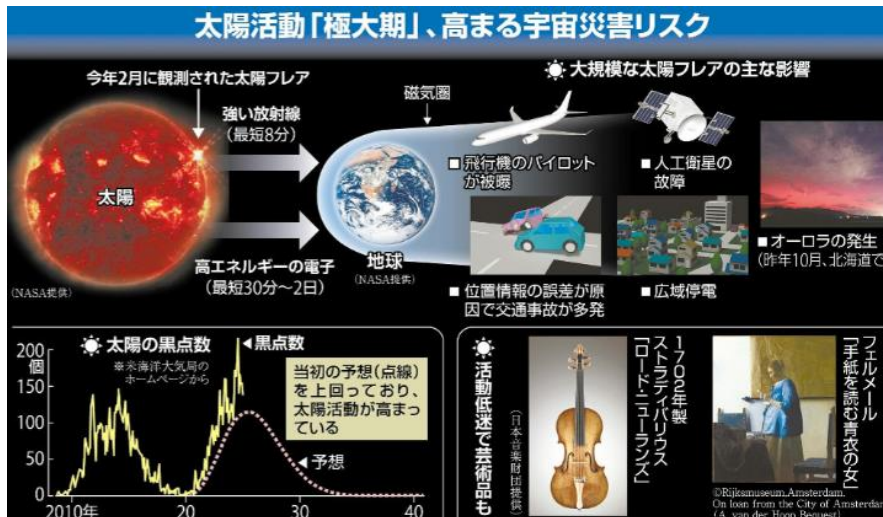


謎多い太陽活動、「極大期」の今は通信障害の恐れ...「極小期」にはバイオリンの名器誕生に影響

2025/04/16 05:00 笹本貴子



昨年から太陽活動が活発化する「極大期」に入っており、通信や電力の障害が懸念されている。太陽は約11年周期で活動が静穏な時期と極大期を繰り返しており、長期的には極端に不活発になって地球が寒冷化した時代もあった。太陽活動は私たちの暮らしや文化にどんな影響をもたらしてきたのだろうか。

フレア発生から最短8分、地球に強い放射線届く

カーナビや自動運転の位置情報の誤差が数十メートルになり、衝突事故が発生。緊急通報がつながりにくくなり、救急隊の到着も遅れてしまう――。これが、総務省が3年前に公表した報告書で「宇宙災害」として想定する具体的な事例だ。危機的な状況は約2週間続く可能性があり、経済被害は10兆円規模に上るとの試算もある。米航空宇宙局（NASA）は昨年10月、太陽が極大期に入ったと発表した。この時期は太陽表面の大爆発「フレア」が起きる確率が高まる。フレアからは強い放射線や高エネルギーの電子が発生したり、ガスの塊が地球に押し寄せたりする。フレア発生から強い放射線が地球に届くまでは最短8分程度で、通信障害などが起きる。同30分～2日程度で航空機パイロットの被曝や人工衛星の異常が出始めると予想されている。

前回極大期の2012年には観測史上最大級のフレアが発生したが、場所が太陽の裏側だったため影響はなかった。1989年、2000年、03年に観測されたフレアは規模が12年の10分の1以下だったが、米国などで大停電が起き、人工衛星が故障した。現代は電子機器が普及し、宇宙開発が進む。名古屋大の草野 完也 名誉教授（太陽物理学）は「太陽活動による障害は、現代ならではの『文明進化型災害』だ」と警鐘を鳴らす。

極大期には思わぬ天体ショーも現れる。平時は北極や南極近くで見られるオーロラが、緯度の低い地域でも観測される。この「低緯度オーロラ」は、電子が普段より高い上空で地球の大気とぶつかり、低緯度からも光が見える現象。昨年5月には日本でも北海道～兵庫の広範囲で現れた。

日本では古来、この現象が目撃されていたらしい。国内最古の正史「日本書紀」には1400年前の飛鳥時代の記述に「天に赤気あり」とある。沖縄科学技術大学院大学の片岡龍峰研究員（宇宙空間物理学）は飛鳥時代の土器から地磁気などを分析。その結果、当時は太陽活動が活発化して低緯度オーロラが見られた可能性が判明し、「オーロラを『赤気』と表現したのでは」とみる。太陽活動は11年周期よりも長いスパンで見ると、極度に活動が低下する「極小期」もある。日本の江戸時代に当たる1640～1710年代が極小期で、地球全体が寒冷化し、平均気温が2000年頃と比べ1.5度低かったと推定されている。

この時期は、冬は長く、冷夏が続き、各地で飢饉が発生。餌を求めたネズミが都市部に入り込み、ペストが流行したとされる。寒冷化する理由は未解明だが、磁場の変化により地球の雲の量が増え、気温を低下させた可能

性があるという。一方、寒冷化が優れた芸術活動を後押しした側面もある。バイオリンの名器・ストラディバリウスは黄金期が1700～20年頃で、年輪の間隔が狭く、高密度の強い原材料が生み出された結果とも言われる。淡い光を表現した画家フェルメール（1632～75年）の名作が描かれたのもこの時期だ。アーティストの藤田 令伊 さん（63）は「太陽光の衰えや雲の多い天候が優れた表現につながった可能性がある」と話す。禍福をもたらし、謎が多い太陽活動。わずかな変化も見逃さない観測が不可欠だ。

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35231933.html>

太陽嵐でオーロラ発生か、通常より南で観測の可能性も 米

2025.04.17 Thu posted at 15:32 JST



英イングランド沿岸地域にあるセントメアリー灯台でオーロラを観察する人々＝24年5月/Ian Forsyth/Getty Images

（CNN）米海洋大気局（NOAA）宇宙天気予報センターによると、米国の一部地域で現地時間16日夜、太陽嵐の影響による色鮮やかなオーロラが観測される可能性がある。通常よりはるか南の空をオーロラが彩る可能性もある。同センターによると「オーロラは北部の多くの州や、中西部南部からオレゴン州にかけての一部地域で観測される可能性がある」という。13日に太陽から放出された複数のコロナ質量放出（CME）が予想より早く地球に到達したのを受け、センターの当局者は当初、「強い」磁気嵐注意報を出した。その後の16日午後4時55分、嵐が「G4」の深刻な水準に達したことを確認。注意報の水準を「深刻」に引き上げた。

同センターによると、当初5段階でレベル3とされたこの深刻な太陽嵐は現在、レベル4に格上げされており、通信や電力網、人工衛星の運用に支障をきたす恐れがあるという。コロナ質量放出とは、「プラズマ」と呼ばれる巨大なイオン化ガスの雲や磁場が太陽の外側の大气から放出される現象を指す。こうした爆発が地球に向かうと、地球の磁場を大きくかく乱する地磁気嵐を引き起こす。同センターの当局者は、17日にかけて「軽度」から「強度」の地磁気嵐が続く見込みだと説明。このため天文サイト「アーススカイ」によると、16日夜が曇天でも米国時間17日夜にオーロラが見える可能性もあるという。太陽は現在、太陽活動の極大期、つまり11年周期のピークを迎えている。太陽活動が活発化するにつれ、研究者の間では太陽フレアやコロナ質量放出の強化が観測されている。太陽活動の活発化により、地球の両極で空を彩るオーロラが発生する。コロナ質量放出で放出された高エネルギー粒子が地球磁場に到達すると、大気中の気体と反応してさまざまな色の光を生み出すためだ。

https://www.afpbb.com/articles/-/3573583?cx_part=top_category&cx_position=4

ウェブ望遠鏡、最有望の「生命の兆候」検出 英米研究チーム

2025年4月17日 16:14 発信地：パリ/フランス [[フランス](#) [ヨーロッパ](#)]



太陽系外惑星 K2-18b の想像図。英ケンブリッジ大学のニック・マドゥスタン教授が公開（2025 年 4 月 17 日公開）。(c)Handout/University of Cambridge/AFP

太陽系外惑星 K2-18b の想像図。欧州宇宙機関（ESA）が公開（2019 年 9 月 11 日公開、資料写真）。(c) M. KORNMESSER / ESA/Hubble / AFP

【4 月 17 日 AFP】ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡が、しし座の方向 124 光年の距離にある惑星 K2-18b で、これまでで最も有力とされる生命の「兆候」をとらえた。英米の研究チームによる論文が 17 日、英国の学術誌『アストロフィジカル・ジャーナル・レターズ』に掲載された。

K2-18b は、微生物が存在できる海洋惑星の可能性があると、これまでも注目されていた。

研究チームは今回、生命の存在を示す可能性がある「バイオシグネチャー（生命兆候）」として、ジメチルスルフィド（DMS）とジメチルジスルフィドという 2 種類の化学物質が同惑星の大気中に存在することを確認した。地球では、これらの物質は主に植物プランクトンなどの微小な海洋藻類によってのみ生成される。

筆頭著者であるケンブリッジ大学のニック・マドゥスタン教授は記者会見で、「現時点で確認されているのは、太陽系外での生命活動の可能性を示すヒントに過ぎない」とした上で、「率直に言って、これは生命に由来する兆候として最も有力なものだと思う」と語った。K2-18b は、地球の 8 倍以上の質量と約 2.5 倍の大きさを持つ太陽系外惑星で、いわゆる「ゴルディロックゾーン（生命が存在し得る適温領域）」に位置している。表面には水が液体の状態で存在できると考えられており、生命の存在が期待される数少ない惑星の一つだ。ただ一方で、K2-18b のような水素を含む大気と海を持つ「ハイセアン惑星」は恒星に近すぎるとも考えられており、液体の水を長期間保てないとの指摘もある。オックスフォード大学のレイモンド・ピエールハンバート教授は AFP に対し、「たとえ水が存在するとしても、その環境は『地獄のように暑い』ため、生命は存在できないだろう」と語り、むしろ「表面は溶岩の海で覆われていると考える方が妥当だ」と述べた。(c)AFP/Daniel Lawler

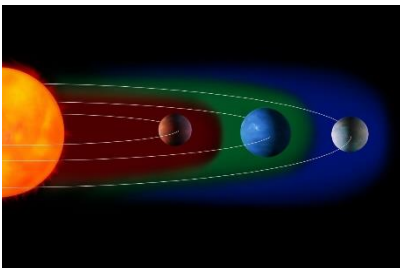
<https://forbesjapan.com/articles/detail/78543>

2025.04.17 10:00

AI で地球型惑星を探せ 機械学習モデルを開発、有力候補の惑星系 44 個を同定



[Jamie Carter | Contributor](#)



惑星系とハビタブルゾーン（生命居住可能領域）のイメージ図（Shutterstock.com）

新たに開発された機械学習モデルの予測によると、銀河系（天の川銀河）には私たちが暮らす太陽系以外に、未発見の地球型惑星が存在する可能性の高い惑星系が 44 個あるようだ。スイスの研究チームはこのモデルの中核となるアルゴリズムについて、99%の精度を持つと述べている。

ベルン大学とスイス連邦研究能力センター惑星研究所（NCCR PlanetS）の研究チームは、機械学習を用いて地球に似た惑星が存在しうる惑星系を同定する予測モデルを開発した。この AI モデルは、居住可能な惑星の探索を著しく加速し、探査ミッションに革命をもたらす可能性がある。太陽以外の恒星の周りを公転する太陽系外惑星には、生命が存在するのではないかと期待されている。中でもいわゆるハビタブルゾーン（生命居住可能領域）と呼ばれる、液体の水が天体の表面に存在できる領域にある地球型系外惑星は、地球外生命体が見つかる可能性が最も高いと考えられている。新たに開発された予測モデルは、観測によって特性が判明し地球型惑星が存在する可能性が指摘されている惑星系のデータに適用すると、驚くほど優れた性能を発揮した。天文学の専門誌

Astronomy & Astrophysics に今月 9 日付で[掲載された論文](#)の筆頭著者である[ジャンヌ・ダヴール博士の説明](#)によると「このモデルは、まだ発見されていない地球型惑星が存在する可能性の高い 44 個の惑星系を同定した。さらなる研究によって、これらの惑星系に地球型惑星が存在する理論的可能性が確認された」という。

ダヴール博士はこの AI モデルを、ベルン大学物理学研究所の宇宙研究・惑星科学（WP）部門在籍中に執筆した博士論文の一環として開発した。アルゴリズムの精度は 0.99 を達成しており、これは「機械学習モデルによって同定された惑星系の 99%に、少なくとも 1 つの地球型惑星がある」ことを意味する。

[次ページ > 「宇宙に生命を探すうえで、これは重要な一歩だ」](#)

論文の共著者で、ベルン大学宇宙居住性センター（CSH）の共同ディレクターを務めるヤン・アリベール博士は「このレベルの複雑さと予測深度を併せ持ち、われわれが行ったような予測研究を可能にするモデルは、世界でも数少ない」と指摘。「生命を育むのに適した条件の惑星を探索し、ひいては宇宙に生命を探すうえで、これは重要な一歩だ」と語った。この新しい予測モデルによって地球型惑星が存在する可能性のある恒星系をふるいにかける時間が短縮されれば、天文学者が望遠鏡を向ける対象を最も有望な星系のみに絞れるため、地球外生命を発見できる確率が高まると期待される。

AI の訓練に「ベルン・モデル」を採用

機械学習モデルは、データを用いた訓練を通じて一定のパターンを認識することで予測を行えるようになる。新しい予測モデルは、地球型惑星が存在する惑星系を認識・分類するために開発された独自の新しいアルゴリズムに基づいている。このアルゴリズムは地球型惑星の有無と恒星系の特性との相関関係を割り出す研究を基礎としており、惑星の形成・進化を予測する数理モデル「ベルン・モデル」のデータを使って訓練とテストが行われた。

「ベルン・モデルは、惑星がどのように形成され、どのように進化してきたか、そして原始惑星系円盤における特定条件下でどのタイプの惑星が形成されたかについて述べるのに用いることができる」とアリベール博士は説明している。今年 3 月、地球から 2 番目に近い恒星系であるバーナード星系で行われていた惑星探索で、合わせて 4 つの惑星が見つかったことが[発表された](#)。バーナード星はへびつかい座の方向にある赤色矮星で、太陽系からわずか 6 光年の距離にある。この星系には地球の質量の 20~30%程度しかない惑星が 4 つあり、数日間という短い周期で公転していることが確認された。ただし、いずれも公転軌道はハビタブルゾーンよりも内側に位置しているため、生命を育むには高温すぎる可能性が高い。 [\(forbes.com 原文\)](#) 翻訳・編集＝荻原藤緒

