

獺祭と三菱重工、人類初・宇宙空間での清酒醸造試験に成功。「獺祭 MOON プロジェクト」第一弾ミッション完了

株式会社獺祭 2026年4月28日 11時00分



株式会社獺祭（本社：山口県岩国市、以下、獺祭）と三菱重工業株式会社（本社：東京都千代田区、以下、三菱重工）は、月面での清酒製造を目指す「獺祭 MOON プロジェクト」の第一弾ミッションを完遂しました。本ミッションは、獺祭と三菱重工が共同開発した専用の醸造装置と清酒の原材料を国際宇宙ステーション（ISS）へ打上げ、ISS「きぼう」日本実験棟の JAXA の実験装置内部で月面重力を模擬した環境において、人類史上初となる清酒のアルコール発酵過程を確認することに成功しました。ISS「きぼう」船内で発酵を終えたもろみは、地球へ帰還し、今年3月に獺祭の本社蔵にて清酒へ仕上げられ、予定していた「獺祭 MOON プロジェクト」第一弾ミッションは全て完了しました。ISS から帰還した醸造装置（上中央）と完成した宇宙醸造清酒（上右）

◆本ミッションの成果

人類初となる地球外での清酒醸造の達成：ISS「きぼう」船内での醸造試験により得られたもろみを、地上で分析した結果、アルコール度数が12%に到達していることを確認し、月面重力の環境下でも地上と同様の製造プロセスで清酒製造が可能であることを実験的に証明しました。一方で、軌道上のデータでは、発酵動態が地上に比べて緩慢になる事が確認され、重力条件が発酵速度に影響を与えることが示唆されました。その詳細については今後研究を予定しています。**宇宙用醸造装置の開発：**今回三菱重工が開発・製作した清酒醸造装置は、月面重力を模擬した環境下にて適切に動作し、攪拌機能により試料の発酵を促しつつ温度・アルコール濃度等を各種センサーで確認することができました。

獺祭 MOON-宇宙醸造-の完成：地球へ帰還した宇宙醸造のもろみ約260gは、獺祭の本社蔵で搾られ、清酒116mlが仕上がりました。獺祭は、得られた清酒のうち100mlをチタン製ボトルに詰めて、1億1千万円（税込）の価格で、挑戦の証として販売しました。売上金は、日本の宇宙開発に寄付する予定です。

今後の宇宙産業における発酵技術への応用：本ミッションで得られた酒粕は、東北大学東谷研究室の協力のもと精密な成分解析を実施し、宇宙空間における酵母の遺伝的変化や発酵食品の地上製造との差異を検証し、今後の宇宙産業の発展に役立てます。

◆獺祭 MOON プロジェクトと本ミッションの概要について

「獺祭 MOON プロジェクト」は、将来の月面生活における QOL（Quality of Life：生活の質）向上を目的とした、月面での酒蔵建造と獺祭の醸造を目指す取り組みです。本ミッションはその第一段階として、獺祭と三菱重工が JAXA のきぼう有償利用制度を活用し、ISS「きぼう」日本実験棟の月面重力模擬環境下にて、宇宙空間での清酒製造技術の概念実証を目的とした試験を実施しました。本ミッションでは清酒の原材料と専用の醸造装置を ISS「きぼう」日本実験棟へ輸送し、2週間にわたって宇宙空間での発酵現象を確認しました。

過去リンク: <https://dassai.com/news/info/007297.html>

◆ミッション経過

| | |
|-------|---|
| 2021年 | 名古屋商工会議所での講演会を機に、“将来、人類が月面に移住するならば、月でも酒造りをしたい”というプロジェクトコンセプトが創案される。 |
|-------|---|

| | |
|-------------|--|
| 2024年 | 瀬祭 MOON プロジェクトが始動する。 |
| 2025年10月26日 | 国産ロケット、H3 ロケット7号機、国産の新型宇宙ステーション補給機、HTV-X1号機を使用して、醸造装置と清酒原材料が種子島宇宙センターよりISSへと輸送される。 |
| 2025年11月25日 | 油井 亀美也宇宙飛行士担当のもと、ISS「きぼう」船内にて醸造試験が開始される。 |
| 2025年12月8日 | 2週間の試験期間を終え、サンプルがISS内の冷凍庫へと移される。 |
| 2026年2月27日 | サンプルがISSから地球へと帰還し、米国ロサンゼルスにて回収する。 |
| 2026年3月13日 | 回収サンプルが瀬祭本社蔵に到着する。 |
| 2026年3月24日 | 帰還したもろみをもとに、瀬祭 MOON-宇宙醸造-が完成する。 |

◆オールジャパンを掲げた挑戦

本ミッションのもう一つのテーマとして“日本の技術力によってミッションを遂行する”という目標を掲げておりました。宇宙実験やISS「きぼう」の利用については、JAXAのきぼう有償利用制度のもと、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）、有人宇宙システム株式会社（JAMSS）、Space BD株式会社、株式会社DigitalBlastによる技術・運用面の支援を受けました。また種子島からISSへと輸送する機体には国産のH3ロケットと国産の新型宇宙ステーション補給機のHTV-X1号機を使用し、軌道上での作業も日本人宇宙飛行士が担当、ミッション全体を通して日本の技術が中核を担いました。

また、プロジェクトの策定段階では高砂電気工業株式会社、醸造装置の開発・製作では愛知県（あいち産業科学技術総合センター）、株式会社インタフェース、有限会社工房大倉、原材料の加工には株式会社サタケ、ミッションロゴのデザインは漫画「宇宙兄弟」作者の小山宙哉先生、帰還品の輸送には日本通運株式会社、日本航空株式会社（JAL）を中心に多くの日本企業に協力頂きました。もちろん国際的な協力無くして本ミッションは成し得ておりませんが、本ミッションの中心には必ず日本企業・日本機関が携わり、ミッションを成功へと導いてくださいました。本ミッションの完遂をもって、協力支援頂いた企業・機関の皆様にはこの場を借りて感謝を申し上げますと同時に、宇宙開発における日本の存在感を世界へ提示します。

私共が描く「月面でも人々が明るく暮らす未来」の実現にも、日本の技術力が牽引して導いてゆく事を信じています。瀬祭 MOON プロジェクトロゴ：月に人類が移住する未来を見据え、月で暮らす人々の幸せにも瀬祭が寄り添いたいという私たちの夢をテーマに、漫画「宇宙兄弟」の小山宙哉先生がデザインを担当しました。



自社調べ（2024年11月）「宇宙空間における日本酒の発酵として人類初」

[https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000002.000182510.html](https://prt看mes.jp/main/html/rd/p/000000002.000182510.html)

ステラクレードル株式会社、宇宙居住時代に向けた人工重力技術「StellaCradle」の研究開発

発構想を発表 長期宇宙滞在の人体負荷低減を目指し、“ゆりかご式人工重力”の実証パートナーを募集

ステラクレードル 2026年4月28日 10時20分

ステラクレードル株式会社（本社：兵庫県神戸市）は、宇宙居住時代に向けた人工重力技術「StellaCradle（ステラクレードル）」の研究開発構想を、公開可能な範囲で発表いたします。

本構想は、長期宇宙滞在における人体負荷、居住快適性、宇宙医療、宇宙建設、閉鎖環境における人間中心設計を重要課題と捉え、違和感の低減を目指す“ゆりかご式人工重力”の実証と社会実装を目指すものです。

当社は本発表を機に、宇宙関連企業、建設会社、大学・研究機関、自治体、医療・人間工学分野の関係者との実証連携・共同研究・事業共創を進めてまいります。



人工重力技術「StellaCradle」の宇宙居住モジュール構想イメージ
宇宙船内に同心円状の回転居住区を配置した人工重力構造のイメージ

■ 発表の背景

宇宙開発は、ロケット、衛星、通信、輸送の時代から、今後は「人が宇宙で長く滞在し、働き、暮らすための環境をどう整えるか」という段階へ進みつつあります。

微小重力環境では、骨や筋肉、循環器、平衡感覚、免疫機能など、人間の身体にさまざまな影響が生じることが知られています。将来的に月面基地、宇宙ステーション、宇宙ホテル、軌道上研究施設などが拡大していくためには、人間にとって安全で快適な重力環境の設計が重要な課題になると考えられます。ステラクレードル株式会社は、この課題に対し、単に「回転によって人工重力を発生させる」だけではなく、人が感じる重力方向、居住空間の姿勢、移動時の違和感を含めて設計する「人間中心の人工重力環境」に着目しています。

■ StellaCradle とは

「StellaCradle」は、宇宙居住時代に向けた人工重力技術の研究開発構想です。

当社が研究開発を進める“ゆりかご式人工重力”は、回転によって生じる遠心力を利用しながら、居住空間が有効な重力方向に追従する構造に着目したものです。従来の回転式人工重力では、回転環境内で人が移動する際に、移動に伴う違和感や身体負荷が課題となる可能性があります。StellaCradle は、この課題に対し、居住空間そのものを人間の身体感覚に近い方向へ整えることで、長期滞在に適した人工重力環境の実現を目指します。なお、本発表は公開可能な範囲に限定した研究開発構想の発表であり、詳細な機構・設計情報・検証データについては、知的財産保護および安全性確認の観点から、個別協議のうえ段階的に開示してまいります。



