

地球 15 個分の巨大な黒点が別の巨大な X クラス太陽フレアで噴火（ビデオ）

デイジー・ドブリエビッチ 著 出版された 13 時間前 2024.5.10

地球は再び戦線の中にいます。 [Space.com のビデオをもっと見るにはここをクリックしてください...](#)



PLAY SOUND



AR3664 は普通の黒点ではありません。

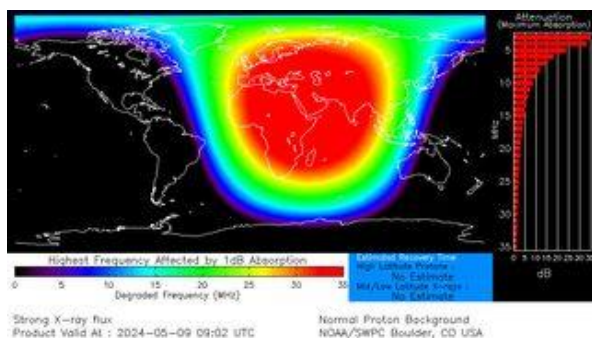
太陽表面の巨大な暗い斑点はここ数日で拡大し、この[太陽周期で見られる最大かつ最も活発な黒点](#)の 1 つになりました。AR3664 は今週初め、米国海洋大気局（NOAA）宇宙天気予測センターが火曜日（5 月 7 日）に巨大太陽電池による太陽フレアのリスク増大について警告を発したため、科学者の注目を集めた。

「領域 3664 は大幅に成長し、磁氣的により複雑になっている」と [NOAA の SWPC は報告しています](#)。「これにより、今後数日間太陽フレアの確率が増加します。」

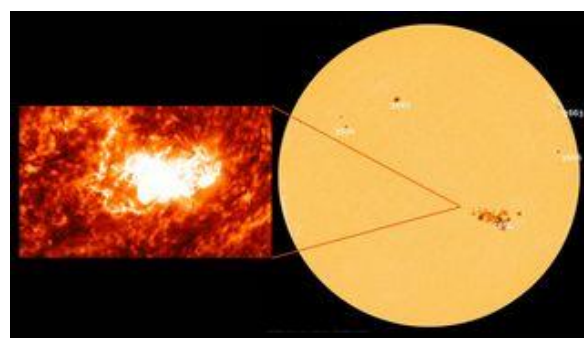
巨大な黒点は期待以上のものでした。ここ数日、無数の強力な太陽フレアが発生しており、その中には今朝（5 月 9 日）の巨大な X クラス太陽フレアがあり、そのピークは東部夏時間午前 5 時 13 分（グリニッジ標準時 9 時 13 分）でした。 関連:[太陽は、活動の活発な黒点から強力な太陽フレアを大量に発生させて爆発する \(ビデオ\)](#)

[太陽フレア](#)は、強力な電磁放射を放出する太陽の表面からの噴火です。それらはサイズによってアルファベットのグループに分類されており、X クラスが最も強力です。次に、X クラス フレアよりも 10 倍弱い M クラスフレアがあり、次に M クラス フレアより 10 倍弱い C クラス フレア、C クラス フレアより 10 倍弱い B クラス フレア、そして最後に、A クラスフレアは B クラスフレアよりも 10 倍弱く、地球上では[目立った影響はありません](#)。各クラス内では、1 ~ 10 (X クラス フレアの場合はそれ以降) の数字がフレアの相対的な強さを表します。 [spaceweatherlive.com](#) [によると](#)、NASA の GOES-16 衛星によって測定された **今朝の X フレア** は X 2.25 でした。

短波通信障害 Radio Blackouts



地球から見える黒点



X フレアの噴火時に、地球の太陽に照らされている部分で観測された短波 Radio Blackouts 通信障害。（画像クレジット: NOAA SWPC）

X フレアは 5 月 9 日に巨大黒点 AR3664 から噴出した。（画像クレジット: NASA / SDO および AIA、EVE、および HMI 科学チーム / helioviewer.org/Daisy Dobrijevic が Canva で編集したグラフィック）

今朝観測されたような強力な太陽フレアは、噴火時に[地球](#)の太陽に照らされている側で短波電波障害を引き起こす可能性があります。そのため、上の画像に見られるように、今朝の X フレアはヨーロッパとアフリカ全域で短

波無線の障害を引き起こしました。電波障害は、噴火中に放出される X 線と極紫外線の強いパルスによるものです。放射線は[光の速度で地球に向かって進み、地球の大気](#)の上部をイオン化します（電荷を与えます）。（注：これらの電離 X 線を、[太陽からプラズマと磁場が噴出するコロナ質量放出\(CME\)](#)と混同しないでください。これにより、より遅い速度で移動し、地球に到達するまでに数日かかることがあります）。

このイオン化により、長距離通信をサポートするために高周波短波無線信号が通過するための高密度環境が生じます。[NOAA の宇宙天気予報センター](#)によると、電離層内の[電子](#)と相互作用する電波は衝突の頻度が高くなるとエネルギーを失い、これにより電波信号が劣化したり完全に吸収されたりする可能性があります。

地球から見える黒点

[Spaceweather.com](#)によると、太陽黒点 AR3664 は、端から端まで約 124,000 (200,000 キロメートル) の距離に広がっており、現在、私たちの故郷の惑星の 15 倍の幅があります。

非常に大きいので、地球から拡大しなくても見るができます。4 月 8 日の皆既日食の後も[日食](#)メガネが手元があれば、それを使って安全に太陽を観察し、太陽円盤を横切る巨大な黒点を見ることができます。

ただし、適切な日射保護なしで太陽を決して見ないでください。太陽を安全に観察する方法については、役立つ[太陽観察ガイド](#)をご覧ください。

関連記事: — [2 つの巨大な太陽フレアが太陽から爆発し、地球が射程内にあります \(ビデオ\)](#)

— [NASA は太陽活動極大期の火星の激しい太陽嵐に備える](#)

— [太陽の荒天により人工衛星が落下しています。状況はさらに悪化するでしょう。](#)

キャリントンの黒点に匹敵する

[Spaceweather.com](#) のこの画像に示されているように、黒点 AR3664 の広大なサイズは、1859 年のキャリントンの黒点に匹敵します。キャリントンの黒点は、1859 年 8 月から 9 月にかけて爆発的に猛威を振るったことで知られています。その間、一連の強力な太陽フレアと CME が発生し、その結果、大規模な磁気嵐が発生して電信局に点火し、キューバやハワイと同じくらい赤道近くで[オーロラを引き起こしました](#)。

続きを読む: [キャリントン現象: 史上最大の太陽嵐](#)

[研究によると、キャリントン級の太陽嵐は 40 年から 60 年程度の周期で発生することが示唆されているが](#)（そして、それはかなり遅れている）、スペースウェザーによると、今週以前の太陽噴火から現在進行中の CME が新たなキャリントン現象を引き起こす可能性があるという証拠はない.com。

科学者たちは、この黒点が地球に面し続けている間、成長を続けるこの黒点を注意深く観察しています。

[宇宙フォーラムに参加して](#)、最新のミッションや夜空などについて宇宙について語り続けましょう!ニュースのヒント、訂正、コメントがある場合は、community@space.com までお知らせください。



[デイジー・ドブリエビッチ](#) リファレンスエディター

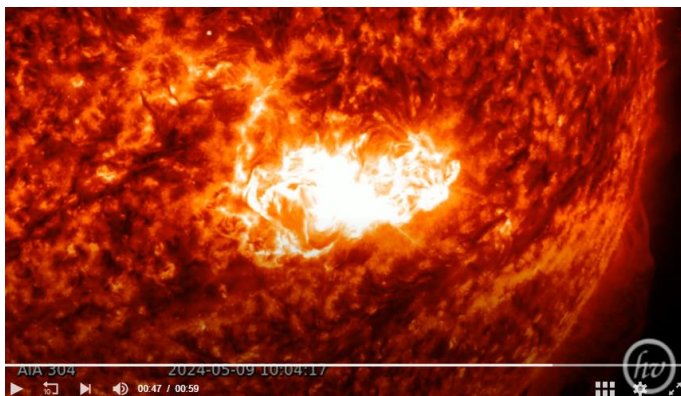
Daisy Dobrijevic は、姉妹誌である [All About Space](#) 誌でスタッフライターとして働いていた後、2022 年 2 月に [Space.com](#) に入社しました。私たちに入社する前に、デイジーは BBC Sky at Night Magazine での編集インターンシップを完了し、英国レスターの[国立宇宙センター](#)で働き、そこで宇宙科学を一般の人々に伝えることを楽しみました。2021 年に植物生理学で博士号を取得し、環境科学の修士号も取得したデイジーは、現在英国のノッティンガムに拠点を置いています。デイジーは太陽活動と宇宙天気に興味があり、宇宙のあらゆることに情熱を注いでいます。彼女は宇宙観光に強い関心を持っており、オーロラを追いかけるのが大好きです。

<https://www.space.com/solar-storm-coronal-mass-ejections-mothers-day-weekend-storm-watch>

今週末、4 つの大規模な太陽バーストがオーロラをスーパーチャージする可能性がある

メレディス・[ガロファロ](#) 出版された 7 時間前 2024.5.10

太陽活動の活発化を受けて、宇宙天気予報センター（SWPC）は母の日の週末に向けて警戒を強めている。



アイスランド上空のオーロラ。(画像クレジット: Anna Gorin/Getty Images)

PLAY SOUND

米国海洋大気局の宇宙天気予報センター（SWPC）は、今週末の磁気嵐の監視を、スケールで 2 番目に高いレベル G4 に引き上げました。この変化は、太陽活動が高レベルで継続し、少なくとも 4 つのコロナ質量放出（CME）が地球に向かって推進しているために起こります。

NOAA の SWPC によると、[このレベルの G4 watch があることはまれです](#)が、実際にいくつかの CME が地球に到達し、「高度に上昇した」地磁気活動を引き起こす可能性が高い場合に発行されます。私たちが[最近報告した](#)ように、先週の宇宙はかなり混雑していました。しかし、ごく最近では、いくつかの黒点領域からの多数の高レベルの太陽フレアとそれに関連する CME の増加が見られており、この太陽活動の潜在的な影響も増大しています。金曜日遅くから土曜日にかけて、これらの出来事は宇宙だけでなく、衛星通信システムやオーロラが見えるかどうかという点で地球にも影響を与える可能性があります。

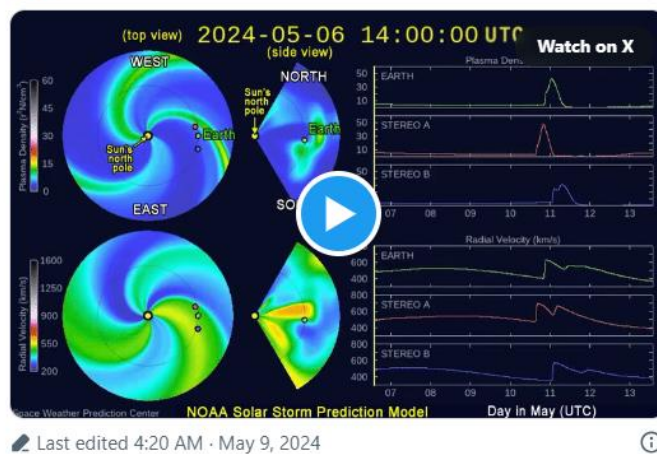
[Space.com のビデオをもっと見るにはここをクリックしてください...](#)



Dr. Tamitha Skov
@TamithaSkov · Follow



A Triple Play! Back-to-back [#solarstorm](#) direct hits chase a third storm to Earth. First impact begins midday May 10. NOAA models show the direct hits should arrive by early May 11. Expect [#aurora](#) chances well into mid-latitudes. G2+ conditions possible. Expect [#GPS](#), [#HF](#) radio... [Show more](#)



5 月 11 日の磁気嵐監視に関する情報（NOAA 提供）。(画像クレジット: NOAA 宇宙天気予測センター（SWPC）) NOAA は CME を「太陽物質の噴火」と定義しており、CME が地球に近づくと、磁気嵐が発生する可能性があります。この特別な出来事により、CME は地球に近づくとつれて合体すると予想されており、早ければ金曜日（5 月 10 日）遅くには到着する可能性があります。 NOAA [宇宙天気尺度は](#)、地球全体の宇宙気象条件と、地球低軌道（LEO）上のあらゆるものに関して、宇宙気象条件からどのような影響が見られるかを一般に伝えるのに役立つ

