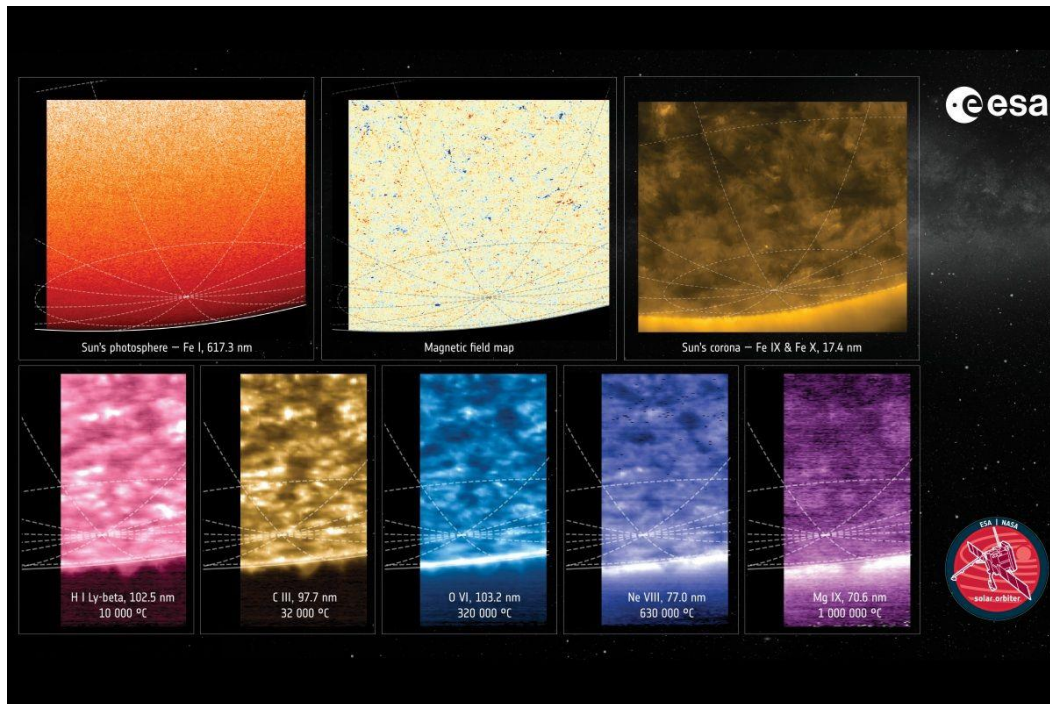


人類が初めて目にする「太陽の南極の鮮明画像」、欧州探査機が撮影に成功



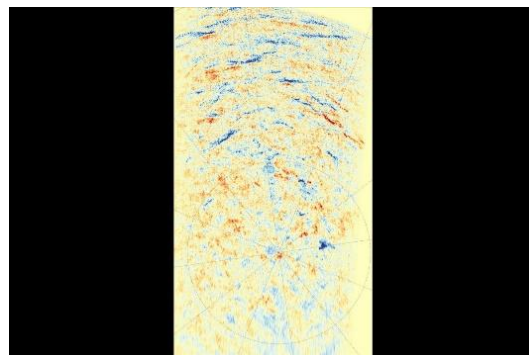
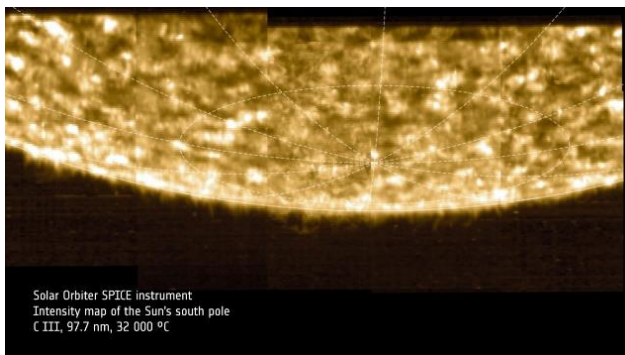
[Jamie Carter | Contributor](#)



2025 年 3 月 16～17 日に探査機ソーラー・オービターが太陽赤道下約 15 度の視野角から撮影した太陽の南極の合成画像。8 種類の波長で観測されたもので、それぞれが太陽大気の異なる層と温度を捉えている（ESA & NASA/Solar Orbiter/PHI, EUV and SPICE Teams）[全ての画像を見る](#)

太陽の最も近くからクローズアップ画像を撮影することを目指して 2020 年 2 月に打ち上げられた欧州宇宙機関（ESA）の太陽探査機「ソーラー・オービター」が、人類史上初となる太陽の南極の鮮明な画像の撮影に成功した。ESA の科学局長を務めるキャロル・マンデル教授は「今日、人類が初めて目にする太陽の南極の画像を公開する」と [11 日に発表](#)。「ソーラー・オービターのミッションから届いたこれらのユニークな最新画像は、太陽科学の新たな時代の幕開けを告げるものだ」と述べた。

一連の画像は、今年 3 月 16～17 日に撮影されたもの。ソーラー・オービターが太陽の赤道面から 15 度傾いた周回軌道に入り、初めて南極をカメラの視野に捉えることに成功した。



探査機ソーラー・オービターのコロナ環境スペクトル撮像装置（SPICE）が捉えた太陽の南極の画像（ESA & NASA/Solar Orbiter/SPICE Team, M. Janvier (ESA) & J. Plowman (SwRI)）

探査機ソーラー・オービターの偏光測定・日震撮像装置（PHI）が捉えた、太陽の南極周辺の磁場マップ。青と赤の斑点は異なる磁極（N と S）が存在することを示している（ESA & NASA/Solar Orbiter/PHI Team, J. Hirschberger (MPS)）

使用されたカメラは、可視光で太陽を撮像して太陽表面の磁場をマッピングする偏光測定・日震撮像装置（PHI: Polarimetric and Helioseismic Imager）、紫外線で太陽を撮像してコロナの観測を行う極端紫外線撮像装置（EUV: Extreme Ultraviolet Imager）、太陽表面上の異なる温度の荷電ガスが発する光を捉え、太陽大気の層を明確にす

るコロナ環境スペクトル撮像装置（SPICE：Spectral Imaging of the Coronal Environment）の3つである。今回の観測における最初の大きな発見の一つは、太陽の南極の磁場が現在、非常に乱れた状態にあることだ。 PHI による観測データからは、太陽の南極には N 極と S 極の両方の磁極が存在していることが明らかになった。これはまれな状態であり、約 11 年周期で変動する太陽活動の周期がちょうど最も活発な「極大期」に入っていることと関連している。太陽の磁場は極大期に反転するが、今回の発見は、なぜ反転が起こるのかを解明し、より正確に予測するのに役立つ可能性がある。

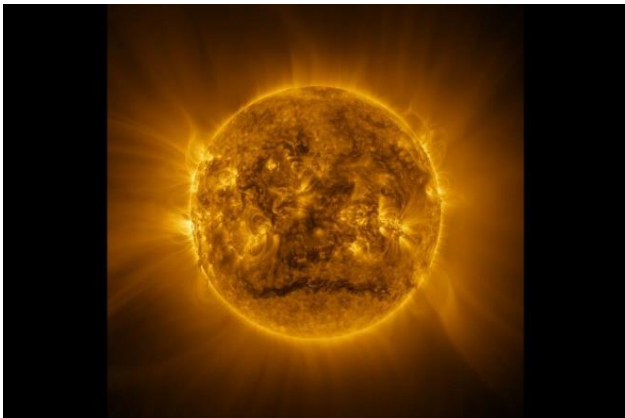
太陽を新しい角度から見る

ソーラー・オービターの画像は、今までにない角度から見た全く新しい太陽の姿だ。これまで撮影された太陽の画像はほぼすべて、地球上または地球近傍からの視点、すなわち太陽系の惑星の公転軌道面である「黄道面」から捉えたものだった。目玉焼きを思い浮かべてみてほしい。太陽が黄身だとすると、地球を含むすべての惑星は白身の中を公転している。今回、ソーラー・オービターは初めて黄道面から外れた傾斜軌道に入った。2025 年 3 月中に黄道面から 17 度傾いた軌道に達し、太陽の南極を直接観測できるようになった。「最初の観測でどんなことがわかるのか、正確なところは予測できなかった。太陽の両極は文字通り、未知の領域だ」と PHI 観測チームを率いる独マックス・プランク太陽系研究所のサミ・ソランキ教授は語っている。

[次ページ > 今後はさらに傾いた軌道へ](#)

ソーラー・オービターと太陽コロナ

ソーラー・オービターに搭載された撮像装置のうち、EUI（極端紫外線撮像装置）は紫外線で太陽を撮像し、太陽大気の最外層にあたるコロナを構成する温度 100 万度の荷電ガスの解明に挑む。ESA は 4 月、ソーラー・オービターが 3 月 9 日に撮影した約 200 枚の画像をもとに、これまでで最も広角かつ高解像度の太陽の画像を公開した。EUI の画像はコロナをはっきり捉えていた。



探査機ソーラー・オービターの極端紫外線撮像装置（EUI）が

2025 年 3 月 9 日に撮影した約 200 枚の画像を統合して作成した、これまでで最も広角かつ高解像度の太陽の画像（ESA & NASA/Solar Orbiter/EUI Team, E. Kraaikamp (ROB)）

