



ISSN 1349-113X
JAXA-SP-14-008

宇宙航空研究開発機構特別資料

JAXA Special Publication

文化・人文社会科学利用パイロットミッション成果報告書
Report on the Pilot Missions
of Utilization for Culture/Humanities and Social Sciences

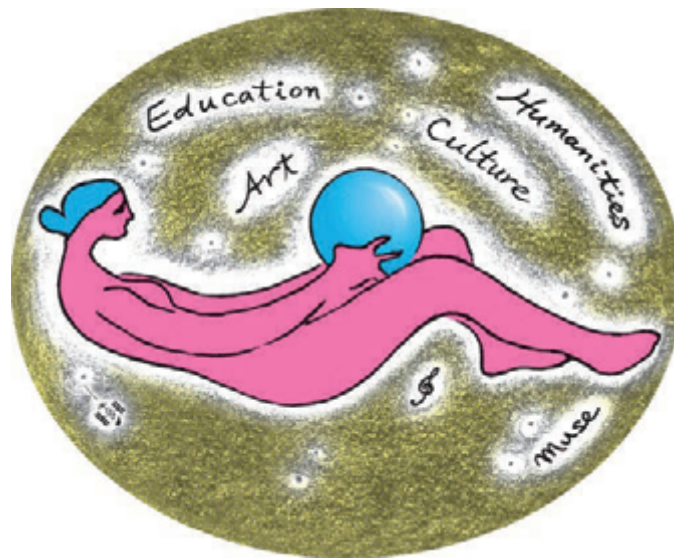
2015年3月

宇宙航空研究開発機構

Japan Aerospace Exploration Agency

文化・人文社会科学利用パイロットミッション成果報告書

Report on the Pilot Missions of Utilization for
Culture/Humanities and Social Sciences



ロゴマーク

2015 年 3 月

文化・人文社会科学利用パイロットミッション選定委員会

宇宙航空研究開発機構
Japan Aerospace Exploration Agency

ロゴマーク（デザイン:福嶋敬恭（京都市立芸術大学））

人類と無限の宇宙の関係を表現

宇宙の Muse（女神）が、我々の存在そのものの地球、知の価値を抱擁し、創造する新しい知を未来へ伝えていく意味をデザインした。

巻頭言

この夏、幕張メッセで開催された「SPACE EXPO 宇宙博2014～NASA・JAXA の挑戦～」には40万近い人々が来場した。会場に設置された国際宇宙ステーションで日本が担当した「きぼう」の実物大模型は、宇宙開発の中で宇宙航空研究開発機構・JAXA が果たした挑戦を強く印象づけて注目を集めた。その背景には、船長を務めた若田光一宇宙飛行士など日本人宇宙飛行士のこれまでの活躍、そこで実施されて話題となった数々の実験があったことは言うまでもない。

この報告書で成果がまとめられた「文化・人文社会科学利用パイロットミッション」も「きぼう」を利用したJAXAのこれまでの挑戦の一つである。それは日本以外の世界の宇宙開発機関では公的に未だ実施されてもいない文化・人文社会科学分野での宇宙利用を試みた日本独自のユニークな挑戦であった。

「文化・人文社会科学利用パイロットミッション」の立ち上げに深く関わり、その推進役として中心的役割を果たされ、報告書完成を前にお亡くなりになられた井口洋夫先生が平成18年にJAXAから出版された『宇宙文化の創造:宇宙への文化・人文社会科学的アプローチ』の「はじめに」で述べられたこのミッションへの思いを引用して、この巻頭言の結びとしたい。

「環境問題やエネルギー問題、人口問題、民族対立など21世紀の地球社会が抱えるさまざまな問題は、人類の存続に影響を与えます。これらを解決するためには、人類の叡智を結集し、国際協力によって民族が融和し、自然や地球の包容力の限界を認識することが重要です。宇宙航空研究開発機構は平成8年(当時:宇宙開発事業団)より、社会学や文学、心理学、宗教学、芸術などの専門家とともに、宇宙における人間存在の意義や宇宙開発の意味を考えてきました。

急速な情報化社会が進んで、いずれ地球圏の単位で物事を考える時代が到来します。そのとき、私たちが開発した国際宇宙ステーションは、ミニ地球社会として人文社会科学的な実験の場を提供することができ、そこから21世紀の人類に必要な新たな倫理観、世界観、地球観、宇宙観を生み出すことができると期待しています。」

平成 26 年 12 月

文化・人文社会科学利用パイロットミッション選定委員会
委員長
高柳 雄一

文化・人文社会科学利用パイロットミッション成果報告書

目次

巻頭言

1. 序論	1-1
1.1 はじめに ―文化・人文社会科学利用パイロットミッション誕生の経緯―	1-1
1.2 国際高等研究所への委託研究の背景	1-3
(1) 国の政策	1-3
(2) 国際高等研究所への調査研究の委託	1-3
1.3 国際高等研究所への委託研究の全般的な取り組み	1-4
1.4 委託研究における芸術分野の検討	1-5
1.4.1 「宇宙への芸術的アプローチ」に関する調査研究（京都市立芸術大学）	1-5
(1) 「きぼう」利用の意義	1-5
(2) 調査研究の主眼	1-6
(3) 調査研究の取り組み	1-6
(4) 調査研究の結果	1-6
1.4.2 「微小重力空間と芸術表現の未来」に関する調査研究（東京藝術大学）	1-7
(1) 「宇宙の芸術」の研究提案	1-8
(2) 調査研究の主眼	1-8
(3) 調査研究の取り組み	1-8
(4) 調査研究の結果	1-9
1.5 「きぼう」の利用提案に向けたその後の取り組み	1-9
1.5.1 「宇宙芸術」における「きぼう」利用の具体化	1-9
(1) 京都市立芸術大学との共同研究	1-10
(2) 東京藝術大学との共同研究	1-10
(3) その他の共同研究	1-10
1.5.2 「一般利用」の分野における「きぼう」利用の意義の明確化	1-10
(1) ISS 計画の意義について	1-11
(2) ISS での「一般利用」の意義について	1-11
1.6 ISS「きぼう」を取り巻く状況 ―パイロットミッションのアイデア募集まで―	1-11
2. 文化・人文社会科学利用パイロットミッション	2-1
2.1 はじめに	2-1
(1) パイロットミッションの特異性 ―新しい芸術ジャンルの創出―	2-1
(2) パイロットミッションの選定委員会	2-2
(3) パイロットミッションの実現における JAXA の役割（「実験準備」から「実施」まで）	2-2
(4) 第 2 章の構成	2-3

2.2	パイロットミッションのアイデア募集から実施結果の評価まで.....	2-6
2.2.1	第1期の実施テーマ.....	2-10
2.2.2	第2期の実施テーマ.....	2-22
2.2.3	実施結果の公開（アウトリーチ）.....	2-32
2.3	パイロットミッションの意味と意義.....	2-35
2.3.1	パイロットミッションの評価の視点.....	2-35
2.3.2	パイロットミッションが果たした役割.....	2-36
2.3.3	パイロットミッションの意味と意義.....	2-37
(1)	パイロットミッションの意味.....	2-37
(2)	パイロットミッションの意義.....	2-38
3.	パイロットミッション実施結果の総括.....	3-1
3.1	はじめに.....	3-1
3.2	総論.....	3-2
3.2.1	パイロットミッションの実施に向けて.....	3-2
(1)	経緯ー芸術を先導役とした人文・社会科学分野のパイロットミッションの立ち上げー...	3-2
(2)	パイロットミッションの特徴ー「アート」を追求するための先導的な試みー.....	3-2
(3)	テーマの準備活動ー「宇宙アート」への道のりー.....	3-4
3.2.2	東京藝術大学の取り組み.....	3-5
(1)	スペース“間ーMA”プロジェクト（宇宙茶室ーI / 居住空間デザイン）.....	3-6
(2)	国境を超えるアート・プロジェクト（地上と宇宙を結ぶアートイベント・作品制作）.....	3-7
(3)	ヴィーナス・プロジェクト（微小重力環境と人体美の変化）.....	3-7
(4)	宇宙観の歴史.....	3-7
3.2.3	京都市立芸術大学の取り組み.....	3-8
3.2.4	きぼう利用多様化フイージビリティスタディ（FS）における代表的な取り組み.....	3-10
(1)	アートの効果的活用に関する試行的プロジェクト（逢坂卓郎 / 武蔵野美術大学）.....	3-10
(2)	無重量環境における東アジア古代舞踊の試み（石黒節子 / お茶の水女子大学）.....	3-12
(3)	スペースダンスー～或る日、宇宙で～（福原哲郎 / 東京スペースダンス）.....	3-13
3.3	テーマの総括.....	3-15
3.3.1	第1期テーマ.....	3-15
3.3.2	第2期テーマ.....	3-27
3.4	パイロットミッションの広がりとお行き.....	3-37
3.4.1	東京藝術大学ー「宇宙茶室」の展開ー.....	3-37
(1)	2005年・2006年『宇宙茶室ーII：微小重力環境下における“柔”環境デザイン』.....	3-37
(2)	2007年5月『μGーMovable：宇宙環境下でのくつろぎの道具・止まり木』.....	3-37
(3)	2007年10月『藝大茶会ー五色界創作茶屋：宇宙茶室“青＝零庵”（ゼロアン）』.....	3-38
3.4.2	京都市立芸術大学 AAS の展開ー地上における「心の中」の探求ー.....	3-38
(1)	“MIND GARDEN”：心身の“references”.....	3-39
(2)	AAS の展開ー地上における「心の中」の探求ー.....	3-40

(3) 「水の球を用いた造形実験」その後の発展	3-45
3.4.3 きぼう利用多様化フィージビリティスタディ	3-48
(1) 「飛天プロジェクト」(石黒節子) その後の発展	3-48
3.4.4 「赤色」でつなぐ宇宙と伝統文化」(村山裕三) その後の発展	3-51
むすび ーアートは宇宙でなにができるか?ー	4-1
添付1 パイロットミッション第1期ミッションサマリー	5-1
添付2 パイロットミッション第2期ミッションサマリー	5-33
参考文献リスト	6-1
執筆担当	6-3
執筆者紹介	6-5

1. 序論

1.1 はじめに ―文化・人文社会科学利用パイロットミッション誕生の経緯―

1960年代に「宇宙船地球号」という概念が提唱された。この概念は当時の時代雰囲気と共鳴して、人々の心に育まれ始めていた地球意識とうまく重なり合った。そして、そのタイミングに合わせるかのように、人類初の月面到達がアポロ計画で達成された。漆黒の宇宙空間に浮かぶ青い水の惑星「地球」の映像とともにアポロ宇宙飛行士の感動の言葉が地球に届けられた。人類史上初のこの出来事は、我々の地球観と自然観に大きなインパクトを与え、有限でフラジルな宇宙船地球号に乗り組んだ「運命共同体の我々」という意識を彷彿とさせた。海と薄い大気で育まれてきたかけがえのない「地球生命」という、新たな生命観を生み出す契機を与えた。

アポロ計画を始めとした初期の有人宇宙開発では、人間を「宇宙に輸送し」「宇宙に滞在させ」「無事に地球に帰還させる」ことに目標が置かれたが、その過程で得られた様々な知見や情報が新たな「地球観」「自然観」「生命観」に実体を与え、我々は、自然科学や工学の言葉や概念だけでは語り尽くせない人文学的なインパクト、「心」へのインパクトを受け続けてきた。この人類史的なインパクトが、第二次世界大戦後の米ソの軍事対立がもたらしたものではあっても、我々の心に、地球上の様々な対立や国境の壁を乗り越えた、同じ「地球人」、「宇宙船地球号」に乗り組む仲間という意識を芽生えさせた。それから半世紀近くが経過した21世紀の今、国際協力の有人宇宙計画として、国際宇宙ステーション(以下、「ISS」という。)計画が進められ、「宇宙で生存する」から「宇宙で生活する」「宇宙で仕事をする」が現実のものとなり、さらに遠くを目指す段階にまで高度化の歩みが進められてきた。

それでは、今後の宇宙技術開発の進展、21世紀の有人宇宙活動の広がりが、我々地球人に、一体、何をもたらすのであろうか。20世紀の有人宇宙活動の人類史的インパクトと比較して、どのようなことが実現されるのか。そして、「なぜ宇宙に行くのか?」「何のために宇宙にまで生活圏を広げるのか?」「宇宙の視座が地球に住む我々に何をもたらすのか?」といった、20世紀には強く意識されることがなかった「根源的な問いかけ」が行く手に立ちはだかっている。

この「根源的な問いかけ」の問題意識を先取りするかのように、「宇宙の人文・社会科学」の調査検討が平成8年(1996年)に開始された。その当時、ISSに取り付ける日本実験棟(以下、「JEM」ないし「きぼう」という。)の打ち上げの予定を4年後に控えて「きぼう」利用の裾野拡大が叫ばれ、また、“宇宙と人間との関係がより身近なものに感じられる文化、芸術、人文科学等の活動を推進する”¹という国の指針も示されていた。これを踏まえて、平成8年(1996年)10月、宇宙開発事業団(NASDA)は国際高等研究所に「JEMの人文社会的利用法に係わる調査検討」という調査研究²を委託した。その後この取り組みは逐次詳細化されていくが、その経過を図1-1「宇宙の人文・社会科学:これまでの検討の流れ」に示しておく。宇宙環境利用の裾野拡大のために新たな利用課題を開拓するとしてなされた、人文・社会科学分野の「網羅的な利用可能性の検討」、これに続く「有望分野の開拓の検討」が、初期段階の取り組みであった。

¹ 参考文献(1)

² 参考文献(2)

その後、この初期段階の検討を具体化するために、人文・社会科学分野の代表として「芸術分野」に特化した取り組みが進められた。その選択理由は、網羅的な調査検討の段階で、芸術分野の取り組みが最も活発であったことによるが、実際の検討は、狭義の芸術分野の枠に収まらない、宇宙の人文・社会科学分野の代表に相応しい広がりを持ったものとなった。

実際、「重力の無い世界」では地上における五感の働きが阻害されるために、人の認識、感覚、感情や、記憶のプロセスが変化する。このために、芸術の創作活動で重要な環境認識や自己認識が地上とは異なってくる。その結果、環境の受容や、その下での芸術表現がどのような形式を取るのか。この疑問の本質に迫るために、精神・心理を含む分野横断の課題が芸術を軸にして提案され、これを真摯に創造的に検討する取り組みとなった。その共通認識は、人文・社会科学分野の代表として、新しい環境「重力の無い世界」に芸術という切り口で取り組んでみようというものであった。その後、芸術分野での「きぼう」利用の具体化に向けた検討が意欲的に進められ、平成 18 年（2006 年）に誕生したのが“「文化・人文社会科学利用パイロットミッション」”（以下、「パイロットミッション」という。）であった。以下に続く節で、「きぼう」利用のパイロットミッションの立ち上げまでの概要を示すことにする。

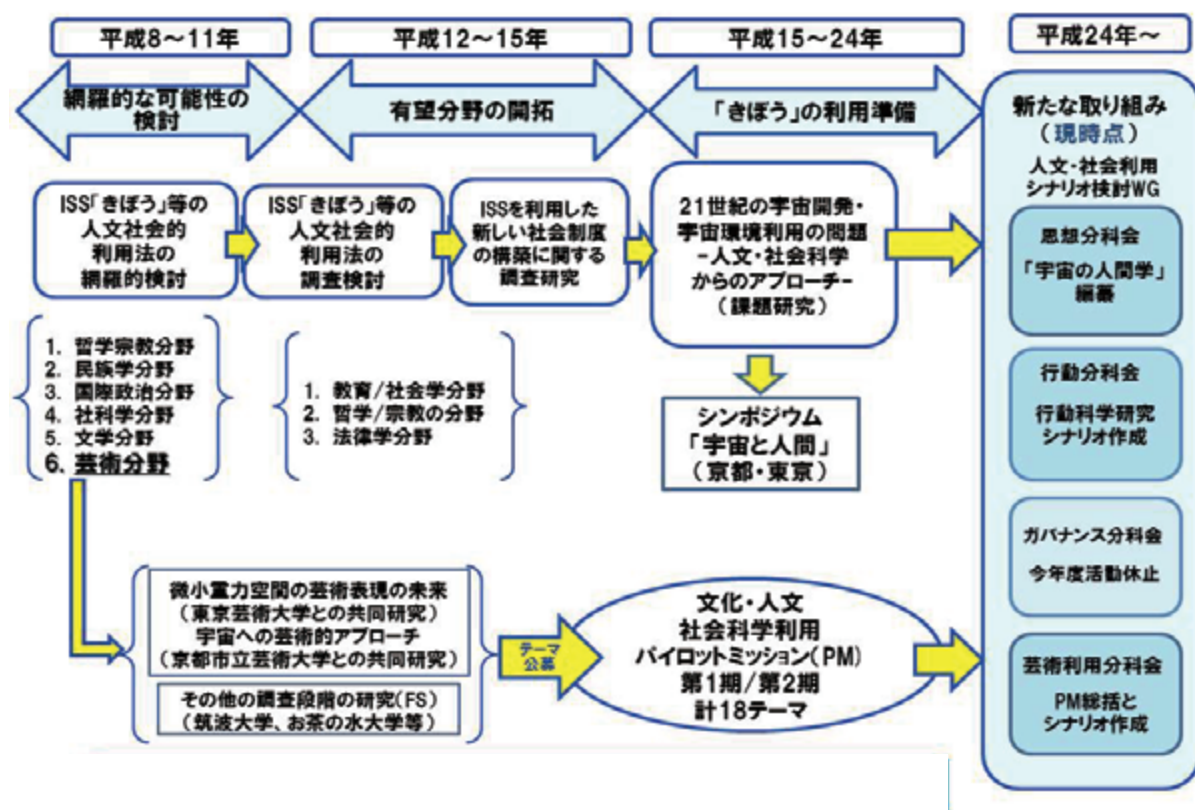


図 1-1 宇宙の人文・社会科学:これまでの検討の流れ

（図中の「平成 24 年～」における「人文・社会利用シナリオ検討 WG」³は脚注参照）

³ 人文・社会利用シナリオ検討 WG: 「きぼう」利用推進委員会(JAXA 理事長の外部諮問委員会)に設置されたワーキンググループ(WG)(的川泰宣 WG 長)で、「人文・社会と有人宇宙開発との関わりについての基本的な方向性を検討し、人文・社会科学研究が有人宇宙活動で担うべき役割と当該分野の活動の望ましいあり方をシナリオとしてまとめる」ことを任務とした。(平成 24 年度～25 年度)

1.2 国際高等研究所への委託研究の背景

(1) 国の政策

我が国は、昭和 62 年(1987 年)の日本の実験モジュール(「きぼう」)の開発着手をもって ISS 計画に正式に参加し、「きぼう」の運用利用の準備にも着手した。参加に当たっては、①「宇宙科学の発展及び地球観測の推進への寄与」、②「宇宙環境利用の実用化の促進」、③「宇宙科学技術の高度化及びこれに伴う科学技術一般の振興」、及び④「国際社会への貢献」という 4 つの国家目標が設定され、その実現のために ISS 計画に参加するとされた。

その後、我が国の宇宙環境利用推進の理念に相当する考え方が、国の宇宙開発の基本政策である宇宙開発政策大綱(第三次改訂)⁴(平成 8 年(1996 年)1 月)に示された。その考え方は、同大綱の前文冒頭の次の文章に凝縮されている。

「人類は古来、宇宙、太陽系の存在、地球及びそこに住む生命体の誕生といった根源的な疑問への答えを探し続けてきている。この疑問に応える宇宙の科学的探究活動は、人類の知的フロンティアの拡大を目指すものとして、21 世紀に向かって、ますます重要なものとなってきた。これらによって得られるさまざまな知見や知識は、新しい宇宙観・地球観・生命観を生みだし、新たな思想や文化の創造、知的で成熟した社会の実現に貢献するものと考えられる。」

政策大綱第三次改訂の当時、我が国の宇宙環境利用の推進方策を審議していた宇宙開発委員会・宇宙環境利用部会は、政策大綱の方針を踏まえて、我が国の宇宙環境利用推進の一環として、宇宙での文化・芸術・人文科学の推進に関して、次の指針を示した¹。

「宇宙開発を推進するにあたり、国民の理解と協力を得るよう普及啓発に努めることは当然である。その中でも特に、宇宙ステーションの運用利用をはじめとする宇宙環境利用の推進にあたっては、宇宙と人間との関係がより身近なものに感じられる文化、芸術、人文科学等の活動を推進する・・・。」

(2) 国際高等研究所への調査研究の委託

この部会報告を受け、「きぼう」利用を中心とした宇宙環境利用の推進方策の検討の一環として、人文・社会科学分野の検討のために、NASDA から国際高等研究所に、「JEM の人文社会的利用法に係わる調査研究」という表題で調査研究が委託された。(委託研究は平成 8 年度(1996 年度)から平成 12 年度(2000 年度)に亘る。当時「きぼう」は、平成 12 年(2000 年)に打ち上げられる計画であった。)

委託研究を開始して間もない時期に行われた NASDA の外部評価では、外部評価委員会・宇宙環境利用部会の提言として、ISS の利用についての次の考え方(基本理念)が示された。この考え方は、その後現在に至るまで、NASDA/宇宙航空研究開発機構(JAXA)の ISS 利用の指針の一つとして生き続けている。

宇宙環境利用とは、単なる ISS の運用や宇宙実験の実施に留まるものではなく、人類の活動領域を惑星地球の外に拡大するという意味を伴うものである。啓蒙活動、教育や広報を通じて、この

⁴ 参考文献(3)

意味が広く認識されるよう努力することが求められる。これを実施するに当っては、精神との関わりや世界規模の連携を考慮することが重要になる。ISS 計画を、科学的成果を求める場とするだけでなく、全人類への有形無形の貢献の場とすることが望まれる。

1.3 国際高等研究所への委託研究の全般的な取り組み

国際高等研究所への委託研究では、当時、平成 12 年(2000 年)に予定されていた「きぼう」の打ち上げを契機に開始される「きぼう」利用に対して、人類の宇宙進出活動の進展を想定しながら、人文・社会科学領域からみた ISS と「きぼう」の活用方策、その意義について、基礎的な調査研究を行うものとされた。このために、まずは、宇宙の人文・社会科学研究の網羅的な課題探索を目標にした調査段階の研究が行われた。

調査研究では、利用課題の具体的探索(開拓)という観点から、4 つのサブテーマ(「表 1」)が設定され、各サブテーマの会合と合同会合を組み合わせて、調査検討活動が進められた。

表 1 JEM の人文社会的利用法に係わる調査研究のサブテーマ

サブテーマの名称	研究グループ(平成 8 年当時の所属)
(1)宇宙への芸術的アプローチ	主査:京都市立芸術大学 教授 福島 敬恭(彫刻)
(2)微小重力空間と芸術表現の未来	主査:東京藝術大学美術学部 教授 高橋 彬(美術解剖学) 副主査: 〃 教授 小町屋 朝生(色彩学)
(3)宇宙時代における人生観、世界観	主査:国際日本文化研究センター 教授 山折 哲雄(宗教史) 副主査:国際高等研究所 研究所顧問 埴原 和郎(自然人類学)
(4)宇宙探査に関わる問題／ 衛星画像による地球史	主査:奈良国立文化財研究所 所長 田中 琢(考古学) 副主査(千田研究班):国際日本文化研究センター 教授 千田 稔(歴史地理学) 副主査(野上研究班):東京都立大学理学部 学部長 野上 道男(数理地理学)

以下の各節では、本「パイロットミッション成果報告書」の「序章」という観点から、「芸術分野」に特化して、委託研究等の状況を概観する。

1.4 委託研究における芸術分野の検討

調査研究の初期の段階から重点が置かれたのは、宇宙環境利用のイメージ構築が比較的直観的な「芸術分野」の検討であった。京都市立芸術大学と東京藝術大学の第一線の芸術家・研究者からなる研究グループ(1.3節「表1」の(1)と(2))で、利用課題の網羅的探索のための活発な議論が行われた。(主要な「論点」は1.1節の「波線部分」参照。)その後、この検討は、宇宙における芸術の利用課題を先導的に立案するためのNASDAと両大学の「共同研究」へと発展し、「きぼう」利用のパイロットミッション創出につながって行く。

ここでは、「宇宙芸術」の検討課題であった「表1」の(1)「宇宙への芸術的アプローチ」と(2)「微小重力空間と芸術表現の未来」について、国際高等研究所への委託研究として実施された調査研究の流れと結果を要約し、どのような考え方で、「きぼう」を利用する「宇宙芸術」の概念が検討されたかについて概観する。

1.4.1 「宇宙への芸術的アプローチ」に関する調査研究(京都市立芸術大学)

研究参加者一覧(平成8年(1996年)当時)

京都市立芸術大学美術学部	教授	福島 敬恭	(彫刻:研究代表者)
	教授	小清水 漸	(彫刻)
	教授	野村 仁	(彫刻)
	講師	松井 紫朗	(彫刻)
	講師	中原 浩大	(彫刻)
	教授	中井 恒夫	(構想設計)
	講師	砥綿 正之	(構想設計)
	助教授	池上 俊郎	(環境デザイン)
	助教授	堀口 豊太	(環境デザイン)
	教授	向井 吾一	(ビジュアルデザイン)
	助教授	塚田 章	(プロダクトデザイン)
	講師	長谷川 直人	(陶磁器)
	講師	栗本 夏樹	(漆工事)
	助教授	高橋 成子	(心理学)
	助教授	藤原 隆男	(宇宙物理学)
	助教授	井上 明彦	(美術理論:連絡担当)
	〃	音楽部 助教授	中川 真 (音楽学)

(1) 「きぼう」利用の意義

「きぼう」における芸術の取り組みは、我々の心に新たな宇宙観、地球観、生命観を醸成するとし、その取り組みの意義について次の考え方を提示した。

- 人間の知性、感性、想像力の新たな統合のあり方を示唆し、人間存在の根源的でグローバルな意識を積極的に喚起する。
- 近代において分断されがちだった科学技術と人文諸科学、芸術諸ジャンルの新たな総合の方向を示唆し、文化的、民族的、宗教的な多様性を認めつつ、あらゆる生命への深い共感に支えられた地球人としての自覚形成に貢献する。

- 宇宙時代の人間存在のあり方や、人類の宇宙進出の意味の絶えざる省察を促す。

(2) 調査研究の主眼

自然科学が、危機的な状況にある地球環境の改善と人類の未来構築に寄与することに疑いの余地はない。しかし近代、分断されがちだった科学技術と人文・社会科学の新たな総合の方向を見出し、それによって、あらゆる生命への深い共感に支えられた地球人としての自覚形成を促すことは是非とも必要である。これを満たすものを探求するのが「宇宙への芸術的アプローチ」であり、次の観点を調査研究の主眼にするとした。

- 芸術は太古から今日まで、人間の意識以前の感情や感覚に結びついてきた。宇宙という新しい環境においても、芸術活動の可能性と意義が失われるものではない。
- 宇宙で、芸術の既成概念を打破し、全く新しい角度から人間の本質を見つめ直す。
- このためのプロセスこそが、民族や文化の枠組みを越えた芸術的コミュニケーションの創造として、新たな創造活動を醸成する。

(3) 調査研究の取り組み

「宇宙時代の芸術」についての本格的かつ多角的な研究は前例がない。この課題への取り組みは、無重量空間における造形、宇宙的イメージの視覚的・音楽的表現という次元だけでは不十分であり、必要な調査や情報収集を踏まえた複合的で多元的なアプローチを積み重ねる中で、より根源的で深い射程を持つ具体的なプロジェクト研究を創出し、関連の基礎理論構築を行うことが求められる。この観点から、次のことに取り組むとした。

- 「基礎研究」として、次の二つの領域の研究を同時並行で進め、「宇宙への芸術的アプローチ」の基礎理論構築を試みる。
 - ✓ ART－芸術領域の研究
 - ✓ HUMAN－知覚・認識・行動領域の研究
- 「アートプロジェクト研究」として、具体的な芸術実験の可能性を探求し、次の宇宙実験プロジェクトの可能性を検討する。
 - ✓ 宇宙と地球の関係を軸としたプロジェクト
 - ✓ 宇宙ステーションの内部環境を対象としたプロジェクト
- 「未来の芸術モデル研究」として、時間軸をさらに長く取り、地上的発想とは別次元にある未来の芸術モデルの可能性について検討する。

(4) 調査研究の結果

環境は人間の「認識や感覚」、「感情や記憶」、「世界観や自然観」に決定的な影響を与え、人はその影響を「芸術」として表現してきた。宇宙という新たな環境も、人間の存在基盤に直接作用し、その現実感(リアリティ)を変容させずにはおかない。宇宙環境における芸術の可能性の探究は、これまでの芸術の概念と機能を問い直し、その表現形式の解体と再編、融合と拡大をもたらすもので、人間存在の本質を新たな角度から見直すことにもつながる。この探求のプロセスこそが、従来の文化的な枠組みを越えて、芸術と諸科学、異質な知と感性の交流を触発し、新たな創造活動の領域形成を促す。同時に、「宇宙時代における新しい文化の着床点」を明らかにすることにもつながる。これらを踏まえて進められた調査研究結果の概要は次のものであった。

- 「きぼう」の芸術利用の意義を、次の三つに集約。

＜第一の意義＞ 芸術は、太古から今日に至るまで、人間とそれを取り巻く環境の根源的関係に根ざして、認識や感覚、感情や記憶、世界観や自然観を支え、人間の心を表現してきた。宇宙という新たな環境が、こうした人間存在の根本に直接作用して、その現実感(リアリティ)を変容させずにはおかない以上、宇宙という新しい環境においても、芸術活動の可能性や意義が考えられねばならない。

＜第二の意義＞ これまでの芸術は、地球環境固有の条件によって規定されてきた。地上とは全く異なる宇宙環境での芸術の可能性を研究することは、芸術そのものの概念と機能を問い直し、既存の表現形式の解体と再編、融合と拡大を導くだろう。それはまた人間存在の本質を新たな角度から見直すことにもなるだろう。こうしたフィードバックは、宇宙への芸術的アプローチが持つ根本的な意義の一つに他ならない。

＜第三の意義＞ このような研究プロセスは、必然的にこれまでの文化的枠組みを越えて、芸術と諸科学、異質な知と感性の交流を触発し、新たな創造活動の領域形成を促進させる。それは、宇宙時代における新しい文化の着床点になるだろう。

- この考え方に基づき、微小重力環境における芸術実験の総称を「KOKORO Project」と名づけた。人が、宇宙という、あらゆるものを包含する大自然と対話するときに、総てのものから解放された純粹無垢な精神とリアリティあふれる感覚に導かれ、自己存在の意義を問い直す「心」の問題に行き着く。宇宙と人間の接点である「心」は、芸術そのものである。「心」＝「KOKORO」プロジェクトは、宇宙環境における人間の感覚の姿を純粹に引き出すことを足掛かりとして、日本文化から発信した人類へのメッセージにつながる事が期待される。
- 「KOKORO Project」を推進するための調査研究として「COSMOS Project」が設定された。(宇宙飛行士のアンケート調査と面談、宇宙情報の調査分析開拓、芸術実験のためのインフラ並びに手法の調査など。) また、宇宙－地球の関係における芸術的コミュニケーションの実験プロジェクトとして「W-HERE Project」が設定された。

1.4.2 「微小重力空間と芸術表現の未来」に関する調査研究(東京藝術大学)

研究参加者一覧(平成8年(1996年)当時)

東京藝術大学美術学部	教授	高橋 彬	(美術解剖学:研究代表者)
	教授	小町谷 朝生	(色彩学:副主査)
	教授	佐々木 仁	(図形科学)
	教授	荒川 明照	(美術教育学)
	教授	米林 雄一	(彫刻)
	教授	前野 堯	(建築)
	教授	伊藤 隆道	(デザイン)
	助教授	坂口 寛敏	(油絵)
	助教授	尾登 誠一	(デザイン)
	講師	渡辺 好明	(油絵)
	助手	宮永 美知代	(美術解剖学:連絡担当)
	助手	平田 有佳	(美術解剖学)

(1) 「宇宙の芸術」の研究提案

いつの時代にも、宇宙への人々の思いはその時代を生きた人々の世界観を背負い、先取りした芸術表現の中に、その思いを見て取ることができる。「宇宙の芸術」の研究は、「人間は宇宙でどのような感性(感受性)を持って生きるべきか」を基本的問いかけとして、人類の未来に向けた直観力と情操の双方を育む芸術のあり方を提案するもので、具体的な視点は次のものとされた。

- 宇宙時代を見据えて、単に技術の開発に終始するのではなく、多くの先人達が宇宙に寄せた思いをもう一度見つめ直し、これに現代芸術の眼差しによる見解を加えて、芸術を現実の宇宙活動に活かしていく方向性を提案する。
- 芸術が未来にどのような安らぎと高揚感を与えて人々を励ますのか。「芸術表現の未来」を、創作活動を通してさまざまな角度から考察する。
- 宇宙空間のような超越的世界で、人間生活と美術の関係はどのような意味を持つのか。この考察を通して、「芸術は人間にとって何なのか」という大命題の根本を問い直す。

(2) 調査研究の主眼

これまでの実績から、微小重力空間が人間(訓練された宇宙飛行士)の行動可能空間であることが明らかにされてきた。ISS 計画では、搭乗員一人の滞在が 2 ヶ月間⁵であること、搭乗員の交替により実験期間が 10 年にも及ぶことを考慮すると、搭乗員にとって宇宙空間は日常の生活空間とも言える。

一方、宇宙空間が一般人にとっても行動可能な空間か否かは明らかではない。この解明のための最も信頼できる方法は、人文系研究者の参加の下で、ISS を実験場として活用することであろう。これまで空想世界に過ぎなかった宇宙空間が、現実問題の検討対象になり得る点に、大きな歴史的意義が認められる。そのような状況を踏まえ、次の観点を調査研究の主眼にするとした。

- 当面、人文系研究者が ISS に搭乗して自ら実験を行う機会は得られず、「地上から想像力を通して参加する」という実験形態が求められる。そこで達成される芸術表現は、人間の心の深部により密に関わるという性質を持つ。
- 地上では、描きながら思案し、模索し、ためらい、決断する。その間、我々は自己に直面し続ける。そのときに、自己の存在の必要性和意味を自覚でき、音楽、絵画、文学等、芸術作品に接するときに感じられる如く、安定した感性が安らかな精神生活を回復させる。
- 地上で見られるこの一般的事実が、宇宙でも同様なのか。このことを明らかにするために、宇宙の芸術表現の実験を積み重ねる。

(3) 調査研究の取り組み

研究チームは「理論系」と「実技系」から構成されており、それぞれ、研究のアプローチやテーマ設定が異なる。このことから、次の考え方で取り組みを進めるとした。

- 芸術と一括りにするのではなく、各分野の独自性を尊重したアプローチとする。(なお、本来、音楽、舞踊からの研究は欠かせない。とりわけ無重量空間における新たな身体表現は大きな

⁵ 搭乗員一人の滞在が 2 ヶ月間: 1998 年当時は、ISS への宇宙飛行士の滞在は、一人当たり 2 か月程度とされていた。現在(2014 年)では、一人当たり半年間の滞在が標準になっており、これを 1 年間に延長することも検討されている。

関心事であるが、これは今後の検討課題とする。)

- ✓ 理論系アプローチ: 造形理論、美術史、美学・哲学、及び美術教育
- ✓ 実技系アプローチ: 純粋美術(絵画、彫刻等)、応用美術(デザイン、建築)
- 視点を宇宙ステーション側においた研究として、次の課題を検討する。
 - ✓ 宇宙に関する表現・記述等の基礎資料の収集とデータベース化(特に美術分野)
 - ✓ 「きぼう」で成立するアートプロジェクトの提案
 - ✓ 宇宙(微小重力)空間での芸術の表現形式の検討(微小重力空間での適合性と表現形式の変更可能性の検証)
 - ✓ 象徴的(神話的)自然要素の微小重力空間での現れ方の芸術的検証

(4) 調査研究の結果

宇宙時代の始まりの象徴である ISS での生活に「地上からの想像力を通して参加する」ことによって、「人間は宇宙空間でどのような感情を持って生きるべきか」を考え、その方向性を見出す。また、芸術(表現)が未来にどのような安らぎと高揚を与えて人々を励ますのか、このような創作活動を通して、さまざまな角度からこの課題を考察する。

これらの観点を踏まえた調査研究結果の概要は次のものであった。

- 研究の柱を「宇宙茶室」「国境を越えるアートプロジェクト」及び「東京藝大美術館での展覧会開催」として、今後の「きぼう」利用実験に関わる実験計画案の検討を進める。(NASDA との共同研究へと進展。)
- 「宇宙茶室」は、宇宙における人間生活の快適性や精神的安定性に関わる問題に取り組むために発想された。地球から遠く離れた「重力の無い」「閉鎖した」環境が、快適性や精神的安定性の確保にどのような影響を与えるのか、地上の「茶室」を手掛かりに検討が進められた。
- 「国境を越えるアートプロジェクト」では、美術を通して、地球人類としてどのような意識再編が可能なのか、壮大なアートへの試みが提案された。
- 一方、「展覧会」はこのプロジェクトのまとめであり、地上にしながら宇宙を体験できるような啓蒙的な側面を持たせるような企画が提案された。

1.5 「きぼう」の利用提案に向けたその後の取り組み

国際高等研究所への委託研究の結果を踏まえて、「きぼう」を利用して実施する「宇宙芸術」の具体化がどのように進められて行ったのか、ここでは、その後の二つの取り組みを概観しておく。第一は、「宇宙芸術」における「きぼう」利用を具体化するための取り組み、第二は、芸術を含んだ、人文・社会科学分野での「きぼう」利用の理念を明確にするための取り組みであった。(後者に関わる利用分野の総称を、当時は、「一般利用」と呼んでいた。)

1.5.1 「宇宙芸術」における「きぼう」利用の具体化

国際高等研究所での調査研究の成果を踏まえ、人文・社会科学分野での「きぼう」利用の先駆け(先導的な「きぼう」利用課題)となるべき利用の具体化検討に進むために、「宇宙への芸術的ア

ブローチ」(京都市立芸術大学)及び「微小重力環境における芸術表現の未来」(東京藝術大学)のそれぞれについて、平成 12 年(2000 年)度以降、NASDA との共同研究が実施された。この共同研究の成果は、直接、「きぼう」利用のパイロットミッション(第 1 期／第 2 期)の創出につながっていく。この取り組みに加えて、平成 13 年以降、「きぼう」の利用多様化に向けたフィジビリティスタディ(FS)の課題公募も行われた。この公募では「宇宙芸術」のアイデアも採択され、やはり NASDA／JAXA との共同研究として、「きぼう」利用の具体化に向けた検討が進められた。

それらの概要は次のものであった。

(1) 京都市立芸術大学との共同研究

平成 13 年度(2001 年度)から 15 年度(2003 年度)の 3 年間、彫刻の福嶋敬恭教授を代表研究者として約 8 名の芸術家が集い、“KOKORO Project”が進められた。「きぼう」において、科学・技術と人文社会科学の「総合」の試みの実施を目指して、地球の生命と文明に対する新たな視点や、宇宙時代における人類の新たな生命観、自然観を形成する契機を創り出すことを目標に、宇宙での芸術実験の具体化の取り組みが進められた。

(2) 東京藝術大学との共同研究

平成 12 年度(2000 年度)から 14 年度(2002 年度)の 3 年間、彫刻の米林雄一教授を代表研究者として約 17 名の芸術家が集い、4 つのプロジェクトが進められた。これらのプロジェクトは、何れも、「人類が宇宙の視座を得ることで地球に対する理解が深まり、自然と人間、心、感性、宇宙観などを改めて考え直すこと」につながる課題にアプローチすることを目指したものであった。

(3) その他の共同研究

FS のアイデア公募で採択された芸術分野の主な課題は、「アートの効果的活用に関する試行的プロジェクト」(逢坂卓郎教授(当時、武蔵野美術大学):平成 14 年度(2002 年度))、「無重量環境における東アジア古代舞踊の試み」(石黒節子客員教授(お茶の水女子大学):平成 14 年度(2002 年度))、「スペースダンス～或る日、宇宙で」(福原哲郎氏:平成 16 年度(2004 年度))であった。これらの取り組みでは、「きぼう」利用の個性豊かな候補課題として、そのアイデアの深化並びに実験概念の具体化の試みが進められた。

1.5.2「一般利用」の分野における「きぼう」利用の意義の明確化

NASDA が JAXA に統合される直前(平成 14 年(2002 年)10 月から 2003 年 7 月)、当時の ISS 計画を取り巻く環境変化(国内外の環境の激変)に対応するために、文部科学省の宇宙開発委員会(ISS 利用専門委員会)と NASDA の外部委員会(宇宙環境利用検討委員会)が協力する形で、ISS「きぼう」の計画見直し(利用計画の重点化等)の検討が行われた。その検討の一環で、「きぼう」の「一般利用」の促進方策についても検討がなされ、平成 15 年(2003 年)7 月の中間報告に「一般利用」の「意義」が取りまとめられた。その考え方が、「きぼう」利用のパイロットミッションの企画(平成 18 年(2006 年)の「アイデア募集」)の基本方針(パイロットミッションの「目的」)に反映されていくが、ここでは、その要約を示しておく。

(1) ISS 計画の意義について

ISS 計画は、そもそも、他の(無人の)宇宙利用計画とは本質的に異なる意義を有している。すなわち、ISS は、人類が本格的な宇宙活動を展開する第一歩であり、地球の文明を担った人類が、宇宙という新しい環境に進出する最初のステップを実現するものである。また、ISS 計画は人類が未知の世界で行う最大の国際協力事業であり、様々な困難を乗り越え、国家の壁を超えて、人類が未来を開拓する営みを共同で続けるという、人類の未来への挑戦を象徴する国際共同プロジェクトである。その意義を広く人々に伝えることで、勇気、生きていく力、夢を持つ原動力を育むことができるに違いない。

20 世紀のアポロ計画がもたらした宇宙空間に浮かぶ青い地球の写真は、「宇宙船地球号」の概念を確かなものとし、人類の地球観を一変させた。これからの 21 世紀の人間社会も、宇宙からの情報や宇宙に関する知見に大きな影響を受けるに違いない。すなわち、21 世紀の宇宙の視座がもたらす新たな「地球観」「宇宙観」「生命観」も、20 世紀以上に、私たちの考え方や文化的活動を支える「価値観」「人間観」に大きな影響を与えるに違いない。ISS の視座は、その先駆けとして、宇宙と人類の結びつきを明確にし、地球の有限性の認識や地球人としての一体感を醸成するのに大きく貢献することが期待される。

(2) ISS での「一般利用」の意義について

このような ISS の持つ本質的な意義を踏まえた上で、従来からの科学・技術の研究開発分野にとらわれない新しい領域として、様々な試みが始まっている「一般利用」の持つ意義を、次のように整理した。

- **<地球人育成への貢献>** ISS の視座は、地球の有限性の認識や、地球人としての一体感を醸成することに貢献できる。この ISS 計画を進めることで、様々な困難や国家の壁を乗り越えて、人類の未来開拓に共同で取り組む姿とその人類史的意義を人々にわかり易く伝えることができ、次世代の地球人としての人材育成に大きな、代替できない重要な役割を担うことができる。
- **<人類未来の開拓への貢献>** ISS を含む有人宇宙活動は、宇宙に人間が存在することにより、宇宙生活そのものから宇宙と人間の関わりという精神面に至るまで、一般の人々の関心と様々な接点を有する活動であり、他の宇宙活動では達成できない特質を持っている。
一般の人々が幅広く関心を持つ課題を ISS で実施する機会を創出することで、多くの人々が宇宙開発に参加する契機を生みだし、宇宙を身近に感じ、多様な興味を喚起し、人類の宇宙進出の価値を共有できる。このことにより、人類の未来の開拓に貢献できる。
- **<宇宙利用における新しい価値の創出>** ISS の有人滞在が本格化し、「きぼう」の利用機会が現実味を帯びて来るにつれ、これまでの宇宙利用では考えられない利用の姿が顕在化してきた。これらを実現することで、宇宙利用の新しい価値を創出し、その拡大につながり、また民間利用の活性化にも貢献できる。

1.6 ISS「きぼう」を取り巻く状況ーパイロットミッションのアイデア募集までー

平成 15 年(2003 年)2 月 1 日のコロンビア号事故でスペースシャトルの運航が停止され、その結果、平成 10 年(1998 年)11 月から開始された ISS の軌道上組み立ても中断状態に陥った。そ

の再開は、事故の原因究明と対策処置が完了する平成 17 年(2005 年)まで待たなければならなかった。その間、ISS の宇宙飛行士の交代と物資補給はロシア宇宙船(ソユーズとプロトン)に頼る状態が続き、その輸送能力の制約から、ISS には宇宙飛行士が 2 名しか滞在できない状態が続いた。利用面でも、最小規模の宇宙実験が実施できるのみであった。(実際には、宇宙実験は殆ど実施できない状態であった。) このために、宇宙三機関統合の直前の段階(2003 年 7 月)までの約半年に亘って検討されてきた「きぼう」利用の重点的な推進方策、とりわけ、ISS「きぼう」の利用拡大に貢献することが期待された一般利用分野の新たな取り組みは、平成 17 年度後半まで凍結状態に陥ってしまった。

コロンビア号事故を契機に、平成 16 年(2004 年)1 月、米国大統領ブッシュは米国の有人宇宙探査に関する新たなビジョン(以下、「ブッシュビジョン」という。)を発表した。その柱は、人を輸送する新たな宇宙船を建造し、これを利用して月に新たな足場(活動拠点)を建設すること。そして月を拠点に、月以遠の深宇宙への新たな旅を準備するというものであった。このブッシュビジョンには、ISS 計画に大きな影響を与える方針が含まれていたが、その主なものは、平成 22 年(2010 年)までに ISS の組み立てを完了させ、それをもってスペースシャトルを退役させるというものであった。

その後、コロンビア号事故から約 2 年半が経過した平成 17 年(2005 年)7 月 26 日、ISS へのスペースシャトルの運航が再開された。NASA は、再開フライトの準備の一環として、ISS の組み立てに必要なスペースシャトルの飛行回数を削減するための「ISS の完成形態」の検討を進めてきたが、平成 18 年(2006 年)3 月までに、「完成形態」とそのための「組み立てスケジュール」が概ね固まり、「きぼう」についても、平成 19 年度(2007 年度)および平成 20 年度(2008 年度)、3 回に分けて打ち上げる計画が提示され、一応の「きぼう」運用開始の目途が立ってきた。(実際には、平成 20 年(2008 年)3 月と 6 月、平成 21 年(2009 年)7 月の 3 回のスペースシャトル飛行で、「きぼう」の全構成要素が打ち上げられた。) この進展を踏まえて、一般利用分野におけるパイロットミッションのアイデア募集(公募)の準備が進められ、平成 18 年(2006 年)6 月にアイデア募集(「第 1 期」分)の公募が発出されることになった。

「序章」の締め括りとして:

本「序論」取りまとめの最終段階で、共著者である井口洋夫先生に原稿をレビューしていただいた。平成 26 年(2014 年)1 月 25 日のことであった。井口洋夫先生は、原稿を丁寧に読まれた上で、下記の文章を追加して欲しい旨、2 月 1 日に連絡(FAX)を寄せられた。入院されていた病院からの FAX であったが、これが、実質的に筆者との最後のやり取りになってしまった。

日本を代表する化学者である井口洋夫先生が、我が国の宇宙環境を利用した先導的科学研究(「きぼう」利用)を指導・指揮するために、国から要請されて、NASDA の宇宙環境利用研究システム・システム長に就任されたのは平成 8 年(1996 年)10 月のことであった。それ以降、特に NASDA の時代に、我が国の宇宙環境を利用した科学研究の推進と当該分野の確立に多大な貢献をなされたが、その井口洋夫先生の終始変ることのないお考えが、“「宇宙への人間の活動領域の拡大」の先導的な役割を担う「きぼう」利用が、「宇宙における文理融合の総合的取り組み」の先駆けにならねばならない”、というものであった。

このことを明記するために、井口洋夫先生が当初の「序章」原稿に追加された内容を、ここに単独で取り出し、「井口洋夫先生の遺志として」として、以下に掲載した。

(井口洋夫先生の遺志として)

序論の締め括りに当たって、一言付け加えたい。平成 8 年(1996 年)1 月の宇宙開発政策大綱をいち早く受け入れて、当時の NASDA は、宇宙環境における文化・芸術・人文科学分野の試行的、先導的な活動を推進することを決定した。この判断が、それまで難しかった宇宙分野における文系・理系の密接な協力(宇宙における文理融合の総合的取り組み)の実現を促した。この日本独自の研究の芽が大樹にならんことを願っている。

2. 文化・人文社会科学利用パイロットミッション

2.1 はじめに

(1) パイロットミッションの特異性－新しい芸術ジャンルの創出－

第1章「序論」で、パイロットミッション誕生の経緯を紹介した。このパイロットミッションは、「きぼう」の一般利用、ないし、人文・社会科学分野の利用に対する、探索的、先導的なミッションと位置付けられた、国際的にも例のない実験ミッションであった。その狭義の主題は、「重力の無い世界」でどのような芸術表現が可能であるかの示唆を得ること、また、宇宙という未経験の環境に生活圏を拡大する際に顕在化するであろう「人の心」に関わる諸課題に対して、芸術が担える役割にはどのようなものがあるのか、その糸口を見出すことであった。加えて、今後の有人宇宙活動の拡大期に遭遇すると予想される宇宙の人文社会面の諸課題に対して、人文・社会科学研究が担える役割にはどのようなものがあるのか、芸術という切り口からその可能性を推し量る、このことが広義の主題として意識されていたことは言うまでもない。この広義の主題に関わる問題認識は、“「きぼう」の芸術面での利用の意義”(「第一の意義」から「第三の意義」)として、1.4.1 節(4)に要約されている。

しかしながら、パイロットミッションで実現できる芸術の制作活動には、1.4.2 節(2)の指摘にある課題が伴うものであった。すなわち、“人文系研究者が ISS に搭乗して自ら(芸術)実験を行う機会には得られず、「地上から想像力を通して参加する」という形態が求められる”という課題である。それは、芸術家自らが制作活動に携わることが出来ないという、これまでの芸術の常識からは大きく逸脱した新たな世界¹に踏み入ることを芸術家に求めるものだったからである。このことの本質的な意味は「第3章」で改めて論じられるが、最も顕著なことは、芸術の制作活動そのものは軌道上の宇宙飛行士によってなされるという点であった。この制作活動のアイデア提案者である芸術家は、JAXA と共同して軌道上での芸術実験(芸術制作)の準備(実験組立・実験手順の確立を含む)を行い、準備された「実験素材」「実験道具立て」が「きぼう」に輸送され、地上予備実験で訓練を受けた宇宙飛行士が、与えられた時間制限(クルータイム)の範囲で、地上の芸術家に代わって芸術制作(芸術活動)を行うというものであった。その状況はリアルタイムで地上にダウンリンクされると同時に、地上での評価と成果公開用の映像や画像として収録され、後日、「実験結果(存在する場合)」並びに使用された「実験道具立て」とともに、アイデア提案者である芸術家の手元に届けられるという流れであった。

この状況から明らかなように、パイロットミッションは、「芸術家」「JAXA」「宇宙飛行士」の三者共同で創り上げる、全く新しい概念の「芸術共同実験」とでも言うべきものであった。その一方で、この制約が新しい芸術スタイルを生み出す可能性もあり、これが、地上における芸術の表現形式や実施形態にも新しい風を吹き込む可能性があることが指摘されている。1.4.2 節(2)で、“「地上から想像力を通して参加する」ことで達成される芸術表現は、人間の心の深部により密に関わるという性質を持つ”と指摘されていたように、実験アイデアを具体化する段階で、その提案者には、地上の制作活動とは異なる深い洞察力が求められることになった。さらに、成果公開(アウトリーチ)の場では、実施された実験の映像等を見ながら解説を聞く聴衆を多様な想像の世界に引き込み、多くの

¹ 芸術の常識からは大きく逸脱した新たな世界:これに関しては「発注芸術」という概念が1960年代頃から既にあるとされているので、ISSの「宇宙芸術」が特別な条件に置かれているわけではないという見解もある。

人が感動を共有できたことは特筆に値する。この事実が持つ意味についても「第 3 章」で改めて触れることになる。

(2) パイロットミッションの選定委員会

パイロットミッションの実施では、JAXA が実施したアイデア募集（公募）以降、応募アイデアの「選定」（第 1 期「10 件」、第 2 期「8 件」）から実施（宇宙実験）結果の「評価」までの任を担ったのは、JAXA 外部委員会として設置された「文化・人文社会科学利用パイロットミッション選定委員会」（以下、「選定委員会」という。）の委員の方々であった。（表 2-1）

選定委員会は、平成 18 年度（2006 年度）の公募で応募があった「第 1 期」のアイデア「選定」から活動を開始し、「第 1 期」「第 2 期」の実施（宇宙実験）結果の評価が完了した平成 25 年度（2013 年度）末まで維持された。その間、公式会合だけでも 11 回に及ぶ選定委員会が開催され、文字通りの新規概念である「宇宙芸術」の姿を求めて、「選定」から「評価」までの検討・審議が意欲的になされてきた。

表 2-1 文化・人文社会科学利用パイロットミッション選定委員会

委員氏名	所属(平成 26 年 1 月時点)
高柳 雄一(委員長)	多摩六都科学館・館長
井口 洋夫 (平成 24 年度まで)	東京大学名誉教授 元 JAXA 顧問
岩城 見一	京都大学名誉教授 元京都国立近代美術館・館長
酒井 忠康 (平成 22 年度まで)	世田谷美術館・館長
中谷 日出	NHK 解説委員
南條 史生	森美術館・館長
前田富士男 (平成 21 年度から)	中部大学・教授

(3) パイロットミッションの実現における JAXA の役割（「実験準備」から「実施」まで）

本節(1)で、“パイロットミッションは「芸術家」「JAXA」「宇宙飛行士」の三者共同で創り上げる、全く新しい概念の「芸術共同実験」とでも言うべきもの”と述べたが、ここでは実験準備から実施並びに実施結果評価までの過程で、「提案者」（芸術家）と「JAXA」のそれぞれが果たした役割について簡単に触れておく。

これら一連の作業は、「提案者」と「JAXA」との間で覚書を結んで進められたが、その際に規定される作業分担は「表 2-2」が標準的なものである。その基本的考え方は、「提案者」と「JAXA」（宇宙環境利用センター）が共同して宇宙実験の準備を行い、準備が整った時点で宇宙飛行士の参加を得て最終段階の準備（宇宙飛行士のトレーニングを含む）並びに本番としての宇宙実験を行うもので、科学分野の宇宙実験では一般的に実施される作業であるが、冒頭で述べた意味で、芸術分野では極めてユニークな取り組みであったと言える。

これらの準備段階の諸作業の結果を集約して、「テーマの概要」「宇宙実験に使う実験器具類」「軌道上での実験操作」「軌道上で取得する成果」など、宇宙実験実施に関わる総てが「実験計画

書」としてとりまとめられ、提案者とJAXAとの合意文書として制定される。制定以降JAXAは、この実験計画を基準に、宇宙実験の実施に向けて「表 2-3」に示す最終段階の作業を行うことになるが、パイロットミッションの実験準備の殆どの作業は、実験イメージを具体化しながらの作業であるために、「提案者」と「JAXA」(宇宙環境利用センター)の協働という意識で進められた。

表 2-2 提案者とJAXAの作業分担

提案者	JAXA
<ul style="list-style-type: none"> アイデアに関する実施要求作成 宇宙飛行士訓練及びNASA調整等に係る支援 搭載品の調達 「きぼう」で取得された映像等を用いた地上での作品制作 実施報告(一次報告、最終報告) JAXAが行うパイロットミッション普及啓発活動への協力 	<ul style="list-style-type: none"> アイデアに関する実施要求の具体化 「きぼう」での実験実施に必要な技術文書・データ作成 宇宙飛行士訓練の実施 NASA等との調整 搭載品、宇宙飛行士作業等に関わる安全審査の受審 搭載品の打上げ 宇宙飛行士による「きぼう」での作業 「きぼう」の運用管制(実験運用管制) 「きぼう」での取得物(実験成果物)の回収 パイロットミッションに関する事業結果の報告

表 2-3 実験計画制定後の宇宙実験実施に向けたJAXA作業

作業項目	実施概要
リソース調整	<ul style="list-style-type: none"> 搭載品重量、クルータイム、データダウンリンク時間等、実験に必要なリソースの調整を行う。(可能な限りのリソース削減の協力を提案者に求める。)
安全性確保	<ul style="list-style-type: none"> 搭載品の安全性、実験操作の安全性を審査するためのペイロード安全審査に向けて次の試験を実施、この結果を基に安全審査を受審する。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 搭載品のオフガス試験、可燃性試験、シャープエッジ試験 ✓ EMC(電磁適合性)試験(電力を使用するテーマのみ)
手順書の作成、宇宙飛行士訓練	<ul style="list-style-type: none"> 宇宙飛行士用の実験手順書を作成する。 実験手順書を用い宇宙飛行士訓練を実施する。(訓練時に提案者が宇宙飛行士に対して、テーマの概要・背景、意味、実施内容などを説明。)
有人倫理	<ul style="list-style-type: none"> 宇宙飛行士を被験者とする実験は「有人倫理委員会」の承認が必要なため、提案者と共同で受審に必要な資料を作成し受審する。(「第1期」の「微小重力の身体と衣服設計に関する基礎実験」、「第2期」の「宙音」「のびやかに暮らそうプロジェクト」が受審対象になった。)
実験運用	<ul style="list-style-type: none"> 実験実施時に、提案者と共に実験運用(@筑波)に参加し、リアルタイムで実験をモニター。(宇宙飛行士からの質問にも対応するなど。)
航空機実験	<ul style="list-style-type: none"> 実験の適合性確認のために航空機による無重力実験を行う。(「第1期」は対象なし。「第2期」は「宇宙で抹茶を点てる」「お地球見」が対象になった。)

(4) 第2章の構成

以上を前置きにして、ここ第2章では、選定委員会が行った応募アイデアの「評価選定」から宇宙実験結果の「実施後評価」に基づいて、それぞれの概要(パイロットミッションのサマリー)を紹介し、パイロットミッションの意義と価値を要約することが主題になる。

具体的に「2.2節」では、「パイロットミッションのアイデア募集から実施結果の評価まで」と題して、

選定委員会での検討や審議の結果に基づいて、「第 1 期」「第 2 期」のパイロットミッションの選定テーマ総てについて、「提案趣旨」「選定趣旨」「実施結果」「実施後評価」の概要を紹介する。また、また第 2 章の最終節「2.3 節」では、「パイロットミッションの意味と価値」と題して、「宇宙芸術」という新しいジャンルの創成に対してパイロットミッションが「果たした役割」は何であったか、その「意味と価値」は何であったか、選定委員会での議論を踏まえて、パイロットミッションの実施で得られた一つの見方を要約することを試みる。

ここで、高度約 400km を飛行する ISS「きぼう」の外観（スペースシャトルから撮影）を「図 2-1」に、また、パイロットミッション「第 1 期」「第 2 期」が実施された「きぼう」船内実験室の様子を「図 2-2」に示しておく。

