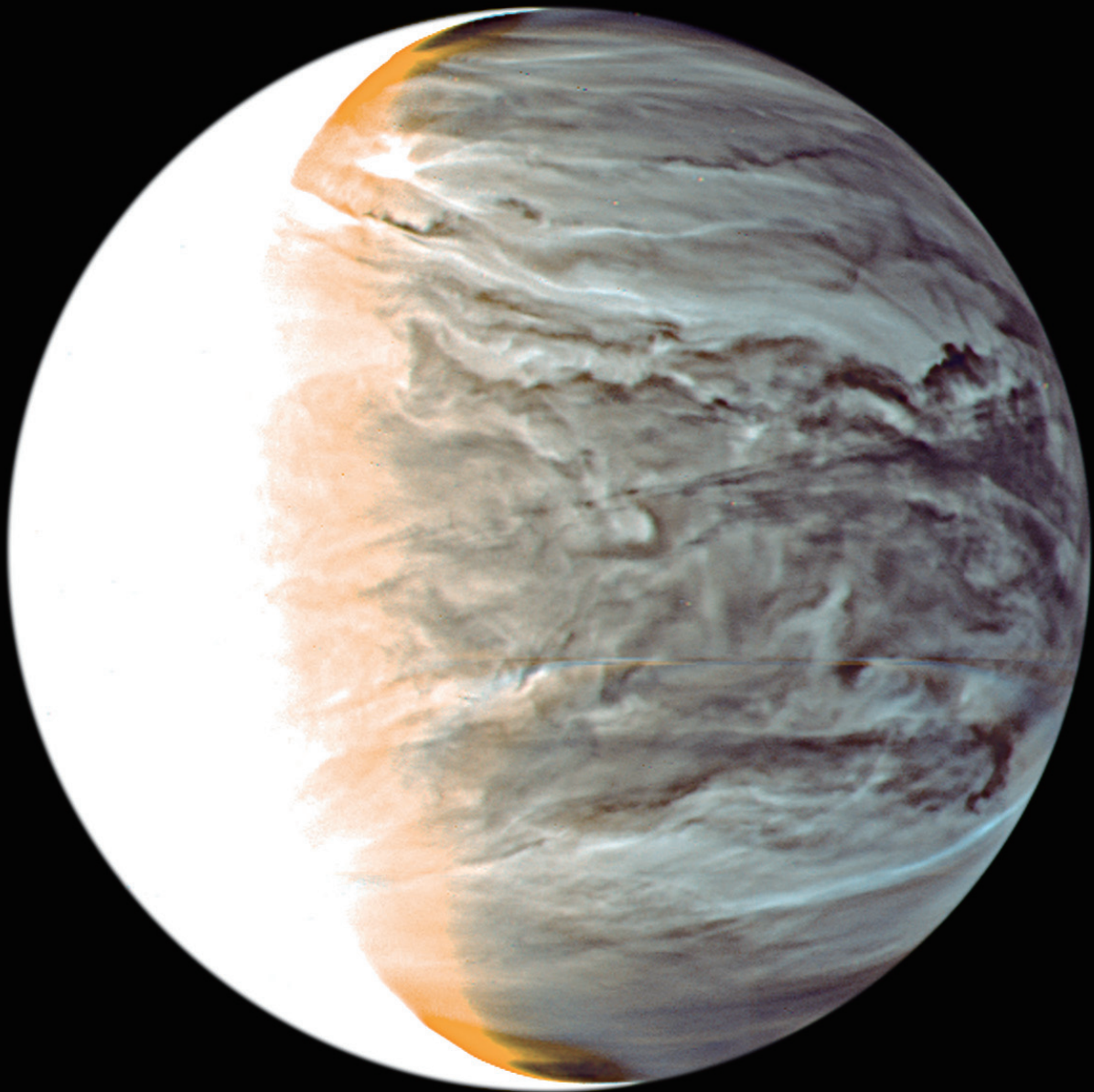


宇宙航空研究開発機構

宇宙科学研究所年次要覧

2015年度

INSTITUTE OF SPACE AND ASTRONAUTICAL SCIENCE
JAPAN AEROSPACE EXPLORATION AGENCY



宇宙航空研究開発機構
宇宙科学研究所年次要覧

2015 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 常田 佐久
Saku Tsuneta



2016年2月17日に打上げたX線天文衛星ASTRO-H(ひとみ)は、3月26日通信異常が発生し、機構をあげて不具合の全容解明を行うとともに、衛星状態の把握と衛星の機能回復に向け全力を尽くしてきました。しかし、衛星が機能回復することは期待できないとの判断に至り、4月28日にASTRO-Hの運用断念の決定を行いました。一度も本格的に観測を行わないまま運用断念の事態に至り、この衛星の開発を長年に渡って行ってきた国内外の機関・大学の方々とASTRO-Hに期待していた世界の研究者にとって、痛恨の極みの事態であります。国民や政府の宇宙科学・探査への期待に応えられなかったことも含め、宇宙科学研究所の責任は大変重いものであり、所長として責任を痛感し、組織をあげて要因の分析と対策に全力を傾注しています。

6月14日に機構より文部科学省宇宙開発利用部会に提出した『X線天文衛星ASTRO-H「ひとみ」異常事象調査報告書』では、4つの改善事項、①宇宙研におけるプロジェクトマネジメント体制の刷新、②企業との役割と責任分担の明確化、③文書化と品質記録の徹底、④審査の徹底を提案しました。これらの改善事項の具体化のために、所内のプロジェクトマネージャ経験者を中心に議論を重ね、「ひとみ事故を受けた宇宙科学研究所改革アクションプラン」を作成中です。アクションプランを小型月着陸実証機(SLIM)など実際のプロジェクトに適用し、PDCAサイクルを回しさらに良いものに磨いていくつもりです。〔ひとみ〕の異常事象に関する原因究明等は2015年度末から16年度にかけて行われたため、本稿では2016年6月末日までの状況について記載しています。〕

さて、宇宙科学研究所が運用中の衛星・探査機は、「はやぶさ2」、「ひさき」、「あかつき」、「ひので」、「すざく」、「GEOTAIL」の6機となります。このうち、2010年末に金星周回軌道へ投入出来なかった金星探査機「あかつき」は、2015年12月7日に金星周回軌道へ投入されました。「あかつき」は、金星の精緻な画像を送ってきており、今後の成果が期待されます。なお、日本の探査機が、地球以外の惑星を回る軌道に入ったのは初めてです。小惑星探査機「はやぶさ2」は、2015年12月3日、地球スイングバイに成功し、目標天体である小惑星Ryuguに向かっています。今回のスイングバイに当たっては、Delta-DOR技術を用いて従来と比べて約10倍の精度の軌道制御を実現し、今後の深宇宙探査における我が国の自在性を確立しました。また、「ひとみ」は、初期機能確認フェーズ中に所定の検出器温度50mKを安定に実現し、ペルセウス銀河団を極めて高いエネルギー分解能で観測することに成功しています。太陽観測衛星「ひので」の総査読論文数は2016年6月現在で1024編と、国際的な天文台として活躍を続けています。

水星探査を行う BepiColombo/MMO は、欧州宇宙機関 (ESA) へ引渡しを完了しました。ESA による BepiColombo の打上げは、欧州側の事情で 2018 年度に延期され、水星軌道到着は 2024 年の予定です。ジオスペース探査衛星 (ERG) は、2016 年度打上げに向けて、フライトモデルの各種試験を実施しました。また、2 機の観測ロケット実験、国内での気球 2 実験に加えて、2015 年 5 月に長時間飛翔・陸上回収を実現するオーストラリアでの気球実験を初めて実施しました。今後、定期的にオーストラリアでの気球実験を実施し、国内実験と相補的な飛翔機会を提供していく予定です。プロジェクトマネージャ等の人材は、観測ロケットや気球実験での PI (責任者) 相当の実績を求める方向となっており、この面からも重要です。

これからの数年は、2030 年代に至る宇宙科学ミッションの方向付けをする大事な時期です。これに関連して、新宇宙基本計画工程表が改訂されました (2015 年 12 月 8 日宇宙開発戦略本部)。戦略的に実施する中型計画 1 号機として火星衛星サンプルリターン (MMX) を提案し、研究委員会、運営協議会、日本学術会議物理学委員会天文学・宇宙物理学分科会の了承を得つつ、国際協力の立上げ等を行なっています。ミッションの目的は、火星衛星の成因論争をサンプルにより決着させ、惑星形成過程と太陽系内の物質輸送に新たな知見を得ること、火星に寄り添う衛星のメリットを活かし火星本体の変遷と進化に新たな知見を得ることです。また、公募型小型 1 号機として、小型月着陸実証機 (SLIM) の開発を進めました。その主目的は、重力天体への高精度着陸技術の実証と大幅な軽量化を実現する月惑星探査システム技術の開発です。また、多様な小規模プロジェクトについて、2016 年度以降の取り組みとして木星氷衛星探査計画 (JUICE) 等の大型国際プロジェクトへの参画について積極的検討を進めることが追記されました。

これらのミッションは、国際協力で開発されていく流れにあります。実際、宇宙研の戦略的中型ミッションは、世界の宇宙機関の科学ロードマップに完全に組み込まれています。このため、外国宇宙機関との実務的打ち合わせに加えて戦略対話を重視し、NASA および ESA を中心としたバイラテラル会合を、国内外で合計 6 回行いました。

宇宙科学研究所は、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の一部門であると同時に、大学共同利用システム^(注1)により運営されています。大学と当研究所が連携して、我が国全体としての宇宙科学の戦力強化を図ることを目的として、宇宙科学の特定の分野ですぐれた実績と将来性を有する大学の拠点化 (JAXA 資金と大学のマッチングファンドによる運営が原則) を始めています。大学連携拠点として、2013 年度に設置した名古屋大学宇宙地球環境研究所 ERG サイエンスセンターに加え、新たに神戸大学惑星科学研究センターと東京大学の超小型探査機開発拠点を選定しました。神戸大学は探査ミッションの創出やミッション検討を通じた長期的な人材育成を、東京大学は低予算で高頻度な探査を行うための体制構築を進めています。

宇宙科学の発展に対応するため、地球外物質の分析技術の研究開発及び試料の分析に基づく研究を行う地球外物質研究グループ、月惑星探査データの hoch 処理及び活用を推進する月惑星探査データ解析グループ、深宇宙追跡に関するプロジェクトの支援等を行う深宇宙追跡技術グループ、宇宙機に要求される機械加工・精密加工技術及び精密測定技術に関する業務等を行う先端工作技術グループを新設しました。また、プロジェクト準備から終了まで、特に難所であるワーキンググループからプリプロジェクトへのレベルアップのシームレスな支援を強化するため、SE 推進室と宇宙科学プログラム室を統合しました。これに関連して、プロジェクトの所内審査のやり方を改善しています。審査委員として外国人審査員の常態化を推進しており、すでに次世代赤外線天文衛星 (SPICA) 計画や宇宙背景放射偏光観測衛星 (LiteBIRD) 計画の各種審査において外国人有識者が審査に加わっています。また、研究基盤・技術統括と宇宙科学プログラムディレクタの所掌範囲見直し、科学推進部の組織見直しを実施しました。

当研究所には 5 の研究系がありますが、これまで不明確だった各研究系の目標を明確化しました。これにより、研究系をプラットフォームとして、所内の教育職職員・ポスドク・大学院生だけでなく、所外の関連分野研究者を糾合し、

注 1：大学共同利用システムとは、宇宙科学に係る学術研究に関する我が国の中核的な研究拠点として、大学の研究者等との有機的かつ多様な形での共同活動を行う研究システムをいいます (大学共同利用システムによる宇宙科学研究実施規程より)。

理工学委員会とも連携して、新プロジェクトの創成を行っていただくことを期待しています。研究系の構成員や研究主幹は、学術研究の先導や人材育成のみならず、国内外の研究者をとりまとめ新分野・プロジェクトを創出するためのリーダーシップを取ることが期待されています。

教育職員の評価システムと人事は、研究所の活性化に死活的に重要です。教育職員が、学術研究のみならずプロジェクトの推進や大学院教育に積極的に取り組むことができるよう、新たな教育職考課の仕組みを創設しました。学術研究とプロジェクト研究、そして大学院生や一般職エンジニアの指導は、もとより一体のものです。個々の研究者のライフサイクルにより、プロジェクトに没頭する時期、その学術成果を刈り取る時期、新しいプロジェクトを創出するための時期があります。このため、従来の学術研究とそれ以外を分離した評価をやめ、これらを一体化した評価を行うこととしました。

教育職に人事については、宇宙科学ロードマップに示された当研究所の方向性と今後の新規プロジェクトに必要な人材の観点から、長期ビジョンを持って進める方針としています。2013-2015年度からの転出者は6人（2010-12年度は4名）、人件費が漸減していくなかで同期間の教育職の公募は16件（2010-12年度は9件）でした。女性・外国人に限った教育職の公募を行い、外国人女性准教授2名の採用を決定し、また、2名の外部機関に所属する方がクロスポイント制度により当研究所のスタッフとなりました。今後とも、すぐれた女性教員・外国人教員の登用を進める所存です。これに加えて、教育職と一般職の行き来の促進を図っており、新制度により准教授1名が一般職へ転籍しました。特任教員制度による特定ミッションの遂行のための一般職から教育職への異動も促進しています。また、研究系間の異動（4名）、研究系にまたがる昇格人事（2名）も実現しています。これらの人事面のきめ細かい改善により、これまでの努力が少しずつ実りつつあるものの、職員の高年齢化と人事交流の拡大に向けた改善努力が継続的に必要です。また、教育職が学術研究やプロジェクトに専念できる環境を構築するため、これまで教育職が占めていたポジションに一般職が着任することも検討していきます。

総合研究大学院大学や東京大学をはじめとする大学との連携により、飛翔体の開発現場で大学院教育を行い、宇宙開発や宇宙科学の研究開発に携わる後継者の育成に努めています。2015年度は、新たに博士12名・修士52名が生まれました。JAXAプロジェクト研究員は30名おり、その内訳は日本人26名（うち女性8名）、外国人4名（うち女性1名）となっています。日本学術振興会研究員は、5名おります（うち女性0名）。また、新たに1名の国際トップヤングフェローの採用を決定し、合計5名となっています。外部資金獲得額は、科研費獲得額が低下したものの、総額13.6億円と昨年度に比べて大幅に増加しています。

2015度は、当研究所とJAXAの他部門の協力が一段と進展した年となりました。研究開発部門との事業協力・人事交流を進めるため、宇宙科学研究所と研究開発部門間の協力基本計画書を締結しました。これにより、専門技術職員の宇宙科学プロジェクトへの配属と宇宙科学の現場で若手（1～5年目）一般職に専門性を身につけさせる活動の2つを系統的に行うことができるようになりました。研究開発部門の全電化衛星用電気推進技術の研究・SOI-ASIC開発・宇宙用高集積半導体部品研究に参加しています。また、「ひとみ」で実証された技術をもとに、ESAの大型X線天文学ミッションATHENA、SPICA、Lite BIRDなどに必要とされる宇宙用冷凍機について、フランス宇宙機関（CNES）および研究開発部門と共同開発を開始し、これは新宇宙基本計画にあるプログラム化による技術開発の第1号と位置付けられます。また、第一宇宙技術部門と協力しての強化型イプシロンロケットの開発が継続していますが、第2段モータ（M-35）燃焼試験が成功裡に能代ロケット実験場で行われました。追跡ネットワーク技術センターと協力しての臼田後継深宇宙アンテナの開発も進展しています。要求される仕様の高さや現実的な予算の矛盾により生みの苦しみが続きましたが、開発チームの努力により成案が得られています。このアンテナは、「はやぶさ2」、BepiColombo、検討中の火星衛星サンプルリターン等の我が国の深宇宙探査だけでなく、NASA・ESAのミッションの支援にも活躍す

ることが期待されています。

広報・アウトリーチ関係では、顕著な研究成果を一般の人々に向けて発信するプレスリリースを10件行いました。この件数は、2013年度と比較すると倍増しています。研究分野も、惑星科学の観測的・理論的研究成果から遠方宇宙の観測成果まで幅広く含まれており、実りの多い年だったと言えます。また、より多くの人々が宇宙科学に注目するチャンスを活かし、宇宙科学の土台を支える研究を広報する活動も行いました。「はやぶさ2」の目的小惑星の名称案募集や「はやぶさ2」の地球スイングバイ、「あかつき」の金星周回軌道投入などがその具体例です。また、総合パンフレット・年次要覧など各種媒体の内容改善の努力を続けています。これらの媒体には英語版も用意しています。

2015年度は、宇宙科学探査交流棟（仮称）の建設計画が本格的にスタートした年でもありました。この施設は、宇宙探査イノベーションハブ（以下、探査ハブ）宇宙探査実験棟に隣接し、探査ハブ交流棟として整備予定です。施設の目的は、宇宙科学と社会の関係を深め、産業におけるイノベーションの創出を一層図っていくため、これまでの技術開発・学術研究成果や未来へ向けた取り組みを紹介し、職員と外部の方が交流する場となることです。現在、2017年度後半の開館を目指して、16年度前半には土地整備を終え、建物の建築を開始する予定です。

この年次要覧は、2015年度の宇宙科学研究所の活動状況をまとめたものです。所長に着任し3年が過ぎましたが、所内外の方々の協力により、宇宙科学研究所の力を引き出すための多くの改革を行うことができました。これらの改革の実施に当たっては、所内タウンミーティングや研究所会議などで、職員の方々と多くの議論を重ねてきました。一方、「ひとみ」異常事象を受けた宇宙科学研究所改革アクションプランの実行など、対応すべき課題は数多くあります。これらの改革の効果が見えてくるには、幾ばくかの時間を必要とすると思いますが、やがてこれらの改革をいしずえとして、宇宙科学研究所とJAXAの新たな飛躍が始まると信じております。これからも皆様方のご理解とご支援、ご指導をお願い申し上げます。

2016年6月

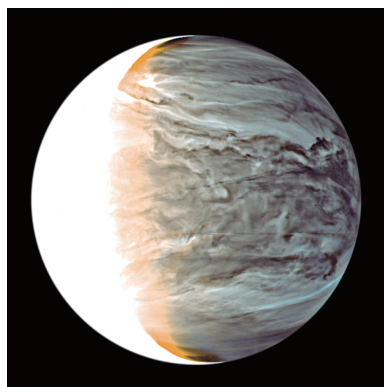


目 次

所長挨拶		2. SE 推進室	52
I. 研究ハイライト	2	3. S&MA 総括	53
II. 概 要	11	VI. 宇宙科学研究基盤技術	55
1. 沿 革	11	1. 大学共同利用実験調整グループ	55
2. 宇宙開発体制	12	2. 基盤技術グループ	55
3. 組織及び運営	13	3. 科学衛星運用・データ利用ユニット	55
a. 組 織	13	4. 地球外物質研究グループ	57
b. 運 営	14	5. 専門技術グループ	58
c. 職員数	18	a. 航法・誘導・制御グループ	58
d. 職 員	19	b. 推進系グループ	58
e. 予 算	22	c. 熱・流体グループ	59
III. 研究系	23	d. 構造・機構・材料グループ	60
1. 宇宙物理学研究系	23	e. 電子部品・デバイス・電源グループ	60
2. 太陽系科学研究系	26	f. 通信・データ処理グループ	61
3. 学際科学研究系	28	VII. 研究委員会	62
4. 宇宙飛翔工学研究系	30	1. 宇宙理学委員会	62
5. 宇宙機応用工学研究系	32	2. 宇宙工学委員会	63
6. 国際トップヤングフェロシップ	35	3. 宇宙科学プログラム技術委員会	64
IV. 宇宙科学プロジェクト	36	VIII. 共同研究等	65
1. 宇宙科学・探査プロジェクト	36	1. 概要	65
2. 科学衛星・探査機	37	2. 外部資金	65
a. あげぼの	37	a. 科研費による研究	65
b. GEOTAIL	38	b. 受託研究	69
c. ASTRO-E II	38	c. 民間等との共同研究	71
d. INDEX	39	d. 使途特定寄附金	72
e. SOLAR-B	40	e. オープンラボ	72
f. PLANET-C	40	3. 各種共同研究等	73
g. IKAROS	41	a. 宇宙科学実験用施設を用いた共同利用研究	73
h. 惑星分光観測衛星	42	b. 国際共同ミッション推進研究	77
i. はやぶさ2	42	c. ISAS 教育職職員申請による特定課題共同研究員	77
j. ASTRO-H	43	4. シンポジウム等	79
k. Bepi Colombo	44	a. ISAS が助成するシンポジウム・研究会等	79
l. ジオスペース探査衛星	45	b. 宇宙科学セミナー	80
m. SLIM	46	c. 宇宙科学談話会	80
n. 深宇宙探査用地上局	46	IX. 国際協力	82
o. 次世代赤外線天文衛星(SPICA)	47	1. 概要	82
3. その他のプロジェクト	48	2. 各種国際協力	83
a. ISS 科学プロジェクトグループ	48	a. 運用段階の衛星ミッションの国際協力	83
b. 観測ロケット実験グループ	49	b. 開発段階の衛星ミッションの国際協力	85
c. 大気球実験グループ	49	c. 準備/提案中の衛星ミッション	85
d. 再使用観測ロケット技術実証	50	d. 宇宙環境利用科学ミッションの国際協力	86
V. 宇宙科学プログラム	51	e. 観測ロケット実験の国際協力	87
1. 宇宙科学プログラム室	51	f. 大気球実験の国際協力	87

g. 海外の大学等との宇宙科学分野における包括協定 ..	88	h. その他の設備	110
X. 施設・設備	89	XI. 教育・広報	111
1. 研究所の位置・敷地・建物	89	1. 大学院教育	111
2. 研究施設	96	2. 人材養成	118
a. 能代ロケット実験場	96	3. 図書	119
b. あきる野実験施設	97	4. 広報・普及	124
c. 内之浦宇宙空間観測所	98	XII. 成果発表	126
d. 臼田宇宙空間観測所	99	1. 研究成果の発表状況等	126
e. 大樹航空宇宙実験場	100	2. JAXA 出版物 (ISAS 出版分)	128
3. おもな研究設備	102	3. 外部の学術雑誌等に発表のもの	128
a. 大学共同利用設備	102	a. 単行本に発表のもの	128
b. 研究系設備	103	b. 査読付き学術誌に発表のもの	129
c. 小型飛翔体	107	4. 外部の国内, 国際会議等に発表のもの	144
d. 科学衛星データ利用	107	(電子版に掲載)	
e. キュレーション	108	5. 表彰・受賞	145
f. プロジェクト・事業特化設備	108	6. 特許権等	148
g. 宇宙科学基盤技術	109		

表紙／裏表紙図説明

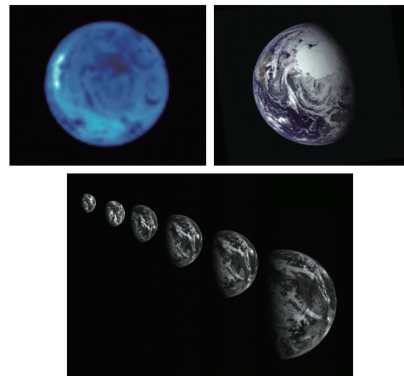


金星周回中の「あかつき」搭載 IR2 カメラが撮影した波長 1.735 μm 画像と 2.26 μm から疑似カラー化した金星夜面の複雑な姿 (2016 年 3 月 25 日) 【表紙図】

1.735 μm →赤, 2.26 μm →青, 両者の平均→緑 に着色し合成している。金星昼面の明るさが強い 1.735 μm では夜側にかぶさる光も多く, 昼夜境界付近がオレンジ色っぽくなっているのはそのためである。これらの波長で見る金星夜面では, 熱い下層大気の熱放射に照らされ, 高度 50km 付近の雲がシルエットとなって見える。疑似カラーに現れる微妙な色調の差は, 雲粒子の大きさの違いなどを表していると考えられる。

地球スイングバイ時に「はやぶさ 2」が撮影した地球【裏表紙図】

「はやぶさ 2」は, 2015 年 12 月 3 日 19 時 8 分 7 秒 (日本時間) に太平洋上空 3,090km を通過し, 地球スイングバイを成功させた。スイングバイにより, 計画通り太陽系相対慣性速度を約 1.6km/s 増速させ, 地球相対の進路を約 80° 変更させた。スイングバイ前後に, 搭載観測機器を稼働させ, 地球・月を観測した。左上には中間赤外カメラ (12 月 4 日撮影), 右上: ONC-T (望遠航法カメラ) の疑似カラー画像 (12 月 4 日撮影), 下は ONC-W2 (広角航法カメラ) の連続撮影画像 (12 月 3 日撮影)。



I. 研究ハイライト

1 金星周回軌道への投入，及び金星の大気大循環現象の理解へ

【金星探査機「PLANET-C」】

金星周回軌道へ投入するため、機体軽量化のための酸化剤の廃棄や、設計想定以上の熱入力対策として姿勢の向きを工夫する等、様々な工夫を凝らしながら運用してきた。

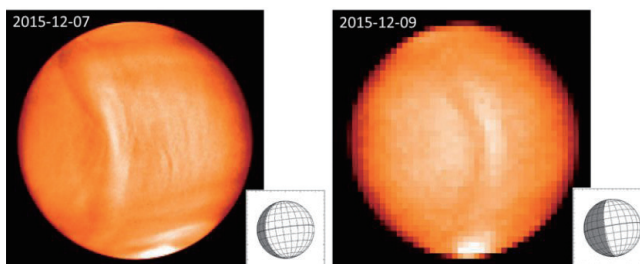
また、破損したと推定される推進系の残された機能を同定し、利用できる推進系による投入計画の策定と、軌道計画立案、さらに、投入できた場合の当初観測計画の実行可能性検討等、5年の間に膨大な再投入計画を粘り強く検討し、今回軌道投入に成功した。

金星周回軌道投入直後から、順次観測機器を立ち上げ、様々な波長での試験観測を実施。観測機器の立ち上げは順調であり、ミニマムサクセスに相当する観測を実施した。中間赤外カメラ（LIR）により金星の雲の温度分布を捉えた結果、南北両半球にまたがる弓状の構造という、過去に報告例のない現象を発見した。金星では東から西に時速400kmもの風が吹いているにもかかわらず、ほぼ静止しているこの現象は、金星大気の理解における新たな発見である。

金星探査機「あかつき」は、平成27年12月7日に姿勢制御用エンジン噴射を計画どおり実施し、金星周回軌道への投入に成功した。
(JAXA プレスリリース 平成27年12月9日)



軌道投入時の管制室の様子



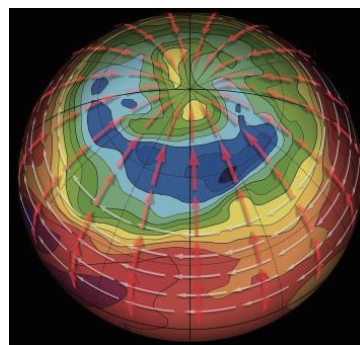
中間赤外カメラ（LIR）で撮影した金星。南北両半球にまたがる弓状の構造が見える。

高解像度の金星大気シミュレーションを行い、金星極域の気温分布を再現し、かつ、メカニズムを特定することができた。これは、惑星大気大循環の普遍的な物理を理解する上での大きなステップである。(Nature Communications, Vol.7, 10398 (2016))

金星は、地球とほぼ同じ大きさで隣どおしの惑星であるが、金星表面の環境は、地球とは全く異なることが知られている。金星の雲層高度の極域には、極近傍が温暖でその周りを冷たい大気が囲むという、地球では見られない気温分布があり、長年の謎であった。

「あかつき」搭載の中間赤外カメラ（LIR）などの搭載カメラの観測により、今後、金星の大気・気象への理解をさらに深めることが期待できる。

〈太陽系科学研究系〉



金星極域の気温分布。極域に温暖領域（黄色）がある。

2 「はやぶさ 2」による地球スイングバイ 【小惑星探査機「はやぶさ 2」】

打上げから1年後の平成27年12月3日、「はやぶさ 2」は地球スイングバイに成功した。目標天体である小惑星「Ryugu」に向かうための予定の軌道上を順調に航行していることを確認した。

(JAXA プレスリリース 平成27年12月14日)

小惑星への往復飛行で莫大な燃料を必要とする探査機にとって、地球の重力を利用した地球スイングバイという省エネ航法を用いることで、イオンエンジン噴射1年分の燃料を節約することができる。

また、JAXAの探査機で初めて標準装備した「DDOR (Delta Differential One-way Range) 技術」を生かし、従来のレンジ・ドップラー法*に比べておよそ10倍の軌道決定精度を実現した。これは、電波星と探査機との間の相対的な位置関係を観測して位置決定する技術であり、JPL (ジェット推進研究所) の軌道決定精度と同等レベルの精度が得られた。今後、精密な軌道決定を必要とする深宇宙探査等に活用される。

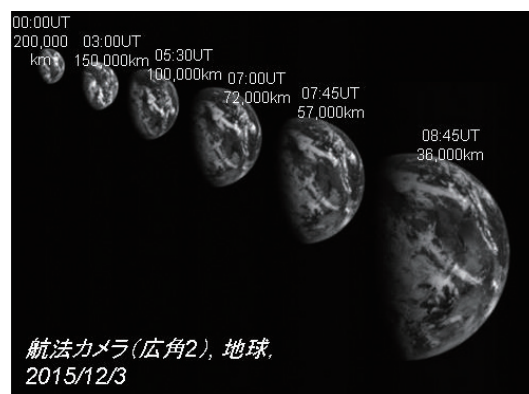
さらに、近赤外分光計 (NIRS3) による地球・月の分光観測を行い、地球の大陸 (豪州, アフリカ)・海洋 (インド洋, 太平洋)・南極の観測を行い、将来の系外惑星直接分光観測のリファレンスとなる基礎データとなる近赤外スペクトルを取得した。

〈宇宙機応用工学研究系〉

* 地球からの奥行き方向で探査機の位置を計測する技術。



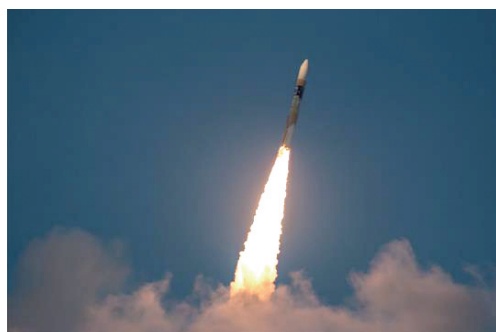
12月4日13:09 (JST) 光学航法望遠カメラ (ONC-T) によって撮影した地球。



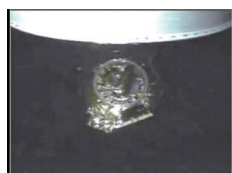
航法カメラ(広角2), 地球, 2015/12/3

地球スイングバイ当日の地球観測

3 X線天文衛星「ひとみ」(ASTRO-H) の打上げ 【X線天文衛星「ASTRO-H」】



H-IIA ロケット 30 号機打ち上げの様子



ASTRO-H 分離後の様子

X線天文衛星「ひとみ」(ASTRO-H)は、平成28年2月17日17時45分00秒(日本標準時)に打上げられ、ロケットからの分離及び太陽電池パドルの展開が正常に行われたことを確認した。

また、その後の軌道計算の結果、所定の軌道へ投入されていることを確認した。

(JAXA プレスリリース 平成28年2月17日, 18日)

打上げ後、計画どおり、軟X線分光検出器 (SXS) の冷却や、伸展ベンチ (EOB) の伸展等の初期機能確認を実施し、科学成果創出のための目標性能達成を確認した。

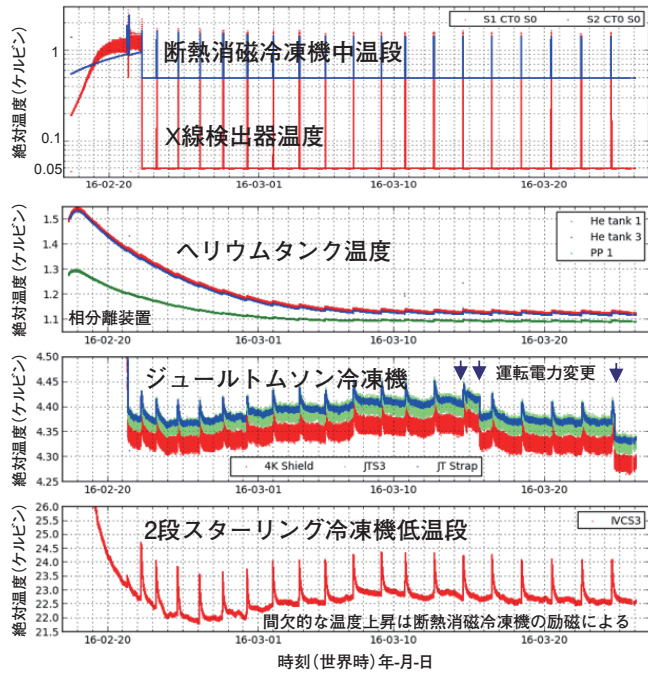
しかし、初期機能確認フェーズ中である3月26日に、衛星の運用異常が発生し、衛星からの電波を受信できない状態となった。JAXAをあげて不具合の全容解明を行うとともに、衛星状態の把握に努め、衛星の機能回復に向け全力を尽くしてきた結果、「衛星正常状態」から「姿勢異常」が発生し、「物体の分離」に至るメカニズムをほぼ確定し、今後衛星が機能回復することは期待できない状態にあると判断し、原因究明に専念することとした。(JAXA プレスリリース 平成28年4月28日)

X線天文衛星「ひとみ」(ASTRO-H) 搭載の X線分光検出器 (SXS) による成果

[X線天文衛星「ASTRO-H」]

冷却システムの軌道上動作

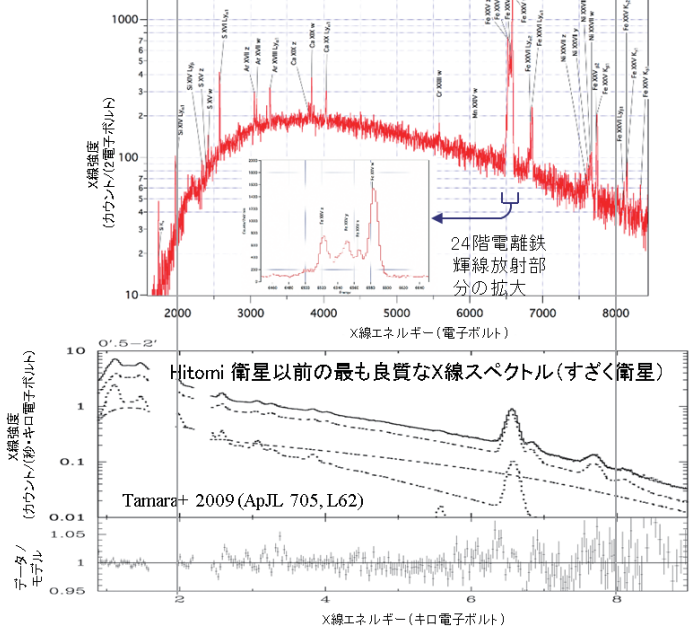
- ・2月22日に断熱消磁冷凍機を励磁し、検出器温度は50ミリKに到達した。その後、約2日に1回の頻度で再励磁し、3月26日まで50ミリKを維持したことを確認している。
- ・ヘリウムタンク温度と相分離装置の温度差から、ヘリウム蒸発レートは約35マイクロg/s、従ってヘリウムタンクへの熱入力は約730マイクロWと見積られる。(設計ノミナル値は750マイクロW)
- ・これと打上げ前のヘリウム充填量から機械式冷凍機の経年変化を加味して、液体ヘリウム寿命は4.2年と見積られた。(要求は3年以上、設計ノミナル値は3.5年)



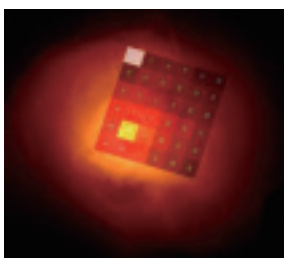
ペルセウス座銀河団の観測成果(クリティカルフェーズ・初期確認フェーズ)

- ・軌道上で地上試験と同等のエネルギー分解能(5.9キロ電子ボルトのX線に対し半値幅4.9電子ボルト)を確認し、これまでの観測装置の分解能(半値幅120電子ボルト)では分解できなかった輝線の微細構造を史上初めて直接観測することに成功した。
- ・この結果から、この銀河団の中心領域の高温プラズマの視線方向の速度分散を $164 \pm 12 \text{ km/s}$ と決定した。これによって、銀河団プラズマの力学平衡に運動エネルギーが大きな寄与をしていないことを初めて示した。(論文投稿済み)
(宇宙物理学研究系)

ASTRO-H (Hitomi) 衛星搭載 SXS によるX線スペクトル



注：SXSはX線入射口のゲートバルブを閉じていた。3キロ電子ボルト以下でX線強度が下がっているのは、ゲートバルブ上のベリリウム窓を通して観測していたため。



ひとみ衛星 SXS の35ピクセルX線強度マップ

- ・米国チャンドラ衛星のX線像に重ねて表示。どちらもX線の強度を擬似カラー表示している。
- ・SXSの視野はペルセウス座銀河団の60キロパーセック四方の領域をカバー
- ・左上の白いピクセルは使用していない。

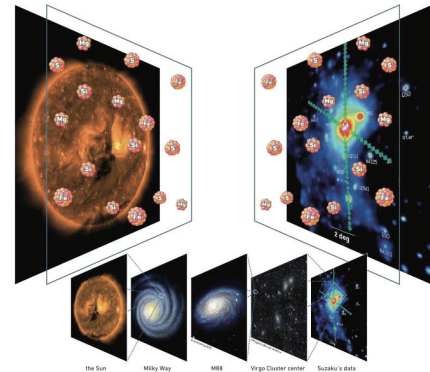
4 宇宙はどのようにして現在の姿になったのか 【X線観測衛星「ASTRO-EII」】

X線天文衛星「すざく」の観測により、おとめ座銀河団の軽元素の（鉄に対する相対）組成比が、太陽や我々の銀河系にある多くの星の組成比とほぼ同じであり、おとめ座銀河団の外側まで一様であることがわかった。これまで、鉄が一様に存在することはわかっていたが、起源の異なる軽元素の一様分布がわかったのは今回が初めてである。
(*The Astrophysical Journal Letters*, Vol.811(2), L25 (2015)) (JAXA プレスリリース 平成 27 年 10 月 20 日)

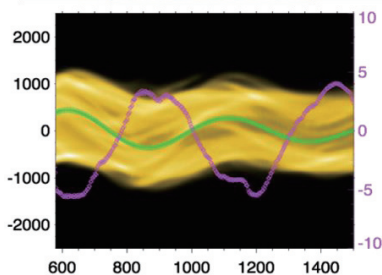
銀河団の元素を一様に混ぜるには時間がかかることから、これらの軽元素は今から 100 億年以上前の、宇宙が激しい星形成を起こしていた時代に作られ、銀河間空間にまき散らされたと考えられる。

地球上の生命に必要な元素が、100 億年前の宇宙の銀河間空間に太陽系と同じように存在していたということは、生命の材料は宇宙に普遍的に存在していたことを意味する。このような元素の一様分布は、宇宙がどのようにして現在の姿になったのかを理解する手がかりを与えてくれる結果である。

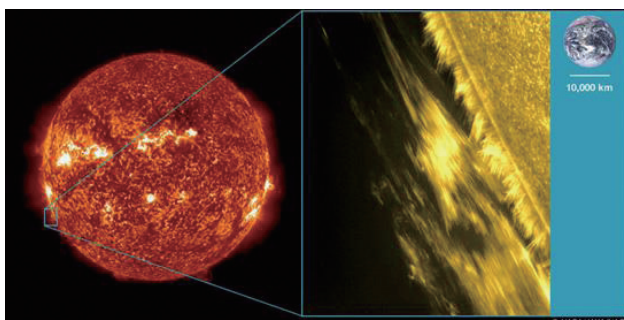
〈宇宙物理学研究系〉



おとめ座銀河団（右上）で計測された元素組成比が太陽（左上）と同じであることがわかったことから、宇宙の様々なスケール（下）での元素組成比も太陽と同じと考えられる。



緑色の領域のプロミネンス震動を、「ひので」と「IRIS」で同時観測し、波動散逸を同定した。



5 太陽コロナ加熱問題へのアプローチ 【日米太陽観測衛星「SOLAR-B」[IRIS] の共演】

日・米の太陽観測衛星「ひので」と「IRIS」による共同観測の結果に、スーパーコンピュータによる数値シミュレーションを組み合わせることで、波動の熱化現場を太陽コロナ中で捉えることに世界で初めて成功した。
(*The Astrophysical Journal*, Vol.809(1), 71, 72 (2015))

太陽コロナは約 100 万度の高温ガスから成るが、太陽表面は 6000 程度度しかなく、高温が維持されるメカニズムがわかっていない。これはコロナ加熱問題と呼ばれ、天文学における未解明物理学のひとつである。

太陽コロナの加熱過程は、「ひので」が捉えた磁力線の波動だけでは解明できないため、日・米の太陽観測衛星「ひので」と「IRIS」による共同観測を実施し、太陽大気の運動を詳細に調べた。

この研究により、波のエネルギーから熱のエネルギーへの変換過程を実証的に調べることが可能であることを示し、今後、波動によるコロナ加熱問題解明への研究が進むと期待される。

〈太陽系科学研究系〉

（左）：NASA 太陽観測衛星 SDO による太陽全面画像
（右）：「ひので」が撮影した太陽プロミネンス。プロミネンスが細長い筋状の構造であることがわかる。
© NASA/JAXA/NAOJ

6

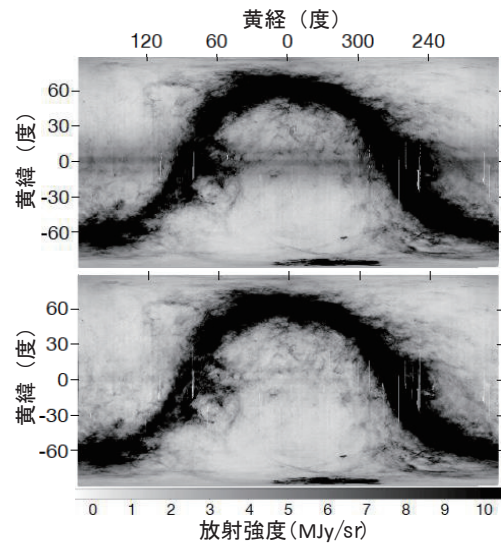
「あかり」による黄道放射モデルの構築 【赤外線天文衛星「ASTRO-F」】

平成 26 年 12 月に公開した「あかり」遠赤外線全天イメージマップを元に、太陽系内のダストによる赤外線放射「黄道放射」の空間分布モデルの構築を行った。これまでの観測に比べて数倍高い「あかり」の空間解像度を生かし、放射成分に含まれる微細な構造を再現できた。

(Publication of the Astronomical Society of Japan, Vol.68(3), 35 (2016))

黄道放射は、宇宙からの赤外線放射のうち支配的成分の一つであり、銀河系内あるいは赤外線宇宙背景放射の詳細観測には黄道放射成分の取り除きが重要となる。今回のモデルは、太陽系ダストの研究だけでなく、黄道放射の差し引き残差をこれまでの 1/10 程度まで低下させることができた。今後、黄道放射成分の取り除きが可能となり、より精度の高い赤外線観測が可能になる。

〈宇宙物理学研究系〉



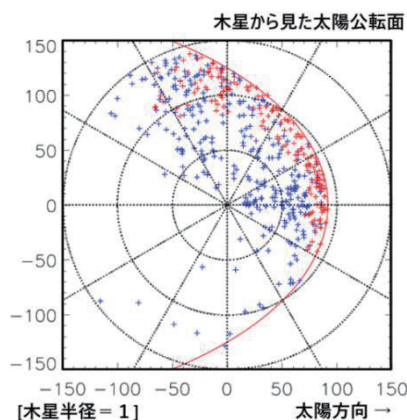
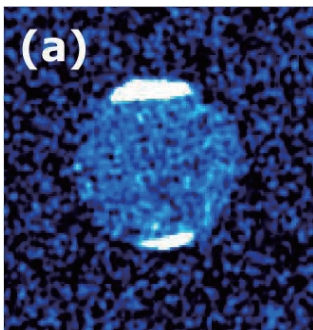
上図が現在公開中の「あかり」遠赤外線全天マップ。中央付近の水平方向の縞模様が黄道放射成分。下図が本研究で作成した黄道放射モデルを差し引いたもので、背景の赤外線放射がはっきり見える。

7

木星周辺宇宙空間の理解 【惑星分光観測衛星 (SPRINT-A)】

欧米の大型 X 線望遠鏡 (XMM-Newton 衛星, Chandra 衛星) と「ひさき」の同時観測を実現し、X 線オーロラの観測を行った。その結果、X 線オーロラの発光強度は太陽風の速度と相関を持ち、かつ、その起源は磁気圏の境界層領域にあることが判明した。すなわち、太陽風と木星との相互作用に原因があることを示し、非熱的粒子の成因の解明へ前進した。

(Journal of Geophysical Research, Vol.121(3), pp.2308-2320 (2016))



(左) : Chandra 衛星で観測された X 線オーロラ

(右) : X 線オーロラ発光領域を磁力線モデルで投影した発光起源領域 (赤・青色の X 印) と木星磁気圏の境界線 (赤線) を木星から見た太陽公転面に記した図。同時に、太陽風パラメタへの依存性を求めた。「ひさき」による長時間観測が太陽風への依存性を検証するという研究の形そのものを可能にした。

木星の極域には、地球に比べて 3 桁も高いエネルギーを持ったイオンが木星大気に降り込み発光させる X 線オーロラが存在することが知られている。このような高いエネルギーを持った電子が木星磁気圏で生成される物理的メカニズムは、まだ解明されていない。

今後の NASA 木星探査機「JUNO」、および「ひとみ」と「ひさき」の共同観測により、木星磁気圏の理解がさらに深まることが期待できる。

〈太陽系科学研究系〉

8 産業・ミッション競争力の強化へ 【ホールスラストの研究開発】

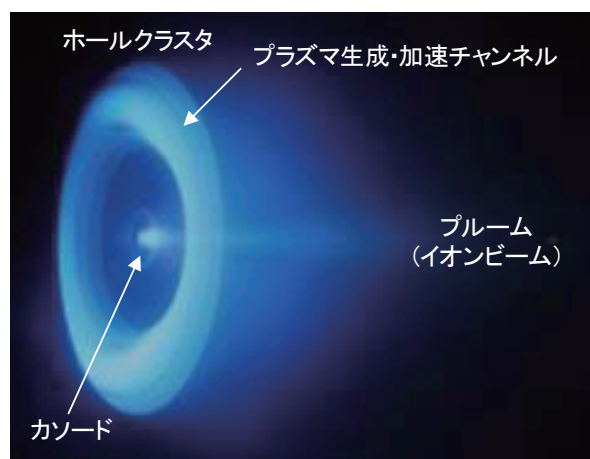
大電力ホールスラストヘッドを新規に設計製作し、スラストヘッドへの投入電力5.7kWにて、推力383mN・比推力1780sを58%の高い効率にて達成するなど、世界トップクラスの高性能を達成した。今後、このスラストヘッドを大型静止衛星の軌道遷移や惑星探査に適用することで、機器搭載比率（ペイロード率）を向上させ、産業・ミッション競争力を高めることができる。

(Asian Joint Conference on Propulsion and Power 平成28年3月)

新規製作したスラストヘッドは、他国に比べて幅広いレンジで動作することを目指しており、単位電力あたりの推力に優れた大推力モードや、将来の静止衛星や惑星探査等に求められる高比推力モードなど、様々な用途を1台のスラストヘッドで実現可能であることを実験的に示した。

※ホールスラストは、右画像に示されるように円環状のプラズマ生成・加速チャンネルに半径方向磁場と軸方向電界を印加する際に生じる「ホール電流」を特徴とし、チャンネル内で生成されるキセノンイオンを静電的に加速・噴射することで推力を得る。

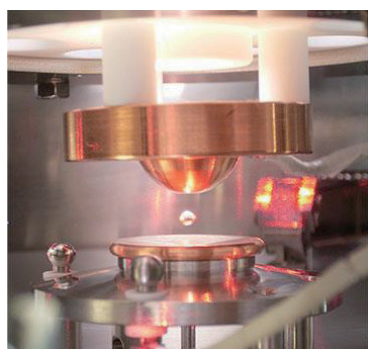
〈宇宙飛行工学研究系〉



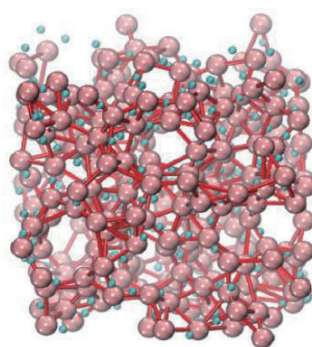
6kW級ホールスラストの地上試験の様子（「はやぶさ2」搭載イオンエンジンの45倍の推力）

9 静電浮遊炉利用による溶融ホウ素の電子構造測定に世界で初めて成功

「静電浮遊法」と大型放射光施設 SPring-8 を用いて、溶融したホウ素の電子構造を解明することに成功した。これにより、これまで理論的には金属ではないかと考えられていたホウ素融体が、実は金属ではなく、半導体的性質を強く持つことを明らかにした。(Physical Review Letters, Vol.114(17), 177401 (2015)) (JAXA プレスリリース 平成27年4月)



(左)：静電浮遊法で浮遊する試料



(右)：SPring-8 で得られたデータから解析した溶融ホウ素の電子構造

溶融状態のホウ素については、2,000°Cを超える高い融点と、ホウ素の融体を保持する容器が存在しないことが障害となり、その性質は良く分かっていなかった。本成果により溶融状態の物性の正確な理解が可能となり、新たな材料開発につながる。

〈学際科学研究系〉

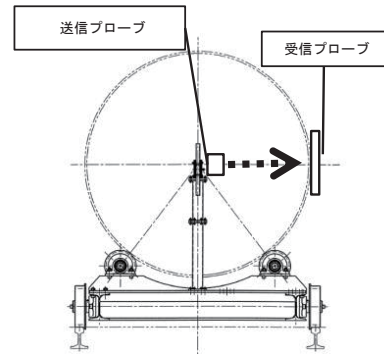
10 イプシロンフライトモータの新たな検査技術の実現 【イプシロンロケットの研究】

実機 3 段フライトモータの品質保証を、従来の放射線透過試験に代わり、初めて超音波探傷試験により実施した。これにより、大型設備の維持・更新が不要となるとともに、試験時間が従来の 2/3 に削減された。(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 平成 28 年 3 月)

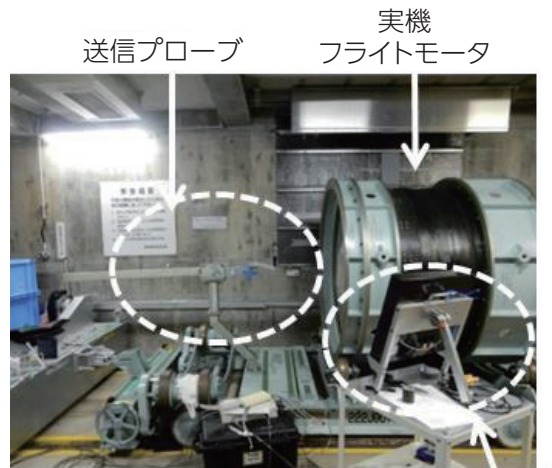
固体ロケットモータは実機による作動試験が困難であり、これまで放射線透過試験により品質保証を行ってきたが、それには大型設備と多くの検査過程が必要だった。

超音波探傷試験による品質保証は、推進薬という超音波を透過しにくい試験体を探傷するための技術の積み重ねで実現したものである。今後イプシロンロケット 3 号機以降は、2, 3 段モータすべてに新規開発の品質保証方法を適用する計画である。

〈宇宙飛翔工学研究系〉



模式図



実機探傷状況

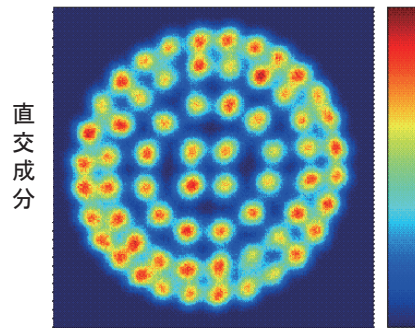
受信プローブ

11 小型衛星を用いた高速テレメトリ伝送で 世界最高速度を達成

衛星からの高速データ通信に関して、東京大学の「ほどよし 4 号」衛星と ISAS の 3.8m アンテナとの間で、「64APSK 変調」という方式で通信できることを実証し、100kg 以下の超小型衛星としては世界最高の通信速度を達成した。このデータ通信方式は静止衛星では使用実績があるが、ドップラ周波数シフトが大きい地球周回衛星で実証したのは世界で初めてである。(東京大学プレスリリース平成 27 年 9 月 3 日) (第 59 回宇宙科学技術連合講演会 平成 27 年 10 月)

従来、超小型衛星は衛星能力に制約があることから、本格的な観測などには不向きであると考えられていた。しかし今回、「64APSK 変調」という方式を用いて 505 メガビットでデータ伝送を行う方式を開発し、データ伝送量のハンデキャップを克服できることを示した。

〈宇宙機応用工学研究系〉



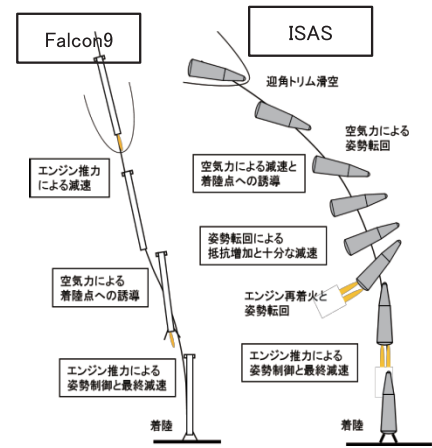
「ほどよし 4 号」から 64APSK 変調信号を地上で受信し復調した振幅と位相の平面図。64 個の状態それぞれが 6 ビットの信号を表す。カラーコードは通信の発生頻度を表し赤ほど頻度が高い。

12 燃料消費を最小限に抑えた再使用システムの研究

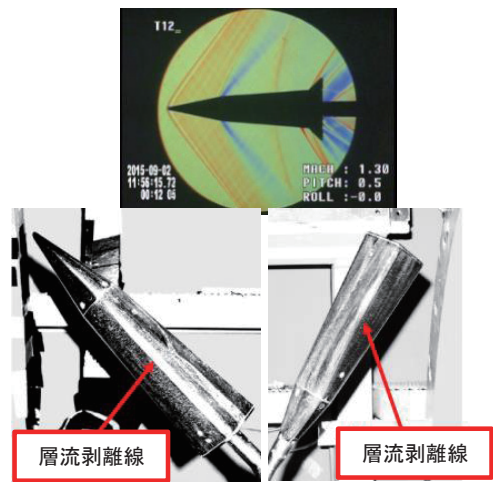
【再使用観測ロケットの研究】

再使用観測ロケットの実現に向け、燃料消費を最小に抑えた帰還着陸方式を考案。最適制御シミュレーションを用いて帰還時の推進剤消費量を比較し、空気を最大限に利用して十分な減速を得ることで帰還飛行における燃料消費を最小限に抑えることができる可能性を示した。
 (平成 27 年度宇宙航行の力学シンポジウム 平成 27 年 12 月)

米国の民間企業が開発したロケット「Falcon9」は、主にエンジン推力を用いて減速および着陸地点への誘導を行うため、多くの推進剤を消費する。本研究では着陸に必要な推進剤を最小限とする宇宙輸送システムの飛行方式を考え、風洞試験により帰還飛行における空力特性データを取得して着陸前の姿勢運動を解析した。
 〈宇宙飛行工学研究系〉



エンジンと空気力による減速帰還飛行方式の違い

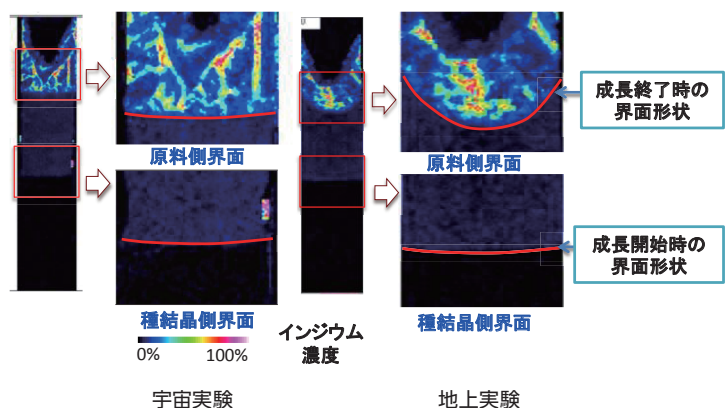


風洞試験による空力特性の取得

13 「きぼう」 利用による化合物半導体結晶成長の新たな可能性発見

「きぼう」搭載の温度勾配炉を用いた化合物半導体結晶成長実験後の試料を分析した結果、結晶成長プロセスにおいて、対流を強く抑制すれば、結晶の高品質化及び成長の高速化が起こる可能性を示した。特に成長の高速化は、微小重力環境では物質が拡散のみで輸送されるので、地上に比べて結晶の成長速度が遅くなるはずという従来の一般的考えでは説明できない現象である。
 (npj Microgravity, Vol.1, 15011 (2015))

地上に比べて微小重力環境では、得られた結晶中の成分濃度がより均一化し、欠陥が少なくなるなど高品質化が起こり(右図)、加えて結晶の成長が速くなることを見出した。この成果は、地上では困難とされる赤外線素子用高品質バルク半導体結晶の育成技術開発へ向けて、大きな手掛かりを与えるものである。
 〈学際科学研究系〉



14 脈動オーロラ現象の主脈動と内部変調が、宇宙のさえざり（コーラス波動）と電子との相互作用によって引き起こされていることを解明

【小型高機能科学衛星「れいめい」】

瞬くオーロラの謎 小型高機能科学衛星「れいめい」の観測とコンピュータシミュレーションによって、脈動するオーロラの仕組みを解明 (Journal of Geophysical Research, Vol.120(9), pp.7728-7736 (2015)) (JAXA プレスリリース 平成 27 年 9 月 28 日)

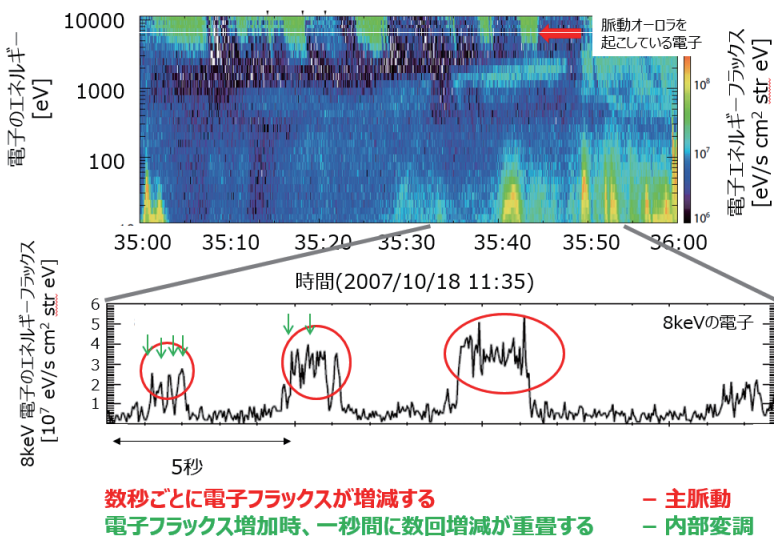


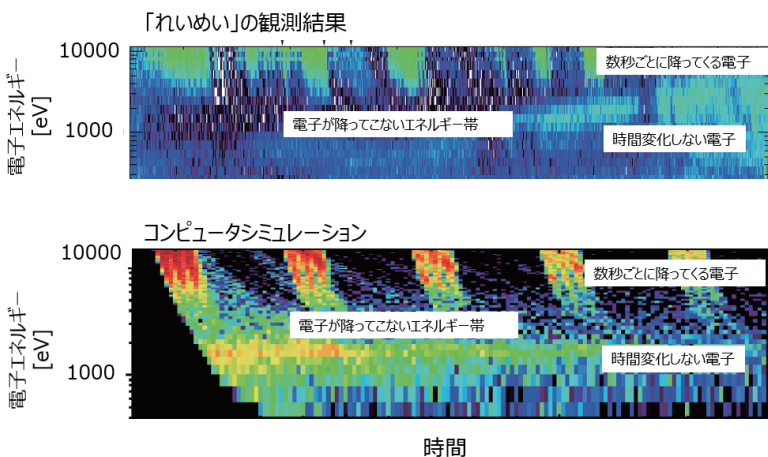
図 1 (上) 脈動オーロラ現象発生時の降下電子エネルギーフラックス。
(下) 8keV 電子のエネルギーフラックス。主脈動（赤丸）と内部変調（緑矢印）が存在することが分かる。

