

まもなく到来、「秋分のオーロラシーズン」に備えよう



[Jamie Carter | Contributor](#)



米オレゴン州のコロンビア川峡谷上空を染めるオーロラ。2024 年 5 月 11 日撮影（Mathieu Lewis-Rolland/Getty Images）[全ての画像を見る](#)

米ユタ州にある塩湖ボンネビル・ソルトフラッツの上空に輝くオーロラ。2024 年 5 月 10 日撮影（Blake Benard/Getty Images）

地球はまもなく、太陽との位置関係において、地磁気活動が活発になりやすい状態を迎える。これは、強力なオーロラが出現しやすくなることを意味する。太陽活動が過去 23 年間で最も活発化しているため、通常より低緯度の北緯 40 度付近や、さらに赤道に近い地域でも、オーロラを観測できる可能性がある。

今年 5 月 10 日～12 日に大規模な磁気嵐が世界各地を覆った際には、米アリゾナ州やフロリダ州など米南部でも色鮮やかで壮大なオーロラが目撃された。

最大強度「G5」の磁気嵐がいつ、どこで再び発生するかは誰にもわからないが、9 月は磁気嵐の影響がより大きくなりがちだ。それには、地球の磁場と太陽風の磁場の向きが関係している。しかも、現在は太陽活動が極大期を迎えつつあり、磁場の強さが 2 倍ほどになっている。

[英地質調査所（BGS）のデータ](#)によれば、磁気嵐の発生は夏・冬よりも春・秋に多く、9 月下旬と 4 月上旬が 1 年で最も地磁気活動が活発になる時期だ。

本稿では、秋分の日前後に訪れるオーロラシーズンについて知っておくべきこと、すなわち感動的な天文ショーがどのような原理で起こり、なぜそれを見逃すべきでないのかを説明しよう。

「分点のオーロラシーズン」とは

年 2 回の「分点」、つまり 3 月下旬の春分と 9 月下旬の秋分の前後は、大規模なオーロラの出現率が高くなる。今年は 9 月 22 日に秋分の日を迎え、地球上のあらゆる場所で昼と夜の時間が 12 時間ずつになる。北半球では夏から秋へ、南半球では冬から春への季節の変わり目でもある。

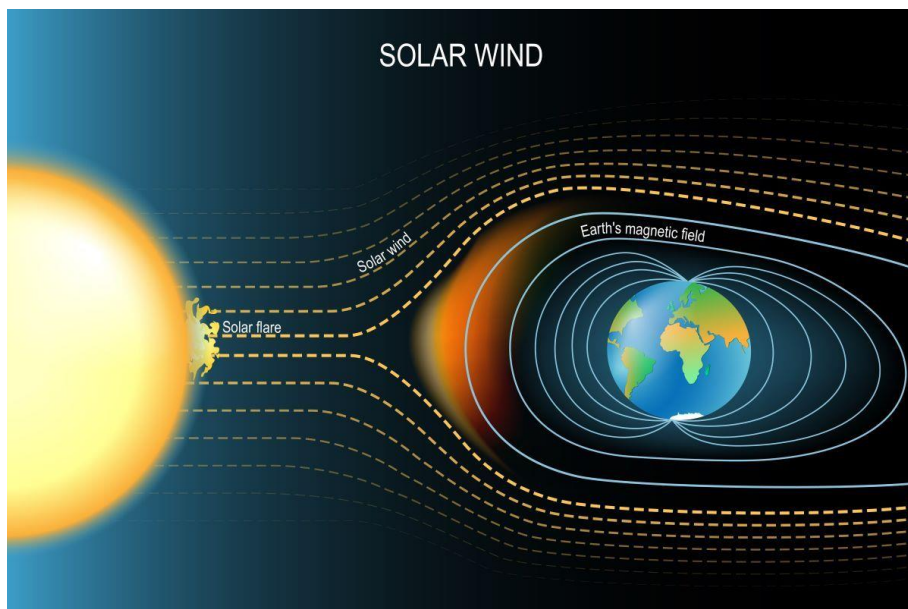
四季の移り変わりがあるのは、地球の自転軸（地軸）が 23.4 度傾いているからだ。春分・秋分の日には地軸が太陽に対して垂直になり、それが「Equinoctial Effect（分点効果）」を引き起こす。

[次ページ >オーロラが発生しやすい時期になる理由](#)

「Equinoctial Effect」とは

地球は巨大な磁石だ。地球の磁場の影響が強く及んでいる宇宙空間を磁気圏と呼び、そこには磁石と同様に南北の磁極がある。太陽の磁場にも S 極と N 極があり、太陽大気から放出されたプラズマの流れである太陽風にも磁場の向きがある。

分点の日には地球の磁極が太陽風の吹いてくる方向に対して垂直になり、地球の磁場が弱まるため、通常時なら磁気圏の境界で弾かれるはずの太陽風のエネルギー粒子が磁気圏内に入り込んでくる。この結果、弱い磁気嵐でも壮大なオーロラの引き金になるのだ。だが、それだけではない。



図解：太陽風と地球の磁気圏（Shutterstock.com）

「ラッセル・マクフェロン効果」とは

これは米カリフォルニア大学ロサンゼルス校（UCLA）の研究者 2 人が [1972 年に発表した論文](#)で提唱した理論で、「地磁気活動の半年ごとの変化」を通じてオーロラが 3 月と 9 月に多く報告される理由を説明しようとしたものだ。この理論によると、すべては磁気リコネクション（磁力線再結合）に関係しているという。磁気リコネクションとは、互いに逆方向を向いた磁力線が接触し、つなぎ変わる現象である。春分・秋分に地軸が太陽に対して垂直になると、太陽風と地球の磁場の境界で磁気リコネクションが起こりやすくなる。

磁気圏境界で磁気リコネクションが起こると、磁気圏に「亀裂」が生じた状態になり、より多くの太陽風エネルギーが磁気圏に取り込まれる。取り込まれたエネルギーは地球の磁力線に沿って地球の極へと向かう。太陽活動によって引き起こされる磁気嵐は、理論上、春分・秋分の前後に通常よりも激しくなる。

この影響は春分・秋分の日約 10 日後まで遅れて生じる可能性が指摘されており、10 月上旬はオーロラが発生しやすい時期となる。[次ページ > 北緯 40 度付近やさらに低緯度の南方でも見えることがある](#)

磁気嵐の原因

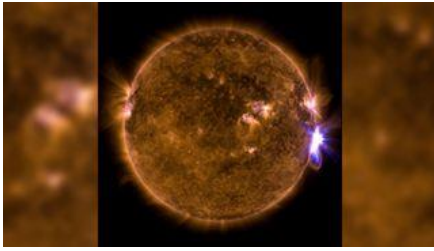
[米海洋大気局（NOAA）の宇宙天気予報センター（SWPC）](#)によると、磁気圏に大きな乱れが生じる状態を磁気嵐と呼び、太陽風から地球を取り巻く宇宙環境へのエネルギー交換が非常に効率的に行われているときに発生する。太陽風が帯電し、かつ高速で地球に吹き付けてくるかどうかは、太陽表面の活動に左右される。太陽フレアは強力な放射線を光速で放出する爆発現象で、プラズマを宇宙空間に大量放出するコロナ質量放出（CME）を伴い、エネルギーを帯びた太陽風を発生させることがある。太陽の地球側で発生し、地球に向けて放出された CME は、数日で地球に到達する。

オーロラはどこで見えるか

オーロラとして知られる緑色や赤色の発光現象は、北半球の北緯 65 度付近（アラスカ、カナダ北部、スカンジナビア北部）で最もよく見られる。しかし、強烈的な磁気嵐が発生した際には、北緯 40 度付近や、さらに低緯度の南方でも見えることがある。これは、太陽の活動が約 11 年の周期の中で最も活発な「極大期」が近づいている現在、頻繁に起こっている現象だ。次の太陽極大期は 2025 年 7 月に到来すると予想されている。

この絶好の観測チャンスを逃したくない人は、オーロラ出現予報アプリや NOAA の予報サイト「[Aurora 30 Minute Forecast](#)」などを欠かさずチェックしよう。そして、[星空保護区マップ](#)や[光害マップ](#)を活用して観測スポットに目星をつけ、いつでも出かけられるよう準備をしておこう。（[forbes.com 原文](#)）翻訳・編集＝荻原藤緒

<https://www.space.com/solar-flare-2017-record-breaking>

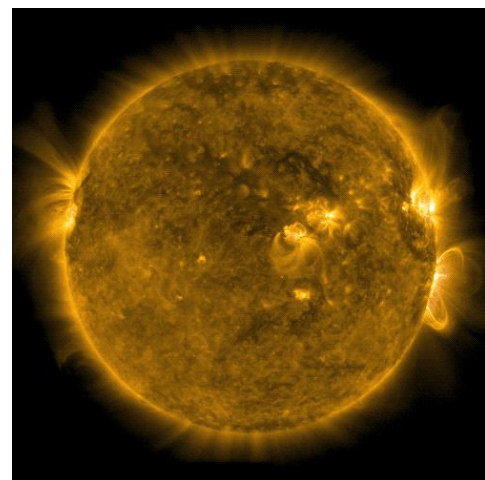
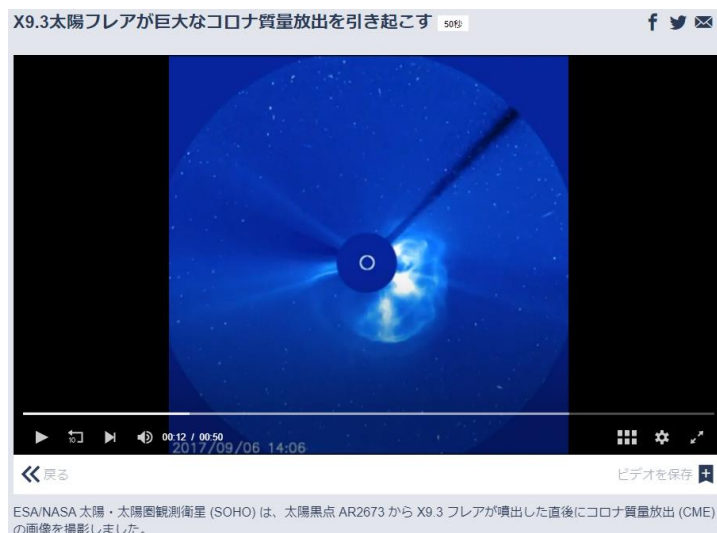


NASA の太陽観測衛星が 2017 年 9 月 10 日に撮影した太陽フレアの画像 (右側の明るい閃光に見られる)。この画像では、フレア内の非常に高温の物質を強調する極端紫外線の波長の組み合わせが示されており、その後色付けされています。(画像提供: NASA/SDO/ゴダード)