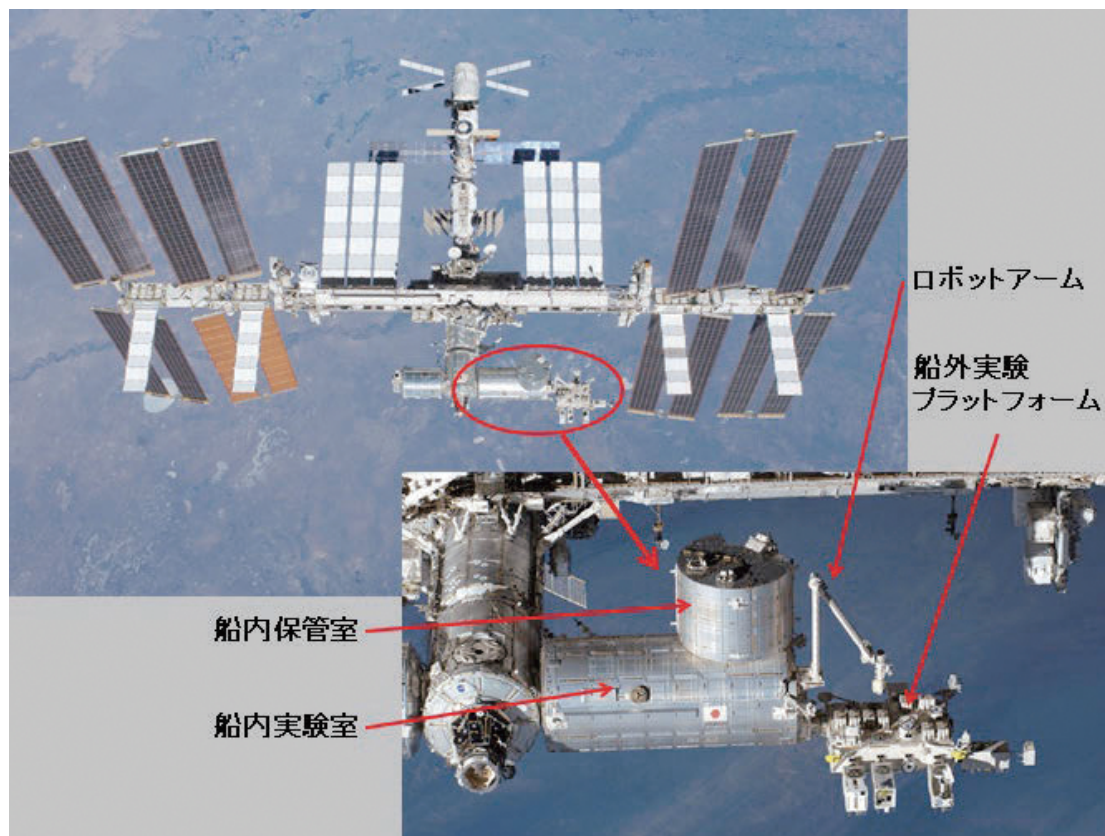


図 2-1 約 400km 上空を飛行する ISS と「きぼう」

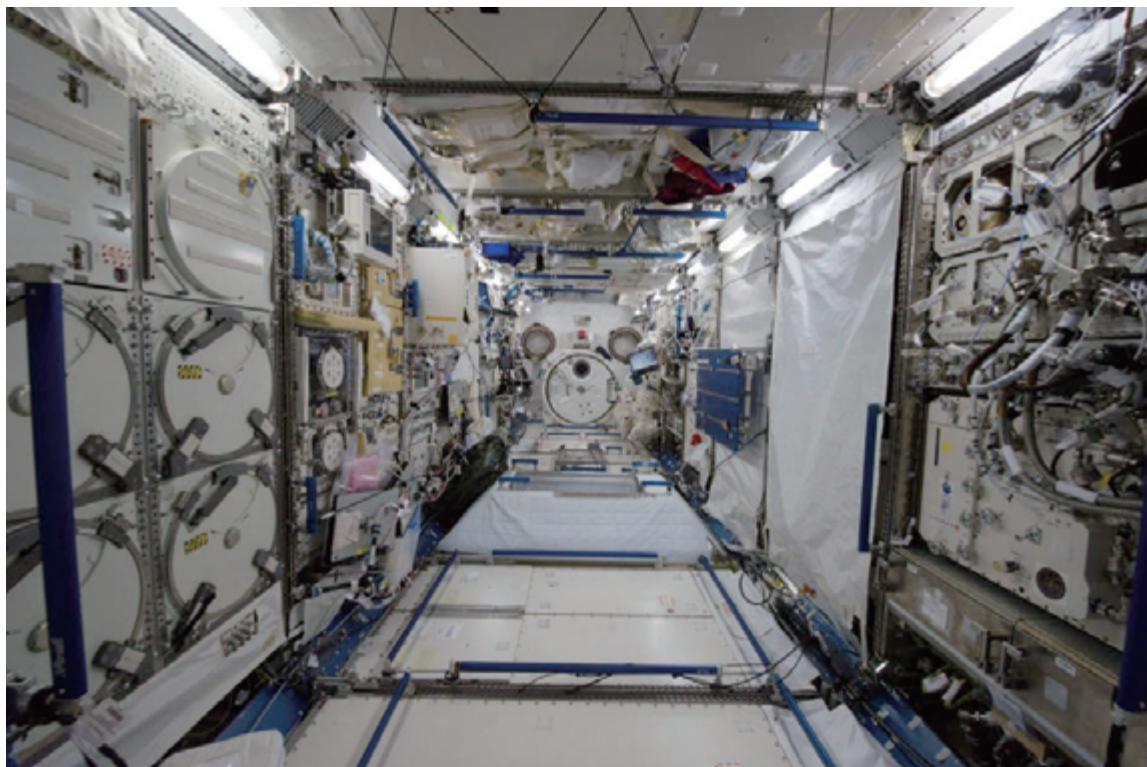


図 2-2 「きぼう」船内実験室の様子

2.2 パイロットミッションのアイデア募集から実施結果の評価まで

JAXAは、1.5.2節(2)の“ISSでの「一般利用」の意義”で表明された三つの考え方、すなわち、“「地球人育成への貢献」「人類未来の開拓への貢献」「宇宙利用における新しい価値の創出」を目指して、「きぼう」で実施可能なアイデアを募集する”として、「きぼう」の初期利用段階の実験機会を活用した、「第1期」「第2期」のパイロットミッションのアイデアを公募した。その募集概要²を「表2-4」に、選定されたテーマの一覧を「表2-5」(第1期:宇宙実験実施順)及び「表2-6」(第2期:宇宙実験実施順)に示す。

「第1期」の募集では、「宇宙環境を利用する芸術分野」「これまでに宇宙に関連した芸術に取り組んだ経験のある研究者等」という制限が付けられたが、「第2期」ではこの制限は取り除かれている。これは、「第1期」が、JAXAとして、当該分野での初めての取り組みであったことによる。同様に、「目標」の表記が「第1期」と「第2期」では異なっているが、「第1期」の募集制限が「第2期」で取り除かれたことによるもので、その結果「第2期」では、募集対象が「文化・人文社会科学分野」に拡大されている。

実際、1.5.1節に述べたNASDA/JAXAと外部機関等との共同研究によって、「第1期」では、募集に先立って候補になるアイデア群がある程度の時間をかけて醸成されてきた。一方「第2期」では、「第1期」の経験を踏まえて、「きぼう」利用アイデアの裾野拡大を図るために、また、芸術分野における「きぼう」利用の取り組みの普及啓発を図るために、「第2期」募集の検討段階で、芸術関係者との意見交換会が東京・京都の美術館と連携して6回に亘って開催され、“パイロットミッションの目指す方向”、“「第1期」の概要と一部の実施結果”、“「きぼう」宇宙船内の宇宙環境の特徴”などの情報提供が行われている。その結果を「第2期」のアイデア募集の募集案内(「表2-4」の右側)に反映させるというプロセスが採られた。その開催実績は次の通りであった。

	開催場所	開催日(参加人数)
第1回	JAXA 東京事務所	平成20年3月26日(19人)
第2回	京都国立近代美術館	平成20年3月27日(17人)
第3回	JAXA 東京事務所	平成20年10月20日(15人)
第4回	森アカデミーヒルズ	平成20年11月18日(18人)
第5回	東京都現代美術館	平成20年12月17日(18人)
第6回	京都国立近代美術館	平成21年1月15日(13人)

以下、2.2.1節で「第1期」、2.2.2節で「第2期」の実施テーマについて、「提案趣旨」「選定趣旨」「実施結果」及び「実施後評価」の概要を取りまとめるが、その「出典」は次の通りである。

事項	内容	備考(出典根拠)
提案趣旨	提案趣旨(目的)	アイデア提案者/JAXA 要約
選定趣旨	選定委員会での選定趣旨(実施意義)	選定委員会/JAXA 要約
実施結果	宇宙実験の実施結果	JAXA 要約
実施後評価	選定委員会での実施後(約1年後)評価	選定委員会/JAXA 要約

さらに、これらを一覧表の形式で要約した「パイロットミッション ミッションサマリー」(<添付1>第1期、<添付2>第2期)を巻末に添付資料として示しておく。

² 参考文献(1)、(2)

表 2-4 文化・人文社会科学利用パイロットミッション概要

	募集の概要	
	第 1 期	第 2 期
募集・選定の時期	募集:平成 18 年(2006 年)6 月 選定:平成 18 年(2006 年)8 月	募集:平成 21 年(2009 年)8,9 月 選定:平成 21 年(2009 年)11 月
募集対象	<ul style="list-style-type: none"> ●宇宙環境を利用する芸術分野 ●これまでに宇宙に関連した芸術に取り組んだ経験のある研究者等 	<ul style="list-style-type: none"> ●文化・人文社会科学分野 ●日本国内在住者
目標 (目指すもの)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地球人育成への貢献 2. 人類未来の開拓への貢献 3. 宇宙利用における新しい価値の創出 4. 成果を早期に示し、微小重力の当該分野での有効性・可能性を検証する。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 人の未来につながるもの 2. 宇宙の視点が生み出す新たなもの 3. 無重力がみせる新たな世界
審査基準	<ol style="list-style-type: none"> 1. ISS「きぼう」の社会的価値を創出できる提案か。 2. 文化・芸術分野の発展に寄与できる提案か。 3. 国民に受け入れられる(理解されやすい)提案か。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 文化・人文社会科学分野の発展に寄与できる内容か。 2. JAXA 提示の 3 つの目標(目指すもの)の何れかに合致しているか。 3. ISS「きぼう」の環境を有効に利用できる内容か。 4. 広く一般に受け入れられる(理解されやすい)提案か。 5. 成果を効果的に幅広く一般へ展開し普及(アウトリーチ)する計画となっているか。 6. 新規性・独創性の高い内容か。
選定テーマ	<ul style="list-style-type: none"> ●選定:応募 24 件から 10 件 ●分野:総て美術分野 ●一覧:「表 2-5」 	<ul style="list-style-type: none"> ●選定:応募 26 件から 8 件 ●分野:美術分野 5 件／音楽分野 2 件／建築分野 1 件 ●一覧:「表 2-6」
実験の実施	平成 20 年度～22 年度に全テーマの宇宙実験を実施。 但し、「手に入る宇宙」については、軌道上で実験器具が破損したために、平成 25 年に再実施された。	平成 23 年度～24 年度に全テーマの宇宙実験を実施。

表 2-5 第 1 期 文化・人文社会科学利用パイロットミッション(テーマ名・代表提案者・実施時期)








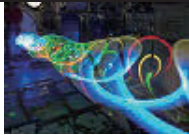

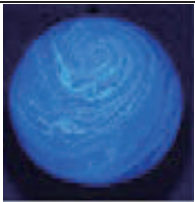
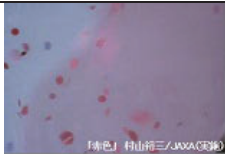




テーマ名 代表提案者(氏名・所属)	2008 年 平成 20 年	2009 年 平成 21 年	2010 年 平成 22 年	2011 年 平成 23 年	2013 年 平成 25 年
宇宙モデリング 米林雄一 東京藝術大学	 8 月実施				
ISS 宇宙飛行士の ‘moon’ score 野村仁 京都市立芸術大学	 2008 年 8 月～2010 年 6 月実施				
水の球を用いた造形実験 藤原隆男 京都市立芸術大学	 9 月実施				
墨流し水球絵画 逢坂卓郎 筑波大学	 9 月実施				
光るニューロン 野村仁 京都市立芸術大学	 9 月実施				
微小重力の身体と衣服設計に関する基礎実験 ～宇宙でのファッションブルライフ～ 宮永美知代 東京藝術大学		 4 月実施			
飛天プロジェクト 石黒節子 お茶の水女子大学		 4 月実施			
Spiral Top 逢坂卓郎 筑波大学		 4 月実施			
宇宙庭 松井紫朗 京都市立芸術大学		 12～3 月実施			
手に取る宇宙 ～message in a bottle～ 松井紫朗 京都市立芸術大学				 3 月実施	 1 月再実施

表 2-6 第 2 期 文化・人文社会科学利用パイロットミッション(テーマ名・代表提案者・実施時期)

テーマ名 代表提案者(氏名・所属)	2011 年 平成 23 年	2012 年 平成 24 年	2013 年 平成 25 年
Spiral Top-II オーロラオーバル 逢坂卓郎 筑波大学	 5 月実施		
宇宙で抹茶を点てる 河口洋一郎 東京大学	 9 月実施		
発光する墨流し水球絵画-II “生命、光、海” 逢坂卓郎 筑波大学	 9 月実施		
「赤色」でつなぐ宇宙と伝統文化 村山裕三 同志社大学		 2 月実施	
宇宙楽器 小野綾子 東北大学		 2 月実施	
宙音 福嶋敬恭 京都市立芸術大学		 4 月実施	
宇宙でのびやかに暮らそう プロジェクト 西出和彦 東京大学		 10 月実施	
お地球見 安藤孝浩 東京藝術大学			 2 月実施

2.2.1 第1期の実施テーマ

アイデア募集は、「表 2-4」(表の左側)に示した条件設定で平成 18 年 6 月に募集案内が発出され、応募総数 24 件(応募分野は総て美術分野)から、書類審査(「技術評価」及び「芸術性評価」)、総合評価を経て、同年 8 月に 10 件が選定されている。

本節では、選定された 10 件のテーマ(実施順:「表 2-5」)の各々について、2.2 節の冒頭に記載した「出典」から抽出した情報に基づいて、JAXA として、「提案趣旨」「選定趣旨」「実施結果」「実施後評価」の全体概要を編集取りまとめたものである。(より詳しいミッション情報は、巻末に添付したく添付 1>「パイロットミッション第 1 期ミッションサマリー」を参照のこと。)

(1) 宇宙モデリング (代表提案者:東京藝術大学 米林雄一)

<提案趣旨>

人間は、有史以前から、さまざまな場面で思いを込めて「ひとがた」(人形)を作り、それに特別な意味を持たせてきた。この歴史に思いを馳せながら、人類にとっての新たな生活環境である「宇宙:重力の無い世界」が秘めたさまざまな可能性を考える機会を作り出す。

このために、「宇宙:重力の無い世界」に長期間滞在している宇宙飛行士に、思うままに「ひとがた」を制作してもらう。その制作過程と完成した「ひとがた」を通して、地上の私たちが「宇宙:重力の無い世界」を感じ取り、人類の未来の可能性の想像を膨らます「糸口」を見出すことを目指す。

また、「宇宙:重力の無い世界」での「ひとがた」制作を通して、異なる環境が制作行為にどのような影響を与えるのかを知ること、新たな環境が生み出す創造性の広がりや定性的に理解することを目指す。

<選定趣旨>

宇宙と地上の「造形感覚」を比較することで、「宇宙でのアート」の特徴を浮き彫りにできるかどうか興味を湧く。地上の一般参加者も呼び込める面白い試みになることが期待され、教育価値も高いと考えられる。但し、宇宙飛行士への依存度の高いことが懸念材料になる。

<実施結果>

- 実施日:2008 年 8 月 12 日(JST)
- 実施の宇宙飛行士:グレゴリー・シャミトフ (Gregory Errol Chamitoff) (NASA)
- 宇宙飛行士が紙粘土(200g)で二体の「ひとがた」を“手びねり”で制作、その過程が撮影された。「一体目」は、船内を遊泳している様子を表現した「ひとがた」で、のびのびとして流れるような姿であった。「二体目」は、踏ん張って立っている様子を表現した「ひとがた」で、手足に付加装飾がついたユーモラスな男性の姿であった。(写真参照。「一体目」:右 「二体目」:左)
- 「紙粘土の自重による垂れ下がり」や「紙粘土の重さを支えるための手の力による変形」がなく、自由に軽やかな制作が実現され、「重力の無い世界」ならではの“形”が生み出された。



米林雄一(JAXA(実施))

＜実施後評価＞

- 「きぼう」船内で撮影されたビデオ映像から、当初目標とされた、「無重量環境での制作行為の変化」「制作上の感性の地上との相違」が把握でき、興味深い結果であった。これまで、ISS が、主に科学実験や工学実証、医学研究の場として社会一般に知られていただけに、文化・人文社会科学の分野での宇宙の可能性を探る場としての有効性について、一つの事例とすることができた点を評価したい。(高柳)
- 太古より「ひとがた」を生み出し、「ひとがた」を死者と共に埋葬してその霊を吊ったり、「ひとがた」を身代わりに厄災を引き受けてもらったりしてきた人間が、宇宙への足場を持った現在、こうした造形行為が持つ意味をどう変化させていくのか、そのような視点も持つこの試みが、さらに発展できれば面白い。(高柳)
- 旧来の、あくまで正統的な芸術学的関心に基づくプロジェクトとして、当初は、多くを期待していなかった。しかし、成果に触れてみると、他のプロジェクトと比較しても遜色のない、いやそれらを凌駕する魅力に溢れていると評価を改めた。造形の本質的行為、存在のドラマとしての「立ち上がる」行為の把握が生き生きと示されている。シャミトフ宇宙飛行士の制作を記録したビデオ映像は、作品としても特筆すべき水準にあると評価できる。宇宙飛行士の身体と小さい塑像人体とのコントラストは、魅力に富み、よく人間存在の問題性を問いかけてやまない。(前田)

(2) ISS 宇宙飛行士の ‘moon’ score (代表提案者:京都市立芸術大学 野村仁)

＜提案趣旨＞

地球は、月という衛星を持っている。月見の行事などでも経験するように、夜空を見上げ優しい月を眺めると、安らぎを感じる人も多い。地球から約400km上空のISSからは、条件が整えば、青い大気層とともに月を捉えることができる。宇宙飛行士は、月と大気層を見ることで、地球の傍にいろことを実感しているのではないだろうか。

今後、人類は月や火星でも活動しようと計画している。火星に到着したとき、そこでは慣れ親しんだ月ではなく、二つの衛星(フォボス、ダイモス)を見るのだろうか。その時私たちは、古代から親しんできた月の存在の大きさに驚くかもしれない。

我々にとってそのような存在である月をモチーフに、地球からは見ることができない、美しい大気層を含んだ表情豊かな(7種の月齢の)月を、超望遠レンズを用いてISSから撮影する。

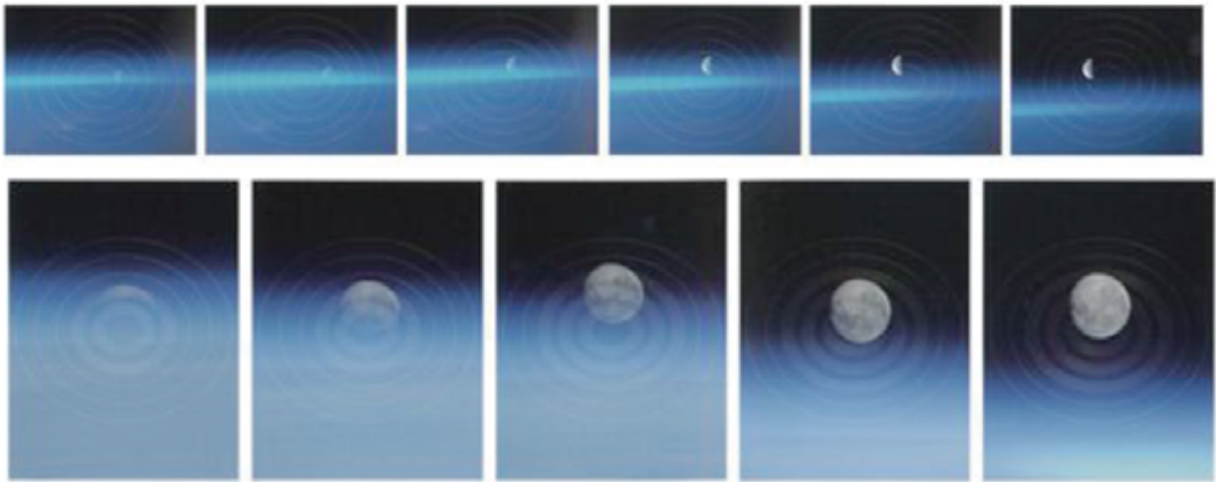
撮影された写真に楕円の五重線を描き込み、それぞれの月を音符と見立てて「月の譜」を作成する。写真を正確に採譜した後、音楽を制作する。

＜選定趣旨＞

提案者はすでに太陽、月、星の運行の継続的撮影、プラネタリウムの技師の協力をえて、水星、金星、火星、土星から見たときの太陽の運行軌跡の撮影を行い、作品として発表している。このアイデアを発展させたのが、今回の提案の「きぼう」からの月の撮影とその音楽化であり、これまでの試みの発展が期待される。懸念材料は、「きぼう」の窓から月の定期的な撮影が可能か否かであり、飛行士の熱意や関心とも関係してくる。

＜実施結果＞

- 実施日(月撮影):2008年8月20日～2010年6月14日(JST)計11回
- 撮影の宇宙飛行士:若田光一(JAXA)他NASAの宇宙飛行士
- 「きぼう」の窓から見える「月」を、望遠レンズ(800mm/200mm)付のデジタルカメラで撮影、地球からは撮影することの出来ない大気層を含んだ月や、ISSの構造物を含む7種類の異なる月齢の月の写真が取得された。この写真に五重楕円をひき(写真参照)、大気層と月および月表面のクレーターを音符と見立て音楽を制作。(月のクレーターにマリンバ、月の海にチェンバロ、月の位置にフルート、大気層にチェロ等の音色を割り当てて、音楽を制作。)



(野村 仁/JAXA)

<実施後評価>

- 音楽作品 (DVD) が流れる写真の展示会場は大変印象的であった。それだけに、作品に触れる一般の人々が、これらの作品と「きぼう」がどのような接点を持っているかを理解できれば、「きぼう」の文化・人文社会科学分野のパイロット段階のミッションとしては成功であったと判断できる。(高柳)
- 「きぼう」からの月の写真は、大気に覆われた地上からの写真と比較して非常に生々しい物質性を見せ、また下には大気層が写り、神秘的なものであった。この写真を見ながら音楽を聴くことで、異空間を感覚的に実感する工夫がなされている。音楽作品 (DVD) を再度「きぼう」に持ち込み、宇宙飛行士が月を見ながらそれを聞いてみるという試みもして欲しい。(岩城)
- 基本的な問題関心に基づくプロジェクトであるが、撮影成果、またそれに呼応する音楽作品の関連の必然性が必ずしも明確でない。特に、写真と音楽とが別個に成立したとの成果報告に接すると、ケプラー的な宇宙像をこのプロジェクトに託す立場からみて、体験の衝撃性は理解するとしても、学術的な意味で、やや評価を下げざるを得ない。単純にケプラー的な把握が成立し難いことは熟知するものの、現代的なハルモニア・ムンディ的追究の方法は可能ではないか。その意味で、より冒険的な方法も試みられてよい。(前田)

(3) 水の球を用いた造形実験 (代表提案者:京都市立芸術大学 藤原隆男)

<提案趣旨>

「重力の無い世界」(微小重力環境)では、水玉は表面張力の作用で球になって空間を浮遊する。これまでも「重力の無い世界」の特徴を視覚的に把握するため、宇宙船内で大型の水球(水玉)を作り、これを用いてデモンストレーション実験が行われてきた。

「重力の無い世界」での大型水球(水玉)の「運動」と自由表面の「動的変形」の様相は、地上での液体運動を見慣れた私たちにとっては想像を遥かに超えるもので、地上では決して見ることでできない、多様で、複雑で、奇妙な、動的造形美の世界が広がる。この魅力的な世界を、造形に関わるアーティストに広く紹介して、表面張力の作用を活用した新たな造形芸術の可能性を探索する。

この実験で、造形芸術の場としての「重力の無い世界」の潜在的な可能性をアーティストに広く知らせるとともに、地上の造形に関わる人々にも、表面張力の活用の面白さや造形への応用の可能性の認識を喚起し、「液体を用いた造形」の活性化に貢献する。

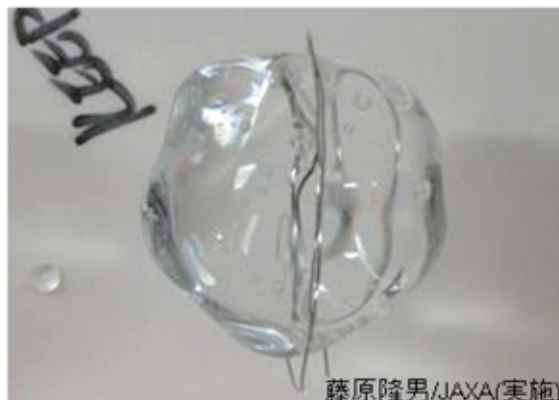
さらに、実験映像を公開し、映像を編集して作品化することで、一般の人々が、「重力の無い世界」(微小重力環境)を直感的に理解するための助けとする。

<選定趣旨>

既にNASAの宇宙飛行士 Don Pettit の水球の制作とこれを用いた科学教育実験などが知られているが、造形芸術の基礎実験として、これまでのデモンストレーション実験を超える工夫がなされることを期待する。

<実施結果>

- 実施日:2008年9月9日(JST)
- 実施の宇宙飛行士:グレゴリー・シャミトフ (Gregory Errol Chamitoff) (NASA)
- 直径約8cmの針金の輪を支えに、大型の水球を制作。(写真参照) その水球表面に2本の針金(針金に糸を巻いた振動子で、2本の開き角は90~120度)を差し込み、これをピストン運動させて水球に強制振動を励起、その運動周期を穏やかに変えて行く過程で、水球が過渡的に示す正多面体に似た形状等がハイビジョンカメラで撮影された。



<実施後評価>

- (意図的ではないものの、「文字」の書かれた箱が映像に入り込んでいるために、) 科学実験を見ている印象が強く、(造形実験としての) 芸術作品に出合ったという雰囲気が殺がれてしまうのが惜しい。(実験の理解を助けるための) CG の説明と地上での実験の紹介画像は、作品の複雑な(振動)モードが生む造形を理解するうえで必要であり、それによってこの試みの面白さも理解できる。(高柳)
- 地上では予測できない大きさと形状の水球が実際に目に見える形で示された。今回の実験における反省点を踏まえ、さらに新たな展望を加えた継続的試みにつなげて欲しい。(岩城)
- 「動的造形」に関する実験として興味深いが、無重力状態での水球制作の初期条件設定に関する詳しい解説や、より積極的な仮説的検討が望まれる。(前田)

(4) 墨流し水球絵画 (代表提案者:筑波大学 逢坂卓郎)

<提案趣旨>

水の惑星である地球は奇跡の星、生命の星と言われている。約40億年の歴史の中で、生命は水中から陸上へ上がり、ついには母なる地球から離れて、宇宙に一步を踏み出した。

「重力の無い世界」(微小重力環境)で球体となった水を使い、その球面(表面)上で墨流しを行うことで、生命圏としての地球GAIAの象徴的なオブジェとして作品を制作し、一般の人々に、「水の惑星=地球」の直観的な理解を促すことを目指す。

これとともに、Marbling(墨流し技法)は古くから国を越えて親しまれてきた絵画技法の一つであることから、この親しみのある技法を用いて制作された「球面上の墨流しパターン」から、多くの人々が共有できる美意識を喚起させることを目指す。

<選定趣旨>

東洋的な視点と宇宙の結びつきが面白く期待ができる。また、日本らしく、実現可能なアイデアでもある。但し、「墨流し」を(日本の心、日本の情緒を必ずしも理解できていない)宇宙飛行士が行うことが潜在的な懸念材料になる。

<実施結果>

- 実施日:2008年9月9日(JST)

- 実施の宇宙飛行士: グレゴリー・シャミトフ (Gregory Errol Chamitoff) (NASA)
- 「生命と地球」というテーマを背景に実験を 2 回実施、その過程が撮影された。2 回とも、実験結果 (水球表面の Marbling) は半球型和紙で左右から覆って模様を吸い取らせてパターンを写し取り、地球に持ち帰った。(地球に持ち帰った和紙には、映像からの想像を越える非常に綺麗



(逢坂卓郎/JAXA)

麗な縞模様や、鮮やかな Marbling パターンが出来上がっていた。)

1 回目 (写真左側): 界面活性剤を含んだ直径 8cm の水球に、墨と化粧品の金色のラメパウダーを注入し、これを綿棒で攪拌して拡散させた。墨はボリュームのある黒い帯になり、ラメパウダーについても温水による溶解が完璧ではなかったためにゲル状の帯となった。その後、綿棒による攪拌でパターンは消滅した。

2 回目 (写真右側): 直径 6~7cm 程度の水球に、赤、黄、緑の色墨と界面活性剤を注入して Marbling パターンを生じさせ、水球表面に墨が広がる現象を確認できた。時間の経過に従い、地上実験と同様のパターンが現れ、さらに界面活性剤により、水の中へ侵入する現象が多重化して美しい立体的な模様が制作された。

<実施後評価>

- 日本の伝統、墨流しの技を宇宙での水球表面で行う斬新な試みは、無重力環境での芸術的試みとして話題性は高い。録画された映像は、「意図通り」と「予期せぬ結果」が相乗して興味深いものになっている。(高柳)
- ビデオ映像で映し出された「色が流し込まれた水球」は、まさにこの世のものとは思えない芸術表現となった。この成果を途絶えさせることなく、さらに実験を深めて欲しい。(中谷)
- 無重力空間での「時間性」のアспект(外観、様相)に関する取り組みとして大いに期待したい。芸術実験として見る以上、水球表面の墨流し模様を写し取る和紙の果たす役割が大きいはずだが、その和紙の機能や位置づけがやや理解しがたい。しかし、生成する驚きが象られている実験過程で、示唆深い。牽引力のあるプロジェクトと評価する。(前田)

(5) 光るニューロン (代表提案者:京都市立芸術大学 野村仁)

<提案趣旨>

多数の宇宙飛行士から「瞼を閉じていたにも拘わらず閃光を見た」との報告がある。これは宇宙放射線が網膜をヒットしたことによる「閃光反応」である。地球の周回軌道を飛行するISSにも、様々な起源の宇宙放射線が降り注ぎ、総てがその影響に晒される。「きぼう」にあるハイビジョンカメラのCCD撮像素子も、宇宙放射線のヒットでダメージを受け、その影響は取得映像の「白傷」(白い斑点)として映し出される。

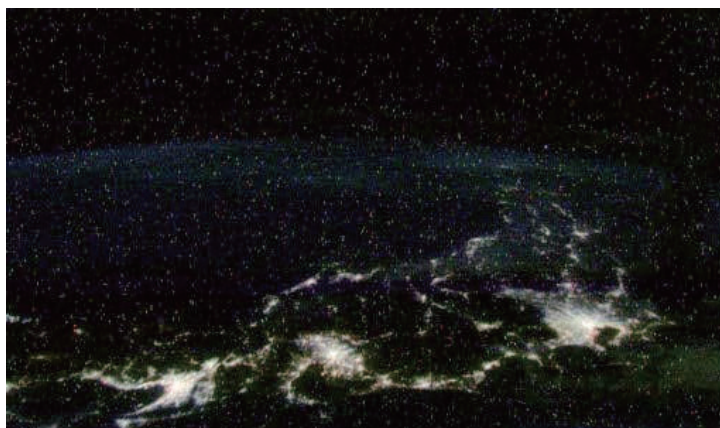
地球を取り巻く大気は、宇宙放射線から地球生命を守っている。大気のある地球から宇宙空間へ人間が進出したことは、人類のみならず生命にとって画期的な出来事であり、太古に水棲生物が陸上に生活圏を拡張させた出来事とも比較対比される。魚から四肢動物に至る進化の過程を振り返ってみると、人間の将来にどのようなプロセスが想像できるだろうか。

宇宙放射線でCCD撮像素子にダメージを受けたハイビジョンカメラを使って、宇宙放射線に晒さ

れている実験室の様子を映し出す。この映像を通じて、「人類の宇宙進出」についての直感的な理解を促すとともに、宇宙の一部としての地球そのものの理解にもつなげることを目指す。

<選定趣旨>

一見関係がないところに関係性を見出し新たな発見や認識につなげる。地球の環境とは異なる宇宙を、宇宙放射線に着目して写真にキャッチすることで可視化する試みとして評価できる。不可視なものを可視化する



(参考データ)

ことで環境特性を呈示するというアイデアは、新しいアートの方向を示すものといえる。

<実施結果>

- 実施日(軌道上での映像取得):2008年9月11日(JST)
- 実施の宇宙飛行士:グレゴリー・シャミトフ(Gregory Errol Chamitoff)(NASA)
地上での映像撮影(提案者):「きぼう」から回収したハイビジョンカメラで「日本の自然」を撮影。(平成20年4月～平成23年2月の間に、和歌山、京都、大阪で撮影。)
- 「きぼう」の内部やその窓から見える光景をハイビジョンカメラで撮影した。また、「きぼう」から持ち帰ったハイビジョンカメラを用いて地上の由緒ある風景(自然風景)や身近な生き物(地球生命)を撮影した。この両映像を編集して、「人類の宇宙進出」の意味や「地球」のかけがえのなさを映像化したDVDを作成する。

<実施後評価>

- 宇宙で見つける生き方を模索している姿勢は分かるが、どうまとめていこうかが見えない。(高柳)
- テーマと着目は極めて示唆に富んでいる。あるいは本質的な宇宙の環境に対する見えていない部分の可視化という点で洞察力あるコンセプトといえる。(南條)
- この作家は、太古から現代までの人間の「生き方」の問題としてまとめ上げる作品を制作しようとしてきた。この実験はこのような活動の一環として積極的に評価してもよい。(岩城)

(6) 微小重力の身体と衣服設計に関する基礎実験～宇宙でのファッションナブルライフ～

(代表提案者:東京藝術大学 宮永美知代)

<提案趣旨>

ISSで靴を履いている宇宙飛行士はほとんど見かけない。重力の無い世界では手が移動手段としての役目を担うなど、地上とは体の使い方が異なってくる。

このような「動作、しぐさ」の変化がもたらす衣服や装身具のファッション性の変容に着目して、長期宇宙滞在の時代に相応しい衣類のデザインを検討し、「動作、しぐさ」の変化に伴う楽しさの感情の変化を調べる。

<選定趣旨>

宇宙滞在が長期に及ぶとき、宇宙服にも安らぎ(美しさ)が必要であろう。人類が宇宙開発を進める上で必要な、興味深いプロジェクトである。

＜実施結果＞

- 実施日：2009 年 4 月 14 日 20 時 30 分～21 時 40 分 (JST)
- 実施の宇宙飛行士：若田光一 (JAXA)
- 無重力状態に固有な新たな「しぐさ」のあり様を調べるために、「きぼう」の中で、「魚」、「羽ばたく鳥」、「壁を這う蜘蛛」を真似た動きを(若田宇宙飛行士に)してもらい、どの様に体が使われるのか、どの様な体の動かし方が効率いいのかを検証した。宇宙滞在経験のある宇宙飛行士に、衣服と下肢の使われ方に関するアンケートを行い、「重力の無い世界」と「地上」とで下肢の役目がどう変化するかを調査し、「重力の無い世界」で人が生活するのに相応しい衣服についての知見を得た。



©NAOKI TAKIZAWA

＜実施後評価＞

- 宇宙における身体の変化を「下肢」と「触覚」に的を絞って、調査していくことは、環境の変化を知るうえで一つのアイデアであろう。「生きている感覚の危機」という問題も出てくるように思える。「ファッション」はここでは着心地の良さか。安心できるものとしての衣服の役割、「美しさ」の違いも興味ある視点になり得る。(岩城)
- 最終的な人間の未来の生き方がどうであるべきか、という問題に大いに共感した。長いスパンで見ると、人間は地球に居住できないときが来るかもしれない。そのような未来観、哲学、予測に、ファッションを通して到達するということを、明白に打ち出すべきである。(南條)
- 宇宙での生活、そこでの衣服のあり方、心の問題まで来ると、人間の生活を宇宙で考える試みとして評価したい。宇宙での生活として衣服のありようを考える。ファッションよりライフに重点を置いていけばよい。(高柳)

(7) 飛天プロジェクト (代表提案者:お茶の水女子大学 石黒節子)

＜提案趣旨＞

宇宙時代の幕開けにあたり、遙かな時の流れを経て今日まで伝えられて来た「飛天」の美的な原理を踏まえ、舞踊という形で、ISS(天)から地球上の人々の幸せを祈り、人類の祝祭の場とすることを試みる。

「飛天」は、長い時を経て様々に形を変えて日本に伝えられた、「花を降らせ、楽を奏しながら平和を祈り、虚空を飛行する」ものである。

＜選定趣旨＞

身体運動は最も分かりやすいテーマであり、また地上との違いを具体的に示し得る。特にダンス(舞踊)がどのように可能かは、人々の関心を引くと思われる。一度は、こういう試みがあってもよいのではないか。この試みに向けた準備が整っており、興味深いプロジェクトである。但し、宇宙飛行士の協力がどう得られるか、懸念材料は残る。

＜実施結果＞

- 実施日：2009 年 4 月 30 日 17 時 22 分～19 時 20 分 (JST)
- 実施の宇宙飛行士：若田光一 (JAXA)
- 「きぼう」の中でメイクを施し、帝釈天をイメージしてデザインされた衣装をまとった若田宇宙飛行士が、飛天の基本姿勢である四つの動き(High Dive(飛行)、Torpedo Kaiten(魚雷のような

飛行)、Zazen(座禅)、Fur Seal Turn(あしかのような回転))を行い、この様子がハイビジョンカメラで撮影された。無重力環境では、地上における垂直状の姿勢よりも、重心(質量中心)を中心に、曲線的な姿勢、並進運動、回転運動などの形が推奨され、「座禅」で示される三角形の姿勢は、地上に比べて発展可能な形態である等の知見が得られた。



<実施後評価>

- 録画映像での若田宇宙飛行士の登場場面は、ある意味で衝撃的であった。映像を見る人に忘れられない強い印象を残す。その意味では、「きぼう」の文化・人文社会科学分野のパイロット段階のミッションとして、牽引力のある成果となっている。(高柳)
- この実験は、若田宇宙飛行士の積極的な協力により、大変実り多いものとなった。選定の際の「最も重要な条件」と見なされていたことが満たされた結果と言える。(岩城)
- 今後の宇宙空間での生活や文化的活動の広がり大きな影響を与えるに違いない。地上ではVFXなどの特殊効果と呼ばれる行為が、いとも簡単に行われる宇宙空間のイメージの広がりが、今後の映像分野やパフォーマンスの表現向上につながって行くと思う。(中谷)
- 最も基本的なプロジェクトとして、一定の成果を収めたと思われる。ただし、まさに基本的であるがゆえに、成果にはさほど意外性や卓抜な牽引力があるとは思われない。舞踏とは、本来、常に自己の存在の重さとの戦いである以上、そうでない無重力状態では、戦いよりも「あそび」が問われるはずで、その点で、若田宇宙飛行士の動きもさることながら、むしろ脱身体的なスカーフの動きがわれわれの視線を惹きつけてやまない。(前田)

(8) Spiral Top (代表提案者:筑波大学 逢坂卓郎)

<提案趣旨>

DNAの二重螺旋、指の指紋、巻貝など、地上には様々な(静的)螺旋模様が存在する。同様に、物体の運動にも「螺旋状の回転運動軌跡」を生じさせるものが存在する。この螺旋状の回転運動軌跡を認識し易くする(すなわち、回転運動を単純化する)には、回転運動を受容する重力場が対称であること、ないしは、対称に近いことが不可欠で、微小重力場がこの種の回転運動を実現させる格好の環境場になる。

別の見方をすれば、この種の回転運動を利用して、「微小重力場」という環境場を「可視化」し、直感的な理解に役立てることができる。そして、この「可視化」には、「光」の活用が欠かせない。

本提案では、点滅する多数のLED(発光ダイオード)が付いた4本の脚を持つ傘状のオブジェを制作し、「きぼう」船内の微小重力場の中で、このオブジェに初期回転と初速を与えることで、船内空間に「光の螺旋模様(螺旋の光跡)」を生み出すことを目的とする。微小重力場固有の光アートの試みであると同時に、初の微小重力場の可視化の試みでもある。

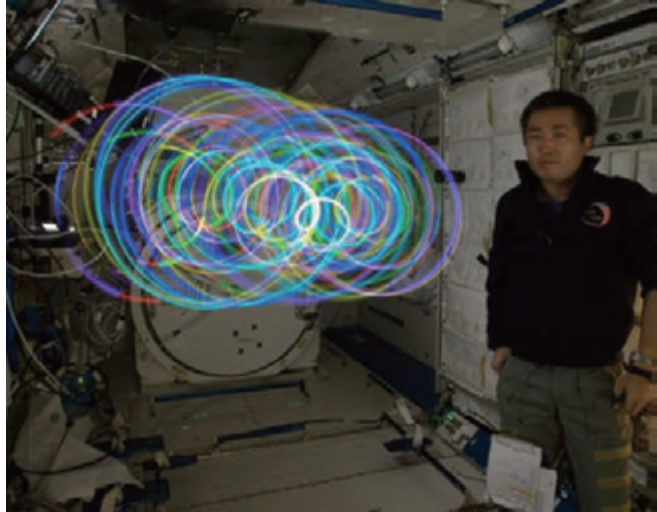
<選定趣旨>

微小重力環境という特異な重力場を可視化するための独創的な実験であり、道具はいかにも簡単に短時間に実験成果が得られるように思われる。また、「動く光の彫刻」を無重量環境で実現させる試みとして評価できる。

<実施結果>

- 実施日：2009年4月30日19時20分～20時58分(JST)
- 実施の宇宙飛行士：若田光一(JAXA)

- 回転体オブジェは、回転中心軸とそれに取り付けられた(放射状に開いた)4本の腕からなる。腕には多数のLEDランプが設置されており、また、腕の先端に、回転体の質量特性調整用「重り」が取り付けられるようになっている。このオブジェに、回転中心軸回りの初期回転と、回転軸方向の(並進運動の)初速を、それぞれ適当に与えて、暗くした「きぼう」船内でLEDランプの光跡を辿ることで運動状態の時間的发展が識別できる。この状況がビデオ撮影された。「重り」の位置調整、初期回転・初速の組み合わせを変えることで、「きぼう」内に多様な螺旋状の回転運動軌跡(光の残像)を生成させることができた。この光の残像は、運動状況をトレースしたドローイングであり、色彩や点滅の変化により3次元的な光の線描絵画(動く光の彫刻)が創出できた。



(逢坂卓郎/JAXA)

<実施後評価>

- 「きぼう」船内での若田宇宙飛行士によるパフォーマンスも含めて、最後まで興味深く楽しむことができた。「きぼう」の文化・人文社会科学分野のパイロット段階のミッションとして、十分に利用促進につながる成果になっている。(高柳)
- 微小重力空間における物体の動きが、光を利用することで上手く捉えられた。(岩城)
- 地上では表現することができない、微小重力空間でのみ表現できる光の芸術。この美しさは今後の宇宙芸術を牽引する力を持っている。(中谷)
- 運動には、基本的原理として、外的な位置運動と内発的な形成運動の二つがある。本プロジェクトの回転オブジェは、ごく単純な位置運動提示装置でしかないが、今回の成果としての画像を眺めると、外的な位置運動が意外なことに、内発的な形成運動を预示する場面もあり、まことに印象深い。とはいえ、ここでの特異な運動も、運動法則として確認しうるとすると、地上のコンピュータによるヴァーチャルな時空間内でも再現可能ではないか。とすると、宇宙空間における先導的なプロジェクトとは言えなくなるだろう。こうした課題もあるものの、光と色彩をテーマに運動の姿を無重力空間で追究する試みは高い評価に値する。(前田)

(9) 宇宙庭 (代表提案者:京都市立芸術大学 松井紫朗)

<提案趣旨>

「庭を持たない文化はない」と言われるほど、人類の歴史の中で「庭」は普遍的な存在になっていて、人間と自然とのインターフェースとして機能してきた。日本でも平安時代の昔から、招いた客に視界の変化を体験してもらい、また楽しんでもらうために、造庭(造園)に精魂が注がれてきた。

本提案は、「きぼう」に「宇宙庭」を作庭して船内空間に「自然」が息づく場を創り出し、この観賞を通して、「宇宙庭」と地上の庭との比較を行い、「人類と自然の関係」や「地球のかけがえのなさ」を浮き彫りにすることを目指した。

＜選定趣旨＞

人が住むところになぜ庭が要するのか、宇宙ではどうなのか、興味深い課題である。庭というより活花に近いイメージだが、発展の可能性があり、また、メカニカルなテクノロジーの世界に生命や暖かさをもたらすアイデアだと思う。応募者は、本提案に関わる技術課題を解決のためにロシアを訪問、他大学の専門研究者の助言を聞くなどして周到な調査を行ってきたので、準備が既にできていると判断できる。但し、「きぼう」に「庭」を一定期間設置可能か否か、宇宙飛行士が植物の定期的ケアをする意志があるか否かが懸念材料として残る。

植物の開花、結実のプロセス、実の回収と地上での再利用（開花、結実）まで連続すれば、話題性も増すと思われる。長い目で見た試みの端緒と位置づけるべきである。

＜実施結果＞

- 実施日：2009年12月29日から2010年3月15日
- 実施（宇宙庭の栽培担当）の宇宙飛行士：野口聡一（JAXA）
- 宇宙庭観賞会：3月9日2時40分～3時（JST）
観賞会に参加した宇宙飛行士：ティモシー・クリーマー（Timothy Creamer）（NASA）、野口聡一（JAXA）、ジェフリー・ウィリアムズ（Jeffrey Williams）（NASA）
- 種子を入れた4つの栽培キットに10日に1回程度給水、2ヵ月間の栽培が行われた。その後、植物の成長した4つの栽培キットをつなげて庭に見立てた作庭が行われた。作庭時には、3人の宇宙飛行士が参加する観賞会が催され、その様子がビデオ撮影された。



＜実施後評価＞

- 日本の伝統的営みを宇宙に持ち込んだ点では話題性もあり、ゲストの宇宙飛行士も交えた「宇宙庭サロン」は見る人に興味を抱かせる。（高柳）
- 宇宙空間で植物の成長を見、また植物の植えられたユニットを「庭」に見立て、地上の「庭」に対する「宇宙庭」を作り、それを見ながら会話する試みは面白いと思った。但し、会話に関しては、もっと長い時間をかけて、それぞれの宇宙飛行士の文化や庭についての考え方、さらには宇宙空間における生命と庭との関わりなどを話し合っただけで欲しかった。会話内容について、前もっての打ち合わせが必要だったと思う。（岩城）
- 宇宙庭というテーマは極めて日本的であり日本の文化芸術の基本となるものである。ゆえに大いに意味のある実験であったが、内容が、極めて個人的な概念によるイメージが強く、多くの日本人が抱く庭とはイメージが異なるため、そのイメージの補完が必要であろう。（中谷）
- 上手く行かなかったとはいえ、緑を育てるという単純な行為には強いメッセージ性がある。（南條）
- コンセプトは極めて重要で、魅力的だが、実際の成果を見ると、ISSの制約に起因することだろうが、評価は控え目にならざるを得ない。しかし、成果が出難かったことは、このプロジェクトのレベルの低さではなく、その構想のレベルの高さと現実との落差によると思われる。植物生育や人間的コミュニケーションなどを含め、今後のよりよい方法設定、課題解決に向けた改善を期待する。（前田）

(10) 手に取る宇宙～message in a bottle～ (代表提案者:京都市立芸術大学 松井紫朗)

<提案趣旨>

本テーマは、地上に暮らす我々には知ることが難しい“宇宙空間”を、宇宙飛行士が実際に宇宙に出てガラスのボトルに詰め込み、地上に持ち帰ることから始まる。

地球を見下ろしながらISSで船外活動を行う宇宙飛行士が、ISSの外の宇宙(真空)をガラスボトルに詰め込んで地球に持ち帰ることで、宇宙体験ができない地上の人々と宇宙(宇宙飛行士)との間に、コミュニケーションの新しいインターフェースを創り出すことを試みるもの。

地上に持ち帰った“宇宙”が詰まったガラスボトルを人々が実際に手に取ることで、「現在も行われている宇宙飛行士の活動」「人類と宇宙との関わり」「宇宙に浮かぶかけがえのない地球」などのイメージが想起されることを目指した。

<選定趣旨>

面白い夢を与えるアイデアで、大きな宇宙をイメージさせるが、その展示方法に工夫がいるだろう。「マルセル・デュシャン」のパリの空気を詰めたガラス球作品「パリ・エアー」を想起させる。容器等の作成が必要であるし、宇宙飛行士にそのような「夢への共感」があるか否かがポイントになる。

<実施結果>

- 2011年3月、船外活動で宇宙をガラスボトルに取り込んだが、回収後、ガラスボトルが破損していることが判明。そのため2013年1月に再実施した。

1回目:

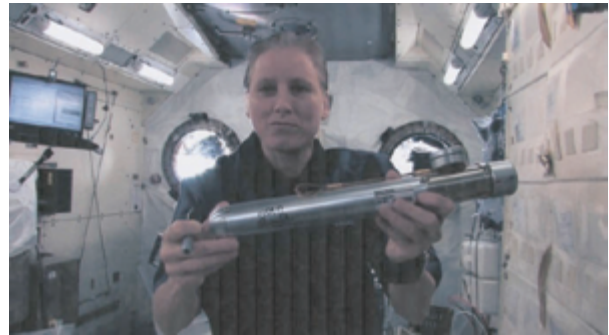
2011年3月11日6時43分から約15分間(JST)(船外活動)

実施の宇宙飛行士:スティーブ・ボーエン(Stephen Bowen)(NASA)及びベンジャミン・ドルー Jr (Benjamin Drew, JR.)(NASA)

第2回:

2012年10月4日(JST)(宇宙空間への曝露):実施宇宙飛行士 星出彰彦(JAXA)

2013年1月25日(JST)(船内へ回収):実施宇宙飛行士 トーマス・マーシュバーン(Thomas Marshburn)(NASA)



(松井紫朗/JAXA)

<実施後評価>

- 地上に住む人間にとって宇宙を実際に体で感じる機会を、ISSの宇宙飛行士の活動を通して“手に入れた宇宙”をもとに共有できた点は、「宇宙の視点が生み出す新たなものへの期待」を喚起し、「人類の未来につながる試み」になっている。有意義なプロジェクトとして評価できる。(高柳)
- 実験を実施した宇宙飛行士を含めて、この試みに関係した多くの人々に、それぞれの立場で宇宙を意識させ、作品から喚起された個性的なメッセージが期待できる点で、提案時の意義を満たす内容を持つ成果を挙げたと言える。(高柳)

- 「手に取る宇宙」という作品に触れたときに人々が感じるメッセージを重ねることで、職業、文化、世代を超えた人々の多彩な思いがこの作品に込められる可能性を感じる。今後の新たな発想、考え、新たな活動が生まれる期待は高い。(高柳)
- 子供にとっても具体的で分かりやすい試みであり、広く一般社会の人々に共感できる内容だけに、一般社会への波及効果が大いに期待できる成果を挙げたと言える。(高柳)
- ISS 船外で、このプロジェクトを実施する宇宙飛行士が真剣に取り組んでいた姿は印象的であった。失敗と成功の二つの作品が偶然生まれたが、そのどちらも地上に住む人間には大変興味深い成果物となっている。(高柳)
- 芸術ならではの発想で、実際に行った宇宙飛行士にも刺激的な提案で積極的な試みがなされ、持ち帰られたその記録は、呈示されることで反響を呼んだ。この点から見ても有意義であった。(岩城)
- アウトリーチによって、より広く宇宙におけるアートの可能性を考えるきっかけになった。(岩城)

2.2.2 第2期の実施テーマ

アイデア募集は、「表 2-4」(表の右側)に示した条件設定で平成 21 年 8・9 月に募集案内が発出され、応募総数 26 件から、「第 1 期」と同様に、書類審査(「技術評価」及び「芸術性評価」)、総合評価を経て、同年 11 月に 8 件が選定されている。

本節では、選定された 8 件のテーマ(実施順:「表 2-6」)の各々について、2.2.1 節と同様に、2.2 節の冒頭に記載した「出典」から抽出した情報に基づいて、JAXA として、「提案趣旨」「選定趣旨」「実施結果」「実施後評価」の全体概要を編集取りまとめたものである。(より詳しいミッション情報は、巻末に添付したく添付 2>「パイロットミッション第 2 期ミッションサマリー」を参照のこと。)

(1) Spiral Top-II オーロラオーバル (代表提案者:筑波大学 逢坂卓郎)

<提案趣旨>

20 世紀初めに提唱された「点と線と面」で成り立つ近代芸術の造形原理を考え、また、「重力からの解放」に未来の可能性を模索していた多くの造形作家の思いの具現化を試みた。

本提案では、地上では観察が難しい「重力の無い世界」ならではの剛体運動(回転と並進)の時間的变化の有様を可視化することにより、新しい「美」の創出と、オーロラという地球の営みを想起させる「ライトアート」の制作を目指した。

「曲線から曲面」への展開、「曲線と曲面」との組み合わせ、これらによる光の立体的な作品を期待するとともに、想像を超えた動きが醸し出す、新未来派とも言える「キネティックアート」の創出を試みる。

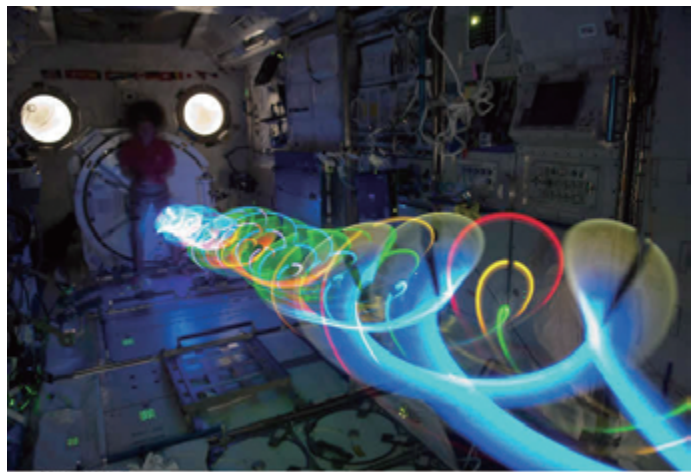
<選定趣旨>

第 1 期提案との類似性は否定できない。しかし、既存の装置を活用してアイデアを発展させる継続の試みは評価できる。曲線と曲面が共存する「光の造形」に芸術的新規性が出せるかどうか注目点であるが、運動の追跡という観点も含められれば面白い。

<実施結果>

- 実施日:2011 年 5 月 12 日 19 時 44 分～22 時 10 分(JST)
- 実施の宇宙飛行士:キャサリン・コールマン (Catherine Coleman) (NASA)

- Spiral Top(第 1 期採択テーマ)で用いたオブジェ(回転独楽)の改修箇所は、4 本のアームのうちの 2 本に点光源(LED)を設置、残りの 2 本に線光源(光ファイバー)を設置、また、回転中心軸(シャフト)とシャフトヘッドにも点光源を設置するというものであった。さらには、回転運動を複雑にさせる狙いから、各アームの先端とシャフトヘッドの両端に着脱できる可動型ウェイトが装着された。(光源は点滅プログラムに従って点滅制御される。)



(逢坂卓郎/JAXA)

暗くした「きぼう」船内で、このオブジェ(回転独楽)に初期回転と初速を与え、その運動軌跡が撮影された。オブジェの運動で、線光源からはオーロラ状の光の帯(曲面)が、点光源からは光の曲線が生成され、これらの光の曲面と曲線とからなる光跡が重なりあって、ダイナミックでスケールの大きな「光造形の世界」が実現された。(写真参照)

本実験の目的の一つは、重力の呪縛からの解放を唱えて様々な試みを繰り返してきた近代彫刻に対して、重力から解放された「光彫刻の世界」を具体的に示すことであったが、「光の曲線」と「光の曲面」が織りなす多様な空間模様が得られたことで、その目的を達成することができたと言える。

<実施後評価>

- 光源が描く印象的な軌跡は微小重力世界での回転運動により生み出されており、無重力がみせる新たな世界として評価できる。光に着目した作家が宇宙の視点を活かして新たに生み出したものになっている。この試みが人の未来にどうつながるかは今後の展開次第だが、期待はできる。パイロット段階のミッションとして有意義なものであった。(高柳)
- 宇宙芸術と呼べる新しいジャンルを確立することは重要だが、それが確かにありそうだという期待が持てる。「人間の宇宙への思い」の表現が、宇宙開発の進歩によって、より豊かで具体的にになってきたことが実感できる。一般の人々にも共有しやすい意識を伝える芸術活動として結実することを期待したい。(高柳)
- 第1期の「Spiral Top」と同様、地上での実験結果との比較が必要であろう。無重力の環境においては投げたものが直進し落ちない、これは誰でも想定でき、またそれが実験で明らかにされた。だが地上で重力をキャンセルして無重力に近づくこと、またそれを楽しもうとする試みが古来なされてきた。紙風船や飛行機はその端的な例だ。飛ぶ、飛ばすということ、これは重力に逆らう行為だと言える。このような重力に逆らい無重力を目指す器具を使ったときの映像は、「比較対象」として、実験の成果を実際に感覚の次元で確かめることになるはずだ。どのような違った映像が生まれるのだろうか。(岩城)
- 有意義であった。特に第1期の方法を発展させることで、よりヴィジュアルな効果が高まった。また無重力だから可能となる視覚の実験となった。(南條)

(2) 宇宙で抹茶を点てる (代表提案者:東京大学 河口洋一郎)

<提案趣旨>

日本の代表的な伝統文化の一つに「お茶」がある。

本提案は、「重力の無い世界」で抹茶を点てるとどうなるのか、抹茶気泡および飛沫のダイナミクスを調べるという科学面からの関心と、先端科学技術の見本のようなISS「きぼう」中で抹茶を点てるという試みを行うことで、「重力の無い世界」で抹茶を点てる手法を編み出し、宇宙における日本の伝統文化の普及や精神性の啓発を目指すものである。

<選定趣旨>

宇宙での日本の伝統文化を探る試みとしては理解できる。しかし、日本の伝統文化「お茶」という以上、「作法」「味わう」「茶会」などの要素が何らかで組み込まれることが望まれる。抹茶の気泡のダイナミクスという科学的な側面と、「抹茶を点てる」ということが持つ文化的な側面のバランスの取れた内容を期待したい。

<実施結果>

- 実施日:2011年9月21日18時36分~23時23分(JST)
- 実施の宇宙飛行士:古川 聡(JAXA)

- 「重力の無い世界」で「抹茶を点てる」という課題を実現するために、液体が飛散しないように工夫された「専用の容器」と「専用の茶筌」、「カプセル入りの抹茶」と「水」、お茶会用に作られた「専用の衣装」が準備された。そして、古川宇宙飛行士が衣装を羽織り、抹茶と水を容器に入れて、茶筌で「抹茶を点てる」という場面が撮影された。(写真参照)



その際に、抹茶(液体)と泡(気泡)の挙動も撮影されたが、その状況は次のものであった。すなわち、水が大きな粘性を持っているかのように容器壁面に纏わりつき、その内部に大小の泡が消失することなく存在し続ける様子が観察された。抹茶を点てる際に生じた泡は、金属的な非常に硬い印象を与えるもので、球面的レンズ効果を持ち、茶筌でかき混ぜても弾けず、攪拌をやめると動きが止まるという、予想とは違う挙動を示した。

