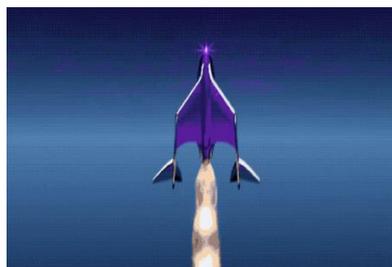


Virgin Galactic の宇宙観光旅行チケットは約 5200 万円、2 月 16 日から発売中

2022 年 2 月 17 日 by [Darrell Etherington](#), [Hiroshi Iwatani](#)



宇宙に行きたくって 45 万ドル（約 5200 万円）持ってる人は、米国時間 2 月 16 日からチケットを手に入れることができる。Virgin Galactic が同社の準軌道スペースプレーンの予約席を販売するのだが、会社によるとそれは「完全会員制」であり「お金では買えない体験」にアクセスできるという。ただしその料金は 45 万ドルだ。今のところ、予約で購入できるのは最大で 1000 席までらしい。あるいはそれは、Virgin Galactic の CEO、Michael Colglazier（マイケル・コルグラジエ）氏の宇宙観光企業が、2022 年の後半に開業したときに揃える席数かもしれない。また Virgin Galactic の約束では、50 万ドル（約 5800 万円）近くをポンと払って席を予約した人には、ニューメキシコ州の Spaceport America に宿泊施設を用意し「特製の旅行案内」と「ワールドクラスのアメニティ」を提供するとのこと。これらにさらに、90 分間のフライトがプラスされる。それは搬送用の航空機に縛り付けられたフェリーに乗ることに始まり、あなたが実際に体重ゼロになって宇宙の端から地球を見る「数分間」が含まれる。でも、今はたまたま 15 万ドル（約 1700 万円）しかお金がない人も大丈夫。それだけで予約は確実に取れるし、残りはフライトの直前に払えばよい。すごい、これなら宇宙は本当にみんなのものだ。

画像クレジット：VIRGIN GALACTIC [\[原文へ\]](#) （文：Darrell Etherington、翻訳：Hiroshi Iwatani）

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20220215-2273153/>

「はやぶさ 2」回収試料がリュウグウ表面の代表的な粒子であることを JAXA が確認

2022/02/15 19:49 著者：波留久泉

宇宙航空研究開発機構(JAXA)は 2 月 14 日、小惑星リュウグウから「はやぶさ 2」が持ち帰った回収試料が、リュウグウを代表する粒子であること、ならびにその表面には平板状粒子が存在し、それらが持ち帰られたことが示されたと発表した。また、サンプラーシステムが正常に作動し、5g のサンプルが持ち帰られたことも確認されたことも併せて発表された。同成果は、東京大学大学院 理学系研究科 宇宙惑星科学機構/JAXA 宇宙科学研究所 (ISAS)の橘省吾教授をはじめとする、国内外 40 を超える大学や研究機関に属する 100 名超の研究者からなる国際共同研究チームによるもの。詳細は、米科学誌「Science」に掲載された。

「はやぶさ 2」が持ち帰ったリュウグウの試料(サンプル)はセンチメートルサイズのものまで含めさまざま、現在は原子レベルまでの分析がなされている。ただし、アポロ計画で持ち帰られた月面の石のように、複数のミッションで宇宙飛行士がさまざまな地点から多種類を持ち帰ったわけではないため、試料を分析するにあたっては、その試料がリュウグウで一般的なものであるかが重要となるとされる。そのため、今回の調査では、はやぶさ 2 が撮影した画像や、イーとアウルが撮影した画像などを解析し、試料と比較し、その代表性の検討が行われることとなったという。その結果、「はやぶさ 2」がタッチダウンしてサンプラーホーンがリュウグウ表面から見事にサンプルを採取した瞬間を撮影した CAM-H の画像から 5g のサンプル採取は弾丸発射によるものであることが判明したほか、2 回目の着地後の上昇時に CAM-H が撮影した画像には、リュウグウ表面の粒子が、探査機上昇時のガス噴射で舞い上がった様子が写っていたことから、そうした粒子 1 つ 1 つを複数の画像で追跡、総

数 67 個の粒子の形状を解析。凹凸のはっきりとした粒子と、凹凸が少なくなめらかな粒子の 2 種類が存在することが判明したとする。これは探査機や着陸機「MASCOT」がリュウグウ表面の岩石に発見したものと同様で、着地点付近の粒子はリュウグウ表面の岩石と良く似たものがあることを示唆しているとする。



(左・中央)1 回目の着地 2 秒後、3 秒後の CAM-H 画像。サンプラーホーン下部から、矢印をつけた粒子が CAM-H に向かって飛んでくるのがわかる。(右)2 回目の着地 2 秒後の CAM-H 画像。白矢印の粒子は、ロケット結合リングに映る影から cm サイズであることが確かめられた (C)JAXA (出所:JAXA ISAS Web サイト)



1 回目の着地後、「はやぶさ 2」が上昇中の CAM-H 画像。(左)の白丸上の粒子は画面右から左に回転しながら移動し、1 秒後の画像(右)では平坦な形状を見せている (C)JAXA (出所:JAXA ISAS Web サイト)

(左)イブーが撮影したリュウグウ表面。イブー自身の影も中央に映る。左上に平板状に割れそうな岩が見える (C)JAXA、(右)2 回目の着地で採取された 1cm 級の粒子 C0002 (C)JAXA (出所:JAXA ISAS Web サイト)

また、67 粒子のうちの 17 粒子は平たく細長い粒子であることも確認。この平たく細長い粒子は、2 回の着地どちらでも観測され、リュウグウ表面に典型的に存在する粒子であることが判明。こうした平たい粒子形状は、光学航法カメラで着地直前に撮られた画像でも確認されたほか、イブーとアウルが撮影したリュウグウ表面の画像からも岩が割れて、平たい粒子が取れそうな状態が見つかっており、リュウグウ表面を代表する形状の 1 つだという。さらには、回収試料にも平たく細長い粒子が含まれていることが、キュレーションチャンバー内での粒子観察から判明。2 回目の着地で採取された 1cm に近いサイズを持つ粒子「C0002」もその 1 つだという。

研究チームによれば、今回の成果は、「はやぶさ 2」のサンプラーが正常に作動し、リュウグウ表面を代表する粒子を持ち帰ることに成功したことを示すものであり、これにより現在進められているリュウグウ試料の詳細分析の結果も、リュウグウを代表する粒子から得られるものとなることから、リュウグウの全体像の解明につながることを期待されるとしている。

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20220216-2273803/>

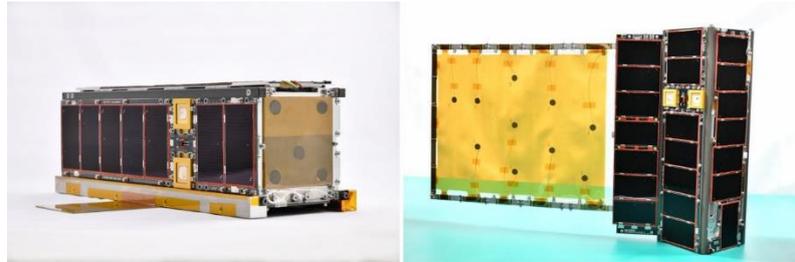
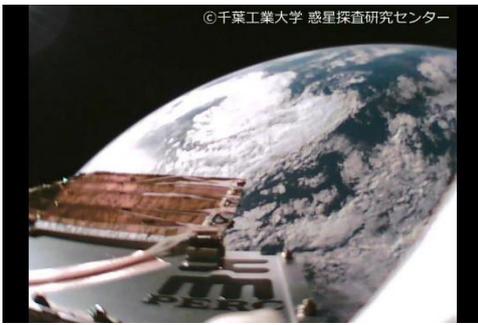
千葉工大の宇宙塵探査実証衛星「ASTERISC」、初期運用中に早くも粒子を観測

2022/02/16 16:56 著者：波留久泉

千葉工業大学(千葉工大)は 2 月 15 日、全 9 基で構成される「革新的衛星技術実証 2 号機」の 1 基として、宇宙航空研究開発機構(JAXA)のイプシロンロケット 5 号機により 2021 年 11 月 9 日に打ち上げられ、高度約 570km の地球周回軌道に投入された同大学の惑星探査研究センター(PERC)の超小型衛星 2 号機である宇宙塵探査実証衛星「ASTERISC(アスタリスク)」が、PERC が独自開発した大面積膜型ダストセンサーの展開に成功し、初期運用の段階で軌道上の粒子の観測に成功したことを発表した。

また、国産キューブサットバスシステムの各種機能の技術実証項目をすべて達成してミニマムサクセスで初期運

用を完了し、今後は観測運用に移行することも併せて発表された。



ASTERISCの外観写真。(左)膜型ダストセンサーの展開前の外観。(右)膜型ダストセンサー(左方向に広げられたオレンジ色の膜)展開後の外観。膜型ダストセンサーの膜面に接着されているのは、受信用の8個の圧電素子と2個の試験信号用の圧電素子(出所:千葉工大プレスリリース PDF)

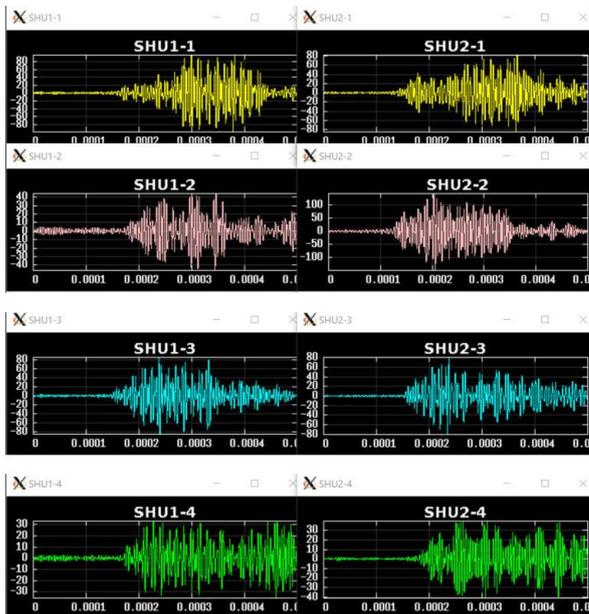
展開された膜型ダストセンサーがオンボードカメラによって撮影された、ASTERISCによる自撮り画像。画像下側には固定されたパドル面が写っており、そこは千葉工業大学の校章と PERC のロゴが印字されているのが確認できる(出所:千葉工大プレスリリース PDF)

独自の惑星科学探査を高頻度で継続的に行うことを目指し、2012年にPERCは超小型衛星プロジェクトを立ち上げ、その2号機となるASTERISCは、軌道上における宇宙塵と微小スペースデブリの観測を目的とする3Uキューブサットとなる。ASTERISCはPERCを実施責任機関として、PERCと東北大学が共同で開発。その目的は、宇宙塵および微小なスペースデブリを観測することで、宇宙塵については、その性質(分布・量・軌道など)を調べ、最終的には地球などの惑星の進化や生命の起源に宇宙塵がどうかかわったのかを明らかにすることを目指している。また一方の微小スペースデブリに関しては、中でも数百 μm サイズのをターゲットとしている。スペースデブリは10cm以下になると地上からはレーダーや光学観測で捉えるのが難しく、まして1mmを下回るようなものは、総数がどれくらいあるのかも良く分かっておらず、今後の安全な宇宙活用のためにも、そうした微小デブリの定量的な観測および評価が求められているというが、現状、いずれの粒子ともに、ひっきりなしに衛星などに衝突するほど、高密度に存在していないことから、可能な限り大きな検出面積を有するダストセンサーを用いた観測が有望視されていた。しかし、従来の方式のセンサーを大型化することはコストの観点から容易ではなかったことから、PERCでは、容易に大面積化が可能な粒子観測装置として、膜状のダストセンサーシステムを開発することにしたという。同システムは、ポリイミド製の膜に圧電素子(センサー)を接着し、粒子が膜に衝突することで発生する弾性波を電気信号として捉え、独自の信号処理を行うことにより、リアルタイムで粒子を観測するという仕組みを採用。粒子が膜に衝突しさえすれば検出できるので、膜の面積を大きくするだけで大面積のセンサーを容易に実現できる点が特徴となっている。

この展開型の膜型ダストセンサー(30cm×30cm)を展開するにあたっては、展開するタイミングは地上局から不可視のため、タイマーコマンドをあらかじめ衛星に送信・登録し、衛星が自律的に展開を実施した後に、千葉工大局でダウンリンクされたテレメトリデータから展開の成否が確認された。

その結果、得られた姿勢データから展開実施時の反動による衛星姿勢の変化が見られ、さらにオンボードカメラ画像からは膜型ダストセンサーが設計通りの形状で展開していることが明らかとなった。また、展開後の膜型ダストセンサーを用いた試験観測においては、オンボードでノイズを除去するためのパラメータ調整と並行して、取得された波形データをダウンリンクしてデータ解析が進められているという。すでに真の粒子観測イベントと判定できるデータも得られているとのことで、膜型ダストセンサーの技術実証に成功したとしている。

なお、観測された粒子のサイズは0.1~1 μm 程度と推定され、膜型ダストセンサーが設計通りの感度を有することが確かめられたことから、今後、同センサーを用いた長期的な観測により、軌道上の粒子の量・飛来方向・運動量などを明らかにできることを期待している。



実際に ASTERISC が軌道上で取得した粒子観測データ。膜面上に接着された 8 個の圧電素子で同時に受信した波形を解析することで、ノイズと真の信号を明確に区別することが可能となっている (出所:千葉工大プレスリリース PDF)

[千葉工業大学](#) 関連リンク [千葉工業大学](#) [ニュースリリース\(千葉工大\)](#)