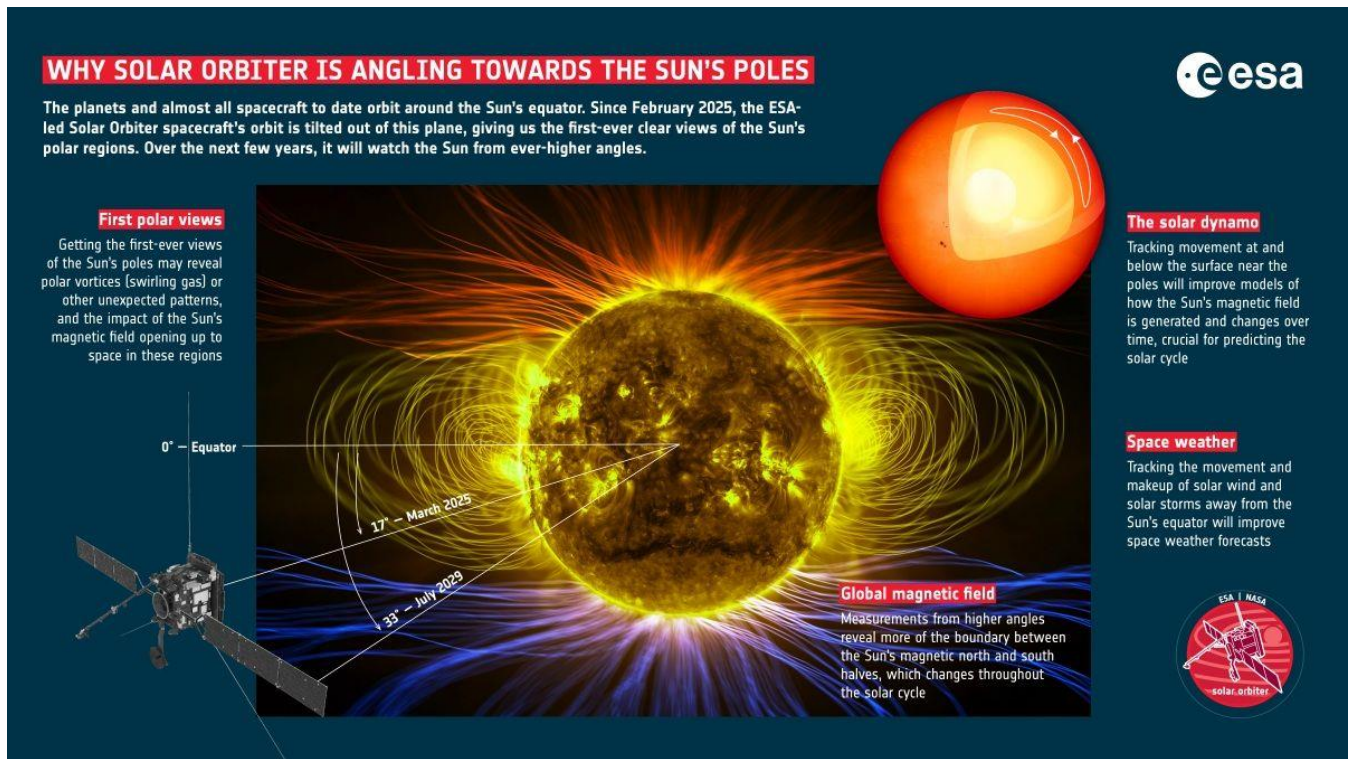
太陽科学者たちはコロナを解明しなければならない。なぜならコロナは、太陽から放出されて地球にぶつかる荷電粒子（プラズマ）の流れである太陽風の源であり、磁気嵐やオーロラを発生させる宇宙天気の原因だからだ。

今後はさらに傾いた軌道へ

今後数年間にわたりソーラー・オービターは太陽周期の谷である「極小期」に向かう太陽を観測し、磁場構造がどのように再編されるのかを研究する。

新しい傾斜軌道からの初期観測で得られる完全なデータセットの到着は今年 10 月まで待たなければならないが、その後の 4 年間で前例のない観測データが収集できると太陽科学者たちは期待している。

「今回の成果は、ソーラー・オービターにとって『天国への階段』の第一歩にすぎない」と ESA のソーラー・オービター・プロジェクト担当科学者であるダニエル・ミュラーは述べている。「数年後には、探査機はさらに黄道面から傾いた軌道に入り、太陽の極域をこれまで以上にしっかり観測できるようになる。それらのデータは、太陽の磁場、太陽風、太陽活動に関する私たちの理解を一変させるだろう」



探

査機ソーラー・オービターが太陽の極域に傾斜した軌道で観測を行う理由を説明した図（ESA & NASA/Solar Orbiter）

（forbes.com 原文） 翻訳・編集＝荻原藤緒

<https://wired.jp/article/the-plan-to-build-the-first-garden-in-space-thomas-heatherwick-studio-aurelia/>

2025.06.14

宇宙で野菜を育てる「スペースガーデン」の可能性

地球外環境での農業は長年、実験段階以上にはなっていないと考えられてきた。ヘザウィック・スタジオと非営利の宇宙建築研究所であるオーレリア研究所による共同プロジェクトは、そんな状況を変えようとしている。



Photograph: Marco Zozanello

豆のさや、あるいは松かさ爆発の途中で静止しているかのような姿。その中心には、宇宙へ送られる植物が収まる逆さのラッパ状容器が束になっていて、その中央部からは 20 本以上の細長く湾曲したアームが伸びており、それぞれの先端には、重そうな円盤がついている。これが、5 月にヴェネチア・ビエンナーレ国際建築展で公開された「スペースガーデン」の 3 分の 1 スケール模型だ。開発者らは、実際に植物や種を搭載した実物を今後 5～7 年で地球低軌道に送り込むことを目指している。これは、宇宙での暮らしについて想像を新たにする試みでもある。宇宙建築デザインを研究する非営利団体であるオーレリア研究所の CEO アリエル・エクブローは、「人々は宇宙へ通勤するようになるでしょう」と明言し、宇宙に行ったときに身の回りに緑があればうれしいはずだと語る。ロンドンのデザイン事務所[ヘザウィック・スタジオ](https://www.heatherwickstudio.com/)のエグゼクティブ・パートナー、スチュアート・ウッドもこう続ける。「自然を手掛かりに進めていけば、宇宙で暮らす価値を見出す道筋が、もっと有意義なものになるかもしれません」。ヘザウィック・スタジオは、スペースガーデン・プロジェクトをオ

ーレリア研究所と共同ですすめている。

宇宙農業のこれまでと現在

何十年もの間、宇宙飛行士たちは宇宙菜園を試みてきた。ロシアの宇宙飛行士が初めて栽培に成功したのは [1970 年代だ](#)。タマネギなどの収穫物は、後に宇宙ステーション「サリュート 1 号」に滞在した宇宙飛行士が食したという。また別の飛行士らは、[シロイヌナズナ](#)や[トマト](#)、[ヒヤクニチソウ](#)を栽培し、2019 年には中国の探査機が月の裏側に持ち込んだ綿花の種が、着陸の 2 週間後に[発芽した](#)（とはいえ、極寒の月の夜にあってという間に凍って枯れてしまったのだが）。地球外環境での農業は、初期の実験段階にあると長年みなされてきたが、その認識はもうすぐ変わるかもしれない。現在、研究者らは植物や種子を極限状態におき、耐宇宙環境性を調査しており、期待のできそうな結果も出ている。宇宙で育つ植物は、宇宙放射線や温度の変動、地球の大気と異なる空気といったさまざまな過酷な条件と戦わなければならない。たくましく育つ植物の存在があれば、宇宙ステーションやポッド、カプセルなどの無機質な人工環境も、もう少し心地よくなるかもしれない。映画『[サイレント・ランニング](#)』の巨大な宇宙温室ドームのように、宇宙農業が飛躍する時が来た、とスペースガーデンの設計者は語る。そして、宇宙船の搭乗者と、遥か下の美しい地球との結びつきを演出するため、美観や文化的意義をもとに選んだ、小さなイチジクやザクロの木などの「主役」植物を宇宙菜園の中央に据えたい考えだ。「クレソンやレタスだけではありません」とウッドは言う。

宇宙で種子は生き残れるか

しかし、旅のはじまりは例外なく種子である。誰も種を蒔いたことのない場所に大胆にも種を蒔こうとしているのであれば、知っておくべき先人の研究はたくさんある。その多くが、カナダ・ゲルフ大学のマイク・ディクソンらによるものだ。ディクソンは何年もの間、文字通り何百万の種子を宇宙に送ってきた。その多くは地球に戻ってくると問題なく発芽する。2021 年、ディクソンらが[国際宇宙ステーション \(ISS\) に送った](#)種子は、スーツケース状の材料曝露実験装置 ([MISSE](#)) に入れられ、ISS の船外、つまり宇宙空間に晒された。「正直なところ、ISS の船外環境で生き残るとは予想していませんでした」とディクソン。だが、種子は生き残ったのである。多少の宇宙放射線には曝露されたものの、MISSE 内の日陰の位置にあったため、最悪の放射線を免れ、温度も 50 度を超えることはなかった。真空の宇宙空間では、直射日光は驚くほど[強烈になりうる](#)。

また、宇宙で発芽した植物は、かなりの過酷な宇宙環境に耐えられるかもしれない、という研究結果もある。ディクソンによれば、気圧や酸素レベルの低下は問題ではないという。月面であつという間に綿花が枯れたことを踏まえると、ある程度の適温範囲に保つ必要はあるが、人間などの哺乳類よりも植物はそういった変化にずっと寛容なのだと彼は説明する。「宇宙の探査において、植物が制約になることはないでしょう。問題は人間です。人間はいろいろ軟弱ですから」

宇宙栽培の課題と解決策

とはいえ、宇宙菜園にも丹念な世話は欠かせない。宇宙で育てる種子について広く研究している [NASA](#) ケネディ宇宙センターのイエー・チャンは、特定の種における耐性の違いを発見した。過去の研究から「トマトとレタスは特に宇宙環境に敏感」だと話す。2021 年、チャンらが MISSE に送った種子は、8 カ月を宇宙で過ごした後に地球に戻ってきた。種子が入れられていたのは、園芸センターの種が入っているようなアルミラミネートの小袋だった。ラディッシュ、カリフラワー、カラシナなど各種種子がどれも確実に発芽したことから、MISSE 内環境が種子の確実な生存に十分であったことが示唆された。将来的に宇宙で大量の植物を栽培する場合、宇宙では植物の水の吸い上げが変わるかもしれないため、水管理が重要課題になるとチャンは指摘する。

