

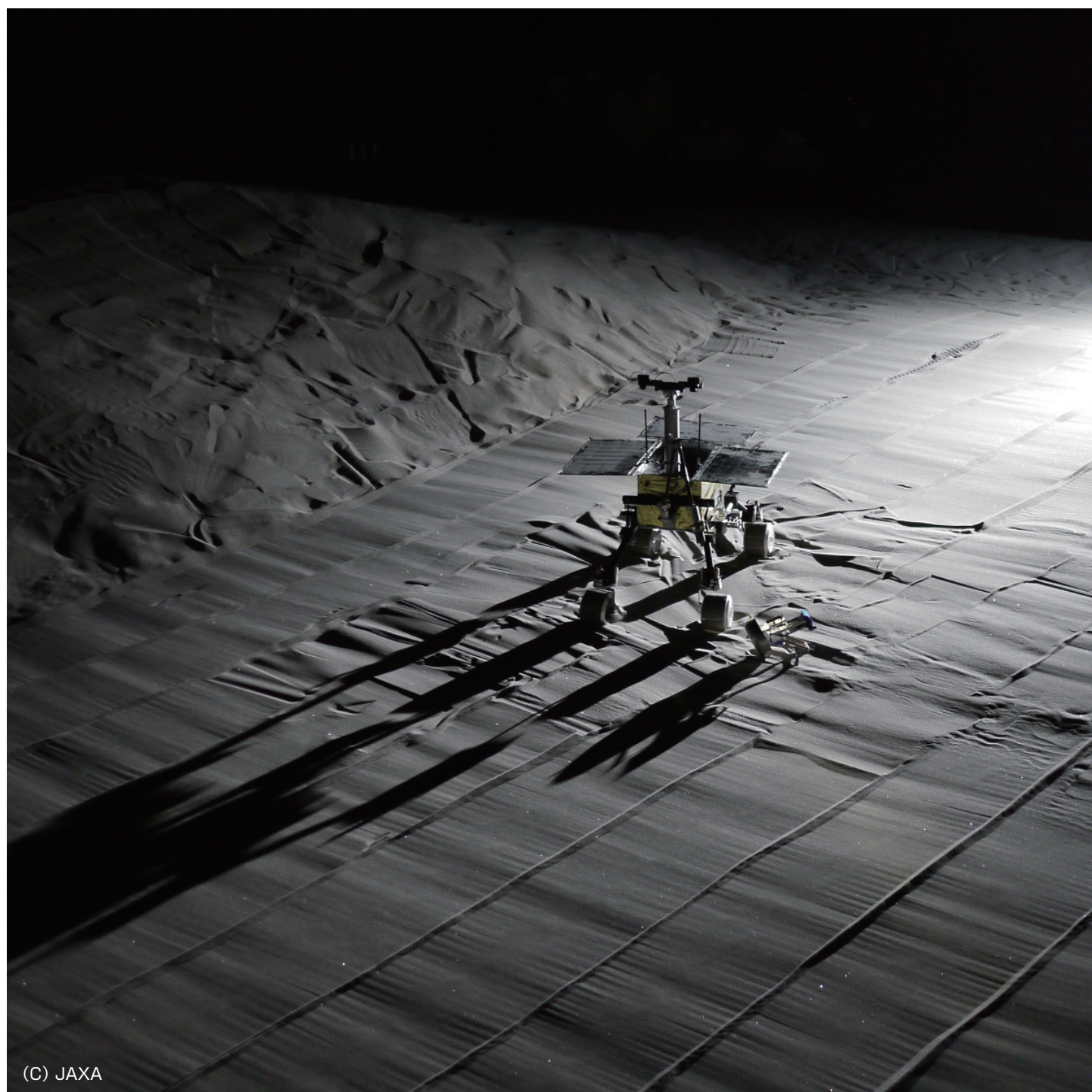


宇宙航空研究開発機構

# 宇宙科学研究所年次要覧

## 2017年度

INSTITUTE OF SPACE AND ASTRONAUTICAL SCIENCE  
JAPAN AEROSPACE EXPLORATION AGENCY



(C) JAXA

宇宙航空研究開発機構

# 宇宙科学研究所年次要覧

2017 年度



# 所長挨拶



宇宙航空研究開発機構  
宇宙科学研究所

所長 國中 均  
Hitoshi Kuninaka

宇宙科学研究所は、その設立から今日に至るまで、組織や構成員・所掌課題をScrap & Buildしながら、飛行機→ロケット→高層大気観測→天文衛星→惑星探査へといつも新たな領域に挑戦してきました。国立研究開発法人となった今、目指すべき中心的課題は、「宇宙の始まりと銀河から惑星に至る構造形成の解明」と「太陽系と生命の起源の解明」です。そのために、地上からの観測では地球大気に遮蔽・埋没されてしまう波長域を、 $\gamma$ 線・X線・紫外線、赤外線・マイクロ波等を使って大気外から直接的に観測し、これらデータを統合し、他機関の地上観測設備と連携して、137億年の宇宙の歴史に迫ります。また、今後10年を掛けて太陽系宇宙の天体に直接的に探査機を送り込み、これらの探査機は水星から木星に至る“JAXA 深宇宙探査船団” fleetの一群を構成します。これらの探査機は、天体その場での観測や、天体を構成する物質のサンプルリターンといった手法を駆使して、船団群一体となって46億年の太陽系宇宙の進化を探究します。そのうえで、このJAXA 深宇宙探査船団の成果をその次にどのフロンティア開拓につなげるかを思考しながら、それに必要な「宇宙機及び宇宙輸送システムに関わる宇宙工学技術の革新」を目指します。

大規模で精巧な宇宙事業を実行するに当たり、大学共同利用システムの機能を発揮させて、Bottom Up Processとして全国大学からの意見と知識・技術・人材を糾合します。そのためこそ、宇宙科学研究所が要となって理工一体となった自由闊達な議論を活性化し、ミッション立案に向け

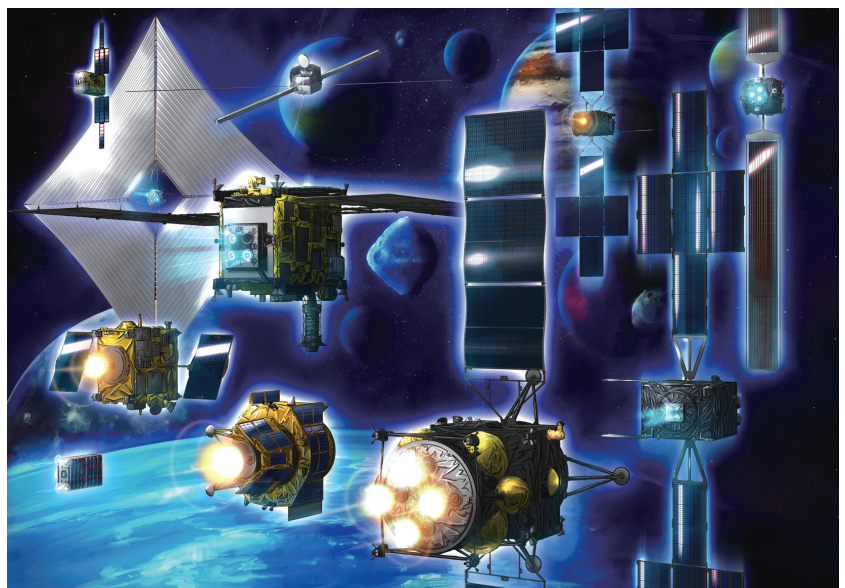
て総意の集約を行います。個々のプロジェクト遂行にあたっては、宇宙科学研究所が最終責任を負いながらも、大学等の参加組織との責任分界点を明確にした上で、全体として性能を満たし統率の取れたシステム開発と宇宙機運用を行い、科学成果の最大化を図ります。

宇宙科学の分野においては、この 10 年間で飛躍的に国際協働が深化しました。宇宙科学研究所のこれまでの成果に世界中から敬意と憧憬が表され、十分な信用を勝ち取る事ができました。その結果、各国の宇宙機関から、国際的共同事業への参画を請われています。より複雑性の高くより巨大でより深遠な宇宙に到達するような国際共同ミッションや国際宇宙探査に、日本の叡智を供出することで、一国では実施し得ない Big Science に、宇宙科学研究所として主体的戦略的に参加し、成果の結実を目指します。

こうした宇宙科学研究所の成果を社会活動へ還元する施策を実行します。宇宙科学研究所のプロジェクトおよび研究活動で取得された科学データを積極的に公開し、自由に利用できる体制と機構を構築します。さらに、社会活動に親和性の高い工学技術を地上実装することにも努力します。

この年次要覧は、データアーカイブや運用中および開発中のプロジェクトの成果と、将来ミッション候補の検討状況・より萌芽的な研究活動などを含めて、2017 年度の研究所全体の活動状況をまとめたものです。宇宙科学研究所の活動にご認知をいただき、引き続きご指導ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

2018 年 9 月



“JAXA 深宇宙探査船団” fleet

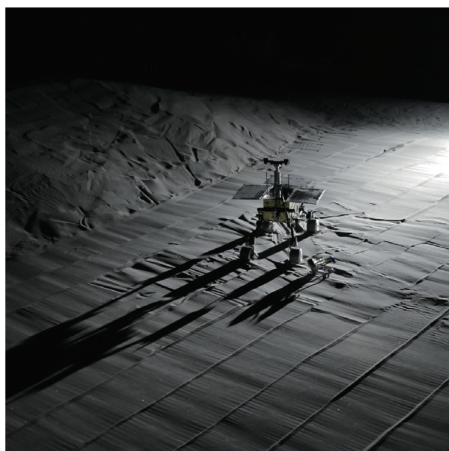
## 目 次

I. 研究ハイライト .....	2	e. CC-CTP（宇宙用冷凍機）研究開発 .....	75
II. 概 要 .....	23	f. 小型合成開口レーダシステム .....	76
1. 沿 革 .....	23	V. 宇宙科学プログラム室・S&MA .....	77
2. 宇宙開発体制 .....	24	1. 宇宙科学プログラム室 .....	77
3. 組織及び運営 .....	25	2. S&MA 総括.....	78
a. 組 織 .....	25	VI. 研究基盤・技術統括.....	79
b. 運 営 .....	26	1. 大学共同利用実験調整グループ .....	79
c. 職員数 .....	30	2. 基盤技術グループ .....	79
d. 職 員 .....	31	3. 先端工作技術グループ .....	79
e. 予 算 .....	34	4. 大気球実験グループ .....	80
f. 科学推進部 .....	35	5. 観測ロケット実験グループ .....	81
III. 研究系 .....	36	6. 能代ロケット実験場 .....	82
1. 宇宙物理学研究系 .....	36	7. あきる野実験施設 .....	83
2. 太陽系科学研究系 .....	39	8. 科学衛星運用・データ利用ユニット .....	84
3. 学際科学研究系 .....	44	9. 月惑星探査データ解析グループ .....	85
4. 宇宙飛翔工学研究系 .....	46	10. 地球外物質研究グループ .....	86
5. 宇宙機応用工学研究系 .....	48	11. 深宇宙追跡技術グループ .....	87
6. 国際トップヤングフェローシップ .....	51	12. 研究開発部門（相模原） .....	88
IV. 宇宙科学プロジェクト .....	52	a. 第一研究ユニット .....	88
1. 宇宙科学・探査プロジェクト .....	52	b. 第二研究ユニット .....	90
2. 科学衛星・探査機 .....	53	VII. 研究委員会 .....	92
a. GEOTAIL .....	53	1. 宇宙理学委員会 .....	92
b. ASTRO-E II .....	54	2. 宇宙工学委員会 .....	93
c. INDEX .....	55	VIII. 共同研究等 .....	95
d. SOLAR-B .....	56	1. 概要 .....	95
e. PLANET-C .....	57	2. 外部資金 .....	95
f. IKAROS .....	58	a. 科研費による研究 .....	96
g. 惑星分光観測衛星 .....	59	b. 受託研究 .....	99
h. はやぶさ2 .....	60	c. 民間等との共同研究 .....	100
i. ジオスペース探査衛星 .....	61	d. 使途特定寄附金 .....	101
j. BepiColombo .....	62	e. オープンラボ .....	101
k. SLS 搭載超小型探査機 .....	63	3. 各種共同研究等 .....	102
l. SLIM .....	64	a. 宇宙科学実験用施設を用いた共同利用研究 .....	102
m. X 線天文衛星代替機 .....	65	b. 国際共同ミッション推進研究 .....	107
n. 深宇宙探査技術実証機(DESTINY <sup>+</sup> ) .....	66	c. ISAS 教育職職員申請による共同研究 .....	107
o. 木星氷衛星探査計画(JUICE) .....	67	4. シンポジウム等 .....	110
p. 火星衛星探査計画(MMX) .....	68	a. ISAS が助成するシンポジウム・研究会等 .....	110
q. 宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星(LiteBIRD)...	69	b. 宇宙科学セミナー .....	111
r. ソーラー電力セイル探査機(OKEANOS) ....	70	c. 宇宙科学談話会 .....	111
s. 次世代赤外線天文衛星(SPICA) .....	71	IX. 国際協力 .....	113
3. その他のプロジェクト .....	72	1. 概要 .....	113
a. 再使用ロケット実験機 .....	72	2. 機関間会合一覧 .....	114
b. 超小型衛星打上げ機開発 .....	72	3. 各種国際協力 .....	115
c. 深宇宙探査用地上局 .....	73	a. 運用段階の衛星ミッションの国際協力 ....	115
d. SSPA 所内研究開発事業 .....	74	b. 開発段階の衛星ミッションの国際協力 ....	116



c. 準備/提案中の衛星ミッション .....	117	e. キュレーション .....	139
d. 宇宙環境利用科学ミッションの国際協力 .....	118	f. プロジェクト・事業特化設備 .....	140
e. 観測ロケット実験の国際協力 .....	118	g. 宇宙科学基盤技術 .....	140
f. 大気球実験の国際協力 .....	119	h. その他の設備 .....	141
g. 海外の大学等との宇宙科学分野における包括協定 ...	119	XI. 教育・広報 .....	142
X. 施設・設備 .....	120	1. 大学院教育 .....	142
1. 研究所の位置・敷地・建物 .....	120	2. 人材養成 .....	149
2. 研究施設 .....	127	3. 図書 .....	150
a. 能代ロケット実験場 .....	127	4. 広報・普及 .....	155
b. あきる野実験施設 .....	128	XII. 成果発表 .....	157
c. 内之浦宇宙空間観測所 .....	129	1. 研究成果の発表状況等 .....	157
d. 臼田宇宙空間観測所 .....	130	2. JAXA 出版物（ISAS 出版分） .....	159
e. 大樹航空宇宙実験場 .....	132	3. 外部の学術雑誌等に発表のもの .....	159
3. おもな研究設備 .....	133	a. 単行本に発表のもの .....	159
a. 大学共同利用設備 .....	133	b. 査読付き学術誌に発表のもの .....	160
b. 研究系設備 .....	134	4. 外部の国内、国際会議等に発表のもの .....	175
c. 小型飛翔体 .....	138	5. 表彰・受賞 .....	212
d. 科学衛星データ利用 .....	139	6. 特許権等 .....	215

#### 表紙／裏表紙図説明



#### 【表紙図】

人工知能搭載月惑星探査ローバ Micro6 と LEV 試作機（宇宙探査実験棟にて）

探査ローバ「Micro6」による宇宙探査実験棟宇宙探査フィールドでの実験の様子。

「Micro6」は、将来の月惑星表面探査を行うロボットの第六世代の実験機。「Micro6」は、人工知能を搭載し、環境認識、地図生成、経路計画、障害物回避、目標地点へのナビゲーション、サンプル採取を自律的に行うことができる。また、小型ホッピングローバ「LEV」は月や火星といった重力の比較的大きな天体表面でも数 m ホップして移動することが可能な探査ローバである。「LEV」は、ひとつの車輪の回転によりを飛ぶ方向を定め、ばねに蓄えたエネルギーを利用して砂地でもホッピングできる。

#### 【裏表紙図】

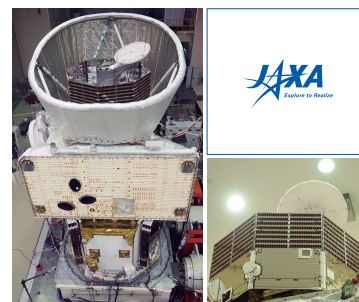
2018 年度打上げ予定の水星探査計画/水星磁気圏探査機「BepiColombo/MMO」

「BepiColombo/MMO」は ESA と JAXA による初の本格的な日欧共同計画で、未知の惑星・水星の磁場・磁気圏・表層・内部を観測しようとするプロジェクトである。

左：打上時の振動環境を模擬する正弦波振動試験（写真の物は横方向への加振）の為の装置上に設置された MCS(巡航軌道中の構成) 状態の BepiColombo。一番下（白地に上部が金色）が MTM(電気推進モジュール)、真ん中幅の広い白色の部分が MPO（水星表面探査機）、一番上にサンシールドに囲まれた MMO が見える。

右：サンシールドを外した時の斜め下より見た MMO の外観。

詳細は「j. BepiColombo」(p.62) 参照のこと。



# I. 研究ハイライト

## 1

《ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)》

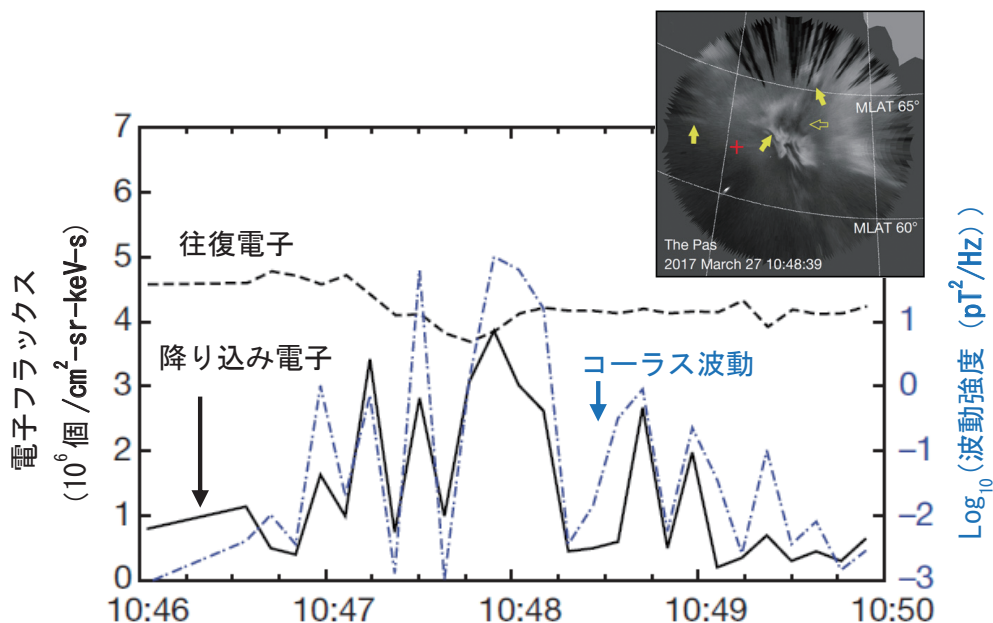
### 脈動オーロラの起源

—コーラス波動によって散乱される高エネルギー電子—

脈動オーロラと呼ばれる淡く明滅する斑点状のオーロラの発生について、オーロラ発光の原因となる地球大気へ降り込む数 10keV の高エネルギー電子を磁気圏内で観測し、電子散乱の原因と考えられていたコーラス波動との対応を世界で初めて直接的に実証した。

(S. Kasahara et al., "Pulsating aurora from electron scattering by chorus waves", *Nature*, Vol.554(7692), pp.337-340, doi:10.1038/nature25505 (2018)) (平成 30 (2018) 年 2 月 15 日 JAXA, 東京大学, 名古屋大学, 大阪大学, 金沢大学, 東北大学共同プレスリリース)

- ◆ 脈動オーロラと呼ばれる淡く明滅する斑点状のオーロラは、地球の磁場に捉えられて南北を往復運動している高エネルギー電子が、磁気圏内に発生するコーラス波動と呼ばれる電磁波によって散乱され、地球大気へ降り込むことによって発生すると考えられていたが、直接的な証拠は得られていなかった。
- ◆ 2017 年 3 月 27 日に「あらせ」は、脈動オーロラを観測する地上カメラと対応する場所で、地球大気に振り込む数 10 keV の高エネルギー電子とコーラス波動を観測した。解析の結果、磁気圏から大気へ降り込む電子とコーラス波動の間には高い相関があることが明らかになった。
- ◆ 「あらせ」の観測結果は、コーラス波動によって散乱された電子が大気に降り注ぎ、脈動オーロラが発生する、というシナリオを疑う余地なく決定づける証拠を示したものであり、「あらせ」搭載の中間エネルギー電子分析器の高い角度分解能での電子観測によって初めて可能となった。
- ◆ この成果は、「あらせ」搭載の観測機器が高い性能を有していたこと、宇宙科学研究所 (ISAS) と名古屋大学宇宙地球環境研究所との宇宙科学連携拠点 (ERG サイエンスセンター) の尽力により、衛星観測と地上設備による観測との連携が容易に行うことができる環境が整備されていたことから得られたものである。



「あらせ」の観測した電子フラックスとコーラス波の強度の相関 (相関係数 0.86).  
右上は地上カメラが観測した脈動オーロラ。赤十字が「あらせ」のフットポイント。

## 2

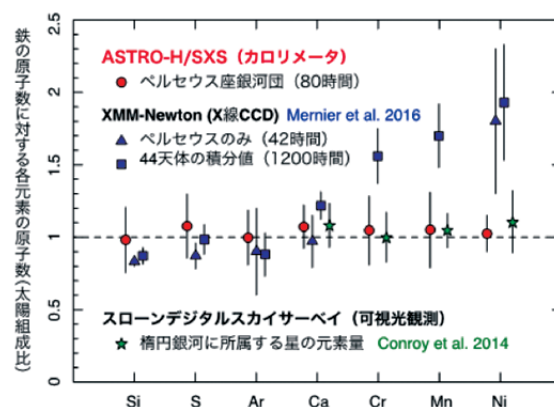
## 《X線天文衛星 (ASTRO-H)》

## X線天文衛星 (ASTRO-H) によるペルセウス座銀河団高温ガスの重元素組成：高温ガスが語る超新星爆発の歴史

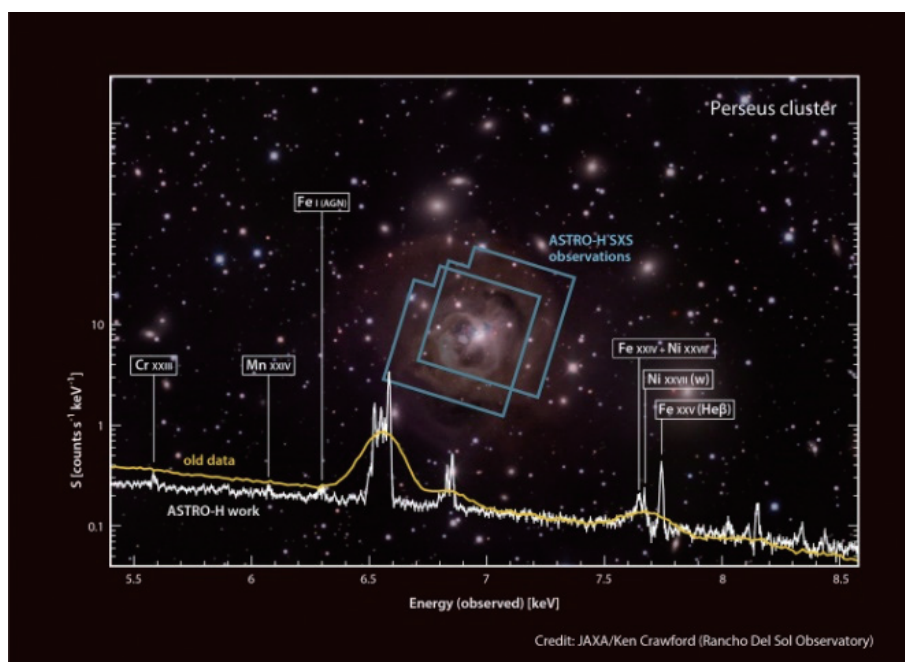
ASTRO-H 衛星搭載の軟 X 線分光検出器 (SXS) による観測結果から、ペルセウス座銀河団中心部の鉄属元素の組成比を正確に求め、太陽組成などとも変わらない値であることを示した。これは、これらの元素の起源である 1a 型超新星爆発の性質が宇宙の場所によらず同じであることを示す結果である。

(Hitomi collaboration. "Solar Abundance Ratios of the Iron-Peak Elements in the Perseus Cluster". *Nature*, Vol.551, pp.478-480, doi:10.1038/nature24301 (2017)) (2017 年 11 月 14 日 JAXA プレスリリース)

- ◆ ASTRO-H 衛星を用いた観測によりペルセウス座銀河団中心部の高温ガスに含まれるケイ素、硫黄、アルゴン、カルシウム、クロム、マンガン、鉄、ニッケルの元素の比がすべて太陽組成と極めて近い値であることがわかった。
- ◆ ASTRO-H 衛星搭載の軟 X 線分光器 (SXS) による高エネルギー分解能の X 線分光観測によってはいじめて、高温ガス中のこれらの元素の出す弱い輝線を正確に求めることが可能となり、精度の低かったこれまでの観測結果を覆した。
- ◆ 鉄ピーク元素 (クロム、マンガン、鉄、ニッケル) の存在量は、典型的な 1a 型超新星の親星がどのように進化し爆発するかを理解するために重要で、今回の結果から、この性質は宇宙の場所によって変わらないことが示唆される。
- ◆ 今回の結果と最新の超新星元素合成の計算との比較では、1a 型超新星爆発を起こす白色矮星の質量が、チャンドラセカール限界 (太陽質量の約 1.4 倍) 付近の場合とそれよりやや小さい質量である場合の組み合わせとして説明できることを支持している。



ASTRO-H 衛星搭載の軟 X 線分光器 (SXS) による結果は、これまでの結果を覆し、1a 型超新星爆発により生成されると考えられる鉄ピーク元素 (クロム: Cr, マンガン: Mn, ニッケル: Ni など) と鉄との組成比が太陽組成比と変わらないことを示している。



ASTRO-H 衛星搭載の軟 X 線分光器 (SXS) によるペルセウス座銀河団のスペクトル。クロム、マンガン、鉄、ニッケルなどの弱い輝線が精度良く検出された。

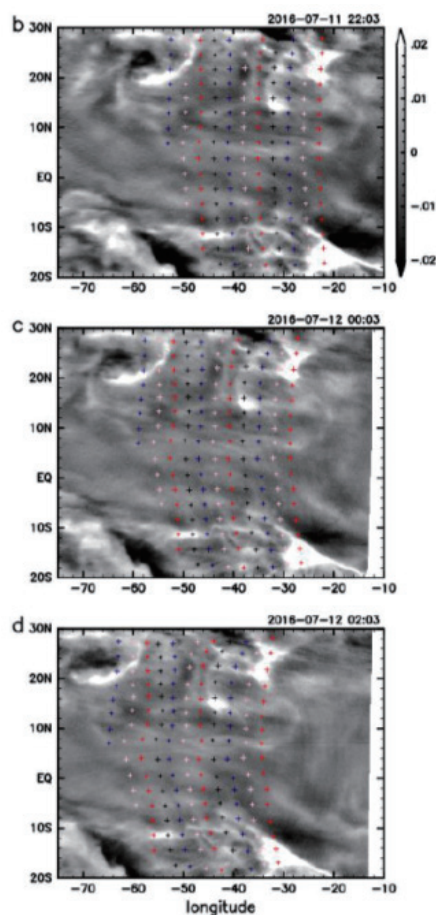


# 3 《金星探査機「あかつき」(PLANET-C)》 金星における赤道ジェット流の発見

金星探査機「あかつき」の観測により、高度 45-60km の中・下層雲領域の風の流れが赤道付近で速いジェット状になる時期があることを発見した。

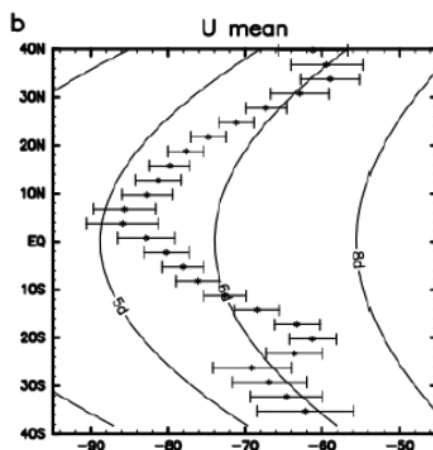
(T. Horinouchi et al., "Equatorial jet in the lower to middle cloud layer of Venus revealed by Akatsuki". *Nature Geoscience*, Vol.10, pp.646-651, doi:10.1038/ngeo3016 (2017)) (JAXA, 北海道大学 共同プレスリリース 平成 29 (2017) 年 8 月 29 日)

- ◆ 金星は、地球と兄弟惑星でありながら表層環境が大きく異なり生命居住可能性が絶望的であるという観点から注目される。金星大気を知ることは、地球環境が少しの違いでそうになっていたかもしれない状態を知ることである。
- ◆ 惑星や衛星の大気力学において、金星大気のスーパーローテーション (SR) (地面から高度約 70km の雲頂にかけて風速が増加し、地面の 60 倍に達する速さで大気が流れる現象) は最も不思議な現象のひとつである。「あかつき」もその解明を最重要課題とし、周回軌道から風速ベクトルの精密測定を実施している。
- ◆  $2\mu\text{m}$  カメラ (IR2) 画像から風速を求めたところ、2016 年のある時期、中・下層雲領域 (高度 45-60km) の風の流れが赤道付近に軸をもつジェット状になっていたことがわかり、これを「赤道ジェット」と命名した。これまで、この高度帯の風速は水平一様性が高く時間変化も少ないと考えられてきたが、予想外に大きな変動があることを、「あかつき」の観測による今回の研究で初めて明らかにした。
- ◆ この成果を支えたのは、(1)「あかつき」は従来の金星周回機と異なり、大気運動観測に適した赤道面軌道をとっている、(2) 搭載カメラも大気運動観測に最適化されている、(3) 高精度の風速決定を可能とする雲追跡手法の開発に成功、といった三つの「世界初」による。



- ◆ SR のメカニズムはまだ解明されていないが、今回発見された赤道ジェットは重要なヒントになり得る (赤道は回転軸からの距離が最も遠いので、角運動量保存の意味では「遅くなる」方が自然で「速くなる」理由は限定される)。この形成を理論や数値計算に取り入れて、SR メカニズム解明へ迫ることができると期待される。

左の 3 枚のパネルは、2016 年 7 月 11-12 日に取得した金星夜面画像 (IR2, 2 時間毎)。これらを解析して得られた風速ベクトルに従い、雲がどのように流れ変形してゆくかを色付きのドットで示している。赤道付近が左向き (スーパーローテーションの向き) へ徐々に湾曲してゆく様子が分かる。下は緯度・経度グリッド上に得られた風速ベクトルを経度方向へ平均した経度プロファイルであり、強い赤道加速 (ジェット) が初めて示された。



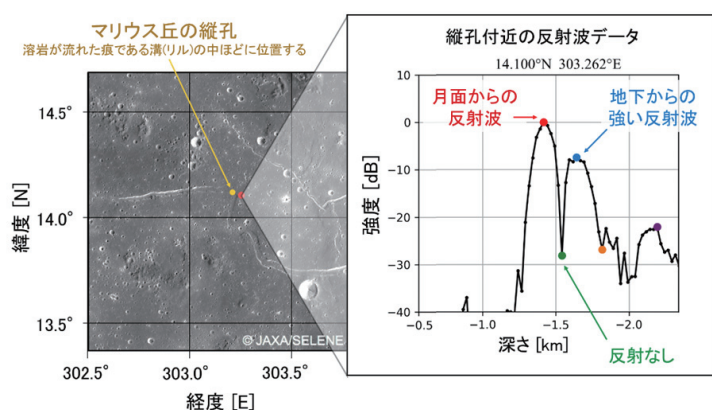
## 4

## 《月周回衛星「かぐや」(SELENE)》 月のマリウス丘の溶岩谷(リル)に沿った地下に、 巨大な未崩壊溶岩チューブを発見

月周回探査機 SELENE (かぐや) 搭載のレーダサウンダーデータの解析により、月のマリウス丘の縦孔近くを通り、およそ西方 50km にもわたる溶岩チューブと考えられる地下構造が発見された。

(T. Kaku et al., "Detection of Intact Lava Tubes at Marius Hills on the Moon by SELENE (Kaguya) Lunar Radar Sounder". *Geophysical Research Letters*, Vol.44(20), pp.10,155-10,161 doi:10.1002/2017GL074998 (2017)) (JAXA 記者説明会 平成 29 (2017) 年 10 月 18 日)

- ◆ 月には、かつて溶岩が流れた際、地下に形成される空洞（溶岩チューブ）が存在していると考えられていた。月の地下空洞は、隕石により破壊されている月面とは異なり、かつて月に磁場があった証拠や、月に取り込まれた揮発性物質（たとえば水）などが見つかる可能性があるなど、様々な科学的な課題の解決が期待できる場所として重要である。また、将来の月面基地建設地の候補としても大変重要で、地下にあることで月面の厳しい環境（微隕石の衝突や強い放射線）から機器や人を守れることや、空洞内の温度が比較的安定していることなど多くの利点がある。しかし、前世紀のアメリカのルナー・オービター計画やアポロ計画で観測された画像データでは地下空洞の存在を示唆するような証拠は発見されなかった。
- ◆ 2009 年、日本の月周回衛星「かぐや」に搭載されていた地形カメラの画像データによって、マリウス丘に、通常のクレータとは異なる直径深さ共に 50m の縦孔が発見された（当初 80~90m の深さと計測されたがその後約 50m の深さと再評価）。これは、地下空洞が開いたものであろうという仮説が立てられた。さらに、米国によって 2009 年に打ち上げられたルナー・リコネサンス・オービターのカメラによる斜め観測によって、その縦孔の底には数 10m 以上の空間が広がっていることが確認され、地下空洞の存在が現実味を帯びてきた。
- ◆ 月周回衛星「かぐや」には、月の地下構造を調べることができる月レーダサウンダーが搭載されている。その観測方法は、波長 60m の電波をダイポールアンテナから送信し、地下からの反射波を受信するという方法である。2017 年度、マリウス丘で発見された縦孔付近の月レーダサウンダー反射波データを調べたところ、一般的な反射波データには見られない 2 つの特徴が見いだされた（図）。1 つ目は、月面からの反射波ピークよりも深い領域に急激な反射波強度の減少が見られること（緑色の印）。2 つ目は、反射波強度が比較的大きな反射波ピークがもう 1 つ見られること（青色の印）。
- ◆ さらに、地下空洞の存在の特徴を示すレーダ反射特徴の位置は、アメリカの探査機グレイルの重力場観測によって見出された、マリウス丘の縦孔を東端として西に数 10km に及び低密度地域に一致していた。つまり、この地域に、未崩壊の地下空洞（溶岩チューブ）が存在していることが確実になったといえる。縦孔は、こうした地下空洞への入り口の可能性があるが、縦孔の数は非常に少なく、科学的探査や基地を作ることのできる地下空洞は希少かもしれない。
- ◆ 今回の成果により、縦孔付近に科学的にも、また将来の基地としても有用な「地下空洞（溶岩チューブ）」が存在する可能性が確実になった。今後、レーダサウンダーによる反射波データと他の観測データの相互関係や、地下空洞の反射波パターンのシミュレーション解析から、月の地下空洞の検出をさらに進めていき、将来の地下空洞探査、月面基地建設に役立つ情報を得ていく予定である。



マリウス丘の縦孔近傍（左側パネル）の月レーダサウンダーデータ（右側パネル）。左側のパネルの背景は、SELENE 搭載地形カメラによって取得された画像。右側のパネルの中で、青い点によって指し示されている二番目の反射に先立ち、反射波データが急激に減少している（「反射波なし」と示されているところ）。この反射パターンは、地下に溶岩チューブのような構造の存在を示していると考えられる。

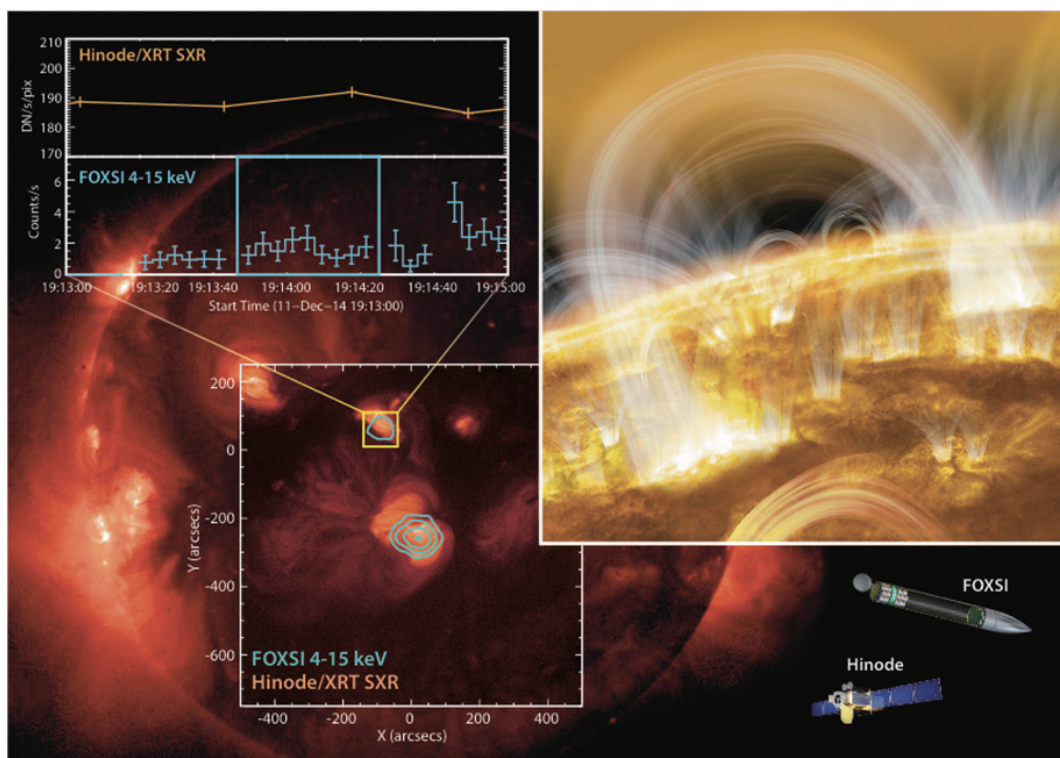
## 5

## 《太陽観測衛星「ひので」(SOLAR-B)》 FOXSI ロケットと太陽観測衛星「ひので」(SOLAR-B) 衛星 の同時観測により捉えた「見えない」ナノフレアの存在の証拠

太陽観測ロケット実験 FOXSI による高感度硬 X 線撮像分光観測と「ひので」衛星の同時観測により、太陽活動領域に存在する 1000 万 K 以上の超高温成分が初めて精度よく検出された。

(S. Ishikawa et al., "Detection of nanoflare-heated plasma in the solar corona by the FOXSI-2 sounding rocket". *Nature Astronomy*, Vol.1, pp.771-774, doi:10.1038/s41550-017-0269-z (2017)) (JAXA, 国立天文台 共同プレスリリース 平成 29 (2017) 年 10 月 10 日)

- ◆ 太陽における微小なフレア現象（ナノフレア）はコロナの加熱機構の候補だが、これまでの観測では感度が足りず、超高温プラズマの存在を確実に示す観測はない。
- ◆ 太陽 X 線観測国際共同ロケット実験 FOXSI の 2 回目の打上げが 2014 年 12 月に行われた。ISAS を中心として開発した低ノイズ・高分解能のシリコン検出器と NASA による高精度望遠鏡により高感度観測を実現し、太陽活動領域から X 線で増光していない時間帯で 3 keV 以上の硬 X 線放射を世界で初めて検出した。
- ◆ 「ひので」衛星の X 線望遠鏡で同時観測を行っており、組み合わせで解析することで、活動領域の定常プラズマの温度構造を詳細に見積もることができた。
- ◆ その結果、300 万 K の主成分に加え、1000 万 K 以上のプラズマが有意に存在することを突き止めた。一見太陽フレアが起きていないように見える領域でも分解できないナノフレアが発生していることを示す結果であり、コロナ加熱に対して重要な示唆を与えた。



(c)ISAS/JAXA, UC Berkeley, NASA, NAOJ

FOXSI と「ひので」により観測された、活動領域からの X 線放射の時間変動（左上）とイメージ（左下）。増光現象が見られない時間帯（水色枠）でも、有意な硬 X 線放射（黄色枠）が検出された。右上はナノフレアを起こす活動領域の想像図。



## 6

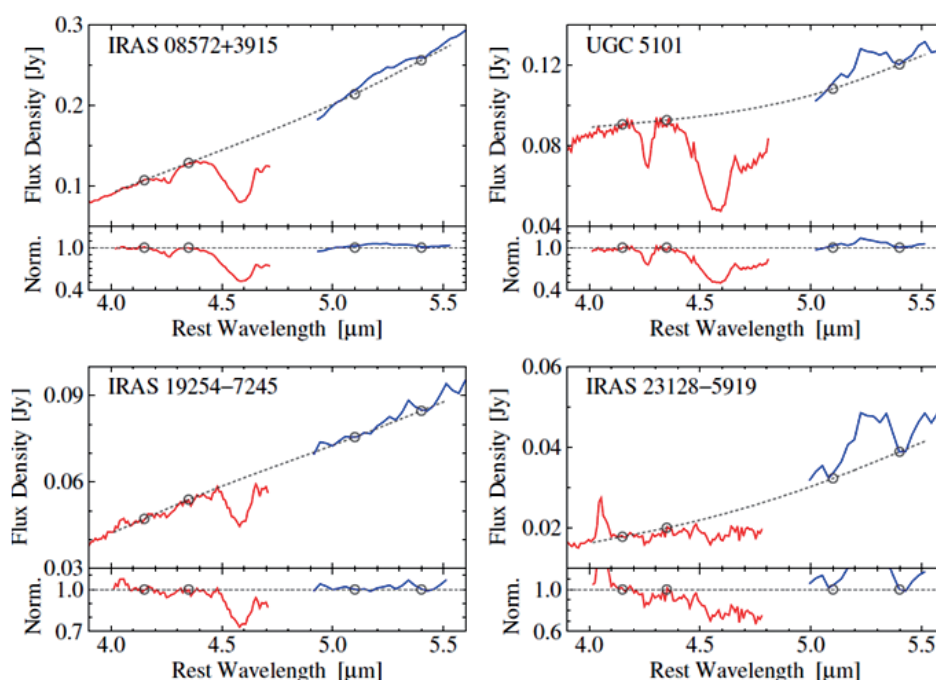
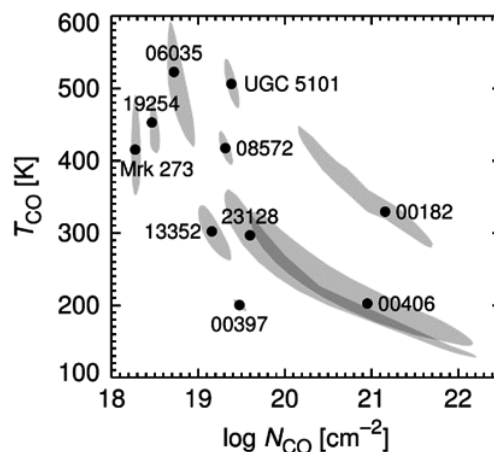
## 《赤外線天文衛星「あかり」(ASTRO-F)》 赤外線天文衛星「あかり」(ASTRO-F)による 活動銀河核周囲の吸収体の観測

「あかり」衛星による観測で銀河の活動銀河核の分光スペクトルに一酸化炭素吸収線を検出し、巨大ブラックホールの周りの分子トラス起源と思われる高温 (200-500K) で、高密度のガスの存在を明らかにした。

(S. Baba, T. Nakagawa, N. Isobe & M. Shirahata. "The Near-infrared CO Absorption Band as a Probe to the Innermost Part of an AGN-obscuring Material". *Astrophysical Journal*, Vol.852(2), 83, doi:10.3847/1538-4357/aa9f25 (2018))

- ◆「あかり」の観測装置、近・中間赤外線カメラ IRC による近傍にある活動銀河核の波長 4-4.7 ミクロン帯の分光スペクトルを、5 ミクロンより長い波長域の Spitzer 衛星データと併せて精密に解析し、一酸化炭素 (CO) 分子による静止波長 4.67 ミクロンの吸収帯を検出し詳しく解析した。
- ◆その結果、この吸収線は、高温 ( $T_{\text{gas}} \sim 200\text{-}500\text{K}$ ) で高密度 (水素柱密度  $N_{\text{H}} > 10^{23}\text{cm}^{-2}$ ) の分子ガス雲によるものであることがわかった。
- ◆上記で示された高温・高柱密度の分子雲の存在は、紫外線や衝撃波による加熱では説明できず、高密度ガスが X 線放射によって加熱されている結果であると考えられる。すなわち、観測された一酸化炭素吸収帯を生じている分子ガスは、巨大ブラックホールの周りに実際に分子トラスが存在し、その中の分子雲で、中心核からの X 線により加熱が行われていることを示している。

CO 吸収帯のスペクトルを解析して求めた吸収分子ガスの温度および CO の柱密度。それぞれの点とエリアが観測された活動銀河核の値とその不定性を示している。



「あかり」衛星 (赤線) および Spitzer 衛星 (青線) で示す活動銀河核の赤外線分光スペクトル。4.6-4.8 ミクロン付近に CO 吸収帯が観測される。

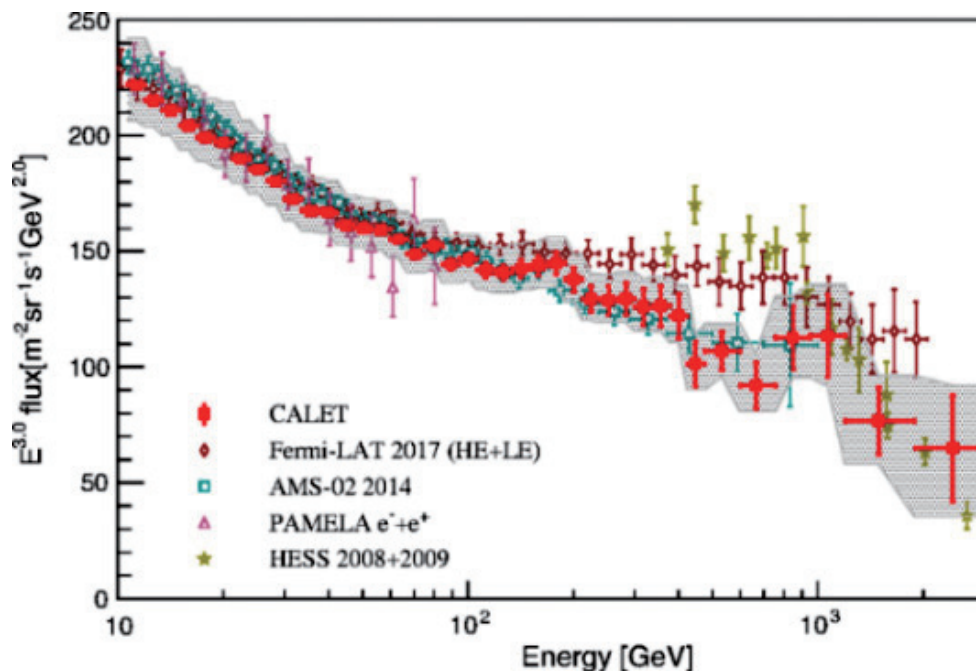
## 7

## 《ISS 搭載 CALET (高エネルギー電子・ガンマ線観測装置)》 宇宙線の電子成分に関する最新の エネルギースペクトル決定

平成 27 年 8 月に ISS 日本実験棟「きぼう」船外実験プラットフォームに搭載された CALET は、高エネルギー電子・陽電子の初観測データを発表するなど、宇宙線およびガンマ線バーストの観測を順調に進めている。

(O. Adriani et al., "Energy Spectrum of Cosmic-ray Electron and Positron from 10 GeV to 3 TeV Observed with the Calorimetric Electron Telescope on the International Space Station", *Physical Review Letters*, Vol. 119, 181101, doi:10.1103/PhysRevLett.119.181101 (2017))

- ◆ 2016 年 1 月から定常運用に移行した CALET は ISS 上での安定した継続観測により高統計量での高精度観測を可能とした。CALET の初期観測データの解析により、約 50 万例の電子・陽電子事象を同定した。これをもとに、宇宙線中の電子・陽電子成分のエネルギースペクトルを高精度でかつ広いエネルギー範囲 (10 GeV ~ 3 TeV) に亘り決定した。
- ◆ 宇宙粒子線がどこでどのように生成されどのように加速され伝播するのか、という宇宙線の起源と加速機構の問題は宇宙線物理学分野の根元的な学術課題であり、その解明には電子および陽子・原子核など宇宙線各成分の高精度観測データを結集する必要がある。電子成分の観測は AMS-02 (ISS), DAMPE (衛星), Fermi (衛星) など世界的規模の先端観測が進行中であり、本観測結果は、1 ヶ月ほど遅れて独立に発表された DAMPE 初期観測と並んで、世界最新の観測結果である。本観測結果において 100 GeV 以上の高エネルギー領域でスペクトルが構造を持つ可能性を見出し、近傍加速源や暗黒物質の探索のために、さらなる高統計・高エネルギー域の観測の重要性を確認した。
- ◆ CALET は、今後さらに電子・陽電子に加えて陽子・原子核成分の観測データを提供し、宇宙線物理学分野への貢献を深める。



10GeV – 3TeV 電子・陽電子エネルギースペクトル (赤点). *Physical Review Letters*, Vol.119, 181101.

## 8

## 《ISS 搭載 ELF (静電浮遊炉)》 超高温酸化物融体の安定浮遊を達成

ISS 日本実験棟「きぼう」船内に搭載された静電浮遊炉 ELF において、2,000℃を超える融点を持つ酸化物の浮遊熔融に成功し、更に 3,000℃以上の超高温状態で安定して位置を維持する技術を確認した。

(H.Tamaru et al., "Status of Experiments in the Electrostatic Levitation Furnace (ELF) for the ISS-KIBO", 7th International Symposium on Physical Sciences in Space (ISPS-7) (2017))

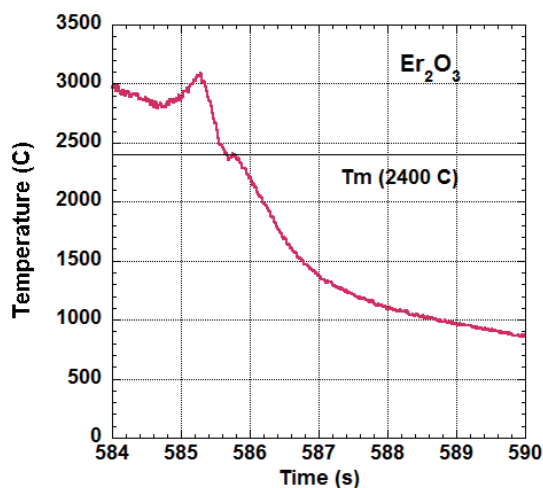
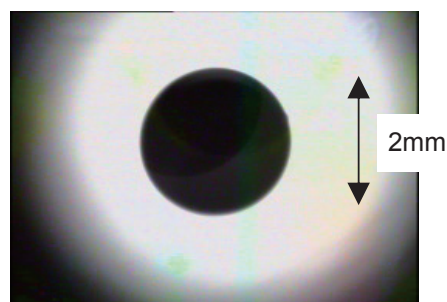
- ◆ アルミナ等の酸化物は 2,000℃以上の融点を持ち、容器を用いた通常の方法では熔融が困難であり、かつその融体は容器と反応するため純度の維持が難しい。そのため、酸化物融体の物性測定は物質科学における未開拓領域である。従って、酸化物ガラスなど新物質・材料設計に供する熱物性データを取得するために、静電力を利用して微小重力環境にて試料の浮遊熔融を行う ELF を有人宇宙技術部門と共同開発し、平成 27 年度から「きぼう」船内にて装置運用を開始している。
- ◆ 高融点酸化物である酸化エルビウム（融点 2,400℃）を浮遊熔融させ、3,000℃以上にて安定して位置を維持することに成功した。
- ◆ ドイツが開発した微小重力実験用電磁浮遊炉 TEMPUS は高温で導電性の高い金属や半導体を試料とするが、導電性が低く高融点の酸化物試料を用いた浮遊・熔融実験を微小重力環境で実現する手段は ELF が世界唯一である。これまで実現出来なかった超高温酸化物融体における熱物性の高精度計測を、酸化エルビウムを端緒として日本が世界に先んじて可能にした顕著な成果である。このような地上では出来ない熱物性計測の推進により、未知の酸化物の熔融状態の解明や新機能を持った革新的な物質の創製が今後期待される。



左上：ISS 静電浮遊炉内で浮遊する酸化エルビウム融体  
(中央の白円部分)

右上：真球となり浮遊する同融体 (中央の黒円部分)

右：同融体の加熱履歴。3,000℃以上の超高温状態を達成した。





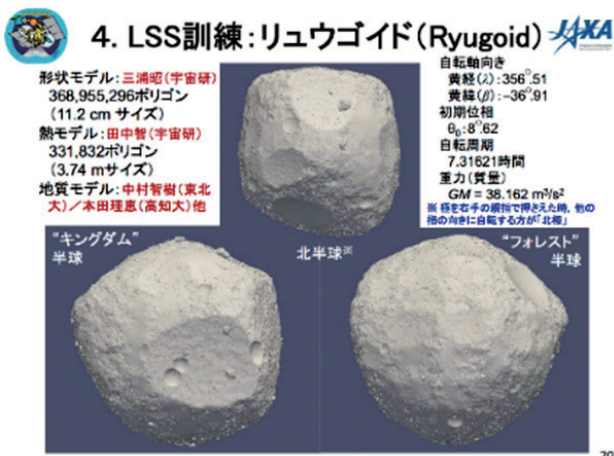
## 9

## 小惑星探査訓練における模擬天体のデータ生成手法及びレンダリング手法

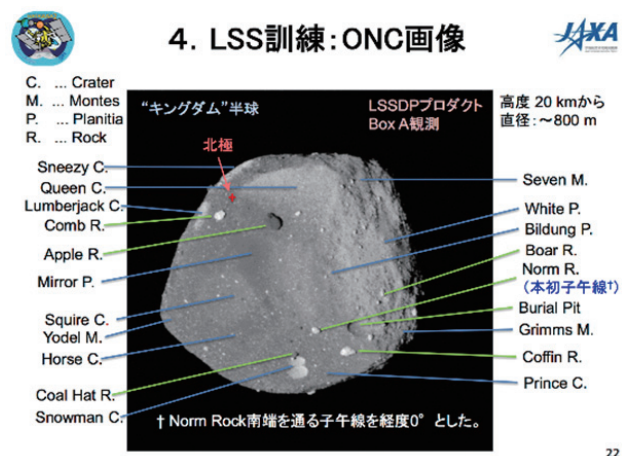
小惑星探査機「はやぶさ2」による小惑星リュウグウ探査の実運用や着陸地点選定に先立って、リアリティの高い訓練環境を実現するための、模擬天体のデータ生成手法およびレンダリング（可視化・描画）手法を研究し、実用化への道を開いた。

（三浦 昭ほか，“はやぶさ2 着陸地点選定運用訓練のための仮想 Ryugu データ作成”。惑星科学会 2017 年秋季講演会予稿集, H15, 2017 年 9 月；三浦 昭ほか，“「はやぶさ2」ハードウェアシミュレータに係るレイタレーシングソフトウェアの開発”。平成 29 年度宇宙科学情報解析シンポジウム, 2018 年 2 月）

- ◆ 「はやぶさ2」の小惑星リュウグウ（Ryugu）探査にあたっては、運用訓練や着陸地点選定（Landing Site Selection; LSS）訓練等、事前の訓練が繰り返し実施されている。係る訓練には、「はやぶさ2」に搭載された光学航法カメラ（Optical Navigation Camera; ONC）等の観測機器を精密に模擬することが重要となっている。
- ◆ その実現に向けて、工学・理学関係者の知見に基づいた模擬天体生成アルゴリズムを研究した。その成果として、リュウグウに想定しうる各種地形を考慮した形状モデルの生成手法や、地質モデル・温度モデル等を反映しうる模擬データの生成手法を実現した。これらの手法を用いて生成された模擬天体データは、用途に応じて複数の詳細度で用意され、各種訓練に耐えうる品質のものとなった。
- ◆ 上記模擬天体データを用いて、各種訓練で要求される品質・応答速度等を満たすようなレンダリング（描画）手法を研究した。その用途に応じて、軽量の形状モデルを用いた高速レンダリングや、約 4 億ポリゴン（三角形）規模のモデルを用いた精密レンダリング、地質分布や温度分布等の各種データのマッピング（形状データへの貼付け）等のオプションを含めた、実際の訓練に供しうる各種画像生成機能を実現した。
- ◆ これらの手法は、「はやぶさ2」の各種運用訓練において、その有用性が実証されると共に、これにとどまらず、将来の各種ミッションにも応用可能なものである。



リュウグウ模擬天体（リュウゴイド）の形状データ例模擬天体画像



模擬天体画像（LSS 訓練に供された画像）の例

JAXA はやぶさ2 プロジェクト，“2018 年の小惑星リュウグウ到着にむけて小惑星探査機「はやぶさ2」の近況”，2017 年 12 月 14 日記者説明会資料）

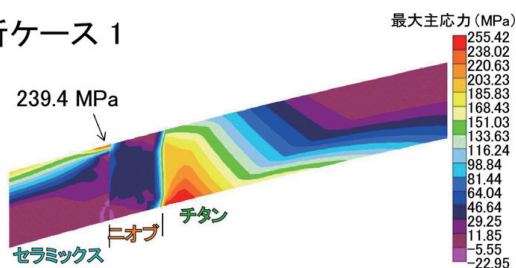
# 10 セラミックス／金属接合スラスタの開発

セラミックススラスタの軽量・大型化を目的とし、ノズル延長部としてチタンを接合した20N級スラスタを試作し、燃焼試験により健全性を確認した。

(戸部 裕史ほか, “セラミックス／金属接合スラスタの接合部強度評価”, 航空宇宙技術, Vol.17, pp.97-103 (2018))

- ◆ 推進系の性能向上は、将来の多彩な宇宙探査ミッションに応えるための重要課題の一つである。窒化珪素セラミックススラスタは優れた耐熱性と高い推進性能を有するが、成形・工作機械の制約から、既存以上のサイズの製造（大型化）や薄肉加工（軽量化）を実現できないことが性能向上を阻んでいた。
- ◆ 本研究では新たに、耐熱性の要求が低いノズル部を、軽量・高強度な金属（チタン）に置き換えたセラミックス／金属接合スラスタを提案し、接合技術の開発を行った。これにより、チタンノズルの延長による大型化や、薄肉加工による軽量化も可能となる。
- ◆ 接合手法として検討した銀ろう付けでは、セラミックスと金属との大きな熱膨張係数差に起因したセラミックスの破損が課題となった。そこで、発生する内部応力を有限要素解析し、形状を工夫した柔らかい金属（ニオブ）を中間層とし塑性変形を生じさせることで、内部応力を緩和させる手法を新たに開発した。これによりセラミックスの破損を防ぐことに成功し、接合スラスタ試作を実現した。また、燃焼試験を実施し、実用高温下においても、ろう付け部が強固な接合を保持することを確認した。
- ◆ 本研究の接合技術により、これまで制約のあったセラミックススラスタの性能向上が実現可能となった。

解析ケース 1

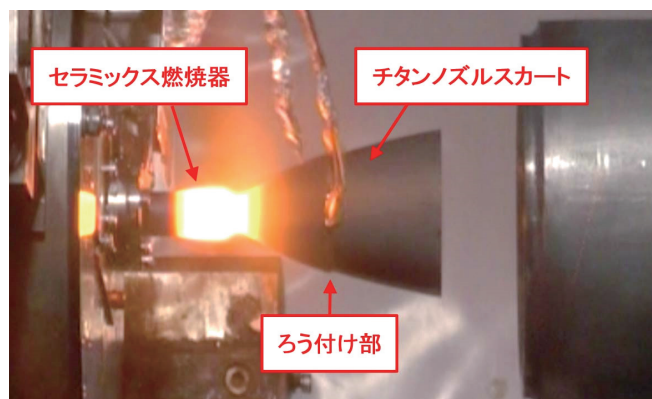
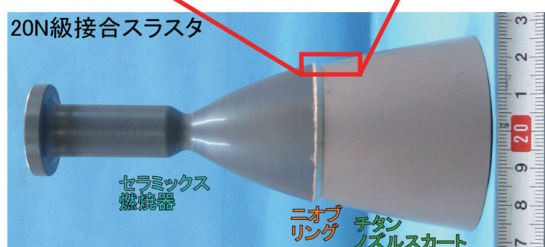


(左図) 20N級接合スラスタの内部応力を解析し、ケース 2 の形状を採用してセラミックスの応力を低減させることで、試作に成功した。

解析ケース 2



(下図) 燃焼試験時に接合部温度は 600℃以上まで上昇したが、破損や燃焼ガス漏れ等は無かった。

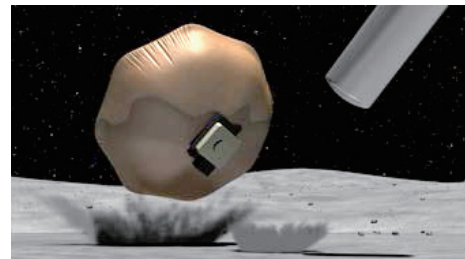
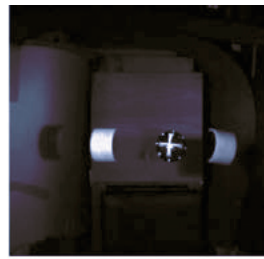
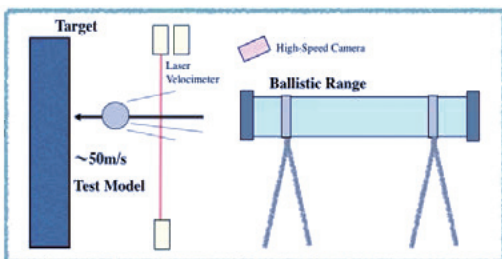


## 11

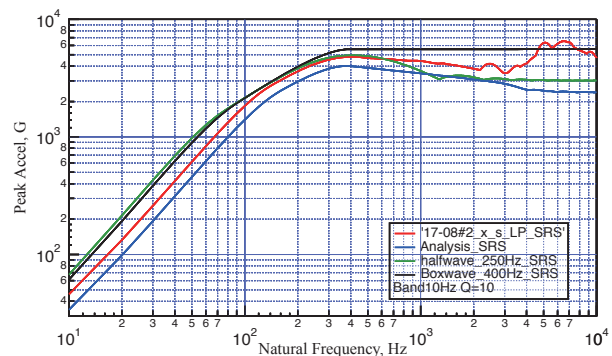
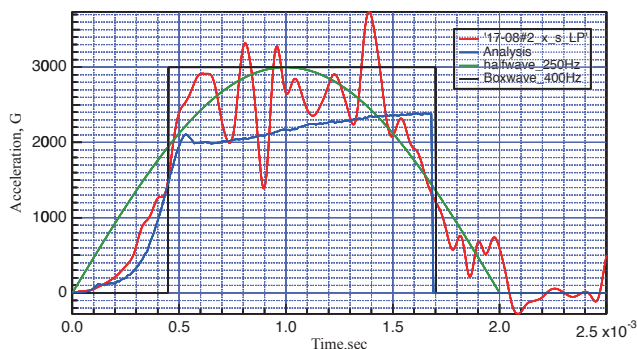
## 《SLS 搭載超小型探査機 (OMOTENASHI)》 自在な着陸ミッションを実現する 衝撃吸収機構の研究

遠方天体からのサンプル回収後の地球着地におけるパラシュートレスカプセル、低重力天体への高速着地等を可能にする Crushable 衝撃吸収構造の研究開発を行った、計測技術および評価してきた材料等の成果は NASA-SLS 搭載の月セミハードランディングミッションへと採用されるに至った。

- ◆ 遠方天体からのサンプル回収ミッションはますます長期化傾向にあり、地球帰還回収カプセルのパラシュート緩降下システムには高い信頼性が求められる。衝撃吸収構造は、遠方天体からのサンプル回収など、長期ミッション後の地球着地に際し、パラシュートに頼らない、減速センサー、開傘のための火工品等を有さず、高信頼度の着地を可能とする。
- ◆ 当該研究では、Ballistic Range を用いた 30 ~ 100m/s の地上高速衝突実験法の確立、搭載型衝撃計測システムの開発を通じ、高頻度な実験を行い、衝撃環境を明らかにした上で、搭載機器が壊れぬ制約荷重以下 (3,000 ~ 5,000G 相当) に抑制する、セミハードランディングシステムを開発した。(下図)
- ◆ 本研究にてデータを取得してきた一材料は、SLS 搭載超小型探査機により月セミハードランディングミッション (OMOTENASHI) の衝撃吸収システムの一部として採用された。



バリスティックレンジによる高速衝突衝撃試験模式図 (左) と、高速カメラで捉えたターゲットに衝突する直前のダミーカプセル (中央)。OMOTENASHI プロジェクトでは、月表面プローブが高速で月表面に衝突着地し、エアバッグ及び衝撃吸収材によりプローブ搭載機器を衝突衝撃から保護する。



ウレタンと各応答の比較: (左図) 30m/s にて硬盤ターゲットへ衝突時の加速度履歴 1ms の衝撃応答を正弦波、矩形波と重ねて表記。(右図) 衝撃応答スペクトル・SRS。衝撃波高周波成分が高いことがわかる。

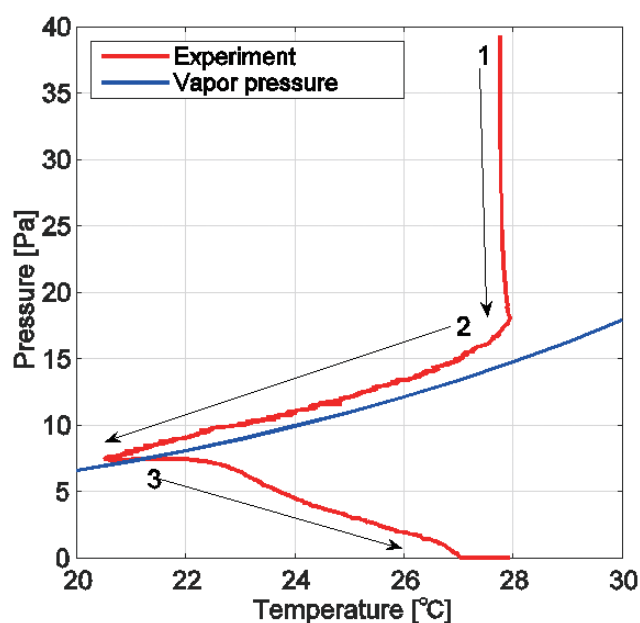


# 12 昇華性物質の蒸気を噴射して用いる 小型衛星向けの推進系を開発

昇華性物質を推進とし、その蒸気を噴射して用いる小型衛星向けの新しい推進系を提案した。実験により温度制御によって推力制御が可能であることを示し、性能の定量的評価を行った。

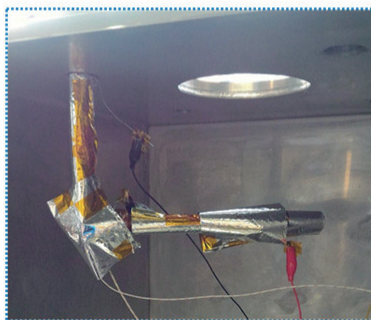
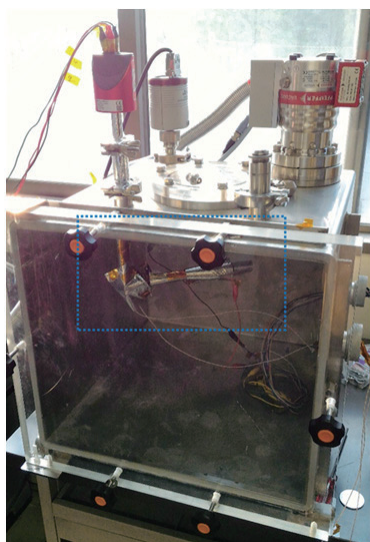
(T. Chujo et al., "Development of Solid-gas Equilibrium Propulsion System for Small Spacecraft". *Acta Astronautica*, Vol.140, pp.133-139, doi:10.1016/j.actaastro.2017.07.050 (2017))

- ◆ 小型衛星が軌道、姿勢制御を行うための推進系は、体積や重量の制約から、小型で軽量なものであることが望まれる。その一つとして、小型ソーラー電力セイル実証機 IKAROS では気液平衡スラスタの軌道上実証を行った。これは液化ガス（液体）を推進とし、その蒸気を噴射するものである。本論文ではその発展型として、固気平衡スラスタと呼ばれる、昇華性物質（固体）を推進とし、その蒸気を噴射する推進系の提案を行った。
- ◆ 推進の温度制御によって推力制御が可能であることを示し、一例としてナフタレンを用いた噴射実験（図）によってその定量的評価を行った。タンク内に推進が十分量あれば、タンク内は制御温度の蒸気圧となり、それに対応した推力が得られる。また、連続噴射が可能である。
- ◆ 実験結果から想定される推進系の性能評価と、従来の推進系との比較を行った。特に IKAROS に搭載された気液平衡スラスタとの比較を行っている。気液平衡スラスタの方がトータルインパルスに対する推進充填効率は良いが、一方で固気平衡スラスタでは連続噴射が可能である。また、固気平衡スラスタはガス圧が非常に低いため、安全性の観点からサブペイロードとなる小型衛星に適しているといえる。



温度制御を行わずに連続噴射を行った場合の圧力-温度履歴の一例とナフタレンの昇華圧曲線

- 1: 過渡フェーズ（チャンバの真空引きおよび噴射開始の直後）
- 2: 固気平衡フェーズ
- 3: End-of-life フェーズ（推進が枯渇していく）



固気平衡スラスタ噴射実験装置概観

# 13 世界初の人工クレータ生成装置の開発

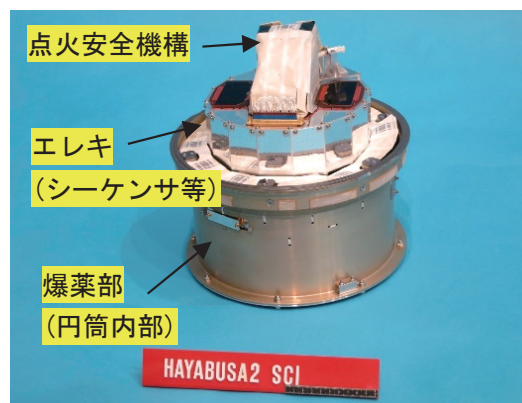
小惑星探査機「はやぶさ2」に搭載する人工クレータ生成のための機器「衝突装置 (Small Carry-on Impactor : SCI)」を開発した。世界初の爆薬による衝突体の加速を行い、秒速 2km/s で小惑星表面に衝突させ人工クレータを生成する。地上飛翔試験を実施し性能を確認した。

(T. Saiki et al., "The Small Carry-on Impactor (SCI) and the Hayabusa2 Impact Experiment". *Space Science Reviews*, Vol.208 (1-4), pp.165-186, doi:10.1007/s11214-016-0297-5 (2017))

- ◆ 小惑星探査機「はやぶさ」の後継機である「はやぶさ2」では、「はやぶさ」では得られなかった小惑星の地下の情報の取得が求められていた。そのために、小惑星表面に人工クレータを生成し、風化を受けていない地下物質を露出させるための新規機器「衝突装置」を開発した。
- ◆ 高性能な爆薬 (HMX) を使用してクレータを生成するための衝突体の運動エネルギーを得る方法を世界で初めて採択。加速に必要な時間が 1ms 以下と短いため、加速距離を必要とせず、小惑星の至近距離で作動させることができる。また、複雑な姿勢制御装置も不要となり、課題であった小型軽量化を実現することができた。
- ◆ 小型モデルの試験を重ね、最終的には2度の実スケールモデルによる地上飛翔試験によって衝突体の形状、スピード、飛翔方向精度等の性能を確認し、良好な結果が得られた。
- ◆ 「はやぶさ2」の小惑星近傍運用において、2019年に人工クレータ生成の運用を予定している。

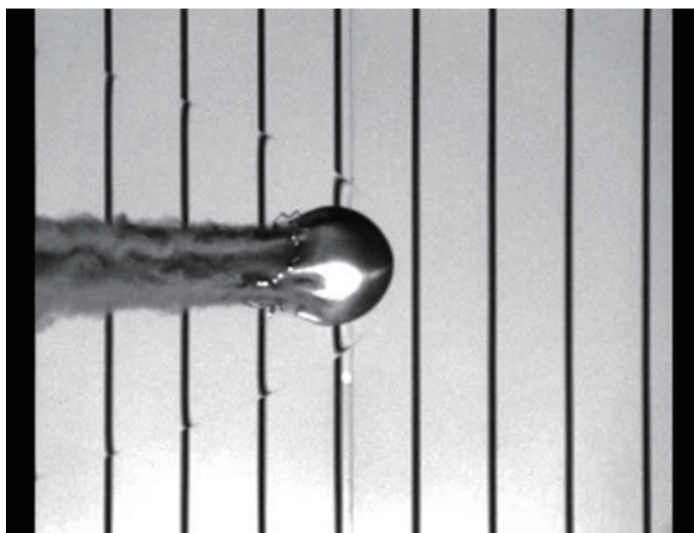


開発初期においては、小型モデルや 1/2 スケールモデルにて衝突体の速度や形状等を確認し設計へフィードバックした。衝突体の砂への打ち込み実験も実施し、地球重力下ながらクレータができることを確認した。



開発した衝突装置 (分離機構除く)

爆薬による瞬時加速方式を採用したため、姿勢制御装置を必要としない。探査機が、衝突装置を小惑星方向に向けた上で分離機構によりスピン分離する。小惑星上空数 100m で動作し、小惑星表面に人工クレータを生成する。



爆薬部実スケール地上飛翔試験で撮像した衝突体。設計通り、2km/s 以上の飛翔速度を確認した。飛翔方向誤差も 1deg より十分小さく、試験結果は良好であった。

# 14 超小型衛星 EGG の開発とその運用

超小型衛星 EGG (re-Entry satellite with Gossamer aeroshell and GPS/iridium) が、2017 年 1 月に ISS から放出された後、4 か月間の低軌道上での運用の中で、エアロシェルの展開、イリジウム衛星通信網による衛星運用、大気圏突入時の空力加熱データ計測等の技術実証試験を実施した。超小型衛星 EGG は、2017 年 5 月に大気圏に突入、焼失し、そのミッションを完遂した。

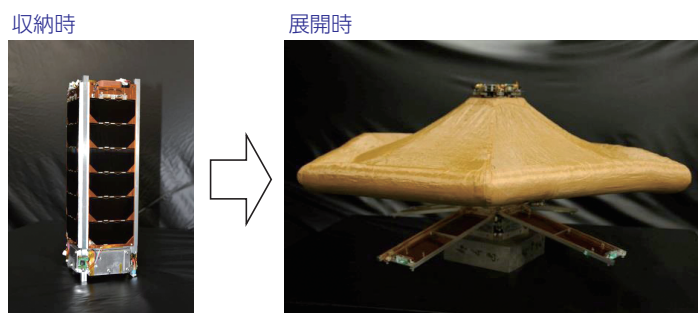
(2017 年度日本機械学会宇宙工学部門「宇宙賞」受賞) (学会発表：第 61 回宇宙科学技術連合講演会 山田和彦ほか, “超小型衛星 EGG の開発と運用結果”, 他多数)

◆ 超小型衛星 EGG は大気圏突入用展開型柔軟エアロシェルの研究開発の一環として開発された。大気球や観測ロケット実験で培った搭載機器の小型高性能化技術を 3U の超小型衛星に適用し、その限られたリソースの中で、先鋭的な宇宙工学技術の宇宙実証に成功し、新規工学技術実証の手法として ISS からの放出の 3U クラスの超小型衛星が有用であることを実証した。

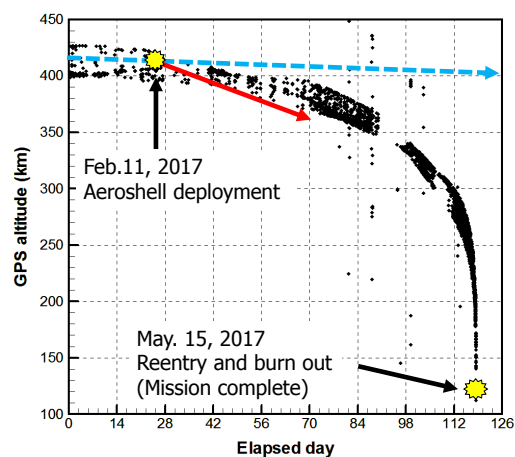
◆ 超小型衛星 EGG の主な目的と成果

- ・ 民間衛星通信 Network による地上アンテナ不要の低コスト運用
- ・ 低軌道上でインフレータブル型の展開型柔軟エアロシェルの展開システムの実証
- ・ 展開型柔軟エアロシェルに働く空気力による軌道崩壊の状況の観察

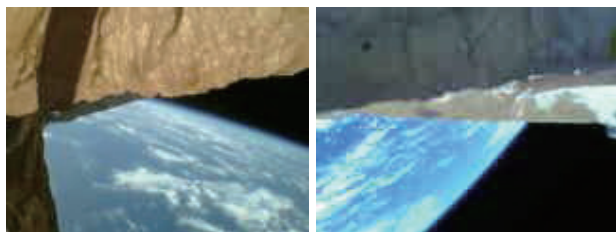
◆ これらの超小型衛星 EGG で得られた成果は、「宇宙からものを持ち帰る新サービスの実現」や「超小型着陸機による低コスト惑星探査の実現」につながる技術実証である。



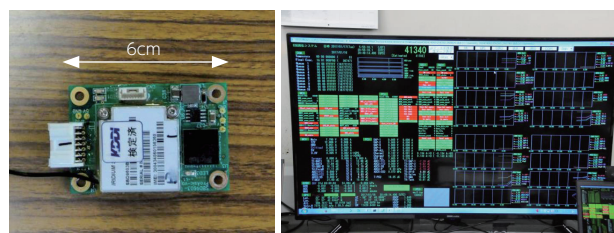
超小型衛星 EGG の外観  
(収納時は、3U サイズ (11cm × 11cm × 34cm, 約 4kg))  
(展開時のエアロシェルは、差し渡し約 80cm の 6 角錐形状)



GPS で計測した超小型衛星 EGG の高度履歴



軌道上で撮影したエアロシェルと地球 (イリジウム経由で取得)



民間衛星通信ネットワーク (イリジウム SBD) を利用した地上局なしのテレメトリコマンドシステム (左: 搭載送受信機, 右: EGG の運用用に構築した地上系 QL 画面)

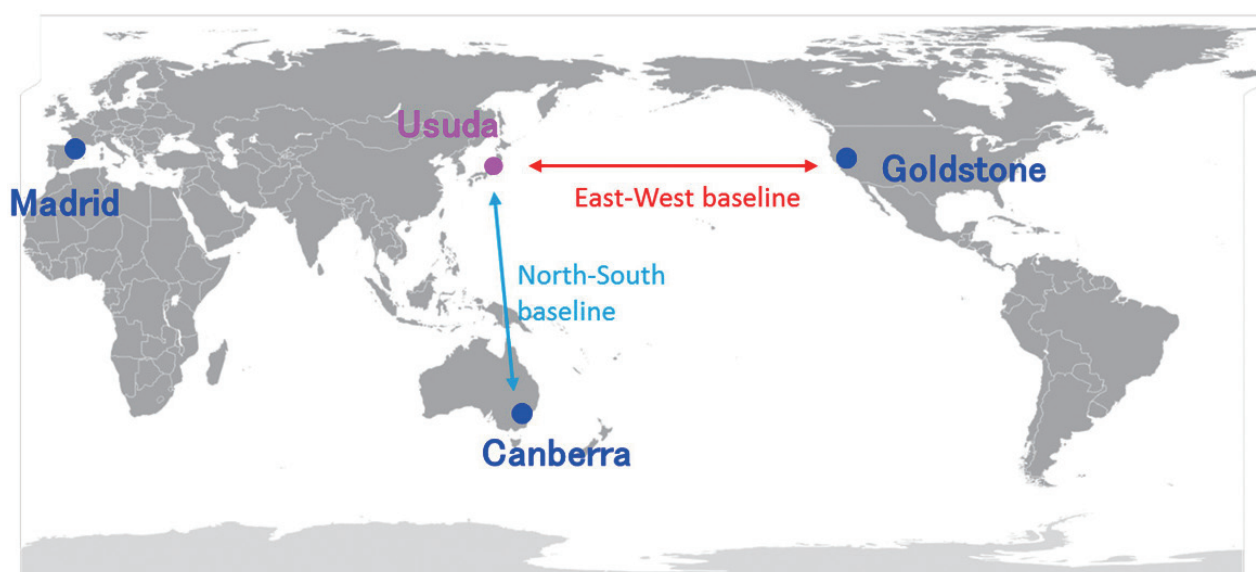


# 15 DDOR技術を利用した「準キネマティック法」によるイオンエンジン運転中でも使用できる高精度軌道決定の実現

小惑星探査機「はやぶさ2」において南北と東西の DDOR を同時に実施し、三次元の幾何学的位置を瞬時に直接測定する方法によるイオンエンジン使用中の軌道決定が深宇宙で初めて実施された。

(H. Takeuchi et al., "A Quasi-Kinematic Orbit Determination Method for Deep Space Probes". ISTS, 2017-d-097 (2017))

- ◆ イオンエンジン動力航行中は推力の不確定性が大きいいため、従来の手法による軌道決定は極めて困難である。海外 (NASA, ESA) の深宇宙探査機では必ずイオンエンジンをオフにして軌道決定を行っている。NASA 局と JAXA 局を用いて南北と東西の DDOR を同時に実施し、さらにレンジングも併用し、三次元の幾何学的位置を瞬時に直接測定する“準キネマティック法”による軌道決定を深宇宙で初めて実施した (図)。南北・東西基線同時計測は臼田局の地理的優位性を利用した技術である。
- ◆ 2017 年 1 月のイオンエンジン動力航行中に実証試験を行ったところ、僅か 52 分間の観測時間で、1.28km (1 $\sigma$ ) という極めて高い位置精度が得られた。
- ◆ イオンエンジン運転中に高精度化導決定を行ったのは「はやぶさ2」が世界初である。この技術を使えば、軌道決定のためにイオンエンジンを停止する必要がなくなり、イオンエンジンの稼働率 100% を達成することもできる。
- ◆ イオンエンジン推力モデルには依存せずに軌道決定を行える点が本手法のメリットであるが、その事はすなわち、本手法によりイオンエンジン推力モデルの高精度化が可能である事も意味する。「はやぶさ2」の第三期イオンエンジン運用期間では、本手法を適用する事により、イオンエンジン噴射方向に 0.2 度の誤差があることが見いだされ、実運用にフィードバックが掛けられた。



# 16 宇宙ナノRFエレクトロニクス技術によるSpace-by-Wireless用RFエネルギーハーベスタの試作

宇宙情報通信とエネルギー伝送をすべて無線で行う Space-by-Wireless システムを実現するため、常温接合技術を用いて実装した混成集積回路 (HySIC) として超小型高感度のマイクロ波 -DC 変換回路の RF エネルギーハーベスタを実現した。

(岸川諒子ほか, “GaN と Si の異種半導体を混成させた宇宙用整流回路の開発”. 電子情報通信学会論文誌 C, Vol. J100-C(12), pp. 561-568 (2017))

- 大きなパラボラアンテナの地上局と、「はやぶさ」のような衛星間の通信や、衛星内のセンサ情報とそのデータ通信はもちろん、各機能の電子回路に電力を供給するエネルギー伝送をすべて無線で行う Space-by-Wireless システムの実現が強く望まれている。これには小型アンテナと集積回路技術を一体化したアクティブ集積アンテナ (AIA) 技術とそのアレー化が必要である。このためには高性能なコンパクト通信システムを実現しなければならない。
- 最先端集積回路を作製可能なナノエレクトロニクス技術を用いて、5.8GHz の高効率な送信用 AIA (2x2 アレー, GaN アンプ (出力 5W, 最大変換効率 70% : 図 1 参照)) と受信アンテナと電波 (RF) およびマイクロ波電力を効率よく変換する Si 整合集積回路を組み合わせた受信用集積化アンテナを作製した。その結果、コンパクトで高性能、10mW 級の DC 出力できる高感度な全 Si の整流回路 (大きさ  $1.0 \times 0.5 \text{mm}^2$  (世界最小), 最大変換効率 21% : 図 2 参照) を実現した。
- また、Si 整合回路の基板上に GaN の回路を室温・超高真空中で接合させる常温接合技術を用いた整流回路を、世界で初めての混成集積回路 (HySIC) RF エネルギーハーベスタ (大きさ  $6.4 \text{mm} \times 9.5 \text{mm}$ ) として実現した。混成集積回路技術を有効に用いることにより、HySIC RF ハーベスタでは数 100mW 以上の DC 出力 (変換効率 10% 程度) が得られた。
- この整流回路とパッチアンテナによりアクティブ集積アンテナアレーを試作し、マイクロ波のエネルギーを伝送するワイヤレス電力伝送実験に成功した。衛星内でワイヤレス電力伝送を用いることにより、衛星内ワイヤーハーネルのない小型軽量の深宇宙探査衛星を高性能化・低コストで実現できるようになる。

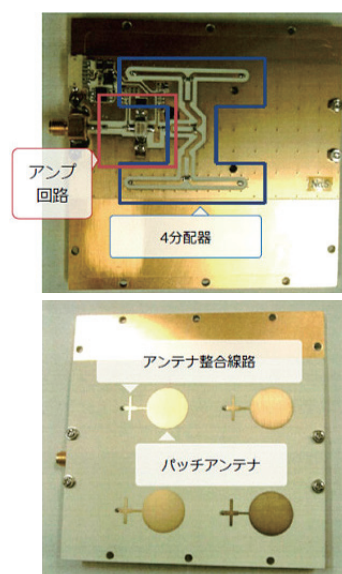


図 1 アクティブ集積アンテナアレー

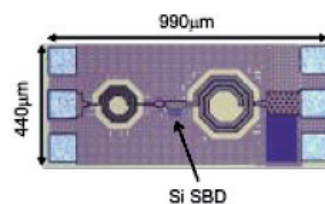


図 2 全 Si ハーベスタ (世界最小)

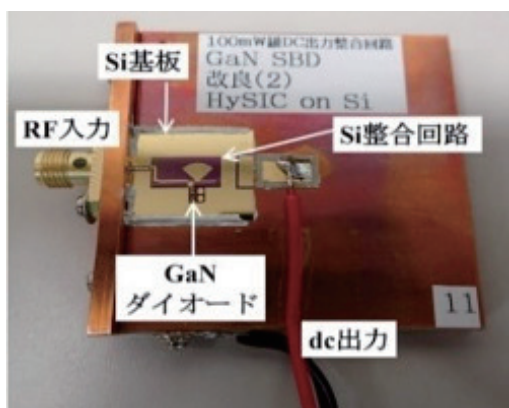


図 3 HySIC RF エネルギーハーベスタ

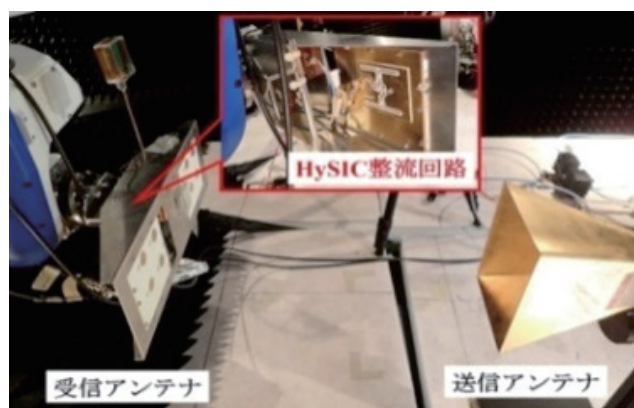


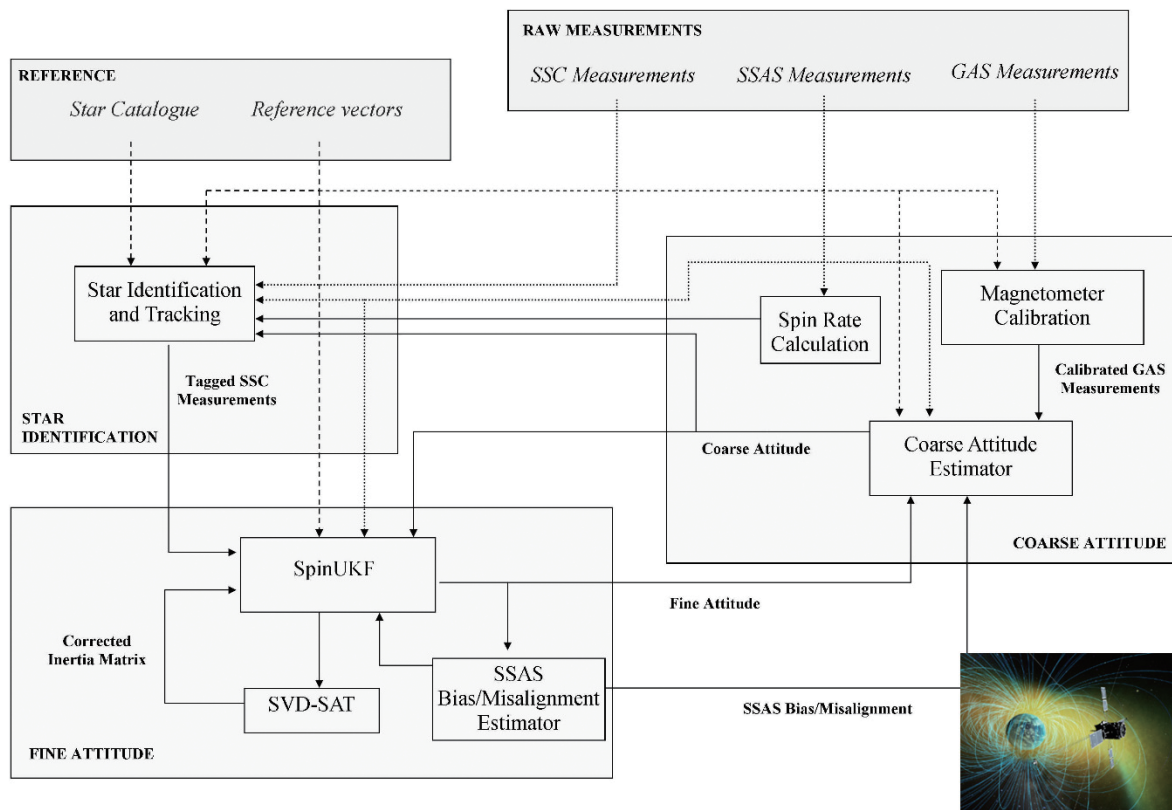
図 4 ワイヤレス電力伝送の実験

# 17 スピン衛星における高精度姿勢決定の実現

3 軸衛星で用いられている先端的な姿勢決定フィルタ（カルマンフィルタ）をベースとするスピン衛星専用の高精度姿勢決定フィルタを開発し、「あらせ」衛星の地上運用において利用開始した。

(H. E. Soken et al., "Advanced Attitude Determination Algorithm for Arase: Preliminary Mission Experience". *Advances in the Astronautical Science*, Vol.162, pp.1175-1193 (2018))

- ◆ 各種カルマンフィルタを含む先端的な姿勢決定フィルタは、主に 3 軸姿勢制御方式の衛星用には広く研究されてきた。一方で、スピン衛星についてはその姿勢ダイナミクスが 3 軸姿勢安定方式の衛星とは大きく異なるため、これら既存の手法をそのまま適用して高精度姿勢決定を行うことは難しかった。
- ◆ そこで新たに、先端的なカルマンフィルタの一種である UKF（Unscented Kalman Filter）をベースとして、姿勢表現の新たな工夫等により、スピン衛星専用の姿勢決定フィルタ（SpinUKF）を研究・開発した。開発された SpinUKF をコアとする姿勢決定システムは、2016 年 12 月に打ち上げられた「あらせ」衛星の運用において、地上精姿勢決定のために用いられている。
- ◆ これにより、例えば従来の科学衛星で用いられていたアルゴリズム（TRIAD ベース）と比べ、スピン軸決定誤差が典型的には 1/5 以上低減され、時間方向の解像度も向上される。さらに、慣性主軸の傾きや磁気センサのバイアス誤差といった各種パラメータも同時に推定可能、推定に必要なデータのサンプリング間隔が粗くてもよい、といった利点も有している。



姿勢決定アルゴリズムと「あらせ」衛星

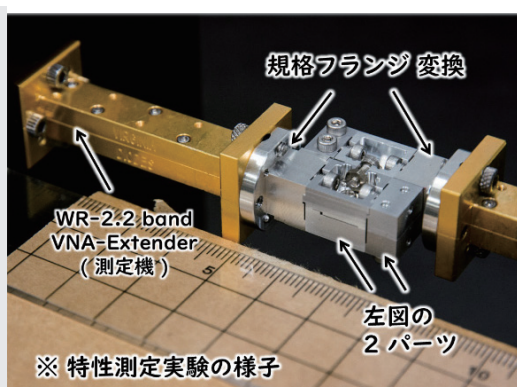
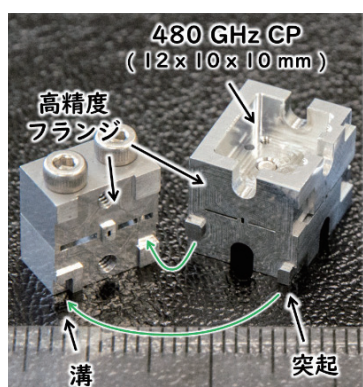


# 18 天文・大気観測機器搭載用 480GHz 帯導波管円偏波分離器の実現

サブミリ波帯大気・天文観測装置の高精度観測に必須となる「導波管円偏波分離器」を、従来の最高周波数 230GHz の約 2 倍高い 480GHz 帯にて実現した。

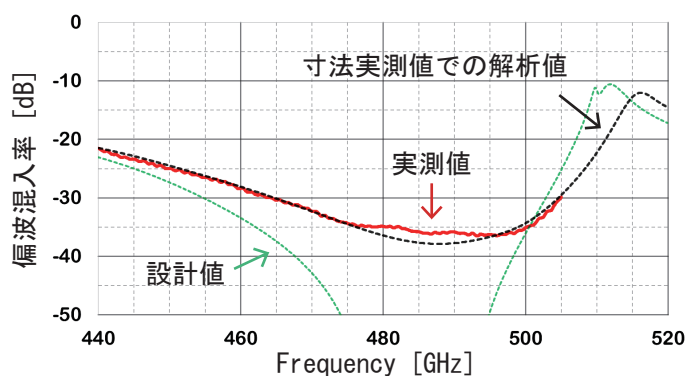
- ◆ 300GHz を超えるようなサブミリ波帯の大気観測は、オゾン分子と化学反応を起こす重要な微量物質の吸収輝線があり非常に重要であるが、これらの高精度観測には円偏波分離観測が必要であった。
- ◆ 導波管型の円偏波分離器は、他手法よりも手軽かつコンパクトながら高精度・低損失で円偏波分離を実現できるデバイスであるが、構造上の問題のため加工誤差に弱く、従来 50GHz 程度まででの実用であった。そこで、加工誤差に強い構造を持つ新モデルを開発し、230GHz 帯天文観測にて実用実証を行った [1]。
- ◆ 480GHz 帯大気観測衛星等への採用を狙って、上記新モデルを 480GHz 帯に適用した。さらに金属切削製造における寸法誤差を抑制するために、 $\pm 2\mu\text{m}$  程度の水平面が得られる加工面研磨手法を開発し、デバイス間接続位置誤差を  $3\mu\text{m}$  以下程度に抑制するための高精度接続フランジ構造を新規開発した [2]。
- ◆ これらの結果として、480GHz 帯にて 36dB (4000 : 1) の分離精度が得られる導波管入力型の円偏波分離器を実現できた。これを基に現在、630-770GHz 帯への拡張開発を実施している。

- [1] Y. Hasegawa, R. Harada, K. Tokuda, K. Kimura, H. Ogawa, T. Ohichi, Han, Johnson, M. Inoue, "A new approach to suppress the effect of machining error 1 for waveguide septum circular polarizer at 230 GHz band in radio astronomy", Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves, 2017 (査読付き論文)
- [2] 長谷川豊, 小川英夫, 前澤裕之, 落合啓, 佐藤滋, 渡邊一世, 松下幸司, 石野雅之, 「次世代サブミリ波帯導波管回路の開発」, 「2018 年度ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ」及び 第 4 回「理研 NICT 合同テラヘルツワークショップ」(研究会口頭講演)



左図中の突起 - 溝の側面接触により位置決定を行う設計。  
加工平面が十分に一樣な場合、高精度加工機の限界レベルの位置決定精度となる。

寸法実測値から、加工誤差は $\pm 6\mu\text{m}$ 以下と分かった。また、周波数特性の実測 / 解析値比較から、設計手法が妥当である事が示せた。さらなる高周波化 (630-770GHz 等) には、もう少し加工精度を上げる工夫が必要である。



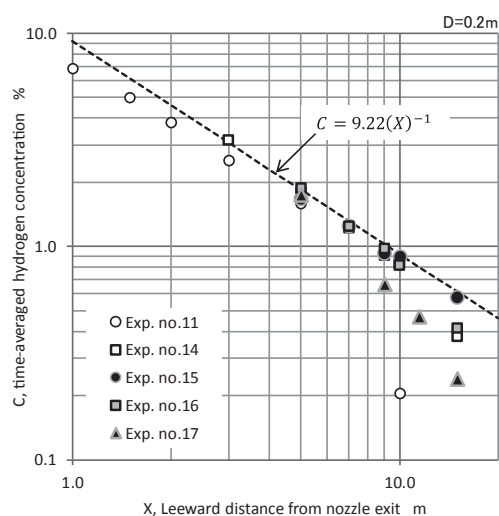
# 19 液体水素利用技術に関する外部機関との連携による研究開発

宇宙輸送工学分野、低温工学・超伝導分野やエネルギー工学分野における液体水素利用技術の研究開発を、民間企業や大学との連携により進めている。

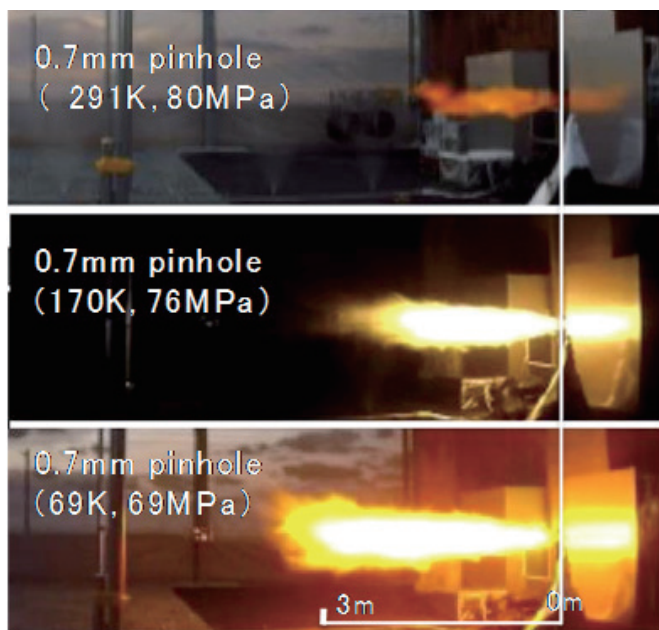
(小林弘明, “能代ロケット実験場における水素利用の現状と課題”. 水素社会構築に向けた液体水素利用シンポジウム, 2017年11月14日)

液体水素利用技術に関する新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) や戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 等のプロジェクトに参加して、民間との共同研究を進めるとともに、成果を H3 ロケットや再使用ロケット実験機へ適用した (①～④)。

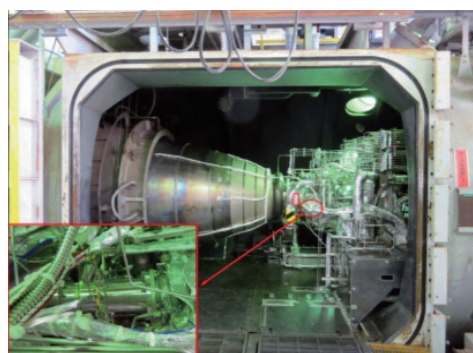
- ① 岩谷産業との共同で、水素スタンド離隔距離の技術基準化提案の根拠となるデータを取得する実験を行い、高压ガス保安法の改正に貢献した。実験では最大 90MPa に昇圧した液体水素を大気に放出し、形成される水素濃度分布や着火・爆発のメカニズムを明らかにした。
- ② 京セラとの共同で、極低温 (20K) 対応のハーメチックコネクタや静電容量式センサを新たに開発し、LE-5B-3 エンジン燃焼試験や再使用ロケット実験機への適用を進めた。
- ③ 京都大学との共同で、液体水素で浸漬冷却された超伝導コイルの臨界電流・磁場特性を取得し、超伝導発電機実証モデルの設計に反映させた。
- ④ 東京大学、川崎重工、東京貿易エンジニアリングとの共同で、液体水素運搬船開発に関連する大型液体水素タンク内部解析用データの取得実験や、液体水素ローディングシステムの寿命試験を完了した。



水素濃度 1% 距離の評価を示す。  
従来基準に比べ 2m の延伸が必要となった。



爆発燃焼実験の様子



LE-5B-3 エンジン燃焼試験におけるボイド率計測



極低温対応ハーメチックコネクタの試験サンプル

## 20

## 《超小型衛星打上げ機開発プロジェクト》 民生部品を実装したSS-520 5号機による 超小型衛星打上げ技術実証

SS-520 5号機は、2018年2月3日午後2時3分に内之浦宇宙空間観測所から打ち上げられ、東京大学で開発された超小型衛星 TRICOM-1R（愛称「たすき」）の軌道投入に成功した。今回実施した超小型衛星打上げ技術実証実験は、民生品を適用した宇宙機器の軌道上実証を目的に、経済産業省の平成27年度宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業の採択を受けて実施したものである。最初の実験は、2017年1月にSS-520 4号機で実施したが、ロケット飛行中に発生した機体の不具合により実験は失敗。不具合の推定原因究明結果および技術対策方針を踏まえ、機体システム全般の設計を見直して、当初の実験目的を変更せずに再実験として実施した。

- ◆ 本実験は、2017年1月にSS-520 4号機で実行されているが、飛行中の機体の不具合により超小型衛星 TRICOM-1 の軌道投入に失敗した。実験失敗に係る原因究明を研究所および JAXA の有識者により編成された原因究明チームにより実施し、推定原因を抽出した。
- ◆ SS-520 5号機は、上述の推定原因に対する技術的対策が施され、またプロジェクト遂行における諸般の課題は改善と分類して対処した。これら対策と改善については品質管理の工程に反映して短期間の再開発を進めた。
- ◆ 2018年2月3日にSS-520 5号機を打ち上げ、搭載していた超小型衛星 TRICOM-1R を所定の軌道に投入することに成功した。
- ◆ 実験成果を通じて、4号機の不具合に係る推定原因およびその対策が妥当であったことが立証された。合わせて本計画が当初から標榜していた民生部品の軌道上実証が実施できたこと、また民生品をロケット搭載機器および超小型衛星に実装するにあたり、従前から適用されている JAXA の品質保証の考え方を基礎とすることが妥当であることも合わせて検証することができた。



（左図）超小型衛星 TRICOM-1R を搭載した SS-520 5号機は、2018年2月3日午後2時3分00秒に打ち上げられ、計画通り飛行した。発射後約7分30秒後に衛星を分離し、軌道投入に成功した。

（下図）本実施結果から、SS-520 5号機は世界最小の軌道投入ロケットとしてギネス世界記録に認定されている。





## Ⅱ．概 要

### 1. 沿 革

宇宙科学研究所（ISAS）は宇宙航空研究開発機構（JAXA）の中にあって、宇宙科学研究を推進する我が国の中核機関として、大学等の機構外の研究機関と協力して宇宙科学研究を遂行している。ここで宇宙科学研究とは、大気の上層部あるいは大気外に出ることの実現可能となる科学研究領域、および、そのような研究活動を可能とするための研究と定義される。従って、宇宙空間に出ることと可能となる理学的研究、工学的研究、さらにこれらを可能とするための地上研究を含む総合的な研究である。ISAS は、JAXA への統合以前から有していた大学共同利用の仕組みを維持・発展させ、研究所の意思決定に反映するとともに、その枠組の中で宇宙科学プロジェクトを実施し、同時に、研究領域の育成、宇宙科学プロジェクトの育成と立ち上げを行なっている。また、大学等と等質な研究を行う研究機関として、自ら宇宙科学の学術研究を実施している。

その沿革は、2003 年 10 月 1 日に、それまで我が国における宇宙及び航空の分野において独自に研究活動を行ってきた宇宙科学研究所、宇宙開発事業団、航空宇宙技術研究所の 3 機関の力を結集し、宇宙科学研究、宇宙開発及び航空科学技術を一段と効率よく効果的に推進する体制を構築するため、これらの機関を統合し、宇宙航空研究開発機構（JAXA）という単一の機関が独立行政法人として設立された。JAXA の中で、大学共同利用の機能を実体的に担い宇宙科学の発展及び大学院教育に資する部門として、当初宇宙科学研究本部が設置されたが、2010 年 4 月 1 日より宇宙科学研究所に名称が変更された。

日本の宇宙開発の端緒は、東京大学生産技術研究所内に結成された AVSA 研究班が 1955 年に行ったペンシルロケットの発射実験により開かれた。その後東京大学航空研究所（1918 年に東京帝国大学航空研究所として設置、1946～1958 年東京大学理工学研究所、1958 年より東京大学航空研究所）と、東京大学生産技術研究所観測ロケット関係部門が母体となり、「宇宙理学・宇宙工学及び航空の学理及びその応用の総合研究」を行う目的で 1964 年には、東京大学宇宙航空研究所が設置された。

以来、飛翔体に関連した宇宙工学の研究開発並びに宇宙理学研究は、宇宙航空研究所を中心とし、国公私立大学等多くの機関の研究者の協力の下に、自由な発想に基

づく一貫した研究プロジェクトとして進められ、1970 年に我が国初の人工衛星「おおすみ」を打ち上げるなど多大の成果を収めた。このような宇宙航空研究所を中心とした我が国の宇宙理学・宇宙工学研究の発展を踏まえ、1981 年に東京大学宇宙航空研究所を発展的に改組し、文部省（当時）宇宙科学研究所が大学共同利用機関として設立された。文部省宇宙科学研究所の目的は、「宇宙理学・宇宙工学の学理及びその応用研究を行うとともに、この研究に従事する国公私立大学の教員等の利用に供する。また、国公私立大学の要請に応じ、大学院における教育に協力する」ことである。その後 2003 年に、前述のように宇宙科学研究、宇宙開発及び航空科学技術を一段と効率よく効果的に推進する体制を構築するため JAXA が設立され、JAXA の中で大学共同利用の機能を実体的に担い宇宙科学の発展及び大学院教育に資する部門として、宇宙科学研究本部（現 JAXA 宇宙科学研究所）が設置された。

2015 年 4 月 1 日から、JAXA は、国立研究開発法人化された。枠組みの変更に対応し「プロジェクト」に加え「研究開発」という新たな事業の柱を立てることなどを背景として、第一宇宙技術部門、第二宇宙技術部門、有人宇宙技術部門、宇宙科学研究所、航空技術部門、研究開発部門、宇宙探査イノベーションハブの 7 部門に組織改編された。

その中で、宇宙科学研究所は、宇宙科学の発展及び大学院教育の中核を担う研究所として位置づけられている。文部科学大臣から提示される中期目標に従い、「研究者の自主性を尊重した独創性の高い宇宙科学研究」と「衛星等の飛翔体を用いた宇宙科学プロジェクトの推進」とともに重点的に推進している。前者は、研究者が個人あるいはグループを作って行う研究で、萌芽的な性格のものであり、後者は、科学衛星プロジェクトに代表される研究で、衛星の開発からデータ解析、成果の公表までの一連の作業を含む活動である。これらは、文部科学省宇宙科学研究所で行われてきた研究活動を大筋で踏襲したものとなっている。なお、2017 年 4 月 1 日現在、宇宙科学研究所内の研究部門は、宇宙物理学研究系、太陽系科学研究系、学際科学研究系、宇宙飛翔工学研究系、宇宙機応用工学研究系の 5 研究系から構成されている。

## 2. 宇宙開発体制

宇宙開発利用に関する施策を総合的かつ計画的に推進するため、宇宙基本法第 25 条に基づき、内閣に宇宙開発戦略本部が設置されている。また、内閣総理大臣の諮問に応じて宇宙開発利用に関する政策に関する重要事項を調査審議するため、内閣府設置法第 38 条に基づき、内閣府に宇宙政策委員会が設置されている。宇宙開発戦略本部は、宇宙基本法第 24 条に基づき、宇宙開発利用に関する基本的な計画（宇宙基本計画）を作成する。この宇宙基本計画（平成 28 年 4 月 1 日決定）において、JAXA は政府全体の宇宙開発利用を技術でささえる中核的な実施機関に位置付けられている。

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構法（JAXA 法）第 19 条において主務大臣は、宇宙基本計画に基づいた中期目標を定めることとされ、JAXA は、独立行政法人通則法第 30 条において当該中期目標を達成するための中期計画を作成し、主務大臣の認可を受けることとされている。また、JAXA 法第 20 条において、文部科学大臣は、宇宙科学に関する学術研究及びこれに関連する業務に係る部分について中期目標を定め、又は変更するに当

たっては、研究者の自主性の尊重その他の学術研究の特性への配慮をしなければならないとされている。

こうした体制下において、宇宙科学研究所は、その前身である文部科学省宇宙科学研究所の大学共同利用機関の機能を大学共同利用システムとして継承し、全国の大学や研究機関に所属する関連研究者との有機的かつ多様な形での共同活動を行う研究体制を組織して、科学衛星・探査機による宇宙科学ミッション、大気球・観測ロケット、小型飛翔体等による小規模ミッション、宇宙環境を利用した科学研究、将来の宇宙科学ミッションのための観測技術等の基礎研究を推進し、また、研究に従事する全国の国公立大学その他の研究機関の研究者に宇宙科学研究所の実験施設・設備を利用させるを行っている。更に、国公立大学の研究者や外国人研究者を客員の教授、准教授等として迎えているほか、大学院教育としては国公立大学の要請に応じ、当該大学の大学院における教育に参加・協力することになっており、このことを通じて、この分野の後継者の育成にあたっている。

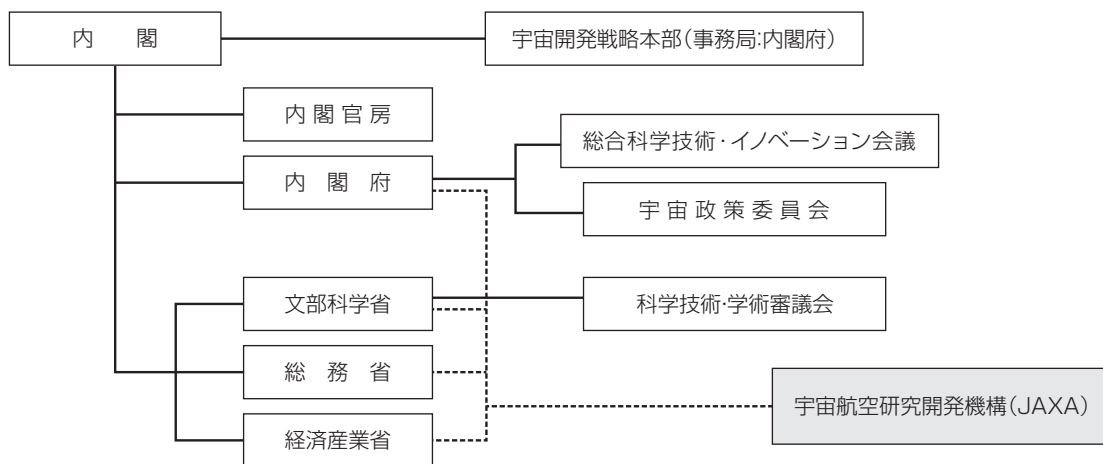


表 1 日本の宇宙開発体制

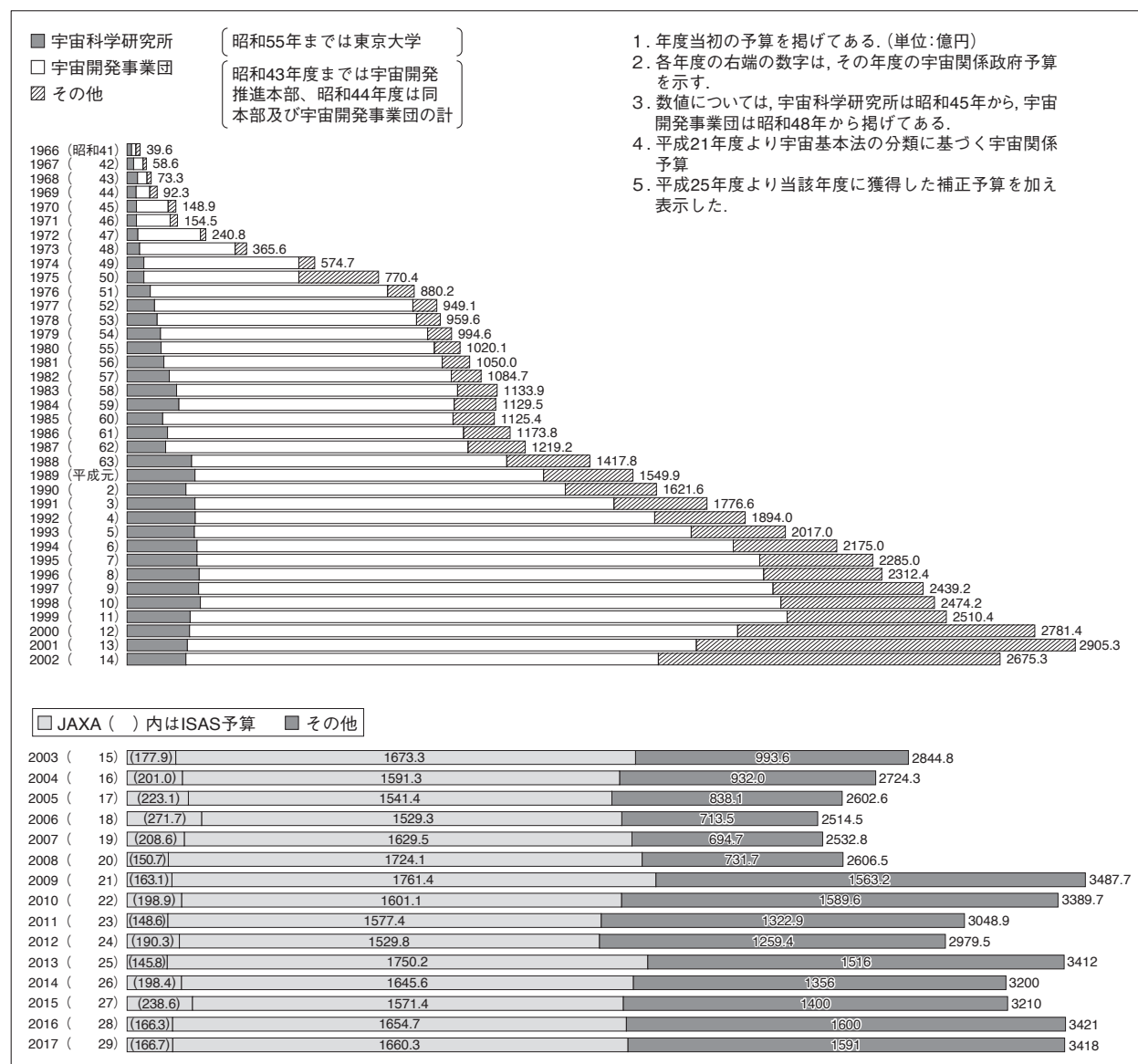


表2 宇宙関連政府予算

### 3. 組織及び運営

#### 3.1 組織

JAXAには、宇宙科学研究所の他、5つの部門と1つのイノベーションハブ及びその他共通部門が置かれている。(宇宙航空研究開発機構 組織図)

宇宙科学研究所は5の研究系と科学推進部、宇宙科学プログラム室、科学衛星運用・データ利用ユニット、10のプロジェクトチーム、2のプリプロジェクトチーム、8のグループ、能代ロケット実験場、及びあきる野実験施設で構成されている。また、所長のもとに副所長、研究

総主幹、宇宙科学プログラムディレクタ、研究基盤・技術統括、宇宙科学国際調整主幹及び宇宙科学広報・普及主幹が置かれている。(宇宙科学研究所 組織図)

機構には宇宙科学関連業務に関して理事長に助言し、宇宙科学研究所長の候補者を選考・推薦する宇宙科学評議会が置かれている。また、宇宙科学研究所には大学共同利用システムの円滑な運営を行うため、宇宙科学運営協議会が置かれている。



## b. 運 営

旧宇宙科学研究所の大学共同利用システムを継承し、外部の学識者から事業計画その他の宇宙科学研究に関する重要事項等についての助言を得るための制度として、宇宙科学評議会と宇宙科学運営協議会が設置されている。（それぞれの構成員は以下のとおり）

このほか、各種の所内委員会\*や、全国の多数の関係研究者を構成員として共同研究計画等について審議する各種の研究委員会\*が設けられている。

\*29 頁参照

宇宙科学評議会名簿  
(50 音順・2018 年 3 月 31 日現在)

	岡田 清孝	龍谷大学農学部特任教授
	梶田 隆章	東京大学宇宙線研究所長
	川合 真紀	自然科学研究機構 分子科学研究所長
	草野 完也	名古屋大学宇宙地球環境研究所長
	五神 真	東京大学総長
(副会長)	小畑 秀文	学校法人嘉悦学園 かえつ有明中・高等学校長
	小森 彰夫	自然科学研究機構長
	高柳 雄一	多摩六都科学館館長
	武田 廣	神戸大学長
	田近 英一	東京大学大学院理学系研究科教授
	中鉢 良治	産業技術総合研究所理事長
	橋本 和仁	物質・材料研究機構理事長
	長谷川真理子	総合研究大学院大学長
(会 長)	林 正彦	自然科学研究機構国立天文台長
	藤井 輝夫	東京大学生産技術研究所長
	藤井 良一	情報・システム研究機構長
	松本 紘	理化学研究所理事長
	安岡 善文	千葉大学 環境リモートセンシング研究センター長
	山本 智	東京大学大学院理学系研究科 副研究科長
	吉田 和哉	東北大学大学院工学研究科教授

