

JAXA'S

【対談】

Space, made together

ともに宇宙をやりませんか

中山英之

建築家

×
森 治

JAXA宇宙探査イノベーションハブ ハブ長
宇宙科学研究所教授

【特集】

月に、人の活動圏をひらく。

宇宙開発と地上技術の交差から生まれる、
次世代の景色

【JAXAの造形】

地上につくる、宇宙という極限。
JAXA環境試験技術ユニットが、
世代を超えて継承するもの

【連載】

JAXA TIMES

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
機関紙【ジャクサス】

宇宙と私たちをつなぐコミュニティメディア



SPACE, MADE TOGETHER

ともに宇宙をやりませんか

／ 建築家 ／

中山英之

NAKAYAMA HIDEYUKI



JAXA宇宙探査
イノベーションハブ ハブ長
宇宙科学研究所教授

森 治

MORI OSAMU

太陽系フロンティアの開拓を通じて、宇宙探査はいま、天体への到達と帰還を目的とする段階から、とりわけ月や火星においては、人が滞在し、活動の基盤を築く未来を見据える段階へと移りつつある。宇宙で人が活動していくためには、どのような創造力が必要なのか。異分野の人材や技術を結び、産学官の共同研究を通じて、宇宙探査のあり方そのものを変えるゲームチェンジを目指すJAXA宇宙探査イノベーションハブ。そのハブ長である森 治と、建築家の中山英之さんが、探査シナリオと建築的思考を交差させながら、宇宙と地上をつなぐ新たなものの見方を探る。

撮影:上澤友香 構成・文:水島七恵



中山さん(左)が見学した「宇宙探査フィールド」を含む宇宙探査実験棟にて、宇宙探査に関わる技術研究開発と、オープンイノベーションを進めるための拠点となっている。

太陽系開拓時代へ

森 15世紀の大航海時代に、人々が船で遠くの大陸や航路を見だしていったように、これまでの宇宙開発もまた、「太陽系大航海時代」と呼べる時間歩んできました。探査機によってさまざまな天体へたどり着く。日本でいえば、「はやぶさ」や「はやぶさ2」が小惑星へ行き、サンプルを持ち帰ったことも、その象徴的な成果です。私自身がエンジニアとして最初に関わったのも、「はやぶさ」でした。そしていま、宇宙探査は次の段階に入りつつあります。月や火星に「行って帰ってくる」だけではなく、人がその場所に滞在し、活動の基盤をつくっていく。いわば「太陽系開拓時代」です。同時に、宇宙開発の担い手も大きく広がっています。国家によるプロジェクトが進む一方で民間企業がロケット・探査機を開発・打上げるなど、商業化・多極化の時代へと移りつつあります。アルテミス計画*によって、人が再び月面で活動すること、そしてそこで必要となるインフラをどう整えていくかも、現実的な課題として見えてきました。そうした流れのなかで、JAXAが2015年に立ち上げた宇宙探査イノベーションハブ(通称・探査ハブ)では、月や火星、さらにその先の探査

を見据えながら、民間企業や大学、研究機関とともに将来必要となる技術を育てる研究に取り組んでいます。

*米国主導の国際協力のもと、JAXAを含む各国・機関が参画し、人類を再び月へ送り、月面での持続的な探査活動を進めながら、将来の火星探査を目指す計画。

中山 建築家は、きっとみんな宇宙が大好きだと思います。建築の形は、重力や空気のような地球上ではあたりまえの存在に、とても強く規定されています。設計はそうした環境との釣り合いを探求しながら悩み苦しむ仕事だから、たとえばその重力が6分の1の環境があるなんて、考えただけで空想が止まらなくなります。どれだけスレンダーな構造体になるのかと。

森 将来、月や火星に人がある程度の時間を過ごすようになる場所として考えたとき、必要になるものは一気に広がります。中山さんの専門領域である住まいをはじめ、食料や医療はもちろん、それらを支えるエネルギーや通信、移動のためのインフラが必要です。人の心を支えるエンターテインメントも必要でしょう。ですから、探査ハブが共創する多くの組織は、宇宙を専門としていない組織になります。住まいも食料も医療も移動手段も、地上で産業として育まれてきた技術ですから。ロ

ケットや人工衛星のように宇宙固有の技術として一から発展させていくよりも、地上にある技術や知見を生かすほうが、はるかに効率がいい。こうして異分野が培ってきた技術や知見を宇宙探査につなげ、宇宙で役立つ技術を生み出す。同時に、それを地上での事業や新しい価値にもつなげていく。そうした循環をつくっていくことが、探査ハブの目指しているところです。

中山 探査ハブの取り組みを伺っていて感じたのは、国家規模の大きなプロジェクトであっても、その最初の火種となる、ひとりの人間の想像や発想が見える感じがすることです。過去の宇宙開発では、自国の旗を先に立てるような、国家間競争の側面が大きな意味を持っていた時代もありましたよね。一方で現代は、「どの国が」というよりは、「誰が」とどんな夢を描き、そこにどんな人たちが共感したのかが、より見えてくる。私企業がロケットを打上げる時代でもあるし、「SORA-Q」*のようなプロジェクトをとっても、そう感じます。

*探査ハブ、タカラトミー、ソニーグループ、同志社大学の共同開発によって生まれた、超小型の変形型月面ロボット。2024年に日本で初めて月面軟着陸に成功した。

森 確かにそうかもしれません。これまでのJAXAでは、必要な性能や条件を仕様として定め、企業に「これをつくってください」と依頼する、

いわば発注型の進め方が中心でした。一方で探査ハブでは、企業や大学を受託者としてではなく、ともに研究を進めるパートナーとして迎えています。その一例が「SORA-Q」です。玩具づくりの現場にあった技術や遊び心が、宇宙探査というまったく別のフィールドで世界最小・最軽量の月面探査ロボットを実現して世界にインパクトを与えただけでなく、一般向けの玩具としても商品化されました。地上のさまざまな現場で育まれてきた知恵や感性、あるいは「こんなことができれば面白い」という素朴な発想が、宇宙では新しい可能性を持ちうるものが、より前景化していく時代になっていくと思います。

中山 今のお話を聞いて、ちょっと思い出したことがあります。私は塩野七生さんのローマ史にまつわる著作が好きなのですが、そのなかに、古代ローマにおける「いい男の条件」というエッセイがありまして。それが借金が多いことなんです。どういことかということ、道路や水道のような大プロジェクトは、みな個人事業だったのだと。「この都市と都市を道でつないだら」といった国の未来に関わる大胆な構想を持った個人が、そのビジョンを魅力たっぷりに語る。「それは素晴らしい、私が金を貸そう」「私も貸そう」とパトロンたちを集めることができたなら、その男は一躍名を上げて、借



1.JAXA相模原キャンパス内にある、月や惑星の表面地形を模した屋内実験場「宇宙探査フィールド」にて。中山英之さん(左)とJAXA森ハブ長(右)。2.「宇宙探査フィールド」では、実物大の探査機モデルや複数台のローバ／ロボットを持ち込み、表面走行試験や天体着陸を想定した落下実験などを行うことができます。3.足元の砂は、月や火星の砂(レゴリス)を模して作られた実験用の特殊なもの。この砂を使い、平地や斜面といった月惑星の典型的な地形を再現している。

SPACE,
MADE
TOGETHER

NAKAYAMA
HIDEYUKI
×
MORI
OSAMU

金額は人望の証というわけです。

森 古代ローマというと、イメージでは中央集権的な巨大国家のイメージが強かったんですが、そうではなかったと。

中山 僕もエッセイを読んで驚きました。同時に、そのシンプルさにちょっと惹かれてしまった。これからの宇宙探査もまた、一人の人間の気持ちや行動によって、大きなうねりが生まれていく。探査ハブのお話を伺いながら、そうした始まりの気配を感じました。

月はセンス・オブ・ワンダーの塊

中山 建築は空間を作る仕事なので、僕は人間がどのように環境を認知しているのかに、とても興味があります。以前偶然に見て忘れられないアポロ計画の記録映像があって、「ハウス・ロック」と呼ばれているエピソードなのですが。月面に2人の宇宙飛行士が立っていて、遠くに大きな岩が見えています。これを探査しに行こうと歩き始めるのですが、なかなか辿り着かない。そのうち2人の後姿がどんどん小さくなって、結局当初はもう少し近くにある背丈ほどの岩だと思っていたのが、遥か遠くにある家ほどもある岩だったことにびっくり、という。高度な訓練を受けた宇宙飛行士がなぜそんな錯覚に陥ってしまったのか考えてみると、もちろん地球と違って空気遠近が働かないのもあるけれど、一番の理由は月には家がないんですよね。つまり、距離と大きさのもののさしになる人工物が無い。彼らにしても、相対的な指標となる人工物のない環境ではスケールを認知することが難しくなってしまうんですね。交信している宇宙飛行士の驚き

つつもどこか楽しそうな声も、とても印象に残っています。これこそセンス・オブ・ワンダーだな、と。

森 たしかに、月にはまだ、ものさしになるような人工物がありません。

中山 逆に僕は、人工物のない地球を想像してしまっただけです。そうしたら毎日が冒険みたいで楽しいだろうなって。同時に建築という自分の仕事も、そんな場所にどんどん大きなものさしを置いていってしまう行為に思えてきて、少し怖くなりました。月には大気がないから、一度つけられた足跡もずっと消えない。

