

地球に「2 つ目の月」が 56 日間だけ出現。引き込まれた小惑星が「ミニムーン」に

一時的ではありますが、2024 年後半に地球の周りを 2 つ目の「月」が回るそうです



[Satoko Yasuda 安田 聡子](#) 2024 年 09 月 20 日 12 時 28 分 JST



イメージ画像 Douglas Sacha via Getty Images

2024 年 9 月～11 月にかけて、地球の周りを「2 つ目の月」が回ることになりそうだ。

[マドリッド・コンプルテンセ大学の科学者](#)らによると、この「月」はアルジュナ群と呼ばれる地球に近づく軌道をもつ小惑星の一つだ。一時的に地球の軌道に引き込まれて「ミニムーン」になり、9 月 29 日～11 月 25 日にかけて、U 字型の軌道で地球の周りを一周するという。

この小惑星は、ハワイ大学が開発し NASA が資金提供している「アトラス（小惑星地球衝突最終警報システム）」によって 8 月に発見され「[2024 PT5](#)」と名付けられた。マドリッド・コンプルテンセ大学の科学者らはこの小惑星の軌道を追跡して進路を見極め、「ミニムーンになる可能性がある」とする[研究結果](#)を 9 月に発表した。研究者によると、「2024 PT5」は地球の引力によって引き寄せられて、月と同じように地球を周回する。ただしその期間は 56.6 日間だけだ。その後は軌道を外れ、2025 年 1 月 9 日に再接近するものの、再び地球を離れて太陽を中心とした軌道に戻る。もう一度地球の軌道に戻ってくるのは約 20 年後の 2055 年だと考えられている。

【画像🌐】[アマチュア天文家のトニー・ダンさんが投稿した、ミニムーンになった 2024 PT5 の軌道シミュレーション動画](#)



地球は、接近する小惑星を、自らの軌道に引き込むことがある。引き込まれた小惑星はミニムーンとなり、地球

を周回する。1 周以上するものもあれば、2024 PT5 のように 1 回りする前に[軌道から離れる場合もある](#)という。[ライブサイエンス](#)によると、2024 PT5 は幅が約 10 メートルと、通常の月に比べるとかなり小さく、見つけるのは難しそうだ。研究者の一人でマドリッド・コンプルテンセ大学のカルロス・デ・ラ・フエンテ・マルコス教授は「アマチュア用の望遠鏡や双眼鏡では小さすぎて見えないですが、プロの天文学者が使用する望遠鏡であれば、見つけることができると思います」と[スペースドットコム](#)に語っている。

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35224143.html>

重力に捕捉される小惑星、地球の新たな「ミニムーン」に

2024.09.21 Sat posted at 14:07 JST



小惑星「2024 PT5」が地球の重力に捕捉される見通しとなった/CNN/Adobe Stock

(CNN) 地球に新たな「ミニムーン」が誕生する見通しとなった。ただ、地球周回軌道に長くとどまることはないとみられる。新たに見つかった小惑星は「2024 PT5」と名付けられた。天文学者らによると、一時的に地球の重力に捕捉され、9月29日から11月25日にかけて地球を周回する見通し。その後は太陽を周回する軌道に戻る。ミニムーンとなる天体やそのU字形の軌道についての詳細は今月、米天文学会の学術誌に発表された。天文学者がこの小惑星を発見したのは8月7日。米航空宇宙局(NASA)が資金提供する南アフリカの観測装置「小惑星地球衝突最終警報システム(ATLAS)」を使用した。

論文の筆頭著者を務めたマドリッド・コンプルテンセ大学数理学科の研究者、カルロス・デ・ラ・フエンテ・マルコス氏によると、小惑星の直径は約11メートルとみられるが、大きさについて確認するにはデータが必要となる。2024 PT5の直径は5~42メートルで、2013年にロシアのチェリャビンスク上空で地球大気に突入した小惑星を上回る可能性がある。17~20メートルのサイズだったチェリャビンスクの小惑星は大気中で爆発し、広島に投下された原子爆弾の20~30倍を超えるエネルギーを放出。太陽を超える明るさを発生させた。破片により建物7000棟以上が破損、1000人以上が負傷している。

ただデ・ラ・フエンテ・マルコス氏によると、ミニムーンとなる今回の小惑星「2024 PT5」が今後数十年の間に地球に衝突する危険性はない。地球から420万キロ(地球と月の間の距離の約10倍)の位置を周回する見通しだ。地球が一時的にミニムーンとなる天体を捕捉したことは以前にもある。一例が20年の小惑星「CD3」だ。この小惑星は20年2月に地球を周回する様子が最初に目撃され、数カ月後に軌道を離れたものの、研究の結果、探知前に数年間にわたり地球を周回していたことが判明した。