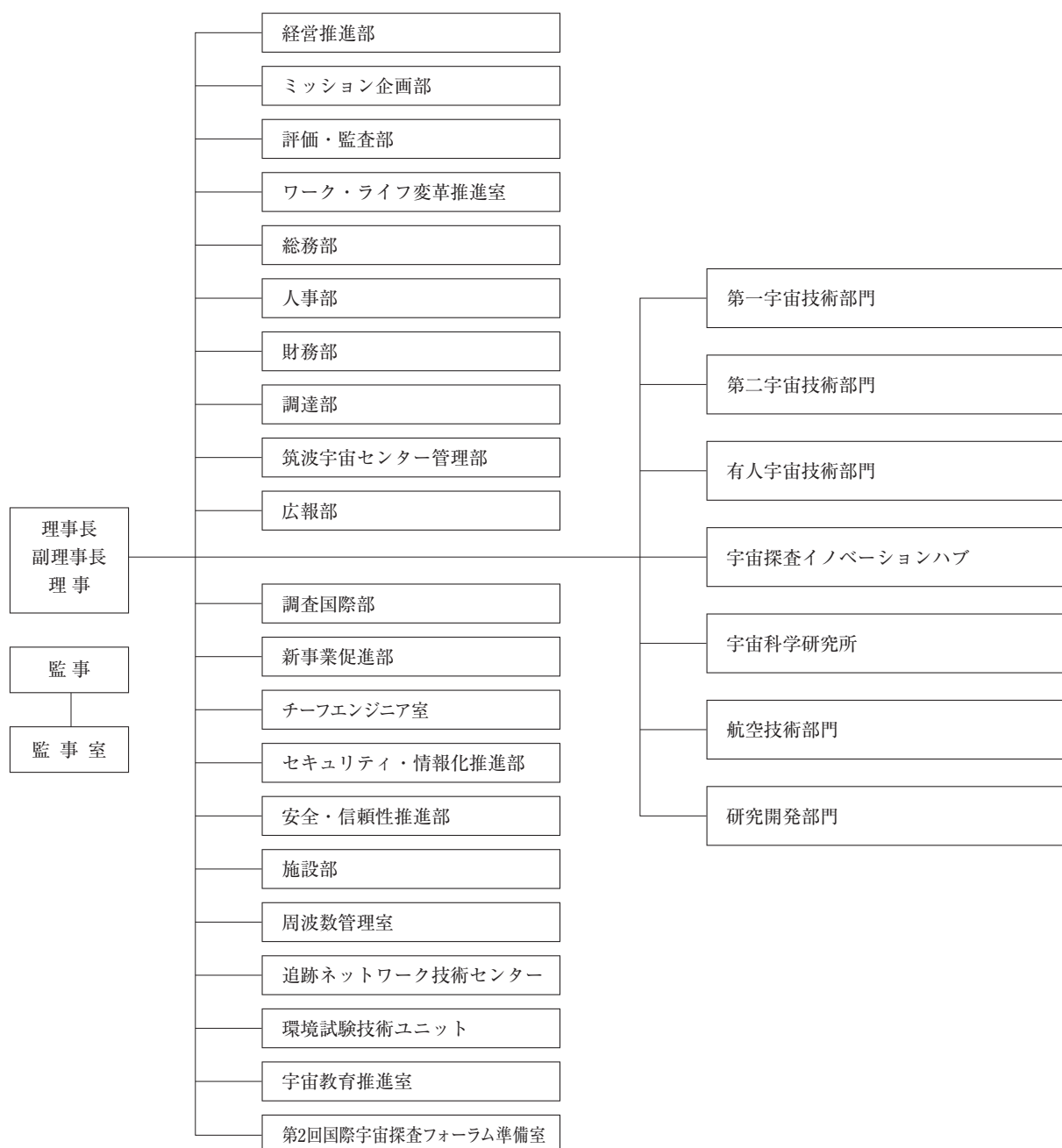
(備考) 任期は 2017 年 4 月 1 日～2019 年 3 月 31 日

宇宙科学運営協議会名簿  
(50 音順・2018 年 3 月 31 日現在)

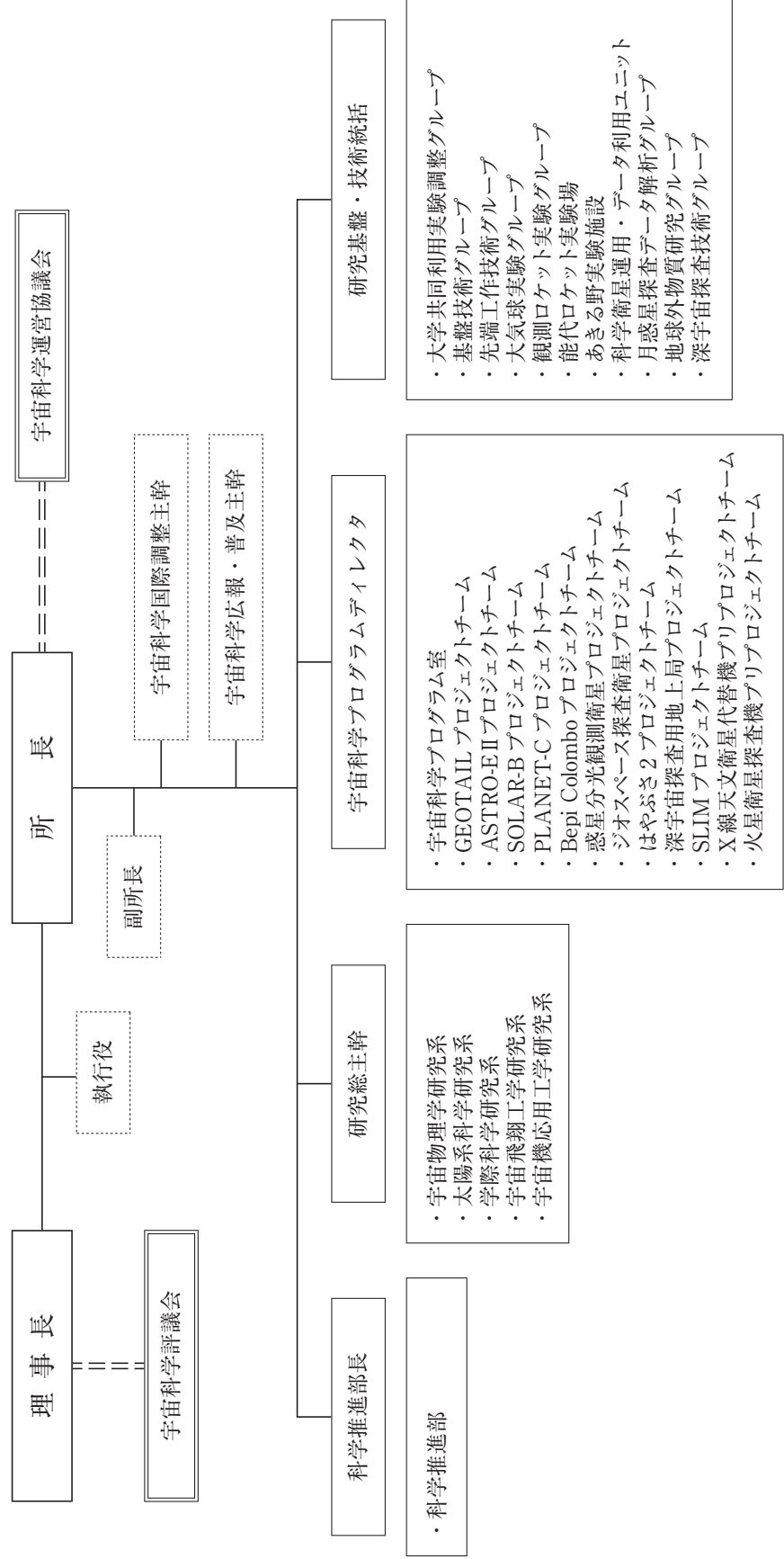
	青木 隆平	東京大学大学院工学研究科教授
	井口 聖	国立天文台教授
	草野 完也	名古屋大学宇宙地球環境研究所長
	佐宗 章弘	名古屋大学大学院工学研究科教授
	杉田 精司	東京大学大学院理学系研究科教授
	永田 晴紀	北海道大学大学院工学研究院教授
(副会長)	永原 裕子	日本学術振興会 学術システム研究センター副所長
	廣瀬 明	東京大学大学院工学系研究科教授
	藤田 修	北海道大学大学院工学研究院教授
	山本 智	東京大学大学院理学系研究科 副研究科長
	渡部 潤一	国立天文台副台長
〔宇宙科学研究所〕		
	稲富 裕光	学際科学研究系研究主幹
(会 長)	國中 均	副所長
	久保田 孝	宇宙機応用工学研究系教授
	佐藤 英一	宇宙飛翔工学研究系研究主幹
	早川 基	太陽系科学研究系教授
	藤本 正樹	研究総主幹
	満田 和久	宇宙物理学研究系教授
	森田 泰弘	宇宙飛翔工学研究系教授
	山田 隆弘	宇宙機応用工学研究系研究主幹
	山田 亨	宇宙物理学研究系研究主幹

(備考) 任期は 2017 年 4 月 1 日～2019 年 3 月 31 日

宇宙航空研究開発機構 組織図

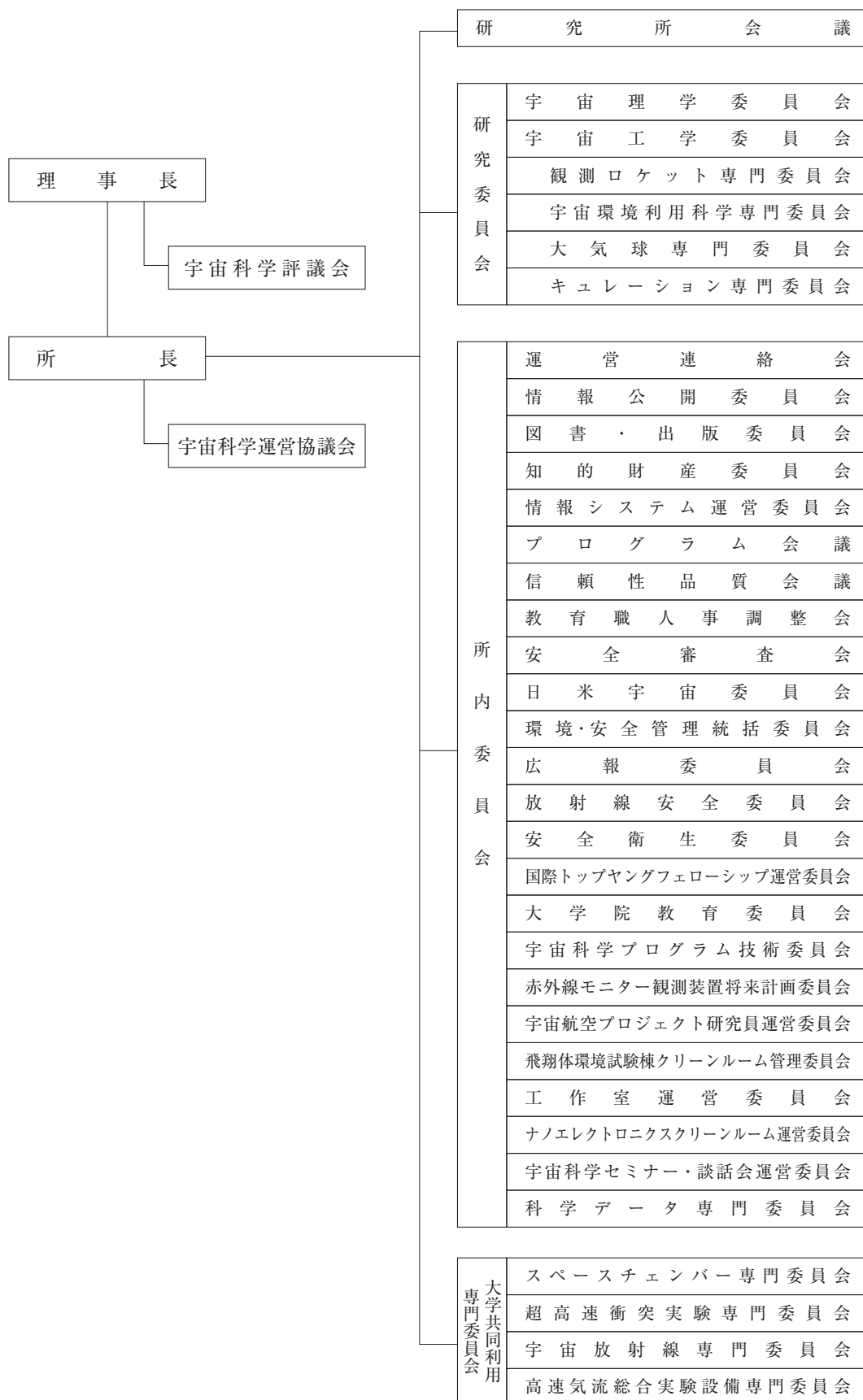


宇宙科学研究所    組織図





各種委員会等



## c. 職員数（2018年3月31日現在）

区分		所長	執行役	教育職			一般職	特任教員			ITYF	常勤 招聘	非常勤 招聘	常勤 再雇用	非常勤 再雇用	常勤 事務 支援	非常勤 事務 支援	プロジェクト 研究員	出向 契約	給与 出向		合計								
				教授	准教授	助教		教授	准教授																					
男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女							
職 員 数	職員 (うち外国人)	1		34	1	43	5	37	1	68	18	5	2	1	4	1	32	8	7	5	5	12		19	5	13	1	1	276	53
	客員 (うち外国人)			16		13									(3)	(1)	(3)							(3)	(2)				(9)	(5)
所 長		1																											1	
執 行 役																														
宇宙科学研究所付特任教員									1																				1	
研 究 総 主 幹 付										1																			1	
宇 宙 物 理 学 研 究 系	職員 (うち外国人)			9	1	7	1	7			1			1	3			1					3	1					32	3
	客員			5			(1)										1						(1)						5	(2)
太 陽 系 科 学 研 究 系	職員 (うち外国人)			5		11	2	8	1		1			2	1	2	1	1					2	1					32	6
	客員			5		5	(1)							(2)	(1)								(1)						(3)	(2)
学 際 科 学 研 究 系	職員 (うち外国人)			3		3	2	5						1			1						1						14	2
	客員			1		1																	(1)						(1)	2
宇 宙 飛 翔 工 学 研 究 系	職員 (うち外国人)			11		12		9			1	2			4				2				3						42	2
	客員			3		3								(1)									(1)						(2)	6
宇 宙 機 応 用 工 学 研 究 系	職員 (うち外国人)			6		10		8			1			1	2	2													30	
	客員			2		4								(1)	(2)														(3)	6
宇宙科学国際調整主幹									1																				1	
科 学 推 進 部									21	9					3	1	1			7				3					29	16
宇宙科学広報・普及主幹付									1	1					2	1				1									3	3
宇宙科学プログラムディレクタ付														1	1														1	1
宇 宙 科 学 プ ロ グ ラ ム 室									3					1			1												5	
GEOTAIL プロジェクトチーム																						1							1	
ASTRO-E II プロジェクトチーム																						1							1	
SOLAR-B プロジェクトチーム																						2	1						2	1
PLANET-C プロジェクトチーム														1			1												2	
Bepi Colombo プロジェクトチーム									2																	1			3	
惑星分光観測衛星プロジェクトチーム																														
ジオスペース探査衛星プロジェクトチーム																						1							1	
はやぶさ2プロジェクトチーム	職員 (うち外国人)								4	1					1							1	(1)	2					7	2
深宇宙探査用地上局プロジェクトチーム									4															2					6	
SLIM プロジェクトチーム									1														1						2	
X線天文衛星代替機プロジェクトチーム									5																				5	
火星衛星探査機プロジェクトチーム									2							1								1					4	
研究基盤・技術統括付																														
大学共同利用実験調整グループ									2						1	1													3	1
基 盤 技 術 グ ル ー プ									7	1								2		1									9	2
先 端 工 作 技 術 グ ル ー プ									1						1		1									1			4	
大 気 球 実 験 グ ル ー プ									2						2	1													4	1
観測ロケット実験グループ									3										1										4	
能 代 ロ ケ ッ ト 実 験 場									1									1		1									2	1
あ き る 野 実 験 施 設															1														1	
科学衛星運用・データ利用ユニット									7	3					4		1						3	1	4				20	4
月惑星探査データ解析グループ									1						2														2	1
地球外物質研究グループ									1							3							1						2	3
深宇宙追跡技術グループ									2														1						3	

\*兼務, 併任を除く。

## d. 職員（2018年3月31日現在）

宇宙科学研究所長	常田 佐久	ジオスペース探査衛星プロジェクトチーム	
宇宙科学研究所副所長（兼）	國中 均	プロジェクトマネージャ（兼）	篠原 育
		はやぶさ2プロジェクトチーム	
科学推進部長	佐々木 宏	プロジェクトマネージャ（兼）	津田 雄一
科学推進部参事	小見 夏生	深宇宙探査用地上局プロジェクトチーム	
科学推進部参事（併）	提 千秋	プロジェクトマネージャ	沼田 健二
科学推進部計画マネージャ	青柳 孝	SLIM プロジェクトチーム	
	大汐 一夫	プロジェクトマネージャ（兼）	坂井真一郎
	辻 宏司	X線天文衛星代替機プリプロジェクトチーム	
宇宙科学国際調整主幹（兼）	東覚 芳夫	チーム長	前島 弘則
宇宙科学広報・普及主幹（兼）	生田ちさと	火星衛星探査機プリプロジェクトチーム	
		チーム長	川勝 康弘
研究総主幹（兼）	藤本 正樹		
宇宙物理学研究系		研究基盤・技術統括（兼）	森田 泰弘
研究主幹（兼）	山田 亨	大学共同利用実験調整グループ	
太陽系科学研究系		グループ長（兼）	吉田 哲也
研究主幹（兼）	齋藤 義文	基盤技術グループ	
学際科学研究系		グループ長	（事代）下瀬 滋
研究主幹（兼）	稲富 裕光	先端工作技術グループ	
宇宙飛翔工学研究系		グループ長	岡田 則夫
研究主幹（兼）	佐藤 英一	大気球実験グループ	
宇宙機応用工学研究系		グループ長（兼）	吉田 哲也
研究主幹（兼）	山田 隆弘	観測ロケット実験グループ	
		グループ長（兼）	羽生 宏人
宇宙科学プログラムディレクタ（兼）	満田 和久	能代ロケット実験場	
宇宙科学プログラム室		所長（兼）	石井 信明
室長	三保 和之	あきる野実験施設	
GEOTAIL プロジェクトチーム		所長（兼）	後藤 健
プロジェクトマネージャ（兼）	齋藤 義文	科学衛星運用・データ利用ユニット	
ASTRO-EⅡプロジェクトチーム		ユニット長	竹島 敏明
プロジェクトマネージャ（兼）	石田 学	月惑星探査データ解析グループ	
SOLAR-B プロジェクトチーム		グループ長	大嶽 久志
プロジェクトマネージャ（兼）	清水 敏文	地球外物質研究グループ	
PLANET-C プロジェクトチーム		グループ長（兼）	塚本 尚義
プロジェクトマネージャ（兼）	中村 正人	深宇宙追跡技術グループ	
Bepi Colombo プロジェクトチーム		グループ長（兼）	山田 隆弘
プロジェクトマネージャ（兼）	早川 基		
惑星分光観測衛星プロジェクトチーム			
プロジェクトマネージャ（兼）	山崎 敦		



## 研究系

研究系	教授	准教授	助教
宇宙物理学研究系 [研究主幹：山田 亨]       教授 10 名 准教授 8 名 助教 7 名  特任教授 1 名 専任助教 1 名 客員教授 5 名	山田 亨 満田 和久 堂谷 忠靖 石田 学 中川 貴雄 松原 英雄 坪井 昌人 海老澤 研 山崎 典子 関本 裕太郎  (特) 田代 信 (客) 松浦 周二 (客) 羽澄 昌史 (客) 北山 哲 (客) 金田 英宏 (客) 芝井 広	国分 紀秀 紀伊 恒男 片埜 宏一 (付) 山村 一誠 川田 光伸 北村 良実 村田 泰宏 Aurora Simionescu	前田 良知 渡辺 伸 辻本 匡弘 和田 武彦 崎本 一博 土居 明広 田村 隆幸  (専) 市村 淳
太陽系科学研究系 [研究主幹：齋藤 義文]       教授 5 名 准教授 13 名 助教 9 名  特任教授 1 名 客員教授 5 名 客員准教授 5 名	齋藤 義文 藤本 正樹 佐藤 毅彦 早川 基 中村 正人  (特) 塚本 尚義 (客) 渡邊 誠一郎 (客) 中村 智樹 (客) 宮本 英昭 (客) 渡部 潤一 (客) 山岸 明彦	阿部 琢美 松岡 彩子 高島 健 田中 智 岡田 達明 安部 正真 坂尾 太郎 清水 敏文 尾崎 正伸 篠原 育 塩谷 圭吾 Elizabeth Tasker 岩田 隆浩 (客) 三好 由純 (客) 北里 宏平 (客) 石原 盛男 (客) 横山 央明 (客) 堀之内 武	浅村 和史 長谷川 洋 山崎 敦 春山 純一 大竹 真紀子 白石 浩章 早川 雅彦 三谷 烈史 村上 豪
学際科学研究系 [研究主幹：稲富 裕光]       教授 3 名 准教授 5 名 助教 5 名 専任教授 1 名 客員教授 1 名 客員准教授 1 名	稲富 裕光 石川 毅彦 吉田 哲也  (専) 石岡 憲昭 (客) 岡野 泰則	黒谷 明美 橋本 博文 高木 亮治 齋藤 芳隆 生田 ちさと  (客) 渋谷 岳造	三浦 昭 山本 幸生 井筒 直樹 福家 英之 矢野 創

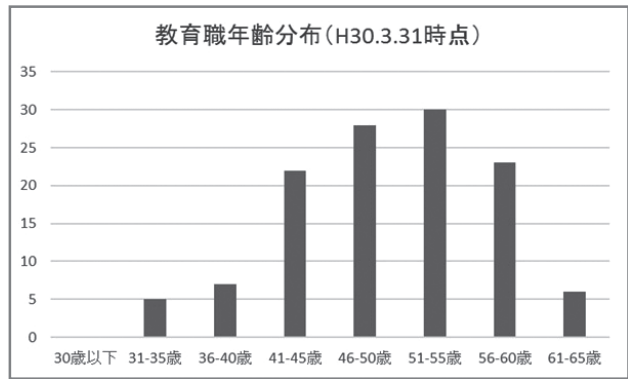
研究系	教授	准教授	助教
宇宙飛翔工学研究系 [研究主幹：佐藤 英一]      教授 11 名 准教授 12 名 助教 9 名  特任教授 1 名 特任准教授 2 名 客員教授 3 名 客員准教授 3 名	佐藤 英一 川口 淳一郎 石井 信明 森田 泰弘 國中 均 嶋田 徹 堀 恵一 峯杉 賢治 小川 博之 澤井 秀次郎 川勝 康弘  (特) 稲谷 芳文 (客) 米山 聡 (客) 船崎 健一 (客) 北蘭 幸一	山田 哲哉 船木 一幸 西山 和孝 徳留 真一郎 大山 聖 野中 聡 後藤 健 石村 康生 津田 雄一 羽生 宏人 竹内 伸介 山田 和彦  (特) 成尾 芳博 (特) 小林 弘明 (客) 松井 信 (客) 村中 崇信 (客) 野々村 拓	森 治 竹前 俊昭 丸 祐介 佐伯 孝尚 北川 幸樹 奥泉 信克 月崎 竜童 戸部 裕史 佐藤 泰貴
宇宙機応用工学研究系 [研究主幹：山田 隆弘]      教授 6 名 准教授 10 名 助教 8 名  特任教授 1 名 客員教授 2 名 客員准教授 4 名	山田 隆弘 橋本 樹明 久保田 孝 山本 善一 川崎 繁男 廣瀬 和之  (特) 齋藤 宏文 (客) 片岡 淳 (客) 平子 敬一	曾根 理嗣 水野 貴秀 坂井 真一郎 福田 盛介 吉川 真 田中 孝治 戸田 知朗 吉光 徹雄 松崎 恵一 竹内 央  (客) 三田 吉郎 (客) 船瀬 龍 (客) 米倉 覚則 (客) 石上 玄也	三田 信 福島 洋介 小林 大輔 豊田 裕之 坂東 信尚 大槻 真嗣 富木 淳史 牧 謙一郎
現員数 121 名 (客) 客員教員 (29 名) (専) 専任教員 (2 名) (特) 特任教員 (6 名)	35 名 (16 名) (1 名) (4 名)	48 名 (13 名)  (2 名)	38 名  (1 名)

特任教授

特任教授	坂本 尚義
特任教授	中島 映至
特任教授	稲谷 芳文
特任教授	齋藤 宏文
特任准教授（研究総主幹付）	大畠 昭子
特任准教授	成尾 芳博
特任准教授	小林 弘明

国際トップヤングフェロー（ITYF）

太陽系科学研究系	Javier Peralta
太陽系科学研究系	Crites Sarah
宇宙物理学研究系	和泉 究
宇宙機応用工学研究系	Bonardi Stephane
太陽系科学研究系	Carlos Quintero Noda



○平成 29 年度教育職の転出・退職

	大学等へ転出	その他（退職含む）
転出等人数	3 名	1 名

○平成 29 年度教育職の転入・採用・昇格

	大学等から転入	その他（採用含む）	内部昇格
転入等人数	2 名	1 名	5 名

○平成 29 年度クロスアポイントメント制度を活用した受入

	大学	その他
人数	2 名	1 名

e. 予算

2017 年度予算額（宇宙科学研究所）	16,684,659 千円
運営費交付金	14,082,128 千円
施設整備補助	2,602,531 千円
外部資金額	
科学研究費助成事業（科研費）	309,071 千円
〃（受入分担金）	104,553 千円
受託研究	744,286 千円
民間等との共同研究	26,651 千円
使途特定寄附金	6,000 千円



## f. 科学推進部

科学推進部は、宇宙科学研究所（ISAS）の業務全般を管理・推進するほか、相模原キャンパスの管理業務を行っている。また、大学との役割分担を明確にした協力や連携の促進、及び大学との間の連携協力協定の活用等を通じて、一層の研究開発成果の創出を行う。また、ISASが対外的に締結、あるいは原局となっている協定にもとづいて管理・推進する開発利用に関する施策を総合的かつ計画的に推進している。

具体的には ISAS 及び相模原キャンパスに関する以下の業務を行っている。

- ① 宇宙科学に関する企画、調整業務
- ② ISAS の運営・業務管理
- ③ ISAS の国際協力
- ④ 大学共同利用システムに関する業務
- ⑤ 大学院教育の事務全般
- ⑥ 宇宙科学プログラムの支援
- ⑦ 研究推進に関わる業務
- ⑧ 相模原キャンパスの管理
- ⑨ 機構全体の大学との連携支援・推進
- ⑩ 機構全体の科学研究費補助金事務
- ⑪ ISAS が実施する地上実験、打上げ実験等に関わる安全審査

毎年、確実な業務の遂行とともに、改善を進めているところ、2017年度の成果として、次の点が特筆される。

安全管理活動は、体制、研修、制度など毎年度改善を図っているほか、日々のフォローを行った結果、2017年度は、相模原キャンパス内の事故が大幅に減少し、特に

学生事故はゼロとなった。その成果は「相模原キャンパスにおける安全確保活動の推進」として、理事・部門長賞を受賞した。

学生受入では、機構全体の学生受入れ事業を適正かつ安全に実施し、研究開発成果の最大化を担う人材の育成に貢献するために、受入れに関する体制や基本的・共通的条件、手続き等を規程化した。「大学院生教育・研究指導制度」と「学生実習制度」に分け、責任関係を明確にするため、必ず大学等と協定・覚書等を締結し、学生保険の加入を義務づけ、担当職員の資格の定義など、役割と責任を明確化した。

さらに、若手研究者の育成を目的として、ISAS の特徴を生かし、大学院生がプロジェクト運用を経験できる新たなリサーチアシスタント制度、また、博士研究員が小規模プロジェクトを通して将来のプロジェクトマネージャに向けた経験ができるテニュアトラックの特任助教制度などを整備した。

また、キャンパス内研究者や国際会議などで会議に訪れた訪問者が自由に意見交換して研究の活性化に役立てるロビー機能、来訪者用（新規職員学生、共同研究員大学院利用システム研究員など）の案内窓口を整備し、ユーザフレンドリーかつ効率的に業務を進めるべく、研究管理棟のエントランスの改修を行った。

最後に、関係機関、経営層、学術コミュニティとの連携を図り、ISAS が実施する経営審査について事務局業務の効率化を図りつつ着実に遂行し、プロジェクト業務改革に取り組んだ。加えて、次期中期計画策定に向け、宇宙科学コミュニティ全体の成果の集約を行い、機構の宇宙科学・探査の将来構想の検討とりまとめを行った。



宇宙研の一本桜と星空

## Ⅲ. 研究系

### 1. 宇宙物理学研究系

#### Department of Space Astronomy and Astrophysics

教職員：山田 亨 石田 学 海老沢研 高橋忠幸（～2月）坪井昌人 堂谷忠靖 中川貴雄 松原英雄 満田和久  
山崎典子 関本裕太郎 池田博一 Aurora Simionescu 片坐宏一 川田光伸 紀伊恒男 北村良実 国分紀秀  
村田泰宏 山村一誠 崎本一博 田村隆幸 辻本匡弘 土居明広 前田良知 和田武彦 渡辺 伸 市村 淳  
芝井 広 田代 信 羽澄昌史 金田英宏 北山 哲 松浦周二 和泉 究 飯塚 亮 磯部直樹 今田大皓  
上田周太朗 権 静美 小山志勇 鈴木大介 長谷部孝 山本 亮

宇宙研院・学生：菊地貫大 近藤恵介 林 佑 内田悠介 佐藤寿紀 水本岬希 村松はるか 桂川美穂 鶴ヶ崎祐貴  
甲斐晋二 前久景星 米田浩基 都丸亮太 今井駿佑 下向怜歩 中島裕貴 中山貴博 倉嶋 翔  
大下紗百合 藪 悟郎 中庭 望 木下聖也 矢野健一 小島拓也 大塚拓也 白井 博 山本啓太  
小山舜平 清水貴之 馬場俊介 高橋 葵 道井亮介 前嶋宏志 上原顕太 中原聡美

JAXA 他本部職員：石丸貴博

#### 1. 概要

宇宙空間からの観測を主な手段とする宇宙物理学の観測的研究、次世代の観測装置・観測技術の研究、新しい宇宙ミッションの検討や立ち上げ、さらに宇宙物理学にかかわる原子分子素過程の理論的研究を行っている。観測は電波、サブミリ波・赤外線、可視光、X線・ガンマ線までの広い波長をカバーしており、相補的に地上の観測装置を用いた研究も行っている。

主な観測対象は、銀河団、活動銀河核、銀河、恒星、星形成領域や原始星、超新星残骸、高密度星、星間物質、太陽系外惑星、宇宙背景放射などである。

運用終了となった赤外線天文衛星「あかり」(ASTRO-F)および観測運用を終了したX線天文衛星「すざく」(ASTRO-E II)、2016年度打ち上げられその後衛星喪失による運用終了となったASTRO-H衛星、および、概念設計が進められることとなったSPICA衛星、LiteBIRD衛星、X線天文衛星代替機に多くのメンバが併任しており、これまでの衛星の蓄積データを用いた研究とともに将来計画についても基礎開発研究並びにこれを用いた科学成果の創出に向けた研究を進めている。

さらに特定のプロジェクトに限らない次世代の観測装

置として、X線や赤外線の軽量望遠鏡、ピクセル型赤外線検出器、極低温を用いたX線分光検出器、宇宙冷却技術、コロナグラフ、X線・ガンマ線ピクセル検出器、アナログおよびデジタル信号処理技術、ミリ波サブミリ波超低雑音ヘテロダイン受信機、次世代VLBI技術などの研究を進めている。

#### 2. 2017年度の研究成果

電波からガンマ線までの幅広い波長域で多様な宇宙の現象の解明を進めるとともに、将来ミッションのための新たな観測装置の開発、既存の検出器の改良、ミッション検討を並行して進めた。また、原子分子素過程を中心に、理論的研究を進めた。

##### 2.1 X線・ガンマ線領域での研究

観測研究としては、「すざく」やASTRO-H衛星のアーカイブデータや様々なX線・ガンマ線衛星を用いて研究を行った。「すざく」搭載硬X線検出器の外周反同時計数検出器(WAM)に関して、9年にわたる観測のレビュー論文を出版するとともに、 $z \sim 1$ 程度のガンマ線バーストで観測されている各種のスペクトル・光度相関が $z \sim 6$ まで共通していることを示した。ASTRO-H衛星は限られた観測データしか得られなかったものの、2017年度に

#### メンバー区分

教職員：教授、准教授、助教、客員教授、客員准教授、国際トップヤングフェロー、

名誉教授、研究開発員、招聘職員（含外部資金博士研究員）、宇宙航空プロジェクト研究員

学振特別研究員：日本学術振興会特別研究員

受託研究員

宇宙研院・学生：東京大学学際講座大学院生、総合研究大学院大学院生、連携大学院大学院生、特別共同利用研究員

他大学院・学生

JAXA 他本部職員



は 20 編以上の観測論文、検出器論文を出版した。とくに、ペルセウス座銀河団中心部の鉄族元素の組成比が太陽と同じという結果は、従来の説を覆すものであり、Nature 誌に掲載された。観測データの解析にあたっては、理論モデルとの比較が重要になる事がある。モンテカルロシミュレーション用のツールを開発するなど、新たな解析手法の構築も進めた。

将来のより感度のよい観測のための開発研究も様々な方面で行った。TES マイクロカロリメータに関しては、地上応用実験として透過型顕微鏡への組み込み、岩石情報の解析、原子核時計のための核ガンマ線エネルギーの精密測定などを行い、また多画素化にむけマイクロ波共振回路による読み出しに成功した。半導体検出器に関しては、低バックグラウンド化、エネルギー分解能および位置分解能の向上、大フォーマット化等を多方面で進めた。ガンマ線検出器では、高感度化を目指し、電子飛跡を検出できる半導体コンプトンカメラの研究を進め、原理実証を行なった。また、ASTRO-H 衛星で確立した CdTe 半導体硬 X 線撮像分光検出器は、負ミュオンビーム試験や医学イメージングなど他分野への展開を図り、さらなる高精度化へ向けた研究を実施した。

## 2.2 可視光線・赤外線領域での研究

赤外線領域では、「あかり」をはじめとする様々な赤外線観測衛星のデータ、地上望遠鏡による観測など、多様な手段・データを活用して研究を進めた。

北黄極領域の「あかり」による観測を中心に JCMT SCUBA2 装置などにより観測、爆発的星形成銀河の分子ガス量と星の平均年齢の反相関係の研究、おとめ座銀河団領域でラム圧を受けていると分類される銀河星形成抑制の研究、赤外線銀河の中の分子ガスの状態の研究など、「あかり」を用いた銀河・銀河進化についての研究を行った。

また、「あかり」の近赤外線分光観測を用いて、近傍の赤外線銀河 47 天体における一酸化炭素吸収バンドを解析し活動銀河核 (AGN) からの X 線によって加熱されたと思われる高温かつ高柱密度の分子ガスを検出した研究、典型的な低光度 AGN より、核周辺環境で活発な星形成を行っている AGN-星形成複合銀河の核周辺での星形成活動の違いを明らかにした研究、「すばる」高分解能観測と組み合わせた、吸収線の時間変化によるトラスサブ構造などの研究を行った。活動銀河ではジェットの研究も進めた。WISE, Spitzer 衛星による電波銀河ホットスポットの赤外線スペクトルの研究、すばる望遠鏡を用いた広視野変光観測に基づく活動銀河核探索研究を進めた。

星形成領域については、偏光を用いた研究を進めた。まず、世界的にもユニークな星形成領域の赤外線円偏光の探索観測を継続して行い、大質量星形成領域における赤外線円偏光の普遍性を解明し、その磁場構造や星周構造、さらに生命のホモキラリティの研究を推進した。さらに、近赤外線およびサブミリ波の偏光観測を継続して

行い、分子雲からコアまで、クラスタ形成領域である様々なスケールでの磁場構造を解明した。

また、星形成領域については、野辺山 45m 望遠鏡を用いた、はくちょう座領域に対する大規模な分子輝線のサーベイ観測により星形成活動に伴う紫外線が分子に与える影響を調べた。惑星を作るもととなる原始惑星系円盤については、「あかり」の観測データから円盤の散逸速度の研究を進めた。質量放出天体について、スペース赤外線観測データや「すばる」、ALMA を用いた研究を進めた。

太陽系外惑星、低質量天体については、すばる望遠鏡などを用いた M 型連星の連星軌道観測による力学質量と進化モデル質量の比較・検証、地上望遠鏡による系外惑星のマイクロレンズサーベイ観測データによる氷境界外側の巨大ガス惑星が二つ存在する惑星系の検出、さらに、将来の WFIRST マイクロレンズ観測領域を最適化するための研究などを行った。

我々の太陽系の中の天体の観測も進めた。彗星の「すばる」を用いた中間赤外線観測による高温生成物の結晶質鉱物の存在量と起源についての研究、「あかり」近赤外線観測スペクトルによる小惑星の含水鉱物の存在量の進化やタイプ分類との相関の研究を行った。

また、「あかり」のデータの価値をさらに高めるための研究を進めた。具体的には「あかり」近赤外線グリズム分光観測におけるフラックスの較正精度を向上させるため、当該観測で長波長端に混入していた回折二次光の影響を定量的に補正した。衛星冷却用液体ヘリウムが枯渇した後の観測期間については、二次光影響に加えて装置温度の上昇による検出器感度の変化も調査し、その補正式を導出した。これにより、利用できるスペクトルの範囲が広がった。

また、観測研究と並行して、将来計画のために赤外線観測技術の基礎開発を進めた。まず、高分散分光観測をめざして、イメージングレーティングの開発を進めた。2017 年には、反射コーティングの施工方法を改良し、効率を従来のものよりも大きく改善することに成功した。さらに、高感度遠赤外線観測の実現を目指して、シリコン支持型 BIB (Blocked Impurity Band) 型ゲルマニウム遠赤外線検知器と FD-SOI CMOS 極低温読出集積回路を組み合わせ、世界最多となる 32×32 画素を持つ遠赤外線画像センサの製造に成功した。2017 年度は、GeBIB 検出器の 32×32 アレイと FD-SOI CMOS 読み出し回路を Au バンプで組み合わせたセンサーアレイの試作を行った。また、センサーアレイの評価実験を進めるにあたり、アレイコントローラ (常温エレキ) の設計を進めている。また、FD-SOI CMOS 集積回路の応用で、集積回路内部に赤外線検知部を搭載した 128×128 素子のアレイを試作した。

可視・近赤外線波長域では、NASA の JWST に続く宇宙物理の基幹ミッションである WFIRST 計画への日本の参加について、科学的側面、計画的側面から推進した。



特に、WFIRST とすばる望遠鏡による協調観測を推進するための国際ワークショップを開催した。

### 2.3 基礎物理学領域での研究

基礎物理学領域として、宇宙マイクロ波背景放射の精密観測によるインフレーションの検証と重力波天文学を進めている。前者に関しては、LiteBIRD 計画の一環として研究を進めた。後者については、日本の地上大型検出器計画 KAGRA の立ち上げと、宇宙用重力波検出器のフィジビリティスタディを進めている。宇宙用検出器については、欧州の LISA 計画グループと連絡を取りながら、その研究開発の動向を伺いつつ共同研究項目を模索している段階である。

理論的研究では、物質と反物質の相互作用の研究を継続し反陽子と水素原子との衝突による反陽子水素原子生成について、水素原子が励起状態にあると生成断面積が異常に大きくなることなどを見いだすなど成果を挙げた。

### 2.4 電波領域での研究

電波領域では、ALMA, VLBA など内外の電波望遠鏡を用いて、幅広く観測的研究を行った。また、日本 VLBI 観測網に白田 64m アンテナ等を参加させて共同観測も推進させた。観測対象天体は活動銀河核、銀河系中心、メーザー天体等のコンパクトな天体である。

2017 年度は ALMA を用いたサブミリ波観測で銀河系中心で中間質量ブラックホールを探索した。有力な候補天体を中心核ブラックホールから 0.15 パーセクの距離に発見した。活動銀河核については、複数の電波銀河の調査によりジェットの加速領域の系統的な性質を明らかにした。また中心核から 100 パーセクも離れたガンマ線放射領域を持つジェットを発見した。さらに野辺山 45m 望遠鏡、白田 64m アンテナを用いて分子雲や HI 雲の単一鏡観測を行い、星生成や星間物質の進化の研究も推進した。

一方、将来の衛星ミッションを見据えて、低周波電波天文学、サブミリ波天文学、スペース VLBI 等の科学目標・観測システムの検討を行った。そのための気球 VLBI 実験機の開発や低雑音受信機の開発も行った。また、電波天文観測技術の応用として、深宇宙探査用新地上局アンテナの建設に参加している。

### 2.5 科学ミッション冷却システム開発

様々な波長での低雑音検出器として、極低温で動作するボロメータ/マイクロカロリメータを用いることが提案されており、本研究系に関するものでも、SPICA（赤外線）、LiteBIRD（マイクロ波）、Athena（X 線）などがこれに該当する。これらに共通する冷却システムの開発は、これまでのプロジェクトや研開発部門との協力で行われてきた。2016 年より、ESA の Core Technology Program として軌道上でセンサを 50mK まで冷却するシステムの開発が募集され、CNES の応募に ISAS も協力するという事で、ジュールトムソン冷凍機を担当し、フランスでの実際の冷却実験に参加している。詳細は IV.3.e 項を参

照されたい。

## 3. 研究項目

### 3.1 X 線ガンマ線領域での研究

#### 3.1.1 観測研究

- 3.1.1.1 「すざく」の観測による大質量星の星風の研究
- 3.1.1.2 強磁場激変星からの X 線放射モデルの確立と、「すざく」の観測データに応用しての白色矮星質量の導出
- 3.1.1.3 X 線連星パルサーの放射機構の研究と「すざく」の観測データへの適用
- 3.1.1.4 軟 X 線背景放射の性質と起源についての観測研究
- 3.1.1.5 「すざく」による X 線背景放射からのダークマター放射の探索
- 3.1.1.6 銀河、銀河団、超銀河団の X 線観測
- 3.1.1.7 「すざく」搭載広帯域全天モニター（WAM）を用いた硬 X 線突発天体の研究
- 3.1.1.8 ASTRO-H 衛星軟ガンマ線検出器（SGD）によるガンマ線、および、偏光観測の研究
- 3.1.1.9 天体における放射シミュレータ MONACO による観測的研究
- 3.1.1.10 太陽からの硬 X 線観測ロケット実験（FOXSI）
- 3.1.1.11 Fermi 衛星を用いた高エネルギーガンマ線天文学
- 3.1.1.12 H.E.S.S. チェレンコフ TeV ガンマ線望遠鏡を用いた高エネルギーガンマ線天文学

#### 3.1.2 観測技術の開発研究

- 3.1.2.1 高温塑性変形技術を用いたシリコン反射鏡基板の開発
- 3.1.2.2 前置光学系を用いた高角度分解能 X 線光学系の開発
- 3.1.2.3 将来の宇宙ミッション、また地上応用のための TES 型 X 線マイクロカロリメータの開発
- 3.1.2.4 荷電粒子バックグラウンドを大幅に減らした X 線 CCD カメラの開発
- 3.1.2.5 高精度硬 X 線撮像分光検出器の開発研究
- 3.1.2.6 高感度ガンマ線検出器の開発研究

### 3.2 赤外線領域での研究

#### 3.2.1 観測研究

- 3.2.1.1 北黄極領域の多波長観測による宇宙激動期の銀河進化の特性の研究
- 3.2.1.2 銀河の分子ガス量と構成する星の平均的な年齢の間の関係の研究
- 3.2.1.3 銀河団中のラム圧による星形成抑制の研究
- 3.2.1.4 銀河の中の吸収フィーチャーの観測的研究
- 3.2.1.5 中間・遠赤外線による電波銀河ホットスポットにおける粒子加速の研究
- 3.2.1.6 活動的銀河核周囲の構造の「あかり」赤外線分光研究
- 3.2.1.7 すばる望遠鏡による広視野変光活動銀河核探査
- 3.2.1.8 近傍渦巻銀河の「あかり」赤外撮像研究

- 3.2.1.9 光学赤外線観測による原始銀河団領域研究
- 3.2.1.10 WFIRST 計画にむけた銀河進化研究
- 3.2.1.11 星形成領域の偏光観測による磁場構造研究
- 3.2.1.12 星形成領域の赤外線円偏光の探査観測
- 3.2.1.13 原始惑星系円盤および残骸円盤の消失過程の研究
- 3.2.1.14 赤外線・電波観測による銀河系大質量星形成領域における星間物質の研究
- 3.2.1.15 質量放出天体の観測的研究
- 3.2.1.16 アストロメトリによる晩期 M 型星の力学質量測定と低質量星進化モデル検証
- 3.2.1.17 マイクロレンズ法による系外惑星探査研究
- 3.2.1.18 氷境界外側の惑星存在確率の研究
- 3.2.1.19 すばる望遠鏡 HSC を用いた WFIRST マイクロレンズ観測領域における減光則の研究
- 3.2.1.20 赤外線天文衛星 MIRIS による拡散放射の研究
- 3.2.1.21 赤外線天文衛星 MIRIS による星形成領域の研究
- 3.2.1.22 「あかり」中間赤外線分光観測による太陽系内惑星間塵の力学軌道進化史の研究
- 3.2.1.23 「すばる」「あかり」中間赤外線観測による彗星ダストの宇宙鉱物学的研究
- 3.2.1.24 「あかり」近赤外線分光観測による小惑星の含水鉱物探査
- 3.2.2 観測技術の開発研究
- 3.2.2.1 GeBIB/FD-SOI CMOS 遠赤外線画像センサの開発研究
- 3.2.2.2 単一材料多層干渉光学フィルターの開発研究
- 3.2.2.3 中間赤外線用イメージンググレーティングの開発
- 3.2.2.4 「あかり」搭載分光器の二次光影響評価による校正精度向上
- 3.2.2.5 宇宙における極低温冷却冷凍機の開発
- 3.2.2.6 宇宙における極低温冷却のための物性値測定
- 3.2.2.7 WFIRST 計画への日本の参加の推進

- 3.3 基礎物理学領域での研究
- 3.3.1 波長 532nm レーザーを用いた干渉計精密制御実験
- 3.3.2 干渉計機械応答に光輻射圧効果を組み入れるための理論研究
- 3.3.3 大口径・超長距離レーザー光の開発検討
- 3.4 電波領域での研究
- 3.4.1 観測研究
- 3.4.1.1 白田 64m アンテナをはじめとする JAXA の追跡用アンテナを使った電波天文観測の推進
- 3.4.1.2 電波ジェット VLBI モニター観測によるガンマ線放射領域の同定
- 3.4.1.3 日本 VLBI 観測網を用いた銀河系中心ブラックホールへ落下するダスト雲のモニター観測
- 3.4.1.4 ALMA 等ミリ波サブミリ波大型電波望遠鏡を用いた銀河系中心分子雲での星生成の観測的研究
- 3.4.2 観測技術の開発研究
- 3.4.2.1 低周波電波天文学, サブミリ波天文学, スペース VLBI 等スペースの利用が期待される電波天文計画の科学目標・観測システムの検討
- 3.4.2.2 気球 VLBI フライト実験機の設計と開発
- 3.4.2.3 深宇宙探査用新地上局アンテナシステムの技術検討

#### 4. 研究ハイライト (p.2~21)

- 【2】X 線天文衛星 (ASTRO-H) によるペルセウス座銀河団高温ガスの重元素組成: 高温ガスが語る超新星爆発の歴史【X 線天文衛星「ASTRO-H」】
- 【6】赤外線天文衛星「あかり」(ASTRO-F) による活動銀河核周囲の吸収体の観測【赤外線天文衛星「あかり」(ASTRO-F)】
- 【18】天文・大気観測機器搭載用 480GHz 帯導波管円偏波分離器の実現

## 2. 太陽系科学研究系

### Department of Solar System Sciences

教職員：齋藤義文 藤本正樹 佐藤毅彦 早川 基 中村正人 坂本尚義 阿部琢美 松岡彩子 高島 健  
 Elizabeth Tasker 岩田隆浩 田中 智 岡田達明 安部正真 坂尾太郎 尾崎正伸 清水敏文 篠原 育  
 塩谷圭吾 浅村和史 長谷川洋 山崎 敦 春山純一 大竹真紀子 白石浩章 早川雅彦 三谷烈史 村上 豪  
 Javier Peralta 渡邊誠一郎 中村智樹 北里宏平 三好由純 宮本英昭 山岸明彦 石原盛男 横山央明  
 堀之内武 川手朋子 石川久美 Sarah Crites 草野広樹 寫生有理 白井 慶 Carlos Quintero Noda  
 Ballouz Ronald 眞子直弘 渡部潤一

宇宙研院・学生：大場崇義 加藤大羽 川畑佑典 今井優介 星 康人 長谷川隆祥 土井崇史 韓 秀萬 石城陽太  
 滑川 拓 長谷川達也 阿部 仁 佐藤俊也 山本康太 経田原弘 斎田浩太郎 Yun Choon Wei  
 (10 月～)

他大学院・学生：島 和宏 Nguyen Kim Ngan 小野寺圭祐

## 1. 概要

太陽系科学研究系では地球・太陽を含んだ太陽系天体、及び、太陽系空間を研究対象とする。強く関連する学術分野としては、宇宙プラズマ物理、太陽物理、太陽圏科学、地球・惑星磁気圏物理、地球・惑星電離層物理、惑星大気科学、惑星地質学、惑星物理学、惑星進化論、太陽系形成論、宇宙物質科学等が挙げられる。

運用中や運用終了した衛星・探査機（磁気圏尾部探査衛星「Geotail」、金星探査機「あかつき」、小惑星探査計画「はやぶさ 2」、惑星分光観測衛星「ひさき」、太陽観測衛星「ひので」や「はやぶさ」サンプル・キュレーション活動等）からのデータを解析し科学的成果を生み出すとともに、準備中の水星探査計画（BepiColombo）、火星衛星探査計画（MMX）等を確実に進める。

基礎的な学術研究と同時に、新しい観測機器・探査方法の開発、新しいミッションの企画検討も行う。さらに、衝突実験装置を用いた研究や、気球・ロケットによる観測も行っている。

## 2. 2017 年度の研究成果

別ページにまとめられた「研究ハイライト」における太陽系科学研究系からのエントリーはジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)、太陽観測衛星「ひので」(SOLAR-B)と観測ロケット、月周回衛星「かぐや」(SELENE)、金星探査機「あかつき」(PLANET-C)に関したものである。

飛翔 11 年を迎えた「ひので」観測を中心として太陽プラズマの観測研究を推進することで、コロナ加熱やフレア発現機構など、宇宙科学における重要な課題について観測的な研究を進め、様々な成果を得た。査読誌に発表した成果の一つを以下に紹介する。コロナや彩層の加熱やダイナミックな磁氣的活動現象の根源があると考えられている太陽表面（光球）におけるガス対流・乱流のダイナミック構造について、「ひので」望遠鏡の結像性能を補正することによって、サブ秒角の微細構造のダイナミクスを観測的に捉える手法を確立した。これによって、粒状斑（対流構造）の境界領域（粒状斑間隙）に発達する高速なガス下降流を初めて可視化することに成功した。これにより、近年急速に欧米で発展を遂げる RMHD 数値計算で模擬された粒状斑のダイナミクスについて、その妥当性を観測から検証することが可能となり、今後乱流による波の励起などを探る解析手段として期待が高い。

2020 年代に飛翔体による太陽研究はどのようにあるべきであるか？太陽研究コミュニティに課せられた宿題であり、観測ロケットや大気球による新しい観測の開拓とともに、2020 年代に実現を目指す太陽観測衛星ミッションについて 2015 年の SOLAR-C 提案後の仕切り直しとして検討を加速させた。SOLAR-C にとらわれることなく、2020 年代に推進する科学目的やその優先度・実行方法を検討する国際チーム NGSPM-SOT（Next Generation

Solar Physics Mission's Science Objectives Team）が 3 宇宙機関の合意のもと活動を行った（チーム長：清水敏文）。このチームは、太陽物理学における喫緊の観測課題を洗い出し、かつ優先度を評価して、その課題に取り組む観測装置について、米国 NASA、欧州 ESA、および日本 JAXA の国際協力のもとで飛翔実現する方策を検討した。新たな視点からグローバルに太陽を観る研究も、要素スケールで太陽を詳しく観る研究も、共に優先度は高い。しかし、科学目的の達成に必要なミッション規模等の観点やできるだけ多数の科学目的に適用でき科学成果を最大化することも考慮することで、3 種の装置モデル（高解像度コロナ/遷移層分光装置、高解像度コロナ撮像装置、彩層/光球磁場診断望遠鏡）を優先度が高い観測装置に選定した。また、3 つの宇宙機関の国際協力連携によって、このモデル装置を如何に実現するかの方法についても討議した。これらの検討による報告書は 2017 年 7 月に完成し、3 宇宙機関に答申した。

この報告書および太陽研究コミュニティの討議の結果、2020 年代半ばに最優先で実現させるべきミッションの提案として、太陽彩層から遷移層・コロナ、さらにはフレアによる超高温プラズマが発する EUV 輝線を観測する高解像度分光装置 EUVST を搭載したミッション Solar-C\_EUVST を公募型小型ミッション公募機会（2018 年 1 月）に提案した。SOLAR-C が元々目指した科学目的（太陽外層大気や太陽風の形成および大規模なフレア爆発の発現機構の解明）をさらに尖鋭的に取り組む計画であり、NGSPM-SOT 報告書で推奨された最も優先度が高い観測装置を実現する。このミッション提案を日本の太陽研究の将来構想の中核に据えて、国内および国際的な研究協力体制の構築を進めた。

一方で、プラズマ粒子の加速や加熱などの活動現象を引き起こす磁気リコネクションは、実験室や太陽・地球磁気圏のプラズマのみならず、惑星磁気圏、さらにパルサー、系外銀河など高エネルギー天体の活動性の鍵を握る、普遍的な物理過程と認識されてきた。高速 CMOS 検出器と独自開発の高分解能・低散乱 X 線ミラーを用いた X 線光子計測による撮像分光観測によって、太陽フレアを生起する高速の磁気リコネクション機構、およびそこで進行する粒子加速過程の解明をめざすイプシロン衛星計画 PhoENiX を、磁気リコネクションと粒子加速をキーワードとする関連分野の連合によって立ち上げつつある。衛星計画の母体となるワーキンググループを 2017 年度に設立し、2020 年代半ばの打上げを目指してミッション提案を行った。

将来の太陽 X 線観測に向け、サブ秒角の空間分解能を持つ斜入射 Wolter ミラーをセグメントミラーで実現する国産開発研究を進めている。これまでに、研磨加工・計測が比較的容易な、水平に近いミラー領域への研磨で、8 keV の X 線に対して、HPD で約 0.2 秒角、集光コアの FWHM で約 0.1 秒角の結像性能を持つ Wolter ミラーの



試作に成功した。現在、ミラーの有効面積拡大を目指し、加工・計測がより困難になる Wolter 円環面に沿った急傾斜領域の加工を進めており、このミラーを光子計測機能を持つ X 線ピクセル検出器と組み合わせて、太陽コロナ中の粒子加速過程および高温プラズマ生成過程の観測的研究に供することを構想している。

NASA 観測ロケットによる、2015 年の CLASP 打上げ成功に続くリフライトとして、CLASP2 (Chromospheric Layer Spectro-Polarimeter 2) の打上げに向けた準備を進めている。CLASP が太陽彩層からの水素 Ly  $\alpha$  線に対する偏光分光によりハンレ信号の検出を行なったのに対して、CLASP2 はマグネシウム線 (Mg II h, k) の偏光分光からハンレ効果・ゼーマン効果による磁場信号の検出を目指す。2019 年の打上げに向けて、搭載観測装置の準備を進めている。偏光観測に必要な精密連続回転機構は、この研究系で開発されたものである。また同じく NASA 観測ロケットを用いた FOXSI-3 (Focusing Optics X-ray Solar Imager 3; 2018 年打上げ予定) に搭載する焦点面 X 線 CMOS ピクセル検出器の読み出し・データ記録系の開発を進めた。

国際大気球実験 Sunrise の第 3 回目飛翔 (Sunrise-3) に、1m 口径可視光・紫外望遠鏡の焦点面観測装置の一つ (SCIP: Sunrise Chromospheric Infrared spectroPolarimeter) を国立天文台・当研究系が中心となって開発する計画を開始した。この観測装置は、近赤外域の吸収線群を精密に偏光分光計測し光球～彩層の磁場ダイナミクスを高解像度観測するものであり、NGSPM-SOT 報告書で推奨された彩層/光球磁場診断望遠鏡の一部を先行的に実施するものである。数値シミュレーション検討による科学的評価および技術開発 (精密視野スキャン機構および精密連続回転機構) を進め、大気球実験を主導するドイツおよびスペインとも設計調整を進めた。計画は ISAS 小規模太陽観測プロジェクトに採択された。2021 年に北極圏で飛翔する予定である。

宇宙プラズマ研究グループでは、2015 年 3 月 12 日に米国フロリダ州ケネディー宇宙センターから打ち上げられた MMS 衛星搭載観測装置の一つである、FPI (Fast Plasma Instrument) -DIS (Dual Ion Sensor) 16 台の設計・製作・アセンブル・単体環境試験・初期性能確認試験を担当して深く MMS 計画に参加している。2016 年度に引き続き、2017 年度も FPI-DIS は 16 台全てが大きな問題もなく観測を継続し、2016 年度以前の昼間側磁気圏界面における磁力線再結合領域の観測に加えて、磁気圏尾部領域における磁力線再結合領域の観測に成功した。

特筆すべき成果は、MMS 観測データと大規模な計算機実験を組み合わせ、地球磁気圏の外縁で起こっている太陽風と磁気圏の相互作用の過程を詳しく調べることに成功したことである。太陽風が磁気圏にぶつかると磁気圏の外縁がかき乱され、より強力な磁力線再結合が誘発

されるが、これに伴ってマイクロなプラズマの竜巻が発生することで太陽風粒子が磁気圏に入り込むことが明らかになった。さらに、竜巻が関与する場合の太陽風粒子が磁気圏に入り込む量は、これまでの予測よりも約 10 倍多いことが示された。これは、どのように太陽風が磁気圏に入り込み、オーロラを引き起こしたり、静止衛星などに障害を発生させたりするのかを理解する上で重要な成果である。

BepiColombo は日欧共同のもと進められる国際水星探査計画であり、JAXA は水星磁気圏探査機 (MMO) の開発を担当している。2017 年度は ESA において全機結合試験を完了し、探査機を射場へ輸送することで合意された。また MMO の観測データは一部しか地上にダウンリンクできないため、科学課題と観測計画を十分に練ったうえで緻密な運用計画を立てる必要がある。メッセンジャー探査機の観測成果を洗い出し、科学課題の再構築を行った。軌道投入が 2025 年となることを考慮し、これらは若手主体の共同研究メンバーにより実施した。また ESA 担当の水星表層探査機 (MPO) との 2 機同時観測の利点を最大化するため、海外研究者らと協力して科学課題の整理と観測計画の立案を進めた。BepiColombo は水星へと向かう途中で金星のフライバイを行う。主な目的は軌道変更であるが、同時に金星観測を実施することもでき、そこで獲得されるサイエンスは何であるべきかという議論が開始された。ITYF メンバーである Javier Peralta は、NASA の水星探査機 Messenger が取得した紫外および赤外の金星画像の解析を行った経験に基づいて、今後、この活動を中心に推進していく。

SS-520-3 計画は、カスプ領域におけるイオン流出現象の解明を主目的としてプラズマ粒子と電場・磁場の直接観測を行う観測ロケット実験計画であり、北欧スピッツベルゲン島から打ち上げられる予定である。2017 年度は機械噛みあわせ試験を行ったほか、打上げに向け、電気噛みあわせ試験、環境試験などを行った。元々の計画では、2017 年 12 月に打ち上げる予定であったが、噛みあわせ試験の最終段階で搭載タイマーに問題が見つかったため、打上げは 2019 年度以降に延期されることになった。

地球の超高層大気では脈動オーロラと呼ばれる数秒毎に明滅するオーロラが見られる。脈動オーロラはプラズマ波動の一種であるコーラス波動が磁気圏において keV 帯の電子の降下を引き起こし、脈動周期を決めていると考えられている。コーラス波動は MeV に達する相対論的電子降下を引き起こしている可能性がある。この高エネルギー電子降下と脈動オーロラの関連を実証的に明らかにするため、米国の大学、NASA と連携し、RockSat-XN 計画及び LAMP 計画の 2 観測ロケット実験に参画することとした。RockSat-XN は 2018 年度冬季にノルウェー/アンドーヤから打ち上げられる予定であり、搭載機器の開発を進めた。LAMP は 2019 年度冬季

にアラスカ/ポーカーフラットから打ち上げられる予定であり、機器配置などの議論を開始した。

惑星分光観測衛星「ひさき」は、2013年9月に打ち上げられ、同年12月から木星・金星等の惑星観測を継続中である。2014年1,4月にはハッブル宇宙望遠鏡とX線観測衛星Chandra, XMM-Newton, 「すざく」と木星の協調観測を新しい切り口の観測体制で実施し、2016年からはNASA JUNO 木星探査機との協調観測を実施し、成果をあげた「ひさき」の連続観測は国内外の研究者から期待されている。2016年度からNASA Participating Scientist Program (「ひさき」データを利用したNASAの惑星科学研究プログラム)やISSI (国際宇宙科学研究所)での国際研究チームJSPS SAKURA program (日本学術振興会日仏交流促進事業)など複数の国際的な枠組みを構築して共同研究を進め、本格的な木星磁気圏探査の黎明期に日本が担うべき重要な独自のプレゼンスを示している。Junoの木星軌道到着前の太陽風観測と「ひさき」の木星連続観測を利用した木星磁気圏活動のエネルギー獲得・解放プロセスにおける太陽風の役割に関する研究がGeophysical Research Letters誌Juno初期結果特集号に2編出版され、2017年度の特筆すべき国際共同研究の成果のひとつとなった。「ひさき」の特徴である長期間にわたる時間的に連続した観測は、衛星イオの火山噴火時の木星磁気圏を観測することにも成功した。火山噴出物の二酸化硫黄の昇華により生成される酸素原子がイオの大気を100日程度形成することを突き止め、論文として出版され成果のひとつとなった。100日間という長い時間スケールを持つ時間変化プロセスについても研究できることを示した。さらに、イオ表面物質の分布差にも言及できると今後の研究に期待する。もう一つの特徴である高波長分解能観測により、金星大気において極端紫外波長域の発光輝線を同定した結果が、論文として出版され成果のひとつとなった。20日間という長期間観測が功を奏した。金星大気は、地球、火星大気と比較して、熱圏において温度・気圧といった物理的性質は大きく異なるが極端紫外スペクトルとは類似性があり、化学的性質は類似していることも推定できる。今後もJunoの近木点通過時に合わせた木星協調観測や「あかつき」金星探査機との金星協調観測を継続し、惑星磁気圏内のエネルギー・物質の輸送と惑星大気進化に関する研究を継続する。

「はやぶさ2」は2018年夏の小惑星リュウグウ到着を目前に、2018年2月にはリュウグウの初観測に成功するなど、順調に運用している。到着後の準備として、模擬小惑星を計算機上で作成し、観測機器ごとに実観測シーケンスを模擬したデータを生成並びに解析し、着陸地点選定を行うLSS訓練を実施した。さらにハードウェア・シミュレータを用いて実際に使用する探査運用シーケンスやコマンド群の実運用訓練(RIO訓練)を行った。一方、2020年の地球帰還後のサンプルキュレーションの準備

として、「はやぶさ2」専用のクリーンルーム拡張を行い、真空中でのサンプル採取などNASAにも無い技術導入も含めてクリーンチェンバの導入を進めている。また、準備中の火星衛星探査計画(MMX)では、国際協力による赤外線分光撮像装置やガンマ線中性子分光計も含めた、搭載機器全般の検討を進めている。加えて、ESA主導の水衛星探査計画JUICEへの日本からの参加分の開発と、惑星間空間でのダスト分析とダスト放出天体のひとつである小惑星フェイトンのフライバイ観測を行うDESTINY+の開発が、本格化しつつある。さらに、ソーラー電力セイルによる木星トロヤ群小惑星の探査計画OKEANOSの検討も加速しており、国内外でワークショップを開催して、実施すべき科学観測や搭載機器の議論を活発化している。また、米国New Frontiersの最終候補に残る彗星サンプルリターン計画CAESARの検討にも参加している。

これらの「小天体探査プログラム」を貫くキーワードは、スノーラインである。スノーラインとは、原始太陽系円盤において、水(H<sub>2</sub>O)がその内側では水蒸気、その外側では氷として存在した境界である。地球はスノーラインの内側で、天体内に氷を取り込まないで生まれたであろう。その後、スノーラインの外側から小天体によって水や有機物等の揮発性物質が運ばれたからこそ、地球の生命居住可能性はスイッチ・オンされた。この意味でスノーラインの外側で生まれた物質とその移動を理解することは重要であり、「小天体プログラム」は、まさに、この観点から構築されている。特に、スノーライン外側的小天体では、彗星から始原的小惑星への進化過程で、いつ、どの段階にあった天体が、どのようにして水・有機物の輸送を成し遂げたのだろうか、という問題意識が通奏低音である。

月・惑星表面にネットワークを構築して内部構造を探索したり、その場観測を行ったりする手段としてペネトレータの開発を進めており、1機のペネトレータを月面に投入し、地殻厚および地殻熱流量決定を主な科学目標とした小型科学衛星プロジェクトの提案を行なっている。さらに本技術のシナジーとして火山噴火や災害地域での活用を目指した地球用ペネトレータの開発・製造・試験を行いつつ、将来探査に向けて火星以遠や月極域に適用可能な新規技術開発を進めている。

SLIMはプロジェクトの進捗を受け、2017年度には着陸点の詳細検討と探査機および観測機器開発に向けた基本設計・検討を実施した。太陽系科学研究系では、特に科学目標達成と着陸技術の観点での制約との、両方を満たす最適な着陸点選定に向けた解析を実施し、これに基づきSLIMプロジェクトの工学系研究者らとの議論・検討を重ね、ピンポイントでの着陸点候補の絞り込みを実施した。また分光カメラについては基本設計や検出器の放射線耐性評価試験等を行い、PDR(基本設計審査)を実施、終了した。限られたリソース(特に質量制約が大)

内で科学目標を達成する性能を確保すること、および厳しい温度環境である月面における稼働部の熱制御等が課題である。

太陽系科学研究系は、国際的に動きつつある「科学探査と有人宇宙活動の太陽系探査を核とする融合」にも関わっていかうとしている。その一つとして、米国 NASA が進める SSERVI との協働を考えている。SSERVI は Solar System ExploRation Virtual Institute の略で、2008 年に始まった NASA の Science Mission Directorate と Human Exploration and Operations (HEO) Mission Directorate が共同して支援（出資）する上記融合を意識したフレームワークで、その対象は、月、近地球型小天体、火星衛星、或いはその近傍空間と、まさに研究系の研究対象がこの中に入ってくる。このフレームワークには、すでに欧州はもとより、中東、韓国なども参加している。太陽系科学研究系もまた、SSERVI 活動と協働して、研究推進、情報交換（シンポジウム開催しての海外意見聴取等）を進めようと、SSERVI 側と意見交換を始めた。2017 年度には、SSERVI の国際パートナーシップになる検討を関係各所と進め、2018 年度には、SERVI の国際パートナーシップとなるための取り交わしを予定している。

現在、JAXA では惑星保護（要は「将来の科学的探査の成果を阻害しないように、他天体を地球からの物質で汚さない」）は、とりわけ今後の宇宙探査でも、打上環境対策、宇宙空間熱環境対策、といったものと同様に、重要な対策すべき項目であるとの認識が進みつつあり、惑星保護に対する本格的な取組を始めた。特に宇宙科学研究所は、これまでの知見の集積もあり、また、その探査に、生命存在可能性のある火星の衛星への探査、更には火星表面への着陸といった探査も検討していることから、惑星保護について精力的に関わり、特に今年度 JAXA の惑星保護の基準作り、審査体制作りに大きく寄与した。

### 3. 研究項目

#### 3.1 太陽物理学

##### 3.1.1 太陽物理学の研究：「ひので」、「ひので-IRIS」

##### 3.1.2 装置開発と将来計画：次世代太陽観測衛星の概念検討と技術的検討、光子計測型 X 線望遠鏡の開発検討、高速 CMOS センサ回路の開発、光学素子駆動機構の開発

##### 3.1.3 国際共同観測ロケット実験 CLASP

##### 3.1.4 国際大気球実験 Sunrise-3

#### 3.2 宇宙プラズマ

##### 3.2.1 科学衛星データ解析：「あけぼの」、「GEOTAIL」、

「れいめい」、「MMS」、「かぐや」、「ひさき」の他、惑星探査機観測データ解析による木星・土星磁気圏ダイナミクスの研究

##### 3.2.2 観測ロケット：ICI-4, SS-520-3, RockSat-XN, LAMP

##### 3.2.3 数値計算・理論研究：粒子コードによる宇宙プラズマ基礎課程の探究、原始惑星系円盤の物理

##### 3.2.4 観測機器開発

##### 3.2.5 将来計画の準備：水星探査計画「BepiColombo」、火星大気散逸観測計画の検討、JUICE、極域編隊飛行観測衛星 FACTORS の検討、UV による系外惑星大気観測計画の検討

#### 3.3 惑星大気

##### 3.3.1 金星大気：「あかつき」

##### 3.3.2 火星大気

##### 3.3.3 地球大気：観測ロケットによる極域電離圏電子密度擾乱観測

#### 3.4 固体惑星

##### 3.4.1 月探査：「かぐや」等探査データを用いた月科学：月の未崩壊地下空洞（溶岩チューブ）の発見等

##### 3.4.2 小惑星探査：はやぶさ試料キュレーション、はやぶさ2試料キュレーション準備、はやぶさ2科学運用計画の策定、はやぶさ2軌道上データを用いたデータ解析

##### 3.4.3 月探査：SLIM の科学目標整理、着陸点解析

##### 3.4.4 将来計画検討：DESTINY<sup>+</sup>、ペネトレータ技術開発とミッション検討、将来大型月着陸探査（月極域探査、月サンプルリターン HERACLES）、月・火星洞窟探査、火星衛星サンプルリターン MMX、ソーラー電力セイルによる木星トロヤ群探査 OKEANOS、彗星サンプルリターン CAESAR

##### 3.4.5 装置開発

### 4. 研究ハイライト（p.2～21）

- 【1】脈動オーロラの起源 —コーラス波動によって散乱される高エネルギー電子—【ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)】
- 【3】金星における赤道ジェット流の発見【金星探査機「あかつき」(PLANET-C)】
- 【4】月のマリウス丘の溶岩谷（リル）に沿った地下に、巨大な未崩壊溶岩チューブを発見【月周回衛星「かぐや」(SELENE)】
- 【5】FOXSI ロケットと太陽観測衛星「ひので」(SOLAR-B) 衛星の同時観測により捉えた「見えない」ナノフレアの存在の証拠【太陽観測衛星「ひので」(SOLAR-B)】



### 3. 学際科学研究系

#### Department of Interdisciplinary Space Science

教職員：稲富裕光 石岡憲昭 吉田哲也 石川毅彦 黒谷明美 生田ちさと 齋藤芳隆 高木亮治 橋本博文  
井筒直樹 福家英之 三浦 昭 矢野 創 山本幸生 岡野泰則 渋谷岳造 Velu Nirmal Kumar 柴田寿一  
学振特別研究員：鮫島寛明  
宇宙研院・学生：尾田佳至朗 橋本 岳 養島温志 和田拓也 金丸拓樹 田中真由子 比護悠介 石岡英悟  
黒須庸介 瀬尾海渡 成田明未 水本岬希 和田師也 吉原育美 渡邊 翼

#### 1. 概要

宇宙科学全般に広がるもしくは宇宙科学と周辺領域にまたがる学際的分野、新たな宇宙科学分野の発展を担うべく、以下の分野での基礎研究、飛翔体への搭載を目指した機器や情報システムの研究開発を行っている。

- 1) 宇宙環境利用科学分野では、微小重力や放射線環境などの宇宙の特異な環境を利用し、地上では計測・観察が困難な現象の解明やその応用を目指している。具体的には、新機能材料創製等を目指す材料科学、生命の発生・進化・移動およびそれらへの宇宙環境の影響の解明と、生命前駆物質および地球外生命を探索するアストロバイオロジーを推進している。
- 2) 情報システムの研究開発においては、大量の科学衛星観測データを高速に処理、伝送、蓄積するため、情報処理、計算機ネットワーク、分散処理技術、大容量データベース等の基盤技術研究を進めている。また人工衛星に関連するデータの可視化、宇宙機の異常監視・診断システム、数値シミュレーション、データ同化など宇宙工学研究も実施している。
- 3) 宇宙科学研究のための飛翔体のひとつである大気球に関連した研究では、大気球およびその運用システムと大気球を用いた理学観測・工学実証のための実験システムの研究開発を行うとともに、大気球を用いたさまざまな宇宙科学研究を推進している。

#### 2. 2017 年度の研究成果

##### 2.1 宇宙環境利用科学に関する研究

物質科学では静電浮遊法で得られる「超高温」や「過冷却」を特徴とした研究及び微小重力環境を利用した結晶成長の研究を行っている。浮遊法の研究においては、ISS 搭載静電浮遊炉を利用して、アルミナや酸化エルビウム等、2,000℃以上の融点を持つ試料の浮遊溶解に成功し、それらの融体状態の密度の測定に成功した。結晶成長の研究においては、地上では高品質化が困難とされる化合物半導体 InGaSb のバルク結晶成長過程について、ISS および地上での実験結果を比較した。GaSb 原料結晶の溶解量は (111)A および (110) 面に比べて (111)B 面上で大きいことを明らかにした。これらの違いは結晶の単位胞内における格子面上の原子密度とダンゲリングボンド密度の比によるとしたモデルを提案した。

生命科学では、活動制限飼育下で筋萎縮を起こしたヤマメの筋では筋酸化活性が低下し、PCG-1 $\alpha$  の mRNA は減少し、低温下では温度依存的に PCG-1 $\alpha$  の mRNA は増加することを明らかにした。冬眠しないラットに対して薬物による疑似冬眠の誘発や骨格筋の変化の解析を検討した。ラットに 5'-AMP を投与し 20℃で飼育したところ、体温を飼育環境温度近くまで低下させた状態で約 4 時間低体温を持続した。尾部懸垂ラットと 5'-AMP 投与後の尾部懸垂ラットのヒラメ筋をそれぞれ比較し、疑似冬眠でも筋萎縮を抑制する傾向があることを明らかにした。また、ヒトデの重力刺激応答（起き上がり行動）のメカニズムの詳細を解明するために、接触などの重力以外の物理的な刺激をできるだけ減らす実験系の開発を行った。この実験系を用いて、重力刺激応答に及ぼす視覚の影響の関与を改めて明らかにした。

アストロバイオロジー研究では、パンスペルミア仮説を検証するために微生物等の曝露と宇宙塵等の捕集を行う「たんぽぽ」実験を「きぼう」曝露部に運用中である。回収された試料は解析中であるが、捕集実験からは宇宙塵の捕獲が、曝露実験からは微生物の生存がそれぞれ確認できた。月・火星などの極限環境での生命の生存可能性を探るため、ヴァンアレン帯での生命科学実験や気球とドローンのハイブリッド飛行システム「パローン」が検討された。

##### 2.2 情報科学・情報工学に関する研究

数値シミュレーション研究においては、効率良く宇宙機開発を行うためのスパコンを用いた大規模解析の基礎技術として、提案した低メモリバンド幅 CPU 向けの高速度化手法のさらなる分析を進め、高速化メカニズム、適用条件を把握すると同時に実アプリケーションでの評価を行い、本手法の有効性を確認した。階層型等間隔直交構造格子ソルバの開発を進め、ImagePoint を導入し高精度化を行った。平板層流境界層流れ、2 次元翼型まわりの流れなど基礎的な検証を行った。

データアーカイブに関する研究として、次期月惑星探査の世界標準となる Planetary Data System Version 4 (PDS4) の開発を進め、実際に「はやぶさ 2」プロジェクトにおいて国内プロジェクト初の PDS4 データアーカイブの実装を行なった。NASA の PDS4 マスター辞書に urn:jaxa:darts を含めるよう働きかけ、実際に 2017 年 9



月以降のバージョンから正式に採用されている。これにより今後の JAXA 開発の PDS4 データアーカイブ開発では Agency としての登録が可能となっている。また「はやぶさ 2」プロジェクトでは実際に 2015 年 12 月に行なった地球スイングバイ時の公開データを用いて PDS4 実装を進めた。

宇宙科学データの可視化及び関連する各種価値付加の手法検討を行った。(1)「はやぶさ 2」の地球スイングバイにあたって観測された見かけの明るさの変化について、形状モデルに基づいた検討を深めた。探査機の構成要素が見かけの明るさの変化に与えた影響を、形状に基づいて要素毎に分析し、それらの組み合わせによって現実的に観測された変化を説明しうることを示した。(2) 小惑星模擬天体モデルの生成について、理学的知見に基づいたクレータ分布やボルダー分布を考慮した形状モデル生成手法を検討した。さらに、形状モデルに対する地質や温度等の地域属性の付与手法を検討し、小惑星探査訓練に供しうる品質の高精細天体モデルの生成を可能とした。(3) 前述の高精細天体モデルの可視化手法を検討し、小惑星探査訓練で必要とされる精度での各種光学機器の模擬データ生成を可能とした。同時に、探査機シミュレータで要求される、画像データ的高速生成手法についても検討を行い、シミュレータに適合するような、現実的な時間内での模擬データ生成を可能とした。

### 2.3 大気球に関する研究活動

気球による科学観測の可能性を広げるため、スーパープレッシャー気球の開発を行っている。スーパープレッシャー気球は、日照の有無に伴う気球体積の変化を抑制し、浮力を一定に保つことで長時間飛行を可能にする気球である。2010 年より、菱形の目の網で気球皮膜を覆うことで、日中の飛行に必要となる耐圧性能を持たせる研究を進めてきた。この方法は、従来のローブドパンプキン型と比べ、気球重量が軽いのが利点である。本年は製造コストの低減と信頼性の向上に優れた、新しい網と皮膜の縫い合わせ方法を開発し、それを用いて 2,000 m<sup>3</sup> の気球を製作した。耐圧性能は 1020 Pa であった。これは要求耐圧の倍に相当し、改良の前の気球とほぼ同じである。この方法を用いて飛行試験のための 7,000 m<sup>3</sup> の気球を製作した。信頼性の向上の観点から、気球フィルムを溶着する装置の安定性の評価や網の引張強度、耐候性の評価も行った。

また、気球を用いた宇宙科学研究においては、超伝導スペクトロメータを用いた宇宙線観測実験 (BESS) の南極上空の気球飛行で得られた宇宙線事象データの詳細な解析を続け、宇宙線中の稀少成分である反陽子ならびに主要成分の陽子、ヘリウムの同位体の精密観測結果などを国際学会等で発表した。また、国際宇宙ステーション搭載 CALET 装置による高エネルギー電子など各種宇宙線やガンマ線バースト現象などの科学観測を進めた。成果の一例として、初期観測データにて約 50 万例の高エ

ネルギー電子・陽電子事象を同定し、300 倍の広いエネルギー範囲 (10 GeV~3 TeV) にわたるエネルギースペクトルを高精度で決定した。特に 100 GeV 以上の高エネルギー域ではスペクトルが構造を有する可能性を見出し、さらなる観測の重要性を確認したことから、それ以降のデータも加えて、より高統計でより高いエネルギーまでスペクトルを決定する準備を進めている。さらに、宇宙線中に極僅かに存在している可能性がある反重陽子などの反粒子成分の高感度探索を通じて宇宙の暗黒物質などに関する知見の獲得を目指すエキゾチック原子を用いた宇宙線反粒子の高感度観測実験 GAPS の小規模計画 (2017 年度採択, 5 ヶ年計画) 初年度としての開発検討も進めている。初期宇宙における宇宙インフレーションの直接の証拠となる原始重力波の検出を目的とした宇宙マイクロ波背景放射偏光測定による宇宙創生の研究の一環として米国 IDS 気球実験の検討に参画した。

## 3. 研究項目

### 3.1 宇宙環境利用科学に関する研究

#### 3.1.1 物質科学

##### 3.1.1.1 浮遊法を用いた高温融体及び準安定相研究

##### 3.1.1.2 結晶成長に関する研究

#### 3.1.2 生命科学

##### 3.1.2.1 惑星間飛行に向けた人工冬眠に関する研究

##### 3.1.2.2 動物の行動における重力応答

##### 3.1.2.3 低圧環境下における発芽に関する研究

#### 3.1.3 アストロバイオロジー研究

##### 3.1.3.1 微生物等の曝露と宇宙塵等の捕集を行う「たんぽぽ」実験

##### 3.1.3.2 月・火星などの極限環境での生命の生存可能性を探る研究・開発の検討

### 3.2 情報科学・情報工学に関する研究

#### 3.2.1 データアーカイブに関する研究

##### 3.2.1.1 月惑星探査データの GIS 化

##### 3.2.1.2 惑星科学データ共有のための国際標準プロトコル開発

##### 3.2.1.3 火星探査機データのアーカイブ化に関わる研究

##### 3.2.1.4 地球大気データのアーカイブ化に関わる研究

##### 3.2.1.5 機械学習の月惑星探査データへの適用に関わる研究

#### 3.2.2 数値シミュレーション研究

##### 3.2.2.1 階層型等間隔直交構造格子ソルバの開発

##### 3.2.2.2 エクサフロップス級計算機に向けたプログラミングモデルの検討

#### 3.2.3 ソフトウェア・データに関する研究

##### 3.2.3.1 効率的なツール開発

##### 3.2.3.2 分野横断型研究のためのウェブサービス

#### 3.2.4 宇宙科学データの可視化・可聴化に関する研究

##### 3.2.4.1 可視化・可聴化手法の研究

##### 3.2.4.2 モデリング手法

## 3.2.4.3 可視化・可聴化の応用研究

## 3.3 大気球に関する研究

## 3.3.1 気球についての研究

## 3.3.1.1 網をかぶせた圧力気球の研究

## 3.3.2 気球を用いた宇宙科学の研究

## 3.3.2.1 エキゾチック原子を用いた宇宙線反粒子の研究

## 3.3.2.2 超伝導スペクトロメータを用いた宇宙線の観測

## 3.3.2.3 高エネルギー宇宙電子線・ガンマ線の観測

## 3.3.2.4 宇宙マイクロ波背景放射偏光測定による宇宙創生の研究

## 4. 研究ハイライト (p.2~21)

【7】宇宙線の電子成分に関する最新のエネルギースペクトル決定【ISS 搭載 CALET (高エネルギー電子・ガンマ線観測装置)】

【8】超高温酸化物融体の安定浮遊を達成【ISS 搭載 ELF (静電浮遊炉)】

【9】小惑星探査訓練における模擬天体のデータ生成手法及びレンダリング手法

## 4. 宇宙飛翔工学研究系

## Department of Space Flight Systems

教職員：佐藤英一 嶋田 徹 國中 均 小川博之 川口淳一郎 石井信明 森田泰弘 堀 恵一 峯杉賢治  
川勝康弘 野中 聡 西山和孝 津田雄一 石村康生 山田和彦 澤井秀次郎 後藤 健 羽生宏人  
竹内伸介 大山 聖 山田哲哉 徳留真一郎 船木一幸 丸 祐介 佐伯孝尚 北川幸樹 月崎竜童  
戸部裕史 佐藤泰貴 竹前俊昭 奥泉信克 森 治 稲谷芳文 成尾芳博 小林弘明 米山 聡 船崎健一  
北蘭幸一 松井 信 村中崇信 野々村拓 松本 純 中条俊大 松本幸太郎 中村隆宏 Tran Huu Nam  
福本浩章 Messineo Jerome

学振特別研究員：Nicola Baresi (8月～)

宇宙研院・学生：増田紘士 出口雅也 松木優一 山本鴻司 関口慶太 Blume Mina Ong Fei Shen 中野宏章  
原田拓哉 宮川雄磨 (10月～) 河合成孝 Surendranath Srikanth 青木理紗子 田村 駿  
Yohanese Bimo Dwianto 谷 義隆 江本一真 森下貴都 山下裕介 清水裕介 Burak Karadag  
外岡学志 田内思担 鳥羽瑛仁 村山裕輝 香山裕樹 高橋翔太 (4~7月) Celik Onur 小澤祐亮  
北出知也 大島健太 (4月~6月) Boden Ralf 菊池翔太 松下将典 大木優介 高尾勇輝 池本和晃  
石田寛和 梅田啓右 小柳雄大 柏岡秀哉 中村拓磨 門倉美幸 大橋 郁 久保勇貴 坂本克也  
加藤陸史 倉川正也 渡邊元樹 森吉貴大 (10月～) 渡部竜平 (10月～) 松丸和誉 (10月～) 青柳祐基  
上田紘己 武藤智太郎 黒田 亮 Andreas Engel (4月~9月) Matthew Richardson (10月～)  
岩崎祥大 伊東山登 小川雄樹 浅沼範大 小畑 啓 松野友樹 木村永翔 Krishan Yadav  
Karthikeyan Goutham 高橋晶世 加藤彰文 松村佳子 戸端祐太 大里智樹  
Widyoutomo Ario Birmiawan

## 1. 概要

宇宙飛翔工学研究系では、宇宙飛翔システムに関する基礎と応用についての学術研究を通して宇宙科学プロジェクトへの貢献を進めている。主な研究分野は宇宙探査工学、宇宙輸送工学、上記に必要な要素技術の各分野である。

## 2. 2017 年度の研究成果

宇宙探査工学分野では、宇宙機、飛翔体に関連した、応用飛行力学、制御システム論、輸送系システム設計など、プロジェクトに先駆的な工学研究を行っている。

主として、惑星探査機、先進的科学衛星等の宇宙機およびそれにかかわる航行、誘導、制御に関する研究と、ロケットなどの飛翔体システムの研究を行っている。

具体的にはそれらに関連する計画立案とミッション解析、軌道設計、システム設計ないし実験機による試験、

計算機によるシミュレーション等を行っている。

宇宙輸送工学分野では、大気圏内及び宇宙空間を飛翔する、あるいは宇宙空間から帰還する飛翔体や探査機の推進と航行に関わる、誘導制御系、構造系、推進系や空気力学等の諸分野における広範な工学研究を行っている。

具体的には、固体ロケット・液体ロケット及びハイブリッドロケット、高頻度大量宇宙輸送を目指した再使用型ロケット、宇宙往還機への適用が期待される空気吸込式エンジン、惑星間航行に用いられる電気推進など先進型宇宙推進システム、大気を利用した軌道制御や再突入・回収技術に関わるシステムと要素技術の開発研究、飛翔体の空力的特性評価と最適化研究などが進められている。

要素技術分野では、宇宙探査・輸送工学の基盤となる化学反応・流体・熱・構造・材料に関する基礎研究が、機械工学、燃料工学、化学反応工学、伝熱工学、気体力

学、高速流体力学、構造力学、材料工学など様々な立場から進められている。

具体的には、ロケットや人工衛星の構造動力学、構造設計・解析とその機械環境試験、伸展ブームや展開アンテナなどの展開構造やメカニズムの研究、宇宙飛翔体用構造材料の強度と加工性の研究、推進器構成用耐熱材料の研究、膜面やケーブル材料の研究などが行われている。

また、将来の宇宙構造物については、新しい構造概念の創造や構造解析についての研究、軌道上高精度形状制御システムの研究やセイル構造などの超軽量構造物の研究、高機能材料による適応構造の研究などが進められている。

### 3. 研究項目

- 3.1 イプシロンロケット
  - 3.1.1 イプシロンロケット空力特性の研究
  - 3.1.2 イプシロンロケットの誘導制御系の研究
  - 3.1.3 イプシロンロケットの構造系開発
  - 3.1.4 イプシロンロケットの推進系開発
- 3.2 再使用高頻度宇宙輸送システムの研究
  - 3.2.1 再使用ロケットの機体システム研究
  - 3.2.2 再使用ロケットのエンジン／推進系研究
  - 3.2.3 再使用ロケットの空力特性／誘導制御の研究
  - 3.2.4 故障許容システムの構築に関する研究
  - 3.2.5 電鍍ライナ極低温複合材タンクの開発研究
- 3.3 固体ロケット推進に関する研究
  - 3.3.1 高エネルギー物質を適用した固体推進薬
  - 3.3.2 補助推進系用新型ガスジェネレータ固体推進薬
  - 3.3.3 デブリレス固体推進薬
  - 3.3.4 熱可塑性樹脂を用いた固体推進薬の研究
  - 3.3.5 固体推進薬の蠕動運動型捏和技術の研究
  - 3.3.6 固体モータの非破壊信頼性評価
- 3.4 ハイブリッドロケットの研究
  - 3.4.1 A-SOFT ハイブリッドロケットによる混合比と推力の同時制御に関する研究
  - 3.4.2 ハイブリッドロケットの燃焼不安定性の数値解析に関する研究
  - 3.4.3 ハイブリッドロケットの飛行安全に関する研究
  - 3.4.4 液体酸素酸化装置に関する研究
  - 3.4.5 A-SOFTハイブリッドロケットエンジンの実証研究
- 3.5 スペースプレーン技術実証システムの研究
- 3.6 空力性能の革新を目指した研究
- 3.7 ロケットブルーム音響予測に向けた音響解析
- 3.8 宇宙輸送機等における多様な空力課題に関する研究
- 3.9 科学衛星の熱設計、解析、試験に関する研究と、将来の科学衛星のための新しい熱制御技術の研究
- 3.10 現行科学衛星プロジェクトの構造系開発
  - 3.10.1 小型科学衛星の構造系開発
  - 3.10.2 MMO の構造系開発
  - 3.10.3 SLIM の構造系開発
- 3.11 科学衛星打上げ用ロケットの構造・機能・動力学

に関する研究

- 3.12 耐熱複合材の研究
  - 3.12.1 耐熱複合材料の各種エンジン部品への適用
  - 3.12.2 耐環境性セラミックスコーティングの研究開発
  - 3.12.3 固体ロケットノズル耐熱材料の軽量化・低コスト化に関する研究
- 3.13 高分子および高分子基複合材の研究
  - 3.13.1 高速回転 CFRP 円板の開発
  - 3.13.2 高精度大型宇宙構造に使用する高精度複合材に関する研究
  - 3.13.3 カーボンナノチューブによる超軽量構造体の創製に関する研究
- 3.14 金属系材料の強度・破壊
  - 3.14.1 ロケットエンジン燃焼室のクリープ疲労
  - 3.14.2 超塑性粒界すべりの直接観察
  - 3.14.3 形状記憶合金の特性改善
- 3.15 セラミックス金属異材接合
- 3.16 超高速衝突損傷のその場観察
- 3.17 材料・工程の国際標準化のための活動
- 3.18 液体推進系に関する研究
  - 3.18.1 HAN 系 1 液推進剤を用いたスラスタの研究開発
  - 3.18.2 セラミックススラスタの開発研究
  - 3.18.3  $N_2O$ /エタノール推進系の研究
  - 3.18.4 気液平衡調圧系
  - 3.18.5 固気平衡スラスタ
  - 3.18.6 高エネルギーイオン液体推進剤の研究
- 3.19 非化学推進
  - 3.19.1 イオンエンジン
  - 3.19.2 DC アークジェット
  - 3.19.3 パルス・プラズマ・スラスタ (PPT)
  - 3.19.4 磁気プラズマセイル
  - 3.19.5 マイクロスラスタのための高感度推力スタンドの開発
  - 3.19.6 ホールスラスタ
- 3.20 再突入・惑星突入に関わる研究
- 3.21 展開型柔軟構造物による再突入機の開発
- 3.22 火星探査用航空機に関する研究
- 3.23 天体着陸航法誘導システムの研究
- 3.24 アストロダイナミクス（応用宇宙機飛行力学）と深宇宙探査ミッション解析
  - 3.25 「はやぶさ 2」における研究
    - 3.25.1 「はやぶさ 2」ミッションの軌道・誘導・航法・制御解析
    - 3.25.2 「はやぶさ 2」におけるアストロダイナミクス研究
    - 3.25.3 小惑星着陸機／ローバーの着陸ダイナミクス解析
- 3.26 IKAROS 運用に関する研究
  - 3.26.1 ソーラーセイル探査機の運動、状態確認
  - 3.26.2 運用技術の向上
- 3.27 ソーラー電力セイル探査機による外惑星領域探査計画



- 3.27.1 計画策定, システム設計
- 3.27.2 セイル試作
- 3.27.3 セイル展開機構試作
- 3.27.4 薄膜発電システム
- 3.27.5 膜構造物の収納・展開・展張
- 3.27.6 サンプル採取
- 3.27.7 ランデブー・ドッキング
- 3.28 需給状況に応じた電力制御システム
- 3.29 ブーム展開型超軽量薄膜太陽電池展開構造の研究
- 3.30 液体水素利用技術の研究開発

#### 4. 研究ハイライト (p.2~21)

- 【10】セラミックス／金属接合スラストの開発

- 【11】自在な着陸ミッションを実現する衝撃吸収機構の研究【SLS 搭載超小型探査機 (OMOTENASHI)】
- 【12】昇華性物質の蒸気を噴射して用いる小型衛星向けの推進系を開発
- 【13】世界初の人工クレータ生成装置の開発
- 【14】超小型衛星 EGG の開発とその運用
- 【19】液体水素利用技術に関する外部機関との連携による研究開発
- 【20】民生部品を実装した SS-520 5 号機による超小型衛星打上げ技術実証【超小型衛星打上げ機開発プロジェクト】

## 5. 宇宙機応用工学研究系

### Department of Spacecraft Engineering

教職員：山田隆弘 齋藤宏文 川崎繁男 橋本樹明 久保田孝 山本善一 廣瀬和之 片岡 淳 平子敬一 國井喜則  
吉川 真 戸田知朗 田中孝治 吉光徹雄 曾根理嗣 水野貴秀 坂井真一郎 福田盛介 松崎恵一  
竹内 央 石上玄也 米倉覚則 富木淳史 牧謙一郎 豊田裕之 三田 信 福島洋介 小林大輔 坂東信尚  
大槻真嗣 船瀬 龍 三田吉郎 Prilando Rizki Akbar Bonardi Stephane Omar Mendoza 友田孝久

宇宙研院・学生：松下 翼 森 裕哉 玉木雄三 岸川諒子 林 大介 加藤悠人 古瀬結貴 Hiya Roy 佐野俊太  
齋藤 匠 ジョソンミン 作田真理子 猪爪宏彰 坂本琢馬 坂本康輔 渡邊哲志 越後和也  
水野倫宏 林 哲平 前中脩人 Abdulla Amer Hasan Ayyad Mohammad Khaled Alqudah Mengzhi Di  
井辻宏章 Chin-Han Chung 東口紳太郎 野村啓太 林 直輝 小藺江幹太 狩谷和季 深見友也  
Budhaditya Pyne 金子智喜 王 天宇 李 誠一 安藤健一 松井一吹 生形 貴 野内敬太  
柴田拓馬 太田裕介 泉 滉祐 新井久旺

#### 1. 概要

宇宙機応用工学研究系は、ロケット・人工衛星・惑星探査機・探査ロボットなどの宇宙機、地上システム、および宇宙機を応用した工学技術に関し、主として電気・電子工学、計測・制御工学、応用物理学、エネルギー工学などの立場から研究を行っている。具体的には以下のような研究を行っている。

電子材料・デバイスの分野では、宇宙機に搭載する半導体デバイスの基礎研究や開発、それらの半導体材料の研究を行っている。搭載電子機器の研究には、月・惑星着陸機の高度・速度検出用パルスレーダ、レーザーレーダ、通信機器、アンテナ、宇宙用 GPS 受信器、宇宙機搭載用組み込みシステムの研究が含まれる。電源系に関しては、宇宙機用のリチウムイオン二次電池の性能向上研究や、蓄電用キャパシタ、燃料電池の宇宙機への適用についても研究を進めている。航法・誘導・制御に関する研究領域では、姿勢検出、相対位置検出、障害物検知などに用いるセンサの開発や、高精度姿勢指向技術、画像を用いた自律航法、障害物検知・回避のためのアルゴリズム、月・惑星着陸のための誘導制御則などの研究ほか、

制御用高性能アクチュエータの開発を行っている。また、宇宙探査機のインテリジェント化・自律化、移動ロボット（ローバ）による月・惑星自律探査技術に関する研究を行っている。

地上系技術としては、 $\Delta$ VLBI や光学航法などを複合した高精度軌道推定法、宇宙機運用システムの高度情報化などを行っている。

また、小型科学衛星のシステムアーキテクチャの研究や太陽発電衛星などの宇宙エネルギーシステムの研究を行っている。

#### 2. 2017 年度の研究成果

##### 2.1 電源系技術

小型ミッションを対象として、小型高エネルギー密度の SUS ラミネート電池を開発した。その有用性が認められ、月着陸実験機 SLIM への搭載が決まっている。また、将来の火星表面探査を見据えた太陽電池の開発を行った。多接合化が進む最近の太陽電池は、スペクトルへの適合性に特に注意を払う必要があり、火星探査用に最適化が必要である。AM0 用太陽電池に比べ、約 9% の変換



効率向上を達成した。

また、過酷環境利用のための電池設計のあり方について研究を進め電池の低温劣化に係る評価検討を行った。これまでの燃料電池／再生型燃料電池研究成果を活用し、再生可能エネルギー利用によるエネルギーキャリア研究、水電解技術の応用による炭酸ガス水素還元手法の発展的研究などを行っている。

さらに、通常の衛星電源の HK データからバッテリーの交流インピーダンスを求めるアルゴリズムを考案した。これを運用中の小型衛星「れいめい」の搭載バッテリーに適用して、打上げから 11 年間分の搭載リチウムイオン電池の交流インピーダンスのトレンドを求めた。

## 2.2 通信技術

宇宙情報通信エネルギー伝送技術については、ナノ RF エレクトロニクスを用いた GaN のショットキーダイオードと Si の RFIC 整合回路による混成半導体集積回路 HySIC のマイクロ波整流回路とアクティブ集積アンテナを試作し、超小型のフェーズドアレーアンテナの要素チップを実現した。モジュール技術については、マイクロ波を用いた温度センサ情報・データ通信・電力伝送機能をコンパクトなアクティブ集積アンテナアレーとして試作した。また、固体化マリンレーダのコンポーネントである GaN の高効率高出力アンプも試作し、9.4GHz 帯のシングルチップアンプとして、60W 出力のものを実現した。

衛星・宇宙機システムの開発のプリプロジェクトとしてのソーラー電力セイルにおいて、深宇宙通信衛星搭載用レトロディレクティブ機能付きアクティブ集積フェーズドアレーアンテナを試作した。サンプルリターン時のドッキングセンサとして RF センサの BBM をシミュレータを使って方向探知の基礎データを取得した。

さらに、深宇宙探査用地上局のための X 帯 20kW 級 GaN 固体電力増幅装置の要素 (125W 出力モジュール、合成・分配器、フィルタ) 試作を行い、20kW 出力へ向けてモジュール平均で PAE45%以上を達成する見通しを得た。

## 2.3 情報データ処理技術

情報データ処理の分野では、統一的なアーキテクチャ (構成原理) に基づき多くの宇宙機で共通に利用できる標準的なコンポーネントやインターフェースを開発している。また、SpaceWire-R と呼ばれる宇宙機上の計算機を接続するための通信方式を開発し、ヨーロッパ宇宙機関 (ESA) とともに評価試験を行った。この方式は JAXA 設計標準の候補にもなっている。また、様々な衛星の通信及びデータ処理に関する方式を統一するために、宇宙通信データ処理アーキテクチャを JAXA 設計標準として制定するための作業も行なっている。さらに、宇宙機の仕様のデータベース化を実現するために、モデル化技術と言語理論を応用した情報表現方式を開発中である。

## 2.4 航法誘導制御技術

探査機が月や惑星に安全に着陸するために必要な技術

として、着陸脚をセミアクティブ制御する方式やエアバッグなどの衝撃吸収機構について研究を行った。また、安全で日照条件の良い着陸地点を探索する方法について研究を行った。

3 軸衛星で用いられている先端的な姿勢決定フィルタ (カルマンフィルタ) をベースとするスピン衛星専用の高精度姿勢決定フィルタを開発し、「あらせ」衛星の地上運用に適用した。

磁束ピンング効果による磁気浮上機構の衛星への応用について、引き続き研究を行った。微小振動擾乱および熱の伝達を理想的に遮断する機構を目指す研究であり、また磁気フォーメーションフライト技術の新しい展開とも位置づけられる研究である。

また、観測ロケットの姿勢制御機能向上のための搭載型 6DOF モーション・ステージの研究・開発を行っており、S-310 シリーズでの搭載実験が予定されている。

## 2.5 自律化・ロボット技術

月惑星表面を移動探査するローバの自律性向上のために、フィールド試験 (自律移動・行動計画) の実施、広角 HDR カメラを用いた環境認識、特徴の少ない地形でのビジュアルオドメトリ、ロボットの走行振動に基づく自然地形の分類と走行電力推定、電力供給を考慮した経路計画、スカイラインマッチングによる絶対位置推定、搭載用画像処理ボードの試作を行い、検証を行った。ローバの走破性の向上に関して、ホッピング移動機構の検討、車輪移動機構の性能評価、地形環境に応じた走行電力の計測、Resistive Force Theory を用いた牽引力推定、車輪グロウサ系の形状最適化と評価、形状記憶合金を利用したトランスフォーム車輪の製作等を行った。また、惑星表面での環境認識の高度化として、Laser Range Imager (LRI) を用いた移動計測試験、LRI のハードウェア改良、市販 Flash LIDAR を用いた地形取得と経路計画等、レーザによる計測系に重点を置いた性能検証を実施した。

さらに、実ミッションにおいては、「はやぶさ 2」小惑星探査機に搭載された MINERVA-II ローバの軌道上運用を行い、健全性を確認した。また、MINERVA-II ローバおよびヨーロッパの MASCOT ランダと通信を行なう中継機に関して、その機能を増強するため、搭載ソフトウェアのアップデートを実施した。また、将来の SLIM 着陸ミッションに小型の分離プローブの提案を行ない、システム検討に参画した。

## 2.6 デバイス技術

電子材料・デバイスの分野では、宇宙機に搭載する半導体デバイスの基礎研究や耐環境性デバイスの開発、それらの半導体材料の研究を行っている。

光パルス検出 IC LIDARX と距離画像センサ Flash LIDAR の開発を行っている。LIDARX は主に長距離用 LIDAR の受信機に使用される APD 出力読み出し回路で、APD から出力されるパルスのタイミングと波高値を測

定する回路である。平成 28 年度は、IC を LIDAR テストベッド（評価用レーザ距離計）に組み込み、周辺回路とあわせた測距精度を評価するとともに搭載化への知見を蓄積した。Flash LIDAR は距離画像を取得するセンサで、着陸時の障害物検出や軌道上ランデブ時の相対距離姿勢測定に使用される。平成 29 年度は回路規模を  $16 \times 16$  素子から  $32 \times 32$  素子に拡大し、APD アレイと垂直接合した距離画像センサを試作、画素毎の遅延、ブレイクダウン電圧等の特性評価手法を確立した。

## 2.7 軌道決定

軌道決定グループとしては、現在運用中の衛星・探査機の軌道決定についてその状況を常に把握し、ミッション遂行に支障が生じないように作業を進めた。特に、「はやぶさ 2」の軌道決定では、イオンエンジン運転中の DDOR 観測の利用を世界で初めて行い、「はやぶさ 2」の小惑星への巡航のために必要なイオンエンジンによる軌道変換におおいに貢献した。また、「はやぶさ 2」の小惑星への最終接近フェーズにおける光学航法の精度解析を実施した。

地球接近天体に関する活動としては、国連等の活動に参加し、国際的な共同検討に加わるとともに、アジア太平洋地域における小惑星観測ネットワークの運用を進めた。

## 2.8 小型衛星システム

100kg 級小型衛星に搭載する X 帯合成開口レーダの開発研究は、内閣府革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) に採択され、平成 30 年まで 100kg 級小型衛星に搭載できる地上分解能 1m の合成開口レーダを開発している。アンテナ部、送信大電力増幅器、観測データをダウンリンクする X 帯高速通信システムのエンジニアリングモデルを製作し、設計通りの性能が得られていることを確認した。2018 年度打上げ予定の革新小型衛星に引き渡して、軌道上実証を行う。

また、衛星バスの小型・軽量化や短工期化に向けて、アーキテクチャ・コンポーネント・実装技術などの各レイヤにおける研究・検討を推進した。月着陸実験機 SLIM に向けた画像航法や着陸レーダの研究・検討をした。衛星搭載バッテリーの劣化・寿命推定について、交流インピーダンスを推定することによる新たな手法を開拓した。

## 2.9 宇宙エネルギーシステム

宇宙太陽発電衛星の研究に関して、無線送電技術に関するシステム研究のためのフェーズドアレーアンテナシステムと方向探知システムの試作を行い、マイクロ波ビーム制御に関する基礎実験を行った。また、S 帯マイクロ波を用い、位相比較及び振幅比較により、0.001 度程度の精度で方向探知を行うための評価システムの構築を行った。

また、ソーラー電力セイル用薄膜発電システムの開発を行った。表面コーティングによる形状制御・維持技術

の開発を行った。また、ポリイミドフィルム上に形成した薄膜太陽電池の耐宇宙環境評価試験を実施した。

## 3. 研究項目

### 3.1 電源系技術

#### 3.1.1 極端環境における宇宙用太陽電池の特性評価

#### 3.1.2 宇宙用蓄電デバイス

### 3.2 通信技術

#### 3.2.1 ワイヤレスセンサおよび高効率回路技術

#### 3.2.2 搭載深宇宙 RF 通信技術

#### 3.2.3 搭載近地球通信技術

#### 3.2.4 宇宙機内ワイヤレス通信技術

### 3.3 情報データ処理技術

#### 3.3.1 衛星データ処理アーキテクチャ

#### 3.3.2 モデル化技術の衛星開発への応用

### 3.4 航法誘導制御技術

#### 3.4.1 宇宙機の姿勢決定・制御

#### 3.4.2 月惑星探査機の航法誘導制御

#### 3.4.3 惑星探査機の航法センサ

### 3.5 自律化・ロボット技術

#### 3.5.1 月惑星探査ロボティクス

#### 3.5.2 小天体探査ローバ

### 3.6 デバイス技術

#### 3.6.1 アナログ集積回路の研究開発

#### 3.6.2 耐環境エレクトロニクス

#### 3.6.3 宇宙用マイクロマシン

### 3.7 軌道決定

#### 3.7.1 DDOR 技術

#### 3.7.2 オープンループ受信機による軌道決定

### 3.8 小型衛星システム

#### 3.8.1 小型科学衛星

#### 3.8.2 小型衛星高速通信システム

#### 3.8.3 小型衛星用マイクロ波合成開口レーダ

### 3.9 宇宙エネルギーシステム

#### 3.9.1 太陽発電衛星システム

#### 3.9.2 薄膜発電システム

#### 3.9.3 水サイクルシステムを用いた宇宙機電源システム

## 4. 研究ハイライト (p.2~21)

【15】 DDOR 技術を利用した「準キネマティック法」によるイオンエンジン運転中でも使用できる高精度軌道決定の実現

【16】 宇宙ナノ RF エレクトロニクス技術による Space-by-Wireless 用 RF エナジーハーベスタの試作

【17】 スピン衛星における高精度姿勢決定の実現

## 6. 国際トップヤングフェローシップ

2009 年度より、日本を宇宙科学におけるトップサイエンスの拠点とするための施策の一環として「国際トップヤングフェローシップ (ITYF)」という制度を立ち上げている。これは、国際公募により世界から極めて優れた若手研究者を任期付で招聘する制度で、毎年数十倍という厳しい競争率による選抜となっている。本制度による招聘は原則 3 年、審査を経て 5 年まで延長可能としている。2012 年度に実施された宇宙科学研究所国際外部評価においては、「本制度が宇宙研の認知度を高めるとともに宇宙科学の発展に大きく貢献している」としてその有効性が高く評価された。

これまでに在籍したフェローは、計 10 名で、うち 6 名は他大学等で無期雇用のポストを得ている。2017 年度は、新たに 3 名が着任し、現在は計 5 名のフェローが在籍している。

ITYF フェローには、研究のみならずプロジェクトへの積極的な参加も求められており、フェローと宇宙科学研究所内の日本人研究者との間でシナジー効果が発揮される事が期待されている。これまで在籍したフェローがプロジェクトでの成果を出している他、在籍中のフェローも、現行プロジェクトのみならず、将来計画の検討にも積極的に携わっている。

2018 年 3 月末時点での在籍フェロー

氏名	前所属機関	研究テーマ	期間
PERALTA, Javier	アンダルシア宇宙物理学研究所 (西)	Characterizing the atmospheric dynamics of Venus with Akatsuki and Venus Express	2015 年 4 月～
CRITES, Sarah	ハワイ大学 (米)	Evolution of the Solar System as Revealed by Remote Sensing of Small Bodies	2016 年 7 月～
和泉 究	カリフォルニア工科大学 (米)	Observational gravitational wave astronomy	2017 年 9 月～
BONARDI, Stephane	マサチューセッツ工科大学 (米)	Self-reconfigurable modular robots for space exploration: design and control	2017 年 10 月～
QUINTERO NODA, Carlos	ISAS/JAXA	New insights on solar polarimetry as preparation for future solar missions: Sunrise/SCIP	2017 年 11 月～

### ITYF による主な研究成果 (2017 年度)

#### PERALTA, Javier

- J. Peralta *et al.*, Geophysical Research Letters, Vol.44 (8), pp.3907-3915 (2017)  
[doi: 10.1002/2017GL072900](https://doi.org/10.1002/2017GL072900)
- J. Peralta *et al.*, Icarus, Vol.288, pp.235-239 (2017)  
[doi: 10.1016/j.icarus.2017.01.027](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2017.01.027)
- J. Peralta *et al.*, Nature Astronomy, Vol.1, 0187 (2017)  
[doi: 10.1038/s41550-017-0187](https://doi.org/10.1038/s41550-017-0187)
- T. Horinouchi *et al.*, Nature Geoscience, Vol.10, pp.646-651 (2017)  
[doi: 10.1038/ngeo3016](https://doi.org/10.1038/ngeo3016)
- T. Horinouchi *et al.*, Earth, Planets and Space, Vol.70, 10 (2018)  
[doi: 10.1186/s40623-017-0775-3](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0775-3)
- S. Pérez-Hoyos *et al.*, Journal of Geophysical Research: Planets, Vol.123(1), pp.145-162 (2018)  
[doi: 10.1002/2017JE005406](https://doi.org/10.1002/2017JE005406)
- S. S. Limaye *et al.*, Earth, Planets and Space, Vol.70, 24 (2018)  
[doi: 10.1186/s40623-018-0789-5](https://doi.org/10.1186/s40623-018-0789-5)

#### CRITES, Sarah

- T. Kaku *et al.*, Geophysical Research Letters, Vol.44 (20), pp.10155-10161 (2017)  
[doi:10.1002/2017GL074998](https://doi.org/10.1002/2017GL074998)

#### QUINTERO NODA, Carlos

- C. Quintero Noda *et al.*, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol.470 (2), pp.1453-1461 (2017)  
[doi: 10.1093/mnras/stx1344](https://doi.org/10.1093/mnras/stx1344)
- C. Quintero Noda *et al.*, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol.472 (1), pp.727-737 (2017)  
[doi: 10.1093/mnras/stx2022](https://doi.org/10.1093/mnras/stx2022)
- D. Orozco Suarez *et al.*, Astronomy & Astrophysics, Vol.607, A102 (2017)  
[doi: 10.1051/0004-6361/201731216](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201731216)
- L. Bharti *et al.*, Solar Physics, 293 (3), art. no. 46 (2018)  
[doi: 10.1007/s11207-018-1265-x](https://doi.org/10.1007/s11207-018-1265-x)
- C. Quintero Noda *et al.*, Astronomy & Astrophysics, Vol. 610, A79 8 pp. (2018)  
[doi:10.1051/0004-6361/201732111](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201732111)



## IV. 宇宙科学プロジェクト

### 1. 宇宙科学・探査プロジェクト

#### 1. プロジェクトの意義とカテゴリー

宇宙科学は、宇宙空間でのその場観察や探査、及び、宇宙空間からの宇宙観測により、地球と太陽系の起源、宇宙の物質と空間の起源、宇宙における生命の可能性探求に、新しいパラダイムをもたらすような人類の知の資産創出を目指し、同時に探査機・輸送システム等の宇宙工学技術をパラダイムシフト的な革新を目指して先導する。宇宙科学・探査プロジェクトはその主要な手段として、宇宙科学の大きな目的達成の一部を担う。

プロジェクトの実行にあたっては、プロジェクトを戦略的中型計画、公募型小型計画、戦略的海外協同計画の3つのカテゴリーに区分する。加えて、大学などとのマッチングファンドでプロジェクト的に実施する小規模計画を定義している。これに対して、観測ロケット実験、大気球実験は定常的な事業として実施している。

#### 2. プロジェクトの実施方針

プロジェクトは、フェーズアップの考え方に従って実施される。JAXA のプロジェクトではプロジェクトフェーズは大きく3つに分けられる。(1) 概念検討と技術開発のフェーズ (Pre-phase A)、(2) プロジェクト形成期 (Phase-A) (3) プロジェクト開発段階 (Phase B から C) と運用段階 (Phase E)。(3) が「プロジェクト」として認められた段階であるので、狭義の意味では「プロジェクト」は(3)のみを指す場合が多い。この定義では、(2)はJAXAにおいては、プリプロジェクトと呼ばれる。これまで(1)については、JAXA 全体の実施方針が定められていなかった。しかし、このフェーズで作上げたミッション概念の良し悪しが、その後のプロジェクト実施を大きく左右する。2016年のASTRO-H衛星喪失を受けて、JAXA 全体としてプロジェクトの実施方針を見直し、その中で(1)の実施方針を定めた。これを受けて、宇宙科学プロジェクトについても、(1)を中心として、プロジェクトの実施方針を見直した。

#### 3. 第3号/第4号公募型小型の公募

公募型小型の第3号または第4号として実施するプロジェクトを公募した。この公募は前節の(1) (Pre-phase A) の中間段階での選定に対応する。2018年6月までに、宇宙理学委員会・宇宙工学委員会の評価により3提案以下に絞られる。その後の比較的短期の検討を経て、宇宙科学研究所の評価に合格した提案が、(1) (Pre-phase A) の後半に進むことができる。これらの中に第3号機をめ

ざすものがある場合は、同様に第3号機をめざし先行している小型 JASMINE 計画とともに、(1) (Pre-phase A) の出口において、次の選定を受ける。

#### 4. 公募型小型プロジェクト

公募型小型計画の1号機として平成28年度にプロジェクト化された「小型月着陸実証機 (SLIM)」は、着陸姿勢と打上げ方式を見直し、計画変更を受けた。2号機である DESTINY+ (枯渇小惑星フェイトンへのフライバイ探査計画) については、宇宙科学研究所としての最終選定を終えた。今後、JAXA のプリプロジェクト化をめざす。

#### 5. 戦略的中型プロジェクト

戦略的中型1号機「火星衛星サンプルリターン計画」はプリプロジェクト化され、概念設計 (Phase A の前半) を実施している。X線天文衛星代替機についても、プリプロジェクト化され、概念設計を終えて、衛星システム開発メーカーの選定を行い、維持設計 (Phase A の後半) にはいった。

次の戦略的中型の候補である「LiteBIRD (宇宙マイクロ背景放射偏光観測衛星)」と「ソーラー電力セイル」については、プリプロジェクト化を目指す検討を行っている。また、欧州と協力する SPICA についても同様の検討をすすめた。

#### 6. 戦略的海外協同計画

ESA の L1 ミッション「木星氷衛星探査計画 (JUICE)」への参加については、所内プロジェクトに移行しプロジェクト開発を実施している。また、米国の New Frontier 4 の候補の一つである彗星サンプルリターン計画 CAESAR への参加を検討しており、Pre-Phase A 活動を実施した。

#### 7. その他、打上げ準備中/運用中のプロジェクト

深宇宙探査用地上局 (GREAT) の開発をプロジェクトとして実施している。アンテナ主要部分の詳細設計を終了し、建設を進めている。

BepiColombo 計画については、打上げに向けて ESA ESTEC に水星磁気圏探査機 MMO を輸送し、現地での試験を実施した。小惑星探査機「はやぶさ2」は小惑星 Ryugu に向けて順調に飛行を続けている。ジオスペース探査機「あらせ」、惑星分光観測衛星「ひさき」、金星探査機「あかつき」、太陽観測衛星「ひので」、磁気圏尾部観測衛星「GEOTAIL」はいずれも順調に観測を実施している。



## 2. 科学衛星・探査機

### a. GEOTAIL

齋藤義文（プロジェクトマネージャ）長谷川洋（プロジェクトサイエンティスト）北村成寿 【GEOTAIL プロジェクトチーム】

早川 基 川口淳一郎 藤本正樹 中村正人 松岡彩子 高島 健 浅村和史 山崎 敦 市川 勉 齋藤 宏 (ISAS/JAXA) 横田勝一郎 (～9月宇宙研：10月～阪大) 白井仁人 (一関高専) 小原隆博 笠羽康正 (東北大) 中川朋子 (東北工大) 星野真弘 吉川一朗 関華奈子 (東大) 長井嗣信 坪内 健 (東工大) 長谷部信行 (早大) 上野玄太 (統数研) 門倉 昭 (極地研) 村田健史 長妻 努 (NICT) 松本洋介 (千葉大) 利根川豊 三宅 互 坂田圭司 (東海大) 杉山 徹 (JAMSTEC) 塩川和夫 平原聖文 町田 忍 家田章正 梅田隆行 三好由純 今田晋介 堀 智昭 (名大) 宮下幸長 (韓国天文研究院) 三宅壮聡 高野博史 石坂圭吾 (富山県大) 成行泰裕 (富山大) 笠原禎也 八木谷聡 井町智彦 (金沢大) 中村 匡 (福井県大) 大村善治 小嶋浩嗣 上田義勝 田口 聡 能勢正仁 深沢圭一郎 (京大) 筒井 稔 (京産大) 中村雅夫 (大阪府大) 白井英之 (神戸大) 新 浩一 (広島市大) 清水 徹 近藤光志 (愛媛大) 高田 拓 (高知高専) 河野英昭 羽田 亨 松清修一 (九大) 向井利典 上杉邦憲 中谷一郎 橋本正之 西田篤弘 鶴田浩一郎 井上浩三郎 林 幹治 寺澤敏夫 菊地 順 村上浩之 柳町朋樹 江尻全機 永田勝明 國分 征 萩野瀧樹 木村磐根 松本 紘 賀谷信幸 橋本弘蔵 櫻井 亨 遠山文雄 宗像一起 岡田敏美 長野 勇 湯元清文 他 GEOTAIL プロジェクトチーム

磁気圏観測衛星「GEOTAIL」(1992年7月24日打上げ)は、米国フロリダ州ケープカナベラルからデルタIIロケットで打ち上げられた日米共同プロジェクトの衛星である。その研究目的は、地球磁気圏尾部の構造とダイナミクスおよび磁気圏の高温プラズマの起源と加熱・加速過程を明らかにすることである。

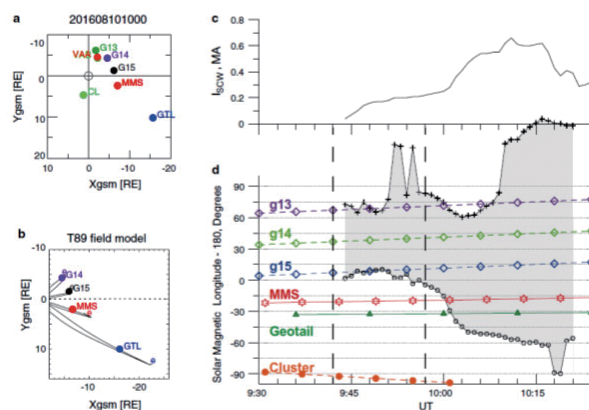
実績：

- ① 打上げから25年以上経過し、太陽活動周期(約11年)の2周期を超えて均質な地球周辺の外部磁気圏の観測データを取得。
- ② NASAのMMS衛星との共同観測を実施し、磁気圏尾部で磁気リコネクションに関わる同時観測データを取得。
- ③ 地球周辺宇宙空間プラズマの国際共同観測網の中で、NASAのTHEMIS衛星、Van Allen Probes衛星との共同観測を実施し、日米双方から観測データを公開。ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG)との共同観測も実施した。

