

宇宙で食料を栽培する壮大な挑戦

[Derek Norman | Contributor](#)

stock.adobe.com



最近の Artemis II ミッションの成功、そして月を狙う SpaceX の IPO 構想により、深宇宙探査の現実味はかつてなく増している。そこで浮上するのが「宇宙で宇宙飛行士に何をどう食べさせるのか」という問いだ。

NASA の Artemis 計画は、より長期の宇宙旅行と居住に向けた基盤を整備している。2030 年代のできるだけ早い時期に実施され得る、火星への初の有人ミッションもその射程に入る。同時に、SpaceX、Blue Origin、Virgin Galactic といった民間企業が宇宙へのアクセスコストを下げ、長期ミッションを維持するために必要な貨物を送ることを可能にしつつある。それでも補給のコストは、深宇宙探査における最大級のボトルネックの 1 つであり続ける。火星への往復には約 900 日を要する。その期間、6 人の乗員には約 1 万 kg の食料 が必要だ。この量を減らすため、Deep Space Food Consortium や NASA の生物・物理科学部門などが、宇宙で食料を生産するための新たな技術的解決策を模索している。さらに付随的な効果として、これらの革新的アプローチは、増え続ける世界人口にどう食料を供給するかという地上の課題解決にも寄与し得る。

光合成を「ハック」する

従来の農業には広大な土地と豊富な日光が必要だが、深宇宙ではそのどちらも明らかに限られる。米国の国土の半分以上は農業目的に使われている。植物が太陽エネルギーの 1% 未満しか食べられるカロリーに変換できないという事実は、特に宇宙船、月、火星のように光子（フォトン）が限られる環境では、作物収量の大きな制約となる。生物学で誰もが学ぶように、植物は光子を用いて空気中の二酸化炭素（CO₂）を糖とエネルギーに変換し、それによって成長する。この過程が光合成だ。ところが近年、一見すると基本原理に思えるこのパラダイムに疑問を投げかけ、光合成を介さずに植物のエネルギー効率を高める方法を探る科学者もいる。

カリフォルニア大学リバーサイド校で化学・環境工学の教授を務めるロバート・ジンカーソンは、暗闇で植物を育てる方法を見いだした。彼のチームは、セントルイスのワシントン大学でフェン・ジャオが率いるグループとともに、光を使わずに大気中の CO₂ を直接、植物バイオマスへ変換できる新領域「電気農業（electro-agriculture）」を切り開いた。この手法は 2021 年、NASA とカナダ宇宙庁が支援したコンペティション「Deep Space Food Challenge」の一環として開発された。中核となる技術は 2 つ。CO₂ を酢酸（acetate）に変換する「電解装置（electrolyzer）」と、その酢酸を利用して光のない環境でも成長できるよう遺伝子改変された植物である。こうした直接の電気化学変換は従来の農業よりエネルギー効率が高く、特に人工光下の屋内栽培において重要性が増す。

「植物を屋内で育てる場合、まさにそこで私たちのプロセスが真価を発揮する」とジンカーソンは説明する。「垂直農場や温室のような制御環境では、電力を使って LED でエネルギーを光に変換するのは最も効率的な方法ではな

い。植物はそのエネルギーの大半を無駄にしてしまうからだ」光合成の代わりに、植物に酢酸をエネルギー源として使わせるのは容易ではない。そのために科学者たちは、マルチプレックス CRISPR 編集により植物の代謝を組み替えた。種子は地中にある間、炭水化物や脂肪などの貯蔵栄養を使って成長する。しかし芽生えが日光の下に出ると、光合成へ切り替わる。CRISPR は、種子の発芽に備わる休眠状態の代謝経路を再び目覚めさせることを可能にする。当初、ジンカーソンのチームはこのアプローチを植物ではなく、暗所で育てたキノコ、酵母、藻類で試験した。この方法で効率が 18 倍に高まると算出している。また、暗所で育てたレタス、トマト、ピーマンなどの植物が、炭素 13（炭素の重い同位体）で標識した酢酸を組織に取り込めることも示した。酢酸を与えた植物は生存したものの、エネルギー面の利得は、サイズの成長を可能にするほど高くはなかった。

チームは、酢酸をバイオマスへ変換する効率を高めるべく植物の遺伝子を改良し続けており、昨年は 30 日間の実験として国際宇宙ステーションでそれらを試験した。これと並行してジンカーソンは、カリフォルニア大学リバーサイド校の教授マーサ・オロスコ＝カルデナス、NASA ケネディ宇宙センターのプログラムマネージャー、ジョイア・マッサと協働し、葉や茎を小さくしつつ果実をより多くつけるよう設計された、省エネルギーの「SPACE トマト」（Small Plants for Agriculture in Confined Environments の略）の開発も進めている。

宇宙発のイノベーションを地上へ持ち帰る

宇宙で食料を育てる際の課題は、限られた空間と光だけではない。重力がない環境では、水やりですら工学上の課題となる。熱と水分が葉、茎、根の周囲に滞留し、さらに土壌へ酢酸を補うことは微生物汚染のリスクを増大させる。NASA の研究者たちは、この問題を解決するための特殊な「plant pillows」を設計した。米仏のバイオテクノロジー企業 Interstellar Lab は別のアプローチを打ち出している。同社は、空気、水、栄養を再循環させ、植物やキノコ、さらには昆虫の栽培を支える閉鎖循環（クローズドループ）システムを開発中だ。Interstellar Lab は 2024 年の Deep Space Food Challenge で優勝している。次の野心は、サン＝テグジュペリの著作にちなんで「Mission Little Prince」と名付けられたもので、月でバラを育てることだ。これらのイノベーションは当初、宇宙探査を可能にするために設計されたものだが、人口密集地、過酷な環境、あるいは災害時といった状況での食料生産を支えることで、地上における食料安全保障の問題にも寄与し得る。酢酸の補給は、これまでおおむね成功してこなかった垂直農法に代わる可能性があり、さらに農地を奪い合うことなく、医薬品やワクチン、その他の高付加価値成分を生産する「工場」として植物を活用する道も開く。「100 年から 200 年後、私たちの農業はまったく違う姿になっているだろう」とジンカーソンは言う。「高度に制御された環境で食料を生産できるようになり、それははるかに持続可能になる。例えば、植物全体ではなく、私たちが食べる部分だけを生産できるようになるかもしれない」野心的に聞こえる。しかし考えてみれば、今日当たり前だと感じているイノベーションのほとんどは、当初は「ムーンショット」として始まったのだ。（forbes.com 原文）

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20260622-4615640/>

電通大など、リング状に急拡大する「脈動オーロラ」の初撮像に成功

掲載日 2026/06/22 17:47

[電気通信大学](#)(電通大)、[名古屋大学](#)(名大)、国立極地研究所(極地研)、[京都大学](#)(京大)、[金沢大学](#)(金大)の 5 者は 6 月 17 日、フィンランド・ソダンキュラに設置されている全天型オーロラ撮像装置と、[宇宙航空研究開発機構](#)(JAXA)が

運用する地球磁気圏観測用のジオスペース探査衛星「あらせ」による観測により、これまで報告例のない「リング状に急速拡大する脈動オーロラ」を初めて捉えたことを共同で発表した。

同成果は、電通大 情報・ネットワーク工学専攻/宇宙・電磁環境研究センターの細川敬祐教授、京大 生存圏研究所の栗田怜准教授、名大 宇宙地球環境研究所の三好由純教授、同・大山伸一郎講師、極地研の小川泰信教授、金大理工研究域 電子情報通信学系/先端宇宙理工学研究センターの八木谷聡教授、同・松田昇也准教授、東北大大学院理学研究科 地球物理学専攻の土屋史紀教授、同・熊本篤志准教授、京大大学院 理学研究科 附属地磁気世界資料解析センターの松岡彩子教授、同・今城峻助教、フィンランド・オウル大学 ソダンキラ地球物理観測所の Tero Raita 研究員、同・Esa Turunen 名誉所長、JAXA 宇宙科学研究所の高島健教授、同・篠原育教授、極地研の藤井良一特任教授(名大 名誉教授)らの研究チームによるもの。詳細は、[米国地球物理学連合が刊行する、地球惑星科学全般を扱うオープンアクセスの旗艦論文誌「AGU Advances」に掲載された。](#) オーロラは、地球の両極域上空でカーテン状にはためく、太陽と地球の磁気圏および大気中の原子・分子が織りなすダイナミックな自然現象だ。その中には、「脈動オーロラ」と呼ばれる特殊なタイプが存在する。これは、オーロラ・サブストーム(オーロラ爆発)の「回復相」において現れる、数秒から数十秒の周期で明滅を繰り返すパッチ状のオーロラである。このオーロラは、地球の磁気圏赤道面付近の宇宙空間で発生する「コーラス波」と呼ばれる自然のプラズマ波動が、高エネルギー電子を散乱させ、大気へと降下させることによって発生する。従来、このオーロラの時間変化については多くの研究が行われてきたが、空間的な形状の変化や、それを決定づける宇宙空間の要因は十分に解明されていなかった。そこで研究チームは今回、高感度・高時間分解能の電子倍增型 CCD(EMCCD)全天カメラと、同時刻に磁気圏を飛翔していた「あらせ」の観測データを組み合わせて、これらの謎に迫ることを目指したという。

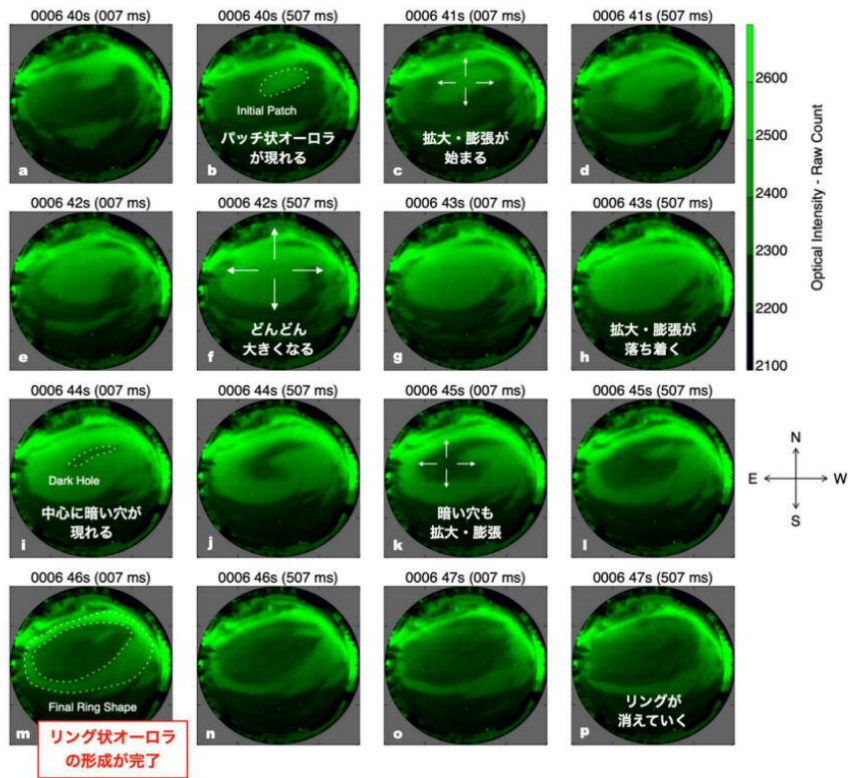


フィンランドのソダンキュラで運用されている EMCCD 全天カメラ(中央)。1 秒間に 100 枚のオーロラ画像を取得可能。(出所:電通大プレスリリース PDF)

