

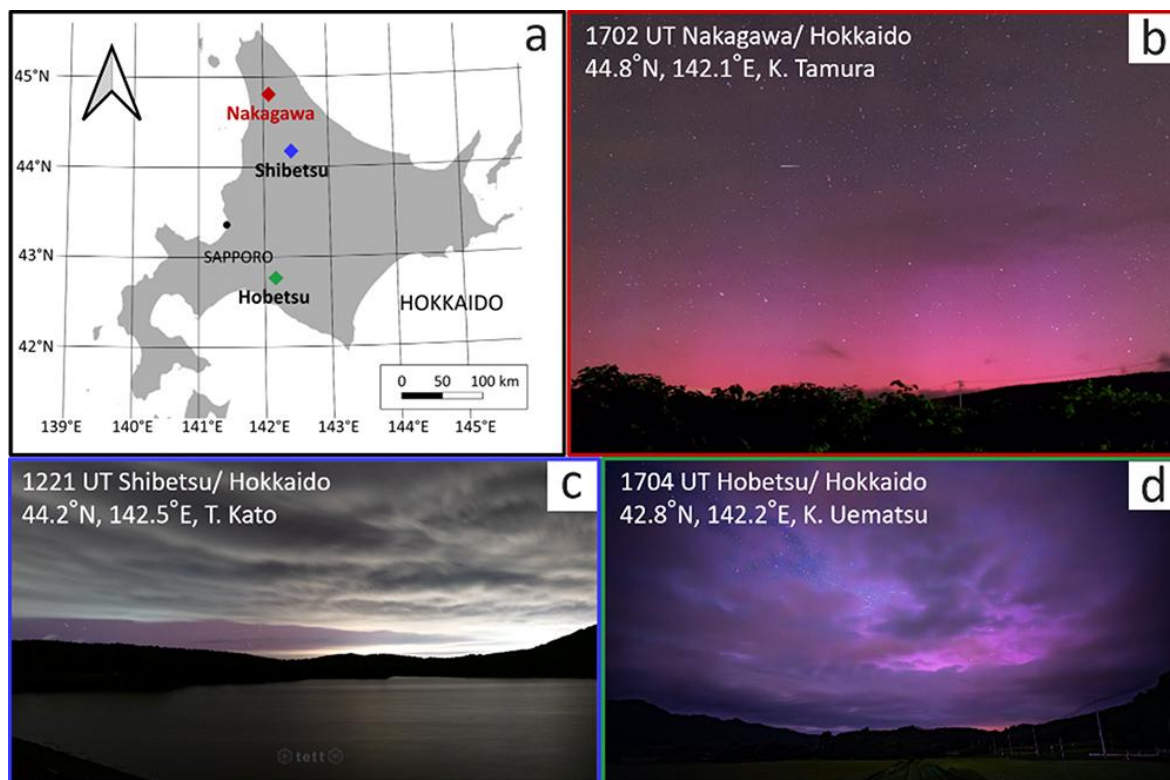
北日本で近年見られた低緯度オーロラは太陽風密度が高かった

2024 年と 2025 年に北海道などで見られた低緯度オーロラについて、画像と衛星データの解析から、通常より発光高度が高かったことや、太陽風密度が高かったことなどが要因であることが示された。

【2026 年 5 月 28 日 北海道大学】

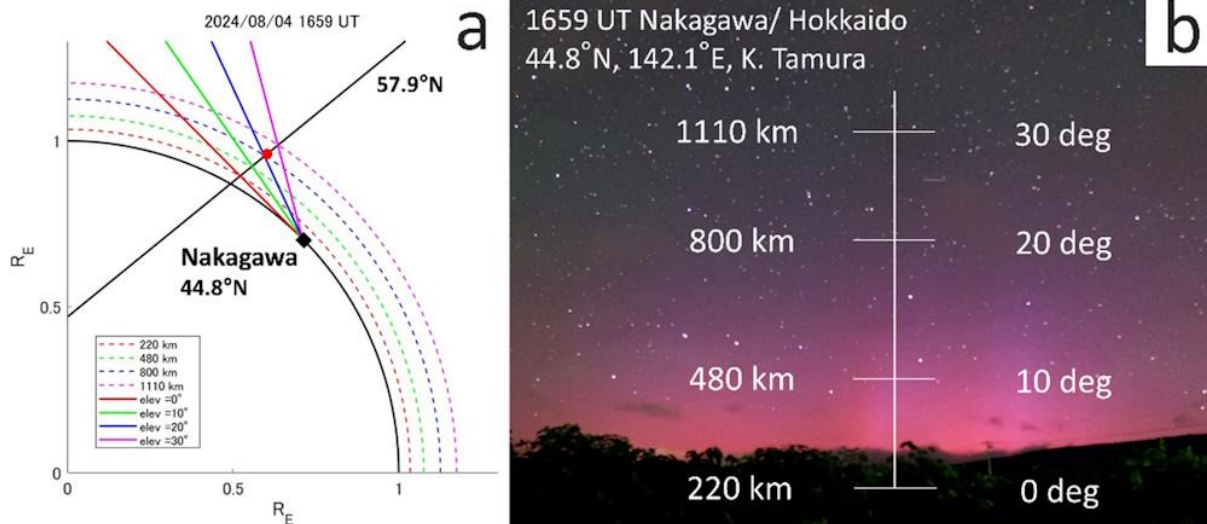
近年は太陽活動が活発な時期にあたり、こうした時期には、通常ではオーロラが見られないような緯度（磁気緯度）の低い日本のような地域でも「低緯度オーロラ」が観測されることがある。太陽風によって地球で磁気嵐が生じると低緯度オーロラが見られる可能性が高くなるが、2024 年から 2025 年にかけて北日本で見られた 5 回の低緯度オーロラでは磁気嵐の規模は小さく、オーロラの成因がわかっていなかった。

北海道大学の中山智博さんは市民科学者の一人として、2021 年 11 月から北大天文同好会のメンバーと共に北海道の各地で低緯度オーロラの観測・撮影を継続し、写真データを収集してきた。こうした経験をもとに、中山さんと沖縄科学技術大学院大学の片岡龍峰さんは低緯度オーロラ出現時に X 上で観測を呼びかけ、北海道・東北の広範囲から市民が撮影したオーロラ写真を収集した。



2024 年 8 月 4 日の低緯度オーロラ。(a) 観測地点、(b) ～ (d) 各地点での撮影画像。画像クリックで表示拡大
(提供：(b) 田村幸基さん、(c) 嘉藤哲志さん、(d) 植松薫さん)

中山さんたちはこれらの写真とオーロラの低緯度側への広がりをとらえた衛星観測データとを組み合わせ、オーロラの発光高度を推定した。すると、5 事例の全てで発光高度が 500～800km に達していたことが明らかになった。通常の赤いオーロラの発光高度である約 200km と比べるとはるかに高高度であり、その「背の高さ」が北日本の広範囲で低緯度オーロラが観測された要因の一つと考えられる。



オーロラの高度推定。衛星データによるオーロラの低緯度側の境界の磁力線に対し、写真中の星の位置から推定したオーロラの仰角を投影し、高度のグリッドを写真に重ねることでオーロラの発光高度を可視化した。画像クリックで表示拡大（提供：プレスリリース、(b) 田村さん）

また、太陽風や地球磁気圏に関するデータから、5 事例の全てで太陽風の密度が通常時の約 10 倍にまで高くなっていたことも明らかになった。高密度の太陽風によって磁気圏が強く圧縮されたことにより、磁気圏内のプラズマが流出し、磁気嵐の規模が見かけ上で小さくなってしまったという。オーロラが観測されなかった際の磁気嵐のデータでは、太陽風の密度が小さかったことも確認された。

高密度の太陽風とそれに伴う強い磁気圏の圧縮が起こると低緯度オーロラが見られる可能性が高くなることが示された一方で、これらの条件時になぜ高高度オーロラが発生するのかという具体的な物理プロセスは未解明だ。今後さらに事例数を蓄積することで、現象の理解がさらに進むだろう。そのなかで、即応性や観測点の多さという点で「市民科学観測網」は非常に重要であり、今後の研究でも大きな貢献が期待される。

〈参照〉

- 北海道大学：[規模が大きい磁気嵐の際の低緯度オーロラの発生要因～継続的・高密度の市民科学観測網による低緯度オーロラの発生要因の解明に期待～](#)
- Journal of Space Weather and Space Climate：[Faint red auroras as seen from Japan associated with intense magnetospheric compression](#) 論文

https://sorae.info/space/20260527-nasa-moon-base.html#google_vignette

NASA が「月面基地」計画の最新進捗状況を発表 最初の無人ミッションや有人ロ

バーの契約が決定

2026-05-27 2026-05-27 [ソラノサキ](#)

NASA（アメリカ航空宇宙局）は 2026 年 5 月 26 日、持続可能な月面探査を目指す「月面基地（Moon Base）」計画に関して、有人月面探査車（ローバー）や無人月着陸船の新たな契約、および今後のミッションについての最新情報を発表しました。NASA によると、アメリカが主導する有人月探査計画「Artemis（アルテミス）」で 2028 年に予定されている有人月面着陸に先立ち、月の南極周辺におけるインフラ構築と探査を目的とした初期ミッションのスケジュールや、参加企業を決定したということです。



【▲ NASA の記者会見で会場に設置された月着陸船と月面ロー

バーの模型。左から:Blue Origin の「Blue Moon Mark 1」、Astrolab の「CLV-1」、Lunar Outpost の「Pegasus」、Firefly Aerospace の「Elytra Dark」(Credit: NASA/Aubrey Gemignani)】

月面基地構築に向けた初期のミッション「Moon Base I～III」

NASA は 26 日に開催された記者会見や同日付のプレスリリースを通じて、月面に持続的な活動の基盤を築くための最初の 3 つのミッションを発表しました。

一連のミッションは、早ければ 2026 年秋から年内にかけて順次打ち上げられる予定です。いずれも NASA の CLPS（商業月輸送サービス）を通じて実施され、民間企業の着陸船（ランダー）が活用されます。

Moon Base I

1 回目のミッションでは Blue Origin（ブルーオリジン）社の着陸船「Blue Moon Mark 1 "Endurance"（ブルームーン・マーク 1 “エンデュランス”）」を使用し、月の南極にあるシャクルトン・コネクティング・リッジへ NASA のペイロード（観測機器などの搭載物）を輸送します。このミッションでは、将来の有人着陸のリスクを軽減する技術実証が行われます。

Moon Base II

2 回目のミッションでは Astrobotix（アストロボティック）社の着陸船「Griffin（グリフィン）」を使用し、将来のローバー運用の技術実証を目的とした Astrolab（アストロラボ）社のローバー「FLIP」などを月面へ輸送します。