効果：

- ① 平成29(2017)年度査読付き論文数：25編  
査読付き論文の累計数：1207編
- ② 【研究成果】MMS衛星等との共同観測の結果、サブストーム(オーロラ爆発)時の地球磁気圏尾部の磁場の双極子化と尾部プラズマシート境界層の時間発展との関係を初めて明らかにした。この成果は、オーロラ爆発時に電子の振り込みを引き起こす電流系

が磁気圏尾部でどのように発生し成長するかを理解する上で重要な成果である。(下図)(R. Nakamura, T. Nagai, J. Birn, et al., Near-Earth plasma sheet boundary dynamics during substorm depolarization, Earth Planets and Space, 69 (2017), 129. 平成29(2017)年9月に掲載。)



平成28(2016)年8月10日にGEOTAIL(GTL)とMMSが磁気圏サブストームを同時観測した時の各衛星の位置(左)とオーロラ電流と磁気圏尾部の磁場の双極子化領域が時間発展する様子(右)

## b. ASTRO-E II

石田 学（プロジェクトマネージャ） 堂谷忠靖 山崎典子 国分紀秀 尾崎正伸 前田良知 渡辺 伸 辻本匡弘  
田村隆幸 小山志勇 【ASTRO-EII プロジェクトチーム】

X線天文衛星「すざく（ASTRO-EII）」（2005年7月10日打上げ）は、動的な視点から宇宙の構造形成やブラックホール周辺現象の理解を目指して打ち上げられた。

実績：

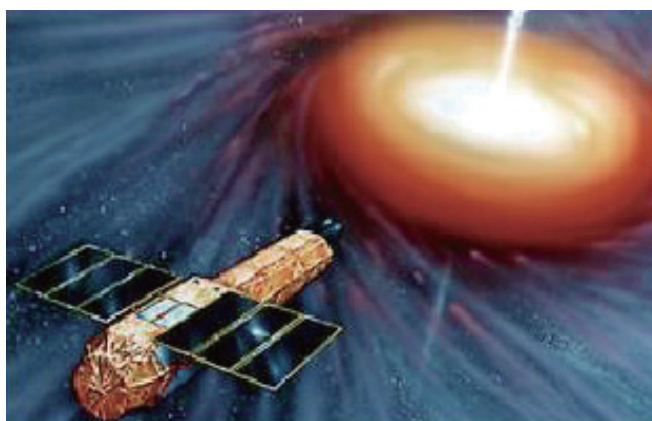
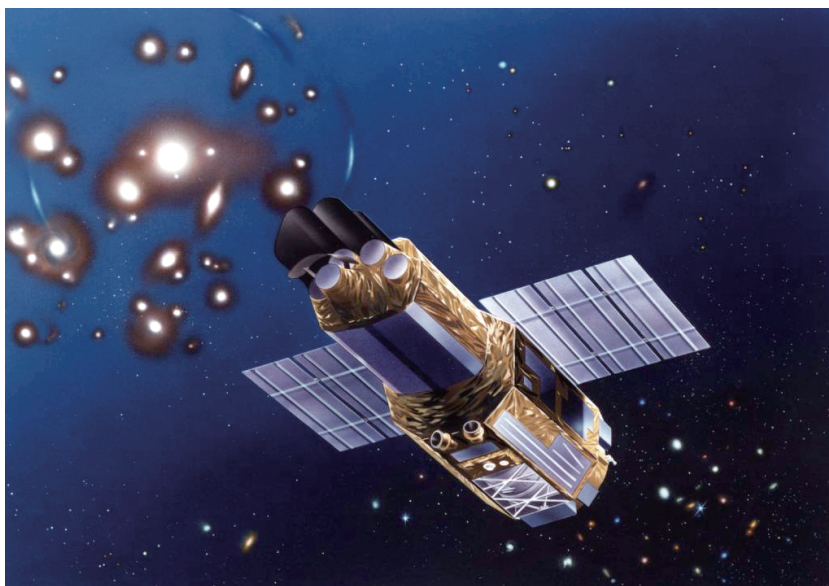
- ① 科学観測の終了に伴い、Sバンドの停波運用を継続して実施。（※平成29年度末時点で停波未了）

効果：

- ① 平成29（2017）年度の査読付き論文数：61編（平

成29（2017）年1月～12月）／ 査読付き論文の累計数：1008編（平成29年12月末まで）

- ② 「すざく」（ASTRO-EII）の観測データに関しては、観測運用終了後もデータを使った論文が出続けており、今後も観測データを利用した研究が進められると期待される。
- ③ 停波運用については、着実に実施した。ただし、停波完了までに時間を要する見込みである。



## c. INDEX

齋藤宏文（プロジェクトマネージャ）水野貴秀 坂井真一郎 福島洋介 永松弘行 福田盛介 坂井智彦 曾根理嗣  
田中孝治 浅村和史（ISAS/JAXA）  
板垣春昭（理科大）A. Latz（DLR ドイツ）

小型高機能科学衛星「れいめい（INDEX）」（2005年8月24日打上げ）は、重量70kgの高機能な小型3軸衛星であり、オーロラの科学観測および小型衛星技術の軌道上実証を目的としている。現在では、打上げ後12年を経過した搭載リチウムイオン電池の軌道上データを取得して、ドイツ宇宙機関（DLR）と共同研究を実施している。

実績：

電池の充電では、定電流－定電圧充電方式が用いられる。充電開始時には一定電流を供給し、バッテリー電圧が規定電圧まで達した時点で電圧を維持し、内部インピーダンス分の充電ロスを回復する手法である。この定電圧充電中には電流にテーパー（減衰）するカーブを示すが、このカーブを指数関数で近似した場合に、この指数関数の時定数が容量ロスと相関を持つことが分かってきた。

図1は、打上げ直後の2005年9月と、打上げ10年後2010年での軌道上の「れいめい」衛星における定電圧充電領域の電流減衰曲線である。

定電圧充電時の電流の減衰曲線の傾きは、電池の内部抵抗や容量により変化するものであり、電池内部の反応時定数の変化との相関をとることにより今日の容量を推測することに役立つと考えている。

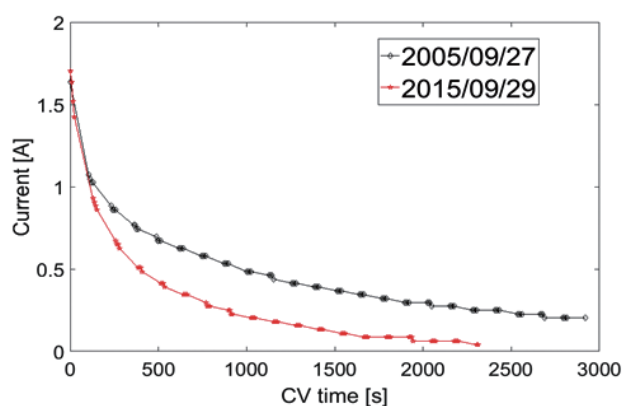


図1 定電圧充電期間の充電電流減衰曲線の軌道上データ。2010年の軌道上データでは打上げ直後の2005年と比較して、減衰時定数が、短くなってきている。

DLRでは、「れいめい」開発時初期のデータに基づき、電池内部構造を3D的にシミュレートしたモデル構築を始めた。電池の構成要素である電解液やセパレータ、電極といった部材のもつ化学反応に基づいた熱化学や劣化を取り入れたモデル化を行っている。今後、「れいめい」の軌道上での充放電履歴データと、DLRのバッテリーモデルとを融合させて、性能把握と予測を行っていく。

効果：

査読付き論文数：1編（投稿中）

国際会議発表2件，国内発表3件，特許出願1件，JAXA-ドイツ宇宙機関DLRとの技術協力協定

2017年9月21日

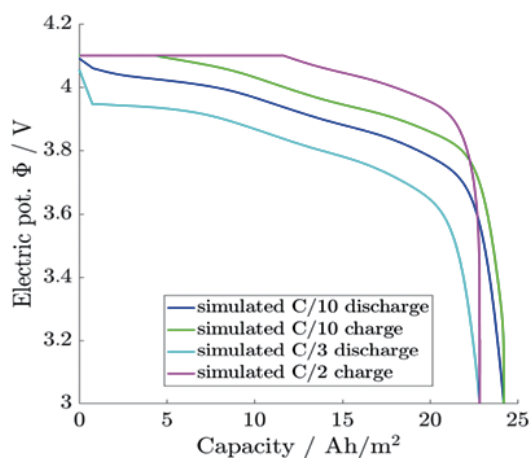
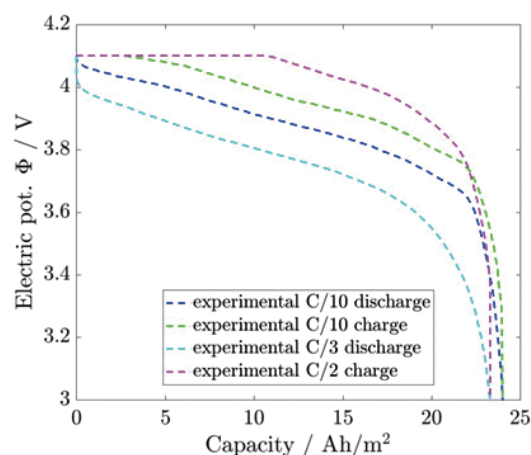


図2（上）地上試験時の放電特性曲線。（下）DLRで実施したリチウムイオン電池の電気化学現象シミュレーションによる放電特性曲線。



## d. SOLAR-B

清水敏文（プロジェクトマネージャ）坂尾太郎 松崎恵一 石川真之介 Carlos Quintero Noda 伴場由美【SOLAR-B プロジェクトチーム】

山田隆弘 橋本樹明 坂井真一郎 坂東信尚 澤井秀次郎 志田真樹 石井信明 峯杉賢治 廣瀬和之 豊田裕之  
山本善一 戸田知朗 太刀川純孝 竹内 央 高木亮治 常田佐久（ISAS/JAXA）阿部旬也 松田郁未 池田沙織  
秋山恭平 菅野浩一 上嶋博子 他（JAXA 統合追跡 NW）舩分宏昌（JAXA 研究開発部門）渡邊鉄哉 末松芳法  
原 弘久 関井 隆 鹿野良平 勝川行雄 久保雅仁 石川遼子 成影典之 下条圭美 矢治健太郎 鳥海 森  
Lee Kyoung Sun 岡本文典 森田 諭 石井秀一（国立天文台）一本 潔 永田伸一 磯部洋明 浅井 歩 西田圭佑  
大辻賢一（京大）草野完也 増田 智 今田晋亮 石橋和紀 松本琢磨 徳丸宗利 岩井一正 ムハマドジョハン  
（名大）飯田佑輔（関西学院大）蓑島 敬（海洋研究開発機構）渡邊恭子（防衛大）David Brooks（ジョージメイソン大  
学）大山真満（滋賀大）西塚直人 塩田大幸（情報通信研究機構）横山央明 鈴木 健（東大）野澤 恵（茨城大）  
森岡 昭 金田和鷹（東北大）他「ひので」チーム

太陽観測衛星「ひので（SOLAR-B）」（2006 年 9 月 23 日打上げ）は、可視光を用いた太陽表面磁場の精密測定と X 線及び極紫外線によるコロナの撮像および分光プラズマ診断観測を通じて、太陽の表面からコロナにわたる磁気的活動や加熱の全貌をとらえ、宇宙プラズマの素過程や太陽地球間宇宙環境に影響を与える磁気的活動の源を調べることを目的として開発された。

実績：

- ① 打上げ後、X 帯通信異常と可視光磁場望遠鏡（SOT）フィルタ観測系観測停止以外は大きな問題なく、運用 11 周年を迎えた。
- ② 国際コミュニティから観測提案 16 件を採択し、観測を実施。NASA の IRIS 衛星と連携した定常的な観測に加え、ALMA（チリ）との連携観測（科学者による提案に基づく）が開始された。
- ③ 観測データについて世界への完全公開を継続した。

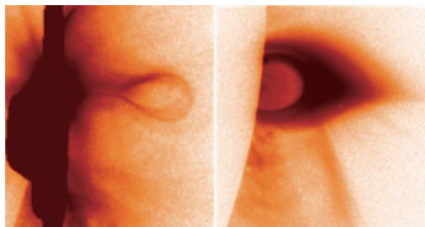
効果：

- ① 平成 29（2017）年度査読付き論文数：76 編／査読付き論文の累計数：1152 編（平成 29（2017）年 12 月時点）

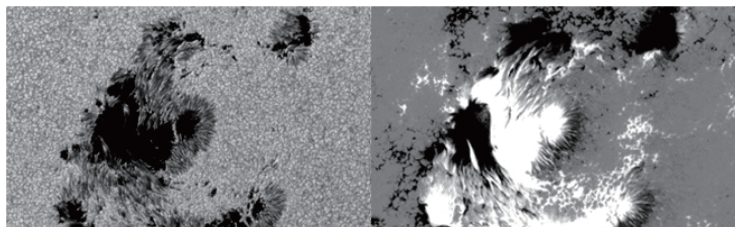
- ② 平成 29（2017）年 9 月 6 日から 10 日にかけて今太陽サイクルで最大級フレアが頻発した。地球への影響の観点から一般から注目され、「ひので」が取得した観測データについての解説（4 回にわたる Web リリースなど）に努めた。フレア発現の研究状況について一般国民が理解する好機会となった。

- ③ 【研究成果】可視光吸収線輪郭の微細変形の解析及び超解像度処理により、太陽表面に見られる対流運動の 3D 構造ダイナミクスを可視化することに成功し、粒状斑間隙における高速下降流などを発見した。コロナ加熱など太陽大気で起きる現象のドライバーを探る研究が促進されると期待される。（*The Astrophysical Journal* 平成 29（2017）年 2 月及び 11 月）

【研究成果】「ひので」と SDO 衛星/EVE による極紫外線スペクトルの共同解析により、太陽コロナの化学組成比（FIP バイアス）に太陽サイクル依存性があることを明らかにした。太陽型恒星の活動性を診断する新たな手段になりうる。（*Nature Communications* 平成 29（2017）年 8 月）



“教科書”的な噴出とカスプ構造発達を X 線撮像・EUV 分光診断（9/10 フレア）



黒点磁場の太陽表面での精密計測（9/6 フレア）によるフレアトリガの理解



## e. PLANET-C

中村正人（プロジェクトマネージャ）石井信明 佐藤毅彦 阿部琢美 山崎 敦 鈴木 睦 竹前俊昭 戸田知朗  
市川 勉 村上真也 佐藤隆雄 【PLANET-C プロジェクトチーム】

今村 剛 上野宗孝 川勝康弘 奥泉信克 山本善一 鎌田幸男 富木淳史 山田隆弘 豊田裕之 廣瀬和之  
太刀川純孝 中塚潤一 吉川 真 加藤隆二 竹内 央 廣瀬史子 橋本樹明 関 妙子 山本高行 川原康介  
山本幸生 餅原義孝 清水幸夫 澤井秀次郎 長谷川晃子 平原大地 齊藤 宏 永松弘行 杉山耕一郎

Yeon Joo Lee Javier Peralta (ISAS/JAXA) 田口 真 亀田真吾 (立教大) 渡部重十 (北海道情報大) 福原哲哉 (立教大)  
岩上直幹 (東大) 坂野井健 (東北大) はしもとじょーじ (岡山大) 堀之内武 高橋幸弘 (北大) 高木征弘 安藤紘基  
(京産大) 林 祥介 櫻村博基 (神戸大) 松田佳久 佐藤尚毅 (東芸大) 神山 徹 中村良介 (産総研) 平田 成  
(会津大) 山田 学 (千葉工大) 大月祥子 (専修大) 小郷原一智 (滋賀県立大) 高木聖子 (東海大) 他 PLANET-C プロジェクトチーム

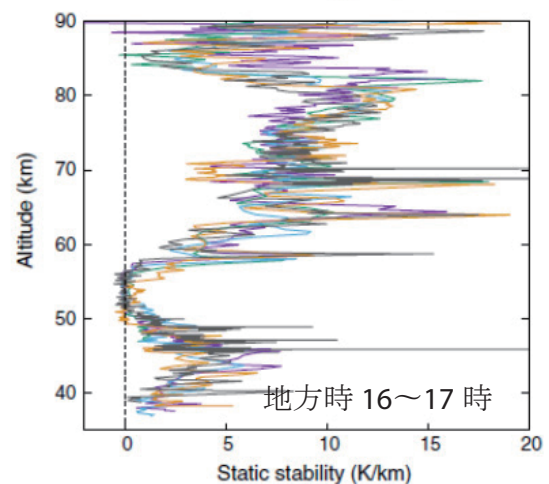
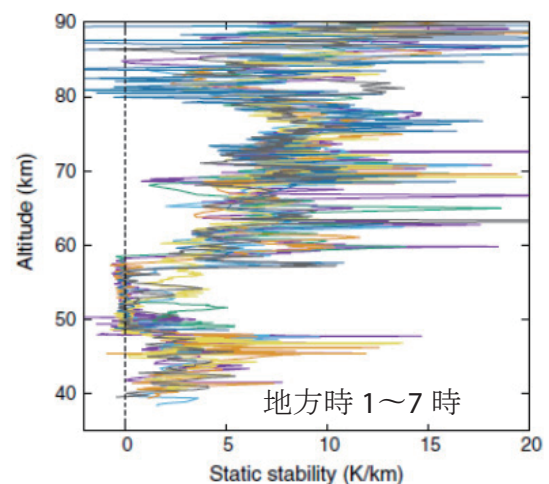
金星探査機「あかつき (PLANET-C)」(2010 年 5 月 21 日打上げ) は、金星気候の力学的解明を目的として開発された。

実績：

- ① 科学観測を休止している IR1, 2 以外のセンサでの観測を順調に実施。
- ② 金星周回一年目のデータ (2015 年 12 月から 2016 年 11 月) の科学データを、ISAS の DARTS サーバ上で公開を開始した (平成 29 (2017) 年 7 月)。

効果：

- ① 平成 29 (2017) 年度査読付き論文数：11 編  
査読付き論文の累計数：29 編
- ② 日本初の惑星周回機として周回軌道における探査機運用の経験・ノウハウを蓄積した。
- ③ NASA と Memorandum of Understanding を結び、データの公開、深宇宙局の運用、米国科学者の日本派遣などの協力を続けている。
- ④ 現在金星を観測する探査機、衛星は日本の「あかつき」「ひさき」だけであり、最新の知見を得つつある。この成果を基に米国やロシア、インドで次世代の金星ミッションが提案されている。
- ⑤ 【研究成果 1】平成 29 (2017) 年 8 月、2 $\mu$ m カメラ (IR2) により高度 45-60km の中・下層雲領域の流れが赤道付近で速いジェット状になる時期があることを発見。(研究ハイライト 3「金星における赤道ジェット流の発見」参照)
- ⑥ 【研究成果 2】平成 29 (2017) 年 10 月、電波掩蔽 (RS) により金星大気温度の鉛直構造を調べ、大気安定度の詳細な構造を明らかにした。特に雲層より下 (高度 50km 以下) の構造は、1980 年代までの降下プローブ以来観測されていなかったものであり、「あかつき」の軌道と電波掩蔽観測性能を活かしたものである (Imamura et al., Earth, Planets, and Space, 69:137, 2017, doi 10.1186/s40623-017-0722-3)。



金星大気安定度の鉛直構造 (赤道 $\pm$ 40 度の緯度範囲) をプロットしたもの。上のパネルは地方時 1~7 時台、下のパネルは地方時 16~17 時台のもので、構造が日変化している。安定度が 0 に近い場所では対流が活発に起こっていると考えられるから、午前の方が対流層の厚みが多い (高度 48~58km におよぶ) ことが分かる。高度 46km 付近に安定度の高い領域があることは 1980 年代に降下プローブで見つけられたが、あかつき RS はそれ以来初めて、この構造を観測することに成功した。

## f. IKAROS

森 治（チーム長） 竹内 央 富木淳史 津田雄一 佐伯孝尚 【IKAROS 運用チーム】

中条俊大 加藤秀樹 尾川順子 松本 純 三桝裕也 市川 勉 吉川 真（JAXA）菊地翔太（東大）谷口 正  
大西隆史（富士通）

小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」は2010年5月21日に打ち上げられ、フルサクセスとして世界初のソーラーセイルおよびソーラー電力セイルの実証を達成した。2012年以降は推進がほぼ枯渇し姿勢制御できないため、冬眠と冬眠明けを繰り返している。現在はソーラー電力セイル探査機 OKEANOS の開発・運用のためのデータ取得を目的として運用を行っている。特に、セイルのカメラ画像および薄膜太陽電池の発電データを取得することで、ソーラー電力セイルの長期間に渡る性能評価が可能となる。

実績：

- ① 国際宇宙ステーションの「きぼう」日本実験棟の簡易暴露実験装置（ExHAM）を用いて薄膜太陽電池の暴露実験を実施し、薄膜太陽電池の電気特性の劣化状況を確認した（図1）。
- ② スピンレートによってねじれ角だけでなく、たわみ角も変化するモデル化を行い、スピンレート・太陽角の履歴を一致させた。特に、スピンレートが高くなると遠心力によってしわが伸び、ねじれ、および、たわみが反転するモデル化とした（図2）。
- ③ 平成27年度に微弱信号検出手法を確立し、平成28年度には微弱信号を利用した擬似レンジによる軌道決定の有効性を示した。平成29年度は、その発展として微弱信号そのものを用いた姿勢推定とその評価を行った。これらのオフライン信号処理手法を統合することで、リアルタイムの通信が不可能な微弱信号から探査機の軌道姿勢決定を行うことが可能となった（図3）。

効果：

- ① 平成29年度までの査読付き論文の累計数：108編
- ② オープンループ記録データを利用した後処理によって電波を捕捉し、テレメトリ・レンジを取得する手法は、ソーラーセイルだけでなく深宇宙探査機の運用技術として幅広い活用・発展が期待できる。
- ③ IKAROS チームが2017年のIAA（International Academy of Astronautics）のチーム賞（The Laurels for Team Achievement Award 2017）を受賞した。
- ④ 第61回システム制御情報学会研究発表講演会にて、「宇宙機の微弱信号検出および姿勢軌道決定のためのオフライン信号処理-IKAROS 探索運用における応用」の発表がSCI学生発表賞を受賞した。

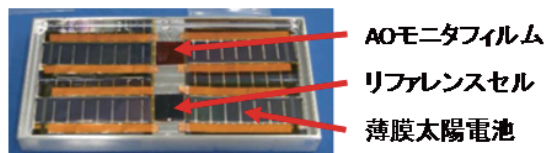


図1 薄膜太陽電池の宇宙環境影響評価

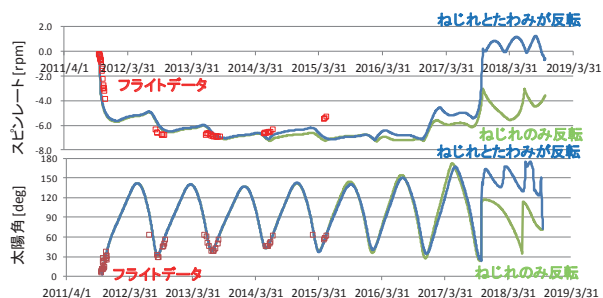


図2 スピンレートの変化を考慮したねじれ・たわみモデルの構築

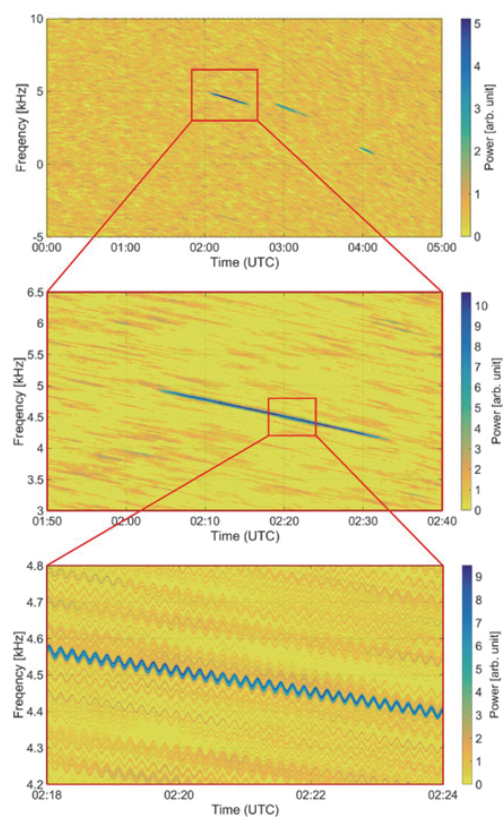


図3 周波数モデルの推定精度評価による軌道・姿勢の推定

### g. 惑星分光観測衛星

山崎 敦（プロジェクトマネージャ）久木田明夫【惑星分光観測衛星プロジェクトチーム】

澤井秀次郎 福田盛介 坂井真一郎 竹内伸介 豊田裕之 坂井智彦 小川博之 岡崎 峻 宮澤 優 村上 豪  
藤本正樹（ISAS/JAXA）吉川一朗 吉岡和夫（東大）土屋史紀 鍵谷将人 笠羽康正 坂野井健 寺田直樹 北 元  
（東北大）木村智樹（理研）

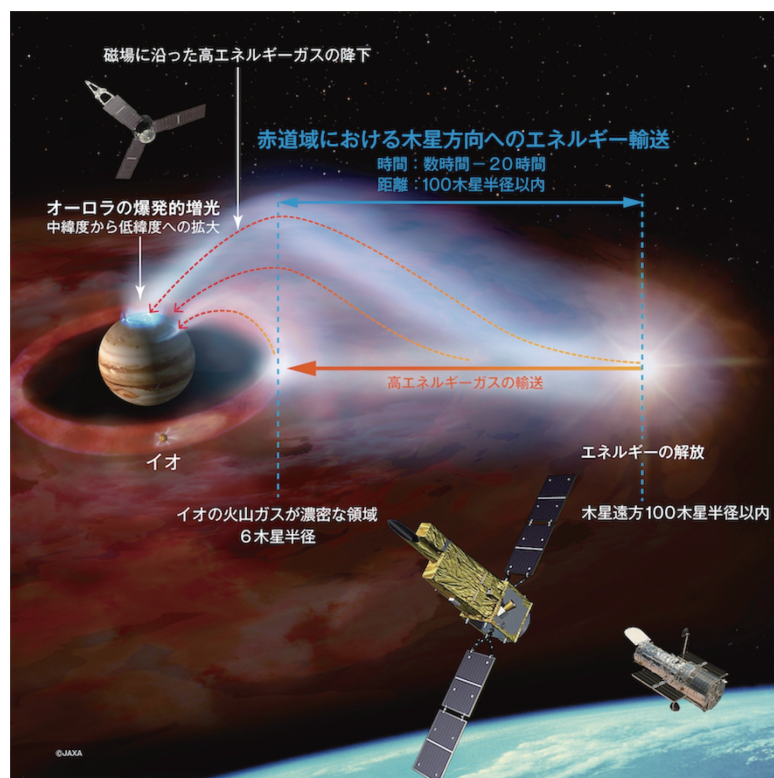
惑星分光観測衛星「ひさき（SPRINT-A）」（2013 年 9 月 14 日打上げ）は、地球周回軌道から惑星の大気や磁気圏プラズマを極端紫外光で分光撮像観測するユニークな世界で初めての惑星観測用宇宙望遠鏡である。高分散の極端紫外分光装置を搭載し、史上最高の時間分解能と観測継続時間を武器に木星磁気圏内のエネルギーとプラズマの輸送と地球型惑星の大気進化を解明することを目的とする。

実績：

- ① 木星、金星等の惑星科学観測運用を継続し、世界的にユニークな極端紫外線分光観測データを取得した。
- ② 平成 28（2016）年 7 月の木星探査機（JUNO）の木星周回軌道への投入に合わせて、ハッブル宇宙望遠鏡（HST）も参加する木星協調観測を実施。また、JUNO の木星磁気圏内観測に合わせて集中木星観測を実施中。
- ③ 米国・欧州の研究者との木星磁気圏に関する国際共同研究を継続中。

効果：

- ① 平成 29（2017）年度査読付き論文数：8 編  
査読付き論文の累計数：29 編
- ② JUNO が惑星間空間をクルージングしている期間の木星協調観測の結果について、「ひさき」（SPRINT-A）の観測データを利用した関連論文が<sup>8</sup> Geophysical Research Letters 誌の JUNO 特集号に 2 編掲載された。他の衛星が観測時間の制限を受ける中、本衛星による連続観測を行い、重要な役割を果たしたことによる成果である。
- ③ NASA Participating Scientist Program（「ひさき」データを利用した NASA の惑星科学研究プログラム）を利用した共同研究の推進、ISSI（国際宇宙科学研究所）での国際研究チームの結成など、国際的な本格的木星磁気圏研究の黎明期に中心メンバーとして参画し、将来的な成果創出に向けて研究をリードした。
- ④ 高波長分解能の金星大気光スペクトル観測の結果、未確認の大気発光を捉えた。金星大気化学への基礎データを提供することとなった。



JUNO、HST、「ひさき」の木星協調観測網のイメージ図。観測結果から判明したエネルギー輸送過程・経路を記載している。

（参考：理研プレリリース [http://www.riken.jp/pr/press/2017/20170523\\_1/](http://www.riken.jp/pr/press/2017/20170523_1/)）



## h. はやぶさ 2

津田雄一（プロジェクトマネージャ）照井冬人（ファンクションマネージャ）吉川 真（ミッションマネージャ）  
 渡邊誠一郎（プロジェクトサイエンティスト）中澤 暁（サブマネージャ）安部正真 岩田隆浩 岡田達明  
 尾川順子 佐伯孝尚 坂本佳奈子 澤田弘崇 嶋田貴信 高橋忠輝 武井悠人 竹内 央 田中 智 月崎竜童  
 西山和孝 早川雅彦 藤井 淳 細田聡史 三桝裕也 森 治 矢野 創 山口智宏 山田哲哉 山本幸生  
 吉光徹雄 Soldini Stefania 【はやぶさ2プロジェクトチーム】  
 荒川政彦（神戸大）石黒正晃（ソウル大）北里宏平 出村裕英（会津大）杉田精司 橘 省吾（東大）  
 並木則行（国立天文台） はやぶさ2サイエンスチーム

小惑星探査機「はやぶさ2」(Hayabusa2)は、C型小惑星「Ryugu」(リュウグウ)の探査およびサンプルリターンを行う。原始太陽系における鉱物・水・有機物の相互作用の解明から、地球・海・生命の起源と進化に迫るとともに、「はやぶさ」で実証した深宇宙往復探査技術を維持・発展させることを目的としている。

水や有機物に富むC型小惑星の探査により、地球・海・生命の原材料間の相互作用と進化を解明し、太陽系科学を発展させる。

また、衝突装置の衝突地点付近からのサンプル採取という新たな挑戦も行うことで、日本がこの分野において、さらに世界をリードし、太陽系天体往復探査の安定した技術を確立する。

「はやぶさ2」は、2014年12月3日に打ち上げられ、2018年に小惑星に到着する。1年半小惑星に滞在し、各種観測とサンプル採取をした後、2020年末に地球に帰還する予定である。

実績：

- ① 小惑星 Ryugu に向けた飛行を継続した。イオンエンジンを用いた軌道制御・太陽系航行技術を以下の観点で進展させた。(i) 推力喪失に頑強な軌道設計手法の確立、誘導軌道と画像航法を統合したロバスト最適化手法を適用した天体ランデブー誘導技術の実現 (ii) 日本局の地理的優位性と DDOR 技術を利用した準キネマティック法による高精度瞬時軌道決定 (iii) 4400 時間に及ぶイオンエンジンの安定稼働の実現および運用信頼性の向上。
- ② 模擬小惑星モデル“Ryugoid”を創り、模擬観測データから着陸目標点等を所定の期間で決める訓練 (LSS: Landing Site Selection 訓練) を実施した。JAXA エンジニア+国内外サイエンティスト約 100 名が参加し、2017 年 9 月に活動を完了した。作業プロセス・合意形成プロセス・解析ツールの確認を行い、事前に多くの課題を抽出し、対処を行うことができた。
- ③ 探査機ハードウェアシミュレータを用いた実時間運用訓練 (RIO: Realtime Integrated Operation 訓練) を実施した。往復伝搬遅延時間、Ryugoid を用いた模擬画像、画像航法テレメトリ、小惑星相対運動など実環境を極力模擬し、JAXA エンジニア+国内外サイエンティスト各回 10~40 名が参加。2018 年 4 月

までに計約 50 回実施した。小惑星近傍のダイナミクス、誘導航法、地上系へのデータ伝送、運用者が介在する閉ループ運用・不測状況への緊急対処、などの課題を抽出し、事前に対処を行うことができた。

効果：

- ① 平成 29 (2017) 年度査読付き論文数：20 編  
査読付き論文の累計数：96 編
- ② 上記実績のとおり、「はやぶさ2」の Ryugu 到着に向けた運用を計画どおり進めた。



(上) LSS 訓練の結果について報告と議論を行っている様子。  
 (中) RIO 訓練を行っている様子。  
 (下) 運用訓練で使用した模擬小惑星“Ryugoid”

## i. ジオスペース探査衛星

篠原 育（プロジェクトマネージャ）三好由純（プロジェクトサイエンティスト/名古屋大）高島 健（ミッションマネージャ）福田盛介（ファンクションマネージャ、～5月）仁田工美（～4月）浅村和史 横田勝一郎（～5月）三谷烈史 松岡彩子 正島 充 三田 信（～5月）牧謙一郎（～5月）小川恵美子（～4月）柴野靖子【ジオスペース探査衛星プロジェクトチーム】

東尾奈々 松本晴久 野村麗子 中村揚介 梯 友哉 竹内伸介 馬場満久 丸 祐介 坂井真一郎 清水成人 Erison Soken 宮澤 優 豊田裕之 坂井智彦 小川博之 廣瀬史子 武井悠人 太田方之 藤本正樹 齋藤義文 長谷川洋 早川 基 阿部琢美 (JAXA) 堀 智昭 寺本万里子 小路真史 Tzu-Fang Chang 松田昇也 栗田 玲 瀬川朋紀 塩川和夫 平原聖文 大塚雄一 西谷 望 梅田隆行 下山 学 町田 忍 家田章正 齊藤慎司 増田 智 今田晋介 藤井良一 (名大) 小野高幸 笠羽康正 加藤雄人 熊本篤志 寺田直樹 小原隆博 坂野井健 土屋史紀 (東北大) 笠原 慧 桂華邦裕 関華奈子 北村成寿 天野孝伸 星野真弘 (東大) 小嶋浩嗣 大村善治 能勢正仁 海老原祐輔 上田義勝 新堀淳樹 中村紗都子 谷森 達 家森俊彦 (京大) 笠原禎也 八木谷聡 後藤由貴 尾崎光紀 (金沢大) 石坂圭吾 三宅壮聡 岡田敏美 (富山県立大) 中川朋子 (東北工大) 湯元清文 河野英昭 吉川顕正 藤本品子 阿部修司 (九大) 田中良昌 門倉 昭 佐藤夏雄 山岸久雄 小川泰信 行松 彰 片岡龍峰 西山尚典 (極地研) 石井 守 長妻 努 村田健史 島津浩哲 品川裕之 陣 英克 坂口歌織 中溝 葵 (NICT) 渡部重十 (北大) 尾花由紀 (大阪電通大) 中村雅夫 (大阪府大) 篠原 学 (鹿児島高専) 橋本久美子 (吉備国際大) 上野玄太 樋口知之 中野慎也 (統数研) 松本洋介 (千葉大) 田所裕康 (東京工科大) 長井嗣信 長谷川実穂 (東工大) 北村健太郎 (徳山高専) 田口 真 柳町朋樹 (立教大) 高田 拓 (高知高専) 飯島雅英 (大乘淑徳学園) 村中崇信 (中京大) 細川敬祐 (電通大) 田中 真 三宅 亘 白澤秀剛 (東海大) 山田 学 (千葉工大) Shiang-Yu Wang 風間洋一 (台湾 ASIAA) Bo-Jhou Wang (台湾中央大学) Sunny Tam (台湾国立成功大学) 小笠原桂一 (米国 SWRI) 宮下幸長 (韓国 KASI)

ジオスペース探査衛星「あらせ」(ERG) (2016 年 12 月 20 日打上げ) は、地球の放射線帯 (ヴァン・アレン帯) の高エネルギー電子の加速・消失メカニズムや太陽風擾乱に伴って発生する宇宙嵐などの宇宙環境変動のメカニズムの解明を目指したミッションである。

実績：

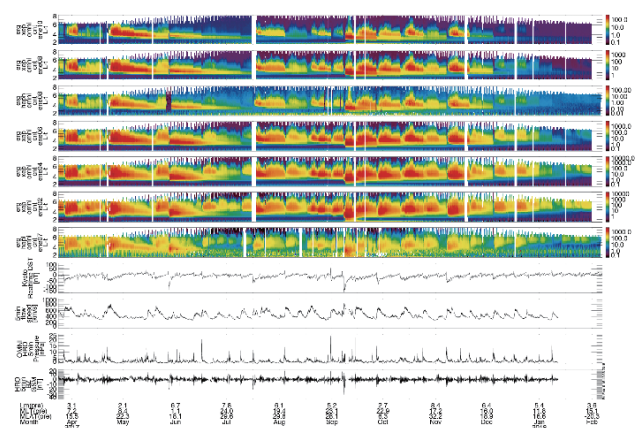
- ① 定常観測運用を実施し、放射線帯を中心とした地球周辺の宇宙空間の電磁場・プラズマ変動を観測中。
- ② 予定していた4回の地上ネットワーク観測との重点共同観測 (春分・夏至・秋分・冬至前後の各4週間) を実施した。
- ③ 米国 Van Allen Probes 衛星チームとの協調観測を実施中。
- ④ 取得した観測データは、各機器チームによる較正処理を行った後、宇宙科学連携拠点 ERG サイエンスセンターにてデータ処理を行い、世界の研究者への公開準備を行っている。

効果：

- ① 平成 29 (2017) 年度査読付き論文の受理数：31 編 (平成 30 (2018) 年 2 月時点) うち、搭載機器開発等の論文 (Earth Planet Space 誌 特集号) 15 編, ERG 観測データによる成果 1 編 (Kasahara et al. (2018) Nature 2018 年 2 月 15 日発行), ERG 連携観測準備 (地上観測, 衛星観測) に関連した成果 15 編。
- ② 平成 29 (2017) 年 3 月 24 日の定常観測開始以降, X9 クラスの太陽フレアによって発生した 2017 年 9 月の宇宙嵐など, これまで 10 回以上の様々な規模・

タイプの宇宙嵐の観測に成功している。これらの観測結果から、放射線帯変動メカニズム解明を目指して、データ解析研究を進めている。

- ③ ERG の初期科学成果を査読付き国際誌で発表する準備中。米国地球物理学連合のレター誌 (Geophysical Research Letters) にて、「あらせ」特集号 “Initial results of the ERG (Arase) project and multi-point observations” へ投稿中。



2017 年 4 月から 2018 年 1 月までの期間に「あらせ」が観測した放射線帯の高エネルギー電子の変動の様子を示す。上から 3.9, 2.5, 2.0, 1.7, 1.1, 0.7, 0.4 MeV の電子フラックス変動を表しており、各パネルの縦軸が地球からの距離、横軸が時間、フラックス強度をカラーで表している。太陽風擾乱にともなう、放射線帯の高エネルギー電子フラックスが激しく変動することがわかる。



## j. BepiColombo

早川 基（プロジェクトマネージャ）前島弘則（サブマネージャ～10月） 藤本正樹 中澤 暁 小川博之 関 妙子  
村上 豪 小川美奈（～8月）峯杉賢治 松岡彩子 山下美和子（～10月）戸田知朗 下瀬 滋 【BepiColombo プロ  
ジェクトチーム】

高島 健 志田真樹 太刀川純孝 伊藤文成 川原康介 石井信明 川口淳一郎 國中 均 齋藤宏文 佐藤英一  
橋本樹明 森田泰弘 山田隆弘 山本善一 中村正人 久保田孝 後藤 健 澤井秀次郎 廣瀬和之 堀 恵一  
水野貴秀 吉川 真 安部正真 岡田達明 北村良実 齋藤義文 篠原 育 田中 智 浅村和史 大竹真紀子  
長谷川洋 早川雅彦 春山純一 矢野 創 山崎 敦 今泉 充 松本晴久（JAXA）出村裕英 平田 成（会津大）  
白井仁人（一関高専）南 繁行 武智誠次（大阪市大）横田勝一郎 佐伯和人 柴田裕実 佐々木晶（阪大）中村雅夫  
（大阪府大）杉原孝充（海洋研）野澤宏大 篠原 学（鹿児島高専）笠原禎也 八木谷聡 井町智彦 後藤由貴  
（金沢大）松永恒雄（環境研）湯元清文 河野英昭 吉川顕正 高橋 太（九大）筒井 稔（京産大）山川 宏  
大村善治 山路 敦 能勢正仁 小嶋浩嗣 上田義勝（京大）岡田雅樹 田中良昌（極地研）渋谷秀敏（熊本大）  
本田理恵（高知大）臼井英之 中村昭子（神戸大）佐川永一（国際通信経済研究所）荒木博志 河野宣之（国立天文台）  
柴村英道（埼玉県短大）中村良介（産総研）村田健史 長妻 努 品川裕之 坪内 健（NICT）柳澤正久（電通大）  
高橋隆男 利根川豊 三宅 互 田中 真（東海大）井田 茂 綱川秀夫 長井嗣信 本蔵義守 松島政貴 片岡龍峰  
（東工大）渋谷真人（東京工芸大）杉浦直治 寺澤敏夫 星野真弘 関華奈子 岩井岳夫 杉田精司 宮本英昭  
吉川一朗 三浦弥生（東大）向後保雄（理科大）高木靖彦（東邦学園大）笠羽康正 小原隆博 寺田直樹 三澤浩昭  
坂野井健 大谷栄治 加藤雄人 熊本篤志 土屋史紀（東北大）中川朋子（東北工大）石坂圭吾 三宅壮聡 高野博史  
（富山県大）藤井良一 小島正宣 渡辺誠一郎 町田 忍 平原聖文 三好由純 西野真木 家田章正 海老原祐輔  
（名大）中野久松（法政大）山本哲生 日置幸介（北大）滝澤慶之（理研）高田淑子（宮城教育大）柳町朋樹 田口 真  
亀田真吾（立教大）塩見 慶（リモート・センシング技術センター）長谷部信行 宮島光弘（早大）諸岡倫子（スウェ  
ーデン宇宙物理研究所）中村るみ（オーストリア宇宙研究所）

水星探査計画/水星磁気圏探査機「BepiColombo/MMO」  
は、ESA と JAXA による初の本格的な日欧共同計画で、  
未知の惑星・水星の磁場・磁気圏・表層・内部を初めて  
多角的・総合的に観測しようとするプロジェクトである。  
実績：

- ① 平成 27 年度に ESA に輸送した MMO フライトモデル  
について、ESA 側モジュールと結合した電気試験  
及び打上げ時コンフィグレーションによる機械環境  
試験を実施。また一連の環境試験後の健全性の確認  
試験を実施するとともに、打上げ後初期チェック、  
金星フライバイ観測の模擬など一連の訓練を行っ  
た。平成 30 年度に予定されている射場作業に向け  
た準備を実施した。
- ② 打上げ後の運用検討と運用文書の整備を引き続き進  
めた。打上げ後水星到着までの運用が長期間にわた  
ることを踏まえ、妥当な計画であることを確認した。
- ③ 射場輸送に向けて準備が整っていることを射場輸送  
前確認会において確認した。

効果：

- ① 平成 29（2017）年度査読付き論文数：2 編  
査読付き論文の累計数：43 編
- ② 平成 30（2018）年 10 月の打上げに向けた支援を予  
定どおり実施し、射場作業に移行する準備を完了し  
た。着実な業務運営が行われた。



音響試験準備の様子（ESA/ESTEC）



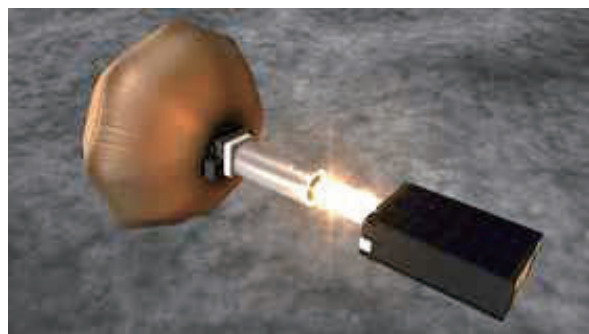
## k. SLS 搭載超小型探査機

橋本樹明（チーム長） 船瀬 龍（副チーム長） 山田哲哉 菊池隼仁 三好航太 伊藤大智 吉光徹雄 富木淳史  
鳥居 航 堀 恵一 大槻真嗣 池永敏憲 小林雄太 森下直樹 丹野英幸 森本 仁 【SLS 搭載超小型探査機プロジェクトチーム】

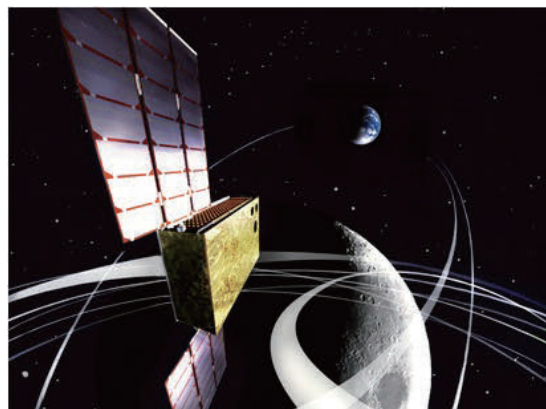
豊田裕之 山口智宏 矢野 創（ISAS/JAXA） 榊田大輔 池田直美（JAXA 有人宇宙技術部門） 小泉宏之 吉川一朗  
五十里哲 川端洋輔 吉岡和夫（東大） 阿部新助（日大） 柳沢正久（電通大） 平井隆之（千葉工大）

2019 年打上げ予定である米国 SLS（Space Launch System）ロケット EM-1（試験機）への CubeSat 相乗機会に対して、JAXA より応募の 2 機の探査機 OMOTENASHI（Outstanding MOon exploration TEchnologies demonstrated by NAno Semi-Hard Impactor）と EQUULEUS（EQUilibriUm Lunar-Earth point 6U Spacecraft）が選定された。搭載の条件は「有人探査を推進する科学的、技術的目的を含むこと」であり、OMOTENASHI は地球・月周辺の放射線環境測定と有人探査と相補的な超小型着陸技術の実証、EQUULEUS は磁気圏プラズマと微小隕石・ダスト環境の測定と地球・月系ラグランジュ点への軌道変換技術の実証を行う。

各探査機の総質量は 14kg、サイズは 113mm×239mm×366mm に制限されており、また有人宇宙船 Orion との相乗であるため、有人システムへの安全要求が課せられている。All JAXA 体制で進めるプロジェクトであるが、提案代表者の所属する宇宙科学研究所が中心となり実施している。



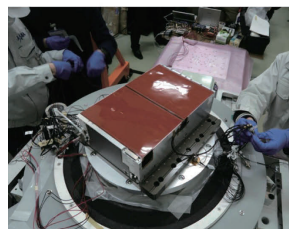
OMOTENASHI のイメージ図



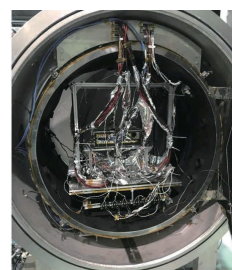
EQUULEUS のイメージ図

実績：

- ① OMOTENASHI は、超小型固体モータについて低圧燃焼試験、横推力測定試験などにより、FM 性能の目処を得た。衝撃吸収機構については、各種衝突試験により、30m/s 相当の衝突に対応できる設計を確認している。探査機システムの構造設計、熱設計、電力収支の検討を行い成立性の目途を得ている。
- ② EQUULEUS は水レジストジェットの EM 試験により、要求性能を満たすことを確認した。また観測機器である PHOENIX, DELPHINUS, CLOTH の EM を製作し、性能試験、システムとのインターフェイスを確認している。探査機システムの EM 総合試験を行い、FM 設計へ反映させている。
- ③ 両探査機ともに、11 月に JAXA および NASA の Phase-II 安全審査を受審した。
- ④ 超小型 X バンドトランスポンダは、両探査機ほぼ同一設計として開発している。FM が完成し、内之浦局、臼田局にて適合性試験を実施した。



OMOTENASHI(EM)振動試験



EQUULEUS(EM)熱真空試験

効果：

- ① 放射線環境、微小隕石環境の測定により、有人探査における遮蔽設計に資するとともに、ジオスペース環境の科学的理解に貢献する。
- ② OMOTENASHI の超小型着陸技術は、大型の探査機に相乗搭載することにより、有人探査のための誘導ビーコン設置や広域分散科学観測などに利用可能である。また探査への敷居を下げることで、民間や大学等の参入を促進する。
- ③ EQUULEUS の低リソース軌道変換技術により、深宇宙有人拠点が建設予定であるラグランジュ点や長楕円月周回軌道への到達が効率的に行えるようになる。
- ④ OMOTENASHI はアマチュア無線帯の通信機を搭載し、世界のアマチュア無線家と連携して宇宙開発、通信技術に関するアウトリーチを行う。

## I. SLIM

坂井真一郎（プロジェクトマネージャー） 櫛木賢一（サブマネージャー） 澤井秀次郎 福田盛介 大竹真紀子（パイロードマネージャー） 岡崎 峻 荒川哲人 石田貴行 伊藤琢博 植田聡史 河野太郎 徳留真一郎 道上啓亮【SLIMプロジェクト】

池田博英（JAXA 研究開発部門） 大嶽久志 大槻真嗣 奥泉信克（ISAS/JAXA） 梯 友哉（JAXA 研究開発部門） 片山保宏（ISAS/JAXA） 金谷周朔 金城富宏 久木田明夫 小林秀之 小林雄太（JAXA 研究開発部門） 佐伯孝尚 佐藤英一（ISAS/JAXA） 清水太郎 住田泰史 大門 優（JAXA 研究開発部門） 戸部裕史 富木淳史 豊田裕之 鳥居 航（ISAS/JAXA） 内藤 均（JAXA 研究開発部門） 橋本樹明 春山純一 坂東信尚 牧謙一郎 松崎恵一 丸 祐介 水野貴秀 宮澤 優 吉光徹雄（ISAS/JAXA） 上野誠也（横浜国大） 鎌田弘之（明大） 北薮幸一 小島広久（首都大） 高玉圭樹（電通大） 能見公博（静岡大） 樋口丈浩（横浜国大） 外本伸治（九大）

小型月着陸実証機「SLIM」は、有重力天体への高精度着陸技術（ピンポイント着陸技術）の実証を行うため、月面に 100m 級の精度で着陸することを目指す小型探査機ミッションである。

実績：

- ① 平成 28（2016）年に引き続き、探査機の基本設計を進め、併せて開発要素のある機器についての要素試験を実施した。
- ② 「ASTRO-H」の異常事象を踏まえて、より確実な開発とするため、また、X 線天文衛星代替機の検討着手を受けた全体としてのリソース最適化を図るため、打上げ手段を代替機との相乗り打上げに変更する案

について検討およびトレードオフを行った。

- ③ 前項の検討等を経て、打上げ手段変更に関わる計画変更について JAXA 経営審査を受審し、了承された。これを踏まえて、探査機の基本設計を最終確定する作業を進めた。平成 30 年度月上旬に基本設計審査会を実施し、詳細設計段階へと進む予定。

効果：

- ① 平成 29（2017）年度査読付論文数：10 編  
査読付論文の累計数：33 編
- ② 我が国初となる小型で軽量の探査機での重力天体への高精度軟着陸の実現に向け、着実な業務運営が行われた。



打上げ手段を代替機との相乗りとする場合の、SLIM コンフィグレーション案の例

### m. X 線天文衛星代替機

前島弘則（プリプロジェクトチーム長）戸田謙一（副チーム長） 田代 信（副チーム長）石田 学 渡辺 伸  
飯塚 亮 富田 洋 竹井 洋 夏莉 権【X 線天文衛星代替機プリプロジェクトチーム】  
堂谷忠靖 海老沢研 山崎典子 Aurora Simionescu 田村隆幸 辻本匡弘 前田良知 小山志勇 菅原泰晴 石川久美  
尾崎正伸 小川美奈 太田方之 石村康生 柴野靖子 梯 友哉 児子健一郎 岡本 篤 安田 進 柳瀬恵一 吉岡奈紗  
（JAXA）村上弘志（東北学院大）野田博文（東北大）久保田あや（芝浦工業大）玉川 徹 中島真也 北口貴雄（理研）  
寺田幸功 佐藤浩介 勝田 哲（埼玉大）松下恭子 幸村孝由 萩野浩一（東京理科大）馬場 彩 小高裕和（東大）  
坪井陽子（中央大）北本俊二 一戸悠人（立教大）大橋隆哉 石崎欣尚 江副祐一郎 山田真也 瀬田裕美（首都大）  
内山秀樹（静岡大）藤本龍一（金沢大）宇野伸一郎（日本福祉大）中澤知洋 三石郁之 石橋和紀 山岡和貴（名大）  
古澤彰浩（藤田保健衛生大）鶴 剛 田中孝明 内田裕之 上田佳宏 榎戸輝揚 小林翔悟（京大）山内茂雄 太田直美  
信川久実子（奈良女子大）信川正順（奈良教育大）常深 博 松本浩典 林田 清 中嶋 大（阪大）平賀純子（関西  
学院大）深沢泰司 水野恒史 高橋弘充 大野雅功（広島大）栗木久光 寺島雄一 志達めぐみ（愛媛大）廿日出勇  
山内 誠 森 浩二 西岡祐介（宮崎大）

X 線天文衛星代替機は、ASTRO-H の喪失を受け、国内外の宇宙科学コミュニティ、宇宙関係機関等の要望を踏まえて、再発防止対策を確実に実施した上で、ASTRO-H が目指していたサイエンスの早期回復を目指すミッションである。本衛星は、X 線超精密分光による高感度観測を実現し、現代宇宙物理の基本的な課題である宇宙の構造と進化にかかる数々の謎の解明に挑む。また、宇宙の包括的理解には様々な波長での観測が必要であり、現在、大型地上天文台 ALMA（ミリ波・サブミリ波）、Fermi 衛星（ガンマ線）が稼働、JWST（可視・近赤外）などの次世代軌道上衛星が計画されており、本衛星は X 線領域においてこれらと伍して研究を行う能力と規模を有している。さらに、現在、観測を行っているチャンドラ（NASA）、XMM-newton（ESA）等の X 線天文衛星については、打上げから年月がたっており、2010 年代は ASTRO-H の他に X 線天文衛星の打上げ予定がないため、X 線天文衛星の空白期間を避けるためには、早期の打上げが必要となる。

実績：

- ① プリプロジェクト準備チームとしてミッション定義審査（MDR）/システム要求審査（SRR）を実施し、ミッション要求書及びシステム要求仕様書を制定した。
- ② 衛星システム及び地上システムの概念検討を行い概念検討報告書を取りまとめた。
- ③ プロジェクト準備審査を実施し、プリプロジェクトチームを発足した。
- ④ 予備設計を実施中。

効果：

- ① 宇宙最大の天体である銀河団は、衝突や合体を経て進化・発展しているものと考えられる。銀河団中の高温ガスの速度分散は、X 線天文衛星代替機により初めて測定可能となる。これにより、数千万光年規模の宇宙史最大の現象である銀河団衝突によるエネルギー集中の様相が運動学的に解明できる。



## n. 深宇宙探査技術実証機 (DESTINY+)

高島 健 (所内プリプロジェクト長) 西山和孝 豊田裕之 山本高行 佐藤峻介 徳留真一郎 【DESTINY+所内プリプロジェクトチーム】

川勝康弘 大概真嗣 坂東信尚 竹内 央 小川博之 竹内伸介 岩田隆浩 岡田達明 戸田知朗 富木淳史

大坪貴文 矢野 創 吉川 真 春山純一 (ISAS/JAXA)

中村徹哉 岡崎 峻 金城富宏 中台光洋 石丸貴博 金谷周朔 志田真樹 柳沢俊史 黒崎裕久 (JAXA 研究開発部門)

荒井朋子 小林正規 石橋 高 木村 宏 吉田二美 洪 鵬 平井隆之 奥平 修 山田 学 千秋博紀 和田浩二 (千葉工大) 渡部潤一 伊藤孝士 野沢貴也 (国立天文台) 大塚勝仁 (東京流星観測網) 船瀬 龍 (東大) 長野方星

稲守孝哉 諸田智克 金田英宏 (名大) Ralf Srama (シュツツツガルト大) Harald Kruger (マックスプランク) 亀田真吾 (立教大) 三河内岳 橘 省吾 (東大) 鍵谷将人 中村智樹 (東北大) 平田 成 出村裕英 (会津大) 阿部新助 (日大)

佐々木晶 (阪大) 藪田ひかる (広大) 野口高明 (九大) 石黒正晃 (ソウル大) 中村 Messenger 圭子 Scott Messenger (NASA) 小松睦美 (総研大) 廣井孝弘 (ブラウン大) 小松吾郎 (ダヌンツィオ大/千葉工大) 浦川聖太郎 (日本スペースガード協会) 木下大輔 (台湾国立中央大学) 関口朋彦 (北海道教育大学) Dante Lauretta Vishnu Reddy (アリゾナ大)

Patrick Taylor (Arecibo Observatory) Patrick Michel (Observatoire de la Côte d'Azur) Ernesto Palomba (Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali-INAF) Jeremie Vaubailon (Paris Observatory)

DESTINY+は理工学の融合ミッションとして準備をすすめている。工学目的は「宇宙工学を先導する航行・探査技術を獲得して、次代の深宇宙ミッションの発展に資すること」、理学目的は「地球生命の前駆物質の可能性がある地球外からの炭素や有機物の主要供給源と考えられている地球飛来ダスト及びその母天体の実態解明」である。これらの目的を果たすため、小惑星 Phaethon を探査目標とする。

実績：

- ① 2017 年度中に所内計画審査、所内プロジェクト準備審査を経て、DESTINY+ワーキンググループは ISAS 所内プリプロジェクトとなった。
- ② 惑星間ダスト、星間ダスト、ダストトレイル、小惑星近傍ダストを計測する主要ペイロード機器となるダストアナライザを、Cassini ミッションで実績があり世界的な優位性のあるドイツからの提供可能性につき、DLR および機器開発を行うシュツツツガルト大と、担当レベルさらに理事レベルの協議を実施した。JAXA 理事長-DLR 長官による共同声明において、DESTINY+へのダストアナライザ提供による DLR 協力可能性を明記し、その後実施取決め (IA: Implementation Arrangement) を結び搭載検討を進めている。
- ③ サイエンスチームを千葉工大が主導し、小惑星の高速フライバイ撮像に用いる駆動鏡付き望遠カメラ TCAP と多波長カメラ MCAP の概念検討や、2017 年 12 月の Phaethon 最接近の地上観測好機を利用した国際共同観測を行った。
- ④ ISAS が中心となって、探査機システム、薄膜太陽電池パドル、電気推進、先端の熱制御 (可逆展開ラジエーター、ループヒートパイプ)、地球周回スパイラル上昇中の軌道決定、全ミッションフェーズの軌道計

画、ミッション系とバス系のインターフェース、探査機とキックステージを含むイプシロンロケットとのインターフェースなどの各種検討や試作を進めている。

効果：

- ① DESTINY+による観測で得られる情報に、地上望遠鏡での小惑星・黄道ダスト観測、地上や成層圏で回収されたダストや隕石分析、地上や国際宇宙ステーションでの流星観測の結果など関連分野の知見を総動員し、地球飛来ダストおよび地球飛来ダストの供給天体 (流星群母天体) の実態を理解する。
- ② 小型高性能深宇宙探査機プラットフォームを技術実証することで、我が国が近い将来に様々な深宇宙探査を低コスト・高頻度で持続的に実施することが可能となる。
- ③ 科学ミッションの継続的創出によるイプシロンロケット打上げへのアンカーテナンシーとしての政策的意義も持つ。



深宇宙探査技術実証機「DESTINY+」

### o. 木星氷衛星探査計画 (JUICE)

齋藤義文 (2月～ 所内プリプロジェクトチーム長) 早川 基 (2月～ 所内プリプロジェクト副チーム長) 浅村和史 (2月～) 塩谷圭吾 (2月～) 松岡彩子 (2月～) 春山純一 (2月～) 山脇敏彦 (2月～) 【JUICE 所内プリプロジェクトチーム】

阿部琢美 東原和行 水野貴秀 尾崎正伸 竹内伸介 小川博之 岩田隆浩 高島 健 長谷川洋 篠原 育  
三谷烈史 小川恵美子 杉山耕一朗 藤本正樹 (ISAS/JAXA) 横田勝一郎 (～9月宇宙研:10月～阪大) 笠羽康正  
三澤浩昭 熊本篤志 加藤雄人 土屋史紀 中川広務 寺田直樹 北 元 鍵谷将人 坂野井健 森岡 昭 大家 寛  
岡野章一 坂野井健 (東北大) 宇都宮真 池田 人 (JAXA 研究開発部門) 小嶋浩嗣 大村善治 海老原祐輔 (京大)  
八木谷聡 尾崎光紀 笠原慎也 井町智彦 (金沢大) 栗田 怜 松田昇也 渡邊誠一郎 小路真史 寺本万里子  
西野真木 家田彰正 齋藤実穂 平原聖文 梅田隆行 三好由純 (名大) 並木則行 野田寛大 荒木博志 田澤誠一  
押上祥子 松本晃治 鹿島伸悟 花田英夫 鶴田誠逸 石川利昭 浅利一善 錢谷誠司 (国立天文台) 小林正規  
石橋 高 千秋博紀 (千葉工大) 木村 淳 佐々木晶 (阪大) 倉本 圭 鎌田俊一 日置幸介 高橋幸弘 佐藤光輝  
(北大) 平田 成 小川佳子 山田竜平 (会津大) 青山雄一 奥野淳一 (極地研) 長沼 毅 田中康之 (広島大)  
中島健介 深沢圭一郎 (九大) 関根康人 新谷昌人 杉田精司 笠原 慧 関華奈子 寺澤敏夫 天野孝伸 宮本英昭  
庄司大悟 吉川一朗 (東大) 長妻 努 埜 千尋 (NICT) 石坂圭吾 (富山県立大) 渡部重十 (北海道情報大) 中城智之  
(福井工大) 今井一雅 (高知高専) 芳原容英 (電通大) Vladimir B. Riabov (函館未来大) 西村幸敏 (UCLA) 小林進悟  
(放射線医学研究所) 大坪俊通 (一橋大) 荒川政彦 (神戸大) 下山 学 二穴喜文 (スウェーデン IRF) 風間洋一  
(台湾成功大) 中村琢磨 (オーストリア IWF-OeAW) 三宅 互 (東海大) 田所裕康 (東工大) 江副祐一郎 (首都大)  
木村智樹 (理研) 他 JUICE 所内プリプロジェクトチーム

木星氷衛星探査計画「JUICE」は欧州宇宙機関 (ESA) が 2012 年 5 月に選定した L クラス計画である。この JUICE 計画に日本から参画し、系外惑星の中でも普遍的な存在である「巨大ガス惑星系の起源・進化」と、その周囲に広がる「生命存在可能領域としての氷衛星地下海の形成条件」、「太陽系最強の加速器木星磁気圏」を明らかにする。JUICE 衛星は木星周回軌道から木星系 (磁気圏、木星大気、エウロパ・カリストのフライバイ観測) の観測を実施し、太陽系最大の氷衛星であるガニメデ周回軌道投入後はガニメデ精査を実施する。ISAS は、11 の搭載観測機器のうち 3 つの機器 (RPWI, GALA, PEP/JNA) について、ハードウェアの一部を開発・提供するとともに、2 つの機器 (JANUS, J-MAG) のサイエンス Co-Investigator として参加する。

実績:

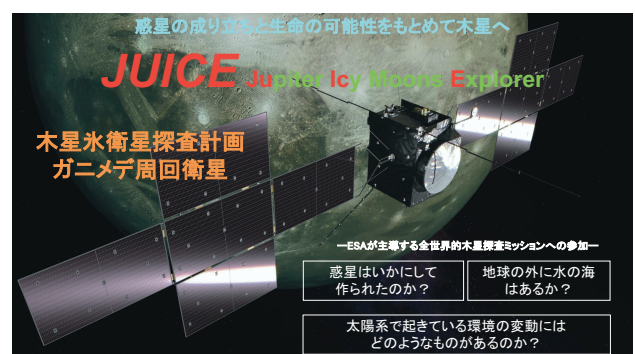
- ① 平成 29 年度中に所内プロジェクト移行審査を経て、JUICE 所内プリプロジェクトは JUICE 所内プロジェクトに移行した他、PDR (基本設計審査) を実施した。
- ② 欧州側では EM (エンジニアリングモデル) の製造、試験が実施されており、日本側でもハードウェア提供各チームは、進捗状況に応じて EM 品の設計・製作・BBM (ブレッドボードモデル) の欧州での試験などを大きな遅延無く進めている。

効果:

- ① 巨大ガス惑星・木星とその氷衛星を探索する JUICE の科学目的は、世界の惑星科学コミュニティの主要

テーマであり、日本の優れた科学者の参加によって、欧州と共同でより大きな成果を生み出すことができる。

- ② 複数の観測機器チームへの参加を足がかりにして、日本のコミュニティは強みを生かしたサイエンス活動を展開し、機器開発参加の規模を上回る、日本が参加したからこそその成果を創出することができる。
- ③ 日本単独では実施できない大型計画からの大きな成果を手に入れることができるだけでなく、宇宙科学における日欧パートナーシップをより強め、将来の協力体制をより発展させることにつながる。



木星氷衛星探査計画「JUICE」

## p. 火星衛星探査計画 (MMX)

川勝康弘（チーム長）大嶽久志（副チーム長）馬場 肇 尾崎正伸 白石浩章 館野直樹 草野広樹 澤田弘崇  
佐藤泰貴 山田和彦 嶋田貴信 戸梶 歩 池田 人 尾川順子 三桝裕也 大槻真嗣 【火星衛星探査機プリプロジェクトチーム】

藤本正樹 岩田隆浩 塩谷圭吾 春山純一 三谷烈史 小川博之 丸 祐介 石村康生 戸田知朗 水野貴秀  
坂東信尚 三田 信 下田孝幸 井上博夏 (ISAS/JAXA) 今田高峰 (JAXA 有人宇宙技術部門) 已谷真司 大野 剛  
松本裕樹 馬場満久 杉本 諒 加藤裕基 吉川健人 中台光洋 中村徹哉 菊池隼仁 武井悠人 (JAXA 研究開発部門) 倉本 圭 (北大) 和田浩二 (千葉工大) 臼井寛裕 (東工大) 小川和律 (神戸大) 亀田真吾 (立教大) 千秋博紀 (千葉工大) 佐々木晶 (阪大) 横田勝一郎 (阪大) 寺田直樹 (東北大) 中村智樹 (東北大) 長岡 央 (早大) 今村 剛 (東大) 玄田英典 (東工大) 平田 成 (会津大) 松本晃治 (国立天文台) 宮本英昭 (東大) 諸田智克 (名大) 橘 省吾 (北大) 渡邊誠一郎 (名大) Thomas Stadler (NASA) D.J. Lawrence (JHU/APL) P. Chazalnoel (CNES) J.P. Bibring (IAS)

火星衛星探査計画 (Martian Moons eXploration: MMX) 計画は火星衛星からの世界初のサンプルリターンミッションである。戦略的中型計画1号機として、火星衛星の起源の解明、惑星形成過程と物質輸送への制約、火星圏進化史への新たな知見の獲得とともに、宇宙工学を先導する航行・探査技術の獲得をミッション目的として掲げ、2024年度打上げを目指して検討を進めている。

実績：

- ① 平成 36 (2024) 年度の打上げに向けて、平成 28 年度調査研究の結果を踏まえ、平成 29 年度は開発研究フェーズとして、探査機システムの概念設計と、ミッション実現のためのクリティカル技術として特に新規性が高い試料サンプリング装置及び再突入カプセルの概念設計・試作を実施した。また、着陸装置や搭載観測機器（望遠単色可視カメラ、可視広角多色カメラ、レーザ高度計、イオン質量分析器、ダストカウンタ）の概念設計・試作と、並行して調達マネジメントに関わる社内外との調整を進めた。
- ② 国際協力枠組みに基づく共同検討を実施。米 NASA

とは実現性検討に係る LOA に基づき、ガンマ線・中性子分光計の開発チームの公募選定、別方式のサンプル搭載性検討、米国内施設を用いた試験実施の可能性検討、近傍運用でのフライトダイナミクス、DSN 支援などの検討や調整を進めた。仏 CNES とは 4 月に実施取決めを締結し、近赤外分光計、フライトダイナミクス、小型着陸機の搭載可能性の共同検討を進めた。他に欧 ESA・独 DLR とも協力調整を進めた。

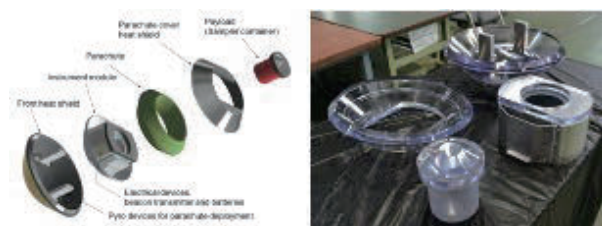
- ③ 12 月末の経営審査（プロジェクト準備審査）で合格し、2 月 1 日付でプリプロジェクトチームが発足した。審査で示された指針に基づき、システムメーカーの請負リスクを低減するための探査機システムの予備設計（ヘビーなシステム検討）に着手した。

効果：

- ① 平成 29 (2017) 年度査読付き論文数：7 編  
査読付き論文の累計数：21 編
- ② 計画の実現に向けて、国際協力も取り付けつつ、着実な業務運営を実施。



探査機のイメージ



左：サンプルリターン用再突入カプセルの概念図  
右：パラシュート収納試験用モックアップの写真



## q. 宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星 (LiteBIRD)

羽澄昌史 (研究代表者/KEK) 堂谷忠靖 (チーム長) 関本裕太郎 富田 洋 満田和久 長谷部孝 今田大皓 山崎典子 辻本匡弘 小川博之 吉田哲也 海老沢 研 村田泰宏 山本 亮 菊地貴大 (ISAS/JAXA) 篠崎慶亮 西堀俊幸 (JAXA) 小松英一郎 (プロジェクトサイエンティスト/MPA) 片山伸彦 (副代表者/Kavli IPMU) 菅井 肇 松村知岳 桜井雄基 茅根裕司 宇都宮真 高倉 理 (Kavli IPMU) 南 雄人 永田 竜 郡 和範 鈴木敏一 長谷川雅也 西野玄記 牧 宗慶 (KEK) 鹿島伸悟 永井 誠 (国立天文台) 石野宏和 魚住 聖 樹林敦子 小松国幹 片岡雄一郎 (岡山大学) 中村正吾 金井啓晃 (横浜国大) 小川英夫 木村公洋 小木曾望 岡田 望 (大阪府大) 大田 泉 (甲南大) 杉山真也 (埼玉大) 市来淨興 (名大) 服部 誠 (東北大) 小林洋平 小西邦昭 大崎博之 櫻井治之 寺尾 悠 湯本潤司 (東大) 川崎健夫 (北里大) 久志野彰寛 (久留米大) 辻 正敏 白石希典 (香川高専) 他 LiteBIRD pre-Phase A チーム

宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星 LiteBIRD (Light satellite for the studies of B-mode polarization and Inflation from cosmic background Radiation Detection) は、「熱いビッグバン」以前の宇宙を記述するインフレーション宇宙理論を検証することを目的とする。インフレーション宇宙理論によると、宇宙は「火の玉」になる前に急激な加速膨張を経験し、その際に量子揺らぎに起因する原始重力波が生成されたと考えられる。LiteBIRD は、原始重力波の精査により、インフレーションの直接的証拠を得ることを目指す。そのため、原始重力波が宇宙マイクロ波背景放射につくる渦状の偏光度分布 (B-mode 偏光) を、太陽-地球のラグランジュ点 (L2) から全天サーベイ観測により精密観測する。

観測にあたっては、原始重力波以外の原因による B-mode 偏光を除去するため、34-448 GHz を 15 バンドに分け、低周波望遠鏡 (LFT) と高周波望遠鏡 (HFT) の 2 台でカバーする。また、偏光変調器を搭載し、半波長板を $\sim 1\text{Hz}$  (LFT) および $\sim 3\text{Hz}$  (HFT) で回転させることで  $1/f$  ノイズを低減する。検出器としては、Si レンズレットと組み合わせた TES ボロメータを搭載し、SQUID を用いて読み出す。検出器と光学系を含めた低周波および高周波望遠鏡は、冷凍機で 0.1-4 K に冷却する予定である。

実績：

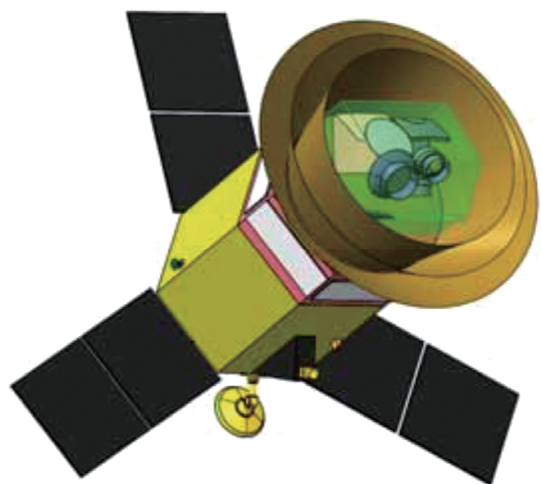
- ① 2015 年度に理学委員会から戦略的中型ミッション候補として推薦されたことを受け、2016 年 5 月に国際科学評価、8 月に計画審査を受審した。2016 年 9 月からミッション定義段階 (Pre-phase A2) に入り、計画検討および技術開発を推進している。
- ② 2017 年度は、以下のような検討、開発を行った。HFT/LFT の要求感度と周波数配分を見直し、望遠鏡の概念設計を進めた。また、天空のスキャン方式の最適化を行った。冷却系では、放射冷却を積極的に使うため V-groove を採用することとし、機械式冷凍機への熱負荷低減のための検討を進めた。偏光変調機については、放熱のための保持機構およびロッキロックの検討を行い、実スケールの BBM の製作を進めた。LiteBIRD は、高精度の偏光観測を行う極低

温望遠鏡であり、地上での検証および較正試験が重要である。試験コンフィギュレーションの検討を行い、国内で実施可能な案を得た。バスシステムについては、システムメーカー 2 社と姿勢系、熱系を中心に検討を進め、衛星構成の概要を固めた。

- ③ LiteBIRD は、すでに米国、カナダとの国際協力を進めているが、2017 年度にはヨーロッパとの協力が大きく進展した。仏伊独英等によるコンソーシアムで HFT をヨーロッパで担当する検討を進め、また MoO 提案を念頭に ESA 主導によるペイロード CDF を開始した。

効果：

- ① 2017 年度査読付き論文数：3 編  
査読付き論文の累計数：17 編
- ② 文部科学省の学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想「ロードマップ 2017」のひとつに選ばれた。
- ③ 2017 年 12 月に UC パークレー (米国) で LiteBIRD をテーマにした国際会議を開催。多数の参加があり、活発な議論が行われた。



LiteBIRD 衛星のイメージ図 (c) 三菱電機株式会社

## r. ソーラー電力セイル探査機 (OKEANOS)

川口淳一郎 (チーム長) 森 治 (サブチーム長) 加藤秀樹 松本 純 中条俊大 佐伯孝尚 津田雄一 尾川順子  
三柿裕也 照井冬人 大野 剛 坂東信尚 田中孝治 豊田裕之 中尾達郎 横田力男 中村徹哉 柴田優一  
森 一之 後藤亜希 奥泉信克 佐藤泰貴 名取通弘 澤田弘崇 富木淳史 川崎繁男 國中 均 西山和孝  
月崎竜童 細田聡史 山田和彦 岡田達明 岩田隆浩 矢野 創 平井隆之 松岡彩子 野村麗子 坂本尚義 (JAXA)  
斉藤一哉 Ralf Boden 菊地翔太 大木優介 池本和晃 高尾勇輝 石田寛和 梅田啓右 小柳雄大 大橋 郁  
久保勇貴 坂本克也 (東大) 古谷 寛 坂本 啓 松永三郎 松下将典 (東工大) 宮崎康行 (日大) 鳥坂綾子 (首都大)  
角田博明 中篠恭一 加藤陸史 (東海大) 菅原佳城 中村拓磨 倉川正也 渡邊元樹 池田峻太 Hesam Eslami (青学  
大) 柏岡秀哉 (総研大) 門倉美幸 (創価大) 石黒裕樹 茂木倫紗 (早大) 癸生川陽子 (横浜国大) 青木 順 河井洋輔  
豊田岐聡 寺田健太郎 (阪大) 岡本千里 (法政大) 伊藤元雄 (JAMSTEC) 中村良介 (産総研) 松浦周二 (関西学院大)  
津村耕司 (東北大) 米徳大輔 (金沢大) 三原健弘 (理研)

戦略的中型ミッションとして、ソーラー電力セイル探査機 (OKEANOS) による外惑星領域探査を以下のように実証し、日本が太陽系探査を先導することを目的とする。

1. 航行技術の実証：ソーラー電力セイル探査機の航行技術を実証し、外惑星領域の着陸・往復に必要なパイロードを輸送する。
2. 探査技術の実証：トロヤ群小惑星にランデブーして、ランダーを着陸させ、表面および内部試料を採取し、その場分析を行う (サンプルリターンも検討中)。
3. 科学観測：巡航飛行環境を利用した複数の深宇宙空間観測およびトロヤ群小惑星での科学観測を実施する。

実績：

- ① Phase A1 の活動計画に基づいて研究開発を進めた。  
(A) 探査機システム、および、キー技術の新規開発要素の成立性の確認を進め、スケジュール・コストの精度を高める。  
(B) サイエンス成果の最大化を図る。  
(C) 国際協力に係る活動を進める。
- ② (A) 探査機システム：Plan-A' (着陸&マルチ・ランデブ) と Plan-B (着陸&サンプルリターン) について検討し、成立条件を明らかにした (図1)。トロヤ群小惑星まわりでの運用検討を行った。電力セイル：BBM (電気モデル) 製作に向け、製造装置・材料手配を完了した (図2)。展開機構：探査機構体との I/F 部の設計を進めた。膜構造物の反りの緩和策を示し、反りの形状への影響を評価した。通信系：NASA 技術者を招聘して通信系の改善案をまとめた。イオンエンジン：IPPU の BBM について国内メーカーによる試作全体組立を完了した。並行して海外調達の場合の質量・電源効率・コストを概算した。観測機器：表面サンプラーおよび地下サンプラーの実験室レベルでの機能実証試験を完了した (図3)。質量分析器の小型軽量化に向けた開発を進めた。
- ③ (B) トロヤ群サイエンスについて国際審査を受けた (多数の建設的意見をいただいた)。クルージングサイエンスの連携観測による相乗効果を議論した。
- ④ (C) LUCY チームや欧米との国際協力体制を構築した。欧州から8個の観測機器の提案を受けた。

効果：

- ① 平成29年度査読付き論文数：7編  
査読付き論文の累計数：117編
- ② ソーラー電力セイルは日本独自のアイデアであり、はやぶさシリーズ、IKAROS で実証した技術を発展させているため、日本の技術的優位性も活かされる。これにより、外惑星領域での航行技術と探査技術を実証・獲得し、「より遠く、より自在に、より高度な」宇宙探査活動を実現する。
- ③ トロヤ群小惑星を直接探査することにより、太陽系形成理論の最新仮説である巨大ガス惑星の惑星移動モデルを実証的に調べるミッションが可能となる。巡航環境を利用した複数の深宇宙空間観測では、スペース天文学等の新しい科学分野を切り開く。

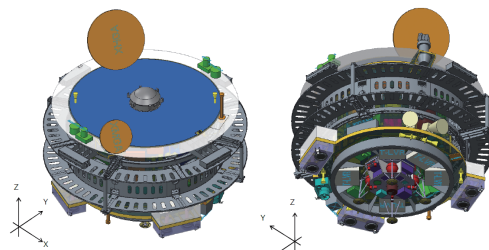


図1 Plan-B のシステム設計



図2 BBM の製作準備



図3 表面サンプラーと地下サンプラーの機能実証試験

### s. 次世代赤外線天文衛星 (SPICA)

芝井 広 (研究代表者/阪大) 中川貴雄 (プリプロジェクト長) 松原英雄 山田 亨 (副プロジェクト・サイエンティスト) 小川博之 (プロジェクト・エンジニア) 片埜宏一 川田光伸 山村一誠 村田泰宏 後藤 健 竹内伸介 船木一幸 和田武彦 権 静美 東谷千比呂 長勢晃一 山岸光義 大坪貴文 磯部直樹 山脇敏彦 富田 洋 石丸貴博 (ISAS/JAXA) 杉田寛之 水谷忠均 篠崎慶亮 巳谷真司 佐藤洋一 西城 大 (JAXA 研究開発部門) 尾中 敬 (プロジェクト・サイエンティスト) 河野孝太郎 (副プロジェクト・サイエンティスト) 土井靖生 (SAFARI コンソーシアム 日本代表) 左近 樹 (東大) 金田英宏 (副研究代表者, SMI コンソーシアム長) 深川美里 石原大助 大藪進喜 鈴木仁研 國生拓摩 (名大) 松尾太郎 (阪大) 【SPICA プリプロジェクトチーム】 山本 智 酒向重行 (東大) 猿楽祐樹 (京産大) 津村耕司 (東北大) 佐藤修二 平原靖大 (名大) 永山貴宏 (鹿児島大) 松浦周二 (関学大) 木野 勝 栗田光樹夫 (京大) 今西昌俊 (国立天文台) 百瀬宗武 (茨城大) 植田稔也 (デンバー大) 江上英一 (アリゾナ大) 長尾 透 (愛媛大) 松浦美香子 (カーディフ大)

次世代赤外線天文衛星 SPICA (Space Infrared Telescope for Cosmology and Astrophysics) は、宇宙が重元素と星間塵により多様で豊かな世界になり、生命が存在可能な惑星世界をもたらされた過程を解明することを目的とする次世代赤外線天文衛星である。この目的に到達するために、具体的には以下の二大科学目的を設定している。

1. 銀河進化を通しての重元素と星間塵による宇宙の豊穡化過程の解明
2. 生命存在可能な世界に至る惑星系形成メカニズムの解明

SPICA は ESA が主導する国際ミッションであり、欧州では Cosmic Vision の M クラスミッションとして、日本においては、戦略的中型宇宙科学ミッションとしての実現を目指している。

実績：

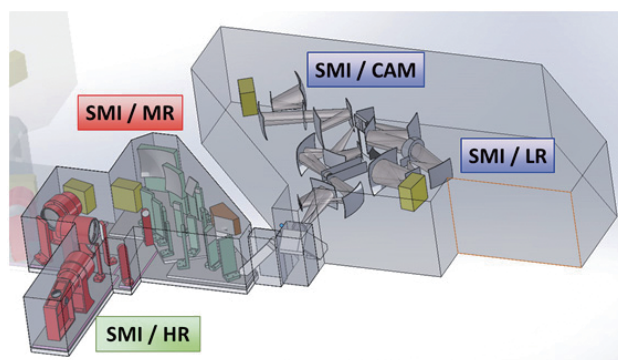
- ① 日本担当部分の重要技術（主に以下）の技術開発を進めた。
  - a. ペイロード・モジュール全体の構成、熱構造設計検討。
  - b. 中間赤外線観測装置 SMI の光学設計およびクリティカル技術要素（検出器、特殊光学素子等）の開発。
- ② SPICA に必須の冷凍機技術については、ミッション横断的に開発を進めた。
  - a. 冷凍機の新規開発要素である直線型熱交換器について、LiteBIRD との共同での実証試験に着手した。
  - b. ミッション横断的冷凍機開発プロジェクト“CC-CTP”の枠組みで、SPICA 冷凍機チェーン（日本担当の 4K および 1K 冷凍機+フランス担当の sub-K 冷凍機）の end-to-end 実証試験に成功した。
- ③ 欧州においては、ESA に Cosmic Vision (CV) の第 5 期 M クラスミッション (M5) として SPICA を提

案中であり、平成 29 年にはその審査への対応を行った。一次選抜の結果発表を待っている。

- ④ 国内有識者からなる観測系アドバイザリーボード会議を 8 月、12 月の 2 回開催し、SMI の開発に対する助言を受けた。それに基づき、概念設計を進めた。
- ⑤ 11 月に国内科学会議を実施し、M5 プロポーザルで新たに導入した遠赤外線撮像偏光機能を用いた科学観測に重点をおいた議論を行った。

効果：

- ① 平成 29 (2017) 年度査読付き論文数 (1 月末まで)：16 編 / 査読付き論文の累計数：134 編
- ② 文部科学省「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ロードマップ -ロードマップ 2017-」において、SPICA は「aa」の最高評価で「推進すべき大型プロジェクト」の 1 つに採択された。
- ③ SPICA の科学目的をまとめた 6 編の論文が、論文誌 Publications of Astronomical Society of Australia の特集号 “Exploring Astronomical Evolution with SPICA” として発行された。
- ④ 日本担当部分の堅実な研究開発を行った。



中間赤外線観測装置 SMI 光学配置



### 3. その他のプロジェクト

#### a. 再使用ロケット実験機

教職員：野中 聡 佐藤英一 丸 祐介 竹内伸介 小林弘明 八木下剛 山本高行 伊藤 隆 坂井智彦 佐藤俊介  
志田真樹 竹崎悠一郎 久木田明夫 下田孝之 下瀬 滋 川原庸介 入門朋子 伊藤大智 中村隆宏  
橋本知之 高田仁志 木村俊哉 佐藤正喜

再使用観測ロケット技術実証など、これまでの研究成果を最大限に活用してテストベッドの実験機を構築し、寿命管理推進系、故障許容、垂直離着陸機能、空力誘導制御機能の最大化などを通じて既存の他の活動との差別化を図り、飛行運用実験などによって輸送系の再使用化に向けた次の本格プロジェクト開始のためのレディネスを高めることを目的として、再使用ロケット実験機RV-Xの研究活動に取り組んだ。本研究は先導研究においてALL-JAXA 体制で進めている。

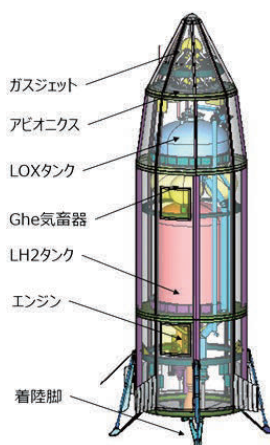
実績：

- ① 24 時間ターンアラウンド運用や燃料消費を最小化する帰還飛行などを実証するための小型の再使用ロケット実験機を設計し、来年度実施の地上燃焼試験および飛行試験に向けて推進系・構造系の組み立て機装を進めた。
- ② 液体水素および液体酸素を用いた推進系機能試験により迅速な推進剤充填を実現するための運用方法を目途付けた。安全かつ効率的な地上運用のための極低温 QD（クイックディスコネクタ）を開発し、液体水素での運用を実証した。
- ③ 帰還飛行の空気力学について風洞試験および数値解析により明らかにし、帰還飛行のための誘導制御系の検討を進めた。摩擦ダンパーを利用した再使用可能な着陸脚を設計し、衝撃試験によりその特性を把握した。帰還飛行時のスロッシング解析によりタン

ク内部デバイス仕様を決めた。

効果：

- ① 平成 29 年度査読付き論文数：3 編  
査読付き論文の累計数：3 編
- ② 再使用観測ロケット技術実証でのシステム技術実証の進捗状況、再使用エンジンの制御について、第 68 回国際宇宙会議（IAC）で発表。
- ③ 獲得した技術を、基幹ロケット再使用化の研究に適用することにより、低コストな打上げシステムの実現に向けた成果創出が期待できる。



再使用ロケット実験機 RV-X の構築

#### b. 超小型衛星打上げ機開発

教職員：羽生宏人（プロジェクトマネージャ）加藤秀樹（サブマネージャ）徳留真一郎（サブマネージャ）戸部裕史  
餅原義孝 入門朋子 稲谷芳文 野中 聡 中村隆宏 伊藤琢博 坂井智彦 峯杉賢治 荒川 聡 下瀬 滋  
加藤洋一 河野太郎 向吉義博 山本高行 伊藤 隆 松本幸太郎 志田真樹 川原康介 伊藤大智  
竹前俊昭 佐藤俊介 久木田明夫 中尾達郎 小林亮二 松浦慶一 三輪良則（羽生研）三吉利沙（羽生研）  
中須賀真一（東大） 松本 健（東大）青柳賢英（東大）小畑俊裕（東大）

超小型衛星打上げ機開発は、宇宙研が経済産業省宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業（民生品を活用した宇宙機器の軌道上実証）に提案、2015 年度に採択されたことを受け、所内プロジェクトとして設置されたものである。本プロジェクトは 2015 年 5 月から 2018 年 3 月までの間において実行された。

昨今の民生技術が目覚ましく進歩している一方、宇宙

機開発への技術展開が困難な実情を踏まえ、本開発は最新の技術をロケットおよび衛星に実装してロケットの飛翔中および超小型衛星の軌道上にて機能実証することを目的とした。2017 年 1 月に SS-520-4 号機として打上げ実験を実行したが、電機系の不具合事情により超小型衛星の軌道投入に失敗した。SS-520-5 号機は、4 号機の実験失敗の推定原因を明らかにした上で、ロケット機体系

の設計見直し、品質保証手法の改善を図るなどして信頼性向上を図り、再実験として当初目的を変更せずに改めて打上げ実験を実施した。



再使用ロケット実験機 RV-X の構築

実績：

- ① 観測ロケットを衛星軌道投入ロケットに改修するにあたり、システム安全の観点で適切な飛行安全システムを構築した。具体的には、指令破壊系を搭載しない代わりに、機体の飛行状態をモニタしてシーケンス続行の可否判断（ノミナル NoGO）を行い、その状態に応じて第2段ロケット点火許可コマンドを地上から送出する仕組みを構築した。
- ② SS-520-4号機の打上げ実験失敗に関し、発生事象の事実確認およびデータ解析、および FTA による推定

原因の抽出を行い、実験失敗に至るシナリオを明らかにした。その上で、技術対策の方針を設定し、再実験に向けての方針策定を行った。

- ③ 上記の推定原因を踏まえ、設計の見直しと技術対策を施した。また4号機の経験を踏まえ、実験失敗の直接原因ではないものの技術的に対策を施すべき事項の洗い出しを行い、これらを改善事項として整理して適切に措置を講じた。
- ④ 品質保証については、衛星軌道投入用ロケットに相応しいレベルの管理を実施し、本研究開発の中心軸となっていた民生部品適用に対し、将来の量産を視野に入れた適切な管理方法を検討し、実践した。

効果：

- ① 機体は正常に飛行し、分離した部位が予定されていた落下警戒範囲内に着水したことを確認し、安全上問題なく実験を実施した。観測ロケット SS-520 を改修した3段式の衛星打上げシステムにより、搭載していた超小型衛星 TRICOM-1R（たすき）を予定していた軌道に投入し、計画していた技術実証実験に成功した。また、衛星についても計画通り S&F 通信実験、民生カメラモジュールによる撮像実験など実施した。
- ② 民生部品を多用した新たなアビオニクスシステムを機体の実装し、正常に作動することを検証した。この結果から、一般に流通する民生部品を一定のルールの下で使用する事が可能であることを実証した。
- ③ 4号機の実験失敗に係る推定原因の妥当性、および技術的対処の妥当性を5号機の飛翔結果により確認した。また、飛行結果からシーケンスオブイベントの全項目が正常に動作したことを確認した。

### c. 深宇宙探査用地上局

沼田健二（プロジェクトマネージャ）内村孝志（サブマネージャ）戸田知朗（ファンクションマネージャ）坪井昌人 村田泰宏 富木淳史 野中房一 湯地恒次 大西 徹 古山 義（～4月）田淵 豪 関川純人 長谷川豊（7月～）

【深宇宙探査用地上局プロジェクトチーム】

深宇宙探査用地上局は、現臼田宇宙空間観測所の直径64m アンテナの老朽化リスク等を踏まえつつ、「はやぶさ2」及び BepiColombo/MMO の運用に必要な機能・性能を提供するためのプロジェクトである。

実績：

- ① 平成31（2019）年12月の「はやぶさ2」との試行運用開始を目指し、アンテナサブシステム、送受信サブシステム（送信機を除く）及びX帯低雑音受信増幅装置等の詳細設計を終了し製造に着手した。
- ② 長野県佐久市の国有林野を整備地とし、林野庁及び佐久市関係機関等との調整を行いつつ、現地の電力棟及びアンテナ基礎の工事を完了した。

効果：

- ① 我が国唯一の深宇宙探査用地上局の整備により、今後も柔軟かつ自立的な探査機の運用を行うことができ、宇宙基本計画工程表に基づく太陽系探査科学ミッションを実現することが可能となる。
- ② 我が国の地理的特徴（南半球のオセアニア地域に対応する北半球側には他に探査用通信局が存在しない）を活かし、米 NASA・欧 ESA の海外通信局とのネットワークによって、探査機に必要な追跡管制運用を24時間切れ目なく継続することが可能となる。また、新地上局には新たに Ka 帯受信機能を付加し、国際宇宙探査における国際協力に貢献できる。





アンテナ AZ 回転構造部の仮組状況



アンテナ主反射鏡のパネルを支える骨格（リブ）



深宇宙探査用地上局の整備地工事の様子（手前）と臼田宇宙空間観測所 64m アンテナ（奥）

#### d. SSPA 所内研究開発事業

教職員：内村孝志 戸田知朗 沼田健二 山本善一 富木淳史 米倉克英 湯地恒次 領木萌子

SSPA 所内研究開発事業は、X 帯 GaN 固体電力増幅装置（X-SSPA：X-band Solid State Power Amplifier）の研究開発要素である「増幅器」、「合成器」等について仕様検討、設計、試作、評価を行い、その結果を現在開発整備中の深宇宙探査用地上局（GREAT）にフィードバックすることを目的としている。

実績：

- ① 深宇宙探査用（7145 MHz～7235 MHz）の周波数帯において、評価対象である GaN-FET デバイス、PA モジュール、48 合成器、4 合成器及び 2 合成器を単体評価によりその性能を充たしていることを確認した。
- ② ①を用いて電力増幅部#1 および#2 を構成し、総合評価として、48 合成 4.8 kW 出力、4 合成 15.8kW 出力、2 合成 25.1kW 出力の段階的出力評価を実施し、20kW 送信出力の実現性を確認した。

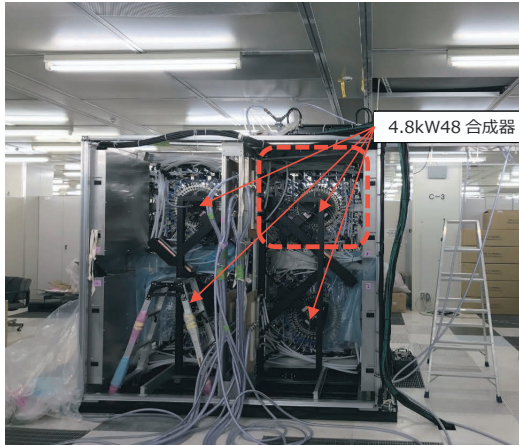
- ③ 評価の過程で、最終段ダミーロード（市販品）の耐圧不良により、放電不具合を経験したことで、製品化にあたっては、ガスバリア、アーク検出器、アレスタといった送信機の保護対策や採用した導波管コンポーネントの事前の耐圧試験が不可欠であることが分かった。

- ④ ①～③の実績により送信波除去フィルタ除く 20kW 級 SSPA システムの技術リスクを解消し、SSPA の製品化移行への実現性が確認できた。

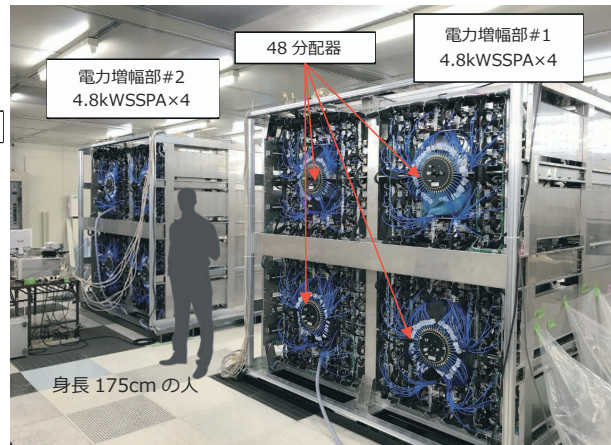
効果：

- ① 第 18 回宇宙科学シンポジウムでポスター発表。
- ② 獲得した技術を、現在開発整備中の深宇宙探査用地上局（GREAT）を始め、国内外の地上局に適用することにより、運用性の向上、ランニングコストの低減に向けた成果創出が期待できる。





電力増幅部（背面）



電力増幅部（前面）サイズ：2.35m×2.35m×2.35m

### e. CC-CTP（宇宙用冷凍機）研究開発

山崎典子（チーム長） 満田和久 中川貴雄 坂東信尚 東谷千比呂 山本 亮【CC-CTP 研究開発プロジェクトチーム】  
 篠崎慶亮（JAXA 研究開発部門） 南 雄人（KEK）

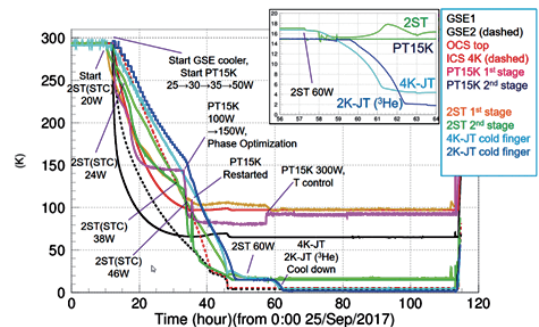
宇宙機上で、低雑音検出器を 50mK の極低温で動かすための無冷媒冷凍機（Cryo-Chain）の開発を ESA による国際大型 X 線天文台衛星 Athena/X-IFU プレコンソーシアムをリードするフランスの CNES/CEA と協力し、ESA の Core Technology Program (CTP) の元で行なっている。全部で 3 種類のクライオスタットを作り、地上試験で段階的に実証する。日本からは、第 1、第 3 段階のクライオスタットにジュールトムソン式およびスターリング式の機械式冷凍機を供給し共同研究を行う。

実績：

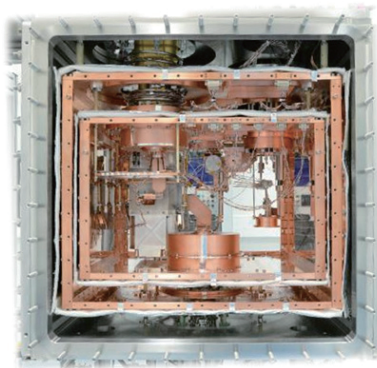
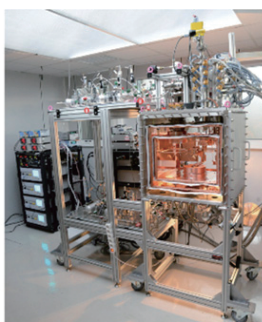
- ① 4K 級（スターリング冷凍機を予冷機として取り付け）および 2K 級（フランス側の予冷機と結合させる）のジュールトムソン冷凍機について、フランス側のクライオスタットに組み込み、単体試験とフランス側の冷凍機との結合試験をおこなった。結果として、2K 級冷凍機は、フランスのパルスチューブ冷凍機を予冷器として、設計通りの冷却能力をしめした。フランスのハイブリッドと組み合わせた冷却試験で 50mK を達成できることを確認し、様々な予冷温度、電力等による特性試験、負荷試験などを行った。

- ② 第 3 段階のクライオスタットの設計全般に協力し、センサも含めた総合的な性能達成のために協力した。
- ③ スターリング冷凍機の軌道上寿命 5 年以上、および低擾乱化のための開発に着手し、圧縮機の試作を行った。

- ④ 今後組み合わせ試験により獲得した技術は、Athena/X-IFU, SPICA, LiteBIRD などの将来衛星計画における検出器冷却システムの実現に直接的に寄与することが期待される。



300K から 2K 以下までの冷却結果（2017/9/25～）



Cryostat1 試験セットアップの様子。2017 年 3～7 月は仮実験室で実験作業し（左）、2017 年 9 月以降はクリーンルームにて実施した。Cryostat1 真空容器の中央に HybC を置き、上側に 2K-JT、下側に 4K-JT を導入する（中央）。2 温度領域のシールドは GSE 冷凍機で冷却される（右）。

## f. 小型合成開口レーダシステム

齋藤宏文（チーム長）田中孝治 三田 信 Prilando Akbar 石村康生 馬場満久 久木田明生 澤田健一郎 友田孝久  
 国井喜則 間瀬一郎【小型 SAR 所内チームメンバー】、  
 平子敬一 渡辺宏弥（慶応）浦 健二（三菱電機）伊地智幸一 竹谷 昇 伊藤憲男 村上圭司（アデコ）

内閣府革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）に採択され、100kg 級小型衛星に搭載できる地上分解能 1 m の合成開口レーダ(SAR)を開発している。

実績：

- ① 平面スロットアレイパネルで構成した、片翼分の展開型 SAR アンテナを製作し、展開試験、振動試験、大電力 RF 通電試験等を実施し、目標とする機能、性能を検証した。また、アンテナパネル単体の熱真空試験により、熱設計の妥当性を確認した。RF フロントエンド系について、平成 28 年度に製作した機器を評価し、所期の機能・性能を確認した。
- ② 固体増幅素子を用いた SAR 信号送信用電力増幅器を製作し、機能・性能および衛星搭載環境への耐性を試験で確認した。
- ③ 信号発生・処理装置について、デジタル処理機能を統合化する機器構成の変更を反映した設計を進め、平成 30 年度後半を完成目標として、製作を開始した。
- ④ 観測データダウンリンク系を構築するため、既存の 10m アンテナを、X バンド、左右両円偏波多重化に対応するため、機器を改修し、現地に据え付けた。

効果：

- ① 平成 29 年度査読付き論文数：3 編
- ② 平成 29 年度学会発表：10 件



合成開口レーダアンテナと衛星構体の振動試験



展開型 SAR アンテナ（片翼分）



SAR 信号送信用電力増幅器



# V. 宇宙科学プログラム室・S&MA

## 1. 宇宙科学プログラム室

教職員：三保和之（室長）紀伊恒男 馬場 肇 富田 洋 加藤秀樹 上野史郎 夏莉 権 尾川順子 飯塚 亮  
山脇敏彦 大嶽久志 嶋田貴信 松本 聡 池田知栄子

### 1. 宇宙科学プログラム室について

宇宙科学研究所が実施するプロジェクトは、初期には相対的に少人数のチーム体制で構成され、挑戦的なミッションを創出している。これらの事業を、より着実に遂行するため、共通的な支援とボトムアップにも対応するプログラム戦略的な活動が重要となる。そのための支援組織である「宇宙科学プログラム室（PO）」の主な業務は以下の通りである。

- (1) プロジェクト支援
  - ・検討中のプロジェクトに対して、SE/PM の観点から課題把握および検討支援を実施
  - ・開発中のプロジェクトに対して、特定の技術課題について PO 職員が検討を支援
  - ・多様な小規模計画の進行管理
  - ・SE/PM 支援メンバによるプロジェクト支援
- (2) プロジェクト間のリスク及び課題共有と連絡調整
  - ・所内会議の月次運営（開発状況確認会議、プログラム会議）
- (3) SE/PM プロセス整備
  - ・科学衛星/探査機の特質に合わせたプロジェクト実施方法検討
- (4) 新規ミッション提案公募/選定の事務局
  - ・ミッション提案作成支援
  - ・公募/選定委員会の事務局
- (5) プロジェクトの技術審査等の事務局
  - ・フェーズアップ判断や中間確認等を目的とした技術審査の実施
- (6) CEO の活動への協力

### 2. 2017 年度の活動の総括

#### 2.1 プロジェクト支援

##### (1) 検討中のプロジェクトに対する支援

宇宙理学/工学委員会の下に設置されたワーキンググループ（WG）は、将来の宇宙科学プロジェクトの検討を行っている。WG の中には、宇宙科学プロジェクトの経験が少ないメンバで構成されるものもある。プロジェクト化に向けた検討においては、検討の当初から SE 的な考え方を取り入れることが、将来のプロジェクト開発フェーズでの問題発生最小化などに不可欠である。そこで、PO 職員が協働し、検討の初期段階の支援、すな

わち、科学目的の明確化、科学目的からミッション要求へのフローダウンと、システム要求の適切な選択、課題・リスクの抽出とその対策の検討などを中心に支援することで、プロジェクト化の促進を目指している。

2017 年度に支援を行った対象は、「X 線天文衛星代替機（XARM）」、戦略的中型宇宙科学ミッションとして「火星衛星探査計画（MMX）」「宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星（LiteBIRD）」及び「ソーラー電力セイル探査機（OKEANOS）」、公募型小型宇宙科学ミッションとして「深宇宙探査技術実証機（DESTINY+）」「小型 JASMINE（赤外線位置天文衛星）」、その他「CAESAR-SRC（NASA 彗星サンプルリターン探査機 CAESAR 搭載大型サンプルリターンカプセル）」、等である。

##### (2) 開発中のプロジェクトに対する支援

公募型小型計画 1 号機である「小型月着陸実証機（SLIM）」および「木星氷衛星探査計画（JUICE）」について個別の課題に対する検討支援を、「SLS 搭載超小型探査機（OMOTENASHI）」にはプロジェクト業務全般にわたる支援を実施した。

また、「SS-520-5 号機（超小型衛星打上げ機）」は、同 4 号機の失敗原因究明から、その 5 号機への反映、5 号機のプロジェクトマネジメントまで一貫して支援した。

##### (3) 多様な小規模計画の進行管理

海外の飛翔機会等を活用した小規模な科学計画について、各計画の進行状況等を一元的に管理した。

##### (4) SE・PM 支援メンバによるプロジェクト支援

プロジェクトにおける SE の強化を図るために、プロジェクト主催の関連会合への参加などを通じて、指摘や提言をプロジェクトに伝えた。支援メンバは主に衛星・探査機のシステム開発に経験のある JAXA 退職者である。

#### 2.2 プロジェクト間のリスク及び課題共有と連絡調整

宇宙科学プログラムのもとにある各プロジェクトのリスクや課題を共有するとともに、実験等実施に関する連絡調整のため、2つの所内会議体を月次で運営した。

「開発状況確認会議」は、開発中のプロジェクトの進捗、課題、リスク等をタイムリーに部門幹部が把握すること、及びプロジェクト間で情報共有することを目的として開催している。なお、検討中のプロジェクトについても四半期ごとに報告を求めている。有識者を含む技術的な深い議論が、プロジェクト管理的な視点も踏まえて



行われ、所長・副所長を含めた共有がなされている。

「プログラム会議」は、宇宙科学プログラムディレクターのもと、所内外での試験・実験等の実務的な連絡調整を行い、各プロジェクト等の円滑な進捗を図っている。

### 2.3 SE/PM プロセス整備

「X線天文衛星（ASTRO-H）」の喪失を踏まえ、JAXA全体でプロジェクト業務改革としてプロジェクトの実施プロセスの変更が行われた。

これに対応し、「科学衛星/探査機の特質に合わせたプロジェクト実施方法」として、新規ミッション提案からプリプロジェクト候補に至る「初期フェーズ」の実行ガイドラインの作成を進めた。このガイドラインでは、業務改革に伴って新たに導入された「コンセプト成熟度（CML）」を検討進捗の指標の一つとして用いている。

また、プロセス変更の先行適用事例となったXARMおよび火星衛星探査計画（MMX）の事例を、後続プロジェクト等に水平展開するため、情報共有を実施している。

そのほか、各プロジェクトの開発・運用からの教訓（Lessons Learned）が抽出・整理されていることを受け、それらを共有し、後続のプロジェクトに活用するための検討を進めた。

### 2.4 新規ミッション提案公募/選定の事務局

公募型小型計画の新規ミッションの公募/選定にあたって、WGが行う提案書作成を支援した。また、それら提案を受けて宇宙理学/工学委員会が行う科学審査につ

いて、その評価活動を支援した。これらはともに、上述のCMLレベルとの対照を行うことで、公募/選定作業の明確化に努めた。

### 2.5 プロジェクトの技術審査等の事務局

技術審査等の事務局として、下記の各プロジェクト審査会の調整・運営を行うとともに、合わせてプロジェクト側の準備も支援した。

- ・XARM：MDR/SRR/準備審査
- ・JUICE：PDR、プロジェクト移行審査
- ・SOLAR-C：定常運用終了・運用延長審査
- ・CAESAR：MDR/SRR/準備審査
- ・GREAT：CDR
- ・OMOTENASHI：CDR
- ・MMO：射場輸送前確認会
- ・SS-520-4号機：実験失敗対策チーム（SS-520-5および-3号機への水平展開を含む）
- ・SS-520-5号機：CDR、開発完了審査
- ・LiteBIRD：フェーズA1中間確認
- ・ソーラー電力セイル：フェーズA1中間確認
- ・SPICA：フェーズA1中間確認

### 2.6 CEOの活動への協力

チーフエンジニアオフィス（CEO）を中心とするJAXA全体に関わるSE推進活動がより効果的なものとなるよう、ISASにおけるチーフエンジニアの活動に協力した。

- ・CEO/CEへの情報提供（ISASのSE・PM事例など）

## 2. S&MA 総括

平成29年7月、独立評価体制の強化に関する組織変更を受けて、S&MA総括は信頼性統括の指揮下に移った。このためS&MA総括の業務は宇宙研とは独立して行うこととなっている。ただし、宇宙研安全審査会は、宇宙科学研究所のS&MA業務として残っている。S&MA総括は宇宙研安全審査会の審査委員として、その他のS&MAメンバーは宇宙研安全審査会事務局として宇宙研安全審査会を進めた。

宇宙研安全審査会は、大規模な実験を対象とする宇宙研安全審査会と小規模な実験を対象とする安全検討確認会の2つの審査会がある。平成29年度は、SS-520-5号機（超小型衛星打上げ機）の地上安全、飛行安全など審査対象として9回の宇宙研安全審査会を開催し、地上安全、飛行安全を確実なものとした。また、能代ロケット実験場等で行う小規模な燃焼実験などを対象に31回の安全検討確認会を実施し、安全を確保した。

## VI. 研究基盤・技術統括

### 1. 大学共同利用実験調整グループ

教職員：吉田哲也（グループ長）阿部琢美 石山 謙 下田孝幸 鈴木絢子 鈴木直洋 野中 聡 長谷川直  
前田良知 和田武彦

大学共同利用に供される、スペースシャープ、超高速衝突試験装置、各種宇宙放射線装置、高速気流風洞、惑星大気突入環境模擬装置、惑星大気風洞などの施設設備について、関連する専門委員会と協働して、その維持

管理を実施するとともに、それらの施設設備を利用した大学等の研究者による大学共同利用システムに基づく宇宙科学研究の成果最大化のための支援を行った。

### 2. 基盤技術グループ

教職員：下瀬 滋（グループ長）芳仲敏成 伊藤文成 長谷川克也 鈴木直洋 入門朋子 川原康介 岩瀬頌太  
安田誠一 富澤利夫 志田真樹 植田聡史 八木下剛 伊藤琢博 小川博之 松岡彩子

基盤技術グループは機械環境試験、構造試験、熱真空試験、電波無響試験、姿勢制御試験、磁気シールド試験、SJ/RCS 関連試験、その他クリーンルーム等の宇宙機組立試験設備の維持管理を行うとともに、プロジェクト、プリプロジェクト、ワーキンググループ活動等に参加し、専門性をもってその活動の支援を行う。

実績：

- ① イブシロンロケット3号機飛翔前試験及び打上げ支援
- ② 観測ロケット SS-520-3 号機飛翔前試験支援
- ③ 観測ロケット SS-520-5号機飛翔前試験及び打上げ支援
- ④ 能代ロケット実験場における地上燃焼試験支援

- ⑤ 各種試験設備（機械環境・熱環境・電波無響室・姿勢制御等）の定期保全

効果：

- ① 「ASNARO-2」搭載のイブシロンロケット3号機の打上げ成功に貢献
- ② 「超小型衛星」搭載の観測ロケット SS-520-5 号機の打上げ成功に貢献
- ③ 各種試験設備の性能維持・スケジュール管理を計画的に実施していたため、飛翔前試験の不具合対策に対して迅速に対応でき、不具合原因の究明及び対策立案に貢献した。

### 3. 先端工作技術グループ

教職員：岡田則夫（グループ長）川崎繁男 正光義則 中坪俊一 加賀 亨

新しく工作室を整備し、JAXA 全体の施設として「試作検討過程」を充実させることにより、新規ミッション・プロジェクトの立ち上げや研究開発成果の最大化に貢献する。実験ジグからフライトモデルまで、研究者や技術者が一緒に製作に取り組み「インハウス」での「ものづくり」を実現していく。新工作室に加え、従来の工作室とエレクトロニクスショップ、および宇宙機応用工学研究系宇宙ナノエレクトロニクスクリーンルームも同一グループとして機能させ、ナノエレクトロニクスによるデバイス開発から回路設計、NC 機による高度な機械加工を行い、研究開発資金の有効活用、研究のスピードアップ、技術力の向上や蓄積につなげる。

実績：

- ① マシニングセンタ、NC 複合旋盤、ワイヤー放電加工機、接触式三次元測定機などの立ち上げを完了し運用を開始した。

- ② より大きなワークに対応するため新たに大型 NC 旋盤を導入した。また高速スピンドルを有する NC フライス盤も導入した。
- ③ 新工作室、工作室のレイアウトを変更し、作業の効率性を高めた。また動線確保により作業安全性も向上させた。
- ④ ナノエレクトロニクスクリーンルームに専任スタッフを配置し保守管理、安全指導などを徹底した。

効果：

- ① 工作機械の立ち上げを順調に行い、試験的に製作依頼に応えた「ものづくり」を開始した。
- ② 大型 NC 旋盤の導入によりワークサイズが拡大した。
- ③ 専任スタッフによる高度な「ものづくり」を実現していく環境が整った。
- ④ ユーザーへの安全指導を徹底し、無事故を継続している。



新工作室

## 4. 大気球実験グループ

教職員：吉田哲也（グループ長）飯嶋一征 池田忠作 井筒直樹 梯 友哉 小財正義 斎藤芳隆 佐々木彩奈  
田村 誠 福家英之 三好航太

大気球実験グループは、大気球を用いた科学観測や工学実験を実施するために必要な飛翔手段の開発・運用、及び革新的気球システムの研究を行う。

実績：

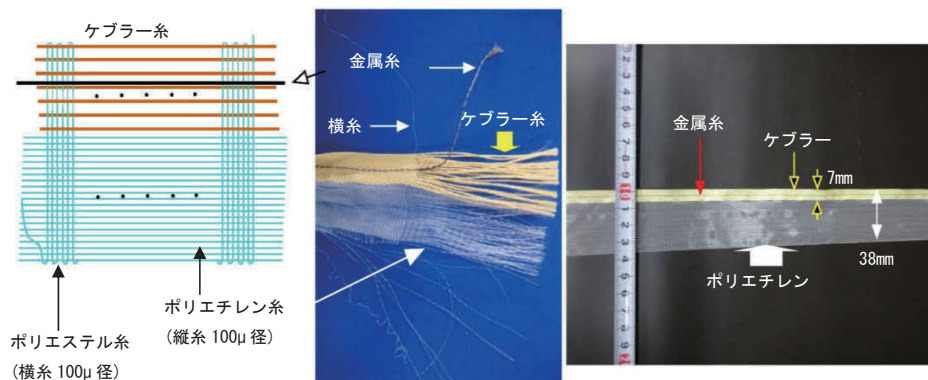
- ① 国内で実施予定であった4実験のうち、2実験の実施に成功。（1実験は気球放球時の予期できない地上風により実験中止、1実験は実験機器の準備に時間を要し気象条件不適合となったため、2018年度に実施を延期。）実施した2実験のうち、成層圏微生物捕獲実験についてはパイロード側の不適合によりデータ取得には至らなかったが、新分野の開拓を果たした。もう一つの新型国産ロードテープを用いた気球の飛翔性能試験では所期の飛翔性能を実証した。
- ② オーストラリア気球実験で実施する「長時間観測」「陸上回収」「南天」をキーワードとする天文観測3実験の準備を進め、2018年3月より現地実験を開始。関連する豪州や米国との協定を締結した。

効果：

- ① 新規に気球実験に取り組む若手グループによる挑戦

的な気球 VLBI 実験の実現に向けた準備を進め、実験実施可能な状況とした。これは、気球を利用するコミュニティの拡大という観点での意義も大きい。2017年度には放球直前の予期せぬ地上風の影響で実現に至らなかったが、2018年度以降にブレークスルーを期待できる。

- ② 成層圏微生物捕獲実験については再実験に向けての取り組みが必要となったが、新規ユーザを開拓し新たな研究分野を拓いた意義は大きい。
- ③ 定期的にオーストラリアで気球実験を実施できる枠組みを調整できたことで、現状国内での実施が困難な天文・宇宙物理分野の最先端観測を国内の研究者に提供できることとなり、国内実験と相補的な位置づけとしてより高い科学成果を期待できる。
- ④ 新型国産ロードテープを用いた気球の飛翔性能を実証したことで、今後の気球完全国産化と柔軟な気球製作に向けた展望を得た。



2017年度気球実験において性能実証を実施した新型国産ロードテープ、気球強度を維持するケブラー糸と気球フィルムと熱溶着されるポリエチレン糸を縦糸としたリボン構造とすることで、軽量かつ高強度で扱いが容易なロードテープとした。



2017 年度 大気球実験

	実験番号 気球種類	実験目的	研究代表者	備考
第一次実験 6/5～8/12	B17-01 B30B	気球 VLBI 実験	土居 明広 (宇宙科学研究所/JAXA)	7/24 放球中止の 後実施見送り
	B17-02 B30B	成層圏における微生物捕獲実験	大野 宗祐 (千葉工業大学)	6/23 放球
	B17-03 NPB7-1	皮膜に網をかぶせたスーパープレッシャー 気球の性能評価	斎藤 芳隆 (宇宙科学研究所/JAXA)	実施見送り
	B17-04 B5D	新型ロードテープ気球飛翔試験	吉田 哲也 (宇宙科学研究所/JAXA)	6/24 放球

## 5. 観測ロケット実験グループ

教職員：羽生宏人（グループ長）加藤洋一 荒川 聡 伊藤 隆 吉田裕二 阿部琢美 佐藤英一 峯杉賢治 竹内伸介  
小川博之 徳留真一郎 野中 聡 竹前俊昭 田中孝治 山田和彦 石井信明 稲谷芳文 福島洋介 三田 信  
稲富裕光 松岡彩子 月崎竜童 齋藤義文 横田勝一郎 浅村和史 餅原義孝 下瀬 滋 入門朋子 川原康介  
河野太郎 鈴木直洋 岡崎 峻 伊藤文成 伊藤琢博 岩淵頌太 久木田明夫 坂井智彦 山本高行 伊藤大智  
佐藤峻介 宮澤 優 中尾達郎 太刀川純孝 志田真樹 田元光彦 長野恒明 感應寺治城 中村洋史 山田辰二  
向吉義博 篠原 誠 中村雄二 園内良一 井手郁夫 笠木幸子 長田卓郎 殿河内啓史 羽生正人 馬渡一子  
村上亜矢 松ヶ野恵未