同カメラによる観測は、コンピュータの自動制御によって連続的に行われている。今回の研究では、2017 年 3 月に「あらせ」がカメラの視野内において観測を実施した際のデータを解析。その結果、パッチ状オーロラが放射状に全方位へ拡大した直後、中心に「ダークホール」(暗い穴)が現れ、細いリング状構造を形成する未知の脈動オーロラが撮像されているのが初めて確認された。

このリングの拡大プロセスは非常に速く、わずか 10 秒間で完了しており、高度約 60km から始まる電離圏高度における拡大速度は、秒速数十 km 以上に達することが確認された。この短時間でのオーロラの形状変化は、1 秒間に 100 枚の画像を取得する世界最速のオーロラ観測により、初めて可視化された。

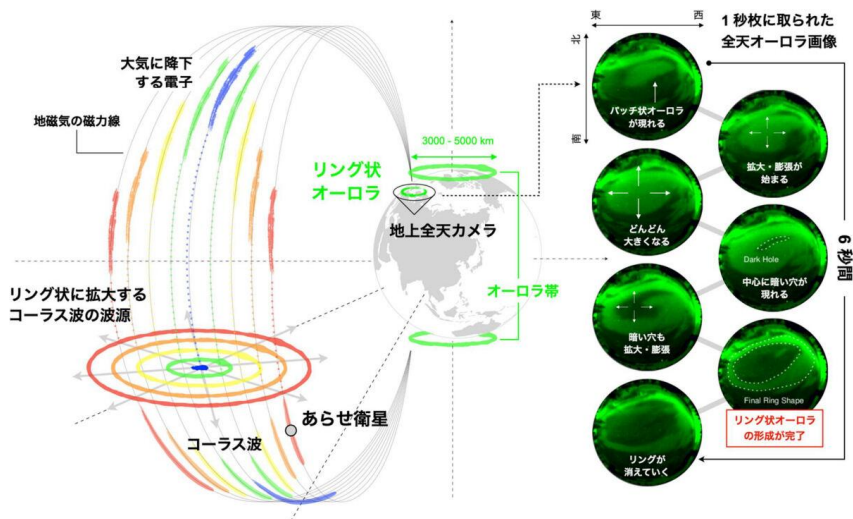
リング状脈動オーロラの形成プロセス (7 秒間の連続画像)



500 ミリ秒ごとに取得されたオーロラの連続画像。パッチ状のオーロラが出現し、リング状に拡大しながら、最終的にはリング状の構造になる様子が撮影された。(出所:電通大プレスリリース PDF)

また「あらせ」の観測データには、コーラス波の連続的な強度上昇が記録されていた。パッチ状オーロラの中心から少し離れた領域にいた「あらせ」が、リングの拡大に一致するよう、数秒の遅れでコーラス波の強まりを検出したことが確認された。この結果は、パッチ状脈動オーロラの拡大プロセスが、宇宙空間におけるコーラス波の波源領域そのものの急速な拡大を反映していることを示しているという。

なお今回の研究では、この急速な波源の拡大を引き起こす要因として、プラズマ中を伝わる磁気流体力学波動の一種である「速進磁気音波(ファストモード波)」が関与している可能性が提唱された。



リング状に拡大するオーロラの発現メカニズムの概略図。宇宙空間(磁気圏)において、コーラス波の波源がリング状に拡大し、そこから発生した波動が電子を散乱することで、オーロラがリング状の空間構造を持つ仕組みが示されている。(出所:電通大プレスリリース PDF)

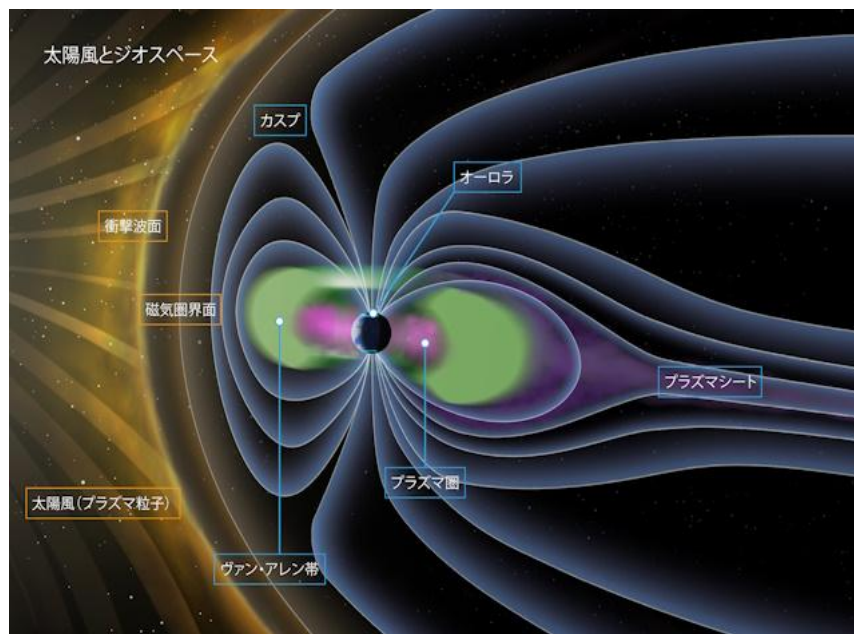
今回の研究により、地上からの高解像度観測によって磁気圏におけるプラズマの擾乱が波動を通じて急速に伝播し、それが超高層大気で観測されるオーロラの形状を直接的に制御していることが明らかにされた。これにより、地上カメラによる広域オーロラ観測網を用いることで、地球周辺のヴァン・アレン帯(放射線帯)などにおける高エネルギー電子のダイナミクスを遠隔から可視化する新手法への応用が期待される。また近年、木星探査機によって木星の極域オーロラでも同様の円状に拡大する構造が発見されており、今回の研究のアプローチは他の惑星におけるオーロラの構造形成メカニズムの理解にもつながることが期待されるとしている。

https://www.astroarts.co.jp/article/hl/a/14551_magneticstorm

巨大磁気嵐が地球の周辺に酸素イオンを大量輸送していた

日本でも低緯度オーロラが見られた 2024 年 5 月 10 日の巨大磁気嵐で、地球近傍の宇宙空間で酸素イオンが急増する未知の現象が起こっていたことが明らかになった。【2026 年 6 月 26 日 九州大学】

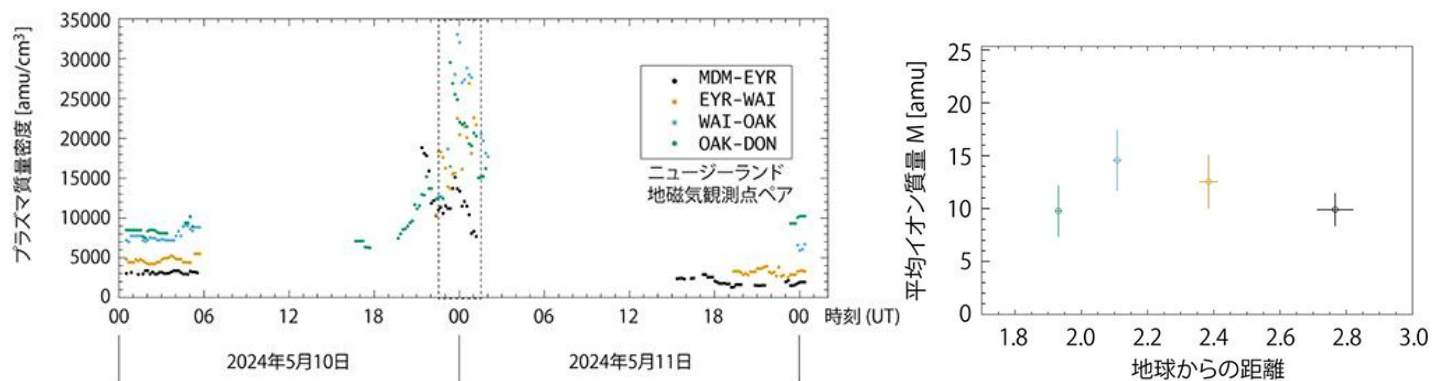
地球の周辺には、地球大気物質が地球磁場にとらえられた高密度の「プラズマ圏」がある。このプラズマは主に水素イオン (H^+) からなるが、磁気嵐が起こると一部の領域で酸素イオン (O^+) が増える。これまでの観測によると、 O^+ イオンが増加するのは主に磁気嵐の回復段階で、プラズマ圏のうち比較的外側（地球半径の 3～5 倍）の「酸素トラス」という部分で O^+ イオンが 10～20%増えるとされてきた。 O^+ イオンは H^+ イオンより質量が 16 倍も大きいいため、少し増えるだけで磁気圏内の電磁波動の伝わり方や高エネルギー粒子の生成・輸送に大きな影響を与える。そのため、宇宙空間で O^+ がいつ、どこでどのように増えるのかを理解することは、宇宙天気の研究にとって重要な課題だ。



太陽風と地球磁場が相互作用する地球近傍の宇宙空間（ジオスペース）の概念図（提供：JAXA 宇宙科学研究所）

2024 年 5 月 10 日に発生した巨大磁気嵐は約 20 年ぶりに発生したきわめて大規模な現象で、「母の日磁気嵐（Mother's Day Storm）」とも呼ばれている。このとき、日本を含む世界各地で低緯度オーロラが観測され、地球周辺の宇宙環境でも激しい変動が検出された。