<https://sorae.info/ssn/20250415-ns31.html>

ルーオリジン、「ニューシェパード」で有人飛行実施 歌手のケイティ・ペリーさん

ら搭乗 2025-04-15 2025-04-15 [sorae 編集部 速報班](#)

アメリカ企業 Blue Origin（ブルーオリジン）は日本時間 2025 年 4 月 14 日、同社の再使用型ロケット「New Shepard（ニューシェパード）」による有人宇宙飛行ミッションを実施しました。搭乗していた 6 名のクルーは無事地上へ帰還したことを、同社がウェブサイトや 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。

New Shepard (NS-31) ロケット：New Shepard 打ち上げ日時：日本時間 2025 年 4 月 14 日 22 時 30 分
発射場：ローンチサイト・ワン（西テキサス、アメリカ） ペイロード：クルーカプセル（乗員 6 名）

今回のミッションは「NS-31」と呼ばれています。歌手のケイティ・ペリーさんら女性 6 名のクルーが搭乗したクルーカプセルは海拔高度 107km の宇宙空間（※）に到達し、発射から約 10 分後にパラシュートで地上へ帰還しました。現在ブルーオリジンが実施している有人宇宙飛行は地球周回軌道に入らないサブオービタル飛行（弾道飛行）で、今回実施された NS-31 は同社にとって 11 回目の有人宇宙飛行ミッションとなりました。

※...国際航空連盟（FAI）によって定められた宇宙空間と地球大気圏の境界は海拔高度 100km で、カーマン・ラ

インと呼ばれています。関連画像・映像



【▲ 6名のクルーが搭乗したカプセルを搭載して打ち上げられた NS-31 ミッションの「New Shepard」ロケット (Credit: Blue Origin)】

【▲ 地上に帰還した New Shepard ロケットのブースター (Credit: Blue Origin)】



【▲ 飛行を終えて帰還した NS-31 ミッションのクルー (Credit: Blue Origin)】

文/sorae 編集部 速報班 編集/sorae 編集部

関連記事 [直近のロケット打ち上げ情報](#)

[ブルーオリジン、「ニューシェパード」で 10 回目の有人ミッション実施](#) (2025 年 2 月 27 日)

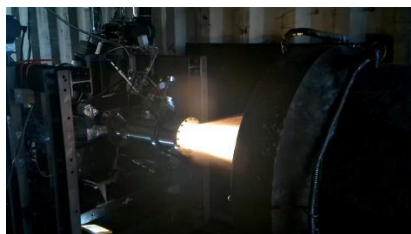
参考文献・出典 [Blue Origin - Blue Origin's New Shepard Rocket Completes 31st Mission To Space](#)
[Blue Origin \(X\)](#)

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20250416-3194804/>

ISC、液体メタンエンジン燃焼試験に成功 再使用ロケット開発へ前進

掲載日 2025/04/16 19:00 著者：庄司亮一

将来宇宙輸送システムは、宇宙往還を想定した小型ロケット離着陸試験機「ASCA hopper」(アスカ ホッパー)ミッションにおいて、液体メタンエンジンの燃焼試験に成功したと 4 月 16 日に発表した。



将来宇宙輸送システムが行った液体メタンエンジン燃焼試験の様子

メタンの通常の炎色は青色だが、燃焼器内の断熱材の影響でオレンジ色になっている

今回試験したのは、推進剤に液体メタン、酸化剤に液体酸素を使った液体燃料ロケットエンジン。エンジンの性能確認を目的として実施した初回試験(2024 年 9 月)では着火しなかったため、必要なデータを取得できていなかったが、原因を究明し対策を講じて、2025 年 3 月 12~18 日に愛知県碧南市で試験を実施。期待する成果を得られたとしている。燃焼試験の結果、着火シーケンス中の推進薬量とバルブの開閉タイミングを変更し、着火可能な条件を確認。着火確認後、燃焼時間と推力を段階的に引き上げた条件で試験を合計 6 回行い、燃焼時間 8.3 秒、

推力 4.3kN(キロニュートン)を達成できたとのこと。液体メタンエンジンの燃焼試験成功は、国内の公表例として、民間企業 4 社目となる。

燃焼試験の成果	
項目	内容
ミッション名称	小型ロケット離着陸試験「ASCA hopperミッション」
試験名称	液体メタンエンジン 燃焼試験
試験目的	液体メタンエンジンの着火条件の取得 着火判定基準 - 予想燃焼圧力の50%以上の燃焼圧の立ち上がり - メインバルブ開栓～閉栓までの安定燃焼確認
試験成果	エンジンを着火させることのできるシーケンスを確立 - 燃焼時間: 8.3 s - 推力 : 4.3 kN (キロニュートン)
試験期間	2025年3月12日(水)から3月18日(火)
試験場所	愛知県碧南市(PDエアロスペース株式会社の協力のもと実施)

将来宇宙輸送システム(ISC : Innovative Space Carrier)は、宇宙往還を可能にする次世代輸送システムの実現をめざすスタートアップ企業。前出の ASCA hopper ミッションは、ISC が開発する再利用可能な宇宙往還機「ASCA プロジェクト」として初めての試験で、ロケットエンジンの燃焼や機体の離着陸、再使用に必要な点検整備といった 3 要素の確認をめざしている。

同社では、今回の試験で得られた成果を踏まえ、ASCA hopper に続く小型衛星打ち上げ機「ASCA 1」や、有人宇宙輸送機「ASCA 2」に向けた再使用型ロケットの開発能力をさらに引き上げることをめざす。



<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20250418-3202389/>

北極の海水面積、人工衛星による観測史上最小に。JAXA・極地研発表

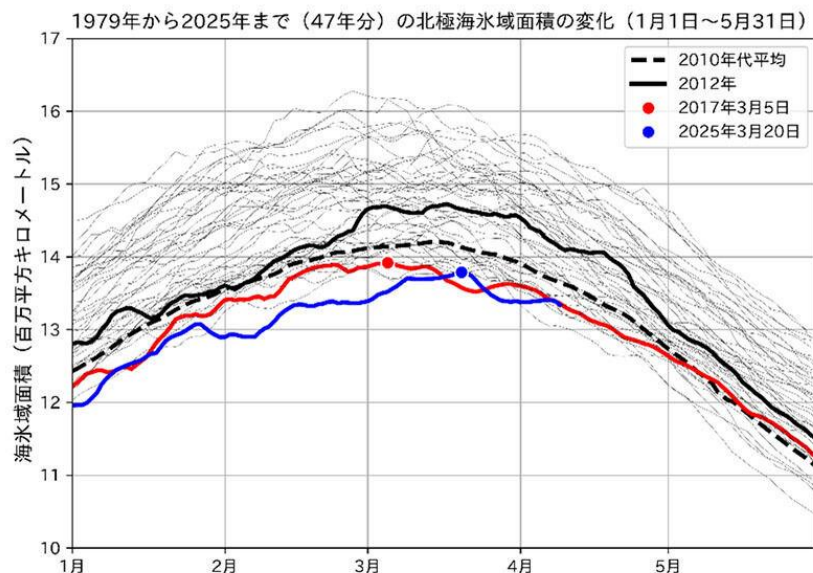
掲載日 2025/04/18 20:50 著者：庄司亮一



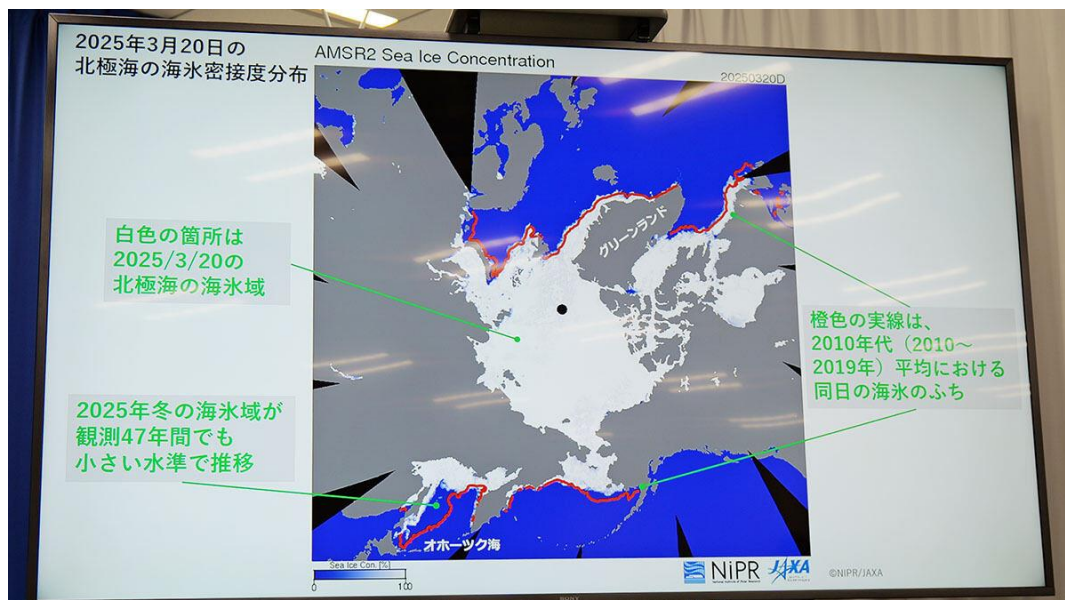
北極の冬季の海水域面積(年間最大面積)が、人工衛星による観測史上で最も小さくなったことを、宇宙航空研究開発機構(JAXA)と国立極地研究所(NIPR)が4月18日に発表。JAXAの山川宏理事長による同日の[定例記者会見](#)でも取り上げられ、「気象や海洋環境への影響が懸念されるため、今後も継続的なモニタリングと解析を続ける」と話した。

北極の海水面積、人工衛星による観測史上で最小に。

JAXAと極地研が発表、JAXA 山川宏理事長の定例記者会見でも取り上げられた毎年、北極の海水域は晩冬の3月ごろまで拡大する。2025年は3月20日に年間最大面積となる1,379万平方メートルを記録したが、これは衛星観測開始以来、最も小さい値とのこと。なお今回の解析では、水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W、2012年5月～運用中)が備える高性能マイクロ波放射計2(AMSR2: Advanced Microwave Scanning Radiometer 2)センサーのデータを使っている。



1979～2025年の47年間のうち、1月1日～5月31日までの北極海水域面積の変化をグラフにしたもの。青色の実線が2025年(4月9日まで)、赤い実線が2017年(1979～2024年の46年間で北極海水域面積の年間最大値が最も小さかった年)。黒色の実線が2012年(1979～2024年の46年間で北極海水域面積の年間最小値が最も小さかった年)、黒の点線は、2010年代(2010～2019年)の平均をあらわしている。なお海水域面積の計算には、5日平均の確定値を使用。赤い丸印は2017年、青い丸印は2025年の年間最大面積

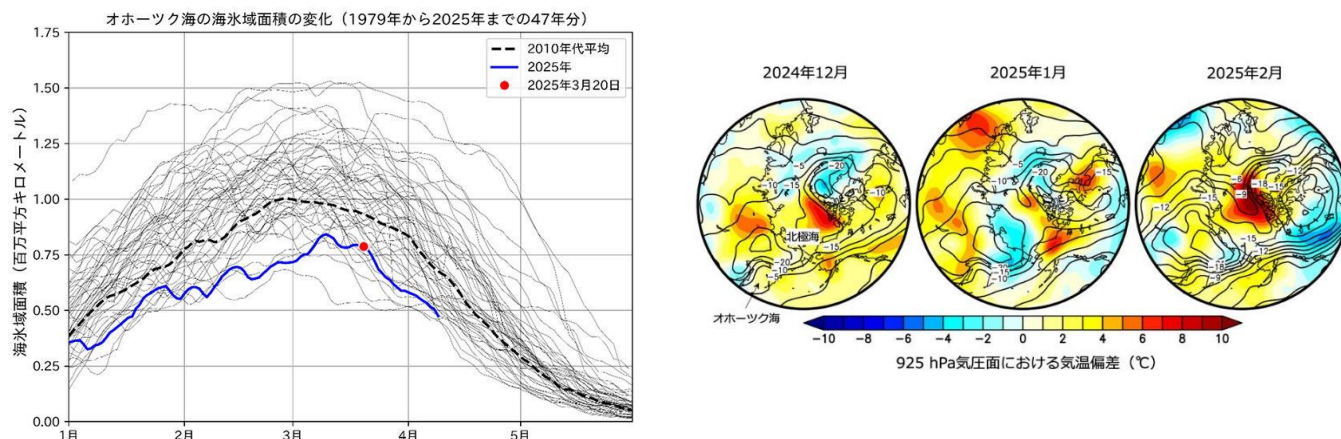


山川理事長は定例会見のなかで、北極海の海水密度分布を示した図を使ってこの現象を説明した。

図の白色の箇所は 2025 年 3 月 20 日の北極海の海水域で、灰色が陸地。赤い実線は 2010 年代(2010～2019 年)の期間平均における同日の海水のフチを示しており、これらを比較すると、2025 年の白い海水域のフチが、2010 年代の平均よりも縮んでいることがわかる。

2025 年 3 月 20 日の北極海の海水密度分布を表したもの。白色が海水域で、青と白の境界が海水縁にあたる。赤い実線は 2010 年代(2010～2019 年)平均の同月同日の海水縁

特に、図の中央右上にあるグリーンランドの東側以外の、多くの海域で海水域が小さくなったことがわかる。また左下のオホーツク海では、白い箇所と赤い実線が引かれた部分がかなり大きく乖離していることが見て取れる。以上のことは、北極海の海水面積は人工衛星による観測 47 年間で最も小さい水準になったことを示している。



オホーツク海の海水域面積の変化をグラフにしたもの。1979～2025 年の 47 年間のうち、1 月 1 日～5 月 31 日までの海水域面積を示しており。青色の実線が 2025 年(4 月 9 日まで)。なお海水域面積の計算には、5 日平均の確定値を使用している

こうした海水現象の一因として挙げられているのが、2020 年 12 月から 2025 年 2 月にかけて、北極海周辺の気温が平年より高く、海水域が広がりにくい状態が続いたことだという。

