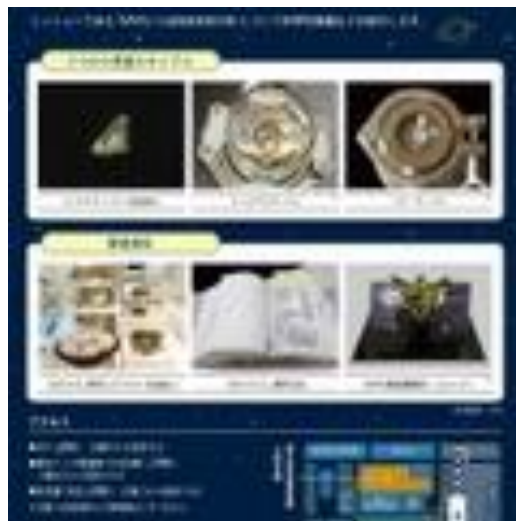
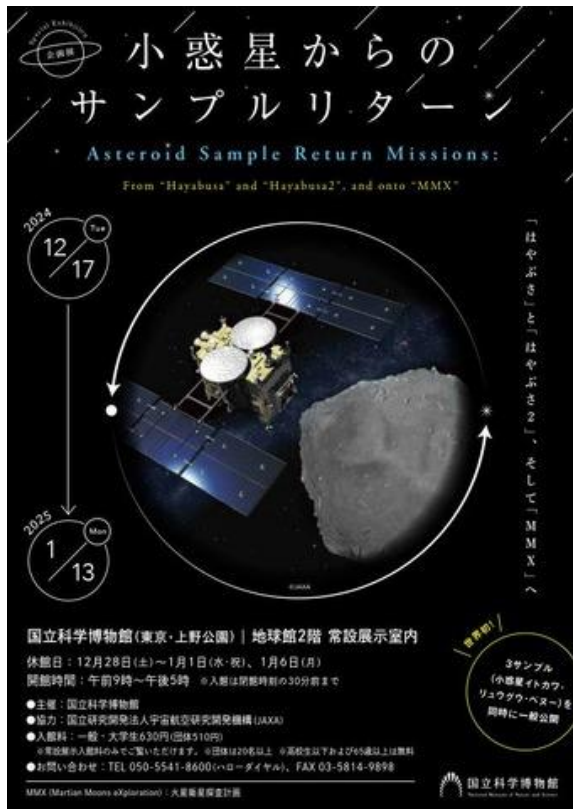


国立科学博物館、小惑星サンプル 3 種同時公開…解説も

2024 年 12 月 17 日から 2025 年 1 月 13 日まで、国立科学博物館（東京・上野公園）にて、JAXA の小惑星探査機「はやぶさ」と「はやぶさ 2」、そして NASA の「オシリス・レックス」が持ち帰った小惑星イトカワ、リュウグウ、ベヌーのサンプルを同時に一般公開する企画展が開催される。 2024.12.11 Wed 11:55



2024 年 12 月 17 日から 2025 年 1 月 13 日まで、国立科学博物館（東京・上野公園）にて、JAXA の小惑星探査機「はやぶさ」と「はやぶさ 2」、そして NASA の「オシリス・レックス」が持ち帰った小惑星イトカワ、リュウグウ、ベヌーのサンプルを同時に一般公開する企画展が開催される。これは世界初の試みであり、3 つの小惑星サンプルを一堂に会して展示することで、宇宙探査の成果を広く一般に紹介することを目的としている。

この企画展では、サンプルの展示に加え、探査機の運用日誌や関連資料も公開される。これにより、サンプルの分析で得られた科学的成果についても詳しく解説される予定だ。また、次のサンプルリターンミッションである「MMX」(火星衛星探査計画)についても、その科学的意義や探査の目的などが紹介される。MMX は、火星の衛星フォボスとダイモスを探査し、サンプルを地球に持ち帰ることを目指している。この企画展は、国立科学博物館が主催し、JAXA の協力のもとで実施される。 国立科学博物館での展示は、地球館 2 階の常設展示室内で行われる。開館時間は午前 9 時から午後 5 時までで、入館は閉館の 30 分前まで可能だ。休館日は 12 月 28 日から 1 月 1 日、および 1 月 6 日となっている。入館料は一般・大学生が 630 円（団体は 510 円）で、高校生以下および 65 歳以上は無料となっている。 今回の展示では、イトカワ、リュウグウ、ベヌーのサンプルがそれぞれ展示されるほか、「はやぶさ 2」の運用日誌も初めて公開される。また、MMX 探査機の 1/20 サイズの模型も展示され、来場者は探査機の詳細を間近で見ることができる。

◆企画展：小惑星からのサンプルリターン

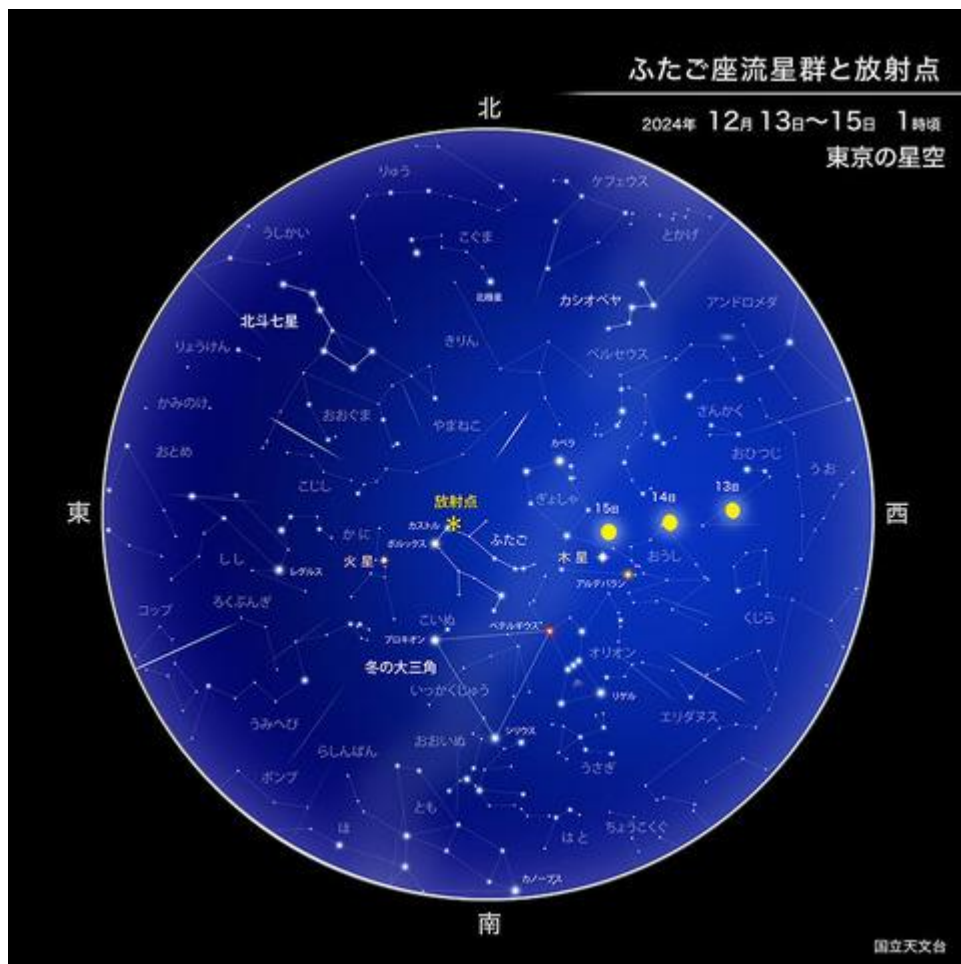
日時：2024 年 12 月 17 日（火）～2025 年 1 月 13 日（月・祝）

会場：国立科学博物館（東京・上野公園）地球館 2 階 常設展示室内

参加費：一般・大学生 630 円（団体 510 円）、高校生以下および 65 歳以上は無料

ふたご座流星群・すばる食・スピカ食...12月は天体ショーが次々

2024年12月は冬の夜空を彩る天文現象が活発になる。冬の定番「ふたご座流星群」や「こぐま座流星群」のほか、「土星食」「すばる食」「スピカ食」と、晴れれば広い範囲で天体ショーが見られそうだ。この記事では出現日やエリア、お勧めの観察方法などを紹介する。 2024.11.26 Tue 10:15



2024年12月は冬の夜空を彩る天文現象が活発になる。冬の定番「ふたご座流星群」や「こぐま座流星群」のほか、「土星食」「すばる食」「スピカ食」と、晴れれば広い範囲で天体ショーが見られそうだ。この記事では出現日やエリア、お勧めの観察方法などを紹介する。

明るい恒星の多い冬の星座がこれから見ごろを迎える12月は、夜空がにぎやかになる季節。国立天文台の「ほしぞら情報」によると、12月の東京は日の入り後の南西の空に真っ先に宵の明星・金星が。やがて土星や木星が現れ、夜が更けると、赤い輝きで目を引く火星も昇り、入れ替わり空を彩る明るい惑星が観察できるという。

12月のおもな天文現象

3 日（火）ごろ：火星とプレセペ星団が接近

5 日（木）：細い月と金星が接近

8 日（日）：木星がおうし座で衝

8 日（日）：土星食／月と土星が大接近

9 日（月）：海王星食

14 日（土）：プレアデス星団食（すばる食）

14 日（土）：ふたご座流星群が極大

18 日（水）：月と火星が接近

22 日（日）：こぐま座流星群が極大

25 日（水）：スピカ食

25 日（水）：水星が西方最大離角

出典：AstroArts

この中から、今回は冬の定番「ふたご座流星群」と、明るく見やすい 3 つの食現象について、見ごろやお勧めの観察方法、観察できるエリアなどの情報を以下にまとめた。なお、観測できるエリアは、国立天文台の暦計算室 Web サイト「暦象年表」内の「惑星食各地予報」で詳細が確認できる。

「土星食」 12 月 8 日（金）午後 6 時半～7 時ごろ

今回の土星食は、日の入り後に暗くなっていく空で起こるため、明るい惑星が月に隠されるようすを日本の広い範囲で見ることができる。土星食が見られる地域と見られない地域の境界線上では、土星が月縁に接するようにかすめる「接食」となる。出現のようすは、双眼鏡や望遠鏡での観察がおすすめ。

・観測できるエリア：東北地方から近畿・四国地方

「ふたご座流星群」 12 月 13 日（金）深夜～14 日（土）未明

今回の「ふたご座流星群」の極大夜は、12 月 13 日夜から 14 日明け方。東京付近であれば、多いときで 1 時間に約 30～40 個の観察が期待できそうだ。ただ 15 日が満月で月明かりの影響を受け観察の条件としてはよくない。そのため月が輝く空とは反対側の空を見る方法や、空の高い位置に月がある場合にはあえて少し低めの空を見る方法など、月明かりの影響を小さくして観察するのがおすすめ。

・観測できるエリア：全国

「すばる食（プレアデス星団食）」 12 月 14 日（土）午前 3 時～5 時ごろ

おうし座のプレアデス星団（すばる）が月に隠される「すばる食」は、2010 年 1 月 25 日以来ほぼ 15 年ぶりの現象。肉眼でも 5～7 個の星の集まりを見ることができ、双眼鏡や望遠鏡で観察すると数十個の青白い星が集まっているようすが観察できる。西北西の空の低い位置で起きるため、事前に西の空が開けたところを見つけておくのがおすすめ。

・観測できるエリア：青森県つがる市・岩手県久慈市付近を結ぶラインより南

「こぐま座流星群」 12 月 22 日（日）深夜から 23 日（月）明け方

こぐま座 β （ベータ）流星群は、毎年 12 月 22 日ごろの極大前後数日間に見られる流星群。予測極大時刻は 22 日午後 7 時ごろの予想。もともと出現数が少なく、2024 年は下弦の月が夜空を照らすという悪条件が加わり、ほとんど目にできない可能性も。1 つ見えればラッキーくらいの気持ちでみるのがおすすめ。

・観測できるエリア：全国

「スピカ食」 12 月 25 日（水）午前 3 時～4 時ごろ

下弦過ぎの月がおとめ座の 1 等星スピカを隠す恒星食。今回のスピカ食は日本の広い範囲で見ることができるが、渡島半島南部を除く北海道の大部分では食とならず、月とスピカの接近だけにとどまる。肉眼でも見えるが視認が難しい可能性も。その場合、スピカが再び現れる出現時が見やすそう。できれば双眼鏡や天体望遠鏡での観察がおすすめ。

・観測できるエリア：北海道函館市付近より南

空気が澄み渡る冬へと季節が一気に加速し各地で今シーズン一番の寒さといった報道も聞かれる。12月は一層寒くなると予想されるため、星空観察の際は、防寒対策を万全にしてほしい。 [《川端珠紀》](#)

https://news.biglobe.ne.jp/domestic/1209/ym_241209_8846183980.html

宇宙太陽光発電の実現へ、高度7キロから地上へ送電実験…来年度はISSと同じ

450キロから実験

2024年12月9日（月）6時0分 [読売新聞](#)

一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構（JSS）は4日、航空機から地上に向けてマイクロ波を発射する「長距離無線送電実証実験」を長野県諏訪市の霧ヶ峰高原グライダー練習場で実施した。将来の宇宙太陽光発電システムの実現に向けた実験で、年間を通じた安定的な電力供給につながる可能性がある。参加者からは「想定通りのデータが得られた」との声が聞かれた。（笹森春樹）

実験は、JSSが経済産業省の委託を受け、宇宙航空研究開発機構（JAXA）や大学・企業関係者らの協力を得て実施。送電部を搭載した航空機（ビジネスジェット機）が、高度7キロ・メートルを周回飛行しながらマイクロ波をグライダー練習場に向けてビーム状に発射し、受信装置がある13か所で観測した。

同練習場は標高約1700メートルあり、航空機と地上との距離は5キロ・メートルを超える。JSSによると、「航空機から地上へのキロメートル級の長距離送電実験は世界初」という。

実験の目的は、限られた範囲に電波を集中させるビーム形成技術や、形成したビームを狙った場所に当てる方向制御技術の獲得にある。観測結果の解析などを担当した東洋大学理工学部の藤野義之教授は「想定されたビームの振り方になっている。電波の強さも想定通りだ」との感触を口にした。

宇宙太陽光発電システムは、宇宙空間に太陽光発電パネルを並べ、宇宙で発電した電気を地上に送り、地上で電力として使用する技術。宇宙空間では地上に比べ10倍の効率で太陽エネルギーを利用できるといわれている。

今回の実験を踏まえJSSは来年度、現在開発中の専用の衛星を使い、宇宙ステーションと同じ高度450キロ・メートルから地上に向け送電する実験を予定している。最終的には2050年までに、高度3万6000キロ・メートルの静止衛星軌道に同システムを展開し、商業運行させるという。

JSSの柳川祐輝・衛星観測事業本部副本部長は同システムについて「運転中に廃棄物を生じないクリーンな発電所であり、年間を通し24時間安定的な電力供給が可能。地上側のシステムも土地を覆う必要がなく、山野の保護や土地利用の観点からも優れている」と意義を強調する。

yomiDr.