「水をやりすぎると、植物にストレスがかかって微生物などの問題が発生しやすくなります」。さらに打ち上げ時の激しい振動の問題がある。種子がこれに耐えられることは明らかだが、ある程度育った植物では耐えられないものもあるかもしれない。その上、たとえば数年にわたるような長期の宇宙滞在で、植物がどんな挙動を示すのかは未知のままだ。宇宙旅行が種子や植物の遺伝子に及ぼす変化を理解するには、さらなる研究が必要だとチャンはいう。成長に大きく影響してくる可能性があるためだ。宇宙では[植物免疫システムに関する遺伝子発現がオンまたはオフになること](#)がすでに示唆されており、たとえば感染症への抵抗性に影響が出るかもしれない。スペースガーデンのような[コンセプト](#)は、こういった細かい点にとらわれず、地球外環境での植物栽培の問題がおおよそ解決された[未来](#)を見据えたものだ。エクブローらにとっては、宇宙飛行が現在よりもはるかに手の届きやすいものになるかどうか、未来の展望を左右する要素のひとつである。現在は [1kg あたり数千ドル](#)かかっている軌道上への打ち上げ費用を、おおよそ [100~200 ドル](#)まで大幅に抑える必要があり、それが実現可能だとするアナリストもいる。「宅配便の FedEx や DHL のようなものです」とエクブローは言う。

エクブローが思い描くのは、産業活動を宇宙で行い、地球上の土地を解放する未来。ハリウッドの映画監督が

宇宙軌道上で映画を撮影し、植物学者がスペースガーデンを見回るために往復する。現在、そのアイデアを宇宙で実現するための資金調達を進めている。ロンドンを拠点とするデザイン会社 Millimetre が制作したこの模型は展示用のものだ。本物を打ち上げることがあったとしても、少なくとも最初は無人だろう。そうであれば、なぜこれほどに美しい外観のデザインにこだわったのか尋ねたわたしに、エクブローは「人々の想像力を呼び起こすことができるからです」と説明する。



アームを折り畳んだ状態のスペースガーデン。 Photograph: Raquel Diniz

植物に光を当てると、アームが広げられる。 Photograph: Raquel Diniz

だが、実用的なのだろうか？ 突き出ている葉のついた細いアームは、簡単に壊れやすそうに見える。エクブローによれば、これらの付属パーツは伸縮可能で通常は縮めておくそうだ。「大抵は、細いアームがなくて、もうちょっとラズベリーのような果物のベリーっぽく見えます」と付け加える。閉じているときは、これらの葉によって中央の分厚い窓の奥にある植物を光から遮り、光を植物にあてたいときは構造を開くことができる。地球の昼夜のサイクルに代わる、制御された代替機構である。やがては、宇宙飛行士がスペースガーデンに時折立ち寄ってサンプルを採取することになるかもしれないとエクブローは考えている。宇宙船内の環境条件や植物の成長速度を追跡するオープンソースデータも、宇宙での食料生産方法についての理解を深めると語る。スペースガーデンを見たディクソンは、「洒落ていますね」と言い、宇宙で食料を栽培する必要性はすぐにはないかもしれないと言葉を続ける。「十分な食料を装備すればいいわけですから」。宇宙に浮かぶ「大規模」農園は想像できないと言いつつも、馴染み深い植物が身近にあることが宇宙飛行士の心に好影響を与える点については「いいアイデアですよ」と言う。

専門家の見解と将来への期待

[英国](#)の王立園芸協会（RHS）で科学部長を務めるアリスティア・グリフィスは、宇宙飛行士ティム・ピークとともにルッコラの種子（別名「ロケット」なので、宇宙にはぴったりだ）を ISS に送る [2015 年のプロジェクト](#) に携わった。スペースガーデンのアイデアについて、その複雑な形状を考えると、こういったデザインのもの輸送は実際問題として難しいかもしれないと指摘しつつ、全体的な取り組みについては「美しく、自然との結びつきがあるべきだと思います」と讃える。この地球上にある農園や庭園は驚くほど多様だ。植えられた植物やデザインには、その背後にある人の個性が現れる。宇宙の菜園も同じかもしれない。そういった機会があれば、植物好きの宇宙飛行士が自分好みの植物を持ち込むに違いない。ディクソンは長年にわたってオオムギの種子を宇宙に送る実験を続けており、多くの種子を宇宙に送っては地球に持ち帰る研究を行ってきた。彼の研究の多くは、スコットランドのウイスキー蒸留所「ザ・グレンリベット」の支援を受けている。「月にオオムギを栽培したいのです。わたしの“やりたいことリスト”にありますから」とディクソンは語る。

グリフィスを選ぶのはまた違う植物だ。数ある候補についてちょっと悩んでから「イチゴを育てたいですね」と言う。「ただし、真っ赤な花びらをもつイチゴです」。選ばれたのは「オランダイチゴ」と呼ばれる種類だ。はるばる宇宙まで運ぶのなら、食用であるだけでなく、見た目も美しいもののがいいと彼は主張する。

そうなると、宇宙イチゴに添える生クリームが欲しくなったら、誰かが宇宙酪農を編み出さないといけないことになる。（Originally published on [wired.com](#), translated by Frazee Craze, edited by Mamiko Nakano）

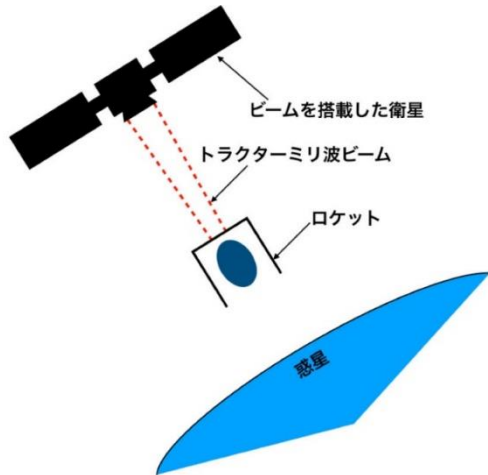
世界初、ビームで引っ張る“無燃料ロケット”の推力生成実証 東北大ら成功

掲載日 2025/06/09 19:05



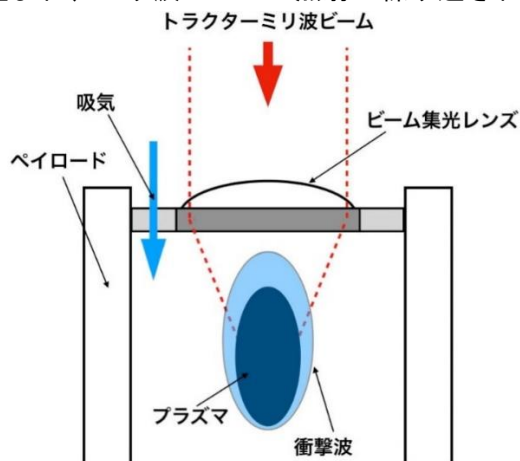
著者：波留久泉

東北大学と筑波大学は、次世代の低コスト宇宙輸送システムとして期待される「マイクロ波ロケット」において、ロケット前方(上方)からビームを照射する新方式「トラクターミリ波ビーム推進機」(TMiP)の推力生成実験に世界で初めて成功と6月3日に共同発表。ビーム源へ引き寄せられるような推力が発生したとしている。



TMiP によるマイクロ波ロケットの打ち上げ概念図。予め軌道上に投入しておいたビーム源搭載衛星からビームを照射し、ロケットを牽引する (出所:共同ニュースリリース PDF)

同成果は、東北大大学院 工学研究科の高橋聖幸准教授、同・山田峻大大学院生(研究当時)、筑波大 数理物質系/プラズマ研究センターの南龍太郎准教授、同・假家強教授、東京都立大学大学院 システムデザイン研究科の嶋村耕平准教授らの共同研究チームによるもの。詳細は、英オンライン総合学術誌「Scientific Reports」に掲載された。大量の燃料を使用する現在のロケットは、高い打ち上げ費用が課題だ。その費用削減を目指し開発中のロケットに、周囲の空気を燃料とする「マイクロ波ロケット」がある。これは搭載燃料を削減でき、ビーム照射施設の建設という初期投資は要するものの、最終的な費用は従来の 1/4 以下にまで削減できる試算だ。このロケットは、ロケットノズル前方の放物面ミラーで地上からの高強度ミリ波(マイクロ波の一種)ビームを集光し、その熱で集光点付近の空気をプラズマ化する。プラズマの熱が周囲の空気に急速に伝わることで衝撃波を発生させ、推力を生む。発生したプラズマはノズル出口から排出され、ノズル内へは換気で新鮮な空気を取り込まれ、ミリ波ビームの照射が繰り返される仕組みだ。



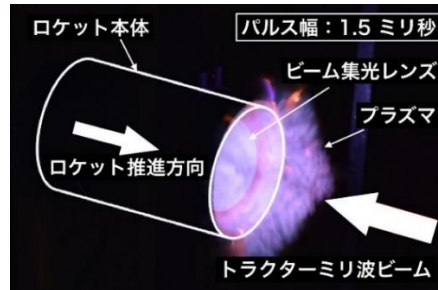
提案されたトラクターミリ波ビーム推進機 (出所:共同ニュースリリース PDF)

実用化に向けた課題は、ミリ波ビームの繰り返し照射で生じる推力低下だ。ビーム照射後、ノズル内の残留プラズマが電離過程を繰り返すことで高密度プラズマへと成長。これがノズル前部で発生すれば高推力となるが、実際はノズル出口付近にもプラズマが残留し、地上からのビームも出口から入射する。そのため、新たな高密度プラズマの生成位置は出口付近にシフトし、やがては出口からもはみ出し、推力生成が困難となってしまうのである。つまり、プラズマを効率的に排気し、ビーム射線上に残らない機体設計が必要だった。

そこで東北大の研究チームは、ロケット前方(上方)からミリ波ビームを照射し、後方からプラズマ排気を行う新方式を考案。ビーム源にロケットが引き寄せられるように見えることから、TMiP と命名された。ロケットの加速に伴い、プラズマが後方へ高速排気され、残留プラズマがビームの射線を遮らない。そのため、繰り返しのビーム照射時の推力低下が緩和されると期待された。

なお TMiP では、ビームをロケット前方から照射するため、軌道上にビーム源搭載衛星の事前配置が必要となる。これまでの研究では、主に数値シミュレーションで進められ、ビーム源へ向かう推力生成は未実証だったが、研究チームは今回、TMiP の推力生成実証実験を行うことにした。

