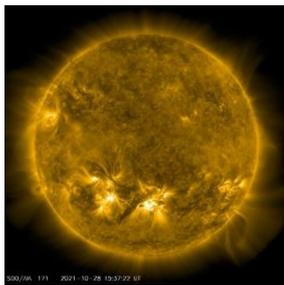


太陽で X クラスのフレアが発生、10 月 30 日～31 日にかけて通信・GPS に影響の

可能性あり 10/29(金) 21:19 配信 宇宙へのポータルサイト **so-rae**



[NASA の太陽観測衛星「ソーラー・ダイナミクス・オブザーバトリー」が日本時間 2021 年 10 月 28 日 0 時 37 分に撮影した太陽](#)

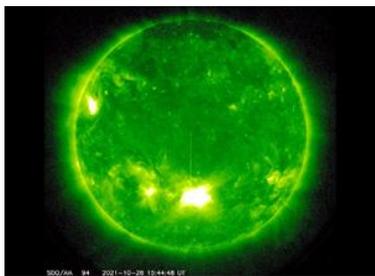
日本時間 2021 年 10 月 29 日未明、太陽で比較的規模が大きな X クラスの太陽フレアが発生しました。冒頭の画像はアメリカ航空宇宙局 (NASA) の太陽観測衛星「ソーラー・ダイナミクス・オブザーバトリー (SDO)」が日本時間 10 月 29 日 0 時 37 分に撮影した太陽の様子です。画像の中央下に明るい活動領域が見えていますが、今回のフレアはここで発生しました。ちょうど地球が正面に位置するタイミングです。情報通信研究機構の宇宙天気予報センターによると、フレアの規模は X1.0 で、日本時間 0 時 17 分～0 時 48 分にかけて発生。X 線強度がピークを迎えたのは 0 時 35 分とされています。29 日 1 時頃にはフレアの発生に続いてコロナ質量放出 (CME) が観測されました。放出されたコロナガスは 30 日午後から 31 日にかけて地球に到来すると予想されており、電離圏や地磁気が乱れることで通信・放送衛星の障害、GPS の測位誤差増大、短波通信の障害といった影響が生じる可能性があると考えられています。太陽の活動は約 11 年ごとの周期で変化することが知られていて、現在は 2019 年 12 月に始まった第 25 太陽活動周期における活動が進行中です。国立天文台によると、太陽では 2021 年 7 月 3 日にも X クラスのフレア (規模は X1.5) が発生しており、今回の太陽フレアは第 25 太陽活動周期では 2 回目となる X クラスのフレアとなりました。なお、太陽の黒点で生じるフレアの規模はピーク時の X 線強度に従って強いほうから順に「X」「M」「C」「B」「A」と定められていて、前後のクラスとは 10 倍の差があります。1859 年 9 月に発生して当時の欧米の電信網に被害をもたらした通称「キャリントン・イベント」を引き起こした太陽フレアの規模は、X45 と推定されるほど大規模なものだったとみられています。

松村武宏

<https://www.asahi.com/articles/ASPB44JVPBYULBJ002.html> 朝日新聞デジタル 記事

電波障害に注意を、大規模な太陽フレア 30 日に影響出る恐れ

小宮山亮磨 2021 年 10 月 29 日 12 時 42 分



[紫外線を着色して合成した太陽。太陽フレアは下の方にある白く光っている場所](#)

[で起きた=米航空宇宙局提供](#)

太陽の表面で 29 日午前 0 時過ぎ (日本時間)、「太陽フレア」と呼ばれる大きな爆発現象が起きた。[情報通信](#)

研究機構（NICT）によると、放出されたガスが 30 日の夕方から夜ごろに地球に届いて、無線通信が乱れたり、全地球測位システム（GPS）の誤差が大きくなったりする可能性がある。

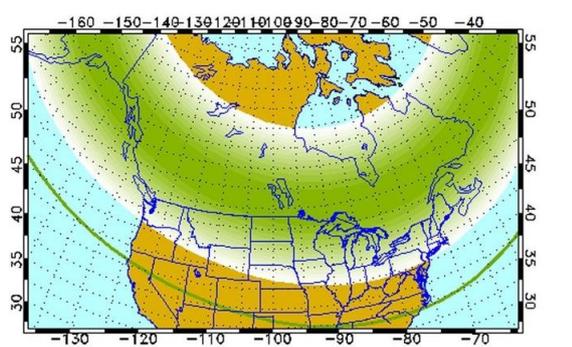
太陽フレアは表面の「黒点」と呼ばれる場所で起きる。今回は、5 段階評価で最大規模とされる「X クラス」の爆発が、黒点がちょうど地球のほうを向いているときに起きた。放出されたガスが地球にぶつかって地磁気が乱れ、航空機の管制のための短波通信が使えなくなる恐れもある。

同機構の久保勇樹さんによると、一般の人は特に注意して暮らす必要はない。2017 年 9 月に起きた太陽フレアでは、ガスが地球に届いて南極で活発なオーロラが観測された。今回も極地で鮮やかなオーロラが見られる可能性があるが、日本での観測は難しそうだという。（小宮山亮磨）

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35178795.html>

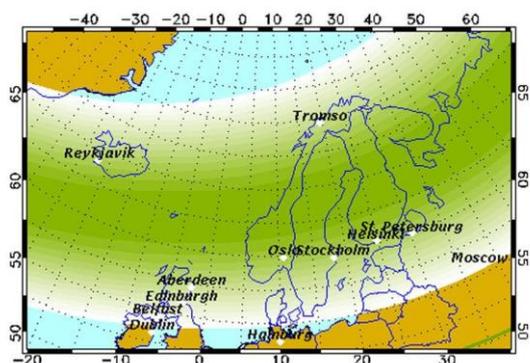
米国や欧州の広い範囲でオーロラ観測の可能性、大規模な太陽フレアで

2021.10.30 Sat posted at 13:26 JST



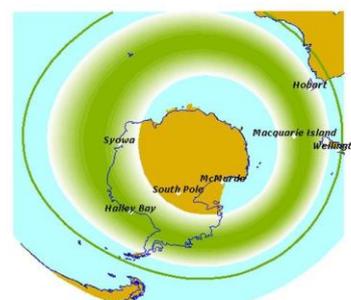
ノルウェー北部ロフォーテン諸島で観測されたオーロラ＝2018年3月9日/OLIVIER MORIN/AFP/AFP via Getty Images

（CNN）太陽で28日、大規模なフレアが発生し、30日にもその影響が地球に及びそうだ。強力な磁気嵐を引き起こして、米国や欧州の各地でオーロラを観測できるようになる可能性がある。米海洋大気局（NOAA）はフレアの地球到達を前に、30～31日にG3の「強い」磁気嵐があるとの警告を出した。このスケールにはG1の「軽微な」磁気嵐からG5の「極めて強い」磁気嵐までの5段階がある。NOAAによると、こうした磁気嵐は電圧の乱れや、一部の保護装置の警報誤作動を引き起こす可能性がある。地球の太陽に照らされた側では、短波通信の障害や無線通信の途絶も起きる可能性があるという。目に見える影響としては、オーロラの活動が活発となり、米国や欧州の広い範囲で観測できるようになる公算が大きい。アラスカ大学フェアバンクス校地球物理学研究所のオーロラ予報によると、天気の良いければ、米国ではオレゴン州ポートランドからニューヨーク市にかけての地域でオーロラを観測できる可能性がある。欧州でも天気の良いければ、ノルウェーやスウェーデン、フィンランドに加え、英スコットランドやロシアのサンクトペテルブルクでもオーロラを観測できる可能性がある



という。

OLIVIER MORIN/AFP/AFP via Getty Images



OLIVIER MORIN/AFP/AFP via Getty Images

南半球でも、オーストラリアのメルボルンからニュージーランドのクライストチャーチに至る地域で地平線上にオーロラを観測できる可能性がある。

<https://news.yahoo.co.jp/articles/9b15d6df63a3201cd2cb3f5770b0f3fbad4348e1>

「大気は有限、宇宙で実感」宇宙飛行士の星出彰彦さん ISS から会見

10/29(金) 16:12 配信 電波新聞 DEMPA DIGITAL



[会見する星出さん（画面）](#) = JAXA 東京事務所で [会見する星出さん](#)

「[環境問題](#)でいうと、窓から地球を見ると、地上にいるときは無限に思える大気も、宇宙から見ると有限。大気は地球という限られたところにしかない。地球から一歩外に出ると真空の宇宙だということが目で見てわかり、実感として感じる」。日本人宇宙飛行士の[星出彰彦](#)さんが28日夜、[国際宇宙ステーション（ISS）](#)で記者会見し、電波新聞などの質問に答えた。地球への帰還を前にしたもので、温暖化防止をはじめとした環境問題や、それに向けての技術開発について、「船内に目を移すと、空気や水を循環させる技術の検証もしている。これは将来、月や火星で必要になるものだし、地上にも還元できるのではないかと思う」と展望した。

先端技術の粋を集めたISSでのDXについても、「デジタル化でいうと、以前と比べ変わってきていて、地上の技術発達の恩恵を受けている。手順書やスケジュールを見るのも以前はラップトップだったのが、タブレットでもできる。ネットワーク環境もアップグレードしている。地上と同様に、より活用できるインフラが構築されている」と語った。民間の宇宙開発の動きなどについても、「歓迎すべきことで、新しい文化をつくってほしい」と期待を述べた。[星出](#)さんは4月からISSに長期滞在。日本人として2人目となる船長を務めたほか、通算4回目の船外活動も手掛けた。約半年の滞在を終えて来月5日に帰還予定となっている。

電波新聞社 メディア事業本部 報道部

https://news.biglobe.ne.jp/international/1030/jbp_211030_8707379421.html

次に月面に立つのは男か女か、米国で始まった女宇宙飛行士時代

10月30日（土）6時0分 [JBpress](#)



[写真を拡大](#)