中学受験サポート

読売新聞で購読

読売新聞

オンライン

https://news.biglobe.ne.jp/domestic/1210/ym_241210_9344943666.html

イプシロンS、打ち上げ7計画を削除…工程表改訂案

2024年12月10日（火）8時2分 [読売新聞](#)



異常が発生した新型固体燃料ロケット「イプシロンS」のエンジン燃焼試験の様子

（JAXAのライブカメラ画像から） [写真を拡大](#)

政府の宇宙政策委員会は9日、宇宙基本計画の工程表の改訂案をまとめた。先月発生した新型固体燃料ロケット「イプシロンS」の第2段エンジン燃焼試験中の爆発事故を受け、イプシロンSで計画していた打ち上げ予定の多くを削除した。工程表は宇宙開発の状況に合わせ、政府が毎年末に改訂している。開発中のイプシロンSは現行の工程表で、今年度中の初打ち上げ以降、およそ1～2年に1回の間隔で打ち上げを予定していた。

だが、昨年7月に続き、先月26日にもエンジン燃焼試験中の爆発事故が発生。このため改訂案では、今年度以降に計画していたイプシロンSの9回の打ち上げ予定のうち7回分を削除し、「原因調査や対策を踏まえて今後、調整」などとした。そのうち2025年度に予定していた宇宙航空研究開発機構（JAXA）の小惑星探査機「デスティニー+」の打ち上げは新型主力ロケット「H3」で28年度に打ち上げる計画に変更する。一方、退役が決まっている主力ロケット「H2A」の最後となる50号機も、今年度中の打ち上げ予定を25年度に延期する。搭載する温室効果ガスなどを測定できる衛星「GOSAT-GW」の開発が遅れているためだという。

yomiDr.



読売新聞ご購入 読売新聞

<https://wired.jp/article/vol55-massive-mirrors-take-shape/>

2024.12.11

天体望遠鏡の超大型化が加速する——特集「THE WORLD IN 2025」

南米のチリでは超大型天体望遠鏡の建設が進められている。過去に例のない規模と精度を併せもち、天文学に大きな進歩をもたらす可能性がある3つのプロジェクトを紹介しよう。



Photograph: ESO/Juan Beltran



Photograph: GIANT MAGELLAN TELESCOPE – GMTO CORPORATION

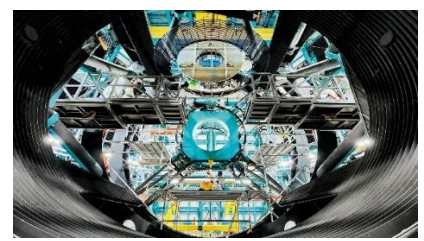
Photograph: GIANT MAGELLAN TELESCOPE – GMTO CORPORATION

地平線の彼方に

チリのアタカマ砂漠にあるセロ・アルマゾネス山で、[ヨーロッパ南天天文台（ESO）](#)の「超大型望遠鏡（ELT）」の背後に満月が昇り、高さ80mのドーム構造を支える鉄骨を照らしている。「集光力と鮮明さの両面で比類のない能力をもつELTは、[天文学](#)の多くの分野でブレイクスルーをもたらすと期待されています」と、ELTのプログラムマネジャーのロベルト・タマイは語る。この望遠鏡の第1鏡が2025年には完成し、初めて光を入れるファーストライトは現在のところ28年に予定されている。

生命の探索へ

同じアタカマ砂漠で建設が進む高さ65mの「[巨大マゼラン望遠鏡](#)」は、太陽系外惑星と地球外生命の兆候を探査・研究するために特別に設計されている。「生命を宿せる地球に似た惑星の研究に必要な光感度と画像解像度を併せもち、地上でも宇宙でも初めての望遠鏡になります」と、巨大マゼラン望遠鏡のチーフサイエンティストのレベッカ・バーンスタインは語る。「親星の反射光を使うというユニークな手法で太陽系外惑星を捉えることができます。これにより太陽系の形成と進化について理解し、[地球](#)がどのように形成されたのか、そして[宇宙](#)では生命が希少な存在なのか、それともありふれたものなのかを判断できるようになるでしょう」



Photograph: ESO; RUBIN OBSERVATORY/NSF/AURA/F. MUNOZ ARANCIBIA

Photograph: ESO; RUBIN OBSERVATORY/NSF/AURA/F. MUNOZ ARANCIBIA

Photograph: ESO; RUBIN OBSERVATORY/NSF/AURA/F. MUNOZ ARANCIBIA

鮮明な視界の実現

巨大マゼラン望遠鏡の主鏡は直径 8.4m という世界最大級の鏡 7 枚で構成される直径 25.4m の集光面となる。

「光感度や画像の解像度、視野の組み合わせにおいて、この望遠鏡のユニークな設計に匹敵するものはありません」と、バーンスタインは言う。「集められた光の 75%は、わずか 2 回の反射で科学計測機器に送られます。これは現在の望遠鏡の 200 倍の性能になります」。さらに、前置補償光学系によって大気の流れによる像のぼやけを補正するので、驚くほど鮮明な画像を得られる。

規模がもたらす可能性

完成すれば直径 39m となる超大型望遠鏡 (ELT) は、世界最大の可視光・赤外線望遠鏡となる。「ドームと望遠鏡の規模のみならず、光学望遠鏡に求められる驚異的な精度が、これからも長く人々を魅了し続けることでしょう」と、ELT のマネジメントアシスタントのベルトラン・ケーラーは語る。「主鏡をパリ市の大きさに拡大したとすれば、その表面が捉える画像の精度は人間の髪の毛の太さよりも細くなります」

10 年にわたるデータ収集

チリのセロ・パチョン山頂にある[ヴェラ・C・ルービン天文台](#)は 2025 年、南半球の空を 10 年かけて調査するプロジェクト「時空間レガシーサーベイ」を開始する。「ルービン天文台は世界最大級の天体カメラのほか、このサイズの望遠鏡としては最速の望遠鏡架台を備えています」と、ルービン天文台の建設プロジェクトで副ディレクターを務めるサンドリーヌ・トーマスは言う。「これにより、満月にして約 45 個分の範囲の空を非常に大きく詳細な画像で撮影できます。つまり、わずか 3 晩で目に見える空全体を観測することになります。観測されたデータはすべて分析され、数分以内に利用可能です」

https://news.biglobe.ne.jp/entertainment/1211/grp_241211_6905241517.html

月の上にポツンとあるのは？ 月の 1 枚に「夢みたい！」「まさに宇宙の芸術」

2024 年 12 月 9 日 (月) 17 時 15 分 [grape](#)

2024 年 12 月 8 日夜、月が土星を覆い隠す『土星食』という現象が観測されました。

地球と土星、月が一直線上に並ぶ条件の下、月が土星を覆い隠す瞬間をカメラに収めたのだとか。

日本国内では 22 年ぶりに好条件で観測できるということもあって、SNS 上で大きな盛り上がりを見せました。

月と土星の写真が？

同日、写真家の KAGAYA (@KAGAYA_11949) さんは、望遠鏡を使い、月が土星を覆い隠す瞬間の撮影に成功しました。X に投稿された 2 枚の写真には、上弦の月と、小さいながらも土星の姿が写っています。

土星は地球から約 16 億 km と途方もない距離に位置するため、地上で観測すると豆粒程度の大きさしかありません。しかし写真を拡大すると、はっきりと土星の姿を見ることができますよ。世にも珍しい『土星食』の瞬間をご覧ください！



月の上にぽツンとあるのが、土星です。2枚目の写真だと分かりやすいでしょう。

地球から見える月の大きさと比べると、はるかに小さいものの、土星のシンボルである環ははっきりと確認できますね。太陽系に属する2つの天体が同じ枠の中に収まっていると考えると、ロマンチックな光景のように思えてきませんか。

世紀の天体ショーをとらえた写真には、2万件以上の『いいね』が集まりました！

- ・ベストタイミング！宇宙が目に見えるなんて夢みたい！
- ・保存しました！土星がこんなに小さくて、かわいかったなんて知らなかった…！
- ・神秘的な光景だ。長生きしてよかった…。まさに『宇宙の芸術』。
- ・これはすごい！たくさん写真はアップされているけど、個人的にはこれがナンバーワン！

KAGAYA さんいわく、「土星の右斜め上には、衛星であるタイタンも写っている」とのこと。記事内の写真で確認は難しいですが、拡大すると見えるそうですよ。

土星と月が織りなす光景に、たくさんの人が魅了されたのでした！

[文・構成／grape 編集部] 出典 @KAGAYA_11949

<https://wired.jp/article/saturn-moon-titan-methane-sea-life/> 2024.12.10 2024.12.10

地表にメタンの海、地下に液体の水。“地球外生命”が存在するかもしれない土星の

衛星「タイタン」の姿

厚い大気に覆われた土星の衛星「タイタン」は、地表に多数の液体のメタンの海や湖が存在し、地下には液体の水の広大な内部海が広がっていると考えられている。このため生命が存在する可能性が指摘されているが、その姿はいかなるものなのか。



米航空宇宙局（NASA）の土星探査機「カッシーニ」が2005年2月に撮影したタイタンの画像。広角カメラを用いて赤・青・緑の分光フィルターを通して撮影した。人間の目で見た場合にはこの画像のように見える。なお、黄色くぼやけて見えているのは、太陽の紫外線などで大気中の窒素やメタンが化学反応を起こしてつくられた化学物質のせいだ。PHOTOGRAPH: [NASA/JPL/SPACE SCIENCE INSTITUTE](https://www.nasa.gov/images/content/158481main_titan_050205_001.jpg)

NASAの宇宙探査機「ボイジャー1号」によって1980年に撮影されたタイタンの画像。ボイジャー1号はこのときタイタンの大気などを詳しく調べた。PHOTOGRAPH: [NASA](https://www.nasa.gov/images/content/158481main_titan_050205_001.jpg)

タイタンで2番目に大きな海である「リゲイア海」の着色画像。リゲイア海はタイタンの北極地方に存在する多数の海や湖のひとつだ。2013年7月に実施されたカッシーニによるタイタンへのフライバイの際に撮影された。

PHOTOGRAPH: [NASA](#)

[土星](#)の衛星「[タイタン](#)」は、太陽系で2番目に大きな衛星だ。その直径は5,150kmほどにもなる。水星（直径4,880kmほど）よりも大きく、[火星](#)（直径6,790kmほど）よりも少し小さい。ちょっとした惑星並みの大きさがある。ちなみに太陽系で最大の衛星は木星の衛星「[ガニメデ](#)」で、その直径は5,270kmほどである。

タイタンは窒素を主成分とする厚い大気に覆われ、地表には液体のメタンの[海、湖、川などが存在する](#)。さらに、地下には液体の水の広大な内部海が存在しているとも考えられている。

このためタイタンには、液体の水か液体のメタンにルーツをもつ“生命”が存在する可能性が指摘されている。複雑な有機物が豊富に存在し、液体と長期間にわたって混じり合って生命の誕生につながった可能性があるからだ。

