

日本、NASA と月周回有人拠点「ゲートウェイ」の開発参加へ正式合意

2021-01-15 [出口 隼詩](#)



月周回有人拠点「ゲートウェイ」の想像図（Credit: NASA）

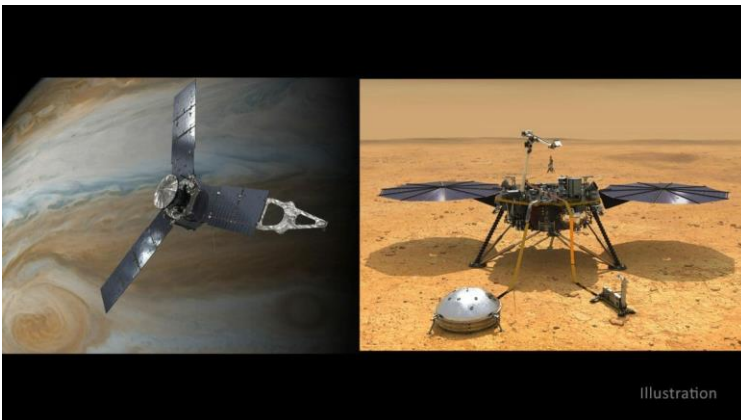
日本政府は NASA と、アルテミス計画で使用される月周回有人拠点「ゲートウェイ」の開発に参加することを正式に合意しました。正式には「民生用月周回有人拠点のための協力に関する日本国政府とアメリカ合衆国航空宇宙局との間の了解覚書（MOU）」といいます。この覚書はゲートウェイに関する協力を実施するための国際的な約束です。日本は令和元年 10 月、ゲートウェイへの整備を含むアルテミス計画への参画を表明しており、日本の協力分野は「居住の能力に係る基盤的機能」と「物資補給」とされています。ゲートウェイの心臓部分に当たる国際居住モジュール「I-Hab」において、環境制御や生命維持、バッテリー、熱制御などを提供します。また、モジュールの一つである「HALO」についてもバッテリーを提供。そして物資補給は、現在日本が開発中の新型補給船「HTV-X」を使用すると見られています。アメリカは 2024 年までに月に再び人類を着陸させる「アルテミス計画」を国際協力で進めています。月周回有人拠点「ゲートウェイ」は、月周回上で行う研究や技術開発の拠点、月面探査のプラットフォーム、月面有人ミッションのための司令塔などアルテミス計画において重要な役割を果たします。さらに、火星有人ミッションのための中継基地としても使用される構想もあります。

Image Credit: NASA Source: [NASA](#)、[外務省](#) 文／出口隼詩

<https://sorae.info/space/20210114-nasa-mission.html>

NASA が火星と木星で遂行中の探査ミッション 2 件の延長を発表！

2021-01-14 [松村武宏](#)



NASA の木星探査機「ジュノー」(左) と火星探査機「インサイト」(右) を描いた想像図 (Credit: NASA/JPL-Caltech)

アメリカ航空宇宙局 (NASA) は 1 月 8 日、現在火星と木星で行われている惑星探査ミッション 2 件の延長を発表しました。

1 つは「InSight (インサイト)」による火星探査ミッションです。インサイトは火星内部の様子を明らかにすべく

開発された探査機で、2018年11月に火星の赤道付近に広がるエリシウム平原に着陸しました。着陸後にロボットアームを使って地表へ設置された火星地震計「SEIS (Seismic Experiment for Interior Structure)」は、2019年4月に史上初の「火震」(火星の地震)の観測に成功しています。

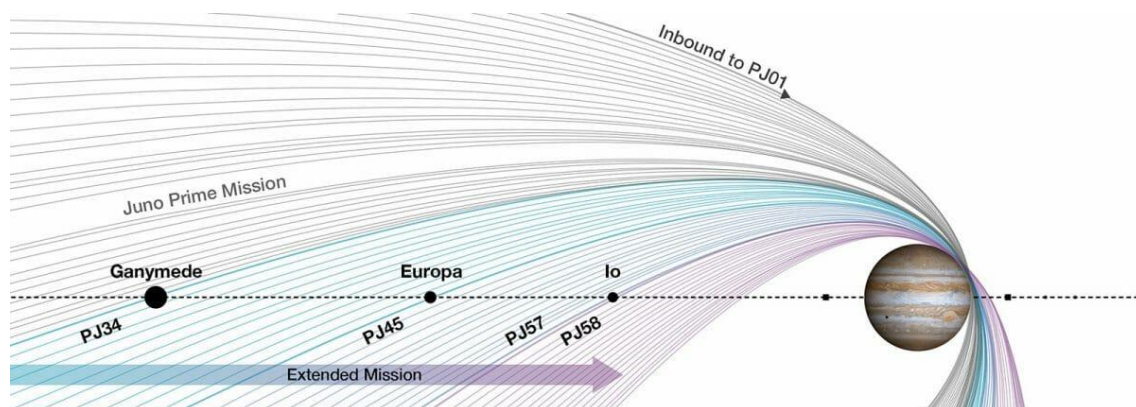
インサイトのミッション期間は着陸から2年(火星における1年)の予定でしたが、今回の決定により2022年12月まで2年間延長されることになりました。延長後の拡張ミッションではさらに長い期間を対象とした高品質な火震のデータセット作成や、優先度は低いものの地中熱流量計測装置「HP3 (Heat Flow and Physical Properties Package)」の地中センサー(通称「the mole (モール、もぐら)」)を地下に前進させる作業を継続する可能性があるとしてされています。

関連 ・ [火星穴掘りの続報も。探査機「インサイト」のこれまでの成果](#)

・ [火星探査機インサイトの地中センサー、押し戻されたりもしたけど地下に向け前進再開](#)

もう1つは「Juno (ジュノー)」による木星探査ミッションです。2016年7月に木星へ到着したジュノーは、木星の大気や磁場、重力場などの観測を行っています。定期的に木星へ接近する軌道を周回するジュノーには各種観測装置とともに「JunoCam」と呼ばれるカメラが搭載されており、雄大な大赤斑や印象派絵画のような極域の渦など、木星のダイナミックな姿を地球に届けています。