<https://www.space.com/earth-mini-moon-asteroid-2024-pt5>

今月、地球にもう一つの月が誕生します。しかし、長くは続きません。

[ロバート・リー](#) 著 2024.9.18

「本当の衛星が店内で商品を購入する顧客のようなものだ」とすると、2024 PT5 のような物体はウィンドウショッピングをする人だと言えるでしょう。」

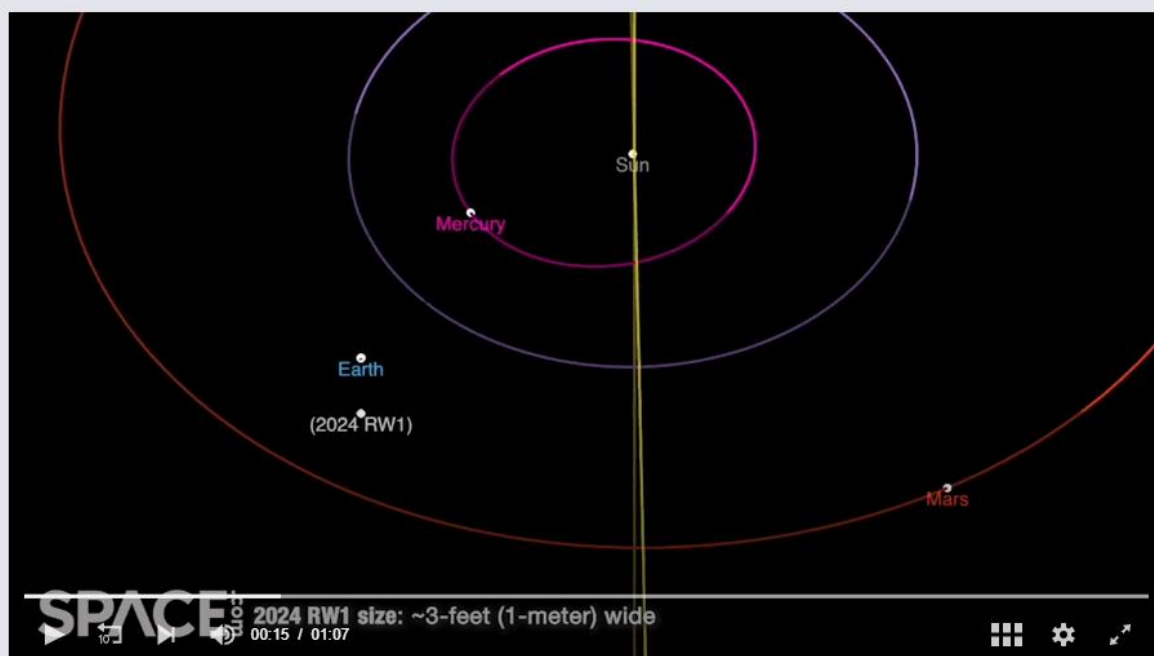


このイラストは、地球が 2024 PT を一時的なミニムーンとして捉え、それを長年の月の伴星が見守っている様子を示しています。(画像提供: Robert Lea (Canva で作成))

今月、地球は小さな小惑星 2024 PT5 という形で第二の衛星を獲得することになる。

地球の主要な伴星として約 40 億年にわたって地球に付き添ってきた月とは異なり、この「新しいミニムーン」は、地球を追いかけて太陽の周りを回る小惑星帯の元の場所に戻るまで、わずか2か月間地球に留まることになる。いわゆる「ミニムーンイベント」の研究に精通した科学者チームが、今後起こる重力捕獲イベントを特定した。彼らは、新しく発見された物体の潜在的に興味深い動作を定期的に監視する中で、2024 PT5 の特異な動的特性を発見した。

爆発！フィリピン上空で地球に衝突すると予想される小型小惑星、燃え尽きる 2分



◀ 戻る

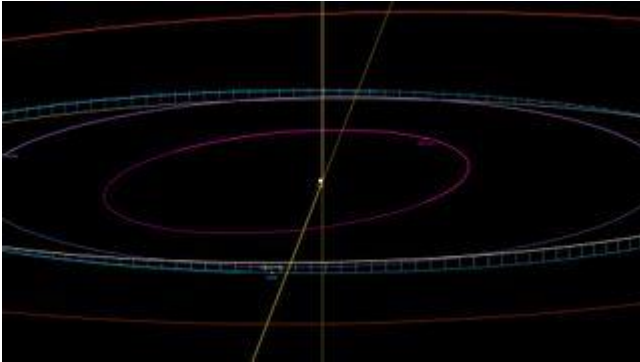
ビデオを保存 +

幅3フィート（1メートル）の小惑星が、2024年9月4日午後12時46分（東部標準時）にフィリピンのルソン島付近の西太平洋上空で地球に衝突すると予想されている。この小惑星の名称は2024 RW1（当初CAQTDL2）である。

「地球に接近する天体はアルジュナ小惑星帯に属している。アルジュナ小惑星帯は、太陽からの平均距離が約 9300 万マイル（1 億 5000 万キロメートル）で、地球と非常によく似た軌道をたどる宇宙の岩石でできた二次小惑星帯である」と、研究の筆頭著者でマドリッド・コンプルテンセ大学のカルロス・デ・ラ・フエンテ・マルコス教授は Space.com に語った。「アルジュナ小惑星帯の天体は、小惑星と彗星からなる地球近傍天体群の一部である。」マルコス氏は、アルジュナ小惑星帯にあるこれらの物体のいくつかは、地球まで約 280 万マイル（450 万キロ）の近距離で、時速約 2,200 マイル（3,540 キロ）の低速で接近する可能性がある」と説明した。

「このような状況下では、この物体の地球中心エネルギーは負に増大し、一時的に地球の衛星となる可能性がある。この物体は来週から約 2 か月間、この過程を経ることになる」と同氏は付け加えた。「地球の周りを一周することはないだろう。」「本当の衛星が店内で商品を購入する顧客のようなものだとなれば、2024 PT5 のような物体はウィンドウショッピングをする人だと言えるでしょう。」

関連：[衝突により「破壊神」小惑星アポフィスが地球に衝突する可能性が高まる可能性](#)



小惑星 2024 PT5 が一時的に捕獲され、ミニ衛星となる際の地球周辺の位置の計算。(画像提供: NASA JPL 小天体検索データベース)

ミニムーン現象には 2 つの種類がある。1 つ目は、小惑星が地球の周りを 1 回以上公転する長いエピソードで、この重力による拘束は 1 年以上続く。2 つ目は、小天体が 1 回も公転しない短い拘束である。これらの一時的な拘束は、わずか数日、数週間、あるいは数か月続くこともある。

マルコス氏は、ミニムーンになるためには、接近する天体が地球に約 280 万マイル (450 万 km) の至近距離で、約 2,200mph (3,540km/h) の速度でゆっくりと接近する必要があると

説明した。「このような状況では、地球中心のエネルギーが負になり、物体が一時的に地球に拘束される可能性があります」と同氏は続けた。「これまでのところ、科学では長時間捕獲された天体は 2006 RH120 と 2020 CD3 の 2 つだけであると特定されている。短時間捕獲の例は 1991 VG、2022 NX1、2024 PT5 の 3 つが公表されている。しかし、公表されていない例もいくつかある。」

