

『るるぶ宇宙』発売！ 旅行情報誌「るるぶ」がついに宇宙旅行に進出！

3月23日（火）16時43分 [Rooftop](#)



JTBグループで旅行・ライフスタイル情報を提供する株式会社 JTB パブリッシングは、「るるぶ」史上初の宇宙ガイド『るるぶ宇宙』を2021年3月30日（火）に発売。

旅行ガイドブックの先駆けとして、「るるぶ」は40年近くにわたり、国内外の様々な地域を取り上げてきたがいよいよ掲載エリアを「宇宙」へと拡大。これまで当たり前だった「旅行」が気軽にできない現在の状況で、「るるぶ」編集部が「家でも楽しめる旅行先」を新たに考えた結果、出てきたエリアが「宇宙」だったとのこと。近年は日本と宇宙がつながる嬉しいニュースが多く、小惑星探査機「はやぶさ2」のカプセル帰還、野口聡一宇宙飛行士の国際宇宙ステーション（ISS）への飛行、そして2021年の春には、星出彰彦宇宙飛行士もISSに向けて出発することが予定されている。さらに実業家による月周回旅行の参加者募集も始まり、もはや夢ではないと言われ続けてきた宇宙旅行が、ついに現実味を帯びてきた。

このようなタイミングも踏まえ、ニュースで宇宙に興味を持った方でも親しみやすいように、「るるぶ」が得意とするビジュアル重視の誌面で、宇宙開発や宇宙旅行の最新事情を分かりやすく紹介。そのほか、太陽系の惑星の見どころ案内や、実際に購入できる宇宙食の紹介、JAXAの宇宙センターをはじめ宇宙関連スポットのガイドなど、バラエティに富んだ内容で、家で妄想しながら楽しむもよし、実際に使ってもよしの充実した一冊。本書を読んで、来るべき宇宙旅行時代に備えよう。

1. ニュースでも話題の国際宇宙ステーション（ISS）を大特集！



野口宇宙飛行士が滞在中で、星出宇宙飛行士の出発も予定されているISS。将来的に民間旅行にも利用予定のISSの行き方・過ごし方を、ビジュアルメインの楽しい誌面で紹介。宇宙飛行士たちの生活を元に、将来の宇

宙旅行での過ごし方をワクワクしながら想像できる。

2. 宇宙 開発と宇宙旅行の 最前線 を 分かりやすく解説



民間のプロジェクトとして話題の月周回旅行をはじめ、実現が近いとされる宇宙旅行の情報が盛りだくさん。月面基地の建設など、より先の未来を目指した動向も紹介。また、旅行の話題だけではなく、サンプルリターンの大成功が話題を呼んだ「はやぶさ2」をはじめ、宇宙にまつわる最新事情も徹底調査。

3. 太陽系惑星の見どころや、全国の宇宙にまつわる体験施設も紹介



月や火星のみならず、将来的には太陽系全体を旅することも。観光の際には必ず立ち寄りたい数々の「名所」を先取りしてご案内。見学可能な宇宙センターや、全国の科学館・技術館など、すぐに役立つ宇宙スポットもたっぷり掲載。

<https://sorae.info/space/20210327-orion-artemis.html>

新型宇宙船「オリオン」初の有人飛行では「アトランティス」のエンジンを再利用

2021-03-27 松村武宏



オリオン宇宙船サービスモジュールへのメインエンジン取り付け作業の様子 (Credit: Airbus)

こちらは新型宇宙船「オリオン」のメインエンジン取り付け作業の様子です。アメリカ航空宇宙局（NASA）が月面探査計画「アルテミス」に向けて開発を進めているオリオン宇宙船のうち、飛行に必要なエンジンや太陽電池パドルを備えたサービスモジュール（ESM：European Service Module）は欧州宇宙機関（ESA）が製造を担

当しており、この写真はドイツにあるエアバスの施設で撮影されました。

スペースシャトルの後部を捉えた写真。赤矢印で示した 2 基が軌道制御システム (OMS) エンジン (Credit: NASA、矢印は筆者による) 地球を周回するオリオン宇宙船を描いた想像図 (Credit: NASA/ESA/ATG Medialab)

オリオン宇宙船のサービスモジュールには姿勢制御用の小さなものも合わせて全部で 33 基のエンジンが搭載されています。このうち地球と月周辺の往復に用いられるメインエンジンには、2011 年に退役した NASA のスペースシャトルに搭載されていた軌道制御システム (OMS : Orbital Maneuvering System) のエンジンを改修したものが採用されています。ESAによると、オリオン宇宙船最初の 5 機ではかつてスペースシャトルに搭載されていた OMS エンジンそのものが再利用されます。冒頭の写真はアルテミス計画の有人飛行試験にあたる「アルテミス 2」ミッションで飛行するオリオン宇宙船のサービスモジュール「ESM-2」における作業の様子ですが、ESM-2 のメインエンジンはスペースシャトル「アトランティス」に搭載されていた OMS エンジンを再利用したものとされています。アルテミス計画ではおよそ半世紀ぶりとなる有人探査ミッション「アルテミス 3」が 2024 年に実施される予定です。このミッションはアルテミス計画における 3 番目のミッションで、これに先立ちオリオン宇宙船や打ち上げに使われる新型ロケット「SLS (スペースローンチシステム)」の無人飛行試験にあたる「アルテミス 1」が 2021 年後半に、有人飛行試験のアルテミス 2 は 2023 年に実施されることになっています。

オリオン宇宙船や SLS の開発は当初の計画から遅れていますが、先日は NASA のジョン・C・ステニス宇宙センターにおいてアルテミス 1 の打ち上げに使われる SLS のコアステージがエンジンの地上燃焼試験に成功し、今年後半に予定されている初飛行に向けて大きく前進しています。

関連 : [NASA 新型ロケット「SLS」エンジン燃焼試験に成功、初飛行に向け一歩前進](#)

Image Credit: Airbus Source: [ESA](#) 文／松村武宏

<https://news.mynavi.jp/article/20210325-1839288/>

NASA の巨大ロケット「SLS」がエンジン燃焼試験に成功、月への打ち上げに前進

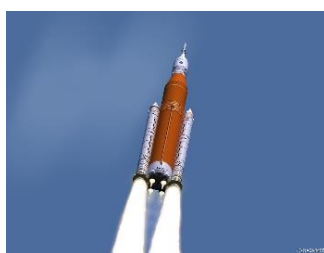
2021/03/25 18:42 著者 : [鳥嶋真也](#)

目次 [SLS の燃焼試験の再挑戦](#) [アルテミス I の打ち上げへの影響は不明](#)

米国航空宇宙局(NASA)は 2021 年 3 月 19 日(日本時間)、有人月・火星探査を目指して開発中の巨大ロケット「スペース・ローンチ・システム(SLS)」の、コア・ステージの燃焼試験に成功した。

同じ試験は今年 1 月にも行われたが、不具合によりエンジンが早期に停止する結果に終わっていた。

今回の試験が成功したことで、無人での月周回飛行ミッション「アルテミス I」、そしてその先の有人月探査に向け、ひとつ前進したことになる。しかし、初飛行の時期など、今後の予定は不透明だ。



ミシシッピ州にある NASA ステニス宇宙センターで行われた、SLS のコア・ステージの燃焼試験の様子 (C) NASA/Robert Markowitz SLS の想像図 (C) NASA/MSFC

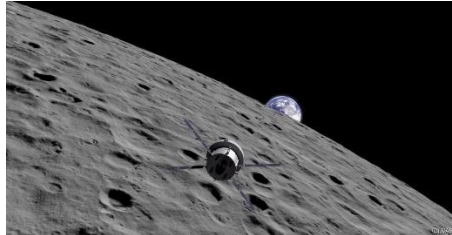
SLS の燃焼試験の再挑戦

スペース・ローンチ・システム(SLS:Space Launch System)は、NASA やボーイングなどが開発している巨大ロケットで、アポロ計画以来となる有人月探査計画「アルテミス(Artemis)」の実現や、月周回有人拠点「ゲートウェイ(Getaway)」の建設、そして 2030 年代に予定されている有人火星探査を実現するための主軸に位置づけられ

ている。全長は約 111.3m、直径は 8.4m で、22 階建てのビルに相当する。地球低軌道に約 100t、月へは約 30t もの打ち上げ能力をもつ。SLS は 2 段式で、第 1 段はコア・ステージと呼び、その上には第 2 段、さらにその上に宇宙船などのペイロードが載る。また、コア・ステージの両側には固体ロケット・ブースターを装備。開発費と期間を節約するため、スペース・シャトルで使われていた「RS-25」エンジンや固体ロケット・ブースター、タンクの技術などを流用している。SLS の初飛行に向け、最後の関門となるのが「グリーン・ラン(Green Run)」と呼ばれる試験である。最初のミッションで実際に打ち上げる機体を使って、コア・ステージの全体的な機能や性能などを確認することを目的としている。一時は遅れている開発スケジュールを短縮させるため、またシャトルのタンクやエンジンを流用していることもあって、試験を省略、すなわちぶつつけ本番で打ち上げることも検討されていたが、最終的には実施することで決まった。グリーン・ラン試験は 2020 年 1 月から始まり、新型コロナウイルス感染症やハリケーンなどの影響でたびたび中断したものの、8 つ中 7 つの試験をクリア。そして、その最後の試験項目が、第 1 段に 4 基装備されている RS-25 の燃焼試験だった。この試験は、ミシシッピ州にある NASA ステニス宇宙センターにおいて、実際の打ち上げと同じ手順で準備を行い、そして 4 基の RS-25 エンジンに点火し、実際の飛行と同じ時間だけ燃焼させる。ブースターや第 2 段を装備しないことや、発射台から飛び立たないことを除けば、本番の打ち上げとほぼ同じ状況で試験することができる。

この燃焼試験は当初、今年 1 月 17 日に実施されたが、油圧システムのパラメーターを保守的に設定していたことが引き金となり、予定していた燃焼時間である約 8 分間(485 秒間)にまったく満たない、わずか 67.2 秒でエンジンが停止。試験としては不十分な結果に終わっていた。NASA は、再度燃焼試験を行うか否かを検討した結果、実施したほうがリスクを最小限に抑えつつ、コア・ステージの設計を飛行に向けて検証するための貴重なデータが得られると判断。そして今回、2 回目となる燃焼試験が実施された。