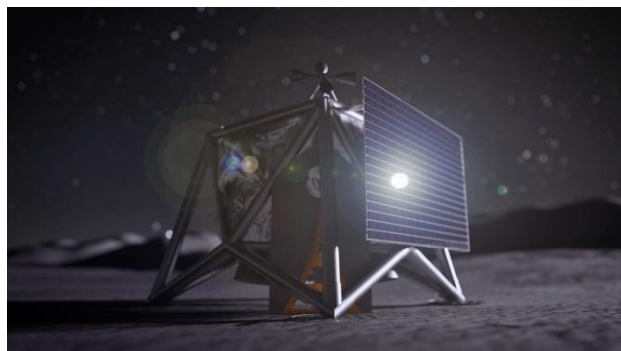
Moon Base III

3 回目のミッションでは Intuitive Machines（インテュイティブ・マシーンズ）社の着陸船「Nova-C "Trinity"（ノバ-C “トリニティ”）」を使用し、月面の未解明の地形的特徴（Lunar swirls）の調査などを実施します。このミッションには ESA（ヨーロッパ宇宙機関）や KASI（韓国天文研究院）などの国際パートナーも参加します。

宇宙飛行士が乗る探査車「LTV」と月面ドローン「Moonfall」

また、宇宙飛行士が搭乗して月面を移動するためのローバー「LTV（月面地形探査車）」の開発・輸送に関して、Astrolab の「CLV-1」と、Lunar Outpost（ルナ・アウトポスト）社の「Pegasus（ペガサス）」が選定されたことも発表されました。

LTV はアポロ計画で使用された月面車と同様に与圧室を持たないローバーで、宇宙飛行士は宇宙服を着たままで走行します。記者会見に登壇した月面基地プログラムエグゼクティブの Carlos Garcia Guillen 氏によると、これらの LTV は宇宙飛行士の操縦だけでなく、地球からの遠隔操作や自律走行も可能であり、これまで月や火星を走行したどの探査車よりも 4 倍以上長い、約 200km の走行能力を見込んでいるとのこと。



【▲ 2028 年に月面でミッションを行う予定の「Moonfall(ムーンフォール)」の CG イメージ(Credit: NASA)】

【▲ NASA が月の南極付近で建設を構想している月面基地のコンセプト (Credit: NASA)】

さらに、2026 年 3 月に発表されていた「Moonfall (ムーンフォール)」と呼ばれるドローンミッションの詳細も明かされました。JPL (NASA ジェット推進研究所) が担当するこのミッションでは、2028 年に 4 機のドローンが月の南極へ送り込まれます。NASA によると、これらのドローンは月面を跳躍(ホップ)しながら移動し、探査車では地形の都合で到達が困難な場所の高解像度画像を撮影するほか、2 週間続く極寒の長い夜を生き延びる技術の実証も行います。なお、ドローンを運ぶ月着陸船を担当する企業として、Firefly Aerospace (ファイアフライ・エアロスペース) 社が選定されています。

将来の火星探査も見据えた段階的なアプローチ

NASA の月面基地計画では、一気に大規模な居住施設を建設するのではなく、段階的なアプローチが採用されています。記者会見で NASA の Jared Isaacman 長官は、「極限環境である月面で何が機能し、何が機能しないかを学びながら反復的に進めていく」と述べており、インフラ構築の前に多くの着陸実証やデータ収集を重ねる方針を示しました。NASA によれば、今回発表されたミッションは、将来のアルテミス計画における有人月面活動のリスクを軽減するための重要なステップとなります。月面での持続的な滞在能力やインフラの構築は、科学的な恩恵や新たな宇宙経済の創出をもたらすだけでなく、人類が次に目指す火星探査に向けた不可欠な技術を習得するための、壮大な実験場になることが期待されています。

文／ソラノサキ 編集／sorae 編集部

関連記事

- [NASA が月・惑星探査などの新たな方針を発表 月面基地を重視し原子力も活用へ](#)
- [NASA が「アルテミス III」の暫定計画を発表 地球低軌道で月着陸船とのドッキングテストなど](#)
- [中国が 2026 年の有人宇宙飛行計画を発表 初の 1 年間滞在や有人月面着陸の進捗も](#)

参考文献・出典

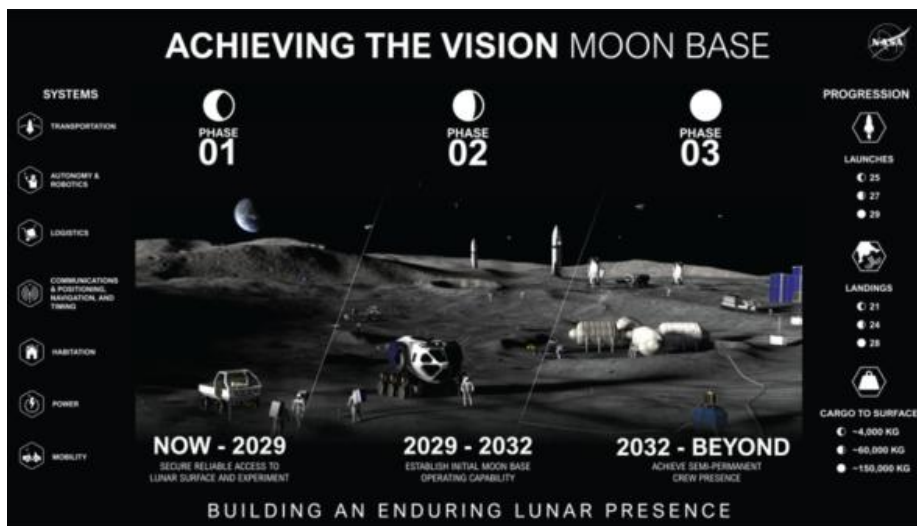
- [NASA - NASA Provides Update on Moon Base Rovers, Landers, Missions](#)
- [NASA - Moon Base News Conference \(May 26, 2026\) \(YouTube\)](#)

<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2605/28/news127.html>

NASA が月に人類の拠点を建設へ 2032 年以降は宇宙飛行士が常時滞在 JAXA も関与

2026 年 05 月 28 日 16 時 20 分 公開 [\[梅林日奈子, ITmedia\]](#)

NASA (米航空宇宙局) は 5 月 26 日 (現地時間)、月の南極周辺に人類の拠点を築く「Moon Base」計画を発表した。計画は 3 段階に分けて進める予定で、2032 年以降に予定する最終段階では、宇宙飛行士が交代で月に滞在し、継続的に生活・活動する状態を目指す。



Moon Base 計画（出典：プレスリリース）

29 年までの第 1 段階では、無人探査機の月面着陸など最大 25 回のミッションを予定。うち 21 回で月面着陸を試み、月への確実な到達能力を確保する他、計約 4t の機材を月面に届ける。29～32 年にかけて第 2 段階では最大 60t の貨物を輸送。JAXA（宇宙航空研究開発機構）が提供する有人と圧ローバーを投入する他、宇宙服なしで生活できる移動式の居住施設兼研究室を整備する。

32 年以降の第 3 段階では、さらに広い居住設備や本格的な原子力発電施設を稼働させる。月の砂や岩から酸素・水・水素を取り出したり、現地の素材を建材として活用したりする技術の実用化にも取り組む。月から最大 500kg の試料や機材を地球へ持ち帰る無人輸送体制も整備する方針だ。



Moon Base 計画・第一段階のイメージ画像（出典：プレスリリース）



Moon Base 計画・第二段階のイメージ画像（出典：プレスリリース）



Moon Base 計画・第三段階のイメージ画像（出典：プレスリリース）



月面探査車と月着陸船の模型（出典：プレスリリース）

第 1 段階で実施するミッションのうち 3 回は、26 年内に行う。1 回目は 26 年秋以降に実施予定で、米

Amazon.com の設立者であるジェフ・ベゾス氏が立ち上げた宇宙開発企業 Blue Origin の無人船で、月面に検査機器などを輸送する。

2 回目は 26 年後半に実施予定。米宇宙開発企業 Astrobotics の無人船で、同社の月面走行車を含む約 500kg の貨物を輸送する。年内に実施する 3 回目では、欧州宇宙機関や韓国天文宇宙科学研究院の貨物を輸送。月面探査も本格化する。いずれも、有人月探査「アルテミス計画」に向けたデータ収集の役割も担う。

第 1 段階の一環として、28 年までに 4 機のドローンを月面で短距離飛行させる「Moonfall」ミッションの計画も発表した。NASA の研究所がドローンのプロトタイプ的设计やテストを進めているほか、輸送船の製造を米航空宇宙企業 Firefly Aerospace に委託したという。

計画の始動に伴い、NASA は月面探査車の開発事業などを手掛ける米 Astrobotics と米 Lunar Outpost の 2 社とそれぞれ 2 億 1900 万～2 億 2000 万ドル（27 日時点で 3 億 5000 万円前後）規模の契約を締結したことも発表した。2 社は月で宇宙飛行士が長く活動し続けるための移動手段となる有人月面探査車（LAV）を開発。28 年までに、月面において有人・無人を問わない移動システムの展開を目指す。

2 社の LAV 輸送に向け、NASA は Blue Origin とともに 1 億 8800 万ドル（同 300 億円程度）規模の契約を締結。成果に応じて 2 億 8040 万ドル（同 447 億円程度）規模の契約を追加で結ぶ可能性もあるという。

NASA のジャレッド・アイザックマン長官は「Moon Base は、米国と人類にとって、別の天体における最初の拠点となる」とし、月での科学探査や技術開発が、将来の火星探査にもつながる考えを示した。

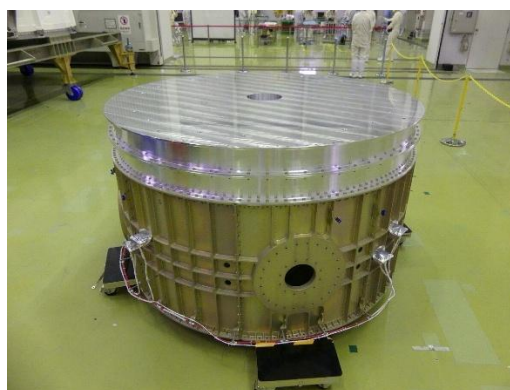
Copyright © ITmedia, Inc. All Rights Reserved.