森 なるほど。そういう視点で月探査を考えたことは、これまでなかったです。

中山 探査ハブのお話を伺って、とてもワクワクするのと同時に、自分の感覚が通用しない世界をどこか楽しそうに感受する、あの宇宙飛行士の弾む声が聞こえなくなる未来を想像するとうっと寂しい。だとしたら、センス・オブ・ワンダーのワクワクがむしろ大きく膨らむような月の上の建築ってどんな姿をしているのだろうか、想像してみたくもなります。

森 何かをつくることで、その場所が持っている固有の魅力が変わってしまう可能性。それは地上でも、まだ手つかずの自然の中に最初の建築物を建てることと重なるところがありますよね。だからこそ難しいのは、「最初の一手をどこに置くのか」。中山さんだったら、最初にどんなものさしを置きたいですか？

中山 まあ、まずはしばし然然としますよね(笑)。ただ、やはり考えることは実は地上と変わらず、その場所や環境の本質を見だして、それをどうすれば固有の体験に結びつけられるか、ということに尽きるのかなとも思います。初めに少し話しましたが、建築の純粋な喜びってとても単純で、「釣り合って、そこにある」ということなんです。強さと重さを持った材料が巧みに組み合わせられて、それが重力や風雪やいろいろな力と抜き差ししない状態で均衡し、そこに存在している。ただそれだけのことが、だからこそ胸を打つのだと思うんです。美しい屋根が自然とその地域の雨や風の様子を想像させるように、重力も大気も風も、地盤の条件もまったく違う月や火星と「釣り合っている」建築は、だからきっとそれだけで美しい。もちろん地球上の「釣り合い」には、そこにある政治や制度、歴史や文化との均衡も含まれるから、宇宙のそれ

も例外とは言えないでしょうけれども。

未来の輪郭を、シナリオで描く

中山 月には雨は降らないけれど、放射線が絶えず降り注いでいますよね。天上の景色はきっと素晴らしいけれど、ガラスのドームというわけにもいかない、レゴリス(月の砂)で覆った半地下の居住空間のようなものが、現実的な選択肢になっていきますか。

森 そうですね。居住空間を地中に埋めるという考え方は、月面拠点を考えるうえでもよく出てきます。探査ハブでは、重点的に取り組んでいる領域として、「次世代エネルギー」「次世代モビリティ」「アセンブリ&マニファクチャリング」「ハビテーション」の4つを掲げています。なかでも「アセンブリ&マニファクチャリング」は、建築やものづくりに深く関わる分野です。月や火星ならではの環境条件から、どのような構造が生まれ、どんな美しさが立ち上がるのか。中山さんのお話は、まさにこの領域につながるものだと思います。ぜひ、よろしければMMI*のRFI(情報提供要請)/RFP(研究提案募集)にエントリーしていただけたらと。

*探査ハブが推進する、持続可能な月・火星探査の実現と民間事業化を目的とした共同研究制度Moon to Mars Innovation(MMI)。

中山 いよいよ果然とはしていらなくなりますね(笑)。気候変動と人新世の議論など、人類を宇宙に向かわせる動機は持続可能性の問題と切り離せないですが、月でもたとえ、レゴリスそのものを建築材料として3Dプリンターで建築をつくるという仮説もありますよね。そういったエンジニアリングとしての興味も尽きませんし、一方それらがどんな景観を目指し、未来の文化や歴史となっていくのか。月面においても、持続可能性の議論は多岐にわたりますね。

森 まさに、持続可能性の視点も含めて、そのシナリオを具体的に描くこと。それが探査ハブの重要な役割だと考えています。探査ハブは発足以来、「一緒に宇宙をやりたいませんか」と民間企業や大学のみなさんのもとへ足を運び、RFI(情報提供要請)を通じて広く知見をいただけてきました。どのような共同研究なら面白いのか。どんな技術が、将来の宇宙探査に生かせるのか。そうした対



探査ハブが重点的に取り組む4つの研究領域は、「次世代エネルギー(月面を照らす電力網の構築)」、「次世代モビリティ(AI+ロボティクスで月面を走破)」、「アセンブリ&マニファクチャリング(宇宙で作り、宇宙で直す)」、「ハビテーション(月面での衣食住を支える技術群)」。画像は、これらの領域を示した将来の月面探査活動の全体像。

話を重ねながら、RFP(研究提案募集)を行い、研究成果を創出してきたのです。ただ、この進め方だと宇宙探査の現場で汎用的に使われたり、宇宙事業へと発展していく可能性はそれほど高くありません。そこで、まずは探査ハブが中心となって全体のシナリオを描き、将来の月・火星探査の具体的なイメージを示していく。そのうえで、その未来像に合う共同研究を企業や大学のみなさんと進めていく、という研究スタイルを確立しました。

中山 研究ということ言えば、少し前に月着陸船の研究開発を追った本を読んだのですが、それがとても面白くて。今日建築の釣り合いについて少しお話ししましたが、その本からの影響も大きいです。ロケットの負担を抑えるために着陸船は重量を極限まで抑える必要があるわけですが、地

球の6分の1の重力に耐えればそれでよい強度まで切り詰めると、地上ではテストもできないほど華奢なのですね。足など細すぎてクレーンで吊っていないと折れてしまうほどだったとか。大気がないから風圧も受けないので、外壁もアルミ箔のように薄い材料を薬品を使って加工したとか。地球上では自立もままならないような存在に飛行士の命を託すエンジニアの不安と葛藤に熱くなりました。

森 実際に月や火星で何かをしようとなると、地球という環境がいかに恵まれているかを、あらためて感じます。私たちは普段、それをあたりまえの前提として暮らしていますが、月面では、そのひとつとつが大きな技術的課題になります。月や火星は、決して扱いやすい場所ではありません。けれど、その厳しさに向き合うことで、逆に地球の環境

や、私たちの暮らしが何によって成り立っているのかが見えてくる。そこで培われる技術や考え方は、地球上のまちづくりや住環境、エネルギー、移動、資源利用にもつながっていくはず。探査ハブでは、こうした宇宙探査・宇宙事業と地上事業の相互作用を「Space Dual Utilization」と呼んでいます。宇宙へ活動領域を広げながら、同時に地球を見つめ直し、地上の新しい価値にもつなげていく。その両方に寄与していくことが、探査ハブの大きな目標です。

対談の続きはウェブ版で



1.「モネ——光のなかに」展の会場構成を手がけた中山さん。2021〜22年にポーラ美術館箱根で開催された展覧会で、キャンバスを屋外に持ち出して絵を描いたモネの見た光を室内に再現するための空間が作り出されている。写真:Gottingham 2.石の島の石「瀬戸内国際芸術祭2016」。作品として作られたこの公衆トイレは、コンクリートに混ぜられる砂利に、この島の地盤を形成している花崗岩を用いている。写真:中山英之建築設計事務所 3.「中山英之 | 1/1000000000」刊行: LIXIL出版。タイトルに含まれた数字は、建築の図面に必ず書かれている縮尺をあらわしている。



JAXA宇宙探査
イノベーションハブ長
宇宙科学研究所教授

森 治
MORI Osamu

愛知県名古屋出身。1999年から東京工業大学にてCanSat/CubeSatのプロジェクトに参加。2002年にJAXAに異動し、はやぶさシリーズによる小惑星サンプルリターン、ソーラー電力セイルによる深宇宙探査を実現。2022年から月面科学プログラムの検討を進める。2024年には探査ハブ長となり「持続可能な太陽系開拓時代を創ろう!」をスローガンとして活動中。

建築家

中山英之
NAKAYAMA Hideyuki

1972年福岡県生まれ。伊東豊建築設計事務所勤務を経て、2007年に中山英之建築設計事務所を設立。現在、東京藝術大学美術学部建築科教授。主な作品に「2004」(2006年)、「O邸」(2009年)、「石の島の石」(2016年)、「弦と弧」(2017年)、「mitosaya薬草園蒸留所」(2018年)、Bunkamuraル・シネマ渋谷宮下ロビー(2023年)など。主な受賞にSD Review 2004 鹿島賞(2004年)、第23回吉岡賞(2007年)、グッドデザイン賞金賞(2019年)、JIA新人賞2019(2019年)など。主な著書に「中山英之/スケッチング」(新宿書房、2010年)、「中山英之 | 1/1000000000」(LIXIL出版、2018年)、「建築のそれからにまつわる5本の映画、and then: 5 films of 5 architects」(TOTO出版、2019年)など。