2024 年 8 月には太陽黒点数が 20 年ぶりの高水準に達するが、最近の太陽フレアは 2017 年 9 月の 2 回の太陽フレアをまだ上回っていない。7 年前の 2017 年 9 月 10 日に発生したこれらのフレアの 1 つは、今も破られていない記録を保持している。[2017 年 9 月は、2014 年にピークを迎えた前回の太陽活動](#)周期 (太陽活動周期 24) の下降期でした。太陽活動が低下した期間の後、活動領域 AR 12673 が急速に出現しました。AR 12673 は、X クラスの[太陽フレア](#)を多数発生させましたが、その中で最も顕著だったのは、2017 年 9 月 6 日と 9 月 10 日です。これらのフレアは当初、X8.2 および X9.3 として報告されましたが、2020 年の[NOAA フレア再調整](#)後に X13.3 および X11.8 に再分類されました。太陽活動レベルが全体的にかなり高まっているにもかかわらず、これらのフレアクラスは、現在の太陽活動サイクル 25 ではまだ明確に上回られていません。(太陽の背後で観測されたいくつかの大きなフレアは、明確に分類できませんでした)。これら 2 つのフレアのうち、わずかに小さい方ではありますが、7 年前の 2017 年 9 月 10 日に発生したフレアは、次のような数々の記録を樹立しました。

最速の磁気浮上

[太陽黒点](#)は太陽表面の磁場が強い領域で、周囲の太陽表面 (9,930 °F または 5,500 °C) よりも温度が低い (6,330 °F または 3,500 °C) ため、黒点は黒く見えます。太陽黒点の磁場は数十年にわたって継続的に測定されており、太陽黒点の磁場の強さや複雑さと、大規模な太陽フレアを発生させる能力との間には相関関係があることはよく知られています。太陽黒点の磁場は時間の経過とともに増大したり減少したりし、数週間という典型的な黒点の寿命にわたって継続的に進化します。2017 年 9 月 6 日と 10 日の太陽フレアの数日前、AR 12673 は太陽活動領域で観測された[磁場の出現速度が最も速い](#)ものの 1 つを生み出しました。この急速な磁場の出現がなければ、太陽活動サイクルで最大のフレアはおそらく発生しなかったでしょう。



NASA の太陽観測衛星が、2017 年 9 月 10 日に太陽フレアの画像を撮影しました。右側の明るい閃光がそれです。(画像提供: NASA/SDO/ゴダード)

最速の CME 加速

太陽フレアは、太陽の大気圏内の磁気エネルギーから粒子の加速、太陽プラズマの加熱、スペクトル全体にわたる光の放射へのエネルギー変換です。太陽フレアの約 50% は、太陽の大気圏からの太陽プラズマの噴出である [コロナ質量放出](#)(CME) を伴います。太陽フレアと CME はしばしば混同されますが、次の例で簡単に区別できます。大砲を発射するところを想像してください。火薬の爆発、爆発音、銃口の閃光は太陽フレアと考えられますが、CME は発射された大砲の弾丸です。2017 年 9 月 10 日のフレアは、太陽の西端の上空から地球に直接向けられたものではなく、大規模な CME を引き起こしました。この CME は、大規模なフレアによって発生し、観測史上 [最速の CME 加速](#) を記録し、初期の CME 速度 (4,300 km/s) も最速クラスでした。

最も強力な長時間ガンマ線源

太陽フレアは、電波から X 線まで、ほとんどのスペクトルにわたって光を放射します。最もエネルギーの高い光の波長である [ガンマ線](#) は、最も強い太陽フレアでのみ生成されます。2017 年 9 月 10 日のフレアは、明確なガンマ線信号を生成しただけでなく、12 時間以上ガンマ線を放射し続けました。NASA フェルミガンマ線宇宙望遠鏡によって観測されたこの太陽フレアのガンマ線放射は、上空で 12 時間以上観測された 史上 [最強のガンマ線源の記録を打ち立てました](#)。

この現象はガンマ線の放出とともに、地球表面から観測される最大級の太陽高エネルギー粒子嵐の 1 つも発生させ、これも数時間にわたって継続しました。典型的な太陽フレアは数十分間続き、最も大きな X クラス フレアは通常約 1 時間続きます。しかし、一部の太陽フレアは「長時間イベント」と適切に名付けられており、1 時間よりはるかに長く継続することがあります。2017 年 9 月 10 日のフレアはその極端な例で、フレアが [24 時間以上継続したことを示す強力な証拠](#)があり、これは観測可能なガンマ線源よりはるかに長い時間です。

史上最も多く公表された太陽フレア

関連記事:

- [この素晴らしいビデオで、太陽から高さ 10 万マイルのプラズマの塔が噴出する様子をご覧ください](#)
- [「多くのことが変わった」: NOAA は太陽嵐の順位付けの方法を書き換えている](#)
- [まだ解明されていない太陽の謎 3 つ](#)

活動領域 AR 12673 とそれに伴う太陽フレアは、太陽活動周期の中で太陽上で他にほとんど何も起こっていない時期に発生しました。その結果、地上と宇宙にある太陽専用の望遠鏡のほぼすべてが、一度に太陽の小さな窓しか観測できず、活動領域に焦点を合わせました。このため、9 月 10 日のフレアは、電波、マイクロ波、赤外線、可視光線、紫外線、X 線、さらにはガンマ線まで、光スペクトル全体で観測されました。このイベントの高エネルギー粒子は、地球の軌道から、地上から、さらには火星から測定されました。

2017 年 9 月 10 日のフレアは、フレアに関する膨大な量のデータとフレア自体の興味深い挙動により、太陽フレア史上最も多く発表された出来事となり、この出来事のさまざまな側面を分析した学術論文が 100 冊以上出版されました。このフレアは私の博士論文のテーマにもなりました。

太陽活動周期 25 が進むにつれ、すでに前回の周期の規模を超え、今年は太陽活動極大期になると予想されており、今後 1 ~ 3 年でさらに強力な太陽フレアが期待できます。しかし、これらの将来のフレアが、活動領域 AR 12673 や 2017 年 9 月 10 日のフレアの記録を破るかどうかはまだわかりません。

[最新のミッション、夜空など、宇宙について語り合うには、当社のスペース フォーラムに参加してください](#)。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。

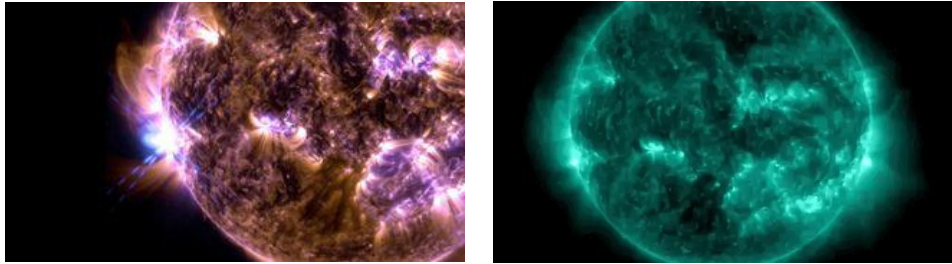
[ライアン・フレンチ](#) 寄稿者

ライアン・フレンチ博士は、太陽物理学者、科学コミュニケーター、作家です。地上と宇宙で最先端の望遠鏡を使用し、現代の太陽物理学研究の最前線で太陽の謎を追っています。ライアンはまた、博物館や天文台、テレビ、Twitter や TikTok のソーシャルメディアを通じて、太陽と宇宙の素晴らしさを一般の人々と共有する活動も行っています。ライアンの最初の著書「[太陽：地元の星への初心者向けガイド](#)」は 2023 年に出版されました。

太陽がXクラスの太陽フレアを放出、週末にかけてオーロラ観測の可能性が増加

メレディス・ガロファロ 2024.9.13

今週は太陽活動が活発で、より強力な太陽フレアや磁気嵐の可能性が予報されています。



2024年9月12日、太陽の西端からX1.3クラスの太陽フレアが噴出しました。（画像提供：NASA/SDO）

2024年9月12日に太陽からX1.3クラスの太陽フレアが噴出する。（画像提供：NASA/SDO）

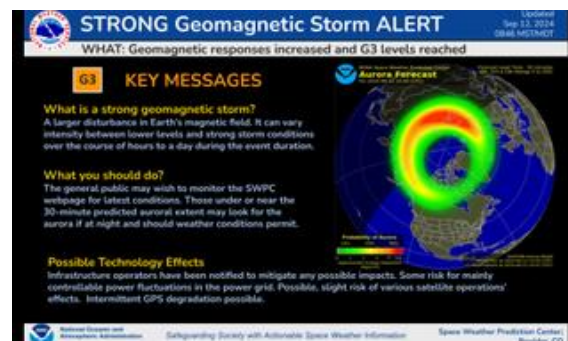
今週も太陽活動の活発化が続き、今週末はアメリカ全土でオーロラを観測できるチャンスが増える見込みだ。

木曜日の朝（9月12日）、まだ番号が付けられていない[太陽黒点領域が、X1.3クラスの太陽フレア](#)を爆発させ、その存在を知らしめた。Xクラスの太陽フレアは、同種の太陽フレアの中で最も強力で、通常、その後、地球上の太陽が当たる場所で高周波（HF）無線信号が完全にまたは部分的に失われる。東部夏時間午前5時43分（協定世界時9時43分）にピークを迎えたこの強力な爆発は、今朝早く、アフリカ、ヨーロッパ、アジアの一部の通信帯域に影響を及ぼした。

NOAAの[宇宙天気予報センターの予報官らは、Xクラスのフレアと、同じく木曜日早朝にAR 3811とAR 3814と指定された2つの以前の黒点、または活動領域（AR）によって生成されたMクラスのフレア群（クラスで2番目に強い）の両方から、地球の磁場](#)にさらにどれだけのCMEが到達する可能性があるかを確認するために、引き続きデータを分析していく予定である。

アメリカ海洋大気庁（NOAA）の宇宙天気予報センター（SWPC）も、木曜午前（9月12日）東部夏時間午前10時46分（協定世界時14時46分）にG3（中程度）レベルの磁気嵐が発生したと報告した。これは[5段階評価で3番目のレベル](#)である。

宇宙からの最新ビデオ



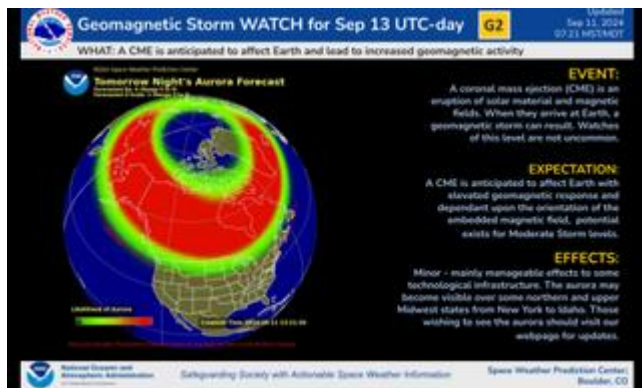
この嵐は、今週初めの9月10日に太陽フレアから放出された太陽のプラズマと磁場の爆発である[コロナ質量放出（CME）](#)によって生じた。この時、[米国東半分ではすでに太陽](#)が昇っていたが、さらに西側のいくつかの場所では、嵐の後に生じた美しいオーロラを垣間見ることができた。もっと見る