オーロラ現象の一つである脈動オーロラはぼんやりとした形状で、数秒間ごとに点滅する性質がある（主脈動）。また、主脈動の発光時には、1秒間に数回発光強度が変動することが知られている（内部変調）。しかし、脈動オーロラの主脈動や内部変調が起こるメカニズムについては、これまで統一的に説明することができなかった。

「れいめい」衛星は、オーロラ発光を引き起こす降下電子の観測と磁力線フットプリントにおけるオーロラ発光の撮像観測を、同時に高時間高空間分解能で実現することができる。この機能により、脈動オーロラ現象を引き起こす電子のエネルギースペクトルとその時間変動を明らかにした。そして、脈動オーロラ発生時には主脈動と内部変調に対応する降下電子フラックス変動が存在していることを実証するとともに、降下電子フラックスが特徴的なエネルギー・時間分散構造を持つことを発見した（図 1）。

さらに、宇宙のさえざりと呼ばれるプラズマ波動の一種であるコーラス波動（電磁波）をオーロラ帯と磁力線でつながった磁気赤道付近で発生・伝播させるコンピュータシミュレーションを行った。コーラス波動は共鳴条件を満たす電子を散乱させる性質を持つが、この性質によって脈動オーロラ発生時に観測される降下電子フラックス変動が再現できることを明らかにした（図 2）。これにより、脈動オーロラ現象の主脈動と内部変調を統一的に説明することに成功した。

〈宇宙機応用工学研究系〉



「れいめい」が発見した脈動オーロラを起こす電子の基本的な性質を再現

図 2 (上) 脈動オーロラ現象発生時に観測された降下電子エネルギーフラックス。
(下) コーラス波動による電子散乱を組み込んだコンピュータシミュレーションによって得られた降下電子エネルギーフラックス。

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）の中であって、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で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で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」を打上げるなど多大の成果を取めた。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」を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、2015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 25 年 1 月 25 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るとともに、宇宙科学等のフロンティアは 3 つの重点課題のひとつとして位置付けられている。

独立行政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。

これを受けて、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私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・設備を利用させることを行っている。更に、国公私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私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。

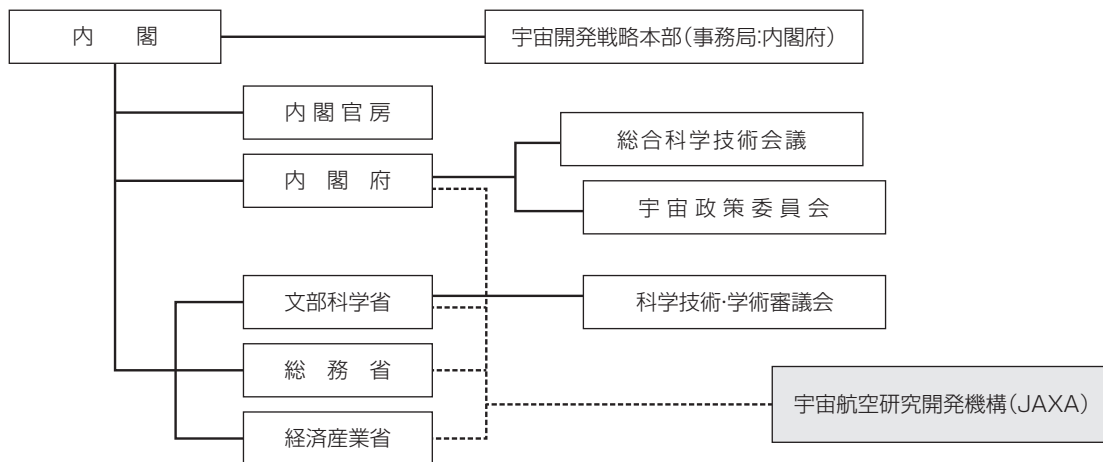


表 1 日本の宇宙開発体制

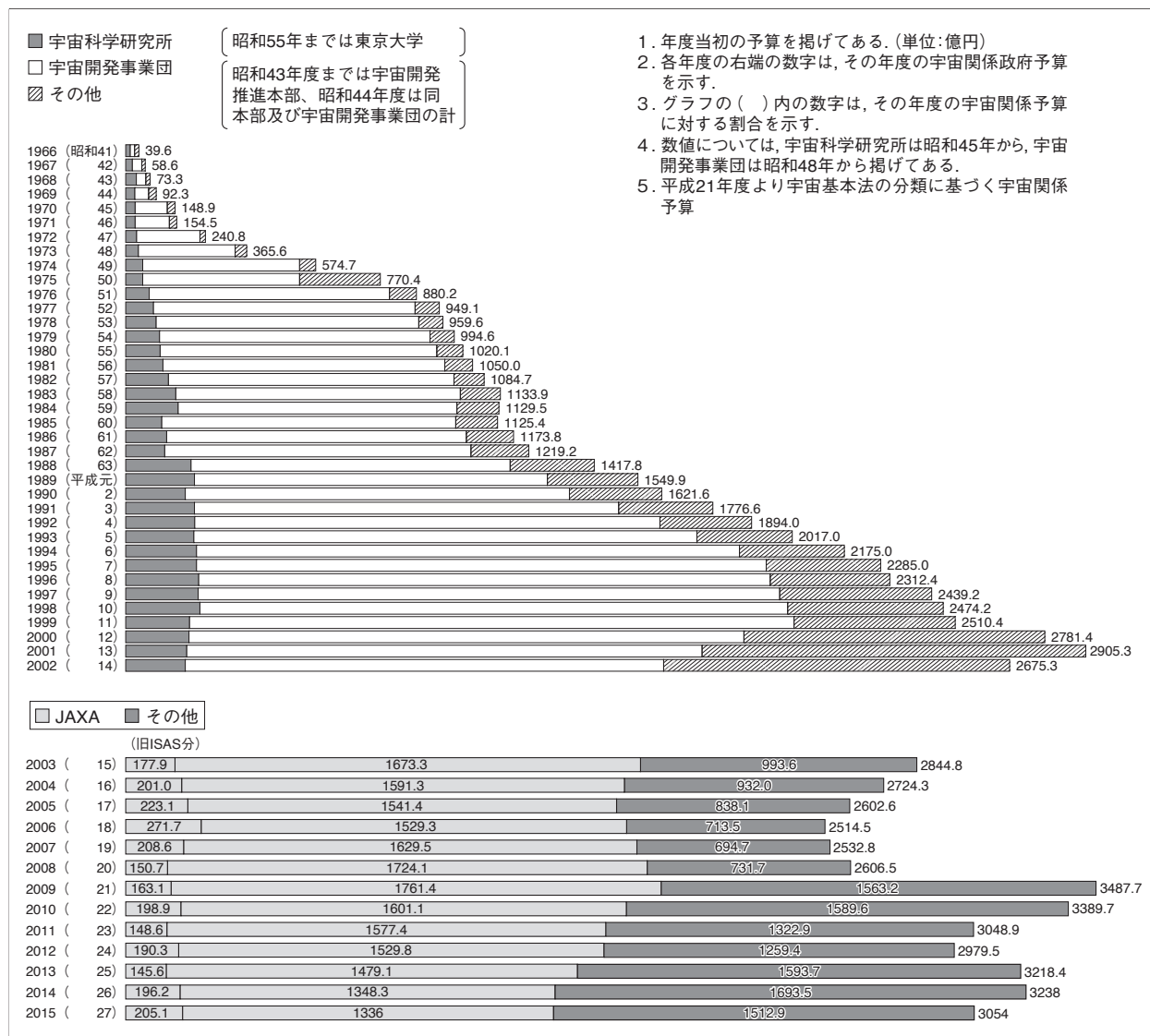


表2 宇宙関係政府予算

3. 組織及び運営

a. 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。(組織図1)

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、SE推進室、S&MA総括、科学衛星運用・データ利用ユニット、11のプロジェクトチーム、5つのグループ、及び能代ロケット実験場で構成されている。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、宇宙科学基盤技術統括、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。(組織図2)

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。

*17頁参照

宇宙科学評議会名簿

(50音順・2016年3月31日現在)

	青木 節子	慶應義塾大学教授
	岡田 清孝	自然科学研究機構 新分野創成センター長
	岡田 泰伸	総合研究大学院大学長
	岡村 定矩	法政大学理工学部創生科学科 教授
	川合 眞紀	理化学研究所理事長特別補佐
	北川源四郎	情報・システム研究機構長
(会 長)	河野 通方	東京大学名誉教授
	五神 真	東京大学総長
	小畑 秀文	国立高等専門学校機構理事長
	佐藤 勝彦	自然科学研究機構長
	武田 廣	神戸大学長
	土屋 和雄	京都大学名誉教授
	永原 裕子	東京大学大学院理学系研究科 教授
	林 正彦	国立天文台長
	藤井 良一	名古屋大学 太陽地球環境研究所教授
	松本 紘	理化学研究所理事長
(副会長)	観山 正見	広島大学特任教授
	室山 哲也	日本放送協会解説委員
	八坂 哲雄	九州大学名誉教授
	安岡 善文	情報・システム研究機構監事

(備考) 任期は平成27年4月1日～平成29年3月31日

宇宙科学運営協議会名簿

(50音順・2016年3月31日現在)

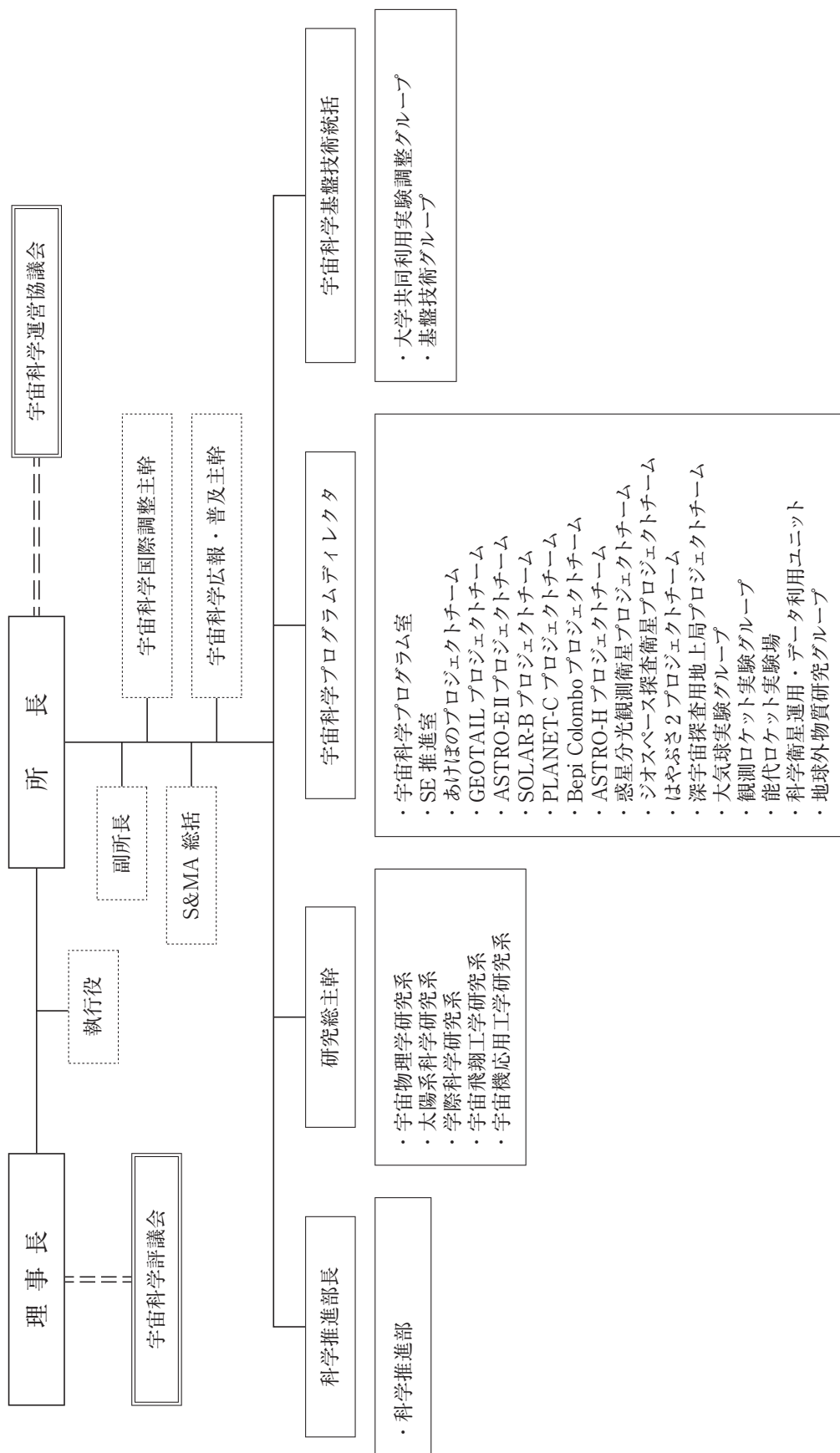
	石原 昭彦	京都大学大学院 人間・環境学研究所教授
	小林 秀行	国立天文台副台長
	澤田 恵介	東北大学大学院工学研究科教授
	武田 展雄	東京大学副学長
	中須賀真一	東京大学大学院工学系研究科教授
	永原 裕子	東京大学大学院理学系研究科 教授
(副会長)	藤井 良一	名古屋大学 太陽地球環境研究所教授
	堀 洋一	東京大学大学院 新領域創成科学研究科教授
	牧島 一夫	理化学研究所グローバル研究 クラスタ研究顧問
	山本 智	東京大学大学院理学系研究科 教授
	渡邊誠一郎	名古屋大学大学院環境学研究科 教授
	〔宇宙科学研究所〕	
	石岡 憲昭	学際科学研究系研究主幹
(会 長)	稲谷 芳文	副所長
	久保田 孝	宇宙機応用工学研究系教授
	佐藤 英一	宇宙飛行工学研究系研究主幹
	高橋 忠幸	宇宙物理学研究系教授
	堂谷 忠靖	宇宙物理学研究系研究主幹
	藤本 正樹	太陽系科学研究系研究主幹
	満田 和久	研究総主幹
	森田 泰弘	宇宙飛行工学研究系教授
	山田 隆弘	宇宙機応用工学研究系研究主幹

(備考) 任期は平成27年4月1日～平成29年3月31日

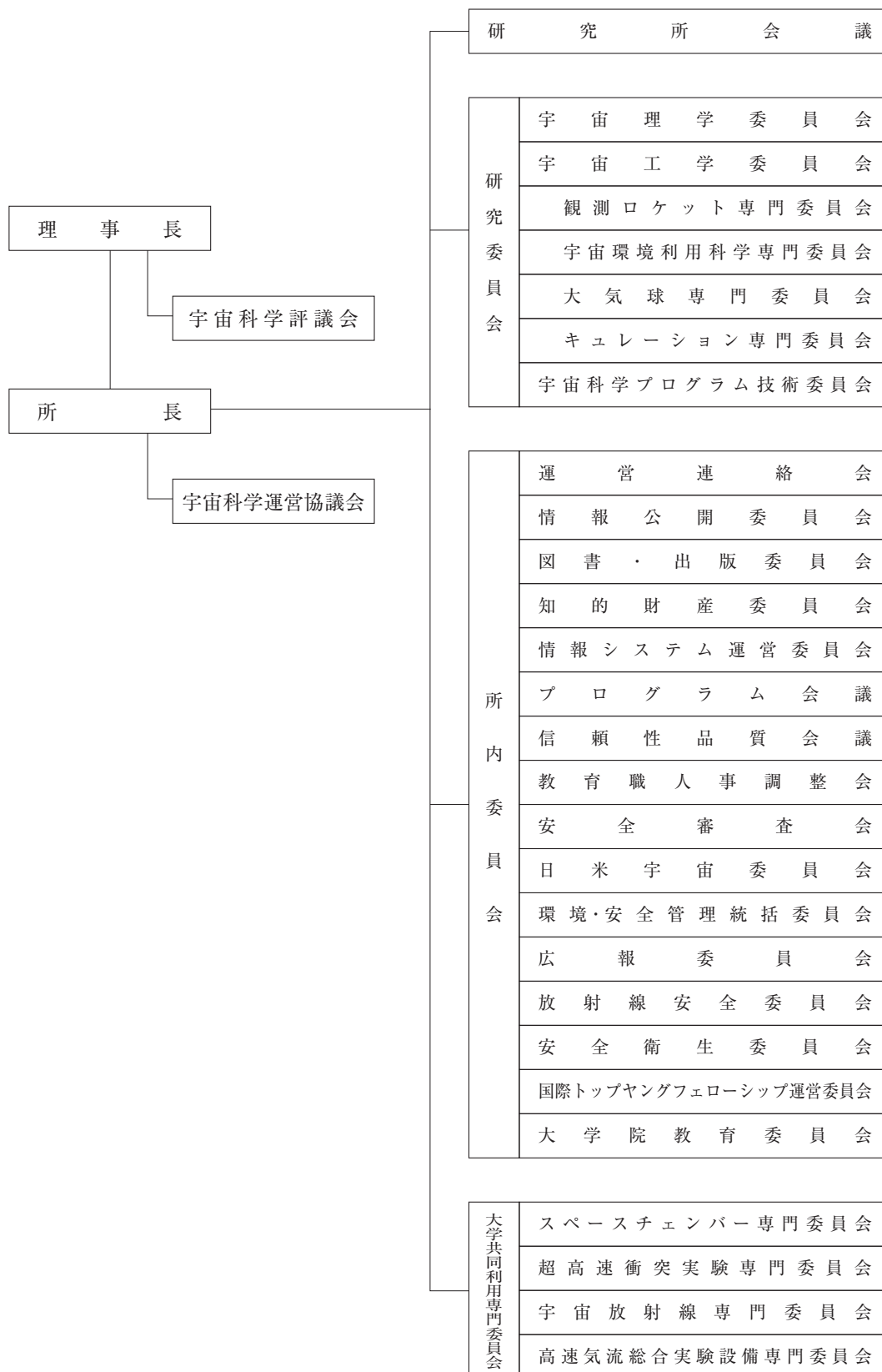
組織図1



組織図 2



各種委員会等



c. 職員数 (2016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	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女			
職員数 (うち外国人) 客員 (うち外国人)	1	1	33	46	4	45	1	67	15	2	1	4	1	(3)	(1)	29	7	7	1	5	7	2	17	2	21	9	7	1	1	276	61				
所長	1																														1				
執行役		1																														1			
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 (うち外国人) 客員			9	8	1	9					2	1	3					2							2	2						33	6		
太陽系科学研究系 (うち外国人) 客員			4	12	1	10	1		1		1	1														3	2					31	5		
学際科学研究系 (うち外国人) 客員			4	4	2	5																			1							14	2		
宇宙飛行工学研究系 (うち外国人) 客員			9	13		12				1	7	1		1				3	1	1												43	6		
宇宙機応用工学研究系 (うち外国人) 客員			7	9		9					2	1	1												2							31			
S & M A 総括 科学推進部							1	8				2	1	1	1			8								3	1					27	17		
宇宙科学広報・普及主幹付							1	1			1	1						1														2	3		
宇宙科学プログラムディレクタ付							1																									1			
宇宙科学プログラム室							3	1					1					1															4	2	
S E 推進室							4																										4		
あけぼのプロジェクトチーム																										2							2		
GEOTAILプロジェクトチーム																										1							1		
ASTRO-E IIプロジェクトチーム																										2							2		
SOLAR-Bプロジェクトチーム (うち外国人)																										2							2		
PLANET-Cプロジェクトチーム (うち外国人)							1				2	1														1							4	1	
Bepi Colomboプロジェクトチーム							1	1					1																				1	2	
ASTRO-Hプロジェクトチーム							4	1			1	1	1													3							9	2	
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																		1							2	1	
はやぶさ2プロジェクトチーム							4				1	1															1							6	1
深宇宙探査用地上局プロジェクトチーム							3																										3		
大気球実験グループ							2				3																							5	
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
科学衛星運用・データ利用ユニット							7	1				5	2													2	2	1					20	3	
地球外物質研究グループ							1					2														1	2						4	2	
宇宙科学基盤技術統括付																										1								1	
大学共同利用実験調整グループ							2																											2	
基盤技術グループ							8	1						1	3	1																		12	2

*兼務、併任を除く。

d. 職員 (2016年3月31日現在)

宇宙科学研究所長	常田 佐久	PLANET-C プロジェクトチーム	
執行役	深井 宏	プロジェクトマネージャ (兼)	中村 正人
宇宙科学研究所副所長 (兼)	稲谷 芳文	Bepi Colombo プロジェクトチーム	
研究総主幹 (兼)	満田 和久	プロジェクトマネージャ (兼)	早川 基
S&MA 総括	小林 亮二	ASTRO-H プロジェクトチーム	
宇宙科学国際調整主幹 (兼)	藤本 正樹	プロジェクトマネージャ (兼)	高橋 忠幸
宇宙科学広報・普及主幹 (兼)	稲谷 芳文	惑星分光観測衛星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)	山崎 敦
科学推進部参事	金澤 幸博	ジオスペース探査衛星プロジェクトチーム	
	及川 雅勝	プロジェクトマネージャ (兼)	篠原 育
	山田 修二	はやぶさ2プロジェクトチーム	
科学推進部計画マネージャ	小坂 明	プロジェクトマネージャ (兼)	津田 雄一
	青柳 孝	深宇宙探査用地上局プロジェクトチーム	
科学推進部大学共同利用課長	辻 宏司	プロジェクトマネージャ	沼田 健二
宇宙物理学研究系		大気球実験グループ	
研究主幹 (兼)	堂谷 忠靖	グループ長 (兼)	吉田 哲也
太陽系科学研究系		観測ロケット実験グループ	
研究主幹 (兼)	藤本 正樹	グループ長 (兼)	石井 信明
学際科学研究系		能代ロケット実験場	
研究主幹 (兼)	石岡 憲昭	所長 (兼)	石井 信明
宇宙飛翔工学研究系		科学衛星運用・データ利用ユニット	
研究主幹 (兼)	佐藤 英一	ユニット長	竹島 敏明
宇宙機応用工学研究系		計画調整グループ	
研究主幹 (兼)	山田 隆弘	グループ長	(事代) 川上 修司
宇宙科学プログラムディレクタ (兼)	久保田 孝	衛星運用グループ	
宇宙科学プログラム室		グループ長	(事代) 長木 明成
室長 (兼)	紀伊 恒男	科学データ利用促進グループ	
宇宙科学 SE 推進室		グループ長	(事取) 竹島 敏明
室長 (兼)	紀伊 恒男	地球外物質研究グループ	
あけぼの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)	松岡 彩子	宇宙科学基盤技術統括 (兼)	廣瀬 和之
GEOTAIL プロジェクトチーム		大学共同利用実験調整グループ	
プロジェクトマネージャ (兼)	齋藤 義文	グループ長 (兼)	吉田 哲也
ASTRO-E II プロジェクトチーム		基盤技術グループ	
プロジェクトマネージャ (兼)	石田 学	グループ長	餅原 義孝
SOLAR-B プロジェクトチーム			
プロジェクトマネージャ (兼)	清水 敏文		

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：堂谷 忠靖] 教授 9名 准教授 9名 助教 9名 客員教授 4名 客員准教授 2名	満田 和久 高橋 忠幸 堂谷 忠靖 石田 学 中川 貴雄 松原 英雄 坪井 昌人 海老澤 研 山田 亨 (客) 高田 広章 (客) 金田 英弘 (客) 大橋 隆哉 (客) 芝井 広	山崎 典子 国分 紀秀 紀伊 恒男 片埜 宏一 山村 一誠 川田 光伸 岩田 隆浩 北村 良実 村田 泰宏 (客) 藤本 龍一 (客) 中西 裕之	前田 良知 渡辺 伸 竹井 洋 辻本 匡弘 和田 武彦 崎本 一博 市村 淳 土居 明広 田村 隆幸
太陽系科学研究系 [研究主幹：藤本 正樹] 教授 4名 准教授 13名 助教 11名 客員教授 5名 客員准教授 3名	藤本 正樹 佐藤 毅彦 早川 基 中村 正人 (客) 渡邊 誠一郎 (客) 倉本 圭 (客) 中村 栄三 (客) 吉川 一朗 (客) 渡邊 鉄哉	阿部 琢美 齋藤 義文 松岡 彩子 高島 健 田中 智 岡田 達明 安部 正真 坂尾 太郎 今村 剛 清水 敏文 尾崎 正伸 篠原 育 塩谷 圭吾 (客) 橘 省吾 (客) 三好 由純 (客) 高木 征弘	浅村 和史 横田 勝一郎 長谷川 洋 山崎 敦 笠原 慧 春山 純一 大竹 真紀子 白石 浩章 早川 雅彦 三谷 烈史 小林 直樹
学際科学研究系 [研究主幹：石岡 憲昭] 教授 4名 准教授 6名 助教 5名 客員教授 4名 客員准教授 1名	石岡 憲昭 石川 毅彦 吉田 哲也 稲富 裕光 (客) 長谷部 文雄 (客) 石川 博 (客) 岡野 泰則 (客) 本間 正充	黒谷 明美 足立 聡 橋本 博文 高木 亮治 齋藤 芳隆 生田 ちさと (客) 高野 淑識	三浦 昭 山本 幸生 井筒 直樹 福家 英之 矢野 創

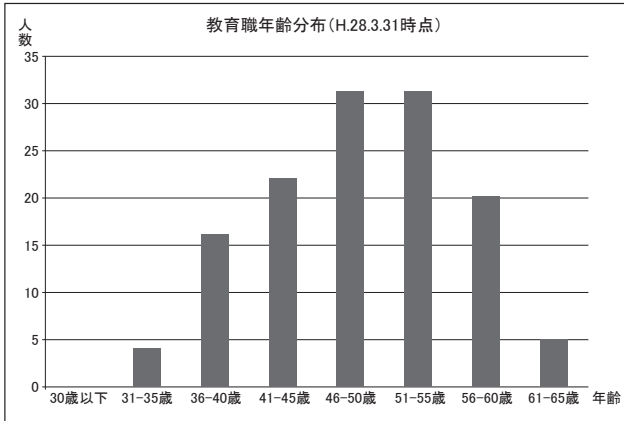
研究系	教授	准教授	助教
宇宙飛翔工学研究系 [研究主幹：佐藤 英一] 教授 9名 准教授 13名 助教 12名 専任教授 1名 客員教授 2名 客員准教授 7名	稲谷 芳文 川口 淳一郎 石井 信明 森田 泰弘 國中 均 嶋田 徹 堀 恵一 佐藤 英一 峯杉 賢治 (専) 八田 博志 (客) 那賀川 一郎 (客) 藤井 孝藏	小川 博之 澤井 秀次郎 山田 哲哉 川勝 康弘 船木 一幸 西山 和孝 徳留 真一郎 大山 聖 野中 聡 後藤 健 石村 康生 津田 雄一 羽生 宏人 (客) 百武 徹 (客) 船瀬 龍 (客) 川合 伸明 (客) 横田 茂 (客) 田中 宏明 (客) 森 浩一 (客) 樋口 丈浩	成尾 芳博 森 治 竹前 俊昭 丸 祐介 佐伯 孝尚 山田 和彦 北川 幸樹 野々村 拓 奥泉 信克 竹内 伸介 月崎 竜童 戸部 裕史
宇宙機応用工学研究系 [研究主幹：山田 隆弘] 教授 7名 准教授 9名 助教 9名 専任教授 1名 客員教授 5名 客員准教授 1名	橋本 樹明 久保田 孝 山本 善一 齋藤 宏文 山田 隆弘 川崎 繁男 廣瀬 和之 (専) 池田 博一 (客) 梅田 実 (客) 廣川 二郎 (客) 本城 和彦 (客) 嘉数 誠 (客) 榊原 直樹	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 (客) 尾崎 伸吾	三田 信 福島 洋介 小林 大輔 豊田 裕之 坂東 信尚 大槻 真嗣 竹内 央 富木 淳史 牧 謙一郎
現員数 129名 (客) 客員教員 (34名) (専) 専任教員 (2名)	33名 (20名) (2名)	50名 (14名)	46名

特任教授

特任教授	坂本 尚義
特任教授	中島 映至
特任准教授	大畠 昭子

国際トップヤングフェロー (ITYF)

宇宙物理学研究系	Simionescu Aurora
宇宙物理学研究系	井上 芳幸
宇宙物理学研究系	Lee Shiu-Hang
太陽系科学研究系	Javier Peralta
宇宙飛行工学研究系	Campagnola Stefano



○平成 27 年度転出・退職

	大学等へ転出	その他(退職含む)
転出等人数	3 名	2 名

○平成 27 年度転入・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	1 名	0 名	1 名

e. 予算

2015 年度予算額 (宇宙科学研究所)	20,947,061 千円
運営費交付金	20,507,837 千円
施設整備費補助金	439,224 千円
外部資金額	
科学研究費助成事業 (科研費)	333,148 千円
〃 (受入分担金)	62,634 千円
受託研究	619,484 千円
民間等との共同研究	395,184 千円
使途特定寄附金	11,282 千円

III. 研究系

1. 宇宙物理学研究系

Department of Space Astronomy and Astrophysics

教職員：堂谷忠靖 満田和久 高橋忠幸 石田 学 中川貴雄 松原英雄 坪井昌人 海老沢研 山田 享 山崎典子
 国分紀秀 紀伊恒男 片坐宏一 山村一誠 川田光伸 村田泰宏 北村良実 岩田隆浩 前田良知 竹井 洋
 辻本匡弘 渡辺 伸 土居明広 和田武彦 崎本一博 市村 淳 田村隆幸 井上芳幸 高田昌広 芝井 広
 金田英宏 大橋隆哉 藤本龍一 中西裕之 Aurora Simionescu Lee Shiu-Hang 奥田治之 松本敏雄 林 克洋
 小高裕和 櫛香奈恵 大井 渚 松村知岳 原山 淳 磯部直樹 浅野健太郎 村田一心

学振特別研究員：酒井和宏

宇宙研院・学生：永吉賢一郎 一戸悠人 佐藤 有 岩井將親 山本 亮 菊地貫大 近藤恵介 林 佑 内田悠介
 佐藤寿紀 村松はるか 鶴ヶ崎祐貴 桂川美穂 甲斐晋二 星野全俊 前久景星 米田浩基
 都丸亮太 今井駿佑 中山貴博 小川美奈 太田方之 矢野健一 佐野 圭 公地千尋 馬場俊介
 松木康裕 小島拓也 道井亮介 長勢晃一 山本啓太 白井 博 高橋 葵 大西陽介 小山舜平
 Chendra Roy Arianto 水木敏幸 大塚拓也 渡利藤香 上原 翔 菊地直道 倉嶋 翔 桑原啓介
 佐藤真柚 中村果澄 沼澤正樹 宮崎直人 三村健人 向江志朗 上原顕太 生田昌寛 小川智弘
 山口静哉 小野 光 加藤佑一 小林翔梧 櫻井壮希 笹野 理 中野俊男 三宅克馬 村上浩章
 山田要介 石川聡一 中原聡美 和田師也 水本岬希 山崎廣樹 楠 絵莉子 Sean Pike

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、X線・ガンマ線までの広い波長をカバーしており、相補的に可視光を含む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、星間物質、太陽系外惑星、宇宙背景放射などである。

次世代の観測装置としては、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、これらを冷却する宇宙冷却技術、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 技術などの研究をすすめている。

2. 2015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。

X線ガンマ線領域の観測研究としては、「すざく」を始めとするX線天文衛星やガンマ線衛星を用いて研究を行った。X線を放射する多種多様な天体、すなわち、大質量星、激変星、白色矮星、中性子星、パルサー星雲、超新星残骸、我々の銀河系中心、活動銀河核、銀河団等の様々な階層での天体現象の研究を進めた。また、個々の天体に分類されないX線背景放射やそれを用いたダークマターの探索等、幅広い宇宙物理学研究をすすめた。これら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。

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、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

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、技術研修生

他大学院・学生

JAXA 他本部職員

一方、将来のより感度のよい観測のための開発的研究も様々な方面で行った。具体的には、X線・ガンマ線検出器の感度向上を目指した低バックグラウンド化、エネルギー分解能、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。このうち、コンプトンカメラについては、福島での除染作業における放射線汚染の可視化に使われるなど、民生品への応用も進められた。

並行して、複数の将来のミッションの検討も進めた。LiteBIRDは、宇宙マイクロ波背景放射のBモード偏光を観測することでインフレーション宇宙仮説の検証を目指している。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を受け、計画審査に進むことが認められた。また国際協力相手方である米国ではMO (Mission of Opportunity)に選ばれ、phase-A studyが開始した。これらの進捗を受け、ミッション部、およびバスシステムの検討を複数メーカーを交えて進めた。

ATHENAは、欧州と協力して開発を進めている大型国際X線天文台で、ESA cosmic visionのL2ミッションとして採択されており、2028年打上げを目指している。我国は、主観測装置であるX-IFUの冷却系の一部(機械式冷凍機)を担当する予定である。機械式冷凍機については、長寿命化と低擾乱化が大きな課題になっており、板バネを用いてベアリング部をなくした2段スターリング冷凍機の性能試験および擾乱測定を実施した。

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、ロケット搭載の望遠鏡による観測、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。2015年度の成果としては、まず北黄極領域の多波長観測データにより、これまでよりも不定性の少ない中間赤外線光度関数の進化を $z \sim 2$ まで取得することができた。またすばる望遠鏡 Hyper Suprime-Camの広視野を活かし、塵に覆われた超高光度活動銀河核を多数、発見した。ロケット搭載機器 CIBERにより、近赤外線領域における拡散銀河光の強度を明らかにした。COBEのデータを用いて、1-2 μm の波長域で、銀河系内拡散光と遠赤外線放射の比が低銀緯領域ほど大きくなることを発見した。「あかり」を使い、70億光年先の銀河団 RX J0152.7-1357を観測、銀河団に属する銀河の内部状態を調査し、爆発的な星形成を行う銀河は中心から300万光年以上離れた領域にのみ存在すること、さらに、銀河団に属する銀河の内部状態は銀河団に属さない銀河の内部状態と有意には変わらないことを明らかにした。「あかり」全天マップのデータを活用して、黄道光の分布を今までにない空間分解能で明らかにし、新しい黄道光モデルを構築した。

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、ほぼ理論どおりの回折効率が得られることを示した。高感度遠赤外線観測の実現を目指して、BIB型ゲルマニウム遠赤外線画像セ

ンサーの基本技術を確認した。また、将来の高コントラスト観測を目指し、副鏡やその支持機構による瞳遮蔽がある望遠鏡に適用可能なバイナリ瞳マスクコロナグラフの概念を実証した。さらに、高感度赤外線ミッションの実現に不可欠な極低温冷却基礎技術の開発を進めた。

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。観測対象天体の1つに活動銀河核、銀河系中心、メーザー天体等のコンパクトな天体がある。2015年度は特に VLBI観測により、電波銀河のブラックホール位置決定と吸収円盤の同定から、活動銀河核の構造を高精度で明らかにした。また ALMAによる銀河系中心のサブミリ波撮像観測で星生成過程の解明に成果があがった。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。さらに検討するだけでなくそれを進めたものとして、気球 VLBI 実験機の開発や低雑音ミリ波受信機の開発も行った。また、研究系の電波天文技術の利用として、深宇宙探査用新地上局アンテナシステムの技術検討にも参加している。

理論的な研究としては、true-muoniumの生成過程について理論的に研究した。True-muoniumはミュオンと反ミュオンのクーロン束縛系であり、電子よりずっと重いレプトンのみで構成されることから、QEDの検証にうってつけのエキゾチックな水素型原子として期待されている。このため、true-muoniumをいかに効率よく生成できるかは重要な課題である。

また、分子に低速(核子あたり $\sim\text{keV}$)の多価イオンが衝突すると、強い静電引力を受けて多数の電子が引き抜かれ、その結果分子は不安定になってクーロン爆発を起こす。近年、このような衝突過程が、散乱イオンと解離イオン対の3重同時計数測定によって詳しく調べられるようになった。われわれは、実験から得られる知見を予言あるいは解釈するために、標的が2原子分子の場合に、その多重電離過程の動力学を記述する物理的モデルを開発した。最近フランスのGANILで行われた希ガス2量体の詳細な測定結果に対して、このモデルを用いて理論的な解析を行った。その結果、生成イオンの価数対分布を説明することに成功した。また、衝突の途中で準分子が形成されるとき、そこに関与する電子が各イオンの電荷を部分的に遮蔽する効果が重要であることを見出した。

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 GRS1747-312 からの X 線バーストを用いた中性子星の質量半径への制限
- 3.1.1.4 「すざく」の観測による超新星残骸カシオペア A の進化の研究
- 3.1.1.5 GeV ガンマ線で明るい超新星残骸の「すざく」による研究
- 3.1.1.6 「すざく」の観測による銀河系中心核の活動性探査
- 3.1.1.7 活動銀河核ジェットのガンマ線短時間変動のモデル化による放射機構への制限
- 3.1.1.8 「すざく」による軟 X 線背景放射の起源についての観測研究
- 3.1.1.9 「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
- 3.1.1.10 衝突銀河団のガス形態を用いた銀河団プラズマ物理の研究
- 3.1.1.11 銀河、銀河団、超銀河団の X 線観測
- 3.1.2 観測技術の開発研究
 - 3.1.2.1 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
 - 3.1.2.2 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
 - 3.1.2.3 新たな手法による X 線マイクロカロリメータの開発
 - 3.1.2.4 高感度ガンマ線観測を目指したコンプトンカメラの開発研究
 - 3.1.2.5 テルル化カドミウム (CdTe) 半導体による X 線、ガンマ線撮像検出器の研究
 - 3.1.2.6 小型衛星 DIOS のためのシステム検討
 - 3.1.2.7 大型 X 線天文台 ATHENA X-IFU 冷却システムの検討
 - 3.1.2.8 LiteBIRD 搭載をめざした観測システムの研究
- 3.2 赤外線領域での研究
 - 3.2.1 観測研究
 - 3.2.1.1 宇宙赤外線背景放射 (CIB) のロケット観測による研究
 - 3.2.1.2 DIRBE のデータを用いた近赤外背景放射の研究
 - 3.2.1.3 近赤外線域における星間ダストによる散乱光と熱放射成分の研究
 - 3.2.1.4 GOALS 高光度赤外銀河における銀河合体と星形成効率の関係の研究
 - 3.2.1.5 ミリメートル波広帯域分光装置 Z-Spec による z ~ 4 星形成銀河の観測
 - 3.2.1.6 北黄極領域の多波長観測が明らかにした宇宙激動期の銀河進化の特性
 - 3.2.1.7 活動的銀河核周囲の構造の「あかり」赤外線分光研究
 - 3.2.1.8 爆発的星形成銀河における環境効果と分子ガス量の関係の研究
 - 3.2.1.9 「あかり」遠赤外線観測による星形成銀河活動の環境依存性の研究
 - 3.2.1.10 「あかり」観測で探る星形成と活動的銀河核の関係
 - 3.2.1.11 近傍渦巻銀河の「あかり」赤外撮像研究
 - 3.2.1.12 赤外線天文衛星 MIRIS による拡散放射の研究
 - 3.2.1.13 AKARI-SDSS-GALEX データを用いた銀河ダスト減光量の推定手法の確立
 - 3.2.1.14 「あかり」RX J0152.7-1357 観測による PAH 強度の環境依存性の研究
 - 3.2.1.15 「あかり」分光観測による塵に隠された星形成活動の研究
 - 3.2.1.16 「あかり」全天観測による黄道光分布の研究
 - 3.2.1.17 褐色矮星大気分光観測研究
 - 3.2.1.18 赤色巨星からの突発的質量放出の観測的研究
 - 3.2.1.19 Herbig Ae 型星の星周囲円盤微細構造の研究
 - 3.2.1.20 中間赤外線高空間分解能観測による赤色巨星からの質量放出過程の研究
 - 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ーの開発研究
 - 3.2.2.2 遠赤外線 CSIP 検出器の開発
 - 3.2.2.3 単一材料多層干渉光学フィルターの開発研究
 - 3.2.2.4 自立型コロナグラフィマスクの開発
 - 3.2.2.5 中間赤外線用イメージングレーティングの開発
 - 3.2.2.6 「あかり」搭載分光機の二次光影響評価による校正精度向上
 - 3.2.2.7 スペース赤外線望遠鏡における波面補正のための極低温用可変形鏡の開発
 - 3.2.2.8 CMB 偏光観測のためのミリ波帯半波長板開発
 - 3.2.2.9 宇宙における極低温冷却基礎技術の開発
- 3.3 電波領域での研究
 - 3.3.1 観測研究
 - 3.3.1.1 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
 - 3.3.1.2 電波ジェットの VLBI モニター観測によるガンマ線放射領域の同定
 - 3.3.1.3 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
 - 3.3.1.4 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
 - 3.3.2 観測技術の開発研究
 - 3.3.2.1 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
 - 3.3.2.2 気球 VLBI フライト実験機の設計と開発
 - 3.3.2.3 深宇宙探査用新地上局アンテナシステムの技術検討
- 3.4 理論研究

- 3.4.1.1 True-muonium 生成過程の理論的研究
 3.4.1.2 多価イオンによる希ガス2量体の多重電離過程
 の理論的研究

4. 研究ハイライト (p.2~10)

- 【3】 X線天文衛星「ひとみ」(ASTRO-H) の打上げ

【X線天文衛星「ASTRO-H」】

- 【4】 宇宙はどのようにして現在の姿になったのか

【X線観測衛星「ASTRO-EII」】

- 【6】 「あかり」による黄道放射モデルの構築

【赤外線天文衛星「ASTRO-F」】

2. 太陽系科学研究系

Department of Solar System Sciences

教職員：藤本正樹 佐藤毅彦 早川 基 中村正人 冨本尚義 阿部琢美 齋藤義文 松岡彩子 高島 健 田中 智
 岡田達明 安部正真 坂尾太郎 今村 剛 尾崎正伸 清水敏文 篠原 育 塩谷圭吾 浅村和史
 横田勝一郎 長谷川洋 山崎 敦 笠原 慧 春山純一 大竹真紀子 白石浩章 早川雅彦 三谷烈史
 柴田直樹 Javier Peralta 渡邊誠一郎 渡邊鉄哉 倉本 圭 中村栄三 吉川一朗 橘 省吾 三好由純
 高木征弘 飯田祐輔 村上 豪 松本琢磨 山本圭香 Lee Kyoung Sun 鈴木絢子

学振特別研究員：佐藤隆雄 坂谷尚哉

宇宙研院・学生：坂本優美花 飯生翔大 岩瀬大輝 安田 遼 仲内悠祐 大場崇義 榎本孝之 堀川大和 宮本麻由
 大石峻裕 加藤大羽 加納龍一 川畑佑典 上本季更 滝田 隼 小川匡教 北川普崇 清水健矢
 伴場由美 山田正矩 須藤雄志 星 康人 長谷川稜 武藤圭史郎 奈良佑亮 渡辺宏樹 下川真弘
 小美野将之 佐藤俊也 斎田浩太郎 白井 慶 櫛田果鈴 齋藤優里 堺 香澄(~8月) 大谷一真
 門田基矢 篠田玲奈 坪内彩音

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、太陽系形成論等が挙げられる。

運用中や運用終了した衛星・探査機からのデータを解析(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)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(Bepi Colombo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. 2015年度の研究成果

太陽彩層やコロナに存在する高温プラズマの生成機構を探るために、ひのでとIRIS衛星の共同観測を行い、太陽黒点で観測されるMHD波動が上空へ輸送するエネルギーフラックスを定量的に評価した。ひので観測により、黒点暗部内で観測される周期的な振動は、上下方向に伝播するスローモード波と特定した。また、IRISによる同時観測から、その上空にある彩層上部~遷移層下部では、光球よりも短周期の波動が衝撃波特有なのごぎり状時間

発展を示し、彩層から遷移層へ進行波として伝播していることが分かった。これら2層での波動の振る舞いの相違は、重力の影響で短周期の波しか彩層へと伝播できないという理論(acoustic cutoff)と整合する。観測から得られたスローモード波の伝播の描像を踏まえて、光球と彩層における上空方向のエネルギーフラックスを観測量を用いて評価した。光球で $2 \times 10^7 \text{ erg/cm}^2/\text{s}$ 、彩層で $8 \times 10^4 \text{ erg/cm}^2/\text{s}$ の上向きフラックスが得られ、それらの差分である約 $10^7 \text{ erg/cm}^2/\text{s}$ は、黒点暗部上空の彩層を加熱するために十分な量となる。これは、黒点暗部で観測されるMHD波動が、彩層加熱に役割を担っていることを観測から初めて定量的に示した結果である。一方、彩層で評価された上向きフラックスは、コロナの加熱に必要なエネルギーには全く足りないことも明らかとなった。

2015年9月、SOLAR-Bプロジェクトが開発してきた波長板連続回転機構を搭載した、太陽ライマンアルファ線偏光分光観測ロケット実験Chromospheric Lyman-alpha SpectroPolarimeter (CLASP)の打上げを行い、世界初の太陽ライマンアルファ線の高精度偏光分光観測に成功した。高精度偏光観測を可能にする波長板モーターの高い回転一様性を確認した地上試験結果は、本年度論文として発表した。

MMS衛星計画は、同一構成の4機の衛星から構成される編隊飛行衛星計画で、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Atlas-Vロケットによって打上げられた。地球磁気圏ダイナミクスを理解する上で鍵となる領域において、複数衛星を用いた時間と

空間を分離した観測を行う。MMS 衛星計画の主たる科学目的は、地球磁気圏昼間側の磁気圏界面および夜側磁気圏尾部で発生する磁気リコネクションの物理素過程の解明を行うことである。太陽系科学研究系の宇宙プラズマ研究グループでは、この MMS 衛星搭載 FPI (Fast Plasma Instrument) を構成するセンサーである低エネルギーイオンのエネルギー分布を測定する DIS (Dual Ion Sensor) 16 台の設計・製作・アSEMB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。2015 年 3 月 12 日の打上げ以降、9 月まで観測装置の立ち上げと初期チェックを行い、計 16 台のフライトモデル全てが正常に動作、9 月以降定常運用を実施した。これら FPI-DIS 開発への貢献が評価され、宇宙プラズマ研究グループの FPI-DIS 開発担当は、2015 年 6 月に 2015 NASA Group Achievement Award を受賞した。また、2015 年度は、取得したデータの評価、処理を行い、日本の研究者にデータの供給を開始した。なお、これまでに、MMS-Geotail の共同観測の成果として、以下の成果が得られている。1) 2015/11/18 の MMS-Geotail の共同観測によって、南向き IMF 時に昼側磁気圏界面におけるリコネクションラインが約 2 RE 程度以上 GSM Z=0 面から冬半球側にずれる事を観測的に示した。2) 2015/10/02 の MMS-Geotail の共同観測によって、南向き IMF 時に準定常的にリコネクションが発生し、リコネクションジェットの中で中スケールの flux transfer event が消失していく事が観測された。

ITYF として在籍していた Adam Masters (現 Imperial College) との Cassini データ解析による高マッハ数衝撃波に関する共同研究は継続している。Cassini により得られた土星磁気圏前面のパウショックに関するデータの全体像を得て、その中でマッハ数の高い垂直衝撃波に関して衝撃波面再形成過程に関して調査し、また、相対論的電子の出現がマッハ数の高い事例にのみ見られることを見出し、その特性を調査した。土星前面での衝撃波では、マッハ数が地球軌道でのものに比較して一桁あまり高い事例が得られており、これは超新星残骸における宇宙環境に近い。つまり、この研究は、土星での「その場」観測から超新星残骸における電子加速過程に大きく迫ることを可能にする知見が得られる可能性を追求する研究である。

ITYF として 1 年目の Javier Peralta 博士は、金星探査機「あかつき」のサイエンスメンバーと連携して雲画像解析手法の研究を進めつつ、ESA の金星探査機 Venus Express および 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。これまで知られていた大規模な東風とは顕著に異なる動きをする雲の発見などの成果を挙げ、論文投稿の準備を進めている。また「あかつき」と相補的な地上望遠鏡による観測を組み合わせた国際的な連携観測の調整を行い、「あかつき」による重層的なサイエンスの創出を可能にしつつある。

月表面への精密着陸技術を実証する SLIM ミッションに搭載する観測機器絞り込みタスクチーム (タスクチーム 18 名のうち 12 名が太陽系研究系) として、SLIM の観測機器とその観測目標を科学に限らず資源や技術の分野も含めた広いコミュニティーから募集し、20 数個あった提案に対する詳細な議論と評価を経て、上位 5 つの観測目標と機器を選定した。またその中の優先順位を決定した。さらにこれら選定結果と優先順位を SLIM プリプロジェクトに提示し、SLIM による成果の最大化を実現した結果、同プリプロジェクトのプロジェクト化に大きく貢献した。

MMX は世界初の火星圏往還航行と衛星フォボスのサンプル回収を目指すミッションであり、(1) 火星衛星の起源解明、(2) 太陽系形成過程と物質輸送への制約、(3) 火星圏進化史への知見獲得、を理学目的とする計画である。戦略的中型計画 1 号機として 2022 年度打上げを目指すべく 2015 年度初頭から検討チームを設立して、科学的意義とミッション目標の設定、ミッション定義に基づく探査機システムと観測機器群の検討、軌道計画・観測運用の立案等を行い、2016 年 3 月までに理工学委員会と海外有識者による MDR/SRR を受審した。研究系メンバーは理学機器の選定と仕様検討・開発計画の策定を取りまとめるとともに、サイエンス成果の最大化のために海外機関との開発協力について調整を担当した。

JUICE (Jupiter Icy Moons Explorer) は、ESA が 2012 年 5 月に選定した L クラス計画であり、(1) 巨大ガス惑星の世界の理解 (2) 氷衛星 (ガニメデ、エウロパ、カリスト) の探査を目的とする。ISAS/JAXA から、プラズマ波動および電波観測機器 (RPWI)、レーザ高度計 (GALA)、粒子環境パッケージ (PEP/JNA) の 3 機器についてはハードウェアを提供して、またカメラ (JANUS)、磁力計 (J-MAG) の 2 機器についてはサイエンス Co-I として JUICE に参加することとなった。平成 27 年度、JUICE への参加を担う JUICE-JAPAN WG は所内 SRR、所内計画審査を通過し、その後、平成 28 年 3 月現在、所内プロジェクト準備審査が実施されている。

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

3.2 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」, 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解析

- 3.2.2 観測ロケット：ICI-4, SS-520-3
- 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「Bepi Colombo」，ERG，火星大気散逸観測計画の検討，JUICE
- 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」のデータを用いた月科学
 - 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 科学運用計画の策定

- 3.4.3 将来計画検討：SLIM, DESTINY, ペネトレーター技術開発とミッション検討，将来大型月着陸探査，月・火星洞窟探査，火星衛星サンプルリターン MMX
- 3.4.4 装置開発

4. 研究ハイライト (p.2~10)

- 【1】金星周回軌道への投入，及び金星の大気大循環現象の理解へ【金星探査機「PLANET-C」】
- 【5】太陽コロナ加熱問題へのアプローチ【日米太陽観測衛星「SOLAR-B」「IRIS」の共演】
- 【7】木星周辺宇宙空間の理解【惑星分光観測衛星「SPRINT-A」】

3. 学際科学研究系

Department of Interdisciplinary Space Science

教職員：石岡憲昭 吉田哲也 石川毅彦 稲富裕光 足立 聡 黒谷明美 生田ちさと 齋藤芳隆 篠原 育
高木亮治 橋本博文 松崎恵一 井筒直樹 福家英之 三浦 昭 矢野 創 山本幸生 岡田純平
長谷部文雄 石川 博 岡野泰則 本間正充 高野淑識

学振特別研究員：鯨島寛明

宇宙研院・学生：今井浩二 河口優子 長田拓真 戸丸桃子 清水憲政 増山陽介 高橋克征 岩田直子 山崎廣樹
和田師也 水本岬希 坂中佳秀 田中 結 浅尾義士 井上陽晴 木俣 響 橋本 岳 蓑島温志
吉住雄大 和田拓也

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とそれに関連する流体科学，プラズマ物理等の基礎科学，生命の発生・進化・行動への宇宙環境の影響の解明を目指す宇宙生命科学と，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，主に人工衛星を用いた，宇宙プラズマ，太陽，天文データの解析に基づく観測的研究，データの可視化，天体プラズマ現象の数値シミュレーションや衛星データのモデル化を通しての理論的研究，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. 2015 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」を特徴とした研究を行っている。超高温融体の熱物性計測においては新たな熱物性測定法として輻射率及び定圧比熱の測定法を構築し，融点が 2,000°C を越えるニオブ融体の輻射率及び比熱の測定に成功した。また，ISS 搭載静電浮遊炉での実験に向けて試料を作製して上げた。実験は来年度の予定である。さらに，強磁場および遠心機による InGaSb 結晶成長実験を，ISS での Alloy Semiconductor 実験結果との比較のために行った。その結果，地上重力環境では原料結晶から溶解した GaSb の成長界面への拡散的輸送を浮力対流が妨げるために成長速度が遅くなることを明らかにした。

ダストプラズマ研究ではイオン温度とクーロン結晶の粒子温度計測の研究，および新型小型プラズマチャンバーの研究を進めた。前者の研究では，イオン温度は室温

程度であること、粒子温度が室温よりも 10 倍程度高い温度であることを示すことができた。後者の研究においては、小型プラズマチャンバーにおいて、従来よりもポイド領域が縮小できることが示唆される結果を得た。

生命科学では、宇宙飛行マウスの皮膚遺伝子の変化を細胞老化の視点から継続的に解析し、酸化ストレスが原因となり細胞周期に影響し細胞老化を起こすことを明らかにした。また冬眠動物の筋萎縮に関して、酸化系酵素の活性を増大することで代謝を維持し筋萎縮を防いでいる可能性を明らかにした。さらに帰還宇宙飛行士の姿勢制御に関して、足底圧から解析し、長期宇宙滞在が歩行時の回内回外運動に影響することを明らかにした。また、ヒトの重力刺激応答（起き上がり行動）と光刺激応答（負の走光性）について、刺激の組み合わせによる応答反応を調べ、行動を規定する、重力とそれ以外の刺激への応答の関係を分析し、相互作用の可能性を明らかにした。さらに、たんぽぽミッションにおいて、曝露生物試料の高温（80℃以上）による死滅を識別するためにバイメタルを用いた機械式宇宙温度計を開発し曝露パネルに搭載した。曝露パネルは軌道に打上げられ、ISS-JEM-EFで曝露実験が開始した。9回の温度測定運用を行った結果、最高温度は $26.4 \pm 5^\circ\text{C}$ であることがわかり、生物試料が高温により死滅することはないことが確認できた。

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、低メモリバンド幅 CPU 向けの高速度手法を提案し、その有効性を確認した。また、応用研究として自励振動ヒートパイプのモデル化、衛星熱解析へのデータ同化手法の適用試行を行った。

データアーカイブに関する研究として、昨年度は火星探査機バイキングの地震計データを公開した。2015年度は、データの内容について精査を行い問題箇所を4種類に分類した。この結果は、今後科学解析に耐えうるデータを提供するために利用される。従来人によって分類されていた月地震イベントを機械学習により分類を試みた。人が分類した結果を正として、複数の分類アルゴリズムを試み、ニューラルネットワークによる分類が良好な結果を得た。また従来の月震分類の妥当性をサポートベクタマシンの交差検定により行い、従来の分類が妥当であることを確かめた。さらにこの検証の過程において、新たなサブグループの可能性を示唆する結果が得られた。

宇宙科学データを大衆に供するための、各種価値追加の手法検討及び、同手法を用いたアウトリーチへの活用を行い、以下の成果をあげた。

- ・「はやぶさ」が小惑星イトカワに最初にタッチダウンした際の軌道推定について、その妥当性の確認を行った。
- ・探査データ可視化ツールにレイトレーシングを融合し、

高精度の影の描写を実時間で可能とした。

- ・科学観測データをアウトリーチに供するためのデータ選定手法や、フォーマット変換・座標変換等について検討し、成果を映像化して公開した。

2.3 大気球に関する研究活動

気球についての研究では、将来の高精度、高感度での理学気球実験の実施に不可欠な、長時間飛行を実現するための圧力気球の開発研究を進めた。網をかぶせた圧力気球の研究では、体積 $5,000\text{m}^3$ の気球や体積 10m^3 の気球の地上膨張試験を通じ、フィルムの余長を確保しつつ気球を正常展開させる方法を見出した。それを適用した体積 $2,000\text{m}^3$ の気球の地上膨張試験での破壊圧は $1,000\text{ Pa}$ であり、この体積の気球としては十分な耐圧性能を有することを確認した。

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、宇宙線物理学の基礎的データとなる一次宇宙線陽子、ヘリウム成分のエネルギースペクトルの導出を進め、学術論文に纏めた。また、高エネルギー電子線、ガンマ線などの宇宙線の到来方向とエネルギーを観測することで宇宙暗黒物質の正体や宇宙から飛来する高エネルギーの電子・陽子・原子核の起源の解明を目指す CALET 装置が 2015 年 8 月に国際宇宙ステーションに設置されたことを受け、科学観測を開始した。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 や、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、小型科学衛星による宇宙マイクロ波背景放射偏光観測 LiteBIRD 計画を進め、それぞれプロジェクト化に向けた開発検討を行った。

2.4 宇宙物理学に関する研究活動

主に JAXA のすざく衛星、ヨーロッパの XMM-Newton 衛星のデータを用い、さまざまな X 線天体の性質を調べている。特に、活動的中心核からの X 線スペクトル変化を統一的に説明するモデルを構築している。また、すざく衛星が、主目的天体の観測中に偶然視野に入った天体を含め、すざく天体カタログの作成を開始した。

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 ダストプラズマ研究

3.1.3 生命科学

3.1.3.1 宇宙飛行マウスの皮膚の遺伝子解析、冬眠と筋

- 萎縮防御, 帰還宇宙飛行士の姿勢制御に関する研究
- 3.1.3.2 動物の発生・形態形成及び行動における重力応答
- 3.1.3.3 アストロバイオロジー研究
- 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
- 3.2.2 数値シミュレーション研究
- 3.2.2.1 衛星開発へのデータ同化手法の適用
- 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
- 3.2.2.3 自励振動ヒートパイプの数値シミュレーション
- 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開発

- 3.2.4 宇宙科学に関する学際的な研究
- 3.2.4.1 X線連星系の研究
- 3.2.4.2 活動的銀河中心核の X線時間変動の研究
- 3.2.4.3 X線観測による銀河団プラズマの動力学
- 3.2.4.4 日食が大気化学に及ぼす研究
- 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.2~10)

