

日本人宇宙飛行士の月面着陸、いつ誰が実現？ NASA 予算の大幅削減で混迷する

アルテミス計画



鈴木喜生 | Official Columnist フリー編集者



Shutterstock.com [全ての画像を見る](#)



トランプ政権が 5 月 2 日に発表した予算教書の簡易版によると、NASA（米航空宇宙局）の 2026 年度予算は昨年度の 248 億ドル（約 3 兆 5500 億円）から 188 億ドル（約 2 兆 6900 億円）へ大幅に削減される見込みだ。この予算案が米上下院議で可決されれば米国だけでなく、日本や欧州においても今後の宇宙計画を大幅に見直す必要に迫られる。とくに注目されるのは有人宇宙プログラムの行方だ。米国が主導するアルテミス計画では、月への輸送手段として有人宇宙船「オリオン」と超大型ロケット「SLS」を運用してきた。しかし、今回の予算草案では、予算超過が激しい同機の廃止が提案されている。さらに、月面探査の拠点として建設予定の月軌道周回ステーション「ゲートウェイ」の中止も要求されている。

ただし、NASA のほぼすべてのプログラムで予算削減が提示されるなか、トランプ政権は、月と火星にヒトを送り込むミッションだけは予算を増額することを提案している。これは宇宙における米国の覇権を守り、中国を牽制する策といえる。中国は 2030 年にヒトを月に立たせ、月面基地の建設を開始するとともに、同年には無人探査機「天問 3 号」を火星に向けて打ち上げ、史上はじめて火星の岩石を地球に持ち帰ろうとしている。今回の予算案が現実となった場合、米国が牽引する有人探査プログラムが今後どのように再構築されるかは不明だ。しかし、限られた時間と予算のなかで中国より先に成果を出すには機材の選択肢が限られるため、中止される機材の代替機を予想することは可能だ。

SEE ALSO



[サイエンス > 宇宙](#) [NASA、月と火星にヒトを送る計画に全集中](#) [総予算 24%カットで日本も対応迫られる](#) [ルナクルーザーと日本人 2 名が月面へ](#)

日米両政府は 2024 年 4 月、アルテミス計画において日本の与圧式月面探査ローバーを月面に送るとともに、2 名の日本人宇宙飛行士を月面に着陸させることで合意した。与圧ローバーの機材名は記されていないが、これは JAXA とトヨタが共同開発する「ルナクルーザー」を指す。同ローバーは 2024 年秋にはじめて試験走行が行われ、その様子が公開された。今年 3 月にデザインが更新されたトヨタの「ルナクルーザー」。現状では 2032 年のアルテミス 7 からの運用が予定される(c)TOYOTA

飛行テストが継続されているスペース X の超大型打ち上げシステム「スターシップ」。第 2 段ロケットが宇宙船を兼ね、軌道上でタンカーと呼ばれる姉妹機から推進剤を補給することを前提として運用される。さらに、スターシップの月着陸機仕様である「スターシップ HLS」では、無人での月軌道テストや月面着陸テストも事前に行う必要がある。これらの山積した課題を考慮すれば、アルテミス 3 が予定される 2028 年に、59 年ぶりに 2 名を月面に立たせることは困難と思われ、その実施は 2029 年以降になる可能性が高い。その結

果、日本人宇宙飛行士やルナクルーザーの月面ミッションも、2032 年よりさらに遅れると予想される。合意書が交わされた時点では、ルナクルーザーの運用は 2031 年のアルテミス 7 が予定されていたが、その後同ミッションは 2032 年にスリップしている。日本人宇宙飛行士が月に降りる時期は明記されていないが、ルナクルーザーの運用に付随して発表されたことから、少なくとも 1 名はアルテミス 7 でアサイン（割り当て・任命）されると思われる。

[次ページ >最初に月に立つ日本人は？](#)

ただし、月着陸機として NASA に選定されている「スターシップ」の開発が大幅に遅延しているため、日本人宇宙飛行士とルナクルーザーに限らず、アルテミス計画のあらゆるスケジュールとタスクが不透明な状態にある。これまでに行われた飛行テストはすべて準軌道（地球周回軌道に乗らない弾道飛行による軌道）によるもので、実運用までには周回軌道テストや有人飛行テストのほか、無人の姉妹機（スターシップ V3）による軌道上での推進剤補給テスト、第 2 段宇宙船の発射台タワーによる捕獲着陸テストなど、難易度の高い実証試験が数多く残されている。



第 73 次長期滞在で ISS 船長を務める大西卓哉氏。日本人として ISS 船長に任命されたのは若田光一氏、星出彰彦氏に続いて 3 人目(c)NASA

ISS に接近中の無人補給機「カーゴドラゴン」。ISS への最大ペイロード（与圧部積載能力）は約 3300kg。科学実験機器、クルー用物資、ISS 運用機器などを輸送する(c)NASA/JSC

スターシップの月着陸機仕様「スターシップ HLS」。「HLS」とはヒューマン・ランディング・システムの略称(c)SpaceX

最初に月に立つ日本人は？

日本人として誰が最初に月面に立つかはまったくの未定だ。ISS（国際宇宙ステーション）の長期滞在ミッションの場合は 1~2 年前にアサインされ、打ち上げの数カ月前に公表されるが、より複雑な月面ミッションの場合はさらに早い段階でアサインされる可能性がある。JAXA に所属する宇宙飛行士は現在 7 名いるが、なかでも大西卓哉氏（49 歳）は月面ミッションに対してもっとも積極的な姿勢をみせ、過去には、「月面で活動する日本人宇宙飛行士に選ばれるよう、飛行士としてのスキルを磨いていきます」とコメントしている。3 月からは自身 2 度目の ISS 長期滞在に着任しており、現在（第 73 期）は ISS 船長を務めている。

油井亀美也氏（55 歳）は 7 月から大西氏と入れ替わり、2 度目の ISS 長期滞在に臨む。大西氏が元民間輸送機のパイロットだったのに対し、油井氏は航空自衛隊のパイロットの経歴を持つ。

2 人と同期の金井宣茂（48 歳）は、現在は 2 度目のアサインを待つ状態。外科医の資格を持ち、潜水艦クルーの医学的研究をしてきた彼は、ミッションメンバー 4 名のスキルによっては月探査に抜擢される可能性がある。また、過去 2 回のミッションに選ばれた古川聡氏（64 歳）も医師免許を持つ宇宙飛行士であり、3 回のミッションを経験する星出彰彦氏（56 歳）は、船外活動の日本人最長記録（28 時間 17 分）を持ち、2021 年には ISS 船長を務めている。2024 年 10 月に JAXA 宇宙飛行士に正式認定された米田あゆ氏（1995 年生）と諏訪理氏（1977 年生）は、月探査を念頭に選抜されたはじめての JAXA 宇宙飛行士であり、アルテミス計画の筆頭候補とする意見もある。本来ではあれば ISS 長期滞在を経て月に臨むのが理想的だが、トランプ政権による今回の予算案には ISS の運用費の大幅削減も盛り込まれ、その機会が低減しようとしている。

[次ページ >オリオンと SLS の代替機](#)

現在、ISS への人員輸送にはスペース X の「クルードラゴン」とロシアの「ソユーズ MS」が使用されているが、搭載バッテリーや保安上の観点からそれらの宇宙滞在期間は 200 日（ソユーズ）から 210 日（クルードラゴン）程度を目処としている。そのため、ISS の運用費を軽減するには、1 ミッションの期間を延長するのではなく、人員、研究項目、無人輸送機の打ち上げを減らすことになる。その結果、現在 NASA では年 4 機から 5 機を打ち上げている ISS 無人補給機を 3 機に減らし、日本、欧州、カナダを含む米国区画の乗員を 4 名から

3 名に減らすことを検討している。また、今回の予算案には「ISS の研究能力は月と火星の探査に不可欠な取り組みに集中する」とも記されている。

オリオンと SLS の代替機

今回の予算案が可決されたとしても、アルテミス 2（2026 年予定）とアルテミス 3（2027 年予定）ではオリオン宇宙船と SLS ロケットが使用され、その運用中止はアルテミス 4 以降となる。

オリオンと SLS の代替機としてはスターシップが筆頭に挙げられるが、スペース X の宇宙船「クルードラゴン」を「ファルコンヘビー」で打ち上げるプランも有力視されている。また、NASA がオリオン宇宙船の運用を停止したとしても、その開発企業であるロッキード・マーチンが民間機として運用し続けることが考えられ、その場合はジェフ・ベゾス率いるブルーオリジンが資本提携する可能性もある。

これらの有人宇宙船は月面に着陸する機能を持たないため、ゲートウェイが中止された場合、月着陸機であるスターシップ HLS と月周回軌道上で直接ドッキングすることになる。また、イーロン・マスク氏は過去に、スターシップを宇宙ステーションとして利用する構想を明らかにしており、場合によってはクルーを輸送する宇宙船、月ステーション、月着陸機のすべてがスターシップで構成されることも考えられる。いずれにせよ今後の有人宇宙探査においてスターシップがキーアイテムとなることは間違いない。オリオンは 4 人乗りだが、スターシップのペイロード（積載能力）は 150 トンとされる。つまり、月への人員輸送手段としてスターシップが選定されれば、1 回のミッションで月に向かう人員が増える可能性がある。その場合は、アルテミス計画に大きく貢献する日本人宇宙飛行士のアサインが増えることも考えられる。編集＝安井克至

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000949.000012754.html>

【宇宙のすべてがわかるのはいつなんだ！？】日本の新進気鋭の天文学者 9 人による共著『天

文学者が 1 を知ると、宇宙は 10 の謎を投げかけてくる』、5 月 27 日発売。

研究者たちが見ている宇宙の最前線、最新の研究で見えてきた宇宙の謎とは？

河出書房新社 2025 年 5 月 27 日 08 時 00 分



株式会社河出書房新社（本社：東京都新宿区 代表取締役：小野寺優）は、『天文学者が 1 を知ると、宇宙は 10 の謎を投げかけてくる』を、2025 年 5 月 27 日に刊行いたします。

宇宙のすべてがわかるのはいつなんだ！？ 思いがけない新発見が、天文学者の頭をさらに悩ませる……

天文学は最も歴史の長い学問のひとつですが、近年、宇宙を観測する技術が飛躍的に発達しているため、現代で最も大きく進展している学問のひとつでもあります。新しい天文観測によって、天文学者たちが長年探し求めていたものがついに観測できるようになったり、まったく予想していなかった新天体や新現象が発見されたりすることもあります。そして、そのような進展があるたびに、宇宙のさらに深遠な謎が見えてくるのです…。本書『天文学者が 1 を知ると、宇宙は 10 の謎を投げかけてくる』は、いま最も注目されている宇宙の最新トピックスと、その謎に満ちた世界に誘う一冊です。

人類は宇宙のことをどれだけ理解し、何がわかっていないのか？

本書では、天文学の最前線から見た宇宙の姿に迫ります。日本で初めて太陽系外惑星を発見した研究者や、ブラックホールの輪郭の撮影に世界で初めて成功した研究者など、新進気鋭の日本の天文学者 9 名が、ブラック

ホール、系外惑星、重力波、高速電波バーストなど天文ファンが気になるテーマを取り上げて、「最近やっとわかったこと」と「まだわかっていないこと」について、どこよりも詳しく解説します。また、最先端の話題を扱う以上、用語解説や章のテーマについてかんたんにまとめた扉ページをもうけるなど、可能な限り理解しやすい構成としましたので、天文・宇宙ファンはもちろん、最新科学に興味のある方に広く読んでいただける内容となりました。

■編著者・田中雅臣氏による「はじめに」を全文掲載！

夜空を見上げると無数の星々が輝いています。私たちにとって夜空は身近な存在です。では、その夜空に輝く星々の世界はどうなっているのでしょうか？ 夜空のずっと奥に広がっている広大な宇宙では何が起きているのでしょうか？ そのような素朴かつ深遠な疑問に答えようとするのが「天文学」という学問です。

天文学は最も歴史の長い学問のひとつといえます。どの時代にも天文学者たちは星々を詳しく観測し、そこで何が起きているかを研究することで、宇宙の真理を追究してきました。そして、何世代にもわたるそのような研究の積み重ねによって、私たち人類は宇宙の姿を少しずつ理解してきたのです。

宇宙を観測する技術は飛躍的に発達しており、天文学は現代で最も大きく進展している学問のひとつです。新しい天文観測によって、天文学者たちが長年探し求めていたものがついに観測できるようになったり、まったく予想していなかった新天体や新現象が発見されたりすることもあります。そして、そのような進展があるたびに、宇宙のさらに深遠な謎が見えてきます。天文学者が1を知ると、宇宙は10の謎を投げかけてくるのです。宇宙の中で私たち人類は非常に小さな存在です。地球を明るく照らす太陽は、銀河系の中にある数千億個の星のひとつに過ぎません。そして、私たちの宇宙にはそんな銀河系が数千億個も存在しています。そんな小さな地球に住む私たち人類が、広大な宇宙の謎に挑戦し、その姿を少しずつでも理解できるのは素晴らしいことです。私たち天文学者は、広大な宇宙の謎に迫る研究の最前線を読者のみなさんにも知ってもらいたいと思っています。そこで本書では、太陽系から銀河系の外の宇宙まで、さまざまな天文学のトピックに関して、最先端の研究に携わっている天文学者が、最新の研究でわかったことと、そして新しく見えてきた宇宙の謎について紹介します。研究の最前線を取り扱うため、少々難しいと感じるところがあるかもしれませんが、すべてわからなくても気にせず読み進めてもらうことをお勧めします。なぜなら、宇宙はまだ謎だらけで、私たち研究者たちにもわからないことばかりだからです。また、巻末には用語集もありますのでご活用ください。本書を通して、読者のみなさんが天文学研究の最前線と、広大な宇宙の謎を楽しんでいただければ幸いです。

■目次 はじめに

謎その1 未知の天体は遠方からの使者——恒星間天体

天文学では「遠くから見る」ことしかできない／遠方から来た初めての使者——オウムアムア／幸運はすぐにやってきた——ボリソフ彗星／太陽系への来訪者は意外に多い？／次なる恒星間天体を迎え撃て

謎その2 「第2の地球」はあるのか？——系外惑星

系外惑星の発見／恒星のふらつきを捉える——2000年代前半／惑星の影を捉える——2000年代後半／赤外線で見える惑星——2010年代前半／宇宙から惑星を探す——2010年代後半／恒星のふらつきを赤外線で見える——2020年代前半①／恒星の位置のふらつきを捉える——2020年代前半②／超精密観測で「第2の地球」を探す