九州大学国際宇宙惑星環境研究センター（i-SPES）の尾花由紀さんを中心とする研究チームは、ニュージーランドなどに設置された磁力計のネットワーク「CRUX」とジオスペース探査衛星「あらせ」の観測データを組み合わせ、この巨大磁気嵐が発生したときの内部磁気圏のプラズマ環境を詳細に調査した。尾花さんたちはまず、地上磁力計ネットワークの観測データから、数十秒～数十分周期で振動する「ULF」という電磁波の固有振動をとらえ、内部磁気圏に存在するプラズマの密度を推定した。その結果、5月10日20～24時（世界時）ごろに、ニュージーランド上空の地球半径約2.2倍の領域でプラズマの質量密度が極端に増えていたことがわかった。これはプラズマ圏の中でも、これまで考えられてきたような酸素イオンの増加が起こる領域よりも地球に近い位置に当たる。また、この時刻ごろに近くを飛翔していた「あらせ」の電子密度の観測データを組み合わせると解析したところ、この領域のプラズマの90%以上が O^+ だった可能性が示された。とくにニュージーランド付近で極端に O^+ が増えており、巨大磁気嵐が発生した際のプラズマの輸送や加熱の様子が経度によって異なるらしいこともわかった。

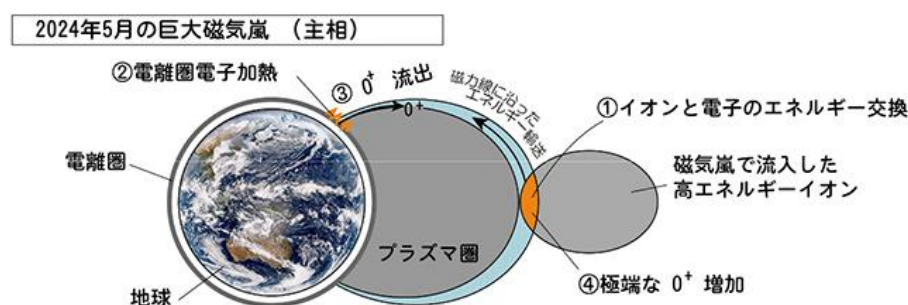


2024年5月10日の巨大磁気嵐で観測された、内部磁気圏のプラズマ質量密度の変化。最高で約 $35,000 \text{ amu/cm}^3$ に達する極端な高密度状態が観測された（提供：九州大学リリース、以下同）

上の図の破線で囲んだ時間帯での、内部磁気圏プラズマの平均イオン質量の推定値。地球半径の約2.1～2.4倍付近の領域で平均イオン質量が約 15 amu に達し、プラズマの90%以上が酸素イオン（ O^+ ）で構成されていた可能性を示す

さらに、「あらせ」や米国の極軌道気象衛星群「DMSP」の観測データから、磁気嵐が最も激しい「主相」の時間帯であるにもかかわらず、プラズマ圏の外側境界付近で冷たいプラズマと比較的高エネルギーなプラズマが共存していたことや、電離圏が加熱されていたことも判明した。これらの結果から、比較的高エネルギーの高いイオンが電子を加熱し、地球の電離圏からプラズマ圏に O^+ が効率的に供給される未知のしくみが存在する可能性が示唆された。

尾花さんたちは今回の成果を、巨大磁気嵐の際に地球の電離圏と磁気圏が結びつく過程や内部磁気圏の変動の仕方に新たな見方を与える重要なものだと考えている。こうした研究を通して、激しい宇宙天気現象に地球周辺の宇宙環境がどう応答するのかをより深く理解できれば、人工衛星が受ける障害を避けたり、放射線帯の変動や宇宙天気予報のモデルを進化させたりすることにもつながるかもしれない。



2024 年 5 月の巨大磁気嵐でプラズマ圏の酸素イオンが増えた推定メカニズム。磁気嵐によって高エネルギーのイオンが地球磁気圏に流入したことで、地球の電離圏の電子が加熱され、酸素イオンが大量に流出したと考えられる

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20260622-4615365/>

“その日その時その場所にいた証明を”、「みちびき」活用した事業実証始まる

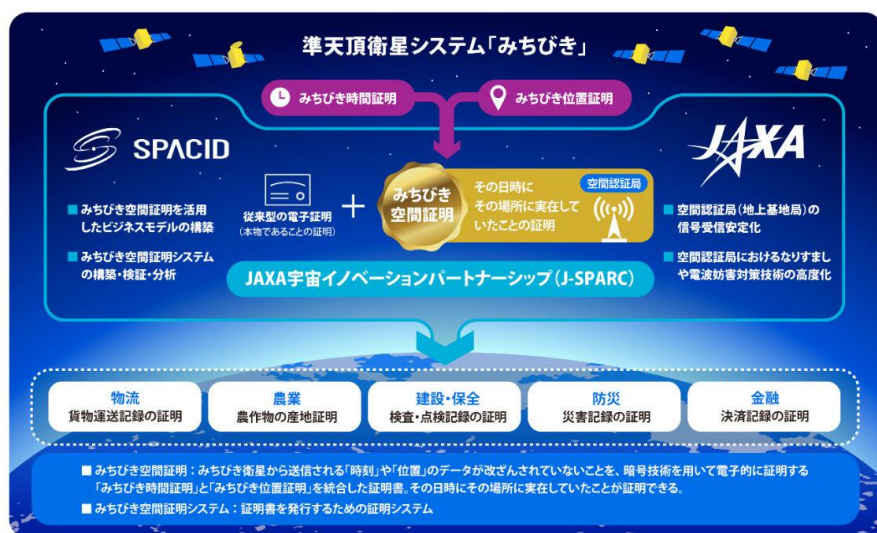
Spacid × JAXA

掲載日 2026/06/22 16:20

目次 [この宇宙・航空ニュースのまとめ](#) [この宇宙・航空ニュースのまとめ](#)

- 準天頂衛星システム「みちびき」の信号認証サービスを活用し、“その日時にその場所に実在していたこと”を証明するシステムの事業共同実証がスタート
- [JAXA](#) と Spacid による取り組み。「みちびきの信号認証」+「既存のタイムスタンプ」の組み合わせによる「みちびき空間証明システム」を構築
- 物流や農業など、多様な分野におけるデータ活用や現場利用の拡大をめざす

準天頂衛星システム「みちびき」が提供する信号認証サービスを活用し、“その日時にその場所に実在していたこと”を証明するシステムの事業共同実証を、[宇宙航空研究開発機構\(JAXA\)](#)と Spacid が開始した。みちびきの信号認証と既存のタイムスタンプを組み合わせ、デジタルデータの取得時刻と[位置情報](#)を証明する「みちびき空間証明システム」を構築。物流や農業など多様な分野におけるデータ活用や現場利用の拡大を図り、ビジネス活用をめざす。



「みちびき信号を利用した空間証明システム」(みちびき空間証明システム)に関する事業共同実証の概要

新たな宇宙関連事業の創出をめざす「JAXA 宇宙イノベーションパートナーシップ」(J-SPARC)の枠組みにおいて、BIPROGY の 100%子会社である Spacid(スペイシド)と JAXA が共同で進める取り組み。「みちびき信号を利用した空間証明システム」(みちびき空間証明システム)と呼称するシステムの事業化をめざしており、一例として以下のような活用を想定している。

- 物流：置き配の完了確認、海外物流における貨物の状態・移転の記録
- 農業：農作物の産地証明への活用
- 建設・保全：施工・点検記録や完了検査におけるデータの真正性担保
- 防災：災害現場で取得された情報の信頼性担保
- 金融：位置情報を付加したキャッシュレス決済への活用

みちびきが2024年4月から提供している信号認証サービスは、“受信機で受信した信号が、本当に「みちびき」から送信された信号かどうか”を確認できるというもの。

同サービスによって、電子署名技術を用いた衛星から送信される航法メッセージの真正性、つまり「改ざんや偽造がないこと」を検証できるようになり、第三者による偽の測位信号を用いた“なりすまし攻撃”に対する検知性能が向上。自動運転やドローン配送、インフラ保全といった、安全性・信頼性が求められる分野でのサービス活用が期待されているという。しかし“なりすまし攻撃”は日々高度化しており、その攻撃への対応や、電波妨害など他の攻撃手法への対策については課題が残っていた。ほかにも、信号認証サービスを利用するには専用の受信機が必要で、これまで幅広い産業への普及には至っていなかったとのこと。こうした課題解決に向けて JAXA では、みちびきからの「位置」と「時刻」の信号を、従来型の電子証明(本物であることの証明)に加えることで、その日時にその場所に実在していたことを証明する「みちびき空間証明システム」の開発に取り組んできた。今回の事業共同実証でこの取り組みを加速し、みちびきの空間証明を担う地上基地局(空間認証局)における受信信号の安定化や、妨害波対策、信号認証サービスの活用高度化を通じて、みちびき活用技術の発展に寄与するとしている。一方、Spacid ではスマートフォンなどの汎用デバイスでもこのシステムを利用できる仕組みを構築。これにより、デジタルデータの改ざん防止や、取得情報の真正性を担保する「データトラスト」の実現を図り、物流や農業、建設、防災、金融といった多様な分野での活用に向けた実証を進めることにしている。両者はこの実証において、みちびきの信号認証と既存のタイムスタンプを組み合わせ、デジタルデータの取得時刻と位置情報を証明する「みちびき空間証明システム」を構築することで、以下の価値創出を図る考えだ。

データの真正性の担保

JAXA と Spacid はデジタルデータ(写真、測定データなど)に対して、「特定の時刻に特定の場所で取得されたこと」を証明する仕組みを構築し、データの信頼性を証明できる環境を提供。さまざまな分野でのデータ活用を促進する

安心かつ安定した信号認証基盤の実現

JAXA は、空間認証局に対する測位衛星信号のなりすましや、妨害波への耐性を強化。高いセキュリティと安定を備えた測位衛星信号の認証基盤を提供することで、信号認証技術の安心かつ安定した利活用に寄与する

誰でも使える空間証明の実現

Spacid は、専用端末に依存しないスマホアプリを提供することで、みちびき空間証明システムの低コストな導入を実現。海外市場を含めた、多様な現場での利用拡大を図る

https://news.mynavi.jp/techplus/article/astronomy_astrophysics-6/

「異星人の探査機」は検出可能か？ -観測データの盲点を問う

掲載日 2026/06/24 17:43 更新日 2026/06/25 18:55 著者：種市 孝

目次 [太陽系内テクノシグネチャーとは何か](#) [軌道上の人工物は小惑星や彗星と区別できるのか](#)