2024 年 12 月(左)、2025 年 1 月(中)、2025 年 2 月(右)の 925hPa 気圧面での気温偏差(度)の空間分布。偏差は 2010 年代(2010～2019 年)平均からのズレと定義する。黒色の等温線は、同年同月の気温を示したもので、暖(寒)色系の場所は 10 年平均と比べて、気温が高(低)いことを表している

「北極海水域面積の減少は、地球規模の気候変動と関連する現象。気象や海洋環境への影響が懸念されるため、今後も継続的なモニタリングと解析を続ける。地球規模の観測データを追加し、研究解析を続けていくことはデータ継続性の観点において非常に重要であると、今回の観測成果からも改めて認識した」(山川理事長)

なお、しずくが備えるマイクロ波放射計 2(AMSR2)の後継機として、JAXA では「高性能マイクロ波放射計 3」(AMSR3)を開発し、2025 年度に打ち上げ予定の温室効果ガス・水循環観測技術衛星「GOSAT-GW」に搭載。今後も極域海水の観測を継続し、気候変動の監視や地球温暖化対策への寄与をめざす考えだ。

ちなみに JAXA によると、1979 年以降の 47 年間のデータ蓄積で使われてきた観測機器は、NASA が打ち上げた人工衛星「Nimbus 7」が備えていたマイクロ波放射計(SMMR、スマール)や、SAR(合成開口レーダー)を備えた衛星「SEASAT」、米国で開発されたマイクロ波放射計「WindSat」だという。

<https://www.newsweekjapan.jp/stories/technology/2025/04/546844.php>

落下地点は予測不能...空から降る「宇宙ゴミ」の高まるリスク...「航空機に直撃」す

る確率は？ Falling Space Junk Threatens Flights 2025 年 4 月 15 日(火) 18 時 00 分

イアン・ランドル(科学担当)



地球周回軌道には衛星やロケット打ち上げで発生した宇宙ゴミが散乱している ILLUSTRATION BY FRAME STOCK FOOTAGE/SHUTTERSTOCK

<宇宙ゴミが航空機にもたらすリスクについて研究者らが警鐘。ロケットの残骸落下で空域が閉鎖された事例も。問題解決に必要なことは...>

衛星の打ち上げなどに伴うロケットの残骸が落ちてきて民間航空機の運航を妨げるリスクは年間で約 25%——そんな調査報告が学術誌ネイチャーの電子版サイエンティフィック・リポーツに掲載された。ブリティッシュコロンビア大学（カナダ）の研究者らが発表したもので、空の旅のコスト増にもリスク増にもつながると警鐘を鳴らしている。この論文では、2023 年のフライトが最も多い日におけるロケット残骸の大気圏再突入数と航空便の数に基づいて、航空交通密度の異なる空域におけるリスクを計算した。結果、最も交通密度の高い空域（米コロラド州デンバーなど）では、落ちてきたロケット残骸に遭遇する確率は年間 26%だった。

ただし壊滅的な被害をもたらすであろう事態（地球周回軌道から落ちてきた宇宙ゴミが民間航空機を直撃する事態）の年間確率は、幸いにして 43 万分の 1 にとどまった。航空需要や商業ロケットの打ち上げ数は増加傾向にあるため、リスクは今後も増大する一方だ。ちなみに国際航空運送協会（IATA）によれば、航空旅客数は今年も 7%ほど増える見込みだ。衛星の打ち上げなどに使われたロケットの残骸は、たいていそのまま地球周回軌道に残るが、いずれは落ちてきて、制御不能のまま大気圏に再突入する。その多くは再突入時に燃え尽きるが、破片が地上に落ちてくることもある。昨年は 258 回のロケット打ち上げがあり、制御不能なロケット残骸の大気圏再突入は 120 回もあった。地球周回軌道上には、現時点で 2300 個以上の宇宙ゴミが残っていると推定される。

[次のページ問題解決に必要なのは一](#)

衛星打ち上げ側の責任

宇宙ゴミが空の旅を妨害した前例がある。22 年には 20 トンもあるロケット残骸が落ちてきて、フランスとスペインの空域の一部が閉鎖された。「最近もスペース X 社の宇宙船が打ち上げ直後に爆発し、急きょ特定の空域が閉鎖される事態があった」。論文の筆頭著者ユアン・ライトは報道向けの声明でそう指摘している。「このときは当局が進入禁止区域を設定し、多くの航空便が迂回を強いられた」

しかし、もっと面倒な事態もあり得る。打ち上げ直後のロケットならどこへ落ちてくるかは分かるが、地球周回軌道から落ちてくる宇宙ゴミの場合は予測不能だ。現状では、危険を察知した航空管制当局が航路変更などの指示を出しているが、論文の共著者で物理学者のアーロン・ボリーによれば、本来はロケットを打ち上げる国や企業が責任を持つべきだ。理論上、大気圏に再突入してくるロケットの残骸や衛星の制御は可能なのに、宇宙産業は知らん顔を決め込み、そのリスク対応を航空会社や乗客に押し付けている。共著者のマイケル・バイヤーズに言わせると、やはり問題の解決には国際的な協調が必要だ。「衛星を打ち上げる国や企業に（宇宙ゴミ制御の）義務を負わせない限り、彼らはロケットの設計改良に投資しない。各国が協力して新しいルールを作るべきだ」

Reference

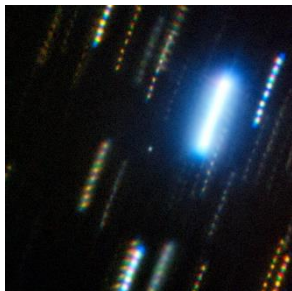
Wright, E., Boley, A., & Byers, M. (2025). Airspace closures due to reentering space objects. Scientific Reports, 15(1), 2966. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-84001-2>

<https://soraee.info/astromy/20250414-2024yr4.html>

2032 年に地球へ接近する小惑星「2024 YR4」の形状と起源を研究者が推定

2025-04-14 2025-04-14 [soraie 編集部](#) NSF NOIRLab＝アメリカ国立科学財団の国立光学・赤外天文学研究所は 2025 年 4 月 8 日付で、2032 年の地球への衝突確率が一時大きく注目された小惑星「2024 YR4」の形状と起源に迫った最新の研究成果を紹介しています。

2024 YR4 の形は平らな円盤状 起源は小惑星帯の中央部か



【▲ ジェミニ天文台の「ジェミニ南望遠鏡」で観測された小惑星「2024 YR4」（画像中央の光点）。2024 YR4 の動きに合わせて望遠鏡を動かしつつ 4 種類のフィルターを切り替えながら取得したデータを使って画像が作成されているため、視野内の恒星の像はカラフルな破線として写っている（Credit: International Gemini Observatory/NOIRLab/NSF/AURA/M. Zamani）】

【▲ 今回の研究成果をもとに描かれた小惑星「2024 YR4」の想像図（Credit: W. M. Keck Observatory/Adam Makarenko）】

【▲ ESO＝ヨーロッパ南天天文台の望遠鏡「VLT＝超大型望遠鏡」によって撮影された 2024 YR4（中央の固定された光点）（Credit: ESO & O. Hainaut et al.）】

アメリカ企業 Eureka Scientific の Bryce Bolin さんを筆頭とする研究チームは、チリのセロ・パチョンにあるジェミニ天文台の「ジェミニ南望遠鏡」とハワイのマウナケア山にあるケック天文台の「ケックⅠ望遠鏡」を使って、2025 年 2 月に小惑星 2024 YR4 を観測しました。その結果、2024 YR4 の推定サイズは 30m～65m（※1）、自転周期は約 20 分という短さで、JAXA＝宇宙航空研究開発機構の小惑星探査機「はやぶさ」が観測とサンプル採取を行った小惑星「Itokawa（イトカワ）」などと同じ S 型小惑星（ケイ酸塩を多く含むタイプの小惑星）である可能性が高いことがわかりました。※1...別の研究では「ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡（James Webb Space Telescope: JWST）」を使った観測結果をもとに 2024 YR4 の推定サイズを 53～67m と算出しています。

また、2024 YR4 の推定形状はアイスホッケーのパックに例えられる平らな円盤状の形であることも研究チームは指摘しています。Bolin さんは「ほとんどの小惑星はジャガイモやコマ（独楽）のような形をしていると考えられていましたから、これは予想外の発見でした」とコメントしています。

W. M. ケック天文台によると、直径が 100m を上回るような小惑星の多くは、小惑星どうしの衝突で生じた瓦礫がゆるく集まったラブルパイル天体だと考えられています。そのような小惑星の表面には幅数十mに達する大きな岩の塊が存在する場合があることから、2024 YR4 はラブルパイル小惑星の表面に存在していた岩塊の可能性が示唆されます。さらに、2024 YR4 の軌道の特性をもとに、この小惑星の起源は火星と木星の間にある小惑星帯の中央部（太陽からの距離が 2.52～2.82 天文単位の領域）の可能性が高く、木星との重力を介した相互作用によって地球の公転軌道へ接近する軌道に移ったと研究チームは考えています。

地球の公転軌道と交差する小惑星のうち、この領域を起源とするものは多くないと考えられていたことから、少し驚いているとも Bolin さんはコメント。NSF でジェミニ天文台のプログラムディレクターを務める Martin Still さんは「地球近傍小惑星の性質や起源を理解することは、地球の公転軌道と交差する比較的大きな天体との衝突リスクを把握する上で非常に重要です」とコメントしています。

小惑星 2024 YR4 とは

2024 年 12 月に掃天観測システム「ATLAS (Asteroid Terrestrial-Impact Last Alert System＝小惑星地球衝突最終警報システム)」の観測で発見された 2024 YR4 は、発見直後の段階で 2032 年 12 月 22 日に地球へ衝突する可能性があるとして認識されていました。NASA によると、算出された 2024 YR4 の衝突確率は 2025 年 1 月 27 日時点では 1.2% でしたが、明るい満月の影響による中断を経て観測が再開された 2025 年 2 月に入るとさらに上昇し、2025 年 2 月 18 日時点では 3.1% に達していました（確率は NASA＝アメリカ航空宇宙局の CNEOS＝地球近傍天体研究センターによる、以下も同様）。しかし、衝突確率の上昇は追跡観測の積み重ねによって 2024 YR4 の予測通過位置の範囲が狭まっていく過程で生じる一時的なものであり、翌日の 2025 年 2 月 19 日時点では 1.5%、2025 年 2 月 20 日時点では 0.28%、2025 年 2 月 24 日時点では 0.004% まで低下。2024 YR4 のトリノスケール（※2）は一時「レベル 3」とされていましたが、2025 年 2 月 23 日には最も低い「レベル 0」まで下がっています。※2...小惑星が地球に衝突する確率や被害の規模を 11 段階で示す指標。

その一方で、2024 YR4 が 2032 年に月へ衝突する確率は少しずつ上昇しています。2025 年 2 月 19 日時点では 0.8% でしたが、2025 年 4 月 2 日時点では 3.8% とされています。ただし、予測されている通過位置の範囲には依然として幅があるため、今後の追跡観測の積み重ねで範囲がさらに絞り込まれることで、月への衝突確率も変化する可能性があります。



【▲ 地球と月に接近する小惑星「2024 YR4」の想像図。2024 YR4 の推定

形状には今回の研究成果が反映されている（Credit: W. M. Keck Observatory/Adam Makarenko）】

文・編集／sorae 編集部

関連記事 [小惑星「2024 YR4」をウェブ宇宙望遠鏡が観測 推定サイズを絞り込み](#)（2025 年 4 月 6 日）

[小惑星「2024 YR4」の衝突可能性は事実上ゼロに “衝突” 騒動から見えてきた報道のあり方](#)（2025 年 2 月 26 日）

参考文献・出典 [NOIRLab](#) - Gemini South Observes Shape and Origin of Near-Earth Asteroid 2024 YR4

[W. M. Keck Observatory](#) - Astronomers Trace Earth-Crossing Asteroid to Surprising Origin

[Bolin et al.](#) - The discovery and characterization of Earth-crossing asteroid 2024 YR4 (arXiv)

<https://www.newsweekjapan.jp/stories/technology/2025/04/546652.php>

NASA が監視する直径 150 メートル超えの「潜在的に危険な天体」とは？

NASA Tracking Building-Sized Asteroid Nearing Earth

2025 年 4 月 14 日（月）17 時 30 分 メリッサ・フルール・アフシャー



NASA が見張る「危険な岩のかげら」たち...小惑星が次々と地球に接近（画像はイメージです） NASA Hubble Space Telescope-Unsplash

＜直径 150 メートル以上の小惑星は、NASA によって「潜在的に危険な天体（PHO）」に分類され、徹底的に監視されている。地球に脅威を与える可能性は低い、わずかなリスクも見逃さない NASA の観測最前線を追った

＞米航空宇宙局（NASA）は、超高層ビルほどの大きさのある小惑星について、地球への最接近を警戒していたが、この小惑星は 4 月 11 日、無事に付近を通過した。この小惑星を含め、2 日程度で地球のそばを通過する小惑星は 5 つあった。NASA ジェット推進研究所（JPL）によると、NASA が「2023 KU」と名付けたこの小惑星は、地球からおおよそ 65 万 7000 マイル（約 105 万 7000 キロメートル）離れた距離を通過した。

NASA の小惑星観測サイト「Asteroid Watch Dashboard」によると 2023 KU は、直径おおよそ 370 フィート（約 112 メートル）と推定される。直近で地球に近づく小惑星 5 つのうち、地球までの距離が最も近かった。

残り 4 つうちの 1 つは、4 月中旬ごろに地球付近を通り過ぎるとみられ、大きさは 2023 KU よりもずっと大きい。ダッシュボード中で最大の小惑星は、直径がおおよそ 1800 フィート（約 548 メートル）だ。それ以外の 3 つは、2023 KU よりやや小ぶりだ。最小の小惑星は直径が 43 フィート（13 メートル）で、NASA に言わせれば「家くらいの大きさ」だ。近づきつつある小惑星はどれも、地球に脅威をもたらすものではないが、NASA は、同ダッシュボード上にある他の小惑星と同様に、警戒しながら観測を続けている。

[次のページ地球に接近する小惑星はほかにも](#)

NASA は 4 月 4 日、「2025 GH」と呼ばれる小惑星を注視していると発表した。航空機ほどの大きさのこの小惑星は同日、時速 4 万 5991 マイル（約 7 万 4000 キロメートル）ほどで地球付近を通過した。こうした小惑星のほとんどは、地球の近くを通過していきだけで、さほど注目されない。しかし、2024 年 12 月 27 日に発見された小惑星「2024 YR4」は大きく報道された。わずかではあるが、地球に衝突する恐れがあったためだ。