ジュノーはもともと2018年中にミッションを終える予定でしたが、メインエンジンのトラブルを理由に軌道の変更が中止されたことで2021年7月まで一度延長されています。今回の決定により、ジュノーのミッションは最長で2025年9月まで(あるいはジュノーがミッションを遂行できなくなるまで)再び延長されることになりました。ジュノーの拡張ミッションでは引き続き木星の大気、磁場、磁気圏などの観測が予定されていて、大赤斑や北極を取り囲む複数のサイクロンなども対象となっています。また、木星の希薄な環を複数回通過することも計画されているといいます。



ジュノーのこれまでの軌道と今後の軌道を描いた図。1回目の近木点通過(PJ01)以降、灰色から紫色にかけて変化する軌道にあわせて3つの衛星のフライバイが計画されている(Credit: NASA/JPL-Caltech/SwRI)

注目はジュノーによる3つの衛星のフライバイです。NASAによると、木星を繰り返し周回するジュノーは木星に最も近づく近木点(PJ: perijove)が徐々に北へシフトする軌道を描いており、これを利用して木星北極域の観測を行いつつ衛星のガリレオ、エウロパ、イオにタイミング良く接近することが計画されています。各衛星のフライバイは今年2021年6月7日のガニメデに始まり、2022年9月29日にはエウロパ、2023年12月30日と2024年2月3日にはイオに接近する予定とされています。拡張ミッションでジュノーが取得したデータは、エウロパの探査を目的にNASAが準備を進めている探査機「エウロパ・クリッパー」や、欧州宇宙機関(ESA)が主導し宇宙航空研究開発機構(JAXA)も参加する木星氷衛星探査計画「JUICE」といった2020年代に打ち上げが計画されている探査機のミッションにも活かされる予定です。

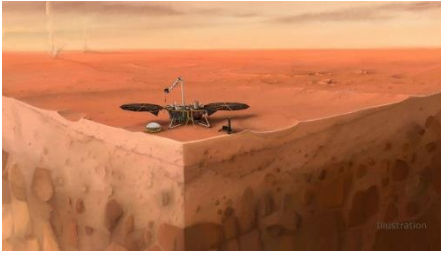
関連 ・ [探査機ジュノーから眺めた迫力の木星映像、本物の観測データをもとに作成](#)

・ [木星の大気では水とアンモニアが高高度の雷や降り注ぐ雹をもたらす](#)

Image Credit: NASA/JPL-Caltech Source: [NASA \(1\)](#) / [NASA \(2\)](#) 文/松村武宏

火星地下への穴掘りを断念。探査機インサイトがミッションの一部を終える

2021-01-16 [松村武宏](#)



火星探査機「インサイト」を地下の様子とともに描いた想像図（Credit: IPGP/Nicolas Sarter）

穴が土に埋められたことで地上に半ば飛び出してしまったモール（画像左の筒状の装置）。ロボットアームは摩擦を強めるために用いられた（Credit: NASA/JPL-Caltech）

アメリカ航空宇宙局（NASA）のジェット推進研究所（JPL）は1月14日、現在火星のエリシウム平原でミッションを行っている火星探査機「InSight（インサイト）」の観測装置のひとつである地中熱流量計測装置「HP3（Heat Flow and Physical Properties Package）」について、運用を終えることを明らかにしました。

HP3は火星地下の熱流量を測定することで「火星の核（コア）は固体か液体か」という謎に迫ることを目的に開発された観測装置です。その中核となるのは内部にハンマーを内蔵した通称「the mole（モール、もぐらの意）」と呼ばれる地中センサーで、周囲の土から得られる摩擦を頼りに地下5mまで掘り進む計画でした。

土の状態は過去の火星探査ミッションで得られた経験をもとに推定されていたものの、インサイト着陸地点の地下はこれまでの経験とは異なり土が凝集しやすく、モールが穴を掘り進んでいくだけの摩擦を得ることができませんでした。モールの地下に向けた前進は2019年2月に始まりましたが、予想外の土の状態に数十cm程度しか掘り進めることができず、2019年10月には崩れた土が徐々に穴を埋めたことでモールが地上へ逆戻りする事態に。その後はインサイトのロボットアームに取り付けられているスコップでモールを押さえながら再度掘り進めることに成功し、2020年6月にはようやくモール全体が地下に埋まるところまで前進していました。

関連：[火星探査機インサイトの地中センサー、押し戻されたりもしたけど地下に向け前進再開](#)

その後もモールの上に土をかぶせるなどして摩擦を強める努力が重ねられましたが、2021年1月9日に内蔵されたハンマーを500回作動させたものの進展はなく、HP3の運用が終わることになりました。地下5mでの温度測定という当初の目的は果たせませんでしたが、2年近くに渡る試行錯誤は今後の探査に活かされることになります。JPLのTroy Hudson氏が「小さな装置でこれほど深く掘り下げようとした前例はありません」と語るように、過去の火星探査において地表を削ったりドリルで穴を開けたりすることはありましたが、地中深くに装置を潜り込ませようとしたミッションはありませんでした。HP3の主任研究者を務めるドイツ航空宇宙センター（DLR）のTilman Spohn氏は「地下へと掘削する将来のミッションに役立つ多くの経験が得られたのは幸運でした」と語ります。また、モールを横から押したり上から押さえたりといった予定外の運用を行ったことで、運用チームはロボットアームの操作に関する貴重な経験を積むことができたといいます。先日もお伝えしたようにインサイトのミッション自体は2022年12月まで延長されており、より長い期間に渡る高品質な火震（火星の地震）のデータセット作成が予定されています。地表に設置されたインサイトの火星地震計「SEIS（Seismic Experiment for Interior Structure）」は探査機本体とケーブルでつながっていますが、このケーブルにロボットアームのスコップを使って土をかぶせることで温度変化を抑制し、データに含まれるノイズを減らすことが計画されています。モールをサポートするためにロボットアームを利用した際の経験が、早速この運用に活かされることになりそうです。関連：[NASAが火星と木星で遂行中の探査ミッション2件の延長を発表！](#)

Image Credit: IPGP/Nicolas Sarter Source: [NASA/JPL](#) 文／松村武宏

国際宇宙ステーションに太陽電池パネルを増設、打ち上げは 2021 年から

2021-01-13 [松村武宏](#)