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20260525-4501698/>

H3 ロケット 6 号機の「VEP-5」やフェアリングも公開、ナゾの穴の正体は？

掲載日 2026/05/25 23:05 著者：大塚実

すでにお伝えした [H3 ロケット 6 号機\(30 形態試験機\)第 1 段の報道公開](#)に続き、5 月 25 日には、搭載するペイロードとフェアリングの公開も行われた。場所は、[宇宙航空研究開発機構\(JAXA\)](#)種子島宇宙センターの衛星フェアリング組立棟(SFA)。ここで、結合前の「VEP-5」、超小型衛星、超小型衛星搭載アダプタ、フェアリングを見ることができた。

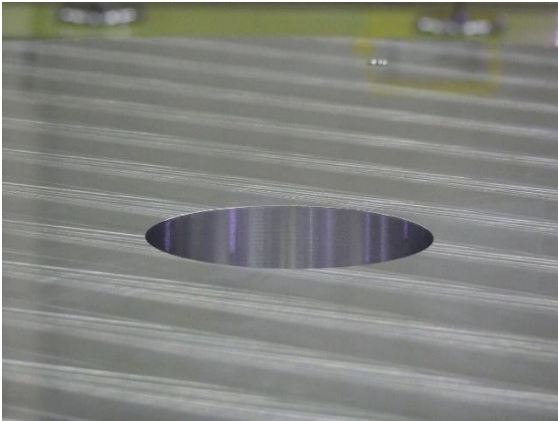


奥に見えるのがフェアリング。手前に置いてあるのが、ダミーウェイト「VEP-5」(上)と超小型衛星搭載アダプタ(下)だ

上の銀色部分が「VEP-5」だ。その下にあるのが新開発の超小型衛星搭載アダプタ

日本の大型液体ロケットとして初めて、固体ロケットブースタが付かない 30 形態は、システムレベルで大きく刷新されているため、実用衛星は搭載せず、試験機として打ち上げられる。主衛星の代わりに、ロケットの性能を確認するために搭載されるダミーウェイトが「VEP-5」だ。

ダミーウェイトは、同じく試験機であった 2 号機でも「VEP-4」が搭載されていたが、形状は大きく異なる。VEP-4 は、打ち上げに失敗した先進光学衛星「だいち 3 号」(ALOS-3)の重心位置まで模擬するため、ダンベルを縦に置いたような形であったのに対し、VEP-5 は単なる重りであるため、円盤状だ。どちらもアルミ製の塊である。ただ、この VEP-5、以前から公開されていたイラストと違って実物を見てみると、中央に直径 20cm ほどの穴が開けられていた。実はこれには、8 号機の打ち上げ失敗が関係している。

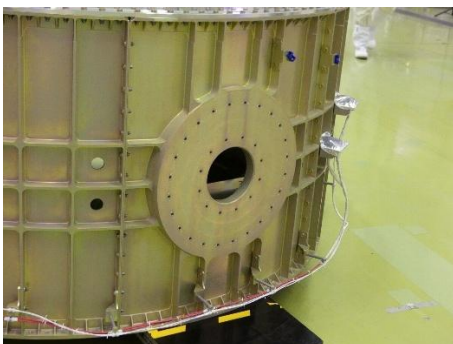


VEP-5 の中央にあるナゾの穴の正体は.....

逆さ富士ならぬ逆さ「H3」。上下が反転しても H3 は H3 だ。アルミ製なので鏡のように良く反射する

8 号機の失敗原因は、衛星搭載アダプタ(PSS)での剥離。PSS は今後、当面は H-IIA 時代と同様のファスナ結合方式を採用する予定だが、6 号機は追加のフライトデータを取得して原因究明結果を裏付けるため、特例として、8 号機と同様に接着結合方式で製造し、剥離しないよう補修した PSS を使用する。

この補修の結果、PSS の重量が増えてしまった。この増えた分の重量を減らすため、開けられたのが VEP-5 中央の穴というわけだ。残念ながら、今回その PSS は公開されなかったのだが、この穴のサイズから、PSS の増加重量が想像できるだろう。



VEP-5 の下にあるのが、新開発の超小型衛星搭載アダプタだ。超小型衛星は 2 号機にも搭載されていたが、設置場所はフェアリング分離面に近かったため、衛星に加わる衝撃が大きいという課題があった。今回開発したアダプタはリング状で、PSS の上に設置。フェアリング分離面から遠くなり、衝撃を大幅に緩和した。

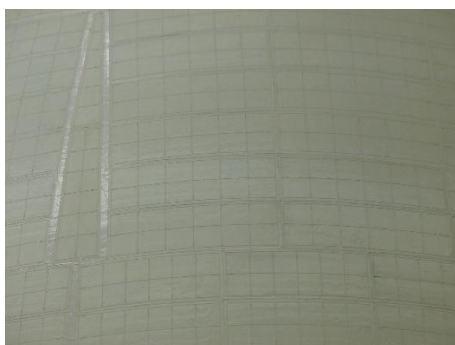
側面に 4 つの衛星搭載ポートがあり、搭載能力も向上している

またフェアリングも見ることができた。フェアリングは、4 分割で製造したハニカムパネルをスプライス接着するという、PSS との共通点がある。今回、フェアリングに大きな問題は見つからなかったものの、8 号機の失敗を受け、少しだけ変わっている。



真正面から見た 6 号機のフェアリング 一方、これは 8 号機のフェアリングだ (C)JAXA

どちらもショートフェアリングであるが、8 号機と比べてみると、6 号機は、真ん中に白いテープのようなものが貼られているのが分かる。これは、片側 9 枚のスプライス接着箇所の上に、空力加熱から保護する断熱材を貼ったものだ。PSS の剥離に影響したのは熱だった。そのため、6 号機では余裕を持たせるため、断熱材を全体的に厚めにしたとか。



少し斜めから見たところ。スプライス接着箇所の上に断熱材が貼られている

フェアリングの先端。良く見ると、断熱材が貼られていることが分かる

フェアリングを良く見ると、先端側だけ少し暗い色になっているのが分かるだろうか。これも、空力加熱から保護する断熱材だ。H-IIA 時代には、断熱材は塗装していたが、H3 では作業の簡素化のため、シート状に作った断熱材を貼り付けている。この面積はミッションによって異なるが、6 号機ではこれも手厚く、広がっている。今後の作業の流れは、超小型衛星を搭載アダプタに設置し、それを PSS の上に搭載。その上から、フェアリングを被せて、SFA での工程が完了する。組み立てられたフェアリング部はそれから、大型ロケット組立棟(VAB)に運ばれ、そこで H3 ロケット 6 号機の最上部に搭載、打ち上げ時の状態となる。



左の衛星/フェアリング昇降装置上で最終的に組み上げられる

フェアリングを吊り下げるための金具がまだ付いている

最後に、同時に公開された超小型衛星についても、簡単に紹介しておこう。

今回搭載されるのは、60cm 級が 2 機、キューブサット(6U/8U)が 4 機。前述のように、今回は試験機なので“主

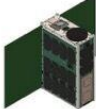
衛星”はないのだが、軌道投入の機会を提供するため、相乗りの小型副衛星として搭載するものだ。



こちらのエリアでは衛星が公開されていた 陸海域分光ビジネス実証衛星「うみつばめ」(PETREL)



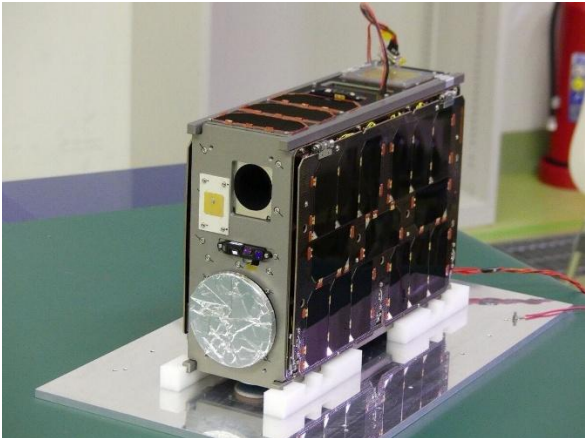
H3ロケット6号機(30形態試験機)に搭載する小型副衛星

衛星名	陸海域分光ビジネス実証衛星 PETREL	宇宙テザー利用技術実験衛星 STARS-X	VERTECS	HORN-L, HORN-R	BRO-22
機関名	東京科学大学	静岡大学	九州工業大学	BULL	Unseenlabs(仏)
実施責任者	谷津 陽一 准教授	能見 公博 教授	佐野 圭 助教	宇藤 恭士 CEO	Jonathan Picard プロジェクトマネージャ
サイズ	約600×600×650mm	約560×580×600mm	CubeSat 6U	CubeSat 6U	CubeSat 8U
質量	約65kg	約65kg	約10kg	各々約10kg	約12kg
ミッション	超低コスト高精度姿勢制御 バスによるマルチスペクトル 海洋観測技術の実証	宇宙テザー技術を用いた デブリ捕獲の技術実証	可視光波長における 宇宙背景放射の観測	PMD(Post Mission Disposal)装置の 宇宙実証	海上および航空交通監視 のためのスペクトル監視と 電磁情報収集
外観					
打上げ枠	革新3号機関連衛星	革新3号機関連衛星	Space BD事業	Space BD事業	Space BD事業

3

H3 ロケット 6 号機に搭載する、6 機の超小型衛星の概要 (C)JAXA

60cm 級の 2 機、陸海域分光ビジネス実証衛星「うみつばめ」(PETREL)/東京科学大学と、宇宙テザー利用技術
実験衛星「STARS-X」/静岡大学は、革新的衛星技術実証 3 号機の衛星だ。



宇宙テザー利用技術実験衛星「STARS-X」 宇宙可視光背景放射観測衛星「VERTECS」

キューブサットは、宇宙可視光背景放射観測衛星「VERTECS」/九州工業大学、膜展開型宇宙ゴミ対策装置「HORN-L」「HORN-R」/BULL、「BRO-22」/仏 Unseenlabs の 4 機。これらは、Space BD の相乗りサービスとして実施

されるものだ。



膜展開型宇宙ゴミ対策装置「HORN-L」「HORN-R」

フェアリングには、搭載衛星のミッションマークが描かれていた

外から機密情報が見えるため、BRO-22 のみ非公開だったが、今回、それ以外の3機を見ることができた。なおBRO-22 は、フランスの衛星。これは、H3 ロケットで打ち上げる初の海外衛星となるとのこと。大塚実

<https://www.newsweekjapan.jp/articles/-/323456>

小惑星が地球に次々最接近...バスや飛行機ほどの大きさの天体も

NASA は地球に接近する小惑星の観測を続けている

NASA Tracking Bus-Sized Asteroid Approaching Earth on Friday

2026 年 05 月 25 日（月）15 時 00 分 マリア・アズーラ・ヴォルペ

[noteで書く](#)