今回のような、小さな天体（この場合は小惑星）が数週間から数か月間、負の地球中心エネルギーを獲得する、短期間のミニムーン現象は比較的頻繁に発生し、10 年に数回発生します。一方、長期間の捕獲エピソードはまれで、地球では 10 年から 20 年に 1 回程度発生します。

これらの天体が地球の周囲から放出される原因は、太陽による重力の乱れです。2024 PT5 はミニ衛星としての役割を果たした後、太陽中心の軌道に戻り、アルジュナ小惑星帯の一部となります。

関連記事:

— [小惑星アポフィスは 2029 年に地球にやって来ます。科学者たちはなぜ NASA に先に探査機を送ってほしいと考えているのでしょうか？](#)

— [NASA の小惑星探査機 OSIRIS-APEX が太陽の接近を生き延びて目覚める](#)

— [NASA は、OSIRIS-APEX 宇宙船が 2029 年に「混沌の神」小惑星アポフィスに遭遇するのを待ちきれない。](#)

残念ながら、地球の周りを周回している間、2024 PT5 はほとんどの天文観測者には見えません。

「この天体は、一般的なアマチュア望遠鏡や双眼鏡では小さすぎて暗いです。しかし、プロの天文学者が使用する一般的な望遠鏡の明るさの範囲内です」とマルコス氏は言います。「この天体を観測するには、少なくとも直径 30 インチの望遠鏡と CCD または CMOS 検出器が必要です。30 インチの望遠鏡とそれを背後から見る人間の目だけでは十分ではありません。」

マルコス氏は、同僚とともに 2024 PT5 の分光観測と測光観測を行い、その性質をより深く理解する予定であると付け加えました。

チームの研究は、[AAS の学術誌「The Research Notes of the AAS」に掲載されています。](#)

[最新のミッション、夜空など、宇宙について語り合うには、当社のスペース フォーラムに参加してください。](#) ニュースのヒント、訂正、コメントがある場合は、community@space.com までお知らせください。

[ロバート・リー](#) シニアライター

ロバート・リーは英国の科学ジャーナリストで、彼の記事は Physics World、New Scientist、Astronomy Magazine、All About Space、Newsweek、ZME Science に掲載されています。また、エルゼビアや European Journal of Physics で科学コミュニケーションに関する記事を執筆しています。ロバートは英国のオープン大学で物理学と天文学の理学士号を取得しています。Twitter で @sciencef1rst をフォローしてください。

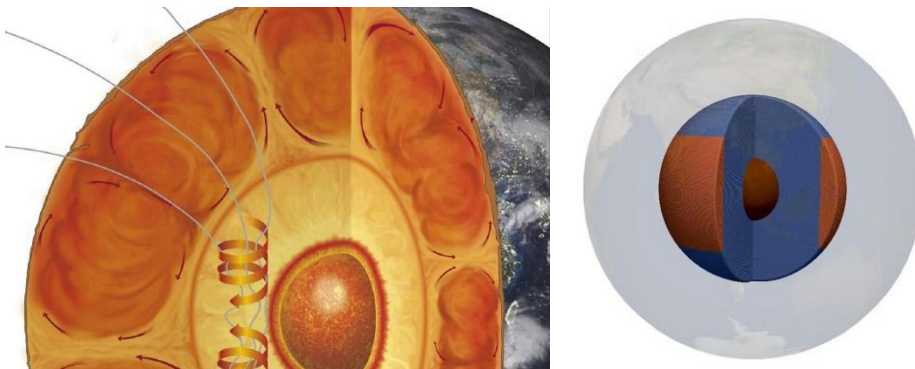
<https://forbesjapan.com/articles/detail/73793>

2024.09.20 10:30

地球の核に謎の「ドーナツ型構造」を発見、最新の地震波分析



[David Bressan | Contributor](#)



地球の内部構造図。中心から内核、外核、マントル、地殻が描かれている（Getty Images） [全ての画像を見る](#)

地球の核の立体図。赤色で示されているのが、赤道周辺にある、軽元素をより多く含む「ドーナツ型構造」（Xiaolong Ma and Hrvoje Tkalčić/[The Conversation](#)）

足元から約 3000km 下の地球内部にあるドーナツ型の構造を発見したと、オーストラリア国立大学（ANU）の研究チームが発表した。地球の磁場のダイナミクス（動力学）に関する新たな手がかりを提供する研究成果だ。デンマークの地震学者インゲ・レーマンは 1936 年、地表で起きた地震で発生した地震波の伝播時間と速度を分析して、地球の内部が層構造を示していることを発見した。固体の鉄とニッケルの球体と、その上を覆う液体金属の層で地球の核を形成しており、核の周囲を半硬質の岩石マントルが包み込んでいる。

地球内部の従来の研究では、地震波の観測技術が利用されており、地震発生から最初の 1 時間以内に生成された信号を観測していた。だが、ANU のチームによる今回の最新研究では、従来の研究手法を用いるのではなく、震源時（地震の発生時刻）から数時間後の地震波波形の類似性を解析することで、比類のない発見をなしとげた。論文の共同執筆者で、ANU の地球物理学者のフルボイエ・トカルッチは「地震波の経路の幾何学的配置と、外核の体積を波がどのように通り抜けるかを解明することにより、地球の内部を通る地震波の伝播時間を再構築し、新たに発見された領域では地震波が低速であることを実証した」と [説明](#) している。

「この特異な構造が今に至るまで見つからないままだった理由は、過去の研究で、大地震の震源時から通常 1 時間以内に限定した地震波の観測により、外核の体積のより狭い対象範囲のデータを収集していたからだ。今回の研究で体積の対象範囲をはるかに拡大できたのは、大地震発生から数時間の間の残響波を調査したからだ」と、トカルッチは続ける。

新たに発見された構造は、地震波が低速で、液体の核（外核）がマントルと接する境界に沿っており、また非常に興味深いことに、その他の層のように球殻状の領域にはなっていない。