6 基の太陽電池パネルが増設された国際宇宙ステーションを描いた想像図（Credit: Boeing）

アメリカ航空宇宙局（NASA）は 1 月 12 日、太陽電池パネルの経年劣化によって低下しつつある国際宇宙ステーション（ISS）の発電能力を補うために、ボーイング製の太陽電池パネル 6 基を新たに取り付け予定であることを発表しました。1998 年に建設が始まり 2011 年に大規模な構成要素の組み立てが完了した ISS は、現在 8 基の太陽電池パネルが供給する電力によって稼働しています。太陽電池パネルはパネル自体や土台となっているトラスを回転させることで向きが変えられる構造になっており、太陽を追尾したり発電量を調整したりすることが可能です。NASA によると ISS の太陽電池パネルの耐用年数は 15 年で、2000 年 12 月から 2009 年 3 月にかけて 4 回に分けて設置された太陽電池パネルは一部がすでに耐用年数を超えたか間もなく迎えようとしており、今のところ問題なく機能してはいるものの予想通り劣化の兆しを見せているといいます。

今回発表された太陽電池パネルの増設は、低下が避けられない ISS の発電能力を底上げするための取り組みです。発表によると、太陽追尾や配電といった既存のシステムを最大限活用するため、現在稼働中の太陽電池パネル（1 基のサイズは 35.5m×11.6m）の上に 19m×6m という小さなサイズの新しいパネルが重なるように取り付けられます。新しい太陽電池パネルは 6 基あわせて最大 120 キロワットの発電能力があり、既存の太陽電池パネル（増設されない 2 基および増設によって一部が隠される 6 基）による 95 キロワットとあわせて最大 215 キロワットの発電能力が確保されるといいます。現在最大 160 キロワットとされる ISS の発電能力は新しく高効率な太陽電池パネルの増設によって 2～3 割の増強が見込まれており、NASA は既存の太陽電池パネルが設置された当初の発電能力がおおむね回復するとしています。新しい太陽電池パネルはスペース X の無人補給船「カーゴドラゴン」に搭載され 3 回に分けて ISS に運ばれるとされており、最初の打ち上げは 2021 年中に予定されています。ISS の維持を担い、NASA やその国際パートナーが望むのであれば 2030 年以降も安全に運用できるとするボーイングは、この増設によって今後数年間は ISS の機能を最大化できるとしています。

Image Credit: Boeing Source: [NASA](#) / [Boeing](#) 文／松村武宏

中国、2021 年前半に独自の宇宙ステーションを建設開始へ 2021-01-14 [出口 隼詩](#)



製造が進む長征 2F ロケット（Credit : CASC）

近年中国の宇宙開発は、かつてない勢いを見せています。2020年のロケット打ち上げ総数は39機でした。中国航天科技集团有限公司（CASC）によると、2021年はこれまでに最も多くなる40機以上の打ち上げを目指しているという事です。2021年、中国で行われる宇宙開発にとって目玉となるのは、「中国独自の宇宙ステーション建設」です。CASCの発表によると、今年前半に宇宙ステーションのコアモジュールの打ち上げが行われ、それに続いて無人補給船や有人宇宙船の打ち上げが予定されています。宇宙ステーションは11の建設ミッションがあり、2022年に完成する予定です。まず、中国独自の宇宙ステーションにとってコアモジュールとなる「Tianhe（天和）」を長征5Bロケットで打ち上げます。このモジュールは3つの与圧部を持ち、全長16.6m、直径4.2mあります。次に宇宙ステーションへ燃料などを供給する「天舟2号」を長征7ロケットで打ち上げる予定です。天舟は2017年に初号機が打ち上げられており、軌道実験モジュール「天宮2号」とドッキングを行いました。最終的に有人宇宙船「神舟12号」が長征2Fロケットで打ち上げられる見込みです。中国中央電視台（CCTV）によると、宇宙飛行士の訓練もすでにスタートしているということです。

Image Credit: [CASC](#) Source: [CASC](#)、[CCTV \(Youtube\)](#)、[SPACE NEWS](#)、[Spaceflight Now](#) 文／出口隼詩

https://news.biglobe.ne.jp/trend/0114/kpa_210114_7466202524.html

宇宙での移住先は月でも火星でもなく準惑星ケレス？ フィンランドの研究者が恒

久的な人間の居住地を作る提案

1月14日（木）20時30分 [カラパイア](#)



準惑星ケレスに人間の居住地を作る計画を提案 / Pixabay Pixabay iStock

準惑星ケレス iStock

月への人類帰還を目指す[アルテミス計画](#)や2030年代の火星有人飛行など、楽しい計画がいくつか進んでいるが、もしかしたら将来的な宇宙の移住先は月でも火星でもなく、「ケレス」になるかもしれない。

ケレスは、火星と木星の間に広がる小惑星帯に位置する準惑星だ。フィンランド気象研究所の研究者は、このケレスを周回する恒久的な人間の居住地、スペースコロニーを作ろうと提案している。

・準惑星ケレスに二枚貝のようなスペースコロニーを

『[airXiv](#)』（20年11月15日投稿）で閲覧できる論文によると、二枚貝のようなスペースコロニー（メガサテライト）の基本となるのは円盤状のフレーム部分だ。このフレームの両面にシリンダー状の構造物を並べて、磁力を利用したベアリングで直接接触しない形で結合する。人が住むことになるのはこのシリンダー構造の内部で、これが回転することで地球と同じ重力を発生させる。もし人口が増えれば、居住シリンダーをさらに増設すればいい。フレームにはさらに、それぞれ45度の角度で2枚の巨大な鏡が結合される。これは太陽の光を集めて、シリンダー内部に人工的な昼と夜を作り出すためのものだ。

・なぜ月面や火星基地ではダメなのか？

そもそもなぜ火星よりももっと遠いケレスの軌道上にスペースコロニーを浮かべなければならないのだろうか？ その最大の理由は、月面や火星の地表では重力が小さすぎることだ。低重力環境に長期間滞在した場合、人体への悪影響が懸念される。これは特に成長期にある子供の骨や筋肉の発達に言えることだ。

この問題の解決策は、衛星や惑星の周回軌道にスペースコロニーを飛ばし、機体を回転させることで人工的な重力を作り出すことだ。しかしここにもまた問題がある。いくつかのコロニーを無秩序に宇宙に浮かべると、そのコロニー間の物資・人間の輸送に膨大なコストがかかるようになることだ。また仮に移動をロケットで行ったとすると、いずれ持続不能になる。ロケットによって噴出された原子が、紫外線によってイオン化し、やが