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20220218-2274824/>

国際宇宙ステーション、2030 年まで運用へ - 廃棄処分と後継機はどうか？

2022/02/18 06:30 著者：鳥嶋真也

目次 [12030 年まで運用延長、2031 年には大気圏に再突入させ「宇宙機の墓場」へ](#)

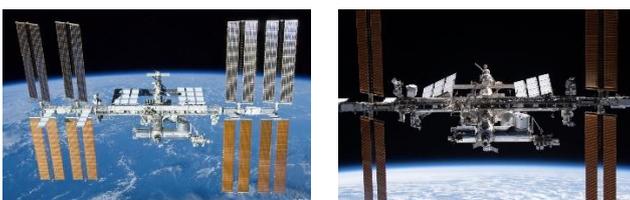
[ISS の運用を 2030 年まで延長 2031 年には大気圏に落として廃棄処分](#)

[2 進む民間の宇宙ステーション計画、ISS からのシームレスな移行は実現するか](#)

[ISS 後は民間の宇宙ステーションへ ISS からのシームレスな移行は成功するか](#)

地球の上空約 400km を回る国際宇宙ステーション(ISS)。つねに約 7 人の宇宙飛行士が滞在し、地球や天体の観測、宇宙環境を利用した実験や研究などを行っている。そんな ISS も、建設開始からまもなく四半世紀を迎え、老朽化が進んでいる。その一方で、民間による地球低軌道における活動が活発になりつつある。

こうした事情を背景に、米国のバイデン政権は 2021 年 12 月 31 日、ISS を 2030 年まで運用する計画を発表。それを受け米国航空宇宙局(NASA)は 2022 年 2 月 1 日、2030 年までの ISS の運用と、その後の解体処分、そして民間による新たな宇宙ステーションの計画について明らかにした。



国際宇宙ステーション (C) NASA 国際宇宙ステーションの全景 (C) NASA

ISS の運用を 2030 年まで延長

ISS は、米国やロシア、欧州、日本、カナダなどの国々が協力し建設した宇宙ステーションで、地球の上空高度約 400km を、約 90 分に 1 周する速さで回っている。大きさはサッカー場ほどもあり、質量は約 420t。人類史上最も高価で、技術的に複雑な建造物のひとつとして知られる。建設が始まったのは 1998 年のことで、ロシアが

最初のモジュール「ザリャー(ザーリヤ)」を打ち上げたのを皮切りに、宇宙飛行士が滞在・実験するためのモジュールや太陽電池などを次々に打ち上げて結合し、2011年をもって完成した。その後も新たなモジュールの追加や、民間企業が開発した補給船や宇宙船が訪れるなど、日々発展を続けている。これまでに約250人の宇宙飛行士や旅行者が訪れ、3000件以上の宇宙実験・研究が行われている。ISSはこれまで、2024年まで運用することが決まっており、それ以降については、米国や欧州、日本などは延長することを望みつつ、正式には決まっていなかった。そんな中、2021年12月31日に、ISSの中心国である米国のバイデン政権は、ISSの運用を2030年まで延長することを表明。それを受け、NASAのビル・ネルソン長官は、NASAとして責任をもって応えることを表明した。ネルソン長官は「米国のISS参加継続は、技術革新と競争力を高め、アルテミス計画で人類を月や火星に送る道を拓く。より多くの国が宇宙で活動する中、米国が宇宙の平和的かつ責任ある利用のために世界をリードし続けることがこれまで以上に重要である」と語る。また、「ISSというユニークな微小重力実験室は、地上の人々に恩恵をもたらす膨大な成果を還元している」とし、その中でも「ISSに搭載された地球の観測装置は、さまざまな時間スケールでの炭素と気候の相互作用をより深く理解するのに役立っており、これらを2030年まで運用することで、気候サイクルに対する我々の理解は大きく深まる」と期待を寄せている。NASAなどはかねてより、延長に向けた技術的な評価を行っていた。2021年7月には、米国などISS参加国の間で、「ISSは、適切な保守を継続しながら、2030年まで地球低軌道における卓越した生産的なプラットフォームとして維持できることを認める」ことが表明されている。ただ、ロシア側のモジュールについては評価が終わっておらず、予断は許さない。とくにザリャーなど初期に打ち上げられたモジュールは、最近では空気漏れが発生するなどしており、ロシアの宇宙開発関係者からは運用継続に懸念の声も上がっている。今回の延長について、米国はロシアや欧州、カナダ、そして日本に対し、延長に参加することを呼びかける書簡を送っている。ロシア国営宇宙企業ロスコスモスは基本的には延長を支持しており、手続きを進めるとしている。また、欧州宇宙機関(ESA)は2022年末に、カナダ宇宙庁は2023年第1四半期を目標に、参加の可否について決定する予定としている。日本でも、文部科学省の国際宇宙ステーション・国際宇宙探査小委員会会議において議論が始まっている。

2031年には大気圏に落として廃棄処分

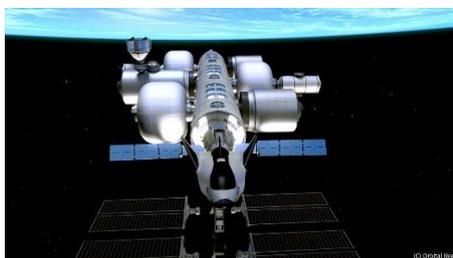
NASAはまた、2030年の運用終了後、ISSを廃棄処分する計画についても明らかにした。

計画では、まず2020年代の後半から、ISSの軌道を徐々に下げることから始まる。軌道変更には、ロシアの「プログレス」補給船を3機、また米国の「シグナス」補給船を順次使い、逆噴射をかける。

軌道離脱作業の最初の数か月間は、ISSに宇宙飛行士が滞在した状態で行われる。その後、2030年末には宇宙飛行士は完全に退去し、最終的には地上からのリモートで作業が行われるという。

そして2031年はじめに、南太平洋上の「ポイント・ネモ」、別名「宇宙機の墓場」とも呼ばれる海域に向けて、大気圏に再突入させる。機体の大半は燃え尽き、燃え残った破片も海に落下する。

ポイント・ネモは、東西南北すべてが陸地や島から遠く離れた、周囲にまったくなにもない海域で、再突入時に燃え残った破片が落下しても被害を与える危険性がない。そのため、衛星を制御落下させる先として最適で、これまでもロシアの「ミール」宇宙ステーションのような大型の宇宙機をはじめ、世界各国が300機近い衛星やロケットをこの海域に落下させている。



ポイント・ネモの位置を示した図 (C) NASA

ブルー・オリジンを中心とするチームが提案している商業宇宙ステーション「オービタル・リーフ」の想像図 (C) Orbital Reef

アクシアム・スペースが開発中の宇宙ステーションの想像図。最初は ISS に結合する形で構築し、最終的には独立して運用することを目指している (C) Axiom Space

[次へ：進む民間の宇宙ステーション… ISS 後は民間の宇宙ステーションへ](#)

ISS の運用終了が見えてきた一方で、そのあとを継ぐ計画も動き出している。

ISS は宇宙実験場として、新技術や産業への貢献のほか、将来のさらなる有人宇宙活動や、月・火星探査に向けた礎として活用されている。また今後、民間の宇宙ビジネスの発展とともに、ISS が周回している地球低軌道の利用価値も高まるとみられており、ISS の次の受け皿となる新しい宇宙ステーションが求められている。

2021 年 12 月には、NASA は商業宇宙ステーションの建設に向けて、ジェフ・ベゾス氏の宇宙企業「ブルー・オリジン(Blue Origin)」などのチームと、宇宙ベンチャーの「ナノラックス(Nanoracks)」などのチーム、そして大手航空宇宙メーカーの「ノースロップ・グラマン」などのチームに対して合計 4 億 1560 万ドルを授与。これを受けて各チームは、商業宇宙ステーションのコンセプト作りに着手している。

2025 年には、この中から少なくとも 1 社の商業宇宙ステーションを採択し、実際に建設が始まる計画となっている。また、「アクシアム・スペース(Axiom Space)」という企業は、ISS に結合する形の商業モジュールを開発しており、2024 年に打ち上げを予定している。打ち上げ後は ISS のモジュールのひとつとして運用され、宇宙実験や宇宙旅行者の滞在に使われたのち、ゆくゆくは廃棄前の ISS から離脱して、独立した宇宙ステーションとして運用する計画となっている。NASA では、ISS の運用を 2030 年まで延長するとともに、こうした民間による商業宇宙ステーションの建設を後押しすることで、2020 年代後半には、地球低軌道での活動の商業化を促進。これまで ISS で行っていた研究や実験などを、民間の宇宙ステーションで行うようにすることで、実績や知見などを受け継ぎつつ、ビジネスとして発展させることも期待されている。

さらに NASA にとっては、ISS は主体的に運用していたが、今後は民間の宇宙ステーションのいち顧客、いち利用者となることで、地球低軌道での研究や実験を続けつつ、コスト削減が期待できる。そして、有人月探査計画「アルテミス」や、その先の有人火星探査に予算や人員などのリソースを注力することが可能となる。

ISS からのシームレスな移行は成功するか

ISS の運用終了の時期と、民間の宇宙ステーションへの移行、そして ISS の処分に向けた道筋がはっきりしたことは、大きな一歩といえよう。だが、ISS が 2030 年まで運用可能かどうかは未知数である。とくに、建設初期に打ち上げられたモジュールは老朽化が進んでおり、1998 年打ち上げのザリヤーや、2000 年打ち上げの「ズヴィズダー(ズヴェズダ)」は、すでに設計寿命の 15 年を超過している。実際、ザリヤーは 2021 年、ズヴィズダーも 2020 年に空気漏れを起こしており、今後に不安が残る。また、ロシアは以前、ISS の運用延長を支持してはいたが、最近では 2025 年以降に ISS 計画から離脱し、独自の宇宙ステーションを建設するという話や、中国の宇宙ステーションと協力するという話も出てきている。米ロ関係にも左右されることでもあり、ロシアが 2030 年まで ISS 計画に参加し続けるかは不透明である。老朽化が深刻なものとなったり、ロシアが ISS 計画から離脱したりすることになれば、運用終了を待たずにロシアのモジュールだけ分離させるという事態も考えられる。ただ、それが技術的に可能か、分離しても運用継続が可能かなどといったことは、あらためて評価や検討が必要になろう。さらに、民間の宇宙ステーションが 2020 年代中に運用開始できるかもわからない。民間が独自に、人間が長期滞在できる施設を建設するのは初めてであり、多くの困難が予想される。

たとえば NASA は 2000 年代から、民間による有人宇宙船の開発計画を立ち上げ、開発に挑んだスペース X とボーイングを支援した。しかし、スペース X は当初の予定から 4 年遅れとなる 2020 年ようやく有人飛行に成功。ボーイングはいまだ完成させることができず、遅れが続いている。

宇宙ステーション開発でも同様に遅れることになれば、ISS の引退と民間宇宙ステーションの運用開始までにギ

ヤップが生じる可能性もある。さらに、中国はすでに宇宙ステーションの建設、運用を進めており、予定どおりにいけば 2022 年中にも完成が予定されている。ロシアも前述のように独自の宇宙ステーションを建造する構想がある。これらの運用が始まる一方で、ISS の老朽化が進んで運用に影響が出たり、民間宇宙ステーションの運用開始が遅れたりすれば、地球低軌道における米国や欧州、日本などのプレゼンス低下につながる可能性もある。ISS の老朽化、民間による宇宙ステーション開発、そして米ロ関係など、さまざまな問題が歯車のように絡み合ったこの問題がこれからどうなるか、まだまだ予断を許さない。

参考文献 ・ [NASA Provides Updated International Space Station Transition Plan](#)

・ [International Space Station Transition Report](#)

・ [Biden-Harris Administration Extends Space Station Operations Through 2030 - Space Station](#) 鳥嶋真也

<https://www.gizmodo.jp/2022/02/james-webb-space-telescope-selfie.html>

ミラーを調整中のウェブ宇宙望遠鏡、初セルフイーをパシャリ

2022.02.16 20:30 George Dvorsky - Gizmodo US [\[原文\]](#) (たもり)



NIRCam 内の特殊な“瞳結像レンズ”を使って撮影されたウェブ宇宙望遠鏡の主鏡

順調そうです。NASA は先日開いた記者会見で、100 億ドルが投じられたジェームズ・ウェブ宇宙望遠鏡 (JWST) の試運転フェーズが順調に進んでいると報告しました。

NASA のゴダード宇宙飛行センターでウェブ光学望遠鏡要素マネジャーを務める Lee Feinberg 氏は会見の中で、望遠鏡は既に「翼を広げて」いて、今度は「目を開いた」のだと語っています。

まだ試運転フェーズの初期段階ですが、JWST は初めて星を撮影しました。下の画像は JWST の主鏡を構成している六角形の鏡セグメント 18 枚がそれぞれ同じ恒星「HD 84406」を捉えたもので、白い点が 18 個散らばっています。現時点では各セグメントが別々の望遠鏡のように機能していますが、HD 84406 にピントを合わせた 1 つの画像となるよう調整していきます。この位置合わせの作業は 1 カ月ほどかかる見込み。

現在は作業が行なわれている最中で、NIRCam と呼ばれる JWST の[近赤外線カメラ](#)が観測した画像を使います。NIRCam は広角で JWST の他の機器 (まだクールダウン中) より高温でも機能するため、この作業に選ばれました。まだ早い段階ですが、すべてが非常にうまく動いているようです。



18 の異なる点を示すモザイク画像ですが、どれも 1 つの星から放たれている光です。JWST の 18 枚の鏡セグメ

ントの位置を調整し、1つの点へと重ね合わせて焦点の合った光景にすることが目標 Image: NASA
点在する光の点と該当する鏡セグメントの注釈付きの画像。これらの成果は、NASA いわく「予想とシミュレーションによく一致していた」そう Image: NASA