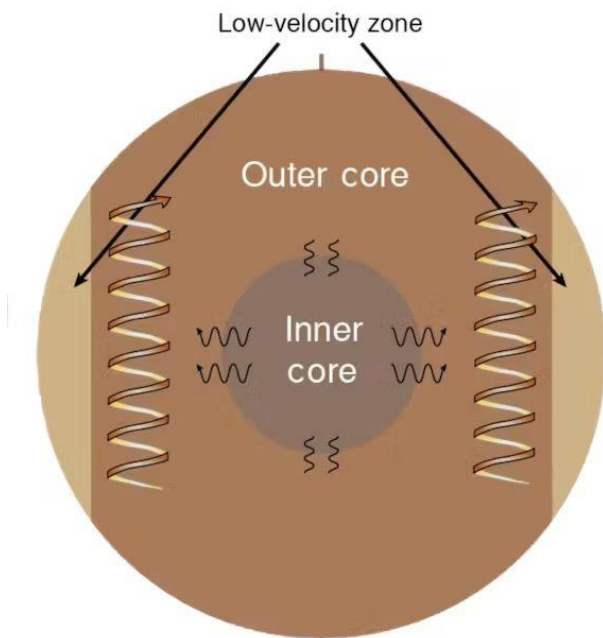
「この領域は、赤道面に沿って位置し、低緯度帯に局限され、ドーナツの形状をしている。ドーナツの正確な厚みは不明だが、コアとマントルの境界の下方数百 km に達していると推測している」と、トカルッチは述べて

いる。核とマントルの境界領域は、地球磁場（地磁気）の発生源となっている。この領域の電気伝導性流体の対流と地球の自転で促進される活発な運動によって磁場が生成される。この**磁場は、地球を守る盾**となり、有害な太陽風や宇宙線からあらゆる生命を保護し、維持する助けになっている。

「今回の研究結果が興味深い理由は、液体核内の低速から次のことが示唆されるからだ。すなわち、この領域に高濃度の軽い化学元素が含まれており、これが原因で地震波が減速していると考えられる」と、トカルチッチは指摘している。

[次ページ > ドーナツ型構造が双極子磁場の形成に関連？](#)

核内の密度変化と温度差が、地球磁場を発生させる強力な対流とダイナモ効果の原動力となっているのかもしれない。赤道付近の低速度帯は、一種のレンズとして機能し、磁力線を集中させて磁北と磁南を持つ双極子磁場を作り出している可能性がある。



地球の核の断面図。低速度帯（Low-velocity zone）として矢印で示されているのが、赤道周辺にある、軽元素をより多く含む「ドーナツ型構造」（Xiaolong Ma and Hrvoje Tkalčić/[The Conversation](#)）

「地球磁場の動力学は、科学界の強い関心が向けられている分野なので、今回の結果によって地球および他の惑星の磁場に関するさらなる研究が促進される可能性がある」とトカルチッチは結論付けている。

地表全域を継続的に監視している地震観測所と各地で収集される観測データを処理できるコンピューターのネットワークのおかげで、直接観測が不可能な地球内部に対する見方がここ数十年で劇的に変化した。「**最内核**」の存在が確認されたのは、つい 2021 年のことだ。地球の最中心部は高圧下にあるため、この核は鉄でできた巨大な結晶になっている可能性がある。マントル内には、[大陸サイズの岩塊](#)が漂っている。1970 年代の地震波調査で最初に発見されたが、その正体についてはまだ地質学的に解明されていない。[地球のマントルの最上層から採取した初のサンプル](#)を、海底下 1.3km から回収することに成功したのは、つい今年の 8 月のことだ。それでも、地球の半径のわずか 0.021%にすぎない。

科学誌 Science Advances に掲載された今回の論文「Seismic low-velocity equatorial torus in the Earth's outer core: Evidence from the late-coda correlation wavefield」の全文は、[ここ](#)からオンラインで参照できる。追加資料とインタビューは [ANU](#) から提供された。（[forbes.com 原文](#)） 翻訳＝河原稔

<https://uchubiz.com/article/new52853/>

楽天モバイルが採用の「スマホ直接衛星」5機、打ち上げ成功―「歴史的一歩」と三

木谷氏

2024.09.13 17:23 [小口貴宏（編集部）](#)

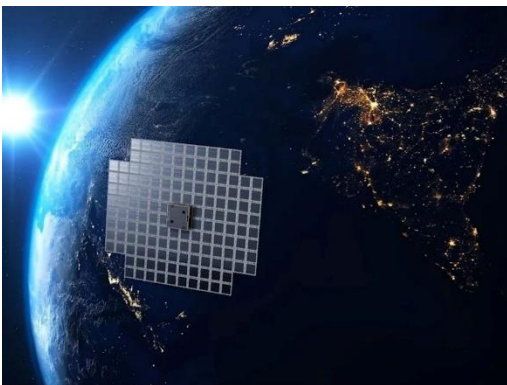
米 AST SpaceMobile（AST）は現地時間 9 月 12 日、初の商業衛星となる「BlueBird」5 機の打ち上げに成功した。



同社に創業資金を提供した楽天グループで代表取締役会長兼社長 最高執行役員を務める三木谷浩史氏は「日本で衛星から全国津々浦々あらゆるところでも携帯が直接高速接続する夢のプロジェクトが前進した。歴史的一歩だと思う」と X（旧 Twitter）に投稿した。

AST とは

AST は、衛星とスマートフォンの直接通信によるブロードバンドの実現を目指している。日本からは楽天グループが出資し、楽天モバイルが 2026 年の採用を計画している。 同社初の商用衛星「BlueBird」は、約 64 平方メートルのフェーズドアレイアンテナを搭載し、これは一般的な 2LDK マンションの広さに相当する。アンテナはロケットに収まらないため、折り畳んで打ち上げられ、軌道上で展開される。