地球付近を通過する小惑星（写真はイメージです） Javier Miranda-Unsplash

アメリカ航空宇宙局（NASA）が観測を続けていた小惑星が、時速約 7 万 3260 キロという驚異的な速度で地球に最接近した。小惑星「2026 KC1」は直径およそ 8.2 メートルとバスほどの大きさ。NASA ジェット推進研究所は、5 月 22 日に最接近して地球から約 48 万 9000 キロの距離を通過すると予想していた。

同じ日には飛行機ほどの大きさの小惑星「2026 KF」も最接近。地球からの距離は約 65 万 7000 キロだった。別のバスほどの大きさの小惑星「2026 JE1」は約 112 万キロまで接近し、続いて飛行機ほどの大きさの「2026 JC4」が約 573 万キロまで接近。23 日には直径 20 メートルほどの「KE1」が、約 260 万キロまで接近すると予想されていた。小惑星は小さな岩石のような天体で、およそ 46 億年前の太陽系誕生時の名残りとされる。ほとんどは火星と木星の間で太陽の周りを公転する小惑星帯に存在している。

次のページ 小惑星が衝突したら？

NASA によると、直径約 9 メートル以下の小さな小惑星はおよそ 10 年に 1 度、地球に衝突しているが、普通は人命が危険にさらされることはない。明るい火球となって強い衝撃波が発生し、まれに窓ガラスが割れたりするものの、大抵の場合、大きな被害は生じない。しかし大きさによっては脅威となることもある。直径約 50 メートル以上の小惑星が地球に衝突するのはおよそ 1000 年に 1 度程度だが、落下地点には壊滅的な被害が生じ、衝突クレーターが形成される。地球規模の壊滅的な被害をもたらす得るのは直径約 900 メートル以上の小惑星。統

計的には約 70 万年ごとに地球に衝突するとされる。こうした衝突が起きれば文明が崩壊する可能性もある。さらに大きい直径 9.6 キロ超の小惑星も存在する。地球への衝突は 1 億年に 1 度程度だが、NASA によると、発生すれば生命の大量絶滅を引き起こす可能性が高い。

2025 年 2 月には、直径推定約 53~67 メートルの小惑星「2024 YR4」が、3.1%の確率で 2032 年に地球に衝突する可能性があることが発表された。NASA が観測したこのサイズ以上の天体の中で、衝突の確率は最も大きかった。幸い、その後の再計算の結果、2024 YR4 が地球に衝突する可能性はまずないことが分かった。2024 YR4 は、2032 年 12 月に地球ではなく月に衝突するかもしれないとの見方もある。

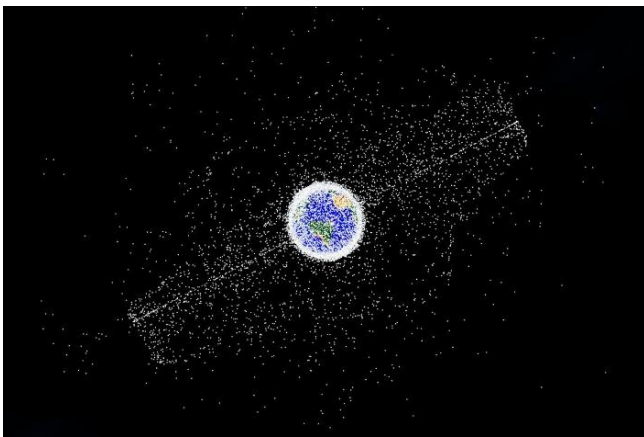
<https://forbesjapan.com/articles/detail/97769>

2026.05.24 11:00

スペース X の衛星 100 万基計画に世界が猛反対する理由、宇宙ゴミの深刻な脅威



[Kevin Holden Platt | Contributor](#)



地球とその周りに存在する宇宙デブリ (stock.adobe.com)

イーロン・マスクが累計 100 万基規模の人工衛星を地球周回軌道に打ち上げる構想を打ち出し、世界を驚かせた。その一方で、各国の宇宙機関トップや宇宙船運用事業者がこの構想に反対することは確実だ、と著名な宇宙研究者は語る。米連邦航空局 (FAA) が 100 万基規模のスペース X の「メガコンステレーション」の打ち上げを承認する可能性を少しでも示唆すれば、「衛星運用事業者、天文学者、保険会社、各国の宇宙機関、防衛組織、そして各国政府から即座に強い反対の声が上がるだろう」。そう語るのは、現代の宇宙産業の急速な拡大と、それが国家安全保障や国際関係に及ぼす影響を研究してきたブライアン・ハーレー (Brian Hurley) だ。

「反対するのは中国やロシアだけではない」と、カナダのデジタルメディア『ニュー・スペース・エコノミー (New Space Economy)』を発行するハーレーは言う。「米国や欧州の運用事業者からも反発の声があがる可能性が高い。なぜなら、リスクはシステムを提案しているスペース X 内部にとどまらないからだ」

「100 万基の人工衛星を軌道に投入すれば、衛星間衝突の可能性が急増する」とハーレーはインタビューで語った。「100 万基規模になると、わずかな故障率でも絶対数としては大きくなる。仮に成功率が 99.9%だとしても、1000 基の人工衛星に故障が発生する計算だ」衝突回避のための軌道制御能力を失った故障衛星は、近くの他の衛星に衝突し、連鎖的な衝突を引き起こすおそれがある。低軌道の混雑した領域より高い軌道に打ち上げられた場合でも、リスクは回避できない。「100 万基の人工衛星がより高く、より長寿命の軌道に存在したら、低軌道に比べてはるかに危険だ。故障した宇宙船やデブリが数十年、あるいは数世紀にわたってそこに留まる可能性があるからだ」とハーレーは指摘する。制御不能な人工衛星が発生する確率は「太陽嵐やソフトウェアの障害、推進系の故障、エフェメリス (軌道暦: 天体の予測位置データ) データの誤り、サイバー攻撃、製造上の欠陥、打ち上げ時の展開異常、そして通常の経年劣化によって高まる」と彼は付け加える。

スペース X の新規株式公開（IPO）が噂される中、創業者であるイーロン・マスクは同社の公式サイト「スペース X・アップデート（SpaceX - Updates）」に衝撃的なメッセージを投稿し、「100 万基の衛星コンステレーション」を構築する構想を明らかにした。イーロン・マスクはこの計画が最終的に「人類のマルチプラネタリー（Multi-Planetary：複数惑星居住）な未来」を推進すると宣言した。

地球上で最も裕福な航空宇宙界の覇者によるこの投稿は、大陸を越えて宇宙業界に衝撃を与えた。

[次ページ > スペース X の計画に対する抗議の前兆はすでに現れている](#)

地球を超巨大な人工衛星の雲で取り囲むことは「故障した宇宙船をはるかに大きな長期的脅威にする」とブライアン・ハーレーは言う。「1 つの事業者が打ち上げた 100 万基の人工衛星が軌道を埋め尽くせば、近接または交差する軌道を使用する他のすべての事業者がそのリスクの一部を負うことになる」これほど多くの人工衛星を地球周回軌道に打ち上げ、他の宇宙船を危険にさらすおそれがあるという見通しだけでも、世界中を巻き込む政治的な嵐を引き起こしかねない。「スペース X はビジネス上の利益を得るが、衝突リスクや夜空の明るさの問題、無線周波数の調整、大気圏再突入時の負担、そしてデブリがもたらす長期的なリスクは全員で共有することになる」と彼は言う。

「これはまさに国際的な反発を招く典型的な状況だ」

ハーレーによれば、スペース X の計画に対する抗議の前兆はすでに現れている。これまでに低軌道に打ち上げられた 1 万基のスターリンク衛星が引き金になっているという。

「天文学者や科学機関は、非常に大規模な衛星や軌道インフラの提案に反対してきた」と彼は言う。「過去のスターリンクの承認も、他の当事者によって法廷で争われている」

「100 万基の衛星コンステレーション構想は、そうした反応を劇的に増幅させるだろう」

今、レーダーから望遠鏡、高解像度の宇宙カメラに至る最先端のセンサー技術が米国政府や宇宙関連の主要企業によって配備され、時速 2 万 8000km で地球を周回する有人宇宙船や宇宙ステーション、衛星、そして過去の衝突で生じた破片を追跡している。「宇宙スタートアップの LeoLabs や米宇宙軍、米国防総省が管理する軌道データ公開サイト「Space-Track」、そして新たに登場した米国商務省宇宙商務局（OSC）が主導する SSA（宇宙状況把握）システム『TraCSS（宇宙交通管理のための安全・持続可能性リポジトリ）』は、すでに追跡を実施し、コンジャンクション（接近）解析結果や警告サービスを提供している」とハーレーは語った。

「LeoLabs によると、同社のレーダーネットワークは 2 万 2000 基以上の人工衛星とロケット本体、デブリ破片を追跡し、接近警報を発している」米宇宙軍の第 18 宇宙防衛隊（18th Space Defense Squadron）は、稼働中および制御不能な人工衛星の無数の軌道帯を追跡。差し迫った衝突に関する情報を、回避操作を指示できる宇宙船運用者に迅速に伝達しているという。しかし、100 万基の人工衛星を監視するためにこれらの追跡システムを拡張・アップグレードするには、能力の飛躍的な向上が必要となる。

[次ページ > 現在のシステムの問題点](#)

同時に、ハーレーは「追跡は最初の層に過ぎない」と指摘する。

「より難しい問題は、システムが正確な軌道情報を維持し、膨大な数の接近の可能性を処理し、タイムリーな警告を配信し、運用者から更新された軌道変更計画を受け取り、それらの軌道変更を調整できるかどうか。そして、人工衛星が故障したり運用者間で意見が対立したり、データが不完全だったり、地政学的関係が悪化したりしている状況でもそれらすべて実行できるかどうか」「現在のシステムは、100 万基の軌道変更能力を持つ物体に加えてデブリや機能停止した宇宙船、敵対的または非協力的な行動を想定して設計されていない」と彼は言う。

「最近ようやく、一部の国家宇宙機関や民間企業は、機能停止した人工衛星やロケットから切り離された部材を検査・捕捉して軌道から離脱させる技術の実証を始めたところだ。だが、その一方で、他の運用者は機能停止した宇宙船や上段ロケットを軌道に放置し続けている」LeoLabs は、人工衛星や探査機の周回軌道を地図上に可視化する世界有数の技術を持つ。だが、同社のシニア・テクニカル・フェローである [ダレン・マクナイト（Darren](#)

[McKnight](#)) は地球周回軌道を高速で通過する 100 万基以上の宇宙船を追跡できるように同社の宇宙監視システムを拡張するのに「どれくらいの時間がかかるか予測するのは難しい」と語る。