Feinberg 氏いわく「何も心配する点は見られない」そうで、「まだ早い段階だが、目にしている結果にとても勇気づけられた」と述べていました。彼は、微小重力環境にいる望遠鏡から受信したデータはモデルや予測と一致していたと言いつづけています。記者からの質問に「大きな欠陥がないと言うには時期尚早だ」と答えながらも、「重大な欠陥があったら現時点までに見ているはずだが、我々は見えていない」と述べていました。

この機会に JWST の主鏡のセルフイーも公開されました。NASA の [プレスリリース](#)によると、NIRCam の内部にある“特殊な撮影レンズ”で撮影されたとか。18 枚の鏡のうち真っ白になっている 1 枚はターゲットである恒星の方を向いていますが、それ以外の鏡は異なります。2 月の月上旬に JWST が光子を初めて検知したと [発表](#)されましたが、方々に散らばる 18 個の星の光を収めたモザイク画像を見るのは今回が初めてです。これらの星の光が 1 つに重なるように調整されていくのです。宇宙望遠鏡科学研究所でウェブ副望遠鏡科学者 Marshall Perrin 氏は、18 枚のセグメントが互いにピッタリとくっついているように見えたこと（各セグメントが展開された後、既によりよい位置にあったことを示します）に喜んでたと語っていました。管制室では、点が 1 つずつ見えてくるたびに歓声が沸き起こったとか。Perrin 氏は「私たちは大喜びで、ホッとして、従事できていることに喜んでいる」と言い、チームは「スケジュールに関しては順調だ」とも付け加えていました。鏡を調整する作業は 2 月 2 日に開始されました。JWST はターゲットとされた星の予想されるロケーション付近の 156 の方向に向けられ、その過程で 1,560 枚の画像、量にして 54 ギガバイトの RAW データを獲得。18 枚のセグメントすべてが中心部近くで光を検知したので、幸先の良いスタートと言えそうです。NIRCam は適正温度よりも高温な中で用いられたため、モザイク画像内にはアーティファクトが見られます。NASA によれば、JWST がクールダウンすればこういったアーティファクトは減るとのこと。2021 年 12 月 25 日に打ち上げられたジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡は NASA、欧州宇宙機関（ESA）とカナダ宇宙庁（CSA）による共同開発です。6 月にミッションの科学フェーズに入る予定で、初期宇宙や経時的な銀河系の進化、形骸惑星の大気などを探索します。Source: NASA Webb Telescope([1](#), [2](#)),

<https://www.gizmodo.jp/2022/02/light-pollution-from-satellites-is-becoming-big-problem.html>

明るすぎて天体観測できない！ 暗くて静かな夜空を守るため、科学者たちが声をあげる

2022.02.15 22:00 10,667 George Dvorsky - Gizmodo US [\[原文\]](#) (たもり)



Image: shutterstock.com

少し光を落として。地球の軌道にますます衛星が増える事態を憂慮した国際天文学連合（IAU）が、夜空を守るための新たな会を設立しました。2 月上旬、IAU は「Centre for the Protection of the Dark and Quiet Sky from Satellite Constellation Interference（衛星コンステレーションの干渉から暗くて静かな空を守る会）」の新設を [発表](#)。このセンターを共催するのは [米国光学・赤外天文学研究所](#)（NOIRLab）と [スクエア・キロメートル・アレイ機構](#)（SKAO）で、NOIRLab は光学天文学、SKAO は電波天文学に関連する問題に取り組みます。

人工衛星が及ぼす光害は甚大

IAU 会長のデブラ・エルメグリーンはプレスリリースの中で、「新たな会は、われわれの研究と空を楽しむことが、技術的な進歩によってうかつに邪魔されないようにするための重要な一歩」だと語っていました。「センターの共同主催団体は、この極めて重要な取り組みのために各国間の協力を促して、多くの分野から必要な専門知識をまとめられると確信しています」とのこと。同センターは衛星事業者には光害や他の天体的な干渉を最小限に

抑えるよう、政府などにはこの盛り上がっている産業を規制するよう働きかけ、今や衛星の干渉が引き起こした問題に対処しなくてはならない天文学者たちの国際的なコミュニティをサポートします。カナダの平和研究所 Project Ploughshares で宇宙防衛のシニアリサーチャーを務める Jessica West 氏は、宇宙を観測する能力が著しく害されるところまできたと述べていました。

メールには「これは大問題」だと、書かれていました。「天文学は宇宙探査と宇宙活用、深宇宙航行、小惑星からの惑星防衛、そして地球や太陽系、宇宙の知識への鍵です。そして夜空を見るというのは私たち人間にとって大事なこと。それを失うのは、世界にいるすべての人々にとっての損失です」

大量に打ち上げられる民間企業の衛星

ロケットの打ち上げと衛星の建造コストはかつてないほど低くなりました。それにより、地球の軌道上の一等地を獲得しようというラッシュが起きています。現時点での主な例は、有料の顧客にブロードバンドのインターネットを提供するための民間企業による衛星コンステレーションの活用です。この宇宙への競争において大差をつけているイーロン・マスクの SpaceX は、現時点で 2,000 基以上のスターリンク衛星を打ち上げており、少なくともあと 2,400 基も打ち上げる計画。ロンドンを拠点とする OneWeb も似たような衛星を数百基と打ち上げ、ジェフ・ベゾスの「[Project Kuiper](#)」と [EU](#) も同じことをするつもりです。あまりにも多くの衛星が空にあることの問題は、光学と電波による観測を邪魔しているという点です。特に影響を受けているのは可視光での長時間露光で、先月発表された論文ではたそがれ時に撮影された画像にスターリンク衛星による縞（光跡）が映り込むことが 劇的に増えたと判明しています。天文学だけでなく、防衛にとっての問題でもあります。脅威となる地球近傍天体を検出する上で、夕暮れと夜明けの地平線の観測は欠かせません。それと同時に衛星による電波の干渉のせいで、例えば宇宙マイクロ波背景放射などを研究しづらくなる可能性もあります。そういうわけで天文学者たちが連携して反応したのです。この新設された会を、IAU は「衛星コンステレーションから暗くて静かな空を守ることにまつわる天文学的な事柄を導く声であって、どんな利害関係団体も貢献できて各自の活動へのサポートを集められる、情報とリソースのハブとしての役割も果たす」と位置付けています。そのため、発足された会は天文学者らに衛星の経営者、政府の規制当局、そして幅広いコミュニティに携わるよう呼びかけます。通信衛星企業は、座標や予測される動きなど宇宙ベースのアセットについてもっと多くの情報を提供するように求められます。また、望遠鏡画像からアーチファクトを除去するソフトウェアを提供するなど、天文学者らが関連する問題に対処できるよう手助けもします。さらには衛星の反射率の低減や通信衛星企業に、もっと高くてあまり目立たない軌道を使ってもらおうといった自主的な措置について議論する公開討論会も奨励するそう。

ルールの制定と正しい運用が必要

West 氏は、解決策は存在すると認めています。

「衛星対天文学というよりも、宇宙空間で入り混じるさまざまなニーズと関心と価値をどうやって取り持つのかの問題です、権力の小さい側も含めてね」と同氏は説明しています。「これには率直な対話と調整された集団的なアクションが求められます。国際的な天文学のコミュニティがそのやり方を示していて、世界が耳を傾けている。これは宇宙のガバナンスにおいて決定的な瞬間です」とのこと。

このような会の発足は妥当かつ必然的な出発点ではないでしょうか。光害や干渉といった宇宙にまつわる問題について天文学者らと規制当局は出遅れていて、現時点でルールの大半を定めているのは通信衛星企業です。そしてルールといっても、碌に存在しないのが問題ですからね。IAU が新設した会には素晴らしい目的があります。利害関係者が耳を傾けて、対応してくれることを願うばかりです。

Source: [International Astronomical Union](#), [National Optical-Infrared Astronomy Research Laboratory](#), [Square Kilometre Array Organization](#), [Twitter](#), [Spacenews](#), [CNBC](#), [Forbes](#)

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20220218-2275329/>

【大気圏突破】宇宙空間における木材利用の可能性 2022/02/18 11:09 著者：[渡部剣太](#)

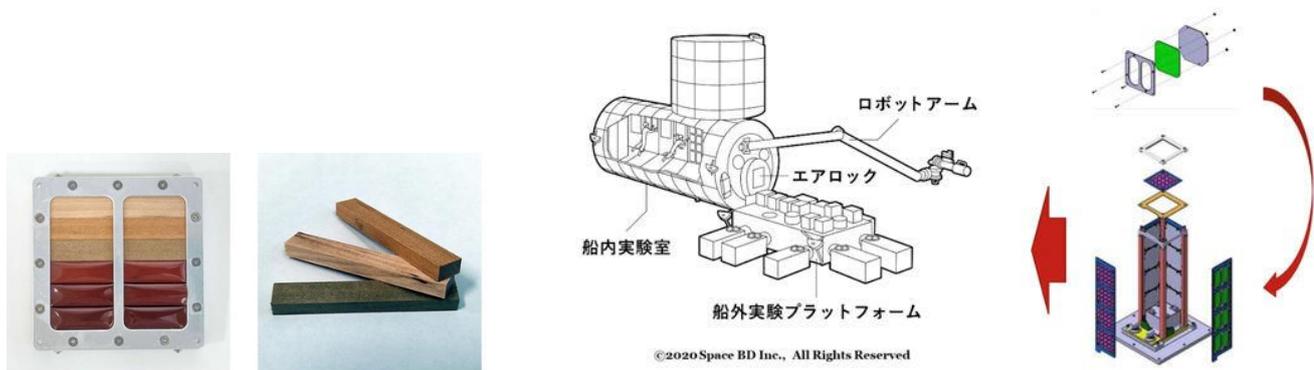
384,400km。1969年、水の惑星「地球」を飛び出し、あまつさえ、水素原子1つにすら出会うことが困難である宇宙空間を進み、たどり着いた地球から月までの距離である。

貪欲なまでの探究心と人類未踏の地に足を踏み入れたいという沸き立つ心を推進力に、アポロ11号はニール・アームストロング氏とバズ・オールドリン氏の二人の地球人を月へと送り込んだ。

そこから半世紀以上が経ち、宇宙進出は地球圏近傍にとどまっているが、すでに私達の生活は宇宙開発ありきな状態だ。今日のグローバリゼーションは宇宙空間に張り巡らされた人工衛星のネットワークなしには成立しないことを考えるとお分かりいただけるだろう。そんな宇宙開発に関する興味深い話題を紹介する。それは京都大学と住友林業が、世界初となる木造人工衛星の開発を進めているということだ。

「宇宙における樹木育成・木材利用に関する基礎的研究」に共同である研究契約を締結し、「宇宙木材プロジェクト(通称:LignoStella Project)」※を始動し、2023年に木造人工衛星(LignoSat)を打ち上げ、そこから2024年3月31日まで宇宙環境下での木材物性評価や樹木育成研究を行うことを目指している。

国際宇宙ステーション(ISS)がある地上約400kmは地球低軌道(LEO)と呼ばれ、高真空(10⁻¹¹気圧)だけでなく、銀河宇宙線(GCR)、太陽エネルギー粒子(SEP)、真空紫外線(VUV)や原子状酸素(AO)などの材料を劣化させるさまざまな要因が存在する。そんな厳しい極限環境下のなかで、LEOでの木造人工衛星が物理的に実現可能なのかを検討するため、実際に宇宙空間に木材を暴露して、宇宙線や原子状酸素の影響を確認するという。



ISSでの暴露実験を計画している木材試験体(右)とサンプルパネル(左):茶色いフィルムは原子状酸素(AO)評価用のポリイミド樹脂シート(出典:京都大学)

ISS 船外暴露プラットフォーム(左)の簡易船外暴露実験(ExBas:右)(出典:京都大学 宇宙ステーションでの木材の宇宙暴露実験の実施)

実験では、数種類の木材サンプルをISSの日本実験棟「きぼう」にて、日本実験棟の船外暴露プラットフォーム上で暴露試験を行う。約半年後、暴露試験体を回収し地上での物性試験や顕微鏡での組織観察、X線による結晶構造の解析などを行い、宇宙暴露が木材の物性や組織・結晶構造にどのような影響を与えるのか検証し、木材劣化の有無と、そのメカニズムの解明に取り組むとしている。

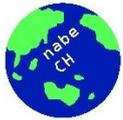
得られた知見から木材の劣化予測やその対策につなげ、木材が宇宙機の材料として利用可能かどうかを確認するという。長い歳月にわたり宇宙機開発に木材が登場することはなく、その可能性すら検討されていたかどうか不明だ。そんな状況を打破する同実験は木材利用の可能性を広げる新たな活路となるだろう。

宇宙のような極限環境下での木材の物性変化を明らかにすることは、木材劣化のメカニズム解明に大きく寄与し、さらにその結果は、新しい木材の劣化抑制技術開発にもつながる可能性も秘めている。

宇宙空間への木材利用に緒に就く大きな一歩である同様の取り組みは、今後ますます進んでいくことだろう。実際、大手ハウスメーカーであるミサワホームも、JAXAの「宇宙探査イノベーションハブ」が実施した研究提案募集に採択され、宇宙空間の拠点開発に取り組んでいる。南極昭和基地の建造に一役買っているミサワホームは優れた技術を要しており、宇宙探査活動の有人拠点として木材が利用される可能性もある。

人類の活動拠点拡大に向けた動きが活況を呈するなか、宇宙空間への木材利用にも目が離せない。

文中注釈 ※ : LignoStella (リグノステラ) は、Ligno (木) と Stella (星) からなる造語で同プロジェクトにて命名。



渡部剣太 【現在】WEBライター 【信条】うちのばあちゃんにも分かる文章にする

【最近始めた趣味】将棋・ジョギング 【克服したい感情】エモさへの恥じらい

【まさかの得意分野】木材・室内温熱環境 【14歳の時の夢】よろづや

【24歳の時の目標】研究者 【血液型】B型 【星座】しし座 【高校の学園祭】デコレーション担当

【苦手】球技 【好意】猫・地球 Twitter: [@nabe3155](https://twitter.com/nabe3155)