太陽黒点領域が太陽フレアを放出すると、CMEが太陽コロナから遠ざかります。これが地球に向けられると、私たちは数日後にその影響を体験します。

NOAAは、9月10日に発生したコロナ質量放出を受けて、2024年9月12日に磁気嵐警報を発令した。（画像提

供: NOAA/SWPC)

実際、オーロラを追いかける人たちは、火曜日（9月10日）の早い時間帯に太陽から離れ始めた CME による別の磁気嵐が予想される金曜日（9月13日）に、別の機会を得ることになるだろう。



NOAA は 9 月 11 日のコロナ質量放出を受けて、2024 年 9 月 13 日の磁気嵐注意報を発令した。(画像提供: NOAA/SWPC)

関連記事: — [2024 年にオーロラが見られる場所と時期](#)

— [この素晴らしいビデオで、太陽から高さ 10 万マイルのプラズマの塔が噴出する様子をご覧ください](#)

— [「多くのことが変わった」: NOAA は太陽嵐の順位付けの方法を書き換えている](#)

SWPC は、金曜日に地磁気嵐注意報を発令しており、天候が良ければアイダホ州からニューヨーク州にかけての北部および中西部北部の諸州でオーロラを再び見るチャンスをもたらす可能性がある G2（中程度）の別の現象が発生する可能性がある。最新の天気予報にご興味のある方のために、SWPC では [30 分後の天気予報と、現在の夕方の天気予報と翌日の天気予報](#)を提供しています。

[メレディス・ガロファロ](#) 寄稿者

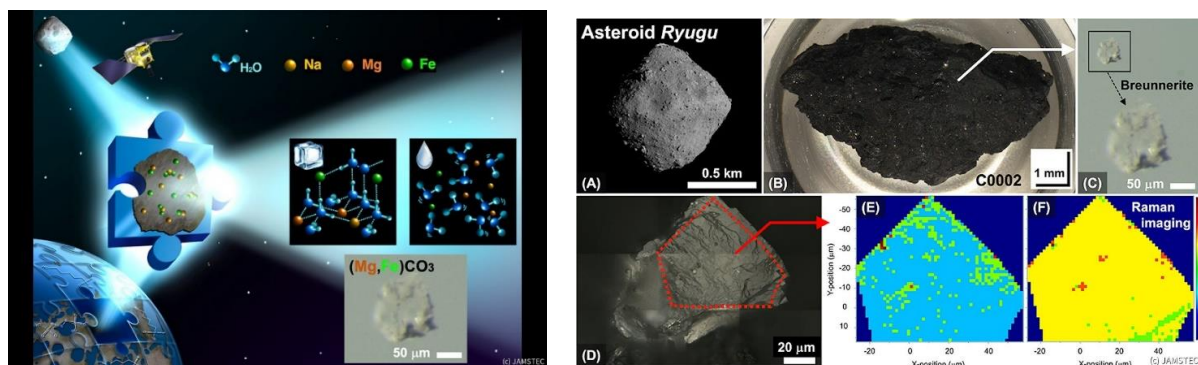
メレディスは、地域のマロー賞を受賞した認定放送気象学者であり、科学/宇宙特派員です。彼女は最近、ニューヨーク市の NY 1 とクリーブランドの 19 First Alert Weather Team でフリーランスの気象学者として働いていました。自称「ロケット ガール」のメレディスは、過去 10 年間、個人的および職業的な仕事で高い評価を受けており、その中には、第 1 回ヴァルパライソ大学同窓会 10 年功労賞、地域エドワード R. マロー賞を受賞した News 12 の気候特集「Saving Our Shores」の 2 つの特別レポート、気象学と報道に関する Fair Media Council Folio およびプレス クラブ オブ ロング アイランドの複数の賞、ロング アイランド ビジネス ニュースおよび NYC TV Week の「40 Under 40」賞などがあります。

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20240906-3020170/>

小惑星リュウグウの水は地球の海水に似た成分であると JAMSTEC などが発表

掲載日 2024/09/06 19:07 著者: [波留久泉](#)

海洋研究開発機構(JAMSTEC)、九州大学(九大)、産業技術総合研究所(産総研)、北海道大学、堀場テクノサービス、東京工業大学、東北大学、京都大学、名古屋大学、東京大学(東大)の 10 者は 9 月 5 日、小惑星リュウグウのサンプルに含まれる「ブロイネル石」(鉄を含む炭酸マグネシウム的一种)などのマグネシウム鉱物や始原的な「ブライン」(塩化ナトリウムや塩化マグネシウムなどの塩分を含んだ水)の精密な化学分析を行うことで、その組成や含有量などを明らかにしたと共同で発表した。同成果は、JAMSTEC 海洋機能利用部門 生物地球化学センターの吉村寿紘 副主任研究員、同・高野淑識 上席研究員、産総研の荒岡大輔 主任研究員、九大大学院 理学研究院の奈良岡浩教授を中心とする 30 人強の研究者が参加した国際共同研究チームによるもの。詳細は、[英オンライン科学誌「Nature Communications」に掲載された。](#)



「はやぶさ 2」が、リュウグウに含まれるブロイネル石(右下の顕微鏡画像)を地球に帰還させるイメージ。(c) JAMSTEC(出所:JAMSTEC Web サイト)

リュウグウのサンプルに含まれるマグネシウム炭酸塩を単離し、その物質情報を解析する様子。(A)リュウグウ。(B)採取された初期サンプル(ID:C0002)。(C)C0002 から回収された主にマグネシウムと鉄からなる炭酸塩鉱物ブロイネル石の粒子。(D)C0002 から選別された微小な炭酸塩の赤い点線の枠内を測定対象として、(E・F)高空間分解能顕微分析によって鉱物同定を行った上で精密な溶液化学分析が実施された(出所:JAMSTEC Web サイト)

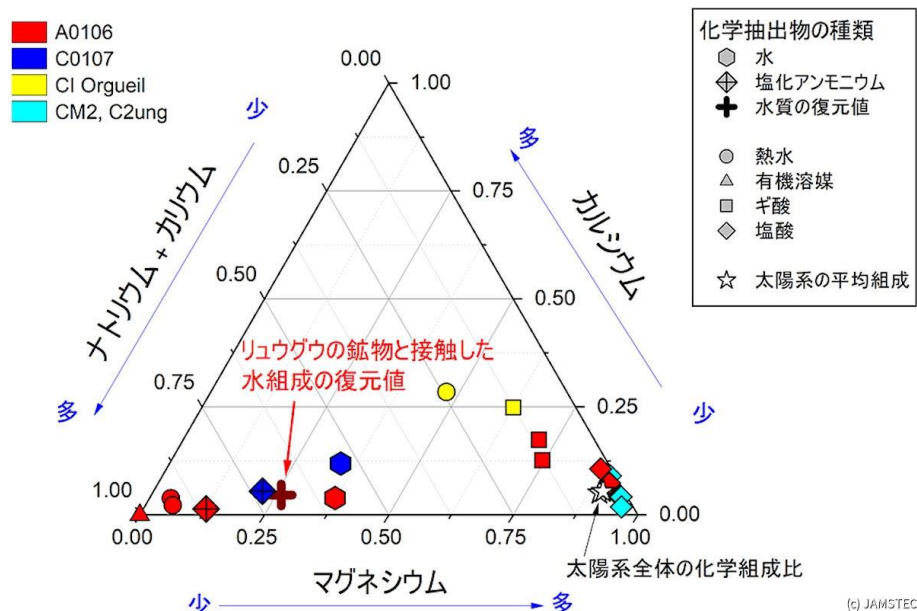
リュウグウは、小惑星帯で最も代表的なC型(炭素を多く含む)小惑星で、形成以来、太陽系全体の化学組成を保持した最も始原的な天体の1つとされている。これまでに行われた、小惑星探査機「はやぶさ 2」によるリュウグウ試料に対する研究から、さまざまなことが明らかになってきたものの、その可溶性成分の含有量や組成、化学的な性質は解明されていなかった。可溶性成分のうち主成分元素は水質を左右するため重要で、これまでに化学モデル計算による水質進化のシミュレーションは行われていたが、研究チームは今回、特定の鉱物の化学組成に着目することで水質の復元を試みることにしたという。リュウグウの化学進化を解明する上で重要なキーワードとされるのが、「水、有機物、鉱物、そしてヒストリー(熱史)」。研究チームはこれまで、初期状態の炭素(C)、水素(H)、窒素(N)、酸素(O)、イオウ(S)などの有機物を構成する軽元素組成、ならびに始原的な有機物や分子進化の研究を行ってきた。リュウグウの母天体はかつて多量の水を含んでおり、さまざまな化学進化があり、その中では、「水質変成」(水-鉱物-有機物の相互作用)などによって初期物質の溶解と、再沈殿も繰り返されてきた(そして、多用で二次的な生成物・析出物も形成されてきた)。そうした研究成果から、鉱物と化学抽出物の組成から当時の水質の一次情報と物質進化を観測できることが予測されたという。

今回の研究では、試料中のナトリウム、マグネシウム、カルシウム、カリウムなどの主成分元素を、交換性陽イオン、炭酸塩鉱物、ケイ酸塩鉱物の各成分に分けて段階的に抽出し、イオンクロマトグラフィーと高精度同位体質量分析法を用いることで、陽イオンの存在比とマグネシウムを含む鉱物の沈殿順序についての精密な解析が行われた。その結果、水と鉱物が最後に接触したタイミングの水質はナトリウムに富むことが判明。ナトリウムイオン(Na^+)は、鉱物や有機物の表面電荷を安定化させる電解質として働き、また一部は、可溶性の有機物や揮発性の低分子有機物などとイオン結合を介したナトリウム塩を形成していると考えられるとした。

さらに、リュウグウに含まれるマグネシウムは金属中でも鉄に次いで多量に存在しているが、同金属に富む無機鉱物が水から沈殿した順序を解明したという。リュウグウのマグネシウムは、ナトリウムと比較して20倍程度の含有量だが、水質変成を受けることでマグネシウムイオン(Mg^{2+})は層状フィロケイ酸塩、炭酸塩鉱物として優先的に沈殿したとする。一方で水からはマグネシウムが除去されるため、水質はナトリウムに富む組成へと化学進化を遂げたと考えられるとした。地球の海水中でも Na^+ は1番目、 Mg^{2+} は2番目に多い主要な塩分であり、リュウグウに存在した水でも同じ順序で主成分陽イオンとして溶存しており、初期太陽系における水を媒介した化学反応の履歴が突き止められた形だ。