WATCH

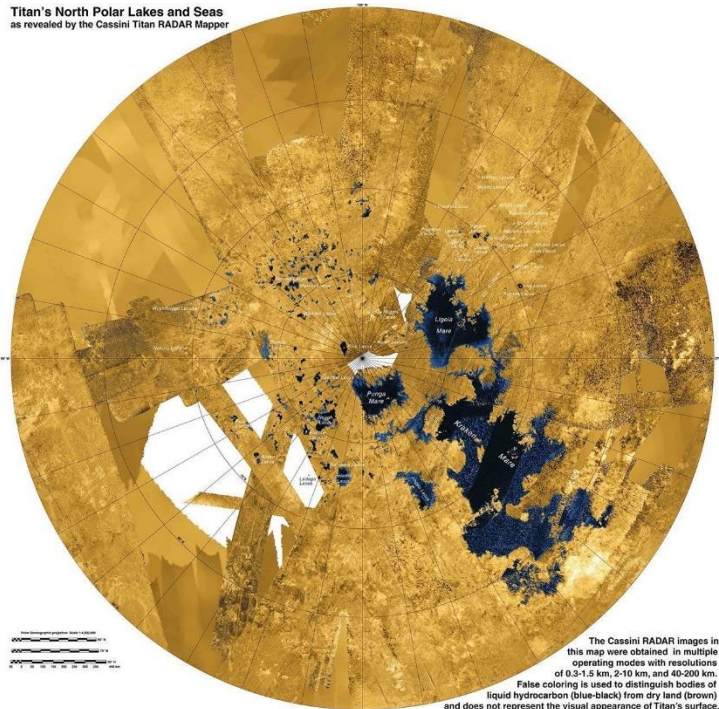
[深海エクスプローラー、高井研だけど質問ある？ | Tech Support | WIRED.jp](#)

[米航空宇宙局（NASA）](#)によると、タイタンに生命が存在する確かな証拠は[まだ見つかっていない](#)。しかし、地下の内部海にはわたしたちがよく知る形態の生命が、表面の液体のメタンの海や湖、川などには、わたしたちがまだ知らない未知の形態の生命の存在に適した環境が整っている可能性があるという。

そこでNASAは2028年7月をめどに、ドローン型探査機「ドラゴンフライ」をタイタンに送り込んで探査を実施する計画だ。

地球における水のようにメタンが循環

Titan's North Polar Lakes and Seas
as revealed by the Cassini Titan RADAR Mapper



タイタンの北極を中心にした海や湖の配置図。カッシーニのレーダーによる観測データに基づいて作成された合成着色画像だ。クラークン海は右下のほうに位置している。実はタイタンの海や湖はほぼ北半球に集中している。

PHOTOGRAPH: [NASA/JPL-CALTECH/ASI/USGS](#)

タイタンの表面温度はマイナス179℃と極めて低いことから、地表にはメタンが液体の状態で存在している。地表に液体を維持している太陽系の天体は、地球とタイタンだけだ。

しかも、この液体のメタンは、ただ存在しているだけではない。雲から雨となって降り、川となって流れ、海や湖をつくり、蒸発して再び雲をつくる。つまり、地球における水のように「循環」しているのだ。

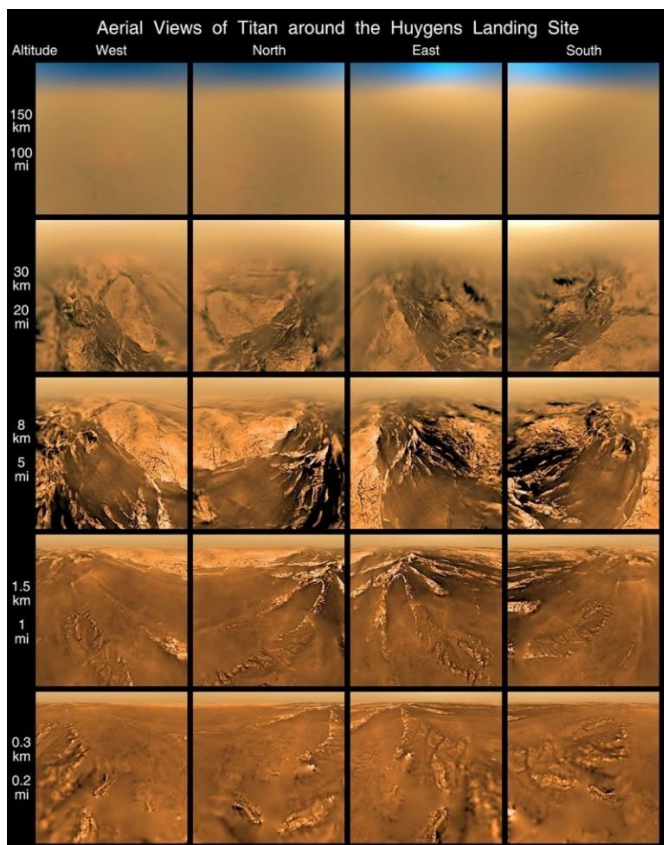
なかでもタイタンで最大の海「クラークン海」は、タイタンの地表に存在する液体のおよそ80%をたたえ、その広さは米国の五大湖をすべて合わせた広さにほぼ匹敵する。深さはクラークン海の北端に位置するマレー入江で85mほどになるという。

これは米国のコーネル大学などの研究チームが、カッシーニのレーダー高度計の観測データに基づいて[推定した](#)

ものだ。なお、中央部では深すぎて測定不能だったが、少なくとも深さ 300m 以上と推定されている。

このようにタイタンの地表でメタンは海や湖をつくっているが、このメタンがどこから供給されているのかはよくわかっていない。メタンは太陽の紫外線によって分解されてしまうので、どこかに供給源がなければ枯渇してしまうはずなのだ。タイタンには火山活動が存在しており、“冷たい液体の水”を噴き出す氷の火山があると推測されている。この氷の火山からメタンが噴き出したとする説もあるが、仮説の域を出ていない。

なお、2005 年 1 月にはカッシーニから切り離された欧州宇宙機関（ESA）の着陸機「[ホイヘンス](#)」がタイタンに着陸している。ホイヘンスはタイタンの大気を測定し、多数の画像を撮影するなど[大きな成果を上げた](#)。



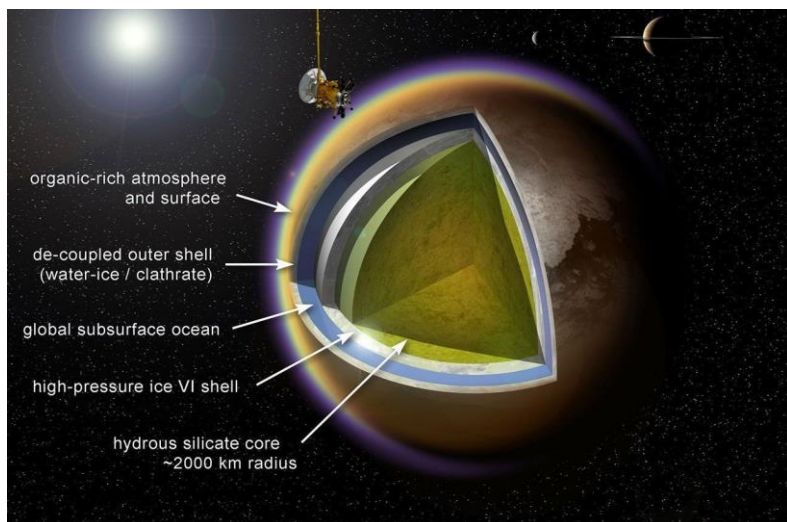
欧州宇宙機関（ESA）の着陸機「ホイヘンス」がタイタンへの下降中に撮影したタイタンの風景。

PHOTOGRAPH: [ESA/NASA/JPL/UNIVERSITY OF ARIZONA](#)

ホイヘンスが撮影したタイタンの地表の風景。 PHOTOGRAPH: [ESA/NASA/JPL/UNIVERSITY OF ARIZONA](#)

液体の水の広大な内部海が存在する可能性

タイタンのコア（核）は岩石でできているが、その周りを水の氷が覆っている。タイタンは主に氷で構成されているといえることから、いわゆる「氷衛星」のひとつとっていい。



タイタンの内部構造のイメージ図。内部海があるとみられる部分が青く着色されている。

ILLUSTRATION: [A. D. FORTES/UCL/STFC](#)

NASA のドローン型探査機「ドラゴンフライ」のイメージ画像。

ILLUSTRATION: [NASA/JOHNS HOPKINS APL/STEVE GRIBBEN](#)

カッシーニによる多数の重力測定から、タイタンにはコアを覆う特殊な氷（超高压下で存在する「氷 VI」と呼ばれる氷）と氷殻との間に液体の水の広大な内部海が存在すると考えられている。おそらく塩とアンモニアを含み、ホイエンスが降下中に実施した観測のデータによると、その深さは 55～80km ほどと推定されている。

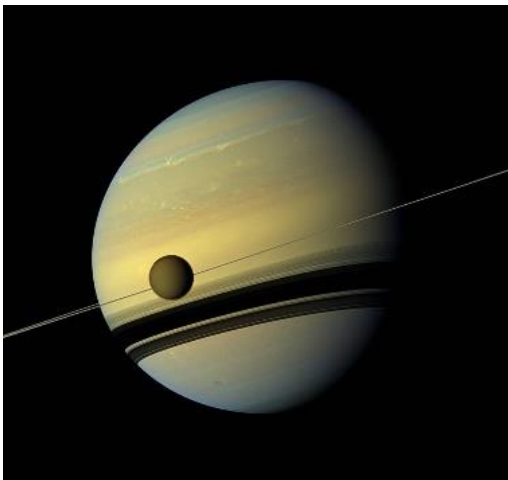
ドローン型探査機で調査を実施へ

このようにタイタンは厚い大気に覆われ、メタンが循環し、内部海も存在すると考えられている。このため地表に複雑な有機物が豊富に存在し、液体の水と長期間にわたって混じり合ってきた可能性がある。つまり、生命が存在する可能性があるわけだ。

そこで NASA は、ドローン型探査機「ドラゴンフライ」を[タイタンに送り込む計画](#)を打ち出した。生命が誕生する以前の化学進化（地球上で生命が出現するまでの物質の進化）がどの程度まで進行しているのか、液体の水または液体のメタンをベースにした生命がかつて存在していた可能性を示す化学的な兆候が存在するか——といったことを調べる狙いがある。

ドラゴンフライは、8 つの回転翼を搭載した自動車サイズのドローン型探査機だ。タイタンではもやのために太陽光発電を利用できないので、プルトニウム 238 を使った原子力発電装置を搭載している。空中を移動して多様な場所でサンプルを採集し、表面の化学的な組成などを調べる計画だ。

NASA は 2024 年 11 月 25 日、ドラゴンフライを打ち上げる契約をスペース X と締結したと[発表した](#)。ドラゴンフライはスペース X のロケット「ファルコン・ヘビー」に載せられ、フロリダ州のケネディ宇宙センターから 28 年 7 月に打ち上げられる予定となっている。



土星の前を通過するタイタンの画像。2012 年 8 月にカッシーニによって撮影された。土星とタイタンは人の目ではこのように見える。PHOTOGRAPH: [NASA/JPL-CALTECH/SPACE SCIENCE INSTITUTE](#)

(Edited by Daisuke Takimoto)

https://news.biglobe.ne.jp/trend/1209/kpa_241209_9395173662.html

宇宙から繰り返し発せられる謎の電波信号。その正体は 2 つの星が織りなすダンス

だった

2024 年 12 月 9 日（月）20 時 0 分 [カラパイア](#)

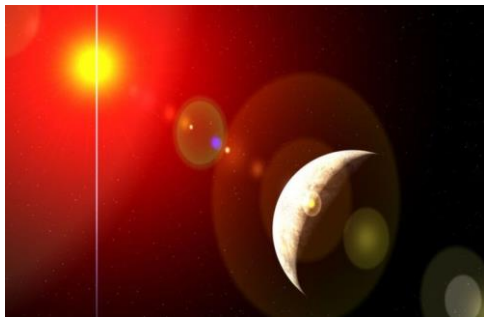


Photo by:iStock



Photo by:iStock

宇宙からゆっくりと繰り返される謎の電波信号。その発見は 2022 年に遡るが、天文学者たちは長らくその正体を解明できずにいた。しかし最新の研究により、その謎がついに解き明かされつつある。

それは、赤色矮星と白色矮星という 2 つの星が織りなす「宇宙のダンス」によるものだという。

この発見は、未知の天体現象「長周期電波トランジェント」を解明する鍵になるかもしれない。

宇宙から繰り返し発せられる謎めいた電波信号

2022 年、オーストラリア、カーティン大学の天文学者チームは驚くべき発見をした。それは 18 分ごとに脈動する周期的な電波信号（パルス）[<https://karapaia.com/archives/52309804.html>] である。

パルスの明るさは周囲のあらゆるものを圧倒していたが、3 ヶ月ほど輝くと、やがて消えてしまった。

このように周期的に繰り返される電波信号源としては、「パルサー」[<https://karapaia.com/archives/52333512.html>]] と呼ばれる中性子星の一種が知られている。

パルサーはレーザーのようなビームを高速回転させ、地球に向いたときだけ電波が観測される。ちょうど灯台の光のように、周期的に明滅して見える。

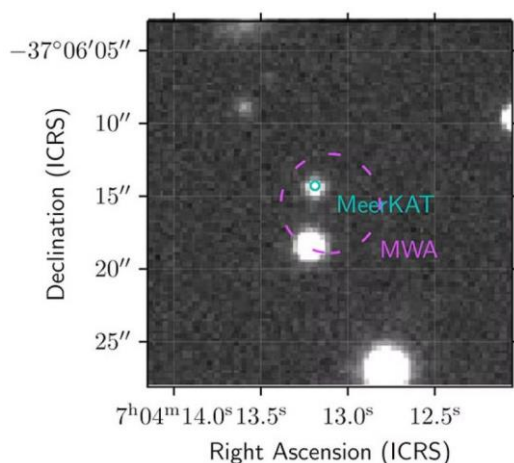
だが 2022 年に発見されたパルスのように、1 回転するのに 18 分もかかるようなパルサーは理論的には考えにくい。そのため、パルサーとはまた別の天体である可能性が高かった。