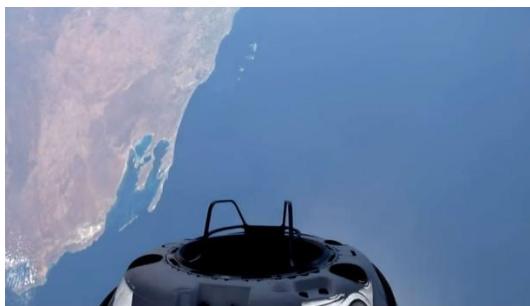
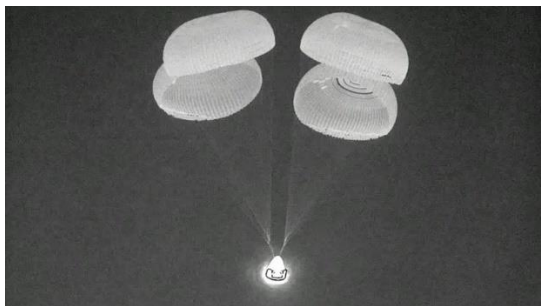
今後は米国本土で時間限定のサービスを開始し、順次衛星を追加してグローバルに拡大する。日本全域のカバーには約 45 機が必要と AST は試算している。

AST の衛星通信の特徴は、スマートフォンとの直接通信サービスでありながら、YouTube を視聴できる程度のブロードバンド接続を実現する点だ。Space Exploration Technologies（SpaceX）の「Starlink」も 2024 年内にスマートフォンとの直接通信サービスを開始するが、当初はテキストメッセージの送受信限定となる。

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35223938.html>

初の民間人ミッション達成、スペース X 搭乗の 4 人が地球に帰還

2024.09.16 Mon posted at 11:50 JST



「ポラリス・ドーン」の乗員4人が地球に無事帰還した/SpaceX

地球への帰還時に捉えたオーストラリア西海岸の様子/SpaceX

(CNN) 世界初の民間人による船外活動を成功させたスペースXのミッション「ポラリス・ドーン」の乗員4人が15日、地球に無事帰還した。宇宙船「クルードラゴン」は現地時間の15日午前3時37分、米フロリダ州沖のメキシコ湾の海上にパラシュートで着水した。今回のミッションでは50年の有人宇宙飛行史上で最も高い、地球から1400キロの高度に到達。12日には民間の出資で実現させた初の船外活動に成功した。5日間のミッションを終えて大気圏に突入したクルードラゴンは、最大1900度の高熱にさらされながら時速2万7000キロの速度で下降した。乗員は、幅約4メートルの宇宙船の下部にある熱シールドに守られていた。



船内のモニターを確認する乗員/SpaceX

徐々に減速した宇宙船は、パラシュートを展開し、さらに速度を落として着水。近くで待機していたレスキュー隊が引き揚げて「ドラゴンの巣」と呼ばれる特製ボートに寄せ、最終的な安全確認を行った後に、乗員が宇宙船から降り立った。ポラリス・ドーンのミッションには、米金融テクノロジー企業創業者のジャレッド・アイザックマン氏と同氏の友人で元米空軍パイロットのスコット・ポティート氏、スペースXのエンジニアを務める女性のアナ・メノン氏とサラ・ギリス氏が参加していた。

<https://www.newsweekjapan.jp/stories/technology/2024/09/post-105762.php>

夢の宇宙旅行で「勃起不全 (ED)」のリスク...地球帰還後も続く？

A NEW SPACE RISK FOR MEN 2024年9月18日(水) 15時20分 ロビン・ホワイト(自然・環境担当)



重力がない状態では、血液は簡単には体の下のほうへは流れない IGNATIEV/ISTOCK (ASTRONAUT),

＜太陽系の外から飛んでくる宇宙線のせいで、宇宙空間ではセックスの快楽を奪われるかも＞

お金の問題さえクリアできれば宇宙を旅したいと考えている男性諸君に警告だ。2023 年 11 月に米実験生物学会連合（The Federation of American Societies for Experimental Biology）の機関誌 FASEB ジャーナルに掲載された論文によると、宇宙空間に滞在すると勃起障害（ED）のリスクが高まるらしい。

その原因は、太陽系の外から飛んでくる強力な銀河宇宙線（GCR）と無重力状態にある。しかも症状は宇宙滞在中だけでなく、地上に戻ってからでも長く続くという。GCR 被曝も無重力も宇宙空間では避け難い事象だが、ラットを用いた実験では ED 発症との相関が確認された。どちらも体内の血流に悪影響を及ぼすからだ。ちなみに ED は性行為に必要な勃起状態を十分に維持できない状態を指す。原因はさまざまで、一般にはストレスや飲酒、疲労などが挙げられる。「GCR が勃起機能を損なうというのは、必ずしも意外な結果ではない」と言うのは、論文の共著者でフロリダ州立大学助教のジャスティン・D・ラフェーバー。「正常な勃起に必要な血管内皮と神経系の機能を GCR が損なうことは以前から知られていた。そもそも勃起に関与する血管組織は、大動脈などに比べれば強くない。だから（GCR などの）影響を受けやすい。だが意外だったのは、その影響が地上に戻ってからでも長く残るという点だ」GCR は、その被曝量が少なくても血管組織に影響を及ぼす。一方で無重力状態も、GCR ほどではないが、いわゆる酸化ストレス（体内の活性酸素と抗酸化物質のバランスの乱れ）を通じて一定の影響を及ぼす。今後は有人の宇宙飛行が増えるので、地球に帰還した後の宇宙飛行士の性的健康管理にも十分な配慮が必要だとラフェーバーは指摘する。

抗酸化剤の治療が有効

「今の宇宙船では GCR を有効に遮蔽できず、深宇宙への旅では無力に等しい」と、ラフェーバーは本誌に語った。「治療により被曝の影響を緩和することは可能だが、その効果を確認するには、動物実験でもさらなる研究が必要だろう。私たちの研究では、長い回復期後の状態を調べただけだ。被曝直後のほうが影響は明確に出るものと推測されるが、その点については今後の調査を待つしかない」

[次のページ宇宙でのセックスも不可能ではないが...](#)