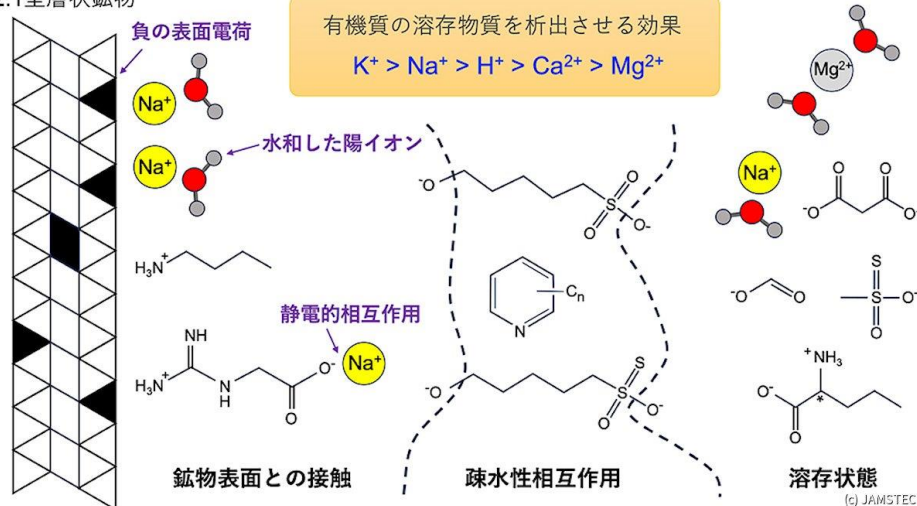
今回の成果の鍵の1つは、極微小スケールの非破壊分析法の技術、極微量スケールかつ原子・分子レベルで元素・同位体比組成を高精度に評価する破壊分析法の技術だという。これらの技術基盤は、境界領域研究への波及効果に限らず、たとえば、物質科学的な一次情報の保証、基準物質の標準化の確立、革新的な研究開発を生み出す知

識基盤の進展に貢献すると考えられるとする。



化学抽出物に含まれるマグネシウム、カルシウム、ナトリウム、カリウムのモル濃度の総和に対する各陽イオンのモル比が示された三角図。それぞれ青い矢印の方向に向かって濃度の増加が示されている。今回の研究では、2種類のリュウグウ試料(赤いシンボルの A0106、青の C0107)が分析に用いられた。比較対象として、地球に落下した CI 隕石(リュウグウと同じ隕石タイプに属するオルゲイユ隕石)は黄色、その他の代表的な炭素質隕石(Cung 隕石、CM 隕石)は水色で示されている。右上の凡例は、抽出に用いられた溶媒と抽出物の種類。リュウグウの交換性イオンから復元された水質は十字のシンボルでプロットされており、ナトリウムに富んだ組成であることが解明された(出所:JAMSTEC Web サイト)

2:1型層状鉱物

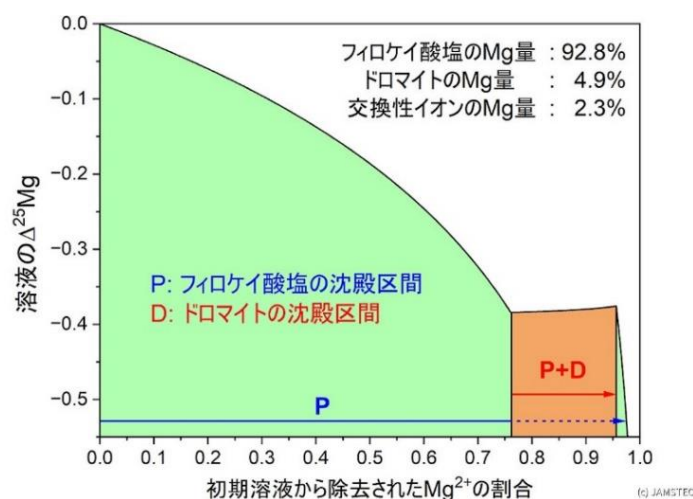


リュウグウの陽イオン-有機物-鉱物間の相互作用を説明する概念モデル。層状フィロケイ酸塩鉱物の接触領域では、陽イオンや有機化合物が静電相互作用によって鉱物の表面近傍に位置し、負の表面電荷をナトリウムなどが安定化させる。主な溶存陽イオンはNa⁺であり、層状フィロケイ酸塩鉱物の陽イオン交換プールのイオン組成から復元された(出所:JAMSTEC Web サイト)

2020 年代後半以降も、宇宙航空研究開発機構(JAXA)の火星の衛星フォボスからのサンプルリターンを含む探査計画「MMX」など、サンプルリターン計画が実施される予定。今後、地球が誕生する前の太陽系物質科学として、始原的なイオン性基質を含めた可溶性成分や包括的な有機分子群の性状から、化学進化の統合的理解を深めることが期待されるとしている。

リュウグウに含まれる主要鉱物で、マグネシウムの主なホスト相であるケイ酸(フィロケイ酸塩)と炭酸塩(ドロマイト)の沈殿順序の記録復元(モデルシミュレーション)。左から右に向かって溶存マグネシウムを材料に鉱物が形

成されるが、最初にフィロケイ酸塩としてマグネシウムが沈殿し、オレンジの区間ではドロマイトが同時に沈殿する。計算の制約条件には、産術研で測定された炭酸塩鉱物と交換性イオンのマグネシウム同位体比(縦軸)が用いられた(出所:JAMSTEC Web サイト)



<https://www.space.com/cosmic-dust-may-have-helped-kick-start-life-on-earth>

宇宙塵の散布が地球上の生命の誕生を促した可能性がある

ビクトリア・コーレス 2024.9.15 地球上の生命の起源は長い間謎のままでした。



NASA の Terra 衛星から撮影されたこの画像が示すように、地球は海の惑星です。(画像提供: ロバート・シモンとマリット・ジェントフト・ニルセンによる NASA 画像、MODIS データに基づく)

深宇宙気候観測衛星 (DSCOVR) は、2015 年 7 月 6 日に 100 万マイル離れたところから地球の太陽光が当たる面全体の画像を初めて撮影しました。(画像提供: NASA)

宇宙塵が地球上の生命の誕生を促した可能性が新たな研究で示唆されている。この研究結果は、これがもっともらしい説明ではないとする広く信じられている仮説に疑問を投げかけるものである。

地球上の生命の起源は長い間謎のままでした。多くの理論は、生命は「前生命化学」から出現したと示唆しています。前生命化学では、有機化合物が形成され、繰り返し自己組織化されて、私たちが知っている生命が発達しました。しかし、科学者たちは、地球の表面を構成する岩石には、リン、硫黄、窒素、炭素など、この生命誕生前のプロセスに必要な必須元素の反応性および可溶性の形態が比較的不足していることを指摘しています。

実際、地球上の生命はこれらの元素の限られた貯蔵庫をめぐる「激しい競争」を繰り広げていると、科学者たちは今年初めにネイチャー・アストロノミー誌に発表した論文で述べている。

関連: 隕石起源説に反して、地球は生命に必要なすべての要素をずっと前から持っていた可能性がある

では、そのような条件下で生命はどのように進化できたのでしょうか?

生命に必要な成分が地球に運ばれた可能性があるというのが有力な説です。しかし、これらの物質がどのようにしてその過程で破壊されることなく地球の表面に到達できたのかは不明です。

ネイチャー・アストロノミー誌の研究では、科学者らは微粒子の「宇宙塵」がその答えとなるかどうかを調査し

た。この粒状物質は、[小惑星](#)の衝突や、[太陽系](#)を周回する[彗星](#)の蒸発や崩壊によって[宇宙](#)で生成される。

「より大きな物体とは対照的に、地球への宇宙塵の流入は年間のタイムスケールで基本的に一定である」と研究者らは記している。「さらに、宇宙塵粒子の一部は地球の[大気圏](#)を比較的穏やかに通過するため、大きな衝突物体よりも多くの原始的元素を保持する」



この物質は、もっともらしい送達メカニズムであるにもかかわらず、広い範囲に広がるため、目立ちにくくなり、十分な濃度で研究するのが難しくなる可能性があるため、前生命理論ではほとんど考慮されていないと研究チームは述べた。しかし、濃縮された宇宙塵の堆積物は、通常の堆積プロセスを通じて今日地球上に形成されています。「惑星には、広い表面から細かい粒子の物質を集中させて堆積物を形成するプロセスが数多くある」と研究チームは記している。例えば、風は塵や小さな粒子を特定の場所に吹き飛ばして砂丘を形成する。川や小川は細かい堆積物を運び、堆積させて海岸を形成する。氷河は堆積物を移動させて堆積させ、モレーンの形成につながる。これらのプロセスはそれぞれ、特定の場所に物質を集めて集中させる。

研究チームは天体物理学的シミュレーションと地質学的モデルを用いて、月形成衝突と呼ばれる現象（地球と[火星サイズの天体の衝突で地球の月が形成されたとする説](#)）の発生後 5 億年間に地球の表面に集積した可能性のある宇宙塵の流量と組成を定量化しようとした。こうしたタイプの衝突は、[太陽系の形成期](#)にはよく見られた。数値モデルは[木星族の彗星と小惑星](#)からの塵を考慮した。その結果を現在の地球への塵の集積量の推定値と比較した後、研究チームは初期の地球における宇宙塵の総集積量は、現在観測されている量よりも 100~10,000 倍多かった可能性があることを発見した。

このモデルは、特定の地質時代に堆積した未固結堆積物内の塵の割合を予測するためにも使用されました。研究チームは、氷河面、高温砂漠、深海堆積物など、さまざまな適切な環境を考慮しました。研究結果を確認するために、研究チームは、現在の地球上のこれらの環境の既知の測定値と比較しました。

関連記事: [—ビッグバンのわずか数秒後に生命は誕生したかもしれない](#)

[— 4 億 6600 万年前、小惑星の塵が地球上の生命の爆発を引き起こした](#)

[—ブロックチェーン技術は生命の起源の解明にどのように役立つか](#)

研究チームは、モデルが予測した最高濃度でも、宇宙塵は深海堆積物のごく一部に過ぎないことを発見した。しかし、砂漠や氷河地域では、宇宙塵が堆積物の 50% 以上を占める可能性がある。最も濃度が高く、80% を超え

るのは、氷河が溶けている地域、つまり、風が堆積物を氷河に運んだときに氷河表面にできる穴、クリオコナイト穴などの堆積物で、現在報告されている宇宙塵の最高濃度を含んでいる場所である。