ちます。G4 レベルでは、より具体的には、電圧制御に関する広範な問題と、一部の保護システムに影響を与える可能性のある送電網への影響の脅威があります。衛星や GPS などの低周波無線ナビゲーション システムが中断される可能性があり、また、表面充電や追跡に関して宇宙船の運用にも問題が発生する可能性があります。

ただし、「オーロラを見る」ことをやりたいことリストに入れている人にとっては良いことです。今週末には米国各地でオーロラが見られる可能性も高まります。現在の予報では、米国の北半分が観測経路に含まれており、モンタナ州北部、ミネソタ州、ウィスコンシン州、ノースダコタ州の大部分が最も可能性が高いとされています。これは時間の経過とともに変更される可能性があるため、美しいオーロラを捕まえることに興味がある場合は、SWPC の[実験的なオーロラ ビューライン](#)を引き続きチェックしてください。もちろん、観察のための可視性は、地域の気象条件や街の明かりへの近さにも依存します。

イベントに関する最新情報は、[SWPC の予測ディスカッション](#)から入手できます。

<https://uchubiz.com/article/new46574/>

大規模な太陽フレア発生、コロナガスが地球に-地磁気嵐が発生する可能性も

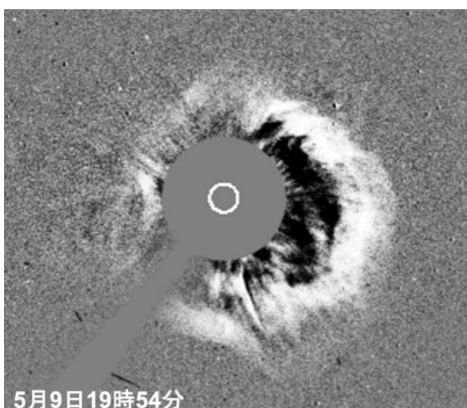
2024.05.10 18:24 [UchuBiz スタッフ](#)

大規模な[太陽フレア](#)の発生が確認され、太陽フレアに伴うコロナガスが地球方向に放出され、5月10日の夜以降に順次到来することが予想されている。コロナガスの影響から地球周辺の環境が数日間大きく乱れる可能性があり、地球を周回する衛星や衛星測位システム（GNSS）による測位の誤差の増大、短波通信障害が生じる恐れがあるという。「[宇宙天気予報](#)」を運営する情報通信研究機構（[NICT](#)）が5月10日に発表した。

大規模な太陽フレアの発生は5月8日午前10時41分以降、5月10日午前2時44分までに、太陽面中央付近に位置する黒点群13663と13664で5回発生している。太陽から放出されたコロナガスは、5月10日の遅い時間帯から数日にわたって順次地球に到来することが予想され、地磁気嵐が発生する可能性があるという。この影響で地球周辺の宇宙環境が数日間乱れる可能性があるという。今後数日間は、非常に活発な黒点群による同規模の太陽フレア、太陽フレアに関連する現象の発生に注意が必要と呼び掛けている。

太陽フレアは、太陽の黒点付近で発生する爆発現象。強い紫外線やX線、電波などが放射される。加えてコロナガスが放出されることもある。発生したフレアのX線強度の最大値から小規模なものからA、B、C、M、Xの順でクラス分けされる。今回の確認された太陽フレアの規模はいずれもXクラス。5月9日午後6時13分の爆発規模はX2.2。太陽の上層大気であるコロナのガスが惑星間に放出される現象は「コロナ質量放出（Coronal Mass Ejection : [CME](#)）」とも呼ばれる。2023年2月に発生したCMEの影響で、英イングランド南部とドイツ中部で[オーロラが確認された](#)。

大規模な太陽フレアは地球の電離層に異常が発生することで生じる「デリンジャー現象」を引き起こすことがある。デリンジャー現象は、通信衛星や放送衛星、観測衛星、測位衛星に影響を及ぼすこともある。



探査機「SOHO」で観測された CME の様子。中心部の白丸が太陽を示している（出典：NICT）

太陽の渦巻くプラズマを捉えた驚愕の最新動画、探査機が接近撮影



[Jamie Carter | Contributor](#)



ESAの探査機の極端紫外線撮像装置（EUI）で撮影した、太陽の下層大気（彩層）から高温のコロナへの遷移層の太陽活動（ESA & NASA/Solar Orbiter/EUI Team）

太陽の接近観測を行っているESAの探査機ソーラー・オービター（左）とNASAの探査機パーカー・ソーラー・プローブを描いた想像図（Solar Orbiter: ESA/ATG medialab; Parker Solar Probe: NASA/Johns Hopkins APL）

欧州宇宙機関（ESA）の太陽探査機ソーラー・オービターが、水星の公転軌道より内側となる太陽地球間（約1億5000万km）のわずか3分の1の距離から太陽の活動を詳細に捉えた動画が公開された。

2023年9月27日にソーラー・オービターに搭載の極端紫外線撮像装置（EUI）で撮影されたこの動画には、下層大気（彩層）と外層（コロナ）との間の遷移層で活発に起きているさまざまな風変わりな太陽現象が記録されている。毛髪のような構造は、太陽の内部から現れる磁力線に沿って移動するプラズマ（高温の電離ガス）でできている。

比類のない観測

なぜ太陽の外層大気（コロナ）が表面の光球より何倍も高温なのかは、太陽科学の大きな謎の1つとなっている。ESAと米航空宇宙局（NASA）が主導する国際共同ミッションとして2020年に打ち上げられたソーラー・オービターは、太陽に関する比類のない観測を可能にする、EUIを含む10種類の科学機器を搭載している。ミッションの目玉としては、これまでのどの探査機よりも近くからの太陽画像の撮影、太陽の南北極域の初の近接撮影、太陽風の組成測定と表面の発生エリアとの関連づけなどが挙げられている。

驚くべき特徴的構造

今回の最新動画では、至近距離からでしか確認できない太陽表面の驚くべき特徴的構造のいくつかをハイライトし、注釈を加えている。動画が始まると、画面左隅に「コロナモス」と呼ばれるレース状の構造が見える。このモス（苔）構造は通常、プラズマで満たされた半環状の磁力線の束「コロナループ」の足元に現れる。

次に、太陽の縁の水平線上に「スピキュール」と呼ばれる、棘のように先が尖った形状の構造が見られる。彩層の下部から噴出するプラズマのジェットで、高さが1万kmに達するものもある。

動画再生22秒後、画面中央付近で別の現象が起こる。光球から噴流（プルーム）が彩層の中へ高く吹き上がった後、光球に向かって落下するのが見える。噴流の大きさは地球の直径ほどもある。

動画の終盤には、また別の太陽現象「コロナレイン」が捉えられている。名前はレイン（雨）でも水ではなく雨滴状のプラズマの巨大な塊で、温度が100万度のコロナの中を上昇して冷却したプラズマが1万度ほどまで冷えて塊となり、重力により雨滴のように彩層へと流れ落ちている。

今回の動画で見ることができる太陽現象で生じるエネルギーの大半は、太陽風（荷電粒子の流れ）となって宇宙

空間に放出される。ソーラー・オービターは、2018 年に打ち上げられた NASA の太陽探査機パーカー・ソーラー・プローブと連携して、太陽風の測定と追跡調査を行っている。 (forbes.com 原文) 翻訳＝河原稔

<https://sorae.info/space/20240509-eva-spacex.html>

スペース X が船外活動用宇宙服を公開 民間主導のミッションで使用予定

2024-05-09 [sorae 編集部](#)

アメリカの民間宇宙企業 SpaceX（スペース X）は現地時間 2024 年 5 月 4 日、同社が新たに開発した船外活動（EVA）用の宇宙服を発表しました。この宇宙服は 2024 年夏以降に実施される民間の有人宇宙飛行ミッション「Polaris Dawn（ポラリス・ドーン）」で初めて使用される予定です。【最終更新：2024 年 5 月 7 日 16 時台】

今回発表された EVA 用宇宙服はスペース X の有人宇宙船「Crew Dragon（クルードラゴン）」で使用されている船内用宇宙服から発展したもので、動きやすさを重視して開発されました。新しい EVA 用宇宙服は船内用宇宙服も兼ねていて、宇宙飛行士は同じ宇宙服を船内と船外の両方で使用することができます。

スペース X によると、ヘルメットには船外活動時に宇宙服の圧力・温度・湿度などを表示するヘッドアップディスプレイ（HUD）が組み込まれている他に、バイザー部分は断熱・遮光用のコーティングが施されています。胴体や四肢の部分には伸縮性のある難燃素材や繊維ベースの断熱素材を採用。ブーツは同社の「Falcon 9（ファルコン 9）」ロケットのインターステージ（1 段目と 2 段目を接続する部分）や、ドラゴン宇宙船のトランク（カプセル後方の非与圧部分）に使用されている断熱素材で作られています。

前述の通り、この EVA 用宇宙服は民間の宇宙飛行ミッション「ポラリス・ドーン」で初めて使用される予定です。ポラリス・ドーンは実業家の Jared Issacman（ジャレッド・アイザックマン）さんが率いる 5 日間のミッションで、4 名のクルーがクルードラゴン宇宙船に搭乗し、高度約 700km で史上初の商業船外活動を行う計画です。クルードラゴンには国際宇宙ステーション（ISS）に備わっているようなエアロックは存在せず、船外活動時には船内全体の空気を一旦排出する必要があることから、クルーは全員が EVA 用宇宙服を着用することになります。



【▲ スペース X が公開した船外活動（EVA）用宇宙服（動画）】（Credit: SpaceX）

【▲ スペース X のウェブサイトに掲載されている船外活動（EVA）用宇宙服の全身像。各部分の解説も示されている（Credit: SpaceX）】



【▲ スペース X の船外活動（EVA）用宇宙服を着用した「ポラリス・ドーン」ミッションのクルー。ポラリスプログラムの公式 X アカウントから引用（Credit: Polaris）】

【▲ スペース X の船外活動（EVA）用宇宙服を着用した「ポラリス・ドーン」ミッションのクルー。ポラリスプログラムの公式 X アカウントから引用（Credit: Polaris）】

関連記事 ・ [スペース X の「クルードラゴン」で民間初の船外活動実施へ、宇宙飛行ミッション「ポラリス」発表](#)（2022 年 2 月 28 日）

スペース X のクルードラゴン宇宙船はアメリカ航空宇宙局（NASA）などの宇宙飛行士が ISS に長期滞在するための定期的なミッションをはじめ、民間主導の ISS 滞在ミッションや、クルードラゴン単独での地球低軌道ミッションにも使用されています。今回新たに EVA 用宇宙服が完成したことで、今後は民間でも船外活動をとまなう宇宙飛行ミッションが行われるようになるかもしれません。

Source [SpaceX](#) - Updates [SpaceX](#) - Human Spaceflight
[Polaris Program](#) - SpaceX unveils Extravehicular Activity suit

文・編集／sorae 編集部

<https://wired.jp/article/search-for-alien-life-biosignatures-gas-atmosphere/> 2024.05.09

地球外生命体の探索に暗雲、その惑星の気体は本当にバイオシグネチャーなのか？

地球以外の惑星で生命体を探知する方法としては、惑星の大気中の気体を分析する方法が知られている。だが金星で検出されたホスフィンやその他の事例をめぐる最近の議論から、この方法の妥当性に暗雲が立ち込めている。



COURTESY OF VICO SANTOS/QUANTA MAGAZINE

2020 年、科学者らは地球と同じくらいの大きさの岩石惑星の大気中に、ホスフィンと呼ばれる気体を検知した。ホスフィンが生命活動以外で生成される方法は知られていないため、「科学者らは、この化学物質が存在するということは生命体がいるとしか解釈しようがないと主張している」と『ニューヨーク・タイムズ』は報じた。「バイオシグネチャー（生命の痕跡）を示す気体」として、ホスフィンは完璧に見えた。

最近、反論が寄せられるまでは……。

その惑星は金星だ。この惑星の大気中に生命の痕跡があるという主張については、数年経ったいまも議論が分かれている。ホスフィンがそこに存在するかどうかについても科学者らの意見は一致していない。ましてや、それが地球とよく似た惑星に宇宙人の生物圏が存在する確かな証拠となるかどうかについては、まったく意見が分かれている。 関連記事：[金星に生命体は存在するか：「ホスフィンの検出」から科学界が検証すべきこと](#)

