

ISS EXPEDITION



古川聡 宇宙飛行士

第69次／70次長期滞在における
軌道上での活動成果

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA)



古川宇宙飛行士の宇宙滞在記録

ISSからの離脱：3/12 0:20 JST 着水：3/12 18:47 JST



Crew-7ミッション期間中の記録

Crew-7ミッション宇宙滞在記録	199日2時間20分 (199.1日◆)
Crew-7ミッションISS滞在記録	197日2時間04分 (197.1日◆)
古川宇宙飛行士滞在中のJAXA利用ミッション数	33※



古川宇宙飛行士全ミッションの通算記録

宇宙滞在記録 (通算)	366日8時間34分 (366.4日★)
ISS滞在記録 (通算)	362日3時間46分 (362.2日★)

※古川宇宙飛行士滞在中のミッション数は、インクリメント69期間 (全35ミッション中13ミッション)、70期間 (30ミッション中20ミッション) の合計。クルータイムを使用しない、観測ミッションや設置のみのミッションを含む。

インクリメントは国際宇宙ステーション (ISS) の運用期間の単位。エクスペディション (Expedition) とも呼ぶ。厳密には、インクリメントは運用期間のみを指し、エクスペディションは期間及びその期間に滞在中のクルー (Expedition OO=第OO次長期滞在クルー) を指す。

◆ 単一ミッションでの記録では、日本人宇宙飛行士第2位 (1位は、Crew-2での星出宇宙飛行士 宇宙滞在 199.7日、ISS滞在 198.4日)

★ 全ミッションの通算記録では、日本人宇宙飛行士第2位 (1位は、若田宇宙飛行士 宇宙滞在 504.8日、ISS滞在 482.7日)

なお、各国の状況、およびその他の日本人宇宙飛行士の記録についてはこちらをご覧ください：<https://humans-in-space.jaxa.jp/data/>



キーメッセージ

宇宙でしか見つけられない答えが、あるから

「きぼう」日本実験棟での実験や技術実証を、地上の暮らしや、月や火星の国際宇宙探査につなげていくために

インクリメント※69 キーメッセージ

「きぼう」による新たな価値の創出を通じた
日本のプレゼンスの発揮

インクリメント※70 キーメッセージ

「新たな価値創出の準備」と「着実な成果蓄積」
で拓く「きぼう」利用のさらなる多様化

第69次/70次長期滞在における軌道上での主な活動

- 国の課題解決型研究・学術研究の推進 **科学利用**
- 超長期有人宇宙滞在技術・探査技術獲得の推進 **有人宇宙技術**
- 商業活動利用の促進 **民間利用**
- 国際協力・人材育成 **国際協力**
- ISSプログラムの広報活動 **アウトリーチ**

科学利用

細胞の重力センシング機構の解明

Press Kit 4-4-4

細胞の重力感受メカニズムを解明し、微小重力や寝たきりによる筋萎縮の予防に貢献する

(代表研究者：金沢工業大学 曾我部正博教授)

軌道上での成果と古川宇宙飛行士の活動

地上で準備した細胞を、細胞培養装置（Cell Biology Experiment Facility: CBEF）の1G部および μ G部で6日間培養した。細胞が重力変化によってどのように応答しているかをリアルタイムで観察する為に、ライブイメージングシステム（Confocal Space Microscopy: COSMIC）を使用して計7回の顕微鏡観察を行った。細胞は経時的※に化学固定を行って地上回収され、研究者が解析を行っている。