観測ロケット実験グループは、観測ロケットを用いた実験・観測機会を提供することを目的に、観測ロケットの製作・打上げを行うとともに、次年度以降の打上げに向けた設計・解析を進める。

実績：

- ① 次年度以降に打上げ予定の2機の観測ロケット実験（S-310-45号機、S-520-31号機）について、より良い成果創出を目指し、実施計画の整備を進めた。S-310-45号機では姿勢制御機能の高度化によるユーザーニーズへの対応力強化の実証、S-520-31号機では新たな推進系開発の実験を設定するなど、観測ロケットの利用拡大に向けた対応を進めている。
- ② SS-520-3号機の機体製作、搭載観測機器の単体環境試験・較正試験までを確実に実施したが、アビオ系機器不具合により打上げ時期を延期した。打上げ前の地上試験により事故を未然に防ぐことができたのは、SS-520-4号機の失敗を踏まえて地上試験の取り組みを徹底した成果である。新たな打上げ時期については、射場のアンドーヤスペースセンター（ノルウェー）と調整する。

効果：

- ① 平成29(2017)年度までの査読付き論文の累計数：126編（2003年以降）
- ② SS-520-3号機の計画と並行してSS-520-5号機の開発を進めた。限られた所内リソースとスケジュールの最適化を図り、システム試験に至るまで両ロケットの開発と試験を実施することができたことは、リソースの効率的運用という観点で今後につながる成果である。不具合により計画延期となったSS-520-3号機については、ロケット搭載系の基盤部分の設計見直しを進めるとともに、単体試験とかみ合わせ試験のあり方をシステムティックに再構築し一層の信頼性向上につなげる計画である。
- ③ 観測ロケットをベースに開発したSS-520-5号機は、計画当初の目的である超小型衛星の軌道投入に成功した。この成果は、従前より運用を続けてきた観測ロケットの打上げプラットフォーム（機体および設備運用）、およびリソースを活用したことにより獲得されたものである。人材育成及び輸送系の開発・運用能力の維持・発展の観点で意義が大きいと言える。

内之浦宇宙空間観測所における2017年度ロケット打上げ実績

ロケット	目的	研究代表者	打上げ時期	打上げ日
イプシロン3号機	ASNARO-2	—	11/12～12/31（延期） 再設定：1/17～2/28	11/12（日）（延期） 再設定：1/18（木）済
SS-520-5号機	超小型衛星打上げ技術実証	羽生宏人	12/25～2/12	12/25（月）（延期） 再設定：2/3（土）済

## 6. 能代ロケット実験場

教職員：鈴木直洋 芳仲敏成 安田誠一 八木下剛 志田真樹 餅原義孝 入門朋子 竹前俊昭 下瀬 滋 荒川 聡  
佐藤峻介 伊藤大智 山本高行 野中 聡 小林弘明 後藤 健 丸 祐介  
能代ロケット実験場：石井信明（所長）杉野伸也 佐藤 衛 鈴木 徹 平川美沙都

能代ロケット実験場（NTC）は宇宙科学研究所の付属研究施設の一つとして、1962年に設立され、観測ロケットや宇宙探査機の打上げに使用されてきた M ロケットの推進システム開発のために、飛翔実験に先立って地上での性能確認試験を行ってきた。また、液体ロケットエンジンや大気中の空気を酸化剤として使用する ATR エンジンの開発研究も行われてきた。

上記の実験要請を実現するため、最大推力 450 トンの大型ロケットモータ燃焼試験設備やチェンバ容積 475 m<sup>3</sup>の真空燃焼試験設備、管制・計測試験設備などが整備されてきた。

近年では、極低温推進剤供給設備を強化し、超高压液体水素を利用した基礎的研究が精力的に行われている。実績：

### ① 先進的ロケットエンジンの開発

取扱い上の安全性や低コストなど、ますます増大する将来輸送システムに対する多彩な要請に応えるため、新しい推進剤や構造材料を使用したエンジンシステムやハイブリッドロケットなどの基礎研究が行われた。N<sub>2</sub>O/エタノールを推進剤として、セラミックノズルを搭載したエンジンは、常温貯蔵性や無毒性を活かした上段ロケットエンジンや衛星／探査機への応用を視野に研究を進めている。

### ② 再使用ロケット

革新的な低コスト宇宙輸送システムを目指して、繰返し飛行が可能な再使用ロケットの研究も精力的に行われている。2017年には再使用ロケット用テストスタンドを整備し、推進剤タンクの断熱性能を評価するとともに、次年度以降に計画されている飛行試験に向けた準備を進めた。

### ③ 超高压水素の安全性技術の検討

今後の水素社会を視野に、燃料電池車などへの水素ステーション等における水素ガス漏洩時の安全性を評価する目的で、新エネルギー・産業技術総合開発

機構（NEDO）研究支援プロジェクトの一環として、超高压水素漏洩時の拡散挙動、爆発に至る条件などを実験的に検証、安全性規準の基本構想を策定した。

### ④ 水素ローディングシステムの評価

液体水素運搬の過程で、輸送配管や接手（スィーベルジョイント）、緊急離脱機構などの極低温における耐久性が課題となる。科学技術振興機構（JST）戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）による研究支援を受け、これまでの LNG ベースのローディングシステムを発展的に改良し、LH2における長期間耐久性試験を実施、主としてシール材料の劣化特性等を評価した。

### ⑤ 液体水素温度における超伝導材の研究

液体ヘリウムを使わず、液体水素での超伝導材が開発できれば、大幅なコスト削減が実現できる。科学技術振興機構（JST）先端的低炭素化技術開発（ALCA）プログラムによる研究支援を受け、液体水素温度における超伝導材の研究を継続してきた。材料単体の電気特性の把握に加え、超伝導モータの開発を目指して、コイル形状に加工した材料を用いて、磁場による影響等を調査した。

効果：

NTC には大型ロケットモータ燃焼試験設備や大型真空試験設備、超高压液体水素製造設備など、日本では NTC にしかないという特徴的な設備があるとともに、実験実施時の管制や計測に必要なインフラが整備されている。これによって、NTC でしかできないという種類の実験の数が年々増加傾向にあり、これら研究による成果も宇宙関連だけでなく、色々な分野で公表され、活用されている。年間の稼働日数は、表に示すように、のべ 250 日を越えるまでになっているが、各実験の開始時には、事故等を未然に防ぐ安全講習や環境教育を実施しており、事故発生を未然に防止できている。

能代ロケット実験場における実験一覧（2017 年度）

実験名	実験担当者	作業期間
H3 音響サブスケール試験	更江 渉	4/10(月) ～ 4/28(金)
液体水素用緊急離脱機構統合試験	丸 祐介	5/8(月) ～ 5/20(土)
第1次小型 FW モータの燃焼試験	後藤 健	5/11(木) ～ 5/19(金)
固体系定期点検	石井 信明	5/22(月) ～ 5/26(金)

高压ガス製造設備定期自主検査	石井 信明	5/22 (月) ～ 5/30 (火)
高压ガス製造施設保安検査	石井 信明	5/31 (水)
第 19 次液体水素の熱流動特性試験 (THH-4-4)	小林 弘明	5/30 (火) ～ 6/17 (土)
H3 音響サブスケール試験 [第 2 期]	更江 渉	6/19 (月) ～ 7/28 (金)
第二回液体水素用緊急離脱機構統合試験	丸 祐介	8/17 (木) ～ 8/30 (水)
第 4 次液化水素ローディングシステム試験 (寿命試験)	丸 祐介	8/1 (火) ～ 10/31 (水)
能代宇宙イベント	秋田大他, JAXA (石井 信明)	8/16 (水) ～ 8/25 (金)
のしろ銀河フェスティバル 2017	能代市, JAXA (石井 信明)	8/20 (日)
H3 音響サブスケール試験 [第 3 期]	更江 渉	9/4 (月) ～ 9/15 (金)
ERS 絶縁ガasket 試験・SJ 荷重試験	丸 祐介	9/22 (金) ～ 10/4 (水)
第 5 次低コスト固体ロケット燃焼試験 (MSPT-5)	後藤 健	9/25 (火) ～ 10/6 (金)
第 20 次液体水素の熱流動特性試験 (THH-4-5)	小林 弘明	10/3 (火) ～ 10/21 (土)
再使用ロケット・推進系機能試験 (RV-X-PST-1)	野中 聡	11/6 (木) ～ 11/12 (金) 12/5 (火) ～ 12/15 (金)
第 3 次高压液化水素拡散燃焼実験・継手試験	小林 弘明	11/20 (月) ～ 12/23 (土)
第 21 次液体水素の熱流動特性試験 (THH-4-6)	小林 弘明	12/6 (水) ～ 12/23 (土)
ERS 発火対策試験	小林 弘明	12/6 (水) ～ 12/23 (土)
第 5 次低コスト固体ロケット燃焼試験第 2 期 (MSPT5-2)	後藤 健	12/9 (土) ～ 12/16 (土)
第 2 次小型 FW モータ燃焼試験 (FWT-2)	後藤 健	12/18 (月) ～ 12/22 (金)
第 9 次 N <sub>2</sub> O/エタノール推進系システム燃焼試験 (NEPT-9)	後藤 健	2/27 (火) ～ 3/22 (木)
第 2 次 ERS 要素試験	小林 弘明	3/2 (金) ～ 3/10 (土)

## 7. あきる野実験施設

教職員：後藤 健（施設所長） 高間茂樹 羽生宏人 北川幸樹 堀 恵一 嶋田 徹 鈴木直洋 芳仲敏成  
JAXA 他本部職員：八木下剛 森下直樹

あきる野実験施設は、ロケット・探査機搭載推進系に関わる基礎的・教育的実験研究を継続的かつ発展的に推進するために必要な設備を保守運用し安全確実な実験を実施する。

実績：

OMOTENASHI プロジェクト向け固体ロケットモータの高空性能試験を実施した。高空性能試験設備を使用し、推力計測および温度計測を実施した。新しい高压ガス設備として液体酸素供給装置を設置し、液体酸素を用いた

ハイブリッドロケットの燃焼実験を実施した。亜酸化窒素触媒分解反応を用いたスラスターの燃焼器要素試験を実施した。排気ガスを安全に排出するために、高空性能試験設備の排気設備を使用している。また、触媒による着火の基礎特性の変化を取得するために、燃焼可視化実験を実施している。いずれも亜酸化窒素ガス検知器を用いてガスの漏洩をモニタしながら安全に試験実行している。推進系統合型燃料電池試験では、ヒドラジンと酸化剤（NTO）を使用した燃料電池の発電性能の評価を実施



し、発電条件の確定を行なった。ヒドラジンと酸化剤を安全に取り扱うことができ、着実に実験を遂行した。  
効果：

OMOTENASHI プロジェクト推進に向けて重要技術である小型固体ロケットの推進性能と試験方法が確立され、プロジェクト遂行において重要な役割を果たした。液体酸素を用いたハイブリッドロケットの燃焼実験が可能となり、より実践的なハイブリッドロケットの燃焼実

験が可能となり、試験自身の価値を向上できたとともに施設自体の機能も向上した。亜酸化窒素を用いたスラスタの実験では、触媒反応による亜酸化窒素の分解による高温ガスの生成に関する基礎的な知見を獲得することができた。今後の研究推進に向けた重要な成果となった。高空性能試験設備をはじめとした試験設備を最大限に使用することができた。

あきる野実験施設での実験等（2017 年度）

実験名	実験担当者	実施時期
OMOTENASHI 固体モータ低圧燃焼試験	堀 恵一	8/2 (水) ～ 8/10 (木)
亜酸化窒素 (N <sub>2</sub> O) 触媒分解反応を用いたスラスタの燃焼器要素試験	松本 純	11/6 (月) ～ 11/17 (金)
LOX 供給設備の設置	北川 幸樹	11/20 (月) ～ 12/1 (金)
低温推進系統合型燃料電池総合試験	岡屋 俊一	1/29 (月) ～ 2/2 (金)
あきる野実験施設計測系機器定期点検	後藤 健	2/5 (月) ～ 2/6 (火)
LOX を用いた A-SOFT ハイブリッドロケット実証実験準備	北川 幸樹	2/2 (金) ～ 2/22 (木)
LOX を用いた A-SOFT ハイブリッドロケット実証実験	嶋田 徹	3/7 (水) ～ 3/30 (金)
低温推進系統合型燃料電池試験Ⅱ	岡屋 俊一	3/7 (水) ～ 3/8 (木)
亜酸化窒素スラスタ反応可視化試験	岡屋 俊一	3/13 (火) ～ 3/30 (金)
高圧ガス製造設備の定期点検	後藤 健	2/9 (金), 3/12 (月)
高空性能試験設備の定期点検	後藤 健	3/13 (火) ～ 3/15 (木)
ガス検知器の定期点検	後藤 健	3/27 (火)

## 8. 科学衛星運用・データ利用ユニット

教職員：竹島 敏明（ユニット長）川上修司 長木明成 永松弘行 小川美奈 宮野喜和 吉野良子 太田方之  
福本訓士 長谷川晃子 大原万里奈 海老沢研 山村一誠 松崎恵一 高木亮治 戸田知朗 山本幸生  
三浦 昭 富木淳史 殿岡英顕 谷田貝宇 菅原泰晴 永田剛彦 浮邊仁浩 橋本陽平 北村 斉  
齋藤 宏 石原吉明 増田宏一 瀧田 玲 山下拓時 村田一心 山岸光義 諸隈佳菜

### 1. 科学衛星・探査機の管制運用システムの開発と運用

科学衛星・探査機の管制運用を行うための衛星管制・データ伝送システムを整備し、管制運用に供する。新規のプロジェクトからの要求をシステムに反映し、試験フェーズから運用フェーズまでを支援する。また、衛星・探査機へのコマンド送信・データ受信を行う地上局のアサインや管制運用を支援する。  
実績：

- ① 「GEOTAIL」, 「ひさき」, 「ひので」, 「あかつき」, 「はやぶさ2」, 「あらせ」, 「れいめい」, 「イカロス」, 「すざく」等、既存衛星・探査機の管制運用を支援した。
- ② 「BepiColombo」 「SLIM」 「SLS」 「XARM」等、将来ミッションへの管制システムの対応、準備を進めた。
- ③ 管制室の拡張・刷新を行い、「はやぶさ2」の「Ryugu」接近・タッチダウン運用に向けたリハーサルに供した。
- ④ 追跡 NW との協力のもと、臼田局・内之浦局の局運用のリモート化を進め、試行運用を完了した。

- ⑤ 地上局、筑波、相模原間の IP-VPN 回線を追跡 NW と共同で調達し、ネットワークの冗長化と長期コスト削減を達成した。
- ⑥ SIRIUS での時刻付けが実施できる局を拡張した。
- ⑦ 衛星・探査機運用の安全性・信頼性の向上を目指し、衛星自動監視ソフトウェアの概念設計を行った。

効果：

- ① 既存衛星・探査機が運用され、それぞれのミッションの成果創出を下支えしている。
- ② 試験フェーズから衛星管制システムを利用することで、効率的な試験が実施できる。
- ③ 新管制室の整備により、「はやぶさ 2」の「Ryugu」接近・タッチダウン運用に向けた準備が進んだ。
- ④ 局運用リモート化によって地上局運用経費を大幅に削減できた。
- ⑤ 回線の IP-VPN 化・冗長化により運用の信頼性が向上したと共に、経費削減にも寄与した。

## 2. 観測データ等の蓄積・提供

科学衛星・探査機の宇宙科学データ及び工学データベースの運用・開発を進め、宇宙科学データを永続的に保存すると共に利用者のデータ利便性を増進する。また、「あかり」データプロダクトの作成・検証を引き続き進める。

実績：

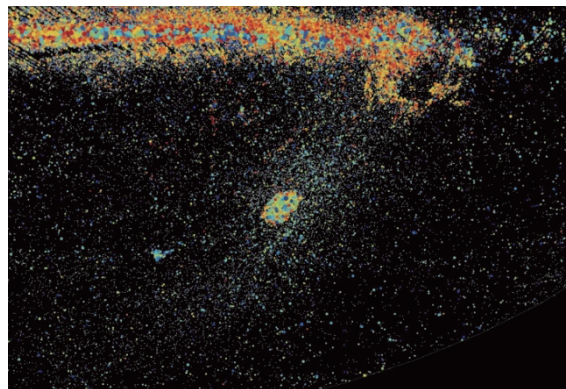
- ① DARTS (宇宙科学データアーカイブシステム) にて、大学等と協力し過去の有用な科学衛星データを整備し公開する活動の結果を含めて、新たにデータを一般公開した。 (「はやぶさ 2」レーザ高度計 LIDAR, X 線天文衛星「ASTRO-H」, 全天 X 線監視装置 (MAXI), 金星探査機「あかつき」(PLANET-C), 月周回衛星「かぐや」(SELENE), PDS3, ISS-IMAP, JEM-GLIMS, 「おおぞら」(EXOS-C), 「じきけん」(EXOS-B), プラズマ波動・サウンダー・電子密度データ, 「さきがけ」磁場観測データ 等)
- ② 公開されていなかった古い 10 衛星の生テレメトリデータを DARTS より公開した。 (「たいよう」「きょっこう」「じきけん」「おおぞら」「はくちょう」「てんま」「ひのとり」「さきがけ」「すいせい」「ひてん」)
- ③ 赤外線天文衛星「あかり」(ASTRO-F) の観測データ

について、遠赤外線微光天体カタログ (図), 遠赤外線・中間赤外線スロースキャンマップのデータ検証・公開準備を進めた。また、中間赤外線スリットレス分光スペクトルデータ, 中間赤外線指向観測天体カタログ, 近赤外線スペクトルデータの改良版作成を進めた。

- ④ 科学衛星データ処理システムの換装に向けて、計算機の公開調達を実施した。

効果：

- ① データ公開サービスの安定運用により、世界の研究者に年間で約 160TB の宇宙科学データ (約 5 千万アクセス) を提供し、科学成果の最大化に寄与した。
- ② 新規に公開された観測データは、分野別 (天文学, 太陽物理学, 月惑星科学等) 及び標準フォーマットによりシステムティックに管理し、広く一般公開することで、データ寿命や利用範囲の拡大に伴う成果最大化や、観測結果の第三者検証に貢献している。
- ③ 平成 29 (2017) 年度 (2018 年 1 月末現在) に発表された「あかり」データを利用した査読付き論文は約 90 編 (打上げ以来の累計は約 1200 編) で、データプロダクトの利用も着実に進んでいる。2017 年 10 月に東京大学で行われた第 4 回「あかり」国際会議には、約 120 名の参加者 (ほぼ半数が海外研究機関所属) が、104 件の研究発表を元に活発な議論を行った。



「あかり」遠赤外線微光天体カタログの、南黄極付近の天体の分布。大マゼラン雲の周囲に、多くの暗い天体 (その多くが遠方の銀河) が検出されている

## 9. 月惑星探査データ解析グループ

教職員：大嶽久志 (グループ長) 大竹真紀子 田中 智 増田宏一 山本幸生 三浦 昭 石原吉明 佐藤広幸  
石山 謙 井上博夏

月惑星の起源・進化解明を目指した研究や月惑星探査の戦略・計画立案により、月惑星探査の成果を最大化することを目的として平成 28 年度より「月惑星探査デー

タ解析グループ」を新設し、月惑星探査の大量データ (海外探査機データを含む) を扱い、高次処理・解析研究を実施している。

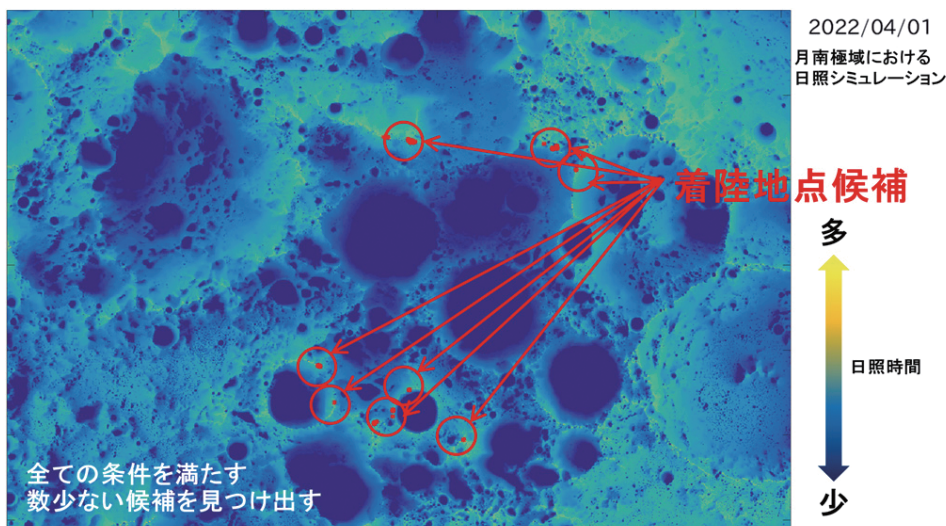
実績：

- ① 月探査への機運が高まる中、既存のデータを活用して具体的にミッション・シナリオを策定し、成果最大化を図るための議論を支援することが可能であり、かつ、求められている。大量の月探査観測データ（数百テラバイト）から月極域の3次元地形モデルを作成し、スパコン等を用いて高空間分解能（10m）、詳細な時間刻み（3時間）で10年以上にわたり、月面での日照領域や地球局との通信可能領域等のシミュレーション解析を行い、極域探査の着陸候補地点を抽出した（下図）。
- ② 産業総合技術研究所、会津大学との連携協力により、人工知能を用いた探査データ解析手法研究として、これまで自動判別が難しいとされてきた月火山地形や着陸探査時の障害物の識別試行を行い、課題の抽出および対策を行った。

- ③ 多様化する探査データを組み合わせて解析するため、WebGIS（インターネット等の上で地理情報システムを利用する技術）を用いた統合解析データ配信システム（KADIAS, FY28より公開・運用開始）について、運用・保守を継続すると共に、「かぐや」以外の月探査データも取り込んで解析できるよう高機能化を実施し公開した。

効果：

- ① 月極域ミッション検討チームに提示した解析結果は探査戦略を決める上で重要な情報として、極域探査検討に使われている。
- ② KADIASの運用・保守、機能拡充の結果、「かぐや」だけでなく世界各国の探査データも用いた総合的な解析が、複雑な較正や高性能の計算機を使わなくても実施できるようになり、ユーザが学生・若手研究者や海外研究者にも広がった。



月南極域の着陸候補地点

日照や地球局との通信、水氷の分布、地形傾斜について詳細な解析の結果、着陸探査に適した場所は赤い丸の中に分布する赤い点（10か所程度）に限定されることが判明した。

## 10. 地球外物質研究グループ

教職員： 坂本尚義（グループ長） 安部正真 岡田達明 矢田 達 坂本佳奈子 吉武美和 中埜夕希 松本 徹 川崎教行

地球外試料の受入、保管、管理、分析、配分、利用研究（これらの総称をキュレーション活動と呼ぶ）を通して、その試料のもつ特質を明らかにし、試料の科学的価値を高め、宇宙物質科学研究の発展に貢献することを目的として活動している。キュレーション活動を通して、研究者育成を行い、惑星科学研究の発展に貢献する。

実績：

- ① 「はやぶさ」が地球に持ち帰った小惑星イトカワの試料について、試料の回収・記載・保管作業を実施した。

- ② 試料の一次記載情報（試料カタログ情報）については、Webで公開（毎月更新）すると同時に、定期的（年1回）にサンプルカタログを発行した（JAXA-SP-17-005E, 平成30（2018）年2月）。カタログ掲載粒子総数は693粒（昨年度からの増分は58粒）。今回新たにサンプル収納容器の新しい領域（C室）からの粒子27粒が登録されている。
- ③ イトカワの試料について、国際研究公募を行い、採択者に対して試料の提供を行った。これまでの国際



研究公募の採択件数は 54 件，212 粒子（29 年度は 3 件，9 粒子）。

- ④ NASA/JAXA 間で締結された Memorandum of Understanding に伴い，これまで NASA へ 35 粒子を提供した（29 年度は 5 粒子）。
- ⑤ 国際研究公募で得られた成果発表の機会として，国際シンポジウム（宇宙物質科学シンポジウム）を主催した。
- ⑥ 「はやぶさ 2」など，将来のサンプルリターンミッションで持ち帰られる地球外試料の受け入れ準備として，新規クリーンルームの製作を完了し，新規クリーンチャンバーの製作および設置を開始した。
- ⑦ 将来のサンプルリターンミッションの技術的な支援として，サンプル採取装置の開発，試料受け入れ設備の検討などの観点でミッション検討のサポートを行った。
- ⑧ 将来の惑星探査ミッション搭載のその場分析装置の技術的な支援として，小型高性能の質量分析計の開発を開始した。
- ⑨ 関連する施設・設備の維持運用を行った。
- ⑩ プロジェクト研究員およびポストドクなどの受け入れを行い，地球外試料分析研究などを通じた，研究者育成などを積極的に進めた。

効果：

- ① 第 5 回国際研究公募での研究により，「太陽系における天体衝突史」及び「小惑星表面におけるプロセス（宇宙風化）」の解明が期待される。
- ② これまでの成果は次のとおり。－ 帰還試料の分析や探査機で取得した科学観測データの解析および「はやぶさ」の成果に基づいて実施された関連研究にお

いて，「小惑星と隕石の関係」「太陽系小天体の形成史」「小惑星の表層年代」について新たな知見を得た（Geochimica et Cosmochimica Acta 平成 30（2018）年 1 月，Icarus 平成 30（2018）年 3 月）。帰還試料の国際研究公募による研究成果として，小惑星イトカワの母天体の衝突破壊年代の推定が行われた（Geology 平成 29（2017）年 5 月）。また，はやぶさ帰還試料の Atom Probe を用いた宇宙風化リムの観察が行われ，太陽風起源と思われる OH の超過を発見している（LPSC abstract 平成 30（2018）年 3 月）。

※本項にある研究設備及び地球外物質研究グループの管理下にある設備の詳細は，【おもな研究設備】の項を参照したい。



はやぶさ 2 帰還試料受入れ用新クリーンルーム内に設置が開始された新クリーンチャンバーの一部

## 11. 深宇宙追跡技術グループ

教職員：山田隆弘（グループ長）坪井昌人 川崎繁男 山本善一 村田泰宏 吉川 真 水野貴秀 戸田知朗  
竹内 央 富木淳史 川原康介 市川 勉 鳥居 航 長谷川豊

深宇宙追跡技術グループは 2016 年度に新たに設置された。このグループは，2015 年度までは各々のプロジェクトなどから依頼された教職員が個人として実施してきた以下の業務をグループとして組織的に行うために設置された。本グループの業務内容と 2017 年度の主な実績を以下に示す。

### 1. JAXA 深宇宙プロジェクトに対する追跡支援実績：

- ① 「はやぶさ 2」の NASA/DSN における追跡に関して以下のような技術的調整を実施した。2017 年度は，2018 年から 2019 年にかけての小惑星近傍フェーズにおける DSN の利用形態についての調整を DSN 側

担当者といひ，重要イベント時の DSN 局の利用方法に関する基本的な方針について議論を行った。

- ② 「はやぶさ 2」の ESA/ESTRACK における追跡に関して以下のような技術的調整を実施した。現在使用している ESTRACK の Malargue 局（アルゼンチン）のメンテナンス中に Cebreros 局（スペイン）を使えるようにするための技術的な調整を ESA 側担当者で行った。
- ③ NASA の有人ロケット SLS に相乗りする JAXA の二つの超小型衛星（OMOTENASH と EQUULEUS）の追跡を NASA/DSN で実施するための調整を開始した。DSN に対するプロジェクトからの要求を提示し，DSN における追跡の基本方針を双方で確認した。

効果：

- ① JAXA 深宇宙プロジェクトの追跡支援を本グループで組織的に行なうことにより、首尾一貫した調整が実施できるようになった。

## 2. 海外の深宇宙プロジェクトに対する追跡支援実績：

- ① NASA の将来の有人ミッションに対する無人試験ミッションである EM-1 の 3 ウェイドップラの受信を JAXA 内之浦局で実施したいという申し入れが NASA よりなされ、それに対する技術的な調整を実施した。また、内之浦局を使用した試験計画を策定し、内之浦局において NASA 担当者と共同で試験を実施した。

効果：

- ① 海外の深宇宙プロジェクトの追跡支援を本グループで組織的に行なうことにより、首尾一貫した調整が実施できるようになった。

## 3. 将来の JAXA 深宇宙ネットワークに関する検討

- ① 追跡ネットワーク技術センターと共同で将来の JAXA 深宇宙ネットワークに関する技術的な検討を開始した。現在建設中の臼田 54m 局及び既存の臼田

64m 局の将来の利用方式について検討を行った。また、内之浦局の老朽化対策として多目的局（JAXA 内の複数の要求に応えられるような局）を海外に設置する案に関しても検討を開始した。具体的な候補地を幾つか選定し、予備的な検討を開始した。

効果：

- ① 追跡ネットワーク技術センターのカウンターパートとして本グループが機能するようになり、JAXA 全体で追跡局配置を最適化するための検討が可能になった。

## 4. JAXA 深宇宙プロジェクトのための軌道決定

- ① 既に飛行中の JAXA 深宇宙プロジェクトである「あかつき」と「はやぶさ 2」のために定常的な軌道決定を実施した。
- ② 「はやぶさ 2」の小惑星近傍フェーズにおける運用の準備として、DDOR 等も利用した高精度軌道決定方式について技術的な検討を行い、実際の軌道決定に適用した。その結果、イオンエンジン噴射中でも高い軌道決定精度が得られることが実証された。

効果：

- ① 深宇宙の軌道決定を組織的に行うことにより、首尾一貫した業務が実施できるようになった。

# 12. 研究開発部門（相模原）

宇宙科学研究所と研究開発部門の協力基本計画に沿って、平成 27 年 10 月に大幅な組織改正が行われ、旧 ISAS 専門技術グループは発展的に解消し、研究開発部門（第一研究ユニットおよび第二研究ユニット）に統合された。このため、旧 ISAS 専門技術グループに属する一般職職員は相模原在勤として研究開発部門に移籍し、宇宙科学プロジェクトのみならず、JAXA 全体の研究開発及びプロジェクトに参画する体制となった。一方、教育職職員は、研究系の活動の一環として、専門技術グループの活動を通して一般職職員の人材育成に関わる活動を継続してい

る。このような大幅な組織変更が行われたが、ISAS 専門技術の各グループは、研究開発部門に属する一般職職員と ISAS 研究系に属する教育職職員が有機的に融合することによって、プロジェクトやプリプロジェクト、ワーキンググループ等（以下、プロジェクト等）の研究開発活動に貢献するとともに、将来の科学ミッションにおいて必要とされる、あるいは将来の科学ミッションの可能性を広げる、基盤研究、要素技術開発、および専門技術にかかわる研究開発を行っている。

以下、各ユニットの成果等について記載する。

## a. 第一研究ユニット

教職員：石井信明 福田盛介 久木田明夫 植田聡史 坂井智彦 廣瀬史子 山本高行 池田 人 梯 友哉  
宮澤 優 佐藤峻介 伊藤大智 伊藤琢博 大野 剛 武井悠人 吉川健人 石田貴行 石丸貴博  
三好航太 菊池隼仁 中尾達郎 金谷周朔

### 1. 概要

研究開発部門（相模原）の第一研究ユニットでは、進行中あるいは将来の実現を目指して検討が進められている宇宙科学ミッションに対し、軌道解析、航法、誘導制御、ロボティクス、電子部品、デバイス、電源、通信、

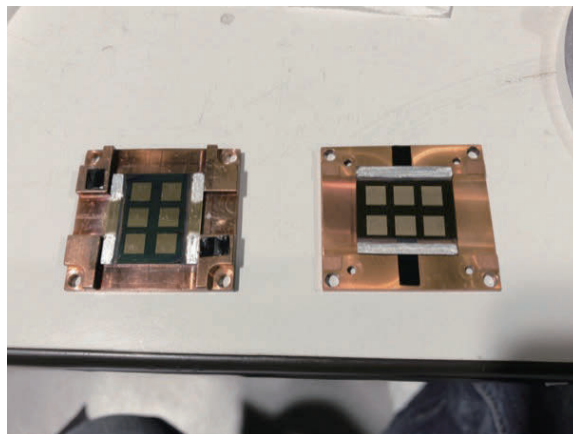
データ処理、地上局運用など多岐にわたる技術分野において、主体的に貢献している。またそれらの活動を通じて、上記分野の専門技術の向上を図り、将来のミッションに必要な研究開発を内外と連携して進めるとともに、人材の育成を行っている。

## 2. プロジェクト支援

- ・「はやぶさ2」では、巡航フェーズの運用の技術担当に加え、小惑星近傍フェーズの準備を進め、降下運用における誘導制御精度の評価作業や、運用訓練の立案と反復実施、及びそこから課題の抽出、タッチダウン時のダイナミクス解析、小惑星重力場の評価などを行った。
- ・観測ロケット SS-520-5 号機では、軌道計画立案、飛行安全解析、誘導制御系の設計及び各種の閉ループ試験、アビオニクスの開発などを担当した。また、フライトオペレーションにおいては、タイマ点火管制、レーダ・テレメータ、電源などの各係として、超小型衛星の軌道投入に貢献した。
- ・観測ロケット SS-520-3 号機では、海外打上げに向けて噛み合わせ試験を行い、そこで発生した不具合の原因究明に尽力した。また、海外射場向けのテレメータ地上システムの開発を行った。
- ・SLIM では、ピンポイント着陸を実現するための画像航法系や誘導制御系の担当者として、基本設計作業を進めた。また、電源系では、薄膜太陽電池や SUS ラミネートタイプの Li-ion バッテリーの搭載に向け、各種の評価・試験を行った。
- ・SLS 搭載超小型探査機 (OMOTENASHI/EQUULEUS) では、システムの取りまとめやサブシステム担当として、設計や開発・試験を行うとともに、地上局との適合性試験を実施した。
- ・火星衛星探査計画 (MMX) では、画像航法を含めた航法誘導制御の取りまとめを担当し、またサンプリング装置の検討・試験（シーリング性能確認など）を行った。
- ・DESTINY+では、ロケットとの軌道インタフェースの調整、フライバイ観測時のシーケンスや誘導制御の成立性検証、搭載カメラの撮像素子の検討などを行った。
- ・再使用観測ロケットでは、次年度に予定されている地上燃焼試験やフライト試験に向けて、航法系やアビオニクスを開発を進めた。
- ・CAESAR に向けた検討として、電源系や電気回路、及びヘリコプタからのパラシュートの展開試験に供するフライトレコーダの開発などを担当した。
- ・大気球実験では、オーストラリアのアリススプリングス気球放球場での海外実験に参画し、次世代のガンマ線天体学の実現を目指した2種類の大型気球による実験の実施に尽力した。
- ・電子部品の専門家として、SLIM 搭載コンポーネント

の部品評価や、X 線天文衛星代替機や火星衛星探査計画 (MMX) などの部品プログラム作業を支援した。

- ・次世代 MPU 開発では、SOC システム構築や放射線試験の立案などを行った。



図：ペロブスカイト太陽電池（試験供試体）

## 3. 基盤技術研究、要素技術開発

- (1) 太陽光圧を用いた姿勢制御
- (2) ペロブスカイト太陽電池の放射線耐性評価（図）
- (3) 低温特性に優れた車載用電池の宇宙適用の検討
- (4) Ge BIB 検出器の研究開発
- (5) 月近傍ランデブ技術の研究
- (6) 機械学習を用いた宇宙機の自在性向上の研究
- (7) SpaceWire 高信頼化（開発した SOC の機能評価）
- (8) 機械学習・深層学習を用いた画像照合航法
- (9) ホッピングローバの研究開発
- (10) 天体表面ダイナミクスシミュレーション
- (11) Ku 帯を用いた超高速小型飛翔体実験用テレメータ送信機（ソフトウェア無線の適用）
- (12) ペネトレータ電源システムの検討
- (13) 複数観測量併用軌道推定手法の研究
- (14) 超小型宇宙探査機の磁気姿勢制御
- (15) 観測ロケット SS-520-4/5 号機的能力向上の検討

## 4. 研究設備の維持管理

姿勢系センサや誘導制御装置の性能評価試験等に供する地上試験装置および軌道解析サーバ類、推進系地上試験装置、小型飛翔体打上げ管制システムなどの維持管理、保守点検、ユーザ支援等を行い、効率的な研究開発を行っている。



## b. 第二研究ユニット

### 1) 推進系グループ

教職員：成尾芳博 志田真樹 八木下剛 後藤大亮 松永芳樹 道上啓亮 張 科寅 竹崎悠一郎 森下直樹 嶋田 徹  
國中 均 堀 恵一 徳留真一郎 澤井秀次郎 西山和孝 小林弘明 森 治 羽生宏人 丸 祐介  
北川幸樹

#### 1. 概要

推進系グループは、推進系の専門的知識や解析・実験技術などの専門技術をもって、各種プロジェクト、プリプロジェクト及びワーキンググループ活動等に参加しているが、その所掌範囲は、衛星の軌道制御や姿勢制御に用いる衛星推進系（化学推進及び電気推進）からロケットの打上げや姿勢制御に用いる主推進系や補助推進系まで極めて広い。中でも衛星推進系と観測ロケットの推進系は、宇宙科学ミッションと結びつきが強く、検討の初期段階から機器開発、射場作業、地上運用、軌道運用まで、全てのフェーズに関与、貢献している。

#### 2. プロジェクト支援

- ・「ひので」(SOLAR-B)、「あかつき」(PLANET-C)、「IKAROS」,「はやぶさ 2」, SDS4,「あらせ」(ERG) など既に軌道上にある衛星については推進系のモニタを継続し、運用に参加。
- ・「MMO (BepiColombo)」など、開発中の衛星においては、推進系の機器開発を継続して実施。・小型科学衛星プロジェクト (SLIM, DESTINY+) ,「SPICA」,「ソーラー電力セイル探査機」(OKEANOS), 火星衛星探査計画 (MMX) などにおいては、それぞれのミッションに必要とされる推進系の検討を実施。
- ・「再使用観測ロケット技術実証」は、「基幹ロケット再使用化のシステム実証」に引き継がれることになり、フェーズ1で実証を目指す小型実験機の検討を実施。

- ・「ETS-9」では、電気推進（ホールスラスタ）の開発を支援。スラスタ設計や評価、国内初のホールスラスタ用大型試験設備の整備やそれを用いた耐久試験の立ち上げなど、各種課題の解決にあたった。
- ・その他、観測ロケット・超小型衛星打上げロケットでは、ガスジェットの開発を担当し、射場運用に参加。

#### 3. JAXA 横断的な連携活動

- ・「全電化衛星用電気推進技術の研究」,「基幹ロケット再使用化のシステム実証」,「セラミックスラスタの研究」,「低毒性推進系の研究」,「相平衡推進系の研究」,「N<sub>2</sub>O/エタノール推進系の研究」,「イプシロンロケット RCS・PBS 関係」,「イプシロンロケット 内之浦設備系 (ヒドラジン・高圧ガス等)」などで他部門と連携して研究を進めている。

#### 4. 将来ミッションのための研究活動

- ・固体ロケットの信頼性向上の研究
- ・高性能低環境負荷型固体推進薬の研究
- ・ハイブリッドロケットの研究
- ・HAN 系 1 液推進剤を用いたスラスタの研究開発
- ・燃料電池統合型二液推進系の研究
- ・水素エネルギー基盤技術の研究
- ・耐酸化剤ダイヤフラムの開発
- ・気液平衡スラスタの研究

### 2) 熱・流体グループ

教職員：小川博之 太刀川純孝 岡崎 峻 柴野靖子 杉本 諒 西城 大 金城富宏 下田孝幸 中川貴雄  
野中 聡 山田和彦

#### 1. 概要

熱・流体グループでは、熱および流体の分野の専門的知識や解析・実験技術などの専門技術によって、プロジェクト等の活動に主体的に貢献している。またそれらの活動を通じて専門知識や専門技術の向上を図り、同時に、将来の科学ミッションにおいて必要とされる、あるいは将来の科学ミッションを可能とする、熱・流体に係わる専門技術の研究開発を進めている。

#### 2. プロジェクト支援

「あかつき」,「はやぶさ 2」,「BepiColombo/MMO」,「ひさき」,「あらせ」,「SPICA」,「XARM」,「火星衛星探査計画 (MMX)」,「CAESAR」, イプシロンロケット, 再使用観測ロケット, 観測ロケット,「GAPS」,「SLIM」,「DESTINY+」, SOLAR-C, JASMINE, JUICE などの活動に参加、設計や開発、試験、評価など、各種課題の解決にあたった。

### 3. 基盤技術研究・要素技術開発

- (1) ループヒートパイプの研究
- (2) 自励振動ヒートパイプの研究
- (3) 次世代多機能型展開ラジエータの研究
- (4) 熱制御材評価
- (5) 重力下でのヒートパイプの挙動の研究
- (6) 高機能ヒートパイプの研究
- (7) ヒートスイッチの研究
- (8) 蓄熱デバイスの研究
- (9) 放射率可変素子 (SRD) の研究

- (10) 多層膜によるフレキシブル熱制御材 (COSF) の研究
- (11) 電波透過型多層断熱材 (PF-MLI) に関する研究
- (12) 熱制御材料の劣化評価および予測に関する研究
- (13) 単相流体ループの研究
- (14) 2 相流体ループの研究
- (15) ExHAM 実験による熱制御材料評価
- (16) 機能性白色コーティングの研究開発
- (17) 3D printing を用いた高性能蓄熱デバイスの研究
- (18) 耐衝撃高性能断熱技術の研究

## 3) 構造・機構・材料グループ

教職員：下瀬 滋 河野太郎 伊藤文成 馬場満久 西城 大 岩渕頌太 佐藤英一 峯杉賢治 後藤 健 石村康生  
奥泉信克 竹内伸介 戸部裕史 佐藤泰貴

### 1. 概要

構造・機構・材料系グループでは、構造・機構・材料およびその周辺分野の専門的知識や解析・実験技術などの専門技術を持って、各種プロジェクト、プリプロジェクトおよび組織的な研究開発活動に参加、貢献している。また、各種ロケット発射装置の維持・更新の長期計画の検討を行っている。さらに、将来の宇宙科学ミッションにおいて必要とされる、あるいは将来の宇宙科学ミッションを可能とする、構造・機構・材料に係る専門技術の研究開発を機構内外と協働、連携しつつ進めている。

### 2. プロジェクト支援

専門技術をもとに、開発、打上げに至ったプロジェクト (「ERG」、イプシロン 2 号機、SS-520-4/5 号機)、開発

中のプロジェクト (「BepiColombo」, 「SLIM」), プリプロジェクト (「火星衛星探査計画 (MMX)」, 「DESTINY+」, 「SPICA」), 実験室 (大気球, 観測ロケット), 不具合調査 (「ASTRO-H」, SS-520-4 号機) に、構造系担当その他として参加している。また、所内プロジェクトやワーキンググループ (先進的固体ロケットシステム, 中型ソーラー電力セイル, 再使用ロケット実験機, 小型 SAR 等) の活動に、構造担当その他として参加している。

### 3. 基盤技術研究・要素技術開発

- (1) 高精度大型宇宙構造および伸展構造の開発研究
- (2) 宇宙機の振動制御に関する研究
- (3) 探査機降着および衝撃吸収システムに関する研究
- (4) 探査機着陸ダイナミクスに関する研究

## VII. 研究委員会

宇宙科学研究所に、宇宙科学研究所長の諮問等に応じ、大学との共同等による宇宙科学に関する学術研究および関連する業務の実施について審議し、研究等を行うため、宇宙理学委員会および宇宙工学委員会を設置している。

また、観測ロケット専門委員会、宇宙環境利用科学専門委員会、大気球専門委員会が宇宙理学委員会/宇宙工学委員会の下に、キュレーション専門委員会が宇宙理学委員会の下に設置されている。

### 1. 宇宙理学委員会

宇宙理学委員会は、宇宙理学分野に関する研究計画の立案、研究プロジェクトの企画及びその他の専門的事項について審議するために設置された研究委員会である。

#### 1.1 宇宙科学ロードマップのミッション創出に向けた活動

実績と効果：ミッションの枠組み整理（戦略的中型、公募型小型、戦略的海外協同型、小規模枠）を踏まえ、ワーキンググループ活動における開発フェーズを整理し、ミッション提案に向けたフェーズアップの道筋を各ワーキンググループに示すことで、ミッション提案を促した。また、公募型小型計画公募において、宇宙理学・工学委員会合同でミッション定義審査を実施し、ISAS に対して条件付きで推薦を行った。

#### 1.2 戦略的開発研究

目的：プロジェクトの準備段階であるワーキンググループ（WG）が、ミッション提案へと進む上での障害となる技術課題を解決するための研究開発を行う。WG を対象に研究提案を公募し、審査を経て研究資金を配分、成果報告書はコミュニティで共有される。

ワーキンググループ：

[戦略的中型]

・次期太陽観測衛星（SOLAR-C）WG

[公募型小型]

・磁気リコネクション・粒子加速 WG

・小型衛星月ベネトレータ計画 APPROACH2 WG

・広帯域 X 線高感度撮像分光衛星 FORCE WG

・衛星搭載超伝導サブミリ波リム放射サウンダ（SMILES-2）WG

・ガンマ線バーストを用いた初期宇宙探査計画（HiZ-GUNDAM）WG

・赤外線探査による小型位置天文衛星（JASMINE）WG

[小規模]

・Turbulence Heating Observer（THOR）WG

・系外惑星紫外分光 WG

・DUST の核生成 WG

・ISS 搭載用ガンマ線バースト偏光度検出器 LEAP WG

・FUJIN WG

・広天域 X 線短時間突発天体監視 WF-MAXI WG

・JEM-EUSO WG

[小規模（戦略的海外協同計画）]

・ATHENA WG

・WFIRST WG

[装置開発 WG]

・生命探査顕微鏡（LDM）WG

MARS2020 生命探査顕微鏡は終了。

2017 年度中にステータスが変わったもの

・赤外線探査による小型位置天文衛星（JASMINE）WG  
Pre-Phase A1b に移行。

・宇宙線反粒子探索計画 GAPS WG

小規模計画として採択されたため WG 終了

・DUST の核生成 WG

小規模計画として採択されたため WG 終了。

・X 線偏光観測衛星 IXPE WG

PRAXyS WG を改組し IXPE WG の発足を提案。

実績と効果：成果の代表例として、今年度、ミッション創成・定義の段階を進めたもの、ミッション提案を行ったものの例を挙げる。

① JASMINE WG（赤外線位置天文観測衛星計画）では、2015 年度にミッション提案（公募型小型計画）を行い 2016 年度に追加審査を受け 2017 年度には、理学委員会より、公募型小型計画候補として次段階の検討を進めることが推薦された。

② 次期太陽観測 SOLAR-C WG は、今年度超高精度太陽センサの開発研究や衛星システムの検討などを行い 2017 年度における公募型小型計画に SOLAR-C EUVST 計画としてミッション提案を行った。

③ 衛星搭載超伝導サブミリ波リム放射サウンダ SMILES-2



WG は、今年度、新規性の高い CRFP 鏡の開発研究などを進め、2017 年度における公募型小型計画に SMILES-2 計画としてミッション提案を行った。

- ④ DUSTWG では、浮遊ダスト赤外線スペクトルその場測定装置のワイドバンド化などの研究を行い、小規模計画として提案され実施予定である。

総合的には、2017 年度において、戦略的中型もしくは公募型小型 WG として活動した 7 つの WG のうち、1 件はミッション検討の次段階（Pre-Phase A1b 段階）に進み、5 件が公募型小型計画にミッション提案を応募するなど、理学委員会 WG におけるミッションの創出に本来の役割を果たした。

### 1.3 搭載機器基礎開発研究

目的：飛翔体を用いた宇宙科学観測・宇宙実験等を目指した搭載機器の基礎開発研究の中で、新しいアイディアに基づく搭載機器の萌芽的な研究段階にあり、科研費等の外部資金の獲得に先立って原理の実証を必要とするものを、サポートする。

実績と効果：25 件の提案から全 12 件が採択された。内訳は、高エネルギーから赤外線、電波までの各波長帯での機器コンポーネントの高度化、試作などにわたる。内容としては、赤外線観測のための接合型 Ge 素子の二次元構造展開、広帯域・高精度分解能のシリコン・CdTe 一体型検出器の開発、飛翔体搭載可能な真空ポンプの開発、太陽軟 X 線観測のための精密な金属メッシュ構造の開発、小型貫入型アクティブ地震計の開発、Si 高温塑性変形技術を用いた次世代 X 線望遠鏡の開発、高感度偏光分

光のためのエシエル回折格子の開発、光子計数型テラヘルツ干渉計、X 線観測のための高精度の反射鏡位置決め機構の開発、中間赤外線 Ge イメージングレーティングの開発、衛星機体制御のためのスラスタ技術の開発などを進めたことが挙げられる。衛星やロケット実験の提案に結びついたもの、衛星装置計画の要素技術として進展をみたもの、将来の計画のための基礎研究が含まれる。

### 1.4 委員会としての活動

目的：宇宙科学プログラムの成果の最大化

宇宙科学研究所の諮問を受け、開発中・運用中のプロジェクト、各種実験の評価と、さらなる成果創出のための提言を行うとともに、ミッション公募に応募されたミッション提案に対する科学的な評価を行った。また、宇宙科学ロードマップの具体化検討、宇宙科学プロジェクトの進め方に関する検討などを行い答申を行った。

2017 年度は、とくに理学委員会開催とともに、工学委員会と合同での理工学合同委員会を合計 3 回開催するなど、理工合同・連携を踏まえた活動を行った。とくに、JAXA 業務改革を踏まえたミッションの進め方に則り、ミッションの創出・ミッションの定義・ミッションの実行の各段階における理学委員会の役割を見直し、より多くのミッションの創出につながるための仕組みを定めた。また、2017 年度行われた公募型小型計画の公募においては、当初より理工学合同委員会の元にその評価作業をすすめた。その他、CALET ノミナル運用終了審査、MAXI 運用延長審査、「あかつき」運用終了延長審査に協力したほか将来の計画の検討につながる Research Group 支援活動を行った。

## 2. 宇宙工学委員会

宇宙工学委員会は、宇宙工学分野に関する研究計画の立案、研究プロジェクトの企画及びその他の専門的事項について審議するために設置された研究委員会である。

### 2.1 戦略的開発研究

目的：将来の工学ミッション提案（科学衛星、飛翔体）や科学衛星や飛翔体・宇宙輸送システムの革新を目指した要素技術研究を実施。

ワーキンググループ：

- ・海外ミッションを利用した太陽系サンプルリターン探査
- ・ハイブリッドロケットの研究
- ・展開型柔軟エアロシエルを利用した超小型惑星プローブ

運用：

- ・「れいめい」衛星による工学研究
- ・IKAROS 運用
- ・PROCYON の運用

要素技術研究：

- ・観測ロケット用上段モーション・ステージ（UMS）の研究開発
- ・ドラッグフリー衛星への搭載を目指した超小型イオンエンジンの開発
- ・火星探査航空機の研究開発
- ・長時間飛翔用スーパープレッシャー気球の実証
- ・先進的固体ロケットシステム技術実証
- ・革新的熱制御システムの研究
- ・観測ロケット・ランダー用革新的デトネーション推進機構の研究

- ・自在な着陸探査ミッションのための Crushable 構造の研究開発
- ・再使用高頻度宇宙輸送システムの研究
- ・革新的な衛星バス技術の研究
- ・小惑星含む月惑星表面探査ローバに関する研究
- ・火星探査への応用を目指した革新的パラフォイル型飛行体の研究
- ・無電極磁気ノズルヘリコンプラズマスラスタの開発
- ・高性能科学観測にむけた高精度構造・材料の研究開発
- ・天体表面への着陸・接触・衝突システムに関する研究
- ・100kW 級レーザーローンチシステムの成立性検討・デモンストレーターの開発
- ・宇宙機搭載の冷媒液化装置の高効率化に関わる機能モデル試作と基礎試験
- ・ブーム展開型超軽量薄膜太陽電池展開構造の研究
- ・次世代ハードラングの研究開発：火星および木星衛星へのアプローチ
- ・金属 3D プリンタを用いた高機能形状記憶合金アクチュエータの開発
- ・極低温推進薬の長期保存を実現する革新的熱マネジメント技術の開発
- ・惑星間磁場を用いた超小型宇宙探査機の姿勢制御システム
- ・セラミック製レーザーロッドの搭載化に向けた耐放射線性評価
- ・将来の深宇宙惑星探査にむけたサンプルリターンカプセルの高性能化に関する研究開発

実績と効果：外部発表の実績は、学術論文 69 件、国際学会発表 197 件、国内学会発表 314 件、受賞 14 件、招待講演 13 件、特許 6 件、著書 3 件、その他（プレスリリース等）33 件、代表例は以下のとおり。

- ① 「DESTINY+」計画（※1）を公募型小型計画 2 号機の候補として宇宙研に推薦し、提案 WG を中心にプロジェクト準備のための所内チームを組織し、衛星システムやフライバイミッションの概念検討、及び国際協力や地上連携の調整を進めた。（※1 はやぶさの 2 倍の航行能力を持ち、惑星間のみならず重力天体周辺での多周回軌道遷移にも適用でき、高性能電気推進宇宙機により、流星群母天体である太陽系始原天体の先進的フライバイ探査を行う理工連携ミッション）
- ② 「展開型柔軟エアロシェルを利用した超小型惑星プロ

ープ」WG にて、「SPUR」計画（※2）を公募型小型計画 3 号機に提案した。（※2 大気を有する重力天体探査において、「複数の超小型着陸プローブ（ナノランダー）の展開」と、「探査惑星におけるネットワーク確立の工学実証」を行うことで、同時多点の分散探査のレディネスを示し、新しい惑星探査を拓く工学ミッション）

- ③ 「ハイブリッドロケットの研究」WG では、気体酸素（GOX）を用いた強度可変酸化剤流旋回型（A-SOFT）ハイブリッドロケットエンジン BBM を開発し、燃焼実験を行い、バルブ開度制御により、GOX の軸流/旋回噴射割合を燃焼中に変化させること、推力制御（スロットリング）を行うことに成功した。
- ④ 「観測ロケット・ランダー用革新的デトネーション推進機構の研究」リサーチグループ（RG）では、観測ロケット飛行実験用回転デトネーションエンジンを開発し、低背圧（0.6 kPa）で目標比推力の 107%（353 秒）を達成し、またパルスデトネーションエンジン（PDE）を開発し、必要推力（20N）を発生させるシステムを構築した。
- ⑤ 「革新的な衛星バス技術の研究」RG では、衛星バスの小型軽量化、短工期化の目標に対し、MEMS 実装技術を用いた 4 層の 3 次元 CPU モジュールやセラミックと金属を接合した軽量高性能スラスタなど、様々な試作・開発を実施した。
- ⑥ 「先進的固体ロケットシステム技術実証」RG では、大型固体モータに対し、対象欠陥それぞれに対する非破壊検査と工程保証を組み合わせた品質保証方法を検討するとともに、ロケット構造試験におけるカメラ 1 台での 3 次元モアレカメラ計測システムを開発した。
- ⑦ 「再使用高頻度宇宙輸送システムの研究」RG では、搭載センサ性能取得とそのモデル化によるリアルタイムシミュレータの構築や、発泡ポリスチレン樹脂型を用いた新たな Ni 電鍍ライナの開発、繰り返し運用に向けた液体水素の充填および離陸前の遠隔離脱を可能とする離脱機構の開発を行った。
- ⑧ 「高性能科学観測に向けた高精度構造・材料の研究開発」RG では、1 次元構造物に対してはキネマチックカップリングの熱変形抑制を評価し（熱変形量を 2% 程度まで低減可能）、2 次元構造物に対してはアンテナ主鏡の鏡面誤差に対するスマート形状可変鏡システムを設計開発した。

## VIII. 共同研究等

### 1. 概要

宇宙科学研究所を中心とした宇宙科学コミュニティにおいて、最先端の研究成果が持続的に創出されることを目指し、大学共同利用連携拠点の運営および新規設置並びに相模原キャンパスにおける大学研究者および外国人研究者の受入に係る環境改善等の取り組みを進めている。

大学共同利用連携拠点については、平成 25 年に名古屋大学と共同で設置した同大学太陽地球環境研究所（STEL、現宇宙地球環境研究所（ISEE））ERG サイエンスセンターが、ジオスペース探査衛星「あらせ」（ERG）打上げ後の標準データファイルの製造・公開、観測計画の立案を行うなど、ERG プロジェクトに大いに貢献した。このように連携の機能・活動を充実させ拠点としての実態が確立されたことから、拠点協定は予定通り 29 年度末で終了することとなったが、これまでの成果を定着・維持し、それを発展させる名大の国際的な共同利用・共同研究拠点の構想を支援するための連携協力協定に移行することとなった。

この先行する名大の活動を一つのモデルケースとし

て、平成 27 年度公募・選定された、惑星科学に係る将来ミッションの創出・人材育成を目的とする神戸大学大学院理学研究科附属惑星科学センター（CPS）と、超小型探査機による惑星探査の推進体制の構築を目的とする東京大学大学院理学系研究科の活動が、その拠点としての活動を充実させている。

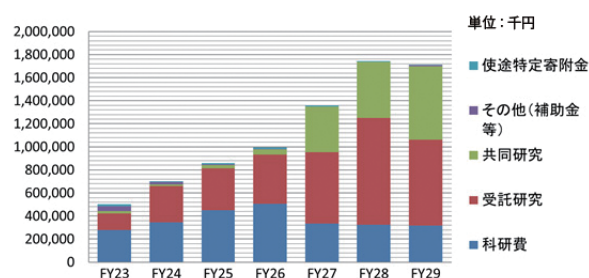
さらに、平成 29 年度から、北海道大学大学院工学研究院の超小型深宇宙探査機用キックモータ研究開発拠点、千葉工業大学惑星探査研究センター（PERC）の惑星探査基盤技術開発・人材育成拠点、東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構（Kavli IPMU）の硬 X 線・ガンマ線イメージング連携拠点が新たに採択され、活動を開始した。

一方、分野別の協力または拠点として、岩手大学（先端工作技術）、会津大学（データ解析）、埼玉大学（X 線）、東京大学（TAO/SPICA 連携）、東京工業大学地球生命研究所（惑星生命探査）、立教大学（人材育成）、岡山大学（キュレーション）の各大学と協定下での連携活動を行っている。

### 2. 外部資金

宇宙科学研究所における外部資金には、科学研究費助成事業（科研費）、受託研究（科学技術振興機構（JST）の競争的資金制度を含む）、民間等との共同研究（共同研究）、使途特定寄付金（寄付金）、その他（補助金等）がある。外部資金の獲得額は継続的に増加しており、平成 27 年度～平成 29 年度については、内閣府 ImPACT 関連等の受託研究費や共同研究費の獲得額が大幅に増加した。（右図）

平成 29 年度の外部資金の詳細については以下のとおり。



宇宙科学研究所における外部資金獲得状況



## a. 科研費による研究

	研究種目	研究課題	所属	研究代表者	H29 交付額計 (直接+間接) 単位:円
1	新学術領域研究 (研究領域提案型)	ダストに隠された宇宙の物質進化を暴く 極低温 SOI 赤外線イメージングの開拓	宇宙物理学研究系	和田 武彦	24,180,000
2	基盤研究(S)	太陽コロナ・彩層加熱現象に迫る-ひので・IRIS・CLASP から SOLAR-C へ	宇宙科学研究所長	常田 佐久	14,430,000
3	基盤研究(A)	無人機を用いた落下貫入型火山活動観測ブロープの開 発および西ノ島新島での実証観測	太陽系科学研究系	田中 智	7,020,000
4	基盤研究(A)	金星探査機と地上観測の連携による金星大気の物質循 環の解明	太陽系科学研究系	中村 正人	11,570,000
5	基盤研究(A)	ロケット燃焼室の極低サイクル疲労とクリープ相乗に よる急速損傷蓄積機構の全容解明	宇宙飛翔工学研究系	佐藤 英一	16,190,000
6	基盤研究(A)	先進技術とエキゾチック原子法の融合による超高感度 反粒子宇宙線観測の推進	学際科学研究系	福家 英之	4,940,000
7	基盤研究(A)	地球惑星超高層大気の中性粒子分布・力学機構の実証解 明を実現する直接観測の基盤構築	太陽系科学研究系	齋藤 義文	15,990,000
8	基盤研究(A)	皮膜に網をかぶせた大型スーパープレッシャー気球に 向けた基礎技術の開発	学際科学研究系	齋藤 芳隆	13,260,000
9	基盤研究(A)	大出力電気推進の革新に向けた中和器の不安定性制御 と損耗低減	宇宙飛翔工学研究系	船木 一幸	28,210,000
10	基盤研究(A)	極低温 Si レンズを用いた広視野 CMB 偏光望遠鏡の開発	宇宙物理学研究系	関本 裕太郎	6,546,543
11	基盤研究(A)	スペースプレーン技術の極超音速飛行実証システムの 開発研究	宇宙飛翔工学研究系	澤井 秀次郎	7,020,000
12	基盤研究(A)	赤外線高分散分光観測による活動的銀河核構造の解明	宇宙物理学研究系	中川 貴雄	6,500,000
13	基盤研究(A)	太陽コロナダイナミクスを解明するナノ加工・計測技術 による超高精度 X 線イメージング	太陽系科学研究系	坂尾 太郎	4,290,000
14	基盤研究(B)	超広帯域同時分光器の開発:系外惑星大気の精査に向け て	太陽系科学研究系	塩谷 圭吾	4,680,000
15	基盤研究(B)	超熱的プラズマ粒子観測装置による新たな地球磁気圏 観測	太陽系科学研究系	浅村 和史	1,950,000
16	基盤研究(B)	膜面シェルを有する宇宙機の超低高度軌道上での挙動 推定と超小型衛星による実測	宇宙飛翔工学研究系	山田 和彦	2,210,000
17	基盤研究(B)	炭酸ガス電気化学的還元手法の閉鎖環境制御への応用 研究	宇宙機応用工学研究系	曾根 理嗣	5,070,000
18	基盤研究(B)	秒角空間分解能の硬 X 線撮像分光観測に向けた CdTe 半導体検出器の開発研究	宇宙物理学研究系	渡辺 伸	5,590,000
19	基盤研究(B)	惑星表層物質進化の探求:宇宙風化現象解明によるリモ ート観測と物質分析研究の統合	太陽系科学研究系	安部 正真	4,940,000
20	基盤研究(B)	円筒燃料内への軸及び接線方向酸化剤噴射が成す旋回 乱流燃焼場の解明	宇宙飛翔工学研究系	嶋田 徹	5,330,000
21	基盤研究(B)	革新技術による低コスト固体ロケットの研究	宇宙飛翔工学研究系	森田 泰弘	2,340,000
22	基盤研究(B)	成層圏における電波干渉計フライト実証試験の再挑戦	宇宙物理学研究系	土居 明広	5,460,000
23	基盤研究(B)	波動粒子相互作用によるプラズマ加熱過程解明を目指 した磁場波形取得観測器の開発	太陽系科学研究系	松岡 彩子	2,990,000
24	基盤研究(B)	ハワイ高高度施設と「あかつき」のコラボ:金星の後光 から探る大気駆動メカニズム	太陽系科学研究系	佐藤 毅彦	6,230,000
25	基盤研究(B)	月の地質進化史全容解明に向けた全球地質図の作成	太陽系科学研究系	大竹 真紀子	0
26	基盤研究(B)	大気の無い惑星模擬表層の熱慣性測定:惑星リモートセ ンシングへの応用	太陽系科学研究系	岡田 達明	1,820,000
27	基盤研究(B)	太陽系の外惑星領域における磁気圏ダイナミクス	太陽系科学研究系	藤本 正樹	3,915,966
28	基盤研究(B)	強摂動環境を積極的に利用した探査工学—アストロダ イナミクスへの学際的アプローチ	宇宙飛翔工学研究系	津田 雄一	2,443,960

	研究種目	研究課題	所属	研究代表者	H29 交付額計 (直接+間接) 単位: 円
29	基盤研究(C)	月と水星の比較惑星学的研究	宇宙航空研究開発機構	加藤 學	1,366,068
30	基盤研究(C)	近赤外分光観測による小惑星の水・含水鉱物の探査	大学共同利用実験調整グループ	長谷川 直	780,119
31	基盤研究(C)	磁気圏編隊観測を用いた三次元磁気リコネクションの研究	太陽系科学研究系	長谷川 洋	1,866,333
32	基盤研究(C)	準天頂衛星を利用したマルチコプター自動飛行による超効率型農業経営のモデル研究	基盤技術グループ	長谷川 克也	772,811
33	基盤研究(C)	銀河系中心領域の巨大星団の起源	宇宙物理学研究系	坪井 昌人	815,256
34	基盤研究(C)	X 線観測と理論との比較によるコンパクト天体への質量降着とアウトフロー現象の研究	宇宙物理学研究系	海老澤 研	1,222,819
35	基盤研究(C)	カーボンナノチューブの高伸度化による複合材料力学特性の向上	宇宙飛翔工学研究系	後藤 健	1,300,000
36	基盤研究(C)	モジュール型宇宙構造物の構築に関する研究	宇宙航空研究開発機構	名取 通弘	3,088,852
37	基盤研究(C)	無線技術で星空をお届け! 新星座カメラ Wi-CAN を操作して星空観察と国際交流	太陽系科学研究系	佐藤 毅彦	1,950,000
38	基盤研究(C)	X 線を用いた分析の帯電補償に関わる厚膜 Si 酸化膜中の励起電子の輸送機構の研究	宇宙機応用工学研究系	廣瀬 和之	1,560,000
39	基盤研究(C)	「あかり」赤外線全天画像に基づく黄道光微細構造の起源と進化の研究	科学衛星運用・データ利用ユニット	大坪 貴文	2,080,000
40	基盤研究(C)	DLC と CFRP を用いた湾曲結晶型 X 線分光偏光計の開発	宇宙科学プログラム室	飯塚 亮	1,170,000
41	基盤研究(C)	小惑星ベスタの進化史解明に向けた全球地質マッピング	月惑星探査データ解析グループ	石原 吉明	2,600,000
42	基盤研究(C)	リモートセンシングデータ解析による月と火星の地下溶岩チューブ存否検証・分布調査	太陽系科学研究系	春山 純一	163,431
43	基盤研究(C)	エネルギー型準能動的制振システムの性能予測と最適化手法の確立	宇宙航空研究開発機構	小野田 淳次郎	220,477
44	挑戦的萌芽研究	長さ制御によるワイヤ先端の自由自在な位置決め方法の確立	宇宙機応用工学研究系	大槻 真嗣	1,211,722
45	挑戦的萌芽研究	長期宇宙飛行に向けた人工冬眠への挑戦	学際科学研究系	石岡 憲昭	1,232,834
46	挑戦的萌芽研究	3D プリンティングによる半導体微細多結晶の直接製作	学際科学研究系	稲富 裕光	2,569,498
47	挑戦的萌芽研究	光交流式ヘテロダイナミクス法の提案と宇宙用超低熱歪材のナノスケール熱的寸法安定評価	宇宙飛翔工学研究系	小川 博之	2,340,014
48	挑戦的研究(開拓)	モバイル・ミューオン検出器による三次元ミュオグラフィの実現研究	太陽系科学研究系	尾崎 正伸	6,110,000
49	挑戦的研究(萌芽)	小型宇宙機向け超臨界スラスシステム構築の構築	宇宙飛翔工学研究系	松本 純	3,640,000
50	若手研究(A)	高感度 X 線撮像分光観測による太陽高エネルギープラズマの探査	SOLAR-B プロジェクトチーム	石川 真之介	12,740,000
51	若手研究(A)	プラズマ推進機における基底準位のイオン生成・加速機構の解明	宇宙飛翔工学研究系	月崎 竜童	21,970,000
52	若手研究(B)	多波長観測による銀河団同士の衝突が引き起こす電波放射の起源と質量進化の解明	宇宙物理学研究系	上田 周太朗	1,498,798
53	若手研究(B)	地球放射線帯におけるヒス放射の励起および高エネルギー粒子散乱の研究	ジオスペース探査衛星プロジェクトチーム	疋島 充	1,366,911
54	若手研究(B)	Can planetesimal accretion break planet resonance?	太陽系科学研究系	タスカー エリザベス	1,143,987
55	若手研究(B)	X 線分光を用いた大質量星の星風測定	科学衛星運用・データ利用ユニット	菅原 泰晴	803,058
56	若手研究(B)	金星の雲層構造と紫外模様起源	PLANET-C プロジェクトチーム	佐藤 隆雄	886,945
57	若手研究(B)	高強度チタン-ニッケル系高温形状記憶合金に対する結晶構造の最適化および特性改善	宇宙飛翔工学研究系	戸部 裕史	1,430,000
58	若手研究(B)	Real-time Estimation of Time-varying Magnetometer Errors for Small Satellite Missions	宇宙機応用工学研究系	Soken HalilErsin	1,909,870

	研究種目	研究課題	所属	研究代表者	H29 交付額計 (直接+間接) 単位: 円
59	若手研究(B)	赤外線衛星観測によって解き明かす星形成活動にともなった有機分子進化の全貌	科学衛星運用・データ利用ユニット	山岸 光義	2,990,000
60	若手研究(B)	宇宙線反粒子探索実験へ向けた高性能な大型シリコン検出器の研究	大気球実験グループ	小財 正義	1,950,000
61	若手研究(B)	極端紫外線・軟 X 線撮像分光観測を用いた太陽フレアにおける加速電子診断法の確立	太陽系科学研究系	川手 朋子	1,300,000
62	若手研究(B)	衝突クレーターの多様なエジェクタ地形の形成過程の解明	大学共同利用実験調整グループ	鈴木 絢子	514,863
63	研究活動 スタート支援	太陽面爆発・噴出現象の発生機構解明および発生予測を目指した統計的研究	SOLAR-B プロジェクトチーム	伴場 由美	1,430,000
64	研究活動 スタート支援	円偏光を利用した星惑星形成の研究	宇宙物理学研究系	権 静美	1,430,000
65	研究活動 スタート支援	275-500 GHz 超広帯域導波管回路 (OMT) の実現	深宇宙探査用地上局 プロジェクトチーム	長谷川 豊	1,430,000
66	特別研究員奨励費	グリーンプロバラントを用いた低毒性宇宙機推進系の研究	宇宙飛翔工学研究系	堀 恵一 (Amrousse Rachid)	1,100,000

(分担者)

	研究種目	研究課題	所属	研究分担者	H29 交付額計 (直接+間接) 単位: 円
67	基盤研究(S)	広視野 X 線分光観測による宇宙大規模プラズマの研究	宇宙物理学研究系	山崎 典子 (代表者: 大橋隆哉)	7,800,000
68	基盤研究(A)	可聴下波動伝播特性による南極域の多圈融合物理現象解明と温暖化影響評価	月惑星探査データ解析 グループ	石原 吉明 (代表者: 金尾政紀)	390,000
69	基盤研究(A)	運動量交換やエネルギー交換に基づく衝撃応答制御の体系化と月惑星探査機への応用	宇宙機応用工学研究系	大槻 真嗣 (代表者: 原 進)	130,000
70	基盤研究(A)	運動量交換やエネルギー交換に基づく衝撃応答制御の体系化と月惑星探査機への応用	宇宙機応用工学研究系	橋本 樹明 (代表者: 原 進)	130,000
71	基盤研究(A)	運動量交換やエネルギー交換に基づく衝撃応答制御の体系化と月惑星探査機への応用	宇宙機応用工学研究系	久保田 孝 (代表者: 原 進)	130,000
72	基盤研究(S)	2 次元画像比較を駆使した超高磁場リコネクションの巨大加熱・加速の解明と応用開拓	太陽系科学研究系	清水 敏文 (代表者: 小野 靖)	260,000
73	基盤研究(B)	星間分子雲における低温イオン-極性分子反応の系統的測定と量子効果の観測	宇宙物理学研究系	崎本 一博 (代表者: 岡田邦宏)	195,000
74	基盤研究(B)	超短パルス放電と物質の相互作用による新しい加速機構と次世代プラズマ推進機への応用	宇宙飛翔工学研究系	船木 一幸 (代表者: 堀澤秀之)	130,000
75	基盤研究(B)	火星大気流出における領域間結合の役割の研究	太陽系科学研究系	藤本 正樹 (代表者: 寺田直樹)	650,000
76	基盤研究(S)	極限時間分解能観測によるオーロラ最高速変動現象の解明	太陽系科学研究系	浅村 和史 (代表者: 藤井良一)	42,500,000
77	基盤研究(B)	精密ライン X 線観測による宇宙の大規模ガス運動の解明	宇宙物理学研究系	辻本 匡弘 (代表者: 石崎欣尚)	390,000
78	新学術領域研究 (研究領域提案型)	太陽嵐の発生機構の解明と予測	太陽系科学研究系	清水 敏文 (代表者: 一本 潔)	6,890,000
79	新学術領域研究 (研究領域提案型)	宇宙マイクロ波背景放射の広天域観測で探る加速宇宙と大規模構造	宇宙物理学研究系	満田 和久 (代表者: 羽澄昌史)	10,400,000
80	基盤研究(B)	紫外線宇宙望遠鏡による太陽系外惑星大気の研究	太陽系科学研究系	村上 豪 (代表者: 亀田真吾)	1,690,000
81	基盤研究(A)	宇宙地球系結合機構の実証的研究と次世代電磁気圏探査計画の基盤となる戦略的技術開拓	太陽系科学研究系	齋藤 義文 (代表者: 平原聖文)	2,730,000
82	基盤研究(C)	星座カメラ i-CAN を活用した、日本中の小学校で星の学習ができる教材の開発	太陽系科学研究系	佐藤 毅彦 (代表者: 石井雅幸)	390,000
83	基盤研究(C)	赤外線アクティブサーモグラフィ検査の検査時間短縮に向けた熱波動の観点からの検討	宇宙航空研究開発機構	八田 博志 (代表者: 石川真志)	58,500
84	基盤研究(B)	革新的な自律圧縮爆轟物理機構の解明: 多孔壁噴射器付円盤回転デトネーションエンジン	宇宙飛翔工学研究系	船木 一幸 (代表者: 笠原次郎)	455,000
85	基盤研究(A)	放射線シミュレータの革新	太陽系科学研究系	尾崎 正伸 (代表者: 佐々木 節)	130,000



	研究種目	研究課題	所属	研究分担者	H29 交付額計 (直接+間接) 単位:円
86	基盤研究(C)	小惑星における水文学:「あかり」衛星の近赤外線分光観測による小惑星の含水鉱物探査	大学共同利用実験調整グループ	長谷川 直 (代表者:白井文彦)	130,000
87	基盤研究(B)	固体天体地下探査用ミュオグラフィを搭載した移動ロボットの開発と実証的研究	太陽系科学研究系	尾崎 正伸 (代表者:宮本英昭)	195,000
88	基盤研究(C)	分子雲衝突による大質量星形成の研究	太陽系科学研究系	タスカー エリザベス (代表者:羽部朝男)	130,000
89	基盤研究(C)	機械分類アルゴリズムを用いた水星の全球地質図の作成	月惑星探査データ解析グループ	石原 吉明 (代表者:晴山 慎)	195,000
90	基盤研究(S)	宇宙プラズマ中の電磁サイクロトロン波による電子加速散乱機構の実証的研究	太陽系科学研究系	齋藤 義文 (代表者:大村善治)	4,290,000
91	基盤研究(S)	宇宙プラズマ中の電磁サイクロトロン波による電子加速散乱機構の実証的研究	太陽系科学研究系	篠原 育 (代表者:大村善治)	3,250,000
92	基盤研究(B)	日米最新の人工衛星を使った、木星磁気圏を駆動する物質とエネルギー輸送に関する研究	太陽系科学研究系	藤本 正樹 (代表者:吉川一朗)	1,300,000
93	挑戦的研究(萌芽)	機体とエンジンの融合を目指す:デトネーションアクチュエータの研究	宇宙飛翔工学研究系	船木 一幸 (代表者:笠原次郎)	325,000
94	基盤研究(A)	磁気ノズルプラズマ流ダイナミクスの総合的理解と大電力スラストへの研究展開	宇宙飛翔工学研究系	國中 均 (代表者:安藤 晃)	260,000
95	挑戦的研究(萌芽)	磁気インピーダンスセンサーによる地磁気観測実験と稠密観測網展開可能性の探索	太陽系科学研究系	松岡 彩子 (代表者:能勢正仁)	130,000
96	基盤研究(A)	革新的再現実験から解読する生命の起源と初期進化を支えた原始地球窒素循環	学際科学研究系	矢野 創 (代表者:高井 研)	910,000
97	新学術領域研究 (研究領域提案型)	水惑星学創成に向けた太陽系探査	太陽系科学研究系	岡田 達明 (代表者:白井寛裕)	8,125,000
98	新学術領域研究 (研究領域提案型)	宇宙マイクロ波背景放射の広天域観測で探る加速宇宙と大規模構造	宇宙物理学研究系	関本 裕太郎 (代表者:羽澄昌史)	4,412,800
99	基盤研究(S)	大角度スケール CMB 偏光パターンの地上観測実験によるインフレーション宇宙の解明	宇宙物理学研究系	関本 裕太郎 (代表者:大谷知行)	1,028,029
100	基盤研究(A)	半導体コンプトンカメラの革新によるラインガンマ線天文学の開拓	宇宙物理学研究系	渡辺 伸 (代表者:高橋忠幸)	4,423,956

## b. 受託研究

	研究課題	委託者	研究代表者	契約額 (円)
1	超電導機器のための液体水素冷却システムの安全システム開発・評価	(国研) 科学技術振興機構	稲谷 芳文	11,700,000
2	民生品を活用した宇宙機器の軌道上実証	経済産業省	稲谷 芳文	152,000,000
3	耐環境セラミックスコーティングの構造最適化及び信頼性向上	(国研) 科学技術振興機構	後藤 健	18,975,000
4	近未来型ものづくりを先導する革新的設計・製造プロセスの開発	国立大学法人東京大学	高木 亮治	32,050,000
5	チタン材一貫製造プロセス技術開発/高疲労強度・低温高速超塑性チタン合金薄板の開発における低温・高速域での超塑性変形挙動に関する研究	新構造材料技術研究組合	佐藤 英一	1,001,160
6	協調的粒界すべりのすべり群サイズの決定機構(超塑性変形速度向上の指導原理)の解明	(国研) 科学技術振興機構	佐藤 英一	4,559,100
7	液化水素を用いた試験の実施	(国研) 科学技術振興機構	成尾 芳博	61,253,600
8	燃料電池自動車及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際基準調和・国際標準化に関する研究開発	岩谷産業(株)	成尾 芳博	30,035,880
9	再生可能エネルギー利用による水電解・メタン製造プロセスの技術開発	(国研) 科学技術振興機構	曾根 理嗣	14,950,000
10	過酷温度環境作動リチウムイオン二次電池の開発	経済産業省	曾根 理嗣	19,250,146
11	電解還元による CO2 の革新的固定化研究開発	(国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構	曾根 理嗣	4,309,200
12	小型合成開口レーダシステムの開発	(国研) 科学技術振興機構	齋藤 宏文	388,000,000

	研究課題	委託者	研究代表者	契約額（円）
13	氷天体内部海ブリューム微粒子の試料捕集分析・惑星保護技術の研究	大学共同利用機関法人自然科学研究機構	矢野 創	1,952,000
14	生命のホモキラリティーと原始星形成領域における円偏光観測	大学共同利用機関法人自然科学研究機構	権 静美	1,250,000
15	多衛星多周波対応の小型高性能測位受信機の開発	スペースリンク（株）	齋藤 宏文	3,000,000

## c. 民間等との共同研究

	研究課題	民間等	研究代表者	契約額（円）
1	移動・回転物体が作り出す空気力学音響に関する研究	学校法人東京理科大学 横浜ゴム（株）	大山 聖	600,000
2	低コスト固体推進薬の燃焼速度設計に関する研究開発	カーリットホールディングス（株） 日本カーリット（株）	後藤 健	3,279,000
3	X線微量分析に特化したTES型X線マイクロカロリメータ素子の研究開発	（株）日立ハイテクノロジーズ	満田 和久	5,500,000
4	蓄電セルの電圧均等化が施された電源装置の研究開発	日本蓄電器工業（株） 国立大学法人茨城大学	久木田 明夫	324,000
5	高速気流中に置かれた障害物と境界層の干渉効果と空力音発生に関する研究 その12	東海旅客鉄道（株） 学校法人東京理科大学	大山 聖	4,380,000
6	自動車開発へ応用可能な複数車種の同時多目的設計探索手法の効率化、及び大規模データの可視化・分析手法の研究開発	マツダ（株） 学校法人東京理科大学	大山 聖	3,240,000
7	アクティブ集積アンテナ用回路の研究開発	（株）光電製作所	川崎 繁男	500,000
8	GAP 燃料による高エネルギーで高性能な小型ロケット推進系の研究開発	日油（株）	堀 恵一	1,000,000
9	直接計算による多目的最適化手法の研究開発	（株）IHI	大山 聖	3,240,000
10	分散電力制御技術によるスマートブレーカー制御の研究開発	河村電器産業（株）	川口 淳一郎	3,000,000
11	ホールスラストの脆性材料の評価法の研究	（株）IHI エアロスペース	佐藤 英一	588,060
12	高速ダウンリンク通信システムに関する研究開発	明星電気（株）	齋藤 宏文	500,000
13	新規エアロゾル消火薬剤の研究開発	ヤマトプロテック（株）	堀 恵一	500,000
14	大気リム観測データ高速処理アルゴリズム適用に関する研究開発	富士通エフ・アイ・ピー（株）	山崎 敦	無償
15	分散電力制御技術による列車運行電力デマンド制御の研究	（公財）鉄道総合技術研究所 東急テクノシステム（株）	川口 淳一郎	無償
16	機械学習を用いた運用データの解析による宇宙機の故障解析	（株）セック	竹島 敏明	無償
17	熱可塑性固体推進薬の組成設計、製造に関わる要素技術向上	日油（株） （株）型善 （株）IHI エアロスペース	堀 恵一	無償
18	再使用ロケット技術実証エンジンを使用した再使用ロケット実験機の技術実証の研究開発	三菱重工（株）	野中 聡	無償
19	はやぶさ2の小惑星近傍運用訓練手法の研究	有人宇宙システム（株）	津田 雄一	無償
20	異種半導体接合による次世代システムオンチップ接合技術の研究	学校法人上智学院 三菱重工工作機械（株）	川崎 繁男	無償
21	深宇宙探査用サンプルリターンカプセルのヒートシールド材料の研究	（株）IHI エアロスペース	山田 和彦	無償
22	軽量及び中密度アプレータの深宇宙探査用のサンプルリターンカプセルへの適用に関する研究開発	川崎重工（株）	山田 和彦	無償
23	宇宙用MEMS-IRUの研究開発	三菱プレジジョン（株）	坂井 真一郎	無償
24	液体水素用コリオリ流量計の研究開発	（株）タツノ	成尾 芳博	無償

	研究課題	民間等	研究代表者	契約額 (円)
25	C 型小惑星表面鉱物模擬物質に対する太陽風プロトンの影響の評価	(公財) 若狭湾エネルギー研究センター	安部 正真	無償
26	革新技術による低コスト固体ロケットの研究	(株) 植松電機	森田 泰弘	無償
27	小型飛翔体用アクチュエータの開発	(株) 佐原	太刀川 純孝	無償
28	小型月惑星探査機の軌道計算の研究開発	LSAS Tec (株)	坂井 真一郎	無償
29	小惑星探査ミッションの高速、正確かつ高精細な可視化の研究開発	日本放送協会	三浦 昭	無償
30	耐放射線高精細 C-MOS 撮像デバイスの開発	マツハコーポレーション (株)	福田 盛介	無償
31	GPRCS の開発及び宇宙実証に関する共同研究	(一財) 宇宙システム開発利用推進機構	堀 恵一	無償
32	液化水素用ローディングシステムの研究開発	東京貿易エンジニアリング (株) 川崎重工業 (株)	成尾 芳博	無償
33	超小型 SAR 衛星等を対象とした民生技術及び民生部品の宇宙適用の検討	(一財) 宇宙システム開発利用推進機構	齋藤 宏文	無償

\*一部、相手方の都合により掲載なし。

#### d. 使途特定寄附金

	寄附金の名称	寄附者	研究代表者	金額 (円)
1	ロケットエンジン燃焼室銅合金のクリープ疲労における損傷蓄積プロセスの解明と評価	日本銅学会	佐藤 英一	300,000
2	酸化剤耐性金系ロウ材によるセラミック・金属接合スラスト	田中貴金属工業 (株)	佐藤 英一	300,000
3	A5083 系合金における超塑性変形中の付随現象が組織に及ぼす影響 (16)	(公財) 軽金属奨学会	佐藤 英一	250,000
4	ルテンサイト相の双晶変形を利用したチタン合金の結晶粒微細化および超塑性変形の低温・高速化 (17)	(公財) 軽金属奨学会	戸部 裕史	150,000
5	超塑性変形によるアルミニウム合金の動的組織制御	(一社) 日本アルミニウム協会	佐藤 英一	500,000
6	繊維強化セラミックスの評価方法	クアーズテック (株)	後藤 健	300,000
7	車両形状最適設計解析による空気抵抗低減に関する研究	東海旅客鉄道 (株)	大山 聖	1,000,000
8	超塑性成形による SP-700 チタン合金薄板の「超弾性」特性改善と、一体型展開構造物への適用	(公財) 天田財団	佐藤 英一	2,000,000
9	第 4 回あかり国際会議 The Cosmic Wheel and the Legacy of the AKARI archive : from galaxies and stars to planets and life)	山村 一誠	山村 一誠	400,000
10	宇宙機の姿勢・運動制御に関する研究	明星電気 (株)	橋本 樹明	500,000
11	International Conference on Aluminum Alloys ICAA 16	(公財) 天田財団	佐藤 英一	300,000

#### e. オープンラボ

	研究課題	提案代表者	JAXA 代表者	金額 (円)
1	圧力影響のない高ロバスト性水素ガスセンサの開発	新コスモス電機 (株) 鈴木 健吾	丸 祐介	6,300,000
2	液体水素用ハーメチックコネクタの研究開発	京セラ株式会社 石井 一臣	野中 聡	6,328,000



### 3. 各種共同研究等

#### a. 宇宙科学実験用施設を用いた共同利用研究

##### (1) スペースチェンバー実験装置を用いた共同利用研究

	所属	研究代表者	研究課題
1	東北大学	熊本 篤志	電離圏イオン組成・電子密度計測に向けた広帯域インピーダンスプローブによるプラズマ計測実験
2	宇都宮大学	齋藤 和史	直流放電コンプレックス・プラズマにおける対向微粒子流
3	宇宙科学研究所/JAXA	豊田 裕之	SUS ラミネート電池電槽の電子線環境における帯電特性評価
4	東京農工大学	篠原 俊二郎	ヘリコン波プラズマ生成と宇宙プラズマ中の電磁波動現象のシミュレーション
5	宇宙科学研究所/JAXA	阿部 琢美	観測ロケット搭載中性大気測定用真空計の開発
6	宇宙科学研究所/JAXA	田中 孝治	大電力マイクロ波とプラズマの相互作用に関する研究
7	宇宙科学研究所/JAXA	阿部 琢美	観測ロケット SS-520-3 号機搭載 FLP の飛翔前機能確認試験
8	岐阜大学	宮坂 武志	長寿命・高効率ホールスラストシステムの開発
9	九州大学	山本 直嗣	立方晶窒化ホウ素を材料に用いた電界放出型カソードの開発
10	航空技術部門/JAXA	張 科寅	低電力永久磁石型外部放電式ホールスラストの地上評価実験
11	宇宙科学研究所/JAXA	齋藤 宏文	小型衛星搭載の合成開口レーダアンテナの大電力 RF 通電試験
12	宇宙科学研究所/JAXA	横田 勝一郎	SS520-3 用低エネルギー粒子計測器 (LEP) の開発
13	宇都宮大学	齋藤 和史	直流放電コンプレックス・プラズマにおける対向粒子流
14	高知工科大学	山本 真行	火星地表面大気環境を模擬した音響伝搬特性の計測
15	中京大学	上野 一磨	磁気プラズマセイル水力の地上評価実験
16	名古屋大学	平原 聖文	イオン・電子ビームライン校正装置用ビームモニターシステム開発
17	宇宙科学研究所/JAXA	浅村 和史	熱-低エネルギー帯プラズマ粒子分析器の開発
18	宇宙科学研究所/JAXA	笠原 慧	中間エネルギー粒子分析器の開発
19	宇宙科学研究所/JAXA	齋藤 義文	小型軽量低エネルギー荷電粒子計測器の開発
20	宇宙科学研究所/JAXA	齋藤 義文	BepiColombo 搭載イオン質量分析器 MPPE-MSA のソフトウェア開発
21	宇宙科学研究所/JAXA	船木 一幸	宇宙機用大電力プラズマ推進機の推進特性評価
22	明石工業専門学校	梶村 好宏	宇宙放射線防御と推進力発生機構を兼ね備えた磁気プラズマシールドの性能評価

##### (2) 超高速衝突実験装置を用いた共同利用研究

	所属	研究代表者	研究課題
1	東北大学	楨原 幹十朗	メカノクロミズム金属錯体を用いたスペースデブリ衝突貫通穴の位置表示に関する研究
2	研究開発部門/JAXA	松本 晴久	宇宙機のデブリ衝突による電気的および機械的影響に関する研究
3	千葉工業大学	黒澤 耕介	氷物質の衝突蒸発・化学反応に関する実験的研究

4	千葉工業大学	和田 浩二	粉体流中のダストアグリゲイト成長実験
5	東京大学	巽 瑛理	ラブルパイル小惑星のクレーター形成過程の解明
6	東京大学	巽 瑛理	小天体衝突による地球型惑星大気散逸に関する実験
7	東海大学	沼田 大樹	PSP を用いた極超音速飛翔体由来の非定常圧力場計測技術の開発
8	研究開発部門/JAXA	平井 隆之	MLI-PVDF 一体型大面積スペースデブリその場検出器の開発・校正実験
9	研究開発部門/JAXA	柳沢 俊史	微小デブリ衝突による除去対象大型デブリの回転運動励起に関する研究
10	海洋研究開発機構	西澤 学	原始海洋への隕石衝突によるアンモニア生成説の定量的検証
11	宇宙科学研究所/JAXA	佐藤 英一	超高速衝突損傷進展過程の可視化による損傷機構の解明
12	宇宙科学研究所/JAXA	鈴木 絢子	不規則な形状の面へのクレーター形成
13	宇宙科学研究所/JAXA	田中 孝治	超高速衝突における電気的現象に関する研究
14	宇宙科学研究所/JAXA	矢野 創	生体高分子試料を含む水衛星ブリューム模擬微粒子のシリカエアロゲルへの超高速衝突実験及び試料の回収分析
15	千葉大学	田端 誠	超高速微粒子衝突捕獲による超低密度二層型シリカエアロゲルの応答
16	静岡大学	三重野 哲	窒素ガス中超高速飛翔体衝突により発生する高温ブルームの測定と合成有機炭素化合物の分析(小惑星衝突による有機物合成の模擬実験)
17	名古屋工業大学	西田 政弘	超高速衝突時に生成されるイジェクタが少ない軽金属複合材料の開発
18	神戸大学	荒川 政彦	フラッシュ X 線を用いた衝突破壊時の試料内部粒子速度の観測
19	神戸大学	中村 昭子	含水始原天体模擬多孔質標的の超高速衝突による空隙率変化
20	神戸大学	向井 敏司	超高速衝突試験によるマグネシウムの動的変形応答解析
21	近畿大学	道上 達広	普通コンドライト隕石に対する衝突実験とイトカワ粒子
22	産業医科大学	門野 敏彦	衝突によって放出される粉体のパターンとクレーターレイ
23	国立環境研究所	山本 聡	レーザー変位計を用いたその場計測による衝突クレーター形成過程の物理的解明
24	千葉工業大学	小林 正規	ポリイミド膜と圧電素子を利用した大面積ダストセンサーの開発
25	日本大学	菊池 崇将	高速水中突入現象の解明

## (3) 宇宙放射線装置を用いた共同利用研究

	所属	研究代表者	研究課題	装置
1	名古屋大学	鈴木 仁研	常温ウェハ接合 Ge:Ga 遠赤外線検出器の開発	赤外線装置, 高精度研磨器
2	大阪大学	松本 浩典	X 線望遠鏡の軟 X 線反射率測定実験	X 線実験装置
3	首都大学東京	江副 祐一郎	超軽量 X 線望遠鏡の平行 X 線源を用いた評価	X 線実験装置
4	愛媛大学	栗木 久光	非球面 X 線望遠鏡用基板の表面平滑化技術の確立	X 線実験装置
5	名古屋大学	深川 美里	「あかり」によるデブリ円盤候補天体の近赤外線測光観測	赤外線モニター観測装置
6	名古屋大学	深川 美里	星周円盤を持つ前主系列星の変光観測	赤外線モニター観測装置
7	大阪大学	芝井 広	大気球搭載遠赤外線観測のためのセンサー開発	赤外線装置

8	関西学院大学	松浦 周二	宇宙赤外線背景放射観測ロケット実験 CIBER-2 の光学系開発	赤外線装置
9	中央大学	坪井 陽子	湾曲 Si 結晶を用いた X 線偏光計の開発	X 線実験装置

## (4) 高速気流総合実験設備を用いた共同利用研究

	所属	研究代表者	研究課題	装置	
				1	2
1	名古屋大学	森 浩一	超音速気流中における流体-柔軟構造干渉 (FFSI) の現象解明		超音速風洞
2	九州工業大学	坪井 伸幸	ウェーブライダー形状の空力特性評価および AGARD-B による風洞気流特性調査		超音速風洞
3	宇宙科学研究所/JAXA	野中 聡	再使用観測ロケット空力特性の研究 (1)	遷音速風洞	
4	宇宙科学研究所/JAXA	野中 聡	再使用ロケット執権期の遷音速における空力特性の研究 (1)	遷音速風洞	
5	宇宙科学研究所/JAXA	野中 聡	イプシロンロケット空力特性の研究	遷音速風洞	
6	中部大学	菊田 丈士	スペースプレーンのエンジン・機体統合型設計技術の研究	遷音速風洞	
7	早稲田大学	佐藤 哲也	極超音速統合実験機用エンジンにおける超音速空力性能の調査		超音速風洞
8	静岡大学	吹場 活佳	超音速パラシュートにおける衝撃波振動に関する基礎研究		超音速風洞
9	鳥取大学	川添 博光	次世代の旅客機設計に向けた遷音速域における前進翼の空力特性	遷音速風洞	
10	龍谷大学	大津 広敬	空気力を効率よく利用できるインフレータブル構造再突入飛行		超音速風洞
11	室蘭工業大学	東野 和幸	舵面とエンジンを有する小型超音速飛行実験機の空力特性の計測	遷音速風洞	
12	室蘭工業大学	湊 亮二郎	GG-ATR エンジンのエアインテークの総合的空力特性の評価	遷音速風洞	
13	宇宙科学研究所/JAXA	山田 和彦	次期サンプルリターンカプセル開発に関する超&遷音速風洞試験	遷音速風洞	超音速風洞
14	宇宙科学研究所/JAXA	丸 祐介	ウェーブライダーの非設計マッハ数特性の改善		超音速風洞
15	横浜国立大学	北村 圭一	対称および非対称な細長物体の遷/超音速空力特性		超音速風洞
16	九州工業大学	平木 講儒	非定常衝撃波に関する研究 (1)	遷音速風洞	超音速風洞
17	九州工業大学	平木 講儒	非定常衝撃波に関する研究 (2)	遷音速風洞	
18	九州工業大学	米本 浩一	ラッシュュエアデータシステムの研究	遷音速風洞	
19	九州工業大学	米本 浩一	サブオービタル有翼ロケットの高迎角空力特性の研究	遷音速風洞	超音速風洞
20	千葉大学	太田 匡則	主流とサイドジェットとの干渉場の 4 次元的定量計測	遷音速風洞	超音速風洞
21	九州大学	麻生 茂	Caret Type Waverider による TSTO/HST 複合運用システムの空力特性に関する研究		超音速風洞
22	九州大学	谷 泰寛	モーフィング機能を有した宇宙往還機の空力特性改善の研究	遷音速風洞	超音速風洞
23	東海大学	山田 剛治	惑星探査カプセルの大気突入飛行時に生じる遷音速領域の非定常空力特性	遷音速風洞	
24	東海大学	野々村 拓	スティングを含むベース流れの先進計測 (1)	遷音速風洞	超音速風洞

## (5) 惑星大気突入環境模擬装置を用いた共同利用研究

	所属	代表研究者	研究課題
1	東京理科大学	小柳 潤	CFRP の急速加熱時熱変形挙動の解明



	所属	代表研究者	研究課題
2	東京理科大学	小柳 潤	中高密度 CFRP の層間剥離に関する実験研究
3	東海大学	山田 剛治	非平衡アークプラズマ流を用いた電離流れ場の高精度診断手法の開発
4	宇宙科学研究所/JAXA	山田 和彦	次期サンプルリターンカプセル用のアブレータ材料の加熱試験
5	鳥取大学	酒井 武治	フライトアブレーション計測技術向上に関する研究
6	東京理科大学	向後 保雄	大気圏再突入カプセルへの使用を目的とした低損耗熱防御材料の開発
7	日本大学	阿部 新助	人工流星源と隕石のアブレーション・プラズマ計測
8	九州工業大学	奥山 圭一	超軽量多孔質 CFRP を用いた熱防御システム設計技術構築と超小型プローブを用いた実証（その4）
9	九州工業大学	奥山 圭一	炭素繊維強化熱可塑性樹脂複合材を用いた超軽量宇宙機構造（その2）
10	北海道大学大学院	高橋 裕介	1 MW アーク加熱気流の分光測定
11	首都大学東京	佐原 宏典	人工流星源の発光分光計測と機械強度の評価
12	航空技術部門/JAXA	久保田 勇希	耐熱サンドイッチパネルを用いた新型 TPS の熱応答性評価
13	山口大学	葛山 浩	電磁力による衝撃層拡大効果を用いたエンタルピー計測法の開発
14	早稲田大学	森野 美樹	耐熱材料の研究

## (6) JAXA スーパーコンピュータを用いた共同利用研究

	所属	研究代表者	研究課題
1	名古屋大学大学院工学研究科	佐宗 章弘	超音速飛行物体周りの近傍圧力場計算及び空力性能評価
2	九州工業大学大学院工学研究院	坪井 伸幸	ロケットエンジンおよび超音速飛翔体用エンジンに関する燃焼流体の研究
3	東北大学大学院工学研究科	河合 宗司	圧縮性乱流の高精度数値解析に関する研究
4	大阪大学基礎工学研究科	後藤 晋	発達した乱流の大規模数値シミュレーション研究
5	九州工業大学工学院工学研究院	米本 浩一	多目的空力設計問題に関する研究
6	東海大学	高橋 俊	直交格子法を用いた移動物体を含む気液二相相流の解析コードの開発と応用
7	東海大学	福田 紘大	DNS 解析に基づく高マッハ数混相乱流 LES モデルの構築
8	横浜国立大学	北村 圭一	細長物体の空力特性についての数値解析
9	愛媛大学大学院理工学研究科	松浦 一雄	圧縮性境界層における層流—乱流遷移後期過程の非線形渦動力学の解明
10	松江工業高等専門学校	杉山 耕一郎	金星大気の対流構造に関する数値的研究
11	東北大学	大西 直文	プラズマアクチュエータにおける放電・誘起流れの連成数値解析
12	東北大学	高橋 聖幸	高強度ビーム照射による放電及び駆動衝撃波解析と推進機への応用
13	鳥取大学	森澤 征一郎	火星探査航空機に関する空力解析、及び空力設計法に関する研究
14	横浜国立大学	北村 圭一	飛翔体突起部による超音速空力特性への影響
15	横浜国立大学	北村 圭一	細長比が及ぼす飛翔体空力特性への影響

	所属	研究代表者	研究課題
16	東海大学工学部	水書 稔治	前向き空洞前面での衝撃波振動遷移の数値解析的研究
17	名古屋大学宇宙地球環境研究所	飯島 陽久	太陽大気の輻射磁気流体計算
18	東京理科大学	浅田 健吾	DBD プラズマアクチュエータを用いたフィードバック流れ制御技術に関する研究
19	東京工業大学地球生命研究所	小南 淳子	大規模惑星集積並列 N 体計算：衝突破壊を考慮した微惑星集積
20	京大大学生存圏研究所	銭谷 誠司	スペースプラズマ物理過程の磁気流体シミュレーション研究
21	東京大学大学院理学系研究科	王 燦洋	Three-dimensional turbulent magnetic reconnection
22	東京大学大学院理学系研究科	戸次 宥人	太陽対流層内部における乱流角運動量輸送のプラントル依存性に関する研究
23	東北大学大学院工学研究科	河合 宗司	圧縮性熱乱流境界層の物理とモデリングに関する研究
24	上智大学	Dzieminska Edyta	デトネーションに関する解析
25	東京工業大学 地球生命研究所	Ramon Brasser	Obliquity evolution of Mars during a late instability of the giant planets
26	高エネルギー加速器研究機構	永田 竜	CMB 偏光観測衛星 LiteBIRD の光学要求解析
27	上智大学	Dzieminska Edyta	解適合格子法を用いた燃焼流の研究

## b. 国際共同ミッション推進研究

	所属	代表研究者	研究課題
1	東京大学	左近 樹	米国 2020 年 decadal survey にむけた Origins Space Telescope (OST)/ Mid-Infrared Imager, Spectrometer, Coronagraph (MISC) の検討
2	東京大学	松村 知岳	NASA 気球プログラム宇宙マイクロ波背景放射偏光観測実験 EBEX-IDS に参加するための調査費
3	理化学研究所	玉川 徹	X 線偏光観測衛星 IXPE への緊急参加
4	立教大学	亀田 真吾	WSO-UV 搭載用紫外線分光器とコロナグラフ装置の開発

## c. ISAS 教育職職員申請による共同研究

	所属	氏名	研究課題	研究期間	申請教員
1	—	SOKEN HALIL ERSIN	超小型衛星に適した新しい姿勢決定・制御手法の研究	H29.4.1 ~ H30.3.31	坂井 真一郎
2	東海大学	十亀 昭人	3 次元展開構造物のデザイン検討とその展開実験	H29.4.1 ~ H30.3.31	石村 康生
3	東京工科大学	佐々木 聡	ISS たんぽぽ実験の回収試料解析に関する研究	H29.4.1 ~ H30.3.31	橋本 博文
4	—	井出 雄一郎	高エネルギーイオン液体推進剤を用いた宇宙機用スラストの実用化に関する研究	H29.4.1 ~ H30.3.31	徳留 真一郎
5	理化学研究所	谷田貝 文夫	宇宙放射線の生物影響研究の総括的展開	H29.5.31 ~ H30.3.31	石岡 憲昭
6	名古屋大学	西野 真木	SELENE 観測データによる月周辺電磁気環境の調査	H29.4.1 ~ H30.3.31	齋藤 義文
7	情報通信研究機構	今井 弘二	分野横断的科学データに簡便にアクセスすることを可能にするシステムの開発研究	H29.4.12 ~ H30.3.31	海老沢 研
8	慶應義塾大学	白坂 成功	小型衛星搭載合成開口レーダ	H29.4.1 ~ H30.3.31	齋藤 宏文
9	—	栗原 宜子	CASSIOPE 衛星搭載中性粒子質量速度測定器 (NMS) の観測データ解析	H29.4.1 ~ H30.3.31	早川 基
	北海道大学	栗原 純一			
10	埼玉大学	山口 大介	惑星着陸装置 (エアバック) の開発	H29.4.18 ~ H30.3.31	大槻 真嗣
11	岡山大学	藤森 和博	衛星搭載用小型レクテナの開発に関する研究	H29.5.10 ~ H30.3.31	川崎 繁男
12	上智大学	中岡 俊裕	電子線描画装置を用いた宇宙用ナノ RF デバイスの研究	H29.5.10 ~ H30.3.31	川崎 繁男
13	首都大学東京	鳥阪 綾子	形状記憶材を用いた超小型衛星用高機能膜面展開構造物の通信システム設計開発	H29.6.15 ~ H30.3.31	川崎 繁男
14	国立天文台	伊藤 孝士	近地球小惑星の力学進化が惑星形成に及ぼす影響の観測的・数値的研究	H29.4.28 ~ H30.3.31	吉川 真
15	東京理科大学	相馬 央令子	超高速衝突に伴う電磁波放射の特性調査およびデブリ衝突検出系の検討	H29.4.1 ~ H30.3.31	田中 孝治
	静岡大学	栗田 大樹			
	工学院大学	塩田 一路			
16	中央大学	國井 康晴	超小型月面探査ローバの移動メカニズムと自律化の研究	H29.4.1 ~ H30.3.31	吉光 徹雄
	中央大学	前田 孝雄			
17	東京大学	菅井 肇	ミリ波半波長板低温連続回転偏光変調器の開発	H29.4.1 ~ H30.3.31	堂谷 忠靖
	東京大学	桜井 雄基			
	東京大学	松村 知岳			
	東京大学	片山 伸彦			
	北里大学	川崎 健夫			



	所属	氏名	研究課題	研究期間	申請教員
17	東京大学	宇都宮 真	ミリ波半波長板低温連続回転偏光変調器の開発	H29.4.1～ H30.3.31	堂谷 忠靖
	東京大学	寺尾 悠			
	東京大学	大橋 博之			
	横浜国立大学	中村 正吾			
	国立天文台	長谷部 孝			
	国立天文台	関本 裕太郎			
	大阪府立大学	小木曾 望			
	香川高等専門学校	辻 正敏			
	香川高等専門学校	白石 希典			
	岡山大学	石野 宏和			
18	大阪大学	青木 順	惑星探査用その場高精度質量分析システムの開発	H29.6.28 ～ H30.3.31	岡田 達明
19	(公財) 若狭湾エネルギー研究センター	鈴木 耕拓	ペロプスカイト太陽電池の放射線照射効果の研究	H29.7.6 ～ H30.3.31	岡田 達明
20	筑波大学	嶋村 耕平	超高速再突入機の空力加熱環境予測とその熱防御法に関する研究	H29.7.26 ～ H30.3.31	山田 和彦
	静岡大学	松井 信			
	山口大学	葛山 浩			
21	東京農業大学	石井 忠司	水サイクル宇宙推進システムの軌道上運搬機への応用	H29.4.1 ～ H30.3.31	田中 孝治
22	東京理科大学	関本 諭志	非定常ピッチング運動に対するプラズマアクチュエータ制御の小スケール実験	H29.4.12 ～ H30.3.31	大山 聖
23	首都大学東京	石崎 欣尚	TES 型マイクロカロリメータの性能向上に関する共同研究	H29.11.8 ～ H30.3.31	山崎 典子
24	鹿児島大学	片野田 洋	50kgf 級小型ハイブリッドロケットエンジンの地上燃焼試験	H29.11.8 ～ H30.3.31	峯杉 賢治
25	明星大学	小山 昌志	高精度衛星用 CFRP 製ハニカムサンドイッチ構造の開発	H29.8.30 ～ H30.3.31	後藤 健
	徳島大学	石川 真志			
	京都大学	神崎 素樹			
	東京慈恵医科大学	寺田 昌弘			
	東京大学	田辺 弘子			
	東京大学	萩生 翔太			
26	物質材料研究機構	松永 哲也	金属・合金の低温クリープ	H29.8.30 ～ H30.3.31	佐藤 英一
27	東海大学	那賀川 一郎	LOX 気化と推力・O/F 制御のための A-SOFT ハイブリッドロケット地上燃焼試験	H29.12.6 ～ H30.3.31	嶋田 徹
	首都大学東京	櫻井 毅司			
	首都大学東京	湯浅 三郎			
28	首都大学東京	江副 祐一郎	マイクロマシン技術を用いた超軽量 X 線望遠鏡の開発	H29.4.1 ～ H30.3.31	三田 信 川崎 繁男 石川 久美
29	法政大学	新井 和吉	たんばぼ地球帰還試料の初期・詳細分析によるアストロバイオロジー研究	H29.7.26 ～ H30.3.31	矢野 創
	長岡技術科学大学	今井 栄一			
	放射線医学総合研究所	内堀 幸夫			
	会津大学	奥平 恭子			
	三重大学	加藤 浩			
	横浜国立大学	河合 純			
	千葉大学	河合 秀幸			
	東京薬科大学	河口 優子			
	横浜国立大学	癸生川 陽子			

	所属	氏名	研究課題	研究期間	申請教員
29	放射線医学総合研究所	小平 聡	たんぽぽ地球帰還試料の初期・詳細分析によるアストロバイオロジー研究	H29.7.26 ～ H30.3.31	矢野 創
	横浜国立大学	小林 憲正			
	東京工科大学	佐々木 聡			
	千葉大学	田端 誠			
	京都大学	土山 明			
	筑波大学	富田-横谷 香織			
	慶應義塾大学	富田 勝			
	神戸大学	中川 和道			
	東洋大学	鳴海 一成			
	東京工業大学	林 宣宏			
	福岡工業大学	三田 肇			
	会津大学	矢口 勇一			
	広島大学	藪田 ひかる			
	東京薬科大学	山岸 明彦			
	東京薬科大学	横堀 伸一			
	福岡工業大学	三田 肇			
	横浜国立大学	佐藤 智仁			
30	東京大学	姫野 武洋	大型液化水素タンクの減圧特性に関する研究	H29.1.11 ～ H30.3.31	野中 聡
31	岩手大学	水野 雅裕	極低温継手の研究	H29.11.8 ～ H30.3.31	小林 弘明
32	中央大学	中村 太郎 山田 泰之	人工筋肉捏和装置を使った固液2相材料混練技術の研究	H29.8.30 ～ H30.3.31	羽生 宏人
33	東京工業大学	坂本 啓	高機能膜面宇宙展開構造物の膜上ヘルスモニタリング技術の開発	H29.12.20 ～ H30.3.31	川崎 繁男
34	日本大学	水上 祐治	学術文献データによる機関全体の研究活動の検証と成長戦略への反映	H30.1.17 ～ H30.3.31	大畠 昭子

## 4. シンポジウム等

## a. ISAS が助成するシンポジウム・研究会等

	名 称	開催日	参加人数	発表件数	世話人
1	2017 IAA Planetary Defense Conference	5/15-19	150	6	吉川 真
2	2020 年代のスペース太陽研究	7/13	61	10	坂尾 太郎 清水 敏文
3	第 27 回 アストロダイナミクスシンポジウム	7/24-25	80	43	川口 淳一郎
4	第 50 回 月・惑星シンポジウム (*)	8/3-4	53	21	田中 智 安部 正真
5	SELENE シンポジウム 2017	9/13-14	100	53	岩田 隆浩 春山 純一
6	磁気圏・電離圏シンポジウム	9/25-26	96	17	齋藤 義文
7	アジア太平洋地域小惑星観測ネットワークシンポジウム	10/1	71	11	吉川 真
8	宇宙観測と地上実験から探るダークマター研究の現状と展望	10/2-3	55	25	満田 和久 山崎 典子
9	第 4 回 「あかり」国際会議	10/17-20	119	104	山村 一誠
10	平成 29 年度大気球シンポジウム (*)	11/9-10	92	34	吉田 哲也
11	第 10 回 日本アストロバイオロジーネットワークワークショップ	11/16-17	70	25	矢野 創
12	SPICA 国内研究会	11/22	37	14	中川 貴雄
13	第 5 回 宇宙物質科学シンポジウム	12/4-7	169	42	岡田 達明
14	平成 29 年度 宇宙航行の力学シンポジウム (*)	12/7-8	136	59	山田 和彦 大山 聖
15	第 33 回 宇宙構造・材料シンポジウム (*)	12/8	74	28	石村 康生
16	第 18 回 宇宙科学シンポジウム (*)	1/9-10	444	224	安部 正真 大山 聖 田中 孝治 国分 紀秀
17	第 32 回 宇宙環境利用シンポジウム (*)	1/15-16	93	32	橋本 博文
18	平成 29 年度 宇宙輸送シンポジウム (*)	1/18-19	非化学：276 化学：163	非化学：94 化学：60	國中 均 徳留 真一郎 堀 恵一
19	平成 29 年度 宇宙科学情報解析シンポジウム (*)	2/16	47	17	高木 亮治
20	平成 29 年度 宇宙科学に関する室内実験シンポジウム (*)	2/26-27	95	41	阿部 琢美 長谷川 直
21	第 37 回 宇宙エネルギーシンポジウム (*)	3/5	41	13	田中 孝治 廣瀬 和之
22	平成 29 年度 衝撃波シンポジウム	3/7-9	237	159	山田 和彦
23	重力天体（月、火星）着陸探査シンポジウム	3/16	48	12	春山 純一 岩田 隆浩

(\*) JAXA リポジトリにて電子版として公開



## b. 宇宙科学セミナー Space Science Seminar

回次	開催日	講演者	所属	テーマ
第 16 回	2017.5.17	Philip M. Lubin	Physics Dept, University of California, Santa Barbara	Enabling Humanity's First Interstellar Missions
第 17 回	2017.7.25	Lionel Suchet	Director of Innovation, Applications and Science, Centre National d'Etudes Spatiales (CNES)	CNES, its program and its transformation
		Veronique Palatin	Deputy Director of the Launch Vehicles Directorates, Centre National d'Etudes Spatiales (CNES)	
第 18 回	2017.8.1	Ehud Behar	Physics Department, Israel Institute of Technology	The Power of High Resolution X-ray spectroscopy
第 19 回	2017.8.28	Ji WU	National Space Science Center (NSSC), the Chinese Academy of Sciences	Strategic Priority Program of CAS on Space Science
第 20 回	2017.9.21	Thomas Zurbuchen	Associate Administrator for the Science Mission Directorate, NASA	Science of Shadows

## c. 宇宙科学談話会 ISAS Space Science Colloquium

回次	開催日	講演者	所属	テーマ
第 72 回	2017.4.5	永田 晴紀	北海道大学大学院工学研究院	小規模飛行環境実験による宇宙工学研究のロバスト化
第 73 回	2017.4.12	Takahiro Sumi	Osaka University	Microlensing exoplanet search toward the solar system analog
第 74 回	2017.4.20	Masaaki Yamada	Princeton Plasma Physics laboratory, Princeton University	Understanding the dynamics and energetics of magnetic reconnection in a laboratory plasma
第 75 回	2017.4.26	Mareki Honma	National Astronomical Observatory of Japan Mizusawa VLBI Observatory	Imaging Super-Massive Black Hole with International Millimeter-Wave VLBI Observations
第 76 回	2017.5.10	三田 吉郎	東京大学大学院工学系研究科	オープンプラットフォームで手軽に拓く高信頼・高度集積化半導体素子
第 77 回	2017.5.24	高柳 匡	京都大学 基礎物理学研究所	超ひも理論の最前線：宇宙は量子ビットから創られているのか？
第 78 回	2017.5.31	Claudio Bombardelli	Universidad Polit?cnica de Madrid	Ion Beam Deflection of Asteroids: From Planetary Protection to Asteroid Science
第 79 回	2017.6.7	村上 祐資	Mars160 Executive Officer, The Mars Society	火星に人間が行くということ
第 80 回	2017.6.14	白坂 成功	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科	世界で起きている宇宙システム開発の流れ ～ImPACT プログラム「オンデマンド即時観測が可能な小型合成開口レーダ衛星システム」での狙い～
第 81 回	2017.6.21	大山 聖	ISAS/JAXA, 東京大学	宇宙科学分野における多目的設計最適化の活用事例紹介
第 82 回	2017.6.28	徳留 真一郎	ISAS/JAXA	変化の先頭に立つ輸送系開発研究の提案 ～本音は、安くすることばかりでなく、どうやったら面白くなるかを考えたいと思っているんです～
第 83 回	2017.7.5	Kazuya Yoshida	Tohoku University	Team HAKUTO, a Challenger to Google Lunar XPRIZE
第 84 回	2017.7.18	Norbert Werner	Eotvos University Budapest	Black hole feedback and chemical enrichment in clusters of galaxies
第 85 回	2017.7.26	赤堀 卓也	鹿児島大学大学院理工学研究科	Square Kilometre Array (SKA) 計画の紹介
第 86 回	2017.8.2	原 進	名古屋大学大学院工学研究科	新しい衝撃応答制御の研究
第 87 回	2017.8.9	Elizabeth Tasker	ISAS/JAXA	Finding patterns in planets
第 88 回	2017.8.14	Nick Schneider	Laboratory for Atmospheric & Space Physics, U. Colorado	NASA's MAVEN Mission to Mars: Discoveries from the Imaging Ultraviolet Spectrograph

回次	開催日	講演者	所属	テーマ
第 89 回	2017.8.23	十亀 昭人	東海大学工学部	宇宙建築
第 90 回	2017.9.6	瀬原 敦子	京都大学ウイルス・再生医科学研究所	筋維持・萎縮機構の研究：宇宙から学ぶこと
第 91 回	2017.9.20	佐藤 薫	東京大学 大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻	大型大気レーダー国際共同観測で探る気候のテレコ ネクション
第 92 回	2017.9.27	堀之内 武	北海道大学地球環境科学研究院 ISAS/JAXA	「あかつき」で見えてきた金星大気の運動の姿
第 93 回	2017.10.2	Michel Blanc	International Space Science Institute, Beijing	EXPLORING GIANT PLANETS SYSTEMS ~From SATURN TO JUPITER... AND BEYOND!~
第 94 回	2017.10.4	藤田 智弘	京都大学	インフレーション理論と原始重力波観測
第 95 回	2017.10.11	Masami Ouchi	Institute for Cosmic Ray Research, University of Tokyo	Observational Studies of Galaxy Formation and Cosmic Reionization: Progresses and Problems
第 96 回	2017.10.25	Satoshi Miyazaki	NAOJ	Development of Hyper Suprime-Cam and a search for clusters of galaxies via weak lensing
第 97 回	2017.11.1	山岸 明彦	東京薬科大学	宇宙での生命の起原と有機物微生物探査：たんぽぽ
第 98 回	2017.11.8	浅島 誠	東京理科大学	宇宙と生命科学
第 99 回	2017.11.14	Alberto Conti	Northrop Grumman	Studying the Early Universe with NASA's JWST
第 100 回	2017.11.15	Marco Casolino	RIKEN	The JEM-EUSO program: Study of Ultra-High Energy Cosmic Rays and atmospheric events from Balloon and International Space Station
第 101 回	2017.11.29	Daisuke Kobayashi	ISAS/JAXA	When a computer is surprised and when it is not- Making computer reliable in space
第 102 回	2017.12.4	Joshua Winn	Princeton University	The Architecture of Exoplanetary Systems
第 103 回	2017.12.6	Shigeru Ida	ELSI, Tokyo Institute of Technology	Volatile delivery to planets in habitable zones during planet formation
第 104 回	2017.12.8	Steven W. Squyres	Cornell University	The Importance of Phobos Sample Return for Under- standing Mars
第 105 回	2017.12.13	Allan Sacha Brun	Dept. of Astrophysics, CEA Paris-Saclay & Visiting professor at NAOJ	Stellar magnetism, dynamo action and the solar-stellar connection
第 106 回	2017.12.20	巳谷 真司	JAXA 研究開発部門第一研究ユニット	きぼう 船内ドローン「Int-Ball」の飛行制御技術
第 107 回	2018.1.17	Hideyuki Fuke	ISAS/JAXA	Prospects of Astroparticle Physics using Scientific Balloons
第 108 回	2018.1.24	石原 安野	千葉大学 グローバル・プロミネント 研究基幹	IceCube 望遠鏡によるニュートリノ天文学の最新成 果
第 109 回	2018.1.31	川本 広行	早稲田大学 基幹理工学部	電磁界中における粒子のダイナミクスとその惑星探 査への応用ーダストの静電クリーナーについてー
第 110 回	2018.2.7	Keiichi Wada	Kagoshima University	A new dynamical picture of the ISM around AGNs
第 111 回	2018.2.21	岡 朋治	慶應義塾大学 理工学部	銀河系中心領域で発見された中間質量ブラックホ ール候補天体
第 112 回	2018.2.28	Koji Morimoto	RIKEN	Discovery of new chemical element Nihonium
第 113 回	2018.3.2	Kristian Pedersen	Danish National Space Center General manager	Space research technology projects at DTU Space, National Space Institute, Denmark: From Cosmic hard X-rays to the Greenland ice cap
第 114 回	2018.3.7	Kiwamu Izumi	JAXA International Top Young Fellow	Detection of Gravitational Wave
第 115 回	2018.3.14	藤田 直行	JAXA セキュリティ・情報化推進部 スーパーコンピュータ活用課 課長	スーパーコンピュータに見る航空宇宙数値シミュレ ーション高速化の変遷
第 116 回	2018.3.16	Steven W. Squyres	Cornell University	CAESAR (Comet Astrobiology Exploration SAMple Return)
第 117 回	2018.3.26	Marios Karouzos	Nature Astronomy editor	What is Nature Astronomy and how do I get published in it?