月に、人の活動圏をひらく。 宇宙開発と地上技術の 交差から生まれる、次世代の景色

電気をつくり、ものを運び、建物を建てる。そして、その内側の暮らしをしつらえる。

地上では当たり前だった営みも、いざ月面をフィールドに考えはじめると、

まだ誰も挑んだことのない課題となり、次々と問いが生まれてくる。

人類の探査は、いまや宇宙だけの専門知ではなく、

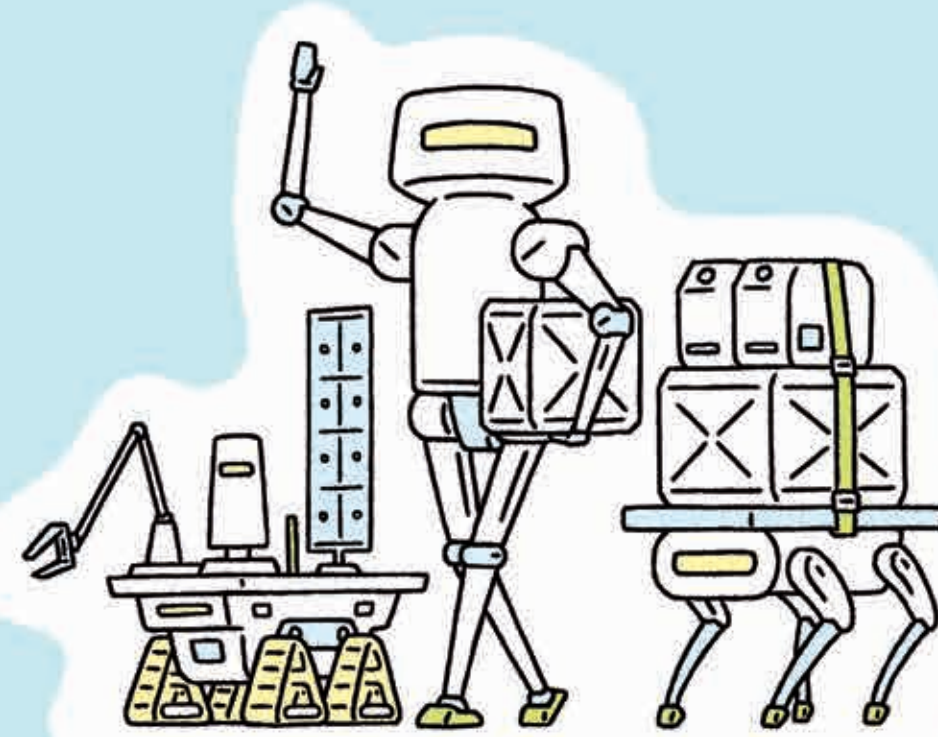
地上で磨かれてきた技術や知見と結びつくことではじめて形づくられていく。

本特集では、JAXA宇宙探査イノベーションハブ（通称：探査ハブ）が企業や大学とともに向き合う4つの領域――

「次世代エネルギー」「次世代モビリティ」「アセンブリ&マニファクチャリング」「ハビテーション」について、

その研究成果や取り組みの現在地を、それぞれの研究者に尋ねた。

イラスト：白根ゆたんぼ 文：熊谷麻那



移動する

>次世代モビリティ

移動も運搬もこなす、変幻自在なローバーを開発する

月面で、人や物が自由に動きまわる。そんな未来を支えるのが、次世代モビリティ領域だ。ロケットで地球から月へものを運ぶには、1kgあたり1〜2億円ほどかかるといわれている。100台あれば多彩な作業ができるとしても、現実には持っていけるのは1台あるかどうか。だからこそ、その「1台」が何役もこなせる必要がある。次世代モビリティ領域が目指すのは、ベースとなるプラットフォームを作り、そこにアームを付けたり運搬機能を入れ替えたりできる、汎用的なモビリティだ。月面モビリティは「移動・運搬・作業」という三つの機能が求められる。その土台を、近年の自動車やロボットのように共通化（オープンプラットフォーム化）し、設計思想やソフトウェアを再利用できるようにしておくことで、2台目以降をすばやく製造できる環境を整える。いつか月面で、モビリティレースやロボットコンテストが開かれる。そんな景色を思い描きながら、次世代の移動技術はいま研究の途上にある。



宇宙探査イノベーションハブ 主任研究開発員
山崎雅起 YAMAZAKI Masaki

生み出す

>次世代エネルギー

月面活動に必要な電力システムを生み出し、 明るい夜を確保する

月の夜は、約15日間も続く。この非常に長い夜を越えるため、月面という環境のなかでいかにエネルギーを生み出し、活用していくかが問われている。

月面のエネルギー開発は、発電・蓄電・送配電という大きく3つの観点に分けられる。なかでも目下取り組んでいるのが、発電を担う「太陽電池タワー」と、送電を担う「マイクロ波無線送電」というふたつの研究だ。月面では、地上のように電線網を張り巡らせることが現実的でなく、特に長距離の送電や移動体への送電に向けて、無線での送電システムを構築する必要がある。一方で、基地内や固定設備間などの比較的短距離・高効率求められる場面では、有線による送配電も不可欠である。安定した電力供給の目処が立てば、探査ハブが取り組む他領域の設計の幅も一気に広がる。私たちが地上で夜の暗さに不便を感じないように、月面でも明るい夜を過ごせる。その当たり前を築くべく、次世代エネルギーの研究開発は進んでいる。



宇宙探査イノベーションハブ 主任研究開発員
宮澤優 MIYAZAWA Yu

建てる

>アセンブリ&マニファクチャリング

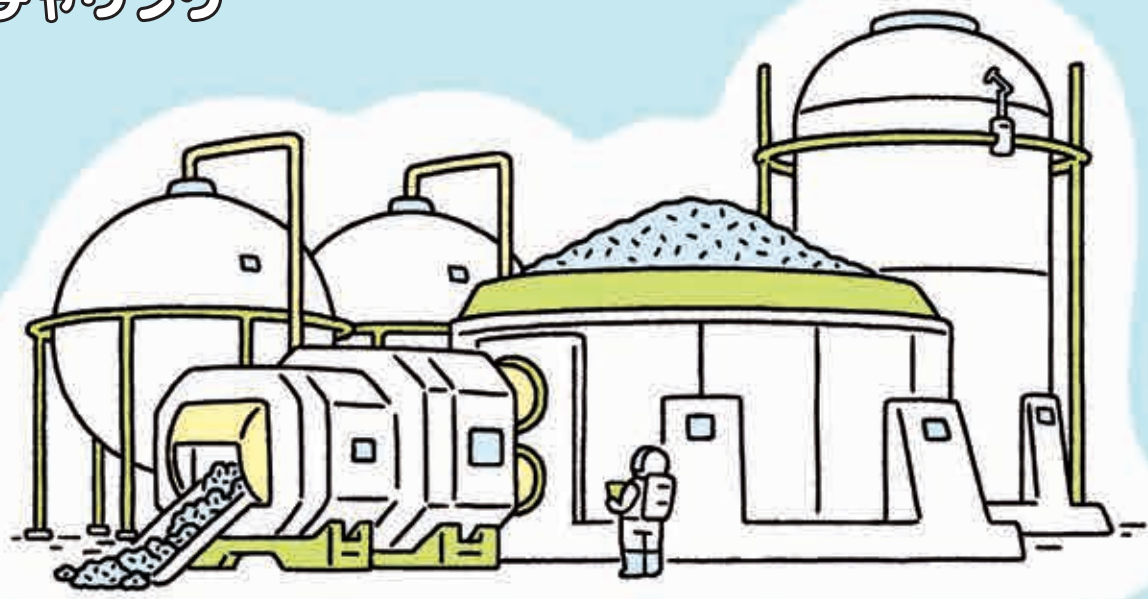
月の砂「レゴリス」を資源に、 人間の活動拠点を築く

人間の活動拠点を、月面でどう築くか。建材を地上から運ぶには膨大なコストがかかる。そこで、アセンブリ&マニファクチャリング領域においては、月の砂「レゴリス」を資源として捉え直し、現地で調達・生産する「ISRU（その場資源利用）」の研究が進められている。地球での製造であれば、素材が足りなければ調達し、失敗すれば作り直せる。だがその前提は月面では通用しない。「壊れない」ことだけを目指すのではなく、「壊れても現地で補修できる」「別の材料で代替できる」という発想が求められる。

月面資源を活用した製造は、すでにアイデア段階を越え、要素技術の実証に向かいつつある。レゴリスを焼結・固化して道路や着陸拠点、簡易な建材として活用する研究が進む一方で、高純度の酸素や金属を取り出し、機械部品や推進剤に使うには、さらに検証が必要だ。「つくれる」ことが見え始めたいま、求められているのは、必要な品質で、必要な量を、安定してつくり続けるシステムである。



宇宙探査イノベーションハブ 技術領域主幹
上野宗孝 UENO Munetaka



記事の拡大版はウェブへ



暮らす >ハビテーション

月面・火星特有の環境で、暮らしを豊かにする

さまざまな年代や職業の人が、月面で生活する。訓練された宇宙飛行士だけの場だった月面が、将来的にはより多くの人にひらかれていく。そんな未来を支えるのがハビテーション領域だ。微細な土壌「レゴリス」、人体に影響を及ぼす「宇宙放射線」、そして地球の約6分の1の重力。こうした複合的な環境のなかで、いかに安全で快適な暮らしを実現するかが問われている。これまでの有人宇宙機が4人規模の訓練された宇宙飛行士を前提としてきたのに対し、これからは50人規模の生活が前提となる。求められるのは「ミッション遂行のための機能」から「長期滞在のための宇宙QOL（Quality of Life）」へと広がっていく。6分の1の重力で部屋の高さはどのくらいが適切なのか。宇宙用の洗濯機やトイレはどうあるべきか――まだ誰も答えを持たない問いが、そのまま研究開発の出発点につながる。探査ハブが目指すのは、高度な技術が極限環境を支えながら、それを意識させない自然な生活空間である。