<実施後評価>

- 「抹茶を点てる」と言う日本の伝統文化を象徴する行為を微小重力世界で実施する試みそのものは、日本ならではのものであり、パイロットミッションが目指した方向性にも沿っている。その意味では、この試みは有意義であった。(高柳)
- 代表提案者の報告を聞く限り、「宇宙で抹茶を点てる」ことを通して、日本の花鳥風月の営みが宇宙で可能かという、壮大でチャレンジングな試みを企てたことがわかる。もし、今回の試みで、いくつもの予想外の発見をして、それが宇宙での新たな芸術活動に結びつく限りは、この試みは評価できると思う。(高柳)
- 選定時には二つの目的を想定し、また提案者に求めることで採択が決まった。一つは「お茶会」の文化的な面、もう一つは、無重力の条件下で「抹茶」を立てるときに「泡はどのように生じるか」という科学的な実験の面であった。私は前者について、どのようなコミュニケーションの可能性が見出せるかに興味があった。この点について、この実験では成果はなかった。「お茶会」まで行かなかったからだ。後者の科学実験としての成果の点でも、出された結果は曖昧だったように思う。(岩城)
- 実施に際して、JAXA の助言がもっと必要だったように思う。安全のため、さまざまな制約に照らして不可能なものを省くという「ネガティブな助言」だけでなく、ある方法や条件を使えば実験は可能になるという「ポジティブな助言と助力」が、この実験にも必要だったと痛感した。「抹茶」も「湯」も使用条件を変えれば持ち込んだり、作ったりできるので、それをこの実験に適用すれば、より具体的に抹茶を点てて飲む、さらには他の宇宙飛行士を招いて「抹茶を点てる」ことのコミュニケーションを発展させ、相互の文化について語り合うということが実現できたはずと思う。この点は、選考委員会にも伝えられなかった。少なくとも、もう少し具体的に「出来ること」「出来ないこと」を知っておきたかった。(岩城)
- 技術的な側面からは革新的というわけではないが、日本の伝統文化を宇宙という別の文化領域に挿入するという行為が意味深い。それは、日本の伝統文化が欧米でどう受け取られるかという問いに似ているのかも知れない。(南條)
- 単に無重力空間での実験ではなく、特殊な船内における人間同士のコミュニケーションを視野に入れた優れたプロジェクトと評価したい。目標達成には諸条件が整わない現状だろうが、多文化間の協働性を見据え、しかも課題解決型の意識にとらわれない、自由な問題提起が大変示唆深い。(前田)

(3) 発光する墨流し水球絵画・Ⅱ “生命、光、海” (代表提案者:筑波大学 逢坂卓郎)

<提案趣旨>

地球40億年の歴史の過程で、生命は水中から陸上に上がり、ついには地球から飛び出して宇宙に向かっている。本提案では、「生命の進化の過程」を、地球生命誕生の根源である海水と生物から抽出した発光物質を用いて、古くから国境を越えて親しまれてきた墨流しの技法を用いて表現することを試みる。これにより、生命と水の惑星「地球」の神秘性と美を表像化することを目指す。

「墨流し水球絵画」(第1期採択テーマ)の経験から、現象を確実・明快に抽出するために材料を厳選し、「光」・「水」・「生命」をテーマにして、作品の制作に取り組む。

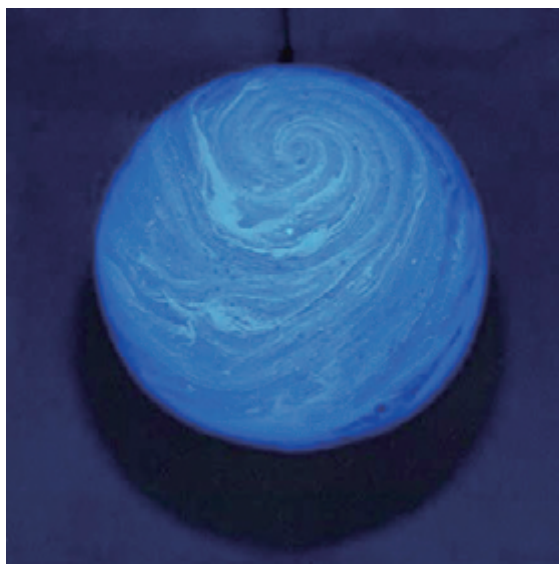
<選定趣旨>

これまでの試みを活かせる点を評価したい。また、繰り返しのによって発展させることの意味も大きい。特に、光と Marbling (墨流し技法)の組み合わせが成果を予感させる。宗達の「たらし込み (wet in wet)」もテーマになり得るだろう。

<実施結果>

- 実施日:2011年9月30日18時~20時30分(JST)
- 実施の宇宙飛行士:古川 聡(JAXA)
- 生命と水の惑星地球をテーマとした2種類の水球を用い、古くから親しまれてきた Marbling (墨流し技法)を活用して、「きぼう」で2回に亘り実施された。

「1回目」は、海を想定して塩水の水球を作り、これに発光生物「海ホタル」の粉末と青色の蛍光インクを注入して攪拌する実験で、水の中に青く光る無数の点が水流によって水中に広がっていく有様は生命の種が発光しながら広がっていくような印象であった。そして、LEDブラックライト(紫外線灯)を点灯した途端に、宇宙のどこかに存在している惑星を彷彿とさせる青い縞模様の光を放つ水球が現れた。(写真参照)



(逢坂卓郎/JAXA)

「2回目」は、LED ブラックライトを点灯しながら、水球に光の三原色である赤・緑・青の自発光する蛍光インクを注入して攪拌する実験で、塗料は幾筋にも分かれ、水球の裏側では、レンズ効果による歪んだ像となり、それが手前の水面の塗料と重なって多重模様を生み、三原色の混色で多様な色彩となり、さらには、加法混合で球体が白く輝きだし、水球の裏側の蛍光インクの模様まで見える水球が出来上がった。

<実施後評価>

- 微小重力下での水球を利用し、宇宙の視点として光と生命活動に不可欠な水を組み合わせた試みは本パイロットミッションが目指したものに対応している。(高柳)
- 宇宙での実験の特性を人々が理解するうえで、地上での墨流しとの「比較」が必要である。確かに「きぼう」におけるような大きな水球(直径12cm)はできない。しかし当然なことだが、透明な球体(硝子などの容器、例えば金魚鉢)の中では、水は球体になる。そこでの墨流しとどのように異なるのか、これを比較対象として呈示することはどうか。宇宙では地上と比較して大きな球体ができる。これは球体の大小の問題だ。墨流しはそれに基づくものなので、上のような比較が必要に

なる。そこでの塗料が生み出す形の違いや、形の生まれ方の違いを実際に知ることこそが、重要となると思われる。(岩城)

- 地上でもとらえがたい遊動、にじみ、変容をめぐるイメージに関するプロジェクトとして説得力ある成果を生んだが、こうしたイメージがいかに驚きや喜びなどの感性的価値に接続するのかとの本質的検証も今後望まれる。(前田)

(4) 「赤色」でつなぐ宇宙と伝統文化 (代表提案者:同志社大学 村山裕三)

<提案趣旨>

「赤色」は、寺社仏閣などの神聖な場所を彩る、日本の基調を成す色である。また、日本の四季風景の「赤色」の中で、その象徴として、春の「桜吹雪」を挙げることができる。

この「赤色」を基調にした春の「桜吹雪」を、無機質な無重力空間「きぼう」の中で再現し、そこに、日本的な文化空間を作り出すことを試みる。このことで、日本の伝統文化に新たな展開軸を加えることを目指す。

<選定趣旨>

京都の文化を宇宙で表現する試みとしては面白い。しかし、京都や平安の歴史に敢えて繋げる必要があるのかどうか。「落花」「落葉」が宇宙でどうなるかよりは、「きぼう」で地球の「四季」が感じ取れるか否か、このことを実験すべきだろう。しかし、宇宙実験の成果を地上の活動にどうつなげるかを直接の課題としている点も、第2期のアイデアとして考慮すべきだろう。

<実施結果>

- 実施日:2012年2月2日23時~0時40分(JST)
- 実施の宇宙飛行士:ドナルド・ペティ(Donald R. Pettit)(NASA)
- 「きぼう」の中に蚊帳状の撮影ブースを設置し、その中で、友禅の技法を使って12種類の赤色に染めた正絹製の「桜の花弁」を舞わせ、その様子を3Dカメラで撮影した。撮影にあたって、ブースの外から扇を使って風を送り込み、舞っている花弁に動きを与えた。このことで、無重力下の気体の動きが織りなす、地上では見ることでできない動きの桜吹雪のパターンを作り出すことができた。この状況が、地上に立つ人の目の高さでは決して実感できない、微小重力環境で現れた桜吹雪の3D映像として取得された。この映像は、空気の存在やその流れを強く印象付けるもので、伝統工芸の職人にとって「守破離(しゅはり)」の気付きを促す潜在力を持つものであった。



村山裕三

<実施後評価>

- 日本の伝統文化の一面とも言える春の花を、宇宙の微小重力世界の現象と結びつける試みは、宇宙の視点が生み出す新たなものと言えなくはない。その意味では有意義と言えるかもしれないが、この試みは地上でも想像できる面が多く、特に無重力が見せる新たな世界と言えるほど印象的な試みとは思えなかった。京都という日本の地域文化を宇宙に繋ぎ、話題性を利用した地域起こしの試みにしか見えない面もあるのが気になった。(高柳)

- この提案は、「きぼう」の利用拡大・多様化を目指したアイデア募集から出されたものと思われるが、人文社会的利用の芸術分野との接点はあるものの、宇宙での芸術的試みが目指す新奇性・独創性に関しては、期待できるものが希薄に思える。(高柳)
- 成果については不十分と言わざるをえないものの、宇宙空間における多文化、価値多元性をめぐるインターディシプリナリーな発展可能性は看過しがたい。再度のプロジェクト提案を望みたい。(前田)

(5) 宇宙楽器 (代表提案者:東北大学 小野綾子)

<提案趣旨>

本提案で用いる宇宙楽器は、手に持って振るタイプの金属楽器(マラカスやハンドベルのタイプ)であり、「重力の無い世界」では、楽器内部の「発音体」の力学的運動が1G環境のそれとは異なるために、「音色とリズム」において地上のものとは異なる、宇宙(重力の無い世界)ならではの音楽が生成される。さらに、宇宙での心地よい「音色とリズム」の生成には、「重力の無い世界」に固有な演奏法の工夫も必要となるため、これまでに経験のない、新たな音楽の誕生が期待される。

本提案では、使用する宇宙楽器(Ellipsoid BellおよびFractal Bell)が宇宙飛行士に与える癒しや楽しみ、「重力の無い世界」で発せられる新しい「音色とリズム」の発見、無重力環境固有の「演奏方法」の開発、更にはこの演奏が生み出す新たなコミュニケーションの可能性を探ることなどを旨とするものである。

<選定趣旨>

宇宙で過ごす人間と楽器の関わりを捉える試みとしては面白い。「きぼう」における、音を扱った芸術表現の試みとしても期待したい。単なる宇宙での楽器演奏法の開発に留まらない、宇宙で生活する人間と音楽楽器との関わり方の分析にも重点を置いてもらいたい。また、「宇宙の音」の特性についての考察に曖昧さが残る。G が異なるから音色とリズムも異なるという説明を超えた、説得性のある分析を期待したい。

<実施結果>

- 実施日:2012年2月10日20時15分～21時55分
- 実施の宇宙飛行士:ダニエル・バーバンク(Daniel C. Burbank)(NASA)
- 「きぼう」の中で、振るタイプの金属製の楽器である「Ellipsoid Bell」と「Fractal Bell」の二種類のベルを奏で、その際の楽器の様子や奏でる音・リズムが収録された。これらの楽器は、誰にでも簡単に演奏できる手に持って振るタイプの金属楽器であるが、「重力の無い世界」での「発音体」の動きと奏でられた「リズム」の特徴、「発音体」の素材に起因する「音色」の違いに、特に着目した実験がなされた。



(小野綾子/JAXA)

その結果、地上で奏でる場合よりも「綺麗な音色」が持続する様子が確認された。また、Ellipsoid Bellでは回転により生じる遠心力で「発音体」が動きを止めてしまう様子や、Fractal Bellが想像以上に複雑な動きをする様子など、「重力の無い世界」に適した楽器や演奏方法の開発につながると期待される映像も取得された。

バーバンク宇宙飛行士には、当初計画として、約1時間の演奏時間(実験時間)の確保を依頼していたが、この実験に強い関心を示し、予定時間を超えた実験が行われ、今後の宇宙楽器

や演奏方法の開発に対しても貴重なデータとなった。

＜実施後評価＞

- 「重力の無い世界」の環境を十分に活かした実験であり、宇宙での余暇の楽しみやコミュニケーションのあり方についての具体的提案へと発展させることができる点で、パイロット段階のプロジェクトとして有意義なものであった。(高柳)
- 宇宙芸術に興味を持つ人々に対して、この実験成果の効果的なアウトリーチが行われており、それなりに成果を上げていると思われる。宇宙楽器は、その内容が、視覚・聴覚などの五感に訴える作品であることを考えると、アウトリーチの対象をさらに一般の人々、子どもから大人までに広げても良いのではないかとと思われる。(高柳)
- 有意義な実験結果がえられた。しかし、この宇宙楽器がどのような音楽活動と関わり、どのような形で従来の音楽とは異なる意義を見出すかについては不明で、今後の課題である。(岩城)
- 有意義であった。宇宙での音楽の意味を深く考えるきっかけを作った。本来外部(船外)には空気がなく、音がない世界に取り囲まれていると言うことの意味は何か、深く考えるとより哲学的な問題に至るのではないだろうか。(南條)
- ISS での特定の楽器による実証的な音響実験としてきわめて成果に富む。この成果は宇宙空間での実用・応用に展開しうるが、むしろ地上の重力空間における協和音／不協和音などの音響学／音楽学の根本的再検証を呼びかけていよう。音楽学領域の研究者の多数の参加をえてプロジェクトを拡大する可能性もありうるだろう。(前田)

(6) 宙音 (代表提案者:京都市立芸術大学 福嶋敬恭)

＜提案趣旨＞

「宙音」(Space Voice)と名付けられた楕円体の「発音オブジェ」(Sound Emitting Object))の開口部(楕円形状)の外縁に木棒を静かに当て、縁に沿って円を描くようにゆっくりと擦り、動かして行くと周回を重ねるうちに「宙音」全体に微妙な振動が生じ、徐々に振動が増幅し、「宙音」内部の空気がこれに共鳴して、ゆらぎのある余韻を持った音に成長し、この音が「宙音」から湧き出るように生まれてくる。

本提案は、宇宙飛行士が、「宙音」の発する音を基軸にして、「きぼう」船内で聞き、体験するという実験である。「宙音」の発する音が、宇宙飛行士にはどのように聞こえ、これをどのように心で捉え、感じ取るのか。このことを知り、その結果を分析する。

外界から完全に遮断され、人工物が発する「音」で満たされた「きぼう」という特異環境の中で、「純粋な音」(リアルな音)を聞いた宇宙飛行士の反応や応答を知ることにより、知覚、聴覚を通じて人間の感性を育ててきた「音」の源泉、「音」の本質がなにであるかを考察し、さらに、人間の感性がいかなるものかを探求することを目指す。

＜選定趣旨＞

聴覚が生み出してきた音の文化を宇宙で探る試みは面白い。音を出す対象(「宙音」)自体が空間に浮遊していて、これを聞く者(宇宙飛行士)も空間に浮遊しているという状況の中で、音はどのように聞こえるのか。これが実験の最も興味深い点である。特殊な録音装置も工夫されている。宇宙における音響の調査としても評価できる。「音」は新しいテーマになるだろう。

但し、「きぼう」の中は機器の作動ノイズで満ちている。それを排除できるかが課題であろう。

＜実施結果＞

- 実施日:2012年4月16日
- 実施の宇宙飛行士:アンドレ・カイパース(André Kuipers)(ESA:オランダ)、ドナルド・ペティ(Donald R. Pettit)(NASA)

- 「きぼう」の船内で、宇宙飛行士自身が「宙音」で音を創り出し、その音を、船内を浮遊する「3Dマイク」と、やはり船内を浮遊する宇宙飛行士の耳に装着した「Binauralマイク」を使って録音するというもので、「宙音」と宇宙飛行士自身の映像も同時に収録された。

実験実施後には、「宙音」から発せられた音が宇宙ではどの様に聞こえ、どのように感じるものであるかを分析するために、実験に参加した宇宙飛行士へのアンケート調査が行われた。この回答から、「宙音」が、宇宙飛行士自身の感性を直にゆさぶり、心に作用し、宇宙と心が一体になるシンクロナイズがスムーズに行われたことをうかがい知ることができた。アンケートに示された「宙音」の大方の印象は、「快適」「リラックス」「ピースフル」「未来を想起する」「地球の自然や過去の記憶」「宇宙の声」等の言葉で語られていた。

このことは、あらゆるものが人工的な環境で満たされているISS「きぼう」の内部では、大変に重要な意味を持つ結果であり、将来の長期・長距離の有人宇宙飛行に於いて、人の精神面を支えるものが何かを示す糸口を与えている。



(福嶋敬恭/JAXA)

<実施後評価>

- 微小重力環境下で、宇宙・自然を象徴したオブジェを音源とし、宇宙という環境で生まれる聴覚の感性を探る実験として、本プロジェクトは有意義な試みとなった。(高柳)
- 提案者が求めた宇宙飛行士の作業と感想が記録された映像が届いたことで、成果はかなり具体的に理解できるものとなった。(岩城)
- 有意義であった。より広い展開として、「視覚芸術」と「音の芸術」の融合の可能性がないのか、無重力だからこそ可能になるものか探求できると意義は深まると思う。(南條)
- 聴く行為の根源を宇宙における実験として究明し、最終的に宇宙文化の創造へ接続させようとする計画には共感を覚える。ただし、実際の「宙音」キット一式にもとづく計画は、実験時の多様な制約条件を考慮しても、やや観念的に推移したように思われた。(前田)
- 飛行士の感想は説得力があり、興味深い。だが、あえて問題性を拡大すれば、「宙音」を特別視しすぎているとの批判も生じるかもしれない。ISS の生活空間が一種の日常化へ進展するとみなせば、宇宙飛行士が個人用ヘッドギアでマラーを、ビーチボーイズやヒップホップを聴取する状況も想定すべきだろう。(前田)

(7) 宇宙でのびやかに暮らそうプロジェクト (代表提案者: 東京大学 西出和彦)

<提案趣旨>

建築学はエンジニアリング(工学)とデザイン(人文社会科学)の側面を持っており、これらは切り離せないものである。しかしながら、宇宙での居住の問題では、人文社会科学の側面の検討は必

ずしも十分になされているとは言えず、自然科学と人文社会科学を融合した新しい学問領域の開拓が求められる。

本提案では、上記の糸口を見出す一助として、微小重力かつ狭い閉鎖空間という宇宙の特異環境を、のびやかに住みこなす空間とするために、「宇宙と地上の空間感覚の相違」を明らかにして、「宇宙の視点が生み出す新たなもの」を得ることを目指す。

<選定趣旨>

「きぼう」での身体感覚の変容については既に様々な報告がなされている。しかし、宇宙での身体感覚の変化、複数の人間のコミュニケーションのあり方、地上との相違などについて、総合的に観察(調査)してみようとする試み(「くつろぎ度」を測る試み)はこれまでなく、提案の考えには賛同できる。提案者のグループは、宇宙における空間－身体感覚について建築の立場から研究を進めてきたグループなので、成果が期待できる。

しかしながら、このような観察(調査)は、長期的に、周到な計画にもとづいて実施されるべきで、その点、懸念は残る。

<実施結果>

- 実施日:2012年10月13日20時頃～21時過ぎ

- 実施の宇宙飛行士:星出彰彦(JAXA)、サニタ・ウィリアムス(Sunita L. Williams)(NASA)

- 無重力環境での「くつろぎ」や「会話」を通して、「重力の無い世界」での「人間と空間の関係」を理解するための糸口を探る。このために、2人の宇宙飛行士に、「きぼう」(船内実験室及び保管室)船内で、自然なくつろぎや会話を短時間で引き出すことができる「ボール遊び」をしてもらい、その際の室内全体の様子(映像と音声)が記録された。(この情報により、2人の宇宙飛行士の位置、距離、視線の方向、姿勢、会話の有無、会話の質などが数値化されて解析に供された。)この他、空間の容積感、印象評価を行うための質問調査も行われ、室内環境の使い方が総合的に検討された。



(西出和彦/JAXA)

この「きぼう」実験の地上対照実験として、約30名の被験者が、筑波宇宙センターの「きぼう」(船内実験室および保管室)を模擬した施設で、「きぼう」実験と同様の「ボール遊び」を行いその様子が収録されて比較解析に供された。同時に、空間の容積感、印象評価の聞き取り調査も行われた。

この「きぼう」実験の地上対照実験として、約30名の被験者が、筑波宇宙センターの「きぼう」(船内実験室および保管室)を模擬した施設で、「きぼう」実験と同様の「ボール遊び」を行いその様子が収録されて比較解析に供された。同時に、空間の容積感、印象評価の聞き取り調査も行われた。

<実施後評価>

- 宇宙での人間活動にとって微小重力空間での心理や動作を知ることが宇宙医学、宇宙行動心理学の重要なテーマでもあり、本プロジェクトのテーマもそれと重なっている。その意味では、人文・社会科学利用のパイロットミッションが目指すべき一つの試みにはなっている。今後の成果物の分析を通して、所期の成果を引き出してほしい。(高柳)
- 本プロジェクトのタイトル「宇宙でのびやかに暮らそう」は、一般の人々にも、ある意味で、分かりやすい表現であるが、「宇宙でのびやかに暮らす」という表現内容と、実施された宇宙実験が具体的にどう結びつくのか、報告を聞いただけでは想像が困難だった。専門家の視点と一般人の感覚を丁寧に結ぶ工夫がないと、一般の人への多大な普及効果が期待できないことを留意すべき

である。パイロットミッションを選定する際、一般の人への多大な効果も期待できる成果を上げるものにすべく選定委員会でも議論されたが、本プロジェクトは、その選定をする際に、考慮すべき視点や課題などの教訓を残したものとも言える。(高柳)

- 宇宙における「建築」「居住」を考えるとという目的でプロジェクトは建てられたが、キャッチボールという案は、いささかイージー過ぎた嫌いがある。(岩城)

(8) お地球見 (代表提案者: 東京藝術大学 安藤孝浩)

<提案趣旨>

「きぼう」の窓際に設置された「実験スペース」の中に水滴を浮かべ、この水滴を通して船外の光景(主に「地球」)を見ようという提案である。地上からの「お月見」にヒントを得た、「きぼう」からの「お地球見」という構想で、宇宙から水を通して地球を愛でることで、新たな視点で地球を見つめ直すとともに、風流な日本の美意識を紹介して、未来の宇宙環境で育まれる文化の精神的な豊かさの発展につなげることを目的にしている。

古来より、日本人にとって月見を楽しむ文化や風習は欠かせないものであった。この、私たち日本人の心に脈々と受け継がれてきた「月を愛でる心」を持って宇宙から地球を眺めたとき、なつかしさや望郷の思いとともに、心の根底にある「地球を愛でる心」が新たな芸術文化として生まれるのではないか。そのような期待を抱きつつ、空からみた地球、ここに新たな地球見文化の、そして来るべき宇宙時代のアートの第一歩とする。

<選定趣旨>

お月見からの発想でなされた本提案は、全体として興味深い。しかし、単に観測者の見る映像の制作に留まらず、観測者を反対に捉え返す「メタの視点」が加味できないか工夫を求めたい。

アウトリーチとして、この試みの成果としての映像を各地で見ることができれば、波及効果は少なくない。

<実施結果>

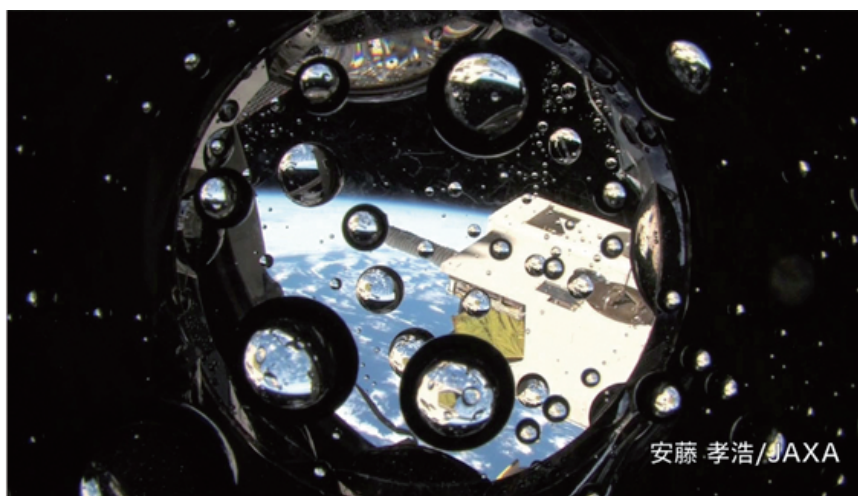
- 実施日: 2013年2月8日 23時過ぎ～3時頃
- 実施の宇宙飛行士: クリス・ハドフィールド(Chris Hadfield) (CSA)
- 川面や盃に映った

月を楽しむ平安時代の風流な月見文化になぞらえ、宇宙から水に映った地球を楽しむ「お地球見」を行うもの。

水滴が飛び散らないように、円柱状容器内で霧吹きを用いて水滴を作り、水が霧から水球へ変化する様子と、その際に水球に映る

地球をハイビジョンカメラで撮影する。また、出来た水滴に空気ポンプで空気を送り、その挙動を撮影する。

水球に映る地球はそれ自体が小さな地球として感じられ、大小様々な地球が浮かんでいるようでもあった。水球に映り込んだ地球が水球の乱舞に同調して動き、地上では得られない視覚的



な効果を描き出している。この複数の水の振る舞いは、「宇宙空間で変容する水の彫刻」とでも呼べるものであった。

<実施後評価>

- 自然を愛でる。自然の営みの中で自然に親しむ。日本の伝統文化に根ざす人間と自然との触れ合いを、宇宙という人類が手入れた新たな自然の中で構築する本プロジェクトは人の未来につながり、宇宙の視点が生み出す新たなものであり、無重力がみせる新たな世界である。大変有意義なものであった。(高柳)
- 日本文化の伝統を宇宙に根ざし、世界の多様な文化の中で日本文化が持つ役割を知る上でも印象的な試みになっている。人類が宇宙に進出しても水の環境は身近な存在であるに違いない。その水の世界を通して自然を愛でる日本文化を示す宇宙でのアート活動の一つのスタイルを提示した作品として評価したい。(高柳)
- 最初の計画では、あまりに日本的な発想と思ったが、成果自体はより広い視野で見れば有意義な面があった。(岩城)
- 有意義であった。日本文化を宇宙に持ち出して、それをどう文脈化するかという、大変深い問題をはらんでいる。地球でする月見と、並行的な関係をつくれるか、諸外国の人たちも納得がいく説明となるかどうか、こうしたことを、日本文化論から客観的な科学の議論にまで橋を架けて論じる必要がある。面白い試みである。(南條)
- 日本人に特有なお月見をとくに「水面に映る月」の観点に特化しつつ、地球見と水滴との関連をみる試みは有意義である。「みず」の表象が多様な文化圏を背景とする多くの飛行士にどのように共有されうる、また共有されえないのか、今後の発展を期待する(前田)

2.2.3 実施結果の公開(アウトリーチ)

パイロットミッション(「第1期」「第2期」)の実施結果については、巻末の「第1期」および「第2期」のミッションサマリーに記載したとおり、各代表提案者によって、さまざまな形でアウトリーチ活動が行われ、パイロットミッションの成果公開が行われてきた。

JAXA でも、宇宙機関が共催する形で、「宇宙芸術」に対する啓発を念頭に置いて、パイロットミッションの成果報告活動を順次進めてきてきた。この概要を「表 2-7」に示しておく。

表 2-7 パイロットミッション成果報告活動

実施日時 イベント(場所)	実施概要
平成 24 年 10 月 8 日 (1) 11:20～12:20 (2) 13:30～14:30 六本木アートカレッジ (六本木ヒルズ森ビル 49 階アカデミーヒルズ)	<p>(1) 代表提案者による実施結果の報告</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>タイトル</u>: 無重力空間では何が起こるの？ ～芸術が魅せる「宇宙」の新たな可能性～ ● <u>報告者／『テーマ』</u>: 米林雄一(東京藝術大学名誉教授)／『宇宙モデリング』 逢坂卓郎(筑波大学教授)／ 『墨流し水球絵画』、『Spiral Top』、 『発光する墨流し水球絵画- II “生命、光、海”』、 『Spiral Top- II オーロラオーバル』 河口洋一郎(東京大学大学院教授)／『宇宙で抹茶を点てる』 ● <u>参加人数</u>: 170 名 <p>(2) パネルディスカッション</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>タイトル</u>: 宇宙での文化を創造する！ ～芸術が魅せる「宇宙」の新たな可能性 ● <u>パネルディスカッション参加者</u>: 米林雄一(東京藝術大学名誉教授) 逢坂卓郎(筑波大学教授) 河口洋一郎(東京大学大学院教授) 高柳雄一(多摩六都科学館・館長) 小林智之(JAXA) モデレーター: 内田まほろ(日本科学未来館・展示開発課長) ● <u>参加人数</u>: 70 名
平成 25 年 3 月 30 日 17:30～19:00 (多摩六都科学館プラ ネタリウム)	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>タイトル</u>: 芸術表現が魅せる「宇宙」の新たな可能性 ● <u>報告者／『テーマ』</u>: 逢坂卓郎(筑波大学教授)／ 『墨流し水球絵画』、『Spiral Top』、 『発光する墨流し水球絵画- II “生命、光、海”』、 『Spiral Top- II オーロラオーバル』 河口洋一郎(東京大学大学院教授)／『宇宙で抹茶を点てる』 石黒節子(お茶の水女子大学名誉教授)／『飛天プロジェクト』 ● <u>参加人数</u>: 91 名
平成 25 年 10 月 20 日 17:30～19:00 (多摩六都科学館プラ ネタリウム)	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>タイトル</u>: 芸術表現が魅せる「宇宙」の新たな可能性(第 2 回) ● <u>報告者／『テーマ』</u>: 松井紫朗(京都市立芸術大学教授)／ 『宇宙庭』、『手に取る宇宙』 ● <u>参加人数</u>: 115 名
平成 25 年 11 月 24 日 11:20～12:20 六本木アートカレッジ (六本木ヒルズ森ビル 49 階アカデミーヒルズ)	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>タイトル</u>: 宇宙時代における日本の独創性 ● <u>報告者／『テーマ』</u>: 安藤孝浩(現代美術作家)／『お地球見』 ● <u>参加人数</u>: 180 名
平成 26 年 8 月 11 日 19:00～21:00 (札幌宮の森美術館) 平成 26 年 8 月 13 日 17:30～19:30 (旭川市科学館プラネ タリウム)	<p>「札幌宮の森美術館」および「旭川市科学館プラネタリウム」での報告 内容はいずれも下記のもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>タイトル</u>: 手に取る宇宙 Messeage in a Bottle 地上ミッション ● <u>報告者／『テーマ』</u>: 松井紫朗(京都市立芸術大学教授)／ 『宇宙庭』、『手に取る宇宙』 ● <u>参加人数</u>: 70 名(札幌宮の森美術館)、41 名(旭川市科学館)

平成 26 年 8 月 26 日 14:00～16:00 (静岡市クリエイター支 援センター)	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>タイトル</u>: 「水・光・生命・無重力」 アートが魅せる『宇宙』の新たな可能性 ● <u>報告者／『テーマ』</u>: 逢坂卓郎(筑波大学特命教授) 『墨流し水球絵画』、『Spiral Top』、 『発光する墨流し水球絵画-Ⅱ“生命、光、海”』、 『Spiral Top-Ⅱ オーロラオーバル』 ● <u>参加人数</u>: 43 名
平成 26 年 9 月 13 日 17:30～19:00 (多摩六都科学館プラ ネタリウム)	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>タイトル</u>: 芸術表現が魅せる「宇宙」の新たな可能性(第 3 回) ● <u>報告者／『テーマ』</u>: 安藤孝浩(現代美術作家)／ 『お地球見』 ● <u>参加人数</u>: 100 名
平成 26 年 11 月 24 日 11:20～12:20 六本木アートカレッジ (六本木ヒルズ森ビル 49 階アカデミーヒルズ)	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>タイトル</u>: 「宇宙」と「伝統文化」をどうつなぐか ● <u>報告者／『テーマ』</u>: 村山裕三(同志社大学副学長)／ 『「赤色」でつなぐ宇宙と伝統文化』 ● <u>参加人数</u>: 100 名

2.3 パイロットミッションの意味と意義

本節では、「宇宙芸術」という新しいジャンルの取り組みに対してパイロットミッションが「果たした役割」は何であったか、また、その「意味と意義」は何であったかについて、選定委員会での実施後評価等を踏まえて要約することを試みる。この目的から、パイロットミッションとして実施された 18 テーマを、「作品という視点」（“つくる”という視点）と「パフォーマンスという視点」に類別し、そこから浮き彫りになる「なにを目指したか」（すなわち、「果たした役割」）と、宇宙という新しい環境における人と環境の関わりを考察するに際しての宇宙芸術の「意味と意義」を、実施結果の評価における一つの見方として、事実関係に即して取りまとめる。なお、宇宙芸術の意味と意義については、第 3 章で、改めて総括的に論じられることになる。

2.3.1 パイロットミッションの評価の視点

パイロットミッションの総括的な評価の段階で、選定委員会で集約された「評価の視点」と、これらに関わる実施テーマの状況を「表 2-8」に示す。この表から、パイロットミッションの提案者が宇宙芸術の取り組みに寄せた「期待」や「思い」の方向性、「狙い目」を量り知ることができる。

表 2-8 パイロットミッションの「評価の視点」と実施テーマの類別

評価の視点	実施テーマ
1. 宇宙環境が人間の身体感性へ及ぼす影響 「視覚、聴覚あるいは触覚（体性感覚）などの身体感性が宇宙環境でどのような影響を受けるか」に関わった提案	<ul style="list-style-type: none"> ● ISS 宇宙飛行士の‘moon’ score ● 光るニューロン ● 微小重力の身体と衣服設計に関する基礎実験 ● 飛天プロジェクト ● 宇宙楽器 ● 宙音
2. 芸術表現を通して宇宙を想起（宇宙からのメッセージ） 「太古より人類が抱いていた、宇宙の神秘、驚き、畏れを表現」に関わった提案	<ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙モデリング ● ISS 宇宙飛行士の‘moon’ score ● 宇宙庭 ● 手に取る宇宙～message in a bottle～ ● 発光する墨流し水球絵画・Ⅱ“生命、光、海“ ● お地球見
3. 地上とは全く異なる環境（微小重力）での芸術（造形芸術、身体芸術）の可能性の追求 「微小重力場だから可能な、地上 1G では実現できない現象を利用した“かたち”の表現」に関わった提案	<ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙モデリング ● 水の球を用いた造形実験 ● 墨流し水球絵画 ● 飛天プロジェクト ● Spiral Top ● Spiral Top・Ⅱ オーロラオーバル ● 発光する墨流し水球絵画・Ⅱ“生命、光、海” ● 「赤色」つなぐ宇宙と伝統文化
4. 宇宙における新しいコミュニケーションの可能性 「宇宙の特異環境における、宇宙飛行士同士、及び、宇宙飛行士と地上との新たなコミュニケーションの可能性を探る」に関わった提案	<ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙庭 ● 宇宙で抹茶を点てる ● 宇宙楽器 ● 宇宙でのびやかに暮らそうプロジェクト

2.3.2 パイロットミッションが果たした役割

2.2.1 節(第1期)及び2.2.2 節(第2期)に記載した選定委員会の「実施後評価」から、パイロットミッションが果たした主たる役割を要約した。(以下の「表 2-9」(第1期)及び「表 2-10」(第2期)は、実施後評価で、果たした「役割」が明確に確認されたテーマについてのみ記載した。)

表 2-9 パイロットミッション「第1期」

(「波線部分」が確認された「役割」)

テーマ名称	パイロットミッションが果たした「主な役割」
<ul style="list-style-type: none"> •宇宙モデリング •水の球を用いた造形実験 	新しい環境場「重力の無い世界」における造形芸術の試みを凝縮させたような実験から、「 <u>重力の無い世界</u> 」における造形芸術の可能性、造形芸術と人間との関わりについて、 <u>多くの示唆を与えた。</u>
<ul style="list-style-type: none"> •ISS 宇宙飛行士の‘moon’ score 	地上とは異なる、宇宙という「異空間」を感覚的に実感できるようにするために、宇宙ならではの音楽を作曲する。その作曲の源泉として、宇宙船から見た「月」と「大気」を用いる。この実験は、「 <u>音を用いて異空間を感覚的に実感する</u> 」という、宇宙では初めての試みであった。
<ul style="list-style-type: none"> •墨流し水球絵画 	造形芸術の素材としての「水(液体)」の魅力、芸術表現の場としての変動界面(動的曲面)の魅力を彷彿とさせる、「 <u>重力の無い世界</u> 」でしか見ることのできない動的造形作品を初めて生み出す、 <u>示唆に富む実験であった。</u> その際の日本の伝統技術(Marbling)の活用も見事なものであった。
<ul style="list-style-type: none"> •飛天プロジェクト 	「提案者」と「宇宙飛行士」とのコラボレーションがとりわけ強い印象を与えた典型であった。地上でも「身体芸術」(舞踏)は地球の文化の発展に大きな影響を与え続けているが、宇宙、特に「 <u>重力の無い世界</u> 」では「 <u>身体芸術</u> 」がどのように発展するのかについて、 <u>一つの示唆を与える実験</u> であった。
<ul style="list-style-type: none"> •Spiral Top 	「 <u>重力の無い空間</u> 」を「物体運動」と「光」を駆使して可視化するという先駆的な試みであった。「 <u>重力の無い世界</u> 」で、環境条件を最大限に活用する「 <u>光の造形芸術</u> 」の試みでもあった。
<ul style="list-style-type: none"> •宇宙庭 	日本の伝統的営みを宇宙に持ち込む先駆的な試みで、地上の「庭」に対比して「宇宙庭」を作り、多民族・多文化・多言語が交じり合うミニチュアの宇宙社会の中で、「宇宙庭」を見ながら会話するというものであった。 <u>今後の宇宙に進出する人間の営みを考えると、「宇宙における庭」というコンセプトは極めて重要で魅力的だが、ISSでの制約のために、提案の趣旨が十分には果たされていない。</u> 今後の発展的な取り組みが望まれる。
<ul style="list-style-type: none"> •手に取る宇宙 	宇宙飛行士が船外活動で「宇宙環境」(真空)を容器に詰め込み、これを地上に持ち帰る。そして、これに触れることで、 <u>我々の想像の世界を宇宙空間にまで広げるというもので、想像と夢とを駆り立てる実験</u> であった。宇宙を直接的に体験できない殆どの人々にとって、 <u>想像の世界の中で宇宙と関わりを持つための一つの方向を提案した。</u> SF映画やSF小説でも実現できない、宇宙を思い描く一つの方法を提示した点が意義深い。

表 2-10 パイロットミッション「第 2 期」
 (「波線部分」が確認された「役割」)

テーマ名称	パイロットミッションが果たした「主な役割」
<ul style="list-style-type: none"> ●Spiral Top-Ⅱ オーロラオーバル ●発光する墨流し 水球絵画-Ⅱ “生命、光、海” 	「重力の無い世界」における「光の造形芸術」を、「物体運動」と「光」を用いて実現するというステップを(「Spiral Top」「墨流し」から)さらに一段階推し進めた取り組み。これによって「 <u>宇宙芸術</u> 」というジャンルが <u>確かにあるということ</u> を、 <u>我々</u> に実感させた功績は大きい。
●宇宙楽器	「重力の無い世界」での「楽器」とその「音色」「リズム」の関わりを、振るタイプの単純な金属楽器を用いて調べる初の試みの実験であったが、「 <u>重力の無い世界</u> 」でしか実現できない「音色」と「リズム」を探索する試みとして大変意義深いものであった。
●宙音	宇宙・自然を象徴するオブジェを音源として、 <u>宇宙船という宇宙時代を象徴する特異環境の中で、「聴くという行為の根源」「音の本質」を宇宙における実験として究明しようとする試みであり、最終的に宇宙文化の創造へ接続させようとする計画には共感を覚える。</u>
●お地球見	人間が手に入れた「重力の無い世界」で、窓際に水滴(水玉)を浮かし、そこを通して見える窓の外の地球の姿(水滴に浮かぶ地球の像)を見るという発想は極めてユニークで、 <u>宇宙船内の空間を、その環境条件とともに最大限に活用する「宇宙芸術」の一つの典型例となり、意義深いものであった。</u>

2.3.3 パイロットミッションの意味と意義

人と芸術の関わりをの歴史を考えると、パイロットミッションの準備段階から実施並びに評価に割かれた時間はあまりにも短く、関わるこのとの出来た人間の数も極めて少数であった。また、ISS「きぼう」を利用する宇宙芸術の実験機会も、その特質上、制約の多いものであった。

そのような状況にも拘わらず、宇宙芸術という新しい文化の萌芽に対して実践的にチャレンジし、また、人間にとっての新たな生活環境である宇宙を新鮮な眼差しで見つめ、これからの「宇宙と人間」の関わりを具体化することに貢献した提案者と選定委員、それに、宇宙環境利用の新たな領域の開拓に意欲的に取り組んだ宇宙飛行士と JAXA 関係者、これら総ての努力の結果を本節の「意味と意義」に要約することは、そもそも困難な課題ではあるが、ここでは、事実関係のとりまとめという視点から、「表 2-8」「表 2-9」および「表 2-10」を要約することで、実施結果に対する一つの見方としてとして、パイロットミッションの「意味と意義」をまとめることにする。

(1) パイロットミッションの意味

パイロットミッションの実施課題の「趣旨」「狙った方向」が、実質的なパイロットミッションの「意味」であるという理解から、「表 2-8」の「評価の視点」を再編集して「表 2-11」に改めて示す。

表 2-11 パイロットミッションの「意味」

意味(実施提案の趣旨に基づく)	内容
● 宇宙環境が人間の身体感性へ及ぼす影響を芸術表現として具体化する試み	「視覚、聴覚あるいは触覚(体性感覚)などの身体感性が宇宙環境でどのような影響を受けるか」について、を探究すること。
● 芸術表現を通して宇宙を想起する試み	「太古より人類が抱いていた、宇宙の神秘、驚き、畏れ」を、「宇宙からのメッセージ」として地上の人々に伝えること。
● 地上とは全く異なる環境(微小重力)での芸術(造形芸術、身体芸術)の可能性の試み	「微小重力場だから可能な、地上 1G では実現できない現象を利用した“かたち”」を表現し、新たな造形芸術の世界を、地球の人々に伝えること。
● 宇宙における新しいコミュニケーションの可能性の試み	宇宙(微小重力、閉鎖の生活環境)における、宇宙飛行士同士、及び、宇宙飛行士と地上との新たなコミュニケーションの可能性を見出すこと。

(2) パイロットミッションの意義

パイロットミッションの実施意義として、「表 2-9」および「表 2-10」の、今後の宇宙芸術の萌芽に対するパイロットミッションの「確認された役割」を挙げることができるであろう。この要約を「表 2-12」に列挙する。

表 2-12 パイロットミッションの「意義」

課題	実施意義
● 「重力の無い世界」を表現すること。(造形芸術的な意味で可視化すること。)	<ul style="list-style-type: none"> ● 造形芸術の可能性、造形芸術と人間との関わりについて、多くの示唆を与えた。 ● 動的造形作品の創出に多くの示唆を与えた。 ● 「物体運動」と「光」を駆使して可視化する先駆的な取り組みを行った。 ● 「宇宙芸術」というジャンルが確かにあるということを先導的に示した。
● 日本の伝統文化を宇宙に導入すること。	● 「庭」「お茶」という、日本の伝統的営みを宇宙に持ち込むことを先駆的に実践し、「生活する場」としての宇宙と日本との関わりについての先導的実験例を与えた。
● 「音」と「人の心」の関わりについて探究すること。	<ul style="list-style-type: none"> ● 「音を用いて異空間を感覚的に実感する」という、宇宙では初めての試みが先導的に行われた。 ● 「重力の無い世界」でしか実現できない「音色」と「リズム」を探索する試みが先駆的に実践された。 ● 宇宙船という宇宙時代を象徴する特異環境の中で、「聴く」という行為の根源「音の本質」を宇宙における実験として究明しようとする試みがなされた。
● 「重力の無い世界」における身体芸術のあり方を発見(示唆)すること。	● 「重力の無い世界」では「身体芸術」がどのように発展するかについて、実験を通して一つの示唆を与えた。

● 宇宙船の船内環境の効果的な利用法を示すこと。	● 宇宙船内の空間を、その環境条件とともに最大限に活用する「宇宙芸術」の一つの典型例を示した。
● 宇宙を想起し地上に伝えるという「新しいコミュニケーション」の方法を見出すこと。	● 我々の想像の世界に宇宙を埋め込み、想像の世界の中で宇宙と関わりを持つための一つの方法を提案した。

3. パイロットミッション実施結果の総括

3.1 はじめに

第2章では、選定委員会での選定・評価に関わる諸検討の結果に基づき、パイロットミッション実施テーマの「提案趣旨」「選定趣旨」「実施結果」「実施後評価」の概要が紹介され、宇宙芸術(宇宙アート¹⁾)という新しいジャンルの創生に対して同ミッションが果たした役割が何であったか、その意味と価値は何であったかについて一つの見方が要約された。

ここ第3章では、その結果も踏まえ、また、パイロットミッションの実施テーマに関連した地上芸術の諸活動も視野に入れて、宇宙アートという広い立場から、パイロットミッションの実施結果を総括的に概観し、パイロットミッションという取り組みから生み出された宇宙アートの特質を取りまとめることが主題である。

この総括に関わる諸検討は、選定委員会の代表者、及び、パイロットミッションの創出に深く関わった専門家(アーティストを含む)として次の4名の方々に参加を求めて実施された。そして、合同の議論・討論を踏まえて総括に関わる論点の分担執筆をお願いした。第3章は、その内容を JAXA が編集したものである。

氏名(所属/専門分野)	担当
岩城見一(京都大学 名誉教授/ 美学・美術史学(感性論))	京都市立芸術大学の活動
逢坂卓郎(筑波大学 特命教授/ 美術)	フィージビリティスタディ(FS)「アートの効果的活用に関する試行的プロジェクト」に関する活動
尾登誠一(東京藝術大学 教授/ デザイン)	東京藝術大学の活動
高柳雄一(多摩六都科学館 館長/ 宇宙物理学)	「きぼう」の一般利用としての観点

(敬称略、あいうえお順)

具体的には、3.2 節「総論」では、パイロットミッションに向け実施した他分野の関係者をも含む多様な準備活動および実施結果の要約的な総括を記し、参加したアーティストがどのような思いでテーマの準備を進めたか、そしてパイロットミッションを実施しどのような結果が得られたのか、について参加したアーティストなどの関係者から見た総括が整理されている。3.3 節「各論」では、総論の源泉となったパイロットミッション「第1期」「第2期」の総計18テーマについて概括的総括が述べられている。3.4 節「パイロットミッションの広がりとお行き」では、パイロットミッション実施に向けた各種検討および実施結果から派生した多様な活動の概況が述べられている。

¹ 「宇宙アート」に関しては 3.2.1(2)参照

3.2 総論

本節では、宇宙という未知の環境で芸術実験を実施するために、アーティストおよびその関係者たちがどのようなことを考え、どのようなことを行ったかを、京都市立芸術大学および東京藝術大学の活動を中心として、実際に関わった専門家(アーティストを含む)により総論として纏められている。

3.2.1 パイロットミッションの実施に向けて

(1) 経緯ー芸術を先導役とした人文・社会科学分野のパイロットミッションの立ち上げー

パイロットミッションの最大の眼目は、これまでの宇宙実験枠を超えて、人文・社会科学の分野にも宇宙実験の機会を与え、「宇宙と人間」に関する人文・社会科学の視点からの課題を探索するとともに、「人類の宇宙進出」における新たな知見を積み上げることにあった。これからの宇宙への生活圏の拡大や宇宙の大衆化の時代を見据えたとき、人文・社会科学が宇宙開発で担える役割が如何なるものかを探る、まさに“パイロット”の呼称に相応しい実験ミッションであった。

第1章「序論」で述べたように、京都の国際高等研究所への委託研究として、「JEMの人文社会的利用法に係わる調査研究」が平成8年(1996年)の秋に開始された。国際高等研究所の調査研究では、4つのサブテーマが選択され、その内2つまでが、芸術分野に関わりの深いテーマだったのが特徴的である。この調査研究を踏まえ、「きぼう」利用の概念を具体化し易い芸術の分野に特化して、「きぼう」の利用構想の検討が加速されて行く。その中核的役割を担ったのが、東京藝術大学及び京都市立芸術大学とNASDAとの共同研究であった。さらには、この共同研究と独立に行われた調査段階の研究が加わった。そして、これらの研究成果を踏まえて、人文・社会科学分野の「きぼう」利用の一番手として、芸術分野を中心としたパイロットミッションが企画され、それぞれ第1期、第2期の順に利用テーマが公募されて、「きぼう」の利用実験が実施された。

これら諸活動の結果で注目すべきことは、宇宙での芸術の構想検討が、研究参加者それぞれの地上の芸術活動においても、多くの新しい視座を提供したことであった。これについては、本節(3)項の「テーマの準備活動ー「宇宙アート」への道のりー」で紹介を行うが、結果的に見れば、宇宙での芸術のあり様を模索する活動が、地上の芸術にも少なからぬ影響を与えたことになった。地上の芸術に新しい視座が生み出され、それが、宇宙の芸術の概念構築と萌芽につながったと考えることができるのである。この点に関しては2.3.2節「パイロットミッションが果たした役割」で概観されている。

(2) パイロットミッションの特徴ー「アート」を追究するための先導的な試みー

パイロットミッションの概念構築段階である(1)項の調査研究と、パイロットミッション自体の準備活動は、これまで「芸術」と呼ばれてきたものが「宇宙」ではどのような形態を取りうるのか、「芸術」というものの概念を問い直す基礎的な作業にもなっていた。従来の概念に従って「芸術」という言葉を用いるならば、このパイロットミッションは、「<芸術>という手法によって<芸術>を考える作業」、言い換えれば、「メタ芸術」の実験ミッションであり、その観点からも、次の枠内に示された「アート」の実験と呼ぶのが相応しい。

アートとは、一つの問題を理論的に議論するだけでなく、暫定的なものだとしても、それに一定のかたち(イメージ)を与えることで、感覚的に理解できるものにする働きである。要するにアートとは、「認識方式の呈示」、すなわち「物事の見方、考え方、それへの身の処し方」についての感覚的な次元での呈示、提案である。

(この「アート」概念は「岩城見一氏」の提案による²。)

この理由から、以下においては、この定義の趣旨を了解のうえで、「アート」という表現をもっぱら用いることにする。その上で、パイロットミッションの特徴として、地上のアートにはない実施上の制約条件を浮き彫りにしておく必要がある。

一般の科学実験ミッションでは、「きぼう」に搭載されている実験装置(共通実験装置等)を利用して宇宙実験を行う。そのための装置の使用条件は装置仕様として明確に規定されており、提案者は、装置仕様の範囲内で、自らのミッション達成のために実験試料とその実験試料を実験装置に搭載するための実験器具の準備を行い、これらを用いた実験組み立てを提案、JAXA の支援を得て宇宙実験の手順を確立し、その手順に従って、宇宙飛行士が宇宙実験を行う。

一方、アートのパイロットミッションの場合には、実験準備が科学実験ミッションとは基本的に異なったものになる。提案者は実験構想(実験アイデア)の「提案者」であり、この点は科学実験ミッションと本質的な相違はない。また、実験試料に相当する「実験素材」と、実験器具に相当する「実験道具立て」の準備についても、原則は提案者の分担であり、これについても科学ミッションと本質的な相違はない。しかしながら、実験構想をどのように実現するかについては、「きぼう」の環境条件に適合し、かつ、宇宙飛行士がハンドルできるものである必要があり、さらには、ISS の安全基準を満たしつつ、限られた時間内でミッションが完了するような実験組み立てがなされる必要がある。これらの条件に合った実験素材選択と実験道具立て製作が必要となるが、この点に関しては、提案者の技術的能力を超えるものも多々あり、JAXA の協力や指導が不可欠になる。この点で、パイロットミッションでは、準備段階からすでに、アートは提案者個人の意志を超えた「共同制作(collaboration)」の形をとっていた。

さらには、実際に「きぼう」で実験(制作活動)を行ったのも、提案者自身ではなく宇宙飛行士であった。この点でも、行われた実験は、「提案者主体」の「独創性」を重視する、いわゆる「近代的な〈芸術〉」の観念を大幅にはみ出すものにならざるをえなかった。実験の実施に当たっては、前もって提案者とJAXA、さらにはNASAの担当者、それに宇宙飛行士を交えて、実験の主眼や内容の説明、それをめぐる議論、宇宙飛行士による地上での模擬(予備)実験も行われており、この点も科学実験ミッションの場合と概ね同じであった。

仮説検証という、特定の目的に注力して進める科学ミッションと比べれば、アートの提案は、なんとも捉え所のない、荒唐無稽で暢気なものにも見えてしまう。このために、科学実験に迫られている宇宙飛行士の意識の中にアートの提案が入り込む余地があるのか、選定委員会ではこの点での危惧も話題になった。しかしながら、このような当初の危惧は杞憂だったことが実験で明らかになった。宇宙飛行士たちは、提案者さえ予期しなかったほど積極的にアートの提案を受け止め、提案には含まれていないアイデアを盛り込みながら実験を実施した。こうして実験は、文字通り「共同制作」となった。

² 参考文献(1)

このパイロットミッションは、地球上で私たちが慣れ親しんできた「美的価値」や「美しい物」を実現するのではなく、宇宙において、そもそも「美しい」とはどういうことを改めて考え、「美」の本質やその環境との関わりを問題にするという点で、より広く、しかも深い次元に関わってくる。地球を離れ、環境が基本的に異なる宇宙で生活する中で、「美」の条件が変わってくることは、当然、予想されていたからである。このために、「美」を含む人類の生存(生き方)全体に関わる次元が宇宙では問題になってくる。そこでは「人間」自体が相対化されてくる。「宇宙」という環境で、人間には、どのような問題が顕在化してくるのか。「宇宙」に視点を置いたとき、「地球」における生存はどのように理解されるのか。これまで、地上生活で人間を支えてきた五感などの諸感覚機能が、宇宙の、特に重力のない世界ではどのように変容するのか。そのような世界で、私たちのコミュニケーションはどのような形で成り立つのか。こういったこと総てが、アートに関わる実験テーマになった。このような問いに答えようとする努力がなされたことがパイロットミッションの大きな特徴であったと言える。

(3) テーマの準備活動－「宇宙アート」への道のり－

ミッションを実現する過程で特筆すべきことは、宇宙実験に向け、極めて多様で広範囲な準備段階の活動が進められたことである。パイロットミッションとして採択されたテーマは、地上のアートと同じ材料を用いた、いわゆる「造形」実験を除けば、「重さのない世界」をそのまま主題としたものであった。具体的には、重力のない環境でしか見ることができない「液体(とその界面)」の不思議な形状と挙動の観察、重力のない環境の等方性(上下左右の消滅)を可視化して見せる「光(発光体)」の運動デモンストレーション、重力のない世界でしか奏でることが出来ない「楽器」の音色、さらに加えて、宇宙の「生活環境」の可視化、宇宙の生活を豊かにする「コミュニケーション」の試みなどの宇宙での生活の営みがテーマになっていた。

第1章「序論」並びに(1)項で述べたように、パイロットミッションとして採択された実験提案の主要なものは、東京藝術大学と京都市立芸術大学、それぞれと NASDA(JAXA 時代にまたがる)との共同研究、並びに、これらの共同研究とは独立に行われた調査段階の幾つかの研究が基礎になって展開されたものであった。これら共同研究等の終了後も、それぞれの大学の研究者・アーティストは、文部科学省の「科学研究費」を申請、その資金的支援によって、実験構想や地上研究としての「宇宙アート」を具体化するためのさらに進んだ調査研究を行い、宇宙実験の準備を整え、地上研究としての「宇宙アート」のイメージ構築に取り組んでいったという経緯がある。その成果は、宇宙実験だけではなく、それぞれのアーティストが主催・参加した展覧会等での「宇宙アート」の展示、大学教育における「宇宙アート」のカリキュラム化、市民参加の「宇宙アート」の普及啓発活動などであり、「宇宙アート」の概念構築と普及に基本的な役割も担った。

このような活動の実績を踏まえた“「宇宙アート」の広がり”の視点から、総論のまとめの一部として、パイロットミッションに向けた多様な準備段階の取り組み、それを起点とした新たなアート創出の諸活動の一端を、以下に紹介する。

3.2.2 東京藝術大学の取り組み

東京藝術大学は、平成 8 年(1996 年)から「JEM の人文社会的利用法に係わる調査研究」を絵画・彫刻・デザイン・建築・芸術理論の領域を越境する横断的連携のもと、サロン形式で4年間継続スタディしていた。この時期は、いふなれば情報の収集と交換による研究テーマの探索期であり、NASDA との共同研究「微小重力環境における芸術表現の未来」³の礎となった。平成 12 年(2000 年)からスタートした東京藝大の取り組みは、創作活動や造形研究などの芸術の視点から、宇宙と人間の関わりの本質を探究することを研究目的としている。それは宇宙環境における芸術表現が、人類にとって新たな自然観・人間観・世界観を共有する契機となることへの期待や展望であり、まさにユニバーサルな視野に立つ芸術研究を目指す試みであった。

□研究経緯

NASA 現地調査及び意見交換会 (平成 12 年(2000 年)11 月)	米国の宇宙開発の現場の理解を深めるため、NASA のケネディ、ジョンソン両宇宙センターのスペースシャトルや宇宙ステーション関連施設の調査、宇宙飛行士や技術者との意見交換、スペースシャトル STS-97 の打上げ見学を行った。
理化学研究所での意見交換 (平成 13 年(2001 年)3 月)	コンピュータ・グラフィックスによる 3D 映像システムの調査と意見交換を行った。
種子島宇宙センター現地調査 (平成 13 年(2001 年)8 月)	日本の宇宙開発の現場の理解を深めるため、種子島宇宙センターの関連施設の調査、及び LE-7A エンジンの燃焼試験の見学を行った。
微小重力体験飛行(パラボリックフライト:微小重力環境が 20 秒程度継続) (平成 13 年(2001 年)11 月)	微小重力環境を実体験することにより、芸術的発想、予備的実験、航空機実験の可能性等に関する検討の参考とした。 (ダイヤモンドエアサービス株式会社@名古屋空港)
4つのプロジェクト展開 (平成 13 年(2001 年)～平成 14 年(2002 年))	建築+デザイン、絵画+彫刻、彫刻+美術解剖学、芸術学の4つのプロジェクトチームによる、芸術表現の宇宙展開のありようを研究する。
成果報告会「アート・イン・スペース」 (平成 15 年(2003 年)10 月) 東京藝術大学美術学部石膏室	昭和初期にボストン美術館から寄贈された、ルネサンスの巨匠ミケランジェロの石膏像などが置かれる石膏室において、展示及び共同研究成果報告のシンポジウムを開催した。

³ 参考文献(2)



図 3-1 NASA 意見交換会の様子

□研究概要

東京藝大と NASDA との共同研究のテーマは、「微小重力環境における芸術表現の未来ー宇宙と人間の関わりの探究に向けてー」であり、3ヶ年にわたり、居住空間デザイン、地球と宇宙を結ぶアートイベント・作品制作、微小重力環境と人体美の変化、宇宙観の歴史を、下記の4つのサブプロジェクトとして位置づけ、17名の教員参加により研究した。

(1) スペース“間-MA”プロジェクト(宇宙茶室-I / 居住空間デザイン)