2024 YR4 は発見後、綿密な監視下に置かれた。2025 年に入って厳密に観測した結果、「この大きさの小惑星としては、衝撃確率が史上最大」であることが判明したためだ。2 月 18 日時点では、2024 YR4 は、2032 年に 3.1% の確率で地球に衝突する可能性があると言われた。NASA はその際、「2024 YR4 が 2032 年 12 月 22 日時点で位置すると思われる範囲は地球から遠ざかった」と述べていた。しかし、2 月 24 日になると NASA は、「地球近傍小惑星である 2024 YR4 が、近い将来に地球に衝突するリスクを大幅に引き下げた」と発表した。

小惑星は、おおよそ 46 億年前に太陽系が形成された当初の残骸で、空気を含まない岩石質でできている。その大半はアステロイドベルト（火星の公転軌道と木星の公転軌道の間に存在する小惑星帯）で見つかっているが、なかには、4 月 11 日に地球付近を通過した 2023 KU のように、軌道の影響で地球に接近する場合もある。

こうした小惑星は、大きさがまちまちであり、観測することによって、太陽系の成り立ちに関する貴重な見識が得られる。また、小惑星が地球に及ぼし得る潜在的リスクを知る手掛かりにもなる。

[次のページ潜在的に危険な天体「PHO」とは？](#)

NASA ジェット推進研究所の地球近傍天体研究センター（CNEOS）は、地球軌道から 460 万マイル以内にある小惑星について、包括的なデータベースを管理している。460 万マイル（約 740 キロメートル）とは、地球から月までの距離のおおよそ 19.5 倍だ。NASA は、高機能の天体望遠鏡とレーダー技術を駆使してこうした小惑星を追跡し、その軌道と潜在的リスクを注意深く観測している。NASA は、この閾値に入る直径 150 メートル以上の物体すべてを「潜在的に危険な天体（PHO：potentially hazardous object）」と定義している。

地球を通過したばかりの 2023 KU は、このサイズ分類を下回っていた。しかし NASA は、いずれ脅威をもたらす可能性があれば、小さめの小惑星であっても目を光らせている。（翻訳：ガリレオ）

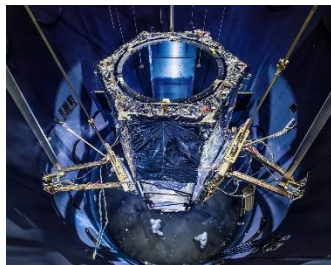
<https://forbesjapan.com/articles/detail/78487>

2025.04.15 11:00

NASA 科学プログラムの予算が 50%大幅削減、多くのミッションが中止される可能性



[鈴木喜生](#) | Official Columnist フリー編集者



NASA の赤外線宇宙望遠鏡「ナンシー・グレース・ローマン」 (c)NASA/Goddard [全ての画像を見る](#)

NASA のゴダード宇宙飛行センターのチャンバーで熱真空テストを受けるナンシー・グレース・ローマン宇宙望遠鏡の主要アセンブリ「SCIPA」 (c)NASA/Goddard

NASA のゴダード宇宙飛行センターが主導する金星探査ミッション「ダヴィンチ」。計画では温度 460 度、約 90 気圧の金星地表に探査機を送り込む予定。 (c)NASA

4 月 10 日、ホワイトハウスが各省庁に対して 2026 年度予算の草案を送付し、NASA の次年度予算が大幅に削減される可能性があることを Ars Technica など米メディアが伝えた。これに対して各方面から深刻な懸念が示されている。米行政管理予算局 (OMB) が各機関に送付した草案「パスバック」は、一般に公開されるものではない。ただし関係者からの情報によると、NASA の次年度の総予算は 20% カットされる見込みで、なかでも科学プログラムに対する減額が著しく、昨対比で 50% 削減を予定。これは昨年度予算の 75 億ドルから 39 億ドルに抑制されることを意味する。科学プログラム局に対する予算の内訳としては、天文物理学の予算が 3 分の 1 に削減されて 4 億 8700 万ドル (約 701 億円) に、太陽物理学が 3 分の 1 以下に減額され 4 億 5500 万ドル (約 655 億円) になるほか、地球科学への予算は 50% 以上の削減で 10 億 3300 万ドル (約 1490 億円)、惑星科学は 30% 減の 19 億 2900 万ドル (約 2780 億円) となる予定。この草案が通れば、2026 年 10 月以降に打ち上げ予定の赤外線宇宙望遠鏡「ナンシー・グレース・ローマン」は、その計画中止がほぼ確定する。同機は次世代の NASA 宇宙望遠鏡計画の主幹を担うもので、ダークエネルギーや系外惑星 (太陽系以外に存在する惑星) の解明を担う計画。その主要部位はすでに完成状態にあり、現在は NASA の一機関であるゴダード宇宙飛行センターで組み立て作業中だ。この計画には JAXA を中心とした日本の研究チームも参画している。また、2029 年に打ち上げが予定される金星探査機「ダヴィンチ」への資金も停止されることになる。NASA は 1989 年の「マゼラン」以降、金星の近接探査を行っていないが、40 年振りに予定されるこの金星探査機も存続される可能性が低い。

[次ページ > ゴダード宇宙飛行センターが閉鎖される可能性](#)

さらに、「MSR (Mars Sample Return)」ミッションも停止される可能性が高い。これは火星探査ローバー「パーサヴィアランス」が採取した岩石などを地球に持ち帰るための計画。当初は 2027 年から 28 年の打ち上げが予定され、成功すれば史上初の火星サンプルリターンとなるはずだった。しかし、サンプル回収着陸機、火星上昇機、地球帰還オービターなど、役割が異なる複数の機体を連携させる複雑なミッションであることから、計画自体の進捗が大幅に遅延している。2024 年 10 月までに代替案が策定されるはずだったが、現時点においてもそのプランは公表されていない。

ゴダード宇宙飛行センターが閉鎖される可能性

今回のパスバックでさらに衝撃的なのは、NASA の主要機関であるゴダード宇宙飛行センターを閉鎖するプランが含まれることにある。NASA はワシントン D.C.にある本部のもと、マーシャル宇宙飛行センター (ロケット開発、アラバマ州)、ケネディ宇宙センター (打ち上げ施設、フロリダ州)、ジョンソン宇宙センター (有人宇宙飛行の管制・訓練、テキサス州) など、全米各地に 10 カ所の主要フィールドセンターを擁する。

そのなかでゴダード宇宙飛行センター (メリーランド州) は、天文、惑星、太陽、地球観測などの研究において中核となる組織であり、無人観測衛星や宇宙望遠鏡の開発や管制なども担う。宇宙望遠鏡ナンシー・グレース・ローマンや金星探査機ダヴィンチも同機関が主導するプロジェクトだ。今回の予算削減案の対象とされるプロジェクトに、ゴダード宇宙飛行センターが主導するものが多く含まれるのは、この施設を閉鎖する意向がトランプ

政権にあることを意味する。もしこの施設が閉鎖されれば約 1 万人におよぶ職員や契約者は、他の施設へ移動されるか、もしくはレイオフされる可能性がある。たしかに NASA における予算超過は、長年にわたって問題視されてきた。10 カ所のフィールドセンターの傘下にはさらに 155 の施設があるが、その 20% が十分に稼働していないことを、NASA 監察総監室 (OGI) が 2013 年に指摘している。ただし、これらの組織を整理しようとするれば、既得権益を持つ団体や雇用を守ろうとする議会がその動きを阻もうとするため、歴代の NASA 局長は対処できない状態にあった。しかし、トランプ政権のまえではそれらの抵抗勢力も一掃されようとしている。

[次ページ > イーロン・マスク氏も「懸念すべき事態」とコメント](#)

イーロン・マスクも「懸念すべき事態」とコメント



NOAA (米海洋大気庁) の次世代気象衛星ミッション「GeoXO」は、海洋と大気汚染に関する新たな観測データを提供。その衛星群の開発はロッキード・マーティン社が 22 億 7000 万ドル (約 3270 億円) で受注している。(c)Lockheed Martin

ジャレッド・アイザックマン氏はスペース X 社の支援を受け、自身が計画した「ポラリス・ドーン」ミッションを敢行。打ち上げから 3 日後の 2024 年 9 月 12 日には、史上はじめて民間人による船外活動を成功させた(c)Polaris Dawn

次期 NASA 長官となるジャレッド・アイザックマン氏(c)Polaris Dawn

トランプ政権のこうした采配に対して、苦言を呈する声明が各機関から即座に発表された。バイデン前政権のもとで NASA 長官を務めたビル・ネルソン氏は、「この蛮行が継続すれば NASA は深刻な窮地に陥る」「NASA の科学を蹂躪すれば、有人探査プログラムにも影響をおよぼす」などとコメントした。

トランプ大統領の側近でもあるイーロン・マスク氏もこの予算案には落胆しており、「懸念すべき事態だ」とソーシャルメディアに投稿。ただし、「スペース X が NASA の主要請負業者であるため、残念ながら我々はこの予算協議に参加できない」とポストしている。NOAA も直接的な影響を受ける。同庁は気象衛星「TIROS-N/NOAA」や「GOES」を運用し、現在、新世代の気象衛星を開発する「静止軌道拡張観測 (GeoXO)」プログラムを NASA と協力して進めており、2032 年にはその最初の衛星を打ち上げる予定だ。ただし、今回の草案では同プログラムの大幅な見直しが迫られるだけでなく、NOAA が管理する「宇宙天気予報センター」や「宇宙交通調整システム」を、米国土安全保障省 (DHS) などに移管する案も含まれている。これに対して民主党のゾーイ・ロフグレン下院議員 (科学委員会筆頭委員、カリフォルニア州選出) は、「トランプ大統領の NOAA 予算案は言語道断で危険だ」とし、「この馬鹿げた計画」の実施を阻止することに尽力するとの声明を発表している。

NOAA 以上にダメージを受けるのは、その予算が 3 分の 1 に減額される天文物理学のセクションであり、米天文学会 (AAS) をはじめ、世界中の多くの天文学者からは今回の予算案を危惧するコメントが相次いでいる。

この予算案は今後、米国の上院と下院で審議されるが、その役目を追う歳出委員会のチェアマンであるクリス・ヴァン・ホーレン上院議員 (民主党、メリーランド州選出) は、「ゴダード宇宙飛行センターと NASA の科学ミッションは、宇宙と太陽系惑星の秘密を解明する上で極めて重要であり、技術革新と国家安全保障に直接的に影響をおよぼす」とし、「ゴダードと科学ミッション局を骨抜きにすることは、近視眼的であるだけでなく危険だ」とワシントン・ポスト紙に語った。彼は「メリーランド州代表団が徹底抗戦する」とも述べている。

[次ページ > 次期 NASA 長官ジャレッド氏の手腕](#)

次期 NASA 長官ジャレッド氏の手腕

このパスバックが各省庁に送付される前日の 4 月 9 日、次期 NASA 長官の承認公聴会が上院商務委員会にて行われた。その候補者であるジャレッド・アイザックマン氏は 42 歳のビリオネアであり、自費または民間資本による宇宙飛行を 2 回行った人物。2024 年 9 月 12 日には史上初めて民間人による EVA（船外活動）を成功させた。トランプ大統領とマスク氏に推されて NASA 長官に抜擢されたアイザックマン氏は、今後の NASA を大胆に改革する役目を追う。その期待どおり、アイザックマン氏は 2 時間半にわたる同公聴会において、「中国よりも早く、2030 年までにヒトを月面に立たせる」だけでなく、「月と火星への有人探査を同時に進める」ことや、探査機やローバーなどによる探査をこれまでに以上に推進する意思を示した。

しかし、その翌日に交付された今回のパスバックは、アイザックマン氏的意思とは大きく相違している。トランプ大統領としては、NASA に所属したことも議員経験もないアイザックマン氏を、多くの反発を生むこの予算編成プロセスに関与させることなく、NASA 長官に着任させようとしている。もしくは、おそらく 4 月末には正式に NASA 長官に着任するアイザックマン氏に、今後の予算編成プロセスにおいてこの予算案を大幅に変更させることで、宇宙関連機関から圧倒的な信頼を得るための演出を目論んでいるのかもしれない。編集＝安井克至

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20250418-3202072/>

トランプ政権、万博出展、はやぶさ 2 不調……JAXA 新年度会見で山川理事長が語

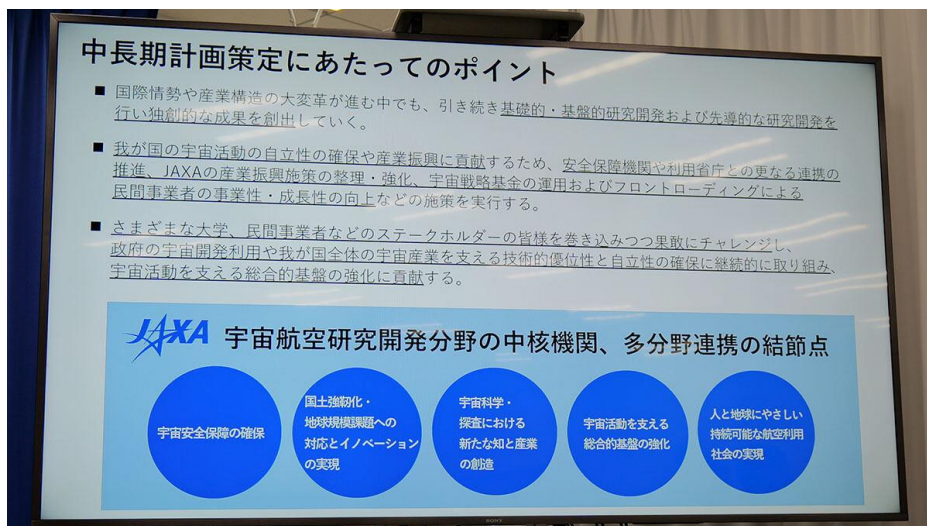
ったこと

掲載日 2025/04/18 17:45 更新日 2025/04/18 20:55 著者：庄司亮一

宇宙航空研究開発機構(JAXA)は 4 月 18 日、山川宏理事長による定例記者会見を都内で開催。2028 年 3 月末まで引き続き山川氏が理事長を務め、JAXA の役割を拡大する姿勢を改めて示した。また、報道関係者からの質問に応えるかたちで、トランプ政権の影響への見方や、大阪・関西万博の手応え、さらに拡張ミッションに挑む小惑星探査機「はやぶさ 2」の現状についても言及した。