金星で難しいのなら、何光年も離れた太陽系外惑星ではさらに難しくなるだろう。

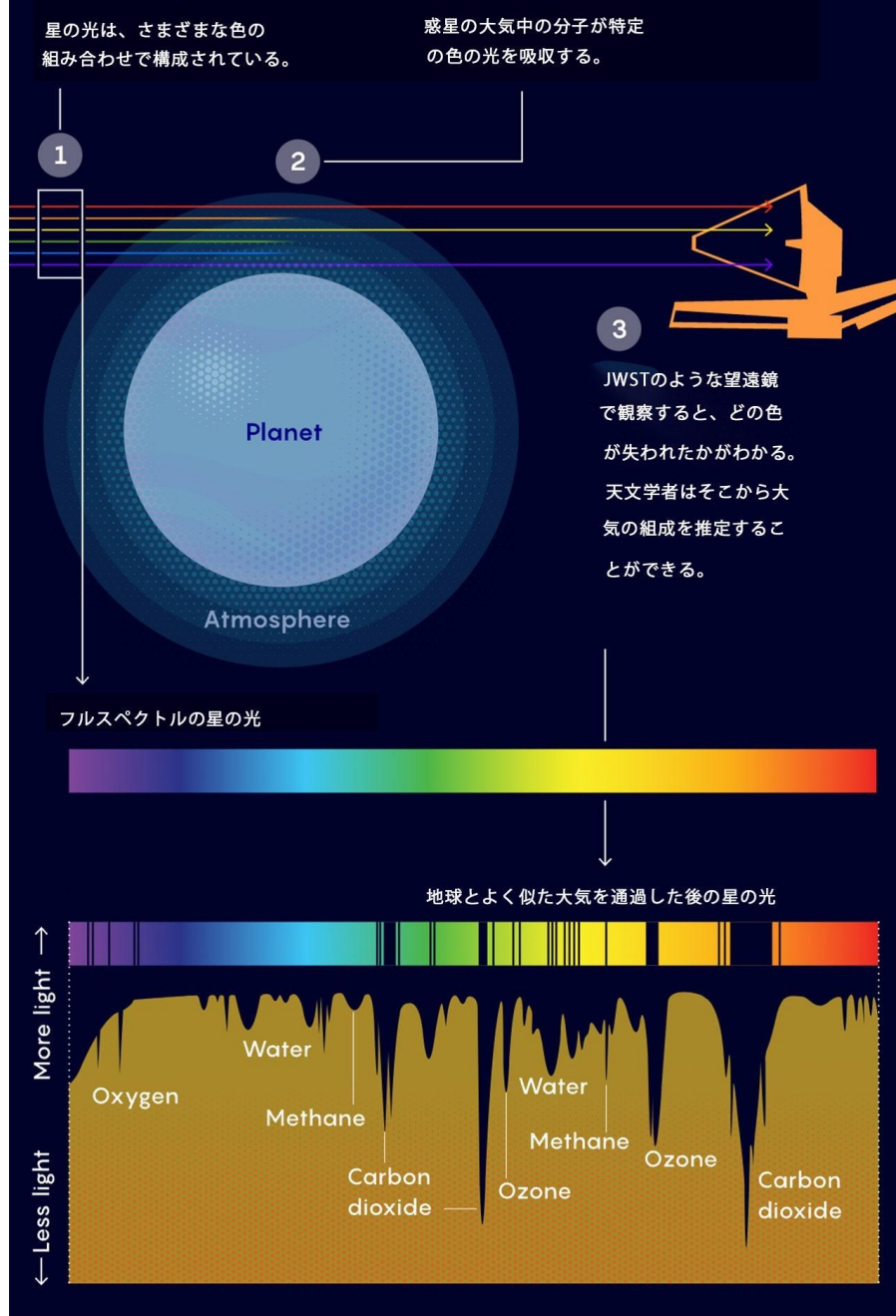
21 年に打ち上げられた [NASA](#) の [ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡](#)（JWST）はすでに、K2-18b と呼ばれる中型の太陽系外惑星の大気組成に関するデータを地球に送信している。そのデータを生命が存在する可能性を示す証拠

と解釈する者がいて、議論的になっている。だが、バイオシグネチャー検知への期待が高まる一方で、太陽系外惑星の大気中の気体が宇宙人が存在する確かな証拠になるのか、公然と疑問を投げかける科学者も現れている。「想定外の代替案の問題」

宇宙の空を調べる

惑星が恒星の前を通り過ぎるとき、恒星の光が惑星の大気を通過する。

天文学者は、光がどのように変化するかを観察することで、大気中の成分を再現することができる。



COURTESY OF SAMUEL VELASCO/QUANTA MAGAZINE

最近の多くの論文は、太陽系外惑星にバイオシグネチャーを探すのは非常に難しいとして、悲観的な見通しを明らかにしている。そうした論文が重要な課題のひとつに挙げるのが、ダラム大学の科学哲学者である [ピーター・](#)

[ヴィッカーズ](#)が「[想定外の代替案の問題](#)」と呼ぶものだ。簡単に言えば、太陽系外惑星の地質や化学組成については地球外生命体と同じくらいほとんど何もわかっていない状況であり、科学者は気体の存在に関して非生物的な説明をすべて排除していいのか、という問題である。

「常に新しい説が提唱されていますが、その現象には、単にまだ確認されていないだけで非生物的なメカニズムが関係している可能性があります」とヴィッカーズは言う。「それが宇宙生物学における想定外の代替案の問題です」「それは誰もが見て見ぬふりをしている問題なのです」とスイス連邦工科大学チューリッヒ校の天文学者である[ダニエル・アンガーハウゼン](#)は言う。アンガーハウゼンは、地球とよく似た太陽系外惑星でバイオシグネチャーを示す気体を探すための宇宙望遠鏡計画「LIFE」ミッションのプロジェクト科学者だ。

科学者は、地球から遠く離れた惑星に生命の痕跡を示す可能性のある気体を検知した場合、ベイズの定理と呼ばれる公式を使って、そこに生命が存在する可能性を3つの確率を基に計算することができる。そのうちふたつは生物に関するものだ。ひとつめは、その惑星についてわかっているほかのすべての点を考慮したうえで、その惑星に生命が誕生する確率である。ふたつめは、仮に生命が存在するとして、観測されたようなバイオシグネチャーを示す気体が生成される確率である。アリゾナ州立大学の宇宙生物学者である[コール・マティス](#)と東京工業大学地球生命研究所の[ハリソン・スミス](#)は、23年秋の論文でこれらの推論を検証した結果、ふたつの確率は共に非常に不確実だと述べている。

3つめは、観測された痕跡が生命体の存在しない惑星で生成される確率である。これも同様に大いに議論の余地のある問題であり、研究者らはすでに、それが想定外の非生物代替案の問題に絡んでいることに気づいている。

「その確率は責任をもって主張できるものではありません」とヴィッカーズは言う。「ゼロから1までほとんど何でもありえるからです」

気体の「組み合わせ」を突き止める

地球と海王星の中間くらいの大きさの「ミニ・ネプチューン」であるK2-18bの場合を考えてみよう。23年、JWSTのデータから、K2-18bの大気にジメチルスルフィド（DMS）が存在するという統計的に小さな痕跡があることが明らかになった。地球上では、DMSは海洋生物によってつくられる。[K2-18bでこれを検知した](#)研究者らは、その大気中で発見されたほかの気体から、この惑星が生命体の存在しうる海で覆われた「水の世界」だと解釈し、DMSが海洋生物から放出されているという説を支持している。だが一方で、同じ観測結果を、この惑星が海王星のように生命体の存在しにくいガス惑星である証拠と解釈している科学者もいるのだ。

何が適切なバイオシグネチャーとなるか。これについて、宇宙生物学者らはすでに何度も、想定外の代替案によって自説を覆されてきた。金星でホスフィンが[検知されたとき](#)、科学者らは、生命体の存在しない岩の世界でホスフィンが生成されることはありえないと考えていた。ところがその後、生命活動に由来せずにホスフィンが生成される可能性が[いくつか見つかった](#)。そのひとつが火山活動だ。火山からホスファイドと呼ばれる化合物が放出され、それが金星の大気中の二酸化硫黄と反応してホスフィンを生成した可能性が指摘されている。地球とよく似た金星で活発な火山活動の証拠が見つかったことを踏まえると、もっともらしい説明だ。

関連記事：[金星で見つかった「生命の痕跡」は幻なのか？ 発見に異を唱える研究の意味](#)

同様に、酸素は以前はバイオシグネチャーを示す気体と考えられていたが、10年代にNASA宇宙生物学研究所の仮想惑星研究チームのヴィクトリア・ミードウズなどの研究者らが生物圏の存在しない岩石惑星に[酸素が蓄積される仕組みを発見したことをきっかけに、見方が変わった](#)。例えば、酸素は、金星のほか木星の衛星エウロパなどのさまざまな世界に豊富に存在する二酸化硫黄から[生成される場合](#)がある。

今日、宇宙生物学者らは、たったひとつの気体がバイオシグネチャーになるという説を概ね放棄し、代わりに、生命がなければ共存しえない気体の「組み合わせ」を突き止めることに力を注いでいる。現在のバイオシグネチャーの絶対的基準を何かひとつ選ぶとしたら、それは酸素とメタンの組み合わせだ。酸素が豊富な大気中では、メタンは急速に分解されてしまう。地球上で酸素とメタンが共存しているのは、もっぱら生物圏がそれらを常に補充しているからだ。これまでのところ、科学者は酸素とメタンのバイオシグネチャーについては、生命活動に

由来しない説明を発見できていない。だが、ヴィッカーズもスミスもマティスも、この組み合わせやほかの何らかの気体の組み合わせが本当に確かな証拠と言えるかは疑わしいと考えている。「わたしたちが見ているものが、未知の地球化学的プロセスの結果ではなく、本当に生命活動の結果なのかを確かめるべきがないからです」とスミスは言う。「JWST は生命探知機ではありません。惑星の大気中にどんな気体が存在するかを教えてくれる望遠鏡に過ぎません」とマティスも言う。

バイオシグネチャーの基準をめぐる

一方、ヨーク大学の宇宙生物学者で太陽系外惑星の大気を研究する[サラ・ラグハイマー](#)は、もっと楽観的だ。ラグハイマーは、酸素とメタンのような組み合わせから成るバイオシグネチャーについて、生命活動に由来しない別の説明が見つからないかを積極的に調べている。だが、いまのところ発見にはいたらず、太陽系外惑星で「酸素、メタン、水、二酸化炭素を見つけたら、高価なシャンパンのボトルを開けるでしょう」と言う。

もちろん、刺激的な成果を祝って個人的に乾杯するのと、「宇宙人を見つけた」と世界に向けて発表するのとは別物だ。この記事のために『Quanta』の取材に応じたラグハイマーやほかの研究者らは、バイオシグネチャーがいかに不確かなものかについて、一般の人々にどう話せばいいかを悩んでいるという。そして、ある特定の発見について宇宙生物学上の見解が揺れ動くことで、科学に対する世間の信頼が損なわれる恐れがあると懸念している。懸念しているのは彼女たちだけではない。21年、金星で検知されたホスフィンをめぐる空想物語が最高潮に盛り上がるなか、NASAの行政官と科学者は宇宙生物学会に対して、バイオシグネチャーの検知における確実性に関して確かな基準を定めるようにと要請した。これを受けて22年、数百名の宇宙生物学者が[バーチャルワークショップ](#)を開いて集まり、この問題を議論した。だが依然として、バイオシグネチャーの正式な基準はもちろん、その定義さえも決まっていない。「現時点では、まずはこれが問題だということに皆が同意してくれたことが嬉しいです」とアンガーハウゼン話す。研究は不確実でも前に進んでいくし、そうあるべきだとヴィッカーズは言う。宇宙生物学のような新しい分野では、行き詰ったり後戻りしたりするのは自然なことだ。「科学が全体としてどのように機能しているかについて、人々の理解を深めるために努力すべきです」とスミスは語った。「わたしたちは知識をアップデートしていくべきでしょう」。そして、バイオシグネチャーに関する大胆な主張はその誤りを立証しようとする科学者らの意欲に火をつける傾向がある、とスミスとヴィッカーズは言う。つまり、想定外の代替案を見つけようとする動きが活発になるのだ。「金星でいったい何が起きているのか、まだわかっていないのですから、絶望的になるのは当然です」とバード大学の宇宙化学者で、ホスフィンの専門家として金星での検知を支援したクララ・ソウサ＝シルヴァは言う。シルヴァにとって、次にやるべきことは明らかだ。「改めて金星について考えてみるべきです」。天文学者らは何十年もの間、金星にはほとんど目もくれなかった。バイオシグネチャーに関する議論は、これまで顧みられなかった、生命活動に由来しないホスフィンの発生源を発見しようとするだけでなく、金星そのものへの理解を深めるための新たな取り組みにも火をつけたのだ（今後数十年間で、少なくとも[5つの金星ミッション](#)が計画されている）。「それは太陽系外惑星の研究にとっても、希望になると思います」※本記事は、[サイモンズ財団](#)が運営する『[Quanta Magazine](#)』（編集については同財団から独立）から許可を得て、転載された[オリジナルストーリー](#)である。同財団は、数学および物理・生命科学の研究開発と動向を取り上げることによって、科学に対する一般の理解を深めることを使命としている。