実験用ロケット前部には、ミリ波ビームの透過性が高く、エネルギー損失を抑えるフッ素樹脂「ポリテトラフルオロエチレン」製ビーム集光レンズが取り付けられた。これにより、前方からのビームはロケット内の集光点付近でプラズマを生成。その熱がロケット内の空気に伝わることで高温ガスとなり、推力が生じる。また、ロケットの加速でビーム集光レンズ脇の吸気口から新鮮な空気を取り込まれ、プラズマはロケット下方に排気される。これにより、次のビーム照射準備が整う仕組みだ。



開発機体の前方(左)と後方(右)。円筒状ボディ前面にフッ素樹脂レンズを装着し、前方からのビームをボディ内で集光する設計 (出所:共同ニュースリリース PDF)

TMiP のビーム照射実験とプラズマの様子。プラズマはレンズの集光点付近で生成され、ビーム源方向へ伝搬。パルス幅が長いとプラズマ前縁がレンズに到達し、さらにビーム照射を継続するとレンズ脇の吸気口からロケット外部へと流出し、推進効率が低下することが判明した。高推進効率達成には、プラズマ前縁の伝搬距離がレンズの焦点距離を超えない設計が必要と判明した (出所:共同ニュースリリース PDF)

実験用ロケットを独自開発の振り子式推力測定装置に取り付け、筑波大 プラズマ研究センター所有の核融合用ジャイロトロンから 28GHz、210kW のミリ波ビームを前方から照射、推力が測定された。今回は推力の基本的特性把握のため、ビームは単発照射である。その結果、集光点付近でプラズマ生成に成功し、加熱ガスが集光レンズを押し上げることで、ビーム源に向かう推力も確認された。

続いて、ビームのエネルギーとパルス幅、ビーム集光レンズの焦点距離を変化させ、プラズマの構造や推進効率が調査された。エネルギーの増大またはパルス幅の延長により、集光点付近で生成されたプラズマ前縁がビーム源方向へ長距離伝搬することが確認された。また、プラズマ前縁がレンズ到達後もビーム照射を続けると、レンズ脇吸気口からプラズマが流出し、推進効率が低下することも判明。このことから、プラズマ前縁の伝搬距離がレンズの焦点距離を超えない、つまり、伝搬距離を焦点距離で割った指標が 1 を下回ることが高推進効率を得ることが明らかにされた。最後に、独自開発のビーム伝搬・圧縮性流体シミュレーターを組み合わせ、高推進効率の機体設計が模索された。その結果、円筒ボディを小径化すると、高圧ガスを狭いロケット内に封じ込めて高圧化でき、高推進効率を実現できることが示された。

研究チームは今後、パルスビームによる打ち上げ実証実験を行う予定だ。

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20250612-3352228/>

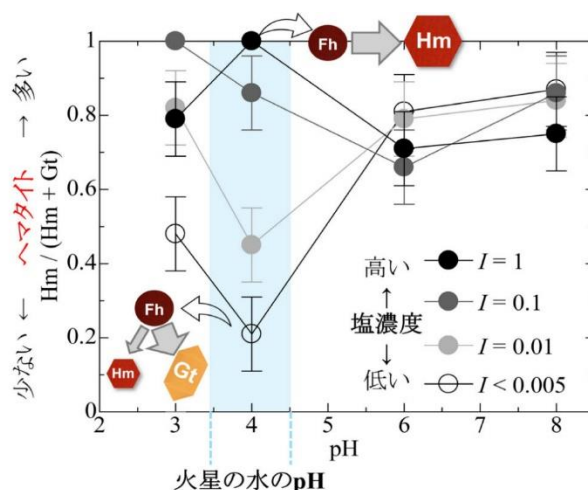
条件次第で火星は黄色くなっていた？ - 金大が火星の赤い理由を解明

掲載日 2025/06/12 18:41



著者：波留久泉

金沢大学(金大)は 6 月 11 日、太古の火星の水環境を模擬した室内実験から、かつての湖沼などの水の塩分が火星表面の色に影響した可能性があることを明らかにしたと発表した。



周回衛星が撮影した火星と、フェリハイドライト、ヘマタイト、ゲーサイトの色の比較(出所:金大プレスリリース PDF)

研究で得られたさまざまな pH、塩濃度条件におけるヘマタイトの割合。Fh:フェリハイドライト、Hm:ヘマタイト、Gt:ゲーサイト、I:イオン強度(塩濃度指標、単位 mol/kg)(出所:金大プレスリリース PDF)

同成果は、金大 自然科学研究科の深谷創大学院生、金大 環日本海域環境研究センターの福士圭介教授、東京大学大学院 理学系研究科の高橋嘉夫教授らの共同研究チームによるもの。詳細は、[米国化学会が刊行する地球と宇宙に関連する化学を扱う学術誌「ACS Earth and Space Chemistry」に掲載された。](#)

火星が赤く見えるのは、表面を覆う 2 種類の酸化鉄「フェリハイドライト」と「ヘマタイト」に由来する。フェリハイドライトは、水溶液から直接沈殿することで生成されやすい結晶性に乏しい水酸化鉄鉱物だ(地球では温泉の沈殿物や鉄バクテリアの活動によっても形成される)。一方のヘマタイトは、和名を「赤鉄鉱」といい、強い赤色から銀灰色を示す結晶性酸化鉄鉱物である。水環境下でフェリハイドライトが変質し形成されることが多く、火星表面でのその存在は、過去に液体の水が存在していた可能性を示す重要な証拠とされている。

なおフェリハイドライトは、黄色から黄褐色を示す「ゲーサイト」にも変質する。ゲーサイトは和名では「針鉄鉱」と呼ばれ、ヘマタイト同様に結晶性の水酸化鉄鉱物だ。水環境下でフェリハイドライトの変質により生成されることが多く、地球では土壌、堆積物、鉄鉱床、酸性鉱山廃水など、広範に分布する。このフェリハイドライトがヘマタイトとゲーサイトのどちらに変質するのかは、溶液の pH に左右される。中性条件ではヘマタイトへの変質が優勢であり、酸性やアルカリ性条件ではゲーサイトへの生成が促進されることが報告されていた。これまで研究チームは、米国航空宇宙局(NASA)の火星探査ローバー「キュリオシティ」が、赤道付近にある直径約 154km の衝突クレーターである「ゲール・クレーター」で得た堆積物データをもとに、過去の火星に存在した液体の水の水質を復元する研究を行ってきた。その結果、鉄酸化物が生成したと考えられる火星の最終的な湿潤期(20 億～30 億年前)には、水の pH は酸性であり、本来であればゲーサイトの生成が優勢だったと示唆された。しかし、これまでの火星表面の観測や探査では、ゲーサイトは極めて限定的な場所では確認されていない。酸性条件下だったにもかかわらず、この矛盾の理由は未解明だった。

そこで研究チームは今回、ゲール・クレーターの間隙水が過去に経験したと考えられる最高温度(約 70℃)において、pH と塩(塩化ナトリウム(NaCl)または塩化カルシウム(CaCl₂))濃度を変化させ、フェリハイドライトがどのような鉱物に変質するのかを室内実験により調査したという。

その調査の結果、塩濃度が低い条件では先行研究の通りで、中性条件ではヘマタイトの生成が卓越し、酸性条件ではゲーサイトの生成が優勢となることが確認された。一方で、酸性条件下で塩濃度が増加するとゲーサイトの生成率は次第に低下し、塩濃度が 0.1mol/kg を超えると、その生成は大きく抑制されることが判明した。研究チームがキュリオシティのデータから復元した火星の最終的な湿潤期の塩濃度は、下限値でも 0.1mol/kg を超えると推測されている。今回の研究成果は、太古の火星に比較的高い塩分条件が存在した場合、赤いヘマタイトの生成が有利となり、黄色いゲーサイトの生成が大きく抑制されることが示された。

約 35 億～38 億年前の火星に存在したとされる湖沼では比較的低く、中性に近い水質だった可能性が指摘されている。一方、今回の研究で火星の最終的な湿潤期に存在した水が、全球的に高い塩分を有していた可能性が示された。水の塩分は周囲の気候条件とも密接に関連するため、今回の知見は火星の気候進化を推定する手掛かりとなることが期待されるとした。

			火星	火星
			35億年前の湖	20～30億年前の間隙水
pH	ピーエイチ	(-)	6.9–7.3	3.8–5.5
Na (mol/kg)	ナトリウム	(mol/kg)	0.094–0.12	0.19–1.7
K (mol/kg)	カリウム	(mol/kg)	0.0014–0.0044	0.013–0.11
Ca (mol/kg)	カルシウム	(mol/kg)	0.024–0.045	0.022–0.14
Mg (mol/kg)	マグネシウム	(mol/kg)	0.035–0.060	<0.079
Cl (mol/kg)	塩化物イオン	(mol/kg)	0.11–0.25	0.13–1.8
SO ₄ (mol/kg)	硫酸イオン	(mol/kg)	0.044–0.072	0.062–0.14
HCO ₃ (mol/kg)	重炭酸イオン	(mol/kg)	0.0023–0.016	N/A
文献			Fukushi et al., (2019)	Fukushi et al., (2022)

ゲール・クレーター堆積物から復元された 35 億年前に存在した湖と、20～30 億年前の最終湿潤期の間隙水の水質(Fukushi et al., 2019 Nature Communications 10, 4896; Fukushi et al., 2022 Geochimica et Cosmochimica Acta 325, 129-151)(出所:金大プレスリリース PDF)

今回の研究は、「火星はなぜ赤くなり、黄色くならなかったのか」という色に関するパラドックスに着目し、フェリハイドライトの変質挙動への塩濃度の影響という新たな視点が導入された。この成果は、地球における地質記録の解釈にも応用でき、過去の水環境や気候変動の復元にも貢献することが期待されるとしている。

<https://sorae.info/esn/20250608-2024yr4.html>

月への衝突確率はどうなった？ NASA が小惑星「2024 YR4」の最新情報を更新

2025-06-082025-06-09 [ソラノサキ](#)

NASA＝アメリカ航空宇宙局は 2025 年 6 月 5 日付で、小惑星「2024 YR4」に関する最新情報を更新しました。月への衝突確率が微増 一時は地球への衝突リスク懸念も

ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡（JWST）による追加観測のデータを分析した結果、2024 YR4 が 2032 年 12 月 22 日に月へ衝突する確率は、3.8%から 4.3%へとわずかに上昇しました。