[月や火星、小惑星表面の人工物は探し尽くされているのか](#) [「奇妙な天体」をどう科学的に見分けるか](#)

太陽系に地球外文明の[探査機](#)や人工物が存在するとしたら、現在の観測で私たちはそれを見つけられるのだろうか。[連載「最新研究から読み解く 天文学・宇宙物理学の最前線」の過去回はこちらを参照。](#)

一見すると突飛な問いに思えるかもしれない。最初に確認したいのは、これは[宇宙](#)人が地球近傍に來ているという主張ではない、ということだ。問われているのは、月、火星、小惑星、外惑星衛星、そして膨大な小天体サーベイのデータを、どこまで網羅的に調べられているのかという、観測[天文学](#)とデータ解析の問題である。[arxiv に掲載された T. Joseph 氏と W. Lazio 氏の論文「Technosignatures in the Solar System」](#)では、太陽系内に存在し得るテクノシグネチャーを分類し、現在の観測データで検出できるもの、まだ見逃され得るものを整理している。

太陽系内テクノシグネチャーとは何か

テクノシグネチャーとは、地球外の技術文明の存在を示す可能性がある観測的な痕跡を指す用語である。従来のSETI(Search for Extra Terrestrial Intelligence: 地球外知的生命体探査)では、地球外文明からの電波信号を探すイメージが強かった。しかし、現在では電波やレーザー信号だけでなく、人工的な大気成分、巨大構造物による恒星光の変化、廃熱、あるいは人工物そのものも広い意味でテクノシグネチャーに含めて議論されている。重要なのは「奇妙に見えるもの」を直ちに人工物とみなすことなく、自然起源の説明を一つずつ検証するための候補として拾い上げることである。この論文が扱うのは、その中でも「太陽系内」に存在し得るテクノシグネチャーである。Joseph 氏らは、太陽系内の人工物候補を大きく、軌道上にある探査機と天体表面にある人工物に分けている。さらに、それぞれが通信や推進、発熱などの活動をしている「能動的」なものか、すでに活動を停止している「受動的」なものかによって分類する。私たち人類も、すでにパイオニア、ボイジャー、ニューホライズンズなど、太陽系を脱出する軌道にある探査機を送り出している。

別の文明が同様の探査機を恒星間空間へ送り出し、太陽系を通過したり太陽系内に残ったりする可能性を考えると自体には、論理としての不自然さはない。ただし、この論文はその存在を主張しているわけではない。目的は、仮にそのような人工物があった場合、現在の観測でどこまで見つけられるかを評価することにある。

	能動的	受動的
軌道上物体	太陽系内の軌道、または双曲線軌道上にあり、電源を使って観測や信号送信を行う物体	軌道上にあるが、通信・観測・推進などの活動をしていない物体
表面物体	月・火星・小惑星などの表面にあり、電源を使って観測や信号送信を行う物体	天体表面に残されているが、現在は活動していない物体

テクノシグネチャーの分類(論文より、和訳は著者)

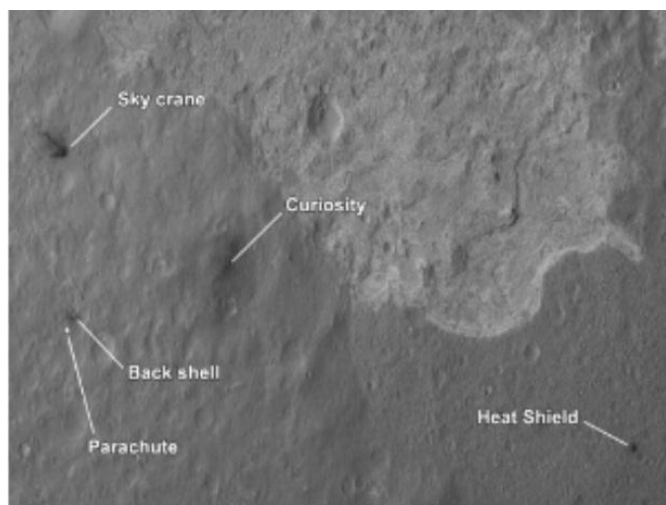
軌道上の人工物は小惑星や彗星と区別できるのか

電波も光信号も発しない受動的探査機は、観測上は小惑星や彗星、あるいは恒星間天体と区別することが難しくなる。手がかりになるのは、軌道、明るさの変化、色、スペクトル、熱放射などである。

たとえば、通常の小惑星や彗星では説明しにくい軌道をとる天体があれば、追加観測の対象にはなる。ただ軌道の異常は、それだけで人工物を意味しない。彗星のガス放出、太陽放射圧、ヤルコフスキー効果(小惑星などが太陽光で温められ、再び赤外線を放射する際に生じるわずかな反作用によって、長い時間をかけて軌道が変化する現象)など、自然天体にも非重力的な加速度を生じさせる要因があるからだ。この意味で、[恒星間天体「オウムアムア」](#)は象徴的だ。オウムアムアは、細長い形状を示唆する大きな明るさの変化や、彗星活動がはっきり見えないにもかかわらず非重力加速度を示したことで注目された。一部では人工物説も唱えられ、確かに短い観測期間で得られた情報に制約はあるが、オウムアムアに関する観測結果は純粋に自然起源と整合する、というのが国際研究チームの結論である。一方で、人工物を識別できた事例もある。2020 SO と呼ばれる天体は当初、地球近傍小惑星とみなされた。その後、軌道や近赤外スペクトルの解析から、1960 年代の[月探査機](#)打ち上げに使われたロケット上段である可能性が高いと判断された。この例は、軌道情報とスペクトル観測が、自然天体と人工物の識別に役立つことを示している。今後、ルービン天文台の LSST のような大規模サーベイによって、小天体の発見数は大きく増えることが見込まれている。その中から異常な色や軌道を持つ候補を拾い上げるには人力だけでは限界がある。多色測光や赤外線データ、機械学習による異常検知は、この分野でも重要な役割を持つ可能性がある。

月や火星、小惑星表面の人工物は探し尽くされているのか

人工物は宇宙空間の軌道上だけでなく、月、火星、小惑星、外惑星の衛星などの表面に存在する可能性も考えられる。人類自身の探査機や着陸機、ローバーの痕跡は月や火星の高解像度画像で実際に確認されている。つまり、表面人工物は十分な解像度と範囲の観測があれば見つけることができる。もちろん現時点で、これらの天体の表面が探索され尽くされているわけではない。月一つとっても、NASA の月探査機 LRO(Lunar Reconnaissance Orbiter)の高解像度カメラは、場所によっては非常に細かな地形を写している。しかし、月面全体を同じ解像度で、しかも人工物探索の観点から網羅的に調べたわけではない。一方、JAXA の月探査衛星「かぐや」は月面をほぼ網羅するが、人工物探索の観点からは解像度が全く足りていない。火星についても同様である。探査機の着陸地点や関心の高い地形では詳細な画像がある一方、全球を人工物探索に十分な解像度で調べ尽くしているわけではない。さらに、小惑星や外惑星衛星になると、観測の解像度は対象や探査履歴によって大きく異なる。



マーズ・リコネッサンス・オービターの高解像度カメラ”HiRISE”が捉えた、火星表面の探査車キュリオシティとその関連物体(Credit: NASA/JPL-Caltech/Univ. of Arizona)

木星や土星の一部の衛星では、探査機の近接観測によってメートル～数十メートル級の構造が識別された例もある。一方で天王星や海王星の衛星のように、現在もキロメートル級の構造でなければ識別が難しい領域は多い。

つまり太陽系については、詳しく調べられてきたように見えても「人工物が存在しない」と断言できるほど、網羅的に探索されているわけではない。観測の解像度や範囲、データ解析の限界を考えると、比較的大きな人工物でさえ見逃されている可能性は残る、というのが著者の見解だ。

「奇妙な天体」をどう科学的に見分けるか

この論文の重要な点は「奇妙な天体」を安易に人工物と結びつけていないことである。むしろ、奇妙に見える対象を、どの観測量によって検証すべきかを整理している。

軌道が異常なら、まず自然な非重力加速度の可能性を調べる。色やスペクトルが異常なら、既知の小惑星、彗星、人工物、宇宙機材料と比較する。熱放射が予想と合わないなら、表面の熱慣性、形状、自転状態、観測誤差を検討する。表面画像に不自然な構造が見えたとしても、照明条件、影、地形、画像処理の影響を切り分けなければならない。要するにテクノシグネチャー探索は「宇宙人の痕跡」を探す作業ではない。自然現象、人類由来の人工物、観測上のアーティファクトを一つずつ排除し、それでも説明が難しい対象を追加調査する、地道な異常検知の科学である。生成 AI によって本物らしく見える UFO(宇宙人の乗り物という意味での)動画が容易に作られ SNS 上で拡散される現代にあって、この視点は一層重要になる。印象的な映像は関心を集めるが、それだけでは科学的証拠にはならない。必要なのは、既存の知識で説明できるものと、そうでないものを切り分けること、そして再観測可能なデータ、軌道、スペクトル、熱放射といった検証可能な情報に基づいて判断する、冷静な態度である。

太陽系内テクノシグネチャー探索は、地球外文明の存在を前提にする研究ではない。私たちがこの太陽系の事象をどこまで見ているのか、見ていないのか、そして「異常」をどのように科学的に扱うべきかを問う研究だと言える。これは、オウムアムアが人類に残して行った宿題なのかも知れない。



種市 孝 たねいち たかし サイエンスライター・エセ科学バスター。東北大学理学部化学科卒業、東京大学大学院理学系研究科物理学専攻博士課程単位取得。天文学・宇宙物理学を軸に、最前線の研究を専門家の視点から分かりやすく読み解く。超心理現象を理論物理学の研究対象として捉える「超心理物理学」を提唱し、その背後にある可能なメカニズムを探究、未解明の現象を物理学の枠組みから捉え直すことに取り組む。あわせて、スピリチュアルやオカルト、都市伝説、疑似科学をめぐる論点を整理し、事実と解釈を切り分けながら、科学的に考える姿勢の大切さを発信している。著書に『脳は心を創らない』(つむぎ書房、2023 年)などがある。

<https://wired.jp/article/long-period-radio-transient-white-dwarf-binary-solved/>

宇宙から届く謎の繰り返し電波信号、その発信源が初めて特定される

宇宙で数分から数時間おきに強烈な電波のパルスが放たれる謎の現象の発生源のひとつが、最新の研究でついに明らかになった。この「長周期電波トランジェント」と呼ばれる現象の正体とは？ [Ritsuko Kawai](#) 2026.06.22