- 【9】 静電浮遊炉利用による溶融ホウ素の電子構造測定に世界で初めて成功
- 【13】 「きぼう」利用による化合物半導体結晶成長の新たな可能性発見

4. 宇宙飛翔工学研究系

Department of Space Flight Systems

教職員：佐藤英一 森田泰弘 川口淳一郎 國中 均 堀 恵一 嶋田 徹 石井信明 稲谷芳文 峯杉賢治 澤井秀次郎 野中 聡 徳留真一郎 大山 聖 船木一幸 川勝康弘 石村康生 西山和孝 小川博之 山田哲哉 後藤 健 津田雄一 羽生宏人 野々村拓 北川幸樹 竹内伸介 竹前俊昭 成尾芳博 森 治 山田和彦 佐伯孝尚 丸 祐介 奥泉信克 月崎竜童 戸部裕史 Stefano Campagnola 北澤留弥 藤井孝藏 那賀川一郎 川合伸明 百武 徹 田中宏明 森 浩一 横田 茂 樋口丈浩 船瀬 龍 佐藤 允 焼野藍子 渡辺 毅 八田博志 Tran Huu Nam 中村隆宏 松本幸太郎 Martin Schlueter 米田由香 田村裕子 小柳真理 伊藤真紀子 川嶋 嶺

学振特別研究員：Chit Hong Yam Daniel Garcia Yarnoz (9月28日~3月1日) Sarli Bruno Victorino (10月~)

宇宙研院・学生：新井恭輔 石田広之 川本大輔 土井翔平 前川 啓 森吉貴大 嶋田岳史 飯野 晶 簾持 天 佐藤文音 高木啓佑 Hongru Chen Houston Mills Masato Koizumi Thomas Verimin キム ユージン 須藤孝宏 吉川哲史 中内結依子 眞保友彰 金澤孝昭 長和悠希 比金健太 小島舜介 黒田祐馬 丸山和哉 三島源生 小澤雄太 中野宏章 原田拓弥 宮川雄磨 松原暁良 森中一誠 Thijs Bouwhuis Daniele Sirigatti 池山 卓 久保 海 小泉治嘉 堀江優之 宮崎兼治 吉田祐人 石鍋弘太 富吉正太郎 羽田衣里菜 太田 佳 古賀将哉 下中淳史 江上創馬 北尾 啓 中村佳祐 岩崎祥大 Sarli Bruno Victorino (~9月) Burak Karadag Widyouotomo Ario Birmiawan 江口 光 井出雄一郎 奥野福実夫 外岡学志 宮谷 聡 (4月~8月) 青柳祐基 小西慎吾 中村昌道 上田紘己 赤塚康佑 大木優介 大谷 翔 菊池隼仁 池本和晃 小山凌大 高尾勇輝 木下寛之 北尾 啓 中村拓磨 菊地翔太 中条俊大 松本 純 神田大樹 谷 義隆 吉田航己 Boden Ralf 出口雅也 増田紘士 白杵智章 小澤晃平 (学振 DC2) 由井亮典 Karthikeyan Goutham Piento Valérian 高橋晶世 三島源生 浅野兼人 阿部圭晃 寺門大毅 李 東輝 Taufik Sulaiman Nucera Fortunato 福本浩章 森平光一 加藤大祐 Akshay Garg Chang Po-Jul 伊東山登 大野 剛 Rivier Guillaume 安藤善紀 佐々木岳 水森 主 佐藤義光 座間俊右 堀 恭暢 近藤勝俊 長田裕樹 森澤征一郎 大島 真 古川祐介 Chen Hongru 江上創馬 渡辺正樹 小倉聡司 川端洋輔 浅井里美 小川 諒 河尻翔太 俵 京佑 長洲 孝 松下将典 宮里和良 郝 婷 岡 優介 井出舜一郎 山本雄大 Giulio Coral 渡部竜平 比護悠介

荒谷貴洋 松丸和誉 金丸拓樹 田中真由子 古澤 翔 湯原正太 (12月～3月) 香山裕樹 (5月～) 須田俊太郎 (11月～) 高橋翔太 (2月～) 加藤彰文 松村佳子 松尾 翔

1. 概要

宇宙飛行工学研究系では、宇宙飛行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航行に関わるシステム工学、宇宙輸送工学、宇宙構造・材料工学である。

2. 2015年度の研究成果

宇宙航行に関わるシステム工学分野では、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、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、これらの基盤となる化学反応・流動・熱・電磁気学的諸課題に関する基礎研究が、機械工学、燃料工学、化学反応工学、電磁流体力学、伝熱工学、気体力学、高速流体力学など様々な立場から進められている。

宇宙構造・材料工学分野では、地上から、地球周回低軌道上、静止軌道上、惑星上、そして深宇宙にいたるさまざまな飛翔体や構造物のシステムを対象として、それらに関わる構造と材料分野における広範な応用及び基礎研究を行っている。

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
- 3.3 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
- 3.4 ハイブリッドロケットの研究
 - 3.4.1 ハイブリッドロケットの酸化剤旋回流を用いた最適混合比と推力の同時制御に関する研究
 - 3.4.2 可変旋回強度方式ハイブリッドロケットにおける混合比制御下スロットリング能力の獲得とその応用に関する研究
 - 3.4.3 軸流噴射型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
 - 3.4.4 ハイブリッドロケットの飛行安全に関する研究
 - 3.4.5 境界層燃焼型液体気化装置に関する研究
 - 3.4.6 A-SOFT ハイブリッドロケットの飛翔実験の概念研究
- 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 ロケットプ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 「はやぶさ2」の構造系開発
 - 3.10.3 MMOの構造系開発
 - 3.10.4 ASTRO-Hの構造系開発
- 3.11 環境試験方式の開発研究
- 3.12 柔軟構造物の振動制御の研究
- 3.13 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
- 3.14 大型高精度光学架台に関する研究
- 3.15 耐熱複合材の研究
 - 3.15.1 耐熱複合材料の各種エンジン部品への適用

- 3.15.2 耐環境性セラミックスコーティングの研究開発
- 3.15.3 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
- 3.15.4 アブレタ用 CFRP の高温劣化特性
- 3.16. 高分子および高分子基複合材の研究
- 3.16.1 高速回転 CFRP 円板の開発
- 3.16.2 CFRP 用簡便非破壊技術の開発
- 3.16.3 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
- 3.16.4 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
- 3.17 金属系材料の強度・破壊
- 3.17.1 金属・合金の低温クリープ
- 3.17.2 ロケットエンジン燃焼室銅合金のクリープ疲労
- 3.17.3 低温超塑性チタン合金開発と粒界入り直接観察
- 3.17.4 Ti-Ni-Zr-Pd 系高温形状記憶合金の開発
- 3.18 透明脆性材料の超高遠衝突損傷の直接観察
- 3.19 非破壊信頼性評価
- 3.20 材料・工程の国際標準化のための活動
- 3.21 電鍍ライナ極低温複合材タンクの開発研究
- 3.22 超小型衛星の研究開発
- 3.22.1 フライトモデル開発と軌道上運用
- 3.22.2 小型 CMG を用いた姿勢制御系に関する研究
- 3.22.3 高電力衛星の電源と熱設計に関する研究
- 3.22.4 柔軟構造衛星の姿勢挙動に関する研究
- 3.22.5 複数地上局の自動運用に関する研究
- 3.23 液体推進系に関する研究
- 3.23.1 バイオアルコール燃料の燃焼研究
- 3.23.2 HAN 系 1 液推進剤を用いたスラスタの研究開発
- 3.23.3 セラミックスラスタの開発研究
- 3.23.4 N_2O /エタノール推進系の研究
- 3.23.5 気液平衡調圧系
- 3.23.6 固気平衡スラスタ
- 3.23.7 高エネルギーイオン液体推進剤の研究
- 3.24 非化学推進
- 3.24.1 イオンエンジン
- 3.24.2 MPD アークジェット
- 3.24.3 DC アークジェット
- 3.24.4 パルス・プラズマ・スラスタ (PPT)
- 3.24.5 磁気プラズマセイル
- 3.24.6 マイクロスラスタのための高感度推力スタンドの開発
- 3.24.7 ホールスラスタ
- 3.25 再突入・惑星突入に関わる研究
- 3.26 電磁力による流れの制御とその応用
- 3.26.1 高速流れに関する研究
- 3.26.2 低速流れに関する研究
- 3.27 展開型柔軟構造体による再突入機の開発
- 3.28 火星探査用航空機に関する研究
- 3.29 天体着陸航法誘導システムの研究
- 3.30 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
- 3.31 「はやぶさ 2」における研究
- 3.31.1 「はやぶさ 2」ミッションの軌道・誘導・航法・制御解析
- 3.31.2 「はやぶさ 2」におけるアストロダイナミクス研究
- 3.32 IKAROS 運用に関する研究
- 3.32.1 ソーラーセイル探査機の運動, 状態確認
- 3.32.2 運用技術の向上
- 3.33 ソーラー電力セイル探査機による外惑星領域探査計画
- 3.33.1 計画策定, システム設計
- 3.33.2 セイル試作
- 3.33.3 セイル展開機構試作
- 3.33.4 薄膜発電システム
- 3.33.5 膜構造物の収納・展開・展張
- 3.33.6 サンプル採取
- 3.33.7 ランデブー・ドッキング
- 3.34 需給状況に応じた電力制御システム

4. 研究ハイライト (p.2~10)

- 【8】産業・ミッション競争力の強化へ【ホールスラスタの研究開発】
- 【10】イプシロンフライトモータの新たな検査技術の実現【イプシロンロケットの研究】
- 【12】燃料消費を最小限に抑えた再使用システムの研究【再使用観測ロケットの研究】

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 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 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 梅田 実 廣川二郎 本城和彦 榊原直樹
 嘉数 誠 尾崎伸吾 Prilando Rizki Akbar Soken Halil Ersin 池田博一 宮地晃平 松野下誠 Omar Mendoza
 宇宙研院・学生：松下 翼 森 裕哉 玉木雄三 岸川諒子 長谷川直輝 岸本 丈 西山万里 眞下大樹 Hiya Roy
 朝野雄貴 牛島正隆 井辻宏章 Chin-Han Chung 瀧田紳平 東口紳太郎 元木啓介 森谷真帆

福井啓太 山口記功 張江貴大 滝沢耕平 田中康平 狩谷和季 渡邊宏弥 深見友也
ラビンドラビネイ バデウハデイタヤ パイン 盛本真史 和田沙希 金子智喜 五嶋研人

1. はじめに

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、 Δ 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. 2015 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や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。

2.2 通信技術

宇宙用情報通信エネルギー伝送用コンポーネントの研究においては、宇宙機搭載用 X 帯高出力高効率 GaN デバイスと GaAs を用いた電波天文・X 線検知機用超低雑音増幅集積回路の試作と特性評価を行った。また、宇宙ナノ RF エレクトロニクス技術を用いた電子細胞チップの提案を行い、Si と化合物半導体集積回路「HySIC」によるシステムオンチップの試作を継続し、GaN のショットキーダイオードと Si の RFIC 整合回路による HySIC を試作した。

衛星・宇宙機システムの開発に関しては、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と、開発した小型高性能レクテナを用いたローバ用無線電力伝送さらにマイクロ波電力伝送とエネルギーハーベストによる宇宙機内ワイヤレス電力伝送ヘルスマonitoring センサシステムの試作を行い、RF センサ、コンパクトワイヤレスヘルスマonitoring センサシステムの原型モデルを実現した。

東京大学と共同で開発した超小型新宇宙探査機 PROCYON の搭載通信系システムについて深宇宙空間での動作性能確認と性能評価を実施した。

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、評価試験を行った。この方式はヨーロッパの標準規格としても採用されることになっている。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の制定を行っている。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着陸脚について、セミアクティブ制御を導入することにより、従来のアルミハニカム材を用いたパッシブなものより高い耐転倒性能を満たすことを示した。

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、サスペンション機構の性

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、「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、2018 年に「はやぶさ 2」が小惑星 Ryugu に到着した際のローバ、ランダ分離運用のために必要な解析を実施した。

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 27 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 27 年度は 16×16 素子の小規模回路を改良し、APD アレイと垂直接合した距離画像センサを試作、YAG レーザを使用して距離画像を得ることに成功した。

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、「あかつき」については、金星周回軌道再投入に向けての解析・運用作業を行い、再投入成功に貢献した。「はやぶさ 2」の軌道決定では、DDOR 観測量の実運用における利用を本格的に行い、「はやぶさ 2」の地球スイングバイに貢献した。PROCYON には DDOR 高精度化のための信号送信装置を搭載し JPL との間で共同観測を行った。

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

小型衛星からの観測データを高速に伝送する技術研究に関して研究開発を行ってきたが、平成 27 年度には 50kg 級の小型衛星ほどよし 4 号に我々の開発した高速送信機を搭載して、相模原 3.8m アンテナにて X 帯 64APSK 変調方式の 505Mbps のダウンリンク通信に成功した。64APSK 変調方式が地球周回衛星のダウンリンク通信に

使用されたのは世界初である。

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も行ってきたが、内閣府革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) に採択され、今後 3 年間でフライト可能なモデルを開発することとなった。地上分解能 1m を目標仕様としている。

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.2~10)

- 【2】「はやぶさ 2」による地球スイングバイ【小惑星探査機「はやぶさ 2」】
- 【11】小型衛星を用いた高速テレメトリ伝送で世界最高速度を達成

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(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。平成 27 年度は 70 名の応募者の中から選抜された 1 名が新たに 4 月に着任し、現在は計 5 名のフェローが在籍している。

ITYF は、その研究活動期間において顕著な成果を残している。例えば Simionescu 博士の研究チームは、現在の宇宙の平均的な元素組成を明らかにするために、銀河団の高温ガスの元素組成を調べた。JAXA が打上げた X 線天文衛星「すざく」で数週間にもわたる非常に長い観測時間をかけて、銀河団ガスの元素組成を測定することに取り組んだ結果、おとめ座銀河団の広域観測から、銀河団の内側から外縁部にわたって元素組成が一定であり、それは太陽系周辺の組成とほぼ同じであることを明らかにした。この研究成果は 2015 年 10 月、学術誌「The

Astrophysical Journal Letters」に掲載された。(研究ハイライト【4】参照)

また本制度は、2012 年秋に実施された宇宙科学研究所国際外部評価において、「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。ITYF 制度開始から 5 年を経た 2014 年度、宇宙科学研究所として ITYF 制度の内部レビューを実施した結果、各フェロー個人の研究成果は、概ね期待通りの成果が得られていることが確認できた。一方、宇宙研研究者とのシナジーの発揮は十分でないことが明確となったため、今年度は下記の点で抜本的な修正を図る等、本制度の改善を行った。

- (1) 職員とのシナジー最大化のための活動計画 (PDCA のベース) を導入
- (2) 年度毎のレビュー (計画/成果評価) 等の実施 (組織としての成果最大化を目指すガバナンスの確保)
- (3) フェロー専用居室を廃止し、受入れ教員との日々の共同活動を促進
- (4) 新規フェローについては、組織としての狙いを具体的に明示した公募

氏名	前所属機関	研究テーマ	期間
Campagnola Stefano	NASA ジェット推進研究所 (米)	先端的ミッション・軌道計画手法の研究	2012 年 3 月～
Simionescu Aurora	スタンフォード大学 (米)	銀河団の中心から外縁部、その外側につながる大規模構造までの物理過程の解明研究	2013 年 6 月～
井上芳幸	スタンフォード大学 (米)	理論と観察の関連付けによる活動銀河 (AGN) の本質の解明	2014 年 2 月～
Lee Shiu-Hang	理化学研究所 (日本)	銀河宇宙線の起源を解明するための SNR 衝撃波のモデル化	2014 年 4 月～
Peralta Javier	アンダルシア宇宙物理学研究所 (西)	「あかつき」と「ビーナス・エクスプレス」による大気力学の特性化	2015 年 4 月～

2015 年度のフェローによる主な研究成果
 Astronomy & Astrophysics, Vol.585, A53 (2015)
 The Astrophysical Journal Letters, Vol.811(2), L25 (2015)
 The Astrophysical Journal Letters, Vol.816(1), L15 (2016)

The Astrophysical Journal, Vol.806(1), 71 (2015)
 The Astrophysical Journal, Vol.818(2), 187 (2016)
 IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine, Vol.30(7), pp.6-17 (2015)

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) 宇宙科学・探査プロジェクトの推進方策

1. 宇宙科学プロジェクトを、戦略的中型計画、公募型小型計画、小規模プロジェクト群の3つのカテゴリに分け、天文学・宇宙物理学、太陽系探査科学、これらのミッションを先導する衛星・探査機・輸送を含む宇宙工学の三つの分野において推進する。
 - ・ 世界第一級の成果創出を目指し、戦略的中型科学衛星に係る検討を進める。
 - ・ 特徴ある宇宙科学ミッションの迅速かつ高頻度な実現に向けて、将来の小型科学衛星ミッションの検討を進める。
 - ・ 将来の独創的かつ先端的なミッションの実現に向けて、海外ミッションへの参加を含む小規模プロジェクトを実施するとともに、さらなるミッションの検討を進める。
2. 天文学・宇宙物理学分野は、フラッグシップ的に戦略的に実施する中型計画、および機動的に実施する小型計画、さらには海外大型ミッションへの参加など多様な機会を駆使して実行する。
3. 太陽系探査科学分野は、最初の約10年を機動性の高い小型計画による工学課題の克服・技術獲得と先鋭化したミッション目的を立て、10年後以降の大型科学ミッションによる本格探査に備える。イプシロンロケット高度化等を活用した低コスト・高頻度な宇宙科学ミッションを実現する。なお、効果的・効率的に活動を行える無人探査をボトムアップの議論に基づくだけでなく、プログラム化も行いつつ進める。プログラム化においては、月や火星等を含む重力天体への無人機の着陸及び探査活動を目標として、特に長期的な取り組みが必要であることから、必要な人材の育成を考慮しつつ、学術的大局的観点から計画的に取り組む。
4. 科学衛星や探査機の小型化・高度化技術などの工学研究、ならびに惑星探査、深宇宙航行システム、新たな宇宙輸送システム、などの研究成果をプロジェクト化する。

(2) 戦略的中型宇宙科学ミッション

平成26年度に戦略的中型宇宙科学ミッション候補の提案募集を実施し、宇宙理工学委員会にて評価選定が行われ、平成27年度に3件の提案が宇宙科学研究所長に推薦された。推薦された3つの計画とプログラム化の考えに基づき検討された「火星衛星探査計画」と合わせて4つの計画について、戦略的中型宇宙科学ミッション選

考委員会にて評価を行った。その結果、中型1号機として、「火星衛星サンプルリターン計画」を候補に選定し、概念設計を進めた。ミッション定義に関しては、外部有識者を招いた国際審査を実施し、サイエンス面で高い評価を受けた。その他の候補（「LiteBIRD」及び「ソーラ電力セイル」）について、概念検討を実施、平成28年度以降に所内準備チームを組織して、概念設計を進める計画である。

なお、新宇宙基本計画の工程表が改訂され、戦略的に実施する中型計画として「火星衛星サンプルリターンの調査研究」が明記された。（平成27年12月8日宇宙開発戦略本部）

(3) 公募型小型宇宙科学ミッション

公募型小型計画の1号機として「小型月着陸実証機（SLIM）（仮称）」について、計画決定に向けた準備作業を進め、平成28年度から開発着手することとなった。なお、新宇宙基本計画の工程表が改訂され、公募型小型計画1号機として「小型月着陸実証機の開発」が明記された。（平成27年12月8日宇宙開発戦略本部）

(4) 小規模プロジェクト

平成26年度公募した小規模プロジェクト提案について、宇宙理工学委員会にて評価選定が行われ、宇宙科学研究所に推薦があった。宇宙科学研究所において、小規模プロジェクト評価委員会を設置し、推薦があった提案について評価を行い、その結果を通知した。小規模プロジェクト第一号として実施した「熱帯対流圏界層気球実験」については、実験を終了し成果をあげ、終了審査を行った。小規模プロジェクト第二号として選定した「木星氷衛星探査計画（JUICE）」は計画審査を実施し、所内準備チームとして概念設計を進めた。なお、多様な小規模プロジェクトについて、平成28年度以降の取り組みとして「木星氷衛星探査計画（JUICE）」等の大型国際プロジェクトへの参画について積極的検討を進めることが追記された。（平成27年12月8日宇宙開発戦略本部）

小規模プロジェクト群については、宇宙理工学委員会にて今後の進め方について議論が行われた。国際戦略ミッションの位置づけにて海外大型計画への参画に重点をおく戦略的海外協同計画と多様な飛翔機会を用いた小規模計画の両輪で進める方針が宇宙科学研究所から示され、平成28年度に方針を固めることとされた。

(5) 宇宙科学の実行戦略

宇宙科学・探査プロジェクトの推進方策に基づき、宇宙科学探査における長期計画を策定するために、平成26

年度に研究領域の目標・戦略・工程表の提供を各分野に対して依頼した。平成 27 年度に宇宙科学研究所長決定チームとして、所内に宇宙科学・探査プログラム検討チームを設置し、各分野の提供情報をもとに長期的な宇宙科学の実行戦略の構築を進めた。各分野とのコミュニケ

ーションを通じ、「コミュニティからの目標・戦略・工程表から、宇宙科学の実行戦略」という報告書のドラフトをまとめた。平成 28 年度に再度議論し、報告書を完成する予定である。

2. 科学衛星・探査機

a. あけぼの

所内：松岡彩子（プロジェクトマネージャ） 早川 基 藤本正樹 齋藤義文 篠原 育 阿部琢美 浅村和史
長谷川洋 横田勝一郎 山崎 敦 寺本万里子 野村麗子 向井利典

所外：長野 勇 井町智彦 笠原禎也 後藤由貴 八木谷聡（金沢大）湯元清文（九大）山本真行（高知工科大）
佐川永一（マルチメディア振興センター）菊池雅行 行松 彰 山岸久雄 門倉 昭（極地研）賀谷信幸
（神戸大）細川敬祐（電通大）白澤秀剛 利根川豊 三宅 互 田中 真（東海大）長井嗣信 浅井佳子
（東工大）星野真弘 寺澤敏夫（東大）町田 忍 平原聖文 塩川和夫 三好由純 藤井良一（名大）中川朋子
（東北工大）渡部重十（北海道情報大学）高橋幸弘（北大）飯島雅英（淑徳高校）大家 寛 熊本篤志
笠羽康正 岡野章一 坂野井健 森岡 昭 加藤雄人（東北大）長妻 努（NICT）岡田敏美 小林 香
石坂圭吾（富山県立大）青山隆司（福井工大）中村雅夫（大阪府大）

磁気圏観測衛星「あけぼの（EXOS-D）」（1989年2月22日打上げ）は、「オーロラ粒子加速機構・オーロラ現象に関連した物理現象の解明」を主目的としていた。

2011年度以降の観測計画では、主目的を「放射線帯等の内部磁気圏領域を重点的に観測し、次の太陽活動極大期までのデータの取得を行い、太陽活動変動の全てのフェーズのデータを取ることによって、内部磁気圏現象と太陽活動との関連を解明すること」とした。

実績：

- ① 放射線帯・プラズマ圏の粒子・プラズマ波動を中心とした観測を行ったが、多くの観測機器の放射線劣化による観測停止、軌道の変化による観測条件の悪化等の状況から、平成 27 年 4 月 23 日に停波し、26

年 2 ヶ月という長期間の運用を終了した。

効果：

- ① 平成 27 年度査読付き論文数：4 編 / 査読付き論文の累計数：316 編（平成 28 年 3 月時点）
- ② これまでにオーロラ粒子加速域の多様なデータを取得し、地球電離層がオーロラ現象を支配することを発見する等、ミッション目的に沿った成果を上げた。また、長期運用に伴ってさらにミッション目的を追加し、ヴァン・アレン帯の長周期変動を観測する等、当初目的以上の成果を上げた。大学院生による衛星運用への参加等、人材育成に貢献した。今後、平成 28 年度中に貴重な長期観測データのデータベース化する予定。



4 月 23 日停波作業実施直後の管制室の様子

b. GEOTAIL

所内：齋藤義文（プロジェクトマネージャ）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
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 長谷川洋 横田勝一郎
山崎 敦 井上浩三郎 市川 勉 齋藤 宏

所外：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）林 幹治 寺澤敏夫 星野真弘
吉川一朗（東大）長井嗣信 坪内 健（東工大）菊地 順 長谷川信行（早大）村上浩之 柳町朋樹（立教大）
上野玄太（統数研）江尻全機 門倉 昭（極地研）村田健史 長妻 努（NICT）永田勝明（玉川大）松本洋介
（千葉大）櫻井 亨 利根川豊 遠山文雄 三宅 互 坂田圭司（東海大）柏木利介（神奈川大）杉山 徹
（JAMSTEC）宗像一起（信州大）國分 征 萩野瀧樹 塩川和夫 平原聖文 町田 忍 関華奈子 家田章正
梅田隆行 三好由純 今田晋介 堀 智昭 宮下幸長（名大）岡田敏美 三宅壮聡 高野博史 石坂圭吾
（富山県大）成行泰裕（富山大）長野 勇 笠原禎也 八木谷聡 井町智彦（金沢大）中村 匡（福井県大）
木村磐根 松本 紘 橋本弘蔵 大村善治 小嶋浩嗣 上田義勝 田口 聡 能勢正仁（京大）筒井 稔
（京産大）中村雅夫（大阪府大）賀谷信幸 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）湯元清文 河野英昭 羽田 亨 松清修一 深沢圭一郎（九大）
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 磁気リコネクションの解明等を目的として、NASAのMMS衛星（平成27年3月12日打上げ）との共同観測を開始した。磁気圏界面での磁気リコネクションの同時観測データを取得することに成功した。
- ② 打上げ（平成4年7月）から23年経過し、地球周囲の太陽活動周期（約11年）の2周期を超えて均質な外部磁気圏の観測データを取得した。データ受

信は日米双方で行われており、観測データは世界の研究者に広く公開している。観測データを用いた国際的な共同研究と科学的成果の創出を期待できる。

- ③ 平成31年3月末までの運用延長が承認された。

効果：

- ① 平成27年度査読付き論文数：33編 / 査読付き論文の累計数：1153編
- ② 地球磁気圏尾部における20年間の観測データを用いて、リコネクション中心部での粒子ダイナミクスの解明と磁気中性線の長さの推定に成功した。これはGEOTAILの長期にわたる観測データを活かした貴重な成果である。（*Journal of Geophysical Research* 平成27年10月）

c. ASTRO-E II

所内：満田和久（プロジェクトマネージャ）高橋忠幸 堂谷忠靖 石田 学 山崎典子 国分紀秀 尾崎正伸
前田良知 渡辺 伸 辻本匡弘 竹井 洋 飯塚 亮 小高裕和 勝田 哲 川原田円 佐藤理江 林多佳由
林 克洋 海老沢研 田村隆幸 鮫島寛明 中川友進

所外：玉川 徹 石川久美 湯浅孝行 野田博文 岩切 渉（理研）田代 信 寺田幸功 瀬田裕美（埼玉大）
久保田あや（芝浦工大）牧島一夫 中澤知洋（東大）坪井陽子 菅原泰晴（中央大）河合誠之 谷津陽一（東工大）大橋隆哉 石崎欣尚 江副祐一郎 山田真也 小波さおり（首都大）井上 一（明星大）吉田篤正 馬場 彩
澤田真理 高橋一郎（青山学院大）松下恭子 幸村孝由 佐藤浩介（東京理科大）根来 均 中島基樹（日大）
北本俊二 内山泰伸 星野晶夫 齋藤新也（立教大）片岡 淳 佐藤悟郎（早大）内山秀樹（静岡大）藤本龍一
米徳大輔（金沢大）國枝秀世 田原 譲 三石郁之 石橋和紀 宮澤拓也 松本浩典 森 英之（名大）
宇野伸一郎（日本福祉大）小山勝二 鶴 剛 田中孝明 信川正順 内田裕之 上田佳宏（京大）山内茂雄
太田直美（奈良女子大）常深 博 林田 清 中島 大 穴吹直久 薮野 綾 上田周太郎（阪大）深沢泰司
高橋弘充 大野雅功 勝田隼一郎 水野恒史 田中康之（広島大）栗木久光 寺島雄一 杉田聡司（愛媛大）
山内 誠 森 浩二（宮崎大）Robert Petre Lorella Angelini 向井浩二 濱口健二 Katja Pottschmidt（ゴダード宇宙飛行センター）

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上げられた。

実績：

- ① 第10期国際公募観測を実施したが、平成27年6月から衛星との通信が間欠的にしか確立できない状態が続いた。その後、復旧運用を行ったが、通信、バッテリー、及び姿勢制御の状況から、科学観測を終了することとした(8月26日)。今後、運用終了に向けた作業を実施する。5月末までの2ヶ月間の国際公募観測の観測数は約33件。

効果：

- ① 平成27年度査読付き論文数：65編(2015年4月～9月の半年) / 査読付き論文の累計数：828編(2015年9月末まで)

- ② ★ X線天文衛星 (ASTRO-E II) を用いて、おとめ座銀河団の長時間観測を実施した。このデータ解析により、鉄、マグネシウム、ケイ素、硫黄の元素量をおとめ座銀河団の外縁まで測定することに成功した。軽元素の分布が銀河団の外縁部まで一様であることがわかったのは今回が初めてである。

(*The Astrophysical Journal Letters* 平成27年10月/JAXA プレスリリース 平成27年10月20日)

★：研究ハイライト【4】に掲載。

d. INDEX

所内：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 鶴野将年 浅村和史 山崎 敦

所外：平原聖文 (名大) 坂野井健 (東北大) 岡田雅樹 (極地研) 小淵保幸 (三菱電機) 三好由純 (名大) 海老原祐輔 (京大) 小川泰信 (極地研) 細川敬祐 (電通大) 西山尚典 福田陽子 (極地研) 秋谷祐亮 (京大院生)

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の日本を代表する高機能な小型3軸衛星であり、平成21年度日本宇宙航空学会技術賞を受賞し、理学観測としては、世界初の高空間・長時間分解能のオーロラ粒子・発光の同時観測を成し遂げた。

実績：

- ① 軌道上の電池の劣化具合や内部状態を推定するために、バッテリーの等価回路パラメータを衛星運用のデータから求める方法を考案した。この手法を、軌道上で10年運用している「れいめい」衛星搭載LiIon電池に適用した。バッテリーの等価回路のインパルス応答を求め、負荷変動がある状態でのバッテリー電流電圧のテレメトリ波形から、畳込み積分法を利用して、等価回路パラメータを最適推定した。時間分解能と量子化ビット数の不足が問題となるものの、電極層内拡散についての情報が得られた。
- ② 通常の衛星運用では、衛星の可視時間にオペレータが衛星からの信号をみて地上装置を運用する等の作業が必要であるが、それを自動化するシステムを開発完了した。運用中衛星「INDEX」と合わせた総合的なシステム検証を実施し、実用可能である見通しを得た。

効果：

- ① 平成27年度 査読付き論文数：5編、プレスリリー

ス、新聞掲載7件

プロジェクト 査読付き論文の累計数：50編

- ② ★ 「れいめい」の観測データの解析と、名古屋大学などにおいて実施したコンピュータシミュレーションの結果、「コーラス」と呼ばれる宇宙の電磁波がオーロラを引き起こす電子を変調させることで、オーロラの瞬きを作りだしていることを解明した。脈動オーロラと呼ばれる数秒ごとに明滅するオーロラは、1秒間に数回瞬くという不思議な性質があるが、何が瞬きを作り出しているかはわかっていなかった。

「れいめい」の観測データを解析し、宇宙の電磁波がオーロラを引き起こす電子を変調させることで、オーロラが瞬く仕組みを解明した。「コーラス」という電磁波は、音声に変換すると小鳥の声のように聞こえることから、宇宙のさえずりとも呼ばれるが、この宇宙のさえずりがオーロラの瞬きを引き起こしていることを解明した。本研究の成果は9月29日発行の *Journal of Geophysical Research* に掲載された。

- ③ 衛星運用自動化システムの実現により、地上局での作業員を削減し、衛星運用にかかる経費削減への貢献が期待できる。

★：研究ハイライト【14】に掲載。

e. SOLAR-B

所内：清水敏文（プロジェクトマネージャ）坂尾太郎 松崎恵一 飯田佑輔 Lee Kyoung Sun 松本琢磨 石川真之介
Carlos Quintero-Noda 渡邊鉄哉 伴場由美 山田隆弘 橋本樹明 坂井真一郎 坂東信尚 澤井秀次郎
中塚潤一 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

所外：阿部旬也 松田郁未 池田沙織 菅野浩一 上嶋博子 他（JAXA 統合追跡NW）舛分宏昌（JAXA 研究開発本部）
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 坂東貴政 成影典之 下条圭美
渡邊恭子 矢治健太郎 鳥海 森（国立天文台）一本 潔 永田伸一 磯部洋明 浅井 歩 西田圭佑（京大）
草野完也 増田 智 今田晋亮 石橋一紀 岡本文典 塩田大幸（名大）蓑島 敬（海洋研究開発機構）
David Brooks（ジョージメイソン大学）大山真満（滋賀大）岩井一正 西塚直人（情報通信研究機構）横山央明
（東大） 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 世界に開かれた軌道上天文台として、国際コミュニティから観測提案 22 件を採択した。NASA の IRIS 衛星とは連携した観測を定常的に推進した。
- ② 「フレア」と呼ばれる太陽大気中で起こる爆発を最重要の観測ターゲットにおき、太陽表面の精密磁場観測や EUV/X 線でのプラズマの診断を行った。

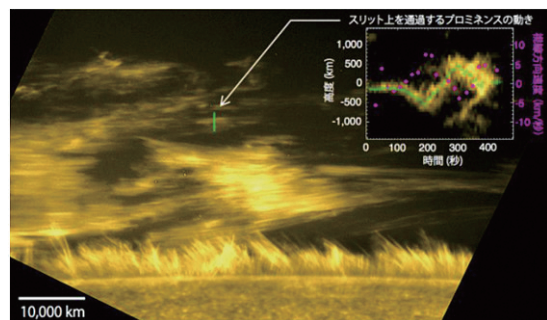
効果：

- ① 平成 27 年度査読付き論文数：90 編 / 査読付き論文の累計数：981 編（平成 27 年 12 月時点）
- ② ★「ひので」可視光磁場望遠鏡-IRIS の連携観測から、彩層プロミネンス構造の 3 次元的運動を初めて可視化。数値シミュレーションとの比較により、太陽コロナ構造で起きたエネルギー熱化の現場を初めてとらえ

た。これは、コロナ加熱問題の解明上重要な示唆を与える。（*The Astrophysical Journal* 平成 27 年 8 月）

- ③ 「ひので」観測データを世界へ完全公開していることで、全世界における科学的成果創出への貢献度は依然として高い。例）X線望遠鏡を用いた、X線ジェットの新たな形成機構の発見（米国）（*Nature* 平成 27 年 7 月）EUV 分光撮像装置を用いた、低速太陽風源の候補の特定（米国）（*Nature Comm.* 平成 27 年 1 月）

★：研究ハイライト【5】に掲載。



可視光磁場望遠鏡が観測したプロミネンスと（右上グラフ）微細な構造の 3 次元的運動

f. PLANET-C

所内：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 今村 剛 山崎 敦 鈴木 睦
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 竹前俊昭 豊田裕之 廣瀬和之
太刀川純孝 中塚潤一 戸田知朗 吉川 真 加藤隆二 市川 勉 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 井上浩三郎 澤井秀次郎 長谷川晃子 平原大地
齊藤 宏 永松弘行 安藤紘基 杉山耕一朗 Yeon Joo Lee 村上真也 Javier Peralta 佐藤隆雄

所外：田口 真（立教大）渡部重十（北海道情報大）福原哲哉（NICT）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（京産大）林 祥介（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）櫻村博基（JAMSTEC）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 金星周回軌道への投入を確実に実行するため、平成 27 年 7 月から軌道の微修正を行うとともに、姿勢制御用スラスタの性能確認を行った。
- ② ★平成 27 年 12 月 7 日に姿勢制御用エンジン噴射を計画どおり実施し、金星周回軌道への投入に成功した。その後平成 28 年から始まる観測運用の為、機器調整を続けている。
- ③ 軌道投入後、探査機温度や観測機器の状況を確認し、平成 28 年度初めに定常的な運用を始める見通しが得られた。

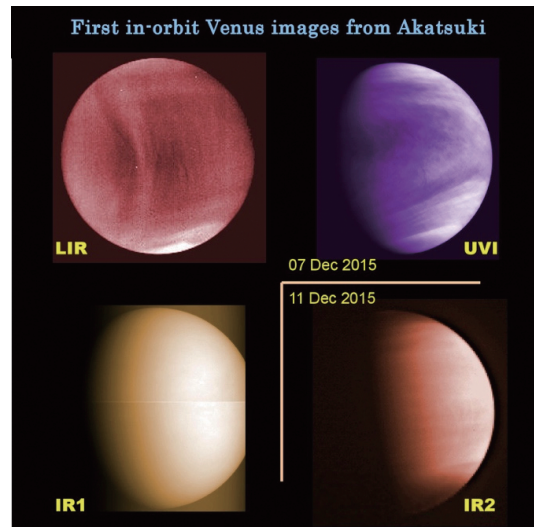
効果：

- ① 平成 27 年度査読付き論文数：1 編 / 査読付き論文の累計数：18 編
- ② メインエンジンを損傷し軌道投入に失敗した探査機が、改めて軌道投入に成功したのは、世界で初めてのことである。軌道投入失敗から 5 年の間、設計条件以上の熱環境への対策や、再び訪れる軌道投入機会に向けた 10 万通りを超える軌道計算等、想定外の事態へ慎重な対応を行った。この貴重な経験は、

今後の探査機運用に生かされるものである。

- ③ 衆・参議院本会議における安倍総理の施政方針演説の中で言及された。また、読売テクノフォーラムより、ゴールドメダル賞（特別賞）を受賞した。

★：研究ハイライト【1】に掲載。



金星周回軌道投入時直後の 4 つのカメラ画像

g. IKAROS

所内：森 治（チームリーダー）加藤秀樹 竹内 央 富木淳史 津田雄一 佐伯孝尚 尾川順子 三樹裕也
市川 勉 吉川 真

所外：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。現在は次期ソーラー電力セイルの開発・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。2012 年以降は推奨がほぼ枯渇し太陽指向できないため、冬眠モード（7 か月弱）と冬眠明け（3 か月強）を繰り返している。

実績：

- ① 4 回目の冬眠明けとなる 2015 年春に探索運用を行い、4 月 23 日に IKAROS からの電波の捕捉に成功した。5 月 14 日までビーコン運用を行い、太陽角、地球角、スピンレートを取得し、異常がないことを確認した。一方、5 回目の冬眠明けは、地球角の条件が悪いため、想定通り IKAROS からの電波を捕捉できなかった。
- ② オープンループ記録データを利用した後処理による解析を新たに導入することで、冬眠明けの IKAROS の信号を見つけることができた。さらに、スピン運動の推定、レンジレートの取得、ビーコンデータの復号、疑似的なレンジ情報の抽出も実現した。
- ③ 広視野スキャン探査用アンテナ予報値生成機能を開

発し、一定の赤経・赤緯空間をゆっくりと連続的にスキャンして電波を探索することが可能になった。

効果：

- ① 平成 27 年度査読付き論文数：4 編 / 査読付き論文の累計数：106 編
- ② 冬眠明けに IKAROS の電波を捕捉できたことにより、長期のソーラーセイルの運動が正しく推定できたこと、ソーラーセイルが健全であることが示された。
- ③ 深宇宙での新たな追跡手法を開発・導入して、実際に IKAROS 運用に適用することで、運用技術を向上させた。特に、オープンループ記録データを利用した後処理による解析、広視野スキャン探査用アンテナ予報値生成機能は、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。
- ④ 平成 28 年度冬の運用で、テレメトリ・レンジングデータの取得を計画している。これにより、セイル、薄膜太陽電池の長期間に渡る性能評価を行うことができ、ソーラー電力セイル探査機的设计・運用に寄与する。

h. 惑星分光観測衛星

所内：山崎 敦（プロジェクトマネージャ）久木田明夫 澤井秀次郎 福田盛介 坂井真一郎 豊田裕之 竹内伸介
坂井智彦 小川博之 岡崎 峻 宮澤 優 村島未生 村上 豪 藤本正樹

所外：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（東北大） 木村智樹（理研）
他 惑星分光観測衛星プロジェクトチーム

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高分散の分光撮像観測する惑星観測用宇宙望遠鏡である。世界で初めて惑星観測用の極端紫外分光装置という機器を搭載し、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：

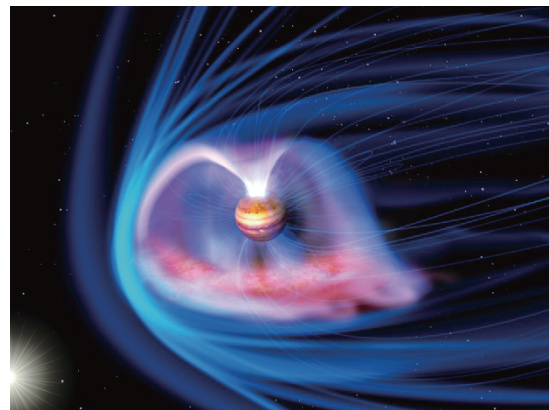
- ① 観測史上最長期間、木星、金星等の極端紫外分光観測を安定して継続した。
- ② 「ひさき」の成果を中心とする、外惑星磁気圏に関わる国際シンポジウムを開催した。「ひさき」観測結果を国内外の研究者にアピールした。
- ③ 観測好期の惑星が存在しない期間を利用して、極端紫外線分光観測という特長を生かした銀河団や超新星残骸など天文学観測を実施した。

効果：

- ① 平成27年度査読付き論文数：5編 / 査読付き論文の累計数：14編
- ② 長期間にわたるイオトラス発光観測の結果、周期変化にはっきりとしたイオ位相角依存が捉えられ、プラズマの流れを如実に示した。（*J. Geophys. Res.* 平成27年12月）
- ③ 2014年1月に実施した「ひさき」とHSTの木星協調観測から、「ひさき」分光観測によるオーロラ降下電子の密度・温度を推定すると同時にHST画像観測からその空間分布を推定した。真空紫外領域のスペクトルと磁気圏内の電子を推定する手法が整い、直接粒子観測と分光観測データを比較・解析することが可能となった。（*J. Geophys. Res.* 平成27年7月；*Geophys. Res. Lett.* 平成28年2月）
- ④ ★2014年4月に実施した「ひさき」とX線観測衛星（Chandra, XMM-Newton, 「すざく」）との木星協調観測の結果、太陽系最高エネルギーの粒子加速で光

るX線木星オーロラが、木星磁気圏と太陽風の境界領域（磁気圏界面）につながる磁力線上で発光していることが判明した。これは、太陽系最高エネルギーの粒子加速も磁気圏界面で発生する普遍的な現象で発生していると理解できる。（*J. Geophys. Res.* 平成28年2月；プレスリリース 平成28年3月）

★：研究ハイライト【7】に掲載。



木星 X 線オーロラの発光領域と木星磁気圏と太陽風の境界領域（磁気圏界面）の関係性を示したイメージ図。X 線オーロラ発光領域と磁気圏界面が磁力線でつながっていることを示している。

- ⑤ 朝側の金星電離圏酸素原子発光について長期間にわたる観測により周期的変化を初めて捉えた。この周期は太陽風変動周期とは独立したものであることを示し、金星環境での電離圏と下層中性大気の運動量輸送等の物理的関連性を議論するうえで重要な結果である。（*J. Geophys. Res.* 平成27年12月）
- ⑥ 観測成果が国内外共に注目されており、地球電磁気・地球惑星圏学会（SGEPSS）等、国内外での学会・シンポジウムでSPRINT-A特別セッションや特別分科会が開催され、2016年に到着する木星探査機JUNOをトリガーとした木星協調観測をリードしている。

i. はやぶさ2

所内：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）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 柴田直樹 澤田弘崇 嶋田貴信 鈴木 亮 竹内 央 田中 智 月崎竜童 中澤 暁
西山和孝 早川雅彦 細田聡史 増田宏一 三樹裕也 森 治 矢野 創 山口智宏 山田哲哉 山本幸生
はやぶさ2プロジェクトチーム

所外：荒川政彦 石黒正晃 北里宏平 杉田精司 橘 省吾 出村裕英 並木則行 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認する。

「はやぶさ2」は、2014年12月3日に打上げられ、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 ★2015年12月3日、地球スイングバイに成功。探査機の状態は正常で、目標軌道を順調に航行していることを確認した。最終的な軌道誘導精度は約300mで、十分高い精度を達成した。
- ② ★地球・月に近づく機会を利用して、各機器の健全性確認を兼ねた撮像や分光観測などを実施した(光学航法カメラ-望遠(ONC-T)、中間赤外カメラ(TIR)、近赤外分光計(NIRS3))。また、レーザー高度計(LIDAR)を用いて、探査機-地球間での光リンク実験を実施し、地球/探査機間の1Way(片道)の光リンク確立に成功した。

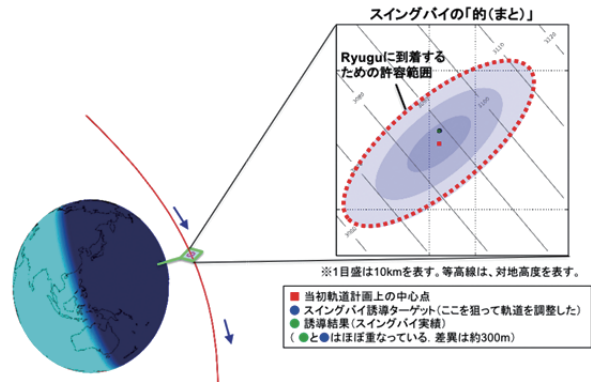
効果：

- ① 平成27年度査読付き論文数：12編／査読付き論文

の累計数：40編

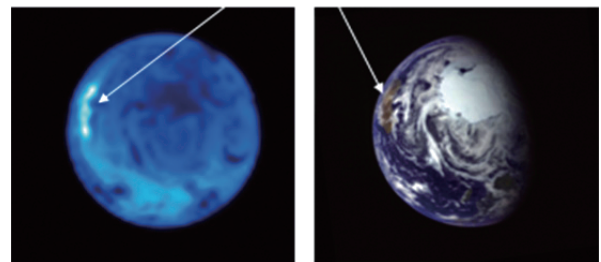
- ② 小惑星到着前の唯一の観測機器較正機会を有効利用。スイングバイの貴重な運用環境を利用した工学実験の場の提供。注目度の高いスイングバイ運用をアウトリーチ活動に積極的に活用。

★：研究ハイライト【2】に掲載。



はやぶさ2地球スイングバイ 軌道制御模式図

豪州(海洋より高温)



TIR熱画像

ONC-T多色画像

地球スイングバイ時に撮影した地球の画像

j. ASTRO-H

所内：高橋忠幸(プロジェクトマネージャ) 峯杉賢治(バス系統括) 堂谷忠靖(ミッション系機器統括) 満田和久 石田 学 山崎典子 国分紀秀 尾崎正伸 前田良知 渡辺 伸 竹井 洋 辻本匡弘 小川美奈 岡崎 健 佐藤悟朗 太田方之 夏莉 権 和田篤始 飯塚 亮 井上芳幸 勝田 哲 片岡理江 林 克洋 中島真也 中川貴雄 川崎繁男 小川博之 坂井真一郎 廣瀬和之 山田隆弘 池田博一 海老沢研 石村康生 坂東信尚 田村隆幸 岩田直子 柴野靖子 嶋田貴信 志田真樹 河野太郎 梯 友哉 富田 洋 上野史郎 杉田寛之 岡本 篤 佐藤洋一 篠崎慶亮

所外：大橋隆哉(プロジェクトサイエンティスト/首都大) 石崎欣尚 江副祐一郎(首都大) 中澤知洋(東大) 牧島一夫 玉川 徹 湯浅孝行 野田博文(理研) 田代 信 寺田幸功(埼玉大) 藤本龍一 米徳大輔(金沢大) 久保田あや(芝浦工大) 内山秀樹(静岡大) 平賀純子(関西学院大) 坪井陽子(中央大) 片岡 淳(早大) 河合誠之 谷津陽一(東工大) 吉田篤正 馬場 彩 澤田真理(青山学院大) 松下恭子 幸村孝由 佐藤浩介(東京理科大) 北本俊二 星野晶夫 内山泰伸 齊藤新也(立教大) 村上弘志(東北学院大) 村上敏夫 宇野伸一郎(日本福祉大) 國枝秀世 田島宏康 松本浩典 古澤彰浩 石橋和紀 秋元文江 田原 譲 田村啓輔 森 英之 山岡和貴(名大) 幅 良統(愛知教育大) 小山勝二 鶴 剛 嶺重 慎 上田佳宏

榎戸輝揚 田中孝明 内田裕之 (京大) 山内茂雄 太田直美 (奈良女大) 信川正順 (奈良教育大) 常深 博
林田 清 中嶋 大 能町正治 (阪大) 伊藤真之 (神戸大) 深沢泰司 水野恒史 高橋弘充 大野雅功
田中康之 (広島大) 粟木久光 黄木景二 寺島雄一 (愛媛大) 廿日出勇 山内 誠 森 浩二 (宮崎大)
高坂達郎 (高知工科大) 北山 哲 (東邦大) 中森健之 (山形大) 武田伸一郎 (沖縄科学技術大),
他 ASTRO-H チーム

X線天文観測衛星「ASTRO-H」は、我が国6番目のX線天文衛星である。

実績：

- ① 総合試験を継続し、熱真空試験、振動試験等一連の試験を行い、性能確認を行った。
- ② ★ 平成28年2月17日、HIIA ロケット F30号機にて打上げ、「ひとみ」と命名された。
- ③ 打上げ後、計画どおり、軟X線分光検出器 (SXS) の冷却や、伸展式ベンチ (EOB) の伸展を行い、重要なシーケンスがすべて正常に実施されたことを確認した。
- ④ SXSを50mKまで冷却し、エネルギー分解能が要求性能を満たしていることを確認した。

効果：

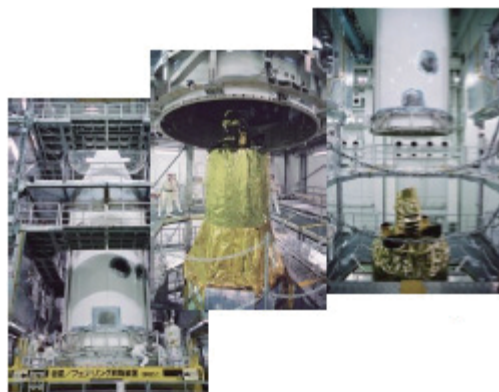
- ① ASTRO-H をとりあげた査読付き論文126編が平成27年度に出版され、これまでの査読付き論文の累計数が680編 (平成21年度から) に達した。
- ② ★ 軌道上でSXSによる試験観測を行い、これまでの観測装置の分解能では不可能であった、輝線の微

細構造を史上初めて直接観測することに成功した。

- ③ EOB等、ASTRO-Hで新たに導入した衛星アーキテクチャの軌道上実証を行うことができた。

★：研究ハイライト【3】に掲載。

補) ひとみ衛星は3月26日に通信異常が発生。その後4月28日に運用断念となった。



ASTRO-Hがフェアリング (H-II ロケットの頭部) に結合される様子

k. Bepi Colombo

所内：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) 藤本正樹 (プロジェクトサイエンティスト)
小川博之 峯杉賢治 松岡彩子 高島 健 中澤 暁 下瀬 滋 鎌田幸男 志田真樹 太刀川純孝 市川 勉
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 戸田知朗 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 横田勝一郎 村上 豪

所外：今泉 充 松本晴久 (JAXA 研究開発本部) 向井利典 小山孝一郎 鶴田浩一郎 西田篤弘 (JAXA OB)
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) 佐伯和人 (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) 長野 勇 (金沢大 OB) 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 (九大) 筒井 稔
(京産大) 松本 紘 橋本弘蔵 (京大 OB) 山川 宏 大村善治 山路 敦 能勢正仁 小嶋浩嗣 上田義勝 (京大)
柴田裕実 佐々木晶 (阪大) 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)
向井 正 (神戸大 OB) 白井英之 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
(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) 大橋英雄 (海洋大) 井田 茂
網川秀夫 中澤 清 長井嗣信 本蔵義守 松島政貴 高橋 太 片岡龍峰 (東工大) 渋谷真人 (東京工芸大)
阿部 豊 杉浦直治 寺澤敏夫 星野真弘 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) 大家 寛 岡野章一 森岡 昭 (東北大 OB) 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)
岡田敏美 (富山県大 OB) 石坂圭吾 三宅壮聡 高野博史 (富山県大) 野上謙一 (濁協医科大 OB) 藤井良一
小島正宣 渡辺誠一郎 町田 忍 平原聖文 関華奈子 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）菊池 順 長谷部信行 宮地 孝
 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「Bepi Colombo/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 フライトモデルを ESA/ESTEC へ 4 月に輸送。4-6 月に輸送後作業を実施し、ESA へ引渡しを完了した。また、ESA 側モジュールと組み合わせた試験の準備を完了した。
- ② NASA の水星探査機「メッセンジャー」が平成 27 年 5 月に予定通り水星に落下しミッションを終了した。メッセンジャーの観測結果は多くの新たな疑問をもたらした。このため、BepiColombo として、このことを反映してどのような観測を行うことが最良か、ESA 側科学者と検討を開始した。

効果：

- ① 平成 27 年度査読付き論文数：3 編 / 査読付き論文の累計数：36 編
- ② ESA 側モジュールと組み合わせた試験の準備を完了し、打上げに向けた重要なマイルストーンのひとつをクリアした。



(左) MMO を相模原キャンパスから搬出する様子
 (右) ESA 到着後の一般公開の様子 (左から、MPO、MTM (推進モジュール)、MMO)

I. ジオスペース探査衛星

所内：篠原 育（プロジェクトマネージャ）中村揚介（サブマネージャ）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）仁田工美（ファンクションサブマネージャ）浅村和史 笠原 慧
 三谷烈史 松岡彩子 疋島 充 三田 信 牧謙一郎 小川恵美子 柴野靖子 藤本正樹 齋藤義文
 長谷川洋 横田勝一郎 早川 基 阿部琢美 北村成寿

所外：小野高幸（PI/東北大）三好由純（プロジェクトサイエンティスト/名大）平原聖文（名大）松本晴久 東尾奈々
 （JAXA 研究開発本部）笠羽康正（東北大）小嶋浩嗣（京大）塩川和夫 関華奈子（名大）加藤雄人 熊本篤志
 寺田直樹 小原隆博 坂野井健 土屋史紀 栗田 玲（東北大）渡部重十（北大）宮下幸長 堀 智昭
 瀬川朋紀 菊池 崇 藤井良一 大塚雄一 西谷 望 梅田隆行 桂華邦裕 下山 学 町田 忍 家田章正
 齊藤慎司 増田 智 今田晋介 小路真史（名大）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）笠原慎也 八木谷聡 後藤由貴 尾崎光紀 松田昇也（金沢大）橋本久美子（吉備国際大）
 湯元清文 田中高史 河野英昭 吉川顕正（九大）大村善治 能勢正仁 海老原祐輔 上田義勝 新堀淳樹
 谷森 達 家森俊彦（京大）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）上野玄太 樋口知之 中野慎也（統数研）浅井圭子（玉川学園）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）寺沢敏夫 星野真弘 天野孝伸（東大）北村健太郎
 （徳山高専）石坂圭吾 三宅壮聡 岡田敏美（富山県立大）田口 真 柳町朋樹（立教大）中村紗都子（京大）
 高田 拓（高知高専）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）
 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（千葉工業大学）Shiang-Yu Wang 風間洋一（台湾 ASIAA）Bo-Jhou Wang（台湾中央大学）
 小笠原桂一（米国 SWRI）アルヴェリウス幸子（スウェーデン IRF）

「ジオスペース探査衛星（ERG）」は、放射線帯の高エネルギー電子の加速機構と宇宙嵐の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 平成 28 年度打上げに向けて、フライトモデルの試験（4～6 月：一次噛合試験，9 月～2 月：バス部・ミッション部個別での環境試験・較正試験，2 月～：

FM 総合試験）を実施中。

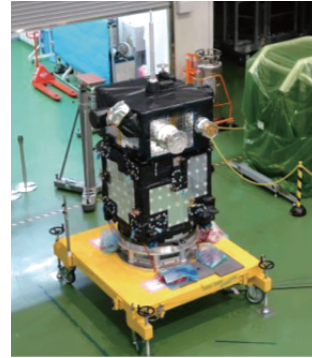
- ② 波動粒子相互作用解析装置（S-WPIA）の処理プログラムの開発を行い、ミッション部総合電気試験を通して処理アルゴリズムの根幹部の動作確認を完了した。
- ③ データ解析研究環境の整備が進み、連携地上観測データに対する世界各国の研究者から多数のアクセス

があり、データ利用が進んでいる。

効果：

- ① 平成 27 年度査読付き論文数：19 編（平成 28 年 2 月時点）／ERG 関連の査読付論文の累計数：39 編（平成 18 年～平成 28 年 2 月時点）*
- ② ERG 衛星が搭載する波動粒子相互作用解析装置（S-WPIA）により、プラズマの波と粒子のエネルギー交換過程を解明し、ヴァン・アレン帯高エネルギーのメカニズム解明を目指す。

*ERG に向けた地上観測網の整備、Van Allen Probes 衛星との連携、データ解析環境整備などの成果を含む。



ミッション部・バス部結合後のアライメント測定の様子

m. SLIM

所内：坂井真一郎（プリプロジェクトチーム長） 榎木賢一（サブチーム長） 澤井秀次郎 福田盛介 大竹真紀子
石田貴行 伊藤琢博 植田聡史 大嶽久志 大槻真嗣 岡崎 峻 奥泉信克 河野太郎 久木田明夫
佐伯孝尚 佐藤英一 戸部裕史 富木淳史 豊田裕之 橋本樹明 春山純一 丸 祐介 水野貴秀 道上啓亮
宮澤 優 吉光徹雄

所外：上野誠也（横浜国立大学） 鎌田弘之（明治大学） 北薮幸一 小島広久（首都大学東京） 高玉圭樹（電気通信大学）
能見公博（静岡大学） 樋口丈浩（横浜国立大学） 外本伸治（九州大学） 大門 優 片山保宏（JAXA 研究開発部門）

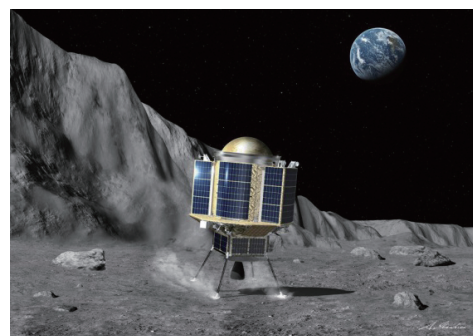
小型月着陸実証機「SLIM」は、有重力天体への高精度着陸技術（ピンポイント着陸技術）の実証を行うため、月面に 100m 級の精度で着陸することを目指す小型探査機ミッションである。

実績：

- ① ISAS 公募型小型計画への提案内容に基づき、プロジェクト準備審査を受審した。開発計画全体の妥当と併せて、特にリスクの識別とこれに対応する先行開発計画の妥当性が確認され、プリプロジェクトとしての活動開始が承認された。
- ② 先行開発計画に基づき、探査機システムの概念設計や要素試作などを行った。また、リスク低減のためメインエンジンの燃焼試験を実施し、その基本的な成り立ちを確認することができた。
- ③ これら先行研究の成果を踏まえてシステム定義およびプロジェクト開発計画をまとめ、システム定義審査およびプロジェクト移行審査を受審し、2016 年度より JAXA プロジェクトとして活動を開始することが承認された。

効果：

- ① 例えば月面においては、現在、「かぐや」「LRO」等の月周回機がもたらした高分解能データに基づき各種の検討・研究が行われており、今後の月着陸ミッションにおいてはこれを反映して、100m 級精度で狙った地点に着陸する技術が必須となる。SLIM で世界に先駆けてピンポイント着陸技術を実証することが、このような新しい月着陸ミッションの実現に繋がる。



n. 深宇宙探査用地上局

所内：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 水上陽誠 富木淳史 野中房一 湯地恒次 大西 徹 古山 義