謎その3 もし太陽が大爆発を起こしたら？——超巨大恒星フレア

太陽フレアとその影響／恒星スーパーフレア／ケプラー衛星の発見で出てきた新たな謎／スーパーフレアに伴う巨大コロナ質量放出／せいめい望遠鏡による巨大フィラメント噴出の発見／現在の太陽でスーパーフレアは起こるか？

謎その4 宇宙で最も明るい爆発——超高輝度超新星

超新星とは何か／超高輝度超新星の発見／もう一種の超高輝度超新星／水素を持たない超高輝度超新星はどのようにして明るくなるのか／幻の超新星／高磁場高速自転中性子星「マグネター」／宇宙を探る道具としての超高輝度超新星

謎その5 宇宙から地球に届く謎の信号——高速電波バースト

宇宙とのコンタクト／電波天文学の始まりとパルサーの発見／電波パルスの音色／高速電波バーストの発見／高速電波バーストまでの距離／高速電波バーストの正体は？

謎その6 観測は不可能だと思われた時空の「さざ波」——重力波

重力波とは？／重力波を捉える「望遠鏡」／ついに捉えられた重力波／中性子星合体の「マルチメッセンジャー

「天文学」観測／重力波観測で迫る宇宙の謎

謎その7 宇宙を見る新たな眼——高エネルギーニュートリノ

ニュートリノを用いたマルチメッセンジャー天文学／宇宙で最も速い質量を持った粒子たち／宇宙ニュートリノ放射天体の候補／ニュートリノ源は相対論的ジェット天体？／宇宙高エネルギーニュートリノの発見体／多様な宇宙ニュートリノ源／残された謎に挑む

謎その8 人類が初めて捉えた姿——ブラックホール

史上初のブラックホール撮影／ブラックホールは重さのわりにとても小さい！／ブラックホールの影／撮影するならどんなブラックホール？／イベント・ホライズン・テレスコープ／超巨大ブラックホールの存在と一般相対性理論の検証／超巨大ブラックホールを取り巻く環境／ブラックホール撮影はまだ始まったばかり

謎その9 予想外の銀河とブラックホールの大量発見——初期宇宙

宇宙で最初に生まれた銀河はどんな姿だったのか？／昔の銀河を探せ！／ついに登場！ ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡／明るすぎる宇宙の夜明け／なぜこんなにたくさん見つかるのか？／大量の超巨大ブラックホールを発見／どうして大量の超巨大ブラックホールが見つかったのか？／窒素が異常に多い銀河／初代銀河は見つかるか？

おわりに／用語解説

■編著者紹介

田中雅臣（たなか・まさおみ） 東北大学大学院理学研究科教授。専門は時間領域天文学、宇宙物理学。著書に『星が「死ぬ」とはどういうことか』（ベレ出版）、『マルチメッセンジャー天文学が捉えた新しい宇宙の姿』（講談社ブルーバックス）。

津村耕司（つむら・こうじ） 東京都市大学大学院総合理工学研究科准教授。専門は赤外線天文学。著書に『宇宙はなぜ「暗い」のか？』（ベレ出版）、『天文学者に素朴な疑問をぶつけたら宇宙科学の最先端までわかったはなし』（大和書房）。

■著者紹介

佐藤文衛（さとう・ぶんえい） 東京科学大学理学院地球惑星科学系教授。

前原裕之（まえはら・ひろゆき） 国立天文台ハワイ観測所岡山分室助教。

守屋堯（もりや・たかし） 国立天文台科学研究部助教。

樫山和己（かしやま・かずみ） 東北大学大学院理学研究科天文学専攻准教授。

木村成生（きむら・しげお） 東北大学学際科学フロンティア研究所准教授。

秋山和徳（あきやま・かずのり） マサチューセッツ工科大学ヘイスタック観測所リサーチサイエンティスト。

播金優一（はりかね・ゆういち） 東京大学宇宙線研究所助教。

■書誌情報

書名：天文学者が1を知ると、宇宙は10の謎を投げかけてくる 副題：研究者たちが見ている宇宙の最前線

編著者：田中雅臣／津村耕司 著者：佐藤文衛／前原裕之／守屋堯／樫山和己／木村成生／秋山和徳／播金優一

仕様：四六判／並製／260ページ 初版発売日：2025年5月27日 定価：2178円（本体1980円）

ISBN：978-4-309-25483-8 <https://www.kawade.co.jp/np/isbn/9784309254838/>

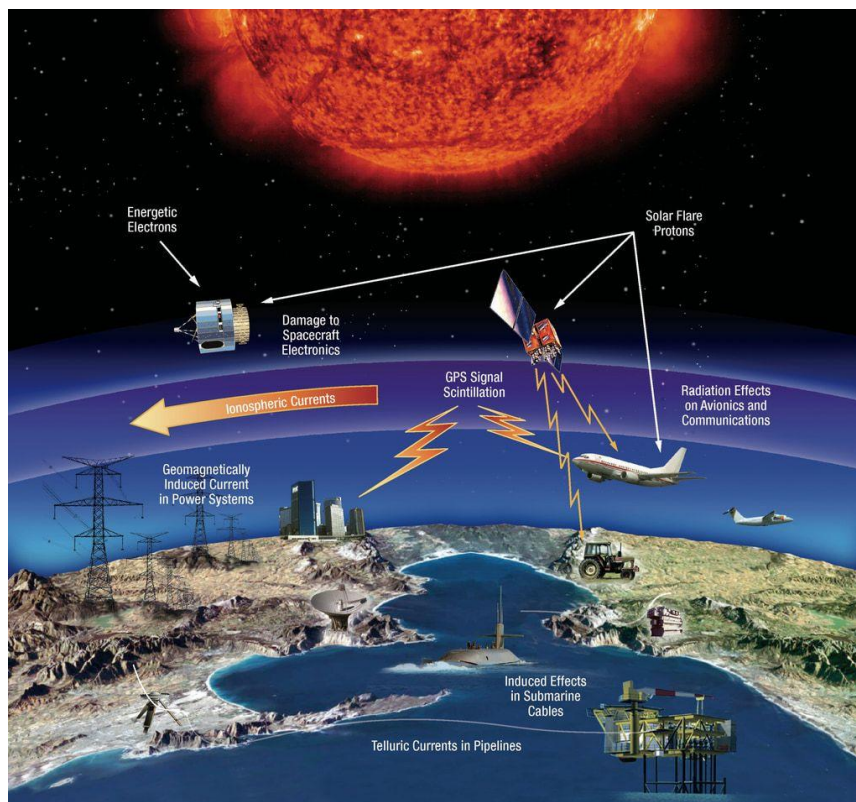
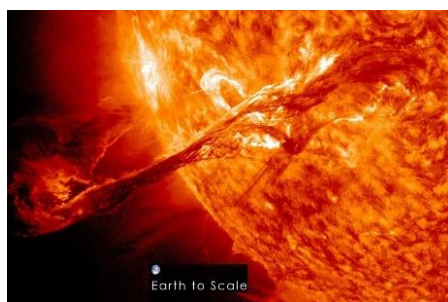
<https://forbesjapan.com/articles/detail/79400>

巨大太陽嵐の新たな最悪シナリオ、科学者が警鐘 衛星観測史上最大の500倍規模も



[Jamie Carter | Contributor](#)

[NASA](#)によると、2024年5月10～11日に出現したオーロラの発光強度は2003年以降で最大であり、[過去500年間で最も高かった](#)可能性があるとする科学者もいる。だが、最終氷期に起きた大規模な太陽粒子嵐と比べると、その印象がほとんど霞んでしまう。史上最強の太陽現象と思われるこの太陽粒子嵐は、現代に観測された[太陽嵐](#)の約500倍強力だったのだ。



太陽のコロナ質量放出（CME）の様子を描いた想像図。左下は大きさ比較のための地球（Earth）（NASA/Goddard Space Flight Center/SDO）[全ての画像を見る](#)

太陽活動に起因する宇宙天気現象によって影響を受ける技術やインフラを描いたイラスト（NASA's Goddard Space Flight Center）

極端な急上昇

今から1万4000年以上前に起きたこの現象は、にわかには信じ難いものだ。学術誌 *Earth and Planetary Science Letters* に[掲載](#)された論文によると、仏アルプス地域での樹木年輪調査により、最終氷期末期に当たる紀元前1万2350年に、放射性炭素（ ^{14}C ）濃度の極端な急上昇が起きている証拠が明らかになった。

太陽粒子嵐が発生すると、太陽から高速で飛来する高エネルギー陽子（プロトン）が大量に地球に降り注ぐ。 ^{14}C などの放射性同位体は、大気中で高エネルギー粒子によって生成される。論文の筆頭執筆者で、フィンランド・オウル大学の博士課程修了研究者のクセーニヤ・ゴルベンコは「今回の現象は新たな最悪事態のシナリオを設定するものだ」として「現象の規模を理解することが、人工衛星、電力網、通信システムなどの近代インフラに対して将来の太陽嵐がもたらすリスクを評価するために不可欠となる」と説明している。

太陽現象のモデル化

研究チームは、古代の太陽粒子嵐を再現するために設計され、樹木年輪データで検証された化学気候モデルを用いて、紀元前1万2350年の現象（12350BC イベント）が、これまでの年輪記録で最も強い太陽嵐に比べて約18%強力だったと推定している。比較したのは西暦775年に発生した現象で、現代になってからは同等規模の現象は起きていない。ゴルベンコは「今回の研究の推定によれば、現代の衛星観測時代で最大規模の現象である2005年の粒子嵐と比較すると、古代の12350BC イベントはその500倍以上の規模だった」として「古代の12350BC イベントは、過去1万2000年間にわたる安定した温暖気候の完新世の前に起きたことが知られている唯一の極端な太陽粒子現象だ」と続けている。この他にも、大規模な太陽粒子嵐が西暦994年頃、紀元前663年頃、紀元前5259年頃、紀元前7176年頃にそれぞれ発生している。

[次ページ >過去の極端な太陽現象「三宅イベント」](#)

三宅イベント

（ ^{14}C 年代測定法の起点の1950年から）1万4300年前（12350BC）の太陽粒子嵐は、英天文学者リチャード・C・キャリントンが1859年9月に記録史上最強の太陽フレアを観測したことで有名な「キャリントン・イベント」とは異なる種類の現象だ。キャリントン・イベントでは、低緯度の熱帯域までオーロラが出現したが、太陽粒子嵐を伴わなかった。このように際立った太陽現象は、発見者である日本の研究者の名前にちなんで「三

宅（Miyake）イベント」と呼ばれている。論文の共同執筆者で、オウル大教授のイリヤ・ウソーキンは「三宅イベントにより、いまだ定まっていない考古学的年代において正確な暦年の特定が可能になる」と説明している。三宅イベントから得られる C14 の情報は、カナダ最東部ニューファンドランド島のバイキング集落や、ギリシャにある新石器時代の集落の正確な年代を歴史学者が特定する助けになっている。

(forbes.com 原文) 翻訳＝河原稔

<https://sorabatake.jp/40772/>

2025/5/27

「今がまさに正念場」「宇宙分野は自動車産業に次いで我が国の基幹産業となりうる」第 118 回宇宙政策委員会で語られた城内内閣府特命担当大臣の言葉

2025 年 5 月 21 日に開催された第 118 回宇宙政策委員会における城内内閣府特命担当大臣（宇宙政策担当）の言葉について、その内容と関係する宇宙産業の動向について紹介します。

2025 年 5 月 21 日、第 118 回宇宙政策委員会が開催されました。主な議題は「宇宙基本計画工程表改訂に向けた重点事項(案)について」「宇宙戦略基金の進捗状況について」「衛星測位に関する取組方針の見直しについて」の 3 点。本会の締めくくりには、城内内閣府特命担当大臣（宇宙政策担当）から「宇宙分野は自動車産業に次いで我が国の基幹産業となりうる大変重要な分野であると考えております」という宇宙産業への期待が大きいとする明確な言葉があった一方で「長年の技術の蓄積や人材を活用しながら、官民一丸となった挑戦により、我が国経済社会全体の成長に繋げていくためには、今がまさに正念場と考えております」といった緊迫感のある言葉も投げかけられました。



今が正念場という言葉の背景にある、日本を取り巻く国際的な技術動向や日本における宇宙産業の重要度は具体的にどうなっているのでしょうか。城内大臣の言葉やその他日本の政策について本記事でまとめてみました。

(1) 大阪・関西万博で各国がアピールする宇宙関連の展示

まず、城内大臣は 5 月 2 日に大阪・関西万博を視察した際に、宇宙開発競争の激化を感じられたとのこと。具体的には以下のような言葉が語られました。「日本館で展示されておりました世界最大級の火星の石や「はやぶさ」と「はやぶさ 2」が小惑星イトカワとリュウグウから採取したサンプル、世界初のピンポイント月面着陸に成功した SLIM の着陸脚などを見てまいりました。我が国が長い宇宙開発史の中で培ってきた確かな技術力を改めて強く実感した次第であります。一方、米国が持ち帰った月の石や中国が月面で採取したサンプル、この他インドや UAE など世界各国も宇宙関連の展示を行っており、フロンティアとしての宇宙への国際的な関心の高さ、あるいは宇宙開発競争の激化も感じているところでございます。長年技術を蓄積してきた我が国としても、これらの国に遅れをとることがないように、宇宙基本計画に定められました事項を着実に実行していくことが重要であると考えております。」実際に、大阪・関西万博では、様々なパビリオンで宇宙に関する展示があり、各国が我が国の技術力をアピールする機会と万博を活用しているようです。