【古川宇宙飛行士の担当作業】

実験準備のためにCBEF、COSMICをセットアップし、実験中には細胞の培地交換、顕微鏡へのサンプル設置交換、培養終了後の化学固定処理などを行った。

関連リンク

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/subject/life/70651.html>



COSMICからCell Gravisensing実験 Run2のサンプルを取り出す古川宇宙飛行士 Image by JAXA/NASA

※サンプルへの重力切り替えを起点に0時間、4時間後、24時間後にそれぞれ固定処理を行った

科学利用

微小重力環境を活用した立体臓器創出技術の開発

Press Kit 4-4-5

微小重力環境を利用した立体培養で、ヒト臓器創出に必要な要素技術を開発します。



Space Organogenesis実験実施に向けて事前の確認を行う古川宇宙飛行士 Image by JAXA/NASA

軌道上での成果と古川宇宙飛行士の活動

宇宙環境を活用して、iPS細胞を用いたヒト器官原基創出法を発展させ、大血管を付与した立体臓器の創出を目指した基盤技術開発を行う。これまでに、大血管周囲への肝芽の三次元凝集技術と、大血管付与技術を確認しており、現在、**肝芽の自己組織化技術**と、**灌流培養技術の確認**に向け実験準備を進めている。

【古川宇宙飛行士の担当作業】

古川宇宙飛行士は、実験準備として、新規開発した立体培養用自動溶液交換器具2型（T-DOCS）の設置や機能確認、ライブイメージングシステム（COSMIC）の機能確認、「きぼう」の共通ガス供給装置（JEM Common Gas Support Equipment:CGSE）への新型ガスボトルユニット取り付けなどを地上と連携して実施した。