StellaCradle が目指す宇宙居住・宇宙医療・宇宙教育への応用イメージ

■ StellaCradle が目指す主な領域

1. 宇宙居住分野 月面基地、軌道上施設、宇宙ホテル、宇宙ステーション等における居住快適性の向上を目指します。
2. 宇宙医療・宇宙生命科学分野 微小重力環境が人体に与える影響の評価、変化重力環境での研究、将来的な宇宙医療拠点への応用を目指します。

3. 宇宙建設・宇宙インフラ分野 宇宙空間や月面・火星などでの長期作業、滞在、訓練、建設活動を支える重力環境技術としての活用を検討します。

4. 地上実証・教育・体験分野 地上小型モデル、可視化実験、宇宙教育、科学体験、閉鎖環境訓練、次世代人材育成への応用を進めます。

5. 防災・危機管理分野との融合 当社はワールド防災センターとの連携により、防災・減災、災害時通信、救助支援技術にも取り組んでおり、宇宙技術と地上防災技術の融合による新たな社会インフラの創出を目指します。

SCGが切り拓く、地上の多層的産業の宇宙参入

地上産業が参入できる宇宙市場へ変えるゲームチェンジャー



日本の宇宙産業全体の視野を大きく拡張、宇宙と無縁だった地上企業へ新たな参入窓口を開く

ステラクレードルグラビティー（SCG）が切

り拓く、地上産業の宇宙参入領域のイメージ

■ 今後の展開

ステラクレードル株式会社は、今後以下の取り組みを進めてまいります。

- ・ 地上小型モデルによる可視化実験
- ・ 人工重力環境における姿勢安定性・居住快適性の検証
- ・ 宇宙関連企業、大学、研究機関との共同検証
- ・ 宇宙医療、人間工学、閉鎖環境分野との連携
- ・ 宇宙建設、宇宙居住、宇宙教育分野への応用検討
- ・ 実証パートナー、共同研究先、事業共創パートナーの募集

本技術は、単独の装置開発にとどまらず、将来的には「人が宇宙で暮らすための重力環境インフラ」として、宇宙産業全体に貢献できる可能性があると考えています。

■ 実証パートナー募集について

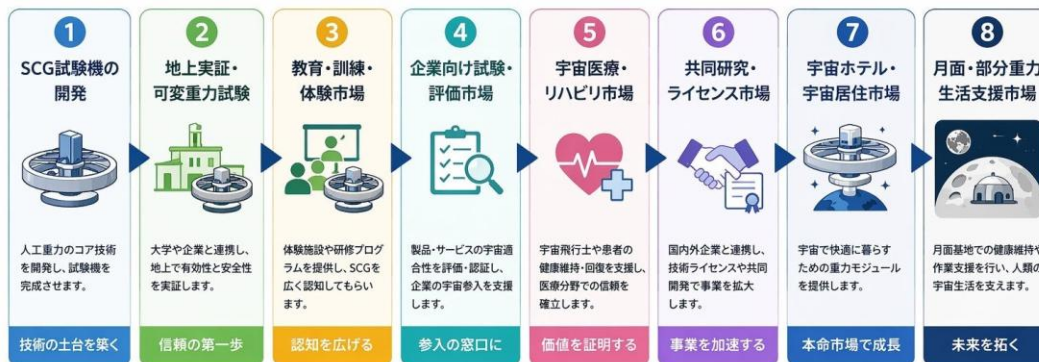
当社は、StellaCradle の研究開発構想に関心を持つ企業、大学、研究機関、自治体、医療・人間工学分野の関係者との連携を募集しています。特に、以下の領域に関心を持つパートナーとの意見交換を歓迎いたします。

- ・宇宙居住、宇宙ホテル、軌道上施設
- ・宇宙医療、宇宙生命科学、人体影響評価
- ・宇宙建設、月面基地、火星居住構想
- ・閉鎖環境、訓練施設、地上実証施設
- ・宇宙教育、科学体験、次世代人材育成
- ・防災・減災技術との融合

詳細な技術情報については、知的財産保護の観点から、必要に応じて秘密保持契約等を含む個別協議のうえでご説明いたします。

SCGが創る宇宙ビジネス拡大のロードマップ

SCGは「重力環境」を提供するプラットフォームとして、地上から宇宙、月面まで、段階的に市場を拡大していきます。



SCG が目指す宇宙ビジネス

拡大のロードマップ。地上実証から教育・訓練、企業評価、宇宙医療、共同研究、宇宙ホテル・月面生活支援まで、人工重力技術を基盤に段階的な市場創出を目指します。

■ 代表コメント

ステラクレードル株式会社 代表取締役 山本 法義は、次のように述べています。

宇宙開発は、いよいよ“行く宇宙”から“暮らす宇宙”へ進もうとしています。そのとき重要になるのは、ロケットや衛星だけではなく、人間が宇宙で安全に、快適に、長く活動できる環境そのものです。

StellaCradle は、人工重力を単なる物理現象としてではなく、人間の身体感覚に寄り添った“重力環境インフラ”として捉える構想です。日本発の技術として世界へ、宇宙居住、宇宙医療、宇宙建設、宇宙ホテル・レストラン、アトラクション施設、防災・減災の分野に貢献できるよう、国内外の企業・研究機関・自治体との連携を進めてまいります。

■ ステラクレードル株式会社について

ステラクレードル株式会社は、宇宙居住時代に向けた人工重力技術「StellaCradle」の研究開発を行う神戸発の企業です。当社は、長期宇宙滞在における人体負荷、居住快適性、宇宙医療、宇宙建設、閉鎖環境における人間中心設計を重要課題と捉え、違和感の低減を目指す“ゆりかご式人工重力”の実証と社会実装を目指しています。また、防災・減災、危機管理、災害救助支援技術との融合により、宇宙と地上の双方に貢献する新たな社会インフラの創出に取り組んでいます。

■ 会社概要 会社名：ステラクレードル株式会社 代表者：代表取締役 山本 法義

所在地：兵庫県神戸市兵庫区駅前通5丁目3番11号

事業内容：人工重力発生装置の研究開発、宇宙居住・宇宙医療・宇宙建設分野への応用、防災・減災技術の研究開発、災害救助支援システムの開発

URL：<https://www.wdpc.info/cont2/18.html> 著書：[防災×宇宙](#)

■ **本件に関するお問い合わせ先**ステラクレードル株式会社 E-mail：info@stellacradle.com TEL：078-599-6912

<https://forbesjapan.com/articles/detail/96524>

2026.04.28 07:00

トランプ政権、全米科学委員会の全委員を解任 米国の科学の未来はどうか？



John Drake | Contributor



全米科学財団（NSF）の助成金で米ニューメキシコ州ソコロに建設された電波望遠鏡 VLA（カール・ジャンスキ一超大型干渉電波望遠鏡群）の可動式アンテナ（Joe McNally/Getty Images）

米ホワイトハウスは 2026 年 4 月 24 日、全米科学財団（NSF）の監督機関である全米科学委員会（National Science Board：NSB）の委員 24 人全員を解任した。米国の基礎研究や学術研究活動を支援する中心的な連邦政府機関である [NSF のウェブサイト](#)によると、NSB の次回会合は 5 月 5 日に予定されている。

研究者や学術関係者でもなければ、NSF や NSB という組織の名称に馴染みはないだろう。1950 年の国立科学財団法（National Science Foundation Act of 1950）により設立された NSF は、理事長と委員会（NSB）の二頭体制で運営されている。両者は共同で、[年間約 90 億ドル](#)（約 1 兆 4300 億円）に上る連邦政府の研究資金を配分する NSF の戦略的方向性を定め、予算案を承認し、新たな研究プログラムを認可している。

NSB を構成する 24 人の委員は、科学、工学、教育、公共政策の各分野での卓越した実績に基づいて推薦され、産業界や学術機関から選出される。任期は 6 年間で、各委員の任期は重ならないよう設定されている。これにより、科学研究の優先順位が委員の選出タイミングに左右されず、科学の進歩という長期的な視点に立って決定できるよう工夫されているのだ。国立科学財団法では、委員を「確立された実績のある卓越した功績のみを根拠として」選出することを定めている。筆者は今、この最後の一文を繰り返し思い返している。

米国の科学的優位性は、あたかも才能や資金の産物であるかのように語られることが多い。しかし、実際にはそれは制度の結晶であり、戦後世代が意図的に築き上げた、委員会、定款、任期、査読、そして法律で保障された独立性といった、華やかさとは無縁の仕組みの賜物である。この構造は、フランクリン・ルーズベルト政権で科学顧問を務めたバネバー・ブッシュ博士が 1945 年にまとめた報告書『[Science, the Endless Frontier](#)（科学、果てなきフロンティア）』に端を発する。この報告書では、連邦政府の科学研究に必要なのは、政治的圧力から隔離されたガバナンスと単一の予算サイクルを超えた支援の安定性だと論じていた。

[次ページ >問題は、次に誰が委員を務めるのかではない](#)