人類はこれまで、重力が支配する地球環境で生活を営み歴史を刻んできた。プロジェクトは、狭小限定空間、微小重力、多国籍宇宙飛行士の長期滞在等、宇宙ステーションの居住環境の特徴に対して、日本的“間”の解釈である空間・時間・人間の要因を、3つの MA(間=ま)として捉えている。①居住空間 MA の研究では、主に建築的観点から、Honey Comb、地球スペースと胎内スペース、ダブルチューブの提案などがスタディ展開された(図 3-3)。また、②生活時間 MA の研究では、時間の手がかりをどこに求めるのか、1日 24 時間という地球リズム・サイクルと異なる時間感覚を行為時間として捉え、ユニバソロジカルタイム(宇宙生態時間)として概念化し研究している。さらに、③動作空間 MA の研究では、微小重力下での浮遊の姿勢に焦点をあて、睡眠のための受容器、止まり木の道具、宇宙窓などをデザイン展開し、総合的に宇宙茶室・I として研究している。スペース“間-MA”プロジェクトは、地球と宇宙における感覚や動作の違いを比較検討しつつ、宇宙における長期居住のありようを、想像をもとにデザインするという点において、仮説の域を脱し得ないが、大きく異なる宇宙環境のマイクロとマクロの視点交錯による新たな認識から、未来につながるパラダイムシフトを描かせた。



図 3-2 共同研究成果報告会「アート・イン・スペース」で挨拶する井口洋夫先生

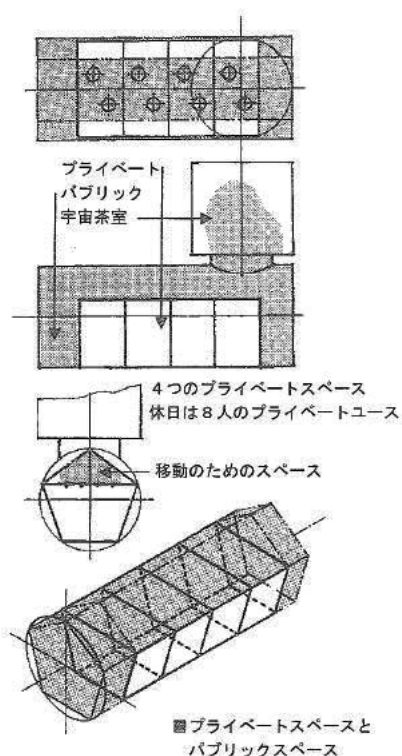


図 3-3 居住空間 MA の検討例

(2) 国境を越えるアート・プロジェクト(地上と宇宙を結ぶアートイベント・作品制作)

かつては神のみが保持した宇宙からの視点を人類が獲得することによって、人間の意識は地球—人類に対し、どのようにパラダイム変換されるのか。プロジェクトは、これまで宗教、民族、文化、歴史といった地球上での枠組みの中で生産・享受されてきた芸術に対し、宇宙的視点・観点を用いて、地上の枠組みを超えた芸術表現の可能性を探索する。その具体は、地球を周回する ISS の飛行軌道を形体化した球体モデルの制作(図 3-4)、また宇宙を身体で感じるランドスケープ・アート、古代と響き合うサウンド・インスタレーション、さらにはアート・ユニバーシアードへの学生参加や子供たちに向けた宇宙絵画教室などのワークショップにより拡大展開された。芸術が目指すものは、感動の共有であり、地上から宇宙に向けて、あるいは宇宙から地球に向け拡張・交換する越境性への挑戦である。研究は、アートを介してのインタラクティブなコミュニケーション表現や ISS とのコラボレーション計画などが実施された。

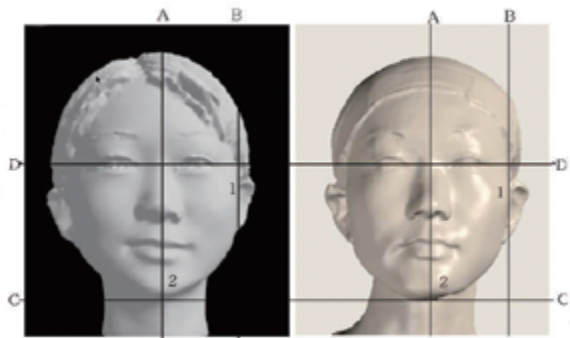


図 3-4 ISS 軌道に基づく球体モデル

生参加や子供たちに向けた宇宙絵画教室などのワークショップにより拡大展開された。芸術が目指すものは、

(3) ヴィーナス・プロジェクト(微小重力環境と人体美の変化)

これまでの造形は、重力環境下で発想・制作され、人体造形についても当然重力の下で進化してきた身体を対象としてきた。研究は、地球上で人体のバランスが最も整っているとされる女性美の代表作品である「ミロのヴィーナス」をプロジェクトキーとし、微小重力環境下での「人体美」や「美しさの原点」をテーマとする。プロジェクトは、人類が微小重力環境を手に入れ、その環境での生活が人体に形態的变化を引き起こすことが判った今、宇宙時代の身体変化の確認とその変化したフォルムに内在する「美」の探求を目的としている。特にパラボリックフライトによる人体計測実験は、搭乗したモデルさんの微小重力環境下における頭部(図 3-5)、および全身体の 3D 変化データを採取し、立体プリンターで出力、ワックスによる立体造形制作を試みている。研究は、地球上の美意識が、重力により如何に大きな影響を受けてきたかを再認識させ、重力に支配されない宇宙芸術表現の可能性を美術解剖学や造形学の観点からの検証がなされた。



微小重力環境時

地上環境時

図 3-5 地上と微小重力環境時のデータの比較

(4) 宇宙観の歴史

人類の宇宙観、自然観、宗教観などは、宇宙や天体と根元的につながって展開され、そこから人間自身を規定し、未来を予測しようともしてきた。これらの観念が地上でどのように歴史的に展開さ

れ、現在にいたっているのか。またそうした歴史観の上で、宇宙開発にのり出した現在はどうのような地平に位置しているのかを探っている。研究は、西洋の天動説から地動説へのコペルニクスの転換や日本を含めた東洋の自然観や宗教観に基づく宇宙観の歴史を概観しつつ、「美術と宇宙」「美術と異界」というテーマで大学院ゼミを開講し、さまざまな宇宙につながる認識や表現についてディスカッションを60回にわたり行っている。プロジェクトは、歴史的に繰り広げられてきた宇宙への強い関心が、人間が宇宙を通して生死や運命を含む人間存在の根源的意味を問い続けてきたことを示している。

前述した 4 つのプロジェクトの切り口は様々だが、我々人類が宇宙を目指し、そして宇宙からの視座を得たことで、地球環境に対する理解が深まり、自然と人間、心、感性、宇宙観などを凝視できたのは共通する成果といえた。それらに焦点を当て、今後の研究の基礎的な議論や、結果として生ずる見識や提案を、これからの若者や創造を志す人々に投げかけることを目指して活動が行われることを期待したい。尚、これらの研究は、平成 15 年(2003 年)10 月、東京藝術大学美術学部石膏室でのシンポジウム「アート・イン・スペース」において、成果報告会として公開されている。

3.2.3 京都市立芸術大学の取り組み

NASDA との共同研究の中核になる京都市立芸術大学の取り組みは、「宇宙への芸術的アプローチ(AAS:Artistic Approaches to Space)」^{4,5}と題され、これを進めるために、次の三つのプロジェクトが設定された。

- 1.「KOKORO Project(微小重力における芸術実践)」
- 2.「COSMOS Project(基礎研究－調査・データ収集)」
- 3.「W-Here Project(宇宙 - 地球の関係における芸術的コミュニケーションの実験と MUSE 計画の社会化)」

これらのプロジェクトは、1. 宇宙におけるアート実験の具体案の探究、2. それを実現するための「思考的・技術的前提」の調査・研究、3. 実験成果の世間への問いかけ(「公開性」)すなわちアウトリーチの試み、という、いずれも「宇宙アート」の実践的研究課題に関わるものであった。

その中でも、宇宙アートの概念を確立するための準備活動として必須であったのは、AAS のメンバーそれぞれが、まず、「重さのない世界」の滞在経験や生活経験の活きた情報を入手し、知識だけでなく、身体感覚のレベルでも、「重力のない世界」を思い描けるようにしておくことであった。このために、具体案を実現する実験方法の探究に加えて、宇宙飛行士との「意見交換(インタビュー)」で宇宙の実情(宇宙の reality)について理解を深めておくこと、また、パラボリックフライトに搭乗して、「重さのない世界」における身体感覚の変化や、そこに持ち込んだ素材の変化等についての経験を積み重ねておくことが重要な課題として立てられた。

⁴ 参考文献(3)

⁵ 参考文献(4)

このような学習と体験によって、「重さのない世界」がどのようなものかについての知識と感覚を養うなど、宇宙滞在の経験者に少しでも近づくための取り組みが進められた。同時にまた、AAS の共同研究開始時から研究代表者を務めた彫刻家教授・福嶋敬恭(現在京都芸大名誉教授)は、「きぼう」船内保管室原寸大モデル(図 3-6)を製作して、「きぼう」の空間サイズを身体的、直感的に把握可能なものとし、さらには、「心の中(Mind Garden)」と題された宇宙空間の疑似体験装置(図 3-7)の製作も行っている。

特に後者は、無限の広がりを持つ宇宙空間の中に置かれたときに相対化される「自分」を感じ取るために工夫された、いわば、心のシミュレーション装置であった。これら疑似体験装置などを利用して、「宇宙感覚」を養うための様々な試みがなされた。そして、宇宙感覚からイメージされた宇宙アートの提案を具体化するために、AAS のメンバーそれぞれがシミュレーション装置を考案するなどして、提案を詰める作業が進められていく。宇宙でのアート実験をイメージし、それを具体的な提案に結実させるには、実際の宇宙体験(宇宙の reality)に関する知識を持ち、宇宙とその環境を直観的に想像できる素養が求められるのである。

これらのモデルや装置は、宇宙飛行士(星出宇宙飛行士)が参加した NASDA との共同研究の公開報告会の場に展示され、同時に開催されたパネル討論では、宇宙におけるアートの可能性が議論されるなどして、宇宙アートの「基本理念」が構築されていく。このような経過を辿って、平成 15 年(2003 年)頃までには、宇宙アートの実験構想(アイデア)が具体化されていく。その後に行われた平成 18 年(2006 年)(第 1 期)及び平成 21 年(2009 年)(第 2 期)のパイロットミッションのテーマ公募では、この AAS の活動成果に基づいて、「きぼう」利用の実験提案が提出されることになる。

上記に加えて、AAS 活動の拠り所となった NASDA/JAXA との共同研究は、AAS メンバーだけでなく、宇宙での実験構想の検討に関わったすべてのアーティストにとって、非常に大きな利点をもたらした。それは、世界で初めて宇宙でのアート実験を実際に行う機会が与えられたことであった。これまでの狭義の「芸術」のみでなく、古くは神話から今日の SF 小説、映画、マンガ、アニメなどにいたるまで、多くの分野で「宇宙」は思い描かれてきたし、それらを通して多くのものが宇宙に思いを馳せてきた。しかし実際の宇宙でのアートは、NASDA が立ちあげ JAXA が引き継いだこの共同研究によってはじめて可能になったからである。



図 3-6 きぼう船内保管室原寸大モデル



図 3-7 心の中(Mind Garden)

宇宙でのアートの取り組みのために、共同研究に加わったアーティストには宇宙に関する最新の情報が JAXA から提供され、また宇宙で実験を行うに当たっての使用器具に関しても、技術的な見地から助言や器具製作への協力が行われた。AAS についても、「COSMOS Project」を進めるうえで、JAXA の協力なしには得られなかった情報が多くある。また、宇宙飛行士との面談等も JAXA の仲介があって初めて実現したものであった。

同時に、AAS のメンバーが構想した実験は、共同研究とそこにおける NASDA/JAXA の協力や支援のみで汲みつくせるものではない。AAS プロジェクトを進めるメンバーは、それぞれの構想をアートの実験として実現するために、共同研究以外のところでも様々な努力を重ねていった。それぞれが文部科学省の「科学研究費」を申請し、それを資金にして構想を具体化するためのさらに進んだ調査・研究を行い、実験の準備を整えていった。

AAS メンバーは、また、宇宙での実験につながるの深い構想を作品にし、それを展覧会やシンポジウムで公表することに努めた。それは、宇宙での実験構想を練り上げてゆくための準備であったし、同時に、この宇宙での実験という新しい試みは、自らがこれまで行い、またこれからも続けようとしているアートの実践にフィードバックされ、新たな可能性を拓く源泉になるからである。展覧会は、このことをそれぞれのアーティストが確かめる機会にもなっていた。

3.2.4 きぼう利用多様化フイージビリティスタディ(FS)における代表的な取り組み

NASDA は平成 13 年(2001 年)から、きぼう利用多様化フイージビリティスタディを開始した。これは、従来の科学や技術分野を中心とした「きぼう」利用に加えて、新しい分野・利用者層・枠組みによる宇宙環境利用を促進することを目的として実施された。多様なアイデアを公募し、選考されたテーマについては、その実現性に向けた NASDA との共同研究が行われた。

選考されたテーマの中には、芸術関係のテーマが 3 件含まれて、それらについては提案者と NASDA との間で共同研究が行われた。

以下に、それらの共同研究実施結果の概要を示す(参考文献(4)より引用)。

(1)アートの効果的活用に関する試行的プロジェクト(逢坂卓郎／武蔵野美術大学)

平成 13 年(2001 年)から平成 15 年(2003 年)にかけて、武蔵野美術大学(逢坂卓郎教授)と NASDA/JAXA とで、宇宙とアートの融合や、アートを通じた JEM のイメージ表現の試みを目的として、「アートの効果的活用に関する試行的プロジェクト」と題する共同研究が行われた。

〈共同研究実施結果概要〉

「宇宙環境におけるアートの可能性を探る」と言う壮大なテーマは、宇宙開発という国家間の巨大な事業が、人類にとってどのような意味があるのかを考察することから始めなければならない。歴史上、人間の探究心と考えるという行為が様々な自然法則や事物の発見を通して、世界を切り開き、生活圏を拡大してきた。新しい時代の先駆けには、必ず既存の世界から超越する視点を持つ先人達が存在した。それは、ガリレオ、コロンブス、ニュートン、ダーウィンらに代表される探検者や科学者であり、ソクラテス、ゲーテ、カントら思想家や哲学者達である。多くのアーティストも例外では

ない。全てのジャンルを横断して、彼らのいずれもが既存の概念と空間から離れ、視点を異なる次元におくという意志を共有していた。

平成 13 年(2001 年)から平成 14 年(2002 年)にかけて日本の 7 人の宇宙飛行士とインタビューを通して得た事は、地球外からの視点を持つ事の重要性であった。「地球外からの視点を持つ事なしに、新しい発見や発明、そして新しいモラルを作ろうとする意欲や意識は生まれない」と言う土井隆雄宇宙飛行士の言葉は、人類が得た新しい意識であり、宇宙開発の意義を語るに十分な成果である。

グローバルという言葉が語られてから久しいが、世界中の紛争や人類に課せられた多くの課題を解決する糸口を、私たちは未だに、見出せないでいる。可能性があるとするれば、人々が強い危機感と問題を解決しようとする連帯意識を持つ事である。それは地球外から地球を見るという視点の共有によって生まれるに違いない。宇宙飛行士達は美しい地球の姿に触れて例外なく感動し、地球を愛おしむ独特の感慨に浸るという。

平成 13 年(2001 年)に CNES(フランス国立宇宙研究センター)と ESA(欧州宇宙機関)を訪れ、感性を通して宇宙と人間の在り方を問う芸術家の存在意義を力説する CNES の文化担当官ジャック アーノルド(Jacques Arnould)氏と会談を行った。ヨーロッパでは科学者と共に、世界の認識を直観で捉えようとする芸術家の宇宙開発への関わりを積極的に推し進めようとしている。

平成 13 年(2001 年)に京阪奈の国際高等研究所で開催された研究会「21 世紀における宇宙開発・宇宙環境利用の問題」では ISS における人文社会

科学の有効利用がテーマとなり、途上国も含めた国の指導者が ISS から地球を眺めながら会談を行う ISS 平和サミット設立の提案がなされた。これは ISS が人類へ平和的な貢献を行うという意味で最も大きな事業であり、人類に理想と希望をもたらす意義深い提案である。この事は意識に於ける進化の飛躍と言える。科学は私達に世界を解き明かして見せてくれる。技術は世界を開く手助けをし、芸術は開かれた世界の中で、私達が如何に生きるかを問い続けてきた。その行為があって、私達は初めて世界に存在すべき立脚点を得るのではないだろうか。宇宙時代の芸術の意味もまさにここにあると言える。このような考え方を基盤に以下のような提案と実験を行った。

- 地球外からの視点を通して、宇宙の中に一瞬だが存在する人間と宇宙との関係性を地上で考察していく。

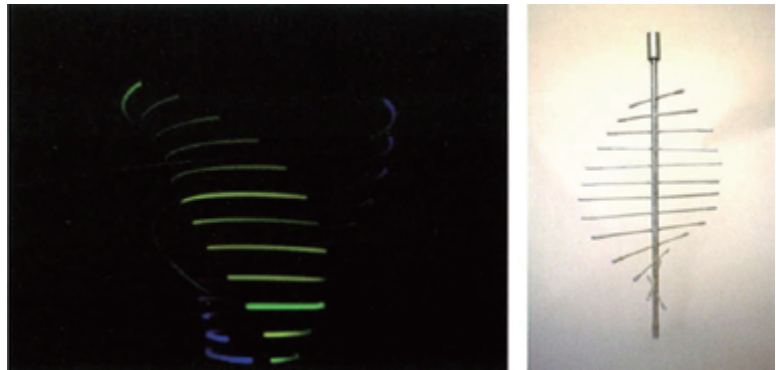


図 3-8 宇宙独楽 “Spiral Top”

宇宙の運動構造の一つである螺旋形をジャイロスコップと LED で視覚化する。無重力環境での視覚の残像変化を効果的に利用。螺旋状に構成された線材の先端部に点滅する LED が設置されている。全体を回転させながら前に押し出すとスパイラル状に光の軌跡を描いて進んで行く。点滅プログラムを変化させる事で、立体的で多様な光の軌跡を生む。(2003 年パラボリックフライト実験)

- 近い将来、無重力空間で生活する人々の心への楽しみや癒しをテーマとした重力から解放されたテーマの探求。

重力から解放された環境の中でアートとデザインを考える事は既存のアートとデザインのみならず、私達の意識や生活スタイルを捉え返すという意義がある。

(2) 無重量環境における東アジア古代舞踊の試み(石黒節子／お茶の水女子大学)

平成 13 年(2001 年)から平成 14 年(2002 年)にかけて、お茶ノ水女子大学(石黒節子教授)と NASDA との間で、無重量下で芸術的な舞踊を行う試みとして「無重量環境における東アジア古代舞踊の試み」と題する共同研究が行われた。

〈共同研究実施結果概要〉

有史以来、人間の創造力を喚起し、絵画や音楽、舞踊など様々なアートに展開され、文字や思想、哲学など多くの分野と深い関わりをもったのが「飛天」である。敦煌の壁に描かれている飛天の絵には、この石窟に関わってきた人々の千年に渡る思いが刻まれているようで、畏怖と人類の歴史の重みを感じるものである。

西暦 366 年に草創された敦煌の莫高窟はシルクロードの要所であり、中国古代の芸術の宝庫である。そこには、仏教芸術の至宝、美術や音楽、舞踊に関する貴重な遺産が収納されているといわれる。十六国時代、北魏、西魏、北周、隋、唐、五代、宋、西夏を経て元にいたる十の王朝を経ている。そこに描かれている飛天は、莫高窟だけで 4500 種があり、榆林窟、西千仏洞窟中の飛天を加えたら数え切れないほどとなる。莫高窟と他の洞窟の飛天を比べると、莫高窟の飛天は数が多いだけ、空中に飛び上がる姿勢の変化も豊富になる。このような多種多様なかたちの変化は敦煌飛天の主要な特徴としてあげられる。

敦煌飛天は敦煌芸術の発展に伴い、初期、中期、末期の三期に分けることができ、敦煌飛天の舞い飛ぶ姿勢も変化している。敦煌の壁画に見られる飛天の形姿のうち、特に唐代初期のものはインドやウイグルの影響から離れて中国特有の美を形成したことが明らかとなり、それが我が国の法隆寺の飛天にも色濃い影響を及ぼしたということが解った。

そこで、舞踊化にあたっては北周から唐時代の形姿を参考にすることにした。舞踊をするときの姿勢は、これらの例にある西洋のクラシックバレエの基本である垂直の一本の線上のものではなく、いくつかのカーブから成る S 字状のものを想定した。

以上の活動は以下に記録された。



図 3-9 「飛天」2005 年パラボリックフライト

ダンサー: 平山素子
黄 凱

- Setsuko, Ishiguro, ‘The Flying Deities Project’ Body as medium of Meaning.
LIT-Verlag: Berlin.2004.
- Setsuko ISHIGURO & Leonardo/Olats, mai 2004 ―レオナルド電子版
- 『無重量環境における東アジア古代舞踊の試み―敦煌・飛鳥舞踊図(飛天図)との比較研究―』JASMA.vol.21,No.1.2004.日本マイクログラヴィティ応用学会。
- Setsuko, Ishiguro, The Flying Deities Project: The Japanese Experiment Module“KIBO”and SPACE ENVIRONMENT UTILIZATION. Science &Technology in Japan.
vol.22 No.85.Three “I” publications.2003.

〈共同研究終了後の展開〉

平成 17 年(2005 年)、石黒教授は文化庁国際芸術交流支援事業として『「飛天」の夢』～地球への祈り』を実施した。この事業で、石黒教授はパラボリックフライトを行い、無重量環境でのダンサー 2 名による「飛天の舞」を実演記録し、この記録を編集し、舞踊作品を完成させた。この作品を、12 月にパリで公演『「飛天」の夢』～地球への祈り』として公開を行った。

(3)スペースダンス ～或る日、宇宙で～(福原哲郎/東京スペースダンス)

平成 15 年(2003 年)に東京スペースダンス(福原哲郎氏)と NASDA/JAXA とで、舞踏家(=芸術家)という立場から宇宙空間での姿勢の考察を目的とした共同研究「スペースダンス ～或る日、宇宙で～」が行われた。この共同研究では、宇宙での姿勢の考察、そしてそれを発展させた人類の宇宙での生活様式の検討を行い、JAXA に対し、芸術家ならではの提案を行った。

〈共同研究実施結果概要〉

宇宙環境における人間生活を想定した場合、科学技術のみでは解決できない特有の身体・脳問題が発生することが予想される。それは、無重力環境における身体劣化の問題、「姿勢」喪失による所定動作の困難化の問題、脳がアタマのある方向を「上」



図 3-10 チューブを使ったスペースダンス
「東京デザインセンターにて」

と判断することによる空間認識の混乱の問題、それに伴う対人認識の混乱とコミュニケーションの困難化の問題。つまり、根本的には、フィジカルな人間的能力と文化的諸力の停滞の可能性、という問題である。

日本の舞踏家としての立場から、以上の身体・脳問題を解決するために、文理融合チームによる共同プロジェクトを計画し、以下を提案した。これにより宇宙開発における「身体性を重視した日本独自の開発視点」を新たに提示できると思われる。

なぜ、文理融合チームが必要かについては、端的に、宇宙環境における身体・脳問題は科学技術ひとりの手に負えない問題であるからであり、さりとて人文系研究者やアーティストが単独に提案しても効力を持たないからである。それは、1959年にC. P. スノーが「二つの文化と科学革命」(みすず書房)において指摘した文系知識と理系知識の離反の問題の延長である。

そして、このような共同作業を進めるためには、いま最先端のロボット開発プロジェクトをリードし高い評価を得ているデザイナー・山中俊治氏の次のような考え方が重要になると思われる。それは、そこでは単に科学技術と人文科学各分野の知識の集合が求められるだけではなく、それを担う専門家たちの専門性も更新されていくからである。

「技術開発のビジョンを描く段階からデザインもスタートしなければならないと気がつきました。同時に、デザインとエンジニアリングを区別する必要はないと考えるようになりました。自分が何かの専門家だと思わないようにしています。自分の専門でない分野でも、自分の感覚は何らかの役に立つと信じるのです。そして、一度作り始めたら、すべてを自分で設計するつもりでやる。このロボットのことは、どの専門家よりも自分が一番よく知っているという状況をつくらなきゃ、生き生きとしたものができるわけがない」(AXIS 2005年8月号)。

本論で提案するプロジェクトに取り組むためには、舞踏家としての主張だけではなく、デザインやエンジニアリングに対してもアイデアをもつ舞踏家に変身する必要があった。

● 提案 1

二足歩行を基本とする人間の生物学的本質を考える時、無重力環境における人間生活のためには人工重力が必要である。

● 提案 2

その上で、人々がより豊かな宇宙文化を形成していくためには、フィジカル面のサポートとして、人工重力をカスタマイズできる個人用の姿勢支援ツールが有効になる。「姿勢」こそ、文化創造の母胎であるからである。宇宙環境において人間は新しい進化の可能性に直面することが予想されるが、姿勢支援ツールはその進化のあり方に影響を及ぼすことができる。姿勢支援ツールを、国際宇宙ステーション・宇宙ホテル・月面基地・火星基地などにおける回転による人工重力発生装置に連結させて機能させるという設定である。

● 提案 3

姿勢支援ツールの導入により、人々の振る舞いが地上とは大きく変化することが予想され、宇宙における生活空間デザイン(居住空間デザイン、情報デザイン、ライフスタイルデザイン)もそれにつれて変化することが求められていく。

3.3 テーマの総括

本節では、パイロットミッション各テーマの総括的概論が、3.1 項に示した 4 名の専門家により、それぞれの分担に基づき、実際にアートの活動に関わった立場から纏められている。(各テーマのより詳しいミッション情報は、巻末に添付した<添付1>「パイロットミッション第 1 期ミッションサマリー」および<添付 2>「パイロットミッション第 2 期ミッションサマリー」を参照のこと。

3.3.1 第 1 期テーマ

(1)宇宙モデリング (代表提案者:東京藝術大学 米林雄一)

① テーマの背景

重力支配下の地球上での人間は生得的に手の自由を獲得し、さまざまな知覚を介して表現を試み、造形することに挑戦してきた。石器時代に於けるシンボル表象や道具制作は、他の生命体と異なる人間独自の行為といえる。テーマは、根源的な表現に関わる手の意味と重力との関係を素材という媒体を通して試すという意味において、何故か遠い地球の記憶をよみがえらせ、環境に支配された人間の表現行為を連想させる。すなわち宇宙モデリングは、大きくかわる環境での造形条件に「重力」という視点介入を再認識させるという点で極めて原初的試みといえなくもない。

② 宇宙実験

宇宙モデリングは、紙粘土素材を用い、手びねりで「ひとがた」制作を ISS 環境内で行うものであり、その表現は、空間芸術の塑像(粘土モデリング)という手法でなじみ深く、また手による直接表現という点において、だれでも挑戦できるフレンドリーな造形にこだわっている。また地球においても子供達に同時に造形させ、重力と造形の関係性をインタラクティブに確認するという事も実験されている。ドイツの現代美



図 3-11 宇宙モデリング(写真:米林雄一/JAXA)

術家ヨーゼフボイスは、『人間は、誰でも芸術家であり、自分自身の自由さから、「未来の社会秩序」という「総合芸術作品」内における他者とのさまざまな位置を規定することを学ぶのである』という言葉述べるが、その解釈は芸術前の「表現する」という「行為の自由度」の重要性を指摘しているといえる。翻って、地球上での芸術は、ややもするとエスタブリッシュメント(枠組み・秩序・既成概念)が先行し特別扱いされがちだが、宇宙モデリングは、すべての人間にとっての芸術のありようを、宇宙環境で再考するという意味において興味深いミッションといえる。ただ、モチーフを「ひとがた」としたことで、微小重力環境下におけるカタチのトランスフィギュレーションの自由度に、ややブレーキがかかった点が気になる。

③ 実施の意義

実験造形の結果は、重力の影響がなく垂れ下がり変化がない制約解除造形の可能性を確認するが、無重力下での可塑性の形体可変性を想定すれば、同時に、球体粘土という素材を用い、微小重力下ならではのモチーフ(例えば植物などの線状形体)をモデリングすることも試されるべきで

あった。いずれにせよ芸術の審美性を語る以前に、表現することへの興味を喚起するという参加型のテーマであり、まさに、宇宙での「気づきに基づく造形表現」をパイロットすることを試行している。宇宙から視る地球観と地球から視る宇宙観の比較、宇宙飛行士と子供たちの視点交叉により想像力(イメージ)の拡張を試す宇宙モデリングは、地球と宇宙を結ぶコンプレックス表現の可能性を将来展望として予感させる。

(2)ISS 宇宙飛行士の ‘moon’ score (代表提案者:京都市立芸術大学 野村仁)

① テーマの背景

この実験は、野村が地上で行ってきた仕事を宇宙で発展させたものだ。

電線の向こうに見える月は、歩みにつれて動く。この現象を基にして、電線を 5 線譜に見立てた最初の《‘moon’ score》(1979)が生まれた。次いで、1980 年から 1984 年にかけて、毎月 1 日に撮影された月の写真を基に《‘moon’ score:宇宙はきのこのように発生したか》が生まれ、その後、遠いシベリアから海を渡って日本の小さな池に飛来するユリカモメが、夕方群れをなして池からねぐらの山に向かって一斉に飛び立つ現象や、飛来した鴨が水面を並んで泳ぐ現象を撮影した写真から《‘birds’ score》(1994)が生まれ、さらに隕石の地上への落下を想定しつつ木の化石の落下運動が撮影され、それを基にして楽譜《In Falling》が作られ、翌年には鶴の飛翔を撮った写真から《‘Grus’ score》(2004)が誕生した。

② 宇宙実験

行われたのは、「きぼう」の窓から見える月の運行を 11 回にわたって写真に収めることだ。地上に持ち帰られた写真は野村に渡され、野村は写った月の眼につく箇所(クレータなど)を音符に見立てた。写真に楕円状の五線を加え、決められたクレーターを音符とみなすことで楽譜にし、楽器を



図 3-12 ISS 宇宙飛行士の
‘moon’ score(写真:野村仁/JAXA)

決めてコンピュータ音楽を作ったのは吹田哲次郎である。「きぼう」から見える月の運行が、静かな音楽の流れに変わるわけだ。

撮影された月を見ればわかるように、それは生々しい物質性を帯びている。地球から見ると、大気層を通して見られるのでより柔らかに見える。月の見え方がまったく異なるのだ。また「きぼう」から月を見る者は、それが地球の向こう側に沈んでゆくときの、かたちの変化も見ることができる。地上では経験できない月の「見え方」がそこには生じてくる。地球の向こうに見える月は、月光が大気を通過するときに屈折するので、かたちが扁平になる。これがカメラによって明瞭に捉えられている。野村はこのような月の写真を室内に展示し、そこに《‘moon’ score》の入った CD プレーヤを置いた。訪れた人々は、宇宙空間の中で、「きぼう」から月の音楽を静かに聴取することになった。JAXA の写真集(参考文献(5))のコメントにあるように、宇宙から「メッセージ」が届けられたわけである。

③ 実施の意義

野村と対話を重ねているうちに、私たちは、自然現象から見えない宇宙の法則を思い浮かべて作られるこのような音楽を「フェノメノン音楽 (Phenomenal Music)」と呼ぶことで意見が一致した。その後私は、「Post-phenomenon Music」の方が、野村のこれらの仕事の名称にふさわしいと思うようになった⁶。その理由を述べた箇所を抜き出しておくことにする。

「(野村のこれらの作品で) 試みられているのは、例えば鳥の飛翔という〈現象〉の撮影によって、その〈後から〉予想(想定)されてくる〈規則〉の、眼に見えるかたちでの提案だ。つまり〈現象〉そのものではなく、〈現象の後 (post-phenomenal)〉に見えてくるものが野村には大切なのだ。〈現象〉とそこから見えてくるもの(規則)との間には、わずかなズレ、時差があるのであり、この微妙な間隙に、野村のアートは的を絞っているように思える(同書、136 頁)」。

「きぼう」における実験から生まれた《‘moon’ score》も、そのような音楽の一つとして理解できるだろう。

(3) 水の球を用いた造形実験 (代表提案者:京都市立芸術大学 藤原隆男)

① テーマの背景

水球に関する研究の手掛かりになったのは、これまでの宇宙飛行士(毛利、土井、Pettit 宇宙飛行士)の実験や NASA での理科実験 (Skylab)だ。特に Skylab と Pettit 宇宙飛行士の実験とは、藤原によって詳しい分析が加えられ、微小重力空間における水球の特徴が細かく調べられている。藤原は、宇宙飛行士が宇宙空間のシミュレーションのために地上の訓練において水中での作業を行うのと同じような方法を利用した。水と同じ比重の磁性液体を用いて水中で水球を作り、それに振動を与えることでかたちの変化を観察するという方法である。振動に関しては、音響メディアに精通したアーティスト(吹田哲次郎)の協力を得て、低音波による振動を水球に与えて、かたちの変化を観察し撮影する実験を繰り返した。これらの実験は「科研報告書」で公表されている。これらの地上での細かな実験を経ることで、微小重力空間における実験結果が推定可能になり、また同時に水球に振動を与える最も簡単な方法が見出されることになった。

② 宇宙実験

用意されたのは、宇宙飛行士が水球面に振動を与えるための、先に綿糸をつけた針金(綿糸を入れて 17cm)2 本、水球を支える 90cm の針金 1 本(これは周囲に水球を作ってゆき、大きくなってゆく水球を支えるために先端が直径 5cm ほどのループになっている)。あとはスポイト、水や界面活性剤といった簡単な道具や材料である。地上での非常に細

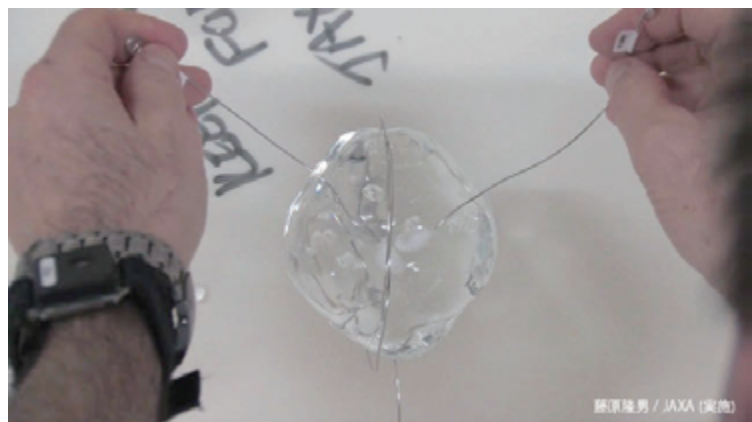


図 3-13 水の球を用いた造形実験(写真:藤原隆男/JAXA)

⁶ 参考文献(7)

かな研究を通して、このような考えうる限りで最も簡単な方法で実験が行われることになったのである。

それでも手違いは起こった。運搬用の箱に収まるように、90cm の針金は巻いて短くされていた。実験では、それをもとに伸ばして使うことが指示されていたが、これが実行されずに巻いたままの針金を使用したのである。このため、約 5cm のループを包むように径 10cm ほどの水球ができ、それに 2 方向から振動を与えることでゆっくりと持続する振動が球面に生じ、この振動の中でかたちが変化してゆく様子をカメラで撮影するという計画は実現できなくなった。水球は巻いた針金に縛られるようなかたちになり、振動がすぐに停止してしまったのだ。こういった手違いは地上からの交信で本来なら修正できた。だが不運が重なり、この時に限って藤原から宇宙飛行士への交信が途絶えた状態になり、結果は最初目論んだものとは異なるものとなった。それでも、短時間ではあるが、振動する径 8cm ほどの大きな水球が、振動の中で多角形の形状を呈してくることは確認できる。

③ 実施の意義

水球の実験は、科学の知識を身につけた「大人」からすれば結果は想定できるので、それをわざわざ「きぼう」で行うのは無駄なことだと思えるかもしれない。だが頭で知っていること(知識)と、実験を実際に行うこと(実践)とはまったく別物だ。実際に経験することこそが、アートに関わる者には素通りできない大切なものになる。問題は「経験のリアリティ」にあるからだ。おそらくこの実験の結果を見て素直に感動するのは多くの場合「子ども」たちだろう。そこでは、この水球作りは「理科(自然科学)」の実験なのか「アート」なのかといったこともどうでもいいことになる。そういった区分け自体、「大人」が近代になって勝手に作ったものにすぎない。少数の「大人」が今頃になって、そのような学問分野の区分けや、それに依存した特権意識などは不毛であることによりやく気づきはじめている。

この実験は、微小重力空間では、地上では不可能な大きさの水球が生み出され、それが振動によって(本来なら)ゆっくりと揺れながらかたちを変えてゆくこと、この不思議な現象を、だれもが目で確かめることのできるようにした。これによって、微小重力空間では「液体」がアートにとって魅力的な素材になりうる事が確かめられたことになる。実際、このとき作られた水球は、すぐに次の実験に用いられ、逢坂卓郎(筑波大学教授)の提案した《墨流し水球絵画》が行われた。

「きぼう」における実験映像だけを見れば簡単に見える水球による実験は、上に見たように、地上での多岐にわたる綿密な研究と実験を経て可能になった。この研究成果全体が今後の液体によるアート実験にとっての基礎になるだろう。藤原は大学のホームページを通して実験結果を公表しており、また AAS の他のメンバーとともに、シンポジウムや研究会においても、実験成果を議論に供している。

(4) 墨流し水球絵画 (代表提案者: 筑波大学 逢坂卓郎)

① テーマの背景

無重力環境に於ける流体の表面張力と遠心力などの物理的な作用により、有機的な模様や色彩の変化を浮かび上げる。水を芸術の表現媒体とし、水の惑星である生命圏としての地球の抽象を ISS の中に浮上させる事で新たな芸術の創造に取り組む。

墨流し(Marbling)は古くから国を越えて親しまれて来た絵画技法の一つである。作られた水球のパターンを半球状の和紙で吸い取り、定着させ、地上に持ち帰る。

② 宇宙実験

水球作品 2 つののパターンは和紙により定着されたが、色墨が水球表面に渦状の模様を形成していく様は地球大気の流れと類似していた。このパイロットミッションにより、境界面である水面の多様な動きと表情に注目し、重力という条件から解放される事で今まで隠れていた水の力学的性質（表面張力による濡れ性と、球体という表面積が最小である安定形）についての知見を得たが、それは実に身体的な体験であった。



図 3-14 墨流し水球絵画(写真:逢坂卓郎/JAXA)

③ 実施の意義

無重力環境下では、攪拌による初動が流れを生む為に必要であった。密度の違う流体の境界面が、はっきりとした模様となって保持された。また、空気との境界面である水面では、地上では気がつかなかった表面張力の性質が観察できた。ルドルフ・シュタイナー (Rudolf Steiner) の研究者であるテオドル・シュベンク (Theodor Schwenk) は、水を一つの生命体として捕らえている。また、地球上の生命の形状が決まるプロセスに於いて、体の内と外を流れる流体に大きな影響を受けていると述べている。流体の軌跡は、動物の骨や角の表面、巻貝や内耳の構造など、多様な生命組織に形体記憶となって刻印されているという。このパイロットミッション以降、筆者(逢坂卓郎)もまた、生命体としての水という印象を強く持つようになった。

(5) 光るニューロン (代表提案者:京都市立芸術大学 野村仁)

① テーマの背景

この実験の意味に対しては、JAXA の写真集『重力からの芸術の解放』⁷で簡潔なコメントが示されている。書かれているのは以下のような内容だ。

「多くの宇宙飛行士が、眼をつぶっても光が見えると証言してきた。その理由は、宇宙に降り注ぐ放射線が宇宙飛行士の視神経(ニューロン)にヒットするからだと言われている。この光は、ハイビジョンカメラで撮った画像にも影響し、画面にはキズのように白い点が浮かぶ。提案者の野村はそれを貴重な芸術の素材と捉え、「新しい環境に進む人類」の表現に利用した」。

このコメントは、野村がこの実験で行おうとした基本コンセプトを的確に説明している。インタビューでも野村は繰り返し毛利、向井、土井、若田宇宙飛行士に、眼に感じた「白い光」の性質について質問している⁸。

人間は、感覚的には知覚できない宇宙の様々な法則に取り囲まれ、また影響を受けながら生存している。人間を取り巻く多様な現象に一つ一つ眼を向けそれらを分析し、その背後に働いている感覚を超えた法則を感知できるようにする、これが野村の行ってきた「宇宙的感性(cosmic

⁷ 参考文献(5)

⁸ 参考文献(6)

sensibility)」を目覚めさせるアートの試みだ。この点で宇宙飛行士の特殊な経験を示す「光るニューロン」は、野村にはきわめて興味深いテーマになるものだったと言える。

宇宙飛行士の閉じた臉を通り抜けて入ってきた「光」は、人間には避けがたい危険が宇宙には充滿していることを教える。「宇宙」は人類が夢見る幸福な未来を約束する安全な場所、その意味での単なる「ユートピア」ではない。そこは、どこまで行っても人類にはコントロールできない危険が待ち伏せる場所、常に「他者」であり続ける場所でもある。この実験は、人類にとっての宇宙のネガティブな側面を浮かび上がらせる実験として、今回の実験の中で特殊な位置を占める。

実際 JAXA のホームページには、「放射線被ばく管理」という項目が設けられ、ISS において宇宙飛行士が浴びる放射線の影響、それへの対処、健康管理等々に関する詳しい情報が公開されている。ISS 内でも、宇宙飛行士が浴びる放射線は一日平均 0.5~1 ミリシーベルトであり、地球上で人間が浴びている年間の放射線量の平均 2.4 ミリシーベルトに比較すればその量の多さがわかる。1 日に地上の半年分相当の放射線を宇宙飛行士は浴びていることになる。太陽の活動が活発になるときには放射線が多くなるので、できるだけ船内の厚い壁のところにとどまり被害を少なくするようにという指示がだされている。宇宙飛行士は、それぞれ携帯型線量計 (Crew PADLES) を身に着け、自分が浴びた放射線量を測定することになっており、「きぼう」にも線量計が取り付けられている。

② 宇宙実験

野村の実験を担当した Chamitoff 宇宙飛行士は、高感度のカメラを「きぼう」の窓から地球に向け、そのとき同時に放射線が画面にヒットすることでできる白い傷を写し取る試みをする。Chamitoff 宇宙飛行士はこの実験の前に、カメラに向かって宇宙における放射線について語り、カメラを通して「きぼう」の船内設備を見せてくれる。このとき窓のそばに

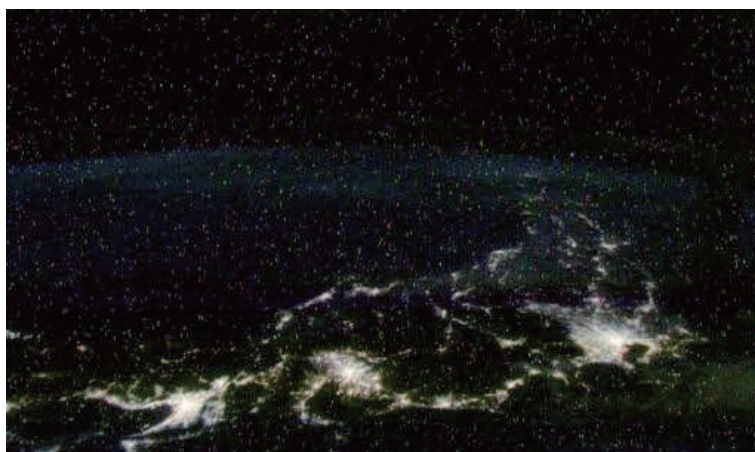


図 3-15 光るニューロン(参考データ)

設置された線量計 (Area Dosimeter) が大写しになる。宇宙飛行士は、きわめて厳しい環境の中で仕事をしていることがこういった映像からも理解できる。野村の行おうとした実験は、宇宙のこのような厳しい環境とそこで働く宇宙飛行士の姿を、眼に見えるかたちで取り出してくる試みなのだ。

③ 実施の意義

野村のこの実験は、以前に行われた地上での実験的作品を発展させたものとして捉えることができる。1987 年から 1991 年にかけて制作された作品には、《COWARA》というタイトルが付けられている。“COWARA”は、“Cosmic Waves & Radiation(宇宙の電磁波と放射線)”の短縮語だ。展覧会に展示されたとき、この作品は大掛かりな仕組みになっていた。戸外には大きなパラボラアンテナが立てられ、それによって人の耳には聞こえない音がキャッチされる。展覧会を訪れた者は、室内に置かれた大きなスピーカを通してこの音を聞くことになる。これによって人々は、大気を守られているとしても、見ることも聞くこともできないような電磁波と放射線が宇宙から地球に降り注いでいることを知ることになるわけだ。この実験が今度は宇宙で行われたことになる。この実験は、人間の力の有

限性を実感させることにもなるだろう。それにも拘わらず人間は、理性(＝言語・記号による推理能力)によって、この有限性を一つずつ乗り越えながら歩んできた。宇宙飛行士は、危険に接しながらこの努力の先端で働いている人々だと言える。

かつて若田宇宙飛行士が対談の際に語った印象深い言葉が思い出される。「なぜ宇宙飛行士になりたいと思ったのか」という質問に若田氏は答えた。「限りある地球から、人類はいつかは宇宙に行かなければならない時が来る。自分はその準備のために働いていると思っている」、と。

(6)微小重力の身体と衣服設計に関する基礎実験 ～宇宙でのファッションブルライフ～

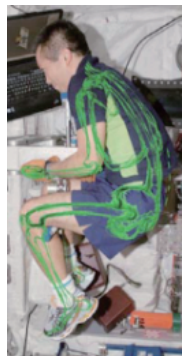
(代表提案者:東京藝術大学 宮永美知代)

① テーマの背景

テーマは、微小重力下での身体や姿勢・運動の変化に着目し、長期宇宙滞在生活において想定される衣服の機能性を美術解剖学的観点から検討しつつ、ISS 内で人間のしぐさの変化がもたらす衣服や装身具のファッション性の変容と、動作変化に伴う楽しさの感情の変化を調べている。更に、微小重力の身体と衣服設計に関する基礎実験は、宇宙で世代を重ねることを人類が選択する時、人類はどのような変化を遂げるのかなど、宇宙環境における未来ファッションデザインの新たな地平を探ることをテーマとしている。

② 宇宙実験

地球上でのファッションは機能性を基本としながらも、流行、様式 (Mode)、ブランドステータスなどに偏重する傾向にあるが、テーマは、環境から誘発される衣服の原型を、アフォーダンスの視点で再認識し、微小重力下の浮遊姿勢(フローティング・ポスチュアー)との関連でデザイン提案する。実験は、ISS内という新たな環境下で、手が移動手段としての役目を担うなど、地上とは身体各部の使い方が異なる反面、下



©NAOKI TAKIZAWA

図 3-16 微小重力の身体と衣服設計に関する基礎実験

(写真:宮永美知代/JAXA)

肢は重力から解放されてサーフェイスとの接触を常とせず、無圧状態から皮膚感覚が鋭敏になるなどの結果を導いていて興味深い。また、魚や羽ばたく鳥、壁を這う蜘蛛の様な動作をISS内で行い、どの様に体が使われるのか、どの様な体の動かし方が効率的なのかを検証するなど、宇宙環境における新たな身体観・運動観を探る。それは、重力から解放されて浮遊・飛翔する生命体が示す、いうなれば微小重力と動作の関係性に着目させ、宇宙という環境条件と感覚、機能の関連性から衣服のありようを再考させる。このような意味に於いて、宇宙実験は、高次の欲求から生理的・物理的欲求への回帰、すなわち人間以外の生命体のフォルムや形態や姿勢・運動の多様性と連鎖し、エコロジカルな世界とユニバースを複合させる新概念としてのユニバソロジカル(毛利 衛 氏)な指向を想起させる。

③ 実施の意義

提案は、ややイメージ展開に軸足を置きすぎていて、衣服というカタチを成立させる形態・素材・色彩への条件設定の曖昧さが残る。宇宙でのファッションブルライフは、環境変化の中での人間生

活に深く関るテーマであり、生命維持装置としての衣服は、ライフサイクル、ライフスタイル、ライフシーン等の想定が不可欠であり、これらの関連性の中で、微小重力や浮遊姿勢に即した具体的条件設定の必要性を感じる。尚、テーマは、宇宙滞在経験のある宇宙飛行士に衣服と下肢に関するアンケートを行うなど、将来への展開と拡張を期待させる。

(7)飛天プロジェクト （代表提案者:お茶の水女子大学 石黒節子）

① テーマの背景

羽衣を纏い天空に飛来する天女は、東洋の物語や絵画、さらには彫刻などにも登場し、日本人にも馴染みの存在となっている。この古くから東洋で伝えられてきた天女が示す「飛天」の舞の美的な所作を、飛天プロジェクトは、ISS の微小重力環境で、宇宙飛行士の舞踊を実施することで疑似的に再現し、宇宙での新たな芸術作品の創造を試みたものと言える。

② 宇宙実験

提案者の意図に応じて実施したのは若田宇宙飛行士であったが、積極的な協力が得られ、録画された登場画面は大変印象深く、見る人に衝撃的な効果を与える忘れられない作品となっている。

画面からは微小重力を生かした「飛天」の特徴的な姿勢が窺える。体軸があらゆる方向に変化すること、垂直状の姿勢から、点で示される重心を生かした曲線的な姿勢や移動、回転運動、さらには二等辺三角形の形態が推奨されることが判明した。本テーマの最も基本的な意図として、これらの結果は一定の成果を収めたものと言える。ただ基本的であるだけに、この成果はさほど意外性や卓抜な牽引力があるとは思えない。



図 3-17 飛天プロジェクト
(写真:石黒節子/JAXA)

③ 実施の意義

地上における舞踊は本来、常に自己の存在の重さとの戦いであることを配慮すると、微小重力状態では、重さとの戦いを喪失しただけに、その表現の中に「あそび」が問われると言える。その意味では、画面でみられる若田宇宙飛行士の身体の動きよりも、むしろ、脱身体的なスカーフの方がはるかに示唆深いという評価もあった。

提案者は史上人類が初めて平和裏に手にした ISS という国際的ステージで地上の人々の幸せを祈り、人類の新たな祝祭の場とすることも目的としていた。この目的の評価は、本テーマがどれだけ新たな舞踊の創造につながったか、この作品が地上の人々に伝える今後のアウトリーチ活動によっても大きく左右される。

多摩六都科学館のプラネタリウムで行った「飛天」プロジェクトのアウトリーチでは、このテーマへのアプローチに際して試みた提案者の文化史的観点も紹介され、今回の作品での若田宇宙飛行士の衝撃的登場画面の後に、プラネタリウムの星空背景の下、航空機実験などにより微小重力を体験した舞踊家集団による「飛天」プロジェクトの成果を活かした新たな創作舞踊が展開され、全体として大変印象的な作品になっていた。

アウトリーチによっては、宇宙と言う視点を生かした地上での新しい舞踊の創造にも繋がる可能性があり、パイロットミッションの成果として今後の展開に十分期待できる成果を上げている。

(8) Spiral Top (代表提案者:筑波大学 逢坂卓郎)

① テーマの背景

「もし私が宇宙空間で芸術を考えるとしたら、それは光です。ー 野口宇宙飛行士」

「スペースシャトルから地上に降りると、一瞬、眼が物の動きに追いつく事ができなくなる。ー向井宇宙飛行士」

これらは光をメディアとするアーティストの私にとって大変興味深い宇宙飛行士達のコメントである。

世界での運動現象の一つに螺旋がある。DNAの二重螺旋、指の指紋、巻貝、植物、台風の雲から銀河にいたるまで、世界のいたる所にこのパターンを見る事ができる。地球が自転をしながら公転をする後に螺旋の軌跡が残り、更に太陽系は銀河の中心に向かい、回転をしている。私たちは複雑な螺旋運動の世界に組み込まれている。

この螺旋世界の表象化を無重力空間で試みる作品が“Spiral top”である。

② 宇宙実験

本体の設計は、有限要素解析ソフト Inventor Professional (Autodesk 社)を使用したシミュレーションを基盤とした。実際の反転運動は予測より早い段階で始まるように思われた。ウェイトの個数と取り付けのアームを変える事により、本体の回転中、様々な運動パターンが現れたが、そこに一定の規則性が認められた。

- 1) 回転軸は 180 度の反転運動を行うが、その角度に達した際に安定状態に入ろうとする。
(対角関係にある 2 本のアームにウェイト付き)
- 2) キリモミ運動を繰り返す中で、必ず初期状態に戻る。(アーム 1 本にウェイト付き)
- 3) 回転軸が初期状態と、180 度の関係にある位置で一瞬安定するが、その間はキリモミ状態である。(隣接するアーム 2 本それぞれにウェイト付き)

以上から、ジャイロスコープの機能を含む、このオブジェはウェイトを装着したアームの位置関係と本数により、運動の安定点に特性が見られた。安定点は回転軸の初期状態と、初期状態に対して 180 度の位置関係にある事が分かった。このような運動特性を持つものを並進させると、円筒形の運動領域が現れた。

③ 実施の意義

「無重力(実際には重力加速度が殆どゼロの微小重力状態)空間」に於いて、スパイラルトップの初期スピンを与える軸(スピン軸)周りの慣性能率が、他の二つの軸周りの慣性能率に対して、ちょうど中間の値となるように、スパイラルトップの質量特性(各軸周りの慣性能率)を予め調整する。そのように質量特性の調整されたスパイラルトップに初期スピンを与えると、回転しながらそのスパイラルトップが周期的に反転する運動状態が観察される。無重力空間では、地上では思い浮かべることが難しい運動状態を観察することが出来る。

回転運動に応じた光の残像は、その運動状況をトレースしたドロウイングであり、色彩や点滅の変化により3次元的な光の線描絵画が創出された。

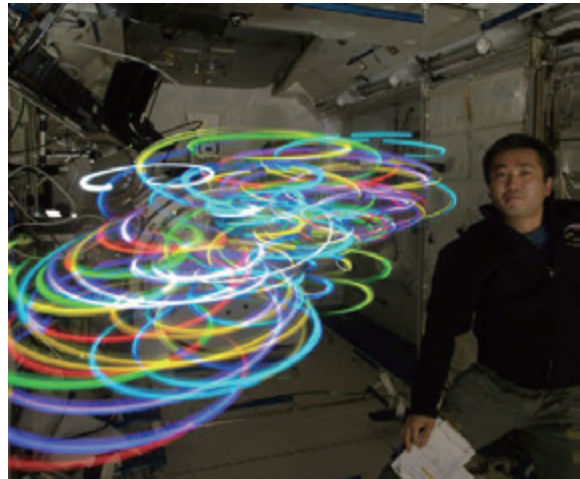


図 3-18 Spiral Top

(写真:逢坂卓郎/JAXA)

映像では規則性を持つ反転運動の様が映し出された。回転速度を上げた実験では光跡が線となって空間に描かれる状況が見られた。次の実験では光跡は完全につながり、蝶が舞うような美しい現象が現れた。シャッター速度 1/8 sec では解像度が落ちたが光の線が帯のように映り、他とはかなり違う画像となった。

若田宇宙飛行士の判断で、プログラムになかった写真撮影が行われた。画像には点滅する光源が連なる線となって記録され、期待されたスパイラルパターンが明確に捕らえられた。特に反転を含む並進運動による多重なスパイラルの光跡は色彩に溢れ、規則性と複雑性を備えた、「無重力芸術・0G Art」と呼ぶに相応しい結果を得る事ができた。

(9)宇宙庭 （代表提案者:京都市立芸術大学 松井紫朗）

① テーマの背景

松井紫朗は、「きぼう」という閉ざされた微小重力空間内に実際に「庭」を造り、その庭に集う人々の間に生まれてくる「新しいコミュニケーション」の可能性を探ろうという、野心的なアイデアを提案し、それを《宇宙庭》と名づけた。

以前から松井は、現代における人々の空間知覚や対象(もの)知覚の在り方を問い、因習的化された感覚方式への反省や変容を促すような作品を呈示してきた。「空間」や空間内の「対象(もの)」についての「現代人」の認識には、「現代の」文化が浸透している。ところが私たちは無意識に、この歴史的に作られた認識の枠組みを、それが相対的で歴史的な構成物であるのに、普遍的で自明のものとしてものごとを知覚し判断している。このような現代の私たちの認識方式、現代の人間の生き方、これの相対性を自覚しまた更新するうえで、過去の認識方式を学び直すことは一つの大切な試みになる。松井は作家としての作品制作と並行するかたちで、日本中世、近世の「庭」に関する研究を積み重ねてきた。それは上のようなことを松井は自覚しているからだろう。これまでのこのような研究が、《宇宙庭》につながってくる。

微小重力空間内、しかも「きぼう」という限定された空間内で「庭」を作るためには、庭の形状、材料、そこに植えて育つことのできる植物、環境汚染のない栽培方法等々を丹念に調べ実験しておく必要がある。このため松井と井上明彦は植物学の専門家との「科学研究費」による共同研究を行い、また宇宙での植物栽培の経験を積んできたロシアの IBMP (Institute for Biomedical Problems)を訪れ、研究者と会って意見を聴取している。また松井はこのような研究に基いて、地上における「宇宙庭」のシミュレーション装置(「プロトタイプ」)を三つ作り、それらを AAS の研究会やシンポジウムに展示して他の人々の意見も聴取している。

このような綿密な調査研究に基づく実験を経て、また JAXA による技術的な助言と支援とを得ることで、「宇宙庭」の実験は実現されることになった。

② 宇宙実験

実際の実験では発芽しなかった種子もあり、育った植物は期待されたほどの数にはならなかったが、実験がはじまった 2009 年 12 月 29 日から 2 ケ月あまり経った 2010 年 3 月 9 日に、宇宙ではじめての「庭」の鑑賞会が開かれた。ホストの野口宇宙飛行士は保管箱からユニットを 3 つ取り出してつないだ

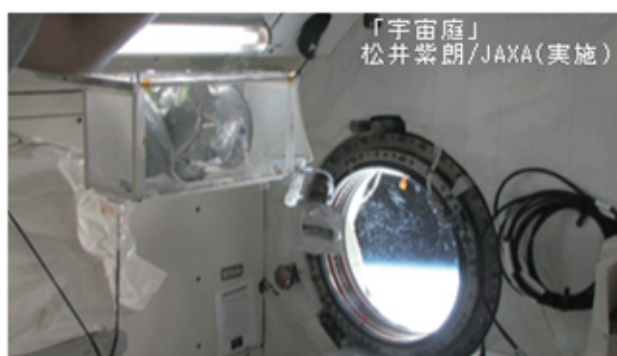


図 3-19 宇宙庭

後、Creamer 宇宙飛行士と Williams 宇宙飛行士がゲストとして招き入れられ、野口宇宙飛行士の指示に従って、保管箱にある 4 番目のユニットを取り出してつなぐことで「宇宙庭」が完成し、3 人の庭をめぐる会話が行われた。

この対話の中で、野口宇宙飛行士は、これが「はじめての宇宙でのガーデン・パーティ」であり、それはこれからの宇宙で「緑を手に入れる文化」、「緑の伝統」が生まれる出発点になると語り、二人のゲストもこの案に賛同している。

③ 実施の意義

松井はこの宇宙庭に「デューイの森 (Dewey's Forest)」という通称を与えた。この通称は、アメリカの SF 映画「*Silent Running*」(1972 年、監督: Douglas Trumbull) から来る。環境破壊が進み枯れ果てそうになっている地球の緑を守るために、仲間がいなくなった宇宙の中で、一人で木を育てるロボットが登場する。それが “Dewey” だ。