宇宙航空研究開発機構(JAXA)の山川宏理事長。今春の人事で再任され、2028 年 3 月末まで続投する山川氏は 2018 年 4 月 1 日から 2025 年 3 月 31 日までの 7 年間、理事長を務めてきており、今春の人事で再任されたことで 2028 年 3 月 31 日までの続投が決まっている。山川理事長は「2018 年に就任して以来、国民の生活・経済も含めた国益と、政府の政策に貢献するために、JAXA の役割を拡大していくことに力を注いできた」と、報道陣からの質問に応えるかたちで 7 年間を振り返り、役割拡大のために国内外の政府や研究機関、産業界をはじめとするパートナーとの連携を強め、あるいは開拓を進めたと説明。安全保障関連や、2024 年にはじまった宇宙戦略基金、「アルテミス計画」などグローバル規模の巨大な探査計画への参画といった、これまでの具体的な取り組みを挙げたうえで、「今後も JAXA の役割を拡大する方向性は変わらない」と強調した。7 年にわたる新たな第 5 期中長期計画は、以下の 3 つを重視して策定。宇宙航空研究開発分野の中核機関としての位置づけと、多分野との連携のための“結節点”としての役割を強化する方針を示している。国際情勢や産業構造の変革が進むなかでも、引き続き基礎的・基盤的研究開発と先導的な研究開発を進め、独創的な成果を創出すること日本の宇宙活動の自立性の確保や産業振興への寄与に向け、安全保障機関や利用省庁との連携推進、JAXA の産業振興策の整備・強化、宇宙戦略基金の運用などによる民間事業者の事業性・成長性を向上政府の宇宙開発利用や、日本全体の宇宙産業を支える技術的優位性・自立性の確保に継続的に取り組む



第5期中長期計画策定にあたってのポイント

会見冒頭では直近の主な動きとして、国際宇宙ステーション(ISS)に現在滞在中の大西卓哉宇宙飛行士が、4月19日未明にISS船長に就任予定であることや、油井亀美也宇宙飛行士の2度目の宇宙飛行が決まり、スペースX「クルー・ドラゴン」Crew-11に搭乗し2025年7月以降に打ち上げられる予定であることを説明。これにより、日本人飛行士が連続でISSに長期滞在することになる。



大西飛行士、4月19日未明にISS船長に就任へ



油井飛行士の2度目の宇宙飛行決定

また、地球観測分野に関する話題として、北極の冬季海氷域面積が40年以上にわたる衛星観測史上で最小となったという同日18日の**発表**にも触れ、「(この現象は)地球規模の気候変動と関連するもので、気象や海洋環境へ

の影響が懸念されるため、今後も継続的なモニタリングと解析を続ける。地球規模の観測データを追加し、研究解析を続けていくことはデータ継続性の観点において非常に重要であると、今回の観測成果からも改めて認識した」と述べた。



北極の冬季海水域面積が、40年以上にわたる人工衛星観測史上、最も小さくなったことが明らかに報道関係者との質疑応答では、米国トランプ政権下での米航空宇宙局(NASA)の予算に関する話題が、日本に与える影響について質問が集中。山川理事長は、日本と米国の数十年にわたる宇宙科学分野における連携はとても有益であり、国際的な科学コミュニティにも大きく寄与しているとしたうえで、次のように述べた。

「(一連の報道は承知しているが、)米政府内における予算が決まるまでの長いプロセスの最初の段階だという風に認識していて、最終的には議会が決めるものだとは思っている。我々としてどういうことができるか、政府と連携しながら対応を検討していくことになるだろう。現状まだはっきりしないことが多いので、まずは情報収集をしていく。私はトランプ政権になってから2回渡米しているが、今後どうなるか分からないというのが関係者共通の認識だ。(JAXAの観点からいえば)今、この時点で特に何か大きな支障があるわけではない」(山川理事長) 宇宙輸送分野に関しては、2025年度もさまざまなトピックがあることを山川理事長が紹介。新たに開発された温室効果ガス・水循環観測技術衛星「GOSAT-GW」や、宇宙ステーションへの物資輸送だけでなく技術実証プラットフォームとしての機能も盛り込まれた新型補給機「HTV-X」の打ち上げなどが予定されている。H3 ロケットも今年度は打ち上げを重ね、さらに固体ロケットブースター(SRB-3)を装着せず LE-9 エンジン 3 基のみで打ち上げる「H3-30 形態」の飛行実証も行う予定だ。山川理事長は「多くの打ち上げが今年も続くことになる。具体的な打ち上げ時期は調整を進めており、改めて案内する」と述べた。JAXA の小惑星探査機「はやぶさ 2」が何らかの異常を検知し、自動で機体の安全を確保する「セーフホールドモード」になっていることを、はやぶさ 2 公式 X アカウントが 4 月 2 日に発表したことについても質問があり、山川理事長は以下のように述べた。

「まずは非常に多くの応援をいただいております。セーフホールドモードの状況は今も変わっておらず、何が起きているのか原因究明を続けている。詳細な状況把握と、そのためにどういった運用すればいいかという点を慎重に検討しているところ。具体的にいつ、次に何をするとといった話は、まだ私の方では聞いていない。(拡張ミッションを続けられるよう)プロジェクトチームが一生懸命努力している」(山川理事長)

山川氏が 2018 年理事長に就任後、立ち上がった研究開発プログラム「JAXA 宇宙イノベーションパートナーシップ」(J-SPARC)への評価について問われると、「J-SPARC も、(2024 年にはじまった)宇宙戦略基金も、どちらも重要。両方やっていく必要がある」と回答。宇宙戦略基金は政府が方針を定め、JAXA が基本的な運用・選定を担当しているもので、その基金は産業界や大学・研究機関に配られる。一方 J-SPARC は、JAXA が直接連携する各企業事業者のビジネスモデルの出口を見すえて、JAXA が伴走していくという趣旨の取り組みで、両者は考

え方が異なるものだと説明した。「JAXA が技術的な開発を支え、直接的に各企業やスタートアップのビジネスが花開いていくのを支援することについては、これまで多くの企業の参入を得て成果も出ており、その重要性を認識している。(前出の中長計画のポイントとして挙げた)JAXA の産業振興政策の整備・強化というのは、(JAXA の中で)人手をなんとか確保しなければいけない状況の中で、どのように効率的に両方の考え方の産業振興策を進めていくか、ということは今整理しているところだ」(山川理事長)

先日開幕した大阪・関西万博には、JAXA も多彩な展示を出展している。会場西側のフューチャーライフヴィレッジには「月に立つ。その先へ、」と題した JAXA の常設展示ブースを出しており、没入感ある高精細な映像や体験型コンテンツなどをそろえた。また、会場東側の日本館では小惑星「イトカワ」と「リュウグウ」のサンプル展示を行っている。山川理事長は、1970 年の大阪万博で目玉の展示だった「月の石」に並ぶような展示を日本も行えるようになったことは「非常に感慨深い」と語り、開幕初日は JAXA ブースに多くの来場者が来ていてホッとした、とコメント。「若い人だけでなく、日本や世界中のさまざまな世代の人に見てもらって、元気になってほしい。個人的には宇宙の世界にどんどん興味を持って、実際に(そういった仕事に)携わってほしい。ぜひ会場に来ていただきたい」と呼びかけた。



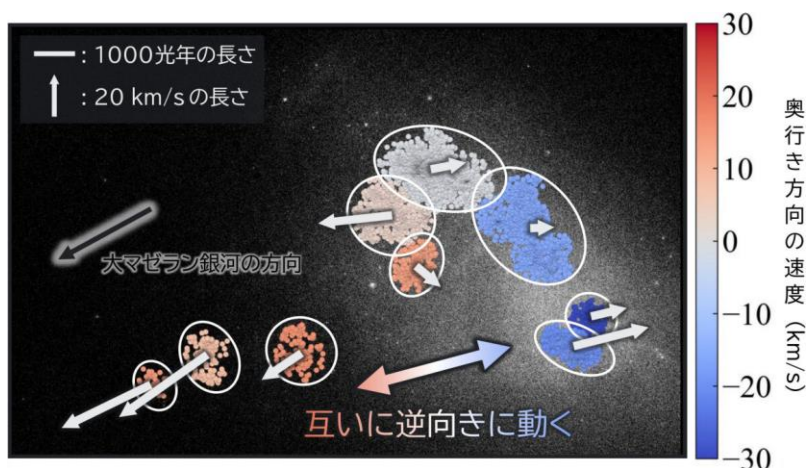
大阪・関西万博での展示内容を紹介する山川理事長(左)

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20250415-3191524/>

引き裂かれつつある小マゼラン雲！ - 名大が衛星「ガイア」のデータから発見

掲載日 2025/04/15 17:45

名古屋大学(名大)は 4 月 11 日、地球から約 20 万光年に位置する天の川銀河の衛星銀河「小マゼラン雲(小マゼラン銀河)」において、隣接する衛星銀河「大マゼラン雲(大マゼラン銀河)」の影響により、大質量星のうち左側の星は大マゼラン雲に近づく左方向へ、右側の星はその逆に遠ざかる右方向へと移動し、銀河を引き裂くような運動をしていることを発見したと発表した。



今回の研究で発見された小マゼラン雲の大質量星の平均的な運動を示す図。密集する大質量星はグループごとに分類され、各グループは白い円で囲まれている。各グループの色は奥行き方向の速度を、白い矢印は速度を示す。大質量星は、小マゼラン雲の左右で逆向きに運動していることがわかる(出所:名大プレスリリース PDF)

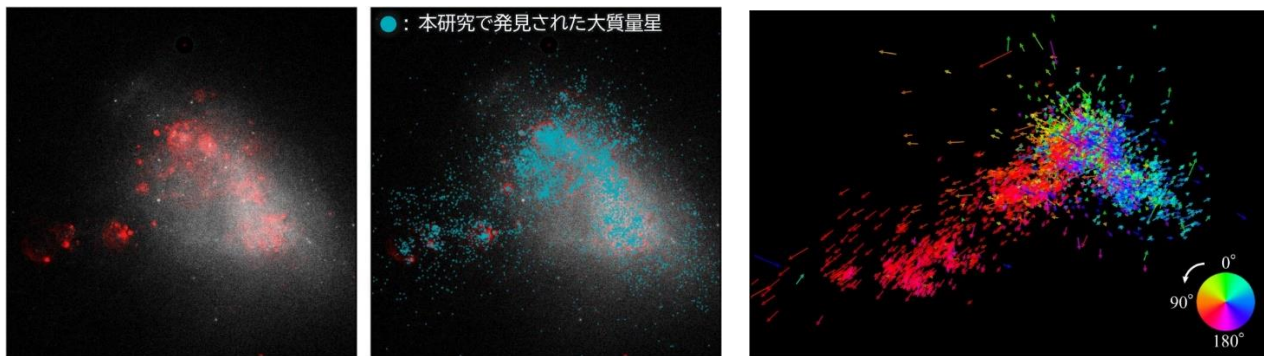
同成果は、名大大学院 理学研究科の中野覚矢大学院生、同・立原研悟准教授、同・玉城磨生大学院生(研究当時)

らの研究チームによるもの。詳細は、[米天体物理学専門誌「The Astrophysical Journal Supplement Series」に掲載された。](#) 小マゼラン雲は天の川銀河の衛星銀河として大型であり、その近傍に位置するサイズのより大きな大マゼラン雲(天の川銀河から約 16 万光年)と共に、肉眼で観測可能である。また近距離に位置する両銀河は、構成する個々の星々およびその運動の詳細な観測も行える。

遠方銀河の観測から、銀河同士の衝突や合体といった相互作用は、爆発的な星形成現象「スターバースト」を引き起こすことが知られていた。また両マゼラン雲でも、重力による相互作用が確認されているため、小マゼラン雲は、相互作用が星形成や大質量星にもたらす影響を研究する上で、最適な天体とされてきた。

しかし、先行研究における小マゼラン雲の大質量星探索は、異なる手法で銀河の一部を観測した結果に限られていた。銀河全体での大質量星形成メカニズムの研究には、均一な基準による銀河全体の大質量星探索が不可欠だ。そこで研究チームは今回、欧州宇宙機関の位置天文衛星「ガイア」(2025 年 3 月 27 日運用終了)の観測データを用いて、小マゼラン雲全体の大質量星を確認し、その運動を調査したという。

小マゼラン雲は天の川銀河に比べると遥かに小型だが、それでも数百万もの星々が存在する。その中から、高温で青白く明るく輝く大質量星の特徴を利用して選出し、小マゼラン雲全体で 7426 個が確認された。この大質量星の分布は、星間ガスが発する光や、高温星のプラズマからの光の分布と一致し、選定方法の妥当性が示された。



(左)白で示された小マゼラン雲の星と、赤で示されたプラズマからの光。(右)左図に今回の研究で発見された大質量星を水色の点で重ねた図。赤い光と大質量星の分布が酷似していることがわかる(出所:名大プレスリリース PDF)

今回の研究で発見された小マゼラン雲の大質量星の運動速度を示す矢印図。矢印は運動の向きに応じて色分けされている。銀河の左側には赤い矢印が多く、左下に位置する大マゼラン雲の方向に向かう。反対に右側には青い矢印が多く、大マゼラン雲から遠ざかる方向に運動している。小マゼラン雲と大マゼラン雲をつなぐ星間ガスの「橋」が観測されている左下の領域にも、大マゼラン雲に向かって動く大質量星が存在する(出所:名大プレスリリース PDF)

