

ispace の月面ランダー「RESILIENCE」が打ち上げ成功、2 回目の挑戦に出発

掲載日 2025/01/15 20:00 著者：大塚実

ispace は 1 月 15 日、米国フロリダ州のケネディ宇宙センターより、同社の月面探査プログラム「HAKUTO-R」ミッション 2 の打ち上げを実施した。同ミッションのオフィシャルパートナーである三井住友銀行の本店では、打ち上げイベントを開催。従業員、家族、関係者ら約 300 名が集まり、中継映像で打ち上げを見守った。



打ち上げの瞬間。一斉にタオルを掲げて盛り上がった

フェアリングの内部。最上段に Blue Ghost が乗っており、RESILIENCE はその下のアダプタの中に入っている (C)SpaceX

ispace の打ち上げは今回が 2 回目。2022 年 12 月 11 日に打ち上げた最初のミッションでは、着陸の直前まで順調に進んだものの、高度推定にミスがあり、着陸に失敗していた。今回使用するランダー「RESILIENCE」は前回と同型の機体で、主にソフトウェア面を改良。2 回目の挑戦で、初の着陸成功を狙う。

RESILIENCE は前回と同じく、SpaceX の Falcon 9 ロケットに搭載。なお今回の打ち上げは相乗りになっており、RESILIENCE の上部には、米 Firefly Aerospace の月面ランダー「Blue Ghost」も搭載している。Blue Ghost は今回が初フライトだ。

民間開発の月面ランダーが 2 機、同じロケットに搭載されて打ち上げを行うのは今回が世界で初めて。今後、月面での商業活動が本格化する時代のスタートという意味でも、象徴的な打ち上げと言えるかもしれない。

打ち上げイベントには、同社代表取締役 CEO の袴田武史氏や、宇宙飛行士の山崎直子氏らがゲストとして登壇、ともに打ち上げを見守った。ロケットは予定通り、15 時 11 分(日本時間)に点火。ランダーの旅立ちを見届けた袴田氏は、「素晴らしい打ち上げだった。一安心」と、安堵の表情を見せた。



ispace 代表取締役 CEO の袴田武史氏 ロケットから RESILIENCE の分離を確認

報道陣のぶら下がり取材に応じる袴田氏

ロケットのフライトは順調に進み、打ち上げの 1 時間 5 分後に、まず Blue Ghost を分離。その後、高度を上げるために第 2 段エンジンを 1 秒だけ噴射して、打ち上げの 1 時間 33 分後に、RESILIENCE の分離が行われた。中継画面に RESILIENCE の分離が映し出されると、会場ではこの日一番の大きな歓声と拍手が沸き起こった。RESILIENCE は今後、4 カ月半後に月面へ着陸する予定だ。イベント終了後、袴田氏は「着陸に成功すれば、

ispace にとって、大きな大きな一歩になる」とコメント。民間で月面着陸に成功したのはまだ米 Intuitive Machines の 1 社のみだが、「一度クリアできると、多くの人の考え方が変わる。その景色を早く見てみたい」と意気込んだ。なお、ランダーの状況などについては、明日(1 月 16 日)の 9 時 15 分より開催される記者会見にて、説明される予定。続報をお待ちいただきたい。



会場には、2010 年から始まった月面への挑戦の歴史が展示されていた
記念品として配られていたどら焼き。ちゃんとランダーの焼き印がある

<https://soraie.info/ssn/20250117-blue-ghost-hakuto-r.html>

スペース X、日米民間の月着陸機「ブルーゴースト」「レジリエンス」打ち上げ成功

2025-01-17 2025-01-17 [soraie 編集部 速報班](#)

アメリカの民間企業 SpaceX（スペース X）は日本時間 2025 年 1 月 15 日に「Falcon 9（ファルコン 9）」ロケットの打ち上げを実施しました。搭載されていた 2 機の月着陸機は無事分離されたことを同社などが報告しています。打ち上げに関する情報は以下の通りです。

打ち上げ情報：Falcon 9 (Blue Ghost Mission 1, HAKUTO-R Mission 2)

ロケット：Falcon 9

打ち上げ日時：日本時間 2025 年 1 月 15 日 15 時 11 分

発射場：ケネディ宇宙センター（アメリカ）

ペイロード：Blue Ghost, RESILIENCE

Blue Ghost について

ペイロードの 1 つ「Blue Ghost（ブルーゴースト）」は、アメリカの民間企業 Firefly Aerospace（ファイアフライ・エアロスペース）が開発した月着陸機です。

Firefly Aerospace による初の月着陸となる今回のミッションは「Blue Ghost Mission 1」と呼ばれていて、アメリカ航空宇宙局（NASA）の商業月輸送サービス（CLPS）の下で実施されます。同社によると、Falcon 9 から分離後の Blue Ghost は通信の確立に続いて軌道上試運転とペイロードの初期点検が完了し、一部のペイロードによる観測が始まりました。Blue Ghost は月面下最大 10 フィートで測定できる熱流量計や、既存の全地球航法衛星システム（GNSS）の信号を月への移動中・月周回中・月面で利用できるかどうかを実証する受信器など 10 のペイロードを搭載。打ち上げから 1 か月半後の 2025 年 3 月 2 日に危難の海（危機の海、Mare Crisium）にあるラトレイユ山（Mons Latreille）の近くへ着陸する予定です。

RESILIENCE について

もう 1 つのペイロード「RESILIENCE（レジリエンス）」は、日本の民間企業 ispace の月面探査プログラム「HAKUTO-R」ミッション 2 “VENTURE MOON” の月着陸機です。

ispace によると、Falcon 9 から分離後の RESILIENCE は管制室との通信が確立され、機体姿勢の安定と軌道上での安定した電力供給の確立が確認されました。RESILIENCE は ispace EUROPE が開発した小型月面探査車（マイクロローバー）「TENACIOUS（テネシアス）」など 6 のペイロードを搭載。打ち上げから 4~5 か月後に

寒さの海（Mare Frigoris）の中央付近へ着陸する予定です。

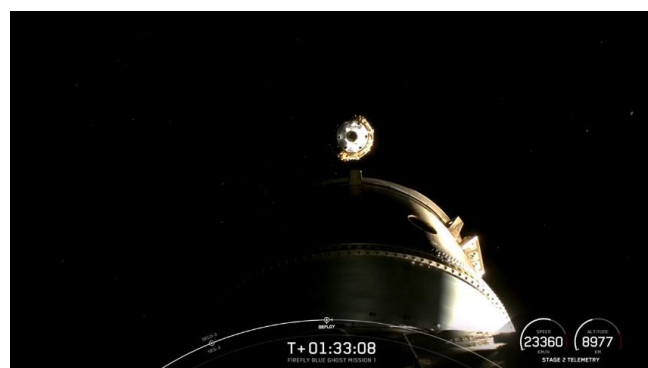
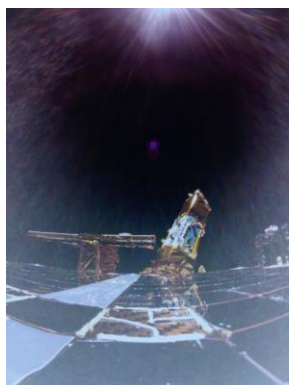
今回は ispace にとって 2 回目の月着陸ミッションです。1 回目の HAKUTO-R ミッション 1 で同社は日本初・民間企業初の月面軟着陸を目指したものの、ミッションの計画段階で生じた着陸地点の変更に伴うソフトウェアの問題によって推定高度に誤差が生じ、2023 年 4 月 26 日に試みられた軟着陸は失敗に終わっています。

関連画像・映像



【▲ 日米の民間企業 2 社の月着陸機を搭載して打ち上げられた SpaceX（スペース X）の「Falcon 9（ファルコン 9）」ロケット（Credit: SpaceX）】

【▲ アメリカの民間企業 Firefly Aerospace（ファイアフライ・エアロスペース）の月着陸機「Blue Ghost（ブルーゴースト）」（Credit: Firefly Aerospace）】



【▲ 日本の民間企業 ispace の月面探査プログラム「HAKUTO-R」ミッション 2 の月着陸機「RESILIENCE（レジリエンス）」（Credit: ispace）】

【▲ 月着陸機「Blue Ghost（ブルーゴースト）」のカメラで分離後に撮影された画像（Credit: Firefly Aerospace）】

【▲ Falcon 9（ファルコン 9）ロケット 2 段目から分離された HAKUTO-R ミッション 2 の月着陸機「RESILIENCE（レジリエンス）」。SpaceX（スペース X）のライブ配信から（Credit: SpaceX）】

関連リンク [直近のロケット打ち上げ情報](#)

[ispace「HAKUTO-R」ミッション 2 の月着陸機など早ければ 1 月 15 日に打ち上げへ](#)（2025 年 1 月 9 日）

Source [SpaceX](#) - Firefly Blue Ghost Mission 1 [Firefly Aerospace](#) (X) [ispace](#) (X)

文／sorae 編集部 速報版 編集／sorae 編集部

<https://sorae.info/ssn/20250115-transporter-12.html>

スペース X、ライドシェアミッション「Transporter-12」の打ち上げを実施

2025-01-15 2025-01-15 [sorae 編集部 速報班](#)



スペース X は日本時間 2025 年 1 月 15 日、「ファルコン 9」 ロケットの打ち上げを実施しました。ファルコン 9 には合計 131 のペイロードが搭載されており、同社は予定されていた衛星分離シーケンスが全て完了したことを SNS で報告しています。打ち上げに関する情報は以下の通りです。

打ち上げ情報：ファルコン 9 (Transporter-12) ロケット：ファルコン 9 ブロック 5

打ち上げ日時：日本時間 2025 年 1 月 15 日 4 時 9 分【成功】

発射場：ヴァンデンバーグ宇宙軍基地（アメリカ） ペイロード：超小型衛星など（合計 131）

Transporter ミッションとは

Transporter ミッションは、低コストで柔軟に多数の小型衛星（CubeSat や MicroSat など）をまとめて軌道に運ぶための、スペース X によるライドシェア型打ち上げサービスです。

関連リンク [直近のロケット打ち上げ情報](#)

[スペース X、ライドシェアミッション「Transporter-11」の打ち上げを実施](#)

Source Image Credit: SpaceX [SpaceX](#) - Transporter-12 Mission 文／sorae 編集部 速報班

<https://uchubiz.com/article/new56910/>

スペース X、「ファルコン 9」で 131 機の衛星を打ち上げ-過去 2 番目の記録

2025.01.15 14:33 [塚本直樹](#)

米 Space Exploration Technologies ([SpaceX](#)、スペース X) は米国時間 1 月 14 日、「[Falcon 9](#)」ロケットで相乗り（ライドシェア）ミッション「Transporter 12」として 131 機の貨物（ペイロード）を地球低軌道に向けて打ち上げた。Transporter 12 は、米フロリダ州のヴァンデンバーグ宇宙軍基地から打ち上げられた。衛星の予定軌道への展開は成功し、ロケットの 1 段（下段、ブースター）は打ち上げから約 7 分半後に、ヴァンデンバーグ宇宙軍基地に着陸した。今回打ち上げられた 131 機のペイロードのうち 37 機は、サンフランシスコを拠点とする Planet Labs のものだった。同社は地球観測衛星のコンステレーション（衛星群）を運用しており、今回の 37 機のうち 36 機が「SuperDove」というキューブサットで、残りの 1 機はより解像度の高い「Pelican-2」だった。「我々は NVIDIA と提携し、Pelican-2 に NVIDIA の Jetson プラットフォームを搭載。これにより、軌道上コンピューティングを可能にし、データ取得から顧客への提供までの時間を大幅に短縮することを目指している」と Planet Labs は述べている。SpaceX はこれまでに 13 回のライドシェアを打ち上げており、そのうちの 11 回が Transporter で、他の 2 回が、[中傾斜軌道に衛星を投入するためのライドシェア「Bandwagon」](#) だった。130 を超える顧客が約 1100 機のペイロードを軌道に打ち上げている。