深宇宙探査用地上局は、現臼田宇宙空間観測所の 64m

φ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：

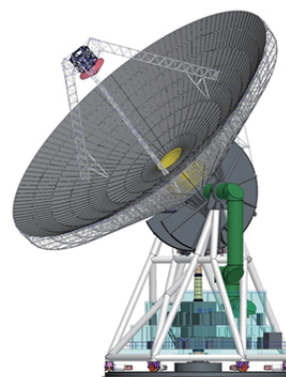
- ① 平成 31(2019)年 12 月の「はやぶさ 2」との試行運用開始を目指し、アンテナサブシステム、送受信サブシステム及び X 帯低雑音受信増幅装置等の基本設計を開始した。
- ② 長野県佐久市の国有林野を整備候補地とし、林野庁及び佐久市関係機関等との調整を行い、新地上局整備に対する理解の促進に努めるとともに、用地貸付申請及び立木伐採を実施した。



深宇宙探査用地上局の候補地

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。



深宇宙探査用地上局のイメージ図

o. 次世代赤外線天文衛星 (SPICA)

所内：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） 川田光伸 片坐宏一 紀伊恒男 山村一誠 和田武彦 塩谷圭吾 村田泰宏 山田隆弘 後藤 健 橋本樹明 坂井真一郎 佐藤英一 竹内伸介 富木淳史 澤井秀次郎 中塚潤一 岡崎 峻 久木田明夫 戸田知朗 廣瀬和之 福田盛介 磯部直樹 樋香奈恵

浅野健太郎 大井 渚 瀧田 怜 船木一幸 上野史郎 児子健一郎 富田 洋

所外：山脇敏彦 水谷忠均 清水隆三 宇都宮真 杉田寛之 佐藤洋一 篠崎慶亮 澤田健一郎 岡本 篤 畠中龍太 安藤麻紀子 山中浩二 巳谷真司 村上尚美 馬場 勸 美浦由佳 (JAXA 研究開発本部) 森 研人 松田武志 (環境試験技術センター) 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) 山本 智 大坪貴文 白井文彦 上塚貴史 空華智子 田村元秀 松永典之 小林尚人 宮田隆志 左近 樹 土井靖生 (SAFARI コンソーシアム日本代表) 酒向重行 斎藤智樹 高橋英則 渡辺健太郎 猿楽祐樹 (東大) 金田英宏 (副研究代表者, SMI コンソーシアム長) 竹内 努 平原靖大 大藪進喜 石原大助 鈴木仁研 (名大) 井口 聖 深川美里 山下卓也 有本信雄 松尾 宏 児玉忠恭 泉浦秀行 今西昌俊 川邊良平 成田憲保 小山佑世 松田有一 (国立天文台) 小谷隆行 (アストロバイオロジーセンター) 市川 隆 板 良房 津村耕司 白旗麻衣 (東北大) 松尾太郎 (阪大) 村上正秀 (筑波大) 松浦周二 (関学大) 永山貴宏 (鹿児島大) 藤代尚文 池田優二 (京都産業大) 長尾 透 (愛媛大) 江上英一 (アリゾナ大) 本田彦彦 (久留米大) 野村英子 (東工大) 百瀬宗武 (茨城大) 川端弘治 (広島大) 後藤友嗣 (国立精華大) 高木俊暢 (日本宇宙フォーラム) 植田稔也 (デンバー大) 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

実績：

- ① 所期の科学目的を堅持しながら、実現性を高める以下の計画変更を行った。
 - (1) 科学目的・目標をより明確化・具体化した。
 - (2) 望遠鏡口径を 3 m から 2.5 m に縮小して技術的実現性を高めた。
 - (3) 技術の進歩により高性能化された検出器を活用することで、観測性能を向上させた。
- ② 変更後の計画について国際科学評価委員会による評価を平成 27 年 7 月に受けた。SPICA のもたらす成果が 2020 年代後半においても十分な競争力をもつ高い価値のあるものであることが確認された。
- ③ 変更後の SPICA 計画を、ESA の M クラスミッショ

ン公募「Cosmic Vision M-class」に提案することを日欧の研究者で合意した。

- ④ 変更後の計画を、宇宙理学委員会に提案し、ミッション定義審査に合格した。
- ⑤ 日本担当部分（ペイロード部）を中心とする技術検討を実施し、実現可能な検討解を得た。日本担当部分の技術開発を進めた。

効果：

- ① 平成 27 年度査読付き論文数：15 編 / 査読付き論文の累計数：109 編
- ② 平成 28 年 3 月 16 日に、日本天文学会 2016 年春季年会にて特別セッション「SPICA 特別セッション：新しい SPICA が目指す天文学」を開催した。250 名を超える参加者により活発な議論が行われた。



SPICA 国際科学評価 欧州で開催（平成 27 年 7 月）

3. その他のプロジェクト

a. ISS 科学プロジェクトグループ

教職員：高柳昌弘（グループ長） 荒井康智 上野史郎 大里美佳 野倉正樹 菊池政雄 北島博之 木村 公
 栗本 卓 駒崎雅人 坂本道人 高岡秀充 富田 洋 中川友進 中平聡志 夏井坂誠 西堀俊幸
 東端 晃 松本 聡 水島隆成 阿部琢美 足立 聡 石岡憲昭 石川毅彦 稲富裕光 岡田純平
 鈴木 陸 橋本博文 山崎 敦 嶋津 徹

ISS 科学プロジェクトグループは、ISS 等の微小重力環境を利用した科学研究活動のため、以下を実施する。

- ・ISS・きぼう（日本実験棟）船内実験室などを利用した、流体科学、燃焼科学、結晶成長科学、植物生理学等の供試体開発、実験及び飛行解析
- ・JEM 船外実験プラットフォーム搭載の「全天 X 線監視装置 (MAXI)」、「地球超高層大気撮像観測 (IMAP)」及び「スプライト及び雷放電の高速測光撮像センサ (GLIMS)」の科学観測、観測データ処理、データ利用研究

実績：

- ① 流体科学、結晶成長科学、植物生理学、宇宙・地球観測等、宇宙実験・観測ミッションを推進した。（供試体開発 4 件/運用および解析 6 件/飛行後解析 7 件）
- ② 燃焼科学実験（Group Combustion）では、宇宙ステ

ーション補給機 HTV5 号機での打上げ準備を行い、平成 27 年 8 月打上げ成功した。

- ③ 船外プラットフォーム搭載混載ミッションの IMAP/GLIMS の後期運用を継続。8 月の HTV5 号機の廃棄により当該ミッションを終了した。

効果：

- ① 平成 27 年度（4 月～9 月）査読付き論文数：5 編（累計：735 編）
- ② 地上処理系の向上研究を行い、品質・速報性を高めた。また、船内実験室利用の物理実験データの整備を進め、研究者のデータ利用を促進した。

尚、ISS 科学プロジェクトグループは、ISS・きぼう利用の対外窓口、また、成果創出責任の一元化の方針により、2015 年 6 月末で解消、有人宇宙技術部門に統合された。

b. 観測ロケット実験グループ

教職員：石井信明（グループ長） 吉田裕二 餅原義孝 入門朋子 太刀川純孝 竹前俊昭 下瀬 滋 荒川 聡
加藤洋一 岡崎 峻 河野太郎 岩田直子 鈴木直洋 羽生宏人 竹内伸介 峯杉賢治 佐藤英一 伊藤文成
志田真樹 中塚潤一 徳留真一郎 関 妙子 坂井智彦 岡田尚基 川原康介 鎌田幸男 伊藤大智 水野貴秀
小林雄太 久木田明夫 宮澤 優 馬場満久 村島未生 富澤利夫 山本高行 野中 聡 廣瀬史子
佐藤峻介 長谷川晃子 小川博之 伊藤 隆 清水成人 小野 縁 阿部琢美 松岡彩子 中村正人
田中孝治 福島洋介 山田和彦 三田 信 稲富裕光 永田靖典 月崎竜童 戸川 誠 稲谷芳文 谷口大祐
友部敬行

他大学・院生：高橋隆男 田中 真

JAXA 他本部職員：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、観測ロケットの制作・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：

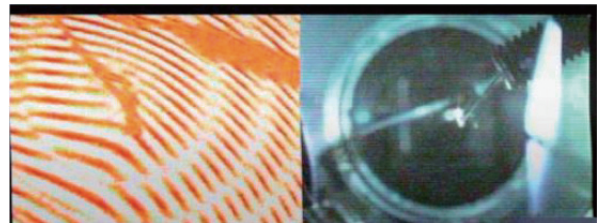
- ① 2機の観測ロケット(S-520-30号機とS-310-44号機)の打上げに成功した。
- ② S-520-30号機の実験では、酸化物（アルミナとシリカ）の核生成実験に成功した。微小重力状態により発生させた酸化アルミニウム等の蒸気がゆっくり拡散し、核生成により生成した微粒子が同心円状に広がる様子を観測した。
- ③ S-310-44号機実験では、高度100km付近のSq電流系に向けてロケットを打上げ、高温層内の電子の速度分布と電子密度の変化、電場、磁場等の観測に成功した。また、小型・軽量のコンフォーマル・コンパクトアンテナ(CCA)を開発、本ロケット実験でその有効性を確認した。
- ④ SS-520-3号機の打上げに向けた準備を着実に進めた。

効果：

- ① 平成27年度査読付き論文数：4編 / 査読付き論

文の累計数：106編（2003年以降）

- ② 酸化物の核生成実験の成功により、炭素質物質の核生成実験に発展させる目途が立ち、生命の起源につながる有機分子を含むより広範な物質進化から微惑星生成に至る宇宙ダストの核生成過程の解明へ前進した。（S-520-30号機実験）
- ③ プラズマ加熱現象の観測により、中緯度電離圏に発生する特殊なプラズマ現象の存在を明確に示すことができた。今後、電離圏下部に時折発生するプラズマの高温層の発生メカニズムの解明が期待できる。（S-310-44号機実験）



酸化アルミニウムの蒸気から宇宙ダスト（微粒子）が生成する様子。左画像の干渉縞の変化から、生成時の温度と濃度がわかる。（左）二波長干渉縞画像、（右）可視光画像。（S-520-30号機実験）

c. 大気球実験グループ

教職員：吉田哲也（グループ長） 斎藤芳隆 井筒直樹 福家英之 飯嶋一征 田村 誠 梯 友哉 池田忠作
佐藤崇俊 濱田 要 松坂幸彦

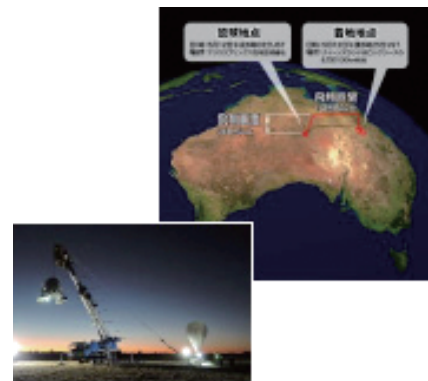
大気球実験グループは、大気球を用いた科学観測や工学実験を実施するために必要な飛行手段の開発・運用、及び革新的気球システムの研究を行う。

実績：

- ① 平成27年5月に、長時間飛行、陸上回収を実現するオーストラリアでの気球実験をJAXAとして初めて実施。ガンマ線撮像観測を目的とする理学実験を実施、11時間30分に渡る長時間観測を実現した。
- ② 今後、定期的にオーストラリアでの気球実験を実施し、国内実験と相補的な飛行機会を提供していくために、オーストラリア側との協議を進め、新たな枠組みの大筋を合意した。
- ③ 国内で実施予定であった3実験のうち、2実験を実施し、飛行に成功した。1実験は実験機器の調整に時間を要したため、平成28年度以降の実施に向けた検討を行う。

効果：

- ① オーストラリア気球実験を継続的に実施する枠組みを構築したことで、国内では実現が難しい長時間観測や陸上回収を実現可能とした。今後、長時間観測や観測機器の回収を必要とする高統計、高感度による天文・宇宙線分野の先鋭的な研究が可能となり、幅広い分野の成果創出に貢献できる。
- ② 国内実験では、3年ぶりに成層圏大気観測を実施し、温暖化ガスの変化や大気循環の理解といった大気科学の課題に不可欠なモニタリングデータを提供した。
- ③ 安全文書の制定によって、気球システムの安全思想を明確にすると同時に、実験ユーザに対しても過度な安全検討を要求することなく、確実な実験安全を確保できる仕組みとした。



オーストラリア気球実験での放球の様子と飛翔軌跡

d. 再使用観測ロケット技術実証

教職員：小川博之 稲谷芳文 成尾芳博 野中 聡 丸 祐介 竹内伸介 八木下剛 山本高行 伊藤 隆 坂井智彦
橋本知之 高田仁志 木村俊哉 佐藤正喜 月崎竜童 佐藤峻介

再使用観測ロケット技術実証は、再使用観測ロケットの実現に向けたフロントローディングの研究を行い、ロケットの再使用化に必要なエンジンの寿命管理技術や機体の故障許容技術・推進剤管理・帰還飛行方式等の技術実証を進める。

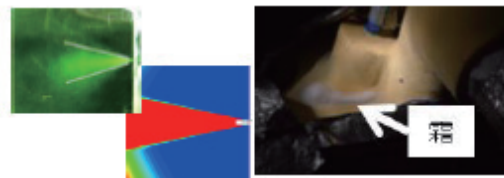
実績：

運用間隔：最短 24 時間以内、機体再使用回数：100 回、ペイロード：100kg、最高到達高度：100km 以上を実現する再使用観測ロケットの実現に向け、下記の技術実証やシステム設計を進めた。

- ① 無酸素下（宇宙空間）で水素漏洩を検知できる水素検知センサを新規開発し、エンジンの故障検知を宇宙空間で可能にするための技術実証を実施した。
- ② ロケットの機体底部をエンジン毎の区画で仕切ることによって故障エンジンを早期に同定する手法を確立した。
- ③ 推進薬タンクの繰り返し充填環境下での断熱材劣化特性を把握することで、断熱材の最低使用可能回数 30 回以上の実現可能性を示した。
- ④ 着陸脚のシステム落下試験を実施することで、着陸時の衝撃吸収特性を把握し、機体システムの要求衝撃荷重を満足することを確認した。

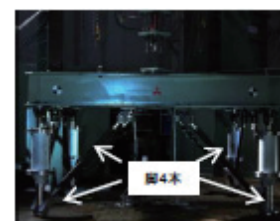
効果：

- ① 平成 27 年度査読付き論文数：1 編 / 査読付き論文の累計数：5 編
- ② 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 66 回国際宇宙会議（IAC）で発表を行った。更に、再使用観測ロケット構想・計画について招待講演 2 件の発表を行った。



水素漏洩解析及び機体実機大漏洩試験の実施

極低温推進剤タンク繰り返し充填による断熱材試験



2.3 t 重錘落下試験による脚システム性能確認

V. 宇宙科学プログラム

1. 宇宙科学プログラム室

教職員：紀伊恒男（室長） 上野宗孝（前室長） 上野史郎 小川恵美子 戸川 誠 谷口大祐 石崎智子 大井田俊彦
松本 聡 川勝康彦 齋藤宏文 東原和行 冨木淳史 永松弘之 馬場 肇 福島洋介 森 治 吉田哲也

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・各種実験は、相対的に少数精鋭のチーム体制で構成されており、また挑戦的なミッションを実現するため JAXA インテグレーション（とりまとめ）方式により開発が行われている。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対応するプログラム戦略的な活動が重要となる。各プロジェクトの人的リソースが限られている状況において、プロジェクトチーム・各種実験を横断的に支援する組織として「宇宙科学プログラム室」が設置されている。

「宇宙科学プログラム室」は、プロジェクト・各種実験支援の一環として、マネージメント支援、審査会対応、実験等の実施のための対外調整支援等を横断的に行う事を含めて、以下の業務を行っている。

- ・プログラム戦略と技術戦略の取りまとめ
- ・プログラムに係わる企画調整、対外調整
- ・内外への報告・報告支援や計画管理対応の支援
- ・プロジェクト・実験等の情報連絡対応等
- ・プログラム横断的な共通課題への対応

(1) プログラム戦略に関すること

- ・宇宙科学ロードマップに関する検討への参加、支援
- ・設備整備要求とりまとめ、関係本部との調整（地上局整備とりまとめ、将来計画、輸送本部・イプシロンロケットプロジェクトチームなどとの情報共有）

(2) プロジェクト・実験等活動の支援

- ・宇宙研内審査会事務局
- ・プロジェクト活動に関する相談窓口 → 関係部署との I/F
- ・その他プロジェクト推進に関わること
- ・実行資金取りまとめと調整支援（計画ラインと連携）、各種経営審査対応

(3) PD 配下の組織（小規模プロジェクトチーム、研究プロジェクトチーム、所内レベルのプリプロジェクトチーム活動、各種実験室等）の運営および運営支援

(4) プロジェクト・実験等に関する対応（情報連絡含む）

- ・JAXA 内説明、対外報告等の調整、資料とりまとめ
- ・プロジェクト、実験等に関する情報連絡・プロジェクト側の立場としての危機管理対応
- ・プロジェクト・実験が抱えている問題解決支援
- ・プログラム共通問題、プロジェクト固有問題対応
- ・試験設備・運用設備の調整作業
- ・宇宙科学プログラムの実行改善活動

2. 昨年度の活動の総括

観測ロケット実験、大気球実験などの実行支援（対外連絡、各種実験の総務班対応など）は、科学推進部とも連携を行い実行した。宇宙科学プロジェクト・実験活動における問題解決においては、プログラムの共通的な課題の解決に加えて、個別問題の解決支援の必要性が高く、横断し活動に加えて個別支援を重視するとともに、各種相談窓口としての対応が多くを占める形となった。この一環として、相模原キャンパスにおける、環境試験設備棟の改修計画、相模原キャンパス工作室整備の要求取りまとめを行った。

また、プロジェクト審査の事務局（MMX MDR/SRR, GREAT MDR/SRR, ASTRO-H 開発完了審査, JUICE Δ SRR, あかつき金星周回軌道投入に対する技術確認会）を行った。

宇宙科学プログラムの実行改善タスクフォースの提言に対するアクションプランの実行方策の策定に参加した。

白田後継局建設に向けた準備チームの事務局として昨年度取り纏めた要求をもとにした RFP 実施・選定支援、プロジェクト化活動支援に携わり、GREAT プロジェクトオフィスに業務を引き継いだ。

ISS 科学プロジェクトグループが ISAS から有人宇宙技術部門に統合したことに伴う業務仲介、引き継ぎ作業を行った。特に、MAXI 運用業務の整備・引き継ぎ、CALET の技術支援などを実施した。

2. SE 推進室

教職員：紀伊恒男（室長） 兒子健一郎 大嶽久志 加藤秀樹 富田 洋 飯嶋一征 池田知栄子 前島弘則
仁田工美 小川美奈 廣瀬史子 小川恵美子 橋本樹明 東原和行

1. 概要

SE 推進室は、宇宙科学プログラム/プロジェクトにおけるシステムズエンジニアリング (SE) の強化を図るために、開発中のプロジェクトおよび検討中のプロジェクトに対して、技術的事項の調整・支援、SE 能力の強化施策、SE 活動および技術開発戦略の策定に関する活動を行っている。

2. 2015 年度の活動内容

2.1 プロジェクトにおける問題発生防止のための活動

2.1.1 開発中のプロジェクトに対する支援

(1) 開発中のプロジェクトの課題等の把握

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経営層が把握すること、プロジェクト間で情報共有することを目的として、「宇宙科学プロジェクト開発状況確認会議」(所内月例会)を2013年度からSE推進室が主催している。これは、「宇宙科学プログラム実行上の改善に関するタスクフォース」の提言に基づくものであり、所長、副所長、プログラムディレクタ、科学推進部長を構成員として含めている。2015年度はASTRO-H打上げに伴う2月の書面報告を含め12回開催した。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なされており、経営層を含めたリスク共有の深化が進んでいる。より報告を有効な内容とするため実施要領を改訂した。

(2) 科学衛星の特質に合わせたプロジェクト実施方法の検討

タスクフォース提言に基づき、宇宙科学プログラムに適した実行方策の策定に携わった。この検討の過程でISAS SE/PM 参考文書の検討を行った。また、S&MAが実施したISAS基準文書の策定に協力した。

(3) SEマトリックスによる状況把握と情報交換 SE/PO定例会

前年度に引き続き、SE推進室、各プロジェクト、実験、C-SODAのSE担当者(SE推進室併任など)およびプログラムオフィス(PO)で構成するSE/PO定例会を毎週開催し、相互のタイムリーな情報共有を行った。対象プロジェクトは、Bepi Colombo/MMO、ASTRO-H、SPRINT-A、ERG、PROCYON、はやぶさ2、ISS科学、SPICA(プリプロジェクト)、再使用観測ロケット(本部プロジェクト)、C-SODA地上系、初期運用中のPLANET-C、運用中のPROCYON、観測ロケット、大気球とした。

情報交換の結果、必要に応じてプロジェクトに対する支援、調査や、ISAS幹部との情報共有を実施した。

(4) SE・PM支援チームによるプロジェクト支援

有識者による「宇宙科学プロジェクト横断システム設計支援チーム」を前年度に引き続き、SE推進室に設置した。当チーム員の活動として、プロジェクトの開発段階におけるSEの強化を図るために、プロジェクト主催の衛星システム設計関連会合への参加、及び、試験立合いを通じて、指摘や提言をプロジェクトに伝えた。

チーム員は主に衛星・探査機のシステム開発に経験のあるJAXA退職者である。参加した設計会議、審査会等は下記のとおり。

・Bepi Colombo、ASTRO-H、ERG、JUICE

(5) 宇宙科学プロジェクトの審査・評価への協力

SE推進室のプロジェクトへの支援活動として、下記の宇宙科学プロジェクトの審査・評価等に協力した。また、PO室、推進部と協力して所内審査会の事務局機能を果たした。

・あかつき：金星周回軌道投入に関する技術確認会

・あけぼの：後期利用終了審査

・PROCYON：プロジェクト終了審査

・ASTRO-H：SXS CDR フォロー、開発完了審査

・SLIM：SDR、所内計画審査

・MMX：MDR、SRR

・SPICA：MDR、SRR

・臼田後継局(GREAT)：所内計画審査

・JUICE：所内計画審査

・ISS搭載Auxin Trans：CDR

・ISS搭載Solid Combustion：PDR

また、理工学委員会を実施する次期プロジェクト公募に対して、委員会の要請を受け、技術評価の支援活動としての調査を実施した。同様な技術評価支援活動は、所の要請を受けたものも実施している。

2.1.2 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、これまで宇宙科学プロジェクトの経験が少ないメンバー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、SE推進室はWGによる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している。

(1) WG による検討の支援

支援は基本的に、WG の要請に応じて行っている。今年度、支援を行った WG は、LiteBIRD, SOLAR-C, JUICE, MMX であり、メーカーによるシステム検討の支援まで行った。

また、2013 年度イプシロン級科学衛星公募で選定された SLIM を JAXA プロジェクト化のための経営審査のための準備まで支援を行い、プロジェクトオフィスへの橋渡しの活動をした。

(2) 公開ホームページの維持、更新

SE 推進室による WG 活動への支援および SE に関する情報をタイムリーに提供することを目的とした、ISAS 外部向けの公開サイトについて、2014 年度も引き続き適切に運用・管理した。本サイトでは SE 推進室が宇宙科学プロジェクトのミッションサクセス・上流設計を支援することを紹介すると共に、WG 活動に有用な公開 JAXA 文書を紹介するために更新した。

また、WG 活動などに有用な文書を SE 推進室で作成し、サイト上に提供した。

2.2 プロジェクトにおける問題発生後の TF 活動

開発中のプロジェクトにおける技術的事項の調整・解

決活動として、問題の発生したプロジェクトを対象とした ISAS が設定した各種タスクフォース (TF) 活動に参加した。具体的には下記の TF である。

- ・ひさき SC2 リセット事象対策チーム、SPICA TF、SPICA 拡大 TF、ASTRO-H

また、理事長決定として下記の活動に参加し、技術事項の調査、解析にあたった。

- ・ひとみ運用異常対策本部原因究明チーム

2.3 CEO の活動への協力

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 CE の活動に協力した。

(1) CEO 会合への情報提供

CEO 会合に参加し、ISAS における SE・PM 事例などの情報を提供した。

(2) 宇宙科学・探査 SE/PM 点検チームの活動支援

相模原キャンパスにおける点検チームの活動の支援をおこない、調査・検討・事務支援などに協力した。

(3) ISAS における CE 活動の総務支援

3. S&MA 総括

教職員：小林亮二 (S&MA 総括) 松浦慶一 野口一秀 桑原孝次 杉山由香

S&MA 総括は、宇宙科学プロジェクト全般の S&MA (システム安全・信頼性・品質保証) のとりまとめの役割を担っている。具体的には、以下を実施している。

- (1) S&MA に関わる基準、要求、要領等の作成
 - (2) 各プロジェクトの S&MA に関わる評価・調整 (一部プロジェクトでは S&MA の実施担当者の役割)
 - (3) 新たな標準、不具合情報等、各プロジェクト共通事項の水平展開
 - (4) 宇宙科学研究所安全審査会および信頼性品質会議の運営
 - (5) 安全・信頼性推進部および他本部 S&MA 総括との協働により全社的な S&MA 方針や技術の展開
- 以下、平成 27 年度の主な成果を示す。

1. Bepi Colombo/MMO, ASTRO-H, ERG の品質保証

開発中の ASTRO-H 等の科学衛星・惑星探査機について、不具合対策会議への参加、試験立会い、射場作業への参画、品質記録文書の確認等により、品質保証を行った。

特に、ASTRO-H は、射場作業の品質保証を行うため、安全・信頼性推進部の協力を得て「品質係」を編成し、射場作業に参加した。結果、射場作業に起因する大きな

問題を生じることは無く、計画通り打上げることに貢献した。

また、Bepi Colombo/MMO では、S&MA 実施担当者として、ESA への引渡しや ESTEC でのシステム試験に参加し、品質記録を維持した。主な不具合対策会議にも参加し、S&MA の観点から指摘・調整を行った。Launch authority による安全審査に主体的に対応し、MMO の開発へ貢献した。

2. タスクフォース提言の実行方策の具体化

「宇宙科学プログラム実行上の改善に関するタスクフォース報告書」が平成 24 年 12 月に作成されたが、それを受けたアクションプランが不十分であったため、平成 26 年度にあらためて宇宙研全体で実行方策を検討した。S&MA 総括は、上記に示すプロジェクトに参画することにより、宇宙科学プロジェクトの実際を経験した。経験を元に、S&MA の観点で宇宙科学プロジェクトの改善すべきところを識別し、「タスクフォース提言の実行方策」へ入力した。具体的には以下の通り。

- (1) 宇宙科学プロジェクトへの S&MA 標準の適用
機構の S&MA 標準を宇宙科学プロジェクトへ適用し、S&MA の強化を図る。
- (2) プロジェクト内に S&MA 担当の設置

プロジェクト内に S&MA 担当を置くことで、安全・信頼性・品質保証の目を持った人が、プロジェクト内の適切な「カウンターバランス」となり、タイムリーに評価できる体制を構築する。S&MA マネージャは、よりプロジェクト共通事項やプロジェクトサポート業務に重心を置く。

以上はタスクフォース実行方策に取り込まれ、宇宙研の方針として制定された。

平成 27 年度は、26 年度に制定された実行方策を具体化する作業を行った。

S&MA 総括は、宇宙科学プロジェクトに対する信頼性・品質管理・コンフィギュレーション管理・およびソフトウェア開発保証に関する管理標準案を作成し、プロジェクトおよび関連部署、プロジェクトマネージャ経験者、メーカーと調整した。最終的にこれらの管理標準を制定し、SLIM プロジェクトへ適用した。今後のプロジェクトには全て本管理標準を適用する方針である。

また、SLIM プロジェクトは、プロジェクト内に S&MA 担当者を置き、プロジェクトが S&MA を主体的に実施する体制を敷いた。S&MA 総括は、S&MA 担当者の役割、業務を示す技術資料を作成した。

3. システム安全への取り組み

宇宙科学プロジェクトはシステム安全の手法を取り入れ、安全確保のため着実なアプローチを行っている。人工衛星の開発だけでなく、大気球実験、観測ロケット実験、燃焼実験等の地上実験も同様の手法を取り入れている。S&MA 総括は、宇宙研安全審査会の審査員兼事務局として全ての安全審査に関わり、適宜、プロジェクト、原局と指摘調整を行った。

一方で、あきる野実験施設で実験中に事故が発生したが、S&MA 総括はその事故調査に参加し、原因およびその背後要因の究明、再発防止対策の設定を行った。また、あきる野実験施設での実験に対する安全審査は従来、宇宙研安全審査会とは別にあきる野実験施設の関係者で行っていたが、再発防止策の一環として、あきる野実験施設を使った安全審査についても宇宙研安全審査会が行うことにした。

4. 科学衛星設計基準の維持改訂

科学衛星を対象とした設計基準が、4 文書制定されている（電気、機構、耐環境性、熱）。しかし、制定以降、改訂がなされていない。一方で、宇宙科学プロジェクトはこれらの基準を参考の上、個々のプロジェクトの設計基準を作成しているが、技術の進歩により、科学衛星設計基準が現状にそぐわないところが散見されるようにな

った。

S&MA 総括は、以上の総括の上、「科学衛星電気設計基準」の改訂にとりかかった。機構は人工衛星電気設計標準を有するが、その下位文書の位置づけで、かつ技術の進歩や科学衛星の現状を取り込み、「科学衛星電気設計基準」の目次、内容を全面改訂する計画を立案した。宇宙研内の有識者、プロジェクト経験者及び人工衛星電気設計標準の取りまとめ担当者とチームを結成し、「科学衛星電気設計基準」の改訂を開始した。平成 28 年度に A 改訂版を制定する計画である。S&MA 総括は、その他の設計基準についても順次見直すことを考えている。

5. MIP(Mandatory Inspection Point)/KIP (Key Inspection Point) の実施

MIP/KIP は品質保証の一つの方策であるが、製造現場にて、回路基板や機器組立を検査する行為である。従来より、宇宙科学プロジェクトは、MIP/KIP を全機器に対し実施しているわけではない。S&MA 総括は、ハードウェアの検査要員をチーム内に雇用しており、Bepi Colombo/MMO、ERG および ASTRO-H について、現品検査を行った。

また、製造プロセス、コンフィギュレーション管理に関わる不具合については、製造現場にて、実態を確認し、対策をプロジェクト、メーカーと調整した。

6. 信頼性品質会議の運営

信頼性品質会議は、宇宙研内の安全・信頼性・品質保証に関わる基準等の整備、不具合等の信頼性・品質情報の水平展開、その他、S&MA に関わる調整意見交換を行う会議である。S&MA 総括は、本会議の議長として、会議の運営にあたった。従来より月 1 回開催しており、平成 27 年度も引き続き実施した。本会議にていろいろな信頼性・品質情報を発信しているが、一過性で終わらないように、S&MA 総括ならびにその要員がプロジェクトの実施状況をフォローするようにしている。

7. クリーンルーム管理の改善

S&MA 総括は、飛翔環境試験棟のクリーンルーム管理に多数の改善事項を識別し、対策を立案した。当該クリーンルームの管理は、複数の部署と利用者が関わっている。そのため、関係部署とクリーンルーム管理の改善事項を共有し、対策を協議した。その結果、クリーンルーム管理の責任者を明確にし、またクリーンルーム管理の改善対策を関係部署間で取り決め、実行に移すことができた。

VI. 宇宙科学研究基盤技術

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 石田 学 下田孝幸 鈴木直洋 野中 聡 長谷川直 船木一幸

大学共同利用に供される、スペースチャンバー、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：餅原義孝（グループ長） 芳仲敏成 下瀬 滋 伊藤文成 長谷川克也 鈴木直洋 入門朋子 川原康介 岩渕頌太 鎌田幸男 松坂幸彦 吉山京子 安田誠一 富澤利夫 志田真樹 植田聡史 八木下剛 中島 潔 矢田 達 伊藤琢博 石田 学 嶋田 徹 堀 恵一 阿部琢美 安部正真 岡田達明 小川博之 田中孝治 船木一幸 松岡彩子 水野貴秀 村田泰宏 竹前俊昭 津田雄一 森 治 矢野 創 月崎竜童

1. プロジェクト等への支援

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を支援した。

- (1) 将来型推進系の開発業務において、エンジン、推進薬、スタンド、供給、計測系に関する設計、試験、解析、イプシロン M-35 モータ地上燃焼試験用冷却水供給設備凍結対策の開発を行い、同試験においては推進性能の±0.47%未満の精度での検出を実現した。
- (2) 環境試験方式の開発業務において、振動試験装置水平用軸受けの周波数特性取得実験手法について取りまとめ、試験用インターフェイス治具の製作も行った。
- (3) 大気球実験において、豪州気球実験に参画したほか、放球装置、ヘリウムガス充填装置、気球制御装置、ロードテープ、大型排気弁等々の開発を行った。
- (4) 各種試験設備（機械環境・熱環境・電波無響室・姿勢制御・あきる野実験施設他多数の設備）を用いて、ロケット・衛星のシステム開発及び試験支援業務ならびに共用計測器の精度維持管理を行った。

- (5) ロケット搭載のレーダ及び地上設備に関する運用を行い、観測ロケットに用いるコマンドデコーダ及びコマンドコンバータの開発を行った。
- (6) ロケット機壁からの突起形状が無いコンフォーマルコンパクトアンテナ（CCA）の飛行実証を行った。
- (7) ロケット・衛星開発試験に係わる電気・通信設備（指令電話・ITV・放送他）の更新計画、設計、製作、運用全般の業務を行った。
- (8) 圧電素子を用いた振動制御の研究開発をおこなった。

2. 主な研究開発支援活動

- ・N₂O/エタノール推進系を利用した飛翔機体システム及び噴射エレメントの研究開発
- ・飛翔体の機体計測に関する研究
- ・正弦波掃引振動試験の制御手法についての開発
- ・エアブリージングエンジン推進系加圧用チャージャー研究開発
- ・イプシロンロケット2段目モータの研究開発
- ・超小型衛星打上ロケットの研究開発

3. 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 宮野喜和 福本訓士 長谷川晃子 海老沢研 山村一誠 松崎恵一 高木亮治 戸田知朗 大嶽久志 山本幸生 三浦 昭 富木淳史 殿岡英顕 谷田貝宇 下川有希 広野 創 北村 斉 石原吉明 中川友進 増田宏一 瀧田 玲 巻内慎一郎 山下拓時 村田一心 齋藤 宏 鎌田幸男 小野 縁 本田秀之

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運用を行う。

実績：

- ① 「GEOTAIL」, 「れいめい」, 「あけぼの」, 「ひさき」, 「ひので」, 「あかつき」, 「すざく」, 「はやぶさ 2」, 「PROCYON」等、既存衛星・探査機の管制運用を支援した。
- ② 「ASTRO-H」の試験、打上げ、初期運用、管制運用を支援した。
- ③ 「ERG」, 「Bepi Colombo」等、将来ミッションへの管制システムの対応を行い、試験を支援している。

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の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。

2. 観測データ等の蓄積・提供

科学衛星・探査機のサイエンスデータ及び工学データベースの運用・開発を進め、宇宙科学データを恒久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、「かぐや」データ解析・ユーザーサービス等を引き続き進める。

実績：

- ① 「あかり」の観測データについて、遠赤外線全天カタログ改訂版、中間赤外線全天イメージマップ、近赤外線分光カタログ、近赤外線撮像データ、遠赤外線スロースキャン撮像データ、遠赤外線分光撮像データの処理・較正・評価・検証作業を進めた。このうち、遠赤外線全天カタログ改訂版、近赤外線分光カタログ、近赤外線撮像データについては、公開版を作成し、公開準備を行った。
- ② かぐやデータ公開（レベル2データベース [L2DB]）世界各国でのデータ利用及びより高いレベルの成果創出に貢献するため、「かぐや」観測データの高度な処理（例：月の全球に亘る分光観測の位置情報の精度改善など）を進め、国内およびアメリカ、アジア、欧州など84ヶ国の研究者等にデータを提供した。
- ③ かぐやデータ解析（統合解析用データ配信システム [KADIAS]）

着陸探査の候補地として国際的に注目されている極域について、「かぐや」等のデータから作成した詳細地形モデルを使用し、今後の月探査においてクリティカルな情報となる日照条件等についてスーパーコ

ンピュータを用いた解析・評価を実施。（下图）

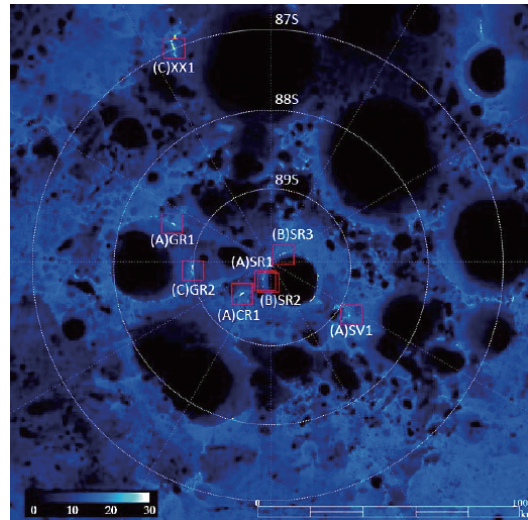


図1 月南極域の日照条件が良い場所

- ④ データ公開サービスの安定運用により、世界の研究者から年間で50テラバイト弱（昨年同等）のデータダウンロードを継続的に実現した。

効果：

- ① ★「あかり」による黄道放射モデルの構築
★：研究ハイライト【6】に掲載。

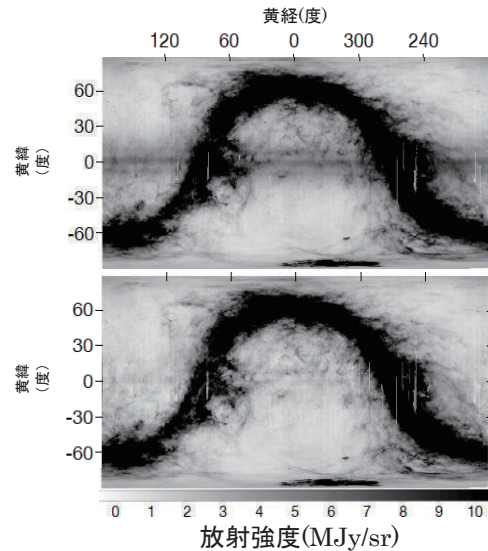


図2 現在公開中の「あかり」遠赤外線全天マップ。中央付近の水平方向の縞模様が黄道放射成分。下：本研究で作成した黄道放射モデルを差し引いたもので、背景の赤外線放射がはっきり見える。

- ② 新規に公開された観測データは、システムティックに管理し、広く一般公開することにより、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 昨年度に遠赤外線全天イメージマップや近・中間赤外線撮像データを一般公開した効果もあり、「あか

り」の公開データは、着実に多くの研究者によって活用されている。引き続き、「あかり」公開データの作成・評価作業と利用促進に努める。

- ④ 7,000万点の「かぐや」観測スペクトルデータを解析した結果、月高地の地下10km以深の場所に高カルシウム輝石が多く分布することが明らかになった。この成果は、月誕生直後の物質分布・移動について情報を与えるものであり、月や惑星の起源と進化を理解するために重要な成果である。(Journal of Geophysical Research Planet 平成27年)
- ⑤ 月極域の日照条件を解析した結果は、国際宇宙探査シナリオ検討や日米共同での Resource Prospector ミッションの検討に不可欠なものとして、重要な役割を果たした。

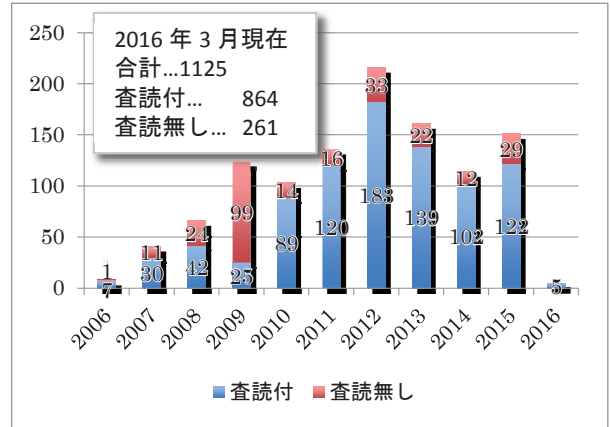


図3 「あかり」関連論文数の年度別グラフ

本論文数の統計は天文学論文データベース (ADS) から、AKARI をキーワードとして全文検索を行い、さらに AKARI データを利用した論文であることを確認したもの。

4. 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 上相真之 唐牛 謙 中藤亜衣子 橋口未奈子 松本 徹

1. 概要

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。

2. プロジェクト等への支援活動

- (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・保管作業を継続している。
- (2) 試料の一次記載情報 (試料カタログ情報) については、Web で公開すると同時に、定期的にサンプルカタログを発行している。
- (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ている。
- (4) 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、物質分析科学に隣接する分野と連携しての惑星科学研究の発展に貢献している。

- (5) 「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を行っている。
- (6) 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ている。
- (7) 関連する施設・設備の維持運用を行っている。
- (8) プロジェクト研究員およびポス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ている。

※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。

5. 専門技術グループ

宇宙科学研究所と研究開発部門の協力基本計画書を基に、平成27年10月に組織改正が行われ、専門技術グループ職員が研究開発部門に所属することとなり、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。

以下、各グループの成果等について記載した。

a. 航法・誘導・制御グループ

教職員：石井信明（グループ長） 照井冬人 志田真樹 山本高行 廣瀬史子 佐藤峻介 市川 勉 田村 誠
伊藤琢博 植田聡史 坂井真一郎 竹内 央 津田雄一 橋本樹明 坂東信尚 福島洋介 吉川 真
吉光徹雄

1. 概要

航法・誘導・制御グループでは、現在進行中のあるいは将来の実現を目指して精力的に検討が進められている宇宙科学ミッション、特に月惑星探査計画を中心とした幅広いプロジェクトに対し、軌道解析、航法、誘導制御に関する側面からの技術支援を行っている。プロジェクト、プリプロジェクト、ワーキンググループ等の活動に参加するとともに、内在する技術課題を抽出し、個別研究へと発展させている。

2. プロジェクト支援

- (1) 金星探査機「あかつき」の打上げと惑星間航行中の運用支援、金星周回軌道投入のための精密軌道決定と軌道制御計画の立案、金星再会合に向けた長期軌道解析の実施。
- (2) 「Bepi Colombo」, 「ASTRO-H」, 「SPICA」, 「はやぶさ2」, 小型科学衛星（共通バスおよび1, 2号機）, FFAST, 小型ジャスミン, DESTINY, 小型ソーラセイル実証機, 国際有人宇宙船等のシステム検討, 軌道解析, 軌道決定, 誘導制御, 姿勢軌道制御系サブシステム検討, 推進系サブシステム検討の実施。
- (3) 観測ロケット, 再使用観測ロケット, イプシロン等, 宇宙輸送システムの打上げ軌道解析, 飛行安全評価, 機体システム検討の実施。
- (4) 大気球実験機の姿勢決定システムの構築と検証。

3. 基盤技術研究, 要素技術開発

- (1) 小型スターズキャナの開発と性能評価試験の実施。
- (2) 高精度ポインティング制御のためのチップチルトミラー（可動鏡駆動方式）の開発と性能評価試験の実施。
- (3) 衛星構体における微小擾乱解析, 擾乱伝達特性の実験的検証。
- (4) 次世代推進系（GH₂/GOX 統合化推進系, HAN系推進系, エタノール系推進系など）のサブシステム解析, 性能評価試験の実施。
- (5) GPS複合航法, フォーマーションフライト等における相対航法技術の研究。
- (6) 深宇宙探査機の高精度軌道決定技術の研究, DDOR技術の開発。
- (7) 月惑星探査のための移動機構, 探査ローバ, 歩行ロボット等の概念検討, トレードオフスタディ, 歩行シミュレーションの実施。

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, 保守点検等を行い, 効率的な研究開発を行っている。

b. 推進系グループ

教職員：成尾芳博（グループ長） 志田真樹 八木下剛 中塚潤一 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以って、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の研究開発、将来の再使用輸送系のための各種エンジンやハイブリッドロケットの基礎研究まで、極めて広範囲に及ぶ。この中で衛星推進系（化学及び電気）と観測ロケ

ットの推進系は宇宙科学ミッションと特に結びつきが強く、それらの推進系に関しては、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

- ・「すぎく (ASTRO-E II)」、 「ひので (SOLAR-B)」、 「あかつき (PLANET-C)」、 「IKAROS」、 SDS4 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。
- ・「はやぶさ 2」においては電気推進及び化学推進の開発を、PROCYON ではガスジェットの開発を担当し、打上げ後は軌道運用に参加。
- ・「MMO (Bepi Colombo)」、 「ERG」 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」、 火星着陸探査技術実証などにおいては、それぞれのミッションに必要な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においては、角田宇宙センターにてエンジン燃焼試験を実施し、液水/液酸ロケットエンジンで 100 フライトに耐えうる再使用性を実証。
- ・強化型イプシロンロケット開発プロジェクトにおいては、推進系開発の検討を行い、能代ロケット実験場において第 2 段モータ真空地上燃焼試験を実施。
- ・その他、観測ロケットでは、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

科学衛星・探査機に搭載される推進系の信頼性向上、及び不具合の未然防止に有用と考えられる基礎データ取

得試験 (「推進透過影響評価」、 「推進等の長期保管の影響評価」、 「酸化剤 (MON-3) のロケット機械環境付加時の挙動評価」、 「洗浄方法の検討」 など) を実施し、研究開発資料としてまとめた。そのほか、下記の研究テーマについて JAXA 横断的な連携活動を実施した。

- ・「電気推進の JAXA 横断的研究」、 「セラミックスラスタの研究」、 「低毒性推進系の研究」、 「再使用観測ロケット推進系の研究」、 「 N_2O /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)」

4. WG 活動

「ソーラーセイル WG」、 「先進的固体ロケットシステム実証研究 WG」、 「ハイブリッドロケット研究 WG」、 「スペースプレーン技術実証機 WG」、 「小型月着陸実験機 WG」、 「深宇宙探査技術実験ミッション WG」 などの WG 活動に参加。

5. 将来ミッションのための研究活動

将来ミッションのための研究活動として、下記の研究に参加した。

- ① 低毒性推進系関連研究： 「HAN 系 1 液推進剤を用いたスラスタの研究開発」 及び 「 N_2O /エタノール推進系の研究」
- ② 衛星推進系関連研究： 「燃料電池統合型二液推進系の研究」、 「耐熱複合材料の長期信頼性の研究」、 「耐酸化剤ダイヤモンドの開発」、 「気液平衡スラスタの研究」
- ③ 固体ロケット及び固体推進薬関連研究： 「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」

c. 熱・流体グループ

教職員：小川博之 (グループ長) 太刀川純孝 岩田直子 岡崎 峻 柴野靖子 下田孝幸 中川貴雄 野中 聡
大山 聖 高木亮治 船木一幸 野々村拓 山田哲哉 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をもって、プロジェクトやプリプロジェクト、ワーキンググループ活動等において主体的に活動、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。10 月の組織改編により、業務は宇宙飛翔工学研究系と研究開発部門第 2 ユニットによって行われることになった。

2. プロジェクト支援

プロジェクト・プリプロジェクト、およびワーキンググループ活動等 (「あかつき」、 「はやぶさ 2」、 「Bepi Colombo/MMO」、 「ひさき」、 「ERG」、 「ひとみ (ASTRO-H)」、 「SPICA」、 イプシロンロケット、再使用観測ロケット、GAPS、火星飛行機、SLIM, Destiny, PROCYON, ソーラーセイル, SOLAR-C, 小型 JASMINE, JUICE, など) 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. 専門技術の維持・向上

- 3.1 ループヒートパイプの研究
- 3.2 自励振動ヒートパイプの研究
- 3.3 次世代多機能型展開ラジエータの研究
- 3.4 多層断熱材の排気特性に関する研究
- 3.5 熱制御材評価
- 3.6 ロケットフェアリング内衛星構体排気の研究
- 3.7 衛星アウトガス・分子状コンタミネーションの研究
- 3.8 高機能ヒートパイプの研究
- 3.9 ヒートスイッチの研究
- 3.10 蓄熱デバイスの研究
- 3.11 放射率可変素子 (SRD) の高機能化に関する研究
- 3.12 MEMS を使った赤外放射可変デバイスの研究
- 3.13 多層膜によるフレキシブル熱制御材 (COSF) の研究
- 3.14 火星表面探査のための断熱材に関する研究
- 3.15 宇宙用ハイブリット光・熱エネルギー変換素子の研究
- 3.16 宇宙用熱制御 (熱防御) 材料の高温放射特性に関する研究
- 3.17 科学衛星に使用する熱制御材料の劣化評価および予測に関する研究

- 3.18 極低温衛星用の高性能断熱材の開発
- 3.19 極低温高放射率ラジエータ材料の開発
- 3.20 銀蒸着 PEI の開発
- 3.21 単相流体ループの研究
- 3.22 2相流体ループの研究
- 3.23 ExHAM 実験による熱制御材料評価

4. DE 連携

研究開発本部・熱グループとプロジェクトや熱設計標準委員会 (WG6, WG6T, WG6R, WG17) において連携し活動した。

5. 専門技術インフラ整備

- ・熱解析ソフト、流体解析ソフトの保守および整備をおこなった。
- ・アーク加熱風洞の保守・整備を行うとともに、JAXA 内外のユーザーが利用しやすいように環境整備をおこなった。
- ・熱光学特性測定装置を適切に維持・管理し、プロジェクト等に供した。
- ・宇宙用二相流体デバイス開発のためのアンモニア充填設備を維持・管理した。

d. 構造・機構・材料グループ

教職員：佐藤英一 (グループ長) 下瀬 滋 河野太郎 松永三郎 峯杉賢治 後藤 健 石村康生 奥泉信克
竹内伸介 伊藤文成 加藤秀樹 馬場満久

1. 概要

当グループでは、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。特に、各種ロケット発射装置の維持・更新の長期計画検討を行っている。また、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、開発中のプロジェクト (「ERG」,

「Bepi Colombo」, イプシロン, 再使用観測ロケット, プリプロジェクト「SPICA」, 実験室 (大気球, 観測ロケット) に、構造系担当その他として参加している。また、ワーキンググループ (先進的固体ロケットシステム, SLIM, DESTINY, 中型ソーラー電力セイル, 火星探査航空機, FRV 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

- (1) 高精度大型宇宙構造システムの開発研究 (工学委員会戦略的開発研究)
- (2) 宇宙機の振動制御に関する研究

e. 電子部品・デバイス・電源グループ

教職員：久木田明夫 (グループ長) 梯 友哉 伊藤大智 小林大輔 尾崎正伸 三田 信 齋藤宏文 豊田裕之
村島未生 宮澤 優 杉村さゆり 田中孝治 牧謙一郎 水野貴秀 和田武彦

1. 概要

電子部品・デバイス・電源分野の専門知識・技術を持って各種プロジェクト・プリプロジェクトに参加・貢献するとともに、基盤的研究開発活動を実施した。これらの活動を通じて専門性を高め、人材の育成を図った。

2. プロジェクト、プリプロジェクト、WG 支援

電子部品・デバイスの専門技術者として、また電源系サブシステム担当者として、以下に挙げる支援活動を行った。

- ・「MMO」, 「ASTRO-H」, 「ERG」の APL 管理/NSPAR 審査。
- ・「ひさき」, 「ひので」, 「あかつき」, 「PROCYON」などの運用及び電源系対応、宇宙放射線環境対応。
- ・「MMO」, 「ASTRO-H」, 「ERG」の電源系機器開発、部品関連対応。
- ・「ASTRO-H」の打上げ実験・初期運用に参加。
- ・「SLIM」, 「DESTINY」, 「火星着陸探査技術実証プロジェクト」, 「ソーラー電力セイル」等、各 WG 固有の要求を満足するための電源系検討の実施。

3. 電子部品・デバイスに関する基盤的活動項目

3.1 民生部品の宇宙転用についてのガイドライン作成

- 3.2 科学衛星用部品関連文書の整備
- 3.3 部品不具合対策・タスクフォースへの参加
- 3.4 部品に関する情報を関連プロジェクトへの展開
- 3.5 JAXA 委員会での審議
- 3.6 JAXA 外委員会での活動
- 3.7 メーカーの部品解析の実施
- 3.8 メーカーへの部品ヒアリングの実施
- 3.9 次世代 MPU 開発への参加
- 3.10 チップスケール原子時計の宇宙機適用性検討

4. 電源に関する基盤的活動項目

- 4.1 SUS ラミネートリチウムイオン二次電池の開発
- 4.2 統合デジタル電源の開発
- 4.3 火星表面探査に最適化した太陽電池セルの開発
- 4.4 次世代小型衛星電源系要素技術実証システム (NESSIE)
- 4.5 大気球を使用した標準基準セル製作の検討
- 4.6 民生二次電池の宇宙機適用検討
- 4.7 ペロブスカイト太陽電池の宇宙機適用検討

f. 通信・データ処理グループ

教職員：川崎繁男（グループ長） 坂井智彦 小林雄太 戸田知朗 富木淳史 松崎恵一 山田隆弘 山本善一

1. 概要

通信・データ処理グループでは、宇宙エレクトロニクスと搭載用データ処理システムを中心として、衛星・ロケットおよび地上基地局のプロジェクトを支える研究と将来性有望と思われる無線通信技術の開発支援、および、人材育成に力を入れている。

2. プロジェクト支援

白田後継としてプロジェクト化された新白田プロジェクトでは、内之浦 34m, 20m 追跡用パラボラアンテナで実績のある kW 級 GaN 固体増幅装置 (SSPA) の技術を基礎とした 20kW 級 SSPA の研究開発を行った。さらに通信系サブシステム担当を務める PROCYON では、無線従事者としての運用支援を行うと共に、通信系に関するデータ解析ツールを作成し、実運用データを用いて、地上試験結果との比較を含む通信性能評価を行った。今回得られた民生部品を用いた 50kg 級に適した超小型深宇宙通

信システムの飛翔実証結果は、世界初の成果である。また、関連して PROCYON でも用いた GaN HEMT の地上での長期連続動作に関する評価を継続している。

民生品ロケットのアビオニクスへの開発も行った。民生品を適用するための基準、調整、試験、Ether ベースのネットワークによる冗長システムの構築、観測ロケット実証コンポーネントの開発を行った。また民間の新しい技術の導入・開発を進め、再使用観測ロケット、イプシロンキックモータ用の通信機開発、並びにアビオニクスの設計検討を行った。

世界初のマイクロ波を用いた宇宙機内無線電力伝送とエネルギーハーベストの宇宙機適用である RVT を使ったワイヤレスセンサヘルスマonitoring システムの開発では、温度、加速度などを 8ch まで計測可能なセンサノードで、従来の 1/3 程度の大きさまで小型化を進め、その成果は国内外で注目を浴びている。

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、また特定の専門的事項について審議し、研究等を行うため、宇

宙科学プログラム技術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 戦略的開発研究

目的：プロジェクトの準備段階である 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：

- ・火星大気散逸探査検討 WG
- ・超広視野初期宇宙探査衛星 (WISH) WG
- ・ATHENA WG
- ・次期太陽観測衛星 (SOLAR-C) WG
- ・宇宙背景放射偏光精密測定計画 (LiteBIRD) WG
- ・小型衛星月ペネトレータ計画 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-GUNDUM) WG
- ・小型重力波観測衛星 (DPF) WG
- ・ダークバリオン探査衛星 (DIOS) WG
- ・赤外線探査による小型位置天文衛星 (JASMINE) WG
- ・WFIRST WG
- ・FUJIN WG
- ・広天域 X 線短時間突発天体監視 WF-MAXI WG
- ・X 線偏光観測衛星 PRAXyS WG (旧 GEMS)
- ・宇宙線反粒子探索計画 GAPS WG
- ・木星氷衛星探査 (JUICE) WG
- ・JEM-EUSO WG
- ・MARS2020 生命探査顕微鏡 WG

2015 年度中に終了または改組したワーキンググループ

- ・編隊飛行による高エネルギー走査衛星 (FFAST) WG
- ・高感度ガンマ線望遠鏡 (CAST) WG
- ・MARS2020 火星電磁波・音波観測 WG
- ・太陽系外惑星探査 (JTPF) WG 及び WFIRST-AFTA WG が WFIRST WG へ改組。

実績と効果：成果の代表例は以下のとおり。

- ① 超広視野初期宇宙探査衛星 (WISH) について、主鏡保持機構の低温光学試験を進めた。
- ② 太陽観測衛星 SOLAR-C について、望遠鏡口径を 1.4m から 1m へと低減し、また、データ伝送方式の検討を行った。
- ③ 宇宙マイクロ波背景放射偏光観測のための LiteBIRD について、低温下で超高感度のマイクロ波センサーを稼働させる技術検討を行い、ミッション提案を行った。さらに、光学系設計、サイドローブ評価を進める等のフロントローディングを行った。
- ④ 火星大気散逸ミッションについて、中型計画規模に加え小型計画での実現性を検討した。
- ⑤ 位置天文学のための小型 JASMINE 衛星について、アライメント変動、鏡面精度変動について検討し、成立性検討を行った。
- ⑥ ESA の大型 X 線天文衛星 ATHENA に向けて、冷凍機システムの EM 開発をミッション横断活動 (CC-CTP) として定義し、2 段スターリング冷凍機の EM 開発について、長寿命化、低擾乱化を進めた。
- ⑦ 系外惑星研究のために、NASA の WFIRST-AFTA 衛星に搭載する高効率な偏光観測装置の開発を行った。
- ⑧ NASA・GSFC と共同提案した X 線偏光観測計画 PRAXyS について、ガス電子増幅フォイルの試作を行った。
- ⑨ 火星表面探査車に搭載することを想定する生命探査顕微鏡に関して、蛍光減衰時定数計測による細胞・有機物・鉱物の識別原理実証を行った。

1.2 搭載機器基礎開発研究

目的：創造的な宇宙科学ミッションを実現するために、

そのアイデアのコアとなる搭載機器の萌芽的研究を行う。研究班員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。

実績と効果：成果の代表例は以下のとおり。

- ① 気球実験による反粒子宇宙線観測（GAPS）に必要な自励振動ヒートパイプの大型化、配管立体化において、GAPS で活用する上で解決すべき課題の原因となった物理現象をモデル計算から把握し、試験モデルの開発へとつなげた。
- ② 宇宙空間中の電磁波スペクトルを観測する波動観測機のアナログ部をチップ化し、小型化されたシステム全体の性能評価を行った。
- ③ 赤外線宇宙背景放射の分光観測を限られたリソースにおいても実現するため、近・中赤外用の線形可変フィルタ（LVF）を開発した。
- ④ レーザで試料を揮発させ分光によって元素組成同定を行う LIBS について、K-Ar 年代「その場」測定を目的し真空紫外領域におけるレーザープラズマ分光実

験を行った。

- ⑤ 宇宙空間における天体・惑星観測のための放射線耐久性に優れた長寿命極端紫外光検出器を、CMOS イメージセンサの前段に極端紫外線にも感度のある増幅器を配置することで試作した。

これらの活動は将来のミッションを生み出すためのものであるが、その中間成果として、学会発表 45 件以上、学術論文 5 編、その他報告書 2 編が発表された。

1.3 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。

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：

- ・ソーラーセイル WG 戦略的開発研究
- ・火星着陸探査技術実証ミッション立ち上げに向けた総合研究開発 WG
- ・深宇宙航行技術実証ミッション（DESTINY）の研究 WG
- ・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 WG
- ・ハイブリッドロケットの研究 WG
- ・柔軟構造体を利用した先進的大気圏突入飛翔体の研究開発 WG
- ・フォーメーションフライト（FF）技術の研究 WG