2021年6月、米航空宇宙局（NASA）に勤務する女性のもとに1本の電話が入った。

かけてきたのは退任したばかりの NASA のジム・ブライデンスティーン前長官だった。

電話を受けたのはキャシー・リーダーズ氏。同局で 1992 年からスペースシャトルの制御システムや国際宇宙ステーション関連の仕事に従事してきた幹部職員だ。電話の内容は有人宇宙飛行部門のトップに就くようにとの打診だった。ブライデンスティーン前長官は今後 20 年間の NASA の将来を見据えて、有人探査ミッションの部局を 2 分割し、リーダーズ氏にその一つを任せるつもりでいた。近年になって米国では宇宙への関心が再び高まり、月への帰還ミッションや火星有人探査といったプログラムに大きな期待がかけられている。

その中で有人宇宙飛行部門のトップへの就任というのは、NASA の中でも最重要と呼んでさし支えない部門を統括することを意味していた。だがリーダーズ氏は同長官からの電話を受けた時、即答しなかった。「(決断するまでに)もう少し時間をください」と述べている。というのも、依頼を受けた場合、NASA で有人宇宙飛行計画の指揮をとる初めての女性になるばかりか、責任の重さを憂慮していたからだ。それでも、しばらくしてリーダーズ氏は前長官からの依頼を受け入れた。米ジャーナリストのチャベリ・カラザーナ氏が語っている。

「リーダーズ氏がこの役職に就任したことで、長い間男性が支配してきた宇宙業界のガラスの天井がまた一つ打ち破られたことになった」米社会で、「いまさら」女性の社会進出が報道される機会は少ないが、宇宙産業はいまだに男権社会が色濃く残る領域なのである。宇宙産業についての国連報告書を眺めても、国際宇宙産業に従事する女性の割合は 22%に過ぎず、30 年前とほぼ同じだ。これまで行われてきた宇宙遊泳は 225 回だが、女性が行ったものは 15 回に過ぎない。そんな中、米国の宇宙開発を一手に引き受けてきた NASA は、女性や日本人を含む宇宙飛行士を 2025 年までに再び月面に送り込む計画を進めている。それが「アルテミス (ギリシャ神話の女神アポロンの妹)」計画で、本来であれば 2024 年に実施する予定だったが、新型コロナウイルス感染症の蔓延と新型の宇宙服開発に予想以上の時間がかかっているため、2025 年 4 月以降になる予定である。

同計画では「女性初の月面着陸」が一つの目標である。さらに火星有人探査も見据えている。ただリーダーズ氏は幼少の頃から宇宙産業にかかわろうと思っていたわけではない。幼少時代を東京で過ごした同氏は、米ニューメキシコ大学で経営学を学び、卒業後はウォールストリートで金融職に就く予定でいた。

しかし大学時代のルームメイトが工学部にいたことで大きな影響を受け、工学部に転部。その時の転機が後の人生の方向を決めた。それでも大学卒業後は結婚して家庭に入り、子供を育てる。その後、オムツを代えながら、大学に戻って産業工学の学位を 2 つ取得。そして 1992 年に NASA に入局する。最初はニューメキシコ州ホワイトサンズにあるロケットエンジンの推進技術者になり、その後スペースシャトルの宇宙飛行士を宇宙ステーションに運ぶ軌道制御システムの調整などを担当した。NASA の中で着実に昇進の階段を登っていた同氏だが、本当は宇宙飛行士になる憧れを持ち続けていたと米メディアに述懐している。

米フォーチュン誌は 10 月、「民間宇宙産業を牽引する女性たち」というタイトルの記事でリーダーズ氏を取り上げた。同氏はすでに自身が宇宙に行くことを諦めているが、2025 年に NASA の宇宙飛行士を月に戻すために、コマーシャル・クルー・プログラムと呼ばれる計画を立ち上げ、ボーイング社やスペース X 社が製造した宇宙船の指揮を執る予定だ。しかし、それは最初の一步に過ぎない。

アルテミス計画の最終的な目標は、宇宙飛行士が宇宙ステーションで生活し、科学活動を行うことができる恒久的な月面基地を建設することにある。リーダーズ氏は述べている。

「これまでのキャリアで学んだことは、最高の計画を立案したとしても、それに固執しすぎてはいけないということ」「やらなくてはいけないのは、すべての細部に気をくばり、全体をうまく稼働させ、開発中の各パーツの進捗状況を見ながらタイミングを調整することです」前出のブライデンスティーン前長官はあるテレビ電話会議で、有人宇宙飛行計画の新責任者としてリーダーズ氏と、そのチームの職務をこう説明した。

「人類最初の女性を月面に連れて行くという大きな課題がある。私はキャシー・リーダーズ氏が、この目的を達成するために必要な人材であると確信している」新型コロナウイルスの影響で NASA の施設が閉鎖され、多くの職員や契約職員が入れない状況の中で、厳しい納期をいかに守るかといった現実的な課題に直面していると語るリーダーズ氏。だが女性を月に送るといふ壮大な任務を達成するため、あらゆる犠牲を乗り越えるつもりで

いる。1960年、NASAでは女性飛行士養成のための宇宙飛行テストが開始されていた。

テストに参加した女性たちの多くは優秀な成績を収めたが、米政府トップは当時、女性宇宙飛行士を求めておらず、1961年に同プログラムは中止された。それから60年経って、状況は変わってきた。

1985年からスペースシャトルに5回搭乗した女性宇宙飛行士で、現在 [テキサス A&M 大学](#) で航空宇宙工学教授をしているボニー・ダンバー氏は言う。「男女の性別差をなくすために宇宙飛行士になるわけではありません。男女という性別に関係なく、最も優秀な人材として選ばれることこそが最も喜ばしいことです」

そして今、リーダーズ氏は宇宙飛行士になるという夢の代わりに、自分が女性宇宙飛行士を養成して月面に送り出す役回りを引き受けた。そこには米国だからという気負いはなく、日本人であっても優秀でありさえすれば選ばれるという自然な流れが見てとれる。筆者：堀田 佳男

<https://sorae.info/space/20211027-h2a-qzss.html>

準天頂衛星「みちびき」初号機後継機、打ち上げ成功 来年3月から運用予定

2021-10-27 [出口 隼詩](#)

三菱重工業は、10月26日午前11時19分23秒（日本時間）に種子島宇宙センターから準天頂衛星「みちびき」初号機後継機を打ち上げることに成功しました。H-IIA ロケット44号機に搭載された「みちびき」は打ち上げから28分6秒後に正常に分離し、所定の軌道に投入されました。10日ほどかけて準天頂軌道へ到達し、機器の調整やテストなどを行ったのち、2022年3月から運用が開始される見込みです。



【▲ 種子島宇宙センターから打ち上げられる「みちびき」初号機後継機を搭載した H-IIA ロケット (Credit: MHI Twitter)】

準天頂衛星「みちびき」は、内閣府が運用する衛星測位システムを構築する衛星で、2010年に初号機、2017年に2～4号機が打ち上げられています。初号機後継機は「みちびき」初号機が既に設計寿命の10年を超えているために、2号機及び4号機を元にして開発されました。

【▲ 準天頂衛星「みちびき」初号機後継機のイメージ図 (Credit: みちびきホームページ)】

衛星は日本上空の滞在時間が長い八の字型の「準天頂軌道」に投入されました。アメリカが運用するGPSとも互換性があり、都市部や山間部における位置精度の向上につなげることが可能です。内閣府によると、2023年までに7機体制を目指しているということです。この運用形態で常に日本上空に4機の衛星が滞在し、「みちびき」だけで測位ができるようになります。今や衛星測位システムは、私たちの生活になくてはならないものとなっています。個人レベルから産業レベルまで活用されています。「みちびき」もカーナビや位置情報サービスだけでなく、農業、建設、スポーツなどの分野で使用されています。カーナビなどの正確な位置情報を必要とする機器では、車線レベルの変更にまで対応しており、自動運転の技術に使われることが望まれています。また農業分野では、農機の自動走行や隊列走行などを行うことが可能で、人手不足の解決策として期待されています。さらに「みちびき」は災害時に情報発信を行ったり、被災者情報を伝えるサービスにも使用されます。

参考記事：[H-IIA ロケット44号機の打ち上げは10月26日に1日延期「みちびき」初号機後継機を搭載 \(2021.10.25\)](#)
[H-IIA ロケット44号機の打ち上げを10月25日に実施予定 準天頂衛星「みちびき」初号機後継機搭載 \(2021.9.14\)](#)

Image Credit: MHI Twitter Source: [MHI/みちびき公式ホームページ](#) 文／出口隼詩

<https://jp.techcrunch.com/2021/10/29/2021-10-27-gitai-successfully-demos-autonomous-robot-inside-the-international-space-station/>

東京の宇宙ベンチャーGITAI が国際宇宙ステーション内で自律型ロボットアームの

技術実証に成功 2021年10月29日 by [Aria Alamalhodaei](#), [Hirokazu Kusakabe](#)

[次の記事 「地球外文明からのメッセージかも」と話題になった謎の電波信号 BLC1 が分析される](#)



東京の宇宙ベンチャー企業である [GITAI Japan](#) (ギタイジャパン) は、日本時間の 2021 年 10 月 13 日から 10 月 17 日にかけて、国際宇宙ステーション (ISS) 内で行われた自律型ロボットアームの技術実証に成功した。これは、同社が宇宙でサービスとしてのロボット技術を提供する準備に向けた重要なマイルストーンとなる。

関連記事

[東京の宇宙ベンチャーGITAI が国際宇宙ステーション内で自律型ロボットアームの技術実証に成功](#)

[GITAI Japan の宇宙用汎用作業ロボットアームが SpaceX のロケットで ISS に到着、10 月に汎用作業遂行技術実証を開始予定](#)

[宇宙で活躍するロボット労働力の供給を目指す日本の GITAI が 18 億円の資金調達を完了](#)