宇宙塵を多く含むクリオコナイト堆積物を抱える南極のような氷床と氷河前縁湖は、生命の初期段階を支えるのに優れた環境を提供しているようだ。研究者らは、川が合流するのと同じように、[時間](#)の経過とともに他の同様の環境と相互作用することもあると示唆している。

総合すると、これらの結果は、宇宙塵が地球上の生命を始動させる力を持たないという広く信じられている仮説に興味深い挑戦を投げかけている。

[最新のミッション、夜空など、宇宙について語り合うには、当社のスペース フォーラムに参加してください。](#) 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。

[ビクトリア・コーレス](#) 寄稿者

化学者からサイエンスライターに転身したビクトリア・コーレスは、トロント大学で有機合成の博士号を取得しましたが、ありきたりなことです。研究室での仕事は一生やりたくないと感じました。サイエンスライティングに手を出し、短期間メディカルライターとして働いた後、ビクトリアはワイリーの Advanced Science News に入社し、編集者兼ライターとして働いています。その傍ら、Research2Reality や ChemistryWorld など、さまざまなメディアでフリーランスとして働いています。

https://scienceportal.jst.go.jp/newsflash/20240905_n01/

宇宙空間はストレスを感じる マウス実験で唾液に変化、東京歯科大 2024.09.05

宇宙空間に滞在したマウスの唾液を作る器官を解析すると、地上のマウスに比べ、ストレスを感じていることを東京歯科大学の研究グループが明らかにした。これまでマウスの体への影響に関する研究は数多く行われてきたが、口腔環境に着目した研究は初。研究グループは「宇宙飛行士をはじめとして人が宇宙で長期に滞在する機会も増えてきた。ストレスを軽減するような対応が求められるのではないか」としている。

東京歯科大学生理学講座の澁川義幸教授（口腔生理学）と黄地健仁（おうち たけひと）講師（同）の研究グループは、国際宇宙ステーションの宇宙実験棟「きぼう」に滞在したマウスの「顎下腺（がっかせん）」と呼ばれる唾液分泌のための器官を宇宙航空研究開発機構（JAXA）から譲り受けた。

 宇宙にいたマウスと地上のマウスの「顎下腺」と呼ばれる唾液分泌器官を解析したところ、宇宙にいたマウスの方がストレスを感じていた

唾液は、食物の喉の通りを良くしたり、口の中の乾燥を防いだりして、疾患を防ぐ働きがある。顎下腺はヒトにも存在する器官で、タンパク質と、イオンを含む水を分泌する2つの経路が存在する。一般的にストレスを感じ、交感神経が優位になるとタンパク質が分泌される。リラックスして副交感神経が活発になっているときは、イオンを含む水が分泌される。 澁川教授らのグループは宇宙空間にいたマウスと、地上で同じ日数を過ごしたマウスとを比較し、顎下腺に含まれるメッセンジャーRNAの発現強度を解析した。宇宙空間のマウスは月面重力（6分の1G）の人工重力を模した遠心装置に設置されたケージ内で飼育し、地上のマウスは1Gの重力下で飼育した。なお、マウスの餌には両群ともアミラーゼが分解する多糖類は入っておらず、同じものを与えた。その結果、宇宙に滞在した実験群ではアミラーゼ分泌に関わる「Amy1」という因子の発現上昇が顕著に見られた。これはアミラーゼの成分がより強く分泌していることを示唆している。アミラーゼはストレスマーカーとしても知られており、月面の重力環境でストレスがかかっていることを意味する。

顎下腺の細胞内で、アミラーゼは球状の袋に入った状態で運ばれる。これが細胞内の終末部にたどり着くと、袋が開口してアミラーゼが唾液中に放たれる。運搬の際に重要な働きをする「低分子量Gタンパク質」は、地上のマウスよりも月面重力環境で飼育したマウスのほうがより多く発現していた。

「光害」で天の川が見えなくなる？ 宇宙物理学者が今『天文台浴』を勧める理由



Forbes JAPAN 編集部



Getty Images

Alan Dyer/Stocktrek Images/GettyImages

ある研究結果で、人類の実に 3 分の 1 以上が現在、「夜空を見上げて天の川が見えない」環境に暮らしていることが明らかになった。そういった環境は「目の暗順応機能」に負の影響をもたらすことも確認されたという。そして、この「夜に天然の光が見えない」環境は、驚くべきスピードで広がっている。

人類の進化によるこういった「光害」に曝されながら生きる現代人。そんなわれわれが幸福度を向上させるため、つまり「本来の自分を取り戻し人間らしく生きる」ために、「天文台」が大きな役割を果たし得る」と語る宇宙物理学者がいる。熊本県阿蘇郡の公開天文台、「南阿蘇ルナ天文台」次世代型天文台開発ディレクターでもある長井知幸博士だ。長井博士に、天文台を利用した社会的処方「天文台浴」について、また、世界ではどのような取り組みが行われているかなどについて以下、ご寄稿いただいた。

真夜中の荒野で陥った大ピンチ

日本には数多く存在する公開天文台。学術的な天文台とは違って、一般のお客様を対象に星や宇宙を通して楽しく学んだり天体観測の体験を提供する施設です。今日はそんな気軽に立ち寄れる公開天文台で「天文台浴」をしようというお話です。現在熊本県の公開天文台「南阿蘇ルナ天文台」で仕事をしている私ですが、以前はアメリカで宇宙物理学者として観測を中心とした研究をしていました。

そんなアメリカに住んでいた頃の出来事なのですが、ある時シャーロン（女性）、ジョン（男性）と私の 3 人でサンフランシスコからソルトレークシティまでロードトリップをしました。道のりは 1200km 程（おおよそ東京から熊本の阿蘇くらいまでの距離）あり、カリフォルニア州からネバダ州を横切ってユタ州に至る約 12 時間のドライブです。アメリカではこのくらいの長距離ドライブはめずらしくありません。広大な大地に真っすぐ伸びた広い道。数時間運転しても景色が殆ど変わらないような区間もあります。

ゴールであるユタ州のソルトレークシティの手前までネバダ州を横切ってゆくのですが、当時そのあたりには百 km 以上に及ぶ商店もガソリンスタンドもない荒野を走る区間がありました。カリフォルニア州内でガソリンを満タンにしていたのですが、私とシャーロンは途中ネバダ州に入ってすぐの小さなギャンブルの街リノ（Reno）辺りで、「この辺で給油したほうがいいよ」と提案しました。しかし交代でネバダ州部分の運転を担当していたジョンは「大丈夫、大丈夫」と聞く耳を持ちません。夕方にサンフランシスコを出発してからすでに 10 時間近く運転し、疲労も溜まっていた私達は、周りに全く車のない夜中 3 時のネバダ州の荒野のフリーウェイを淡々と走っていました。ところが砂漠の途中で車がプスプスっと停止。案の定ガス欠です……。

ソルトレークシティまでまだ 200km 程（東京・静岡間位の距離）あります。もちろん携帯電話も圏外です。電話がつながるような小さな集落まではハーフマラソン程度の距離。ネバダ州の入口でなぜか給油を固辞したジョンはバツが悪そうにオロオロし、シャーロンは「Oh my God! I can't believe this is happening!（ああ、どうし

ましよう！　こんなことになるなんて！）」とパニック寸前。とにかく次の集落まで歩いてロードサービスに電話をすることにし路肩に車を止めて貴重品だけ持って車の外へ出ました。

[次ページ > ゴッホ『星月夜』を思わせるような星々……。](#)

真夜中の荒野のまっただ中に人工の光は一切ありません。しかもその夜は新月でした。トボトボと歩く私達3人を覆う月明かりのない乾燥した暗い空には、文字通り満天の星が「これでもか」と輝いていました。一粒一粒の星がギラギラと、まるで音が聞こえてくるように力強く自己主張しながら輝いていました。宮沢賢治の『銀河鉄道の夜』やゴッホの絵画『星月夜』を思わせるような星々……。

私達三人はピンチである状態も忘れて砂漠のフリーウェイの路肩をトボトボ歩きながら、ただただその美しい星空に畏怖と感動の念を抱いて強烈に心癒されたのでした。仲の良い3人でその経験を共有できたことも、感動体験をより印象付けた理由かもしれません。結局15分くらい歩いたところでピックアップトラックの紳士が通りかかり、最寄りの集落まで乗せていただき事なきを得ました。

公開天文台で「天文台浴」をしよう

星空で心を癒やす・落ちつけると言えば、日本全国には数百もの「公開天文台」があります。公開天文台とは学術的な研究施設としての天文台とは違って、主な活動として老若男女の一般のお客様に望遠鏡や双眼鏡で天体を観察していただいたり、時にはプラネタリウムや写真などの資料展示を解説員の人たちと楽しみながら時間を過ごしていただく場所です。日本で一番最初の公開天文台は1926年に開館した倉敷天文台とされています。約100年に及ぶ日本の公開天文台のこれまでの活動では、この様に生涯学習の機会提供や宇宙をテーマにした学びや体験を通して利用者の皆さんの視野を広げたりストレスを軽減したりといった「幸福度（ウェルビーイング）の向上」に資するような活動が行われてきました。令和4年に約70年ぶりに博物館法が改正されました。それにより公開天文台が学術的な天文台と一線を画して「科学系博物館の一種である」という認識がここ最近広まり始めていますが、実はその活動そのものは当初より学術的というよりは博物館的であったと言えるでしょう。

そんな公開天文台で楽しくウェルビーイングの向上をしよう、という考え方は最近では「天文台浴」と名付けられ、調査研究と実践が進んでいます。実は、このような考え方は博物館や美術館ですでに、以前より「森林浴」ならぬ「博物館浴」として提唱されてきているもので、例えば九州産業大学の緒方泉教授を中心に、[ストレス軽減効果](#)などの実証研究が進められています。これまでの研究結果は、ある条件下では明らかなストレスの軽減効果があることを示しています。私が所属する南阿蘇ルナ天文台でも、緒方先生といっしょに「天文台浴」の効用を科学的に測定しようとする試み試みの準備を進めています。

※「九州産業大学×南阿蘇ルナ天文台」の実証実験については [こちら](#)

次に、その「ウェルビーイングの向上」について近年世界的に行われている変わった試みについて見てみましょう。[次ページ > 心身の不調を回復させるために博物館へ行く？](#)

心身の不調を回復させるために博物館へ行く？

「社会的処方（Social Prescribing）」という言葉があります。これは2000年代初頭にイギリスで始まった取り組みで、簡単に言うと、医療の専門家が患者さんに非医療的なサービスやアクティビティを薬のように「処方」して、患者さんの心身の健康と幸福、言い換えると「ウェルビーイング」を向上させるという試みです。例えばストレスや環境から孤独感をつのらせてうつ状態を発症している方に医療従事者が「博物館や美術館に行く」ことを「処方」するのです。それを受けてリンクワーカーと呼ばれる人たちが「処方箋」に従って地域の適切なサービスやアクティビティと患者さんをつなげる（紹介する）ことをします。