2.9 時間周期の長周期電波トランジェント

2022 年に発見されたもののような、ゆったりと明滅する電波源のことを「長周期電波トランジェント」という。この電波源はこれまで 10 個ほどが発見されてきたが、どれも天の川銀河の中心にある。このことが長周期電波トランジェントの正体の解明を阻んできた。なぜなら銀河の中心には、狭い範囲に無数の星々があるからだ。そのせいで、地球でキャッチされた電波がどの星からやってきたものか判別できなくなってしまうのだ。

2022 年に長周期電波トランジェントを発見したナターシャ・ハーレー＝ウォーカー氏は、この難題を突破するために、オーストラリア西部にあるマーチソン広視野アレイ電波望遠鏡で星空を観測することにした。

この望遠鏡は毎分 1000 平方度の広範囲を観測できる。この力を利用することで、銀河中心ではなく、もっと星がまばらな領域に長周期電波トランジェントがないか探してみたのだ。



カーティン大学の天文学者チームが使用した「マーチソン広視野アレイ電波望遠鏡」を構成する設備の 1 つ

マーチソン広視野アレイ電波望遠鏡（紫の縁）と MeerKAT 電波望遠鏡（青緑の縁）で観測した電波源。白い縁は天の川銀河すべての星を表す/Hurley-Walker et al. 2024 / Astrophysical Journal Letters

そして発見されたのが「GLEAM-X J0704-37」と命名された電波源だ。

ここからは1分ほど続くパルス（電波信号）が周期的に放たれている。この点において、ほかの長周期電波トランジェントと大差ない。ユニークなのは、このパルスの周期が2.9時間ときわめてゆったりしていることだ。これほど長い周期は、長周期電波トランジェントでは前例がない。

その後、南アフリカにある MeerKAT 電波望遠鏡で追跡観測をしたところ、この電波源が「赤色矮星」（宇宙で一番ありふれた星で、星々の70%を占める）であることが判明している。しかし、それだけではなかった。GLEAM-X J0704-37 のパルスは、タイミングが少し遅くなったり早くなったりを繰り返していた。

この特徴は、電波源が赤色矮星だけではなく、もう1つの天体が関与していることを示していたのだ。

赤色矮星と白色矮星のペアが宇宙ダンスをしている

ハーレー＝ウォーカー氏の研究チームは、もう1つの隠れたパートナーは「白色矮星」（中規模の星が最後にいたる状態）だろうと推測している。その根拠の1つは、目に見えないパートナーが白色矮星ではなく中性子星やブラックホールなら、それが誕生したときの爆発で軌道が壊れてしまうだろうことだ。この場合、GLEAM-X J0704-37 のような現象は起きないはずだ。

ハーレー＝ウォーカー氏の仮説によるなら、GLEAM-X J0704-37 では、赤色矮星と白色矮星がダンスを踊っており、そのせいで不思議なパルスのパターンが形成されているという。この赤色矮星はおそらく、荷電粒子でできた「恒星風」を吹かせている。この風が白色矮星の磁場にぶつくと、加速されて電波が発生する。

これが地球で長周期電波トランジェントとして観測されているようだ。こうしたメカニズムは、太陽からの太陽風が地球の磁場にぶつかってオーロラや低周波電波が発生するのも似ている。ちなみに赤色矮星と白色矮星のペアは、ほかにもいくつか知られているという。例えば、さそり座AR星では、赤色矮星の明るさの揺らぎが観測されているが、その原因は白色矮星が2分に1度電波ビームを照射することだと考えられている。

これらは長周期電波トランジェントほど明るくも、ゆったりともしていない。それでも、こうした事例をもっと見つけることで、同様の現象を上手に説明できる物理モデルが考案されるかもしれないそうだ。

この研究は『The Astrophysical Journal Letters [<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/2041-8213/ad890e/pdf>]』（2024年12月1日付）に掲載された。

References: Astronomers have pinpointed the origin of mysterious repeating radio bursts from space [<https://theconversation.com/astronomers-have-pinpointed-the-origin-of-mysterious-repeating-radio-bursts-from-space-244920>]

<https://forbesjapan.com/articles/detail/75653>

2024.12.12 14:15

気候変動対策につながる、地球観測テクノロジートレンド 10 選

WORLD
ECONOMIC
FORUM

COMMITTED TO
IMPROVING THE STATE
OF THE WORLD



(shutterstock)

[世界経済フォーラム](#) | Official Columnist [世界をより良くする官民連携のための国際機関](#)

衛星を利用して地球を観測すると、複雑かつ膨大な量のデータが生成されます。このデータを整理し、分析して、気候インテリジェンスを高めることができます。

データの処理と予測における最近の進歩により、地球観測の生データはかつてないスピードで実行可能な洞察へと変換されています。10 の新しいテクノロジートレンドを衛星データと組み合わせることで、気候に関する洞察がより利用しやすくなり、気候変動への対応に役立ちます。気候に関連した災害の頻度が高まる中、実用的な気候インテリジェンスに対するニーズがかつてないほどに高まっています。地球観測のテクノロジーは、相互に作用し合う地球のシステムと急速に変化する環境について重要な洞察を提供します。

2032 年までに、衛星による地球観測は累積で [2 エクサバイト \(20 億ギガバイト\)](#) を超えるデータを生成すると予想されています。その膨大な量と複雑性により、これまではこうしたデータを実用的な気候変動対策に転換することが困難でした。膨大なデータから運用上の意思決定プロセスに容易に統合可能な洞察を生み出すには、高度な処理と分析が必要です。地球観測データをさらに有用な気候および気象情報に変えるには、効率的かつ効果的なデータ処理と分析が欠かせません。地球観測データは今、人工衛星、AI（人工知能）およびその他の相乗効果を生むテクノロジーの進歩によって、かつてないほど利用しやすく、影響力を増しています。世界経済フォーラムと MIT メディアラボが発表した新しいレポート「地球観測の未来図:気候インテリジェンスのためのテクノロジー・イノベーション ([Charting the Future of Earth Observation: Technology Innovation for Climate Intelligence](#))」は、前例のないこの気候状況に関する洞察をもたらす、10 の主要な地球観測テクノロジーのトレンドを検証しています。 [次ページ >1. 人工衛星の高度なセンサー技術](#)

1. 人工衛星の高度なセンサー技術

衛星地球観測センサーの最近の進歩により、地球全域に対するカバー率、解像度、精度が向上し、観測可能な測定範囲が広がっています。「スーパー・スペクトラル」画像を撮影することができる衛星は、より詳細で洗練されたデータを収集することができ、現在のマルチスペクトラル画像の 2~3 倍の時間的、空間的、そしてスペクトルにおける解像度を実現しています。こうしたスペクトル解像度の向上により、植物の健康状態における違いの検知、山火事の燃焼深刻度の把握などが可能になり、より正確な水管理および災害後の復興活動に役立てることができます。

2. AI、機械学習、ディープラーニング

高度な AI および機械学習 (ML) アルゴリズムが、地球観測データの処理と分析を加速しています。例えば、既存のデータで訓練した ML ベースのモデルは、従来の気候モデルより [最大 1000 倍速く](#) 推定値を生成。これにより、洪水マップなどの気象予測モデルの生成にかかる時間を [最大 80%削減](#) することが可能です。

また、ハリケーンおよび洪水などの気候関連の事象が発生してから数時間、あるいは数分以内に、詳細な被災状況評価を行うこともできるようになります。従来のモデルおよび現地調査においては数週間を要する作業でした。地球観測データと組み合わせた AI モデルの計算効率によって実現される、前例のないスピードと精度は、タイムリーな意思決定に不可欠です。

3. 衛星エッジコンピューティング

衛星エッジコンピューティングとは、軌道上にある衛星において地球観測データを直接処理する方式です。これにより、データ収集から実行可能な洞察を得るまでの時間を短縮することができます。この技術により、待ち時間が短縮されるとともに、データダウンロードの必要性が低減されるため、災害が発生した際に、より迅速に緊急対応者へ重要な情報を送信することが可能になります。

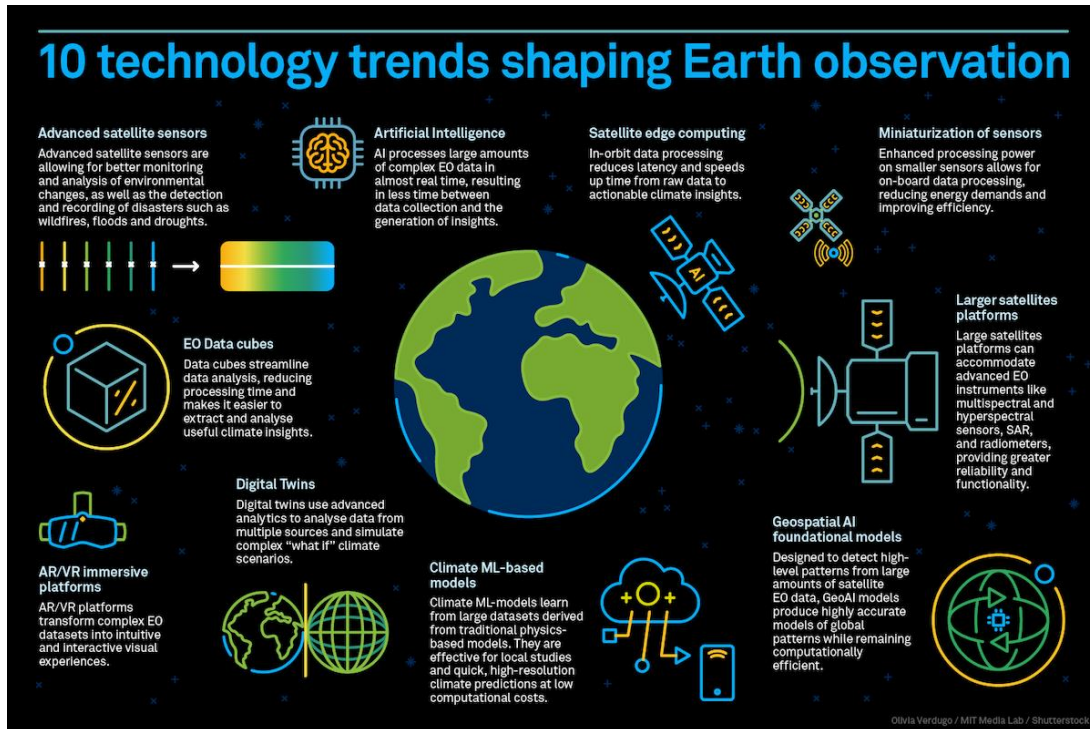
4. 地球観測センサーの小型化

小型センサーの開発や、製造コストおよび打ち上げコストの削減により、これまでより多くの国が独自の地球観測衛星を製造し、打ち上げることが可能になりました。これにより、一般に利用可能な地球観測データが増加します。また、マイクロエレクトロニクスと半導体テクノロジーの進歩によって、より小さなチップに高い処理能

力が統合されるようになりました。これにより、重く、大量のエネルギーを必要とする機器に頼ることなく、センサーハードウェア自体におけるデータ分析が可能になりました。

5. より大型かつ高性能な衛星

小型化と並行して、現在、より大型かつ高性能なセンサーと強化されたデータ伝送能力を備えた衛星の開発も進んでいます。大型のプラットフォームは信頼性が高く、これまでより多くの機能を提供し、より大きく複雑な機器を搭載することができるでしょう。



AI、機械学習、小型化、デジタルツインなどのすべての技術開発が、地球観測と気候インテリジェンスの向上に役立っています。 Image: Olivia Verdugo, MIT Media Lab, Shutterstock

[次ページ > 6. ML ベースの気候モデル](#)

6. ML ベースの気候モデル

従来の地球システムモデルは、複雑な数値シミュレーションを用いて気候力学を理解し、将来の気候シナリオを予測することに役立てられてきました。こうしたモデルは多大な計算機能力を必要とすることが多く、1 世紀分の気候変動をシミュレーションするには[最大 10 メガワット時](#)のエネルギーを消費します。これは、1 年間に一世帯が使用する電力とほぼ同じ量です。これに対して、物理法則を組み込んだ ML を統合した気候モデルは、[ペタバイト規模](#)の膨大なデータセットを処理し、正確かつ迅速な気象および気候予測を行う能力を備えています。こうした ML ベースのモデルは、特に地域に特化した研究に有効であり、計算コストを大幅に削減しながら高解像度の予測を提供。[最大 100 倍のエネルギー効率向上](#)が研究により示されています。

7. 地理空間 AI 基盤モデル

地理空間 AI 基盤モデルは、大量の衛星地球観測データから高度なパターンを検出します。多くの異なるデータセットにより、自己教師あり学習した地理空間 AI モデルは、幅広い用途に使用でき、世界的なパターンの正確なモデル作成に極めて有効です。

8. デジタルツイン

デジタルツインとは、気候、海洋、生態系などの地球システムをダイナミックにデジタル複製したものです。デジタルツインによって、地球システムの複雑な現象をよりよく理解、予測し、調査することができます。また、デジタルツインを活用し、異なる気候関連戦略の潜在的な影響を視覚化、検証することにより、様々な「もしも」の気候シナリオを分析することも可能です。

9. AR/VR データ没入型プラットフォーム

拡張現実（AR）および仮想現実（VR）プラットフォームは、ユーザーに没入感のある体験を提供します。これらの直感的なプラットフォームは、多様なステークホルダーによる地球観測データへのアクセスおよび理解の方法を変化させ、インタラクティブな学習を通じてデータリテラシーを高めます。