今回の研究でも、GCR 被曝には抗酸化剤による治療が有効とされている。幸いにして、現状でも ED の症状は的確な治療で改善できる。こうした問題が指摘されたのは初めてではない。厳しい宇宙環境が人体と免疫系にマイナスの影響を及ぼすことは早くから知られていた。以前にカナダのテレビ局が報じたとおり、宇宙空間では血液の流れる方向にも影響が生じる。無重力状態では頭や心臓のほうに血液が集まりやすいからだ。勃起を維持するには男性器に血液を集めることが必要だから、そうすると勃起の維持が難しくなる。宇宙への観光旅行が現実味を帯びてきている今の時代、宇宙空間でのセックスに胸を躍らせる男性もいるだろう。しかし高望みは禁物。現時点で、科学的に言えるのはこれだけだ。宇宙でのセックスも不可能ではないだろうが、そう簡単ではない。

<https://forbesjapan.com/articles/detail/73724>

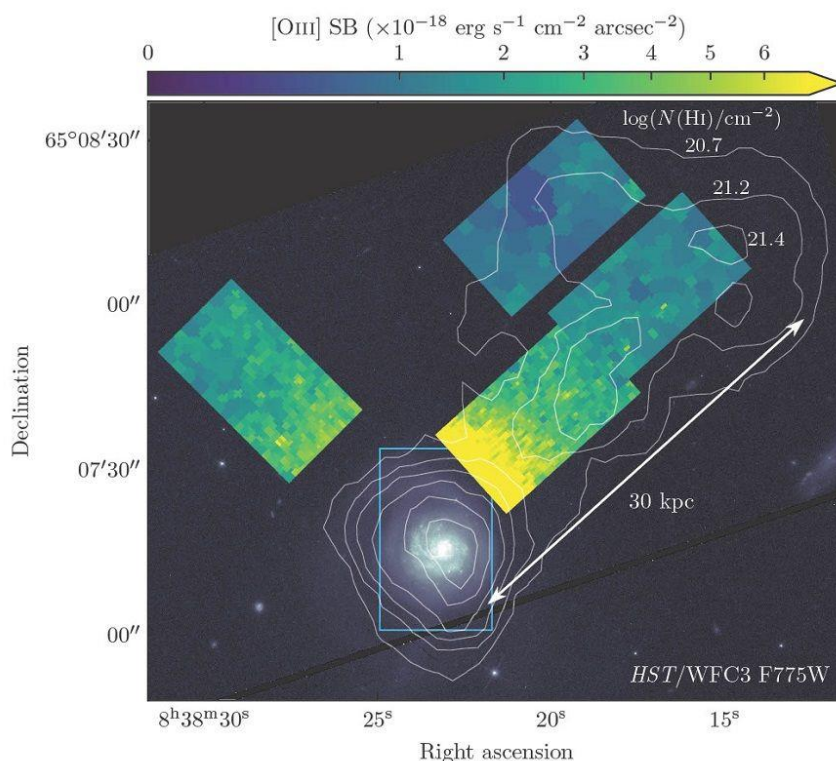
2024.09.17 10:30

銀河系とアンドロメダは衝突中か、銀河は想像より「はるかに大きい」最新観測で

判明



[Jamie Carter | Contributor](#)



スターバースト銀河 IRAS 08339+6517 を組み込んでいるガス（CGM）を可視化した画像（Cristy Roberts ANU/ASTRO 3D） [全ての画像を見る](#)

スターバースト銀河 IRAS 08339+6517 の電離ガスの空間分布を示した図。銀河周辺物質（CGM）のガスが銀河中心（中央左下）から 30kpc（約 10 万光年）以上にわたって広がっている（Nielsen, N.M., Fisher, D.B., Kacprzak, G.G. et al./Nature Astronomy）

地球がある天の川銀河（銀河系）と近傍の巨大銀河アンドロメダ銀河との銀河同士の衝突が、すでに始まっている可能性があるとする最新の研究結果が発表された。

専門誌 [Nature Astronomy](#) に掲載された、今回の研究をまとめた論文によると、あらゆる銀河の周囲を取り巻くハロー領域を満たしているガスは、非常に遠距離まで広がっている可能性があることが明らかになった。

だとすると、約 40 億年後に衝突すると考えられている銀河系とアンドロメダ銀河は、すでに相互作用が進行しているかもしれないのだ。

銀河周辺物質（CGM）

今回の重要な研究結果は、天文学者がこれまで考えていたよりもはるかに銀河が大きいことだ。豪スウィンバーン工科大学などの研究チームは、約 2 億 7000 万光年の距離にあるスターバースト銀河（大質量星が短期間に爆発的に形成されている銀河）IRAS 08339+6517 を覆っている銀河周辺物質（CGM）と呼ばれるガスを調査した。銀河内の恒星を取り巻くハロー領域の CGM ガスは、銀河の質量の約 70% を占めていることがわかっているが、観測が極めて困難なことで知られている。最新の深宇宙撮像技術により、研究チームは IRAS 08339+6517 の CGM ガスを撮影し、ピクセル単位で詳細に調査することができた。銀河を取り巻くハロー領域の CGM ガスの撮影に成功したのは、今回が初めてのことだ。

比類のない画像

研究チームは、この比類のない画像を目にして唖然とした。IRAS 08339+6517 の恒星と光は、銀河の中心から 7800 光年の距離まで広がっていた一方、ガスの輝線の広がりや中心から 10 万光年離れた宇宙空間まで達していた。論文の筆頭執筆者で、スウィンバーン工科大と豪州の天体物理学研究センターASTRO 3D と米オクラホマ大学に所属するニコル・M・ニールセンは「観測したあらゆる場所で、ガスが見つかった。これには心躍らされ、そして少し驚かされた」と話している。「今見えているのは、この銀河の影響が及ばなくなる場所で、銀河を取り

巻いているものの方の一部となる遷移領域であり、最終的に、より広大な宇宙の大規模構造である宇宙網で他の銀河とつながることになる」 [次ページ > 銀河周辺物質（CGM）の観測と定量化が可能に](#)