(Originally published on [Quanta Magazine](#), translated by Miho Michimoto/LIBER, edited by Michiaki Matsushima)
※『WIRED』による地球外生命体の関連記事は[こちら](#)。

<https://forbesjapan.com/articles/detail/70735>

2024.05.06 18:30

金星探査が「地球型」太陽系外惑星を理解する鍵に



[Bruce Dorminey](#) | Contributor



金星と地球の「姉妹惑星」合成画像（Venus - ESA, Earth - ESA, 2007 MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/RSSD/INTA/UPM/DASP/IDA）[全ての画像を見る](#)

太陽系の岩石惑星の水星、金星、地球、火星を並べてサイズを比較した合成画像（NASA/JPL-Caltech）

第2次世界大戦中の英国を主導したウィンストン・チャーチル元首相の言葉を借りれば、地球の姉妹惑星である金星は、依然として不可解で、謎に満ち、神秘的に包まれているという。大きさ、質量、内部構造が驚くほど似ている地球と金星は今日、似ても似つかない環境にある。地球は生態学的な楽園である一方、金星は荒廃した惑星の代名詞になっている。金星は単に、形成された場所が進化の最中にある黄色矮星の太陽に近すぎたため、表面に液体の水を維持することができなかった、というのが従来の見方だ。だが、ここ数十年の間に、こうした見方は短絡的すぎると見なされるようになってきている。この説明では、次の疑問に適切に答えることができないからだ。なぜ金星は、鉛を溶かすほど高温の表面温度と、地球の90倍にも達する表面大気圧を持つようになったのか。それでも金星は、地球程度の質量を持つ地球型太陽系外惑星を理解する上で極めて重要であることに変わりはないと、専門誌 Nature Astronomy に掲載された最新論文の執筆者らは主張している。

金星は、宇宙生物学上の教訓となる。なぜなら、一見したところ生命存在が可能と思われる地球質量の系外惑星を観測すると、非生物学的な酸素が豊富という結果が得られるにすぎない可能性があるからだ。つまり、生命とは無関係の酸素が、この惑星の表面に存在するわけだ。

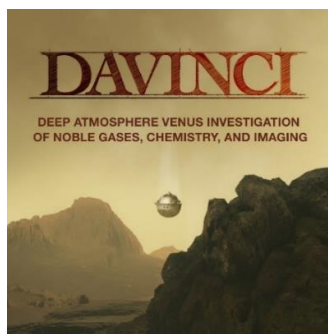
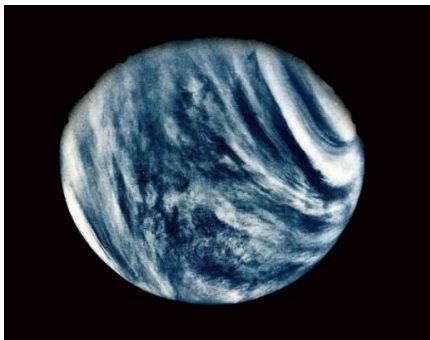
1970年代末、米航空宇宙局（NASA）のパイオニア・ビーナス計画の金星周回探査機が、海水の総量に相当する水の壊滅的な脱ガスが起きたことを示す証拠を検出した。もし異星人の天文学者が太陽系の方向を観測していたら、この脱ガスで生成された非生物学的酸素を容易に確認できただろう。あくまで推測の域を出ないことだが、酸素が豊富と推定されるという理由で、当時の太陽系の金星を生命存在可能と誤解した地球外知的文明もあったかもしれない。こうしたシナリオは、特定の系外惑星に生命が存在する可能性があるかと確信を持って主張することがどれほど難しいかを浮き彫りにするだけだ。

[次ページ > 「実験室」としての金星が惑星の進化を解明する鍵に](#)

実験室としての金星

今回の論文の共同執筆者で、米セントルイス・ワシントン大学の惑星科学者のポール・バーンは、取材に応じた電子メールで、地球人にとって、すぐ隣に金星があるのは極めて幸運なことで、将来到達できる見通しのある唯一の地球外大型岩石惑星である可能性が高いと指摘している。バーンによると、太陽系外の惑星系にある地球サイズの惑星は、地球から何光年も離れている。すなわち、そこに到達する手段が得られる見通しが全く立たないわけだ。論文の筆頭執筆者で、米カリフォルニア大学リバーサイド校の惑星天体物理学者のスティーブン・ケインは、電話取材に応じ、最初の生命誕生に適した条件がどのように得られるかを本当に理解するには、惑星の過去から現在、未来までを理解し、時間とともにどのように進化するかを解明する必要があると語った。だからこそ今回の研究では、地球と全く異なる進化を遂げている金星が、その解明の鍵を握っていると主張しているのだと、ケインは続けた。地球とは対照的に、金星の自転周期は243地球日にも及ぶ。論文によると、金星大気は主成分が二酸化炭素（CO₂）で、他に少量の窒素と、微量の二酸化硫黄、アルゴン、水蒸気などのガスが含まれている。さらに、硫酸の雲の層が金星全体を覆っているという。金星も地球も太陽系の他の岩石惑星と同じ方法で形成されたが、なぜこれほど異なった進化の道筋をたどったのかについては謎のままだと、バーンは指摘する。惑星が主星に接近しすぎると、惑星と共に形成される一次大気が失われ、二次大気が形成されると、バーンは続

ける。だが、主星との距離が近すぎると、惑星から二次大気も失われるという。



NASA のマリナー10 号探査機が 1974 年 2 月 5 日に撮影した金星のクローズアップ写真 (NASA)

金星の濃密な二酸化炭素の大気の中を降下しているダビンチ・プローブを描いた想像図 (NASA's Goddard Space Flight Center)

ケインによると、地球に関して最も興味深いことの 1 つは、約 40 億年もの間にわたって地表に液体の水を保持してきたことだ。これは、地球が気温の非常に狭い変動幅を維持しなければならなかったことを意味するとして、「驚くべきことだ」と、ケインは表現した。

金星の類似惑星が存在しない恒星系

もし太陽系に金星がなかったら、太陽以外の恒星の周囲で現在発見されている地球サイズの惑星群について推測されることは、想像の域を出ないと、ケインは指摘する。なぜなら、モデルでは決して金星を予測できないからだという。地球と金星は同じ大きさで、質量も同じだが、金星に関するそれ以外のすべてのことが異なっていると、ケインは説明する。磁場が異なる、自転速度が異なる、金星には衛星がなく、自転軸の傾きが異なっている。また、金星の自転速度が遅いことと、時間とともに変化するメカニズムに、ケインは頭を悩ませている。

ケインによると、金星の状況では、大気そのものが惑星を減速させていると今では考えられている。金星は初めから自転が遅かったとされているが、それについてはまだ分かっていないという。金星の自転速度の変化が気候の進化に及ぼしてきた影響に関しては、完全には解明されていないと、ケインは続けた。

[次ページ > 地球の姉妹惑星の謎解明に期待がかかる探査機群](#)

地球の姉妹惑星をいつかは理解することが期待できるだろうか。

欧州宇宙機関 (ESA) によると、第一の期待は、今後 10 年にわたって金星を調査する予定の探査機群だ。この中には、ESA のエンビジョン周回機、NASA のベリタス周回機とダビンチ・プローブ(降下機)、インドのシュクラヤーン周回機が含まれている。今後予定されているこれらのミッションは、金星を研究の優先課題にするために次を取るべき最善の手段となる。バーンによると、太陽以外の恒星を公転する地球サイズの惑星がますます多く発見されるのに伴い、金星に類似した惑星と地球に類似した惑星を識別する方法を編み出す必要がある。もしこれが主星までの距離だけにに基づいているなら、識別は容易だろうと、バーンは続ける。だが、これがもっと複雑で、地球類似惑星が主星のより近くで形成されて安定になる可能性があるとする、金星と地球がこれほど異なる環境になった理由を解明しなければならなくなると、バーンは指摘した。



だが金星はかつて地球に似ていたのか？

答えがイエスであれノーであれ、この謎の解明は大掛かりなものになると、バーンは指摘する。

そしてこれは、地球に関する理解を向上させる助けになるに違いない。

金星がいつ、なぜ、どのようにして地球と異なる運命をたどることになったかを明らかにすることで、地球が誕生してから現在までのほぼ全期間にわたって生命存在可能な状態をいかにして維持してきたかについて知ることができると、バーンは話している。 (forbes.com 原文) 翻訳＝河原稔

<https://uchubiz.com/article/new46517/>

宇宙で栽培したバジルは何が違うのかー「きぼう」で宇宙生物学に触れる未来

2024.05.10 09:00 [UchuBiz スタッフ](#)

フィリピンの宇宙機関であるフィリピン宇宙庁（Philippine Space Agency : [PhilSA](#)）が「Kibo-ABC」で進められている「Asian Herb in Space」（AHIS）に参加した。宇宙航空研究開発機構（JAXA）の有人宇宙技術部門が5月9日までに発表した。

Kibo-ABC（Asian Beneficial Collaboration through “Kibo” Utilization）は、アジア太平洋地域の宇宙利用の促進を目的に設立されたアジア・太平洋地域宇宙機関会議（Asia-Pacific Regional Space Agency Forum : [APRSF](#)）で進められている取り組み。国際宇宙ステーション（ISS）にある日本実験棟「きぼう」のアジア太平洋地域での利用促進と価値を共有することが目的。きぼう利用で参加する各国のプログラムの立案や実行の経験蓄積と能力向上、宇宙実験を目指す研究者や技術者、青少年の普及啓蒙と情報発信、日本との二国間協力プロジェクト創出などを進めている。AHISは、アジア太平洋地域の学生や若手研究者に宇宙生物学を学ぶ機会を提供することが目的。参加するそれぞれの国や地域での教育プロジェクトは、参加する各宇宙機関が独自に計画、立案して進める。2つのミッションで構成される。AHISのミッション1では、日本のスイートバジルの種子とマレーシアのホーリーバジルの種子を打ち上げ、軌道上で約1カ月間栽培後、凍結回収して、日本とマレーシアの研究者が植物に与える宇宙環境影響を解析する。ミッション1に参加する学生は、JAXAが提供したスイートバジルを地上で栽培して、軌道上で栽培した結果と比較、考察する。研究者の分析結果を参照することで宇宙実験の意義や成果を学生は学ぶことになっているとしている。AHISのミッション2では、参加する国や地域から収集したハーブの種子を宇宙飛行させてから各地に返還。宇宙飛行させたハーブの種子を参加する国や地域の青少年が育てることで科学に触れる機会となる。PhilSAはミッション2の種子打ち上げ後にAHISに参加した。そのため、JAXAが準備したコリアンダーとスペアミントの種子をPhilSAに提供した。宇宙飛行した種子は、教育目的でフィリピンの学生、研究目的で高等教育機関に渡された。PhilSAは、学生向けイベント「Herb in Space Comic Strip Contest」を主催。学生たちは、創造性や科学的スキルを駆使して「コリアンダーの種子が地球から宇宙へ旅に出て地球に帰還する」までをマンガで表現して、順位を競った。AHISに参加しているのはオーストラリアやバングラデシュ、インドネシア、日本、マレーシア、ネパール、ニュージーランド、シンガポール、台湾、タイ、アラブ首長国連邦（UAE）、ベトナム。



