

NASA と NOAA の静止気象衛星「GOES-U」 打ち上げ成功 太陽の活動も観測

2024-07-13 [出口 隼詩](#)

こちらは NASA（アメリカ航空宇宙局）と NOAA（アメリカ海洋大気庁）が共同運用する静止気象衛星「GOES-U」です。主に北米周辺の気象観測を行いますが、地球上の生活に大きな影響を及ぼす太陽フレアなどの観測も実施します。



【▲ 製造中の静止気象衛星「GOES-U」 (Credit: NOAA)】

【▲ GOES-U を搭載して打ち上げられた Falcon Heavy (Credit: SpaceX)】

【▲ GOES-U は北米地域の気象観測だけでなく、太陽活動も観測する (Credit: NOAA / Lockheed Martin)】

■GOES-U とは

GOES-U は 2024 年 6 月 26 日（日本時間・以下同様）、アメリカの民間宇宙企業 SpaceX（スペース X）のロケット「Falcon Heavy（ファルコン・ヘビー）」に搭載されて打ち上げられました。海外メディアの SpaceNews によると、GOES-U は発射約 4 時間半後に Falcon Heavy の 2 段目からの分離に成功したということです。

GOES-U は 2016 年から打ち上げが行われてきた「GOES-R」シリーズの 4 番目の衛星であり、かつ最終号機で、アメリカの民間企業 Lockheed Martin（ロッキード・マーティン）によって製作されました。軌道上での衛星の大きさは 6m×5.5m×4m で、高度約 3 万 6000km の静止軌道を周回します。NASA によると、GOES-U は静止軌道に到達するのに約 2 週間かかり、到着後は「GOES-19」と改名されて運用が行われるということです。

■GOES-U の搭載機器

GOES-U には地球の天候と太陽活動を観測する機器が搭載されています。地球の天気を調べる観測機器は、西半球の天気や海洋状況を画像として撮影・観測する「Advanced Baseline Imager (ABI)」と、雲中の雷を観測できる「Geostationary Lightning Mapper (GLM)」の 2 種類です。NOAA によると、GLM は静止軌道から地上の雷を観測できる初の機器になるということです。太陽活動を観測する機器は、コロナ質量放出 (CME) を検出する「Compact Coronagraph-1 (CCOR-1)」、太陽フレアを検出して地球の上層大気に影響を与える太陽放射照度の観測を行う「Extreme Ultraviolet and X-ray Irradiance Sensors (EXIS)」、紫外線波長を用いて太陽の全体像を観測する「Solar Ultraviolet Imager (SUVI)」の 3 種類が搭載されています。また、地球の磁気圏上部の磁気を観測する「Goddard Magnetometer (GMAG)」や、磁気圏における陽子・電子・イオン束を観測する「Space Environment In-Situ Suite (SEISS)」も搭載されており、地球周辺の宇宙環境を調べるために用いられます。これらの観測機器は太陽の異常活動により発生する地上の通信・放送・測位システムなどへの影響を予測し、被害を低減することに役立ちます。太陽の活動は約 11 年周期で活発な時期と静穏な時期が繰り返されています。活動期には太陽フレアや CME が活発に生じ、地上の活動や地球周辺の宇宙活動にも影響が及びます。NASA と NOAA の専門家グループ「The Solar Cycle 25 Prediction Panel」によると、現在の太陽活動周期は 2019 年 12 月に始まり、2025 年 7 月に極大期を迎えると予測されています。今回打ち上げられた GOES-U は、今回の太陽活動周期の極大期における観測で重要な役割を担うと考えられます。

Source [NASA](#) – NASA, SpaceX Launch NOAA's Latest Weather Satellite

[NASA](#) – Signal Acquired! NOAA GOES-U Weather Satellite Begins Its Sciece Mission

[NOAA](#) – NoAA's GOES-U Has Lift-Off !

[Lockheed Martin](#) – Lockheed Martin- Built GOES-U Weather Satellite Successfully Launched

[SpaceNews](#) – Falcon Heavy launches GOES-U weather satellite

[Spaceflight Now](#) – SpaceX launches final NOAA GOES weather satellite on Falcon Heavy rocket

[総務省](#) – 宇宙天気を巡る最新動向と総務省における取り組み（2022 年 1 月）

[NASA](#) – Solar Cycle 25 Is Here. NASA, NOAA Scientist Explain What That Means

文／出口隼詩 編集／soraie 編集部

https://soraie.info/astrometry/20240708-impact-rate-on-mars.html#google_vignette

火星ではほぼ毎日 8m のクレーターができています 新たな天体衝突率の推計結果

2024-07-08 [彩恵りり](#)

地球と比べて「火星」の大気は薄いので、宇宙空間から降ってきた天体が地表に到達する確率は地球よりも高いと推定されています。しかしこれまでは、小さな規模の天体衝突が火星でどの程度発生するのかについて理論的に推定した値と、衛星画像をもとに推定した値とが一致しないという問題がありました。

スイス連邦工科大学チューリッヒ校の Géraldine Zenhäusern 氏とインペリアル・カレッジ・ロンドンの Natalia Wójcicka 氏を筆頭著者（同等の貢献者）とする研究チームは、アメリカ航空宇宙局（NASA）の火星探査機「インサイト（InSight）」が捉えた火星の地震（火震）のデータを分析し、火星表面に天体が衝突する頻度を推定しました。その結果、直径 8m 以上のクレーターが形成されるような衝突は、1 年あたり 280～360 回発生することが分かりました（※1）。この数値はこれまでの研究で推定されていた値と比べて 3～4 倍も高頻度であり、言い換えれば最小でもバスケットボールほどの天体 1 個が毎日のように火星の表面に到達していることとなります。今回の研究結果は、火星表面に関する年代測定の推定や、将来行われるであろう火星での長期滞在におけるリスクを正確に評価する上で重要な情報です。

※1...この記事では、年や日などの時間の単位には地球の時間を使用します。ただし、火星の 1 日は地球より約 40 分長いだけであるため、「ほぼ毎日天体衝突がある」という表現は火星の 1 日に対しても適用されます。



【▲ 図 1: 2021 年 12 月 24 日に火星のアマゾニス平原に天体が落下した様子を描いた想像図。（Credit: IPGP, CNES & N. Starter）】

【▲ 図 2: 2021 年 9 月 5 日に火星で発生した天体衝突で形成された 3 つのクレーターのカラー強調画像。暗い色の噴出物がクレーターの周りに飛散しています。この衝突ではインサイトによって地震波と音波が観測されました。（Credit: NASA, JPL-Caltech & University of Arizona）】

■「火星」の小規模な天体衝突の頻度には謎があった

宇宙から地球へ落下する天体は、表面に到達する隕石に限っても年間 1 万 7000 個もあると推定されています。ただし、その多くは海や無人地域へ落下するため、ほとんどは誰もその存在に気が付きませんし、具体的な被害が生じることは極めて稀です。一方で、将来的に有人探査が計画されている「火星」では事情が異なります。火星の大気は地球の約 0.75% と薄く、小さな天体でも燃え尽きたり減速したりせずに高速で地表へ落下します。薄い

大気ではより遠くまで衝撃波が届くため、火星ではクレーターの直径の 100 倍程度の距離にまで被害が生じるおそれがあります。直撃することは稀であるとしても、衝撃波が遠くまで届くことは、恒久的な基地の建設や滞在におけるリスクとなるでしょう。月に存在するクレーターの研究をもとに、クレーターの直径と衝突頻度には単純な数学的関係があることが知られています。また、火星に生じた新しいクレーターの周辺部は舞い上がった塵によって暗くなるため、新旧の衛星画像を比較して見つけることができます。これらの理由から、火星表面における天体衝突のリスクは理論的には計算可能です。しかしこれまでは、火星で直径 60m 未満のクレーターを形成する衝突の頻度について、衛星画像から推定された値よりも数学的に推定された値のほうが 2~3 倍も大きいという矛盾がありました。推定値のズレを起こしていると考えられる原因の 1 つは衛星画像です。利用される衛星画像の特性上、直径 8m 未満のクレーターでは最も精度が悪くなってしまいますからです (※2)。また、火星には特有の事情もあります。ほぼ真空の月とは異なり、薄いながらも大気が存在している火星では気象現象として砂嵐が発生し、小さなクレーターを埋めてしまうのです。それに加えて、火星は月と比べて重力が地球に近い上に、小惑星帯の近くを公転していることから、小惑星と頻繁に遭遇する可能性があります。こうした事情で 2 つの推定値にズレが起きていると考えられていたものの、詳しい原因を確定することはできていませんでした。

※2...解析に使われた画像は、NASA の火星探査機「マーズ・リコネッサンス・オービター」に搭載された、解像度 6m 程度のカメラ「CTX (Context Imager)」で撮影されました。

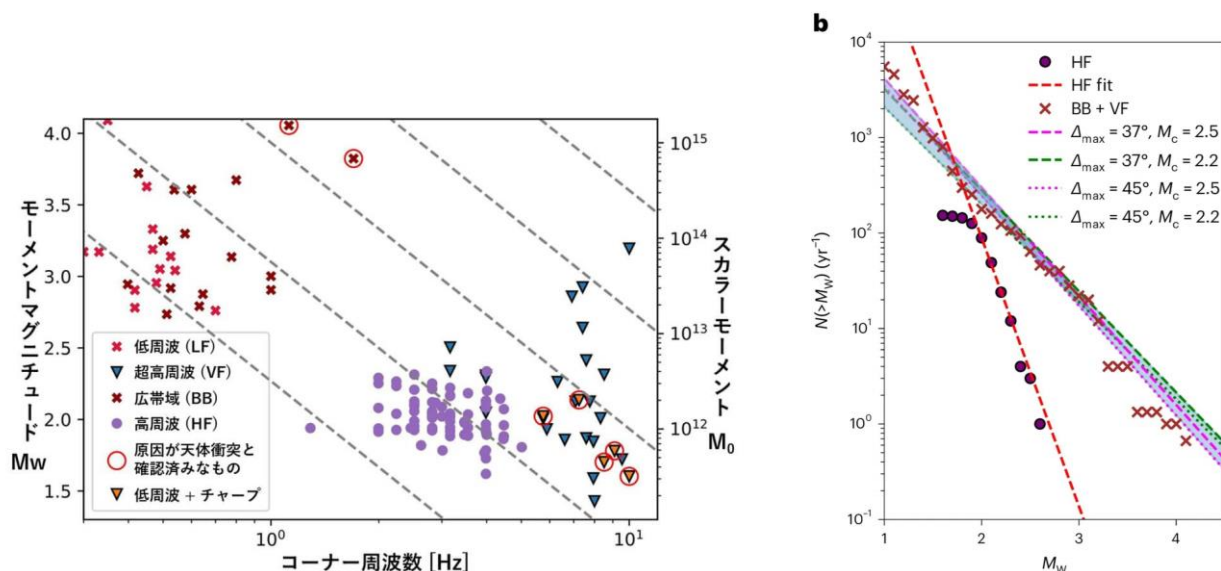
■「インサイト」の地震データから天体衝突の頻度を推定

Zenhäusern 氏や Wójcicka 氏などの研究チームは、これまでとは違うアプローチで火星の天体衝突の頻度の算出を試みました。注目したのは NASA の火星探査機「インサイト」です。インサイトは火星の地震を正確に捉えた事実上初の探査機であり (※3)、3 年間で 1000 回以上の地震を記録しました。その中には火星の地殻変動で起きたものもあれば、天体衝突によって発生した振動を捉えたものもあります。

※3...1976 年から 1980 年まで運用された NASA の「バイキング 1 号」と「バイキング 2 号」は地震計を搭載していましたが、1 号は固定に失敗して地震計が機能しませんでした。2 号は固定に成功し、1976 年に地震らしき振動を記録したものの、風による振動の可能性を排除できませんでした。インサイトのデータと比較することで、2 号が実際に地震を捉えていたと判明したのは 2023 年 7 月になってからのことでした。

関連記事

- ・[NASA 火星探査機「インサイト」が隕石衝突時の地震波と音波を検出、宇宙からクレーターの場所も特定](#) (2022 年 9 月 25 日)
- ・[水の氷の塊が散乱！ NASA 探査機が火星の新しい衝突クレーターを撮影、地震波も検出](#) (2022 年 11 月 1 日)
- ・[火星最大の地震「S1222a」は隕石衝突で発生したものではないと確認 火星地殻の活動を示す発見](#) (2023 年 10 月 31 日)

