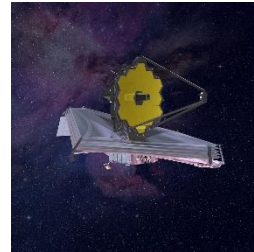


2021 年注目の宇宙探査ミッションとは？ ～月や火星探査、新型宇宙望遠鏡まで～

2021-01-07 [出口 隼詩](#)

いよいよ 2021 年がスタートしました。2020 年は新型コロナウイルス感染症が世界中で発生しました。厳しい状況の中でも今後の宇宙探査につながる大きなイベントや歴史的な流れを変えるミッションなどが多く行われています。今年は、さらに驚く光景を目にすることができるかもしれません。そこで 2021 年に予定されている宇宙探査ミッションを紹介します！関連記事：[2020 年「宇宙天文ニュース」10 大ニュース～前半・宇宙開発編～<惑星探査>](#)

■3カ国の探査機が火星に到着



NASA の火星探査機 Perseverance (Credit: NASA/JPL) ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡 (Credit: NASA)

昨年 7 月に相次いで打ち上げられた火星探査機がいよいよ到着し観測を開始します。

UAE の火星探査機「HOPE」は、昨年 7 月 20 日に種子島宇宙センターから打ち上げられました。火星周回軌道に投入され、火星大気の観測を行います。続いて打ち上げられた中国の火星探査機「天問 1 号」は、周回機（オービター）・着陸機（ランダー）・探査車（ローバー）から構成されています。火星軌道に投入されたのち、着陸機はユートピア平原に降り立ちます。そして、7 月 30 日に打ち上げられた NASA の火星探査機「Perseverance」（パーセベランス、パーサヴィアランス）が今年 2 月 18 日頃、ジェゼロクレーターに降り立ち、火星に誕生していた可能性がある生命の探索を目的として探査を開始します。また、Perseverance の下部に取り付けられている小型ヘリコプター「Ingenuity」（インジェニユイティ）が地球外における史上初の動力飛行を行います。

■ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡（JWST）がいよいよ打ち上げ

ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡が 2021 年 10 月 31 日（予定）にギアナ宇宙センターからアリアン 5 ロケットを使用して打ち上げられます。JWST は、ハッブル宇宙望遠鏡の後継機として開発されている赤外線観測用宇宙望遠鏡です。主鏡は 6.5m で、六角形のセグメント鏡を 18 枚合わせた構造になっています。地球から約 150 万 km 離れたラグランジュ点 L2（※）に打ち上げられます。深宇宙やビックバン直後の銀河の観測を目的とする宇宙望遠鏡です。

（※）ラグランジュ点・・・2つの天体の重力が釣り合う場所。5カ所あり、それぞれ L1～L5 まで名前が付けられている。関連記事：[次世代宇宙望遠鏡「ジェームズ・ウェッブ」の複雑な展開手順](#)

■史上初！木星トロヤ群小惑星を探査する「Lucy」



トロヤ群小惑星を探査する「Lucy」(Credit: NASA)

NASA で開発が進む大型ロケット SLS (Credit: NASA)

インテュイティブ・マシンの月着陸船 (Credit : NASA/Aubrey Gemignani)

NASA の「Lucy」ミッションは、世界で初めて木星トロヤ群小惑星の探査を行います。

打ち上げは 2021 年 9 月の予定で、12 年かけて 8 つの異なる小惑星を探査します。木星トロヤ群は太陽と木星のラグランジュ点 L4 と L5 に存在する小惑星です。このミッションにより初期の太陽系の歴史を解明することにつながると期待されています。関連記事：[Lucy 計画で探査予定の小惑星に小さな衛星が存在することが判明](#)

■小惑星の衝突から地球を守る！「DART」ミッション

NASA は 2021 年 6 月ごろ、小惑星の軌道変更実験を行うミッション「DART」を行う予定です。

DART は小惑星が地球に衝突するリスクに備えて、探査機本体を小惑星に衝突させ、軌道変更を行うという実験計画です。今回のミッションでターゲットとなる小惑星は「Didymos（ディディモス）」で、探査機はディディモスに秒速 6.6km という速さで衝突。その後、地球からの観測で軌道変更がされたかどうか確認するということです。関連記事：[はやぶさ 2 に続け！ヨーロッパ宇宙機関が NASA と共同で展開する小惑星探査ミッションを紹介＜月探査＞](#)

■アルテミス計画、いよいよ始動

アメリカが進める 2024 年までに再び人類を月面に着陸させる計画「アルテミス計画」がついに始動します。まず、「アルテミス 1」で、NASA の新型ロケット「Space Launch System（SLS）」の飛行試験とオリオン宇宙船の試験が行われます。試験は無人で行われ、地球と月を往復します。また、JAXA と東京大学などが開発を進める 2 機の月探査機がアルテミス 1 の相乗り衛星として搭載されます。

- ・ OMOTENASHI：世界最小で月面着陸を目指す。放射線の測定を行う。
- ・ EQUULEUS：太陽－地球－月圏での軌道制御技術を実証する。ラグランジュ点 L2 へ向かう。

関連記事：[人類が再び月を目指す「アルテミス計画」を分かりやすく解説](#)

■NASA の月輸送ミッション(CLPS)がスタート

NASA は商業月ペイロードサービス（CLPS）を 2021 年 6 月頃から実施する予定です。

CLPS は、NASA が民間企業に資金提供を行い、民間で開発された月の輸送機を買い取るというサービスです。まず、6 月ごろにアメリカのアストロボティック社の月着陸機「Peregrine」（ペレグリン）がユナイテッド・ローンチ・アライアンス（ULA）の新型ロケットであるヴァルカンロケットに搭載され月へ向かいます。なお、ペレグリンには民間による世界初の月面探査を行う日本の小型ローバー「YAOKI」が搭載されます。YAOKI は、株式会社ダイモンが開発を行っています。そして、10 月にはアメリカ・ヒューストンに本社を置くインテュイティブ・マシンズは、月着陸船「Nova-C」をファルコン 9 ロケットで打ち上げる予定です。

関連記事 ・ [スペース X、ファルコン 9 で民間月面着陸機を 2021 年に打ち上げへ](#)

- ・ [ダイモン月面ローバー、2021 年に月着陸目指す アストロボティックと合意](#)
- ・ [インテュイティブ・マシンズ、月面着陸船計画を 2021 年 10 月に実施](#)

2021 年は、月や火星探査が大きなビックイベントとなりそうです。それに伴って、今後の研究での解明が期待されます。今年も宇宙探査から目が離せない年となりそうです。

Image Credit: NASA 参考：[Space.com](#) 文／出口隼詩

https://news.biglobe.ne.jp/trend/0107/kpa_210107_0250203367.html

火星ミッションから流星群まで 2021 年度に注目したい 14 の宇宙関連イベントカレンダー

1 月 7 日（木）20 時 30 分 [カラパイア](#)

2021 年に期待される宇宙関連イベント image by:NASA/MSFC/David Higginbotham

深刻化する新型コロナにより、またも緊急事態宣言が発令されそうな雰囲気だ。しかし地上の混乱をよそに、宇宙では今年もさまざまなイベントが目白押しだ。探査機の火星到着から美しい流星群まで、2021 年度の主要な宇宙関連イベントをチェックして、今から天体ショーの準備を進めておこう。

- ・ 今年初頭：スターシップ SN9 の実験



image by:SpaceX



image by:NASA JPL



image by:NASA/Bill Ingalls

昨年 12 月、スペース X の SN8 による印象的なフライトが公開された。そして早くもその次のナンバリング機が登場すると期待されている。 3 基のラプターエンジンが搭載され、発射台にも運ばれたので、SN9 のフライトは今年初頭になる可能性が濃厚だ。

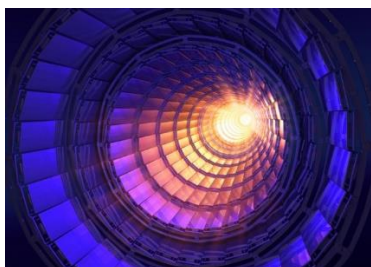
・ 2 月 19 日 : NASA の探査機パーサヴィアランスが火星に到着

NASA の火星探査機「[パーサヴィアランス](#)」は、2 月 19 日 5 時 30 分（日本時間）に火星着陸を予定している。しかしそのためには、時速 1 万 9000 キロという猛スピードからわずか 420 秒で完全に停止するという離れ技をやったのねばならない。 なお今年は特に火星の生命探査という点で重要な年になることだろう。パーサヴィアランスだけでなく中国の探査機も火星の土を調べる予定だ。

・ 3 月 29 日 : ボーイング社スターライナーの 2 回目の飛行試験

円錐型の「[OST-100 スターライナー](#)」は、NASA の商業乗員輸送開発の一環として、国際宇宙ステーションに宇宙飛行士を輸送するべく設計された。 しかし残念なことに、2019 年 12 月の飛行試験では、タイマーの故障によって宇宙ステーションとドッキングすることができなかった。この失敗を克服するべく、ボーイング社は次なる無人軌道飛行試験「OFT-2」を予定している。諦めない限り、試合は続くのだ。

・ 3 月 : 大型ハドロン衝突型加速器の再稼働



iStock



image by:Nature Astronomy



image by:Richard Bell/Kalamazoo Astronomical Society

「神の粒子」と呼ばれる[ヒッグス粒子](#)の発見など、さまざまな粒子物理学的な発見を行ってきた CERN の「大型ハドロン衝突型加速器（LHC）」は、2018 年 12 月以来稼働していなかった。

しかしこの長い停止期間もようやく終わり、今年 3 月から磁石の調整を兼ねた試運転が始まる。三度目となる本格的な運用「Run3」は、2022～25 年まで。今度もさまざまな重要な発見をしてくれることだろう。

・ 4 月～5 月 : 中国の探査機、天問 1 号が火星に到着

昨年 7 月に地球から飛び立った「天問 1 号」は、今年 2 月に火星軌道への到着が予定されている。しかしすぐに着陸することはなく、しばらくは軌道を周回し、満を持しての着陸は 4 月下旬から 5 月初旬になると見られている。 天問 1 号はオービターとランダーと探査車で構成されている。着陸するのはランダーと探査車だけだが、関係者にとっては手に汗握る瞬間となるだろう。 火星は決して優しい星ではなく、これまで着陸を試みた宇宙船の半数が失敗に終わっているのだ。天問 1 号の運命やいかに？

・ 5 月 26 日 : 皆既月食

太陽と月の間に入った地球の影が月にかかり、完全に月が隠れて見える現象が「皆既月食」だ。ちなみに英語で 5 月の月のことを「[フラワームーン](#)」という。 なんだかとても華やかな夜空のショーになりそうな予感がす

る。なお日本では11月19日にも部分月食を観察できる。

・6月10日：金環日食



iStock



image by:Boeing



iStock

この日、北極圏では「金環日食」が現れる。月食とは違い、太陽と地球の間に月が入り込むことで、太陽の光が遮られるのが日食だ。

金環日食の場合、太陽がまるでリングのように見える。日本で観察することはできないが、北の最果ての地で空に向かって手を伸ばし、月と太陽のリングを指にはめる、そんなロマンチックな想像をしてみよう。

・6月：ボーイング社の有人飛行実験

3月の試験がうまく行きさえすれば、6月にはスターライナー最初の有人飛行試験が待っている。これはボーイング社にとって、実際の運用を開始する前の最終チェックとなる。無事に宇宙飛行士が国際宇宙ステーションに到着できることを祈ろう。

・7月22日：地球防衛の切り札、DARTの打ち上げ

The Double Asteroid Redirection Test (DART): Hitting an Asteroid Head On

NASAの「[DART](#)」の任務はよくある探査機ミッションとは一味違う。地球の周りには衝突して大惨事を引き起こしかねない「地球近傍天体」がいくつも存在する。

DARTの使命は、そうした危険な天体に宇宙船を衝突させて、軌道を変更できるかどうか確かめることだ。今年7月22日に打ち上げられるDARTは、22年10月に小惑星ディディモスに到達し、秒速6キロで激突。その衝撃による小惑星の軌道の変化は、地上の望遠鏡からも観測できるそうだ。