エンジンは、日本時間 3 月 19 日 5 時 37 分(米東部夏時間 18 日 16 時 37 分)に点火。液体酸素と液体水素を推進剤とする RS-25 は、4 基あわせて約 7117kN もの推力を叩き出しながら、計画どおり 8 分 19 秒間の燃焼に成功した。その間、4 基のエンジンを特定のパターンで動かして推力を調整したり、エンジンの出力を 109%まで上げたり、スロットルを下げたり上げたりするなど、さまざまな運用条件が確認され、試験の最低条件の目標はもちろん、エクストラ目標もクリアした。



燃焼試験を行う SLS の RS-25 エンジン (C) NASA 月の上空を飛行するオライオン宇宙船の想像図 (C) NASA アルテミス計画における有人月探査活動の想像図 (C) NASA

NASA 長官代理を務めるスティーヴ・ジャージック(Steve Jurczyk)氏は「SLS は驚くべき技術的偉業であり、アルテミス計画を実現することができる唯一のロケットです。今日、コア・ステージの燃焼試験に成功したことは、人類を月面に、そしてその先に送り込むという NASA の目標にとって重要なマイルストーンです」と述べた。また、NASA で SLS プログラムのマネージャーを務めるジョン・ハニーカット(John Honeycutt)氏は「今回の燃焼試験では、SLS の打ち上げを成功させるために必要な、多くのデータを提供してくれました。見たところ、今日の試験はすべて問題なかったと思います。コア・ステージの成績表に『A+』の評価がついたと言えるでしょう」と語った。コア・ステージはこのあと、改修されたのち、フロリダ州にある NASA ケネディ宇宙センターへ輸送。そして固体ロケット・ブースターや第 2 段機体、そしてオライオン宇宙船などが結合され、打ち上げに向けた準備が行われることになっている。

アルテミス I の打ち上げへの影響は不明

SLS にとってデビュー戦となるのは、「アルテミス I」というミッションである。このミッションでは、SLS で無

人のオライオン宇宙船を月へ向けて打ち上げ、オライオンは月の周回軌道に入り、2週間ほど滞在したのち、地球へ帰還する。ただ、肝心の打ち上げ時期はまだ未定である。もともと NASA は、今年末の打ち上げを計画していたが、それは1月の燃焼試験が成功していればの話であった。今回の試験後に行われた記者会見で、NASAの宇宙探査システム開発担当の副長官を務めるトム・ウィットメイヤー(om Whitmeyer)氏は「今年中に打ち上げることを検討しています」と述べ、燃焼試験をやり直したことによる影響はないという見通しを述べた。

しかし、SLSの開発や試験の予定はもともと逼迫しており、燃焼試験の成功が2か月遅れとなったことで、このあとの予定も数か月単位で遅れる可能性が高く、したがって打ち上げも2022年初頭以降へずれ込む可能性がある。このアルテミスIミッションが成功すれば、その成果を踏まえ、2023年には「アルテミスII」を実施。このミッションではオライオンに宇宙飛行士が乗り、SLSで月へ向かって飛行したのち、月の裏側を回って地球へ帰還する。そして2024年の「アルテミスIII」ミッションで、4人の宇宙飛行士が乗ったオライオンをSLSで打ち上げ、アポロ計画以来となる有人月着陸の実施が計画されている。SLSは2011年、オバマ政権下で開発が決定され、検討が行われたのち、2014年から本格的な開発段階に入った。しかし、技術的な問題や、災害による開発拠点の損傷などでスケジュールは何度も遅れ、それにともなうコスト超過にも悩まされている。

シャトルの部品の流用で開発コストと期間を抑えるという目論見はすでに消え、これまでに1号機の打ち上げ予定は約4年超過、開発費も170億ドル以上が費やされているが、いまだに完成していない。

SLSの開発やアルテミス計画は、超党派からの支持を受けており、現在のバイデン政権でも継続される見通しである。ただ、有人月着陸の実施時期などのスケジュールについては、もともとトランプ大統領が半ば強引に押し通したものであることもあり、計画が見直される可能性もある。

参考文献 ・ [NASA Mega Moon Rocket Passes Key Test, Readies for Launch | NASA](#)

・ [Green Run Update: Full Duration Hot Fire Successfully Completed on Mar. 18 - Artemis](#)

・ [SLS Core Stage Green Run Testing Overview | NASA](#) ・ [Space Launch System \(SLS\) Overview | NASA](#)

鳥嶋真也 とりしましんや

<https://news.yahoo.co.jp/articles/2a3921381bc80b3883d6de673ec98076d6dd4f26>

「S-Booster 2021」宇宙ビジネスアイデアを募集開始。5月20日まで

3/23(火) 15:16 配信 宇宙へのポータルサイト **SORAe**



[「S-Booster 2021」](#)

宇宙を活用したビジネスアイデアコンテスト「S-Booster 2021」は、3月23日から5月20日までの間、公式ウェブサイトにて宇宙ビジネスアイデアの募集を開始しました。S-Boosterとは、は2017年に立上げた「宇宙を活用したビジネスアイデアコンテスト」です。起業や新規プロジェクト立上げを目指す社会人、学生、個人、異業種等から幅広くビジネスアイデアを募集し、優れたビジネスアイデアには以下等による事業化に向けた支援を行っており、2019年からは募集地域をアジア・オセアニアに拡大しています。なお、優れたアイデアは表彰し、事業化のため以下の副賞を授与されます。最優秀賞 : 1,000万円 審査員特別賞 : 100万円 アジア・オセアニア賞 : 100万円 スポンサー賞 : 各50万円 S-Boosterの過去の大会や解説動画など、詳細は「S-Booster

<https://www.asahi.com/articles/ASP3S6SKPP3JTPJB00H.html>

宇宙ビジネスの創出拠点 大分市に開設 寿柳聡 2021 年 3 月 25 日 10 時 00 分

[「スペースベース Q」の開設式には、おおいたスペースフューチャーセンターの役員や行政関係者などが集った](#)
[=2021 年 3 月 16 日午前 11 時 32 分、大分市府内町 1 丁目、寿柳聡撮影](#)



宇宙関連事業が活発化するなか、人工衛星で得られるデータの利活用や事業創出を進めようと、一般社団法人「おおいたスペースフューチャーセンター」が大分市に発足。活動拠点となる「スペースベース Q」(SBQ)が 16 日、中心市街地に開設された。様々な分野の法人や学生らが宇宙関連の最新情報や実際の利用例などを知ること、大分発の新ビジネスや人材育成につなげたいと考えた。

センターは宇宙ビジネスを手がける大分市の企業「minsora (みんソラ)」が事務局。オーイーシーやザイナスなど IT 系企業のほか、大分県信用組合、県福社会といった多彩な分野の 8 法人が参加して発足した。

人工衛星などで宇宙から得られる精度の高い位置情報や観測データの活用は、世界で加速度的に進んでいる。県内でも、車いすユーザーが転倒などトラブルに遭った際、近くにいる協力者に手助けを呼びかける仕組みの開発が進むほか、別府湾に漂うゴミや流木など安全航行の妨げになるものを「宇宙からの目」で把握して回収に役立てようとする動きもあるという。センターは、どんな種類のデータがあり、どう役立てられているのか実例を踏まえた情報を提供。福祉や農水産業、防災など幅広い分野で、使い手主導の新規事業が生まれる手助けをする。そこから、データを目的に沿った形に整えるエンジニアの育成や、欲しいデータを得るための超小型衛星の開発・運用など、関連技術の県内での振興にもつなげたいと考えた。センターの高山久信専務理事 (minsora 社長) によると、すでに県内外のホテルや建設会社などからも問い合わせが来ており、年内に約 30 法人の体制になると見込んでいる。SBQ は大分市府内町 1 丁目の商店街のビルの一室に設置。約 120 平方メートルの空間が会員の交流や情報交換の場になる。センター参加法人以外も会員になれば活用できる。年会費は法人 20 万円、個人 5 万円、学生 (年齢不問) は無料。16 日の SBQ 開設式で、センターの森秀文理事長 (オーイーシー会長) は「大分から宇宙関連の動向や最新情報にアクセスして意見交換できる場を提供したい」とあいさつした。

来賓としてウェブ画面で参加した宇宙飛行士の山崎直子さんは、大分空港を宇宙港 (航空機による水平型ロケット打ち上げの拠点) にする計画に触れながら、「社会の様々な課題解決を宇宙からのデータを通じて行う取り組みが、大分県から発信されていくことを期待しています」と話した。(寿柳聡)