不明瞭な境界

銀河の終端と終端の間の境界は通常、不明瞭だ。「今回の場合、銀河の星間物質と周辺物質（CGM）との間のかなり明確な境界線が見つかったようだ」と、ニールセンは指摘している。今回の画像を撮影できたのは、米ハワイ州ハワイ島のマウナケア山の非常に暗い夜空と、山頂にある口径 10m のケック望遠鏡に設置された面分光装置 KCWIのおかげだ。KCWIの利用により、様々な銀河の周辺にあるガスの観測と定量化が可能になると期待されている。「銀河系とアンドロメダの銀河周辺物質が、すでに重なり合い、相互作用している可能性はかなり高い」と、ニールセンは述べている。銀河の周囲にあるガスの量によって、銀河が現在も新たに星を形成しているかどうかや、形成された星がどのように成長するかを判断できる。



ハワイのケック天文台の前に立つニコル・ニールセン博士（Nikole Nielsen）

40 億年後の夜空に見えるアンドロメダ銀河と天の川銀河との衝突合体の様子を描いた想像図（Science Illustration: NASA, ESA, Z. Levay and R. van der Marel (STScI), T. Hallas, and A. Mellinger）

アンドロメダとの衝突合体

2019 年に発表された[研究](#)によると、過去数十億年間にすでに複数のより小型の銀河が、アンドロメダ銀河に飲み込まれているという。この研究では、アンドロメダ銀河にある球状星団 77 個が移動している方向と速度を測定し、球状星団がどこからやって来たかを明らかにした。

銀河系とアンドロメダ銀河が衝突しても、恒星同士が衝突する可能性はほぼゼロだ。今から約 40 億年後には、アンドロメダが夜空に大きく輝く天体となり、太陽は燃料の水素が枯渇してしまう。赤色巨星へと膨張している過程にある太陽によって、地球は灼熱にさらされているか、飲み込まれているだろう。

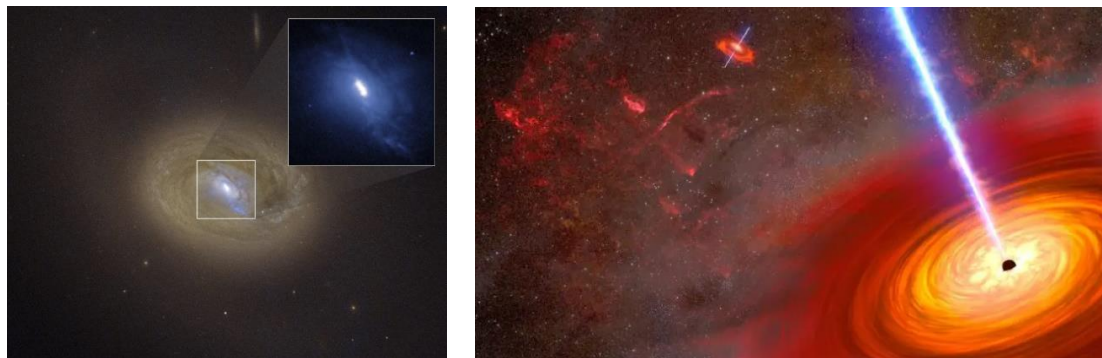
（forbes.com [原文](#)） 翻訳＝河原稔

https://sorae.info/astronomy/20240920-close-smbh-pair.html#google_vignette

その間隔わずか約 300 光年 近接した超大質量ブラックホールのペアをハッブル宇宙望遠鏡が観測

2024-09-20 [sorae 編集部](#)

こちらは「おとめ座（乙女座）」の方向約 2 億 3000 万光年先の活動銀河「MCG-03-34-064」です。画像は「ハッブル宇宙望遠鏡（Hubble Space Telescope: HST）」の「掃天観測用高性能カメラ（ACS）」で取得したデータをもとに作成されました。背景は MCG-03-34-064 の全体像で、右上に重ねられているのは銀河の中心部分を拡大した画像です。



【▲ ハッブル宇宙望遠鏡（HST）の掃天観測用高性能カメラ（ACS）で撮影された活動銀河「MCG-03-34-064」（Credit: Image: NASA, ESA, Anna Trindade Falcão (CfA); Image Processing: Joseph DePasquale (STScI)）】

【▲ 合体する2つの銀河の中心に存在する降着円盤をともなう超大質量ブラックホールの想像図(Credit: NASA, ESA, Joseph Olmsted (STScI))】

ほとんどの銀河の中心には質量が太陽の数百万倍～数十億倍もある超大質量（超巨大）ブラックホールが存在すると考えられていて、なかには2つの銀河が合体したために超大質量ブラックホールがペアを組んでいることもあります。ハッブル宇宙望遠鏡を運用するアメリカの宇宙望遠鏡科学研究所（STScI）によると、MCG-03-34-064の中心にも超大質量ブラックホールのペアが存在することが明らかになりました。その間隔はわずか300光年程度で、これまでに確認された超大質量ブラックホールのペアとしては最も近接しているといえます。銀河の合体がひんぱんに起きていた初期の宇宙では、こうしたペアがより一般的だった可能性が高いと考えられています。ハッブル宇宙望遠鏡のACSで観測されたMCG-03-34-064の中心部分には3つの明るい光点が確認できます。ハーバード・スミソニアン天体物理学センター（CfA）のAnna Trindade Falcãoさんを筆頭とする研究チームは、ハッブル宇宙望遠鏡、X線宇宙望遠鏡「チャンドラ（Chandra）」、アメリカ・ニューメキシコ州の「カール・ジャンスキー超大型干渉電波望遠鏡群（Very Large Array: VLA）」で取得されたデータを分析した結果、そのうち2つは超大質量ブラックホールを原動力とする活動銀河核（※）だと結論付けました。最後の1つの光点は正体ははっきりしておらず、ブラックホールの1つが放出したジェットに衝突されたガスの可能性があるようです。

※...銀河中心部で強い電磁波が放射されている狭い領域。Active Galactic Nucleus: AGN。ブラックホールに引き寄せられた物質がらせんを描くように落下していく過程で形成した高温の降着円盤から、可視光線やX線といった強力な電磁波が放出されていると考えられています。