海外メディアの [Space.com](#) によると、今回の 131 機は、1 回で打ち上げられたペイロードの最多記録ではないという。最多記録は 2021 年 1 月の「Transporter 1」での 143 個。

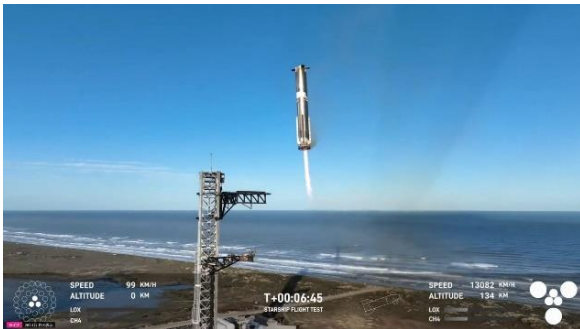


米東部時間午後 2 時 9 分に打ち上げられた Falcon 9（出典：SpaceX）

関連情報 [Transporter 12 説明](#) [Space.com](#)

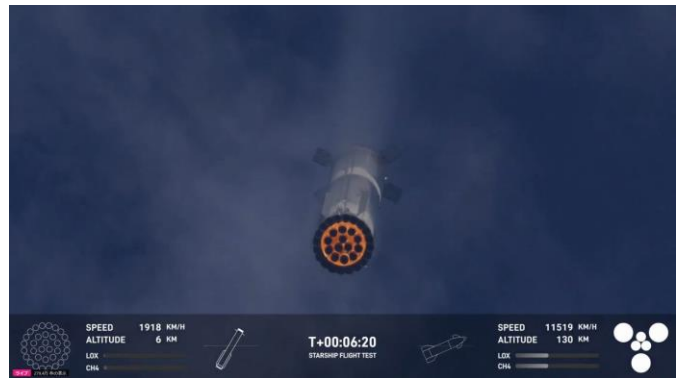
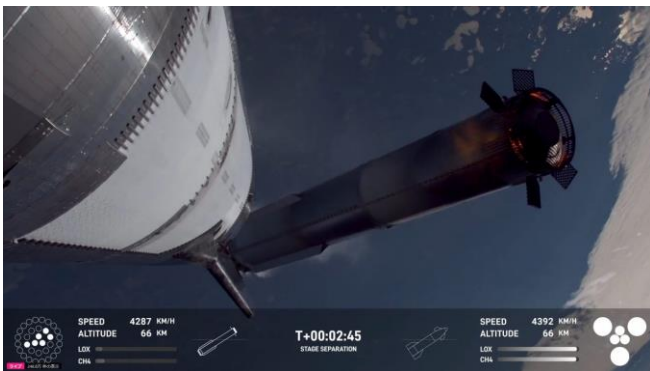
【速報】スペース X が「スターシップ」第 7 回飛行試験を実施 ブースター帰還も

宇宙船は通信途絶える 2025-01-17 2025-01-17 [sorae 編集部](#)



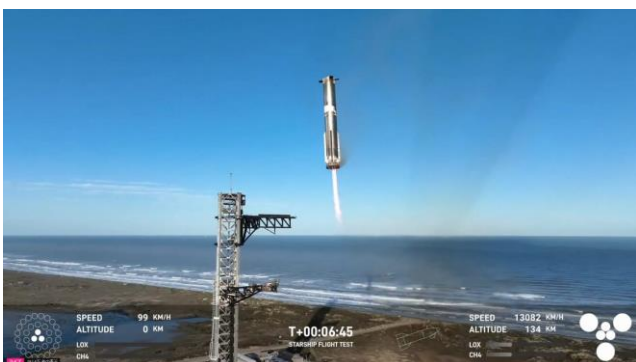
アメリカの民間企業 SpaceX(スペース X)は日本時間 2025 年 1 月 17 日、同社が開発中の新型ロケット「Starship(スターシップ)」による第 7 回飛行試験を実施しました。

【▲ アメリカ・テキサス州の「Starbase(スターベース)」から第 7 回飛行試験のために打ち上げられた SpaceX(スペース X)の新型ロケット「Starship(スターシップ)」。SpaceX のライブ配信から (Credit: SpaceX)】
1 段目の大型ロケット「Super Heavy(スーパーヘビー)」は発射台へ帰還することに成功したものの、2 段目の Starship 宇宙船はエンジン燃焼終了予定時刻の前に通信が途絶えており、機体は分解した模様です。Starship 第 7 回飛行試験の詳細については SpaceX から新しい情報が発表され次第お伝えします。【最終更新：2025 年 1 月 17 日 8 時台】



【▲ Starship(スターシップ)宇宙船(左)と Super Heavy(スーパーヘビー)ブースター(右)の分離の様子。SpaceX のライブ配信から (Credit: SpaceX)】

【▲ 発射台でのキャッチに向けて降下してきた Super Heavy(スーパーヘビー)ブースター。SpaceX のライブ配信から (Credit: SpaceX)】



【▲ エンジンを点火して発射台へ近付く

Super Heavy（スーパーヘビー）ブースター。SpaceX のライブ配信から（Credit: SpaceX）】

【▲ 発射台に帰還した Super Heavy(スーパーヘビー)ブースター。SpaceX のライブ配信から（Credit: SpaceX）】



【▲ 飛行を続ける Starship（スターシップ）宇宙船。

エンジン燃焼終了予定時刻の 1 分ほど前の様子ですが、右下のエンジン稼働状況は 6 基のうち 1 基がすでに停止していることを示しています。SpaceX のライブ配信から（Credit: SpaceX）】

Starship とは？

Starship は 1 段目の大型ロケット「Super Heavy（スーパーヘビー）」と 2 段目の大型宇宙船「Starship」からなる全長 123m の再使用型ロケットで、打ち上げシステムとしても Starship の名称で呼ばれています。液体メタンと液体酸素を使用する「Raptor（ラプター）」エンジンを Starship 宇宙船は 6 基（大気圏内用 3 基・真空用 3 基）、Super Heavy は 33 基搭載しています。

SpaceX によると、両段を再使用する構成では 100～150 トンのペイロード（搭載物）を打ち上げ可能。2 段目の Starship 宇宙船は単体でも準軌道飛行（サブオービタル飛行）が可能で、地球上の 2 地点間を 1 時間以内に結べるとされています。また、Starship 宇宙船はアメリカが主導する月探査計画「Artemis（アルテミス）」の月着陸船「HLS（Human Landing System、有人着陸システム）」のひとつとしても採用されており、アメリカ航空宇宙局（NASA）によれば同計画初の有人月面着陸を行う「Artemis III（アルテミス 3）」ミッションで HLS 仕様の Starship 宇宙船が使用される予定です。

SpaceX はアメリカ・テキサス州ボカチカの同社施設「Starbase（スターベース）」を拠点に Starship の開発を進めていて、これまでに Super Heavy も含めた Starship 打ち上げシステム全体の飛行試験を 2023 年 4 月から 2024 年 11 月にかけて合計 6 回実施しています。今回は 7 回目の無人飛行試験で、計画では Super Heavy ブースターは発射約 7 分後に発射台へ帰還し、Starship 宇宙船は発射約 1 時間 6 分後にインド洋の目標地点へ着水することになっていました。

[【速報】スペース X が「スターシップ」の第 6 回飛行試験を実施 インド洋に着水成功](#)（2024 年 11 月 20 日）
[スペース X、新型ロケット「スターシップ」第 5 回飛行試験実施 スーパーヘビーが初めて発射台に帰還](#)（2024 年 10 月 15 日）

[スペース X、新型ロケット「スターシップ」第 4 回飛行試験実施 宇宙船の軟着水に成功](#)（2024 年 6 月 7 日）

Source [SpaceX](#) - Starship's Seventh Flight Test [SpaceX](#) (X)

文・編集／soraе編集部

<https://www.bbc.com/japanese/articles/c89772vv8leo>

空中分解のスペース X 大型宇宙船「スターシップ」、打ち上げ停止に 米航空当局が

事故調査命じる

2025 年 1 月 18 日



画像説明,米テキサス州で打ち上げられたスペース X 社の大型宇宙船「スターシップ」のブースター（左）と空中分解した宇宙船部分

米宇宙企業スペース X の大型宇宙船「スターシップ」が、[無人飛行実験中に空中分解した](#)ことを受け、米政府は 17 日、スペース X に空中分解の原因究明を命じた。スターシップの打ち上げは、調査が完了し、航空当局の許可が得られるまで停止される。スターシップの 7 回目の無人飛行実験は 16 日午後、テキサス州ボカチカで行われた。打ち上げ後にスターシップに問題が発生し、上段の宇宙船部分がカリブ海上空で空中分解した。

FAA は、宇宙船の破片が落下したエリア周辺で、航空機の飛行速度を一時的に減速させたり、航空機の離陸を停止させるなどの「破片対応エリア」を設けたことを明らかにした。また、影響を受けたエリアの周辺で待機していた複数の航空機から、燃料レベルの低下を理由に迂回（うかい）させてほしいとの要請があったとも付け加えた。FAA は英領タークス・カイコス諸島の公共物への被害報告を確認するため、スペース X や複数当局と連携しているとしている。負傷者の報告はないという。米富豪イーロン・マスク氏が所有するスペース X 社は、FAA から「事故」調査を行うよう命じられている。FAA が調査結果を見直し、スターシップの打ち上げを再開させるかどうかを判断する。

「スターシップ」とは

スターシップは、これまでに製造された中で最大かつ最も強力なロケットで、火星入植というマスク氏の野望にとって重要なものだ。スターシップの無人飛行実験は 7 回目だったが、改良されたスターシップの打ち上げは初めてだった。改良版は、これまでよりも 2 メートルほど機体が長い。「大幅な改良を加えた、新世代の宇宙船」だと、スペース X は実験前に述べていた。スターシップは当初、テキサス州ボカチカでの打ち上げから約 1 時間後に、制御された状態で、インド洋に着水する予定だった。米航空宇宙局（NASA）は、スターシップの改良版を、月に宇宙飛行士を再び送ることを目指す「アルテミス計画」で、有人月着陸船として使用したいと考えている。マスク氏もゆくゆくは、スターシップで火星への往復移動を実現することを目指している。火星までの移動には、片道 9 カ月かかるとされる。