ブッシュのビジョンを法律に落とし込む闘いは 5 年にわたり、主に独立性と説明責任の問題に焦点が当てられた。その結果の妥協の一環として、6 年の任期をずらして設定する方式が採用された。任期が 6 年であることにも、任期がずれていることにも、それぞれ理由がある。「卓越した功績のみを根拠として」という文言が設立規定に盛り込まれているのにも、理由がある。NSB の機能をめぐっては以前から議論があったが、それは常に現行の条件下で争われてきた。2022 年にも NSB の役割を[近代化すべきだ](#)との議論が巻き起こり、委員会の管理業務を

縮小して NSF のあり方を他の連邦機関に近づけるよう提案があった。だが、他の連邦機関とは、まさに政治的支配に最もさらされている存在だ。すなわちトップの任用は大統領の意のまま、政権ごとに優先すべき方針が変わる。NSF の構造が特異である根本的な理由は、第 2 次世界大戦後に組織設計を行った人々が、時の大統領や政権の意向で科学予算の配分が左右されることを望まなかったからだ。これまでは、改革を志す者たちでさえこの点を認識していた。NSB の交替制の任期と法的な独立性については、維持を提案していたのだ。

こうした構造は、政権をまたぎ党派を超えた共通の理解に拠っている。つまり、たとえ制約を受けるとしても守るべき価値のある制度が存在するという理解だ。この理解が失われれば、構造そのものも長くは存続しない。

来たる 5 月 5 日に NSB の会合が予定されている。議題は決まっておらず、現時点では委員会そのものも存在しない。この空白こそ、委員の解任というニュース以上に注目すべきポイントだ。問題は、次に誰が委員を務めるのかではない。国立科学財団法で構想された委員会が、今でも実態として存在しているのかどうか、そして、もはや存在していないのだとしたら、米国の科学のあり方はどうなるのか、ということだ。

(forbes.com 原文) 翻訳・編集=荻原藤緒

<https://forbesjapan.com/articles/detail/96579>

2026.04.29 11:00

生命存在の可能性が高い 45 個の系外惑星、科学者が探すべき最新リストを特定



Jamie Carter | Contributor



太陽に比べてより赤い光を放射する恒星を公転している架空の太陽系外惑星を描いたイラスト。主星がより赤いため、惑星表面に生息する微生物や植物は地球の緑色の森林とは全く異なる色を反射しているかもしれない

(Gillis Lowry) [全ての画像を見る](#)

天の川銀河（銀河系）内にあり、生命を育める可能性の高い岩石質の太陽系外惑星を 45 個特定したとする最新の研究結果が発表された。これまでに発見されている系外惑星 6000 個以上から、最も有望な候補を絞り込んだ結果だという。研究成果をまとめた論文は英国王立天文学会の学会誌 Monthly Notices of the Royal Astronomical Society に掲載された。米コーネル大学のリサ・カルテネガー率いる国際研究チームは、欧州宇宙機関（ESA）の宇宙望遠鏡ガイア（Gaia）と NASA の太陽系外惑星アーカイブのデータを分析し、ハビタブルゾーン（生命生存可能領域）内にある惑星を特定した。ハビタブルゾーンは、惑星の表面に液体の水が存在できる条件によって定義される。カルテネガーは「宇宙船ヘイル・メアリー号が建造されたならば、どこに生命を探しに赴くべきかを、今回の論文は明らかにしている」として、地球外生命体を探すために何年にも及ぶミッションに派遣される宇宙飛行士を描いたハリウッド映画『プロジェクト・ヘイル・メアリー』に言及した。この映画に登場する、くじら座タウ星系やエリダヌス座 40 番星系の惑星は、今回の有力候補リストには載っていない。

遠方の惑星と「プロジェクト・ヘイル・メアリー」

最終候補に選ばれた系外惑星の中には、良く知られたものとして、わずか約 4.2 光年の距離にあるプロキシマ・ケンタウリ b、距離約 41 光年のトラピスト 1f や距離約 500 光年のケプラー-186f などがある。この他、距離約 137 光年の TOI-715b など、あまり知られていない系外惑星も含まれている。特に注目すべきなのは、地球から約 40 光年の距離に位置するトラピスト 1 星系の 4 惑星トラピスト 1d、e、f、g と、約 48 光年の距離にある LHS

この時期、北米の山野に咲き誇る春の花々にちなんで「フラワームーン」の呼び名を持つ満月が、2026年5月2日（土）に昇ってくる。最も美しく見栄えがするのは日没後まもなく、東の地平線に姿を現すその瞬間だ。そして、今年の5月は満月が2回訪れる。2つめの満月は「ブルームーン」と呼ばれ、5月31日（日）に昇る。フラワームーンは日本時間2日午前2時23分に満月の瞬間「望」を迎える。2日の日の入り後、月の出のタイミングが最大の見ごろとなる。フラワームーンという名称は、北米先住民の農事暦に由来する。米最古の生活年鑑『オールド・ファーマーズ・アルマナック』の[ウェブサイト](#)によると、北米先住民が名付けた5月の満月の別名としては、他に「バディングムーン（芽吹きの日）」や「リーフバディングムーン（木の芽吹きの日）」、「プランティングムーン（種まき月）」、渡り鳥や魚が卵を産む季節であることにちなんだ「エッグレイニングムーン（産卵の月）」、カエルが鳴きはじめる時期を示す「フロッグムーン（カエルの月）」などがある。

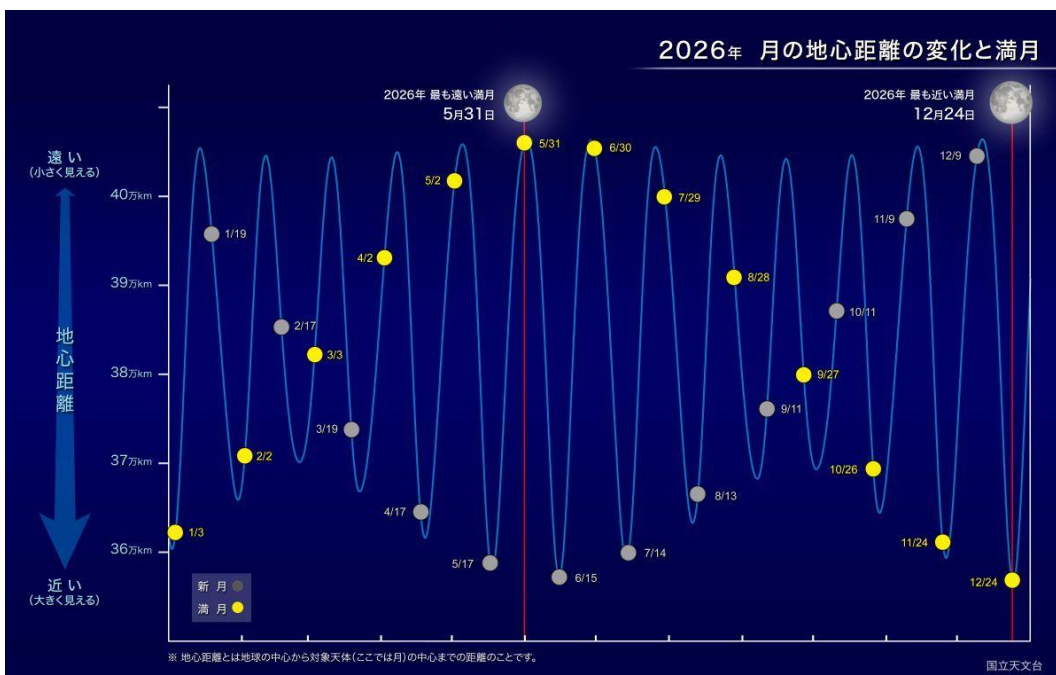


ギリシャ・スニオン岬にあるポセイドン神殿の上に昇る5月の満月「フラワームーン」。2025年5月12日撮影 (Milos Bicanski/Getty Images) [全ての画像を見る](#)

アイルランド・ダブリンのランドマークとして知られるプールベッグ発電所の2本の煙突の間から昇るスーパー・フラワームーン。2021年5月26日撮影 (stock.adobe.com)

米首都ワシントンに昇るスーパームーン。2017年12月3日撮影 (NASA/Bill Ingalls)

今年のフラワームーンは、いわゆるスーパームーンではない。月の公転軌道はずかには楕円を描いており、毎月、地球に最も接近する点（近地点）と最も遠ざかる点（遠地点）を通る。月が近地点を通過するタイミングと満月になる瞬間（望）がほぼ重なる際に、月が夜空で大きく、明るく見える現象を俗にスーパームーンと呼ぶ。2026年のフラワームーンは逆に、遠地点の近くで「望」となり、「マイクロムーン」と呼ばれる。なお、5月31日のブルームーンは地球から最も遠い満月となる。



2026年、月の地心距離の変化と満月（国立天文台）

満月は、薄暮の中で東の地平線から顔を出した瞬間ほど印象的な姿はない。特に迫力があるのが日没とほぼ同時

に月が昇る場合で、今年は北米と欧州全域で極上のフラワームーンが拝めそうだ。

最高の満月の眺めを堪能するには、東の地平線が見通せる高台や開けた田園地帯、東向きの海岸など、見晴らしのよい場所で待ち構えるといい。月の出の時刻は場所によって異なるので、観望地点を決めたら、月の出カレンダー（国立天文台の「[各地のこよみ](#)」など）でその場所の月の出の時刻を確認しておこう。以下は5月2日の日の入りと月の出の時刻の一例だ。