関連リンク

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/subject/life/70671.html>

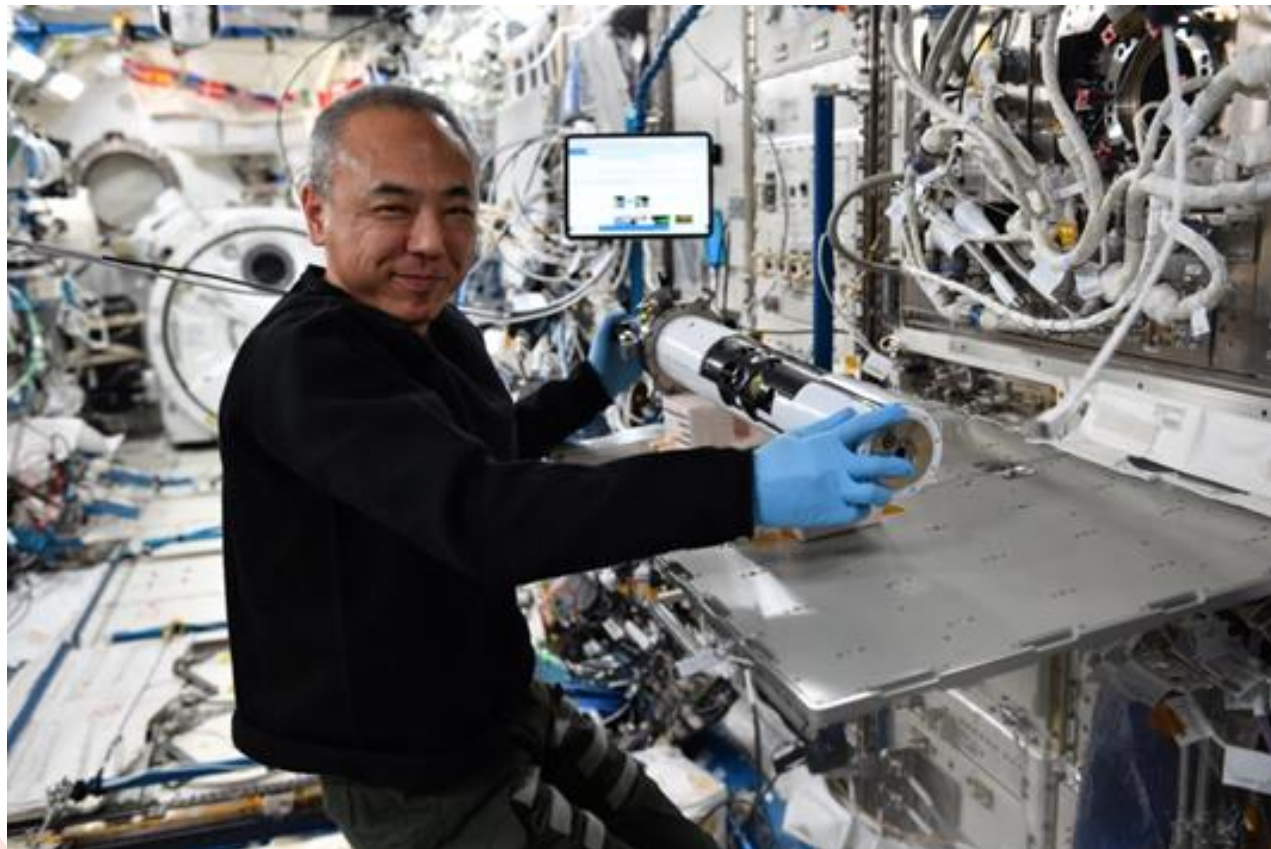
科学利用

民間利用

静電浮遊炉を使用した高精度熱物性測定

Press Kit 4-4-10

材料を浮かせて融かす — 高融点材料の隠されている性質を解明する。



静電浮遊炉（ELF）の試料カートリッジ内の資料ホルダ交換作業を行う古川宇宙飛行士 Image by JAXA/NASA

軌道上での成果と古川宇宙飛行士の活動

Inc.69/70期間中に、国内・海外の実験（計5テーマ）を行った。民間商用ミッションAx-3滞在中には、トルコとの国際有償実験を行った。

【古川宇宙飛行士の担当作業】

安定的な実験遂行のため各実験テーマの試料ホルダ交換やチャンバー内部の清掃、ガスボトルや今回機能を向上させた新しい位置センサの交換作業などを行った。

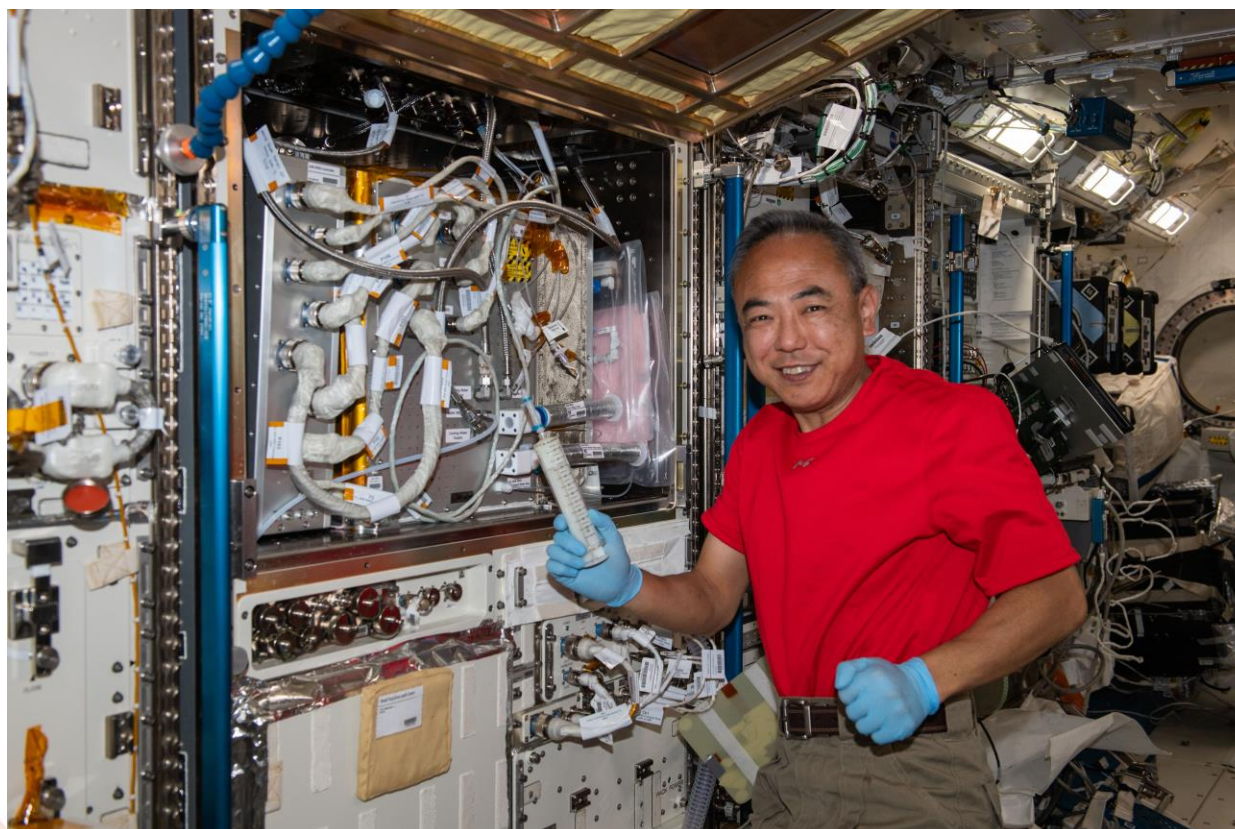
関連リンク

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/provide/elf/>