空中分解

スターシップは 16 日午後 5 時 38 分、テキサス州ボカチカで打ち上げられた。

スターシップの上段は、予定通り飛行開始から約 4 分後に、下段のブースター「スーパーヘビー」から分離した。しかしその後、スペース X の広報責任者ダン・ヒューイト氏は、宇宙船との交信が途絶えたとライブストリームで報告した。一方でスーパーヘビー・ブースターは、予定通り離陸から約 7 分後に発射台に戻り、地上管制チームから拍手が沸き起こった。スペース X は、「スターシップは上昇時の燃焼で、予定外の急速な分解に見舞われた。チームは根本原因をより良く理解するため、本日の飛行実験のデータの見直しを継続する」とソーシャルメディアに[投稿](#)した。「予備的な兆候としては、宇宙船のエンジンの防火壁の上にある空洞部分で酸素と燃料が漏れ、ベントの容量を超える圧力がかかった」とマスク氏は[説明](#)。「現時点では、次の打ち上げを来月以降に延期する必要性を示すものは何もない」と付け加えた。スターシップの打ち上げに先立ち、フロリダ州では 16 日早朝、米アマゾン創業者ジェフ・ベゾス氏率いる宇宙企業ブルーオリジンが、[「ニューグレン」ロケットの初打ち上げに成功した](#)。ロケットを地球の周回軌道に投入しようと、何年も費やしてきたベゾス氏とブルーオリジンにとって、大きな前進といえる成功となった。マスク氏とベゾス氏はそれぞれ、宇宙船市場の独占を狙っている。

<https://nordot.app/1252553780325744811?c=110564226228225532>

米、新大型ロケットが初飛行 アマゾン、ベゾス氏の宇宙企業

2025/01/16



米フロリダ州で打ち上げられるブルーオリジンの新大型ロケット「ニューグレン」＝16日（同社の中継より・共同）

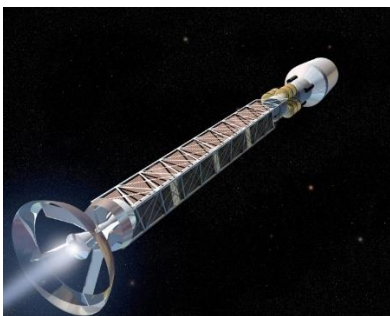
【ワシントン共同】アマゾン・コム創業者ジェフ・ベゾス氏の米宇宙企業ブルーオリジンは16日未明、新たな大型ロケット「ニューグレン」をフロリダ州のケープカナベラル宇宙軍基地から初めて打ち上げた。目標の周回軌道入りに成功した。1段目は再利用のため海上に待機した船に着地させることを狙ったが、途中で通信が途絶えた。ロケットは全長98メートルで、大量の荷物を積めるのが売りだ。1段目は25回以上使用し、廃棄物とコストの削減を目指す。「ファルコン9」で再利用を可能にしたイーロン・マスク氏のスペースXを追いつけ、人工衛星の打ち上げ市場で存在感を示したい考えだ。 © 一般社団法人共同通信社

<https://sorae.info/space/20250116-antimatter-propulsion.html>

反物質を利用した“究極の”推進システム その現在地と今後の展望

2025-01-16 2025-01-16 [KadonoMisato](#)

異なる惑星系あるいは銀河の間を短時間で航行可能にすることは、推進システムの究極の目的と言えるかもしれませんが、この目標を達成する可能性を秘めた推進システムが、第2次世界大戦後まもなく考案されました。それが、反物質と物質が対消滅する際に放出されるぼう大なエネルギーを利用する反物質推進システムです。



【▲ 反物質推進システムを搭載した宇宙船の想像図（Credit: NASA/MSFC）】

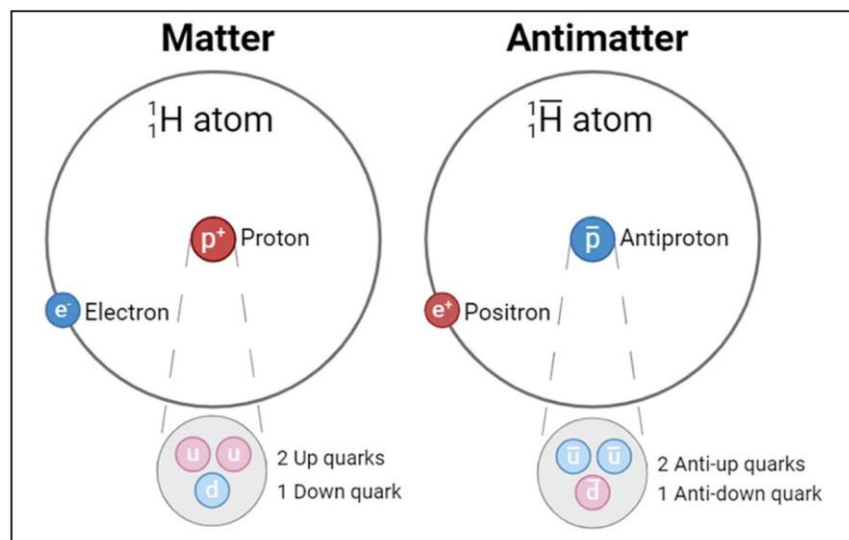
今回、アラブ首長国連邦にあるユナイテッド・アラブ・エミレーツ大学の研究者らが、これまで提案されてきた反物質推進システムの評価内容を International Journal of Thermofluids 誌に発表しました。

反物質の発見から約20年で提案された推進システム

わたしたちが「物質」と呼ぶ対象は、電子、陽子、中性子から構成される「原子」が多数集まって成り立っています。これに対して反物質は、電子、陽子、中性子といった粒子（亜原子粒子）とは電荷や磁気モーメントの正

負が異なる「陽電子」、「反陽子」、「反中性子」から構成されています。

反物質の存在は、イギリスの物理学者ポール・ディラックによって初めて示唆されました。ディラックは量子論に特殊相対性理論を組み込んだ「相対論的量子論」を構築するなかで、電子などのフェルミ粒子がしたがう「ディラック方程式」を導出しました。しかしながら、方程式の解が負のエネルギーを許容することから、ディラックは電子と対になる陽電子の存在を预言しました。その後 1932 年に、アメリカの物理学者カール・アンダーソンは宇宙線から陽電子を検出しています。



【▲ 物質と反物質を比較した模式図（Credit: S. A. Omira and A. H. Mourad）】

反物質と物質が衝突すると、両者は消滅（対消滅）し、膨大なエネルギーを放出します。このエネルギーを推進システムに利用する可能性を、1952 年に反物質が発見された約 20 年後の 1952 年に、Leslie Shepherd が論文で提唱しました。Shepherd は、陽電子や反陽子、反中性子の対消滅によって得られるエネルギーを利用し、惑星間の航行を実現するロケットの可能性を示唆しています（※）。この論文は、反陽子がアメリカのローレンス・バークレー研究所で発見された 1955 年に先立つものでした。

※...Shepherd は、反陽子を“negative proton”と表現している。ただし、ディラックは 1931 年に“ディラックの海”として知られる負のエネルギーの解釈に関する論文を発表しているが、その論文中には“anti-proton”という用語がすでに用いられている。

[「反物質」に働く重力は「反重力」ではないと確認 直接測定の実験は世界初](#)（2023 年 10 月 4 日）

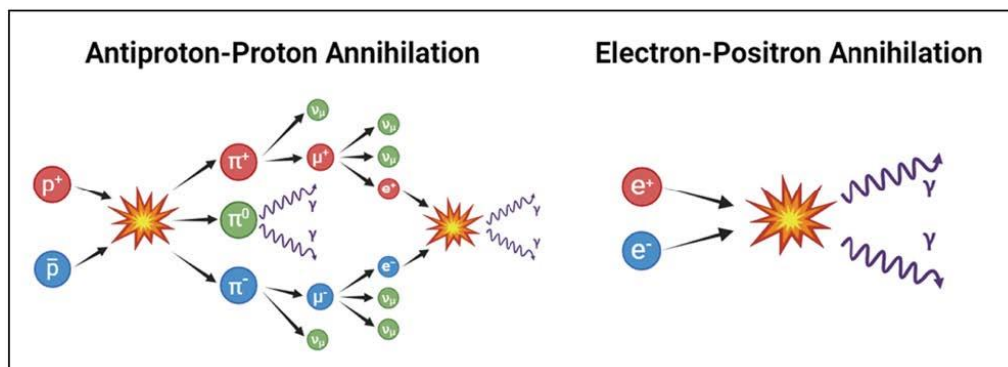
こうした反物質推進システムの可能性に魅了された物理学者のひとりが、SF 作家としても活躍したロバート・フォワードです。フォワードが所属したアメリカ航空宇宙局（NASA）では、1970 年代に次世代の推進システムの研究が活発化し、反物質推進のほか、時空の歪みを利用する「ワープドライブ」や「ソーラーセイル」の実現可能性が検討されていました。

[NASA が「宇宙ヨット」向けの次世代技術を実証へ 何が変わる？](#)（2024 年 4 月 26 日）

[“ワープドライブ”が実現する日が来るかも？ 新研究が示唆することとは](#)（2024 年 6 月 4 日）

反物質推進のさまざまなオプションを評価

ユナイテッド・アラブ・エミレーツ大学の研究グループは、陽電子と電子、反陽子と核子（陽子あるいは中性子）による対消滅のプロセスを利用した推進システムについて、対消滅プロセスの利用可能性、反物質の貯蔵システム、推進システムの設計という 3 点に絞って評価しました。



【▲ 反陽子と陽子の対消滅と陽電子と電子の対消滅を比較した模式図（Credit: S. A. Omira and A. H. Mourad）】

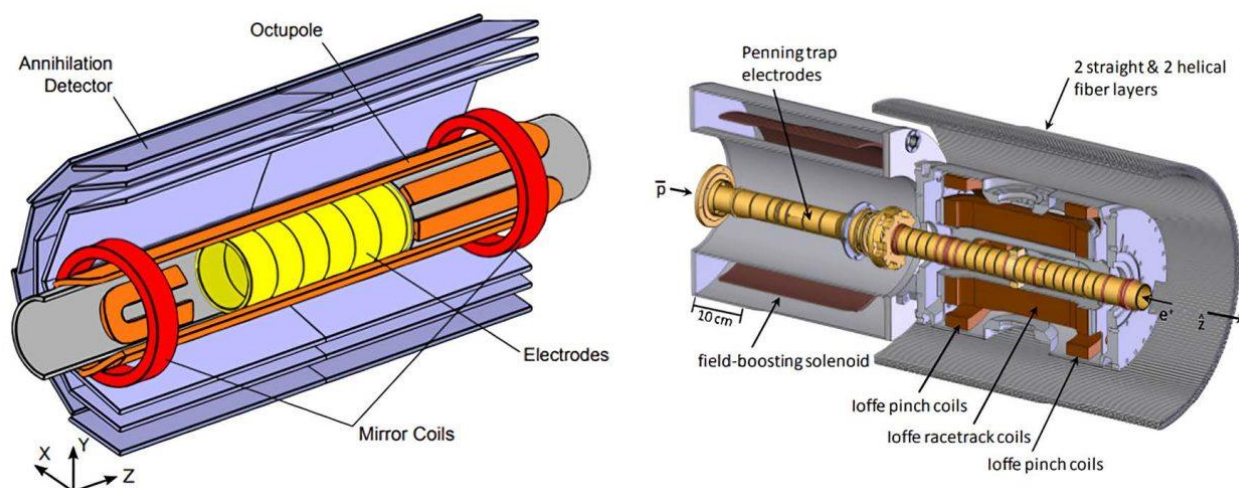
対消滅プロセスの利用可能性

陽電子と電子の対消滅を利用する推進システムのアイディアは歴史が古く、Eugen Sängner が 1953 年に「光子ロケット」を提唱したことで知られています。しかしながら、陽電子と電子の対消滅により高エネルギーのガンマ線がすぐに放出されるため、こうしたエネルギーを制御することはほぼ不可能だと評価しています。