- ・東京：日の入り＝午後6時28分、月の出＝午後7時14分
- ・大阪：日の入り＝午後6時43分、月の出＝午後7時29分
- ・福岡：日の入り＝午後7時2分、月の出＝午後7時47分

[次ページ >2026年は満月が13回ある](#) [満月が大きく見えるのはなぜ？](#)

月の出のタイミングは「月の錯視（moon illusion）」と呼ばれる現象を体感できるまたとないチャンスである。地平線の近くにある月が、中天にあるときよりも劇的に大きく見える錯覚現象だ。

これは人間の脳が、周辺の建物や樹木、山などと月を比較してしまうために生じるといわれている。月の実際の大きさは変わらないが、低空に位置するほど大きく感じられるのだ。[米航空宇宙局（NASA）](#)によると、なぜこれほどははっきりと大きさが違って見えるのかについて納得のいく科学的説明はまだ得られていない。

2026年は満月が13回ある

フラワームーンは今年5つめの満月だ。その次の満月は5月31日に昇る。1カ月間に満月が2回ある場合、2つめの満月のことを「ブルームーン」と呼ぶ。

地球が太陽の周りを公転するのにかかる時間に基づく1年（太陽年）は約365.24日だが、月の満ち欠けに基づく1年（太陰年）は約354日と短いため、通常は毎月1回の満月が、1年間に13回訪れる場合がある。2026年はこれに該当し、13回の満月の中には、3月の「ブラッドムーン」と呼ばれる皆既月食など見応えのあるものが幾つかある。11月と12月の満月はスーパームーンとなり、特に後者はクリスマスイブの24日に、今年最も地球に近いスーパームーンが昇ってくる。（[forbes.com 原文](#)）翻訳・編集＝荻原藤緒

<https://forbesjapan.com/articles/detail/96573>

2026.04.28 17:00

オレンジ色の満月「フラワームーン」が輝き、北斗七星が高く昇る 今週の夜空



Jamie Carter | Contributor



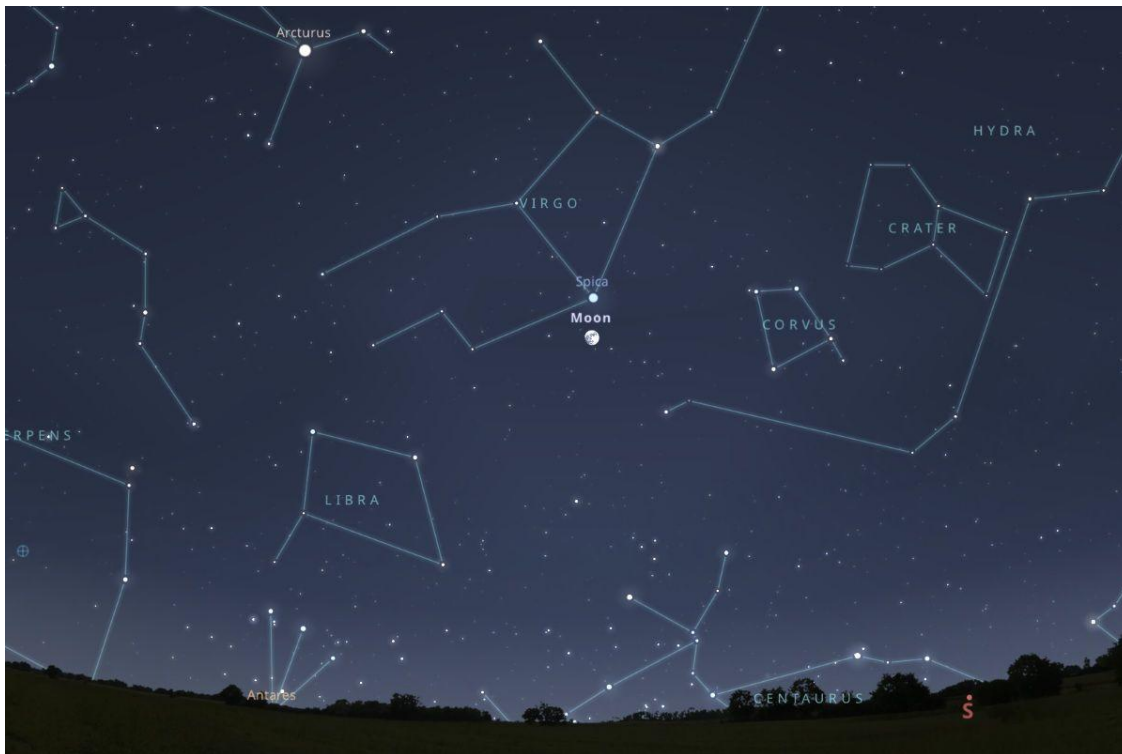
藤棚から見る5月の満月（stock.adobe.com）[全ての画像を見る](#)

4月に別れを告げ、5月を迎える今週は、季節のうつろいを感じながら輝く「フラワームーン」の満月を眺めたい。宵の空では春の星座が主役となり、夜半過ぎには夏を象徴する星たちが昇り始める。北の空では北斗七星が高くきらめく。2026年4月28日からの1週間の夜空の見どころを紹介しよう。

4月30日（木）～5月1日（金）：月とスピカ

日没後の空で、満月にやや足りない月がおとめ座の1等星スピカの間近で輝き、翌未明にかけて共演する。スピカは太陽系から約250光年先にある。1つの星に見えるが、実は巨大な2つの星が極めて近い距離で引き合いな

から4日周期で互いを公転している連星系だ。その合計光度は太陽の1万倍以上にもなる。



2026年4月30日（東京：午後9時頃）の南南東の空（Stellarium）

5月2日（土）：「フラワームーン」の満月

北米先住民の農事暦で「フラワームーン」と呼ばれる5月の満月は、日本時間2日午前2時23分に満月の瞬間「望」を迎える。最大の見ごろはやはり月の出のタイミングだ。ちょうど満月が最も大きく見え、大気中の塵などにより光が散乱されてオレンジ色に染まる。



トルコ・イスタンブールの名所、ガラタ塔の背後に昇る満月。2025年5月12日撮影（Isa Terli/Anadolu via Getty Images）

2026年5月3日（東京：午後11時頃）の南南東の空（Stellarium）

なお、地上からは太陽のまぶしさに隠れて見えないが、この日は太陽系で最も小さく最も太陽に近い惑星である水星と、冥王星に次いで2番目に大きい準惑星で太陽系の外縁部を公転しているエリスが、地球から見てほぼ同じ位置にくる。

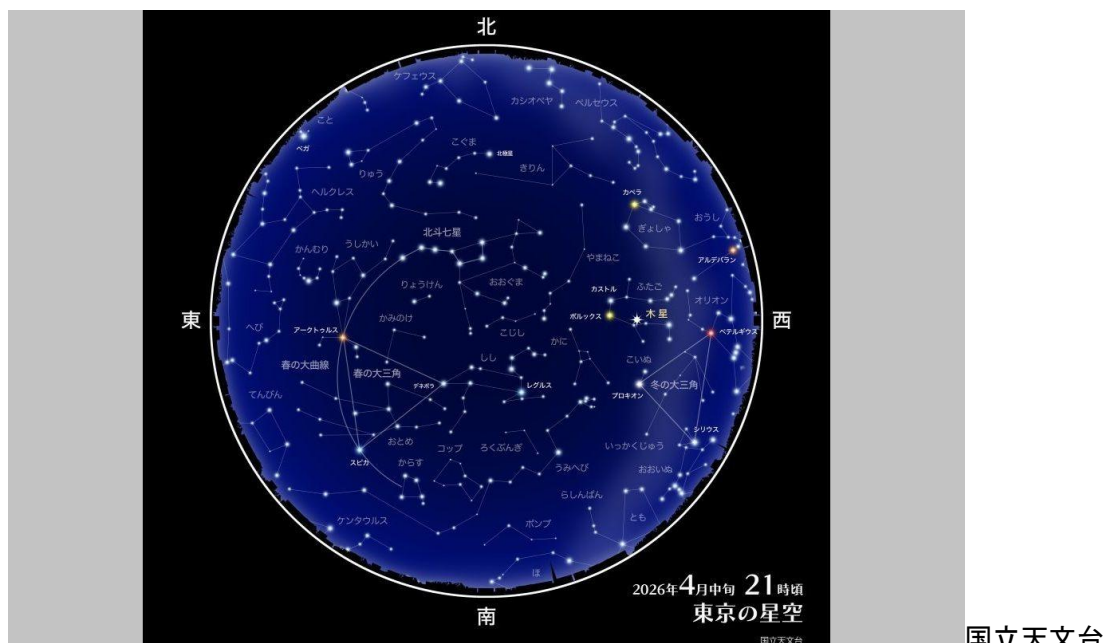
5月3日（日）：月とアンタレス

満月を1日過ぎた十六夜の月が夜遅く、さそり座の1等星アンタレスと共に昇ってくる。アンタレスは赤色超巨星で、直径は太陽の約700倍もある。

北斗七星が最も高く昇る

4～5月の夜、北の空の天頂付近を見上げると、夜空で最も見分けのつきやすい星の並びに気がつくはずだ。北斗

七星である。ひしゃくの形に並んだ7つの星はおおぐま座の一部で、ひしゃくの先にある α 星「ドゥベ」と β 星「メラク」は「指極星（しきょくせい）」と呼ばれ、両者の間隔を基準にして北極星を見つけることができる。また、「ひしゃくの柄」のカーブをそのまま伸ばした「春の大曲線」は、天体観測の際にとっても頼りになる「星探しの目印」の1つだ。