「GITAI 宇宙用自律ロボット S1」と呼ばれるこのロボットアームは今回、ケーブルやスイッチの操作と、構造物やパネルの組み立てという 2 つの作業を行った。これらの作業は、一般的にクルーが行う作業だが、宇宙におけるさまざまな活動で汎用的に使用することができる。今回の実証が成功したことで、NASA は GITAI ロボットの「技術成熟度 (Technology readiness levels、TRL)」を TRL7 に引き上げた。TRL は全部で 9 段階まであり、GITAI がロボットを商業化するには、すべての TRL を満たすことが重要になる。

この技術実証は、宇宙企業である Nanoracks (ナノラックス) の「Bishop (ビショップ)」エアロック内で行われた。Bishop エアロックは、ステーションの外装に取り付けられた世界初 (かつ唯一) の商用エアロック・モジュールだ。Nanoracks は今回、打ち上げ機会の提供、軌道上での運用管理、データのダウンリンクも担当。同社は先週、Voyager Space (ボイジャー・スペース) および Lockheed Martin (ロッキード・マーティン) と共同で[完全民間の商業宇宙ステーションを起ち上げる計画を発表](#)している。

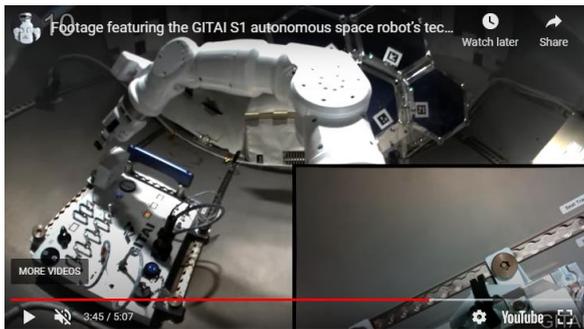
関連記事: [民間宇宙ステーション「Starlab」は地球低軌道経済の到来を予感させる](#)

GITAI 宇宙用自律ロボット S1 は、8 月末に実施された 23 回目の商業補給サービスミッションで、SpaceX (スペース X) の「Cargo Dragon (カーゴ・ドラゴン)」カプセルに搭載されて軌道へ輸送された。日本のスタートアップ企業である GITAI は、軌道上での宇宙船の整備や建設・製造作業など、宇宙における一般的な作業を行うためのロボットを開発している。次のステップは、ISS の外で、GITAI ロボットの試験を行うことだ。

「今回の実証の成功は、GITAI ロボットが、汎用性があり、器用で、比較的安全 (人間の生命を脅かすリスクが少ない) で、安価な労働力を求める宇宙機関や商業宇宙企業のソリューションになり得ることを証明するものです」と、NASA は技術実証の最新情報を更新し「このオプションの提供は、宇宙の商業化という目標達成を促進させることとなります」と述べている。しかし、GITAI は単にロボットアームを作ることだけを目指しているわ

けではない。同社の長期的なビジョンでは、ロボットは月や火星の表面にスペースコロニーを建設するための重要なツールになると考えている。このようなロボットによる労働力は、地球外の環境で人間が生存できるようになるのを加速させるために役立つ可能性が高い。2021年3月、同社は[総額18億円のシリーズB資金調達を完了](#)し、2023年に予定されている軌道上船外技術実証に向け、人件費と開発費に投じている。

先週行われた技術実証の映像は[こちら](#)。



画像クレジット：[GITAI](#)

[\[原文へ\]](#) (文：Aria Alamalhodaiei、翻訳：Hirokazu Kusakabe)

https://sdo.gsfc.nasa.gov/assets/img/latest/mpeg/latest_1024_0304.mp4

<https://news.yahoo.co.jp/articles/07e71bd02915bed501fb4223df03ba90ba09d684>

火星で発見された「小さな石」が世界を沸かせる訳 10/29(金) 17:01 配信

東洋経済
ONLINE



[火星に生命が誕生していた可能性が……？ \(写真：Merlin74/PIXTA\) この記事の画像を見る\(○枚\)](#)

人類は、半世紀以上にわたり、巨額の予算をかけて、火星にたくさんの探査機を送りこんできました。そして2021年9月、アメリカの「[パーサヴィアランス](#)」が火星地表の岩石サンプルを採取した、というニュースが世界を駆けめぐったのです。なぜ、手のひらに乗るぐらい小さな「石」が注目を集め、その獲得が歴史的偉業とされるのでしょうか？ それは、地球以外でまだ見つかっていない「生命」の痕跡を秘めている可能性があるからです。

[【写真】かつての火星の姿とは？](#)

『生き物がいるかもしれない星の図鑑』を著した荒船良孝氏が、火星と生命をめぐる最新事情をご案内します。

■火星にはいないが、微生物は存在する？ 太陽系の第四惑星、火星。地球のすぐ外側に位置する惑星であり、よく観測されている天体の1つです。既に、アメリカを中心として、旧ソ連、ヨーロッパ、インド、中国などの国や地域が火星に探査機を送ってきました。これらの探査によって、火星は過去、地球のように温暖湿潤で、液体の水が豊富な惑星だったかもしれないということが明らかになってきています。現在の火星は、赤く乾いた大地が広がる惑星で、生命の存在はほぼ感じられません。ときおり吹きあれる砂塵嵐は、生命に対して過酷な環境であることをさらに強く印象づけます。しかも、火星表面にはほぼ大気がなく、表面はほとんどの場所で0℃以下です。年間を通じて最高気温は20℃程度、最低気温はマイナス140℃以下となり、年間の平均気温はマイナス40℃に届きません。このような惑星が、過去に温暖湿潤だったなんて、にわかには信じられない話かもしれません。しかし、火星の表面を調べてみると、海や川がないとつくられるはずのない堆積岩が存在すること、液体の水が存在することでできる鉱物などが発見されました。これらの発見は、過去の火星の表面には、地球と同じように、海や川といった液体の水が存在していたことを示しています。

そして、海や川があったということは、生命が誕生していた可能性もあるのです。火星では、まだ生命が発見さ

れていませんが、過去の火星には生命が存在していたかもしれません。現在の火星探査では、微生物そのものを発見するための探査もおこなわれていますが、過去の微生物が残した痕跡も探しています。その痕跡が見つかるだけでも、地球以外の天体に生命がいた証拠になるので、宇宙生命科学にとって大発見となるのです。■本当に水の豊かな青い星だったのか？ 火星が温暖湿潤の気候だったのは、誕生から3億年ほどの間であったと考えられています。それより時間が経つと、火星の大気は急速に失われ、現在のような荒涼とした環境になったといえます。このような環境で生命が暮らしていけるのでしょうか。生命が存在するためには、「有機物、液体の水、エネルギー」の3つの要素が必要だといわれています。実は、これまでの探査から、火星の地下には氷や水が存在することがわかってきました。例えば、2007年に打ち上げられ、2008年に火星の大地に降り立ったアメリカの着陸機マーズ・フェニックス・ランダーは、北極地方の地面に深さ7~8cmほどの溝を掘り、白い物体が存在することを発見しました。この物体は、発見から4日後には消えてしまったので、氷や霜であると考えられています。その後、フェニックスがこの土壌を加熱したところ、水蒸気が発生したことから、白い物体は氷や霜である可能性が高まりました。また、2005年に打ち上げられ、2006年に観測を始めたアメリカの周回機マーズ・リコネッサンス・オービターは、夏に現れて秋になると消えていく、謎の縞模様を発見しました。この縞模様は、夏になると繰り返して現れます。そのため、「RSL」(Recurring Slope Lineae:繰り返して現れる斜面の筋模様)と呼ばれました。この模様は、まるで液体の水が流れた後のように見えることや、含水鉱物がたくさん含まれていることなどから、火星の地下に氷や水が存在する証拠の1つと考えられています。

もし、火星の地下に氷や水がたくさんあれば、微生物が存在する可能性も高まります。火星の地下に氷や水、そして微生物が存在することを示す直接的な証拠の発見が待たれており、現在、火星にはたくさんの探査機が送りこまれています。その中で特に注目されているのが、2021年2月に火星に到着したアメリカの探査車、パーサヴィアランスです。パーサヴィアランスには23台のカメラと7種類の観測装置が搭載されており、火星の大気や地質などを詳しく調査していきます。その中のシャーロックという装置は、アームの先端に取りつけられた、有機物や鉱物を分析できる顕微鏡などの機器で構成されており、過去に存在していたであろう生命の痕跡を探します。また、インジェニユイティと名づけられたヘリコプター型のドローンも搭載されていて、これまで誰も目にする事のなかった鳥のような視点で、火星の大地を見ることができます。これによって、周回機では見落とされていた新たな地形が見つかる可能性もあります。さらにパーサヴィアランスは、火星の土壌を地球に持ち帰るサンプルリターン計画の一翼を担っています。まず、パーサヴィアランスは火星の岩石を採取し、チューブ状の容器に密封しました。現在は車体内に保管されていますが、いずれ、火星の表面に置かれる予定です。この容器は、回収用の探査車、帰還ロケット、周回機を利用して地球に送られます。