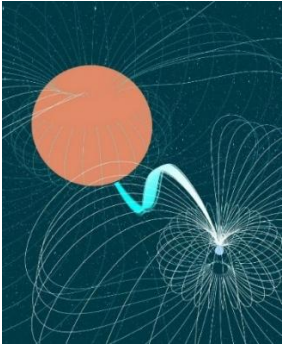


Illustration: Carl Knox/OzGrav/Swinburne & Joshua Preston Pritchard (CSIRO)

宇宙から周期的に強い電波信号が届くものの、その発信源がまったくわからない謎の現象が存在する。「長周期電波トランジェント (LPT)」と呼ばれるこの現象は、数分から数時間の周期で繰り返す電波バーストとして観測される。[天の川銀河](#)内では十数例しか発見されておらず、物理的な正体については長らく謎に包まれていた。これまでの研究では、極めてゆっくり自転する[マグネター](#)という中性子星や、伴星をもつ[白色矮星](#)の連星系などが LPT の発生源の候補に挙げられてきた。しかし、マグネター説については、既存の理論モデルと矛盾するという問題がある。一方、白色矮星連星との関連を示す事例もわずかに報告されてきたが、降着プロセスが実際に進行していることを直接確認した事例はなかった。こうしたなか、オーストラリアのシドニー大学を中心とする国際研究チームが、電波望遠鏡「Australian Square Kilometre Array Pathfinder (ASKAP)」を用いた掃天観測を実施し、「ASKAP J174508.9-505149 (ASKAP J1745-5051)」と名付けられた謎の天体の正体を突き止めた。今回の[観測結果](#)は、LPT の発生源のひとつとしてこれまでで最も有力な証拠だという。「LPT の起源を特定した初めての事例です」と、シドニー大学物理学部とオーストラリア連邦科学産業研究機構 (CSIRO) に所属する博士課程の大学院生であるコヴィ・ローズは[説明する](#)。「その正体は伴星から活発に物質を引き込む白色矮星であると示すことができました」

伴星から物質を引き込む白色矮星

ローズらの研究チームは、ASKAP J1745-5051 が水素の輝線（バルマー系列）とヘリウムの輝線（HeI と HeII）をもつことを、分光観測によって確認した。なかでも HeII の強い輝線は、「磁気激変星」にみられる光学的特徴として知られている。激変星とは、白色矮星が伴星から物質を引き込む近接連星の総称である。このうち白色矮星が強い磁場をもち、ガスが磁力線に沿って降着するものを「磁気激変星」と呼ぶ。さらに、バルマー系列の輝線の視線速度を解析した結果、この連星の軌道周期は約 1.368 時間であり、電波パルスの繰り返し周期である約 1.345 時間と一致することも確認できたという。また、軌道周期から伴星の質量は太陽の約 0.096 倍、半径は太陽の約 0.13 倍と推定され、M6 クラスの赤色矮星に相当することもわかった。つまり、ASKAP J1745-5051 の正体は、白色矮星と赤色矮星が極めて近い距離で互いを周回する連星系ということになる。なお、白色矮星は寿命を終えた恒星の高密度な残骸で、大きさは地球程度ながら質量は太陽に匹敵する。その伴星である赤色矮星はより大きいが低密度で、質量は太陽の 10 分の 1 ほどしかない。2 つの星は互いをわずか 1 時間余りの短い周期で公転しているのだ。

電波と X 線が語る二重の謎

今回の観測から明らかになったのは、電波バーストと X 線放射が異なるメカニズムで生成されているという事実だ。白色矮星が伴星からガスを引き込む際、そのガスが加熱されて X 線を放射する。同時に、2 つの星の磁場が相互作用する領域では、強力な電波バーストが生じる。ただし、電波と X 線のピークが一致しないことから、両者は系内の異なる場所で生成されていると考えられる。X 線については、中国科学院の観測衛星「アインシュタイン・プローブ」によるデータから、約 1.32 時間の周期をもつ放射が観測された。研究者たちによると、X 線放射の変動

幅が大きいことから、白色矮星への降着量は時間とともに変化している可能性が高いという。なお、ASKAP J1745-5051 は X 線で検出された LPT としては 3 例目にあたる。規則的な X 線放射を示す LPT としては 2 例目で、その規則性が連星の軌道運動に由来すると確認できたのは初めてのことだ。電波信号そのものも、これまでの LPT に見られなかった特性を示しているという。パルスが楕円偏光しており、放射される周波数の上端がより長い周期（うなり）に同期して上下に変動していたのだ。なお、この「うなり」は白色矮星の自転と公転のずれに由来する可能性があるが、自転周期については今回は特定できていない。また、パルスの強度が縞模様のように変調される「モジュレーションレーン」と呼ばれる現象も確認された。この現象が、木星と衛星のイオの系を除く二体系（互いに重力で結びついた 2 つの天体の系）で検出されたのは初めてのことだという。

宇宙のロゼッタストーン

研究者たちは ASKAP J1745-5051 を、LPT を解読するための重要な参照天体と位置づけている。他の LPT が中性子星のパルサーに近い天体なのか、それとも白色矮星系に近い天体なのかを判別するうえで、今回の発見は古代ヒエログリフ解読の鍵となったロゼッタストーンのように機能しうると、ローズは強調する。「これまでも類似の天体が連星系と関連づけられたことはありましたが、今回は 2 つの星と降着プロセスが実際に進行している様子を明確に確認できた最初の事例となりました」と、シドニー大学物理学科長のタラ・マーフィーは語る。

ASKAP J1745-5051 のような星系は、地球上では再現できない強い磁場と重力下における物質の振る舞いを検証するための天然の実験室になりうる。研究チームは今後、電波・光学・X 線の各波長を使った望遠鏡による観測を継続しながら、LPT が生成されるメカニズムの解明を目指すとしている。 (Edited by Daisuke Takimoto)

<https://sorae.info/astrometry/20260625-gce-dark-matter.html>

天の川銀河中心の過剰なガンマ線放出「GCE」の起源に「ダークマター説」が再浮上

2026-06-252026-06-25



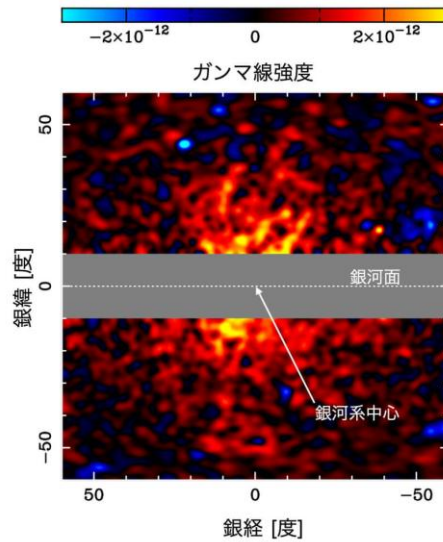
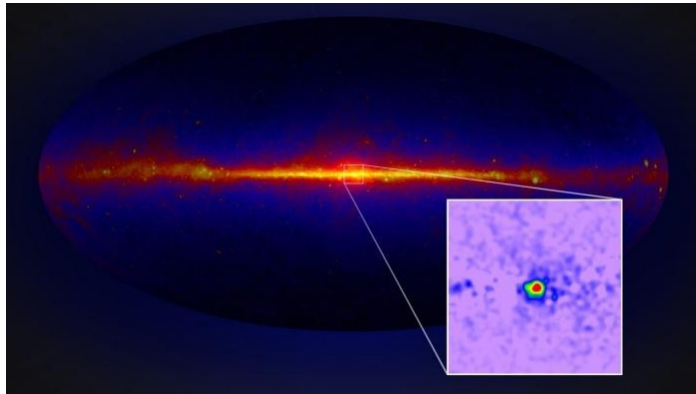
[ソラノサキ](#)

通常物質（バリオン）の 5〜6 倍も存在するのに、電磁波では観測できないとされる謎の存在「ダークマター（暗黒物質）」の正体に関わる新たな研究成果を、ウィーン大学などの国際的な研究チームが発表しました。

研究チームは、天の川銀河の中心部で観測されるガンマ線の過剰な放射について、近年否定的な結果が示されていた「ダークマター起源説」を再び後押しする結果を示しました。研究チームの成果をまとめた論文は、学術誌「Physical Review Letters」に掲載されています。

機械学習で探る天の川銀河中心のガンマ線起源

天の川銀河の中心部では、「GCE（Galactic Center Excess、銀河中心過剰）」と呼ばれる、球状に広がるガンマ線の放出が長年観測されてきました。このガンマ線の起源に関しては、「ダークマターの対消滅によるもの」とする説と「高速で自転する中性子星（ミリ秒パルサー）などの多数の天体（暗い点源）によるもの」とする説が長らく対立しており、これまでの統計的分析ではパルサーなどの点源説が支持される傾向にありました。



【▲ NASA のガンマ線観測衛星「Fermi（フェルミ）」のデータで作成した天の川銀河のガンマ線全天マップ（背景）と、銀河中心の GCE（銀河中心過剰）付近を拡大した画像（右下）（Credit: NASA/DOE/Fermi LAT Collaboration and T. Linden (Univ. of Chicago)）】

【▲ 戸谷友則教授の研究で示されたガンマ線放射の強度マップ。天の川銀河の中心からハロー状に放射されている。中央の灰色の帯は天体起源の放射を避けるために除外された部分（Credit: 東京大学 大学院理学系研究科・理学部）】

しかし、ウィーン大学の Florian List 氏やローレンス・バークレー国立研究所の Nick Rodd 氏らの研究チームは、従来の解析手法では光子ひとつひとつのエネルギーについての情報が活用されていなかった点を指摘。100 万以上のシミュレーションデータを用いて機械学習（ニューラルネットワーク）モデルを訓練し、空間情報とガンマ線のスペクトル（電磁波の波長ごとの強さの分布）の情報を初めて同時に評価しました。その結果、もしも観測されているガンマ線が点源に由来するものであるならば、天の川銀河の中心には従来の想定（数百個～数千個）をはるかに上回る、3 万 5000 個以上もの極めて暗い点源が必要となることが明らかになったといいます。

Rodd 氏によれば、これほどまでに暗い点源の集まりが放つガンマ線は、暗黒物質の対消滅によって予測されるガンマ線放射の広がり方と、ほぼ区別がつかないといいます。研究チームはこの結果をもとに「ダークマター説を除外するにはまだ早すぎる」と結論づけ、ダークマターが GCE の起源として依然有力な候補であることを示しました。