この時期、北斗七星は夜空で最も高く、最も目立つ位置に光っている。大曲線を辿った先にはもう1つ、春を象徴する星の並びがある。うしかい座の1等星アルクトゥルス（アークトゥルス）、おとめ座のスピカ、しし座の2等星デネボラが形づく大きな三角形——「春の大三角」である。

5月は満月が2回ある

5月の満月が「フラワームーン」と呼ばれることは上でも紹介したが、今月はもう1回、5月31日にも満月が昇る。同じ暦月内で2回目の満月は「ブルームーン」と呼ばれる。これは月の満ち欠けの周期が約29.5日なために時折起こる現象だ。日の入り後まもなく昇ってくるブルームーンの眺めを堪能してほしい。

(forbes.com 原文) 翻訳・編集＝荻原藤緒

https://sorae.info/space/20260427-crew-13.html#google_vignette

NASA が「Crew-13」ミッションのクルーを発表 2026年9月中旬以降に打ち上げ

予定 2026-04-27 2026-04-27 [ソラノサキ](#)

NASA（アメリカ航空宇宙局）は2026年4月23日付で、アメリカ企業 SpaceX（スペース X）の有人宇宙船「Crew Dragon（クルードラゴン）」によるISS（国際宇宙ステーション）への有人宇宙飛行ミッション「Crew-13（クルー13）」に割り当てられた4名の宇宙飛行士を発表しました。

3か国の宇宙飛行士がISS長期滞在へ



【▲ Crew-13 のクルー。左から : NASA の Jessica Watkins 宇宙飛行士、NASA の Luke Delaney 宇宙飛行士、CSA の Joshua Kutryk 宇宙飛行士、Roscosmos の Sergey Teteryatnikov 宇宙飛行士 (Credit: NASA)】

Crew-13 のクルーは、コマンダーを務める NASA の Jessica Watkins 宇宙飛行士、パイロットを務める NASA の Luke Delaney 宇宙飛行士、ミッションスペシャリストを務める CSA (カナダ宇宙庁) の Joshua Kutryk 宇宙飛行士および Roscosmos (ロスコスモス) の Sergey Teteryatnikov 宇宙飛行士です。

NASA の Watkins 宇宙飛行士は今回が 2 回目の宇宙飛行です。前は NASA 「Crew-4」 ミッションのミッションスペシャリストとして Crew Dragon に搭乗し、2022 年 4 月~10 月にかけて ISS で長期滞在を行いました。

NASA によると、Watkins 宇宙飛行士は Crew Dragon に 2 回搭乗する初の NASA 宇宙飛行士となります。

他の 3 名はいずれも今回が初の宇宙飛行です。NASA の Delaney 宇宙飛行士はアメリカ海兵隊出身で、テストパイロットの教官などを務めた後、NASA ラングレー研究所でもパイロットを務めました。CSA の Kutryk 宇宙飛行士はカナダ空軍出身で、CF-18 戦闘機のパイロットなどを務めました。Roscosmos の Teteryatnikov 宇宙飛行士はロシア海軍出身で、エンジニアとして潜水艦の運用などに従事しました。

打ち上げは 2026 年 9 月中旬以降

NASA によると、Crew-13 の 4 名が搭乗する Crew Dragon 宇宙船は 2026 年 9 月中旬以降に打ち上げられる予定です。もともと Crew-13 の打ち上げは 2026 年 11 月に予定されていたものの、アメリカ人クルーの交替頻度を高めるために前倒しされたということです。

文/ソラノサキ 編集/sorae 編集部

関連記事

- [NASA 有人宇宙飛行ミッション「Crew-12」の 4 名が ISS 到着 1 か月ぶりの 7 名体制に](#)
- [NASA 有人ミッション「Crew-12」打ち上げ成功 ISS 到着予定は日本時間 2 月 15 日](#)
- [NASA 有人ミッション「Crew-11」の宇宙船が地球に帰還 JAXA 油井亀美也宇宙飛行士ら 4 名が搭乗](#)

参考文献・出典

- [NASA - NASA Shares SpaceX Crew-13 Assignments for Space Station Mission](#)

<https://forbesjapan.com/articles/detail/96366>

2026.04.26 10:30

アルテミス 2 が開く「160 兆円規模」の宇宙経済、天体物理学者が解説

[Adam Frank | Contributor](#)



NASA のアルテミス 2 有人月周回ミッションの宇宙飛行士が 2026 年 4 月 6 日に撮影した「地球の入り (月に沈む地球)」の画像。58 年前の 1968 年に打ち上げられ、史上初の有人月周回飛行を行ったアポロ 8 号の宇宙飛行士が撮影した象徴的な「地球の出 (月に昇る地球)」の画像を思い出させる (NASA) [全ての画像を見る](#)

私はひどく興奮していた。少なくとも今回は全国放送のテレビ中継はなかったが、4 人の勇敢な宇宙飛行士を乗せたオリオン宇宙船が猛烈な勢いで地球の大気圏に再突入した時、私は指をクロスさせて宇宙旅行の神に祈った。この先日、MSNBC テレビキャスターのアリ・メルバーの番組に解説者の 1 人として出演していて、アルテミス

2 ミッションを打ち上げる巨大なロケットが発射台を離れてゆっくりと動き出した時にも、同じ感情が沸き立っていた。幸いにも、再突入は打ち上げと同様に、手順どおりに成功を収めた。NASA が並外れた歴史を持つことを考えれば、当然そうなると思うべきだったのだろう。

予想外だったのは、米国全土のみならず世界中のこれほど多くの国々で、アルテミス 2 ミッションがいかにしてそれ自体を超えたはるかに大きな意義を体現するものとなったかという点だ。[50 年前にすでに成し遂げたこと](#)を、別のグループが宇宙空間で再び実行していることに対し、なぜ世界はこれほど強く反応したのだろうか。

アルテミス 2 とは本当は何だったのか

計画書の上では、[アルテミス 2](#) は長期的な月面滞在を確立するという NASA が提示した目標の次の段階だった。アルテミス 3 では、月面着陸の重要な構成要素の軌道上テストを実施する見通しだ。アルテミス 4 では、人類を再び月に降り立たせる予定だ。これ以降、NASA は着実なペースで打ち上げを行い、恒久的な月面基地の建設に着手したいと考えている。だが、このような概説では、今回の大胆な取り組みの動機や、10 日間のミッションの間にそれが人類にとってどのようなもの変わったかの説明にはならない。まずは、なぜ米国がアルテミス計画を進めているか、その理由から説明しよう。月に戻るために必要な資源の投入に米国が前向きになっている理由はたくさんある。第 1 の理由は、1969 年に米国を月へと到達させたのと同じ、地政学的な事情だ。

今回の NASA の対抗役を演じるのは、ロシアではなく中国だ。1960 年代末までには、ロシアが月に到達しそうにもなく、ましてや米国に先んじることなどないことが明らかになっていた。今回、中国はその野心的な宇宙計画の目標をことごとく達成してきている。中国が米国より先に月に到達する可能性は十分にある。残念ながら、「低地球軌道 (LEO)」はすでに係争空間となりつつある (米軍の新部門である宇宙軍が創設されたのはそういう理由からだ)。月をめぐる中国とのこの競争もまた、アルテミス計画の動機の 1 つをもたらしている。

[次ページ > 宇宙経済は 10 年で 1 兆ドル規模に成長か](#)

宇宙経済

さらに、軍事的な懸念よりもはるかに重要なことが起こりつつある。1960 年代には考慮の対象にすらならなかったこと、すなわち、宇宙の商業化だ。

1969 年には、宇宙経済は存在していなかった。今日、衛星の打ち上げから地球の観測、宇宙ベースのインターネットに至るまで、宇宙経済の市場規模は [6000 億ドル](#) (約 95 兆 2000 億円) を超える。この数字は 10 年以内に 1 兆ドル 1 兆ドル (約 159 兆円) を超えるまでに増大すると見込まれている。急成長する経済フロンティアを目の前にしたアルテミス計画の目的は、単に探査だけではなく、真の宇宙航行種になりつつある人類のインフラのためでもある。これはまさに始まったばかりであり、成功すれば、これこそが想像もつかないような形で人類の未来を変えていくものとなる。人類が深い外洋を定期的に航海できるようになったのは、約 1000 年前にポリネシア人が外洋航海術を初めて使いこなすようになってからのことだ。その後、欧州人が科学革命の成果を利用したことによって大洋横断航海が当たり前になり、その過程で人類社会の本質が再構成された。

100 年後、人類は宇宙に永続的な入植地を設ける

人類はまさに今、分岐点に立っている。1910 年、飛行機に乗ったことがある人はごくわずかだった。当時はまだ斬新で稀な経験だった。それからわずか 4 世代 (100 年) 後には、地上約 8000m 上空を時速約 800km で飛行するのが、誰も気に留めないほどごく普通のことになった。