また 4 つのユニットには、それぞれ「青龍」、「朱雀」、「白虎」、「玄武」の名称が与えられている。これは古代中国の神話に起源をもつ神獣で、それぞれ東、南、西、北を守る。この神話が古代の日本にすでに渡来していたことを、高松塚古墳やキトラ古墳の壁画が示している。これらの壁画にはまた、宿星図(天文図)が描かれており、「宇宙庭」は太古の宇宙観とリンクすることになる。松井のこの実験は海外でも紹介されている

「宇宙庭」は、現代科学が可能にした ISS の中で、現代科学の知識に支えられて作られた庭という点で「現代的」であり、同時に神話モチーフとつながっている点で「古代的」でもあり、また「作庭記」や禅の庭での経験を介して中世、近世の日本文化にもつながっている。それは、アメリカ映画と中国の神話につながり、コンセプトの点では日本の庭園を参照している。「宇宙庭」は決して「純粋な日本文化」の再現ではなく、むしろさまざまな文化が組み込まれているハイブリッドな世界なのだ。

「宇宙庭」を実現するために行われた科学者をも巻き込んだ調査研究は、その後多様な方向に展開してゆく。松井、井上は他の京都芸大のメンバーとともに、京都市立芸術大学創立 130 周年記念展の一環として国際的な展覧会とシンポジウム、「生存のエシックス」を企画し、そこにおいて新たな試みを公表することになる。この展覧会場の一室には、「きぼう」で行われた《宇宙庭》の映像も流されていた。「生存のエシックス」という視点から見ると、「きぼう」で行われた実験はその一部だったことがわかるようになる。「きぼう」でのアート実験は、これから私たちはどのような生き方を選択すればいいのか、これを、無重力空間という環境を介して考える実験、まさに「生存のエシックス」を問う実験だったからだ。

(10) 手に取る宇宙 ～message in a bottle～ (代表提案者:京都市立芸術大学 松井紫朗)

① テーマの背景

提案書で提言されているのは、この実験は何か確実に確認できる「もの」をボトルに詰めて持ち帰ることではなく、この実験自体を「宇宙からのメッセージ」として持ち帰り、地上の人々にこの「メッセージ」を受け取ってもらおう、ということだ。「ボトル」は、「宇宙からのメッセージ」を眼で見ることで、そして手で触ることによって感じ取る「ツール」、つまり宇宙感覚覚醒ツールになるわけだ。まさに “message in a bottle” がこの提案の趣旨だ。

ボトル製作の技術的な面に関しては、松井の考えに基づきながらも、作業の安全性を考慮して、JAXA の専門家が設計、製造、検証を受け持ち、ガラスボトルと保護ボトルとが作られ、これがディスカバリー号に搭載されて ISS に運ばれることになった。それを受け取った宇宙飛行士は、船外で

ボトルに「宇宙」を詰め、蓋をして船内に持ち帰り、「宇宙」を密閉して地球に送り返すという手順になる。

② 宇宙実施

作業シーンの最初には、イギリスのロックバンド、The Police の「*Message in a Bottle*」がバックグラウンド・ミュージックとして流された。遭難して無人島に漂着した主人公が、助けを求めてガラス瓶にメッセージを入れて海に流すストーリーをもとに 1979 年に作られ大ヒットした曲だ。撮影中にこの曲が地上の NASA から送られたようだ。NASA のだれかが、松井の提案に触れてこの曲を思い出して提案したのだろう。こうして“message in a bottle” は、NASA をも巻き込んだ、エキサイティングなイベントになった。作業中の宇宙飛行士間の交信でも、ボトルは“message in a bottle” と呼ばれている。彼ら/彼女らは、本気で、「メッセージ」をボトルに詰めて回収しようという、愉快的試みを楽しんでいる。これこそアートにしかできないことなのだ。

船外の作業は、簡単なものではなかった。このことがビデオの映像からわかる。作業はかなりの時間をかけて行われ、ボトルが閉じられて船内に回収され、作業はようやく完了する。これがディスカバリー号で地球に戻され、筑波宇宙センターに輸送された。だが、梱包を開いたとき、ボトルは破損していた。

最初の実験なので、何らかの予測できないアクシデントは起こりうる。大切なのは、実際に関わった人々がこの “fantastic” な提案に共感し、実験を積極的に行ったということだ。松井はこの破損したボトルを受け取り、豊田市美術館で開催された個展で展示した。ボトルの背後の壁には、ISS の船内でボトルを手にしてこのコンセプトについて説明している、Shannon Walker 宇宙飛行士の映像が流れていた。これは鑑賞者に感動を与えたようだ。

喜ばしいことに、この第 1 回目の実験の不成功は、JAXA の熱意によって償われることになった。第 2 回目の実験が実施されたのだ。それだけ「手に入る宇宙」は、“fantastic” なアイデアだったのだ。2012 年 10 月 4 日、星出宇宙飛行士がボトルを取り出し、それをロボット・アームに装着して船外に出し、宇宙を取り込んだ後にエアロックに収納した。その後、2013 年 1 月 25 日に Marshburn 宇宙飛行士によってボトルはエアロックから回収され、地球に送る容器に収納された。ボトルは無事地球に戻り、ボトル本体とバルブとが溶断され、ボトル内の状況も確認された。多くの人々の愉快的そして真剣な努力によって、「宇宙からのメッセージ」が無事地球に届いたのだ。



図 3-20 手に入る宇宙(第 2 回)

(写真:松井紫朗/JAXA)

③ 実施の意義

松井によってボトルは多摩六都科学館、次いで札幌宮の森美術館で展示され、人々に、とくに子どもや若い人々に感動を与えている。人々は今実際に「ボトル＝宇宙」に、手で触れる喜びを味わっている。

3.3.2 第2期テーマ

(1) Spiral Top-Ⅱ オーロラオーバル（代表提案者：筑波大学 逢坂卓郎）

① テーマの背景

今回の実験では光源の色や点滅プログラム、点滅速度を工夫する事で、空中に更に多様なパターンを作る事ができるようになる。今回はその点滅プログラムをアレンジし、光ファイバーをオブジェのアームに装着することで、回転と並進運動の後にオーロラのような光の帯が現れることに期待する。このような光オブジェによる現象を人々に地球規模の営みとして想起させるライトアートの創生が目的である。その独特な運動パターンとエンターテインメント性は近い将来、教材や遊具として展開することも考えられる。

このような可能性を持つこの実験の目的は、新しい力学的現象を光により抽出することでもある。

② 宇宙実験

〈運動について〉

本体の設計は、「Spiral Top（第1期テーマ）」を基盤とし、自ら振り子運動をするウェイトの設置状況を変えることで、より複雑な運動パターンが現れた。

〈光跡について〉

ビデオカメラのシャッター速度を1/15にして撮影したビデオ映像とシャッター速度を8～10秒、絞りを5～5.8に設定したデジタルカメラには、はっきりと光の線と光の帯が撮影されていた。

今回の実験で際立った光跡は、いずれも線と面による光の多様な構成であった。

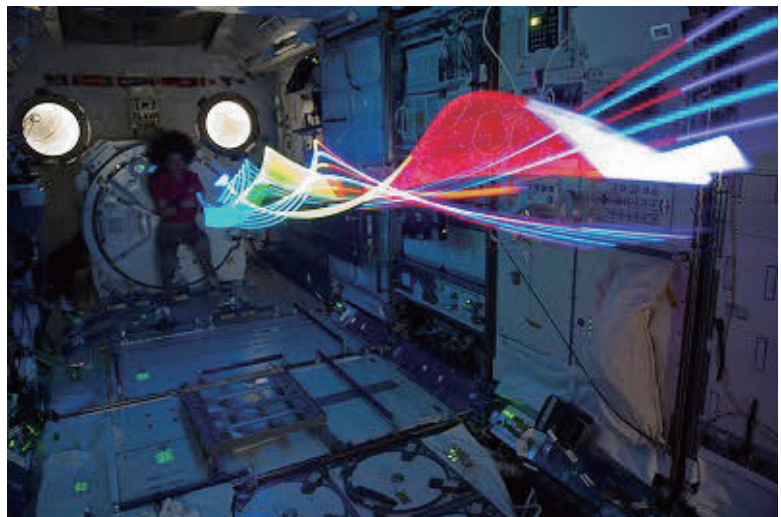


図 3-21 Spiral Top-Ⅱ オーロラオーバル

（写真：逢坂卓郎/JAXA）

③ 実施の意義

本実験の目的は2009年の4月に実施された「Spiral Top（第1期テーマ）」の継承実験であるとともに、重力の呪縛から解放されようと考察と試みを繰り返して来た近代彫刻への実験的提案であり、ドライビング・デバイスによる高速回転と並進から得られた、光る円筒の写真は、その存在感の強さから光が物質であると意識できるような予想外の印象を持った。

(2) 宇宙で抹茶を点てる（代表提案者：東京大学 河口洋一郎）

① テーマの背景

本テーマが目指した目標には二つの側面があった。一つは微小重力環境で抹茶を点てるとどうなるか？それを視覚的に捉えることであった。この際、ISSで宇宙飛行士が実施するには「点てられた抹茶」の飛散防止や、「きぼう」内の環境保持のために閉じられた容器内での茶筌使用など、微小重力下で抹茶を点てる手法の構築が不可欠であり、地上の茶の湯で見られる作法が期待できな

い面も多く、そこで点てられた抹茶が示す地上との違いを可視化することは興味深い課題であった。

本テーマが目指したもう一つの目標には人類が手に入れた宇宙にある国際的ステージで日本の伝統文化である茶の湯、その世界観を今回の試みにより何らかの形で示せれば、日本文化の伝統の継承やその精神の啓発にも繋がり、異文化の宇宙飛行士と成果を共有できれば、それが世界に発信できるという提案者の思いもあったようだ。

② 宇宙実験

宇宙で点てられた抹茶の可視化は、微小重力下で「泡がどのように生じるか」という科学的な面での興味もある。提案者のグループは、これに関するシミュレーションとして、地上でいくつかのコンピュータ・グラフィックスを作成するなどの準備を進めたが、宇宙で得られた成果が必ずしも科学実験としての成果には繋がらず、結果としては、さらに科学的な試みが必要だと思われる。

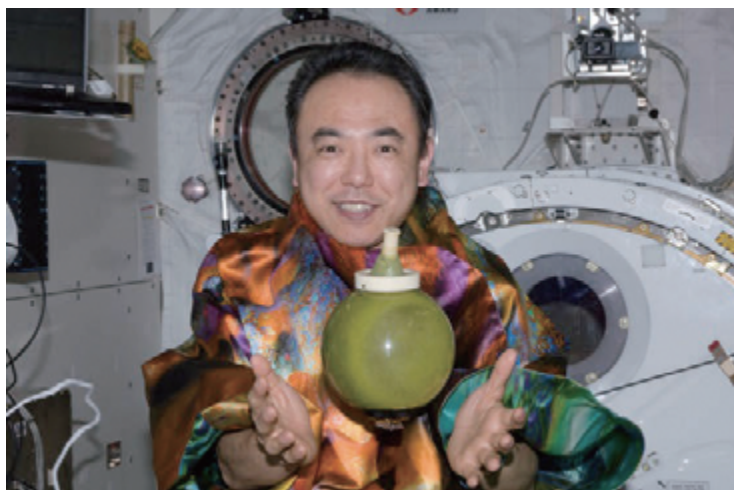


図 3-22 宇宙で抹茶を点てる(写真:河川洋一郎/JAXA)

本テーマが意図した日本の文化としての茶の湯を宇宙で見せることに関しては、ISSという環境の中では、抹茶を点てる行為の可視化自体も極めて限られたものとなり、説得力をもった国際世界への発信には至らなかった。

③ 実施の意義

本テーマの提案者は、これまで宇宙という視点を意識した多様な特徴的な作品を数々生みだしており、色々な機会に一般社会へ発信してきた。今回の成果について多摩六都科学館でその発表を聞く機会があったが、その際、本テーマの成果も、提案者がこれまで生み出してきた宇宙を意識した作品群の一つとして示されており、その意味で今回のパイロットミッションの試みが目立たなくなっていた。本テーマの具体的な成果が乏しい内容になっていることもその一因かもしれない。

本テーマで科学的にも興味深かった「点てられた抹茶の可視化」に関しては、これまで様々な科学実験を支援してきたJAXAとの協力関係がさらに必要だった点にも気づかされる。宇宙での芸術的試みには、地上と違い、宇宙環境を十分に把握する科学技術者の支援が、作品によっては特に不可欠なものであると言う認識は本プロジェクトの貴重な教訓となっている。

提案時に本テーマの提案者が意図した宇宙での日本の伝統文化を象徴する作品の創造は、宇宙が人間に身近な世界になりつつある現在、人類の未来をより豊かにする上でも重要な試みである。今回のテーマは、科学技術だけでは生まれてこないチャレンジングなものであり、パイロットミッションが目指した主題には適合していたが、提案者の心意気は十分感じられた反面、評価できる具体的成果が乏しく、いささか観念的な試みに終わっていることは否めない。

(3)発光する墨流し水球絵画-Ⅱ“生命、光、海” (代表提案者:筑波大学 逢坂卓郎)

① テーマの背景

「墨流し水球絵画(第1期テーマ)」の報告会では、水球の固体化と、より綿密な段取りによる繊細なパターン制作という残された課題について討議され、その可能性を期待した継承実験が第2期社会・人文科学利用パイロットミッションに受け入れられた。地球生命発生の根源である海水と、自然界の様々な場で見られる蛍光物質を無重力下で混合させ、宇宙の視点から重要なテーマである「海と生命」という関係性を象徴化できるのではないかと考えた。その為に、今回は、墨のかわりに、発光するプランクトンであるルシフェリン 28 成分を持つ海ほたるを、水球は純水の代わりに海をイメージして生理食塩水を用いた。追加実験として、オリジナルの蛍光塗料、発光させる為の紫外線源である LED のブラックライトを使用した。生命発生の母体である光と海水を立体的に組み合わせる事で、水の惑星である地球の表象化を計ろうとした。

② 宇宙実験

実験は、2 回に亘って実施された。「1 回目(実験 1、2)」は、海を想定して塩水の水球を作り、これに発光生物「海ホタル」の粉末と青色の蛍光インクを注入して攪拌した。「2 回目(実験 3)」は、水球に光の三原色である赤・緑・青の蛍光インクを注入して攪拌した。どちらの場合も、通常の照明は消して LED ブラックライト(紫外線灯)を点灯した。

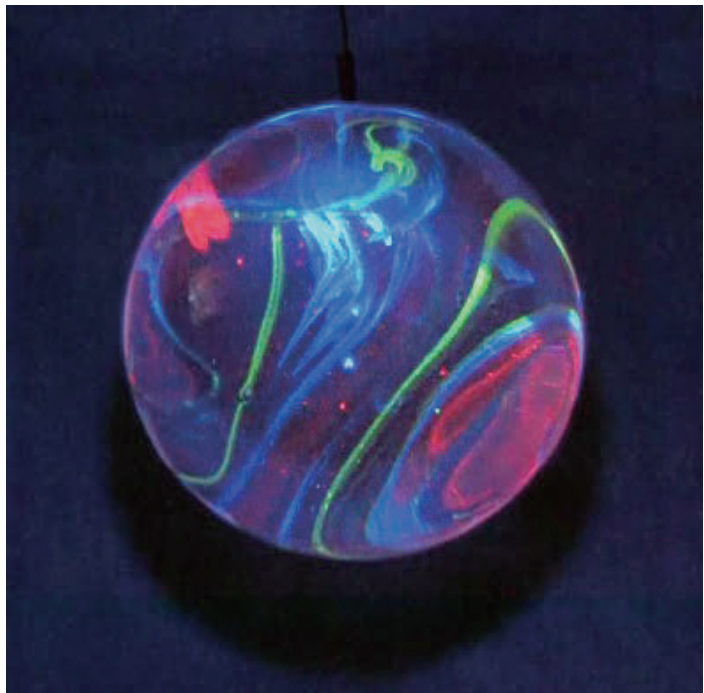


図 3-23 発光する墨流し水球絵画-Ⅱ“生命、光、海”
(写真:逢坂卓郎/JAXA)

「生命と光と水の惑星の表象化」が今回の実験のテーマであったが、むしろ天体や宇宙自体の誕生する様を見ているような印象を受けた。また、流体力学の可視化というような解釈も可能であり、そのような意味で、この記録映像は教育的効果が高いように思われる。

③ 実施の意義

2002 年 11 月～2003 年 5 月に Donald R. Pettit(ペティット)宇宙飛行士により ISS 内で実施された水による科学実験“Symphony of Spheres”は先行研究と解釈できる。Donald R. Pettit(ペティット)宇宙飛行士と筆者(逢坂卓郎)の実験で共通するところは、

- 1)ある特定された水の領域を回転させた事。
- 2)基盤となる水とは密度の異なる物質を介入させた事。
- 3)無重力環境内での実験である事。

である。しかし、筆者の実験は逆の過程を経たように思う。筆者の実験は海水を攪拌させ、そこに海水とは密度の違う塗料を少しずつ加える事で海水と混ぜ合わせ、一様な密度になる過程でのマーブリング模様を制作するというものである。実験 3 では、シリンジにより塗料を少しずつ水球の表面に

加えていったが、一気に水球の内部に広がる事もあり、それが多様な塗料の分布状態を生む事につながった。塗料の濃い部分と薄い部分が広がる水中に、蛍光顔料の微粒子が点在し発光している様は、前述したように星雲内に散在する星々の世界そのもののようであり、流体とガスという物質の相違があるものの、連続する物理的な刺激により生成されたと言う共通点に注目したい。異なるところは、科学実験と芸術実験という領域の違いであるが、領域を横断する強い好奇心を両実験者が共有している事が確認できた。芸術実験、墨流し水球絵画・Ⅱ“生命、光、海”は古川宇宙飛行士が担当したが、その支援担当者が、Donald R. Pettit(ペティット)宇宙飛行士であった事は偶然とは思えない。実施半年前に筑波宇宙センターで行われた予備訓練時に Donald R. Pettit(ペティット)宇宙飛行士も参加したが、積極的に意見を述べ、JAXAの人文・社会科学利用ミッションに於ける芸術実験を賞賛していた事が印象に残った。宇宙に於ける芸術の試みは科学者の視点を共有することが可能であると思われる。

〈アウトリーチと今後の展望〉

実験テーマ「墨流し水球絵画(第1期テーマ、3.3.1(4))」、「Spiral Top(第1期テーマ、3.3.1(8))」、「Spiral Top・Ⅱオーロラオーバル(第2期テーマ、3.3.2(1))」、「発光する墨流し水球絵画・Ⅱ“生命、光、海”(第2期テーマ、3.3.2(3))を実施して。

ヨーロッパに於いては、1950年代からバウハウスのラズロ・モホリ＝ナジ、未来派のフォンタナ、グループゼロのハンス・ハーケ、オットー・ピーネら、重力からの解放を一連の作品テーマとしたアーティスト達はまた、光の作家としても歴史に残る作品を発表しているという点で共通している。光は運動を表すメディアとして相応しいと言える。1980年前後に提案されたアーサー・ウッズの《O.U.R.S》プロジェクト、ピエール・コントの《プロジェクト・ホラス》、《ARSAT ダイアログ》は地上から光の点となって見える、多数の又は巨大な衛星プランであった。アーサー・ウッズは1993年にロシアのソユーズ宇宙船内で初めて無重力空間に浮遊する作品《Cosmic Dancer》を発表した。ピエール・コントの無重力遊具とも言える《PRIZMA》は2003年にISSのESA実験運用棟で展示された。彼らにとっても重力と光は大きなテーマである。更にピエール・コントは1998年に大地に巨大な記号を描き、スポット衛星による赤外線写真が全容を示すという作品も発表している。

このように、ヨーロッパでは既に宇宙芸術・Space Art、無重力芸術・Zero G Artという概念が成立しており、MIT PRESSが発行する芸術と科学の研究誌《LEONARDO》が主催するシンポジウムや多くのWebサイトではSpace Artについて盛んに議論が行われている。

筆者(逢坂卓郎)が取り組んだ水と光と運動を伴うこれら4つの芸術実験はこのようなメディアを通じた反響から視覚的にはある程度の成果が得られたと思われるが、あくまでも実験の域に留まるといふものであり、無重力環境に於ける表現の拡張を示す事はできたが、新たな芸術領域を暗示できたとは思われない。地球外からの視点による新たな美意識や観念の創出という課題は、筆者の実験成果を通して次世代のアーティストや研究者へ繋げる事が出来ればと考えている。

筆者の芸術実験成果のアウトリーチは、日本マイクログラビティー応用学会、環境芸術学会などへの論文投稿、IAC(国際宇宙航行会議) Glasgow2008、Cape Town2011での論文発表、リンツでのメディアアートの祭典 Ars Electronica 2011、「サイバーアーツジャパン・アルスエレクトロニカ30年展」(東京都現代美術館)2011、「OPEN SPACE 展」ICC 2012~2014への出品な

どである。また、平成24年度の博士論文「光を基盤とするコスモロジーと宇宙芸術」執筆の大きなきっかけとなった事を記しておきたい。

(4)「赤色」でつなぐ宇宙と伝統文化（代表提案者:同志社大学 村山裕三）

① テーマの背景

このテーマは「きぼう」の利用拡大・多様化を目指した試みとして公募され、パイロットミッションの一つとして実施された。テーマのタイトルにも表示されている「赤色」とは、四季に恵まれた豊かな日本の自然が見せる季節の移ろいの中で春の花、秋の紅葉の基調ともなる「赤色」を指している。この「赤色」を、日本文化を絶えず活性化してきた日本の豊かな自然の営みの象徴ととれば、日本文化の基調をなす「赤色」と言う表現も頷けるものがある。

本テーマは、この日本文化の基調をなす「赤色」を用いて、日本の四季の一部を、ISS の無機質な微小重力環境で表現することで、地上における日本の伝統文化にとって新たな展開軸ともなる創造の源を模索する試みであると言える。

② 宇宙実験

成果として獲得された画像には、微小重力環境の中で浮遊する赤色の花びら型の小片の変化に富む動きが記録されている。提案者は地上で体験できないような花びらの動きに接して感動したと述べており、京都の伝統文化の新たなスタートを切ることができたと思われると報告している。

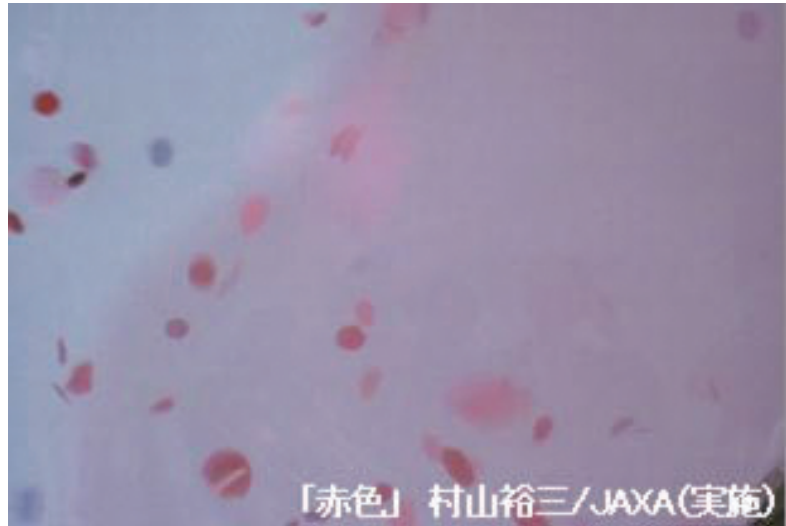


図 3-24 「赤色」でつなぐ宇宙と伝統文化

③ 実施の意義

日本の伝統文化の一面とも言える春の花をかたどった小片を、宇宙の微小重力の世界にいくつも持ち込み、そこに漂わせた本テーマの成果は、宇宙の視点が生み出す日本文化の新たな展開に繋がると期待できるものがあるかもしれない。確かに、成果のアウトリーチ計画を聞くと、京都という日本の地域文化を宇宙につないだ試みは、学際的な発展も予感させるものがある。その一方で、話題性を利用した地域起こしの試みにしか見えない面もあると言える。

以上を踏まえると、本テーマは「きぼう」の利用拡大・多様化を目指す試みとして理解できないものではないが、風に漂う花吹雪にも感じる成果の画像に接すると、地上でもその成果を想像できる面もあり、特に微小重力がみせる新たな世界の創造だと言えるほどには印象的な試みとは思えない。

現時点でのアウトリーチ計画では、伝統文化といっても京都という日本の地域文化に特化しているように思える。本テーマは、他の宇宙での芸術的試みが目指した新奇性・独創性に関しては期待できるものが希薄に思われる。それだけに、ISS の「きぼう」の利用拡大・多様化を目指したパイロットミッションとしては、タイトルに書かれた「伝統文化」に対応した日本の伝統文化の新たな発展にもつながる活動計画を今後に期待したい。

(5)宇宙楽器（代表提案者：東北大学 小野綾子）

① テーマの背景

本テーマで使われた楽器は、演奏者が容器の取っ手を持って動かすことにより、容器の中に仕掛けられた小片が容器内壁を作る構造体に当たって生まれる振動を音源としている。地上ではハンド・ベルやマラカスなどでお馴染みの弦や膜を使わずに弾性体容器の振動を音源にした体鳴楽器の一種であると言える。

容器内の小片が微小重力空間で地上と異なる動きをすること、演奏者が楽器を動かす際の行動にも微小重力環境の影響があることなどを踏まえると、本プロジェクトは地上とは異なる微小重力環境での新たな音や演奏方法が期待され、新たな宇宙楽器が生まれる可能性を探るチャレンジングな試みであった。

② 宇宙実験

実施報告によると、宇宙飛行士に工夫して楽器を演奏してもらった時の方が良い結果が得られ、特に「止める」動きを利用した演奏方法に発見があるなど、本テーマで期待された成果は十分に達成されている。

③ 実施の意義

本テーマの成果は、宇宙での音楽の意味を深く考察するきっかけともなっている。この宇宙楽器が、宇宙での未来の音楽活動とどのように関わり、地上の従来の音楽と異なる意義を見出せるのか、新たな課題を探る機会となったことも評価できる。

実施後のアウトリーチなど地上での展開は、提案者のこれまでの活動経歴を反映した海外でのアウトリーチ実績は高く評価できる。今後の日本での計画も既に立てられており、日本国内での成果の公開、特に子どもから大人までの一般の人々を対象とした公開に期待したい。

聴覚的のみならず、視覚的にも興味深い微小重力環境での宇宙楽器を使った試みは、楽器演奏操作のあり方での発見、デザインにおける視覚的効果の把握など、宇宙での音源としての宇宙楽器の発展に繋がる新たな計画も進められており、新たな活動の今後の発展に期待したい。

本テーマは微小重力環境がみせる新たな世界の一つの作品となった。そこでは宇宙での人間が期待できる聴覚・視覚に関する発見もあり、宇宙の視点が生み出した新たな作品と言える。また、宇宙での余暇の楽しみやコミュニケーションのツールにも発展できる可能性を示唆することが出来た点でも人間の未来につながるものと言える。

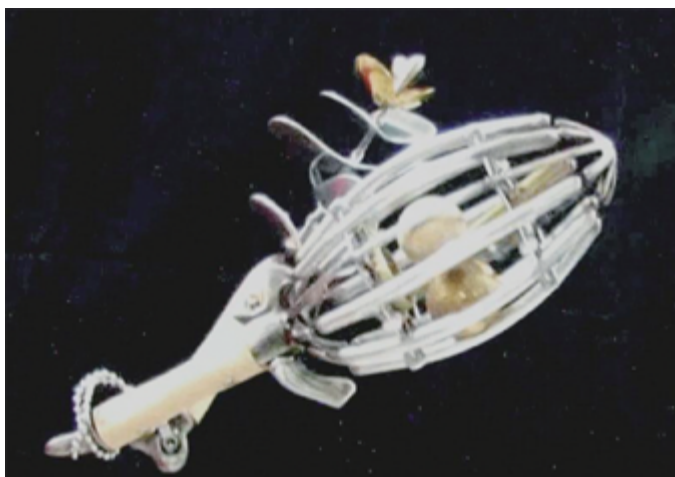


図 3-25 宇宙楽器(写真:小野綾子/JAXA)

(6) 宙音（代表提案者：京都市立芸術大学 福嶋敬恭）

① テーマの背景

提案書に示されている《宙音》の趣旨を要約すれば以下ようになる。

〔宇宙の自然、地球の自然を一つの音（声）に集約して取り出し、近代（現代）が失った聞くことの感受性の源泉を探る〕

「聞くこと」に限定せずに「感受性」を広くとるなら、この提案は私たちの「見る」、「聞く」、「嗅ぐ」、「味わう」等々の「感覚的知覚」全体への問いかけになる。現代の私たちの「感覚的知覚」の「感受性」には問題はないのか、《宙音》は、このような問いを含んだ実験の提案になる。

このような問いを含むので、《宙音》には、「音の源泉」を探る「装置」という役割が託される。この「装置」の核となるのは、音の発生装置としての椀形のブロンズ作品と、その周囲を摩擦して振動させることで音を発生させる木製の棒だ（図 3-26）。ブロンズは「楕円体」になっている。それは、福嶋が想像する、膨張し続ける楕円体としての宇宙の象徴とみなされているからだ。この装置から発生する音は、ブロンズを用いて人間が作った音ではなく、ブロンズの振動に共鳴する宇宙（空間）の振動によって宇宙から生まれる音に見立てられる。

それに静かに耳を傾けることが、《宙音》の「聞き方」になる。《宙音》には、“The Space Voice of the Open Mind” という英語のタイトルが添えられている。《宙音》は、「心を開いて」、「宇宙の声」に耳を傾けるための装置、私たちがはじめて「音」を聞いたときの状態に戻るための装置として考案されたものだ。

このアイデアも “fantastic” だ。この場合も、松井の「手に取る宇宙～message in a bottle～、3.3.1(10)」と同じように、“fantastic” の意味は、人によってポジティブにもネガティブにもなるだろう。幸い宇宙飛行士の反応はポジティブなものだった。地上で前もって宇宙飛行士のために説明会が開かれた。そこでの感想は記録として残されているが、ネガティブな意見はなく、だれもがこの実験に関心を抱いていたことがわかる。また福嶋によれば、実際の担当宇宙飛行士が決まった後の、ブロンズから音を発生させるための実習でも、NASA から派遣された宇宙飛行士は熱心にそれを試みたという。《宙音》は、ポジティブな意味で“fantastic” な提案として理解され、実施されることになったのだ。

福嶋が設定したこのテーマを実行に移すために、協力者の今西啓介が録音装置を準備した。一つは、マイク 8 本を全方向に向けて設置した録音装置、もう一つは、飛行士の耳に装着する小さいマイク（バイノーラルマイク）と小さな録音機（3D マイク）（図 3-26）だ。ブロンズを持ち、木の棒でその周囲を軽くこすることで振動を与えた後に手を離し、ブロンズを宙に浮かせる。同時に録音装置を宙に浮かせ、浮動するブロンズの振動によって生じる音を、同じく宙を漂う録音機が録音する。耳にマイク、胸のポケットに録音機をつけた宇宙飛行士も宙を漂いながらこの音を聞き、耳から入る音を録音する。

これによって、宙に漂う音は、そのままの状態でどのように聞こえるかが 8 本のマイクを付けた装置に録音され、また宙に浮く宇宙飛行士にこの音はどのように聞こえるかが、耳につけたマイクから録音される。聞いている状態の音がそのまま記録されるわけだ。これらの録音チップが地球に持ち帰られることで、《宙音》がどのような音として聞こえるかということが、地上で再現できることになる。



② 宇宙実験

この実験を受け持ったのは、Kuipers 宇宙飛行士と Pettit 宇宙飛行士だ。二人は地上での訓練通りに音を出すのに成功した。一方がブロンズに振動を与えて音を発生させるのを、他方は宙を漂いながら聞き、次いで宙に浮



図 3-26 宙音 (写真: 福嶋敬恭/JAXA)

く録音装置をブロンズに近づけて録音する。また一方が音を発生させ、他方は耳にマイクをつけて宙を漂いながら録音する。こういったシーンが録画されている。二人の宇宙飛行士は真剣にこの作業に取り組んでいる。福嶋が宇宙飛行士に対して最も望んでいたのは、音を出した後に、それを静かに聞き、その後で《宙音》について話し合ってもらったことだった。だが音を発生させることがなによりも興味深いことだったのか、そちらの方に熱中するあまりに、静かな聴取の方は多少疎かになったようだ。

福嶋の求めに応じて宇宙飛行士の感想は記録され、そのときの映像が福嶋の手元に届いている。二人は作業をしながら語り合っている。「自然でとても気持ちがいい」、その音は「純粋な音だ」。「機械音」に囲まれた環境で仕事をしている二人には、《宙音》は「自然で」、「なにか元気を回復させるもの」だったようだ。《宙音》の提案に含まれていた「癒し(healing)」の効果は、二人の会話からも確かめられる。「宙音は霊的で哲学的だ(spiritual, philosophical)」という感想も語られている。それを宇宙に置いておき、将来も「使って楽しめればいい」、そのようなものとして二人は《宙音》を受け止めている。提案者福嶋もそれを望んでいる。《宙音》は、宇宙飛行士の真剣でしかも愉快的作業によって生み出され、私たちにも印象深い試みになった。

③ 実施の意義

《宙音》は、福嶋が 1990 年代のごろから展開してきた「宇宙」をテーマにした広範な仕事の一環として提案された。それは、感覚の働き方をもう一度最初から考え直すという、アートのみでなく、

常に知覚を通して世界を認識している私たちすべてにとっても、考えてみるべき大切なテーマの一つになる実験だったと言わなければならないだろう。

(7)宇宙でのびやかに暮らそうプロジェクト（代表提案者：東京大学 西出和彦）

① テーマの背景

このテーマは「きぼう」の利用拡大・多様化を目指した試みとして公募され、パイロットミッションの一つとして実施された。タイトルにも書かれた通り、宇宙の微小重力環境の限られた空間の中で人間がのびやかに暮らすために、人間が宇宙と地上で持つ空間感覚の相違を明らかにし、将来、快適な宇宙での生活を可能にする居住設計や生活の質の向上、地上での新たな空間デザインの設計につながることを目的とした。

② 宇宙実験

提案者の報告では、参加した宇宙飛行士へのアンケートと実施の際に得られた映像から宇宙と地上での空間感覚などの違いが予想された以上に判明したと言う。そしてこれらの実施結果は、宇宙、そして地上での人間のより良い生活の仕方にも有用なアイデアをもたらすものになったと推測している。



図 3-27 宇宙でのびやかに暮らそうプロジェクト

（写真：西出和彦/JAXA）

③ 実施の意義

本テーマは、「宇宙でのびやかに暮らそうプロジェクト」と言う平易なタイトルから一般の人々が想像し期待する成果とは違い、具体的な基礎的実験データの集積で示されている。確かにこれらの結果は、地上と宇宙での人間の空間感覚の相違を知る上での実験的な試みにはなっている。しかし、それが「のびやかな暮らし」に具体的にどのように繋がるのかが見えない。その結果、一般の人々にとってはある種のギャップを感じさせる成果内容ともなっている。

アウトリーチに関しては、提案者が属する学会での発表や、その後の評価も含めて、一般社会への成果の効果的展開とも繋がる今後の活動計画に期待したい。学会などでの専門家の評価と一般の人々への理解を図る取り組みが結ばれてこそ、本テーマの成果の社会への普及が期待できることに留意すべきである。

本テーマは単なる建築学的実験とも見られるが、テーマ自体は人間工学的立場、心理学的立場など、より学際的立場からの適切な評価と検証が必要であり、宇宙アートの視点からは「あそび」やそれに伴う「解放感」などとも関係してくる。それらは地上でも有意義なある種の提言にも繋がる。宇宙での人間行動にとって、微小重力空間での心理や動作を知ることは宇宙医学、宇宙行動心理学の重要なテーマでもある。それだけに、多角的な視点から、より広い成果を目指す今後の展開に期待したい。

(8)お地球見（代表提案者：東京藝術大学 安藤孝浩）

① テーマの背景

お月見は、直接に月をみるだけでなく、杯や水面に間接的に映る月を鑑賞、楽しむ行為により感受する心や精神への働きかけといえ、神への豊作祈願や収穫感謝などが込められたのが起源だとされる。そしてその行為は、日常の生活において流されがちな自然観照に着目し、移ろいゆく季節のなかに身をおき、心の所在を揺らぐ月に投影させつつその思いを詩歌・書画などに遊ぶことを誘うようである。このテーマは、東洋古来の風習であるお月見という習慣を基底に、宇宙から水球を通して地球を愛でるという対極視点で凝視することを「お地球見」として捉えている。お月見とお地球見は何が違うのか？美意識を育んできた地球を宇宙環境という外から観るテーマは、大いなる自然観・宇宙観・生命観と連なり興味深い。

② 宇宙実験

微小重量下の密閉容器の中で霧状にスプレーしてできる水滴が、徐々に凝集変容し複数の水球となる。浮遊する水球の振る舞いは、宇宙環境で変容しつつ青い地球を映し込む。観照とは、無限なる仏智見をもって事物の実相を捉えることをさすが、見るのではなく観るという真なる相への凝視を意味

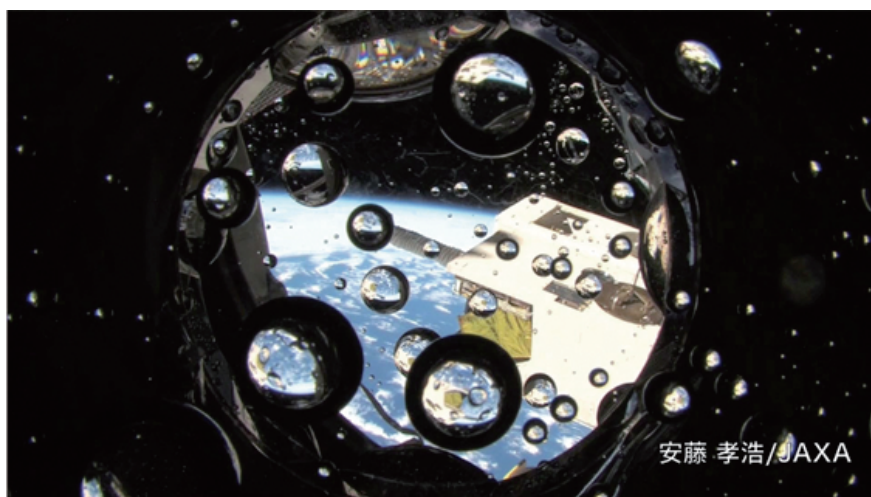


図 3-28 お地球見

し、非形式や中庸なる目をもって感応することの重要性を思うとき、ISS 内でのお地球見は、宇宙環境ならではの感応実験として映る。お月見からインスパイアされたお地球見は、水球にゆらぎ、移ろいながら映る青い地球の美しさの観照であり、精神や心を共振させることを想定している。宇宙はこれまで人類が地球上で育んできた俗世を大きく凌駕し、聖なる領域での心のゆらぎを誘い、身体のみならず精神の浮遊をさせるようだ。また、お月見は多分に自然を手本として、雅（みやび）、風雅・風流の世界を想像させるが、ISS で試されたお地球見は、静寂感や安寧感を超えて、ダイナミックに凝集・融合する生命観をも凝視させる。空間に浮遊する二つの青い地球が瞬間みせる表情は、単純に水球彫刻という空間造形を超越して、生命の生成を連想させ、地球と人間の生命的な繋がりを表す時間造形として映る。結果として、ビデオ映像によるお月見は、精神的安らぎや安定感を視覚的な効果で緩和し、宇宙ストレスの解消に効果的であることを想像させるが、作品と背景（フレーム）、視点設定（仰観、平観、俯瞰）等へのこだわりが、ISS 環境条件の制約からかやや曖昧であり、むしろ浮遊状態から導かれる新たな視点（例えば全方位的）、動態視点等への着目が試されてよいように感じた。

③ 実施の意義

実験は、新たな環境で固有の文化に執着することなく宇宙に異なるバックボーンをもつ人間が集うことで、固有の文化に新たな感覚を生むことが可能であり、地球への敬意や美への向き合い方を

再認識させる。テーマは、宇宙環境が異文化を融合する表現フィールドのプラットフォーム、あるいは宇宙アーティストレジデンスとしての活用を大いに期待させる実験といえる。地球文化を超える宇宙文化への新たな視点、国境を越えるクロスボーダーな宇宙文化の展開を予感させる。

3.4 パイロットミッションの広がりとお行き

パイロットミッションの成果というものは、単に宇宙実験の実施結果だけで説明できるものではない。パイロットミッションの実施に向けた各種検討過程から生まれた構想は、あるものは宇宙実験へつながりパイロットミッションとして宇宙実験が行われ、あるものは地上での活動として行われた。さらにこれらの活動に参加した多くの芸術家達は宇宙をモチーフとした多様な活動を展開している。

3.4.1 東京藝術大学 「宇宙茶室」の展開

(1) 2005年-2006年 『宇宙茶室Ⅱ：微小重力環境下における“柔”環境デザイン』

文部科学省、科学研究費助成金（JAXA+尾登研究室）

NASDAとの共同研究宇宙茶室Ⅰの成果をもとに、文部科学省、科学研究費助成金による宇宙茶室Ⅱ「微小重力環境における“柔”環境デザイン」を継続研究し、長期滞在のための JEM 1/10 アクリル居住コンセプトモデル(図 3-29)を制作提案している。概要は、2畳小間の茶室ディメンションと茶室要素を8つの個室に展開し、宇宙飛行士のプライベート空間を確保しつつ、保管室を活用した共用茶室をもつモジュールの提案となっている。大きな特徴は、五角形断面をもちつつ一つの頂点を内包する三角形チューブを通路とし、個室スペースは天地の手がかりとなる照明部と可動壁により構成される台形空間を容積住居として捉えている。さらに茶室要素から庭が付帯するバルブ構造の円形にじり口や宇宙窓などがデザインされている。

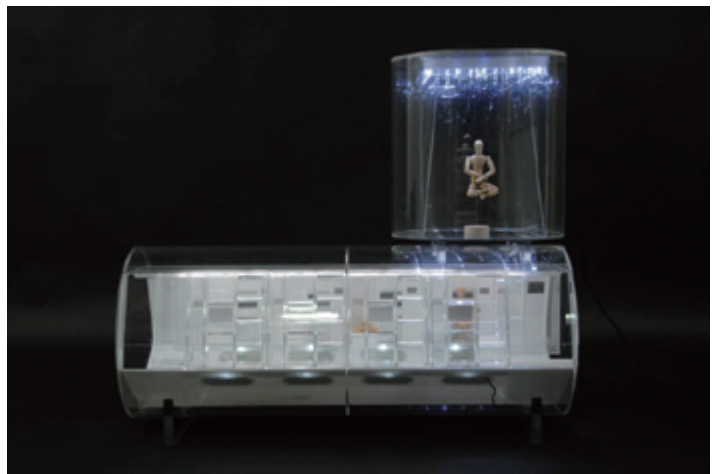


図 3-29 JEM 1/10 アクリル居住コンセプトモデル

(2) 2007年 5月 『μG-Movable：宇宙環境下でのくつろぎの道具-止まり木』

イタリア、ミラノサローネにて展示

尾登研究室

国際的に展開される Bird House プロジェクトに作品 μG-Movable(図 3-30)が採用され、上海万博等の国際展示に参加した。作品概要は、宇宙環境における必然のカタチである球体や浮遊の姿勢にヒントを得、鳥かごを連想させる止まり木的インナー家具の提案である。デザインは直径 1300mm のエアストラクチャー構造で、12個の五角形と20個の六角形の計32個のユニットで構成されており、μG 環境下でのプライベート空間(最小茶室)としても使用できる。

微小重力環境における安息の姿勢は、人間の母体の中、子宮に浮く胎児の姿勢に近いという。生命が宿る子宮は、いうなれば、人間に最も身近な宇宙であり、宇宙は大いなるマトリクス(母型)だということから想起された。



図 3-30 μ G-Movable(浮遊家具)

(3) 2007 年 10 月 『藝大茶会—五色界創作茶室：宇宙茶室“青＝零庵”(ゼロアン)』

藝大美術館／陳列館にて展示
尾登研究室

大学開学120周年を記念して企画された藝大茶会に、創作茶室“青＝零庵”(ゼロアン)(図 3-31)を提案展示した。茶会は藝大の建学者、岡倉天心の精神を反映させ、五行説に基づく黒・白・赤・青・黄の5色がテーマとして割り当てられた創作茶室の制作であった。尾登は、宇宙茶室—Ⅱの地球バージョンとして、宇宙を連想させる青を担当、4畳半小間の床に100個のLEDを組み込み、コンピューター制御により演出される、光の明滅(生命観とシンクロする呼吸体表現)により、無限の空間の中での宇宙浮遊感覚を体感させることを試みた。草庵名は、漠とした色彩の象徴である青と μ Gにこだわり、“青＝零庵”(ゼロアン)としている。



図 3-31 宇宙茶室“青＝零庵”(ゼロアン)

3.4.2 京都市立芸術大学 AAS の展開—地上における「心の中」の探究—

京都市立芸術大学とJAXAとの共同研究として開始された「宇宙への芸術的アプローチ(AAS)」は、「心の中(Mind Garden)」をキーワードにして進められてきた。ここでは「心の中」というキーワードによって進められた研究の意味をまとめるために、まず「心の中(Mind Garden)」とは何か、この問いの答えを探っておき、次いでこの研究の射程を、「きぼう」では実施されなかった研究成果も考慮に入れて測定しておくことにしたい。

(1) “MIND GARDEN”：心身の“references”

「心（心身）の場（Mind Garden）」とは「心身の“references”」のことだ。私の理解では、共同研究の中で、「心（心身）の場（Mind Garden）」が問われたということは、具体的には私たちの心身の様々な“reference”が探られたということになる。

まず、私が「心」を「心身」と言い換えたのは、「心」が「身体」を抜きにしては成り立たず、常に身体との関係の中で姿を取るからである。現在のアーティストからすれば、「心」と言えばそれが「身体と切り離せない存在」だということは自明のことなので、いちいち「心身」などと言わずに「心」で十分なのだ。

次に“reference”だが、この語は、私たちが「心」の成り立ちを考えるとときには欠かせない用語である。それは「心」の成り立ちポイントについており、AASの共同研究でも、“reference”は「心（心身）の場」を具体的に考えてゆく上での最も重要なヒントの一つになったように思える。

土井宇宙飛行士は、「（微小重力空間においては）意識によって自由に“reference-axis”の方向を変えることができる」と語っている。

地上では、生物は重力という一つの必然的条件を「参照（refer）」しながら生命を維持している。「心（心身）」（内部）はそれを取り巻く「外界」（外部）を必然的条件として「参照する」ことで成り立つ。土井宇宙飛行士の口から出た“reference-axis”という語は、「心（心身）の場」を考察するうえでの重要なポイントに触れたことになる。

京都芸大のメンバーは土井宇宙飛行士のこの発言から、宇宙アートを構想するためのヒントを得て、「（方向感覚の多様化という）新たな方向感覚を生かした絵画、立体作品」の「可能性」が浮かび上がってきた⁹。

向井宇宙飛行士との会談からもAASのメンバーはヒントを得ている。重力から解放された宇宙空間では、人間は一見自由に見える。だがそこは「参照」すべきものがなくなった世界、その意味で「身体」が不安定になった世界、それゆえ「心」が「不安」になる世界でもある。向井宇宙飛行士は、この経験を語り、「セキュリティ・ブランケット」を話題にしている。小さい子どもが、「気に入った毛布をぎゅーっと抱きしめて、それを寝てる間は絶対離さないという現象」だ。

ここに「リファレンス」という語が出てくる。何かを「リファレンス」することで、「自分のアイデンティティの場所」がわかる。心が「不安定」になるのは、「すべてのリファレンス」がなくなるからだ。「心（心身）」（内部）は、それをとり巻く環境という「外界」（外部）を「リファレンス」することで、外界からの「フィードバック」を受け取り、それによって安定した状態を手に入れることが語られている。植物や動物を育てる喜びに触れながら、「双方向」の「フィードバック」の大切さを向井宇宙飛行士は語っている。「心（心身）の場所」を考えるうえで重要な視点が具体的な例を挙げて示された⁸。

人間においては、言語が身体に食い込んでいて、「宗教」は人々の心に根づいている。「神」の存在を支えているのは、単なる観念（イデオロギー）的言語ではなく、身体、感情の奥まで根づいた言語なのだ。このような「言語」、「神」が、人間の思考や行動や感情の強固な“reference”になっている（「神の存在論」の構造と問題点については、参考文献(9)¹⁰、256頁以下）。

「宇宙」といった「異空間」では、一層「宗教」や「神」という“reference”は強さを増すだろう。地上で身についた神への信仰心、それにすぐることで、「異空間」にいても「心」は安らぎを得ることが

⁹ 参考文献(8)

¹⁰ 参考文献(9)

できるからだ。宇宙飛行士もそのような経験を語っている⁹。人類が「宇宙」に行ったとしても、心身の奥まで浸透した「宗教観」が簡単に変わり、宗教間の争いがたやすく克服されるわけではない。むしろ憎しみや争いは増幅される恐れさえある。「宇宙時代の宗教」を語るには、これまでの地球上の「宗教」や「信仰」の奥に潜んでいる特殊な言語構造を炙り出す作業をしておかなければならないだろう。つまり諸々の宗教的“reference”（「心の場」）を生み出し支えている言語を明らかにしておかなければならないだろう。

こういうわけで、「心の場」を考えるうえで“reference”は適切な用語であり、わかりやすい日本語としては「よりどころ」である。「心の場(Mind Garden)」の探究は、地上と宇宙というまったく異なる環境で生きるときの「心(心身)」の「よりどころ(“references”）」と、それらの違いの探究になるわけだ。

(2) AAS の展開—地上における「心の場」の探究—

AAS の研究は地上でも興味深い成果を生み、それらはさらに現在の研究へとつながっている。

① 中原浩大+井上明彦《ライナスの毛布》

まずそれに直接応答する試みが《ライナスの毛布》として実現された。この試みは、京都芸大が「生存のエシックス」展で設定したテーマ、「関係概念としての知覚的自己定位の研究」の一環として実施された。この研究は、人間の知覚はどのようなかたちで成り立っているかをさまざまな装置を準備して探る研究だ。まさに普通は意識されない「知覚のよりどころ(reference)」がこの研究において探られるわけだ。

中原と井上は、パラボリックフライトの際に、ダンボール箱や大きなゴム製のボール(風船)を持ち込み、箱に入ったり、風船を抱きかかえたりして微小重力空間における身体感をシミュレーションする実験を行い(図 3-32)、この実験に基づいて《ライナスの毛布》と題する作品を複数作り、それらを先に触れた「共同研究の公開報告会」(2003)の会場に展示した。星出宇宙飛行士もこれらの作品を抱いたり、箱に入ったりして《ライナスの毛布》の感触を試した(図 3-33)。「安心が得られます」というのがその時の感想だ。

「ライナスの毛布」というタイトルは、アメリカン



図 3-32 パラボリックフライト「微小重力空間における身体感覚の実験」



図 3-33 ライナーの毛布を試す星出宇宙飛行士

コミック「PEANUTS」の主人公、Linus van Petit から取られた。ライナスは「片時もお気に入りの毛布を手放すことのない男の子」であり、この子にとって「毛布」はまさに「セキュリティ・ブランケット」だからだ(中原浩大「ライナスの散歩」、『生存のエシックス』2010 所収¹¹⁾)。

《ライナスの毛布》構想は「生存のエシックス」展でさらに進展し、地球における病める心身の「よりどころ」を探る実験につながってゆく。展示会場には、数種類の「ライナスの毛布」と題される作品(ツール)とともに、中原が製作した「ハグ・マシン(hug machine)」が置かれた(図 3-34)。

この装置は、「自ら自閉症を抱える米国の動物学者、テンプル・グランディン(Temple Grandin)によって、自身の自閉症治療のために考案・自作された」。それは、「過剰な触覚に対して、…強い圧迫刺激が有効」という経験から作られたものだ(中原浩大+井上明彦「関係概念としての知覚的自己定位の研究」、『生存のエシックス』2010 所収¹¹⁾)。グランディンの発想源は、殺される前の牛の興奮を鎮めるために使用される装置だと言われる。これが人間の過度の興奮を鎮める装置に適用されたことになる。

中原、井上による「ハグ・マシン」の効果に関する研究は 2009 年から翌年にかけて、京都大学医学研究科人間健康科学研究室との共同研究のかたちで進められた。「ハグ・マシン」に入り体が締めつけられた時、被験者の脳血流にどのような有意の変化が認められるかが計測された。これらの装置が展示会場に設置され、来訪者はそれぞれ「ライナスの毛布」や「ハグ・マシン」で「心のよりどころ」を実感し、またそれについて思考する機会に出会うことになった。

「宇宙」における「心の場」を探る研究は、医学研究者や脳科学に関わる技術者との共同研究へと広がり、地球上で問題を抱える人々の「心の場」(「よりどころ」)を探る研究へとフィードバックされたことになる。『宇宙文化の創造』⁵⁾の「まえがき」において、井口洋夫は「人間の多様性を認め共生を重視する地球人の自覚を促し、地球や自然と共生する宇宙観が芽生え、自然科学と人文社会科学的の融合を目指すことこそが、宇宙開発の本来の理念でしょう」と述べている。《ライナスの毛布》はそのような「理念」を受け止めて実践へとつなげる試みだったと言えるだろう。

② 石原友明+中原浩大《盲目のクライマー/ライナスの散歩》

AAS のメンバー中原は、石原友明(京都芸大教授、油画)とともに《ライナスの毛布》をさらに発展させる装置(《ライナスの散歩》)を作り、「生存のエシックス」展に設置した(図 3-35)。部屋に「さまざまな傾斜の多面体フィールド」が設置され、照明も変化し、フィールドには明るい部分と暗い部分ができる。入った者は、靴を脱いでこの凸凹のフィールドを歩く、正確には登ったり降ったり、あるいは床と装置との隙間にできた穴にもぐったりする。この歩みの中では、方向感覚が奪われ体の重心も動揺させられる。つまり身体感覚の「よりどころ」が奪われる。これによって普通は自明のものとして



図 3-34 ハグ・マシンの複製製作と効果の検証

¹¹⁾ 参考文献(10)



図 3-35 盲目のクライマー/ライナスの散歩
(写真:岩城見一)

忘れられている身体感覚の「よりどころ」を求める感覚、これが呼び覚まされることになる。

石原はこのフィールドを「盲目のクライマー」と名づけた。それは、「歩くために手がかりを探り、身体の重みを支えるために常に身体タッチを意識しなければならない場所。水平も垂直も一切存在せず、光も可変的であるような。それはクライマーにとって崖であり、画家にとってのキャンバスである。それはいつも新しく、同時に懐かしい身体をかたちづくるような、そんな経験の場であることを考えている」(石原友明「盲目のクライマー」、『生存のエシックス』所収¹¹⁾)。この多面体フ

ィールドを登り降りするときには、地上で自明の「垂直－水平」という私たちにとり自明となっている身体運動の「リファレンス(よりどころ)」が奪われるわけだ。

宇宙に行く、または宇宙から地上に帰ってくる、という環境の大きな変化にもかかわらず、人間の「知覚の自己定位」(環境への順応)は思いのほか早いようだ。おそらく微小重力環境への順応には、「意識」も大きく関わっているだろう。前もって環境の違いを「知識」として知っておくことで、そこでの身体感覚の変化に対する心構えができるからだ。ある種の「異常」が感じられても、それが生じることが予想されていたなら、この異常は深刻なものにはならず、私たちはそれに慣れるまで待つことができる。ここでも「言語」(言語的知識)が、身体感覚の慣れ(「習慣形成」)に関与していると言えよう。

この試みにより「宇宙」環境と「地球」環境における「知覚の自己定位」の差異が、地上生活における差異へと移されたことになる。体の不自由な人々には、普通に生活している人の環境はストレスに満ちた環境になる。普通に生活していると思っている人々が《ライナスの散歩》において、強い凸凹が連続するフィールドを手と足を使いながら昇降することで、身体の動きが不自由な人々が感じている「ズレ」や「ストレス」を自分で経験し考えてみよう、《ライナスの散歩》はそのような提案を含んでいる。

この提案は「バリア・フリー」の問題に関係してくる。このことが《ライナスの散歩》をめぐる議論で一つの話題になった。近年日本でも、体の不自由な人のために、屋内屋外の諸施設の「バリア・フリー化」が進められるようになった。その進め方や施設改造の仕方に関しては、実際に不自由を味わっている人々の意見も参考にされる。しかし、実際にバリア・フリーの環境整備に携わっているのは、定型発達者であり、そこには限界がある。石原・中原の作品は、定型発達者に対して、体の不自由な人々の立場を改めて痛感させる装置でもある。

このように AAS と JAXA の共同研究は、おそらくその時には予想もされなかったような広い射程をもつようになっていったことがわかる。

③ 高橋悟+松井紫朗《Trans-Acting : 二重軸回転ステージ/浮遊散策》

-宇宙滞在・認知症・庭園・発達障害の研究に基づくトポロジカルな時空と記憶形成の実態-

この実験も、「知覚の成り立ち」を探る目的で実施された。展覧会場に設置されたのは、直径 8m の二重軸回転ステージだ(図 3-36)。ここを訪れた人は、希望すれば被験者として「脳血流測定装置(fNIRS)」を頭につけて揺れながら回転するステージに上がる。安定した床から回転装置に上がったときの脳血流の変化を見ることで、このときの知覚に関わっている脳の働きとその部位が特定されるわけだ。この実験では、知覚の変化を探ることに関わりが深いとされる「前頭葉」における血流の変化が測定された。



図 3-36 二重軸回転ステージ/浮遊散策

ステージや周囲には実験の目的に応じてさまざまな仕掛けが施される(『生存のエシックス』¹¹ 参照)。これによって、知覚や身体感覚には、どのような状況下ではどのような変化が生じるかが探られる。この研究も京都大学医学部健康科学の研究者との共同研究で進められ、特に実験データ解析には発達障害に関する研究の専門家や脳科学の専門家が協力し、その都度助言を受けつつ意見交換が行われた。

この準備のために、松井はまず直径 3m の二軸回転ステージを作り京大健康科学の一室で最初の実験を行っている。松井と私(岩城見一)とが予備実験のために京都芸大学生会館に設置されたステージに乗って脳血流を測定したときに、その結果を示す計測値には顕著な違いが出た。二人とも外見上は同じように立って、また指示に従ってステージに設けられたドアなどを通して移動する行為をしたのだが、測定値を見ると松井の反応の方が激しかったのだ。松井は環境の変化に敏感に反応し、私の反応は鈍かったことになる。松井は素直に反応し、私は変化に対して「意識的に身構えていた」わけだ。このときの感想を私は高橋に送った(『生存のエシックス』¹¹ 参照)。

意識的に新しい環境に順応しようとした私に問題が生じたのはステージを降りた時だ。揺れに対して「意識的」に対処して慣れるようになっていた私の身体感覚が、床に降りたときにも働いていたために、私は「思わず」よろめいたのである。このことは、知覚や身体感覚には、経験の中で常に新たな「よりどころ(reference)」が形成され、私たちは環境に順応することができるようになっていくということ、それとともに、この新たな「よりどころ」は、異なる環境になったときにもしばらくの間は残って働き続け、このため知覚や身体感覚に「ズレ」を生じさせるということ、このことを教えてくれる。

つまり「知覚」や「身体感覚」には、感覚的、身体的レベルでの「記憶」が入り込んでいるということだ。「知覚の定位」、「感覚統合」は「知覚」や「感覚」だけの分析で明らかになるものではなく、「身体記憶」をも含む人間の全体的な能力を考慮に入れて議論されねばならない。このことを高橋、松井の実験は教えてくれる。

この研究が JAXA との共同研究を発端として進展したものだということ、このことは「二重軸回転ステージ」からも明らかだ。松井が《宇宙庭》の地上シミュレーションで製作した二軸回転装置の宇