・8月13日：ペルセウス座流星群のピーク

今年もたくさんの流星群がやってくるが、特に注目したいのは三大流星群の1つに数えられる「[ペルセウス座流星群](#)」だ。今年は観測条件がよく、月明かりに邪魔されることはないし、極大を迎える時刻も観察にぴったり。1番の見頃は、8月12日21時頃～13日夜明けにかけて。夏なので心地いい夜風に吹かれながら天空のショーを楽しめるだろう。

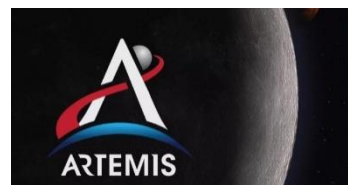
・10月16日：NASA探査機ルーシーが小惑星へ向けて発進



image by:NASA



image by:NASA / MSFC / David Higginbotham



「[ルーシー](#)」もまた小惑星を目指すが、DARTよりはずっと平和的だ。今後12年で8つの小惑星をめぐり、その様子を調査する。最初に到達するのは「木星トロヤ群」小惑星だ。ここには太陽系の起源に関する手がかりが残されているものと考えられている。

まるでタイムカプセルのように、太陽系誕生の秘密が保存されているかもしれないのだ。ちなみにルーシーという名は、1974年にエチオピアで発見された人類の祖先の化石にちなんだものだ。

・10月31日：NASAジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡の打ち上げ

予定は未定というが、今度こそ打ち上げられることを祈ろう。ハッブル宇宙望遠鏡の後継機となる「[ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡](#)」は本来 2011 年に打ち上げが予定されていた。しかし開発の遅れなどの諸問題のために、いく度も打ち上げが延期されてきたという経緯がある。20 年 7 月の打ち上げは新型コロナのせいで延期された。今この瞬間もパンデミックは深刻さを増しているが、はたして今回はどうなるだろうか。

・11 月：アルテミス 1 計画

NASA は 2024 年に人類の月への帰還を計画している。それが「[アルテミス計画](#)」だ。今年、その最初のミッションとなる「アルテミス 1 号」の実施が予定されている。

このミッションでは、退役したスペースシャトルの後継となる新型ロケット「スペース・ローンチ・システム (SLS)」によって無人の宇宙船「オリオン」を打ち上げ、月軌道に到達させる。現時点では 11 月が予定されているが、状況次第では来年に延期される可能性もある。

・12 月 4 日：南極に闇の帳が降りる（皆既日食）



iStock



image by:ISRO

南極に生きる生物や幸運な研究者ならこの日、「皆既日食」を目撃できるだろう。南の氷の大陸から空を見上げれば、太陽が月に侵食され、あたりが神秘的な闇に包まれる瞬間を体験することができる。

しかし日本で次に皆既日食が見られるのは、2035 年のことだ。せめて南の果てでひっそりと公演される月と太陽のショーを想像しながら、また巡り合える日を楽しみに待つとしよう。

・21 年某月：インド・チャンドラヤーン 3 号の打ち上げ

宇宙開発といえば NASA や ESA が有名だが、インドだって負けていない。同国の宇宙機関 ISRO は 2019 年、月面への軟着陸を成功させた 4 番目の国家になると計画を進めていた。

しかし「チャンドラヤーン 2 号」は月面への降下中に交信を断ち、ミッションは事実上の失敗となった。だがモディ首相が「科学に失敗はない」と述べたように、不屈の心があれば何度でもやり直すことができる。こうして発表されたのが「チャンドラヤーン 3 号」の打ち上げだ。この発表は 20 年 1 月だったが、折悪く新型コロナの大流行によって延期。その後の報道で 21 年と発表された。written by hiroching / edited by parumo

<https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/21/010600007/>

スーパームーン皆既月食も！ 2021 年の天文イベント 10 選

大きな赤い月、好条件の流星群も 2021.01.06



米ワシントン州にあるレーニア山と皆既月食の赤い月。この月はブラッドムーンと呼ばれている。

(PHOTOGRAPH BY KEVIN EBI, ALAMY STOCK PHOTO) [\[画像のクリックで別ページへ\]](#)

(ILLUSTRATION BY ANDREW FAZEKAS) [\[画像のクリックで別ページへ\]](#)

(ILLUSTRATION BY ANDREW FAZEKAS) [\[画像のクリックで別ページへ\]](#)

2020 年、地上はコロナ禍に席卷されたが、星空ではネオワイズ彗星の突然の出現や、木星と土星の大接近など数々の天文イベントが私たちを癒やし、楽しませてくれた。(参考記事: [「2020 年 7 月、ネオワイズ彗星が接近」](#)) 注目の天文現象が目白押しなのは、今年も変わらない。ここでは、2021 年にチェックしたい 10 の天文イベントを紹介しよう。

2 月 11 日：金星と木星の接近

この日は早起きが報われる。天空に明るく輝く 2 つの惑星、金星と木星の接近を見ることができるからだ。どちらの星も肉眼で明るい点に見え、天体望遠鏡を使えば、両方の星を同時に観測できる。さらに、その右上には土星まで見える。観測するなら、南東の空の地平線付近がよく見える場所を探しておこう。この接近が起こるのは日の出間際なので、観測のタイミングがとても重要になる。最適な観測タイミングは太陽の光で空が明るくなる日の出の直前だ。

3 月 9 日～10 日：4 つの天体の共演

この日、南東の朝の空に 4 つの天体が集まる。水星、木星、土星はほぼ一直線に並び、その近くには細い月が見える。3 つの惑星はいずれも明るい点に見えるが、水星が一番小さく、木星が一番明るい。すべて肉眼で観測可能だ。双眼鏡を使えば、木星の 4 つの衛星を見ることもできるだろう。天体望遠鏡なら、土星の環も見えるはずだ。地球、水星、太陽の相対的な位置の関係で、水星を天体望遠鏡で見ると、まるで小さな半月のように見えるだろう。

5 月 26 日：スーパームーン皆既月食

北米西部、南米西部、オーストラリア、アジア南東部では、皆既月食の赤い月（ブラッドムーン）を見ることができる。このドラマチックな天文ショーは、太陽と地球と月が一直線に並び、地球の影が完全に月を覆ったときに発生する。(参考記事: [「2018 年 1 月 31 日はスーパーな皆既月食、35 年ぶり」](#))

皆既月食では、地球の大気を通った太陽光は、赤い光が屈折して月を照らす。そのため、部分月食のときに灰色だった月は、皆既月食が始まると赤っぽい色に変わる。月がどんな色に見えるかは、地球の大気中の塵の量によって変わってくる。この皆既月食は、楕円軌道を描く月が一番地球に接近する「スーパームーン」のタイミングと一致する。そのため、通常の満月よりも明るく大きく見える。地球の影が月と重なり、部分月食が始まるのは、日本時間の 18 時 44 分。月が赤く見える皆既月食は、20 時 11 分に始まり同 25 分に終わる。

[次ページ：6 月 10 日：金環日食](#) 6 月 10 日：金環日食

この日、カナダからロシアにかけての地域で、日の出とともに金環日食を見ることができる。この現象は、太陽と月、地球が一直線に並んだ際に起きる。見かけの月が太陽のそれより少し小さいとき、黒い月のシルエットの周辺に輝く環が現れる。

金環日食の観測場所から遠くても、アジア、ヨーロッパ、北米などでは月が太陽の一部を隠す部分日食を見られるかもしれない。金環日食や部分日食を観測するときは、必ず適切な器具で目を保護するようにしよう。

7 月 12 日：金星と火星の接近



(ILLUSTRATION BY ANDREW FAZEKAS) [\[画像のクリックで別ページへ\]](#)

(ILLUSTRATION BY ANDREW FAZEKAS) [\[画像のクリックで別ページへ\]](#)

この日の日没後、2つの明るい惑星がとても接近して見える。近くには三日月もあり、天文好きには絶好のシャッターチャンスとなるだろう。

2020年12月の木星と土星の大接近と同じように、火星と金星は天体望遠鏡でも2つ同時に観測できるはずだ。金星はとても明るく輝くので、簡単に見つけられる。火星は金星よりはずっと暗いので、最初のうちは明るい金星のそばでは見にくいかもしれない。しかし、目が慣れてくれば肉眼でも見えるはずだ。(参考記事：[「2020年12月21日に木星と土星が大接近、ここまで近いのは400年ぶり」](#))

8月12日～13日：ペルセウス座流星群

毎年8月中旬、地球はスウィフト・タットル彗星が残した塵の中を通過する。その結果、細かい隕石が大気の上層部で燃え尽き、たくさんの流星が発生する。これはペルセウス座流星群と呼ばれ、例年だと1時間に60個ほどの流星を観測できる。今年のペルセウス座流星群のピークは、月のない暗い空と重なり、特に観測に適した条件となる。流星群は、その名の由来となったペルセウス座から現れるように見える。観測は北半球のほうが適している。きれいな流星群を見たいなら、できるだけ光が少ない場所を探そう。晴れた夜空なら、郊外の庭や公園からでも、1時間に10個ほどの流星を見ることができる。

[次ページ：8月18日：火星と水星の接近](#)

8月18日：火星と水星の接近



(ILLUSTRATION BY ANDREW FAZEKAS)

[\[画像のクリックで別ページへ\]](#)



(ILLUSTRATION BY ANDREW FAZEKAS)

[\[画像のクリックで別ページへ\]](#)

この日、太陽系でもっとも内側にある小さな水星と、太陽系 4 番目の惑星である火星が接近して見える。だが、日没に近い時間帯なので、観測は少々厄介だ。西の方角に視界を遮るものがあってはならない。水星は火星よりも明るく見える。天体望遠鏡で観測するなら高い倍率でも同時に観測できる。

10 月 8 日：10 月りゅう座流星群

ジャコビニ流星群とも呼ばれ、北西の夜空の高い位置で輝くりゅう座から、1 時間に 10 個から 15 個の流星が観測できる。この流星群は、ジャコビニ・ツィナー彗星（21P/Giacobini-Zinner）の軌道に沿って広がる粒子によるものだ。この日は細い月しか出ておらず、空が暗いので、流星の観測に適している。

見ごろは、流星が高い位置に見える日没後から夜中あたり。ピーク時には、北半球全域でりゅう座が真夜中にほぼ真上に見える。この流星群の流星は速度が遅いので、比較的に見つけやすい。

11 月 19 日：部分月食

2021 年最後の月食は、北米から南米、オーストラリア、そしてヨーロッパとアジアの一部で観測できる。部分月食ではあるものの、最大で満月の 95%にあたる部分が地球の影に隠れる。最大時には、短い時間だが皆既月食のように見えるはずだ。そのため、かすかなオレンジ色や赤色に見えるかもしれない。月食は日本時間の 16 時 18 分に始まり、18 時 2 分には月のほとんどが地球の影に隠れる。

12 月 4 日：皆既日食

2021 年末、熱心な日食ハンターにとっての大冒険が待っている。この皆既日食を見ることができるのは、南極だからだ。ただし部分日食なら、チリ、アルゼンチン、南アフリカ、ナミビア、オーストラリアの一部で見ることができる。皆既日食を観測できる場所に向かうクルーズ船や飛行機もある。そういった場所では、太陽が完全に月で覆われる数分間、あたりは一気に暗くなる。世界の南の果てに赴く人は、明け方の早い時間帯に地平線近くで日食を見ることができる。氷山とツンドラを前景に見る日食は、一年の締めくくりにふさわしい光景となるだろう。参考ギャラリー：美しいスーパームーンの写真 11 点（画像クリックでギャラリーへ）



米オハイオ州コロンバスにあるルベック・タワーのワシの像のうしろからのぼるスーパームーン。

(PHOTOGRAPH BY ADAM CAIRNS, THE COLUMBUS DISPATCH, ASSOCIATED PRESS)

[\[画像のクリックで別ページへ\]](#)

文=ANDREW FAZEKAS／訳=鈴木和博

<https://www.sed.co.jp/contents/news-list/2021/01/0108-1.html>

2020 年のロケット打ち上げ結果について

最終更新 2021.01.08

昨年 2020 年の世界のロケットの打ち上げ結果を表にまとめてみました。軌道上への打ち上げの総数と成功・失敗数集計であり、弾道飛行は含めておりません。()中は昨年の打ち上げ数であり、比較してご覧ください。