<https://sorae.info/astrometry/20220215-rainbows-on-mars.html>

なぜ火星に「虹」は出ないのか？ NASA 科学者が解説

2022-02-15 [吉田 哲郎](#)



【▲2021年4月、NASAの火星探査車「Perseverance」が火星で撮影した「虹のようなもの」(Credit: NASA/JPL-Caltech)】

2021年4月、NASAの火星探査車「Perseverance」が火星で「虹のようなもの」を撮影したと話題になったことがあります。探査車の右後部危険回避カメラが撮影した写真の中に、火星の地平線から弧を描いている大きな「虹のようなもの」が写っていたのです。しかし、気象学者やNASAの太陽系探査計画を担当する幹部は虹であることを否定、「カメラレンズの内部反射だ」との見解を示し、一件落着いたようです。しかし、本当に火星で虹が出現する可能性はないのでしょうか？NASAの科学者マーク・レモン(Mark Lemmon)さんは、こちらの動画でおおよそ次のように説明しています。火星の薄い大気には水でできた雲があるのに、なぜ虹が出ないのでしょうか？それはとても良い質問ですね。虹が出るためには、物質である水以外にも必要な条件があるのです。虹は、太陽光が球状の水滴に入り、その背面で反射し、手前に戻って来ることで出現します。氷と違って、液体の水滴は水の表面張力によって球状になっています。雪は複雑な形をしているので、虹は出ません。火星の雲は、氷点下よりはるかに低い温度です。つまり、水分が少ないので、虹ができるような水滴はできないのです。その大きさは、人間の髪の毛の20分の1、地球の雲を作っている粒の10分の1、雨粒よりもはるかに小さいです。1000倍以上の水で虹を作るには、10倍以上の大きさが必要になります。

しかし、火星には虹はありませんが、地球と同じような気象現象はたくさんあります。季節が良ければ火星にも雲があり、地球にあるような水の氷でできた雲も、ドライアイスの二酸化炭素でできた雲もあります。また、ダストデビル(dust devil:塵旋風、つむじ風)や砂嵐、雲や塵を吹き飛ばす風も存在します。

ですから、火星で探査機が見ているのは、やはり天候が大きな要素になっているのです。

関連: [火星の珍しい曇りの日。探査車キュリオシティは「真珠母雲」も撮影](#)

Source Video Credit: NASA Image Credit: NASA/JPL-Caltech

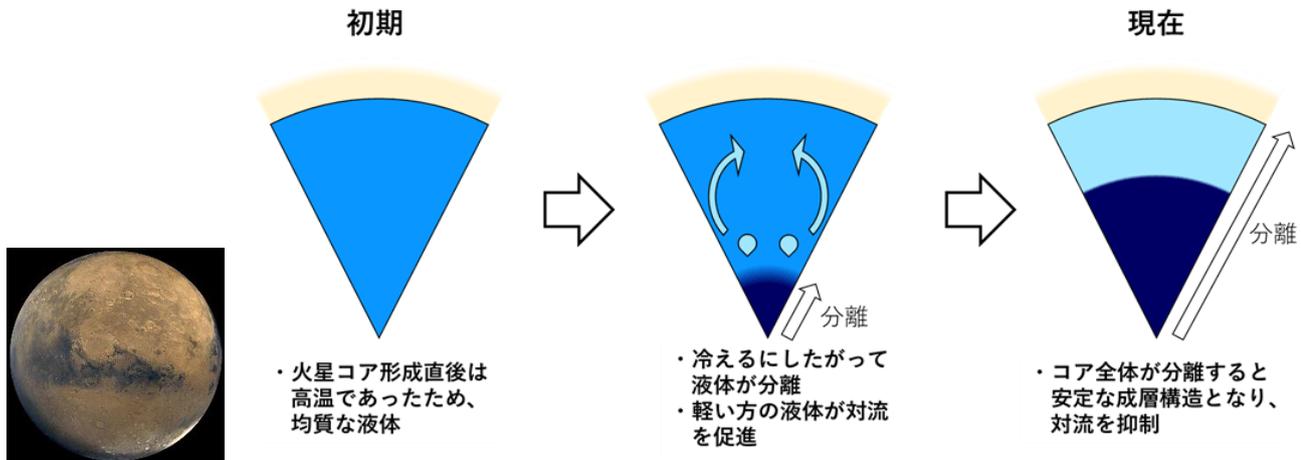
[NASA](#) - Episode 20 – We Asked a NASA Scientist – Are There Rainbows on Mars?

[NASA MARS MISSION](#) - Mars Perseverance Sol 43: Rear Right Hazard Avoidance Camera (Hazcam)

文/吉田哲郎

なぜ火星は磁場と海を失ったのか？ 日本発の新しいシナリオが登場

2022-02-15 飯銅 重幸



【▲火星の画像。火星は、かつては、厚い大気を持ち、表面には、海も存在した可能性があると考えられていますが、磁場を失ってしまったために、ほとんどの大気を失い、凍てつく砂漠の惑星になってしまったと考えられています (Credit: NASA)】

【▲今回の研究成果のとても解りやすい解説図 (Credit: 東京大学報道発表資料)】

東京大学は2月3日、東京大学大学院理学系研究科の廣瀬敬教授、横尾舜平 (博士課程学生) さんなどを中心とする研究チームが「なぜ、火星が磁場を失い、海を失ってしまったのか」について新しいシナリオを提唱したと発表しました。

40億年ほど前の火星には強い磁場があったことが解っています。しかし、その後、この磁場は失われてしまいました。そのため、火星は、太陽風によって大気を剥ぎ取られ、海も失ってしまいました。

では、なぜ、火星は磁場を失ってしまったのでしょうか？

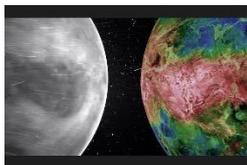
これまで火星のコアは火星隕石の研究から鉄を主成分に大量の硫黄を含んでいると考えられてきました。ところが、NASAの火星探査機インサイトによる地震波のデータの分析から、火星のコアは、硫黄以外にも、軽い元素を含んでいることが解りました。その軽い元素の有力な候補の1つが水素です。水素は高圧下で鉄に取り込まれやすい性質を持っているためです。なお、この水素は水(H₂O)という形で雪線(宇宙空間で水が氷として存在できる境界線)の外側からやってきた可能性が高いと考えられるそうです。

以上を踏まえて、研究チームは、レーザー加熱式ダイヤモンドアンビルセル(LH-DAC)などの実験装置を使って、実験を行いました。LH-DACを使った超高压高温発生技術においては研究チームは世界をリードしています。すると、溶けた鉄・硫黄・水素合金は温度が下がると、硫黄に富む液体と水素に富む液体に分離することが解りました。このことから、研究チームは、なぜ火星が磁場を失ったのかについて次のようなシナリオを描きました。火星が形成された時、火星のコアは高温で硫黄に富む液体と水素に富む液体が均一に混じり合っていました。しかし、時間が経ち、コアの温度が下がると、硫黄に富む液体と水素に富む液体が分離し、重い液体は底に溜まり、軽い液体は上部に上昇して、対流を促進しました。この促進された対流によって磁場が発生しました。

ところが、さらに冷却が進むと、さらに分離が進み、重い液体と軽い液体が安定的な層を形成しました。こうなると逆に、対流が妨げられてしまいます。こうして、対流が抑制され、火星の磁場は失われてしまったというわけです。研究チームでは今後、インサイトのデータを使って、火星のコアに本当に水素が含まれているか、重い液体が本当にコアの深い部分に存在しているか、など確認できれば、このシナリオを検証していくことができると期待しています。 Source Image Credit: 東京大学/NASA

<https://www.newsweekjapan.jp/stories/world/2022/02/post-98071.php>

ついに初めて金星の表面が可視光線で見えた 2022年2月16日（水）11時00分 [松岡由希子](#)



広視野カメラ WISPR で撮影された画像（左）と、金星探査機マゼランなどのレーダー観測データに基づいて作成された画像（右） NASA/APL/NRL/Magellan Team/JPL/USGS

金星の表面は厚い濃硫酸の雲で覆われ、外から観測することは難しい。太陽探査機「パーカー・ソーラー・プローブ」が、可視光線で撮影していたことが発表された……>

アメリカ航空宇宙局（NASA）の太陽探査機「パーカー・ソーラー・プローブ」は、たびたび金星をフライバイ（接近通過）し、金星の重力を用いて速度や軌道を調整している。2020年7月11日の3回目のフライバイと2021年2月20日の4回目のフライバイの際、「パーカー・ソーラー・プローブ」に搭載されている広視野カメラ「WISPR」が金星の表面を宇宙から可視光線で撮影していたことが明らかとなった。その研究成果は、2022年2月9日、「[ジオフィジカル・リサーチ・レターズ](#)」で発表されている。

金星の表面は厚い濃硫酸の雲で覆われ、外から観測することは難しい

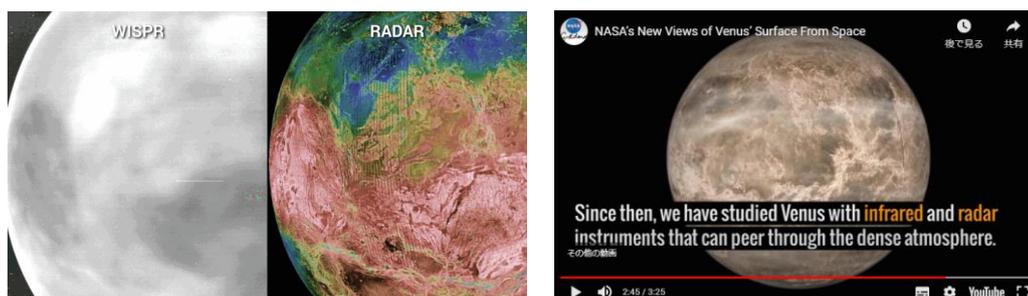
金星の表面は厚い濃硫酸の雲で覆われ、外から観測することは難しい。研究論文の筆頭著者でアメリカ海軍調査研究所（NRL）の物理学者 [ブライアン・ウッド博士](#) は「金星は空で3番目に明るい天体だが、厚い大気によって視界が遮られるため、その表面がどのようにになっているのか、最近までよくわかっていなかった」とし、「ついに初めて金星の表面が宇宙から可視光線で見えるようになった」とその意義を強調している。

「WISPR」は太陽大気や太陽風のわずかな特徴をとらえるために設計されている。そこで研究チームは、「『パーカー・ソーラー・プローブ』が金星を通過する際、『WISPR』を用いて金星を覆う雲頂を撮影できるのではないかと考え、雲の速度の測定を目指して研究をすすめた。

2020年7月11日、「パーカー・ソーラー・プローブ」の3回目のフライバイの際、初めて「WISPR」が金星の夜側を撮影した。画像では、金星の雲だけでなく、金星の表面もとらえられている。「WISPR」が撮影した金星の表面からの熱放射は、金星探査機「あかつき」が近赤外線波長で撮影したものとよく似ていた。

夜側でかすかな輝きを「WISPR」がとらえた

2021年2月20日の4回目のフライバイでは、金星の夜側が全体的に撮影されている。



WISPR で撮影された画像（左）と、金星探査機マゼランなどのレーダー観測データに基づいて地形の特徴を際立たせるために色などを加工された画像（右） NASA/APL/NRL/Magellan Team/JPL/USGS

NASA's New Views of Venus' Surface From Space

金星の表面からの可視光線の大半は雲に遮られるが、近赤外線に近く、非常に長い可視光線の波長は通過する。金星の昼側では雲頂に反射する太陽光でこの赤い光は見えなくなるが、夜側で表面からの熱放射によって生じるかすかな輝きを「WISPR」がとらえた。金星の表面は高温で、夜側でも華氏 735 度（摂氏約 462 度）と推定されている。「WISPR」が撮影した画像では、金星で最大の大陸「アフロディーテ大陸」や「アイノ平原」など、金星の表面の特徴も示されている。「アフロディーテ大陸」のような高地の温度は低地よりも華氏約 85 度（摂氏約 29.4 度）低いため、明るい低地の間に暗い高地が斑点として現れる。5 回目と 6 回目のフライバイでは「WISPR」が金星の夜側を撮影することはできないとみられ、2024 年 11 月に予定されている 7 回目のフライバイが金星の表面を「パーカー・ソーラー・プローブ」から撮影する最後の機会となりそうだ。

<https://www.gizmodo.jp/2022/02/successful-imaging-of-venusian-surface.html>

金星の分厚い雲を透視、「熱された鉄」のような地表が初めて撮れた！

2022.02.15 21:00 George Dvorsky - Gizmodo US [\[原文\]](#) （福田ミホ）

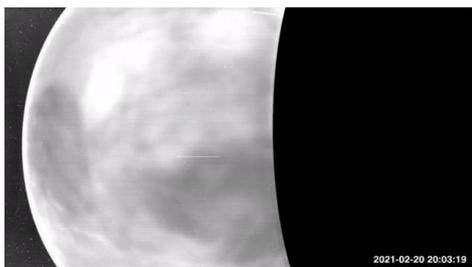


Image: NASA/APL/NRL

暗い部分は温度の低い高地、明るい部分は暖かい低地 Image: NASA/APL/NRL

Video: NASA Goddard / YouTube

大陸や平野を確認！

NASA の太陽探査機パーカー・ソーラー・プローブが、金星表面の可視光線での撮影に初めて成功しました。撮影できた画像からは、今まで雲で見えなかった金星の地形が確認できました。