宙庭の模型(「プロトタイプ 2」)にその原型がある。微小重力空間における庭のシミュレーション装置が、環境変化における「知覚」や「身体感覚」の変化と、脳内の血流量の変化との関係を測定する装置へと展開したのだ。この装置は、微小重力空間における「知覚」の「よりどころ」の変化を、脳科学をも導入しながら地上で予測するための装置だとも言える。

この研究は、高橋悟を代表者とする「科学研究費による研究」として、医学や心理学の研究者との共同研究のかたちで現在さらに進められている。

④ 「水の研究」a. 松井紫朗:重力環境の異化

松井は以前から、「空間」認識をテーマに仕事を進めてきた。「きぼう」における《宇宙庭》と《手に取る宇宙》もまた、「地球」と「微小重力空間」における「空間」経験の違いをテーマにしたものだったと言える。

《手に取る宇宙》に関する感想が、スミソニアンブログに出ている。タイトルは「何も入っていないボトル(Nothing in a Bottle)」となっていて、この記事の筆者は、NASA では稀なこのような「仕事」が宇宙飛行士によって行われたことに好感を示し、提案者松井のそれまでの仕事にも触れている。大きな黄色のバルーンの作品と池の水面に穴を開けた作品が挙げられ、松井は「空っぽの空間と充満した空間との境界を探る」作家として紹介されている。

実際松井は私たちの常識的な空間経験を揺さぶる作品を呈示してきた。水面に穴をあけた作品、《ナルシスの滝》(2007)もその一つだ(図 3-37)。この作品は、第 22 回現代宇部彫刻展で宇部市野外彫刻美術館賞を受賞した。会場の常盤公園を訪れた人は、ボートに乗って池に漕ぎ出すと、水面に穴があき、そこから水が下に吸い込まれているのを見て驚く。異空間に突



図 3-37 ナルシスの滝

然吸い込まれそうになるからだ。これまでも見てきた、慣れ親しんできた「心の中(よりどころ)」が取り去られ、改めてみずからの空間経験の「よりどころ」の危うさが意識されてくることになる。AAS において「重力」の有無を意識することが実験を計画するときの指標になった。この指標が地球における日常生活の場面に取り入れられたことになる。安心して「よりどころ」にしていた「重力」とそれに基づく「垂直－水平」の安定した関係は、水面に「穴」があくことで一挙に崩れてしまう。水面はもはや安心してボートを浮かべることのできる「よりどころ」ではなくなるわけである。《手に取る宇宙》とおなじように、この作品(装置)もシニカルでユーモラスな笑いを伴っている。

日常世界を異質な世界に変えることで、私たちの慣れ親しんだ「心のよりどころ」を揺すり、それによって意識や感覚の「よりどころ」が一枚岩ではないことを示すアートの働き、これは 20 世紀初頭以来「異化作用(Verfremdung)」と呼ばれてきた。松井の仕事は「空間経験の異化作用」であり、この点で「きぼう」での実験とそれ以外の仕事とは相互作用の関係にあると言えるだろう。松井は「重力」への私たちの無意識の依存関係を異化する仕事をそれ以後も続けている。下のパイプを流れ

るはずの水がその上方にある水槽を満たし、中で金魚がのんびり泳いでいる作品など。このような作品では、本来自ずと予想される「重力」がキャンセルされた状態に私たちは出会うことになる。

「重力のキャンセル」された微小重力空間でアートはなにをなすのか、これが共同研究で追究された課題だ。松井はそれを逆手にとって、地上で「重力のキャンセル」が生じたかのように見せるユーモラスな仕掛けを作った。AAS の共同研究は、多様な可能性を松井の仕事にも注ぎ込んでいる。

「水の研究」b. 井上明彦：水と地球の環境問題

AASにおける《宇宙庭》、《ライナスの毛布》等の実験にメンバーの一人として加わり、研究・調査・実験を続けてきた井上は、「生存のエシックス」展では、京都という都市の近代化を可能にした「琵琶湖疏水」の歴史をたどり、このローカルな都市研究から水と地球との環境問題を再考するというグローバルな問題提起を行った。

まず井上は明治 23 年に人力で作られた、琵琶湖から京都の山科まで掘られたトンネルの今日までの歴史を調べ、「生存のエシックス」に参加したメンバーとともに、このトンネルの中を歩いて調査した。井上は、それと並行するかたちで京都の西端の地域に作られる高速道路のために取り崩された民家や竹林を調べ、そこにある古くから使われてきた土と切り倒された竹を展覧会場に運



図 3-38 アクア・カフェ

び、土の家を仲間と共に作った。この土の家には、琵琶湖から京都東端の岡崎に流れる疏水の水が引かれ、お茶会が開かれた。そこは《アクア・カフェ》と命名され、水や土の歴史とともに環境問題が語られる場になった(図 3-38)。同時に井上は、アフガニスタンで井戸や用水路建設を行っている医師、中村哲氏をはじめとする、水に関わりの深い人々による連続講演会を開き、環境問題が議論された。井上の《アクア・カフェ》においても、京都芸大と JAXA の「宇宙におけるアート」をめぐる共同研究が、「宇宙」の視点から「地球」の視点へとフィードバックされるかたちで展開されたと言うことができる。「宇宙」環境を考えることは、同時に「地球環境」を再考することになるからであり、これは、NASDA/JAXA の呼びかけではじまった宇宙におけるアート実験の趣旨の一つでもあった。

(3) 「水の球を用いた造形実験」その後の発展

《水の球を用いた造形実験》と相互に触発し合うような作品が生み出されている。野村が 2004 年から 2007 年にかけて展覧会に出品した《落下の瞬間に》(2004) (図 3-39)、《宇宙振動》(2006)、《ゆらぐ球体と暗黒エネルギー又は揺らぐ宇宙の出現》(2007) (図 3-40) がそれだ。



図 3-39 落下の瞬間に

図 3-40 ゆらぐ球体と暗黒エネルギー
又はゆらぐ宇宙の出現

《落下の瞬間に》はテクタイトに想を得ている。「テクタイト」とは、隕石の落下の衝撃で、落下地点にあった地球のガラス成分が溶解しながら成層圏まで飛ばされ、再び螺旋上に回転しながら落下する途中に冷えてできた物体のことだ。「テクタイト」はオーストラリアで発見されたと言う。野村は小さなテクタイトを所有しており、それが作品にかたちを与えるときのヒントになったようだ。作品は透明プラスチックで作られており、それには、溶けたガラスの塊が回転し揺れながら落下するときに塊の表面に生じる螺旋状の波が表わされている。そして作品の表面の螺旋状の波は、藤原が実験の中で確かめた水球表面に生まれる波とつながってくるだろう。

次の 2 作品は、タイトルからしてもまさに宇宙における「振動」がテーマになっている。野村は、作品制作の前に藤原の水球に関する実験の画像を見ていたかどうかははっきりせず、大理石の球体表面に波を作る際には、祈りで手を合わせるときの指の交差を思い起していたと語ってくれた。このように、作品と実験とは直接的な因果関係ではつながらないようだ。だが作品に内容的には「祈り」という宗教的含意があるとしても、タイトルにもあるように主題は振動の中で生まれる「宇宙」であり、それが運動のなかで生まれることを示す「波」だ。微小重力下で「水球」が水滴を加えてゆくことでゆっくりと波打ちながら大きくなるように、「宇宙」は微小物質が集まって波打ちながらかたちを取ってくるわけだ。

さらに 3 番目の作品では、大理石の波打つ球が黒御影の台に乗っている。タイトル前半も、「ゆらぐ球体と暗黒エネルギー」となっている。真っ暗な宇宙空間からかたちが生まれてきたのだ。インタビューでは、宇宙飛行士によって宇宙の「黒」のもつ地上では経験できない質が何度も語られていた⁷。何も反射しない、すべてを包み込んでしまうような暗黒の世界、ここから宇宙は波打ちかたちをしながら生まれてくる、ということになるだろう。

もう一人のメンバー、砥綿正之は、現代メディアを駆使して制作を試みているグループ、SZ のリーダー的作家だが、かれはこのメンバーとともに上の宇宙実験を別の方向に発展させるような作品、

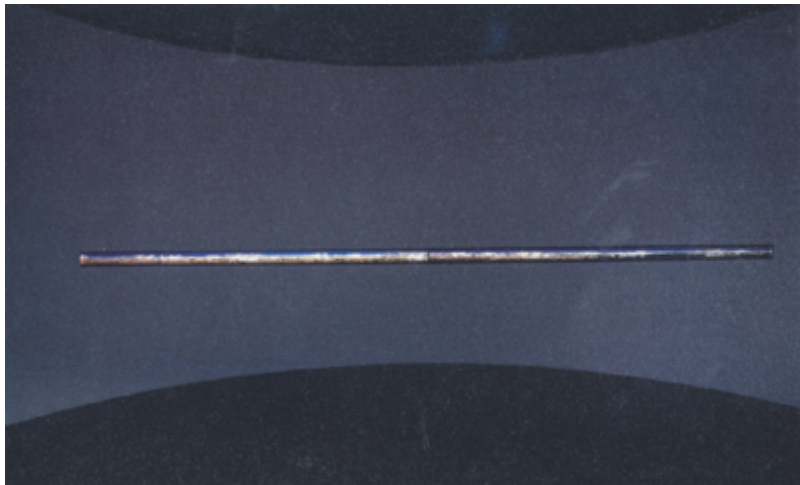


図 3-41 水圏 (Hydro-sphere)

《水圏 (Hydro-sphere)》を制作した。この作品では、CG を用いて、ビッグ・バンによって微小物質が泡立ち膨張する宇宙から地球が生まれてくる過程が描き出され、次いで人工衛星が送ってくる地球の映像を立体的に読み取ることで、崑崙山脈からインド洋に流れる水の循環運動が、パナソニックが提供した最新の映像機器を用いて描きだされる。真っ暗にした円筒形の空間にアクリルで

作った細い立方体のスクリーンが吊るされ、そこに CG で作った静かに変化する宇宙と地球に起こる運動が映し出される(図 3-41)。宇宙はここでも漆黒に包まれているのだ。この作品は、2008 年に中国深圳市で開催された「第 6 回深圳国際水墨画ビエンナーレ」で展示された。「大気圏」とともに地球の生命を守る水の循環(「水圏」)が宇宙の視点から視覚化されたわけだ¹²。

¹² 参考文献(11)

3.4.3 きぼう利用多様化フィージビリティスタディ

(1) 「飛天プロジェクト」(石黒節子)その後の発展

若田宇宙飛行士の実験後、以下に述べるような世界的な広がりを経験した。それは、地理的なものに限らず、芸術間や人々の新しい結びつきを生んだ。何より、宗教を超えた科学のもたらす悲劇が起こりつつある今、CERN(欧州原子核機構)の試みるような分野を超えた協力や自然科学から芸術への期待は、今世紀人間を幸せな方向へと導く可能性を示す。

①『化身』(図 3-42)

「飛天プロジェクト」実施中は明け方、様々な日頃見ないような朝夢を見、自身で不思議な思いをした。ある朝、白いガウンと黒いガウンをまとった二者が空中で長い杖を振り回し闘っている夢を見た。ちょうどこの頃、ジュゼッペ・タルティーニの「悪魔のトリル」という曲に出合った。彼が夢の中で悪魔とやりとりして作曲したもので、彼の作品の中で最も有名な傑作と



図 3-42 『化身』 第 36 回「現代舞踊展」メルパルクホール

なったと言われる。この曲と朝に見た夢が重なって本作品が生まれた。無重力芸術との関連で出会った河口洋一郎氏のデジタルアートの効果とともに演じ、好評を博した。

東京新聞社主催 第 36 回「現代舞踊展」出品 2009.7.11

メルパルクホール TOKYO

評掲載: オンステージ 2009.8

②『宙ーそらー』(図 3-43)

シュルレアリストと呼ばれる画家ジョアン・ミロは「星シリーズ」で天体と日常が線につながった作品を描いている。独力で、その深い価値、深い根拠を、ごく簡略に立証してきたと云われる彼の作品は自由で、当時主流だったミニマリズムにあふれている。彼の手記に「宇宙のすべてはつながっている」という記述を見出し、星と人々のつながりをテーマに作品を創った。



図 3-43 『宙ーそらー』第 38 回「現代舞踊展」メルパルクホール

東京新聞社主催 第 38 回「現代舞踊展」出品 2011.7.8

メルパルクホール TOKYO

③『不完全だから生きる』（図 3-44）

3.11 の東日本大震災を経て、大自然の波動は人間の智を超えて起こることを体験した。ちょうどこの日は、私がイタリアのローマの大使館で行ったプレゼンテーションの後処理のため、JAXA に向いた後の、その帰りみちの新宿駅でのことだった。出発前の車両が波打つように上下に振動し、表に出ると多くの人々が道路にあふれていた。その光景は目にしたことのない異常で黒いイメージだった。ここ 10 年、舞踊を通して地球の平和を願いながら「飛天」を実施してきた私は、科学の発展がいかに素晴らしいかを考えていた。しかしその時、それが根幹から崩されたような気がした。

このような体験は、生物が発展する上で不完全さを補うかたちで生き延びてきたという事実へと私を導いた。そこで、本作品では既成概念の崩壊と生物の再生力をテーマに振付した。これは JAXA 企画

による多摩六都科学館プラネタリウムでの上演、また、ステーションでの実験時、美術を担当した石黒猛デザインによるオブジェとともに東京新聞社主催の現代舞踊展への出品となった。

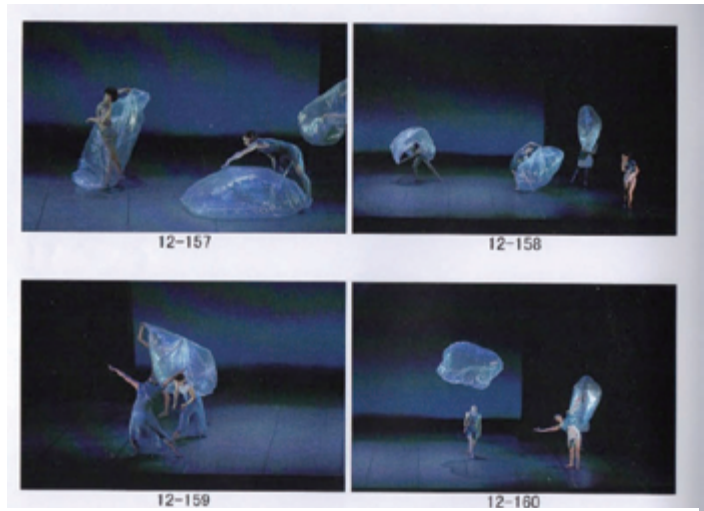


図 3-44 『不完全だから生きる』

第 40 回「現代舞踊展」メルパルクホール

多摩六都科学館プラネタリウム 2013. 3.30

東京新聞社主催 第 40 回「現代舞踊展」出品 2013.7.13

メルパルクホール TOKYO

評掲載：オンステージ 2013.8

④『カンツォーネ』

2013 年あたりから、地上に居ながら踊りで無重力を表現する際、環境を無重力状態にすることは困難なので宇宙飛行士などが試みている水の中の動きに注目した。そこで、1年ばかりかけてプールで動き方を探求した。その結果、水中でうごくには以下が特徴づけられると判断した。

- ・全身の力を抜くこと。
- ・速度は緩やかになること。
- ・姿勢、動きの軌跡はカーブしたもの。
- ・胴体はバレエのように真っ直ぐでなく、魚のように波打つもの。
- ・力を抜いた肩や上肢の動きは地上より豊富になる。

これらの特徴を活かして芸術監督を担当した第 171 回舞踊作家協会公演にて振り付けを試みた。

舞踊作家協会 第 171 回公演出品 2013.11.1

ティアラ江東小ホール

評掲載：音楽新聞 第 2915 号 2013.11

⑤『流・流・流』（図 3-45）

・動きのモチーフの決定。

本作品では、人の人生を川の流に託して描いた。創作の際、初めに動きのモチーフを以下に設定した。

1. 円(孤)を描く
2. 波打つ
3. 渦
4. 浮かぶ
5. 急に落下する

本番 2 か月前、8 人のダンサーに 5 つのモチーフを提示し、数回デッサンした。

・龍画に沿って創る。

水の神である龍は日本画においていくつかあらわれる。

「飛天プロジェクト」実施中に何回か朝夢に龍が現れたことがあった。そこで、水の描写に描かれた絵を参考に動きを探索した。

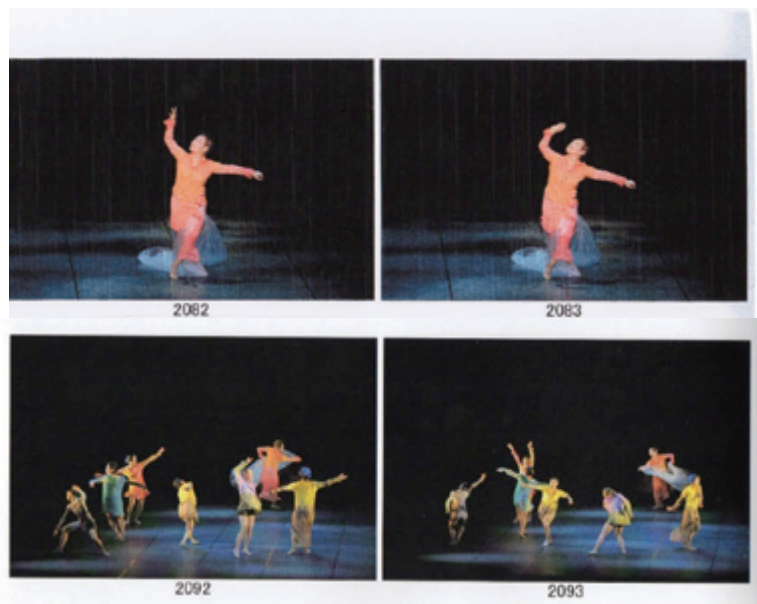


図 3-45 『流・流・流』

第 41 回「現代舞踊展」メルパークホール

以上、2 点を元にダンサーひとりひとりの解釈を織り入れながら動きを発展した。

『流・流・流』東京新聞社主催 第 41 回「現代舞踊展」出品 2014.7.12

メルパークホール TOKYO

評掲載：東京新聞 2014.7.29

⑥デジタルアートへの発展とCERNへの誘い

オーストリアのリンツ主催の Prix Ars エレクトロニカは毎年デジタルアートのコンテストをやっている。2010 年 2 月に東京の現代美術館で展示した後、勧められて飛天の映像を送ってみたところ、2010 年 9 月にプレスのおすすめで展示されたらしい。残念ながら現地に行っていないのでどのようなかたちであったのかは分からない。この流れで 2011 年 9 月には Prix Ars エレクトロニカ Collide@CERN の芸術家居住プログラム応募を勧められた。CERN はヒッグス粒子で有名なジュネーブにある世界最大規模の粒子物理学研究所である。これは、CERN と Ars エレクトロニカの間の創造的な協力の特徴づけるため、科学者と芸術家の心を持って、お互いに衝突しながら、デジタルの創造力に新しい方向を与え、21 世紀における革新に寄与することを目的とする一方、CERN で生成した考えによって芸術にも更に新しい方向をもたらそうとする考えである。

私はデジタルアーティストでも科学者でもなかったのだが、今回の実験を通して、このような機会に恵まれたのは嬉しかった。又、2014 年 5 月には the Zero Gravity Arts Consortium. (USA) のレオナルドダヴィンチ賞にノミネートされた。

3.4.4 「赤色」でつなぐ宇宙と伝統文化(村山裕三)その後の発展

「音による染－S・CORE」の開発

同志社大学「伝統産業グローバル革新塾」は、京都の伝統工芸の新たな可能性を求めて、「きぼう」の船内で、無重力の下で友禅染の桜吹雪を散らす実験を行った。この「赤色」でつなぐ宇宙と伝統文化(Space Sakura)実験では、その映像を 3D カメラで撮影し、これを京都の伝統工芸の新たなデザイン・ソースにしようとした。

日本の伝統文化である京友禅は、日本固有の自然の風景をモチーフとして発達してきた。その文様には、野山に咲く花々や動物などの生き物、山に湧き小川となり、やがて大河となり海に注ぐ水の流れなど、人の営みには欠くことができない自然が描かれている。今までの常識を覆す景色を得ることとなった宇宙空間での桜吹雪は、散り舞う花卉の美しさの根源となる要素の発見に至った。

この過程で出会ったのが、ツトム・ヤマシタ氏のサヌカイト¹³音楽(図 3-46)であり、ここに壮大な宇宙を感じ、「Space Sakura」実験から得られた宇宙感を組み合わせるアイデアを得ることができた。「Space Sakura」実験から得られた美の要素を用い、ツトム・ヤマシタ氏が奏でるサヌカイトと共鳴し、より純粹で素たる「自然の景色」を染め、作品として染めた。世界で初の「音による染－S・CORE」が開発された。これは、平成 25 年(2013 年)5 月 18 日に京都の大徳寺で開催された「音禅法要」で披露された。サヌカイトの音により染め上げられた斬新な友禅デザインの中に、「Space Sakura」実験から見出された根源的な宇宙の空間が広がっている。京都の伝統工芸に新たな地平が開かれたようである。



図 3-46 音禅法要でサヌカイトを演奏する
ツトム・ヤマシタ氏

¹³ サヌカイト(讃岐岩、さぬきがん):香川県坂出市国分台周辺や大阪府と奈良県の境にある二上山周辺で採取される非常に緻密な古銅輝石安山岩。固いもので叩くと高く澄んだ音がするので、カンカン石とも呼ばれる。固いので叩くと高く澄んだ音がする。玄関のベルの代わりに使われたりしている。博物館などで長さの違う石片を並べて木琴のように叩いて音を出す「石琴」(楽器名:サヌカイト)などの展示物やコンサートに使われている。楽器としての演奏者も存在する。

まとめ ―アートは宇宙でなにができるか？―

パイロットミッションは、従来の「芸術」分野にはおさまらないさまざまな領域の専門家の集う、領域横断的な調査、実験、議論を通して進められた。それぞれのメンバーが行った研究・調査・実験は、おそらく当初期待され予想されていたであろう結果をはるかに超え出た広い範囲に及び、深い奥行きをもったものになった。

このパイロットミッションは、微小重力空間におけるアートの可能性を探る実験の第一歩を印すものとして、次の試みのための参照点、まさに「リファレンス」になるだろう。

NASDA・JAXA は日本の実験棟「きぼう」利用に際して日本独自の目的を設定し、それに「宇宙への文化・人文社会科学的アプローチ」という名称を与えた。このアプローチで目指したのは、「宇宙環境の本質的な理解」、「宇宙における人間存在の意義」を問うこと、「宇宙環境の場を利用した科学技術と人文社会科学の新たな“統合”の試み」である。これまで見てきたことからしても、パイロットミッションはこの課題に応えることができたと言えるだろう。

同時に、パイロットミッションで実施した活動が各メンバーの仕事にフィードバックされることで、新たなアートの実践へと展開した。自然科学者とアーティストとの共同研究ではじめられたアートの新しい試みは、今もなお進行中なのだ。

「宇宙モデリング」の代表提案者、米林雄一東京藝術大学名誉教授は、子供たちを相手に、ワークショップを継続して開催している。

ワークショップでは、宇宙飛行士が「ひとがた」を作る映像を見せ、実際に子供たちに宇宙飛行士と同じように、粘土で「ひとがた」を作らせる。子供たちは目を輝かせて興味を示し、宇宙飛行士のしぐさを真似したりして、宇宙の不思議を楽しんでいる。



ワークショップで「ひとがた」を作って楽しむ子供

また、「手に取る宇宙 ～message in a bottle～」と「宇宙庭」代表提案者、松井紫朗京都市立芸術大学教授も、一般の人々を対象にワークショップを開催している。最初に、宇宙を取り込むこととはどのようなことなのか、そして関係者の献身的な努力によって、宇宙のメッセージをボトルに詰め持ち帰ったことをレクチャで説明。引き続いて実際に宇宙から戻ってきた宇宙のメッセージが詰まっているボトルの実物を、ワークショップ参加者一人一人に手にしてもらい、感想などを未来の人類に向けたメッセージとしてウェブ上のノートに保存していく。参加した人々は、宇宙から帰ってきたボトルを手にし、感動し、宇宙の神秘を直接的に感じている。

これらは、ほんの一例で、その他の代表提案者など関係者も、宇宙実験終了後、宇宙実験で得られたインスピレーションを一般の人々に伝える活動を連綿として続けている。

多くの人々が宇宙の感動、畏れを実感として感じている。これらのことが、パイロットミッションの最大の成果ということが出来るかもしれない。

最近になって、ISSに参加している各機関が、ISSが人類全体に対しどのような貢献ができるか、という観点からISSの利用を進めようとする動きが出てきている¹。そのような観点から、このパイロットミッションは、先駆的な試みと言えるもので、このパイロットミッションの成果は広く国際的に展開されるべきであろう。



松井先生手作りのドームテントの中で
ボトルを持って、未来の人類に向けた
メッセージを書く人々

最後に、「宇宙の人文・社会科学」の検討の立ち上げから、中心的な役割を果たしてきた井口洋夫先生の日本の宇宙開発のあるべき姿を述べた文章²を引用し、本資料の纏めとしたい。

人間の多様性を認め共生を重視する地球人の自覚を促し、地球や自然と共生する宇宙観が芽生え、自然科学と人文社会科学の融合を目指すことこそが、宇宙開発の本来の理念でしょう。

人類の持続的发展を願い、科学・技術面の展望と共に東洋にあるわが国独自の文化・人文社会科学的な視点で宇宙開発をとらえ続けていくこと、それが日本の宇宙開発の姿です。

¹ 参考文献(1)

² 参考文献 第2章(4)

<添付 1> パイロットミッション第 1 期 ミッションサマリー(1/10)

宇宙モデリング	
代表提案者	東京藝術大学 米林雄一
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> 人間は、有史以前から、さまざまな場面で思いを込めて「ひとがた」(人形)を作り、それに特別な意味を持たせてきた。この歴史に思いを馳せながら、人類にとっての新たな生活環境である「宇宙:重力の無い世界」が秘めたさまざまな可能性を考える機会を作り出す。 このために、「宇宙:重力の無い世界」に長期間滞在している宇宙飛行士に、思うままに「ひとがた」を制作してもらう。 その制作過程と完成した「ひとがた」を通して、地上の私たちが「宇宙:重力の無い世界」を感じ取り、人類の未来の可能性の想像を膨らます「糸口」を見出すことを目指す。 また、「宇宙:重力の無い世界」での「ひとがた」制作を通して、異なる環境が制作行為にどのような影響を与えるのかを知ることで、新たな環境が生み出す創造性の広がりを定性的に理解することを目指す。
概要	<ul style="list-style-type: none"> 「きぼう」の中で、宇宙飛行士が紙粘土(200g)で二体の「ひとがた」を手びねりで制作、その様子が撮影された。 一体目は、船内を遊泳している様子を表現した「ひとがた」で、のびのびとしていて、流れるような姿であった。二体目は、踏ん張って立っている様子を表現した「ひとがた」で、手足に付加装飾がついたユーモラスな男性の姿であった。(添付の写真参照) <p>一体目: 微小重力環境での進化を彷彿とさせる手足の細長い「ひとがた」 二体目: 微小重力空間での重さを表現する土偶タイプの「ひとがた」</p>
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> 実験計画や実験手順書の作成などの標準的なユーザインテグレーション作業を、提案者と共同してJAXAが実施。
結果	<ul style="list-style-type: none"> 実施日: 2008 年 8 月 12 日 (JST) 実験実施の宇宙飛行士: Gregory Errol Chamitoff(グレゴリー・シャミトフ)(NASA) 「ひとがた」の地上帰還: STS-126 「きぼう」での「ひとがた」制作の様子から、「粘土の自重による垂れ下がり」や「粘土の重さを支えるための手の力(圧力)による変形」なしに、自由に軽やか(ソフト)な、「宇宙:重力の無い世界」ならではの“形”が生み出された。
提案者の自己評価	<ul style="list-style-type: none"> 無重力環境で、シャミトフ宇宙飛行士が紙粘土で「ひとがた」を作っている様子は衝撃的であった。柔らかい粘土が、映像では固いもののように映る。このようなことを地上で体験することは決してない。この映像から、「人類が重力に抗してきた歴史」を改めて認識した。 保育園や小学校で、映像を見せながらワークショップ(以下、「WS」)をやると、子供たちは目を輝かせて興味を示し、宇宙飛行士のしぐさを真似たりした。この、映像を見ながらの WS は非常に効果的で、多くの人に、このような実験映像を見る機会を提供することは大変に重要と感じた。 無重力環境で、それに応じて表現方法も変わっていき、新しいアートというよりも、アートの領域を広げる可能性を感じた。 アーティストとして宇宙実験に立ち会った体験から自分の心の中心で、さらに“宇宙”が大きな存在として感じられ、アートと無重力環境を繋ぐ創作活動を考えるきっかけとなっている。

アウトリーチ (講演等)	<ul style="list-style-type: none">• 2007 年 11 月：「台東区児童教育プロジェクト」で子供参加型 WS を実施• 2008 年 12 月：ミウラート美術館(松山)で「ひとがた WS」を実施• 2011 年 6 月：岩手県釜石市立甲子小学校で「宇宙教室 WS」を実施。東日本大震災支援ボランティア。• 2011 年 9 月：小布施ミュージアム・中島千波館で「米林雄一展・WS」を実施• 2012 年 2 月：長野県上田市上田創造館で「宇宙モデリングの秘密・WS」を実施。• 2012 年 10 月：六本木アートカレッジで講演
-----------------	---

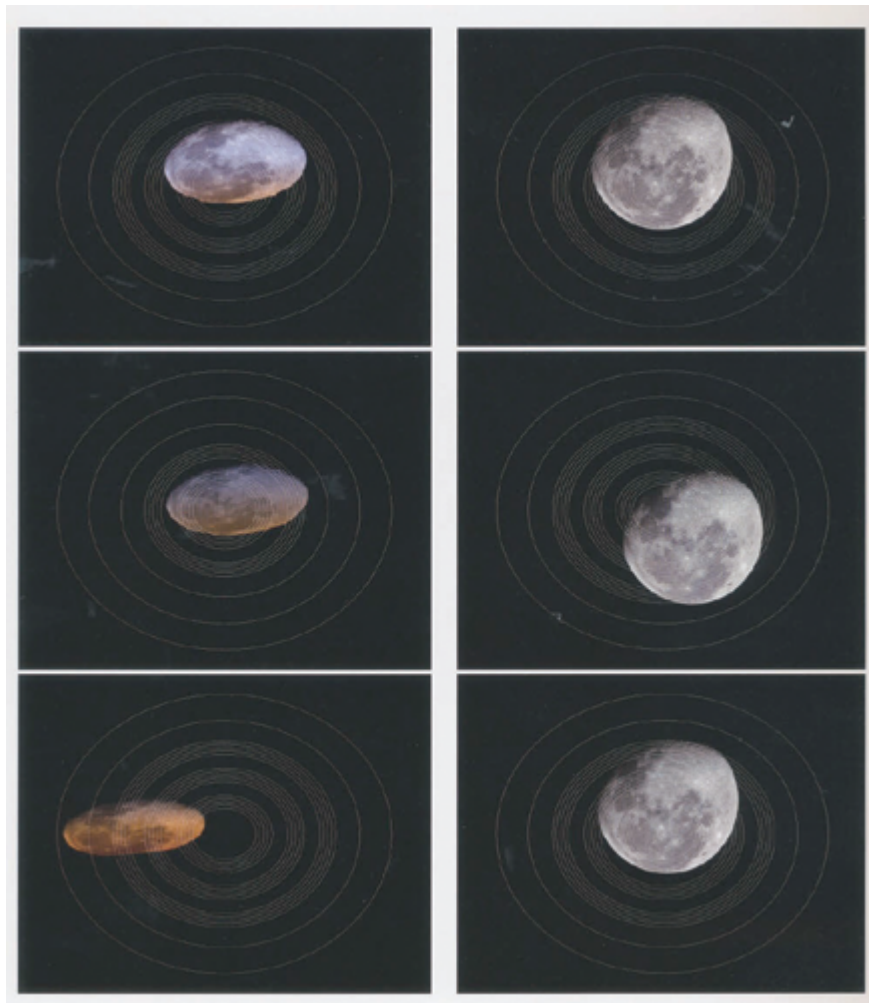
<軌道上での実験の様子>



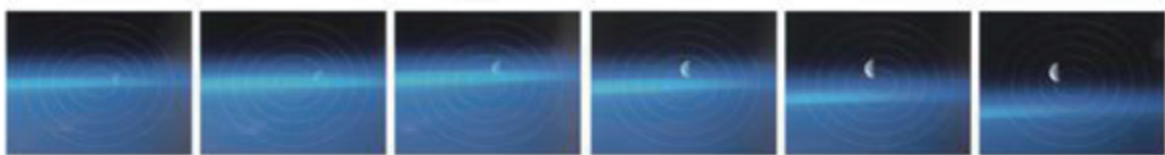
＜添付 1＞パイロットミッション第 1 期ミッションサマリー (2/10)

ISS 宇宙飛行士の ‘moon’ score	
代表提案者	京都市立芸術大学 野村仁
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> 地球は、月という衛星を持っている。月見の行事などでも経験するように、夜空を見上げ優しい月を眺めると、安らぎを感じる人も多い。地球から約400km上空のISSからは、条件が整えば、青い大気層とともに月を捉えることができる。宇宙飛行士は、月と大気層を見ることで、地球の傍にいたことを実感しているのではないだろうか。 今後、人類は月や火星でも活動しようと計画している。火星に到着したとき、そこでは慣れ親しんだ月ではなく、二つの衛星を見るのだろうか。その時私たちは、古代から親しんできた月の存在の大きさに驚くかもしれない。 我々にとってそのような存在である月をモチーフに、地球からは見ることができない、美しい大気層を含んだ表情豊かな(7種の月齢の)月を、超望遠レンズを用いてISSから撮影する。 撮影された写真に楕円の五重線を描き込み、それぞれの月を音符と見立てて「月の譜」を作成する。写真を正確に採譜した後、音楽を制作する。
概要	<ul style="list-style-type: none"> 「きぼう」での実施：「きぼう」の窓から見える「月」を、望遠レンズ(800mm / 200mm)付のデジタルカメラで撮影する。(7種の月齢の写真を、長期に亘り継続的に撮影、写真データをダウンロードにて入手する。) 地上活動：「きぼう」での実施とはほぼ同時期に、地上から月を撮影する。 宇宙で撮影した月の写真と、地上から撮影した月の写真を用いて、音楽を制作する。
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> 実験計画作成で、提案者の要求する撮影条件「月齢及び月と地球との位置関係」に合わせた撮影タイミングの設定(クルータイムの確保)について、NASAとのスケジュール調整が必要になった。
結果	<ul style="list-style-type: none"> 実施日(月撮影)： 2008年8月20日～2010年6月14日(JST)計11回(2009年4月8日、4月29日、5月2日、5月11日、7月15日、8月5日、8月23日、10月3日、2010年5月11日) 撮影の宇宙飛行士： 若田光一(JAXA)他 NASAの宇宙飛行士 地球からは撮影することの出来ない大気層を含んだ月や、ISSの構造物を含む7種類の異なる月齢の月の写真が取得された。 軌道上で撮影した月の写真に五重楕円をひき、大気層と月および月表面のクレーターを音符と見立て音楽を制作。(例えば、月のクレーターにマリンバ、月の海にチェンバロ、月の位置にフルート、大気層にチェロ等の音色を割り当てて、音楽を制作。)
提案者の自己評価	<ul style="list-style-type: none"> 若田宇宙飛行士は2009年5月11日、自発的に超望遠レンズ(800mm)で月のクレーターまで鮮明に撮った上に、画角を縦に構え、グラデーション豊かなりリアルティ最高の大気層を丸ごと画面に収めた。デジタルカメラのコマ毎の秒数がその息遣いまでも記録していた。各コマに五重楕円を描き込み、無数のクレーターと向き合う日々となった。大中小の白く輝く鮮やかなクレーター、黒く沈むクレーターを1つ1つ採譜、美しい写真が力を与えてくれた。 作品を聴いた皆は口々に、「行ったことはないけれど宇宙の音だ」「クレーターの位置をトレースしたにすぎないのに不思議だ」「宇宙感のある荘重な響きだ」などと語り合う。いわゆる「崇高との共鳴現象が発現した」ということだ。 美術作品の醍醐味は、見えないものが見えることによって一瞬に全てを感じ取れることである。「美」を感じるということは、いわゆる美しさが前景にきてはいるのだが、瞬時に人はメタフィジック(パタフィジック)を直感するが故に、啞然とも

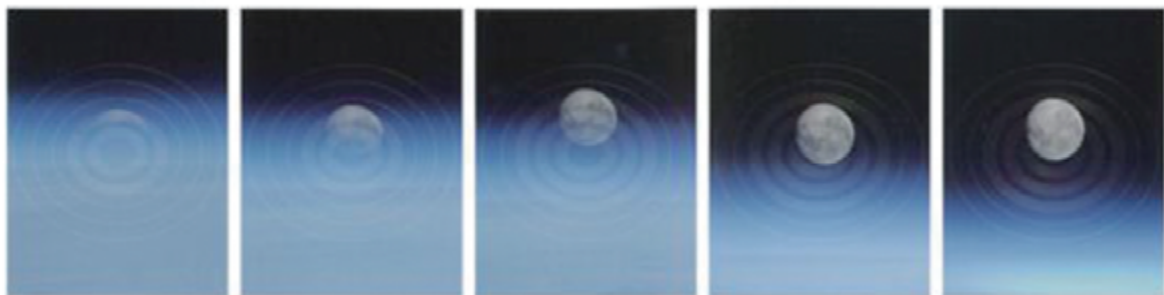
	なるのである。その瞬間は、作品に内在しているエネルギーに幸いにも当たったといえるのだから、いくなれば人それぞれに様々な化学反応が起こる。喜び、慈しみ、尊厳、崇高と共振することにもなるだろうが、ある種の混乱に襲われたとしても不思議ではない。「作品を見る」という経験をしたことになる。
アウトリーチ (展覧会他)	<ul style="list-style-type: none">● 2009 年 5 月～7 月：個展にて作品の一部を展示。(国立新美術館)● 2010 年 2 月～3 月：「Cyber Arts Japan」にて作品の一部を展示。(東京都現代美術館)● 2010 年 12 月：退任記念展にて作品の一部を展示。(大阪、アートコートギャラリー)● 2013 年 9 月～10 月：個展にて「‘moon’ score: ISS Commander-Listening to it on Mars, now」を展示。(大阪、アートコートギャラリー)● 完成した音楽作品 (DVD／CD) を「きぼう」に運び、月を眺め宇宙飛行士にその音楽を聴いてもらうという試み。(提案者の希望)



大気層で歪んだ月の写真



200mm レンズでの軌道上からの撮影写真 (GMT196)

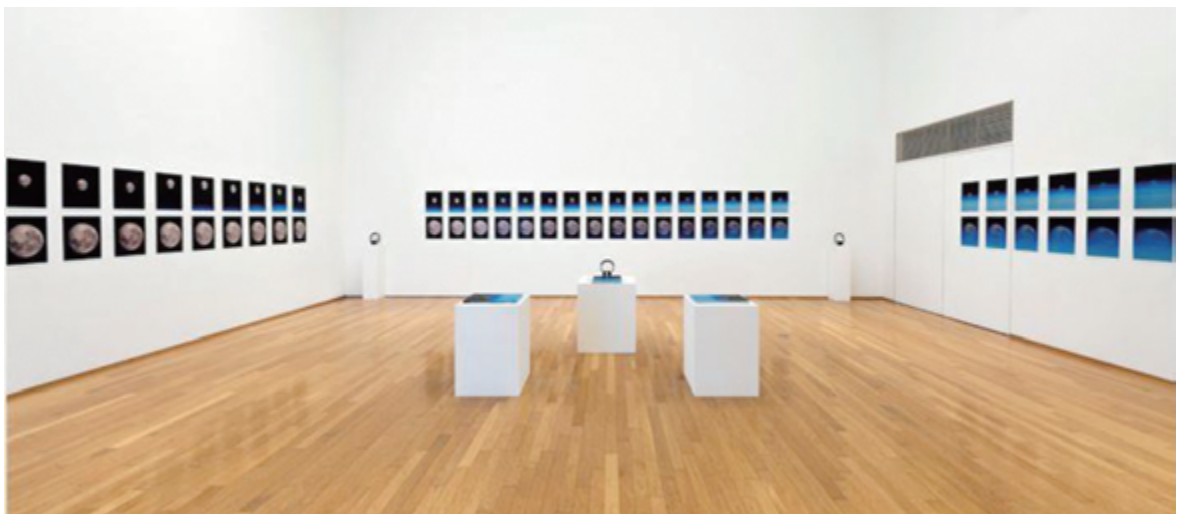


800mm 望遠レンズでの軌道上からの撮影写真 (GMT131)

(写真: 野村仁/JAXA)



ISS 船長の‘moon’ score－火星で聴いている,今 (GMT131)



ISS 船長の‘moon’ score－火星で聴いている,今 (GMT131) 全景

(写真: 野村仁)

＜添付 1＞パイロットミッション第 1 期ミッションサマリー (3/10)

水の球を用いた造形実験	
代表提案者	京都市立芸術大学 藤原隆男
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> ● 「重力の無い世界」(微小重力環境)では、水玉は表面張力の作用で球になって空間を浮遊する。これまでも「重力の無い世界」の特徴を視覚的に把握するため、宇宙船内で大型の水球(水玉)を作り、これを用いてデモンストレーション実験が行われてきた。 ● 「重力の無い世界」での大型水球(水玉)の「運動」と自由表面の「動的変形」の様相は、地上での液体運動を見慣れた私たちにとっては想像を遥かに超えるもので、地上では決して見ることでできない、多様で、複雑で、奇妙な、動的造形美の世界が広がる。この魅力的な世界を、造形に関わるアーティストに広く紹介して、表面張力の作用を活用した新たな造形芸術の可能性を探究する。 ● この実験で、造形芸術の場としての「重力の無い世界」の潜在的な可能性をアーティストに広く知らせるとともに、地上の造形に関わる人々にも、表面張力の活用の面白さや造形への応用の可能性の認識を喚起し、「液体を用いた造形」の活性化に貢献する。 ● さらに、実験映像を公開し、映像を編集して作品化することで、一般の人々が、「重力の無い世界」(微小重力環境)を直感的に理解するための助けとする。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 直径約8cmの針金の輪を支えにして、輪を含む大型の水球(水玉)を作る。次いで、出来た水球(水玉)の表面に、宇宙飛行士が2本の針金(針金の棒に糸を巻いた振動子で、2本の開き角は90～120度)を差し込み、その振動子をピストン運動させて水球(水玉)に強制振動を励起させる。 ● この強制振動の周期を穏やかに変えて行く過程で、水球(水玉)には自由振動モードが励起され(自由振動が共鳴し)、2つの自由振動モードが重なることで水球(水玉)は過渡的に正多面体に似た形状をとる。その様子をハイビジョンカメラで撮影する。
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> ● 実験計画作成・実験準備で、水の使用に伴う特別の措置が必要であった。「きぼう」船内で水を使用することから、水の飛散を防ぐため、機材の軌道上への輸送用容器を利用して、一時的な実験空間を設けて実験を行うことにした。さらに、万が一に備えて、水を吸収するための紙おむつを用意した。これ以外については、標準的なユーザインテグレーション作業を提案者と共同してJAXAが実施。
結果	<ul style="list-style-type: none"> ● 実施日： 2008 年 9 月 9 日 (JST) ● 実施の宇宙飛行士： Gregory Errol Chamitoff(グレゴリー・シャミトフ) (NASA) ● 公式の実験で直径 8cm 程度の大きな水球(水玉)の作成が許可されたのは画期的なことであった。 ● 水球(水玉)を大きくできた結果、人手(棒のピストン運動)で、水球(水玉)に共鳴を起こさせることができた。 ● 振動数が低い時に、水球(水玉)が共鳴して期待通りの過渡的変形が実現できた。その様子をハイビジョン映像として取得できた。 ● 大きな水球(水玉)がゆっくりと振動するあり様は、それだけでも印象的であるが、さらに固有振動モードが励起されて変形する様は、一般の人だけでなく、芸術家や科学者にとっても十分興味深いものであった。

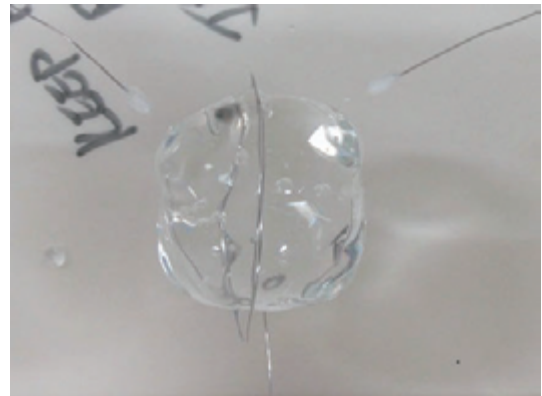
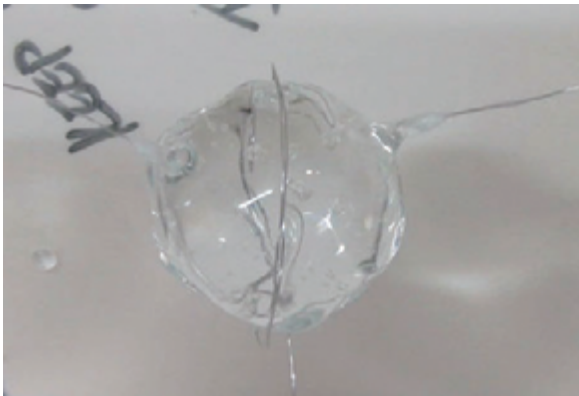
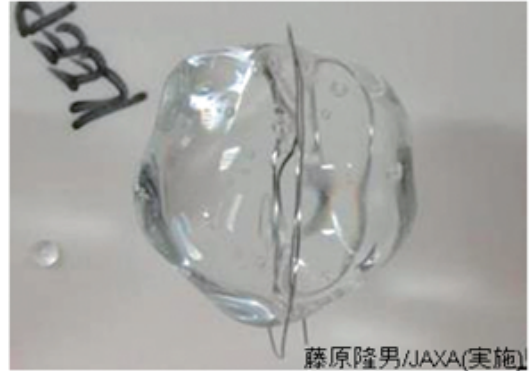
<p>提案者の 自己評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 殆どの宇宙飛行士が、自由時間に水の球を作ったりして遊ぶことから分かるように、微小重力環境ではじめて顕在化する表面張力の作用、特にそれによる水の変形は、宇宙飛行士でなくても興味深いものである。また、宇宙では水自体が、あるいは球であればなおのこと、地球を想起させるものである。宇宙飛行士が水を使った遊びに興ずるのは、単に面白いからという理由だけではなく、水で地球を感じているからではないかと思われる。また、地上の人々にとっても、宇宙で水を見ることで、地球環境を意識し、これを考える機会を与えるものになると思われる。水というありふれた材料を使った造形実験ではあったが、芸術と呼ぶには単純すぎるような実験でも、地球と宇宙の関係を思い、地球環境の貴重さを感じる機会を与える実験になったと考えている。 ● 今回の造形実験は、微小重力環境でしかできないものであった。類似の実験がDon Pettit 宇宙飛行士の個人の興味として行われたことはあるが、「造形実験」はまだなされていない。水の球を保持している針金が水の振動を抑えてしまうというトラブルがあって、完璧な造形実験にはならなかったが、宇宙で初めての(造形)実験であった。機械仕掛けを使わなくても、手で振動を与えるだけで水が美しく変形することを示せたのは有意義であったと考える。 ● ISS 内の微小重力空間では、これまでの長期にわたる滞在を通じて、既に、宇宙文化とでも呼ぶべき独自の生活スタイルが定着しているのを今回の実験を通して感じた。宇宙での生活を地上の人々に伝えることで、地球を相対化し、地球を宇宙から見るという視点を人々に提供できる。このような視点は、人々が21世紀以降の世界を考える上で必要なだけでなく、芸術や人文社会科学を専門とする人々にとっても重要であろう。 ● 今回の実験に関していえば、水が宇宙でもっと日常的なものになり、たとえば何かで保持した水の球が船内に置いてあって宇宙飛行士がいつでも触れるようにしておくことが可能であれば、宇宙飛行士たちは水の球を使ったパフォーマンスに興じると思われる。このような光景を地上の人々が見れば、宇宙文化をリアルなものとして実感することができであろう。文化・人文社会科学利用は、このように微小重力環境の世界を視覚化することを通じて、ISS 内の宇宙文化を人々に伝える役割を果たすという意味で有意義であると考えている。
<p>アウトリーチ (WEB SITE)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 掲載ウェブサイト(京都市立芸術大学)にて、2 分間および 11 分間の実験画像、CG 画像、地上実験および宇宙実験の主要な場面のスナップショットの静止画を公開中。 http://aas.kcua.ac.jp/epo/water/index.html

<参考データ:CG による想像図>



(写真: 藤原隆男)

<軌道上での実験の様子>



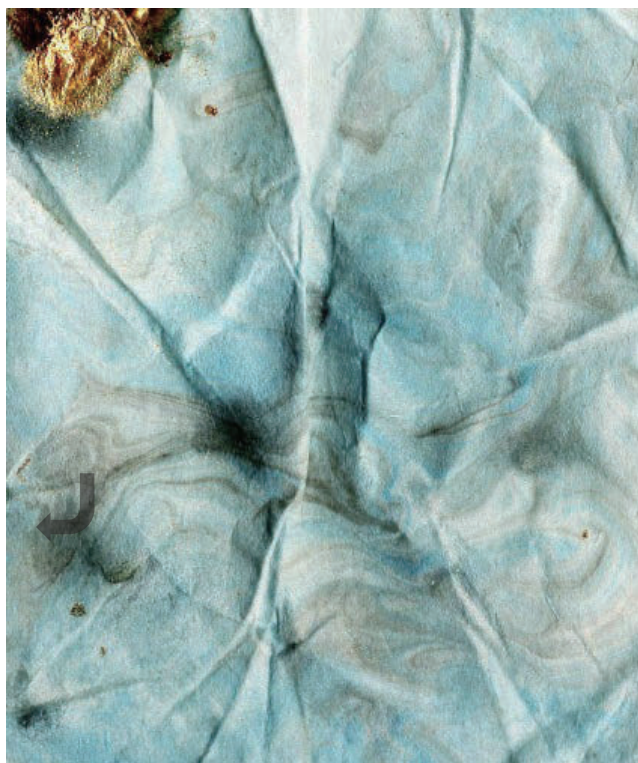
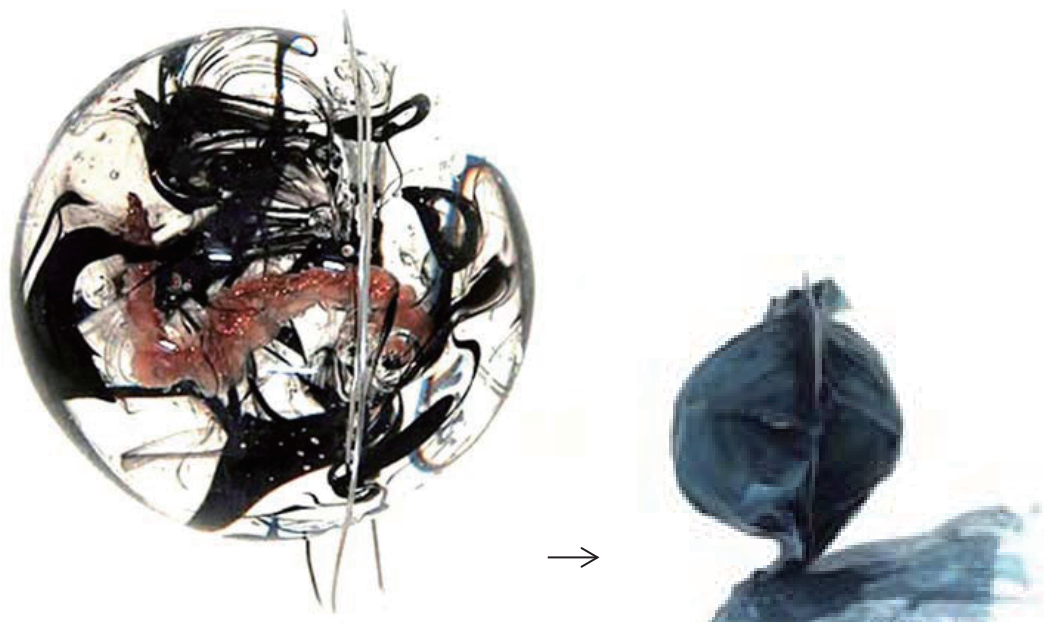
(写真: 藤原隆男/JAXA)

＜添付 1＞パイロットミッション第 1 期ミッションサマリー(4/10)

墨流し水球絵画	
代表提案者	筑波大学 逢坂卓郎
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> ● 水の惑星である地球は奇跡の星、生命の星と言われている。約 40 億年の歴史の中で、生命は水中から陸上へ上がり、ついには母なる地球から離れて、宇宙に一步を踏み出した。 ● 「重力の無い世界」(微小重力環境)で球体となった水を使い、その球面(表面)上で墨流しを行うことで、生命圏としての地球GAIAの象徴的なオブジェとして作品を制作し、一般の人々に、「水の惑星＝地球」の直観的な理解を促すことを目指す。 ● これとともに、Marbling(墨流し技法)は古くから国を越えて親しまれてきた絵画技法の一つであることから、この親しみのある技法を用いて制作された「球面上の墨流しパターン」から、多くの人々が共有できる美意識を喚起させることを目指す。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 「生命と地球」というテーマを背景にした 2 種類の実験から成っており、流体から絵画性と彫刻性を引き出す新たな芸術的作業である。 ● <u>1 回目の実験</u>： 界面活性剤を含んだ直径 8cm の水球に、墨と化粧品の金色のラメパウダーを注入後、綿棒で攪拌して、これらを拡散させた。 ● <u>2 回目の実験</u>： 直径 6～7cm 程度の水球に、赤、黄、緑の色彩と海面活性剤を注入してマーブリングパターンを生じさせた。 ● どちらの実験の結果も、半球型和紙で左右から覆い、模様を和紙に吸い取らせてパターンを写し取り、地球に持ち帰った。
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> ● 実験計画作成・実験準備の一環で、水の使用に伴う特別の措置が必要であったが、「水の球を用いた造形実験」に続けて本実験を実施することで、「水の球を用いた造形実験」と同様の対策を講じた。 ● インクの安全性が課題となり、インク各色に含まれる顔料成分データを安全審査に提出し承認を得た。 ● 実験計画上の宇宙飛行士操作時間(クルータイム確保)についても、「水の球を用いた造形実験」に続けて実験することで、実験準備に必要な時間を短縮した。
結果	<ul style="list-style-type: none"> ● 実施日： 2008 年 9 月 9 日 (JST) ● 実施の宇宙飛行士： Gregory Errol Chamitoff(グレゴリー・シャミトフ) (NASA) ● <u>1 回目の実験</u>： 墨はボリュームのある黒い帯となり、ラメパウダーについても温水による溶解が完璧ではなかったためにゲル状の帯となった。その後、宇宙飛行士の綿棒による攪拌でパターンは消滅した。 ● <u>2 回目の実験</u>： 水球表面に墨が広がる現象を確認できた。時間経過とともに、地上実験と同様の Marbling パターンが現れ、さらに界面活性剤により、水の中へ侵入する現象が多重化して美しい立体的な表情が制作された。 ● <u>その他</u>： パターンを吸い取って帰還した和紙は、2 枚とも想像を超える出来であった。また、和紙に吸い取ってパターンを写すことで、作品を別の形式でも表現することができた。(地球に持ち帰った和紙には、映像から想像したパターンを越える非常に綺麗な縞模様や、鮮やかな Marbling ができあがっていた。) ● 地上では見る事ができない、インクが水球の表面と内側に流れて、立体模様を作りだしていく様子を映像で取得することができた。

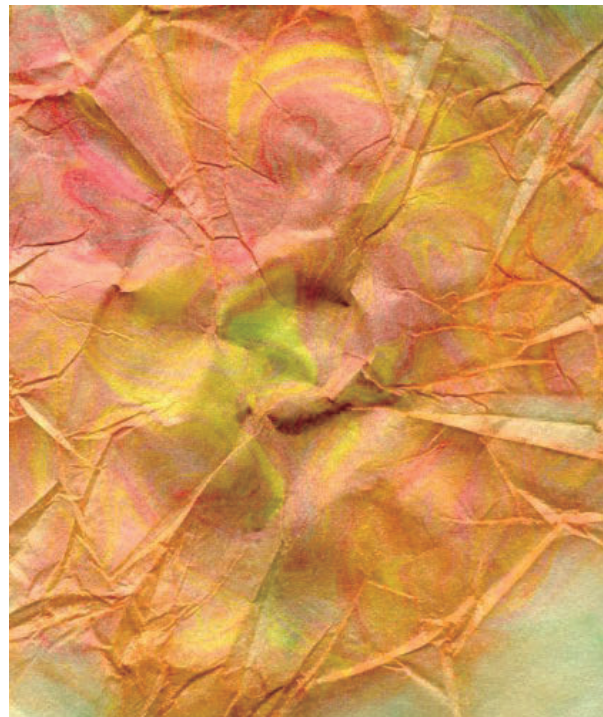
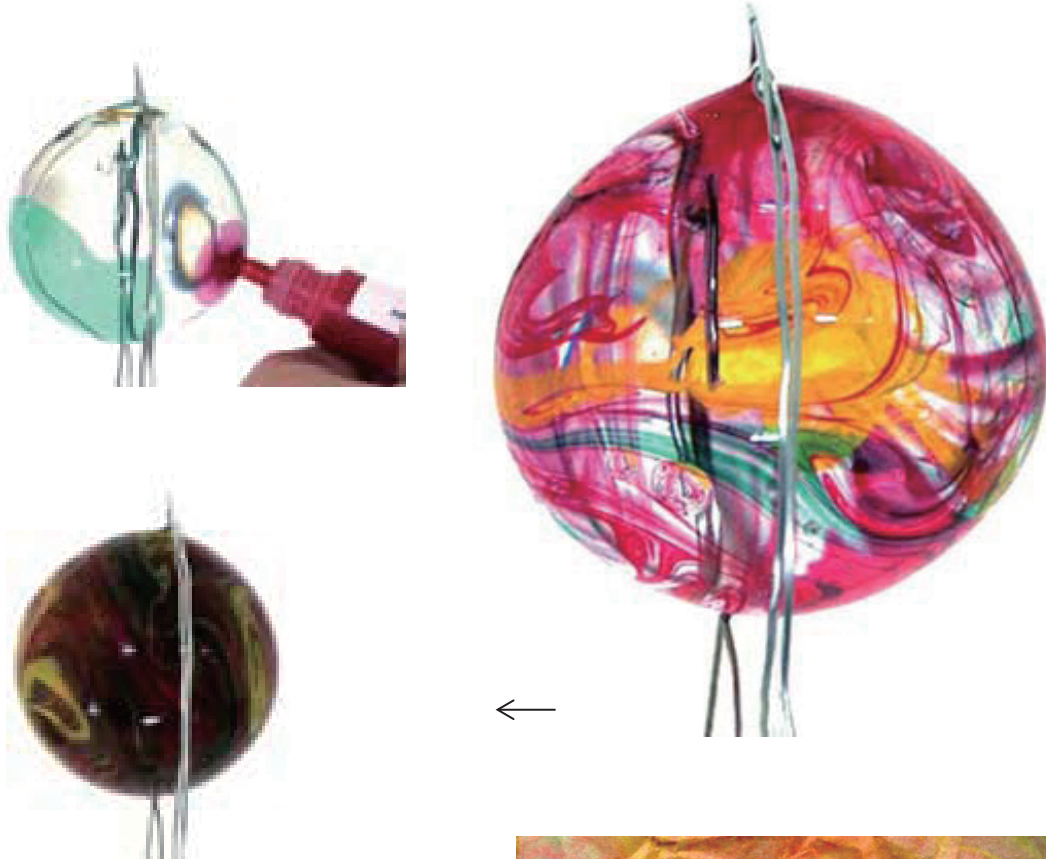
提案者の自己評価	<p><別紙参照> 「提案者自己評価」としての詳細な意見提示があったので、これを「別紙」として記録に留めることとする。</p> <p><別紙>逢坂卓郎氏の「提案者の自己評価」を参照。</p>
アウトリーチ (論文・講演)	<p><論文></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 逢坂卓郎「無重力環境に於ける芸術の可能性“KIBO”に於ける文化・人文社会科学利用パイロットミッションとヨーロッパの宇宙芸術運動」, 環境芸術学会誌 Vol.9, No.9, pp57-64, 2010. ● 逢坂卓郎「ISS-JEM“きぼう”の人文社会科学利用パイロットミッションに於ける芸術実験〈墨流し水球絵画〉と〈Spiral Top〉」, 日本マイクログラビティー応用学会誌 Vol.27, No.2, pp77-85, 2010. ● 逢坂卓郎 博士論文「光を基盤とするコスモロジーと宇宙芸術」筑波大学 2012 <p><講演></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2011 年 9 月:メディアアートの祭典「アルス・エレクトロニカ」(オーストリア・リンツ)で映像と作品の展示および講演。 ● 2011 年 10 月:『第 62 回 IAC 国際宇宙会議』(ケープタウン)”Art Experiment by the Water and Light on the ISS-JEM ‘KIBO’ ” ● 2012 年 10 月:六本木アートカレッジで講演。 ● 2014 年 8 月:静岡市クリエイター支援センターで講演。