マクナイト博士はインタビューでこう語った。「我々のシステムは迅速にスケールアップできるよう構築されており、過去数年間で運用衛星の数が 5 倍に増えたときも十分に対応してきた」

コロラド大学で航空宇宙工学の博士号を取得し、宇宙デブリとその[壊滅的な衝突を引き起こす可能性](#)に関する画期的な論文を多数執筆してきたマクナイトは、「低軌道に 100 万基の運用衛星が存在する事態は起こり得ないだろう」と語る。「もし実現するとしても、その段階に到達するまでには緩やかなプロセスを経ることになるだろう」と彼は予測する。「時間の経過とともに、宇宙船の信頼性は徐々に低下し、衝突リスクを軽減するための運用負担は指数関数的に増加する可能性が高い（つまり、リスクは直線的ではなく、2 乗に比例して指数関数的に増大する）」「このリスク増大に伴い、他の技術も進化し、我々も迅速な接近解析結果を提供し続けるためにより多くのレーダーを設置することになるだろう」マクナイトは、シリコンバレーに拠点を置く LeoLabs のデータ分析チームを率いている。同社は[フェーズドアレイレーダー](#)のグローバルネットワークを運用し、低軌道を走査しながら、廃棄されたロケットから対衛星ミサイル実験で生じたデブリの雲まで、地球を周回する数万個の物体を追跡している。[次ページ > 「衝突リスクを管理できない巨大な物体の放棄について、我々は考えるべきだ」](#)

同社は最先端のレーダー画像と予測 AI ツールを組み合わせ、接近する軌道上の脅威をモデル化し、高確率の衝突が迫っていることを衛星運用者や他の宇宙関係者に通知している。しかしマクナイトは、現在世界の宇宙産業にとって最大の脅威は、「長寿命軌道」に投棄された使用済み上段ロケットだと語る。

こうした幽霊のような宇宙船のうち 2 つが衝突すれば、最終的に連鎖的な衝突を引き起こす可能性があると言っている。マクナイトによると、人類とロボットによる宇宙探査の未来を脅かす巨大な廃棄宇宙船の圧倒的多数は、3 つの宇宙超大国によるものだという。「過去 2 年間で、中国は高度 650km 以上の軌道に 37 基のロケット本体、合計約 156 トンを放棄した」と彼は言う。「これらは数十年から数世紀にわたって軌道に留まる」

かつての米ソ冷戦時代、ソ連と米国は日常的に使用済み上段ロケットを軌道に投棄し、この宇宙の障害物コースを撤去する合意を結ぶことはなかったと、彼は以前のインタビューで語っている。

マクナイトが主導した「低軌道における長寿命ロケット本体の質量蓄積 (Long-Lived Rocket Body Mass Accumulation in LEO)」と題する研究では、宇宙開発競争の開始以来、世界の競合する宇宙大国が地球上空に放置してきたすべてのロケットがリアルタイムで追跡され、LeoLabs の「軌道活動のライブマップ」で可視化されていると述べている。平均高度 615km 以上のロケット本体の上位 3 カ国が、いまだ地球を周回する制御不能なロケットの 9 割以上を占めていると彼は語った。LeoLabs のデータによると、この高度で投棄されたロケットのトップはロシアで、最終的に世界中の宇宙探査者を脅かす可能性のある 512 基（インタビュー時点、以下同）の制御不能な宇宙船がある。米国は 242 基で 2 位、中国は使用済み上段ロケット 135 基で 3 位だった。

壊滅的事態の可能性は急上昇している。

低軌道、特により高い高度で衝突や爆発が発生するたびに、さらなる衝突のリスクが高まるとマクナイトは警告する。発生したデブリは数十年、さらには数世紀にわたって軌道から除去されないからだ。

そして現時点で、これらの宇宙大国のいずれも、放棄された“ゴーストロケット”とドッキングしてポイント・ネモ（南太平洋の到達不能極）などの遠隔海域に誘導・落下させることで制御不能な大気圏再突入による人命への脅威を排除するよう設計された実験的な新型宇宙船を就役させていない。

これらの巨大な廃棄宇宙船のうち 2 つが衝突すれば、壊滅的な結果をもたらす可能性があると言っている。数百 km にわたって破片が拡散し、何世代にもわたって宇宙カプセルや衛星にリスクをもたらすことになる。

「衝突リスクを管理できない巨大な物体の放棄について、我々は考えるべきだ」とマクナイトは警告する。

[次ページ > 一部の宇宙関係者は「予測軌道暦や軌道変更計画を共有せず」、危険かつ不規則に宇宙船を運用している](#) 一方で彼は、スペース X が人類史上最大のコンステレーションである 1 万基のスターリンク衛星を打ち

上げる中で、「過去数年間、数千機の宇宙船を非常に安全に展開・運用・更新できることを証明してきた」と評価する。「現在、スペースXは他のどの運用者よりも責任を持って衛星を運用している。接近解析から衝突確率(PC)を下げるために軌道変更を行う閾値が最も低く、その軌道変更で達成しようとするPC目標も最も低く、すべての宇宙船について数日間の予測軌道暦を公開している」

公開された予測軌道暦は、宇宙船が軌道上を移動する際の予測飛行経路を図示し、他の宇宙船との潜在的な衝突に関するデータを提供する。対照的に、一部の宇宙関係者は「予測軌道暦や軌道変更計画を共有せず」、危険かつ不規則に宇宙船を運用しているとマクナイトは指摘する。宇宙研究者のブライアン・ハーレーは、ゴーストロケットがもたらす甚大な危険性についてのマクナイトの警告に同意する。

「ダレン・マクナイトの懸念は、より広範な軌道デブリ問題と一致している。大型の廃棄ロケット本体は、軌道上で最も危険な長寿命物体の1つだ。質量が大きく、衝突すれば大規模なデブリ雲を発生させる可能性があるからだ」とハーレーは語る。一方、ハーレーは、スペースXによる100万基の巨大衛星コンステレーション打ち上げプロジェクトの承認に向けてFAAが動き出せば、ロシアと中国は「確立された国際チャネルを通じた外交的・規制的压力」によって計画に反対しようとする可能性があると予測する。

「有力なチャネルは国連宇宙空間平和利用委員会(COPUOS)だろう」と彼は言う。「中国、ロシア、または他の国々は、軌道の混雑、デブリリスク、長期的な持続可能性、天文学への影響、あるいは100万基衛星システムのより広範な前例について、そこで懸念を提起する可能性がある」

COPUOSは加盟国の民間宇宙事業を法的に阻止する権限を持たないが、「そうした反対を国際宇宙法と宇宙の持続可能性の議題に正式に載せるための主要な国連の場である」とハーレーは言う。

「第2のルートは宇宙条約IX条(第9条)の協議メカニズムだ」

「提案された活動が自国の平和的な宇宙活動に『潜在的に有害な干渉』を引き起こす可能性があると考えた場合、その国は第9条に基づいて米国との協議を要請できる」とハーレーは言う。「それによってプロジェクトが自動的に停止されるわけではないが、正式な条約に基づく外交プロセスが生まれることになる」ダレン・マクナイトは、COPUOSが同様に「宇宙飛行の未来を脅かすゴーストロケットを高軌道帯から除去するよう主要宇宙大国に圧力をかけるためのフォーラムを提供する可能性がある」と述べている。(forbes.com 原文)

<https://forbesjapan.com/articles/detail/98206>

2026.05.28 09:51

宇宙経済の次なる段階は「可視性」が鍵を握る

[Tarek Waked | Contributor](#)

著者フォロー



Tarek Waked氏は、[Type One Ventures](#)の共同創業者兼マネージングパートナーである。

私は、宇宙における最初の真のAI的な転換点は、急速な軌道再利用によってもたらされると主張してきた。私は今でもそう信じている。むしろ、この考えは今や一層強固になっている。しかし、変わったのは論理ではなく、可視性である。市場は間もなく、再利用性が打ち上げ頻度に何をもたらすか、頻度がコストに何をもたらすか、そしてコスト低下が野心に何をもたらすかを目の当たりにするはずだ。

歴史は、モビリティが変化するときに変換する傾向がある。鉄道は商業を変えた。航空は地政学を変えた。イン

ターネットは情報を変えた。急速な軌道再利用は、アクセスそのものを変える可能性を秘めている。アクセスが変われば、その上に構築されるあらゆる層に影響が及ぶ。

再利用性の基盤

だからこそ、急速な軌道再利用を実証する企業が非常に重要だと考えている。[ファルコン9](#)や[ニュー・グレン](#)のようなロケットは、再利用性を理論からビジネスモデルへと転換させ、ロケットの最も高価な部分を再利用し、[再飛行](#)させる方法を示してきた。その結果、ミッションが[数日間隔](#)で積み重ねられる打ち上げスケジュールは、頻度の変化を示すシグナルとなっている。このような頻度は、コストをさらに低下させるだけでなく、創業者、顧客、投資家が可能だと考えることを変える。宇宙は時折のものではなく、運用可能なものに感じられるようになる。宇宙経済の次なる段階は、イノベーションと同じくらい可視性に依存していると考えられる。ロイターによると、SpaceX（スペース X）は 500 億ドル以上を調達し、企業価値を 1 兆 7500 億ドルから [2 兆ドル](#)以上とする株式公開を秘密裏に申請したという。ロイターによれば、上場が実現する前から、この株式公開の話題が波及効果により航空宇宙株を押し上げたという。このようなデビューは、市場が即座に理解できるベンチマークを設定する助けとなる可能性がある。実際、市場の他の部分は、すでにアクセスが変化しているかのように振る舞っている。Starcloud は、AI 向けの軌道データセンターインフラを構築するため、企業価値評価 11 億ドルで [1 億 7000 万ドル](#)を調達した。私が投資している企業である Axiom（アクシオム）は、商業ステーションと月面スーツの開発を進めるため [3 億 5000 万ドル](#)を確保した。Vast は、Haven ステーションの生産を加速するため [5 億ドル](#)を発表した。

ミッションから市場へ

このスタックは、一般の人々にもより可視化されつつある。半世紀以上ぶりの有人月面ミッションである NASA のアルテミス II の成功と[人気](#)を例に挙げよう。公的なマイルストーンは重要である。なぜなら、市場はしばしば、すでに水面下で真実となっていることを完全に認識する前に、可視的な瞬間を必要とするからだ。