厚い大気を透過して撮影成功

これら新たな画像はパーカーが 2021 年、金星上を 4 回目に通過したときに撮影されたものです。パーカーは金星の重力を使って太陽に近づいていたんですがそこで撮れたデータは金星探査にも貢献する内容だったのです。NASA の [プレスリリース](#)によれば、パーカーに搭載された WISPR (Wide-field Imager for Parker Solar Probe) は、金星の夜側（太陽が当たっていない側）全体を、可視光線と近赤外線の波長で撮影しました。興味深いのは、WISPR は太陽コロナ（太陽の周りのプラズマ部分）を撮影する目的で作られたのに、金星の厚い大気の透視もできたってことです。「金星は空で 3 番めに明るい天体ですが、われわれは最近までその表面がどうなっているか、多くを知りませんでした。厚い大気に視界を遮られているためです」。この発見についての [論文](#)の主著者で、米国海軍調査研究所の理論物理学者、Brian Wood 氏はプレスリリースの中でコメントしています。「今、われわれは初めて、金星の表面を可視光線で宇宙から見ているのです」

WISPR の画像によって、金星上の大陸の広がりや平野、台地といった地形が確認できました。NASA はこのデータが、金星の地質や歴史に関して価値ある情報源になりそうだとしています。

可視光線のうち、一番波長の長い部分は金星の厚い雲を透過できるので、WISPR はその光を金星の夜側（その波長が太陽の光でいっぱいにならないとき）のかすかな輝きとして捉えました。画像の明るい部分は温度の高い場所、暗い部分は温度の低い場所です。「金星の表面は、夜側でも約 860 度あります」と Wood 氏。「非常に熱いので、金星の岩石の表面は見た目にも光っていて、まるで鍛冶場から取り出した鉄のようです」

金星の謎を知るために大きな進歩

WISPR で金星表面が撮れそうだと発覚したのは 2020 年 7 月、パーカーの金星への [3 回目となるフライバイの](#)

ときでした。部分的に撮れた金星の画像を見たチームは驚き、次にパーカーと金星が近づくタイミングに向けて準備を進めていました。4回目のフライバイでは撮影条件がしっかり整い、パーカーは金星の夜側を素早く通過しながらも、その全体像を捉えることに成功しました。

チームは1990年代のNASAのマゼラン・ミッションで捉えたレーダー画像などの既存の地形図と、今回撮影した新たな画像を比較したりもしました（訳注：上の映像の1:24あたりで見られます）。確認できた地形には、アフロディーテ大陸やテルース・レジオ台地、アイノ・プラニシア平野などがあります。地形以外では、酸素原子が金星の大気にぶつかってできるハロも確認できました。

新たなデータは他の研究者にも興味深いと思われ、たとえば鉱物の光は種類によって波長が違うので、金星表面の鉱物の検知にも役立つかもしれません。また金星の歴史や、金星の火山活動がその進化や厚い大気にいかに貢献したか、といったことを紐解くのにも役立つかもしれません。

<https://www.newsweekjapan.jp/stories/world/2022/02/9-67.php>

月に衝突するとみられる物体は「ファルコン9」ではなく、中国のロケットだった

2022年2月18日（金）12時17分 [松岡由希子](#)



3月4日に月面に衝突する物体は..... Just_Super-iStock

<スペースXの打ち上げロケット『ファルコン9』の上段が3月4日に月面に衝突する、との予測が問題になっていたが.....>

自身が開発したソフトウェア「[プロジェクト・プルート](#)」を用いて地球近傍天体（NEO）を追跡している米国の天文学者ビル・グレイ氏は、2022年1月21日、「2015年に打ち上げられたスペースXの打ち上げロケット『ファルコン9』の上段が3月4日に月面に衝突する」との予測を明らかにし、メディアを賑わせた。

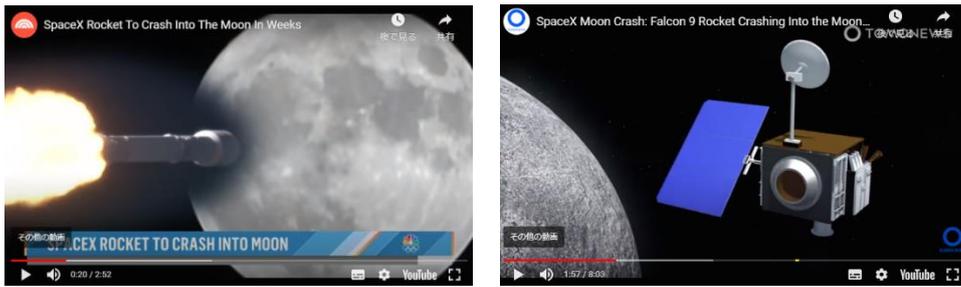
中国の月探査試験機「嫦娥5号T1」の打ち上げロケットだった しかし、その後の分析で、月面衝突するのは「ファルコン9」ではなく、中国が2014年に打ち上げた月探査試験機「嫦娥5号T1」の打ち上げロケットであることがわかった。「WE0913A」と名付けられているこの物体は2022年3月4日12時25分頃（協定世界時）に月の裏側と衝突する見込みだ。2015年2月11日、アメリカ海洋大気庁（NOAA）の人工衛星「DSCOVR」（ディスカバリー：深淵宇宙気候観測衛星）が2段式の「ファルコン9」によって打ち上げられた。「DSCOVR」を軌道に送り込んだ後、「ファルコン9」の上段は宇宙空間を漂っている。

「ファルコン9」だと思われていたが 「DSCOVR」の打ち上げから約1か月後の2015年3月14日、地球近傍小惑星とみられる物体が米アリゾナ大学月惑星研究所（LPL）の全天サーベイ「カタリナ・スカイサーベイ」で発見され、「WE0913A」と名付けられた。この物体は太陽ではなく地球を周回していたことから人工物と推測される。グレイ氏は、「DSCOVR」の打ち上げから2日後に「WE0913A」が月を通過していたことを突き止め、「WE0913A」を「ファルコン9」の上段だと特定した。グレイ氏の一連の予測に対し、「DSCOVR」を含む運用中の宇宙探査機をモニタリングするジェット推進研究所（JPL）のジョン・ジョルジーニ氏は異を唱えた。ジェット推進研究所の「[ホライズンズシステム](#)」によれば、当時、「DSCOVR」の軌道は月にそれほど接近していなかった。ジョルジーニ氏は『DSCOVR』が別の地点にいるのにもかかわらず、『ファルコン9』の上段が月のすぐそばを通過するのはいささか奇妙だ」と指摘する。

[次のページ『嫦娥5号T1』のロケット部分だと確信](#) 『嫦娥5号T1』のロケット部分だと確信

グレイ氏は改めて分析を行い、「WE0913A」の新たな候補として、2014年10月23日に「嫦娥5号T1」の打ち

上げに用いられた中国の衛星軌道運搬ロケット「長征 3 号 C」を導き出した。「長征 3 号 C」の軌道を遡ると、「嫦娥 5 号 T1」の打ち上げから 4 日後の 10 月 28 日に「長征 3 号 C」が月に接近していたという。グレイ氏は「これらはすべて状況証拠にすぎない」としながらも、「2022 年 3 月 4 日 12 時 25 分頃（協定世界時）に月に衝突しようとしている物体は『嫦娥 5 号 T1』のロケット部分だと確信している」と結論している。

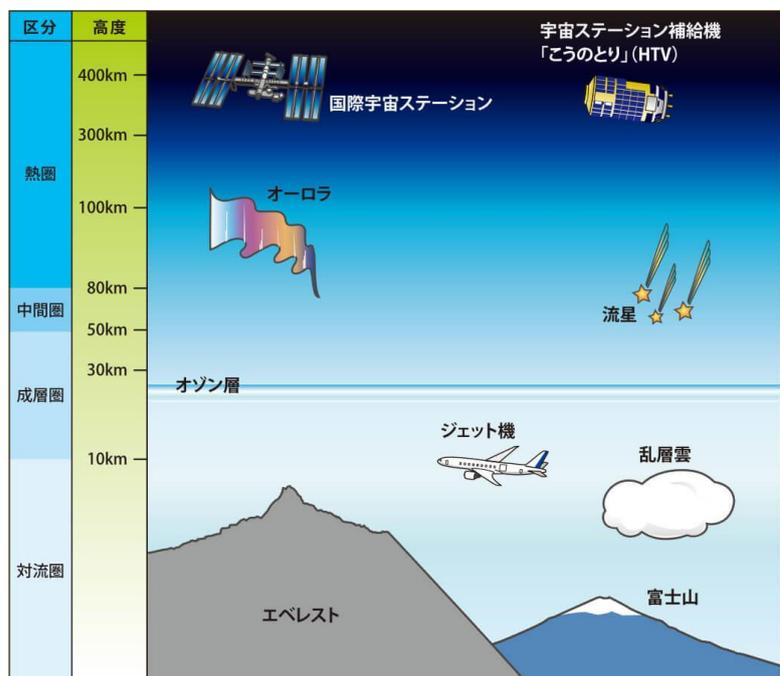


当初は、SpaceX の「ファルコン 9」だと思われていた
SpaceX Moon Crash: Falcon 9 Rocket Crashing Into the Moon Will Collide March 4

<https://sorae.info/space/20220216-spacex-starlink.html>

スペース X、打ち上げ直後のスターリンク衛星約 40 機を失う。原因は地磁気嵐

2022-02-16 [松村武宏](#)



【▲ 米東部標準時 2022 年 2 月 3 日に打ち上げられたファルコン 9 ロケット。搭載していたスターリンク衛星の多くが失われたとみられる (Credit: SpaceX)】

【▲ 地球大気鉛直構造 (対流圏から熱圏まで) を示した図 (Credit: JAXA)】

スペース X は現地時間 2 月 8 日、その 5 日前に打ち上げられた同社のスターリンク衛星 49 機のうち、最大 40 機が大気圏に再突入して失われる見込みであることを明らかにしました。一部は発表の時点ですでに大気圏へ再突入したとみられています。同社によると、原因は太陽活動によって引き起こされた地磁気嵐とされています。

■地磁気嵐にともなう大気膨張により約 40 機のスターリンク衛星を喪失

このスターリンク衛星は、アメリカ東部標準時 2022 年 2 月 3 日 13 時 13 分にフロリダ州のケネディ宇宙センターから「ファルコン 9」ロケットを使って打ち上げられたものです。打ち上げそのものは順調に進み、49 機の衛星群は高度約 210km の地球低軌道に投入されました。スターリンク衛星は高度約 550km の軌道で運用されているため、通常であれば、この高度を目指して軌道を上昇させていくことになります。

関連：[スペース X がスターリンク衛星 49 機を新たに打ち上げ 1 週間で 3 回目の打ち上げ！](#)

いっぽう、今回の打ち上げと同時期に、地球では地磁気嵐が発生しました。地磁気嵐は太陽風によって引き起こされる地磁気の乱れで、通信網、電力網、人工衛星の運用などに様々な影響をもたらすことがあります。その影響の一つが、大気の膨張です。大気圏と宇宙空間の境界は高度 100km（国際航空連盟など）または高度 80km（米空軍など）と定義されていますが、これはあくまでも宇宙に進出しようになった人類が定めたラインです。高度 80~500km 付近は熱圏、高度 500~1 万 km 付近は外気圏と呼ばれる地球の大気圏の一部で、希薄ながらも大気が存在しています。つまり、地球低軌道（高度 2000km 以下）を飛行する人工衛星は、熱圏や外気圏を飛行していることとなります。希薄といえども大気が存在するわけですから、地球低軌道を飛行する人工衛星は抵抗を受けます。大気から抵抗を受ける人工衛星は少しずつ減速し、高度が徐々に下がっていきます。そのうえ、太陽フレアや地磁気嵐が生じると、地球の大気は加熱されて膨張します。すると、地球低軌道でも大気密度が上昇するため、人工衛星は大気からより強い抵抗を受けるようになってしまうのです。

アメリカ海洋大気庁（NOAA）によると、今回の磁気嵐の規模は 5 段階（G1~G5）のうち一番低い G1 で、人工衛星の運用には軽微な影響が及ぶ可能性があると同庁は解説しています。しかし、打ち上げ直後のスターリンク衛星が投入されたのは高度 210km という比較的低い軌道だったため、磁気嵐の影響を強く受けることになってしまったようです。スペース X によると、今回打ち上げられた衛星は、過去の打ち上げ時と比べて最大 50 パーセント強い大気抵抗を受けたといえます。スターリンクの運用チームは衛星の動作をセーフモードに切り替えて、フラットなパネル形状の機体が大気から受ける抵抗を最小化するように姿勢を調整したものの、衛星の多くはこの状況を脱することができませんでした。前述のように、打ち上げられた 49 機のうち最大 40 機が発表時点で大気圏に再突入したか、再突入する見込みとされています。軌道上物体に詳しい天体物理学者の Jonathan McDowell さんによると、2 月 13 日までに失われた衛星の数は 38 機に上るようです。2022 年 1 月の時点でスターリンク衛星の打ち上げ総数は 2000 機を超えており、今回失われたのはそのうちの 2 パーセント程度となります。なお、スペース X は発表において、スターリンク衛星は大気圏再突入時に消滅するよう設計されており、このことは衛星の部品が地上に落下しないことを意味すると言及しています。

関連：[スペース X、新たにスターリンク衛星 49 機の軌道投入に成功。打ち上げ総数は 2000 機を突破](#)

Source Image Credit: SpaceX

[SpaceX](#) - GEOMAGNETIC STORM AND RECENTLY DEPLOYED STARLINK SATELLITES

[NOAA](#) - NOAA Space Weather Scales [Jonathan's Space Pages](#) - Starlink Statistics

[ファン！ファン！JAXA！](#) - 空と宇宙の境目はどこですか？ 文／松村武宏

<https://sorae.info/space/20220217-tiger-nps-a100.html>

タイガー魔法瓶の宇宙実験用の輸送容器、ISS から 2 度目の帰還

2022-02-17 [sorae 編集部](#)