運用：

- ・れいめい衛星による工学研究
- ・IKAROS 運用

要素技術研究：

- ・月惑星表面自律移動探査技術の研究
- ・小惑星探査ローバの研究

- ・着陸ダイナミクスの研究
- ・先進的固体ロケットシステム技術実証
- ・火星探査航空機の研究開発
- ・革新的な衛星バス技術の研究
- ・多偏波合成開口レーダ（SAR）の革新的小型化の研究
- ・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
- ・大型高精度光学架台の研究
- ・革新的熱制御システムの研究
- ・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
- ・Aerial Launch Platform / System 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
- ・ガイガーモード距離画像センサの開発
- ・再使用高頻度宇宙輸送システムの研究

実績と効果：外部発表の実績は、学術論文 62 件、国際学会発表 172 件、国内学会発表 302 件、受賞 9 件、招待講演 9 件、特許 5 件、著書 1 件、その他（プレスリリース等）30 件。代表例は以下のとおり。

- ① ソーラーセイル WG では、次期中型計画に提案しているソーラー電力セイル探査機による外惑星領域探査の実証ミッションの計画の精査と技術要素の開発研究をすすめて、次フェーズ（Phase-A1）に移行できる状況とした。
- ② 深宇宙探査機技術の研究 WG では、「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、コンパクトなアビオニクスを搭載する高性能電気推進宇宙機と、分離・回収可能な超小型探査機とが連携して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工学・理学連携ミッション Destiny+ を公募型小型計画に提案した。

- ③ 多偏波合成開口レーダ (SAR) の革新的小型化の研究では、100kg 程度のピギーバック打上げが可能な小型衛星に搭載できる合成開口レーダ開発の目途付けができ、内閣府研究プログラム ImPACT 計画に採択された。2015-2018 年度に実証モデルを開発する計画。また、ほどよし 4 衛星で地球周回としては世界初となる 64APSK 変調、505Mbps の高速通信を実証した。
- ④ 柔軟構造体を利用した先進的大気圏突入飛翔体の研究開発 WG では、大学と宇宙研の連携により展開型飛翔体という独創的なアイデアを成長させて直径 0.8m 柔軟エアロシェルを開発し、測風気球を利用した事前実証試験に成功し、超小型惑星探査用・大気圏突入ミッションへの大きな可能性を示すことができた。
- ⑤ 先進的固体ロケットシステム技術実証 WG では、将

来のイプシロンロケットの高度化を目標に、イプシロン 2 号機 3 段モータで超音波試験法を確立し、短時間での品質保証を実施。2 段地燃モータで、超音波試験及び放射線試験 (γ 線) を試行し、コンテナエンジン対応と次期 SRB への適用可能性が開けた。また、高エネルギー物質原料の低コスト合成手法の研究の一環として、アンモニウムジニトラミドの合成に代替アルコールが適用可能であることを確認し、合成に要する時間 70% 減、原料コスト 15% 減となる可能性を見出した。

- ⑥ ハイブリッドロケットの研究 WG では、独自の A-SOFT 境界層燃焼型ハイブリッドロケットの飛翔実証実験のミッション要求/システム仕様・開発体制・リスク・プロジェクト計画を明らかにし、小規模プロジェクトに提案するための準備を整えた。
- ⑦ 「れいめい」衛星に搭載されたりチウムイオン電池の宇宙環境における劣化特性の取得や IKAROS 長期運用によるソーラーセイルの運動特性取得・運用技術の向上等、ミッションを終了した宇宙機を使うことで、少ないリソースにより効果的な成果創出が行われた。

3. 宇宙科学プログラム技術委員会

本委員会では、応募要件に掲げる性格の活動について提案を募り、宇宙科学研究所内外の委員によって書類および発表による審査を行い、支援する課題を決定している。平成 27 年度は、26 件の申請があり 18 件を採択した。

3.1. 応募要件

- ① 開発的要素が高く、戦略的開発研究費や、国の所管する競争的資金 (科学研究費補助金等) の応募にはそぐわないが、宇宙科学プログラムの実現のために必要で、かつ特定のミッションに閉じない横断的に必要な技術的活動。
- ② 現在開発が行われている宇宙科学プロジェクト等に横断的に必要な活動。
- ③ 宇宙科学プロジェクト等に横断的な技術課題解決のための研究・開発、宇宙科学プロジェクト等に横断的な基盤技術の研究・開発 (標準化活動、プログラム化活動など) を対象とする活動。
- ④ 宇宙科学研究所 DE グループの技術の維持・向上に資する活動。

3.2. 採択課題一覧

- ① 電波透過型 COSF の開発
- ② アウトガス評価
- ③ 熱制御材評価
- ④ ヒートパイプ搭載方法・評価試験方法の検証

- ⑤ 高機能ヒートパイプ・機械式ヒートスイッチ・蓄熱デバイス
- ⑥ Ethernet バスを用いた低コストネットワークの評価
- ⑦ MIMO を用いた全方位安定通信方式の研究
- ⑧ チップスケール原子時計 (CSAC) の宇宙機適用性検討
- ⑨ カーボンナノチューブキャパシタの宇宙適用性のための耐宇宙環境性評価
- ⑩ SUS ラミネート Li-ion 電池の宇宙機搭載方法検討
- ⑪ 「ペロブスカイト太陽電池」の宇宙機適用検討
- ⑫ 高性能車載用二次電池の宇宙機適用性評価
- ⑬ 小型衛星・探査機用統合型デジタル制御電源の研究開発
- ⑭ 深宇宙探査ミッションデザイン支援環境: A-SPADE
- ⑮ DDOR 技術の国際標準化への寄与
- ⑯ 繊維束の接触摩擦による減衰メカニズムの解明とその応用
- ⑰ アンテナのパターン合成における干渉低減手法の研究
- ⑱ 惑星物質試料取扱器具類の洗浄方法開発

3.3. 年度末評価

平成 27 年度末、採択された上記研究課題につき成果報告書の提出を求め、宇宙科学プログラム技術委員会においてその書類審査を行った。いずれの課題においても計画通りの活動が行われたことを確認した。また 10 月 1 日 DE 組織改正を反映して、平成 28 年度の本委員会の位置づけを見直すこととした。

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、大学連携協力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れに係る環境改善等の取り組みを進めた。

大学連携協力拠点については、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 ERG サイエンスセンターにおいて、公募採用された 2 名の研究者と共に研究活動を推進し衛星データ解析環境の構築等が進んだ。また、新規の大学連携協力拠点の設置については、理工連携による太陽系探査の戦略的な策定に寄与し宇宙科学・探査ロードマップを具体化する活動を推進することを目的に公募を行い、平成 27 年に、惑星科学に係る将来ミッションの創出・人材育成を目的として神戸大

学大学院理学研究科附属惑星科学センターと、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して東京大学大学院理学系研究科の提案を採択し、活動を開始した。

大学共同利用システムにおける大学研究者および外国人研究者の受け入れに係る環境改善については、相模原キャンパスを宇宙科学研究の中核拠点としてこれら研究者が十分に活用できる場となるよう利便性を強化することを目的に、ユーザーズオフィス業務が確立している他機関について調査を実施した。この調査結果を参考に、旅費および宿泊施設利用申請に関するシステムや外国人研究者の生活支援等の改善方策をまとめ、ユーザーズオフィスを中心に、順次、実行に着手し改善が進んでいる。

2. 外部資金

a. 科研費による研究

	研究科目	研究課題	所属	研究代表者	H27 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)	宇宙 X 線・ガンマ線観測による中性子星研究の新展開	宇宙物理学研究系	高橋 忠幸	34,450,000
2	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	26,130,000
3	新学術領域研究 (研究領域提案型)	ブラックホール直接撮像をおこなう気球サブミリ波 VLBI のキーテクノロジー	宇宙物理学研究系	土居 明広	3,380,000
4	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	15,990,000
5	基盤研究(A)	無人機を用いた落下貫入型火山活動観測プ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	19,370,000
6	基盤研究(A)	高精度ロケットを用いた太陽の硬 X 線撮像観測による相対論的現象の探査・解明	宇宙物理学研究系	高橋 忠幸	7,930,000
7	基盤研究(A)	皮膜に網をかぶせた長時間飛行用スーパープレッシャー気球の開発	学際科学研究系	齋藤 芳隆	2,080,000
8	基盤研究(A)	電磁力による惑星大気飛行体周りの弱電離プラズマ流の制御技術の確立とその先端的展開	宇宙航空研究開発機構	安部 隆士	4,420,000
9	基盤研究(A)	宇宙機搭載を目指す推進系統合型燃料電池のシステム開発	宇宙飛行工学研究系	川口 淳一郎	12,740,000
10	基盤研究(A)	X 線マイクロカロリメータで探る宇宙のダークサイド	宇宙物理学研究系	満田 和久	8,190,000
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	宇宙飛行工学研究系	澤井 秀次郎	5,460,000
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	11,180,000
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	15,600,000

	研究科目	研究課題	所属	研究代表者	H27 交付額計 (直接+間接) 単位: 円
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	1,430,000
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	8,060,000
16	基盤研究(B)	はやぶさ2に向けた新手法開発による隕石のCT観察および初期太陽系の物質循環の解明	科学衛星運用・データ利用ユニット	上相 真之	8,710,000
17	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	宇宙飛行工学研究系	山田 和彦	5,980,000
18	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	4,030,000
19	基盤研究(B)	ブラックホール高精度位置決定による活動銀河核の根源的問題の観測的解明	宇宙物理学研究系	土居 明広	2,080,000
20	基盤研究(B)	新しい小天体探査を可能にする次世代移動探査メカニズムの研究	宇宙機応用工学研究系	久保田 孝	1,273,731
21	基盤研究(B)	対流制御による高品質 InGaSb 結晶の育成	学際科学研究系	稲富 裕光	2,600,000
22	基盤研究(B)	アプレータ用 CFRP の高温環境下における欠陥の生成と変形	宇宙飛行工学研究系	八田 博志	3,380,000
23	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	2,080,000
24	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	1,950,000
25	基盤研究(B)	超高時間分解能低エネルギープラズマ粒子観測装置による新世代地球磁気圏観測	太陽系科学研究系	齋藤 義文	9,750,000
26	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	4,160,000
27	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	宇宙飛行工学研究系	津田 雄一	3,250,000
28	基盤研究(B)	小型衛星によるマイクロ波合成開口レーダ観測の高度化の研究	宇宙機応用工学研究系	齋藤 宏文	5,070,000
29	基盤研究(B)	有人将来深宇宙ミッションへ向けた高出力MPDスラスタシステムの研究	宇宙飛行工学研究系	船木 一幸	5,720,000
30	基盤研究(C)	マグネターの超強磁場におけるX線放射機構の研究	科学データ利用促進グループ	中川 友進	2,340,000
31	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	2,080,000
32	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	2,730,000
33	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	1,430,000
34	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	3,380,000
35	基盤研究(C)	火星常時自由振動と内部構造探査	太陽系科学研究系	小林 直樹	910,000
36	基盤研究(C)	無容器浮遊溶融法による希土類元素フリーのマルチフェロイックコンポジットの創製	宇宙航空研究開発機構	栗林 一彦	650,000
37	基盤研究(C)	軽量膜面展開構造物の形状維持力の評価と創出	宇宙飛行工学研究系	奥泉 信克	780,000
38	基盤研究(C)	先端の制御理論による宇宙用ロバスト制御の研究	宇宙飛行工学研究系	森田 泰弘	1,040,000
39	基盤研究(C)	宇宙科学データのインタラクティブ3D映像化ツールの開発	学際科学研究系	三浦 昭	1,560,000
40	基盤研究(C)	光電子分光法を用いた極薄 SiO ₂ /Si 界面の欠陥とアモルファス構造の研究	宇宙機応用工学研究系	廣瀬 和之	1,690,000
41	基盤研究(C)	超広視野観測に基づく銀河形成研究	宇宙物理学研究系	山田 亨	444,704
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	1,170,000
43	基盤研究(C)	多目的設計探査の導入による風洞試験方法の革新	宇宙飛行工学研究系	大山 聖	1,560,000

	研究科目	研究課題	所属	研究代表者	H27 交付額計 (直接+間接) 単位: 円
44	基盤研究(C)	エネルギー回生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	1,430,000
45	基盤研究(C)	トラス構造の熱変形による高精度形状制御	宇宙飛行工学研究系	石村 康生	2,470,000
46	基盤研究(C)	探査機の動的安定着陸システムの研究	宇宙機応用工学研究系	橋本 樹明	1,170,000
47	基盤研究(C)	火星大気圧環境下でのスプラウト栽培技術の確立	学際科学研究系	橋本 博文	2,340,000
48	挑戦的萌芽研究	エクサスケールコンピュータへむけた高速高精度・非構造流体解析ソルバーの技術確立	宇宙飛行工学研究系	野々村 拓	1,300,000
49	挑戦的萌芽研究	宇宙望遠鏡の新しい開発思想:逆研磨鏡による波面補正の開発実証	太陽系科学研究系	塩谷 圭吾	1,690,000
50	挑戦的萌芽研究	時間変動重力場観測による金星・火星大気モニタリング	太陽系科学研究系	山本 圭香	1,040,000
51	挑戦的萌芽研究	放射光を用いた 3 次元その場観察炉の開発と始原的隕石中の火成物質の再現実験	地球外物質研究グループ	上相 真之	2,990,000
52	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	3,380,000
53	挑戦的萌芽研究	新燃料による革新的多機能緊急救命装置要素研究	宇宙飛行工学研究系	川口 淳一郎	3,900,000
54	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	520,000
55	挑戦的萌芽研究	自発形成するクーロン結晶における粒子温度と結晶欠陥に関する研究	学際科学研究系	足立 聡	1,170,000
56	挑戦的萌芽研究	対流圏界面観測用超小型タンデム気球の開発	学際科学研究系	齋藤 芳隆	1,300,000
57	挑戦的萌芽研究	新燃料による革新的複合型発電システム要素研究	宇宙飛行工学研究系	川口 淳一郎	501,594
58	挑戦的萌芽研究	不揮発性イオン液体を推進剤としたレーザーアブレーションソルスタの研究	宇宙飛行工学研究系	船木 一幸	1,690,000
59	若手研究(A)	インフレーション宇宙探索のための低温広帯域偏光変調器の開発	宇宙物理学研究系	松村 知岳	4,680,000
60	若手研究(A)	超音速噴流から発生する非線形音響波の発生機構の解明と定量的予測	宇宙飛行工学研究系	野々村 拓	1,560,000
61	若手研究(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測定器の開発	学際科学研究系	福家 英之	7,020,000
62	若手研究(A)	半球型の視野を持つ非熱的電子分析器の新規開発	太陽系科学研究系	笠原 慧	9,230,000
63	若手研究(B)	コロナ加熱問題から迫る恒星からの質量損失率予測モデルの構築	太陽系科学研究系	松本 琢磨	1,300,000
64	若手研究(B)	次期惑星探査に向けた新型極端紫外線検出器の開発研究	太陽系科学研究系	村上 豪	2,080,000
65	若手研究(B)	過渡成長に基づく非平衡乱流場の準秩序構造の解明と予測制御	宇宙飛行工学研究系	焼野 藍子	1,820,000
66	若手研究(B)	CFRP と湾曲結晶を用いた集光型 X 線偏光計の開発	ASTRO-H プロジェクトチーム	飯塚 亮	1,040,000
67	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	ASTRO-H プロジェクトチーム	上田 周太朗	1,950,000
68	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	1,430,000
69	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	太陽系科学研究系	鈴木 絢子	1,430,000
70	若手研究(B)	木星型惑星大気雲対流構造に関する数値的研究	PLANET-C プロジェクトチーム	杉山 耕一朗	1,040,000
71	若手研究(B)	分散分光器とカロリメータを用いた超新星残骸の X 線精密分光学の開拓	ASTRO-E II プロジェクトチーム	勝田 哲	1,300,000
72	若手研究(B)	系外惑星の精査に向けた宇宙望遠鏡搭載コロナグラフ用自立型リング瞳マスクの開発	宇宙物理学研究系	樋 香奈恵	650,000
73	若手研究(B)	硬 X 線およびガンマ線を用いた星形成領域における宇宙線加速と伝播の研究	宇宙物理学研究系	林 克洋	780,000

	研究科目	研究課題	所属	研究代表者	H27 交付額計 (直接+間接) 単位: 円
74	若手研究(B)	月希薄大気の組成・構造・生成機構の研究	太陽系科学研究系	横田 勝一郎	650,000
75	若手研究(B)	イオンエンジンにおけるスワールトルク発生機構の解明	宇宙飛翔工学研究系	月崎 竜童	1,690,000
76	研究活動 スタート支援	ASTRO-Hによるブラックホールジェット噴出機構のプラズマ組成分析	ASTRO-E II プロジェクトチーム	小山 志勇	1,040,000
77	研究活動 スタート支援	高感度 X 線観測を用いた活動銀河核アウトフローによるエネルギー放出機構の研究	ASTRO-H プロジェクトチーム	萩野 浩一	1,430,000
78	特別研究員奨励費	低推力高効率推進系を用いた複数小惑星フライバイミッションの体系的設計手法	宇宙飛翔工学研究系	Victorino Sarli Bruno	597,612
79	特別研究員奨励費	惑星飛行探査に向けた機体展開・運動制御融合型航空機の開発	宇宙飛翔工学研究系	藤田 昂志	1,430,000
80	特別研究員奨励費	飛翔体からの観測データにより解き明かす木星・土星雲層構造の時空間変化	太陽系科学研究系	佐藤 隆雄	1,430,000
81	特別研究員奨励費	真空下における粉体物質の熱伝導率測定実験	太陽系科学研究系	坂谷 尚哉	1,170,000
82	特別研究員奨励費	低推力推進式宇宙機による地球捕獲小惑星探査の軌道設計	宇宙飛翔工学研究系	川勝 康弘 (Garcia Yarnoz Daniel)	500,000
83	特別研究員奨励費	多体系における低推力推進式宇宙機の重力アシスト軌道の自動設計	宇宙飛翔工学研究系	川勝 康弘 (Yam Chit Hong)	800,000

(分担者)

	研究科目	研究課題	所属	研究分担者	H27 交付額計 (直接+間接) 単位: 円
84	基盤研究(A)	MHz 級アトネーションエンジンの物理機構解明;パルプ共振型と回転爆轟波型エンジン	宇宙飛翔工学研究系	船木 一幸 (代表者: 笠原次郎)	130,000
85	基盤研究(B)	アルファ線スペクトルと LX 線放射強度比を利用した革新的プルトニウム同位体分析法	宇宙物理学研究系	満田 和久 (代表者: 前畑京介)	1,040,000
86	基盤研究(B)	可視光・紫外線遮光フィルムをコートした超大型・高感度 X 線 CCD の開発実証	SE 推進室	富田 洋 (代表者: 幸村孝由)	195,000
87	基盤研究(B)	タンデム型熱電セル作製のための高品質混晶半導体結晶成長と溶質輸送効果の解明	学際科学研究系	稲富 裕光 (代表者: 早川泰弘)	260,000
88	基盤研究(B)	液体水素強制冷却高温超電導導体設計のための過渡冷却特性と過渡伝搬特性の解明	宇宙飛翔工学研究系	成尾 芳博 (代表者: 達本衡輝)	260,000
89	基盤研究(B)	超伝導サブミリ波リム放射サウンダ衛星観測データの精緻化による中層大気科学の推進	PLANET-C プロジェクトチーム	鈴木 睦 (代表者: 塩谷雅人)	1,040,000
90	基盤研究(B)	宇宙・地上の連携観測による高高度放電発光現象の発生条件とメカニズムの解明	PLANET-C プロジェクトチーム	鈴木 睦 (代表者: 佐藤光輝)	65,000
91	新学術領域研究 (研究領域提案型)	重力波天体からの X 線・ γ 線放射の探索	SE 推進室	富田 洋 (代表者: 河合誠之)	8,450,000
92	新学術領域研究 (研究領域提案型)	実験と観測で解き明かす中性子星の核物質	宇宙物理学研究系	高橋 忠幸 (代表者: 田村裕和)	325,000
93	基盤研究(A)	「あかり」赤外線全天サーベイデータを用いた宇宙星形成史の統一解明	宇宙物理学研究系	川田 光伸 (代表者: 土井靖生)	1,170,000
94	基盤研究(A)	次世代放射線シミュレーション基盤の開発	太陽系科学研究系	尾崎 正伸 (代表者: 佐々木節)	65,000
95	基盤研究(B)	赤外線パルス・フェイズ・サーモグラフィ法による大型構造物の高効率検査手法の開発	宇宙飛翔工学研究系	八田 博志 (代表者: 石川真志)	195,000
96	基盤研究(B)	速度分散法による「暗黒ガス」の徹底解明	宇宙物理学研究系	村田 泰宏 (代表者: 土橋一仁)	65,000
97	基盤研究(A)	惑星表面その場年代計測装置の開発	太陽系科学研究系	齋藤 義文 (代表者: 杉田精司)	2,472,622
98	基盤研究(A)	惑星表面その場年代計測装置の開発	太陽系科学研究系	笠原 慧 (代表者: 杉田精司)	777,378
99	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)	9,100,000
100	挑戦的萌芽研究	身心の一体化と活性化の論理と実習プログラム及びその効果	基盤技術グループ	長谷川 克也 (代表者: 跡見順子)	65,000

	研究科目	研究課題	所属	研究分担者	H27 交付額計 (直接+間接) 単位:円
101	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	宇宙飛行工学研究系	國中 均 (代表者:安藤 晃)	1,300,000
102	挑戦的萌芽研究	X線ムービー・近赤外線マルチイメージングによる救急医療の質的向上	基盤技術グループ	長谷川 克也 (代表者:梶井康宏)	130,000
103	基盤研究(C)	ヒト乳幼児モデルの真猿類マーマセットにおける成長発育と摂餌, 咀嚼, 嚥下機能の発達	基盤技術グループ	長谷川 克也 (代表者:ゼレド ジョージ)	130,000
104	基盤研究(A)	可聴下波動伝播特性による南極域の多圏融合物理現象解明と温暖化影響評価	科学衛星運用・データ利用ユニット	石原 吉明 (代表者:金尾政紀)	260,000
105	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)	792,000
106	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)	248,000
107	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)	260,000
108	基盤研究(B)	深内部磁気圏における高エネルギーイオン生成・輸送機構とそのイオン種依存性の解明	あけぼのプロジェクトチーム	野村 麗子 (代表者:能勢正仁)	130,000
109	基盤研究(A)	巨大口径望遠鏡を用いた GeV ガンマ線観測による天体高エネルギー現象の解明	宇宙物理学研究系	小高 裕和 (代表者:内山泰伸)	1,430,000
110	基盤研究(B)	超伝導サブミリ波リム放射サウンド衛星観測データの精緻化による中層大気科学の推進	学際科学研究系	今井 弘二 (代表者:塩谷雅人)	520,000
111	基盤研究(A)	地上オーロラ観測と衛星直接観測を連携させて挑む新しいサブストーム像の構築	太陽系科学研究系	齋藤 義文 (代表者:町田 忍)	1,040,000
112	基盤研究(A)	地上オーロラ観測と衛星直接観測を連携させて挑む新しいサブストーム像の構築	太陽系科学研究系	篠原 育 (代表者:町田 忍)	1,040,000
113	基盤研究(A)	DBD プラズマアクチュエータの実利用に向けた性能実証に関する研究	宇宙飛行工学研究系	野々村 拓 (代表者:藤井孝蔵)	11,700,000
114	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)	780,000
115	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)	260,000
116	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	宇宙飛行工学研究系	船木 一幸 (代表者:堀澤秀之)	260,000
117	基盤研究(B)	拡張性と簡便性を両立するデータ流通基盤の汎用的フレームワークと複数分野での実証	学際科学研究系	今井 弘二 (代表者:池田大輔)	429,000
118	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)	1,040,000
119	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)	2,340,000
120	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)	1,300,000
121	基盤研究(A)	超小型衛星利用を可能にするアナログ・デジタル混載型ワンチッププラズマ波動観測器	太陽系科学研究系	齋藤 義文 (代表者:小嶋浩嗣)	650,000
122	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)	5,200,000
123	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)	5,720,000

b. 受託研究

	研究課題	委託者	研究代表者	契約額 (円)
1	液体水素に対する安全技術開発	(国研) 科学技術振興機構	稲谷 芳文	8,190,000
2	高性能 CNTRRP 複合材料の材料・構造設計技術開発	(国研) 科学技術振興機構	後藤 健	1,820,000
3	輸送機器・流体機器の流体制御による革新的高効率化・低騒音化に関する研究開発	国立大学法人東京大学	藤井 孝蔵	26,500,000
4	HPC/PF 向け圧縮性流体解析プログラム UPACS の開発	国立大学法人東京大学	高木 亮治	10,000,000

	研究課題	委託者	研究代表者	契約額 (円)
5	多目的設計探査による設計手法の革新に関する研究開発	国立大学法人東京大学	大山 聖	33,500,000
6	超過冷却液体を用いたナノスケール複合材料の創製	(国研) 科学技術振興機構	岡田 純平 (H27.9.30 転出)	3,315,000 (内 JAXA 執行分 391,565)
7	耐災害性に優れた安心・安全社会のためのスピントロニクス材料・デバイス基盤技術の研究開発	国立大学法人東北大学	廣瀬 和之	3,540,000
8	エネルギー認識型 X線画像検出器開発と機能材料 3 次元局所分布分析への展開	(公財) 高輝度光科学研究センター	池田 博一	715,000
9	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	199,995,535
10	超伝導検出器を用いた分析電子顕微鏡の開発	(国研) 物質・材料研究機構	満田 和久	19,370,000
11	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	1,999,080
12	宇宙飛行士の安全な長期宇宙滞在を可能にする機能性宇宙食の開発	国立大学法人徳島大学	東端 晃	500,000
13	球形立体表示システムを用いた宇宙地球教育プログラムの発展的開発と実施	国立大学法人京都大学	海老沢 研	1,105,000
14	遠距離赤外線サーモグラフィ法による土木構造物の非破壊検査	(国研) 科学技術振興機構	八田 博志	8,840,000
15	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	19,000,000
16	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	31,200,000
17	低濃度 NORM 分布可視化のための高感度ガンマ線可視化装置の開発	(独) 石油天然ガス・金属鉱物資源機構	高橋 忠幸	38,474,438
18	太陽光発電無線送電高効率化の研究開発に係るロードマップ作成支援	一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構	田中 孝治	2,160,000
19	太陽光発電無線送電高効率化の研究開発」に係る薄型・軽量化に資する研究開発	一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構	川崎 繁男	96,120,000
20	革新的な高熱効率を有する自発予圧縮機構付き回転ドナーエンジンエンジンの研究開発	(国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構	船木 一幸	8,140,000
21	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	7,306,190
22	革新的クリーンエネルギーシステムの実用化<高効率風力発電システム構築のための大規模数値解析.	国立大学法人東京大学	野々村 拓	999,504
23	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	384,100
24	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	成尾 芳博	28,420,560
25	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	3,234,600
26	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	20,999,997
27	超高速 CPU 開発に向けた高品質シリコンゲルマニウム結晶基板製造の研究	(国研) 科学技術振興機構	荒井 康智	595,000
28	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)	(国研) 科学技術振興機構	佐藤 英一	6,260,000
29	エアロゲルに非破壊採取された宇宙塵の初期分析用観察・摘出システムの開発 (3) ~衝突痕形状と捕集試料の三次元光学測定~	大学共同利用機関法人自然科学研究機構	矢野 創	800,000
30	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	36,000,000

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	横浜ゴム (株)	藤井 孝蔵	2,000,000
2	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10	東海旅客鉄道 (株) 学校法人東京理科大学	大山 聖	6,000,000
3	「輸送機器・流体機器の流体制御による革新的高効率化・低騒音化に関する研究開発」の「自動車への応用技術」の研究開発	マツダ (株) 学校法人東京理科大学 国立大学法人神戸大学 国立大学法人広島大学	野々村 拓	432,000
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) 国立学校法人茨城大学	久木田 明夫	324,000
5	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)	羽生 宏人	3,282,000
6	回転機器利用に向けたプラズマ気流制御に関する研究 (その3)	(株) 東芝 電力システム社 学校法人東京理科大学	大山 聖	700,000
7	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) 日立ハイテクサイエンス	満田 和久	2,000,000
8	高精度流体コード LANS3D を用いたファンモータの空力音予測に関する研究開発	ミネベア (株) 学校法人東京理科大学	大山 聖	414,844
9	「多目的設計探索による設計手法の革新に関する研究開発」の「実問題の車づくりへの応用技術」の研究開発	マツダ (株)	大山 聖	2,160,000
10	回転機器利用に向けたプラズマ気流制御に関する研究 (その4)	(株) 東芝 電力システム社	大山 聖	800,000
11	紫外線照射試験	三菱電機 (株)	太刀川 純孝	972,000
12	実用向け低コスト固体推進薬の研究開発	キャノン電子 (株)	羽生 宏人	8,208,000
13	共融混合物の着火・燃焼特性の研究開発	カーリットホールディングス (株) 日本カーリット (株)	羽生 宏人	無償
14	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
15	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)	今村 剛	無償
16	超伝導検出器を用いた分析電子顕微鏡の開発	(株) 日立ハイテクサイエンス (国研) 産業技術総合研究所 国立大学法人九州大学 大陽日酸 (株) (国研) 物質・材料研究機構	満田 和久	無償
17	衛星のワイヤレス化に用いる集積回路と情報通信エネルギー伝送応用の研究	日本電信電話 (株)	川崎 繁男	無償
18	耐環境セラミックコーティングの構造最適化及び信頼性向上	一般社団法人ファインセラミックスセンター 国立大学法人横浜国立大学 国立大学法人東北大学 国立大学法人東京工業大学 (国研) 物質・材料研究機構 国立大学法人東京大学 (株) IHI (株) 超高温材料研究センター	後藤 健	無償
19	分散電力制御技術による列車運行電力ピークカットの実現可能性の検討	公益社団法人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
20	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)	池田 博一	無償
21	CCD 駆動用 DRV-ASIC の研究開発	日本電気 (株)	池田 博一	無償
22	人工衛星搭載合成開口レーダの小型化	三菱電機 (株)	齋藤 宏文	無償
23	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
24	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. 用途特定寄附金

	寄附金の名称	寄附者	研究代表者	金額 (円)
1	超微細粒アルミニウム低温領域におけるクリープ挙動	日本銅学会	佐藤 英一	250,000
2	Cu-Cr-Zr 系銅合金の大振幅クリープ疲労における急速損傷劣化・寿命予測	(公財) 軽金属奨学会	佐藤 英一	300,000
3	あけぼの衛星と FAST 衛星を用いた地球極域からのイオン流出の研究	宇宙科学振興会	北村 成寿	170,000
4	熱制御材料の開発および熱物性評価	宇部興産 (株)	太刀川 純孝	3,600,000
5	マルテンサイト変態を利用した構造用チタン合金の高機能化	(公財) 宇宙科学振興会	戸部 裕史	200,000
6	Stellar mas-Metallicity Relation for AKARI-FMOS Infrared Luminous Galaxies at $z \sim 0.9$	(公財) 天文学振興財団	大井 渚	136,000
7	The Nobeyama 45m 12CO(J=1-0) Survey of Local Luminous Infrared Galaxies	(公財) 天文学振興財団	山下 拓時	136,000
8	磁気流体数値実験を用いたアルフベン波によるコロナ加熱・太陽風加速機構の解明	(公財) 宇宙科学振興会	松本 琢磨	170,000
9	Magnetic field transport by merging and splitting processes on the solar surface	(公財) 宇宙科学振興会	飯田 佑輔	170,000
10	バイオミメティック技術を用いたインフレーション仮説を検証する CMB 偏光変調式光学系の開発	(公財) 三菱財団	松村 知岳	4,400,000
11	はやぶさ試料キュレーションに関する研究	(株) サンプラテック	安部 正真	50,000
12	はやぶさ試料キュレーションに関する研究	日本電子 (株)	安部 正真	50,000
13	はやぶさ試料キュレーションに関する研究	(株) 美和製作所	安部 正真	100,000
14	はやぶさ試料キュレーションに関する研究	(株) 日立製作所ディフェンスシステム社	安部 正真	300,000
15	はやぶさ試料キュレーションに関する研究	(株) 日立プラントサービス	安部 正真	50,000
16	小型人工衛星の姿勢制御に関する研究	明星電気 (株)	坂井 真一郎	700,000
17	将来の宇宙システムに関する研究	(株) IHI エアロスペース	森田 泰弘	500,000

e. オープンラボ

	研究課題	ユニットリーダー	研究代表者	金額 (円)
1	ワイヤレスハーネス技術の宇宙機適用に関する研究開発	(株) 国際電気通信基礎技術研究所	戸田 知朗	22,760,000
2	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)	丸 祐介	9,500,000
3	自励振動ヒートパイプ (OHP) による冷却装置の開発	千代田空調機器 (株)	福家 英之	2,200,000
4	ペロブスカイト型太陽電池の宇宙機適用に向けた探索研究	桐蔭横浜大学	宮澤 優	2,694,000
5	高エンタルピ環境下における炭素繊維強化複合材の耐熱挙動の把握とその小型ガスタービンへの応用	九州工業大学	下田 孝幸	3,000,000

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	千葉大学	Josaphat Tetuko Sri Sumantyo	小型衛星 GAIA 搭載用電子密度、温度測定器の基礎実験と技術的検証
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 S-310-44 号機搭載 FLP の飛翔前機能確認試験
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	岐阜大学	宮坂 武志	長寿命・高効率ホールスラスタシステムの開発
8	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電型カソードの開発
9	航空部門/JAXA	張 科寅	低電力永久磁石型外部放電式ホールスラスタの地上評価実験
10	富山県立大学	石坂 圭吾	S-310-44 号機搭載観測ロケット搭載用科学観測装置の単体真空試験
11	金沢大学	安藤 利得	大口径電子ビームのカusp磁場への入射とそれに伴うプラズマの変化の観測
12	明石工業高等専門学校	梶村 好宏	プラズマセイル融合型磁気ノズルスラスターの推力測定実験
13	宇宙科学研究所/JAXA	柴野 靖子	ジオスペース探査衛星 (ERG) 搭載熱計装使用材料の帯電特性試験
14	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
15	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
16	宇宙科学研究所/JAXA	齋藤 義文	SCOPE 衛星搭載用低エネルギー電子・イオン同時計測装置の開発
17	宇宙科学研究所/JAXA	齋藤 義文	惑星探査用リフレクトロン飛行時間式質量分析器の開発
18	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
19	宇宙科学研究所/JAXA	横田 勝一郎	火星大気散逸探査ミッション用イオン同位体分析器の開発
20	宇宙科学研究所/JAXA	大塩 裕哉	磁気プラズマセイル推力の地上評価実験

(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	宇宙機搭載用デブリセンサの開発研究
4	千葉工業大学	和田 浩二	微小重力のもとでのクレーター形成実験

5	東京大学	杉田 精司	岩塊質なラブルパイル天体表層のクレーター形成実験
6	電気通信大学	柳澤 正久	衝突蒸気雲と固体壁の衝突
7	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
8	研究開発部門/JAXA	東出 真澄	曝露物回収による低高度軌道の微小デブリ分布計測法の検討
9	研究開発部門/JAXA	藤田 和央	火星ダストを模擬したエアロゲル軽ガス銃打ち込み試験
10	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
11	宇宙科学研究所/JAXA	森 治	木星トロヤ群着陸探査におけるサンプラーとりボルバー連動試験
12	宇宙科学研究所/JAXA	佐藤 英一	宇宙構造材料の超高速衝突破壊挙動における微細構造の影響
13	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
14	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
15	宇宙科学研究所/JAXA	長谷川 直	堆積岩に対する衝突クレーター形成実験：大学院生を対象とした人材育成のための衝突実験実習
16	宇宙科学研究所/JAXA	矢野 創	生体高分子試料を含む氷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
17	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)
18	名古屋工業大学	西田 政弘	イジェクタサイズの計測法・評価法に関する ISO11227 の改訂に向けた検証板の画像解析法の改良
19	神戸大学	荒川 政彦	レゴリス層における衝突励起地震の実験的研究
20	神戸大学	中村 昭子	粉粒体標的および多孔質標的による弾丸捕獲と石化の実験的研究
21	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
22	近畿大学	道上 達広	衝突破片の形状分布と小惑星イトカワ母天体の天体衝突
23	岡山大学	寫生 有理	衝突による普通コンドライトの物理化学進化に関する研究
24	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
25	産業技術総合研究所	佐藤 雅彦	SQUID 顕微鏡を用いた新手法による衝突残留磁化 3 次元構造の研究
26	宇宙科学研究所/JAXA	澤田 弘崇	弾丸式サンプリング方法による小惑星からの試料採取に関する研究

(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	金田 英宏	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	名古屋大学	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	マイクロマシン技術を用いた超軽量 X 線光学系の X 線評価	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	国立天文台	小谷 隆行	太陽系外トランジット惑星系の特性解明	赤外線モニター観測装置
6	国立天文台	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

(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	超音速パラシュートの空力特性		超音速風洞
2	東海大学	水書 稔治	遷・超音速流条件下におけるパラシュートの挙動の評価		超音速風洞
3	宇宙科学研究所/JAXA	小川 博之	再使用観測ロケット遷音速/超音速空力特性の研究 (その1)	遷音速風洞	超音速風洞
4	航空部門/JAXA	小島 孝之	極超音速予冷ターボジェットインテークの性能改善		超音速風洞
5	宇宙科学研究所/JAXA	野中 聡	再使用観測ロケット帰還飛行空力特性の研究 (その1)	遷音速風洞	
6	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	超音速風洞
7	宇宙科学研究所/JAXA	野中 聡	再使用観測ロケット遷音速/超音速空力特性の研究 (その1)	遷音速風洞	
8	早稲田大学	佐藤 哲也	極超音速エアインテークの性能および始動性に関する研究		超音速風洞
9	静岡大学	吹場 活佳	ノーズコーンからのジェット噴射による機体の姿勢制御	遷音速風洞	超音速風洞
10	鳥取大学	川添 博光	エレボン付き有翼惑星探査機の空力特性	遷音速風洞	超音速風洞
11	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
12	龍谷大学	大津 広敬	空気を効率良く利用できるバルト形状の検討		超音速風洞
13	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	超音速風洞
14	室蘭工業大学	東野 和幸	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	超音速風洞
15	宇宙科学研究所/JAXA	丸 祐介	遷・超音速流条件下におけるパラシュートの挙動の評価	遷音速風洞	超音速風洞
16	宇宙科学研究所/JAXA	丸 祐介	ラムジェットエンジンモデルの超音速流中の特性評価		超音速風洞
17	宇宙科学研究所/JAXA	丸 祐介	気球を利用した飛行実験機の空力特性の評価 (その3)	遷音速風洞	超音速風洞
18	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
19	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	
20	九州工業大学	米本 浩一	超音速飛行用フラッシュ型エアデータシステムの開発	遷音速風洞	超音速風洞
21	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		超音速風洞
22	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		超音速風洞
23	九州大学	麻生 茂	TSTO 型宇宙往還機の空力特性に関する研究	遷音速風洞	超音速風洞
24	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	
25	宇宙科学研究所/JAXA	大山 聖	遷音速域/超音速域の表面摩擦応力分布計測技術の実証 (1)	遷音速風洞	
26	宇宙科学研究所/JAXA	山田 和彦	柔軟エアロシェルを有する大気圏突入実証機の空力特性取得	遷音速風洞	

(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 ノズル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	高密度 CFRP+コルクフェノリックによる軽量アブレータの研究
3	東京理科大学	小柳 潤	熱防御材の熱負荷履歴の逆算手法の確立
4	宇宙科学研究所/JAXA	山田 和彦	「はやぶさ」アブレータの熱空力特性取得試験
5	名古屋大学	酒井 武治	アブレーションセンサーの開発
6	東京理科大学	向後 保雄	多孔質炭素材料を用いた高強度軽量アブレータの創製
7	日本大学	阿部 新助	隕石とボラス人工流星のアブレーション・プラズマ分光計測
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2)
9	九州工業大学	奥山 圭一	高エンタルピー環境下における炭素繊維強化複合材の耐熱挙動の把握とその小型ガスタービンへの応用
10	東京理科大学	向後 保雄	多孔質炭素材料を用いた高強度軽量アブレータの創製
11	宇宙科学研究所/JAXA	八田 博志	急速加熱環境下における炭素線強化プラスチックの劣化機構の解明
12	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
13	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

(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	超音速飛行体周りの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府	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	国立天文台理論研究部	銭谷 誠司	無衝突磁気リコネクションの運動論的研究
4	横浜国立大学大学院工学府	宮路 幸二	飛翔体の空力・構造・飛行力学連成解析に関する研究
5	東北大学大学院工学研究科	河合 宗司	超臨界乱流の高精度数値シミュレーション
6	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
7	中京大学工学部	村中 崇信	荷電粒子ビーム装置を用いた宇宙機帯電制御の解析
8	北海道大学大学院理学研究院	倉本 圭	水星の材料物質の起源、熱史、および磁場生成
9	北海道大学大学院理学研究院	小高 正嗣	惑星大気の大規模数値モデリング
10	九州工業大学大学院工学府	米本 浩一	多目的空力設計問題に関する研究
11	東海大学工学部	高橋 俊	直交格子法を用いた固気液三相圧縮性流体解析コードの開発と応用
12	東海大学工学部	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
13	横浜国立大学大学院工学府	北村 圭一	細長物体の空力特性についての数値解析
14	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

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	山形大学	郡司 修一	スペースステーション搭載用ガンマ線バースト偏光度検出器 LEAP の国際協力体制の構築
2	国立天文台	石川 遼子	日米欧共同観測ロケット実験 CLASP 再飛翔に向けた基礎開発研究

c. ISAS 教育職職員申請による特定課題共同研究員

	所属	氏名	研究課題	研究期間	申請教員
1	会津大学	奥平 恭子	宇宙構造材料の超高速衝突破壊挙動	H27.4.1 ~ H28.3.31	佐藤 英一
2	法政大学	新井 和吉			
3	九州大学	野口 高明	惑星物質試料受入設備の機能性能確認とはやぶさおよびはやぶさ2試料取り扱いリハーサル	H27.4.1 ~ H28.3.31	安部 正真
4	九州大学	岡崎 隆司			
5	東北大学	中村 智樹			
6	首都大学東京	北薮 幸一	発泡アルミニウムを用いた着陸衝撃吸収脚の研究	H27.4.1 ~ H28.3.31	佐藤 英一
7	首都大学東京	寛 孝次	金属・合金の低温クリープ	H27.4.1 ~ H28.3.31	佐藤 英一
8	国立天文台	関本 裕太郎	ミリ波帯用 OMT (orthogonal mode transducer) および 30~60GHz 帯用 LNA の研究	H27.4.1 ~ H28.3.31	川崎 繁男
9	九州大学	安養寺 正之	遷音速域/超音速域の表面摩擦応力分布計測技術の実証	H27.4.1 ~ H28.3.31	野々村 拓
10	佐賀大学	嘉数 誠	ワイドバンドギャップ半導体を用いた高機能デバイスの研究	H27.4.1 ~ H28.3.31	川崎 繁男
11	滋賀大学	大山真 満	プラズマ放出を伴う太陽活動現象に関する研究	H27.4.1 ~ H28.3.31	坂尾 太郎
12	駒澤大学	金尾 美穂	「ひので」の観測データを用いた金星大気物理の研究	H27.4.1 ~ H28.3.31	中村 正人
13	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	H27.4.1 ~ H28.3.31	田中 孝治
14	物質・材料研究機構	志波 光晴	非破壊信頼性評価	H27.4.1 ~ H28.3.31	佐藤 英一
15	物質・材料研究機構	松永 哲也	金属・合金の低温クリープ	H27.4.1 ~ H28.3.31	佐藤 英一
16	—	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	H27.4.1 ~ H28.3.31	早川 基
17	北海道大学	栗原 純一			
18	東京理科大学	板垣 昌幸	インピーダンス情報を利用した衛星搭載バッテリーの状態推定の研究	H27.4.1 ~ H28.3.31	福田 盛介
19	東京理科大学	青野 光	回転機器まわりの流体制御に関する研究	H27.4.1 ~ H28.3.31	野々村 拓
20	東京理科大学	亀谷 和久	天文衛星搭載を目指す冷却低雑音受信機の基礎開発	H27.4.1 ~ H28.3.31	坪井 昌人
21	法政大学	新井 和吉	宇宙構造材料の超高速衝突破壊挙動	H27.4.1 ~ H28.3.31	佐藤 英一
22	国立天文台	山田 竜平	将来惑星内部構造探査用観測機器の開発と科学成果の評価	H27.4.1 ~ H27.3.31	田中 智
23	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	H27.4.1 ~ H28.3.31	吉川 真
24	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	H27.4.1 ~ H28.3.31	田中 孝治
25	国立天文台	竝木 則行	レーザー高度計の科学観測への応用に関する研究	H27.4.8 ~ H28.3.31	水野 貴秀
26	千葉工業大学	千秋 博紀			

	所属	氏名	研究課題	研究期間	申請教員
27	東北大学	河合 宗司	乱流境界層の壁モデルに関する研究	H27.4.8 ~ H28.3.31	野々村 拓
28	首都大学東京	小林 訓史	高精度大型構造システムの研究開発	H27.4.22 ~ H28.3.31	後藤 健
29	北海道大学	高橋 幸弘	気球搭載望遠鏡による惑星大気観測	H27.5.13 ~ H28.3.31	吉田 哲也
30	北海道大学	渡辺 誠			
31	大阪大学	莊司 泰弘			
32	東北大学	吉田 和哉			
33	東北大学	坂本 祐二			
34	立教大学	田口 真			
35	慶應義塾大学	石上 玄也	探査ロボットの超高速移動を実現する自律システムの研究開発	H27.6.24 ~ H28.3.31	久保田 孝
36	奈良女子大学	野口 克行	電波掩蔽観測データを用いた火星大気熱構造に関する基礎的研究	H27.6.24 ~ H28.3.31	今村 剛
37	明星大学	小山 昌志	大型構造物 Thermography 検査に向けた加熱装置の開発	H27.6.24 ~ H28.3.31	八田 博志
38	東京理科大学	板垣 昌幸	インピーダンス情報を利用した衛星搭載バッテリーの状態推定の研究	H27.6.24 ~ H28.3.31	福田 盛介
39	—	上野 一磨	磁気プラズマセイルの研究	H27.6.24 ~ H28.3.31	船木 一幸
40	高知工科大学	岡 宏一	宇宙探査ロボットの制御	H27.7.22~ H28.3.31	久保田 孝
41	中央大学	國井 康晴	FPGA を用いた高速画像処理による月・惑星探査ローバの自律化の研究	H27.7.22~ H28.3.31	吉光 徹雄
42	横浜国立大学	河端 昌也	スーパープレッシャー気球の開発とそれを用いた科学観測	H27.8.26~ H28.3.31	斎藤 芳隆
43	東海大学	中篠 恭一			
44	東京工業大学	秋田 大輔			
45	明治大学	松尾 卓摩			
46	横浜国立大学	上野 誠也	重力天体への着陸技術の研究	H27.9.9~ H28.3.31	澤井 秀次郎
47	横浜国立大学	樋口 丈浩			
48	九州大学	外本 伸治			
49	首都大学東京	小島 広久			
50	首都大学東京	北蘭 幸一			
51	静岡大学	能見 公博			
52	電気通信大学	高玉 圭樹			
53	明治大学	鎌田 弘之			
54	名古屋大学	長野 方星			
55	千葉工業大学	和田 豊	高エネルギー物質を用いた超小型固体ロケット用推進薬の研究	H27.11.25 ~ H28.3.31	堀 恵一
56	東京農工大学	大塩 裕哉	磁気プラズマセイルの研究	H27.12.24 ~ H28.3.31	船木 一幸
57	福岡大学	松永 浩貴	高エネルギーイオン液体推進剤を用いたスラスタの実用化に関する研究及び開発	H28.2.24 ~ H28.3.31	徳留 真一郎

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	2020 年代の光赤外スペース計画および分野横断プロジェクトの展望	7/8	46	13	松原 英雄 中川 貴雄 和田 武彦
2	第 25 回 アストロダイナミクスシンポジウム	7/27-28	200	69	川口 淳一郎
3	第 48 回 月・惑星シンポジウム (*)	7/29-31	188	23	田中 智
4	イプシロンロケットを活用して切り開く 2020 年代の高エネルギー宇宙物理学	8/1	60	10	山崎 典子 高橋 忠幸
5	超巨大ブラックホール降着円盤スペクトルの解釈を巡って	8/11-12	64	17	小高 裕和 井上 芳幸 海老沢 研 中川 貴雄
6	平成 27 年度 大気圏シンポジウム (*)	11/5-6	129	51	吉田 哲也
7	星々の華やかな最期～超新星爆発から超新星残骸までの道程 The Elegant Last Dances of Stars ~From Supernovae to their Remnants	11/9-10	44	21	李兆衡 (Herman Lee; ISAS) 勝田 哲 内山 泰伸 (立教大) 長瀧 重博 (理研) 高橋 忠幸
8	第 3 回 宇宙物質科学シンポジウム	11/18-20	161	49	岡田 達明 安部 正真
9	第 30 回 宇宙環境利用シンポジウム (*)	1/19-20	107	45	稲富 裕光
10	第 8 回 日本アストロバイオロジーネットワーク年次ワークショップ	11/27-28	91	40	矢野 創
11	平成 27 年度 磁気圏・電離圏シンポジウム	12/1-3	122	37	藤本 正樹
12	第 31 回 宇宙構造・材料シンポジウム (*)	12/8	74	27	戸部 裕史
13	平成 27 年度 宇宙航行の力学シンポジウム	12/10-11	162	54	小川 博之 船木 一幸 山田 哲哉 大山 聖 野中 聡
14	平成 27 年度 宇宙輸送シンポジウム (*)	1/14-15	非化学:215 化学:145	非化学:76 化学:58	佐藤 哲也 (早稲田大学) 徳留 真一郎 堀 恵一
15	第 16 回 宇宙科学シンポジウム (*)	1/6-7	643	261	齋藤 義文 野中 聡 村田 泰宏 田中 孝治
16	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	2/10	29	11	吉川 真
17	平成 27 年度 宇宙科学情報解析シンポジウム	2/12	54	27	海老沢 研
18	月惑星探査シンポジウム -日本の宇宙科学がとるべき火星探査戦略-	2/15-16	126	30	藤本 正樹
19	ひので 10 年目の成果と SOLAR-C を柱とする太陽研究の新展開	2/15-17	92	83	坂尾 太郎
20	平成 27 年度 宇宙科学に関する室内実験シンポジウム (*)	2/23-24	89	51	阿部 琢美
21	第 35 回 宇宙エネルギーシンポジウム (*)	3/3	38	16	田中 孝治 廣瀬 和之
22	第 29 回 大気圏シンポジウム (*)	3/7-8	133	51	今村 剛
23	平成 27 年度 衝撃波シンポジウム	3/7-9	810	141	山田 和彦
24	第 3 回宇宙ナノエレクトロニクスワークショップ	3/30	13	13	川崎 繁男

(*) JAXA リポ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4回	2015.4.22	倉本 圭	北海道大学大学院理学研究院 宇宙理学専攻	Behavior of atmophile elements in the early inner solar system: Anomalous composition of Mercury and the origin of terrestrial planet atmospheres.
第5回	2015.7.13	Daniel J. Scheeres	University of Colorado Boulder	Geophysical Exploration of Asteroids with Surface Packages
第6回	2015.7.29	松井 孝典	千葉工業大学惑星探査研究 センター	千葉工大 PERC における研究戦略
第7回	2015.8.18	Harold Weaver	Johns Hopkins University Applied Physics Lab (APL/JHU)	The Exploration of Pluto and the Kuiper Belt with the New Horizons Mission
第8回	2015.8.26	Olivier Guyon	The University of Arizona /Subaru Telescope	Coronagraphic imaging of exoplanets with WFIRST
第9回	2015.9.18	和泉 究	Postdoctoral fellow in physics, California Institute of Technology, LIGO Hanford Observatory	Advanced LIGO starts the 1st observation run
第10回	2016.1.27	Steve Squyres	Cornell University	Science Results from the Mars Exploration Rover Mission
第11回	2016.2.10	John M. Grunsfeld	NASA (Associate Administrator for the Science Mission Directorate)	Astronaut Experiences and the Current NASA Space Science Activities
第12回	2016.3.16	Jim L. Green	NASA (Planetary Science Division Director)	Ocean Worlds of the Outer Solar System and Beyond

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12回	2015.4.1	福島 登志夫	国立天文台	Gravitational Field of Apple, Banana, and Crepe (ABC)
第13回	2015.4.15	那須 正夫	大阪大学大学院薬学研究科	宇宙微生物学研究成果と今後の展望
第14回	2015.5.20	Javier Peralta	ISAS 太陽系科学研究系 (ITYF)	Hot news from hot Venus
第15回	2015.6.3	東 俊行	理化学研究所	Detection of Poincare Fluorescence in Laboratory
第16回	2015.6.24	廣川 二郎	東京工業大学	「はやぶさ2」搭載ハニカム構造軽量高利得平面アンテナ
第17回	2015.7.15	灰野 禎一	Institute of Physics, Academia Sinica	The new results from Alpha Magnetic Spectrometer (AMS)
第18回	2015.7.22	木村 勇気	北海道大学低温科学研究所	Nucleation governing mineral evolution in space
第19回	2015.8.26	Grzegorz M. Madejski	SLAC / Stanford University	Recent results from the NuSTAR hard X-ray satellite
第20回	2015.9.16	鳥居 祥二	早稲田大学	Status and Performance of the CALorimetric Electron Telescope (CALET) on the International Space Station
第21回	2015.9.30	嘉数 誠	佐賀大学大学院電気電子工学専攻 / ISAS 宇宙機応用工学研究系	ダイヤモンド半導体と高周波パワーデバイス研究の最近の進展
第22回	2015.10.13	Elizabeth Tasker	北海道大学	From Galaxies to Planets: building the universe inside a computer
第23回	2015.10.13	森本 睦子	法政大学	宇宙科学のミッションデザインに双方向性をもたせる
第24回	2015.10.14	Delphine NNA MVONDO	Planetology and Geodynamics Laboratory of Nantes, Nantes University, France	Complex organics in the surface of Titan: chemistry and spectral detection

第 25 回	2015.10.14	埜 千尋	IRAP (France) / NICT	Variations of Jupiter's Auroral and Magnetospheric Dynamics Explored by Hisaki and HST Observations
第 26 回	2015.10.21	尾崎 伸吾	横浜国立大学 / ISAS 宇宙機応用工学研究系	テラメカニクス：機械-土系の相互作用に係る数値シミュレーション解析
第 27 回	2015.10.28	阿部 琢美	ISAS 太陽系科学研究系	極域電離圏プラズマイレギュラリティ解明のための観測ロケットキャンペーン
第 28 回	2015.11.4	鹿野 良平	国立天文台	Chromospheric Lyman-Alpha Spectro-Polarimeter (CLASP)
第 29 回	2015.11.25	榊原 直樹	江戸川病院心臓血管外科 / 順天堂大学大学院 / ISAS 宇宙機応用工学研究系	下肢静脈瘤に対する血管内レーザー焼灼術の過去、現在、そして未来へ
第 30 回	2015.12.2	三浦 昭	ISAS 学際科学研究系	宇宙科学のお宝探検隊 内へ、外へ
第 31 回	2015.12.9	Hsiao-Mei Sherry Cho	Advanced Instrumentation for Research Division, Technology & Innovation Directorate SLAC National Accelerator Laboratory, Stanford University	Transition Edge Sensors for Probing Cosmology
第 32 回	2015.12.9	Francois R. Bouchet	Institut D'Astrophysique de Paris	Cosmology with the Planck satellite
第 33 回	2015.12.11	Hauke Hussmann	DLR Institute of Planetary Research	The Ganymede Laser Altimeter (GALA): Scientific Objectives and Instrument Performance
		Kay Lingenauber	DLR Institute of Planetary Research	The Ganymede Laser Altimeter (GALA): Technical Description and Status of Instrument Development
第 34 回	2015.12.15	川合 伸明	熊本大学パルスパワー科学研究所	宇宙機構造材料の超高速衝突損傷評価
第 35 回	2015.12.16	本城 和彦	電気通信大学情報理工学研究科・情報理工学部研究科 / ISAS 宇宙機応用工学研究系	時間反転双対原理を用いたマイクロ波帯超高効率電力増幅器、整流器の開発
第 36 回	2016.2.3	和田 元	同志社大学理工学部	低エネルギー領域での粒子反射とスパッタリング -イオンエンジングリッド損耗の観点から
第 37 回	2016.2.10	関 華奈子	東京大学	MAVEN initial results: Dynamic variation of Martian upper atmosphere and new aurora
第 38 回	2016.2.24	榎原 幹十朗	東北大学大学院工学研究会航空宇宙工学専攻	セルフパワーード振動制御手法とその応用研究について
第 39 回	2016.3.9	長谷部 文雄	北海道大学地球環境科学研究院	熱帯対流圏界層における力学・化学過程の解明
第 40 回	2016.3.9	長谷川 美貴	青山学院大学理工学部	デブリ衝突により発光色に変調する希土類化合物の開発への挑戦と現状
第 41 回	2016.3.16	梅田 実	長岡科学技術大学工学部	有人火星探査に向けた電気化学の応用
第 42 回	2016.3.23	中島 映至	JAXA/EORC	惑星としての地球とそのリモートセンシングにおける課題

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、X線天文学、宇宙プラズマ物理学、太陽系科学などの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、国際パートナーや、宇宙科学コミュニティとの緊密な連携は極めて重要である。それぞれの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。

宇宙科学研究所で進行中の太陽系探査ミッションはほぼすべてが国際協力によって行われている。小惑星サンプルリターンミッション「はやぶさ2」には、DLRが開発したランダー「MASCOT」が搭載されている。また、日米の科学者は、「はやぶさ2」と米国のミッションであるOSIRIS-RExがそれぞれ持ち帰る小惑星サンプルのシェアを計画している。何よりも、NASAの深宇宙ネットワーク(DSN)の運用支援は、我が国の深宇宙探査機の継続的な追跡管制、特に惑星への軌道投入、小惑星へのタッチダウンといったクリティカルフェイズにおいて欠かすことができないものであり、NASAとの国際協力は極めて重要である。宇宙科学研究所は、臼田宇宙空間観測所とあわせ、DSNの支援により、「はやぶさ2」と「あかつき」の追跡管制及びデータの送受信を行っている。

2015年度に上げられた宇宙科学研究所のX線天文衛星「ひとみ」(ASTRO-H)は、宇宙科学研究所が主導の元、日本、米国、カナダ、欧州の70を超える機関による国際協力により開発された。NASAはX線マイクロカロリメータセンサー部、軟X線望遠鏡等を提供、ESAは、観測機器用高圧電源装置等を提供、SRON(オランダ宇宙研究機関)は、X線マイクロカロリメータ用フィルター

ホイール等を提供するなど、多様な機関による協力で実現した。他方、「ひとみ」は2015年2月に打上げられ、初期機能確認を行っていたが、同3月26日に衛星の運用異常が発生。衛星の機能回復に向け全力を尽くしたが、2016年4月28日、衛星の運用継続を断念することとなった。

2015年度において、開発が進められた2つの宇宙科学衛星も国際協力が予定されている。ジオスペース探査衛星「ERG」は、NASAの探査衛星「Van Allen Probes」と協調して観測を行う。また、水星探査機Bepi Colomboは、ESAと宇宙科学研究所の共同ミッションであり、宇宙科学研究所は、水星磁気圏探査機(MMO)の開発と運用を担当、ESAは水星表面探査機(MPO)の開発と運用、二機の探査機の打上げを担当する。この二つのミッションは2018年度の打上げが予定されている。