国	2020年打ち上げ数 (2019年)	2020年成功数 (2019年)	2020年失敗数 (2019年)
米国	44 (27)	40 (27)	4 (0)
中国	39 (34)	35 (32)	4 (2)
ロシア	17 (25)	17 (25)	0 (0)
欧州	5 (6)	4 (5)	1 (1)
日本	4 (2)	4 (2)	0 (0)
インド	2 (6)	2 (6)	0 (0)
イラン	2 (2)	1 (0)	1 (2)
イスラエル	1 (0)	1 (0)	0 (0)
合計	114 (102)	104 (97)	10 (5)

Credits: SED

結果として、新型コロナウイルスの影響から、各国とも打ち上げが減少・ストップした時期があり、影響は受けたものの、対策をとり打ち上げが行われました。インドについては、ストップ期間が長かったため予定の打ち上げにかなり影響が出ました。米国は失敗数4ですが、アストラ(Astra)社の開発中のロケット Astra Rocket 3、ヴァージンオービット(Virgin ORBIT)社のランチャー・ワン(LauncherOne)、ニュージーランドで打ち上げを行っている米国ベンチャー企業ロケットラボ(Rocket Lab)社のエレクトロン(Electron)ロケットであり、国の打ち上げについては100%の成功とみなされます。source : [2020年ロケット打ち上げ表\(SED\)](#)

SED の関連記事 [特集「ロケット」](#) [2021年ロケット打ち上げ表](#)

[2021年打ち上げ予定84機（内日本4機）](#) [世界合計人工衛星数](#) [打ち上げ10,200、軌道上6,600](#)

https://news.biglobe.ne.jp/it/0105/zks_210105_7355997830.html

宇宙の年齢論争に終止符か？ アカタマ宇宙望遠鏡による観測データ

1月5日（火）18時3分 [財経新聞](#)



[写真を拡大](#)

宇宙の年齢を推定する方法は複数あるが、それらが導き出す値が一致しなければ、正確な年齢を見出したことにはならない。[宇宙の標準モデルから算出した値と、2013年に欧州宇宙機関のプランク衛星による測定データから導き出された値とは、およそ138億年ということで一致している。](#)ここで宇宙の標準モデルとはごく簡単に説明すれば、この宇宙がビッグバンで始まり、インフレーションと呼ばれる膨張を続け、現在に至っているとする考え方である。【こちらも】[球状星団の研究で判明した宇宙の年齢は133.5億歳 バルセロナ大学の研究](#)

だが、[銀河の動きの研究をしている科学者たちからは、宇宙の年齢は138億年よりも数億年若いはずであるという問題提起が2019年になってなされ、人類は宇宙の新しいモデルに関する検討の必要性に迫られる状況となった。](#) いっぽうで[最近コーネル大学の研究者が、アカタマ宇宙望遠鏡による観測データを用いて宇宙の年齢を導出したところ、137億7000万年という従来の研究結果と一致する値が得られた。](#)これは98GHzと150GHzでの宇宙マイクロ波背景放射パワースペクトルの測定により、[宇宙のもっとも古い光を捉えたものである。](#)

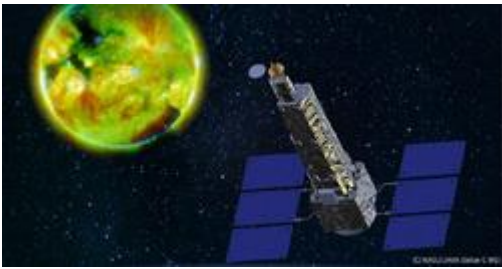
宇宙の年齢が3つの異なるアプローチ（つまり宇宙の標準モデルによる推定値、プランク衛星による観測データから導出された値、アカタマ宇宙望遠鏡による観測データから導出された値）によって約138億年ということ

で一致し、この値を支持する理論が 2 つから 3 つに増えたというのが、最新の宇宙年齢論争に関する実態である。だがすべての理論で宇宙年齢が一致する状況には、まだ至っていない。アカタマ宇宙望遠鏡による観測は、メガパーセクあたり毎秒 67.6 キロメートルのハッブル定数を示唆している。これは、地球から 1 メガパーセク（約 326 万光年）の物体が、宇宙の膨張により、毎秒 67.6 キロメートルで私たちから遠ざかっていることを意味している。この結果は、プランク衛星チームによるメガパーセクあたり毎秒 67.4 キロメートルという推定とほぼ一致しているが、銀河の動きを研究している科学者たちが導き出したハッブル定数（メガパーセクあたり毎秒 74 キロメートル）とは、一致していない。宇宙の膨張速度がどこでも同じなのか、それとも場所によって異なるのかという疑問に対する明確な答えはまだ出ていないが、もしも部分的に膨張速度が異なるのであれば、新たな宇宙モデルを検討する必要性が出てくる。138 億年に対する数億年の違いではあるものの、宇宙の構造を正しく解明していくためには無視できない問題である。

https://news.biglobe.ne.jp/it/0108/mnn_210108_2592360533.html

NASA、新たに 2 つの太陽圏物理学ミッションを実施へ - 日本との共同計画も

1 月 8 日（金）8 時 30 分 [マイナビニュース](#)



[写真を拡大](#)

米国航空宇宙局(NASA)は 2020 年 12 月 30 日、太陽や地球周辺の宇宙天気を探査する、2 つの新しい太陽圏物理学ミッションを実施すると発表した。ひとつは太陽を観測する日本との共同ミッション「Solar-C EUVST」、もうひとつは 3 機の小型衛星でオーロラジェット電流の観測を行う「EZIE(Electrojet Zeeman Imaging Explorer)」。これらの観測によって、太陽風や太陽フレアやコロナ質量放出といった太陽での爆発現象について理解するとともに、こうした現象による衛星や宇宙飛行士への悪影響を防ぐためより正確な「宇宙天気予報」の実現を目指す。

Solar-C_EUVST

Solar-C_EUVST は、太陽の大気をこれまでにないほど詳細に観測することで、さまざまな謎を明らかにすることを目指した太陽観測衛星である。

太陽は表面温度が約 6000℃であるのにもかかわらず、太陽の表面から 2000km ほど上空にある大気層の「コロナ」は 100 万℃以上もあり、なぜ表面よりかはるかに高温になっているのかはまだわかっておらず、「コロナ加熱問題」と呼ばれている。また、コロナは太陽からやってくるプラズマの流れである「太陽風」を放出したり、太陽物質の噴出である「コロナ質量放出」を引き起こしたりする場所でもあり、こうした現象は太陽系全体の宇宙放射線環境に影響を与えているが、そのメカニズムなどの詳細はまだわかっていない。そこで、Solar-C_EUVST による観測で、こうした謎に終止符を打つことを目指している。EUVST とは Extreme Ultraviolet High-Throughput Spectroscopic Telescope(極端紫外線高性能分光望遠鏡)の頭文字から取られており、その名のとおり、太陽をきわめて高い分解能で観測することができる望遠鏡を搭載している。EUVST は独自の工夫により、太陽から届く紫外線をなるべく多く望遠鏡に集めることができ、高空間分解(最高 0.4 秒角)、高時間分解(1 秒以下)というきわめて高い性能で分光観測をおこなうとともに、極端紫外域のさまざまな輝線をとらえることで、彩層(約 1 万℃)からコロナ(約 100 万℃)、さらにフレア(約 1000 万℃)にわたる幅広い温度帯を隙間なく観測することもできる。彩層からコロナ、フレアの温度までを同時に 0.4 秒角で空間分解する分光観測は世界初だという。打ち上げは、第 25 太陽活動周期の極大期に相当する 2020 年代中頃に行われる予定で、ロケットは日本が開発中の「イプシ

ロン S」を使う。高度 600km 以上の太陽同期極軌道で 2 年間にわたって運用される計画となっている。

ミッションは日本の宇宙航空研究開発機構(JAXA)宇宙科学研究所(ISAS)と国立天文台が主導しており、NASA をはじめ、欧州宇宙機関(ESA)や欧州各国の宇宙機関、大学なども参加する国際協力計画となっている。

このうち NASA 側は米海軍研究所の Harry Warren 氏が主任研究員を務め、紫外線検出器や電子機器、分光器の部品、ガイド望遠鏡、ソフトウェア、スリットジョー撮像装置の開発を担当する。予算は 5500 万ドルだという。今回の採択を受け、国立天文台の SOLAR-C プロジェクト・チームは「NASA は Solar-C (EUVST)を Heliophysics mission の 1 つとして採択しました。これにより、Solar-C (EUVST)計画への米国の参加が確定となります」とコメントしている。

EZIE(Electrojet Zeeman Imaging Explorer)

EZIE は、3 機のキューブサット(超小型衛星)で構成されるミッションで、「オーロラ・ジェット電流(auroral electro jet)」と呼ばれる現象の発生源や変化の様子などを解明することを目指している。

幻想的な光景で人々を魅了するオーロラは、太陽風が地球の大気圏に突入し、極地の上空で光ることで起こっている。このうち、とくに明るいオーロラは、全電流が何百万〜何千万アンペアに達することもあり、その強力な電流を「オーロラ・ジェット電流」と呼ぶが、その電流の発生源や構造はまだはっきりとわかっていない。

また、オーロラ・ジェット電流は、美しいオーロラを生み出すのと同時に、地球の電波や通信に悪影響を与えたり、電力網を破壊したり、宇宙にある衛星や宇宙飛行士にダメージを与えたりすることがあり、そのメカニズムの解明によって、「宇宙天気予報」を改善し、こうした事態を未然に防ぐことにもつながる。計画はジョンズ・ホプキンス大学応用物理学研究所(APL)が主導する。打ち上げは 2024 年 6 月以降の予定で、ミッションの総予算は 5330 万ドル。主任研究員を務める APL の Jeng-Hwa (Sam) Yee 氏は「何十年もの間、研究されてきたにもかかわらず、地球とその周囲の宇宙空間との相互作用の中心となる電流の基本的な構成について、いまだに理解できていません。この電流は、宇宙や地球に大きな影響を与えるため、実用的な重要性があるとともに、水星や土星、木星のようなあらゆる地場をもつ天体で起こっていることにも適用できる普遍的な問題でもあります」と語る。今回実施が決まった 2 つのミッションについて、NASA の科学局長を務めるトーマス・ザブーケン氏は「これまで私たちは、前例のない驚異的な観測手段を使って太陽と地球の相互作用について研究し続けてきましたが、そこに新たに、Solar-C_EUVST と EZIE という、新しいミッションが追加されたことを大変嬉しく思います」とコメントしているほか、「EZIE は、オーロラ・ジェット電流に焦点を当てた先駆的なミッションです。そして Solar-C_EUVST は、『ようこう』と『ひので』という、素晴らしい成果をあげた日本の太陽観測衛星ミッションに続くもので、日本や欧州のパートナーとの国際協力が実現することに、大きな喜びを感じています」ともコメントしている。

○参考文献 ・ NASA Approves Heliophysics Missions to Explore Sun, Aurora | NASA

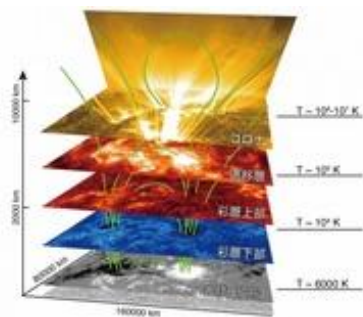
- ・ 次期太陽観測衛星「Solar-C_EUVST」
- ・ Solar-C (EUVST)の米国提案が NASA に採択されました | 次期太陽観測衛星「Solar-C_EUVST」
- ・ Johns Hopkins APL Space Weather Mission Selected by NASA

鳥嶋真也 とりしましんや 著者プロフィール 宇宙開発評論家、宇宙開発史家。宇宙作家クラブ会員。宇宙開発や天文学における最新ニュースから歴史まで、宇宙にまつわる様々な物事を対象に、取材や研究、記事や論考の執筆などを行っている。新聞やテレビ、ラジオでの解説も多数。この著者の記事一覧はこちら

https://news.biglobe.ne.jp/it/0108/zks_210108_3098754100.html

見直された JAXA の次期太陽観測衛星プロジェクト、NASA に採択される

1 月 8 日 (金) 17 時 36 分 [財経新聞](#)