て太陽風に吹かれて太陽系から出て行ってしまふからだ。

・コロニーを巨大なメガサテライトに結合させる

ずっと宇宙で暮らすのならば、そうした原子の流出を最小限に抑え、できるだけ循環させなければならない。そこで複数のコロニーをバラバラに浮かべるかわりに、巨大なメガサテライトに結合させるのだ。そして各居住シリンダー間の移動には、フレームに沿って走るリニアモーターカーのようなものを利用する。これならば移動コストを削減することができるし、ロケットのように原子が太陽系外に流出してしまうこともない。

・ケレスがメガサテライトを軌道させる天体として最適な理由

ケレスがメガサテライトを軌道させる天体として最適であるのは、そこに窒素があるからだ。窒素はコロニー内に大気を作るために絶対欠かせないものだ。短期間なら酸素だけでも人は生きていられるが、長期的に肺への悪影響が出る可能性は否定できない。さらに酸素だけの圧力が低い大気だと、火災の危険が増大する上に、昆虫や鳥といった生態系を維持するために不可欠な動物が空を飛ぶこともできなくなってしまう。

しかし窒素があれば、地球と同じような大気を作ることができる。さらに大きさも重力も小さなケレスならば、宇宙エレベーターを建造するのにも都合がいい。ケレスの地上から長さ 1024 キロほどの宇宙エレベーターを伸ばしておけば、ケレスの資源をメガサテライトに輸送する手間を大幅に軽くすることができる。もちろんメガサテライト自体、ケレスの資源を利用して建造するのだ。

・快適で自然災害もない持続可能な暮らしを実現

なお研究者がイメージしているのは、オランダと同じくらいの人口密度（500 人/km²）で、地球と同じような自然環境があり、それでいて自然災害や危険な天候もない生活環境だ。

居住シリンダーを追加することで、最終的には地球よりも広い生活空間を確保できるようになる。

もしそんなメガサテライトが本当に完成したとしたら、あなたは地球と宇宙どちらの暮らしを選ぶだろうか。
References:[arxiv/](#) [futurism/](#) written by hiroching / edited by parumo

<https://sorae.info/astronomy/20210115-new-horizons.html>

宇宙の明るさはどれくらい？ ニュー・ホライズンズのデータから測定に成功

2021-01-15 [飯銅 重幸](#)



NASA の太陽系外縁天体探査機ニュー・ホライズンズの想像図。太陽の周りでぼんやりと輝いているのは黄道光と呼ばれるもの。宇宙塵が太陽光を反射して生じる。(Image Credit:Joe Olmsted/STScI)

NASA は 1 月 14 日、太陽系外縁天体探査機「ニュー・ホライズンズ」の観測データを使って、アメリカ国立科学財団の Tod Lauer さん率いる研究チームが、宇宙の明るさの新たな測定に成功したと発表しました。ニュー・ホライズンズは、冥王星の探査で知られ、現在、冥王星以遠のカイパーベルトを探査しています。

みなさんは宇宙の銀河などが全く存在しない部分の明るさはどれくらいだと思いますか？完全に真っ暗なのでしょうか？実は、そのような部分でも、宇宙は無数の銀河などが放つ光によって満たされているために、ごくわずかですが明るくなっています。これを「宇宙可視光背景放射」といいます。

ただ、その明るさは本当にごくわずかなために測定することはとても難しいです。

これは、地上からの測定だけではなくハッブル宇宙望遠鏡などを使った宇宙からの測定でも変わりません。なぜなら、宇宙からの観測でも宇宙塵が太陽光線を反射して生じる黄道光に邪魔されてしまうためです。太陽系の内

側の方にはたくさんの宇宙塵が漂っています。そこで研究チームが目をつけたのが太陽系外縁天体探査機ニュー・ホライズンズです。ニュー・ホライズンズは、太陽系の遥か外側の方にあるために、黄道光の影響が少なく、その周りは、ハッブル宇宙望遠鏡の周りが最も暗くなるときよりも、10 倍も暗いのです。研究チームは、このようなニュー・ホライズンズの観測データに、天の川銀河を漂う塵が天の川銀河の恒星の光を反射して生じる光の影響を除くなどの補正を加えて、宇宙可視光背景放射を新しく測定することに成功しました。その明るさは、NASA によると「夜、遥か人里離れた自宅のベッドルームでカーテンを開けたまま横になっているとして、そこから 1.6km(a mile)ほど離れたところに住んでいる隣人が夜食をとろうと開けた冷蔵庫の光が、窓から入ってきて、ベッドルームの壁に反射している程度の明るさ」だといいます。

そして、研究チームはこの測定結果からさらに宇宙に存在する銀河の数(観測装置の限界から観測できない銀河も含む)も推定しました。すると、この宇宙には数千億個の銀河が存在すると推定されることが解りました。ちなみに私達の天の川銀河だけでも約 1000 億個の恒星が含まれていると考えられています。