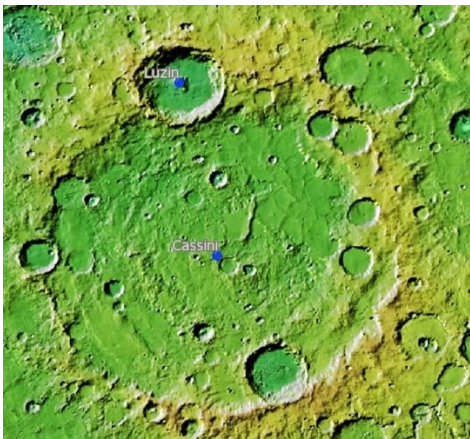


【▲ 図 3: 地震の規模（マグニチュード）とコーナー周波数の関係性を表したグラフ。全ての地震が地殻変動で発生した場合、全ての点が点線と同じ傾きに分布するはずですが、天体衝突に関連付けられた地震（赤丸で囲まれた点）と天体衝突の可能性が高い超高周波イベントは、実際にはそれ以外の地震波と比べて右側にずれています。（Credit: Géraldine Zenhäusern, Natalia Wójcicka, et al.より改変 / 日本語訳は筆者（彩恵りり）による）】

【▲ 図 4: 地震の b 値は、地震の規模と発生数からグラフの傾きとして得られます。天体衝突に関連付けられた地震（×印）のグラフの傾きは、地殻変動による普通の地震（○印）とは異なっており、b 値が全く違うことが分かります。（Credit: Géraldine Zenhäusern, Natalia Wójcicka, et al.）】

研究チームは、天体衝突に関連付けられている 6 回の地震波（※4）と他の地震波を比較したところ、特性に違いがあることを発見しました。地震波には、その規模と周波数に一定の関係がある「コーナー周波数」と呼ばれる成分があります。天体衝突で発生する地震のコーナー周波数は、地殻変動で起こる同じ規模の地震よりも高い値を示すことが分かりました。このような地震は「超高周波（VF）イベント」と呼ばれます。つまり、天体衝突による地震のコーナー周波数は、地殻変動で起こる普通の地震のコーナー周波数とは大きく外れた傾向を示すこととなります。

※4...このうち 2 回は、クレーターの発見によって天体衝突であると確定しています。残り 4 回は地震波の特性から天体衝突である可能性が高いと考えられています。



【▲ 図 5: 火星のカッシーニ・クレーターはルージン・クレーターをはじめとする多数のクレーターに上書きされていることから、これらのクレーターよりも古いことが分かります。このように、天体衝突の頻度を正確に測定することは、様々なクレーターの年齢推定に影響を与えることとなります。（Credit: NASA）】

超高周波イベントが普通の地震ではないことは、「b 値」と呼ばれる別の数値からも証明できます。b 値とは簡単に言えば、「地震は規模が大きくなるほど発生頻度が低くなる」という関係性を示す数値です。今回の研究では、59 回の超高周波イベントと天体衝突に関連付けられている 6 回の地震を合わせて b 値を計算したところ、浅い震源で発生した地殻変動由来の地震で計算した b 値とは明らかに違うことが分かりました。b 値が大きく違うことから、超高周波イベントは地殻変動とは無関係の地震であることが示されます。

これに加えて、一部の超高周波イベントでは、「チャープ」と呼ばれる独特の振動が捉えられています。これは天体衝突時に発生した大気の乱れが音波として届いたことを示唆しています。ただし、チャープを観測できたのは一部の地震だけでした。その理由として、発生源までの距離が遠すぎると音波が減衰して届かないからだと推定されています。これらの理由から、研究チームは超高周波イベントが天体衝突によって発生した地震であると仮定して、火星への天体衝突の頻度を推定しました。今回の推定は、地震の規模による推定と、クレーターの大きさによる推定の 2 通りで計算されています。どちらの計算方法にも、データの不足を補うために仮定された値が存在しており、その値によって計算結果に誤差が生じているためです。

例えば、直径 8m のクレーターを生じるような天体衝突は、1 年あたり 362 ± 170 回（地震の規模による推定）、

または 280 ± 99 回（クレーターの大きさによる推定）起きると算出されました。言い換えれば、火星にはほぼ毎日、最小でもバスケットボールくらいの大きさの天体が1個落下していることになります。これは衛星画像だけで推定した値（86回または90回）と比べて3~4倍も高頻度な一方で、より大きなクレーターの数から得られる推定値（276回または360回）とよく一致しているため、これまで指摘されていた矛盾が解消されることになります。また、直径100mのクレーターを生じるような天体衝突は1年あたり 0.84 ± 0.60 回（地震の規模による推定）、または 0.45 ± 0.2 回（クレーターの大きさによる推定）起きると推定されます。火星では1~2年に1回の頻度で、直径10km程度の範囲が被害を受けるような大規模な天体衝突も起こることになります。

■隕石災害のリスク評価以外にも重要な研究

今回の研究結果は、火星の天体衝突の頻度に関する長年の謎を解決したといえます。しかも、使用されたのはインサイトの地震計ただ1つが記録した、わずか3年分のデータです。天体衝突に関連付けられる地震である超高周波イベントは、小型の地震計でも高い精度で捉えることが可能です。このことは、火星のみならず他の天体に送り込まれる探査機にも地震計を搭載すれば、インサイトと同様に天体衝突を観測できる可能性があることを意味しています。また、小規模な天体衝突の頻度を正確に推定することは、恒久的な有人基地に対する隕石災害のリスクを評価すること以外でも役立ちます。古いクレーターの表面には、より新しいクレーターが上書きするような形で存在します。そのため、新しいクレーターの数と大きさは、古いクレーターが形成された時期を推定する上で重要な指標となります。小規模な天体衝突の頻度が正確に分かれれば、古いクレーターの年代をより正確に算出できるようになるため、その天体自体の年齢や表面活動の年代もより正確に推定できます。今回の研究は、様々な天体の進化について、さらに正確な情報を提供することにも役立ちます。

Source

[Géraldine Zenhäusern, Natalia Wójcicka, et al.](#) "An estimate of the impact rate on Mars from statistics of very-high-frequency marsquakes". (Nature Astronomy)

[Marianne Lucien.](#) "Forschende weisen tägliche Meteoriteneinschläge auf dem Mars nach". (Eidgenössische Technische Hochschule Zürich)

文／彩恵りり 編集／sorae 編集部

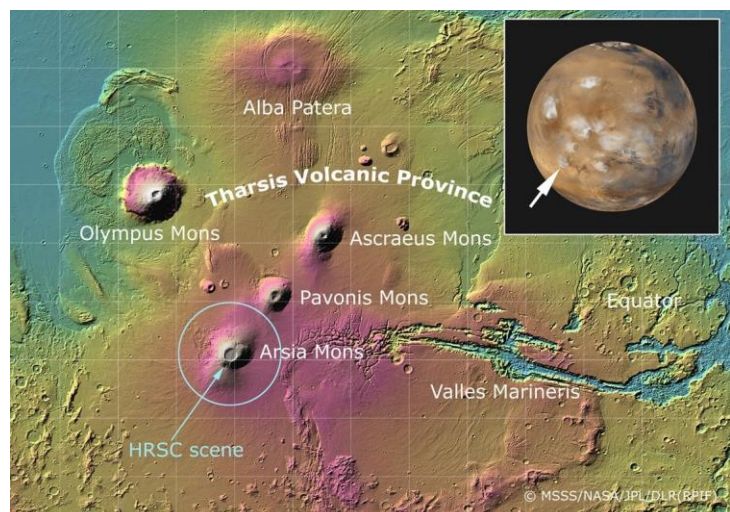
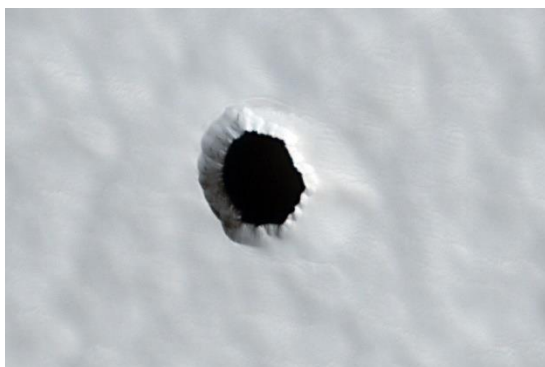
<https://forbesjapan.com/articles/detail/72241>

2024.07.08 18:00

火星の小さな穴、有人探査の大きな鍵となる可能性 生命存在の期待も



[Jamie Carter | Contributor](#)



火星の火山アルシア山の山腹にある「小さな穴」の画像。2022年8月15日撮影（NASA/JPL-Caltech/UArizona）

[全ての画像を見る](#)

火星のタルシス火山地帯の地図。中央にあるのが3つの巨大な楕状火山のタルシス三山で、北からアスクレウス山、パヴォニス山、アルシア山と斜めに並ぶ。この北西に太陽系最大の火山オリンポス山がある（ESA/DLR/FU Berlin（G. Neukum） - Original image data by NASA）

火星の表面にある小さな穴の画像が、ソーシャルメディアで広く拡散されている。この穴は、未来の宇宙飛行士を保護するシェルターとなる可能性だけでなく、先が洞窟に通じていて、その中に地球外生命が存在する可能性も示唆されている。

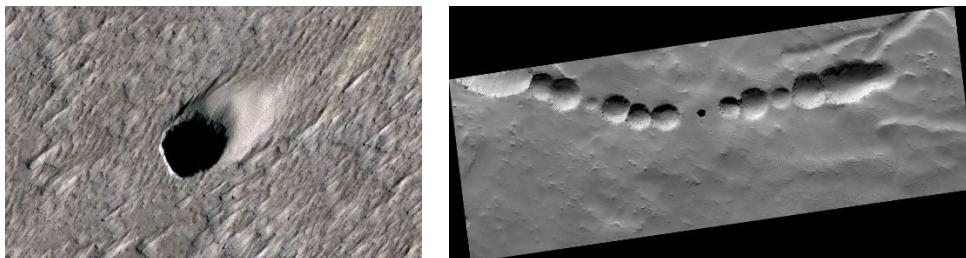
画像の出所

「小さな穴」と題されたこの画像は、2006年から18年にわたり火星を周回探査しているNASAの探査機マーズ・リコネサンス・オービター（MRO）が2022年8月15日に撮影したもの。今年[5月21日](#)に最初にインターネット上で共有された。画像は米アリゾナ大学が共有したもので、MROに搭載の高解像度カメラHiRISEで撮影した画像を紹介する同大のウェブサイトの今日の1枚（HiPOD）のページに掲載された。HiRISEは、高解像度撮像科学実験装置（High Resolution Imaging Science Experiment）の頭文字を取った名称だ。

何が写っているか

この画像に写っているのは、火星の赤道に近いタルシス地域にあるアルシア山の山腹に開いた縦穴だ。アルシア山は、同地域にある死火山となっている3つの巨大な楕状火山のうちの1つ。NASAの[ジェット推進研究所（JPL）](#)によると、アルシア山は直径が約450km、標高約20kmで、頂上のカルデラの幅が約120kmにおよぶ。カルデラのみと比較しても、地球にある多くの火山より大きい。

画像の説明文によると、地面の穴は、地質学的に最近の地殻変動や火山活動を反映している可能性がある。また、穴が洞窟に続く入口である場合には、今後の無人探査の対象になる可能性があることが示唆されている。



アルシア山にある縦穴。溶岩洞の天井が1カ所崩壊して形成された穴で、溶岩洞に通じている可能性がある。2020年8月16日にHiRISEで撮影（NASA/JPL-Caltech/UArizona）

アルシア山の近のアルシア谷にある初期の縦穴。2009年1月28日撮影（NASA/JPL-Caltech/UArizona）

火星の穴に心躍る理由

月や火星の表層下の（特に楕状火山の周辺によく見られる）洞窟や溶岩洞は、宇宙飛行士による調査の候補地となっている。溶岩洞は、地下の溶岩流の流路が空になって形成された。

天文雑誌Astronomyによると、このような地面の割れ目を利用すれば、有害な放射線、極端な温度、微小隕石などから宇宙飛行士を保護することができるだろう。JPLは、生命の痕跡や将来の居住地候補を見つけるために、地球外の洞窟や溶岩洞を探査する方法に関する研究をすでに実施している。