＜軌道上での実施の様子(1回目)＞



(写真: 逢坂卓郎/JAXA)

＜軌道上での実施の様子(2回目)＞



(写真: 逢坂卓郎/JAXA)

＜別紙＞ 逢坂卓郎氏の「提案者の自己評価」:

＜第1期＞「墨流し水球絵画」、「Spiral Top」及び＜第2期＞「Spiral Top-Ⅱ オーロラオーバル」、「発光する墨流し水球絵画-Ⅱ “生命、光、海”」の4実施テーマに対する提案者の総括的な自己評価

1. 「新たな環境:宇宙」での人間と芸術の関わりに新たな視点が見出せたか？

好奇心と想像力が人類を進歩させてきたように、宇宙に於ける芸術も、“私たちがどのように生きるかを新たな基準系の中で暗示すること”にあるのではないかと考えている。その新しい基準系が、無重力環境であり、地球外からの視点である。

(1) 宇宙に於ける芸術のテーマ性:

先ず、総括的に宇宙芸術には、実験的考察の他に、歴史的、理論的考察による視点から以下のような大きな主題が含まれると考えた。それは:

- ①天体の運行を取り入れ壮大な地球と宇宙の姿を表す事
- ②宇宙に於ける時空間の概念から、新たな世界観や美意識を創造する事。
- ③芸術、科学、工学の融合を通して「宇宙、地球、生命」の在り方問い続ける事。

(2) 新しい基準系の発見とその認識の上に立った価値

- ①地球外からの視点は、新たな基準系の発見と世界を相対化する可能性を持つ。
- ②人文・社会諸科学と自然科学の交わる総合的な視点が宇宙芸術の大きな価値である。
- ③生命発生と進化に関わる光は、芸術の大きなテーマであり、表現メディアの可能性をも含む。

以上から、人類の宇宙への進出は、人間の生命観、自然観等、あらゆるものの哲学的価値を変容させている。芸術に於いても本来の意味に立返り、「芸術の本質は何か」、「自分とは何か」を問う事、つまり人間存在の本質を新たな角度から検証する価値がある。

2. 「新芸術の開花」という観点から、「新たな環境:宇宙」が有効に活かされたか？

- (1) 宇宙的視点から芸術のテーマを捕らえようとする機会を得る事ができた。
- (2) 宇宙時代の新たな生命観・世界観・自然観の形成に立ち合っているという実感を得た。
- (3) 参加アーティストの作品に触れる事で地上の枠組みを超えた芸術表現に接する事ができた。
- (4) 歴史的検証から、人々が太古の時代から創り続けて来た天体観測装置を持つ世界の遺構は1950年代から始まったアース・ワークの壮大な作品に組み込まれ、宇宙への眼差しは過去から未来へ向けて常に創造的な行為を生んで来た。
- (5) 無重力環境は、新しい空間感覚や概念を生むと言える。物理現象の視覚化には運動を伴う水や光が有効であると思われ、どのように視覚化するかというところに芸術の可能性が含まれる。地上では「芸術」⇒「日常の非日常化」であるが、しばらくは「宇宙に於ける芸術」⇒「非日常の日常化」といえるのではないか。

3. 「新たな環境:宇宙」が、文化・人文社会科学利用という観点から、有意義な環境場として活用できたか？

(1) 芸術と科学の融合

このような芸術は宇宙工学を前提とし、地上と宇宙ステーションとの交信を通して宇宙飛行士に委託して成立したように、今までの領域を横断した姿勢が求められる。宇宙芸術は人文社会諸科学と自然科学が融合した総合科学型芸術とも呼べるものであり、このような概念は宇宙という環境があって創造されるものである。

(2) 新たな基準系による芸術、哲学の課題

「地球外からの視点」⇒「新たな基準系による新たな認識の提案」⇒芸術、哲学に於いて、これからの課題が見出された事は、文化・人文科学にとって宇宙環境は有意義な場であると言える。

<添付 1>パイロットミッション第 1 期ミッションサマリー(5/10)

光るニューロン	
代表提案者	京都市立芸術大学 野村仁
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> ● 多数の宇宙飛行士から「瞼を閉じていたにも拘わらず閃光を見た」との報告がある。これは宇宙放射線が網膜をヒットしたことによる「閃光反応」である。地球の周回軌道を飛行するISSにも、様々な起源の宇宙放射線が降り注ぎ、総てがその影響に晒される。「きぼう」にあるハイビジョンカメラのCCD撮像素子も、宇宙放射線のヒットでダメージを受け、その影響は取得映像の「白傷」(白い斑点)として映し出される。 ● 地球を取り巻く大気は、宇宙放射線から地球生命を守っている。大気のある地球から宇宙空間へ人間が進出したことは、人類のみならず生命にとって画期的な出来事であり、太古に水棲生物が陸上に生活圏を拡張させた出来事とも比較対比される。魚から四肢動物に至る進化の過程を振り返ってみると、人間の将来にどのようなプロセスが想像できるだろうか。 ● 宇宙放射線でCCD撮像素子にダメージを受けたハイビジョンカメラを使って、宇宙放射線に晒されている実験室の様子を映し出す。この映像を通じて、「人類の宇宙進出」についての直感的な理解を促すとともに、宇宙の一部としての地球そのものの理解にもつなげることを目指す。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 「きぼう」の内部やその窓から見える光景をハイビジョンカメラで撮影する。また、ISSから持ち帰ったハイビジョンカメラを使って地上の由緒ある風景や身近な生き物を撮影する。この両映像を編集して、「人類の宇宙進出」の意味や、「地球」のかけがえのなさを映像化する。 ● その概要は次のもの。 <u>軌道上</u>: 宇宙放射線の影響を受け、CCD に白傷のついたハイビジョンカメラを使用して、「きぼう」内の映像や「きぼう」窓外の光景を撮影する。 <u>地上</u>: 軌道上から回収したハイビジョンカメラを用いて、地上の自然風景や生命の姿を表現できる映像を取得。
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> ● 軌道上での実施は、軌道上にあるハイビジョンビデオカメラで撮影するのみであることから、実験計画および実験手順書の作成等の標準的なユーザインテグレーション作業を、提案者との共同としてJAXAが実施。
結果	<ul style="list-style-type: none"> ● 実施日(軌道上での映像取得): 2008年9月11日(JST) ● 実施の宇宙飛行士: Gregory Errol Chamitoff(グレゴリー・シャミトフ)(NASA) ● JAXA デジタルアーカイブの映像を使用 ● <u>地上での映像撮影</u>: <ul style="list-style-type: none"> ・平成20年4月4日・5日: 和歌山那智にて撮影 ・平成20年4月8日・10日・12日: 京都にて撮影 ・平成22年4月10日: 京都にて撮影 ・平成22年4月25日・26日: 和歌山にて撮影 ・平成22年6月22日: 大阪にて撮影 ・平成23年2月11日・14日: 大阪にて撮影 ● <u>得られた成果</u>: ISS 内部及び窓外の光景、地上の自然風景や生命の姿を映像として取得し、テーマの趣旨に従い動画の編集を行い、DVD を作成。

提案者の 自己評価	<ul style="list-style-type: none"> ● テーマのポイントは、「ISS 環境の特徴 (i.e. 宇宙放射線の影響が地上の 180 倍にもなる閉鎖空間) を丸ごと鮮明に浮かび上がらせる」ということであった。 ● 宇宙放射線は眼には直接見えないが、全く気付かないというものではない。宇宙からの報告に、「瞼を閉じているにも関わらず、光を見た」が多数ある。この光は宇宙放射線が視神経に作用した時の現象と理解されている。 ● 宇宙線は遍く作用するが、宇宙での CCD カメラの映像をつぶさに見ていくと、無数の細かなノイズが確認できる。まさに ISS 保管の CCD カメラに作用した宇宙放射線そのもののダイレクトな記録である。宇宙放射線の証拠を保持している宇宙環境刻印カメラだ。その機能を生かした作品といえる。
アウトリーチ (予定)	<ul style="list-style-type: none"> ● 野村仁個展に出品 ● グループ展に出品

＜参考データ＞

「きぼう」設置のハイビジョンカメラで撮影された日本列島の夜景
(無数の白い点は宇宙放射線の影響で CCD についた白傷)



<添付 1>パイロットミッション第 1 期ミッションサマリー(6/10)

微小重力の身体と衣服設計に関する基礎実験 ～宇宙でのファッションナブルライフ～	
代表提案者	東京藝術大学 宮永美知代
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> ISSで靴を履いている宇宙飛行士はほとんど見かけない。重力の無い世界では手が移動手段としての役目を担うなど、地上とは体の使い方が異なってくる。 このような「動作、しぐさ」の変化がもたらす衣服や装身具のファッション性の変容に着目して、長期宇宙滞在の時代に相応しい衣類のデザインを検討し、「動作、しぐさ」の変化に伴う楽しさの感情の変化を調べる。
概要	<ul style="list-style-type: none"> 無重力状態に固有な新たな「動作、しぐさ」のあり様を調べるために、「きぼう」の中で、「魚」、「羽ばたく鳥」、「壁を這う蜘蛛」を真似た動きを行い、どの様に体が使われるのか、どの様な体の動かし方が効率いいのかを検証する。 宇宙滞在経験のある宇宙飛行士に、衣服と下肢の使われ方に関するアンケートを行い、重力の無い世界と地上とで下肢の役目がどう変化するかを調査し、重力の無い環境で人が生活するのに相応しい衣服についての知見を得る。 特に、重要性が著しく変化する「下肢」の機能的な意味を検討するために、下肢を 1 つに固定して各種の作業を行うことで下肢が持つ機能を考察し、更に、下肢の非固定、固定に対応する動作の相違から、楽しさの感情と衣服デザインへの可能性を調べる。
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> 運用安全性(緊急安全化危険要因)の対策: 軌道上で宇宙飛行士は、緊急避難のために 30 秒以内にすべての拘束から脱出することが要求されている。本実験では、無重力環境での下肢の役割を調べるため、宇宙飛行士の下肢をベルクロテープで拘束することから、この要求に適合するための対策が必要とされた。このために、短時間でベルクロテープの拘束が解けるような拘束方式を考案し、地上で試験を行って 10 秒以内に拘束から脱出できることを確認した。 有人倫理委員会の受審: 実験で下肢を拘束すること、実験後に宇宙飛行士に対して下肢の拘束に関するアンケートを行うこと、ならびに地上で宇宙飛行士に対し宇宙で好まれる美意識に関するアンケートを行うことから、有人倫理審査委員会の審査対象となり、受審し承認を得た。
結果	<ul style="list-style-type: none"> 実施日: 2009 年 4 月 14 日 20 時 30 分～21 時 40 分(JST) 実施の宇宙飛行士: 若田光一(JAXA) 宇宙実験結果、次の結果が得られた。 <ul style="list-style-type: none"> 必ずしも 1 対の下肢である必要は見られなかった。 下肢は、「鳥」「魚」の動きを真似た動作実験から、推進力のバランサーとして機能していることが明らかになった。 宇宙飛行士は滞在約 2 週間を経っていたが、この時点で既に無重力への身体のみごとな適応が見られた。 総じて、地上においては身体の半分の長さや量を占める下肢は、無重力では不要となるという仮説に裏付けが与えられた。 宇宙飛行士アンケート状況は次のもの。 <ul style="list-style-type: none"> 宇宙滞在経験のある宇宙飛行士 23 名から回答を得た。 足の皮膚感覚が鋭敏になることが明らかになった。 脚の感覚については、地上と比較して変化があると答えた宇宙飛行士は 10 人、変わらないと答えた宇宙飛行士も 10 人であった。

<p>提案者の 自己評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙の環境を考えると、これまで想像もしなかったことに思いが至る。その中でも特に、人体の進化について思いを巡らすと、宇宙では、必然的に人間の身体そのものが大きく変化していくと思えてくる。 ● 私たちの「美」の感覚は、地上の 1G 環境で育まれてきたものである。「重力の無い世界」では、地上では想像も出来なかったような新しい「美」がもたらされるのではあるまいか。宇宙の環境を考えると、それに気が付き、その可能性が感じ取れる。 ● 日常的な世界に支配され、近未来のことしか意識できない人間（人類）にとって、宇宙の視座は、遠い未来を意識することが出来る非常に重要な場である。遠い未来と共振できる人類こそ、未来の人類といえる。 ● 地球規模でものごとを考えるとという観点から、平和や、皆にとって普遍的な価値があるものに対して、芸術が寄与できることを考えていくことは重要であるという気持ちを強くした。
<p>アウトリーチ (展覧会・報道出版・論文他) (予定を含む)</p>	<p><展覧会></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>未来の服・未来の身体の実体化</u>：展覧会またはファッションショーなどの形式で、本研究から得た成果を公開する。 <p><報道・出版></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 『ヴィーナスはなぜ美しいのか?』(仮題)朝日新聞社刊への記載（「宇宙のヴィーナス」の章で、本実験研究で得た成果に基づき、「人体美の変化の可能性」について論ずる。） <p><論文></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 美術解剖学会での発表と『美術解剖学雑誌』への論文投稿を予定。 <p><その他></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙飛行士のための機能的で快適な素材開発や服・スリッパなどの機能的なデザインを探る。

＜参考データ＞



宇宙でのファッショナブルライフ CG による地上の美の変容(棚沢順)



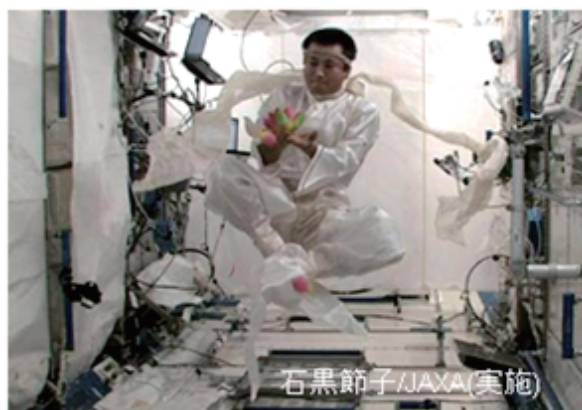
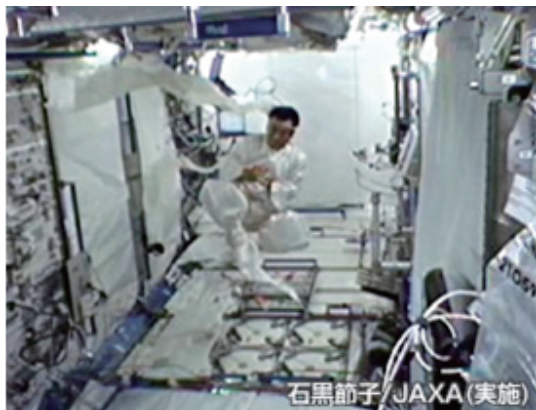
宇宙でのファッショナブルライフ 宇宙飛行士のための服 © NAOKI TAKIZAWA

＜添付 1＞パイロットミッション第 1 期ミッションサマリー(7/10)

飛天プロジェクト	
代表提案者	お茶の水女子大学 石黒節子
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙時代の幕開けにあたり、遥かな時の流れを経て今日まで伝えられて来た「飛天」の美的な原理を踏まえ、舞踊という形で、ISS(天)から地球上の人々の幸せを祈り、人類の祝祭の場とすることを試みる。 ● 「飛天」は、長い時を経て様々に形を変えて日本に伝えられた、「花を降らせ、楽を奏しながら平和を祈り、虚空を飛行する」ものである。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 「きぼう」の中で、メイクを施し、帝釈天のイメージでデザインした衣装に着替えた宇宙飛行士が、飛天の基本姿勢である四つの動き(“High Dive”(飛行)、“Torpedo Kaiten”(魚雷のような飛行)、“Zazen”(座禅)、“Fur Seal Turn”(あしかのような回転))を行い、この様子をハイビジョンカメラで撮影する。
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> ● 搭載安全性: メイク材料(化粧品)の成分に関する源泉データを化粧品メーカーから提出してもらい、安全審査を受審し、承認を得た。 ● 運用安全性(緊急安全化危険要因): 軌道上で宇宙飛行士は、緊急避難のために30秒以内にすべての拘束から脱出することが要求されている。本実験では、帝釈天のイメージでデザインした衣装を着用することから、この要求に適合することが求められた。このため、短時間で脱げるような衣装とし、地上で試験を行い30秒以内に衣装を脱げることを確認した ● リソース制約: 舞台背景(スクリーン)の準備および収納にかかる宇宙飛行士操作時間を短縮するため、フレームをワンタッチ式で展開できる構造とした。また、スクリーンを「Spiral Top」と共用とし、2つの実験を続けて行うことで、スクリーンの準備、収納時間を削減した。
結果	<ul style="list-style-type: none"> ● 実施日: 2009年4月30日17時22分～19時20分(JST) ● 実施の宇宙飛行士: 若田光一(JAXA) ● 無重力環境では、地上の様な垂直状の姿勢よりも、点で示される重心を活かした曲線的な姿勢や移動、回転運動などの形が推奨される。「座禅」で示される三角形の姿勢は、地上に比べて発展可能な形態である等の知見が得られた。具体的な結果は次の通り。 <ul style="list-style-type: none"> ● 「飛行」の動き: 飛天の形から採った上体を反らせた姿勢は、段取りの無い移動の時の自然なかたちであることが観測された。 ● 「座禅」の動き: 空中で座禅姿勢を取って軸を変化させていく過程で、地上では見られない微妙な舞踊空間を創出できた。 ● 「回転」の動き: 体軸を(宇宙船の機体軸に相対的に)固定して行うことは難しく、体軸があらゆる方向に変化してしまうことが分かった。また、地上では良く訓練されたダンサーのみが可能であるのに比べて、無重力環境では、熟練していない人でもあらゆる方向に、あらゆる姿勢で回ることが可能であるということが分かった。 ● 無重力環境では地上のような垂直状の姿勢より、点で示される重心を生かした曲線的な姿勢や移動、回転運動、および二等辺三角形の形が推奨されることが分かった。
	<ul style="list-style-type: none"> ● 自らの提案による宇宙実験を実際に行えたことで、地球規模でものごとを考えるようになり、新たな世界観や自然観を身近に感じとることができた。宇宙に行

<p>提案者の 自己評価</p>	<p>かなくても、地球上でそのイメージを思い浮かべること、芸術とは何か、宇宙から見た人間とはなど、いろいろと感じ取れることを実感した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 芸術家は、その直観で、危険や望ましい方向をいちはやく察知する能力が鋭い。それは時には科学を越えるところがあり、人間の幸せには欠かせない能力といえる。 ● 折角、世界に先んじて ISS で芸術実験をした日本の評価はこれからであり、その意味でやっと出発点にきたといえる。実験の継続には難しい問題も多々あるとはいえ、是非、視点を変えて継続することを期待する。
<p>アウトリーチ (講演・論文・報道)</p>	<p><講演></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2009 年 10 月: 慶應義塾 150 周年公開講座-天からの文(ふみ)を読み解いてみようー「世界天文年に因んで」 ● 2010 年 1 月: 「飛天-ファイナル」シンポジウムおよびダンスパフォーマンスの開催。(新国立劇場小ホール) ● 2010 年 2 月～3 月: 映像展示およびパフォーマンスを実施。(東京都現代美術館) ● 2010 年 5 月: 韓国舞踊史学会にて映像公開。(漢陽大学(韓国)) ● 2011 年 2 月: 政府派遣により「飛天」講演。(ローマ) ● 2012 年 2 月: 文部省特別経費による A-WiL 国際シンポジウム「未来を創造する大学」にて、「飛天」の映像公開と講演。(お茶の女子大学) <p><論文></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 『舞踊学 32 号』「飛天プロジェクト-国際宇宙ステーションでのダンス」(2009 年 12 月) ● Self Portrait Challenge “Defining gravity” Italy (2011 年 6 月) ● Elizabeth Mckenzie ed. MY POSTWAR LIFE Chicago Quarterly Books (2012 年 2 月) ● 2012 年 2 月に開催された A-WiL 国際シンポジウムの「飛天プロジェクト」が ellipseーお茶の水学術事業会会報に掲載。(2012 年 6 月) ● 同文部科学省報告書に掲載。(2012 年 8 月) <p><報道></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2008 年 1 月: 朝日新聞 ● 2009 年 3 月: 読売新聞 ● 2009 年 5 月: 朝日新聞、読売新聞 ● 2009 年 11 月: 日本テレビ ● 2010 年 1 月: テレビ朝日、報道ステーション

＜軌道上での実施の様子＞



「飛行」の動き



「回転」の動き



「座禅」の動き

(写真: 石黒節子/JAXA)

【美術(スクリーン、小道具): 石黒猛、衣装作成: 橋詰加奈、化粧(上田美江子(資生堂))】



ISS019E013315

ISS 内で浮かぶ「飛天」に使った「蓮の花」

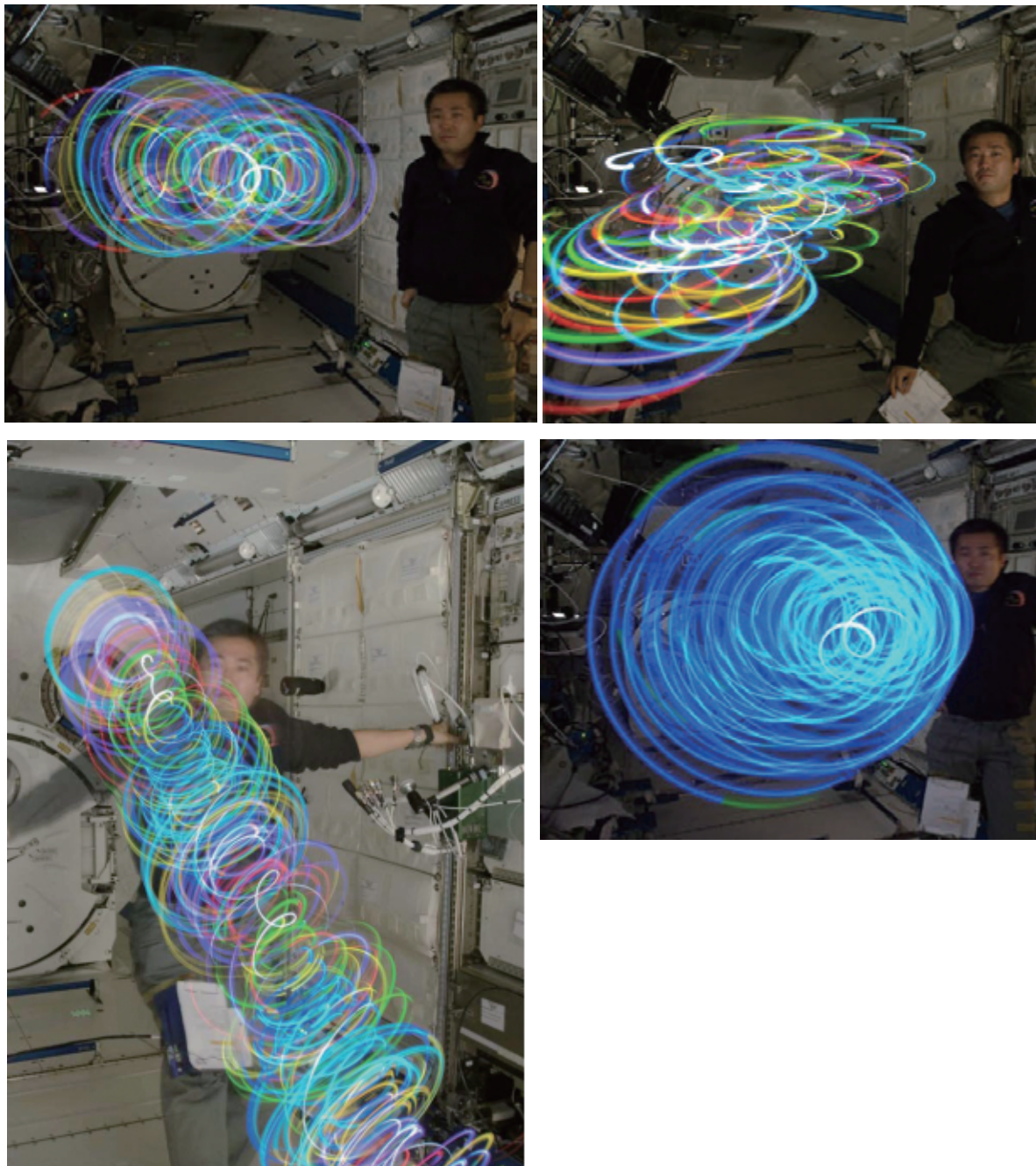
(写真:石黒節子/JAXA)

<添付 1>パイロットミッション第 1 期ミッションサマリー(8/10)

Spiral Top	
代表提案者	筑波大学 逢坂卓郎
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> ● DNAの二重螺旋、指の指紋、巻貝など、地上には様々な(静的)螺旋模様が存在する。同様に、物体の運動にも「螺旋状の回転運動軌跡」を生じさせるものが存在する。この螺旋状の回転運動軌跡を認識し易くする(すなわち、回転運動を単純化する)には、回転運動を受容する重力場が対称であること、ないしは、対称に近いことが不可欠で、微小重力場がこの種の回転運動を実現させる格好の環境場になる。 ● 別の見方をすれば、この種の回転運動を利用して、「微小重力場」という環境場を「可視化」し、直感的な理解に役立てることができる。そして、この「可視化」には、「光」の活用が欠かせない。 ● 本提案では、点滅する多数のLED(発光ダイオード)が付いた4本の脚を持つ傘状のオブジェを制作し、「きぼう」船内の微小重力場の中で、このオブジェに初期回転と初速を与えることで、船内空間に「光の螺旋模様(螺旋の光跡)」を生み出すことを目的とする。微小重力場固有の光アートの試みであると同時に、初の微小重力場の可視化の試みでもある。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 回転体のオブジェは、回転中心軸とそれに取り付けられた(放射状に開いた)4本の腕からなる。腕には多数のLEDランプが設置されており、また、腕の先端に、回転体の質量特性調整用「重り」が取り付けられるようになっている。 ● このオブジェに、回転中心軸回りの初期回転と、同時に、回転軸方向の初速を、それぞれ適当に与え、暗くした「きぼう」船内で、LEDランプの光跡を辿る。(この状況をビデオ撮影する。) ● 上記の操作を、「重り」・「初期回転」・「初速」の組み合わせを変えることで、「きぼう」内に多様な螺旋状の回転運動軌跡を生成させる。
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> ● 回転体オブジェは提案者が制作 ● 搭載安全性: 乾電池の安全性試験として、減圧／再加圧試験を行い、液漏れの無いこと、性能に問題の無いことを確認した。また、本装置から他の機器の機能不全を誘発するような電磁的放射のないことを確認するため、電磁適合試験を行い、問題の無いことを確認した。 ● 運用安全性: 「きぼう」船内で宇宙飛行士がSpiral Topを手放すため、壁面への衝突を防ぐ目的でスクリーンを使用した。 ● リソース制約: 壁面衝突防止用のスクリーンは、打上重量の削減の目的で、「飛天プロジェクト」と共用とした。さらに、実験準備作業時間の短縮を図るため、「飛天プロジェクト」と「Spiral Top」を続けて実施する実験計画とした。
結果	<ul style="list-style-type: none"> ● 実施日: 2009年4月30日19時20分～20時58分(JST) ● 実施の宇宙飛行士: 若田光一(JAXA) ● 「重り」の個数と位置を変える事により、オブジェに、様々な回転運動軌跡を生成させることが出来た。 ● 「特定の条件を満たす重りの組み合わせ」に対応して、オブジェの回転軸が180度反転する運動(二重周期の回転運動のごときもの)が観察された。 ● 光の残像は運動状況をトレースしたドローイングであり、色彩や点滅の変化により3次元的な光の線描絵画が創出できた。(微小重力場での初の「光アート」)

提案者の自己評価	<p>「提案者自己評価」としての詳細な意見提示があったので、これを「別紙」として記録に留めることとする。</p> <p>＜別紙＞逢坂卓郎氏の「提案者の自己評価」を参照。（＜添付 1＞パイロットミッション第 1 期ミッションサマリー（4/10）別紙参照）</p>
アウトリーチ（論文・講演）	<p>＜論文＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 逢坂卓郎「無重力環境に於ける芸術の可能性」、環境芸術学会誌 No09、pp57-64、2010 ● 逢坂卓郎「ISS-JEM“きぼう”の人文社会科学利用パイロットミッションに於ける芸術実験〈墨流し水球絵画〉と〈Spiral Top〉」、日本マイクログラビティー応用学会誌 Vol.27, No.2, pp77-85, 2010 ● 逢坂卓郎 博士論文「光を基盤とするコスモロジーと宇宙芸術」筑波大学 2012 <p>＜講演＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2011 年 9 月：メディアアートの祭典「アルス・エレクトロニカ」（オーストリア・リンツ）で映像と作品の展示およびレクチャーを実施。 ● 2011 年 10 月：『第 62 回 IAC 国際宇宙会議』（ケープタウン）“Art Experiment by the Water and Light on the ISS-JEM ‘KIBO’” ● 2012 年 10 月：六本木アートカレッジで講演。 ● 2014 年 8 月：静岡市クリエイター支援センターで講演。

＜軌道上での実施の様子＞



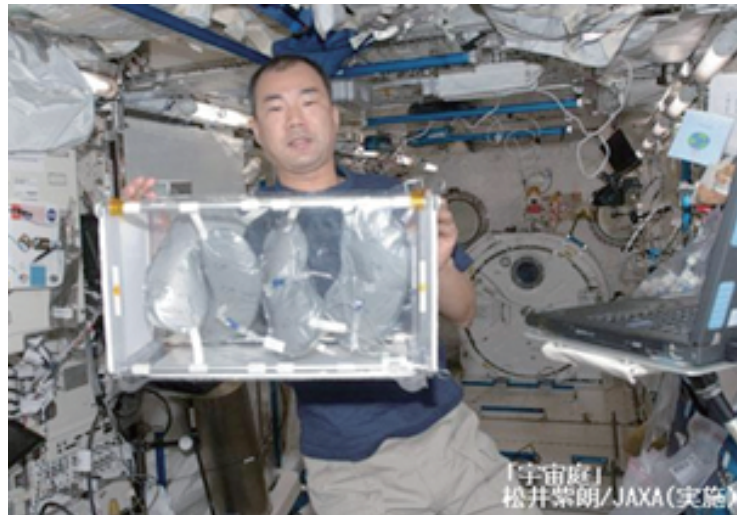
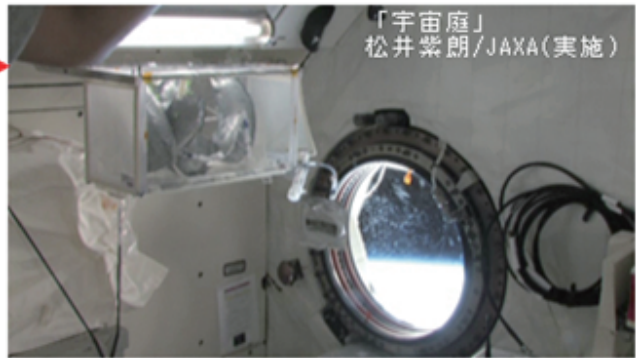
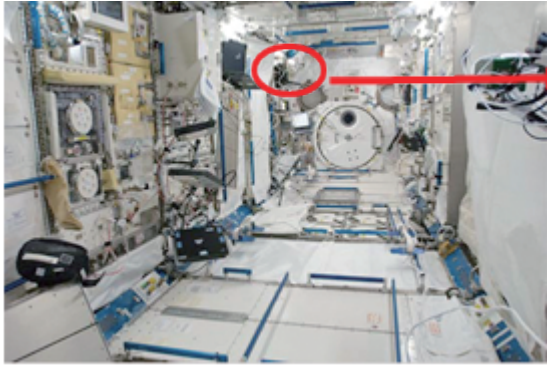
(写真:逢坂卓郎/JAXA)

＜添付 1＞パイロットミッション第 1 期ミッションサマリー(9/10)

宇宙庭	
代表提案者	京都市立芸術大学 松井紫郎
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> ● 「庭を持たない文化はない」と言われるほど、人類の歴史の中で「庭」は普遍的な存在になっていて、人間と自然とのインターフェースとして機能してきた。日本でも平安時代の昔から、招いた客に視界の変化を体験してもらい、また楽しんでもらうために、造庭(造園)に精魂が注がれてきた。 ● 本提案は、「きぼう」に「宇宙庭」を作庭して船内空間に「自然」が息づく場を創り出し、この観賞を通して、「宇宙庭」と地上の庭との比較を行い、「人類と自然の関係」や「地球のかけがえのなさ」を浮き彫りにすることを目指した。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙飛行士が、種子を入れた4つの栽培キットに10日に1回程度給水し2ヵ月間栽培する。 ● 植物が成長した4つの栽培キットをつなげて庭に見立て(作庭)、その様子をハイビジョンカメラで撮影する。 ● 作庭時に、文化的背景の異なる宇宙飛行士が、「自然」の考え方や「庭」の文化の違いについて議論する。
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> ● 栽培キットは提案者が制作。 ● 搭載安全性: 「きぼう」に搭載する植物の種子および肥料の危険性レベルについて、NASA 安全審査を受審、危険要因としないことを確認したが、長期の軌道上運用になることから、念のために、栽培キットを1重封入とした。 ● 実験計画: 植物の生育には「通気性」と「照度」が必要になることから、栽培キットの外表面は、水分は透過するがゴミ等は通さない「膜構造」とした。さらに、植物の育成に必要な照度を確保するために、「きぼう」の天井の蛍光灯の直下に設置する計画とした。
結果	<ul style="list-style-type: none"> ● 実施日：2009年12月29日から2010年3月15日 ● 宇宙庭観賞会：3月9日2時40分～3時(JST) ● 観賞会に参加した宇宙飛行士：Timothy Creamer(ティモシー・クリーマー)(NASA)、野口聡一(JAXA)、Jeffrey Williams(ジェフリー・ウィリアムズ)(NASA) ● 「きぼう」に設置した種子の入った4つの栽培キットに宇宙飛行士が10日に1回程度給水を行い、約2ヶ月間の植物の栽培を行った。その後、3人の宇宙飛行士が参加する観賞会を実施した。 ● 主力と考えていた野生種のオニタビラコが発芽せず、当初想定していた「植物の葉が栽培キット表面に張り付く状況」が実現できなかったが、予定行事は概ね実現できた。(但し、ホストがゲストのために趣向を凝らしながら宇宙での作法について語り、宇宙と地球の自然観の相違について地上の人々に語りかける試みなどが実現できなかった。)

<p>提案者の 自己評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> 近代以降、個人あるいは個性の自立した表現が芸術とされてきた。これに対して、現代の私たちは、人間をとり囲む自然環境や日常、社会との関係性の中から表現の可能性を模索している。今、人間にとっての芸術の役割や意味について、改めて検証が必要な時期にいる。 このようなタイミングで、古来より各民族がそれぞれの文化的背景や自然条件にあわせて、様々な形態で作り続けてきた普遍的な文化的営為の一つである「庭」をモチーフとする表現を、ISS「きぼう」の閉鎖空間に於いて実施できたことは、現代の地球上に暮らす我々一人ひとりにとって本質的な問題でありながらも、これまで芸術領域で扱われてこなかった課題、すなわち、人間と環境・自然・宇宙などの問題と関わり、新しい芸術と人間との関わりや役割を示す良い機会となった。 宇宙環境における「浮遊する庭」を考えるには、植物や培地のあり方を考えるだけでなく、人間の身体や意識との関係、三次元的形状など、これまでにない観点から「庭」という存在を捉え直し、その概念や形態を根本的に再定義する必要が生じてくる。たとえば、地球上の庭を地球外から眺めてみるとしよう。その形態や機能、そこに象徴される自然と文化の関係のあり方は種々多様であるが、共通しているのは、「人工的に限定かつ造形され、人間の働きかけを通して秩序化される自然」であること、そして「地面の形状に沿い水平方向に広がっている」ということである。後者は地球上における重力というアブリオリな条件に規定されたものと理解できる。このように、地上の諸条件に規定された「庭」の概念と形態を、宇宙では全く新たな角度から見直すこととなり、そこからは、重力があることを自明とする地球上の自然観（の特異性）が浮き彫りになる。「浮遊する庭」という宇宙庭の特徴の一つ、庭の形状とその経験という視点からの検証である。 「新たな環境：宇宙」での作庭を巡るこの研究と実践は、芸術と人間との関係を見つめなおすこと、これまで人類が続けてきた文化的営為に対する畏敬、そもそも「人類にとって自然とは何か」という根源的な問いかけとなっていることが理解できるはずである。文化・人文社会科学領域の目標に向けた、地上とは異なった環境を基盤とするアプローチであった。
<p>アウトリーチ (展覧会・講演)</p>	<p><展覧会></p> <ul style="list-style-type: none"> 2010年5月：個展「Hundreds of Gardens」(@アートコートギャラリー(大阪)にて展示。 2010年6月：展覧会「生存のエシックス」展@京都国立近代美術館(京都)にて観賞会の状景を放映、研究紹介、アーカイブ展示。 <p><講演></p> <ul style="list-style-type: none"> 2013年10月：多摩六都科学館で講演。 2014年8月：札幌宮の森美術館および旭川市科学館プラネタリウムで講演。

＜軌道上での実施の様子＞



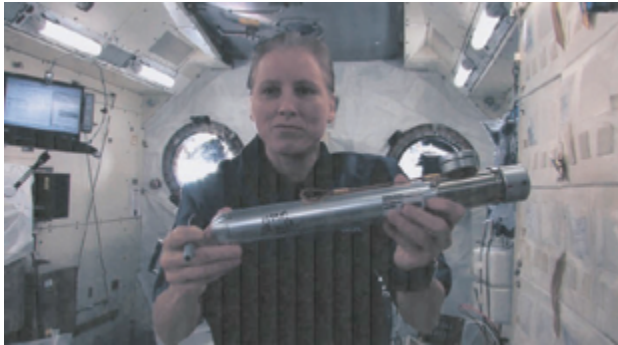
(写真: 松井紫朗/JAXA)

<添付 1>パイロットミッション第 1 期ミッションサマリー(10/10)

手に入る宇宙 ～message in a bottle～	
代表提案者	京都市立芸術大学 松井紫郎
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> ● 本テーマは、地上に暮らす我々には知ることが難しい“宇宙空間”を、宇宙飛行士が実際に宇宙に出てガラスのボトルに詰め込み、地上に持ち帰ることから始まる。 ● 地球を見下ろしながらISSで船外活動を行う宇宙飛行士が、ISSの外の宇宙(真空)をガラスボトルに詰め込んで地球に持ち帰ることで、宇宙体験ができない地上の人々と宇宙(宇宙飛行士)との間に、コミュニケーションの新しいインターフェースを創り出すことを試みるもの。 ● 地上に持ち帰った“宇宙”が詰まったガラスボトルを人々が実際に手に入れることで、「現在も行われている宇宙飛行士の活動」「人類と宇宙との関わり」「宇宙に浮かぶかけがえのない地球」などのイメージが想起されることを目指した。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 気密のガラスボトルを打上げ、宇宙飛行士の船外活動のタイミングを利用してガラスボトルに宇宙(真空)を取り込んで回収する。 ● これらの作業について、軌道上での準備段階から船外活動までの映像を取得する。 ● 地上に回収後、ガラスボトルを映像とともに公共の場で展示する。
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> ● テーマの実現可能性の検討： テーマの実現方法、真空容器の材料・形状、到達真空度の検討を関連企業に委託して実施し、テーマ実現の目処を得た後、具体的な実験計画(真空容器作製を含む)・実験準備を進めた。(提案者との共同作業として。) ● 船外活動の搭載安全性： 船外活動で使用する器具の搭載安全性に関しては、船内実験室に搭載する場合に比べて特別な要求は無い。ただし、テザー(脱落防止用紐)や大きな温度差に対応できることが要求され、これらを考慮した構造とした。
結果	<ul style="list-style-type: none"> ● 2011 年 3 月、船外活動で宇宙をガラスボトルに取り込んだが、回収後、ガラスボトルが破損していることが判明。そのため 2013 年 1 月に再実施した。 ● <u>1 回目</u>： 実施日：2011 年 3 月 11 日:6 時 43 分から約 15 分間(JST)(船外活動) 実施の宇宙飛行士：Stephen Bowen(スティーブ・ボーエン)(NASA)及び Benjamin Drew, JR.(ベンジャミン・ドルー Jr)(NASA) ● <u>第 2 回</u>： 実施日：2012 年 10 月 4 日(JST)(宇宙空間への曝露) 実施の宇宙飛行士：星出 彰彦(JAXA) 実施日：2013 年 1 月 25 日(JST)(船内へ回収) 実施の宇宙飛行士：Thomas Marshburn(トーマス・マーシュバーン)(NASA)
提案者の自己評価	<ul style="list-style-type: none"> ● ボトルを手に入るという経験に即して言えば、ボトル自体は、透明なガラスのシリンダーで、美的なものとして鑑賞されるような特別な形状を有しているわけではなく、また、中に含まれているものも、甲子園の土や、どこかの空気をつめた缶詰のように、中身が特定できる確かな物質ではない。一人ひとりの観念(心)の中に存在している「宇宙」を手に取り、見つめることによって実感し、その経験を通して、一人ひとりの「宇宙」が目の前に実体化してくることを期待している。 ● 今後展開する地上ミッションでは、できるだけたくさんの人々に一人ずつ時間をかけてこのガラスシリンダーに取り込まれた「宇宙」を手にしてもらい、そしてそこ

	<p>で感じたこと、考えたことを書きとめてもらおう。それらは、アーカイブとして、Web上の「手を取る宇宙」のホームページ、http://www.m-in-a-bottle.org/に蓄積され、未来の人類に向けたメッセージとして伝えられていくことになる。このような思いが綴られ、蓄積されていくアーカイブは、人類に貢献する宇宙飛行士、宇宙とそこで活動する宇宙飛行士に思いをはせる地上人類、未来にこれを経験する人類、様々な空間と時間に存在する人類を結びつけるユニークなコミュニケーションインターフェースになるはずである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 古来より人類は「宇宙」を前に、生命や人類の存在、自身の居場所に関わる時間や空間に思いを馳せる。それは、たとえば、速度や重力、真空度というスケールで宇宙が語られるような現代においても変わらない。ガラスシリンダーの中に切り取られ、地球に持ち帰られた「宇宙」、それを手にし、見つめる経験は、身近なところで起こる自然現象や天体の動きと自己を関連付け、宇宙との身体的対話を図った古代の人類の所作とも連なる。「新たな環境：宇宙」、「地球」の外で行われている人類の活動と、その証を「手を取る」という所作をあわせることで、古来から人類が抱いてきた「宇宙」に関わるイメージや、未来の地球人に向けた思いを喚起する。
アウトリーチ	<p>【講演】(地上ミッション実施)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2013 年 10 月：多摩六都科学館で講演。 ● 2014 年 8 月：札幌宮の森美術館および旭川市科学館プラネタリウムで講演・地上ミッション。 ● 2014 年 10 月：奈良東大寺仏殿にて地上ミッション。 ● 2015 年 3 月：札幌開成高校にて講演・地上ミッション、モエレ公園にて地上ミッション。

<軌道上での実施の様子> (第 1 回目)



ボトルを手にして船内で実験の内容を説明
(Shannon Walker 宇宙飛行士)



船外活動 (Benjamin Alvin Drew, JR. 宇宙飛行士)

<軌道上での実施の様子> (第 2 回目)



親アーム先端取付型実験プラットフォーム(MPEP: Multi-Purpose Experiment Platform)に取り付けられて宇宙空間に運ばれ、ガラスボトルへの“宇宙の取り込み”を行った。

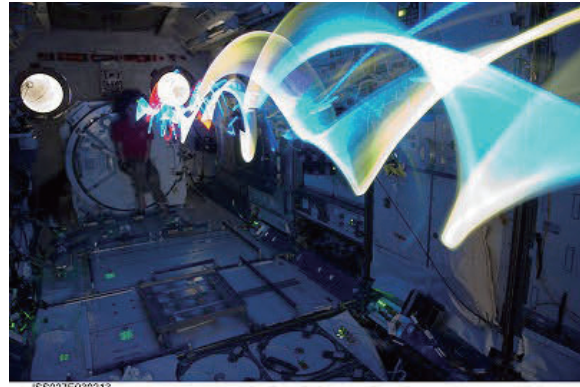
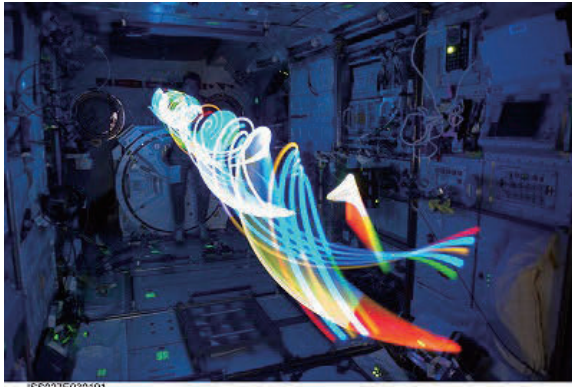
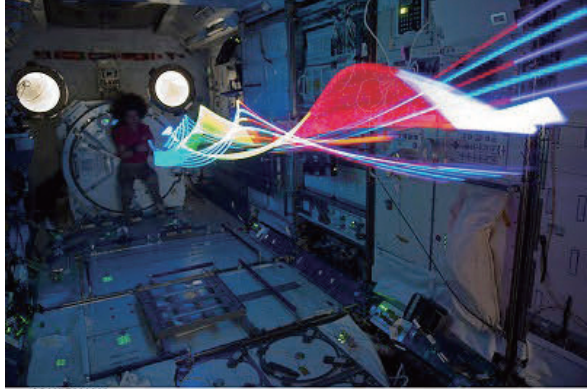
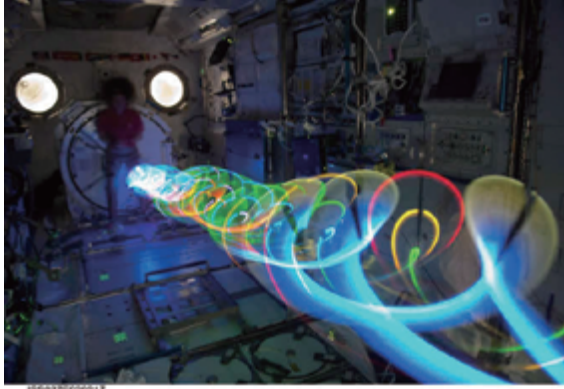
(写真: 松井紫朗/JAXA)

＜添付 2＞パイロットミッション第 2 期ミッションサマリー(1/8)

Spiral Top- II オーロラオーバル	
代表提案者	筑波大学 逢坂卓郎
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> 20世紀初めに提唱された「点と線と面」で成り立つ近代芸術の造形原理を考え、また、「重力からの解放」に未来の可能性を模索していた多くの造形作家の思いの具現化を試みた。 本提案では、地上では観察が難しい「重力の無い世界」ならではの剛体運動(回転と並進)の時間的变化の有様を可視化することにより、新しい「美」の創出と、オーロラという地球の営みを想起させる「ライトアート」の制作を目指した。 「曲線から曲面」への展開、「曲線と曲面」との組み合わせ、これらによる光の立体的な作品を期待するとともに、想像を超えた動きが醸し出す、新未来派とも言える「キネティックアート」の創出を試みる。
概要	<ul style="list-style-type: none"> Spiral Top(第 1 期テーマ)で用いたオブジェを改良、4 本のアームのうち 2 本には点光源を、残りの 2 本には線光源を設置。各アームの先端とシャフトヘッドの両端に、着脱できる可動型ウェイトを装着した。(回転運動を複雑化する狙いから。) 質量中心が回転軸からずれているオブジェ(回転体:独楽)の螺旋運動を伴う複雑な回転運動で、オブジェのアームなどに設置された光源(点光源、線光源)の軌跡が創り出す「光の彫刻」を制作する。LED の点滅と、線状発光体を取り付けたオブジェが、空間に光螺旋の軌跡を刻む。 特に、線状発光体によって空間に光の帯(曲面)を「オーロラ状」に出現させ、点光源が生み出す曲線状の光跡と重ね合わせた光造形の世界を実現させる。(今後のさらなる発展としては、点光源の点滅プログラムを高速化することで、多様な光パターンの創成も期待できる。)
宇宙実験に 向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> 運用安全性: 「きぼう」船内で宇宙飛行士がオブジェを初速(並進)・初期回転を印加して放つため、壁面への衝突を防ぐ目的でスクリーンを使用する。なお、スクリーンは「Spiral Top」で用いたものを再利用した。 搭載安全性: 乾電池(市販の単三乾電池)の安全性と電磁適合性については、「Spiral Top」と同等という評価であったため、電池安全性試験と電磁適合性試験は実施せず。
結果	<ul style="list-style-type: none"> 実施日: 2011 年 5 月 12 日 19 時 44 分～22 時 10 分(JST) 実施の宇宙飛行士: Catherine Coleman(キャサリン・コールマン)(NASA) 「きぼう」の中で LED による点光源と光ファイバーによる線光源をアームに持つオブジェに、無重力環境で初速(並進)と初期回転を与えて放つことにより、曲線と曲面からなるオーロラ状の光跡を空間に創り出し、その様子を撮影した。LED の点光源は光の曲線に、光ファイバーによる線光源は光の帯(曲面)になり、ダイナミックでスケールの大きな光の絵画を描くことができた。 得られた光跡: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 回転による光跡は、点と線の 2 種類の光源と、その点滅プログラムによって、円錐状曲面にカラフルな光の帯と曲線が浮き上がった。 ✓ 殆ど初期回転を与えず、もっぱら初期並進を与えた場合には、オーロラ状の光の帯が現れた。 ✓ ひねりを加えた投擲(とうてき)により、光の線と帯によるスパイラル状の光跡が現れた。その様子は糸と布による織物のようであった。 ✓ ドライビング・デバイスで初期回転と初期並進を与えた場合には、手動による

	<p>初期運動の印加と比べて、明らかに回転・並進の速度がいずれも早かった。そのため、映像に残された光跡は、空間に白く輝く円筒状となった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本実験の目的の一つは、重力の呪縛から解放されようと、様々な試みを繰り返してきた近代彫刻への実験的提案であり、写真に記録された光跡は、いずれも光の曲線と光の曲面による多様な構成(模様)であった。また、ドライビング・デバイスによる高速回転と並進から得られた光る円筒の写真は、その存在感の強さから、光が物質であると意識できるような予想外の印象を与えた。
提案者の自己評価	<p><別紙参照> 「提案者自己評価」としての詳細な意見提示があったので、これを「別紙」として記録に留めることとする。</p> <p><別紙>逢坂卓郎氏の「提案者の自己評価」を参照。(＜添付 1＞パイロットミッション第 1 期ミッションサマリー(4/10)別紙参照)</p>
アウトリーチ (展覧会・講演)	<p><展覧会></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2011 年 9 月:ARS ELECTRONICA 筑波大学キャンパス展『Seriously Playful/Playfully Serious』(リンツ) ● 2012 年 12 月～2013 年 1 月:逢坂卓郎退官記念展“Fullness of Emptiness”(筑波大学・大学会館アートギャラリー、芸術学系棟ギャラリー) <p><講演></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2011 年 5 月:『電子情報通信学会』“SPACE ART”(筑波大学) ● 2011 年 7 月:『可視化情報学会』“SPACE ART-無重力環境における力学の Visualization”(日本電子工学院) ● 2011 年 10 月:『第 62 回 IAC 国際宇宙会議』(ケープタウン)“Art Experiment by the Water and Light on the ISS-JEM ‘KIBO’” ● 2011 年 12 月:『Trans Medialle』(スウェーデン リンネウス大学)“My Work and the Art Experiment at International Space Station” ● 2012 年 10 月:六本木アートカレッジで講演。 ● 2014 年 6 月:ミッション[宇宙×芸術]ーコスモロジーを超えて、東京都現代美術館(東京) ● 2014 年 8 月:静岡市クリエイター支援センターで講演。

＜軌道上での実施の様子＞



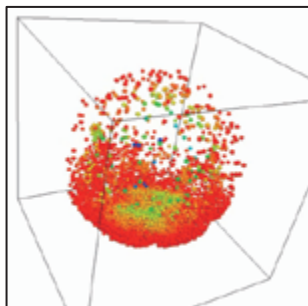
(写真: 逢坂卓郎/JAXA)

<添付 2>パイロットミッション第 2 期ミッションサマリー (2/8)

宇宙で抹茶を点てる	
代表提案者	東京大学 河口洋一郎
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本の代表的な伝統文化の一つに「お茶」がある。 ● 本提案は、「重力の無い世界」で抹茶を点てるとどうなるのか、抹茶気泡および飛沫のダイナミクスを調べるという科学面からの関心と、先端科学技術の見本のようなISS「きぼう」の中で抹茶を点てるという試みを行うことで、「重力の無い世界」で抹茶を点てる手法を編み出し、宇宙における日本の伝統文化の普及や精神性の啓発を目指すものである。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 軌道上で抹茶を点て、次の情報(データ)を取得する。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 無重力環境での泡の挙動の映像 ✓ 宇宙空間ならではの抹茶を点てる一連の作法の変容の映像 ● 取得した映像データの地上回収後に、推定モデルによる CG シミュレーションとの比較検討に用いる。 ● CG 映像は、地上でのパフォーマンスに利用する。
宇宙実験に 向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> ● 航空機実験の実施： <ul style="list-style-type: none"> ✓ 目的： 抹茶容器の無重力状態における操作性の確認と抹茶泡の挙動観察を行ない、抹茶容器の設計および宇宙実験計画へ反映する。 ✓ 結果： 抹茶容器および茶筌は現在の構造で、抹茶の挙動を観測できることが確認できた。実験の結果、①抹茶の漏えい防止の観点から、茶筌は抹茶容器に入れたままとし、茶筌と抹茶容器をシールする構造とする、②抹茶液量については、微小重力では容器内面に抹茶がへばりつくので、多めの 500cc とし、これらを実験計画書に反映した。
結果	<ul style="list-style-type: none"> ● 実施日： 2011 年 9 月 21 日 18 時 36 分～23 時 23 分 (JST) ● 実施の宇宙飛行士： 古川 聡 (JAXA) ● 「きぼう」の中で、宇宙飛行士が抹茶を点てる一連の行動を撮影した。(液体が飛散しないように工夫された専用の容器に、カプセル入りの抹茶と水を入れ、専用の茶筌を使い、また、抹茶を点てる際に、お茶会用に作られた衣装を羽織ることで、「きぼう」の中に「雅な雰囲気」を醸し出す空間を作り出し、その一連の行動が撮影された。) ● 水が粘性を持ったかのように容器壁面に纏わりつき、その内部に大小の泡が消失することなく存在する様子が撮影された。抹茶を点てる際に生成された泡は、金属的な非常に硬い印象を与えるもので、球面的レンズ効果を持ち、茶筌でかき混ぜても弾けず、攪拌をやめると動きが止まるという、予想とは違う運動状態を示した。 ● 日本ならではの「茶の湯文化」と、「茶の湯が醸し出す雰囲気」を宇宙から発信できた。
提案者の 自己評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙実験の機会は晴天の霹靂で、自分が月や火星に行ったような気持ちを持つきっかけになり、今後の研究の方向性にいい影響を及ぼした。 ● 地上で今まで持ってきた「日本の伝統的なもの」を、宇宙時代にどう進化させねばならないかを見きわめ、雅でゆとりのある日本の伝統文化に根ざした試みを、これからの宇宙時代に如何に応用するか、という気持ちが醸成された。 ● 宇宙で撮影した映像に基づいて抹茶の CG 画像を作成し、ドームの中でそれを投影し、その中で抹茶を点てることにより、地上で宇宙に行ったような体験ができるという実感を持てた。

<p>アウトリーチ (論文・講演・報道)</p>	<p>< 論文 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Y. Kawaguchi, The observation of Japanese powdered green tea ceremony in zero gravity -as the social and cultural experiment at International Space Station, in Proc. of ASIAGRAPH in Tokyo 2011, Miraikan, Odaiba, Tokyo, Japan, October 20th-22nd, 2011. ● Hiroki Sato and Yoichiro Kawaguchi, The Motion of Fluid in Zero Gravity, in Proc. of ADADA in Taipei 2012, Asia University, Taipei, Taiwan, December 6th-7th, 2012. <p>< 講演 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2011 年 10 月:「宇宙抹茶実験」、DIGITAL CONTENTS EXPO 2011 (東京お台場未来館) ● 2011 年 11 月:CREST 研究成果発表「超高精細映像と生命的立体造形が反応する新伝統芸能空間の創出技術」、第 5 回領域シンポジウム(東京秋葉原アキバホール) ● 2011 年 11 月:“Asia ⇄ Space”(From Asia to Space, and From Space to Asia)、南台湾国際動態藝術大展(台北) ● 2012 年 1 月:河口洋一郎、米林雄一(彫刻家、東京藝術大学名誉教授)、対談「宇宙造形の未来」、情報文化学会／芸術情報研究会・日本映像学会デジタルメディア研究会(報告会)(東京大学本郷キャンパス工学部) ● 2012 年 2 月:デジタルコンテンツクリエーションシンポジウム「生命造形の宇宙へ」、情報処理学会放送コンピューティング(BCC)研究グループ(秋葉原デジタルハリウッド大学院秋葉原メインキャンパス) ● 2012 年 3 月:河口洋一郎、木村重信(染・清流館館長)、原久子(大阪電気通信大学総合情報学部教授)、鼎談「河口洋一郎の宇宙 サイエンス or アート」(京都染・清流館) ● 2012 年 3 月:河口洋一郎、和田秀樹氏(評論家、精神科医)、須藤修氏(社会情報学、東京大学教授)、鼎談「アジアの文化知」、ASIAGRAPH 2012 Forum in Tokyo, VR 学会(東京大学本郷キャンパス工学部) ● 2012 年 3 月:“Wisdom of Asia”(インド) ● 2012 年 4 月:“Asia ⇄ Space”(珠海、中国) ● 2012 年 6 月:“CG と進化生命の宇宙”、第八回中国長春国際アニメマンガゲームフェア(吉林省、中国) ● 2012 年 6 月:「生命造形の宇宙へ」(女子美術大学) ● 2012 年 8 月:「宇宙造形の未来」、種子島宇宙芸術祭推進協議会「宇宙芸術ビッグトークイベント」(種子島旧町立図書館) ● 2012 年 8 月:“The world of Yoichiro Kawaguchi”(ハワイ大学、ヒロ) ● 2012 年 10 月:六本木アートカレッジ ● 2012 年 11 月:「生命造形の宇宙へ」、京都賞(京都) ● 2012 年 12 月:Hiroki Sato and Yoichiro Kawaguchi, The Motion of Fluid in Zero Gravity, ADADA in Taipei 2012(アジア大学、台北) <p>< 展示発表 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2014 年 6 月-8 月:「ミッション[宇宙×芸術] —コスモロジーを超えて」展、宇宙抹茶実験の映像および実験器具の展示(東京都現代美術館) <p>< 報道 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2011 年 11 月:宇宙抹茶実験の紹介、KKB 鹿児島放送「ぶらナビ+」 ● 2012 年 1 月:南日本新聞一面見開き「さあ行こう未来宇宙へ-河口洋一郎・立体造形バイオマシーン-」 ● 2012 年 3 月:TV 東京「宇宙ニュース-宇宙抹茶実験紹介-」
------------------------------	---