有人宇宙技術 次世代水再生技術実証システム

Press Kit 4-4-1

優れた日本独自の技術による水再生システムの軌道上実証を通して、持続可能な有人宇宙探査に貢献



次世代水再生技術実証システムのサンプル採取作業を行う古川宇宙飛行士 Image by JAXA/NASA

軌道上での成果と古川宇宙飛行士の活動

星出宇宙飛行士による準備作業・若田宇宙飛行士長期滞在中の全工程（イオン交換、電気分解、電気透析）運転成功に引き続き、古川宇宙飛行士滞在中には、さらに実証実験を重ね、今後の装置開発に有効な多くのデータを得ることができた。

【古川宇宙飛行士の担当作業】

実証実験終了後に、水再生サンプルを採取して帰還のために冷凍・冷蔵庫（Minus Eighty degree Celsius Laboratory Freezer for ISS: MELFI）に格納、また、多目的実験ラック（Multi-purpose Small Payload Rack: MSPR）からの装置の取り外しなどを行った

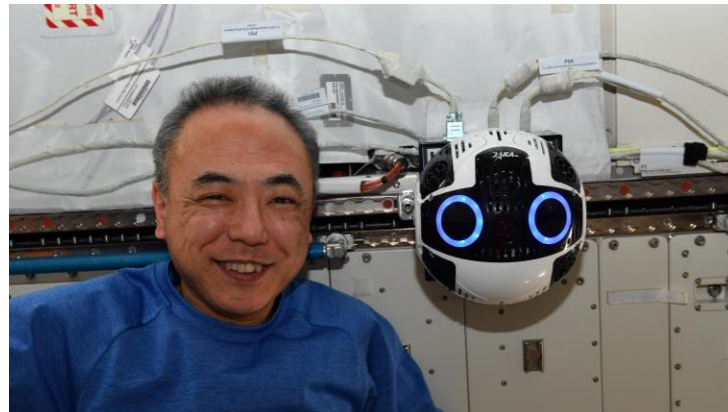
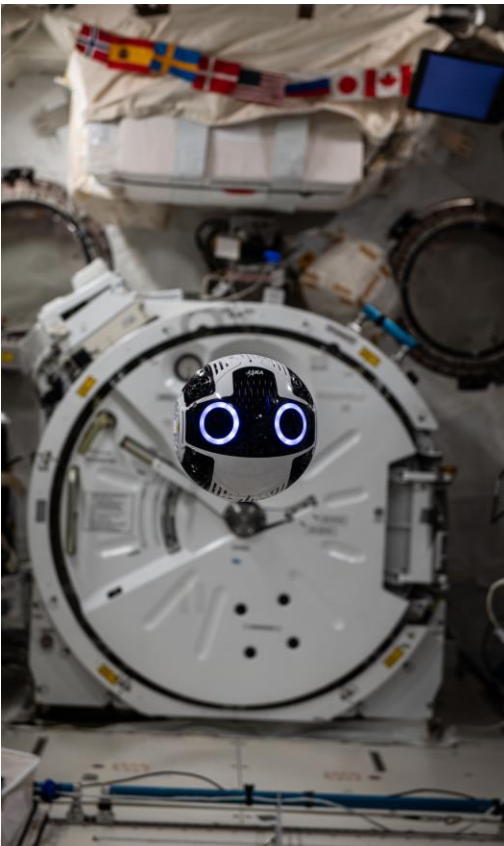
関連リンク