次に、大質量星の運動が着目された。まず、大質量星の運動から小マゼラン雲の運動を差し引き、個々の大質量星の運動が可視化された。その結果、大質量星は小マゼラン雲の左側では左方向に、右側では右方向に移動する傾向が確認された。これは、大マゼラン雲に近づく星と遠ざかる星が存在することを示すとのこと。今回判明した大質量星の運動は、大マゼラン雲の重力によって、小マゼラン雲が破壊されつつある過程が描いているとする。さらに、大質量星の多くが小マゼラン雲を引き裂くように運動していることから、銀河間の相互作用がこれらの大質量星の形成を促した可能性もあるとした。また、大質量星が小マゼラン雲内を公転していないことも確認された。大質量星は寿命が短く数百万～数千万年であり、天文学的な時間スケールでは形成されてから間もない。そのため、星の材料となる星間ガスと共に運動すると考えられている。以前より、小マゼラン雲の星々が回転運動を示さない可能性は指摘されていたが、特に星間ガスと共に運動すると推測されていた大質量星が、銀河全体で回転に従わない傾向にあることは、今回初めて明らかにされた。星間ガスは銀河の質量の大部分を占める。大質量星だけでなく星間ガスも銀河を回転していないとすれば、小マゼラン雲には渦巻き銀河のような銀河回転が存在していない可能性が示唆されるという。小マゼラン雲が回転していない場合、多くの研究に影響が及ぶ。こ

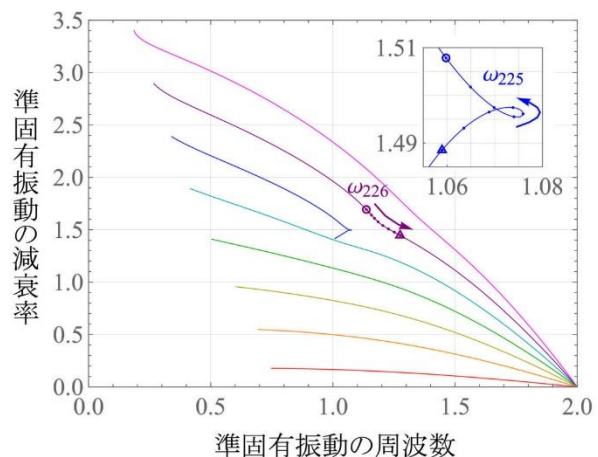
れまで、小マゼラン雲の質量は回転を前提に計算されてきたため、回転がないとすれば、質量に関する再計算が必要となる。また、小マゼラン雲の質量や回転運動に基づき、同銀河と大マゼラン雲、天の川銀河の過去の運動も推定されてきた。小マゼラン雲に回転がない場合、これらの推定も再検討を要する。今後、今回の研究成果を踏まえ、数値シミュレーションの再検討が必要とした。今後は、大質量星が密集する星団を同定することで、相互作用銀河における大質量星団の形成メカニズムの解明が期待される。銀河の相互作用は遠方銀河に多く見られる現象だ。小さく若い銀河である小マゼラン雲は、昔の銀河に類似していると考えられており、同銀河を詳細に研究することで、現在と過去の銀河における星形成メカニズムの差異を解明できる可能性もあるという。また今回の研究では、小マゼラン雲の大質量星の一覧が公開され、同銀河の大質量星を用いた統計的な研究が可能となった。さらに、同銀河全体の大質量星研究に加え、個別の領域に着目した研究や、領域間の比較研究にも大きな進展が期待されるとしている。

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20250414-3186472/>

ブラックホールが放つ“不協和音”とは？ - 都立大が約 30 年の謎を解明

掲載日 2025/04/14 14:05 著者：波留久泉

東京都立大学(都立大)は 4 月 11 日、30 年近く謎だとされていた、ブラックホールが外部の影響を受けて放出する特定の周波数の重力波(準固有振動)の規則的なパターン中に、原因不明の“不協和音”のようにずれる 1 つの奇妙なモードについて、実は 2 つのモード間で起こる「擬交差」という共鳴現象に起因することを解明したと発表した。



ブラックホール重力波の「不協和音の謎」に潜む共鳴現象の発見に成功した今回の研究成果の概念図(出所:都立大 Web サイト)

ブラックホールの自転速度の変化に伴う準固有振動の周波数と減衰率の変化。1 つのモード(図中の ω_{225})のみが、「不協和音」のように規則的な並びから逸脱している。長年、このモード単独の現象とされてきたが、実はもう 1 つのモード(図中の ω_{226})とペアで生じる共鳴現象であることが判明した(出所:都立大 Web サイト)

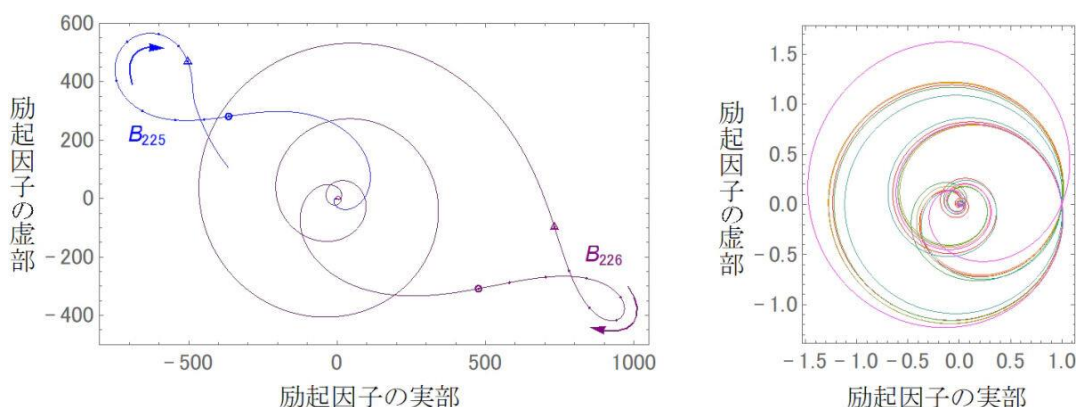
同成果は、都立大大学院 理学研究科の本橋隼人准教授によるもの。詳細は、[米国物理学会が刊行する機関学術誌「Physical Review Letters」に掲載された。](#)

ブラックホールは、複数の同天体の衝突・合体などにより重力波を放出する。その重力波は、準固有振動という多数の減衰振動の重ね合わせであり、観測を通じて放出元のブラックホールの性質を探求することが可能だ。28 年前、日本における一般相対性理論に基づく数値計算の結果、規則的に並ぶ多数の準固有振動モードのうちの 1 つのみが、不協和音のような異常な値を示す現象が発見された。ただしその後のコンピューターのパフォーマンス向上による精密な数値計算でも結果は変わらず、物理的起源が不明な未解決問題となっていた。

そこで本橋准教授は今回、既存手法を改良した高精度数値計算プログラムを開発。一般相対性理論に基づき、ブ

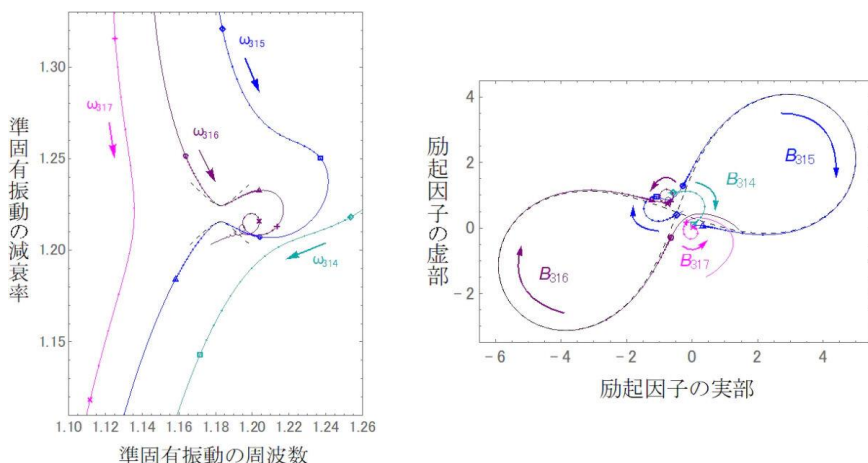
ラックホール重力波の準固有振動の周波数、減衰率、そして“波の大きさ”に相当する励起因子を数値計算し、長年の謎の解明に挑んだという。

そして計算の結果、不協和音のような現象の発生時、2つのモードの励起因子が特徴的な8の字形を描くことが判明。この特徴は、他のモードには見られないものだといひ、これまで単一モードの異常と考えられてきたが、実は2つのモードの関与する可能性が示唆されたのである。



(左)画像2で起こる緩やかな反発に応じ、8の字形に増幅される励起因子。(右)他のモードの励起因子の向きと大きさを揃えたもの。8の字形は見られない(出所:都立大 Web サイト)

さらに多様なケースの数値計算の結果、同様の現象がより鮮明に現れるケースが相次いで発見された。共通の特徴は、2つのモードの周波数と減衰率が接近すると反発が生じ、励起因子が特徴的な8の字形を描きつつ大きく増幅されるという点。これは、ブランコを漕ぐ際にその周期に合わせて身体を動かすと揺れ幅が大きくなる現象など、日常生活でも頻繁に見られる共鳴現象に類似するといひ。

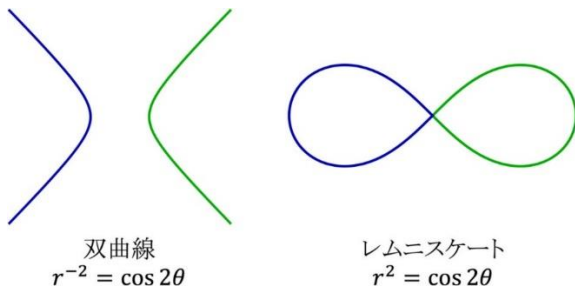


異なる準固有振動モードの周波数・減衰率において継続的に生じる反発(左)と、各反発に対応して8の字形に共鳴増幅される励起因子(右)。反発の鋭さに応じ、多様な8の字形が現れる(出所:都立大 Web サイト)

そこで本橋准教授はさらに、今回の共鳴現象の理論的説明を試みたとのこと。本橋准教授が以前より並行して進めていたという「非エルミート物理学」に基づく、準固有振動の新しい理論の枠組みに関する研究を応用できる可能性が検討された。なお非エルミート物理学とは、不安定原子核や開放量子系など、エネルギー散逸や増幅が関与する系で自然に現れる、エルミート性が破れる物理系を扱う分野である。

そして研究の結果、準固有振動の反発現象は量子力学で知られる「擬交差」と類似の性質を持つことが判明。擬交差とは、2つのエネルギー準位が接近した際、互いに反発することで交差を回避する現象を指す。つまり、ミクロの世界と同様の現象が、マクロの世界でも発生していたということである。非エルミート物理学の理論を用いた擬交差の計算により、「例外点」近傍で準固有振動が双曲線に沿って反発することが導かれ、数値計算結果との一致が示された。次に、励起因子の8の字形の増幅の導出に関し、多数の計算結果が精査された。すると、鋭い反発が生じる場合、完全な8の字形が必ず現れることが確認された。この数値計算結果に「レムニスケート(8

の字)曲線」を重ねると、完全に一致。極座標で表すと、双曲線とレムニスケートはちょうど逆数の関係にあることから、この関係を突破口とし、擬交差における共鳴現象の理論的な導出に成功したという。これにより、共鳴現象は特殊な現象ではなく、重力波や電磁波などで広く起こる一般的な現象であることが証明されたのである。



双曲線(左)とレムニスケート(右)。画像 4 の破線が双曲線とレムニスケートであり、数値計算結果と一致することが見て取れる。この発見が、共鳴の理論的導出の突破口となったという(出所:都立大 Web サイト)

今回の共鳴現象は、ブラックホールの性質探求の新たな指標として活用することが可能だ。特定の準固有振動モードが大きく増幅されるという特徴を利用すれば、重力波の観測データからブラックホールやその周囲の物質を、従来とはまったく異なる視点から分析できるようになる。今回の手法は、今後の重力波天文学において、より詳細なブラックホール研究を可能にする重要な要素となる可能性があるとした。研究チームによると今回の研究成果は、約 30 年にわたるブラックホール重力波の“不協和音”という謎を解明し、ブラックホール物理学の理解を大きく前進させたことに加え、非エルミート重力物理学という新たな学術領域を拓くものとしている。

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20250414-3186292/>

名大など、未解明だったブラックホールの相対論的ジェットの噴出条件を解明

掲載日 2025/04/14 13:39 著者：波留久泉

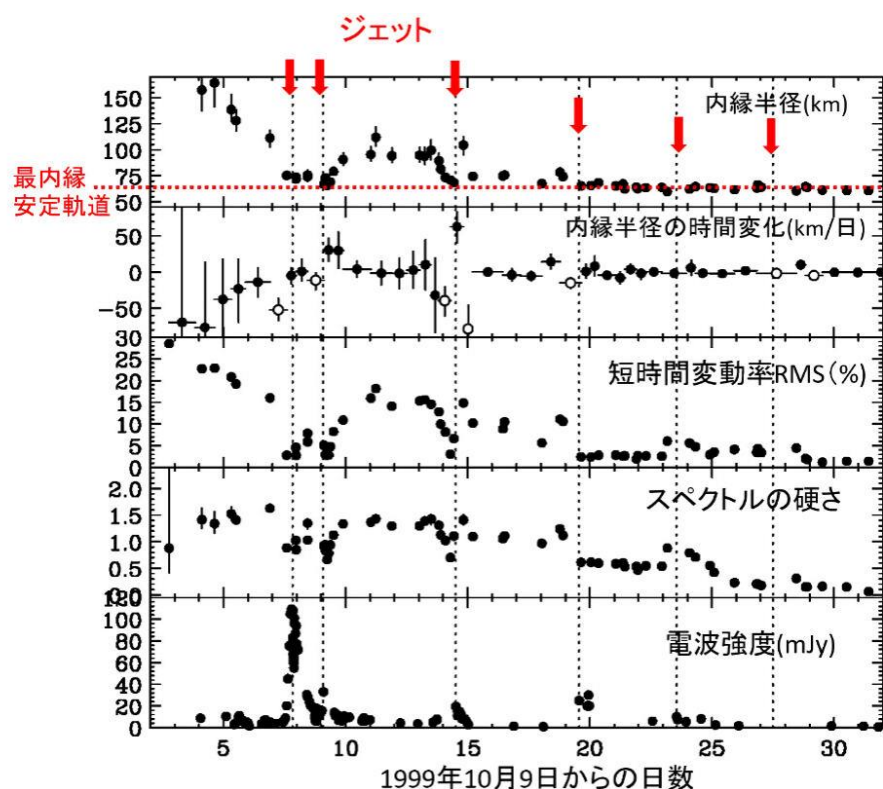
名古屋大学(名大)と富山大学の両者は 4 月 11 日、あらゆる種類のブラックホールからほぼ光の速さで噴出する相対論的ジェットの発生条件について、恒星質量ブラックホールと恒星からなる連星系の X 線・電波観測データを時間微分量と時間積分量で分析した結果、ブラックホール周囲の降着円盤の内縁半径が十分に速く収縮すること、そしてガスが安定して公転できる「最内縁安定軌道」に達することの 2 点が、噴出条件であることを明らかにしたと共同で発表した。