2024 年 12 月に発見された 2024 YR4 は発見直後から地球への衝突確率が注目されましたが、その後の追加観測によって、2032 年以降に地球へ重大な影響を及ぼすリスクはないと判断されています。

すでに火星の公転軌道よりも外側に移動した 2024 YR4 は観測するには遠すぎるため、NASA は小惑星が地球の近くへ戻ってくる 2028 年にさらなる観測を行う予定です。



【▲ 地球と月に接近する小惑星「2024 YR4」の想像図（Credit:

NOIRLab/NSF/AURA/R. Proctor)】 文／ソラノサキ 編集／sorae 編集部

関連記事

[2032 年に地球へ接近する小惑星「2024 YR4」の形状と起源を研究者が推定](#)（2025 年 4 月 14 日）

[小惑星「2024 YR4」をウェブ宇宙望遠鏡が観測 推定サイズを絞り込み](#)（2025 年 4 月 6 日）

[小惑星「2024 YR4」の衝突可能性は事実上ゼロに “衝突” 騒動から見えてきた報道のあり方](#)（2025 年 2 月 26 日）

参考文献・出典

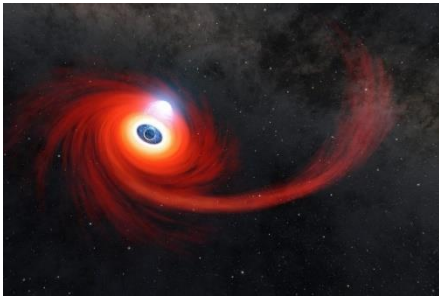
[NASA - NASA's Webb Observations Update Asteroid 2024 YR4's Lunar Impact Odds](#)

「ビッグバン以来最大の爆発」を観測、超巨大ブラックホールに引き裂かれる大質量星

量星



[Jamie Carter | Contributor](#)



ブラックホールに破壊される恒星の様子（潮汐破壊現象）を描いた想像図（NASA/JPL-Caltech）

[全ての画像を見る](#)

宇宙を誕生させた大爆発ビッグバン以降の宇宙で観測史上最も強力な**爆発現象**を、天文学者チームが検出することに成功した。超大質量ブラックホールによって大質量星が引き裂かれるのに伴い発生する巨大爆発現象だという。「極端中心核トランジェント（Extreme Nuclear Transient、ENT）」と命名されたこの新種の珍しい爆発現象は極めて明るく、超新星（恒星の爆発）100個分を上回るエネルギーを放出するように見える。

ブラックホールの重力は非常に強力なため、あらゆるものが、光さえも脱出できないほどだ。超大質量ブラックホールは、中でも最も質量が大きいタイプで、銀河の中心に位置している。ガスや固体微粒子を飲み込み、周囲から長期にわたって電磁波を放射し続けるブラックホールもあれば、休眠状態のものもある。姿が見えないその存在が明らかになるのは、宇宙を漂う恒星が不運にも近づきすぎた場合だけだ。ENTによって、本来なら見えないこの種の天体を垣間見られるかもしれない。

10倍明るい

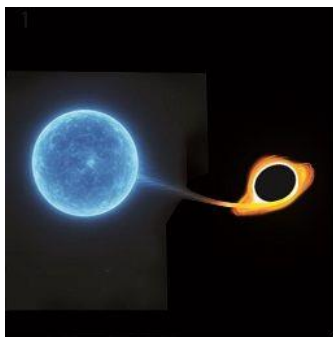
学術誌 Science Advances に4日付で**掲載**された、今回の研究をまとめた論文の筆頭執筆者で、米ハワイ大学天文学研究所（IfA）の博士課程大学院生のジェイソン・ヒンクルは「研究チームは10年あまりにわたり、恒星が引き裂かれる潮汐破壊現象を観測しているが、ENTはまったく別物で、輝度（明るさ）が通常見られるものの10倍近くに達する」と指摘している。この高エネルギー現象は、単にぱっと燃え上がってすぐに消えるだけではない。ENTが明るさのピークに達するのに100日以上かかり、その後ピーク時の半分にまで減光するのに150日以上を要する場合がある。潮汐破壊現象では、超大質量ブラックホールによって恒星がスパゲッティ化される（細長く引き裂かれる）ことで、非常に明るい閃光が発せられるが、ENTはそれよりもはるかに強力だ。ヒンクルは「ENTは、通常の潮汐破壊現象よりもはるかに明るいだけでなく、明るい状態が何年も持続し、現在知られている最も明るい超新星爆発のエネルギー放出量をはるかに上回る」と説明している。この閃光は銀河の中心で発生し、これまでに知られているどの爆発現象よりも大きなエネルギーを放射する。

ENTとは

発生頻度が超新星の1000万分の1以下のENTは、太陽質量の3倍以上の大質量星が超大質量ブラックホールに接近しすぎた場合に発生する。大質量星は潮汐破壊によって引き裂かれ、超新星の100倍以上のエネルギーが放出される。ENTが他と異なっている点は、その進行速度だ。天文学者はENTにより、大質量星が超大質量ブラックホールに「食べられる」のを長期間にわたって観察することが可能になる。

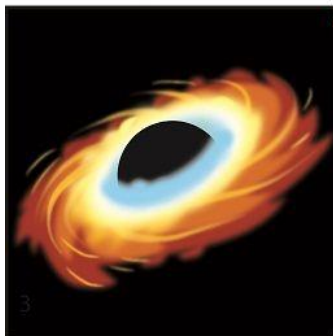
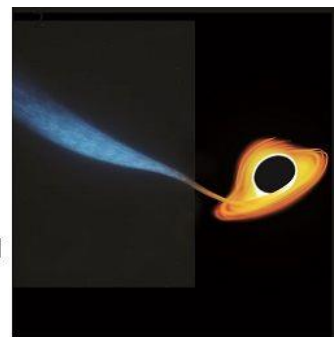
[次ページ > 超大質量ブラックホールの成長過程に光を当てる現象](#)

ヒンクルは「ENTは、大質量星の一生の劇的な最期を告げるだけではない」として「宇宙最大規模のブラックホールの成長に関与するプロセスに光を当てるものでもある」と述べている。



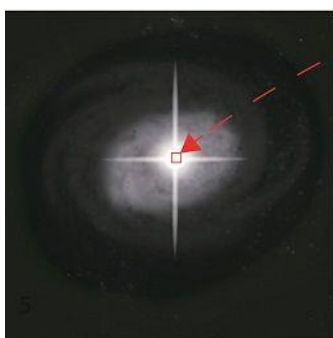
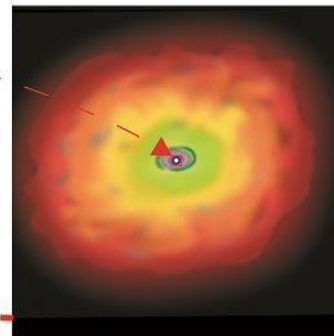
1: An unlucky massive star approaches a supermassive black hole.

2: The star gets stretched by the intense tidal forces, eventually being ripped apart in a tidal disruption event.



3: An accretion disk forms around the black hole, powering an extreme nuclear transient (ENT).

4: An infrared echo tells us that a dusty torus surrounds the central black hole and newly-formed accretion disk.



5: The ENT outshines the entire stellar output of its host galaxy for nearly a year.

6: After more than a year, accretion onto the black hole slows and the ENT fades.



ENT (Extreme

Nuclear Transient) 現象の発生から終了までを描いたイラスト (University of Hawaii by Nancy Hurbirt)

ENT はどのようにして見つかったか

今回の研究には、これまでに記録された最も高エネルギーの現象である「Gaia18cdj」と命名された ENT に関するデータが盛り込まれている。典型的な超新星は、太陽から 100 億年にわたって放射されるのと同程度のエネルギーを放出する。Gaia18cdj は、これまでに観測された最も高エネルギーの超新星の 25 倍ものエネルギーを放出した。今回の発見は、欧州宇宙機関 (ESA) のガイア (Gaia) 天文観測衛星のデータの分析によってもたらされたものだ。ガイア衛星は 2014 年より太陽を周回しながら 20 億個の星を 3 兆回観測し、推進剤を使い果たしたために 2025 年に運用を終了した。ガイアは 2016 年と 2018 年に謎の閃光として 2 つの ENT を記録していた。さらに 2020 年には、バービー (Barbie) のニックネームで呼ばれている 3 つ目の ENT の「ZTF20abrbeie」が、米カリフォルニア州ツビッキー掃天観測所 (ZTF) のデータを用いて発見されている。その後、米ハワイ島にあるケック望遠鏡、NASA のガンマ線バースト観測衛星ニール・ゲーレルス・スウィフトや赤外線天文衛星 WISE などの他の望遠鏡の観測データを用いて追跡調査が実施された。

時間を遡る

ENT は極めて明るいため、途方もない距離を隔てても観測できる。これは天文学では、時間を遡って見ることを意味する。これにより、宇宙の年齢が現在の半分足らずだった「宇宙の正午」と呼ばれる時代の現象を調べることが可能になる。論文の共同執筆者で、IfA の准教授のベンジャミン・シャピーは、この「時代は、銀河がとても活動的な場所だった。星形成活動とブラックホールが星を飲み込む活動が、現在の銀河に比べて 10 倍活発だったのだ」と説明する。「ENT は、遠方の銀河にある巨大ブラックホールを調査するための貴重な新しい手段を提供する」早ければ 2026 年に打ち上げられる NASA の [ナンシー・グレース・ローマン宇宙望遠鏡](#) は、宇宙年齢が現在のわずか 10% だった 120 億年以上前からの ENT を搭載の赤外線検出器で捉え、宇宙時間にわたってブラックホールが銀河をどのように形作ってきたかを天文学者が追跡する助けとなるに違いない。