さらに重要なのは、月が目的地から運用環境へと移行し始めていることだ。NASA は、産業界から[月面地形車両](#)をサービスとして調達する計画を立てており、同機関は Intuitive Machines、Lunar Outpost、Venturi Astrolab などの企業との作業を進めている。このモデルは、月がもはや訪問する場所としてだけでなく、モビリティ、物流、電力、通信、そして最終的には建設といった定期的なサービスが存在できる場所として捉えられていることを示唆している。この最後の点こそが、次なる価値の層が生まれる可能性がある場所だ。例えば、私が取締役の一人として関わっている Argo という企業は、低濃度の月面レゴリスから[水を抽出](#)する技術を開発している。より広範な現地資源利用（ISRU）スタックは、車両への燃料供給以上のことができる可能性がある。[NASA の独自研究](#)は、道路、パッド、遮蔽、その他のインフラに現地の材料を使用することを示唆している。言い換えれば、月面経済は、私たちがそこに持ち込むものだけではない。地球から持ち込む必要がなくなるものについてなのだ。

探査から運用へ

同じ論理が、今や軌道上製造にも現れている。軌道上物質処理のための再突入可能な機体を製造する Varda は、地球で使用する半導体を軌道上で生産するため、United Semiconductors との[共同開発契約](#)を発表した。一方、Space Forge は、軌道上で[プラズマの生成に成功](#)したと述べており、これは商業宇宙内製造における世界初であり、微小重力下で先進的な半導体材料を製造するための一歩である。初期の最良の宇宙ビジネスは、「宇宙市場」ではないかもしれない。それらは、チップ、医薬品、通信、エネルギー、防衛といった地球市場であり、宇宙が生産スタックの一部となることでより良くなる可能性がある。

プラダが最近、Axiom と[月面スーツ](#)でパートナーシップを結んだことで、このカテゴリーを取り巻く文化さえも広がっていると感じる。これは些細なシグナルではなく、洗練されたグローバルブランドが、宇宙が単なるエンジニアリング領域ではなく、人間的、文化的、デザイン領域にもなりつつあることを理解していることを示していると考えられる。これが理解すべき重要なことだと考える。宇宙は[単一のビジネスではない](#)。それは、コンピュー

ティング、通信、製造、輸送、エネルギー、防衛、そして最終的には居住といった多くのビジネスが存在できる次なる場である。これに伴い、接続性、ナビゲーション、防衛インフラ、気候インテリジェンス、軌道上製造、AI 規模のコンピューティングはすべて、ここ地球上で需要を生み出す。

ビジネスリーダーにとって、この変化は微妙だが重要である。宇宙が経済的に関連性を持つようになり、アクセスが改善されるにつれて、宇宙はセクターではなくインフラのように振る舞い始める。したがって、正しい質問は「これは私たちに関連があるか」ではなく、「これは私たちのコスト構造、サプライチェーン、または製品ロードマップとどこで交差できるか」だと考える。まず、エクスポージャーをマッピングすることから始めよう。半導体製造、医薬品、先進材料、物流、農業、エネルギー、防衛はすべて影響を受ける立場にあると考える。そして、参入障壁が下がるにつれて、低コストの実験から始めるべきだ。早期のエンゲージメントは、何かを打ち上げることを必要としない。それは、サプライチェーンの可視性、サイト選定、または気候リスクモデリングを改善するためのデータを得るために、地球観測プロバイダーと提携することを意味する可能性がある。レイテンシー、コンピューティング、またはエネルギーの制約が、最終的に地球外インフラによって相殺される可能性があるかどうかをストレステストすることも含まれる可能性がある。あなたの特定の状況に応じて、この瞬間を活用する方法は多数ある。

宇宙市場プラットフォーム

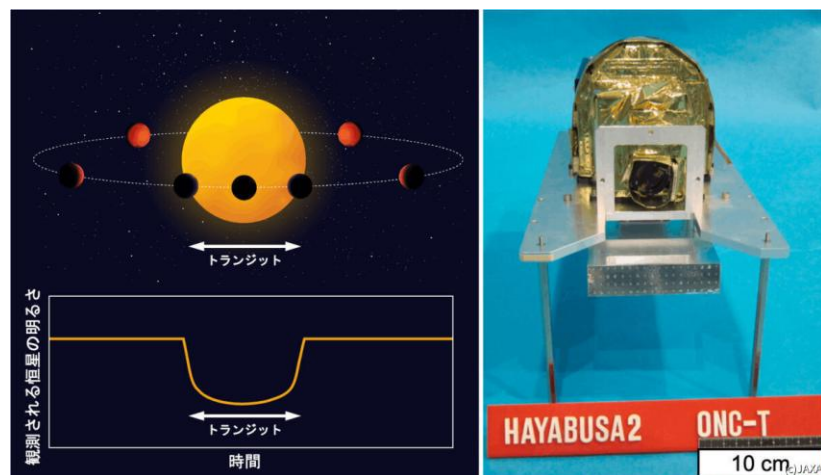
したがって、私たちが直面している岐路を明確に位置づけたい。私はすでに急速な軌道再利用の重要性を予測してきた。しかし今、私たちは第二の要素である可視性も目にし始めるはずだ。頻度の増加は低コストアクセスを現実のものとし、可視性はこのカテゴリーを理解可能にする。これに反応して、地球を超えた産業基盤が埋まり始めている。これがルネサンスの始まり方である。産業が騒がしくなるときではなく、経済的に否定できなくなるときだ。AI は、それが力のように見え始めたときに世界を変えた。コンピューティングとエネルギーが制約となったとき、それは大規模な資本を引き寄せた。宇宙も同様の瞬間に近づいていると考える。(forbes.com 原文)

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20260529-4520571/>

はやぶさ 2、口径 15mm の航法用カメラで系外惑星のトランジット観測達成

掲載日 2026/05/29 15:38 著者：波留久泉

宇宙航空研究開発機構(JAXA)は 5 月 25 日、これまで宇宙機に搭載されて太陽系外惑星の検出に成功した光学望遠鏡の最小口径が 60mm だったのに対し、小惑星探査機「はやぶさ 2」の口径 15mm の光学航法望遠カメラ「ONC-T」を用いて、2 つのホットジュピターのトランジット観測に成功したと発表した。



(左)公転する系外惑星が主星の前を横切るトランジット現象の概念図。(右)「はやぶさ 2」搭載の口径 15mm の光学航法望遠カメラ「ONC-T」。(c)JAXA(出所:ISAS Web サイト)

同成果は、JAXA 宇宙科学研究所(ISAS) 太陽系科学研究系の湯本航生日本学術振興会特別研究員(PD)兼パリ天文台 訪問研究員、ISAS はやぶさ 2 プロジェクトチームの三柵裕也宇宙科学プログラムディレクタ付、ISAS 太陽系科学研究系の早川雅彦助教、同・坂谷尚哉特任助教、ISAS 科学衛星運用・データ利用ユニットの下村純人プログラムディレクタ付、ISAS 太陽系科学研究系の田中智教授(総合研究大学院大学兼任)、同・塩谷圭吾准教授らの共同研究チームによるもの。詳細は、[米国天文学会が刊行する、宇宙科学の学術誌「The Astronomical Journal」に掲載された。](#)

世界最小口径の観測機による検出に成功

系外惑星は現在、米国航空宇宙局(NASA)の「Exoplanet Archive」によれば、2026 年 5 月 21 日時点で 6291 個、パリ天文台などの研究者らが参加する exoplanet TEAM による「Encyclopaedia of exoplanetary systems」によれば、同月 27 日時点で 8225 個に達している(両者の差は惑星の定義の差などに起因)。発見されている系外惑星の多くは、同程度の質量を持つ太陽系の惑星と比べ、公転周期が短い傾向がある。例えば、木星と同程度の質量でありながら主星の至近距離をわずか 10 日以下で公転する「ホットジュピター」が数多く検出されている一方、太陽系の木星のように公転周期が 10 年以上の巨大ガス惑星はほとんど発見されていない。

これは、太陽系が特異な惑星系であることを意味するわけではなく、現在主流の「トランジット観測」手法に起因する観測バイアスが原因とされる。同手法は、恒星の前を系外惑星が横切る際のわずかな減光を捉える仕組みのため、大型で通過頻度の高い短周期惑星ほど発見されやすくなる。

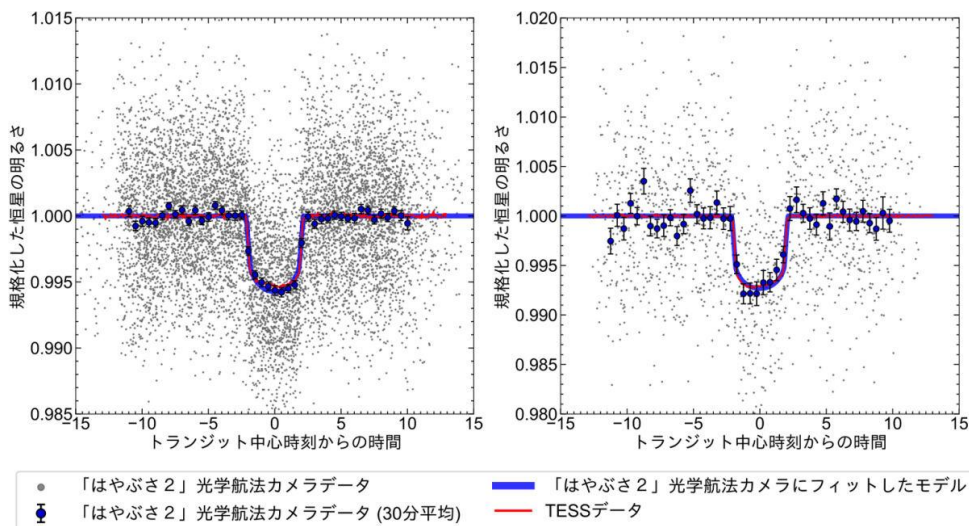
こうしたバイアスを低減する手段として、超小型衛星を用いて特定の恒星を長期間にわたって継続的にトランジット観測する手法が提案されており、JAXA が構想中の将来計画「LOTUS」でも検討が進められている。これにより、公転周期の長い木星型惑星の検出も可能になると期待されている。

しかし、これまで宇宙でのトランジット観測に成功した最小の観測器は、NASA が 2017 年に打ち上げた 6U サイズ(約 10×20×30cm)の超小型衛星「ASTERIA」に搭載された口径 60mm の望遠鏡だった。これより小型の観測器でどこまで高精度な観測が可能なのかは未検証であったため、研究チームは今回、「はやぶさ 2」の口径 15mm の光学航法望遠カメラ「ONC-T」を用いて、系外惑星のトランジット観測に挑んだという。

「はやぶさ 2」は現在、拡張ミッションとして、2031 年到着予定の小惑星「1998 KY26」を目指して航行中であり、2026 年 7 月 5 日には小惑星「トリフネ」のフライバイ観測を実施する計画だ。これまで、ONC-T はリュウグウの科学観測での貢献に加え、惑星間ダストによる微弱な散乱光の検出にも成功しており、航法用途にとどまらず高精度な科学観測に耐え得ることが実証されていた。