将来の宇宙科学ミッション計画においても、国際協力を前提とした検討が行われている。戦略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は、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。

上記に加え、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。気球実験では2015年5月に、長時間飛翔、陸上回収を実現する気球実験を豪州で実施。ガンマ線撮像観測を目的とする理学実験を行った。

また、日米を中心とした国際共同観測ロケット実験Chromospheric Lyman-Alpha SpectroPolarimeter(CLASP)は、2015年9月に、アメリカ・ニューメキシコ州ホワイトサンズの実験場から打上げられ、予定通り観測を実施した。

2. 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
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（協議中）。
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回軌道から精密観測。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。
小惑星探査機「はやぶさ2」	2014年12月3日	C型小惑星「1999 JU3」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。

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
X線天文衛星「ASTRO-H」	2015年2月17日 但し同年4月28日 運用断念	日本が米国、欧州と共に開発を進めている科学衛星。過去最高の高感度X線観測を行い、ブラックホールの周辺や超新星爆発など高エネルギーの現象に満ちた極限宇宙の探査・高温プラズマに満たされた銀河団の観測を行い、宇宙の構造やその進化を探ることを目的とする。	NASA (米)	X線マイクロカロリメータセンサー部、軟X線望遠鏡等を提供。
			スタンフォード大学 (米)	軟ガンマ線検出器 (SGD) 開発を技術支援。
			ESA (欧)	観測機器用高圧電源装置等を提供。
			SRON (オランダ宇宙研究機関)	X線マイクロカロリメータ用フィルターホイール等を提供。
			DIAS (アイルランド・ダブリン高等研究所)	DIASの研究者が「ASTRO-H」の科学アドバイザーとして参加。
			CSA (加)	硬X線望遠鏡用アライメント測定装置 (CAMS) を提供。
			APC/CEA/IRFU (仏)	硬X線検出器開発を技術支援。
(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のかを探究する。	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。
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积望遠鏡 (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所)	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。

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
ジオスペース探査衛星「ERG」	2016年度予定	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と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。
水星探査計画「Bepi Colombo」	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
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課程を解明する。 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

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
火星衛星探査計画 (MMX) (所内ブリエプロ準備チーム)	TBD	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
			CNES (仏)	協議中
			NASA(米)	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)	協議中
(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) 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
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、大気のな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
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。
量子力学的ハンレ効果を利用しライマン α 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 α 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
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。

件 名	実験・協力の概要	協力相手方	協力相手方の責務
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的な課題に挑む。	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翔や陸上での実験機器回収を実現できる相補的な気球飛翔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 m²
延面積 : 56,239 m²

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 m²
延面積 : 3,633 m²

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 m²
延面積 : 698 m²

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 m²
延面積 : 19,090 m²

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 m²
延面積 : 3,089 m²

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 m²
延面積 : 4,554 m²

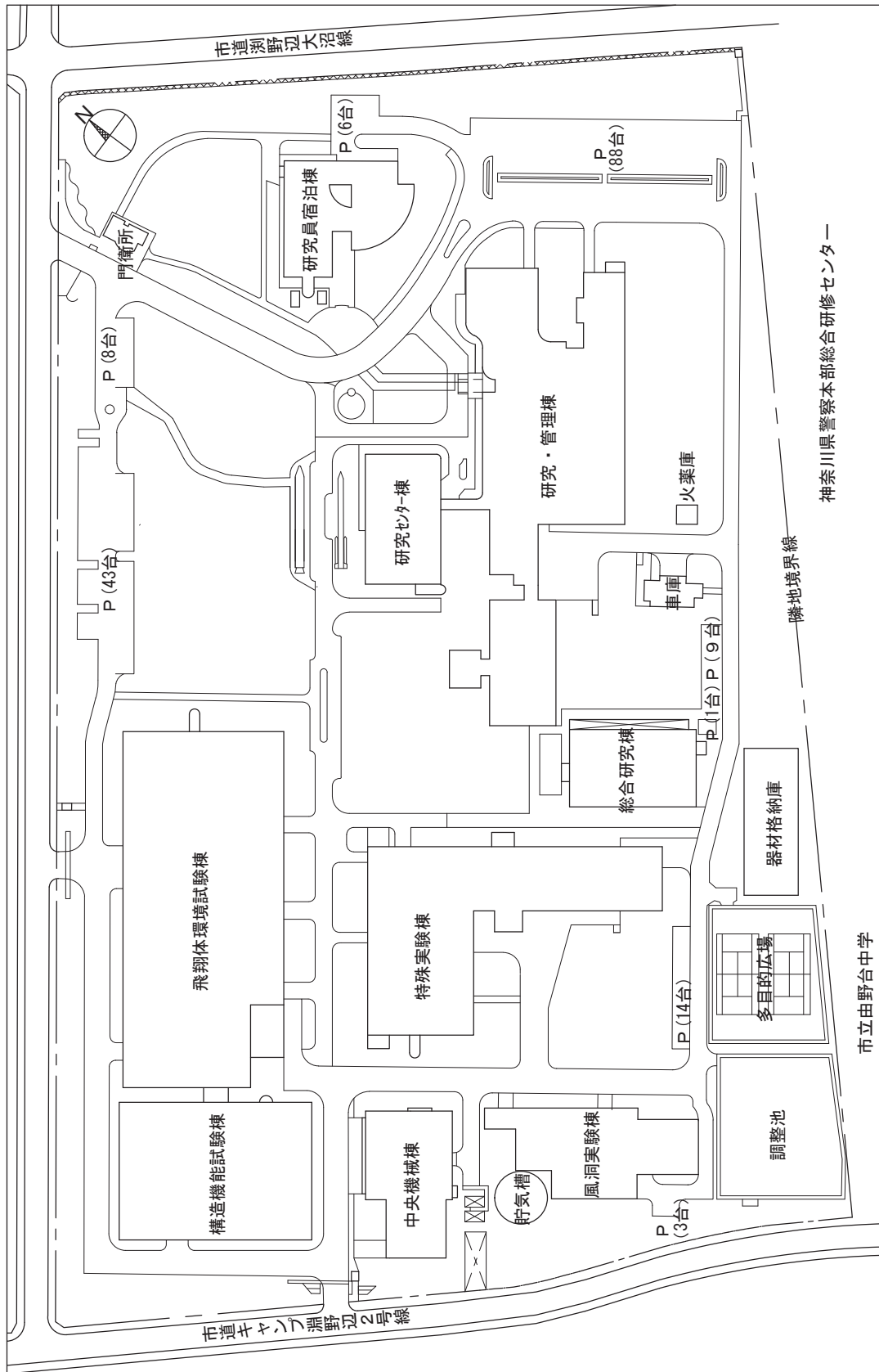
④ 筑波宇宙センター

位置

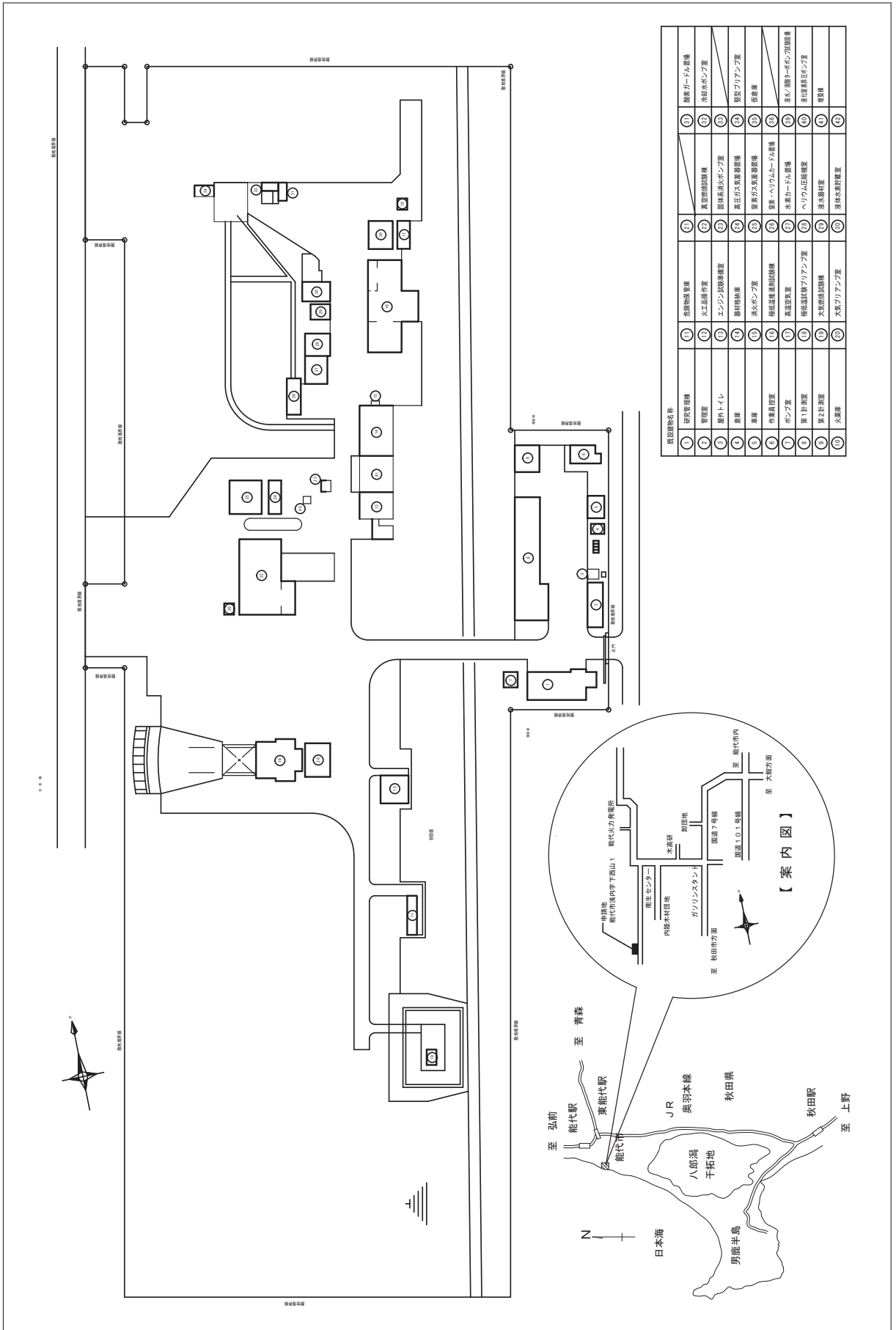
茨城県つくば市千現2丁目1番1号



相模原キャンパス

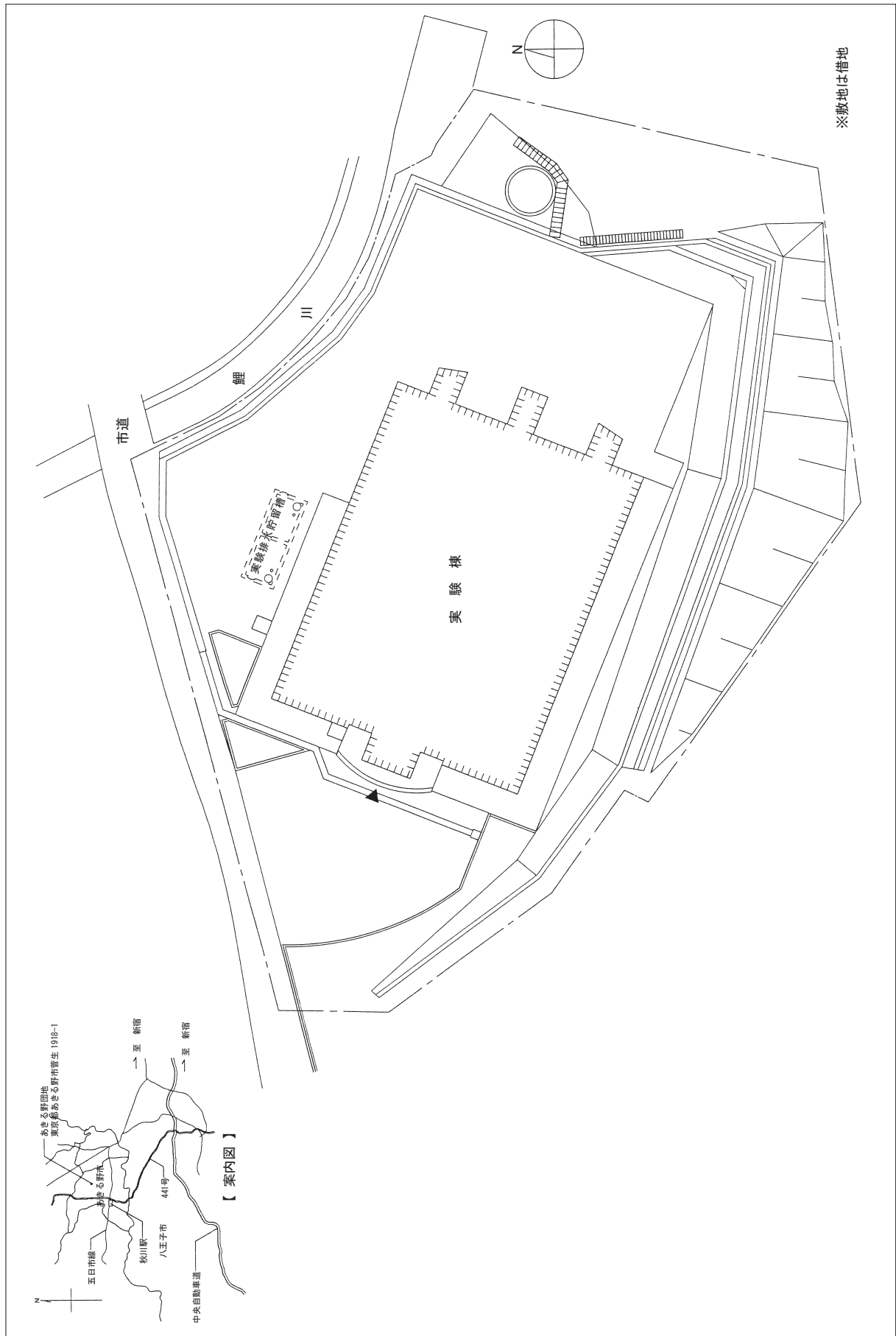


能代ロケット実験場

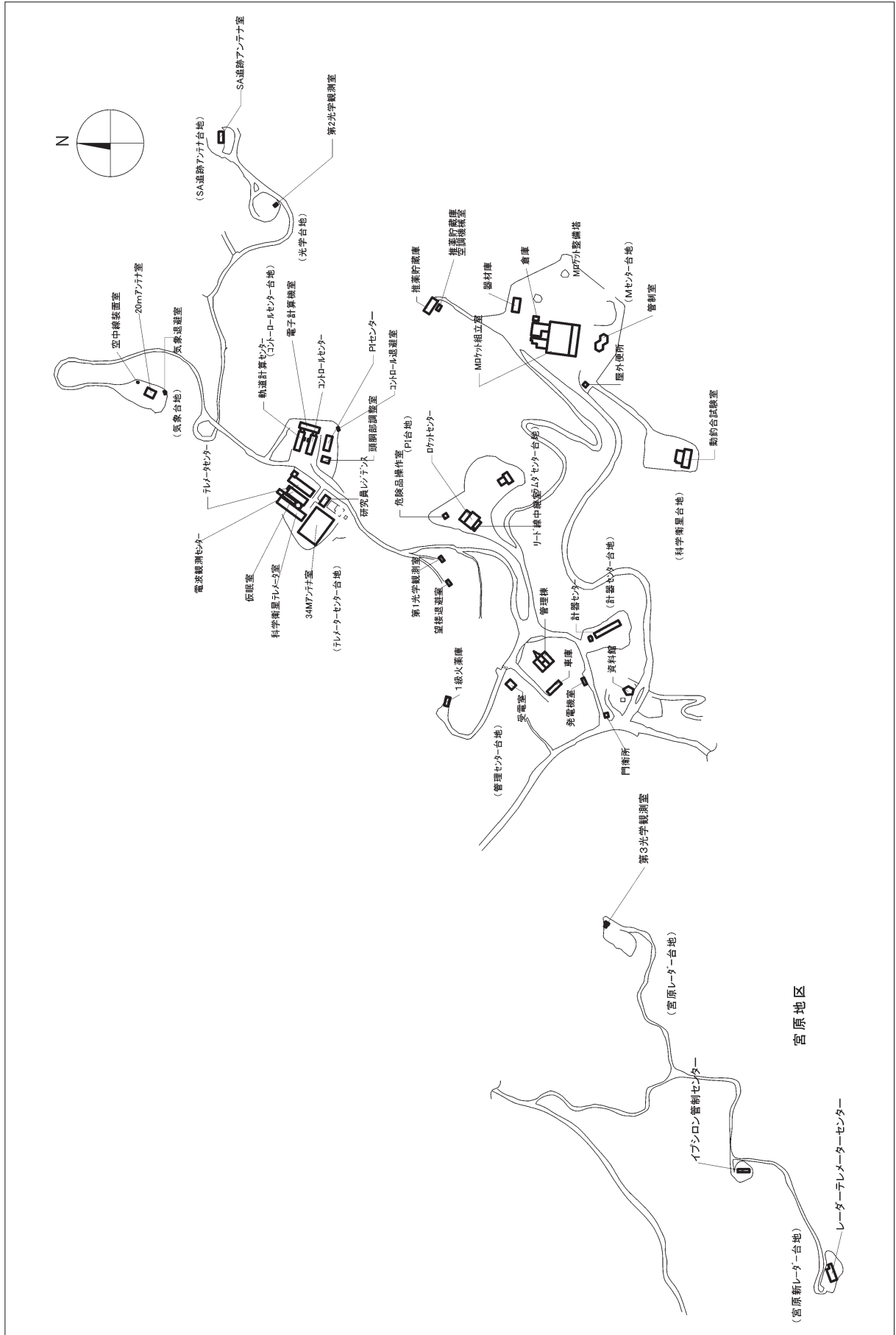


施設建物名称	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳
研究所棟	船務管理棟	船務管理棟	燃焼試験棟	真空燃焼試験棟	燃焼試験棟	燃焼試験棟	燃焼試験棟	燃焼試験棟	燃焼試験棟	燃焼試験棟	燃焼試験棟	燃焼試験棟	燃焼試験棟	燃焼試験棟	燃焼試験棟	燃焼試験棟	燃焼試験棟	燃焼試験棟	燃焼試験棟	燃焼試験棟
管理棟	火工品製作室	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟	エンジン試験棟
燃料トイロ	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟	燃料検査棟
倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫	倉庫
作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟	作業棟
ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室	ポンプ室
第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟	第1作業棟
第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟	第2作業棟
火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫	火薬庫

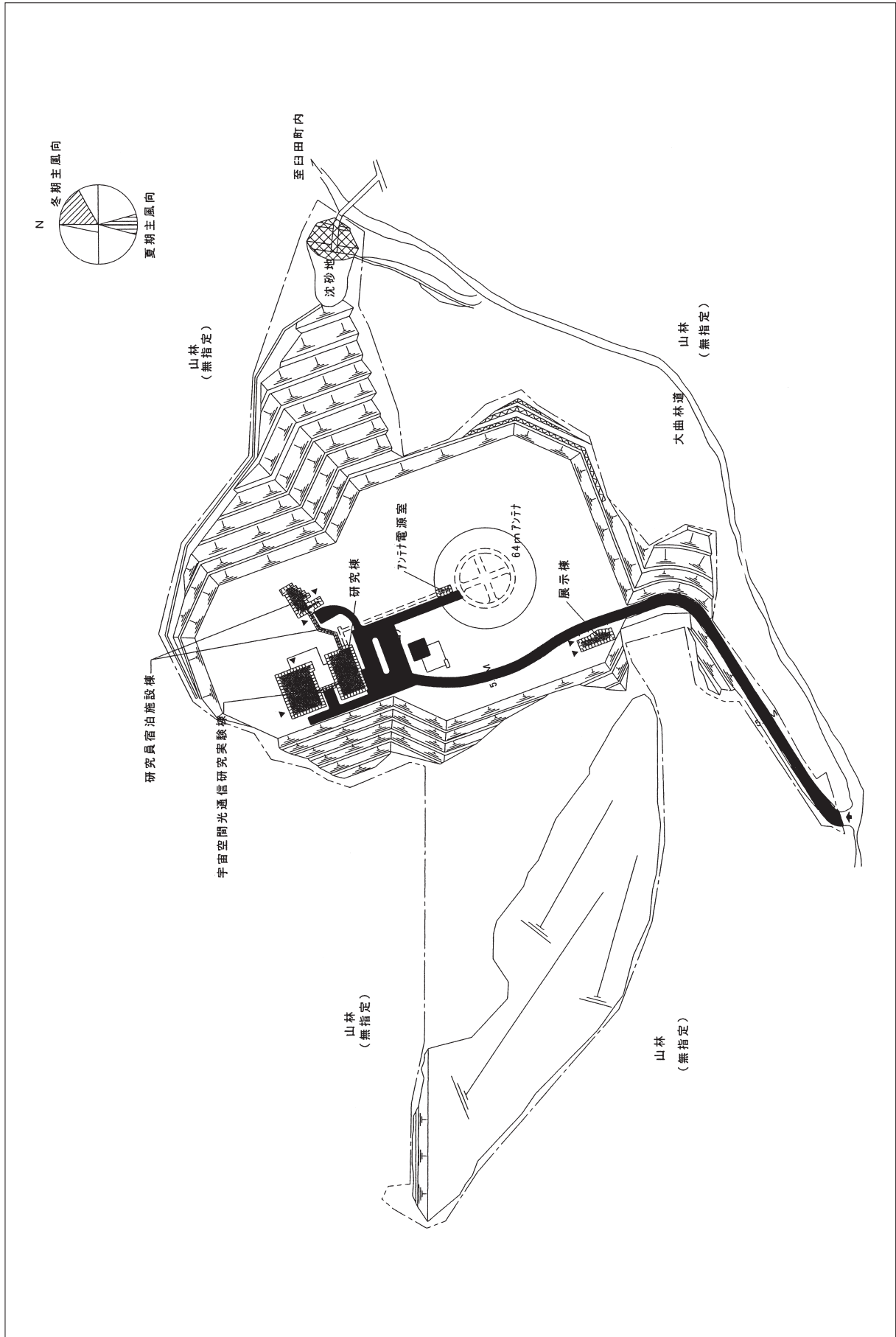
あさる野実験施設



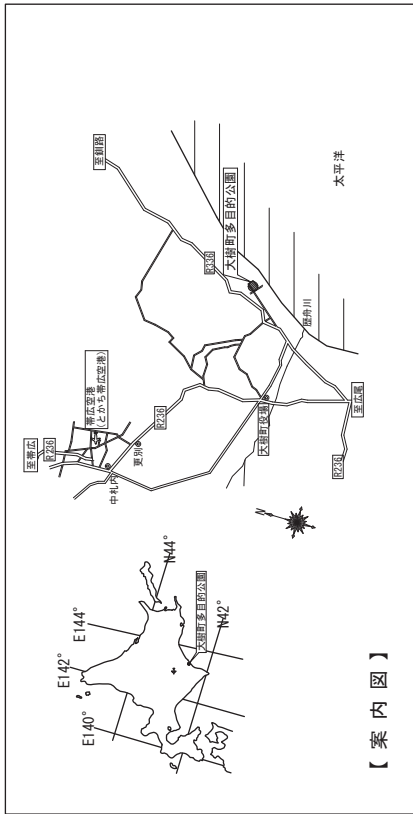
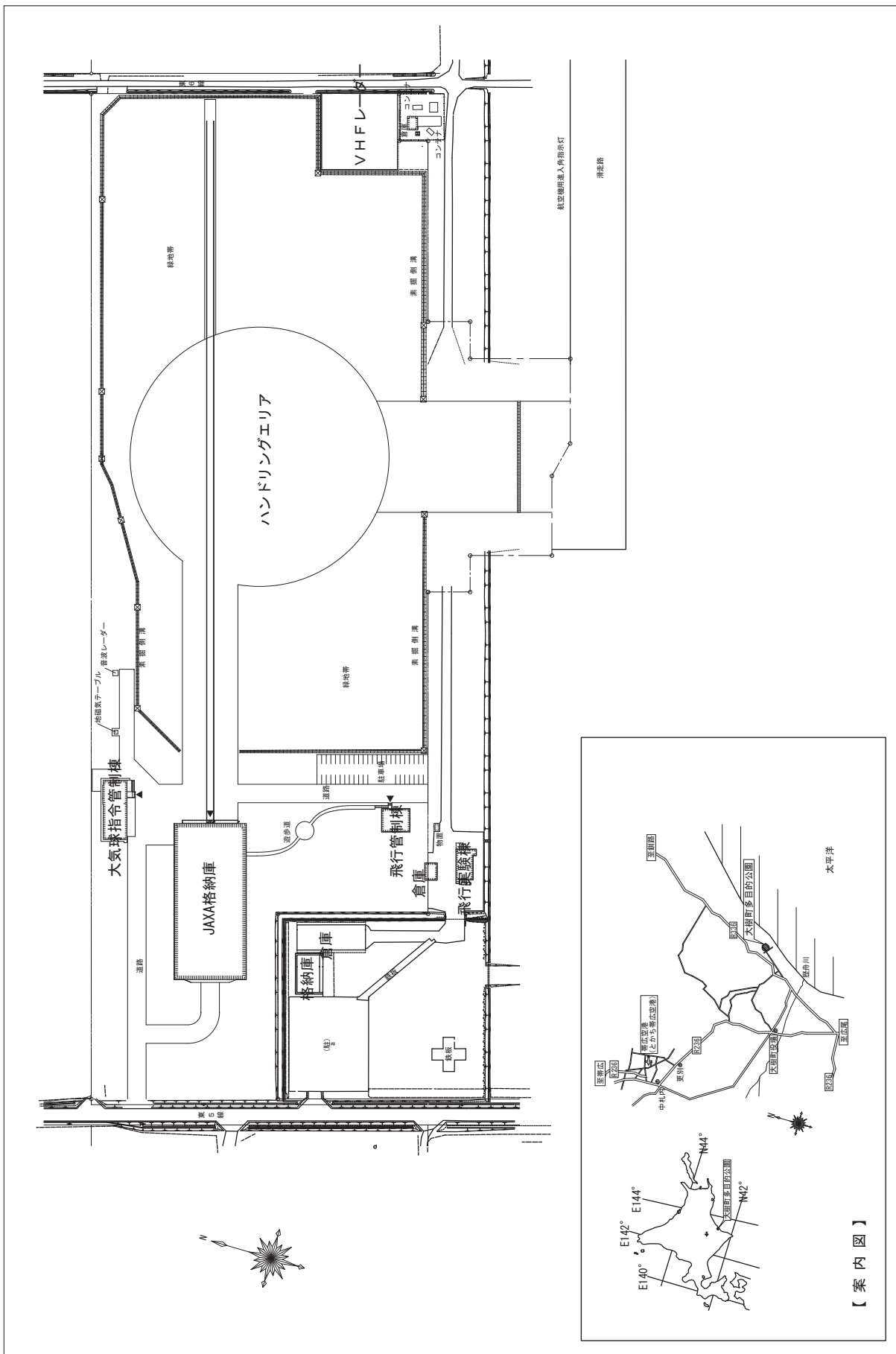
内之浦宇宙空間観測所



白田宇宙空間観測所



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 475m³ 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、150m³ 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, 91, 92 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新営された。

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、1,200 l 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 6m³、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プリクロ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。

30m³ 液水貯槽 (新設)

1979 年に設置された容量 10m³ の液化水素貯槽に代わり、2015 年に容量 30m³ 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。

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554Nm³/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（ARC）は、従前、駒場キャンパスの耐爆実験室等で行われていたロケット・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附属施設として、同キャンパス撤退時期に合わせて1997年8月から足掛け2年の工期の後、1998年11月に開設された。東京都あきる野市菅生の自然林に囲まれた山間の約2,000m²の敷地に、建築面積約500m²、延床面積約700m²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260m²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、小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。近年に実施されている代表的な研究課題について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
- ・ヒドロキシルアミン硝酸塩（HAN）系液体推進剤に関する研究
- ・亜酸化窒素・エタノール2液系無毒液体推進系の研究
- ・高エネルギー物質を含む固体・液体推進剤の研究
- ・軽量ノズルライナの焼損特性に関する研究
- ・推進系統合型燃料電池技術に関する研究

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おり、イプシロンロケットの開発に関しては、

- ・スピニングモータの燃焼性能評価試験
- ・実用推進薬の低圧可燃限界に関する評価（上段モータの残留推力推定用データ取得）

・トロイダル型点火器の研究開発などの実機適用を目指した研究も実施されている。

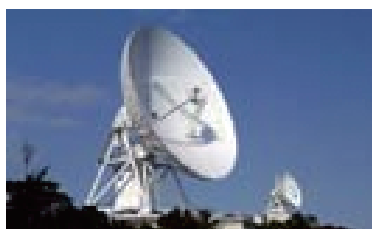
そのほか、観測ロケット実験向けの搭載機器（リチウム噴射装置）の開発や、亜酸化窒素を熱源とする複合型

発電システムの研究などが実施され、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稼働率は年々高まる傾向にある。

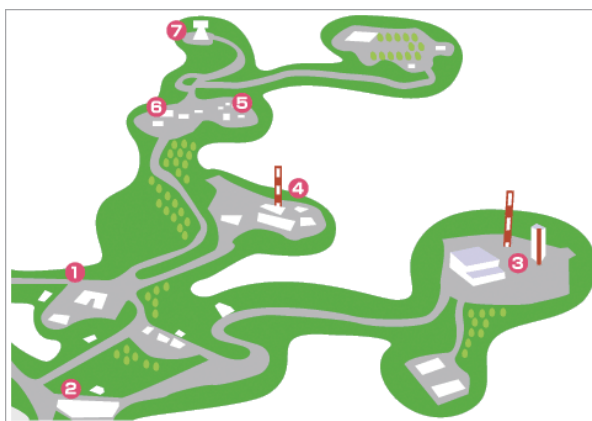
c. 内之浦宇宙空間観測所 (Uchinoura Space Center)



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)



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)

求の理解を深めてもらう目的で建設されたものである。

【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。観測所は鹿児島島の東南岸、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18,000m²となっている。

尚、科学衛星運用設備は、統合追跡ネットワーク技術部管轄となっている。

1. 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

2. 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。

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。

3. 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機その他、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。

4. 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。

5. 新宮原 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。

6. 20m 科学衛星運用設備

長坪地区の気象台地には、20mφ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。

7. 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34mφ、S帯捕捉用2mφ、X帯捕捉用1mφ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。

8. 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、衛星システム室、衛星データ処理室が設置されている。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。

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、「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

（2005年4月1日に臼田町から佐久市となる）に建設されている。

本施設は、我が国最大口径の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との連携により、宇宙工学と宇宙物理学の一致協力のもと、「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「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。また「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ている。現在は、金星探査機「あかつき」、小惑星探査機「は

やぶさ2」, 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, および東京大学の超小型深宇宙探査機「PROCYON」の探索運用を行っている。また, Ku帯の10mアンテナ設備も有し, スペース VLBI 衛星「はるか」へのリファレンス基準信号送信および観測データ受信運用を実施し, 世界初の本格スペース VLBI 観測の成功に大いに貢献した。2005年11月に「はるか」ミッションの終了に伴い, 運用を終了している。同アンテナは宇宙科学研究所に移管されており, 22GHzのVLBI観測等に利用される予定。

口径 64m 大型パラボラアンテナ

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°/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に設計されている。第4鏡下はS/Xの送受兼用ポート, 第5鏡下は将来拡張用, 第6鏡下はVLBI用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。

S帯の受信利得 62.4dBi, アンテナ雑音温度 29K(天頂指向時, LNA入力端), X帯の受信利得 72.5dBi, アンテナ雑音温度 34K(天頂指向時, LNA入力端)である。送信利得は, S帯: 61.8dBi, X帯: 71.0dBiである。

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。システム雑音温度は 43.6K以下。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 -180dBm 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 ±30km/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 までしか対応していない。

標準周波数設備および時刻設備

水素メーザ装置 3 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。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・記録設備

UDSC64m を電波望遠鏡として利用し, L 帯, C 帯, X 帯での VLBI 観測が行える受信記録設備を備えている(大学共同利用設備)。広帯域 VLBI 受信記録装置は探査機軌道精度向上のための DDOR 観測にも使用される。第6鏡下には G/T 改善のための冷却受信系も構築されている。第6鏡下は送信波を除去したり周波数を分波したりする余計な仕掛けが要らないためアンテナ給電系損失が最少となり, アンテナ雑音温度が最少となり, 極低温に冷やされた給電部と低雑音増幅器との組み合わせで受信性能を最大限に引き出す試みがなされている。

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

1. はじめに

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。

2. 主な設備

2.1 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1,200m²)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。

2.2 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。

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。

2.3 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ー放球装置、ヘリウム充填装置などから構成される。

スライダー放球装置は、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つのカテゴリの高速飛翔体研究を推進している：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 2) 将来の JAXA/ISAS 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。 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。
	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、太陽系惑星から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、計画段階にある太陽系深宇宙の様々な場所からの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>
惑星風洞		<p>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。</p>
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	<p>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。</p> <p>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。</p>
	磁気シールド付真空チェンバー	
	大口径イオンビーム発生装置	
	先端プラズマ推進実験用チャンバ	

設備	構成要素	概要
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研究やそれに関連する機器開発を行うことを目的としている。本設備は計画中のミッションのための機器開発や実験に加え、将来計画として検討中の深宇宙探査や小惑星往復探査（地球接近小惑星、彗星、トロヤ群小惑星など）に用いられるべき革新的な宇宙航行システムによる衛星探査機技術の高度化を実現する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ることを目指す。
	縦型飛翔体加速器	
宇宙放射線実験設備	赤外線装置	X線天文学、赤外線天文学を推進するための飛翔体に搭載する観測機器の開発のため、大学共同利用を実施する設備である。
	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）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。現在開発中のプロジェクト（ERG等）や将来の宇宙科学・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	
VLBI観測装置	VLBI観測設備（臼田）	以下の目的で使用する設備である。 (1) 臼田64mアンテナ、内之浦34mアンテナ等の組み合わせで電波天文観測を行い天文学の研究を行う。2015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。 (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」が金星に到達し、金星大気の観測を開始している。 (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。 (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。 (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。 (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。
	10mアンテナ	
	VLBI観測設備（内之浦）	

設備	構成要素	概要
模擬宇宙実験システム	超電導マグネット	<p>本設備は、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"> 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。 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。 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。 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。
	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収めた。</p>
	プラズマ推進実験装置【D棟】	
電気推進耐久試験装置		<p>本設備は、大容積・高排気能力・高頻度試験・自動運転を特徴としており、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ト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唯一であり、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段階膜衝撃波管）	<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	
飛翔航法制御試験システム（モーションテーブル）		<p>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。</p>
マグネトロンスパッタ装置	マグネトロンスパッタ装置	<p>宇宙飛翔工学研究 薄膜材料製膜・評価装置群は、主要装置として、マグネトロンスパッタ装置、赤外フーリエ分光計で構成され、それ以外に、薄膜材料評価用の小装置群を具備する。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。</p>
	赤外フーリエ分光計	
	小備品	
小型吸込風洞	小型超音速風洞（真空チャンバ）	<p>流体力学に関する基礎研究を行う設備である。本設備の実験的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。</p>
	小型低速風洞	
	真空ポンプ	

設備	構成要素	概要
あきる野実験施設	高気性能試験設備	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的施設である。
	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（耐酸化）コーティングを行い、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、セラミック系複合材のプロセス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、X線グループによるカドテルのセンサ開発（ASTRO-H搭載用）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	
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Class1のスーパークリーンルームであり、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、FY25-27において重点研究を実施し、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を行ってきた。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た。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、赤外放射率）の測定、および紫外線による熱光学特性の劣化評価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	電子走査式アレイ型超音波探傷システム	観測ロケットやイプシロンロケット等の固体ロケット推進薬の非破壊検査（超音波探傷）で用いる設備。試験体に応じた各種プローブを有している。

設備	構成要素	概要
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
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。
マイクロデバイス試験装置		ある特定の機能を持つ集積回路を設計・試験を行うための装置群であり、集積回路を設計するための設備 (回路図編集ソフト, 回路シミュレータ, 集積回路レイアウトツール等), 集積回路を評価するための設備 (LabView, オシロスコープ, パルスジェネレータ等) 及び集積回路の設計データを印刷するための装置 (大型プロッター装置, データ変換ソフト) から構成されている。 ISAS のエレクトロニクス分野を支える基盤的設備であり, ISAS 内外の様々な要望に応じて, 集積回路設計を行う。
集積回路設計システム		ISAS の電子デバイス分野における研究に利用するものである。米国 Cadence Design Systems, Inc. 製ソフトウェアからなる。電子デバイスが厳しい宇宙環境に晒された時にどうなるのか研究したり, 将来の天文ミッションなどで要求されるような, 半導体を用いたセンサ技術を研究したりすることに使われている。具体的には, 研究に必要な電子部品・回路を設計することに利用している。また, 電子デバイスに放射線が当たった時に生じる誤動作について, その原理などをコンピュータシミュレーションの技術で探求することに利用している。
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		加速が見込まれる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。 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。

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	
観測ロケット実験設備	統合型アピオニクス管制装置	相模原における飛翔前試験のため、統合型アピ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
計画調整グループ設備	科学衛星運用支援システム	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、ミッション運用のコマンド作成から実際の管制運用、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科学衛星・探査機運用に必要不可欠な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)	
	次期 SINET アクセス回線	
衛星運用グループ設備	衛星管制 (既存衛星) 共通 QL・姿勢系 QL	
	衛星管制向け UPS	
	衛星管制 (GSTOS1)	
	ISACS-DOC	
	衛星試験装置	
	衛星運用向け指令電話 (OIS)	
USC 射場衛星電源		

設備	構成要素	概要
利用促進グループ設備	科学衛星データベースシステム (SIRIUS)	科学衛星・探査機のテレメトリデータに対し、時刻較正・ソート・重複除去等の処理を行い保存・提供するデータベース (SIRIUS)、各科学衛星のテレメトリデータの時刻較正を共通化したシステム (衛星時刻較正システム)、バス機器や観測機器からのテレメトリデータを工学値変換し、各科学コミュニティが使用するファイルフォーマットにて提供する汎用的なツール (レベル 1 時系列データフォーマット変換ツール)、JAXA の科学衛星・探査機等の観測データを広く国内外の研究者に公開し、データ解析研究を推進する為のサイエンス・アーカイブ (DARTS)、衛星や探査機の円滑な運用を支援することを目的とした衛星運用工学データベース (EDISON) の開発、運用、維持改訂を実施している。
	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ー	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ひ、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		

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、50~100kg クラスの超小型衛星によるマイクロ波合成開口レーダの研究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。

設備	構成要素	概要
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る。 2015年度は、 ・機械環境試験設備において、小型振動試験装置の水平加振台の改良を実施し特性取得実験を実施した。 ・電波無響試験設備において、GPS アンテナ用誘電体基板の製作を行った。 ・構造機能試験設備において、エアベアリングシリンダの改修を行った。 ・衛星姿勢制御試験設備において、パッフル妨害光減衰率計試験装置の製作を行った。 ・磁気シールド試験設備において、三成分フラックスゲート磁力計の製作を行った。
	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。旋盤・フライス盤・ボール盤・鋸盤、剪断機、折曲機等の汎用工作機械や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行う。汎用工作機械の加工精度は 50 μ m 級。2015年度には、これら供給部材在庫管理システムの電子システムの運用を開始し、工作工場機能拡充計画の策定を行った。
	エレクトロニクスショップ	
SJ, RCS	IPA 洗浄装置	本設備は、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 ₂ /He 供給装置	
	一液燃焼試験設備	
	二液スラスタ用推薬供給装置	
	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 ₂ 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 (バルブ駆動モニター)		

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 (臼田・内之浦)		<p>深宇宙ミッション (はやぶさ2, PROCYON, 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 (Insight, Bepi Colombo 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)。</p>

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行っている。

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（2016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	15	40	23	78
東京大学大学院 理学系研究科/ 工学系研究科	7/11	6/3	9/13	22/27
特別共同利用研究員	8 (*8)	8 (*8)	—	16 (*16)
連携大学院	7 (*7)	12 (*11)	1 (*1)	20 (*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(内数)

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、2000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27年度入試状況

入学定員	志願者数	合格者数
5	3 (10月入学)	2 (10月入学)
(内3名は 博士後期課程)	8 (4月入学)	5 (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

(東大国際講座)

東大国際講座は、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共同のものを含め 8 大学 9 研究科と連携し、大学院生の受入れ、教育・指導を行っ

ている（平成 28 年 3 月 31 日現在）。

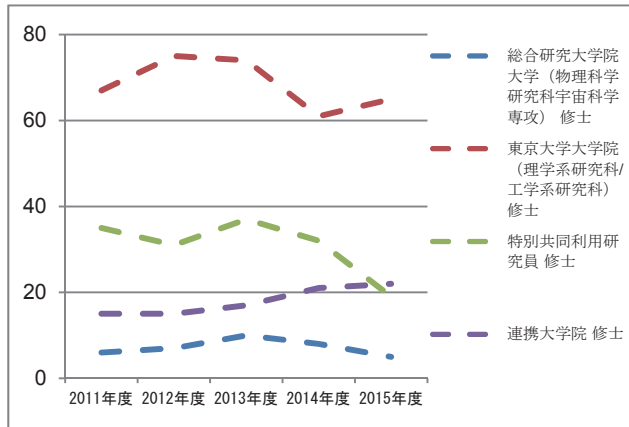


図 1 大学院教育における学生数推移 (修士)

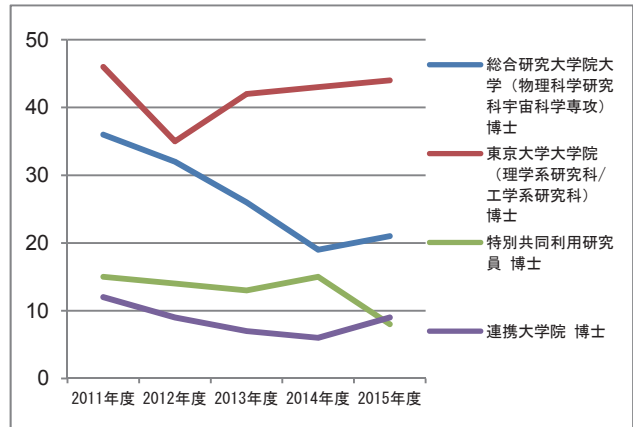


図 2 大学院教育における学生数推移 (博士)

表 3 独立行政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
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） 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。 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。 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。	
独立行政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） 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。 （大学院教育その他大学における教育への協力） 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連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。 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。	

表4 大学院教育における学生指導状況 (2015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	5	21	26	2	28	0	3	3	0	3	1	4	5	0	5
東京大学大学院	65	44	109	3	112	5	9	14	3	17	6	4	10	0	10
理学系研究科	28	19	47	2	49	0	0	0	2	2	3	3	6	0	6
工学系研究科	37	25	62	1	63	5	9	14	1	15	3	1	4	0	4
特別共同利用研究員	19	8	27	-	27	0	1	1	-	1	1	2	3	-	3
主要委託大学名															
国立 東京大学大学院 東北大学大学院 静岡大学大学院	5	4	9	-	9	0	1	1	-	1	0	2	2	-	2
公立 首都大学東京大学院	3	3	6	-	6	0	0	0	-	0	1	0	1	-	1
私立 早稲田大学大学院 東京理科大学大学院 慶応義塾大学大学院 東海大学大学院	11	1	12	-	12	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
海外	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
連携大学院	22	9	31	-	31	1	0	1	-	1	2	0	2	-	2
東京工業大学 大学院理工学研究科	8	6	14	-	14	1	0	1	-	1	0	0	0	-	0
東京大学 大学院新領域創成科学研究科	3	2	5	-	5	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
東京理科大学 大学院理学研究科	1	0	1	-	1	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
大学院基礎工学研究科	1	0	1	-	1	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
北海道大学 大学院工学院	1	0	1	-	1	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
首都大学東京 大学院理工学研究科	0	1	1	-	1	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
筑波大学 大学院システム情報工学研究科	5	0	5	-	5	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
青山学院大学 大学院理工学研究科	2	0	2	-	2	0	0	0	-	0	2	0	2	-	2
法政大学 大学院理工学研究科	1	0	1	-	1	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0
合計	111	82	193	5	198	6	13	19	3	22	10	10	20	0	20

※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

	H27.9 取得者			H28.3 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	1	1	1	1	2	1	2	3
東京大学大学院	3	0	3	28	6	34	31	6	37
内, 理学系研究科	0	0	0	10	3	13	10	3	13
内, 工学系研究科	3	0	3	18	3	21	21	3	24
特別共同利用研究員	0	0	0	15	3	18	15	3	18
連携大学院	0	0	0	5	1	6	5	1	6
計	3	1	4	49	11	60	52	12	64

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) H28年3月	古関 優	ガンマ線レンズ試作機の基礎評価試験	国分 紀秀
博士(工学) H27年9月	Sarli Bruno Victorino	A Study of Multiple Asteroid Flyby Mission Design: An Approach Using Optimal Control	川勝 康弘
博士(工学) H28年3月	岩田 直子	温度制御可能な自励振動ヒートパイプの研究 Studies on Temperature Controllable Oscillating Heat Pipe	高木 亮治

(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) H28年3月	山崎 廣樹	X線天文衛星「すざく」アーカイブデータを用いた天体カタログの開発	海老沢 研
修士(理学) H28年3月	大石 峻裕	月・惑星探査用飛行時間型質量分析器(リフレクトロン)の開発	齋藤 義文
修士(理学) H28年3月	加藤 大羽	月磁気異常による太陽風イオン反射の質量依存性	齋藤 義文
修士(理学) H28年3月	加納 龍一	Hinode and IRIS Observations of the Solar MHD Waves Propagating from the Photosphere to the Chromosphere	清水 敏文
修士(理学) H28年3月	川畑 佑典	Studies on homologous flares at quadrupole magnetic field using force-free field modeling	清水 敏文
修士(理学) H28年3月	桂川 美穂	テルル化カドミウム両面ストリップ型硬 X線撮像検出器を用いた負ミュオン X線による非破壊分析実験	高橋 忠幸
修士(理学) H28年3月	松木 康裕	Far-infrared views of environmental impacts on star-forming galaxies in the local universe	中川 貴雄
修士(理学) H28年3月	小川 匡教	新しい高精度 MHD スキームの磁気リコネクションへの応用	藤本 正樹
修士(理学) H28年3月	村松 はるか	TES 型 X線マイクロカロリメータのインハウス製作と X線応答評価	満田 和久
修士(理学) H28年3月	星野 全俊	GHz 帯 LC 共振器を用いた極低温下の誘電体マイクロカロリメータによる X線検出実験	山崎 典子
博士(理学) H28年3月	宮本 麻由	電波掩蔽データの電波ホログラフィ解析による金星大気温度構造の研究	今村 剛
博士(理学) H28年3月	一戸 悠人	X-ray substructure in clusters of galaxies and its implications for the physics of the intergalactic plasma	高橋 忠幸
博士(理学) H28年3月	佐藤 有	A Systematic Study of Supernova Remnants in the Scutum Arm as Possible Sources of Low Energy Cosmic Rays	高橋 忠幸

(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) H27年8月	宮谷 聡	10kW φ75mm 大口径 ICP 加熱器の発光分光による気流特性調査	大山 聖
修士(工学) H27年9月	Nucera Fortunato	Multi-Objective Optimization of a Non-Axisymmetric Reusable Launch Vehicle using Evolutionary Algorithms	大山 聖
修士(工学) H27年9月	Garg Akshay	GAP ガスジェネレータの燃焼特性に関する研究	堀 恵一
修士(工学) H28年3月	青柳 祐基	細長飛翔体の大迎角飛行における非線形空気力を考慮した飛行制御	稲谷 芳文
修士(工学) H28年3月	小西 慎吾	垂直離着陸型ロケットの燃料最小着陸方式に関する研究	稲谷 芳文
修士(工学) H28年3月	浅野 兼人	Numerical Investigation of Separated Flow Control using DBD Plasma Actuator (DBD プラズマアクチュエータを用いた剥離流れ制御に関する数値解析)	大山 聖

修士 (工学) H28年3月	森平 光一	超音速ジェットにおける音響波に対する入り口擾乱の効果	大山 聖
修士 (工学) H28年3月	赤塚 康佑	太陽光圧下における非回転型宇宙機の姿勢運動の解析及び制御への応用	川口淳一郎
修士 (工学) H28年3月	大木 優介	自律分散制御系の安定化とその鉄道電力制御への応用	川口淳一郎
修士 (工学) H28年3月	菊池 隼仁	膜面形状を考慮したスピン型ソーラー電力セイルの設計手法に関する研究	川口淳一郎
修士 (工学) H28年3月	谷 義隆	マイクロ波放電式中和器の性能向上に関する実験的研究	國中 均
修士 (工学) H28年3月	吉田 航己	15 kW 級 DC アークジェットの長寿命化に関する実験的研究	國中 均
修士 (工学) H28年3月	川田 和周	小天体における着地を考慮した正四面体型跳躍探査ロボットに関する研究	久保田孝
修士 (工学) H28年3月	盛本 真史	X-band 小型衛星通信用の GaN と GaAs 増幅器における非線形位相歪みの評価と多値変調への影響	齋藤 宏文
修士 (工学) H28年3月	出口 雅也	ロケットエンジン銅合金の低サイクルクリープ疲労における劣化促進機構の解明	佐藤 英一
修士 (工学) H28年3月	Piento Valerian	Development of Computer Code for Axisymmetric Swirling Combustive Flows in Hybrid Rockets (ハイブリッドロケット内の軸対称旋回燃焼流れのための数値解析プログラムの開発)	嶋田 徹
修士 (工学) H28年3月	白杵 智章	可変旋回強度方式ハイブリッドロケットによる混合比制御下スロットリング能力の実現とその応用	嶋田 徹
修士 (工学) H28年3月	津吹 優太	X 線光電子分光法における SiO ₂ /Si の帯電補償現象に関する研究	橋本 樹明
修士 (工学) H28年3月	西山 万里	月着陸機の着陸地点選定および探査ローバの経路計画に関する多目的最適化研究	橋本 樹明
修士 (工学) H28年3月	淵田 紳平	デルタ線による SRAM ソフトエラーのスケーリング効果	廣瀬 和之
修士 (工学) H28年3月	伊東山 登	HAN 系推進剤の燃焼に関する研究	堀 恵一
博士 (工学) H28年3月	阿部 圭晃	Mechanism of separated-flow control over an airfoil with synthetic jet devices in low-Reynolds-number regime (低レイノルズ数域におけるシンセティックジェットを用いた翼周りに剥離流れ制御のメカニズム)	大山 聖
博士 (工学) H28年3月	寺門 大毅	Sound source characteristics in compressible turbulent flows (圧縮性乱流中の音源特性に関する研究)	大山 聖
博士 (工学) H28年3月	松本 純	自己加圧供給系を用いる液体ロケットエンジンシステム成立性とその応用に関する研究 (System analysis of liquid rocket engines with self-pressurization and its applications)	川口淳一郎

(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 (技術経営専門職) H28年3月	松原 暁良	東京農工大学大学院 工学研究科	DBD プラズマアクチュエータを用いた 低レイノルズ数翼まわり流れにおける剥離制御の実験的パラメトリックスタディ	大山 聖
修士 (理学) H28年3月	山田 正矩	茨城大学大学院 理工学研究科	「ひので」で探る低軌道衛星周回域における高エネルギー粒子の研究	清水 敏文
修士 (理学) H28年3月	菊地 直道	首都大学東京大学院 理工学研究科	ASTRO-H搭載 軟X線望遠鏡の金L吸収端付近の反射率特性と原子散乱因子の導出	石田 学
修士 (理学) H28年3月	佐藤 真柚	首都大学東京大学院 理工学研究科	「すざく」衛星による Fossil 銀河群の X 線観測	石田 学
博士 (理学) H28年3月	伴場 由美	名古屋大学大学院 理学研究科	Study on Solar Flare Trigger Process Based on Satellite Observations	清水 敏文
博士 (理学) H28年3月	小川 智弘	首都大学東京大学院 理工学研究科	将来宇宙ミッションに向けたマイクロマシン技術を用いた超軽量 X 線望遠鏡の研究	石田 学

博士(工学) H28年3月	Chen Hongru	九州大学大学院 工学府	NEW RESULTS OF ORBITAL DYNAMICS AND THE APPLICATIONS TO ORBIT PREDICTION AND MISSION DESIGN	川勝 康弘
修士(工学) H28年3月	須藤 孝宏	静岡大学大学院 工学研究科	音叉型電子天秤を用いた大電力型電気推進機における推力測定装置の開発	國中 均
修士(工学) H28年3月	久米 孝志	静岡大学大学院 工学研究科	宇宙大型構造物の形状制御・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宇宙適応性と変形挙動の評価	田中 孝治
修士(工学) H28年3月	吉川 哲史	横浜国立大学大学院 工学府	PTFEシート供給式パルスプラズマスラスタの実験的研究	國中 均
修士(工学) H28年3月	長和 悠希	首都大学東京大学院 システムデザイン研究科	超塑性チタン合金の低温・高速超塑性変形における微細組織の影響	佐藤 英一
修士(工学) H28年3月	新井 恭輔	東海大学大学院 工学研究科	HEK-X自由ピストン二段隔膜膨張波管における気流診断と正当性の評価	大山 聖
修士(工学) H28年3月	前川 啓	東海大学大学院 工学研究科	将来の火星探査機に用いる新型パラフォイルの空力特性に関する研究	大山 聖
修士(工学) H28年3月	三島 源生	東海大学大学院 工学研究科	境界層燃焼型液体酸素酸化装置に関する研究	嶋田 徹
修士(工学) H28年3月	富吉正太郎	東海大学大学院 工学研究科	硝酸アンモニウムと微粒子金属のペレットサンプルの燃焼に関する研究	堀 恵一
修士(工学) H28年3月	飯野 晶	早稲田大学大学院 基幹理工学研究科	可変コンダクタンスシートパイプを用いた熱膨張アクチュエータの特性評価	石村 康生
修士(工学) H28年3月	石田 広之	早稲田大学大学院 基幹理工学研究科	自由ピストン二段膜衝撃波管の改良と発光分光計測を用いた気流診断	高木 亮治
修士(工学) H28年3月	川本 大輔	早稲田大学大学院 基幹理工学研究科	誘導結合プラズマ加熱器により生成されるプラズマ気流の超音速化と気流計測	高木 亮治

(連携大学院)

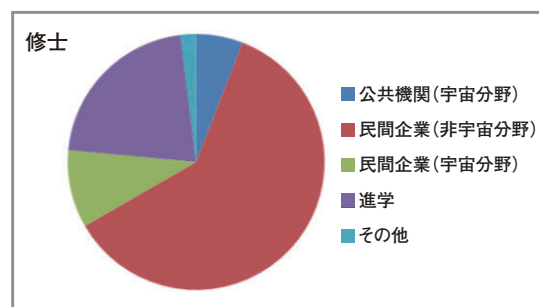
※取得学位, 取得年月, 所属大学院名(国公立別), 指導教員名, 学生氏名の順

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(理学) H28年3月	高浦 直己	東京理科大学大学院 理学研究科	宇宙機用超大型軽量薄膜発電システムに関する研究	田中 孝治
博士(理学) H28年3月	岩井 將親	東京工業大学大学院 理工学研究科	Constraints on the Mass-Radius Relation of Neutron Stars from Thermonuclear X-ray Bursts Observed with Suzaku	堂谷 忠靖
修士(理工学) H28年3月	Chendra Roy Arianto	東京工業大学大学院 理工学研究科	宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星搭載広帯域半波長板の開発	松原 英雄
修士(工学) H28年3月	小倉 聡司	東京大学大学院 新領域創成科学研究科	コースティングを含んだ低推力軌道のモデル化とVILMへの応用	川勝 康弘
修士(工学) H28年3月	浅井 里美	青山学院大学大学院 理工学研究科	熱サイクルによるCFRP積層板の力学特性の変化機構	後藤 健
修士(工学) H28年3月	小川 諒	東京理科大学大学院 基礎理工学研究科	急速加熱環境における炭素繊維強化プラスチックの劣化挙動	後藤 健

3. 学位取得者の進路・就職先

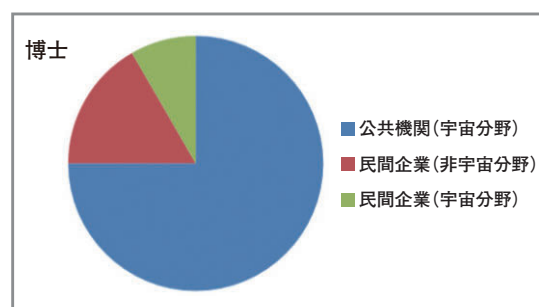
修士課程総数 51名

- 進学 11名 (博士課程進学 11名)
- 就職 39名 - 宇宙分野 8名
 - ・公共機関 3名 (JAXA)
 - ・民間企業 5名 (三菱重工業, 富士重工業, 他)
- 非宇宙分野 31名
 - ・民間企業 31名 (トヨタ自動車, 丸紅 (株), 他)
- その他 1名



博士課程総数 12名

- 就職 12名 - 宇宙分野 10名
 - ・公共機関 9名 (JAXA, 他)
 - ・民間企業 1名
- 非宇宙分野 2名
 - ・民間企業 2名



※便宜上、総研大 D2→D3 を進学として計上。

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
Sarli Bruno Victorino	川勝 康弘	総合研究大学院大学	科研費 (特別研究員奨励費)
中原 聡美	村田 泰宏	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)
和田 師也	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)
佐野 圭	片坐 宏一	東京大学大学院理学系研究科	科研費 (特別研究員奨励費)
一戸 悠人	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)
矢野 健一	中川 貴雄	東京大学大学院理学系研究科	フォトンサイエンス・リーディング大学院
山本 亮	山崎 典子	東京大学大学院理学系研究科	科研費 (特別研究員奨励費)
寺門 大毅	大山 聖	東京大学大学院工学系研究科	科研費 (特別研究員奨励費)
菊地 翔太	川口 淳一郎	東京大学大学院工学系研究科	科研費 (特別研究員奨励費)
中条 俊大	川口 淳一郎	東京大学大学院工学系研究科	科研費 (特別研究員奨励費)
松本 純	川口 淳一郎	東京大学大学院工学系研究科	科研費 (特別研究員奨励費)
天津 恭平	久保田 孝	東京大学大学院工学系研究科	科研費 (特別研究員奨励費)
小澤 晃平	嶋田 徹	東京大学大学院工学系研究科	科研費 (特別研究員奨励費)

小澤 晃平	嶋田 徹	東京大学大学院工学系研究科	社会構想マネジメントを先導するグローバルリーダー養成プログラム 国際会議等短期派遣
小川 智弘	石田 学	首都大学東京大学院理工学研究科 (特別共同利用研究員)	科研費 (特別研究員奨励費)
伴場 由美	清水 敏文	名古屋大学大学院理学研究科 (特別共同利用研究員)	科研費 (特別研究員奨励費)
岩井 将親	堂谷 忠靖	東京工業大学大学院理工学研究科 (連携大学院生)	科研費 (特別研究員奨励費)

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 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	12	9	4	1	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
公立	4	8	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
私立	46	16	0	0	62	2	0	0	0	2	7	0	0	0	7
海外	3	4	1	0	8	2	4	1	0	7	0	0	0	0	0
計	65	37	5	1	108	4	4	1	0	9	7	0	0	0	7

3. 図 書



1. 図書室

本図書室は、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りながら、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、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。