10. データキューブ

地球観測データを空間、時間、変数グリッドなどの様々な次元に沿って整理することにより、データキューブは有益な洞察を引き出し、異なる規模および詳細レベルにおける地球環境とその変化に関する複雑な分析を行うことが可能になります。

多様な地球観測ソースから得たデータは、解像度を均一化し、特性を揃えて標準化します。これにより、それ以上変換する必要がなくなり、計算に使うまでのプロセスを単純化することができます。このアプローチは、分析可能なデータへの迅速なアクセスが必要な場合に特に有用です。

積極的な気候変動対策への道筋

衛星地球観測データと組み合わせるテクノロジーの進歩は、気候変動による悪影響の防止において、先手となる対応を可能にするでしょう。同フォーラムは、地球観測データの主要な提供者、利用者、専門家の協力を得て、気候および環境問題の解決に、[地球観測がもたらす変革の可能性](#)を活用する方法を研究しています。

これらのテクノロジーは、単により良いデータを提供するだけではありません。地域社会、企業、政策立案者が気候変動に対するレジリエンス（強靱性）を構築する上で役に立つ、気候に関する重要な洞察へのアクセスを得ることもできるからです。こうしたテクノロジーがさらに進化を続けることで、気候変動の監視と対応の方法を大幅に変えることができるようになるでしょう。

（この記事は、世界経済フォーラムの[ウェブサイト](#)から転載したものです。）

連載：世界が直面する課題の解決方法[過去記事はこちら>>](#) 文＝Minoo Rathnasabapathy, Nikolai Khlystov

<https://sorae.info/astronomy/20241210-2024xa1.html>

小惑星「2024 XA1」（COWEPC5）を落下前に観測 前回の同様事例からわずか 42 日後

2024-12-10 2024-12-11 [彩恵りり](#)

地球へと落下する天体が、落下前に宇宙空間で「小惑星」として観測されることはほとんどありません。しかし観測技術の向上などを理由として、落下前に観測される小惑星の事例が報告される頻度は段々と高くなっています。2024 年 12 月 3 日（※1）、小惑星「2024 XA1」（暫定名 COWEPC5）が地球に落下しました。これは落下前に観測された観測史上 11 例目の小惑星となります（※2）。落下前に発見された小惑星は、2024 年では「2024 BX1」「2024 RW1」「2024 UQ」に次いで 4 例目です。前回からわずか 42 日後と、これまでで最短の間隔での観測事例となりました。

※1...本記事では日時を世界時で記述します。表記された時間を 9 時間進めると日本時間になります。

※2...観測データが不十分であるために小惑星として正式な登録がされていない「A106fgF」と「DT19E01」、落下の約 10 分前に撮影されていたものの事後解析によって判明した「CNEOS 20200918」の 3 事例を除きます。



【▲ 図 1: ロシアのオリョークミンスクで撮影された 2024 XA1 の火球。現地は真夜中の 1 時 14 分であるにも関わらず、周辺の家並みが分かるほど明るくなっています。(Credit: Наблюдательная астрономия)】

【▲ 図 2: 地球外から落下する天体は、その発見状況によって分類が変化します。上空 100km より上で見つければ小惑星、大気圏落下中の発光は流星や火球、地上で破片が見つければ隕石と呼ばれます。(Credit: 島宮七月)】

地球への落下前に小惑星を発見する頻度は増加傾向

太陽系には大小さまざまな天体や塵が無数に存在し、その一部は地球へと落下します。小さなものは「流星」として毎日数百万個も降り注ぎますが、特に大きく明るい流星は「火球」として観測され、一部の破片は地表や海へと落下していると考えられています。天体の破片が採集されれば、それは「隕石」と呼ばれます。

地表に隕石を残すほどの大きさの天体が落下する頻度は 1 日あたり 10~50 個であると推定されています。もしこのような天体が、大気圏突入前の宇宙空間（上空 100km より上）で発見されていれば、それは「小惑星」として分類されます。現在の観測体制で見つけることができる小惑星の大きさの下限は約 1m であり、この大きさの小惑星は約 2 週間に 1 回程度落下していると推定されています。

2 週間に 1 回という頻度に関わらず、天体の落下が事前に予測されること、つまり事前に宇宙空間で小惑星として発見されることはこれまでほとんどありませんでした。これは落下の 24 時間以内にならないと観測できるほどの明るさにならないこと、夜間以外には観測できないこと、軌道予測が難しいことなどが関係しています。それでも、観測技術が向上したこと、軌道シミュレーションが高速化したこと、情報を速やかに共有できるようになったことなどを理由として、発見事例は増加しています。初めての観測事例は世界時 2008 年 10 月 7 日に落下した「2008 TC3」であり、しばらくの間は数年に 1 回の出来事でしたが、最近では数か月に 1 度の頻度となっています。前回は 2024 年 10 月 22 日に発見・落下した「2024 UQ」の事例でした。

[去る 3 月 12 日に大気圏へ突入。地球衝突前に発見された史上 5 例目の小惑星「2022 EB5」](#) (2022 年 3 月 20 日)

[出現が予測されていた火球の飛跡 大気圏突入前に発見された史上 6 番目の小惑星「2022 WJ1」](#) (2022 年 11 月 25 日)

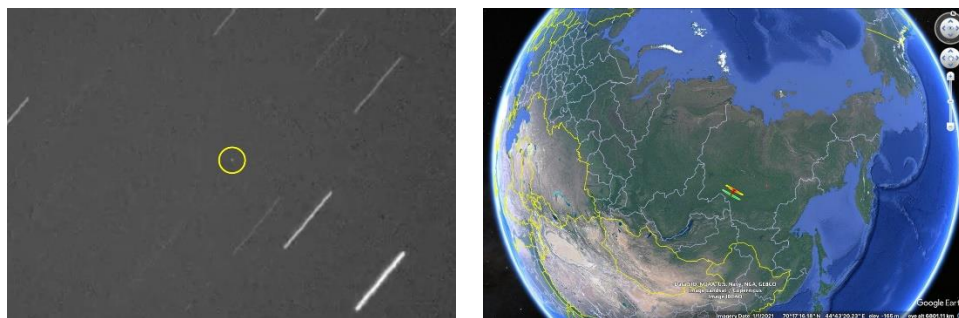
[史上 7 例目、落下前の小惑星「2023 CX1」 \(Sar2667\) の観測に成功！](#) (2023 年 2 月 23 日)

[地球へ落下した小惑星「2024 BX1」 \(Sar2736\) を落下前に観測成功！ 観測史上 8 例目](#) (2024 年 1 月 27 日)

[小惑星「2024 RW1」の落下予測に成功！ 事前予測は史上 9 例目、太平洋側では初](#) (2024 年 9 月 11 日)

[小惑星「2024 UQ」 \(A11dc6D\) を落下前に観測 前回の同様事例からわずか 1 か月半後](#) (2024 年 11 月 14 日)

十分な余裕をもって予測された 11 例目「2024 XA1」



【▲ 図 3: アラブ首長国連邦の Mohammad Shawkat Odeh 氏によって撮影された 2024 XA1（黄色丸囲み中の交点）。（Credit: Mohammad Shawkat Odeh）】

【▲ 図 4: 落下前に示された、2024 XA1 の予測落下位置。緑色は地球と宇宙との境界、黄色から赤色は地表における、それぞれ落下可能性の高い位置を表します。（Credit: ESA, SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA & GEBCO）】

2024 年 12 月 3 日 5 時 55 分、キットピーク国立天文台（アメリカ、アリゾナ州）にあるボーク望遠鏡（90 インチ望遠鏡）の地球近傍天体サーベイシステムにて、推定直径約 70cm の新しい小惑星、暫定名「C0WECP5」が発見されました（※3）。この観測報告後、ジェット推進研究所（JPL）の地球近傍天体危険評価システム「スカウト（Scout）」と欧州宇宙機関（ESA）の衝突危険警告システム「ミーアキャット（Meerkat）」によって、落下する可能性が高いことが予測されました。

※3...この観測情報の報告後、約 1 時間前の 4 時 50 分にパロマー天文台のツビッキー突発天体観測施設（ZTF）でも観測されていたことが判明しています。予測計算では、発見から約 10 時間後の 16 時 15 分（±5 分）に、ロシアのサハ共和国にあるオリョークミンスク付近（北緯 60.5 度/東経 119 度）に落下することが予測されました。そして C0WECP5 は、予測時間の範囲内である 16 時 14 分（現地時間 4 日 1 時 14 分）に、相対速度 15.5km/s、対地角度 58 度にて大気圏に突入しました。十分な時間的余裕をもって予測されたため、火球の写真や映像が SNS などに多数投稿されました。そして大気圏突入から約 2 時間後の 18 時 15 分、小惑星センターの小惑星電子回報（MPEC）にて、C0WECP5 に小惑星としての正式な仮符号「2024 XA1」が付与されたことが公表されました。2024 XA1 のように、落下前に観測することに成功した小惑星は観測史上 11 例目です。また、2024 XA1 の観測は、前回の事例である 2024 UQ から 42 日後のことであり、これまでで最短の間隔となります。また、2024 年中では 4 例目となる落下前に発見された小惑星であり、同じ年中に 4 例目が記録されたのは史上初めてのことです。2024 XA1 の推定直径は約 70cm とかなり小粒です。岩石の組成にもよりますが、燃え尽きずに残った破片があるかもしれません。推定落下地点は陸地であるため、もし破片が見つければ隕石として登録されます。過去には推定直径 44cm（※4）の「2024 BX1」が「リベック隕石」として見つかった事例もあります。

※4...発見当初の 2024 BX1 の推定直径は約 1m でしたが、発見された隕石から、2024 BX1 は標準的な小惑星より明るい色をしていることが判明したため、より小さな直径が推定されることとなりました。

[落下前に発見された小惑星「2024 BX1」は珍しい「オーブライツ」タイプの隕石と判明](#)（2024 年 2 月 16 日）

なお、2024 XA1 の発見前に見つかった、地球に極端に接近した小惑星「2024 XA」は、偶然似た仮符号が振られただけの無関係の天体です。ただし後述する通り、地球に接近する小惑星の観測事例は増え続けています。偶然には違いないものの、多数の観測事例があれば偶然が起こる確率は上がっていると言えるでしょう。

[小惑星「2024 XA」が上空 1355km を通過 最接近前の観測例としては観測史上最短](#)（2024 年 12 月 7 日）

この種の話のニュースバリューが無くなるのは良い傾向？

名称	推定直径	落下日時 (世界時)	発見は落下の	観測回数	落下場所	隕石の発見
2008 TC ₃	4.1 m	2008年 10月 07日 02:46	20時間 7分前	883 回	スーダン、ナイル川州	✓ アルマハータ・シッタ隕石
2014 AA	2~4 m	2014年 01月 02日 03:04	20時間 42分前	7 回	大西洋中央部 (トリニダード・トバゴ東部約1300km)	✗ (海へ落下したと推定)
2018 LA	2.6~3.8 m	2018年 06月 02日 16:45	8時間 23分前	15 回	ボツワナ、ハンツィ地区	✓ モトピ・パン隕石
2019 MO	3~10 m	2019年 06月 22日 21:26	11時間 37分前	7 回	カリブ海 (アメリカ、プエルトリコ南部)	✗ (海へ落下したと推定)
2022 EB ₅	1~4 m	2022年 03月 11日 21:22	2時間 13分前	178 回	北極海 (ノルウェー、ヤンマイエン島南西部)	✗ (海へ落下したと推定)
2022 WJ ₁	1 m	2022年 11月 19日 08:26	3時間 33分前	51 回	カナダ、オンタリオ湖周辺	✗ (未発見) (大半が湖へ落下と推定)
2023 CX ₁	1 m	2023年 02月 13日 02:59	6時間 41分前	434 回	フランス、ノルマンディー地域圏	✓ サン・ピエール ・ル・ピジエ隕石
2024 BX ₁	0.44 m	2024年 01月 21日 00:33	2時間 45分前	238 回	ドイツ、ブランデンブルク州	✓ リベック隕石
2024 RW ₁	1 m	2024年 09月 04日 16:46	10時間 56分前	137 回	フィリピン海 (フィリピン、ルソン島東部)	✗ (海へ落下したと推定)
2024 UQ	1 m	2024年 10月 22日 10:54	1時間 46分前	9 回	東太平洋 (ハワイ諸島とカリフォルニアの間)	✗ (海へ落下したと推定)
2024 XA ₁	0.7 m	2024年 12月 03日 16:15	10時間 20分前	65 回	ロシア、サハ共和国 (オーリョクミンスク北部)	? (発見可能性あり)

【▲ 図 5: 事前に落下が予測された小惑星の観測事例（仮符号が付与された物のみ）。2024 XA1 は 11 例目であり、2024 年では 4 例目、そして前回から 42 日後の観測事例です。（タップまたはクリックで拡大 / Credit: 彩恵りり）】

2024 XA1 とほぼ同じ、直径 1m 程度の小惑星は 2 週間に 1 個程度の割合で落下していると推定されています。2024 年中に観測された落下前の小惑星のうち、2024 RW1、2024 UQ、2024 XA1 の発見はそれぞれ約 6 週間の間隔を挟んでいます。これまでは数か月に 1 個程度の発見であることを考慮すれば、見逃した小惑星が段々と減っていることを意味します。直径 1m 程度の小惑星は文字通り無数にあり、2024 XA1 は落下前に発見されたという点以外に際立った特徴はありませんし、地上に落下してごく小さな破片をもたらす以上の“被害”も考えられません。発見頻度の増大により、(筆者としては残念なことに) この種の話はニュースバリューが無くなっています。日本語のニュースに関して言えば、日本列島で観測できる可能性がある場合を除けば、話題に上ることすらなくなるかもしれません。ただしこのことは、本当に見逃してはならない、災害をもたらす巨大な小惑星の落下を事前に予測できる可能性が着実に上がっており、災害になり得る“本番”に備えるための訓練であるとも言えます。ニュースバリューが無くなるほど観測頻度が増えることは、小さくて暗い天体でも観測できる技術力、ノイズのような無関係の物体を排除するアルゴリズム、軌道を正確に予測する計算能力など、天文学者を始めとした無数の人々の努力に裏打ちされていることも忘れてはなりません。 [古代中東の都市が「ツングースカ大爆発」のような天体衝突で破壊されていた可能性が高まる](#) (2021 年 9 月 23 日)

Source [Minor Planet Electronic Circular](#). “MPEC 2024-X68 : 2024 XA1”. (Minor Planet Center)

[Teo Blašković](#). “Asteroid COWEPC5 to impact Earth over Russia on December 3”. (The Watchers)

[Brett Tingley](#). “Tiny asteroid detected hours before hitting Earth to become 4th 'imminent impactor' of 2024”. (Space.com)

[Kelly Kizer Whitt](#). “Small asteroid hit Earth’s atmosphere yesterday”. (EarthSky)

“[欧州宇宙機関の X \(旧 Twitter\) でのポスト](#)”. “[Richard Moissl 氏の X \(旧 Twitter\) でのポスト](#)”.