いっぽう、反陽子と核子（陽子あるいは中性子）の対消滅では、エネルギーの放出までにタイムラグがあり、その間にエネルギーを制御することは原理的に可能であるため、陽電子と電子の対消滅よりもエネルギーを利用しやすいと評価されています。このプロセスでは、まずパイ中間子が生成され、その崩壊により高エネルギーのガンマ線が放出されます。研究グループによると、対消滅で得られる全エネルギーの約 3 分の 2 が粒子の運動エネルギーとして利用可能であり、残りの約 3 分の 1 のガンマ線エネルギーも活用できる余地があるとしています。

反物質の貯蔵システム

反陽子は核子と対消滅しやすいため、貯蔵が非常に困難だと評価されています。これに対し、反水素は磁力で長時間封じ込めることが可能であるため、より現実的な貯蔵システムとして評価されています。事実、欧州原子核研究機構（CERN）が 2002 年に実施した ATHENA（アテナ）実験では反水素の捕獲に成功しています。ただし、その量はナノグラム（1 億分の 1 グラム）単位であるため、推進システムの実現に必要なぼう大な反物質の生成・貯蔵する技術を確認するまでの道のりが長い模様です。



【▲ 反

水素を封じ込めるための貯蔵システムの模式図（Credit: S. A. Omira and A. H. Mourad）】

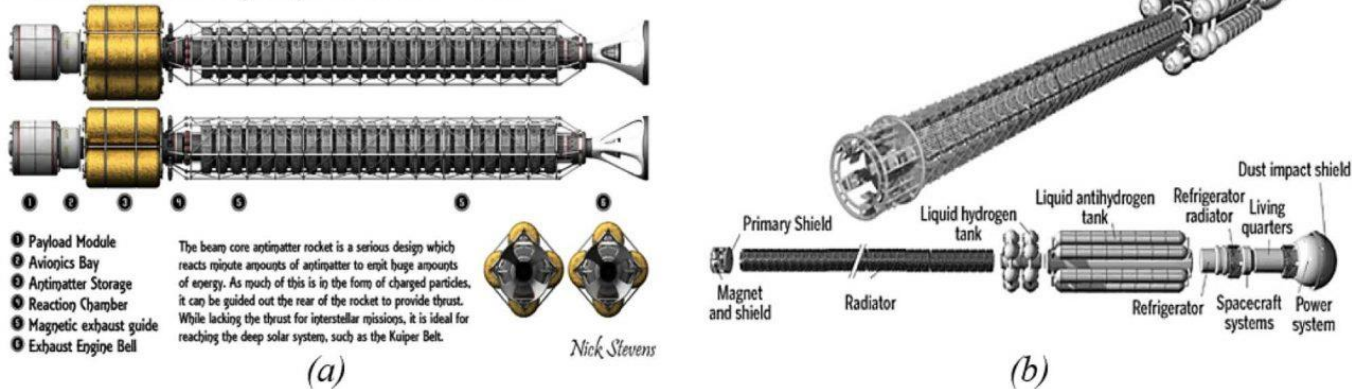
[改善された反陽子冷却装置“マクスウェルの悪魔二重冷却トラップ”を開発](#)（2024 年 8 月 24 日）

推進システム的设计

反陽子と核子の対消滅を利用した推進システムとしては、直接エネルギーを利用する推進システムや、作動流体（working fluid）である水素の加熱に伴う熱膨張を利用した推進システム、対消滅に伴うエネルギーで電気スラスタに電力を供給する推進システムなどが候補として挙げられるといいます。研究グループによると、作動流体

と加熱用のタングステン製ノズルだけで設計できるというシンプルさから、作動流体の加熱を利用する推進システムに高い評価を与えています。

Beam Core Antimatter Rocket



【▲ 反物質推進システムを搭載したロケット設計の一例（Credit: S. A. Omira and A. H. Mourad）】

実現への道のりは困難でも多くの研究者が挑む反物質推進の可能性

研究グループによると、1キログラムの物質と反物質が対消滅した場合、核融合の250倍以上、従来の化学推進に伴う推進よりも8桁以上のエネルギー密度を実現でき、その比推力は約2000万m/sに達するといえます。しかし、現状では反物質推進の実用化にはばく大なコストがかかり、反物質ミリグラムあたり1000万米ドルまで削減しないと核分裂反応を利用した推進システムよりも安くないようです。また、対消滅により発生する放射線が宇宙飛行士に与える影響や、放射線防護の技術的課題も無視できないといえます。

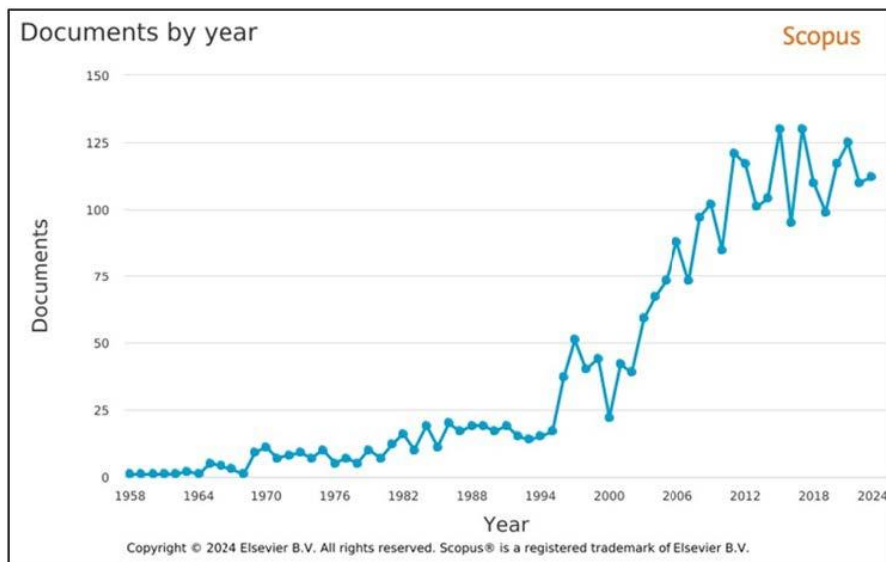
Table 1

A comparison of propulsion sources with regards to their energies and application for spacecrafts.

Propulsion energy source	Energy density (MJ/kg)	Multiples of RP-1's energy density	Utility for spacecraft propulsion
Rocket fuel (RP-1) combustion	43	1	Specific impulse is too low
Nuclear fission of Uranium	8.0×10^8	~ 20 million	Cannot produce thrust, only powers the craft
Nuclear fusion of Hydrogen	6.4×10^9	~ 150 million	Not currently attainable
Antimatter annihilation reaction	9.0×10^{10}	~ 2 billion	70% of energy can be used

【▲ 有望な推進システムを比較する表（Credit: S. A. Omira and A. H. Mourad）】

現段階では夢物語に近い技術ですが、研究グループによると、反物質推進に関する論文数は25件程度だった2000年から飛躍的に増加し、2012年から2023年までの期間では年間100件から125件のあいだを保っているといえます。



【▲ 反物質推進に関する論文数の推移（Credit: S. A. Omira and A. H. Mourad）】

こうした研究の進展には国家および国際的な協力が欠かせないと、研究グループは論文を締めくくっています。

Source

[Universe Today](#) - Antimatter Propulsion Is Still Far Away, But It Could Change Everything

[S. A. Omira and A. H. Mourad](#) - Future of antimatter production, storage, control, and annihilation applications in propulsion technologies (International Journal of Thermofluids)

[G. Vulpetti](#) - Antimatter Propulsion for Space Exploration (Journal of the British Interplanetary Society)

[M. Amoretti, C. Amsler, et al.](#) - Production and detection of cold antihydrogen atoms (Nature)

[R. Zhang](#) - Antimatter and Its Application-Collecting Antimatter and Storage It as Energy Source (Journal of Physics: Conference Series)

[P. Dirac](#) - The quantum theory of the electron (Proceedings of the Royal Society A)

[P. Dirac](#) - Quantised singularities in the electromagnetic field, (Proceedings of the Royal Society A)

[Internet Archive](#) - Interstellar Flight (Journal of the British Interplanetary Society)

[NASA Technical Reports Server](#) - Antiproton Powered Propulsion With Magnetically Confined Plasma Engines

[NASA Technical Reports Server](#) - Breakthrough Propulsion Physics Research Program

[Defense Technical Information Center](#) - Advanced Space Propulsion Study - Antiproton and Beamed Power Propulsion

[Centauri Dreams](#) - Antimatter Propulsion: Birth of a Concept

文／Misato Kadono 編集／soraе 編集部

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35228415.html>

危機的な史跡のリストに月が加わる、人間活動の増加がリスク要因と国際NPO

2025.01.18 Sat posted at 13:01 JST



国際NPOが選ぶ「危機遺産」のリストに月が初めて加えられた/NASA

(CNN) 世界の歴史的建造物や文化遺産の保存に取り組む国際非営利団体 (NPO)、ワールド・モニュメント財団 (WMF) はこのほど、存続が危ぶまれる「危機遺産」のリストに月を加えた。2年ごとに25カ所を発表する危機遺産リストに地球外の場所が選ばれたのは、今回の2025年版が初めて。

WMFの報道向け発表によると、新たな宇宙時代の始まりを受けて、月には人間の存在に関連する「史跡」が90以上あるという。そこには人類が月面への第一歩を踏み出した「静かの基地」も含まれる。

着陸地点には宇宙飛行士のニール・アームストロングの足跡が残されているほか、アポロ11号のミッションにまつわる人工物も100以上存在しているという。発表では月面着陸のテレビ中継に使用されたカメラや宇宙飛行士らが置いてきた記念品の象徴的意義を認めつつ、適切な保存措置が講じられないまま月面活動が加速すれば現地の環境にもたらすリスクは増大すると懸念を示した。危機遺産リストに月を加えたことで、地球外の遺産に対しても保護に向けた積極的かつ協力的な戦略の必要性が浮き彫りになると、WMFは述べた。

1996年に危機遺産リストを開始して以降、WMFは当該の約350の遺産向けプロジェクトに対して1億2000万ドル（現在のレートで約187億円）以上を寄付してきた。発表によればWMFが取り上げたことで認知度が向上した結果、これらの遺産には3億ドルの追加の利益がもたらされているという。

今回リスト入りした他の遺産も、気候変動やオーバーツーリズム（観光公害）、自然災害、紛争といった大きな問題に直面している。そこにはイスラエルとの戦争で荒廃したパレスチナ自治区ガザ地区の歴史ある地域や建物、ロシアとの戦争で大きく損傷したウクライナの首都キーウの歴史的建造物が含まれる。

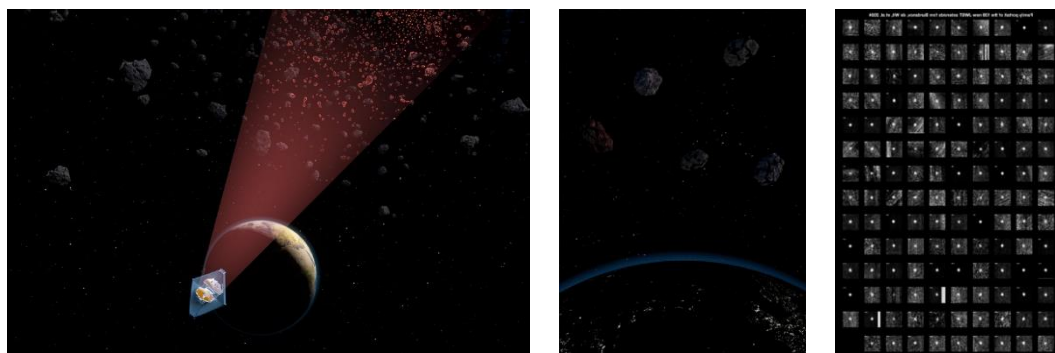
<https://sorae.info/astronomy/20250116-jwst-asteroids.html>