マニラ科学高校の学生たちが「宇宙を旅して地球に帰還した種子」をマンガで

紹介（出典：PhilSA）

<https://news.livedoor.com/article/detail/26380665/>

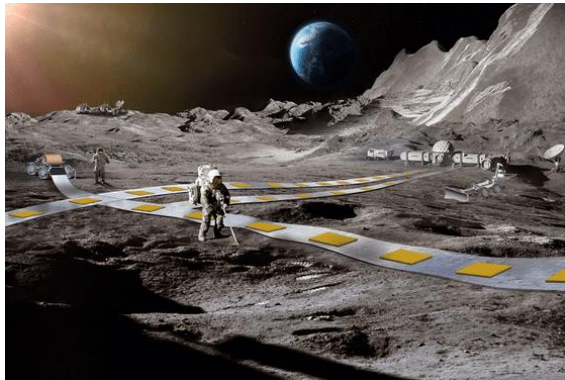
NASA が月面浮上式鉄道計画を発表 2024 年 5 月 10 日 12 時 52 分 [GIGAZINE \(ギガジン\)](#)

月面で基地間の荷物輸送や資源の運搬を効率的に行うべく、世界初の月面鉄道を敷設する計画を [NASA](#) が発表しました。[NASA](#) が提案した月面鉄道は「FLOAT(Flexible Levitation on a Track)」と名付けられています。FLOAT は、3 層からなる「フレキシブルフィルムトラック」と、その上を浮遊する無動力磁気輸送ロボットで構成されるシステムです。フレキシブルフィルムトラックは、反磁性浮遊を利用して輸送ロボットを浮かせる「グラファイト層」と、ロボットを制御するための電磁スラストを発生させる「フレックス回路層」、太陽光発電を行う「薄膜ソーラーパネル層」に分かれています。輸送ロボットは車輪や脚などの可動部がなく、浮遊するため、摩耗を最小限に抑えることができるとされています。個々のロボットはさまざまな形状の荷物を 0.5m/s 以上の速度で運搬可能で、大規模な FLOAT システムを構築すれば 1 日に最大 10 万 kg の荷物やレゴリス(月面堆積層)を何 km も移動させられるとのこと。

FLOAT は従来の道路や鉄道とは異なり、現場での大規模な工事を避けられるという利点もあります。

今後、[NASA](#) はプロトタイプ的设计・製造・試験を行い、運用に向けて開発を進めていくとのこと。

[NASA](#) は「耐久性に優れた長寿命なロボット輸送システムは、[NASA](#) の月火星間計画やロボット月面探査 2 号のようなミッションコンセプトで構想されているように、2030 年代に持続可能な月面基地を日常的に運用する上で不可欠なものとなります」と述べました。GIGAZINE



Flexible Levitation on a Track (FLOAT) - [NASA](#)

<https://www.nasa.gov/directorates/stmd/niac/niac-studies/flexible-levitation-on-a-track-float/>

<https://sorae.info/astronomy/20240506-kamo-oalewa.html>

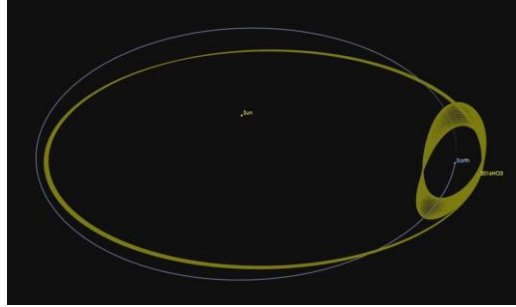
準衛星「カモオアレワ」を生み出したクレーターを特定？ 月起源説を後押し

2024-05-06 [彩恵りり](#)

469219 番小惑星「Kamo'oalewa」(※1) は、見た目上は地球の周囲を公転しているように見える「準衛星 (Quasi-satellite)」の 1 つです。その公転軌道や表面の物質の観測結果は、Kamo'oalewa が普通の小惑星よりも月に類似していることを示しているため、月の破片である証拠探しが行われています。

清華大学の Yifei Jiao 氏などの研究チームは、Kamo'oalewa のような破片が月の表面から飛び出すにはどのような条件が必要かを数値シミュレーションで解析しました。その結果、数百万年前に直径 10~20km のクレーターを作るような天体衝突が、Kamo'oalewa のような準衛星軌道を持つ小惑星を飛び出させるという解析結果を得ました。この条件に一致するのは「ジョルダーノ・ブルーノ」クレーターだけであるため、このクレーターが Kamo'oalewa の起源である可能性があります。

※1...日本語表記は「カモオアレワ」が一般的ですが、ハワイ語の発音に忠実ではないとされており、正式な表記が定まっていません。より原語に近い表記としては「カモッオアレヴァ」や「カモ・オーレヴァ」などが提案されています。本記事では原語表記とさせていただきます。



【▲ 図 1: Kamo'oalewa が月から飛び出した破片を起源とする可能性を念頭に描かれたイメージ図。(Credit: Addy Graham (University of Arizona))】

【▲ 図 2: Kamo'oalewa の公転軌道 (黄色)。地球からは地球を周回する衛星に見えますが、実際には太陽を公転しています。このような軌道を持つ小惑星を準衛星と呼びます。(Credit: NASA & JPL-Caltech)】

【▲ 図 3: アメリカ航空宇宙局 (NASA) の月周回衛星「ルナー・リコネサンス・オービター」が撮影した「ジョルダノ・ブルーノ」クレーターの全体像。(Credit: NASA, GSFC & Arizona State University)】

■Kamo'oalewa の起源は月にあり？

2016 年に発見された 469219 番小惑星「Kamo'oalewa」は、地球から見た場合、地球の周りを 1 年かけてゆっくりと公転しているように見える奇妙な小惑星です。ただし、これは見かけの動きであり、太陽から見た地球と Kamo'oalewa はそれぞれ独自に太陽を公転しています。このように、実際には地球の衛星ではないものの、見た目の上では衛星のように振る舞う天体を「準衛星」と呼びます。

3 万個以上見つかった地球近傍小惑星 (※2) のうち準衛星は数個しかないめずらしい存在ですが、Kamo'oalewa はその中でも注目を集めています。まず、望遠鏡による観測結果から、Kamo'oalewa の表面を構成する物質が他の小惑星とは似ておらず、むしろ月の物質に類似しているという結果が得られました。このことは、月の表面に別の天体が衝突して飛び出した破片の 1 つが Kamo'oalewa である可能性を示唆しています。

※2...公式な定義としては、近日点距離 (太陽に最も近づく距離) が 1.3au (約 2 億 km) 未満の公転軌道を持つ小惑星のこと。より口語的には、地球の公転軌道に接近または交差する公転軌道を持つ小惑星のこと。

また、Kamo'oalewa は準衛星である期間とそれ以外の期間を何回か繰り返していると推定されています。現在の Kamo'oalewa は準衛星の期間にいますが、その長さは約 300 年であり、これは約 3800 年間安定とされている「2023 FW13」に次いで 2 番目に長寿命です。他の準衛星がせいぜい数十年しか続かないことを考えると、その安定性はかなり高いと言えます。さらに、Kamo'oalewa は発見直後から安定的な準衛星だと判明した一方で、2023 FW13 が安定的な準衛星だと判明したのは発見から 10 年以上経った 2023 年のことであり、研究の長さにも差があります。ただし、Kamo'oalewa が月の破片だとする仮説には賛否両論がありました。否定的な意見の背景には、月を飛び出したという過去と、現在は準衛星であることとの矛盾があります。小惑星が準衛星となるには、月や地球に対する相対速度がかなり遅くなければなりません。これに対して、月から飛び出した破片が月の重力を振り切るには、月に対する大きな相対速度が必要となるため、お互いに矛盾しているように見えます。

このような矛盾について、確率こそ低いものの、月から飛び出した破片が Kamo'oalewa のような準衛星軌道に到達する可能性を示した研究が 2023 年に提出されていました。

関連記事 ・ [地球の準衛星「カモオアレワ」は月の破片かもしれない](#) (2021 年 11 月 16 日)

・ [地球の準衛星「カモオアレワ」月から飛び出した破片の可能性を示す新たな研究成果](#) (2023 年 11 月 1 日)

・ [地球の新たな準衛星「2023 FW13」を発見 西暦 3700 年まで存在する「月のような天体」](#) (2023 年 4 月 27 日)

■起源となった衝突クレーターはジョルダノ・ブルーノか

Jiao 氏らの研究チームは、Kamo'oalewa のような破片が月から飛び出すにはどのような天体衝突を仮定すればよいのかを数値シミュレーションで解析し、その結果と一致するクレーターが月に存在するかどうかの特定作業を行いました。なお、この研究はアリゾナ大学が所管する月惑星研究所が主導しています。月惑星研究所は今回の研究の前提となる 2 つの論文でも主導的役割を果たしています。

Kamo'oalewa の直径は 40~100m であると推定されているため、天体衝突もそれなりに大きな規模となります。Jiao 氏らはシミュレーションを重ねることで、月に衝突した天体の大きさは少なくとも直径 1km あり、衝突によって直径 10~20km のクレーターが生じたと推定しました。後に Kamo'oalewa となる破片は、衝突の衝撃で月の表面の地下深くから飛び出すと推定しました。

また、時々準衛星となる Kamo'oalewa の現在の公転軌道の寿命は 0.1~1 億年と、他の地球近傍小惑星と比べても短いと推定されています。従って、Kamo'oalewa を生み出した天体衝突が起こったのは数百万年前という、天文学的に見てかなり最近の出来事だったと予想されます。

Jiao 氏らは、このような条件に合致するクレーターは 1 つしかないと考えています。それは、地球から見て月のほぼ東縁にある「ジョルダーノ・ブルーノ」クレーターです。ジョルダーノ・ブルーノは直径が約 22km あり、JAXA（宇宙航空研究開発機構）が打ち上げた月周回衛星「かぐや」の観測結果によれば、その形成年代は 100~1000 万年前であると推定されています（※3）。

※3...古い記録によれば、1178 年 6 月 18 日に「月から炎が噴き出した」とするカンタベリーの修道士による記録があり、これがジョルダーノ・ブルーノを作った衝突であるという説もあります。しかし、これほどの規模の衝突は地球にも月の破片による流星群をもたらすと考えられますが、そのような記録はありません。かぐやによる観測結果も合わせると、ジョルダーノ・ブルーノが西暦 1178 年に形成されたとする説は否定的です。

今回の研究で示された、これほどの直径と若さを持つクレーターはジョルダーノ・ブルーノしかいないため、Jiao 氏らは Kamo'oalewa の起源がジョルダーノ・ブルーノである可能性がとて高いと推定しています。

Kamo'oalewa の起源を月に求める研究は、他の地球近傍小惑星の起源にも影響を与えそうです。従来、地球近傍小惑星は火星と木星の間にある小惑星帯が起源であり、惑星の重力によって公転軌道が変化したものではないかと考えられてきました。しかし、Kamo'oalewa に関する一連の研究は、地球近傍小惑星の中には月を起源とする天体が相当数含まれている可能性を示唆しています。

今回のシミュレーションでは、衝突によって生じた直径 10m 程度の小さな破片が数万個、月から飛び出して太陽を公転するようになると推定されました。大部分は 100 万年未満という天文学的には一瞬のスケールで再び月に衝突したと考えられていますが、その一部は Kamo'oalewa のように長期間安定した公転軌道を維持すると考えられます。今回の研究が正しければ、小さな地球近傍小惑星のうち、月を起源としているものの割合はもっと多いかもしれません。

■Kamo'oalewa は入手済みの月の石と比較可能

Kamo'oalewa は、2025 年に中国国家航天局が打ち上げを予定している小惑星探査機「天問 2 号」（※4）でサンプルリターンが計画されています。サンプルを地球に持ち帰れば、Kamo'oalewa が本当に月の破片であるかどうかを確定できるでしょう。また、NASA（アメリカ航空宇宙局）が 2027 年に打ち上げを予定している「NEO サーベイヤー」のような地球近傍小惑星の探査ミッションで、月を起源とする天体がさらに見つかるかもしれません。

※4...仮称「鄭和」（ていわ、チェン・フー）

興味深いことに、私たちは既に Kamo'oalewa と同等のサンプルを持っているかもしれません。ソビエト連邦（当時）が 1976 年に打ち上げた月着陸船「ルナ 24 号」が採集した月の石の中には、ジョルダーノ・ブルーノ由来の破片とされるサンプルが含まれています。もしも Kamo'oalewa からのサンプルリターンが実現すれば、ルナ 24 号のサンプルと比較することで、この仮説が正しいかどうかが明らかとなるでしょう。

Source

[Yifei Jiao, et al.](#) "Asteroid Kamo'oalewa's journey from the lunar Giordano Bruno crater to Earth 1:1 resonance".