2 つの研究が示す「ダークマター粒子」の異なる性質

一方、この天の川銀河中心方向のガンマ線については、対比を描くような別の研究が存在します。東京大学の戸谷友則教授が 2025 年に発表した、NASA（アメリカ航空宇宙局）のガンマ線観測衛星「Fermi（フェルミ）」による天の川銀河中心方向のガンマ線解析結果です。戸谷氏の研究では、天の川銀河の中心部や天体が密集する銀河面をあえて避けたうえで、観測データから天体起源のガンマ線を取り除いたところ、天の川銀河の中心から球対称に広がるぼんやりとしたハロー状の放射成分が存在することが明らかになりました。

- [暗黒物質由来？ 天の川銀河中心方向でハロー状のガンマ線放射を発見](#)（2025 年 11 月 27 日）

このガンマ線は 20GeV（ギガ電子ボルト）付近にエネルギーのピークがあり、500GeV 程度（陽子の約 500 倍の質量）のダークマター粒子が対消滅した際に放出されるガンマ線の理論予測と合致するといいます。

2つの研究で注目すべきは、ガンマ線のエネルギー帯の違いです。今回 List 氏らが研究した GCE のピークは 2〜3GeV 付近であり、戸谷氏が示したハロー状放射のピークとは一桁も違います。戸谷氏もまた、自らが示したハロー状放射と GCE の間には想定される密度分布などの差異があることから、起源は異なる可能性が高いと言及しています。まとめると、GCE とハロー状放射の双方がダークマターの痕跡であると仮定した場合、想定されるダークマター粒子の質量や、粒子どうしの反応のしやすさ（対消滅断面積）に大きな隔たりが生じることになるのです。

それぞれの起源をめぐる今後の見通しは？

今回の List 氏らの成果は、ノイズの多い天の川銀河中心の解析に機械学習を活用し、近年否定的な結果が示されていた GCE のダークマター起源説を再び支持するものとなりました。一方で、戸谷氏が示したハロー状放射の起源と推定されるダークマター粒子とは想定される質量が異なるなど、新たな“緊張”ももたらしています。

どちらの研究もガンマ線の観測データを精緻に分析した成果ですが、理論的には「どちらかの起源がダークマター粒子で、どちらかが天体現象」なのか、あるいは「ダークマター粒子は単一ではなく、はるかに複雑な性質を持っている」のかという、新たな疑問を提示しています。

今後はさらなる観測データの蓄積や、独立した研究チームによる検証が進むことで、宇宙最大の謎であるダークマターの正体にまた一歩近づくことが期待されます。 文／ソラノサキ 編集／soraе 編集部

関連記事

- [“暗黒銀河”の候補「CDG-2」は質量の 99%がダークマター？ ハッブル宇宙望遠鏡のデータから発見](#)
- [謎の重力源「暗黒物質」の痕跡を「重力波」から見つけたかもしれない？](#)
- [天の川銀河の中心にあるのはブラックホールではなく「暗黒物質の塊」であるかもしれない？](#)

参考文献・出典

- [University of Vienna - Dark Matter in the Center of the Milky Way Not Ruled Out](#)
- [List et al. - Energy Distribution of the Galactic Center Excess's Sources](#)
- [List et al. - On the Energy Distribution of the Galactic Center Excess' Sources \(arXiv\)](#)

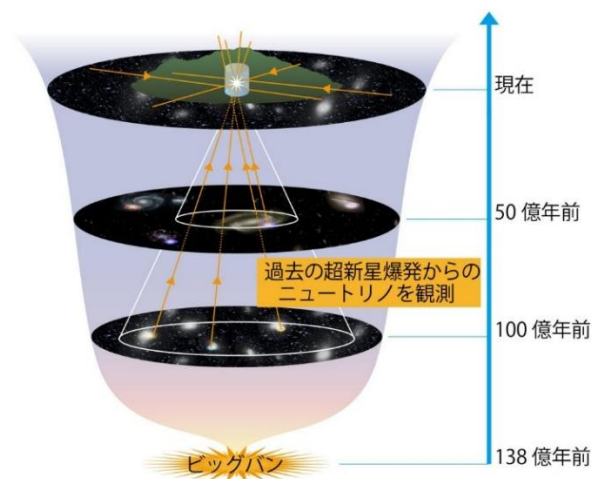
<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20260626-4627115/>

東大など、スーパーカミオカンデで超新星背景ニュートリノの兆候を初検出

掲載日 2026/06/26 06:00

著者：波留久泉

[東京大学](#)(東大)とスーパーカミオカンデ国際共同研究グループの両者は 6 月 23 日、地下ニュートリノ観測装置「スーパーカミオカンデ」の純水運転期間(2008 年～2020 年のうち 3349 日)とガドリニウム導入期間(2020 年～現在のうち 1653 日)を合わせた約 5000 日分の観測データの詳細解析により、[宇宙](#)の歴史上すべての重力崩壊型超新星爆発に由来するニュートリノの総和である「超新星背景ニュートリノ」の兆候(2.6 σ 、99.5%信頼水準)を世界で初めて捉えたと共同で発表した。

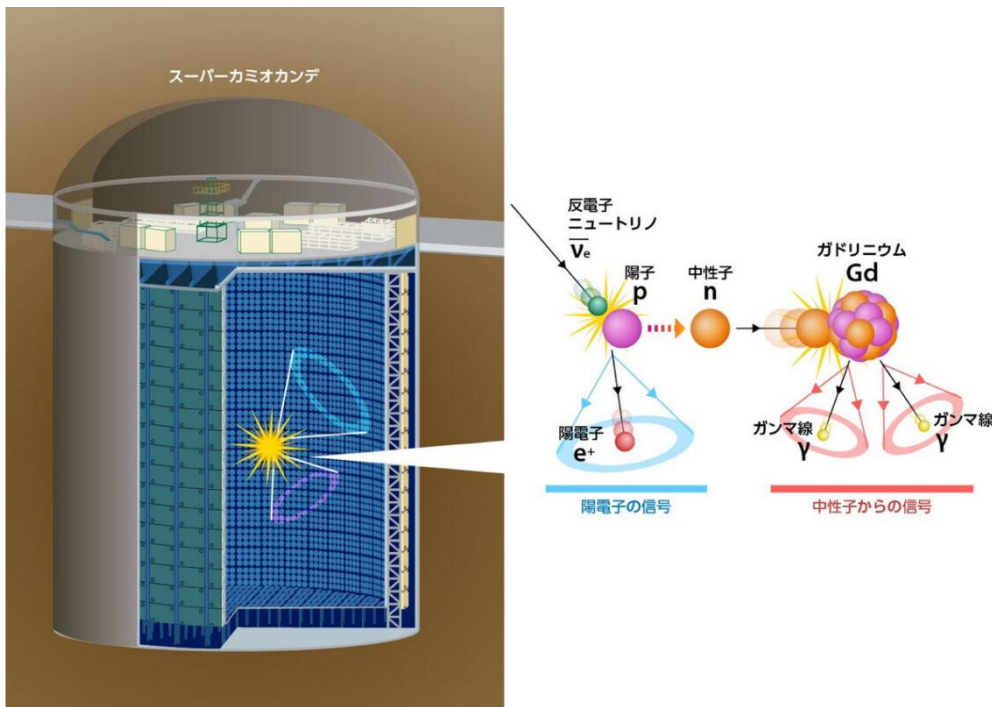


宇宙全体では、宇宙の歴史を通じて毎秒数回の頻度で超新星爆発が起きていると見積もられており、宇宙が生まれてから現在まで、超新星爆発から放出されたニュートリノは宇宙に拡散され、蓄積されることになる。そのニュートリノを「超新星背景ニュートリノ」と呼ぶ。(出所:東大プレスリリース PDF)

同成果は、東大 宇宙線研究所の関谷洋之准教授が実験代表者を務め、日本、アメリカ、韓国、中国、ポーランド、スペイン、カナダ、イギリス、イタリア、フランス、ベトナムの約 60 の大学や研究機関から約 250 名が参加するスーパーカミオカンデ国際共同研究グループによるもの。詳細は、6 月 25 日に米・カリフォルニア大学アーバイン校で開催された国際会議「NEUTRINO 2026」にて発表された。

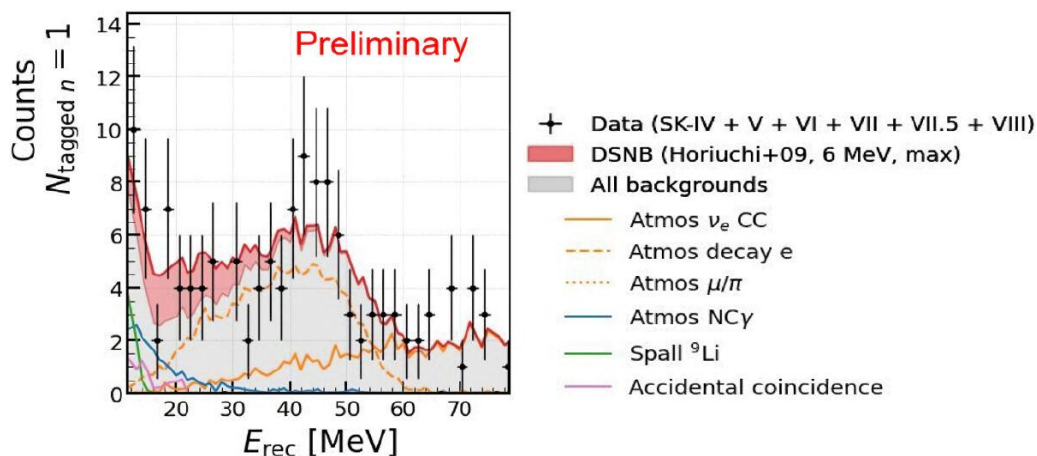
歴史に刻まれた超新星爆発の“かすかなささやき”を検出

超新星爆発は、白色矮星の核融合暴走による「Ia 型」と、太陽質量の約 8 倍以上の大質量星の中心核が重力崩壊することで生じる「重力崩壊型(Ib 型、Ic 型、II 型)」の 2 種類に大別される。両者はエネルギーの放出方法が大きく異なり、Ia 型が爆発エネルギーや電磁波などの多方面に分散するのに対し、重力崩壊型はその約 99%がニュートリノとして放出される。このため、宇宙にはこれまでに発生したすべての重力崩壊型超新星爆発に由来する無数のニュートリノが蓄積されていることになり、これらは「超新星背景ニュートリノ」と定義されている。しかし、ニュートリノは物質との相互作用が極めて微弱な「幽霊粒子」であり、その検出自体が容易ではない。しかも、超新星背景ニュートリノは遠方の超新星爆発から飛来する過程で拡散するため、その信号は地球に届くころにはさらに微弱なものとなる。実際、約 16 万光年という地球近傍で発生した重力崩壊型超新星爆発「SN 1987A」ですら、前身のカミオカンデで検出できたのは 11 個にとどまった。さらに遠方の銀河で発生した超新星爆発ともなれば、スーパーカミオカンデでも検出は至難とされる。近年は、複数のスカイサーベイの稼働により、2026 年だけでも 6 月時点で 1000 件を超える超新星が登録されているが、スーパーカミオカンデではそれらに由来するニュートリノを捉えた明確な証拠はなく、検出精度の向上が長年の課題とされてきた。そこで 2020 年、中性子捕獲能力に極めて優れるガドリニウムを、タンク内の純水に導入する改良が行われた。スーパーカミオカンデは、ニュートリノが水と相互作用した際のチェレンコフ光を約 1 万 3000 本の光電子増倍管で捉える装置だが、ガドリニウムを導入することで反電子ニュートリノの信号同定精度が大幅に向上する。今回の研究ではガドリニウム導入前の純水運転期間(3349 日)と、導入後の 1653 日を合わせた約 5000 日のデータを用い、超新星背景ニュートリノの詳細な解析を進めたという。