<https://news.yahoo.co.jp/articles/2eba152d526b9b6be0a8e9100b3726319da178f8>

地球の生命誕生、雷が「火付け役」か 米英研究

3/23(火) 10:33 配信

 **AFP**  BB News



[夜空に光る稲妻（2020 年 4 月 7 日撮影、資料写真）](#)。【翻訳編集】 AFPBB News

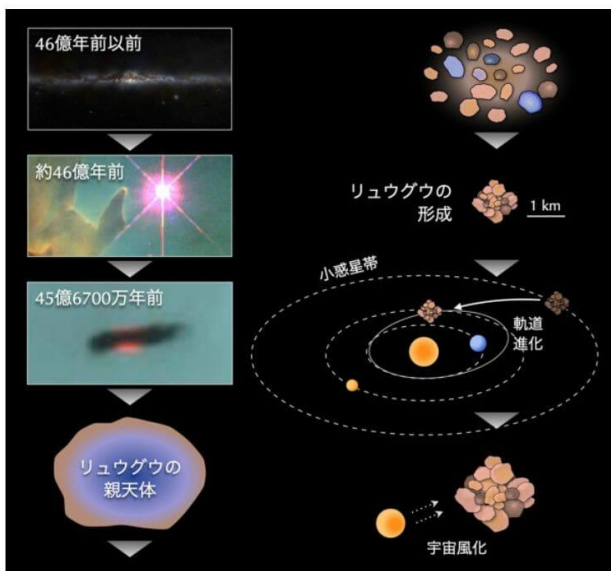
【AFP＝時事】原始の地球に十分な量のリンをもたらし、生命の誕生を後押ししたのは雷だったのかもしれない——。このほど発表された研究論文で、生命の誕生に対する従来説とは異なる説明が示された。【特集】エイリアン？それとも…？ 宇宙の「謎」写真集 リンは、細胞構造や DNA と RNA の二重らせん構造などを形作る、生命にとって極めて重要な構成要素だ。 数十億年前の原始地球では、リンの大半は不溶性の鉱物中に閉じ込められていた。だが、鉱物の一種「シュライバーサイト」は反応性が高く、有機分子を形成可能なリンを生成する。 地球にあるシュライバーサイトの大半は隕石（いんせき）に由来しているため、地球上での生命誕生は地球外の岩石の飛来に関係していると長年考えられてきた。 しかし、ある一部の粘土質土壌への落雷によって形成されるガラス状の物質にも、シュライバーサイトは含まれる。 米国と英国の研究者らは今回、最先端の画像技術を用いて、落雷 1 回でリンの供給源となるシュライバーサイトがどれだけ形成されるのかを調べ、また約 35 億年前の生命誕生に至るまでに、どのくらいの量のリンが生成されたのかを推算した。 16 日の英科学誌ネイチャー・コミュニケーションズ（Nature Communications）に掲載された論文の筆頭執筆者で、米エール大学（Yale University）地球惑星科学学部のベンジャミン・ヘス（Benjamin Hess）氏と研究チームは、落雷によって生成されたリンの量は年間 0.11～11 トンに上った可能性があるとの考えに至った。 原始地球の気候をシミュレートした結果、45 億年前に月が形成されて以降は隕石の衝突が減少し、その後の 10 億年で、落雷によるリンの生成量が隕石を上回ったと研究チームは説明している。 これは、生命誕生の時期と一致する。 今回の研究についてヘス氏は、生命をもたらすリンのもう一つの供給源として隕石を完全に否定してはいないと話す。ただ、「生命発生の時期の前後に起きた隕石衝突は、10 年前に考えられていたよりはるかに少ない」ことを指摘した。【翻訳編集】 AFPBB News 最終更新:3/23(火) 15:34 [AFP＝時事](#)

<https://sorae.info/space/20210324-ryugu-sample.html>

はやぶさ 2 サンプル分析の現状と今後の計画 2021-03-24 [金木 利憲](#)

JAXA は、小惑星探査機「はやぶさ 2」が持ち帰った小惑星リュウグウのサンプル分析の現状と今後の計画について、記者説明会を行いました。

現在は帰還から 6 ヶ月以内に必要最低限の情報（サンプルの重量、色、大きさ、形など）を記録してカタログ化する「フェーズ 1」の段階です。今後は 2021 年 6 月をめどに次段階に進み、3 つの作業が同時に走り始めます。3 つの作業のうちわけは、個々のサンプル粒子についての記載を行う「キュレーション作業」、特異な粒子についてより詳細なカタログデータを作る「フェーズ 2」、実際にサンプルを用いた研究である「初期分析」です。



全体スケジュール。今回は 2021 年 6 月以降の予定のうち、キュレーション・フェーズ 2・初期分析について解説する。(Credit: JAXA)

小惑星リュウグウは、一度形成された惑星が砕けて再度集まったものと考えられている。その成り立ちを知ることは太陽系の歴史を繙くことでもある。(Credit: 橘省吾)

キュレーション作業とは

フェーズ 2・初期分析・JAXA 枠のいずれにも回らなかった資料を対象に、より詳しい記載をします。また、必要に応じてサンプルの取り扱いや分析技術についての開発も行います。JAXA が単独で行うのではなく、岡山大学惑星物質研究所、海洋研究開発機構 (JAMSTEC) 高知コア研究所の協力を得て行うことになっています。

フェーズ 2 とは

サンプル全体の質量のうち 10%を用いて、詳細なカタログデータを作ります。無作為に分けるのではなく、他と何かしら違った特徴がある粒子を選んで記載を行います。10%全てをこのフェーズで使い切るのではなく、余ったものは返却されます。また、調べたものの中でより詳細に分析する価値があるものは、将来に向け保管されたり、初期分析に回ったり、あるいは更に後に行われる公募研究に回されたりすることになっています。

初期分析とは

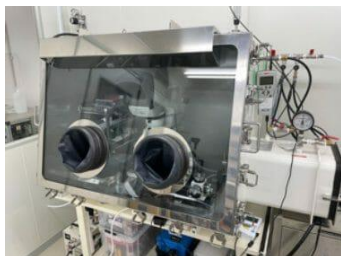
1 年間の期限を切って、さまざまな手法を用いて色々な視点からサンプルを分析し、リュウグウの物質の全体的な特徴を明らかにする段階です。東京大学の橘省吾教授に率いられ、6 つのチームからなっていますので、それぞれの研究対象と手法、そして目的を簡単に紹介します。

石の物質分析チーム

東北大学の中村智樹准教授がとりまとめます。1mm 以上のサンプルを対象に、含水鉱物に着目して、それがリュウグウ表面にどのように分布しているのかを突き止めることを目的にしています。日本の高エネルギー加速器研究機構 (KEK) や SPring-8、アメリカの APS、フランス、ドイツの施設など、世界中の放射光研究施設を用いて三次元の内部構造や元素分布、物質としての特性分析を行い、また、電子顕微鏡を用いて微細な素子句の観察を行います。

砂の物質分析チーム

九州大学・京都大学の野口高明教授がとりまとめます。0.1mm 以下のサンプルを対象に、C 型小惑星における宇宙風化の研究を主に行います。走査透過型電子顕微鏡を用い、可能な限り大気に試料を触れさせないように分析を行います。



砂の分析チームが使うグローブボックス。純窒素を満たし、大気に直接サンプルが

触れないようにする。(Image Credit: 野口高明 (京都大学／九州大学))

石と砂の違い

石と砂はともにリュウグウの表面物質ですが、石はある程度の大きさがあるので結晶構造がわかり、砂は細かいので結晶の具体的な組成や成分が分かります。これは完成したパズルと、個々のピースの状態のパズルを比べるようなもので、両方が組み合わされば、より全体像に迫ることができます。また、砂の中にはサンプル採取時や地球での輸送時に石が砕けたものではなく、もともと砂としてリュウグウ表面にあったものが含まれており、その表面を詳細に観察することで宇宙風化の様子を明らかにすることができます。

石と砂の間には 0.1mm 以上 1mm 以下のサンプルがあるのですが、これはその場の判断で石か砂かどうか適切と判断した方で扱うことになっています。サンプラーの構造上、1mm の粒子は A～C の各サンプル格納室の間で混ざらないことが分かっており、0.1mm のものは混ざる可能性があるのがその理由です。このサイズのものには採取地点が明確に特定できないので、表面物質か地下の物質かはわかりません。ですから場所が分からずとも研究できる、宇宙風化や小惑星の平均的な物質や組成を見るのに使うことになっています。

揮発性成分分析チーム

九州大学の岡崎隆司准教授がとりまとめます。ガスなど揮発性に富む物質の分析を行います。その性質上、大気に晒すと地球の物質と見分けがつかなくなってしまうので、地球大気からは隔離した状態で取り扱います。低温から加熱して出てきたガスの成分を分析することで、どの温度からどのようなガスが出始めるのかがわかります。逆に見ればある温度以下で揮発する成分は出てこないの、宇宙空間でどのくらいの温度に晒されたかというのをかなり正確に知ることができます。また、地上に降ってくる隕石ではガスは抜けてしまっていますから、そことの比較も行うことで、より C 型小惑星と炭素質隕石との関係が明らかになります。

固体有機物分析チーム

広島大学の藪田ひかる教授がとりまとめます。分子の形が決定できず、化合物としての名前が与えられない、そして水やアルコールなどに溶けない有機物を分析します。目的は初期太陽系で生命の材料となる物質がどのように形成されたかを明らかにすることにあります。様々な顕微分光法（赤外、ラマン、放射光軟 X 線）、電子顕微鏡、同位体顕微鏡での観察結果を併せて、リュウグウの分子、同位体の組成および形態、さらにその分布を明らかにしていきます。

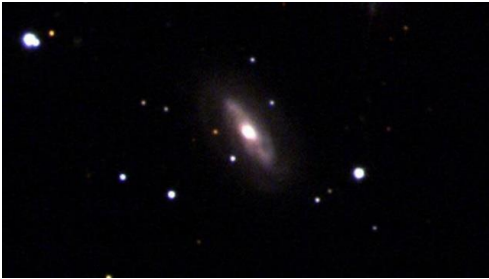
可溶性有機物分析チーム

九州大学の奈良岡浩教授がとりまとめます。分子構造が決定できる有機物を対象に、どのような有機化合物が含まれているのか明らかにしていきます。サンプルを砕いて水やアルコールで抽出し、溶け込んでいる分子の構造や数を明らかにしていくのが研究内容です。対象とする有機物はアミノ酸や核酸塩基などが代表となります。分析には質量分析やクロマトグラフィーを用います。

今後の研究に期待

リュウグウのサンプルを様々な手法で分析すること、それを地上に降ってきた炭素質隕石と比べることで、共通する点、異なる点が明らかになります。初期分析自体も惑星科学に大きな成果をもたらすことが期待できますし、この成果を土台に更に多くの研究がなされることによって、生命を形作る有機物の起源や太陽系初期の姿の一端が解明されていくことが究極の目標となっています。世界で初めての C 型小惑星のサンプルを用いた研究の準備が、着々と進められています。 Image Credit : JAXA, 橋省吾 文／金木利憲 (東京とびもの学会)

宇宙空間をさりげなく滑るブラックホールを発見 3月27日(土) 22時0分 [GIZMODO](#)



この銀河のどこかにブラックホールがひそんでる… Image: Sloan Digital Sky Survey (SDSS) via Gizmodo US
銀河をとりまく水メーザーの輝き（今回の研究対象とはまた別の銀河です）