[次ページ > 火山地帯に多数見られる縦穴と新発見の火山](#)

MROのHiRISEカメラが撮影した縦穴は、今回の「小さな穴」だけではない。2020年のHiPODには、溶岩洞に続いている可能性のある別の縦穴の画像が[掲載](#)されている。直径50mのこの入口から通じる溶岩洞は、少なくとも入口と同等の大きさがあると考えられ、地球で見られる溶岩洞に比べてはるかに規模が大きい。2009年にも、別の縦穴の画像が[公開](#)されている。

新発見の火山

3月には、火星で激しく浸食された巨大な楕状火山を発見したとする研究が[発表](#)された。この新発見の火山は「ノ

クティス山」と命名された。斜面が約 225km にわたって広がっており、「ノクティス・ラビリントス（夜の迷宮）」と呼ばれる地域の東部に位置する。標高が 9022m と、エベレストより高いノクティス山だが、火星では 7 番目に高い火山にとどまる。1 番はオリンポス山の高さ 2 万 1950m で、これは太陽系でも最大だ。

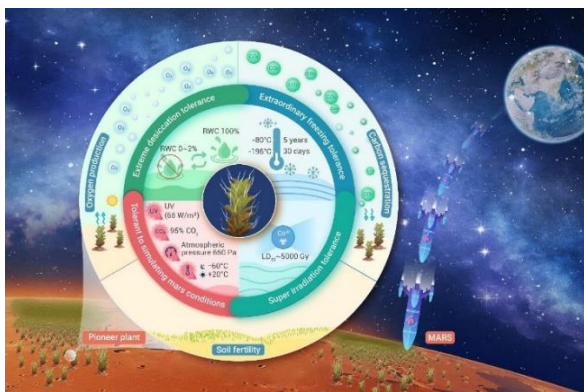
ノクティス山が発見されたのと同じ地域で、2023 年に氷河の跡が見つかっている。これは氷河の上で形成された塩で、クレバス（深い割れ目）などの氷河の形状が保存されている。これにより、火星の表面のすぐ下に氷がまだ存在している可能性があることが示唆される。（forbes.com [原文](#)） 翻訳＝河原稔

<https://sorae.info/science/20240710-moss-martian-environment.html>

コケ植物「シントリキア・カニネルウィス」は火星の環境でも生存することが判明

2024-07-11 [彩恵りり](#)

「火星」は地球以外の天体へ人類が入植する候補地として長年注目されています。しかし、現在の火星の環境はあまりにも過酷であるため、火星の環境を変える「テラフォーミング」を行うことが検討されています。もしも早い段階の過酷な環境でも生存する植物があれば、テラフォーミングの初動を後押しすることになるでしょう。中国科学院の Xiaoshuang Li 氏などの研究チームは、砂漠や極地などの厳しい環境に生息するコケ植物の 1 種「シントリキア・カニネルウィス (Syntrichia caninervis)」を過酷な環境にさらす耐久実験を行いました。その結果、乾燥したシントリキア・カニネルウィスは、火星を再現した実験環境に 7 日間さらした後でも生存しただけでなく、水を与えれば 30 日かけて元通りに成長することが判明しました。これは一部の微生物やクマムシを凌駕するほどであり、植物としては並外れた耐久力です。地球でも生態系の基盤として重要な役割を果たしていることを考慮すれば、火星のテラフォーミングで最初にコケ植物の繁殖が試みられる可能性は十分に考えられます。



【▲ 図 1: コケ植物のシントリキア・カニネルウィスは、極度の乾燥、低温、放射線にも耐え、再現された火星の環境でも生存することが今回の実験で示されました。（Credit: Xiaoshuang Li, et al.）】

【▲ 図 2: 水分があることで葉が開いた状態となっているシントリキア・カニネルウィスの写真。（Credit: Xiaoshuang Li, et al.）】

■火星のテラフォーミングに生物は使えるか？

「火星」は将来的に人類が地球以外の天体に入植する有力な候補地として注目されています。しかし、平均気温マイナス 55℃、二酸化炭素を主成分とする地球の約 0.75%の気圧しかない薄い大気、極度に乾燥した地面、宇宙から強い紫外線や放射線が降り注ぐ現在の火星の環境は、人類が生存していくにはあまりに過酷すぎます。入植の初期には生存可能な環境を維持する基地で生活することが考えられますが、それではごく一握りの人口しか維持できません。そこで、火星の環境を改変し、地球のように生身でも生存できるような環境を人工的に作り出す「テラフォーミング」の実施が検討されています。現在ではまだ構想段階であるものの、テラフォーミングに関連する科学や技術の研究は火星への入植だけでなく、地球における過酷な環境への対応や、大きな社会問題となっている地球温暖化や気候変動の理解や対策にもつながるため、研究が進められています。

テラフォーミングを行うにあたっては、合成した温室効果ガスを放出するなどの人工的なプロセスと同時に、生物の力を借りることも検討されています。地球では、ほとんどの生物が死滅してしまうような環境でも生存する、驚くほど強靱な生物がたくさん見つかっています。その中には、現在の火星の環境でも生存が可能なのではないかと考えられている生物もいます。真正細菌、真菌、藻類、地衣類などに、火星の環境をシミュレーションした実験環境にさらすことで、実際に生存可能かどうかを確かめられた生物もいくつかいます。しかしこれまで、植物についてはあまり研究が進んでいませんでした。植物は光合成によって二酸化炭素を吸収し、酸素を放出するなど、環境を大きく変化させる力を持っているだけでなく、光合成の効率も藻類や地衣類よりも上であるという特徴があります。しかし、植物の胞子についてのわずかな耐久実験は行われたことがあるものの、植物そのものを対象にした実験はなかったのです。植物はかなり複雑な生物であり、環境に対する耐性が藻類や地衣類と比べても高くはないと考えられることがその理由です。

関連記事 ・ [火星の生命は“休眠状態”で生き残っている可能性が判明](#) (2022 年 11 月 3 日)

■コケ植物「シントリキア・カニネルウィス」は水分の 98%を失っても死なない

今回の研究を行った Li 氏らが注目したのはコケ植物です。道路の縁石やブロック塀などに繁茂しているのを見かけるように、コケは他の植物が生えることのできない環境にも耐えることができます。コケは砂漠、高山、極地のような非常に過酷な環境にも進出していますが、このような環境は部分的ながらも火星に似ています。このため、コケの中に火星の環境でも生きていける種がいてもおかしくはありません。

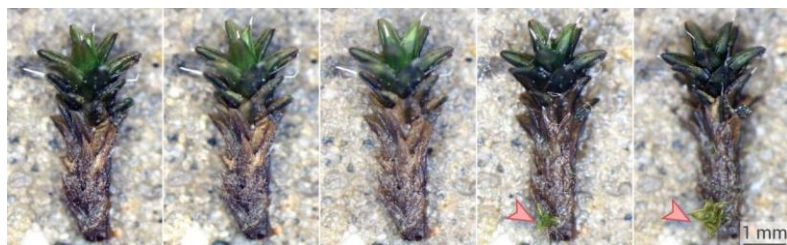
Li 氏らは、マゴケ綱センボンゴケ目に属するコケ植物「シントリキア・カニネルウィス」に着目し、実験を行いました。このコケはグルバンテュンギウト砂漠、パミール高原、南極半島のような、極度に低温で乾燥した環境に適応して繁茂しています。その耐久力は高く、例えば乾燥によって 98%以上の水分を失っても死なないだけでなく、水を与えてから 2 秒後には光合成を再開します。また、雪や氷の下でも光合成を続ける生態や、乾燥時に葉を重ねることで紫外線のダメージを抑える反応など、過酷な環境に適応するための工夫がいくつも見られます。Li 氏らは、シントリキア・カニネルウィスがどの程度の耐久力を有するのかを調べるために、いくつかの実験を行いました。実験は水分を含んだままの標本と、水分量が 2%以下になるまで乾燥させた標本とを比較する形で行われ、その環境に耐えたかどうかは生育条件を整えた後の最大 60 日間に新しい枝から葉を生やすかによって判断されました。最初の低温実験では、マイナス 80℃の超低温冷蔵庫に 3 年間または 5 年間入れる実験と、マイナス 196℃の液体窒素に 15 日間または 30 日間漬ける実験が行われました。その結果、乾燥させた標本はどの実験条件にも耐えて、新しい枝と葉を再生させました。枝や葉の再生率は、何もしていない標本の 90%以上に達します。一方、水分を含んだ標本では生存率や成長率が低下したものの、それでもマイナス 80℃なら 3 年間、マイナス 196℃なら 15 日間さらされても一部は生き残ることが分かりました。

次に行われた放射線照射実験では、ガンマ線を最小 500 グレイ (※)、最大 1 万 6000 グレイの 6 段階の強さで照射し、生き残るかどうか調べられました。人間の場合、ガンマ線の致死率は 5 グレイで約 50%、10 グレイでほぼ 100%です。それに対し、乾燥させたシントリキア・カニネルウィスは 4000 グレイでも約 70%が生存し、8000 グレイ以上では全滅することが分かりました。この結果から、約 5000 グレイの照射量でも半数が生存すると推定されています。一方、水分を含んだままのシントリキア・カニネルウィスにも照射実験を行ったところ、乾燥状態の時よりも耐性が落ちるとはいえ、それでも半数が生き残る照射量は 2000 グレイに達しました。

今回の実験で乾燥させたシントリキア・カニネルウィスの生存が確認された最大の照射量である 4000 グレイでは、葉が黄色く変色するような明確な被曝の影響が観察されたにも関わらず大部分が生存しており、注目に値します。また、500 グレイの照射量ではガンマ線を照射していない標本と比べてむしろ成長率が高くなるという、興味深い結果が得られました。

※...放射線量の単位の 1 つで、放射線によって与えられるエネルギー量に基づきます。

■シントリキア・カニネルウィスは火星表面の環境でも生存することが判明



【▲ 図3: 火星を再現した環境に7日間晒した後、

水分与えた実験の様子。左から0日後、3日後、7日後、15日後、30日後の様子であり、30日後には新しい枝と葉が完全に成長しています。(Credit: Xiaoshuang Li, et al.)】

これらの驚くべき耐性から、Li氏はシントリキア・カニネルウィスは火星でも生存できるのではないかと考え、火星を再現した環境にさらす実験を行いました。実験では気温とその変化、大気組成と気圧、紫外線の照射量が再現され、乾燥させた標本が1〜7日間さらされました。その結果、最長の7日間さらされた標本であっても、何もしていない標本と同じ状態に30日間かけて再生することが分かりました。このことは、通常の2倍程度の時間をかけて元通りに成長したことを意味します。また、水分を含んだままの標本は、1日間さらされても、約4分の1は生存することが分かりました。端的に言えば、シントリキア・カニネルウィスは火星表面でも生存可能な植物であるということになります。植物が生物としてかなり複雑であることを考えれば、この実験結果は驚きです。もしも火星でテラフォーミングが行われるとすれば、シントリキア・カニネルウィスのようなコケ植物を地表に植えることが真剣に検討されるかもしれません。コケ植物は「バイオクラスト」と呼ばれる植物と土壌粒子の複合体を形成します。バイオクラストは風で飛ばされないように土壌を保持し、水分をよく蓄えるため、コケ植物だけでなく藻類や線虫のような他の生物の生存も支えます。バイオクラストは砂漠のような乾燥地域では非常に重要な存在であり、“地球の皮膚”と形容されるほどです。このため、火星のテラフォーミングではコケ植物が“火星の皮膚”として活用される可能性が十分に考えられます。Li氏は、将来シントリキア・カニネルウィスを月や火星に持ち込み、定着や生育の実験が行われることを期待しています。

Source

[Xiaoshuang Li, et al.](#) “The extremotolerant desert moss *Syntrichia caninervis* is a promising pioneer plant for colonizing extraterrestrial environments”. (The Innovation)

Kristopher Benke. “This desert moss has the potential to grow on Mars”. (Cell Press) ([EurekAlert!](#))

文／彩恵りり 編集／sorae 編集部

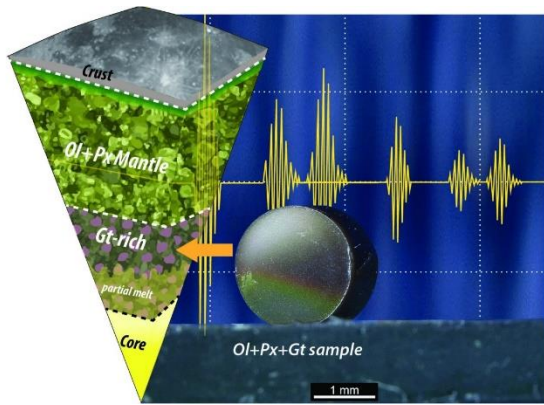
<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20240710-2983216/>