太陽大気の構造 (c) 国立天文台/JAXA、NASA [写真を拡大](#)

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の次期太陽観測衛星「Solar-C_EUVST」が、米航空宇宙局 (NASA) の Heliophysics (太陽物理学) ミッションに採択された。

【こちらも】 [NASA 宇宙探査機による初の太陽観測 予想よりも激しかった太陽風](#)

■1度は採択されなかった次期太陽観測衛星プロジェクト

太陽観測衛星の打ち上げは、これまでも日本で実施されている。太陽観測衛星「ひので」(SOLAR-B) は 2006 年に打ち上げられ、太陽磁場や太陽コロナ、太陽フレアなど、多様で起きる活動や加熱現象の謎の解明を目指した。 ひのでの観測により、太陽の表面上空にある温度 1 万度の採層には微小なジェットや波動現象が頻発していることが判明した。これを受けて、高分解能の画像と分光観測を実現する次期太陽観測衛星 SOLAR-C プロジェクトが、2013 年に発足している。 欧州宇宙機関 (ESA) に SOLAR-C ミッション提案書が提出されたが採択されなかったため、JAXA はプロジェクトの見直しに迫られ、小型衛星 Solar-C EUVST の提案を行った。

■NASA が採択した 2 つのミッション

Solar-C_EUVST を採択した NASA の Heliophysics ミッションは、太陽や周辺の宇宙環境への影響を調査することが目的だ。太陽から吹きつける太陽風は、地球の極域で観測されるオーロラの原因であるだけでなく、地球上の通信機器にも障害をもたらす。Heliophysics ミッションは太陽風などのメカニズムの理解を目指し、地球上の機器の障害を予測するために役立てるという。 Heliophysics ミッションで採択された 2 つのミッションのうち、1 つが Solar-C_EUVST だ。太陽コロナの加熱を説明する枠組みとして、磁場が微小な爆発現象を発生させるという「ナノフレア説」と、太陽表面のエネルギーが磁場を伝わる波によって上空へと伝わりとする「波動加熱説」がある。Solar-C_EUVST はナノフレアや波動加熱の現場を捉えることで、太陽コロナの加熱の謎に迫る。

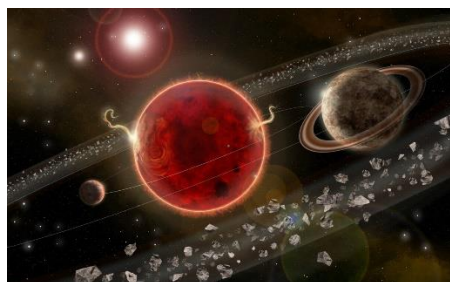
採択されたもう 1 つのミッションは、米ジョンズ・ホプキンス大学が主導する「EZIE ミッション」だ。同ミッションでは、地球の磁気圏とオーロラとをつなげる地球大気中の電気の流れを調査する。

両ミッションとも、2020 年代中盤に実施される予定だ。

<https://sorae.info/astrometry/20210108-seti.html>

謎の電波信号の正体は？ “宇宙人探し”プロジェクトが発見した信号の分析が進行中

2021-01-08 [松村武宏](#)



赤色矮星「プロキシマ・ケンタウリ」(中央) を周回する「プロキシマ・ケンタウリ c」(右) と「プロキシマ・ケンタウリ b」(左) のイメージ図 (Credit: Lorenzo Santinelli)

パークス天文台の 64m 電波望遠鏡 (Credit: S.Amy, CSIRO)

2020 年 12 月、オーストラリアのパークス天文台にある電波望遠鏡が自然現象に由来しない可能性がある電波信

号を検出したことを英紙ガーディアンが報じて話題になりました。現在この信号の正体についての科学的な分析が進められています。発端は、2019 年 4 月から 5 月にかけてパークス天文台で実施された赤色矮星「プロキシマ・ケンタウリ」の観測でした。プロキシマ・ケンタウリはケンタウルス座の方向およそ 4.2 光年先にある太陽に最も近い恒星で、観測はプロキシマ・ケンタウリのフレアに関する研究の一環として 26 時間に渡り行われました。いっぽう、ロシア生まれの資産家ユーリ・ミルナー氏の出資によってスタートした地球外知的生命体探索（SETI：search for extraterrestrial intelligence）を行うプロジェクト「ブレイクスルーリッスン」では、パークス天文台やアメリカのグリーンバンク天文台で得られた観測データを利用して地球外文明の痕跡を探しています。前述のプロキシマ・ケンタウリの観測データもその対象となり、2019 年 6 月から分析が始まったといいます。そして 2019 年 10 月、ブレイクスルーリッスンは 982.002MHz を中心とした針のように鋭く狭い範囲の周波数帯で放射された電波をプロキシマ・ケンタウリの観測データから発見。自然現象に由来するものではない可能性があるこの電波は「BLC-1」（Breakthrough Listen Candidate 1）と呼ばれるようになり、分析が始められました。BLC-1 が注目される理由のひとつは、観測対象のプロキシマ・ケンタウリには現在までに 2 つの太陽系外惑星「プロキシマ・ケンタウリ b」「同 c」の存在が知られているからです。このうち 2016 年に発見されたプロキシマ・ケンタウリ b は質量が地球の約 1.3 倍、公転周期は約 11 日で、プロキシマ・ケンタウリのハビタブルゾーンを周回しているとみられています。つまり、パークス天文台の電波望遠鏡はプロキシマ・ケンタウリの系外惑星に存在する地球外文明の発した信号をキャッチした可能性があるのではないか、というわけです。

関連：[地球に似た系外惑星プロキシマ・ケンタウリ b、発見当時の 4 倍の精度で再観測](#)

もっとも、ブレイクスルーリッスン自身が「Candidate（候補）」としているように、この電波信号は必ずしも地球外文明の存在を証明するものではありません。仮に地球外文明に由来する信号であれば同様の信号を再度捉えられる可能性があるものの、BLC-1 の発見以降パークス天文台で実施された再観測では、同じような信号を捉えるには至っていません。コーネル大学の Shami Chatterjee 氏は「自分が間違っていたらいいのに」と断りつつも「独立した観測で同じ信号が再検出されない可能性を支持します」とコメントしています。

検出された電波が情報を伝達するための信号であればその兆候が見つかるはずですが、BLC-1 には変調の痕跡が見当たらないといいます。過去には今回と同じパークス天文台において、施設内の電子レンジに起因する電波の干渉が捉えられていたケースもあります。SETI 研究所の Franck Marchis 氏やアメリカ国立電波天文台（NRAO）の Tony Beasley 氏らが指摘するように、BLC-1 は人類の文明活動に起因する何らかの電波の干渉である可能性が高く、地球外知的生命体につながる可能性は低いのが実情です。

また、もしも自然現象に由来するのであれば、SETI 研究所の上級研究員を務める天文学者の Seth Shostak 氏が語るように、それでも極めて興味深い現象と言えます。宇宙にはクエーサーやパルサーのように強力な電磁波を放つ天体がありますが、その放射は BLC-1 のような狭い周波数帯に限定されるものではないからです。人類自身による電波の干渉か、未知の自然現象か、あるいはそのどちらでもないのか。分析の結果に注目です。

関連：["宇宙人を探して"集められた観測データ「ブレイクスルー・リッスン」公開](#)

Image Credit: Lorenzo Santinelli Source: [NRAO](#) / [Scientific American](#) / [SETI Institute \(1\)](#) / [SETI Institute \(2\)](#)
文／松村武宏

<https://www.newsweekjapan.jp/stories/world/2021/01/post-95355.php>

オウムアムアは宇宙人テクノロジーの断片？ ハーバード大教授が主張

2021 年 1 月 8 日（金）15 時 45 分 [松丸さとみ](#)



2019 年 7 月には、「自然物」とであると結論付けられていたが..... dottedhippo-iStock

＜太陽系の外からやってきた謎の恒星間天体「オウムアムア」は、いったん「自然物」とであると結論付けられたが、ハーバード大学の教授が、改めてオウムアムアは「宇宙人のテクノロジー」だと主張している.....＞

地球外生命体が「意図的に送り込んできた」2017 年に、「オウムアムア」という謎の天体が話題になったのを覚えているだろうか？ 本サイトでも複数回取り上げている。オウムアムアは太陽系の外からやってきた恒星間天体で、2017 年に発見された当初は宇宙人の探査機ではないかとの声もあったが、2019 年 7 月には、「自然物」とであると結論付けられた。ところが最初に話題になってから 3 年以上たった今、米ハーバード大学の教授が、オウムアムアは「宇宙人のテクノロジー」であり、地球以外に知的生命体がいることを示すものだと改めて主張している。この説を唱えているのは、アビ・ローブ教授だ。これまでも、学術誌アストロフィジカル・ジャーナル・レターズに、オウムアムアについて「宇宙の文明が地球近辺に意図的に送り込んできた探査機」かもしれないとする論文を発表するなど、宇宙人が作ったものであるとの可能性を踏まえた研究を続けている。

ローブ教授はこのほど、これまでの持論を書籍『Extraterrestrial: The First Sign of Intelligent Life Beyond Earth』（地球外生命体：地球外の知的生命体が生ずる初めてのしるし、未邦訳）にまとめ、刊行することとなった。

太陽の光を推進力にするシステムを搭載？

米航空宇宙局 (NASA) によるとオウムアムアは、長さ 400 メートル程度、幅はその 10 分の 1 程度の細長い葉巻型をしている。高密度の岩でできていると考えられており、金属を含む可能性もある。日本では織姫星として知られる、地球から約 26 光年離れたベガ（こと座のアルファ星）の方向から、秒速 26.4 キロで移動してきたと考えられている。当初は小惑星として分類されたが、現在ではその動きからむしろ彗星だと見られていると NASA は説明している。しかしローブ教授は、小惑星や彗星にしては動きが速すぎ、軌道も奇妙だと考えている。さらに、オウムアムアが通った後には、ガスや破片が一切残っていないと指摘する。可能性として唯一考えられるのは、オウムアムアは実のところ、地球外の文明によって作られた、非常に進化したテクノロジーの一部だということだ。オウムアムアが高度なテクノロジーだとしても人間がそれを認識できない理由として、ローブ教授は米ニューヨーク・ポストに対し、「原始人が携帯電話を見たら、どうなるだろうか？ これまでの人生で石ころしか見たことがなかったら、ピカピカした石ころだと思うのではないだろうか」と述べている。

次のページ宇宙人が「人生の意味を明らかにしてくれる」？

宇宙人が「人生の意味を明らかにしてくれる」？

オウムアムアは、太陽系に入った後に加速し、太陽を通過した。この加速は、重力の影響から当然のことだと考えられている。しかし、通常は太陽から離れるにつれスピードが落ちるものだが、オウムアムアは加速を続けたとされている。ローブ教授はこれを、「まるで推進システムが搭載されているかのようだ」と感じたという。

教授は 2018 年の論文でも、オウムアムアは知的生命体作った設備の一部で、太陽帆だったものが、現在は宇宙ごみとして漂っているのではないかとの考えを展開していた。太陽帆とはソーラーセイルまたはライトセイルとも呼ばれ、太陽などの光を推進力とする巨大な帆だ。ローブ教授は当時、宇宙関連のニュースを提供するウェブサイト「ザ・デイリー・ギャラクシー」の取材に答え、「他の提案も歓迎する。しかしオウムアムアの奇妙な加速について、私は他に説明が思いつかない」と述べていた。出版業界の情報誌パブリッシャーズ・ウィークリーによると、今回発表される書籍でも、2018 年の論文同様に、形や明るさ、軌道から判断して、オウムアムアは宇宙人が作った太陽帆である可能性が高いとの考えを展開している。ローブ教授はさらに、この地球外生命体は人間よりも優れており、人生の意味を明らかにしてくれるだろうと考えているようだ。教授は、自分たちよりも優れた存在を知れば、人間はその傲慢さや自己破滅的な性質を改めることになるかもしれないとも予測している。