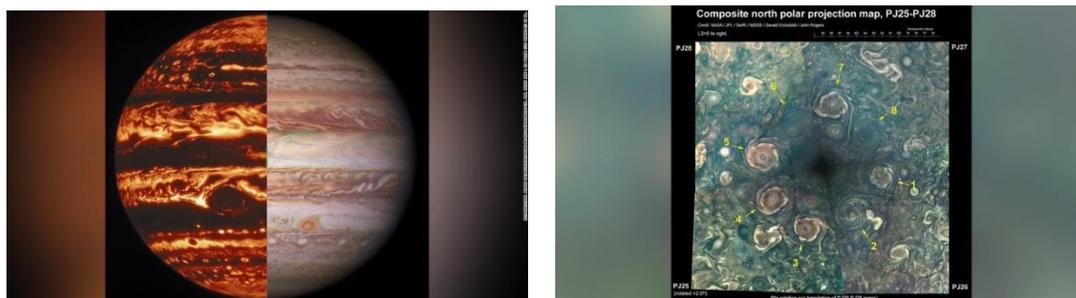
この探査車、帰還ロケット、周回機はともに2026年に打ち上げられ、2028年頃に火星に到着することになっています(2021年現在の予定)。■火星と生命の関係を解き明かす 到着した探査車は、パーサヴィアランスが残した容器を拾い集め、カプセルにまとめます。そのカプセルを帰還ロケットに載せ、火星の地表から打ち上げることで、火星上空の周回機へとカプセルが渡るようにするのです。そして、カプセルを載せた周回機は、火星の軌道を離れ、パーサヴィアランスが採取したサンプルを地球へと送り届けます。今回のサンプルを地球に持ち帰ることができれば、最新鋭の機器で詳しく分析できるので、火星と生命の関係がさらに解き明かされることになるでしょう。さて、火星以外についてもこの数十年で研究が進み、宇宙には生命が存在できそうな天体がたくさんあることがわかってきました。宇宙人や地球外生命体はフィクションの中で終わらず、科学の手が届くものになったのです。太陽系内によく目を向ければ、生命存在の可能性が語られる天体がさらにあることに気づくでしょう。そして地球から遠く離れた、太陽系の外にも、生命の存在が期待される惑星はたくさんあるのです。そう考えると、秋の夜長に見上げる空も、今までと違って見えてきませんか？

荒船 良孝 :科学ライター・ジャーナリスト

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35178790.html>

木星の大赤斑の深さが判明、NASA探査機「ジュノー」で観測

2021.10.29 Fri posted at 20:30 JST



探査機「ジュノー」が集めた新たなデータから木星の大赤斑の深さがわかった /International Gemini Observatory/NOIRLab/NSF/AURA/NASA/ESA, M.H. Wong and I. de Pater (UC Berkeley) et al.

木星の北極に8角形の形に分布する8つのサイクロン/NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSSIimage processing: Gerald Eichstädt, John Rogers

(CNN) 米航空宇宙局(NASA)の木星探査機「ジュノー」によって明らかになった木星の大赤斑や両極で渦巻く嵐に関する発見が、28日付の科学誌サイエンスに掲載された。NASAでは同日、科学者による記者会見が行われた。NASAでジュノーのミッションを担当する主任研究員で、米サンアントニオにあるサウスウェスト研究所宇宙科学・工学部門の責任者を務めるスコット・ポルトン氏は、大赤斑はこれまで平たい「パンケーキ」のような形をした嵐と考えられてきたと説明した。同氏は、「長期間にわたって(大赤斑が)存続しているのは分かっていたが、その深さやメカニズムについて分かっていたいかなかった」と語った。ジュノーは、視認できる雲頂から下へと広がる渦の深さを測定すべく、2019年の2月および7月に幅約1万6000キロの大赤斑上を飛行した。科学者らはこれまで、大赤斑および気象に関連する層は太陽光線が届く深さや、水やアンモニアが濃くなると予想される深さまでに限られていると考えてきた。だが研究者らは今回、大赤斑が浅い部分での気象学的特徴ではないことを突き止めた。ジュノーに搭載されたマイクロ波放射計により、科学者らは木星の3次元情報を調査。そうして大赤斑には200キロから500キロの深さがあり、予想以上に深く木星の内部へ入り込んでいることを発見した。米カリフォルニア州パサデナにあるNASAのジェット推進研究所に所属する科学者のマルツィア・パリシ氏は、「木星での大赤斑の深さは、我々から上空の国際宇宙ステーション(ISS)までの高さと同じだ」と説明した。研究チームによれば、大赤斑は木星に深く食い込んでいるものの、大赤斑に力を供給しているゾーンのジェット気流よりは浅いという。このジェット気流は3000キロ近い深さまで伸びている。大赤斑は今も勢いを保っているが、そのサイズは縮小している。1979年には地球の直径の2倍だったが、それ以降少なくとも3分の1は小さくなったという。

両極のサイクロン

科学者らは5年前、ジュノーが収集したデータを使って木星の両極の画像を取得し知見を深めた。南極には五角形を形成する5つのサイクロンが、北極には八角形を形成する8つのサイクロンが存在していることが判明していた。その5年後、赤外線オーロラマッピング装置を用いたジュノーによる観測で、サイクロンが同じ位置にとどまり続けていることが分かった。両極のサイクロンは極点へ向かおうとする動きのパターンを示していたが、両極点の上に位置するサイクロンが押し返していた。これがサイクロンが同じ位置にとどまっている説明となるという。

垂直方向への風の循環パターン

木星の雲は東向きと西向きのジェット気流の中に存在し、気流の深さは200マイル(約322キロ)に達する。イスラエルのワイツマン研究所の博士課程に在籍するケレン・ドウエル氏はそう語る。

研究チームがアンモニアの動きを追跡したところ、ジェット気流の周辺で上下方向や南北方向の動きがあること

がわかった。木星の両半球に存在するこうした循環は、地球の北半球や南半球の中緯度帯にあるフェレル循環と同様の特徴を共有するものとなる。フェレル循環は地球の気候に大きな影響を及ぼしている。

地球のフェレル循環は各半球に1つしかないが、木星の場合は各半球に8つある。地球の場合は地上から6マイル(約9.7キロ)まで延びているが、木星の場合は200マイルあるという。「木星の循環は地球の同様の循環よりも少なくとも30倍は深いことを示している」とドウエル氏は語る。バスケットボールのコートほどの幅を持つジュノーは2016年以来木星を周回し、大気の調査の他、磁場や重力場のマッピングを行ってきた。

今年1月にNASAは、ジュノーによるプロジェクトを25年9月中まで延長すると発表している。

天文学者による大赤斑の観測は1830年から続いている。

<https://news.yahoo.co.jp/articles/fd0aa8666e6e3986ededbe4e4d0ddb7092bfa154>

理論はちゃんと存在する!? 物理学者と探るタイムトラベルの可能性と限界

10/28(木) 7:02 配信

|||| 現代ビジネス



[photo by gettyimages](#)

[SF 映画にだって、科学的知識を土台にして作られたシーンもたくさんある photo by pixabay](#)

----- タイムトラベルや星間飛行など、未来の科学への期待が詰まる SF 作品。一度は「現実にならないかな」と想像したことはないでしょうか——。もちろん、すべての作品が実現可能性を吟味されて描かれているわけではなく、時にはただの夢物語に聞こえるかもしれません。一方で、フィクションだからと侮るのも一考です。

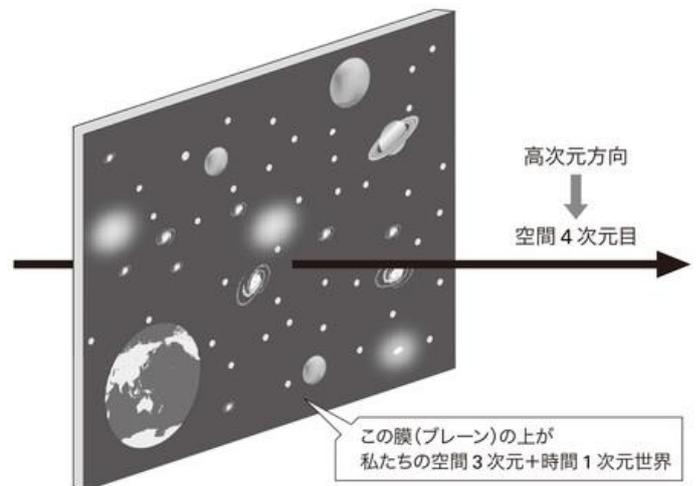
『[スター・ウォーズ](#)』の惑星タトゥイーンがそうであったように、SF 世界は時に現実世界に飛び出してくることもあるのです。そんな SF 映画の可能性について、このたび、「ブルーボックス」でもすっかりおなじみになった、宇宙論を専門とする物理学者、高水裕一さんが、新刊『物理学者、SF 映画にハマる』(光文社新書)でまとめられました。本記事ではその中のタイムトラベルの可能性と限界について、そのエッセンスを凝縮して紹介します！ ----- [壮観！ 宇宙人はこんな「夕焼け」を見ている！](#)

フィクションが未来の科学を導く!?

SF 映画と聞いて皆さんは何を思い浮かべるでしょうか。公開から 35 年経っても色あせない『[バック・トゥ・ザ・フューチャー](#)』や今なお新作の公開が発表される『スター・ウォーズ』、他にも『[ブレードランナー](#)』などなど。きっと、皆さんの中に思い思いの SF 作品があることでしょう。今月に公開されたばかりの SF 映画『[DUNE/デューン 砂の惑星](#)』も、全宇宙を舞台にした壮大なストーリーが描かれており、SF ファン待望の話題作として注目されています。皆さんも一度はそんな SF 世界が現実になることを夢見たことがあるのではないでしょうか。タイムトラベルや宇宙旅行をしたいと思ったことだってあるはず。私も『[テネット](#)』を見て、時間が逆行するための技術を妄想したことがあります。TENET トレーラー(<https://youtu.be/vfd-Vc0fahY>) 高水さんの TENET 論は、く難解作? 『テネット』を 10 倍楽しむための「5 つの心得」(<https://gendai.ismedia.jp/articles/-/76432>) からどうぞ もちろん、SF は文字通り「フィクション」です。現代の科学をもって、その実現可能性を厳密に考えたら、研究者は 9 割 9 分 9 厘「科学的には不可能です」と答えるでしょう。真面目に論じて意味がない部分が多いですし、そもそも科学的設定がない部分に科学的な説明をしようとしても、それには無理があります。だからといって、すべてを「フィクションだ」と切り捨ててしまうのも考えものです。SF 作品の中には、科学的知識を土台にして作られたシーンだってたくさんあるのですから。