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/subject/manned/72632.html>

有人宇宙技術 JEM船内可搬型ビデオカメラシステム実証2号機

Press Kit 4-4-3

ISS内を飛び回る撮影ロボットで宇宙飛行士の作業時間を軽減！



Int-Ball2と古川宇宙飛行士

Image by JAXA/NASA

軌道上での成果と古川宇宙飛行士の活動

予定していた初期チェックアウト運用は、Inc.70ですべて実施し、実施結果を評価中。その後、定常運用に移行する予定。これにより、宇宙飛行士の撮影タスクが大幅に軽減され、実験や運用にかけられる時間が増加することが期待される。

【古川宇宙飛行士の担当作業】

航法・誘導・制御機能のテスト、自動ドッキング機能の確認、飛行中のInt-Ball2の撮影などを行った。

関連リンク

<https://humans-in-space.jaxa.jp/news/detail/003518.html>

有人宇宙技術 火災安全性向上に向けた固体材料の燃焼現象 科学利用 に対する重力影響の評価

Press Kit 4-4-2

重力影響を考慮した世界初の材料燃焼性評価手法で宇宙火災安全性を向上させ、
有人宇宙探査の安全・安心と材料選択の自由度拡大に貢献



SCEMに関する作業を行う古川宇宙飛行士 Image by JAXA/NASA

軌道上での成果と古川宇宙飛行士の活動

2022年より断続的に実施されている本実験では、世界で初めてとなる、重力影響を考慮した材料の可燃性評価手法について、妥当性検証を行うための実験データを取得している。古川宇宙飛行士による作業により実験再開の準備が整い、今後の実験を通じた様々な材料に関する実験データの蓄積と、有人宇宙探査における火災安全性向上への貢献が期待される。

【古川宇宙飛行士の担当作業】

実験の再開に向けて、固体燃焼実験装置（Solid Combustion Experiment Module : SCEM）の多目的実験ラック（MSPR）への設置や、機器の動作確認作業を地上と連携して行った。

関連リンク

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/pickout/73369.html>

民間利用

中型曝露実験アダプタを利用した船外曝露実験

Press Kit 4-4-7

「きぼう」の船外利用をより身近に。



船外実験プラットフォーム（EF）に取り付けられた中型曝露実験アダプタ（i-SEEP2） Image by JAXA/NASA

【古川宇宙飛行士の担当作業】

実証実験が完了した装置を船内に回収し、次の実験装置を船外に搬出するために、i-SEEPへの装置の取り付け・取り外し作業などを行った。

軌道上での成果と古川宇宙飛行士の活動

「きぼう」次世代ハイビジョンカメラシステム（HDTV-EF2）による地上撮影、国際宇宙ステーション - 地上局間の高秘匿光通信の実証（SeCuRe laser communication terminal: SeCRETS）のレーザー光を用いた地上との光通信実験、小型ペイロード搭載支援装置（Small Payload Support Equipment: SPySE）に搭載された、JAXAと日立造船の共同研究による全固体電池や民間事業者による曝露実験など、i-SEEP搭載の複数のミッションが継続的に同時に行われ、利用の幅が広がっている。