<宇宙抹茶のための CG シミュレーション>

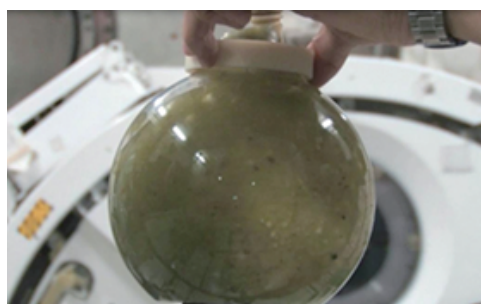


(左右とも) 微重力・無重力下における流体の挙動のリアルタイム CG シミュレーション。
流体の計算には粒子法 (SPH 法) を使い、GPU 演算を利用して高速化を試みた。

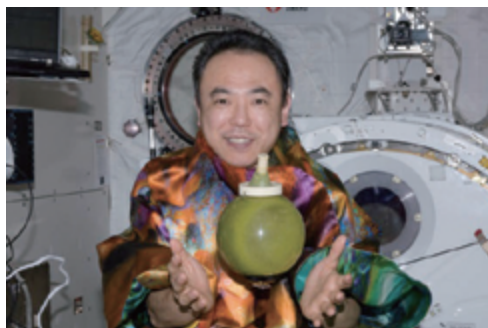
<軌道上実施の様子>



水はねっとりと容器壁面にまとわりつき、泡は、容器壁面にまとわりついた。大きな泡も小さな泡も同時に存在し、消えることなくそのまま残り続けた。

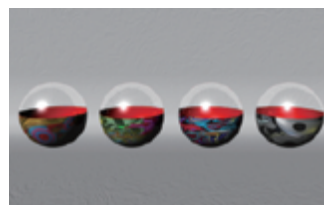


泡は球面的レンズ効果を見せ、掻き回しても弾けずに、攪拌をやめるとその動きもびたりと止まった。



(左右とも) 古川宇宙飛行士による実験の様子

<宇宙抹茶を点てる為の、伝統様式の宇宙への導入>



(左) CG 着物と、CG 着物を着用した古川宇宙飛行士

(上) 宇宙抹茶用 密閉型茶碗のアイデア

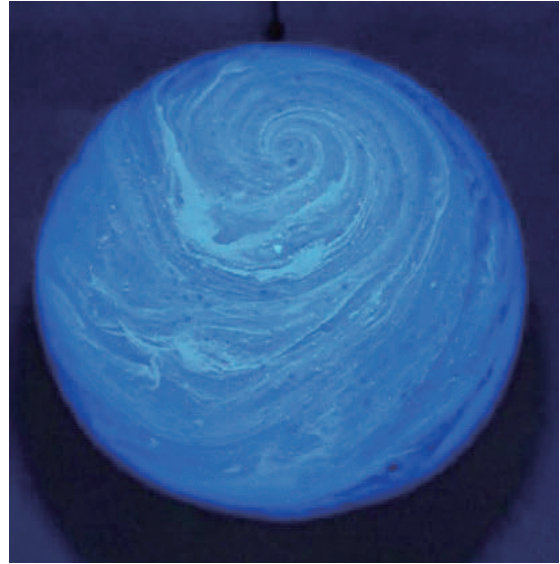
(写真: 河口洋一郎/JAXA)

＜添付 2＞パイロットミッション第 2 期ミッションサマリー (3/8)

発光する墨流し水球絵画・Ⅱ “生命、光、海”	
代表提案者	筑波大学 逢坂卓郎
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> ● 地球40億年の歴史の過程で、生命は水中から陸上に上がり、ついには地球から飛び出して宇宙に向かっている。本提案では、「生命の進化の過程」を、地球生命誕生の根源である海水と自然界にある発光物質を用いて、古くから国境を越えて親しまれてきた墨流しの技法を用いて表現することを試みる。これにより、生命と水の惑星「地球」の神秘性と美を表像化することを目指す。 ● 「墨流し水球絵画」(第1期テーマ)の経験から、現象を確実・明快に抽出するために材料を厳選し、「光」・「水」・「生命」をテーマにして、作品の制作に取り組む。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 海水を模擬した水球(生命と水の惑星地球をテーマとした2種類の水球)を用いて、古くから親しまれてきた Marbling(墨流し技法)を用いて次の3回の実験を行う。 ● <u>実験 1</u>: 直径約 12cm の水球(生理食塩水)を作り、室内を暗くして、乾燥「海ほたる」の粉末を注入し、生命が発光する海水球を制作する。 ● <u>実験 2</u>: 実験 1 の水球に青色の蛍光塗料を加えて攪拌し、これに紫外線を当てて「発光する墨流し水球絵画」を制作する。 ● <u>実験 3</u>: 新たな水球を制作し、これに紫外線を当てながら、光の三原色(赤・緑・青)の蛍光塗料を加えて、色彩豊かな「発光する水球絵画」を制作する。
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> ● 水の使用: 「きぼう」船内で水を使用することから、水の飛散を防ぐために、機材の軌道上への輸送用容器を利用し、仮の実験空間を作成し実験を行うこととした。さらに、万が一に備えて、水を吸収するための紙おむつも用意した。(「水の球を用いた造形実験」および「墨流し水球絵画」と同じ。) ● 搭載安全性、運用安全性: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 「海ほたる」の粉末は、粉末が飛散して宇宙飛行士の目に入るという危険要因を取り除くために、二重の封入が要求された。このため「海ほたる」粉末を容器に入れ、さらにその容器を真空パックに封入する構造とした。二重封入からの漏洩が無いことを確認するために減圧試験を行った。また、宇宙実験時に二重封入の要求が満足されないことになるために、宇宙実験時に宇宙飛行士は透明の紫外線ゴーグルを着用することとした。 ✓ この実験で使用する紫外線ライトの照射レベルは低く安全上は特に問題ないが、念のため「紫外線ライトを直接見る光学機器としては使用しないこと」という注意書きを紫外線ライトに貼付した。 ✓ 紫外線ライトに使用する乾電池(市販の単四乾電池)の安全性試験として、減圧／再加圧試験を行い、液漏れの無いこと、性能に問題の無いことを確認した。 ● 実験計画: 水球を固化して地上に回収するための検討を行った。アクリル剤、UV 硬化樹脂、熱可逆性ハイドロゲルなど、何種類かの固化剤を調べたが、いずれも固化時間、温度依存性、発熱などが課題となり、固化を断念した。

結果	<ul style="list-style-type: none"> ● 実施日：2011年9月30日18時～20時30分(JST) ● 実施の宇宙飛行士：古川 聡(JAXA) ● 実験は、「きぼう」で2回に亘って実施された。「1回目(実験1、2)」は、海を想定して塩水の水球を作り、これに発光生物「海ホタル」の粉末と青色の蛍光インクを注入して攪拌した。「2回目(実験3)」は、水球に光の三原色である赤・緑・青の蛍光インクを注入して攪拌した。どちらの場合も、通常の照明は消して紫外線ライト(LEDブラックライト)を点灯した。 ● 「1回目」の実験では、LEDブラックライトを点灯した途端に、宇宙のどこかに存在している惑星を彷彿とさせる青い縞模様の光を放つ水球が現れた。「2回目」は、水球の裏側の蛍光インクの模様まで見える水球が出来上がった。「1回目」は青い縞模様が攪拌による水の動きに従って動く様子を、「2回目」は蛍光インク自体が自発光するものであったために、攪拌されることで白い輝きを増していく水球の様子を撮影することに成功した。 ● 実験の特記事項： <ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>実験 1</u>：水流の中に青く光る無数の点が水流の中に広がっていく様子は生命の種が海水中に発光しながら広がっていくような印象であった。 ✓ <u>実験 2</u>：紫外線を照射して現れた模様は、まるで木星表面のような縞模様の渦を伴ってゆっくりと回転しており、幻想的であった。 ✓ <u>実験 3</u>：蛍光塗料を加えていくと、塗料は幾筋にも分かれ、水球の裏側では、レンズ効果による歪んだ映像となり、それが手前の水面の塗料と重なった多重模様を生み、三原色の混色により多様な色彩となり、加法混合により球体が白く輝きだした。ハッブル宇宙望遠鏡が捕らえたオリオン大星雲の写真のようにガス星雲の中から誕生する星々を彷彿とさせるものであった。
提案者の自己評価	<p><別紙参照></p> <p>「提案者自己評価」としての詳細な意見提示があったので、これを「別紙」として記録に留めることとする。</p> <p><別紙>逢坂卓郎氏の「提案者の自己評価」を参照。(＜添付 1＞パイロットミッション第1期ミッションサマリー(4/10)別紙参照)</p>
アウトリーチ (展覧会・講演)	<p><展覧会></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2011年9月：ARS ELECTRONICA 筑波大学キャンパス展『Seriously Playful/Playfully Serious』(リンツ) ● 2012年12月～2013年1月：逢坂卓郎退官記念展“Fullness of Emptiness”(筑波大学・大学会館アートギャラリー、芸術学系棟ギャラリー) <p><講演></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2011年5月：『電子情報通信学会』“SPACE ART”(筑波大学) ● 2011年7月：『可視化情報学会』“SPACE ART-無重力環境における力学のVisualization”(日本電子工学院) ● 2011年10月：『第62回IAC国際宇宙会議』(ケープタウン)“Art Experiment by the Water and Light on the ISS-JEM ‘KIBO’” ● 2011年12月：『Trans Medialle』(スウェーデン リンネウス大学)“My Work and the Art Experiment at International Space Station” ● 2012年10月：六本木アートカレッジで講演。 ● 2014年8月：静岡市クリエイター支援センターで講演。

＜軌道上での実施の様子＞

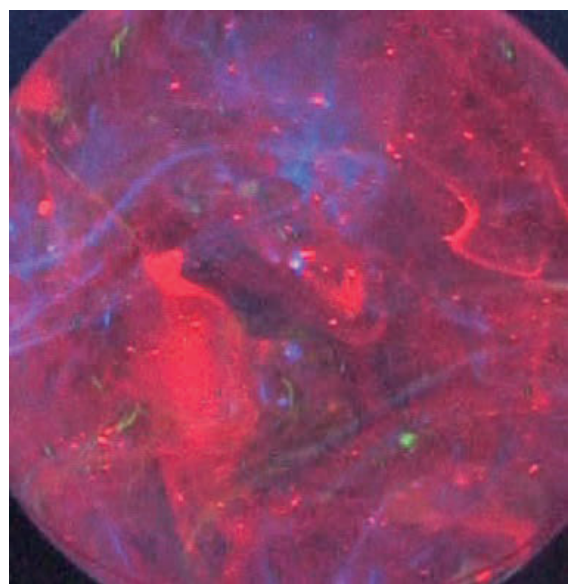
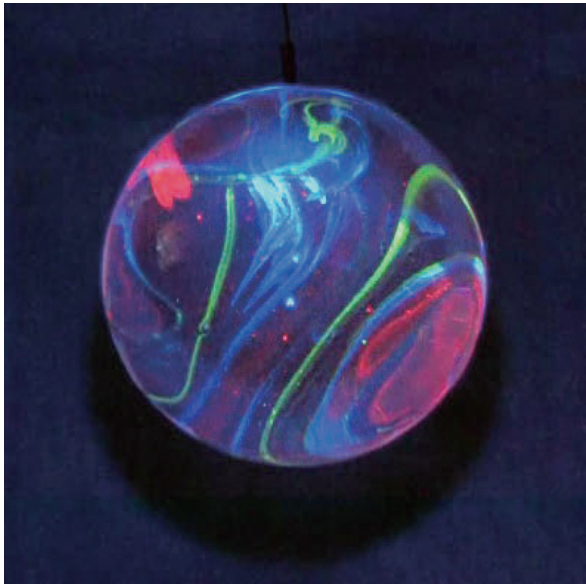


＜実験 1＞

生理食塩水中で発光する乾燥海ほたる

＜実験 2＞

生理食塩水+海ほたる+蛍光青インク
+LED ブラックライト



＜実験 3＞

共に 生理食塩水+蛍光青色液+赤色液+緑色液+LED ブラックライト
(写真:逢坂卓郎/JAXA)

＜添付 2＞パイロットミッション第 2 期ミッションサマリー(4/8)

「赤色」でつなぐ宇宙と伝統文化	
代表提案者	同志社大学 村山裕三
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> 「赤色」は、寺社仏閣などの神聖な場所を彩る、日本の基調を成す色である。また、日本の四季風景の「赤色」の中で、その象徴として、春の「桜吹雪」を挙げることができる。 この「赤色」を基調にした春の「桜吹雪」を、無機質な無重力空間「きぼう」の中で表現し、そこに、日本的な文化空間を作り出すことを試みる。このことによって、日本の伝統文化に新たな展開軸を加えることを目指す。
概要	<ul style="list-style-type: none"> 「きぼう」の中に蚊帳状の撮影ブースを設置し、その中で友禅の技法を使って12種類の赤色に染めた正絹製の桜の花弁を舞わせ、その様子を3Dビデオカメラで撮影する。 その際、撮影ブースの外から扇を使って風を送り込み、舞っている花弁に動きを与える。このことで、無重力下の気体の動きが織りなす、地上では見ることのできない動きの桜吹雪を実現する。
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> 桜の花弁の飛散防止： 桜の花弁の飛散を防止するため、蚊帳状の撮影ブースを設置。撮影ブースは宇宙飛行士の操作性を考慮して、ワンタッチで展開可能な市販の写真撮影用の展開ボックスを使用することにした。
結果	<ul style="list-style-type: none"> 実施日：2012年2月2日23時～0時40分(JST) 実施の宇宙飛行士：Donald R. Pettit(ドナルド・ペティ)(NASA) 地上に立つ人の目の高さでは決して体験できない、微小重力環境で現れた桜吹雪の3D映像を取得した。 この映像は、空気の存在やその流れを強く印象付けるもので、伝統工芸の職人にとって「守破離(しゅはり)」の気付きを促す潜在力を持つものであった。(「守破離」：伝統工芸の世界で、受け継がれてきた型を守り、やがてそれを破り、新たな境地へ離れていくこと)
提案者の自己評価	<ul style="list-style-type: none"> テーマを実施することで、未知で、神秘的で、無限である宇宙、子供のころからあこがれてきた宇宙というものと、精神的に繋がっていることが実感できた。 本プロジェクトは、まさに「新芸術の開花」を促すものであると強く感じている。京都の伝統産業従事者が「きぼう」の無重力の中での桜吹雪を体験することにより、宇宙的な新たな芸術世界に遭遇することになった。世界的な音楽家であるツトム・ヤマシタ氏とのコラボレーションを可能にし、いままで世界に存在しなかった宇宙的な表現、音による染-S・COREが生み出された。 さらに、このS・COREを発展させ、五感による「祈りの場」「安らぎの場」の創出に取り組んでいる。音(ツトム・ヤマシタ)、見(川邊祐之亮)、香(松栄堂)により三つの要素が揃い、現在、残りの二つの要素(触、味)の開発に取り組んでいる。これが完成すれば、世界に存在しない五感による芸術表現が出来上がることになり、これがすべてを包み込み、融合させる宇宙的雰囲気醸し出すことを想定している。この場を世界で展開することにより、禅をベースにした日本的で斬新な宇宙的芸術表現を広げることができる。これは「新芸術の開花」と呼ぶにふさわしいと感じている。
アウトリーチ (デザイン・講演)	<p>＜着物デザイン＞</p> <ul style="list-style-type: none"> 入手した映像からインスピレーションを得て、着物デザインを制作。 <p>＜講演等＞</p> <ul style="list-style-type: none"> 2013年6月：国際シンポジウム「グローバル社会と京都ーグローバル社会における京都の独創性」(同志社大学・東京財団共催)

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• 2014 年 5 月 : ツトム・ヤマシタ氏とのコラボで、世界初の「音による染 - S・CORE」を開発した。(大徳寺で開催された「音禅法要」で披露) また、S・CORE のデザインを活用して、ツトム・ヤマシタ氏の CD 制作を行った。• 2014 年 11 月 : 六本木アートカレッジで講演。 |
|--|---|



(1) デザインの 1 例



(2) ツトム・ヤマシタ氏とのコラボレーション
(写真: 村山裕三)

<添付 2>パイロットミッション第 2 期ミッションサマリー(5/8)

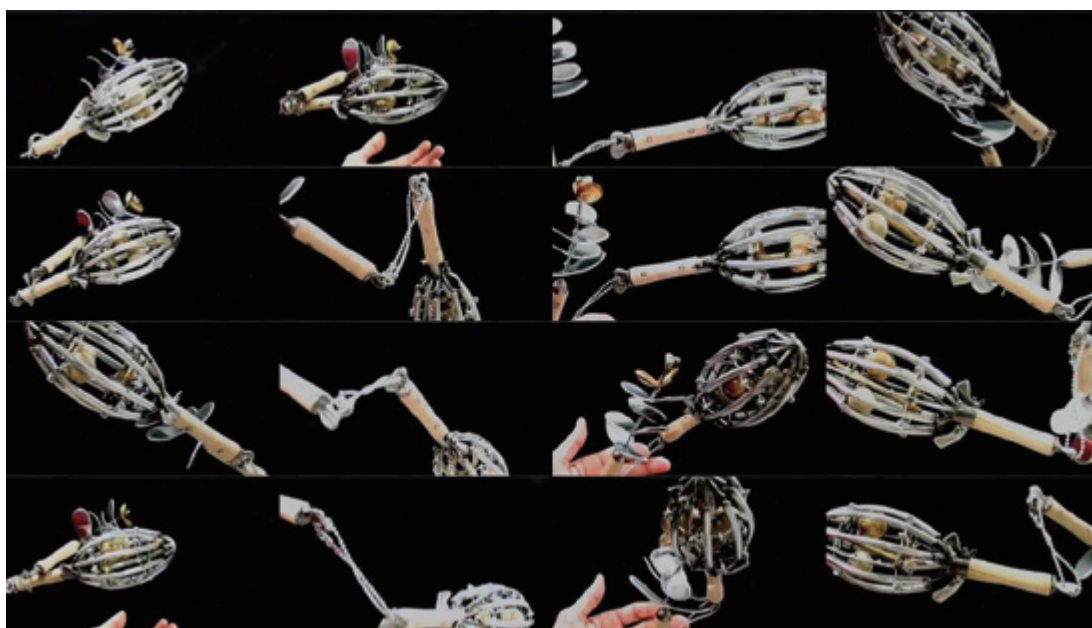
宇宙楽器	
代表提案者	東北大学 小野綾子
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> ● 本提案で用いる宇宙楽器は、手に持って振るタイプの金属楽器(マラカスやハンドベルのタイプ)であり、「重力の無い世界」では、楽器内部の「発音体」の力学的運動が1G環境のそれとは異なるために、「音色とリズム」において地上のものとは異なる、宇宙(重力の無い世界)ならではの音楽が生成される。さらに、宇宙での心地よい「音色とリズム」の生成には、「重力の無い世界」に固有な演奏法の工夫も必要となるため、これまでに経験のない、新たな音楽の誕生が期待される。 ● 本提案では、使用する宇宙楽器(Ellipsoid BellおよびFractal Bell)が宇宙飛行士に与える癒しや楽しみ、「重力の無い世界」で発せられる新しい「音色とリズム」の発見、無重力環境固有の「演奏方法」の開発、更にはこの演奏が生み出す新たなコミュニケーションの可能性を探ることなどを指すものである。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 「きぼう」の中で、振るタイプの金属製の楽器である「Ellipsoid Bell」と「Fractal Bell」の二種類のベルを奏で、その際の楽器の様子や奏でられた音・リズムを撮影・録音する。 ● これらの楽器は、誰にでも簡単に演奏できる(マラカスやハンドベルのような)手に持って振るタイプの金属楽器で、「重力の無い世界」での「発音体」の動きの特徴、その動きに起因する「リズム」の様子、「発音体」の素材に起因する「音色」の違いなどの基本データを収録するとともに、「重力の無い世界」での新たな音楽と演奏方法を探る。 ● 具体的には、宇宙楽器を様々な角度で振って音を出し、宇宙楽器内部の「発音体」と楽器自体の動きの相関や、その際に奏でられた「音色・リズム」を映像音声共に収録する。また、2つの曲、ヤーッコ・サーリ(Jaakko Saari)氏の『夢の始まり(Dream Starts)』特別編集版、高橋全(あきら)氏の『清らかな天(そら)』を再生し、その曲に合わせて宇宙飛行士が宇宙楽器を演奏し、その様子も収録する。
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> ● 手順書の作成: 代表提案者が要求する宇宙での楽器の操作方法を、わかりやすく手順書に書き下すために、図表を多用する等の工夫が必要であった。
結果	<ul style="list-style-type: none"> ● 実施日: 2012年2月10日20時15分~21時55分 ● 実施の宇宙飛行士: Daniel C. Burbank(ダニエル・バーバンク)(NASA) ● 地上で奏でる場合よりも「綺麗な音色」が持続する様子が確認された。また、Ellipsoid Bellでは回転により生じる遠心力で「発音体」が動きを止めてしまう様子や、Fractal Bellが想像以上に複雑な動きをする様子など、「重力の無い世界」に適した楽器や演奏方法の開発につながると期待される映像が取得された。 ● バークバンク宇宙飛行士には、当初計画として、約1時間の演奏時間(実験時間)の確保を依頼していたが、この実験に強い関心を示し、予定時間を超えた実験が行われ、今後の宇宙楽器や演奏方法の開発に対して貴重なデータが取得された。 ● 2分間ずつに編集した2曲に合わせての楽器演奏では、予定を15分も超えて演奏が繰り返された。 ● 宇宙楽器についてのコメントが得られている。予め用意した手順に沿うよりも自由演奏に重きが置かれ、今後の宇宙楽器制作に於ける明確な手掛りを得ることができた。

<p>提案者の 自己評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 宇宙という土壌は、依然として未開拓である。実施された各パイロットミッションでも、既に様々な新しい視点が見出せている。これらはまだ氷山の一角に過ぎず、今回の実施の成功により、今後、より多くの多様な視点が生み出されることを確信している。 ● 芸術の価値については様々な意見があるが、卓越した絵画や彫刻に見られる〈デッサン力〉〈構成力〉〈技巧の巧みさ〉といった「普遍的な価値を持つもの」と、人間の進歩発明やその時代の美術によって生まれる「人に新たな価値を与えるもの」の二つが、これまで考えられてきた芸術の価値と言えるのではないか。「宇宙で豊かに生活するための芸術」、「宇宙で生活するからこそ楽しめる芸術」は、宇宙での生活において、新たな刺激、挑戦、喜びとなり、柔軟な思考力や創造力の源になる。この観点が、全ての人に「新たな価値」を与えることになると考えられる。 ● 宇宙の長期滞在という単調な生活の中で、芸術的な表現を取り入れることによって、自分自身を見つめることにもなる。さらに、他の宇宙飛行士とのコミュニケーションのきっかけも与え、チームワークの向上を促進させる。 ● 宇宙飛行士とのインタビューの結果、人類が宇宙に進出した際には人類の活動の一つとして芸術も必然的について来ると考えられる。宇宙では「誰もが芸術家になれる」というような、芸術の役割としての存在が変わっていくと予見している。 ● 現在、芸術とは美術館で鑑賞するようなものと一般的に捉えられているが、宇宙に人類が進出していくと、誰にとっても芸術表現を身近にできるようになる可能性がある。上手い下手は関係なく、表現することそのものに意義があるというように変わっていくと考えられる。 ● 例えば芸術に対して苦手意識を持っている人でも、表現することそのものの意義を考えることで、違う視点で表現する機会が作れるかもしれない。
<p>アウトリーチ (展示・講演)</p>	<p><展示></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2012 年 6 月 :ESA のアート&サイエンス・チームの一員として ESA ライフサイエンス会議に展示 (アバディーン、イギリス) ● 2012 年 10 月 :“Innovative Musical Instruments Designed for Microgravity: Cosmical Seeds” 第 63 回国際宇宙会議で講演 (ナポリ) ● 2012 年 11 月 :ESA のアート&サイエンス・チームによるスペースアート関連の映像展示“Space-Related Art Showcase”に参加 (ESA/ESTEC、オランダ) ● 2013 年 3 月 :高校への出前授業 (ヒューストン) ● 2013 年 4 月 :NSBRI (National Space Biomedical Research Institute) で紹介 (ヒューストン) ● 2013 年 5 月 :第 4 回国際スペースアート・ワークショップ (カリフォルニア) ● 2013 年 5 月 :宇宙医学サミットで映像・ポスター展示 (ライス大学、テキサス) ● 2013 年 6 月～7 月 :ライス大学のギャラリーで映像展示 (テキサス) <講演> ● 2014 年 11 月 :ロケット交流会 2014 (日本科学未来館、東京)

<軌道上での実施の様子>



Ellipsoid Bell(手前)および Fractal Bell(奥)
(©小野綾子 / 根岸 創 / JAXA)



演奏中の様子 (©小野綾子 / 根岸 創 / JAXA, 写真コラージュ:Irene Lia Schlacht)

＜添付 2＞パイロットミッション第 2 期ミッションサマリー (6／8)

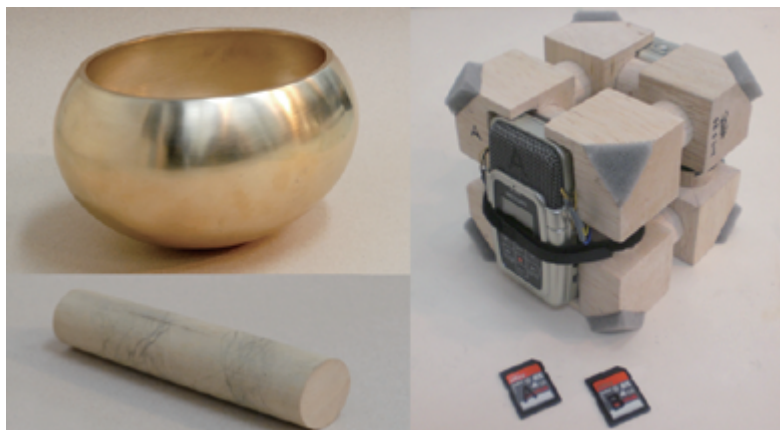
宙音	
代表提案者	京都市立芸術大学 福嶋敬恭
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> 「宙音」(Space Voice)と名付けられた楕円体の「発音オブジェ」(Sound Emitting Object)の開口部(楕円形状)の外縁に木棒を静かに当て、縁に沿って円を描くようにゆっくりと擦り、動かして行くと周回を重ねるうちに「宙音」全体に微妙な振動が生じ、徐々に振動が増幅し、「宙音」内部の空気がこれに共鳴して、ゆらぎのある余韻を持った音に成長し、この音が「宙音」から湧き出るように生まれてくる。 本提案は、宇宙飛行士が、「宙音」の発する音を基軸にして、「きぼう」船内で聞き、体験するという実験である。「宙音」の発する音が、宇宙飛行士にはどのように聞こえ、これをどのように心で捉え、感じ取るのか。このことを知り、その結果を分析する。 外界から完全に遮断され、人工物が発する「音」で満たされた「きぼう」という特異環境の中で、「純粋な音」(リアルな音)を聞いた宇宙飛行士の反応や応答を知ることにより、知覚、聴覚を通じて人間の感性を育ててきた「音」の源泉、「音」の本質がなにであるかを考察し、さらに、人間の感性がいかなるものかを探求することを目指す。
概要	<ul style="list-style-type: none"> 感性に直に働きかけ、人の心に深く刻み込まれ、常に人の心を奥底から揺り動かすことのできる音をイメージし、「Space Voice(副題)」と題されて制作された「宙音」(Sound Emitting Object)を用いて、「きぼう」で、宇宙飛行士自身が音を創り出し、その音を「きぼう」に浮遊させた「3D マイク」と宇宙飛行士の耳に装着した「Binaural マイク」を使って録音する。 「きぼう」の中で浮遊し続けるライブの音と、「宙音」と共に浮遊する宇宙飛行士自身の様子も映像記録する。 「宙音」から発せられた音が宇宙ではどの様に聞こえ、どのように感じるものであるかを分析するために、実験に参加した宇宙飛行士へのアンケート調査を実施する。
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> リソース制約： 「宙音」の軽量化が重要な課題となり、提案者により、実験が実現できる範囲で小型軽量化した。 有人倫理委員会： 「宙音」から発せられる音が、宇宙ではどの様に聞こえ、どう感じるかを探るために、宇宙飛行士から感想等を求めるアンケートを実験直後に実施することから、有人倫理審査委員会の審査対象となり、受審し、承認を得た。 搭載安全性： 本装置から他の機器の機能不全を誘発するような電磁的放射のないことを確認するため、電磁適合試験を行った。
結果	<ul style="list-style-type: none"> 実施日： 2012 年 4 月 16 日 実施の宇宙飛行士： André Kuipers(アンドレ・カイパース)(ESA:オランダ)、Donald R. Pettit(ドナルド・ペティット)(NASA) 実施後のアンケートの回答から、「宙音」が、宇宙飛行士自身の感性を直にゆさぶり、心に作用し、宇宙と心が一体になるシンクロナイズがスムーズに行われたことが理解される。アンケートに示された「宙音」の大方の印象は、次の言葉で語られていた。すなわち、「快適」「リラックス」「ピースフル」「未来を想起する」「地球の自然や過去の記憶」「宇宙の声」等。 このことは、あらゆるものが人工的な環境で満たされている ISS「きぼう」の内部

	<p>では、大変に重要な意味を持つ結果である。この貴重な意見は、将来の長期間・長距離に亘る宇宙活動の展開に於いて、人の精神面を支えるものが何かを示す糸口（ヒント）を与えている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 今後、取得した各種データをもとに分析を続け、今後の芸術表現や、より深化した形の人間による宇宙文化の可能性を探っていく。
提案者の自己評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 「宙音」は「芸術の本質」「人間の本質」に焦点をあてた。今回、宇宙環境での実験は、あらゆるもの、感じ方の原点に今一度立ち帰り、改めて現在の在り方を考察する事の出来る最初で最大のチャンスであると感じている。 ● 「宙音」から発する音というのは、宇宙の背景放射のアナログ的な表現である。宇宙の一番外側、そこではあらゆるもの、すべてのもの、音や光も共鳴して、宇宙が誕生した時の果てしない大きな力が常に反射・反響を繰り返し、宇宙全体を満たしている。音に例えれば悠久に鳴り響いている状態である。この事を「宇宙の声」として捉え、そこから命あるあらゆるものの内なる「宇宙」も含めたイメージを感じてもらいたかった。 ● 一番重要なことは、このような考えを問題提起をしたことであり、さらにこれを基に、今後どのように展開がなされて行くのかということである。 ● 将来的には、他の惑星（火星等）に人が行く時代になれば、宇宙飛行士の精神を支えるのは自分自身でしかない。常に自分自身の心に問いかけることが必要となる。そのきっかけとして、この「宙音」が役に立つのではないかと考える。
アウトリーチ	<ul style="list-style-type: none"> ● 軌道上での実施の映像と音声の録音を活用しつつ、アンケートによる回答を参考にして、視覚、聴覚を中心にした空間（場）を創り出すことを検討中。（8チャンネルの音響空間と映像を立体空間として提示。）

＜軌道上での実施の様子＞



André Kuipers 宇宙飛行士と Donald Pettit 宇宙飛行士



搭載品

(写真: 福嶋敬恭/JAXA)

<添付 2>パイロットミッション第 2 期ミッションサマリー(7/8)

宇宙でのびやかに暮らそうプロジェクト	
代表提案者	東京大学 西出和彦
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> 建築学はエンジニアリング(工学)とデザイン(人文社会科学)の側面を持っており、これらは切り離せないものである。しかしながら、宇宙での居住の問題では、人文社会科学の側面の検討は必ずしも十分になされているとは言えず、自然科学と人文社会科学を融合した新しい学問領域の開拓が求められる。 本提案では、上記の糸口を見出す一助として、微小重力かつ狭い閉鎖空間という宇宙の特異環境を、のびやかに住みこなす空間とするために、「宇宙と地上の空間感覚の相違」を明らかにして、「宇宙の視点が生み出す新たなもの」を得ることを目指す。
概要	<ul style="list-style-type: none"> 無重力環境でのくつろぎや会話などを通して、「重力の無い世界」での人間と空間の関係を理解するための糸口を探る。 このために、2名の宇宙飛行士が、「きぼう」(船内実験室と保管室の両方)の空間を使用して、自然なくつろぎや会話を短時間に引き出すことができるボール遊びを行う。ボール遊び実施中の室内全体の様子を撮影し、2名の宇宙飛行士の位置、距離、視線の方向、姿勢、会話の有無、会話の質などを数値化して解析する。更に空間の容積感、印象評価を併せた室内環境の使い方を総合的に検討し分析する。 また、地上対照実験として、約30名の被験者が、筑波宇宙センターの「きぼう」(船内実験室および保管室)を模擬した施設を使用して、「きぼう」で実施するのと同様、空間の容積感、印象評価のほか、ボール遊びを行う様子を撮影し、解析を行う。
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> 有人倫理審査委員会： 宇宙飛行士に、空間の容積感・印象評価に関するアンケートを行うことから、有人倫理審査委員会の審査対象となり、審査を受審し、承認を得た。
結果	<ul style="list-style-type: none"> 実施日：2012年10月13日20時頃～21時過ぎ 実施の宇宙飛行士：星出 彰彦(JAXA)、Sunita L. Williams(サニタ・ウィリアムス)(NASA) <u>容積評価</u>：地上では、容積がほぼ正確に評価されたのに対して、微小重力下では「保管室が大きく」「実験室が小さく」評価される可能性があった。<u>印象評価</u>：宇宙と地上では、空間感覚が異なる可能性があった。微小重力下では実験室と保管室どちらも「spacious」「not oppressive」「calming」「comfortable」と評価される可能性があった。一方、地上では実験室が「のびのびしている」「ゆったりしている」「圧迫感がない」「心地よさがない」と評価され、保管室は「のびのびしていない」「ゆったりしていない」「圧迫感がある」「落ち着きがある」と評価された。 容積と印象評価の分析から、大きな実験室と小さな保管室がより質の近い空間として捉えられると推測された。 <u>コミュニケーションの様態</u>：人と人のコミュニケーションにおいて、同じボール投げという作業を通じた比較から、宇宙では地上よりも近い距離となり、互いの体の軸をそろえて顔を向き合わせることが重要であり、共同作業に関する会話を多くする傾向がみられた。従って、宇宙では地上よりも、コミュニケーションをより注意深く行う必要があると考えられた。
提案者の	<ul style="list-style-type: none"> 宇宙船は、狭い閉鎖環境という点も含め、最小限のエコロジーである。人というのは文化を背負って生きていくもので、例えば、将来宇宙船を設計する時に、このテーマのような所作振る舞いのようなことについても、「宇宙スタイル」という

自己評価	<p>ものが出来てくると思われる。</p> <ul style="list-style-type: none">● コミュニケーションの取り方の宇宙と地上の違い、人と人の距離も意味を持つ、といった視点が下地にあって初めて、宇宙でのコミュニケーションがスムーズになる。このような研究はまだなされていないと思う。
アウトリーチ	<p><講演></p> <ul style="list-style-type: none">● 2013年5月:「宇宙での空間感覚に関する試論」人間・環境学会 第20回大会 ポスターセッション <p><論文></p> <ul style="list-style-type: none">● 2014年10月:日本建築学会計画系論文集 「ISS 国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟での空間感覚に関する試論」

＜軌道上での実施の様子＞



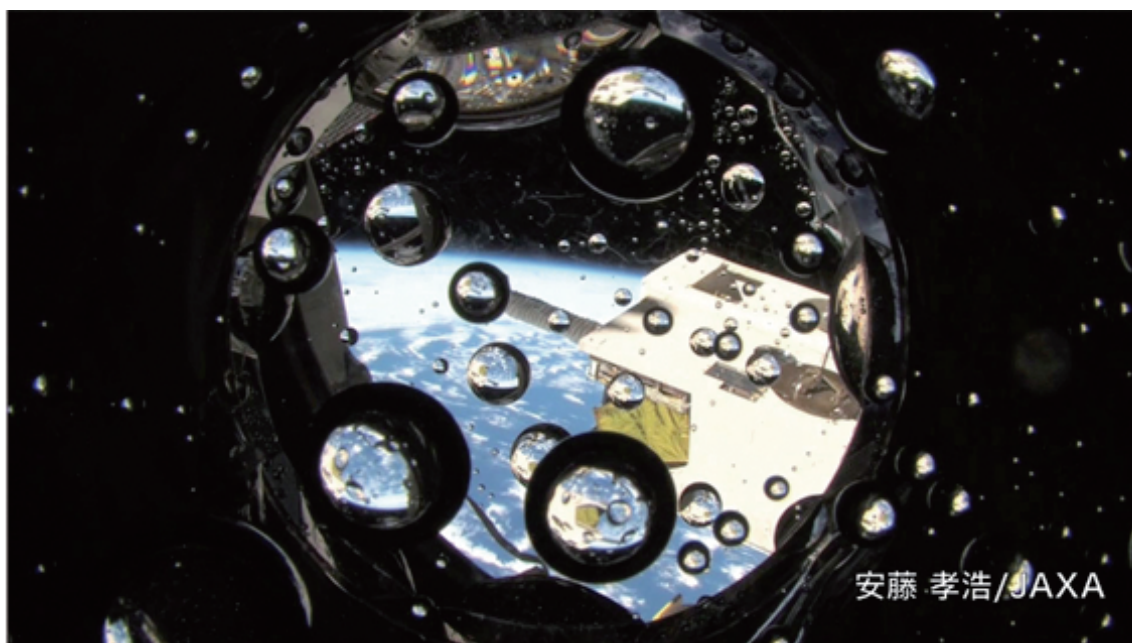
(写真: 西出和彦/JAXA)

＜添付 2＞パイロットミッション第 2 期ミッションサマリー(8/8)

お地球見	
代表提案者	安藤孝浩 東京藝術大学
提案趣旨 (目的)	<ul style="list-style-type: none"> 「きぼう」の窓際に設置された「実験スペース」の中に水滴を浮かべ、この水滴を通して船外の光景(主に「地球」)を見ようという提案である。地上からの「お月見」にヒントを得た、「きぼう」からの「お地球見」という構想で、宇宙から水を通して地球を愛でることで、新たな視点で地球を見つめ直すとともに、風流な日本の美意識を紹介して、未来の宇宙環境で育まれる文化の精神的な豊かさの発展につなげることを目的にしている。 古来より、日本人にとって月見を楽しむ文化や風習は欠かせないものであった。この、私たち日本人の心に脈々と受け継がれてきた「月を愛でる心」を持って宇宙から地球を眺めたとき、なつかしさや望郷の思いとともに、心の根底にある「地球を愛でる心」が新たな芸術文化として生まれるのではないか。そのような期待を抱きつつ、空からみた地球、ここに新たな地球見文化の、そして来るべき宇宙時代のアートの第一歩とする。
概要	<ul style="list-style-type: none"> 川面や盃に映った月を楽しむ平安時代の風流な月見文化になぞらえ、宇宙から水に映った地球を楽しむ「お地球見」を行う。 水滴が飛び散らないように、円柱状容器内で霧吹きを用いて水滴を作り、水が霧から水球へ変化する様子と、その際に水球に映る地球を HDTV カメラで撮影する。また、出来た水滴に空気ポンプで空気を送り、その挙動を撮影する。
宇宙実験に向けた準備	<ul style="list-style-type: none"> 水の使用: 「きぼう」船内で水を使用することから、水の飛散を防ぐため、円筒状容器の中で実験を行うこととした。さらに、万が一に備え、水を吸収するタオルを用意した。 航空機実験: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 目的: 円筒状容器内に霧吹きで水を噴射し、水球が形成されることを確認し、最適な水の噴射量、噴射方向を実験計画に反映する。さらに、水球形成後、空気ポンプにより空気を送り、その動く様子を確認し、最適な空気の吹込み方向を実験計画に反映する。 ✓ 結果: 円筒状容器内に水球を形成するためには、短時間に沢山の水を噴射する、多量の水が容器内にあれば、側面をたたいたりして水球を形成できることが確認できた。また、水の噴射方向および空気の吹込み方向に関する情報を得ることができ、これらを実験計画書に反映した。
結果	<ul style="list-style-type: none"> 実施日: 2013 年 2 月 8 日 23 時過ぎ～3 時頃 実施の宇宙飛行士: Chris Hadfield(クリス・ハドフィールド)(CSA) 微小重力の「きぼう」環境で、水は球となり、風や振動を起こすと様々な水の形が現れ、映る地球は様々なに変化した。 水球に映る地球はそれ自体が小さな地球として感じられ、大小様々な地球が浮かんでいるようでもあった。無数にも見える地球の水球への映り込みが、水球の乱舞に同調して地上では得られない視覚的な効果を描き出している。 器具にエアーポンプで送風、あるいは器具本体外部を叩くことで水球に様々な運動を与えた結果、水球は分裂、あるいは合体して様々な形態を表出させた。微小重力下における複数の水の振る舞いは、宇宙空間で変容する水の彫刻とでも言えよう。 ハドフィールド宇宙飛行士は、自発的に器具を揺らす等して、水の動きに対して能動的に働きかけ、地球が写る 2 つの水球を 1 つの水球へと合体させた。私たちに、「この 1 つになる地球」を見せてくれたハドフィールド宇宙飛行士の

	心はクリエイティブな精神に裏付けられた楽しみのあるパフォーマンスであり、コミュニケーションであった。
提案者の 自己評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 水の乱舞、とても魅力的で芸術にたずさわる者として改めて美しいと思えることに会え、原点に戻れたような気がする。 ● このミッションに関係していただいた JAXA の専門的で適切な助言のおかげでとても充実した絵が撮影できた。 ● お地球見を通じて、実験を共に考え工夫して来た過程で、アートと科学が共鳴する瞬間を肌で感じる事ができた。
アウトリーチ (講演・展 示)	<p><講演等></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2013 年 5 月:「お地球見」を主とした宇宙アートに関するワークショップ(東京) ● 2013 年 11 月:六本木アートカレッジで講演。 ● 2014 年 1 月:文京区立第9中学校にて講演会(東京)。 ● 2014 年 9 月:多摩六都科学館で講演。 <p><展示></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2013 年 11 月:PHOTON FAIR 2013(浜松ホトニクス)、映像および打上げ品(レプリカ)の展示(浜松) ● 2014 年 6 月:ミッション[宇宙×芸術]ーコスモロジーを超えて、東京都現代美術館、映像の展示(東京)

<軌道上での実施の様子>



安藤 孝浩/JAXA

(写真:安藤孝浩/JAXA)

参考文献リスト

1. 序論

- (1)「宇宙環境利用の新たな展開に向けて ―宇宙環境利用の当面の推進方策―」.
宇宙開発委員会・宇宙環境利用部会報告、平成 8 年 7 月
- (2) 国際高等研究所委託研究報告書
平成 8 年度 宇宙開発事業団委託業務成果報告書「JEM の人文社会的利用法に係わる調査研究」―その 1―. 国際高等研究所、平成 9 年 3 月
平成 9 年度 宇宙開発事業団委託業務成果報告書「JEM の人文社会的利用法に係わる調査研究」―その 2―. 国際高等研究所、平成 10 年 3 月
平成 10 年度 宇宙開発事業団委託業務成果報告書「宇宙ステーション等の人文社会的利用法に係わる調査研究」. 国際高等研究所、平成 11 年 3 月
平成 11 年度 宇宙開発事業団委託業務成果報告書「宇宙ステーション等の人文社会的利用法に係わる調査研究(その 2)」. 国際高等研究所、平成 12 年 3 月
平成 12 年度 宇宙開発事業団委託業務成果報告書「宇宙ステーション等の人文社会的利用法に係わる調査研究(その 3)」. 国際高等研究所、平成 13 年 3 月
- (3)「宇宙開発政策大綱」. 宇宙開発委員会・長期政策部会、平成 8 年 1 月

2. 文化・人文社会科学利用パイロットミッション

- (1)「国際宇宙ステーション・きぼうにおける文化・人文社会科学利用パイロットミッション募集要領」. 宇宙航空研究開発機構、2006 年 5 月
- (2)「ISS/きぼう文化・人文社会科学利用パイロットミッション募集要項」. 宇宙航空研究開発機構、2009 年 7 月

3. パイロットミッション実施結果の総括

- (1) 岩城見一.『感性論 エステティックス―開かれた経験の理論のために―』、昭和堂、2001 年、(第三章、第四章)
- (2) 共同研究成果報告書『微小重力環境における芸術表現の未来 ―宇宙と人間の関わりの探求に向けて―』. 東京藝術大学・宇宙開発事業団、2003 年 9 月、(宇宙開発事業団技術報告、NASDA-TMR-030003)
- (3)『宇宙への芸術的アプローチ』共同研究成果報告書・その 1. 京都市立芸術大学・宇宙航空研究開発機構、2004 年 11 月、(宇宙航空研究開発機構特別資料、JAXA-SP-04-003)
- (4)『宇宙文化の創造:宇宙への文化・人文社会科学的アプローチ』、2006 年、(宇宙航空研究開発機構特別資料、JAXA-SP-06-008)
- (5)『重力からの芸術の解放』. JAXA、2012
- (6)『宇宙への芸術的アプローチ』共同研究成果報告書・その 2 宇宙飛行士インタビュー集. 京都市立芸術大学・宇宙航空研究開発機構、2005 年 3 月、(宇宙航空研究開発機構特別資料、JAXA-SP-04-016)
- (7) 岩城見一.「野村仁《‘Grus’ Score》―〈フェノメン音楽〉のために―」『野村仁 見る:偶然と必然のフェノメナ』. 赤々舎、2006 年
- (8)『宇宙への芸術的アプローチ』共同研究成果報告書・その 2. 京都市立芸術大学・宇宙航空

研究開発機構、2005 年 3 月、(宇宙航空研究開発機構特別資料、JAXA-SP-04-016)

(9) 岩城見一.『〈誤謬論〉－カント『純粹理性批判』への感性論的アプローチ』. 茜書房、2006 年

(10) 『生存のエシックス/Trouble in Paradise Workbook』. 京都国立近代美術館、2010 年

(11) 岩城見一.「日本現代芸術与水墨画」(中国語訳、王琢)(日本語要約「日本現代芸術と水墨画」、英文要約‘Contemporary Japanese Art and Ink Painting’)『第 6 届深圳国際水墨画双年展』図録. 主編、董小明、嚴善錚. 人民美術出版、北京、2009 年

まとめ

(1)「国際宇宙ステーション 人類への恩恵 (ISS-Benefits for Humanity-)」. JAXA、NASA(米国航空宇宙局)、CSA(カナダ宇宙庁)、ESA(欧州宇宙機関)、Roscosmos(ロシア連邦宇宙局)、平成 25 年 4 月

以下の参考文献は、本文中で特に参照されていないが、本資料作成に当たり基礎的な文献として用いられた。

(1)「宇宙問題への人文・社会科学からのアプローチ」高等研報告書 0804. 平成 21 年 3 月

(2)「東京シンポジウム「宇宙と人間」－未来を拓く人類の活動領域の拡大－ 東京シンポジウムの記録」. 平成 22 年 2 月、(宇宙航空研究開発機構特別資料、JAXA-SP-09-010)

(3)「ISS・きぼうの人文・社会科学的利用－平成 8 年(1996 年)～平成 19 年(2007 年)の活動軌跡(記録)－」. 平成 20 年 3 月、(宇宙航空研究開発機構特別資料、JAXA-SP-07-021)

2014.11.25 17:30

文化・人文社会科学利用パイロットミッション成果報告書

執筆担当

巻頭言	高柳雄一(多摩六都科学館・館長)
1. 序論	清水順一郎(JAXA)、井口洋夫
2. 文化・人文社会科学利用パイロットミッション	清水順一郎、小山正人(JAXA)
3. パイロットミッション実施結果の総括	
3.1 はじめに	小山正人
3.2 総論	下記委員が作成した原稿を小山正人が編集
3.2.1 パイロットミッションの実施に向けて	岩城見一(京都大学・名誉教授)
3.2.2 東京藝術大学の取り組み	尾登誠一(東京藝術大学・教授)
3.2.3 京都市立芸術大学の取り組み	岩城見一
3.2.4 きぼう利用多様化フィージビリティスタ ディ(FS)における代表的な取り組み	小山正人:参考文献より引用
3.3 テーマの総括	下記委員が作成した原稿を小山正人が編集
3.3.1 第1期テーマ (1) 宇宙モデリング (6) 微小重力の身体と衣服設計に関する基礎実験 ～宇宙でのファッショナブルライフ～	尾登誠一
(2) ISS 宇宙飛行士の‘moon score’ (3) 水の球を用いた造形実験 (5) 光るニューロン (9) 宇宙庭 (10) 手に取る宇宙 ～message in a bottle～	岩城見一
(4) 墨流し水球絵画 (8) Spiral Top	逢坂卓郎(筑波大学・特命教授)
(7) 飛天プロジェクト	高柳雄一
3.3.2 第2期テーマ (1) オーロラオーバル Spiral Top-Ⅱ (3) 発光する墨流し水球絵画-Ⅱ“生命、光、海”	逢坂卓郎
(2) 宇宙で抹茶を点てる (4) 「赤色」でつなぐ宇宙と伝統文化 (5) 宇宙楽器 (7) 宇宙でのびやかに暮らそうプロジェクト	高柳雄一
(6) 宙音	岩城見一
(8) お地球見	尾登誠一

2014.11.25 17:30

3.4 パイロットミッションの広がりとお行き	下記委員が作成した原稿を小山正人が編集
3.4.1 東京藝術大学 ー「宇宙茶室」の展開ー	尾登誠一
3.4.2 京都市立芸術大学 AAS の展開 ー地上における「心の場」の探求ー	岩城見一
3.4.3 きぼう利用多様化フュージビリティスタディ (1) 「飛天プロジェクト」(石黒節子)その後の発展	提案者からの情報に基づき、小山正人が作成
3.4.4 「赤色」でつなぐ宇宙と伝統文化」(村山裕三)その後の発展	
むすび ーアートは宇宙でなにができるか？ー	小山正人

執筆者紹介

高柳 雄一

1939 年生。多摩六都科学館 館長
東京大学大学院理学修士課程修了、
NHK の宇宙番組を制作担当、NHK
解説委員、高エネルギー加速器研究
機構教授を経て現職



人間にとって宇宙は単なる生存の場
であるだけではない。知性を持った生命として、その存在理
由や存在意義を探る場でもある。そんな知性を持つ人間の
営みとして科学があり、哲学があり、そして芸術がある。国際
宇宙ステーションにまで活動の場を宇宙に広げ、誕生から人
間存在にいたる歴史と広がりによって宇宙の理解を深めている
人間にとって、このパイロットミッションは知性を持つ人間の根
元的営みの具体的な一つの例と言えるかもしれない。

井口 洋夫

1927 年生、2014 年没。
東京大学理学部大学院修士課程修
了(理学博士)
東京大学物性研究所教授、分子科学
研究所教授、所長、岡崎国立共同研
究機構長、(財)国際高等研究所副所
長、宇宙開発事業団(現宇宙航空研
究開発機構)研究システム長、豊田理化学研究所所長



岩城 見一

1944 年生。京都大学 名誉教授
1973 年京都大学文学研究科博士課
程単位取得退学。1976～1989 年京都
市立芸術大学(講師、助教授)。
1990～2006 年京都大学文学研究科
(助教授、教授、客員教授)。2006 年
京都大学名誉教授。2006～2009 年京都国立近代美術館
長。



1990 年代にはじまった ISS における日本の実験棟「きぼう」を
利用した「人文・社会科学利用パイロットミッション」は、世界
で初めての宇宙におけるアートの実験として結実した。このミ
ッションは国の文化政策として打ち出された新たな試みでも
あった。だがこの情報は残念ながらまだ限られた範囲でしか
知られていない。宇宙で行われた初めてのアートの試みは、
映像記録として地球に持ち帰られ、このミッションの「総括」も

公表されることになった。これらがだれもがアクセスできる情
報として公開されることで、これからの人類の生存を、地球が
今抱えている問題を含めて、それぞれの人にとっての身近な
問題として議論する場が開かれることになるだろう。

逢坂 卓郎

1948 年生。筑波大学 特命教授 博
士(芸術学)
東京藝術大学大学院美術研究科鑄
金専攻修了



アーティストの仕事は複眼的な視野
から日常を捕らえ問題提起する作業と言える。宇宙を日常と
して捕らえる葛藤の末に見えてきたものは、宇宙は虚無の世
界ではなく、私たちの存在理由を暗示する、美しく刺激に満
ちた世界であった。

この発見はミッションに参加した全てのアーティストによる成
果であり、未来へ向けて生きようとする人々への大きなメッセ
ージであったと言える。

尾登 誠一

1948 年生。東京藝術大学 教授
東京藝術大学美術学部工芸科イン
ダストリアル・デザイン専攻卒業



それぞれのパイロットミッションが目
指したものは、地上と異なる宇宙環
境を「場」とするサイト・スペシフィック・アートへのチャレンジだ
ったと想う。

アートやデザインは、疑問から端を発し、自然の摂理、感謝、
愛、平和などをテーマに、自由に開放された美に新価値を包
含させ、人に気付きや感動を喚起させる。宇宙という場に対
する凝視、そこには制約と制約解除が共存する。想像の域を
脱し得ないが、生命観に連鎖する宇宙アートの臨場(的)表現
を期待したい。

清水順一郎

1946年生。JAXA 宇宙環境利用センター嘱託
東京工業大学応用物理学科卒
ノースウエスタン大学数学科修士
課程修了



NASDA/JAXA では、ロケット飛行安全解析、人工衛星開発、ロケット飛行解析、筑波技術研究企画、宇宙環境利用の研究開発などを担当。その間、宇宙環境利用研究センター長、筑波宇宙センター所長を歴任。その後、宇宙環境利用センター参与を経て現在に至る。専門は、数学(応用解析)、宇宙環境利用の科学。

宇宙環境(ISS「きぼう」)を人文社会の分野でも活用するという取り組みに対して、井口洋夫先生(当時、NASDA 宇宙環境利用研究システム・システム長)の指揮・指導の下で、国際高等研究所への委託研究の NASDA 側担当として参画して以来、「宇宙の人文社会科学研究」の概念を確立することに努めてきた。この一環で、「きぼう」利用の芸術実験の創出に向けた、東京芸術大学、京都市立芸術大学との共同研究の NASDA 側のとりまとめの役割を担うなど、「きぼう」を利用した文化・人文社会科学利用パイロットミッション創出の基礎作りに貢献した。

小山 正人

1949年生。JAXA 宇宙環境利用センター 特任担当役
宇宙開発事業団(現 JAXA)、
ロケット設計グループ、宇宙
環境利用研究センターにて
FMPT、IML-2 等のスペース



シャトル利用ミッションに従事。2002 年～2005 年、ワシントン駐在員事務所。その後、情報システム部を歴て現在に至る

ISS/「きぼう」の多様な利用、そして、一般の人々にとって宇宙を身近に感じることでできる利用を目指して始まったのが、このパイロットミッションでした。ただし、ミッション実施中は、全く新しい分野のテーマの宇宙実験ということで、テーマの宇宙実験に重点がおかれ、当初の理念は吹き飛んでしまったような気がします。さらに、アウトリーチも十分ではありませんでした。今回、遅ればせながら、関係者の協力で完成したこの報告書が多くの人々に読まれ、パイロットミッションとは本来どのようなミッションであったかを理解して頂くことを期待します。そして、このような分野の活動がさらに発展することを願っています。

編集後記

最後に、本報告書の作成の一連の流れをまとめておきたい。

パイロットミッションは、平成 18 年(2006 年)に最初のアイデア募集から始まった。平成 25 年(2013 年)に全てのテーマの宇宙実験が終了し、その後約 1 年かけて実施結果の評価が行われ、ほぼ 8 年間にわたるプロジェクトであった。ただし、当然ながら、JAXA にとってなじみのない人文・社会科学分野のパイロットミッションが生み出されるまでには、それまでに長い歴史があった。その歴史は、平成 8 年(1996 年)から始まった、NASDA から国際高等研究所への委託研究「JEM の人文社会的利用法に係わる調査研究」までさかのぼる。

このように長い歴史を持つパイロットミッションの成果を報告書としてまとめるためには、これらの歴史に関わった外部の関係者の協力が必須であった。そのため、「パイロットミッション成果報告書作成会合」を開催し、4 名の方に委員をお願いした。高柳雄一委員(「きぼう」の一般利用およびパイロットミッション選定委員会委員長としての観点)、岩城見一委員(京都市立芸術大学の活動)、逢坂卓郎委員(フィージビリティスタディの観点)、そして尾登誠一委員(東京藝術大学の活動)の 4 名である。これらの委員の方には、実際にこのパイロットミッションの創生および実施に係わった専門家としての立場から、総括をお願いした。作成会合は、第 1 回の会合を平成 25 年 10 月に開催し、その後平成 26 年 9 月の会合まで、合計 4 回開催された。総括のまとめ方について議論し、各委員が分担して総括をまとめた。これらの結果については、第 3 章にまとめられており、本報告書の中核をなす部分となっている。

第 2 章は、パイロットミッション選定委員会が設置され活動が開始された平成 18 年(2006 年)からの活動の記録であるが、古い委員会の活動結果については、資料が散逸していて、これらを収集するのにも、結構時間が必要であった。一部の議事録については、残っていた音声データから新たに作成したものもあった。

選定委員会では、テーマの選定および実施結果の評価が行われた。

各テーマごとの評価結果については、当初は委員の忌憚のない意見を得るために、公表せず、全体的に纏めた結果をパイロットミッションの評価結果として公表することを予定していた。ただし、本報告書をまとめる過程で、選定委員会が責任を持って実施した評価結果であり、公表すべきである、という意見があり、各選定委員の了解を得て、公表することになった。これらについては、第 2 章に各テーマごとにまとめられている。

さらに、全てのテーマ提案者に宇宙実験実施後に自己評価(総括)をお願いした。それらは別添のミッションサマリーに各テーマ毎に記述されている。「ミッションサマリー」に関しては、確実を期すため、各テーマの記述に関し、テーマ提案者にレビューをお願いした。

このようにこの報告書は、パイロットミッションの創生に関わった関係者から、実際に宇宙実験を実施したテーマ提案者まで、すべての関係者の多様な意見を反映し、多面的にまとめられている。

宇宙アートの活動は、端緒についたところである。パイロットミッションの実施結果というものは、宇宙アートの可能性を具体的に、参照点、リファレンスポイントというかたちで提示している。これらのを踏まえ、新たな展開が生まれることを期待するものである。

(平成 26 年 12 月 清水順一郎・小山正人記)