例えば、人類が生存可能な惑星を探す旅に出る『インターステラー』ではガルガンチュアと呼ばれるブラックホールが出てきますが、その姿は相対性理論を元に厳密な計算によって導き出されています。さらに、『スター・ウォーズ』に登場した太陽を2つ持つ惑星タトゥイーンは、30年の時を経て、現実世界でも同じく太陽を複数持つ惑星が数多く見つかっています。SF映画は時に科学を学ぶ格好のきっかけにだってなりえる——。そこで、そんなポジティブな視点でSF映画を解釈して、その作品の科学的な背景や実現可能性を探った本、『物理学者、SF映画にハマる』（光文社新書）を執筆しました。ここでは、その中から抜粋して、物理学者の視点からタイムトラベルの可能性について探ってみたいと思います！

[次ページは：タイムトラベルを可能にする理論](#) **タイムトラベルを可能にする理論**



[ワームホールを用いたタイムトラベルのイメージ（『物理学者、SF映画にハマる～「時間」と「宇宙」を巡る考察～』光文社新書をもとに作成）](#)

[ブレン宇宙モデル（『物理学者、SF映画にハマる～「時間」と「宇宙」を巡る考察～』光文社新書より）](#)

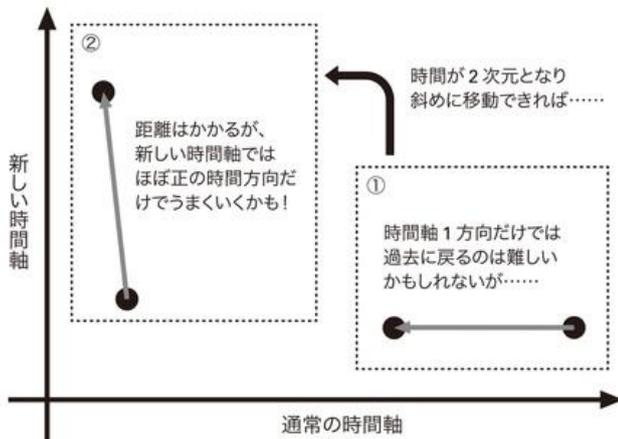
タイムトラベルとってまず思い出すのはやはり『[バック・トゥ・ザ・フューチャー](#)』でしょう。主人公のマーティと博士のドクが未来や過去で引き起こすドタバタ騒ぎは今見ても、全く古臭さを感じさせず、まさにSF映画の金字塔と呼べる作品ではないでしょうか。2人は「デロリアン」という車に乗ってタイムトラベルを行います。そのシーンを振り返ってみると、どうやらデロリアンでは、「プルトニウムを動力源に時速88マイル(141キロメートル)まで加速すると、次元転移装置に1.21ジゴワットの電流が流れて」タイムワープが可能になるようです。行きたい時刻にセットすれば、正確にワープすることもできます。タイムトラベルの名作『バック・トゥ・ザ・フューチャー』（<https://youtu.be/zzHoWtI30NM>）タイムワープをすることを考えれば、なんととも手軽で夢のある方法ですね。もちろん、この方法で本当にタイムワープできるかを論じること自体は少し狙いから外れるので、ここでは、そもそもタイムワープ、特に過去へと行くことが可能なのか、考えてみましょう。実は、タイムワープの理論自体は考えられています。時間と空間を一体のもとして扱う「時空」という概念がありますが、この時空上の異なる場所を直接結ぶワームホールを用いることで、原理的には異なる時刻、異なる場所への移動が可能になるのです。もう少し詳しく説明すると、まずはワームホールの出口を光速近くで移動させるのが、最初のステップです。相対性理論では、光速近くで移動する物体の時間はゆっくりと流れます。そこで、この性質を利用して出口だけを限りなく光速に近い速度で移動させれば、入り口と出口の間に大きな時間差が生じます。仮にその時間差を10年だとしましょう。入り口から出口に向かってワームホールを通過すれば、10年前の過去へと戻ることができるのです。一方で、ワームホールを用いたタイムトラベルでは際限なく過去に戻ることはできません。どんなに頑張っても、この方法で戻れるのはワームホールが完成した時点(出口の亜光速移動が終えた時点)における出口の時刻まで。戦国時代や白亜紀までさかのぼることはできません。それも、出口の時刻は、1度亜光速移動が止めれば、私たちと同じ速度で時間が流れます。つまり、戻れる時刻は一定ではなく、入り口の時刻が1年経てば、戻れる時刻も最初の1年後となるのです。

[次ページは：タイムワープを実現するためのもう1つの戦略](#)

タイムワープを実現するためのもう1つの戦略

ここまで、タイムトラベルの方法としてワームホールを用いたタイムワープをご紹介しました。しかし、それだけがタイムトラベルを叶える理論とは限りません。例えば、時間と空間を1つにした4次元の時空多様体の存在を考慮すれば、次元を1つ増やした5次元多様体上を移動することによって、4次元時空上(私たちが存在する時空)ではあたかも過去へと移動したように見せることは可能かもしれません。 込み入った話になりますので、もう少し詳しく説明しましょう。鍵を握るのは高次元の宇宙を説明する理論である、「ブレーン宇宙」という5次元宇宙モデルです。この宇宙モデルでは、私たちが存在する時空(空間3次元+時間1次元)はブレーンという膜の上に張りついています。さらに、ブレーンは4次元目の空間方向にも移動が可能だとされています。

時間軸をもう1つ増やす



[時間軸が二次元になったら](#)

[ワームホールは謎に包まれている photo by pixabay](#)

タイムトラベルを叶える上で重要なのは、このモデルにもう一工夫加えた少し特殊な5次元宇宙モデルです。その宇宙モデルは、先ほどの第5の次元が空間4次元目ではなく、時間2次元目になります。「線」と「面」で考えてみてください。今までは直線上だけしか移動できなかったものが、次元が増えると、平面内を動けるようになります。つまり、時間軸が1つ増えることで、下の図のようにほぼ正の方向の移動だけで過去へと戻れるかもしれないのです。線上しか動けない場合に比べ、面の上を移動できると単純に移動の自由度が増えます。たとえば、曲線や円状の移動線を描くこともできます。これはタイムループに関係しており、時間が過去に戻ったり、元の時間に再び戻るといったことが実現しやすくなるのです。ここからは私の想像になってしまいますが、『ターミネーター』では、この5次元宇宙モデルによるタイムトラベルが行われている気がします。というのも、映画でターミネーターは、過去へと戻ると、空間が切り取られたかのように光の玉が現れ、その中から登場しますよね。その「空間そのものが切り取られた」ような演出が、ワームホールによる移動よりも高次元を移動しているように感じさせるのです。空間4次元の物体が、空間3次元中に出現するとき、私たちはこの高次元物体の断面しか観測できません。たとえば次元を下げて、次の状況を想像してみてください。円柱が、ある面を斜めに通過する場合です。このとき、面の上に住む人からは、通過する立体の断面として半円や楕円がサイズを変えて現れるようにみえます。つまり「物体の変化」として認識されます。そういった想定で考えると、空間的に、突如現れる立体物は、高次元中を移動している物体であるとも想像できるのです。

[次ページは：もちろん、課題はたくさんあります。 もちろん、課題はたくさんあります。](#)

いかがでしょうか。意外にもタイムトラベルについて真面目に考えた報告はあります(もちろん、数は多くないですが)。全く根拠のない夢物語だとはいえないのです。しかし、ここで話を終わることもできません。今まではタイムトラベルの可能性をかなり好意的に示しただけであり、実現にするためには、紹介したそれぞれの方法

で乗り越えなければいけない高い高い壁が存在することも忘れてはなりません。その説明がなければ、聞こえのよい言葉だけを並べた詭弁になってしまいます。例えば、ワームホールを用いた方法で言えば、まずワームホールは数学の世界では存在するものの、宇宙観測ではその候補天体すら見つかりません。人工的に作りだせるかどうか不明な部分が多く、現実世界に存在できるのかははっきりしていないのです。それも仮にワームホールが存在したとして、その中を通れるのはエネルギー状態が負となる奇妙な物質だけで、エネルギーが正となる通常の物質は通ることができないとされています。果たしてどのようにして、通常の物質で構成された私たちにワームホールを通過させるのか。これはワームホールを用いたタイムトラベルを実現する上で、避けては通れない問題なのです。また、5次元宇宙モデルを用いたタイムトラベルだって、そもそも前提となる宇宙モデル自体が理論の段階であり、実証はされていません。この理論が間違っているとすれば、途端にこの方法論も瓦解してしまいます。タイムトラベルの可能性を本格的に探るには、このように明らかにしなければならないことがたくさんあるのです。最後は少し消極的な内容になってしまいました。しかし、二転三転してしまいますが、限りなく低いとしても、タイムトラベルの可能性が全くのゼロとは言いきれません。実際にタイムトラベルの可能性について言及している研究もありますし、スティーブン・ホーキング博士にいたっては、タイムトラベラーの存在を探る実験まで行っていました。ぜひ皆さんもSF映画を見て気になったシーンがあれば、その科学的な背景や実現可能性について考えてみてください。SF作品の見え方が変わるだけでなく、もしかしたら、思わぬ発見だって見つかるかもしれませんよ。----- 物理学者、SF映画にハマる「時間」と「宇宙」を巡る考察 著 高水 裕一 フィクションが未来の科学を導く!? 実物と瓜二つだった『インターステラー』のブラックホール。30年の時を経て似た惑星が見つかった、『スター・ウォーズ』の太陽を2つ持つ惑星タトゥイーン——。時にフィクションの壁を超えて、現実世界へと飛び出してくるSF世界。そんな一度は夢見たSF世界の可能性と限界を、テレポーテーションから星間飛行、はたまたタイムトラベルまで、宇宙物理学が専門の著者と一緒に探る! 『物理学者、SF映画にハマる』の詳しい内容についてはこちら

<https://www.kobunsha.com/shelf/book/isbn/9784334045715> ブルーバックス、好評の既刊 宇宙人と出会う前に読む本 『宇宙人と出会う前に読む本』の詳しい内容についてはこちら