【▲「真空二重構造断熱・保温輸送容器」の参考画像。2 度目の帰還となる「NPS-A100」（左）と 2018 年に技術実験に用いられた「NPL-A100」（右）（Credit: タイガー魔法瓶）】

【▲ISS に接近する「カーゴドラゴン」（ドラゴン補給船 運用 24 号機）（Credit: JAXA/NASA）】

タイガー魔法瓶は 2022 年 2 月 15 日、「真空二重構造断熱・保温輸送容器」が ISS（国際宇宙ステーション）か

ら無事帰還したことを発表し、2度目の再使用を報告しました。

真空二重構造断熱・保温輸送容器は、タイガー魔法瓶、JAXA（宇宙航空研究開発機構）、株式会社テクノソルバが開発した宇宙実験サンプルを保冷状態で格納し、長時間保温できる構造の輸送容器です。

2018年には、「NPL-A100」（冒頭画像の右）が、宇宙ステーション補給機「こうのとりの7号機」によってISSに運ばれ、同機の大気圏再突入後の回収技術実験に使用され、無事に宇宙実験サンプルを地球に持ち帰っています。

第2フェーズとなる「NPS-A100」（冒頭画像の左）は、小型化し複数回利用を可能とする設計に改良されました。

1度目の使用は、2018年11月にスペースXの補給船「カーゴドラゴン」（ドラゴン補給船 運用22号機）によってISSに運ばれ、2021年7月に同機で地球に帰還。2度目の使用となる今回も「カーゴドラゴン」（ドラゴン補給船 運用24号機）により2021年12月にISSに運ばれ、約1ヶ月間の宇宙実験を実施の後、日本時間2022年1月25日に地球に戻ってきました。温度は、往路・復路ともに規定範囲で維持されていたとようです。

なお、今回で2回目の使用となった「NPS-A100」は「今後も宇宙実験用として繰り返し使われる予定です」とタイガー魔法瓶は述べています。

関連：[スペースXが補給船「カーゴドラゴン」打ち上げ&ISSへのドッキングに成功（2021/12）](#)

Source Image Credit: Tiger, JAXA, NASA

[タイガー魔法瓶\(特設サイト\)](#) - TIGER SETS OFF FOR THE FINAL FRONTIER

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20220214-2272467/>

巨大隕石の衝突で月の原始地殻とマントルが混合した場所を産総研などが発見

2022/02/14 22:17 著者：波留久泉

産業技術総合研究所(産総研)と宇宙航空研究開発機構(JAXA)は2月14日、月周回衛星「かぐや」(2009年6月運用終了)に搭載されたマルチバンドイメージャーにより取得された月全面にわたるデータを用いて、カンラン石に富む岩体の場所(カンラン石サイト)と、カンラン石サイトの中で斜長石に富む岩体が隣り合って存在する場所(共存サイト)の調査を実施したところ、巨大衝突盆地周辺に点在する49か所のカンラン石サイトのうち、14か所が共存サイトであることを確認したほか、詳細な地質解析から、このような共存サイトは、巨大衝突盆地のピーキングに現れた組成的には不均質なものであることがわかったことを発表した。

同成果は、産業技術総合研究所 地質調査総合センター(GSJ) 地質情報研究部門の山本聡研究員らの研究チームによるもの。[詳細は、惑星科学全般を扱う学術誌「Journal of Geophysical Research:Planets」に掲載された。](#)

月表面の巨大衝突盆地周辺では、数百m~数kmにわたってマグマが冷えて固まってできた火成岩に含まれる造岩鉱物の1つであるカンラン石に富む岩体(カンラン石サイト)があることが知られている。地球でも上部マントルは主にカンラン石の多い岩石(カンラン岩)からなることから、カンラン石に富む岩体の由来については、おそらく月の深部にあるマントル上部であろうと考えられているが、月全体でカンラン石サイトは50数か所程度であり、月表面上では珍しいとされている。また、そうしたカンラン石サイトのうち2つは、98%以上が斜長石からなる純粋斜長岩の岩体が隣り合って存在しており、共存サイトと呼ばれる。この純粋斜長岩は、月の形成初期のマグマオーシャンが冷却する過程で生成された原始地殻の名残であると考えられており、マントル由来と考えられるカンラン石に富む物質と、原始地殻由来と考えられる斜長岩が、どのようにしてこのような共存サイトを作るようになったのかを理解することは、月のマントルと地殻の構造・組成および進化過程を深く理解することにつながると期待されている。そこで研究チームは今回、「かぐや」がマルチバンドイメージャーを用いて取得したデータを用いて、共存サイトの分布を月全面にわたって調査。発見した共存サイトについて、これまでに発見されていたサイトも含めて、その地質構造の解析を行うことにしたとするほか、「かぐや」で取得された地形データと組み合わせて、マルチバンドイメージャーによる鉱物・岩石分布の鳥瞰図を作成し、カンラン石と斜長岩露頭の位置関係や地質構造を詳細に調査したという。その結果、カンラン石サイト49か所のうち、14か所で純粋斜長

NASA は、その噴出物で形成された星雲を衛星観測により、3次元構造を可視化した動画を公開しています。赤外線、可視光線、紫外線、そしてX線で見えない100万度にもなる物質の最外殻まで再現されていることが分かります。ところで、最も危険な星であるという理由ですが、研究者は「りゅうこつ座イータ星は、あと数百万年で（疑似ではない）超新星爆発を起こし、地球に危険なガンマ線を浴びせる可能性のある時限爆弾だ」と述べています。関連：[宇宙花火。赤と青で描く「イータ・カリーナ」の高解像度画像](#)

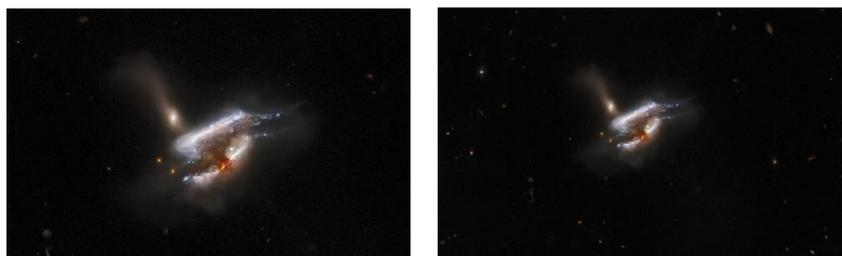
Source Video Credit: NASA, CXC, April Hobart

[APOD](#) - Eta Car: 3D Model of the Most Dangerous Star Known 文／吉田哲郎 編集／sorae編集部

<https://sorae.info/astrometry/20220215-ic2431.html>

合体が進行する3つの銀河。宇宙と地上から撮影した相互作用銀河「IC 2431」

2022-02-15 [松村武宏](#)



【▲ 相互作用銀河「IC 2431」（公開画像をトリミングしたもの）（Credit: ESA/Hubble & NASA, W. Keel, Dark Energy Survey, DOE, FNAL, DECam, CTIO, NOIRLab/NSF/AURA, SDSS; Acknowledgement: J. Schmidt）】

【▲ 相互作用銀河「IC 2431」（オリジナルの公開画像）（Credit: ESA/Hubble & NASA, W. Keel, Dark Energy Survey, DOE, FNAL, DECam, CTIO, NOIRLab/NSF/AURA, SDSS; Acknowledgement: J. Schmidt）】

こちらは「かに座」の方向およそ6億8100万光年先にある相互作用銀河「IC 2431」です。相互作用銀河とは、重力を介して互いに影響を及ぼし合っている銀河のこと。欧州宇宙機関（ESA）によると、IC 2431では3つの銀河の合体が進んでいるように見るといいます。画像に写るIC 2431の星形成活動や潮汐力による銀河の歪みは、合体しつつある銀河どうしの相互作用の様子を物語っています。また、銀河の手前側には厚い塵の雲が広がっていて、銀河の一部が隠されています。この宇宙では、銀河どうしの衝突・合体・すれ違いはめずらしい現象ではありません。こうした銀河どうしの相互作用は、銀河の進化における重要な側面だと考えられています。

関連：[3つの銀河が互いに引き合う壮大な光景 “やまねこ座”の相互作用銀河](#)

ESAによれば、IC 2431は市民参加型の天文学プロジェクト「Galaxy Zoo」で発見された銀河の一つです。Galaxy Zooでは10万人以上のボランティアが参加し未調査の銀河90万個が分類されました。プロの天文学者が何年も費やした可能性がある作業を、ボランティアたちはわずか175日間で達成したといっています。この画像には、Galaxy Zooで発見された風変わりな素晴らしい銀河を観測したという「ハッブル」宇宙望遠鏡の観測データが用いられています。冒頭の画像はハッブル宇宙望遠鏡に搭載されている「掃天観測用高性能カメラ（ACS）」セロ・トロロ汎米天文台のブランコ4m望遠鏡に設置されている「ダークエネルギーカメラ（DECam）」そして地上の望遠鏡による掃天観測プロジェクト「スローンデジタルスカイサーベイ（SDSS）」による光学観測データをもとに作成されたものでESAからハッブル宇宙望遠鏡の今週の一枚として2022年2月14日付で公開されています。

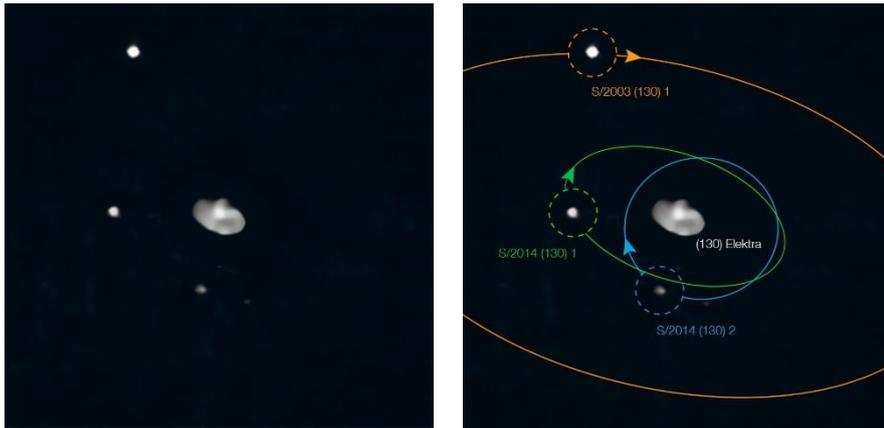
関連：[相互作用する大小2つの銀河。ハッブルが撮影した特異銀河「Arp 282」](#)

Source Image Credit: ESA/Hubble & NASA, W. Keel, Dark Energy Survey, DOE, FNAL, DECam, CTIO, NOIRLab/NSF/AURA, SDSS; Acknowledgement: J. Schmidt

[ESA/Hubble](#) - Tumultuous Galactic Trio 文／松村武宏

小惑星エレクトラで見つかった3番目の衛星、ヨーロッパ南天天文台が画像公開

2022-02-16 [松村武宏](#)



【▲ 小惑星「エレクトラ」と3つの衛星 (Credit: ESO/Berdeu et al., Yang et al.)】

【▲ 小惑星「エレクトラ」と3つの衛星 (注釈付きバージョン) (Credit: ESO/Berdeu et al., Yang et al.)】

こちらは小惑星「エレクトラ」(130 Elektra)を捉えた画像です。エレクトラは火星と木星の公転軌道に挟まれた小惑星帯に位置する小惑星のひとつ。平均直径は約200kmで、太陽を約5.5年周期で公転しています。画像はチリのパラナル天文台にあるヨーロッパ南天天文台(ESO)の「超大型望遠鏡(VLT)」に設置されている観測装置「SPHERE」によって撮像されました。中央に大きく写るエレクトラ、その周囲には3つの小さな像が写っています。これらはいずれもエレクトラの衛星で、左上から反時計回りの順に「S/2003 (130) 1」「S/2014 (130) 1」「S/2014 (130) 2」という仮符号(※)が与えられています。※...仮符号:新しく見つかった天体に付与される仮の名前。「S/2014 (130) 2」は「2014年にエレクトラで見つかった2番目の衛星」という意味になる。ESOによると、3つのうち「S/2014 (130) 2」は、タイ国立天文学研究所のAnthony Berdeuさん率いる研究グループによって2022年2月に発見が報告されたばかりなのだとか。直径1.6km前後と推定されるこの衛星が新たに見つかったことで、エレクトラは観測史上初めて3つの衛星が発見された小惑星(四重小惑星)になったといえます。次に掲載したのは冒頭の画像に注釈が追加されたバージョンです。衛星の仮符号と軌道はオレンジ・緑・青で示されています。今回新たに発見された「S/2014 (130) 2」(青)が一番内側を公転していて、エレクトラからの平均距離は350km弱とされています。

BerdeuさんたちはESOから公開されている観測データに新しい処理技術を適用することで、明るさがエレクトラの1万5000分の1しかないという「S/2014 (130) 2」を発見することができたといえます。今回の発見はこのような衛星がいかにして形成されるのかを理解する上で役立つとともに、惑星の形成や太陽系の進化に関する重要な情報をもたらすと期待されています。VLTのSPHEREは太陽系外惑星を直接観測するために開発された装置です。遠く離れた系外惑星の像を捉えるために、SPHEREは地球の大気によるゆらぎの影響を打ち消す技術「補償光学」(AO: Adaptive Optics)を利用しています。SPHEREはこれまでも「ケンタウルス座b星」(b Centauri)を公転する系外惑星や、「ぎょしゃ座AB星」(AB Aurigae)を取り巻く原始惑星系円盤などを撮像してきました。また、SPHEREは太陽系の天体も観測しており、2021年9月にはSPHEREが撮像したダンベルに似た特徴的な形の小惑星「クレオパトラ」(216 Kleopatra)の画像が公開されています。冒頭の画像はESOの今週の一枚として2022年2月14日付で公開されています。