(2) 安全保障における宇宙技術の必要性の高まり

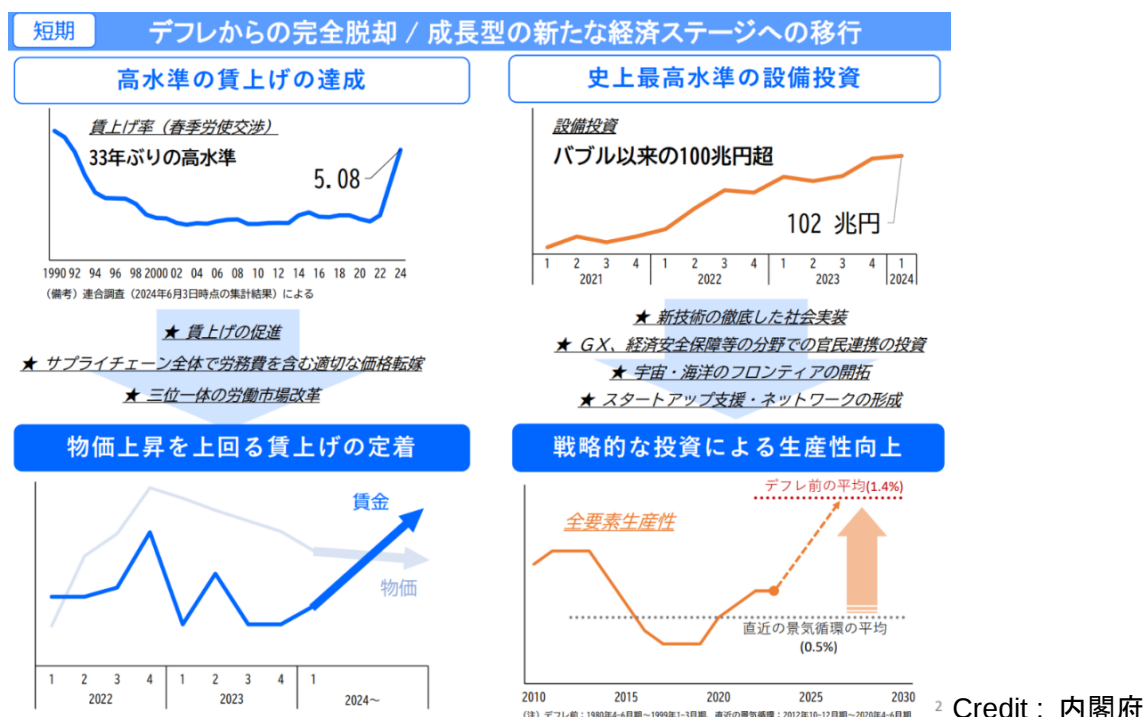
また、城内大臣からは「安全保障や防災減災、経済社会活動といったあらゆる場面におきまして、宇宙の重要性はますます高まっております」とのコメントがありました。実際に、直近で宙畑が公開したニュースを鑑みても、安全保障における宇宙開発の動きが加速しているように思います。さらに、アメリカのトランプ大統領は、アメリカ本土を守るための領域横断的な次世代型ミサイル防衛構想「ゴールデン・ドーム構想」を発表するなど、安全保障における宇宙の重要性は非常に高まっています。このような世界情勢のなかで、日本としても自立して持つべき宇宙技術は何かを見極め技術開発を進めることがより重要になっています。

(3) 宇宙基本計画工程表改訂に向けた重点事項(案)のポイント、みちびきはセンター化も見据えた組織体制の強化を

では、ここまでで紹介した内容を踏まえ、宇宙基本計画工程表改訂に向けた重点事項(案)ではどのようなポイントに焦点が当てられたのでしょうか。城内大臣からは「民間企業による新たな宇宙輸送形態を可能とすべく、宇宙活動法改正案の次期通常国会への提出を目指すこと、そして引き続き宇宙戦略基金を活用し、民間企業や大学等による技術開発・実証を支援していくこと。準天頂衛星システムについては、他国の GPS に頼らず精緻な測位を可能とする7機体制を構築すること、日本人宇宙飛行士の月面着陸に向けて有人圧ローバーの開発を着実に進めること、また JAXA の技術基盤や人的資源の強化を進めること。これらの段取りについては、いずれも今年度中に早急に進めるべき重要な事項であると認識しております」と語られました。

準天頂衛星みちびきについては、あるべき将来体制として内閣衛星情報センターのようなセンター化も見据えた組織体制の強化についても議論がなされたようです。他にも「温室効果ガス排出量推計技術の中央アジア、インドなどへの普及の取り組みを推進することにより国際標準化を目指していく」「宇宙交通管理に資する実践的な取り組みを推進し、更に国連宇宙部と連携し、国際的な規範・ルール作りに率先して取り組む」など全27の重点事項のポイントがあげられていました。実際の宇宙基本計画工程表改訂は2025年末となるようです。

(4) 自動車産業に次ぐ日本の基幹産業を目指す宇宙産業の今



城内大臣は今回の宇宙政策委員会に限らず「宇宙分野は自動車産業に次いで我が国の基幹産業となりうる大変重要な分野であると考えております」と語られています。

では、日本の全体的な経済政策において、宇宙産業はどれほど重要なものと考えられているのでしょうか。平成 25 年度から公表される「[経済財政運営と改革の基本方針](#)（政府の経済財政政策に関する基本的な方針を示すとともに、経済、財政、行政、社会などの分野における改革の重要性とその方向性を示すもの）」を遡ると、最新の「[経済財政運営と改革の基本方針 2024](#)」には投資の拡大及び革新技術の社会実装による社会課題への対応の一環で明確に「宇宙技術戦略に基づく取組の推進、宇宙戦略基金による支援、宇宙活動法の改正に向けた検討等」と記されているほか、本文中に 15 回も「宇宙」という言葉がでてきてます。

2023 年以前のものを見ると、宇宙という言葉が 2024 年版ほど入っているものはなく、実際に宇宙産業への期待が日本の政策全体として高まっていることがうかがえます。

(5) 宇宙戦略基金第 2 期の狙いは「ボトルネックの解消」と「サービス利用の拡大」、他産業からの応募も大歓迎

そして、城内大臣からは宇宙戦略基金の第 2 期の最初の 3 つのテーマが 5 月 16 日から公募開始となったことについても言及がありました。先日、宙畑が内閣府・宇宙開発戦略推進事務局に伺った第 2 期の技術開発テーマの狙いは「ボトルネックの解消」と「サービス利用の拡大」でした。今が正念場である宇宙産業において、部品やコンポーネントが他国依存になってしまっているものがあることや、実験設備の老朽化などの課題を解決し、日本の宇宙産業の自律性と自立性を確保すること。また、技術開発だけに終わらずにしっかりと成長産業として持続的に需要を満たし続けるサービスが生まれ、日本全体の生産性をあげることが期待されます。そして、宇宙戦略基金の第 2 期については、これまで宇宙産業に関わっていなかった企業からの参入が望まれる技術開発テーマも存在します。例えば、「[高頻度打上げに資するロケット部品・コンポーネント等の開発](#)（2025/5/16 より公募開始）」はモノづくりに関わる企業にはぜひ一度確認いただきたい技術開発テーマです。他にも、「[衛星データ利用システム実装加速化](#)（7 月中旬公募開始予定）」については、地球観測衛星から取得できるデータが様々な産業で活用される可能性を秘めているため、ぜひとも本記事を読んでいたいただいた全産業の方に一度確認いただきたい技術開発テーマです。実際にどのような利活用が現在進んでいるかについては、以下の情報を参考にいただければと思います。また、ここであげた 2 つのテーマはあくまで一例です。宇宙産業が自動車産業に次ぐ日本の基幹産業となるため、様々な企業の応募が期待されます。もしも、興味はあるが何から考えればよいか分からないという方がいらっしゃいましたら宙畑までお問い合わせください。

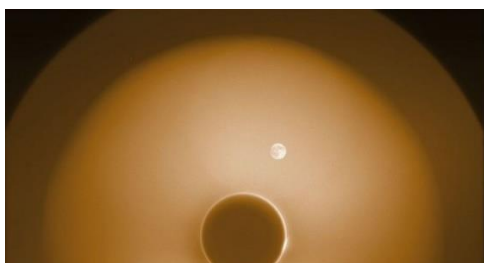
<https://forbesjapan.com/articles/detail/79483>

2025.05.29 10:30

NASA が「新月の画像」を公開、最新の太陽圏観測衛星で不可能が可能に



[Jamie Carter | Contributor](#)



NASA の太陽観測衛星「PUNCH」に搭載された狭視野撮像装置（NFI）が 2025 年 4 月 27 日に撮影した、太陽の手前を横切る新月の画像。地球で反射した太陽光に照らされて、満月のように見える（NASA/SwRI）

[全ての画像を見る](#)

5 月 27 日は新月だった。新月の日は、月が全く見えなくなる。だが、本当にそうだろうか？

新月のとき、月は地球から見て太陽と同じ方向にある。その姿は太陽の輝きに隠れてしまい、地球上の私たちの目には見えない。月が最も謎に包まれる 1 日とっていいだろう。だが、米航空宇宙局（NASA）の新しいミッションはこのほど、最新の太陽圏観測衛星と「地球照」と呼ばれる現象のおかげで、新月の姿を撮影することに成功した。

新月とは

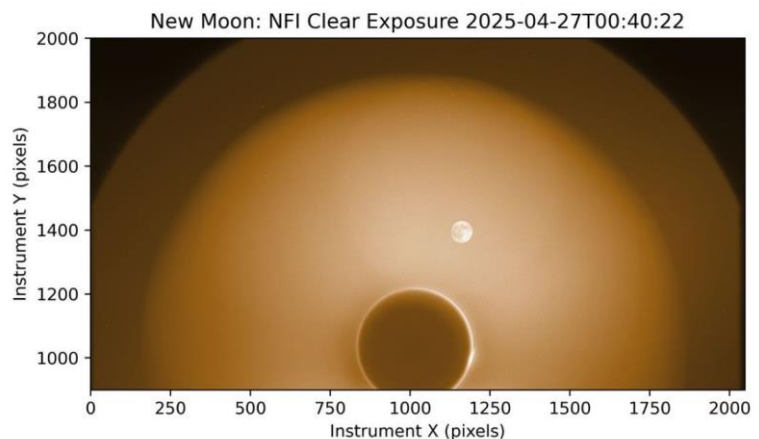
月は、日本時間 27 日正午過ぎ（12 時 2 分）に月齢 0 の瞬間を迎え、太陽と地球に挟まれてほぼ一直線に並んだ。このとき、地球から見えている月の表側は完全な暗闇に包まれた。この瞬間を、天文用語で「朔」と呼ぶ。なお約 2 週間後にも、こんどは地球を間に挟んで太陽、地球、月が一直線に並ぶ瞬間が訪れるが、こちらは天文用語で「望」と呼ばれる。すなわち満月だ。

「スーパームーン」の新月

[27 日の新月](#)は、地球から約 36 万 44km の距離にあり、今年 3 番目に地球に近い「スーパームーンの新月」だった。スーパームーンとは、地球との距離が近い状態の月を指す俗称である。天文用語では、地球の中心から月の中心までの距離を「月の地心距離」と呼ぶ。月は地球の周りを楕円軌道で公転しているため、地心距離は増減する。月が軌道上で最も地球に近づく位置を「近地点」、最も遠ざかる位置を「遠地点」という。

劇的な新月の画像、NASA が初公開

NASA は 2025 年 3 月 11 日、4 機の小型衛星を連携させてコンステレーションとして運用する太陽圏観測衛星「[PUNCH](#)」（Polarimeter to Unify the Corona and Heliosphere：コロナと太陽圏を統合する偏光計）を打ち上げた。PUNCH は米サウスウエスト研究所（SwRI）が主導するミッションで、太陽の外層大気の最も外側にあるコロナが太陽風となる仕組みの解明を目指している。



地球軌道の上に展開する 4 機の太陽圏観測衛星コンステレーション「PUNCH」のイメージ図（NASA）

この PUNCH 衛星が、4 月 27 日に太陽のそばを通過する新月のユニークな画像の撮影に成功した。先週初めて[公開](#)されたこの 1 枚は、皆既日食のとき以外で初めて撮影された新月の姿だ。

NASA の太陽圏観測衛星「PUNCH」に搭載された狭視野撮像装置（NFI）が 2025 年 4 月 27 日、機器の調整作業中に撮影した画像。新月と太陽の見かけの距離は約 3.5 度で、月は地球照に照らされている（NASA/SwRI）

[次ページ > 太陽圏観測衛星「PUNCH」はどのようにして新月を撮影したか](#)

PUNCH はどのようにして新月を撮影したか

この画像は、PUNCH 衛星の 1 つに搭載された狭視野カメラによって撮影された。観測機器の調整作業中、地球に向けた月面が地球上で反射した太陽光に照らされてほのかに光る「地球照」という現象が生じたため、完全な影となっているはずの新月を撮影できた。地球照は、地球上の氷冠や雲、海洋が反射した太陽光が月面を照らす現象だ。画像に写った黒い円はカメラに設置された遮光板で、これが太陽光を遮断することで太陽のコロナや太陽風の発生源の撮影ができる仕組みとなっている。PUNCH の観測機器は調整作業中に「[宇宙の虹](#)」も撮影した。



NASA の太陽圏観測衛星「PUNCH」に搭載された広視野観測装置 WFI-2 が

とらえた「宇宙の虹」。2025 年 4 月 18 日に 3 枚の偏光板を使って連続撮影した画像から作成された。太陽の周囲をとりまく塵によって散乱した太陽光の偏光状態を色付けによって示している。中央上部におうし座のプレアデス星団（すばる）が見える（NASA/SwRI）

次の満月

次の満月は 2025 年 6 月 11 日で、日本時間午後 4 時 44 分に「望」となる。6 月 21 日の夏至のちょうど 10 日前だ。6 月の満月は、米先住民の農事暦で「ストロベリームーン」と呼ばれる。この時期に北米で野イチゴが熟し、収穫期を迎えることに由来する名称だ。今年 12 回ある満月のうち、6 回目にあたる。

（forbes.com 原文） 翻訳・編集＝荻原藤緒

<https://forbesjapan.com/articles/detail/79446>

2025.05.27 18:00

「スーパームーン」の新月で心機一転 月が「笑顔」になり、火星に大接近する今

週の夜空



[Jamie Carter | Contributor](#)