<https://gendai.ismedia.jp/list/books/bluebacks/9784065243114> 時間は逆戻りするの? 『時間は逆戻りするの?』の詳しい内容についてはこちら <https://gendai.ismedia.jp/list/books/bluebacks/9784065202104> -----

高水 裕一 (筑波大学計算科学研究センター研究員)

https://news.biglobe.ne.jp/international/1028/scn_211028_9740420884.html

日本は100%なのに! 中国のロケット打ち上げ成功率が低いワケ=中国報道

10月28日(木) 8時12分 [サーチナ](#)



中国は近年、宇宙開発に力を入れており、2020年にはロケットを39回打ち上げたという。打ち上げ数では米国に次ぐ2位だったが、成功率は日本やインドに及ばなかった。(イメージ写真提供: 123RF) [写真を拡大](#)

中国は近年、宇宙開発に力を入れており、2020年にはロケットを39回打ち上げたという。打ち上げ数では米国に次ぐ2位だったが、成功率は日本やインドに及ばなかった。中国メディアの網易はこのほど、中国のロケット打ち上げ成功率が低い理由について分析する記事を掲載した。

記事はまず、2020年のロケット打ち上げ成功率について、日本は4回発射して4回成功、インドは2回発

射して2回成功、EUは5回発射して5回成功と、いずれも100%の成功率だったと紹介した。一方、米国は44回発射して4回失敗、中国は39回発射して4回失敗しており、成功率からすると中国が最も低くなったと指摘した。中国の成功率が低い理由として記事は4つあると分析した。1つは「発射回数が多いこと」で、数が多ければ失敗も多いのは当然のことで、中国の発射回数は日本とインドとEUを足した数より多いため、どうしても失敗も出てくると説明した。2つ目は「新技術を多く使用しているため」で、成熟していない技術を使うと失敗する確率も高くなるということのようだ。3つ目は「技術者に対する待遇があまり良くないため」で、人材が流出して新しい技術者が育っていない問題があるとしている。4つ目は「意識の違い」で、失敗の多くが商用衛星や外国の衛星打ち上げであり、ビジネスとして打ち上げる場合は新たな挑戦ではなくいつもの繰り返しとなり、脇が甘くなるとした。しかし記事は、失敗があるからといって中国のロケット打ち上げ技術が劣っているわけではないと主張した。失敗から教訓を学びさらに進歩できるので決して悪いことではないとしている。そして、30年以内には宇宙開発の分野で米国を超えることができるだろうとの見方を示した。(編集担当:村山健二)(イメージ写真提供:123RF)

https://news.biglobe.ne.jp/economy/1028/pre_211028_4298018317.html

「スペース X は宇宙旅行に成功」日本で"ホリエモンロケット"以上の有名企業が出て

こない原因

10月28日(木) 10時15分 [プレジデント社](#)



民間人のみの地球軌道旅行から帰還したジャレッド・アイザックマン船長(中央) = 2021年9月18日 [ユーチューブ中継より] - 写真=時事通信フォト [写真を拡大](#)

■日本は「成功率」や「オンタイム率」では世界有数だが…

イーロン・マスク氏(50)が率いる米国の宇宙企業「スペース X」が、めきめきと存在感を増している。独自に開発したロケットで、米政府や軍の衛星を打ち上げたり、9月には3日間の宇宙旅行を成功させたりするなど、創業から約20年で数々の「民間初」の成果を上げた。

長年にわたって宇宙開発は国家プロジェクトとして進められてきたが、今やスペース Xをはじめとする民間企業が活躍する時代だ。日本は、初めて衛星を打ち上げてから50年以上にわたって宇宙開発を進め、ロケットの「成功率」や、予定時間通りに打ち上げる「オンタイム率」の高さを世界に誇る。だが、「スペース X」のような会社が生まれてこないのは、なぜなのか。米国の宇宙ベンチャー「スペース X」の名前が日本の宇宙関係者の間で話題になり始めたのは、2010年代に入ってから。ロケット「ファルコン9」と宇宙船を軌道に乗せたり、国際宇宙ステーション(ISS)へのドッキングに成功したりするなど、民間企業として初の成果で、存在感を発揮し始めていた。写真=時事通信フォト民間人のみの地球軌道旅行から帰還したジャレッド・アイザックマン船長(中央) = 2021年9月18日 [ユーチューブ中継より] - 写真=時事通信フォト

■「参入できるわけがない」と冷やかかだった

スペース X 登場以前は、宇宙企業と言えば、NASA(米航空宇宙局)から注文を受けて、ロケットや衛星を製造する、ボーイングやロッキード・マーティンなどの大企業のイメージだった。そこに参入を目指すスペース Xは、エンジンの開発や打ち上げ実験で失敗を繰り返し、ドン・キホーテのような存在と見られていた。日本の宇宙関係者も「参入できるわけがない」と冷やかかだった。ところが、あれよあれよという間にマスク氏は実現させて

いく。しかも、ロケットの打ち上げ価格は日本の半分ほどという安さ。「価格破壊ロケット」の生まれる現場を知りたいと、日本の宇宙関係者たちが、次々と米カリフォルニア州のスペース X 本社詣でを繰り返す。そしてマスク氏の技術哲学や経営哲学を知り、感銘して帰ってくる。どこに感銘するのか。まず、「現場」を重視する姿勢だ。日本の大企業の感覚だと、経営陣は本社で仕事をし、モノづくりの現場から遠くなりがちだ。しかし、スペース X は、本社と製造工場が同じ敷地内にあり、部品も社内で製造する。経営陣、設計者、製造者が近くにいる、部品も自家製ということは、ロケットの信頼性を高めることにつながる。何か問題が起きればすぐに相談して対応できるからだ。

■「新技術の開発」より「コスト削減」を徹底

マスク氏は電子決済サービスの IT ベンチャーで財を成し、ロケットへと進出した。IT 出身者の特性も生かされている。日本は新たなロケット技術に次々と挑む。「世界最先端」を狙い、「芸術品」と呼ばれるようなエンジンまで作ってしまう。マスク氏は違う。例えば最初に打ち上げたロケット「ファルコン 1」用にエンジンを開発すると、そのエンジンを 9 本束ねて打ち上げ能力が大きいロケット「ファルコン 9」を作る。それがうまくいくと、今度は 27 本束ねてさらに大型のロケット「ファルコンヘビー」を作るといった具合だ。

日本の技術者たちは「工学的にエレガントなやり方ではない」と言うが、同じエンジンを大量生産するので技術が習熟し、コストダウンも進む。「ソフトウェア開発と似た発想だ」とも評される。

こうして製造されたロケットの価格は低く抑えられる。日本の主力ロケット「H2A」が 100 億円なのに対し、現在のファルコン 9 は 70 億円だ。マスク氏はそこにとどまらない。さらなるコスト削減を目指して、宇宙に打ち上げたロケットの 1 段を地上で回収して使う「再使用」ロケットも実用化した。ロケットの 1 段が地上に戻ってくる様子は SF 映画のような光景だが、何度も実験に失敗、爆発した。写真=iStock.com/6381380

※写真はイメージです - 写真=iStock.com/6381380

■ボーイングとロッキードの独占状態に割り込む強さ

しかし、めげることなく続ける。実験のやり方もマスク氏らしい。普通は実験用のロケットを作るが、マスク氏は客に頼まれた衛星を打ち上げた後、ロケットの 1 段を戻す実験に使う。これだと実験用ロケットの費用がかからない。2015 年に成功して以来、今では人を宇宙へ打ち上げるロケットにも再使用の 1 段を使っている。

米国にはスペース X 以外にも、多数の宇宙ベンチャーがあるが、マスク氏の強さは宇宙開発の本丸である打ち上げ能力の大きいロケットにいち早く取り組み、実用化したことにある。ロケットは宇宙開発に携わる人たちにとって特別な存在だ。ロケットがなければ衛星も人も宇宙へ送り出すことができない。いわば「宇宙開発のど真ん中」。そこにマスク氏はどかんと踏み込んだ。しかも価格破壊の衝撃を伴って。「企業秘密」扱いが業界の常識だったロケットの打ち上げ価格も、ホームページで公開した。

米国では、政府がお金を出した衛星を打ち上げる時は、米国ロケットを使うことを原則にしている。ボーイングとロッキード・マーティンの合弁会社「ULA (ユニティッド・ローンチ・アライアンス)」の事実上の独占状態になっていた。実績の乏しいベンチャー企業に政府の衛星、特に軍の衛星を任せるわけにはいかないと反発が強かった。だが、マスク氏は粘る。訴訟という手段も駆使して、そこに割り込んだ。

■「火星移住」を本気で目指すトップの理念

日本と米国ではベンチャー企業に対する考え方や社会経済環境が異なるとはいえ、日本からスペース X のような会社が生まれるためには、いくつか必要なものがある。まず「リーダーが明確なビジョンを持っている」ことだ。マスク氏は、いずれ人類は地球に住めなくなり、火星に移住せざるを得ないと考えている。そのためにも、何が何でも、宇宙へ行くロケット代を安くしなくてはいけない。それが原動力になっている。スペース X 詣での経験がある日本企業の幹部は、マスク氏から「火星で人が暮らせるようにすることが目的で、それを実現するための会社がスペース X」と聞かされた。「夢みたいなことを言う」と思ったが、「メーカーとしての理念がすごくシンプルで、経営トップから現場の社員まで理念を共有している。外からは無謀と思えることに取り組み、実現させる力になっている」と見る。 写真=iStock.com/DaveAlan ※写真はイメージです - 写真=iStock.com/

DaveAlan では、日本企業のビジョンはどうか。これまでの日本の宇宙開発は、政治家や官僚が政策を作り、それを宇宙機関「JAXA」が担い、企業に製造を発注する、という仕組みになってきた。ビジョンというよりも、注文に基づいた仕事という要素が強い。