関連 ・ [直接撮像された325光年先の太陽系外惑星、ヨーロッパ南天天文台が画像公開](#)

・ [渦巻くガスと塵のなかで惑星が形成されつつある様子、詳細な観測に成功](#)

・ [特徴的な形の小惑星「クレオパトラ」をこれまでになく鮮明に観測することに成功](#)

Source Image Credit: ESO/Berdeu et al., Yang et al. [ESO](#) - Three's a crowd

<https://www.gizmodo.jp/2022/02/bernardinelli-bernstein-comet-will-come-in-2023.html>

オールトの雲から観測史上最も大きいメガ彗星がやってくる

2022.02.14 22:00 George Dvorsky - Gizmodo US [\[原文\]](#) (山田ちとら)



Image: NOIRLab/NSF/AURA/J. da Silva (Spaceengine)

じわじわと太陽に接近中。

最新の[レポート](#)によりますと、「C/2014 UN271」という天体こそが観測史上最大の彗星なのだそうです。

ハレー彗星の倍？

どのぐらい大きいのかというと直径約 138km (誤差±17km)。ハレー彗星の核の直径がおよそ 40~80km (1997年の観測時)、サラバット彗星の核の直径がおよそ 100km (1729年の観測時) と言われていたから、これまで観測されてきたオールトの雲 (太陽系外にあると仮想される天体群) から飛来した天体の中では最大ということになります。C/2014 UN271 は 2021 年 6 月、ダークエネルギーサーベイに従事していた Pedro Bernardinelli と Gary Bernstein 両氏によって発見が報告されたため、Bernardinelli-Bernstein (ベルナルディネッリ・バーンステイーン) 彗星とも呼ばれています。名前の長さも最大級？

地球からは遠い軌道

ベルナルディネッリ・バーンステイーン彗星はオールトの雲からやってきたと考えられていて、地球に最接近するのは 2031 年だそうです。とはいえ、土星ほど離れたところまでしか来ないので、残念ながら地球から肉眼で見るとは難しそう。初めて観測されたのは 2014 年 10 月 20 日で、その時点ではまだ太陽から 29au (au=天文単位で、1 天文単位は地球と太陽の平均距離) も離れていたそうです。およそ海王星と同じぐらいの距離ですね。その後、距離が 24au まで縮んだ段階で初めて彗星らしい挙動が確認され、正式に彗星として登録されました。このベルナルディネッリ・バーンステイーン彗星についての最新の報告をまとめたのが、パリ天文台の Emmanuel Lellouch 氏です (プレプリントは[こちら](#))。

Lellouch 氏は 2021 年 8 月 8 日にチリのアルマ望遠鏡 (正式にはアタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計) を使って、彗星の大きさと反射性 (アルベド) を調べました。その時点では彗星はまだ太陽から 20au も離れていたそうですが、それでも彗星の核から漏れ出しているマイクロ波放射線を捉えることに成功したそうです。

めっちゃ明るい

研究論文によれば、ベルナルディネッリ・バーンステイーン彗星はいくつかの特異な点が認められているそうです。まずはその非凡なまでの明るさ。発見された当初は、その明るさゆえにとてつもない大きさなんじゃないかと推測されていて、多く見積もって直径が 370km あるとも言われていたそうです。

Lellouch 氏の最新の観測からは、それよりもやや保守的な 137km と推測されています。下限は 120km、上限は 154km。これほどのエラーバーが見積もられているのは、まだ彗星の核の形を特定できていないからだそうです。反射性 (アルベド) は 5.3% と推測されているものの、なにせまだ距離が遠すぎてこれもまだ定かではないそう。ただ、今後ベルナルディネッリ・バーンステイーン彗星がだんだんと太陽に接近してくるにつれて、観測データもより確かなものになってきます。

史上最大の彗星に願いを

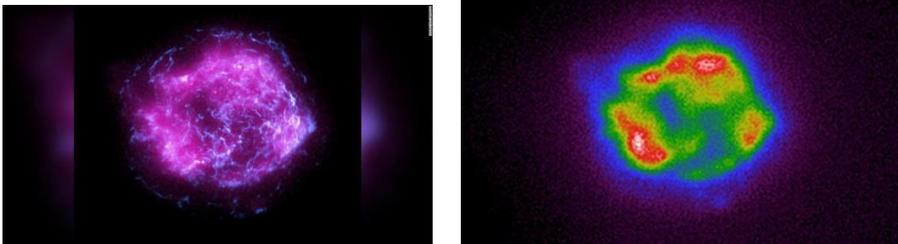
直径 370km のモンスター級彗星ではなかったにせよ、ベルナルディネッリ・バーンステイーン彗星が観測史上

最大の彗星であることに変わりはありません。これから太陽に接近するにつれて、表面上の氷が溶け出し、物質の蒸発によりコマや尾が見られるようになるかと期待されています。史上最大の彗星の輝きとは、一体どれほど美しいのでしょうか...? 近日点に到達するまでにはまだ数年かかりますが、今から楽しみです。Reference: [arXiv](https://arxiv.org/abs/2202.08111)

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35183659.html>

超新星残骸を取り巻く雲、NASAの最新衛星が撮影

2022.02.17 Thu posted at 20:30 JST



超新星残骸「カシオペア座A」の画像。今回打ち上げたIXPEが観測したX線データは紫色、以前チャンドラX線観測衛星が観測した高エネルギーX線は青色で重ねて示されている/NASA/CXC/SAO/IXPE

IXPEが撮影したカシオペアAのX線強度の分布。紫、青、赤、白の順にX線の明るさが強まる/NASA (CNN) 打ち上げから2カ月超を経て、米航空宇宙局(NASA)のX線偏光観測衛星(IXPE)が初めて撮影した画像が公開され、有名な超新星残骸「カシオペア座A」の驚くべき姿が捉えられた。

画像にはカシオペア座Aの残骸の周囲にあるガスの雲が輝く紫色で示されている。これは爆発による衝撃波が周囲のガスを極度の高温まで熱した際に生成されたもので、宇宙線と呼ばれる高エネルギーの粒子を加速させる。イタリア・ローマにある国立天体物理学研究所でIXPEを担当するパオロ・ソフィッタ主任研究員は、「IXPEが撮影したカシオペア座Aの画像は素晴らしく、この超新星残骸をもっと知るためにも、偏光データの分析を楽しみにしている」と語った。NASAとイタリア宇宙機関が協働するIXPEには3機の望遠鏡が搭載されている。カシオペア座Aはこれまでも他の望遠鏡を使用して観測が続けられていたが、IXPEは超新星やブラックホール、中性子星といった宇宙にある並外れた物体の一部について新たな知見を明らかにすべく設計されている。地球から約1万1000光年先に位置するカシオペア座Aの美しい残骸は現在、膨張を続ける高温ガスの巨大な泡となっている。銀河系で最も新しいとされる約340年前の超新星爆発の残骸で、その光は1670年代に初めて地球に到達した。X線は極端な状況から生まれる光の波で、こうした状況には強力な磁場や天体の衝突、爆発、極度の高温、高速の回転などが含まれる。この光にはそれを生み出した物の特徴が刻まれているが、地球の大気がX線を遮ってしまう。そのため、科学者は宇宙にあるX線望遠鏡に観測を頼る形となっている。今回公開された画像には、NASAのチャンドラX線観測衛星がかつて捉えたX線データも青色で示されている。チャンドラは1999年に打ち上げられ、すぐにカシオペア座Aを対象として設定。超新星残骸の中心にブラックホールもしくは中性子星が存在することを明らかにした。ブラックホールや高密度の中性子星はしばしば、恒星の死という激しい出来事により生み出される。米アラバマ州ハンツビルにあるNASAのマーシャル宇宙飛行センターを拠点とし、IXPEの主任研究員を務めるマーティン・ワイスコフ氏は声明で、「IXPEによるカシオペア座Aの画像は、チャンドラによる同じ超新星残骸の画像と同じように歴史的なものだ」と指摘。「これはIXPEが持つ、カシオペア座Aについての新たな、そして目にすることがない情報を入手する潜在能力を示すものだ」と述べた。IXPEはしばしば見逃されてきた、偏光と呼ばれる宇宙線源の様相を捉えることができる。光は光子を散乱させるものを通過する際に偏光する。そしてあらゆる偏光は、宇宙線源やその進路に関する固有の痕跡を携えている。非偏光はあらゆる方向に振動するものの、偏光は一定方向においてのみ振動する。

IXPEが収集したカシオペア座Aのデータは、10光年の幅がある残骸の中で偏光がどのように変化している

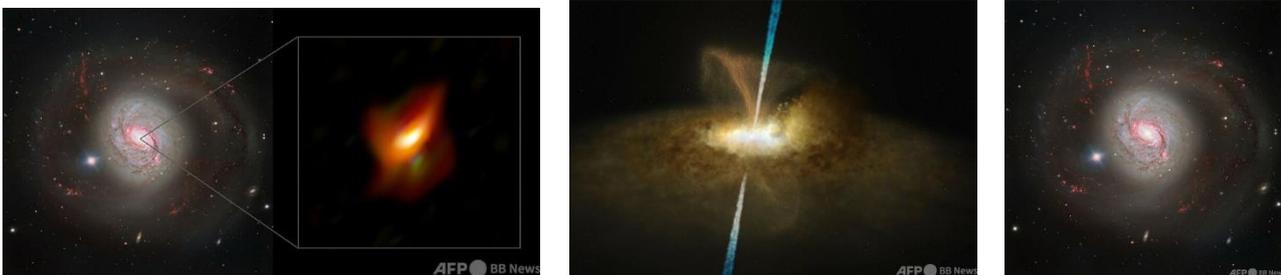
かについて、科学者の測定を手助けするものとなり得る。

I X P E を X 線の偏光研究に活用することで、ブラックホールや中性子星といった、爆発した恒星の残骸やその環境、X線が生まれた方法についての理解が進む可能性がある。宇宙に存在する並外れた物体に関するこうした視点はさらに、物理学についてのより大きな基礎的な問題への答えを明らかにし得るという。

https://www.afpbb.com/articles/-/3390473?cx_part=top_category&cx_position=1

超大質量ブラックホール覆う塵のリング「活動銀河核」 詳細画像

2022年2月20日 9:00 発信地：その他/その他 [[その他 宇宙 例外](#)]



〈〉欧州南天天文台（ESO）が公開した、活動銀河「メシエ 77（M77）」の資料画像。左は、ESO の超大型望遠鏡 VLT が捉えた M77 の全体像。右枠内は、VLT 干渉計の中赤外線分光装置 MATISSE で観測した M77 中心部にある活動銀河核（AGN）の拡大画像（2022 年 2 月 16 日公開）。(c)AFP PHOTO/EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY /Violeta Gamez Rosas, Walter Jaffe et al.

欧州南天天文台（ESO）が公開した、活動銀河「メシエ 77（M77）」の中心核の想像図（2022 年 2 月 16 日公開）。(c)AFP PHOTO / EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY / M. Kornmesser and L. Calcada

〈 欧州南天天文台（ESO）が公開した、円盤部が正面向き（フェイスオン）に見える棒渦巻銀河「メシエ 77（M77）」の資料画像。ESO の超大型望遠鏡 VLT 搭載の低分散分光装置 FORS2 で捉えた（2022 年 2 月 16 日公開）。(c)AFP PHOTO / EUROPEAN SOUTHERN

【2月20日 AFP】超大質量ブラックホールを取り巻く塵（ちり、固体微粒子）とガスの円環構造「活動銀河中心核（AGN）」の詳細な画像が初めて捉えられた。16日の英科学誌ネイチャー（[Nature](#)）に研究論文が掲載された。宇宙で最も明るい天体の一種、AGNの仕組みと作用に関する理解を深める助けになる成果だ。

棒渦巻銀河「メシエ 77（[M77](#)、[NGC1068](#)）」の中心部にあるこの銀河核の明るさは、銀河本体の明るさを大きく上回る。M77は、くじら座の方向約4700万光年の距離にある。

オランダ・ライデン大学（[Leiden University](#)）のビオレタ・ガメス・ローザ（[Violeta Gamez-Rosa](#)）氏率いる天文学者チームは、200年以上前に発見されたM77の中心核を、欧州南天天文台（[ESO](#)）の超大型望遠鏡VLT（[Very Large Telescope](#)）干渉計を用いて極めて詳細に観測。超大質量ブラックホールを覆い隠している塵とガスの分厚いリング構造の検出に成功した。

研究チームは、ブラックホールが存在するはずの位置も特定した。今回の発見により、タイプの異なるAGNの存在を統一的に説明できる構造モデルを裏付ける重要な証拠がもたらされる。(c)AFP

<https://sorae.info/astromy/20220214-proxima-centauri.html>

最寄りの恒星「プロキシマ・ケンタウリ」の新たな系外惑星候補が報告される

2022-02-14 [松村武宏](#)



【▲ 太陽系外惑星候補「プロキシマ・ケンタウリ d」の想像図 (Credit: ESO/L. Calçada)】

【▲ 明るく輝くケンタウルス座アルファ星 A・同 B (Alpha Centauri AB、左上) と、プロキシマ・ケンタウリ (Proxima Centauri、右下の円内) 周辺の様子。A 星と B 星は単一の星のように見えている (Credit: Digitized Sky Survey 2, Acknowledgement: Davide De Martin/Mahdi Zamani)】

【▲ プロキシマ・ケンタウリ d の表面からの眺めを描いた想像図 (Credit: G. Perez; Concept: A. Suarez, J. González, R. Rebolo)】

ポルトガル天体物理・宇宙科学研究所 (IA) の João Faria さんを筆頭とする研究グループは、太陽に最も近い恒星「プロキシマ・ケンタウリ」を公転する新たな太陽系外惑星の候補に関する研究成果を発表しました。プロキシマ・ケンタウリではこれまでに 2 つの系外惑星が報告されており、今回の成果はプロキシマ・ケンタウリにおける 3 個目の系外惑星発見につながるかもしれません。