さらに、「はやぶさ 2」は打ち上げから 10 年以上が経過して宇宙線照射による機器の劣化も確認されていることから、小型観測器による長期運用時のトランジット観測能力を検証する上で好適な環境と判断された。

今回の研究では、公転周期が短くホットジュピターに分類される「WASP-189 b」と「MASCARA-1 b」を観測対象とし、2 年かけて計 14 回のトランジット観測が実施された。各イベントでは約 21 時間の連続観測が行われ、合計約 1 万枚の画像が取得された。観測の結果、トランジットに伴う約 0.5%の恒星減光を捉えることに成功。WASP-189 b と MASCARA-1 b における減光量をノイズで割った「シグナル対雑音(S/N)比」は、それぞれ 40 および 16 を記録した。この結果は、約 7 倍の口径を持つ、NASA の系外惑星探査を目的とした衛星「TESS」による観測データとも整合的で、高い測定精度が確認された。具体的には、トランジット時刻は約 2 分、減光率から求めた惑星と恒星のサイズ比は約 0.2%の精度で決定されたという。



ONC-T による「WASP-189 b」(左)および「MASCARA-1 b」(右)の全トランジット観測データを重ね合わせた図。ONC-T による結果(青線)は、TESS によるデータ(赤線)と極めてよく一致している。(出所:ISAS Web サイト)

これにより、口径 15mm の極めて小型な光学系であっても、また 10 年以上にわたり宇宙線に暴露された後であっても、木星型惑星のトランジット観測には十分な性能を維持できることが示された。

また今回の観測により、MASCARA-1 b の公転周期が過去の観測結果と一致しない可能性が浮上した。その原因として、恒星や近傍惑星との重力相互作用により軌道が乱され、公転周期がわずかに変動している可能性が指摘された。同天体が今後も長期的な継続観測を要する重要対象であることが示された形だ。

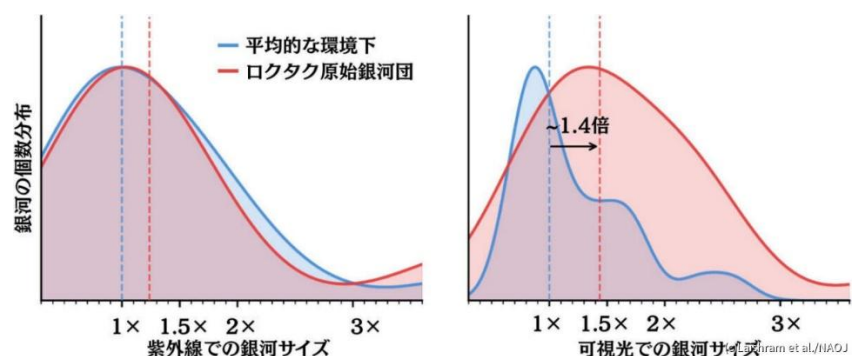
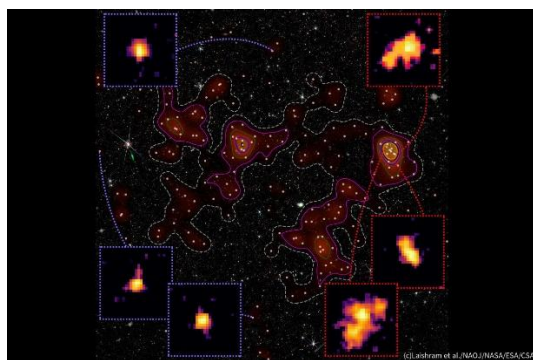
今回の成果により、系外惑星の検出に必要な望遠鏡口径の要件を大幅に引き下げられることが実証され、将来的な超小型衛星による観測網の拡大に期待が寄せられている。ONC-T と同程度の小口径望遠鏡であっても、同一の恒星を年単位で継続観測すれば、未発見の長周期木星型惑星を検出できる可能性が提示された。こうした観測の積み重ねにより、太陽系と類似した惑星配置を持つ惑星系の存在頻度が解明され、太陽系の普遍性や特異性の理解が進むことが期待されるとしている。

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20260528-4514195/>

国立天文台など、126 億年前の宇宙で銀河の育ち方に「環境効果」を確認

掲載日 2026/05/28 10:19 著者：波留久泉

国立天文台と東京大学(東大)の両者は 5 月 26 日、すばる望遠鏡が発見した約 126 億年前の宇宙にある大規模な「原始銀河団」を、ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡(JWST)で詳細に調べた結果、銀河が密集した場所では、そうでない場所の銀河よりも星の広がり大きいことが判明し、宇宙誕生から 12 億年後の時点で、すでに銀河は周辺環境の違いによって成長の仕方が異なっていたことを明らかにしたと共同で発表した。



ハッブル宇宙望遠鏡(可視光)と JWST(赤外線)の観測データを合成した、ロクタク原始銀河団領域の疑似カラー

画像。白い点は、すばる望遠鏡が発見した銀河、オレンジ色の領域は銀河の密集域を示す。色付き等高線は銀河の数密度を示し、同時代の宇宙平均に対して、2 倍(ピンク)、5 倍(緑)、8 倍(青)、10 倍(黒)の密度に相当する。白い破線は、ロクタク原始銀河団全体の広がりを示す。赤枠と青枠の拡大画像はそれぞれ、密集環境下の銀河と平均的環境下の銀河の例となる。(c)Laishram et al./NAOJ/NASA/ESA/CSA(出所:国立天文台 Web サイト)

ロクタク原始銀河団中心部に分布する銀河(赤線)と、同時代の平均的環境下の銀河(青線)のサイズ分布。紫外線(左)、可視光(右)の測定結果。可視光では、密集した環境にある銀河の方が大きいことがわかる。横軸の 1 倍は、平均的な環境下での典型的な銀河サイズを表す。(c)Laishram et al./NAOJ(出所:すばる望遠鏡 Web サイト)

同成果は、国立天文台 ハワイ観測所のロナルド・ライシュラム研究員、同・小山佑世准教授、東大大学院 総合文化研究科の日下部晴香助教、同・大学院 理学系研究科の菊田智史特任研究員(研究当時)、同・清水駿太大学院生(研究当時)らの共同研究チームによるもの。詳細は、[米国天文学会が刊行する、天体物理学の学術誌の速報版「The Astrophysical Journal Letters」に掲載された。](#)

宇宙は等方かつ一様とされるが、これは極めて巨大な視点での話であり、10 億光年以下のスケールで宇宙を見ると、大規模構造が存在するため、銀河が集まっている部分と空洞(ボイド)との間で密度差が存在している。ほかの銀河から離れた孤立銀河も存在するが、多くは、2 桁の数の銀河が重力的に結びついた銀河群か、3~4 桁に及ぶ銀河が集まった銀河団などに属している。しかし、こうした巨大構造も最初から存在していたわけではない。宇宙誕生当初は、ビッグバン元素合成で大量の水素と全体の約 4 分の 1 のヘリウム、そして極めてわずかなりチウムが生成されたが、当初はほぼ一様な密度で漂っていた。ところが、時間経過と共に密度差が生じ、密度が濃いところは重力によってさらに周囲のガスを引き寄せ、それが星の誕生につながり、さらには銀河の、そして銀河群や銀河団の誕生へとつながっていった。なお、銀河団の種となった構造は「原始銀河団」と呼ばれている。現在の宇宙では、銀河団内にある銀河は、孤立銀河と比べて重い銀河が多い。さらに星の形成が止まりやすい、形状が丸くなるなど、さまざまな違いが見られる。このように、周囲に銀河が多いか少ないかで成長の状況が変わる現象を「環境効果」と呼び、銀河団のような密集環境が、宇宙のごく初期から存在したのか、それとも銀河団が成熟してから現れたのかという点が注目されているが、これまで解明されていなかった。

そうした中で研究チームは今回、すばる望遠鏡の超広視野主焦点カメラ「Hyper Suprime-Cam」(HSC)を用いた広域探査により、126 億年前の宇宙に大規模な原始銀河団を発見。それを、さらに JWST を用いて詳細に観測したという。活発に星が生まれている銀河では、高温の若い星が周囲の水素ガスを光らせるため、特有の光「ライマンアルファ輝線」を放つ。この光を放つ銀河は、「ライマンアルファ輝線銀河」と呼ばれ、宇宙初期の銀河分布を調べる有力な手段である。研究チームは、ライマンアルファ輝線の波長に合わせた特殊なフィルターを HSC に装着した上で広大な天域を観測することで、宇宙初期の構造を描き出し、銀河が密集する領域を特定することに成功した。今回発見された原始銀河団は、4 つの銀河集中域が 1 つの大きな構造を形成している様子が、インド北東部マニプール州のロクタク湖に浮かぶ島々に似ていることから「ロクタク原始銀河団」と命名された。同原始銀河団の 4 つの銀河集中域のそれぞれが、将来、大規模な銀河団へ成長すると考えられている。明瞭な構造を持つ原始銀河団が見つかったことで、宇宙初期において環境が銀河成長へ与える影響を調べる貴重な機会が得られたという。続いて、JWST で得られた赤外線画像を用いて、この原始銀河団の銀河と、同じ時代の平均的な環境にある銀河の大きさの比較が行われた。その結果、現在進行形の星の形成領域であることを示す紫外線では、両者の銀河サイズに大きな差は認められなかったとした。

それに対し、これまでに誕生した星全体の分布を示す可視光では、原始銀河団の銀河の方が平均して約 1.4 倍大きいことが確認された。一般に重い銀河ほど大きい傾向があるが、今回見つかったサイズの違いは、質量の違いでは説明できないものだったという。要は、今まさに星が誕生している場所に差はなくても、これまで積み重なってきた銀河全体の成長には差が出ていたということである。これは、銀河の中心部で起きている星形成は同程度でも、密集環境にある銀河では、外側の星の構造がより早く成長していたことが示されているとした。

今回の研究により、銀河団が完成するよりも前の段階で、すでに環境が銀河進化を左右していたことが明確に示された。宇宙誕生から 12 億年後という初期の時代に、銀河は「どこに存在するか」によって成長の仕方が変わっていたことになる。これは、銀河の進化が銀河自身の質量や内部条件だけで決まらず、周囲の環境も宇宙初期から重要な役割を果たしていたことを意味している。現在、すばる望遠鏡は最新の観測装置である多天体分光装置「オーノヒウラ PFS」が稼働を開始し、2020 年代末には現在開発中の次世代広視野補償光学装置「ULTIMATE-Subaru」が稼働を開始する予定だ。「すばる 2」アップグレード計画が完了したすばる望遠鏡と、JWST による追観測を組み合わせることで、このような環境効果が宇宙初期で一般的な現象なのか、それともロクタク原始銀河団に特有のものなのかが明らかになることが期待されるとしている。