MCG-03-34-064で見つかった超大質量ブラックホールのペアは接近し続けており、観測された状態から約1億年後には合体して重力波を放出するとみられています。人類はこれまでに恒星質量ブラックホールどうしの合体にともなう重力波を数十例観測しましたが、超大質量ブラックホールの合体にともなう重力波の波長はずっと長いため、2030年代半ばに打ち上げが予定されている欧州宇宙機関（ESA）主導の宇宙重力波望遠鏡「LISA（Laser Interferometer Space Antenna）」による観測に期待が寄せられています。

冒頭の画像はSTScIをはじめ、アメリカ航空宇宙局（NASA）やESA、チャンドラを運用するCfAのチャンドラX線センター（CXC）から2024年9月9日付で公開されています。また、研究チームの成果をまとめた論文はThe Astrophysical Journalに掲載されています。

Source [STScI](#) - NASA's Hubble, Chandra Find Supermassive Black Hole Duo

[CXC](#) - NASA's Hubble, Chandra Find Supermassive Black Hole Duo

[NASA](#) - NASA's Hubble, Chandra Find Supermassive Black Hole Duo

[ESA/Hubble](#) - Black hole pair embedded in middle of active galaxy MCG-03-34-064

[Trindade Falcão et al.](#) - Resolving a Candidate Dual Active Galactic Nucleus with ~100 pc Separation in MCG-03-34-64 (The Astrophysical Journal)

文・編集／soraie編集部

4 回の大量絶滅を生き延びた、「不滅」の陸生動物



[Scott Travers | Contributor](#)



Getty Images [全ての画像を見る](#)

地球に生命が登場したのは、地球が形成されたすぐあと、およそ 40 億年前のことだ。たいていのものがそうであるように、生物も、これ以上ないほど単純なかたちで始まった。はじめのうちは、細菌や古細菌のような単細胞生物として存在し、細胞核や細胞小器官はなかった。もっと複雑な真核生物が登場するまでには、さらに 20 億年を要した。ほとんどの証拠では、真核生物は海で生まれたことが示唆されている。

5 億年ほど前の地球では、科学者が「カンブリア爆発」と呼ぶ出来事が起きた。これにより、生物の形態が急速かつ劇的に多様化し、現在の地球に存在する主要な動物の門のほとんどが出現した。例えば、節足動物、軟体動物、脊索動物は、いずれもこの時期に登場した。とはいえ、この時に地球上で起きた生物の急激な発展は、海に限られていた。そのため、科学者が現生する最古の動物の系統について話をするときには、オウムガイ、シーラカンス、カブトガニといった海生動物が挙げられる。

生物はなぜ、どのようにして海から陸へ移行したのか。そのあたりのことは、いまままだ大部分が謎に包まれている。わかっているのは、陸上に生物が進出したのは、シルル紀後期からデボン紀前期にかけて、およそ 4 億年前ごろだったことだ。また、化石の記録から、最初期に上陸した動物もわかっている。例えば、2004 年にカナダ北極圏で化石が見つかった有名なティクターリクは、3 億 7500 万年前ごろに生息していた動物で、魚類から最初の陸生脊椎動物への移行過程にあたる重要な形態を示している。魚のような胴体に、がっしりした四肢のような胸びれ、動かせる首などの特徴、えらと肺の両方を備えており、海と陸のどちらの環境にも適応していたことがうかがえる。だが、ティクターリクは長くは存続しなかった。科学者たちの推測によれば、デボン紀末（3 億 6000 万年前）までには絶滅したか、別の生物形態に進化していたという。しかし、初期の陸生動物の他の系統は、存続する術を見つけだし、デボン紀を生き抜いただけでなく、現在まではるばる生き延びてきた（この間、デボン紀後期の大量絶滅を含めて、4 回の大量絶滅が生じたとされている）。以下では、最初期の祖先の形態からそれほど変わらずに 4 億年を生き延びてきた陸生動物を 2 つ紹介しよう。

1. サソリ



Getty Images



Getty Images

地球上にサソリがいたことを示す最古の証拠は、およそ 4 億 3000 万年前のシルル紀のものだ。この時期の堆積

岩で、初期のサソリの化石が見つかった。例えばスコットランドの化石産地では、知られているかぎりでは最古のサソリ、*Dolichophonus loudonensis*（ドリコフォヌス・ロウドネンシス）が出土している。

そうした初期のサソリが陸生か水生かについてはまだ議論が交わされているが、最近の研究では、このタイプの節足動物が、最初期に陸に上がった動物の一つだったことが示唆されている。

サソリが「生きた化石」とされるのは、長い進化の歴史をもち、基本的なボディプランの性質が数億年前からあまり変わっていないからだ。例えば、現生のサソリは節にわかれた体、はさみ、毒針のある特有の尾など、大昔の祖先と同じ特徴の多くを保っている。[次ページ >2 つ目の不滅の生物は、「ゴキブリ」](#)

2. ゴキブリ

ゴキブリもまた、「生きた化石」の称号にふさわしい動物だ。「Blattoptera（ブラットプテラ：ニセゴキブリ類）」や「Roachoid（ゴキブリ様昆虫）」と呼ばれるゴキブリの祖先が登場したのは 3 億 5000 万年前ごろ。これは、恐竜の時代よりもずっと昔だ。

現生のゴキブリとまったく同じというわけではないが、ゴキブリ様昆虫は、ゴキブリ、カマキリ、シロアリの共通祖先で、現生のゴキブリとよく似ている。

さまざまな環境や生態的地位（ニッチ）に適応した部分が多いものの、平たい体、長い触角、硬い外骨格といった、ゴキブリの中核的な特徴を見ることができる。

現生のワモンゴキブリ（*Periplaneta americana*）は、大昔の祖先とよく似ている。石炭紀に生息していた大昔のゴキブリ様昆虫の化石には、全般的なボディプランや翅の構造をはじめ、ワモンゴキブリとの類似点が数多くある。（[forbes.com 原文](#)）翻訳＝梅田智世/ガリレオ