(Nature Astronomy)

[Jose Daniel Castro-Cisneros, Renu Malhotra & Aaron J. Rosengren.](#) "Lunar ejecta origin of near-Earth asteroid Kamo'oalewa is compatible with rare orbital pathways". (Communications Earth & Environment)

[Benjamin N. L. Sharkey, et al.](#) "Lunar-like silicate material forms the Earth quasi-satellite (469219) 2016 HO3 Kamo'oalewa". (Communications Earth & Environment)

[C. de la Fuente Marcos & R. de la Fuente Marcos.](#) "Asteroid (469219) 2016 HO3, the smallest and closest Earth quasi-satellite". (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society)

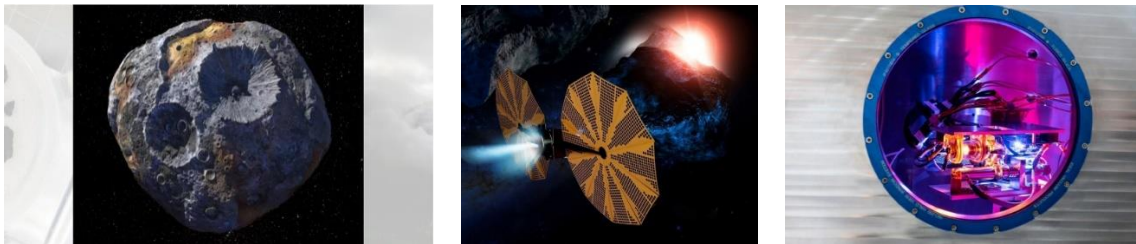
[Tomokatsu Morota, et al.](#) "Formation age of the lunar crater Giordano Bruno". (Meteoritics & Planetary Science)

文／彩恵りり 編集／soraie 編集部

<https://www.cnn.co.jp/business/35218507.html>

地球上で鉱物資源が供給不足、小惑星採掘の実現目指す 米新興企業

2024.05.06 Mon posted at 16:30 JST



小惑星で鉱物資源を採掘しようとする取り組みが各地で進められている/NASA/JPL-Caltech/ASU

アラブ首長国連邦（UAE）は2028年に小惑星帯を探査する計画を明らかにしている/UAE Space Agency/AP
宇宙での利用をシミュレートするアストロフォージの製錬機/Edward Carreon

（CNN） マット・ガーリッチ氏（38）が以前勤めていた電動スクーター会社では、制御装置が下した命令をモーターに伝達するマイクロプロセッサの主要部品であるプラチナ不足により、一時生産が停止に追い込まれた。これを受け、ガーリッチ氏は金属の探求に没頭するようになったという。

幼少期から宇宙が好きでエンジニアの道に進んだガーリッチ氏は、小惑星から金属を採掘する方法について思いを巡らせるようになった。科学者たちは、45億年前に太陽系が誕生した時の副産物であるこれら天体の破片には、地球上で不足している金属が豊富に含まれていると考えている。

ガーリッチ氏は2022年、米宇宙企業スペースXと米航空宇宙局（NASA）で約10年の経験を持つホセ・アケイン氏と共同で「アストロフォージ（AstroForge）」を設立した。カリフォルニア州に本拠を置くこのスタートアップ企業は今、小惑星の採掘を現実のものにしようとしている。

同社だけではない。クリーンエネルギーへの移行により、鉱物資源の需要は急増すると予想されており、これまで未開拓だった海底や宇宙などから資源を採掘することへの関心が高まっている。世界中の企業が、小惑星採掘の技術をテストするために数千万ドルを調達している。このアイデアを巡っては、法外な費用がかかり、現実離れた空想だと言う人もいる。だがガーリッチ氏は、宇宙に行って資源を確保することは達成が非常に困難だとしながらも、「我々はいよいよそれを実現できる転換点に来た」と主張している。

前人未踏の野心的なアイデア？

自社の計画が野心的であることはガーリッチ氏も認めており、「たくさんの失敗をすることになるだろう」と述べている。アストロフォージの試みは、手短に言えば、小惑星から鉱物を採掘する小さな製錬機を宇宙に送り込み、貴金属部分のみを地球に持ち帰るというものだ。同社が対象としているのは、M型小惑星に含まれる白金族元素（PGM）で、これらは宝飾品から車の排ガスをろ過する触媒コンバーター、抗がん剤に至るまで、あらゆるも

のに使用されている。プラチナやイリジウムなどのPGMは、次世代クリーンエネルギー技術にとっても重要な原料だ。例えば、グリーン水素の製造はこれらの需要を大きく伸ばすと予想されている。だが、地上の供給は限られており、地理的にも集中している。昨年4月、同社は最初のミッションを打ち上げ、パン2斤ほどの大きさの製錬機を備えた小型衛星「Brokk-1」を宇宙に送り込んだ。小惑星のような物質があらかじめ搭載されており、これを軌道上で気化させて元素成分に分類する。計画通りには進まず、製錬のデモンストレーションはまだ行われていない。だが、ベンダーから調達した機器がどのように機能するのか、機械が爆発に耐えられるか、宇宙から信号を送り返すことができるかなど、同社は多くのことを学んだという。

ガーリッチ氏によれば、アストロフォージが特許を取得している製錬装置は、すでに地上にて宇宙と同じような条件下でテストが行われた。宇宙でM型小惑星からPGMを採掘できる製錬機を持つ企業はアストロフォージだけだと同氏は言い添えた。アストロフォージの宇宙船は今年、米宇宙開発企業インテュイティブ・マシーンスの月探査ミッションに同乗する。宇宙船は独自の推進システムを使用して、金属が多く含まれるとみられる小惑星のそばを飛行し、その組成を調べて写真を撮影する計画だ。ガーリッチ氏はどの小惑星を対象にしているのかについては明らかにしなかった。同社によれば、このミッションが成功すれば、アストロフォージは深宇宙に進出した初の民間企業になるという。また、M型小惑星の高解像度画像を提供する初の企業になる可能性もある。

「ハイリスク、ハイリターン」

小惑星への関心は急速に高まっており、専門家らは小惑星の採掘が行われるのは時間の問題かもしれないと述べている。セントラルフロリダ大学の月・小惑星表面科学センター所長、ダン・ブリット氏は「人類がこんなことをするのはまったく馬鹿げたことなのかと問うこともできる。その答えは、まだ少し早いかもしれないが、完全に馬鹿げているわけではない」日本の宇宙航空研究開発機構（JAXA）やNASAなどはすでに小惑星のサンプルを地球に持ち帰っており、それが可能であることを少なくともある程度は証明している。

中国は25年に地球近傍の小惑星からサンプルを収集するミッションを開始する予定で、アラブ首長国連邦（UAE）は28年に小惑星帯を探査する計画を示している。

NASAは、火星と木星の間の太陽を周回している小惑星「プシケ」に向かう探査機を打ち上げたが、到着は29年の予定だ。ある試算によると、幅およそ225キロのプシケには金属が豊富に含まれており、鉄は1000京ドル（京は兆の1万倍、日本円で約15垓円）の価値があるとされている。これは世界経済全体の価値を上回る。科学界には、民間企業が小惑星採掘を行う金銭的な余裕があるかどうかには懐疑的な人もいる。小惑星のサンプルを収集して地球に持ち帰るという、米国初の小惑星探査ミッション「オシリス・レックス」では、打ち上げ費用を除いて数億ドルの費用がかかった。昨年ユタ州の砂漠に着陸したわずか122グラムのサンプルは、これまでに収集された小惑星のサンプルとしては最大規模のものだ。小惑星採掘の実現可能性に関して、ガーリッチ氏は「物理学的に問題なのではなく、金銭的に実行できるかどうかが問題だ」と話す。これまでも挑戦して失敗している企業はある。例えば、プラネタリー・リソースは、映画「タイタニック」のジェームズ・キャメロン監督やグーグル共同創業者のラリー・ページ氏などの著名投資家の支援を受けて12年に設立された。だが資金難に直面し、ブロックチェーン企業に買収された後、20年までオンラインで会社の備品の投げ売りが行われていた。多くの変化もあった。スペースXのような民間企業は、宇宙旅行の費用を劇的に削減した。ガーリッチ氏は、今日では太陽系の130万個の小惑星についてより多くのことが分かっているため、アストロフォージのような企業は小惑星を探すために資源を浪費する必要がなく、同社は相乗りして目的地に到達できるアルゴリズムの開発に投資していると説明した。「輸送費の削減は、地球外経済を発展させる鍵だ」とブリット氏は言う。同氏は、太陽系の端に円盤状に分布するカイパーベルト天体のフライバイ（接近通過）探査を含むNASAの四つのミッションに貢献。小惑星研究への貢献にちなんで、ブリット氏自身の名前を冠した小惑星も存在する。これらの変化が、新たな関心の波を引き起こしている。ロサンゼルスに本社を置くトランスアストラや中国に拠点を置くオリジンスペースなどの宇宙開発企業も、宇宙での資源採掘を可能にする技術開発に取り組んでいる。アストロフォージはこれまでに1300万ドルのシード資金を調達した。2回目のミッションの費用は1000万ドル

以下になるが、これは同社が一つの事業にほぼ全ての資金を投じることを意味し、「はっきり言って、ハイリスク、ハイリターンのベンチャーだ」とガーリッチ氏は述べている。同氏には、計画されたミッションが成功しなかった場合の代替案はない。「私は従来案に注力し、それを実現しようとしているだけだ」

天からの供給

すべてがうまくいけば、同社は最終的に1回のミッションで約1000キログラムのPGMを持ち帰ることを目標としており、その価値は、金属とその時の価格にもよるが約7000万ドルになるとされている。ガーリッチ氏は、20年代末までにPGMを持ち帰ることができるとしている。同社が対象とするのは比較的小さな小惑星であるため、克服すべき重力が少なく、したがって燃焼する燃料も少なくなるという。

「たとえ我々が成功せず、企業として失敗したとしても、少しでも前進させて、より少ない資本でより多くの科学活動を行うことができることを実証したい」とガーリッチ氏は言う。ブリット氏によれば、小惑星の探掘は「いずれは実現する」可能性が高く、市場の技術は進んでいるという。だが、投資家が多額の資本を投入する前に、技術はさらに進歩する必要があると指摘した。「それはアストロフォージのようなスタートアップ企業が行っていることの一つで、新しいテクノロジーとエンジニアリングを生み出すことだ」（ブリット氏）

アストロフォージの試みが、宇宙から鉱物を探掘しようとする幅広い動きに持続的な影響を与えるかどうかを知るには、まだ何年かかるかもしれない。だがガーリッチ氏はこう述べている。「少なくとも、我々はそれに挑んだ宇宙企業として知られることを願っている」

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000006.000132608.html>

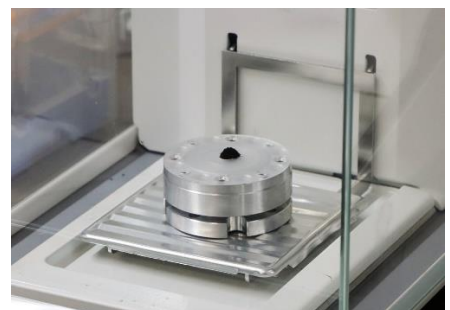
リガク、NASA が採取した小惑星「ベンヌ」試料の元素分析を実施

～ 独自の手法で、米国版はやぶさ2「オシリス・レックス」採取の砂粒を分析 ～

[リガク・ホールディングス株式会社](#) 2024年5月9日 10時10分

リガク・ホールディングスのグループ会社である、X線分析装置の世界的ソリューションパートナーの株式会社リガク（本社：東京都昭島市 代表取締役社長：川上 潤、以下「リガク」）は、B型小惑星「ベンヌ（101955 Benu）」の砂粒に対し、波長分散型蛍光X線分析装置「ZSX Primus IV」を用いた分析を実施しました。

「ベンヌ」の砂粒は、アメリカ航空宇宙局（NASA）の小惑星探査機「オシリス・レックス」が採取した試料です。リガクでの「ベンヌ」に関する分析は今回2度目です。初回の昨年12月には、熱分析を用いて試料に含まれる水分量と炭素量を測定しました。



▲波長分散型蛍光X線分析装置「ZSX Primus IV」

▲試料を装置に設置する様子

▲測定に使用された微量「ベンヌ」試料(0.022g)