## IX. 国際協力

### 1. 概 要

宇宙は人類共通のフロンティアであり、これを踏まえ、国際的に宇宙科学ミッションの多くは国際協力によって行われてきた。我が国の宇宙科学ミッションにとっても同様に、国際協力は重要な手段である。

我が国はこれまで、多様な宇宙科学分野において、世界をリードしてきた。宇宙科学研究所は、大学共同利用機関として、今後も継続的に中心的な役割を果たし、国内外の宇宙科学コミュニティに支持される価値の高い宇宙科学ミッションの創出に責任を持つことが求められる。そのためには、国際パートナーとの緊密な連携や協力は極めて重要である。

宇宙科学ミッションにとって国際協力の意義は次の通り考えられる。

第一に、国際協力はより価値の高い宇宙科学ミッションをより低コストで実現する手段となる。ミッションの実現手段を国内だけに閉じるのではなく、国際的に広く、より優れた観測機器等の提供を受ける、或いは提供することで、ミッション全体の価値を向上させることができる。

第二に、厳しい財政状況を踏まえ、宇宙科学ミッションの頻度が限定されるなか、国際協力はコミュニティにより多くの機会を提供することができる。国際パートナーの参画を受けることはもちろん、国際パートナーのミッションに我が国のコミュニティが参画することで、宇宙科学分野で価値を実現するうえでの基盤となるコミュニティの底上げにつながる。

第三に、国際協力による多様かつ優れた人材との交流は、我が国の宇宙科学コミュニティの知的基盤の活性化や、より多くの科学的データとの接触を促し、新たな科学的知見の発見や、宇宙技術のイノベーションの創出を促すことが期待できる。

上記の意義を踏まえ、宇宙科学研究所は、世界中の優れた国際パートナーとの関係を強化するため、海外の宇宙機関や研究機関・大学と、戦略的な対話を継続する必要がある。

2017年度においても、宇宙科学研究所において多様な国際協力活動が行われた。

運用中のミッションにおける新たな国際協力活動としては、フェルミガンマ線宇宙望遠鏡（FERMI）計画に関して、NASAとJAXA、及び広島大学との間の協力協定の延長を行った。また、NASAとの、磁気圏マルチスケールミッション（MMS）協力実施のための書簡取決め延長を行った。これに加えて、小惑星探査機「はやぶさ2」の

カプセル回収先である豪州について、着陸へ向けた豪州政府との協議を進めた。

開発段階のミッションについては、引き続き日欧協力ミッションであるBepiColomboの開発をESAと協力して進めた。

検討段階のミッションについては、X線天文衛星代替機（XARM）について、NASA、ESAとの協力へ向けた協議を行った。これらの協議の結果を踏まえ、2017年度については、XARMにかかるNASAとの実施取決めを締結し、初期検討を実施することで合意した。XARMについては、サイエンスチームへの参加を国際的に求める声明をNASAと共同で発出した。また、戦略的中型計画の候補に位置付けられる次世代赤外線天文衛星「SPICA」について、欧州のパートナーと共同で検討を進めた。また、ESAがリードする木星氷衛星探査計画「JUICE」、X線天文衛星「ATHENA」について、日欧協力の検討を行った。加えて火星衛星探査計画（MMX）や、宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星 LiteBIRD、ソーラー電力セイル探査機による木星トロヤ群小惑星探査計画といった戦略的中型計画の候補として位置付けられている宇宙科学研究所の計画についても、国際協力による共同開発へ向けた検討・国際調整が進められた。公募型小型に位置づけられているDESTINY+については、DLRと協力可能性へ向けた協議が行われた。また、DESTINY+に関する協力可能性を検討するため、DLRとの実施取決め（IA）を締結した。火星衛星探査計画（MMX）については、NASA、ESA、CNES、DLRと協力へ向けた協議を行い、NASA及びCNESとそれぞれ実施取決めを締結した。また、木星氷衛星探査計画「JUICE」に係るスウェーデン国立宇宙委員会との協力取決めを締結した。

気球実験や観測ロケットについても国際協力による活動が行われた。2017年度に豪州で実施する大気球実験の協力に係り、豪州での大気球実験の実施に関するオーストラリア連邦科学産業研究機構（CSIRO）との基本協定締結を行った。当該気球実験の協力では、NASAとも実施取決めを締結した。また、太陽硬X線集光撮像（FOXSI-3）計画に関するミネソタ大との実施取決めを締結した。加えて、ドイツDLRの観測ロケットを用いた微小重力実験の実施可能性の検討に関して、DLRと実施取決めを締結した。更に、国際共同ロケット観測実験CLAS-2の実施について、NASAと実施取決めを締結した。

その他、要素研究として、宇宙用冷凍機システムに関する共同研究（CC-CTP）を実施するための実施取決めを



CNES と締結した。また、DLR-産業技術総合研究所間での宇宙用バッテリーの劣化評価に関する共同研究について、JAXA が参加することとなった。

また、上記の国際協力を進めるため、下表に示すような国際パートナーとの機関間の対話が精力的に行われた。

## 2. 機関間会合一覧

年月日	会合相手機関	相手方トップ	会合場所
2017/4/24	ESA	ヒメネス科学局長	JAXA 東京事務所
2017/5/23	NASA	科学局 グリーン惑星科学部長	JAXA 東京事務所
2017/7/7	DLR	グルッベ理事（プログラム担当）	JAXA 東京事務所
2017/7/25	CNES	スーシェ理事	ISAS/JAXA
2017/8/2	ESA	ヒメネス科学局長	電話会議
2017/8/28	NSSC	ウー所長	ISAS/JAXA
2017/9/8	UAE 宇宙庁	Junaibi 理事	ISAS/JAXA
2017/9/15	ASIAA	Mei-Yin Chou 副所長	台湾 ASIAA
2017/9/18	NASA 科学局	ザブーケン局長	韓国 済州島 (COSPAR シンポジウム会場)
2017/9/19	COSPAR	フィスク会長	韓国 済州島 (COSPAR シンポジウム会場)
2017/9/20	DLR	エイレンフロイント長官・ディタス理事	JAXA 東京事務所
2017/9/21	NASA	ザブーケン科学局長	ISAS/JAXA
2017/10/2	ドイツ政府	チューリンゲン州科学技術大臣	ISAS/JAXA
2017/10/30	CNES	ルガル総裁	CNES 本部（パリ）
2017/10/31	ESA 探査局	パティ ISS/探査プロマネ	ESA ESTEC
2017/11/2	DLR	グルッベ理事	DLR ボン
2018/2/22	NASA 科学局	ザブーケン科学局長	NASA HQ
2018/2/23	米 APL	Ryschkewitsch 氏（Head of Space Sector）	APL
2018/2/23	NASA GSFC	Scolese センター長	NASA GSFC
2018/2/28	DLR	エイレンフロイント長官・ディタス理事・ベルツァー理事	JAXA 東京事務所
2018/3/1	DLR	ベルツァー理事	ISAS/JAXA
2018/3/2	CNSA	副局長	ISAS/JAXA
2018/3/2	CNES	ルガル総裁	東京（ISEF 2 会場）
2018/3/2	ESA 探査局	パーカー探査局長	東京（ISEF 2 会場）
2018/3/7	ESA 科学局	ヒメネス前科学局長、ファバタ計画部長	東京・スペイン大使館
2018/3/26	NASA	ザブーケン科学局長、Scolese GSFC 所長	米科学アカデミー、GSFC

### 3. 各種国際協力

#### a. 運用段階の衛星ミッションの国際協力

件 名	打上げ年	ミッションの概要	協力相手方	協力相手方の責務 (海外ミッションへの参加型 については、日本側の責務)
磁気圏尾部観測衛星 「GEOTAIL」	1992年7月24日	「GEOTAIL」はNASA との共同 ミッション。地球磁気圏尾部の 構造とダイナミクスの研究、太 陽地球系物理学国際共同観測 計画（ISTP）への参加が目的。	NASA（アメリカ航空宇宙局）	ロケットの打上げと約 1/3 の観測 機器を提供。
			MPS（ドイツ・マックスプラ ンク太陽系研究所）	高エネルギー粒子計測装置 (HEP) の低エネルギー粒子探知 機（LD）を提供。
X 線天文衛星「すざく」 (ASTRO-EII)	2005年7月10日	「すざく」は、様々な X 線天体に ついて、従来の衛星に比べ、広 いエネルギー領域とより高いエ ネルギー分解能かつ高感度で観 測することで、宇宙の構造と進 化の解明（宇宙最大の規模を持 つ銀河団が衝突・合体した時の ガス運動の挙動、ブラックホー ル直近領域の探査等）に挑む。	NASA（米）、マサチューセ ッツ工科大学（米）	X 線反射望遠鏡（XRT）、精密 X 線分光器（XRS）等を日米共 同で開発。
			ESA（欧州宇宙機関）	ESA の研究者が「すざく」の科学 アドバイザーとして参加。
			ISRO（インド宇宙研究機関）	ISRO の「ASTROSAT」衛星と の共同観測。
太陽観測衛星「ひので」 (SOLAR-B)	2006年9月23日	世界に開かれた軌道上太陽天文 台として、太陽表面や太陽コロ ナで起こる様々な爆発現象や加 熱現象を観測。太陽大気中で発 生する磁気エネルギーの変動現 象を捉え、太陽の外層大気であ るコロナの成因、および光球で の磁気構造の変動とコロナでの ダイナミックな現象の関係など の宇宙プラズマ物理学の基本的 諸問題を解明する。	NASA（米）	可視光磁場望遠鏡（SOT）、X 線望遠鏡（XRT）等を日米共同 で開発。また、極端紫外線撮像 分光装置（EIS）を日米英で共同 開発。
			STFC（英国科学技術会議）	極端紫外線撮像分光装置（EIS） を日米英で共同開発。
			ESA（欧）、NSC（ノルウェ ー宇宙センター）	「ひので」の科学データの受信を ノルウェーの受信設備で実施。
金星観測衛星「あかつき」 (PLANET-C)	2010年5月21日	惑星を取り巻く大気の運動の 仕組みを本格的に調べる世界 初のミッションとして、金星の 雲の下に隠された気象現象を、 新開発の赤外線観測装置等を 用いて周囲軌道から精密観測。 これにより、従来の気象学では 説明できない金星の大気力学 （惑星規模の高速風）のメカニ ズムを解明し、惑星における気 象現象の包括的な理解を得る。	NASA（米）	「あかつき」の深宇宙ネットワ ーク（DSN）追跡データ等の提供、 サイエンス支援。
			ESA（欧）	ESA の Venus Express チームの 研究者が共同研究者として参加。
			ISRO（印）	「あかつき」と、ISRO が保有す る DSN と JAXA の DSN 間の通 信による金星大気の電波掩蔽観 測を共同で行う。
小惑星探査機「はやぶさ 2」	2014年12月3日	C 型小惑星「Ryugu」からのサ ンプルリターンを行い、太陽系 内の物質分布や起源と進化過 程についての知見を得る。	NASA（米）	深宇宙ネットワーク（DSN）に よる「はやぶさ 2」の追跡・管 制支援、小惑星地上観測支援、 OSIRIS-REx のサンプル提供等。
			DLR（独）	「はやぶさ 2」の追跡支援、微小 重力実験支援。
			豪州国防省、産業省（豪）	サンプル回収カプセル帰還時 の、豪州への着陸許可、着陸運 用の支援。
(以下、海外の衛星ミッションとの協力案件)				
ガンマ線バースト観測衛星 「Swift」	2004年11月20日	「Swift」は米国、イギリス、イタ リアによる国際共同ミッション。 宇宙最大の爆発現象であるガン マ線バーストが、どこでどのよ うに発生するかを探究する。	NASA（米）	日本は JAXA、埼玉大学、東京大 学が大面积ガンマ線検出器 (BAT) を提供。
磁気圏探査衛星群 「THEMIS 計画」	2007年2月17日	「THEMIS」は米国主導のミッ ション。5 機の磁気圏探査衛星 と全天カメラ、磁場観測装置を 組み合わせて、オーロラが爆発 的に発達する現象「サブスト ーム」の発生機構を解明する。	NASA（米）、カリフォルニ ア大学バークレー校（米）	日本は JAXA の研究者がサイエ ンス担当として参加。

件 名	打上げ年	ミッションの概要	協力相手方	協力相手方の責務 (海外ミッションへの参加型 については、日本側の責務)
ガンマ線宇宙望遠鏡 「Fermi」	2008年6月11日	「Fermi」は米国、フランス、ドイツ、日本、イタリア、スウェーデンも参加する国際共同ミッション。ブラックホールや中性子星、活動銀河核（AGN）、超新星残骸やガンマ線バーストと呼ばれる宇宙で最もエネルギーの高いと思われる謎の爆発現象の観測などを行う。	NASA（米）	日本は広島大学がガンマ線大面積望遠鏡（LAT）の半導体センサーを提供。
カナダ小型衛星計画 「CASSIOPE」	2013年9月29日	「CASSIOPE」はカナダ初の小型衛星プロジェクト。極域からの大気流出機構の解明を主目的として、地球磁気圏や大気圏の太陽による影響を観測する。	カルガリー大（加）	JAXA は E-POP と呼ばれる 8 台の観測装置のうちの 1 台（中性粒子分析器）を提供。
韓国科学技術衛星 「STSAT-3」	2013年11月21日	「STSAT-3」は韓国の科学技術衛星であり、大気観測や環境監視のほか、銀河を観測する。	KASI（韓国天文宇宙科学研究院）	JAXA は 赤 外 線 観 測 装 置（MIRIS）の望遠鏡システム開発を技術支援。
磁気圏衛星「MMS」	2015年3月12日	「MMS」は NASA 主導のミッション。同一構成の 4 機衛星を用いた超高時間分解観測によって、磁気リコネクションをはじめとした地球周辺空間におこる宇宙プラズマ現象を解明する。	NASA（米）	JAXA は「MMS」の高時間分解能粒子観測器（FPI）のイオン観測器（DIS）開発を技術支援。
ジオスペース探査衛星 「ERG」	2016年12月20日	地球近傍の宇宙空間であるジオスペースの放射線帯（ヴァン・アレン帯）に存在する、太陽風の擾乱に起因する宇宙嵐にもなって生成と消失を繰り返している高エネルギー電子がどのようにして生まれてくるのか、そして宇宙嵐はどのように発達するのかを明らかにする。	NASA（米）	NASA の「Van Allen Probes」との共同観測。
			CSA（加）	CSA の「ORBITALS」衛星との共同観測。
			AS（台湾中央研究院）	低エネルギー電子観測機器（LEP-e）を提供。

## b. 開発段階の衛星ミッションの国際協力

件 名	打上げ年	ミッションの概要	協力相手方	協力相手方の責務 (海外ミッションへの参加型 については、日本側の責務)
水星探査計画 「BepiColombo」	2018 年度予定	日本と ESA 初の本格的な国際共同ミッション。 ESA の開発する水星表面探査機「MPO」と JAXA の開発する水星磁気圏探査機「MMO」の 2 機の衛星を用いて、謎に満ちた水星の磁場・磁気圏・内部・表層に渡る総合観測を行い、水星の現在と過去を明らかにする。	ESA（欧）	「MPO」の開発、ロケットの打上げ等。
			CNES（フランス国立宇宙研究センター）	「MMO」搭載の粒子系観測器（MPPE）、波動観測器（PWI）の一部を提供。また、「MPO」搭載の紫外光観測器（PHEBUS）を日仏で共同開発。
			IWF（オーストリア宇宙科学研究所）	「MMO」搭載の磁場計測器（MGF）を提供。
			SNSB（スウェーデン国立宇宙委員会）	「MMO」搭載の中性粒子計測器（ENA）、電界計測器（MEFISTO）を提供。
			FSA（ロシア連邦宇宙局）	「MMO」搭載の水星大気分光撮像装置（MSASI）を提供。
			DLR（ドイツ航空宇宙センター）	「MMO」搭載のイオン質量分析器用の関連機器を提供。



## c. 準備/提案中の衛星ミッション（国際協力について調整中）

件 名	打上げ年	ミッションの概要	協力相手方	協力相手方の責務 (海外ミッションへの参加型 については、日本側の責務)
次世代赤外線天文衛星「SPICA」(プリプロジェクト)	TBD	赤外線における高感度観測により、「ビッグバンから生命の誕生まで」の宇宙史の本質的過程を解明する。	ESA (欧)	協議中
			SAFARI コンソーシアム (欧, 加)	協議中
太陽観測衛星「SOLAR-C」(WG)	TBD	太陽表面から太陽コロナおよび惑星間空間に繋がるプラズマダイナミクスをひとつのシステムとして理解するとともに、宇宙プラズマに普遍的に現れるプラズマ素過程を解明する。 このため、(I) 彩層・コロナと太陽風の形成機構の解明、(II) 太陽面爆発現象の発現機構の究明とその発生を予測するための知見の獲得、(III) 地球気候変動に影響を与える太陽放射スペクトルの変動機構の解明、の3課題を行う。	NASA (米)	協議中
			ESA (欧)	協議中
火星衛星探査計画 (MMX) (プリプロジェクトチーム)	2024 年度 (目標)	火星衛星帰還サンプルの分析と周回軌道からの観測を実施することで、「前生命環境の進化の理解」という大目標に向かう以下の科学的意義がある。①火星衛星の起源を解明し、火星形成過程を読み解く準備をする、②(判明する衛星の起源に応じて) サンプル分析から火星形成過程へと制約を与える。③火星圏環境史を解読する。④火星大気・地表を大域的に観測する。	NASA (米)	協議中
			CNES (仏)	協議中
			ESA (欧)	協議中
			DLR (独)	協議中
ソーラー電力セイル探査機	TBD	ソーラー電力セイルにより十分な電力を発電し、高比推力イオンエンジンを駆動することで推進を大幅に節約できる。このコンセプトを踏まえてソーラー電力セイル探査機による外惑星領域探査を実証し、今後の太陽系探査を先導する。 世界で初めて木星トロヤ群小惑星に到達し、ランダーを着陸させて表面と地下サンプルを採取し、その場で分析する。さらに、深宇宙空間のクルージング環境を利用した科学観測も行う。	DLR (独)	協議中
宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星 LiteBIRD	TBD	宇宙ビッグバン以前に存在したと考えられるインフレーション宇宙仮説を徹底的に検証することを目的とする。 インフレーション宇宙は原始重力波を作り出し、その痕跡がCMB 偏光マップの中に指紋のように B・モード揺らぎとして残っていると予測される。前景天体による強い信号を避けて最も原始重力波による偏光 B・モードの信号が強くなる全天スケールの観測を宇宙空間から実現する。	NASA (米), ESA (欧) 等	協議中

件 名	打上げ年	ミッションの概要	協力相手方	協力相手方の責務 (海外ミッションへの参加型 については、日本側の責務)
(以下、海外の衛星ミッションとの協力案件)				
木星氷衛星探査機 「JUICE」(WG)	2022 年 予定	「JUICE」は ESA 主導のミッション。木星及び木星を周回する大きな衛星(ガニメデ、カリスト、エウロパ)の地表のマッピング、内部の調査等を行い、生命が存在しないかの調査等を行う。	ESA(欧)、DLR(独)、SNSB(スウェーデン)等	協議中
高エネルギー天体物理学先進望遠鏡「ATHENA」(WG)	2028 年 予定	「ATHENA」は ESA 主導のミッション。宇宙がどのようにして現在見られるような大構造をもつようになったかを理解することを目指し、銀河団の成長、銀河の形成と進化におけるブラックホールの基本的な役割などを解明する。	ESA(欧)、CNES(仏)等	協議中

#### d. 宇宙環境利用科学ミッションの国際協力

件 名	打上げ年	ミッションの概要	協力相手方	協力相手方の責務 (海外ミッションへの参加型 については、日本側の責務)
JEM 搭載全天 X 線監視装置 「MAXI」	2009 年 7 月	「MAXI」は国際宇宙ステーションの日本実験棟「きぼう」の曝露部を利用して、大気の無い宇宙空間から絶えず全天の X 線天体を監視し、予測できない天体の変動を捉える。	Swift 衛星チーム(米、英等)	「Swift」衛星との共同観測。
JEM 搭載超伝導サブミリ波リム放射サウンダ 「JEM/SMILES」	2009 年 9 月	「JEM/SMILES」は国際宇宙ステーションの日本実験棟「きぼう」の曝露部を利用して、成層圏大気中の微量分子を高感度で測定し、地球規模でその分布と変化を明らかにする。	NASA(米)、NCAR(米)	データ解析に使用する気象解析データの提供(NASA)、化学輸送モデル計算データの提供(NCAR)。
(以下、海外の衛星ミッションとの協力案件)				
材料科学に係る地上共同研究	2015 年 4 月	中国の回収衛星により、微小重力環境下で育成した、地上では高品質化が困難な混晶半導体の結晶を地上に持ち帰ってから共同で分析する。	SICCAS(中国科学院上海珪酸塩研究所)	JAXA は地上に持ち帰られた結晶を SICCAS とともに分析予定。
日印共同ライフサイエンス実験	2016 年以降	インド回収型科学実験衛星(SRE2)を用いて微小重力下で藍藻を使った生命科学実験を行い、宇宙環境が生物に影響を及ぼすメカニズムの解明に資する研究を行う。	ISRO(印)	JAXA は微生物培養実験装置を提供予定。

#### e. 観測ロケット実験の国際協力

件 名	打上げ年	実験の概要	協力相手方	協力相手方の責務 (海外ミッションへの参加型 については、日本側の責務)
ノルウェー観測ロケット実験「ICI-4」	2015 年 2 月	プラズマ擾乱領域のその場観測を実施すると共に、これまでに得られたデータを同時に解析することによって、昼間側カスプ領域で発生するプラズマ密度擾乱現象の総合的な理解を目指す。	オスロ大学(ノルウェー)	JAXA は電子密度擾乱測定器と低エネルギー電子計測器を提供。

件 名	打上げ年	実験の概要	協力相手方	協力相手方の責務 (海外ミッションへの参加型 については、日本側の責務)
量子力学的ハンレ効果を利用しライマン $\alpha$ 線で太陽彩層・遷移層の磁場を計測する国際共同観測ロケット実験「CLASP」	2015 年 9 月	太陽の彩層・遷移層（彩層とコロナの間の薄い層）から放たれるライマン $\alpha$ 線（水素原子が出す真空紫外線域・波長 121. 6nm の輝線）を偏光分光観測する装置で、観測ロケットを用いて宇宙空間に打上げ、観測を行う。	NASA（米）	観測ロケットの打上げ、搭載科学コンピュータ、CCD カメラの提供。
			CNES（仏）	回折格子の提供。
			オスロ大学（ノルウェー）	彩層大気構造モデル計算。
			カナリー天体物理学研究所（スペイン）	ハンレ効果のモデル計算。

## f. 大気球実験の国際協力

件 名	実験・協力の概要	協力相手方	協力相手方の責務 (海外ミッションへの参加型 については、日本側の責務)
日伯共同気球実験	硬 X 線撮像観測や遠赤外線干渉計による天文観測、次世代気球の飛行性能試験などの共同気球実験を行う。	INPE（ブラジル航空宇宙研究所）	JAXA と共同で、観測機器及び気球の飛行操作、回収等。
日米共同気球実験「BESS/BESSII」	宇宙線反粒子の精密観測を通じて初期宇宙における素粒子現象を探索すべく、日米共同で気球搭載型超伝導スペクトロメータを用いた宇宙粒子線観測実験を行う。	NASA（米）	気球実験に関わる運用、科学機器のアップグレード等。
日印共同気球実験	インドの口径 1 m の大型気球搭載望遠鏡に、JAXA の高感度なファブリ・ペロー分光器を搭載し、星生成領域を遠赤外線領域において分光マッピング観測する実験を行う。	タタ基礎科学研究所（印）	気球実験に関わる運用等。
プロトタイプ気球実験計画「GAPS」	宇宙線中に微量に含まれている反粒子を高感度で探索することで、ダークマターの解明など宇宙物理学上の課題に挑む。	コロンビア大学（米）	JAXA と共同で、観測機器等を開発。
日仏大気球共同実験協力	海上回収技術に関する協力をはじめ、今後より幅広い協力関係の構築に向けた情報交換等を行う。	CNES（仏）	着水後の気球システム長時間追尾に関わる情報等を提供。
日インドネシア熱帯大気研究協力	熱帯対流圏界層（TTL）から成層圏までの大気の運動や化学過程を様々な観測によって総合的な研究を実施。	LAPAN（インドネシア）	観測とモニタリングのために適切な施設の提供及びインドネシア共和国国内での研究許可取得等。
日豪大気球実験実施協力	日本国内の気球実験では困難な十数時間以上の長時間飛行や陸上での実験機器回収を実現できる相補的な気球飛行機会を利用した宇宙科学研究を実施する。	オーストラリア連邦科学産業研究機構（豪州）	実験場所の使用許可、及び実験支援等。

## g. 海外の大学等との宇宙科学分野における包括協定

相 手 方	内 容
SRON（蘭）	将来の宇宙科学研究発展を視野に入れ、両機関の協力の可能性について協議を行う。
スタンフォード大学（米）	両組織の連携・協力を推進し、天文分野における研究協力の推進を行う。
イエール大学（米）	両組織の連携・協力を推進し、宇宙科学分野における学術研究、研究開発と教育の発展に貢献するための枠組みを検討する。
アリゾナ大（米）	ガンマ線検出システムの応用研究の実施に関して研究の協力を行う。
サウサンプトン大学（英）	ホールスラストなどの次世代大電力電気推進のための電子源（カソード）の基礎技術に関する共同研究を行う。



## X. 施設・設備

### 1. 研究所の位置・敷地・建物

#### 宇宙科学研究所施設

##### ① 相模原キャンパス

###### 位 置

神奈川県相模原市中央区由野台3丁目1番1号

北緯 35° 33′ 30″ 東経 139° 23′ 43″

###### 敷地・建物

敷地 : 73,001 m<sup>2</sup>

延面積 : 57,570 m<sup>2</sup>

##### ② 能代ロケット実験場

###### 位 置

秋田県能代市浅内字下西山1

北緯 40° 10′ 10″ 東経 139° 59′ 31″

###### 敷地・建物

敷地 : 61,941 m<sup>2</sup>

延面積 : 3,633 m<sup>2</sup>

##### ③ あきる野実験施設

###### 位 置

東京都あきる野市菅生1918番地1

北緯 35° 45′ 14″ 東経 139° 16′ 24″

###### 敷地・建物

敷地 : 2,008 m<sup>2</sup>

延面積 : 698 m<sup>2</sup>

#### 関連施設

##### ① 内之浦宇宙空間観測所

###### 位 置

鹿児島県肝属郡肝付町南方1791番地13

北緯 31° 15′ 05″ 東経 131° 04′ 34″

###### 敷地・建物

敷地 : 718,662 m<sup>2</sup>

延面積 : 19,090 m<sup>2</sup>

##### ② 臼田宇宙空間観測所

###### 位 置

長野県佐久市上小田切大曲1831番地6

北緯 36° 07′ 59″ 東経 138° 21′ 43″

###### 敷地・建物

敷地 : 97,111 m<sup>2</sup>

延面積 : 3,089 m<sup>2</sup>

##### ③ 大樹航空宇宙実験場

###### 位 置

北海道広尾郡大樹町字美成169

北緯 42° 30′ 00″ 東経 143° 26′ 30″

###### 敷地・建物

敷地 : 90,357 m<sup>2</sup>

延面積 : 4,554 m<sup>2</sup>

##### ④ 筑波宇宙センター

###### 位 置

茨城県つくば市千現2丁目1番1号



相模原キャンパス  
(宇宙科学研究所)

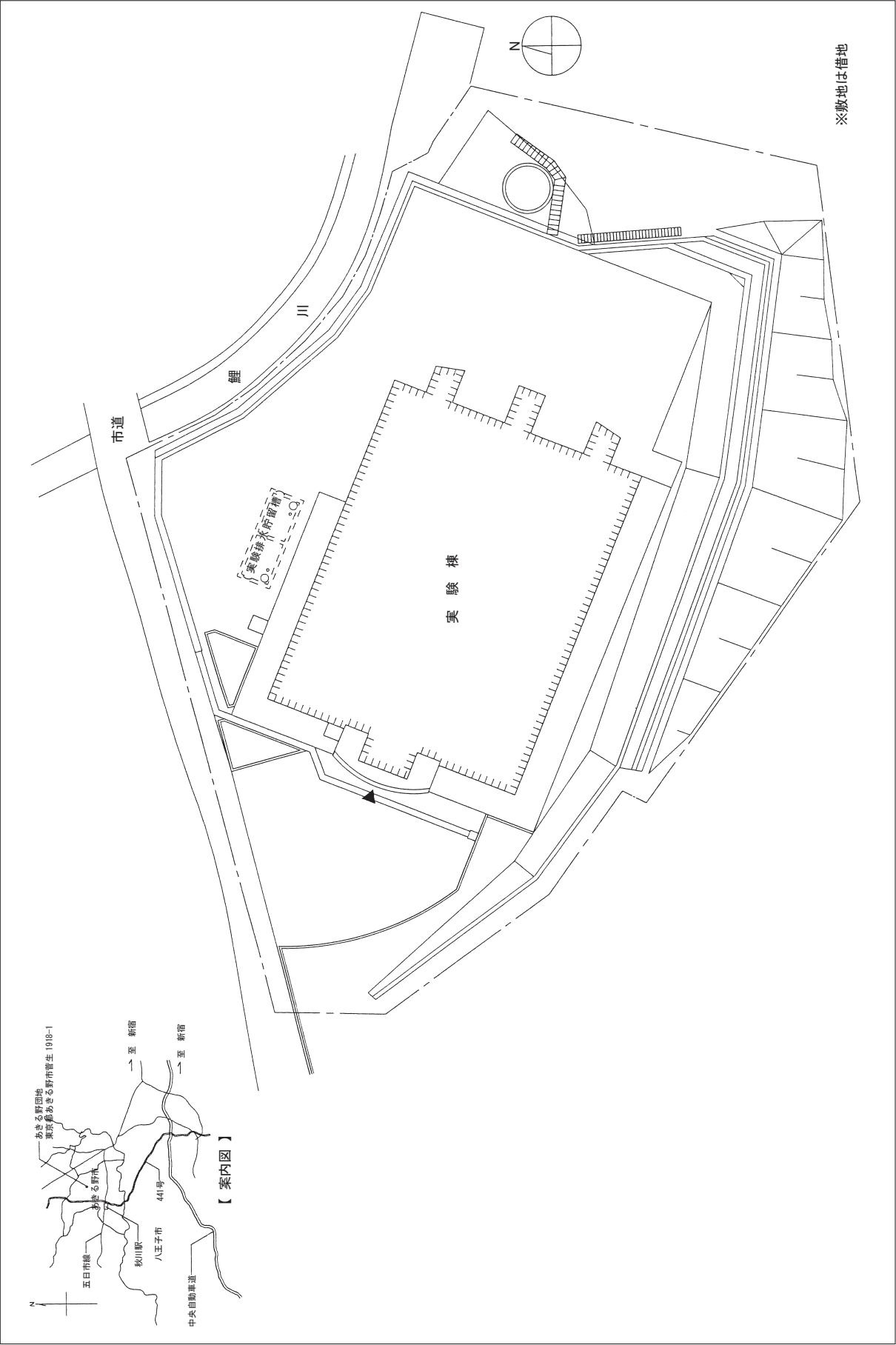




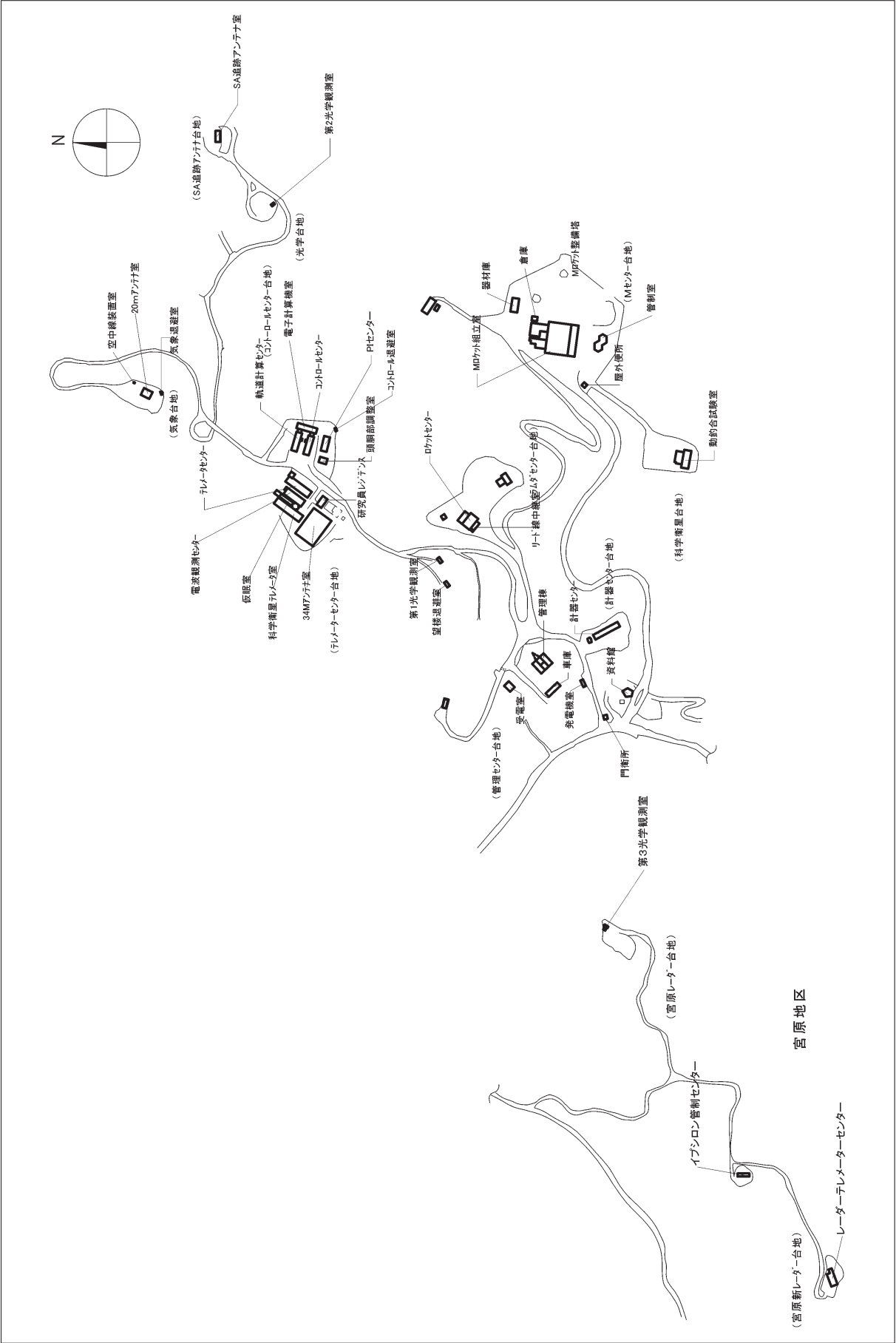




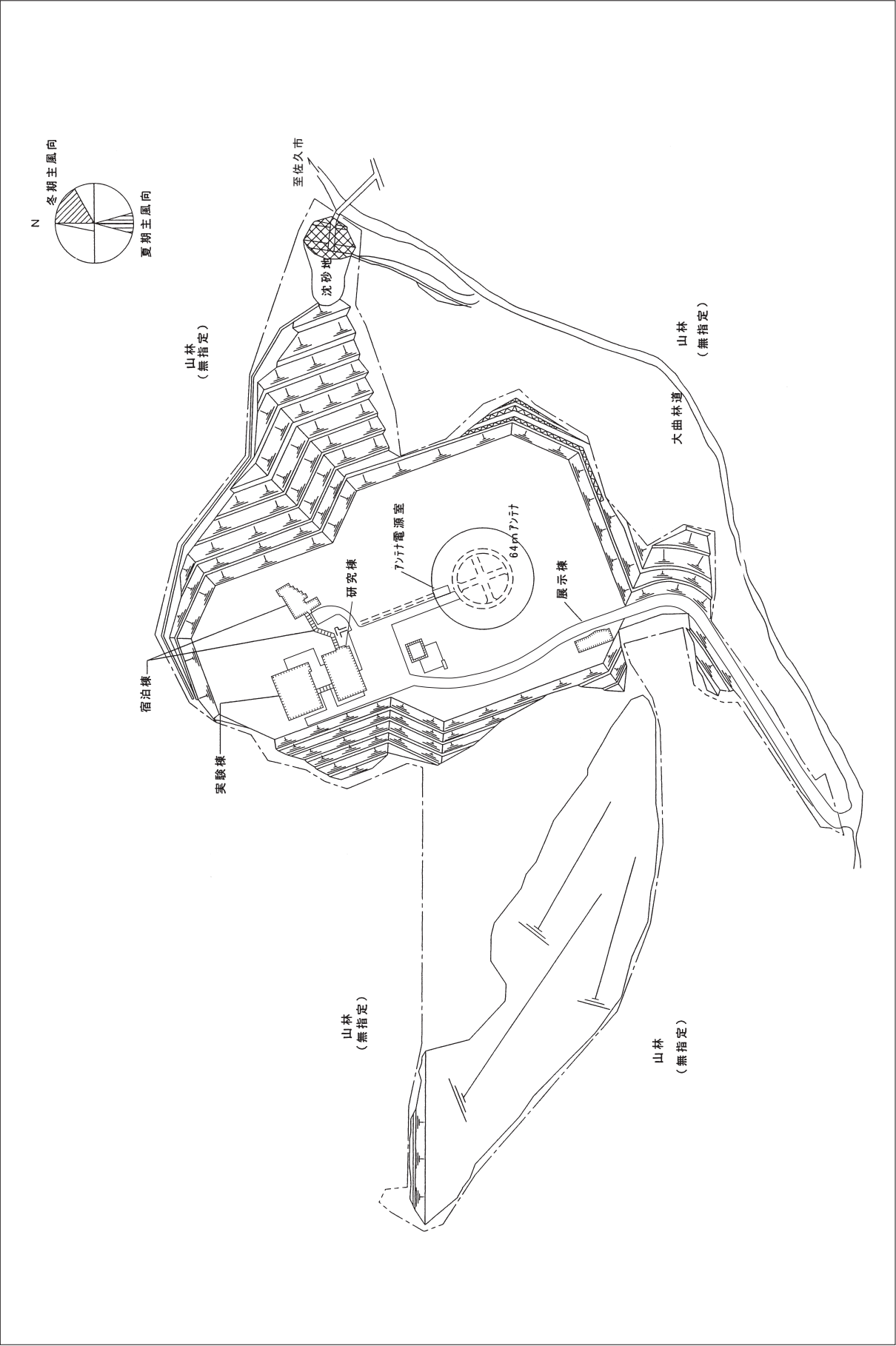
あきる野実験施設



内之浦宇宙空間観測所

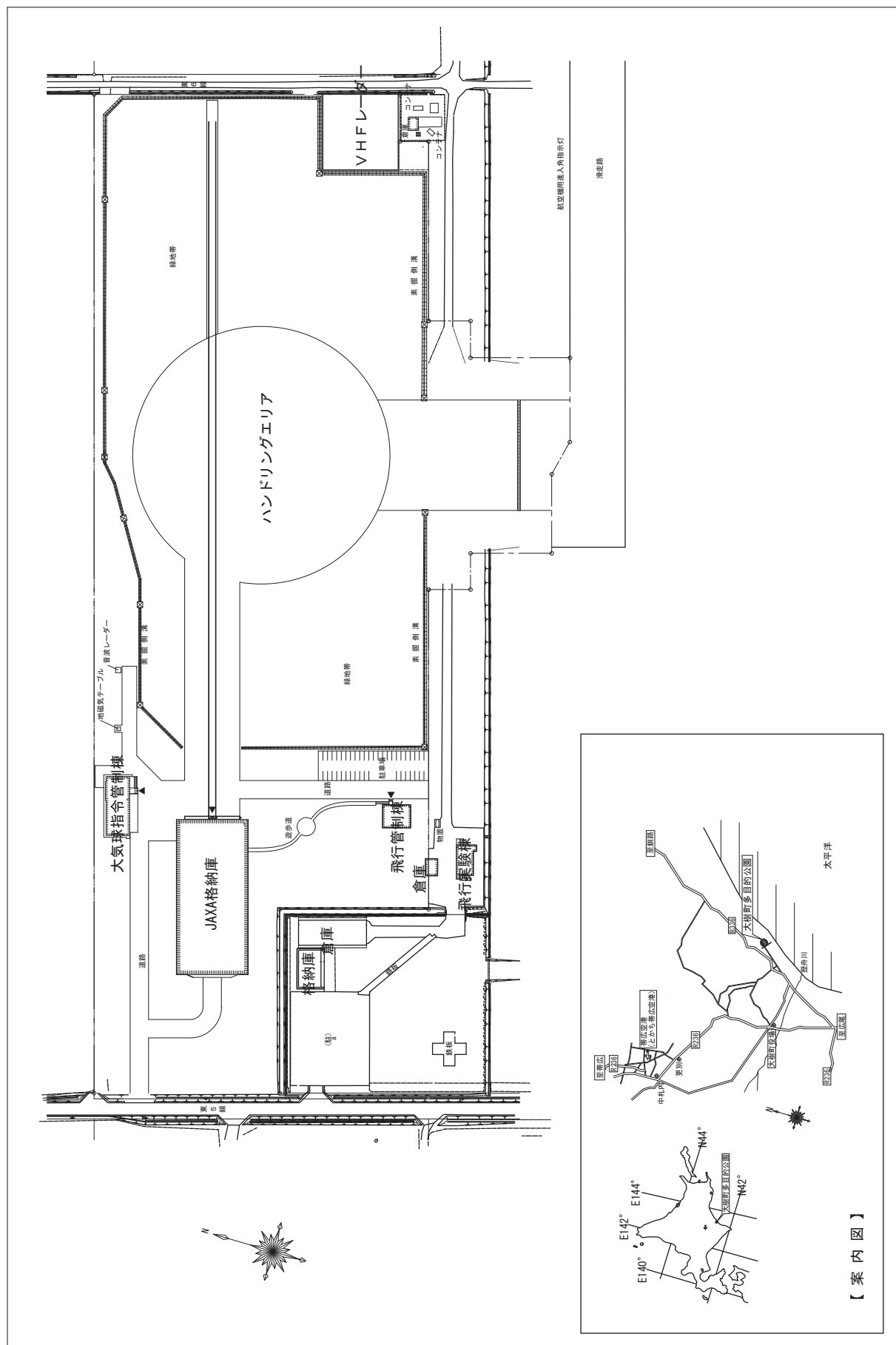


臼田宇宙空間観測所





大樹航空宇宙実験場



## 2. 研究施設

### a. 能代ロケット実験場（Noshiro Rocket Testing Center）



能代ロケット実験場全景

能代ロケット実験場（NTC）は、内之浦宇宙空間観測所から打ち上げられる観測ロケット、科学衛星打上げ用Lロケット、科学衛星・宇宙探査機打上げ用Mロケットの研究開発に必要な各種固体ロケットモータの地上燃焼試験を行うため、1962年に開設された。1975年から液酸・液水エンジンの研究開発が開始され、その基礎実験を行うための施設設備が増設された。秋田県能代市浅内の日本海に面した南北に細長い敷地に、固体ロケットモータの地上燃焼試験に必要な諸施設設備（大型大気燃焼試験棟、真空燃焼試験棟、冷却水供給設備、高圧高純度窒素ガス製造気蓄設備、火薬庫、火工品操作室・接着剤調合室、エンジン準備室、第1・第2計測室、研究管理棟、中央管制設備、データ集中処理装置、器材庫等）、及び液酸・液水エンジンのシステム試験を行うための諸施設設備（液化水素貯蔵供給設備、極低温推進剤試験棟、エアターボラムジェットエンジン試験設備等）の主要建屋が設置されている。

#### 固体ロケットモータ真空燃焼試験設備（真空燃焼試験棟）

棟内には、幅7.6m、高さ6m、長さ13.3m、内容積475m<sup>3</sup>の大型真空槽が設置されている。重量60tonの真空槽天蓋部が油圧自走装置によって適宜退避できる構造になっており、これにより槽内テストベンチでは、長さ10m、直径3m、総重量30ton、推力150tonまでの固体モータの真空燃焼試験及び大気燃焼試験を行うことができる。主要付帯設備として、150m<sup>3</sup>横型冷却水槽、15ton・2連天井走行クレーン、計測・操作・電源系準備室、実験班控室等が完備しており、1982年の完工以来今日まで、槽天蓋を退避させた状態での大気燃焼試験、真空槽に大気開放拡散筒を結合して行う真空燃焼試験が頻繁に実施されている。また、同真空設備の大容量と構造上の利点を生かして、ペネトレータ貫入実験等、様々な理工学実験にも活用されている。

#### 大型固体ロケットモータ大気燃焼試験設備（大型大気燃焼試験棟）

M-V型ロケット開発計画の始動に呼応して、総重量82ton、薬量71.7ton、推力約400ton、可動ノズル推力方向制御装置装備の第1段モータM-14の地上燃焼試験を行うための大型大気燃焼試験設備の建設工事が1990～1992年の3年度にわたって行われ、1992年6月に完工した。同設備は基礎、懸垂式テストスタンド設備、計測・操作・電源系準備室より構成され、テストスタンドを覆う固定及び移動ドームにより供試モータを屋外気象条件から保護する。テストスタンドから約30mの距離に基礎と一体化して設置された耐火コンクリート製火炎偏向盤により、排気ブルームを上空に偏向、拡散させて隣接海域の汚染を予防する。

付帯設備として、一級火薬庫、危険物保管庫、火工品操作・接着剤調合室建屋がある。

#### エアターボラムジェットエンジン試験設備

能代ロケット実験場に設置されている液水/液酸ターボポンプ試験設備に、後にエアターボラムジェットエンジン（ATREXエンジン）を試験するための機能を追加した。主な設備としては、ATREXエンジンテストスタンド、液体水素供給設備、計測制御装置である。液体水素供給設備は1,200ℓの容量のランタンクを持ち、最高圧力6MPa、最大流量10kg/sの液体水素を供給することができる。この設備を用いて、ファン直径300mmのジェットエンジンの燃焼試験を3分間行う仕様となっている。テストスタンドには、試験準備時の防風雨対策として、移動可能なドーム（7m×8m）が設置されており、燃焼試験時には開放状態にして使用する。また、この設備は高温高圧空気供給設備（タンク最高圧力1.5MPa、容量6m<sup>3</sup>、1993年製造）を保有している。プロパンガスを燃料とした熱容量型蓄熱方式によって最高温度約1000℃までの空気を0.4kg/sの流量で流すことができる（常温空気は1.2kg/sまで）。この高温空気供給設備を用いて高空高速状態を模擬した小型の燃焼器試験やブリクーラの試験を行ってきた。

管制本部は第一計測室にあり、燃焼試験全体の管制を行っている。第二計測室には、液化水素貯蔵供給設備、液化窒素貯蔵設備、ランタンク設備、ATR試験スタンド、供試体、高温空気供給設備等の操作制御盤が設置されている。試験の遠隔操作、モニタはここで行われる。

#### 30m<sup>3</sup>液水貯槽

1979年に設置された容量10m<sup>3</sup>の液化水素貯槽に代わり、2015年に容量30m<sup>3</sup>の大型液化水素貯槽を設置した。

本貯槽は、真空二重構造の断熱に加え、輻射熱を抑制する多層断熱（スーパーインシュレーション）の採用によって、1日あたりの蒸発率 0.5%以下という優れた断熱性能を有する。このため、貯槽内の液化水素を数か月にわたって保持し、各種実験に供給することが可能となっている。本貯槽は、蒸発器による 0.5MPa までの自己加圧能力を持ち、1時間に最大 20,000L の液化水素を送液することができる。各試験設備への送液は、第 2 計測室に設置された操作盤から遠隔で行うことができる。2017 年には、これまで休止していた液体酸素供給設備を更新し、20m<sup>3</sup> の大型液化酸素貯槽を設置した。

#### ターボポンプ試験設備

推力 7～10ton 級液水/液酸ロケットエンジン用のターボポンプを試験する設備として 1977 年に設置された設備である。2011 年～2015 年にかけて老朽化配管等を段階的に更新し、現在では、液体/ガス水素、液体/ガス酸素、液体/ガス窒素、液体/ガスヘリウムを利用可能な汎用実験設備として再整備されており、極低温推進剤に関する基礎研究の場として幅広く利用されている。

#### ヘリウム回収・昇圧設備

使用済みの低圧カードル（あるいはボンベ）からヘリウムガスを回収し、別の使用済みカードル（ボンベ）に補充するための設備である。昇圧装置はエア駆動の 2

段式圧縮機より構成されており、1 段目で 8.8MPa まで圧縮し、更に 2 段目の圧縮機で 29.4MPa まで昇圧する。本設備は 554Nm<sup>3</sup>/day の回収・充填能力を有している。

#### 中央データ処理装置

燃焼実験の際の計測データの較正、収録、リアルタイム表示、後処理及び予め設定されたシーケンスに従ったリレー接点信号の出力等を一括して行う装置で第一計測室に設置されている。

計測データはプリアンプ室に設置されたエンコーダによりデジタル化され光ファイバ経由で中央処理装置に入力される。チャンネル数は 128 であるが、オプションとして 16 チャンネルのアナログデータの取り込みも可能となっている。ディスプレイ等の周辺機器は LAN ケーブルによって接続されている。

#### 計測設備

主要な建物間、部屋間に同軸 (BNC) ・キャプタイヤ (6 芯シールド多治見 7 ピン) ケーブルが敷設されていて、中継盤 (コネクタは雌) が用意されている。

各種試験に汎用的に使用される装置として、動歪みアンプ (80 台 80 チャンネル)、直流アンプ (10 台 20 チャンネル) が用意されている。また、アンプとセンサーの接続用に K 型補償ケーブル・キャプタイヤ (6 芯シールド多治見 7 ピン) ケーブルが用意されている。

## b. あきる野実験施設 (Akiruno Research Center)



あきる野実験施設

あきる野実験施設は、ロケット・探査機搭載推進系に関わる基礎的・教育的実験研究を継続的かつ発展的に推進するための付属施設として、1998 年 11 月に開設された。施設には、東京都あきる野市菅生の自然林に囲まれた山間の約 2,000 m<sup>2</sup> の敷地に、建築面積約 500 m<sup>2</sup>、延床面積約 700 m<sup>2</sup> の鉄筋コンクリート造 2 階建の総合試験棟が設置されている。容量 2ton ・2 連の天井走行クレーンを備えた床面積 260 m<sup>2</sup> の耐爆試験室は 3 階建相当の天井高を持ち、これに隣接する 2 階建部分の試験準備室建屋

の 1 階には、試料準備室、機械加工・試験機器機材保管室および試験管制・計測室が、2 階には化学実験室、会議室を兼ねた研究室および人員控え室が設けられており、厚生設備として各階に洗面所、2 階に給湯・洗濯・入浴設備が完備されている。近年に実施を受け入れた代表的な実験研究課題は以下の通りである。

- ・固体ロケット・固体推進薬の燃焼に関する研究
- ・ハイブリッドロケットの燃焼に関する研究
- ・2 液系 (亜酸化窒素・エタノール) 無毒液体推進系の研究
- ・軽量ノズルの耐熱特性に関する研究
- ・推進系統合型燃料電池技術に関する研究
- ・触媒反応型亜酸化窒素スラスタに関する研究

以上のように、宇宙推進に係る多岐にわたるテーマの基礎実験が実施されている。

一方、JAXA 内部のプロジェクト支援を行う拠点としての機能も有している。例えば、OMOTENASHI の固体モータの機能試験、イプシロンの補助推進系や主モータ点火器の機能試験、観測ロケット実験向けの搭載機器 (リチウム噴射装置) の開発、亜酸化窒素を熱源とする複合型発電システムの研究などの研究開発実績がある。

主に、化学反応を伴う様々な技術開発における小規模



サイズの基礎試験を実施する拠点としての機能を有する

施設として一定水準の稼働率で運営されている。

### c. 内之浦宇宙空間観測所 (Uchinoura Space Center)



内之浦宇宙空間観測所 M台地



34m アンテナと 20m アンテナ (衛星追尾)

#### 【第一宇宙技術部門/追跡ネットワーク技術センター所属】

観測ロケット及び衛星打上げとその追跡データ取得のための実験場で、1962年2月に開設された。観測所は鹿児島県の東南岸、肝付町の太平洋に面した長坪、宮原地区にあり、丘陵地を切り開いて造成された数個の台地で構成されている。観測ロケット打上げのためのKS台地と、イプシロンロケット打上げのためのM台地の二つの発射場、観測ロケットの発射管制のためのコントロールセンター、イプシロンロケットの発射管制のためのイプシロン管制センター、ロケットからのテレメトリ受信及びロケットを追跡し飛翔経路を測定するレーダテレメータセンター、衛星の整備調整のためのクリーンルーム、衛星の追跡データ取得のための34m・20mアンテナなど各種の施設・設備がおかれている。敷地総面積約70ha、建物数50、棟建屋延面積約18,000m<sup>2</sup>となっている。

尚、科学衛星運用設備は、追跡ネットワーク技術センター管轄となっている。

#### 宇宙科学資料館

ロケット、人工衛星、宇宙観測器、実験場設備などの実物、模型あるいは写真を展示し、広く一般の方々に宇宙探求の理解を深めてもらう目的で建設されたものである。

#### イプシロンロケット関係設備

長坪地区のM台地にはイプシロンロケットを組み立て



- |                           |            |
|---------------------------|------------|
| 1. 管理棟                    | 2. 宇宙科学資料館 |
| 3. M台地                    | 4. KS台地    |
| 5. コントロールセンター台地           |            |
| 6. テレメータセンター台地 (34m アンテナ) |            |
| 7. 気象台地 (20m アンテナ)        |            |

るためのM組立室及び、発射するためのM型ロケット発射装置（イプシロン対応）が設置され、宮原地区のイプシロン発射管制センター（ECC）にはロケット用発射管制設備が設置され、発射管制が行われる。また、発射管制等の作業支援のためのイプシロン支援センター（ESC）がECCに隣接して設置されている。

この他に、ロケット組立、運搬用の可動式の門型クレーン、動作チェック時等に外部より搭載機器に対し、適切かつ安全に電力を供給するロケット集中電源供給装置、ヒドラジン等を扱うためのSJヒドラジンエンジン整備装置、ヒドラジン・四酸化二窒素（NTO）供給装置、ヒドラジン・NTO検知警報装置、高圧窒素ガス製造整備等が設置されている。

#### 観測ロケット関係設備

長坪地区のKS台地にはS-520型ロケット、S-310型ロケット、及び、2段式のSS-520型ロケットの打上げ用設備として、S-520ランチャ、中型ランチャ、観測ロケット発射装置のランチャ3機、KSロケット用天蓋開閉式発射保護装置、半地下室に観測ロケット点火タイマ管制装置、コントロール台地の計算機室にKS用発射管制司令装置が設置されている。

#### ロケット系共通設備

宮原地区には、観測ロケット、イプシロンロケット等の飛翔経路の精密標定を行うC帯精測レーダと、誘導制御や各種実験等に用いる指令信号を送信する機能を有する宮原精測レーダ、並びに、観測ロケット、イプシロン

ロケット、H-IIA 及び H-IIB ロケットのテレメータ電波の受信に使用するテレメータ受信設備（11m アンテナ）が設置されている。

この他、観測所内各所には作業状況やロケットの発射状況を監視、記録する ITV 装置、時刻信号（標準時刻、X 時刻等）の発生と、関連する発射管制装置への配信を行う時刻装置、雷検知装置（コロナーム）、各種ロケット系射場連絡及び衛星運用連絡用の射場管制・運用連絡用音声システム（指令電話）、観測ロケットの打上げを記録する光学観測装置、発射されたロケット機体の位置座標を計測する射点近傍光学式位置計測システム、WSS（ワイヤスカイスクリーン）、PTP 通信システム、ネットワーク機器等が設置されている。

#### 宮原 11m 科学衛星運用設備

宮原地区のテレメータ受信設備（11m アンテナ）は、科学衛星運用にも用いられており、科学衛星データ受信、復調装置、科学衛星コマンド送信装置が整備されている。

#### 20m 科学衛星運用設備

長坪地区の気象台地には、20m φ パラボラ空中線装置が設置され、主として地球周回衛星の追跡用として使用されている。衛星からの S 帯、X 帯信号によるアンテナ角度の追尾、S 帯コマンド送信 10kW が可能である。この他、地球周回軌道に打ち上げられる科学衛星の追跡受信に用いられる科学衛星追跡用 S/X 帯送受信設備、衛星運

用に必要な指令信号の編集、送出、照合を行う科学衛星管制装置が整備されている。

#### 34m 科学衛星運用設備

長坪地区のテレメータセンター台地には、主鏡 34m φ、S 帯捕捉用 2m φ、X 帯捕捉用 1m φ のパラボラアンテナ系で構成される科学衛星追跡用大型アンテナ設備が設置されている。アンテナの自動追尾は S/X 帯受信周波数で行い、同時に Ka 帯の受信機能を有している。送信周波数帯域は S 帯と X 帯である。主に高速データを必要とする科学衛星に用いる。また、送信設備、受信復調復号装置、距離計測装置、試験較正装置、局、及び衛星運用管制装置等で構成され、通常は高速データレートを必要とする科学衛星や、惑星探査機等の追跡運用に用いる S/X 帯追跡管制設備も整備されている。

本設備は、臼田 64m アンテナのバックアップ機能をあわせもつ。

#### 科学衛星運用 共通設備

科学衛星を運用するために、相模原キャンパスと内之浦宇宙空間観測所とは専用回線で結ばれ、衛星軌道予報値の受信とレンジデータ/レンジレートデータ/設備制御データの伝送を行うほか、科学衛星のテレメトリの伝送も担当するデータ分配・蓄積装置、共通 QL 装置が整備されている。さらに、M 台地には、クリーンルーム、クリーンブース、衛星チェックアウト室が設置されている。

### d. 臼田宇宙空間観測所 (Usuda Deep Space Center)



臼田宇宙空間観測所 64m アンテナ（後方は研究棟等）

臼田宇宙空間観測所（UDSC）は、我が国の「深宇宙探査の窓」として、1984 年 10 月に開所した。この施設は、超遠距離にある探査機に指令を送るとともに、探査機からの微弱な信号を受けるため、都市雑音の少ない長野県佐久市の八ヶ岳麓の山間部に位置している。

本施設は、日本で最大口径である 64m パラボラアンテナを有し、S 帯及び X 帯の送受信測距設備がある。定常的な運用に供する設備の維持管理は、追跡ネットワーク

技術センターが行っている。それ以外の実験的に使用されている装置（VLBI 観測装置、DDOR デジタルバックエンドなど）および 10m アンテナは、宇宙科学研究所が管理している。

#### 口径 64m 大型パラボラアンテナ

64m アンテナは「さきがけ」、「すいせい」のハレー彗星探査ミッションに始まり、「のぞみ」、「はやぶさ」、「かぐや」等の探査機運用を行ってきた。「はやぶさ」の姿勢異常で発生した信号喪失時には本施設による信号探索が大きな役割を果たし、奇跡の地球帰還が実現した。「かぐや」の追跡運用では、高いアンテナ性能を活かし、約 40 万 km の距離から 10Mbps の高速ダウンリンクを実現し、数々の月面ハイビジョン動画の取得にも成功した。2015 年には金星探査機「あかつき」の一連の軌道修正作業を行った後、金星周回軌道投入を無事成功させた。小惑星探査機「はやぶさ 2」の軌道修正と地球スイングバイを成功させ、目的とする小惑星への遷移軌道に無事投入することに成功し、2018 年度の Ryugu への到着に向け支援を継続している。



2017年度の時点で、64mアンテナが支援している探査機は、「あかつき」、「はやぶさ2」のほか、小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」、磁気圏尾部観測衛星「GEOTAIL」の追跡運用を行っている。

アンテナはビーム給電式カセグレン型で、Az-EL 駆動方式採用。右旋円偏波と左旋円偏波での送受信が可能（切換式）。アンテナ予報値によるプログラム追尾機能を有する。運用上の最大駆動角速度は、 $0.3^{\circ}/\text{sec}$ である。アンテナ下部の5階建ての建屋（アンテナ棟）内に用途に応じて様々な給電ホーンが設置されており、計7枚の鏡の組み合わせを変えることで、アンテナを様々な用途に使用できるよう設計されている。第4鏡下は探査機運用で使われているS/Xの送受兼用ポート、第5鏡下は運用以外の実験・試験のための利用されるポート、第6鏡下はVLBI用低雑音広帯域X帯受信専用系、第7鏡出力はL,C帯VLBI受信系となっている。

### X 帯受信設備

受信周波数 8.40～8.50GHz（宇宙研究バンド）で、ガスヘリウム冷却式 HEMT LNA（雑音温度 1系：9.5K, 2系：10.7K）を使用している。2013年3月に受信系が更新され、性能改善が図られた結果、最小受信可能レベルは $-180\text{dBm}$ まで向上した（最小ループバンドは 0.1Hz）。受信復調装置の H/W 劣化量は 0.5dB 以下に抑えられている。また、テレメトリ信号復調方式は、PCM/PSK/PM または PCM/PM であり、リードソロモン/畳み込み接続符号、TURBO 符号に対応している。

### X 帯送信設備

送信周波数 7.145～7.235GHz（宇宙研究バンド）で、最大送信出力 23kW である。最終段増幅器にはクライストロン管を使用している。信頼性をあげるため、2005年3月に、送信設備を新たに追加整備し、2台の冗長構成となっている。

### X/X 帯測距設備

測距方式として、探査機側で受信した測距信号を折り返す従来型と探査機側で測距信号を再生して折り返す再生型の2種類の測距方式に対応している。従来型および再生型は、コード内容は異なるがともに積分型の組み合わせ PN コード方式による測距方式であり、最高 99 回まで連続計測可能である。ドップラ計測は、インテグレートドップラ計測方式により最大  $\pm 30\text{km/sec}$  まで可能である。

### S 帯送受信測距設備

GEOTAIL 衛星や「かぐや」等の月ミッションは S 帯送信を用いることが多い。UDSC には TCR と称するデジタル型 S 帯送受信測距設備が導入されている。距離の近いミッションでしか使用しない帯域であるため、受信系の

最少ループバンドは 30Hz まで対応している。

### 標準周波数設備および時刻設備

水素メーザ装置 4 台と状態監視装置、信号選択装置、信号分配配信装置により構成される。うち 3 台の水素メーザ同士の位相比較により健全性の確認が常時可能で、その情報を元に各水素メーザの周波数微調整を行っている。周波数安定度 10-16 台の超高安定周波数基準信号を観測所内各設備に供給している。

### VLBI 受信 LNA(\*)

64m アンテナの第 6 鏡ポートには広帯域、低雑音を実現したヘリウム冷却の低雑音増幅器（LNA）が搭載されている。もともと X 帯専用のポートであったが、円偏波変換器以降から冷却することにより、第 4 鏡で使用している LNA よりも低雑音になっている。また、VLBI 観測での感度を向上させるために 8.2-8.7 GHz の広帯域で受信が可能となっている。なお、この LNA は宇宙科学研究所の教官の指導のもと大学院生によって製作されたものである。

そのほか、第 7 鏡には、L 帯（1.35～1.75 GHz）および C 帯（4.7～5.1 GHz および 6.7 GHz）で両円偏波で受信可能な LNA が接続されている。これらは、世界初の本格スペース VLBI 衛星「はるか」と共同観測するために整備された LNA で現在は、天文 VLBI 観測に利用されている。

### VLBI IF 系および記録設備(\*)

64m アンテナの信号（L, S, C, X 帯）を周波数変換したうえで復調せずにそのまま電波の波として記録できる記録装置を備えている。オープンループ記録装置とも呼ばれることもある。この記録装置の 1 つが広帯域 VLBI 受信記録装置（DDOR デジタルバックエンド設備）であり、探査機軌道精度向上のための DDOR 観測のために整備され、「はやぶさ」以降の高精度軌道決定に威力を発揮している。そのほかにも K5/VSSP 型記録装置も整備している。これらの記録装置を使って、「あかつき」による電波科学観測（探査機からの送信信号を受信、記録し解析することにより、太陽プラズマや金星の大気を探ることができる。）が行われている。

また、このシステムにより天文の VLBI 観測も行われており、ロシアのスペース VLBI 衛星との共同観測や、国内 VLBI ネットワークとの共同観測、また、単独でもパルサー観測や、宇宙からのスペクトル線放射の観測も行われている。

### 10m アンテナ設備(\*)

世界初の本格スペース VLBI 衛星「はるか」において、Ku 帯の地上局として利用されたのが 10m アンテナ設備である。現在は宇宙科学に関する各種実験に利用されている。2017 年度は世界初の気球による VLBI 観測実験に

向けて、19-23GHz の受信・記録系を整備し、国立天文台や茨城大学との VLBI 試験観測に成功した。そのまま、気球 VLBI の放球を待ったが、実現せず 2018 年度に再挑戦する予定である。

また 2017 年度には X 帯の受信系も整備され、小型 SAR 衛星の地上局としての整備も始まった。

なお(\*) 印の設備は宇宙科学研究所管理となっている。

### e. 大樹航空宇宙実験場 (Taiki Aerospace Research Field)

大樹航空宇宙実験場 (TARF) は、北海道広尾郡大樹町と JAXA の間で締結された連携協力協定に基づく連携協力拠点として、大樹町多目的航空公園内におかれている。1997 年に北海道大樹町と旧航空宇宙技術研究所 (現 JAXA 航空本部) との間で大樹町多目的航空公園の利用に関する協定が結ばれ、実験用航空機を用いたさまざまな飛行実験が始められた。2001 年から 2004 年には成層圏プラットフォーム定点滞空飛行試験を行うために大樹町、JAXA 及び通信総合研究所 (現 情報通信研究機構) により航空公園の拡張と施設の整備が行われた。



大樹航空宇宙実験場全景

2008 年からは、1971 年から岩手県大船渡市の三陸大気球観測所において実施していた大気球による宇宙科学実験を大樹町多目的航空公園にて実施することになり、大気球指令管制棟およびスライダー放球装置等を設置した。より広範な航空宇宙実験を円滑に実施していくために大樹町との連携強化が必要とされることから、2008 年に連携協力協定を締結し、JAXA の実験施設のおかれるエリアを「大樹航空宇宙実験場」と称することとした。大樹航空宇宙実験場は航空本部などとの調整により年間を通じて JAXA などによる効率的な実験実施に供されている。

#### 大気球指令管制棟

大樹航空宇宙実験場において大気球実験を実施するために 2007 年度に建設された。地上 4 階の建屋および屋上に設置された地上高 35m の鉄塔からなる。鉄塔最上部に主系送受信アンテナが、建屋屋上に副系受信アンテナが設置されている。天井高約 12m の気球組立室をはじめ、観測器組立室、放球指令室、受信管制室、会議室など 20 以上の部屋があり、観測器の組立調整等を容易に行うた

めに、気球組立室に 2 機、観測器準備室に 1 機の 2ton 天井走行クレーンを設置している。三陸大気球観測所では放球台地、受信台地、大窪山受信点の 3 か所に分散されていた諸機能が全て大気球指令管制棟内に集約されたため、総床面積 (約 1,200m<sup>2</sup>) は三陸大気球観測所とほぼ同じであるが、より一層効率的な実験運営が可能となっている。

大気球指令管制棟内には JAXA 標準ネットワークと観測データ配信システムが敷設されているとともに、気球実験準備作業や放球作業の安全かつ円滑な実施に不可欠な視覚的な情報共有を目的とした実験監視システムが構築されている。大気球指令管制棟内や JAXA 格納庫内、実験場屋外に設置された計 10 台のハイビジョンデジタルカメラ (うち屋外の 2 台は夜間作業時にも鮮明な映像を得られる近赤外線カメラ) からの映像は棟内放送設備により大気球指令管制棟内に設置されたすべてのモニターで共有できる。

#### 遠距離長時間追尾受信設備

気球から送信されるテレメトリ電波を受信し、観測データを得ると共にコマンド送信装置を併用して測距を行い、気球の航跡計算、表示を行う気球追尾受信システムである。直径 3.6m のパラボラアンテナ (主系)、直径 1.8m のパラボラアンテナ (副系)、自動追尾受信装置、復調装置、データ記録装置、コマンド変調装置、コマンド送信装置、測距装置及び非常用電源装置などから構成されており、大気球指令管制棟に設置されている。主系アンテナ、副系アンテナにおいて受信された信号は中間周波数へと変換されて受信室へと伝送されており、それぞれに接続された二台のテレメトリ用受信機と一台の ITV 用受信機によって同時に三周波の受信が可能である。

さらに、2017 年度からは、大樹航空宇宙実験場敷地内に 3 式目のパラボラアンテナ (直径 1.8m) と関連する諸設備を設置し、高高度を飛翔する大気球から供試体を切り離して降下中に実験を行うような理学観測、工学実証にもより優れた実験環境を整備した。

コマンド送信装置の制御方式は FSK 方式が用いられている。測距装置は 2 波の正弦波をコマンド回線及びテレメトリ回線を経由して往復させ、300m 以下の精度で気球までの直距離を計測する。データ記録受信信号を記録する装置を有している。瞬時及び長時間の停電に対応するために、非常用電源装置として UPS (無停電装置) 及び



55kVA の水冷ディーゼル発動発電機を備えている。

また、気球追尾受信可能範囲を放球点の見通し圏外まで拡大するための海上コンテナに収納された移動型追尾受信システム 4 式を整備し、国外気球実験での長時間飛翔実施にも対応している。直径 1.8m のパラボラアンテナ、自動追尾受信装置、復調装置、データ記録装置、コマンド変調装置、コマンド送信装置、測距装置及び自家発電装置等を積載している。本システムは、気球からのデータ収集及び気球へのコマンド制御を、インターネットを経由した遠隔操作で行うことができる。

### 大気球放球設備

総重量 1 トン以上の搭載機器を高高度に打ち上げるために、全長 100m 以上の大型気球に 1 トン以上の総浮力を得るためにヘリウムガスを注入し、地上風等のさまざまな気象条件に対応しながら安全に放球を行うための大気球実験に特化した設備で、日本特有のセミダイナミック放球を実現するスライダ放球装置、ヘリウム充填装置などから構成される。

スライダ放球装置は、最大観測器を保持、開放する放球装置台車及び気球頭部を保持、開放するローラー台車から構成される世界でもユニークな大型気球放球装置である。気球に充填した浮力（3 トン未満）を保持したまま、2 台の台車が同じ速度でレール上を同期走行し、JAXA 格納庫内でガス充填された気球を屋外に引き出して放球できる。

ヘリウム充填装置は減圧器を用いた充填装置ではなく、流量調節弁による大気開放型の充填装置である。装置は小型・軽量化され、操作も簡単化されている。流量調節弁は電流コントロールにより遠隔操作でき、ガス充填者が気球の状態を見ながら充填流量を操作できる。充填口は独立に二系統あり、気球の二つの注入口から同時に充填可能で、充填時間が短縮できる。

その他、気球を安全・確実に放球するために地上から 200m 程度までの地上風の風向・風速を等間隔に連続測定するドップラー音波レーダ装置や、放球時、着水時の大樹航空宇宙実験場周辺海域の海上保安を確保するための海上監視レーダを設置している。

## 3. おもな研究設備

### a. 大学共同利用設備

設備	構成要素	概 要
高速気流総合実験設備	超音速風洞	<p>高速気流総合実験設備は ISAS/JAXA プロジェクトにおける高速飛翔体の開発研究に供されると共に、全国の大学共同利用施設として学術研究にも広く利用され、国内における空気力学研究の拠点となっている。本設備は超音速風洞と遷音速風洞から構成され、宇宙科学・探査ロードマップにおける「宇宙工学分野の将来構想」に対応した次の 3 つのカテゴリーの高速飛翔体研究を推進している：</p> <p>1) イプシロンロケット・再使用ロケットの 2 つのプロジェクトの設計ならびに開発試験。</p> <p>2) 将来の ISAS/JAXA プロジェクト化を目指した戦略的宇宙工学研究。具体的には、「深宇宙航行を革新するためのシステム技術・大気圏内高速飛行/再突入研究」ならびに「将来型の輸送システム」研究。</p> <p>3) 高速飛翔体研究における大学共同利用機関として、大学との共同研究として、風洞計測技術等の基盤技術や、「将来型の宇宙輸送システム」のための萌芽的研究。</p>
	遷音速風洞	
	空気源	
	貯気槽	
惑星大気突入環境模擬装置		<p>惑星大気突入環境模擬装置は、アーク加熱されプラズマ化した気流によって惑星突入時の高加熱率を模擬できる高エンタルピー風洞であり、太陽系惑星等からのサンプルリターンカプセルの地球帰還時等の高速大気突入環境を模擬できる世界有数の設備として宇宙研に設置されたものである。</p> <p>これまでに、はやぶさシリーズの帰還カプセル熱防護材の開発の中心となったほか、今後計画されているサンプルリターンカプセルに用いられるべき革新的な熱防護材料の研究開発に使用されるものである。</p> <p>また本設備は、大学共同利用設備として、多くの大学の研究に使用され、最先端耐熱材料の開発や地球外物質の分光測定等を通じた研究等、様々な先端研究成果を生み出している設備である。</p>

設備	構成要素	概 要
惑星風洞		惑星環境風洞設備は低速の風洞設備で、真空排気装置により大気圧下の試験が可能である。本設備は①再使用観測ロケットなどプロジェクトにおけるシステム設計や開発試験、②火星飛行機など将来のプロジェクト化を目指した戦略的宇宙工学研究、③装置を管理する宇宙飛行工学研究系の各研究室の流体力学的研究および大学との共同研究、を目的として使用されている。これらは宇宙科学・探査ロードマップの「宇宙工学分野の将来構想」における、「再使用システム技術による低コスト高頻度輸送の実現」、「深宇宙航行を革新するためのシステム技術・大気圏内高速飛行/再突入研究」に対応する。また大学との共同研究により、流体力学研究や惑星環境研究など幅広いコミュニティとのつながりを持って研究を行うと共に、人材の教育及び学生の研究の場としての役割も持つ設備である。
スペースチェンバー実験設備	大型・中型・小型スペースチェンバー	スペースチェンバー実験設備は、宇宙環境を地上で模擬し、宇宙空間に生起する現象を再現した研究、および現象を観測するための機器開発、人工衛星等への搭載を目指した機器開発を行うことを目的としている。これらは宇宙科学・探査ロードマップに記載された近未来の太陽系探査科学ミッション用の搭載機器開発のための基盤設備である。 近年では、電離圏や磁気圏のプラズマを観測するための測定器開発、宇宙空間に生起する様々な大気・プラズマ現象に関するシミュレーション実験、将来宇宙機に搭載することを目的とした革新的宇宙航行システムの開発等に本設備が用いられている。 小型振動試験機は飛翔体搭載用のコンポーネントレベルの比較的小さな供試体を振動試験・衝撃試験に供するための装置で、簡単に操作できる点が特徴である。
	高密度プラズマ発生装置	
	低エネルギー荷電粒子計測器校正装置	
	先端プラズマ推進実験用チャンバ	
	小型振動試験機	
超高速衝突実験施設	横型飛翔体加速器	超高速衝突実験施設は超高速衝突現象を模擬し、超高速衝突現象に関する宇宙工学的・惑星科学的な研究の実施や惑星探査に衝突現象を必要とする機器開発の実施を目的としている。本設備は計画中のミッションのための機器開発（BepiColombo・はやぶさ2・エクレウスなど）に加え、将来計画として検討中の深宇宙探査（DESTINY+・火星衛星探査計画（MMX）・ソーラー電力セイル）の実現のためにも使用される。超高速衝突実験施設を使用して得られた科学的成果により、宇宙、物質、太陽系、生命の起源について理解を深化させ、新たな観測機器の開発を推進させている。
	縦型飛翔体加速器	
宇宙放射線実験設備	赤外線装置	宇宙から飛来するものの、地球の大気と磁場に遮られて、地上にはほとんど届かない電磁波や粒子である宇宙放射線の観測機器開発に利用可能な大学共同利用実験設備である。赤外線装置とX線実験装置は、それぞれ低・高エネルギー量子を対象とする観測機器開発に必要となる、測定器、光源、クライオスタット、加工装置で構成されている。 熱真空試験装置は、開発した観測機器の宇宙空間環境を模擬した試験に利用できる。赤外線モニタ観測装置は口径1.3mの赤外線望遠鏡で、天体を用いた観測機器の試験に利用できる。諸元詳細は <a href="http://www.isas.jaxa.jp/researchers/application/radiation/">http://www.isas.jaxa.jp/researchers/application/radiation/</a> から取得できる大学共同利用（宇宙放射線装置）公募要領にて公開されている。
	X線実験装置	
	熱真空試験装置	
	赤外線モニタ観測装置	

## b. 研究系設備

設備	構成要素	概 要
センサー極低温冷却試験装置	冷却試験装置	1K以下の極低温環境を作り出し、低温検出器の試作・試験等を行うための設備である。冷凍機、計測装置等から成る。宇宙応用を考慮した1K以下の冷却技術は限られた拠点しか有しておらず、X線や赤外線などの宇宙観測分野において、これから主流となる低温検出器の基礎研究のための設備である。
センサー・デバイス試験装置	センサー・デバイス試験装置	センサーデバイスの試作、センサーデバイスの測定実験、センサーデバイスの環境試験（温度、真空、ベークン）を行うための設備群である。そのためのクリーンルームやチャンバ及び各種測定機器等を備え、基礎研究から衛星搭載センサ（FM品）まで幅広く対応する。将来の宇宙科学・探査ミッションで必要となる最先端のセンサーデバイスを取扱い、ISASにおける各種センサ技術を支える。
	工作室	

設備	構成要素	概 要
VLBI 観測装置	VLBI 観測設備（臼田）	<p>以下の目的で使用する設備である。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 臼田 64m アンテナ, 内之浦 34m アンテナ等を組み合わせて電波天文観測を行い天文学の研究を行う。2016 年度はこれを使って、パルサー観測や、宇宙の中性水素ガス、水酸基輝線についての観測的研究を遂行した。また、国内外の電波望遠鏡と協力して VLBI 観測を行い、星形成領域や活動銀河の高分解能観測による研究も遂行した。</li> <li>2) 探査機からの信号をこの設備を利用して受信して、探査機の送信波を利用した太陽系天体の観測を行う。「あかつき」の金星大気電波科学観測のデータ取得を行っている。</li> <li>3) 高精度軌道決定データの取得のため、通常の追跡設備とは違う方法で探査機からの受信信号の増幅、伝送、周波数変換等の信号処理を行う。</li> <li>4) ロシアの RADIOASTRON スペース VLBI に関する国際活動へ、VLBI 観測に参加することにより貢献している。</li> <li>5) 深宇宙探査に対して十分な精度のアンテナの局位置を VLBI 測地観測によって決定する。</li> <li>6) 教育・開発をめざした利用：電波の受信設備として低雑音増幅器、冷却給電部などの周辺設備の技術開発のテストベンチとして利用。また観測性能の計測を行っている。それらの開発を学生や経験の少ない職員とともに行うことにより教育的効果を得ている。</li> <li>7) 10m アンテナについては 2017 年度放球予定の気球 VLBI 系の地上観測局（19, 22 GHz）として準備が行われ、VLBI 観測にも成功しているが、気球 VLBI の放球が 2018 年度に延期されたため、引き続き支援を行う。また、小型 SAR 衛星計画のために X 帯の LNA も搭載され地上局として支援する予定である。</li> </ol>
	10m アンテナ	
	VLBI 観測設備（内之浦）	
模擬宇宙実験システム	超電導マグネット	<p>地上にて宇宙環境を模擬して主に物質科学実験を行うための設備である。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 超電導マグネット：強磁場を印加することで導電性流体中の対流を抑制する。</li> <li>2) 試料浮遊加熱装置：電磁力またはガスジェットにより試料を浮遊させレーザー加熱することで無容器凝固を行う。</li> <li>3) 28n 落下管：28m 金属チューブ中を真空または制御雰囲気中にし、その中で高温液滴を自由落下させる。</li> <li>4) 遠心機：回転テーブル上に実験装置を配置し回転数を制御することで可変重力環境を提供する。</li> </ol>
	試料浮遊加熱装置	
	28n 落下管	
	遠心機	
プラズマ推進実験設備	プラズマ推進実験装置【A 棟】	<p>「より遠く」「より自在な」「より多面的な」宇宙探査活動を実現するため、電気ロケットは根幹技術の 1 つである。本設備は、電気推進システムの基礎研究に資して、基本的な性能試験や小規模なデモンストレーション等を行い、その後の長時間耐久試験やシステム開発等に繋げる。「はやぶさ 1・2」小惑星探査機の主推進装置マイクロ波放電式イオンエンジンは、本設備から巣立ち成果を取めた。</p>
	プラズマ推進実験装置【D 棟】	
電気推進耐久試験装置		<p>大容積・高排気能力・高頻度試験・自動運転を特徴とした設備で、電気ロケットの長時間耐久試験やシステム開発に貢献してきた。特に、本設備を用いて「はやぶさ 1・2」小惑星探査機の主推進装置マイクロ波放電式イオンエンジン 8 機を宇宙実現させた。大電力ホールスラスタの研究開発にも供されている。電気ロケット専用の大型試験装置としては日本有数のものであり、今後の宇宙探査を支える技術研究開発に関し日本全体を先導する拠点である。</p>
先進的大気圏突入気体力学実験装置	高速衝撃波駆動装置（自由ピストン 2 段隔膜衝撃波管）	<p>先進的な大気圏突入や惑星探査技術の基盤となる気体力学実験を実施する設備である。将来の深宇宙探査（火星、木星等の大気エントリーミッション）、サンプルリターン、惑星着陸探査で鍵となる技術である大気圏突入カプセルの開発等において必須である気体力学（特に、高速・高温という極限環境の気体力学）実験を行う。本設備を構成する各装置は、小型ではあるが運用が容易であり、低コストで繰り返し試験が実施できるため、機動的に挑戦的な課題に取り組むことが可能である。先進的なミッションの芽だしに迅速かつ多面的に対応でき、大型の大学共同利用設備で行う各種風洞実験の前段階の試験を行うとともに、既存設備では実施できない挑戦的な課題に先駆的に取り組んでいる。</p>
	ICP 加熱装置	
	真空チャンバ	

設備	構成要素	概要
飛翔航法制御試験システム (モーションテーブル)		観測ロケットや科学衛星打上げ用ロケットの姿勢制御系の試験を行うための装置で、テーブルをピッチ・ヨー・ロール 3 軸ごとに独立に揺動できる。ロケットの毎号機で実施するフライト品を使用した誘導制御試験に不可欠の装置であり、今後 10 年以上継続が想定されるイプシロンロケットの各号機の試験に使用されるとともに、将来の新ロケット開発時にも必ず必要になる装置であるほか、一部の人工衛星・探査機の姿勢制御の開発研究に重要な役割を果たす。
マグネトロンスパッタ装置		宇宙飛翔工学研究 薄膜材料製膜・評価装置群は、マグネトロンスパッタ装置および周辺治具から成る。これらは、ソーラー電力セイル研究、薄膜太陽電池開発を含む、JAXA にて研究されている将来の宇宙探査計画に資する研究・開発のための設備である。
小型吸込風洞	小型超音速風洞 (真空チャンバ)	流体力学に関する基礎研究を行う設備である。本設備の実験の手法とコンピュータシミュレーション解析を組み合わせ、主として、物体周りの気流の研究、流れ場解析（ブルーム音響試験等）、翼型供試体の流体実験、プラズマアクチュエータ研究等を行う。例えば、ブルーム音響解析は、ブルーム気流と壁面干渉の流れ場を解析するもので、JAXA ロケット射点の設計や衛星音響試験軽減化に向けた理論予測を可能とする。プラズマアクチュエータ研究は、物体周りの流れ場の制御に関して、従来の形状を工夫する受動的制御から、マイクロデバイスをを用いた能動的制御に転換させる工学的革新をもたらすことが期待され、将来的に実用化されれば、宇宙分野のみならず、車・航空機・ヘリコプターなどの輸送機器や、ガスタービン・扇風機・風車などの流体機器の効率化や低騒音化等、広く産業界にインパクトを与えるポテンシャルを有する革新技術である。
	小型低速風洞	
	真空ポンプ	
あきる野実験施設	高空性能試験設備	固体及び液体の化学推進系の基礎的な燃焼実験を行うための施設であり、主に推力 1 トン程度までの小規模な燃焼実験を行える設備が設置されている。近隣に火薬庫を設置していることから、火薬類を用いた実験に適している。また、大学等では実施困難な燃焼実験環境（例えば、真空環境でのロケット燃焼）が整っているため、JAXA や大学等の化学推進系の基礎研究を支える基盤の施設である。
	X 線発生装置付き燃焼装置	
	高圧ガス製造設備	
耐熱材料試験評価装置	高温特性評価装置	宇宙往還機の再使用耐熱材料の研究のために導入されたもので、耐熱材料の基礎研究を行うための設備である。将来の再使用型の有翼宇宙機やエンジン材料等の研究で使用するほか、同様のセラミック系複合材の研究としても使用する。
	高温クリープ試験装置	
耐熱性宇宙電子材料作成・評価装置	耐熱性宇宙電子材料作成装置	クリーンルームに設置された超高真空チャンバー3 室から成る設備であり、超高純度な結晶成長とその場観察（物理分析）が可能。半導体、素子、チップ等の材料・デバイスレベルの研究を行う。これにより、他では手に入らない素材を作り出し、世界トップレベルのセンサ開発を行うとともに放射線が半導体素子に与える効果を解明する。自律性を有する研究所として、エレクトロニクス分野において自ら所有すべき基盤的な設備である。現在は赤外線グループにおいて将来の科学衛星に搭載するための赤外センサ開発を行うなど、将来の科学衛星・学術研究計画のベースとなる設備である。
	耐熱性宇宙電子材料評価装置	



設備	構成要素	概 要
宇宙ナノエレクトロニクス クリーンルーム	ナノ RF 用 ICP イオンエッチ ング装置	ナノエレクトロニクス技術を用いた MEMS, ナノ RF 技術, 赤外検 知素子, X 線検知器などの製作には, 高精度のプロセスやナノスケ ールの試料観測における装置類を有するクリーンルームは必要不可 欠である. 本クリーンルームは 100m <sup>2</sup> 以上の敷地で Class 1 のスーパ ークリーンルームであり, 日本一の規模を誇っている. X 線ミラーな どを試作できる ICP, 成膜のための CVD, ナノ RF デバイスのため の電子線描画装置とマスクレススキャナ, 金属電極用スパッタ装置, 高性能誘電体薄膜を形成できる原子層堆積装置 (ALD) を備えてい る. この 10 年で, FY25-28 において研究を実施し, 世界トップクラ スのナノスケール半導体デバイスや集積回路の試作, 特に世界初の シリコンとガリウムヒ素で 8.1mmx3.9mm の大きさの混成半導体集 積回路 HySiC 整流回路とシリコンによる世界最小 0.4mm x 0.99mm の RF エネルギーハーベスタを実現した. また, 電波天文や X 線天文 衛星のプロジェクトにも部品の立場から貢献してきている. さらに 今後, 高効率・耐放射線などの機能を備えた宇宙用電子部品技術や 高性能科学天文衛星など宇宙科学・探査ロードマップに示されたプ ロジェクトに必要なデバイス, 集積回路の試作に貢献することが可 能である. すなわち, 今後の衛星プロジェクトや地上追跡局に用い られる宇宙用ナノエレクトロニクスの試作を行える設備である.
	RF デバイス用スキャナ	
	SEM および電子露光装置	
	成膜装置 (ALD)	
熱光学特性測定装置	太陽光吸収率測定装置	宇宙機に使用される熱制御材料の熱光学特性 (太陽光吸収率 $\alpha$ , 赤 外放射率 $\varepsilon$ ) の測定, 紫外線による熱光学特性の劣化評価, および 断熱材等の熱伝導率の測定を行うための装置である. これらの測定 値は, 宇宙機の熱設計を行うために必須である.
	赤外放射率測定装置	
	UV 照射試験装置	
	小型熱真空チャンバー	
プロジェクト支援用構造・材 料評価試験装置	高温試験装置	ロケットおよび衛星を構成する材料の各種特性取得試験を実施す るために使用する. 開発, および運用において発生する各種不具合に 迅速に対応するために設置されている基盤的設備である.
	樹脂系試験装置	
	構造材料試験装置	
探傷装置		観測ロケットやイプシロンロケット等の固体ロケットモータのグラ ファイト素材および推進薬の非破壊検査 (超音波探傷) で用いる設 備.
	グラファイト用超音波検査装置	観測ロケットスロートインサート用グラファイト素材を水浸型アレ イ式超音波探傷する設備.
	観測ロケット用超音波検査装置	観測ロケットの推進薬を非接触超音波法により自動探傷する設備.
	イプシロン用超音波検査装置	イプシロンロケット上段モータの推進薬を超音波探傷するための装 置一式.
電子顕微鏡		材料関連の研究に広く利用するほか, 不具合対策や突発的事象等の解 析用途としても使用する. 以下の TEM, SEM, 試料準備設備からなる.
	透過型電子顕微鏡 (TEM)	高分解能型分析電子顕微鏡 JEM3010 (JEOL) EDS 付属
	走査型電子顕微鏡 (SEM)	電界放射形走査電子顕微鏡 JSM-7100F (JEOL) EDS, EBSP 付属
	試料準備設備	レーザ顕微鏡, クロスセクションポリッシャ, ツインジェット電解 研磨装置, ディンプルグラインダ, イオンミリング装置等

設備	構成要素	概 要
電子プローブ X 線マイクロアナライザ (EPMA)		1 ミクロンサイズの鉱物を非破壊で定量元素分析を行うための設備である。鉱物学及び岩石学では必須のもので、固体惑星科学分野における基本的な設備である。この種の装置は分析精度を確保、維持するためにコンタミ管理を厳格に行うが、本装置は 20 年以上使用して老朽化が進んでいることもあり、コンタミ管理は柔軟な対応をしている。従って、多少揮発性を有する物質などについても分析が可能である。また、本格的な試料分析の前段階として分析手法を確立するための予備的研究を行うなど、試験的用途としても運用している。
SA 電源	大面積ロングパルスソーラーシミュレータ	2.5m×1.5m の大面積に、最大 800ms のパルス AM0 模擬光を照射する装置である。衛星の開発過程で使用する小型の太陽電池パネルから、フライトに供する大型のパネルまで、電気特性の取得が可能である。
	ソーラーシミュレータ	10cm 四方の面積に AM0 模擬光を照射する装置である。宇宙用太陽電池の特性評価はもちろん、あわせて備えられた小型の熱真空チャンバを用いた熱真空試験や、表面材料の長期劣化特性評価にも使用できる。
	充放電試験装置	バッテリーやキャパシタといった蓄電デバイスの長期充放電サイクル試験を、真空条件や各種温度条件下で実施可能である。当グループでは、宇宙用や民生品の蓄電デバイスの長期評価を行っている。
小型衛星用近傍界放射パターン測定装置		<p>小型衛星開発においては、高性能通信系が必要とされる。その小型衛星では太陽電池パドルなどの展開突起物があり、通信系の障害になりうる可能性がある。このため、事前に小型衛星に取り付けられたアンテナの放射パターンを実測し、アンテナパターンの乱れを調べておく必要がある。</p> <p>本設備は、そのようなアンテナの放射パターンを高精度に測定するための設備であり、コンパクトな電波暗室にて高精度にかつ少人数で測定することが可能である。このため、宇宙科学・探査ロードマップにて探査機・衛星系の将来ビジョンとして掲げられている「深宇宙航行の通信技術」の高度化や、探査機・衛星系の「超小型化・軽量化」の実現に必要な設備であるとともに、今後 5 年程度の目標として定められた「衛星および惑星探査機システム・サブシステムの小型軽量化・高機能化研究」を進めるために必要な設備である。</p> <p>なお、大学衛星「ORIGAMI」に搭載する小型アンテナの計測を行い、所望の特性が得られた。</p>

### c. 小型飛翔体

設備	構成要素	概 要
大気球実験設備	気球放球設備	総重量 500kg 以上の搭載機器を高高度に打ち上げる全長 100m 以上の大型気球に 1 トン以上の総浮力を得るためにヘリウムガスを注入し、地上風等のさまざまな気象条件に対応しながら安全に放球を行うための大気球放球設備や、飛翔中の気球から送信されるテレメトリ電波を受信し、観測データを得ると共にコマンド送信装置を併用して測距を行い、気球の航跡計算、表示を行う気球追尾受信システムなどが大樹航空宇宙実験場に設置されている。また搭載機器を気球飛翔環境を模擬して試験するための恒温恒圧器が相模原キャンパスに設置されている。
	遠距離長時間追尾受信設備	
	恒圧恒温器	
	GPS シミュレータ	地上から人工衛星までの幅広い高度範囲に対応し、各種飛翔体の運動を模擬した GPS 衛星信号を出力できる装置である。科学衛星、観測ロケット、大気球などの位置、姿勢決定に用いられる GPS システムの試験のために、プロジェクト等にて横断的に使用されている。
観測ロケット実験設備	統合型アビオニクス管制装置	相模原における飛翔前試験のため、統合型アビオニクスおよび電源・タイマ・点火系機器の管制装置やテレメータ・レーダ系機器の試験装置を維持・管理している。また、内之浦宇宙空間観測所には、小型ロケット打上げ用の飛行管制システム、上層風観測・風補正システムが整備されており、飛行解析・飛行安全機能を司っている。
	タイマ・点火管制装置	
	テレメータ・レーダ試験装置	
	小型ロケット打上げ用飛行管制追跡システム	

## d. 科学衛星データ利用

設備	構成要素	概 要
計画調整ライン設備	科学衛星運用支援システム	科学衛星運用・データ利用ユニット（C-SODA）が各科学ミッションプロジェクトとの協力のもとに整備する衛星管制システムは、ISASの科学衛星・探査機の管制運用、テレメトリの監視を行うシステムで、打上げ前の試験フェーズから、衛星・探査機の運用終了まで使用されるインフラシステムである。
	科学衛星データ処理システム（相模原固有ネットワークを含む）	
	無停電電源装置（CVCF）	
	SINET5 アクセス回線	
衛星運用ライン設備	衛星管制	
	衛星状態モニタ（状態監視, テレメ監視, 共通 QL・姿勢系 QL 等）	
	衛星管制向け UPS	
	衛星運用向け指令電話（OIS）	
利用促進ライン設備	科学衛星データベースシステム（SIRIUS）	
	レベル 1 時系列データフォーマット変換ソフトウェア（L1TSD）	
	サイエンスデータベースシステム（DARTS）	
	衛星工学データベース（EDISON）	

## e. キュレーション

設備	構成要素	概 要
キュレーション設備	クリーンルームおよびユーティリティ	主にサンプルリターンミッションによって持ち帰られた地球外物質試料の受入、記載、分配、保管といったキュレーション活動を行う設備。設備の特徴としては、試料を大気に触れさせない状態で取扱い、地球物質による汚染を極力排除していることである。また現在取り扱っている「はやぶさ」帰還試料は 100 ミクロン以下の微小サイズであり、微小試料のハンドリング技術を備えた各種装置を有している。今後「はやぶさ2」帰還試料受入に備えて、記載装置の充実を図り、地球外物質試料のデータベースの構築と研究成果最大化に向けた研究促進を目的とした整備を進める。
	クリーンチャンバー	
	各種洗浄装置	
	各種試料ハンドリング装置	
	各種グローブボックス	
	走査型電子顕微鏡	
	透過型電子顕微鏡	
	X 線回折装置	
	フーリエ変換赤外分光光度計	
	ラマン分光計	
	ウルトラマイクロトーム	
	集束イオンビーム加工装置	
	FIB-SEM 複合装置	
	安定同位体質量分析計	

## f. プロジェクト・事業特化設備

設備	構成要素	概 要
相模原 3m アンテナ局		「れいめい」(INDEX)の地上運用局(主局)として設置した設備である。Sバンドのアップリンク・ダウンリンク、及びXバンドのダウンリンクの2周波に対応。直径3.8mで研究者が直接運用ができる低コストで小回りが利く地上局である。 このような地上局が他にないため、「れいめい」の他、東京大学との共同研究による小型衛星(「ほどよし」衛星)による高速データ通信の研究実証が行われている。また、100kgクラスのマイクロ波合成開口レーダ衛星の運用が行われる予定である。将来的にも、50~100kgクラスの超小型衛星による磁気圏プラズマグループのフォーメーションフライト計画や、同クラスでの磁気圏プラズマグループのフォーメーションフライト計画などでの活用を想定している。
能代ロケット実験場	大型大気燃焼試験設備	推力 500 トン級の固体モータ燃焼試験まで対応可能な日本で唯一の大型大気燃焼試験設備や、固体・液体を問わず真空環境下での燃焼試験が可能な真空燃焼試験設備を擁し、多種の固体及び液体ロケットエンジンの燃焼試験に対応するための施設である。半径1kmの保安距離が確保可能で、大型燃焼試験や様々な実験に極めて自在性の高い試験環境を提供している。推進系工学研究に係る多種の実験や大学共同利用の多様な試験要望に応えるため、能代ロケット実験場は試験設備に特化し、実験要求に応じて試験環境を自在に構築できる運営形態としている。
	真空燃焼試験設備	
	極低温推進剤試験設備	
	第一／第二計測室	

## g. 宇宙科学基盤技術

設備	構成要素	概 要
宇宙機組立試験設備	宇宙環境試験設備	科学衛星・ロケットなどの宇宙機・飛翔体の基礎研究及び開発・組立試験に供する試験設備であり、プロジェクト開発の飛翔前試験を実施する上で必要不可欠な設備である。またプロジェクトのみならずワーキンググループや大学との共同研究にも使用され最先端の研究開発を支援している。
	機械環境試験設備	
	磁気シールド試験設備	
	電波無響試験設備	
	計測設備	
	構造機能試験設備	
	衛星姿勢制御試験設備	
	試験用通信設備	
工作工場・エレクトロニクスショップ	工作工場	研究・実験用機器類の製作および、設計、試作、改造、修理などを行うための設備。平成28年度に立ち上げを開始した新工作室では専任スタッフによる5軸マシニングセンタ・NC複合旋盤・ワイヤー放電加工機・接触式三次元測定機の試験運用を行っている。また、従来の工作室での機能は維持し、汎用工作機械・貸出し用の各種工具・測定器類を有するほか、各種金属材料、ボルトナット類、電気電子部品等の供給も引き続き行なっている。
	エレクトロニクスショップ	



SJ, RCS	IPA 洗浄装置	科学衛星・ロケットなどに搭載する液体推進系の①製造過程の検査装置，②打上げまでの地上支援設備，③基礎開発・不具合調査などの試験機材などに分類される装置群である．これらは，科学衛星，探査機，イプシロンロケット，観測ロケット，再使用高頻度など共同で使用するための機材類である．
	気密試験装置・ガス供給装置	
	GN <sub>2</sub> /He 供給装置	
	一液燃焼試験設備	
	二液スラスタ用推進供給装置	
	一液排ガス処理設備	
	ヘリウムリークディテクタ	
	シグトレ装置	
	水流し試験装置	
	コンタミチェッカー	
	露点計	
	データ収録装置	
	高圧 He ガードル	
	GN <sub>2</sub> 注気装置・GHe 注気装置	
	ヘリウムリークディテクタ (ISAS-clean room 用)	
	He 充填装置	
	計測装置類 (バルブ駆動モニタ)	

## h. その他の設備

設備	構成要素	概 要
DDOR デジタルバックエンド設備 (白田・内之浦)		深宇宙ミッション (はやぶさ2, あかつき等) の高精度軌道決定を行うための VLBI 観測で使用する設備である．海外機関によって運用される深宇宙探査機 (BepiColombo 等) の軌道決定支援にも使用する．また，回線状況が悪く通常の運用設備ではキャリアがロックせずデータ (レンジ・ドップラ・テレメトリ) が取得できない状況下の探査機運用において open-loop レコーダとして利用される (IKAROS)．電波天文・惑星電波科学観測用のバックエンド受信機としても使用する (パルサー観測, RADIO ASTRON 観測, あかつき電波掩蔽観測等)．

# XI. 教育・広報

## 1. 大学院教育

JAXA における大学院教育は、大学共同利用機関であった宇宙科学研究所が、国公立の大学院教育への協力として、その学生を受け入れて教育及び研究指導等を行ってきたことを継承し、宇宙研が中核となっている。

宇宙研においては、教授、准教授及び助教に任命された教育職職員が、大学からの要請に応じ受け入れた大学院生に対し、実験的・理論的研究及び先端的な開発研究の実践を通じた高度な専門的教育を行う体制としている。

宇宙研は、相模原キャンパス等において学生たちに宇宙工学と宇宙理学について包括的研究指導を行い、通常の大学では実施することが困難な大規模プロジェクト型研究やその準備研究に直接的に関与させることにより、豊かな学識のみならず宇宙科学プロジェクトなどの企画・立案能力習得の場を提供し、将来の宇宙科学や宇宙航空分野を先導する人材をはじめ、関連機器産業・利用産業・ユーザー産業において研究開発利用を支える人材、さらには広く社会においてプロジェクトをまとめあげる総合力を有する人材の育成に貢献している。

宇宙研における大学院教育を推進する組織としては、大学院教育委員会が宇宙研所長決定により設置され、大学院教育協力に係る基本的な方針、総合研究大学院大学及び東京大学との大学院教育協力並びに連携大学院に関する事項等の重要事項の審議にあたっている。

表1 大学院教育への職員の担当状況（2018年3月31日現在）

	宇宙科学研究所			
	教授	准教授	助教	計
総合研究大学院大学	18	41	18	77
東京大学大学院 理学系研究科/ 工学系研究科	9/11	3/4	6/12	18/27
特別共同利用研究員	6 (*6)	8 (*8)	—	14 (*14)
連携大学院	7 (*7)	10 (*10)	2 (*2)	19 (*19)

\* 総合研究大学院大学又は東京大学と併せて担当している教員数

宇宙研における主な大学院教育協力とその特徴は以下のとおり。

### 1. 概要

#### 1.1 総合研究大学院大学物理科学研究科宇宙科学専攻

#### (総研大)

総研大は、1988年（昭和63年）に我が国初の大学院大学として設立され、全国の大学共同利用機関と大学共同利用システムたる宇宙研を基盤機関としており、宇宙研は、2003年（平成15年）から参加している。宇宙研は、数物科学研究科（当時）に宇宙科学専攻を組織し、宇宙研の教育職職員を総研大教員として5年一貫制博士課程及び博士後期課程の学生へ教育・指導を行っている。

表2 平成29年度入試状況（一般入試）

入学定員	志願者数	合格者数
5	4（10月入学）	2（10月入学）
（内3名は 博士後期課程）	3（4月入学）	2（4月入学）

#### 1.2 東京大学大学院理学系研究科/工学系研究科 (東大大学院講座)

東大大学院講座は、宇宙研が旧東京大学宇宙航空研究所時代から同大学院生を受け入れたことに由来するものであり、東京大学の8専攻（理学系研究科の物理学、天文学、地球惑星科学及び化学の各専攻、工学系研究科の航空宇宙工学、電気系工学、マテリアル工学及び化学システム工学の各専攻）に宇宙研の教育職職員が参画し、東大教員として修士課程及び博士課程の学生の受入れ、教育・指導を行っている。

#### 1.3 特別共同利用研究員

特別共同利用研究員制度は、大学共同利用システムたる宇宙研の大学院教育協力の一環として、研究指導を希望する全国の国公立大学の大学院学生について、学生の所属する大学からの委託を受け、一定の期間、特定の研究課題に関して、受入れ、研究指導を行う制度であり、学生の所属する大学においては、これを大学院設置基準（文部科学省令）第13条第2項に基づく研究所等における研究指導として扱い単位の認定、学位論文の審査、学位の授与等を行っている。

#### 1.4 連携大学院

連携大学院は、JAXAと大学との間で締結した個別の協定書に基づき実施される制度であり、JAXA職員が相手方大学院により客員教員等に発令・委嘱され、修士課程及び博士課程学生の受入れ、教育・指導を行う。

宇宙研では他本部等と一部合同のものを含め 10 大学  
12 研究科等と連携し、大学院生の受入れ、教育・指導を

行っている（平成 30 年 3 月 31 日現在）。

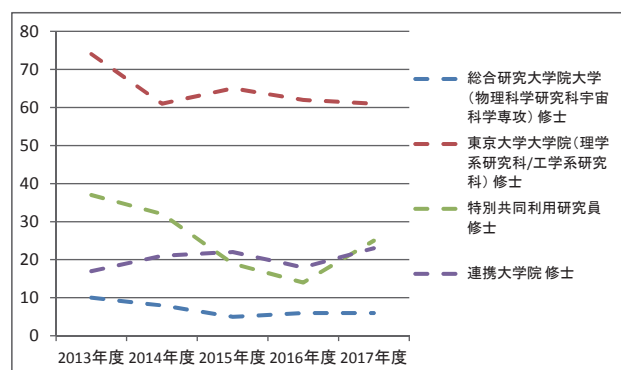


図 1 大学院教育における学生数推移（修士）

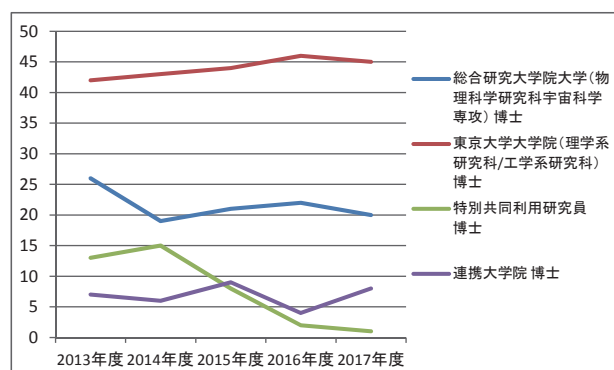


図 2 大学院教育における学生数推移（博士）

表 3 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構法（機構法）及び業務方法書上の実施根拠

総合研究大学院大学	機構法 18 条 9 号，業務方法書第 31 条 1 項
東京大学大学院（東大国際講座）	機構法 18 条 9 号，業務方法書第 31 条 1 項
特別共同利用研究員	機構法 18 条 9 号，業務方法書第 31 条 1 項
連携大学院	機構法 18 条 9 号，業務方法書第 31 条 2 項
（参考）技術研修生	機構法 18 条 8 号，業務方法書第 30 条
<p>国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構法（業務の範囲等）</p> <p>第 18 条 機構は，第四条の目的を達成するため，次の業務を行う。</p> <p>八 宇宙科学並びに宇宙科学技術及び航空科学技術に関する研究者及び技術者を養成し，及びその資質の向上を図ること。</p> <p>九 大学の要請に応じ，大学院における教育その他その大学における教育に協力すること。</p> <p>国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構業務方法書（研究者及び技術者の養成及び資質の向上）</p> <p>第 30 条 機構は，民間企業，関係機関，大学等の研究者及び技術者を，機構の職員，研修生等として受け入れ，機構の業務の実施，研修等により養成し，その資質を向上する。</p> <p>（大学院教育その他大学における教育への協力）</p> <p>第 31 条 機構は，宇宙科学に関する学術研究の遂行現場において，総合研究大学院大学との緊密な関係及び協力による大学院宇宙科学専攻の教育，東京大学大学院理学系及び工学系研究科との協力による大学院教育など，高度な人材養成のための大学院教育を実施する。</p> <p>2 機構は，大学の要請に応じ，多様な形態で幅広く大学院教育その他大学における教育に協力する。</p>	



表4 大学院教育における学生指導状況 (2017年度実績)

	指導学生数					内、外国籍					内、女性				
	修士	博士	小計	研究生	合計	修士	博士	小計	研究生	合計	修士	博士	小計	研究生	合計
総合研究大学院大学 物理科学研究科宇宙科学専攻	6	20	26	2	28	1	4	5	1	6	1	3	4	0	4
東京大学大学院	61	45	106	1	107	9	12	21	0	21	4	5	9	0	9
理学系研究科	18	16	34	0	34	1	0	1	0	1	2	2	4	0	4
工学系研究科	43	29	72	1	73	8	12	20	0	20	2	3	5	0	5
特別共同利用研究員	25	1	26	—	26	0	0	0	—	0	3	0	3	—	3
主要委託大学名															
静岡大学大学院															
国立 東京農工大学大学院															
横浜国立大学大学院	7	1	8	—	8	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0
名古屋大学大学院															
東京大学大学院															
公立 首都大学東京大学院	1	0	1	—	1	0	0	0	—	0	1	0	1	—	1
私立 早稲田大学大学院、東海大学大学院、 東京理科大学大学院、工学院大学大学 院、帝京大学大学院、日本大学大学 院、芝浦工業大学大学院、北里大学大 学院、諏訪東京理科大学大学院	17	0	17	—	17	0	0	0	—	0	2	0	2	—	2
海外	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0
連携大学院	23	8	31	—	31	0	2	2	—	2	2	0	2	—	2
東京工業大学 大学院理工学研究科	1	1	2	—	2	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0
東京大学 大学院新領域創成科学研究科	8	1	9	—	9	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0
東京理科大学 大学院基礎工学研究科	2	0	2	—	2	0	0	0	—	0	1	0	1	—	1
北海道大学 大学院理学院	0	2	2	—	2	0	1	1	—	1	0	0	0	—	0
首都大学東京 大学院理工学研究科	2	1	3	—	3	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0
青山学院大学 大学院理工学研究科	7	0	7	—	7	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0
法政大学 大学院理工学研究科	3	0	3	—	3	0	0	0	—	0	0	0	0	—	0
東北大学 大学院理学研究科	0	3	3	—	3	0	1	1	—	1	1	0	1	—	1
合計	115	74	189	3	192	10	18	28	1	29	10	8	18	0	18

※研究生＝正規課程学生に準じ研究指導を受ける者。（総研大）研究生，特別研究学生（東大）外国人研究生，特別研究学生。

※総研大は5年一貫制博士課題だが，便宜上，D1～D2を修士（課程），D3～D5を博士（課程）の欄に記載。

## 2. 学位取得状況

	H29.9 取得者			H30.3 取得者			合計		
	修士	博士	計	修士	博士	計	修士	博士	計
総合研究大学院大学	0	0	0	1	3	4	1	3	4
東京大学大学院	2	1	3	26	7	33	28	8	36
内、理学系研究科	0	0	0	10	3	13	10	3	13
内、工学系研究科	2	1	3	16	4	20	18	5	23
特別共同利用研究員	0	0	0	13	0	13	13	0	13
連携大学院	0	0	0	12	3	15	12	3	15
計	2	1	3	52	13	65	54	14	68

## 学位取得者一覧

(総合研究大学院大学物理科学研究科)

※取得学位, 取得年月, 指導教員名, 学生氏名の順

取得学位 取得年月	氏名	学位取得論文	指導教員
修士(理学) H30年3月	白井 博	中間遠赤外線撮像観測による近傍渦巻銀河の星形成の研究	松原 英雄
博士(理学) H30年3月	大場 崇義	太陽光球大気における3次元対流速度場	坂尾 太郎
博士(理学) H30年3月	Karadag BURAK	External Discharge Plasma Thruster	船木 一幸
博士(理学) H30年3月	中原 聡美	Study of the physical properties of Active Galactic Nucleus jets by radio imaging from the Schwarzschild-radius to a galaxy scale	村田 泰宏

(東京大学大学院理学系研究科)

※取得学位, 取得年月, 指導教員名, 学生氏名の順

取得学位 取得年月	氏名	学位取得論文	指導教員
修士(理学) H30年3月	木下 聖也	すざく衛星の観測中に偶然発見されたX線変動天体の研究	海老沢 研
修士(理学) H30年3月	山本 康太	New analyses of soluble organics in Antarctic micrometeorites	岡田 達明
修士(理学) H30年3月	今井 優介	将来の惑星探査に向けたリフレクトロン型質量分析器の開発/Development of a reflectron time-of-flight mass spectrometer for future planetary exploration	齋藤 義文
修士(理学) H30年3月	土井 崇史	Observational studies of the formation of coronal sigmoid in solar active regions	清水 敏文
修士(理学) H30年3月	長谷川 隆祥	Observational Studies on Magnetic Helicity Associated with Solar Flares	清水 敏文
修士(理学) H30年3月	大下 紗百合	符号化マスクを用いた近接イメージング用CdTeガンマ線カメラの設計と検証	高橋 忠幸
修士(理学) H30年3月	藪 悟郎	Si/CdTe コンプトンカメラを用いた近接3次元ガンマ線イメージングの研究	高橋 忠幸
修士(理学) H30年3月	前嶋 宏志	「あかり」遠赤外線全天観測を用いたTタウリ型星におけるダスト円盤散逸の研究	中川 貴雄
修士(理学) H30年3月	韓 秀萬	A simulation study on long-term variability of Jupiter's synchrotron radiation associated with solar-wind-driven electric field	中村 正人
修士(理学) H30年3月	前久 景星	太陽アクション探査をめざしたTES型マイクロカロリメータの基礎的研究	満田 和久
博士(理学) H30年3月	水本 岬希	On the X-ray spectral variability in the Fe-K band of active galactic nuclei	海老沢 研
博士(理学) H30年3月	馬場 俊介	The study of warm molecular gas in the vicinity of active galactic nuclei with the near-infrared CO absorption band	中川 貴雄
博士(理学) H30年3月	林 佑	地球外物質の精密分析をめざした高分解能X線分光システムの開発	満田 和久

(東京大学大学院工学系研究科)

※取得学位, 取得年月, 指導教員名, 学生氏名の順

取得学位 取得年月	氏名	学位取得論文	指導教員
修士(工学) H29年9月	Giulio Coral	Microwave Power Absorption Efficiency and Related Plasma Dynamics in the $\mu 10$ Ion Thruster	國中 均
修士(工学) H29年9月	Hiya Roy	Planetary surface image recognition using deep learning	橋本 樹明
修士(工学) H30年3月	大路 悠友	編隊飛行における先行機の翼端渦の事前情報を利用した燃料消費の低減について	稲谷 芳文
修士(工学) H30年3月	武藤 智太郎	機体構造の飛躍的軽量化による宇宙往還機のシステム形態の革新に関する研究	稲谷 芳文

修士（工学） H30 年 3 月	河合 成孝	低レイノルズ数領域における翼型特性の不確実性定量評価と全体感度解析	大山 聖
修士（工学） H30 年 3 月	石田 寛和	液晶を用いた太陽輻射圧制御デバイスの光学設計	川口 淳一郎
修士（工学） H30 年 3 月	梅田 啓右	独立分散方式を用いたヒーター電力制御に関する研究	川口 淳一郎
修士（工学） H30 年 3 月	岡 優介	電磁鋼板を用いたホールスラストにおける放電電流振動の抑制に関する実験的研究	國中 均
修士（工学） H30 年 3 月	森田 駿也	マイクロ波放電式中和器の長寿命化に向けた実験的研究	國中 均
修士（工学） H30 年 3 月	坂本 琢馬	Study on Small and Light Rover with Hopping Mobility Driven by Shape Memory Alloy for Lunar or Planetary Exploration	久保田 孝
修士（工学） H30 年 3 月	安藤 健悟	小型衛星搭載用二層構造スロットアレイアンテナ給電回路のモーメント法を用いた解析による最適化設計	齋藤 宏文
修士（工学） H30 年 3 月	松木 優一	Ti-4.5Al-3V-2Fe-2Mo 合金における超弾性特性	佐藤 英一
修士（工学） H30 年 3 月	山本 鴻司	Cu-Cr-Zr 系銅合金におけるクリープ疲労損傷に伴う転位組織の変化と逆遷移クリープ	佐藤 英一
修士（工学） H30 年 3 月	小畑 啓	Imaging analysis of boundary layer combustion with tangential and radial oxidizer injections in a cylinder (接線方向と径方向の酸化剤噴射を有する固体燃料円筒流路内に生じる境界層燃焼の画像解析)	嶋田 徹
修士（工学） H30 年 3 月	松野 友樹	接線方向と軸方向の酸化剤噴射を伴うハイブリッドロケット内の旋回燃焼乱流の数値シミュレーション(Numerical Simulation of Turbulent Swirling Combustion Flow in a Hybrid Rocket with Tangential and Axial Oxidizer Injections)	嶋田 徹
修士（工学） H30 年 3 月	齋藤 匠	クーロン力を用いたフォーメーションフライトにおける姿勢と相対距離の同時制御に関する研究	橋本 樹明
修士（工学） H30 年 3 月	佐野 俊太	単一空撮画像による地形復元に基づいたリアルタイム日照領域予測	橋本 樹明
修士（工学） H30 年 3 月	野村 啓太	赤外パルスレーザ照射による SiO <sub>2</sub> /Si 界面準位形成	廣瀬 和之
博士（工学） H29 年 9 月	Boden Ralf	Self-Pressurised Cold Gas Satellite Propulsion System using Phase Transition through Supercriticality (超臨界遷移による相変化を用いた衛星搭載の自己加圧推進機関に関する研究)	川口 淳一郎
博士（工学） H30 年 3 月	菊地 翔太	Coupled Orbit-Attitude Dynamics of Spacecraft around Small Celestial Bodies (小天体近傍における宇宙機の軌道-姿勢カップリング運動)	川口 淳一郎
博士（工学） H30 年 3 月	増田 紘士	超塑性変形中の粒界すべりに伴う緩和機構と動的組織形成	佐藤 英一
博士（工学） H30 年 3 月	高橋 晶世	ハイブリッドロケット推進薬に係る保安距離の定量評価に関する研究	嶋田 徹
博士（工学） H30 年 3 月	井辻 宏章	深部擾乱が誘発する巨大ソフトエラー現象に関する二光子吸収を用いた研究	廣瀬 和之

(特別共同利用研究員)

※取得学位、取得年月、所属大学院名（国公立別）、指導教員名、学生氏名の順

取得学位 取得年月	氏名	所属大学院	学位取得論文	担当教員
修士（工学） H30 年 3 月	森川 竣平	静岡大学大学院 総合科学技術研究科	二段階着陸方式における砂地盤への沈下現象による機体挙動への影響	澤井 秀次郎
修士（工学） H30 年 3 月	鳥羽 瑛仁	静岡大学大学院 総合科学技術研究科	H-IIA ロケットによる打ち上げを想定した電気推進機による地球—火星間輸送システム解析	船木 一幸
修士（技術経営） H29 年 3 月	金丸 拓樹	東京農工大学大学院 工学府	火星探査を想定したパラフォイルの横安定に関する研究	高木 亮治
修士（工学） H30 年 3 月	渡辺 礼奈	首都大学東京大学院 システムデザイン研究科	再突入カプセルの運動データから空力係数を推定する方法	山田 哲哉
修士（工学） H30 年 3 月	宮川 雄磨	工学院大学大学院 工学系研究科	DBD プラズマアクチュエータによる翼面上剥離制御メカニズムの高解像度 PIV を用いた解析	大山 聖
修士（工学） H30 年 3 月	松井 一吹	芝浦工業大学大学院 理工学研究科	形状記憶合金アクチュエータ(SMA)を用いた小型 6 足歩行ロボットプラットフォームの研究	齋藤 宏文
修士（理工学） H30 年 3 月	今井 真冬	帝京大学大学院 理工学研究科	スペースプレーンの空力性能評価に関する研究	澤井 秀次郎