オウムアムアが彗星か、[凍った水素](#)か、[宇宙ごみの塊](#)か、はたまたローブ教授が主張する宇宙人が作った何かか——専門家の中でも意見は分かれており、現在もさまざまな研究が行われている。

<https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/21/010500004/>

金星で謎の閃光を観測、探査機あかつき、ついに雷か

雷の有無は 40 年来の謎、5 年間ではじめて観測 2021.01.05



日本の金星探査機あかつきが紫外線で撮影した金星の擬似カラー画像。雲の層に模様が浮かび上がる。

(PHOTOGRAPH BY JAXA/PLANET-C PROJECT TEAM) [画像のクリックで拡大表示]

参考ギャラリー：まるで異世界、地球とは思えない風景 10 選 (画像クリックでギャラリーへ)

2020 年 3 月 1 日、金星を周回する唯一の探査機である日本の「あかつき」が、[金星の空に明滅する不思議な光をとらえた](#)。この光は、40 年にわたって人類が抱いてきた、ある疑問への答えをもたらすかもしれない。一雲に包まれた金星に、雷はあるのか？ 地球以外の太陽系内では、これまでに木星、土星、天王星の雲の中で探査機が雷光を検出している。厚い雲に覆われた「金星にも、雷があるはずだと考えています」。米ジョンズ・ホプキンス大学の惑星地質学者で、米航空宇宙局 (NASA) 金星探査解析グループ (VEXAG) の副会長を務めるノーム・アイゼンバーグ氏はそう語る。あかつきが検出した光について、北海道大学の惑星科学者である高橋幸弘氏が、2020 年 12 月に開催された米地球物理学連合 (AGU) の年次大会で明らかにした。高橋氏のチームは、地球の雷の約 10 倍のエネルギーをもつ強力な雷か、大気中で爆発した大きな流星のどちらかだったと考えている。この光は、あかつきに搭載された雷・大気光カメラによって撮影された。閃光が検出されたのは 5 年間の観測で今回が初めてだ。金星に雷があることを示す非常に有望な証拠だが、チームは今もデータを分析中であり、査読付き論文として発表するまではコメントを控えるとしている。高橋氏の研究発表によれば、金星に雷があるかどうかについては何十年もの間、議論的になっているという。探査機がとらえた電磁パルスや地球上から観測された光など、金星に雷があると思われる証拠はこれまでも発見されている。しかし、そのたびに科学者たちは、深宇宙の宇宙線ではないか、あるいは機材自体が発するノイズではないか、などと疑問を呈してきた。

今回検出された光の原因を特定するため、天文学者たちは再び同ような光を見たいと願っている。「大変興味深いですし、チームは他の可能性を排除するために必要な分析を行っています」とアイゼンバーグ氏は話す。なお氏は今回の研究に関与していない。しかし、「似たような光が再びとえられるまでは、断定できません」

もし今回の光が雷だったなら、厚い雲に覆われた金星の謎を解く大きな一歩となるだろう。その謎には、金星に生命が存在するかどうかとも含まれる。英オックスフォード大学の惑星科学者コリン・ウィルソン氏は、次のように話す。「(雷は) 原子を分解し、分子を再結合させるフリーラジカル (非常に反応性の高い原子や分子) を生みます。そうして、雷が発生したのでなければ存在しないはずの分子が形成されるのです」

[次ページ：これまでに得られていた雷の証拠は](#)

金星とは

古代ローマの美の女神「ビーナス」の名を持つ金星は、夜空でひとときわ明るく輝く星として知られている。その表面を覆う無数の火山、大気に吹き荒れる激しい嵐、そして金星の輝きの秘密について解説。(解説は英語です)

決定打ではなかった音や電波

科学者たちは半世紀近くの間、金星の雷を天体望遠鏡で探索したり、雷を示唆する電磁気の発生の有無を探査機でモニタリングしたりしてきた。地球上の雷ならば簡単に検出できる NASA の土星探査機「カッシーニ」は、

土星に向かう途中、1990 年代後半に金星の近くを 2 度飛行したが、光をとらえることはなかった。

しかし、もっと古い証拠ならある。1960 年代から 1980 年代にかけて 16 号まで打ち上げられたソ連の金星探査機または着陸機「ベネラ」のいくつかは、不審な電波や音を記録した。1980 年代には米国の金星探査機「パイオニア・ビーナス」が電界における活発なバースト現象を拾った。1990 年には木星探査機「ガリレオ」が木星に向かう途中、観測装置に取り付けられた受信機で同様な信号をとらえた。また 1990 年代半ばには、地上の天体望遠鏡が、金星でのかすかな発光を複数とらえた。「いずれも完璧と言えるほどの説得力はありませんでした」と、惑星の雷を研究する英ブリストル大学の物理学者カレン・アプリン氏は語る。「他の可能性を排除することが難しかったのです」 2006 年から 2015 年まで金星を周回していた欧州宇宙機関（ESA）の探査機「ビーナス・エクスプレス」は、金星から発せられる「ホイッスラーモード」の電波を多数とらえている。この種の電波をホイッスラー（口笛）と名付けたのは、第一次大戦中、無線機から聞こえてくる口笛のような音に気付いたオペレーターたちだった。地球上では、雷がホイッスラーモードの電波を発生させることがある。しかし、「ホイッスラーモード波は、大気中のあらゆる不安定あるいは乱れた現象によって発生する可能性があります」と、米カリフォルニア大学バークレー校の惑星物理学者シャノン・カリー氏は言う。ホイッスラー波は金星や火星から日常的に発せられており、雷に由来する可能性はあるものの、断言はできない。

百聞は一見にしかず

目に見える光を探すという方法での探索は、ほとんど成果を挙げていない。「雷の源が雲の頂上よりも下にあるため、電波は雲の外に出たとしても、光の多くは遮断されている」可能性はあるとウィルソン氏は話す。

あかつきは金星の雲から逃れたかすかな光をとらえることができる。しかし、軌道を変えるメインエンジンの故障によって 2010 年に金星の周回軌道に入れず、太陽系を回って 2015 年に再試行しなければならなかった。2 度目の挑戦は成功したものの、ほとんどの期間は金星から遠く離れた場所にいることになる長楕円軌道で妥協せざるを得なかった。それでもその 5 年後に、あかつきは光の明滅をとらえた。「同じような光が再び見られなかったことには驚いています」とカリー氏は話す。「一度しか見られていないという事実は気になります」。雷は一度に複数、まとまって発生するものだからだ。しかし、「光が検出されたということ自体は信じています」

どうやら宇宙線によって引き起こされた光ではなさそうだが、あかつきのチームは火球、つまり大気中で爆発した流星だった可能性はあると考えている。とはいえ、火球現象が惑星で発生する確率についての現在の知見からすると、あかつきがとらえた光が火球だった可能性は非常に低い。

今のところ、最もあり得そうな原因は雷だ。

「機材のエラーによって偶然それらしいものが検出された可能性は大変低いでしょう」と話すのは、金星の雷に由来するかもしれない信号を研究している米カリフォルニア大学ロサンゼルス校の大学院生リチャード・ハート氏だ。今回の光は「金星に雷があるという説を強く支持するものです」

[次ページ：厚い金星の雲の謎](#) 厚い金星の雲の謎

この光が雷だったとすれば、一体何が雷を引き起こしているのだろうか。この問いの答えを探す天文学者たちは、今回の発見は金星の空に関する知見に変革をもたらすかもしれないと考えている。

硫酸でできた金星の雲は太陽系でも独特であり、従来の雷生成モデルは当てはまらないとアプリン氏は言う。 問題の 1 つは、金星の雲が比較的良好に電気を伝えると考えられていることだ。これにより、電気が 1 カ所に蓄積できない可能性がある。地球では、雲の中で暖かい空気が上に、冷たい空気が下に移動する対流の際に、電荷を帯びた氷の結晶やあられが上層と下層に分かれ、電気的な偏りが生じる。しかし金星の雲の中では、同様の現象がどの程度起こるかは明らかではないと、米ノースカロライナ州立大学の惑星科学者ポール・バーン氏は言う。また、あかつきは光があった場所の高度を測定できないため、たとえそれが雷だったとしても、高層大気とその何十キロも下にある雲の層のどこで発生したのかはわからない。1 つの可能性は、金星の雷は火山噴火の後に生成されるというものだ。厚い雲のためか噴火はまだ直接観測されたことがないが、状況証拠によって多くの惑星科学者が噴火は起こっていると確信している。噴火によって電気を帯びた上昇プルーム（噴煙）が生まれ、雷

を生成している可能性があるという。(参考記事：[「金星で複数の火山が噴火、探査機が間近で初観測」](#))

惑星科学者は金星に雷が存在するかどうかを知るため、今回検出されたものが本当に雷であるかどうかにかかわらず、これからも光を探し続けるだろう。「雷はカリスマ的なプロセスです。アクティブだからです」とアイゼンバーグ氏は語る。「金星において、生物の材料となる化学物質を生み出す動力源の1つかもしれません」。つまり、雷のエネルギーによって、生命誕生に必要となる分子がつながり合わされる可能性があるということだ。もし、水があり、温かく、太陽光が当たる場所でこのプロセスが起きていれば、光合成微生物が生存できる環境があるかもしれない。また、金星で最近検出されたとされるホスフィン（リン化水素）のガスは、雷が生んでいる可能性もある。ホスフィン、地球上では微生物によって生成される化合物だ。ただし一部の専門家は、本当にホスフィンかどうか疑問視している。このガスが実際に金星雲に存在するとすれば、その一部は雷と大気の相互作用によって生成されている可能性がある。(参考記事：[「金星に生命の痕跡」に反証続々、ホスフィンは誤検出の可能性](#)) 地上の望遠鏡とあかつきによる二重の証拠があれば、雷があったことを関係者全体に納得させられるだろうとカーリー氏は言う。対して、人類が金星に新たな探査機を送り込み、厚い雲の中に潜り込むか雲の頂上付近を飛行するまでは、雷の有無については議論の余地が残るとバーン氏は述べる。地球とほぼ同じ大きさと組成でありながら劇的に異なる進化をたどった金星については、驚くほど知らないことが多い。今回検出された光は、「もう一度、金星探索に行く必要があるという論拠になります」とアイゼンバーグ氏は語った。

私たち人間にとっては居住不可能な場所でも、地球外生命なら生きる道を見出すかもしれない。火山湖や酸性の水たまり、乾燥した盆地、地下洞窟。どれも生物が暮らすのには適さない場所だ。では、火星や氷の衛星エウロパはどうだろうか？ いつかきっと、答えがわかる日が来るはずだ。(PHOTOGRAPH BY ROBERT HARDING PICTURE LIBRARY, NAT GEO IMAGE COLLECTION) [\[画像のクリックで別ページへ\]](#)

文=ROBIN GEORGE ANDREW／訳=桜木敬子

<https://sorae.info/astrometry/20210107-mars.html>

太古の火星の河川のうねの全火星地図を作成 有人火星探査などに貢献

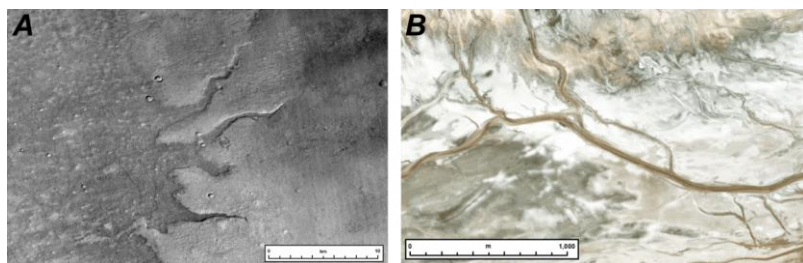
2021-01-07 [飯銅 重幸](#)



アメリカ地質学会は12月22日、カルフォルニア工科大学のジェイ・ディクソンさん率いる研究チームが高細密な河川のうねの全火星地図を世界で初めて作成したと発表しました。この河川のうねは太古の火星(30億年~40億年前)において河川によって運ばれた堆積物によって形成されたものです。研究チームではこの地図によってこれからの探査車や宇宙飛行士による火星探査に大きく貢献できるのではないかと期待しています。

かつて太古の火星には温暖で湿潤な気候だった時期があったと考えられています。水の作用によってつくられた岩石や水の流れによってつくられたとみられる地形(河川、湖、三角洲など)などがたくさんみつかっているためです。ところで、河川は地面を削るだけではありません。泥や砂、小石などさまざまなものを運び、堆積させます。そして、ときにこのような堆積物がうねのような地形をつくることがあります。

しかし、これまで、河川跡の地図はありましたが、このような河川のうねの全火星地図はありませんでした。そこで、研究チームは、NASAの火星周回探査機マーズ・リコネッサンス・オービターの15年間に及ぶ画像データを3年近くかけてつなぎあわせて、高細密な河川のうねの全火星地図を作成しました。



左の画像は太古の火星で河川によって運ばれた堆積物によって形成された一連の河川のうねの画像。右の画像は地球でみられる類似の地形の画像(Credit: courtesy J. Dickson.)