■最小質量は地球の約 4 分の 1 と推定、視線速度法で検出された惑星では最軽量か

プロキシマ・ケンタウリは「ケンタウルス座」の方向約 4.24 光年先にある赤色矮星で、太陽に似た 2 つの恒星「ケンタウルス座アルファ星 A」「ケンタウルス座アルファ星 B」とともに三重連星を成しています。プロキシマ・ケンタウリの質量は太陽の約 0.12 倍と軽く、表面温度も摂氏約 2700 度という低温で小さな恒星です。

この星では 2016 年にハビタブルゾーンを公転する系外惑星「プロキシマ・ケンタウリ b」が見つかっており、2020 年にはその外側を公転しているとみられる別の系外惑星「プロキシマ・ケンタウリ c」が報告されています。推定される質量は地球と比べてプロキシマ・ケンタウリ b が約 1.29 倍以上、プロキシマ・ケンタウリ c が 7 倍前後。公転周期はプロキシマ・ケンタウリ b が約 11.2 日、プロキシマ・ケンタウリ c が約 5.2 年とされています。 関連：[太陽に一番近い恒星「プロキシマ・ケンタウリ」で新たにスーパーアースを発見](#)

今回報告された新たな系外惑星候補は「プロキシマ・ケンタウリ d」と呼ばれています。研究グループによると、推定されるプロキシマ・ケンタウリ d の最小質量は地球の約 0.26 倍。この質量は「とびうお座」の方向約 35 光年先にある系外惑星「L 98-59b」(質量は地球の約 40 パーセント) を下回っており、「視線速度法」(ドップラーシフト法とも、詳しくは後述) を用いて検出された系外惑星としては、これまでで最も軽い可能性があります。

関連：[35 光年先の系外惑星を詳細に観測、ハビタブルゾーン内に新たな惑星が存在か](#)

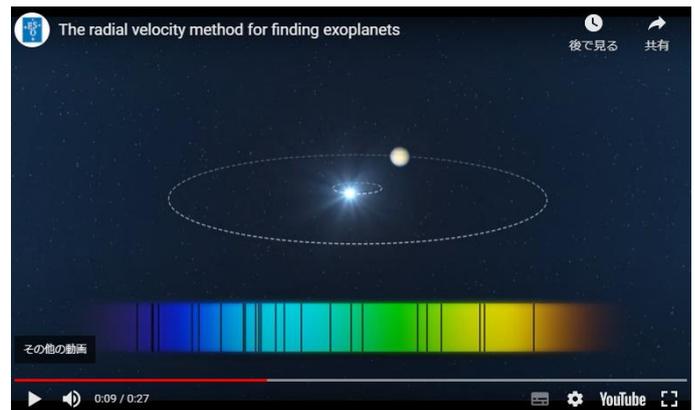
実は、プロキシマ・ケンタウリ d が存在する可能性は、研究グループが過去に実施した観測でも示されていました。2019 年にヨーロッパ南天天文台 (ESO) の「超大型望遠鏡 (VLT)」に設置されている分光観測装置「ESPRESSO」を使ってプロキシマ・ケンタウリを観測した研究グループは、その 3 年前に報告されたプロキシマ・ケンタウリ b の存在を再確認すると同時に、その内側を 5 日強で公転する別の惑星の存在を示唆する信号を見出していたのです。 関連：[地球に似た系外惑星プロキシマ・ケンタウリ b、発見当時の 4 倍の精度で再観測](#)

今回の成果は、ESPRESSO を用いた追加観測に支えられています。観測データを分析した研究グループは、検出された信号がプロキシマ・ケンタウリ自身の活動に由来するものではなく、約 5.12 日周期で公転するプロキシマ・ケンタウリ d の影響によるものであると結論付けました。小さな惑星が主星にもたらす影響はわずかなもので、発表によると、公転するプロキシマ・ケンタウリ d の影響によるプロキシマ・ケンタウリの視線方向の移動速度は、秒速約 40cm (時速 1.44km) とされています。

ただし、プロキシマ・ケンタウリ d はまだ系外惑星候補の段階であるため、今後の追加観測による確認が待たれ

ます。なお、プロキシマ・ケンタウリ d はハビタブルゾーンよりも内側を公転しており、表面の平衡温度が摂氏約 90 度に達する可能性を研究グループは指摘しています。

ちなみに、系外惑星の名前は主星の名前に小文字のアルファベットを付与することで命名されています (※)。アルファベットは主星からの距離や発見された順番に応じて「b」から順に「c」「d」「e」……と付与されていくのですが、同じ星系で後から別の系外惑星が見つかったとしても命名済みの名前は変更されないため、アルファベットの順番と主星からの距離が必ずしも一致するとは限りません。



【▲ プロキシマ・ケンタウリで報告された 3 つの惑星の質量と公転周期を示した図 (Credit: sorae)】

▲系外惑星の公転にともなって主星のスペクトルが変化の様子を示した動画▲ (Credit: ESO/L. Calçada)

今回報告されたプロキシマ・ケンタウリ d は、プロキシマ・ケンタウリで 3 番目に見つかった系外惑星なので「d」が付与されています。が、先に見つかったプロキシマ・ケンタウリ b よりも内側を公転しているとみられるため、少しややこしいのですが、プロキシマ・ケンタウリに近いものから順に惑星を並べると「d」「b」「c」となります。

※...一部の系外惑星には国際天文学連合 (IAU) が世界各国から募集した名前が付けられています (例: 系外惑星 HD 145457 b の名称「Chura (ちゅら)」)

関連: [太陽系外惑星命名キャンペーン結果発表。恒星は「カムイ」系外惑星は「ちゅら」に](#)

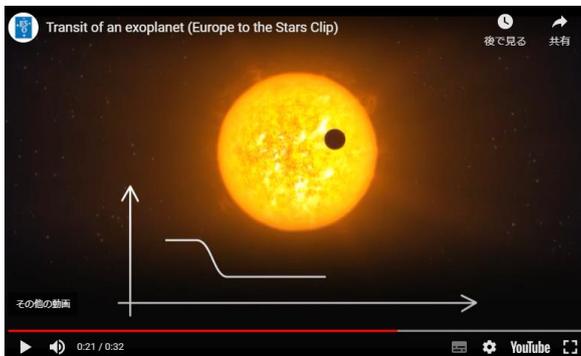
■系外惑星の観測に用いられる視線速度法&トランジット法

「視線速度法 (ドップラーシフト法)」とは、系外惑星の公転にともなって円を描くようにわずかに揺さぶられる主星の動きをもとに、系外惑星を間接的に検出する手法です。

惑星の公転にともない主星が揺れ動くと、光の色は主星が地球に近づくように動く時は青っぽく、遠ざかるように動く時は赤っぽくといったように、周期的に変化します。こうした主星の色の変化は、天体のスペクトル (波長ごとの電磁波の強さ) を得る分光観測を行うことで検出することができます。

もう一つの「トランジット法」とは、系外惑星が主星 (恒星) の手前を横切る「トランジット (transit)」を起こした際に生じる主星の明るさのわずかな変化をもとに、系外惑星を間接的に検出する手法です。アメリカ航空宇宙局 (NASA) の系外惑星探査衛星「TESS」などは、この手法を用いて系外惑星の探査を行っています。

繰り返し起きるトランジットを観測することで、その周期から系外惑星の公転周期を知ることができます。また、トランジット時の主星の光度曲線 (時間の経過にあわせて変化する天体の光度を示した曲線) をもとに、系外惑星の直径や大気の有無といった情報を得ることも可能です。



▲系外惑星のトランジットによって恒星の明るさが変化する様子を示した動画▲
 (Credit: ESO/L. Calçada)

Source Image Credit: ESO/L. Calçada [ESO](#) - New planet detected around star closest to the Sun

[IAC](#) - A sub-Earth confirmed in the planetary system of the closest star to the Sun

[Faria et al.](#) - A candidate short-period sub-Earth orbiting Proxima Centauri 文／松村武宏

<https://sorae.info/astrometry/20220216-wd1054-226.html>

白色矮星を定期的に横切る残骸の雲を複数検出、ハビタブルゾーンに系外惑星が存在する可能性も

2022-02-16 [松村武宏](#)



【▲ 白色矮星「WD1054-226」を公転する残骸の雲と、未発見の系外惑星を描いた想像図 (Credit: Mark A. Garlick / markgarlick.com)】

【▲ 白色矮星「WD 1856」(左手前) を公転する系外惑星「WD 1856 b」(奥) の想像図 (Credit: NASA's Goddard Space Flight Center)】

ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン (UCL) の Jay Farihi 教授を筆頭とする研究グループは、惑星などの残骸 (デブリ) でできたリング構造 (a ring of planetary debris) が、白色矮星「WD1054-226」の周囲で見つかったとする研究成果を発表しました。リングは残骸の雲で構成されているとみられており、これらの雲が周期的かつ等間隔で白色矮星を横切る様子が観測されています。研究グループは、残骸の雲がリングを成す軌道の近くに未発見の太陽系外惑星が存在する可能性を指摘しています。

■65 個の雲が約 23 分間隔で定期的に通過、未発見の系外惑星が雲の構造を保っている？

WD1054-226 は「コップ座」の方向およそ 117 光年先にある白色矮星です。WD1054-226 の明るさが変化する様子を分析した研究グループは、約 25 時間周期で WD1054-226 の手前を横切る複数の雲を発見しました。雲は惑星などの天体の残骸でできているとみられており、幅 3000km 程度の広がりを持つと推定されています。「私たちが観察した地球の月サイズの構造はしっかりした球体ではなく、不規則でほこりのようなものです」(Farihi さん) 興味深いことに、残骸の雲は互いに等しい間隔を保ちながら白色矮星を公転しているようです。研究グループは、等間隔に並んだ 65 個の雲が約 23 分ごとに通過しているために、地球から見た WD1054-226 の明るさが

規則的に暗くなると結論付けました。Farihiさんは「白色矮星の手前を23分ごとに通過するという絶対的な規則性は、現在のところ説明できない謎です」と語ります。

研究グループは、WD1054-226を公転する残骸でできた雲の規則性が、未発見の系外惑星の存在を示しているのではないかと考えています。土星などの環における「羊飼い衛星」(*)のように、WD1054-226を公転する惑星の重力が残骸の雲に影響を及ぼすことで、雲どうしの間隔が保たれているかもしれないというのです。Farihiさんは「このような影響がなければ摩擦と衝突によって構造が散逸し、観測された正確な規則性が失われます」と指摘しています。*...惑星が持つ環の形状を保つ役割を果たしていると考えられている衛星のこと

白色矮星を公転する系外惑星に関しては、過去にも巨大ガス惑星とみられる天体の発見が報告されています。いっぽう、WD1054-226の周囲には、それよりも小さな系外惑星が存在するかもしれません。研究グループによると、もしもWD1054-226を公転する系外惑星が存在する場合、そのサイズは太陽系の地球型惑星と同程度であり、WD1054-226からの距離は約250万km(地球から太陽までの距離の約1.7パーセント)と予想されています。また、この系外惑星の軌道はWD1054-226のハビタブルゾーン(惑星の表面に液体の水が存在し得る範囲)に位置するといいます。関連：[2012年に見つかった太陽系外惑星、恒星ではなく白色矮星を公転している？](#)

白色矮星は、太陽のように比較的軽い恒星が赤色巨星の段階を経て進化した天体です。赤色巨星は外層から周囲の宇宙空間にガスを放出し、その後に残った中心部が白色矮星になると考えられています。

誕生当初の白色矮星は摂氏10万度近い高温で輝くものの、恒星だった頃の予熱で輝いているため、長い時間をかけて冷えていきます。平均的な白色矮星の表面温度は誕生から20億年後には摂氏約5700度まで低下し、さらに80億年かけて摂氏約3700度まで下がるとされています。

白色矮星は死を迎えた恒星が進化した天体と言えますが、表面温度が太陽のような恒星と同程度まで下がる頃には、数十億年という長期間に渡って白色矮星の周囲にハビタブルゾーンが維持されると考えられています。2020年には、もしも白色矮星のハビタブルゾーンを公転する系外惑星が見つかった場合、その大気組成を調べることで生命の兆候を探ることが可能だとする研究成果が発表されています。

関連：[新型宇宙望遠鏡は、地球外生命体の痕跡を発見できるかもしれない](#)

WD1054-226の場合、予想される系外惑星の軌道は少なくとも20億年に渡りハビタブルゾーンに位置するとみられており、今後10億年以上はこの状況が続くようです。また、今回観測された残骸の雲や存在が予想される系外惑星は、WD1054-226が赤色巨星の段階を過ぎた後に形成されたか、別の軌道から移動してきたと考えられています。ただし、今回の研究ではWD1054-226を公転する系外惑星の確認には至っておらず、より多くの証拠が必要とされています。Farihiさんは、WD1054-226や残骸でできた雲に関するより多くの観測データをコンピューターモデルと比較することで、系外惑星の存在を確認できるかもしれないとコメントしています。なお、今回の研究ではラ・シヤ天文台(チリ)にあるヨーロッパ南天天文台(ESO)の「新技術望遠鏡」(NTT:New Technology Telescope、口径3.58m)に設置されている高速度カメラ「ULTRACAM」と、アメリカ航空宇宙局(NASA)の系外惑星探査衛星「TESS」(Transiting Exoplanet Survey Satellite)の観測データが用いられました。

Source Image Credit: Mark A. Garlick / markgarlick.com

[UCL](#) - Planetary bodies observed for first time in habitable zone of dead star

[ウォーリック大学](#) - Planetary bodies observed in habitable zone of dead star

[王立天文学会](#) - Planetary bodies observed in habitable zone of dead star

[Farihi et al.](#) - Relentless and complex transits from a planetesimal debris disc 文／松村武宏