修士（工学） H30年3月	中野 宏章	東京理科大学大学院 工学系研究科	LESを用いた高温超音速ジェットから発生する音響波の解析	大山 聖
修士（工学） H30年3月	原田 拓弥	東京理科大学大学院 工学系研究科	進化計算を用いた全翼型火星飛行機の空力設計	大山 聖
修士（工学） H30年3月	松丸 和誉	日本大学大学院 生産工学研究科	観測ロケット回収システムにおける柔軟構造エアロシェルの耐熱性能評価	山田 和彦
修士（工学） H30年3月	田中 真由子	早稲田大学大学院 基幹理工学研究科	10kW級ICP加熱器により生成された空気プラズマ気流の紫外領域における発光分光による気流調査	高木 亮治
修士（工学） H30年3月	中村 佳祐	早稲田大学大学院 基幹理工学研究科	自在な着地を可能にする衝撃吸収構造に関する研究	山田 哲哉
修士（工学） H30年3月	渡部 竜平	早稲田大学大学院 基幹理工学研究科	膨張波管で生成される超高速気流中の熱流束計測手法の開発と気流特性評価	山田 和彦

（連携大学院）

※取得学位，取得年月，所属大学院名（国公立立別），指導教員名，学生氏名の順

取得学位 取得年月	氏名	所属大学院	学位取得論文	担当教員
修士（工学） H30年3月	小澤 祐亮	東京大学大学院 新領域創成科学研究科	Non-Singular Formula with Reduced Control Variables for Many-Revolution Transfer Trajectory and Its Application to Mission Design	川勝 康弘
修士（科学） H30年3月	香山 裕樹	東京大学大学院 新領域創成科学研究科	月スイングパを含むシーケ設計における月スイングバイ部の三体問題近似による初期推定軌道の改良	川勝 康弘
修士（科学） H30年3月	泉 湜祐	東京大学大学院 新領域創成科学研究科	月惑星探査ローバのための車体速情報不要な走行状態推定及び制御に関する研究	坂井 真一郎
修士（科学） H30年3月	太田 裕介	東京大学大学院 新領域創成科学研究科	ワイヤーアンテナを有する惑星磁気圏探査衛星での自在な姿勢変更を実現するための制振制御手法の検討	坂井 真一郎
修士（理学） H30年3月	中庭 望	首都大学東京大学院 理工学研究科	次世代 X 線天文衛星を目指すシリコン高温塑性変形を用いた全反射鏡の開発	石田 学
修士（理工学） H30年3月	中村 拓磨	青山学院大学大学院 理工学研究科	膜面デバイスを伴う膜構造物の全体形状評価	森 治
修士（理学） H30年3月	橋本 岳	青山学院大学大学院 理工学研究科	GAPS 気球実験における TOF シンチレーションカウンタの設計	吉田 哲也
修士（理学） H30年3月	蓑島 温志	青山学院大学大学院 理工学研究科	GAPS 気球実験におけるトリガースキームの検討	吉田 哲也
修士（理学） H30年3月	和田 拓也	青山学院大学大学院 理工学研究科	宇宙線反粒子探索気球実験 GAPS 測定器の設計最適化検討	吉田 哲也
修士（工学） H30年3月	加藤 彰文	東京理科大学大学院 基礎工学研究科	熱サイクルによる CFRP 積層板の熱膨張係数の変化	後藤 健
修士（基礎工学） H30年3月	松村 佳子	東京理科大学大学院 基礎工学研究科	酸化物からなる界面制御コーティングの性能評価	後藤 健
修士（理工学） H30年3月	野々村 拓也	法政大学大学院 理工学研究科	捻じれ振り子を用いた微小推力雑音計測のためのスラストスタンドの開発	船木 一幸
博士（理学） H30年3月	小山 舜平	東京工業大学大学院 理学系研究科	Star formation activity and molecular gas in nearby galaxies across environment	松原 英雄
博士（理学） H30年3月	島 和宏	北海道大学大学院 理学院	The effect of photoionisation feedback on star formation in giant molecular clouds（分子雲における輻射が星形成に与える影響）	エリザベスタスカー
博士（理学） H30年3月	佐藤 寿紀	首都大学東京大学院 理工学研究科	X-ray Dynamical Study of Young Supernova Remnants	石田 学



## 3. 学位取得者の進路・就職先

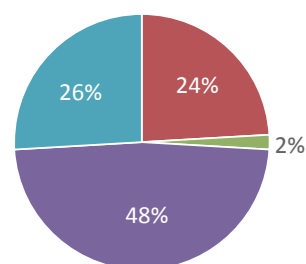
修士課程総数 54 名

進学 14 名

就職 40 名－宇宙分野 13 名  
 ・公共機関 0 名  
 ・民間企業 13 名  
 －非宇宙分野 27 名  
 ・公共機関 1 名  
 ・民間企業 26 名

修士

■民間企業（宇宙分野） ■公共機関（非宇宙分野）  
 ■民間企業（非宇宙分野） ■進学

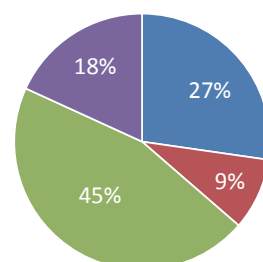


博士課程総数 14 名

就職 11 名－宇宙分野 4 名  
 ・公共機関 3 名（JAXA3 名）  
 ・民間企業 1 名  
 －非宇宙分野 7 名  
 ・公共機関 5 名  
 ・民間企業 2 名

博士

■公共機関（宇宙分野） ■民間企業（宇宙分野）  
 ■公共機関（非宇宙分野） ■民間企業（非宇宙分野）



## 4. 大学院生の研究費獲得状況

氏名	指導教員	所属大学院	研究費の名称
江口 光	澤井 秀次郎	総合研究大学院大学	笹川科学研究助成
水本 岬希	海老沢 研	東京大学大学院理学系研究科	科研費（特別研究員奨励費）
内田 悠介	高橋 忠幸	東京大学大学院理学系研究科	科研費（特別研究員奨励費）
桂川 美穂	高橋 忠幸	東京大学大学院理学系研究科	科研費（特別研究員奨励費）
米田 浩基	高橋 忠幸	東京大学大学院理学系研究科	科研費（特別研究員奨励費）
馬場 俊介	中川 貴雄	東京大学大学院理学系研究科	科研費（特別研究員奨励費）
菊地 貴大	満田 和久	東京大学大学院理学系研究科	科研費（特別研究員奨励費）
林 佑	満田 和久	東京大学大学院理学系研究科	科研費（特別研究員奨励費）
村松 はるか	満田 和久	東京大学大学院理学系研究科	科研費（特別研究員奨励費）
谷 義隆	國中 均	東京大学大学院工学系研究科	科研費（特別研究員奨励費）
深見 友也	齋藤 宏文	東京大学大学院工学系研究科	科研費（特別研究員奨励費）
出口 雅也	佐藤 英一	東京大学大学院工学系研究科	科研費（特別研究員奨励費）
増田 紘士	佐藤 英一	東京大学大学院工学系研究科	科研費（特別研究員奨励費）
増田 紘士	佐藤 英一	東京大学大学院工学系研究科	日本アルミニウム協会アルミニウム研究助成

## 5. 2017 年度の活動

### ベトナム宇宙科学技術国際会議への参加報告

2017 年 12 月 12 日～15 日の 4 日間にわたり、ベトナム国立ホーチミン市国際大学（HCMIU-VNU）を会場に宇宙科学技術国際会議 SST-2017 が開催され、総研大宇宙科学専攻教員 6 名（講師等）と大学院担当事務員 2 名が事務支援担当として参加した。近年東南アジアでは宇宙への関心が高まりつつあるが、その活動範囲は GPS や準天頂衛星などの測位衛星のデータ利用や超小型衛星の製作等に限られており、まだまだ最先端の宇宙科学研究・技術開発に関わることは東南アジアの若手にとっては困難な状況にある。そこで、まずは宇宙科学技術の魅力を伝え、宇宙科学の立ち上げを目指すことを主目的に、HCMIU-VNU と JAXA（ISAS）の共催で本国際会議を実施した。総研大宇宙科学専攻としても、優秀な留学生の獲得と将来の共同研究拠点の形成等の観点から、積極的に参加し盛り上げることにした。会議の参加者は約 70 名、うち 22 名はベトナムの学部学生であった。日本からは、國中 ISAS 副所長、満田 ISAS プログラムディレクタ、稲富（前）宇宙科学専攻長等 JAXA の教員 8 名、中須賀教授（東大）、神武准教授（慶応大）等 15 名が参加した。また台湾（中央研究院、NSPO）、韓国（KASI など）の宇宙科学・宇宙応用関係者や、VNSC 所長も含むベトナムの宇宙関係者の参加があった。

会議期間中 HCMIU と JAXA 及び総研大、さらにアジア諸国の宇宙機関とが具体的にどのように連携強化していくかの議論が活発に交わされた。既に JAXA との協力が進められている宇宙利用分野については、災害監視・大

気汚染等の問題に共同で取り組むことになった。さらに今回の国際会議を契機として、HCMIU 物理学科は ISAS（宇宙科学専攻）との連携により、宇宙科学集中講義（アジア冬の学校）の企画やインターンシップへの応募を行うこと、JAXA が開催を主導する「アジア・太平洋地域宇宙機関会議」（APRSF）の枠組みを通じて今後東南アジア全域における芽だしを行っていくことが合意された。学生も含め若手からも積極的に質問や意見が出された。終了後、一人の学生が駆け寄ってきて“Thank you very much, please come again.”とのこと。準備段階からの疲れが一気に吹き飛んだ。

また VNU 総長と VAST 長官からの祝辞が会議中に届けられるなど、本国際会議はベトナム国内にも広く認知されており、宇宙科学技術分野に関する高等教育の現場として総研大宇宙科学専攻の紹介をベトナムの若手や教育関係者の前で行ったことは大きな意味があったと思われる。会議の実施に協力いただいた関係各位に厚く御礼申し上げます。



会場（ベトナム国立ホーチミン市国際大学）前での集合写真

## 2. 人材養成

JAXA では、大学院教育に含まれない研究者及び技術者の養成を目的とした技術研修生の受け入れを、科学推進部とりまとめのもと、全本部等で実施している。技術研修生制度は、旧航空宇宙技術研究所に由来するもので、旧航空宇宙技術研究所時代には、民間企業、関係機関、大学等の研究者及び技術者を対象としていたが、JAXA に

おいては、大学からの要請に基づく学生の研修と再定義されている。

宇宙研においても、国内外の大学、大学院の学生であって、当該大学からの申請があった者について、受入れ研修指導を行っている。

表 5 宇宙研における技術研修生の指導状況

	技術研修生数					内、外国籍					内、女性				
	学部	修士	博士	研究生	計	学部	修士	博士	研究生	計	学部	修士	博士	研究生	計
国立	11	14	3	0	28	0	0	0	0	0	3	1	0	0	4
公立	6	1	0	0	7	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
私立	39	33	0	0	72	1	0	0	0	1	9	3	0	0	12
海外	3	5	3	0	11	3	5	3	0	11	1	3	1	0	5
計	59	53	6	0	118	4	5	3	0	12	15	7	1	0	23

### 3. 図 書

#### 1. 図書室

宇宙科学研究所図書室は、宇宙科学及び関連分野の図書・雑誌・レポート等の情報資料を積極的に収集し、広く研究者の利用に供してきた。平成 15 年 4 月から総合研究大学院大学の基盤機関図書室となり、電子資料の共同購入等により大学院教育にも広く貢献している。さらに、平成 15 年 10 月 1 日の JAXA 発足に伴い、宇宙科学研究本部図書室として、新たにホームページの公開、電子資料の共同利用、外部利用者への各種サービス等の実施も含め、機構内の他の図書室等との連携を図っている。平成 22 年 4 月 1 日より宇宙科学研究本部の名称変更により、宇宙科学研究所図書室と改めた。平成 30 年 3 月に JAXA 図書館情報システムのリプレースを実施し、JAXA 全図書館図書室のホームページを統一してサービスを開始した。より一層の資料の充実・利用者サービスの向上に努めている。



JAXA Library Portal

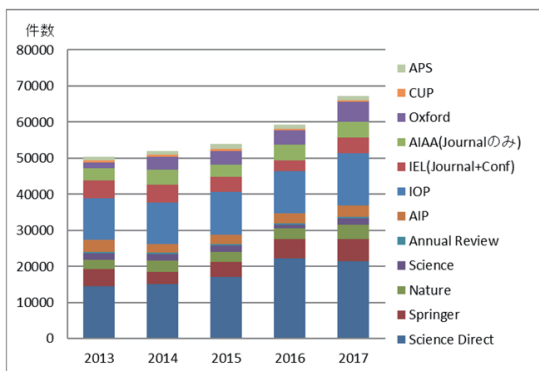
なお、平成 30 年 3 月末現在の蔵書数・学術雑誌等は次のとおりである。

蔵 書 数	94,023 冊 (増加内訳)
洋 書	76,350 冊 (図書 106 製本雑誌 17 除籍数 193)
和 書	17,673 冊 (図書 492 製本雑誌 35 除籍数 54)

所蔵雑誌種数	1,195 種
洋雑誌	959 種
和雑誌	236 種

うち 2017 年受入雑誌種数	172 種
洋雑誌	13 種
電子ジャーナル	92 種
国内欧文誌	6 種
和雑誌	61 種

電子ジャーナル	約 4,100 種
IEL Online	180 種
IOP Journal	52 種
Elsevier Science Direct	143 種
Springer Journal	約 1,615 種
Wiley-Blackwell	約 1,400 種
JSTOR	約 680 種
その他	



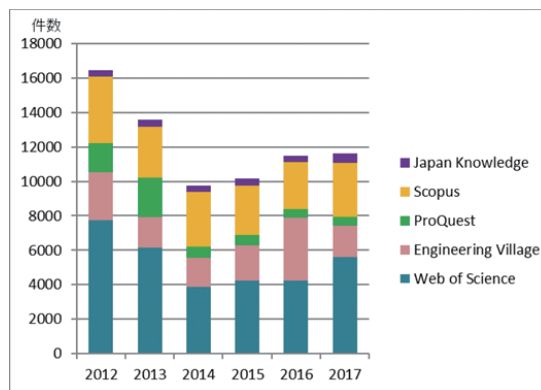
電子ジャーナルダウンロード件数 (年別)

#### 電子ブック

AGU Geophysical Monograph Series	他 598 冊
AIAA Education Series	69 冊
AIP Conference Proceedings	1,919 冊
Cambridge Books Online	160 冊
Net Library	585 冊
Oxford Scholarship Online (Physics)	216 冊
Springer eBOOK	約 94600 冊
ProQuest Ebook Central	36 冊
理科年表プレミアム	

#### データベース

ProQuest (CSA Technology Research Database)
Engineering Village
Scopus
Web of Science (Conference Proceeding を含む)
Japan Knowledge



検索データベースアクセス件数 (年別)

## 購読雑誌リスト

## 欧文雑誌

タイトル	所蔵巻号 [ ]内は欠号あり.	
AIAA Journal.	1(1963)-51(2013)	オンライン購読中
AIAA Meeting Paper.	(1963)+	オンライン購読中
AIP Conference Proceedings.	(1970)+	オンライン購読中
Acta Astronautica.	1(1974)-18,[19],20-76,88-117(2015)	オンライン購読中
Acta Materialia.	44(1996)-58(2010)	オンライン購読中
Advances in Space Research.	1(1981)-46(2010)	オンライン購読中
Aeronautical Journal.	72(1968)-83,86-98,[99],100-117,[118], 119,120(2016)+	オンライン購読中
Aeronautics.	(1909-10)	
Aerospace America.	22(1984)-54(2016)+	
American Ceramic Society Bulletin.	61(1982)-65,[66-82],83-95(2016)+	
Annales Geophysicae.	6(1988)-32(2014)	
Annual Reviews.		オンライン購読中
Applied Optics.	11(1972)-18,[19],21-52(2013)	オンライン購読中
Applied Physics. A. Materials Science & Processing.	60(1995)-81(2005)	
Applied Physics. B. Laser and Optics.	58(1994)-81(2005)	
Applied Physics Express.	1(2008)-6(2013)	オンライン購読中
Applied Physics Letters.	1(1962)-9,[10-11],44-103(2013)	オンライン購読中
Astronomical Journal.	50(1942/44),71-146(2013)	オンライン購読中
Astronomy & Astrophysics.	1(1969)-47,[48-422],423-560(2013)	オンライン購読中
Astronomy and Astrophysics Review.	10(2000/2002)-12,15,17-21(2013)	オンライン購読中
Astrophysical Journal.	1(1895)-93,100,103-147(1967)	
Astrophysical Journal.	148(1967)-779(2013)	オンライン購読中
Astrophysical Journal. Letters.	148(1967)-779(2013)	オンライン購読中
Astrophysical Journal. Supplement series.	[7(1962)-15],16-209(2013)	オンライン購読中
Astrophysics.	[1(1965/67)-3],4-54(2011)	オンライン購読中
Astrophysics and Space Science.	1(1968)-348(2013)	オンライン購読中
Autonomous Robots.		オンライン購読中
Aviation Week & Space Technology.	[72(1960)-125],126-178(2016)+	
Bulletin of the Chemical Society of Japan.	[53(1980)],54-89(2016)+	オンライン購読中
Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy.	46(1989)-117(2013)	オンライン購読中
Chaos.	6(1996)-23(2013)	
Combustion, Explosion and Shock Waves.	1(1965-67)-15,18-49(2013)	オンライン購読中
Combustion and Flame.	1(1957)-12,[13-39],44-144(2006)	オンライン購読中
Composites Science and Technology.	22(1985)-56(1996)	
ESA Bulletin.	no.41(1985)-83,89-137(2009)	
Earth, Moon, and Planets.	30(1984)-113(2014)	オンライン購読中
Earth Planets and Space.	50(1998)-64(2012)	
Experimental Astronomy.	1(1989/91)-18,21-36(2013)	オンライン購読中
Fluid Dynamics.	1(1966)-14,17-46(2011)	
Geophysical Journal International.	98(1989)-133,[134],135-195(2013)	
Geophysical Research Letters.	1(1974)-40(2013)	オンライン購読中
High Temperature.	1(1963)-7,[9-10],11-36,38-51(2013)	
IEL Online		オンライン購読中
IOP		オンライン購読中
ISIJ International. *	29(1989)-56(2016)+	オンライン購読中
Infrared Physics and Technology.	35(1994)-53(2010)	
International Journal of Applied Ceramic Technology.	1(2004)-10(2013)	オンライン購読中
International Journal of Applied Glass Science.	1(2010)-4(2013)	オンライン購読中
International Journal of Control.	1(1965)-86(2013)	
International Journal of Heat and Mass Transfer.	1(1960)-22,25-48(2005)	
International Journal of Hydrogen Energy.		オンライン購読中
International Journal of Mass Spectrometry.	176(1998)-250(2006)	
International Journal for Numerical Methods in Engineering.	2(1970)-26,[27],28-64,[65],66-96(2013)	オンライン購読中
International Journal of Thermophysics.		オンライン購読中
Japanese Journal of Applied Physics. *	47(2008)-52(2013)	オンライン購読中
Journal of Aircraft.	3(1966)-4,8-26,[27],28-50(2013)	オンライン購読中
Journal of the American Ceramic Society.	65(1982)-96(2013)	オンライン購読中
Journal of Applied Physics.	24(1953)-48,53-114(2013)	オンライン購読中
Journal of the Astronautical Sciences.	7(1960)-58(2011)	オンライン購読中
Journal of the Atmospheric Sciences.	20(1963)-70(2013)	オンライン購読中
Journal of the British Interplanetary Society.	[17(1959)-42],43-69(2016)+	



タイトル	所蔵巻号 [ ]内は欠号あり.	
Journal of Chemical Physics.	1(1933)-139(2013)	
Journal of Composite Materials.	16(1982)-42,44-47(2013)	
Journal of Crystal Growth.	2(1968)-21,[22],23-47,56-285(2005)	
Journal of Fluid Mechanics.	[31(1968)-32],33-50,[51-63],64-737(2013)	
Journal of Geophysical Research.	54(1949),63-82(1977)	
Journal of Geophysical Research. A.	83(1978)-118(2013)	オンライン購読中
Journal of Geophysical Research. B.	83(1978)-118(2013)	オンライン購読中
Journal of Geophysical Research. C.	83(1978)-84,[85],86-118(2013)	オンライン購読中
Journal of Geophysical Research. D.	89(1984)-118(2013)	オンライン購読中
Journal of Geophysical Research. E.	96(1991)-99,[100],101-118(2013)	オンライン購読中
Journal of Geophysical Research. F.	108(2003)-118(2013)	オンライン購読中
Journal of Geophysical Research. G.	110(2005)-118(2013)	オンライン購読中
Journal of Guidance, Control, and Dynamics.	5(1982)-20,[21],22-36(2013)	オンライン購読中
Journal of Materials Science.	17(1982)-48(2013)	オンライン購読中
Journal of Materials Science. Materials in Electronics.	1(1990)-15,17-22(2011)	
Journal of Materials Science. Materials in Medicine.	1(1990)-15,17-22(2011)	
Journal of Mathematical Physics.	[7(1966)-9],10-54(2013)	
Journal of the Optical Society of America. A.	1(1984)-30(2013)	
Journal of the Optical Society of America. B.	1(1984)-30(2013)	
Journal of Optimization Theory and Applications.	13(1974),15-16,19,24-26,30-159(2013)	
Journal of the Physical Society of Japan. *	32(1972)-45,48-85(2016)+	オンライン購読中
Journal of Physics. B.	1(1968)-43(2010)	オンライン購読中
Journal of Physics. D.	1(1968)-43(2010)	オンライン購読中
Journal of Plasma Physics.	1(1967)-79(2013)	
Journal of Propulsion and Power.	1(1985)-7,[8],9-29(2013)	オンライン購読中
Journal of Sound and Vibration.	80(1982)-191,[192],193-289(2006)	
Journal of Spacecraft and Rockets.	1(1964)-3,[4-5],6-50(2013)	オンライン購読中
Journal of Terramechanics.		オンライン購読中
Journal of Thermophysics and Heat Transfer.	24(2010)-25,27(2013)	オンライン購読中
Journal of Vacuum Science & Technology. A.	1(1983)-31(2013)	
Journal of Vacuum Science & Technology. B.	1(1983)-31(2013)	
Materials Science & Engineering. A.	101(1988)-417(2006)	オンライン購読中
Materials Science & Engineering. B.	1(1988)-125(2005)	
Materials Science & Engineering. C.	[1(1993)],2-25(2005)	
Materials Science & Engineering. R.	10(1993)-51(2006)	
Materials Science and Technology.	1(1985)-22,24-29(2013)	
Materials Transactions.*	42(2001)-57(2016)+	オンライン購読中
Mercury.	12(1983)-36(2007)	
Metallurgical and Materials Transactions. A.	25(1994)-44(2013)	オンライン購読中
Meteoritics & Planetary Science.	31(1996)-35,[36],37-48(2013)	オンライン購読中
Microwave Journal.	6(1963)-10,[11],12-49,51-58(2015)+	
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.	110(1950)-129,[131-229],230-436(2013)	オンライン購読中
NASA Tech Briefs.	[15(1991)],16-31,33-37,[38],39,40(2016)+	
Nature.	213(1967)-215,[216-452],453-504(2013)	オンライン購読中
Nature Digest.		オンライン購読中
Nature Geoscience.		オンライン購読中
Optical Engineering.	11(1972)-18,21-45,[46],47-52(2013)	オンライン購読中
Origins of Life and Evolution of Biospheres.	15(1984)-43(2013)	オンライン購読中
PASJ : Publications of the Astronomical Society of Japan.	1(1949)-68(2016)+	オンライン購読中
Philosophical Magazine.	1(1926)-93(2013)	
Physica Scripta.	25(1982)-52,[53],54-82(2010)	オンライン購読中
Physical Review. A.	1(1970)-88(2013)	オンライン購読中
Physical Review. B.	1(1970)-6,[7-9],10-88(2013)	オンライン購読中
Physical Review. C.	1(1970)-88(2013)	オンライン購読中
Physical Review. D.	1(1970)-7,[8],9-88(2013)	オンライン購読中
Physical Review. E.	47(1993)-88(2013)	オンライン購読中
Physical Review Letters.	1(1958)-75,[76],77-111(2013)	オンライン購読中
Physics of the Earth and Planetary Interiors.	[43(1986)-58],59-183(2010)	
Physics of Fluids.	1(1989)-25(2013)	オンライン購読中
Physics of Plasmas.	1(1994)-20(2013)	オンライン購読中
Physics Today.	[19(1966)],20-28,39-66(2013)	オンライン購読中
Planetary and Space Science.	1(1959)-42,[43],44-58(2010)	オンライン購読中
Plasma Chemistry and Plasma Processing.		オンライン購読中
Plasma Sources Science and Technology.		オンライン購読中

タイトル	所蔵巻号	[ ]内は欠号あり.
Proceedings : Mathematical, Physical and Engineering. Sciences.	381(1982)-461,[462],463-469(2013)	
Proceedings of the Combustion Institute.		オンライン購読中
Progress in Aerospace Science.	11(1970)-33,[34(1998)]	オンライン購読中
Progress of Theoretical Physics.	1(1946)-128(2012)//	
Progress of Theoretical Physics. Supplement.	78(1984)-197(2012)//	
Propellants, Explosives, Pyrotechnics.	7(1982)-38(2013)+	オンライン購読中
Publications of the Astronomical Society of the Pacific.	85(1973)-89,95-125(2013)	オンライン購読中
Radio Science.	1(1966)-2,[3],4-32,[33],34-48(2013)	オンライン購読中
Review of Scientific Instruments.	1(1930)-84(2013)	オンライン購読中
Reviews of Geophysics.	1(1963)-4,[5],6-51(2013)	オンライン購読中
Reviews of Modern Physics.	2(1930)-85(2013)	オンライン購読中
SIAM Journal on Control and Optimization.	20(1982)-51(2013)	
Science.	[103(1946)-275],276-342(2013)	オンライン購読中
Scientific American.	[126(1922)-276],277-315(2016)+	
Scripta Materialia.	34(1996)-64(2011)	オンライン購読中
Shock Waves.		オンライン購読中
Sky & Telescope.	33(1967)-52,[53],54-118,120-132(2016)+	
Solar Energy Materials & Solar Cells.	25(1992)-45,[46],47-49(1997)	
Solar Physics.	1(1967)-220,223-288(2013)	オンライン購読中
Solid-State Electronics.	8(1965)-39,[40-46(2002)]	
Space Research Today.	170(2007)-179(2009/10)	オンライン購読中
Space Science Reviews.	1(1962)-7,[9-110],112-181(2014)	オンライン購読中
Spaceflight.	2(1959/1960)-58(2016)+	
Transactions of the ASME. Journal of Applied Mechanics.	49(1982)-80(2013)	
Transactions of the ASME. Journal of Dynamic Systems, Measurement and Control.	104(1982)-135(2013)	
Transactions of the ASME. Journal of Fluids Engineering.	104(1982)-135(2013)	
Transactions of the ASME. Journal of Heat Transfer.	104(1982)-135(2013)	オンライン購読中
Transactions of the ASME. Journal of Vibration and Acoustics.	112(1990)-135(2013)	
Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences.*		オンライン購読中
Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan.*		オンライン購読中
( * 印は国内欧文雑誌)		

## 和文雑誌

タイトル	所蔵巻号
朝日新聞縮刷版	355(1951/s.26)-495,497-1154(2017/h.29)+
分光研究	35(1986/s.61)-65(2016/h.28)+
大学図書館研究	8(1976/s.51)-106(2017/h.29)//
電子情報通信学会論文誌 A	70(1987/s.62)-97(1-3)(2014/h.26)//
電子情報通信学会論文誌 B	70(1987/s.62)-97(1-3)(2014/h.26)//
電子情報通信学会論文誌 C	70(1987/s.62)-73,[74],75-83(2000/h.12)- 97(1-3)(2014/h.26)//
電子情報通信学会論文誌 D	70(1987/s.62)-97(1-3)(2014/h.26)//
電子情報通信学会誌	70(1987/s.62)-99(2016/h.28)+
EXPLOSION	1(1991/h.3)-25(2015/h.27)+
Electrochemistry (電気化学及び工業物理化学)	[29(1961/s.36)-40],41-85(2017/h.29)//
ふえらむ：日本鉄鋼協会会報	1(1996/h.8)-21(2016/h.28)+
表面と真空	継続購読中
JIS (日本工業規格) 追録 A 土木及び建築	継続購読中
JIS (日本工業規格) 追録 B 一般機械	継続購読中
JIS (日本工業規格) 追録 C 電子機器及び電子機械	継続購読中
JIS (日本工業規格) 追録 G 鉄鋼	継続購読中
JIS (日本工業規格) 追録 H 非鉄金属	継続購読中
JIS (日本工業規格) 追録 K 化学	継続購読中
JIS (日本工業規格) 追録 W 航空	継続購読中
JIS (日本工業規格) 追録 X 情報処理	継続購読中
JIS (日本工業規格) 総目録	継続購読中
時刻表	継続購読中
情報の科学と技術	継続購読中
情報処理	[11(1970/s.45)-25],26-57(2016/h.28)+
科学	1(1931/s.6)-29,[30-70],71-86(2016/h.28)+
軽金属	10(1960/s.35)-18,[19-37],39-66(2016/h.28)+

計測自動制御学会論文集	22(1986/s.51)-52(2016/h.28)+
計測と制御	[8(1969/s.44)-24],25-55(2016/h.28)+
高分子論文集	37(1980/s.55)-38,42-73(2016/h.28)+
航空宇宙技術	オンライン購読中
固体物理	15(1980/s.55)-16,[20-41],43-51(2016/h.28)+
まてりあ 日本金属学会会報	33(1994/h.6)-55(2016/h.28)+
ニュートン	継続購読中
日経サイエンス	継続購読中
日本物理学会誌	1(1946/s.21)-71(2016/h.28)+
日本エネルギー学会誌	71(1992/h.4)-94(2015/h.27)+
日本複合材料学会誌	6(1980/s.55)-42(2016/h.28)+
日本原子力学会誌	6(1964/s.39)-19,[20],21-58(2016/h.28)+
日本ゴム協会誌	1(1928/s.3)-53,[58-72],73-89(2016/h.28)+
日本建築学会環境系論文集	566(2003/h.15)-622:73-81(2016/h.28)
日本建築学会計画系論文集	455(1994/h.6)-622:73-81(2016/h.28)
日本建築学会構造系論文集	455(1994/h.6)-622:73-81(2016/h.28)
日本機械学会誌	49(1946/s.21)-119(2016/h.28)+
日本金属学会誌	32(1968/s.43)-80(2016/h.28)+
日本航空宇宙学会誌	16(1968/s.43)-64(2016/h.28)+
日本航空宇宙学会論文集	47(1999/h.11)-63(2015/h.27)+
日本ロボット学会誌	[2(1984/s.59)-10],11-34(2016/h.28)+
応用物理	40(1971/s.46)-47,[48],49-85(2016/h.28)+
パリティ	6(1991/h.3),[7],8-31(2016/h.28)+
繊維学会誌	31(1975/s.50)-44,[45],46-72(2016/h.28)+
真空	[5(1962/s.37)-23],28-60(2017/h.29)
数理科学	29(1991/h.3),32-54(2016/h.28)+
天文月報	77(1984/s.59)-109(2016/h.28)+
鉄と鋼	58(1972/s.47)-73,[74],75-102(2016/h.28)+
図書館雑誌	21(1927/s.2)-38,[40-90],91-110(2016/h.28)+
有機合成化学協会誌	1(1943/s.18)-13,15-21,23-74(2016/h.28)+
遊星人	1(1992/h.4)-25(2016/h.28)+
材料とプロセス	7(1994/h.6)-30(2017/h.29)+

## 新 聞

Japan Times

朝日新聞

科学新聞

毎日新聞

日本経済新聞

日刊工業新聞

東京大学新聞

読売新聞

## 2. JAXA リポジトリ

<https://repository.exst.jaxa.jp/dspace/>

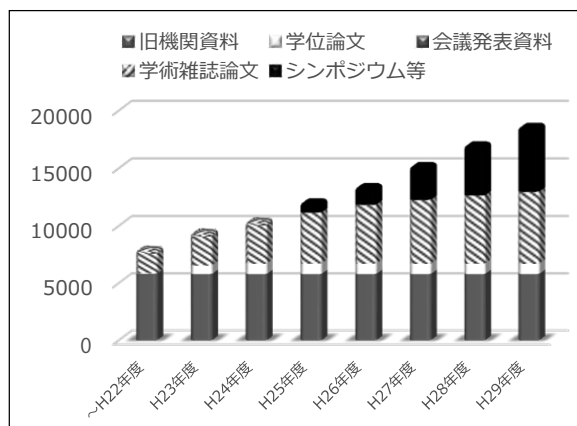
JAXA リポジトリでは、おもに JAXA が刊行する文献や学術雑誌論文、学位論文、JAXA 及び ISAS 主催シンポジウムの講演集等を公開しており、研究開発の成果をまとめた文献等の書誌情報や本文（一部除く）を閲覧することができる。

平成 21 年の JAXA リポジトリの開始以来、ISAS では毎年約 1,000 件以上のデータを登録し、着々と登録件数を増やし、リポジトリ＝貯蔵庫としての役割を果たしている。

平成 25 年度より ISAS 主催のシンポジウムの成果の発表の場としてリポジトリを活用する動きが活発となり、多くの ISAS 主催シンポジウムの本文データをリポジトリにて公開し、講演集として利用されている。

平成 27 年度には ISAS にてシンポジウムシステムを導

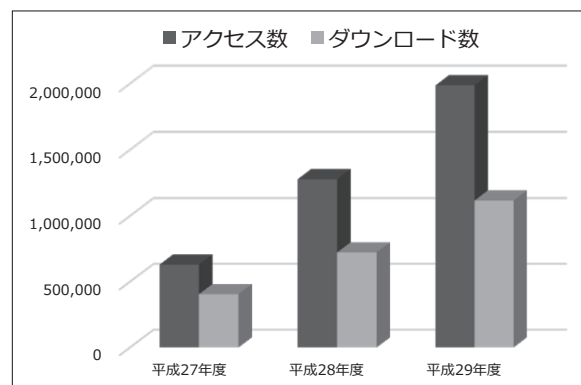
入し、シンポジウムの開催からリポジトリでの講演集公開までの作業が効率化した。また、JAXA リポジトリの改修を行い、ISAS 主催のみならず JAXA 主催のシンポジウムの講演集および観測データ等の登録も開始した。



JAXA リポジトリ登録件数 (ISAS 分)

これらの活動により登録件数が増加し JAXA リポジトリの認知度が向上した。平成 29 年度は JAXA リポジトリへのアクセス数は年間約 200 万件となり、JAXA 出版物やシンポジウム講演集のダウンロード数が年々増加している。

平成 28 年度より JAXA 出版物の一部（査読誌）に DOI（Digital Object Identifier: 電子データのコンテンツに付与される国際的な識別子）の付与を開始した。今後は DOI 付与対象コンテンツを増やし、更なるデータのアクセシビリティを担保し、機構の学術コンテンツのオープンアクセス化の一端を担っていく所存である。



JAXA リポジトリアクセス/ダウンロード数（年度別）

## 4. 広報・普及

### はじめに

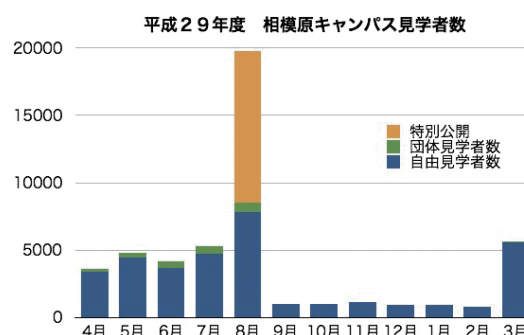
広報・アウトリーチ活動は、施設公開、地域連携、科学館連携を柱に、従来宇宙科学にあまり接点を持たなかった層に広く門戸を開くことを優先的に取り組んできた。平成 26 年度からは、宇宙科学の研究成果や宇宙科学研究所の活動紹介など、いわゆる広報活動に積極的に取り組んでいる。

### 1. 事業等の広報

研究成果やプロジェクトのマイルストーンに関する内容などの報道発表（プレスリリース）を実施している。報道発表は広報部との調整の下、記者会見やインターネットを通じた情報発信を行った。

### 2. 施設公開の拡充

展示室や屋外見学コースの内容を拡充するとともに、特別公開、団体見学、自由見学を通じて施設公開の充実を進めている。新しい展示施設の開館準備のために、9 月から 1 月末までは展示室を閉鎖し、あわせて団体見学の受付も停止した。この影響から年間の見学者数は例年よりも 1 万人以上少なくなった。



平成 30 年 2 月に新しい展示施設である「宇宙科学探査交流棟（交流棟）」が開館した。2 月 2 日に記念式典が執り行われ、地元メディアを中心に多くの取材があった。

交流棟では、これまで長年親しまれてきた研究・管理棟 1 階の展示室の機能をさらに充実させ、宇宙科学に関する技術開発・科学成果や今後の計画の一部を紹介している。日本の宇宙科学探査の発展の歴史を年表・資料等で紹介する「宇宙科学の歩み」のコーナーや、「はやぶさ」の再突入カプセルや小惑星探査機「はやぶさ 2」実寸大模型の展示、科学衛星・探査機によって得られた研究成果の紹介など、宇宙科学研究所ならではの研究を体感できる空間となっている。



宇宙科学探査交流棟



また宇宙探査イノベーションハブ、相模原市立博物館の展示がある「交流エリア」では、宇宙科学に関わる様々な人々が会い、意見交換を行う場として活用し、新たなイノベーション創出のきっかけの場になることを期待している。

### 3. 特別公開

宇宙科学研究所では、毎年7月または8月の最終金曜日、土曜日に「JAXA 相模原キャンパス特別公開」を行っており、通常の見学では見ることのできない施設の公開や、最新の研究内容を分かりやすく紹介している。

平成29年度の特別公開は8月末の金土の二日間開催し、来場者数は約11,200名だった。この時期には建物が完成していた宇宙科学探査交流棟の内部を休憩や展示スペースとし、会場の分散化や動線の確保等の工夫により、来場者数の割には混雑感を軽減することができた。

宇宙科学探査交流棟は定常的な運用と展示の更新・メンテナンス、充実した見学者への解説とアピールが必要である。来年度も含め、常に魅力的な施設となるように改善を進めている。

### 4. 地域連携の強化

相模原市および東京国立近代美術館との協定のもと、

特に相模原市との合同イベント（地域のお祭りでの観望会や公民館での講座など）や市立学校向け講座を多数実施するとともに、市立博物館とセットでの見学を実現し、宇宙科学になじみのない層への興味喚起を図った。市のコミュニティFMへのレギュラー出演や、地域のスポーツ施設などを通じた広報普及活動も行った。

### 5. 他団体との連携事業

科学館や公民館、学校などからの講師派遣依頼にも積極的に対応している。また、全国の科学館・博物館や百貨店などで行う特別展や企画展のための模型やパネルの貸出し依頼に対応するほか、イベントによっては企画段階から参画している。

全国科学館連携協議会と連携し、6種類の巡回パネル展（総来場者数約30万人）などを通じて全国の科学館の宇宙科学関連企画展を支援した。

主催行事である「宇宙学校」では、相模原・東京他を含む10か所で実施し、延べ3,000人以上の参加を得た。高校生を対象にした体験型教育プログラム「君が作る宇宙ミッション(きみっしょん)」も継続して開催している。



宇宙科学探査交流棟（内部）

## XII. 成果発表

### 1. 研究成果の発表状況等

項 目	実 績	参 照
1. Web of Science による発表状況		
1) 著名な学術誌での論文数	Nature 2 編 (平成 29 年 (2017) 年 4 月-平成 30 (2018) 年 3 月)	図 1
2) 高被引用論文数 (共著者に ISAS 所属の著者を含む)	56 編 (調査月: 平成 30 (2018) 年 3 月, 調査対象: 平成 19 (2007) 年 1 月 1 日～平成 29 (2017) 年 12 月 31 日)	図 2
3) 国際共著率	研究分野平均 53% (平成 15 (2003) 年～平成 29 (2017) 年)	図 3, 図 4
4) 査読付き学術誌掲載論文	323 編 (平成 29 (2017) 年 1 月～12 月)	図 5
2. JAXA 出版物 (ISAS 出版分)	6 件 (RR: 3 件, SP: 3 件)	XII-2 (p.159)
3. 外部の学術雑誌等に発表のもの		
a. 単行本に発表のもの	15 件	XII-3-a (p.159～)
b. 査読付き学術誌に発表のもの	354 編	XII-3-b (p.160～)
4. 外部の国内, 国際会議等に発表のもの	電子版に掲載	電子版に掲載
5. 表彰・受賞	39 件	XII-5 (p.176～)
6. 特許権等	出願公開 15 件, 特許登録 12 件	XII-6 (p.179～)

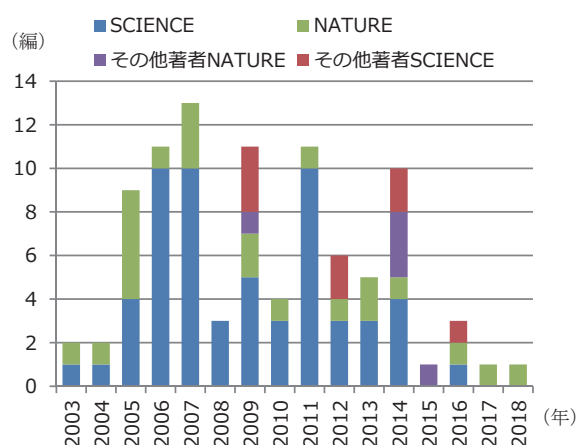


図1 Science 及び Nature 掲載論文数の推移 (暦年)

\*注:「その他の著書」とは, ISAS 所属以外の研究者による ISAS 衛星を使った成果

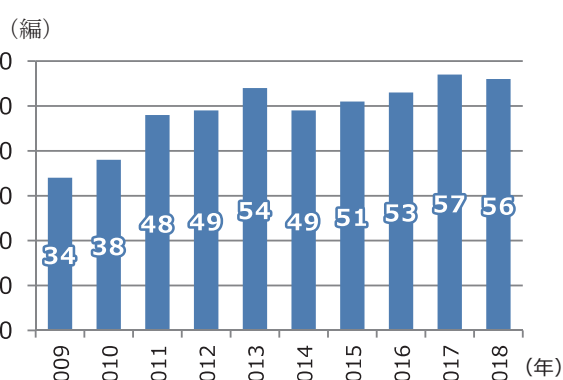


図2 高被引用論文数の推移

注1: 文系を含む全学術領域を 22 分野に分け, 分野および出版年毎に分けたサブグループ毎に引用数を順位化し, 上位 1%に入る論文の数. 対象は過去 10 年に出版された論文.

注2: 調査対象は, 平成 30 年 3 月 1 日に更新された ESI データに基づく, 2007 年 1 月 1 日～2017 年 12 月 31 日までに出版された論文. また, 集計は年度ではなく暦年 (2018 年 3 月調べ).

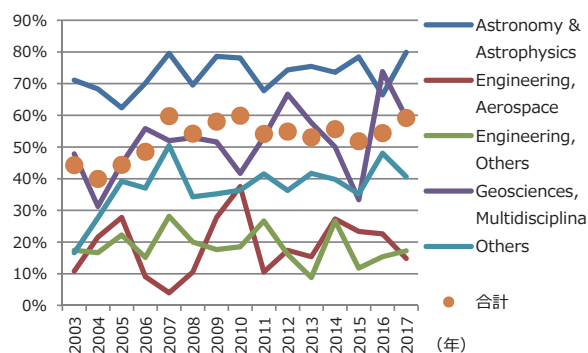


図3 研究分野別の国際共著率の推移

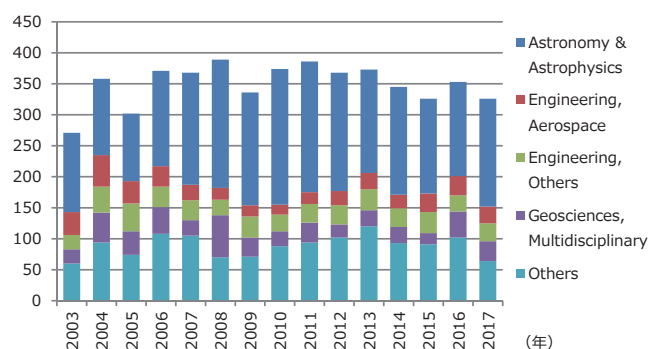


図4 研究分野別の論文数の推移

●研究分野：Astronomy&Astrophysics（宇宙物理・天文学），Engineering,Aerospace（宇宙工学），Engineering, Others（その他の工学），Geosciences, Multidisciplinary（地球・惑星科学）

●打上げ実績：2003年 はやぶさ／2005年 すざく，あかり，れいめい／2006年 ひので／2007年 かぐや／2010年 あかつき，IKAROS／2013年 ひさき／2014年 はやぶさ2／2016年 ASTRO-H，あらせ

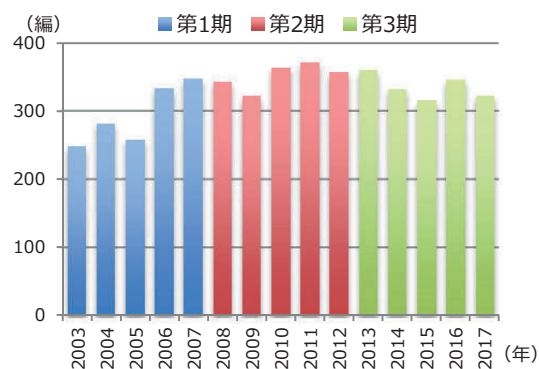


図5 論文数の推移

ISAS の研究者を共著者を含む論文の中で，Web of Science（WOS）が調査の対象としている学術誌に掲載された論文のみの数。従って，全査読付き論文数よりも少ない。また，集計は年度ではなく暦年。

## 2. JAXA 出版物 (ISAS 出版分)

所内の研究成果の一部は、JAXA 出版物として毎年刊行される。JAXA 出版物の種類としては、「研究開発報告 (JAXA Research and Development Report : 略称 RR)」や「研究開発資料 (JAXA Research and Development Memorandum : 略称 RM)」、「特別資料 (JAXA Special Publication : 略称 SP)」等がある。このうち「RR」は、「宇宙科学研究所報告 (ISAS Report)」を継承するものである。

また、JAXA 出版物として刊行されたものについては、原則として JAXA リポジトリに登録され、インターネット上にて公開されている。昨年度より「RR」に DOI (Digital Object Identifier) を付与することとなった。

### 研究開発報告 (JAXA Research and Development Report) (2017/4~2018/3)

機構の研究開発成果を学術論文等の形に取りまとめたもので、査読の結果、科学的もしくは技術的観点から刊行する価値を有すると認められたもの。

[RR-17-007](#)

大気球研究報告

[RR-17-008](#)

松永浩貴, 伊里友一朗, 勝身俊之, 松本幸太郎, 羽生

宏人: 高エネルギー物質研究会 平成 29 年度成果報告書

[RR-17-009](#)

宇宙科学情報解析論文誌 第 7 号

### 特別資料 (JAXA Special Publication) (2017/4~2018/3)

機構の研究開発成果のうち、プロジェクト等の活動報告、成果報告、研究会議の前刷集や後刷集など。

[SP-17-005E](#)

Masanao Abe, et al. : Hayabusa Asteroid Sample Catalog 2017

[SP-17-009E](#)

Takafumi Ootsubo, Issei Yamamura, Kazumi Murata and Takashi Onaka : The Cosmic Wheel and the Legacy of the AKARI archive: from galaxies and stars to planets and life

[SP-17-010E](#)

Hideo Matsuhara and Issei Yamamura: Proceedings of the SPICA Science Conference from Exoplanets to Distant Galaxies: SPICA's New Window on the Cool Universe

## 3. 外部の学術雑誌等に発表のもの

### a. 単行本に発表のもの

Elizabeth Tasker 著 : The Planet Factory : Exoplanets and the Search for a Second Earth: Bloomsbury Sigma: (2017)

石岡憲昭 著 : 宇宙生命科学入門 : 生命の大冒険 : 共立出版 : (2017)

中村正人, 佐藤毅彦 監修 : 『『あかつき』一番星のなぞにせまれ!』山下美樹 著: 文溪堂 : (2017)

吉川 真 監修 : 「調べる学習百科 月を知る!」三品 隆司 著 : 岩崎書店 : (2017)

阿部琢美ほか : Chapter2. Measurements of ion outflows from the Earth's ionosphere (pp.19-31), Chapter7. Thermal and low-energy ion outflows in and through the polar cap: The polar wind and the low-energy component of the cleft ion fountain (pp.91-100) : Magnetosphere-Ionosphere Coupling in the Solar System (Geophysical Monograph Series. Vol.222) Edited by C.R. Chappell et al. : American Geophysical Union : (2017)

長谷川洋ほか : Chapter6. Dawn - Dusk Asymmetries at the Terrestrial Magnetopause : Observations (pp.73-84) : Dawn - Dusk Asymmetries in Planetary Plasma Environments (Geophysical Monograph Series. Vol.230) Edited by Stein Haaland et al. : American Geophysical Union : (2017)

村上 豪 : 紫外線による系外惑星観測 (pp. 54-55): 「系外惑星の事典」井田 茂ほか 編 : 朝倉書店: (2016)

生田ちさと : 5.2 局所銀河群の空間分布と動力学 (pp. 180-187), 6.2 矮小銀河のダイナミクス (pp. 222-228), 6.3 矮小銀河の形成と進化 (pp. 228-236) : 「銀河 II 第 2 版 銀河系 (シリーズ現代の天文学 5)」祖父江義明 ほか 編 : 日本評論社 : (2018)

矢野 創 ほか : 第二章 地球生命はこうして生まれた (pp.44-79), 第三章 宇宙の海に生命を探す (pp. 80-111), 第四章 私たちは宇宙に生命を探します (pp. 112-135) : 「生命の起源はどこまでわかったか—



- 「一深海と宇宙から迫る」高井研 編：岩波書店：(2018)
- 矢野 創：「誰」がいるかは、考えかた次第です (pp.206-216)：「科学者 18 人にお尋ねします。宇宙には誰かいますか?」佐藤勝彦 監修，縣 秀彦 編集：河出書房新社：(2017)
- 後藤 健ほか：カーボンナノチューブとその複合材料 (pp.342-347)：「FRP 60 年の歩み」：一般社団法人強化プラスチック協会：(2017)
- 曾根理嗣：航空宇宙分野での燃料電池利用の取り組みについて (特集 移動体で活用される燃料電池) (pp.13-18)：「燃料電池」17(1)：燃料電池技術協会：(2017)
- 曾根理嗣：第 6 章. 66. 宇宙開発と水素エネルギー：「今日からモノ知りシリーズ トコトンやさしい水素の本」水素エネルギー協会 編：日刊工業新聞：(2017)
- 富木淳史：働く電大人 世界初の超小型深宇宙探査機の研究 (p.5)：TDU Agora Vol.4 (2017 年 11 月号)：学校法人 東京電機大学：(2017)
- 國中 均：第六章 時が経つほどに沁みる武蔵の価値：「名門校『武蔵』で教える東大合格より大事なこと」おおたとしまさ 著：集英社：(2017)

## b. 査読付き学術誌に発表のもの

- Y. Tsuda *et al.*, Cruise status of Hayabusa2: Round trip mission to asteroid 162173 Ryugu. *Acta Astronautica*, Vol.136, pp.176-181 (2017)  
doi: [10.1016/j.actaastro.2017.03.015](https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2017.03.015)
- B. V. Sarli *et al.*, Hayabusa 2 extension plan: Asteroid selection and trajectory design. *Acta Astronautica*, Vol.138, pp.225-232 (2017) doi: [10.1016/j.actaastro.2017.05.016](https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2017.05.016)
- S. Kikuchi *et al.*, Orbit-attitude coupled motion around small bodies: Sun-synchronous orbits with Sun-tracking attitude motion. *Acta Astronautica*, Vol.140, pp.34-48 (2017) doi: [10.1016/j.actaastro.2017.07.043](https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2017.07.043)
- T. Chujo *et al.*, Development of solid-gas equilibrium propulsion system for small spacecraft. *Acta Astronautica*, Vol.140, pp.133-139 (2017)  
doi: [10.1016/j.actaastro.2017.07.050](https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2017.07.050)
- S. Campagnola *et al.*, Mission Analysis for the Martian Moons Explorer (MMX) Mission. *Acta Astronautica*, Vol.146, pp.409-417 (2018)  
doi: [10.1016/j.actaastro.2018.03.024](https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2018.03.024)
- H. Masuda *et al.*, Transgranular dislocation activities and substructural evolutions accommodating two-dimensional grain boundary sliding in ODS ferritic steel. *Acta Materialia*, Vol.132, pp.245-254 (2017)  
doi: [10.1016/j.actamat.2017.04.047](https://doi.org/10.1016/j.actamat.2017.04.047)
- K. Chiba *et al.*, Simple control of oxidizer flux for efficient extinction-reignition on a single-stage hybrid rocket. *Aerospace Science and Technology*, Vol.71, pp.109-118 (2017) doi: [10.1016/j.ast.2017.09.017](https://doi.org/10.1016/j.ast.2017.09.017)
- H. Aono *et al.*, Plasma-Actuator Burst-Mode Frequency Effects on Leading-Edge Flow-Separation Control at Reynolds Number  $2.6 \times 10^5$ . *AIAA Journal*, Vol.55(11), pp.3789-3806 (2017) doi: [10.2514/1.J055727](https://doi.org/10.2514/1.J055727)
- H. Shibata *et al.*, A novel method to predict current voltage characteristics of positive corona discharges based on a perturbation technique. I. Local analysis. *AIP Advances*, Vol.7(11), 115026 (2017) doi: [10.1063/1.4995025](https://doi.org/10.1063/1.4995025)
- P. S. De Campos *et al.*, Cineradiographic Analysis of Respiratory Movements in a Murine Model for Late Parkinson's Disease Submitted to Stress. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, Vol.195, A2566 (2017)
- M. Kuroda *et al.*, Water diffusion in silica glass through pathways formed by hydroxyls. *American Mineralogist*, Vol.103(3), pp.412-417 (2018)  
doi: [10.2138/am-2018-6208](https://doi.org/10.2138/am-2018-6208)
- M. Kanao *et al.*, Characteristic atmosphere and ocean interaction in the coastal and marine environment inferred from infrasound at Terra Nova Bay, Antarctica - observation and initial data -. *Annals of Geophysics*, Vol.60(5), A0554 (2017) doi: [10.4401/ag-7364](https://doi.org/10.4401/ag-7364)
- A. Takahashi *et al.*, Laboratory demonstration of a cryogenic deformable mirror for wavefront correction of space-borne infrared telescopes. *Applied Optics*, Vol.56(23), pp.6694-6708 (2017)  
doi: [10.1364/AO.56.006694](https://doi.org/10.1364/AO.56.006694)
- Y. Okamoto *et al.*, A Circumstellar Disk around HD 169142 in the Mid-Infrared (N-Band). *Astronomical Journal*, Vol.154(1), 16 (2017) doi: [10.3847/1538-3881/aa7578](https://doi.org/10.3847/1538-3881/aa7578)
- Y. J. Lee *et al.*, Scattering Properties of the Venusian Clouds Observed by the UV Imager on board Akatsuki. *Astronomical Journal*, Vol.154(2), 44 (2017)  
doi: [10.3847/1538-3881/aa78a5](https://doi.org/10.3847/1538-3881/aa78a5)
- Y. Shinnaka *et al.*, Near-infrared Spectroscopic Observations of Comet C/2013 R1 (Lovejoy) by WINERED: CN Red-system Band Emission. *Astronomical Journal*, Vol.154(2), 45 (2017) doi: [10.3847/1538-3881/aa7576](https://doi.org/10.3847/1538-3881/aa7576)
- D. P. Bennett *et al.*, MOA Data Reveal a New Mass, Distance, and Relative Proper Motion for Planetary System OGLE-2015-BLG-0954L. *Astronomical Journal*, Vol.154(2), 68 (2017) doi: [10.3847/1538-3881/aa7aee](https://doi.org/10.3847/1538-3881/aa7aee)

- C. Han *et al.*, OGLE-2016-BLG-0263Lb: Microlensing Detection of a Very Low-mass Binary Companion through a Repeating Event Channel. *Astronomical Journal*, Vol.154(4), 133 (2017) doi: [10.3847/1538-3881/aa859a](https://doi.org/10.3847/1538-3881/aa859a)
- M. Ishiguro *et al.*, Polarimetric Study of Near-Earth Asteroid (1566) Icarus. *Astronomical Journal*, Vol.154(5), 180 (2017) doi: [10.3847/1538-3881/aa8b1a](https://doi.org/10.3847/1538-3881/aa8b1a)
- The OGLE Collaboration. OGLE-2013-BLG-0132Lb and OGLE-2013-BLG-1721Lb: Two Saturn-mass Planets Discovered around M-dwarfs. *Astronomical Journal*, Vol.154(5), 205 (2017) doi: [10.3847/1538-3881/aa8f98](https://doi.org/10.3847/1538-3881/aa8f98)
- Y.-H. Ryu *et al.*, OGLE-2016-BLG-1190Lb: The First Spitzer Bulge Planet Lies Near the Planet/Brown-dwarf Boundary. *Astronomical Journal*, Vol.155(1), 40 (2018) doi: [10.3847/1538-3881/aa9be4](https://doi.org/10.3847/1538-3881/aa9be4)
- D. P. Bennett *et al.*, The First Planetary Microlensing Event with Two Microlensed Source Stars. *Astronomical Journal*, Vol.155(3), 141 (2018) doi: [10.3847/1538-3881/aaadfa](https://doi.org/10.3847/1538-3881/aaadfa)
- F. Mernier *et al.*, Radial metal abundance profiles in the intra-cluster medium of cool-core galaxy clusters, groups, and ellipticals. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.603, A80 (2017) doi: [10.1051/0004-6361/201630075](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201630075)
- D. Ishihara *et al.*, A likely detection of a local interplanetary dust cloud passing near the Earth in the AKARI mid-infrared all-sky map. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.603, A82 (2017) doi: [10.1051/0004-6361/201628954](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201628954)
- J. Svoboda *et al.*, AGN spectral states from simultaneous UV and X-ray observations by XMM-Newton. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.603, A127 (2017) doi: [10.1051/0004-6361/201630181](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201630181)
- T. Kokusho *et al.*, A star formation study of the ATLAS(3D) early-type galaxies with the AKARI all-sky survey. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.605, A74 (2017) doi: [10.1051/0004-6361/201630158](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201630158)
- H.E.S.S. Collaboration. Measurement of the EBL spectral energy distribution using the VHE  $\gamma$ -ray spectra of H.E.S.S. blazars. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.606, A59 (2017) doi: [10.1051/0004-6361/201731200](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201731200)
- J. de Plaa *et al.*, CHEERS: The chemical evolution RGS sample. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.607, A98 (2017) doi: [10.1051/0004-6361/201629926](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201629926)
- D. Orozco Suarez *et al.*, Detection of emission in the Si I 1082.7 nm line core in sunspot umbrae. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.607, A102 (2017) doi: [10.1051/0004-6361/201731216](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201731216)
- H. Dannerbauer *et al.*, The implications of the surprising existence of a large, massive CO disk in a distant protocluster. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.608, A48 (2017) doi: [10.1051/0004-6361/201730449](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201730449)
- C. Quintero Noda *et al.*, Solar polarimetry in the K I D-2 line: A novel possibility for a stratospheric balloon. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.610, A79 (2018) doi: [10.1051/0004-6361/201732111](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201732111)
- H. E. S. S. Collaboration. Detection of variable VHE gamma-ray emission from the extra-galactic gamma-ray binary LMC P3. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.610, L17 (2018) doi: [10.1051/0004-6361/201732426](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201732426)
- D. Kuroda *et al.*, Significantly high polarization degree of the very low-albedo asteroid (152679) 1998 KU2. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.611, A31 (2018) doi: [10.1051/0004-6361/201732086](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201732086)
- H.E.S.S. Collaboration. The H.E.S.S. Galactic plane survey. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.612, A1 (2018) doi: [10.1051/0004-6361/201732098](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201732098)
- H.E.S.S. Collaboration. Population study of Galactic supernova remnants at very high  $\gamma$ -ray energies with H.E.S.S. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.612, A3 (2018) doi: [10.1051/0004-6361/201732125](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201732125)
- H.E.S.S. Collaboration. H.E.S.S. observations of RX J1713.7 – 3946 with improved angular and spectral resolution: Evidence for gamma-ray emission extending beyond the X-ray emitting shell. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.612, A6 (2018) doi: [10.1051/0004-6361/201629790](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201629790)
- H.E.S.S. Collaboration. Deeper H.E.S.S. observations of Vela Junior (RX J0852.0 – 4622): Morphology studies and resolved spectroscopy. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.612, A7 (2018) doi: [10.1051/0004-6361/201630002](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201630002)
- H.E.S.S. Collaboration. A search for new supernova remnant shells in the Galactic plane with H.E.S.S. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.612, A8 (2018) doi: [10.1051/0004-6361/201730737](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201730737)
- H.E.S.S. Collaboration. Characterising the VHE diffuse emission in the central 200 parsecs of our Galaxy with H.E.S.S. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.612, A9 (2018) doi: [10.1051/0004-6361/201730824](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201730824)
- H.E.S.S. Collaboration. Systematic search for very-high-energy gamma-ray emission from bow shocks of runaway stars. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.612, A12 (2018) doi: [10.1051/0004-6361/201630151](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201630151)
- H.E.S.S. Collaboration. HESS J1741 – 302: a hidden accelerator in the Galactic plane. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.612, A13 (2018) doi: [10.1051/0004-6361/201730581](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201730581)
- H.E.S.S. Collaboration. Constraints on particle acceleration in SS433/W50 from MAGIC and H.E.S.S. observations. *Astronomy & Astrophysics*, Vol.612, A14 (2018) doi: [10.1051/0004-6361/201731169](https://doi.org/10.1051/0004-6361/201731169)
- A. De Franco *et al.*, Cherenkov telescope array extragalactic survey discovery potential and the impact of axion-like

- particles and secondary gamma rays. *Astroparticle Physics*, Vol.93, pp.8-16 (2017)  
doi: [10.1016/j.astropartphys.2017.03.010](https://doi.org/10.1016/j.astropartphys.2017.03.010)
- Y. Asaoka *et al.*, On-orbit operations and offline data processing of CALET onboard the ISS. *Astroparticle Physics*, Vol.100, pp.29-37 (2018)  
doi: [10.1016/j.astropartphys.2018.02.010](https://doi.org/10.1016/j.astropartphys.2018.02.010)
- Z. Chen *et al.*, A Curved Magnetic Field in the Ring-like Shell of Bubble N4. *Astrophysical Journal*, Vol.838(2), 80 (2017) doi: [10.3847/1538-4357/aa65d3](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa65d3)
- Y. Bamba *et al.*, Triggering Process of the X1.0 Three-ribbon Flare in the Great Active Region NOAA 12192. *Astrophysical Journal*, Vol.838(2), 134 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa6682](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa6682)
- S. Matsuura *et al.*, New Spectral Evidence of an Unaccounted Component of the Near-infrared Extragalactic Background Light from the CIBER. *Astrophysical Journal*, Vol.839(1), 7 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa6843](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa6843)
- Y. Toba *et al.*, Far-infrared Properties of Infrared-bright Dust-obscured Galaxies Selected with IRAS and AKARI Far-infrared All-sky Survey. *Astrophysical Journal*, Vol.840(1), 21 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa6d0a](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa6d0a)
- Y. Inoue *et al.*, Disk-Jet Connection in Active Supermassive Black Holes in the Standard Accretion Disk Regime. *Astrophysical Journal*, Vol.840(1), 46 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa6b57](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa6b57)
- F. Acero *et al.*, Prospects for Cherenkov Telescope Array Observations of the Young Supernova Remnant RX J1713.7 – 3946. *Astrophysical Journal*, Vol.840(2), 74 (2017) doi: [10.3847/1538-4357/aa6d67](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa6d67)
- T. Sato *et al.*, Direct Ejecta Velocity Measurements of Tycho's Supernova Remnant. *Astrophysical Journal*, Vol.840(2), 112 (2017) doi: [10.3847/1538-4357/aa6f60](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa6f60)
- Y. Bamba *et al.*, Study on Precursor Activity of the X1.6 Flare in the Great AR 12192 with SDO, IRIS, and Hinode. *Astrophysical Journal*, Vol.840(2), 116 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa6dfe](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa6dfe)
- R. Ishikawa *et al.*, Indication of the Hanle Effect by Comparing the Scattering Polarization Observed by CLASP in the Ly  $\alpha$  and Si III 120.65. nm Lines. *Astrophysical Journal*, Vol.841(1), 31 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa6ca9](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa6ca9)
- D. Ward-Thompson *et al.*, First Results from BISTRO: A SCUBA-2 Polarimeter Survey of the Gould Belt. *Astrophysical Journal*, Vol.842(1), 66 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa70a0](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa70a0)
- H. Song *et al.*, A Redshift Survey of the Nearby Galaxy Cluster Abell 2199: Comparison of the Spatial and Kinematic Distributions of Galaxies with the Intracluster Medium. *Astrophysical Journal*, Vol.842(2), 88 (2017) doi: [10.3847/1538-4357/aa72dc](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa72dc)
- M. Tsuboi *et al.*, ALMA View of the Galactic Center Minispiral: Ionized Gas Flows around Sagittarius A. *Astrophysical Journal*, Vol.842(2), 94 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa74e3](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa74e3)
- Y. Kawabata *et al.*, Non-potential Field Formation in the X-shaped Quadrupole Magnetic Field Configuration. *Astrophysical Journal*, Vol.842(2), 106 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa71a0](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa71a0)
- A. Masters *et al.*, An in situ Comparison of Electron Acceleration at Collisionless Shocks under Differing Upstream Magnetic Field Orientations. *Astrophysical Journal*, Vol.843(2), 147 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa76ea](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa76ea)
- T. Yamashita *et al.*, Cold Molecular Gas Along the Merger Sequence in Local Luminous Infrared Galaxies. *Astrophysical Journal*, Vol.844(2), 96 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa7af1](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa7af1)
- R. Kandori *et al.*, Distortion of Magnetic Fields in a Starless Core: Near-infrared Polarimetry of FeSt 1-457. *Astrophysical Journal*, Vol.845(1), 32 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa7d58](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa7d58)
- T. Wang *et al.*, Ground-based Parallax Confirmed by Spitzer: Binary Microlensing Event MOA-2015-BLG-020. *Astrophysical Journal*, Vol.845(2), 129 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa813b](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa813b)
- T. Sato *et al.*, Freely Expanding Knots of X-Ray-emitting Ejecta in Kepler's Supernova Remnant. *Astrophysical Journal*, Vol.845(2), 167 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa8305](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa8305)
- K. Pattle *et al.*, The JCMT BISTRO Survey: The Magnetic Field Strength in the Orion A Filament. *Astrophysical Journal*, Vol.846(2), 122 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa80e5](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa80e5)
- S. Ishikawa *et al.*, CLASP/SJ Observations of Rapid Time Variations in the Ly  $\alpha$  Emission in a Solar Active Region. *Astrophysical Journal*, Vol.846(2), 127 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa862e](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa862e)
- S. Koyama *et al.*, A Universal Correlation between Star Formation Activity and Molecular Gas Properties Across Environments. *Astrophysical Journal*, Vol.847(2), 137 (2017) doi: [10.3847/1538-4357/aa8a6c](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa8a6c)
- D. Schmit *et al.*, Comparison of Solar Fine Structure Observed Simultaneously in Ly  $\alpha$  and MgII h. *Astrophysical Journal*, Vol.847(2), 141 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa890b](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa890b)
- R. Kandori *et al.*, Distortion of Magnetic Fields in a Starless Core II: 3D Magnetic Field Structure of FeSt 1-457.

- Astrophysical Journal*, Vol.848(2), 110 (2017)  
doi: [10.3847/1538-4357/aa8d18](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa8d18)
- The POLARBEAR Collaboration. A Measurement of the Cosmic Microwave Background B-mode Polarization Power Spectrum at Subdegree Scales from Two Years of POLARBEAR Data. *Astrophysical Journal*, Vol.848(2), 121 (2017) doi: [10.3847/1538-4357/aa8e9f](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa8e9f)
- A. Schulze *et al.*, Evidence for Higher Black Hole Spin in Radio-loud Quasars. *Astrophysical Journal*, Vol.849(1), 4 (2017) doi: [10.3847/1538-4357/aa9181](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa9181)
- T. Oba *et al.*, The Small-scale Structure of Photospheric Convection Retrieved by a Deconvolution Technique Applied to Hinode/SP Data. *Astrophysical Journal*, Vol.849(1), 7 (2017) doi: [10.3847/1538-4357/aa8e44](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa8e44)
- K. Sano *et al.*, Galactic Latitude Dependence of Near-infrared Diffuse Galactic Light: Thermal Emission or Scattered Light? *Astrophysical Journal*, Vol.849(1), 31 (2017) doi: [10.3847/1538-4357/aa906c](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa906c)
- S. Baba *et al.*, The Near-infrared CO Absorption Band as a Probe to the Innermost Part of an AGN-obscuring Material. *Astrophysical Journal*, Vol.852(2), 83 (2018) doi: [10.3847/1538-4357/aa9f25](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa9f25)
- N. Isobe *et al.*, Mid-infrared Excess from the West Hot Spot of the Radio Galaxy Pictor A Unveiled by WISE. *Astrophysical Journal*, Vol.850(2), 193 (2017) doi: [10.3847/1538-4357/aa94c9](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa94c9)
- C. Eswaraiah *et al.*, Understanding the Links among the Magnetic Fields, Filament, Bipolar Bubble, and Star Formation in RCW 57A Using NIR Polarimetry. *Astrophysical Journal*, Vol.850(2), 195 (2017) doi: [10.3847/1538-4357/aa917e](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa917e)
- Y. Ueda *et al.*, ALMA 26 arcmin<sup>2</sup> Survey of GOODS-S at One-millimeter (ASAGAO): X-Ray AGN Properties of Millimeter-selected Galaxies. *Astrophysical Journal*, Vol.853(1), 24 (2018) doi: [10.3847/1538-4357/aa9f10](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa9f10)
- T. Sato *et al.*, X-Ray Measurements of the Particle Acceleration Properties at Inward Shocks in Cassiopeia A. *Astrophysical Journal*, Vol.853(1), 46 (2018) doi: [10.3847/1538-4357/aaa021](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aaa021)
- A. Udalski *et al.*, OGLE-2014-BLG-0289: Precise Characterization of a Quintuple-peak Gravitational Microlensing Event. *Astrophysical Journal*, Vol.853(1), 70 (2018) doi: [10.3847/1538-4357/aaa295](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aaa295)
- F. Egusa *et al.*, Molecular Gas Properties in M83 from CO PDFs. *Astrophysical Journal*, Vol.854(2), 90 (2018) doi: [10.3847/1538-4357/aaa76d](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aaa76d)
- H. P. Warren *et al.*, Spectroscopic Observations of Current Sheet Formation and Evolution. *Astrophysical Journal*, Vol.854(2), 122 (2018) doi: [10.3847/1538-4357/aaa9b8](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aaa9b8)
- S. Nakahara *et al.*, Finding Transitions of Physical Condition in Jets from Observations over the Range of 10(3)-10(9) Schwarzschild Radii in Radio Galaxy NGC 4261. *Astrophysical Journal*, Vol.854(2), 148 (2018) doi: [10.3847/1538-4357/aaa45e](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aaa45e)
- Y. Bamba and K. Kusano. Evaluation of Applicability of a Flare Trigger Model Based on a Comparison of Geometric Structures. *Astrophysical Journal*, Vol.856(1), 43 (2018) doi: [10.3847/1538-4357/aaacd1](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aaacd1)
- J. Kwon *et al.*, A First Look at BISTRO Observations of the  $\rho$  Oph-A core. *Astrophysical Journal*, Vol.859(1), 4 (2018) doi: [10.3847/1538-4357/aabd82](https://doi.org/10.3847/1538-4357/aabd82)
- R. Kano *et al.*, Discovery of Scattering Polarization in the Hydrogen Ly  $\alpha$  Line of the Solar Disk Radiation. *Astrophysical Journal Letters*, Vol.839(1), L10 (2017) doi: [10.3847/2041-8213/aa697f](https://doi.org/10.3847/2041-8213/aa697f)
- M. Oka *et al.*, Electron Scattering by High-frequency Whistler Waves at Earth's Bow Shock. *Astrophysical Journal Letters*, Vol.842(2), L11 (2017) doi: [10.3847/2041-8213/aa7759](https://doi.org/10.3847/2041-8213/aa7759)
- S. Koshida *et al.*, Calibration of AGN Reverberation Distance Measurements. *Astrophysical Journal Letters*, Vol.842(2), L13 (2017) doi: [10.3847/2041-8213/aa7553](https://doi.org/10.3847/2041-8213/aa7553)
- LIGO Scientific Collaboration and Virgo Collaboration *et al.*, Multi-messenger Observations of a Binary Neutron Star Merger. *Astrophysical Journal Letters*, Vol.848(2), L12 (2017) doi: [10.3847/2041-8213/aa91c9](https://doi.org/10.3847/2041-8213/aa91c9)
- Spitzer Team and MOA Collaboration. An Isolated Microlens Observed from K2, Spitzer, and Earth. *Astrophysical Journal Letters*, Vol.849(2), L31 (2017) doi: [10.3847/2041-8213/aa93fa](https://doi.org/10.3847/2041-8213/aa93fa)
- M. Tsuboi *et al.*, The Second Galactic Center Black Hole? A Possible Detection of Ionized Gas Orbiting around an IMBH Embedded in the Galactic Center IRS13E Complex. *Astrophysical Journal Letters*, Vol.850(1), L5 (2017) doi: [10.3847/2041-8213/aa97d3](https://doi.org/10.3847/2041-8213/aa97d3)
- H. Abdalla *et al.*, TeV Gamma-Ray Observations of the Binary Neutron Star Merger GW170817 with H.E.S.S. *Astrophysical Journal Letters*, Vol.850(2), L22 (2017) doi: [10.3847/2041-8213/aa97d2](https://doi.org/10.3847/2041-8213/aa97d2)
- M. Choi *et al.*, Precessing Jet and Large Dust Grains in the V380 Ori NE Star-forming Region. *Astrophysical Journal Supplement Series*, Vol.232(2), 24 (2017) doi: [10.3847/1538-4365/aa8b79](https://doi.org/10.3847/1538-4365/aa8b79)
- H. Nayyeri *et al.*, Spitzer Observations of the North Ecliptic Pole. *Astrophysical Journal. Supplement series*, Vol.234(2), 38 (2018) doi: [10.3847/1538-4365/aaa07e](https://doi.org/10.3847/1538-4365/aaa07e)
- J. Kwon *et al.*, First Near-infrared Imaging Polarimetry of Young Stellar Objects in the Circinus Molecular Cloud. *Astrophysical Journal. Supplement Series*, Vol.234(2), 42 (2018) doi: [10.3847/1538-4365/aaa0cc](https://doi.org/10.3847/1538-4365/aaa0cc)



- T. Hori *et al.*, The 7-year MAXI/GSC Source Catalog of the Low-Galactic-latitude Sky (3MAXI). *Astrophysical Journal. Supplement series*, Vol.235(1), 7 (2018)  
doi: [10.3847/1538-4365/aaa89c](https://doi.org/10.3847/1538-4365/aaa89c)
- M. Yamagishi *et al.*, Nobeyama 45 m Cygnus-X CO Survey. I. Photodissociation of Molecules Revealed by the Unbiased Large-scale CN and (CO)-O-18 Maps. *Astrophysical Journal. Supplement series*, Vol.235(1), 9 (2018)  
doi: [10.3847/1538-4365/aaab4b](https://doi.org/10.3847/1538-4365/aaab4b)
- S. Toyoda *et al.*, Vertical distributions of N<sub>2</sub>O isotopocules in the equatorial stratosphere. *Atmospheric Chemistry and Physics*, Vol.18(2), pp.833-844 (2018)  
doi: [10.5194/acp-18-833-2018](https://doi.org/10.5194/acp-18-833-2018)
- S. Sugawara *et al.*, Age and gravitational separation of the stratospheric air over Indonesia. *Atmospheric Chemistry and Physics*, Vol.18(3), pp.1819-1833 (2018)  
doi: [10.5194/acp-18-1819-2018](https://doi.org/10.5194/acp-18-1819-2018)
- T. O. Sato *et al.*, Vertical profile of tropospheric ozone derived from synergetic retrieval using three different wavelength ranges, UV, IR, and microwave: sensitivity study for satellite observation. *Atmospheric Measurement Techniques*, Vol.11(3), pp.1653-1668 (2018)  
doi: [10.5194/amt-11-1653-2018](https://doi.org/10.5194/amt-11-1653-2018)
- M. Inoue *et al.*, CO<sub>2</sub> Methanation on Co-sputtered Ru-Metal Oxides Catalysts Prepared Using the Polygonal Barrel-Sputtering Method. *Catalysis Letters*, Vol.148(5), pp.1499-1503 (2018) doi: [10.1007/s10562-018-2364-x](https://doi.org/10.1007/s10562-018-2364-x)
- R. Inoue *et al.*, Oxidation behavior of carbon fiber dispersed ZrB<sub>2</sub>-SiC-ZrC triple phase matrix composites in an oxyhydrogen torch environment. *Ceramics international*, Vol.44(7), pp.8387-8396 (2018)  
doi: [10.1016/j.ceramint.2018.02.031](https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2018.02.031)
- Y. Sato *et al.*, Outgas analysis of mechanical cryocoolers for long lifetime. *Cryogenics*, Vol.88, pp.70-77 (2017)  
doi: [10.1016/j.cryogenics.2017.10.001](https://doi.org/10.1016/j.cryogenics.2017.10.001)
- K. Kanao *et al.*, Cryogen free cooling of ASTRO-H SXS Helium Dewar from 300 K to 4 K. *Cryogenics*, Vol.88, pp.143-146 (2017)  
doi: [10.1016/j.cryogenics.2017.10.018](https://doi.org/10.1016/j.cryogenics.2017.10.018)
- T. Prouve *et al.*, ATHENA X-IFU 300 K-50 mK cryochain demonstrator cryostat. *Cryogenics*, Vol.89, pp.85-94 (2018) doi: [10.1016/j.cryogenics.2017.11.009](https://doi.org/10.1016/j.cryogenics.2017.11.009)
- S. Yoshida *et al.*, In-orbit performance of a helium dewar for the soft X-ray spectrometer onboard ASTRO-H. *Cryogenics*, Vol.91, pp.27-35 (2018)  
doi: [10.1016/j.cryogenics.2018.02.003](https://doi.org/10.1016/j.cryogenics.2018.02.003)
- Y. Shirai *et al.*, DNB Heat Flux on Inner Side of a Vertical Pipe in Forced Flow of Liquid Hydrogen and Liquid Nitrogen. *Cryogenics*, Vol.92, pp.105-117 (2018)  
doi: [10.1016/j.cryogenics.2018.02.002](https://doi.org/10.1016/j.cryogenics.2018.02.002)
- M. Inomata *et al.*, Temperature Dependence of the Growth Kinetics of Elementary Spiral Steps on Ice Basal Faces Grown from Water Vapor. *Crystal Growth & Design*, Vol.18(2), pp.786-793 (2018)  
doi: [10.1021/acs.cgd.7b01251](https://doi.org/10.1021/acs.cgd.7b01251)
- I. Yoshikawa *et al.*, Volcanic activity on Io and its influence on the dynamics of the Jovian magnetosphere observed by EXCEED/Hisaki in 2015. *Earth, Planets and Space*, Vol.69, 110 (2017) doi: [10.1186/s40623-017-0700-9](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0700-9)
- M. Matsuoka *et al.*, An evaluation method of reflectance spectra to be obtained by Hayabusa2 Near-Infrared Spectrometer (NIRS3) based on laboratory measurements of carbonaceous chondrites. *Earth, Planets and Space*, Vol.69, 120 (2017)  
doi: [10.1186/s40623-017-0705-4](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0705-4)
- T. Imamura *et al.*, Initial performance of the radio occultation experiment in the Venus orbiter mission Akatsuki. *Earth, Planets and Space*, Vol.69, 137 (2017)  
doi: [10.1186/s40623-017-0722-3](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0722-3)
- T. Fukuhara *et al.*, Absolute calibration of brightness temperature of the Venus disk observed by the Longwave Infrared Camera onboard Akatsuki. *Earth, Planets and Space*, Vol.69, 141 (2017)  
doi: [10.1186/s40623-017-0727-y](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0727-y)
- T. Satoh *et al.*, Performance of Akatsuki/IR2 in Venus orbit: the first year. *Earth, Planets and Space*, Vol.69, 154 (2017) doi: [10.1186/s40623-017-0736-x](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0736-x)
- K. Shiokawa *et al.*, Ground-based instruments of the PWING project to investigate dynamics of the inner magnetosphere at subauroral latitudes as a part of the ERG-ground coordinated observation network. *Earth, Planets and Space*, Vol.69, 160 (2017)  
doi: [10.1186/s40623-017-0745-9](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0745-9)
- Y. Kazama *et al.*, Low-energy particle experiments-electron analyzer (LEPe) onboard the Arase spacecraft. *Earth, Planets and Space*, Vol.69, 165 (2017)  
doi: [10.1186/s40623-017-0748-6](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0748-6)
- K. Ogohara *et al.*, Overview of Akatsuki data products: definition of data levels, method and accuracy of geometric correction. *Earth, Planets and Space*, Vol.69, 167 (2017)  
doi: [10.1186/s40623-017-0749-5](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0749-5)
- K. Keika *et al.*, Visualization tool for three-dimensional plasma velocity distributions (ISEE\_3D) as a plug-in for SPEDAS. *Earth, Planets and Space*, Vol.69, 170 (2017) doi: [10.1186/s40623-017-0761-9](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0761-9)
- S. Yokota *et al.*, Medium-energy particle experiments-ion mass analyzer (MEP-i) onboard ERG (Arase). *Earth, Planets and Space*, Vol.69, 172 (2017)  
doi: [10.1186/s40623-017-0754-8](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0754-8)
- Y. Kasaba *et al.*, Wire Probe Antenna (WPT) and Electric

- Field Detector (EFD) of Plasma Wave Experiment (PWE) aboard the Arase satellite: specifications and initial evaluation results. *Earth, Planets and Space*, Vol.69, 174 (2017) doi: [10.1186/s40623-017-0760-x](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0760-x)
- T. Horinouchi *et al.*, Mean winds at the cloud top of Venus obtained from two-wavelength UV imaging by Akatsuki. *Earth, Planets and Space*, Vol.70, 10 (2018) doi: [10.1186/s40623-017-0775-3](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0775-3)
- A. Yamazaki *et al.*, Ultraviolet imager on Venus orbiter Akatsuki and its initial results. *Earth, Planets and Space*, Vol.70, 23 (2018) doi: [10.1186/s40623-017-0772-6](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0772-6)
- S. S. Limaye *et al.*, Venus looks different from day to night across wavelengths: morphology from Akatsuki multispectral images. *Earth, Planets and Space*, Vol.70, 24 (2018) doi: [10.1186/s40623-018-0789-5](https://doi.org/10.1186/s40623-018-0789-5)
- Y. Katoh *et al.*, Software-type Wave-Particle Interaction Analyzer on board the Arase satellite. *Earth, Planets and Space*, Vol.70, 4 (2018) doi: [10.1186/s40623-017-0771-7](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0771-7)
- N. Iwagami *et al.*, Initial products of Akatsuki 1-  $\mu$  m camera. *Earth, Planets and Space*, Vol.70, 6 (2018) doi: [10.1186/s40623-017-0773-5](https://doi.org/10.1186/s40623-017-0773-5)
- T. Ohkawa *et al.*, The free moment is associated with torsion between the pelvis and the foot during gait. *Gait & Posture*, Vol.58, pp.415-420 (2017) doi: [10.1016/j.gaitpost.2017.09.002](https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.09.002)
- N. Kawasaki *et al.*, Crystal growth and disequilibrium distribution of oxygen isotopes in an igneous Ca-Al-rich inclusion from the Allende carbonaceous chondrite. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, Vol.221, pp.318-341 (2018) doi: [10.1016/j.gca.2017.05.035](https://doi.org/10.1016/j.gca.2017.05.035)
- F. Jourdan *et al.*, Collisional history of asteroid Itokawa. *Geology*, Vol.45(9), pp.819-822 (2017) doi: [10.1130/G39138.1](https://doi.org/10.1130/G39138.1)
- T. Kimura *et al.*, Transient brightening of Jupiter's aurora observed by the Hisaki satellite and Hubble Space Telescope during approach phase of the Juno spacecraft. *Geophysical Research Letters*, Vol.44(10), pp.4523-4531 (2017) doi: [10.1002/2017GL072912](https://doi.org/10.1002/2017GL072912)
- H. Hasegawa *et al.*, Reconstruction of the electron diffusion region observed by the Magnetospheric Multiscale spacecraft: First results. *Geophysical Research Letters*, Vol.44(10), pp.4566-4574 (2017) doi: [10.1002/2017GL073163](https://doi.org/10.1002/2017GL073163)
- D. Yamazaki *et al.*, A high-accuracy map of global terrain elevations. *Geophysical Research Letters*, Vol.44(11), pp.5844-5853 (2017) doi: [10.1002/2017GL072874](https://doi.org/10.1002/2017GL072874)
- L. N. Fletcher *et al.*, Jupiter's North Equatorial Belt expansion and thermal wave activity ahead of Juno's arrival. *Geophysical Research Letters*, Vol.44(14), pp.7140-7148 (2017) doi: [10.1002/2017GL073383](https://doi.org/10.1002/2017GL073383)
- M. Oieroset *et al.*, THEMIS multispacecraft observations of a reconnecting magnetosheath current sheet with symmetric boundary conditions and a large guide field. *Geophysical Research Letters*, Vol.44(15), pp.7598-7606 (2017) doi: [10.1002/2017GL074196](https://doi.org/10.1002/2017GL074196)
- J. D. Nichols *et al.*, Response of Jupiter's auroras to conditions in the interplanetary medium as measured by the Hubble Space Telescope and Juno. *Geophysical Research Letters*, Vol.44(15), pp.7643-7652 (2017) doi: [10.1002/2017GL073029](https://doi.org/10.1002/2017GL073029)
- M. Shoji *et al.*, Ion hole formation and nonlinear generation of electromagnetic ion cyclotron waves: THEMIS observations. *Geophysical Research Letters*, Vol.44(17), pp.8730-8738 (2017) doi: [10.1002/2017GL074254](https://doi.org/10.1002/2017GL074254)
- T. Kaku *et al.*, Detection of Intact Lava Tubes at Marius Hills on the Moon by SELENE (Kaguya) Lunar Radar Sounder. *Geophysical Research Letters*, Vol.44(20), pp.10155-10161 (2017) doi: [10.1002/2017GL074998](https://doi.org/10.1002/2017GL074998)
- S. Kameda *et al.*, Ecliptic North-South Symmetry of Hydrogen Geocorona. *Geophysical Research Letters*, Vol.44(23), pp.11706-11712 (2017) doi: [10.1002/2017GL075915](https://doi.org/10.1002/2017GL075915)
- T. Kouyama *et al.*, Topographical and Local Time Dependence of Large Stationary Gravity Waves Observed at the Cloud Top of Venus. *Geophysical Research Letters*, Vol.44(24), pp.12098-12105 (2017) doi: [10.1002/2017GL075792](https://doi.org/10.1002/2017GL075792)
- C. Tao *et al.*, Variation of Jupiter's Aurora Observed by Hisaki/EXCEED: 3. Volcanic Control of Jupiter's Aurora. *Geophysical Research Letters*, Vol.45(1), pp.71-79 (2018) doi: [10.1002/2017GL075814](https://doi.org/10.1002/2017GL075814)
- A. C. Rager *et al.*, Electron Crescent Distributions as a Manifestation of Diamagnetic Drift in an Electron-Scale Current Sheet: Magnetospheric Multiscale Observations Using New 7.5 ms Fast Plasma Investigation Moments. *Geophysical Research Letters*, Vol.45(2), pp.578-584 (2018) doi: [10.1002/2017GL076260](https://doi.org/10.1002/2017GL076260)
- M. N. Nishino *et al.*, Kaguya observations of the lunar wake in the terrestrial foreshock: Surface potential change by bow-shock reflected ions. *Icarus*, Vol.293, pp.45-51 (2017) doi: [10.1016/j.icarus.2017.04.005](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2017.04.005)
- S. S. Limaye *et al.*, The thermal structure of the Venus atmosphere: Intercomparison of Venus Express and ground based observations of vertical temperature and density profiles. *Icarus*, Vol.294, pp.124-155 (2017) doi: [10.1016/j.icarus.2017.04.020](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2017.04.020)
- C. Lue *et al.*, Solar wind scattering from the surface of Mercury: Lessons from the Moon. *Icarus*, Vol.296, pp.39-48

- (2017) doi: [10.1016/j.icarus.2017.05.019](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2017.05.019)
- R. Koga *et al.*, The time variation of atomic oxygen emission around Io during a volcanic event observed with Hisaki/EXCEED. *Icarus*, Vol.299, pp.300-307 (2018) doi: [10.1016/j.icarus.2017.07.024](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2017.07.024)
- H. Suzuki *et al.*, Initial inflight calibration for Hayabusa2 optical navigation camera (ONC) for science observations of asteroid Ryugu. *Icarus*, Vol.300, pp.341-359 (2018) doi: [10.1016/j.icarus.2017.09.011](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2017.09.011)
- A. Suzuki *et al.*, Increase in cratering efficiency with target curvature in strength-controlled craters. *Icarus*, Vol.301, pp.1-8 (2018) doi: [10.1016/j.icarus.2017.10.019](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2017.10.019)
- T. Michikami *et al.*, Influence of petrographic textures on the shapes of impact experiment fine fragments measuring several tens of microns: Comparison with Itokawa regolith particles. *Icarus*, Vol.302, pp.109-125 (2018) doi: [10.1016/j.icarus.2017.10.040](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2017.10.040)
- S. Aoki *et al.*, Mesospheric CO<sub>2</sub> ice clouds on Mars observed by Planetary Fourier Spectrometer onboard Mars Express. *Icarus*, Vol.302, pp.175-190 (2018) doi: [10.1016/j.icarus.2017.10.047](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2017.10.047)
- T. Matsumoto *et al.*, Population characteristics of submicrometer-sized craters on regolith particles from asteroid Itokawa. *Icarus*, Vol.303, pp.22-33 (2018) doi: [10.1016/j.icarus.2017.12.017](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2017.12.017)
- Y. Nara *et al.*, Extreme ultraviolet spectra of Venusian airglow observed by EXCEED. *Icarus*, Vol.307, pp.207-215 (2018) doi: [10.1016/j.icarus.2017.10.028](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2017.10.028)
- R. Tanabe *et al.*, Benchmarking Multi- and Many-Objective Evolutionary Algorithms Under Two Optimization Scenarios. *IEEE Access*, Vol.5, pp.19597-19619 (2017) doi: [10.1109/ACCESS.2017.2751071](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2751071)
- C. Marquez *et al.*, Insights on the Body Charging and Noise Generation by Impact Ionization in Fully Depleted SOI MOSFETs. *IEEE Transactions on Electron Devices*, Vol.64(12), pp.5093-5098 (2017) doi: [10.1109/TED.2017.2762733](https://doi.org/10.1109/TED.2017.2762733)
- H. Itsuji *et al.*, Laser Visualization of the Development of Long Line-Type Mutli-Cell Upsets in Back-Biased SOI SRAMs. *IEEE Transactions on Nuclear Science*, Vol.65(1), pp.346-353 (2018) doi: [10.1109/TNS.2017.2776169](https://doi.org/10.1109/TNS.2017.2776169)
- D. Kobayashi *et al.*, Heavy-Ion Soft Errors in Back-Biased Thin-BOX SOI SRAMs: Hundredfold Sensitivity Due to Line-Type Multicell Upsets. *IEEE Transactions on Nuclear Science*, Vol.65(1), pp.523-532 (2018) doi: [10.1109/TNS.2017.2774805](https://doi.org/10.1109/TNS.2017.2774805)
- A. Takano *et al.*, Simulation Model of Transmitted X-Rays in Polycapillary Optics for TES Microcalorimeter EDS System on Scanning Transmission Electron Microscope. *IEEE Transactions on Nuclear Science*, Vol.65(2), pp.758-765 (2018) doi: [10.1109/TNS.2017.2786703](https://doi.org/10.1109/TNS.2017.2786703)
- Y. Oki *et al.*, Train Power Demand Control Using Decentralized and Parallel Control Scheme. *IEEJ Journal of Industry Applications*, Vol.6(6), pp.482-489 (2017) doi: [10.1541/ieejia.6.482](https://doi.org/10.1541/ieejia.6.482)
- Y. Nakashima *et al.*, Adjustable SQUID-resonator direct coupling in microwave SQUID multiplexer for TES microcalorimeter array. *IEICE Electronics Express*, Vol.14(11), 20170271 (2017) doi: [10.1587/elex.14.20170271](https://doi.org/10.1587/elex.14.20170271)
- H. Saito *et al.*, Compact X-Band Synthetic Aperture Radar for 100 kg Class Satellite. *IEICE Transactions on Communications*, Vol.E100-B(9), pp.1653-1660 (2017) doi: [10.1587/transcom.2016PFI0008](https://doi.org/10.1587/transcom.2016PFI0008)
- Y. Tamaki *et al.*, Automatic Determination of Phase Centers and Its Application to Precise Measurement of Spacecraft Antennas in a Small Anechoic Chamber. *IEICE Transactions on Communications*, Vol.E101-B(2), pp.364-372 (2018) doi: [10.1587/transcom.2017ISP0011](https://doi.org/10.1587/transcom.2017ISP0011)
- V. Ravindra *et al.*, A TM010 Cavity Power-Combiner with Microstrip Line Inputs. *IEICE Transactions on Electronics*, Vol.E100-C(12), pp.1087-1096 (2017) doi: [10.1587/transele.E100.C.1087](https://doi.org/10.1587/transele.E100.C.1087)
- N. Dahal *et al.*, Study of Pressure Oscillations in Supersonic Parachute. *International Journal of Aeronautical & Space Sciences*, Vol.19(1), pp.24-31 (2018) doi: [10.1007/s42405-018-0025-3](https://doi.org/10.1007/s42405-018-0025-3)
- H. E. Soken. An Attitude Filtering and Magnetometer Calibration Approach for Nanosatellites. *International Journal of Aeronautical & Space Sciences*, Vol.19(1), pp.164-171 (2018) doi: [10.1007/s42405-018-0020-8](https://doi.org/10.1007/s42405-018-0020-8)
- K. Kitamura and T. Nonomura. Assessment of WENO-extended two-fluid modelling in compressible multiphase flows. *International Journal of Computational Fluid Dynamics*, Vol.31(3), pp.188-194 (2017) doi: [10.1080/10618562.2017.1311410](https://doi.org/10.1080/10618562.2017.1311410)
- Y. Terayama *et al.*, Carbon black / PTFE composite hydrophobic gas diffusion layers for a water-absorbing porous electrolyte electrolysis cell. *International Journal of Hydrogen Energy*, Vol.43(4), pp.2018-2025 (2018) doi: [10.1016/j.ijhydene.2017.12.045](https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2017.12.045)
- M. Nishida *et al.*, Scaling laws for size distribution of fragments resulting from hypervelocity impacts of aluminum alloy spherical projectiles on thick aluminum alloy targets: Effects of impact velocity and projectile diameter. *International Journal of Impact Engineering*, Vol.109, pp.400-407 (2017) doi: [10.1016/j.ijimpeng.2017.08.005](https://doi.org/10.1016/j.ijimpeng.2017.08.005)

- K. Hirose *et al.*, Memory reliability of spintronic materials and devices for disaster-resilient computing against radiation-induced bit flips on the ground. *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol.56(8), 0802A5 (2017)  
doi: [10.7567/JJAP.56.0802A5](https://doi.org/10.7567/JJAP.56.0802A5)
- Y. Narita *et al.*, Fast neutron tolerance of the perpendicular-anisotropy CoFeB-MgO magnetic tunnel junctions with junction diameters between 46 and 64nm. *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol.56(8), 0802B3 (2017) doi: [10.7567/JJAP.56.0802B3](https://doi.org/10.7567/JJAP.56.0802B3)
- D. Kobayashi *et al.*, Soft errors in 10-nm-scale magnetic tunnel junctions exposed to high-energy heavy-ion radiation. *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol.56(8), 0802B4 (2017) doi: [10.7567/JJAP.56.0802B4](https://doi.org/10.7567/JJAP.56.0802B4)
- M. Kanazaki *et al.*, Design Methodology of a Hybrid Rocket-Powered Launch Vehicle for Suborbital Flight. *Journal of Aerospace Engineering*, Vol.30(6) (2017)  
doi: [10.1061/\(ASCE\)AS.1943-5525.0000778](https://doi.org/10.1061/(ASCE)AS.1943-5525.0000778)
- R. Inoue *et al.*, Initial oxidation behaviors of ZrB<sub>2</sub>-SiC-ZrC ternary composites above 2000°C. *Journal of Alloys and Compounds*, Vol.731, pp.310-317 (2018)  
doi: [10.1016/j.jallcom.2017.10.034](https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2017.10.034)
- K. Young *et al.*, Broadband millimeter-wave anti-reflection coatings on silicon using pyramidal sub-wavelength structures. *Journal of Applied Physics*, Vol.121, 213103 (2017) doi: [10.1063/1.4984892](https://doi.org/10.1063/1.4984892)
- H. Noda *et al.*, Thermal analyses for initial operations of the soft x-ray spectrometer onboard the Hitomi satellite. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(1), 011202 (2018)  
doi: [10.1117/1.JATIS.4.1.011202](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.1.011202)
- Y. Ezoe *et al.*, Porous plug phase separator and superfluid film flow suppression system for the soft x-ray spectrometer onboard Hitomi. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(1), 011203 (2018) doi: [10.1117/1.JATIS.4.1.011203](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.1.011203)
- C. P. de Vries *et al.*, Calibration sources and filters of the soft x-ray spectrometer instrument on the Hitomi spacecraft. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(1), 011204 (2018)  
doi: [10.1117/1.JATIS.4.1.011204](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.1.011204)
- M. Tsujimoto *et al.*, In-orbit Operation of the Soft X-ray Spectrometer onboard the Hitomi satellite. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(1), 011205 (2017)  
doi: [10.1117/1.JATIS.4.1.011205](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.1.011205)
- Y. Terada *et al.*, Time assignment system and its performance aboard the Hitomi satellite. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(1), 011206 (2018) doi: [10.1117/1.JATIS.4.1.011206](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.1.011206)
- R. Fujimoto *et al.*, Performance of the helium dewar and the cryocoolers of the Hitomi soft x-ray spectrometer. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(1), 011208 (2017)  
doi: [10.1117/1.JATIS.4.1.011208](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.1.011208)
- K. Tamura *et al.*, Supermirror Design for Hard X-Ray Telescopes On-board Hitomi (ASTRO-H). *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(1), 011209 (2018) doi: [10.1117/1.JATIS.4.1.011209](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.1.011209)
- H. Mori *et al.*, On-Ground Calibration of the Hitomi Hard X-ray Telescopes. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(1), 011210 (2018)  
doi: [10.1117/1.JATIS.4.1.011210](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.1.011210)
- T. Tanaka *et al.*, Soft X-ray Imager aboard Hitomi (ASTRO-H). *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(1), 011211 (2018)  
doi: [10.1117/1.JATIS.4.1.011211](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.1.011211)
- H. Matsumoto *et al.*, Inorbit Performance of the Hard X-ray Telescope (HXT) on board the Hitomi (ASTRO-H) satellite. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(1), 011212 (2018)  
doi: [10.1117/1.JATIS.4.1.011212](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.1.011212)
- R. Iizuka *et al.*, Ground-based X-ray calibration of the Astro-H/Hitomi soft X-ray telescopes. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(1), 011213 (2018) doi: [10.1117/1.JATIS.4.1.011213](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.1.011213)
- C. A. Kilbourne *et al.*, Design, implementation, and performance of the Astro-H soft x-ray spectrometer aperture assembly and blocking filters. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(1), 011215 (2018) doi: [10.1117/1.JATIS.4.1.011215](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.1.011215)
- Y. Takei *et al.*, Vibration isolation system for cryocoolers of soft x-ray spectrometer on-board ASTRO-H (Hitomi). *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(1), 011216 (2018)  
doi: [10.1117/1.JATIS.4.1.011216](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.1.011216)
- Y. Ishisaki *et al.*, In-flight performance of pulse-processing system of the ASTRO-H/Hitomi soft x-ray spectrometer. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(1), 011217 (2018)  
doi: [10.1117/1.JATIS.4.1.011217](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.1.011217)
- F. S. Porter *et al.*, In-flight performance of the soft x-ray spectrometer detector system on Astro-H. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(1), 011218 (2018)  
doi: [10.1117/1.JATIS.4.1.011218](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.1.011218)
- T. Takahashi *et al.*, Hitomi (ASTRO-H) X-ray Astronomy Satellite. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(2), 021402 (2018)  
doi: [10.1117/1.JATIS.4.2.021402](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.2.021402)



- L. C. Gallo *et al.*, In-flight performance of the Canadian Astro-H Metrology System. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(2), 021405 (2018) doi: [10.1117/1.JATIS.4.2.021405](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.2.021405)
- M. E. Eckart *et al.*, Ground calibration of the Astro-H (Hitomi) soft x-ray spectrometer. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(2), 021406 (2018) doi: [10.1117/1.JATIS.4.2.021406](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.2.021406)
- M. A. Leutenegger *et al.*, In-flight verification of the calibration and performance of the ASTRO-H (Hitomi) Soft X-ray Spectrometer. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(2), 021407 (2018) doi: [10.1117/1.JATIS.4.2.021407](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.2.021407)
- K. Hagino *et al.*, In-Orbit Performance and Calibration of the Hard X-ray Imager onboard Hitomi (ASTRO-H). *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(2), 021409 (2018) doi: [10.1117/1.JATIS.4.2.021409](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.2.021409)
- K. Nakazawa *et al.*, Hard X-ray imager onboard Hitomi (ASTRO-H). *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(2), 021410 (2018) doi: [10.1117/1.JATIS.4.2.021410](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.2.021410)
- H. Tajima *et al.*, Design and Performance of Soft Gamma-ray Detector onboard the Hitomi (ASTRO-H) Satellite. *Journal of Astronomical Telescopes, Instruments, and Systems*, Vol.4(2), 021411 (2018) doi: [10.1117/1.JATIS.4.2.021411](https://doi.org/10.1117/1.JATIS.4.2.021411)
- T. Ishikawa *et al.*, Measurement of spectral emissivity and constant pressure heat capacity of liquid platinum with an electrostatic levitator. *Journal of Chemical Thermodynamics*, Vol.112, pp.7-12 (2017) doi: [10.1016/j.jct.2017.04.006](https://doi.org/10.1016/j.jct.2017.04.006)
- Y. Abe *et al.*, Stable, non-dissipative, and conservative flux-reconstruction schemes in split forms. *Journal of Computational Physics*, Vol.353, pp.193-227 (2018) doi: [10.1016/j.jcp.2017.10.007](https://doi.org/10.1016/j.jcp.2017.10.007)
- S. Takakura *et al.*, Performance of a continuously rotating half-wave plate on the POLARBEAR telescope. *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics*, Vol.2017(May 2017), 8 (2017) doi: [10.1088/1475-7516/2017/05/008](https://doi.org/10.1088/1475-7516/2017/05/008)
- Y. Inoue *et al.*, New X-ray bound on density of primordial black holes. *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics*, Vol.2017(October 2017), 34 (2017) doi: [10.1088/1475-7516/2017/10/034](https://doi.org/10.1088/1475-7516/2017/10/034)
- Duc Thuong Hoang *et al.*, Bandpass mismatch error for satellite CMB experiments I: estimating the spurious signal. *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics*, Vol.2017(December 2017), 15 (2017) doi: [10.1088/1475-7516/2017/12/015](https://doi.org/10.1088/1475-7516/2017/12/015)
- S. Zenitani *et al.*, Electron dynamics surrounding the X line in asymmetric magnetic reconnection. *Journal of Geophysical Research. A: Space Physics*, Vol.122(7), pp.7396-7413 (2017) doi: [10.1002/2017JA023969](https://doi.org/10.1002/2017JA023969)
- Y. Hozumi *et al.*, Global distribution of the He<sup>+</sup> column density observed by Extreme Ultra Violet Imager on the International Space Station. *Journal of Geophysical Research. A: Space Physics*, Vol.122(7), pp.7670-7682 (2017) doi: [10.1002/2016JA023534](https://doi.org/10.1002/2016JA023534)
- T. K. M. Nakamura *et al.*, Mass and Energy Transfer Across the Earth's Magnetopause Caused by Vortex-Induced Reconnection. *Journal of Geophysical Research. A: Space Physics*, Vol.122(11), pp.11505-11522 (2017) doi: [10.1002/2017JA024346](https://doi.org/10.1002/2017JA024346)
- O. Le Contel *et al.*, Lower Hybrid Drift Waves and Electromagnetic Electron Space-Phase Holes Associated With Dipolarization Fronts and Field-Aligned Currents Observed by the Magnetospheric Multiscale Mission During a Substorm. *Journal of Geophysical Research. A: Space Physics*, Vol.122(12), pp.12236-12257 (2017) doi: [10.1002/2017JA024550](https://doi.org/10.1002/2017JA024550)
- H. Breuillard *et al.*, The Properties of Lion Roars and Electron Dynamics in Mirror Mode Waves Observed by the Magnetospheric MultiScale Mission. *Journal of Geophysical Research. A: Space Physics*, Vol.123(1), pp.93-103 (2018) doi: [10.1002/2017JA024551](https://doi.org/10.1002/2017JA024551)
- T. Nakagawa *et al.*, Electromagnetic ion cyclotron waves detected by Kaguya and Geotail in the Earth's magnetotail. *Journal of Geophysical Research. A: Space Physics*, Vol.123(2), pp.1146-1164 (2018) doi: [10.1002/2017JA024505](https://doi.org/10.1002/2017JA024505)
- I. Kacem *et al.*, Magnetic Reconnection at a Thin Current Sheet Separating Two Interlaced Flux Tubes at the Earth's Magnetopause. *Journal of Geophysical Research. A: Space Physics*, Vol.123(3), pp.1779-1793 (2018) doi: [10.1002/2017JA024537](https://doi.org/10.1002/2017JA024537)
- T. Kimura *et al.*, Response of Jupiter's Aurora to Plasma Mass Loading Rate Monitored by the Hisaki Satellite During Volcanic Eruptions at Io. *Journal of Geophysical Research. A: Space Physics*, Vol.123(3), pp.1885-1899 (2018) doi: [10.1002/2017JA025029](https://doi.org/10.1002/2017JA025029)
- G. Paschmann *et al.*, Large-Scale Survey of the Structure of the Dayside Magnetopause by MMS. *Journal of Geophysical Research. A: Space Physics*, Vol.123(3), pp.2018-2033 (2018) doi: [10.1002/2017JA025121](https://doi.org/10.1002/2017JA025121)
- R. E. Denton *et al.*, Determining L-M-N Current Sheet Coordinates at the Magnetopause From Magnetospheric Multiscale Data. *Journal of Geophysical Research. A: Space Physics*, Vol.123(3), pp.2274-2295 (2018) doi: [10.1002/2017JA024619](https://doi.org/10.1002/2017JA024619)
- S. Yamamoto *et al.*, Impact velocity dependence of transient

- cratering growth. *Journal of Geophysical Research. E: Planets*, Vol.122(5), pp.1077-1089 (2017)  
doi: [10.1002/2016JE005252](https://doi.org/10.1002/2016JE005252)
- T. Kawamura *et al.*, Evaluation of deep moonquake source parameters: Implication for fault characteristics and thermal state. *Journal of Geophysical Research. E: Planets*, Vol.122(7), pp.1487-1504 (2017)  
doi: [10.1002/2016JE005147](https://doi.org/10.1002/2016JE005147)
- K. Uemoto *et al.*, Evidence of impact melt sheet differentiation of the lunar South Pole-Aitken basin. *Journal of Geophysical Research. E: Planets*, Vol.122(8), pp.1672-1686 (2017) doi: [10.1002/2016JE005209](https://doi.org/10.1002/2016JE005209)
- S. Perez-Hoyos *et al.*, Venus Upper Clouds and the UV Absorber From MESSENGER/MASCS Observations. *Journal of Geophysical Research. E: Planets*, Vol.123(1), pp.145-162 (2018) doi: [10.1002/2017JE005406](https://doi.org/10.1002/2017JE005406)
- H. E. Soken *et al.*, Real-Time Attitude-Independent Magnetometer Bias Estimation for Spinning Spacecraft. *Journal of Guidance, Control, and Dynamics*, Vol.41(1), pp.276-279 (2018) doi: [10.2514/1.G002706](https://doi.org/10.2514/1.G002706)
- R. L. Anderson *et al.*, Analysis of Petal Rotation Trajectory Characteristics. *Journal of Guidance, Control, and Dynamics*, Vol.41(4), pp.827-840 (2018)  
doi: [10.2514/1.G002571](https://doi.org/10.2514/1.G002571)
- M. Uenomachi *et al.*, Development of slew-rate-limited time-over-threshold (ToT) ASIC for a multi-channel silicon-based ion detector. *Journal of Instrumentation*, Vol.13, C01040 (2018)  
doi: [10.1088/1748-0221/13/01/C01040](https://doi.org/10.1088/1748-0221/13/01/C01040)
- T. Shimada *et al.*, Fundamental performance of a smart structural system utilizing thermal expansion for pointing. *Journal of intelligent Material Systems and Structures*  
doi: [10.1177/1045389X17740965](https://doi.org/10.1177/1045389X17740965)
- M. Tsujimoto *et al.*, In-orbit Performance of the Digital Electronics for the X-ray Micro-calorimeter onboard the Hitomi Satellite. *Journal of Low Temperature Physics* doi: [10.1007/s10909-018-1861-z](https://doi.org/10.1007/s10909-018-1861-z)
- Y. Itikawa. Cross Sections for Electron Collisions with Ammonia. *Journal of Physical and Chemical Reference Data*, Vol.46(4), 43103 (2017) doi: [10.1063/1.5001918](https://doi.org/10.1063/1.5001918)
- K. Matsuoka *et al.*, Validation of Pulse-Detonation Operation in Low-Ambient-Pressure Environment. *Journal of Propulsion and Power*, Vol.34(1), pp.116-124 (2018)  
doi: [10.2514/1.B36401](https://doi.org/10.2514/1.B36401)
- K. Sakamoto *et al.*, Hopping Motion Estimation on Soft Soil by Resistive Force Theory. *Journal of Robotics and Mechatronics*, Vol.29(5), pp.895-901 (2017)  
doi: [10.20965/jrm.2017.p0895](https://doi.org/10.20965/jrm.2017.p0895)
- M. Kurohiji *et al.*, A Robust Fiber Bragg Grating Hydrogen Gas Sensor Using Platinum-Supported Silica Catalyst Film. *Journal of Sensors*, Vol.2018, 5810985 (2018)  
doi: [10.1155/2018/5810985](https://doi.org/10.1155/2018/5810985)
- Y. Takahashi *et al.*, Aerodecelerator Performance of Flare-Type Membrane Inflatable Vehicle in Suborbital Reentry. *Journal of Spacecraft and Rockets*, Vol.54(5), pp.993-1004 (2017) doi: [10.2514/1.A33682](https://doi.org/10.2514/1.A33682)
- Y. Tsuda *et al.*, Solar Radiation Pressure-Assisted Fuel-Free Sun Tracking and Its Application to Hayabusa2. *Journal of Spacecraft and Rockets*, Vol.54(6), pp.1284-1293 (2017) doi: [10.2514/1.A33799](https://doi.org/10.2514/1.A33799)
- S. Tardivel *et al.*, Average Daily Radiation Dose as a Function of Altitude, Latitude, and Shielding. *Journal of Spacecraft and Rockets*, Vol.54(6), pp.1367-1375 (2017)  
doi: [10.2514/1.A33790](https://doi.org/10.2514/1.A33790)
- N. Iwata *et al.*, Evaluation of In-Orbit Thermal Performance of X-Ray Astronomy Satellite Hitomi. *Journal of Spacecraft and Rockets*, Vol.55(1), pp.77-84 (2018)  
doi: [10.2514/1.A33903](https://doi.org/10.2514/1.A33903)
- B. V. Sarli *et al.*, DESTINY+ Trajectory Design to (3200) Phaethon. *Journal of the Astronautical Sciences*, Vol.65(1), pp.82-110 (2018)  
doi: [10.1007/s40295-017-0117-5](https://doi.org/10.1007/s40295-017-0117-5)
- Y. Kubota *et al.*, Oxidation behavior of ZrB<sub>2</sub>-SiC-ZrC in oxygen-hydrogen torch environment. *Journal of the European Ceramic Society*, Vol.39(4), pp.1095-1102 (2018)  
doi: [10.1016/j.jeurceramsoc.2017.11.024](https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2017.11.024)
- S. Ozawa *et al.*, Precise Density Measurement of Liquid Titanium by Electrostatic Levitator. *Materials Transactions*, Vol.58(12), pp.1664-1669 (2017)  
doi: [10.2320/matertrans.L-M2017835](https://doi.org/10.2320/matertrans.L-M2017835)
- T. Nonomura *et al.*, A Comparative Study on Evaluation Methods of Fluid Forces on Cartesian Grids. *Mathematical Problems in Engineering*, Vol.2017, 8314615 (2017) doi: [10.1155/2017/8314615](https://doi.org/10.1155/2017/8314615)
- T. Horinouchi *et al.*, Image velocimetry for clouds with relaxation labeling based on deformation consistency. *Measurement Science and Technology*, Vol.28(8), 085301 (2017) doi: [10.1088/1361-6501/aa695c](https://doi.org/10.1088/1361-6501/aa695c)
- E. Martellato *et al.*, Is the Linne impact crater morphology influenced by the rheological layering on the Moon's surface? Insights from numerical modeling. *Meteoritics & Planetary Science*, Vol.52(7), pp.1388-1411 (2017)  
doi: [10.1111/maps.12892](https://doi.org/10.1111/maps.12892)
- S. Kato *et al.*, Magma source transition of lunar mare volcanism at 2.3 Ga. *Meteoritics & Planetary Science*, Vol.52(9), pp.1899-1915 (2017)  
doi: [10.1111/maps.12896](https://doi.org/10.1111/maps.12896)
- A. R. Pettitt *et al.*, Star formation and ISM morphology in tidally induced spiral structures. *Monthly Notices of the*

- Royal Astronomical Society*, Vol.468(4), pp.4189-4204 (2017) doi: [10.1093/mnras/stx736](https://doi.org/10.1093/mnras/stx736)
- K. Jin *et al.*, On the effective turbulence driving mode of molecular clouds formed in disc galaxies. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.469(1), pp.383-393 (2017) doi: [10.1093/mnras/stx737](https://doi.org/10.1093/mnras/stx737)
- A. Simionescu *et al.*, Witnessing the growth of the nearest galaxy cluster: thermodynamics of the Virgo Cluster outskirts. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.469(2), pp.1476-1495 (2017) doi: [10.1093/mnras/stx919](https://doi.org/10.1093/mnras/stx919)
- M. Kubo *et al.*, Bimodal morphologies of massive galaxies at the core of a protocluster at  $z=3.09$  and the strong size growth of a brightest cluster galaxy. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.469(2), pp.2235-2250 (2017) doi: [10.1093/mnras/stx920](https://doi.org/10.1093/mnras/stx920)
- C. Q. Noda *et al.*, Solar polarimetry through the K I lines at 770 nm. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.470(2), pp.1453-1461 (2017) doi: [10.1093/mnras/stx1344](https://doi.org/10.1093/mnras/stx1344)
- A. Igarashi *et al.*, Polytropic transonic galactic outflows in a dark matter halo with a central black hole. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.470(2), pp.2225-2239 (2017) doi: [10.1093/mnras/stx1349](https://doi.org/10.1093/mnras/stx1349)
- O. Urban *et al.*, A uniform metallicity in the outskirts of massive, nearby galaxy clusters. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.470(4), pp.4583-4599 (2017) doi: [10.1093/mnras/stx1542](https://doi.org/10.1093/mnras/stx1542)
- T.-C. Huang *et al.*, An extinction-free AGN selection by 18-band SED fitting in mid-infrared in the AKARI NEP deep field. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.471(4), pp.4239-4248 (2017) doi: [10.1093/mnras/stx1947](https://doi.org/10.1093/mnras/stx1947)
- K. L. Murata *et al.*, A relationship of polycyclic aromatic hydrocarbon features with galaxy merger in star-forming galaxies at  $z < 0.2$ . *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.472(1), pp.39-50 (2017) doi: [10.1093/mnras/stx1902](https://doi.org/10.1093/mnras/stx1902)
- C. Quintero Noda *et al.*, Chromospheric polarimetry through multiline observations of the 850-nm spectral region - II. A magnetic flux tube scenario. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.472(1), pp.727-737 (2017) doi: [10.1093/mnras/stx2022](https://doi.org/10.1093/mnras/stx2022)
- E. A. Rich *et al.*, The fundamental stellar parameters of FGK stars in the SEEDS survey Norman, OK 73071, USA. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.472(1), pp.1736-1752 (2017) doi: [10.1093/mnras/stx2051](https://doi.org/10.1093/mnras/stx2051)
- A. B. Mantz *et al.*, The metallicity of the intracluster medium over cosmic time: further evidence for early enrichment. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.472(3), pp.2877-2888 (2017) doi: [10.1093/mnras/stx2200](https://doi.org/10.1093/mnras/stx2200)
- H. Davidge *et al.*, AKARI/IRC source catalogues and source counts for the IRAC Dark Field, ELAIS North and the AKARI Deep Field South. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.472(4), pp.4259-4286 (2017) doi: [10.1093/mnras/stx1935](https://doi.org/10.1093/mnras/stx1935)
- C. Done *et al.*, Thermal winds in stellar mass black hole and neutron star binary systems. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.473(1), pp.838-848 (2018) doi: [10.1093/mnras/stx2400](https://doi.org/10.1093/mnras/stx2400)
- Y. Wada *et al.*, An estimation of the white dwarf mass in the Dwarf Nova GK Persei with NuSTAR observations of two states. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.474(2), pp.1564-1571 (2018) doi: [10.1093/mnras/stx2880](https://doi.org/10.1093/mnras/stx2880)
- T. Hayashi *et al.*, X-ray reflection from cold white dwarfs in magnetic cataclysmic variables. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.474(2), pp.1810-1825 (2018) doi: [10.1093/mnras/stx2766](https://doi.org/10.1093/mnras/stx2766)
- T. Chujo *et al.*, Categorization of Brazil nut effect and its reverse under less-convective conditions for micro-gravity geology. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.474(4), pp.4447-4459 (2018) doi: [10.1093/mnras/stx3092](https://doi.org/10.1093/mnras/stx3092)
- N. K. Ngan *et al.*, The impact of galactic disc environment on star-forming clouds. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.475(1), pp.27-42 (2018) doi: [10.1093/mnras/stx3143](https://doi.org/10.1093/mnras/stx3143)
- H. Yoneda *et al.*, Search for gravitational redshifted absorption lines in LMXB Serpens\_X-1. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.475(2), pp.2194-2203 (2018) doi: [10.1093/mnras/stx3328](https://doi.org/10.1093/mnras/stx3328)
- A. Simionescu *et al.*, ALMA observation of the disruption of molecular gas in M87. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.475(3), pp.3004-3009 (2018) doi: [10.1093/mnras/sty047](https://doi.org/10.1093/mnras/sty047)
- R. Tomaru *et al.*, Monte-Carlo simulations of the detailed iron absorption line profiles from thermal winds in X-ray binaries. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.476(2), pp.1776-1784 (2018) doi: [10.1093/mnras/sty336](https://doi.org/10.1093/mnras/sty336)
- Hitomi Collaboration. Solar abundance ratios of the iron-peak elements in the Perseus cluster. *Nature*, Vol.551, pp.478-480 (2017) doi: [10.1038/nature24301](https://doi.org/10.1038/nature24301)
- S. Kasahara *et al.*, Pulsating aurora from electron scattering by chorus waves. *Nature*, Vol.554, pp.337-340 (2018) doi: [10.1038/nature25505](https://doi.org/10.1038/nature25505)
- J. Peralta *et al.*, Stationary waves and slowly moving fea-