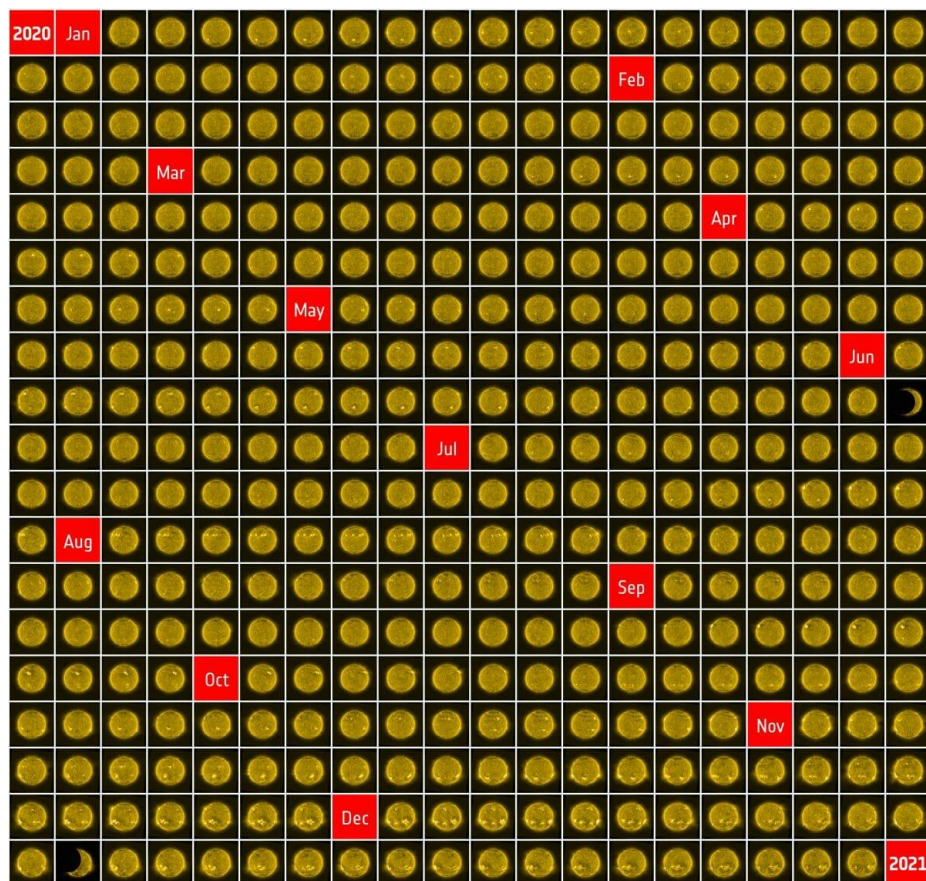
宇宙の規模の大きさにはほんとうに驚かされます。

Image Credit: Joe Olmsted/STScI Source: [NASA](#)／論文 文／飯銅重幸

<https://sorae.info/astronomy/20210109-sun366.html>

日々の太陽を 1 枚に。2020 年に撮影された太陽 366 日分をまとめた画像

2021-01-09 [松村武宏](#)

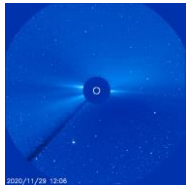


2020 年に観測衛星「PROBA-2」が撮影した太陽の画像 366 日分を並べたもの (Credit: ESA/Royal Observatory of Belgium) こちらは欧州宇宙機関 (ESA) の観測衛星「PROBA-2」によって 2020 年に撮影された太陽の画像です (極端紫外線の波長で観測したもの)。1 日につき 1 枚、合計 366 日分を選び出してずらりと並べたこの画像には、太陽の日々変化する表情が描き出されています。画像は最上段の一番左 (「Jan」の右隣) が 1 月 1 日に撮影されたもので、左から右へと月名の英語での略称を挟みつつ並べられており、最下段の一番右 (「2021」

の左隣)が12月31日の画像です。366枚をグリッド状に並べた冒頭の画像とともに、日々の太陽を連続表示したアニメーション画像も公開されています。

▲冒頭に掲載した画像のアニメーションバージョン ([via GIPHY](#)) ▲

全体を眺めてみると、6月(Jun)と12月(Dec)にそれぞれ1回ずつ三日月状になった太陽が写っています。これは6月21日と12月14日に起きた日食において、PROBA-2の軌道から観測された部分日食の様子が撮影されたものになります。また、太陽には約11年ごとに繰り返される活動周期の存在が知られており、2019年12月に極小期を迎えてからは第25太陽活動周期に入ったことが確認されています(関連:[第25太陽活動周期の開始を確認。極小期は2019年12月だった](#))。この活動周期が始まって間もない2020年の前半は比較的静穏でしたが、11月と12月の画像には複数の活動領域が捉えられており、太陽の活動が高まりつつある様子が示されています。この活動領域の1つは11月29日にMクラス(M4.4)の太陽フレアを生じさせています。



太陽探査機「SOHO」が捉えた2020年11月29日の太陽フレア(Credit: SOHO (ESA & NASA))

なお、ESAは2020年2月に太陽探査機「ソーラーオービター」を打ち上げています。画像を撮影したPROBA-2は今後も太陽を観測し、ソーラーオービターをはじめとしたミッションを数年に渡りサポートしていくとのことです(関連:[ソーラー・オービターの太陽接近観測時の画像が公開「キャンプファイヤー」を初撮影](#))。

Image Credit: ESA/Royal Observatory of Belgium Source: [ESA](#) 文/松村武宏

https://news.biglobe.ne.jp/it/0115/mnn_210115_9517913158.html

2000万ドルの小さなミッションで宇宙の大きな謎に迫る、NASAの新計画が始動

1月15日(金) 7時0分 [マイナビニュース](#)



[写真を拡大](#)

米国航空宇宙局(NASA)は2021年1月8日、小規模なミッションで宇宙を探索することを目指した新しい計画「パイオニアーズ(Pioneers)」について、4つの宇宙物理学ミッションのコンセプトを選択したと発表した。

選ばれたのは、銀河の進化や太陽系外惑星、中性子星の合体、超高エネルギー・ニュートリノなどを観測、研究するミッション。それぞれに与えられる予算はわずか2000万ドルで、少ない予算の中、小型衛星や気球、既存の技術や部品などを駆使し、宇宙にまつわる大きな謎に迫る。

パイオニアーズ計画

パイオニアーズ(Pioneers)計画は、NASAが2020年に立ち上げた宇宙科学プログラムで、2000万ドルという少ない予算、それゆえの小規模なミッションで、大きな科学的成果を出すことを目的としている。

過去にこれほど少ない予算で宇宙物理学ミッションが行われた例はなく、最終的にミッションの実施が承認されない可能性もあるという。NASAでは、個々のミッションが成立するかどうか以前に、パイオニアーズ計画そのものが成立するかどうかを実験だとしている。2000万ドルという予算内で大きな成果を得るため、個々のミッションの責任者は設計に工夫を凝らすとともに、既存の小型衛星の技術や部品などを購入して使用したり、他の政府機関が開発した望遠鏡を流用したりなどといった工夫も必要になる。

NASAではまず、基本的な要求を示したうえで、米国の大学や研究機関、NASAの各宇宙センターなどから提案

を募集。その結果、アリゾナ大学の「アスペラ」、NASA ゴダード宇宙飛行センターの「パンドラ」、NASA マーシャル宇宙飛行センターの「スターバースト」、シカゴ大学の「プエオ」の4つが選ばれた。

今後、それぞれのコンセプトに予算が与えられ、概念研究が行われたのち、審査を経て、実際に打ち上げや飛行の承認を受けることになる。その時点でミッションが成立していなかったり、予算を超過することになったりし、審査を通過できなければ、前述のように実施されないこともある。