関連リンク

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/provide/iseep/>
<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/subject/invitation/more/72799.html>

科学利用

民間利用

高品質タンパク質結晶生成実験

Press Kit 4-4-11

対象ミッション名：LT PCG 10, MT PCG 10

疾病関連タンパク質等の高精度構造データの取得と
将来の民間主体の事業実現に向けた知見の蓄積。

軌道上での成果と古川宇宙飛行士の活動

関連リンク

<https://humans-in-space.jaxa.jp/protein/>

20°C (Moderate Temperature Protein Crystal Growth: MTPCG) および4°C (Low Temperature Protein Crystal Growth: LTPCG) の実験を実施した。

【古川宇宙飛行士の担当作業】

サンプルを冷凍・冷蔵庫 (Freezer-Refrigerator of Stirling Cycle2:FROST2) に移設するなど、実験の準備や終了後の処理を行った。

Sperm Stem Cells Effect of space environment on fertility of spermatogonial stem cells

科学利用

宇宙環境が精子幹細胞へ及ぼす影響の解析

Press Kit 4-4-12

低軌道船内環境における既知の精子形成異常の作用機序を理解し、
精子形成異常に対するリスク評価や防御方法の開発につなげる。

軌道上での成果と古川宇宙飛行士の活動

関連リンク

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/subject/life/70694.html/>

凍結した実験試料を、冷凍・冷蔵庫 (MELFI) で最長3年間冷凍保管。合計4回 (概ね6ヶ月後、12ヶ月後、24ヶ月後、36ヶ月後) 帰還させる。

【古川宇宙飛行士の担当作業】

MELFIへの試料の移設や、宇宙放射線量測定器の設置などを行った。

宇宙日本食と生活用品

Press Kit 5-1,2

宇宙生活のQOLが向上！！



新規に搭載された宇宙日本食Image by JAXA



生活用品を紹介する古川宇宙飛行士Image by JAXA



軌道上での成果と古川宇宙飛行士の活動

古川宇宙飛行士向けに、宇宙日本食については新規認証品2品を含む41品を、生活用品については、新規搭載品4品を含む12品を搭載した。

【古川宇宙飛行士の担当作業】

軌道上で実食・使用し、その様子を紹介する画像・映像の撮影などを行った。

関連リンク

<https://humans-in-space.jaxa.jp/life/food-in-space/japanese-food/>
<https://humans-in-space.jaxa.jp/biz-lab/med-in-space/healthcare/cpi/>

国際協力・
人材育成

第4回「きぼう」ロボットプログラミング競技会

Press Kit 4-4-8

ロボットプログラミング競技会を通じ、次世代人材育成と「きぼう」アジア利用拡大をめざす。



軌道上決勝大会の様子 Image by JAXA/NASA

軌道上での成果と古川宇宙飛行士の活動

Kibo-ABC※メンバーの国・地域とアメリカ合衆国、国連宇宙部の合計12の国・地域・組織が参加し、過去最多の421チーム、1685人の応募があった。予選を勝ち抜いた代表10チームが軌道上での大会に臨んだ。台湾代表「Flying Unicorns」が優勝に輝いた。