2010年代に入るとこういった活動はイギリス全体で急速に普及し、政府、例えばNational Health Service (NHS)、によってサポートされ始めました。このような動きは、ヨーロッパを経て北米でも注目され始めています。もしこの取り組みが成功すると、政府や実施している自治体の医療費削減、また一般医療機関の圧迫の緩和やコミュニティの結束向上などが促進されると期待されているそうです。

星空と共に自分らしく生きる

「ウェルビーイングの向上」という言葉には、本来の自分を取り戻し人間らしく生きる、もしくは少なくとも本来の自分を取り戻すことの重要性に再び気づく、といった意味が含まれているような気がします。

私達を含む生物の多くは、地球上での進化の過程で常に厳しい自然に向き合い、晴れた夜には満点の星空を経験してきたわけです。しかしながら現代に生きる私達は、暗い夜空を失い、ほとんど星を見上げることがなくなりました。何億年も当たり前だったはずの、星空や宇宙と繋がるということがない、現代の生活環境で日々暮らせば、本来の自分らしさや人間らしさを見失ってしまうことも当然と言えるのではないのでしょうか。

著名な科学雑誌「SCIENCE ADVANCE」が 2016 年に発表した研究(1)によると、現在世界人口の 80%以上、アメリカとヨーロッパの人口の 99%以上が、光に汚染された空の下で暮らしているということです。また、ヨーロッパの 60%、北米人の 80%近くを含む人類の 3 分の 1 以上が、「天の川」が見えない環境にいるそうです。そして様々な研究で、この「光害」は現在も驚くべきスピードで広がっていることが示されています (2)(3)(4)。上記の研究では、こういった光害の中で長く過ごしていると、身体の機能に影響を及ぼすことも報告されています。それによると、例えば最も光害が酷いシンガポールにおいては、国民全体が目の暗順応の機能を損なっているということです(1)。そんな世界に生きる私達がふと空を見上げ星空を見上げて宇宙の中にいる自分に気づく。その結果、本来の自分に立ち返り心が少し軽くなったりすることは自然なことに思えます。

博物館の一種である公開天文台で、星空を見上げたり解説員や他のお客さんと交流したりしながら宇宙に思いを馳せる。自分の中にある星空の思い出を他の人達とシェアする。そんな「天文台浴」で日々のストレスを気軽に軽減するということが当たり前になり、またそんな活動を医療従事者が「処方」する日も近いかもしれません。公開天文台には博物館の一種である施設として、そのような利用者のウェルビーイングの向上、そして自分らしく生きることの気付きの場を提供するという新しい社会的役割を果たすことが求められ始めています。

[次ページ >南阿蘇ルナ天文台の詳細](#)

参考文献

(1) "The new world atlas of artificial night sky brightness", SCIENCE ADVANCES ,Vol 2, Issue 6, 10 Jun 2016, DOI: 10.1126/sciadv.160037

<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1600377>

(2) "Is light pollution getting better or worse?", Nature Astronomy volume 2, pages 267 - 269 (2018) <https://www.nature.com/articles/s41550-018-0402-7>

(3) Rapid increase in global light pollution (令和 6 年 7 月 29 日閲覧)

https://news-archive.exeter.ac.uk/homepage/title_877183_en.html

(4) Global Light Pollution Has Increased By Up To 400% In The Last 25 Years And It's Quickly Getting Worse Say Scientists (令和 6 年 7 月 29 日閲覧)

<https://www.forbes.com/sites/jamiecartereurope/2021/09/23/revealed-global-light-pollution-has-increased-by-up-to-400-in-the-last-25-years-and-its-quickly-getting-worse-heres-why/?sh=229c17ce2363>



南阿蘇ルナ天文台から見た田んぼと天の川

長井知幸（ながい・ともゆき）◎宇宙物理学者。大学、大学院とアメリカで高エネルギー宇宙物理関連の教育を受け、物理学 Ph.D. を取得。ハーバード・スミソニアン天体物理学センターが主導する国際的コラボレーション、ガンマ線望遠鏡の天文台建設と運用に参加する。完成後はアリゾナ州の荒野で巨大な望遠鏡群を操作し、ブラッ

クホール、活動銀河中心、スターバースト銀河などを観測、宇宙における高エネルギー現象を研究。20 年間のアメリカ生活後は九州大学で再生可能エネルギーなどの研究に参加。現在は熊本県阿蘇郡にある公開天文台「南阿蘇ルナ天文台」次世代型天文台開発ディレクター（写真は南阿蘇ルナ天文台に併設されるホテルのレストランで）。
[南阿蘇ルナ天文台](https://via.co.jp/)：熊本県阿蘇くじゅう国立公園にある宿泊体験型の公開天文台（<https://via.co.jp/>）。国際的に広まりつつある社会的処方観の観点から[天文体験が心身に与える影響を調査研究](#)し、ウェルビーイングに資する体験型プログラムの構築、専門人材の育成、オンラインにも拡張した次世代型公開天文台の開発に力を入れる。文＝長井知幸 編集＝石井節子

https://news.biglobe.ne.jp/economy/0910/atp_240910_8474471617.html

将来の宇宙太陽光発電の実現を本気で目指している宇宙ベンチャー企業「株式会社

cosmobloom 代表取締役 CEO 福永 桃子氏」の取材記事を 9 月 10 日公開

2024 年 9 月 10 日（火）10 時 0 分 [@Press](#)



[写真を拡大](#)

東京都企業立地相談センターは、宇宙ベンチャー企業の株式会社 cosmobloom(所在地：東京都大田区) 代表取締役 CEO 福永 桃子氏に取材を行い、その内容を東京都企業立地相談センターホームページにて 2024 年 9 月 10 日に公開しました。画像 1: https://www.atpress.ne.jp/releases/409313/LL_img_409313_1.png

株式会社 cosmobloom 代表取締役 CEO 福永 桃子氏

■宇宙太陽光発電に挑戦する“ゴッサマー構造”の先駆者

「宇宙事業」といえば、かつては国家が主導するプロジェクトの代名詞でした。しかし近年では、けん引役を務めるのは複数のベンチャー企業に代わってきています。政府は、宇宙分野の先端技術開発を行う民間企業や大学に対し、今後 10 年間で総額 1 兆円を支援する「宇宙戦略基金」を創設。今後、日本の宇宙事業はさらなる加速が見込まれています。

2023 年 4 月に起業した株式会社 cosmobloom も、期待を集める宇宙ベンチャー企業のひとつです。代表取締役 CEO の福永 桃子氏に、同社の事業内容や展望、東京都・大田区立地の魅力などを取材しました。■独自の数値解析シミュレーションツール「NEDA」で宇宙探査に寄与

cosmobloom の前身は、日本大学理工学部航空宇宙工学科・宮崎研究室(現 JAXA 宇宙構造物システム研究室)。同社の強みは、膜やフィルム、ケーブル、メッシュの布のような柔軟構造物(ゴッサマー構造)の解析・設計・開発です。「今後、宇宙開発が進むにつれて、“デカモノ”の構造物は必要不可欠になります。例えば人間が暮らす居住モジュール、研究開発を行う拠点となる宇宙ステーション、それらを支える電力の創出、通信に欠かせないアンテナなどです。そうした巨大構造物を構成する材料を宇宙に届ける手段はロケットのみ。ロケット内のスペースは限られているため、材料は 1g でも軽く、1mm でも小さくしなければなりません。そこで注目されているのが、軽量性、展開性、収納性に優れているゴッサマー構造なのです。ただし、ゴッサマー構造は極めて柔軟であるため、地球上では空気や重力の影響をダイレクトに受けてしまい、打ち上げ前に地上で実験をすることが難しい。そこで活かされるのが、私たちが持っているゴッサマー構造の数値解析、設計技術の知見です」

福永氏が話す同社のコア技術は、cosmobloom の共同創業者で、CTO の宮崎 康行氏が開発した数値解析のシミュレーションツール「NEDA」です。このツールは、2010 年に JAXA が打ち上げた小型ソーラー電力セイル IKAROS(イカロス)の開発に活用されました。IKAROS はソーラー電力セイルを主な動力源として、世界で初め

て惑星間航行に成功。NEDA は、この人類史上初の快挙に大きく貢献したのです。

「IKAROS は成功しましたが、当時はまだ民間企業による宇宙開発が今ほど活発ではなく、ソーラー電力セイルを打ち上げて事業化しようとする動きはほとんどありませんでした。しかし、近年の宇宙ベンチャー企業の増加でニーズは拡大していて、それに伴い、cosmobloom の事業拡張の可能性も急速に増えています」

画像 2: https://www.atpress.ne.jp/releases/409313/LL_img_409313_2.png

ゴッサマー構造の概念図

■超小型衛星に搭載できる特殊装置で“宇宙ごみ”を削減

cosmobloom が開発中の膜面アンテナはモジュール化を前提にしている。仮にモジュールを 7 つ組み合わせた場合、約 60cm×60cm の収納面積で、最大直径約 500cm の平面アンテナを構築できる。

続いて現在の事業内容をうかがいました。

「まずは、柔軟構造物のアイデアを持っている顧客から依頼されて行く、NEDA を使った解析です。さらに、その結果を活用して構造物の設計支援も行っています。国内だけでなく、ヨーロッパの企業から声を掛けられることも増えており、共同開発、資金調達の道を開拓することにつながるかもしれません」

二つ目は、近年の宇宙開発における困り事“宇宙ごみ”のソリューションです。

「運用が終了し、宇宙ごみとなった小型衛星の回収・除去に取り組む専門企業もあるほど問題は大きく、将来、人工衛星やロケットの安全航行を妨げるリスクが増大しています。そこで私たちは、人工衛星がごみになる前の段階で大気圏に突入させ、燃やしてしまう軌道離脱装置『デオービット装置』を開発しています。実は、この装置自体は以前からあるのですが、サイズや重さの問題からあまり普及していませんでした」

同社のデオービット装置の特徴は、その小ささです。収納時は 8.1cm×9.6cm×2.5cm の容積に収まるサイズで、近年増えている、3U や 6U(1U=1 辺 10cm の立方体)などの超小型人工衛星にも搭載可能である一方、広げた時には 2.86m² の大きさになり、宇宙に微小に存在する大気の抵抗をしっかりと受け止め、廃棄軌道に投入することができます。設計はほぼ終了しており、来年度以降にロケットに積み込んで、宇宙での実証実験を行う計画とのことです。そして三番目は、宇宙太陽光発電システム(SSPS=Space Solar Power System)の実現に寄与する、小型衛星に搭載可能な膜面アンテナの開発です。「SSPS は、宇宙での太陽光発電で創出した電力をマイクロ波やレーザーとして地上へ送り、電力へ再変換する仕組みです。原発 1 基相当の発電をするためには、約 2.5km×2.5km サイズの巨大な平面をつくらなければならないといわれています。私たちが開発中の膜面アンテナは SSPS の基礎技術も兼ねている上、収納時は 20cm×20cm、広げた時には直径 200cm。組み合わせれば、より大きなアンテナをつくることが可能です。2050 年のカーボンニュートラル実現を目指す日本政府は SSPS の構築に乗り出しており、必ず私たちの技術が必要になると自負しています」