NASA のトーマス・ザブーケン(Thomas Zurbuchen)科学局長は「これらのコンセプトの提案者たちは、インパクトのある宇宙物理学ミッションをいかにして低コストで行うかという課題に対して、革新的で既成概念にとらわれない発想をもたらしてくれました。それぞれのコンセプトが実現されれば、他の NASA のミッションではできないことを行い、そして宇宙全体の理解の重要なギャップを埋めることになるでしょう」と語っている。

また、NASA 宇宙物理学部門のポール・ハーツ(Paul Hertz)部長は「提案を募集して以来、大学や研究機関、NASA の各センターなどから、2 ダースもの素晴らしいアイデアが寄せられました。2000 万ドルで天体物理学において素晴らしい成果をあげられるかどうかはわかりませんが、私たちは挑戦したいと思っています。提案が実現する日を心待ちにしています」と語る。

選ばれた4つの提案

○アスペラ

アスペラ(Aspera)はアリゾナ大学が提案しているミッションで、紫外線望遠鏡を積んだ小型衛星を使い、銀河と銀河の間にある「銀河間物質(intergalactic medium)」と呼ばれる高温のガスや、銀河からのガスの流入、流出を調べる。銀河間物質は、宇宙の主要な構成要素であるにもかかわらず、その測定が十分に行われておらず、アスペラによる観測によって銀河の進化について明らかにできると期待されている。

○パンドラ

パンドラ(Pandora)は NASA ゴダード宇宙飛行センターが提案しているミッションで、可視光と赤外線を使い、恒星やそこにある系外惑星を観測する小型衛星である。

太陽系外にある惑星は、これまでに数多く見つかっており、そのうち恒星の前を通過する、「トランジット」を起こす惑星については、惑星の縁の大気を透過してくる主星の光を分光する「透過分光法」によって、その惑星の大気の成分などを調べることができる。しかし、恒星の活動によって正確な測定値を取得できない場合があり、系外惑星の特徴づけにとって妨げとなっていた。

そこでパンドラは、太陽系に比較的近い、20 個の星と 39 個の系外惑星を観測し、恒星と系外惑星の大気の信号を、はっきりと分離、区別できるようにすることで、恒星の光の変化が系外惑星の観測にどのような影響を与えるかを理解し、観測対象の系外惑星の水素や水、雲の有無や量などを正確に測定。生命が居住可能な、もうひとつの地球のような系外惑星の探索に役立てることを目指している。

○スターバースト

スターバースト(StarBurst)は NASA マーシャル宇宙飛行センターが提案しているミッションで、大質量の星が超新星爆発を起こしたあとに残る高密度の天体「中性子星」が合体する際などに出る、高エネルギーのガンマ線を検出する小型衛星である。近年話題の重力波望遠鏡でも検出されつつある中性子星の合体は、金やプラチナなどの重金属のほとんどが生成される場所でもあると考えられており、宇宙における大きな謎、そして研究テーマのひとつになっている。これまで、こうしたイベントで発生した重力波とガンマ線を同時に観測できたのは1回だけだが、スターバーストは年に10個単位でガンマ線を発見することを目指すとしている。

○プエオ

プエオ(PUEO)はシカゴ大学が提案しているミッションで、南極から放球する気球を使って観測機器を上空まで運び、超高エネルギー・ニュートリノを検出することを目的としている。

小柴昌俊氏や梶田隆章氏などのノーベル賞受賞で話題になったニュートリノは、なにものにも邪魔されることなく宇宙を横断し、何十億光年も離れた場所での出来事についての情報を伝えている。とくに、天体活動によって

生成され地球まで到達するニュートリノは天体ニュートリノと呼ばれ、その観測や分析は、宇宙のさまざまな天体現象を解明するうえで重要な役割を担っている。その一方で、これまでの観測から、太陽や超新星爆発のほか、未知の起源から、超高エネルギーの天体ニュートリノがやって来ていることがわかっている。PUEO はこれまでにないほど高い感度で超高エネルギー・ニュートリノを観測できる装置を使い、その謎に迫る。

○参考文献

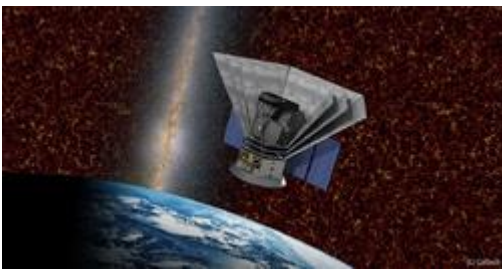
- ・ NASA Selects 4 Concepts for Small Missions to Study Universe' s Secrets | NASA
- ・ Elisa QuintanaさんはTwitterを使っています「I am thrilled to announce that our SmallSat mission, Pandora, has been selected for flight via @NASA' s new Astrophysics Pioneers program! (1/10)<https://t.co/hxftinOCUL>」 / Twitter
- ・ Astrophysics Pioneers | Science Mission Directorate

鳥嶋真也 とりしましんや: 著者プロフィール 宇宙開発評論家、宇宙開発史家。宇宙作家クラブ会員。宇宙開発や天文学における最新ニュースから歴史まで、宇宙にまつわる様々な物事を対象に、取材や研究、記事や論考の執筆などを行っている。新聞やテレビ、ラジオでの解説も多数。この著者の記事一覧はこちら

https://news.biglobe.ne.jp/it/0112/mnn_210112_7572236447.html

究極の謎！ NASA が宇宙の始まりや生命の起源を調べる宇宙望遠鏡を開発へ

1月12日（火）13時26分



[写真を拡大](#)

米国航空宇宙局(NASA)・ジェット推進研究所(JPL)は2021年1月5日、開発中の宇宙望遠鏡「SPHEREx」について、本格的な設計、製造段階に入ったと発表した。打ち上げは2024年6月以降の予定で近赤外光を使って全天を観測し、宇宙が誕生した直後の急速な膨張の謎や、銀河形成の謎、生まれたばかりの惑星系に水や有機分子がどのように含まれているのかそして生命はどのようにして誕生したのかなどについて解明することを目指す