■「技術至上主義」を捨てる

スペース X の再使用ロケットの後を追い、日本政府も 2030 年頃に再使用機を 25 億円程度で打ち上げる計画に乗り出した。40 年代には 5 億円ほどで別の再使用機を打ち上げる計画も併(あわ)せ持つ。文部科学省が来年度予算に研究開発費を要求した。すでに実用化させたスペース X を思うと、かなり周回遅れだが、それでも日本だけが取り残されるわけにはいかないという判断なのだろう。だが、なぜそれが必要なのか、それによって何を目標しているのか。誰もビジョンを明確に語らないので、国民には何のために開発するのかが伝わらない。

2 つ目は、「技術至上主義」から発想を切り替えることだ。日本は、衛星にしるロケットにしる、常に新技術や先端技術を追い求める。その例が大型ロケットのエンジンだ。初の国産大型ロケット「H2」は、米国のスペースシャトルと同じ方式のエンジンを新たに開発した。しかし開発にてこずり、初打ち上げの時期は遅れに遅れ、完成後も「乗用車に F1 エンジンを搭載するようなもの」と揶揄(やゆ)された。

■“ホリエモンロケット”はまだまだ道半ば

マスク氏は、技術者たちを問い詰め、「念のため」とか「これまでであったから」というようなものは、そぎ落とす。徹底した合理化からシンプルなロケットを生み出す。日本もこうした発想は大いに参考になる。

3 つ目は、「国への依存体質」からの脱却だ。スペース X も、NASA の資金を得てロケットや宇宙船の開発を進めたが、日本と違うのは、そこから独自のビジネスへとつなげていったことだ。一方、長年官需に依存し、国が保護しなければ国際競争に耐えられない「幼稚産業」と呼ばれてきた歴史がある日本の宇宙産業界は、なかなかそれができない。4 つ目は「コミュニケーション能力」だ。マスク氏はツイッター発信で物議をかもしもことが多いが、説明や働きかけに熱心だ。いわば顔の見える会社と経営者。日本では、実業家の堀江貴文氏が出資してロケットを開発する宇宙ベンチャー「インターステラテクノロジズ」が、その点で有名だ。堀江氏や代表の稲川貴大氏がメディアにしばしば登場し、トップの顔や目指すものをアピールしている。

会社の[ホームページ](#)には「ロケット業界のスーパーカブ」と、ホンダのオートバイの名前を引用して、自社のロケットが目指すものを示している。資金不足を補うために、クラウドファンディングも実施した。ただ、衛星打ち上げ用ロケットを開発するまでまだ時間を要する。一方、長年携わってきた大企業は、突出して目立つことを避ける傾向が強い。企業の伝統なのか、監督官庁や注文主の宇宙機関に首根っこを押さえられてきたためか、目立たぬことを良しとする。今の時代にふさわしくない。

■担い手は多いのに前に出る経営者がいない

戦後間もない日本には、本田宗一郎氏が起業した「ホンダ」や、盛田昭夫氏と井深大氏の「ソニー」のようなベンチャー企業があった。今ではどちらも大企業になったが、最近、トヨタやホンダなどの異業種が宇宙開発に参入し始めた。ホンダは再使用型の小型ロケットで、小型衛星打ち上げを目指す。同社は、本田宗一郎氏の夢だった航空機へ進出し、小型ジェット機「ホンダジェット」を独自で開発、ビジネスへつなげた実績がある。二足歩行ロボット「アシモ」の開発でも、政府より先行して取り組んだ。技術者たちが動物園の動物や子どもの歩く姿を観察し、二足歩行の仕組みを分析する「基礎研究」を長年続け、結実させた。日本でも国依存から脱却するきっかけになるか、注目される。国内には「インターステラテクノロジズ」だけでなく、ロケットや衛星ベンチャーが多数誕生している。こうした宇宙ベンチャー、異業種からの参入組、伝統ある製造業の宇宙開発部門。担い手は多い。自らビジョンを抱き、自らの言葉で語り、実践する経営陣や技術者がどれだけいるか。そこにかかっている。

知野 恵子 (ちの・けいこ) ジャーナリスト

東京大学文学部心理学科卒業後、読売新聞入社。婦人部(現・生活部)、政治部、経済部、科学部、解説部の各部署記者、解説部次長、編集委員を務めた。約 35 年にわたり、宇宙開発、科学技術、ICT などを取材・執筆してい

る。1990年代末のパソコンブームを受けて読売新聞が発刊したパソコン雑誌「YOMIURI PC」の初代編集長も務めた。(ジャーナリスト 知野 恵子)

https://news.biglobe.ne.jp/trend/1029/kpa_211029_3552114784.html

宇宙は腰に悪い？宇宙飛行士の2人に1人が腰痛で苦しんでいる

10月29日(金) 8時0分 [カラパイア](#)



photo by Pixabay

ふわふわと体が浮かぶ無重力空間は、ずっと座っているよりは腰に良さそうに思える。だが意外にも宇宙飛行士の2人に1人が腰痛で苦しんでいるようだ。

米ジョンズ・ホプキンス大学などの研究グループによると、「重力の小ささ」「急激な加減速」「放射線の増加」などが、宇宙飛行士に蔓延する腰痛の原因と考えられるそうだ。

・>宇宙飛行士の2人に1人が腰痛

ある研究で、772回の宇宙飛行を分析したところ、宇宙飛行士の52%が宇宙に出てから2~5日後に何らかの腰の痛みを経験していることが判明したという。8割以上の腰痛は軽度だったが、それでも作業に支障をきたすほどの痛みがあるものだった。さらに軍用ヘリのパイロットと乗組員を対象とした調査でも、急激な重力の変動を経験した人たちの半数が、腰痛になっていることがわかっている。パイロットにいたっては、椎間板ヘルニアになるリスクが一般人より3倍高かった。だが、NASAが2010年に行った研究によると、宇宙飛行士の腰にはそれ以上の負担がかかっているようだ。

[椎間板ヘルニア](#)になるリスクが一般人の4倍で、しかも地球帰還からの1年は、さらに高リスクだったのだ。

・背骨のカーブが伸びてしまう

研究グループのラドスティン・ペンチェフ博士によると、人間の背骨はS字のカーブを描いているために、重力に耐え、柔軟性を保ち、体重や衝撃を吸収することができる。ところが、重力が小さくなるとカーブが伸びてしまう。そのおかげで、突然痛み出したり、地球に帰還してから背骨が不安定になったりする恐れがあるのだそうだ。

・腰を保護する宇宙服の開発が急務

これまで宇宙飛行士の腰痛予防には、「アイソメトリック(等尺性筋収縮)」「スクワット」「ランジ」「ベンチプレス」などのエクササイズが主に行われてきた。ほかに「マッサージ」「栄養補給(ビタミンDやカロリー摂取など)」「電気による神経・筋肉の刺激」「陰圧装置」といった予防策もある。ひるがえってSFなどに目を向ければ、回転することで人工的な重力を作り出す宇宙ステーションなどがよく登場する。だが、それよりも特殊な宇宙服を開発し、地球にいるときと同じような背骨への負荷を再現する方が、現実的かつ効果的かもしれないとペンチェフ博士は述べている。この研究は『[Anesthesiology](#)』(21年5月12日付)に掲載された。

References:[Back Pain in Outer Space | Anesthesiology | American Society of Anesthesiologists/](#) written by hiroching / edited by parumo

私は宇宙飛行士ではないが、21歳で椎間板ヘルニアを発症し、以降手術まではいかないものの腰痛で悩まされている。整形外科にいても、対症療法(薬)かりハビリしかないと言われて、コルセットを着用しつつ、痛み

と寄り添いながら日々を送っている。全く運動していないし、筋力とか無に等しいから、良くなるわけではないよなーっと思っっているのだが、NASA 開発の腰痛を軽減する服とか、誰よりも待ち望んでるけど。

<https://jp.techcrunch.com/2021/10/29/blc-1-proxima-centauri/>

「地球外文明からのメッセージかも」と話題になった謎の電波信号 BLC1 が分析される

2021 年 10 月 29 日 by [Engadget Japanese \(@engadgetjp\)](#)

[次の記事](#) [各アプリの機密情報の取り扱い方を教えてくれるアップルの App Privacy Report がベータ版に](#)



ESA/Hubble & NASA

オーストラリアのパークス天文台の観測データから検出され、「地球外文明からのメッセージかも」と話題になった謎の電波信号 BLC1 (Breakthrough Listen Candidate 1) ですが、残念ながら宇宙からのメッセージではなかったことが判明しました。2021 年 10 月 25 日付の科学ジャーナル「Nature」が報じています。

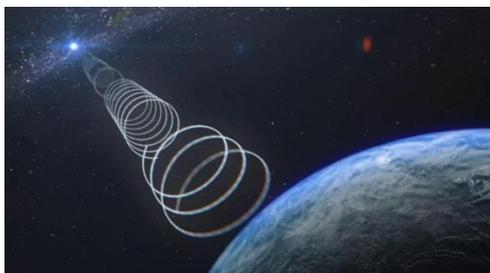
BLC1 は、ロシアの資産家が出資して行われた地球外生命体を探査するプロジェクト「ブレイクスルーリッスン」で発見されました。同プロジェクトは、複数の天文台で得られたデータから「地球外生命体が存在する痕跡」を探しており、オーストラリアのパークス天文台の観測データを調べたところ、謎の電波信号が検出されたといいます。パークス天文台の観測データは「プロキシマ・ケンタウリ」という星の観測プロジェクトで得られたもので、地球の環境下で得られるものとは異なる電波信号でした。また、プロキシマ・ケンタウリには「プロキシマ・ケンタウリ b」「プロキシマ・ケンタウリ c」という 2 つの惑星があることも、「地球外文明からのメッセージでは」という期待に拍車をかけました。宇宙から飛来した電波と期待される一方で、BLC1 は解析が進んでも同様の信号を再び捉えられることはありませんでした。また、パークス天文台では過去に家電製品の電波干渉がデータに取得されていたこともあり、「天文台内や近辺からの電波干渉」という可能性も高まります。