河川のうねは河川が運んできた堆積物によってつくられています。そのため太古の火星の気候や地質について貴重なデータを提供してくれる可能性があります。研究チームではこの地図によって今後の探査車や宇宙飛行士による火星探査に有益な情報を提供できるのではないかと期待しています。NASA では、現在、火星からのサンプルリターン計画を進めています。いわゆる「マーズ・サンプル・リターン(MSR)」計画です。

もしかしたら、サンプル採集地点の選定などに今回の河川のうねの全火星地図が大いに役立つかもしれませんね。

Image Credit: courtesy J. Dickson. Source: [アメリカ地質学会／論文](#) 文／飯銅重幸

<https://news.biglobe.ne.jp/it/0106/giz 210106 4901538621.html>

日本の技術で減らそう宇宙ゴミ。木造人工衛星で宇宙開発をサステナブルに

1月6日(水) 20時0分 [GIZMODU](#)



Image: 住友林業 via Gizmodo US

木箱のような人工天体。

住友林業と京都大学が共同で『宇宙木材プロジェクト(通称 LignoStella)』をスタートし、2023年に世界初の木造人工衛星(LignoSat)の打ち上げを目指しているそうです。なぜ木造?地球のまわりには数多くの人工衛星が飛び交っています。GPS、天気予報やインターネットに欠かせない反面、大量の宇宙ゴミをつくり出す原因にも…。運用終了後の人工衛星が地球の大気圏に再突入する際、完全に燃え尽きないのが問題だそう。

元宇宙飛行士で2016年に京都大学宇宙総合学研究所特定教授に就任した土井隆雄氏はBBCのインタビューで以下のように説明しています。大気圏に再突入した人工衛星はすべて燃焼時にアルミナ粒子と呼ばれる微小物質を発生させます。アルミナ粒子はそのまま上層大気に何年も留まり、大気環境の汚染源となりうるので大変懸念されていますその点、木造人工衛星なら完全に燃え尽きますし、アルミナ粒子も発生しません。ですから、木材を活用すればよりクリーンで環境に優しい人工衛星の開発につながると期待されているわけです。

デザイン的なメリットも木造人工衛星にはもうひとつの利点も。木材は電磁波・地磁気を透過するので、人工衛星を木造にすればアンテナや姿勢制御装置を衛星内部に設置でき、衛星構造を簡素化できるとのこと。デザイン次第では、木箱のようにコンパクトな人工衛星を作ること也有可能かもしれません。

ただし、宇宙空間を時速2万8,400kmで移動する人工衛星にとってタフさは必須。太陽光・急激な温度変化・宇宙塵との摩擦にも耐えられる強靱な木材って一体どんなものなのか、すごく気になりますよね。LignoSatのイメージ画像を見るかぎりではふつうの桐の箱っぽいですが、日本の森林の奥深くにはもっと密度も強度も高いスーパー木材が隠されているのかも!木材の詳細について、住友林業はBBCのインタビューにも「企業秘密」だとして多くを語っていませんが、まずはエンジニアリングモデルに着手し、その後フライトテストを行なう予定です。現段階では木造人工衛星の概念実証化を目指し、その開発・運用を通して宇宙空間での木材利用を検証する

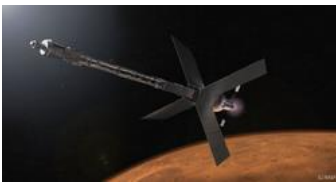
と説明しています。悩ましい宇宙ゴミ問題世界経済フォーラムによれば、現在地球の軌道上を周回している人工衛星の数はざっと 6,000 機。そのうちの 6 割はすでに機能停止しているそうです。さらに NASA によれば、地球を周回している宇宙ゴミ（スペースデブリ）の数は、ソフトボールより大きいもので 2 万個、ビー玉より大きいもので 500 万個も確認されているのだとか…！これらの宇宙ゴミはただふわふわ漂っているわけじゃありません。地球の重力と遠心力とがちょうど釣り合う第一宇宙速度、すなわち時速 2 万 8,400km というものすごい速さで移動しています。これらが国際宇宙ステーションや宇宙船にもたらす脅威は相当のものと NASA は警告しており、実際アメリカやロシアの宇宙飛行士たちは宇宙ゴミとの衝突を回避する訓練も受けています。はがれ落ちた塗料がスペースシャトルの窓に当たってダメージを与えたケースもあり、どんなに小さな宇宙ゴミですら油断できません。今後 10 年にわたり、さらに 990 機の新しい人工衛星のローンチが予定されています。SpaceX の Starlink 計画、そして Amazon の Project Kuiper が格安インターネットサービスを展開するために先を争って衛星コンステレーションを開発している一方で、これらの人工衛星が天体観測に及ぼす悪影響を危惧する科学者たちも。木造人工衛星・LignoSat が実用化に至ったとして、宇宙ゴミ問題をどの程度軽減できるのかはまだわかりません。でも、これ以上金属製のゴミを宇宙空間に打ち上げるよりはよっぽどマシですね。

Reference: 住友林業ニュースリリース, BBC News, World Economic Forum (1, 2), NASA

https://news.biglobe.ne.jp/it/0106/mnn_210106_2935779392.html

米国、宇宙探査に原子力を本格活用、原子炉発電と原子力ロケットを開発へ

1 月 6 日（水）7 時 0 分 [マイナビニュース](#)



[写真を拡大](#)

米国の [ドナルド・トランプ](#) 大統領は 2020 年 12 月 16 日、宇宙における原子力の活用を促進することを定めた国家戦略「宇宙政策指令第 6 号 (SPD-6: Space Policy Directive-6)」を発表した。

将来の有人月・火星探査での活用を見据えたもので、これまでも宇宙探査の分野で使われてきた放射性同位体を使った発電システムを高度化するとともに、新たに原子炉を使った発電や原子力ロケットも実用化するという。

宇宙における原子力

米国の宇宙における原子力利用の歴史は古く、その開発は 1950 年代から始まり、1961 年には早くも、世界初の原子力を使った衛星を打ち上げている。その後も火星探査車「キュリオシティ」や土星探査機「カッシーニ」など、用途は限定的ながら使用され続けている。もっとも、原子力とはいっても、その多くは核分裂を伴う原子炉ではなく、プルトニウム 238 (Plutonium-238, ^{238}Pu) のような放射性同位体の崩壊熱を利用し、熱電効果で発電したり、その熱を利用して保温したりといった使い方が主流となっている。一時期、米国とソ連で宇宙用原子炉が実用化され、実際に衛星に搭載されて打ち上げられたこともあったが、現在では廃れている。しかし、将来的にいまよりも大型の惑星探査機を打ち上げたり、あるいは火星以遠への有人探査に挑もうとしたり、月面基地を造ろうとしたりといったことを考えると、原子炉による発電も有力な選択肢となりうる。宇宙で原子力を使う利点としては、太陽エネルギーが不十分な環境下でも安定した発電ができ、また太陽電池など他のエネルギー源と比較して、より多くの電力を、より少ない質量と体積で生産することができることがあげられている。また電力源としてだけではなく、原子力を推進力とする「原子力ロケット」という使い方もある。従来のような化学ロケットでは、火星より先へ飛行するには莫大な推進剤が必要になり、そのために宇宙船全体をなるべく軽くしなければならず、またたくさんの人員や物資も運ぶことができない。一方、ウランなどの核燃料はエネルギー密度が高く、またロケットとしての効率も高くできるため、設計や運用の自由度が高くでき、また実現性も高くなる。

今回トランプ大統領が発表した SPD-6 では、宇宙船や、天体の表面を走る探査車、また各種観測装置や宇宙飛行士の居住空間の電力として使うため、放射性同位体電力システム(RPS)を高度化するとともに、新たに原子炉による発電システムや推進システムも開発するとしている。SPD-6 で定められた主な方針は以下のとおりとなる。米国は、宇宙における原子力発電と推進(SNPP:Space Nuclear Power and Propulsion)の開発と利用のために、以下の可能性と野心的な目標を追求する。天体表面および宇宙空間でのさまざまな SNPP の利用に適した燃料の製造を可能にする能力を開発する。

月面での原子力発電システムの実証。

宇宙空間での原子力推進の選択肢を可能にする技術的基盤と能力を確立する。

高度な放射性同位体発電システムを開発し、地上設備やシステムの生存性を高め、また無人探査機による太陽系探査の範囲を拡大する。米国は、SNPP システムの開発と利用において、安全性、機密性、持続可能性の原則を遵守する。米国は、政府が支援する SNPP 活動のために定められたロードマップと、目標の達成と指令で定められた原則を守るために商業活動を奨励する枠組みを追求する。これにより、月や火星における持続的な探査、活動が可能になるとし、その能力は宇宙における米国の優位性と戦略的リーダーシップを維持し、推進するために不可欠であるとされている。なお、これに先立つ 2019 年 8 月 20 日には、国家安全保障理事会覚書 20(NSPM-20)において、宇宙における原子力の使用に関するプロセスが更新され、原子炉の打ち上げなどが従来より自由に行えるようになっている。

NASA による NSPP 開発の動き

SPD-6 の発表を受け、NASA は翌 12 月 17 日、米国エネルギー省や産業界と協力して、10kW 級の原子炉を開発し、2020 年代後半に月面で実証することを短期的な目標にすると発表している。

現在 NASA が進めている「アルテミス」計画においては、2024 年以降に継続的な有人月探査活動を行うことが予定されており、そこに電力を供給するとともに、火星での使用の可能性も視野に入れた試験を行うとしている。またそのために、将来的に出力を 40kW 以上にまで拡大する計画だという。一方、原子力ロケットに関しては、原子炉の炉心で推進剤を加熱し、膨張したガスを噴射して飛ぶ「核熱ロケット」と、原子力発電で作った電力で電気推進エンジンを動かす「核電気推進」の 2 種類の開発が検討されている。核熱ロケットは、宇宙空間では高い効率と推進力を発揮でき、従来の化学推進エンジンを使用した場合に比べて、火星への所要時間を 20～25% 短縮できるという。この種のロケットは、かつて米国やソ連で開発され、噴射試験が行われたこともあるが、実用化には至っていない。なお、原子力の使用は被曝が問題となるが、NASA によると、そもそも宇宙飛行においては宇宙線による被曝があり、また原子炉から出る放射線よりもその度合いが大きいことから、核熱ロケットで飛行時間を減らすほうが、人体への総被曝量を減らせるという。一方の核電気推進は、推進力は熱核エンジンや従来の化学ロケットよりも劣るものの、非常に燃費が良く、また電気推進エンジン自体はイオン・エンジン、ホール・スラスターなどすでに実用化されている技術でもあるため、実現性も高い。すでに NASA では、エネルギー省と国防総省と協力し、原子力推進システムのための技術と核燃料であるウランの製造能力を開発するための取り組みの一部を始めており、今後開発におけるリスクを低減し、また原子炉の設計を成熟させるための開発を行っていくとしている。NASA のジム・ブライデンスタイン長官は、「有人月探査は、新たな科学と、そして太陽系の奥深くへの有人ミッションのための前段階となります。SPD-6 は、有人宇宙探査活動に継続的に電力を供給し、そして低コストかつ安全で信頼性の高い原子力システムを開発するための NASA の取り組みを強化し、将来の火星への有人ミッションを実現させることになるでしょう」と語っている。

○参考文献 ・ NASA Supports America's National Strategy for Space Nuclear Power and | NASA