Image: ESA/Hubble & NASA via Gizmodo US

地球からざっと2万3,000光年離れた銀河に、ちょっと変わったブラックホールが存在しているそうです。ブラックホール（超大質量のやつ）といえば、銀河の中心で活発に物質を飲みこんでいるのが常。なので、銀河の中心から外れ、しかも銀河と異なる速度で宇宙空間を移動している特異なブラックホールの発見は、科学者を驚かせました。問題のブラックホールは太陽300万個分以上の質量を持ち、秒速5万メートルで移動しているそうで、2018年に初めてアレシボ天文台とジェミニ天文台が発見しました。「分析結果を見たときは、きっとどこかでなにかを間違えちゃったんだろうなって思ったぐらい半信半疑でした」とスミソニアン天体物理観測所に所属する天文学者、Dominic Pesceさんはメールで発見当時の状況を語っています。ですから、再現性のある分析結果だと確信を持てるまでに、何度も研究内容を見返して当時のデータから同じ結果が得られることを確認しなおす必要がありました。しかし、その後に得られた新しいデータからも同じ結果が導き出され、結果的にこの興味深い研究結果が強化されたことは、科学者としてホッとしましたし、喜ばしくもありました。

2018年のデータ、そしてその後の追調査もふまえたPesceさんたちの研究論文は、つい最近「The Astrophysical Journal」に掲載されたばかりです。水メーザーの輝きがヒントに

今回発見されたブラックホールは銀河「J0437+2456」の中心近くに位置していて、降着円盤からは水メーザーのまばゆい輝きが放たれているそうです。天文学辞典によれば、水メーザーとは水分子の励起状態が反転分布するときに放射される「波長約1.35 cm、振動数22 GHz」のマイクロ波領域の電波。この波長を2018年に捉えたのがアレシボの電波望遠鏡、そしてジェミニの光学赤外線望遠鏡でした。そこで、Pesceさん率いる研究者チームは10個の超大質量ブラックホールをとりまく水メーザーを調べました。するとJ0437+2456の中心にあるブラックホールだけ変わった動きをしていることを発見したそうです。J0437+2456が宇宙空間を音もなく滑るように移動していると同時に、ブラックホールもまた移動しています。ところが、ブラックホールの移動速度のほうがまわりをとりまく水メーザーの水分子よりもちょっとだけ遅いことがわかったそうなのです。

不安定なブラックホールこの速度の違いには、いくつかの理由が考えられるそうです。

まずひとつに、このブラックホールが元は小さいブラックホールがふたつ融合したものである可能性が指摘されています。そのような衝突後、ブラックホールは少々不安定になってしまうのだとか。

もうひとつは、このブラックホールがもともとJ0437+2456以外の銀河に存在していて、その銀河がJ0437+2456を飲み込みつつある可能性。Pesceさんたちの論文で紹介されている（そしておそらくこの三択においてもっともエキサイティングな）可能性は、じつはこのブラックホールが連星の一部であり、マイクロ波によって可視化された片割れにすぎないことです。今後とも注意深くブラックホールの動きを追っていけば、やがて明らかになる軌跡によってどの説明が一番しっくりくるかが判明するそうです。ただし、確証を得られるまでには何万年、何億年もの観測データが必要になってくるそうなので、現実的ではなさそう…。しかも、アレシボ天文台が崩壊してしまった今となつては、鍵となるデータ源が絶たれてしまったに等しく、天文学者、宇宙論研究者、宇宙物理

学者を一様に悩ませています。「電波望遠鏡として最高の感度を誇っていたアレシボを失ったことは、まさに悲劇です。私たちも銀河の速度を計算するのに集めたデータは全てアレシボから取得しており、今後同じようなデータを取得できないのは悔やまれてなりません。アレシボの損失から、私たちの分野全体がまだショック状態から立ち直れていません」と Pesce さんは話しています。Reference: The Astrophysical Journal, 天文学辞典

https://news.biglobe.ne.jp/trend/0327/jbp_210327_4875926964.html

ダークマターとブラックホール、合体したふたつの謎 3月27日(土) 6時0分 [JBpress](#)



[写真を拡大](#)

(小谷太郎：大学教員・サイエンスライター)

宇宙には超巨大ブラックホールなるものが浮いていて、周囲の物質を飲み込んだり、ガンマ線やX線をぎらぎら放ったりしています。が、このモンスターがいつどのように生まれたかは、分かっていません。

また、宇宙空間を満たす正体不明の物質ダークマターは、そこにそいつが存在することだけは確かなのですが、どういう種類の物質なのか、どうやれば観測できるのか、いまだ不明です。

このダークマターが集まって超巨大ブラックホールを作ったのではないか、という理論研究が先日発表されました。なんだか訳の分からないもので訳の分からないものをやっつけたようなお話です。

天の川って何でできてる？

灯火のない暗い夜空にはぼんやり天の川が見えます。

天の川の雲のような霞のような白い光は、無数の恒星から成りますが、肉眼では一個一個の恒星は見えません。恒星像を分解するには望遠鏡が必要です。このように無数の恒星が集まって見えるものを銀河と呼びます。

天の川は銀河のひとつです。私たちの太陽系は天の川銀河のひとつかけらです。

では、「天の川銀河は何でできてる？」と聞かれたら、なんと答えるべきでしょうか。

上の説明を読んだ方なら、普通は「恒星」と答えるでしょう。

ごめんなさい、これは引っかけ問題です。実は天の川銀河のほとんどは恒星ではありません。恒星の質量は、天の川銀河の質量の15%ほどに過ぎません。では残りの85%は何かというと、それが分かっていません。正体不明の物質です。いや、本当に「物質」なのかどうかさえ、確信をもって答えられる人はいません。

天の川銀河に含まれる恒星の質量は、観測から見積もることができます。

可視光望遠鏡や赤外線望遠鏡などの観測によると、天の川銀河はおおよそ1000億個の恒星を含み、したがってその質量は太陽の約1000億倍です。(見積もりが真の値の2分の1だったり2倍だったりしても、大した違いではないので気にしないことにしましょう。) 天の川銀河には、恒星の他に、ガスなどがあることも観測から分かります。また太陽系のように、惑星を従えている恒星もかなりの数に上ります。

しかしこれらを加えても、天の川銀河における「見える物質の質量」は、大きくは変わりません。やっぱり太陽質量の約1000億倍です。一方、物体の質量は、その物体が及ぼす重力から見積もることもできます。

天の川銀河の質量を、その重力から見積もると、太陽質量のおおよそ1兆倍であることが分かります。

これは見える質量と大きく食い違います。いくら大雑把な天文研究者でも見過ごせない違いです。

天の川銀河には、見えない質量が、見える物質の何倍もあるのです。

この事情は、よその銀河でも同じです。宇宙に散らばる無数の銀河もまた、見えない物質でほぼできています。

また、銀河と銀河の間の空っぽに見える空間も、この見えない物質で満ちていることが分かりました。というか、歴史的にはそっちが先に分かりました。ダークマターでできてるよ

この見えない物質は、なにしろ見えなくて暗いので、ダークマターと呼ばれます。

ダークマターは電波でも可視光でも赤外線でも X 線でも見えません。電磁波を吸収も放射もしないのです。

ダークマターと名づけられた 1930 年代には、これほど見えないと誰も思わなかったのですが、その後発明されたあらゆる観測装置・検出機器は、どれもダークマターの正体を見破ることはできず、今に至ります。

ダークマターの正体は何でしょうか。大量の木星型天体、ブラックホール、ニュートリノ、未知の素粒子・・・これまで、ありとあらゆるアイデアが提唱されてきました。が、そのほとんどは、観測データと合わず、どうもダメそうだと分かりました。現在、ダークマターの説明として有望だと考えられているのは、未知の素粒子という説です。人類がまだその貧弱な粒子加速器で確認することに成功していない素粒子が、宇宙に大量に浮いているという説です。アクシオンと呼ばれる粒子や超対称性粒子などがその候補です。

まあこれは、知っている物質が全部ダメだったので、おそらく知らない物質だろうという、消去法のような説明です。この論法だと、観測によってダークマターにどんな新奇な性質が見つかって、そういう性質を備えた未知の素粒子が存在するのだといえば、否定されることはまずないです。ともあれ、私たちが現在理解するところでは、宇宙に最も多い「物質」はダークマターと呼ばれる未知の素粒子です。銀河とか銀河団といった天体は、ほぼこのダークマターからできています。そこにおまけとしてちょっぴり付随している通常物質が、星々を形成し、光を放って見えているのです。

超巨大ブラックホールとは

さて話は変わって、宇宙に住んでるもうひとつの訳の分からない勢力、超巨大ブラックホールについてです。

ブラックホールは重力が強すぎて光も脱出できない天体です。まるで真っ黒な穴ボコのようなので、ブラックホールと呼ばれるようになりました。これに「とはいうものの、見た人はいません」と続けるのが科学解説の常套句だったのですが、2019 年にはイベント・ホライズン・テレスコープによって、超巨大ブラックホール「M87*」が撮像されました（図）。M87*はここから 5500 万光年離れた楕円銀河の中心にあります。

空に散らばる無数の銀河は、その中心部に、こういう、太陽質量の数百万倍～数十億倍の超巨大な質量を持つブラックホールを住まわせていると考えられています。つまり宇宙には超巨大ブラックホールが無数にあるのです。こういう超巨大ブラックホールの存在は、1970 年代から次第に明らかになってきました。超巨大ブラックホールの中には、周囲の物質をどんどん飲み込んでいるものがあるのですが、飲み込まれる物質がその際に強い電波や可視光や X 線やガンマ線を放射するので、望遠鏡で見つけられるのです。

そしてそれらの正体がどうもブラックホールで、しかも超巨大だと分かってくると、超巨大な疑問が人々の頭に浮かびました。そうした超巨大ブラックホールはいつどのように生まれたのでしょうか。