今回の蛍光X線分析は、日本の探査機「はやぶさ2」が持ち帰った小惑星「リュウグウ」試料の化学分析を指揮した、塚本（ゆりもと） 尚義教授(北海道大学大学院理学院)立ち会いの下、リガクアプリケーションラボ XRF 分析グループが実施しました。目的は、炭素と酸素を含む主成分元素および微量成分元素の含有率を得ることです。今回の測定では26元素の定量分析を試みました。熱分析と蛍光X線分析の結果を組み合わせることで「ベンヌ」

の歴史およびリュウグウとの共通点や相違点を探ります。

「ベンヌ」の分析は世界中のプロジェクトチームで進められています。日本では冢本教授の指揮により、TG-MSによる熱分析と波長分散型装置による蛍光X線分析という他にはない切り口からもアプローチを行っていることが特徴です。リガクの熱分析の利点は「質量分析装置を併用し、一つ一つの元素や分子の種類を分けながら測定を行えるため斬新なデータが得られること」です。また、蛍光X線分析は「微量な元素分析ができるICP-MS（誘導結合プラズマ質量分析法）に世界がシフトしている中、ICP-MSが苦手としている炭素や酸素、ケイ素や硫黄といった主要元素の分析ができる」という点で非常に重要な役割を果たしています。

冢本教授からは「装置の性能はもちろん、最終的に大切になるのはそれを扱う『人』です。最先端のことをなそうとすると、『誰が分析を行うか』が非常に重要です。リガクは装置だけでなく技術者も優れているため分析をお願いしました」とコメントをいただきました。リガクは今後もアカデミアとの緊密なパートナーシップを推進し、科学技術の進歩を通して人類社会の発展に貢献してまいります。

【関連情報】 ■2023年12月に行った熱分析に関するリリース

URL : <https://rigaku.com/ja/about/news-and-press-releases/2023-12-21-1?hsLang=ja>

■リガクの「リュウグウ」試料分析プロジェクト参加実績について

リガクは2019年6月に共同研究者として初期分析プロジェクトに参画しました。

2021年、リュウグウの試料に含まれることが想定される元素について、波長分散型蛍光X線分析装置「ZSX Primus IV」で含有率を決定しました。そして「TG-DTA/GC-MS」を用いた測定により、最も始原的で太陽系の元素組成を反映していると考えられてきた炭素質コンドライト隕石とリュウグウ試料では含まれている水の存在状態が異なることを明らかにしました。

これらは、世界中の研究グループが実施するリュウグウサンプル解析の基礎データとなります。このリガクの分析結果は、はやぶさ2ミッション初期分析チームの化学分析チーム（チームリーダー＝冢本教授）による論文に示され、米国科学雑誌「Science」に掲載されました。

【リガクグループについて】

リガクグループは、X線分析技術をコアに熱分析技術等も含めた最先端の分析技術で社会をけん引する技術者集団です。世界90か国以上で産業・研究用分析のグローバルソリューションパートナーとしてお客様と共に発展と成長を続け、日本国内で極めて高いシェアを誇るうえ、海外売上比率は約70%に達しています。応用分野は、半導体や電子材料、電池、環境・資源・エネルギーからライフサイエンスに至るまで日々拡大しています。9か国の拠点、約2,000名の従業員が1951年の創業以来70年以上にわたり「見るチカラで、世界を変える」イノベーションの実現に取り組んでいます。

詳しくは rigaku.com/ja をご覧ください。（2023年11月末現在）

<https://uchubiz.com/article/new46408/>

ブラックホールへ落下するとどうなる？-NASAが再現動画を公開

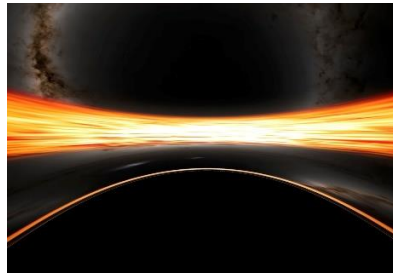
2024.05.08 11:34 [小口貴宏（編集部）](#)

米航空宇宙局（NASA）は現地時間5月6日、ブラックホールに落ちる過程でどんな景色を眺められるかをシミュレーションした動画を公式YouTubeチャンネルに公開した。



シミュレーションしたのは、質量が太陽の 430 万倍という超大質量ブラックホールだ。我々の太陽系が所在する銀河系中心部のブラックホールと同規模のものだ。

動画では2つのシナリオが再現されている。「一度入ってしまうと光さえも逃れられない事象の地平面をかわって避けるシナリオ」と「事象の地平面を越えてブラックホールの内部に落ちるシナリオ」だ。重力で生じる視界の歪みや降着円盤、光が重力に捉えられ、同じ場所を周回することで発生する光子リングなどの様子を眺められる。



ブラックホールの重力によって光が大きくねじ曲がり歪んだ視界に徐々に漆黒の事象の地平面へ近づく

なお、同シミュレーション動画の作成には、NASA は気候シミュレーションセンターのスーパーコンピューター「Discover」を使用。米国議会図書館の全テキストデータの約半分に想定する 10TB のデータを用いたという。通常のラップトップ PC では 10 年以上かかる作業だが、Discover のわずか 0.3% のリソースを用いて 5 日間で作業を完成させたという。



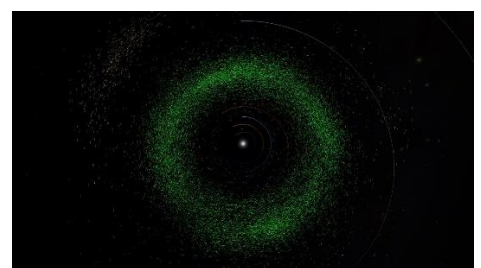
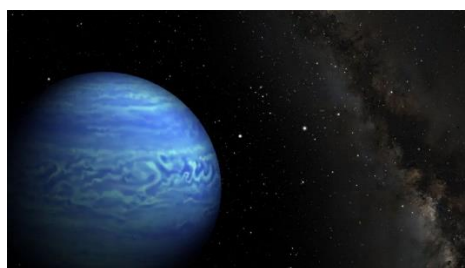
<https://forbesjapan.com/articles/detail/70788>

2024.05.09 19:00

宇宙空間は想像以上に「混雑」 新種の浮遊惑星に約 3 万個の新小惑星を発見



[Eric Mack | Contributor](#)



ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡（JWST）に搭載の NIRCам（近赤外線カメラ）長波長域チャンネルで撮影したオリオン大星雲の中心部とトラペジウム星団。「JuMBO」と呼ばれる惑星状の2重天体が約40組捉えられている（NASA, ESA, CSA, M. McCaughrean, S. Pearson）[全ての画像を見る](#)

地球から約7光年の距離にある褐色矮星 WISE 0855-0714 を描いた想像図。自由浮遊（はぐれ）惑星の可能性もあると考えられている（NASA/JPL-Caltech/Penn State University）

太陽系内部で今回新たに検出された小惑星の分布を真上から見た図（Asteroid Foundation/Google Cloud）

NASA のジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡（JWST）や地上の最先端技術などの、ますます高感度化するツールを用いて宇宙を観測すればするほど、宇宙空間を漂う興味深い天体がより多く見つかるため、宇宙が無限の虚空にはますます見えなくなっている。最近のいくつかの研究結果を見ると、宇宙について考察する際には「見えないものは軽視される」といったことに関する古い諺をいかに念頭に置くべきかについて、改めて深く考えさせられた。米小惑星研究所はこのほど、最先端の数値計算技法を駆使して、信憑性の高い小惑星候補天体を新たに 2 万 7500 個発見したと [発表](#)した。また規模はまったく異なるが、JWST が発見した新タイプの「はぐれ」惑星によって、天文学界は衝撃と当惑に包まれ続けている。はぐれ惑星は自由浮遊惑星とも呼ばれ、特定の恒星に束縛されずに恒星系間を漂っている。ケプラー宇宙望遠鏡は 10 年前、銀河が惑星で溢れていることを明らかにした。その中にはサイズや温度が地球とそれほど変わらないと思われる惑星が多数含まれている。10 年前と同じく、現在は JWST が、宇宙観のモザイクの欠落した部分をさらに多く埋めつつある。昨年、JWST はオリオン大星雲の [息をのむような最新画像](#)を地球に送信してきた。この画像は非常に高解像度のため、周囲に溶け込んでいる多数のはぐれ惑星と見られる天体の存在が明らかになった。これらの天体が自由に浮遊するはぐれ惑星なのか、それとも実際は、非常に暗い「褐色矮星」と呼ばれる恒星なのかについては、まだ熟考の余地がある。この天体の一部から [不可解な電波信号](#)が発せられているらしいという事実により、さらに謎が深まっている。

その一方で、JWST はさらに、知られている中で最も地球の近くにあるはぐれ惑星「[WISE 0855](#)」を、より詳細に調査した。観測を実施した研究チームは、あるモデルに基づくと、暗く寒冷な WISE 0855 の温度が生命存在可能な範囲内にある可能性があることを明らかにした。だが、天文学者のフィル・プレイトが指摘しているように、特筆すべきなのは、これほど暗い天体でも観測可能であることだ。JWST の高感度の赤外線観測装置が、これを可能にしている。

[次ページ >最新の計算機技術で過去データから小惑星約 3 万個を検出](#)

プレイトは、自身のニュースレターに「今回の観測結果を見て、いろいろと思いを巡らせている。【略】（太陽系に最も近いとされる恒星系の）ケンタウルス座アルファ星系よりも近くの宇宙空間に、褐色矮星が存在しているかもしれないなどと、よく考えていた」と記している。「もしかするとそこには、単独のはぐれ惑星があるかもしれない。より小さくて低温で、より暗いので見落とされていたのだろう。その可能性があるのは間違いない」

JWST は、宇宙の観測範囲が比較的狭いため、単独のはぐれ惑星を見つけられない可能性が高いが、将来の望遠鏡ならその作業をこなせるかもしれないとプレイトは指摘している。

辺り一帯の小惑星は第一歩にすぎない

また一方では、地球上でアルゴリズムを用いることにより、望遠鏡から新たな観測データを取り込む必要なしに、地球のより近くからまったく新しい発見がなされている。米非営利団体の [B612 財団](#)傘下の小惑星研究所と、グーグルが提供するクラウドコンピューティングサービス Google Cloud の共同研究チームは、過去の小惑星候補検出データ数十億件を最新のコードとクラウド技術で処理し、これまで未発見だった小惑星帯の小惑星 3 万個近くを検出した。この中には、100 個以上の地球近傍小惑星が含まれている。

Google Cloud の CTO オフィスのテクニカルディレクターを務めるマッシモ・マスカロは「わが社は常にコンピューター演算の難題に好んで取り組んでおり、小惑星研究所から提供された複雑な非構造化データには、大量の計算処理、大規模な追跡要件、斬新な AI 機能が必須だった」と説明する。JWST などの最先端の望遠鏡とグーグルのようなコンピューター処理技術によって達成できることは、第一歩にすぎない。小惑星研究所は早ければ来年には、南米チリに新たに建設中の [ベラルービン天文台](#)からの観測データと AI と Google Cloud を組み合わせて利用したいと望んでいる。ベラルービン天文台の建設ディレクターを務めるジェリコ・イベジッチ博士は「ベラルービン天文台にとって、小惑星研究所の成果は心躍るだけにとどまらない。天文台の観測戦略を再最適化し、宇宙論的に重要な超新星爆発などの一部の科学プログラムへの恩恵を得る助けになる可能性があるもので、ルービン天文台をもう 1 カ所建造するのに匹敵する」と述べている。

結論としては、地上のコンピューター技術と次世代望遠鏡の組み合わせにより、かつてないほど詳細な宇宙像を描き出せるようになると大いに期待される。(forbes.com 原文) 翻訳＝河原稔

https://sorae.info/astrometry/20240510-chlorophyll.html#google_vignette

地球に似ていても色は違う？ 植物が生息する太陽系外惑星の色を予測した研究

2024-05-10 sorae 編集部

宇宙から地球を見ると、植物に広く覆われた陸地が緑色に見えます。この緑色は植物の光合成を支えるクロロフィル（Chlorophyll、葉緑素）と呼ばれる物質と関係があります。植物の葉などに含まれているクロロフィルは太陽光を吸収する役割を果たしていますが、緑色の光は吸収されにくく、葉から漏れ出た緑色光を私たちの目が捉えることで植物は緑色に見えるのです。