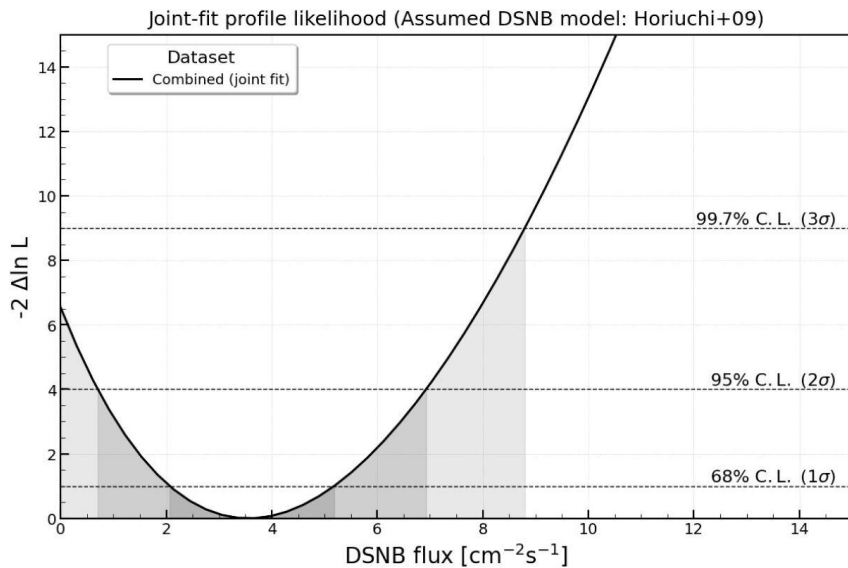


純水にガドリニウムを添加することで、反電子ニュートリノからの信号を明確に区別しての検出が可能になる。(出所:東大プレスリリース PDF)

重力崩壊型超新星爆発では6種類のニュートリノ(電子型、ミュー型、タウ型、それぞれの反粒子)が生成されるが、そのうち反電子ニュートリノが水中の陽子と反応すると中性子と陽電子を生じる。その際、まずは陽電子によるチェレンコフ光が放出され、続いて中性子をガドリニウムが捕獲することでガンマ線が発生する。この連続した発光を捉える手法により、反電子ニュートリノの信号を他のノイズと明確に識別することが可能になる。具体的には、ニュートリノエネルギー13.3~81.3MeVの領域において、大気ニュートリノ事象や宇宙線に起因する水中酸素原子核の破碎事象というバックグラウンドを精密に排除。その結果、統計的に有意な超過信号が検出された。



超新星背景ニュートリノの候補となる、チェレンコフ角が42度近傍かつ中性子数1のイベントにおけるエネルギー分布。赤い領域が観測された超新星背景ニュートリノの成分を示す。(出所:東大プレスリリース PDF)



観測結果の統計的解釈図。フラックスが存在しないという仮説は約 99.5%の確率で否定され、フラックスが $3.6 \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ であった場合に最もよく説明できるとした。(出所:東大プレスリリース PDF)

超過信号の有意性は 2.6σ (偶然の揺らぎによって生じる確率は約 0.5% という意味) であり、偶然の変動では説明できないものの、確定的検出の基準となる 5σ 以上 (偶然の揺らぎで生じる確率が約 0.000057% 以下) には達していないため、現段階では「兆候」と位置づけられる。また、推定されるフラックスは約 $3.6 (+1.6/-1.5) \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ であり、いくつかの理論モデルの予測範囲 (Horiuchi+09 の 6MeV モデル: $2.1 \sim 3.9 \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$) と矛盾しないことが示された。今回の兆候検出は、超新星背景ニュートリノの存在を実験的に示す初の成果となった。ただし、確定的な検出にはさらなるデータの蓄積と解析の改善が不可欠とされた。今後はスーパーカミオカンデでの観測を継続すると同時に、次世代の後継検出機「ハイパーカミオカンデ」(2028 年の観測開始予定) との連携による、さらなる感度向上が期待されるとした。また今回の成果は、宇宙の星形成率や元素合成モデルに強い制約を与えることが期待されるという。特に、中性子星やブラックホールの形成過程、あるいは宇宙の化学進化の理解への貢献が見込まれるとしている。

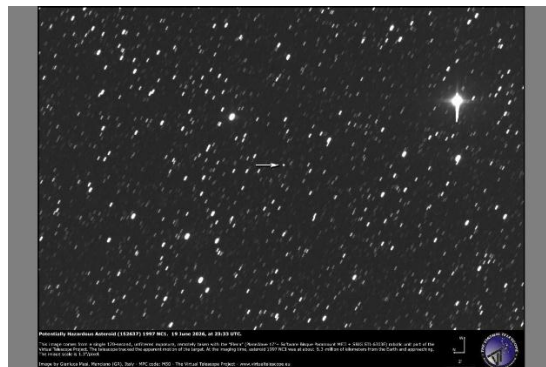
<https://forbesjapan.com/articles/detail/99848>

2026.06.26 16:00

直径最大 1.6km、「エッフェル塔の 5 倍」サイズの小惑星が今週末に地球接近



Jamie Carter | Contributor



stock.adobe.com [全ての画像を見る](#)

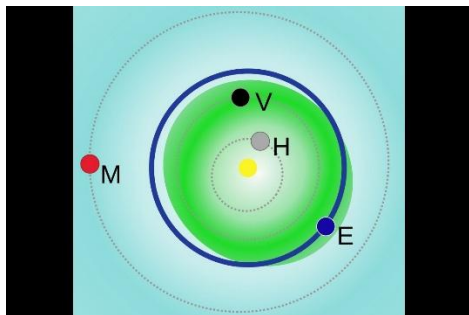
地球近傍小惑星「152637 (1997 NC1)」。2026 年 6 月 19 日撮影 (Gianluca Masi, The Virtual Telescope Project (www.virtualtelescope.eu))

今週末、直径最大 1.6km と推定される地球近傍小惑星が地球に接近する。衝突の危険はまったくないが、これほどの大きさの小惑星が地球をかすめて通り過ぎるのは異例で、間近で観測する貴重な機会となる。小惑星「[\(152637\) 1997 NC1](#)」は、2026 年 6 月 27 日 (土) に地球に最も近づく。最接近時の地球からの距離は約 260 万 km で、地球と月の平均距離の約 6.7 倍にあたる。安全な距離だが小惑星の大きさと明るさから、極めて珍しい現象といえる。

主な事実

この小惑星は、1997 年に米航空宇宙局ジェット推進研究所 (NASA JPL) の地球近傍小惑星追跡プログラム「NEAT : Near-Earth Asteroids Tracking」による観測で発見された。直径は約 710~1600m と推定されている。

直径が 140m 以上で地球の軌道から 750 万 km 以内を通る小惑星は「潜在的に危険な小惑星 (PHA)」として監視対象となる。(152637) 1997 NC1 は「アテン群」と呼ばれる小惑星群に分類される地球近傍天体 (アテン型小惑星) で、地球の軌道を横切る軌道を描きつつ、その軌道運動のほとんどは地球軌道の内側を公転している。欧州宇宙機関 (ESA) の[地球近傍天体調整センター](#) (NEOCC) によれば、最接近時刻は 27 日の協定世界時 (UTC) 午前 11 時 14 分 (日本時間同日午後 8 時 14 分) と予想され、小惑星は地球表面から 255 万 9461km の距離、すなわち月までの平均距離の 6.66 倍遠くを通過する。衝突の確率はゼロとみられている。小惑星 (152637) 1997 NC1 は 6 月 25 日 (木) から 7 月 1 日 (水) にかけて、11.5 等級より明るい状態を維持し、北天のここと座から南天のじょうぎ座へと移動する。



アテン型小惑星の軌道領域 (緑色) と地球 (E)、水星 (H)、金星 (V)、火星 (M) の位置関係を示した図 (AndrewBuck, CC BY-SA 3.0 , via Wikimedia Commons)