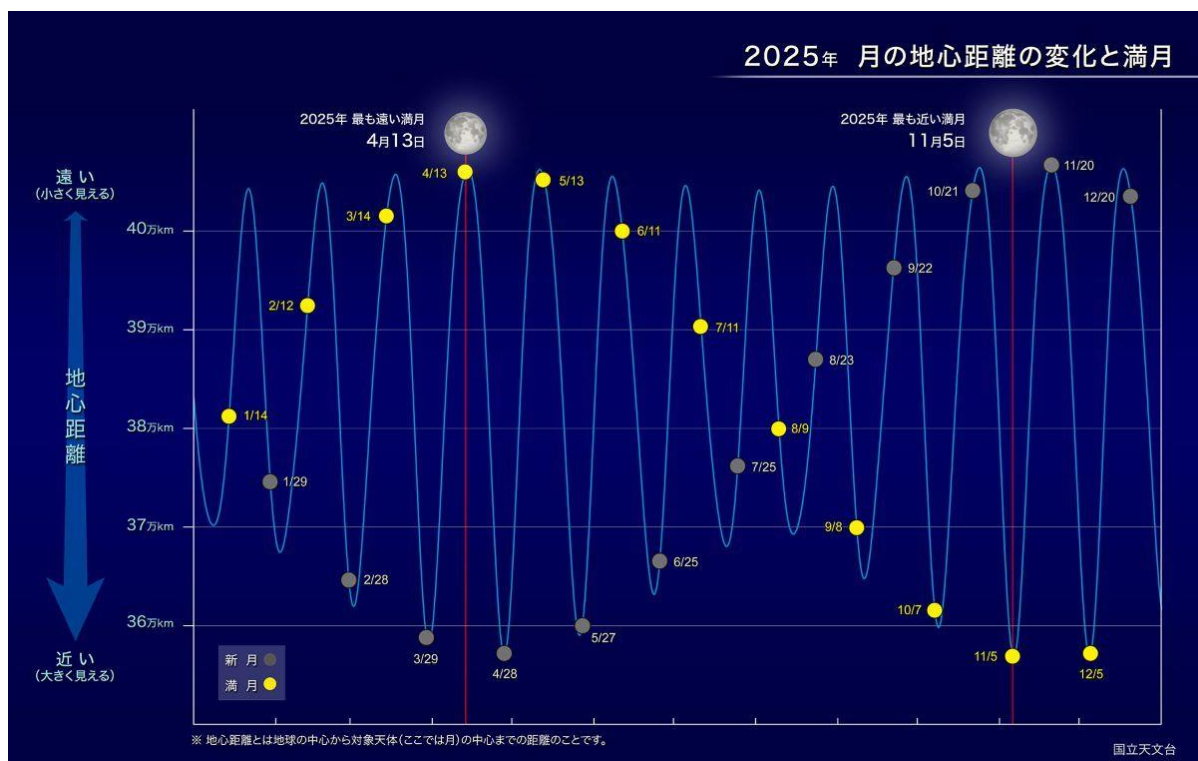


米ニューヨーク・マンハッタンの摩天楼と細い月（Gary Hershorn/Getty Images） [全ての画像を見る](#)

今週は新月が訪れるため、大潮の影響で満潮時の潮位が高くなる。沿岸部では波の高さや浸水・冠水に注意が必要だ。新月を起点として新たな朔望周期が始まり、数夜にわたって優美な細い月が木星や火星と共演する。2025 年 5 月最後の週の星空情報を紹介しよう。

5 月 27 日（火）：新月

新月の日は月が地球と太陽のほぼ中間に位置し、夜空から完全に姿を消す。月の位相は日本時間 27 日正午過ぎ（12 時 2 分）に「朔」を迎える。実は、この新月は地球に近い「スーパームーン」でもある。



月と地球の距離の変化（国立天文台）

月は地球の周りを楕円軌道で公転しているため、月と地球の距離は変化する。月が軌道上で最も地球に近づく位置を、天文用語で「近地点」と呼ぶ。逆に最も遠ざかる位置は「遠地点」と呼ばれる。今月の新月は、地球から約 36 万 44km の距離にあり、新月としては今年 3 番目に地球に近い。なお、新月の夜は月光が視界を遮らないため、星空の観察にはうってつけだ。天文ファンにとってはこちらのほうが重要かもしれない。

5 月 28 日（水）：細い月と木星が並ぶ

日没から約 45 分後に空が晴れていたなら、西北西の方角の地平線付近に目を凝らしてみしてほしい。とても繊細な細い月が、木星の隣に浮かんでいるのを見つけられるかもしれない。双眼鏡を使うといいだろう。

5 月 29 日（木）：三日月が「笑顔」になる

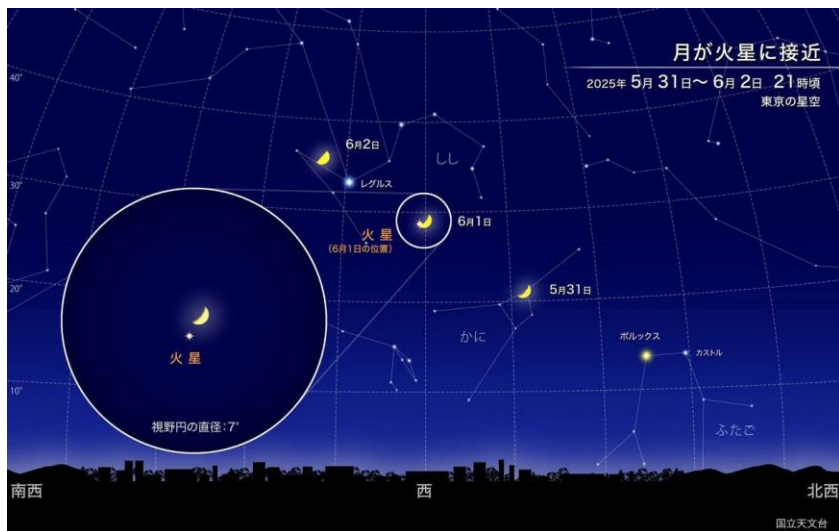


2025 年 5 月 29 日（東京：19 時 30 分ごろ）の西の空（Stellarium）

やや明るさを増した三日月が日没後、薄暮の空で前日より少し高い位置にかかる。その下の地平線近くには木星も光っている。月は、地球上で反射した太陽光に欠けた部分が照らされてほのかに光って見える「地球照」を伴っているかもしれない。月の上方へ目をやると、ふたご座の兄弟星カストルとポルックスが並んでいるはずだ。この明るい 2 つの星を目に、三日月を口に見立てると、ニコニコした笑顔が完成する。月は夜がすっかり暗くなる頃に地平線に沈むが、それまで楽しそうな笑顔を眺めてほっこりしたい。

6 月 1 日（日）：月が火星に大接近、レグルスと共演

日没後の西の空の高い位置で、月齢 5 の月が火星に大接近する。そのすぐ左上には、しし座の 1 等星レグルスが青白い光を放っている。翌 2 日の夜には月がレグルスに接近するので、2 晩続けて楽しんでほしい。



2025 年 5 月 31 日～6 月 2 日（東京：21 時ごろ）の西の空（国立天文台）

（forbes.com 原文） 翻訳・編集＝荻原藤緒

<https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2505/27/news124.html>

「プライベート宇宙ステーション」の販売開始 運用支援・宇宙旅行サービスとセ

宇宙ベンチャーのスペースデータ（東京都港区）は 5 月 27 日、民間企業や個人向けに「プライベート宇宙ステーション」の販売を開始したと発表した。すでに第 1 号案件の基本合意が成立しており、提供に向けた協議を進めているという。



プライベート宇宙ステーション（出所：ニュースリリース、以下同）

複数の宇宙ステーションメーカーと連携し、メーカー選定や機体カスタマイズ、資金調達、財務戦略などを含む支援をワンストップで提供する。企業や個人が宇宙を資産戦略に組み込めるようにし、宇宙事業への参入障壁を大幅に下げる狙いがあるという。

運用支援としては、宇宙輸送や滞在サポート、活動プログラムなどを含む宇宙旅行サービスを今後提供する予定。デジタルツイン技術を活用した「バーチャル宇宙旅行」サービスの展開も計画している。

同社は、民間宇宙企業の台頭によりロケットの打ち上げコストが低下しており、2030 年に退役予定の国際宇宙ステーション（ISS）に代わる、「民間宇宙ステーション」の整備が進んでいると指摘。

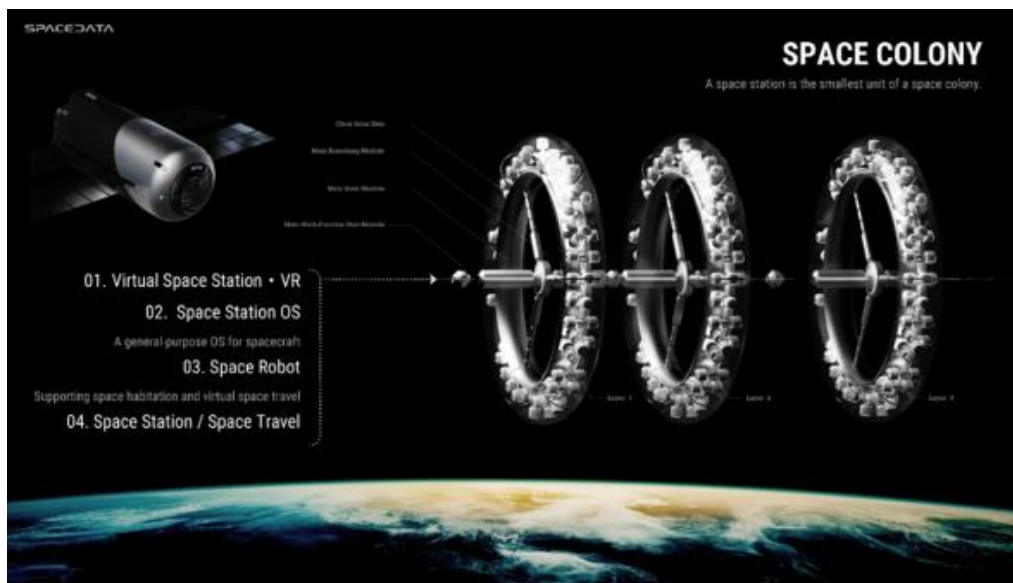
一方で、「サービス提供や収益化のビジネスモデルはまだ確立されていない」とし、日本の技術やホスピタリティを生かした宇宙体験を提供していく方針を示した。



宇宙ステーション OS などを手掛けてきたスペースデータ

スペースデータ代表で創業者の佐藤航陽（かつあき）氏は、自身の公式 X で「宇宙開発が政府主導から民間主導にシフトしている中で、『個人が宇宙船を所有する世界線』をきっちり形にしていこう」としている。

同社の発表には、宇宙飛行士の山崎直子氏が「宇宙ステーションでの人の滞在や活動がビジネスとして発展していくことで、宇宙の可能性はますます広がっていくでしょう」というコメントを寄せている。企画段階から支援していたという実業家の前澤友作氏は「宇宙の民主化を掲げる挑戦を全力で応援したい」と賛同を示した。

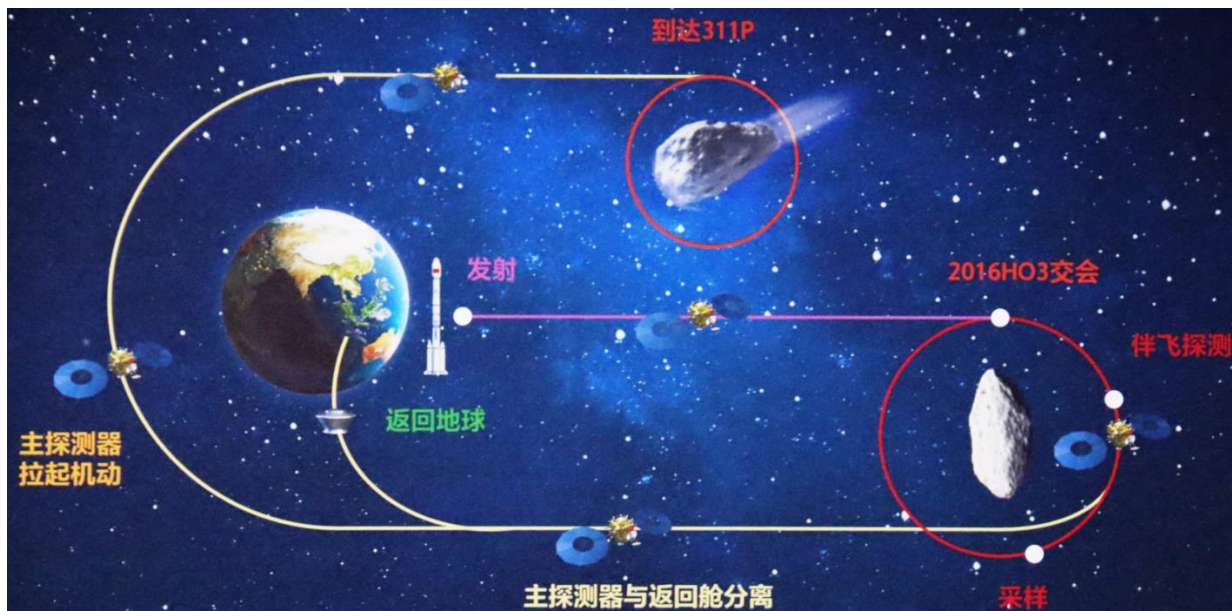


同社が宇宙ステーションを最小単位として構想しているという「スペースコロニー（宇宙居住空間）」
Copyright © ITmedia, Inc. All Rights Reserved.

<https://uchubiz.com/article/new62040/>

中国、「天問 2 号」打ち上げ-小惑星からのサンプルリターンと彗星探査を狙う

2025.05.29 17:50 [塚本直樹](#)、[田中好伸](#)（編集部）



天問 2 号のミッションイメージ（出典：中国国家航天局＝CNSA）

[中国](#)は現地時間 5 月 29 日、地球近傍小惑星「Kamo'oalewa」（カモオアレワ、「2016 HO3」）から試料（サンプル）を持ち帰る（[サンプルリターン](#)）ミッション「[天問 2 号](#)」（Tianwen-2）を打ち上げた。

天問 2 号は、西昌衛星発射センターから「長征 3 号 B」ロケットで打ち上げられた。探査機には、カメラや分光計、荷電粒子・中性粒子分析器、レーダー、放出物分析機、磁力計などが搭載されている。

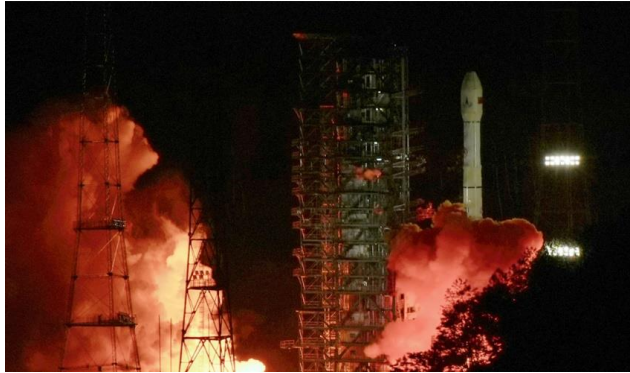
同ミッションでは、Kamo'oalewa から 2027 年に地球に[サンプルを持ち帰ることが第 1 目標](#)。Kamo'oalewa は地球からおよそ 1800 万～4600 万 km 離れた、地球に比較的近い小惑星。重力は非常に小さく、直径は 30～100m、太陽系の起源を研究するための「生きた化石」と考えられている。

ミッションでは、表面に着陸してサンプルを採取する実験的な手法も試みられる。サンプルを分析することで小惑星の起源や太陽系の進化過程の理解が深まる可能性がある。

天問 2 号は、地球帰還時にサンプルをカプセルで投下した後、第 2 目標として、地球の重力によるスイングバイで 2035 年頃に彗星「PANSTARRS」（パンスターズ、311P）に向かう。