宇宙探査イノベーションハブ 技術領域主幹
（ハビテーション領域とりまとめ）
永松愛子 NAGAMATSU Aiko



宇宙探査イノベーションハブ 主任研究開発員
大熊隼人 OKUMA Hayato



研究を共に推進する専門家

【研究企画】

まだ見ぬ異分野との出会いを かたちにする

計画・企画ラインは、探査ハブ全体の計画を立て、新しい取り組みを始めるときの「走り出し」を担います。JAXAの内外で、省庁や企業、大学とのあいだに立って調整を進めていく役割です。研究そのものは研究者の方々が進めるので、私はその動きが進めやすくなるように、会話に加わってお手伝いします。いちばん面白いのは、異分野の企業との出会いです。思いがけない相手だからこそ、こちらの想像を超えたアイデアが生まれることがある。それがオープンイノベーションの醍醐味だと思っています。日本は資源も人も限られるなか、それぞれの力を持ち寄る必要性が高まっています。かつては競合していた企業同士が手を組み、新しいものを生みだしていく。そうした流れの最前線に立てることに、やりがいを感じています。



宇宙探査イノベーションハブ
研究開発マネージャ・企画ライン
朴澤佐智子 HOZAWA Sachiko

【資金管理】

研究を動かす、 予算調達という潤滑剤

資金管理ラインの仕事は、大きく二つあります。ひとつは、必要な予算を確保すること。探査ハブに必要な予算を「概算要求」としてまとめ、文科省などに説明します。もうひとつは、確保した予算の管理です。どの研究にいくら配分するのかを整理し、決められた期間と内容に沿って、適切に執行されているかを見ていきます。研究の本身は技術系の方々に任せながら、私はお金の側面から研究に伴走します。探査ハブの面白さは、規模がコンパクトなぶん、ゴールまでの距離が近いところにあります。宇宙に関わる大きなプロジェクトでは、立ち上げから完了までを一貫して見届けることは簡単ではありません。でも探査ハブでは、自分が予算面から関わった研究に、最後まで伴走できることがあります。必要な予算が通ったとき、研究の成果が形になったとき。その瞬間に、この仕事のやりがいを感じます。



宇宙探査イノベーションハブ
資金管理担当
山田大輝 YAMADA Haruki

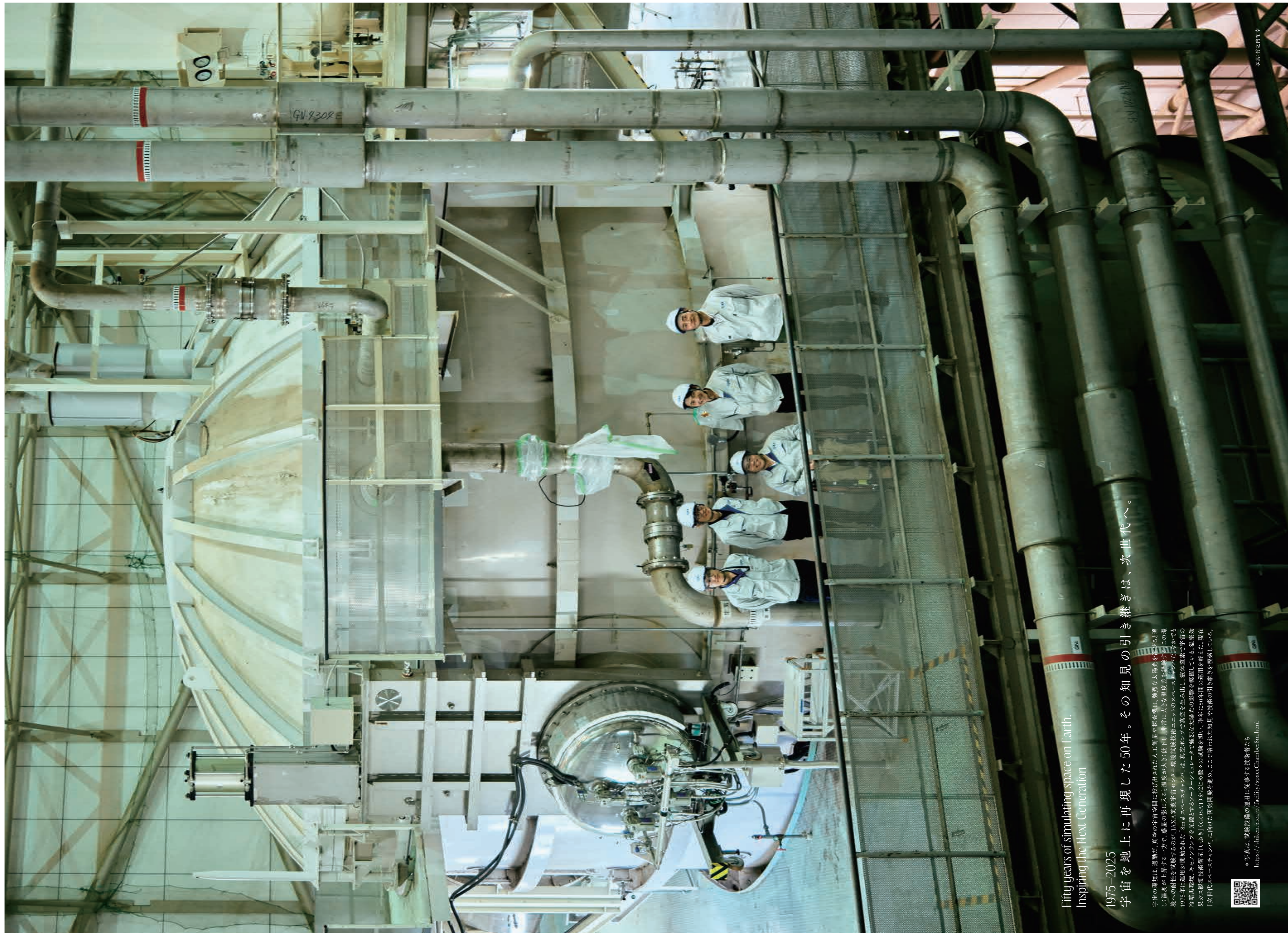
【法務・知財】

研究を守り、 前に進めるための契約と知財

法務・知財ラインでは、共同研究を始めるための契約の調整と、研究から生まれた成果を知財として権利化し、活用につなげるサポートを行っています。JAXAは国の機関でもあるため、契約や知財のルールはどうしても複雑になります。だからこそ、できる限りかみ砕いて説明し、企業が参加しやすい環境を整える。同時に、守るべき権利は守る。その両立にはいつも頭を悩ませつつも、オープンイノベーションを推進する部署として重要な視点と認識しています。宇宙を目指す研究開発の現場は、何が起きるかわかりません。だからこそ、契約の段階であらかじめ認識をすり合わせ、状況の変化に合わせて取り決めに重ねていく。守られているという土台があってはじめて、研究は安心して前へ進めます。契約がまとまり、「これで研究を始められます」と感謝された瞬間が、毎日の励みになりますね。



宇宙探査イノベーションハブ
法務・知財担当
佐藤美美 SATO Fumi



Fifty years of simulating space on Earth.
Inspiring the Next Generation

1975-2025

宇宙を地上に再現した50年。その知見の引き継ぎは、次世代へ。

宇宙の環境は、過酷だ。真空の宇宙空間に投げ出された人工衛星や探査機は、強烈な太陽光を受けると著しく温度が上昇する一方で、惑星の影に入ると温度が大きく低下し、非常に大きな温度差を経験する。この環境への耐性を試験するのがJAXA筑波宇宙センター環境試験技術ユニットのスペースチャンバだ。なかでも1975年に運用が開始された「8mφスペースチャンバ」は、真空ポンプで真空を生み出し、液体窒素で宇宙の冷暗黒環境、キセノンラングを光源とするソーラーシミュレータで強烈な太陽光の影響を模擬している。温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)をはじめ数々の試験を担い、昨年に50年間の運用を終えた。現在「次世代スペースチャンバ」に向けた研究開発を進め、ここで培われた知見や技術の引き継ぎを模索している。



* 写真は、試験設備の運用に従事する技術者たち
<https://shikan.jaxa.jp/facility/spaceChamber8m.html>

地球の故郷へ 手紙を届ける

宇宙を想うとき、
地球に生きる
わたしが見えてくる

vol.27



【手紙と写真の送り主】
鈴木優香
SUZUKI Yuka

山岳収集家。東京藝術大学大学院修了後、アウトドアメーカーの商品デザイナーを経て独立。現在はライフワークとして世界中の山を巡りながら、写真やプロダクトの制作、執筆を通して自身の旅の記録を残している。