超巨大ブラックホールって何でできる？

超巨大ブラックホールの生成機構は、ダークマターの正体と並ぶ、宇宙物理学のもうひとつの未解決問題です。

小さめの、といっても、質量が太陽の数倍～数十倍あるブラックホールなら、誕生の仕組みがほぼ分かっています。大質量の恒星が自分の重力で潰れて、中性子星またはブラックホールになる、というのが定説です。自分の重力で潰れる際、恒星の外層は逆に宇宙空間に弾き飛ばされ、これは[超新星爆発](#)となります。それでは超巨大なブラックホールはどうやって作ればいいのでしょうか。超大質量の恒星が超々新星爆発を起こして作るのでしょうか。ところが、太陽の数百万倍～数十億倍もある恒星は、作るのが難しいのです。

恒星の原料は宇宙空間にただよう希薄なガスです。超大質量の恒星を作るには超大質量のガスが必要なのは当たり前ですが、しかしそれだけでは不十分なのです。太陽質量の数百万倍～数十億倍ものガスがあると、放っておくと、太陽程度の恒星が数百万個～数十億個できてしまいます。全部まとめて 1 個のばかでない恒星にはまずならないのです。ではいきなり超巨大ブラックホールを作るのは無理として、ガスの成分を工夫するなどして、まず中ぐらいのブラックホールを作り、それから周囲の物質をどこどこか放り込んで、超巨大に育てるという案はどうでしょう。あるいはブラックホール同士が互いに食い合って成長するのでしょうか。

これらの案は、どれが正しいか、それとも正解はどれでもないのか、まだ分かっていません。

超巨大ブラックホールはどこの銀河にも 1 匹いるようなので、どんな銀河でも確実に超巨大ブラックホールができあがるような、当たり前前の平凡な道があるはずですが。しかしまだそれを見つけた人はいません。

研究者は、ブラックホールを作って実験することはできないので、計算機の中でブラックホールを作ったり餌を工夫して育てたりして、超巨大ブラックホールになるかどうか調べています。

ヒョウタンから駒、ダークマターからブラックホール

2020 年 12 月 31 日、アルゼンチン・ラ・プラタ大学のカルロス・アルゲイレ博士、フランス・ソルボンヌ大学のマヌエル・ディアス博士、ICRANet のアンドレアス・クルト氏とラファエル・ユニス氏のグループは、超巨大ブラックホールがダークマターから形成されたという計算結果を発表しました*1。

ダークマターの正体は分かりませんが、それが未知の素粒子だとすると、集まるとガスのように振る舞うはずです。天の川銀河の場合なら太陽の 1 兆倍もの質量を持つガスです。アルゲイレ博士らは、ダークマターのガスの性質を仮定し、密度や角運動量などを調整し、何が起きるか計算してみました。

すると条件がそろえば、ダークマターのガスのかたまりは潰れて、その中心に超巨大ブラックホールが誕生したのです。(計算機の中での話です。) これが正しいなら、超巨大ブラックホールはダークマターからできたことになります。驚きの出生の秘密、衝撃の真相、ルーク・スカイウォーカーもびっくりです。

確かにこの説はいくつかの謎を解決します。例えば、これなら中型ブラックホールが成長するために物質をどこか飲み込む必要がありません。物質をどこか飲み込む中型ブラックホールが見つからないことが説明されます。しかしこの説を証明するには、さらなる議論が必要です。通常物質のガスに超大質量恒星が作れないのに、本当にダークマターにはそれができるのでしょうか。そして何より、まだダークマターの正体は解明されていません。今後ダークマター粒子を検出し、その正体を突き止めることが絶対に必要でしょう。(突き止めたなら、ブラックホールを作るなんて到底無理な代物だと判明しちゃうかもしれません。)

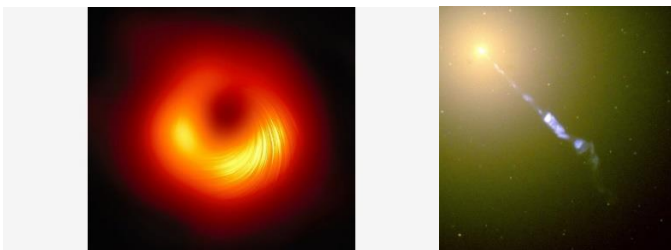
それにしてもこれはなんだか、ダークマターと超巨大ブラックホールというふたつの謎を掛けあわせて、一挙に謎を解決するような、そんな大胆な研究です。今後の議論に注目です。

*1: <https://ras.ac.uk/news-and-press/research-highlights/new-study-suggests-supermassive-black-holes-could-form-dark> 筆者: 小谷 太郎

<https://www.asahi.com/articles/ASP3T619LP3TULBJ00F.html>

ブラックホール周辺の磁場、初撮影 渦巻き状にくっきり

小川詩織 2021 年 3 月 26 日 7 時 00 分



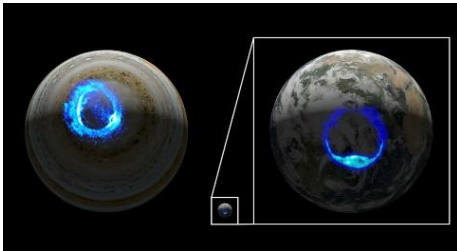
ブラックホールの周囲で磁場が渦巻き状になっている様子=イベント・ホライズン・テレスコープ提供
中心にあるブラックホールからジェットを噴き出す M87 銀河=ハッブル宇宙望遠鏡撮影、NASA 提供

[ブラックホール](#)の撮影に成功した国際研究チームが 24 日、[ブラックホール](#)周辺の磁場が渦巻き状になっていることを示す画像を公開した。渦巻き状の磁場は理論的には予想されていたが、観測データを詳細に解析し直すことで、強力な磁場で光が偏光する様子をとらえたという。[ブラックホール](#)から高速のガス(ジェット)が噴き出す仕組みの解明などにつながると期待される。約 5500 万光年離れた M87 銀河の中心にある[ブラックホール](#)を 2019 年に初めて直接撮影した日米欧などのチーム「イベント・ホライズン・テレスコープ」が公開した。光

も電磁波の一つで、あらゆる方向に振動しながら進むが、強い磁場によって特定の方向にのみ振動するようになったと考えられるという。チームの日本代表を務める国立天文台の本間希樹（まれき）教授は「撮影成功の発表から2年がかりで磁場の様子を画像化できた。ジェットの解明につながる階段を一步のぼることができた」と話した。論文は専門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。（小川詩織）

<https://sorae.info/astrophysics/20210327-jupiter-juno.html>

「ジュノー」が明らかにした木星の壮大なオーロラの起源 2021-03-27 吉田 哲郎



この画像は、木星（左）と地球（右）における極域の紫外線オーロラを示しています。木星の直径は地球の約10倍ですが、両方の惑星は著しく類似したオーロラを持っています。（Credit: NASA / JPL-Caltech / SwRI / UVS / STScI / MODIS / WIC / IMAGE / Uliège）

NASAの木星探査機「ジュノー」に搭載された紫外線分光器の観測結果から、木星のオーロラに特有の早朝の光である「オーロラ・ドーン・ストーム（auroral dawn storms）」の発生の様子が初めて明らかになりました。この巨大で一時的な光の現象は、木星の両極で発生しますが、これまでは地上および地球を周回する観測装置、とくにハッブル宇宙望遠鏡によってのみ観測されていました。この研究成果は、3月16日に「AGU Advances」に掲載されました。ドーン・ストームは、1994年にハッブル宇宙望遠鏡の微光天体カメラによって初めて発見された現象で、早朝に大気が暗闇から抜け出す付近で、木星の「メイン・オーロラ・オーバル（main auroral oval）」（両極を取り囲む楕円形の光のカーテン）が短時間に激しく明るくなったり、広がったりするものです。ジュノーが木星の紫外線オーロラを観測するまでは、木星の夜側で起きていることは見えず、側面からの観測しかできませんでした。「地球から木星のオーロラを観測しても、木星の外縁を越えて、木星の極の夜側を見ることはできません。ボイジャー、ガリレオ、カッシーニといった他の探査機は、比較的遠くから観測しており、木星の極の上空を飛行していなかったため、全体像を見ることができませんでした」と、論文の筆頭著者であるベルギー・リエージュ大学の研究者、Bertrand Bonfond氏は述べています。「ジュノーのデータは、ドーン・ストームが発生する夜側で何が起きているのかをより深く理解することができるという点で、大きな変革をもたらすものです」こちらの動画はジュノーの紫外線分光器によるデータを元にして、木星の極域オーロラにおけるドーン・ストームの発達を描いています。研究者たちは、木星の夜側でドーン・ストームが生まれることを発見しました。惑星が自転すると、もうすぐ夜明けを迎えるオーロラも一緒に自転して昼側に移動し、複雑で強烈な明るさのオーロラはさらに輝きを増し、数百から数千ギガワットの紫外線を宇宙に放出します。この明るさの変化は、ドーン・ストームが通常のオーロラに比べて少なくとも10倍以上のエネルギーを木星の上層大気に放出していることを意味しています。共同執筆者であるリエージュ大学のZhonghua Yao氏は、「ドーン・ストームの全体像を見たとき、それがサブストーム（substorms）と呼ばれる地球上のオーロラの種類に非常によく似ていることに気づかざるを得ませんでした」と述べています。サブストームは、地球の磁気圏（地球の磁場によって制御されている宇宙空間の領域）で短時間の擾乱が発生し、そのエネルギーが地球の電離層の高い位置に放出されることで生じます。木星と地球の磁気圏は根本的に異なるため、木星と地球のサブストームの類似性は驚くべきことです。地球では、磁気圏は本質的に太陽風（太陽から放出された荷電粒子の流れ）と地球の磁場との相互作用によって制御されます。木星の磁気圏は主に衛星であるイオに起因しています。イオには活火山があり、そこから宇

宙空間に放出されたガスがイオン化し木星の磁場に捉えられたことによるものです。

今回の発見により、オーロラの形成過程の違いや共通点をさらに研究することが可能となり、太陽系内外の世界で最も美しい惑星現象がどのようにして起こるのかをより深く理解することができます。「木星が持つパワーは驚くべきもので、オーロラ・ドーン・ストームのエネルギーは、この巨大な惑星がいかに強力であることを示す一つの実例です」と、サンアントニオのサウスウエスト研究所でジュノー・ミッションの主任研究員を務めている Scott Bolton 氏は述べています。「ドーン・ストームの発見は、巨大惑星の仕組みを常に書き換えているジュノー・ミッションの驚くべき成果です。NASA がミッションを延長したことで、わたしたちはさらに多くの新しい洞察や発見を期待しています」わたしたちもジュノーの活躍から目が離せそうにありません。