“[Наблюдательная астрономия の Telegram での投稿](#)”.

文／彩恵りり 編集／soraie 編集部

https://news.biglobe.ne.jp/economy/1206/pre_241206_1719016116.html

数学史に残る快挙を成し遂げた男は忽然と姿を消した…「決して近づいてはいけな



アンリ・ポアンカレ（写真=CC-PD-Mark/Wikimedia Commons） [写真を拡大](#)

宇宙はいったいどんな形をしているのか。その答えは、世界中の数学者を悩ませ続けた超難問が導いてくれる。NHK の知的エンターテインメント番組「笑わない数学」の放送内容を再構成した書籍より、「ポアンカレ予想」についての箇所を紹介する一。（第 2 回）

※本稿は、NHK「笑わない数学」制作班編『[笑わない数学 2](#)』（KADOKAWA）の一部を再編集したものです。

■米研究所が出した「これが解けたら 100 万ドル」の問題とは

西暦 2000 年。アメリカのクレイ数学研究所が「7 つの問題」を発表しました。これらは、数学の各分野において重要でありながら、未解決だった問題です。次の 100 年間で数学者たちが取り組むべき問題として、そして、歴史的にも重要な意味をもつと思われる問題として、選定されました。

クレイ研究所は、これらの問題の解決に 1 問につき 100 万ドルの懸賞金を賭け、「ミレニアム懸賞問題」と名付けました。以下が、その問題です。

ミレニアム懸賞問題

1. バーチ・スウィンナートン=ダイアー予想（BSD 予想）
2. ホッジ予想
3. ナヴィエ・ストークス方程式の解の存在と滑らかさ
4. P 対 NP 問題
5. リーマン予想
6. ヤン・ミルズ方程式と質量ギャップ問題

それぞれの問題の解説は、残念ながらここではできません。しかし、先述のとおり、いずれも各分野において非常に重要な問題であり、それでいて未解決の問題たちです。もしどれか 1 つでも解けたら、あなたには 100 万ドルの賞金と、歴史に残る栄誉が与えられます。ところで、先ほど「7 つの問題」と書きました。しかし上には 6 つしかありません。残りの 1 つはどこへ行ったのでしょうか？ 実は、7 つ目の問題は、すでに解決されています。

1904 年にフランスの数学者アンリ・ポアンカレによって提起され、およそ 100 年後の 2003 年にロシアの数学者グリゴリ・ペレリマンによって解決された、文字どおりの「世紀の難問」。それが、ミレニアム懸賞問題の中で唯一解かれた問題、「ポアンカレ予想」です。アンリ・ポアンカレ（写真=CC-PD-Mark/[Wikimedia Commons](#)）

■宇宙はいったいどんな形をしているのか

早速、ポアンカレ予想を紹介しましょう。ポアンカレ予想は、数学の言葉で書くと、次のようになります。

ポアンカレ予想

単連結な 3 次元閉多様体は、3 次元球面と同相だろう

よほど数学に詳しくない限り、これだけでは何を言っているのか、まったくわかりませんね。

まずは喩(たとえ)話で説明しましょう。すごく簡単に言うと、この予想は、次の問題を提起しているのです。

問題

宇宙の形が、ざっくり丸いかどうかを確かめるには、どうすればよいのか？宇宙の形。私たちはなんとなく「丸そう」と感じてしまいがちですが、果たしてそれを確かめることはできるのでしょうか？

もし仮に、宇宙を外から眺めることができれば、宇宙の形は一目で明らかになります。しかし残念ながら、私た

ちは宇宙の外に出ることができません。そうすると、私たちには宇宙の形が永遠にわからないのでしょうか？
この懸念に対し、ポアンカレは「宇宙の外に出なくても、宇宙がざっくり丸いか丸くないか、確かめることができるはずだ」と考えたのです。

写真=iStock.com/denisik11 ※写真はイメージです - 写真=iStock.com/denisik11

■ほんとうに地球は丸いと言えるのか

いったいどんな方法を使えば、そんなことができるのでしょうか？

いきなり宇宙のことを考えるのは難しいので、もう少し簡単なところから始めましょう。

私たちは地球の表面で生活しています。では地球が丸いのか丸くないのか、地球の表面から離れて地球の外に出ることなく、知る方法はあるのでしょうか？ すぐに思いつくのは、「地球を一周してみる」という方法です。

ひとつの方角、例えば「西」と決めて、船でひたすらその方角へ進み続けるのです。そして出発地点に戻って来られたら、地球は丸いと考えられるでしょう。約 500 年前、同じようなことを考え、実際に地球を一周した人たちがいます。フェルディナンド・マゼラン一行です。1519 年、彼らはスペインを出発し、大西洋を西へ西へと進み続けました。南米大陸を迂回し、太平洋を横断し、スペイン出発から 3 年後、ついに出発地点に帰ってきました。彼らはこうして、地球が丸いことを実証したのです！

■マゼランの実証で OK とはならない

マゼランは地球が丸いことを実証した……本当でしょうか？

マゼランの業績は、間違いなく偉大です。彼らは人類史上初めて地球を一周し、多くの地理的発見を残しています。ところが、ポアンカレは「マゼランの方法では地球が丸いことの証明にならない！」と考えたのです。

いったい、どういうことでしょうか？地球がもし丸いなら、マゼランたちの方法で地球を一周することができるでしょう。しかし、例えば地球がドーナツ形だったとしても、マゼランたちは地球を一周できますよね？

では、どうすれば、地球の外に出ることなく、地球が丸いことを証明できるのでしょうか？

ポアンカレは、こんな方法があると考えました。まず、ものすごく長いロープを用意します。そうですね、ざっと 6~10 万 km くらいあれば足りるでしょうか。この一端をどこかにしっかりと結び付けます。そしてもう一端を持って船に乗り込み、マゼランたちのように世界一周の旅に出かけるのです。

一周して戻ってきたら、持って帰ったロープの端と、結び付けていたロープの端を手に持ちます。そして、それを力いっぱい引っ張ってください。すると何が起ころうでしょうか？

想像してみてください。あなたは今、地球をぐるりと一周する大きな輪を持っています。それを何日も、何年も、とにかく頑張って引っ張り続けるのです。『[笑わない数学 2](#)』より

■もし地球がドーナツ形なら

するとロープは、その航路がどんなに複雑なものだったとしても、地球が丸いなら、いつかあなたの手元にすべて戻ってくるはずですね（山やビルには引っかからないものとします）。

一方、地球がドーナツ形だと、航路によってはロープを回収できない場合があります。例えば、こんな風に一周した場合（図表 2）。この場合、ロープを回収しようとしても、ロープが途中の穴を越えられず、回収できません（ロープは地球の表面を滑るようにしか移動できないと考えてください）。『[笑わない数学 2](#)』より

もしくは、こんな風に一周して元に戻ってきた場合（図表 3）はどうでしょうか？ この場合もやはり、ロープは回収できませんね。『[笑わない数学 2](#)』より

このように、地球が球のような丸い形でなかった場合、ロープは必ず回収できるとは限りません。したがって、もしどんな航路でも常にロープが回収できるならば……お見事、地球は丸いと言えるのですちなみに、歴史的には、地球が丸いことは月食によって証明されたと言われています。月食は月に地球の影が落ちる現象ですが、影の形が常に円であることから、地球が丸いとわかります（影が常に円になる図形は球しかないのです）。

■つまりポアンカレ予想とは

さてここまで、地球の表面という 2 次元の世界で考えてきました。ここからは 3 次元の宇宙に話を戻しましょ

う。宇宙の形がざっくり丸いのか、丸くないのか、どうすれば確かめられるでしょうか？

ポアンカレは、宇宙でも同じように、地球にロープの一端を結び付け、もう一端を持って宇宙を飛び回ります。そして地球に戻ってきた後、ロープを一生懸命、回収します。これが常に回収できるならば、宇宙は丸いと結論できるはずだ！ ……と考えたのです。この考えは正しいのでしょうか？

え？ 「丸ければ回収できるのは当たり前だ」ですって？ それはそのとおりです。しかしいま問題にしているのはその逆。「常に回収できるなら、丸い」が正しいかどうかです。つまり、次のことが気になるのです。

「ロープを常に回収できるにもかかわらず、丸くない形」は存在するか？ポアンカレは、そんな形は存在しないだろうと予想しました。それを数学的に書き直したものが、ポアンカレ予想なのです。

■「決して近づいてはいけない難問」

ポアンカレがポアンカレ予想を提起したのは 1904 年のことでした。しかし、ポアンカレ自身は自分の予想が正しいか否か証明できないまま、この世を去りました。ポアンカレのあとに続いた数学者たちにとっても、ポアンカレ予想は、人生をかけても解けない超難問として立ちのこることになりました。実はポアンカレは、ポアンカレ予想を示した論文の最後に、こんな予言を遺しています。「この問題は我々をはるか遠くの世界へと連れて行くことになるだろう。」ポアンカレ予想には、たくさんの数学者が魅了されていきました。しかし、その多くが人生を翻弄されていったといいます。ポアンカレ予想の証明に長年悩み続けてきた数学者の一人、ジョン・ストーリングス博士は、後世の数学者への警告ともいえる論文を書きました。

タイトルは『どうすればポアンカレ予想の証明に失敗するか』。

「間違っているのは明らかなのに証明の中の欠陥に気づかない。原因は自信過剰や興奮状態あるいは過ちを犯すことへの恐怖で正常な思考が邪魔されることである。こうした落とし穴に陥らない方法を若い数学者が見つけてくれることを祈る。」

こうしてポアンカレ予想は、「決して近づいてはいけない難問」とも呼ばれるようになっていきました。

そんなポアンカレ予想に一矢報いる人物が現れました。「マジシャン」の異名をもつアメリカ人数学者ウィリアム・サーストン博士です。彼が採用したのは、それまでとはまったく別のアプローチでした。

■突如現れた無名のロシアの数学者

ポアンカレ予想の誕生から 80 年近くが経った 1982 年、サーストン博士は予想の解決につながることになる、一つの重要なアイデアを発表します。それはいわば、宇宙がどんな形だったとしても、「最大 8 種類の形の組み合わせでできているはずだ」という予想でした。

サーストンのアイデア（幾何化予想）

どんな 3 次元閉多様体も、8 種類のいずれかの幾何構造をもつ部分に分解できるだろう。実は、この予想が正しいければ、ポアンカレ予想もまた正しいことになるのですが、その説明はと一つても難しいので、割愛させていただきます。兎(と)にも角(かく)にも、世界の数学者たちは、サーストンのアイデアが正しいことを証明しようと動き出すことになりました。「宇宙がどんな形だったとしても、最大 8 種類の形でできているはずだ」というサーストンの予想。残念ながら、これを証明できる数学者はなかなか現れませんでした。

しかし、ある日突然、ひとつの証明が誰もがまったく予想しなかった形で登場することになります。

その証明を書いたのは、ポアンカレ予想やサーストン博士の予想を研究する分野ではまったく無名のロシアの数学者グリゴリ・ペレリマンでした。しかも彼の証明方法は、参加していた数学者たちにとって、まったく見たことのないものでした。エネルギーやエントロピーといった物理学の考え方で用いられていたのです。

■証明した後の不可解な行動

ペレリマンの証明はその後、世界中の数学者によって検証され、2006 年、証明の正しさが認められることとなったのです。グリゴリ・ペレリマン（写真＝George Bergman／GFDL-1.2／[Wikimedia Commons](#)）

ところが、この証明はその後さらに数奇な物語をたどることになります。世紀の難問を解決し、ペレリマンは世界中の称賛を一身に浴びることになりました。そして、数学界のノーベル賞と呼ばれる「フィールズ賞」を受賞

することになったのです。しかし、その授賞式で司会者の口から出たのは、思いもよらぬ言葉でした。

「残念ながらペレリマン博士は受賞を拒否しました」さらにペレリマンは、クレイ数学研究所が指定したミレニアム懸賞問題の 100 万ドルの懸賞金の受け取りも拒否してしまったのです。NHK「笑わない数学」制作班編『笑わない数学 2』（KADOKAWA）それだけではありません。かつては明るく社交的だったという彼ですが、証明を終えた後は、親しい友人とも連絡を絶ち、数学界から姿を消してしまいました。