([forbes.com 原文](#)) 翻訳＝河原稔

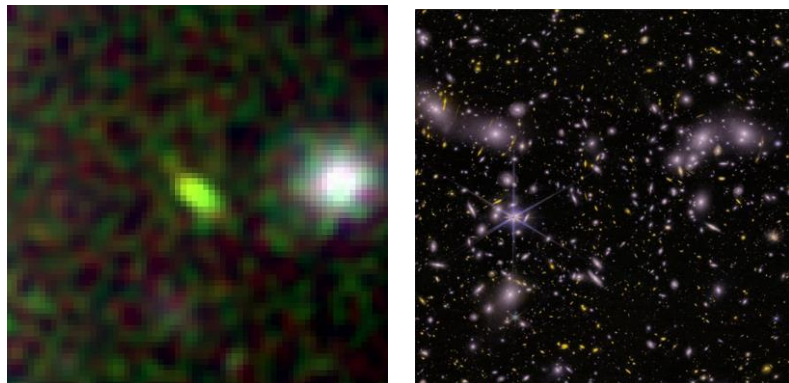
<https://sorae.info/esn/20250613-starburst-galaxy-early-universe.html>

宇宙の歴史で重要な役割？ 130 億年前の小さな銀河をジェームズ・ウェッブ宇宙

望遠鏡が多数発見

2025-06-13 2025-06-13 [ソラノサキ](#)

今から約 130 億年前の初期宇宙で活発に星を形成していた数十個の小さな銀河を、ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡 (JWST) の観測データから特定したとする研究成果を、アメリカの研究者らのチームが発表しました。“宇宙の再電離”を主導した可能性がある小さな銀河を多数発見



【▲ 中央の緑色で着色された天体は、今回の研究で報告された約 130 億年前の小さなスターバースト銀河の 1 つ。星々の質量は太陽の約 200 万倍で、天の川銀河における最大の星団と同程度とされる (Credit: NASA/ESA/CSA/Bezanson et al. 2024 and Wold et al. 2025)】

【▲ パンドラ銀河団の画像を背景に、今回の研究で詳細に調べられた 20 個のスターバースト銀河の位置 (白色の四角) と、そのうち 1 つの拡大画像を示したアニメーション画像 (Credit: NASA/ESA/CSA/Bezanson et al. 2024 and Wold et al. 2025)】

この研究では、ちょうこくしつ座の方向約 40 億光年先の「パンドラ銀河団 (Abell 2744)」をジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡でマッピングした観測プログラム「UNCOVER」のデータを分析。

重力レンズ効果 (※1) で拡大された、約 130 億年前の小さなスターバースト銀河 (爆発的に星を生み出す星形成銀河) を 83 個発見した研究チームは、そのうち 20 個をさらに詳しく調べました。

これらの銀河は、星々の質量が天の川銀河の 2000 分の 1~20 万分の 1 と小規模ながらも、宇宙の再電離 (※2) と呼ばれる出来事を説明するのに必要な量の紫外線 (電離光子) を放出していた可能性があるということです。

※1...地球と遠方の天体の間にある別の天体の質量によって時空間がゆがみ、遠方の天体を発した光の進む向きが地球に届くまでの間に変わることによって、遠方の天体の像がゆがんだり拡大して見えたりする現象のこと。

※2...ビッグバン直後に電離していた水素やヘリウムの原子核が電子と結合した後、宇宙初期の星から放射された紫外線によって中性水素が再び電離するようになった出来事。ビッグバンの 2 億~4 億年後から 10 億年後頃までに完了したと考えられています。

文／ソラノサキ 編集／sorae 編集部

関連記事

[この赤い点から思わぬ発見が ウェッブ宇宙望遠鏡が観測した初期の銀河「JADES-GS-z13-1」](#) (2025 年 4 月 2 日)

[近赤外線で見えた 5 万の天体 ウェッブ宇宙望遠鏡が撮影した「パンドラ銀河団」](#) (2023 年 2 月 18 日)

参考文献・出典

[NASA - NASA's Webb 'UNCOVERs' Galaxy Population Driving Cosmic Renovation](#)

関連リンク

<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2506/12/news013.html>

ブラックホールが「宇宙に空いた穴」「何でも吸い込む」は誤解 意外と知らない

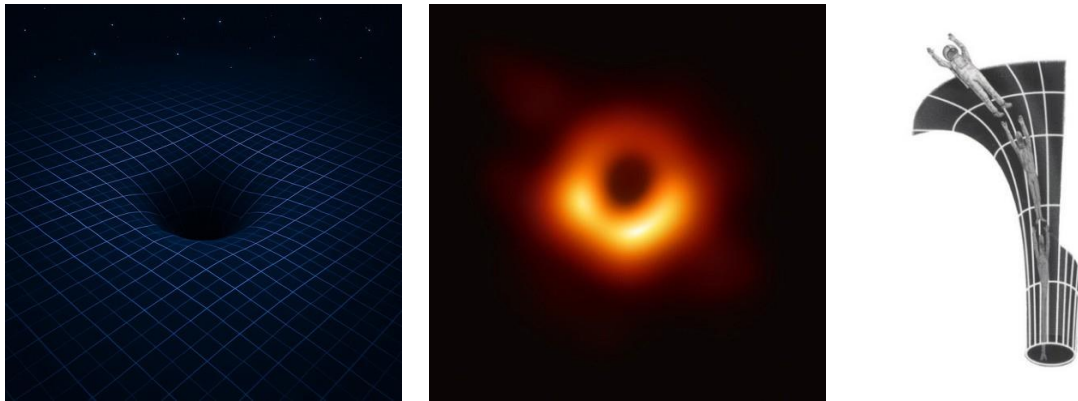
“5 つの真実”

2025 年 06 月 12 日 08 時 00 分 公開 [\[彩恵りり\]](#), ITmedia]

「ブラックホール」という単語を知らないという人はほとんどいないでしょう。それほどまでにブラックホールの知名度は高いですが、その分だけ生じる誤解もたくさんあります。誤解は非常に多数あり、中には専門

知識が必要なものも多いため、ここでは全てを取り上げることはしませんが、今回はその中でも代表的なものを紹介します。

誤解 1:「ブラックホールは時空（宇宙）に空いた穴や渦である」の真実



ブラックホールは時空に空いた穴ではない？（画像作成：編集部）

イベントホライズンテレスコープが撮影した M87 の中心にある超大質量ブラックホール（Image Credit: Event Horizon Telescope Collaboration）

ブラックホールに近づく物体は、ブラックホールに近づくにつれて引き延ばされる「スパゲティ化現象」を経験するが、その度合いはブラックホールの大きさによって変化する（Image Credit: Laura A. Whitlock, Kara C. Granger & Jane D. Mahon）】

「ブラックホールは時空に空いた穴だ」——確かに専門家でも、そんな表現を使うことはあります。しかし、これはあくまで比喩的な表現であることに注意しなければなりません。

ブラックホールの構造は非常にシンプルであり、中心部にブラックホールの全質量が詰まった「特異点」と、それを囲む「事象の地平面」しかありません。詳しくは後述しますが、事象の地平面は膜や霧のような物質的なものではなく、どんなに近くで見ても、表面を表すようなものは何ともありません。

このため、ブラックホールは時空に空いた穴や渦ではなく、それどころか通常の意味での“天体”でもありません。どちらかといえばブラックホールは、時空における特別な性質を持つ領域であると考えた方が正確です。例えば、ブラックホールの内部に入り込んだものが決して外に出られないというのは、空間が時間のよう一方通行の性質を示すからです。ブラックホールの内部とは、時空がそのような性質を示す特別な領域だといえます。二度と抜け出すことができない、無限に引き延ばされた時空であるブラックホールの性質を指して、時に「時空に空いた穴」と比喻することが、この誤解の原因だと考えることもできます。

誤解 2:「ブラックホールを見ることはできない」の真実

「ブラックホールを見る」というのが“特異点や事象の地平面からの直接的な放射を観測すること”という意味として言うのなら、このイメージはほぼ正しいです（ブラックホールの熱力学的な放射である「ホーキング放射」は弱すぎるため、当面の間は無視できます）。しかし、通常文脈ではブラックホールの存在を観測できるかどうかを指して「ブラックホールを見る」と言います。その方法はいくつか存在します。

最も有名で伝統的な方法としては、強い X 線や電波などの電磁波放射を観測することです。確かに、ブラックホールそのものは放射をしません、ブラックホールが引き寄せた大量の物質（大抵はガスやちり）があれば話は別です。ブラックホールの周りでは、ブラックホールに落下しようとする物質が寄り集まり、圧縮や摩擦によって X 線や電波などの電磁波が放射されます。もちろん、電磁波放射は他の天体からもありますが、放射の強度や放射された領域の大きさから、ブラックホールかそれ以外かの天体を区別できます。

また、十分に大きなブラックホールの場合には、ブラックホールの周りで発生する放射を厳密にマッピングすることで、ブラックホールの影を撮影できます。これが初めて行われたのは、世界中の電波望遠鏡の観測データをつなぎ合わせる「イベントホライズンテレスコープ」（EHT）であり、おとめ座にある銀河「M87」の中心部にある超大質量ブラックホールを 2017 年 4 月に観測、19 年 4 月 10 日にその写真を公開しました。

「ブラックホールは近くにあるものを何でも吸い込む」は誤解

とはいえ、ブラックホールが何かしらの物質を吸収できるということは、近くに恒星や星雲などの物質があることになります。宇宙は広いため、物質が近くにあるブラックホールというのはかなりの少数派です。つまり宇宙には、直接観測できないブラックホールがかなり隠れていることになります。

しかし近年、ブラックホールの重力が遠くの星の光を曲げる「重力レンズ効果」や、ブラックホール同士の

衝突で発生する「重力波」を捉えることにより、間接的な手法ながらも、従来は決して見つけられなかったブラックホールについても発見できています。見えないブラックホールという多数派を見つけれられるようになったことで、宇宙物理学などの分野は発展を遂げています。

誤解 3:「ブラックホールは近くにあるものを何でも吸い込み、引き裂く」の真実

ブラックホールが危険だというイメージは、主に SF 作品を通じて定着しているでしょう。しかし、ブラックホールは近くにあるものを無差別に吸い込んだり引き裂いたりするわけではありません。