地球から約 1 億 5000 万～5 億 km 離れている PANSTARRS は火星と木星の間の小惑星帯を公転しており、小惑星と彗星の両方の特徴を持ち、その形成と進化の理由には多くの注目が集まっているという。地球の水の起源に関する手がかりの発見が期待されている。

中国は、2020 年に火星周回機と探査車を組み合わせた「天問 1 号」(Tianwen-1) を打ち上げた。天問 2 号は 2 回目の惑星探査ミッションで、2028 年後半には火星サンプルリターンミッションの「[天問 3 号](#)」(Tianwen-3)、その後には木星系と天王星を探査する「[天問 4 号](#)」(Tianwen-4) を予定している。



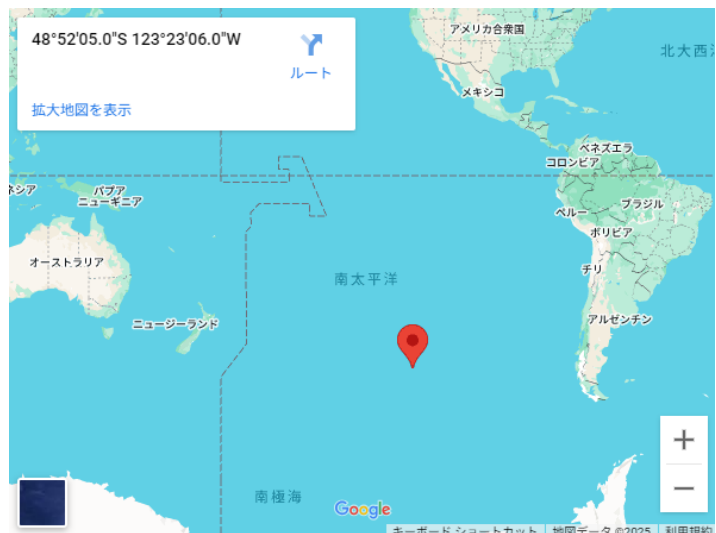
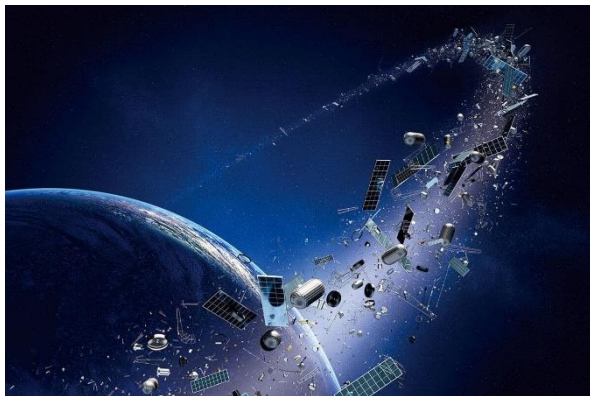
天問 2 号を打ち上げる長征 3 号 B (出典 : CASC)

関連情報 [中国航天科技集団 \(CASC\) 発表](#) [Space.com](#)

<https://www.newsweekjapan.jp/stories/technology/2025/05/553372.php>

「汗をかく」宇宙船が宇宙ゴミを減らす...宇宙船・ロケットの再利用性を高める新しい冷却技術 Cleaning Up the Cosmos 2025 年 5 月 28 日 (水) 18 時 30 分

アイリーン・ファルケンバークハル



これまでのロケット打ち上げで発生した宇宙ごみは 1 億 3000 万個を超える JOHAN63/GETTY IMAGES
南太平洋の「ポイント・ネモ」の位置 (Google マップ)

＜使い捨てだった宇宙船を迅速に再利用できるようになれば、宇宙旅行の費用も抑えられる？＞

初の人工衛星が打ち上げられた 1957 年以来、6500 件以上のロケット打ち上げが成功した。欧州宇宙機関 (ESA) の推計では、そこから発生した宇宙ごみは 1 億 3000 万個を超えている。

世界で最も陸地から遠い海洋地点である南太平洋の「ポイント・ネモ」は、運用を終えた宇宙船が落下させられる地点になっており、「宇宙の墓場」と呼ばれる。地球軌道上を漂うもっと小さな宇宙ごみは、大気圏に突入すると大抵は地上に到達する前に燃え尽きる。

最近まで多くの宇宙船は、一回きりの使い捨てだった。最も寿命が長かった宇宙船のスペースシャトル・ディスカバリーでも、84 年の運用開始から 2011 年の引退までに 39 回しか飛行していない。

そこで米テキサス A&M 大学の航空宇宙工学科の研究チームが開発を進めているのが、宇宙船を再利用しやす

くするための高熱に耐える新しい技術だ。宇宙旅行の一般化を目指す米キャノピー・エアロスペース社と提携したプロジェクトで、米空軍から 170 万ドルの助成金を受けている。

「大気圏に再突入した宇宙船の周りの空気は、1 万度を超えるほどの高温になる」と、同学科のハッサン・サアド・イフティ助教は言う。「宇宙船の過熱を防ぐ遮熱板が必要になるが、これは完全には再利用できない。ミッション完了後に交換するか改修する必要がある、そのため宇宙旅行の費用は天文学的な数字になっていた」

[次のページへ](#) 帰還した宇宙船を数時間後に再利用可能に？

次の任務は数時間後に

その解決策として実現を目指すのが「トランスピレーション冷却」という技術だ。宇宙船の機体がちょうど「汗をかく」ように、表面に冷却ガスを浴びせる。このガスの層が外部から加わる高熱から機体を守る。

この技術が実用化されれば、ミッションを終えた後に冷却用ガスタンクを補充するだけで、すぐに次の飛行に備えることができる。「これによってロケットの再利用性が高まる。将来的には毎日飛んでいる航空機のように、完全かつ迅速に再利用できるロケットが実現するかもしれない」と、イフティは語る。

使い捨ての遮熱板の代わりに冷却ガスを使えば、ミッション間の間隔を現在の数カ月から数時間にまで大幅に短縮できる可能性がある。試験装置の開発を担当するのは、同大学博士課程のウィリアム・マッシュズ。「開発中の素材にガスがどの程度うまく浸透するかで、この技術の応用の幅は大きく変わる」と、彼は言う。

初期実験は同大学の実験センターで、大気圏に極超音速で突入する状況を想定した設備を使って行われる。この結果によって、商業利用の可能性を見据えた本格的な実証実験に投資する価値があるかが判断される。

イフティは楽観的だ。「うまくいけば、私たちが生きている間に『汗をかく宇宙船』が飛行する姿を見られるかもしれない」

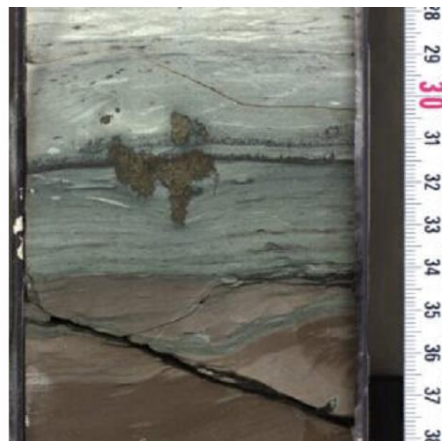
<https://forbesjapan.com/articles/detail/79428>

2025.05.26 18:00

恐竜絶滅させた小惑星の衝突地点、驚くほど急速に生物回復 九州大など国際研究



[David Bressan | Contributor](#)



地球に衝突する小惑星を描いた想像図 (Getty Images) [全ての画像を見る](#)

恐竜を絶滅させた小惑星衝突で形成されたクレーターから採取した岩石コアの一部 (International Ocean Discovery Program)

約 6600 万年前の白亜紀・第三紀 (K-Pg) 境界に、現在のメキシコ南東部に当たる浅海域に直径約 10km の小惑星が衝突した。この衝突で、幅約 200km、深さ約 1km のチクシュループ (Chicxulub) クレーターが形成された。数兆トンの塵が大気中に巻き上げられて太陽光を遮蔽し、全球的に著しい気温低下を引き起こしたと考えられる。衝突によって生態系全体が崩壊し、非鳥類型の恐竜を含む生物種全体の 75% を絶滅に追いやった。衝突地点では、あらゆる生物がほぼ全滅したが、わずか 3 万年後には、小惑星の衝撃で打ち砕かれた海底によって形成された熱水系のおかげで海洋生物が繁栄した。

2016 年に国際研究チームが、このクレーター内から 829m 以上に及ぶ[コア](#) (円柱状の地層サンプル) を採取した。このコアに含まれる化学的痕跡と微化石に基づく最新研究では、小惑星衝突から 10 年も経たないうちにクレーターの跡地に海洋生物が戻ってきたことの証拠を提示している。これほどの急速な回復は、小惑星衝突

で形成された熱水系とクレーター環境における栄養素の安定した供給が助けになった可能性が高い。

今回の研究をまとめた論文の筆頭執筆者で、九州大学助教の佐藤峰南は「小惑星衝突後のメキシコ湾は、世界の外海とは全く異なる生態系の回復プロセスを記録している。持続的な熱水活動によって特異な海洋環境が形成されたからだ」と説明している。今回の研究は、小惑星に一般的に含まれる白金族元素オスミウム（Os）に基づくものだ。衝突で破壊された海底の下部から表面に向かって上方に熱水が移動するのに伴い、クレーターの下の地下数 km に埋もれた小惑星の残骸からオスミウムがメキシコ湾内に継続的に放出されていたことを示す証拠を、研究チームは発見した。さらに研究チームは、クレーターを覆う堆積物の化学組成の分析から、熱水系の規模と、オスミウムの供給が続いた期間を突き止めた。また、同じ堆積物中に保存されていた微化石により、生物種の多様性が天体衝突後にどのように変化したかを再現することができた。

[次ページ > 小惑星衝突地点で活発な熱水活動が発生](#)

その結果は、熱水系から小惑星由来のオスミウムが放出されなくなるのに伴い、クレーター跡地に生息する海洋生物の種類が変化したことを示していた。熱水系からオスミウムが放出されている間、プランクトンの優占種は栄養素が豊富な環境に生息する種だった。オスミウムの濃度が衝突前の水準に戻ると、プランクトンは低栄養素環境に適応した種に変化した。生態系はもはや、熱水系から上部に位置する海に放出される栄養素によって支えられている状態ではないことを、今回の調査結果は示している。熱水系は、衝突で形成された海盆の中に時間とともに積み重なった堆積物によって地下深く埋もれてしまった可能性が高い。

論文の共同執筆者で、ベルギー・ブリュッセル自由大学研究教授のスティーブン・ゴデリスは「衝突クレーター形成事象は、主として破壊的である一方で、場合によっては顕著な熱水活動を引き起こす可能性もあることを、今回の研究は明らかにしている」として「チクシュループのケースでは、このプロセスが海洋生態系の急速な回復に決定的な役割を果たした」と結論づけている。

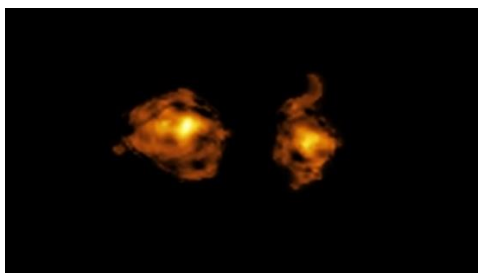
今回の論文「[Prolonged 187Os/188Os excursion implies hydrothermal influence after the Chicxulub impact in the Gulf of Mexico](#)」は学術誌 Nature Communications に掲載された。

追加資料とインタビューは米テキサス大学オースティン校から提供された。（[forbes.com 原文](#)）翻訳＝河原稔

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35233531.html>

「宇宙の決闘」における銀河の戦い、天文学者も初めて目撃

2025.05.28 Wed posted at 20:38 JST



アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計（ALMA）の画像は、「決闘」に巻き込まれた二つの銀河の分子ガスの含有量を示している/ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)/S. Balashev and P. Noterdaeme et al.

（CNN）深宇宙で「決闘」のまっただ中にある二つの銀河が初めて発見された。

地上の望遠鏡による約4年間にわたる観測結果から、遠く離れた銀河系の隣人同士が時速約180万キロを超える速度で互いに接近している様子が判明した。一方が、もう片方に強烈な放射線を繰り返し照射してガス雲を分散させ、相手側の新たな星の形成能力を弱めていた。

「だからこそ、我々はこれを『宇宙の決闘』と呼んでいる」。今回の発見をした研究チームのメンバーで、パリ天体物理学研究所の研究員、パスキエ・ノテルデーム氏はそう語った。

ノテルデーム氏と同僚が観測したのは、110億光年離れた宇宙で二つの銀河が融合して一つの大きな銀河になる過程を捉えた一場面だった。科学誌ネイチャーで研究結果が発表された。今回の発見は、星の形成と銀河の合体がより一般的だった宇宙の初期を垣間見る貴重な機会を提供するものだ。

研究者は、南米チリにある欧州南天天文台の超大型望遠鏡VLTやアタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計（ALMA）と協力し、「攻撃的な」銀河の突き刺すような放射線が、超大質量ブラックホールによって駆動される

明るく輝く天体「クエーサー」から来ていることを発見した。

米航空宇宙局（NASA）によれば、ブラックホールの強力な重力の影響により、物質が非常に強いエネルギーで引き寄せられ、ちりやガスが数百万度まで熱せられ、発光ようになる。これらの発光した物質はブラックホールに入る前にその周囲を螺旋（らせん）状に回り、「降着円盤」と呼ばれるものを形成し、中心からは高エネルギー物質が放射状に放出される。

研究によれば、クエーサーの紫外線の爆発はそれぞれ天の川銀河の放射線の約1000倍の強さで、「被害者」となった銀河の星形成の苗床から水素分子が分裂して分散する。

星は、ガスとちりの大きな塊が臨界質量に達し、自身の重力によって崩壊するときに形成される。しかし、放射線によって分散した後の雲は新しい星を生み出すほどの密度や大きさを持たなかったことが観察によって判明した。犠牲となった銀河からの追加の物質が超大質量ブラックホールの届く範囲に引き寄せられるにつれて、クエーサーにさらに多くのエネルギーが供給される。クエーサーは時々、本質的に「スイッチが切れる」ことが知られており、それが分子雲に再形成の機会を与える可能性がある。ロシア・サンクトペテルブルクにあるヨッフェ物理学技術研究所の研究員で論文の共著者のセルゲイ・バラシェフ氏が明らかにした。