画像 3: https://www.atpress.ne.jp/releases/409313/LL_img_409313_3.png

過去に開発された 0.25U サイズのデオービット装置は膜面の展開形状が四角形で、衛星本体に取り付ける際に位置の制約があった。一方、cosmobloom が開発中のデオービット装置は三角形の膜面を取り付けるため、取り付けの自由度が向上していることが大きな強みだ。

画像 4: https://www.atpress.ne.jp/releases/409313/LL_img_409313_4.png

宇宙太陽光発電システム(SSPS=Space Solar Power System)の実現には、cosmobloom が大きく寄与することになりそうだ(1)

■大田、東京立地のメリット～経営、補助金、人脈構築など多様な支援

最後に、cosmobloom が拠点を構える大田区立の創業支援施設「六郷 BASE」の魅力を聞きました。

「実は、私と大田区とは浅からぬ縁があります(笑)。私の曾祖父がかつて区内で金属加工の工場を営んでいた、祖父が六郷の城南信用金庫に長年勤めていた、さらに私が起業する前、ゲーム開発・販売会社に勤めていた当時、大田区内のさまざまな製造工場とおつきあいがあった…などさまざまなつながりがあったのです。そして何より、私たちはファブレス企業なので、すぐ近くに高い品質のものづくりを行う多くの工場、企業が集積している環境

が魅力的でした。こうした理由から大田区内で探したところ、六郷 BASE を見つけたのです」
六郷 BASE には、非常に低い家賃、3D プリンター、レーザーカッターなどが使える試作室、コミュニティマネージャーによる定期的な面談などいろいろな魅力があります、と福永氏。

「面談は、希望すれば月 1 回、最長でも 3 ヶ月に 1 度のタームで行っていただけて、事業進捗の再確認から、ファイナンス関連の情報共有、さらに展示会の出展をアレンジしていただくことも。また、当社のメンバーは全員、経営については素人でしたので、契約書の内容のチェックや商標登録の具体的な方法など、創業時の支援も本当に助かりました。展示会は、2024 年 2 月には「Meet New Solution in OTA」や「Venture Pitch in HANEDA 2023」(いずれも大田区産業振興協会主催)に参加する機会をいただき、出資者の紹介や金属加工の工場からのお声がけにつながりました。六郷 BASE を介して紹介していただいた方を通じて、近々、地元の蒲田工業協会に入会することになっており、さらにネットワークが拡充することに期待しています」六郷 BASE の立地でもうひとつ欠かせないのが、足まわりの良さとのこと。「学会参加や地方出張などで飛行機を使うことも多いため、六郷 BASE の目の前にある京急のバス停から羽田まで約 20 分で到着できるのは本当にありがたいですね。また、JAXA が神奈川県相模原市、茨城県つくば市と関東に展開しているだけに、京急ですぐ電車移動できることもメリットです」創業月日のタイミングの関係で大田区の助成金はまだ申請できていないとのことですが、東京都のさまざまな補助金はぜひ申請して、受けたいと考えているそう。さらに、東京都中小企業振興公社で受けられる多種のビジネスサポートも心強いと話します。六郷 BASE、大田区、東京都の充実した環境を活用して宇宙開発に革新をもたらす cosmobloom。今後の躍進に期待が高まります。

画像 5: https://www.atpress.ne.jp/releases/409313/LL_img_409313_5.png

宇宙太陽光発電システム(SSPS=Space Solar Power System)の実現には、cosmobloom が大きく寄与することになりそうだ(2)

■企業概要

会社名 : 株式会社 cosmobloom

所在地 : 東京都大田区南六郷 3 丁目 10 番 16 号 六郷 BASE 229

代表者 : 代表取締役 CEO 福永 桃子 設立 : 2023(令和 5 年)4 月

事業内容 : 膜面アンテナおよびデオービット装置の設計開発販売事業

宇宙柔軟構造物の解析・設計支援事業 宇宙柔軟構造物のコンサルティング事業 宇宙産業技術者育成事業

ホームページ : <https://cosmo-bloom.com/>

■情報配信元 東京都企業立地相談センター

ホームページ : <https://ilsc.tokyo/> ■東京都企業立地相談センターとは

企業や個人事業者様を対象に創業や事業拡大する「場所」探しのご相談を不動産専門アドバイザーが無料で承っております。ご希望条件をお伺いし、事務所、店舗、工場、事業用地などを取り扱う民間不動産事業者に一斉照会いたします。その他、都や都内区市町村の公的物件情報や支援制度もご案内しております。

(東京都企業立地相談センターは東京都産業労働局が運営しております。) ■記事掲載

東京都内に立地し活躍されている企業様や区市町村の企業支援担当者へのインタビュー記事を東京都企業立地相談センターホームページに掲載しております。

ページ URL : <https://ilsc.tokyo/voice/048.html> 詳細はこちら プレスリリース提供元 : @Press

<https://sorae.info/ssn/20240910-polaris-dawn.html>

スペース X、民間初の船外活動行う「ポラリス・ドーン」の宇宙船打ち上げ成功

2024-09-10 [sorae 編集部 速報班](#) アメリカの民間宇宙企業 SpaceX (スペース X) は日本時間 2024 年 9 月 10 日、民間主導の有人宇宙飛行ミッション「Polaris Dawn (ポラリス・ドーン)」の打ち上げを実施しました。Crew

Dragon（クルードラゴン）宇宙船「Resilience（レジリエンス）」は無事にロケットから分離されたことを、SpaceX が SNS を通じて発表しています。

打ち上げに関する情報は以下の通りです。

■打ち上げ情報：ファルコン 9（Polaris Dawn）

ロケット：ファルコン 9 ブロック 5 打ち上げ日時：日本時間 2024 年 9 月 10 日 18 時 23 分【成功】

発射場：ケネディ宇宙センター（アメリカ）

ペイロード：Crew Dragon（クルードラゴン）宇宙船「Resilience（レジリエンス）」

Polaris Dawn は地球低軌道で史上初の商業船外活動などの実施を目的としたミッションです。クルーはコマンダーを務める実業家の Jared Isaacman（ジャレッド・アイザックマン）さん、パイロットを務める元アメリカ空軍パイロットの Scott Poteet（スコット・ポティート）さん、ミッションスペシャリストを務める Sarah Gillis（サラ・ギリス）さんと Anna Menon（アンナ・メノン）さんの 4 名です（Menon さんは医療担当も兼任）。

ミッションは 5 日間の予定で、船外活動は高度約 700km を飛行中に行われます。また、ミッション中の最高高度は約 1400km で、この高度に到達する有人宇宙飛行ミッションとしてはアメリカ航空宇宙局（NASA）のアポロ計画以来およそ半世紀ぶりとなります。Polaris Dawn では船外活動の他にも人間の健康に対する宇宙飛行と宇宙放射線の影響をより深く理解するための研究や、SpaceX の衛星通信サービス「Starlink（スターリンク）」の通信衛星との間でレーザーによる光通信のテストも行われる予定だということです。

■打ち上げ関連画像・映像



【▲ Polaris Dawn（ポラリス・ドーン）ミッションの Crew Dragon（クルードラゴン）宇宙船を搭載した Falcon 9（ファルコン 9）ロケットの打ち上げ。SpaceX のライブ配信から（Credit: SpaceX）】

【▲ 2 段目の分離後にドローン船へのランディングに成功した Falcon 9（ファルコン 9）ロケット 1 段目機体。SpaceX のライブ配信から（Credit: SpaceX）】



【▲ Falcon 9（ファルコン 9）ロケット 2 段目から分離して軌道に投入された Crew Dragon（クルードラゴン）宇宙船。SpaceX のライブ配信から（Credit: SpaceX）】

■打ち上げ関連リンク [直近のロケット打ち上げ情報](#)

[民間初の船外活動実施目指すミッション「ポラリス・ドーン」早ければ 8 月 26 日に打ち上げへ](#)（2024 年 8 月 9 日） Source [SpaceX](#) - POLARIS DAWN 文／sorae 編集部 速報班 編集／sorae 編集部

<https://forbesjapan.com/articles/detail/73679>

2024.09.13 09:00

スペース X、史上初「民間人船外活動」を完了 米富豪ら 2 人が 10 分間ずつ宇宙遊泳



CFOTO/Future Publishing via Getty Images [全ての画像を見る](#)

史上初の商用船外活動を行なった米実業家のジャレッド・アイザックマン(C)Space X

イーロン・マスク率いる米宇宙企業スペース X は 12 日、宇宙船クルードラゴンに搭乗する米実業家で富豪のジャレッド・アイザックマン (41) ら民間宇宙飛行士 2 人による史上初の商用船外活動を完了した。同社は宇宙旅行の商業化をめざしており、国家機関に属さない民間人のみで行う宇宙飛行計画「ポラリス計画 (Polaris Program)」は画期的な一歩を歴史に刻んだ。

アイザックマンは、米東部夏時間午前 7 時 (日本時間同午後 8 時) 前にクルードラゴンのハッチから宇宙空間に出た。続いて、スペース X の技術者であるサラ・ギリスが交代で船外へ。2 人はオーストラリア、ニュージーランド、太平洋の上空を飛行するクルードラゴンの船外でそれぞれ約 10 分間の宇宙遊泳を行った。船外活動は午前 8 時ごろに完了した。ポラリス計画の初ミッション「ポラリス・ドーン (Polaris Dawn、ポラリスの夜明け)」では、アイザックマンとギリス、今回は宇宙船内に残ったスコット・ポティートとアナ・メノンの 4 人がクルードラゴンに乗り込み、10 日に米フロリダ州のケネディ宇宙センターからスペース X のファルコン 9 ロケットで打ち上げられた。米航空宇宙局 (NASA) のビル・ネルソン長官は、スペース X の船外活動成功について「商業宇宙産業にとって大きな飛躍だ」と[称賛](#)。NASA がめざす「活気ある宇宙経済を米国に構築する」という目標の実現に向けて前進したとの見方を示した。これに先立ち「ポラリス・ドーン」ミッションでは高度 1400km に到達し、1970 年代に月面着陸を果たした NASA の「アポロ計画」以来、最も地球から遠い有人宇宙飛行を実現している。スペース X によると、「ポラリス・ドーン」ミッションの宇宙飛行士らは約 106 分ごとに日の出を迎えるという。「ポラリス・ドーン」は、宇宙旅行の商業化というスペース X の目標の一環として、同社の宇宙船と宇宙服の性能試験を行う 5 日間のミッション。同社の衛星通信サービス「スターリンク」のネットワークの試験も行い、放射線帯の通過による人体への影響など、クルードラゴンでの実験データを送信する。