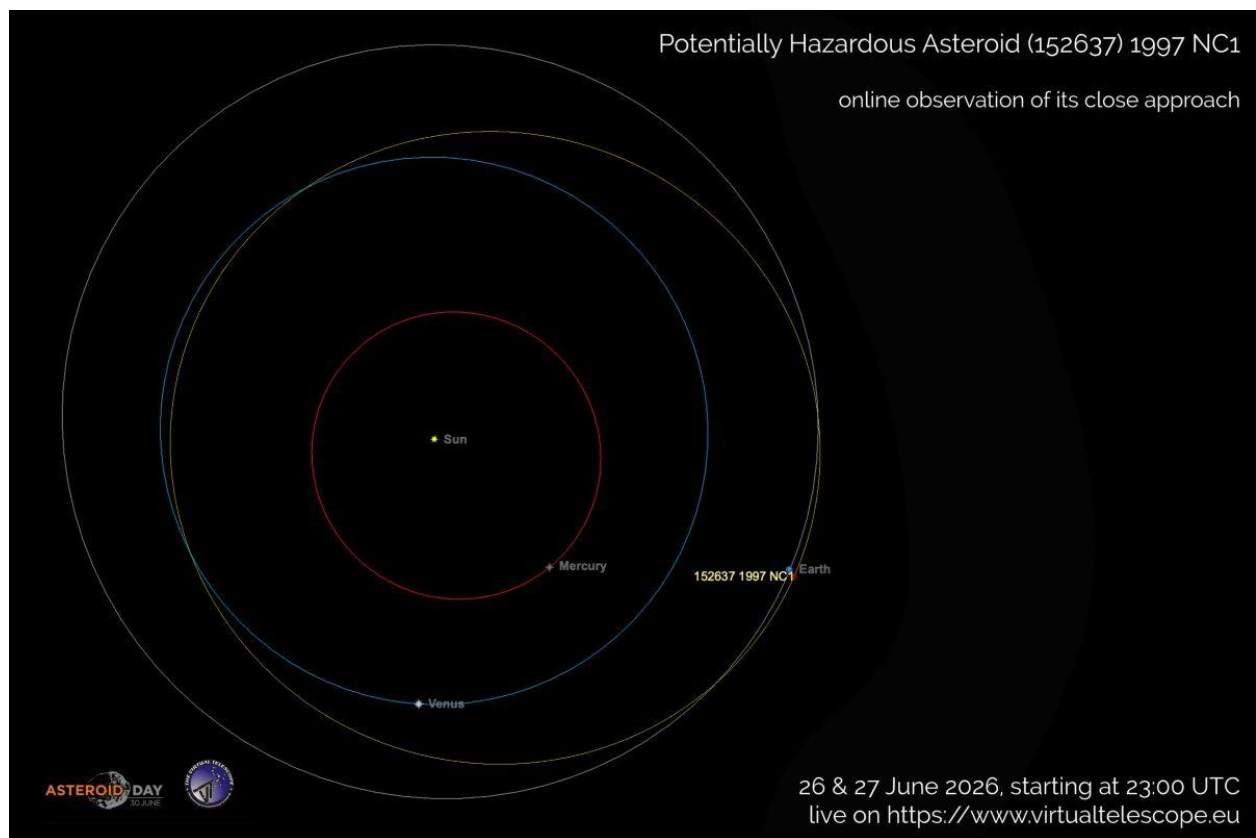
この小惑星の接近は、なぜ注目されているのか

(152637) 1997 NC1 は、推定される最大直径がパリの名所エッフェル塔の高さの約 5 倍にもなり、地球に比較的近い距離を通過する天体の中でも大型の部類に入る。小惑星の地球接近はよくあることだが、この大きさの小惑星がこれほど地球の近くを通過するのは約 10 年に一度程度しかなく、まれな観測機会となる。ESA によると、

(152637) 1997 NC1 の前回の地球接近は 1993 年 6 月 29 日で、次に地球の近くにやってくるのは 2088 年 6 月 27 日とみられる。

小惑星 (152637) 1997 NC1、観測方法は

小惑星 (152637) 1997 NC1 を観測する最も簡単な方法は、オンライン観測会の視聴だ。天体観測サイト [Virtual Telescope Project](#) は、日本時間 6 月 27 日 (土) と 28 日 (日) の午前 8 時から[ライブ配信](#)を行う。観測会では、望遠鏡がとらえたライブ映像が見られるだけでなく、同サイトの創設者でディレクターの天体物理学者ジャンルカ・マージによる解説も聴ける。



「潜在的に危険

な小惑星（PHA）」に分類される小惑星「(152637) 1997 NC1」の軌道を示した図とオンライン観測会の案内地球近傍小惑星「152637 (1997 NC1)」。2026 年 6 月 19 日撮影（Gianluca Masi, The Virtual Telescope Project (www.virtualtelescope.eu))

手持ちの望遠鏡で小惑星（152637）1997 NC1 は見えるか？

適切な機材があれば、小惑星（152637）1997 NC1 を直接観測できる可能性はゼロではない。ESA によると、この小惑星の最大等級は約 10 等で、理論上は暗い空の下であれば小型望遠鏡や大型の双眼鏡でも観測可能だという。ただし、6 月 30 日（火）に「ストロベリームーン」の満月を控えているため、月明かりが干渉する可能性がある。

「特に、28 日の UTC 午前 0 時（日本時間同日午前 9 時）に明るさがピークを迎え、10.1 等級に達する頃には、小型望遠鏡や高性能な双眼鏡を使えば肉眼で見つけられる機会があるだろう」と Virtual Telescope Project のマージは電子メールでの問い合わせに回答した。マージによれば、口径 4 インチ（100mm）程度の小型望遠鏡でも、視野を横切る小惑星の姿をとらえることができるという。

地球最接近時には 1 分間に約 40 秒角の速度で星々の間を横切っていくと予想されており、望遠鏡でその動きを確認するのは比較的容易だろう。（forbes.com 原文） 翻訳・編集＝荻原藤緒

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20260626-4630134/>

三菱電機ら、いぶき GW などの衛星データ使い温室効果ガスの排出源特定を検証へ

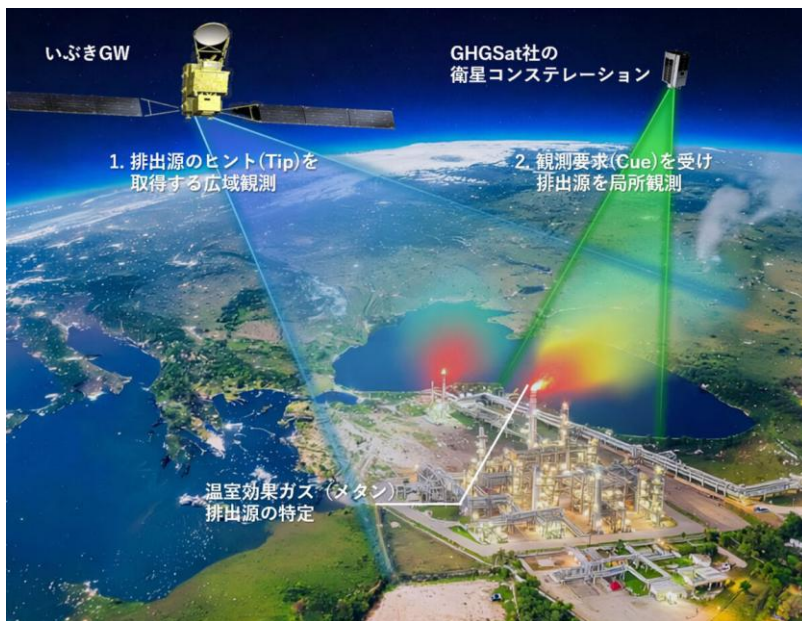
掲載日 2026/06/26 12:10

目次 [この宇宙・航空ニュースのまとめ](#)

この宇宙・航空ニュースのまとめ

- ・ **三菱電機**、企業や自治体などの顧客向けに、人工衛星のデータを利用した温室効果ガス排出量可視化のサービス提供へ。「いぶき GW」などによる実機実証を行う
- ・ エネルギー・金属鉱物資源機構(JOGMEC)の公募事業の業務委託先として三菱電機が選ばれ、両者が契約を締結。複数社と連携し取り組む
- ・ いぶき GW や GHGSat の衛星コンステレーションによるデータ活用、実地条件下でのメタン排出の検出・定量化の性能を検証。実運用に向けた技術要件や運用手順を整理

三菱電機は、企業や自治体などの顧客向けに、人工衛星のデータを利用した温室効果ガス排出量可視化のサービス提供をめざすと 6 月 25 日に発表。H-IIA ロケット最終号機で打ち上げられた「いぶき GW」などによる実機実証を進める。



いぶき GW と GHGSat 社の衛星コンステレーションを利用した温室効果ガス排出源の特定イメージ

エネルギー・金属鉱物資源機構(JOGMEC)が公募した 2026 年度「衛星データを用いた温室効果ガスの排出源特定および測定に向けた技術検証事業」の業務委託先として三菱電機が選ばれ、両者が契約を締結。

衛星データサービス(SDS)や日揮グローバル(JGC)、三菱電機ソフトウェア(MESW)、GHGSat と連携し、三菱電機とパートナーシップ契約を結んだ三菱 UFJ 銀行(三菱 UFJ 銀行)の知見を活用して実施する。

今回の事業では、三菱電機がこれまでのサービス構築検討で得た知見を生かし、いぶき GW(GOSAT-GW、正式名称「温室効果ガス・水循環観測技術衛星」)と、GHGSat の衛星コンステレーションが取得したデータをもとに、実際の衛星データを用いて実地条件下でのメタン排出の検出・定量化の性能を検証するとともに、実運用に向けた技術要件や運用手順を整理する。また、衛星によるメタン排出量の計測結果について、国連環境計画(UNEP)が主導する「OGMP 2.0」(石油・ガス業界を対象とした、メタンの排出削減と排出報告における精度と透明性の向上をめざすフレームワーク)への適用可能性を検討し、今後の実証や事業化に資する知見を取りまとめる。

さらに、天然ガスや LNG 生産設備における衛星データを用いた“トップダウンアプローチ”(衛星や、陸上の観測ステーションなどを用いて空気中のメタンの量をマクロに計測する方法)による共同実証の可能性についても検討を進め

る。

温室効果ガスの排出量削減は、地球温暖化対策における重要な課題とされ、温室効果ガスの排出源や排出量を正確に把握することの重要性が高まっている。特に、火力発電の燃料として使われる液化天然ガス(LNG)の主成分であるメタンは、二酸化炭素に比べて高い温室効果を持つことから、LNG サプライチェーンをはじめとするエネルギー分野において、メタン排出源の把握や漏えいの早期発見、排出実態の透明性向上が求められている。

三菱電機はこれまでも三菱 UFJ 銀行や SDS、GHGSat と、衛星データを利用した温室効果ガス排出量の可視化に関するパートナーシップ契約を 2024 年に締結済み。4 社で、いぶき GW や GHGSat の衛星コンステレーションから取得したデータを活用し、温室効果ガス排出量の可視化と排出源特定を行うサービス構築に向けた取り組みを進めてきた。具体的には、いぶき GW で広域観測を行って温室効果ガスの排出エリアを効率的に把握し、異常が疑われる地点のヒント(Tip)を得たうえで、局所観測を担う GHGSat の衛星コンステレーションに合図となるキュー(Cue)を送り、当該地点を詳細に観測する「Tip&Cue」運用の実現性を検討してきたとのこと。