・ Memorandum on the National Strategy for Space Nuclear Power and Propulsion (Space Policy Directive-6) | The White House

・ Space Nuclear Mission History | Department of Energy

鳥嶋真也 とりしましんや 著者プロフィール 宇宙開発評論家、宇宙開発史家。宇宙作家クラブ会員。 宇宙

開発や天文学における最新ニュースから歴史まで、宇宙にまつわる様々な物事を対象に、取材や研究、記事や論者の執筆などを行っている。新聞やテレビ、ラジオでの解説も多数。この著者の記事一覧はこちら

https://news.biglobe.ne.jp/entertainment/0109/ori_210109_8094130365.html

櫻井翔、冠番組初回で国際宇宙ステーションと中継 野口聡一氏と“実験”「無限の可能性を感じた」 1月9日（土）8時0分 [オリコン](#)



16日スタートの『1億3000万人のSHOWチャンネル』に出演する櫻井翔（C）日本テレビ [写真を拡大](#)

人気グループ・嵐の[櫻井翔](#)による日本テレビ系新番組『1億3000万人のSHOWチャンネル』（毎週土曜 後9:00）が16日よりスタート。櫻井を“局長”にすえ、みんなの「やりたい」にチャレンジする放送局をコンセプトとした同番組の初回2時間SPでは、AXA宇宙飛行士の野口聡一氏が宇宙から登場。東京・汐留日本テレビのサブコンと、国際宇宙ステーション（ISS）の『きぼう』日本実験棟にいる野口氏を中継でつなぎ、櫻井局長自ら、野口氏へのインタビューを実施する。同番組では、今や1億3000万人がクリエイターで誰でも企画を考え発信しうるこの時代に、芸能人や文化人、アスリート、そして視聴者の皆さんの「やってみたい」「見てみたい」が詰まった企画をどんどん実行。自身の熱のこもった企画にチャレンジする『企画担当ゲスト』の初回として、[有働由美子](#)、[北川景子](#)、[児嶋一哉](#)、[滝沢カレン](#)、そして野口氏を迎え、ゲスト自身のコンプレックス解消企画から、はたまた宇宙からのチャレンジまで…壮大な2時間を展開する。収録は日本時間2020年12月24日の深夜。櫻井は「まさか野口さんと直で交信できるとは思っていなかった…!」「こんな壮大なクリスマスプレゼントがあるなんて!」と期待に胸躍らせる。昨年11月16日（日本時間）に、民間初の有人宇宙船『クルードラゴン』にアメリカ人以外で初めて搭乗した野口氏。宇宙滞在は3度目となる。地上からはるか400キロ上空の国際宇宙ステーション（ISS）での滞在期間はおおよそ半年、日々さまざまなミッションを行っている。

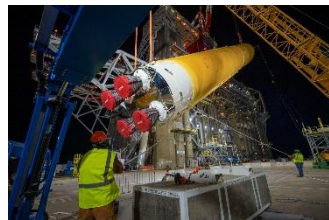
今回、野口氏が多忙な合間を縫って番組に持ち込んだ宇宙企画は「逆さコマは無重力の宇宙空間で回すとどうなるのか?」。櫻井も実際に目の前で繰り広げられる宇宙での実験結果に大興奮となる。そして、番組からは野口氏に“宇宙で宇宙食の食リポ”をお願い。日本の朝食の定番「日本人が大好きな海苔に醤油をつけてご飯を包んで食べる」ことに挑戦してもらう。普通の食事が宇宙の無重力空間ではどうなるのか。最新の宇宙食事情も明らかになる。

ほかにも櫻井は「休みの日はあるんですか?」「宇宙ステーションでの暮らしは?」など、気になる野口氏の日常についても、質問を連発。収録後、櫻井は『SHOWチャンネル』の無限の可能性を感じた」と手応えを語り、新たな「やってみたい」と企画も見つかったと今後の展開にも期待高まる初回となっている。

<https://soraie.info/space/20210107-nasa-sls.html>

NASA 新型ロケット「SLS」コアステージの地上試験が間もなく最終段階へ

2021-01-07 [松村武宏](#)



SLS コアステージの試験が進められているジョン・C・ステニス宇宙センターの B-2 テストスタンド (Credit: NASA)

テストスタンドに据え付けるべくクレーンで吊り上げられる SLS コアステージ。2020 年 1 月撮影 (Credit: NASA/SSC)

アメリカ航空宇宙局 (NASA) は 1 月 6 日 (現地時間、以下同様)、有人月面探査計画「アルテミス」などで用いるべく開発が進められている新型ロケット「SLS (スペースローンチシステム)」を構成するコアステージの地上試験「グリーンラン (Green Run)」について、早ければ 1 月 17 日にも最終段階のエンジン燃焼試験「ホットファイア (hot fire)」が実施される見通しであることを明らかにしました。

グリーンランは SLS のコアステージに搭載されているエンジン、推進剤 (液体水素と液体酸素) のタンク、誘導制御システムなどが一体となって動作する試験で、8 つの段階に分かれています。2020 年 1 月にミシシッピ州のジョン・C・ステニス宇宙センターの B-2 テストスタンドにコアステージが据え付けられて以降、新型コロナウイルス感染症への対策にともなう中断を挟みつつも、各段階の試験が順を追って進められてきました。

2020 年 12 月 20 日にはグリーンランの 7 段階目の試験にあたる「ウェットドレスリハーサル (wet dress rehearsal)」が実施されています。この試験では合計 73 万 3000 ガロン (約 277 万リットル) に達する極低温の推進剤が初めて SLS に充填・排出されました。試験は予定よりも数分早く自動停止したものの、NASA マーシャル飛行センターの Julie Bassler 氏によると試験中のコアステージは正常に機能しており、タンクをおよそ 2 時間に渡り満たしていた推進剤の漏洩も認められなかったとのことでした。

▲12 月 20 日に実施されたウェットドレスリハーサルの様子▲

グリーンラン最終段階の試験にあたるホットファイアでは、ウェットドレスリハーサルと同様にタンクを推進剤で満たした上で、コアステージに 4 基搭載されている RS-25 エンジンがすべて点火されます。エンジンは実際の飛行時間と同じ最大 8 分間に渡り稼働し、飛行中のコアステージ全体のパフォーマンスがシミュレートされることになります。なお、ホットファイアを控えたコアステージは 2021 年 11 月に予定されているアルテミス計画最初のミッション「アルテミス 1」の打ち上げに用いられます。アルテミス 1 は SLS や新型宇宙船「オリオン」の無人飛行試験にあたるミッションで、試験を終えたコアステージはフロリダ州のケネディ宇宙センターへと移送され、SLS を構成する他のハードウェアやオリオン宇宙船の初号機と統合された上で、今年秋のアルテミス 1 実施を待つことになります。関連: [中断されていた SLS コアステージの「グリーン・ラン試験」再開準備進む](#)

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

<https://sorae.info/space/20210106-nanoracks-bishop-airlock.html>

ISS に新エアロック「ビショップ」設置、超小型衛星放出や科学実験用

2021-01-06 [松村武宏](#)



国際宇宙ステーションに設置されたナノラックス社のエアロック「ビショップ」 (中央に見えるドーム状のモジュール。Credit: NASA)

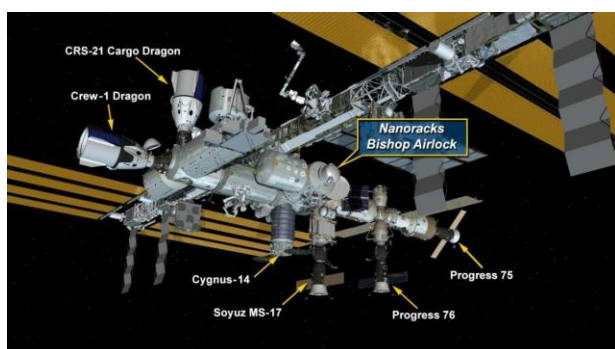
日本時間 2020 年 12 月 20 日、国際宇宙ステーション（ISS）に米ナノラックス社の新しい商業エアロックモジュール「ビショップ」(NanoRacks Bishop airlock) が取り付けられました。

ビショップは ISS における超小型衛星の放出や科学実験などに用いられる小さなモジュールです。日本時間 12 月 7 日に打ち上げられたスペース X の無人補給船「カーゴドラゴン」で ISS に運ばれたビショップは、7 枚の窓が印象的なモジュール「キューポラ」が取り付けられているのと同じ第 3 結合部「トランクウィリティー」の左舷側に設置されました。関連：[スペース X 社、新型のカーゴドラゴン打ち上げ成功 初の商業エアロックを運ぶ](#)

ドーム状の外観をしたビショップは、ハッチなどが設けられていない比較的単純な構造をしています。ビショップを使って ISS の船外にペイロード（衛星や実験装置などの貨物）を搬出する際には、内部にペイロードが取り付けられたビショップそのものを ISS のロボットアーム「カナダアーム 2」を使ってトランクウィリティーから切り離します。超小型衛星の場合、ロボットアームの先端にあるビショップから衛星が直接放出されます。また、ビショップは ISS のトラス部分などトランクウィリティー以外の場所に固定することが可能で、外周部分に実験装置を取り付けることもできるため、それ自体が実験装置のプラットフォームとしても機能します。

▲NASA によるビショップの解説動画（英語）▲

これまで ISS における超小型衛星の放出や実験装置の搬出・搬入には日本実験棟「きぼう」のエアロックが利用されてきました。ビショップの用途もきぼうのエアロックと基本的には同じですが、ビショップのエアロックとしての容量はきぼうの 5 倍に上り、近年需要が高まっている衛星放出への対応だけでなく実験機会の増加にも貢献することになります。なお、ビショップを利用した実験として国内のスタートアップ GITAI によるロボットを用いた汎用作業遂行技術実証が 2021 年度に予定されており、アメリカ航空宇宙局（NASA）もナノラックスの民間の顧客の一例として GITAI に言及しています。



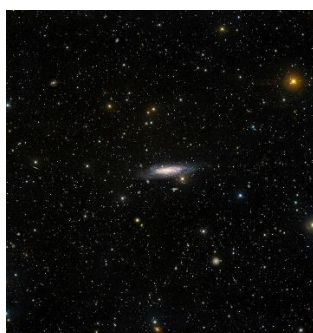
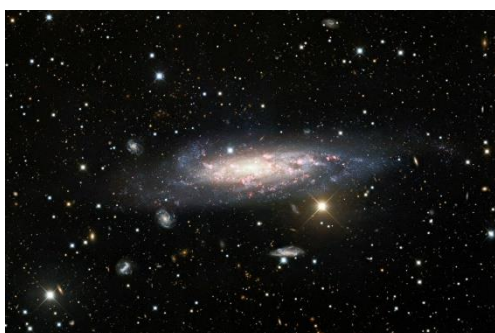
ビショップ（Nanoracks Bishop Airlock）の取り付け位置を示した図。設置時点で ISS に係留されている計 6 機の宇宙船も描かれている（Credit: NASA）

関連：[GITAI、宇宙用ロボットアームの実証実験を ISS で実施へ 2021 年度を計画](#)

Image Credit: NASA Source: [NASA \(1\)](#) / [NASA \(2\)](#) 文／松村武宏

<https://sora.info/astronomy/20210106-ngc1003.html>

無数の銀河を背景に美しく輝く“ペルセウス座”の渦巻銀河 2021-01-06 [松村武宏](#)



渦巻銀河「NGC 1003」(Credit: KPNO/NOIRLab/NSF/AURA)

NGC 1003 とその周辺の様子 (Credit: KPNO/NOIRLab/NSF/AURA)

こちらは「ペルセウス座」の方向およそ 3000 万光年先にある渦巻銀河「NGC 1003」です。中心部分の明るく黄色っぽいバルジを取り巻く渦巻腕には高温の若い星が多く存在することを示す青い領域や星形成活動が盛んな赤い HII 領域があちこちに存在しており、まるで色とりどりの花が咲き乱れる広大な花畑のようです。