- tures in the night upper clouds of Venus. *Nature Astronomy*, Vol.1, 0187 (2017)  
doi: [10.1038/s41550-017-0187](https://doi.org/10.1038/s41550-017-0187)
- S. Ishikawa *et al.*, Detection of nanoflare-heated plasma in the solar corona by the FOXSI-2 sounding rocket. *Nature Astronomy*, Vol.1, pp.771-774 (2017)  
doi: [10.1038/s41550-017-0269-z](https://doi.org/10.1038/s41550-017-0269-z)
- T. K. M. Nakamura *et al.*, Turbulent mass transfer caused by vortex induced reconnection in collisionless magnetospheric plasmas. *Nature Communications*, Vol.8, 1582 (2017) doi: [10.1038/s41467-017-01579-0](https://doi.org/10.1038/s41467-017-01579-0)
- T. Horinouchi *et al.*, Equatorial jet in the lower to middle cloud layer of Venus revealed by Akatsuki. *Nature Geoscience*, Vol.10, pp.646-651 (2017)  
doi: [10.1038/ngeo3016](https://doi.org/10.1038/ngeo3016)
- K. Morohashi *et al.*, Gravitropism interferes with hydrotropism via counteracting auxin dynamics in cucumber roots: clinorotation and spaceflight experiments. *New Phytologist*, Vol.215(4), pp.1476-1489 (2017)  
doi: [10.1111/nph.14689](https://doi.org/10.1111/nph.14689)
- G. Abdellaoui *et al.*, Cosmic ray oriented performance studies for the JEM-EUSO first level trigger. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, Vol.866, pp.150-163 (2017)  
doi: [10.1016/j.nima.2017.05.043](https://doi.org/10.1016/j.nima.2017.05.043)
- M. Arimoto *et al.*, Development of a 32-channel ASIC for an X-ray APD detector onboard the ISS. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, Vol.882, pp.138-147 (2018)  
doi: [10.1016/j.nima.2017.09.003](https://doi.org/10.1016/j.nima.2017.09.003)
- H. Odaka *et al.*, Modeling of proton-induced radioactivation background in hard X-ray telescopes: Geant4-based simulation and its demonstration by Hitomi's measurement in a low Earth orbit. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, Vol.891, pp.92-105 (2018)  
doi: [10.1016/j.nima.2018.02.071](https://doi.org/10.1016/j.nima.2018.02.071)
- S. Takeda *et al.*, A high-resolution CdTe imaging detector with multi-pinhole optics for in-vivo molecular imaging. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*  
doi: [10.1016/j.nima.2017.10.037](https://doi.org/10.1016/j.nima.2017.10.037)
- M. Katsuragawa *et al.*, A compact imaging system with a CdTe double-sided strip detector for non-destructive analysis using negative muonic X-rays. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*  
doi: [10.1016/j.nima.2017.11.004](https://doi.org/10.1016/j.nima.2017.11.004)
- H. Yoneda *et al.*, Development of Si-CMOS hybrid detectors towards electron tracking based Compton imaging in semiconductor detectors. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*  
doi: [10.1016/j.nima.2017.11.078](https://doi.org/10.1016/j.nima.2017.11.078)
- D. Maier *et al.*, Long-term test of a stacked CdTe mini-HXI setup. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*  
doi: [10.1016/j.nima.2017.11.035](https://doi.org/10.1016/j.nima.2017.11.035)
- M. Matsuo *et al.*, Discovery of a distant molecular cloud in the extreme outer Galaxy with the Nobeyama 45 m telescope. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.69(3), L3 (2017)  
doi: [10.1093/pasj/psx019](https://doi.org/10.1093/pasj/psx019)
- K. Yamaoka *et al.*, Suzaku Wide-band All-sky Monitor (WAM) observations of GRBs and SGRs. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.69(3), R2 (2017) doi: [10.1093/pasj/psx026](https://doi.org/10.1093/pasj/psx026)
- M. Iwai *et al.*, A broad spectral feature detected during the cooling phase of a type I X-ray burst from GRS 1747-312 with Suzaku. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.69(4), 61 (2017)  
doi: [10.1093/pasj/psx037](https://doi.org/10.1093/pasj/psx037)
- T. Hatakeyama *et al.*, CO Multi-line Imaging of Nearby Galaxies (COMING). II. Transitions between atomic and molecular gas, diffuse and dense gas, gas and stars in the dwarf galaxy NGC2976. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.69(4), 67 (2017)  
doi: [10.1093/pasj/psx044](https://doi.org/10.1093/pasj/psx044)
- K. Arimatsu *et al.*, Organized Autotelescopes for Serendipitous Event Survey (OASES): Design and performance. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.69(4), 68 (2017) doi: [10.1093/pasj/psx048](https://doi.org/10.1093/pasj/psx048)
- N. Oi *et al.*, The mass-metallicity relation of AKARI-FMOS infrared galaxies at  $z \sim 0.88$  in the AKARI North Ecliptic Pole Deep Survey Field. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.69(4), 70 (2017)  
doi: [10.1093/pasj/psx053](https://doi.org/10.1093/pasj/psx053)
- T. Umemoto *et al.*, FOREST unbiased Galactic plane imaging survey with the Nobeyama 45 m telescope (FUGIN). I. Project overview and initial results. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.69(5), 78 (2017) doi: [10.1093/pasj/psx061](https://doi.org/10.1093/pasj/psx061)
- T. Morokuma *et al.*, OISTER optical and near-infrared monitoring observations of peculiar radio-loud active galac-



- tic nucleus SDSSJ110006.07+442144.3. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.69(5), 82 (2017) doi: [10.1093/pasj/psx075](https://doi.org/10.1093/pasj/psx075)
- Y. Hasegawa *et al.*, Observational demonstration of a high image rejection SIS mixer receiver using a new waveguide filter at 230 GHz. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.69(6), 91 (2017) doi: [10.1093/pasj/psx098](https://doi.org/10.1093/pasj/psx098)
- S. Hasegawa *et al.*, Follow-up observations for the Asteroid Catalog using AKARI Spectroscopic Observations. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.69(6), 99 (2017) doi: [10.1093/pasj/psx117](https://doi.org/10.1093/pasj/psx117)
- Hitomi Collaboration. Atmospheric gas dynamics in the Perseus cluster observed with Hitomi. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(2), 9 (2018) doi: [10.1093/pasj/psx138](https://doi.org/10.1093/pasj/psx138)
- Hitomi Collaboration. Measurements of resonant scattering in the Perseus Cluster core with Hitomi SXS. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(2), 10 (2018) doi: [10.1093/pasj/psx127](https://doi.org/10.1093/pasj/psx127)
- Hitomi Collaboration. Temperature structure in the Perseus cluster core observed with Hitomi. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(2), 11 (2018) doi: [10.1093/pasj/psy004](https://doi.org/10.1093/pasj/psy004)
- Hitomi Collaboration. Atomic data and spectral modeling constraints from high-resolution X-ray observations of the Perseus cluster with Hitomi. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(2), 12 (2018) doi: [10.1093/pasj/psx156](https://doi.org/10.1093/pasj/psx156)
- Hitomi Collaboration. Hitomi observation of radio galaxy NGC\_1275: The first X-ray microcalorimeter spectroscopy of Fe-K  $\alpha$  line emission from an active galactic nucleus. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(2), 13 (2018) doi: [10.1093/pasj/psx147](https://doi.org/10.1093/pasj/psx147)
- Hitomi Collaboration. Search for thermal X-ray features from the Crab nebula with the Hitomi soft X-ray spectrometer. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(2), 14 (2018) doi: [10.1093/pasj/psx072](https://doi.org/10.1093/pasj/psx072)
- Hitomi Collaboration. Hitomi X-ray studies of giant radio pulses from the Crab pulsar. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(2), 15 (2018) doi: [10.1093/pasj/psx083](https://doi.org/10.1093/pasj/psx083)
- Hitomi Collaboration. Hitomi observations of the LMC SNR N\_132\_D: Highly redshifted X-ray emission from iron ejecta. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(2), 16 (2018) doi: [10.1093/pasj/psx151](https://doi.org/10.1093/pasj/psx151)
- Hitomi Collaboration. Glimpse of the highly obscured HMXB IGR\_J16318 – 4848 with Hitomi. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(2), 17 (2018) doi: [10.1093/pasj/psx154](https://doi.org/10.1093/pasj/psx154)
- C. A. Kilbourne *et al.*, In-flight calibration of Hitomi Soft X-ray Spectrometer. (1) Background. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(2), 18 (2018) doi: [10.1093/pasj/psx139](https://doi.org/10.1093/pasj/psx139)
- Y. Maeda *et al.*, Inflight calibration of the Hitomi soft X-ray spectrometer. (2) Point spread function. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(2), 19 (2018) doi: [10.1093/pasj/psx146](https://doi.org/10.1093/pasj/psx146)
- M. Tsujimoto *et al.*, In-flight Calibration of Hitomi Soft X-ray Spectrometer. (3) Effective Area. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(2), 20 (2018) doi: [10.1093/pasj/psy008](https://doi.org/10.1093/pasj/psy008)
- H. Nakajima *et al.*, In-orbit performance of the soft X-ray imaging system aboard Hitomi (ASTRO-H). *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(2), 21 (2018) doi: [10.1093/pasj/psx116](https://doi.org/10.1093/pasj/psx116)
- Y. Nakagawa *et al.*, Energy-dependent intensity variation of the persistent X-ray emission of magnetars observed with Suzaku. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(2), 32 (2018) doi: [10.1093/pasj/psy013](https://doi.org/10.1093/pasj/psy013)
- K. Miyaoka *et al.*, Multiwavelength study of X-ray luminous clusters in the Hyper Suprime-Cam Subaru Strategic Program S16A field. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(SP1), S22 (2018) doi: [10.1093/pasj/psx132](https://doi.org/10.1093/pasj/psx132)
- S. Kazuhiro *et al.*, The effect of photoionizing feedback on star formation in isolated and colliding clouds. *PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol.70(SP2), S54 (2018) doi: [10.1093/pasj/psx124](https://doi.org/10.1093/pasj/psx124)
- K. Yamaguchi *et al.*, Theoretical investigation of the breakdown electric field of SiC polymorphs. *Physica B: Condensed Matter*, Vol.532, pp.99-102 (2018) doi: [10.1016/j.physb.2017.03.042](https://doi.org/10.1016/j.physb.2017.03.042)
- B. Thorne *et al.*, Finding the chiral gravitational wave background of an axion-SU(2) inflationary model using CMB observations and laser interferometers. *Physical Review D*, Vol.97(4), 043506 (2018) doi: [10.1103/PhysRevD.97.043506](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.97.043506)
- CALET Collaboration. Energy Spectrum of Cosmic-Ray Electron and Positron from 10 GeV to 3 TeV Observed with the Calorimetric Electron Telescope on the International Space Station. *Physical Review Letters*, Vol.119(18), 181101 (2017) doi: [10.1103/PhysRevLett.119.181101](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.119.181101)
- M. Amenomori *et al.*, Evaluation of the Interplanetary Magnetic Field Strength Using the Cosmic-Ray Shadow of the Sun. *Physical Review Letters*, Vol.120(3), 031101 (2018) doi: [10.1103/PhysRevLett.120.031101](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.120.031101)

- H.E.S.S. Collaboration. Search for  $\gamma$ -Ray Line Signals from Dark Matter Annihilations in the Inner Galactic Halo from 10 Years of Observations with H.E.S.S. *Physical Review Letters*, Vol.120(20), 201101 (2018)  
doi: [10.1103/PhysRevLett.120.201101](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.120.201101)
- D. J. Gershman *et al.*, Energy partitioning constraints at kinetic scales in low-beta turbulence. *Physics of Plasmas*, Vol.25(2), 022303 (2018) doi: [10.1063/1.5009158](https://doi.org/10.1063/1.5009158)
- K. Wakabayashi *et al.*, Persistence of plant hormone levels in rice shoots grown under microgravity conditions in space: its relationship to maintenance of shoot growth. *Physiologia Plantarum*, Vol.161(2), pp.285-293 (2017)  
doi: [10.1111/ppl.12591](https://doi.org/10.1111/ppl.12591)
- J. Tennyson *et al.*, QDB: a new database of plasma chemistries and reactions. *Plasma Sources Science and Technology*, Vol.26(5), 55014 (2017)  
doi: [10.1088/1361-6595/aa6669](https://doi.org/10.1088/1361-6595/aa6669)
- R. Tsukizaki *et al.*, Azimuthal velocity measurement in the ion beam of a gridded ion thruster using laser-induced fluorescence spectroscopy. *Plasma Sources Science and Technology*, Vol.27(1), 015013 (2018)  
doi: [10.1088/1361-6595/aa9f9a](https://doi.org/10.1088/1361-6595/aa9f9a)
- N. Fujii *et al.*, Root-tip-mediated inhibition of hydrotropism is accompanied with the suppression of asymmetric expression of auxin-inducible genes in response to moisture gradients in cucumber roots. *Plos One*, Vol.13(1), e0189827 (2018)  
doi: [10.1371/journal.pone.0189827](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189827)
- T. Murayama *et al.*, Time-space variations in infrasound sources related to environmental dynamics around Lutzow-Holm Bay, east Antarctica. *Polar Science*, Vol.14, pp.39-48 (2017) doi: [10.1016/j.polar.2017.10.001](https://doi.org/10.1016/j.polar.2017.10.001)
- N. Manago *et al.*, Feasibility of retrieving dust properties and total column water vapor from solar spectra measured using a lander camera on Mars. *Progress in Earth and Planetary Science*, Vol.4, 16 (2017)  
doi: [10.1186/s40645-017-0131-z](https://doi.org/10.1186/s40645-017-0131-z)
- T. Akutsu *et al.*, Construction of KAGRA: an underground gravitational-wave observatory. *Progress of Theoretical and Experimental Physics*, Vol.2018(1), 013F01 (2018)  
doi: [10.1093/ptep/ptx180](https://doi.org/10.1093/ptep/ptx180)
- J. A. Fernandez-Ontiveros *et al.*, SPICA and the Chemical Evolution of Galaxies: The Rise of Metals and Dust. *Publications of the Astronomical Society of Australia*, Vol.34, e053 (2017) doi: [10.1017/pasa.2017.43](https://doi.org/10.1017/pasa.2017.43)
- E. Gonzalez-Alfonso *et al.*, Feedback and Feeding in the Context of Galaxy Evolution with SPICA: Direct Characterisation of Molecular Outflows and Inflows. *Publications of the Astronomical Society of Australia*, Vol.34, e054 (2017) doi: [10.1017/pasa.2017.46](https://doi.org/10.1017/pasa.2017.46)
- C. Gruppioni *et al.*, Tracing the Evolution of Dust Obscured Star Formation and Accretion Back to the Reionisation Epoch with SPICA. *Publications of the Astronomical Society of Australia*, Vol.34, e055 (2017)  
doi: [10.1017/pasa.2017.49](https://doi.org/10.1017/pasa.2017.49)
- L. Spinoglio *et al.*, Galaxy Evolution Studies with the SPace IR Telescope for Cosmology and Astrophysics (SPICA): The Power of IR Spectroscopy. *Publications of the Astronomical Society of Australia*, Vol.34, e057 (2017)  
doi: [10.1017/pasa.2017.48](https://doi.org/10.1017/pasa.2017.48)
- H. Kaneda *et al.*, Unbiased Large Spectroscopic Surveys of Galaxies Selected by SPICA Using Dust Bands. *Publications of the Astronomical Society of Australia*, Vol.34, e059 (2017) doi: [10.1017/pasa.2017.56](https://doi.org/10.1017/pasa.2017.56)
- F. F. S. van der Tak *et al.*, Probing the Baryon Cycle of Galaxies with SPICA Mid- and Far-Infrared Observations. *Publications of the Astronomical Society of Australia*, Vol.35, e002 (2018) doi: [10.1017/pasa.2017.67](https://doi.org/10.1017/pasa.2017.67)
- S. Tachibana *et al.*, Liquid-like behavior of UV-irradiated interstellar ice analog at low temperatures. *Science Advances*, Vol.3(9), eaao2538 (2017)  
doi: [10.1126/sciadv.aao2538](https://doi.org/10.1126/sciadv.aao2538)
- A. Takigawa *et al.*, Dust formation and wind acceleration around the aluminum oxide-rich AGB star W Hydrae. *Science Advances*, Vol.3(11), eaao2149 (2017)  
doi: [10.1126/sciadv.aao2149](https://doi.org/10.1126/sciadv.aao2149)
- H. Matsunaga *et al.*, Preparation and thermal decomposition behavior of ammonium dinitramide-based energetic ionic liquid propellant. *Science and Technology of Energetic Materials*, Vol.78(3), pp.65-70 (2017)
- H. Matsunaga *et al.*, Analysis of evolved gases during the thermal decomposition of ammonium diniramide under pressure. *Science and Technology of Energetic Materials*, Vol.78(3), pp.75-80 (2017)
- H. Masuda *et al.*, Dynamic anisotropic grain growth during superplasticity in Al-Mg-Mn alloy. *Scripta Materialia*, Vol.149, pp.84-87 (2018)  
doi: [10.1016/j.scriptamat.2018.02.021](https://doi.org/10.1016/j.scriptamat.2018.02.021)
- K. Suzuki *et al.*, Characterization of a novel gas sensor using sintered ceria nanoparticles for hydrogen detection in vacuum conditions. *Sensors and Actuators B: Chemical*, Vol.250, pp.617-622 (2017)  
doi: [10.1016/j.snb.2017.05.008](https://doi.org/10.1016/j.snb.2017.05.008)
- D. Goto *et al.*, Vertical Profiles and Temporal Variations of Greenhouse Gases in the Stratosphere over Syowa Station, Antarctica. *SOLA*, Vol.13, pp.224-229 (2017)  
doi: [10.2151/sola.2017-041](https://doi.org/10.2151/sola.2017-041)
- L. Bharti *et al.*, Small-Scale Activity Above the Penumbra of a Fast-Rotating Sunspot. *Solar Physics*, Vol.293(3), 46 (2018) doi: [10.1007/s11207-018-1265-x](https://doi.org/10.1007/s11207-018-1265-x)

- A. Matsuoka *et al.*, Editorial to Topical Volume on: Hayabusa2: Revealing the Evolution of C-Type Asteroid Ryugu. *Space Science Reviews*, Vol.208(1-4), pp.1-2 (2017) doi: [10.1007/s11214-017-0367-3](https://doi.org/10.1007/s11214-017-0367-3)
- S. Watanabe *et al.*, Hayabusa2 Mission Overview. *Space Science Reviews*, Vol.208(1-4), pp.3-16 (2017) doi: [10.1007/s11214-017-0377-1](https://doi.org/10.1007/s11214-017-0377-1)
- K. Ogawa *et al.*, System Configuration and Operation Plan of Hayabusa2 DCAM3-D Camera System for Scientific Observation During SCI Impact Experiment. *Space Science Reviews*, Vol.208(1-4), pp.125-142 (2017) doi: [10.1007/s11214-017-0347-7](https://doi.org/10.1007/s11214-017-0347-7)
- T. Arai *et al.*, Thermal Imaging Performance of TIR Onboard the Hayabusa2 Spacecraft. *Space Science Reviews*, Vol.208(1-4), pp.239-254 (2017) doi: [10.1007/s11214-017-0353-9](https://doi.org/10.1007/s11214-017-0353-9)
- H. Cottin *et al.*, Space as a Tool for Astrobiology: Review and Recommendations for Experimentations in Earth Orbit and Beyond. *Space Science Reviews*, Vol.209(1-4), pp.83-181 (2017) doi: [10.1007/s11214-017-0365-5](https://doi.org/10.1007/s11214-017-0365-5)
- M. Sato *et al.*, Sprites identification and their spatial distributions in JEM-GLIMS nadir observations. *Terrestrial, Atmospheric and Oceanic Sciences (TAO)*, Vol.28(4), pp.545-561 (2017) doi: [10.3319/TAO.2016.09.21.02](https://doi.org/10.3319/TAO.2016.09.21.02)
- K. Sakimoto, Dipole enhancement of the protonium formation cross section in antiproton collisions with excited hydrogen atoms. *The European Physical Journal D - Atomic, Molecular, Optical and Plasma Physics*, Vol.72(1), 17 (2018) doi: [10.1140/epjd/e2017-80394-0](https://doi.org/10.1140/epjd/e2017-80394-0)
- J. Matsumoto *et al.*, FEM-based High-fidelity Solar Radiation Pressure Analysis. *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences*, Vol.60(5), pp.276-283 (2017) doi: [10.2322/tjsass.60.276](https://doi.org/10.2322/tjsass.60.276)
- Y. Hamada *et al.*, Hall Thruster Development for Japanese Space Propulsion Programs. *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences*, Vol.60(5), pp.320-326 (2017) doi: [10.2322/tjsass.60.320](https://doi.org/10.2322/tjsass.60.320)
- J. Matsumoto *et al.*, Concept of Integrated Excavation/Sampling Device and Its Verification Experiment Results. *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences*, Vol.61(2), pp.60-68 (2018) doi: [10.2322/tjsass.61.60](https://doi.org/10.2322/tjsass.61.60)
- A. Takahashi *et al.*, Essentially Non-explosive Propulsion Paving a Way for Fail-Safe Space Transportation. *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan*, Vol.16(1), pp.1-8 (2018) doi: [10.2322/tastj.16.1](https://doi.org/10.2322/tastj.16.1)
- H. Matsunaga *et al.*, Preparation and Thermal Decomposition Behavior of High-energy Ionic Liquids Based on Ammonium Dinitramide and Amine Nitrates. *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan*, Vol.16(1), pp.88-92 (2018) doi: [10.2322/tastj.16.88](https://doi.org/10.2322/tastj.16.88)
- K. Shiota *et al.*, Thermal Properties of Ammonium Dinitramide, Monomethylamine Nitrate and Urea based Ionic Liquid Gel Propellants. *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan*, Vol.16(1), pp.93-97 (2018) doi: [10.2322/tastj.16.93](https://doi.org/10.2322/tastj.16.93)
- M. Nakano *et al.*, Transient Behavior of Ion Extraction and Acceleration of Variable Thrust Ion Thruster. *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan*, Vol.16(2), pp.98-104 (2018) doi: [10.2322/tastj.16.98](https://doi.org/10.2322/tastj.16.98)
- Y. Maru *et al.*, Anomaly Detection Configured as a Combination of State Observer and Mahalanobis-Taguchi Method for a Rocket Engine. *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan*, Vol.16(2), pp.195-201 (2018) doi: [10.2322/tastj.16.195](https://doi.org/10.2322/tastj.16.195)
- K. Higane *et al.*, 超微細粒アルミニウムの低温領域におけるクリープ機構. *Journal of Japan Institute of Light Metals*, Vol.67(6), pp.228-233 (2017) doi: [10.2464/jilm.67.228](https://doi.org/10.2464/jilm.67.228)
- 佐藤泰貴ほか. アルミニウムワイヤのネック部破断を対象とした S-N 曲線予測法. *スマートプロセス学会誌*, Vol.6(4), pp.156-160 (2017)
- 前田孝雄ほか. 並進回転運動変換機構を用いた月惑星着陸機の転倒抑制. *計測自動制御学会論文集*, Vol.53(5), pp.319-326 (2017) doi: [10.9746/sicetr.53.319](https://doi.org/10.9746/sicetr.53.319)
- 高尾勇輝, 森 治. 連成振動を伴うスピン型ソーラーセイルの姿勢運動. *航空宇宙技術*, Vol.16, pp.81-89 (2017) doi: [10.2322/astj.JSASS-D-17-00004](https://doi.org/10.2322/astj.JSASS-D-17-00004)
- 平澤 遼ほか. ロケットの近地点引数制約を考慮した実数値遺伝的アルゴリズムによる 3 インパルス月遷移軌道設計. *航空宇宙技術*, Vol.17(2018), pp.1-9 (2018) doi: [10.2322/astj.JSASS-D-17-00030](https://doi.org/10.2322/astj.JSASS-D-17-00030)
- 木下寛之ほか. 薄膜デバイスの反りおよび曲げ剛性を考慮した IKAROS 展張形状の評価. *航空宇宙技術*, Vol.17(2018), pp.29-34 (2018) doi: [10.2322/astj.JSASS-D-17-00050](https://doi.org/10.2322/astj.JSASS-D-17-00050)
- 澤井秀次郎ほか. 小型月着陸実証機 SLIM のシステム設計. *航空宇宙技術*, Vol.17(2018), pp.35-43 (2018) doi: [10.2322/astj.JSASS-D-16-00050](https://doi.org/10.2322/astj.JSASS-D-16-00050)
- 植田聡史ほか. 小型月着陸実証機 SLIM の着陸降下軌道最適化. *航空宇宙技術*, Vol.17(2018), pp.45-54 (2018) doi: [10.2322/astj.JSASS-D-17-00020](https://doi.org/10.2322/astj.JSASS-D-17-00020)
- 狩谷和季ほか. 高精度月着陸のためのクレータで構成する線分情報を用いた位置推定手法とその評価. *航空宇宙技術*, Vol.17(2018), pp.79-87 (2018)



- doi: 10.2322/astj.JSASS-D-17-00012  
 岡田怜史ほか. 主成分分析によるクレータ座標・サイズの検出とその評価. *航空宇宙技術*, Vol.17(2018), pp.61-67 (2018) doi: 10.2322/astj.JSASS-D-17-00001  
 石井晴之ほか. 相似な三角形に基づくクレータマッチングによる SLIM 探査機の自己位置推定とその精度向上. *航空宇宙技術*, Vol.17(2018), pp.69-78 (2018) doi: 10.2322/astj.JSASS-D-17-00011  
 水野貴秀ほか. 月探査機のための着陸レーダ開発－ブレードボードモデルからフライトモデルの開発へ－. *航空宇宙技術*, Vol.17(2018), pp.89-96 (2018) doi: 10.2322/astj.JSASS-D-17-00008  
 戸部裕史ほか. セラミックス/金属接合スラストの接合部強度評価. *航空宇宙技術*, Vol.17(2018), pp.97-103 (2018) doi: 10.2322/astj.JSASS-D-17-00021  
 森川竣平ほか. 小型月着陸機のための大きな姿勢変化を伴う着陸手法. *航空宇宙技術*, Vol.17(2018), pp.105-114 (2018) doi: 10.2322/astj.JSASS-D-17-00003  
 坂井建宣ほか. AE 法を用いた炭素繊維強化熱可塑性ポリイミドの破壊過程の解明. *実験力学*, Vol.17(1), pp.27-33 (2017) doi: 10.11395/jjsem.17.27  
 小平剛央ほか. 応答曲面法を用いた複数車種の同時最適化ベンチマーク問題の提案. *進化計算学会論文誌*, Vol.8(1), pp.11-21 (2017) doi: 10.11394/tjpnsec.8.11  
 岸川諒子, 川崎繁男. GaN と Si の異種半導体を混成させた宇宙用整流回路の開発. *電子情報通信学会論文誌 C*, Vol.J100-C(12), pp.561-568 (2017)  
 千秋博紀ほか. 惑星探査用レーザ高度計を利用したダスト検知. *日本リモートセンシング学会誌*, Vol.37(4), pp.362-368 (2017) doi: 10.11440/rssj.37.362  
 中武豊晴ほか. 落下土循環システムを搭載した蠕動運動型月面掘削ロボットの掘削性能向上の検討. *日本ロボット学会誌*, Vol.35(3), pp.230-238 (2017) doi: 10.7210/jrsj.35.230  
 山田泰之ほか. 蠕動運動型混合搬送機による固体推進薬連続製造の検討. *日本機械学会論文集*, Vol.83(850), 16-00576 (2017) doi: 10.1299/transjsme.16-00576  
 岡田瑞生ほか. 平織炭素繊維強化熱可塑性ポリイミド複合材の曲げクリープにおける時間－温度依存性. *日本複合材料学会誌*, Vol.43(2), pp.41-47 (2017) doi: 10.6089/jscm.43.41  
 村上真也ほか. 一番星へ行こう！日本の金星探査機の挑戦 その 32 ～データアーカイブ～. *日本惑星科学会誌「遊・星・人」*, Vol.26(3), pp.92-96 (2017)  
 石原吉明ほか. 火の鳥「はやぶさ」未来編 その 13 ～LSS 訓練：ひと月で小惑星の特徴を把握し試料採取地点を絞り込め～. *日本惑星科学会誌「遊・星・人」*, Vol.26(4), pp.139-143 (2017)

## 4. 外部の国内, 国際会議等に発表のもの

### 基調

- T. Yamada. “Special Topics on JAXA Space Exploration Programs on Planetary Probes”. 14th International Planetary Probe Workshop (IPPW-14) : ESA’s Conference Bureau (ECB) : (2017)  
 I. Funaki. “R&D of Hall thruster toward Japanese All-Electric Propulsion Satellite”. The 35th International Electric Propulsion Conference (IEPC2017) : (2017)  
 H. Hasegawa *et al.* “Waves and Instabilities at the Magnetopause and its Boundary Layers”. AGU Chapman Conference on Dayside Magnetosphere Interactions : (2017)  
 K. Tanaka. “Future Expectation towards Space Solar Power”. The 24th Session of the Asia-Pacific Regional Space Agency Forum (APRSF-24) : (2017)  
 M. Tsuboi. “Microscopic World of the Galactic Center Opened by ALMA”. East Asian ALMA Science Workshop 2017 : Korea Astronomy and Space science Institute (KASI) : (2017)  
 J. Bell *et al.* “Democratizing “Open Space” Panel: defining new modes of engagement in LEO and beyond”. Beyond the Cradle 2018: Envisioning a New Space Age : (2018)  
 尾崎正伸. “人工衛星における EMC 対策”. 第 18 回 EMC シンポジウム IIDA2017 : 南信州・飯田産業センター : (2017)  
 矢野 創. “基調講演セッション「宇宙での生命と有機物探査：たんぼ計画とアストロバイオロジーの今後の展開」氷天体での生命探査”. サイエンスアゴラ 2017 : 科学技術振興機構 : (2017)  
 福家英之. “GAPS 計画：宇宙線反粒子観測によるダークマター探索”. 横浜国立大学 理工学部 物理工学 EP 談話会 : (2018)

### 招待

- T. Shimizu. “Coordinated Observations of 3D Magnetic Field Structures during Flares and Reconnection Events”. 7th Solar Orbiter Workshop: Exploring the Solar Environs : (2017)  
 M. Yoshikawa *et al.* “Hayabusa2-Sample Return Mission from a C-type Asteroid (162173) Ryugu”. Asteroids, Comets, Meteors 2017 (ACM2017) : Plenary5.a.2 : (2017)



- H. Yano *et al.* “Jupiter Trojan Explorations: Scientific Objectives, Mission Strategies, and Historical Efforts”. Asteroids, Comets, Meteors 2017 (ACM2017) : Plenary6.a.2 : (2017)
- T. Abe *et al.* “Overview of Japanese Sounding Rocket Activity in 2015-2016”. 23rd ESA Symposium on European Rocket and Balloon programmes and related research : A-155 : (2017)
- M. Ishida. “Highlights from the X-ray Astronomy Satellite Hitomi (ASTRO-H)”. XII Multifrequency Behaviour of High Energy Cosmic Sources Workshop (MULTIF2017) : (2017)
- Y. Tsuda *et al.* “Flight Status of Hayabusa2: Asteroid Sample Return Mission to C-type Asteroid Ryugu”. 17th Meeting of the NASA Small Bodies Assessment Group (SBAG) : (2017)
- E. Tasker. “Following the Water”. International S.E.T.I Conference 2017 : Indonesia Space Science Society : (2017)
- H. Shiraishi. “Technical Readiness of Japanese lunar penetrator and its application to small-class space program: APPROACH”. Joint Scientific Assembly of the International Association of Geodesy and International Association of Seismology and Physics of the Earth’s Interior (IAG-IASPEI) : S19-2-06 : (2017)
- M. Fujimoto. “MMX in the Context of ISAS Small Body Mission Series”. Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017) : PS05-13-D2-PM1-310-017 (PS05-13-A041) : (2017)
- S. Takehiko *et al.* “Cloud-Top Altimetry of Venus with Akatsuki IR2”. Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017) : PS05-13-D2-PM2-310-021 (PS05-13-A027) : (2017)
- H. Yabuta *et al.* “Hayabusa2 Multi-Scale Asteroid Science”. Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017) : PS11-D1-AM1-310-006 (PS11-A009) : (2017)
- J. Matsumoto *et al.* “Overview of Jovian Trojan Asteroid Exploration Mission by Solar-Power-Sail Spacecraft”. Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017) : PS11-D1-AM1-310-007 (PS11-A008) : (2017)
- Y. Miyoshi *et al.* “Geospace Exploration Project: Arase (ERG)”. Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017) : ST05-15-D3-AM2-308-001 (ST05-15-A002) : (2017)
- K. Asamura *et al.* “Charged Particle Measurements in the Radiation Belt by ERG”. Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017) : ST05-15-D3-AM2-308-002 (ST05-15-A006) : (2017)
- T. Phan *et al.* “MMS Observations of Electron Heating Near the Reconnection X-Line Versus in the Downstream Exhaust”. Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017) : ST09-D1-AM2-309-001 (ST09-A018) : (2017)
- T. Nakamura, *et al.* “Event Study of Vortex-Induced Reconnection at the Magnetopause Using MMS Observations and Fully Kinetic Simulations”. Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017) : ST09-D1-AM2-309-003 (ST09-A008) : (2017)
- M. Fujimoto, *et al.* “Temperature Anisotropy Enables Reconnection to Be Triggered in a Thick Current Sheet”. Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017) : ST09-D1-PM1-309-008 (ST09-A022) : (2017)
- Y. Kasahara *et al.* “Plasma Wave Experiment (PWE) on Board the Arase (ERG) Satellite ~Specification and Initial Observation Report”. Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017) : ST18-D4-AM1-329-001 (ST18-A010) : (2017)
- Y. Inatomi *et al.* “Crystal Growth Experiment of InGaSb at International Space Station”. 4th International Conference on Nanoscience and Nanotechnology (ICONN 2017) : SRM University : IL37 : (2017)
- S. Kawasaki *et al.* “C-band Energy Harvester by Si RFICs with GaN Diodes for Microwave Power Transfer”. 2017 IEEE International Symposium on Radio-Frequency Integration Technology (RFIT2017) : (2017) doi: [10.1109/RFIT.2017.8048231](https://doi.org/10.1109/RFIT.2017.8048231)
- T. Yoshida. “Scientific Ballooning in Japan”. The 3rd COSPAR Symposium (COSPAR Symposium 2017) : WeA3-2 : (2017)
- O. Mori. “The 2017 IAA Laurels for Team Achievement: The World’s First Interplanetary Solar Sailor, IKAROS”. International Academy of Astronautics (IAA) Academy Day : (2017)
- Y. Inatani. “Reentry Capsule for Sample Return from Asteroids in the Planetary Exploration Missions”. 5th International Seminar on Aerospace Science and Technology (ISAST 2017) : Indonesian National Aeronautics and Space Agency (LAPAN) : (2017)
- S. Kawasaki. “The C-Band Hybrid Semiconductor Integrated Circuit Energy Harvester”. RIEC Russia-Japan Joint International Microwave Workshop 2017 : Research Institute of Electrical Communication (RIEC), Tohoku University : (2017)
- A. Oyama *et al.* “Aerodynamic Characteristics Measurement of Mars Airplane Balloon Experiment-1 (MABE1)”. Fourteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD) : Tohoku University : OS10-1 : (2017)

- T. Shimizu. "Studies for Next Generation Solar Physic Mission". 4th Asian-Pacific Solar Physics Meeting (AP-SPM) : (2017)
- T. Mizuno. "Laser Rangefinders for Planetary Exploration". 22nd MicroOptics Conference (MOC2017) : Microoptics Group, The Japan Society of Applied Physics : SS-3 : (2017)
- K. Hirose *et al.* "X-Ray Photoelectron Spectroscopy Study on Reliability of Advanced MOSFETs". The 7th International Conference on Electronics, Communications and Networks (CECNET 2017) : (2017)
- Y. Tsuda. "Asteroid Explorer Hayabusa2 – Its Mission and Communication Technology". 2017 Microwave Workshops & Exhibition (MWE 2017) : The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers : WE3A-1 : (2017)
- B. Lavraud *et al.* "Magnetospheric Multiscale observations of Flux Transfer Event signatures". AGU Fall Meeting 2017 : SM11F-02 : (2017)
- H. Yano. "Astrobiology Space Experiments and Explorations in Japan: Current Status and Future Prospects". International Conference in Vietnam: Space Science and Technology : (2017)
- H. Matsuhara. "Introduction to Space Astronomy and Astrophysics". International Conference in Vietnam: Space Science and Technology : (2017)
- T. Sakao. "Solar Physics from Space". International Conference in Vietnam: Space Science and Technology : (2017)
- Y. Inatomi. "Materials Science under microgravity in Japan". International Conference in Vietnam: Space Science and Technology : (2017)
- T. Okada. "Trojan Solar-Power Sail Explorer". ISSI-Beijing Forum "Roads towards Sample Return from Comets and Asteroids" : (2018)
- Y. Tsuda. "Current Status of Hayabusa2". 18th Meeting of the NASA Small Bodies Assessment Group (SBAG) : (2018)
- J. Haruyama. "Lunar Lava Tube and Its Skylight Hole". United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (COPUOS): 2018 : (2018)
- T. Shimizu. "Synergy with Hinode/SOT-SP". DKIST Critical Science Plan Workshop 1 (Nagoya) : (2018)
- 森 治. "世界初の宇宙ヨット「イカロス」の挑戦". 宇宙・天文学 EXPO2017 特別講演会 : 日本フォトリクス協会/オプトロニクス社 : SA-1 : (2017)
- 嶋田 徹. "宇宙輸送の経済発展のための技術革新 – ハイブリッドロケットによるロケットの安全化 –". 平成 29 年度科学技術週間 精密・電子・航空技術部門 : 長野県工業技術総合センター : (2017)
- 吉川 真ほか. "月面における水の可能性". 日本地球惑星科学連合 2017 年大会 (JpGU-AGU Joint Meeting 2017) : 日本地球惑星科学連合/American Geophysical Union (AGU) : AOS13-07 : (2017)
- 山岸明彦ほか. "たんぽぽ：国際宇宙ステーション曝露部での宇宙塵と微生物の曝露および捕集実験の初年度結果報告". 日本地球惑星科学連合 2017 年大会 (JpGU-AGU Joint Meeting 2017) : 日本地球惑星科学連合/American Geophysical Union (AGU) : BAO01-04 : (2017)
- D. B. Graham *et al.* "Waves and Wave-particle Interactions in Magnetopause Reconnection". 日本地球惑星科学連合 2017 年大会 (JpGU-AGU Joint Meeting 2017) : 日本地球惑星科学連合/American Geophysical Union (AGU) : PEM13-05 : (2017)
- 北村成寿ほか. "MMS衛星データを用いたEMIC波動－イオン間のエネルギー交換の直接計測". 日本地球惑星科学連合 2017 年大会 (JpGU-AGU Joint Meeting 2017) : 日本地球惑星科学連合/American Geophysical Union (AGU) : PEM13-09 : (2017)
- 中川広務ほか. "Near Infrared Hyperspectral Imager NIRS4/MacOmega onboard MMX to investigate water cycle on Mars". 日本地球惑星科学連合 2017 年大会 (JpGU-AGU Joint Meeting 2017) : 日本地球惑星科学連合/American Geophysical Union (AGU) : PPS05-12 : (2017)
- 田口 真ほか. "Characteristic Features in Cloud-top Temperature of Venus". 日本地球惑星科学連合 2017 年大会 (JpGU-AGU Joint Meeting 2017) : 日本地球惑星科学連合/American Geophysical Union (AGU) : PPS06-06 : (2017)
- 寺田健太郎ほか. "月周回衛星「かぐや」による地球起源酸素イオンの観測". 日本地球惑星科学連合 2017 年大会 (JpGU-AGU Joint Meeting 2017) : 日本地球惑星科学連合/American Geophysical Union (AGU) : PPS08-04 : (2017)
- 大山 聖. "クラウド時代の設計探査 [パネルディスカッション]". STAR Japanese Conference 2017 : (2017)
- 清水敏文ほか. "3 宇宙機関検討チーム NGSPM-SOT からの報告". シンポジウム「2020 年代のスペース太陽研究」: 太陽研究者連絡会/JAXA 宇宙科学研究所太陽系科学研究系・SOLAR-C WG/国立天文台 SOLAR-C 準備室 : (2017)
- 今田晋亮ほか. "高感度紫外線分光ミッション EUVST". シンポジウム「2020 年代のスペース太陽研究」: 太陽研究者連絡会/JAXA 宇宙科学研究所太陽系科学研究系・SOLAR-C WG/国立天文台 SOLAR-C 準備室 : (2017)
- 牧謙一郎ほか. "無人機への無線給電を目的とした目標方向検出技術に関する研究". 応用物理学会応用電子物

- 性分科会 研究例会「光を用いたりモート給電の基礎と応用」:(2017)
- 高島 健, “あらせ衛星による放射線帯探査と期待される成果”. 未来エネルギー研究協会 第17回若手研究者のためのサマースクール: 未来エネルギー研究協会:(2017)
- 大山 聖, “「京」コンピュータを用いたロケット射点の空力音響設計探査と「ポスト京」にむけた取り組み”. 自動車技術会 CFD 技術部門委員会 「最適化 CFD の最前線」:(2017)
- 石村康生, “熱膨張を利用した伸展トラスのポインティング制御”. 形状記憶材料の医療および産業分野への応用拡大のための研究開発に関する分科会, 第四回: 日本機械学会 材料力学部門:(2017)
- 大山 聖, “CHEETAH 探査アルゴリズム概要/多目的設計探査ソフトウェア CHEETAH”. VINAS Users Conference 2017 多目的高速最適設計システムワークショップ: 株式会社ヴァイナス:(2017)
- 高島 健ほか, “ERG プロジェクトが目指したものとあらせ衛星の初期成果”. 第61回宇宙科学技術連合講演会: 日本航空宇宙学会:S3(JSASS-2017-S4003):(2017)
- 羽生宏人, “宇宙ロケットと科学”. 第53回熱測定討論会・CATS-2017: 日本熱測定学会:2S1345:(2017)
- 小林大輔ほか, “TCAD シミュレーションを活用した宇宙用半導体の研究”. 電気学会ナノエレクトロニクス新機能創出・集積化技術専門委員会 「半導体シミュレーション技術」:(2017)
- 田中孝治, “主要太陽発電衛星の概念検討の比較と課題の見直し”. 第3回宇宙太陽発電(SSPS)シンポジウム: 宇宙太陽発電学会:(2017)
- 田代 信, “X線天文衛星--「ひとみ」から XARM へ”. 第14回X線結像光学シンポジウム:(2017)
- 矢野 創, “アストロバイオロジーの将来計画”. 2017年度20年後までのスペースミッションを考えるワーキンググループ:2030年代の光赤外分野のスペースミッション: 光学赤外線天文連絡会:(2017)
- 森 治ほか, “深宇宙技術実証ミッションの展望”. 2017年度20年後までのスペースミッションを考えるワーキンググループ:2030年代の光赤外分野のスペースミッション: 光学赤外線天文連絡会:(2017)
- 津田雄一, “小惑星探査機 はやぶさ2の技術と運用状況”. 日本航空宇宙学会 関西支部 第465回航空懇談会:(2018)
- 此上一也ほか, “UNISEC 第一世代による放談会 – UNISECで得たもの – [パネルディスカッション]”. UNISEC15周年記念イベント:(2018)
- 松永三郎ほか, “日本の宇宙ミッションの課題 [パネルディスカッション]”. UNISEC15周年記念イベント:(2018)
- 和田武彦, “Cryo-SOI 極低温集積回路と Ge:Ga 遠赤外線検知器を用いた 3D 積層遠赤外線イメージセンサーの開発”. TIA 連携プログラム探索推進事業「かけはし」第2回3次元積層半導体量子イメージセンサ研究会:(2018)
- 清水敏文ほか, “太陽観測衛星「ひので」: 太陽観測衛星「ひので」: ミッション運用延長III期の1年目の観測状況”. 2017年度太陽研連シンポジウム「太陽研究の将来展望」:(2018)
- 清水敏文ほか, “SOLAR-C\_EUVST ミッション提案の概要および小型衛星の機能について”. 2017年度太陽研連シンポジウム「太陽研究の将来展望」:(2018)
- 山崎 敦ほか, “「ひさき」衛星による惑星間空間ヘリウム分布の光学観測”. 平成29年度ISEE研究集会-太陽圏宇宙線シンポジウム: 名古屋大学宇宙地球環境研究所 (ISEE):(2018)
- 船木一幸ほか, “ホールスラスタの計算機シミュレーション”. 第367回生存圏シンポジウム 生存圏ミッションシンポジウム: 京都大学生存圏研究所:(2018)
- 村上 豪ほか, “紫外線による系外惑星大気のトランジット観測計画”. 第19回惑星圏研究会: 東北大学大学院理学研究科 太陽惑星空間系領域:(2018)
- M. Tsujimoto *et al.*, “Search for Thermal X-ray Features from the Crab nebula with Hitomi Soft X-ray Spectrometer”. 第17回高宇連研究会「ひとみ衛星の成果と将来への展望」: 高エネルギー宇宙物理連絡会:(2018)
- 田村隆幸, “「ひとみ」衛星によるダークマターX線の探査”. 第17回高宇連研究会「ひとみ衛星の成果と将来への展望」: 高エネルギー宇宙物理連絡会:(2018)
- 海老沢研, “宇宙科学研究所が保有する『データ』の取り扱いについて”. 第369回生存圏シンポジウム 生存圏データベース全国共同利用研究成果報告会「モノのデータベースから電子データベースまで」:(2018)
- 和田武彦, “宇宙・天文と MEMS 技術”. 『共用施設から生まれるイノベーション』 – ナノテクが拓く未来 – 文部科学省 平成29年度 微細加工ナノプラットフォームコンソーシアムシンポジウム:(2018)
- 矢野 創, “地球外海洋微粒子サンプルリターン:「第二の生命誕生」の痕跡を探す”. 日本化学会第98回春季年会・アドバンスドテクノロジープログラム:2A2-28:(2018)

### おもな国際会議

- Asteroids, Comets, Meteors 2017 (ACM2017), Montevideo, Uruguay, 2017.4.10-14.
- T. Okada *et al.*, “Study for Jupiter Trojan Asteroid Exploration Using Orbiter and Lander in Solar Power Sail Mission”. Poster2.e.91



- T. Okada *et al.* "Calibration of Thermal Infrared Imager on Hayabusa2 for Thermal Mapping of Asteroid Ryugu". Poster2.e.92
- 6th Magnetometer Workshop 2017, Insel Vilm, Germany, 2017.4.18-21.**
- A. Matsuoka. "ERG Mission design & Magnetometer Experiment".
- A. Matsuoka. "JACS, from Selene to Juice".
- European Geosciences Union General Assembly 2017 (EGU2017), Vienna, Austria, 2017.4.23-28.**
- T. K. M. Nakamura *et al.* "Event Study of Vortex-induced Reconnection at the Magnetopause using MMS Observations and Fully Kinetic Simulations". EGU2017-4518
- M. N. Nishino *et al.* "Diamagnetic Effect in the Forenoon Solar Wind Observed by Kaguya". EGU2017-5995
- I. Kacem *et al.* "Thin Current Sheet and Plasma Jet Observed within a FTE by MMS". EGU2017-6613
- G. Murakami *et al.* "Key Science Issues after MESSENGER and Current Observation Plans of BepiColombo MMO". EGU2017-11064
- B. Giles *et al.* "Particle Dynamics at and near the Electron and Ion Diffusion Regions as a Function of Guide Field". EGU2017-11182
- A. Fazakerley *et al.* "THOR Turbulence Electron Analyser: TEA". EGU2017-15657
- Astrobiology Science Conference (AbSciCon) 2017, Mesa, Arizona, USA, 2017.4.24-28. Lunar and Planetary Institute (LPI)/Universities Space Research Association (USRA)/National Aeronautics and Space Administration (NASA).**
- K. Kobayashi *et al.* "Delivery of Extraterrestrial Amino Acids by Cosmic Dusts: Current State of Organic Exposure Experiment in the TANPOPO mission". 3254
- E. Tasker *et al.* "We Need to Change How We Discuss Exoplanet Metrics". 3202
- 16th International Symposium on Fireworks (16th ISF), Omagari, Japan, 2017.4.24-29.**
- K. Shiota *et al.* "Thermal Study of Ammonium Dinitramide and Acetamide Binary Mixture and their Agarose Mixture".
- M. Hayata *et al.* "Influences of Chemical Dyes on Laser Ignitionability and Thermal Stability of Ammonium Dinitramide-based Energetic Ionic Liquid".
- S. Tomiyoshi *et al.* "A Study on Reduced Smoke Firework Composition using Ammonium Nitrate, MgAl and ALEX".
- 2017 IEEE Wireless Power Transfer Conference (WPTC), Taipei, Taiwan, 2017.5.10-12.**
- R. Kishikawa *et al.* "Hybrid Semiconductor Integrated Rectifier for Wireless Power Transmission into Spacecraft". doi: [10.1109/WPT.2017.7953866](https://doi.org/10.1109/WPT.2017.7953866)
- S. Yoshida *et al.* "Evaluation of a C-band Rectifier using Si Substrate for HySIC Application". doi: [10.1109/WPT.2017.7953892](https://doi.org/10.1109/WPT.2017.7953892)
- 2017 IAA (International Academy of Astronautics) Planetary Defense Conference, Washington DC Area, USA, 2017.5.15-19.**
- M. Yoshikawa. "Planetary Defense Activity in Japan". IAA-PDC-17-01-08
- R. Ohsawa *et al.* "Contributions to Observations of Near-Earth Objects by a Wide-Field CMOS Camera Tomo-e Gozen". IAA-PDC-17-02-09
- M. Yoshikawa *et al.* "Results of Hayabusa and Hayabusa 2". IAA-PDC-17-03-09
- M. Hamm *et al.* "In-situ Determination of Asteroid Thermal Inertia using the MASCOT Radiometer". IAA-PDC-17-03-P18
- S. Kikuchi *et al.* "Asteroid De-spin and Deflection Strategy Using a Solar-sail Spacecraft with Reflectivity Control Devices". IAA-PDC-17-04-04
- T. Chujo *et al.* "Systematic Planning Method of Disruption of Rubble Pile Asteroids by Natural Vibration Mode Analysis". IAA-PDC-17-04-P07
- Y. Tsuda *et al.* "Hayabusa2 - Sample Return and Kinetic Impact Mission to Near-Earth Asteroid Ryugu". IAA-PDC-17-05-01
- 2017 Scientific Ballooning Technologies Workshop, Minneapolis, Minnesota, USA, 2017.5.16-18.**
- H. Fuke *et al.* "Sea Recovery Operation of Scientific Balloons in Japan".
- H. Fuke *et al.* "New Load Tape for Balloons".
- JpGU-AGU Joint Meeting 2017, Makuhari Messe (Chiba, Japan), 2017.5.20-25. Japan Geoscience Union (JpGU)/American Geophysical Union (AGU).**
- See Page 197.
- Joint Hinode-11/IRIS-8 Science Meeting, Seattle, Washington, USA, 2017.5.30-6.2. National Science Foundation.**
- T. Hasegawa. "Reversed Rotation of the Sunspot Associated with the X2.1 Flare in AR12297".
- T. Oba *et al.* "The Photospheric Granulation Retrieved by a Deconvolution Technique Applied to Hinode/SP Data".



- Y. Kawabata *et al.* “Non-potential Field Formation in the X-shaped Quadrupole Magnetic Field Configuration”. 2017-c-30
- 31th International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), Matsuyama, Ehime, Japan, 2017.6.3-9. 31st ISTS Organizing Committee.**
- K. Matsumoto *et al.* “High Density Composite Propellants for the Upper Stage Rocket Motor”. 2017-a-25
- A. Iwasaki *et al.* “Continuous Kneading of AP Composite Propellant Slurry by an Peristaltic Artificial Muscle Mixer”. 2017-a-26
- K. Ashigaki *et al.* “Study of an Automatic Material Input Method for the Continuous Production of Solid Propellant by a Peristaltic Mixer”. 2017-a-27
- N. Hosomi *et al.* “Analyzing Dispersion of Particles and Void in AP/HTPB Composite Propellant by X-ray Computed Tomography”. 2017-a-29
- H. Matsunaga *et al.* “Preparation and Thermal Decomposition behavior of High Energy Ionic Liquids based on Ammonium Dinitramide and Amine Nitrates”. 2017-a-31
- K. Shiota *et al.* “Thermal Properties of ADN based Ionic Liquid Gel Propellants”. 2017-a-32
- M. Hayata *et al.* “Laser Ignition and Thermal Property of Ammonium Dinitramide based Energetic Ionic Liquid Propellants by Including Chemical Dyes”. 2017-a-33
- N. Itouyama *et al.* “Investigation for Ignition of ADN-based Ionic Liquid with Visible Pulse Laser”. 2017-a-34
- K. Kubota *et al.* “Hybrid-PIC Simulation on Thermal Characteristics of Hollow Cathode”. 2017-b-08
- Y. Oshio *et al.* “Experimental Investigation of LaB<sub>6</sub> Hollow Cathode with Radiative Heater”. 2017-b-09
- M. Nakano *et al.* “Transient Behavior of Ion Extraction and Acceleration of Variable Thrust Ion Thruster”. 2017-b-20
- I. Takesue *et al.* “Development of Thrust Variable System by Controlling Duty Ratio of Ion Beam Extraction in Ion Thrusters”. 2017-b-21
- S. Tauchi *et al.* “The Effect of Anode Configuration on Hydrogen MPD Thruster Performance: A Numerical Study”. 2017-b-26
- K. Ueno *et al.* “Multi-Coil Magnetic Sail Experiment in Laboratory”. 2017-b-39
- K. Hirai *et al.* “Development of Mid Density Carbon Phenolic Ablators for Future Re-entry Capsules”. 2017-c-07
- K. Hirai *et al.* “Ablative Performance of High Density Carbon Phenolic after Cold Soak Exposure”. 2017-c-09
- T. Yano *et al.* “Actuator Development Projects in the Space Exploration Innovation Hub Center”. 2017-c-28
- K. Ishimura *et al.* “Induced Vibration of High-Precision Extensible Optical Bench during Extension on Orbit”. 2017-c-30
- T. Kawano *et al.* “Validation of on-orbit Thermal Deformation and Finite Element Model Prediction in X-ray Astronomical Satellite HITOMI”. 2017-c-32
- T. Shimada *et al.* “Evaluation of Thermal Characteristics of Thermal Expansion Actuator in A Vacuum”. 2017-c-35
- M. Matsushita *et al.* “Winkling of a Membrane with a Curved Small Thin Film”. 2017-c-40
- N. Okuizumi. “Effect of Creases on the Stiffness of Spinning Circular Membrane”. 2017-c-44
- S. Iwabuchi *et al.* “A study of Reusable Landing Shock Absorber System for Exploration on Planet”. 2017-c-53
- K. Nakamura *et al.* “Analytical Study of Landing Shock Absorber in the High-Speed Impact Test”. 2017-c-55
- T. Ikeda *et al.* “Shock Resistance of Piezoelectric Stack Actuators”. 2017-c-56
- K. Matsumaru *et al.* “Thermal-durability Evaluation of Inflatable Structure for a Deployable Aeroshell Using ICP Heater”. 2017-e-20
- T. Moriyoshi *et al.* “Analytical Study on Transient Behavior to Dive into Gliding Flight of Parafoil-type Vehicle”. 2017-e-26
- Y. Maru *et al.* “A High-Speed Flight Experiment System with Combination of a High-Altitude Balloon and a Rocket Booster for Flight Demonstration of Technologies Needed for Spaceplane”. 2017-e-27
- T. Harada *et al.* “Aerodynamic Analysis on Flight Vehicle with Protuberant Devices”. 2017-e-29
- K. Yamada *et al.* “Re-entry Nano-Satellite with Gossamer Aeroshell and GPS/Iridium Deployed from ISS”. 2017-f-021
- R. Funase *et al.* “Mission to Earth—Moon Lagrange Point by a 6U CubeSat: EQUULEUS”. 2017-f-043
- S. Campagnola *et al.* “Mission Analysis for EQUULEUS and OMOTENASHI”. 2017-f-044
- T. Nagatsuma *et al.* “A Sensor Package for Space Weather Global Monitoring Based on Micro Satellite Constellation”. 2017-f-050
- T. Hashimoto *et al.* “Nano Moon Lander: OMOTENASHI”. 2017-f-053
- T. Yamada *et al.* “Development of Crushable Shock Absorption Structure for OMOTENASHI Semi-hard Impact Probes”. 2017-f-055
- R. C. Boden *et al.* “The HDCGJ - A Cold Gas Propulsion System for Delivering Continuous Thrusting to Small Satellites via Supercritical Evaporation”. 2017-f-060
- A. Toba *et al.* “Analysis of Orbital Transfer between the Earth - Mars Orbit using Electric Propulsion based on

- Direct Collocation Method”. 2017-g-10
- T. Uzaki *et al.* “A Numerical and Experimental Approaches on Aerodynamic Characteristics of Waverider with Orbiter”. 2017-g-21
- Y. Inatomi *et al.* “Summary of ALLOY SEMICONDUCTOR Project”. 2017-h-23
- T. Toda *et al.* “Signal Level Fluctuation Caused by Cable Wrapping System of Usuda Deep Space Center”. 2017-j-04
- K. Yuchi *et al.* “JAXA New Deep Space Ground Station”. 2017-j-05
- D. Hayashi *et al.* “High Power High Efficient Compact GaN Amplifier for the Solid-state Radar”. 2017-j-06
- H. Yano *et al.* “The First Year In-Orbit Operation of the Tanpopo Mission onboard the ISS and Initial Results of Its Post-Retrieval Sample Analyses for Captured Microparticles”. 2017-k-02
- M. Tabata *et al.* “Results from the Tanpopo Capture Panels: Using Silica Aerogel for Retrieving Cosmic Dust from Low-Earth Orbits”. 2017-k-03
- A. Yamagishi *et al.* “Preliminary Report of Tanpopo: Astrobiology Exposure and Micrometeoroid Capture Experiments at ISS”. 2017-k-04
- T. Okada *et al.* “In-Flight Performance of Thermal Infrared Imager on Hayabusa2 and Its Implications to the Observations of Asteroid 162173 Ryugu”. 2017-k-06
- K. Nishiyama *et al.* “DESTINY+: A Mission Proposal for Technology Demonstration and Exploration of Asteroid 3200 Phaethon”. 2017-k-14
- O. Mori *et al.* “Navigation to Jovian Trojan Asteroid using Solar Power Sail-craft and Underground Sampling using Lander”. 2017-k-18
- S. Kashioka *et al.* “Two Motors Drive Rotary Sample Conveyance Mechanism”. 2017-k-19
- T. Okada *et al.* “Science and Instrumentation for Exploring a Jupiter Trojan Asteroid in the Solar Power Sail Mission”. 2017-k-20
- T. Iwata *et al.* “Scientific Subjects and Candidate Instruments in the Cruising Phase of the Solar Power Sail”. 2017-k-21
- T. Hashimoto *et al.* “Japanese Lunar Polar Exploration Lander”. 2017-k-23
- H. Eguchi *et al.* “Skid Traveling System to Travel on Planetary Surface”. 2017-k-24
- H. Roy *et al.* “Planetary Image Recognition using Deep Learning”. 2017-k-32
- A. Oyama *et al.* “Flight System of Mars Airplane Balloon Experiment-1 (MABE-1)”. 2017-k-42
- M. Anyoji *et al.* “Evaluation of Aerodynamic Characteristics on Mars Airplane Balloon Experiment-1 (MABE-1)”. 2017-k-43
- K. Fujita *et al.* “Flight Control Parameter Design for Mars Airplane Balloon Experiment-1 (MABE-1) using Evolutionary Computation”. 2017-k-44
- H. Tokutake *et al.* “Attitude Estimation using Thermopile Sensors on Mars Airplane Balloon Experiment-1 (MABE-1)”. 2017-k-45
- Y. Oda *et al.* “Comparison of Thermal Analysis and Flight Test Results on Mars Airplane Balloon Experiment-1 (MABE-1)”. 2017-k-46
- Y. Kawakatsu *et al.* “Martian Moons eXploration (MMX) Conceptual Study Results”. 2017-k-52
- T. Sakanoi *et al.* “Development of Near-infrared Spectrometer MacOmega for the Martian Moon’s Sample Return Mission MMX”. 2017-k-53
- S. Yokota *et al.* “An Ion Mass Spectrometer for Observation of Secondary Ions from Small Bodies”. 2017-k-55
- H. Araki *et al.* “Performance Model Simulation of Ganymede Laser Altimeter (GALA) for the JUICE Mission”. 2017-k-63p
- Y. Kimura *et al.* “Microgravity Experiments to Understand Cosmic Dust Formation in the Gas Outflow from Oxygen-Rich Stars”. 2017-m-05
- T. Abe *et al.* “Recent Activity of Japanese Sounding Rocket Experiments for the Thermospheric and Ionospheric Study”. 2017-m-11
- K. Ishisaka *et al.* “DC Electric Field Measurements near the Sq Current System by S-310-44 Sounding Rocket”. 2017-m-12
- S. Watanabe *et al.* “Neutral Wind Measurements by Sounding Rockets”. 2017-m-13
- D. Akita *et al.* “Development of a New Super-Pressure Balloon with a Net for High-Altitude and Long-duration Flights”. 2017-m-18
- M. Horikawa *et al.* “Return Trajectory of Martian Moons eXplorer by Way of Chemical-Electric Hybrid Propulsion”. 2017-o-1-02
- Y. Kajimura *et al.* “Thrust Measurement of a Plasma Sail with a Magnetic Nozzle Injecting a Thermal Plasma Generated by LaB<sub>6</sub> Cathode”. 2017-o-1-09
- K. Kitagawa *et al.* “Development and Flight Results of Solid Propulsion System for Enhanced Epsilon Launch Vehicle”. 2017-o-2-03
- R. Yamashiro *et al.* “Conceptual Study of Japan’s Future Solid Rocket System”. 2017-o-2-05
- S. Nonaka *et al.* “Technical and Flight Demonstrations for Reusable Launch Vehicle”. 2017-o-3-01
- A. Inatomi *et al.* “Numerical Analysis on Reusable Rocket Aerodynamics with Reduced-Yaw-Force Configurations”. 2017-o-3-03

- T. Aogaki *et al.* “Computational Study on Finned Reusable Rocket during Turnover”. 2017-o-3-04
- Y. Maru *et al.* “Anomaly Detection Configured as a Combination of State Observer and Mahalanobis-Taguchi Method for a Rocket Engine”. 2017-o-3-05
- A. Takahashi *et al.* “Essentially Non-explosive Propulsion Paving a Way for Fail-Safe Space Transportation”. 2017-o-5-01
- K. Obata *et al.* “Flow Visualization in Combustion Chamber of Altering-intensity Swirling-Oxidizer-Flow-Type Hybrid Rocket Engine”. 2017-o-5-08
- S. Aso *et al.* “A Study on Module-Type Hybrid Rocket Engine with Multi-Section Swirl Injection Method for Optimum Combustion and Thrust Control”. 2017-o-5-10
- T. Matsuno *et al.* “Thermo-fluid Analysis of Hybrid Rocket with LOX Regenerative Cooling System”. 2017-o-5-15
- A. Banno *et al.* “A Measurement of Melting Fuel Behavior in Boundary Layer Combustion Type Hybrid Rockets”. 2017-o-5-18
- Y. Kawabata *et al.* “Experimental Investigate of Fuel Regression Rate in Low Melting Point Temperature Thermoplastic Fuels Hybrid Rocket Using the Altering Swirling Oxidizer Flow”. 2017-o-5-22
- M. Raza *et al.* “Experiments on Direction Finding and Beam Control System of Multi-Antenna Panel Structure of Power Generation and Transmission System for Solar Power Satellite”. 2017-q-06
- S. Ohtani *et al.* “Power Resource Allocation in Electrically Closed System using Hybrid Control under Multi-agent System”. 2017-q-13
- Y. Mando *et al.* “Measuring 5.8 GHz-band Microwave Emission from Hypervelocity Impacts of Different Combinations of Projectile and Target Materials”. 2017-r-71p
- M. Yoshikawa *et al.* “Outreach and Public Relations of Hayabusa2 Project”. 2017-u-03
- T. Goto *et al.* “Lessons Learned from NASA Space Launch System (SLS) Exploration Mission 1 (EM-1) Payload Safety Review Panel (PSRP) for Secondary Payloads”. 2017-w-09
- Joint Conference: 31th International Symposium on Space Technology and Science (ISTS)/26th International Symposium on Space Flight Dynamics (ISSFD2017), Matsuyama, Ehime, Japan, 2017.6.3-9. 31st ISTS Organizing Committee/26th ISSFD Organizing Committee.**
- N. Ogawa *et al.* “Orbit Design for Martian Moons Explorer”. ISTS-2017-d-012/ISSFD-2017-012
- S. Soldini *et al.* “Assessing the Hazard Posed by Ryugu Ejecta Dynamics on Hayabusa2 Spacecraft”. ISTS-2017-d-017/ISSFD-2017-017
- S. Kikuchi *et al.* “Orbit-Attitude Coupled Dynamics of Solar Sail Spacecraft around Small Bodies”. ISTS-2017-d-030/ISSFD-2017-030
- Y. Oki *et al.* “Family of Quasi-Stable Orbit around Asteroids in Strongly Perturbed Environment”. ISTS-2017-d-034/ISSFD-2017-034
- H. Ishida *et al.* “Range Measurement based Localization between Mothership and Lander Considering Asteroid Shape Using Particle Filter”. ISTS-2017-d-044/ISSFD-2017-044
- H. Ishida *et al.* “Optimal Design of Advanced Reflectivity Control Device for Solar Sails Considering Polarization Properties of Liquid Crystal”. ISTS-2017-d-061/ISSFD-2017-061
- K. Kariya *et al.* “Position and Displacement Estimation Using Crater-Based Line Segments for Pinpoint Lunar Landing”. ISTS-2017-d-065/ISSFD-2017-065
- H. Ishii *et al.* “The Robust Spacecraft Location Estimation Algorithm toward the Misdetection Crater and the Undetected Crater in SLIM”. ISTS-2017-d-067/ISSFD-2017-067
- S. Morikawa *et al.* “Evaluation of Landing Stability of Two-step Landing Method for Small Lunar-planetary Lander”. ISTS-2017-d-069/ISSFD-2017-069
- H. E. Soken *et al.* “Study on an Advanced Attitude Determination Algorithm for the ERG Spacecraft”. ISTS-2017-d-075/ISSFD-2017-075
- H. E. Soken *et al.* “Spinning Spacecraft Attitude Filtering with Spin Parameters: Performance Evaluation with Real Data”. ISTS-2017-d-078/ISSFD-2017-078
- T. Shibata *et al.* “Performance of Contactless Micro Vibration Isolator Using Flux Pinning Effect”. ISTS-2017-d-093/ISSFD-2017-093
- H. Takeuchi *et al.* “A Quasi-Kinematic Orbit Determination Method for Deep Space Probes”. ISTS-2017-d-097/ISSFD-2017-097
- S. Taniguchi *et al.* “Orbit Determination for Long-term Prediction of Solar Power Sail Demonstrator IKAROS”. ISTS-2017-d-098/ISSFD-2017-098
- T. Saiki *et al.* “Solar Power Sail Trajectory Design for Jovian Trojan Exploration”. ISTS-2017-d-130/ISSFD-2017-130
- Y. Kawabata *et al.* “Simplified Covariance Estimation and Target Observation Management Method for On-Board Optical Navigation of Deep Space Probe”. ISTS-2017-d-138/ISSFD-2017-138
- MMS Workshop 2017, Boulder, Colorado, USA, 2017.6.6-8. Laboratory for Atmospheric and Space**

Physics (LASP), University of Colorado.

J. L. Burch *et al.* "Structure of the Reconnection Electron Diffusion Region at the Dayside Magnetopause".

N. Kitamura *et al.* "Direct Measurements of Energy Exchange between EMIC Waves and Ions in the Magnetosphere".

"The X-ray Universe 2017" Symposium, Rome, Italy, 2017.6.6-9. European Space Agency (ESA).

K. Ebisawa *et al.* "A Unified Spectral Variation Model for Seyfert 1 Galaxies Observed with NuSTAR and XMM/Suzaku".

M. S. Tashiro. "X-ray Astronomy Recovery Mission".

23rd ESA Symposium on European Rocket and Balloon programmes and related research, Visby, Sweden, 2017.6.11-15.

T. Abe *et al.* "On the Estimation of Ion Drift Velocity from Electrostatic Probe Data Obtained during ICI-4 Campaign". A-018

J. Moen *et al.* "Kelvin Helmholtz and Gradient Drift Instabilities in Ionosphere Cusp Flow Channels". A-040

14th International Planetary Probe Workshop (IPPW-14), The Hague, The Netherlands, 2017.6.12-16.

K. Yamada *et al.* "Flight Experiment of Nano-satellite "EGG" for Deployment Demonstration of Membrane Aeroshell".

T. Yamada *et al.* "Development of Shock Absorption Structure for OMOTENASHI Surface Probe".

J. Kikuchi *et al.* "Semi-Hard Landing and Shock Absorption Mechanism of OMOTENASHI Project".

2017 Thailand-Japan MicroWave (TJMW2017), Bangkok, Thailand, 2017.6.14-16. The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE).

S. Yoshida *et al.* "A C-band Compact Rectifier Using 0.8mm SiCMOS Process". FR3-04

K. Hamano *et al.* "Impact of Spur Signal Control on RF-DC Conversion Efficiency for Concurrent Dual-band Rectifier". TH1-17

21st International Conference on Solid State Ionics, Padua, Italy, 2017.6.18-23.

O. S. Mendoza-Fernandez *et al.* "Kinetic Analysis of Graphitized-Carbon Reactions in Li-ion cells before and after Degradation".

E. Hosono *et al.* "Synthesis of carbon materials for anode of lithium-ion battery by using Metal Organic Frameworks as self-templates".

AIAA Propulsion and Energy Forum: 53rd AIAA/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference, Atlanta, Georgia, USA, 2017.7.10-12. American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA)/Society of Automotive Engineers (SAE)/American Society for Engineering Education (ASEE).

G. Karthikeyan *et al.* "Parametric Analysis of Combustion Instability in Axial- Injected Hybrid Rocket Motors using Computational Fluid Dynamics". AIAA 2017-4905 doi: 10.2514/6.2017-4905

K. Ozawa *et al.* "Effects of O/F Shifts on Flight Performances of Vertically Launched Hybrid Sounding Rockets". AIAA 2017-5051 doi: 10.2514/6.2017-5051

7th European Conference for Astronautics and Space Sciences (eucass 2017), Milan, Italy, 2017.7.3-6.

M. Kanazaki *et al.* "Performance Evaluation of Alternating-intensity Swirling-Oxidizer-Flow-Type Hybrid Rocket Using Multi-Disciplinary Optimization". 391

K. Obata *et al.* "Imaging Analysis of Boundary-layer Combustion with Tangential and Radial Oxidizer Injection in a Cylinder". 491

M. Motoe *et al.* "Numerical Analysis of Combustion Field in Hybrid Rocket Motor with Swirling and Axial Oxidizer Injection". 506

8th International Conference on New Developments In Photodetection, Tours, France, 2017.7.3-7.

S. Ishikawa *et al.* "High-speed X-ray Imaging and Spectroscopy System with Zynq SoC for Solar Observations". 354

M. Katsuragawa *et al.* "A Compact Imaging System with a CdTe Double-Sided Strip Detector for Non-Destructive Analysis Using Negative Muonic X-rays". 390

S. Takeda *et al.* "High Resolution CdTe Imaging Detector With Multi-Pinhole Optics for In-Vivo Molecular Imaging". 423

H. Yoneda *et al.* "Development of Si-CMOS Hybrid Detectors toward Electron Tracking Semiconductor Compton Cameras". 622

27th Space Cryogenics Workshop, Oak Brook, Illinois, USA, 2017.7.5-7.

K. Kanao *et al.* "Cryogen free cooling of ASTRO-H SXS Helium Dewar from 300 K to 4 K".

Y. Sato *et al.* "Outgas Investigation of Mechanical Cryocoolers for Long Lifetime".

T. Prouve *et al.* "ATHENA X-IFU 300K-50 mK Cryochain Demonstrator Cryostat".

AGU Chapman Conference on Dayside Magnetosphere



**Interactions, Chengdu, China, 2017.7.10-14. American Geophysical Union (AGU).**

- H. Hasegawa *et al.* “Evolution and its Consequence of the Magnetopause Kelvin-Helmholtz Instability: MMS Event on 8 September 2015 Revisited”.
- Y. Hoshi *et al.* “Seasonal and Solar Wind Control of the Reconnection Line Location at the Earth’s Dayside Magnetopause”.

**2017 Cryogenic Engineering Conference and International Cryogenic Materials Conference (CEC-ICMC 2017), Madison, Wisconsin, USA, 2017.7.9-13. European Organization for Nuclear Research (CERN).**

- Y. Shirai *et al.* “Liquid Hydrogen Recirculation System for Forced Flow Cooling Test of Superconducting Cables”. C3PoF-136
- T. Matsumoto *et al.* “DNB Heat Flux in Forced Convection of Liquid Hydrogen for a Wire Set in Central Axis of Vertically Mounted Flow Channel”. C3PoF-138

**International Conference on Martensitic Transformations (ICOMAT2017), Chicago, Illinois, USA. 2017.7.9-14.**

- H. Tobe *et al.* “Effects of Pd Addition on Precipitation and Martensitic Transformation in a  $\text{Ni}_{49.7}\text{Ti}_{30.3}\text{Zr}_{20}$  Alloy”.
- Y. Matsuki *et al.* “Effect of Heat-treatment Conditions on Microstructure and Shape Memory Properties of Ti-4.5Al-3V-2Fe-2Mo Alloy”.

**35th International Cosmic Ray Conference (ICRC2017), Bexco, Busan, Korea, 2017.7.12-20.**

- K. Sakai *et al.* “Measurement of the Cosmic-ray Antiproton spectrum in the range 0.12 to 0.4 GeV with BESS-Polar II”. 174
- N. Picot-Clemente *et al.* “Precise Measurements of Hydrogen and Helium Isotopes with BESS-Polar II”. 210
- R. A. Ong *et al.* “The GAPS Experiment to Search for Dark Matter using Low-energy Antimatter”. 914

**47th International Conference on Environmental Systems (ICES 2017), Charleston, South Carolina, USA, 2017.7.16-20.**

- K. Sakamoto *et al.* “Development of Two-Phase Mechanically Pumped Fluid Loop with Large Isothermal Evaporator using Porous Wick Structure”. ICES-2017-137
- S. Okazaki *et al.* “Thermal Performance of Oscillating Heat Pipe with Heat Switch Function for Lunar Mission”. ICES-2017-316
- Y. Shibano *et al.* “Results of thermal vacuum testing and On-orbit Evaluation of the ERG (Exploration of ener-

gization and Radiation in Geospace) satellite”. ICES-2017-359

**17th International Workshop on Low Temperature Detectors (LTD 17), Fukuoka, Japan, 2017.7.17-21.**

- H. Muramatsu *et al.* “Development of TES Microcalorimeters for 10-50 keV using a Gold Absorber”. O-25
- A. Suzuki *et al.* “The LiteBIRD Space Mission - Sub-Kelvin Instrument”. O-72
- M. Tsujimoto *et al.* “In-Orbit Performance of Digital Electronics of X-ray Micro-calorimeter onboard Hitomi”. PB-2
- T. Matsumura *et al.* “Development of a Half-wave Plate based Polarization Modulator Unit for LiteBIRD”. PD-3
- M. Hazumi *et al.* “LiteBIRD: A Satellite for the Study of B-mode Polarization and inflation from Cosmic Microwave Background Radiation Detection”. PE-7
- Y. Ishisaki *et al.* “Resolve Instrument on X-ray Astronomy Recovery Mission (XARM)”. PE-60

**32nd AIAA/USU Conference on Small Satellites, Logan, UT, USA, 2017.8.5-10. American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA)/Utah State University (USU).**

- J. Hernando-Ayuso *et al.* “Trajectory Design for the JAXA Moon Nano-Lander OMOTENASHI”. SSC17-III-07
- H. Saito *et al.* “Development Status of Compact X-band Synthetic Aperture Radar Compatible with a100kg-class SAR Satellite and Its Future Plan”. SSC17-IX-01
- Y. Nakamura *et al.* “Exploration of Energization and Radiation in Geospace (ERG): Development, Preliminary Flight Results, and Lessons Learned in JAXA’s Small Science Satellite Project”. SSC17-X-05

**Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting (AOGS2017), Singapore, 2017.8.6-11.**

- G. Murakami *et al.* “Solar Wind Interaction with Mercury’s Magnetosphere: BepiColombo Science Targets”. PS03-D5-PM1-P-014 (PS03-A016)
- T. Okada *et al.* “Thermal Infrared Imaging of Rocky Bodies in the Solar System: Earth and Moon Observations by TIR on Hayabusa2”. PS04-D3-PM1-310-008 (PS04-A008)
- T. Iwata *et al.* “Observation Plans for Hydrated Minerals and Carbonaceous Materials on Phobos and Deimos by Near-Infrared Hyperspectral Imager Macromega”. PS05-13-D2-PM1-310-020 (PS05-13-A042)
- M. Yoshikawa *et al.* “Planetary Defense Activities in Japan”. PS11-D5-PM1-P-017 (PS11-A012)

- W. Miyake *et al.* "On Slight Displacement of the Analyzer Electrodes of MIA Onboard Mercury Magnetospheric Orbiter". PS12-ST23-D5-PM1-P-011 (PS12-ST23-A001)
- Y. Saito *et al.* "SS-520-3 Sounding Rocket Experiment Targeting the Ion Outflow Over the Cusp Region: Status Update". PS12-ST23-D5-PM1-P-013 (PS12-ST23-A009)
- T. Satoh *et al.* "A Single-Exposure Imaging Polarimeter in Support of Akatsuki Venus Mission". PS12-ST23-D5-PM1-P-014 (PS12-ST23-A010)
- T. Sakanoi *et al.* "Development of a Near-Infrared Hyper-Spectral Imaging Camera NIRS44/MacOmega for the Martian Moon's Sample Return Mission". PS12-ST23-D5-PM1-P-015 (PS12-ST23-A013)
- T. Okada *et al.* "Surface Experiments of a Jupiter Trojan Asteroid in the Solar Power Sail Mission". PS12-ST23-D5-PM1-P-016 (PS12-ST23-A015)
- M. Ohtake. "Vertical Compositional Structure of the Lunar Highland Crust Based on Crater Central Peaks and Basin Interiors". PS14-16-D4-AM1-311-005 (PS14-16-A009)
- S. Crites *et al.* "Leveraging Measurements from Kaguya and LRO For a Quantitative Approach to Assist in Geologic Mapping of Lunar Central Peaks". PS14-16-D4-PM2-311-012 (PS14-16-A020)
- A. Vorburger *et al.* "The Moon Viewed in Energetic Neutral Atoms: Review of the Science Learned from SARA/CENA on Board Chandrayaan-1". PS14-16-D4-PM2-311-013 (PS14-16-A012)
- M. Hikishima *et al.* "Software-Type Wave-Particle Interaction Analyzer on Board the Arase Satellite". ST18-D2-PM1-P-016 (ST18-A016)
- High-resolution Solar Physics: Past, Present, Future: NSO Workshop #30, Sunspot, New Mexico, USA, 2017.8.7-11. National Solar Observatory (NSO).**
- R. Ishikawa *et al.* "UV Spectro-polarimetry with CLASP 1 & 2 Sounding Rocket Experiments".
- T. Oba *et al.* "The Photospheric Convection Retrieved by a Deconvolution Technique Applied to Hinode/SP Data".
- 17th EANA Astrobiology Conference, Aarhus, Denmark, 2017.8.14-17. European Astrobiology Network Association.**
- Y. Kawaguchi *et al.* "500  $\mu$ m cell-aggregate of *Deinococcus* spp. was sufficient to survive after one-year exposure on ISS orbit in Tanpopo mission".
- H. Mita *et al.* "First One Year Exposure Results of Organic Compounds in Tanpopo Mission".
- 12th International Academy of Astronautics (IAA) Low-Cost Planetary Missions Conference (LCPM-12), Pasadena, California, USA, 2017.8.15-17.**
- H. Mochizuki *et al.* "Development of a Signal Processing Circuit of the Micrometeoroid Impact Sensor within a Multi-layered Insulation (CLOTH) on the Exterior the 6U Space Craft EQUULEUS".
- T. Yoshimitsu *et al.* "Current Status and Proximity Operation of MINERVA-II Rovers onboard Hayabusa2 Asteroid Explorer".
- H. Toyota *et al.* "DESTINY+: Deep Space Exploration Technology Demonstrator and Explorer to Asteroid 3200 Phaethon".
- 2017 AAS/AIAA Astrodynamics Specialist Conference, Stevenson, WA, USA, 2017.8.20-24. American Astronautical Society (AAS)/American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA).**
- H. E. Soken *et al.* "Advanced Attitude Determination Algorithm for ARASE: Preliminary Mission Experience". AAS17-637
- Y. Tsuda. "Stochastic Event-Robust Deoptimization Technique for Low Thrust Trajectory Design". AAS17-715
- K. Ikemoto *et al.* "High Altitude Sun-Synchronous Orbits as Solutions of the Circular Restricted Sun-Earth-Moon-Satellite 4-Body Problem". AAS17-796
- S. Kikuchi *et al.* "Stability Analysis of Coupled Orbit-Attitude Dynamics around Asteroids Using Finite-Time Lyapunov Exponents". AAS17-823
- G. Ono *et al.* "Stability Analysis of Generalized Sail Dynamics Model". AAS17-824
- T. Koyanagi *et al.* "Synthesis of Highly Inclined and Short Period Solar Polar Orbit with Electric Propulsion". AAS17-833
- 21st International Conference on Composite Materials (ICCM-21), Xi'an, China, 2017.8.20-25.**
- A. Kato *et al.* "Changes in Thermal Expansion Coefficient of CFRP laminate by Thermal Cycle". 4203-1
- T. H. Nam *et al.* "Preparation and Properties of Aligned mwcnt-reinforced Thermoplastic Polyimide Composites". P1102-48
- 4th Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, Chisinau, Republic of Moldova, 2017.8.28-31.**
- H. Matsunaga *et al.* "Evolved Gas Analysis of Thermal Decomposition and Combustion of High Energetic Ionic Liquid Based on Ammonium Dinitramide".

K. Shiota *et al.* “Thermal Study on Complex Formation of ADN Mixtures”.

13th European Conference on Applied Superconductivity (EUCAS 2017), Geneva, Switzerland, 2017.9.17-21. European Society for Applied Superconductivity (ESAS).

Y. Shirai *et al.* “Prospect of Liquid Hydrogen Cooled Superconducting Power Apparatus and Carbon Free Energy System”. 3LO1-02

K. Fujita *et al.* “Properties of Critical Current and Normal Zone Propagation of Multi-filamentary  $MgB_2$  Superconducting Wire Cooled by Liquid Hydrogen”. 4MP2-03

68th International Astronautical Congress (IAC2017), Adelaide, Australia, 2017.9.25-29. International Astronautical Federation (IAF).

T. Hashimoto *et al.* “CubeSat Semi-hard Moon Impactor: OMOTENASHI”. IAC-17.A3.2A.10

T. Hoshino *et al.* “Japanese Lunar Polar Exploration Mission - SELENE-R -”. IAC-17.A3.2B.4

Y. Kawakatsu *et al.* “Mission Concept of Martian Moons eXploration (MMX)”. IAC-17.A3.3A.5

T. Yamaguchi *et al.* “Hayabusa2-Ryugu Proximity Operation Planning and Landing Site Selection”. IAC-17.A3.4A.7

C. Zisch *et al.* “MASCOT - Preparations for its Landing in 2018: A Status Update from Ground and Space One Year ahead of the Landing on Ryugu”. IAC-17.A3.4A.8

Aur elie Moussi *et al.* “French Contributions to HAYABUSA2-MASCOT: Philae mission inheritance?”. IAC-17.A3.4A.9

K. Nishiyama *et al.* “DESTINY+: Technology Demonstration and Exploration of Asteroid 3200 Phaethon”. IAC-17.A3.4B.7

Y. Mando *et al.* “Microwave Emission from Hypervelocity Impacts Using Aluminum and Nylon for Target and Projectile Materials”. IAC-17.A6.3.9

Y. Takei *et al.* “A Hardware-in-the-loop Simulator for Deep Space Touchdown Operation Training of Hayabusa2”. IAC-17.B6.3.1

Y. Oki *et al.* “Extension of Stable Terminator Orbit around Small Bodies”. IAC-17.C1.8.9

K. Yokota *et al.* “AOCS Design and On-orbit Performance of ARASE/ERG Satellite”. IAC-17.C1.IP.25

T. Ito *et al.* “Preliminary Study on Vertical Descent Guidance for Precise Lunar Landing”. IAC-17.C1.IP.26

H. Tanaka *et al.* “High-Precision Positioning of Reflector Segment by Using Kinematic Couplings for Balloon-Borne Radio Telescope”. IAC-17.C2.2.5

O. Mori *et al.* “Improvement of Sail Storage Structure and Deployment Mechanism for Next Spin-type Solar Power Sail-craft”. IAC-17.C2.2.11

H. Ishida *et al.* “Evaluation of Optical Properties of Advanced Reflectivity Control Device for Solar Sail by Numerical Simulation”. IAC-17.C2.5.8

K. Tanaka. “System Study of Modified Tethered SPS and Scenario of Space Demonstrations”. IAC-17.C3.1.4

M. Raza *et al.* “Experiments on Direction Finding using Array Antenna and On-board calibration of phase error for Solar Power Satellite”. IAC-17.C3.2.2

K. Kitagawa *et al.* “Development of Solid Propulsion System for Enhanced Epsilon Launch Vehicle and Epsilon’s Second Launch Results”. IAC-17.C4.2.2

S. Aso *et al.* “Throttling Capability and LOX Vaporization for Hybrid Rocket Engine with Multi-Section Swirl Injection Method”. IAC-17.C4.2.10

A. Banno *et al.* “Development of Gap/Ap Solid Propulsion System for Ultra-small Satellite”. IAC-17.C4.8-B4.5A.10

R. Boden *et al.* “Self-pressurized Small-satellite Propulsion System using Supercritical Phase Transition”. IAC-17.C4.8-B4.5A.14

S. Ide *et al.* “Evaluation of Quasi-Steady Operation of MPD Thruster using Electric Double-Layer Capacitors”. IAC-17.C4.IP.13

K. Umeda *et al.* “Study of Heater Electric Power Control with Autonomous Distributed Control”. IAC-17.D1.3.6

R. Yamashiro *et al.* “Epsilon’s Second Launch Results and Development Status for the Future”. IAC-17.D2.1.6

S. Nonaka *et al.* “Technology Demonstrations and System Design for Reusable Rocket Flight Experiments”. IAC-17.D2.5.4

T. Yamamoto *et al.* “Trajectory Design of Sounding Rocket based Nano Launcher”. IAC-17.D2.7.6

A. D. Peura *et al.* “Lessons Learned from Starting Space Cafe in Tokyo”. IAC-17.E1.IP.17

T. Yoshimitsu *et al.* “Current Status of IAA Multilingual Dictionary Database”. IAC-17.E8.1.1

The Joint Conference of the 7th International Symposium on Physical Sciences in Space (ISPS-7) & 25th European Low Gravity Research Association Biennial Symposium and General Assembly (ELGRA-25), Juan-les-Pins, France, 2017.10.2-6.

H. Tamaru *et al.* “Status of Experiments in the Electrostatic Levitation Furnace (ELF) for the ISS-KIBO”.

M. Watanabe *et al.* “Interfacial Phenomena and Thermophysical Properties of Molten Steel and Oxides”.

Y. Kumei *et al.* “Common Marmosets in Martian, Lunar, and

Zero Gravity Conditions: Posture, Behavior and Motion Sickness”.

**Conference on Radiation Effects on Components and Systems (RADECS 2017), Geneva, Switzerland, 2017.10.2-6. European Organization for Nuclear Research (CERN).**

- S. Toguchi *et al.* “Effects of SiH Groups on ELDRS Quantified with a Combined Use of X-ray, Gammaray, and Electron-beam Irradiation”. C-2  
C.-H. Chung *et al.* “Mechanism behind Ultralong MCUs in Thin-BOX SOI Devices and Its Countermeasure”. C-4  
T. Kato *et al.* “The Impact of Multiple-Cell Charge Generation on Single Event Upset in a 20 nm Bulk SRAM”. I-4

**The 35th International Electric Propulsion Conference (IEPC2017), Atlanta, Georgia, USA, 2017.10.8-12.**

- R. Tsukizaki *et al.* “Azimuthal Velocity Measurement of  $\mu$  10 Microwave Ion Thruster by Laser Induced Fluorescence Spectroscopy”. IEPC-2017-72  
S. Ide *et al.* “Evaluation of Quasi-Steady Operation of Applied Field 2DMPD Thruster using Electric Double-Layer Capacitors”. IEPC-2017-208  
D. Lev *et al.* “The Technological and Commercial Expansion of Electric Propulsion in the Past 24 Years”. IEPC-2017-242  
K. Kinefuchi *et al.* “Investigation of Two-photon LIF of Ground State Neutral Xe for Electric Propulsion Application”. IEPC-2017-325  
Y. Oka *et al.* “Magnetic Responsiveness of Magnetic Circuit composed of Electrical Steel for Hall Thruster”. IEPC-2017-355  
S. Morita *et al.* “A Study of Sputtering in Microwave Discharge Neutralizer using Quartz Crystal Microbalance”. IEPC-2017-357  
S. Cho *et al.* “Particle Simulation of a Hall Thruster with Internally-Mounted Cathode”. IEPC-2017-402  
H. Watanabe *et al.* “Pole-piece Interactions with the Plasma in a Magnetic- layer-type Hall Thruster”. IEPC-2017-426  
K. Kubota *et al.* “Hybrid-PIC Simulation of Hall Thruster with Internally-Mounted Cathode”. IEPC-2017-429  
B. Karadag *et al.* “Ion Current Density Profile of an Erosion Free Low Power Hall Thruster”. IEPC-2017-436  
G. Coral *et al.* “Electron Heating Model in  $\mu$  10 Ion Thruster”. IEPC-2017-489

**49th Annual Division for Planetary Science Meeting, Provo, Utah, USA, 2017.10.15-20. American Astronomical Society (AAS).**

K. Kitazato *et al.* “Thermally Induced Rock Breakdown on Asteroid Itokawa”. 204.10

Y. Nakauchi *et al.* “New Equipment the Ion Beam Irradiation Equipment Installed at ISAS / JAXA”. 417.20

T. Satoh *et al.* “Limb Darkening in Venus Night-side Disk as Viewed from Akatsuki IR2”. 502.02

**The Cosmic Wheel and the Legacy of the AKARI archive: from galaxies and stars to planets and life, The University of Tokyo, 2017.10.17-20.**

- I. Yamamura *et al.* “AKARI Data Processing and Archiving Activity”.  
I. Yamamura *et al.* “AKARI Far-Infrared Point Source Catalogues”.

**2017 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Atlanta, Georgia, USA, 2017.10.21-28.**

- S. Takeda *et al.* “Double-photon Emission Imaging of 111-In with a High-resolution Si/CdTe Compton Camera”. M-15-010  
Y. Mizumachi *et al.* “Double-Photon Coincidence Imaging for Cascade Sub-MeV Gamma-rays with Ce:GAGG Scintillator based Compton Camera”. N-16-2  
S. Watanabe *et al.* “Si/CdTe Semiconductor Compton Cameras with Electron-tracking based Imaging”. N-20-6

**The Ninth JSME-KSME Thermal and Fluids Engineering Conference (TFEC9), Okinawa, Japan, 2017.10.27-30. Japan Society of Mechanical Engineers (JSME)/Korean Society of Mechanical Engineers (KSME).**

- S. Sekimoto *et al.* “Analysis of Separation Control Around A Pitching Airfoil with Dielectric Barrier Discharge Plasma Actuator”. TFEC9-1179  
Y. Miyakawa *et al.* “Adapting High Resolution PIV to Shear Layer on Flow Controlled by DBD Plasma Actuator”. TFEC9-1336  
N. Enoki *et al.* “Prediction of Electromagnetic Waves Around an Inflatable Reentry Vehicle in an Atmospheric Reentry Mission”. TFEC9-1399

**Fourteenth International Conference on Flow Dynamics (ICFD), Sendai, Japan, 2017.11.1-3. Institute of Fluid Science, Tohoku University.**

- K. Tomisawa *et al.* “Mars Airplane Design for the Next Balloon Experiment and Its Aerodynamic Characteristics Using CFD”. CRF-18  
K. Yadav *et al.* “Numerical Analysis of Entrainment Phenomena in Liquefying Hybrid Rocket Fuels using



CFD”. OS8-7

- T. Shimada *et al.* “Evaluation of Non-steady Combustion Characteristics for Tangential-Axial Injection Hybrid Rocket by Large Eddy Simulation”. OS8-9
- K. Obata *et al.* “Relationship between Swirl Intensity of Flow and Low-frequency Combustion Instability based on Proper Orthogonal Decomposition”. OS8-10
- G. Karthikeyan *et al.* “Validation of Numerical Prediction of Hybrid Rocket Combustion Instability”. OS8-11
- K. Ozawa *et al.* “A Theoretical Study on Throttle Ranges of O/F Controllable Hybrid Rocket Propulsion Systems”. OS8-13
- N. Kimura *et al.* “Image Analysis for Velocity Profile Estimation in A-SOFT Hybrid Rocket Combuster”. OS8-14
- K. Fujita *et al.* “Evolutionary Computation Approach for Automatic Gain Tuning of Mars Airplane Balloon Experiment-1 (MABE-1)”. OS10-2

**The 6th International Symposium on Energetic Materials and their Applications, Sendai, Japan, 2017.11.6-10. Japan Explosives Society.**

- K. Matsumoto *et al.* “Agglomeration Characteristics of Metal Particles in AP Composite Propellants”. O04-2
- R. Amrousse *et al.* “Thermal Decomposition of HAN-based Monopropellant Mixture using Advanced Mass Spectrometer and High Speed Pyrolysis”. O17-1
- H. Matsunaga *et al.* “Thermal Decomposition and Combustion Behavior of High Energy Ionic Liquid based on Ammonium Dinitramide”. O17-4
- Y. Kawabata *et al.* “Investigation of Viscoelasticity of the Low-melting-point Thermoplastic Fuel for the Hybrid Rocket”. O19-2
- K. Shiota *et al.* “Vapor Pressure Measurement of Ammonium Dinitramide Binary Mixtures using Thermogravimetric Analysis”. P-19
- M. Hayata *et al.* “Gasification Behavior of Ammonium Dinitramide based Ionic Liquid Propellants under Low Pressure Condition”. P-21
- N. Itouyama *et al.* “Ignition Characteristics of ADN-based Ionic Liquid Propellant”. P-22
- A. Iwasaki *et al.* “Composite Propellant Kneading by Peristaltic Rubber Mixer and Improvement of its Efficiency”. P-24

**Habitable Worlds 2017: A system science workshop, Laramie, Wyoming, USA, 2017.11.13-17. Lunar and Planetary Institute (LPI)/Universities Space Research Association (USRA)/Nexus for Exoplanet System Science (NExSS).**

- E. Tasker *et al.* “We Need to Change How We Discuss Hab-

itability”. 4042

- E. Tasker *et al.* “A Statistical Approach to Characterizing Exoplanets: Neural Networks”.

**70th Annual Meeting of the APS (American Physical Society) Division of Fluid Dynamics, Denver, Colorado, USA, 2017.11.19-21.**

- H. Shibata *et al.* “Dynamic Mode Decomposition based on Kalman Filter for Parameter Estimation”. M27.00003
- Y. Ozawa *et al.* “Effects of the Shear Layer Growth Rate on the Supersonic Jet Noise”. G29.00004

**Hayabusa 2017, Tachikawa, Tokyo, Japan, 2017.12.4-7. JAXA.**

- T. Yada *et al.* “The Samples Recoveries from the Hayabusa Sample Catcher in the Past and the Future”. OA11-01
- M. Abe *et al.* “Readiness of Receiving and Curation facility for Hayabusa2 Asteroid Sample Return Mission”. OA11-02
- Y. Nakano *et al.* “A Report on the Preparation Status of the Curation Protocol for HAYABUSA2 Sample”. OA11-03
- H. Yabuta *et al.* “Hayabusa2 Landing Site Selection (LSS) Training: Summary Report of Scientific Evaluation”. OA21-02
- M. Uesugi *et al.* “Current Status of Developments by the Collaboration Team with ESCuC/JAXA for Curation Works and Analysis of Hayabusa2 Returned Samples”. OA-P21
- M. Hashiguchi *et al.* “Current Status of Consortium Study of Silica-Containing Hayabusa-Returned Particle”. OA-P25

**11th International "Hiroshima" Symposium on the Development and Application of Semiconductor Tracking Detectors (HSTD11) in conjunction with 2nd Workshop on SOI Pixel Detectors (SOIPIX2017), Okinawa, Japan, 2017.12.10-15.**

- K. Furukawa *et al.* “Development of 60  $\mu$  m pitch CdTe Double-sided Strip Detectors for the FOXSI-3 Sounding Rocket Experiment”.
- M. Ohno *et al.* “Event Selection Technique of Multi-layer Si-CdTe Compton Camera onboard Hitomi”.
- T. Wada. “Development of a Far-infrared Image Sensor with Si-supported Ge BIB Detector and FD-SOI Cryo-CMOS ROIC Hybridized by Nano-particle Deposition Au-bump”.
- T. Wada *et al.* “A Monolithic Mid-infrared Image Sensor with SOI Technology”.
- T. Ishimaru *et al.* “Fabrication of Silicon-supported Germanium Blocked Impurity Band Detectors for Infrared

- Astronomy”.
- AGU Fall Meeting 2017, New Orleans, Louisiana, USA, 2017.12.11-15. American Geophysical Union (AGU).
- Y. Yamamoto *et al.* “Strategy of Planetary Data Archives in Japanese Missions for Planetary Data System”. IN43E-07
- M. Laneuville *et al.* “#AltPlanets: Exploring the Exoplanet Catalogue with Neural Networks”. P13G-05
- Y. Kebukawa *et al.* “In-Situ Sampling Analysis of a Jupiter Trojan Asteroid by High Resolution Mass Spectrometry in the Solar Power Sail Mission”. P23A-2707
- T. Okada *et al.* “Science Experiments of a Jupiter Trojan asteroid in the Solar Power Sail Mission”. P33G-05
- H. Yano *et al.* “Meteoroid Measurements in the Deep Space Cruising and the Jupiter Trojan Rendezvous Phases of the Solar Power Sail Mission by the Arrayed Large-Area Dust Detectors in Interplanetary Space (ALADDIN-II)”. P33G-06
- S. Kato *et al.* “Mineral Composition of Lunar Late Mare Volcanism Revealed from Kaguya SP Data”. P41D-2855
- M. Andre *et al.* “Lower Hybrid Waves at Comet 67P”. P51D-2622
- G. Murakami *et al.* “Updated science issues and observation plans of BepiColombo Mercury Magnetosphere Orbiter (MMO)”. P53C-2659
- B. L. Giles *et al.* “Characteristics of Terrestrial-Source Ion Distributions In and Around the Plasma Sheet Boundary Layer”. SA43B-2657
- A. Kumamoto *et al.* “Initial report of the High Frequency Analyzer (HFA) onboard the ARASE (ERG) Satellite: Observations of the plasmasphere evolution and auroral kilometric radiation from the both hemisphere”. SA51B-2397
- A. Spicher *et al.* “Studies of Small Scale Irregularities in the Cusp Ionosphere using Sounding Rockets: Recent Results”. SA52A-09
- F. Valentini *et al.* “A Study on the Non Maxwellian Nature of Ion Velocity Distribution Functions using Magnetospheric Multiscale (MMS) Data”. SH11A-2415
- D. J. Gershman *et al.* “Kinetic-scale Fluctuations Resolved with the Fast Plasma Investigation on NASA's Magnetospheric Multiscale mission”. SH32A-02
- Y. Kobayashi *et al.* “Investigation of the Magnetic Neutral Line Region with the Frame of Two-fluid Equations: A Possibility of Anomalous Resistivity Inferred from MMS Observations”. SM13B-2355
- S. Zenitani *et al.* “Electron Dynamics Surrounding the X Line in Asymmetric Magnetic Reconnection”. SM13B-2372
- Y. Vernisse *et al.* “Reconnection Properties in Kelvin-Helmholtz Instabilities”. SM13B-2377
- H. Hasegawa *et al.* “Revisiting a Magnetopause Kelvin-Helmholtz Event seen by the MMS Spacecraft on 8 September 2015: Large-scale Context and Wave Properties”. SM13D-2402
- M. Hayashi *et al.* “Rapid Acceleration of Outer Radiation Belt Electrons Associated with Solar Wind Pressure Pulse: Simulation Study with Arase and Van Allen Probe Observations”. SM21A-2549
- S. Matsuda *et al.* “Onboard Processing on PWE OFA/WFC (Onboard Frequency Analyzer/Waveform Capture) aboard the ERG (ARASE) Satellite”. SM21A-2552
- S. Kurita *et al.* “Observation of Relativistic Electron Loss Induced by EMIC Waves in the Outer Radiation Belt: Arase and PWING Induction Magnetometer Array Collaboration”. SM21A-2553
- K. Keika *et al.* “Energy and Mass Dependence of the Contribution to Storm-time Plasma Pressure Observed by Arase/MEP-i”. SM21A-2557
- Y. Kazama *et al.* “Low-energy Particle Experiments - Electron Analyzer (LEPe) for the Arase Mission”. SM21A-2559
- K. Asamura *et al.* “Observations of Low-energy Ions with Arase/LEPi”. SM21A-2560
- M. Nose *et al.* “Magnetic Field Dipolarization and Its Associated Ion Flux Variations in the Inner Magnetosphere: Simultaneous Observations by Arase and Michibiki Satellites”. SM21A-2562
- S. W. Y. Tam *et al.* “Identifying Events with Prominent Fluctuations Common to Particle and Wave Observations by the ERG/Arase Satellite”. SM21A-2563
- C. Y. Chiang *et al.* “Comparison of the Earth's High-latitude Disturbances with Energetic Electrons Measured by the ERG/Arase Satellite”. SM21A-2564
- T.-F. Chang *et al.* “Statistical Analysis of Low-energy Electron Fluxes in the Radiation Belt: ERG LEP-e Measurements”. SM21A-2565
- M. Teramoto *et al.* “Quasiperiodic Modulations of Energetic Electron Fluxes in the ULF Range Observed by the ERG Satellite”. SM21A-2567
- Y. Katoh *et al.* “Software-type Wave-Particle Interaction Analyzer on board the ARASE satellite”. SM21A-2568
- T. Takashima *et al.* “Energy Spectra Variations of High Energy Electrons in Magnetic Storms Observed by ARASE and HIMAWARI”. SM21A-2569
- Y. Kasahara *et al.* “The Plasma Wave Experiment (PWE) on board the Arase (ERG) Satellite ~ Initial Results and Collaboration with the Ground Network Stations and

- Van Allen Probes ~”. SM21A-2570
- T. Mitani *et al.* ““High energy Electron exPeriment (HEP)” onboard the ERG satellite”. SM21A-2572
- N. Kitamura *et al.* “Direct Measurements of Energy Transfer between Hot Protons and  $\text{He}^+$  via EMIC Waves Observed by MMS in the Outer Magnetosphere”. SM22C-07
- M. Oieroset *et al.* “MMS Observations of Guide Field Reconnection at the Interface between Colliding Reconnection Jets inside Flux Rope-like Structures at the Magnetopause”. SM24A-06
- Y. Miyoshi *et al.* “Arase: Mission Overview and Initial Results”. SM31E-02
- S. Kasahara *et al.* “Medium-Energy Particle experiments (MEPs) for the Exploration of energization and Radiation in Geospace (ERG) mission”. SM31E-03
- Y. Obana *et al.* “The Study of the Plasmaspheric Refilling using the Data from the ERG, the VAPs, the Ground-based Magnetometers and the IPE Model”. SM31E-06
- A. Matsuoka *et al.* “The Magnetic Field Investigation on the ARASE (ERG) Mission: Data Characteristics and Initial Scientific Results”. SM32A-01
- K. Seki *et al.* “Characteristics of Molecular Ions in the Ring Current Observed by the Arase (ERG) Satellite”. SM32A-04
- I. Shinohara *et al.* “Energetic Electrons Observed in Higher Latitude Regions of the Plasma Sheet Near the Outer Radiation Belt”. SM32A-05
- T. Hori *et al.* “Evolution of Ionospheric Convection and ULFs during the 27 March 2017 storm: ERG-SuperDARN Campaign”. SM32A-06
- Y. Miyoshi *et al.* “Wide Energy Electron Precipitations Associated with Chorus Waves; Initial Observations from Arase and Ground-based Observations”. SM43F-01
- M. Shoji *et al.* “Instantaneous Frequency Analysis on Non-linear EMIC Emissions: Arase Observation”. SM51B-2445
- K. Yamamoto *et al.* “Ion Flux Oscillations and ULF Waves Observed by ARASE Satellite and Their Origin”. SM51B-2447
- ALMA/45m/ASTE Users Meeting 2017, Mitaka, Japan, 2017.12.26-27. National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ).**
- M. Tsuboi *et al.* “A Possible Detection of Ionized Gas Orbiting around an IMBH embedded in the Galactic Center IRS13E Complex; The Second Galactic Center Black Hole?”.  
in the Galactic Center 50km/s Molecular Cloud”.
- AIAA SciTech Forum, Kissimmee, Florida, 2018.1.8-12. American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA).**
- 2018 AIAA Aerospace Sciences Meeting**
- K. Goto *et al.* “Preliminary Experiments on Rotating Detonation Rocket Engine for Flight Demonstration Using Sounding Rocket”. AIAA 2018-0157  
[doi: 10.2514/6.2018-0157](https://doi.org/10.2514/6.2018-0157)
- S. Takahashi *et al.* “Prediction of Heat Transfer in a Heat Pipe by Two-phase Flow Simulation based on Conservative Level Set Method”. AIAA 2018-0503  
[doi: 10.2514/6.2018-0503](https://doi.org/10.2514/6.2018-0503)
- H. Nakano *et al.* “Quantitative Evaluation of Effect of Jet Temperature on Acoustic Waves from Supersonic Jets at Mach 2.0 by Large Eddy Simulations”. AIAA 2018-1250 [doi: 10.2514/6.2018-1250](https://doi.org/10.2514/6.2018-1250)
- S. Aso *et al.* “A Study on High Performance Hybrid Rocket Engine with Multi-Section Swirl Injection Method for Space Propulsion System”. AIAA 2018-1415 [doi: 10.2514/6.2018-1415](https://doi.org/10.2514/6.2018-1415)
- H. Fukumoto *et al.* “Large-Eddy Simulations of Flow Control Effects of a DBD Plasma Actuator at Various Burst Frequencies on a Dynamic Flowfield around a Pitching NACA0012 Airfoil at Reynolds Number of 256,000”. AIAA 2018-1550 [doi: 10.2514/6.2018-1550](https://doi.org/10.2514/6.2018-1550)
- S. Sekimoto *et al.* “Experimental Analysis of Burst Actuation for Separation Control around a Pitching NACA0015 Airfoil Using a DBD Plasma Actuator at low Reynolds number”. AIAA 2018-1551  
[doi: 10.2514/6.2018-1551](https://doi.org/10.2514/6.2018-1551)
- T. Mizukaki *et al.* “Transition Behavior of Shock Waves from Oscillation to Pulsation around a Forward-Facing Concave with Spike”. AIAA 2018-1789  
[doi: 10.2514/6.2018-1789](https://doi.org/10.2514/6.2018-1789)
- T. Harada *et al.* “Aerodynamic Design of Airfoil for Flying Wing Mars Airplane”. AIAA 2018-1791  
[doi: 10.2514/6.2018-1791](https://doi.org/10.2514/6.2018-1791)
- S. Kawai *et al.* “Investigation of Maximum Velocity Induced by Body-Force Fields for Simpler Modeling of Plasma Actuators”. AIAA 2018-2044  
[doi: 10.2514/6.2018-2044](https://doi.org/10.2514/6.2018-2044)
- 2018 AIAA Atmospheric Flight Mechanics Conference**
- T. Koike *et al.* “Aerodynamic Heating Prediction of Flare-type Membrane Inflatable Reentry Vehicle from Low Earth Orbit”. AIAA 2018-0289

doi: [10.2514/6.2018-0289](https://doi.org/10.2514/6.2018-0289)

# 2018 AIAA Spacecraft Structures Conference

Y. Satou *et al.* “Effects of Elasto-Plastic Behavior of Crease on Deployed Shape of Space Membrane”.

AIAA 2018-0449 doi: [10.2514/6.2018-0449](https://doi.org/10.2514/6.2018-0449)

T. Amamoto *et al.* “Modeling of Composite Booms' Deployment Dynamics under Microgravity Based on Ground Tests”. AIAA 2018-1435

doi: [10.2514/6.2018-1435](https://doi.org/10.2514/6.2018-1435)

B. Hohmann *et al.* “Verification of Numerical Deployment Analysis for Membrane Structures Using Micro-gravity Experiment”. AIAA 2018-1436

doi: [10.2514/6.2018-1436](https://doi.org/10.2514/6.2018-1436)

# 2018 Space Flight Mechanics Meeting

Y. Takao *et al.* “Interplanetary Mission Design for Spinning Solar Sails Utilizing Active Shape Control of Sail Membranes”. AIAA 2018-0212

doi: [10.2514/6.2018-0212](https://doi.org/10.2514/6.2018-0212)

T. Chujo *et al.* “Liquid Crystal Device with Microstructure for Attitude Control of Spacecraft by Solar Radiation Pressure”. AIAA 2018-0964

doi: [10.2514/6.2018-0964](https://doi.org/10.2514/6.2018-0964)

K. Takemura *et al.* “Escape Trajectory for the Martian Moon Sample Return Mission Using Tube Dynamics”. AIAA 2018-1688 doi: [10.2514/6.2018-1688](https://doi.org/10.2514/6.2018-1688)

# 42nd International Conference and Exposition on Advanced Ceramics and Composites (ICACC2018), Daytona Beach, USA, 2018.1.21-26. Engineering Ceramics Division, American Ceramic Society.

Y. Tobata *et al.* “Damage Accumulative Behavior of C/SiC under Compression”. ICACC-S1-P070-2018

Y. Matsumura *et al.* “Fiber/Marix Interface Characterization of SiC/SiC by Fiber Bundle Composites”. ICACC-S1-P071-2018

K. Goto *et al.* “Yb Silicate Anti-oxidation Fiber/Matrix Interface Coating for SiC/SiC for Higher Temperature Durability”. ICACC-S2-017-2018

# PERC International Symposium on Dust & Parent Bodies, Chiba, Japan, 2018.2.26-28. Planetary Exploration Research Center (PERC), Chiba Institute of Technology.

T. Hirai *et al.* “IKAROS-ALADDIN and Beyond: Dust Sensors based on Piezoelectric Film”.

K. Ishibashi *et al.* “Telescopic CAmera for Phaethon (TCAP) and Multiband CAmera for Phaethon (MCAP) for DESTINY+ mission”.

# AGU Chapman Conference 2018, Cascais, Portugal, 2018.3.4-9. American Geophysical Union (AGU).

Y. Miyoshi *et al.* “Acceleration of Outer Radiation Belt Electrons Associated with Solar Wind Pressure Pulse: MHD-test Particle Simulation Study and Arase and Van Allen Probe Observations”.

T. Mitani *et al.* “Lifetime of Relativistic Electrons in the Radiation Belt observed with the HEP Instruments onboard Arase”.