これと同じ変化を宇宙に対して促すことにおいて、アルテミス 2 は小さいが重要な一歩となった。今から 100 年後、月面や火星そして軌道上に永続的な入植地を設けることは十分にあり得る。200 年後 (蒸気機関車の発明と同じ間隔) には、数百万もしくは数億もの人々が太陽系全域で生活し、働いているかもしれない。この最先端の開拓領域 (ハイフロンティア) の可能性こそが、たとえそれがぼんやりと感じられるだけだとしても、アルテミス 2 ミッションにこれほど大きな関心が寄せられた理由を説明するものだ。

中東で最悪の事態が展開するのを目の当たりにしていた最中に、アルテミスは人類がなり得る最善の姿を示した。

無私の勇敢さを持つアルテミス2の宇宙飛行士は人類の代表となり、今もなお存在し得ることを切に知る必要のある希望と可能性の未来を視察してきたのだ。われわれがこの希望を胸に抱いて共に根気強く尽力すると何ができるかを、今回のミッションの成功が完璧に実証した。アルテミス2の真の意義は、これだった。



バナール球形スペースコロニーの内部を描いた想像図（NASA/Ames Research Center/Rick Guidice）
（forbes.com 原文） 翻訳＝河原稔

<https://wired.jp/article/nasa-wants-to-put-nuclear-reactors-on-the-moon/> 2026.04.23

月面原子炉へ動き出す米政府——実行計画を提示

ホワイトハウスは、NASAが国防総省およびエネルギー省と連携し、軌道上と月面で原子炉の導入を進める方針を示した。宇宙原子力の実用化に向けた政府主導の枠組みが動き出した。



Photograph: NASA via Getty Images

人類を安全に月へ送り、地球へ帰還させる能力があることを実証した米国は、次なる大きな目標を掲げた。2030年までに地球周回軌道と月面に原子炉の配備を目指すというのだ。この実現に向け、米航空宇宙局（NASA）は国防総省およびエネルギー省と連携することになる。米国大統領府科学技術政策局（OSTP）はXへの投稿で、今後数年にわたる宇宙で使用する原子力技術のロードマップ策定に向けた新たな指針を示す文書を公表した。これにより「米国の宇宙における優位性」を確保できるとしている。

宇宙で原子力発電

現在、宇宙で使用される機器は太陽光の力で稼働している。しかし、この方法は、より複雑な用途には実用的ではないと考えられている。理論上、太陽光は常に得られるものの、発電は断続的で、ほとんどの場合、大型のバッテリーによる蓄電が必要となる。原子炉の場合、核分裂によって長期間にわたり安定したエネルギーを生み出すことができる。また、そのエネルギーはいわゆる原子力電気推進にも利用できる。こうした継続的な発電方法は、月面基地の維持において最も現実的な選択肢となるだけでなく、限られた化学燃料の枯渇を気にせずに、宇宙船上での長期または複雑なミッションの遂行を可能にする。つまり、原子力技術は制約を減らし、より遠くへ、より多くの物資を運び、より長く活動することを可能にするのだ。

覚書の内容

公表された覚書によると、米国は2028年をめどに軌道上での中出力の原子炉の配備と、原子力電気推進用の原子炉を開発することを目標としている。さらに2030年までに、月面で初の実用的な高出力の原子炉を運用可能にする計画だ。これを実現するため、請負企業同士の競争を活用する既存の戦略のもと、NASAと国防総省は並行してエネルギー技術の開発を進めていく。原子炉はモジュール式で、規模を拡大できるものである必要がある。

さらにそれは将来の月面での生活と宇宙における推進システムの双方に対応できるものでなければならない。エネルギー省は、これらのプロジェクトが目標を達成するために必要な燃料、インフラ、安全対策を確保する役割を担う。さらに同省は、5年間で最大4基の原子炉を製造できるだけの能力が関連企業にあるかどうかを評価する。この計画では、軌道上で3年間、月面で少なくとも5年間にわたり、最低20キロワット(kWe)の電気を供給できる技術を想定している。また、出力を100kWeまで高められる設計であることも求められる。最初の設計案は1年以内に提示される見通しだ。さらにこの覚書では、OSTPに対し、本計画のロードマップを策定し、想定される課題とその対応策を示すよう求めている。「宇宙における原子力は月や火星、さらにその先の場所に人類が長期的に滞在するために不可欠な電力、熱、推進力を持続的に供給するものです」とOSTPは投稿した。NASA長官のジャレッド・アイザックマンも「米国が宇宙で原子力の活用に本格的に取り組むときが来ました」と投稿している。この投稿には米国旗の絵文字が添えられていた。

この計画は、各機関が共通の枠組みのもとで取り組むための指針となる。その背景には、宇宙インフラを巡る中国との技術開発競争がある。中国もまた月面での高度なエネルギー技術の確立を目指している。

(Originally published on [WIRED en Español](#), translated by Nozomi Okuma, edited by Mamiko Nakano)

https://sorae.info/astronomy/20260429-mars-curiosity.html#google_vignette

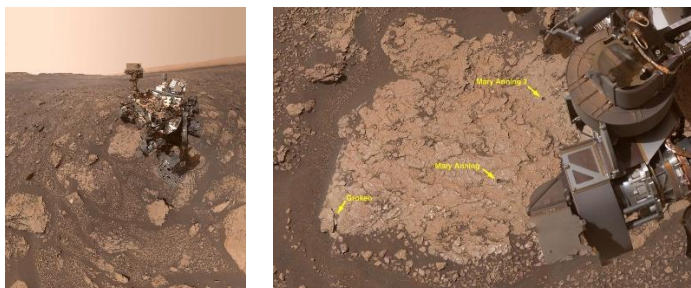
NASA 火星探査車キュリオシティが採取したサンプルから様々な有機分子を新たに

検出 貴重な試薬も使用

2026-04-29

[ソラノサキ](#)

フロリダ大学の Amy Williams さんを筆頭とする研究チームは、NASA（アメリカ航空宇宙局）の火星探査車「Curiosity（キュリオシティ）」が採取したサンプルから、火星でこれまでに確認された中で最も多様な有機分子群が検出されたとする研究成果を発表しました。研究チームの成果をまとめた論文は科学誌「Nature Communications」に掲載されています。



【▲ NASA の火星探査車 Curiosity（キュリオシティ）が 2020 年 10 月に撮影したセルフイー。今回の研究で分析されたサンプルは探査車のすぐ左下にある岩から採取されたもの（Credit: NASA/JPL-Caltech/MSSS）】

【▲ 冒頭のセルフイーの一部を拡大した画像。この岩では矢印で示された 3 箇所からサンプルが採取されており、今回の研究では「Mary Anning 3」と呼ばれるサンプルが分析された（Credit: NASA/JPL-Caltech/MSSS）】

かつて湖があったクレーターで見つかった有機分子

NASA や研究チームによると、Curiosity が 2020 年に採取した岩石サンプルのひとつ（Mary Anning 3）を分析したところ、21 種類の有機分子（炭素を含む化合物の総称）が検出されました。

このうち、ベンゾチオフェンやナフタレンなどの 7 種類は、火星で初めてその存在が特定されたといえます。炭素と硫黄を含むベンゾチオフェンは隕石からよく発見される物質であり、隕石によって初期の火星に有機分子がもたらされた可能性を示唆するものとなります。ナフタレンは防虫剤の成分としてよく知られています。

サンプルが採取されたアイオリス山（シャープ山）は、数十億年前に湖や川が存在したと考えられているゲール・クレーターの中央にそびえています。この地域は粘土鉱物が豊富にあり、過酷な放射線や長い時間経過から有機

化合物が守られやすい環境だったと考えられています。

生命の遺伝情報にかかわる分子も初検出

研究チームによれば、新たに検出・推定された分子の中には窒素複素環（nitrogen heterocycle）と呼ばれる構造が含まれていました。これは窒素を含む炭素の環状構造で、遺伝情報を担う DNA や RNA の化学的な前駆体（もともになる物質）と考えられています。Williams さんは、火星表面で窒素複素環が検出されたのは今回が初めてであり、地球に落下した火星由来の隕石からも確認されたことはないとして、発見の重要性を強調しています。

火星で初めて実施された分析手法も

NASA によれば、今回の発見は Curiosity の内部に搭載された科学装置「SAM（Sample Analysis at Mars＝火星サンプル分析装置）」によってもたらされました。特筆すべきは、TMAH（水酸化テトラメチルアンモニウム）という試薬を用いた湿式化学分析が、火星探査史上初めて行われた点です。TMAH を収めた容器は Curiosity に 2 つしか搭載されていないといいます。貴重な試薬を用いたことで、研究チームはそのままでは検出が困難な安息香酸メチルなどの有機分子を分解し、特定することに成功しました。

生命活動に由来するか否か

地球では、有機分子は生命の構成要素として知られていますが、火星で見つかる有機分子が生命の活動によって作られたものなのか、あるいは水と岩石の反応や隕石の飛来といった非生物学的なプロセスで生成されたものなのかは、現在のところわかっていません。最近では、2025 年に火星での発見が報告された長鎖炭化水素について、非生物学的なプロセスでは存在量を十分に説明できないとする研究成果が発表されています。Williams さんたち研究チームは今回の発見について、古代の火星に生命を育む化学的環境が備わっていたことを改めて裏付けるものと述べています。今回の実験で得られた知見は、ESA（ヨーロッパ宇宙機関）の火星探査車「Rosalind Franklin（ロザリンド・フランクリン）」によるミッションや、NASA が準備を進めているドローン型探査機「Dragonfly（ドラゴンフライ）」による土星の衛星 Titan（タイタン）の探査ミッションなどにおいて、同様の分析を成功させるための重要な足がかりになると期待されています。文／ソラノサキ 編集／sorae 編集部