なお、平成 28 年 3 月末現在の蔵書数・学術雑誌等は次のとおりである。

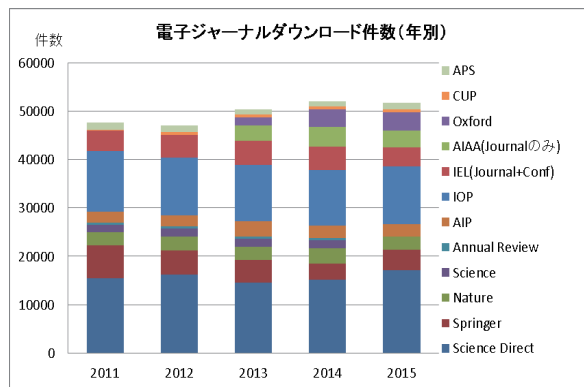
蔵書数	93,190 冊 (増加内訳)
洋書	76,340 冊 (図書 50 製本雑誌 32)
和書	16,850 冊 (図書 385 製本雑誌 71)

所蔵雑誌種数	1,193 種
洋雑誌	959 種
和雑誌	234 種

うち 2015 年受入雑誌種数	203 種
洋雑誌	16 種
電子ジャーナル	119 種
国内欧文誌	6 種
和雑誌	62 種

電子ジャーナル	約 4,300 種
IEL Online	174 種
IOP Journal	53 種

Elsevier Science Direct	165 種
Springer Journal	約 1,630 種
Wiley-Blackwell	約 1,400 種
JSTOR	約 680 種
その他	

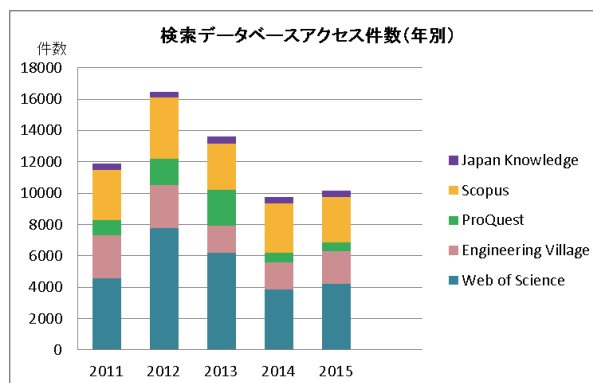


電子ブック

AGU Geophysical Monograph Series 他	598 冊
AIAA Education Series	69 冊
AIP Conference Proceedings	1,639 冊
Cambridge Books Online	160 冊
Net Library	299 冊
Oxford Scholarship Online (Physics)	216 冊
Springer eBOOK	56,100 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
Japan Knowledge



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.		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(2015)+	オンライン購読中
Aerospace America.	22(1984)-52(2014)+	
American Ceramic Society Bulletin.	61(1982)-65,[66-82],83-94(2015)+	オンライン購読中
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)	オンライン購読中
Applied Physics. B. Laser and Optics.	58(1994)-81(2005)	オンライン購読中
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)	オンライン購読中
Astrophysical Journal. Pt. 1.	148(1967)-779(2013)	オンライン購読中
Astrophysical Journal. Pt. 2.	148(1967)-779(2013)	オンライン購読中
Astrophysical Journal. Supplement.	[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],126-176(2014)+	
Bulletin of the Chemical Society of Japan. *	[53(1980)],54-88(2015)+	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)	オンライン購読中
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)	オンライン購読中
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)	オンライン購読中
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)	オンライン購読中
Geophysical Journal International.	98(1989)-133,[134],135-195(2013)	オンライン購読中
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)	オンライン購読中
ISIJ International. *	29(1989)-55(2015)+	オンライン購読中
Infrared Physics and Technology.	35(1994)-53(2010)	オンライン購読中
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 Fluid Flow.		オンライン購読中
International Journal of Heat and Mass Transfer.	1(1960)-22,25-48(2005)	オンライン購読中
International Journal of Hydrogen Energy.		オンライン購読中
International Journal of Impact Engineering.		オンライン購読中
International Journal of Mass Spectrometry.	176(1998)-250(2006)	オンライン購読中
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)+	
Journal of the Atmospheric Sciences.	20(1963)-70(2013)	オンライン購読中

タイトル	所蔵巻号 []内は欠号あり.	
Journal of the British Interplanetary Society.	[17(1959)-42],43-67(2014)+	
Journal of Chemical Physics.	1(1933)-139(2013)	オンライン購読中
Journal of Composite Materials.	16(1982)-42,44-47(2013)	オンライン購読中
Journal of Crystal Growth.	2(1968)-21,[22],23-47,56-285(2005)	オンライン購読中
Journal of Fluid Mechanics.	[31(1968)-32],33-50,[51-63],64-737(2013)	オンライン購読中
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)	オンライン購読中
Journal of Materials Science. Materials in Medicine.	1(1990)-15,17-22(2011)	オンライン購読中
Journal of Mathematical Physics.	[7(1966)-9],10-54(2013)	オンライン購読中
Journal of the Optical Society of America. A.	1(1984)-30(2013)	オンライン購読中
Journal of the Optical Society of America. B.	1(1984)-30(2013)	オンライン購読中
Journal of Optimization Theory and Applications.	13(1974),15-16,19,24-26,30-159(2013)	オンライン購読中
Journal of the Physical Society of Japan. *	32(1972)-45,48-84(2015)+	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)	オンライン購読中
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)	オンライン購読中
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)	オンライン購読中
Journal of Vacuum Science & Technology. B.	1(1983)-31(2013)	オンライン購読中
Materials Science & Engineering. A.	101(1988)-417(2006)	オンライン購読中
Materials Science & Engineering. B.	1(1988)-125(2005)	オンライン購読中
Materials Science & Engineering. C.	[1(1993)],2-25(2005)	オンライン購読中
Materials Science & Engineering. R.	10(1993)-51(2006)	オンライン購読中
Materials Science and Technology.	1(1985)-22,24-29(2013)	オンライン購読中
Materials Transactions.*	42(2001)-56(2015)+	
Mercury.	12(1983)-36(2007)	オンライン購読中
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(2015)+	
Nature.	213(1967)-215,[216-452],453-504(2013)	オンライン購読中
Nature Geoscience.		オンライン購読中
Nature Materials.		オンライン購読中
Nature Physics.		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)-66(2014)+	オンライン購読中
Philosophical Magazine.	1(1926)-93(2013)	オンライン購読中
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)	オンライン購読中
Physics of Fluids.	1(1989)-25(2013)	オンライン購読中

タイトル	所蔵巻号 []内は欠号あり.	
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
Proceedings : Mathematical, Physical and Engineering Sciences.	381(1982)-461,[462],463-469(2013)	オンライン購読中
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)-37(2012)+	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
Robotics and Autonomous Systems.		オンライン購読中
SIAM Journal on Control and Optimization.	20(1982)-51(2013)	オンライン購読中
Science.	[103(1946)-275],276-342(2013)	オンライン購読中
Scientific American.	[126(1922)-276],277-313(2015)+	
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],54-118,120-128(2014)+	
Solar Energy Materials & Solar Cells.	25(1992)-45,[46],47-49(1997)	オンライン購読中
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)]	オンライン購読中
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)-57(2014)+	
Transactions of the ASME. Journal of Applied Mechanics.	49(1982)-80(2013)	オンライン購読中
Transactions of the ASME. Journal of Dynamic Systems, Measurement and Control.	104(1982)-135(2013)	オンライン購読中
Transactions of the ASME. Journal of Fluids Engineering.	104(1982)-135(2013)	オンライン購読中
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)	オンライン購読中
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)-495,497-1134(2015/h.27)+	
分光研究	35(1986/s.61)-63(2014/h.26)+	
大学図書館研究	8(1976/s.51)-101(2013/2014)(h.25/26)+	
大学図書館協力ニュース	継続購読中	
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)-98(2015/h.27)+	
EXPLOSION	1(1991/h.3)-23(2012/2013)(h.24/25)	
Electrochemistry (電気化学及び工業物理化学)	[29(1961/s.36)-40],41-83(2015/h.27)+	
ふえらむ: 日本鉄鋼協会会報	1(1996/h.8)-20(2015/h.27)+	
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],26-56(2015/h.27)+
科学	1(1931/s.6)-29,[30-70],71-85(2015/h.27)+
軽金属	10(1960/s.35)-18,[19-37],39-65(2015/h.27)+
計測自動制御学会論文集	22(1986/s.51)-51(2015/h.27)+
計測と制御	[8(1969/s.44)-24],25-54(2015/h.27)+
高分子論文集	37(1980/s.55)-38,42-72 (2015/h.27)+
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],43-50(2015/h.27)+
まてりあ 日本金属学会会報	33(1994/h.6)-54(2015/h.27)+
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)-70(2015/h.27)+
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)-40(2014/h.26)+
日本原子力学会誌	6(1964/s.39)-19,[20],21-57(2015/h.27)+
日本ゴム協会誌	1(1928/s.3)-53,[58-72],73-88(2015/h.27)+
日本建築学会環境系論文集	566(2003/h.15)-622:73-80(2015/h.27)
日本建築学会計画系論文集	455(1994/h.6)-622:73-80(2015/h.27)
日本建築学会構造系論文集	455(1994/h.6)-622:73-80(2015/h.27)
日本機械学会誌	49(1946/s.21)-118(2015/h.27)+
日本金属学会誌	32(1968/s.43)-79(2015/h.27)+
日本航空宇宙学会誌	16(1968/s.43)-62(2014/h.26)+
日本航空宇宙学会論文集	47(1999/h.11)-61(2013/h.25)+
日本ロボット学会誌	[2(1984/s.59)-10],11-32(2014/h.26)+
応用物理	40(1971/s.46)-47,[48],49-84(2015/h.27)+
パリテイ	6(1991/h.3),[7],8-29(2014/h.26)+
繊維学会誌	31(1975/s.50)-44,[45],46-71(2015/h.27)+
真空	[5(1962/s.37)-23],28-58(2015/h.27)+
数理科学	29(1991/h.3),32-53(2015/h.27)+
天文月報	77(1984/s.59)-108(2015/h.27)+
鉄と鋼	58(1972/s.47)-73,[74],75-101(2015/h.27)+
図書館雑誌	21(1927/s.2)-38,[40-90],91-109(2015/h.27)+
有機合成化学協会誌	1(1943/s.18)-13,15-21,23-73(2015/h.27)+
遊星人	1(1992/h.4)-23(2014/h.26)+
材料とプロセス	7(1994/h.6)-28(2015/h.27)+

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

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、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 27 年 4 月にリポジトリのシステム移行を行い、以下のサイトにて運用を開始した。

<https://repository.exst.jaxa.jp/dspace/>



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。

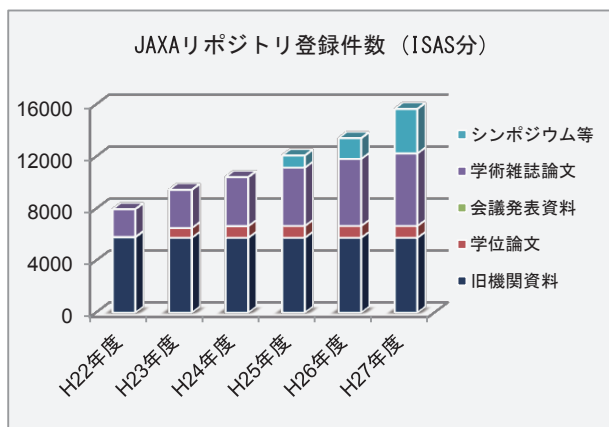


図1 JAXA リポジトリ登録件数 (ISAS分)

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, 講演集のかわりとして利用されている。昨年度よりオンラインでシンポジウム開催の案内, 参加受付等が可能なシンポジウムシステムを利用し, オンラインでリポジトリへの登録確認, 掲載用本文データの受付を行った。これにより ISAS 主催のシンポジウムのデータ登録件数が増加し, 利用も増えている。

平成 27 年度の JAXA リポジトリのアクセス数は前年度の約 3 倍となっている。また統計結果より, JAXA 出版物へのアクセスも多く見られ, JAXA の成果に対し, 注目が集まっていることが伺える。

これらの傾向を踏まえ, 本年度は[JAXA 出版物][シンポジウム・研究会]のページを作成し, JAXA リポジトリの利便性を高め, 成果をさらにアピールできるようになった。

また, 毎年査読付き学術雑誌論文の登録, リクエスト登録の受付も継続して行っている。今後は学術雑誌論文等の本文データ(学協会の著作権ポリシーに基づき, 著者版または出版社版を登録)の増加, 検索・閲覧の利便性の向上に努めていきたい。

4. 広報・普及

はじめに

これまでの広報・普及活動は, 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

研究成果や実験結果の報道発表(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プレスリリースを行った。平成 27 年度は, 一月あたり 2-3 回のペースでプレスリリース/お知らせを発出した。また, X 線天文衛星 ASTRO-H の機体報道公開を筑波・種子島で開催したほか, 「はやぶさ 2」地球スイングバイや「あかつき」金星周回軌道投入時には, 一ヶ月程度前に記者説明会を開催し, 当日は宇宙科学研究所内にプレスセンターを設けて報道対応に当たった。学術成果を発信する上では, 報道機関関係者に宇宙科学に関する基礎的な理解を深めてもらうことが第一歩であり, その取り組みとして, 記者向けの講演会を開催した。

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。

展示室を含む見学コースの土日を含む常時公開の継続と周知によって, 団体見学と自由見学の総数も 65,281 名と, 「はやぶさ」帰還ブームに沸いた平成 22 年度の 58,648 名をもはるかに上回る水準に高めた。これは, 自由見学者数・団体見学者数ともに着実に伸びていることの反映である。団体見学者数は 12,984 名と, 平成 19 年度以前の 2,000 名弱のレベルからほぼ 1 桁増とした。

平成 22 年度から学生アルバイトを用いて開始した土日祝の質問コーナーは順調で, 来場者の満足度も高い。学生に広い見識を修得させるための教育効果の点でも有効である。土日祝日限定で実施を開始したロケット発射音響体験が好評であり, 繰り返し来場する例もみられるようになった。

平成 27 年度の特別公開は 7 月末の金土の二日間開催し, 来場者数は約 13,300 名だった。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。

また, 能代ロケット実験場にて特別公開を行い, 2 日間で 600 名の来場を得た。平時の見学者数(平成 27 年度)も約 1,200 人であった。

このように飛躍的に増大している見学者のニーズに対応するとともに, 多岐にわたる宇宙科学の研究開発の成果を紹介する展示を充実させるために, 新たに展示館を設置すべく, 建設に向けた具体的な検討を進めている。

3. 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。また、神奈川県青少年教育連携協議会のイベント（県内3か所での子どもサイエンスフェスティバルやロボフェスタなど）を通じて神奈川県全域との連携も進めた。

4. 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。平成 27 年度の宇宙科学研究所としての講師派遣は 66 件だった。

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。

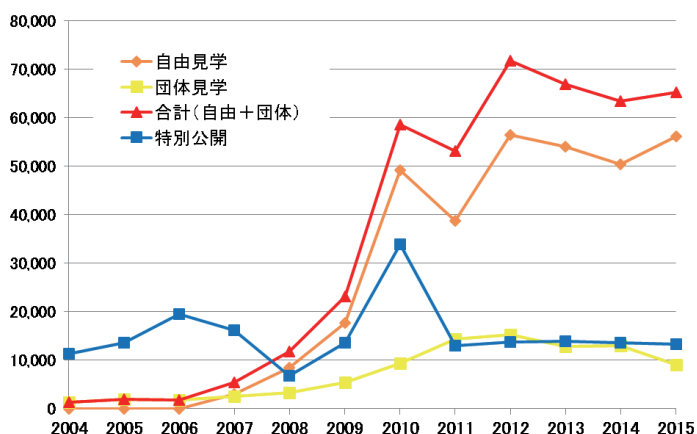
また、全国科学館連携協議会と連携し、6 種類の巡回パネル展（合計 23 か所で開催、来場者数 23 万人以上）などを通じて全国の科学館の宇宙科学関連企画展を支援した。

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。

5. その他

広報誌『ISAS ニュース』を 12 回発行するとともに、その内容やプレスリリースの内容等を軸にホームページの更新を行った。

また、公式のツイッターアカウントである ISAS_JAXA の定常運用を行った。平成 22 年度末に 11,473 名であったフォロワーの数は着実に伸び、平成 27 年度末の時点では約 60,000 名に増加した。



相模原キャンパス見学者数の推移

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) ISAS 衛星を使った著名な学術誌での論文数	Nature 1 編	図 1
2) 高被引用論文数 (共著者に ISAS 所属の著者を含む)	51 編	図 2
3) 国際共著率	研究分野平均 52% (平成 15 年度-平成 27 年度)	図 3
4) 査読付き学術雑誌論文 (2015 年)	298 編	図 4
2. JAXA 出版物 (ISAS 出版分)	10 件 (RR: 3 件, RM: 4 件, SP: 3 件)	XII-2 (p.128)
3. 外部の学術雑誌等に発表のもの		
s. 単行本に発表のもの	9 件	XII-3-a (p.128～)
b. 査読付き学術誌に発表のもの	316 編	XII-3-b (p.129～)
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	37 件	XII-5 (p.145～)
6. 特許権等	出願公開 16 件, 特許登録 14 件	XII-6 (p.148～)

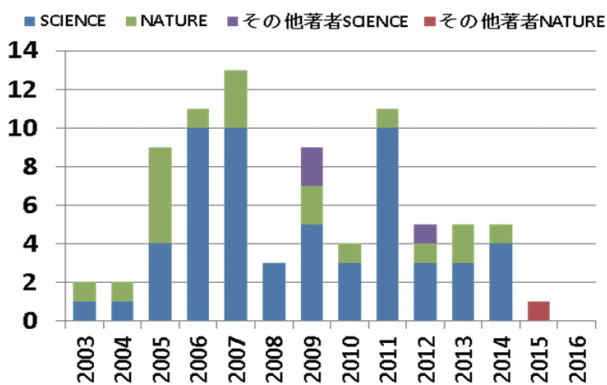


図 1 Science 及び Nature 掲載論文数の推移 (暦年)

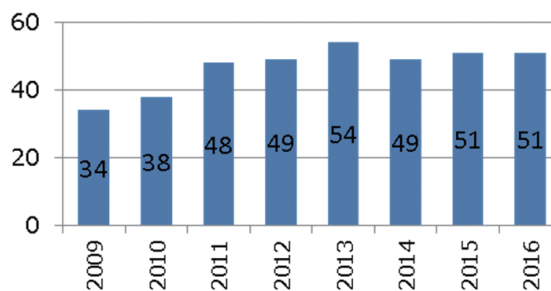


図 2 高被引用論文数の推移

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.

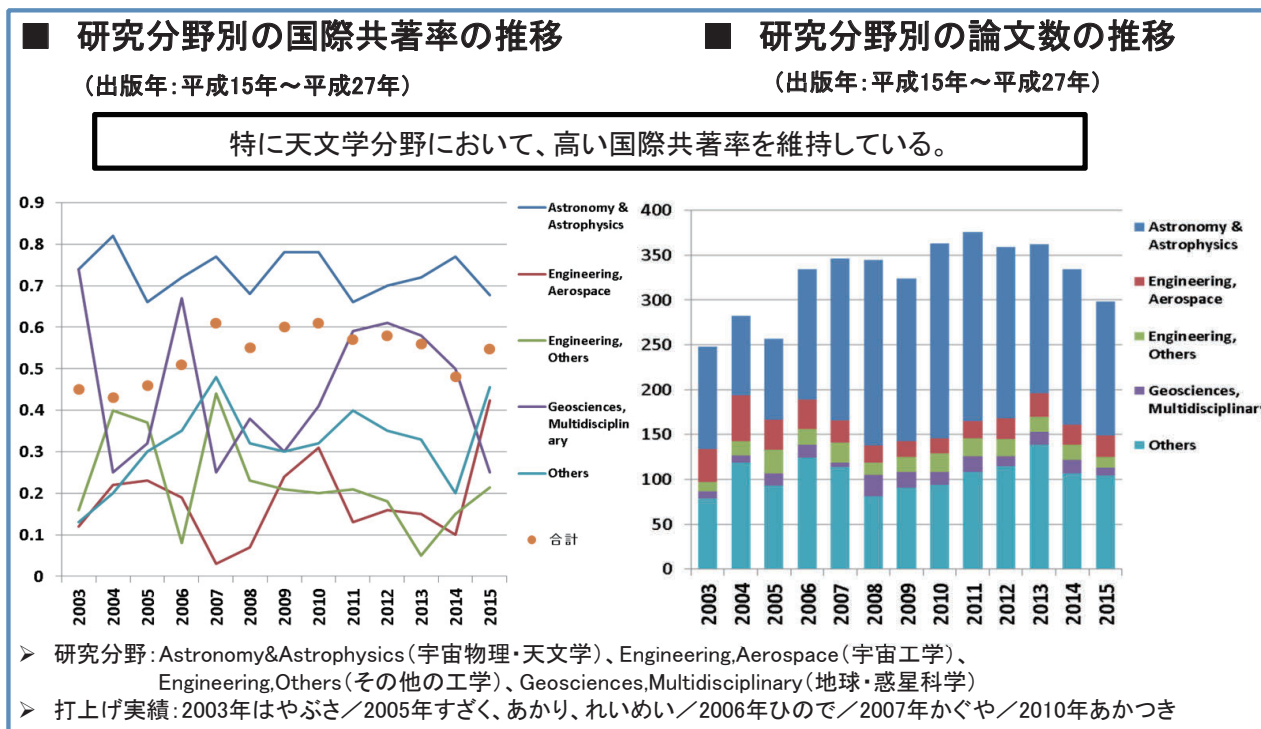


図3 学術論文の国際共著率の推移

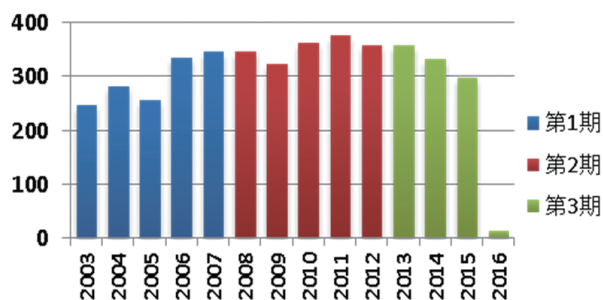


図4 論文数の推移

ISASの研究者を共著者に含む論文の中で、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2015年1月～12月。(平成28年3月末現在)

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。

研究開発報告

(JAXA Research and Development Report)

(2015/4~2016/3)

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-15-004

松永浩貴, 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 27 年度成果報告書

RR-15-005

石橋 高, 小川和律, 白井 慶, 和田浩二, 池田優二, 本田理恵, 荒川政彦: Hayabusa2 分離カメラ用硝材のガンマ線照射試験

RR-15-006

宇宙科学情報解析論文誌 第五号

研究開発資料

(JAXA Research and Development Memorandum)

(2015/4~2016/3)

機構の研究開発成果のうち、速報性または資料的観点から刊行する価値を有するもので、例えば、研究開発の現況報告、技術試験報告、実験・観測データ、一次資料

データを取りまとめたものなど。

RM-15-003

林 友直: 臼田宇宙空間観測所建設の記録

RM-15-006

坪内彩音, 篠田玲奈, 郭 哲也, 後藤祐紀, 春山純一, 三宅 互: SELENE (かぐや) 搭載地形カメラステレオペアデータから得られた数値地形モデル (DTM) ならびに数値標高モデル (DEM) プロダクトの標高値の検証報告

RM-15-007

榎田果鈴, 齋藤優里, 春山純一: 月の死の湖と虹の入り江の陥没地形周辺の年代測定

RM-15-011

中塚潤一, 澤井秀次郎, 森 治, 成尾芳博: 科学衛星・探査機推進系の信頼性向上活動最終報告書

特別資料

(JAXA Special Publication)

(2015/4~2016/3)

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-15-015E

Masanao Abe, et al.: Hayabusa Asteroid Sample catalog 2015

SP-15-016

石崎恵子 編: 第 30 回宇宙技術および科学の国際シンポジウム (ISTS) 兵庫・神戸大会 サイドイベント人文科学系公開シンポジウム はやぶさ 2 探検を支えるスゴ技の秘密 「宇宙開発と技術の伝承」 ~ 技の伝承でチャンスをつかむ ~ 開催録

SP-15-017

石崎恵子 編: 人文・社会科学系研究活動報告集-2015 年までの歩みとこれから

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

生田ちさと (監修: 世界で一番美しい深宇宙図鑑 (Deep Space): ホヴァート・スヒリング著/武井摩利訳: 創元社: (2016)

E. Sato, G. Itoh, Y. Takayama, K. Kitazono, K. Morita, T. Itoi, J. Kobayashi (Editors): Superplasticity in Advanced Materials - Icsam 2015 : Trans Tech Pub. :

(2016)

L. De Luca, T. Shimada, V. P. Sinditskii, M. Calabro (Editors): Chemical Rocket Propulsion - A Comprehensive Survey of Energetic Materials - : Springer International Publishing : (2016)

廣瀬和之, 小林大輔ほか: 第 5 章第 10 節-2. X 線光電子

- 分光による誘電率の推定法：電気特性の測定, 評価とデータ解釈 ～ 導電性, 絶縁性, 電磁波吸収性, 帯電性 ～, pp.307-312: 技術情報協会:(2015)
- 高橋忠幸: 宇宙線/宇宙 γ 線: 理科年表 平成 28 年: 国立天文台 編: 丸善:(2015)
- H.E. Soken and S. Sakai: Multiple-Model Adaptive Estimation of Time-Varying Residual Magnetic Moment for Small Satellites: *Advances in Aerospace Guidance, Navigation and Control*, pp. 303-321: edited by J. Bordeneuve-Guibe, et al.: Springer International Publishing:(2015)
- 矢野 創, 高井 研: 宇宙と海の深い話: サイエンス・ブック・トラベル 世界を見晴らす 100 冊: 山本貴光 編: 河出書房新社:(2015)
- M. Yoshikawa, J. Kawaguchi, A. Fujiwara, et al: Hayabusa Sample Return Mission: Asteroids IV, pp. 397-418: edited by P. Michel et al.: The University of Arizona Press:(2015)
- P. A. Abell, B. W. Barbee, P. W. Chodas, J. Kawaguchi, et al.: Human Exploration of Near-Earth Asteroids: Asteroids IV, pp. 855-880: edited by P. Michel et al.: The University of Arizona Press:(2015)

b. 査読付き学術誌に発表のもの

- R. C. Boden, et al. "Target Selection and Mass Estimation for Manned NEO Exploration using a Baseline Mission Design". *Acta Astronautica*, Vol.111, pp.198-221 (2015)
DOI: 10.1016/j.actaastro.2015.02.018
- T. Ikenaga, et al. "Interplanetary Parking Method and its Applications". *Acta Astronautica*, Vol.116, pp.271-281 (2015)
DOI: 10.1016/j.actaastro.2015.07.018
- T. Yoshimitsu, et al. "IAA Multilingual Space Dictionary, Current Status and Future Prospects". *Acta Astronautica*, Vol.117, pp.64-72 (2015)
DOI: 10.1016/j.actaastro.2015.07.031
- Y. Tsuda, et al. "Flight Status of Robotic Asteroid Sample Return Mission Hayabusa2". *Acta Astronautica*
DOI: 10.1016/j.actaastro.2016.01.027
- R. Yamada, et al. "Frequency Band Enlargement of the Penetrator Seismometer and its Application to Moonquake Observation". *Advances in Space Research*, Vol.56(2), pp.341-354 (2015)
DOI: 10.1016/j.asr.2015.04.024
- M. Nakamura, et al. "Development of In-situ Micro-debris Measurement System". *Advances in Space Research*, Vol.56(3), pp.436-448 (2015),
DOI: 10.1016/j.asr.2015.04.009
- W. Miyake, et al. "An Empirical Modeling of Spatial Distribution of Trapped Protons from Solar Cell Degradation of the Akebono Satellite". *Advances in Space Research*, Vol.56(11), pp.2575-2581 (2015)
DOI: 10.1016/j.asr.2015.10.021
- T. Chujo, et al. "Mars Impact Probability Analysis for the Hayabusa-2 NEO Sample Return Mission". *Advances in Space Research*, Vol.57(9), pp.1991-2002 (2016)
DOI: 10.1016/j.asr.2015.07.042
- B. V. Sarli, et al. "PROCYON's Probability Analysis of Accidental Impact on Mars". *Advances in Space Research*, Vol.57(9), pp.2003-2012 (2016)
DOI: 10.1016/j.asr.2015.11.007
- M. Adachi, et al. "Liquid Films Instability Analysis of Liquefying Hybrid Rocket Fuels Under Supercritical Conditions". *AIAA Journal*, Vol.53(6), pp.1578-1589 (2015)
DOI: 10.2514/1.j053459
- M. Anyoji, et al. "Effects of Mach Number and Specific Heat Ratio on Low-Reynolds-Number Airfoil Flows". *AIAA Journal*, Vol.53(6), pp.1640-1654 (2015)
DOI: 10.2514/1.j053468
- M. Akamine, et al. "Acoustic Phenomena from Correctly Expanded Supersonic Jet Impinging on Inclined Plate". *AIAA Journal*, Vol.53(7), pp.2061-2067 (2015)
DOI: 10.2514/1.j053953
- M. Sato, et al. "Multifactorial Effects of Operating Conditions of Dielectric-Barrier-Discharge Plasma Actuator on Laminar-Separated-Flow Control". *AIAA Journal*, Vol.53(9), pp.2544-2559 (2015)
DOI: 10.2514/1.j053700
- H. Nishida, et al. "Numerical Study on Spanwise Nonuniformity in Body-Force Field of Dielectric-Barrier-Discharge Plasma Actuator". *AIAA Journal*, Vol.54(2), pp.659-669 (2016)
DOI: 10.2514/1.J054315
- T. Nonomura, et al. "Plate-Angle Effects on Acoustic Waves from Supersonic Jets Impinging on Inclined Plates". *AIAA Journal*, Vol.54(3), pp.816-827 (2016)
DOI: 10.2514/1.J054152
- T. Nakamura, et al. "Spatial Dimensions of the Electron Diffusion Region in Anti-parallel Magnetic Reconnection". *Annales Geophysicae*, Vol.34(3), pp.357-367 (2016)
DOI: 10.5194/angeo-34-357-2016
- Y. Ikeda, et al. "Machined Immersion Grating with Theoretically Predicted Diffraction Efficiency". *Applied Optics*, Vol.54(16), pp.5193-5202 (2015)

- DOI: 10.1364/ao.54.005193
- S. Okishio, et al. “A Proposal and Verification of the Lunar Overnight Method by Promoting the Heat Exchange with Regolith”. *Applied Thermal Engineering*, Vol.91, pp.1176-1186 (2015)
DOI: 10.1016/j.applthermaleng.2015.08.071
- V. Buat, et al. “Dust Attenuation up to z similar or equal to 2 in the AKARI North Ecliptic Pole Deep Field”. *Astronomy and Astrophysics*, Vol.577, A141 (2015)
DOI: 10.1051/0004-6361/201425399
- K. Murata, et al. “Environmental Dependence of Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Emission at z similar to 0.8: Investigation by observing RX J0152.7-1357 with AKARI”. *Astronomy and Astrophysics*, Vol.581, A114 (2015)
DOI: 10.1051/0004-6361/201526276
- A. Solarz, et al. “Clustering of the AKARI NEP Deep Field 24 μm Selected Galaxies”. *Astronomy and Astrophysics*, Vol.582, A58 (2015)
DOI: 10.1051/0004-6361/201423370
- J. Peralta, et al. “Dayside Temperatures in the Venus Upper Atmosphere from Venus Express/VIRTIS Nadir Measurements at 4.3 μm ”. *Astronomy and Astrophysics*, Vol.585, A53 (2016)
DOI: 10.1051/0004-6361/201527191
- S. Koyama, et al. “Discovery of Off-axis Jet Structure of TeV Blazar Mrk 501 with mm-VLBI”. *Astronomy and Astrophysics*, Vol.586, A113 (2016)
DOI: 10.1051/0004-6361/201526541
- T. Aramaki, et al. “Antideuteron Sensitivity for the GAPS Experiment”. *Astroparticle Physics*, Vol.74, pp.6-13 (2016)
DOI: 10.1016/j.astropartphys.2015.09.001
- M. Tahara, et al. “SUZAKU X-Ray Observations of the Fermi Bubbles: Northernmost Cap and Southeast Claw Discovered with MAXI-SSC”. *Astrophysical Journal*, Vol.802(2), 91 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/802/2/91
- W. Liu, et al. “First High-Resolution Spectroscopic Observations of an Erupting Prominence within a Coronal Mass Ejection by the Interface Region Imaging Spectrograph (IRIS)”. *Astrophysical Journal*, Vol.803(2), 85 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/803/2/85
- T. Mizuno, et al. “SUZAKU Observation of the Fermi Cygnus Cocoon: The Search for a Signature of Young Cosmic-Ray Electrons”. *Astrophysical Journal*, Vol.803(2), 74 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/803/2/74
- D. J. Patnaude, et al. “Are Models for Core-Collapse Supernova Progenitors Consistent with the Properties of Supernova Remnants?”. *Astrophysical Journal*, Vol.803(2), 101 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/803/2/101
- Y. Sarugaku, et al. “Infrared and Optical Imagings of the Comet 2P/ENCKE Dust Cloud in the 2003 Return”. *Astrophysical Journal*, Vol.804(2), 127 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/804/2/127
- M. Honda, et al. “High-Resolution 25 μm Imaging of the Disks around Herbig AE/BE Stars”. *Astrophysical Journal*, Vol.804(2), 143 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/804/2/143
- S. Chakraborti, et al. “A Missing-Link in the Supernova-GRB Connection: The Case of SN 2012ap”. *Astrophysical Journal*, Vol.805(2), 187 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/805/2/187
- K. Hagino, et al. “On the Merging Cluster Abell 578 and its Central Radio Galaxy 4C+67.13”. *Astrophysical Journal*, Vol.805(2), 101 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/805/2/101
- S. W. Randall, et al. “A Very Deep CHANDRA Observation of the Galaxy Group NGC 5813: AGN Shocks, Feedback, and Outburst History”. *Astrophysical Journal*, Vol.805(2), 112 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/805/2/112
- S. Takasao, et al. “Magnetohydrodynamic Shocks in and above Post-Flare Loops: Two-Dimensional Simulation and a Simplified Model”. *Astrophysical Journal*, Vol.805(2), 135 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/805/2/135
- T. Arai, et al. “Measurements of the Mean Diffuse Galactic Light Spectrum in the 0.95-1.65 μm Band from Ciber”. *Astrophysical Journal*, Vol.806(1), 69 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/806/1/69
- H. D. Jun, et al. “Rest-Frame Optical Spectra and Black Hole Masses of $3 < z < 6$ Quasars”. *Astrophysical Journal*, Vol.806(1), 09 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/806/1/109
- S.-H. Lee, et al. “Modeling Bright γ -Ray and Radio Emission at Fast Cloud Shocks”. *Astrophysical Journal*, Vol.806(1), 71 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/806/1/71
- T. L. Suzuki, et al. “Galaxy Formation at $z > 3$ Revealed by Narrowband-Selected [O III] Emission Line Galaxies”. *Astrophysical Journal*, Vol.806(2), 208 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/806/2/208
- T. Haga, et al. “Determination of Central Engine Position and Accretion Disk Structure in NGC 4261 by Core Shift Measurements”. *Astrophysical Journal*, Vol.807(1), 15 (2015)

- DOI: 10.1088/0004-637x/807/1/15
- J. Kataoka, et al. “Global Structure of Isothermal Diffuse X-Ray Emission along the Fermi Bubbles”. *Astrophysical Journal*, Vol.807(1), 77 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/807/1/77
- T. Matsumoto, et al. “Reanalysis of the Near-Infrared Extragalactic Background Light Based on the IRTS Observations”. *Astrophysical Journal*, Vol.807(1), 57 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/807/1/57
- M. Ackermann, et al. “Search for Early Gamma-Ray Production in Supernovae Located in a Dense Circumstellar Medium with the FERMI LAT”. *Astrophysical Journal*, Vol.807(2), 169 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/807/2/169
- H. J. Seo, et al. “AKARI Observation of the Sub-Degree Scale Fluctuation of the Near-Infrared Background”. *Astrophysical Journal*, Vol.807(2), 140 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/807/2/140
- S. Katsuda, et al. “Kepler’s Supernova: An Overluminous Type Ia Event Interacting with a Massive Circumstellar Medium at a Very Late Phase”. *Astrophysical Journal*, Vol.808(1), 49 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/808/1/49
- J. Mao, et al. “Matter Mixing in Core-Collapse Supernova Ejecta: Large Density Perturbations in the Progenitor Star?”. *Astrophysical Journal*, Vol.808(2), 64 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/808/2/64
- T. J. Okamoto, et al. “Resonant Absorption of Transverse Oscillations and Associated Heating in a Solar Prominence. I. Observational Aspects”. *Astrophysical Journal*, Vol.809(1), 71 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/809/1/71
- P. Antolin, et al. “Resonant Absorption of Transverse Oscillations and Associated Heating in a Solar Prominence. II. Numerical Aspects”. *Astrophysical Journal*, Vol.809(1), 72 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/809/1/72
- K.-S. Lee, et al. “Photospheric Abundances of Polar Jets on the Sun Observed by HINODE”. *Astrophysical Journal*, Vol.809(2), 114 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/809/2/114
- S. Saito, et al. “Time-Dependent Modeling of Gamma-Ray Flares in Blazar PKS1510-089”. *Astrophysical Journal*, Vol.809(2), 171 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/809/2/171
- M. Ackermann, et al. “The Third Catalog of Active Galactic Nuclei Detected by the FERMI Large Area Telescope”. *Astrophysical Journal*, Vol.810(1), 14 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/810/1/14
- T. Izumi, et al. “ALMA Observations of the Submillimeter Dense Molecular Gas Traces in the Luminous Type-1 Active Nucleus of NGC 7469”. *Astrophysical Journal*, Vol.811(1), 39 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/811/1/39
- K. Sano, et al. “Derivation of a Large Isotopic Diffuse Sky Emission Component at 1.25 and 2.2 μ m from the COBE/DIRBE Data”. *Astrophysical Journal*, Vol.811(2), 77 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/811/2/77
- Y. Terashima, et al. “A New Sample of Obscured AGNs Selected from the XMM-NEWTON and AKARI Surveys”. *Astrophysical Journal*, Vol.814(1), 11 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/814/1/11
- S. Katsuda, et al. “Evidence for Thermal X-Ray Line Emission from the Synchrotron-Dominated Supernova Remnant RX J1713.7-3946”. *Astrophysical Journal*, Vol.814(1), 29 (2015)
DOI: 10.1088/0004-637x/814/1/29
- K. Hada, et al. “High-Sensitivity 86 GHz (3.5mm) VLBI Observations of M87: Deep Imaging of the Jet Base at a Resolution of 10 SCHWARZSCHILD RADII”. *Astrophysical Journal*, Vol.817(2), 131 (2016)
DOI: 10.3847/0004-637x/817/2/131
- K. Sano, et al. “Measurements of Diffuse Sky Emission Components in High Galactic Latitudes at 3.5 and 4.9 μ m using DIRBE and WISE Data”. *Astrophysical Journal*, Vol.818(1), 72 (2016)
DOI: 10.3847/0004-637x/818/1/72
- Y. Inoue, et al. “Lower Bound on the Cosmic TeV Gamma-ray Background Radiation”. *Astrophysical Journal*, Vol.818(2), 187 (2016)
DOI: 10.3847/0004-637x/818/2/187
- J. D. Kominami, et al. “Global High-resolution N-body Simulation of Planet Formation. I. Planetesimal-driven Migration”. *Astrophysical Journal*, Vol.819(1), 30 (2016)
DOI: 10.3847/0004-637x/819/1/30
- K. Niinuma, et al. “Discovery of a Wandering Radio Jet Base after a Large X-Ray Flare in the Blazar Markarian 421”. *Astrophysical Journal Letters*, Vol.807(1), L14 (2015)
DOI: 10.1088/2041-8205/807/1/L14
- ALMA Partnership, et al. “The 2014 ALMA Long Baseline Campaign: An Overview”. *Astrophysical Journal Letters*, Vol.808(1), L1 (2015)
DOI: 10.1088/2041-8205/808/1/L1
- ALMA Partnership, et al. “The 2014 ALMA Long Baseline Campaign: Observations of Asteroid 3 Juno at 60 Kilometer Resolution”. *Astrophysical Journal Letters*, Vol.808(1), L2 (2015)
DOI: 10.1088/2041-8205/808/1/L2

- ALMA Partnership, et al. "The 2014 ALMA Long Baseline Campaign: First Results from High Angular Resolution Observations toward the HL TAU Region". *Astrophysical Journal Letters*, Vol.808(1), L3 (2015)
DOI: 10.1088/2041-8205/808/1/3
- ALMA Partnership, et al. "The 2014 ALMA Long Baseline Campaign: Observations of the Strongly Lensed Submillimeter Galaxy Hatlas J090311.6+003906 at $z=3.042$ ". *Astrophysical Journal Letters*, Vol.808(1), L4 (2015)
DOI: 10.1088/2041-8205/808/1/4
- A. Simionescu, et al. "A Uniform Contribution of Core-Collapse and Type Ia Supernovae to the Chemical Enrichment Pattern in the Outskirts of the Virgo Cluster". *Astrophysical Journal Letters*, Vol.811(2), L25 (2015)
DOI: 10.1088/2041-8205/811/2/L25
- A. L. Longinotti, et al. "X-Ray High-Resolution Spectroscopy Reveals Feedback in a Seyfert Galaxy from an Ultra-Fast Wind with Complex Ionization and Velocity Structure". *Astrophysical Journal Letters*, Vol.813(2), L39 (2015)
DOI: 10.1088/2041-8205/813/2/L39
- A. Simionescu, et al. "Serendipitous Discovery of an Extended X-Ray Jet without a Radio Counterpart in a High-Redshift Quasar". *Astrophysical Journal Letters*, Vol.816(1), L15 (2016)
DOI: 10.3847/2041-8205/816/1/L15
- F. Acero, et al. "Fermi Large Area Telescope Third Source Catalog". *Astrophysical Journal Supplement Series*, Vol.218(2), 23 (2015)
DOI: 10.1088/0067-0049/218/2/23
- Y. Shimajiri, et al. "Spectral-Line Survey at Millimeter and Submillimeter Wavelengths toward an Outflow-Shocked Region, OMC 2-FIR 4". *Astrophysical Journal Supplement Series*, Vol.221(2), 31 (2015)
DOI: 10.1088/0067-0049/221/2/31
- M. Ackermann, et al. "2FHL: The Second Catalog of Hard Fermi-LAT Sources". *Astrophysical Journal Supplement Series*, Vol.222(1), 5 (2016)
DOI: 10.3847/0067-0049/222/1/5
- R. Amrousse, et al. "Novel Rh-substituted Hexaaluminate Catalysts for N_2O Decomposition". *Catalysis Science & Technology*, Vol.6(2), pp.438-441 (2016)
DOI: 10.1039/c5cy01380a
- R. L. Anderson, et al. "Broad Search for Unstable Resonant Orbits in the Planar Circular Restricted Three-body Problem". *Celestial Mechanics & Dynamical Astronomy*, Vol.124(2), pp.177-199 (2016)
DOI: 10.1007/s10569-015-9659-7
- C.-H. Lee, et al. "Microstructure of Rapidly Quenched YAG-based Glass-ceramics Prepared by Aerodynamic Levitation". *Ceramics International*, Vol.41(10 (Part B)), pp.14475-14481 (2015)
DOI: 10.1016/j.ceramint.2015.07.085
- R. Amrousse, et al. "New HAN-based Mixtures for Reaction Control System and Low Toxic Spacecraft Propulsion Subsystem: Thermal Decomposition and Possible Thruster Applications". *Combustion and Flame*, Vol.162(6), pp.2686-2692 (2015)
DOI: 10.1016/j.combustflame.2015.03.026
- N. Hiroshima, et al. "Optimization of Flywheel Rotor made of Three-Dimensional Composites". *Composite Structures*, Vol.131, pp.304-311 (2015)
DOI: 10.1016/j.compstruct.2015.04.041
- T. H. Nam, et al. "Effects of CNT Diameter on Mechanical Properties of Aligned CNT Sheets and Composites". *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, Vol.76, pp.289-298 (2015)
DOI: 10.1016/j.compositesa.2015.06.009
- T. H. Nam, et al. "Improving Mechanical Properties of High Volume Fraction Aligned Multi-walled Carbon Nanotube/Epoxy Composites by Stretching and Pressing". *Composites Part B: Engineering*, Vol.85, pp.15-23 (2016)
DOI: 10.1016/j.compositesb.2015.09.012
- Y. Hibi, et al. "Cryogenic Ultra-low Power Dissipation Operational Amplifiers with GaAs JFETs". *Cryogenics*, Vol.73, pp.8-13 (2016)
DOI: 10.1016/j.cryogenics.2015.10.006
- S. Yoshida, et al. "Flight Model Performance Test Results of a Helium Dewar for the Soft X-ray Spectrometer onboard ASTRO-H". *Cryogenics*, Vol.74, pp.10-16 (2016)
DOI: 10.1016/j.cryogenics.2015.10.012
- Y. Sato, et al. "Development of 1K-class Joule-Thomson Cryocooler for Next-generation Astro-Nomical Mission". *Cryogenics*, Vol.74, pp.47-54 (2016)
DOI: 10.1016/j.cryogenics.2015.10.017
- T. Okada, et al. "The Earth, Planets and Space Special Issue: "Science of Solar System Materials Examined from Hayabusa and Future Missions". *Earth, Planets and Space*, Vol.67, 116 (2015)
DOI: 10.1186/s40623-015-0235-x
- H. Nagaoka, et al. "Mineralogy and Petrology of Lunar Meteorite Northwest Africa 2977 Consisting of Olivine Cumulate Gabbro including inverted Pigeonite". *Earth, Planets and Space*, Vol.67, 200 (2015)
DOI: 10.1186/s40623-015-0368-y
- T. Nakagawa, et al. "ELF Magnetic Fluctuations Detected

- by Kaguya in Deepest Lunar Wake Associated with Type-II Protons". *Earth, Planets and Space*, Vol.67, 50 (2015)
 DOI: 10.1186/s40623-015-0196-0
- H. Naraoka, et al. "ToF-SIMS Analysis of Carbonaceous Particles in the Sample Catcher of the Hayabusa Spacecraft". *Earth, Planets and Space*, Vol.67, 67 (2015)
 DOI: 10.1186/s40623-015-0224-0
- M. Teramoto, et al. "Latitudinal Dependence on the Frequency of Pi2 Pulsations Near the Plasmapause using THEMIS Satellites and Asian-Oceanian SuperDARN Radars". *Earth, Planets and Space*, Vol.68, 22 (2016)
 DOI: 10.1186/s40623-016-0397-1
- M. Yamagata, et al. "The First Lithium-ion Battery with Ionic Liquid Electrolyte Demonstrated in Extreme Environment of Space". *Electrochemistry (電気化学および工業物理化学)*, Vol.83(10), pp.918-924 (2015)
 DOI: 10.5796/electrochemistry.83.918
- Y. Sone, et al. "Long Term Operability of Li-ion Battery under Micro-gravity Condition Demonstrated by the Satellite "REIMEI". *Electrochemistry (電気化学および工業物理化学)*, Vol.84(1), pp.12-16 (2016)
 DOI: 10.5796/electrochemistry.84.12
- Y. Kubota, et al. "Crack Development and Deformation Mechanisms of Carbon-fiber-reinforced Plastics at Elevated Temperatures". *Engineering Fracture Mechanics*, Vol.153, pp.244-258 (2016)
 DOI: 10.1016/j.engfracmech.2015.12.004
- The JEM-EUSO Collaboration. "The JEM-EUSO Mission: An Introduction". *Experimental Astronomy*, Vol.40(1), pp.3-17 (2015)
 DOI: 10.1007/s10686-015-9482-x
- The JEM-EUSO Collaboration. "The Atmospheric Monitoring System of the JEM-EUSO Instrument". *Experimental Astronomy*, Vol.40(1), pp.45-60 (2015)
 DOI: 10.1007/s10686-014-9378-1
- The JEM-EUSO Collaboration. "The Infrared Camera onboard JEM-EUSO". *Experimental Astronomy*, Vol.40(1), pp.61-89 (2015)
 DOI: 10.1007/s10686-014-9402-5
- The JEM-EUSO Collaboration. "The JEM-EUSO Observation in Cloudy Conditions". *Experimental Astronomy*, Vol.40(1), pp.135-152 (2015)
 DOI: 10.1007/s10686-014-9377-2
- The JEM-EUSO Collaboration. "Performances of JEM-EUSO: Energy and X (max) Reconstruction". *Experimental Astronomy*, Vol.40(1), pp.183-214 (2015)
 DOI: 10.1007/s10686-014-9427-9
- The JEM-EUSO Collaboration. "Science of Atmospheric Phenomena with JEM-EUSO". *Experimental Astronomy*, Vol.40(1), pp.239-251 (2015)
 DOI: 10.1007/s10686-014-9431-0
- The JEM-EUSO Collaboration. "The EUSO-Balloon Pathfinder". *Experimental Astronomy*, Vol.40(1), pp.281-299 (2015)
 DOI: 10.1007/s10686-015-9467-9
- The JEM-EUSO Collaboration. "Space Experiment TUS on board the Lomonosov Satellite as Pathfinder of JEM-EUSO". *Experimental Astronomy*, Vol.40(1), pp.315-326 (2015)
 DOI: 10.1007/s10686-015-9465-y
- K. Imai, et al. "SMILES Observations of Mesospheric Ozone during the Solar Eclipse". *Geophysical Research Letters*, Vol.42(9), pp.3576-3582 (2015)
 DOI: 10.1002/2015gl063323
- K. Matsumoto, et al. "Internal Structure of the Moon Inferred from Apollo Seismic Data and Selenodetic Data from GRAIL and LLR". *Geophysical Research Letters*, Vol.42(18), pp.7351-7358 (2015)
 DOI: 10.1002/2015gl065335
- S. V. Badman, et al. "Weakening of Jupiter's Main Auroral Emission during January 2014". *Geophysical Research Letters*, Vol.43(3), pp.988-997 (2016)
 DOI: 10.1002/2015GL067366
- Y. J. Lee, et al. "Long-term Variations of the UV Contrast on Venus Observed by the Venus Monitoring Camera on board Venus Express". *Icarus*, Vol.253, pp.1-15 (2015)
 DOI: 10.1016/j.icarus.2015.02.015
- T. Matsumoto, et al. "Surface and Internal Structures of a Space-weathered Rim of an Itokawa Regolith Particle". *Icarus*, Vol.257, pp.230-238 (2015)
 DOI: 10.1016/j.icarus.2015.05.001
- S. Tsujido, et al. "Ejecta Velocity Distribution of Impact Craters Formed on Quartz Sand: Effect of Projectile Density on Crater Scaling Law". *Icarus*, Vol.262, pp.79-92 (2015)
 DOI: 10.1016/j.icarus.2015.08.035
- T. Michikami, et al. "Fragment Shapes in Impact Experiments Ranging from Cratering to Catastrophic Disruption". *Icarus*, Vol.264, pp.316-330 (2016)
 DOI: 10.1016/j.icarus.2015.09.038
- N. Sakatani, et al. "Compressional Stress Effect on Thermal Conductivity of Powdered Materials: Measurements and their Implication to Lunar Regolith". *Icarus*, Vol.267, pp.1-11 (2016)
 DOI: 10.1016/j.icarus.2015.12.012
- T. Imamura, et al. "Convective Generation and Vertical Propagation of Fast Gravity Waves on Mars: One- and

- Two-dimensional Modeling”. *Icarus*, Vol.267, pp.51-63 (2016)
DOI: 10.1016/j.icarus.2015.12.005
- T. S. Stallard, et al. “Stability within Jupiter’s Polar Auroral ‘Swirl region’ over Moderate Timescales”. *Icarus*, Vol.268, pp.145-155 (2016)
DOI: 10.1016/j.icarus.2015.12.044
- M. K. Barker, et al. “A New Lunar Digital Elevation Model from the Lunar Orbiter Laser Altimeter and SELENE Terrain Camera”. *Icarus*, Vol.273, pp.346-355 (2016)
DOI: 10.1016/j.icarus.2015.07.039
- S. Campagnola, et al. “Mission Design for the Exploration of Neptune and Triton”. *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*, Vol.30(7), pp.6-17 (2015)
DOI: 10.1109/maes.2015.140119
- S. Yoshida, et al. “Experimental Demonstration of Microwave Power Transmission and Wireless Communication within a Prototype Reusable Spacecraft”. *IEEE Microwave and Wireless Components Letters*, Vol.25(8), pp.556-558 (2015)
DOI: 10.1109/lmwc.2015.2441294
- S. Ezaki, et al. “X-Ray Response of a Transition Edge Sensor Microcalorimeter with a Mushroom-Shaped Absorber”. *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, Vol.25(3), pp.1-4 (2015)
DOI: 10.1109/tasc.2014.2377113
- M. Uno, et al. “Cycle Life Evaluation Based on Accelerated Aging Testing for Lithium-Ion Capacitors as Alternative to Rechargeable Batteries”. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, Vol.63(3), pp.1607-1617 (2016)
DOI: 10.1109/tie.2015.2504578
- A. Takano, et al. “X-Ray Transmission Characteristic Measurements of Polycapillary Optics Installed in an Analytical Electron Microscope”. *IEEE Transactions on Nuclear Science*, Vol.62(4), pp.1918-1922 (2015)
DOI: 10.1109/tns.2015.2453011
- T. Nakagawa, et al. “Observations of the Universe in the Terahertz Range: From AKARI to SPICA”. *IEEE Transactions on Terahertz Science and Technology*, Vol.5(6), pp.1133-1139 (2015)
- W. Li, et al. “Generation of Acoustic Disturbances in Supersonic Laminar Cavity Flows”. *International Journal of Acoustics and Vibration*, Vol.20(3), pp.135-142 (2015),
- K. Asada, et al. “LES of Transient Flows Controlled by DBD Plasma Actuator over a Stalled Airfoil”. *International Journal of Computational Fluid Dynamics*, Vol.29(3-5), pp.215-229 (2015)
DOI: 10.1080/10618562.2015.1032271
- P. J. Chan, et al. “Combustion and Performance Studies of Glycidyl Azide Polymer and Its Mixture as Hybrid Rocket Fuel”. *International Journal of Energetic Materials and Chemical Propulsion*, Vol.14(3), pp.221-239 (2015)
DOI:10.1615/IntJEnergeticMaterialsChemProp.2015011593
- M. Deguchi, et al. “Damage Propagation Mechanism in Low-cycle Creep Fatigue of Cu-Cr-Zr Alloy”. *International Journal of Fatigue*, Vol.87, pp.351-358 (2016)
DOI: 10.1016/j.ijfatigue.2016.02.025
- A. Yakeno, et al. “Separation Control based on Turbulence Transition around a Two-Dimensional Hump at Different Reynolds Numbers”. *International Journal of Heat and Fluid Flow*, Vol.55, pp.52-64 (2015)
DOI: 10.1016/j.ijheatfluidflow.2015.07.014
- M. Kikuchi, et al. “Results of Microgravity Experiments Using the Balloon Operated Vehicle with a New Drag-Free Control Method”. *International Journal of Microgravity Science and Application (IJMSA)*, Vol.32(2), pp.320211-1-320211-6 (2015)
DOI: 10.15011/ijmsa.32.320211
- T. Ishikawa, et al. “Thermophysical Property Measurements of Oxide Melts at High Temperature by Electrostatic Levitation Furnace on the ISS”. *International Journal of Microgravity Science and Application (IJMSA)*, Vol.32(4), pp.320410-1-320410-4 (2015)
DOI: 10.15011/ijmsa.32.320410
- K. Chiba, et al. “Multidisciplinary Design Exploration for Sounding Launch Vehicle using Hybrid Rocket Engine in View of Ballistic Performance”. *International Journal of Turbo & Jet-Engines*, Vol.32(3), pp.299-304 (2015)
DOI: 10.1515/tjj-2015-0038
- K. Kinoshita, et al. “Growth of 2 inch Si_{0.5}Ge_{0.5} Bulk Single Crystals”. *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol.54(4), 04DH03 (2015)
DOI: 10.7567/jjap.54.04dh03
- M. Tajima, et al. “Photoluminescence due to Impurity-cluster-bound Exciton in Highly Doped and Highly Compensated Si”. *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol.54(11), 111304 (2015)
DOI: 10.7567/jjap.54.111304
- H. E. Soken, et al. “Adaptive Tuning of the Unscented Kalman Filter for Satellite Attitude Estimation”. *Journal of Aerospace Engineering*, Vol.28(3), pp. 04014088 (2015)
DOI: 10.1061/(asce)as.1943-5525.0000412
- J. Katagiri, et al. “Investigation of 3D Grain Shape Characteristics of Lunar Soil Retrieved in Apollo 16 Using Image-Based Discrete-Element Modeling”. *Journal of Aerospace Engineering*, Vol.28(4), 04014092 (2015)
DOI: 10.1061/(asce)as.1943-5525.0000421
- K. Kuribayashi, et al. “An Experimental Verification of a

- Criterion for Forming Metastable Phases in Containerless Solidification”. *Journal of Applied Physics*, Vol.117(15), 154905 (2015)
 DOI: 10.1063/1.4918542
- H. Kataza, et al. “Performance Estimation of the Mid-Infrared Camera and Spectrometer aboard SPICA”. *Journal of Astronomical Instrumentation*, Vol.04(01n02), 1550001 (2015)
 DOI: 10.1142/S2251171715500014
- K. Sakata, et al. “FT-IR Emissivity Measurements of Nb Melt Using an Electrostatic Levitation Furnace”. *Journal of Chemical Thermodynamics*, Vol.91, pp.116-120 (2015)
 DOI: 10.1016/j.jct.2015.07.030
- H. P. Indo, et al. “MnSOD Downregulation Induced by Extremely Low 0.1 mGy Single and Fractionated X-rays and Microgravity Treatment in Human Neuroblastoma Cell Line, NB-1”. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition*, Vol.57(2), pp.98-104 (2015)
 DOI: 10.3164/jcfn.15-20
- K. Kinoshita, et al. “SiGe Crystal Growth aboard the International Space Station”. *Journal of Crystal Growth*, Vol.417, pp.31-36 (2015),
 DOI: 10.1016/j.jcrysgro.2014.09.048
- K. Kinoshita, et al. “Compositional Uniformity of a $\text{Si}_{0.5}\text{Ge}_{0.5}$ Crystal Grown on board the International Space Station”. *Journal of Crystal Growth*, Vol.419, pp.47-51 (2015)
 DOI: 10.1016/j.jcrysgro.2015.02.086
- K. Nishino, et al. “Instability of Thermocapillary Convection in Long Liquid Bridges of High Prandtl Number Fluids in Microgravity”. *Journal of Crystal Growth*, Vol.420, pp.57-63 (2015)
 DOI: 10.1016/j.jcrysgro.2015.01.039
- M. Omprakash, et al. “Vertical Gradient Solution Growth of N-type $\text{Si}_{0.73}\text{Ge}_{0.27}$ Bulk Crystals with Homogeneous Composition and its Thermoelectric Properties”. *Journal of Crystal Growth*, Vol.442, pp.102-109 (2016)
 DOI: 10.1016/j.jcrysgro.2016.02.025
- M. Kanazaki, et al. “Design Optimization of Launch Vehicle Concept using Cluster Hybrid Rocket Engine for Future Space Transportation”. *Journal of Fluid Science and Technology*, Vol.11(1), JFST0003 (2016)
 DOI: 10.1299/jfst.2016jfst0003
- M. Sato, et al. “Overview and Early Results of the Global Lightning and Sprite Measurements Mission”. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, Vol.120(9), pp.3822-3851 (2015)
 DOI: 10.1002/2014jd022428
- S. Yamamoto, et al. “Global Occurrence Trend of High-Ca Pyroxene on Lunar Highlands and Its Implications”. *Journal of Geophysical Research: Planets*, Vol.120(5), pp.831-848 (2015)
 DOI: 10.1002/2014je004740
- K. Kurosawa, et al. “Dynamics of Hypervelocity Jetting during Oblique Impacts of Spherical Projectiles Investigated via Ultrafast Imaging”. *Journal of Geophysical Research: Planets*, Vol.120(7), pp.1237-1251 (2015)
 DOI: 10.1002/2014je004730
- K. Masunaga, et al. “Periodic Variations of Oxygen EUV Dayglow in the Upper Atmosphere of Venus: Hisaki/EXCEED Observations”. *Journal of Geophysical Research: Planets*, Vol.120(12), pp.2037-2052 (2015)
 DOI: 10.1002/2015je004849
- S. Yamamoto, et al. “Featureless Spectra on the Moon as Evidence of Residual Lunar Primordial Crust”. *Journal of Geophysical Research: Planets*, Vol.120(12), pp.2190-2205 (2015)
 DOI: 10.1002/2015je004935
- C. Tao, et al. “Properties of Jupiter's Magnetospheric Turbulence Observed by the Galileo Spacecraft”. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Vol.120(4), pp.2477-2493 (2015)
 DOI: 10.1002/2014ja020749
- H. Ando, et al. “Internal Structure of a Coronal Mass Ejection Revealed by Akatsuki Radio Occultation Observations”. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Vol.120(7), pp.5318-5328 (2015)
 DOI: 10.1002/2015ja021076
- J. Liang, et al. “Low-energy Ion Precipitation Structures Associated with Pulsating Auroral Patches”. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Vol.120(7), pp.5408-5431 (2015)
 DOI: 10.1002/2015JA021094
- Y. Omura, et al. “Nonlinear Wave Growth Theory of Coherent Hiss Emissions in the Plasmasphere”. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Vol.120(9), pp.7642-7657 (2015)
 DOI: 10.1002/2015ja021520
- Y. Miyoshi, et al. “Relation between Fine Structure of Energy Spectra for Pulsating Aurora Electrons and Frequency Spectra of Whistler-mode Chorus Waves”. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Vol.120(9), pp.7728-7736 (2015)
 DOI: 10.1002/2015JA021562
- T. Nagai, et al. “The Dawn-dusk Length of the X Line in the Near-Earth Magnetotail: Geotail Survey in 1994-2014”. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Vol.120(10), pp.8762-8773 (2015)
 DOI: 10.1002/2015ja021606