# The Asian Joint Conference on Propulsion and Power (AJCPP), Xiamen, China, 2018.3.14-17.

Y. Nakajima *et al.* “Optimization Design of the Capacitance Void Fraction Sensor adopting Multi Asymmetric Electrodes for Two Phase Flow”. AJCPP2018-006

A. Banno *et al.* “Development of GAP-based Propellant Thrusters for Small Satellites”. AJCPP2018-017

S. Tauchi *et al.* “Numerical Analysis of the Effect of Cathode Configuration on Hydrogen MPD Thruster Performance”. AJCPP2018-027

T. Matsuno *et al.* “Swirling Combustion Flow Field Evaluation of Tangential-Axial Injection Hybrid Rocket by Large Eddy Simulation”. AJCPP2018-030

# 2018 IEEE Aerospace Conference, Big Sky, Montana, USA, 2018.3.3-10.

Y. Sugimoto *et al.* “Performance Evaluation of the Fast-moving NEO Detection Mission”.

doi: [10.1109/AERO.2018.8396776](https://doi.org/10.1109/AERO.2018.8396776)

T. Maeda *et al.* “Design of Shoe Plate for Hopping Rover on Loose Soil”. doi: [10.1109/AERO.2018.8396530](https://doi.org/10.1109/AERO.2018.8396530)

S. Watanabe *et al.* “A Terrain Slope Estimation Scheme Using an Infrared Camera for Planetary Exploration Rovers”. doi: [10.1109/AERO.2018.8396794](https://doi.org/10.1109/AERO.2018.8396794)

# 49th Lunar and Planetary Science Conference, Houston, Texas, USA, 2018.3.19-23. Lunar and Planetary Institute (LPI).

R. Ito *et al.* “Shadow Detection from Multiband Imager via Conditional Generative Adversarial Network”. 1088

M. Abe *et al.* “Curation Facility for Asteroid Sample Return Mission in Japan”. 1211

Y. Ishihara *et al.* “Preliminary Unsupervised Classification of 4 Vesta's Surface Using Multiband Reflectance Data Obtained by Dawn Framing Camera”. 1216

S. Vanwal *et al.* “Pre-Arrival Deployment Analysis and Trajectory Reconstruction of Hayabusa2 Rovers”. 1400

T. Okada *et al.* “Thermal Infrared Imager TIR on Hayabusa2 and Its Preparation for Asteroid Proximity Phase Operations Around 162173 Ryugu”. 1403



- T. Okada *et al.* “Science and Exploration in the Solar Power Sail OKEANOS Mission to a Jupiter Trojan Asteroid”. 1406
- T.-M. Ho *et al.* “MASCOT on Hayabusa2: The Plan to Perform In-Situ Science Operation of a Nano-Size Landing Package on NEA Ryugu”. 1551
- S. Goossens *et al.* “Improving the Geometry of Kaguya Extended Mission Data Through Refined Orbit Solutions”. 1645
- K. Onodera *et al.* “Evaluation of the Effect of Surface and Moho Topographies on Lunar Seismic Wave Propagation”. 1692
- M. Hareyama *et al.* “Preliminary Unsupervised Classification of the Mercury’s Surface Using Multiband Reflectance Data Obtained by MESSENGER/MDIS”. 1724
- H. Inoue *et al.* “Landing Site Analysis for Future Lunar Polar Exploration Missions”. 1738
- M. Yoshikawa *et al.* “Mission Status of HAYABUSA2”. 1771
- S. Kato *et al.* “Construction of New Restricted Gaussian Model to Derive Modal Mineralogy and Elemental Composition from Spectral Data”. 1797
- M. Ohtake *et al.* “Mg# Estimation of Possible Mantle Olivine on the Moon”. 1800
- S. T. Crites *et al.* “Post-Magma Ocean Impact and Igneous Contributions to the Lunar Highlands Crust”. 1819
- T. Kaku *et al.* “Existence of a Lunar Lava Tube at West of Rima Mairan Suggested by SELENE LRS”. 1830
- Y. Nakauchi *et al.* “Reflectance Spectra of Carbonaceous Chondrites Measured Under Asteroid-Like Conditions: Implications for Hayabusa2’s NIRS3 Instrument”. 1850
- N. Hirata *et al.* “Asteroid Shape Reconstruction Efforts in Hayabusa2 Mission: A Dry-Run Test for Landing Site Selection with Simulated Data”. 1855
- T. Iwata *et al.* “Investigation of the Solar System Disc Structure During the Cruising Phase of the Solar Power Sail Mission”. 1870
- Y. Yokota *et al.* “Formation Scenario of Continuous Slopes Associated with Lunar Mare Pit/Hole Structures”. 1907
- T. Arai *et al.* “Thermal Infrared Imager Onboard Hayabusa2 Observes the Thermophysical Properties Under the Surface Layer of the Asteroid Ryugu”. 1912
- H. Yabuta *et al.* “Hayabusa2 Landing Site Selection (LSS) Training: Summary Report of Scientific Evaluation”. 1921
- K. Yamamoto *et al.* “Diversity of Soluble Organic Matter in Antarctic Micrometeorites, Considering in Relation to Chondrites”. 1959
- K. Ishibashi *et al.* “Telescopic Camera for Phaethon (TCAP) and Multiband Camera for Phaethon (MCAP) to be Installed on the DESTINY+ Spacecraft”. 2126
- S. Sugita *et al.* “Pre-arrival scientific calibration of the HAYABUSA2 multi-band visible camera”. 2145
- Y. Nakauchi *et al.* “An Experimental Investigation of Thermal Stability of OH/H<sub>2</sub>O Formed by Solar Wind Implantation on Lunar Surface”. 2218
- H. Kyoda *et al.* “Analysis of Lunar Surface Data Using Machine Learning: Identification of Sunlit Area and Shade Area of High Latitude Area Using Kaguya SP Data”. 2255
- K. Kitazato *et al.* “Near-Infrared Spectroscopy of Mars and Jupiter from the NIRS3 Instrument on Hayabusa2”. 2438
- T. Arai *et al.* “DESTINY+ Mission: Flyby of Geminids Parent Asteroid (3200) Phaethon and In-Situ Analyses of Dust Accreting on the Earth”. 2570
- Communicating Astronomy with the Public (CAP 2018), Fukuoka, Japan, 2018.3.24-28. International Astronomical Union (IAU).**
- E. Tasker. “We have not found Earth 2.0”. T19
- A. Yabe *et al.* “Lessons Learned from Outreach Activities of ASTRO-H”. TB1
- M. Yoshikawa *et al.* “Public Communication and Public Outreach of Hayabusa2 Mission”. TB20

### その他の国際会議等

- D. Kobayashi *et al.* “Abnormal Increase in Soft-error Sensitivity of Back-biased Thin-BOX SOI SRAMs”. 2017 IEEE International Reliability Physics Symposium (IRPS) : Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) : 3D.2 : (2017)
- M. Ozaki. “JAXA status 2017 Japan’s - Space-related Geant4 Activity”. 12th Geant4 Space Users Workshop 2017 : (2017)
- T. Sakao *et al.* “Development of Precision Sub-Arcsecond-Resolution Wolter Mirrors for Future X-ray Observations of the Sun”. International Conference on X-ray Optics and Applications 2017 (XOPT’17) : XOPT2-4 : (2017)
- M. Ohtake. “Distribution and Composition of the Lunar Mantle Material and Its Implication”. New Views of the Moon 2 - Europe : id.6016 : (2017)
- H. Hasegawa *et al.* “Large-scale Context of a Magnetopause Kelvin-Helmholtz Event Observed by the MMS Spacecraft on 8 September 2015”. Toulouse Magnetic Reconnection Workshop : (2017)
- H. Shibata *et al.* “Development of a Compressible Flow Solver using Hierarchical Cartesian Grids - Toward the

- Age of Exa-scale Supercomputers-". 29th International Conference on Parallel Computational Fluid Dynamics : (2017)
- T. Yamagami *et al.* "Space Solar Power Track, Space Solar Power International Student Competition Presentations. The semi - finalist team presentations "SACULA project"". The International Space Development Conference (ISDC 2017) : (2017)
- O. Mori *et al.* "Current Design of JAXA's Solar Power Sail Mission". Workshop on Jupiter Trojan Asteroid Exploration: Science and Instruments of the Japan Solar Power Sail Mission : (2017)
- K. Koseki *et al.* "Development of Deformation Monitoring Method for Super-Pressure Balloon with Diamond-Shaped Net during the Pressurization Process". 6th JSME/ASME 2017 International Conference on Materials and Processing (ICM&P2017) : ICMP2017-4324 : (2017)
- K. Hamano *et al.* "Design of Concurrent Dual-Band Rectifier With Harmonic Signal Control". 2017 IEEE MTT-S International Microwave Symposium (IMS2017) : Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) : WE2I-3 : (2017) doi: [10.1109/MWSYM.2017.8058771](https://doi.org/10.1109/MWSYM.2017.8058771)
- R. Tanabe *et al.* "A Note on Constrained Multi-Objective Optimization Benchmark Problems". IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC 2017) : Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) : (2017) doi: [10.1109/CEC.2017.7969433](https://doi.org/10.1109/CEC.2017.7969433)
- Y. Miyakawa *et al.* "Experimental Study on Detailed Structure of Separation Bubble in Controlled Flow by DBD Plasma Actuator around Airfoil". AIAA AVIATION Forum: 47th AIAA Fluid Dynamics Conference : AIAA 2017-3317 : (2017) doi: [10.2514/6.2017-3317](https://doi.org/10.2514/6.2017-3317)
- K. Uehara *et al.* "ALMA View of the Massive Dense Clump in the Galactic Center 50 km/s Molecular Cloud". Francesco's Legacy Star Formation in Space and Time : (2017)
- P. W. Bousquet *et al.* "IRENA : Demonstrating Aerocapture for Space Exploration". Global Space Exploration Conference (GLEX) 2017 : (2017)
- Y. Yamamoto *et al.* "Publication of SELENE Data Compliant with PDS3". 3rd Planetary Data Workshop : #7052 : (2017)
- T. Moriyoshi *et al.* "Study on the Martian Exploration Probe using a Parafoil-type Vehicle". 14th International Planetary Probe Workshop : (2017)
- G. Murakami *et al.* "Response of Jupiter's Inner Magnetosphere to the Solar Wind Derived from 3-years Observation by Hisaki". Magnetospheres of Outer Planets 2017 : #2-61 : (2017)
- S. Yoshida *et al.* "Feasibility Evaluation of Wireless Powering Sensor Network System for a Frequent Reusable Spacecraft". Vietnam Japan Microwave 2017 Conference (VJMW2017) : 2D-4 : (2017)
- M. Deguchi *et al.* "Effect of the Holding Stress in Stress-Holding Type Creep-Fatigue of Cu-Cr-Zr Alloy". UT2 Workshop 2017: Univ. of Tokyo and Univ. of Toronto Graduate Students Workshop : (2017)
- K. Yamamoto *et al.* "Effect of Hold Stress on Damage Mechanism in Stress-Holding type Creep-Fatigue of Cu-Cr-Zr alloy". 14th International Conference on Creep and Fracture of Engineering Materials and Structures (Creep2017) : (2017)
- H. E. Soken *et al.* "Magnetometer Only Attitude Estimation for Spinning Small Satellites". 2017 8th International Conference on Recent Advances in Space Technologies (RAST 2017) : (2017)
- H. Sugawara *et al.* "Accessing the Organic Molecules and Quality Controls in Hayabusa2 Project (II): Inter-laboratory Evaluation of Witness Coupons between NASA/JSC and JAXA/ISAS Clean Room Facility". Symposium "Evolution of Molecules in Space" : (2017)
- Y. Okada *et al.* "Geometric Study of Space Motor and Power Assist Leg Motor". The Tenth Japanese-Mediterranean Workshop on Applied Electromagnetic Engineering for Magnetic, Superconducting, Multifunctional and Nanomaterials (JAPMED'10) : Izmir Institute of Technology : B1 : (2017)
- R. Tanabe *et al.* "Benchmarking MOEAs for Multi- and Many-objective Optimization Using an Unbounded External Archive". The Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO 2017) : (2017)
- H. Itsuji *et al.* "Laser Visualization of the Development of Long Line-Type Multi-Cell Upsets in Back-Biased SOI SRAMs". 2017 IEEE Nuclear and Space Radiation Effects Conference (NSREC) : Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) : PE-5L : (2017)
- T. Shimizu. "Long term evolution of magnetic field and flare productivity in AR 12297". Daiwa Anglo-Japanese Foundation Workshop : (2017)
- T. Yada *et al.* "Present Status of both Curation of Hayabusa-returned Samples and Preparation for Reception of Hayabusa2 Returned Samples". 80th Annual Meeting of the Meteoritical Society : #6204 : (2017)
- T. Tamura. "X-ray Spectroscopy of the Perseus Cluster with Hitomi". Alpine Cosmology Workshop 2017 :
- S. Shimomura *et al.* "Experimental Analysis of Closed-Loop Flow Control Around Airfoil Using DBD Plasma Actuator". ASME 2017 Fluids Engineering Division Summer Meeting (FEDSM2017) : The American Society of

- Mechanical Engineers (ASME) : FEDSM2017-69246 : (2017)
- N. Itouyama *et al.* “Breakdown Ignition of Nonsolvent Ionic Liquid with Double Pulse Laser”. The 26th International Colloquium on the Dynamics of Explosions and Reactive Systems : PII-13 : (2017)
- K. Onodera *et al.* “Updated Travel Time Analysis of Apollo Artificial Impacts' Seismic Data with the Precise Source Locations Identified by LRO”. Joint Scientific Assembly of the International Association of Geodesy and International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior (IAG-IASPEI) : S19-2-05 : (2017)
- N. Narukage *et al.* “Photon Counting Type Imaging Spectrometer for Solar Soft X-rays”. SPIE Optical Engineering + Applications: UV, X-Ray, and Gamma-Ray Space Instrumentation for Astronomy XX : (2017)  
doi: [10.1117/12.2274615](https://doi.org/10.1117/12.2274615)
- T. Sakao *et al.* “Development of Precision Wolter Mirrors for Solar X-ray Observations”. SPIE Optical Engineering + Applications: Advances in X-Ray/EUV Optics and Components XII : (2017) doi: [10.1117/12.2273507](https://doi.org/10.1117/12.2273507)
- Y. Maeda *et al.* “The Hitomi (ASTRO-H) Soft X-ray Telescope (SXT): current status of calibration”. SPIE Optical Engineering + Applications: Optics for EUV, X-Ray, and Gamma-Ray Astronomy VIII : (2017)  
doi: [10.1117/12.2275605](https://doi.org/10.1117/12.2275605)
- Y. Maeda *et al.* “An Angular-resolution Booster on the Broadband X-ray Telescope System”. SPIE Optical Engineering + Applications: Optics for EUV, X-Ray, and Gamma-Ray Astronomy VIII : (2017)  
doi: [10.1117/12.2273466](https://doi.org/10.1117/12.2273466)
- H. Awaki *et al.* “The Hitomi (ASTRO-H) Hard X-ray Telescope (HXT): current status of calibration”. SPIE Optical Engineering + Applications: Optics for EUV, X-Ray, and Gamma-Ray Astronomy VIII : (2017)  
doi: [10.1117/12.2272844](https://doi.org/10.1117/12.2272844)
- K. Shirai *et al.* “Development of Penetrator Probe for Volcano Monitoring Deployed from Unmanned Aerial Vehicle”. IAVCEI 2017 Scientific Assembly : (2017)
- T. Ootsubo *et al.* “Faint Young Asteroidal Dust Bands Observed with AKARI”. The 10th meeting on Cosmic Dust : (2017)
- K. Hamaguchi *et al.* “Discovery of Rapid X-ray Color Variations from the Enigmatic Be Star, gamma Cassiopeiae”. American Astronomical Society 16th HEAD Meeting : 108.05 : (2017)
- Y. Maeda *et al.* “A Principle of a High-Angular-Resolution X-ray Optics with a Moderate-Resolution Focusing Mirror”. The 24th Congress of the International Commission for Optics : M1N-06 : (2017)
- S. Otsuka *et al.* “Reversible Capacity Deterioration of 18650-type Lithium-ion Secondary Cell Investigated by Q/dV-V Curve at 5-25 degree C”. 68th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry : (2017)
- H. Tamaru *et al.* “Thermophysical Property Measurements Using the Electrostatic Levitation Furnace on the ISS”. 21st European Conference on Thermophysical Properties (ECTP 21st 2007) : PMSHT-O16 : (2017)
- C. Quintero Noda *et al.* “Chromospheric Polarimetry Through multi-line Observations of the 770 and 850 nm Spectral Regions”. 15th European Solar Physics Meeting (ESPM-15) : (2017)
- A. Matsuoka *et al.* “The magnetic Field Investigation on the ARASE (ERG) Mission”. The 3rd ERG Mission Science Workshop : Institute of Astronomy and Astrophysics, Academia Sinica : (2017)
- M. Matsushita *et al.* “Deformation of Space Membrane Structures with Curved Thin-film Solar Cell”. 5th UK-Japan Engineering Education League Workshop (UKJEEL2017) : (2017)
- R. Amrousse *et al.* “Alternative Propellant for Hydrazine Thruster: Design, Development and Future Application”. 53rd AIAA/ASME/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference & Exhibit : (2017)
- J. Howat *et al.* “Dual Stage Isolation - A Passive, Bi-Linear Application for Launch Load Attenuation and On-Orbit Jitter Mitigation”. 17th European Space Mechanisms and Tribology Symposium (ESMATS 2017) : OHB/ESA : (2017)
- T. Maeda *et al.* “Design of Shoe Plate and Experimental Validation for Small Hopping Rover on Granular Media”. 2017 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2017) : Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)/Robotics Society of Japan (RSJ) : (2017)
- K. Ebisawa *et al.* “DARTS: JAXA's Space Science Data Archives”. World Data System Asia-Oceania Conference 2017 : (2017)
- Y. Matsuki *et al.* “Effect of Heat-treatment Conditions on Anisotropy of Shape Memory Properties of Ti-4.5Al-3V-2Fe-2Mo Alloy”. The 13th TU-UT-SNU Student Workshop : (2017)
- T. Tatsukawa *et al.* “iSPM - An Interactive Scatterplot Matrix for Visualizing Multidimensional Engineering Data”. IEEE VIS2017 : Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)/ Society of Instrument and Control Engineers (SICE) : (2017)
- M. Tsuboi *et al.* “A Possible Detection of Compact Accret-

- ing Ionized Flow onto the Galactic Center IRS13E3". ALMA Long Baseline Workshop : (2017)
- H. Itsuji *et al.* "Development of TPA Laser Irradiation System with a Cr:forsterite Laser and its Application to MCU Analysis of Thin-BOX SOI SRAMs". 5th Workshop on Laser Testing of Radiation Effects on Components and Systems (RADLAS2017) : Institute of Electronics and Systems (IES) of the University of Montpellier/CNRS ERRATA Research Group/RADECS association : (2017)
- K. Hamano *et al.* "Wide Dynamic Range Rectifier Circuit with Sequential Power Delivery Technique". 2017 47th European Microwave Conference (EuMC) : European Microwave Association : (2017)  
[doi: 10.23919/EuMC.2017.8231053](https://doi.org/10.23919/EuMC.2017.8231053)
- X. Jin *et al.* "Numerical Study of InGaSb Crystal Growth under Zero-gravity on the International Space Station (ISS)". The 8th China-Japan Symposium on Chemical Engineering : (2017)
- K. Murakami *et al.* "Application of Carbon-Fiber-Reinforced-Thermoplastic (CFRTP) to Composite Liquid Oxygen Tank". 2017 Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Engineering (APISAT-2017) : (2017)
- T. Narita *et al.* "Development of Next-generation Space-grade Processors, SOI-SOC Series". 11th ESA Workshop on Avionics, Data, Control and Software Systems (ADCSS2017) : European Space Agency (ESA) : (2017)
- K. Ebisawa *et al.* "MAXI and CALET Data Archives". Astronomical Data Analysis & Software Systems: ADASS XXVII : 133 : (2017)
- H. Matsunaga *et al.* "Gas Generation Behavior of High Energy Eutectic Mixtures of Ammonium Dinitramide and Amine Nitrates". The 8th International and the 10th Japan-China Joint Symposium on Calorimetry and Thermal Analysis (CATS 2017) : P50 : (2017)
- K. Goto *et al.* "SiC/SiC Composite Thruster for a Non-toxic Liquid Propellant Engine". An ECI Conference: Advanced Ceramic Matrix Composites: Science and Technology of Materials, Design, Applications, Performance and Integration : Engineering Conferences International : (2017)
- C. Quintero Noda *et al.* "Chromospheric Polarimetry Through multi-line Observations of the 770 and 850 nm Spectral Regions". The 4th Asia-Pacific Solar Physics Meeting (APSPM 2017) : (2017)
- Y. Inatomi *et al.* "Improved Thermoelectric Figure of Merit in Silicon Germanium Alloy". The 2nd International Symposium on Biomedical Engineering : Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) : (2017)
- O. S. Mendoza-Hernandez *et al.* "Analysis of Calendar Degraded 18650 Li-Ion Cells During Low Temperature Cycling". 2017 NASA Aerospace Battery Workshop : (2017)
- T. Yoshimitsu *et al.* "Proximity Operation of MINERVA-II Rovers onboard Hayabusa2 Asteroid Explorer". International Conference on Space, Aeronautical and Navigation Electronics 2017 (ICSANE2017) : The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) : SANE2017-81 : (2017)
- H. Masuda *et al.* "Grain Boundary Sliding Mechanism Triggering Dislocation Plasticity in 2D-Structured Ferritic Steel". 2017 MRS Fall Meeting & Exhibit : Materials Research Society : TC06.15.51 : (2017)
- A. Oyama *et al.* "Simultaneous Structure Design Optimization of Multiple Car Models Using K Computer". 2017 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (IEEE SSCI 2017) : Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) : 1639 : (2017)  
[doi: 10.1109/SSCI.2017.8285350](https://doi.org/10.1109/SSCI.2017.8285350)
- E. Tasker *et al.* "Finding Patterns in Planets: A neural network approach to the exoplanet dataset". 10th RESCEU/Planet2 Symposium, Planet Formation around the Snowline : Research Center for the Early Universe (RESCEU), University of Tokyo : (2017)
- A. Takahashi *et al.* "Evaluation of Energy for Detonation Occurrence of Space Propulsion System". Asia Pacific Symposium on Safety 2017 (APSS2017) : Japan Society for Safety Engineering : SA5-02 : (2017)
- M. Takada *et al.* "Porting cFE to Spacecraft onboard with SpaceWire Engine and RTOS based on uITRON Specification". 2017 Workshop on Spacecraft Flight Software (FSW-17) : (2017)
- M. Tsujimoto. "Electromagnetic Interference Lessons from other missions". LiteBIRD meeting : (2017)
- M. Ushijima *et al.* "Path Planning with Risk Consideration on Hopping Mobility". 2017 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII 2017) : Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)/ Society of Instrument and Control Engineers (SICE) : WeC3.8 : (2017) [doi: 10.1109/SII.2017.8279302](https://doi.org/10.1109/SII.2017.8279302)
- R. Tanaka *et al.* "Evaluation of Tensile Strength and Consideration of the Rope Structure of Net for Super-pressure Balloon". The 8th Thai Society of Mechanical Engineers, International Conference on Mechanical Engineering (TSME-ICoME 2017) : King Mongkut's University of Technology North Bangkok : AMM0008 : (2017)
- Y. Nakashima *et al.* "Microwave SQUID Multiplexing for



- Ti/Au bilayer TES X-ray microcalorimeter". 30th International Symposium on Superconductivity (ISS2017) : National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) : ED2-3 : (2017)
- R. Yamamoto *et al.* "A Search for a Contribution from Axion-like Particles to the Diffuse Background in keV Band Utilizing the Earth's Magnetic Field with Suzaku/XIS Observation". International workshop on "Axion physics and dark matter cosmology" : (2017)
- Y. Tamaki *et al.* "An Automatic Measurement System of Antenna Phase Center Using the Binary Search Algorithm". 2018 National Radio Science Meeting : A2-3 : (2018)
- H. Hasegawa *et al.* "Generation of Turbulence Observed in Magnetopause Kelvin-Helmholtz Vortices: Revisiting Magnetospheric Multiscale observations on 8 September 2015". Fundamental Physical Processes in Solar-Terrestrial Research and Their Relevance to Planetary Physics 2018 : University of Alaska Fairbanks : (2018)
- S. Kawasaki *et al.* "The Prototypes of X-Band Active Integrated Antenna Array for a Satellite On-Board Tracking System". 2018 IEEE Radio and Wireless Symposium (RWS) : Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) : (2018) doi: 10.1109/RWS.2018.8304954
- M. Yoshikawa. "Hayabusa2 - Sample return from C-type Asteroids". ISSI-Beijing Forum "Roads towards Sample Return from Comets and Asteroids" : International Space Science Institute (ISSI) : (2018)
- H. Matsuhara. "Current Status of Ancillary Data toward NEP Extragalactic Deep Field". 2018 JCMT (James Clerk Maxwell Telescope) Users Meeting : East Asian Observatory : (2018)
- M. Abe. "Curation Facility for Asteroid Sample Return Mission in Japan". Europlanet & International Space Science Institute Workshop: Role of Sample Return in Addressing Major Outstanding Questions in Planetary Sciences : International Space Science Institute (ISSI) : (2018)
- A. Kumamoto *et al.* "Radar Sounder for Exploration of Ices below the Surface of the Mars and the Moon". Symposium on Planetary Science 2018 : Planetary and Space Physics group, Tohoku University : (2018)
- E. Tasker *et al.* "Finding Patterns in Planets". DTA Symposium VIII Challenge to Super-Earths and their Atmospheres : National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ) : (2018)
- Y. Fukushima. "Onboard 7DOF Motion Stage as an Inertial Platform for Payloads on Sounding Rockets". The 15th International Workshop on Advanced Motion Control (IEEE AMC2018) : Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) : (2018)
- S. Cho *et al.* "Weight Selection Algorithm for Model Predictive Control". SICE International Symposium on Control Systems 2018 : Society of Instrument and Control Engineers (SICE) : 27 : (2018)
- C.-H. Chung *et al.* "Threshold ion Parameters of Line-type Soft-errors in Biased Thin-BOX SOI SRAMs: Difference between Sensitivities to Terrestrial and Space Radiation". 2018 IEEE International Reliability Physics Symposium (IRPS) : Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) : 4C.3 : (2018)  
doi: 10.1109/IRPS.2018.8353585

### おもな国内会議

日本航空宇宙学会 第48期定時社員総会および年会講演会, 東京大学 山上会館 (東京都), 2017.4.13-14.

永井大樹ほか. "火星飛行機の実現に向けた空力課題への挑戦". 1A12

大山 聖ほか. "火星飛行機の高高度飛行試験 (MABE-1) の概要". 1A15

藤田昂志ほか. "進化計算に基づく火星飛行機の高高度飛行試験 (MABE-1) の制御パラメータ最適化". 1A16

安養寺正之ほか. "火星飛行機の高高度飛行試験 (MABE-1) における空力特性". 1A17

得竹 浩ほか. "火星飛行機の高高度飛行試験 (MABE-1) における機体姿勢の推定". 1A18

永井大樹ほか. "火星飛行機の高高度飛行試験 (MABE-1) における機体システムの熱解析". 1A19

菊地翔太ほか. "微小重力天体近傍における宇宙機の軌道・姿勢カップリング運動の安定解". 1C21

原田敏明ほか. "突起部による飛翔体空力特性への影響". 2C04

稲富彩乃ほか. "再使用ロケットに向けた形状の異なる細長物体の空力解析". 2C05

船木一幸ほか. "全電化衛星用ホールスラストの研究開発". 2D05

笠原次郎ほか. "回転デトネーションエンジンの長秒作動実験と低背圧実験". 2D15

日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2017, ビッグパレットふくしま (福島県), 2017.5.10-13.

坂本琢馬ほか. "形状記憶合金を用いた超軽量月惑星探査ローバの提案". 2A1-B07

芦垣恭太ほか. "固体推進薬連続混合に向けた加温機構の検討 - 蠕動運動型ポンプによるプロセス連続化技術を用いた固体推進薬の研究". 2A1-C06

山田泰之ほか. "蠕動運動型混合搬送機による固体推進薬の連続的製造の提案". 2P2-A07

前田孝雄ほか, “小型ホッピングローバのための跳躍機構と移動戦略の検討”. 2P2-A11

**第 29 回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム, 倉敷アイビースクエア (岡山県), 2017.5.18-19.**

矢野智昭ほか, “宇宙探査イノベーションハブにおけるアクチュエータ開発”. OS-01

岡田養二ほか, “宇宙ロボット用モータの玉軸受試験装置と途中経過”. OS-03

**日本地球惑星科学連合 2017 年大会 (JpGU-AGU Joint Meeting 2017), 幕張メッセ (千葉県), 2017.5.20-25. 日本地球惑星科学連合 / American Geophysical Union (AGU).**

河口優子ほか, “500  $\mu$ m Cell-aggregation of *Deinococcus* spp. was Enough Thickness to Survive after 384 days Exposure at ISS Orbit in Tanpopo Mission”. BAO01-11

小林憲正ほか, “たんぽぽ計画におけるアミノ酸およびその前駆体の宇宙曝露: 第 1 報”. BAO01-P05

橋本博文ほか, “Temperature Measurement Results with the Mechanical Space Thermometer for the Tanpopo”. BAO01-P06

木下伊織ほか, “Survivability and DNA Damage of *Deinococcus* spp. in Cell-aggregates Exposed to Space in Tanpopo Mission”. BAO01-P08

矢田部純ほか, “Analysis of DNA Damage in the Radiation Resistant Microbe *Deinococcus Radiodurans* R1 Exposed to Space in Tanpopo Mission”. BAO01-P09

藤原大佑ほか, “Mutation Analysis of the *rpoB* Gene in the Radiation-resistant Bacterium *Deinococcus Radiodurans* R1 Exposed to Space”. BAO01-P10

西澤 学ほか, “初期海洋への天体衝突に伴う岩石水反応の理解を目指した超高速岩石-水衝突実験”. BCG08-03

矢野 創ほか, “太陽系海洋天体探査による内部海物質その場分析とサンプルリターン”. BCG08-05

藤島皓介ほか, “Simulated Enceladus Fly-through Experiment using Aerogel and Peptides”. BCG08-P02

沼保壮太ほか, “Analytical Assessment of Intact Capture Capability for Possible Biological Signatures within Icy Plume Particles by Using Hydrophilic and Hydrophobic Aerogels”. BCG08-P03

E. Tasker *et al.* “Stop Pretending we can Measure Exoplanet Habitability”. G03-02

平原聖文ほか, “An Overview of the First Japanese Formation Flight Mission Using Compact Satellites for In-Situ Observations of the Space-Earth Coupling Mechanisms”. PCG23-02

今井優介ほか, “月・惑星探査用飛行時間型質量分析装置の開発”. PCG23-03

奥野 衛ほか, “火星探査におけるネオン測定に向けた分別膜の性能評価”. PCG23-09

村上 豪ほか, “Ultraviolet Spectrograph for Exoplanet Transit Investigations (UVSETI) onboard World Space Observatory - Ultraviolet (WSO-UV)”. PCG23-11

花田英夫ほか, “月回轉變動の観測を目的とした小型望遠鏡の開発と実験結果のまとめ, および将来展望”. PCG23-P02

坂野井健ほか, “NIRS4/MacOmega: a Near-infrared Hyper-spectral Imaging Camera for the Martian moon's Sample Return Mission”. PCG23-P04

長妻 努ほか, “A Sensor Package for Space Weather Global Monitoring Based on Micro Satellite Constellation”. PCG23-P06

熊本篤志ほか, “Development of the Bistatic Radar System for Subsurface Radar Sounding of the Satellites and Asteroids”. PCG23-P07

横田勝一郎ほか, “Low-energy Ion and Electron Spectrometers for the Sounding Rocket of SS520-3”. PCG23-P09

斎藤義文ほか, “High Speed MCP Anodes for High Time-resolution Low-energy Charged Particle Spectrometers”. PCG23-P10

長谷川隆祥ほか, “活動領域 NOAA12297 における黒点の逆回転と X2.1 フレア”. PEM12-P10

B. L. Giles *et al.* “MMS Fast Plasma Investigation (FPI) Observations at and Near the Electron and Ion Diffusion Regions as a Function of Guide Field”. PEM13-02

I. M. Kacem *et al.* “Thin Current Sheet and Plasma Jet Observed within a FTE by MMS”. PEM13-04

D. J. Gershman *et al.* “Energy Transfer and Electron Dynamics in a Kinetic Alfvén Wave”. PEM13-06

門倉 昭ほか, “Detail Evolution of Nightside Auroral and Magnetospheric Phenomena after SC Observed by Ground and MMS Simultaneous Observations”. PEM13-12

中村琢磨ほか, “Event Study of Vortex-induced Reconnection at the Magnetopause using MMS Observations and Fully Kinetic Simulations”. PEM13-13

Y. Vernisse *et al.* “Asymmetry in Mid-latitude Reconnection Site Locations Associated with the Kelvin-Helmholtz Instability”. PEM13-14

長谷川洋ほか, “Large-scale Context of a Magnetopause Kelvin-Helmholtz Event Observed by the MMS Spacecraft on 8 September 2015”. PEM13-15

小林勇貴ほか, “二流体方程式を用いた磁気中性線領域の調査: MMS 衛星の観測結果による異常抵抗の可能性”. PEM13-P03

B. Lavraud *et al.* “Currents and Associated Electron Scattering and Bouncing Near the Diffusion Region at

- Earth's Magnetopause". PEM13-P04
- A. C. Rager *et al.* "Electron Crescent Distributions as a Manifestation of Diamagnetic Drift in an Electron Scale Current Sheet: Magnetospheric Multiscale Observations using New 7.5 ms Fast Plasma Investigation Moments". PEM13-P06
- N. K. Walia *et al.* "Walen and Slow-mode Shock Analysis of Magnetopause Crossings by MMS". PEM13-P08
- 星 康人ほか. "地球磁気圏昼側リコネクションライン位置の季節及び太陽風依存性". PEM14-20
- 三好由純ほか. "Geospace Exploration Project: Arase (ERG)". PEM16-01
- 笠原楨也ほか. "Plasma Wave Experiment (PWE) on board the ARASE (ERG) Satellite (Initial Report)". PEM16-02
- 熊本篤志ほか. "Initial Report of the High Frequency Analyzer (HFA) onboard the ARASE (ERG) Satellite". PEM16-03
- 松岡彩子ほか. "ジオスペース探査衛星あらせ (ERG) 搭載磁場観測器 (MGF) の初期観測報告". PEM16-04
- 塩川和夫ほか. "Preliminary Results of the First ERG-ground Campaign Observation of the Inner Magnetosphere using the PWING Ground Network". PEM16-05
- 小嶋浩嗣ほか. "Software-type Wave-Particle Interaction Analyzer on board the ARASE satellite". PEM16-P01
- 松田昇也ほか. "Onboard Processing on PWE OFA/WFC (Onboard Frequency Analyzer/Waveform Capture) aboard the ERG (ARASE) Satellite". PEM16-P02
- 浅村和史ほか. "Charged Particle Measurements in the Radiation Belts by ERG". PEM16-P03
- 浅村和史ほか. "Observations of Low-energy Ions with Arase/LEPi". PEM16-P04
- 中川朋子ほか. "IMF-By の卓越した太陽風中の月のウェイク境界における磁場擾乱の偏波非対称について". PEM20-05
- 山崎 敦ほか. "「ひさき」衛星による惑星間空間のヘリウム分布光学観測". PEM20-P07
- 銭谷誠司ほか. "Electron Dynamics Surrounding the X-line in Magnetopause-type Asymmetric Reconnection". PEM21-01
- 阿部琢美. "Bimodal Electron Energy Distribution Observed by Sounding Rocket in the Sq Current Focus". PEM22-05
- 韓 秀萬ほか. "Short-term Variation of Jupiter's Synchrotron Radiation Associated with Solar-wind-driven Electric Field: a Simulation Study". PPS01-P08
- 仲内悠祐ほか. "Estimation of the Reflectance Spectra of C-type Asteroids Affected by Solar Wind Proton Irradiation". PPS02-11
- 和田浩二ほか. "Small Carry-on Impactor Elucidates the Nature of Craters and the Evolution of Solar System". PPS02-26
- 岡田達明ほか. "Science Experiments on a Jupiter Trojan Asteroid in the Solar Power Sail Mission". PPS02-31
- 荒井朋子ほか. "DESTINY+ ミッション: 小型衛星による流星群母天体フライバイ". PPS02-32
- 川村太一ほか. "Conceptual Study of Small Active Seismic Exploration Package on Moons and Small Bodies". PPS02-P10
- 岡田達明ほか. "Detectability Performance of Thermal Infrared Imager TIR on Hayabusa2". PPS02-P20
- 荒井武彦ほか. "はやぶさ 2 搭載中間赤外カメラの地球撮像による較正". PPS02-P21
- 遠藤 憲ほか. "はやぶさ 2 に搭載される中間赤外カメラのための画像及びデータベースブラウザ". PPS02-P22
- 田辺直也ほか. "イトカワ分光画像解析と「はやぶさ 2」可視カメラの光学特性解析". PPS02-P24
- C. Krause *et al.* "MASCOT - a Mobile Lander on-board Hayabusa2 Spacecraft - Operations and Status after Launch". PPS02-P26
- 矢田 達ほか. "はやぶさ帰還試料キュレーション及びはやぶさ 2 帰還試料受入設備開発の現状". PPS02-P27
- 伊藤元雄ほか. "The Sample Return from the Jupiter Trojan D/P Type Asteroid.". PPS02-P28
- 癸生川陽子ほか. "In-Situ Landing Analysis of a Jupiter Trojan Asteroid Using a High Resolution Mass Spectrometer in the Solar Power Sail Mission". PPS02-P29
- 小川和律ほか. "Thermal Conductivity of Sintered Glass Beads: Measurements, Modeling and Implication to Thermal Evolution of Planetesimal". PPS03-P10
- 堀之内武ほか. "Mesoscale to Planetary-scale Motions in the Venus Atmosphere Revealed by Cloud Tracking with Akatsuki IR and UV Images". PPS06-02
- 今井正亮ほか. "あかつき/UVI が捉えた金星の惑星規模紫外模様の時間変化". PPS06-P03
- 佐藤毅彦ほか. "あかつき IR2 を用いた金星雲頂高度測定". PPS06-P05
- 福原哲哉ほか. "Correction of Brightness Offset seen in Akatsuki LIR Image". PPS06-P08
- 高村真央ほか. "Characteristic of Polar Dipoles seen by LIR onboard the Venus Orbiter Akatsuki". PPS06-P09
- 山田武尊ほか. "Morphology of Venusian Upper Clouds as seen by Thermal Infrared Emission". PPS06-P10
- 神山 徹ほか. "Frequent Appearance of Large Stationary Gravity Waves in Venus Atmosphere". PPS06-P11
- 佐藤隆雄ほか. "Coordinated Observation of Venus Cloud Top with Subaru and Akatsuki". PPS06-P17
- Y. J. Lee *et al.* "Venus Nightside Infrared Spectroscopic Study around the 2.3- $\mu$ m CO<sub>2</sub> Atmospheric Window



- using IRTF/SpeX Data in Jan-Feb 2017". PPS06-P18  
 塩谷圭吾ほか, "JUICE/GALA-J (1): JUICE 搭載ガニメデレーザ高度計 (GALA) - 概要およびプロジェクト進捗". PPS07-02  
 木村 淳ほか, "JUICE/GALA-J (2): JUICE 搭載ガニメデレーザ高度計 (GALA) が木星氷衛星で目指す科学". PPS07-P01  
 仲内悠祐ほか, "Performance Report of Solar Wind Ion Irradiation Equipment". PPS07-P20  
 M. N. Nishino *et al.*, "A Reconsideration of the Lunar Wake Boundary based on Kaguya Observations". PPS08-01  
 加藤大羽ほか, "電子反射法を用いた月磁気異常マッピング". PPS08-02  
 横田勝一郎ほか, "月面から放出される炭素、窒素、酸素の2次イオン". PPS08-03  
 郭 哲也ほか, "月における地下空洞の構造の解析〜月レーダサウンダー (LRS) によって地下空洞の存在が示唆されるのか〜". PPS08-06  
 大竹真紀子ほか, "Composition of Olivine-bearing Rocks and their Estimated Origin". PPS08-07  
 晴山 慎ほか, "月反射吸収スペクトルの全球分類地図と月地殻形成に関する考察". PPS08-10  
 加藤伸祐ほか, "月の後期火成活動の玄武岩組成の特徴". PPS08-12  
 川村太一ほか, "Re-evaluation of Deep Moonquake Source Parameters and Implication for Thermal Condition of Deep Lunar Interior". PPS08-13  
 小野寺圭祐ほか, "LRO の成果を加えたアポロ人工インパクトの月震データの解析による月地殻厚さの再決定". PPS08-14  
 長岡 央ほか, "玄武岩質月隕石 NWA 773 グループの研究とその起源地域推定". PPS08-15  
 佐伯和人ほか, "SLIM 搭載をめざしたマルチバンドカメラの設計と開発". PPS08-22  
 飯村彰太ほか, "Extension of the Lunar Web-GIS "GEKKO": Toward Statistical Analyses of the Lunar Spectral Data". PPS08-P02  
 松原侑哉ほか, "Implementation of Assortment Algorithm for Excluding Noisy Data in the Lunar web-GIS: GEKKO". PPS08-P03  
 井上博夏ほか, "Influence on Illumination Condition by Analysis Altitudes". PPS08-P07  
 浅田祐馬ほか, "太陽風による宇宙風化を模擬した輝石・かんらん石への水素イオン照射実験". PPS09-11  
 2017 年春季低温工学・超電導学会, タワーホール船堀 (東京都), 2017.5.22-24. 低温工学・超電導学会.  
 松本太斗ほか, "液体水素強制対流冷却下における円筒発熱体の膜沸騰領域熱伝達係数の計測". 1D-p01  
 松本太斗ほか, "流路中心に垂直設置された円柱発熱体の強制対流サブクール沸騰下での DNB 熱流束 ". 1D-p06  
 塩津正博ほか, "液体水素中での圧力センサー試験". 1D-p07  
 藤田勝千ほか, "液体水素浸漬冷却における MgB<sub>2</sub> 超電導多芯線の常電導伝播特性 ". 2B-a05  
 火薬学会 2017 年度春季研究発表会, 青山学院大学 青山キャンパス (東京都), 2017.5.25-26.  
 松永浩貴ほか, "アンモニウムジニトラミド系高エネルギーイオン液体の分解・燃焼ガス発生挙動". 5  
 早田 葵ほか, "アンモニウムジニトラミド系イオン液体推進剤のガス化における雰囲気圧力依存性". 6  
 塩田謙人ほか, "ラマン分光法を用いた ADN/硝酸塩混合系の分子構造解析". 7  
 松本幸太郎ほか, "AP/HTPB 系コンボジット推進薬燃焼表面近傍での集塊 Al 粒子の燃焼特性". 36  
 井出雄一郎ほか, "ADN 系イオン液体の気液界面における反応". 37  
 井出雄一郎ほか, "ADN 系イオン液体燃焼の気相反応". 38  
 岩崎祥大ほか, "蠕動運動型混合器によるコンボジット推進薬捏和における可塑剤の効果". 39  
 伊東山登ほか, "パルスレーザ/ブレイクダウンによる高エネルギーイオン液体推進薬への着火応用". 40  
 伊東山登ほか, "導電性液体推進薬の直接的着火エネルギー印加法の是非". 45  
 羽生宏人, "固体ロケットシステムの低コスト化研究". 55  
 「天文学におけるデータ科学的方法」研究会, 統計数理研究所 (東京都), 2017.5.29-31. 統計数理研究所 統計的機械学習研究センター/JST CREST 「広域撮像探査観測のビッグデータ分析による統計計算宇宙物理学」/文科省科研費新学術領域研究「スパースモデリングの深化と高次元データ駆動科学の創成」.  
 前田良知, "再合成型高角度分解能 X 線望遠鏡".  
 海老沢研ほか, "行列分解を用いた超巨大ブラックホールの X 線スペクトル変動モデル解析".  
 第49回流体力学講演会/第35回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム, 国立オリンピック記念青少年総合センター (東京都), 2017.6.28-30. 日本航空宇宙学会/宇宙航空研究開発機構 (JAXA).  
 高橋 俊ほか, "管内の過熱の抑制に向けた熱流体解析". 2B08  
 東 純一ほか, "ディスク型回転デトネーションタービンエンジンのサイクル特性に関する実験的研究". 2C03  
 第59回構造強度に関する講演会, AOSSA 福井市地域交流プラザ (福井県), 2017.8.3-5. 日本航空宇宙学会.



松下将典ほか, “膜面に貼り付けた曲率を有する膜小片が膜面形状に与える影響”. 1A11

石村康生ほか, “伸展式光学架台のラッチ再現性と熱変形の試験評価”. 1A18

加藤彰文ほか, “熱サイクルによる CFRP 積層板の熱膨張係数の変化”. 1B11

奥泉信克ほか, “折り返しのある半球殻 PTFE ダイアフラムの反転シミュレーション”. 2A05

岩淵頌太ほか, “惑星探査機のためのエネルギー回生型着地衝撃緩衝システム”. 3A14

**第 15 回「運動と振動の制御」シンポジウム (MoViC), 愛知大学 豊橋キャンパス (愛知県), 2017.8.29-9.1, 日本機械学会 機械力学・計測制御部門.**

大槻真嗣ほか, “エアバッグによる月惑星着陸衝撃低減性能の検証”. A01

吉光徹雄ほか, “小天体探査ローバの分離機構と無重力実験による検証”. A09

吉川健人ほか, “惑星探査のための軟弱地盤跳躍移動機構に関する設計研究”. A10

**日本機械学会 2017 年度年次大会, 埼玉大学 (埼玉県), 2017.9.3-6.**

高橋晶世ほか, “宇宙輸送におけるレジリエンス・エンジニアリング”. G1700304

橋本博文ほか, “制御可能な気球システムの提案”. G1900104

小林弘明ほか, “超高圧 (84MPa) 液化水素の流量計測”. J0110104

丸 祐介ほか, “超高圧液化水素のピンホール噴流の拡散挙動”. J0110205

荒木大輔ほか, “平織炭素繊維強化ポリアミド複合材の曲げクリープにおける時間-温度依存性”. J0440202

福田泰久ほか, “高速再突入カプセルの背面加熱率推定及び背面ヒートシールドの熱応答解析”. S1910103

**第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 福岡国際会議場・国際センター・福岡サンパレスホテル (福岡県), 2017.9.5-8.**

野村啓太ほか, “赤外パルスレーザ照射による SiO<sub>2</sub>/Si 界面準位形成”. 8a-A411-3

C. Chung *et al.* “Heavy Ion Generated Current Leading to Long Line-type Soft Errors in Thin BOX SOI SRAMS”. 8a-A411-4

井辻宏章ほか, “二光子吸収型パルスレーザを用いた薄膜 BOX SOI SRAM の特異な線状ソフトエラーに関する研究”. 8a-A411-5

張江貴大ほか, “X 線照射による SiO<sub>2</sub> 表面帯電の自己補償機構の解明に向けた膜厚に対する表面電位測定”. 8a-A411-6

朴 孝晟ほか, “GeTe 薄膜におけるガンマ線照射の影響”. 8a-C24-7

**日本金属学会 2017 年秋季 (第 161 回) 講演大会, 北海道大学 (北海道), 2017.9.6-8.**

増田紘士ほか, “超塑性 Al-Mg-Mn 合金における異方的変形誘起粒成長の観察”. 514

出口雅也ほか, “Cu-Cr-Zr 合金のクリープ疲労における転位組織変化に及ぼす焼鈍の影響”. 515

戸部裕史ほか, “Ti-Ni-Zr 合金の変態温度および結晶構造に及ぼす Pd 添加の影響”. J44

松木優一ほか, “Ti-4.5Al-3V-2Fe-2Mo 合金における集合組織と超弾性に対する熱処理の影響”. J60

**2017 年電気化学会秋季大会, 長崎大学 文教地区キャンパス (長崎県), 2017.9.10-11.**

細野英司ほか, “金属有機構造体を自己テンプレートに用いたカーボン負極材料合成”. 1D04

大塚哲史ほか, “5℃において繰り返し充放電した際ににおける市販リチウムイオン二次電池の性能評価”. 2D02

O. S. Mendoza-Hernandez *et al.* “Comparative Analysis of Degraded Commercial 18650 Li-ion cells during Charge/discharge cycling at Low Temperature”. 2D03

曾根理嗣ほか, “固体電解質へ直接水供給を行う水電解セルの電解特性”. 2K20

**日本天文学会 2017 年秋季年会, 札幌キャンパス (北海道), 2017.9.11-13.**

大坪貴文ほか, “「あかり」遠赤外線全天画像に見られる形成途中の小惑星ダストバンド”. L01a

久保雅仁ほか, “SUNRISE-3 気球実験: 近赤外線偏光分光装置 SCIP の進捗”. M01a

石川真之介ほか, “太陽 X 線観測ロケット実験 FOXSI-3 の準備状況”. M03a

今田晋亮ほか, “高感度紫外線撮像分光装置 EUVST が目指すサイエンス検討”. M06a

清水敏文ほか, “次期太陽観測衛星計画に関する NGSPM-SOT 検討に基づく提言”. M07a

長谷川隆祥ほか, “黒点の逆回転と大規模フレア”. M23a

土井崇史ほか, “コロナ温度構造診断で見たシグモイド構造の短時間スケールでの発現”. M27a

Y. Kawabata *et al.* “Comparison between Chromospheric Field Derived from He I 10830 Å Observation and Nonlinear Force-free Field Modeling from Photosphere”. M38a

阿部 仁ほか, “Hinode-IRIS による MHD 波動同時観測”. M45a

山村一誠ほか, “「あかり」データアーカイブプロジェクトの現状 (9)”. P143c

島 和宏ほか, “分子雲衝突による形成星に Photoioniza-

- tion フィードバックが与える影響のシミュレーション”. P161a
- 塚越 崇ほか. “ALMA による原始惑星系円盤の [C I] (3P1-3P0) 輝線サーベイ観測”. P224b
- 上原顕太ほか. “銀河系中心 50km/s 分子雲の分子雲衝突による大質量星形成クランプ”. Q32a
- A. Pettitt *et al.* “Tidally Driven Features in Galactic Interactions”. R34a
- 中川貴雄ほか. “大光度赤外線銀河 IRAS 08572+3915 における CO 振動回転遷移線吸収の時間変化(2): AGN トーラスモデルへの示唆”. S05a
- M. Tsuboi *et al.* “ALMA View of the Circum-nuclear Disk of the Galactic Center”. S37a
- 菊地貴大ほか. “軟 X 線背景放射は理解できているのか? - Chandra Deep Field の XMM-Newton と Chandra の結合解析”. U02a
- 保田大介ほか. “大阪府大 1.8 m 電波望遠鏡の K 帯給電系開発と気球 VLBI 実験”. V114b
- 芝井 広ほか. “遠赤外線干渉計 FITE フライト計画”. V209b
- 川手朋子ほか. “次期太陽観測用小型衛星に向けた高感度紫外線撮像分光装置の光学設計検討”. V213b
- 森 浩二ほか. “軟 X 線から硬 X 線の広帯域を高感度で撮像分光する小型衛星計画 FORCE の現状 (5)”. V302a
- 吉田裕貴ほか. “「ひとみ」(ASTRO-H)/SXS スペア Be 窓の評価 II”. V312a
- 大野雅功ほか. “「ひとみ (ASTRO-H)」搭載軟ガンマ線検出器における軌道上バックグラウンドの理解”. V313b
- 前田良知ほか. “分角の X 線望遠鏡を用いた秒角の高角度分解能を持つ光学系の設計検討”. V325a
- 大橋隆哉ほか. “ダークバリオン探索ミッション Super DIOS の開発へ向けた検討”. V326a
- 古川健人ほか. “太陽観測ロケット FOXSI-3 検出器の実機動作確認と性能評価”. V332a
- 田代 信ほか. “X 線天文衛星代替機 (XARM) 計画の現状”. V343a
- 石崎欣尚ほか. “X 線天文衛星代替機 (XARM) 搭載の軟 X 線分光器 Resolve の検討状況”. V344a
- 林田 清ほか. “X 線天文衛星代替機 (XARM) 搭載の軟 X 線撮像装置の検討状況”. V345a
- 松本浩典ほか. “X 線天文衛星 Athena 計画”. V346a
- 和田有希ほか. “矮新星 GK Persei の X 線スペクトル解析による白色矮星質量の推定”. W201a
- 松原英雄ほか. “北黄極ディーブサーベイ領域の Dust Obscured Galaxies は活動的銀河核と共進化中のスターバーストか?”. X29a
- 吉川 真. “プラネタリー・ディフェンスの国際動向と日本における活動について”. Y01a
- ポスト「京」重点課題⑧・重点課題⑥ 第 1 回 HPC ものづくり統合ワークショップ, 東京大学生産技術研究所 (東京都), 2017.9.12.
- 高木亮治. “構造格子系プログラムによる PRIMEHPC FX100 の特性評価と高速化”.
- 高木亮治. “航空機実機詳細形状の解析実現に向けた取り組み -サブ課題 D-”.
- 日本物理学会 2017 年秋季大会, 宇都宮大学 2017.9.12-15, 岩手大学 2017.9.21-24.
- 福家英之ほか. “宇宙線反粒子探索 GAPS 実験用自励振動ヒートパイプの開発”. 12aU31-11
- 崎本一博. “反陽子とポジトロニウムの衝突による反水素生成: elliptic state による違い 日本物理学会”. 21aA29-10
- 日本セラミックス協会 第 30 回秋季シンポジウム, 神戸大学 (兵庫県神戸市), 2017.9.19-21.
- 井上 遼ほか. “ZrB<sub>2</sub>-ZrC-SiC の力学及び耐酸化性能評価”. 2L03
- 松村佳子ほか. “酸化物による繊維/マトリックス界面の評価”. 2L27
- 高温変形の組織ダイナミクス研究会「平成 29 年度夏の学校」, サンヒルズ三河湾 (愛知県), 2017.9.19-21. 日本金属学会.
- 増田紘士ほか. “粒界すべりに伴う転位緩和と連続動的再結晶”.
- 山本鴻司ほか. “Cu-Cr-Zr 系合金におけるクリープと疲労の相互作用”.
- 日本宇宙生物科学会第 31 回大会, 群馬会館 (群馬県), 2017.9.20-22.
- 谷田貝文夫ほか. “微小重力の生物効果は宇宙放射線によって影響を受けないのか?”. P-12
- 小林憲正ほか. “たんば計画: アミノ酸およびその前駆体の宇宙曝露実験報告 (第 1 報)”. P-14
- 矢田部純ほか. “宇宙で *Deinococcus radiodurans* R1 に生じた DNA 損傷”. P-20
- 藤原大佑ほか. “宇宙環境下で生じる *Deinococcus radiodurans* R1 の rpoB 遺伝子の突然変異”. P-21
- 藤井伸治ほか. “キュウリの根の重力屈性時と水分屈性時に偏差的に発現する遺伝子のオーキシン応答性の解析”. P-33
- 石岡憲昭. “低温環境下での骨格筋特性の変化”. P-44
- 黒谷-和泉明美. “ヒトデ Righting Behavior における視覚の関与と刺激としての重力”. P-48
- 山岸明彦ほか. “ISS での微生物有機物曝露・捕集実験たんば計画の目的と現状”. S4-1
- 河口優子ほか. “500  $\mu$ m 厚の *Deinococcus* 属の細胞凝集体

は1年間宇宙で生存できる”. S4-2  
 三田 肇ほか, “有機物捕集実験および曝露実験”. S4-3

**日本惑星科学会 2017 年秋季講演会, 大阪大学 豊中キャンパス (大阪府), 2017.9.27-29.**

山本康太ほか, “南極微隕石中の可溶性有機物の検出を目指して”. D12  
 浅田祐馬ほか, “エンスタタイトへの1 keV 水素イオン照射による太陽風宇宙風化模擬実験”. E10  
 癸生川陽子ほか, “ソーラー電力セイルによる木星トロヤ群小惑星探査計画における着陸その場高分解能質量分析”. E14  
 岡田達明ほか, “ソーラー電力セイル (SPS) ミッションによるトロヤ群小惑星の科学観測”. E15  
 岡本千里ほか, “木星トロヤ群小惑星からのサンプル採取装置の開発”. E16  
 北里宏平ほか, “小惑星イトカワの表面に見られる白色地域の成因”. E17  
 吉川 真ほか, “地球とほぼ同じ公転周期を持つ小惑星の軌道運動と探査の可能性”. E20  
 浦川聖太郎ほか, “地球衝突天体を発見した時、我々はどうに対応すべきか”. E21  
 大竹真紀子ほか, “衝突盆地周辺の岩石組成から推定する月マントル化学組成の推定”. G2  
 小野寺圭祐ほか, “月の地形が月震波の伝搬に及ぼす影響の評価”. G3  
 仲内悠祐ほか, “珪酸塩鉱物中における OH/H<sub>2</sub>O の温度安定性の実験的検証”. G4  
 石原吉明ほか, “Direct Altimetry データを用いる新手法による「かぐや」の精密軌道決定と精度評価 (序報)”. H2  
 佐伯和人ほか, “SLIM 観測運用検討のための着陸地景観シミュレーション”. H4  
 荒井朋子ほか, “DESTINY+ ミッションが目指す流星群母天体 Phaethon のフライバイ観測と惑星間ダストのその場観測”. H6  
 石橋 高ほか, “DESTINY+ ミッション搭載用超望遠モノクロカメラ (TCAP) およびマルチバンドカメラ (MCAP)”. H7  
 三浦 昭ほか, “はやぶさ2 着陸地点選定運用訓練のための仮想 Ryugu データ作成”. H15  
 渡邊誠一郎ほか, “はやぶさ2 着陸地点選定訓練: データ解析・検討”. H16  
 安部正真ほか, “地球外物質研究グループによるはやぶさ2 試料受入準備”. H18  
 今村 剛ほか, “「宇宙科学の今後20年の構想を検討する委員会」活動報告”. H19  
 伊東里保ほか, “ディープラーニングを用いた MI 画像中の影領域検出手法の検討”. P40  
 岩田隆浩ほか, “MMX 搭載近赤外分光撮像器

MacrOmega による Phobos および Deimos 観測計画”. P50

平田 成ほか, “はやぶさ2 着陸地点選定訓練における小惑星形状復元”. P53  
 杉山貴亮ほか, “形状復元ソフト Photoscan のはやぶさ2 着陸地点選定訓練における活用成果と課題”. P54  
 岡田達明ほか, “「はやぶさ2」中間赤外カメラ TIR の軌道上運用と近傍運用計画”. P55  
 坂谷尚哉ほか, “はやぶさ2 着陸地点選定訓練データを用いた熱慣性決定手法の評価”. P56  
 諸田智克ほか, “はやぶさ2 ONC データによる Ryugu 表面ラフネスの推定着陸地点選定訓練データを用いた検討”. P57  
 杉田精司ほか, “はやぶさ2 ONC データの処理システムとプロダクト着陸地点選定訓練データの例”. P58  
 山本幸生ほか, “はやぶさ2 着陸候補地点選定における地上系整備”. P59  
 加藤伸祐ほか, “「かぐや」連続スペクトルデータを用いた月の後期火成活動における玄武岩の鉱物量比の推定”. S5

**第142回地球電磁気・地球惑星圏学会 (SGEPSS) 総会および講演会, 京都大学 宇治キャンパス (京都府), 2017.10.15-19.**

石坂圭吾ほか, “S-310-44 号機による Sq 電流系付近の DC/AC 電場観測”. R005-P11  
 山本淳史ほか, “中規模伝搬性電離圏擾乱発生時における電離圏中の DC 電場観測”. R005-P12  
 岡 大貴ほか, “S-310-40 号機観測ロケットにより観測された中波帯電波の伝搬特性解析”. R005-P19  
 平原聖文ほか, “FF-MIT: A Formation Flight Mission by Innovative Compact Satellites Exploring the Magnetosphere-Ionosphere-Thermosphere Couplings”. R006-17  
 北村成寿ほか, “MMS 衛星観測データを用いた外部磁気圏 Pc5 波動内におけるプロトンから EMIC 波動へのエネルギー輸送の直接計測”. R006-28  
 斎藤義文ほか, “MMS 搭載 FPI によるプラズマシート・ローブ境界の高時間分解能観測”. R006-31  
 小林勇貴ほか, “Investigation of the Magnetic Neutral Line Region with the Frame of Two-fluid Equations”. R006-32  
 W. N. Kaur *et al.* “A Statistical Study of Slow-mode Shocks Observed by MMS in the Dayside Magnetopause”. R006-33  
 江副祐一郎ほか, “月付近からの地球磁気圏 X 線撮像計画 GEO-X”. R006-P01  
 矢野真琴ほか, “Structure of the Hall Magnetic Field in Dayside Magnetic Reconnection Inferred from MMS Data”. R006-P03  
 坂野井健ほか, “将来オーロラ観測ロケットならびに小型



- 衛星搭載可視・紫外イメージャーの開発”. R006-P26
- 滑川 拓ほか. “SS-520-3 号機によるカस्प領域のプラズマ粒子観測”. R006-P28
- 加納康裕ほか. “SS-520-3 号機観測ロケットによる昼側カस्प領域の DC 電場観測計画”. R006-P29
- 山崎 敦ほか. “「ひさき」衛星による惑星間空間のヘリウム分布光学観測”. R007-P03
- 村上 豪ほか. “ベピコロombo水星探査計画の現状と新たな科学課題の整理”. R009-02
- 中川広務ほか. “Near Infrared Spectral Imager MacrOmega onboard MMX to Investigate Martian Atmosphere”. R009-18
- 今井優介ほか. “月・惑星探査用飛行時間型質量分析装置の開発”. R009-P04
- 村上 豪ほか. “Solar Wind Influence on Jupiter's Inner Magnetosphere Derived from the Global MHD Simulation”. R009-P17
- 三宅 互ほか. “衛星太陽電池劣化から探る放射線帯プロトンの空間分布”. R010-P03
- 加藤大羽ほか. “月起源イオンと月表面環境の相関”. R011-01
- 西野真木ほか. “Current Balance at the Lunar Night-side Surface in the Terrestrial Foreshock”. R011-02
- 加藤大羽ほか. “太陽風イオンの月磁気異常領域侵入のエネルギー依存性”. R011-P01
- 西野真木ほか. “Possible Mechanisms of an ESW Excitation in the Lunar Wake Boundary”. R011-P03
- 三好由純ほか. “Arase : Mission Overview and Initial Results”. S001-01
- 笠原楨也ほか. “Overview of the Plasma Wave Experiment (PWE) on board the Arase (ERG) Satellite -Data evaluation and initial results-”. S001-02
- 熊本篤志ほか. “Initial Results of HFA onboard the ARASE Satellite: Observations of Plasmasphere Evolution and AKR from the both Hemisphere”. S001-04
- 齊藤慎司ほか. “Numerical Calculations for Flux Enhancement of Radiation Belt Electrons Observed by ARASE: GEMSISRBW Simulations”. S001-06
- 栗田 怜ほか. “Observation of Relativistic Electron Loss Induced by EMIC Waves: Arase and PWING Induction Magnetometer Array Collaboration”. S001-08
- 小路真史ほか. “Instantaneous Frequency Analysis on Non-linear EMIC Emissions: Arase Observation”. S001-09
- 細川敬祐ほか. “Simultaneous Observations of Pulsating Aurora with Multi-point High-speed Optical Measurements and ARASE/ERG Satellite”. S001-10
- 片岡龍峰ほか. “Atmospheric Impacts of Auroral Electrons as Observed by Arase Satellite and Ground-based Observations at Syowa Station”. S001-11
- 加藤雄人ほか. “Software-type Wave-Particle Interaction Analyzer on board the ARASE satellite”. S001-12
- 笠原 慧ほか. “Medium-Energy Particle experiments - electron analyzer (MEP-e) for the ERG satellite mission”. S001-13
- 小川泰信ほか. “Coordinated Arase (ERG) Satellite and EISCAT Radar Observations”. S001-14
- E. Philip J. *et al.* “Multi-Scale Observational Views of Subauroral Magnetosphere-Ionosphere Coupling”. S001-18
- 横田勝一郎ほか. “あらせ衛星搭載中間エネルギーイオン分析器”. S001-19
- 関華奈子ほか. “Characteristics of Molecular Ions in the Ring Current Observed by the Arase (ERG) Satellite”. S001-21
- 桂華邦裕ほか. “磁気嵐中の内部磁気圏プラズマ圧に対するエネルギー帯および粒子種ごとの寄与について : あらせ衛星搭載 MEP-i 粒子検出器の観測”. S001-22
- 三谷烈史ほか. “High Energy Electron exPeriment (HEP) onboard the ERG Satellite”. S001-23
- 坂口歌織ほか. “あらせ衛星の準リアルタイムデータを利用した放射線帯変動予測”. S001-25
- 寺本万里子ほか. “ERG 衛星の高エネルギー電子観測器に観測される準周期的なフラックス変動について”. S001-26
- C. Chih-Yu *et al.* “Relationship between High-L Energetic Electrons and the Earth's High-latitude Disturbances”. S001-28
- T. Sunny W. Y. *et al.* “Comparison of Events with Prominent Fluctuations Common to Particle and Wave Observations by the ERG/Arase Satellite”. S001-29
- C. Tzu-Fang *et al.* “Survey of Radiation Belt Low-energy Electron Fluxes based on the ERG LEP-e Measurements”. S001-30
- 松岡彩子ほか. “The Magnetic Field Investigation on the ARASE (ERG) Mission: Data Characteristics and Initial Scientific Results”. S001-33
- 堀 智昭ほか. “Evolution of Ionospheric Convection and ULFs during the 27 March 2017 storm: ERG-SuperDARN Campaign”. S001-34
- 尾花由紀ほか. “Study of Plasmaspheric Refilling using Data from the ERG-MFG, the VAPs-EMFISIS, the Ground-based Magnetometers and the IPE Model”. S001-35
- 塩川和夫ほか. “PWING プロジェクトによるサブオーロラ帯における内部磁気圏プラズマ・波動計測の現状”. S001-38
- 生松 聡ほか. “ERG Satellite Observation of Large Amplitude Pc5 Wave and the O<sup>+</sup> Drift-bounce Resonance”. S001-P12
- 高島 健ほか. “Energy Spectra Variations of High Energy Electrons in Magnetic Storms Observed by ARASE



- and HIMAWARI". S001-P14
- P. Inchun *et al.* "Calibration of HEP Instrument onboard Arase and Investigation of Flux Drop out of the Outer Belt during Storms". S001-P15
- 寺岡 毅ほか. "Analysis of Spacecraft Surface Charging Events in MEO". S001-P27
- 林 昌広ほか. "Rapid Acceleration of Relativistic Electrons Associated with Pressure Pulse: Simulation and Arase and Van Allen Probe Observations". S001-P29
- 能勢正仁ほか. "Magnetic Field Dipolarization in the Deep Inner Magnetosphere: Simultaneous Observations by Arase and Michibiki Satellites". S001-P31
- 堀 智昭ほか. "ERG-Science Center (ERG-SC): the Hub of ERG Science Activities". S001-P33
- 第 61 回宇宙科学技術連合講演会, 朱鷺メッセ (新潟県新潟市), 2017.10.25-27. 日本航空宇宙学会.**
- 澤井秀次郎ほか. "小型月着陸実証機 SLIM の開発状況". 1C01
- 佐藤直樹ほか. "国際宇宙探査計画における SLIM の意義". 1C02
- 下地治彦ほか. "SLIM 探査機システム設計". 1C03
- 河野太郎ほか. "SLIM 着陸脚に関する検討". 1C04
- 杉本理英ほか. "SLIM 軌道設計に関する検討". 1C06
- 道上啓亮ほか. "SLIM 推進系の開発". 1C07
- 戸部裕史ほか. "セラミックス/金属接合スラストの残留応力に及ぼさう付け部形状および材料硬度の影響". 1C08
- 岡田怜史ほか. "SLIM 画像照合航法 (クレータ検出)". 1C09
- 石井晴之ほか. "SLIM 探査機の高度や姿勢の傾きによるクレータ検出位置ずれに対応する自己位置推定法". 1C10
- 石田貴行ほか. "クレータを特徴点とした画像照合航法の実装に向けた最適化と精度評価". 1C11
- 久我共生ほか. "小型月着陸機のための安全着陸点決定手法の検討". 1C12
- 中野将弥ほか. "小型月着陸実証機 (SLIM) 着陸運用時軌道決定の精度検討". 1C13
- 木村祐太ほか. "小型月着陸実証機の可変コースティング時間導入による多項式誘導則のロバスト". 1C14
- 植田聡史ほか. "複合領域システム最適化技術による月着陸軌道設計". 1C15
- 伊藤琢博ほか. "高精度月着陸ミッションにおける着陸終盤フェーズに適した誘導則". 1C16
- 福田盛介ほか. "SLIM 画像航法及び着陸レーダの性能評価・検証を支えるツールの構築". 1C17
- 今村 宰ほか. "EGG (re-Entry satellite with Gossamer aeroshell and Gps/iridium) ミッションの概要". 1D01
- 山田和彦ほか. "超小型衛星 EGG の開発と運用結果".

1D02

- 永田靖典ほか. "イリジウム SBD 通信を用いた EGG 衛星の運用システムと降下軌道予測". 1D03
- 松丸和誉ほか. "超小型衛星 EGG における柔軟構造エアロシエルの展開実証". 1D04
- 荒谷貴洋ほか. "EGG 衛星の熱数学モデルによる予測とフライト結果との比較". 1D05
- 莊司泰弘ほか. "EGG 衛星の姿勢運動解析". 1D06
- 渡邊保真ほか. "EGG 衛星における超小型ファラデーカップによる姿勢計測". 1D07
- 高橋裕介ほか. "再突入時における超小型衛星 EGG の空力解析". 1D08
- 中尾達郎ほか. "イリジウム通信ネットワークを利用した地球低軌道用のグローバル汎用通信モジュールの開発". 1D09
- 津田雄一ほか. "はやぶさ 2 の往路巡航運用成果". 1D13
- 奥泉信克ほか. "はやぶさ 2 の構造系開発". 1D14
- 戸田知朗ほか. "はやぶさ 2 の Ka 帯通信系の開発". 1D15
- 太刀川純孝ほか. "はやぶさ 2 の熱設計". 1D16
- 森 治ほか. "はやぶさ 2 の化学推進系の開発と往路運用 AOCs". 1D17
- 檜原弘樹ほか. "はやぶさ 2 における SpaceWire Network 技術". 1D18
- 谷口 正ほか. "はやぶさ 2 による IES 噴射中の軌道決定及び IES 効率評価". 1D19
- 高橋忠輝ほか. "はやぶさ 2 の運用システムと小惑星近傍運用に向けた準備". 1D20
- 山田哲哉ほか. "はやぶさ 2 カプセルの開発と帰還準備". 1D21
- 川勝康弘ほか. "火星衛星探査計画 MMX の概要". 1G01
- 嶋田貴信ほか. "火星衛星探査計画 MMX の探査機システム設計". 1G02
- 吉川健人ほか. "火星衛星探査計画 MMX のシステム設計検討初期におけるコンティンジェンシーケース検討". 1G04
- 福島洋介ほか. "火星衛星探査計画 MMX の総合シミュレーター MMXiSIM ". 1G05
- 大槻真嗣ほか. "火星衛星探査計画 MMX の着陸システム概念検討". 1G09
- 澤田弘崇ほか. "火星衛星探査計画 MMX のサンプリング装置概念検討報告". 1G10
- 杉本 諒ほか. "火星衛星探査計画 MMX のサンプルリターンカプセル概念検討". 1G11
- 矢野智昭ほか. "宇宙探査イノベーションハブ広域未踏峰探査技術プロジェクト「次世代アクチュエータの研究開発」". 1H01
- 村上清人ほか. "熱可塑性炭素繊維強化プラスチックの複合材酸素タンクへの応用". 1H16
- 渡邊宏弥ほか. "小型衛星搭載レーダ用高出力送信システムの小型高性能化の設計検討". 1I06

- 吉川 真, “天体の地球衝突という問題にどのように対応すべきか”. 1J13
- 竹前俊昭ほか, “ロックオンを振り返る”. 1J21
- 林 大介ほか, “固体化レーダー用高出力 GaN 増幅器のパルス動作特性”. 1K17
- 金子智喜ほか, “X帯 2Gbps 通信を実現するための両偏波アンテナ”. 1K18
- 西山和孝ほか, “深宇宙探査技術実証機 DESTINY+ ”. 1S15
- 豊田裕之ほか, “DESTINY+のシステム設計”. 1S16
- 佐藤峻介ほか, “DESTINY+による小惑星高速フライバイ観測”. 1S17
- 岩田隆浩ほか, “月の裏側の地下空洞を利用した月面低周波望遠鏡の検討”. 2B02
- 永井大樹ほか, “火星の飛行探査の現状について”. 2B10
- 青木理紗子ほか, “火星の縦孔探査のためのヘリコプタの概念設計”. 2B12
- 永野央士ほか, “部分密閉型パラフォイルの展開挙動に関する研究”. 2B13
- 森吉貴大ほか, “柔軟構造エアロシェルとパラグライダーを用いた次世代飛行型火星探査機の検討”. 2B14
- 金丸拓樹ほか, “パラフォイル型飛翔体の横安定性解析と実験的検証”. 2B15
- 大橋達志ほか, “低密度環境におけるリフレクションキャンパー翼の空力解析”. 2B16
- 藤田昂志ほか, “モンテカルロ法による火星飛行機の高高度飛行試験の制御系評価”. 2B17
- 富澤 海ほか, “火星探査航空機次期大気球試験機に向けた設計検討と CFD による基礎空力特性”. 2B18
- 嶋田 徹ほか, “宇宙旅行に適したロケットの検討”. 2C17
- 堂谷忠靖, “コンタミネーション対策:「ひとみ」の実績と X 線天文衛星代替機に向けた検討”. 2D10
- 阿部新助ほか, “深宇宙港から探る月面衝突閃光を通した月資源探査に向けた月面環境評価”. 2D16
- 井出舜一郎ほか, “MPD スラスタの準定常評価に関する実験的研究”. 2E12
- 田内思担ほか, “水素 MPD スラスタの性能向上に向けた電極形状の数値的研究”. 2E13
- 清水裕介ほか, “JIEDI ツールを用いた高比推力イオンエンジン「 $\mu$  10HIsp」の数値シミュレーション”. 2E16
- 森田駿也ほか, “コイルを用いたマイクロ波放電式中和器の性能向上についての実験的研究”. 2E18
- 谷 義隆ほか, “10cm 級マイクロ波放電式イオンエンジンの性能向上に関する研究”. 2E19
- 竹内伸介ほか, “再使用型ロケットの脚緩衝機構への摩擦ダンパーの適用可能性について”. 2F06
- 佐藤泰貴ほか, “3D 積層造形の切頂八面体による着陸衝撃吸収材の力学特性”. 2F07
- 岩渕頌太ほか, “惑星探査機のための剛性制御を用いた着地衝撃緩衝手法”. 2F08
- 倉川正也ほか, “立体型膜面構造物を用いた膜面デバイスのスピン展開と立体配置に関する研究”. 2F11
- 松下将典ほか, “剛性膜小片を貼付した薄膜の 3 次元形状計測と静・動解析の妥当性検討”. 2F12
- 大泉賢一ほか, “柔軟構造大気突入体エアロシェルの初期不整が座屈荷重に及ぼす影響”. 2F13
- 中村拓磨ほか, “反りを伴う膜面構造物の形状評価”. 2F17
- 杉本 諒ほか, “太陽電池パネルを共用した展開型小型 SAR アンテナの熱設計\_熱モデル熱平衡試験結果と EM 設計・熱平衡試験計画”. 2F19
- 福田泰久ほか, “サンプルリターンカプセルの背面加熱率推定及び背面ヒートシールドの熱伝導解析による軽量化の検討”. 2F20
- 白坂成功ほか, “「オンデマンド即時観測が可能な小型合成開口レーダ衛星システムプログラム」の全体構想と開発状況”. 2G01
- 齋藤宏文ほか, “小型衛星搭載の合成開口レーダその 1—システム設計とアンテナ—. 2G05
- 三田 信ほか, “小型衛星搭載の合成開口レーダその 2—搭載機器とデータ伝送—. 2G06
- 橋本博文, “火星探査飛行船バローンの開発”. 2G09
- 前田孝雄ほか, “多量の推進剤運動を考慮した微小重力天体への着陸・サンプリング・離陸ダイナミクスに関する検討”. 2G13
- 佐野俊太ほか, “惑星探査ドローンの着陸のための画像による日照量推定”. 2G15
- 中条俊大ほか, “ソーラー電力セイルによる木星トロヤ群探査ミッションおよび探査機システムに関する検討”. 2G17
- 岩田隆浩ほか, “ソーラー電力セイルによるクルージングフェーズサイエンスの目標と候補機器”. 2G18
- 岡田達明ほか, “ソーラー電力セイルによるトロヤ群小惑星の科学探査と搭載観測機器”. 2G19
- 山岸明彦ほか, “有機物・微生物の宇宙曝露と宇宙塵・微生物の捕集 (たんぽぽ) 計画”. 2H05
- 左近 樹ほか, “宇宙環境曝露による炭素質ダストの変性”. 2H06
- 西堀俊幸ほか, “軽量高精度カーボン鏡の長期宇宙曝露実験 (CAGOME)”. 2H09
- 柴野靖子ほか, “放熱面に用いる熱制御材の宇宙曝露実験—地上試験における劣化評価—. 2H11
- 小川博之ほか, “次世代ソーラーセイルに向けた高機能薄膜デバイスの宇宙環境影響評価”. 2H13
- 菊地翔太ほか, “宇宙機の微弱信号検出および姿勢軌道決定のためのオフライン信号処理—Ikaros 探索運用における応用—. 2I11
- 坂井真一郎ほか, “「あらせ」衛星におけるスピン軸太陽追尾の磁気トルカによる実現とその効率化”. 2I19
- 堀 惇史ほか, “「あらせ」の姿勢軌道制御系設計概要および軌道上データ評価”. 2I20

- 田中真由子ほか, “10kW 級 ICP 加熱器により生成された空気プラズマ気流の発光分光による気流特性調査”. 2J12
- 今井真冬ほか, “ウェーブライダー形状の翼変形による非設計点性能向上に関する研究”. 2J14
- 万戸雄輝ほか, “超高速衝突時の標的厚さの違いにより生じる電氣的現象の研究”. 2K05
- 野中 聡ほか, “再使用観測ロケットの技術実証と実験機による飛行実証”. 2S14
- 岡 範全ほか, “グリーンプロベラント推進系 (GPRCS) の宇宙実証に向けた開発状況”. 3B05
- 三宅 互ほか, “衛星太陽電池の劣化と放射線帯プロトンの分布”. 3C05
- 橋本樹明ほか, “月極域探査ミッション SELENE-R”. 3C13
- 大竹真紀子ほか, “国際宇宙探査による月の科学”. 3C14
- 岡 優介ほか, “電磁銅板を用いたホールスラスト用磁気回路の高速磁場応答性”. 3E03
- 鳥羽瑛仁ほか, “H-IIA ロケットによる打ち上げを想定した電気推進機による地球-火星軌道間輸送システムの解析”. 3E08
- 村山裕輝ほか, “複数コイル型磁気セイルの磁気圏境界面磁場計測”. 3E09
- 萩原達将ほか, “LaB<sub>6</sub>熱陰極を用いた磁気ノズルの性能評価”. 3E10
- 柴野靖子ほか, “複数ループヒートパイプによる熱ネットワーク性の実験的評価”. 3F03
- 井上菜生ほか, “逆止弁つき自励振動ヒートパイプの動作特性に関する数値解析”. 3F05
- 西城 大ほか, “自励振動ヒートパイプの熱輸送性能に影響を及ぼす設計変数の調査実験”. 3F07
- 近藤愛実ほか, “HFC23 を適用した GAPS ヒートパイプの熱輸送特性評価”. 3F09
- 岡崎 峻ほか, “二相流体ポンプによる GAPS 冷却システムの熱輸送性能向上”. 3F10
- 橋本樹明ほか, “超小型月着陸探査機: OMOTENASHI”. 3G01
- 山田哲哉ほか, “OMOTENASHI プローブ・衝撃吸収システムの開発試験”. 3G02
- 船瀬 龍ほか, “地球-月系ラグランジュ点探査 CubeSat EQUULEUS (エクレウス) の概要と開発状況”. 3G04
- 泉 湜祐ほか, “外乱オブザーバを用いた月面探査ローバの軟弱地盤における路面状態推定および走破性向上に関する制御”. 3G09
- 江口 光ほか, “ソリ滑走による惑星表面移動のためのソリと砂の相互作用力モデルの構築”. 3G10
- 前田孝雄ほか, “重力天体表面探査のための小型跳躍ローバ”. 3G12
- 麻生 茂ほか, “多段面旋回流によるハイブリッドロケットの実用化に向けた研究について”. 3H06
- 松本 純ほか, “N<sub>2</sub>O を推進剤とする小型宇宙機向け超臨界スラストの開発状況”. 3H13
- 渡邉元樹ほか, “太陽輻射圧を利用した宇宙機の姿勢保持制御と運動解析”. 3I01
- 福島洋介, “観測ロケットペイロードを対象とした慣性ブラットフォームの試作”. 3I03
- 柴田拓馬ほか, “磁束ピンニング効果を利用した非接触擾乱抑制機構の検討”. 3I06
- 高尾勇輝ほか, “柔軟性伸展ブームを用いた自律ドッキングのダイナミクスとその設計指標”. 3I07
- 柴田拓馬ほか, “磁気/静電力混合型サンプルコンテナ回収システムの提案”. 3I09
- 齋藤 匠ほか, “クーロン力によるフォーメーションフライトを用いた故障検知システムの制御系の検討”. 3I11
- 菊地翔太ほか, “小惑星近傍での軌道・姿勢運動のカップリング効果を利用した内力トルクによる安定化”. 3I12
- 一ノ宮健人ほか, “不変トーラスに基づく火星衛星擬周回軌道の長期安定領域の検出と考察”. 3I13
- 大木優介ほか, “小惑星近傍における準周期的なターミネーター軌道に関する研究”. 3I16
- 山神達也ほか, “太陽発電衛星用大面積アンテナの平坦度維持を目的としたカーボンナノチューブアクチュエータの基礎研究”. 3J04
- 安藤健悟ほか, “小型衛星搭載の二層構造スロットアレイアンテナ給電回路のモーメント法解析”. 3J07
- 梯 友哉ほか, “宇宙用次世代 MPU の開発計画”. 3J09
- 清水成人ほか, “あらせ搭載小型スタースカナの概要と初期チェックアウト結果”. 3J13
- 岸川諒子ほか, “無線電力伝送技術による宇宙機内センサシステムのオールワイアレス化に向けた半導体集積回路の開発”. 3J14
- 芦垣恭太ほか, “蠕動運動型捏和装置による固体推進薬の連続化に向けたプロセスの検討”. 3K01
- 武藤智太郎ほか, “構造材の飛躍的な軽量化に伴う将来宇宙輸送システムの検討”. 3K02
- 丸 祐介ほか, “スペースプレーンに必要な技術のための FTB のシステムと飛行軌道の検討”. 3K05
- 青柿拓也ほか, “空力デバイスを取り付けた再使用ロケットの大迎角飛行における空力特性解析”. 3K07
- 石村康生ほか, “高精度大型宇宙構造システム-Finishing Touch in SPACE-”. 3S05
- 阿部和弘ほか, “光学ベンチとしての高剛性マストーその現状と将来”. 3S06
- 馬場満久ほか, “伸展式光学架台におけるダイアゴナルロードの高剛性化に関する研究”. 3S09
- 秋田 剛ほか, “摩擦を考慮したピンジョイントリブの接触解析の妥当性に関する検討”. 3S10
- 小山昌志ほか, “高精度望遠鏡主鏡適用に向けた CFRP 製ハニカム構造の成形および評価”. 3S12



荒井啓之ほか, “磁気レイノルズ数が磁気プラズマセイル宇宙機の推力増大効果に及ぼす影響解析”. P14

寺嶋寛成ほか, “AP/HTPB 系コンポジット推進薬の捏和過程における粒子集塊・空隙の X 線 CT 画像分析”. P18

太田裕介ほか, “ワイヤーアンテナを有する惑星磁気圏探査衛星の姿勢制御系と制振制御に関する研究”. P44

柏岡秀哉ほか, “太陽光圧モデルの不確定性と宇宙機の姿勢制御に与える影響に関する研究”. P45

日本地震学会 2017 年度秋季大会, かごしま県民交流センター (鹿児島県鹿児島市), 2017.10.25-27.

石原吉明ほか, “無人航空機から投下させる貫入プローブ (ペネトレータ) を用いた火山島観測実験”. S02-08

山田竜平ほか, “極限環境域への地震観測網展開を目指した広帯域地震計の開発”. S02-11

日本マイクログラビティ応用学会第 29 回学術講演会 (JASMAC-29), 日本大学生産工学部津田沼キャンパス (千葉県習志野市), 2017.10.25-27.

田丸晴香ほか, “「きぼう」搭載用静電浮遊炉の運用状況”. 25A01

渡邊勇基ほか, “静電浮遊炉におけるスカンジウム融体の熱物性測定”. 25A02

V. N. Kumar *et al.*, “Growth Process of InGaSb Ternary Alloys from (111)A and (111)B Planes of GaSb under Microgravity on board the International Space Station”. 26B05

木下恭一ほか, “国際宇宙ステーションを利用した SiGe 結晶成長”. 26B06

稲富裕光ほか, “中国回収衛星 SJ-10 の微小重力環境で育成した InGaSb 結晶”. 26B07

齊藤允教ほか, “TEXUS ロケットを利用した燃料液滴の自発点火実験に関する予備研究”. 27A05

戸丸桃子ほか, “ISS における 2 波長干渉計を用いたソーレ係数測定の解析手法”. P19

第 53 回熱測定討論会・CATS-2017, 福岡大学 七隈キャンパス (福岡県), 2017.11.4-6. 日本熱測定学会.

塩田謙人ほか, “熱重量測定を用いたアンモニウムジトラミド/化合物混系の蒸気圧算出”. P59

松永浩貴ほか, “減圧条件におけるアンモニウムジトラミド系高エネルギーイオン液体の熱分解生成ガス分析”. P61

第 38 回日本熱物性シンポジウム, 産業技術総合研究所つくばセンター (茨城県), 2017.11.7-9. 日本熱物性学会.

小山千尋ほか, “静電浮遊法を用いた  $Y_3Al_5O_{12}$  融体の熱物性測定”. B121

渡邊勇基ほか, “静電浮遊炉における Re,Os,Ir 融体の密度

測定”. B122

柴野靖子ほか, “ガンマ線照射試験における銀蒸着テフロン劣化評価”. D312

第 58 回電池討論会, 福岡国際会議場 (福岡県), 2017.11.14-16. 電気化学会電池技術委員会.

高田守昌ほか, “低温下における二次電池の性能”. 2I05

大塚哲史ほか, “低温下で充放電劣化した Co 系リチウムイオン二次電池単セルの電気化学解析”. 2I06

第 10 回 SMA シンポジウム 2017, 島根県民会館 (島根県), 2017.11.16-17. 形状記憶合金協会 (ASMA).

戸部裕史ほか, “Ti-Zr-Ni 系高温形状記憶合金の結晶構造制御”.

松木優一ほか, “Ti-4.5Al-3V-2Fe-2Mo 合金における超弾性の宇宙機部材への応用”. Poster-1

第 55 回飛行機シンポジウム, 島根県民会館, 2017.11.20-22. 日本航空宇宙学会.

高木亮治ほか, “ポスト「京」による実フライトレイノルズ数流れ解析への挑戦”. 2C10

金丸拓樹ほか, “火星探査用パラグライダーの横安定性に関する研究”. 3C10

森吉貴大ほか, “パラフォイル型飛翔体の滑空移行性能改善のための革新的方策”. 3C11

進化計算シンポジウム 2017, グリーンピア大沼 (北海道茅部郡森町), 2017.12.9-10. 進化計算学会.

石川達将ほか, “異なる親集団サイズを設定する島型進化アルゴリズム”. P1-03

福本浩章ほか, “多目的進化アルゴリズムに対する一般的な制約条件取り扱い手法組み込みフレームワークの提案”. P2-04

第 18 回 計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, 仙台国際センター (宮城県), 2017.12.20-22. 計測自動制御学会システムインテグレーション部門.

芦垣恭太ほか, “腸管の蠕動運動を模擬した混合搬送装置によるロケット固体推進薬の混合プロセス検討”. 1A2-03

大槻真嗣, “惑星にやさしく降りるための着陸技術”. 1C6-01

齋藤 聡ほか, “伸縮ロック機構を挟む異なる 2 つのばねから構成される衝撃応答制御機構と天体着陸探査への応用”. 1C6-03

前田孝雄ほか, “降下地点表面での非対称なエネルギー散逸を用いた飛翔体の着陸時転倒抑制”. 1C6-04

電子情報通信学会 宇宙・航行エレクトロニクス研究会 (SANE) 測位・航法, レーダ及び一般, 長崎県美術館 (長



岐阜県), 2018.1.25-26.

安藤健悟ほか, “ハード壁を考慮した小型衛星搭載用スロットアレイ SAR アンテナの MoM を用いた再設計”. SANE2017-91

日高萌子ほか, “地表特性を用いた深層学習による月惑星探査機搭載着陸レーダの速度測定精度向上”. SANE2017-95

2017 年度太陽研連シンポジウム「太陽研究の将来展望」, 京都大学 (京都府), 2018.2.19-21. 国立天文台.

勝川行雄ほか, “SUNRISE-3 太陽観測実験: 近赤外線偏光分光装置 SCIP の進展”.

大場崇義ほか, “Hinode/SP で得られた太陽光球大気における 3 次元対流速度場”.

阿部 仁ほか, “ALMA-Hinode-IRIS によるブラージュ領域の多波長同時観測”.

川手朋子ほか, “提案した EUVST 観測装置”.

電子情報通信学会 無線電力伝送研究会 (WPT), 京都大学 宇治キャンパス (京都府), 2018.3.2-3.

P. R. Akbar *et al.* “Measurement of SAR Antenna for Small Satellite at METLAB Part2”. WPT2017-73

R. Mudassir *et al.* “Basic Experiment on Direction Finding and Beam Forming for Microwave Power Transmission system using phased array antenna system under near field conditions”. WPT2017-74

第 5 回計測自動制御学会 制御部門マルチシンポジウム (MSCS2018), 東京都市大学 世田谷キャンパス (東京都), 2018.3.8-11.

新井久旺ほか, “燃料余裕に適応し航法誤差を最小化する月着陸誘導”. Su94-3

谷口 正ほか, “IKAROS の姿勢モデル最適化手法についての考察”. Su94-4

電気化学会第 85 回大会, 東京理科大学 葛飾キャンパス (東京都), 2018.3.9-11.

粉川航太郎ほか, “80℃ 保管した 18650 型リチウムイオン二次電池の熱量計測”. 3D08

大塚哲史ほか, “低温下で充放電劣化した Co 系リチウムイオン二次電池単セルの電気化学解析”. 3D09

寺山友規ほか, “プロトン伝導性層状チタンナノ粒子を電解質層に用いた給水多孔質水電解セルの電解特性”. 1019

高田守昌ほか, “低温下における二次電池の性能”.

日本天文学会 2018 春季年会, 千葉大学 (千葉県), 2018.3.14-17.

清水敏文ほか, “高感度 EUV/UV 分光望遠鏡衛星 (SOLAR-C\_EUVST) の最新状況”. M05a

成影典之ほか, “太陽軟 X 線の光子計測型・2 次元撮像分光観測計画の進捗報告”. M41a

中島真也ほか, “X 線天文衛星すざくによる銀河系高温ガスハローの空間分布測定 2”. Q10a

上原顕太ほか, “銀河系中心 50km/s 分子雲の星形成分子雲コア”. Q35a

内田悠介ほか, “X 線天文衛星「ひとみ」搭載 SGD によるかに星雲からの偏光ガンマ線の観測”. Q38a

M. Tsuboi *et al.* “Sub-millimeter Detection of the IR Stars around Sgr A\* by ALMA”. R12b

M. Tsuboi *et al.* “Intricate Ionized Gas Flows Approaching to Sgr A\*”. S16a

土居明広ほか, “気球 VLBI の姿勢制御地上試験”. V108b

河野裕介ほか, “気球 VLBI 地上振り子試験”. V109b

関本裕太郎, “CMB 偏光観測衛星 LiteBIRD 概念設計”. V159a

末松芳法ほか, “全反射型口径 1m 宇宙太陽望遠鏡の設計検討”. V215b

山村一誠ほか, “「あかり」データアーカイブプロジェクトの現状 (10)”. V220c

鈴木寛大ほか, “「ひとみ」HXI を用いた軌道上中性子バックグラウンドの評価”. V304a

田代 信, “X 線天文衛星代替機計画の現状”. V305a

Y. Ishisaki *et al.* “X 線天文衛星代替機 XARM 搭載 Resolve の開発の現状”. V306a

富田 洋ほか, “X 線天文衛星代替機 (XARM) 搭載軟 X 線撮像装置の開発”. V307a

寺田幸功ほか, “X 線衛星代替機 XARM における科学運用計画”. V308a

本田大悟ほか, “X 線天文衛星「ひとみ」搭載軟 X 線撮像検出器 SXI における日照中の校正線源からの輝線中心値の変動調査と光漏れ経路の検討”. V309b

大西里実ほか, “X 線天文衛星代替機 (XARM) 搭載 Soft X-ray Imager (SXI) に向けた小型試作 CCD の性能評価”. V310b

森 浩二ほか, “軟 X 線から硬 X 線の広帯域を高感度で撮像分光する小型衛星計画 FORCE の現状 (6)”. V317a

大橋隆哉ほか, “ダークバリオン探査ミッション Super DIOS の開発へ向けた検討 II”. V323a

浅井龍太ほか, “JAXA 宇宙科学研究所標準平行 X 線光源室用可視光平行光源の立ち上げと性能評価”. V325a

中庭 望ほか, “次世代 X 線天文衛星に搭載するシリコン全反射望遠鏡に用いる反射鏡の開発”. V327a

大下紗百合ほか, “符号化マスクを用いた広領域ガンマ線小型撮像装置の研究”. V328a

武尾 舞ほか, “Pt/C 多層膜のブラッグ反射による低エネルギー X 線用分光器の開発”. V332a

寺澤敏夫ほか, “Crab pulsar large glitch 観測速報 (1): 概要”. W111b

木坂将大ほか, “Crab pulsar large glitch 観測速報 (2): 波

形変化の有無検証”. W112c  
 矢部あずさほか. “X 線天文衛星「ひとみ」(ASTRO-H)  
 の危機対応広報とその結果”. Y20a

#### 第 43 回 生命の起原および進化学会 学術講演会, 埼玉大学 (埼玉県), 2018.3.15-17.

中川和道ほか. “ISS 軌道におけるアラニン 2 量体生成の  
 初観測”. 5  
 河口優子ほか. “宇宙空間での微生物凝集体の長期生存を  
 検証 (たんばぼ計画)”. 7  
 小林憲正ほか. “たんばぼ計画有機物曝露実験報告 (第 2  
 報)”. 8  
 橋本博文ほか. “ヴァン・アレン帯における生命科学実験”.  
 9  
 矢田部純ほか. “宇宙で *Deinococcus radiodurans* R1 に生  
 じた DNA 損傷の解析”. 10  
 藤原大佑ほか. “宇宙環境下で曝露した *Deinococcus ra-*  
*diodurans* R1 の *rpoB* 遺伝子の突然変異”. 11  
 矢野 創ほか. “生体高分子試料を含む水衛星プリューム  
 模擬微粒子の超高速衝突捕集と分析 (2): 親水性エ  
 アロゲル捕集の物理的特徴”. 12  
 林梨沙子ほか. “長期乾燥耐性に関与するカロテノイドの  
 探索”. P13

#### 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 早稲田大学 西早稲田キャンパス (東京都新宿区), 2018.3.17-20.

村田駿介ほか. “高濃度スラリーにおける粒子間隙パラメ  
 ーターの提案”. 18a-P3-5  
 CH. Chung *et al.* “Device Simulation Study on the Physics  
 of SOI Devices in Space -Effects of Galactic Cosmic  
 Rays on a Well Structure Under the Buried Oxide-”.  
 18p-A202-8  
 牛丸晃太ほか. “絶縁体表面帯電の自己補償機構の解明に  
 向けたプラズマ CVD  $\text{SiO}_2$  膜に対する XPS による表  
 面帯電評価”. 18p-B301-3  
 小林大輔ほか. “重イオン放射線に晒された薄膜 BOX-SOI  
 SRAM におけるソフトエラー”. 18p-G203-2  
 近藤諒佳ほか. “Ge-Sb-Te 薄膜を用いた通倍器の作成”.  
 20a-G203-4  
 渡辺 伸ほか. “電子軌跡検出型の Si/CdTe 半導体コンプ  
 トンカメラの開発”. 20p-A304-9  
 武田伸一郎ほか. “超高分解能マルチプローブ CdTe SPECT  
 装置の開発 (1): 装置コンセプト”. 20p-A304-10  
 都丸亮太ほか. “超高分解能マルチプローブ CdTe  
 SPECT 装置の開発 (2): CdTe 両面ストリップ検出  
 器の性能評価”. 20p-A304-11  
 織田 忠ほか. “超高分解能マルチプローブ CdTe SPECT  
 装置の開発 (3): 画像再構成”. 20p-A304-12

#### 日本金属学会 2018 年春期 (第 162 回) 講演大会, 千葉工

業大学 新習志野キャンパス (千葉県習志野市),  
 2018.3.19-21.

増田紘士ほか. “ODS フェライト鋼の二次元的粒界すべり  
 に伴う拡散緩和”.  
 関口慶太ほか. “複相 Ti-4.5Al-2.5Cr-1.2Fe-0.1C-0.3Cu-0.3Ni  
 合金の連続動的再結晶による組織形成挙動”.

#### 2018 年電子情報通信学会総合大会, 東京電機大学 東京千住キャンパス (東京都), 2018.3.20-23.

石寺啓一ほか. “HySIC 技術とバラクタダイオードを用  
 いた C 帯周波数可変整流器”. B-21-10  
 野中菜央ほか. “CPW を用いた混成半導体集積回路  
 HySIC 整流回路の試作”. C-2-10  
 川崎繁男ほか. “Space-by-Wireless 用スマートワイヤレス  
 センサシステム”. C-2-95  
 岸川諒子ほか. “損失解析に基づく異種半導体混成整流回  
 路の高効率化の検討”. C-2-99

#### 日本物理学会第 73 回年次大会, 東京理科大学 野田キャンパス, 2018.3.22-25.

桂川美穂ほか. “CdTe 両面ストリップ型硬 X 線検出器を  
 用いたミュオン X 線のイメージング”. 22pK507-8  
 長谷部孝ほか. “放射冷却を用いた LiteBIRD 低温ミッシ  
 ヨン部の熱検討”. 23pK307-15  
 米田浩基ほか. “半導体検出器における、電子飛跡を用い  
 たコンプトンイメージングの実証”. 25aK307-1  
 安東正樹ほか. “スペース重力波アンテナ DECIGO 計画  
 (90): DECIGO/B-DECIGO の概要”. 25aK308-8  
 中村琢磨ほか. “磁気圏プラズマにおける渦内磁気リコネ  
 クションによる乱流輸送過程”. 25aK609-1  
 渡辺 伸ほか. “X 線衛星「ひとみ」搭載軟ガンマ線検出  
 器 (SGD) によるかに星雲のガンマ線偏光観測”.  
 25pK307-5  
 田代 信ほか. “X 線天文衛星代替機計画の現状”.  
 25pK307-8  
 石崎欣尚ほか. “X 線天文衛星代替機 XARM 搭載 Re-  
 solve の開発の現状”. 25pK307-9  
 幸村孝由ほか. “X 線天文衛星代替機 (XARM) 搭載軟 X  
 線撮像装置の開発状況”. 25pK307-10

#### その他の国内会議等

増田紘士ほか. “超塑性 Al-Mg-Mn 合金における動的組織  
 形成と強度変化”. 軽金属学会 第 132 回春期大会:  
 47:(2017)  
 菊地翔太ほか. “オフライン信号処理による宇宙機の微弱  
 信号検出及び軌道・姿勢運動の推定”. 第 61 回システ  
 ム制御情報学会研究発表講演会 (SCI'17): 323-5:  
 (2017)  
 高橋克征ほか. “GAPS 用大型自励振動ヒートパイプの過

- 加熱解消に向けた試み”. 第 54 回日本伝熱シンポジウム : 日本伝熱学会 : C122 : (2017)
- 松木優一ほか, “超塑性 SP-700 チタン合金における超塑性と折り畳み式展開ロケットノズル”. 超塑性研究会 第 162 回研究会 : (2017)
- 高木亮治, “Fortran で高性能計算 ~その仕様使いますか?~”. 高性能 Fortran 推進協議会 第 3 回シンポジウム 「並列 Fortran の現状と展望」~現代化か肥大化か?~ : (2017)
- 濱野皓志ほか, “2 周波同時入力における高調波制御によるデュアルバンド整流器の高効率化”. 電子情報通信学会 無線電力伝送研究会 (WPT) : WPT2017-8 : (2017)
- Jin Xin ほか, “国際宇宙ステーション内における InGaSb 結晶成長の数値計算シミュレーション”. 第 64 回理論応用力学講演会 : 日本機械学会 : OS7-05 : (2017)
- 坂東信尚ほか, “最急降下法を用いた冷凍機擾乱低減のためのフィードフォワード制御”. 平成 29 年電気学会産業応用部門大会 (JIASC2017) : 2-29 : (2017)
- 中野宏章ほか, “LES を用いたマッハ 2.0 の高温超音速ジェットから発生する音響波の定量評価”. 日本流体力学会年会 2017 : (2017)
- V. N. Kumar *et al.*, “Orientation Dependent Dissolution and Growth Process of InGaSb Ternary Alloys under Microgravity on board the International Space Station”. 第 40 回結晶成長討論会 : 日本結晶成長学会 : (2017)
- 生瀬裕之ほか, “次期惑星探査用レーザ高度計の検討”. 第 35 回レーザセンシング シンポジウム : レーザセンシング学会 : C-3 : (2017)
- 谷口紀恵ほか, “紫外線照射された放射線耐性細菌中の核酸塩基の損傷分析”. 日本分析化学会 第 66 年会 : Y3068 : (2017)
- 鈴木健吾ほか, “セリア厚膜型ガスセンサの真空中水素検知特性”. 第 62 回化学センサ研究発表会 : 電気化学会化学センサ研究会 : 17 : (2017)
- 坂本琢馬ほか, “形状記憶合金を用いた小型軽量探査ローバのホッピング移動機構の検討”. 第 35 回日本ロボット学会学術講演会 : 日本ロボット学会 : 1E1-05 : (2017)
- 福本浩章ほか, “複雑車種の同時最適化ベンチマーク問題を用いた多目的最適化手法のベンチマーキング”. 日本機械学会 設計工学システム部門 部門講演会 2017 : 2113 : (2017)
- 戸部裕史, “形状記憶合金の宇宙機器への応用”. 第 4 回形状記憶材料の医療および産業分野への利用拡大のための研究開発に関する分科会 : 日本機械学会 材料力学部門 : (2017)
- 古谷克司ほか, “真空環境下におけるワイヤソーを用いた岩石の加工特性 (第 8 報) -高切込荷重対応切断装置の試作-”. 2017 年度精密機械工学会秋季大会 : J64 : (2017)
- 中野裕貴ほか, “GaN デバイスを用いた無線電力伝送用小型アンプの検討”. 電子情報通信学会 マイクロ波研究会 (MW) : MW2017-75 : (2017)
- 白石浩章ほか, “無人航空機を用いた投下型プローブの火山島観測実験”. 日本火山学会 2017 年度秋季大会 : A3-12 : (2017)
- 坂本勇樹ほか, “極低温流体用静電容量型ボイド率計の開発”. 2017 年度 日本冷凍空調学会年次大会 : E143 : (2017)
- 山崎典子ほか, “すぎくによる KeV 領域放射での暗黒物質の探索”. 「宇宙観測と地上実験から探るダークマター研究の現状と展望」研究会 : (2017)
- 田中理紗子ほか, “スーパープレッシャー気球用網に使用されるポリアリレート繊維の曝露試験による劣化特性評価”. 日本機械学会 M&M2017 材料力学カンファレンス : GS0805 : (2017)
- 高橋克征ほか, “GAPS 用大型ヒートパイプの熱輸送特性評価”. 平成 29 年度 一般社団法人日本太陽エネルギー学会 (JSES)・一般社団法人日本風力エネルギー学会 (JWEA)・合同研究発表会 : P8 : (2017)
- 小郷原一智ほか, “Martian Moons Exploration (MMX) 計画における火星大気観測”. 日本気象学会 2017 年度秋季大会 : C161 : (2017)
- 松本幸太郎ほか, “固体ロケット推進薬における金属燃料の燃焼可視化に関する研究”. 可視化情報全国講演会 (室蘭 2017) : 可視化情報学会 : OS7-2-8 : (2017)
- 土居明広, “気球 VLBI 実験 2017 の報告と来年度の計画”. 第 15 回水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング : VLBI 懇談会 : (2017)
- 濱野皓志ほか, “2 周波同時入力における入力電力バランスの変化による RF-DC 変換効率の検討”. 電子情報通信学会 マイクロ波研究会 (MW) : MW2017-132 : (2017)
- 谷口 正ほか, “IKAROS 姿勢モデルにおける多目的最適化”. 第 60 回 自動制御連合講演会 : 計測自動制御学会 : SuB2-5 : (2017)
- 伊里友一朗ほか, “アンモニウムジニトラミドの液相反応機構”. 第 55 回燃焼シンポジウム : 日本燃焼学会 : C211 : (2017)
- 稲谷芳文, “将来型ロケットの研究と水素利用技術への貢献”. 水素社会構築に向けた液体水素利用シンポジウム : 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 (ISAS/JAXA)/科学技術振興機構/イワタニ : (2017)
- 岩田隆浩ほか, “火星およびその衛星の探査のためのハイパースペクトラルイメージャ MacrOmega の開発と観測計画”. 第 7 回 可視赤外線観測装置技術ワークショップ 2017 : P-7 : (2017)
- 山本鴻司ほか, “Cu-Cr-Zr 系合金のクリープ疲労における逆遷移クリープ”. 日本銅学会第 57 回講演大会 :



- (2017)
- 高島 健, “「あらせ」搭載ミッション系統合システム”, Plasma Conference 2017 (PLASMA2017) : プラズマ・核融合学会 : S6-03 : (2017)
- 小山千尋ほか, “静電浮遊法を利用した  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Y}_2\text{O}_3$  系融液の密度測定”, 第 46 回結晶成長国内会議 (JCCG-46) : 日本結晶成長学会 : 29a-B06 : (2017)
- 堂谷忠靖, “X 線バーストを用いた中性子星の質量半径比の推定と X 線衛星将来計画”, 第 6 回「中性子星の核物質」研究会 : (2017)
- 海老沢研, “JAXA の宇宙科学データアーカイブ DARTS”, 第 5 回 CODH セミナー 信頼できるデータリポジトリ〜CoreTrustSeal 認証に関する実践的情報共有の場〜 : 情報・システム研究機構 データサイエンス共同利用基盤施設 人文学オープンデータ共同利用センター(CODH)/データ統合・解析システム (DIAS) オープサイエンス分科会/研究データ利活用協議会「国内の分野リポジトリ関係者のネットワーク構築」小委員会 : (2017)
- 鈴木健吾ほか, “真空中/無酸素中水検知センサの性能評価”, 第 37 回水素エネルギー協会大会 : A07 : (2017)
- K. Yamaguchi *et al.*, “Relationship between Threshold Energies of Impact Ionization and Recovery Rate”, 第 27 回日本 MRS 年次大会 : L-P5-002 : (2017)
- 北村成寿ほか, “波動粒子相互作用直接計測 (WPIA) による電磁イオンサイクロトロン (EMIC) 波動とイオンの相互作用領域の同定”, 平成 29 年度名古屋大学宇宙地球環境研究所 共同研究集会 実験室・宇宙プラズマ研究会「乱流・輸送・粒子加速」 : (2017)
- 河合成孝ほか, “低レイノルズ数流れにおける翼型特性の不確実性定量評価”, 第 31 回数値流体力学シンポジウム : 日本流体力学会 : E07-1 : (2017)
- 梯 友哉ほか, “SOI デバイスにおけるシングルイベント耐性の二桁減少とその物理”, QST 高崎サイエンスフェスタ 2017 : 量子科学技術研究開発機構 量子ビーム科学研究部門 高崎量子応用研究所/群馬県高崎市 : ポスター1-01 : (2017)
- 福家英之, “GAPS 衛星”, 2017 年度第 2 回 CRC 将来計画タウンミーティング : CRC 将来計画検討小委員会 CRC 実行委員会 : (2017)
- 廣瀬和之, “半導体デバイスは宇宙科学を支える”, プラナリゼーション CMP とその応用技術専門委員会 第 162 回研究会 : (2017)
- 土居明広, “気球 VLBI2017 実験の報告と来年度実験の計画”, 2017 年度 VLBI 懇談会シンポジウム : VLBI 懇談会 : (2017)
- M. Tsujimoto *et al.*, “Transient Search with CMB Satellite LiteBIRD”, 「SKA-JP パルサー・突発天体研究会」2018(第 3 回) : Japan SKA Consortium : (2018)
- 山田和彦, “大気圏突入用展開型柔軟エアロシエルの研究開発とフライト実証試験”, 日本航空宇宙学会 関西支部 第 465 回航空懇談会 : 43101 : (2018)
- 岸川諒子ほか, “窒化ガリウムデバイスおよび回路のマイクロ波特性の高精度計測”, 2017 年度 計量標準総合センター (NMIJ) 成果発表会 : (2018)
- 吉川 真, “地球スイングバイ時の探査機の地上観測の試み”, 人工天体の地上観測の研究会 : (2018)
- 浦川聖太郎ほか, “小惑星衝突に対する防災-その時我々は何をすべきか?-, 第 11 回宇宙ユニットシンポジウム 「宇宙研究の広場」 : 京都大学宇宙総合学研究ユニット : (2018)
- 三浦 昭, “日はまた巡る, ---宇宙の小箱より---”, 第 8 回国際科学映像祭 ショートフィルムコンテスト : (2018)
- 三浦 昭, “宇宙科学データの可視化・可聴化”, 第 8 回国際科学映像祭 ドームフェスタ : (2018)
- 矢野 創ほか, “氷天体内部海プリューム微粒子の試料捕集分析・惑星保護技術の研究 (2) : 捕集微粒子その場分析機構の開発と汚染管理技術の確立”, 第 6 回宇宙における生命ワークショップ : 自然科学研究機構 アストロバイオロジーセンター : (2018)
- 土居明広, “高萩 32m と成層圏 VLBI 局による気球 VLBI 実験”, 茨城大学重点研究 研究会「高萩・日立 32m 電波望遠鏡によるサイエンス」 : (2018)
- 村上 豪ほか, “ベピコロノボ水星探査計画: 最新の状況と科学目標”, 第 19 回惑星圏研究会 : 東北大学大学院理学研究科 太陽惑星空間系領域 : P3 : (2018)
- 小田裕也ほか, “国際宇宙ステーション内での InGaSb 結晶成長における温度場と濃度場の数値解析”, 第 20 回化学工学会学生発表会 (東広島大会) : P04 : (2018)
- 志村洋介ほか, “SiGe 熱電材料の開発”, 平成 29 年度 生体医歯工学共同研究拠点 成果報告会 : (2018)
- 坂本琢馬ほか, “月惑星探査のための SMA 駆動型ホッパーの設計検討”, 第 23 回ロボティクスシンポジウム : 3C1 : (2018)
- 出口雅也ほか, “ロケットエンジン用 CuCrZr 合金のクリープ疲労における逆遷移クリープと転位セル組織”, 平成 29 年度 安全・安心な社会を築く先進材料・非破壊計測技術シンポジウム : 日本非破壊検査協会 新素材に関する非破壊試験部門 : (2018)
- 下平健太ほか, “複合材製液体酸素タンクの開発に向けた要素試験”, 日本機械学会 九州支部 第 71 期 総会・講演会 : I26 : (2018)
- 大山 聖, “設計を革新する多目的設計探査・高速計算技術の研究開発”, 第 2 回ポスト「京」重点課題 8「近未来型ものづくりを先導する革新的設計・製造プロセスの開発」シンポジウム : 東京大学生産技術研究所 革新的シミュレーション研究センター : (2018)



## 5. 表彰・受賞

## 第4回宇宙科学研究所賞

受賞対象者	所属	受賞内容	受賞年月日
長井 嗣信	東京工業大学 理学院地球惑星科学専攻 教授	(特別賞) 磁気圏尾部のダイナミクスを駆動する物理過程「磁気リコネクション」の解明	2018.3.22
アルバロ ヒメネス	前 欧州宇宙機関 (ESA) 科学局長	(特別賞) Exceptional Contribution to Euro - Japan Partnership in Space Science and Exploration	2018.3.22
佐藤 明良	株式会社 IHI エアロスペース 品質保証部 技師長	超音波探傷法による固体ロケットモータの品質保証の確立	2018.3.22
鹿野 良平	国立天文台 SOLAR-C 準備室 准教授	ハンレ効果による彩層・コロナの磁場情報を取得する新手法の原理実証	2018.3.22

## 職員

受賞対象者	所属	受賞内容	受賞年月日
中村 正人 戸田 知朗 廣瀬 史子	太陽系科学研究系 宇宙機応用工学研究系 研究開発部門 第一研究ユニット	平成 29 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）「探査機あかつき金星周回軌道投入計画とその制御に関する研究」	2017.4.19
富木 淳史 ほか	宇宙機応用工学研究系	平成 29 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）「世界初の超小型深宇宙探査機の研究」	2017.4.19
國中 均	宇宙機応用工学研究系	第 39 回（2017 年度）応用物理学会 解説論文賞「マイクロ波放電式電気サイクロトロン共鳴型イオン源の物理」	2017.9.5
澤田 弘嵩 久保田 孝 ほか	宇宙機応用工学研究系 ほか	CLAWAR Association Best Technical Paper Award, "Development of a Flexible Propulsion Unit for a Seabed Excavation Robot", 20th International Conference on Climbing and Walking Robots and Support Technologies for Mobile Machines(CLAWAR)	2017.9.11
牧 謙一郎	宇宙機応用工学研究系	一般社団法人 電子情報通信学会 平成 29 年度通信ソサイエティ活動功労賞	2017.9.13
IKAROS Team		Laurels for Team Achievement Award 2017, "The World's First Interplanetary Solar Sailor, IKAROS", International Academy of Astronautics (IAA)	2017.9.24
高橋 忠幸	宇宙物理学研究系	2017 IEEE Glenn F. Knoll Radiation Instrumentation Outstanding Achievement Award, IEEE Nuclear & Plasma Sciences Society, For contributions to the development of Cadmium Telluride semiconductor devices and their applications to high-energy space astrophysics (カドミウムテルライド半導体デバイスの開発とその高エネルギー宇宙物理学への応用に対する貢献)	2017.10.5
山田 隆弘	宇宙機応用工学研究系	平成 29 年度工業標準化事業表彰 経済産業大臣表彰, 経済産業省	2017.10.23
羽生 宏人 ほか	宇宙飛翔工学研究系	The excellent poster award of the 6th International Symposium on Energetic Materials and their Applications, "Vapor pressure measurement of ammonium dinitramide binary mixtures using thermogravimetric analysis"	2017.11
月崎 竜童	宇宙飛翔工学研究系	第 6 回（2017 年度）研究開発奨励賞, エヌエフ基金「マイクロ波プラズマ源の内部診断手法の確立とイオンエンジンへの適用」	2017.11.17
大槻 真嗣 ほか	宇宙機応用工学研究系	第 18 回公益社団法人計測自動制御学会システムインテグレーション部門 講演会 (SI2017) 研究奨励賞「降下地点表面での非対称なエネルギー散逸を用いた飛翔体の着陸時転倒抑制」	2017.12.23

三浦 昭	学際科学研究系	第 8 回国際科学映像祭 ショートプログラムコンテスト 会場特別賞 「日はまた巡る --- 宇宙の小箱より --- / Cycles of the Sun -- Stories of the Space Science Showcase --」第 8 回国際科学映像祭実行委員会	2018.2
津田 雄一 大野 剛 三桝 裕也	宇宙飛翔工学研究系 研究開発部門 第一研究ユニット はやぶさ2 プロジェクトチーム	第 50 回市村学術賞 貢献賞, 新技術開発財団「ソーラーセイル技術を用いた無燃料姿勢制御の実現」	2018.3.14
北村 良実 ほか	宇宙物理学研究系	日本天文学会 2017 年度欧文研究報告論文賞 「Local Enhancement of the Surface Density in the Protoplanetary Ring Surrounding HD 142527」(M. Fukagawa <i>et al.</i> PASJ:Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.65(6), L14 (2013))	2018.3.15
春山 純一	太陽系科学研究系	インプレスグループ創立 25 周年企画「POD 個人出版アワード」天夢人賞, 書籍名「月の縦孔・地下空洞とは何か」	2018.3.20
「きぼう」簡易曝露 実験装置(ExHAM) 開発 / 運用チーム		2017 年度 日本機械学会 一般表彰・宇宙工学部門賞「スペースフロンティア」, 「きぼう」簡易曝露実験装置(ExHAM)の開発・運用	2018.3.30
展開型エアロシエル 実験超小型衛星 (EGG) チーム		2017 年度 日本機械学会 宇宙工学部門「宇宙賞」	2018.3.30

## 学生

受賞対象者	所属大学院	指導教員	受賞内容	受賞年月日
菊地 翔太	東京大学大学院	川口 淳一郎	5th IAA Planetary Defense conference, Best Student Paper Award (2nd Prize) 「Asteroid De-spin and Deflection Strategy Using a Solar-sail Spacecraft with Reflectivity Control Devices」	2017.5
菊地 翔太	東京大学大学院	川口 淳一郎	第 61 回システム制御情報学会研究発表講演会 (SCI17) SCI 学生発表賞「オフライン信号処理による宇宙機の微弱信号検出及び軌道・姿勢運動の推定」	2017.5
伊東山 登	東京大学大学院	羽生 宏人	火薬学会 2017 年度春季研究発表会 優秀講演賞 「導電性液体推進薬の直接的着火エネルギー印加法の是非」	2017.5
岩崎 祥大	総合研究大学院大学	後藤 健	火薬学会 2017 年度春季研究発表会 企業特別賞 「蠕動運動型混合器によるコンボジット推進薬捏和における可塑性剤の効果」	2017.5
高尾 勇輝	東京大学大学院	川口 淳一郎	The 31st International Symposium on Space Technology and Science, JAXA President Award 「Attitude and Orbit Control of a Spinning Solar Sail by the Vibrational Input on the Sail Membrane」	2017.6
深見 友也	東京大学大学院	齋藤 宏文	電子情報通信学会 平成 28 年度論文賞「小型衛星搭載用の省電力高速送信機の開発」	2017.6.1
米田 浩基	東京大学大学院	高橋 忠幸	8th International Conference on New Developments in Photodetection (NDIP) 2017, Pierre Besson Prize 「Development of Si-CMOS Hybrid Detectors toward Electron Tracking Semiconductor Compton Cameras」	2017.7
加藤 大羽	東京大学大学院	齋藤 義文	第 142 回 地球電磁気・地球惑星圏学会 (SGEPSS) 優秀発表賞「月起源イオンと月表面環境の相関」	2017.10
韓 秀萬	東京大学大学院	中村 正人	第 142 回 地球電磁気・地球惑星圏学会 (SGEPSS) 優秀発表賞「A study on long-term variation of Jupiter's synchrotron radiation associated with solar wind」	2017.10
東口 紳太郎	東京大学大学院	廣瀬 和之	RADECS Sponsorship 「Effects of SiH Groups on ELDRS Quantified with a Combined Use of X-ray, Gamma-ray, and Electron-beam Irradiation」	2017.10.3

松木 優一	東京大学大学院	佐藤 英一	SMA シンポジウムポスターセッション最優秀賞 「Ti-4.5Al-3V-2Fe-2Mo 合金における超弾性の宇宙機部材への応用」	2017.11
伊東山 登	東京大学大学院	羽生 宏人	6th International Symposium on Energetic Materials and their Applications (ISEM2017), The Excellent Poster Award 「Ignition Characteristics of ADN-based ionic liquid propellant」	2017.11
比金 健太	首都大学東京大学院	佐藤 英一	平成 29 年度 軽金属論文賞 「超微細粒アルミニウムの低温領域におけるクリープ機構」軽金属学会	2017.11.4
金澤 孝昭	首都大学東京大学院	佐藤 英一	平成 29 年度 軽金属論文賞 「超塑性 Al-Mg-Mn 合金における連続動的再結晶の初期過程」軽金属学会	2017.11.4
岩崎 祥大	総合研究大学大学院	羽生 宏人	第 18 回公益社団法人計測自動制御学会システムインテグレーション部門 講演会 (SI2017) 優秀講演賞 「腸管の蠕動運動を模擬した混合搬送装置によるロケット固体推進薬の混合プロセス検討」	2017.12.23
菊地 翔太	東京大学大学院	川口 淳一郎	第 61 回宇宙科学技術連合講演会 若手奨励賞 優秀論文賞 「小惑星近傍での軌道・姿勢運動のカップリング効果を利用した内力トルクによる安定化」	2018.1
高橋 晶世	東京大学大学院	嶋田 徹	日本機械学会 女性未来賞「ロケット推進系の安全化に関する研究」	2018.3

### 名誉教授

受章者	賞賜	年月日
後川 昭雄	瑞宝小綬章	2017.8.5
松尾 弘毅	瑞宝重光章	2017.11.7

### 業務表彰

受賞対象者	所属	受賞内容	受賞年月日
篠原 育 ほか 61 名	太陽系科学研究系 ジオスペース探査衛星プロジェクトチーム ほか	平成 29 年度業績表彰（理事長賞）「ジオスペース探査衛星の開発と初期運用」	2017.10.17
小山 和広 ほか 8 名	科学推進部ほか	平成 29 年度業績表彰（所長賞）「相模原キャンパスにおける安全確保活動の推進」	2017.10.25
垺本 尚義 ほか 8 名	太陽系科学研究系 地球外物質研究グループほか	平成 29 年度業績表彰（所長賞）「地球外物質研究グループの業務改革と研究成果創出」	2017.11.8

## 6. 特許権等

## 出願公開

発 明 の 名 称	機構内発明者	出願公開日	特許出願公開番号
(国内)			
ホイール及びホイールシステム	大槻真嗣	2017 年 5 月 25 日	2017-088170
チョークフランジ	齋藤宏文	2017 年 8 月 10 日	2017-139516
回転デトネーションエンジン	船木一幸	2017 年 8 月 24 日	2017-146062
電力制御システム, 方法, 及び, 情報伝達能力制御システム, 方法	川口淳一郎	2017 年 9 月 7 日	2017-158430
X 線分光偏光計	飯塚 亮	2017 年 9 月 14 日	2017-161480
電力伝送システム, 受電装置, 電力伝送方法	橋本樹明	2017 年 9 月 21 日	2017-169369
噴射システム	森 治, 川口淳一郎	2017 年 10 月 5 日	2017-180461
望遠鏡システム	前田良知, 石田 学, 飯塚 亮, 林多佳由	2017 年 10 月 12 日	2017-187716
X 線光学系基材の製造方法及び X 線光学系基材	満田和久	2017 年 10 月 19 日	2017-190987
結合分離装置	佐伯孝尚	2017 年 11 月 2 日	2017-197097
点火安全装置	佐伯孝尚	2017 年 11 月 2 日	2017-198165
トロイダル型点火器	羽生宏人, 徳留真一郎	2017 年 12 月 14 日	2017-218952
(国外)			
コンプトンカメラ用検出器及びコンプトンカメラ	高橋忠幸, 渡辺 伸, 武田伸一郎	2017 年 7 月 27 日	US-2017-0212254
放射線測定装置及び放射線測定方法	高橋忠幸, 渡辺 伸, 武田伸一郎	2018 年 2 月 14 日	EP-3282288
電池の充電状態又は放電深度を推定する方法及びシステム, 及び, 電池の健全性を評価する方法及びシステム	曾根理嗣, 福田盛介	2018 年 3 月 8 日	DE-112016002873

## 特許登録

発 明 の 名 称	機構内発明者	特許登録日	特許登録番号
(国内)			
コンバータと多段倍電圧整流回路を併用した均等化機能付充放電器	鵜野将年, 久木田明夫	2017 年 4 月 21 日	第 6127290 号
衝撃検知方法および検知装置	佐藤英一	2017 年 5 月 19 日	第 6145344 号
共振形インバータと多段倍電圧整流回路を用いた太陽電池部分影補償装置	鵜野将年, 久木田明夫	2017 年 6 月 9 日	第 6152602 号
酸化二窒素／エタノール噴射器とこれを用いた燃焼装置	徳留真一郎, 八木下剛	2017 年 6 月 16 日	第 6155447 号
電力制御システム, 方法, 及び, 情報伝達能力制御システム, 方法	川口淳一郎	2017 年 7 月 7 日	第 6168528 号



昇降圧コンバータを多段接続した太陽電池部分影補償装置	鵜野将年, 久木田明夫	2017 年 9 月 8 日	第 6201182 号
ハイブリッドロケット燃料	堀 恵一, 森田泰弘	2017 年 11 月 17 日	第 6242610 号
固体高分子形電解方法およびシステム	曾根理嗣, 桜井誠人, 島明日香	2017 年 12 月 22 日	第 6260952 号
固体高分子形発電方法およびシステム	曾根理嗣, 桜井誠人, 島明日香	2018 年 1 月 19 日	第 6273601 号
衝撃緩和及び跳ね返り低減システム, 及び方法	大槻真嗣	2018 年 3 月 23 日	第 6307723 号
(国外)			
バランス回路を備えた蓄電装置	鵜野将年, 久木田明夫	2017 年 4 月 7 日	US10-1726901
直並列切り替え式セル電圧バランス回路のスイッチを MOSFET で構成した回路及びその駆動回路	鵜野将年, 久木田明夫	2017 年 9 月 29 日	US10-178573

略称

US: アメリカ合衆国    EP: ヨーロッパ特許    DE: ドイツ

[宇宙科学研究所 図書・出版委員会]

委員長 船木 一幸

委 員 川田 光伸／斎藤 義文／齋藤 芳隆／野中 聡  
水野 貴秀／生田 ちさと／辻 宏司／青柳 孝

---

宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所年次要覧 2017年度  
2018年9月 発行

発 行 国立研究開発法人

宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所

連絡先 科学推進部

〒252-5210 神奈川県相模原市中央区由野台 3-1-1

TEL：050-3362-2697

---