Image Credit: NASA / JPL-Caltech / SwRI / UVS / STScI / MODIS / WIC / IMAGE / Uliège

Video Credit: NASA / JPL-Caltech / SwRI / UVS / Uliège Source: [NASA](#) 文／吉田哲郎

<https://sorae.info/astromy/20210323-mars.html>

地表から失われた火星の水、その多くが地殻に取り込まれている可能性

2021-03-23 [松村武宏](#)



火星探査機「バイキング」のオービター（軌道船）が撮影した約 100 枚の画像をもとに作成された火星の全体像（Credit: NASA/JPL-Caltech/USGS）

火星の地表はとても乾燥していますが、かつては海が形成されるほどの水が液体として存在していたと考えられています。火星では液体の水が形成に関与したとみられる地形も見つかっており、[一部の水質は生命の生存に適していた可能性](#)も指摘されています。火星表面の水は、主に大気の上層から宇宙へと散逸することで失われたと考えられてきました。しかしカリフォルニア工科大学の Eva Scheller 氏らの研究グループによると、地表に存在していた水のうち 30～99 パーセントが今も火星の地殻に閉じ込められている可能性があるようです。

■水は宇宙に散逸しただけでなく地殻にも取り込まれているかもしれない

研究グループはアメリカ航空宇宙局（NASA）によるこれまでの火星探査ミッションや隕石のデータをもとに、時代とともに変化した火星の水の量や現在の火星における大気や地殻の組成を分析しました。特に注目されたのは、水分子を構成する水素とその同位体である重水素の比率です。水素の大半は陽子1つの原子核を持ちますが、自然界にごくわずかに存在する重水素は陽子1つと中性子1つでできた原子核を持っています。研究グループによると、中性子を持つ重水素よりも持たない水素のほうが軽くて大気から散逸しやすいため、大気を通じて水が失われたとすれば重水素が占める割合は増えることになるはずだといいます。

分析の結果、水が大気から散逸しただけでなく粘土や含水鉱物の形で地殻の内部にも取り込まれたとすれば、重水素の割合や過去に存在していた水の量を説明できることがわかったといいます。研究グループによると、火星には地表全体を 100～1500m の深さで覆うほどの量の水（地球の大西洋を満たす海水の半分ほどの体積）があったものの、循環していた水の量はノアキス紀（約 41 億～37 億年前）に 40～95 パーセント減少し、約 30 億年前には現在のレベルに達したとされています。プレートテクトニクスがある地球の場合は地殻が沈み込んだり新たに生成されたりしており、地殻に取り込まれた水は火山活動などによって大気中に放出されることで循環しています。いっぽう、火星ではプレートの運動が存在しないため、一度地殻に取り込まれた水が再び放出されること

はなく、地表が永続的に乾燥する環境に至ったと研究グループは考えています。

関連：[太古の火星の水はなぜ失われたのか？ 砂嵐が関係していた可能性が浮上](#)

Image Credit: NASA/JPL-Caltech/USGS

Source: [NASA/JPL](#)

文／松村武宏

<https://news.yahoo.co.jp/articles/77c8402ba7fa3d32874d041f13fff17d88d52f24>

やはり金星にはホスフィンが存在する？ 40 年以上前の観測データを分析した研究成果

3/25(木) 21:32 配信

宇宙へのポータルサイト
sora



[プローブを切り離した金星探査機「パイオニア・ヴィーナス 2 号」を描いた想像図](#)

カリフォルニア州立工科大学ポモナ校の Rakesh Mogul 氏らの研究グループは、1978 年に取得されたアメリカ航空宇宙局（NASA）の金星探査機による観測データを再評価したところ、金星の大気中にホスフィンをはじめとした生命活動にも関連した化学物質の存在を示す兆候が見つかったとする研究成果を発表しました。

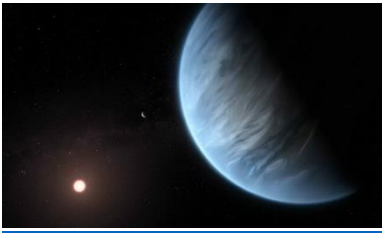
■2020 年に発表されたホスフィンの検出を支持する成果

地球の自然界におけるホスフィン（リン化水素、PH₃）は嫌気性の微生物によって生成される生命活動に由来する物質です。木星や土星では高温・高圧な内部で非生物的な過程で生成されたとみられるホスフィンが検出されていますが、地球や金星のような岩石惑星において生物が関与せずにホスフィンが生成される過程は知られていません。2020 年 9 月、カーディフ大学の Jane Greaves 氏らの研究グループは金星の大気からホスフィンが検出されたとする研究成果を発表しました。Greaves 氏らによると、ハワイの「[ジェームズ・クラーク・マクスウェル](#)望遠鏡（JCMT）」やチリの「アルマ望遠鏡」といった電波望遠鏡で金星を観測したところ、大気中に 20ppb（10 億分の 20）の割合でホスフィンが存在することが判明したといいます。金星は地表の温度が摂氏約 480 度、気圧が約 90 気圧と過酷な環境ですが、高度 50～60km 付近の大気中は気温などの条件から生命が存続できるのではないかと考えられています。検出されたホスフィンは未知の非生物的な反応で生成された可能性もあるものの、生命の存在を示しているかもしれないとして注目されています。今回 Mogul 氏らは 1978 年 8 月に打ち上げられた NASA の金星探査機「パイオニア・ヴィーナス 2 号」による観測データを分析しました。パイオニア・ヴィーナス 2 号では金星の大気圏に突入した合計 4 基（大型 1 基、小型 3 基）の[プローブ](#)と探査機本体による大気の観測が行われており、小型プローブの 1 基は落下時の衝撃にも耐えて約 67 分に渡り地表からデータを送信することにも成功しています。研究グループによると、パイオニア・ヴィーナス 2 号の大型プローブに搭載されていた中性ガス質量分析器（Neutral Mass Spectrometer）の観測データを分析した結果、金星大気の中層においてホスフィン、[硫化水素](#)、亜硝酸、硝酸、シアン化水素、[一酸化炭素](#)、エタンといった化学物質の存在を示唆する兆候が見つかったといいます。2020 年 9 月の Greaves 氏らによるホスフィン検出の発表には反証も出されていて、ワシントン大学の Andrew Lincowski 氏らはアルマ望遠鏡などによる観測結果がホスフィンではなく二酸化硫黄でも説明できると指摘しています。いっぽう Mogul 氏らによる今回の研究成果は、金星の大気にホスフィンが存在する可能性を支持するものとなっています。Mogul 氏らは現在 NASA で検討されている金星探査ミッション「DAVINCI+」に言及した上で、将来の探査によって金星大気中のガスや[エアロゾル](#)の組成が解明されることに期待を寄せています。

松村武宏

太陽系の外では水蒸気の大気を持つ惑星が数多く存在する？

3/24(水) 21:03 配信 宇宙へのポータルサイト **sorae**



[大気から水蒸気が発見された系外惑星「K2-18b」を描いた想像図](#)

太陽以外の恒星などを周回する太陽系外惑星は、この四半世紀ほどの間に 4000 個以上が発見されています。太陽系には岩石惑星（地球など）、ガス惑星（木星と土星）、氷惑星（天王星と海王星）がありますが、太陽系外では恒星のすぐ近くを公転する高温の惑星（サイズによってホットジュピターやホットネプチューンなどと呼ばれる）のように、太陽系のものとは異なるタイプの惑星が幾つも見つかっています。シカゴ大学の Edwin Kite 氏とスタンフォード大学の Laura Schaefer 氏は、高温の系外惑星の一部が主に水蒸気でできた大気を持つ可能性を示した研究成果を発表しました。両氏によると、岩石惑星の一部は惑星の内部から放出された水蒸気に包まれており、水蒸気の大気は何十億年にも渡り維持されることも考えられるといいます。系外惑星のなかには地球と海王星の中間にあたるサイズの「スーパーアース」（大きな地球型惑星）や「サブネプチューン」（小さな海王星型惑星）と呼ばれるタイプの惑星も多く見つかっています。Kite 氏は「私たちが住む太陽系には存在しませんが、海王星よりもやや小さな系外惑星が豊富なことには驚かされました」と語ります。両氏は今回このタイプの系外惑星について、大気がどのように進化するのかを分析しました。サブネプチューンは水素ガスが豊富な大気を持つ惑星として形成されるものの、公転周期が 100 日を下回るような主星に近い軌道を公転する場合、主星の強い放射によって大気が剥ぎ取られて岩石質のコア（核）が残されることが考えられています。ただ、水素ガスの多くを失った岩石惑星（かつてのサブネプチューンのコア）が依然として大気を持ち得るかどうかはわかっていなかったと両氏は指摘します。両氏によると、サブネプチューンが水素ガスの大気を失うことで岩石質のスーパーアース（今回の研究では直径が地球の 1~1.7 倍と想定）へと変化する過程において、マグマオーシャンを介して水素の一部が惑星の内部に取り込まれることが考えられるといいます。水素を取り込んだマグマには酸化鉄が還元されることで生成された水が大量に貯蔵されることになり、この水が水素ガスの大気が失われた後で水蒸気として放出されることで、水蒸気が豊富な大気が長期間維持される可能性があると考えられています。地球は表面に液体の水が存在する惑星ですが、宇宙を見渡せば液体ではなく気体の水（水蒸気）に包まれた惑星がめずらしくないのかもしれませんが。両氏は 2021 年 10 月に打ち上げ予定の宇宙望遠鏡「[ジェイムズ・ウェッブ](#)」によって今回の成果が検証できることに期待を寄せています。 松村武宏

<https://sorae.info/astronomy/20210322-quasar.html>

130 億年以上前の“強い電波を放つクエーサー”を新たに発見 2021-03-22 [松村武宏](#)