今回の研究成果の概要(出所:共同プレスリリース PDF)

同成果は、名大 宇宙地球環境研究所の山岡和貴特任准教授、富山大大学院 理工学研究科の川口俊宏教授らを中心とした国際共同研究チームによるもの。詳細は、[日本天文学会が刊行する学術誌「Publications of the Astronomical Society of Japan」に掲載された。](#)

ブラックホールは降着円盤のガスを吸い込む際、その一部を光速の 99%以上で噴出する相対論的ジェットを発生させる。この現象は恒星質量ブラックホールから銀河中心の超大質量ブラックホール(SMBH)まで、規模は異なるものの普遍的に見られるものだが、その発生メカニズムとタイミングは発見以来 100 年以上の長きにわたって不明のままだった。そこで研究チームは今回、約 20 日間で 5~6 回のジェットを噴出する、恒星質量ブラックホールと恒星の連星系「XTE J1859+226」に着目し、1999~2000 年の X 線・電波観測データを再解析したという。今回の再解析では、新たな手法として、X 線観測から得られる物理量の時間変化率(時間微分量)と、電波観測データの総エネルギー量(時間積分量)との比較が行われた。その結果、ブラックホールへ流れ込むガスが形成する降着円盤において、“円盤の内縁半径が急激に縮小し、最内縁安定軌道に達した時”にジェットが噴出することが判明した。

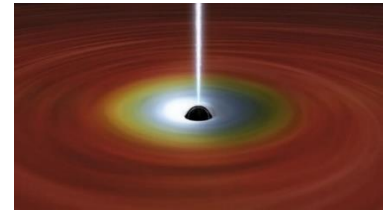
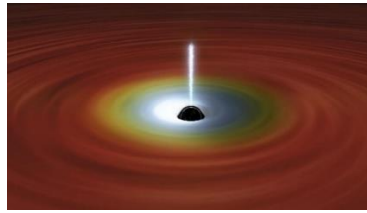
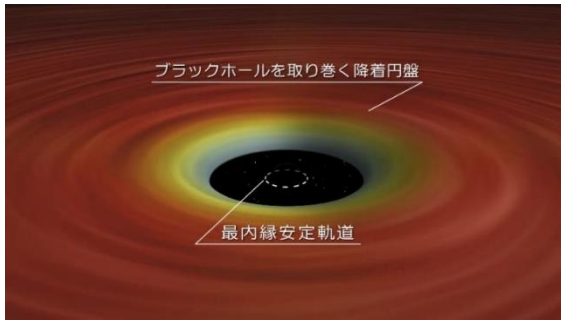


降着円盤の状態や X 線の特性の時間変化。横軸は、1999 年 10 月 9 日からの経過日数。上段より、降着円盤の内縁半径(km)、内縁半径の時間変化(km/日)、X 線放射の短時間変動率(%), X 線放射のスペクトルの形状(硬さ)、電波帯域での強度(mJy)。縦の破線は電波観測から推定された、ジェット噴出のタイミング(出所:共同プレスリリース PDF)

恒星を巡る惑星など、中心天体の周囲を物体が公転する際、軌道維持には中心天体に近いほど速い公転速度が求められる。しかし、ブラックホールの極近傍では相対論的效果により、遠心力と重力が釣り合う距離に下限が存在する。この最も内側で遠心力と重力が均衡する円軌道こそが、最内縁安定軌道である。

従来、ジェット噴出時には X 線スペクトルの形状(硬さ、高エネルギーの硬 X 線と低エネルギーの軟 X 線の強度比)が急激に軟化し、X 線の短時間の変動割合(強度変動率)が急減少することが知られていた。一方で今回の研究では、そのような現象論的な指標ではなく、降着円盤の内縁半径の時間微分量こそが本質的なジェット噴出条件であることが解明された。つまり、降着円盤の内縁半径が縮小すると、時間変動の激しい硬 X 線を放射する領域が小さくなり、時間変動の少ない軟 X 線を放射する降着円盤の放射領域が増大する。その結果、X 線スペクトルの形状は軟化し、変動割合も低下する。これこそが、X 線の硬さと強度変動率がジェットに関連していた物理的

背景として、今回新たに示された結論とした。



観測開始時のブラックホールのイメージ。降着円盤の内縁半径はブラックホールから遠い位置にあった(出所:共同プレスリリース PDF)

降着円盤の内縁半径が十分速く最内縁安定軌道まで縮小し、ジェットの噴出が始まった際のイメージ(出所:共同プレスリリース PDF)

降着円盤の内縁半径の縮小が停止すると、ジェットの噴出自体も停止する(出所:共同プレスリリース PDF)

研究チームによると今回の研究成果は、他のブラックホールにも普遍的に適用可能か、今後の検証が待たれるとのこと。しかし普遍性が実証されれば、ジェット噴出機構の解明に大きな波及効果が期待できるとする。これまで、磁場を介してブラックホールの自転エネルギーを引き抜く「ブランドフォード・ズナエック機構」など、多くのジェット噴出モデルが提唱されてきた。今回の研究結果を受け、降着円盤内縁が最内縁安定軌道にある際に継続的にジェットが噴出する機構、つまり静的な条件下での噴出を想定する多くの理論モデルに対し、修正の必要性が示唆されるとしている。さらに、ジェットを捉える観測を行う目的で、これまで「緊急好機観測」が実施されてきたが、観測実施や開始のタイミングの判断は、必ずしも明確な基準があるわけではなく、研究者の勘頼みという状況だった。それが今回噴出条件が解明したことで、緊急好機観測の成功率、つまりジェットの高頻度・高感度観測の実現に大きく貢献することが期待される。降着円盤内縁が最内縁安定軌道に達すると、一旦内縁半径が広がり、再び短時間で縮小するまでの間、ジェットの噴出は停止するため、ジェットが噴出していない期間を利用して、緊急好機観測網を構築する余裕が生まれることも期待できるという。

SMBH のジェットは銀河外にまで影響を及ぼし、その銀河や周囲の銀河の成長に大きな影響を与えていると考えられており、銀河進化の研究において非常に重要な現象だ。そのため今回の研究成果は、銀河の成長を制御してきたと考えられる重要なプロセスであるジェットの理解を大きく前進させることが期待されるとしている。

<https://www.newsweekjapan.jp/stories/technology/2025/04/547399.php>

「2つの顔」を持つ白色矮星を新たに発見！磁場が作る異常な恒星の姿

Astronomers Discover Pair of Super-Rare 'Two-Faced' Stars

2025 年 4 月 18 日（金）11 時 50 分 スー・キム



極めて珍しい「2つの顔の恒星」、磁場の力でできる奇跡の大気構造（写真はイメージです） NASA-Unsplash
＜表と裏でまったく異なる大気を持つ「二重性」白色矮星が、新たに2つ発見された＞

磁場の影響で表面組成が変化する超レアな白色矮星（宇宙空間で最も暗く見える恒星）が、新たに2つ発見された。「2つの顔を持つ」白色矮星は、これを含めてもわずか7個しか見つかっていない。

白色矮星は外層がはがれ落ちて中心核が残った恒星の残骸で、何十億年もかけて熱エネルギーを燃焼させながらゆっくりと冷えていく。白色矮星の表面の大気はかつて、水素が大部分とされていた。しかし 2023 年、一方の面が水素、もう一方の面がヘリウムという珍しい白色矮星が見つかった。その後、表面組成の異なる白色矮星が次々に発見され、「2 つの顔を持つ」分類の白色矮星が増えている。研究チームは「現時点で分かっている複数の継ぎはぎ大気天体を前提に、我々は 2 つの顔を持つ種類の天体を初めて定義することができた」と論文に記している。そうした特異な白色矮星は、自転しながら組成の異なる「顔」を見せ、一瞬一瞬で種類の違う白色矮星に見える。現時点で 2 つの顔を持つことが分かっている白色矮星 7 個のうち、4 個は「強い磁場」が確認された。

[次のページ「2 つの顔」を持つ白色矮星ができる理由](#)

研究チームによると、白色矮星のほとんどは、進化の過程を通じて均質な表面大気を保つ。これに対して 2 つの顔を持つ白色矮星ができるのは、「磁場が H（水素）または He（ヘリウム）の動きと混合に影響を与え、結果として表面の組成が場所によって異なる大気を作り出される」ことによる。

「ヘリウムが支配的な白色矮星に磁場が存在すること自体、極めて珍しい。従って DBA（水素とヘリウムが入り混じる表面組成をもつ白色矮星）集団の中でも、そうした不均質な大気を持つ天体はごく稀にしか存在しない」論文を発表したオクラホマ大学のアダム・モス氏の研究チームは、磁場が白色矮星の対流に影響を与えてヘリウム含有量の多い物質を表面に浮上させ、基本組成を変化させていると推測する。

つまり、2 つの顔を持っているのは、その天体の磁極では強い磁場によって対流が抑制される一方で、赤道付近は磁場が弱く対流が発生できるためと考えられる。「磁場が対流に与える影響が複雑なことから、大気の配置の正確な性質を直接的に確認することはできないが、この分類の天体の不均一性の原因は磁場にあると確信している」。研究者はそう締めくくっている。（翻訳：鈴木聖子）

【参考文献】

Moss, A., Kilic, M., Bergeron, P., Jewett, G., & Brown, W. R. (2025). The Emerging Class of Double-faced White Dwarfs. The Astrophysical Journal, 983(1), 14. <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/adbd3a>

<https://forbesjapan.com/articles/detail/78591?login>

2025.04.19 18:00

赤色超巨星をめぐる謎 生き急いで早死にする大質量星がもたらすもの



[Bruce Dorminey | Contributor](#)



さそり座にある赤色超巨星アンタレスを描いた想像図（ESO/M. Kornmesser）[全ての画像を見る](#)

ベテルギウスやアンタレスのような赤色超巨星（Red Super Giant、RSG）は、天の川銀河（銀河系）全体にとって、宇宙生物学的な側面を豊かにする存在だ。進化が進んだ大質量星である RSG は、太陽に似た恒星を新たに形成するための化学物質の供給に大きな役割を果たしている。これら短命の星の大半は、膨張して温度が下がり、最終的に重力崩壊型（II 型）超新星となる。この過程で、RSG は山ほどの塵（固体微粒子）と、大量の炭素、窒素、酸素、鉄を放出する。これらはすべて、知られている形態の生命の構成要素になる。大質量星は非常に大きいので、太陽系の中心の太陽の位置にあるとすると、その半径は木星にまで達すると考えられると、米バージニア工科大学の博士候補者（天体物理学）のサラ・ヒーリーは取材に応じた電子メールで述べている。それでも、

RSG の進化を後押しする複雑なメカニズムについては、まだ解明できていないという。恒星理論の予測では赤色超巨星はすべて重力崩壊型超新星になる可能性がある一方、高光度の赤色超巨星が引き起こす爆発現象はこれまで一度も観測されたことがないと、ヒーリーは指摘する。超新星の前駆天体（爆発を起こす前段階の天体）のこのグループが欠落していることは、いわゆる 20 年来の「赤色超巨星（RSG）問題」をもたらしている。天文学誌 The Astrophysical Journal に掲載が受理された論文では、この問題を超新星爆発前の画像で検出される高光度の前駆天体が明らかに欠落していることと説明している。だが、ヒーリーと研究チームはこの論文の中で、RSG 問題は主として観測的なバイアス（内在する系統的な誤差要因）の産物だと主張している。

巨大な塵の雲

論文の筆頭執筆者のヒーリーによると、この研究では、爆発前に撮像されていた前駆星のサンプル群と RSG のサンプル群との比較を行った。RSG については、銀河系内に位置する RSG の最新のサンプル群と、局所銀河群に属する他の銀河の RSG を最近まとめた統計的に完全なサンプル群を用いた。慎重に比較分析を行った結果、RSG 前駆星に欠落がある証拠は見つからなかったと、ヒーリーと研究チームは主張している。

[次ページ >生き急いで早死にする星の最期](#) 過去の観測でどのくらいの光が塵によって遮られているか、そしてそれによってどのくらいの光が失われていたかが、今回の研究で明らかになったと、ヒーリーは指摘する。すなわち、より光度が低い RSG とこれまで考えられていたのは、実際は大量の塵に取り巻かれている高光度の RSG なのだと、ヒーリーは説明している。これにより、光度のより正確な測定値が得られるため、進化した大質量星の特性を正しく理解できるようになったという。



生き急いで早死にする星

今回の研究には参加していない米ピラノバ大学の天文学者エドワード・ガイナンは、取材に応じた電子メールで、赤色超巨星はスペクトル型 OB 型の大質量星から進化するが、OB 型星は 3000 万年以内に燃料の水素を速やかに使い果たしてしまうと述べている。水素が枯渇すると、中心核（コア）内でヘリウムの燃焼が始まる。

中心部でのヘリウム燃焼段階では、恒星の大きさが急速に増大し、膨張して温度が低下し、RSG になると、ガイナンは説明する。この時期の恒星からは、核融合反応でできたガスが大量の恒星風によって噴出する。これにより、核融合反応でできる炭素、窒素、酸素が星間媒質に供給されるという。

ガイナンによると、銀河系で最も大きくて高光度の恒星の 1 つである、おおいぬ座 VY 星（VY Cma）は、次に発生する裸眼で見える重力崩壊型超新星の有力候補とされる。VY Cma は、南天のおおいぬ座の方向約 3800 光年の距離にあり、崩壊して超新星になるために理論上必要な下限値の 8 太陽質量をすでに大きく上回っている。ガイナンによると、この II 型超新星は通常、太陽質量の数倍の電離ガスを星間媒質中に放出する。これによって衝撃波が発生して拡大することで、星形成の促進につながるという。