山は、地球上に生まれた大地のふくらみ。私には泣いたりしています。この世界に山があつてよかった。これまで何度、そう思ったことでしょうか。昔々、もしも大陸の衝突が起らなかったら、地底の噴火が起らなかったら、大地は平たいままだったかもしれない。低いところから高いところへと移動する楽しみというものが、存在しなかったかもしれない。歩いてきたその道のりを、振り返ること

山のある世界

もできなかったかもしれない。人々が集いた街並みの美しさを、見渡すこともできなかったかもしれない。そう考えると、私たちは地球の営みの奇跡の上に生き、大きな喜びを享受しているのだということに気づきます。

ある夏、私はカラコルム山脈の氷河の上にいました。強い陽射しに焦がされ、ときには吹きすさぶ風に震えながら、何日もかけて、K2という山の麓を目指して歩きました。途方もない道のりを進む脚の痛み。山の向こうへ沈む太陽を見送る心細さ。高度と寒さに怯えて過ごす夜。そうして、怖さを乗り越えた先に広がっていた景色を前に、心が震えるという感覚を初めて知ったのです。その旅のなかで、荷物を運ぶポーターが、私に水晶をくれました。どうやら近くで拾ったようでした。光にかざすと、透明なきらめきのなかに、壮大な山々が閉じ込められているように映りました。それは、手のなかに収まる小さな希望であり、地球からのささやかな贈り物のようだと思いました。その水晶は今でも、あの日の記憶とともに大切にしています。

私たちの命は、46億年前から滾々と続く地球の営みに、きらりと輝いては消えていく儚い光。だからこそ、一瞬の光のごとく駆けていき、たくさんの山に登り、あちこちに散らばる美しい景色を拾い集めるように旅をしたい。日々、そう思うのです。この世界に、山という存在を生み出してくれてありがとう、地球。心からの愛を込めて。



※PIテープとは、宇宙環境でも使用できるほど、耐久性にすぐれた粘着テープのこと。

JAXA TIMES

ISSでの166日間、月やその先の宇宙へ

受け継がれる油井亀美也宇宙飛行士からのバトン

有人宇宙技術部門



宇宙飛行士運用技術ユニット
宇宙飛行士グループ 宇宙飛行士
油井亀美也
YUI Kimiya



ISSから撮影された地球(日本上空)(油井宇宙飛行士撮影) ©JAXA/NASA

2 026年1月15日、油井亀美也宇宙飛行士がISS(国際宇宙ステーション)から地球に帰還した。2025年8月2日の打上げから約半年。油井宇宙飛行士はISSでさまざまなミッションを遂行してきた。その内容や今後の宇宙探査への期待などを、油井宇宙飛行士本人に聞いた。「今回は、クルーの健康上の問題により予定よりも早い帰還となりましたが、地上スタッフの皆さんが万全の準備をしてくださり、安全に帰還することができました。地球に戻る道中、クルードラゴンの窓から見えた満天の星は本当に美しかったです」

ISS滞在中、油井宇宙飛行士は計画されていた多くのミッションを実施した。なかでも「将来有人宇宙探査に向けた二酸化炭素除去の軌道上技術実証」は今後の宇宙探査につながる重要なミッションだった。「ISSで二酸化炭素除去装置を運転し、地上での性能と比較するための実証データを取得したのですが、よい成果を出すことができました。将来的にはこの技術を月探査用に改良し、アルテミス計画で日本が開発を任されている有人与圧ローバにも活用していく計画となっています」

また、日本の新しい補給船、新型宇宙ステーション補給機HTV-X1のキャブチャは「とても緊張感があつた」と振り返る。「HTV-Xの開発に本当に多くのスタッフが力を注いでいましたし、NASAやJAXA

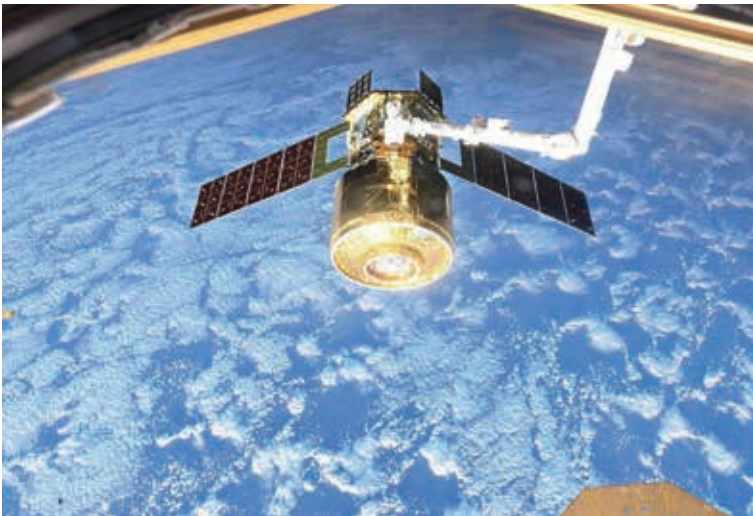
のスタッフからもサポートを受けていたので、この成功は最優先事項だと感じていました。無事にHTV-X1をキャブチャでできたときは、ほっとしましたね。打上げ直前に積み込む日本のフレッシュな生鮮食品なども、どれも破損などなく無事に届いたので安心しました。HTV-Xの技術があれば、将来荷物を月まで運ぶことも、ドッキングによって人を移動させることもできるのではと楽しみにになりました」

またISS滞在中、油井宇宙飛行士は数十万枚にもおよぶ写真も撮影し、SNSに投稿した。「宇宙からの風景を多くの人に伝えたい」と思っていました。SNSに投稿すると、

たくさんの方が反応してくださって。コメントは本当に励みになりました」

さらに今回は、衛星地球観測コンソーシアム(CONSEO)や防災科学技術研究所と連携し、自身の撮影画像と、地球観測衛星による観測画像を組み合わせた情報も発信した。

「初めての試みでしたが、この連携によって、私の写真だけでは伝えられない、地球の気象や災害などの情報を、科学的解説を加えて発信することができました。これにより「人の眼」と「科学の眼」の両方から



(左)ISSのロボットアームにキャブチャされたHTV-X1 (右上)ISSから撮影されたオーロラ (右下)タクラマカン砂漠 (油井宇宙飛行士撮影) ©JAXA/NASA

宇宙と航空に関わる基礎研究から開発・利用に至るまで、JAXAの最新情報をお届け。

取材・文：笠井美春 編集：武藤晶子

地球を見る体験を、皆さんにお届けできたのではないのでしょうか」

油井宇宙飛行士が撮影した写真は、JAXAのWEBアプリ「Earth Diary」にて無料公開中だ。現在はこの写真を活用し、高校生への出前授業などもスタート。今後は教育分野でも幅広く活用されていく予定だ。

「次にISS長期滞在ミッションに臨むのは、諏訪宇宙飛行士です。彼がISSでミッションに取り組みやすいよう、私も諏訪宇宙飛行士のISS長期滞在に向けた準備に加わっています。この貴重な機会を楽しんでたくさんの経験を積んできてほしいですね。これまで、日本人宇宙飛行士の先輩方が国際的なミッションで信頼を築いてきてくれました。そのおかげで今、私たちは難しいミッション、挑戦を任せてもらえています。日本人宇宙飛行士として、今後ともその信頼をつないでいきたいです」

さらにアルテミス計画や今後の宇宙探査に向けては、「引き続き多くの方と連携していきたい」と語る。

「アルテミス計画では、日本は有人与圧ローバの開発など重大な役割を担っています。しかしこの実現にはまだ多くの課題があり、さまざまな技術が必要です。ぜひ、宇宙開発に皆さんの技術を活かしてください。宇宙に挑戦することは、明るい未来を切り拓くことです。多くの方に自分事として捉えていただき、日本の技術力を結集させて、一緒に月へ行きましょう。JAXAは、今後とも多くの方との連携を楽しみにしています」

インタビューの
拡大版はこちら



航

航空分野の脱炭素化は、世界的な重要課題だ。これに向き合うべく、現在JAXAでは、株式会社IHIと共同で持続可能な航空燃料「SAF」に関する研究を進めている。この研究に携わる水野拓哉、岡村直行に話を聞いた。

「国際民間航空機関（ICAO）は、2050年までに国際線航空機の「CO₂排出量実質ゼロ」を目標に掲げています。この実現に向けて期待されているのが、SAFの活用です。そこで私たちは『SAFを実機エン



燃焼試験を行ったF7-10エンジン

3 日本初、液体ロケットエンジンのみで飛ぶH3ロケット6号機 第2回1段実機型 タンクステージ 燃焼試験を経て、空へ

宇宙輸送技術部門

H3プロジェクトチーム
ファンクションマネージャ
久保田 勲
KUBOTA Isao

「H3ロケット6号機（30形態試験機）の打上げを3カ月後にひかえた2026年3月、種子島宇宙センターで第2回1段実機型タンクステージ燃焼試験（CFT）が実施された。これを担当した久保田 勲が内容を語る。

「H3ロケット6号機は、固体ロケットブースタを装着せず、3基の液体ロケットエンジン（LE-9エンジン）のみでリフトオフする、日本で初めての大型液体ロケット（30形態）です。大型ロケットのため、実機のタンクを組み合わせた大規模な燃焼試験は、開発の終盤となるCFTで検証することになります」