電波の強いクエーサー「P172+18」を描いた想像図（Credit: ESO/M. Kornmesser）

マックス・プランク天文学研究所の Eduardo Bañados 氏らの研究グループは、「クエーサー」と呼ばれる天体の

うち 1 割ほどしか見つかっていない電波の強いクエーサー（radio-loud quasars）を新たに発見したとする研究成果を発表しました。このクエーサーは今から 130 億年以上前の宇宙に存在しており、発表では既知の電波の強いクエーサーとしては最も古い時代のものだとされています。

■ブラックホール急成長の謎解きにつながると研究者は期待

クエーサーとは銀河全体よりも明るく輝くような活動銀河核（狭い領域から強い電磁波を放射する銀河の中心部分）のことで、その原動力は太陽の数十万倍から数十億倍以上という重さの超大質量ブラックホールだと考えられています。クエーサーは可視光線で特に明るく輝きますが、そのうち約 10 パーセントは強い電波を放つ電波ジェットを放出しているといえます。今回研究グループが発見した「しし座」の方向にあるクエーサー「P172+18」は発見例が少ない電波の強いクエーサーのひとつで、今から約 130 億年前、ビッグバンから約 7 億 8000 万年後（赤方偏移 6.82）の宇宙に存在していたとされています。ビッグバンからおおよそ 10 億年以内の初期の宇宙（赤方偏移 6 以上）における電波の強いクエーサーはこれまでに 3 つだけが知られていたといい、P172+18 はそのなかでも最も古い「J1429+5447」（赤方偏移 6.18）よりもさらに約 1 億年古いとされています。

P172+18 の超大質量ブラックホールの質量は太陽の約 3 億倍と推定されていて、周囲のガスを急速に取り込んで成長している段階とみられています。研究に参加したヨーロッパ南天天文台（ESO）の Chiara Mazzucchelli 氏は「観測史上最もハイペースで成長しているブラックホールのひとつです」と語ります。急成長するブラックホールを取り囲む高温の降着円盤（落下しつつ周回する物質によって形成される）は、天の川銀河全体の 580 倍ものエネルギーを放出しているといえます。近年ではビッグバンから 10 億年と経たない頃の宇宙に超大質量ブラックホールが存在していたことが明らかになりつつあり、宇宙のスケールからすれば短期間でブラックホールが急成長を遂げた理由を解明するべく研究が進められています。

関連：[銀河中心の巨大なブラックホールは暗黒物質から形成されたのかもしれない](#)

発表によると、ジェットはブラックホール周辺のガスを乱して落下を促す可能性があり、P172+18 のようなクエーサーにみられる強い電波ジェットは超大質量ブラックホールの急成長と関連があるのではないかと考えられているといえます。電波の強いクエーサーの観測を通してブラックホールの急成長についての洞察が得られることに、研究グループは期待を寄せています。

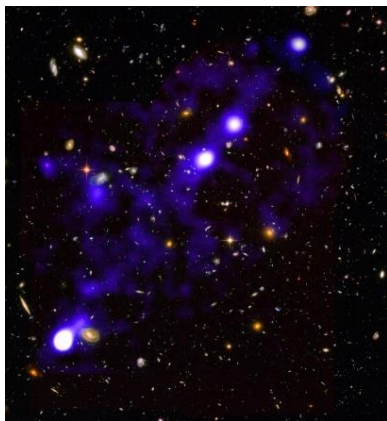
関連：[観測史上最も古い「クエーサー」を発見、130 億年以上前の宇宙に存在](#)

Image Credit: ESO/M. Kornmesser Source: [ESO](#) / [MPIA](#) 文／松村武宏

<https://news.yahoo.co.jp/articles/e187cc22fa91902b8b9f37265834cc8b3937f67c>

「宇宙網」を直接観測 見えない矮小銀河群の存在が明らかに 国際研究

3/26(金) 11:53 配信  [AFP](#)  BB News



[ハッブル超深宇宙領域で発見された水素ガスのフィラメント（2021 年 3 月 15 日公開）。【翻訳編集】 AFPBB](#)

【AFP＝時事】約 120 億年前の初期宇宙で、「宇宙網」として知られる発光する水素ガスのフィラメント（糸状構造）を初めて直接観測したとの研究結果を、仏リヨン天体物理学研究センター（Centre for Astrophysics Research in Lyon）などのチームがこのほど発表した。【写真】宇宙網の水素原子から発せられる光のシミュレーション結果 宇宙モデルでは以前からその存在が予測されていたが、宇宙網からの光を直接観測し、画像に捉えたのは今回が初めてだ。天文学者らはこれまで、宇宙網の様子をより部分的、間接的にしか見ることができていなかった。過去の研究では、ガス雲の存在を明らかにするために、クエーサー（準恒星状天体）の強力なエネルギー放射を自動車のヘッドライトのように利用し、視線方向の観測を行うというような手法が取られていた。だが、これまでの観測領域は、フィラメント構造のネットワーク全体を代表するものではない。研究チームは「MUSE」と呼ばれる 3D 分光装置を取り付けた欧州南天天文台（ESO）の超大型望遠鏡 VLT（Very Large Telescope）を、ハッブル超深宇宙領域（ハッブル・ウルトラ・ディープフィールド、HUDF）内の一区域に向け、計 140 時間以上かけて観測した。HUDF は米航空宇宙局（NASA）のハッブル宇宙望遠鏡（Hubble Space Telescope）による超深宇宙探査の対象領域。8 か月にわたる観測と 1 年に及ぶ観測データ処理の結果、宇宙が誕生したビッグバン（Big Bang）のわずか 10 億～20 億年後には宇宙網が存在していたことが明らかになった。研究チームにとって最大の驚きは、宇宙網の水素ガスからの光が、膨大な数の矮小（わいしょう）銀河に由来するとシミュレーションで判明したことだった。これまでの観測で見つけることができず、存在も予想されていなかったこれらの膨大な数の矮小銀河では、無数の星が生まれているという。今回の研究結果は、18 日の国際天文学誌アストロノミー＆アストロフィジックス（Astronomy and Astrophysics）で発表された。【翻訳編集】AFPBB News

<https://www.sed.co.jp/contents/news-list/2021/03/0323-1.html>

日本の衛星を含む 38 機の衛星を搭載したソユーズ 2.1a ロケットが打ち上げ成功

最終更新 2021.03.23

日本時間 2021 年 3 月 22 日(月)午後 3 時 7 分に、主衛星である**韓国の地球観測衛星 CAS500-1**を含め、計 38 機の衛星を搭載したソユーズ 2.1a ロケットが、バイコヌール宇宙基地から打ち上げられました。打ち上げ後 530 秒程で、38 機の衛星を搭載した上段ステージのフレグットが分離しました。また、打ち上げから約 1 時間 3 分後に CAS500-1 が目標軌道で分離されました。韓国が開発した CAS500-1 は、重さ 500kg 級の CAS-500 標準衛星プラットフォームの最初の衛星で、フェーズ 1 計画では、このプラットフォームの開発と、50cm 級の高解像度小型先進衛星 2 機の開発を行います。CAS500-1 は韓国宇宙機関(KARI)と韓国産業界が共同で開発し、KARI はそのコア技術を産業界に移転します。CAS500-2 については、産業界が開発全般を担当して、KARI は技術審査と技術支援を行うと発表しています。マルチスペクトルの地上分解能 2m、パンクロマティックは 50cm という高解像度の光学地球観測画像を取得できるということです。防災を含めた公共分野での需要に対応し、フェーズ 2 計画では「宇宙科学技術の検証」「農地・森林の観測」「水資源・災害の制御」を目的とした 3 機の衛星を開発する予定です。KARIはその技術管理・監督を行います。日本の衛星は、アストロスケール(Astroscale)社の ELSA-d と、アクセルスペース(Axelspace)社の GRUS（グルース）衛星 4 機の計 5 機が搭載されました。

ELSA-d は、デブリ除去のための技術革新を図る衛星で、小型のターゲット機と捕捉するチェイサー機の 2 つの部分が一体となって搭載されています。軌道上でターゲット機が切り離され、接近操作と磁気捕捉の一連のデモンストラレーションが実施される予定です。**GRUS** は、多数の地球観測衛星がコンステレーションを組むアクセルグローブ(AxelGlobe)衛星の一部を構築します。4 機のうち 1 機は福井県民衛星「すいせん」。GRUS の仕様は、重さ約 100kg、観測幅 60km、分解能 2.5m ほどとされています。コンステレーションが完成すれば、日本の同地域を 2 回/週程度の頻度で撮影できる計画です。他にも、英国、韓国、サウジアラビア、ロシア、イスラエル、ドイツ、チェニジア、オランダ、カナダ、ブラジル、アラブ首長国連邦、ケニア、スペイン、イタリア、タイ、ア

ルゼンチン、ハンガリー、スロバキアの以下の衛星が含まれています。

Unisat-7: イタリアの GAUSS 社が開発した重さ 32kg の小型衛星で、複数のキューブサット（標準サイズは 1U）および、キューブサットよりもさらに小型のポケットキューブ（標準サイズは 1P）衛星を搭載し、高度 545km の軌道に投入された後、以下の 5 機を放出します。