<https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/26/052900310/>

5 月 31 日の満月はブルームーン＆マイクロムーン、なぜ“ブルー”？

「2～3 年に一度」と「2026 年で最小」が重なるレアな満月、観察のコツは

2026.05.29



米ミズーリ州カンザスシティのダウンタウンの空に昇るブルー＆マイクロムーン。カンザスシティ・パワー＆ライト・ビルディングのアルデコ調の尖塔にさしかかる。(CHARLIE RIEDEL, AP PHOTO)

[画像のクリックで拡大表示]

美しいスーパームーンの写真 11 点 (写真クリックでギャラリーページへ)

米オハイオ州コロンバスにあるルベック・タワーのワシの像のうしろからのぼるスーパームーン。(PHOTOGRAPH BY ADAM CAIRNS, THE COLUMBUS DISPATCH, ASSOCIATED PRESS)

[\[画像のクリックで別ページへ\]](#)

この 5 月末の満月には、珍しく呼び名がふたつ付く。「ブルームーン」に「マイクロムーン」だ。実際に月が青く見えるわけではないが、月の満ち欠けと、月が地球の周りを回る軌道の特別なタイミングが重なるというわけだ。月が最も満ちるのは、日本時間で 5 月 31 日の 17 時 45 分（ただし、東京では月の出は 19 時 6 分）。2026 年の中でもレアな月を見るチャンスだ。通常の満月よりも多少小さく、薄暗く見えるかもしれないので、双眼鏡を使ったり、写真を撮ってみたいというだろう。(参考記事：[「フラワームーンにブルームーン、天の川も見頃：5 月の星空 8 選」](#))

[5 月の星空 8 選](#))

ブルームーンとは？

「ブルームーンとは、色を指しているわけではなく、暦の用語です」。米ニューヨーク州タッパレーイクにあるアディロンダック・スカイ・センターの理事長、セス・マクゴワン氏はそう話す。

ブルームーンの定義は、一般的にふたつある。まずよく知られているほうは、暦の月と関係するブルームーンで、ひと月に 2 度目の満月を指す。今回のブルームーンはこちらだ。

もう一方のブルームーンは、季節と関係する。天文学的季節（春分・夏至・秋分・冬至で区切られる）のひとつには通常 3 回満月が来るが、4 回満月が起こる場合の 3 度目をブルームーンと呼ぶ。「こちらのほうが古い定義で、昔ながらの天文暦での慣例からきています」とマクゴワン氏。

英語には、めったにないことを指す「ブルームーンに一度 (once in a blue moon)」という言い回しがあるが、ブルームーンはある程度定期的に起こる現象だ。理由は、月の満ち欠けの周期が暦の月とは合わない約 29.5 日だからで、どちらの意味でのブルームーンも 2~3 年に一度は起こる。

では、実際に月が青くなるわけでもないのに、なぜブルームーンなのだろう。由来としては、古い表現から転じていった可能性が高そうだ。その一説が、中世の英語表現「月が青い (the moon is blue)」で、これは理屈に合わないこと、可能性が低いことを指した。(参考記事: [「各月の満月の名前と由来」](#))

月が本当に青っぽく見えるケースもないわけではない。大規模な噴火や森林火災などのあとは、大気中の煙や灰の粒子が赤い光を散乱させ、青い光のほうが届きやすくなる。たとえばインドネシアの火山島クラカタウが 1883 年に噴火した際には、世界中で青みがかかった月の目撃情報が残っている。

[次ページ: マイクロムーンとは? どれくらい小さく見える?](#)

マイクロムーンとは?

注目ポイントのふたつめは、月が地球の周囲を回る楕円軌道が原因だ。軌道は真円ではないので、月の地球との距離は少しずつ変わる。 マイクロムーンは、満月のタイミングと、月が地球から最も遠くなる「遠地点」が重なったときに起こる。一方で月が地球から最も近くなる「近地点」と満月が重なると「スーパームーン」と呼ばれる。地球からの距離が遠い分、「普段」の満月と比べてマイクロムーンは小さく、薄暗く見える。ただ、その差はわずかだ。スーパームーンと比べ、マイクロムーンの見かけの直径は、およそ 10~15% 小さい。

「ほとんどの何気なく見ている人は、並べて比べない限り違いはわからないでしょう。しかし、注意深く見ている人や写真を撮っている人であれば気づけるかもしれません」とマクゴワン氏は話す。

今回のブルー&マイクロムーンを見るには

雲がなければ、東の地平線を見て、昇ってくる月を見つけよう。月を観察するのに望遠鏡は不要だが、双眼鏡があれば、クレーターや、海と呼ばれる火山活動がつくった暗く見える平原など、月の表面の詳細が見やすいだろう。写真を撮って、月の微妙な大きさの違いを捉えたいと考えているなら、今回撮る写真と、スーパームーン(次回は 2026 年 12 月 24 日)のときの写真を比べてみよう。

劇的な見た目の変化があるわけではないが、この珍しい機会に、空の景色でもなじみのある存在である月を、のんびり眺めてみてはいかがだろうか。 文=Stefanie Waldek/訳=米田想森郎

https://www.astroarts.co.jp/article/hl/a/14513_phosphorus

太陽は生命を育むリンを多く含む環境で誕生した

太陽に似た恒星の年齢とリン含有量との相関を調べた研究から、46 億年前に天の川銀河の内側で誕生した太陽は、最近生まれた類似星に比べて 25% もリンが多いことが明らかになった。

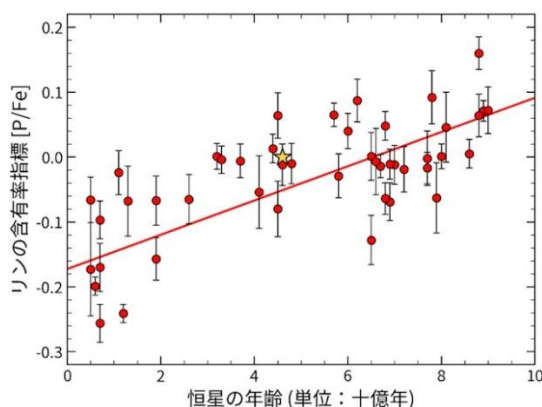
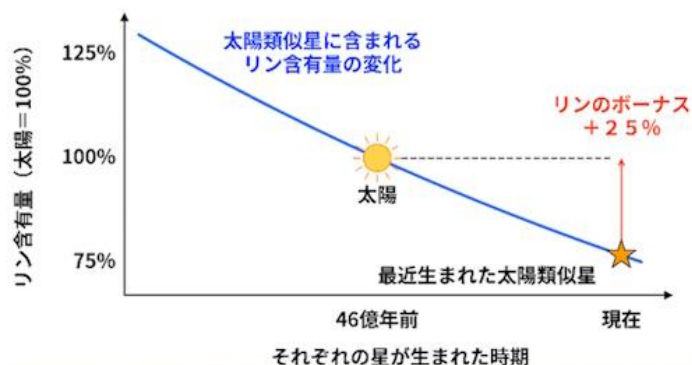
【2026 年 5 月 27 日 [東京大学大学院 理学系研究科・理学部](#)】

リンは DNA や RNA、エネルギーの受け渡しに重要な ATP (アデノシン三リン酸) など多くの生体分子に含まれる、生命に必須の元素である。他の多くの元素と同様に恒星で合成され、大質量星の進化や重力崩壊型超新星が主要な起源と考えられてきたが、それだけでは観測される実際のリンの量を十分に説明できていない。

太陽のような比較的寿命の長い星ではリンの吸収線が可視光線スペクトルに現れないため、含有量を観測することができない。近赤外線スペクトルには観測可能なリンの吸収線が存在するが、強度が弱く高精度の測定が難しいため、リンの起源と進化を探るために必要な観測データが不足していた。

東京大学の松永典之さんたちの研究チームは、チリ・ラスカンパナス天文台のマゼラン望遠鏡と近赤外線高分散分光器「WINERED」を用いて、太陽の近傍に存在する 46 個の太陽類似星に含まれるリンなど 16 種類の元素の含有量を測定した。太陽類似星は質量や表面温度などが太陽に近く、互いによく似ているため、星ごとの元素組

成のわずかな違いを高い精度で比較することができる。解析では複数の吸収線を組み合わせるという、測定精度を向上させる工夫も行われた。その結果、太陽類似星では古い星ほど他の重元素に対するリンの割合が高いという明瞭な相関があることが、世界で初めて示された。この年齢依存性はマグネシウムなど他の多くの元素よりも大きく、リンが銀河における元素進化の中で独特の履歴をもつことも判明した。



太陽類似星の年齢とリン含有率の関係。中央付近のオレンジ色の星印が太陽のデータ（提供：松永典之）
 今回の研究成果の説明図。（上）46億年前に銀河の内側で生まれた太陽は、現在の太陽近傍で最近生まれた星と比べてリン含有量が25%高い。（下）銀河の内側で生まれて移動してきた年長いた太陽類似星はリンをやや多く含み、太陽の現在位置に近いところで生まれた若い太陽類似星はリンがやや少ない。今回の観測対象である46個の太陽近傍星は現在の太陽位置から300光年程度以内にあり、白丸の中に収まっている（提供：松永典之、下図はChatGPTを使用）

太陽近傍の太陽類似星は、誕生時には天の川銀河内の異なる場所にあり、現在の位置まで移動してきたと考えられる。また、天の川銀河では中心に近い領域ほど星が活発に生まれ、元素合成も速く進んだことがわかっている。これらのことから、年齢の古い太陽類似星ほど銀河の内側で生まれ、その時点でやや多いリンを獲得していたことが導かれる。急速に星が生まれて重元素合成が速く進んだ環境ほど、相対的に多くのリンを含んでいたということだ。近年の研究によると、太陽系も銀河の内側寄りで生まれた後、長い時間をかけて今の場所まで1万光年以上移動してきた可能性が示されている。今回の研究成果と合わせると、46億年前に生まれた太陽は、現在の太陽近傍で生まれる太陽類似星に比べて、より多くのリンを含む環境で誕生したと考えられる。太陽系は銀河の内側で生まれたことで、生命の材料となるリンの“ボーナス”を受け取っていたことになる。

「他の多くの天体でもリンの測定を進めています。生命にとって重要なこの元素が宇宙でどのように増えてきたのかを、今後も探っていきたいと考えています」（松永さん）。