「この問題は我々をはるか遠くの世界へと連れて行くことになるだろう」かつてポアンカレが遺したこの言葉を、多くの人々が噛みしめることになりました。ペレリマンはその後、大学や研究所には戻らず、論文を 1 つも発表することなく、ひっそり息をひそめるように暮らしていると伝えられています。

NHK「笑わない数学」制作班

[パンサー尾形貴弘](#)が難解な数学の世界を大真面目に解説する異色の知的エンターテインメント番組。レギュラー番組として NHK 総合テレビで、シーズン 1 が 2022 年 7 月から 9 月まで、シーズン 2 が 2023 年 10 月から 12 月まで放送された。シーズン 1 はギャラクシー賞テレビ部門の 2022 年 9 月度月間賞に選ばれた。過去の番組は NHK オンデマンドや DVD で確認することができる。（NHK「笑わない数学」制作班）

https://news.biglobe.ne.jp/trend/1207/toc_241207_2276071193.html

動物は“地震や噴火を予知”できるか？宇宙からの監視で自然現象の予兆を読み解く試み

2024 年 12 月 6 日（金）16 時 0 分 [tocana](#)



[写真を拡大](#)

科学者たちは、地震や火山噴火などの自然現象を予測するために、驚くべき協力者を得たのかもしれない――。

それは、犬、ヤギ、その他の家畜や野生動物たちだ。数千頭の動物たちに小型発信器を取り付け、宇宙からその動きを監視する研究が始まっている。動物たちの行動に隠された、自然現象の予兆を読み解く試みだ。

動物の行動を宇宙からの新たな視点で追跡

このプログラムでは、哺乳類、鳥類、昆虫に小型発信器を取り付け、来年打ち上げ予定の専用衛星から詳細な動きを監視する。目的は、火山噴火などの自然災害が差し迫った際の動物の反応を研究するだけでなく、動物の移動、病気の蔓延、気候変動の影響といった様々な現象を解明することにある。ドイツのマックス・プランク動物行動研究所のマーティン・ヴィケルスキー氏は、「最終的には、約 6 機の衛星を打ち上げて、地球規模の観測ネットワークを構築したいと考えている。これにより、地球上の野生動物の移動や健康状態の詳細が得られるだけでなく、地震などの自然現象に対する動物の反応も明らかになるだろう」と述べている。

動物による自然災害予知「シチリア島とアブルッツォ山脈の事例」

タグ付けされた動物を研究することの価値は、シチリア島のエトナ山で行われた初期の実験ですでに示されているという。「ヤギの行動は、大規模な火山噴火の予測に非常に役立つことが分かった」とヴィケルスキー氏は述べている。センサーは、噴火前に動物が神経質になり、通常であれば喜んで訪れる高地の牧草地へ移動を拒否することを示した。「彼らは何が起こるかを事前に知っている。どのようにしてそれを知っているのかは分からないが、彼らは知っている」とヴィケルスキー氏は言う。同様に研究者たちはローマ郊外のアブルッツォ山脈で犬、羊、その他の家畜を監視し、過去 12 年間の 8 つの主要な地震のうち 7 つを予測するような反応を示したことを発見した。地震や噴火の前に動物が奇妙な行動をするという話は新しい。ギリシャの歴史家ツキディデスは、紀元前 373 年に地震がヘリケ市を襲う直前、ネズミ、犬、ヘビ、イタチが街を捨てたと主張した。1975 年

の中国の海城地震は、ヘビやネズミが巣穴から出ていくのが目撃された後に発生した。なぜこれらの動物がこのように行動するのかはあまり明確ではない。「地震が発生する前には、莫大な圧力の下で地殻プレートが互いに滑り合い、岩からイオンが空気中に放出される。動物はそれに反応しているのかもしれない」と世界中の科学者チームが参加する国際協力組織、宇宙利用動物研究国際協力 (Icarus) の創設者であるヴィケルスキー氏は語る。

小型発信器と GPS：動物追跡技術の革新

Icarus プロジェクトは、小型化・軽量化されたデジタル送信機と GPS デバイスの登場によって実現した。数グラムのタグを動物に取り付けることで、これまで追跡が難しかった小型の脊椎動物を含む、様々な種類の動物の追跡が可能になった。この技術革新は、動物の自然災害への反応の研究だけでなく、野生生物の健康状態の調査や移動パターンの解明にも役立つ。例えば、イノシシに取り付けた加速度計付きの耳タグは、アフリカ豚コレラの感染拡大状況を把握するのに役立つ。また、メンガタスズメのような小型生物にも発信器を取り付けることで、長距離移動の謎を解明できる可能性がある。地球温暖化による生息地の変化への動物の反応も、この技術で調査可能だ。Icarus プロジェクトは当初、国際宇宙ステーションを利用して動物を追跡する予定だったが、ウクライナ侵攻を受けて計画を変更。来年、独自の小型衛星 Icarus CubeSat を打ち上げ、将来的には約 6 機の衛星による観測ネットワークを構築する予定だ。これにより、動物の行動に関する膨大なデータが得られると期待されている。動物たちの行動を宇宙から監視するという、壮大なスケールの研究。そこから得られるデータは、自然災害の予測だけでなく、様々な分野での応用が期待される。動物たちの秘めたる能力が、人類の未来を救う鍵となるかもしれない。 参考：The Guardian、ほか

https://news.biglobe.ne.jp/trend/1211/nrn_241211_0591487248.html

宇宙飛行士は芽キャベツ禁止、“燃えやすいオナラ”で爆発防ぐため

2024 年 12 月 11 日 (水) 3 時 17 分 [ナリナリドットコム](#)



[写真を拡大](#)

宇宙飛行士は、“燃えやすいオナラ”防止のため、芽キャベツを食べることを禁止されているという。

イギリスのクリスマスディナーの定番・芽キャベツだが、放屁の誘発で知られており、宇宙空間の小さなカプセル内では爆発を引き起こす恐れがあるため、食卓には並ばないそうだ。

テクノロジーの専門家で英テレビ司会者のマディ・モエート氏は、英紙デイリー・スターにこう話す。

「芽キャベツはお腹をかなりいっぱいにさせる傾向があります」

「オナラは燃えやすく宇宙飛行士に不快な思いをさせたくはないでしょう」

「ゆえに宇宙飛行士は芽キャベツを食べることを禁じられているのです」

一方、元 NASA の宇宙飛行士マイク・マッシミノ氏は、テクノロジーメディアのギズモードにこう語っている。

「オナラが出るということは食生活が適切でないということもあります」

「少しお腹が詰まっていて、トイレに行けないとなると、ガスが多く溜まります」

「しかしオナラは垂れ流しが可能です」「臭いを消す換気のいいトイレに行くのが一番いいことです」

「おそらく地球上と同じですが、どうしてもという場合、人目を避けてするか、他の人に怒られるかのどちらかです」「それがクルー間の不穏に繋がる可能性もあります」

「ISS 全力で使う」大西さん意気込み 日本人 3 人目の船長就任も決定

2024.12.09 草下健夫 / サイエンスポータル編集部

来年 2 月にも国際宇宙ステーション（ISS）の長期滞在を始める宇宙飛行士の大西卓哉さん（48）がサイエンスポータルの取材に応じ、「ISS というユニークな実験環境を全力で使いたい」と意気込みを語った。2016 年以来、自身 2 度目の飛行となる。また宇宙航空研究開発機構（JAXA）は 2 日、大西さんが滞在の後半に ISS 船長を務めると発表した。日本人船長は 3 人目。旅客機パイロットの経験で培ったチームワークの手腕に期待が高まる。



会見の終わりに撮影に応じる大西さん。今回の飛行のためにデザインされた「ミッションパッチ」を手に。「宇宙と地上で力を合わせる」という自身の希望も反映し、夜明けの筑波山が描かれている＝先月 27 日、東京都千代田区 ISS。手前右が日本実験棟「きぼう」（NASA 提供）

サイエンスポータルの取材に応じる大西さん＝先月 29 日、東京都千代田区

2018 年 11 月、筑波の「きぼう」管制室で飛行士との交信担当を務める大西さん（右）。この後、20 年からはフライトディレクターを務めている（JAXA 提供）

「縁の下で力持ち」リーダー像

大西さんは米スペース X 社の宇宙船「クルードラゴン」10 号機で、米露の 3 人と共に出発。ISS に約半年にわたり滞在し、科学実験などを進める。ISS 第 72、73 次長期滞在に参加し、73 次の滞在中に ISS 船長を務める。船長は現場責任者として飛行士を統括し、船内の状況や活動を把握して地上の管制と調整を進め、計画の遂行を目指す。飛行士の健康状態を把握するほか、火災や空気漏出などの緊急時には現場の指揮を執るなど重責を負う。

2014 年の若田光一さん（61）、21 年の星出彰彦さん（55）に続き日本人 3 人目の船長となる大西さんは、JAXA を通じ「私は先頭に立ってグイグイと引っ張るのではなく、メンバーにのびのびと動いてもらって、自分は縁の下で力持ちとして全体を支えるタイプのリーダーだと思っている。自分なりのスタイルで、精いっぱい職務に当たりたい」とのコメントを発表した。

滞在期間中、JAXA は日本実験棟「きぼう」を活用し、無重力での固体材料の燃焼の評価法を開発するための実験▽無重力でのがん治療薬の効果を調べるハエを使った実験▽惑星ができた過程を理解するため、コンドリュールと呼ばれる微粒子ができる過程を炉の中で再現する実験▽二酸化炭素除去システムの実証▽超小型衛星の宇宙空間への放出▽細胞が重力を感知する仕組みの解明を目指す実験▽シリコンゲルマニウムの高品質な結晶を作る実験——などを計画。大半を大西さんが担当するとみられる。

「2 度目の甲子園」集大成を目指す

大西さんはこの 1 年ほど、長期滞在に向けた訓練をほぼ順調に進めてきたという。先月末の記者会見やサイエンスポータルの取材で、今回の飛行を、観戦が好きだという高校野球の甲子園出場校に例えて表現してみせた。

「1 回目は春夏通じた初出場で、今回は 2 回目の出場。次にどんなイベントが待っているか、その練習の何に着目すべきなのか、本番でどう立ち振る舞うべきなのかといったイメージが、もう頭の中にある。短期間で自分（の訓練）を仕上げることはできたのは、そこが一番大きな要因だったと思う」

JAXA の飛行士は通例、長期滞在の度にスローガンのようなテーマを設定している。今回は『「きぼう」にでき

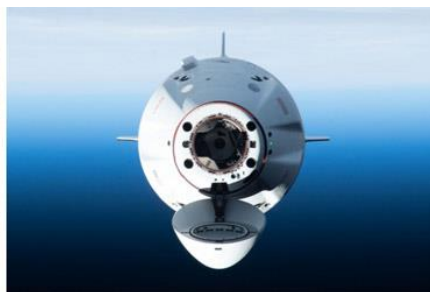
る、ぜんぶを。」とした。「きぼう」は、ISS を構成する日本実験棟。テーマの理由について大西さんは、米国が主導する国際月探査で、日本人 2 人の月面着陸も決まっている「アルテミス計画」に触れながら、次のように説明した。「ISS がある地球低軌道の利用は民間主導に移ろうとしており、一方、NASA（米航空宇宙局）や JAXA といった国の組織は、遠く月や火星へと舵（かじ）を切ろうとしている。宇宙開発は過渡期にある。しかし私は前回の飛行で、ISS は非常にユニークな実験環境だと肌身に感じた。運用が終わる瞬間まで、全力で使い続けるべきだ。ISS は 2030 年までは運用されるが、そこで終わるかもしれない。後進の飛行士が育っていることも考えると、私が ISS に行くのは多分これが最後。培ってきた経験、知見を生かし、集大成にしたい」

フライトディレクタの経験、大きな糧に

前回の飛行から既に 8 年が経っており、ISS の利用状況は変化している。象徴的なのは、飛行士がタブレット端末を携えて過ごすようになったことだという。また「きぼう」は、さらに活用度を高めるべき段階に来たようだ。「前回、『きぼう』はまだ“プラットフォーム化”の過程、いわば実証段階にあった。例えば実験装置の『静電浮遊炉』（材料を無重力で浮かせた状態で溶かすなどして調べる装置）について、私は初期の機能確認を担当した。いろいろな問題や不具合が発生したが、今では、ほぼフル稼働している。今回もう 1 回触れるのが、非常に楽しみだ」 飛行士は地上にいる間、宇宙で使われる機器や器具の開発への参加や、ISS 滞在中の飛行士の支援、体力維持の訓練、各種の報告会などの活動が続ける。大西さんにとっては「きぼう」のフライトディレクタを務めてきた経験が、何よりの糧になったという。管制室でさまざまな指示を出す、運用管制の取りまとめ役だ。前回飛行の直後、この仕事をしたいと強く希望したという。「宇宙で作業すると、地上の管制の人たちの動きをイメージしにくかった。管制と飛行士は車の両輪の関係で、うまく力を合わせて初めて、宇宙実験がスムーズに進む。実際にフライトディレクタを担当して得た経験が、今回の飛行で自分を助けてくれると思う」「地上で仕事をしていて『大丈夫、簡単そう』と思っても、飛行士との間で息が合わない時がある。逆に大変そうだったのに、息がぴったり合ってスムーズに進むこともある。そういった（後者の）経験が増えるように頑張りたい」

宇宙船の違いに興味津々。個人的に好きなのは...