ウェブ宇宙望遠鏡が小惑星帯で 138 個の小惑星を発見 最小は 推定直径約 10m

2025-01-16 2025-01-16 [彩恵りり](#)

火星と木星の間にある「小惑星帯（メインベルト）」の小惑星のうち、小さなものはやがて軌道が変化して地球に接近する「地球近傍小惑星」になるのではないかと予測されています。ただし、地球から遠く離れた小さな小惑星マサチューセッツ工科大学の Artem Y. Burdanov 氏および Julien de Wit 氏を筆頭著者とする国際研究チームは、「ジェイムズ・ウェブ宇宙望遠鏡（James Webb Space Telescope: JWST）」

その結果、推定直径が最小で約 10m のものを含む、非常に小さな小惑星を新たに 138 個も発見することができました。これは研究チームとしても予想外の数です。小さな小惑星を多数発見することは、小惑星帯の力学をモデル化し、地球に接近する小惑星がどの程度存在するのかを推定する上でも重要となります。



【▲ 図 1: ジェイムズ・ウェブ宇宙望遠鏡の観測データにより、小惑星帯の小さな小惑星を多数発見することに成功しました。(Credit: Ella Maru & Julien de Wit)】

【▲ 図 2: 今回の研究成果を端的に示した GIF アニメ。赤外線での観測は、これまでの可視光線による観測では見ることのできなかつた、多数の小さな小惑星の像を浮かび上がらせます。(Credit: Ella Maru & Julien de Wit)】

【▲ 図 3: 今回の観測で新たに発見された 138 個の小惑星の一覧。最小のものは直径約 10m と推定されていま

す。(Credit: Artem Y. Burdanov, Julien de Wit, et al.)】

小惑星帯の小さな小惑星はどれくらいある？

直径 10km の小惑星が地球に衝突すれば、白亜紀末のような大量絶滅が起こるでしょう。直径 10m の小惑星ならば、衝突しても全地球的な危機とはなりません、都市の上空を通過するような当たり所が悪い状況が起これば、大きな災害をもたらす恐れがあります。2013 年にロシアのチェリャビンスク州上空を通過した小惑星は、元の大きさが約 17m であったと推定されています。

このように地球に接近し、時には衝突する恐れのある「地球近傍小惑星」は、約 46 億年前の太陽系誕生時からそこにあったわけではないと考えられています。その起源は、火星と木星の公転軌道の間にある、無数の小惑星で構成された「小惑星帯」にあると考えられています。小惑星帯は SF 映画で描かれるほど混雑はしていないものの、それでも時々、小惑星同士が衝突し、無数の破片がばら撒かれることがあります。

直径が 100km を超えるような大きな小惑星は、外部の力によって小惑星帯から離脱することはないと考えられていますが、小さな小惑星は小惑星同士の衝突や接近、あるいは太陽放射などの外部の力によって小惑星帯から離脱し、地球近傍小惑星になることもあると考えられています。小惑星帯に小さな小惑星がどのくらい存在するのかは、小惑星帯における小惑星の力学をモデル化し、あるいは地球に接近する小惑星がどのくらい存在するのかを推定するのに役立ちます。しかし、何億 km も離れた位置にある小さな小惑星はかなり暗いため、簡単に発見することはできません。これまでの技術では、小惑星帯で発見できる小惑星の大きさの下限は 1km をわずかに下回る程度でした。直径数百 m ほどの小惑星の発見も皆無ではないものの、大半が未発見の状態と考えられています。

「捨てる神あれば拾う神あり」な研究

ところで、小惑星帯のように太陽から遠く的位置にある小惑星の場合、可視光線で観測するより、赤外線で観測した方が明るいので撮影しやすい場合もあります。宇宙に打ち上げる赤外線望遠鏡は、偶然視野に入った小惑星を捉えることがあります。最新の宇宙望遠鏡の 1 つであるウェッブ宇宙望遠鏡も赤外線望遠鏡の 1 つです。今回の研究で分析の対象となった画像も、元々は地球から約 40 光年離れた位置にある恒星「TRAPPIST-1」の観測を目的としたものでした。TRAPPIST-1 には複数の惑星が見つかっており、いくつかは地球と似た環境を持つかもしれないと予測されています。TRAPPIST-1 に“第 2 の地球”があるかどうかを決定するには、観測対象とは無関係のノイズを排除する必要があります。予測のつかない未知の小惑星の映り込みは、恒星や太陽系外惑星を詳細に観測しようとする者にとっては「空の害虫」と言えます（※1）。

※1...「空の害虫（Vermin of the Sky）」という表現は、本記事においては今回の研究を行った Julien de Wit 氏の発言を元にしています。ただしこの表現そのものは、1980 年代ごろまで多くの天文学者が使用していた単語であり、de Wit 氏の発言もそれを踏まえていると思われます。白亜紀末の大量絶滅の原因が天体衝突であるとする説は、この当時においてはあまり受け入れられておらず、小惑星観測への関心が一般的に低かったことに起因しています。

[ウェッブ宇宙望遠鏡が系外惑星「TRAPPIST-1b」の温度を測定 大気は存在しない可能性](#)（2023 年 4 月 9 日）
[金星のような厚い大気は存在しなかった ウェッブによる系外惑星「TRAPPIST-1c」の観測結果](#)（2023 年 6 月 25 日）

[7 つの惑星が見つかった TRAPPIST-1 惑星系で地球外文明の信号探査](#)（2024 年 10 月 27 日）

しかし、「捨てる神あれば拾う神あり」という言葉がある通り、小惑星を見つけようとする者にとっては、ノイズでしかない画像が宝の山となり得ます。Burdanov 氏と de Wit 氏を筆頭著者とする国際研究チームは、TRAPPIST-1 の観測のために撮影された 1 万枚以上の画像データを分析し、小さな小惑星がどのくらい含まれているのかを調査しました。もちろん、元々小惑星に焦点を当てていない画像であることや、1 つ 1 つの小惑星はあまりにも暗いことから、そのまま分析しても小惑星なのか無関係のノイズなのかを区別することは困難です。そこで、複数の画像を重ね合わせて小惑星の像をはっきりとさせる「シフトアンドスタック」と呼ばれる手法で

画像を処理し、光源が小惑星かそれ以外のノイズなのかを区別することが試みられました。今回とほぼ同じ手法は、2023 年に発表された土星の新衛星の発見にも使われており、望遠鏡の性能ギリギリの明るさの天体を見つけることに役立ちます。

最小で推定直径約 10m の小惑星を新たに発見！

今回の分析では、すでに発見されている 8 個の小惑星に加えて、新たな小惑星を 138 個も発見することに成功しました。そのほとんどは直径数十 m と推定され、中には直径約 10m ではないかと推定されるものも見つかりました。これほどの大きさの小惑星は、数億 km 離れた小惑星帯はおろか、数万 km 以内まで近づく地球近傍小惑星でも中々見つかるものではありません。ウェブ宇宙望遠鏡は過去にも小惑星帯で最小と思われる小惑星を発見していますが、その時の記録は推定直径 100~200m です。今回はその記録を大幅に更新しています。

[ウェブ宇宙望遠鏡の観測データから小惑星帯のきわめて小さな小惑星を偶然発見か](#) (2023 年 2 月 12 日)

発見された小惑星のほとんどは、実際に小惑星帯に存在するものと見られます。ただし、数個の小惑星は、小惑星帯と比べてより太陽系の内側を周回する地球近傍小惑星である可能性があります。また、木星と軌道共鳴をしている可能性がある小惑星も 2 個見つかりました (※2)。

※2...天体の重力相互作用によって、公転軌道の周期が力学的に安定な状態に置かれている天体は軌道共鳴していると呼ばれます。そのような天体は公転周期が単純な整数比になることで特徴づけられます。今回の場合、木星と小惑星との公転周期が 1:1 となるトロヤ群と、2:3 となるヒルダ群の候補である小惑星が 1 個ずつ発見されました。研究チームは当初、新たに発見される小惑星は数個であると予測していました。138 個という発見数はあまりにも予想外の多さです。これは、小惑星同士の衝突と破砕が、従来の推定よりもずっと多く発生していることを示唆しています。直径数十 m の破片の発生量が予想より多いならば、それらの小惑星同士の衝突により、さらに小さな破片も大量に生じることになるでしょう。今回の発見は、小惑星帯全体における小惑星の総数や、地球近傍小惑星の発生数の推定にも影響を与えるでしょう。

また、小惑星帯の小惑星には、似たような公転軌道でグループ化される「小惑星族 (ファミリー)」があり、同じ小惑星族に属する小惑星は、元は 1 個の天体であったものが砕けて生じたものではないかと推定されています。直径数十 m という小さな小惑星を見つけ、その公転軌道をグループ化すれば、小惑星族の起源や年代を観測によって決定することが可能になるかもしれません。これは、地球に落下した小惑星の破片である隕石の起源を特定することにも繋がります。

[約 84%の隕石の起源を新たに特定 これまでの約 6%から大幅に増加](#) (2024 年 11 月 16 日)

Source

[Artem Y. Burdanov, Julien de Wit, et al.](#) "JWST sighting of decameter main-belt asteroids and view on meteorite sources". (Nature)

[Jennifer Chu.](#) "MIT astronomers find the smallest asteroids ever detected in the main belt". (Massachusetts Institute of Technology)

[Aaron McKinnon & Abby Tabor.](#) "NASA's Webb Reveals Smallest Asteroids Yet Found in Main Asteroid Belt". (NASA)

[Kiona N. Smith.](#) "James Webb Space Telescope finds smallest asteroids ever seen between Mars and Jupiter". (Space.com)