バラシェフ氏は「クエーサーが近傍銀河の分子ガスに及ぼす放射効果を観測できるのは初めてのことだ」と語った。これまでこの効果は理論上は想定されていたものの、観察によって直接確認されたことはなかった。科学者が当初このクエーサーをもっと詳しく観測したいと考えたのは、何千もの低解像度スペクトルの中で、このクエーサーがユニークな特徴を持っていたからだだった。低解像度のスペクトルは遠方の天体の指紋のようなもので、その内部の組成や温度、活動についての手がかりを与えてくれるからだ。

バラシェフ氏は「本当に、干し草の山から針を探すようなものだ」と語った。だが、共同筆頭著者のノテルデーム氏によれば、クエーサーからの光は非常に強力なため、自身のホスト銀河よりも明るくなることが多く、近くにある他の銀河を観測することが困難になっている。「当初は、（攻撃している銀河の）クエーサーと我々の間に分子ガスがあるということだけがわかっていた。その後、より大きな望遠鏡で観測し始めてから初めて、実際に銀河が二つあることがわかった」（ノテルデーム氏）

低解像度スペクトルでは対をなす銀河は重なり合っているように見えるが、ALMAの高解像度の画像化能力により、これらの銀河は実際には数千光年離れていることが明らかになった。超大型望遠鏡VLTによって、クエーサーの放射の影響を受けたガスの密度と距離を調べることができた。

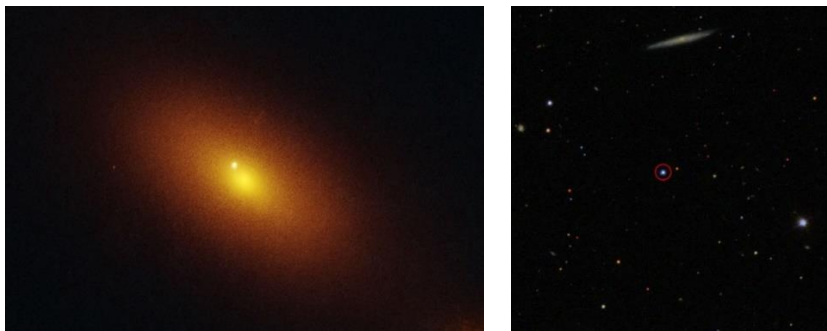
バラシェフ氏によれば、これらの天体からの光は宇宙の初期に数十億光年離れたところから来たものであるため、二つの銀河がすでに合体している可能性はあるが、確かめる方法はないという。

<https://wired.jp/article/roaming-massive-black-hole/>

2025.05.25

6 億光年離れた銀河をさすらう“超巨大ブラックホール”が発見される

地球から6億光年ほど離れた遠方の銀河内をさすらう超巨大ブラックホールが発見された。この発見について、米航空宇宙局（NASA）の宇宙望遠鏡の画像などを交えながら解説する。



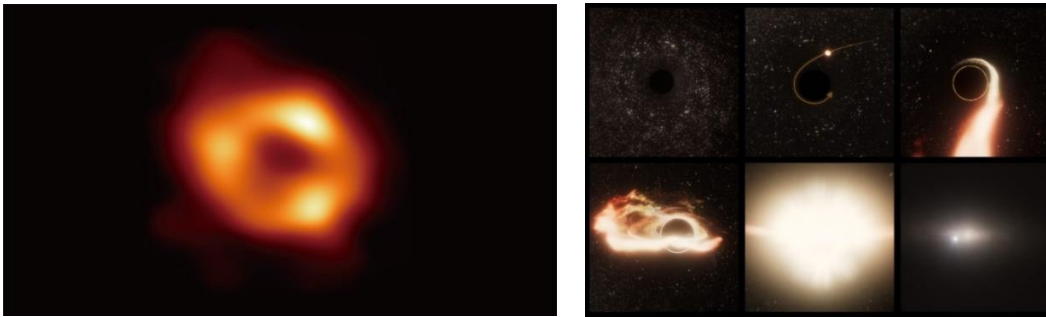
銀河内をさすらう超巨大ブラックホールが潜む、地球から6億光年ほど離れた遠方の銀河の画像。その中央部に存在するバルジと呼ばれる丸い膨らみの部分を、太陽質量の100万倍ほどの質量をもつ超巨大ブラックホールがさすらっているという。PHOTOGRAPH: [NASA/ESA/STSCI/YUHAN YAO \(UC BERKELEY\)](#); IMAGE PROCESSING: [JOSEPH DEPASQUALE \(STSCI\)](#)

ほぼすべての銀河の中心には、[超巨大ブラックホール（超大質量ブラックホール）が潜んでいる](#)と考えられている。その質量は太陽質量の100万倍から数百億倍にもなるという。

地球から 100 億光年以上離れたところに位置するクエーサー「TON 618」の画像。その中心には、太陽質量の 600 億倍ほどの質量をもつ超巨大ブラックホールが潜んでいると考えられている。クエーサーとは、銀河の中心に潜む超巨大ブラックホールの周囲に形成された超高温のガスの円盤が放つさまざまな光（電磁波）によって明るく光り輝いている天体である。PHOTOGRAPH: [SDSS](#)

もちろん、わたしたちが暮らす天の川銀河の中心にも超巨大ブラックホールが潜んでいる。「いて座 A*（エースター）」と呼ばれるこの超巨大ブラックホールの質量は、太陽質量の 400 万倍ほどになるという。

このいて座 A*が初めて撮影されたのは、2017 年 4 月のこと。世界各地の 8 つの電波望遠鏡を地球サイズの電波望遠鏡として構成したイベント・ホライズン・テレスコープ（EHT）によって、撮影に成功した。この EHT には、日本の国立天文台やヨーロッパ南天天文台（ESO）が運営するチリ北部の[アルマ望遠鏡](#)（アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計＝ALMA）も参加している。



わたしたちが暮らす天の川銀河の中心に潜む超巨大ブラックホール「いて座 A*」の画像。イベント・ホライズン・テレスコープ（EHT）を使って、2017 年 4 月にイベント・ホライズン・テレスコープ・コラボレーションが撮影した。ブラックホールは光を出さないで直接撮影できないが、周囲の超高温のガスに照らされてシルエットになって浮かび上がった姿を撮影することはできる。このようなシルエットをブラックホールシャドウと呼ぶ。PHOTOGRAPH: [EHT COLLABORATION](#)

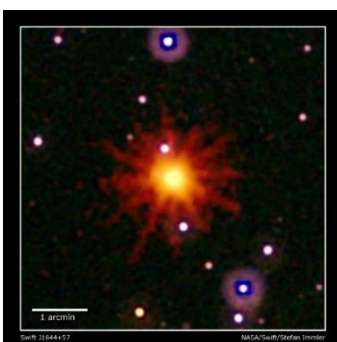
このような超巨大ブラックホールは、通常は銀河の中心に潜んでいる。ところが、銀河内をさすらう超巨大ブラックホールが、[このほど発見された](#)。その質量は太陽質量の 100 万倍ほどで、地球から 6 億光年ほど離れた遠方の銀河内をさすらっているという。このカリフォルニア大学などの研究チームによる研究結果を、[米航空宇宙局（NASA）](#)の宇宙望遠鏡の画像などを交えながら解説していこう。

超巨大ブラックホール周辺の潮汐破壊現象を描いたイラスト。星との衝突、そして X 線観測、ハッブル宇宙望遠鏡の可視光観測で検出された爆発の様子を示している。

ILLUSTRATION: [NASA/ESA/STSCI/RALF CRAWFORD \(STSCI\)](#)

銀河内をさすらう超巨大ブラックホールはどのようにして発見されたのか

このような光（電磁波）を出さない超巨大ブラックホールを、研究チームはどのようにして発見したのだろうか。恒星が超巨大ブラックホールに近づきすぎると、その強大な引力によってとらえられ、スパゲッティのように引き延ばされて破壊される。そして、その残骸は超巨大ブラックホールの周囲に円盤を形成し、その周りを公転しながら、超巨大ブラックホール内に落ちていく。このとき円盤は、残骸同士の摩擦によって数百万℃という超高温になり、X 線や可視光線などさまざまな光（電磁波）で光り輝く。これが「[潮汐破壊現象](#)」と呼ばれる現象だ。研究チームは、地球から 6 億光年ほど離れた遠方の銀河内をさすらう太陽質量のおよそ 100 万倍の質量をもつ超巨大ブラックホールがこのような潮汐破壊現象を引き起こしたことで、これを発見することができた。なお、この潮汐破壊現象は「[AT2024tvd](#)」と命名された。



潮汐破壊現象「[Sw J1644+57](#)」の画像。Sw J1644+57 は地球から 39 億光年ほど離れた遠方の銀河の中心に潜む、太陽質量のおよそ 100 万倍の質量をもつ超巨大ブラックホールが引き起こしたとされている。画像は 2011 年 3 月に NASA のニール・ゲーレルス・スウィフト宇宙望遠鏡が紫外/可視光望遠鏡 (UVOT) と X 線望遠鏡 (XRT) を使って撮影した画像を合成したものである。PHOTOGRAPH: [NASA/SWIFT/STEFAN IMMLER](#)
AT2024tvd を最初に観測したのは、カリフォルニア工科大学のパロマー天文台にある「ツビッキー掃天観測施設 (ZTF)」の口径 1.2m の望遠鏡だった。その後、さらに、NASA の[ハッブル宇宙望遠鏡](#)やチャンドラ X 線観測衛星などによる追加観測が実施され、AT2024tvd の詳細が明らかになっていった。

銀河内をさすらう超巨大ブラックホールが潜む遠方の銀河の画像。2025 年 1 月にハッブル宇宙望遠鏡が広視野カメラ 3 (WFC3) を使って撮影した。AT2024tvd は銀河の中心から少し離れた位置で明るく光り輝いている。PHOTOGRAPH: [NASA/ESA/STSCI/YUHAN YAO \(UC BERKELEY\)](#); IMAGE PROCESSING: [JOSEPH DEPASQUALE \(STSCI\)](#)

銀河内をさすらう超巨大ブラックホールが潜む遠方の銀河の別の画像。2025 年 1 月に WFC3 を使って撮影されたハッブル宇宙望遠鏡の画像と、24 年 11 月に X 線観測衛星「チャンドラ」が画像分光計 (ACIS) を用いて撮影した画像を合成したもの。青みがかって見えているのが AT2024tvd だ。

PHOTOGRAPH: [NASA/ESA/STSCI/YUHAN YAO \(UC BERKELEY\)](#); IMAGE PROCESSING: [JOSEPH DEPASQUALE \(STSCI\)](#)

これらの追加観測によって、AT2024tvd は銀河の中心から離れたところで引き起こされていたことが確認された。これまで光学掃天観測によって確認された潮汐破壊現象は 100 個ほどになるが、いずれも銀河の中心に潜む超巨大ブラックホールが引き起こしたものである。このため、銀河の中心に潜む超巨大ブラックホールとは無関係に引き起こされた潮汐破壊現象が観測されたのは、これが初めてとなる。AT2024tvd が観測された銀河の中心には、太陽質量の 1 億倍ほどの質量をもつ別の超巨大ブラックホールも潜んでいる。銀河の中心部に存在する丸い膨らみであるバルジをさすらいながら AT2024tvd を引き起こした超巨大ブラックホールとの距離は、僅か 2,600 光年ほどしかない。これはいて座 A*から太陽までの距離の 10 分の 1 ほどだ。

AT2024tvd を引き起こした超巨大ブラックホールの起源については複数の可能性が指摘されているが、はっきりした答えは出ていない。例えば、銀河の中心に潜む 3 つの超巨大ブラックホールの相互作用によって最も軽い超巨大ブラックホールが弾き飛ばされた可能性や、10 億年以上前に合体したより小さな銀河の残骸である可能性などが指摘されている。AT2024tvd を引き起こした超巨大ブラックホールは、最終的に螺旋を描きながら銀河の中心部に落ちていき、そこでそこに潜む超巨大ブラックホールと合体する可能性があるとされている。しかし、現時点ではこれらのふたつは重力的に影響し合っていないという。

今回の研究では、潮汐破壊現象を用いれば銀河の中心以外に潜む超巨大ブラックホールを探索できることも判明した。このため研究チームを率いたカリフォルニア大学のヤオ・ユーハンは、「今回の発見は、光学掃天観測によって銀河の中心以外に潜む相当数の超巨大ブラックホールが明らかにされる可能性を開きました」と期待を膨らませている。(Edited by Daisuke Takimoto)

<https://sorae.info/astrometry/20250531-2017of201.html>

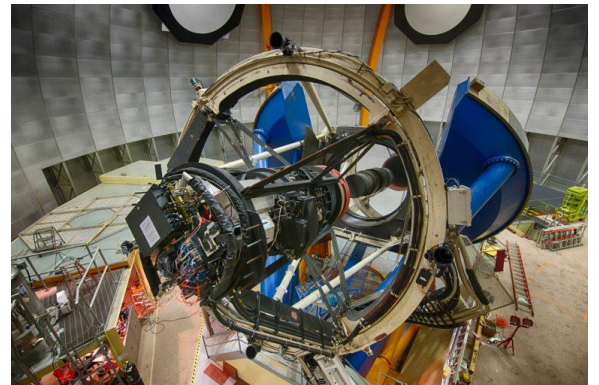
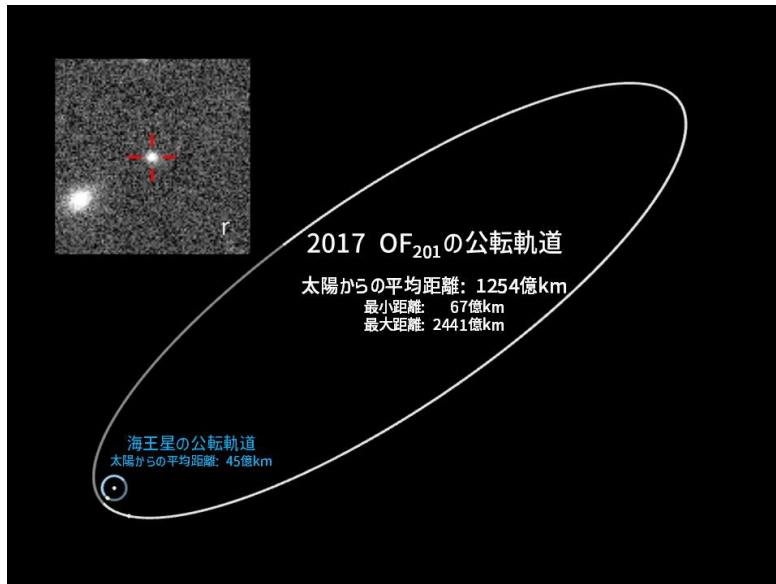
公転周期 2.4 万年、推定直径 700km の準惑星候補「2017 OF201」を発見 プラネ