ブラックホールの近くの重力が強いことは確かですが、それは同じ重さの他の天体と比べての話です。ブラックホールと同じ重さの天体を用意し、中心から同じ距離にいたとすれば、ブラックホールの重力は他の天体と区別できません。もし今この瞬間、太陽を太陽と全く同じ重さのブラックホールに置き換えたとしても、地球を含めた太陽系の全ての天体は、相変わらず同じ公転軌道を維持します。太陽の輝きを失う事による滅亡があったとしても、地球自身は吸い込まれることはありません。ブラックホールの近くを通る物体が吸い込まれるかどうかは、ブラックホールからどれくらいの距離にあるのかどうかに加え、その物体が加速・減速できるかどうかにもかかっています。もし、十分に速度を変更できる物体ならば、事象の地平面を横切らない限り、ブラックホールにどんなに接近しても、そこから脱出できるルートは残っています。この性質があるために、私たちはブラックホールの周辺部から放たれた光を見られるのです。また、ブラックホールの近くでは、物体が引き延ばされるスパゲティ化現象が起こり、何でも引き裂かれてしまうイメージがあります。確かに、太陽の数倍程度という軽いブラックホールの場合、これは正しいです。軽いブラックホールに数百 km まで近づくと、人間サイズの物体はもバラバラに引き裂かれてしまうでしょう。しかし、例えば銀河中心部にある、太陽の数百万倍の大きさの巨大なブラックホールの場合、事象の地平面の近くに接近しても、引き裂かれるどころか、何の違和感も感じないでしょう。このような大きな差が生じるのは、ブラックホールの周りの重力場が関係しています。正確な理由はやや難しくなってしまうため割愛しますが簡単に言うと、天体から受ける重力は遠ざかるごとに弱くなりますが、実はつま先と頭程度の距離でも、ごくわずかに重力の強さに差があります。普通の天体ではあまりに弱すぎて感じ取れない差になりますが、中心部に近づくに従ってどんどん重力が強くなるブラックホールでは、その差が無視できなくなり、受ける力の強さの差で物体が引き裂かれてしまいます。このような極端な力の差が生まれるまでの距離は、ブラックホールの重さによって決まります。一方、特異点から事象の地平面までの距離である「シュワルツシルト半径」もブラックホールの重さによって決まります。シュワルツシルト半径が大きくなるスピードは、物体を引き裂く極端な力の差が生まれるまでの距離よりもずっと早く進みます。この差により、巨大なブラックホールならば近くまで寄っても安全ということになります。従って、ブラックホールを観光するならば、なるべく大きなブラックホールの方が安全です。ただしもちろん、事象の地平面を横切れば話は別です。特異点へと落下するに従って、無視できるほど弱かった力の差はだんだんと強くなるため、特異点衝突のはるか前に潮汐力でバラバラに引き裂かれます。

また、人間よりずっと大きなもの、例えば恒星の場合には、巨大なブラックホールであってもバラバラに引き裂かれてしまいます。あまり大きなものは持ってこない方が良いでしょう。

[加速器はブラックホールを生みださない](#)

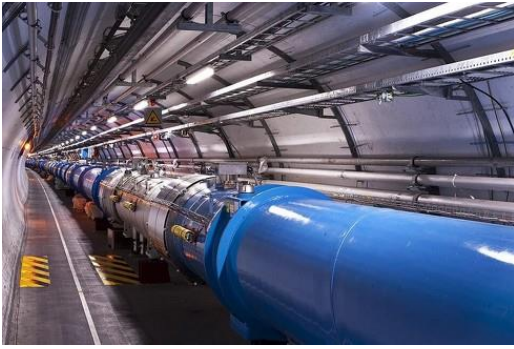
誤解 4:「ブラックホールの表面をまたぐとそれが分かる」の真実

ブラックホールは一応は宇宙に存在する天体として扱われるため、何らかの表面を持つ黒い天体をイメージするかもしれませんが。しかし誤解 1 で説明した通り、実際のところ、ブラックホールは何らかの天体というよりも、時空の特別な領域であると考えた方が正確です。

また誤解 3 で説明した通り、大きなブラックホールならば、かなり近くまで寄ることができます。しかし近くに行っても、そこには漆黒の膜や霧がある訳ではありません。ブラックホールに入る瞬間、何の抵抗も振動も感じず、しばらくは入ったことすら気付かないでしょう。しかし入った瞬間から、決して後戻りできない特異点への一方通行しか許されなくなります。

もしもあなたがブラックホール観光ツアーに参加するならば、おそらく旅行会社が観光地が設置するであろう「立入禁止: この先ブラックホール」という立札や柵を無視しない方が賢明です。強大な重力によって視界が大きくゆがむため、境界は見えにくいかもしれませんが。

誤解 5:「加速器はブラックホールを生み出し、地球を滅ぼす」の真実



加速器でブラックホールが生成し地球が減じる、というのは SF では

鉄板のネタだが、実際には起きそうにない (Image Credit: Maximilien Brice (CERN))

加速器はブラックホールを生み出し、地球を減ぼす——これは CERN (欧州原子核研究機構) の LHC (大型ハドロン衝突型加速器) 建設や運用をする際に巻き起こった反対運動でささやかれたうわさです。一部の SF 作品でも引用されていることから、聞いたことがある人もいるかもしれません。しかし今この瞬間地球が無事である以上、このうわさは否定できます。

そもそもこの話が巻き起こったのは、LHC が今までになく高エネルギーの粒子衝突実験を行えるためであること、そして一部の理論では、非常に短い距離では空間次元が 4 つ以上あるのではないかとする「余剰次元」の考えがあるからです。もし、余剰次元が本当に存在し、理論的な予測より少しだけ長い場合には、確かに LHC でも小さなブラックホールを生み出す可能性はゼロではありません。

しかしその可能性は、相当な希望的観測を伴っています。実際には余剰次元があるかどうかは不明であり、仮にあったとしても LHC でブラックホールを生み出す条件が整うとは考えられていませんでした。何より、LHC でブラックホールが生み出せるならば、自然界はもっとブラックホールにあふれているでしょう。

なぜなら、地球大気が宇宙と接する場では、宇宙線と大気分子との衝突により、LHC より何桁も高エネルギーな“粒子衝突実験”が、地球全体という広大な場で、46 億年間も続けられているからです。LHC の実験が地球を減ぼすならば、なぜ地球は今まで無事なのかという疑問に答えなければなりません。

ではもし万が一、そのような小さなブラックホールが生じたらどうなるのでしょうか？ その場合も、非常に小さなブラックホールはホーキング放射によってあっという間に消滅してしまうと考えられています。仮に理論が間違っていてホーキング放射が起きないとしても、高い運動量を持ったブラックホールは地球の重力を振り切って、宇宙のどこかへと消えてしまいます。

万障を排して、地球の重力を振り切らずに地球にとどまったとしても、原子よりはるかに小さなブラックホールはほとんど何も吸い込めず、地球の中をぐるぐる回り続けます。地球の中心部に落ち着くころには、太陽が寿命を迎え、地球は太陽に飲み込まれているか、そうでなくても火炙りにされているでしょう。

参考文献 NASA Science Editorial Team. (Aug 13, 2019) “Shedding Light on Black Holes”. NASA
Sara Rigby. (Mar 30, 2021) “7 black hole “facts” that aren’t true”. BBC Science Focus.
Amanda Bauer & Christopher A. Onken. “Black hole truths, myths and mysteries”. Australian Academy of Science.

<https://uchubiz.com/article/new62521/>



2025.06.13 08:30 塚本直樹

NASA、早期退職を呼び掛け-審議中の次年度予算案、32%の人員削減を求める

米航空宇宙局 (NASA) は現地時間 6 月 9 日、人員の大幅削減を目的とした早期退職を勧めていることを明らかにした。米メディア Space.com が[報じている](#)。Trump (トランプ) 政権は NASA の大幅な予算削減を予定しており、2026 年会計年度の予算案では全体で約 24% の予算を削減するとともに、職員数も現在の 1 万

7391 人から 1 万 1853 人と 32%削減することを求めている。複数の科学探査ミッションの中止も盛り込まれている。これには、月探査計画「Artemis」（アルテミス）に含まれる月周回有人拠点「[Gateway](#)」を中止するとともに、Artemis で使用されるロケット「Space Launch System（スペース・ローンチ・システム、[SLS](#)）」と有人宇宙船「[Orion](#)」（オリオン）の段階的な廃止が含まれている。

予算案は審議中であり、現段階で決定したものではない。

職員は 7 月 25 日までに早期退職制度のいずれかに参加するかどうかを決める必要がある。そのうちの 1 つに参加する者は業務を終了し、2026 年 1 月 9 日まで給与が支払われる可能性が高いと NASA は述べている。

「職員は離職合意書に署名してから 7~14 日以内に有給休暇を開始する資格を得る。ほとんどの参加者は 2026 年 1 月 9 日までに雇用が終了する」と NASA 広報部門の Cheryl Warner（シェリル・ワーナー）氏はメールで明らかにしている。「NASA は、有給休暇の開始日を 2026 年 4 月 1 日まで延期し、同局での雇用を 2026 年 9 月 30 日までに終了することを承認する場合がある」 Warner 氏は「NASA は労働力を合理化し、全体の人員数を削減するための段階的なアプローチを継続している」とメールで説明している。「NASA がその使命を追求する能力を完全に維持しつつ、職員に退職の機会が与えられる。プログラムの対象者は、職員の状況によって異なる」 NASA のジェット推進研究所（JPL）は[テレワークで働く 1000 人以上に出勤するように通告している](#)。7 月 20 日までに意思を伝える必要があり、職場に復帰しない職員は辞職したものとみなされる。

関連情報 [Space.com](#)

<https://forbesjapan.com/articles/detail/79874>

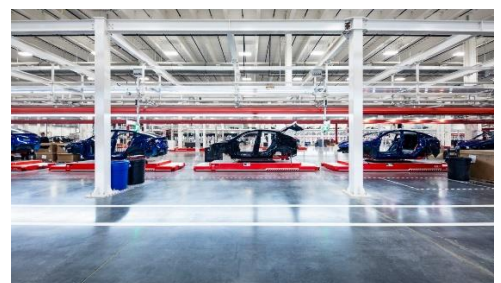
2025.06.14 10:00

トランプの NASA 予算削減案を覆す「クルーズ予算」 SLS、オリオンなどに復活

の兆し



鈴木喜生 | Official Columnist フリー編集者



予算の大幅超過によって廃止が見込まれる超大型ロケット「SLS」などが、上院議員テッド・クルーズによって復活する可能性がある(c)NASA [全ての画像を見る](#)