文／彩恵りり 編集／soraie 編集部

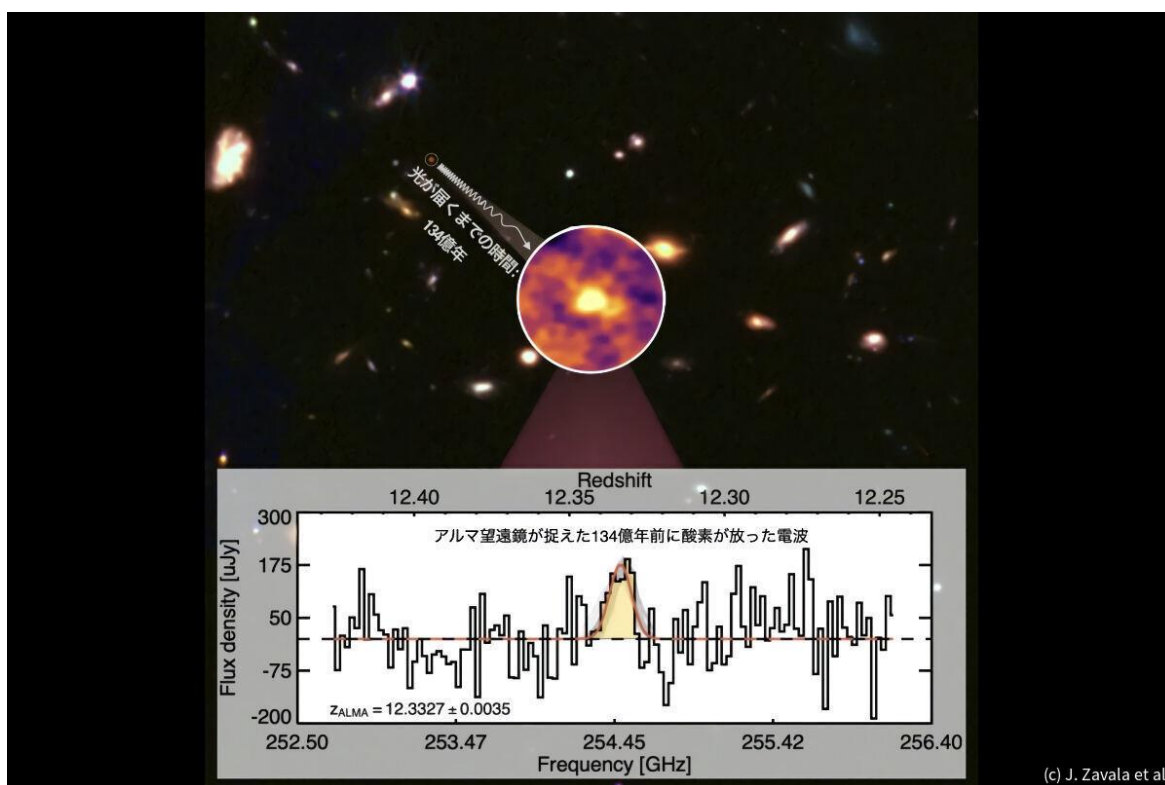
<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20250115-3107389/>

原始銀河は球状星団の先祖？ - アルマ望遠鏡と JWST が 134 億光年彼方に新発見

掲載日 2025/01/15 17:45 著者：波留久泉

アルマ望遠鏡は 1 月 10 日、134 億光年先で誕生したばかりの原始銀河の中で水素原子や酸素原子が放った輝線

を検出して銀河の原子輝線観測の最遠方記録を更新することに成功し、その観測データを詳細に解析した結果、これまでほとんど手がかりのなかった初期宇宙における原始銀河の性質を解明し、観測した原始銀河が球状星団と非常に似ていることがわかったと発表した。



アルマ望遠鏡の観測による、134 億光年先の原始銀河 GHZ2 の酸素輝線の観測画像と分光データ。背景は JWST による銀河団 Abell2744 と GHZ2 の画像。(c) J. Zavala et al.(出所:アルマ望遠鏡日本語 Web サイト)

同成果は、国立天文台の Jorge Zavala 特任助教が率いる国際共同研究チームによるもの。研究成果は 4 本の論文としてまとめられ、1 本は米天体物理学専門誌「[The Astrophysical Journal Letters](#)」に、もう 1 本は英科学誌「[Nature](#)」系の天文学術誌「[Nature Astronomy](#)」に、そして 3 本目・4 本目は米天体物理学専門誌「The Astrophysical Journal」([論文 3 本目](#)・[論文 4 本目](#))に掲載された。

ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡(JWST)による観測が 2022 年にスタートすると、今回のターゲットである「GHZ2」(あるいは GLASS-z12)を含む、予想よりも多くの原始銀河の候補が初期宇宙において発見されるようになった。ただし、現在の銀河形成理論を検証し、銀河の初期形成過程を理解するには、そうした遠方銀河の候補を確認することに加え、その物理的な性質を解明しなければならず、それには原子や分子から放たれる特徴的な輝線を分光観測で捉える必要があった。しかし当然ながら、そのような観測を極めて暗い遠方銀河に対して行うことは容易なことではない。そうした中で研究チームは今回、現在知られている中で最も遠方の銀河からの微弱な信号を捉えるため、ヒトの目ではまったく何も無いようにしか見えない、GH22 が存在する領域に対して、アルマ望遠鏡の 12m アンテナ 40 台以上を使用した観測を行うことにしたという。また今回の観測では、JWST による長時間の観測も実施された。観測の結果、これまでは観測されていなかった、130 億年以上を上回る、非常に初期の宇宙かにおいて、生まれたての原始銀河である GH22 の中で、水素原子や酸素原子が放った輝線を捉えることに成功。そして詳細な分析が行われた結果、GH22 のような極めて遠方の原始銀河に関する、知られざる性質が少しずつ明らかになってきたとする。

アルマ望遠鏡が今回の観測において GH22 の中から 2 回検出したのが、電離した酸素原子が放った輝線(静止系 88 μ m)だ。その赤方偏移の値が $z=12.333$ であることが確認された。これは、GH22 が、宇宙の年齢が現在のたったの 3%、ビッグバンから 4 億年しか経っていない初期宇宙に存在していたことを示す。つまり、この原始銀河がこれまでで最も遠い 134 億光年先にあることを確かめたことになり、現在知られている中では最も遠い

銀河から放たれた原子輝線の記録となった。また、JWST の 2 つの観測装置「NIRSpec」(近赤外線分光器)と「MIRI」(中間赤外線装置)による複数の輝線の検出により、GH22 の星形成活動がこれまでに知られていた他の遠方銀河に比べて、特に激しいことも突き止められた。さらに、その金属量(天文学では、星の核融合で作られる炭素以降の元素を金属、もしくは重元素といい、その相対量)が、他の銀河に比べて極端に低く、太陽近傍の 1/10 にも満たないことも突き止められた。そして、GH22 の中には普通の銀河にはあまり存在しないような若くて重くて熱い星が多いことも解明された。アルマ望遠鏡の観測からこの銀河の質量は太陽の数億倍であり、さらに驚くべきことにその質量の大半が 100pc(約 326 光年)という狭い領域に密集しており、まるで天の川銀河を取り囲む球状星団のようであることがわかったという。金属量、星形成活動、星密度の性質を併せて考えると、GH22 はこれまで数十年間、その形成過程が謎だった球状星団の祖先である可能性が高くなってきたとする。

球状星団はその年齢が古いことは知られているが、もしかしたら天の川銀河の周囲に存在する球状星団も、極めて初期の宇宙で誕生した原始銀河なのかもしれない。アルマ望遠鏡と JWST を組み合わせる観測手法によって、初期宇宙の原始銀河の研究において、また新たな道が切り開かれたとしている。

https://news.biglobe.ne.jp/trend/0118/kpa_250118_8313598474.html

さよならだけどさよならじゃない、ガイア探査機、12 年の銀河の旅を終え、第二章

に突入

2025 年 1 月 18 日 (土) 8 時 0 分 [カラパイア](#)



ESA/ATG medialab; background: ESO/S. Brunier

12 年もの間、宇宙の彼方で星々を追いつけたヨーロッパ宇宙機関 (ESA) の探査機「ガイア」が、静かに目を閉じるときが来た。2013 年 12 月 19 日にフランス領ギアナから旅立ったガイアは、これまでに天の川銀河に存在する約 20 億個の星々を観測し、その位置、動き、輝き、温度、そして成分までも記録してきた。

だが、2025 年 1 月 15 日、その「目」ともいえる観測装置が静かに閉じられた。ガイアは長年の旅路ですべての体力(エネルギー)を使い果たしたのだ。ガイアの星の観察者としての役目はこれで終了したが、このまま永遠の眠りにつくわけではない。ガイアにはまだ託された任務が残っているのだ。そう、これはガイアの第一章の終わりであり、第二章の始まりの物語である。

20 億の星々を観察した宇宙の探究者「ガイア宇宙望遠鏡」

ガイア宇宙望遠鏡は、2013 年 12 月 19 日、フランス領ギアナの宇宙港からソユーズ 2 ロケットで打ち上げられた。その使命は、天の川銀河の地図を作ることだ。

運用期間中、ガイアは天の川銀河内外で瞬く 20 億もの星々を見つめ、天体の運動・明るさ・温度・組成といった詳しいデータを調べていった。その間、隕石と太陽嵐の強烈な打撃 [https://karapaia.com/archives/52333426.html] を喰らうなど、死線を彷徨うこともあった。

ガイアが科学観測を終えることになった理由は、燃料に使われていた冷却ガス推進剤を使い果たしたためであ

る。 このガスは、ガイアが宇宙空間で正確な方向転換をするために欠かせないもので、毎日およそ 12g ずつ消費されていた。それでもガイアは、自らの役目を全うするため、限りある資源を使いながら使命を成し遂げた。

さよならだけど、さよならじゃない。新たな章の始まり

だが、そうやってガイアが命懸けで集めてくれた膨大なデータの大部分はまだ人類に伝えられていない。

「データ収集は終わりを迎えたけれど、ガイアの旅はまだ終わっていない」。そう語るのは、ガイアのデータを頻繁に活用してきたハーバード大学・スミソニアン天体物理学センター（CfA）の研究者カリーム・エル＝バドリー氏だ。「ガイアが残したデータからは、まだ多くの発見が待っている。特に連星系やブラックホールに関しては、これからが本番だ」。ガイアは確かに星を見つめる役目は終了したが、まだ次の役目が残っている。この後ガイアは、これまでの観測の知見を人類の科学者に伝えていくことになる。



星々を描く 3D 地図、そしてその未来

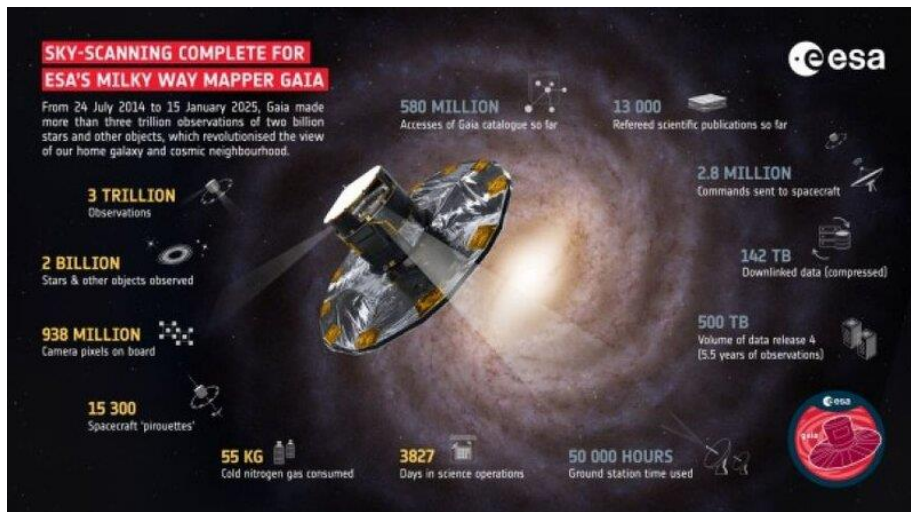
ガイアの観測データが最初に公開されたのは、2016 年 9 月 14 日のこと。以降、2018 年 4 月 25 日、2022 年 6 月 13 日（現時点で最新）と続いていった。

第 4 弾となる次回のデータリリース（GR4）は、2026 年半ばを予定している。ESA によれば、5 年半分の観測データとなる GR4 は、これまでの単なる延長ではなく、質・量ともに前回の GR3 を上回るものになるという。

その後、ガイアの全データが地球にダウンロードされたら、最終バージョンとなる GR5 の準備作業が始まる。これは 10 年半にわたり収集された星々の観測データで、とにかく膨大なものだ。それゆえに公開は 2030 年代以降になる見込みだ。バドリー氏はこう語る。