ット・ナインを否定する可能性 2025-05-31 2025-05-31 [彩恵りり](#)

太陽系の外縁部には、多数の「太陽系外縁天体 (TNO)」があると推定されていますが、あまりにも距離が離れているため、大半が未発見のままだと考えられています。その正確な数や分布を知ることは、太陽系の形成と進化を探る上で重要です。プリンストン高等研究所の程思浩氏、およびプリンストン大学の李嘉軒氏と楊晴氏の研究チームは、セロ・トロロ汎米天文台の「ダークエネルギーカメラ (DECam)」の観測画像の分析により、公転周期が約 2 万 4000 年にも達する新たな太陽系外縁天体「2017 OF201」を発見したと報告しました(※1)。2017 OF201 の推定直径は 700km であるため、準惑星に分類される可能性があります。

※1...本記事での 2017 OF201 にまつわる数値は、プレプリントバージョン 1 の記載内容に基づきます。参照先によっては数値が異なる場合もあります。また、2017 OF201 の公転軌道は「極端な太陽系外縁天体 (ETNO; Extreme Trans-Neptunian Object)」に分類される天体の中でもかなり変わった性質を持っているため、独立し

た太陽系外縁天体のグループの存在を示唆しています。また、2017 OF201 の公転軌道は狭義の「プラネット・ナイン（Planet Nine）」仮説との相性が悪いいため、2017 OF201 の存在は、プラネット・ナインの存在を否定するかもしれません。



【▲ 図 1: 今回発見された 2017 OF201 の公転軌道は、直径約 90 億 km の円である海王星の公転軌道が小さく見えてしまうほどに広大です。(Credit: NASA-JPL (公転軌道) / Sihao Cheng, Jiaxuan Li & Eritas Yang (2017 OF201 の撮影画像) ; 画像編集: 筆者)】

【▲ 図 2: 発見に関わったダークエネルギーカメラは、ブランコ 4m 望遠鏡に設置されています。(Credit: Dark Energy Survey)】

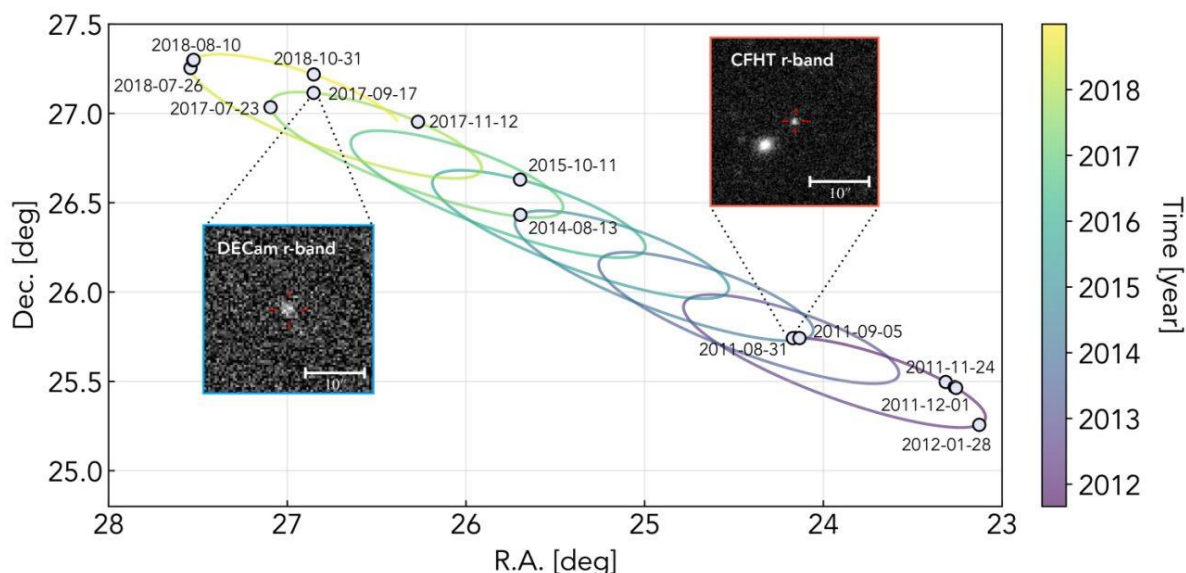
太陽系の外縁部は未知の領域

太陽系最果ての惑星である海王星の公転軌道よりもさらに外側には、「太陽系外縁天体」と呼ばれる無数の天体（小惑星）が存在します。かつては惑星に分類されていた冥王星も、現在は太陽系外縁天体の 1 つです。火星と木星の間にある小惑星帯は、全て合わせても地球の 2500 分の 1 の質量にしかならないのに対し、太陽系外縁天体は内側領域だけでも地球の 50 分の 1、外側領域も含めれば地球の数倍の質量に達すると考えられています。これほど大量の物質は、太陽系の形成や進化を考える上では無視できません。

冥王星以外の太陽系外縁天体が初めて発見されてから 30 年以上たち、太陽系外縁天体は 5000 個以上発見されています。しかし探索がほぼ完了しているのは、太陽に比較的近く、かつ黄道面付近（太陽系内側の天体の多くが分布する公転軌道面）に分布する太陽系外縁天体のみです。それ以外の領域、例えば黄道面から外れた領域は、広い空を探索しなければならない割に天体数が少なく、観測データが不足しているため、大半が未発見であると推定されています。また、太陽から遠くにある天体は見た目の明るさが極めて暗いため、やはり多くの天体が未発見であると考えられています。探索が進んでいない空の領域は極めて広いため、継続的な観測は困難です。ただし、広い空を撮影する掃天観測のデータを分析すれば、まだ見つかっていない太陽系外縁天体を発見できるかもしれません。そのような掃天観測データは、大抵は別の目的で運用されています。

例えば、今回の研究で使用されたのは、チリの「セロ・トロロ汎米天文台」にあるブランコ 4m 望遠鏡に設置された「ダークエネルギーカメラ」の観測データです。これは宇宙の加速膨張の原因となっていると考えられている暗黒エネルギー（ダークエネルギー）の性質を探るための掃天観測で得られたデータですが、その掃天観測データを元に、既に約 800 個の太陽系外縁天体が発見されています。

公転に 2.4 万年もかかる準惑星候補「2017 OF201」を発見

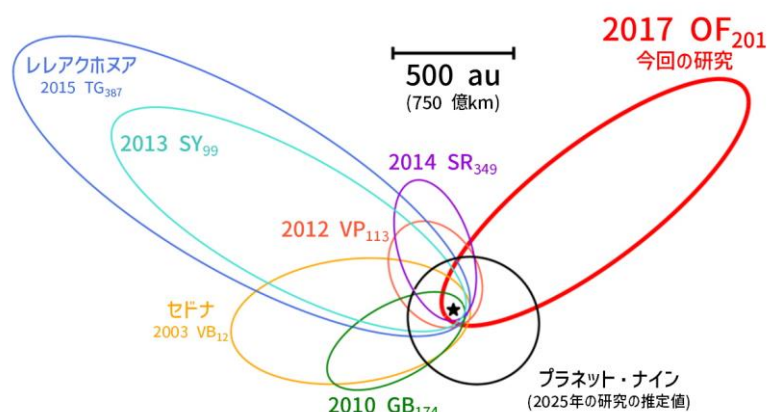


【▲ 図 3: 灰色の点は、2017 OF201 が観測された夜空での見た目の位置を表しています。そして、このデータから推定される見た目の位置の移動が線で表されています。(Credit: Sihao Cheng, Jiaxuan Li & Eritas Yang)】

プリンストン高等研究所の程思浩氏、およびプリンストン大学の李嘉軒氏と杨晴氏の研究チームは、ダークエネルギーカメラによって得られた、これまで未分析であった観測データを分析しました。

その結果、2014 年 8 月から 2018 年 10 月にかけての観測データの中から、見た目の明るさが 22.8 等級という非常に暗い天体が見つかりました (※2)。また、他の望遠鏡による観測データも探索したところ、ハワイに設置された「カナダ・フランス・ハワイ望遠鏡」が 2011 年 8 月から 2012 年 1 月に撮影した画像の中にも写っていることが分かりました。 ※2...R バンドなどでの観測値に基づく V 等級の推定値。

2017 OF ₂₀₁ の性質	
近日点距離	67.1830 (±0.013) 億km
軌道長半径	1254 (±10) 億km
遠日点距離	2441 (±21) 億km
公転周期	2万4256 年
軌道離心率	0.94643 (± 0.00045)
軌道傾斜角	16.20509 (± 0.00009) 度
発見時の距離	125.41 億km
発見時の視等級	22.8 等級
推定直径	700 km
推定質量	3×10^{20} kg



【▲ 図 4: 観測結果から計算・推定された 2017 OF201 の性質。(Credit: 彩恵りり)】

【▲ 図 5: 2017 OF201 と、いくつかの極端な太陽系外縁天体との公転軌道の比較。2017 OF201 の公転軌道は、明らかに異なる方向に向いていることが分かります。(Credit: Sihao Cheng, Jiaxuan Li & Eritas Yang)】

これらの観測データを分析すると、発見時点で太陽から約 125 億 km (約 83.8au) の距離にあり、軌道離心率約 0.946 という彗星のように極めて細長い公転軌道を持つ太陽系外縁天体の存在が浮かび上がりました。発見された天体は、小惑星の仮符号の命名規則に基づき「2017 OF201」と名付けられました。

2017 OF201 の公転軌道は非常に広大です。太陽に最も近づく時でさえ約 67 億 km (44.9au) であり、これは冥王星が太陽から最も遠ざかる時とほぼ同じ距離です。太陽から最も遠ざかる時には約 2441 億 km (1632au) であり、存在が推定されている「内オールトの雲」に接するほどとなります。このため、2017 OF201 は太陽の周りを 1 周するのに 2 万 4256 年もかかると推定されます。このような非常に広大な公転軌道を持つ天体は「極端な太陽系外縁天体」と呼ばれます (※3)。

※3...極端な太陽系外縁天体の定義は、太陽からの平均距離(軌道長半径)が 150au 以上(約 224 億 km 以上)、

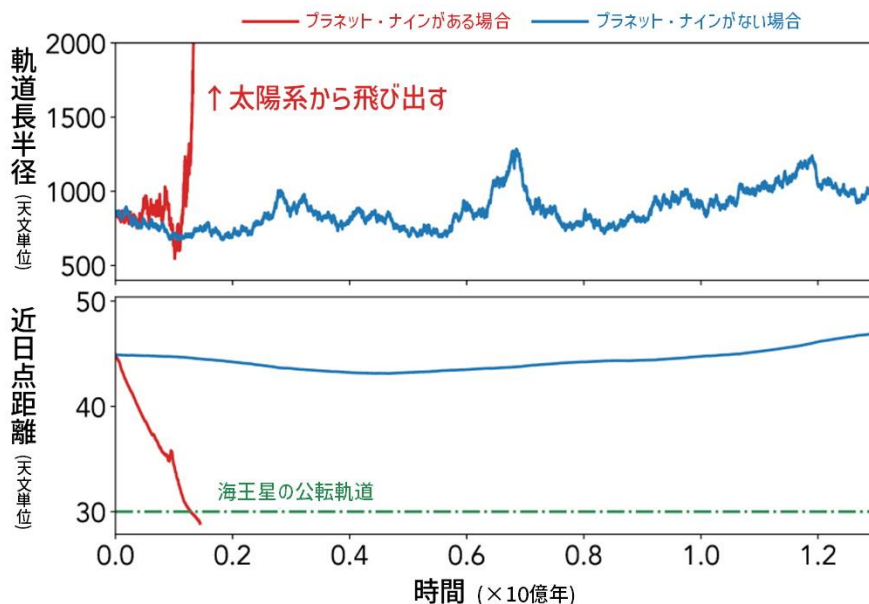
最も近づく距離（近日点距離）が 30au 以上（約 45 億 km 以上）の公転軌道を持つ天体です。

また、発見時点で約 125 億 km という遠くで発見されたことを考えると、2017 OF201 の直径はそれなりに大きいことが期待されます。実際、太陽からの平均距離が約 120 億 km (80au) を超える発見済みの天体の中では、2014 UZ224 に次いで 2 番目に大きな天体である可能性があります（小惑星における絶対等級での比較）。研究チームはいくつかの仮定に基づき、2017 OF201 の直径を 700km、質量を地球の約 2 万分の 1 であると推定しています。この推定が正しければ、2017 OF201 は準惑星に分類されるのに十分な大きさを持っていることになります。より正確な直径は別の波長による観測データの取得と分析、例えば ALMA などの電波望遠鏡による観測を待たなければならないでしょう。その他の性質は今のところ予備的にしか判明していません。2017 OF201 はかなり球形に近い形をしており、太陽系外縁天体の典型的な色である赤色をしていると推定されています。また公転軌道の変化予測のシミュレーションから、現在の公転軌道よりもさらに外側で形成された天体であることも予測されます。現在のように縮小した公転軌道となった原因は、太陽系の近くを通過した恒星の重力や、あるいは銀河潮汐力によるものと考えられます。

2017 OF201 は「プラネット・ナイン」の存在を否定するかもしれない

2017 OF201 の公転軌道は、別の意味でも特異な性質を持っています。2017 OF201 の公転軌道を図にすると、彗星のように非常に細長い楕円形となりますが、この楕円形の長い部分が向いている方向が重要です（※4）。なぜなら、他の極端な太陽系外縁天体と比較すると、向いている方向が大きくズレているからです。これは、太陽系のかなり外側にあるかもしれない、狭義の「プラネット・ナイン」仮説にも直接的な影響を与えます。※4...より正確には、近日点黄経が向いている方向。本文の説明と比較すると、楕円長軸上にあることは変わらないものの、向きは 180 度異なります。

知られている極端な太陽系外縁天体の公転軌道の向きは、一定の方向に偏っているように見えます。この偏りは、惑星並みに重力が強い天体が公転軌道の偏りを作ったと考えることができます。この背景を元に、2016 年に地球の数倍以上の質量を持つ天体として予言されたのがプラネット・ナインです。



【▲ 図 6: 2017 OF201 の公転軌道の長期的な変化の予測。プラネット・ナインの有無により、その運命は大きく変わります。（Credit: Sihao Cheng, Jiaxuan Li & Eritas Yang / 日本語訳: 筆者）】