CFTとは、試験名称どおり、機体が飛ばないよう地上につながれた（Captive）状態で行う燃焼試験（Firing Test）だ。今回のCFTは、実際に飛行させるH3ロケットの機体を用いて打上げ当日の手順で燃料を充填し、第1段エンジン（3基のLE-9エンジン）を燃焼させる最終的な確認試験となった。

「2025年7月に行われた第1回1段実機型タンクステージ燃焼試験（CFT）で、1段水素／酸素タンクを安定的に加圧制御するための加圧ガス流量が不足することが分かりました。このまま飛行させると第1段エンジンへ安定した燃料の供給に影響を与える可能性があるため、その対策を実施。第2回CFTではその妥当性を確認しました」

第2回CFTは計画通りに進み、データを良好に取得した。そして試験の結果、1段水素／酸素タンク圧昇圧不足事象の対策効果を確認。今後の運用性の



種子島宇宙センターで行われた燃焼試験の様子

2

航空機の排気中に含まれる、“すす”などの計測に成功

持続可能な航空燃料「SAF」の 活用促進を後押し

航空技術部門

航空環境適合イノベーションハブ
主任研究開発員
水野拓哉
MIZUNO Takuya設備技術研究ユニット
主任研究開発員
岡村直行
OKAMURA Naoyuki

民間旅客機でも広く使われる高バイパスターボファンと呼ばれるエンジン形式を採用しているF7-10エンジンです。これに100%SAF、混合SAF、従来ジェット燃料（JetA-1）という3種の燃料を入れ、燃料の種類によってエンジンの燃え方や排気の中身がどう変わるのかを調べました」と岡村は言う。この結果、“すす”を含む、NO_x（窒素酸化物）、SO₂（二酸化硫黄）などのガス成分を詳しく測定することに成功。日本国内において、実機エンジンを用いてSAF使用時の排気成分を詳細に計測した例は少ない。よって今回の計測は「SAF利用時の環境効果を理解するうえで重要です」と水野は語った。

「3種の燃料による測定で分かったのは、SAFを使った場合、従来のジェット燃料よりも、“すす”の量が少なくなる傾向があ

ること。特に100%SAFでは、“すす”の粒の数が減り、粒の大きさも小さい側に寄る傾向があるということです。“すす”の数や大きさは飛行機雲のでき方に影響すると考えられているため、今回、排気中の“すす”の詳細を調べられたことは大きな成果だと感じています」と水野は言う。

ふたりは最後に「この研究は、航空機のCO₂と非CO₂の両面から気候影響を減らしていく基盤となるものです。こうした地道な実証と積み重ねが、持続可能な航空を実現するための確かな一歩となり、いつか航空の未来を支える力になると信じています」と声を揃えた。

F7-10エンジンの
燃焼試験について
詳しくはこちら

改善につながるデータも蓄積できた。

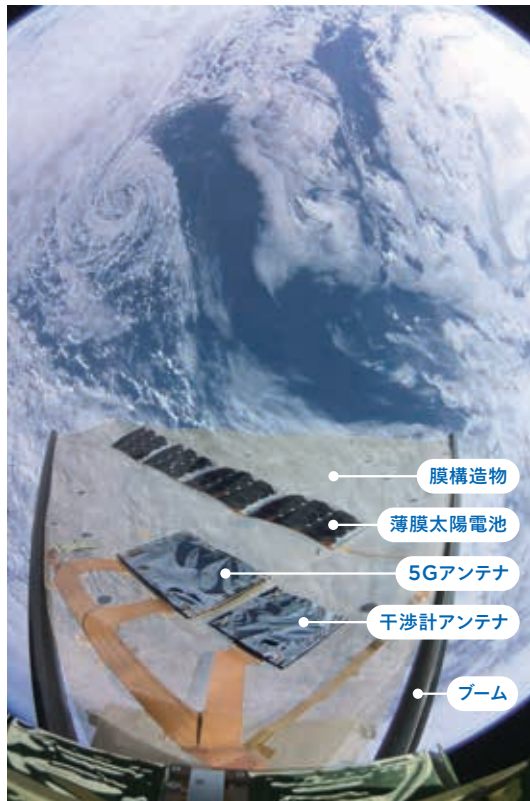
「第1回CFTまでは、実機のタンクを模擬した小さめのタンクで燃焼試験を行い、H3ロケット6号機（30形態試験機）の性能を予測評価して臨みました。しかし、初めて実機のタンクと組み合わせた燃焼試験でタンクサイズの違いによる影響が出てしまい、2回目のCFTを行うことに……。この経験により設計や検証での注意点など、多くの教訓を身につけることができました」

第2回CFTにより最終的な確認試験を終え、H3ロケット6号機におけるフライト

に向けた検証が完了した。

「残るは打上げです。時間はかかりましたが、ここまでとり着くことができました。昨年12月には8号機の失敗がありましたが、6号機を成功させて、今一度良い流れを呼び込むよう関係者一丸となって打上げ成功をめざします」

※H3ロケット6号機（30形態試験機）は2026年6月12日に打上げられました

燃焼試験の様子に
ついて 詳しくはこちら

宇宙空間でブームを伸展し膜構造物を展開したHELIOS-R。膜上の銀色部分が干渉計アンテナ（右）と5Gアンテナ（左）。膜上部の4枚の黒色部分が薄膜太陽電池 ©JAXA、サカセ・アドテック株式会社、東京科学大学、防衛大学校

革

新しい衛星技術実証4号機によって2025年12月14日に打上げられた多機能膜構造物「HELIOS-R（ヘリオスール）」が、2026年3月6日、膜構造物における電波干渉計の実証に世界で初めて*成功した。この実証を担当した杉原アフマッド清志に話を聞く。

「『HELIOS-R』は、軽量で柔軟な膜を宇宙で展開できる技術実証コンポーネントです。レースカーテンのような薄い三角形の膜は、宇宙空間で扇子のように広がります。1辺1m程度の三角形膜に取り付けられているのが、発電やアンテナの機能を持つ薄型の機器。今回はこれらが宇宙でしっかりと機能するかどうかを実証しました」

将来の宇宙探査では、宇宙に大型構造物を作って、発電や電力伝送を行うことが計画されている。しかし大きな機器を、そのまま宇宙に運ぶのは難しい。だからこそ、

JAXAの地球観測衛星が、RPG風キャラクターに

5「地球観測団 シン・ジャクサー」 誕生！

第一宇宙技術部門

事業推進部
主事補
古賀真音
KOGA Maon衛星利用運用センター
研究開発員
江藤由貴
ETOH Yuki

地球を見守る地球観測衛星をキャラクター化した動画が、現在JAXAで公開中だ。この制作に携わった古賀真音と江藤由貴に動画制作の狙いを聞いた。

「地球観測衛星は私たちの暮らしに役立つ衛星ですが、種類が多く分かりづらいつわらぬ。そこで、各衛星が特技（センサ）を活かして地球を見守っていることを分かりやすく伝えるため、各衛星を具現化したアニメ調動画を制作しました」

と古賀は語る。

登場するキャラクターは6人。地表の変化から災害を見抜く、地の探索者「だいち」。地球の水のバランスを司る、水の賢者「しずく」。世界の雨を見守る、雨の守護者「GPM」。温室効果ガスの流れを読む、空気の魔導士「いぶき」。雲とエアロゾルの謎を解き明かす、空の考古学者「はくりゅう」。そして、19色の光で気候変動を予測する、光彩の予言者「しきさい」だ。

発電、アンテナ機能を持つ「HELIOS-R」の宇宙実証が成功

4 宇宙での電力インフラ 構築をめざす

宇宙探査イノベーションハブ

研究開発員
杉原アフマッド清志
SUGIHARA Ahmed Kiyoshi

軽量でコンパクトな機器が開発されてきたのだ。今回、「HELIOS-R」の開発は、JAXA宇宙探査イノベーションハブ（探査ハブ）、JAXA宇宙科学研究所（ISAS）、サカセ・アドテック株式会社、東京科学大学、防衛大学校が共同で進めてきた。

「『HELIOS-R』には、パネルよりもさらに軽量の「膜」を用いています。膜に取り付けた4つアンテナ素子から干渉計を構築することに成功し、膜全体をアンテナとして使用できる技術を実証できました」

膜全体をアンテナとして使用できるようになると、宇宙にこれまでにはない10m

級の大面積の膜面アンテナをつくることができるようになる。また、月面での電力無線伝送、そして、将来の電力インフラ構築にも一歩近づくことができる。

「現段階では100点満点の実証結果を得られました。今後も実証は続くので、引き続き、将来の宇宙探査に必要なこの技術を育てていきます」

※2026年7月3日時点の情報です

インタビューの
拡大版はこちらRPGをイメージしたという「シン・ジャクサー」のメンバーたち。
これからも私たちの活躍を楽しみに、応援してください！（byシン・ジャクサー）

（すべて衛星の名前に由来）

「それぞれ地・水・空気など観測対象から連想して、イメージカラーを設定しています。キャラクター設定や持ち物などには、各プロジェクトメンバーの声を活かしました。たくさん意見や要望が集まり、担当する衛星への深い愛着を感じました」と古賀は語る。