ガイアのデータのうち、公開されたのはまだ 3 分の 1 にも満たない部分だけです。最終的なデータが利用できるようになるのは 2030 年代のことでしょう（バドリー氏）

そんなにも時間がかかるのは、データを処理するために、とにかく人員と計算が必要だからなのだそうです。



ガイアとの最後のお別れはいつ？

今後のガイアの役割は、データを人類に伝えることだけではない。宇宙船や観測機器の制御を改善するための実験機としても期待されている。

現在ガイアは、地球と太陽の間の L2 ラグランジュ点にある。ここで数週間にわたる試験が行われた後、今度は地球・月系から離れた軌道に配置される。そして 2025 年 3~4 月頃、現役の宇宙機器の邪魔をしないよう、地球からの影響を受けない最終的な軌道へと身を引いていく。

全力でミッションを遂行してくれたガイア宇宙望遠鏡とどうお別れすることになるのか、ESA はその最終的な幕引きの詳細を近日中に発表する予定であるようだ。

References: Goodnight, Gaia! ESA spacecraft shuts down after 12 years of Milky Way mapping | Space [https://www.space.com/goodnight-gaia-star-tracking-spacecraft-shuts-down-jan152025] / The Gaia Mission's Science Operations are Over - Universe Today [https://www.universetoday.com/170452/the-gaia-missions-science-operations-are-over/]

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20250116-3108160/>

国立天文台、従来の説を覆す新タイプの大気を持つスーパーアースを確認

掲載日 2025/01/16 17:40 著者：波留久泉

国立天文台は 1 月 15 日、スーパーアースに分類される太陽系外惑星「GJ 1214 b」をジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡(JWST)を用いて観測したデータと、理論シミュレーションを組み合わせた結果、従来説とは異なる、二酸化炭素(CO₂)を主成分とする太陽系には見られない新しいタイプの系外惑星であることが確認されたと発表した。



主星の前を横切る系外惑星 GJ 1214 b のイメージ。主星の光が系外惑星の大気を通過する時、どの波長の光が影響を受けるのかを分光法を用いて調べることで、系外惑星の大気を分析することが可能だ。(c)国立天文台(出所: 国立天文台 Web サイト)

同成果は、国立天文台 科学研究部の大野和正特任助教や、米・アリゾナ大学シュワード天文台の研究者らを中心とした国際共同研究チームによるもの。研究成果は 2 本の論文にまとめられ、どちらも米天体物理学専門誌「The Astrophysical Journal Letters」に掲載された([論文 1 本目](#)・[論文 2 本目](#))。

NASA Exoplanet Archive によれば、系外惑星は 2025 年 1 月 9 日時点で、5819 個がその存在を確認されている(系外惑星候補はさらにたくさんあるが、探査衛星が発見した候補天体は必ずしも系外惑星とは限らないため、地上の大型望遠鏡による精密な追観測で確かめられてはじめて存在が確定される)。系外惑星にもさまざまなサイズが存在し、地球サイズ、地球サイズと海王星の中間程度の岩石型惑星(スーパーアース)、海王星サイズのガス惑星、そして木星サイズ(木星よりも遥かに巨大で、褐色矮星に近いものも含む)の巨大ガス惑星と 4 種類に大別されている。発見が確認されている 5819 個のうち、最も多いのが海王星型の 1989 個で、その次が巨大ガス惑星の 1874 個、スーパーアースが 1739 個、そして地球サイズが 210 個となっている(そのほか分類不能が 7 個)。地球より大きく海王星よりは小さいスーパーアースは、太陽系には見られないこともあり、その組成を巡っては議論が続いている。岩石型惑星に分類されているが、岩石質のコアの周りに水素に富む外層部を持つ惑星なのか、それとも氷でできたコアの周りにほとんどが水蒸気で構成された外層部を持つ惑星なのかの 2 つが主要な仮説

だ。両者は平均密度が似通っており、質量と半径の測定だけでは区別できないため、天文学者たちは、大気を観測することでその区別を試みている。これは分光法を利用したもので、光が惑星の大気を通過する際に特定の波長が吸収される性質を解析することで行われる。ところが、そうした系外惑星は大気が厚い雲に覆われていることが多く、これまでの観測では上層の雲が邪魔をして雲の下の大気や内部構造を研究することが困難だったとする。そこで研究チームは今回、半径が地球の約3倍、質量が約8倍(このデータは不確定性が含まれている)のスーパーアースに分類される系外惑星「GJ 1214 b」を、JWST を使って観測し、詳しく調べたという。

系外惑星の大気を調べる方法は、主星の前を系外惑星が横切る時に可能となる。その理由には、主星からの光が系外惑星の大気を通過するため、大気成分の影響を受けることがあるといい、この惑星の大気を通過した光を観測すれば、系外惑星の大気に関する情報を得ることができる。観測の結果、GJ 1214 b の大気の特徴づける成分は地球のような水蒸気でも、海王星のような水素やヘリウムでもなく、意外なことに CO₂ であることが示されたとした。

ただし、観測データには多くの不定性があったことから、理論シミュレーションによって数多くのモデルを計算して観測と比較したとのこと。その結果、観測に適合するモデルの CO₂ 量は、太陽系で CO₂ を最も多く含む大気を持つ金星に匹敵することが突き止められたとした。つまり今回の研究成果は、スーパーアースの大気組成が従来の2説とは異なる特性を持つものもあることを示すものであり、惑星形成理論に加え、場合によっては地球外生命の探査などにも新たな視点を提供する可能性があることがわかったのである。理論シミュレーションを主導した大野特任助教は、今回の研究について「観測で検出された CO₂ の信号は微弱で、それが本物であることを確認するためには慎重な統計解析が必要でした。加えて、検出された CO₂ の信号から雲の下の大気組成を探るには、理論シミュレーションによる徹底した物理・化学的考察が必要でした」とコメントしている。なお研究チームは今後、さらに多くの似たサイズの系外惑星を観測することを計画中としている。

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20250116-3107882/>

系外惑星の大気中の白いもやはダイヤモンド？ - 国立天文台が発表

掲載日 2025/01/16 11:48 著者：波留久泉

国立天文台は1月14日、太陽系外惑星(以下、系外惑星)の大気中において普遍的に存在することが示唆されている、太陽光によって化学反応を起こして生成される大気中の微粒子(もややエアロゾル)である「ヘイズ」の構成物質の組成についての進化を考慮した新たなヘイズ形成の理論モデルを考案し、系外惑星のヘイズがどのような物質で構成されているのかを調べた結果、これまで予想されていたスス(カーボンブラック)のような物質は系外惑星の大気では析出せず、代わりに想定すらされていなかったダイヤモンドが大気中で形成される可能性が示されたと発表した。



白いもやに覆われた系外惑星のイメージ。(c) ESA/Cheops(出所:国立天文台 科学研究部 Web サイト)

同成果は、国立天文台 科学研究部の大野和正特任助教によるもの。詳細は、[米天体物理学専門誌「The Astrophysical Journal」に掲載された。](#)

炭素は、我々ヒトをはじめとする地球の生命体を構成する中心的な元素だ。それと同時に、鉛筆の芯に使われている黒鉛(グラファイト)や、最も固い物質であるダイヤモンドもまた炭素からなることがよく知られている。地

球においてダイヤモンドは、地下深くの特定の高温高压の条件を満たした環境下で、炭素が結晶化することで誕生する(その条件は一般的に、温度は千数百℃、圧力は数万気圧といわれる)。

炭素は星の中の核融合において、3つのヘリウム4(陽子2個・中性子2個)によるトリプルアルファ反応で生成されることから(炭素12は陽子6個・中性子6個)、ビッグバンで合成された水素やヘリウムほどではないものの、宇宙でも地球でも比較的豊富な部類の元素であり、現在の宇宙においてはさまざまな場所で見つかる。例えば太陽系の惑星を見ても、金星の分厚い大気も火星の薄い大気もどちらも大半が二酸化炭素だ。「リュウグウ」のような炭素を多く含む小惑星も少なくなく、暗黒星雲などの分子雲の中でも炭素を含んだ有機物は見つかる。つまり、大気や地殻内に炭素を豊富に含む系外惑星も存在する可能性は高く、実際に炭素が豊富である可能性が高い系外惑星を発見したという報告もされている。また大気を持った天体は、太陽系においてもいくつもあるように(人類が呼吸するのに適した大気を持つ天体は地球しかないものの)、地球サイズやスーパーアースなどの系外惑星において、複数の大気を持っていることが確認されている。

ヘイズは、太陽系でも土星の衛星タイタンや冥王星の大気などにも存在しており、炭素を含んだ大気を持つ惑星では、光化学的にヘイズが普遍的に存在していることが示唆されている。このヘイズの形成プロセスの理解は、大気化学過程や惑星気候への影響を調べる上でも重要だという。これまで、大気があることが確認されている系外惑星の多くは高温環境であることから、ヘイズは炭素の粒子で構成されるススのような黒い物質でできていると考えられてきたとする。ところが、近年のジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡による大気観測では、複数の系外惑星でヘイズが白い物質で構成されている可能性が示唆されており、従来説に対する疑問が投げかけられていた。そこで大野特任助教は今回、ヘイズの構成物質組成の進化を考慮した新たなヘイズ形成の理論モデルを考案し、系外惑星のヘイズがどのような物質で構成されているのかを調べたという。

その結果、これまで予想されていたススのような物質は、高温の系外惑星の大気では析出せず、代わりにダイヤモンドが形成される可能性があることが示されたとのこと。これは、系外惑星の高温で水素に富んだ大気が、工学分野で広く用いられる人工ダイヤモンドを合成する化学気相成長法(CVD法)と類似の環境であることに起因しているという。CVD法は700～1200℃の温度と、最大でも1気圧程度の低圧環境において、炭素を含むガスを基板上に堆積させることでダイヤモンド膜を成長させる技術だ。

2017年に米国のSLAC国立加速器研究所は、実験結果として、天王星や海王星において、大気を下った高温高压環境になる深度では、炭化水素が分解されて炭素が析出し、ダイヤモンドが形成される可能性があることを発表している。大野特任助教は今後、系外惑星の大気観測や、系外惑星大気を模擬した室内実験でダイヤモンド合成が実際に起きるのかどうかを検証することで、系外惑星のヘイズの正体に迫ることが期待されるとしている。

<https://www.bbc.com/japanese/articles/c5y6xj7807lo>

「16万年に一度」の彗星、肉眼で見える可能性 太陽に最接近



画像説明,先週末に国際宇宙ステーション (ISS) から撮影されたアトラス彗星 (C/2024 G3)

2025年1月14日

世界各地で今後数日間、16万年に一度見られるとされる彗星がはっきりと視認できる可能性がある。

この彗星は「アトラス彗星 (C/2024 G3)」。アメリカ航空宇宙局 (NASA) は、今後の明るさを予測するのは「難しい」としつつ、肉眼で見えるほどの明るさを保つ可能性があるとしている。

この彗星は 13 日、太陽に最も接近する「近日点」に到達した。太陽との距離は、彗星の明るさに影響する。専門家たちは、同日夜から彗星が見られる可能性があるとしている。

彗星を見られる正確な場所は不明だが、南半球から観測するのが一番いいかもしれないと、専門家たちはみている。彗星は金星と同じくらい明るく輝いて見える可能性があるという。