愛媛大、月のマントルにはガーネットが含まれていることを解明

掲載日 2024/07/10 18:19 著者：波留久泉

愛媛大学は7月9日、月深部の音速に関しては50年来に渡って続いてきた議論の件に関して、「ガーネット」(ザクロ石)を多く含む岩石試料を用いて、月深部の圧力を再現することが可能な「マルチアンビル型高圧発生装置」と、高輝度光科学研究センターが運用する大型放射光施設 SPring-8 を活用して音速を測定したところ、地震波の伝わり方を再現でき、モデリングと組み合わせた研究から、月マントルにはガーネットが含まれていることを結論付けられたと発表した。

同成果は、愛媛大 地球深部ダイナミクス研究センターのスティーブ・グレオ講師らの研究チームによるもの。詳細は、[地球・惑星科学全般を扱う学術誌「Earth and Planetary Science Letters」に掲載された。](#)



月マントル深部におけるガーネットに富む層(出所:愛媛大 Web サイト)

月は、誕生してから現在までのおよそ 45～46 億年の間にコアまで完全に冷えきって固まってしまった死んだ天体と考えられていたが、現在ではまだ完全に冷え切っておらず、生きた天体である証拠が見つかっている。その内部構造は、地球と同じく中心に金属核があり、その上にカンラン石や輝石などの鉱物からなるマントルが地殻下に広がる内部構造を持っていると考えられている。ただし、月には弱い磁場しか存在しないため、地球のようにダイナモ効果が生じていないことから、コアが回転しているほど活発ではないようである。

このような月の内部構造は、月探査で得られたサンプルや深部地震の記録の分析から推定されてきた。数多くの研究が成されてきたにもかかわらず、長い間議論が続いているのが、月マントル深部にあるガーネットの存在について。1 月の誕生石として知られるガーネットは、アルミニウムやカルシウム、マグネシウム、鉄、ケイ素などを主に含む鉱物で、このガーネットを含む現実的な月マントル物質の音速は、月深部の地震波観測と適合しているのか未だ答えが出ていないという。そこで研究チームは今回、その疑問に答えるため、愛媛大 地球深部ダイナミクス研究センターの 3 機あるマルチアンビル型高圧発生装置のうち、2000 トン駆動の分割球型「ORANGE-2000」を用いて、月マントルを模擬したガーネットに富む岩石試料(カンラン石+輝石+ガーネット)を高温高圧下で合成し、高輝度光科学研究センターが運用する大型放射光施設 SPring-8 において、月深部と同様の圧力・温度条件下で音波の伝搬速度を測定する実験を行うことにしたという。

実験によって得られた結果とモデリングを組み合わせることで、研究チームでは、月マントルを模擬したガーネットを大量に含む試料の音速は、深さ 740～1260km の月深部の地震波および密度分布と一致すると結論づけたとする。さらに、ガーネットをほとんど含まない岩石組成では、これらの深さで観測された月のマントルの地震波速度と密度を説明することができないことも結論づけたとした。今回の研究成果は、月の組成や形成、内部温度、金属核や現在は存在しない月のダイナモなど、月とその内部の力学に大きな影響を与えるとしている。

https://news.biglobe.ne.jp/domestic/0710/bs0_240710_4557492083.html#google_vignette

宇宙物理学の第一人者が「UFO は実際に存在しています」と断言する“納得の理由”

2024 年 7 月 10 日（水）12 時 0 分 [文春オンライン](#)

〈 被害額は約 300 兆円予想…!? すでに地球で発生している「太陽フレア」問題を無視してはいけない“納得の理由” 〉から続く

宇宙は際限なく広がっている。とはいえ、未確認飛行物体の存在を大真面目に語る人には白い目が向けられがちだ。それにもかかわらず、宇宙物理学の第一人者である柴田一成氏は、UFO は実際に存在すると断言する。いったいなぜなのか。ここでは、同氏の著書『太陽の脅威と人類の未来』（角川新書）の一部を抜粋。地球外生命体に関するマジメな議論について紹介する。（全 2 回の 2 回目／前編を読む）

UFO は本当にある？

私は、学生への講義の際、毎年こんな質問を問いただしています。「UFO は本当にあると思いますか？」

すると、200 人に 10 人くらいが手を挙げます。同じ問いを小学生に投げかけたら、半分くらいが手を挙げるのですが、大学生になるとこの程度です。半分くらい大人になっている大学生にしてみれば、「そんなもの、空想の存在だろう」となるわけです。しかし、答えは「YES」です。つまり UFO というのは実際に存在しています。ただし、勘違いしないでいただきたいのは、UFO というのはあくまでも Unidentified Flying Object、つまり未確認飛行物体を指す言葉であって、宇宙人が乗っている宇宙船ばかりを指すわけではない、という点です。

正体がわからない飛行物体という範囲であれば、目撃証言はいくらでもありますし、写真にも撮られています。もちろん、インチキ写真（捏造写真）も多いのでだまされないように注意しなければなりません。

天文学者に同じ問いかけをしたら…

天文学者に同様の問いかけをしたらどうなるでしょうか。実は、今からもう 40 年ほど前になるのですが、アメリカで 3000 人くらいの天文学者を対象に「あなたは UFO を見たことがありますか？」と問うアンケート調査が行われたことがありました。調査のリーダーシップを取ったのは、太陽天体プラズマの分野で世界的に有名なピーター・スタロックという研究者です。調査の結果、全体の 2%程度である 50~60 人くらいの研究者が「YES」と回答、具体的な目撃情報を書いてきた人もいました。ただし、その大半は「発表する場合は匿名希望」だったそうです。理由は当然ながら「名前が出てしまうと学者としての信用を失うから」であるものの、内容そのものは驚くべきものでした。円盤状のものが天文台の近くに着陸したと、自身が見た UFO のスケッチを描いてきた人もいました。もちろん、どこまで信用できるかはわかりませんが。

スタロック博士の UFO 研究

こうしたアンケートを取るほどですから、スタロック博士はかなり真剣に UFO の研究をしていて、そちらの方面でも名を馳せています。私は博士と言葉を交わしたことがあります。1996 年 3 月、イギリスで国際リコネクション会議が開催されたときのことでした。この会議に合わせ、参加者のエクスカーション（見学会）として、あのストーンヘンジに行く企画が立てられました。すると多くの研究者が参加しました。有名な遺跡ですし、一説には古代の天文台だったともされているので、みんな一度は見てみたかったのでしょう。私ももちろん参加しました。ストーンヘンジのある場所までは、遠足のようにバスに乗って行ったのですが、その途上、ガイドが歴史的な説明をするついでに、「ストーンヘンジは UFO が集まる場所としても有名です」などという話を始めたのです。すると、あるアメリカ人の研究者が、「ピーター、ピーター！ UFO の解説をしろよ！」

と呼びかけたのです。それぐらい、スタロック博士は UFO 学者としても有名なのです。

請われた博士は立ち上がって解説を始めたのですが、その内容はというと、UFO 好きには大変有名な事件、ロズウェル事件の話でした。



©AFLO

ロズウェル事件とは

知らない方に向けて簡単に説明しますと、ロズウェル事件というのは、1947 年にアメリカのニューメキシコ州にあるロズウェル陸軍飛行場（RAAF）に、空飛ぶ円盤が墜落したとされる、世界でもっとも有名な UFO 関連事件です。博士は、墜落現場には謎の生命体の遺体があったという話などを真剣にしておられました。スタロック博士というと、太陽フレアのモデルを最初に提唱されていた偉大な方で、そういった研究者が異星人の死体についてまじめに論じている姿に、私は驚くばかりでした。とはいえ私自身、この手の話は好きなので、博士に直接「UFO の話、もっと詳しく教えてください」とお願いしたところ、博士は喜んで「では論文を送ってあげよう！」といって、実際に送ってくださいました。先ほど紹介したアメリカでのアンケート調査結果は、その論文に含まれていたものです。UFO は今でこそ怪しげなオカルトとごったにされていますが、目撃証言が出始めた当初は、天文学者も「UFO の正体は何だろう？」と興味を持ち、詳しく調べる人もいました。また、空を監視

する空軍も謎の飛行物体を発見する機会が多く、かつてはかなり真剣に調査が行われていたのです。

アメリカ政府が大学に委託した UFO 研究

アメリカでは、1966 年から政府が大学に UFO 研究を委託しています。引き受けたのはコロラド大学のエドワード・コンドンという天文学者で、彼のチームが集めて調べた UFO の調査結果のまとめは「コンドン・リポート」として提出されました。結論は「宇宙から知的生命体がやって来たという証拠はない」というところに落ち着いたのですが、スタロック博士のように、そうした調査とは一線を引いて研究を続けている人もいます。

博士の論文はインターネット上で読むことができます。URL を掲載しておきます。英文ですが、興味のある方は読んでみてください。

Report on a Survey of the Membership of the American Astronomical Society Concerning the UFO Phenomenon-Summary (<http://www.ufoevidence.org/documents/doc604.htm>)

UFO 好きはつらいよ

こうしたスタロック博士のスタンスについては、当然ながら批判もあります。単なる売名行為だと切って捨てる人もいます。全否定するのは簡単です。しかし、私は素直に、自分の興味のあることをどんどん調べようとする姿勢が素晴らしいと思うのです。名声に傷が付くかもしれないというのをモノともせず、自分の研究の結果を堂々と発表する潔さに、脱帽するのです。もちろん、博士ほどの業績をすでに上げている人だから可能である、という話でもあるのですが。SF 作家としても有名な天文学者のカール・セーガンのエッセイには、学生時代には宇宙人が地球に来ていると思っていたが、長じていろいろ調べていくと、そんな証拠はないということがわかってきたと書かれています。私もまったく同じだったので、大変共感しました。私は中高生のころから宇宙人や UFO の話が大好きで、矢追純一さんの UFO 特番などはほとんど見ていました。

番組が始まる時には、今度こそ宇宙人の実在を証明する決定的な証拠が出てくるのではないかと胸を高鳴らせながらテレビの前に座るのですが、最後まで見ると期待を裏切られることの繰り返し。大学 1 年のときにはとうとう業を煮やし、「もっとマジメにやれ！」と抗議の手紙を送ったほどです。しかし、もっと真剣な人もいました。京大理学部宇宙物理学教室の先輩だった故寿岳潤（じゅがくじゅん）博士です。

寿岳博士の「超自然現象」批判

寿岳博士のお父さんは英文学者で書誌学者の寿岳文章（ぶんしょう）さん、お姉さんは京都府立大の教授で随筆家でもある寿岳章子（あきこ）さんという学者一家の寿岳さんは、京大を出た後はアメリカで学位を取って、東京天文台（現国立天文台）で長く奉職されました。そういう方ですから、とにかくまじめで「矢追氏のように、証拠がないことをさも本当のように世に広める人を野放しにしておくのはよくない」と義憤に駆られたようです。私などは「エンターテインメントとして楽しいのだし、あれはあれで別にいいんじゃないの」と思うのですが、寿岳博士にしてみると、科学的に確立していない話を、あたかも事実であるかのように世の中に伝えていくのは、科学にとってマイナスであるとしか映らなかったようです。

テレビにせよ、UFO の存在を肯定する本にせよ、すでに宇宙人が地球に来ていろいろと活動していると平然と書いている、フィクションとして楽しむならいいだろうけど、中には真に受けてしまう人もいる、そういう間違った知識は正すべきであり、もっと正しい科学的な知識を普及しないといけない—と強く主張されました。

そして最終的には、「JAPAN SKEPTICS = ジャパン スケプティクス（「超自然現象」を批判的・科学的に究明する会）」という学会を 1991 年に立ち上げるに至りました。アメリカにある同様の団体を参考にされたようです。

「超自然現象」を批判的・科学的に究明する会の幹事に

私は 1991 年 10 月に愛知教育大から国立天文台に移動したのですが、最初その学会の存在をまったく知りませんでした。移動してから国立天文台の研究室で、ただ UFO の話が好きだから、という理由で学生たちと茶飲み話などで宇宙人についていろいろ話をしていたところ、寿岳博士が、「柴田さんは宇宙人が好きだとかいう話がこちらに伝わってきたが、それは放置できない」と、抗議してこられました。正直、これには参りました。もちろん、私もわざといかかわしい話を世の中に流そうなどとは思っていません。真実を追求する立場は寿岳博