SPHERExとは？

SPHERExはNASA/JPLが開発している宇宙望遠鏡で、小型自動車ほどの大きさをもつ。人間の目で見える可視光のほか、それよりも数倍長い(周波数が低い)波長の近赤外光を検出できる装置をもち、分光法と呼ばれる技術を使い、プリズムが太陽光を7色に分解するのと同じように、天体をさまざまな波長や色に分解して観測することができる。天体を構成する化学元素の1つひとつは、それぞれ特定の光の波長を吸収したり、放射したりするため、それを分解して分析することで、その天体がどんな物質で作られているかを明らかにすることができる。また、地球からの物体の距離を推定するのにも利用できる。NASAにとって、近赤外の全天分光マップを作成するミッションは初めてとなる。また、とくにSPHERExは、近赤外光を102色に分けて分光観測することができる優れた能力をもつ。SPHERExのプロジェクト・マネージャーを務める、JPLのAllen Farrington氏は、「これまでは白黒の画像しかありませんでしたが、SPHERExでは豊富なカラー画像が取得できます。これはたとえるなら、カンザスからオズの国へ行く、『オズの魔法使い』のような壮大な話です」と語る。

この特徴を活かし、SPHERExは2年間のミッションの間に全天を4回観測。3億個以上の銀河と、銀河系(天の川銀河)にある1億個以上の星、星雲など、さまざまな天体のデータベースを作成。宇宙が誕生した直後に起きた急速な膨張や、若い惑星系の組成、銀河の歴史などの研究に役立てられる。SPHERExという名前が、Spectro-

Photometer for the History of the Universe, Epoch of Reionization and Ices Explorer(宇宙の歴史を調べる分光測光器・宇宙の再電離と氷の探査機)から取られていることにも、それが表れている。また、その宇宙の地図は、NASA が開発中のジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡や、ナンシー・グレース・ローマン宇宙望遠鏡などが観測する、ターゲット天体の選定にも用いられる。SPHEREx は、2019 年 2 月に NASA の計画として選定され、予備設計を開始。そして今回、その予備設計が承認されたことで、「フェイズ C」と呼ばれる段階に入り、最終的な詳細設計や、ハードウェアやソフトウェアの構築に向けた作業が始まることになる。開発は NASA/JPL が主導し、また米国の 10 の大学や研究機関、韓国天文研究院(KASI)も参画している。製造は米国の航空・宇宙メーカーのボール・エアロスペースが担当する。打ち上げ時の質量は 178kg で、望遠鏡を低温に保つための、大きな傘のような太陽シールドを特徴としている。開発費は 2 億 4200 万ドル(打ち上げ費用を除く)となっている。打ち上げは 2024 年 6 月から 2025 年 4 月までの間に行われる予定で、ミッション期間は 2 年が計画されている。

SPHEREx が目指す科学的成果

SPHEREx の科学チームは、大きく 3 つの科学的目標を定めている。

1 つ目は、「インフレーション」の証拠を見つけることである。宇宙はいまから 138 億年前、極小の状態で誕生し、そこからごくごく短時間の間に急膨張するインフレーションが起き、そしてビッグ・バンが起き、さらに膨張して現在の宇宙へと形作られていったと考えられている。このような急膨張は、宇宙の物質の分布に影響を与えた可能性が高く、その痕跡はいまも残っていると考えられている。そこで、SPHEREx を用いて宇宙にある数十億個の銀河の相対的な位置を記した地図を作り、インフレーションによって引き起こされた統計的なパターンを探し出すことで、それにより膨張の原因となった現象の理解に役立つと期待されている。

2 つ目は、宇宙最初の銀河から、現在の銀河に至るまでの、銀河形成の歴史の解明である。SPHEREx は、この宇宙に存在するすべての銀河が作り出す淡い光芒やその変化を捉えることができ、その地図を作ることで、光が時間の経過とともにどのように変化していくのかを調べることができ、そして最初の銀河がどのようにして星々を形成したのかも明らかにすることができるという。そして 3 つ目は、銀河系で新しく形成された星の周りにある水の氷や、凍った有機分子(地球の生命の源)を探すことである。氷は、銀河系全体の冷たくて密度の高いガス雲の中の塵に付着しており、このガス雲の中で星の赤ちゃんが形成され、その星のまわりに円盤状に残った物質から惑星が形成されていくと考えられている。この円盤の中の氷は、水やその他の有機分子を含んだ惑星の種となる可能性があり、実際に地球の海の水は、こうした氷が起源である可能性が高いと考えられている。

科学者たちは、SPHEREx による観測で、生まれたばかりの惑星系に水(氷)がどのくらい含まれているのかを調べることができるとしており、さらにその成果は、太陽系のような惑星系や、地球のような水や生命がある惑星が、この宇宙全体にどれくらい存在しているのかを理解することにも役立つとしている。

○参考文献 ・ A New NASA Space Telescope, SPHEREx, Is Moving Ahead | NASA ・ Missions | SPHEREx ・ SPHEREx Official Website ・ NASA Selects New Mission to Explore Origins of Universe | NASA

鳥嶋真也 とりしましんや

<https://news.mynavi.jp/article/20210113-1642099/>

アルマ望遠鏡、90 億光年以上彼方に巨大な角を生やした銀河を発見

2021/01/13 19:27 著者：波留久泉

欧州南天天文台は 1 月 11 日(現地時間)、国立天文台も参加するアルマ望遠鏡での観測により、93 億光年彼方に、1 年間に太陽約 1 万個分に相当する大量のガスを吹き出す銀河「ID2299」を発見したと発表した。

同成果は、イギリス・ダーラム大学/フランス原子力・代替エネルギー庁(CEA)のアナガラジア・プグリ(Annagrazia Puglisi)氏らの研究チームによるもの。詳細は、天文学専門誌「Nature Astronomy」に掲載された。