【古川宇宙飛行士の担当作業】

「きぼう」船内で、大会本番の準備、また、本番中のサポートや撮影作業などを行った。

関連リンク

<https://humans-in-space.jaxa.jp/biz-lab/kuoa/kibo-rpc/>

<https://humans-in-space.jaxa.jp/biz-lab/news/detail/003680.html>

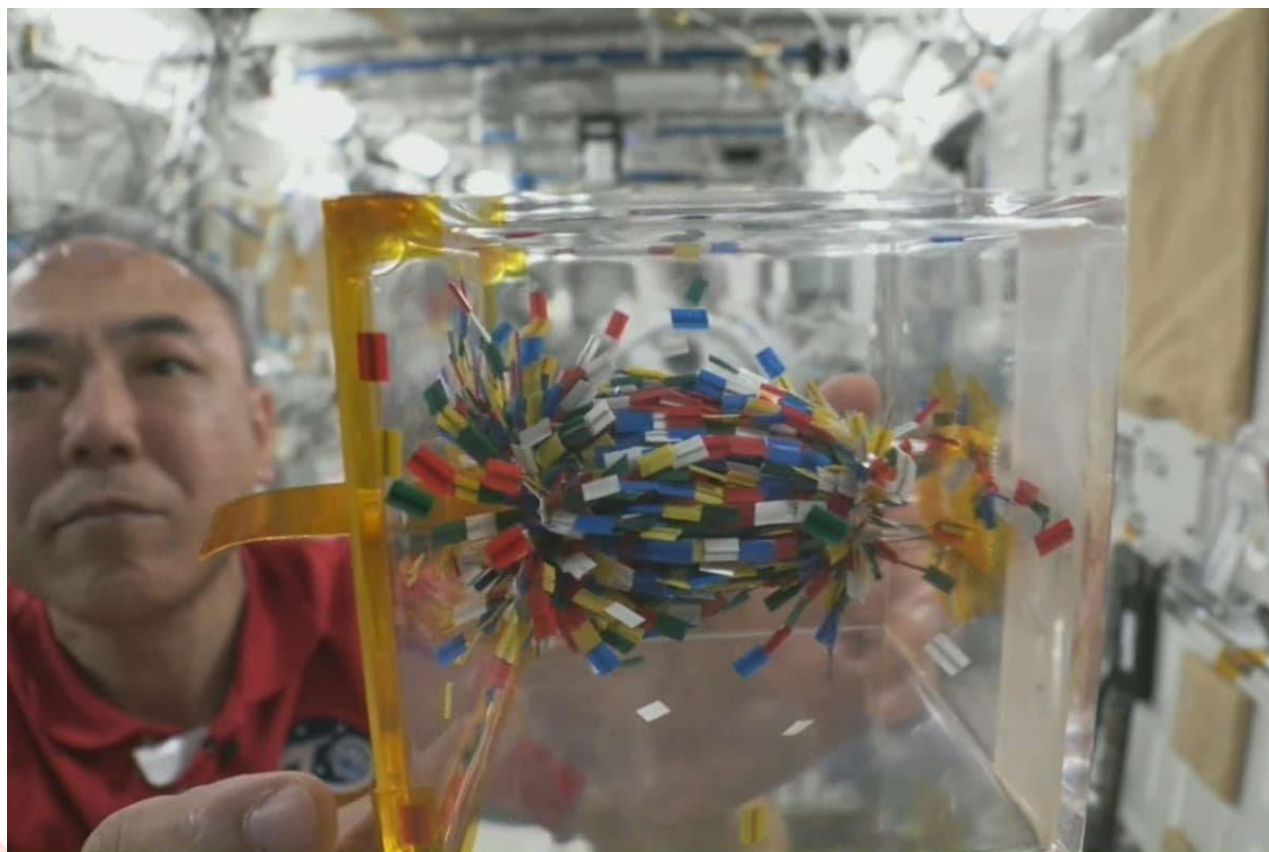
※Kibo-ABCは、アジア・太平洋地域宇宙機関会議（APRSF）に設置されたイニシアティブで、アジア・太平洋地域における「きぼう」利用の推進と、「きぼう」の価値共有を目的としています。多国参加型プロジェクトによる宇宙環境利用の理解増進と各宇宙機関の経験蓄積、これらを通じた日本との二国間協力プロジェクトの創出を目指します。