しかし、今回見つかった 2017 OF201 の公転軌道は、プラネット・ナイン仮説と非常に相性が悪いことが判明しています。長期的な公転軌道の変化のシミュレーションを行うと、プラネット・ナインがある場合、2017 OF201 は約 1 億年で太陽系の外側に放り出されてしまいます。一方でプラネット・ナインが無い場合、少なくとも 10 億年間は安定した公転軌道を維持します。

プラネット・ナイン仮説は、提唱された当時から、公転軌道の偏りは単に観測された天体が少ないことで生じたバイアスであるとする批判もありました。そして今回見つかった 2017 OF201 は、プラネット・ナインの存在を直接的に否定する物証となるかもしれません。ただしプラネット・ナインの存在を否定するためには、2017 OF201 のような公転軌道を持つ、さらに多くの天体の観測が必要となるでしょう。

実際、2017 OF201 が見つかったことは幸運なケースである可能性があります。太陽からあまりにも遠いため、2017 OF201 の見た目の明るさは極めて暗く、ダークエネルギーカメラで撮影できる期間は約 2 万 4000 年間の公転周期全体の中のわずか約 0.5%、約 120 年間にしかありません（※5）。つまり、2017 OF201 と似たような公転軌道を持ち、2017 OF201 並かそれ以上に大きい天体があったとしても、暗すぎて写っていない可能性があることになります。

※5...2017 OF201 は直近では 1930 年 11 月に太陽に最接近し、見た目の明るさは最大 20.1 等級となっていたはずですが。偶然にも同じ年である 1930 年 2 月に冥王星が発見されていますが、この時の冥王星と比べて 4 等級ほど暗い天体だったことになります。また、2017 OF201 の推定質量から考えると、2017 OF201 と似たような公転軌道を持つ極端な太陽系外縁天体はもっと存在し、全ての質量を足し合わせると 2017 OF201 の 200 倍ほどになるとも考えられます。つまり 2017 OF201 の発見は、極端な太陽系外縁天体の新たなグループの存在を示唆し、そのようなグループが実際に発見されれば、プラネット・ナインの存在は直接的に否定されるかもしれません。

ひとことコメント 準惑星は最初の 5 個から 20 年近く追加がないから、そろそろ追加する議論が持ち上がると嬉しいね！（筆者）
文／彩恵りり 編集／sorae 編集部

<https://forbesjapan.com/articles/detail/79513> 2025.05.31 11:00

太陽近傍星のハビタブルゾーン、金星型系外惑星で範囲特定 地球外生命探しの糸口に



[Bruce Dorminey | Contributor](#)

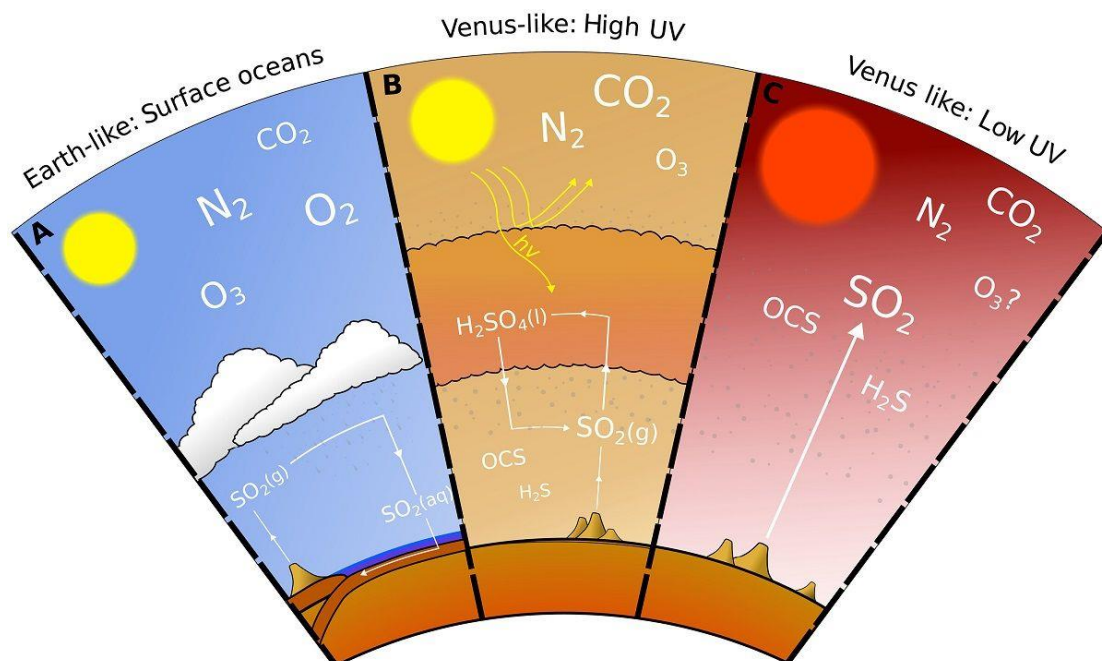


NASA の無人探査機マゼラン（Magellan）の観測データを基に作成された金星の画像。マゼランは 1990 年代初めに金星の表面地形と重力場の地図を作成した（NASA/JPL-Caltech）[全ての画像を見る](#)

「反証の方が容易だ」という古い格言は、生命が存在する可能性のある太陽系近傍の系外惑星の特性を明らかにする上で極めて重要な役割を果たすかもしれない。地球に似た惑星を探すだけでも難しいのに、偽陽性に無駄な時間を費やすなら尚更ということだ。学術誌 Science Advances に最近掲載された[論文](#)では、金星に似た地獄のような系外惑星の大気に含まれる二酸化硫黄（SO₂）の検出を、現在知られている形態の生命と水の存在を否定する陰性の化学的指標（マーカー）として機能させることを提案している。

論文の筆頭執筆者で、スイス連邦工科大学チューリヒ校（ETH Zurich）の惑星科学者ショーン・ジョーダンは、オーストリア・ウィーンで開催された欧州地球科学連合（EGU）2025 年総会の席上で取材に応じ、系外惑星の観測例全体を調査して、液体の表層水を持つ生命存在可能な惑星を特定するのは本当に困難だと語った。

だが、大気中の SO₂ を同定できれば、それは水の存在の否定的な兆候だと、ジョーダンは指摘する。これは、少なくとも現時点で観測対象の惑星は液体水が存在せず、生命探査に絶好の場所とは言えないことを示す明確な兆候だと、ジョーダンは続ける。論文によると、今回の研究では、惑星の表層に水が存在しないことを利用し、系外惑星の検出例の中でハビタブルゾーン（生命生存可能領域）内縁部の位置を示す地図を作成できることを明らかにした。表層水がないことは、水の存在とは対照的に、大気中の硫黄によって明確に明らかになることが可能だという。太陽系の金星の場合、地球に比べて豊富な SO₂ が大気中に含まれているが、これは生命存在可能な惑星の大気から SO₂ が降雨によって排除されると予測されるからだ、論文は説明している。



惑星大気中の硫黄サイクルを描いた解説図。(A) 地球型惑星は大気中から降雨で二酸化硫黄 SO_2 が排除される (B) 金星型惑星で主星の UV 放射が強い (太陽) 場合は下層大気が SO_2 に富む (C) 金星型惑星で主星の UV 放射が弱い (M 型赤色矮星) 場合のみ SO_2 が上層大気に存在できる (Sean Jordan et al. Sci.Adv.11,eadp8105(2025))

また、この種の調査により、惑星天体物理学者は最終的に、太陽近傍にあるスペクトル型が M 型の赤色矮星数十個の周囲のハビタブルゾーンの内縁を規定することが可能になるだろう。M 型星は、質量がスペクトル型 G 型の太陽の質量の 0.1~0.5 倍程度だ。さらに、おそらく宇宙生物学にとって最も重要なのは、水素を燃焼する主系列星としての寿命が非常に長いことだろう。

最も一般的な恒星

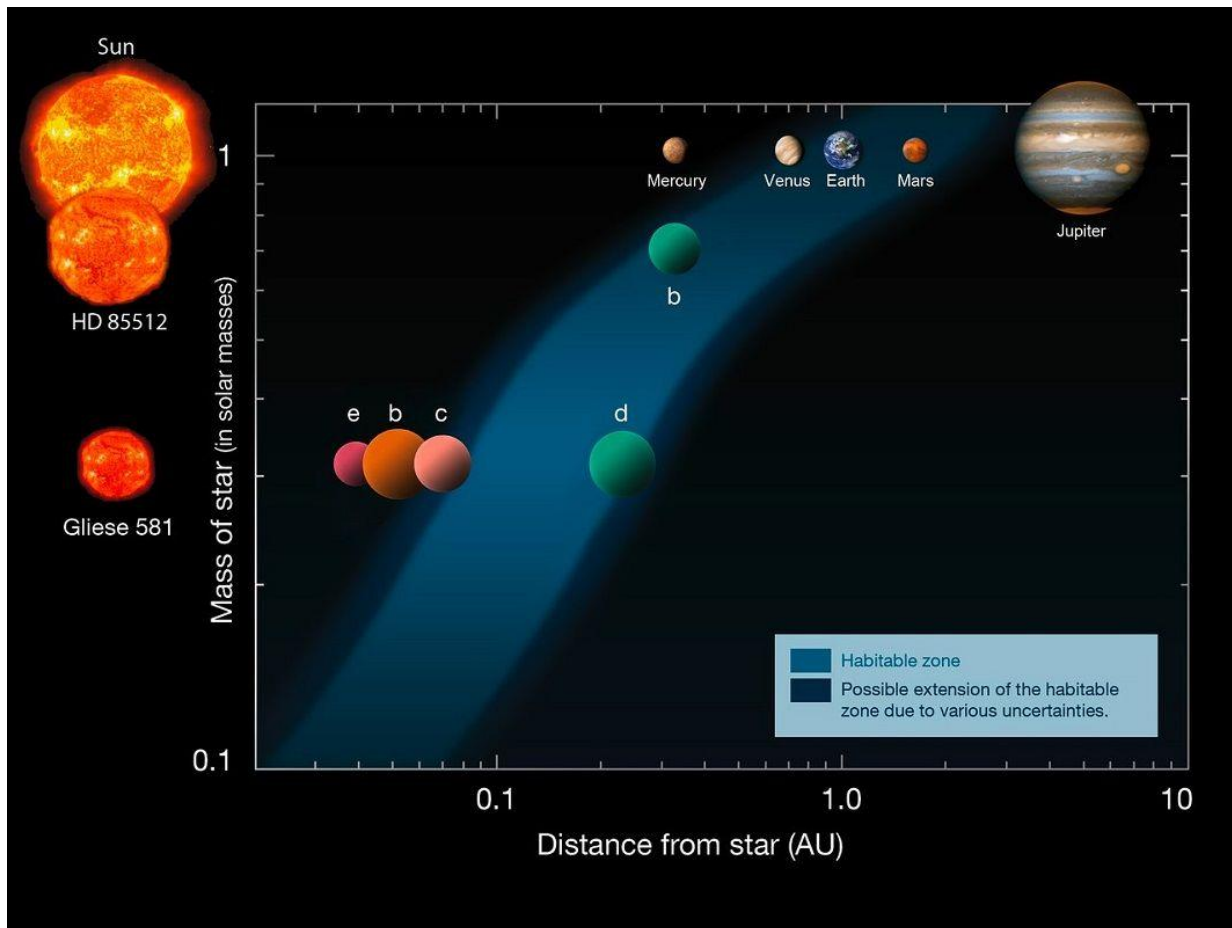
赤色矮星は、銀河系で最も一般的な恒星および惑星系であるだけでなく、比較的小型の恒星なので主星に対する惑星の相対的な大きさ (サイズ比) がより大きくなるため、幾何学的な観点から好ましいと、ジョーダンは指摘する。これにより、惑星が主星の前を横切る (トランジット) 間に得られる信号がより大きくなると、ジョーダンは説明している。これまでの主な課題となっているのは、特定の恒星系のハビタブルゾーンを規定することだ。最も単純化した定義は、特定の地球型惑星の表面に液体の水が存在する可能性がある範囲とされる。ジョーダンによると、M 型赤色矮星を公転する惑星が大気を持ち続けることが可能かどうかについては不明なままだ。その理由は、強力な紫外線や X 線放射によって大気が吹き飛ばされているからだという。

[次ページ >金星と地球は天体物理学的な双子？](#)

天体物理学的な双子？

実際、大きさと質量を考えると、太陽系の金星は地球と天体物理学的な双子と言ってもいいくらいに似ている。だが、類似点はそこまでだ。金星の表面は鉛を溶かすほどの高温で、大気圧は地球の表面の 90 倍以上になっているからだ。それでも、よく指摘されるように、隣の惑星を理解できないとすれば、過去 30 年間で天文学者が発見してきた数千もの新しい太陽系外惑星系をどうやって理解できるだろうか。

論文によると、ハビタブルゾーンの内縁の推定値は、モデル化の仮定と、惑星の進化の始まりが「ホットスタート」か「コールドスタート」かに大きく依存している。表層水の海洋を持つように初期設定した、低速で自転する惑星のモデル (コールドスタート) では、雲と気候のフィードバックを通じて、恒星における従来の金星領域の内部で生命存在可能な条件を維持できるという。



惑星を持つ恒星の周囲に存在するハビタブルゾーン（青色の領域）の図解。太陽系（上段）、K 型主系列星 HD 85512 星系（中段）、赤色矮星グリーゼ 581 星系（下段）にある惑星の各主星からの距離を天文単位（AU）で示している。金星は太陽のハビタブルゾーンの内縁付近に位置する（ESO）

NASA のジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡（JWST）を利用可能な状況で、近傍の系外惑星における生命の起源と保有率を調べる上で極めて重要になる次のステップは、M 型赤色矮星周囲のハビタブルゾーン内縁の地図を作成することにあると、論文は指摘している。液体水を維持するには高温すぎる表面を持つ、金星に似た大気存在を特定することは、岩石惑星の検出例の生命存在可能性に制約を与える上で不可欠となると、論文は続けている。

太陽系の金星は過去に生命存在可能だったか？

金星は、形成時から不毛な状態で、水は非常に高温の大気中に水蒸気としてのみ存在していただけで最終的に失われたのかどうか、それとも生命生存可能な状態だったのかどうかについては、まだ確信を持って断言できる段階ではないと、ジョーダン述べている。だが、金星が過去に生命存在可能だった可能性があるか否かという問題は、金星型の系外惑星の生命存在可能性に広範囲にわたる影響を与えるに違いないと、ジョーダンは続けている。

地球については、どうだろうか。

様々な安定化作用のある気候フィードバックが起きている惑星に暮らすことができ人類は非常に幸せだが、このことが宇宙でどれくらい一般的かについては不明だと、ジョーダンは話した。

（forbes.com 原文） 翻訳＝河原稔