前回の飛行で ISS との往復に使ったのは、1967 年からマイナーチェンジを重ねて運用されている、伝統あるロシアのソユーズ宇宙船だった。これに対し、今回は最新鋭の米民間船「クルードラゴン」だ。全日空パイロット出身の大西さんは、両者の特徴の違いに、大いに興味を引かれたという。会見では「同じ宇宙船というくくりにはなるものの、個性が全然違う」と語った。「クルードラゴン」は完全自動化し、地上からの遠隔操作が高度に発達している。例えば自動車にはマニュアル車とオートマ車があり、好みは人それぞれ。同様に個人的な好みで言うと、ソユーズの方が面白かった。飛行士が手動で何かをやる余地が大きく、パイロットの観点で楽しかったから。ただテクノロジーの進化としては、クルードラゴンのような機体が登場したのは必然。今後、プロの飛行士でなくても最低限の訓練で宇宙に行ける時代が来る中で、時代の流れなのだろう」



2 機種の有人宇宙船。（左）ISS に係留中の

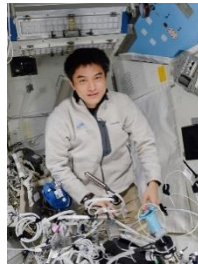
ソユーズ宇宙船。2016 年 7 月に大西さんが撮影したもの＝JAXA、NASA 提供。（右）22 年 10 月、若田さんらに乗せ ISS に接近するクルードラゴン＝NASA 提供

前回は機会がなかった、船外活動への意欲もみせた。「船外活動の経験を持っているかどうかは（アルテミス計画で月面に立つ飛行士を選ぶにあたり）一つの大きな要素になると思う。そういった意味で、今回の長期滞在中に自分ができれば、非常にうれしい。ただし、船外活動は国際間の調整で決まるのであり、大きな期待は抱かず

にいたい」と、慎重に言葉を選んだ。なお同期の飛行士、油井亀美也（ゆい・きみや）さん（54）、金井宣茂（のりしげ）さん（48）の3人の中では、金井さんだけが船外活動経験者だ。

月面着陸を機に「挑戦する社会情勢を」

アルテミス計画について、大西さん自身は意義や課題をどう認識しているか。「ものすごくシンプルに捉えている。人類はもう単純に、知らないことを知りたいといった探求心をずっとベースにして文明を進化させてきた生き物だ。どんどん宇宙に出て開拓していくのは、ごくシンプルな自然な流れ。月に戻り、さらにその先の火星を目指すのは、本当にごく自然な進化の流れだ」 1969年、米アポロ11号の有人月面着陸では、日本社会を含め世界中が沸いたという。アルテミス計画では、日本人がいよいよ月面に立つ。アポロから半世紀以上経ったとはいえ疑いなく大きな話だが、関係者や宇宙ファン以外の関心は、今一つという観が否めない。大西さんにそう問いかけると、次のような力強い言葉が返ってきた。「同じようなジレンマは私も確かに感じている。ただ米国内では、例えば先日の、米スペースX社の（次世代ロケット）スターシップの打ち上げでの機体回収は、ものすごく注目された。技術的困難へのチャレンジに人々が熱狂する余地は多分、まだ残っている。前（アポロ計画）より高度な月面探査を行っていくことに対し、注目がこれから必然的に集まってくるのでは。IT（情報技術）を生かした生中継で地上の人々と共有できれば、興味を喚起していける。新しいことに挑戦する姿勢を全世界が応援するという、すごくポジティブな情勢が作り出せたらと思う。アポロがまさにそうであったように。人類が挑戦し、科学技術を切り開く機運が高まる機会になってほしい」



月面で活動する飛行士の想像図（NASA 提供）

前回 ISS 滞在中の 2016 年 10 月、欧州の医学系実験の作業をする大西さん（JAXA、NASA 提供）

今年 5 月、今回の飛行を共にする米露の飛行士と、訓練の前に撮影を楽しむ大西さん（左から 3 人目）＝米テキサス州の NASA ジョンソン宇宙センター（JAXA、NASA、ジェームス・ブレア氏提供）

大西さんは 1975 年、東京都生まれ。98 年、東京大学工学部航空宇宙工学科卒業、全日空入社。副操縦士を経て 2009 年、JAXA の飛行士候補者に選ばれた。11 年、飛行士に認定。16 年 7～10 月に ISS に約 4 カ月滞在し、米民間物資補給機「シグナス」6 号機をロボットアームで捕捉する作業や船外活動の支援、きぼうの装置の充実に関する作業、多数の実験などを行った。20 年、きぼうの運用管制を行う JAXA のフライトディレクタに認定され、地上から飛行士の活動を支えてきた。趣味はスキューバダイビング、音楽鑑賞、読書。

小学生の時に映画「スター・ウォーズ」を見たり、本を読んだりして宇宙への関心を高めた。学生時代に映画「アポロ 13」を見て、宇宙飛行士の職業を強く意識するようになった。旅客機の副操縦士として働く中、新聞報道で飛行士募集を知り、かつての夢を思い出して挑戦したという。

SNS 通じ「科学に興味を」

同じことを改めて聞くのは控えたが、これまでの大西さんの取材で筆者の心に残る話が多い。その一つは、旅客機パイロット時代に大切にしていたという心掛けだ。刻々と状況が変わる中でも、チームの仲間が手許でしている作業を考慮し、タイミングを見計らって声をかけるという主旨だった。巨大システムの中で目的を達成するため、気配りとともに役割を果たす姿勢は、私たちの社会生活にも参考になるように感じた。

前回の飛行では、SNS（交流サイト）に他の飛行士にはみられないほど、日々の生活ぶりや感じたことを事細かに、赤裸々につづっていた。今回も X（旧ツイッター）で「できる限り発信していきたい」としている。大西さんは「未来を担う子供たちに科学に興味を持ってもらいたい。宇宙は一番分かりやすい取っかかりになる」と

いうが、もちろん大人にも読み応えがある。

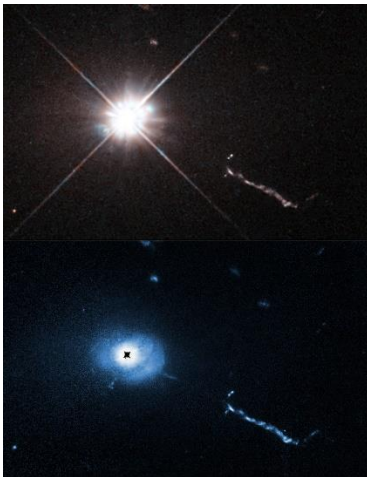
先月末の会見で、船外活動に関する質問は何度か出たものの、船長就任への意欲は筆者も含め、誰も聞かなかった。理知的、温厚で物静かなタイプとお見受けする大西さんは、記者たちから見て、典型的な？船長のイメージとは重ならなかったのだろうか。その後に発表された「大西船長」。運用終了がさほど遠くないとみられる ISS だが、まだまだ日本人が船内に新しい風を吹き込み、宇宙開発の将来に向け、現場に良い影響を与えていくと感じられるニュースとなった。

<https://sorae.info/space/20241210-3c273.html>

クエーサー「3C 273」の知られざる構造 ハッブル宇宙望遠鏡の観測で発見

2024-12-10 2024-12-10 [sorae 編集部](#)

こちらは「おとめ座（乙女座）」の方向約 25 億光年先のクエーサー「3C 273」です。どちらも「ハッブル宇宙望遠鏡（Hubble Space Telescope: HST）」が観測したもので、上はかつて搭載されていた「広視野惑星カメラ 2（WFPC2）」で 1995 年 6 月に、下は現在も稼働中の「宇宙望遠鏡撮像分光器（STIS）」で 2022 年 9 月にそれぞれ取得されました。

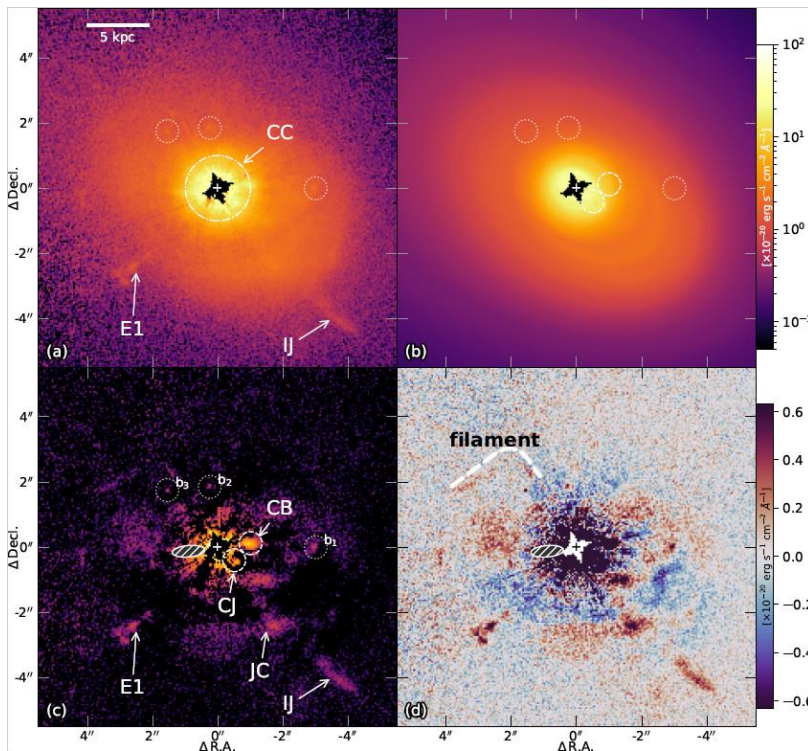


【▲ ハッブル宇宙望遠鏡（HST）が観測したクエーサー「3C 273」。上：広視野惑星カメラ（WFPC2）、下：宇宙望遠鏡撮像分光器（STIS）で取得した画像。右下に伸びているのはクエーサーから放出されたジェット（Credit: NASA, ESA, Bin Ren (Université Côte d'Azur/CNRS)）】

初めて確認された歴史的なクエーサーをハッブル宇宙望遠鏡が観測

クエーサー（quasar）とは、銀河中心部の狭い領域から強い電磁波を放射する活動銀河核（AGN）の一種のことで、活動銀河核のなかでも特に明るいタイプを指します。発見当初はその正体がわからず、恒星のように見えるが非常に遠くにある天体として「準恒星状天体」を意味する「quasi-stellar object」と名付けられ、これを縮めて「quasar」と呼ばれるようになりました。活動銀河核の原動力は超大質量ブラックホール（超巨大ブラックホール）であり、ブラックホールに引き寄せられたガスが周回しながら落下していく過程でエネルギーが解放され高温になって、そこから様々な波長の電磁波が放射されることで活動銀河核として観測されている、と考えられています。3C 273 の場合、中心には太陽 9 億個分に近い質量の超大質量ブラックホールがあるとみられています。ハッブル宇宙望遠鏡を運用する宇宙望遠鏡科学研究所（STScI）によると、3C 273 は最初にクエーサーだと確認された天体（1963 年）として、天文学の歴史にその名を刻んでいます。3C 273 は一般向けの望遠鏡でも観測できる最も遠い天体であり、もしも数十光年まで近付くことができれば地球から見た太陽と同じくらい明るく見えるといいます。STIS による 3C 273 の観測を行った Bin Ren さん（コート・ダジュール天文台／コート・ダジュール大学）を筆頭とする研究チームは、観測データを分析した結果、ブラックホールから 1 万 6000 光年以内にあるフィラメント（ひも）状や塊状、それに謎めいた L 字型の構造を発見しました。その一部はブラックホール

に落下していく途中の衛星銀河の可能性もあるようです。



【▲ ハッブル宇宙望遠鏡 (HST) の宇宙望遠鏡

撮像分光器 (STIS) による 3C 273 の観測データの分析結果を示した図。フィラメント状や塊状の構造の位置が示されている。a: 元データ、b: 等輝度線モデル、c および d: 等輝度線を除去したデータ。研究チームの論文から引用 (Credit: Ren et al.)】

ハッブル宇宙望遠鏡の STIS には明るい天体の光を遮ってその周辺を観測しやすくするためのコロナグラフが備わっています。画像のクエーサー中心にある黒い星型がコロナグラフによって隠された部分です。この機能のおかげで、研究チームは強力なクエーサーの近くにある構造をこれまでよりも詳細に調べることができました。今後は「ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡 (James Webb Space Telescope: JWST)」による赤外線での観測を通じてより多くの手掛かりが得られるかもしれないと Ren さんはコメントしています。

冒頭の画像は STScI やアメリカ航空宇宙局 (NASA) から 2024 年 12 月 5 日付で公開されています。

[“天の川銀河の恒星” だと思われていた天体、実は史上最も明るいクエーサーだったと判明！ \(2024 年 3 月 8 日\)](#)
[19 億光年先のクエーサーから噴き出すジェットの最深部を捉えることに成功 アルマ望遠鏡など \(2022 年 11 月 30 日\)](#)

Source [STScI](#) - NASA's Hubble Takes the Closest-Ever Look at a Quasar

[NASA](#) - NASA's Hubble Takes the Closest-Ever Look at a Quasar

[Ren et al.](#) - 3C 273 host galaxy with Hubble Space Telescope coronagraphy (Astronomy & Astrophysics)

文・編集／soraie 編集部