ID2299 は大量に恒星を誕生させている銀河で、その活発さは我々の天の川銀河の数百倍にもなる(天の川銀河は

現在、星の形成があまり活発ではない状況にある)。その一方で大量のガスを銀河外に放出しており、星の形成活動を続けられなくなる時期が迫っている。放出のペースがこのまま維持されると、数千万年後にはガスが枯渇してしまい、恒星は形成されなくなるという計算だ。星の形成が活発な銀河からガスが放出されるというダイナミックな天体物理現象は、これまでも観察されてきた。しかし、そうした銀河においてガスの枯渇から星の形成が終わろうとしているところが観察されるのは、今回の ID2299 が初めてだという。そもそも、銀河からガスが放出されるという現象が起きるのはなぜか。その原因のひとつとして考えられているのが大質量ブラックホールだ。大質量ブラックホールは太陽の数百万倍から数十億倍という巨大な質量を持ち、宇宙のほぼすべての銀河において、その中心にあると考えられている。大質量星の超新星爆発後に誕生する恒星質量ブラックホールとは異なる経緯で誕生したと考えられている。しかし、ブラックホールは光すら脱出できない強大な重力で何もかも吸い込む天体である。理論上の天体で何もかも吐き出すというホワイトホールならいざ知らず、ブラックホールが銀河外までガスを噴出させるのに一役買っているのはなぜか。そのヒントは「降着円盤」にある。降着円盤とは、ブラックホールの強大な重力にとらえられたガスやちりなどが、周囲を回転することでできあがったものだ。この降着円盤においてはガスやちりなどがとてつもない高速度で回転しており、それらがこすれあうことで強大なエネルギーが生じる。そして、そのエネルギーがガンマ線や X 線などの高エネルギー電磁波の形で放射され、それら電磁波の影響を受けて、ガスが銀河外にまで押し出されると考えられている。また大質量ブラックホールを主要因とした別の説では、ブラックホール近傍から噴き出すガスのジェットに巻き込まれる形でガスが流出するというものもある。そのほかには、大量に形成された大質量星の光の圧力、または超新星爆発の衝撃などにより、ガスが銀河外に流出されるという説が発表されている。しかしプグリ氏らの研究チームは、いずれの説であっても ID2299 で観測されたような膨大な量のガスが流出することを説明できないという。そこで研究チームが注目したのが、ID2299 が別の銀河との衝突を経験しているという点だった。ふたつの銀河がかつて衝突合体して ID2299 となる過程で、潮汐力によって大量のガスが銀河から流れ出したのではないかと推測しているというのである。銀河と銀河の衝突というのも、ダイナミックな天体物理現象だ。宇宙では同格の銀河同士が衝突したり、大型の銀河が小型の銀河を吸収するなどの衝突現象は頻繁に発生している。約 136 億年前に誕生したとされる天の川銀河もこれまで幾度となく周辺の小型銀河を飲み込んできたとされる証拠が見つかっているし、約 40 億年後にはより大型のアンドロメダ銀河と衝突することが予想されている。

なお、銀河同士が正面衝突しても、恒星同士の間は非常に距離があるために恒星同士の衝突はまず起こらない。ただし、潮汐力などによってそれまで属していた銀河から放り出されてしまう可能性はある。実際、宇宙には触角や尻尾が伸びているかのような、「アンテナ銀河」と呼ばれる銀河がいくつもある。こうした衝突時に放り出された恒星と同様に、ガスも銀河外に大きく流れ出すと考えられるが、それが ID2299 でも起きたと考えられているのである。大質量ブラックホールや恒星の超新星爆発などによるガスの流出と、銀河同士の衝突の結果のアンテナは同じように見えることから、これまで観測されたガスが流出している銀河の中には、衝突の結果のものが含まれている可能性があるという。今回の発見は、もともとはアルマ望遠鏡を用いて、100 個以上の遠方銀河を観測し、それらの低温ガスの性質を調べるという研究の中でのことだった。ID2299 が観測されたのはわずか数分間だったそうだが、アルマ望遠鏡の高い性能により、遠方銀河で星形成が停止するメカニズムについて、新しい光を投げかけた形となった。膨大な量のガスが銀河外まで放出される現象は、銀河進化に関する研究を進展させる重要なピースとなると期待されている。



観測データを基に描かれた銀河 ID2299 の想像図。別の銀河の衝突を受け、潮汐力によってガスがまるで巨大な

角のように伸びている (c) ESO/M. Kornmesser (出所:アルマ望遠鏡 Web サイト)

<https://jp.techcrunch.com/2021/01/15/2021-01-14-blue-origin-successfully-launches-and-lands-key-crew-capsule-test-in-first-mission-of-2021/>

ブルーオリジンが 2021 年初ミッションで乗員カプセルの打ち上げと着陸に成功

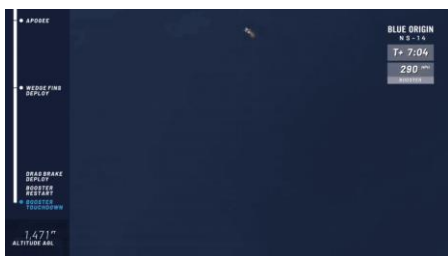
2021 年 1 月 15 日 by [Darrell Etherington](#)



民間宇宙航空企業の Blue Origin (ブルーオリジン) は、2021 年の最初のミッションを開始し、西テキサスで「New Shepard (ニューシェパード)」ロケットを 35 万フィート (約 106km) 強の中高度まで打ち上げた。今回使用したブースターはこれが初飛行であり、ロケットに搭載されたカプセルに装備されている新しい乗員の安全性や制御、そして快適性のための各システムも、初めて飛行中にテストされた。また、「Mannequin Skywalker (マネキン・スカイウォーカー)」と呼ばれる実際の人間と同サイズのテスト用ダミーも搭乗しており、飛行中と着陸中の情報を記録していた。

ストーリーミング動画と同社からのコメントによると、今回のテストは、打ち上げからブースター分離、着陸燃焼の制御、着陸、そして乗員カプセルがパラシュートを使って地球の大地に帰還するまで、すべて上手くいったようだ。このミッションでは実際に人間が搭乗していたわけではないが、代わりに世界中の子供たちから寄せられた 5 万枚の絵葉書が積まれていた。公式に (カーマン・ラインを超えて) 宇宙に行ったこれらの絵葉書は、ブルーオリジンの非営利団体「Club for the Future (未来のためのクラブ)」を通じて子供たちに返却される。

今回のミッションは、実際にブルーオリジンが民間人を乗せた準軌道宇宙飛行の商用化を開始した際にどうなるかを示すためのものであり、それがいつ実現するかというタイムラインはまだ決まっていない。今回の打ち上げでは、乗員に重要なミッション中の情報を伝える警報システムや、無重力空間を飛行中に乗員を保護する新しい壁の内張、乗船中の快適性を高める騒音や振動の減衰などがテストされた。また、このカプセルには、飛行中にカプセル内の空気を乗員にとって安全に保つための、二酸化炭素吸収装置も搭載されていた。



画像クレジット : BLUE ORIGIN [\[原文へ\]](#) (翻訳 : TechCrunch Japan)