この問題に取り組む理由は何だろうか。

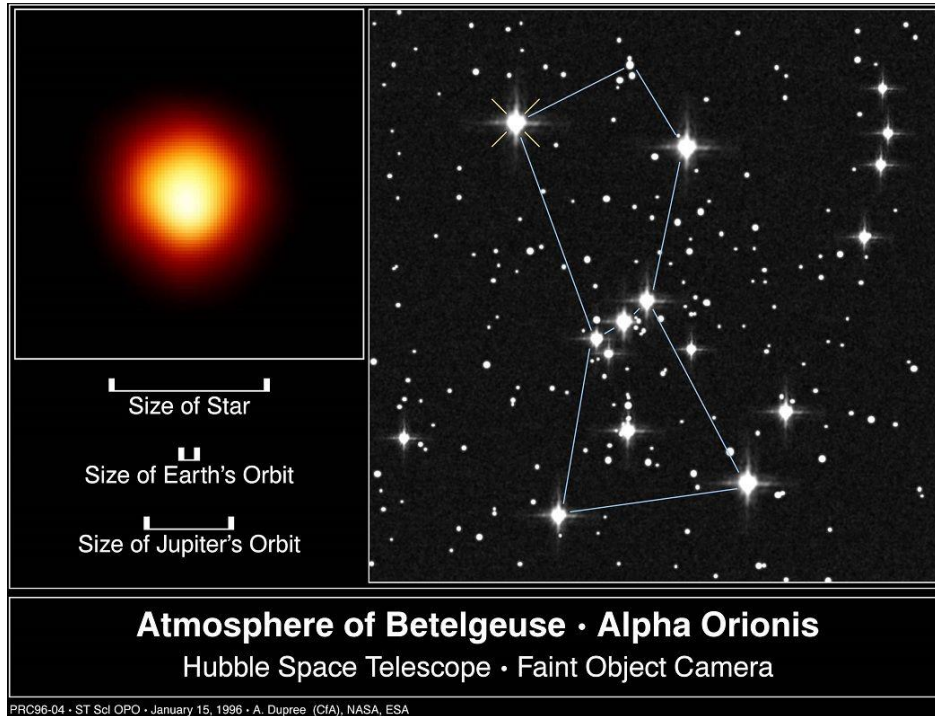
すべては、太陽系が属する銀河系内と遠方の銀河における恒星の生と死に端を発する。天体物理学者が RSG の進化から収集できる情報が増えれば増えるほど、地球が属する太陽系と他の同様の恒星系に関する理解がますます向上する可能性がある。ヒーリーと研究チームが研究に使用したサンプル群のデータは、NASA のジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡（JWST）とハッブル宇宙望遠鏡（HST）および欧州宇宙機関（ESA）のガイア宇宙望遠鏡

(Gaia) の観測データから主に取得した。さらに、米ハワイ島にある UK 赤外線望遠鏡 (UKIRT) の大規模サーベイ観測や、米国とチリで実施された近赤外線波長域での全天サーベイ観測プロジェクト 2MASS (Two Micron All Sky Survey) などの地上サーベイ観測のデータも使用した。

[次ページ >RSG が示す観測天文学の教訓](#)

まとめ

RSG は、宇宙生物学にとって重要だ。ヒーリーによると、化学物質が豊富にある環境から形成される恒星ほど、地球に似た生命存在可能な惑星を持つ可能性がより高くなる。金属（水素やヘリウムより重い元素）を豊富に含む恒星ほど、より多種多様な惑星を持つ傾向があることが、観測的証拠で示されているという。



NASA のハッブル宇宙望遠鏡で直接

撮像された太陽以外で初の恒星ベテルギウスの画像（左上）。冬の星座オリオン座（右図）の右肩に位置する赤色超巨星（Andrea Dupree (Harvard-Smithsonian CfA), Ronald Gilliland (STScI), NASA and ESA)

観測天文学における教訓

爆発前に撮像された前駆星のサンプル数が 80 個にさらに近づくまで、RSG 問題が議論に上ることが完全になくなることはない可能性が高いと、ヒーリーは指摘している。「宇宙は必ずしも見かけ通りとは限らない」という得難い教訓を、RSG は天文学者に与えている。データが取得された時代の望遠鏡技術に限界があるため、観測にはバイアスがあることが多い。

この難問を最終的に解決するために必要となるものは何だろうか。

RSG による塵生成の主要な促進要因を突き止めることと、爆発前撮像のサンプルサイズを増やすことが必要だと、ヒーリーは挙げている。

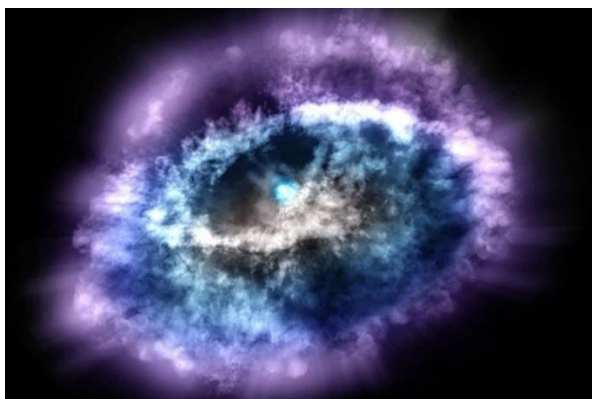
将来の赤外線望遠鏡が助けになるはずだ。

今後間もなく、RSG に関するさらに多くの謎が解き明かされると思われる。それによって恒星理論研究者は、赤色超巨星の最終段階と宇宙の進化におけるその役割に関する理解の大幅な向上という見返りが得られるに違いない。（forbes.com 原文）

<https://forbesjapan.com/articles/detail/78431>

2025.04.19 11:15

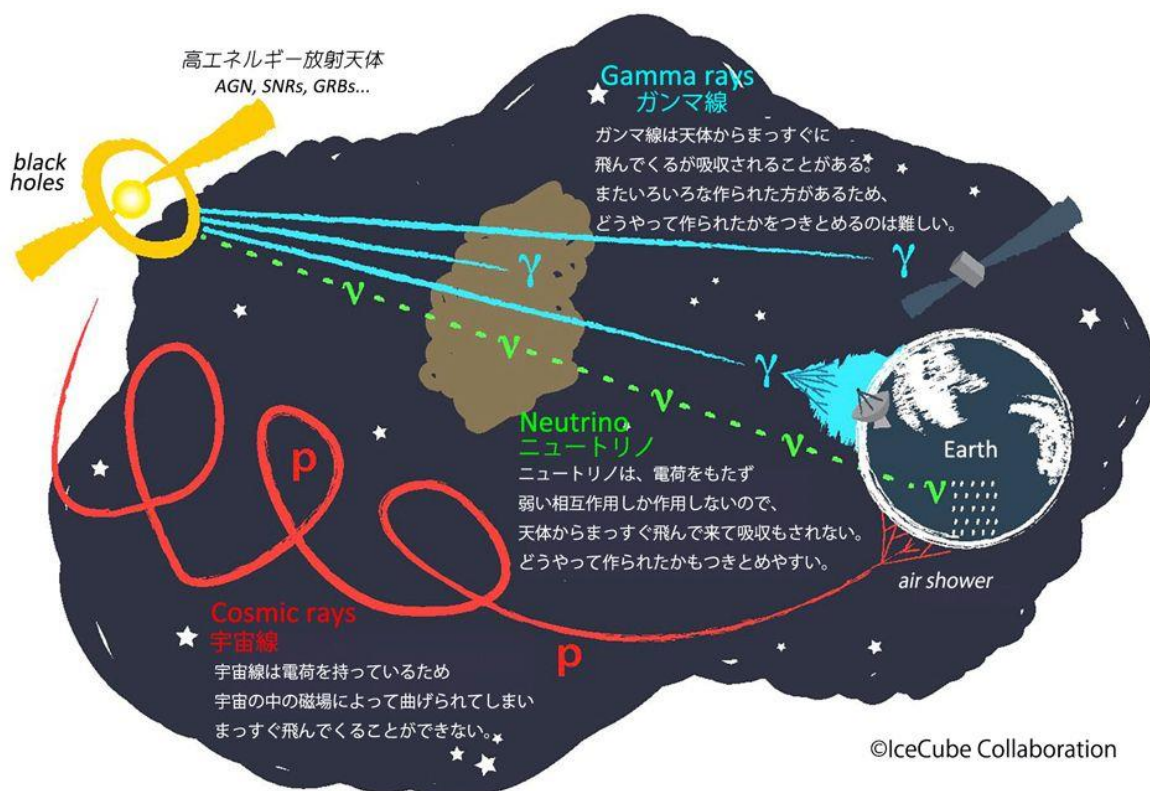
15 億光年先の粒子が未来を変えるか、千葉大の新発見



プレスリリースより

超新星爆発や超巨大ブラックホールがその強大な重力で天体を引き裂くといった現象からは、膨大なエネルギーや物質が放出される。それが宇宙粒子に高いエネルギーを与える。つまり光速に近い猛烈な速度に加速して、宇宙の果てまで粒子を届ける。そうして宇宙の活動が維持されている。宇宙自身の活動の目的は計り知れないが、そうやって宇宙は高エネルギー地帯からせっせと粒子を各地に送り届けている。そんなエネルギー供給源は宇宙にどれほど存在して、どれほどのエネルギーを放出しているのかはよくわかっていないのだが、南極で行われている宇宙ニュートリノの観測実験において千葉大学が今後の観測に大きく寄与する知見を発見した。

ニュートリノとは

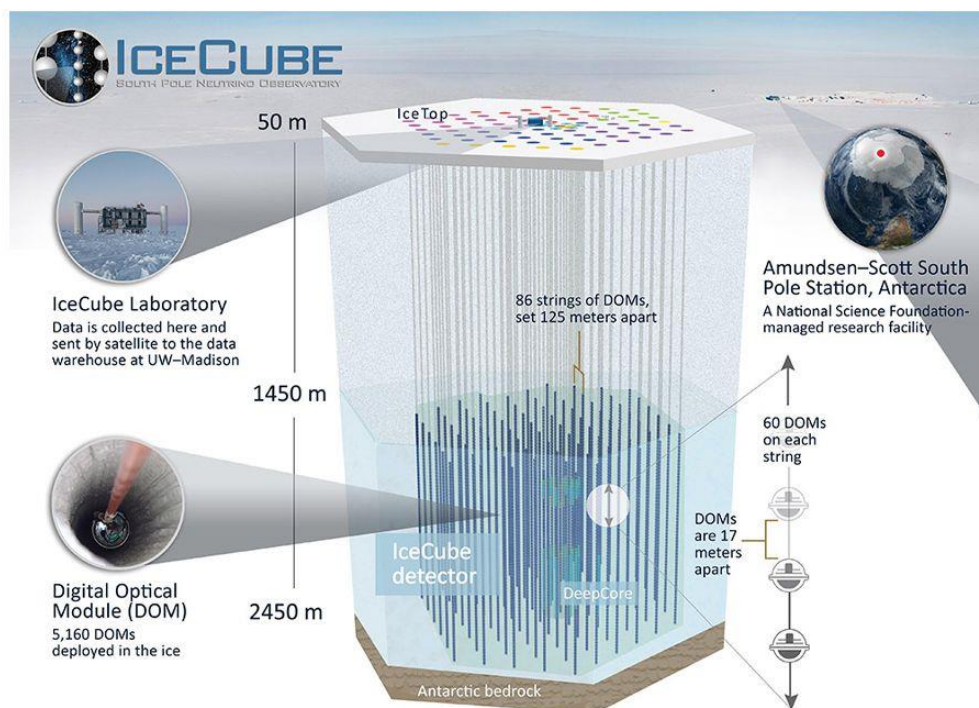


ハドロン宇宙国際研究センター公式ホームページより。

分子の材料である原子の材料となる陽子と中性子のさらに材料となる素粒子のひとつ、ニュートリノのサイズは100京分の1メートル。わかりやすく言うなら、ニュートリノを1円玉ほどに拡大すると、人間の体は銀河系ぐらいの大きさになるということだ。そう言われてもやっぱりピンと来ないが。宇宙にはニュートリノが大量に存在している。あらゆる物質を通り抜ける性質を持つニュートリノを利用すれば、電磁波などで邪魔をされてよく見えない領域も観測が可能になり、数々の宇宙の謎に迫ることができるとされている。日本では岐阜県のスーパ

一カミオカンデという世界最大級の観測装置でニュートリノの観測が行われているが、南極にも巨大な観測装置がある。

南極点の超巨大観測装置



ハドロン宇宙国際研究

[センター](#)公式ホームページより。

南極点直下、1500～2500メートルの深さの氷の中に、直径約33センチメートルの球状の光検出器を5160個埋め込んで高エネルギーニュートリノを観測する「アイスキューブ」プロジェクトという実験が、日本を含む12カ国49研究機関が参加して行われている。その参加機関のひとつに千葉大学ハドロン宇宙国際研究センターがあるが、同センターはこのたび、アイスキューブ実験の11年間の観測データを解析して宇宙エネルギー供給源について新たな知見を得た。それは、アイスキューブ実験で初めて観測が可能になった同じ方向から複数のニュートリノが飛来する「多重事象」を解析して判明した、観測候補を絞り込む新たな研究方法だ。これまで観測された多重事象を調べた結果、3つのニュートリノが捉えられるには発生源となる天体が15億光年以内に存在しなければならないことがわかった。距離が遠くなるほど地球に飛来するニュートリノの密度が低下するからだ。これにより、とくに可視光線での観測を組み合わせた「マルチメッセンジャー天文学観測」の課題だった無関係な背景天体の除去が可能になる。これは過去11年分の観測データの研究だったが、これにより今後は未来の観測に足を進めることが可能になるということだ。

これが何の役に立つのか？

15億光年先から飛来した100京分の1メートルの素粒子3つとは、まさに大きすぎて小さすぎて頭がクラクラする非日常的に感じられる話だが、こうした高エネルギーニュートリノの研究は、決して我々の日常生活と無関係ではない。たとえばアイスキューブ実験は、センサー技術、極限的な環境に対応できるシステム、データ解析などさまざまな最先端の技術開発をともしなうため、医療機器、気象予報、地震探知、AI応用技術の発展に貢献する。物質を通り抜ける性質のあるニュートリノを使えば、地球内部を観測して地震を予知するといった技術にもつながる可能性がある。さらに、光や電波では見えないブラックホールの近くもニュートリノを使えば見えるようになり、そこから新たな量子力学や物理法則が発見され、医療、通信、エネルギー技術のブレイクスルーをもたらす可能性もあるのだ。 [プレスリリース](#) 文＝金井哲夫