国際協力・
人材育成

アジアントライゼロG 2023

Press Kit 4-4-9

アジア・太平洋地域の青少年が考えた宇宙実験を「きぼう」でトライ！



磁力線の実験を行う古川宇宙飛行士 Image by JAXA/NASA

軌道上での成果と古川宇宙飛行士の活動

日本を含むアジア・太平洋地域の9つの国・地域の学生570名から245件の応募の中より選ばれた16件の宇宙実験テーマとこれまでにない新しい取り組みとして「宇宙でできるエクササイズ」枠の5件の実験を実施。実験テーマの提案者49名のうち、オーストラリア、タイ、台湾、シンガポールや日本の学生総勢30名が筑波宇宙センターを訪問し金井宇宙飛行士とともに実験を見守るなど、アジア・太平洋地域における宇宙環境利用の普及、国際協力を推進。

【古川宇宙飛行士の担当作業】

実験開始前の準備作業、並びにすべての実験を軌道上で実施した。

関連リンク

https://www.jaxa.jp/topics/2024/index_j.html#news21870

民間利用

国際協力・人材育成

超小型衛星放出ミッション

Press Kit 4-4-6

「きぼう」だけが持つ機能！エアロックとロボットアームの連携で
超小型衛星放出ニーズに応える



古川宇宙飛行士が撮影した「きぼう」から放出される超小型衛星「BEAK」 Image by JAXA/NASA

軌道上での成果と古川宇宙飛行士の活動

東京大学・日本大学等の大学とJAXAが協力し、**超小型惑星探査機のための技術実証実験**を行うBEAKと、民間事業者衛星として、クラーク記念国際高等学校の**学生が主体となって開発**されたClark sat-1の合計2機が放出された。

【古川宇宙飛行士の担当作業】

放出前のエアロックへのJ-SSOD設置作業、放出時の写真撮影、放出後のエアロックからの取り外し作業などを行った。

関連リンク

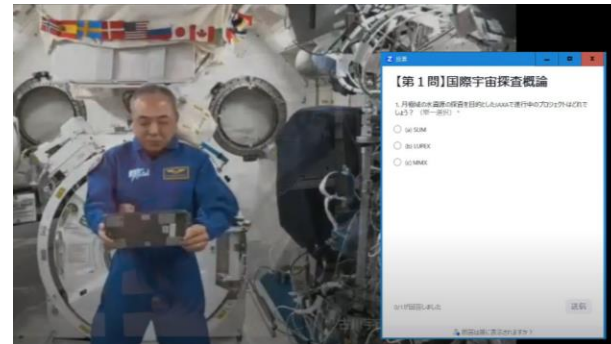
<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/pickout/73802.html>

アウトリーチ 軌道上との交信イベントを利用したISSプログラムの広報活動

あらゆる世代に届け！宇宙を身近にする取り組み



ミッション内容理解増進イベント
古川宇宙飛行士にプレゼン！宇宙好き大学生の『推しミッション』



宇宙教育センター連携イベント
古川宇宙飛行士ISS長期滞在ミッション概論~ISS宇宙実験のリアル~



ビジネスメディア連携
JAXAと民間企業の宇宙ビジネス最前線

©PIVOT



政府主催のVIPコール（首相官邸にて）

軌道上での成果と古川宇宙飛行士の活動

長期滞在中のミッション内容の理解増進を図る交信イベント（計4回）やビジネスメディアとの連携した番組配信を実施し、幅広い層へリーチし、視聴回数の総計は約6万3千回(3月8日時点)。また、新規施策として、宇宙教育センターと連携した高校生・大学生向けの「ISS宇宙実験のリアル」を学ぶオンラインセミナーを開催し(参加者239名)、宇宙教育を推進。

政府主催のイベントとして、盛山文部科学大臣、高市内閣府特命担当大臣（宇宙政策）及びSLIMプロジェクトゆかりの大学院生7名による交信イベントを行い、有人宇宙技術や将来宇宙探査への理解増進を行った。

関連リンク

https://www.youtube.com/playlist?list=PLCOJJ3ITBuyAdSBQ60Iz6_Eyy-eyGARiY

<https://www.youtube.com/watch?v=-8jaJjZtQRg>