2011 年に打ち上げられた NASA の木星探査機ジュノー(c)NASA

テスラが 4 月 22 日に発表した第一四半期決算によると、その純利益は前年同時期と比べて 71%減。マスクはこのときすでに DOGE から退任することを示唆していた(c)TESLA

トランプ政権が 5 月に発表した予算教書が、NASA と宇宙産業に混乱をもたらしている。NASA の 2026 年度予算を 4 分の 3 に削るというその予算案では、「SLS」ロケット、「オリオン」有人宇宙船、月軌道ステーション「ゲートウェイ」などの計画中止が議会に求められている。5 月 31 日にはトランプが、ジャレッド・アイザックマンの NASA 長官指名を[急遽撤回](#)。これによって 6 月 5 日にはトランプとイーロン・マスクの罵倒合戦が勃発した。この争いはマスクの謝罪によって終息したが、その亀裂は今後、有人火星探査などに影響する可能性がある。ただし、6 月 6 日に上院議会から提出された予算調整法案によって、中止されようとしている計画が復活する可能性が出てきた。仕掛人は上院議員のテッド・クルーズ。商業委員会の議長を務める彼は、2016 年に共和党の大統領候補指名でトランプと争った人物でもある。

NASA 予算の大幅削減と時系列

この約 1 ヶ月間で起こった主な事案を並べると、以下のようになる（日付は米国時間）。

- ・ 5 月 2 日 2026 年度予算要求案（簡易版）[発表](#)
- ・ 5 月 22 日 「大きくて美しい法案」が下院で可決
- ・ 5 月 30 日 マスク氏の DOGE [退任会見](#)、2026 年度予算要求案（詳細版）発表
- ・ 5 月 31 日 トランプがアイザックマンの NASA 長官指名を[撤回](#)
- ・ 6 月 5 日 トランプとマスクの罵倒合戦が勃発

- ・ 6 月 6 日 上院議会のテッド・クルーズが予算調整法案を発表
- ・ 6 月 11 日 マスクがトランプに対する暴言を[謝罪](#)

2026 年度予算要求案とは、大統領が議会に対し、新年度予算（10 月 1 日～）に関して大まかな方針を示す提案書のこと。一般的に「予算教書」と呼ばれるこの予算案は、「簡易版」と「詳細版」の 2 回にわたって発表される。簡易版には予算全体ではなく、一部のトピックスしか掲載されていないことから「スキニー」（「痩せ細った」の意）とも呼ばれる。その後提出される「詳細版」には NASA の個別プロジェクトの予算が詳細に記されている。

これらで明らかになったのが NASA 予算の大幅削減だ。その内容は、前年度予算である 248 億ドル（約 3 兆 5700 億円）を 188 億ドル（約 2 兆 7070 億円）に圧縮するというもの。これは各省庁のなかでも NOAA（米海洋大気庁）の 25% 減と並んで極端な数字だ。その結果、前述した SLS などのほか、火星探査機「マーズ・オデッセイ」と「メイヴン」、木星探査機「ジュノー」、カイパーベルトを航行中の「ニューホライズンズ」、チャンドラ X 線観測衛星、フェルミガンマ線宇宙望遠鏡など、数多くの計画が中止されようとしている。

[次ページ > マスクの堪忍袋が破裂した理由](#)

マスクの堪忍袋が破裂した理由

NASA の予算削減案に対してマスクは「憂慮すべき事案」としてコメントしたが、彼の不満は別にあったと米アクションズが報じている。そのひとつはトランプが標榜する「大きくて美しい法案」だ。2026 年度予算と並行して議会での審議が進むこの大型減税・歳出法案は、5 月 22 日に下院で可決され、上院で審議される段階へと進んでいる。マスクはこの法案に関して、テスラなど EV（電気自動車）開発企業に対する補助金を望んでいたが、その条項は[含まれていない](#)。

また、老朽化した航空管制システムの改修に際して、スペース X の通信衛星「スターリンク」を組み入れるようマスクは嘆願しているが、FAA（米連邦航空局）が認可しない状態が続いている。こうした状況のなか、マスクは DOGE（政府効率化省）での職務を終え、5 月 30 日にはホワイトハウスで退任会見が開かれた。そもそもマスクは特別政府職員として年間 130 日以内の勤務を前提に着任しており、その任期が満了したのだ。この場でトランプから「黄金の鍵」が授与された時点では、マスクはまだ平静を保っていた。

しかし、マスクが退任した翌日の 5 月 31 日、アイザックマンの NASA 長官指名が突如として撤回された。おそらくマスクの堪忍袋が破裂したのはこの瞬間だろう。

アイザックマン指名撤回の理由

弱冠 42 歳のアイザックマンは電子決済事業で財を成したビリオネア（資産家）であり、軍用パイロットの養成学校の創設者でもある。[民間人として史上初めて船外活動（宇宙遊泳）を実現](#)させた人物であり、スペース X の宇宙船クルードラゴンを自費でチャーターする彼は、マスクにとっては大口のクライアントでもある。アイザックマンをトランプにつなぎ、NASA 長官に推したのはマスクだった。しかし、マスクが DOGE を去ると同時に、アイザックマンの長官指名の撤回が発表された。ホワイトハウスの報道官は、「NASA 長官は大統領のアメリカ第一主義に完全に合致する人物であることが不可欠」だと説明した。



上院議会の商業委員会で行われた公聴会（4 月 9 日）に臨むアイザックマン。彼の NASA 長官就任を多くの関係者が確信していた(c)The Senate Committee on Commerce

上院の商業委員会テッド・クルーズとトランプの関係は決して悪くない。ただし、クルーズはトランプの予算案に修正を加え、地元テキサスの雇用を守る責務を負う(c)The Senate Committee on Commerce

6 月 4 日、アイザックマンは YouTube の「[All-In Podcast](#)」にライブ出演した際、以下のように語った。「NASA が進行する事業には小規模なプロジェクトが多すぎる。それらは民間企業に任せ、NASA は原子力電気推進など民間にはできない事業に専念すべきだ」

[次ページ > トランプとマスクの罵倒合戦](#)

この考えはトランプとほぼ同じだといえ、彼の指名が撤回される理由は見つからない。しかし、「ある人物から

電話がかかってきて、大統領が他の候補者を指名することを決めたと知らされた。詳しく知らないが、ほかの変更事案（マスクの DOGE 退任を示唆）とも時期が重なることから、それが偶然ではなかったことはわかる。誰かしらに目的があり、私はその標的になったのだろう。ただ、トランプを恨む気持ちはない」と明かした。トランプに対してアイザックマンの承認撤回を進言したのは、ホワイトハウス大統領人事局長のセルジオ・ゴアだと CNN が報じている。政権内で人事や政策を巡ってマスクと対立していたゴアは、マスクの辞任によって生じた隙に乗り、マスクと通じるアイザックマンとは別の候補者の擁立を主張した。昔からの MAGA（トランプ支持者）だとされるゴアは、NASA 長官という要職にマスクの影響力が残ることを嫌った。

トランプとマスクの罵倒合戦

アイザックマンの指名撤回から数日間、マスクは沈黙を守っていたが、6 月 4 日には「もう我慢できない。この巨額で法外な、利益誘導策に満ちた歳出法案は忌まわしい」とポストした。これは「大きくて美しい法案」を指すが、それは彼が激昂する理由の一部でしかない。この投稿に対してトランプが翌 5 日、「マスクには失望している」とポストすると、以下の罵り合いが始まった。

マスク「トランプが当選できたのは自分のおかげだ」

トランプ「予算を削減するもっとも簡単な方法は、イーロン（スペース X）との契約を打ち切ることだ」

マスク「大統領の契約停止の声明を受け、ドラゴン宇宙船の廃止をただちに開始する」

マスク「新党を立ち上げるべきか？」（X 上でアンケートを実施）

マスク「トランプはエプスタイン・ファイルに名前がある」

SNS 上での両者のこうした罵倒合戦は 50 回を超えた。しかし、6 月 11 日にマスクが、「大統領に対して投稿した内容を後悔しています」とポストしたことで、この泥仕合は一応の決着がついたように見える。

[次ページ > トランプ予算を覆す「クルーズ予算」](#)

トランプ予算を覆す「クルーズ予算」

予算要求案はあくまで大統領の方針を示すものであり、その後この草案は上下院でそれぞれ個別に審議される。その一環として 6 月 6 日、NASA を管轄する上院の商業委員会が予算調整法案を発表したが、そこには NASA に対する 99 億 9500 万ドル（約 1 兆 4393 億円）の追加予算が記されていた。これはトランプの削減案に大きく逆らうものだ。この法案は 2025 年度の補正予算案に関するもので、その内訳は SLS ロケットに 41 億ドル（約 5904 億円）、オリオン宇宙船に 2000 万ドル（約 28 億 8000 円）、ゲートウェイに 26 億ドル（約 3744 億円）の追加予算をつけるというもの。トランプの予算案では SLS とオリオンはアルテミス 3 を最後に廃止される予定だが、上院の調整法案ではアルテミス 5 までの運用を提言する。また、「火星通信オービター」に 7 億ドル（約 1008 億円）の補正予算が付いているのは、火星サンプルリターンミッションの継続支持を意味する。トランプ予算では ISS（国際宇宙ステーション）に対しても大幅な予算削減を要求しているが、その運用にも 12 億 5000 万ドル（約 1800 億円）を追加するとある。これらの資金は段階的に予算化され、2032 年まで使用可能な支出とすることを提案。これによってトランプが中止しようとする計画の一部が継続される可能性が出てきた。ただし、予算請求案を審議するのはあくまで上院議会であり、商業委員会が発表した予算調整法案はいわばその補足提案にすぎない。しかし、商業委員会の議長によるこの提案は今後の上院の方針を示す。商業委員会の管轄は、日本の国土交通省、文部科学省、経済産業省の 3 省庁に主に該当する。その議長はテキサス州選出のテッド・クルーズ。同州には NASA の主要施設であるジョンソン宇宙センターがあり、ここは主に有人ミッションを管轄する。SLS、オリオン、ゲートウェイ、ISS はすべて有人ミッションに関係することから、クルーズがそれを支える人員の雇用を守ろうとしていることがうかがえる。編集＝安井克至