ミッションの資金はアイザックマンが提供している。アイザックマンが [Space.com に語った](#)ところによると、SpaceX はポラリス計画でさらに 2 つのミッションを予定しており、これにはハッブル宇宙望遠鏡の軌道高度を上昇させるミッションが含まれる可能性がある。

アイザックマンは、3 回にわたるポラリス計画のミッションが、月と火星に人類を送り込むというスペース X の計画に貢献するだろうと述べている。イーロン・マスクは人類の火星移住計画を実現すると公言している。

決済処理会社 Shift4 Payments (シフト 4 ペイメント) の創業者・最高経営責任者 (CEO) であるアイザックマンの純資産額は、[フォーブスの推計](#)によると 19 億ドル (約 2700 億円) だ。同社は米国内のレストランやホテルにおける支払いの約 3 分の 1 を処理しており、アイザックマンは同社の株式の約 38% を保有している。アイザックマンはスペース X が 2021 年に行った民間人のみの地球軌道周回飛行ミッション「インスピレーション 4 (Inspiration4)」にも参加していた。(forbes.com 原文) 翻訳・編集＝荻原藤緒

<https://www.space.com/mars-long-lost-moon-weird-shape-extreme-terrain>

長い間失われていた衛星が火星の奇妙な形と極端な地形を説明できるかもしれない

太陽系の他の惑星とは異なり、火星は明らかに三軸性があり、3つの軸すべてに沿ってサイズが異なる楕円体です。



この火星のモザイクは、バイキング・オービターが撮影した約 100 枚の画像で構成されています。画像は 1980 年、火星の北半球の夏中頃に撮影されました。(画像提供: NASA/JPL-Caltech/USGS)

長い間失われていた衛星は、火星が太陽系の他の岩石惑星と非常に異なる理由を説明できるかもしれない。現在、[火星](#)には2つの小さな衛星がある。しかし、火星の歴史の初期には、この赤い惑星はもっと大きな衛星を持っていた可能性があり、それが火星の奇妙な形と極端な地形の原因かもしれないと、ワシントン DC にある米国海軍天文台の天文学者マイケル・エフロイムスキー氏は、地球物理学研究ジャーナル：惑星に投稿され、[arXiv でプレプリント](#)として入手可能な論文で提案している。

火星には、太陽系で最も過酷な地形がいくつかあり、[最大の峡谷](#)、最も[高い山](#)、最も広大な高原地帯がある。タルシス隆起またはタルシス高原として知られるこの高原地帯は、火星の赤道付近の西半球を占めている。タルシス地域は幅約 3,100 マイル (5,000 キロメートル)、高さは 4.4 マイル 7 (キロメートル) に達するが、さらに高くそびえる巨大な盾状火山は除く。タルシスのほぼ反対側には、テラ・サベアとシルティス・マジョールがあり、それぞれ別の高原地帯と巨大な盾状火山である。

火星のニリ・フォッサの「猫のひっかき傷」の溝！探査機の画像から作成された上空飛行

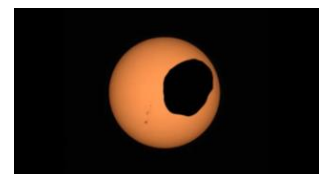
3分



◀ 戻る

ビデオを保存

ESAによると、火星のニリ・フォッサ地域は「数百メートルの深さと数百キロメートルの長さの平行な溝」で構成されている。この上空飛行は、マー・エクスプレス探査機のデータが使用された。



火星の衛星フォボスが太陽面を横切る様子を捉えた動画のスクリーンショット。NASA の火星探査車パーサヴィアランスが 2022 年 4 月 2 日に Mastcam-Z カメラで撮影した。左側には太陽黒点の群れも見える。(画像提供: NASA/JPL-Caltech/ASU/MSSS/SSI)

いずれにせよ、ネリオの大きな質量は、その[重力によって火星の形状を変え、地球の月](#)が現在地球の海に潮を起こすのと同じように、マグマの海に潮を起こした。しかし、火星は地球よりも小さいため、はるかに急速に冷却

され、その潮汐の隆起が惑星の最終的な形状に固定された。

どういうわけか、ネリオは行方不明になったとエフロイムスキー氏は書いている。衝突によって消滅し、火星の現在の衛星である[フォボスとダイモス](#)が残された可能性もある、あるいは他の天体との重力相互作用によって太陽系外に散らばった可能性もあると同氏は考えている。

こうした衝突や散乱は、初期の太陽系ではよくあることだった。天文学者たちは、[地球が月を獲得したのは火星サイズの原始惑星との衝突によるもので](#)、外惑星間の散乱によって、かつては太陽にかなり近かった軌道が現在の位置に移動したと考えている。しかし、ネリオが火星の周囲に長く留まり、冷却するにつれて火星を変形させていたなら、火星の劇的な地形の土台ができたかもしれないとエフロイムスキー氏は言う。その後の地質学的プロセスによってこの作用が継続し、高地が隆起して火星の奇妙な形状が生まれた可能性もある。

この可能性は興味深いが、エフロイムスキー氏はネリオの説明は単なる仮説に過ぎないことを認めた。短期間大きな衛星が存在したという考えは、特にその形成と最終的な消滅に関して多くの疑問を提起する。例えば、ネリオが破壊されたとしたら、軌道に沿って一連のクレーターが残るはずだが、そのようなクレーターの列は存在しない。一方、さらなる衝突や地質学的活動によってそれらの痕跡が消し去られた可能性もある。

関連記事: [—火星の衛星フォボスとダイモスは、別の砕けた衛星から生まれたのでしょうか？](#)

[—火星の形成には私たちが考えていたよりもずっと長い時間がかかった、古代の衝突が明らかに](#)

[—謎は解けた？熱を閉じ込める雲が古代火星の川や湖を説明できるかも](#)

さらに、この仮説では、ネリオによって始まった地形の拡大と変形が、当初の高地をさらに高く持ち上げることで、現在の形にまで地質学的プロセスが進んだことが必要である。火星内部の加熱と冷却のプロセスによって、火星の形状の歪みが自然に拡大すると想定するのは合理的だが、それが保証されているわけではない。

エフロイムスキー氏は他の研究者にこのアイデアを評価し、この失われた衛星の証拠を探す賢い方法があるかどうか検討するよう呼びかけている。

[最新のミッション、夜空など、宇宙について語り合うには、当社のスペース フォーラムに参加してください。](#) 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。

[ポール・サッター](#) Space.com 寄稿者

ポール・M・サッターは、ニューヨーク州立大学ストーニーブルック校とニューヨーク市のフラットアイアン研究所の天体物理学者です。ポールは、2011 年にイリノイ大学アーバナ・シャンペーン校で物理学の博士号を取得し、パリ天体物理学研究所で 3 年間過ごした後、イタリアのトリエステで研究員として勤務しました。彼の研究は、宇宙の最も空虚な領域からビッグバンの最も初期の瞬間、最初の星の探索まで、さまざまなトピックに焦点を当てています。ポールは「星のエージェント」として、数年間にわたり科学普及活動に熱心に取り組んできました。彼は、人気のポッドキャスト「Ask a Spaceman!」のホストであり、「Your Place in the Universe」や「How to Die in Space」の著者で、テレビにも頻繁に出演しています。その中には、彼が公式宇宙スペシャリストを務めている The Weather Channel も含まれます。

<https://sorae.info/space/20240912-voyager1.html>

NASA が惑星探査機「ボイジャー1 号」のスラスター切り替えに成功 打ち上げから 47 年後も続くミッション

2024-09-12 [sorae 編集部](#)

アメリカ航空宇宙局（NASA）のジェット推進研究所（JPL）は 2024 年 9 月 10 日付で、惑星探査機「Vayager 1（ボイジャー1 号）」の姿勢をコントロールするために欠かせないスラスターの切り替えに成功したと発表しました。1977 年 9 月に打ち上げられたボイジャー1 号は、2024 年 9 月 12 日時点で地球から約 246 億 km（約 164 天文単位）離れたところを飛行しています。JPL によると、ボイジャーに搭載されている 2 セットの姿勢制御ス

ラスターと1セットの軌道制御スラスターは、推進剤タンクで使用されているゴム製ダイヤフラム（ダイヤフラム）の経年劣化で生じる二酸化ケイ素によって配管が徐々に詰まり、推進効率が低下しているといいます。

ボイジャー1号では2002年にそれまで使用されていた姿勢制御スラスターのセットが詰まり始めたことから別のセットへの切り替えが行われましたが、切り替え後のセットにも詰まりの兆候が現れたため、2018年からは土星フライバイ後の1980年11月以来使用されていなかった軌道制御スラスターが姿勢制御に用いられています。しかし、2024年現在の軌道制御スラスターの詰まりは2018年まで使われていた姿勢制御スラスターよりも悪化していることから、今回、姿勢制御スラスターを再び使用するための切り替えが行われました。

切り替えに際しては損傷を防ぐためにスラスターをヒーターで温める必要があるものの、ボイジャーに電源として搭載されている放射性同位体熱電気転換器（Radioisotope Thermoelectric Generator: RTG）の発電量が低下していることから、利用できる電力は限られています。電力の確保手段を検討したボイジャーの運用チームは、メインヒーターの1つを最大1時間だけオフにすれば必要な電力を確保できると判断。対策が功を奏し、2024年8月27日には姿勢制御スラスターが正常に機能していることが確認されました。

なお、稼働中の科学機器の1つを一時的にオフにする案も検討されたものの、オンラインに戻らないリスクを考慮して、この案は除外されました。ボイジャーのプロジェクトマネージャーを務めるJPLのSuzanne Doddさんは「私たちが今後下すあらゆる決定は、以前よりもはるかに多くの分析と注意を必要とするでしょう」とコメントしています。太陽圏を脱出したボイジャー1号はボイジャー2号とともに星間空間の貴重な観測データを取得し続けており、チームはボイジャーを可能な限り長く運用し続けるために取り組んでいるということです。【最終更新：2024年9月12日12時台】



【▲ アーティストによる惑星探査機「ボイジャー」のイメージ図（Credit: Caltech/NASA-JPL）】

Source [NASA/JPL](https://www.nasa.gov/press/2024/s09/voyager-1-thruster-swap/) - Voyager 1 Team Accomplishes Tricky Thruster Swap 文・編集／soraе編集部