士となんら変わらないつもりです。 ですから、「本質は寿岳さんと一緒ですよ」と言うと、「それなら JAPAN SKEPTICS の活動を一緒に手伝ってください」と、突然監事にされてしまいました。 そんなことがあったものの、私は今でも UFO が宇宙人の乗り物であるかどうかはともかくとして、未確認飛行物体という現象自体はあると思っています。UFO に遭ったという人に会ったこともあります。残念ながらあまり確かなことはわかりませんでした。

火星の人面岩の謎

しかし、なにごとにつけ、調べもせずに全否定するのは、これはこれで科学的な態度とはいえません。あることを証明することに比べ、ないことを証明するのは非常に難しいのです。

たとえば、火星の人面岩として長らく UFO ファンの心を捉えてきた画像があります。

これは 1976 年に火星探査機バイキング 1 号が撮ったもので、一見するとスフィンクスの顔のように見えます。写真はアメリカ天文学会でも発表されたのですが、見る限り大変整っていて、人工物と思われるもおかしい形です。「これは宇宙人実在の証拠か！」と話題になり、一時期は UFO 関係の雑誌や書籍には必ず掲載される定番写真となっていました。 当然、天文学者も興味を持ち、アメリカや旧ソ連が何回か探査機を送り込んだのですが、なぜかことごとく失敗に終わりました。あまりにうまくいかないで「これを作った宇宙人に撃ち落とされているのではないか？」などという噂が立つほどでした。 ところが、2001 年になって、マーズ・グローバル・サーベイヤーが写真撮影に成功したところ、ただ単に真ん中が盛り上がった地形であることがわかりました。影の関係で、たまたま人の顔に見えていただけで、残念ながら火星の人工物ではないらしいとわかりました。もっとも、UFO 信奉者には「宇宙人が証拠隠滅のために壊したのだ」と主張する人もいます。

アメリカ国防総省が UFO の情報を公表

2023 年 5 月、アメリカから驚くべきニュースがやってきました。アメリカ国防総省が UFO（未確認飛行物体）の情報を公表したということです。アメリカ軍は何年も前から謎の飛行物体、すなわち UFO の映像を撮影しており、その映像のいくつかはすでに世の中に流れ出ていたのですが、ついにそれらを正式に認めたのです。調査した結果は、これらの正体は不明という結論でした。 私が物心ついたころから、UFO と宇宙人の話はマンガや SF 小説の中心テーマでした。子どものころは、宇宙人は実際に UFO に乗って地球に来ていると思っていたほどです。 1977 年に大学院に進学して天文学会に入り、当時の天文学会の最長老だった古在由秀（こざいよしひで）先生に初めてお会いしたとき、「先生、宇宙人の証拠を隠していませんか」と聞いてみました。先生は大笑いして「僕がその証拠を見つけたらすぐにメディアに公表するよ」といわれました。ちょっとがっかりしたのを覚えています。（柴田 一成／Web オリジナル（外部転載））

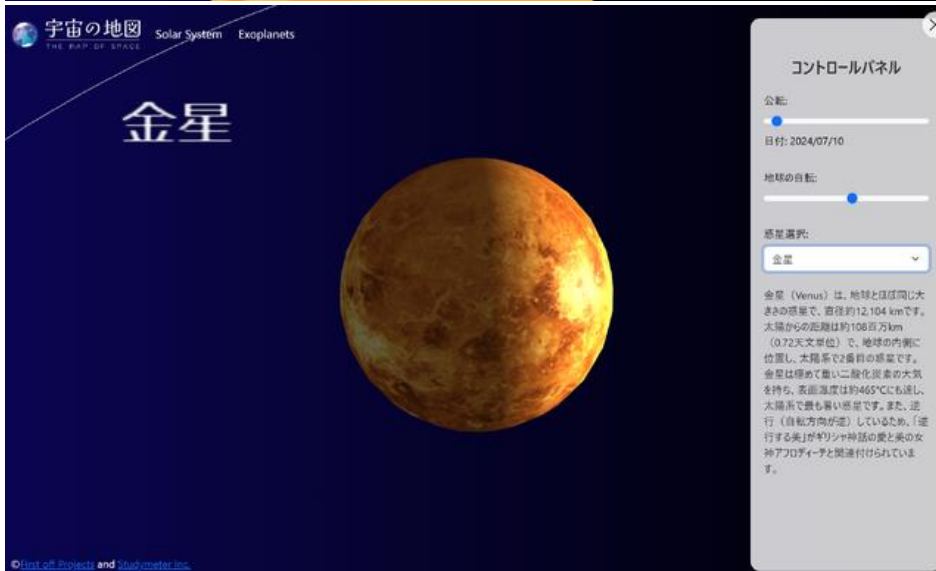
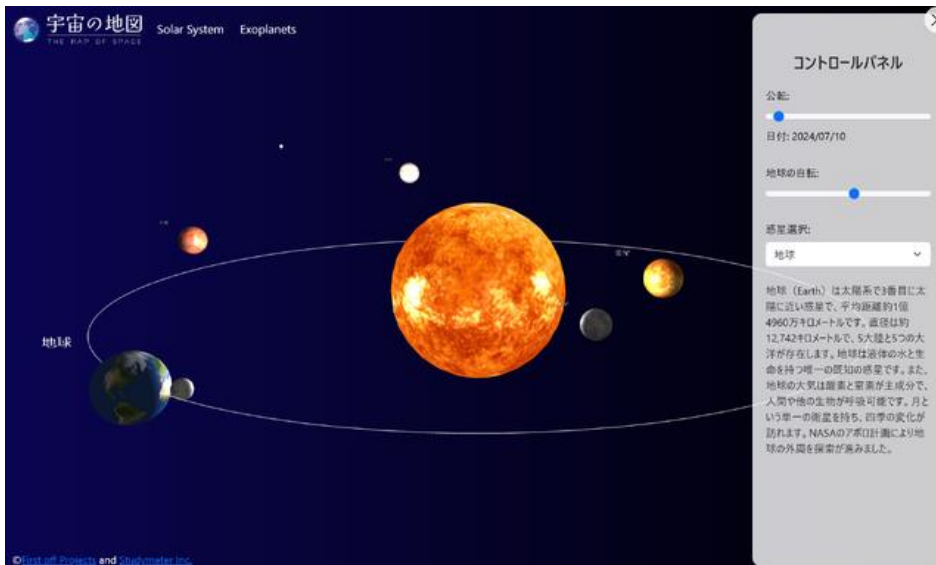
https://news.biglobe.ne.jp/economy/0711/prt_240711_3547653316.html

高校生が開発した「宇宙の地図」に太陽系の 3D マップが登場！惑星のシミュレーション

ョン・AI による解説機能を実装

2024 年 7 月 11 日（木）10 時 46 分 [PR TIMES](#)





宇宙の地図

Solar System

Exoplanets

THE MAP OF SPACE

地球

1

コントロールパネル

公転:

日付: 2024/07/10

地球の自転:

惑星選択:

地球

地球 (Earth) は直径約12,742 kmで、太陽から約1億4,960万 km (1天文単位) 離れています。地球は唯一生命が確認されている惑星で、液体の水を持つ唯一の場所です。地球は約70%が水で覆われ、その豊かな生態系が多様な生物を支えています。地球の大気は主に窒素 (78%) と酸素 (21%) で構成されており、私たちが呼吸するのに適した環境です。地球は自転により昼夜、傾斜した軸により四季が生じます。

©First off Projects and StudioMatter Inc.

宇宙の地図

Solar System

Exoplanets

THE MAP OF SPACE

火星

コントロールパネル

公転:

日付: 2024/07/10

地球の自転:

惑星選択:

火星

火星 (Mars) は、直径約6,779 km (地球の約半分) の大きさです。太陽からの平均距離は約2億2,790万 km (1.5天文単位) で、第4惑星に位置します。火星の表面温度は摂氏で、昼は20度、夜は-80度になります。特筆すべきは、その赤い外観で、酸化鉄 (錆) によるものです。また、火星には太陽系最大の火山「オリンパス山」や、深い峡谷「マリネリス峡谷」が存在します。ウェーダーアイズが存在し、過去には液体の水があったと考えられています。

©First off Projects and StudioMatter Inc.

宇宙の地図

Solar System

Exoplanets

THE MAP OF SPACE

コントロールパネル

公転:

日付: 2024/07/10

地球の自転:

惑星選択:

木星

木星 (Jupiter) は、太陽系で最大の惑星で、直径は約143,000 kmに達します。木星は太陽から約7.8億 kmの距離に位置しています。その質量は地球の約318倍にもなるため、強大な引力を持ち、多数の衛星を捉えています。特に有名なのはガリレオ衛星と呼ばれるイオ、エウロパ、ガニメデ、カリストの4つです。また、木星の最大渦と呼ばれる巨大な嵐は、少なくとも400年以上続いており、地球2つ分の大きさです。

©First off Projects and StudioMatter Inc.

宇宙の地図
THE MAP OF SPACE

Solar SystemExoplanets

土星

コントロールパネル

公転:

日付: 2024/07/10

地球の自転:

惑星選択:
土星

土星 (Saturn) は太陽系の第6惑星で、直径は約116,460キロメートルあります。地球の約9.5倍の距離 (平均14億キロメートル) に位置します。土星はその美しいリングシステムで有名で、これらのリングは主に氷で構成されており、その他の微量な物質も含まれます。土星の引力は地球の約1.07倍で、ガスで構成された巨大な惑星です。衛星タイタンは太陽系では唯一、濃厚な大気を持つ衛星としても知られています。

©First off Projects and Studywater Inc.

宇宙の地図
THE MAP OF SPACE

Solar SystemExoplanets

天王星

コントロールパネル

公転:

日付: 2024/07/10

地球の自転:

惑星選択:
天王星

天王星 (Uranus) は太陽系の7番目の惑星で、直径約51,118 km、地球の約4倍の大きさです。太陽からの約28.7億キロメートル (19.2 AU) の距離に位置しています。天王星は1781年にウィリアム・ハーシェルによって発見されました。独特の特徴として、自転軸が軌道面に対して約98度傾いており、極端な状態で自転しています。そのため、極地での季節の変わり目が非常に長くなり、一度は42年間太陽に隠れ続け、次の42年間は照明に包まれます。

©First off Projects and Studywater Inc.

宇宙の地図
THE MAP OF SPACE

Solar SystemExoplanets

海王星

コントロールパネル

公転:

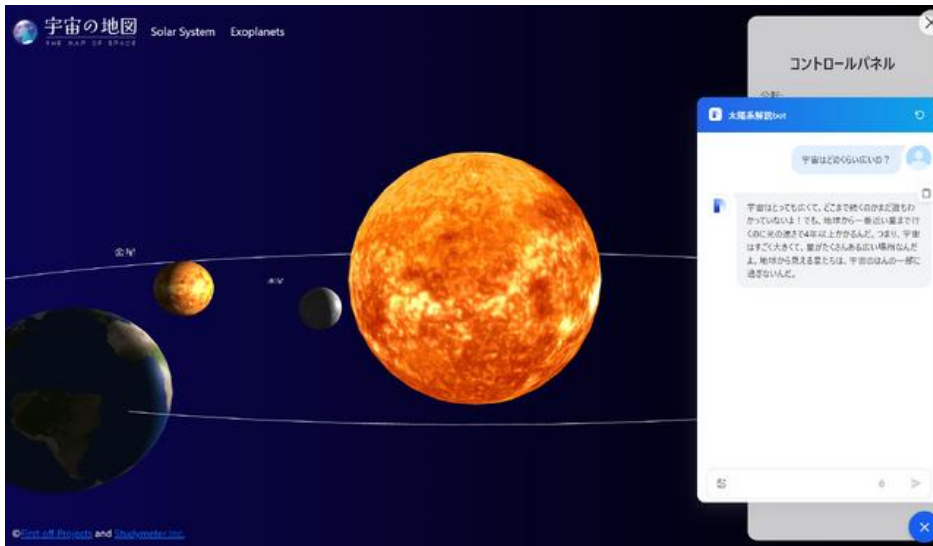
日付: 2024/07/10

地球の自転:

惑星選択:
海王星

海王星 (Neptune) は、太陽系の8番目かつ最後の惑星です。直径約49,528 kmで地球の約3.9倍、太陽からの平均距離は約4.5億キロメートル (30.1天文単位) です。1766年で太陽の周りを一周します。青色の外観は主にその大気中のメタンによるもので、これは青い光を吸収し、青い光を反射するためです。風速が2100 km/h 以上にもなるスーパーソニックストームが観測されています。1989年に打ち上げられたNASAのボイジャー2号が唯一の探査機です。

©First off Projects and Studywater Inc.