また「4月1日の公開後には予想以上に大きな反響をいただき驚きました。『エイプリルフールの話題かと思って動画を見てみたら、とても勉強になる内容だった!』といったSNS上でのコメントも多く、励みになりました」と江藤は続けた。

今後は、JAXAの展示施設や全国の

科学館などでも動画を順次放映していく。

「動画を通じて、宇宙を身近に感じ、地球環境や私たちの暮らしを守るべく活躍している地球観測衛星に興味を持ってもらえればうれしいです」とふたりは語った。

シン・ジャクサーに
ついて 詳しくはこちら

TOPIC

「H-IIA/H-IIBロケット」
「りゅうせい」「こうのとり」「きく2号」

画期的技術として、 航空宇宙技術遺産に認定

日本航空宇宙学会が認定する航空宇宙技術遺産に、「H-IIA/H-IIBロケット」、軌道再突入実験機「りゅうせい（OREX）」、宇宙ステーション補給機「こうのとり（HTV）」、技術試験衛星II型「きく2号」が新たに認定された。航空宇宙技術遺産とは、日本の航空宇宙技術発展史を形づくる画期的な製品、技術を後世まで伝え、航空宇宙技術の発展に寄与することを目的とした制度だ。

今回認定された「H-IIA/H-IIBロケット」は、全59機、25年間という日本最多、最長の運用記録を持ち、世界トップクラスの打上げ成功率（98.3%）と世界一のオンタイム打上げ率を誇る大型主力ロケット。H3ロケッ

トに引き継がれた技術は、民間による打上げサービスの確立や、世界市場への参入を実現した。『こうのとり（HTV）は、2009～2020年に運用された全9機がミッションを完遂し、ISSへの大型物資輸送に貢献。日本独自の「キャプチャ・パーシング方式（ロボットアームでキャッチする方式）」を確立し、この技術が国際的な標準方式となるなど、宇宙発展に大きな足跡を残した。宇宙開発事業団（NASDA）と航空宇宙技術研究所（NAL）によって共同開発された軌道再突入実験機「りゅうせい（OREX）」は、1994年に日本の宇宙機で初めて地球周回軌道から大気圏に再突入。日本における再突入技術実証の先駆けとして、貴重なデータを取得した。1977年に打上げられた「きく2号」は日本初の静止衛星として運用され、気象・通信・放送分野など日本の静止衛星の開発・運用の基礎を築いた。

今回の認定を受け、JAXAは、これまで連携して研究開発を進めてきた多くの企業へ感謝するとともに、引き続き力強く航空宇宙開発を推進し、さらなる技術の飛躍をめざしていく。



左上から時計回りに、航空宇宙技術遺産に認定された「りゅうせい（OREX）」「H-IIA/H-IIB」「きく2号（ETS-II）」「こうのとり（HTV）」

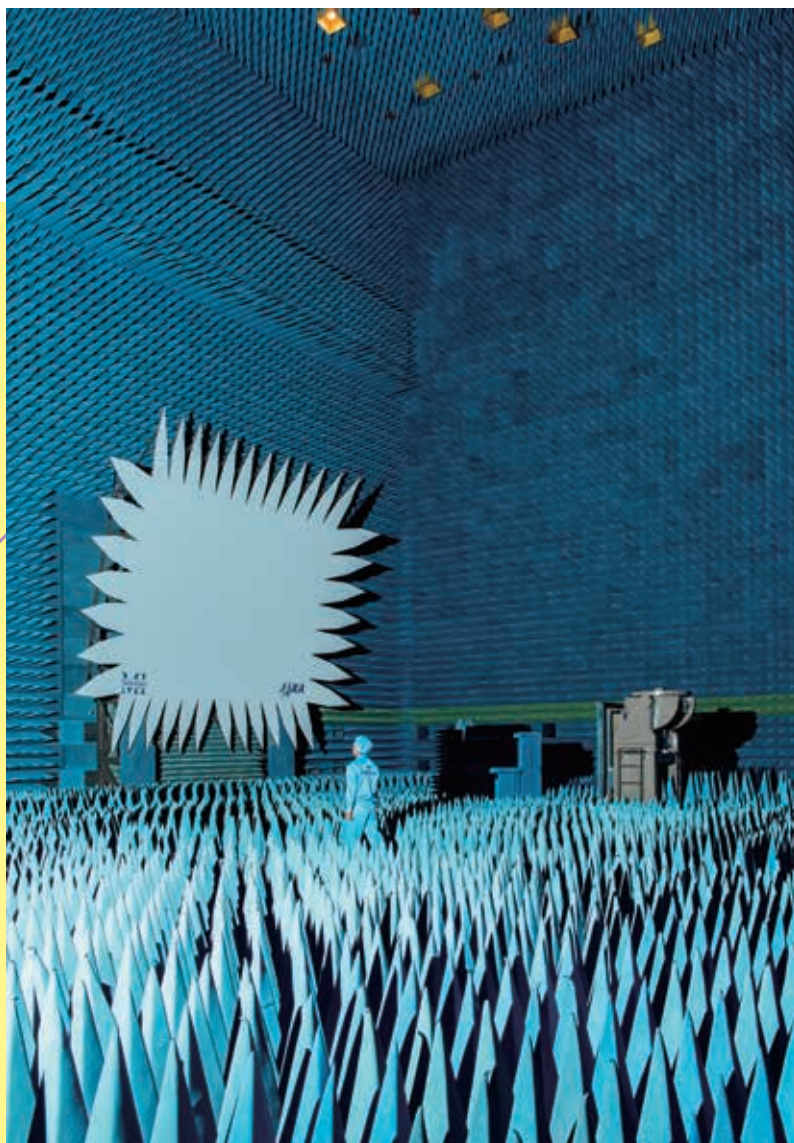
航空宇宙技術遺産認定について
詳しくはこちら



ピラミッド型の電波吸収体が、 よけいな反射を消し去る

〔電波第1試験設備〕

ロケットや宇宙機に搭載するアンテナや、電波系センサの電波特性を計測する電波試験設備。ここでは回転台で宇宙機の向きを変えながら、さまざまな方向から電波を当てることで受信感度を測っている。本来、正確に測定するには数百mもの距離が必要になるが、この設備では反射鏡によって平面波をつくり出し、限られた室内空間でその条件を再現する。壁一面を覆うのは、ピラミッド型の電波吸収体。余分な反射を抑え、反射鏡の縁には回折を防ぐためのギザギザが刻まれている。この巨大な設備が約50年安定して稼働し続けてきた裏には、それを支える技術者たちの絶え間ない努力がある。



地上につくる、 宇宙という極限

JAXA環境試験技術ユニットが、世代を超えて継承するもの

打上げの轟音と激しい振動、高真空と極低温、そしてやけつくような太陽光。宇宙機は旅立つその瞬間から、地上では決して経験することのない過酷な環境にさらされ続ける。だからこそ、ミッション成功には、宇宙環境でも正しく機能することを地上であらかじめ確かめる、環境試験が欠かせない。本企画では、高度化する宇宙機のミッションを試験技術で支える「環境試験技術ユニット」に焦点を当て、音響、振動、加速度、熱真空、電波の5つの試験設備を紹介する。設備の多くは、整備から数十年を経て老朽化が進んでいる。更新には、失われた技術や資金面など多くの課題が横たわるなか、懸命に設備を支えているのは、世代を超えて知識と経験を継承してきた、現場の技術者たちである。

文：熊谷麻那



さまざまな試験設備が集約された総合環境試験棟



フレミングの左手の法則で、 打上げの激しい振動を再現する

〔大型振動試験設備〕

打上げの瞬間、フェアリング（ロケット先端のカバー）に収まる宇宙機を襲うのは、音だけではない。激しい振動もそのひとつだ。大型振動試験設備では、打上げ時を上回る振動を与え、機体の構造に破損や異常が出ないかを確かめる。その仕組み自体は、電流が生む電磁力で加振台を揺らすという「フレミングの左手の法則」。原理そのものはシンプルだが、これまでXRISM（X線分光撮像衛星）をはじめとして数々の宇宙機がここで試験を受けてきた。1999年、人工衛星の大型化に対応して整備されて以降、今なお国内最大級の加振能力を誇っている。



巨大な扉の奥にある、人工の宇宙

〔13mφスペースチャンバ〕

13mφスペースチャンバは、宇宙機が宇宙で浴びる三つの過酷な環境——高真空、極低温、太陽光による高熱——を、地上で同時に再現する設備だ。直径にして13m。大型宇宙機を一機まるごと収めて試験できる設備として国内で最大、世界でも有数のスケールである。試験では、チャンバ内の空気をポンプで抜いて高真空状態をつくり、液体窒素（約−196℃）が循環する冷却パネル「シュラウド」で内壁を覆うことで極低温の環境を生み出す。そして、キセノンランプで擬似太陽光をつくり、宇宙機に照射することで、宇宙空間での耐性や機能、温度の変化を確かめていく。巨大な扉の奥に広がるのは、地上につくられた人工の宇宙である。