BCCSAT-1: タイのバンコクにあるクリスチャン大学の 1U サイズの教育用衛星。

FEES: イタリアの 0.3U サイズの衛星。

DIY: アルゼンチン企業の 1P サイズの衛星。

SMOG-1: ハンガリーの 1P サイズの衛星。

STECCO: イタリアの 6P サイズの衛星。

DMSAT-1: アラブ首長国連邦の地球観測衛星。

ADELIS-SAMSON (3 機): イスラエルの実験機。

BeeSat (4 機): ドイツの技術実証機。

Challenge One: チェニジアの IoT 衛星。

CubeSX-HSE, CubeSX-Sirius-HSE: ロシアの教育用地球観測衛星。

GRBAAlpha: スロバキアの衛星。

Hiber-3: オランダ Hiber 社の IoT 衛星群を構築予定の 3U サイズの衛星。

Kepler (2 機): カナダの 6U サイズの小型通信衛星。

KMSL: 韓国の微小重力研究のための衛星。

KSU-Cubesat: サウジアラビアの教育用衛星。

Najm-1: サウジアラビアの地球観測および通信技術の試験衛星。

LacunaSat-2B: 英国の IoT 衛星。

NanoSatC-Br2: ブラジルの電離層観測衛星。

OrbiCraft-Zorkiy: ロシアの地球観測衛星。

Pumbaa, Timon: 韓国の太陽観測衛星。Timon で太陽を掩蔽して、Pumbaa で太陽のコロナを観測する。

WildTrackCube-SIMBA: ケニア・イタリア共同の動物追跡用の衛星。

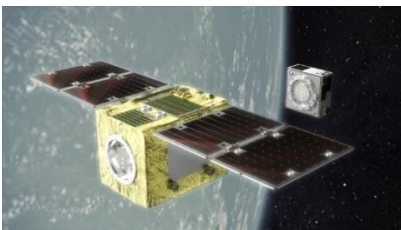
3B5GSAT: スペインの IoT 衛星。

source: [ROSCOSMOS](#), [GK Launch Services](#)

<https://jp.techcrunch.com/2021/03/23/2021-03-22-astrocale-launches-its-elsa-d-orbital-debris-removal-satellite/>

東京の宇宙スタートアップ Astrocale が軌道上デブリ除去衛星「ELSA-d」を打ち上げ

2021 年 3 月 23 日 by [Darrell Etherington](#), [sako](#)



日本の宇宙スタートアップ [Astrocale](#)（アストロスケール）が、軌道上のデブリを捕獲して安全に除去することを目的とする、同社の ELSA（End-of-Life Services by Astrocale、エルサ）技術の実証ミッションのために、ELSA-d（エルサ d）衛星を打ち上げた。Astrocale の実証実験パッケージには、2 つの独立したペイロードが搭載されている。1 つは、未来の本番宇宙船の役目の「捕獲衛星」、もう 1 つは、将来は顧客の依頼を受けて軌道から除去される役目の「デブリ模擬衛星」だ。この Astrocale のペイロードは、18 カ国から集められた他の商業衛星 38 基とともに、カザフスタンを米国時間 3 月 22 日早朝に離陸したソユーズロケットを使って打ち上げられ

た。2013 年に日本人起業家の岡田光信氏が創業した Astroscale の宇宙船が、軌道に乗るのは今回が初めてだ。Astroscale は、2017 年に小規模デブリの測定を目的とした超小型衛星を打ち上げたが、発射ロケットのプログラムにミスがあったため、そのミッションでは 18 個の衛星すべてが軌道に到達できなかった。今回の ELSA-d ミッションは、さらに野心的な取り組みであり、Astroscale が最終的に商業化を目指している技術の、軌道上での積極的なデモンストレーションを行うものだ。ミッション内容には、捕獲衛星と模擬衛星の間にドッキングとリリースを繰り返す操作が含まれていて、模擬衛星には捕獲衛星のドッキング手続きを支援するための強磁性プレートが組み込まれている。Astroscale は、今回のデモンストレーションで、捕獲衛星が顧客役の模擬衛星を探し出して位置を特定し、損傷の有無を検査した上で、上述のようにドッキングを行う。なおその際には、対象が安定した軌道を維持している場合と、姿勢を制御できずに宇宙空間で回転している場合の両方のシナリオを想定している。英国内に、Astroscale が設置した地上センターから制御されるこのミッションには、多くのものがかかっている。長期的な商業活動だけでなく、スタートアップは JAXA と提携して、日本の宇宙機関史上初の軌道上デブリ除去ミッションを行うことになっている。このミッションでは、ロケットの使用済み上段ロケットに相当する大きな物体を、軌道上から除去する世界初の試みを行う予定だ。

画像クレジット：ASTROSCALE [\[原文へ\]](#) (文：Darrell Etherington、翻訳：sako)

<https://news.mynavi.jp/article/20210324-1833250/>

米国と中国の極軌道気象衛星が相次いで軌道上で分解、宇宙ごみが発生

2021/03/24 14:23 著者：鳥嶋真也

目次 [NOAA-17 のブレイクアップ\(分解\)](#) [同型バスの衛星が分解した事例が多数](#)

[18 日には中国の気象衛星も分解](#)

米国宇宙軍は 2021 年 3 月 19 日(日本時間)、米海洋大気庁(NOAA)の運用を終えた極軌道気象衛星「NOAA-17」が、軌道上でブレイクアップ(分解)したと発表した。これにともない、16 個のスペース・デブリ(宇宙ごみ)が発生したが、現時点では他の衛星やデブリと衝突する危険はないとしている。また 23 日には、中国の極軌道気象衛星「雲海一号 02」も分解し、21 個のデブリが発生したと発表。原因や他の衛星との衝突の危険性などは分析中としている。



今回分解した、米海洋大気庁の極軌道気象衛星 NOAA-17 の想像図 (C) NOAA

米宇宙軍が運用している軌道上の物体を監視するシステムのひとつ、マーシャル諸島のケゼリン環礁にあるレーダー施設、通称「スペース・フェンス」 (C) Lockheed Martin via U.S. Space Force

NOAA-17 のブレイクアップ(分解)

NOAA-17 は NOAA が運用していた気象衛星で、ロッキード・マーティンが製造した。打ち上げ時の質量は約 2t の中型の衛星である。2002 年 6 月に打ち上げられ、打ち上げから 3 年後に定常運用を終了。他の衛星のバックアップとして引き続き運用されたのち、2013 年 4 月に運用を終えていた。設計寿命は 2 年とされており、それを大きく上回る期間にわたって運用された。米国宇宙軍の第 18 スペース・コントロール隊(18 SPCS、18th Space Control Squadron)によると、NOAA-17 が分解したのは日本時間 3 月 10 日 16 時 11 分(協定世界時同日 7 時 11

分)とされる。18 SPCS は世界各地に設置したレーダーや望遠鏡で、地球の周回軌道上にある大小さまざまな物体の監視を行っており、デブリの発生イベントや、また衛星同士やデブリとの衝突の危険性が予測された場合などには警報を出している。現時点で、分解の原因は明らかになっていない。考えられる原因として、他の人工衛星やデブリとの衝突や、衛星内の燃料やバッテリーの爆発などが挙げられる。なお、デブリの発生イベントで使われる「ブレイクアップ(breakup)」とは、それらすべての可能性を含んだうえで、単に機体がばらばらに分解したことを表す言葉である。この事象にともない、16 個の破片が発生したことが確認されている。18 SPCS は 19 日の時点で、「NOAA-17 の破片が他の衛星やデブリなどに衝突する危険性はない」としている。

ただ、NOAA-17 が周回している高度約 850km、軌道傾斜角 98° の太陽同期軌道の付近は、他の地球観測衛星なども多数運用されている。また、大気もほとんどないため、デブリは数百年単位で軌道に留まり続け、すでに過去に発生したデブリが数多く存在する軌道でもある。そのため、将来的に他の衛星への衝突や、デブリ同士の衝突が起こる危険性もある。

同型バスの衛星が分解した事例が多数

現時点で、NOAA-17 が分解した原因は明らかになっていない。ただ、18 SPCS によると何かと衝突した形跡はみられないとし、バッテリーやタンクなどの破裂、爆発により、自ら分解した可能性が高い。

NOAA-17 は運用終了時点まで、バス機器は正常に稼働していたこともあり、運用終了の 2 か月前から運用停止作業を行い、そして正常に終えたと報告されている。これは米国政府が定めた、衛星のデブリ化を防ぐための勧告「Orbital Debris Mitigation Standard Practices (ODMSP)」に従ったもので、バッテリーを回路から切り離したり、タンクに残った燃料や圧力を抜いたり、通信の送信機をオフにしたりといった作業が行われた。

一方で、NOAA-17 が使っている「タイロス N(TIROS-N)」という衛星バスの一部には、設計上の欠陥によりバッテリーが破裂する危険があることがわかっており、それが原因となった可能性がある。この欠陥とは、配線を留めているハーネスが外れ、配線がバッテリーに触れて短絡(ショート)を起こし、バッテリーが過充電状態となって破裂するというもので、過去にそれが原因とみられる故障や、今回のようなデブリを発生させるような分解事故も起こっている。たとえば、同じバスを使っていた「NOAA-7」、「NOAA-8」でバッテリーの破裂が原因と見られる故障が起き、NOAA-7 はのちに少数ながらデブリが発生したことも確認されている。さらに 2015 年 1 月 25 日には、NOAA-17 の前号機にあたる「NOAA-16」も分解し、デブリが発生している。

また、米国防総省の気象衛星「DMSP」のうち、同じタイロス N バスを使っている「DMSP F11」が、2004 年にやはりバッテリーの破裂が原因とみられる事故を起こし、デブリが発生している。さらに 2015 年には同シリーズの「DMSP F13」が、2016 年にも「DMSP F12」が分解している。

18 日には中国の気象衛星も分解

18 SPCS はまた 23 日、18 日に中国の極軌道気象衛星「雲海一号 02」が分解し、21 個のデブリが発生したことを確認したと発表した。原因や他の衛星との衝突の危険性などは分析中としている。雲海一号 02 は 2019 年 9 月に打ち上げられた衛星で、まだ現役だったとみられる。製造は中国国有の大手宇宙企業である上海航天技術研究院が担当した。打ち上げ時の質量は明らかにされていないが、打ち上げに使われた「長征二号丁」ロケットの能力から、2t 以下の中型衛星とみられる。2016 年に打ち上げられた同型の前号機は順調に稼働しており、同じバスを使った他の衛星でも欠陥などは報告されていない。また、NOAA-17 の分解との関連もないとみられている。雲海一号 02 も、高度 760km × 787km、軌道傾斜角 98.5° の極軌道で運用されていた衛星であり、NOAA-17 の場合と同じく、デブリは数百年単位で軌道に留まり続けることなどから、今後他の衛星や、デブリ同士で衝突が起こる危険性がある。

鳥嶋真也とりしましんや

[この著者の記事一覧はこちら](#)