高校生と大学生によるビジネスコミュニティ「First off Projects」は、2024 年 2 月に発表した「宇宙の地図」のアップデートを行い、太陽系の 3D マップを公開しました。

高校生と大学生によるビジネスコミュニティ「First off Projects」は、2024 年 2 月に発表した「宇宙の地図」のアップデートを行い、太陽系の 3D マップを公開しました。

[画像 1: https://prcdn.freetls.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-ff08df3eb3bfbfc82fe15f554bcbbf70-1138x582.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff]

■宇宙の地図 <https://space.studymeter.jp/>

太陽系の惑星の動きをシミュレーション

[画像 2: [https://prcdn.freetls.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-6a0c8b4e6ea3fb4c6a5aa5e7bd97017b-](https://prcdn.freetls.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-6a0c8b4e6ea3fb4c6a5aa5e7bd97017b-2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff)

[6a0c8b4e6ea3fb4c6a5aa5e7bd97017b-](https://prcdn.freetls.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-6a0c8b4e6ea3fb4c6a5aa5e7bd97017b-2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff)

[2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff](https://prcdn.freetls.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-6a0c8b4e6ea3fb4c6a5aa5e7bd97017b-2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff)]

太陽系の動きをシミュレーション

「宇宙の地図」は、宇宙の天体を 3D マップで表現したシステムで、ブラウザでアクセスすれば誰でも無料で利用することができます。2024 年 2 月に公開した太陽系外惑星の地図に加えて、今回は太陽系の地図を公開しました。この地図では、太陽と太陽系に属する惑星が 3D マップに表示され、ユーザーは宇宙空間を探索したり、惑星の公転や地球の自転をシミュレーションすることができます。

本サービスは、小中学校の理科の授業で活用していただくことも想定しており、各惑星の解説を表示できるほか、太陽と地球の位置関係によって生じる昼夜や季節の変化など、平面の教科書では理解しにくい現象も 3D マップを通じて視覚的に分かりやすくなっています。また、宇宙に関する質問に答える AI チャットボットも搭載しており、疑問に感じたことをなんでも質問することができます。

[画像 3: https://prcdn.freetls.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-714c11e94c86e191230e23532c9c9f0e-2256x1302.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff] AI が宇宙に関する疑問に回答

[画像 4: https://prcdn.freetls.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-62f59a1d112bac507d152e4fa6c83632-2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff] 水星 [画像 5:

[https://prcdn.freetls.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-97c4af9cf3bb248822d00aef4c216343-](https://prcdn.freetls.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-97c4af9cf3bb248822d00aef4c216343-2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff)

[2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff](https://prcdn.freetls.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-97c4af9cf3bb248822d00aef4c216343-2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff)] 金星 [画像 6:

[https://prcdn.freetls.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-fb59416c4a661d1ba3f1b9d8dd6aa8d3-](https://prcdn.freetls.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-fb59416c4a661d1ba3f1b9d8dd6aa8d3-2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff)

[2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff](https://prcdn.freetls.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-fb59416c4a661d1ba3f1b9d8dd6aa8d3-2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff)] 地球 [画像 7:

[https://prcdn.freetls.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-b08a17300c3c2e713a4050523516a0b4-](https://prcdn.freetls.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-b08a17300c3c2e713a4050523516a0b4-2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff)

2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff]火星
[画像 8: https://prcdn.freets.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-47c6bf0c1e4e6e08312d716c2df594a6-2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff]木星[画像 9:
https://prcdn.freets.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-547b68924eca2f791d068d697c9284d5-2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff]土星[画像 10:
https://prcdn.freets.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-b5e58a835f679c2f5b9d8770d1e3547a-2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff]天王星[画像
11: https://prcdn.freets.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-040b0c41f40e2978819f041802f84b20-2184x1322.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff]海王星

宇宙産業を志す高校生が開発

本サービスは、宇宙産業を志す高校生が開発しました。2023 年 12 月に、自身の関心に基づいたアプリケーションを作成する目標からプロジェクトが始まり、2024 年 2 月に NASA のオープンデータを活用した太陽系外惑星の 3D マップをリリースしました。

■太陽系外惑星の 3D マップ「宇宙の地図」が公開！宇宙産業を志す高校生が、NASA のオープンデータを活用して開発

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000018.000090606.html>

今回のアップデートにあたっては、宇宙の中でも身近に感じられる太陽系を題材にすることで、より多くの人々に宇宙への興味を持ってもらうことや、学校の授業で利用していただくことを意識しました。本開発にあたり、開発者の高校生は 3D モデリング・3D 開発技術のほか、惑星の軌道に関する知識を学びました。また、実装には積極的に生成 AI を活用することで効率化を図り、短期間でリリースを実現しました。

First off Projects について

[画像 12: https://prcdn.freets.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-592ffa583ed8ffcd1cffbe836bd63938-1191x592.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff]

First off Projects は、高校生と大学生のためのビジネスコミュニティです。法人向け IT 研修サービスを提供するスタディメーター株式会社の研究機関としての役割を担い、メンバーは資金や学習機会の援助を受ける代わりに、本人の関心に基づいたサービスの開発や学習レポートの作成を行い、新技術に関する知見や新規事業創出の事例を同社に還元しています。

協業依頼・取材について

FoPs では、企業からの協業のご相談、メディア関係者の方々からの取材を受け付けています。興味のある方は、公式サイトよりぜひご連絡ください。

<https://fops.studymeter.jp>

[画像 13:

https://prcdn.freets.fastly.net/release_image/90606/24/90606-24-da5e4b2ce0f1d36e6732c69ef456fcd8-1694x832.png?width=536&quality=85%2C75&format=jpeg&auto=webp&fit=bounds&bg-color=fff]

スタディメーター株式会社

個人や企業、子どもたちや社会の未来を一步前へ導くために、デジタル人材育成や、オンライン学習サービスの企画・開発、新規事業開発等を支援。「挑戦したくなる世界」の実現をビジョンに掲げ、新しい一步を踏み出した人をサポートしています。

【会社概要】所在地：東京都千代田区有楽町 1-2-2 東宝日比谷ビル 9 階 ビジネスエアポート日比谷

代表者：箕輪 旭 設立：2020 年 7 月 7 日 会社 URL：<https://studymeter.jp/>

事業内容：IT 人材・デジタル人材の育成 | オンライン学習サービスの提供 | 教育関連事業の企画・開発

米宇宙船が帰還できず 1 カ月 野口聡一氏が現状解説「エンジンが一部、動かない状態」「念には念を」

2024 年 7 月 11 日（木）19 時 41 分 [スポーツニッポン](#)



[写真を拡大](#)

宇宙飛行士の野口聡一氏（59）が、11 日放送のフジテレビ系「Live News イット！」（月～金曜後 3・45）の取材に答え、国際宇宙ステーション（ISS）に滞在中の宇宙飛行士 2 人が帰還できなくなっていることについて解説した。宇宙飛行士のバッチ・ウィルモアさん、スニ・ウィリアムズさんは先月 5 日、米フロリダ州から米ボーイングが開発した宇宙船「スターライナー」に搭乗し、宇宙へ出発。同 6 日に ISS へ到着した。

当初の滞在予定は 1 週間だったが、装置の不具合で地球への帰還ができない状態に陥り、滞在 5 週目に入った。米航空宇宙局（NASA）によると、帰還の日時は決まっておらず、早くても今月中旬以降になるという。

3 年前に ISS に滞在した経験がある野口氏は、「ISS 自体は広い空間ですし、食べ物とか予備の物資があるので、1 週間の予定が 1 カ月になること自体はそれほど問題はないと思います」と解説した。

現在のトラブルについて、野口氏は「宇宙船、船としては問題ないんですけど、地球に戻る時に姿勢を一定に保つためのスラスターというエンジンが一部、動かない状態で、無事に帰れるかどうかというのを確認しているということです」と解説。「念には念を入れて確認しているということだと思います」とした。

SPACE
Sportichi Annex

<https://www.space.com/boeing-starliner-no-return-date-from-iss>

スターライナーはいつ帰還するのか？ボーイングと NASA はまだ知らない

ジョシュ・ディナー 出版された 3 日前 2024.7.12

エンジニアたちは、スターライナーの史上初の宇宙飛行中に発生したいくつかの問題の分析を続けている。



現在国際宇宙ステーションに搭乗している 9 人の宇宙飛行士が写真撮影に応じる。ボーイングのクルーフライトテストミッションの 2 人の宇宙飛行士、スニ・ウィリアムズとブッチ・ウィルモアは、下段の青いフライトスーツを着ている。（画像提供: NASA）

ボーイング社のスターライナー宇宙船による初の有人ミッションは、すでに 1 か月以上も軌道に乗っているが、帰還予定日はまだ決まっていない。

スターライナーは [6 月 5 日](#) にクルーフライトテスト（CFT）で打ち上げられ、NASA の宇宙飛行士ブッチ・ウィルモアとスニ・ウィリアムズを [国際宇宙ステーション](#)（ISS）に運び、予定されていた 1 週間の滞在に充てられた。しかし、カプセルは飛行中に [ヘリウム漏れとスラスターのトラブル](#)に見舞われ、エンジニアらは原因をまだ調査中である。つまり、スターライナーはまだ出発の許可が出ていないということだ。

「帰還の可能性について決定する前に、地上で時間をかけてすべてのデータを検討している」と NASA の商業乗組員プログラムのマネージャー、スティーブ・スティッチ氏は水曜日（7 月 10 日）の記者会見で述べた。

しかし、NASA、ボーイング、そして CFT の宇宙飛行士 2 人は依然として[スターライナー](#)に自信を持っている。例えば、水曜日に行われた別のメディアイベントで、ウィルモア氏は運用チェック中のカプセルの軌道上での性能を称賛した。「宇宙船は信じられないほどうまく機能した」と同氏は語った。

ウィルモア氏はまた、ISS の追跡中にスターライナーの反応制御システム（RCS）スラスターに生じた問題と、ミッションでその問題にどう対処したかについても語った。「RCS ジェット機が 1 機、続いてもう 1 機が失われ、推力、制御、能力が低下したことがわかりました」と同氏は説明した。「幸いなことに、私たちは練習を積んでいて、手動操縦の資格も取得していたので、1 時間以上手動操縦を引き継ぐことができました。」

関連：[ボーイングのスターライナーは 45 日間の制限を超えて宇宙に滞在できると NASA が発表](#)

[6 月 6 日に ISS に到着した](#)後、ウィルモアとウィリアムズは ISS の Expedition 71 クルーに加わった。ウィリアムズによると、このクルーは現在非公式に「Expedition 71+」と呼ばれている。ウィルモアとウィリアムズは日々のメンテナンス業務と科学実験を引き受け、ISS で滞っていたいくつかの作業をこなすことができた。ミッション中、2 人はスターライナーの多くのシステムと遭遇した異常の点検も続けており、[地球](#)にいるボーイング社のエンジニアも原因を突き止めるために精査している。

スティッチ氏は、ニューメキシコ州にある NASA のホワイトサンズ試験施設での試験中に、データを分析し宇宙船のスラスターの問題を再現するために取られた綿密なアプローチを強調した。同氏によると、ISS の利点の 1 つは、一時的な軌道上の「格納庫」として機能し、ドッキング解除前にスターライナーの宇宙での長期的なパフォーマンスを理解するためのユニークな機会を提供できることだ。



PLAY SOUND

ボーイングのスターライナーは、2024 年 6 月の有人飛行試験中に国際宇宙ステーションにドッキングしている様子が見られる。(画像提供: NASA)

スラスターの問題に加え、スターライナーのカプセルではヘリウム漏れが複数確認されている。「ヘリウムとスラスターの異常の両方から、いくつかの具体的な対策が特定されました」とボーイングの副社長兼商業乗務員プログラムマネージャーのマーク・ナッピ氏は水曜日に述べた。「対策は 30 件強で、そのうち半分以上は現時点で解決済みです。」