ここに写っているのはカラフルな NGC 1003 だけではありません。ぱっと見ただけでも NGC 1003 の周囲には別の渦巻銀河が幾つか写っていることがわかりますし、よく目を凝らしてみると、渦巻腕を持たない黄色っぽい楕円銀河や赤く小さく写る遠方の銀河が無数にあることがわかります。なかには背後の銀河よりもずっと地球に近い天の川銀河の星もありますが、にじんだ点のように見える光の多くは単一の星ではなく、ひとつひとつが何百億、何千億もの星々が集まった銀河なのです。NGC 1003 の背後には銀河団が広がっており、70 分間の長時間露光で撮影されたというこの画像には銀河団に属する数々の銀河が詳細に捉えられています。遠方に存在する無数の銀河を捉えた画像といえば「ハッブル」宇宙望遠鏡が南天の「ろ座」(炉座)の方向を撮影した有名な「ハッブル・ウルトラ・ディープ・フィールド (HUDF)」や、HUDF の範囲を含む満月 1 つ分ほどの範囲を捉えた「ハッブル・レガシー・フィールド」などがありますが、NGC 1003 のように天の川銀河の比較的近くにある銀河から遥か遠く銀河までが一度に捉えられている画像もまた、この宇宙の奥行きを感じさせてくれます。

冒頭の画像はアメリカのキットピーク国立天文台にある口径 4m のメイヨール望遠鏡によって撮影され、米国科学財団 (NSF) の国立光学・赤外天文学研究所 (NOIRLab) から 2021 年 1 月 5 日付で公開されています。

関連: [26 万の光は全て銀河。133 億年の歴史を示す「京」個の星達](#)

Image Credit: KPNO/NOIRLab/NSF/AURA Source: [NOIRLab](#) 文/松村武宏

<https://soraie.info/astronomy/20210105-ngc694.html>

100 年で 10 回も超新星が見つかった北天に輝く「花火銀河」の姿 2021-01-05 [松村武宏](#)



赤外線観測された渦巻銀河「NGC 6946」(Credit: ESA/Hubble & NASA, A. Leroy, K. S. Long)

こちらは「ケフェウス座」と「はくちょう座」の間、およそ 2500 万光年先にある渦巻銀河「NGC 6946」です。NGC 6946 は地球に正面(真上もしくは真下)を向ける位置関係にあり、数多くの星が集まった中心部分の明るいバルジや、バルジを取り巻く渦巻腕を観測しやすい銀河のひとつです。

渦巻銀河のなかには天の川銀河のようにバルジから双方向に棒状の構造が伸びているものがあり、棒渦巻銀河と呼ばれています。NGC 6946 にも棒状構造があるのですが、棒渦巻銀河に見られるものほどしっかりしてはおらず、渦巻銀河と棒渦巻銀河の中間にあたる銀河 (intermediate spiral galaxy) に分類されています。

NGC 6946 は短い期間で大量の星が形成されるスターバースト銀河としても知られています。活発な星形成活動を反映して、NGC 6946 では 1917 年 7 月から 2017 年 5 月にかけて合計 10 例の超新星が見つかっています。欧州宇宙機関 (ESA) によると私たちが住む天の川銀河における超新星は平均して 100 年に 1~2 回の出来事とされていますから、その 5~10 倍という頻度です。このことから、NGC 6946 は「Fireworks Galaxy (花火銀河)」とも呼ばれています。また、2017 年には NGC 6946 において超新星とは異なる「超大光度 X 線源 (ULX: ultraluminous X-ray source)」が観測されています。「NGC 6946 ULX-4」と呼ばれるこの X 線源はわずか 20 日

間ほどの間に素早く出現・消滅しておりブラックホールや中性子星が関係していることが考えられるといえます。

関連：[NASAのX線宇宙望遠鏡が「花火銀河」で正体不明のX線源を発見](#)

冒頭の画像は「ハッブル」宇宙望遠鏡の「広視野カメラ3(WFC3)」によって赤外線の波長で観測されたもので、同望遠鏡の今週の一枚としてESAから2021年1月4日付で公開されています。

Image Credit: ESA/Hubble & NASA, A. Leroy, K. S. Long Source: [ESA/Hubble](#) 文／松村武宏

<https://news.mynavi.jp/article/20210108-1628177/>

中性子が崩壊すると一部がダークマターに？ KEKなどが大型実験を開始

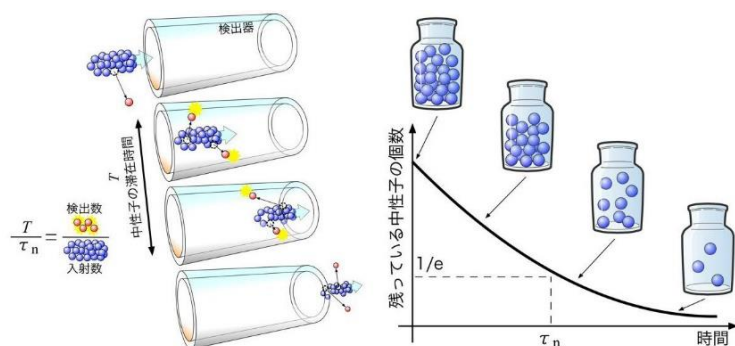
2021/01/08 18:25 著者：波留久泉

高エネルギー加速器研究機構(KEK)などの共同研究チームは1月8日、既存の手法とは異なる新しい手法で中性子の寿命を測定する装置を開発し、最初の実験結果を得たと発表した。

KEKならびに、J-PARC センター、名古屋大学(名大)、東京大学、京都大学(京大)、九州大学(九大)、筑波大学、大阪大学(阪大)の8者による共同研究成果で、KEK 物質構造科学研究所の三島賢二 特別准教授、同・猪野隆 講師、同・市川豪 研究員を中心に、名古屋大学(広田克也氏、北口雅暁氏、森川滉己氏、岡部宏紀氏、清水裕彦氏、横橋麻美氏)、東京大学(家城齊氏、長倉直樹氏、生出秀行氏、茂木駿紀氏、角野浩史氏、山田崇人氏)、京都大学(岩下芳久氏、北原龍之介氏)、九州大学(古賀淳氏、森下彩氏、音野瑛俊氏、角直幸氏、富田龍彦氏、上原英晃氏、矢野浩大氏、吉岡瑞樹氏)、筑波大学(関場大一郎氏)、大阪大学(嶋達志氏)、大阪電気通信大学(關義親氏)らによるもの。詳細は、[学術誌「Progress of Theoretical and Experimental Physics」に掲載された。](#)

陽子とともに原子核を構成する中性子は、原子核内部においてその存在は安定しているが、ひとたび核外に出るとおよそ15分の寿命しかなく、陽子と電子と反ニュートリノに崩壊する。この中性子の寿命の長さは、宇宙や素粒子の成り立ちを解明するためにとっても重要だが、近年になって大きな問題が発見された。測定の仕方によってその値が異なるのだ。

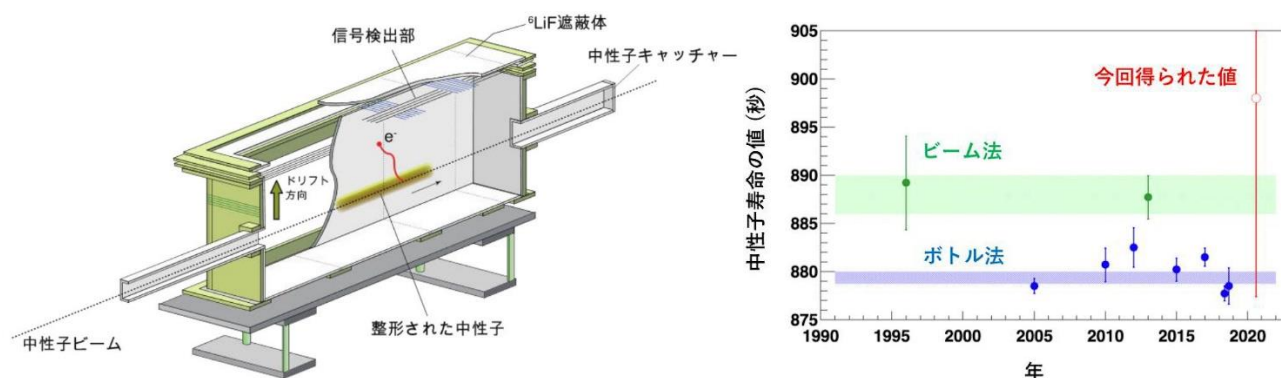
中性子の寿命は、これまで大別して2種類の方法で測定されてきた。ひとつは、中性子ビームが検出器の中で崩壊した数を数えるという手法で、「ビーム法」と呼ばれる。もうひとつは中性子を一定時間ボトル内に閉じ込め、崩壊せずに残った中性子を測定する手法で、「ボトル法」と呼ばれる。ビーム法で得られた結果はおよそ888秒(14分48秒)で、ボトル法では879秒(14分39秒)。9秒もの大差があり、これは偶然では起こりえない差と考えられている。



測定手法の概念図。 τ_n は中性子の寿命を表す。(左)ビーム法。(右)ボトル法 (出所:共同プレスリリース PDF)

この問題は「中性子寿命問題」と呼ばれ、その原因はまだ解明されていない。何らかの実験ミスも疑われているが、それぞれの実験グループの長い年月をかけた検証においても原因は見つからず、依然として9秒の差は埋まらないままとなっている。もし両方の実験が正しいということになると、崩壊せずに残っている中性子と、中性子が崩壊してできた陽子の数の和が保存されていないことになり、数えた粒子の数が足りないことになってしまう。これは我々が五感で認識できるマクロな世界ではとてもおかしいことに感じるが、実は素粒子のミクロな世

界では別の可能性が見えてくる。つまり、中性子が崩壊した結果、現在の検出装置では観測できていない未知の素粒子が誕生しているという可能性だ。そのため、現在ではダークマター(暗黒物質)や「ミラー中性子」に変化するという理論的仮説が議論されるようになってきている。ダークマターは、この宇宙の 20%強を占めると考えられている未発見の物質のことだ。通常物質とは重力のみでしか相互作用せず、あらゆる光・電磁波での観測ができないため、正体不明という意味合いを込めてその名がつけられている。一方のミラー中性子は、中性子とは鏡像の関係にある仮想されている中性子のことだ。通常世界と鏡像世界をある確率で往来していると考えられており、実はダークマター候補のひとつでもある。このような中性子寿命問題を解決するための糸口として現在考えられているのが、ビーム法でもボトル法でもない、第 3 の実験手法による検証だ。今回の大型共同研究チームによって検証されたのが、大強度陽子加速器施設(J-PARC)の物質・生命化学実験施設(MLF)に設置されている中性子ビームを使った、従来のビーム法とは異なる新たな手法である。既存のビーム法では、中性子が崩壊したときに生じる陽子を検出している。それに対して新たに提案されたビーム法は、電子を検出するという原理的に異なるものが考案された。大強度パルス中性子ビームを特殊な制御装置を用いて 40cm 程度の長さ成型したあと、長さ 1m のガス検出器に導入し、検出器内部で生じる中性子崩壊による電子線を検出するという仕組みだ。



検出器の概念図 (出所:共同プレスリリース PDF)

中性子寿命の測定値。ボトル法とビーム法の過去の測定値と、今回得られた測定値。まだ精度が低いということだが、ボトル法ともビーム法とも離れた値となっており、計測手法ごとに大きな乖離が出るということもあり得るだろう (出所:共同プレスリリース PDF)

一般に中性子崩壊による電子線を検出することは、陽子を検出する場合よりもバックグラウンドのノイズが多く、より難易度の高い実験だという。しかし、一連の中性子がすべて検出器内部に存在する間だけ信号を取得するという方法を用いてその問題を乗り越え、今回最初の実験結果が発表されるに至ったのである。

中性子寿命問題が実験のミスではなく、2 種類の実験手法による中性子寿命の乖離が実在のもので合った場合、ダークマターの正体を明らかにしたり、まるでサイエンスフィクションのような鏡面世界という未知の現象の発見につながったりする可能性があり、今回の第 3 の検証方法には世界的な注目が集まっているという。ちなみに今回の結果はまだ精度が低いため、中性子寿命問題の原因究明には至っていない。今後、より多くの実験の行って精度を上げていくことで、中性子問題の原因究明につながれると期待されている。