【▲ アメリカ航空宇宙局（NASA）の宇宙天気観測衛星「DSCOVR（ディスカバー）」の光学観測装置「EPIC」で 2024 年 5 月 5 日に撮影された地球（Credit: NASA EPIC Team）】

【▲ 培養した細菌のサンプルを手にする Lgia Fonseca Coelho さん（Credit: Ryan Young/Cornell University）】
しかし、植物のように光合成を行う生物が繁栄している太陽系外惑星も緑色に見えるのかというと、そうとは限らないようです。コーネル大学の博士研究員 Lgia Fonseca Coelho さんを筆頭とする研究チームは、光合成生物が存在する系外惑星の色は地球とは異なる可能性を示した研究成果を発表しました。研究チームの成果をまとめた論文は Monthly Notices of the Royal Astronomical Society（王立天文学会月報）に掲載されています。

私たちの身近な光合成生物は植物ですが、地球上の光合成生物はそれだけではありません。たとえば紅色細菌と総称される紅色硫黄細菌（Purple sulfur bacteria）や紅色非硫黄細菌（Purple non-sulfur bacteria）は植物のクロロフィルと同様に太陽の光エネルギーを吸収するバクテリオクロロフィル（Bacteriochlorophyll）を持っていて、光合成を行う光合成細菌の一種として知られています。

ただし研究チームによると、可視光線の青色光や赤色光を吸収しやすい植物のクロロフィルに対して、バクテリオクロロフィルは低エネルギーの赤色光や赤外線を吸収しやすいといいます。ここで Coelho さんが投げかけるのは「これらの細菌が、緑色をした植物や藻類などと競合していなかったらどうなっていたでしょうか」という疑問です。系外惑星は太陽よりも小さくて軽い赤色矮星（M型星）の周囲でも数多く見つかっていますが、赤色矮星には可視光線よりも赤外線を強く放つという特徴があります。地球の植物は太陽光の下で進化してきましたが、赤色矮星が空に輝く系外惑星の環境は赤外線を利用する生物にとって有利に働くかもしれません。

さまざまな条件と雲の量を備えた地球に似た惑星のモデルを作成して分析を行った研究チームは、特に赤色矮星を公転する系外惑星では可視光線の赤色光や赤外線を利用する紅色細菌のような生物が優勢になる可能性があり、強い色のバイオシグネチャー（生命存在の兆候）を生成すると結論付けました。地球の紅色細菌と全く同じ生物が系外惑星にも存在するとは限りませんが、研究チームは紅色細菌に含まれるさまざまなカロテノイドを念頭に、系外惑星の表面は赤色・茶色・オレンジ色・黄色といった幅広い色で着色されたと指摘しています。今回の結果は単に系外惑星の見た目を予測するだけに留まりません。地球の植物には波長 700nm 前後の光をよく

反射する性質があります。この波長はレッドエッジ（Red edge）と呼ばれていて、地球観測衛星を使って農地や森林の状態を知る上で利用されています。系外惑星の探査でも植物の存在を示すバイオシグネチャーとしてレッドエッジを利用できる可能性が指摘されていましたが、今回の研究ではレッドエッジ以外の波長でもバイオシグネチャーを検出できる可能性が示されたことになります。

1990年にアメリカ航空宇宙局（NASA）の無人探査機「Voyager 1（ボイジャー1号）」が撮影した点のような地球の姿は「Pale Blue Dot（ペイル・ブルー・ドット、淡く青い点）」として知られていますが、今回の研究でシミュレートされた惑星についてコーネル大学は「Pale Purple Dot（ペイル・パープル・ドット）」と表現しています。今後の系外惑星探査ではレッドエッジに限らず、より幅広い波長のバイオシグネチャーを探し求める観測が行われるようになるかもしれません。

Source [Cornell University](#) - In search for alien life, purple may be the new green

[Coelho et al.](#) - Purple is the new green: biopigments and spectra of Earth-like purple worlds (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society) 文・編集／soraie編集部

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000031.000057321.html>

国際宇宙ビジネスカンファレンス「SPACETIDE2024」登壇者・セッション詳細（第

一弾）を公開 今年も東京虎ノ門で開催！3日間2トラックで約50セッション、日英同時通訳付き

[一般社団法人 SPACETIDE](#) 2024年5月8日 13時40分

Pless Release 報道関係者各位 2024年5月8日 一般社団法人 SPACETIDE

一般社団法人 SPACETIDE（本社：東京都港区、代表：石田真康）は、宇宙ビジネスカンファレンス「SPACETIDE 2024」を、2024年7月8日(月)から7月10日(水)の計3日間、東京虎ノ門で開催します。第一弾の登壇者とセッション詳細を公開しましたので、お知らせいたします。



今年のメインテーマは「APAC から世界へ：多様なコミュニティが紡ぐ宇宙ビジネス」

SPACETIDE2023では「宇宙ビジネス、新たな経済圏のひろがり」というテーマで、20を超える国・地域から1200名の方に参加いただき、宇宙ビジネスの最前線を議論しました。

9回目となる SPACETIDE2024 では「APAC（アジア太平洋地域）から世界へ：多様なコミュニティが紡ぐ宇宙ビジネス」と題して、この地域から新たな宇宙ビジネスのトレンドを発信します。

約50のセッションを通じて、世界とアジア太平洋地域、安全保障と商業宇宙、宇宙産業と地上産業などの掛け合わせを議論するとともに、商業宇宙ステーション、シスルナ経済圏、宇宙ビジネス人材などの最先端トピックも議論します。

◆「SPACETIDE 2024」公式サイト <https://spacetide.jp/conference/tide2024/>

◆「SPACETIDE 2024」チケット販売サイト <https://spacetide2024.peatix.com>

※Early Bird Ticket のご登録は5月31日までとなります。

■日時 Day1：7月8日(月) 13:00-19:00

Day2：7月9日(火) 9:00-19:00 (Day2 セッション終了後、ネットワーキング)

Day3：7月10日(水) 9:00-19:00

■場所

虎ノ門ヒルズフォーラム(東京都港区虎ノ門 1 丁目 233 虎ノ門ヒルズ森タワー 4 階・5 階)

< SPACETIDE 2024 登壇者情報 (一部) >

※登壇者は変更の可能性がございます。最新情報は公式サイトでご確認ください。



< SPACETIDE 2024 セッション情報 (一部) >

カンファレンス構成：3日間 & 2トラックでの開催		
	TRACK A (5F)	TRACK B (4F)
DAY 1	世界の宇宙産業	安全保障 × 宇宙産業
DAY 2	■地球軌道 ■シスルナ（月） ■輸送	日本の宇宙産業
DAY 3	地上産業 × 宇宙産業	APAC の宇宙産業

DAY1：7月8日(月)

TRACK A：世界の宇宙産業

日本及び世界の宇宙ビジネス牽引する官民リーダーを招いて、最新のグローバルなトレンドを議論

Panel 13:30-14:20 宇宙の持続可能性のために、商業宇宙産業はどのような視点と責任をもつべきか？

Panel 15:10-16:00 宇宙の真の産業化に向け、商業宇宙政策はどのような挑戦に取り組むべきか？

Panel 18:10-19:00 "New-to-Space" 企業の戦略:なぜ多様な業種の日本企業が宇宙に投資をするのか？

TRACK B：安全保障 × 宇宙産業

昨今注目を集める、SSA、SDA、MDA といった安全保障に関して、世界の政府機関および関連サービスを提供する民間企業とともに議論

Panel 15:40-16:30 宇宙安全保障の拡大は商業宇宙企業にどのような機会と課題をもたらすか？

DAY2：7月9日(火) TRACK A：地球軌道 / シスルナ（月） / 輸送

民間企業の参入が相次ぐ、軌道上サービス、打ち上げ、および Cislunar 産業に特化し、国内外のリーディングカンパニーと議論

Panel 14:00-14:50 低軌道経済圏：ポスト ISS～CSS 時代に必要となる商業サービスとは？どのような挑戦が待ち構えているか？

Panel 16:00-16:50 シスルナ経済圏：多様で複雑な月の産業アーキテクチャをどう設計するべきか？

TRACK B：日本の宇宙産業

JAXA の宇宙戦略基金を始めとする日本政府の宇宙政策、スペースポートなど地方連携ですすむ宇宙ビジネス、宇宙産業における人材育成・確保の課題、能登地震における宇宙産業の貢献、など、日本の宇宙産業のユニークなテーマを議論

Panel 18:10-19:00 ローカルの宇宙ビジネス・エコシステムが地域産業を世界へと導く：北海道のケース

DAY3：7月10日(水)

TRACK A：地上産業 × 宇宙産業

宇宙に続々と参入する異業種企業との連携に焦点をあて、環境・気象に関するアプリケーション、農林水産などを始めとする地上産業の DX、衛星デバイス間のダイレクト通信など、宇宙データを活用した B2G/B2B/B2C のビジネスを議論

Fireside 16:10-16:30 宇宙 BtoC: 宇宙はコンシューマービジネスとして大衆化ができるか？

TRACK B：APAC の宇宙産業

オーストラリア、インド、韓国、など宇宙開発を加速させている APAC 諸国の最新トレンドを、政府・宇宙機関や成長著しいスタートアップとともに議論し、APAC の産業ポテンシャルや産業課題を世界に向けて発信

Panel 9:00-9:50 オーストラリアから生まれる宇宙イノベーションとビジネス機会の原動力とは？

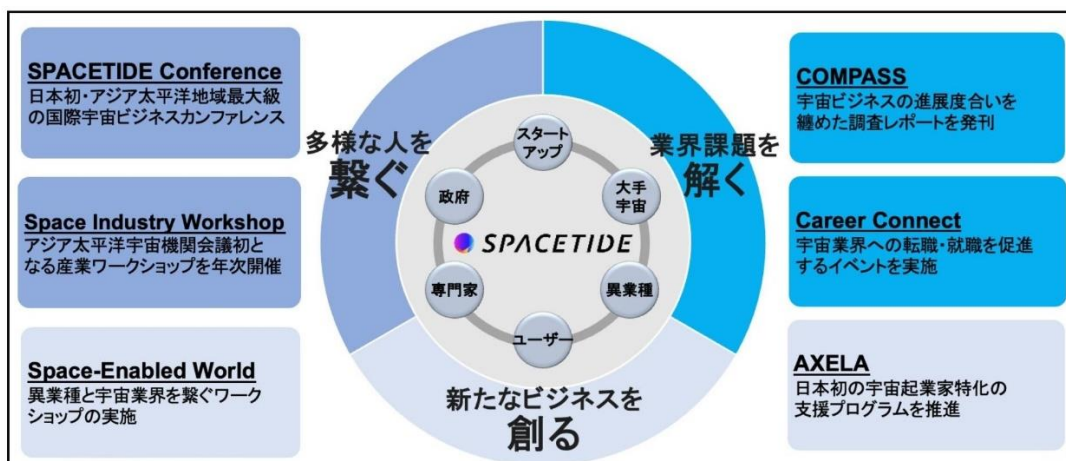
Panel 18:10-19:00 APAC 地域の市場を読み解く：ローカルの特筆すべき衛星データ利用の需要とユーザーとは？

■主催 一般社団法人 SPACETIDE

■本イベントに関するお問い合わせ先 SPACETIDE 運営事務局:info@spacetide.org

【一般社団法人 SPACETIDE】

一般社団法人 SPACETIDE は、2015 年から「日本および世界の新たな宇宙産業の発展」をビジョンに掲げ、産業横断的な取り組みを通じて宇宙ビジネス全体の底上げを図り、新たな宇宙ビジネスの道筋を創り出すために活動している団体です。2015 年から毎年、日本発の国際宇宙ビジネスカンファレンス「SPACETIDE」を主催しています。2023 年度には国際宇宙航行連盟（International Astronautical Federation：IAF）のメンバーに正式に加盟いたしました。SPACETIDE は、IAF に所属する各国の組織や企業と連携することで、これまで以上に世界の宇宙業界の発展に貢献してまいります。また、内閣府主催の第 6 回宇宙開発利用大賞では、SPACETIDE の活動「宇宙ビジネスの全体促進と産業エコシステム形成にむけた取り組み」について、「経済産業大臣賞」を受賞いたしました。現在の活動は大きく 3 つに分類されます。（下図参照）



HP: <https://spacetide.jp/>

Twitter: https://twitter.com/spacetide_conf

Facebook: <https://www.facebook.com/SPACETIDE/>

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/spacetide-foundation/>