「ヘリウム漏れについては、今週後半にスターライナーのミッション管理チームに報告し、最終的な解決を図りたい」とスティッチ氏は述べた。これらの問題にもかかわらず、NASA の関係者は、宇宙船は緊急時には ISS を離脱できる状態にあり、28 基の RCS スラスターのうち 1 基を除いてすべて[大気圏](#)再突入時に使用できる状態にあると述べた。

スターライナーのミッションを延長するという決定により、地上チームには予想外の追加時間ももたらされた。ナッピ氏によると、スターライナーの主任エンジニア事務所のエイミー・デッカー氏は、彼らが得ている追加データは「すべて大文字で言って素晴らしい」と語っている。

「より多くのデータを取得する時間が増えるほど、エンジニアたちは興奮する」とナッピ氏は語った。

関連：[スターライナー：ボーイングの次世代宇宙飛行士用宇宙船](#)

スティッチ氏によると、スターライナーがウィルモアとウィリアムズとともに戻ってくるのは、遅くとも 8 月中

旬になるという。「大きな原動力は、8月中旬に予定されている[クルー8号とクルー9号の引き継ぎだ](#)」とスティッチ氏は、[ISS へのスペース X の](#)宇宙飛行士 2 人のミッションについて語った。「そのため、クルー9号の打ち上げの数日前には、ブッチとスニをスターライナーで帰還させる必要がある」

しかし、理想としては、もっと早く帰還することになるだろう。「我々はデータに従って、ドッキング解除と着陸の目標を最も早く設定できる時期を見極めるべく真剣に取り組んでいる」とスティッチ氏は語った。「一部のデータは、楽観的に見てもおそらく7月末までには実現するだろうと示唆しているが、我々はデータに従って一歩ずつ進み、適切なドッキング解除の機会がいつなのかを見極めるつもりだ」「我々は現在のスラスタにかなりの自信を持っている」とナッピ氏は述べ、スターライナーがISSにドッキング中に軌道上で実施したスラスタの試験発射について言及した。「我々がやっていることは、時間をかけてあらゆる岩や石の下を調べ、我々を驚かせるようなことが他に何もないことを確認することだ」とスティッチ氏は答えた。



PLAY SOUND

CFT は、ISS への過去 2 回の無人スターライナーミッションに続くものである。最初のミッションは [2019 年 12 月](#)で、数々のトラブルが発生した後、軌道上の研究室への到達に失敗した。2 回目のミッションは [2022 年 5 月](#)で、ドッキングには成功したが、スラスタの問題も発生した。

「この飛行試験から何か学べることは分かっていました」とナッピ氏は言う。「ハードウェアの仕組み、プロセスの仕組み、そして改善方法など、多くのことを学びました。」

現時点では、「非常に低い推力しか出していないスラスタが 1 つあり、残りの飛行期間中は無効にする予定です」とスティッチ氏は説明した。ISS での滞在期間が延長されたことで、チームは、2025 年に予定されているスターライナー 1 号から最長 6 か月続く予定の将来の宇宙飛行士の運用ミッションに備えて宇宙船を準備することも可能になる。

関連記事:

— [ボーイングの宇宙飛行士を乗せた最初のスターライナーがスラスタの故障にもかかわらず ISS に到着](#)

— [ボーイング スターライナー初の宇宙飛行士飛行: ライブアップデート](#)

— [6 月 26 日の衛星破壊後、ISS の宇宙飛行士はボーイング・スターライナーと他の帰還宇宙船に避難](#)

CFT 期間中のホワイトサンズでのテストは、計画担当者が最初の運用ミッションを見据え、同様のスラスタの問題の発生を防ぐ方法を考えるのに役立ちました。スティッチ氏によれば、スターライナーのスラスタパルスは今回、技術者が予想していたよりも頻繁に発射されたという。「ホワイトサンズで我々がやろうとしているのは、スラスタが観測したパルスを正確に再現し、そのパルスによる加熱効果を理解し、そのパルスが意図しない結果を引き起こさないことを確認することです」と彼は語った。スティッチ氏は、CFT 中にチームがスラスタで観察した内容を基に、将来のランデブーおよびドッキング操作の要件を修正する方法があると考えていると述べた。「それがスターライナー 1 で私たちが取り組むべき課題だと思います」と同氏は述べた。

CFT ミッションが続く中、ウィルモアとウィリアムズの安全な帰還を確実にすることに焦点が当てられています。「スターライナーは緊急時に帰還できる状態です」とスティッチ氏は確認しました。チームは帰還飛行準備状況の確認を含むプロセスを進め、スターライナーの最終的なドッキング解除と着陸に備えています。

[ジョシュ・ディナー](#) ライター、コンテンツマネージャー

ジョシュ・ディナーは、Space.com のコンテンツ マネージャーです。科学と宇宙探査に情熱を傾けるライター兼写真家で、2016 年から宇宙関連の仕事をしています。ジョシュは、初期のドラゴンおよびシグナス貨物ミッションから、スペース コーストからの有人ミッションの進行中の開発と打ち上げ、NASA の科学ミッションなど、NASA の商業宇宙飛行パートナーシップの進化をカバーしてきました。また、ロケットや有人宇宙船の 1/144 スケールの模型を作るのも好きです。ジョシュの打ち上げ写真のいくつかは、[Instagram](#) や[彼の Web サイトで](#) [ご覧いただけます](#)。また、[主に俳句を投稿している Twitter](#) でフォローしてください。

<https://uchubiz.com/article/new50012/>

スターリンク、スマホ直接通信「モバイルダイレクト」進む-6150 機のうち 100 機が対応

2024.07.12 08:00 [塚本直樹](#)

Space Exploration Technologies ([SpaceX](#)) は米国時間 7 月 11 日、スマートフォンと直接通信する機能も含む衛星ブロードバンドサービス「[Starlink](#)」衛星を打ち上げる。

Starlink は地球低軌道 (LEO) に多数の衛星を打ち上げることで、高速かつ低遅延な衛星ブロードバンドを提供している。現在はスマートフォンと直接通信する機能「[Direct to Call](#)」に対応した衛星の打ち上げも進めている (Direct to Call は一般的に「direct-to-cell」とも「[モバイルダイレクト](#)」とも呼ばれている)。

(出典：SpaceX 公式 X アカウント)

11 日に「Falcon 9」ロケットで打ち上げられるのは、Direct to Call に対応した 13 機を含む合計 20 機。米カリフォルニア州のヴァンデンバーグ宇宙軍基地から打ち上げられる。Falcon 9 の第 1 段は、無人の海上船「Of Course I Still Love You」に着地する予定だ。SpaceX は、2024 年にすでに Falcon 9 を 68 回打ち上げており、そのうちの 48 回のミッションは Starlink 衛星だった。Starlink は 6150 機以上が運用されており、Direct to Call に対応した衛星も 100 機以上が展開されている。出典：SpaceX 公式 X アカウント)



(出典：SpaceX)

関連情報 SpaceX 公式 X (旧 Twitter) アカウントツイート ([その 1](#)、[その 2](#))

<https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/researches/view/1114>

小惑星リュウグウの水に満ちた化学進化の源流と水質変成の証拠

アミノ酸や核酸塩基にいたる原材料を発見 理学院 奈良岡 浩 教授 2024.07.10

研究成果 Physics & Chemistry

ポイント

小惑星リュウグウには、水と親和性に富む有機酸群 (シュウ酸、マロン酸、クエン酸、リンゴ酸、ピルビン酸、乳酸、メバロン酸など 65 種を新たに同定) および窒素分子群 (有機—無機複合体のアルキル尿素などを含む 19 種を新たに同定) が、多数存在することを明らかにした。分子進化の源流となるアミノ酸や核酸塩基などの前駆物質の存在を明らかにし、多様な原材料の一次情報を示した。

水に対して敏感な応答性を示すマロン酸 (ジカルボン酸) の互変異性を評価し、小惑星リュウグウは、かつて水に満ちた天体であった証拠を示した。小惑星リュウグウの二つのサンプリングサイトの軽元素存在度 (炭素、窒

素、水素、酸素、硫黄）と安定同位体組成、ならびに、可溶性有機物を総括し、水—有機物—鉱物相互作用による化学進化の記録を捉えた。本成果は、元素レベルと分子レベルの先鋭的な分析技術と先進的な物質科学の相乗効果によるもので、小惑星ベンヌとの比較考察に重要な評価基準になる。太陽系における始原物質の存在形態と分子多様性の性状を提供し、非生命的な化学進化の源流を探索する上で重要な知見となる。

概要

国立研究開発法人海洋研究開発機構（理事長 大和 裕幸、以下「JAMSTEC」という。）海洋機能利用部門 生物地球化学センターの高野 淑識（よしのり）上席研究員（慶應義塾大学先端生命科学研究科特任准教授）、国立大学法人九州大学大学院理学研究院の奈良岡 浩 教授、アメリカ航空宇宙局（NASA）のジェイソン・ドワーキン主幹研究員らの国際共同研究グループは、慶應義塾大学先端生命科学研究科、ヒューマン・メタボローム・テクノロジー株式会社、国立大学法人 北海道大学、国立大学法人 東北大学、国立大学法人 広島大学、国立大学法人 名古屋大学、国立大学法人 京都大学、国立大学法人 東京大学大学院理学系研究科の研究者らとともに、小惑星リュウグウのサンプルに含まれる可溶性成分を抽出し、精密な化学分析を行いました。水と親和性に富む有機酸群（新たに発見されたモノカルボン酸、ジカルボン酸、トリカルボン酸、ヒドロキシ酸など）や含窒素化合物など総計 84 種の多種多様な化学進化の現況と水質変成（* 1）の決定的な証拠を明らかにしました（図 1）。その中には、シュウ酸、クエン酸、リンゴ酸、ピルビン酸、乳酸、メバロン酸などのほか、有機—無機複合体であるアルキル尿素分子群を含んでおり、物理因子と化学因子のみが支配する化学進化の源流が明らかになりました。次に、二つのタッチダウンサンプリングサイトの有機物を構成する軽元素組成（炭素、窒素、水素、酸素、硫黄）および安定同位体組成、分子組成、含有量などの有機的な物質科学性状を総括しました（図 2）。

本成果は、初期太陽系の化学進化の一次情報を提供するとともに、非生命的な有機分子群が最終的に生命誕生に繋がる進化の過程をどのように導いたかという大きな科学探究を理解する上で、重要な知見となります。

本研究は、科研費 国際共同研究加速基金（国際共同研究強化，課題番号：21KK0062）、北海道大学 低温科学研究所共同プロジェクトほか、研究助成の支援を受けて実施されました。

本成果は、2024 年 7 月 10 日付（日本時間 18 時）で科学誌「Nature Communications」に掲載されました。

用語解説

* 1 リュウグウの水質変成：リュウグウは、太陽系全体の化学組成を保持した最も始原的な天体の一つです。ここでは、「水質変成」と呼ばれる水—鉱物—有機物の相互作用によって、初期物質である元素や分子の進化の過程が考えられていました。本報告では、水質変成の分子履歴を復元するために、可溶性成分の親水性分子群の定性的かつ定量的な評価を行いました。

論文情報

タイトル：Primordial aqueous alteration recorded in water-soluble organic molecules from the carbonaceous asteroid (162173) Ryugu

著者：高野 淑識 1,2*, 奈良岡 浩 3, Jason P. Dworkin 4, 古賀 俊貴 1, 佐々木 一謹 2,5, 佐藤基 5, 大場 康弘 6, 小川 奈々子 1, 吉村 寿紘 1, 濱瀬 健司 3, 大河内 直彦 1, Eric T. Parker 4, José C. Aponte 4, Daniel P. Glavin 4, 古川 善博 7, 青木 淳賢 8, 可野 邦行 8, 野村 慎一郎 7, Francois-Regis Orthous-Daunay 9, Philippe Schmitt-Kopplin 10,11,4, Hayabusa2-initial-analysis SOM team*, 坂本 尚義 6, 中村 智樹 7, 野口 高明 12, 岡崎 隆司 3, 藪田 ひかる 13, 坂本 佳奈子 14, 矢田 達 14, 西村 征洋 14, 中藤 亜衣子 14, 宮崎 明子 14, 与賀田 佳澄 14, 安部 正真 14, 岡田 達明 14, 臼井 寛裕 14, 吉川 真 14, 佐伯 孝尚 14, 田中 智 14, 照井 冬人 15, 中澤 暁 14, 渡邊 誠一郎 16, 津田 雄一 14, 橘 省吾 14,8