関連記事

- [キュリオシティが火星で発見した大きな有機分子 非生物学的な生成プロセスでは説明困難？](#)
- [火星表面で過去最大の有機分子を発見 複雑な有機物が長年保存されていることを示唆](#)
- [小惑星 Bennu のサンプルから生命に関連した多様な有機化合物を検出 NASA 探査機がサンプル採取](#)

参考文献・出典

- [NASA - NASA's Curiosity Finds Organic Molecules Never Seen Before on Mars](#)
- [Williams et al. - Diverse organic molecules on Mars revealed by the first SAM TMAH experiment \(Nature Communications\)](#)

https://news.mynavi.jp/techplus/article/dokodemo_science-317/

虹を見て考えた人

掲載日 2026/04/29 07:00 著者：東明六郎

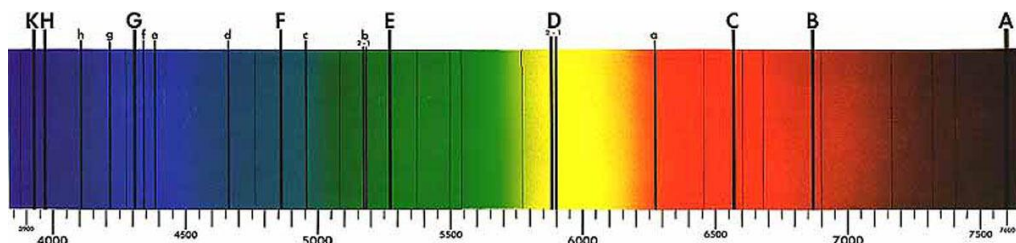
先日、鉄道で移動中に車窓から虹を見ました。

雨上がりにレインボウ、雨の弓(ボウ)でレインボウ、フランス語だとラルク・アン・シエル、空(シエル)のアーク(ラ・アルク)で、ラルク・アン・シエル。日本語では虹。なんで虫にエ……えー中国では虫は蛇もふくみ、竜も含むのだそうで、エは貫くという意味で、空にあがる竜の姿＝虹ということらしいです。初めて知りましたわ。さて、そんな虹でございますが、[科学](#)の目が入っていくのは、アイザック・ニュートン(英国)の取り組みでございます。そう、あのリンゴが木から落ちたら、月が落ちず、万有引力のニュートンさんでございます。彼は 1665 年ごろのプリズムを使って太陽の光を虹色に分ける実験などから、[虹は7色だと言ったんだそうですね](#)。

ちなみに、それまでは5色(赤、黄色、緑、青、紫)だとされることが多かったらしいのですが、これにオレンジを加え、紫を藍色とすみれ色にわけて、ニュートンが7色にしたのだそうです。理由は、7が神秘的にいいから。太陽系の太陽+月+惑星は7だし(地球は入れない。天王星の発見は1781年)、それに音階がドレミファソラシの7つだからなんだそうです。日本ではおおむね5色とされていたのが、西洋の教科書にあわせて7で教えるようになり、現在に至ります。よく、世界の虹色が何色とかいう話がありますが、ニュートンが決めたのにかなり引きずられているわけですね。さて、ニュートンはプリズムで光を虹色にわけたわけですし、自然界でも水滴や天然のプリズムとも言える空中の氷の結晶があるわけですし、レンズでもプリズムと同じ効果がでるわけです。1645年にはそれで像が色づくのを嫌って、オランダのホイヘンスが屈折角度をすごく小さくした長い望遠鏡で土星の環を発見したりしています。まあ、知られていたわけですが、ここでふと疑問&寄り道です。プリズムなんてものがなぜまた作られたのか。軽く調べてもでてこんのですね。これが、で、「A Companion to the History of Science」という本の38章にKlaus Hentschelという人がこう書いてます。「In the early modern period, clearer “crystallo” glass became available in central Europe. Della Porta (1593), Peacham (1612), Descartes (1637) and Marci (1648) were among the first to describe experiments with a “three square cristal prisme.”」

つまりは、Della Porta(デラ・ポルタ)、Peacham(ピーチャム)、Descartes(デカルト)、Marci(マルチ)という人たちが三角柱の水晶でプリズムについて言及しているんですね。デラ・ポルタは、カメラ・オブスクラを完成形にした人として知られています。デカルトは、有名な哲学者のデカルトで、座標を考案するなど科学的な業績でも巨人です。1637年といえば「我思う故に我あり」の方法論(方法序説)ですので、それかしら。マルチは知りませんが、チェコの著名な医師で科学者だそうです。でも、言及しているというだけで、発明者はわかりませんねえ。宿題増えちゃったなー。ま、ともかくニュートンは、虹を作り、実験しながら色々考えたわけですね。太陽の光は色のついた光にわけられ、合成すると元の白色になる。ってなわけですね。そして、この色を分けて思わぬ発見をする人が現れます。ドイツのフラウンホーファーですね。

彼は、太陽の光をわけた虹色に、黒い筋がまざるというのを1814年に発見しました。発見だけならイギリスのウォラストンの1802年が早かったのですが、フラウンホーファーは570本の黒い筋=暗線をチェックし、主なものの波長を測定して番号をつけました。いまでもD線などはよく使いますね。



太陽光の虹色に入る暗線 (パブリックドメイン)

また、ナトリウムをふくむ炎をプリズムで分けると、シャープな二重の線がでることに気が付きました。暗線に対して、輝線です。



ナトリウム蒸気を熱して出てくる光をプリズムで分けたもの (パブリックドメイン)

そして、ドイツのキルヒホッフとブンゼンのチームが気が付くのですね。あれ、これ気体は放出した光と同じ波長の光を吸収するという事なんでは？ ということで、これにて、太陽の発光面上空にナトリウムがある(それだけでなく、水素とかいろんなものがある)ことがわかるようになったわけですね。ここに1859年、分光学(スペクトロスコピー)という物理学が爆誕しました。ちなみにブンゼンという化学実験に使う「ブンゼンバーナー」の

発明者ですが、このブンゼンバーナーは酸素の量を調整することで煤のないきれいな炎を作れるという特性を持っており、これが分光学の誕生に貢献したのでございます。さらに 1868 年には、太陽の日食観測中に、どうしても実験と一致しない光がフランスの天文学者ピエール・ジャンサンによって発見されます。英国のノーマン・ロッキヤーによって「太陽(ヘリオス神)の元素」を意味するヘリウムと名付けられましたが、10 年ほどのちに地球にも存在することがわかりました。まあ宇宙の 2 割はヘリウムですが、反応しなくて軽く逃げやすいのでそれまでなかなかとらえられなかったのですな。さて、分光の進撃はとまりません。数多くの新元素を発見しまくるだけでなく、磁気や濃さ、運動によってこれらの線が微妙に変化することが知られるようになると、遠方の磁場やガスの濃度、天体の運動まで測定できるようになるのです。暗線を細かく見るだけで。

有名な仕事では、アメリカの天文学者エドウィン・ハッブルが、遠方の天体ほど速く遠ざかるハッブル(ルメートル)の法則を 1929 年に発見し、宇宙は広がっている。逆にいうと、宇宙はあるところからスタートしたということにつながることもなります。また、恒星の回転速度や、どれくらい膨れ上がっているのかというデータもとれるようになり、ベテルギウスがもうすぐ爆発するんじゃないか？ みたいな話にもつながります。

もちろん身近なところでは、様々な物質に毒がないとか、どこから来た土なんだとか、そんなことにも使われています。世界中で、虹色にわけた、様々な物質からの光が見つめられておるのでございます。

虹を見ると、そんなことをつい考える……人はまあちょっとむ。でございますが。ご参考までに。

東明六郎 しののめろくろう 科学系キュレーター。

あっちの話題と、こっちの情報をくつつけて、おもしろくする業界の人。天文、宇宙系を主なフィールドとする。天文ニュースがあると、突然忙しくなり、生き生きする。年齢不詳で、アイドルのコンサートにも行くミーハーだが、まさかのあんな科学者とも知り合い。安く買える新書を愛し、一度本や資料を読むと、どこに何が書いてあったか覚えるのが特技。だが、細かい内容はその場で忘れる。

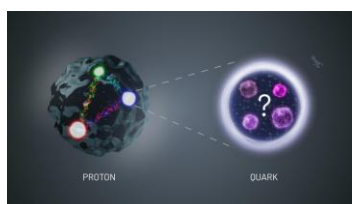
<https://sorae.info/science/20260426-quark-inside.html>