この彗星は昨年、NASA の「小惑星地球衝突最終警報システム (ATLAS)」によって発見された。

どこで見られるのか

英キングス・コレッジ・ロンドンの宇宙素粒子物理学と宇宙論の研究者、シャム・バラジ博士によると、「現在の軌道計算では (彗星は) 太陽から約 830 万マイル (約 1300 万キロメートル) の地点を通過すると示されている」という。同大学は、この彗星が見られるのは 16 万年に一度だとしている。

バラジ博士は、彗星を見つけるチャンスは「近日点前後の数日間、(観測場所の) 状況と彗星の動き次第」だと述べた。「ほかの彗星と同様に、その見え方や明るさは予測不可能だ」と、同博士は付け加えた。

彗星が最もよく観測できると予測されている南半球の人々は、「日の出前に東の地平線を、近日点に達した後は、日没後に西の地平線を見る」といいと、バラジ氏は述べた。しかし、「かなり明るい」彗星だとみられているものの、その明るさの予測は「不確か」で、最初の予測よりも暗くなることが多いとした。

イギリスなど北半球では観測が難しい可能性がある。

バラジ博士は、彗星を見つけるには、光害のない場所を探し、双眼鏡か小型望遠鏡を使うよう助言している。

また、日の出と日の入りの前後は慎重に空を観察し、現れる可能性がある部分で彗星の位置を追跡するべきだとしている。こうした中、天文学者たちは彗星を追跡している。

NASA の宇宙飛行士ドン・ペティ氏は、国際宇宙ステーション (ISS) から撮影した彗星の画像をソーシャルメディアに投稿した。「軌道上から彗星を見られるなんて本当に素晴らしい。アトラス C/2024 G3 は私たちのもとを訪ねてくれている」(英語記事 [Rare comet may be visible for first time in 160,000 years](https://forbesjapan.com/articles/detail/76496))

<https://forbesjapan.com/articles/detail/76496>

2025.01.16 18:30

迫る 80 年ぶりの新星爆発 「かんむり座 T 星」から目が離せない



[Jamie Carter | Contributor](#)



かんむり座 T 星と同様の赤色巨星と白色矮星の連星系の新星爆発を描いたアニメーション画像 (NASA/Goddard Space Flight Center) [全ての画像を見る](#)

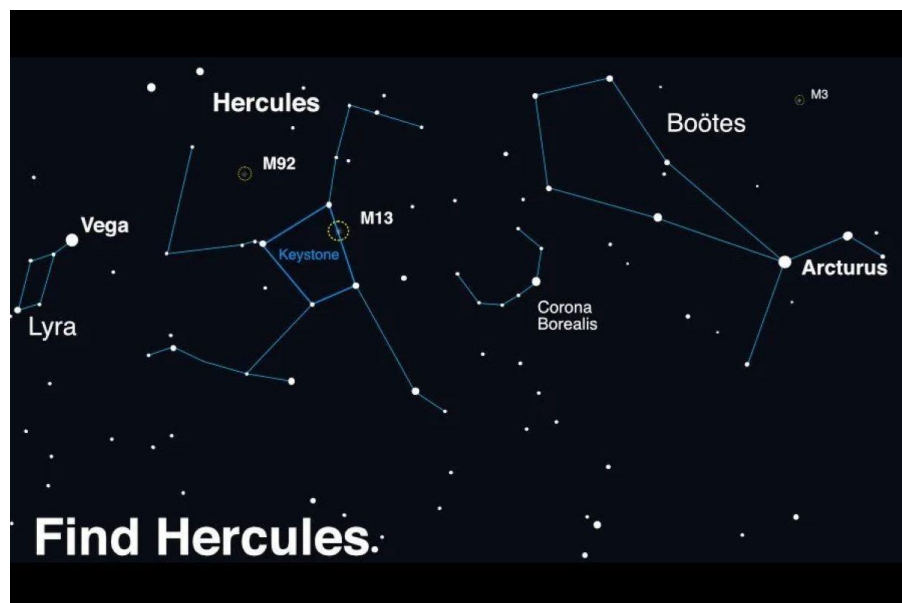
北半球の夜空に浮かぶ暗い星が、まもなく通常の 1000 倍もの輝きを放ち、1946 年以来初めて肉眼で見えるようになるだろう。ただし、明るくなるのはせいぜい数週間ほどの、ごく短い間だけ。その後は再び減光し、高倍率の望遠鏡でなければ捉えられなくなってしまう。

「かんむり座 T 星 (T CrB)」は、およそ 80 年周期で白色矮星が爆発現象を繰り返す「再帰新星 (さいきしんせい)」と呼ばれる連星系天体だ。英語では「Blaze Star (火炎星)」の異名をとる。

かんむり座 T 星はどこにある？

かんむり座 T 星は、かんむり座という星座の中の星だ。普段は 10 等級と暗く、肉眼では見えない。次の新星爆発は 2025 年中に起こる可能性がほぼ確実視されており、爆発すればおそらく北極星と同じ 2 等級まで明るくなるとみられる。かんむり座は、うしかい座とヘルクレス座の間にあり、7 つの星が半円形に弧を描いている。新星爆発に備えて、まずはかんむり座の見つけ方に慣れておきたい。

午前 3 時ごろに外に出て、北東の空に北斗七星を探そう。「ひしゃくの柄」のカーブをそのまま伸ばしていくと、明るく光る星に出会う。うしかい座の一等星アルクトゥルス（アークトゥルス）だ。そこから左下へ北東の地平線をめがけてたどっていけば、小さいながらもはっきり三日月状に並んだかんむり座の星たちが見つかるはずだ。



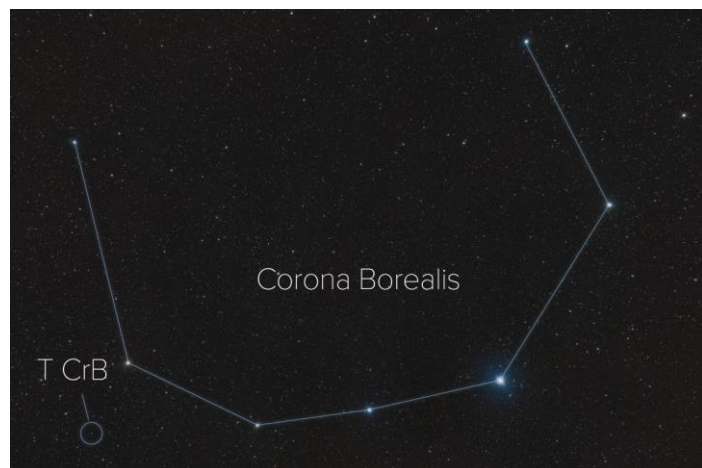
ヘルクレス座とうしかい座、かんむり座の位置関係を示した図（NASA）

かんむり座 T 星はいつ爆発する？

天文学者たちは、かんむり座 T 星が 2024 年 4 月から 9 月の間に爆発すると予測していた。この予測は、10 年間にわたって徐々に明るさを増してきたかんむり座 T 星が、2023 年に突然暗くなったことから導き出されたものだ。1946 年に起きた前回の新星爆発と 1866 年の前々回の爆発でも、同様の光度変化が予兆となっていた。

[白色矮星の新星爆発に関する著書](#)のある米ピラノバ大学の[エドワード・シオン](#)教授（天体物理学・惑星科学）は、「かんむり座 T 星の過去の新星爆発では、爆発の前に減光が見られた。今回も減光が観測されている」と述べている。もっとも、かんむり座 T 星は太陽系から約 3000 光年離れているので、地球上に暮らす私たちは「いつ爆発するのか」と論じながら 3000 年前に起こった爆発の光が届くのを待ち構えていることになる。

かんむり座 T 星とは



かんむり座とかんむり座 T 星（Shutterstock.com）

かんむり座 T 星は、赤色巨星と白色矮星という、恒星の進化過程においてまったく異なる段階にある 2 つの天体

からなる連星系である。赤色巨星は老化した星で、その一生が終わりに近づくと膨張し、外層の物質を宇宙空間に放出している。一方、エネルギーを使い果たした恒星の残骸である白色矮星は、徐々に冷えていく。この 2 つの天体の連星系では、赤色巨星が放出する物質が白色矮星の表面に引き寄せられ、降り積もっていく。降着物質が一定量に達すると白色矮星は熱核爆発を起こし、劇的なエネルギーと光の放出が生じる。これまでの観測記録から、かんむり座 T 星の新星爆発では約 10 年かけて少しずつ明るさが増した後、爆発の直前に顕著な光度の低下がみられることがわかっている。[2023 年に発表された論文](#)で直近 10 年間の光度の増大が報告され、2024 年 4 月にアメリカ変光星観測者協会（AAVSO）が爆発直前の光度の低下があったと[発表した](#)。かんむり座 T 星の新星爆発はまれな天文現象だが、熱心な天文ファン以外には、2024 年に夜空を彩った日食やオーロラ、彗星ほどの驚きをもたらさないかもしれない。それでも、間近に迫った新星爆発は、夜空を見上げる絶好の口実になるはずだ。（[forbes.com 原文](#)） 翻訳・編集＝荻原藤緒

https://www.afpbb.com/articles/-/3558276?cx_part=top_category&cx_position=2

中国の「人工太陽」 再び重大な進展

2025 年 1 月 17 日 15:15 発信地：中国 [[中国](#) [中国・台湾](#)]

CGTN
Japanese



強粒子流直線型プラズマ装置「赤霄」（2024 年 1 月 15 日提供）(c)CGTN Japanese

【1 月 17 日 CGTN Japanese】中国中部の安徽省にある中国科学院合肥物質科学研究院によると、同院の科学チームは強粒子流直線型プラズマ装置「赤霄」の開発に成功し、性能の優れた「レーザー剣」のように、「人工太陽」の核心の材料開発に科学技術の道具を提供しました。14 日の専門家グループの審査によると、「赤霄」のパラメーターは設計指標に達し、全体的な性能は世界をリードしていることが分かりました。

太陽は主にプラズマで構成され、太陽の内部では、常に核融合反応が起こり、光と熱を生成します。20 世紀半ば以来、人類は制御可能な核融合実験装置の研究に力を入れてきました。このような「人工太陽」と呼ばれる大規模科学装置は、内部に太陽と類似した核融合反応メカニズムがあります。「人工太陽」の研究には一連の重大な課題があり、その一つは「人工太陽」の「炉壁」を作るために、巨大なプラズマ粒子流の衝撃に耐えられるスーパー材料を探すことです。この課題について中国科学院合肥物質科学研究院プラズマ物理研究所の科学研究チームは 5 年余りの難関突破を経て、強粒子流直線型プラズマ装置「赤霄」を開発しました。「赤霄」は長さ 15.5 メートル、重さ約 22.5 トンで、流線型の構造は宝剣のようです。中国古代の十大名剣の一つである赤霄の剣から命名され、1 平方メートル当たり毎秒 10^{24} 乗の数の粒子を極めて速いスピードで噴き出し、1 回で 24 時間以上連続稼働することができます。審査専門家グループは 14 日、「赤霄」装置を審査した後、同装置のパラメーターが設計指標に達し、中国がオランダに続いて世界で 2 番目にこのような装置を持つ国になったと発表しました。紹介によると、「赤霄」の開発成功によって、次世代の「人工太陽」である中国核融合工学試験炉（CFETR）の研究に有力な支持を提供できます。「赤霄」装置は中国の科学者だけでなく、海外にも開放し、国際協力や研究で共有されることになっているということです。(c)CGTN Japanese/AFPBB News