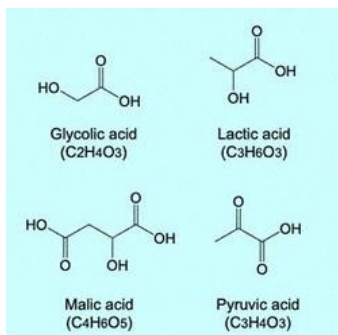
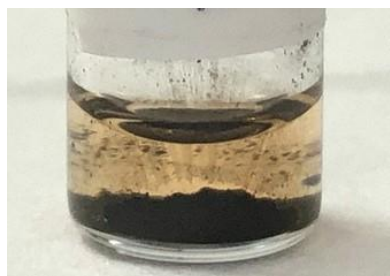
* 責任著者

1. 海洋研究開発機構、2. 慶應義塾大学、3. 九州大学、4. NASA Goddard Space Flight Center、5. ヒューマン・メタボローム・テクノロジー株式会社、6. 北海道大学、7. 東北大学、8. 東京大学、9. Université Grenoble Alpes、10. Technische Universität München、11. Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics、12. 京都大学、13. 広

<https://mainichi.jp/articles/20240710/k00/00m/100/249000c>

生命物質の材料は小惑星から？ リュウグウ試料に有機酸 65 種類

毎日新聞 2024/7/10 18:00（最終更新 7/10 19:07）746 文字



小惑星リュウグウから採取された試料＝海洋研究開発機構提供 [写真一覧](#)

小惑星リュウグウの試料から含有物を抽出する様子＝海洋研究開発機構提供 [写真一覧](#)

小惑星リュウグウから見つかった有機酸の一部＝海洋研究開発機構提供 [写真一覧](#)

日本の無人探査機「はやぶさ 2」が 2020 年に小惑星リュウグウから持ち帰った試料から、アミノ酸や核酸塩基など生命に欠かせない物質の材料になる 65 種類もの有機酸を見つかったと、海洋研究開発機構などのチームが 10 日付の英科学誌ネイチャーコミュニケーションズ電子版に発表した。

リュウグウのような小惑星が太古の地球に水や生命の材料となる物質をもたらしたとする説がある。今回の発見は、生命誕生へとつながる可能性のある多種多様な有機化合物が小惑星で育まれていたことを示す成果という。

研究チームは、試料の含有成分を熱水で抽出して分析した。試料からはこれまでアミノ酸や核酸塩基が見つかったが、今回さらに、アミノ酸の材料になる「ピルビン酸」▽核酸塩基の材料になる「リンゴ酸」▽細胞壁のもとになる「メバロン酸」▽エネルギー代謝に必須の「クエン酸」——など 65 種類の有機酸と、19 種類の窒素分子が見つかったという。リュウグウは、昼は最高 100 度、夜は氷点下 50 度にもなり、水は凍結と融解を繰り返す。それに伴い、水に浸された岩石が壊され、細かなすき間ができる。その過程で、水と鉱物と有機物が相互に働き合い、多種多様な有機酸が作り出されたと考えられるという。

チームによると、リュウグウはかつて水に満たされていた。だが、今回見つかった有機酸の一つで、水に接すると構造を変えてしまう「マロン酸」の残存量が少なかった。これはリュウグウが、水と鉱物などの化学反応が比較的進んだ天体であることを示しているという。

チームの高野淑識（よしのり）・上席研究員は「生命の材料であるアミノ酸や核酸塩基を支える巨大な分子群の存在がしっかりと示された。一部は分子進化して生命にたどり着いたと考えられる」と話している。【垂水友里香】

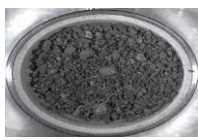
【時系列で見る】



[生命物質の材料は小惑星から？ リュウグウ試料に有機酸 65 種類](#) 2 日前



[チャンスは 4 時間、はやぶさ 2 目的地の詳細観測へ](#) 27 歳天文学者 143 日前



[リュウグウ試料に多量ナトリウム 海や生命の起源解明につながるか](#) [298 日前](#)



[はやぶさ 2 の成果は リュウグウ試料が迫る太陽系や生命の起源](#) [450 日前](#)



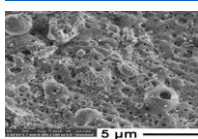
[「小天体が地球に水や有機物運んだ可能性」 はやぶさ 2 試料成果](#) [480 日前](#)



[米サイエンス誌がリュウグウ試料分析を特集 はやぶさ 2 が表紙飾る](#) [505 日前](#)



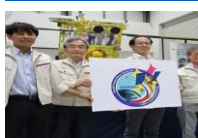
[小惑星リュウグウのアミノ酸は左右同数 生命誕生「宇宙起源」言えず](#) [505 日前](#)



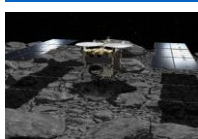
[小惑星リュウグウの表面、「宇宙風化」で脱水 京都大など発表](#) [571 日前](#)



[リュウグウ試料から炭酸水 液体の水は初めて 「豊富な水の証拠」](#) [659 日前](#)



[次に目指す高みとは…はやぶさ 2 が切り開いた宇宙開発の未来／下](#) [720 日前](#)



[3 億 km 先で 60cm…はやぶさ 2 が切り開いた宇宙開発の未来／上](#) [721 日前](#)



[「計画通り」にしない＝永山悦子](#) [739 日前](#)



[はやぶさ 2 チーム解散 2031 年に別の小惑星へ、新チーム移行](#) [744 日前](#)



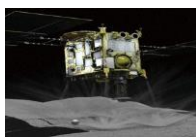
[お楽しみはこれから＝永山悦子](#) [760 日前](#)



[宇宙の神秘に思いはせ…「はやぶさ 2」リュウグウ試料、愛媛で公開](#) [763 日前動画あり](#)



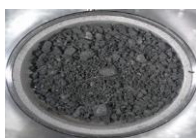
[リュウグウ試料から「多量の水」 海の起源、謎解明の手がかりか](#) [764 日前](#)



[リュウグウ試料からアミノ酸発見 生命の起源の謎解く鍵に](#) 767 日前



[「はやぶさ 2」の帰還カプセル公開 25 日まで展示 兵庫・明石](#) 902 日前



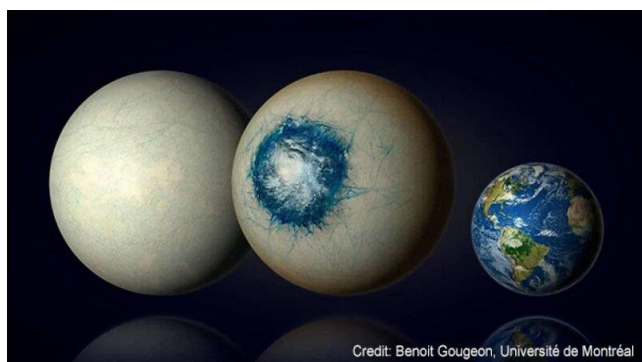
[小惑星リュウグウの試料、46 億年前の隕石に類似 JAXA など発表](#) 935 日前

[はやぶさ 2 を見る](#)

https://news.biglobe.ne.jp/trend/0712/kpa_240712_3485066939.html

ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡が液体の水が存在する可能性のある太陽系外惑星を発見

2024 年 7 月 12 日（金）20 時 10 分 [カラパイア](#)



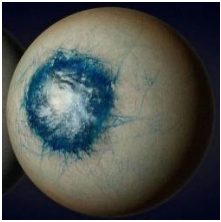
地球から約 48 光年離れたところにある太陽系外惑星をジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡で観測したところ、地球の大西洋ほどの海がある可能性が明らかになったそうだ。

その太陽系外惑星は「LHS 1140 b」という。新たな観測では、いわゆる地球型惑星「スーパーアース」で、その質量の 10～20%は液体の水である可能性が示唆されている。 しかも地球のように窒素が豊富な大気まで存在するかもしれないという。もしかしたら地球外生命を探すのに最適な場所かもしれないという。

・地球型惑星「LHS 1140 b」の地表に液体の水が存在する可能性

くじら座の方角へ約 48～49 光年先にある赤色矮星「LHS 1140」、その周囲を公転しているのが太陽系外惑星「[LHS 1140 b](#)」だ。地球の約 1.7 倍ほどの大きさがあるスーパーアース（質量が地球と同程度から数倍程度で、主成分が岩石や金属などの固体成分と推定された惑星）で、その軌道は「[ハビタブルゾーン](#)（地球と似た生命が存在できる天文学上の領域）」に収まっている。 モントリオール大学博士課程の学生シャルル・カデュー氏は、そこで液体の水が発見される可能性についてかなり期待しており、「今知られている太陽系外惑星の中で、地表に液体の水が存在すると考えられる最有力候補」と述べている。 じつは LHS 1140 b は以前から宇宙の水を探す研究者たちから注目されていたが、ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡を使った最新の観測によって、彼らの期待が間違っていなかったことがわかったのだ。 これまで LHS 1140 b が「スーパーアース」（地球より大きな岩石惑星）なのか、「ミニ・[ネプチューン](#)」（海王星型の小さなガス惑星）なのかははっきりしなかった。 だがジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡の観測データは、おそらくミニ・ネプチューンではないだろうことを示している。 もし LHS 1140 b がこのタイプなら、その大きな大気によって吸収された光の痕跡が見られるはずだが、それが

ないのだ。 データが告げているのは、むしろ LHS 1140 b は地球のような岩石惑星であろうということだ。つまりスーパーアースである可能性が濃厚ということだ。 しかもそれだけでなく、地球にも似た窒素が豊富な大気存在すら示唆されている。 まだはっきりと決まったわけではないが、窒素の大気の有無は液体の水が存在する条件にも関係するため、もし本当なら大きな意味がある。



HS 1140 b は、木星の衛星エウロパのように完全に氷で覆われた惑星の可能性もあるが、一部が液体の海のままである可能性もある / Credit: B. Gougeon/Universite de Montreal. ・そこに生命はあるか？

LHS 1140 b はその大きさの割には質量が小さい。このことから、その 10~20%は水でできていると推測されている。 モデルに基づく予測では、LHS 1140 b は氷の惑星であるようだ。だが、その自転は恒星と完全に同期し、地球の月のように片側を常にそちらに向けているので、暖かい面には液体の海ができるだろうと考えられる。

その海は直径 4000km ほどで、地球の大西洋とほぼ同じ大きさ。また表面の温度は、20 度ほどであるという。

こうしたことは今の時点ではまだ確定しておらず、今後の観察でそれを裏付ける必要がある。それでも LHS 1140 b の発見は、居住可能な惑星探しにおいて重要な一里塚となる。

ミシガン大学のライアン・マクドナルド氏は、「とても幸先がいいスタート」であると次のように説明する。ハビタブルゾーンにあるスーパーアースの大気がちらりと見えた初の瞬間です。

ハビタブルゾーンにある太陽系外惑星としては [TRAPPIST-1 の惑星が有名](#) ですが、LHS 1140 はそれよりも活動が穏やかです。そのため、その黒点によって生じる恒星のシグナルと惑星の大気を区別しやすいのです（ライアン・マクドナルド氏） LHS 1140 b は液体の水の発見がもっとも期待される候補であるだけでなく、大気の特徴を観察できる最有力候補でもあるとのこと。 今後の観察次第では、「私たちは宇宙で孤独な存在なのか？」という深淵な問いの答えがもたらされる可能性もある。

この発見は『[Astrophysical Journal Letters](#)』（2024 年 7 月 10 日付）に掲載された。

References:[Found with Webb: a potentially habitable icy | EurekAlert!Oddball icy exoplanet could be the best place to look for alien life](#)/ written by hiroching / edited by / [parumo](#)

関連記事（外部サイト）

[海と水素がある太陽系外惑星に注目すれば、数年以内に地球外生命体が発見できる可能性](#)

[5000 を超える太陽系外惑星が発見されていた。NASA が報告](#)

[太陽系外惑星の中には、ヘリウムを豊富に含む大気に包まれている惑星が存在する可能性](#)

[太陽系近くの恒星のハビタブルゾーンで、地球型惑星がまたしても発見される](#)

[地球に似た太陽系外惑星からの奇妙な電波信号は、生命に必要な磁場である可能性](#)