「クォーク」は本当に素粒子か？ 0.00000000000000000001m スケールまでは内

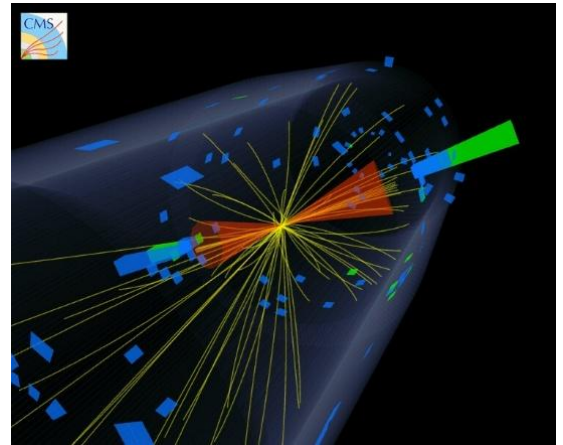
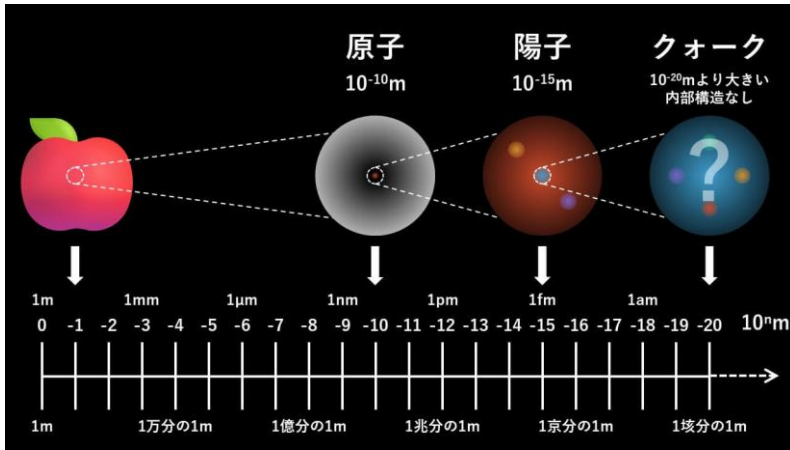
部構造がないことを確認

2026-04-26 2026-04-26

[彩恵りり](#)



私たちの身近にある普通の物質は、最小単位まで分解していくと「クォーク」という粒子に行きつきます。クォークは内部構造を持たず、これ以上分解できない素粒子であると考えられていますが、内部構造がある可能性も残されています。CERN（欧州原子核研究機構）が建設した加速器「LHC（大型ハドロン衝突型加速器）」で実験を行っている国際研究チーム「CMS コラボレーション」は、過去の実験データを分析し、クォークの内部構造の兆候を調べました。結果としては、クォークに内部構造がある兆候を見つけることはできず、クォークは引き続き素粒子の地位を維持することがわかりました。仮に、今回の実験で見逃されるような内部構造があるとしても、その大きさは 0.00000000000000000001m（10 のマイナス 20 乗 m=1 埃分の 1m）スケールより小さい可能性が高いこととなります。



【▲ 図 1: 今回の分析では、クォークに 1 埃分の 1m より大きな内部構造は見つかりませんでした。(Credit: 彩恵りり)】

【▲ 図 2: 陽子同士の衝突現場では無数の粒子が生成しますが、今回重要なのは、ジェットと呼ばれる 2 方向の粒子の流れです (オレンジ色の円錐部)。(Credit: CMS Collaboration)】

原子を作る素粒子「クォーク」は本当に“素粒子”か？

私たちの身近にある普通の物質は、無数の原子の集合体です。かつて、原子はそれ以上分解できない、物質の基本要素であると思われていました。しかし実際には、原子は基本要素ではなく、内部構造を持つことが分かっています。原子を分解してみると、中心部に原子核、外側に電子が回っているという構造であることが分かっています。原子核はさらに、陽子と中性子という 2 種類の粒子に分解することができます。

そして陽子と中性子は、それぞれが 2 種類 3 個の「クォーク」できていると考えられています。現代物理学においては、クォークはそれ以上分解することができない真の基本要素であると考えられており、「素粒子」と呼ばれています (※1)。

※1... 今回の記事の主題ではありませんが、原子の外側にある電子も素粒子であると考えられています。陽子や中性子がクォークできていることは 1961 年から 1964 年にかけて 3 人の物理学者が独立して提唱し、1968 年には SLAC 国立加速器研究所にて実験的に証明されました。そして現在、クォークが素粒子であることは理論の基本的な柱であり、実験的にも内部構造があることを示唆する観測データは見つかっていません。

一方で現代物理学は、暗黒物質 (ダークマター) (※2) のような普通ではない物質の存在をうまく説明することはできず、修正の必要性に迫られています。もしも、クォークが素粒子ではなく、内部構造があるという証拠が見つければ、その内部構造を説明する理論を作ることを通じて現代物理学を修正する道筋が見えてくるでしょう。

※2... 直接観測することができず、重力以外ではその存在を知ることができない未知の重力源。宇宙には、観測によって見つけることが可能な普通の物質の 5 倍も暗黒物質が存在することが予想されています。

クォークの調査は、時空の微細構造や未知の粒子の調査にも繋がる

ところで、仮にクォークに内部構造があるとすると、どのように証明するのでしょうか？ これは、100 年以上前の 1911 年に原子核の存在を実証した、アーネスト・ラザフォードの実験とよく似た手法を使います。

ラザフォードは、金箔に α 粒子 (※3) を照射し、原子の構造を調べる実験を行いました。すると、大半の α 粒子はまっすぐ反対側に届いた一方、一部の α 粒子は大きく軌道を曲げられたことが分かりました。大半が素通りする一方、一部だけが大きく跳ね返されることから、原子の内部には極小の塊があることが示唆されます。これが原子核です。

※3... 放射線の 1 種、α 線を構成する粒子。現在ではヘリウム 4 原子核であることが分かっています。陽子の内部にクォークがあることを証明した 1968 年の実験も、ラザフォードの実験といくつかの共通点があります。ただし陽子の内部構造の調査では、ラザフォードの時代にはなかった加速器を使い、高エネルギーな電子

を生成して実験を行いました。一般的に、小さな構造を見るには、大きなエネルギーが必要となります。今日で最強の加速器である CERN の「LHC」は、加速した陽子同士をぶつけることで、様々な粒子を生成する実験を行っています。陽子の衝突現場では、陽子がクォークに分解された後、重い粒子の形成と崩壊が繰り返されることで、無数の粒子のジェットとなります。このジェットは 2 方向に噴出する傾向があります。クォークが素粒子であるならば、ジェットの方向や角度のような、形の性質は常に同じはずですが、一方でクォークに内部構造があれば、毎回の衝突で状況が微妙に変化するため、ジェットの形に変化が生まれるはずですが、つまりジェットの形を調べることで、クォークに内部構造があるかどうかを知ることができます。また、ジェットの形に影響を与えるのは、クォークの内部構造だけではありません。例えば余剰次元や量子ブラックホールのような時空の微小構造、暗黒物質媒介粒子やアクシオン様粒子のような未知の粒子など、現代物理学の謎を解決するかもしれない予想外な未知の物理現象も、ジェットの形に影響を与えることが予想されています。

クォークは引き続き素粒子の地位を維持

LHC での実験を行っている国際研究チーム「CMS コラボレーション」は、検出装置「CMS」にて収集された過去の実験データ、合計 173 万 9979 回分の衝突データを分析し、クォークに内部構造があることを示す兆候があるのかを分析しました。結果としては、クォークに内部構造があることを示唆するデータを見つけることはできませんでした（※4）。このため現時点では、クォークは素粒子の立場を維持します。また、時空の微小構造や未知の粒子のような未知の物理現象の兆候も見つかりませんでした。

※4...一部のエネルギー規模にて、ジェットが理想の形からわずかにズレている兆候は見つかったものの、有意であるとは見なされませんでした。

仮に、今回の実験で見逃した内部構造があるとしても、それは 1 埃分の 1m スケールよりも小さい可能性が高いです。1 埃分の 1m スケールとは、クォークが形作る陽子そのものよりも、さらに 10 万分の 1 ほど小さな世界です。もっとも、1 埃分の 1m よりさらに小さなスケールでは、クォークに内部構造が見つかるかもしれませんし、未知の物理現象が眠っているかもしれません。「クォークに内部構造はない」という主流の考えとは矛盾しますが、この可能性が完全に否定されたわけでもありません。この可能性を探る調査は、当面の間は引き続き LHC が担うこととなります。LHC はもうすぐ第 3 期の運転期間を終了する予定で、既に新たな実験データが収集されています。そして 2030 年までに、実験データの収集能力を上げる改修「HiLumi LHC」を予定しています。新たな実験データによって、クォークの内部構造や未知の物理現象に関する新たな知見が得られる可能性があります。

ひとことコメント クォークが素粒子かどうかの調査は、新しい物理現象の発見に繋がるかもしれないので、引き続き実験が続けられるよ！（筆者） 文／彩恵りり 編集／sorae 編集部

関連記事

- [暗黒物質はとても軽い粒子でできている？ 重力レンズ効果から推定](#)（2023 年 5 月 11 日）
- [「反物質」に働く重力は「反重力」ではないと確認 直接測定の実験は世界初](#)（2023 年 10 月 4 日）

参考文献・出典

- [CMS Collaboration. "Measurement of dijet angular distributions and search for beyond the standard model physics in proton-proton collisions at \$\sqrt{s} = 13\$ TeV". \(arXiv\)](#)
- [CMS collaboration. "CMS looks deep inside quarks". \(CERN\)](#)