- Y. Omura, et al. "Formation Process of Relativistic Electron Flux through Interaction with Chorus Emissions in the Earth's Inner Magnetosphere". *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Vol.120(11), pp.9545-9562 (2015)
DOI: 10.1002/2015ja021563
- S. Perwitasari, et al. "Coordinated Airglow Observations between IMAP/VISI and a Ground-based All Sky Imager on Concentric Gravity Wave in the Mesopause". *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Vol.120(11), pp.9706-9721 (2015)
DOI: 10.1002/2015JA021424
- M. Øieroset, et al. "Electron and Ion Edges and the Associated Magnetic Topology of the Reconnecting Magnetopause". *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Vol.120(11), pp.9294-9306 (2015)
DOI: 10.1002/2015JA021580
- F. Tsuchiya, et al. "Local Electron Heating in the Io Plasma Torus Associated with Io from HISAKI Satellite Observation". *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Vol.120(12), pp.10317-10333 (2015)
DOI: 10.1002/2015ja021420
- C. Lue, et al. "Scattering Characteristics and Imaging of Energetic Neutral Atoms from the Moon in the Terrestrial Magnetosheath". *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Vol.121(1), pp.432-445 (2016)
DOI: 10.1002/2015ja021826
- C. Tao, et al. "Variation of Jupiter's Aurora Observed by Hisaki/EXCEED: 2. Estimations of Auroral Parameters and Magnetospheric Dynamics". *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Vol.121(5), pp.4055-4071 (2016)
DOI: 10.1002/2015JA021272
- T. Kimura, et al. "Jupiter's X-ray and EUV Auroras Monitored by Chandra, XMM-Newton, and Hisaki Satellite". *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, Vol.121(3), pp.2308-2320 (2016)
DOI: 10.1002/2015JA021893
- G. Ono, et al. "Generalized Attitude Model for Momentum-Biased Solar Sail Spacecraft". *Journal of Guidance, Control and Dynamics*, Vol.39(7), pp.1491-1500 (2016)
DOI: 10.2514/1.G001750
- T. Kamiya, et al. "Comparison of Preshaping Profilers for Reducing Residual Vibrations after Rest-to-Rest Maneuvers". *Journal of Guidance, Control, and Dynamics*, Vol.38(5), pp.874-885 (2015)
DOI: 10.2514/1.g000146
- B. V. Sarli, et al. "Orbit Transfer Optimization for Asteroid Missions Using Weighted Cost Function". *Journal of Guidance, Control, and Dynamics*, Vol.38(7), pp.1241-1250 (2015)
DOI: 10.2514/1.G000359
- A. Takeda, et al. "Improvement of Spectroscopic Performance using a Charge-sensitive Amplifier Circuit for an X-ray Astronomical SOI Pixel Detector". *Journal of Instrumentation*, Vol.10(6), C06005 (2015)
DOI: 10.1088/1748-0221/10/06/c06005
- Y. Funakoshi, et al. "Application of Preview Information to Pointing Control of Truss Structure Using Artificial Thermal Expansion on Orbit". *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*, Vol.26(6), pp.730-739 (2015)
DOI: 10.1177/1045389X14560360
- H. Tanaka, et al. "Development of a Smart Reconfigurable Reflector Prototype for an Extremely High-frequency Antenna". *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*, Vol.27(6), pp.764-773 (2016)
DOI: 10.1177/1045389X15580660
- N. Y. Yamasaki, et al. "Dielectric Resonators as Radiation Detectors at Low Temperatures". *Journal of Low Temperature Physics*, Vol.181(1), pp.59-67 (2015)
DOI: 10.1007/s10909-015-1324-8
- S. Yamada, et al. "Future Japanese X-ray TES Calorimeter Satellite: DIOS (Diffuse Intergalactic Oxygen Surveyor)". *Journal of Low Temperature Physics*, Vol.184(3), pp.688-693 (2016)
DOI: 10.1007/s10909-015-1362-2
- F. S. Porter, et al. "Temporal Gain Correction for X-ray Calorimeter Spectrometers". *Journal of Low Temperature Physics*, Vol.184(1), pp.498-504 (2016)
DOI: 10.1007/s10909-016-1503-2
- R. Yamamoto, et al. "Common Bias Readout for TES Array on Scanning Transmission Electron Microscope". *Journal of Low Temperature Physics*, Vol.184(1), pp.454-459 (2016)
DOI: 10.1007/s10909-016-1562-4
- K. Sakai, et al. "Development of Frequency-Division Multiplexing Readout System for Large-Format TES X-ray Microcalorimeter Arrays". *Journal of Low Temperature Physics*, Vol.184(1), pp.519-526 (2016)
DOI: 10.1007/s10909-016-1564-2
- T. Hayashi, et al. "Study of Multilayer X-ray Absorbers to Improve Detection Efficiency of TES X-ray Microcalorimeter Arrays". *Journal of Low Temperature Physics*, Vol.184(1), pp.257-262 (2016)
DOI: 10.1007/s10909-016-1585-x
- T. Kikuchi, et al. "The Design and Characterization of Dielectric Microcalorimeters for X-ray Photon Detection". *Journal of Low Temperature Physics*, Vol.184(1), pp.250-256 (2016)

- DOI: 10.1007/s10909-016-1587-8
- M. Hanaoka, et al. “Development of Blocked-Impurity-Band-Type Ge Detectors Fabricated with the Surface-Activated Wafer Bonding Method for Far-Infrared Astronomy”. *Journal of Low Temperature Physics*, Vol.184(1), pp.225-230 (2016)
DOI: 10.1007/s10909-016-1484-1
- T. Wada, et al. “Development for Germanium Blocked Impurity Band Far-Infrared Image Sensors with Fully-Depleted Silicon-On-Insulator CMOS Readout Integrated Circuit”. *Journal of Low Temperature Physics*, Vol.184(1), pp.217-224 (2016)
DOI: 10.1007/s10909-016-1522-z
- K. Nagase, et al. “A Demonstration of TIA Using FD-SOI CMOS OPAMP for Far-Infrared Astronomy”. *Journal of Low Temperature Physics*, Vol.184(1), pp.449-453 (2016)
DOI: 10.1007/s10909-016-1551-7
- H. Muramatsu, et al. “Design and Performance of a TES X-ray Microcalorimeter Array for Energy Dispersive Spectroscopy on Scanning Transmission Electron Microscope”. *Journal of Low Temperature Physics*, Vol.184(1), pp.91-96 (2016)
DOI: 10.1007/s10909-016-1547-3
- K. Maehata, et al. “A Transition Edge Sensor Microcalorimeter System for the Energy Dispersive Spectroscopy Performed on a Scanning-Transmission Electron Microscope”. *Journal of Low Temperature Physics*, Vol.184(1), pp.5-10 (2016)
DOI: 10.1007/s10909-015-1361-3
- T. Matsumura, et al. “LiteBIRD: Mission Overview and Focal Plane Layout”. *Journal of Low Temperature Physics*, Vol.184(3), pp.824-831 (2016)
DOI: 10.1007/s10909-016-1542-8
- Y. Sugino, et al. “High Temperature Deformation Mechanism of 15CrODS Ferritic Steels at Cold-rolled and Recrystallized Conditions”. *Journal of Nuclear Materials*, Vol.466, pp.653-657 (2015)
DOI: 10.1016/j.jnucmat.2015.07.049
- M. Maeda, et al. “Peak identification of L X-ray spectra of elemental Np and U”. *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol.52(4), pp.509-513 (2015)
DOI: 10.1080/00223131.2014.957744
- M.-Y. Song, et al. “Cross Sections for Electron Collisions with Methane”. *Journal of Physical and Chemical Reference Data*, Vol.44(2), 23101 (2015)
DOI: 10.1063/1.4918630
- K. Matsuoka, et al. “Flight Validation of a Rotary-Valved Four-Cylinder Pulse Detonation Rocket”. *Journal of Propulsion and Power*, Vol.32(2), pp.383-391 (2016)
DOI: 10.2514/1.B35739
- M. Tabata, et al. “Ultralow-density Double-layer Silica Aerogel Fabrication for the Intact Capture of Cosmic Dust in Low-Earth Orbits”. *Journal of Sol-Gel Science and Technology*, Vol.77(2), pp.325-334 (2016)
DOI: 10.1007/s10971-015-3857-3
- O. S. Mendoza-Hernandez, et al. “Electrochemical Impedance Study of LiCoO₂ Cathode Reactions in a Lithium Ion Cell Incorporating a Reference Electrode”. *Journal of Solid State Electrochemistry*, Vol.19(4), pp.1203-1210 (2015)
DOI: 10.1007/s10008-015-2741-y
- B. V. Sarli, et al. “Design of a Multiple Flyby Mission to the Phaethon-Geminid Complex”. *Journal of Spacecraft and Rockets*, Vol.52(3), pp.739-745 (2015)
DOI: 10.2514/1.A33130
- D. V. Lantukh, et al. “V-Infinity Leveraging Boundary-Value Problem and Application in Spacecraft Trajectory Design”. *Journal of Spacecraft and Rockets*, Vol.52(3), pp.697-710 (2015)
DOI: 10.2514/1.a32918
- N. Saeki, et al. “Analytical and Experimental Investigation of Base-Extension Separation Mechanism for Spacecraft Landing”. *Journal of Spacecraft and Rockets*, Vol.52(3), pp.896-916 (2015)
DOI: 10.2514/1.a32956
- J. van der Ha, et al. “Solar and Thermal Radiation Models and Flight Evaluation for IKAROS Solar Sail”. *Journal of Spacecraft and Rockets*, Vol.52(3), pp.958-967 (2015)
DOI: 10.2514/1.a33158
- Y. Takahashi, et al. “Aerodynamic Heating around Flare-Type Membrane Inflatable Vehicle in Suborbital Reentry Demonstration Flight”. *Journal of Spacecraft and Rockets*, Vol.52(6), pp.1530-1541 (2015)
DOI: 10.2514/1.a33170
- H. Ando, et al. “Vertical Wavenumber Spectra of Gravity Waves in the Venus Atmosphere Obtained from Venus Express Radio Occultation Data: Evidence for Saturation”. *Journal of the Atmospheric Sciences*, Vol.72(6), pp.2318-2329 (2015)
DOI: 10.1175/jas-d-14-0315.1
- H. Kashimura, et al. “Regime Diagrams of Solutions in an Idealized Quasi-Axisymmetric Model for Superrotation of Planetary Atmospheres”. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, Vol.93(2), pp.309-326 (2015)
DOI: 10.2151/jmsj.2015-017
- H. Matsunaga, et al. “Thermal Decomposition Characteristics of Mixtures of Ammonium Dinitramide and Copper(II) Oxide”. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, Vol.121(1), pp.319-326 (2015)

- DOI: 10.1007/s10973-015-4645-6
- S. Ono, et al. “Thermophysical Properties of High-Thermal-Conductivity Graphite Sheet and Application to Deployable/Stowable Radiator”. *Journal of Thermophysics and Heat Transfer*, Vol.29(2), pp.403-411 (2015)
DOI: 10.2514/1.t4247
- M. Anyoji, et al. “Pressure-sensitive Paint Technique for Surface Pressure Measurements in a Low-density Wind Tunnel”. *Journal of Visualization*, Vol.18(2), pp.297-309 (2015)
DOI: 10.1007/s12650-014-0239-9
- H. Masuda, et al. “Two-Dimensional Observation of the Core-Mantle Model for Superplastic Flow in an ODS Ferritic Steel”. *Materials Science Forum*, Vol.838-839, pp.100-105 (2016)
DOI: 10.4028/www.scientific.net/MSF.838-839.100
- E. Sato, et al. “Direct Observation of Two-Dimensional Grain Boundary Sliding and Switching in ODS Ferritic Steel”. *Materials Science Forum*, Vol.838-839, pp.43-50 (2016)
DOI: 10.4028/www.scientific.net/MSF.838-839.43
- Y. Mizuno, et al. “A Simple Immersed Boundary Method for Compressible Flow Simulation around a Stationary and Moving Sphere”. *Mathematical Problems in Engineering*, Vol.2015, 438086 (2015)
DOI: 10.1155/2015/438086
- T. Sugita, et al. “Temporal Changes in the Skin Malassezia Microbiota of Members of the Japanese Antarctic Research Expedition (JARE): A Case Study in Antarctica as a Pseudo-space Environment”. *Medical Mycology*, Vol.53(7), pp.717-724 (2015)
DOI: 10.1093/mmy/myv041
- J. Park, et al. “ $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Age of Material Returned from Asteroid 25143 Itokawa”. *Meteoritics & Planetary Science*, Vol.50(12), pp.2087-2098 (2015)
DOI: 10.1111/maps.12564
- C. G. Diaz, et al. “Large-scale Environment of $z \sim 5.7$ CIV Absorption Systems -II. Spectroscopy of Lyman α Emitters”. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.448(2), pp.1240-1270 (2015)
DOI: 10.1093/mnras/stu2738
- Y. Ichinohe, et al. “The Growth of the Galaxy Cluster Abell 85: Mergers, Shocks, Stripping and Seeding of Clumping”. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.448(3), pp.2971-2986 (2015)
DOI: 10.1093/mnras/stv217
- F. de Gasperin, et al. “Abell 1033: Birth of a Radio Phoenix”. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.448(3), pp.2197-2209 (2015)
DOI: 10.1093/mnras/stv129
- I. Zhuravleva, et al. “Gas Density Fluctuations in the Perseus Cluster: Clumping Factor and Velocity Power Spectrum”. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.450(4), pp.4184-4197 (2015)
DOI: 10.1093/mnras/stv900
- R. Shimakawa, et al. “Correlation between Star Formation Activity and Electron Density of Ionized Gas at $z=2.5$ ”. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.451(2), pp.1284-1289 (2015)
DOI: 10.1093/mnras/stv915
- O. Urban, et al. “A Suzaku Search for Dark Matter Emission Lines in the X-ray Brightest Galaxy Clusters”. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.451(3), pp.2447-2461 (2015)
DOI: 10.1093/mnras/stv1142
- D. C. Warren, et al. “Electron and Ion Acceleration in Relativistic Shocks with Applications to GRB Afterglows”. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.452(1), pp.431-443 (2015)
DOI: 10.1093/mnras/stv1304
- M. Bonato, et al. “Predictions for Surveys with the SPICA Mid-infrared Instrument”. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.452(1), pp.356-367 (2015)
DOI: 10.1093/mnras/stv1316
- T. Goto, et al. “Evolution of Mid-Infrared Galaxy Luminosity Functions from the Entire AKARI NEP Deep Field with New CFHT Photometry”. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.452(2), pp.1684-1693 (2015)
DOI: 10.1093/mnras/stv1411
- Y. Koyama, et al. “Predicting Dust Extinction Properties of Star-forming Galaxies from $H\alpha$ /UV Ratio”. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.453(1), pp.879-892 (2015)
DOI: 10.1093/mnras/stv1599
- D. Asmus, et al. “The Subarcsecond Mid-Infrared View of Local Active Galactic Nuclei-II. The Mid-Infrared-X-ray Correlation”. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.454(1), pp.766-803 (2015)
DOI: 10.1093/mnras/stv1950
- S. J. Kim, et al. “Mid-infrared Luminosity Function of Local Star-forming Galaxies in the North Ecliptic Pole-Wide Survey Field of AKARI”. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol.454(2), pp.1573-1584 (2015)
DOI: 10.1093/mnras/stv2006
- N. Werner, et al. “Deep Chandra Observation and Numerical Studies of the Nearest Cluster Cold Front in the Sky”. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*

- ety, Vol.455(1), pp.846-858 (2016)
 DOI: 10.1093/mnras/stv2358
- M. Chauvin, et al. "Observation of Polarized Hard X-ray Emission from the Crab by the PoGOLite Pathfinder". Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol.456(1), pp.L84-L88 (2016)
 DOI: 10.1093/mnras/slv177
- N. Okabe, et al. "Central Mass Profiles of the Nearby Cool-core Galaxy Clusters Hydra A and A478". Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol.456(4), pp.4475-4487 (2016)
 DOI: 10.1093/mnras/stv2916
- C. Quintero-Noda, et al. "Analysis of Horizontal Flows in the Solar Granulation". Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol.457(2), pp.1703-1710 (2016)
 DOI: 10.1093/mnras/stw090
- A. Ishihara, et al. "Effects of Microgravity on the Mouse Triceps Brachii Muscle". Muscle & Nerve, Vol.52(1), pp.63-68 (2015)
 DOI: 10.1002/mus.24491
- H. Ando, et al. "The Puzzling Venusian Polar Atmospheric Structure Reproduced by a General Circulation Model". Nature communications, Vol.7, 10398 (2016)
 DOI: 10.1038/ncomms10398
- R. N. C. Eze. "Suzaku Observations of Fe K α Line in some Magnetic Cataclysmic Variables". New Astronomy, Vol.37, pp.35-41 (2015)
 DOI: 10.1016/j.newast.2014.11.006
- Y. Inatomi, et al. "Growth of In $_x$ Ga $_{1-x}$ Sb Alloy Semiconductor at the International Space Station (ISS) and Comparison with Terrestrial Experiments". npj Microgravity, Vol.1, 15011 (2015)
 DOI: 10.1038/npjmgrav.2015.11
- Y. Miyazaki, et al. "Performance Test of a Lead-glass Counter for the J-PARC E36 Experiment". Nuclear Instruments & Methods in Physics Research. Section A, Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, Vol.779, pp.13-17 (2015)
 DOI: 10.1016/j.nima.2015.01.044
- J. Kataoka, et al. "Recent Progress of MPPC-based Scintillation Detectors in High Precision X-ray and Gamma-ray Imaging". Nuclear Instruments & Methods in Physics Research. Section A, Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, Vol.784, pp.248-254 (2015)
 DOI: 10.1016/j.nima.2014.11.004
- H. Matsumura, et al. "Improving Charge-collection Efficiency of SOI Pixel Sensors for X-ray Astronomy". Nuclear Instruments & Methods in Physics Research. Section A, Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, Vol.794, pp.255-259 (2015)
 DOI: 10.1016/j.nima.2015.05.008
- Y. Ichinohe, et al. "The First Demonstration of the Concept of "narrow-FOV Si/CdTe semiconductor Compton camera"". Nuclear Instruments & Methods in Physics Research. Section A, Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, Vol.806, pp.5-13 (2016)
 DOI: 10.1016/j.nima.2015.09.081
- K. Okochi, et al. "Possibility of Production of Amino Acids by Impact Reaction Using a Light-Gas Gun as a Simulation of Asteroid Impacts". Origins of Life and Evolution of Biospheres, Vol.45(1), pp.195-205 (2015)
 DOI: 10.1007/s11084-015-9419-4
- M. Tabata, et al. "Silica Aerogel for Capturing Intact Interplanetary Dust Particles for the Tanpopo Experiment". Origins of Life and Evolution of Biospheres, Vol.45(1), pp.225-229 (2015)
 DOI: 10.1007/s11084-015-9423-8
- K. Haze, et al. "Experimental Demonstration of Binary Shaped Pupil Mask Coronagraphs for Telescopes with Obscured Pupils". PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(2), 28 (2015)
 DOI: 10.1093/pasj/psu161
- A. Doi. "An Obscured Narrow-line Seyfert 1 Galaxy Candidate, Mrk 1388 with Nonthermal Jets". PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(2), 15 (2015)
 DOI: 10.1093/pasj/psu147
- F. Kamitsukasa, et al. "Global Distribution of Ionizing and Recombining Plasmas in the Supernova Remnant G290.1-0.8". PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(2), 16 (2015)
 DOI: 10.1093/pasj/psu149
- T. Tamura, et al. "An X-ray Spectroscopic Search for Dark Matter in the Perseus Cluster with Suzaku". PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(2), 23 (2015)
 DOI: 10.1093/pasj/psu156
- Y. Doi, et al. "The AKARI Far-infrared All-sky Survey Maps". PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(3), 50 (2015)
 DOI: 10.1093/pasj/psv022
- Y. Inoue, et al. "Metal Enrichment in the Fermi Bubbles as a Probe of their Origin". PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(3), 56 (2015)
 DOI: 10.1093/pasj/psv032
- S. Takita, et al. "Calibration of the AKARI Far-infrared All-sky Survey Maps". PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(3), 51 (2015)

- DOI: 10.1093/pasj/psv033
- T. Yasuda, et al. “Sub-MeV Band Observation of a Hard Burst from AXP 1E 1547.0-5408 with the Suzaku Wide-band All-sky Monitor”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(3), 41 (2015)
DOI: 10.1093/pasj/psv011
- M. Izawa, et al. “Suzaku Observations of the Old Pulsar Wind Nebula Candidate HESS J1356-645”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(3), 43 (2015)
DOI: 10.1093/pasj/psv013
- J. Baba, et al. “Radial Distributions of Arm-gas Offsets as an Observational Test of Spiral Theories”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(4), L4 (2015)
DOI: 10.1093/pasj/psv048
- Y. Inoue, et al. “Prospect for Future MeV Gamma-ray Active Galactic Nuclei Population Studies”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(4), 76 (2015)
DOI: 10.1093/pasj/psv043
- N. Isobe, et al. “X-ray Measurement of Electron and Magnetic-field Energy Densities in the West Lobe of the Giant Radio Galaxy 3C 236”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(4), 77 (2015)
DOI: 10.1093/pasj/psv046
- S. Koyama, et al. “Probing the Precise Location of the Radio Core in the TeV Blazar Mrk 501 with VERA at 43 GHz”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(4), 67 (2015)
DOI: 10.1093/pasj/psu144
- T. Nagayama, et al. “Astrometry of Galactic Star-forming Regions G48.99-0.30 and G49.19-0.34 with VERA: Astrometric Accuracy Verification of VERA”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(4), 65 (2015)
DOI: 10.1093/pasj/psu129
- Y. Toba, et al. “Hyper-Luminous Dust-Obscured Galaxies Discovered by the Hyper Suprime-Cam on Subaru and WISE”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(5), 86 (2015)
DOI: 10.1093/pasj/psv057
- M. Tsuboi, et al. “The Central Molecular Zone in H¹³CO⁺ and Thermal SiO Emission Lines”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(5), 90 (2015), DOI: 10.1093/pasj/psv058
- N. Okabe, et al. “Radio Relics Tracing the Projected Mass Distribution in CIZA J2242.8+5301”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(6), 114 (2015)
DOI: 10.1093/pasj/psv085
- M. Tsuboi, et al. “Cloud-cloud Collision in the Galactic Center 50 km s⁻¹ Molecular Cloud”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(6), 109 (2015)
DOI: 10.1093/pasj/psv076
- Y. Sugawara, et al. “Suzaku Monitoring of the Wolf-Rayet Binary WR140 around Periastron Passage: An Approach for Quantifying the Wind Parameters”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(6), 121 (2015)
DOI: 10.1093/pasj/psv099
- T. Muto, et al. “Significant Gas-to-Dust Ratio Asymmetry and Variation in the Disk of HD 142527 and the Indication of Gas Depletion”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.67(6), 122 (2015)
DOI: 10.1093/pasj/psv098
- Y. Saito, et al. “Near-infrared Spectroscopy of Quasars at $z \sim 3$ and Estimates of Their Supermassive Black Hole Masses”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.68(1), 1 (2016)
DOI: 10.1093/pasj/psv102
- H. Nakanishi, et al. “Three-dimensional Distribution of the ISM in the Milky Way galaxy. III. The Total Neutral Gas Disk”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.68(1), 5 (2016)
DOI: 10.1093/pasj/psv108
- K. Sugiyama, et al. “Observations of 6.7GHz Methanol Masers with East-Asian VLBI Network. II. Internal Proper Motion Measurement in G006.79-00.25”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan
DOI: 10.1093/pasj/psv089
- N. Ohmori, et al. “Suzaku Wide-band All-sky Monitor Measurements of Duration Distributions of Gamma-ray Bursts”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.68(SP1), S30 (2016)
DOI: 10.1093/pasj/psw009
- N. Iso, et al. “Origin of the Broad Iron Line Feature and the Soft X-ray Variation in Seyfert Galaxies”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.68(SP1), S27 (2016)
DOI: 10.1093/pasj/psw015
- N. Sekiya, et al. “A Search for a keV Signature of Radiatively Decaying Dark Matter with Suzaku XIS Observations of the X-ray Diffuse Background”. PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.68(SP1), S31 (2016)
DOI: 10.1093/pasj/psv081
- F. Kamitsukasa, et al. “Suzaku Study on the Ejecta of the Supernova Remnant G272.2-3.2”. PASJ: Publications of

- the Astronomical Society of Japan, Vol.68(SP1), S7 (2016)
 DOI: 10.1093/pasj/psv114
- M. Mizumoto, et al. "Origin of the X-ray Broad Iron Spectral Feature in GRS 1915+105". PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.68(SP1), S16 (2016)
 DOI: 10.1093/pasj/psv125
- T. Sato, et al. "Suzaku spectra of a Type-II Supernova Remnant, Kes 79". PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.68(SP1), S8 (2016)
 DOI: 10.1093/pasj/psv131
- Y. Uchida, et al. "Suzaku Observations of a Shock Front Tracing the Western Edge of the Giant Radio Halo in the Coma Cluster". PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.68(SP1), S20 (2016)
 DOI: 10.1093/pasj/psv126
- T. Okabe, et al. "Image Stacking Analysis of SDSS Galaxies with AKARI Far-Infrared Surveyor Maps at 65 μm , 90 μm , and 140 μm ". PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.68(2), 17 (2016)
 DOI: 10.1093/pasj/psv132
- F. Egusa, et al. "Revised Calibration for Near- and Mid-infrared Images from ~ 4000 Pointed Observations with AKARI/IRC". PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.68(2), 19 (2016)
 DOI: 10.1093/pasj/psv135
- S. Saji, et al. "Peculiar Lapse of Periodic Eclipsing Event at Low-Mass X-ray Binary GRS 1747-312 during Suzaku Observation in 2009". PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.68(SP1), S15 (2016)
 DOI: 10.1093/pasj/psw011
- S. Baba, et al. "Revised Wavelength and Spectral Response Calibrations for AKARI Near-Infrared Grism Spectroscopy: Cryogenic Phase". PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.68(2), 27 (2016)
 DOI: 10.1093/pasj/psw013
- T. Ootsubo, et al. "AKARI Far-infrared Maps of the Zodiacal Dust Bands". PASJ: Publications of the Astronomical Society of Japan, Vol.68(3), 35 (2016)
 DOI: 10.1093/pasj/psw024
- H. Masuda, et al. "Mantle Region Accommodating Two-dimensional Grain Boundary Sliding in ODS Ferritic Steel". Philosophical Magazine Letters, Vol.95(7), pp.359-366 (2015)
 DOI: 10.1080/09500839.2015.1067732
- K. Mitsuda. "TES X-ray Microcalorimeters for X-ray Astronomy and Material Analysis". Physica C: Superconductivity and its Applications
 DOI: 10.1016/j.physc.2016.03.018
- K. Sakimoto. "Formation of Antiprotonic Helium $\bar{\text{p}}\text{over-barHe}^+$ and Ionization in Low-energy Collisions of $\bar{\text{p}}\text{over-bar}$ with He in the Ground 1^1S and Metastable 2^3S and 2^1S States". Physical Review A, Vol.91(4), 42502 (2015)
 DOI: 10.1103/PhysRevA.91.042502
- Polarbear Collaboration. "POLARBEAR Constraints on Cosmic Birefringence and Primordial Magnetic Fields". Physical Review D, Vol.92(12), 123509 (2015)
 DOI: 10.1103/PhysRevD.92.123509
- H. Kitahata, et al. "Oscillation of a Rotating Levitated Droplet: Analysis with a Mechanical Model". Physical Review E, Vol.92(6), 62904 (2015)
 DOI: 10.1103/PhysRevE.92.062904
- D. Umemoto, et al. "On-ground Detection of an Electron-positron Annihilation Line from Thunderclouds". Physical Review E, Vol.93(2), 21201 (2016)
 DOI: 10.1103/PhysRevE.93.021201
- J. T. Okada, et al. "Visualizing the Mixed Bonding Properties of Liquid Boron with High-Resolution X-Ray Compton Scattering". Physical Review Letters, Vol.114(17), 177401 (2015)
 DOI: 10.1103/PhysRevLett.114.177401
- A. H. Sulaiman, et al. "Quasiperpendicular High Mach Number Shocks". Physical Review Letters, Vol.115(12), 125001 (2015)
 DOI: 10.1103/PhysRevLett.115.125001
- M. Sato, et al. "Mechanisms for Laminar Separated-flow Control using Dielectric-barrier-discharge Plasma Actuator at Low Reynolds Number". Physics of Fluids, Vol.27(11), 117101 (2015)
 DOI: 10.1063/1.4935357
- T. Shimizu. "3D Magnetic Field Configuration of Small-scale Reconnection Events in the Solar Plasma Atmosphere". Physics of Plasmas, Vol.22(10), 101207 (2015)
 DOI: 10.1063/1.4933056
- S. Cho, et al. "Study of Electron Transport in a Hall Thruster by Axial-Radial Fully Kinetic Particle Simulation". Physics of Plasmas, Vol.22(10), 103523 (2015)
 DOI: 10.1063/1.4935049
- Y. J. Lee, et al. "The Radiative Forcing Variability caused by the Changes of the Upper Cloud Vertical Structure in the Venus Mesosphere". Planetary and Space Science, Vol.113, pp.298-308 (2015)
 DOI: 10.1016/j.pss.2014.12.006
- A. Vorburger, et al. "Imaging the South Pole-Aitken Basin in Backscattered Neutral Hydrogen Atoms". Planetary and Space Science, Vol.115, pp.57-63 (2015)
 DOI: 10.1016/j.pss.2015.02.007
- K. Yamamoto, et al. "Two-stage Development of the Lunar

- Farside Highlands Crustal Formation". *Planetary and Space Science*, Vol.120, pp.43-47 (2016)
DOI: 10.1016/j.pss.2015.11.002
- R. Hatanaka, et al. "Diversity of the Expression Profiles of Late Embryogenesis Abundant (LEA) Protein Encoding Genes in the Anhydrobiotic Midge *Polypedilum vanderplanki*". *Planta*, Vol.242(2), pp.451-459 (2015)
DOI: 10.1007/s00425-015-2284-6
- M. Yu, et al. "Thermochemical Nonequilibrium 2D Modeling of Nitrogen Inductively Coupled Plasma Flow". *Plasma Science & Technology*, Vol.17(9), pp.749-760 (2015)
DOI: 10.1088/1009-0630/17/9/06
- R. Amrousse. "Deposition of Activated Alumina Powder on SiC Diesel Particulate Filters with Wall Flow Type through In-situ Hydrothermal Process". *Powder Technology*, Vol.286, pp.557-560 (2015)
DOI: 10.1016/j.powtec.2015.09.013
- S. Nagayama, et al. "Moisture Proofing of Spray Dried Particles Comprising Ammonium Nitrate/Potassium Nitrate/Polymer". *Propellants Explosives Pyrotechnics*, Vol.40(4), pp.544-550 (2015)
DOI: 10.1002/prop.201400125
- S. Oseki, et al. "Coronagraphic Demonstration Experiment Using Aluminum Mirrors for Space Infrared Astronomical Observations". *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, Vol.127(956), pp.1077-1083 (2015)
DOI: 10.1086/683397
- K. Sugiyama, et al. "The VLBI Monitoring Project for 6.7 GHz Methanol Masers Using the JVN/EAVN". *Publications of the Korean Astronomical Society*, Vol.30(2), pp.645-647 (2015)
DOI: 10.5303/PKAS.2015.30.2.645
- O. Kameya, et al. "22 GHz Monitoring of SGR A* during the G2 Peri-Center Passing with the Japanese VLBI Network". *Publications of the Korean Astronomical Society*, Vol.30(2), pp.649-650 (2015)
DOI: 10.5303/PKAS.2015.30.2.649
- T. Nakagawa, et al. "The Next-Generation Infrared Astronomy Mission SPICA under the New Framework". *Publications of the Korean Astronomical Society*, Vol.30(2), pp.621-624 (2015)
DOI: 10.5303/PKAS.2015.30.2.621
- P. S. de Campos, et al. "Cineradiographic Analysis of Respiratory Movements in a Mouse Model for Early Parkinson's Disease". *Respiratory Physiology & Neurobiology*, Vol.218, pp.40-45 (2015)
DOI: 10.1016/j.resp.2015.07.002
- S. Yoda, et al. "Aerodynamic Levitator for Large-sized Glassy Material Production". *Review of Scientific Instruments*, Vol.86(9), 93906 (2015)
DOI: 10.1063/1.4930008
- E. Ortiz, et al. "Observation of Cosmic Ray at the top of the Sierra Negra volcano in Mexico with the SciCRT prototype". *Revista Mexicana De Fisica*, Vol.61(6), pp.466-474 (2015)
- K. Takahashi, et al. "Luminous Flame around Burning Aluminum Particle near Burning Surface of Composite Propellant - Numerical Experiments in CO₂ and H₂O". *Science and Technology of Energetic Materials*, Vol.76(4), pp.75-80 (2015)
- H. Hihara, et al. "Onboard Image Processing System for Hyperspectral Sensor". *Sensors*, Vol.15(10), pp.24926-24944 (2015)
DOI: 10.3390/s151024926
- M. Kanao, et al. "Hinode SOT Plate Scale Reinvestigated by G-Band Images on the 2012 Transit of Venus". *Solar Physics*, Vol.290(5), pp.1491-1506 (2015)
DOI: 10.1007/s11207-015-0675-2
- S. Ishikawa, et al. "Development of a Precise Polarization Modulator for UV Spectropolarimetry". *Solar Physics*, Vol.290(10), pp.3081-3088 (2015)
DOI: 10.1007/s11207-015-0774-0
- P. Louarn, et al. "Magnetic Reconnection and Associated Transient Phenomena within the Magnetospheres of Jupiter and Saturn". *Space Science Reviews*, Vol.187(1-4), pp.181-227 (2015)
DOI: 10.1007/s11214-014-0047-5
- J. P. Eastwood, et al. "What Controls the Structure and Dynamics of Earth's Magnetosphere?". *Space Science Reviews*, Vol.188(1-4), pp.251-286 (2015)
DOI: 10.1007/s11214-014-0050-x
- J. M. Raines, et al. "Plasma Sources in Planetary Magnetospheres: Mercury". *Space Science Reviews*, Vol.192(1-4), pp.91-144 (2015)
DOI: 10.1007/s11214-015-0193-4
- T. D. Phan, et al. "Establishing the Context for Reconnection Diffusion Region Encounters and Strategies for the Capture and Transmission of Diffusion Region Burst Data by MMS". *Space Science Reviews*, Vol.199(1), pp.631-650 (2016)
DOI: 10.1007/s11214-015-0150-2
- T. Mizuno, et al. "Development of the Laser Altimeter (LIDAR) for Hayabusa2". *Space Science Reviews*
DOI: 10.1007/s11214-015-0231-2
- H. Senshu, et al. "Dust Detection Mode of the Hayabusa2 LIDAR". *Space Science Reviews*
DOI: 10.1007/s11214-016-0242-7
- R. Yamada, et al. "Albedo Observation by Hayabusa2 LI-

- DAR: Instrument Performance and Error Evaluation". Space Science Reviews
DOI: 10.1007/s11214-016-0240-9
- K. Sakimoto. "Theoretical Study of True-muonium $\mu^+\mu^-$ formation in muon collision processes $\mu^- + \mu^+e^-$ and $\mu^+ + p\mu^-$ ". The European Physical Journal D - Atomic, Molecular, Optical and Plasma Physics", Vol.69, 276 (2015)
DOI: 10.1140/epjd/e2015-60427-6
- T. Shiota, et al. "Thermal Radiative Properties of $(La_{1-x}Sr_x)MnO_{3-\delta}$ Thin Films Fabricated on Yttria-stabilized Zirconia Single-crystal Substrate by Pulsed Laser Deposition". Thin Solid Films, Vol.593, pp.1-4 (2015)
DOI: 10.1016/j.tsf.2015.09.027
- K. Matsuoka, et al. "Thrust Performance of Rotary-Valved Four-Cylinder Pulse Detonation Rocket Engine". Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol.58(4), pp.193-203 (2015)
DOI: 10.2322/tjsass.58.193
- S. Takeuchi, et al. "Strengthening of Adhesive Bonding Structure Using Energy-Release-Rate Reduction Slit". Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol.58(4), pp.220-227 (2015)
DOI: 10.2322/tjsass.58.220
- M. Nakano, et al. "Sputtering Yield of Carbon-Carbon Composite Due to Xenon Ion Bombardment in Ion Engines". Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol.58(4), pp.213-219 (2015)
DOI: 10.2322/tjsass.58.213
- K. Tanaka, et al. "Small-amplitude Periodic Orbit around Sun-Earth L_1/L_2 Controlled by Solar Radiation Pressure". Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol.59(1), pp.33-42 (2016)
DOI: 10.2322/tjsass.59.33
- N. Yamamoto, et al. "Investigation of Erosion and Deposition in a Microwave Discharge Neutralizer". Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol.59(2), pp.100-103 (2016)
DOI: 10.2322/tjsass.59.100
- S. Kohara, et al. "Synchrotron X-ray Scattering Measurements of Disordered Materials". Zeitschrift fur Physikalische Chemie-International journal of research in physiccil chemistry & chemical physics, Vol.230(3), pp.339-368 (2016)
DOI: 10.1515/zpch-2015-0654
- 大山 聖. "多目的設計探査による設計手法の革新に関する研究開発 (特集 HPC を利用した次世代ものづくり : 京を用いた先導事例)". 計算工学, Vol.20(4), pp.3335-3337 (2015)
- 太刀川純孝. "宇宙機の熱設計と熱物性". 計測と制御, Vol.54(5), pp.315-320 (2015)
DOI: 10.11499/sicejl.54.315
- 原 進ほか. "親機子機分離着陸機構を用いた月惑星探査機の 2 次元応答解析". 計測自動制御学会論文集, Vol.51(7), pp.515-517 (2015)
DOI: 10.9746/sicetr.51.515
- 坂東信尚ほか. "より戻しモータのみを用いた気球ゴンドラ方向制御と GAPS 実験への適用". 航空宇宙技術, Vol.14, pp.59-65 (2015)
DOI: 10.2322/astj.14.59
- 林 直宏ほか. "ソーラーセイルによる姿勢ダイナミクスを利用した惑星間エネルギー蓄積技法". 航空宇宙技術, Vol.14, pp.1-6 (2015)
DOI: 10.2322/astj.14.1
- 立川智章ほか. "スーパーコンピュータ京を用いた大規模集団サイズでの多数目的進化計算". 進化計算学会論文誌, Vol.6(3), pp.126-136 (2015)
DOI: 10.11394/tjpnsec.6.126
- 金崎雅博ほか. "多目的進化計算による多数回燃焼を行うハイブリッドロケットの性能評価". 進化計算学会論文誌, Vol.6(3), pp.137-145 (2015)
DOI: 10.11394/tjpnsec.6.137
- 川崎 央ほか. "水素 MPD スラスタの放電電流経路に関する数値的検討". 電気学会論文誌. A, 基礎・材料・共通部門誌, Vol.136(3), pp.141-146 (2016)
DOI: 10.1541/ieejfms.136.141
- 川崎 央ほか. "MPD スラスタ内の放電電流経路と推進性能に関する数値的検討". 電気学会論文誌. A, 基礎・材料・共通部門誌, Vol.136(3), pp.135-140 (2016)
DOI: 10.1541/ieejfms.136.135
- 水上憲明ほか. "車輪走行実験による沈下過渡状態におけるせん断変形モデル有効性の評価". 日本機械学会論文集, Vol.81(825), 14-00514 (2015)
DOI: 10.1299/transjsme.14-00514
- 松田雄太ほか. "マルチエバポレータ型ループヒートパイプの内部流動特性に関する研究 (微小重力環境下での蒸発器及び凝縮器の可視化)". 日本機械学会論文集, Vol.81(827), 15-00104 (2015)
DOI: 10.1299/transjsme.15-00104
- 渡辺 翼ほか. "発展型 G-MEID を用いた惑星探査機の着陸応答制御に関する研究". 日本機械学会論文集, Vol.81(829), 14-00006 (2015)
DOI: 10.1299/transjsme.14-00006
- 石川真志ほか. "位相解析を利用した誘導加熱励起サーモグラフィ法による CFRP 積層板の非破壊検査". 日本機械学会論文集, Vol.81(829), 15-00170 (2015)
DOI: 10.1299/transjsme.15-00170
- 大津恭平ほか. "自然地形分類に基づく移動ロボットの消費電力推定法". 日本機械学会論文集, Vol.82(834),

- 15-00399 (2016)
DOI: 10.1299/transjsme.15-00399
- 橋本博文ほか. “たんぼぼミッションにおける機械式宇宙
温度計の開発”. 日本機械学会論文集, Vol.82(835),
15-00538 (2016)
DOI: 10.1299/transjsme.15-00538
- 増田紘士ほか. “ODS フェライト鋼の高温引張試験にお
ける粒界迂りの二次元的観察”. 日本金属学会誌,
Vol.79(5), pp.287-294 (2015)
DOI: 10.2320/jinstmet.J2014061
- 沖 義弘ほか. “誤識別率を用いた超高速衝突のデブリク
ラウド抽出法”. 日本航空宇宙学会論文集, Vol.63(4),
pp.157(39)-165(47) (2015)
DOI: 10.2322/jjsass.63.157
- 小林弘明ほか. “ロケット慣性飛行中の二相流挙動および
熱伝達特性の観測実験: 実験装置部の開発”. 日本航
空宇宙学会論文集, Vol.63(5), pp.188(14)-196(22)
(2015)
DOI: 10.2322/jjsass.63.188
- 窪田健一ほか. “マイクロ波放電式中和器の電子引出に関
する3次元Hybrid-PIC解析”. 日本航空宇宙学会論
文集, Vol.63(5), pp.197(23)-203(29) (2015)
DOI: 10.2322/jjsass.63.197
- 丸 祐介ほか. “気球を利用した微小重力実験のための,
一軸制御型機体システムの開発と飛行実験結果”. 日
本航空宇宙学会論文集, Vol.63(6), pp.257(25)-264(32)
(2015)
DOI: 10.2322/jjsass.63.257

4. 外部の国内, 国際会議等に発表のもの

(電子版に掲載)

5. 表彰・受賞

第2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
末松 芳法	国立天文台	太陽観測衛星「ひので」可視光磁場望遠鏡の開発	2016.1.6
安藤 真	東京工業大学	金星探査機「あかつき」及び小惑星探査機「はやぶさ2」搭載超遠距離通信用ハニカム構造ラジアルラインスロットアンテナの開発	2016.1.6
廣川 二郎			

職員

受賞対象者	所属	受賞	受賞年月日
川崎 繁男	宇宙機応用工学研究系	IEEE MTT-S Wireless Power Transfer Conference 2015, The 3rd Prize Award of Student Paper Competition 「Backscatter radio coverage enhancements using improved WPT signal waveform」	2015.5
長谷川 直 宮地 晃平 松野 下誠 川崎 繁男	宇宙機応用工学研究系 ほか	2015 Thailand-Japan Microwave (TJMW2015) The Best Presentation Award 「Dual-band dual-pole antenna for compatibility of MPT with communication」	2015.8
稲谷 芳文	宇宙飛翔工学研究系	平成 27 年度流体科学研究賞「高速飛翔体の熱・空気力学及び宇宙輸送システムに関する研究」機器研究会	2015.8
齋藤 宏文	宇宙機応用工学研究系	電子情報通信学会 通信ソサイエティ 功労顕彰	2015.9
三浦 昭	学際科学研究系	第 6 回国際科学映像祭 ショートプログラムコンテスト 審査員特別賞「光あやなす宇宙 / A Variety of Lights from the Universe」第 6 回国際科学映像祭実行委員会	2015.10
三浦 昭	学際科学研究系	第 6 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「光あやなす宇宙 / A Variety of Lights from the Universe」第 6 回国際科学映像祭実行委員会	2015.10
伊藤 琢博	第一研究ユニット (基盤技術グループ)	第 59 回宇宙科学技術連合講演会 若手奨励賞 優秀賞 「超小型深宇宙探査機 PROCYON を題材にした太陽光圧による角運動量制御の検討」	2015.10
大槻 真嗣	宇宙機応用工学研究系	第 16 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 (SI2015) 優秀講演賞 「水平方向速度に対するロバスト性を向上させる月惑星探査機の展開型着陸脚モジュールの提案」計測自動制御学会	2015.12
白井 文彦 長谷川 直 片坐 宏一 瀧田 怜 上野 宗孝 松原 英雄	宇宙物理学研究系ほか	2015 年度日本天文学会欧文研究報告論文賞 「Asteroid Catalog Using AKARI: AKARI/IRC Mid-Infrared Asteroid Survey」	2016.3
あかつきプロジェクトチーム (代表 中村正人)	あかつきプロジェクトチーム	読売テクノ・フォーラム 第 22 回ゴールド・メダル賞 特別賞「探査機あかつきの金星軌道投入成功」	2016.3
金星探査機「あかつき」プロジェクトチーム	あかつきプロジェクトチーム	日本機械学会 宇宙工学部門 宇宙賞	2016

学生

受賞対象者	指導教員	所属大学院	受賞	受賞年月日
岩崎 祥大	小川 博之	総合研究大学院大学	火薬学会 2015 年度春季研究発表会 優秀講演賞 「固体推進薬連続捏和に関する研究」	2015.5
大石 峻裕	齋藤 義文	東京大学大学院	日本地球惑星科学連合 2015 年大会 宇宙惑星科学セッション 学生優秀発表賞 「その場年代計測のための飛行時間型質量分析装置の開発」	2015.5
赤塚 康佑	川口 淳一郎	東京大学大学院	30th International Symposium on Space Technology and Science (ISTS): JSASS President Award 「Nonholonomic Behaviour of Biased-Momentum Asymmetric Spacecraft in Sun-Tracking Motion Using Solar Radiation Pressure」	2015.7
菊地 翔太	川口 淳一郎	東京大学大学院	30th International Symposium on Space Technology and Science (ISTS): General Chairperson Award 「Stabilization Strategy of Delta-V Assisted Periodic Orbits around Asteroids Based on an Augmented Monodromy Matrix」	2015.7
青柳 祐基 小西 慎吾	稲谷 芳文	東京大学大学院	30th International Symposium on Space Technology and Science (ISTS): The 8th Spacecraft Control System Design Contest "Student Category First Prize"	2015.7
阿部 圭晃	大山 聖	東京大学大学院	第 47 回流体力学講演会/第 33 回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム 優秀発表賞 「翼周り剥離流れ制御におけるシンセティックジェット駆動周波数と流れの不安定周波数の比較」	2015.7
佐藤 文音	稲谷 芳文	東京農工大学大学院 (特別共同利用研究員)	第 47 回流体力学講演会/第 33 回航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム 優秀発表賞 「貫通流路からの吹き出しを伴う大迎角細長物体の実験的研究」	2015.7
菊地 貫大	満田 和久	東京大学大学院	The 6th ASTRO-H International Summer School: Silver Winner 「Heliospherical Solar Wind Charge Exchange emission observed with ASTRO-H SXS」	2015.8
増田 紘士	佐藤 英一	東京大学大学院	12th International Conference on Superplasticity in Advanced Materials (ICSAM2015): Best Poster Award 「Two-Dimensional Observation of the Core-Mantle Model for Superplastic Flow in an ODS Ferritic Steel」	2015.9
出口 雅也	佐藤 英一	東京大学大学院	日本金属学会秋期講演大会 2015 第 25 回優秀ポスター賞 「ロケットエンジン用銅合金のクリープ疲労における転位組織の変化」	2015.9
赤塚 康佑	川口 淳一郎	東京大学大学院	第 59 回宇宙科学技術連合講演会 学生セッション 最優秀賞 「人工衛星「はやぶさ 2」の太陽追尾運動を利用した姿勢制御」	2015.10
柴田 拓馬	坂井 真一郎	総合研究大学院大学	第 59 回宇宙科学技術連合講演会 学生セッション 優秀賞 「磁気浮上効果を用いた衛星のための擾乱抑制機構の開発」	2015.10
比金 健太	佐藤 英一	首都大学東京大学院	軽金属学会 第 129 回秋期大会 優秀ポスター賞 「超微細粒アルミニウムの極低応力域における低温クリープ機構」	2015.11
加藤 大羽	齋藤 義文	東京大学大学院	第 138 回 地球電磁気・地球惑星圏学会 総会・講演会 (2015 年 秋学会) 学生発表賞 (オーロラメダル) 「太陽風プロトンとアルファ粒子が月磁気異常領域によって受ける影響の比較」	2015.11
岩崎 祥大	小川 博之	総合研究大学院大学	火薬学会 2015 年度秋季研究発表会 優秀講演賞 TiO ₂ を添加した AP 系コンポジット推進薬の燃焼速度	2015.12
伊東山 登	堀 恵一	東京大学大学院	火薬学会 2015 年度秋季研究発表会 優秀講演賞 硝酸ヒドロキシルアミンの燃焼特性に関する検討	2015.12
井出 雄一郎	徳留 真一郎	総合研究大学院大学	火薬学会 2015 年度秋季研究発表会 優秀講演賞 キャピラリーチューブ内における ADN 系イオン液体の消炎	2015.12

出口 雅也	佐藤 英一	東京大学大学院	日本金属学会春期講演大会 2016 第 26 回優秀ポスター賞 「Cu-Cr-Zr 合金のクリープ疲労における転位組織変化の ECC 観察」	2016.3
出口 雅也	佐藤 英一	東京大学大学院	日本非破壊検査協会 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 優秀ポスター賞 「ロケットエンジン銅合金の低サイクルクリープ疲労における劣化促進機構の解明」	2016.3
加納 龍一	清水 敏文	東京大学大学院	2015 年度第 45 回天文・天体物理若手夏の学校 オーラルアワード 「偏光観測により得られた MHD 波動の性質 -Fujimura&Tsuneta(2009) 再考-」	2015.7
加納 龍一	清水 敏文	東京大学大学院	東京大学大学院 理学系研究科研究奨励賞	2016.3
田中 康平	福田 盛介	総合研究大学院大学	電気化学会論文賞 「The First lithium-ion Battery with Ionic Liquid Electrolyte Demonstrated in Extreme Environment of Space」	2016.3

名誉教授

西村 純	IUPAP (International Union of Pure and Applied Physics) 2015 O'Ceallaigh Medal	2015.5
------	--	--------

業務表彰

受賞対象者	所属	受賞	受賞年月日
査機技術実証チーム (富木淳史チーム長)		2015 年度宇宙科学研究所長賞 「超小型深宇宙探査機 (PROCYON) の開発」	2015.12.24
安田 進	研究開発部門 第二研究ユニット	2015 年度宇宙科学研究所長賞 「ASTRO-H 衛星の微小振動問題の克服における顕著な貢献」	2015.12.24
クローズドサイクル希釈 冷凍機研究チーム 杉田寛之 (研開部門) 澤田健一郎 (研開部門) 佐藤洋一 (研開部門) 田中洸輔 (研開部門) 満田和久 中川貴雄	研究開発部門ほか	研究開発部門長賞 「クローズドサイクル希釈冷凍機のシステム評価試験」	2016.1.27

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)			
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	2015年 4月 20日	特許公開 2015-076528
固溶体単結晶製造用容器及びそれを用いた固溶体単結晶製造方法	木下恭一, 荒井康智, 依田眞一	2015年 6月 4日	特許公開 2015-101492
高精度非接触位置測定機構を持つサブミリ波近傍界測定装置	西堀俊幸	2015年 7月 9日	特許公開 2015-127718
姿勢制御装置	松永三郎	2015年 7月 16日	特許公開 2015-129691
電力管理方法, 及びシステム	川口淳一郎	2015年 8月 3日	特許公開 2015-141482
移動体支持構造, 及びそれを有する移動体	大槻真嗣	2015年 10月 8日	特許公開 2015-178285
蒸気噴射システム	川口淳一郎, 森 治, 山本高行	2015年 11月 19日	特許公開 2015-206290
互いに非可溶性である複数種類の液化ガスを燃料に用いた, 長秒時噴射を可能とする蒸気噴射システム	川口淳一郎, 森 治, 山本高行	2015年 12月 3日	特許公開 2015-214956
固溶体単結晶の製造方法	木下恭一, 荒井康智, 依田眞一	2015年 12月 14日	特許公開 2015-224176
X線光学系基材, 及びその製造方法,	満田和久	2016年 3月 7日	特許公開 2016-031340
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	2016年 3月 10日	特許公開 2016-033817
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	2016年 3月 17日	特許公開 2016-035437
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	2015年 4月 20日	特許公開 2015-076528
(国外)			
蒸気噴射システム	川口淳一郎, 森 治, 山本高行	2015年 10月 22日	WO2015/159944
互いに非可溶性である複数種類の液化ガスを燃料に用いた, 長秒時噴射を可能とする蒸気噴射システム	川口淳一郎, 森 治, 山本高行	2015年 11月 19日	WO2015/174366
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	2016年 2月 11日	WO2016/021493

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)			
粒子線モニタリング装置, 粒子線モニタリングプログラム及び粒子線モニタリング方法	高橋忠幸, 渡辺 伸, 国分紀秀	2015年 4月 3日	第 5721135 号
金属部材と複合材部材の接合構造	竹内伸介, 佐藤英一	2015年 4月 17日	第 5729563 号
中性子の集光及び結像光学系, ならびにその製造方法	高橋忠幸, 満田和久	2015年 5月 29日	第 5751573 号
嵌合型シート	石村康生, 樋口 健	2015年 6月 26日	第 5765774 号
直列接続された蓄電セルの中間タップとバランス回路とDC-DCコンバータを併用した電力変換装置	鵜野将年	2015年 9月 18日	第 5807283 号
FBG センサの計測方法及び計測装置	佐藤英一	2015年 12月 25日	第 5858397 号
(国外)			
交流出力可能な蓄電装置	鵜野将年, 久木田明夫	2015年 4月 29日	CNZL201080039579.2
交流出力可能な蓄電装置	鵜野将年, 久木田明夫	2015年 5月 11日	TW484718
広帯域給電回路及びそれを備えたアンテナ	鎌田幸男	2015年 6月 2日	US9048534
金属部材と複合材部材の接合構造	竹内伸介, 佐藤英一	2015年 7月 8日	CNZL201080048907.5
交流出力可能な蓄電装置	鵜野将年, 久木田明夫	2015年 7月 14日	US9083187

バランス回路を備えた蓄電装置	鵜野将年, 久木田明夫	2015年9月1日	TW499162
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	2015年9月21日	TW501382
広帯域給電回路及びそれを備えたアンテナ	鎌田幸男	2015年12月16日	(DE, EP, FR, GB, IT) 2256865

[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

宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所年次要覧 2015年度
2016年8月 発行

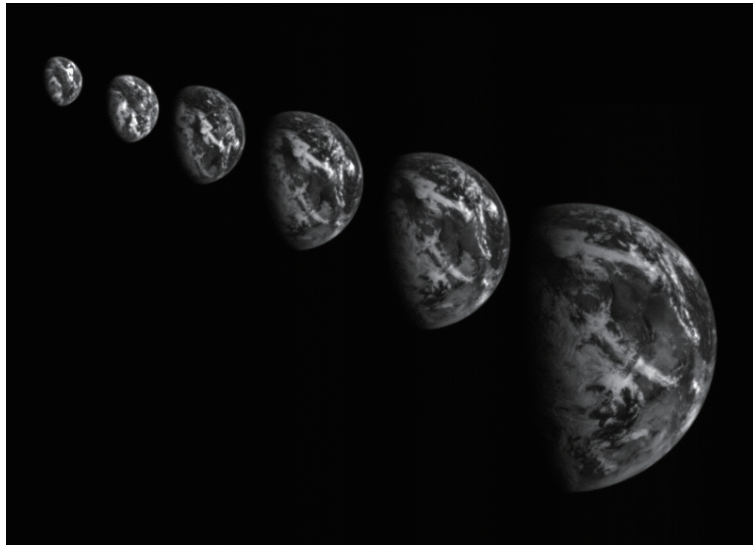
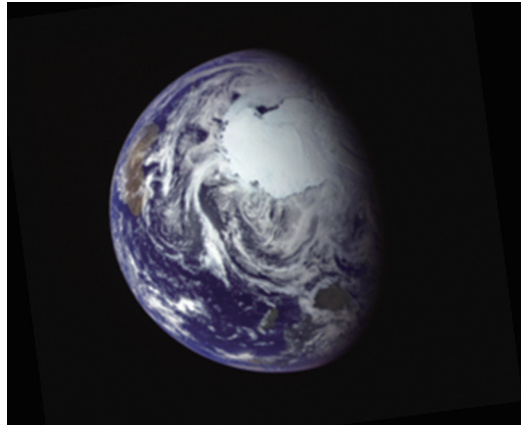
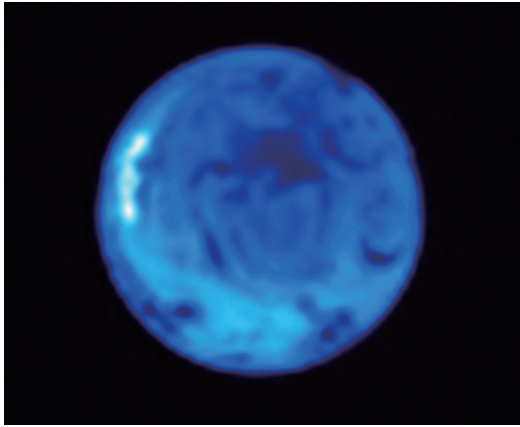
発行 国立研究開発法人

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 図書・情報係

〒252-5210 神奈川県相模原市中央区由野台3-1-1

TEL : 050-3362-6311



(C) JAXA