音響学の知見が詰まった、 大音量を生み出すホーン

〔1600m³音響試験設備〕

ロケットに搭載された宇宙機は、打上げ時や飛行中にかけて、旅客機のエンジン約50機分にも相当する凄まじい音にさらされる。この音への耐性を確かめるのが音響試験設備だ。特徴的なのは「ホーン」と呼ばれるラッパ状の開口部（写真左）。その奥には音源があり、金管楽器“チューバ”の要領で、細い管を何mもかけて太くすることで大音量を生む。一見シンプルに見えるこの場所には、音響物理学の知見が凝縮されているのだ。物が壊れかねないほど強い音を大空間に響かせる設備は、国内にほとんど例がない。だからこそ替えのきかない一台として、万全の維持管理が行われている。



55Gもの加速度環境を生み出す、 半世紀も回り続ける腕

〔旋回腕型加速度試験設備〕

筑波宇宙センターでも最古参のひとつである、旋回腕型加速度試験設備。「旋回腕」と呼ばれる腕の旋回運動による遠心力を利用し、宇宙機や搭載機器に最大55.7Gもの負荷をかけることで、その耐性を試験している。宇宙開発への貢献のみならず、航空機に搭載する機器関連の試験も数多く実施され、その安全性や信頼性にも大きく寄与してきた。堅牢でありながらスタイリッシュな腕と、左右の均衡をとる構造は、半世紀前の技術の高さを感じさせる。設備を整備してから55年を経て老朽化が進んでいるものの、日々の維持管理を徹底し、いまなお現役で活躍し続けている。

環境試験技術ユニットについて
詳しくはこちら



3

MARCH

TOPICS

- 4

🇯🇵

2005年8月に打上げられた小型高機能科学衛星「れいめい」が、約20年にわたるミッションを完遂し運用を終了
- 17

🌐

欧州宇宙機関(ESA)、プラネタリーディフェンスの一環として飛行中の探査機Heraが、めざす二重小惑星到着に向け最後の軌道修正を完了したと発表
- 24

🇯🇵

JAXA、「宇宙探査イノベーションハブ10年の軌跡と未来」の記念誌を公開
- 24

🇯🇵🌐

JAXAとNASA、「LUPEX(月極域探査機)ミッション)」でNASAが開発する中性子スペクトロメータ(NS)を、JAXAのLUPEXローバーに搭載する実施取り決めで締結^①
- 30

🇯🇵

2度のISS長期滞在任務や宇宙医学実験を遂行した古川宇宙飛行士が退職を発表。記者会見を開催
- 31

🇯🇵

2026年打上げ予定の火星衛星探査計画MMXの探査機、種子島宇宙センターに搬入完了^②

NEWS HEADLINES

宇宙と航空にまつわる世界のニュース

宇宙開発や天文、最新の研究など、
宇宙と航空に関する4ヵ月間のトピックスをご紹介します

※海外のニュースは現地の日付

- 🇯🇵

… JAXA
- 🇯🇵🌐

… 日本
- 🌐

… 海外

5

MAY

TOPICS

- 7

🇯🇵🌐

JAXAとESA、小惑星探査計画を含むプラネタリーディフェンス分野における協力を強化、推進するための協力覚書に署名
- 19

🇯🇵

JAXA、ISSでの長期滞在ミッションを終え、地球に帰還した油井宇宙飛行士のミッション報告会を東京都内で開催
- 21

🇯🇵

金星探査機「あかつき」の観測を世界初の「標準データ」として公開
- 26

🌐

NASAが、月・惑星探査などに関する新たな方針を発表
- 26

🇯🇵

3月にISSから離脱した新型宇宙ステーション補給機1号機(HTV-X1)、約2ヵ月半の技術実証を終え大気圏再突入完了^⑦
- 27

🇯🇵🌐

JAXAとフィリピン宇宙庁(PhilSA)は、2021年の協定に基づき産業界との連携を含む宇宙分野での協力深化に向けた共同宣言に署名



ISSから離脱し離れていくHTV-X1

8



固体ロケットブースターを装着せず、3基の液体ロケットエンジン(LE-9)のみで離陸するH3ロケット6号機(30形態試験機)打上げの様子

6

JUNE

TOPICS

- 10

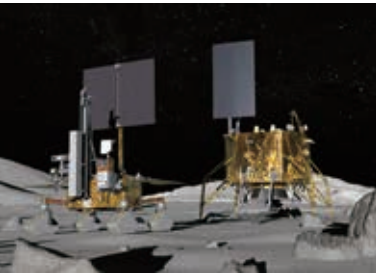
🌐🇯🇵

変形型月面ロボット「SORA-Q(LEV-2)」の研究成果論文が、米国際学術誌「Science Robotics」に掲載
- 12

🇯🇵

H3ロケット6号機(30形態試験機)、種子島宇宙センターより打上げに成功。搭載衛星を軌道へ正常に投入^⑧

1



LUPEXミッションのCG画像。右:ISRO(国際共同ミッションであるインド宇宙研究機関)の開発する着陸機、左:JAXAの開発するローバー

2



トラックにて種子島宇宙センターに搬入されたMMXの探査機

4

APRIL

TOPICS

- 1

🌐

NASA、アルテミスII計画として、53年ぶりの有人月面フライバイに向け、宇宙飛行士4人が搭乗したオリオン宇宙船を、SLSロケットで打上げ^③
- 1

🇯🇵🌐

Space BD株式会社は、仏宇宙企業Unseenlabs(アンシーンラブズ)社と、日本国内での打上げ手段の確保・多様化をめざす戦略的パートナーシップを締結
- 4

🇯🇵🇯🇵🌐

JAXA筑波宇宙センターにて、アニメ「Dr.STONE」とのコラボイベント開催(8月31日まで)
- 10

🌐

NASA、アルテミスII計画として約10日間の月周回を終えた宇宙飛行士4人が地球に帰還^④
- 13

🇯🇵🌐

JAXAとESAが共同開発した衛星「EarthCARE(はくりゅう)」が、太平洋上で発達中だった台風4号の「眼」の真上を通過し、雲内部の精密な垂直構造を捉えることに成功^⑤
- 15

🇯🇵🌐

JAXAとポーランド宇宙機関は、民生宇宙分野における協力に関する共同声明に署名
- 16

🇯🇵🇯🇵🌐

JAXAは、早稲田大学、東京大学、慶応義塾大学との共同研究において、極超音速実験機のマッハ5燃焼実験に成功^⑥
- 16

🇯🇵🇯🇵🌐

「H-IIA/H-IIBロケット」「こうのとりのり」「りゅうせい」「きく2号」が航空宇宙技術遺産(日本航空宇宙学会が、歴史的・技術的価値の高い航空宇宙関連遺産を認定・保存する制度)に認定
- 19

🇯🇵

JAXA調布航空宇宙センター一般公開2026 開催
- 23

🇯🇵🌐

JAXA、「革新的衛星技術実証4号機」のテーマを搭載した8機の超小型衛星(キューブサット)について、米ロケット・ラボ社のロケット「エレクトロン」による打上げと、その後の全機軌道投入に成功したと発表
- 27

🇯🇵🌐

株式会社NTTドコモ、米SpaceXの「スターリンク」衛星を活用し、地上基地局の電波が届かない場所でもスマートフォンで直接通信ができるサービス「docomo Starlink Direct」を開始
- 28

🇯🇵🌐

JAXAとベトナム国家宇宙センター(VNSC)の間で衛星データ交換に係る改訂協定を締結

3



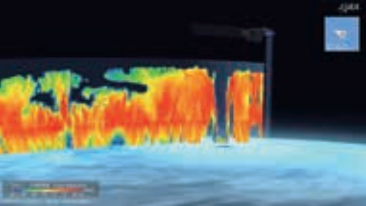
NASAのケネディ宇宙センターから打上げられたオリオン宇宙船

4



宇宙飛行士を乗せたオリオン宇宙船が太平洋の米カリフォルニア州沖に着水する様子

5



「EarthCARE(はくりゅう)」が観測した台風4号

6



極超音速実験機の燃焼実験(試験設備でマッハ5飛行状態を模擬)

JAXA

🌐 www.jaxa.jp
✕ @JAXA_jp
📺 jaxachannel
📘 facebook.com/jaxa.jp



今号の特集で取り上げた「宇宙探査イノベーションハブの10年」は、分野や立場を超えた人たちが集まり、未来をかたちにしてきた時間だったと感じています。そこで示してきたことは、「宇宙はどこか遠い存在に見えますが、実は私たちのすぐそばにある挑戦でもあった」ということです。本誌をつうじて、そのワクワクや発見を、より身近に感じていただけたら嬉しいです。このたび編集委員長を務めることになりました。これからどうぞよろしくお願いいたします。(JAXA's編集委員長 木下圭晃/広報部長)

発行責任者: 木下圭晃(JAXA広報部長) ディレクション・編集: 水島七恵 編集: 武藤晶子(アドベックス2)、熊谷麻那 アートディレクション・デザイン: groovisions プロジェクトマネジメント: 戸高良彦、杉江宣洋、但野由季(マガジンハウス CREATIVE STUDIO) 発行日: 2026年7月24日 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA) 広報部: 〒101-8008 東京都千代田区神田駿河台4-6 御茶水ノ水ソラシティ



JAXA'sアンケートはこちら。ご意見・ご感想をお寄せください



WEB版のJAXA'sはこちら