「ブレイクスルーリッスン」は BLC1 を解析する中で、過去のプロキシマ・ケンタウリの観測データも調査。すると BLC1 に似た信号が約 60 も検出され、プロキシマ・ケンタウリとは別の方向からのものも中にはありました。さらに、BLC1 の周波数は、一般的に使用される発振器を持つ周波数と同様であることも分かり、BLC1 は宇宙からのものではなく、地球由来であるという結論に至りました。残念ながら宇宙からのメッセージではなかったと結論付けられた BLC1 ですが同プロジェクトでは今後もプロキシマ・ケンタウリの観測を続けるといいます。また BLC1 のデータはより多くの科学者が研究できるよう一般公開するとのこと。さらに研究が続けば、いつかは本物の宇宙からのメッセージが検出されるかもしれません。(Source: [Nature](#)、[Engadget 日本版](#)より転載)

<https://sorae.info/astromy/20211028-askap-milky-way.html>

天の川銀河中心部からの謎の電波を検知 奇妙な点滅・増減を繰り返している

2021-10-28 [飯銅 重幸](#)



【▲ 私達の天の川銀河の中心部から奇妙な点滅・増減を繰り返す謎の電波を放射する天体のイメージ図 (Credit: the University of Sydney./Sebastian Zentilomo.)】

オーストラリアのシドニー大学は 10 月 12 日、シドニー大学物理学部博士課程の学生である Ziteng Wang さん率いる研究チームが、ASKAP (Australian Square Kilometre Array Pathfinder) 電波望遠鏡の観測データを使って、私達の天の川銀河の中心部から奇妙な点滅・増減を繰り返す謎の電波がやってきていることを検知したと発表しました。この電波の特徴は既知の変光する電波源とは一致せず、この電波を放射している天体については全く正体不明だといいます。研究チームが今回検知した電波には奇妙な特徴がいくつかあります。

まず、不規則に点滅を繰り返し、その強さも弱くなったり強くなったり不規則に変動します。その強さの変動の幅は 100 倍ほどにもなるといいます。また、とても強く偏光していて、しかもその偏光の振動の方向がクルクルと回転しているというのです。なお、光は波としての性質を持っていますが、自然光があらゆる方向に振動しているのに対して、偏光は振動の方向が一方向にそろっている特殊な光です。

研究チームもこのように奇妙な電波を見たのは初めてだといいます。

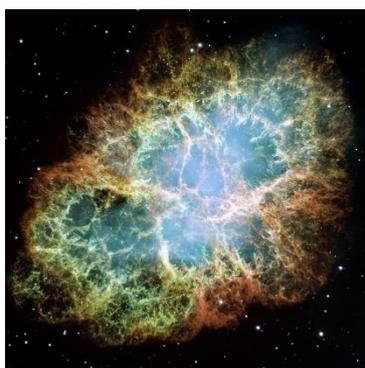
研究チームは、2020 年に 9 ヶ月をかけて「6 回」この電波の観測に成功しましたが、他の電波望遠鏡を使って、追加の観測を行おうとしたところ、上手くいきませんでした。そこで、研究チームは、より高い感度を誇る MeerKAT 電波望遠鏡を使うことで、ようやく追加の観測に成功しました。しかし、今回の観測で観測された電波は前回観測された電波とは全く異なった振る舞いをしました。前回の観測では電波は数週間に渡って断続的に続いたのに対して、今回の観測では電波はたった 1 日で消えてしまったのです。このように変光する電波源にはパルサー、超新星爆発、太陽フレア、高速電波バーストなどさまざまなものがありますが、この電波の特徴は既知の変光する電波源からの電波の特徴とは一致しませんでした。つまり、この電波を発生させた天体については全く正体不明というわけです。研究チームでは、次世代電波望遠鏡スクエア・キロメートル・アレイ電波望遠鏡が稼働すれば、この謎を解き明かすのに、大きな助けになってくれるのではないかと期待しています。

Image Credit: the University of Sydney./Sebastian Zentilomo.

Source: [シドニー大学](#) 文／飯銅重幸 (はんどうしげゆき)

<https://soraie.info/astromy/20211025-n63a.html>

星の死と星の誕生。若い超新星残骸「N63A」 2021-10-25 [飯銅 重幸](#)



【▲ ハッブル宇宙望遠鏡によって撮影された超新星残骸「N63A」の画像。物凄いスピードで膨張している

(Credit: NASA/ESA/HEIC and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA))】

【▲ 超新星残骸「かに星雲」の姿 (Credit: NASA, ESA, J. Hester, A. Loll (ASU))】

こちらの画像は 10 月 12 日付で公開された NASA の「本日の 1 枚」です。ハッブル宇宙望遠鏡によって撮影された超新星残骸 N63A の画像です。N63A は私達の天の川銀河から 16 万光年ほど離れた不規則銀河「大マゼラン雲」の星形成領域にあります。ちなみに、不規則銀河とは、その形態が、楕円銀河、レンズ状銀河、渦巻銀河、棒渦巻銀河などのハッブル分類に当てはまらない銀河の総称です。太陽の 8 倍以上の質量を持つ重い星はその最後に大爆発を起こします。これを超新星爆発といいます。その後には中性子星やブラックホールなどが残されます。超新星残骸は、この超新星爆発の名残で、物凄い速さで膨張しています。有名な超新星残骸の例としてはおおい座のかに星雲などが知られています。かに星雲は、1054 年に起こった超新星爆発の名残で、地球から 7000 光年ほどのところにあります。ところで、星の死である超新星爆発と星の誕生である星の形成は深く関係していると考えられています。星の死である超新星爆発が星の誕生である星形成と深く関係しているとは、とても不思議な感じがしますが、超新星爆発が発生させた衝撃波によって、周りのガスやチリが押し集められ濃くなることで、星の形成が始まると考えられているのです。ただ、N63A は、まだ超新星爆発を起こしてからあまり時間がたっていないために、星の形成を引き起こしているというよりは、むしろ、星の形成に必要なガスやチリを吹き飛ばしている状態だそうです。Image Credit: NASA/ESA/HEIC and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

Source: [NASA](https://www.nasa.gov) 文／飯銅重幸（はんどうしげゆき）

<https://sorae.info/astronomy/20211026-jupiter-oases.html>

木星に小天体が衝突 京都大学の観測チーム等が捉える 2021-10-26 [sorae 編集部](#)



【▲ 観測された木星の閃光 (Credit: OASES)】

10 月 15 日(金)、小天体が木星に衝突したことが原因と思われる閃光を木星の北半球で日本の天体観測家らが観測しました。この出来事は米国のニュースサイト「Space.com」や「Newsweek」、国内では「NHK」などが報じています。この衝突現象は、京都大学附属天文台の有松亘特定助教が率いる「OASES (Organized Autotelescopes for Serendipitous Event Survey)」によって観測されています。

京大のプロジェクトチームが Twitter に投稿した内容によると、沖縄県の宮古島に設置した PONCOTS 観測システムを用いて可視光 500-750nm 及び 889nm メタンバンドの 2 種類の波長域による同時観測に成功。これは世界で初めての事と言います。また、投稿された木星の画像はメタンバンドで撮影されたため、不気味なピンク色に輝いて見えます。これと同じ衝突現象は、アマチュア天文家の「よつ (@yotsuyubi21)」さんがセレストロン C6 (15cm シュミットカセグレン望遠鏡) を用いて撮影に成功し、Twitter および [YouTube](https://www.youtube.com) に動画を投稿しています。木星ではその巨大な質量に起因する強力な重力によって、頻繁にこのような現象が発生しています。太陽系に散在している小惑星のような小さな天体は、木星の分厚く乱れた大気に簡単に吸い込まれてしまう可能性があります。いくつかの研究によると、木星には平均して数カ月毎に小さくとも約 45 メートル (150 フィート) 程度の天体が衝突している可能性が示唆されていますが、観測上の制約により最も徹底されたモニタリングプログラムでも 1 年に 1 回程度しか捉えられていないのです。

なお、類似の衝突現象はちょうど 1 ヶ月前にもブラジル在住のアマチュア天文家によって観測されているようで

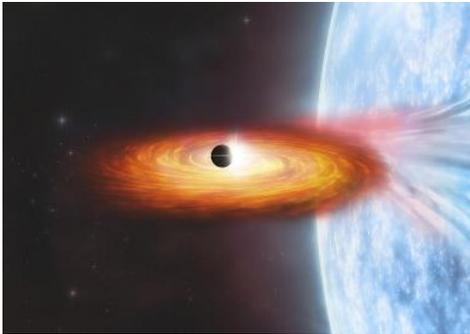
す。【▲ 9月に撮影された木星の閃光 (Credit: Jose Luis Pereira YouTube)】

Image Credit: OASES Source: [Space.com](https://www.space.com) 日本語訳/豊原行宏 編集/sorae編集部

<https://sorae.info/astrometry/20211027-m51.html>

3000万光年先の銀河「M51」に存在するかもしれない太陽系外惑星の候補が報告される

2021-10-27 [松村武宏](#)



【▲ X線連星「M51-ULS-1」を公転する系外惑星の想像図。ブラックホールもしくは中性子星（中央）には大質量星（右）から落下したガスによって降着円盤が形成されており、その手前を系外惑星が横切る様子が描かれている。画像では連星のすぐ近くを系外惑星が公転しているように見えるが、実在すれば太陽から土星までの距離の2倍程度（約20天文単位）離れているとされる (Credit: NASA/CXC/M. Weiss)】

【▲ 渦巻銀河「M51」におけるX線連星「M51-ULS-1」の概略位置（四角）を示した図 (Credit: X-ray: NASA/CXC/SAO/R. DiStefano, et al.; Optical: NASA/ESA/STScI/Grendler)】

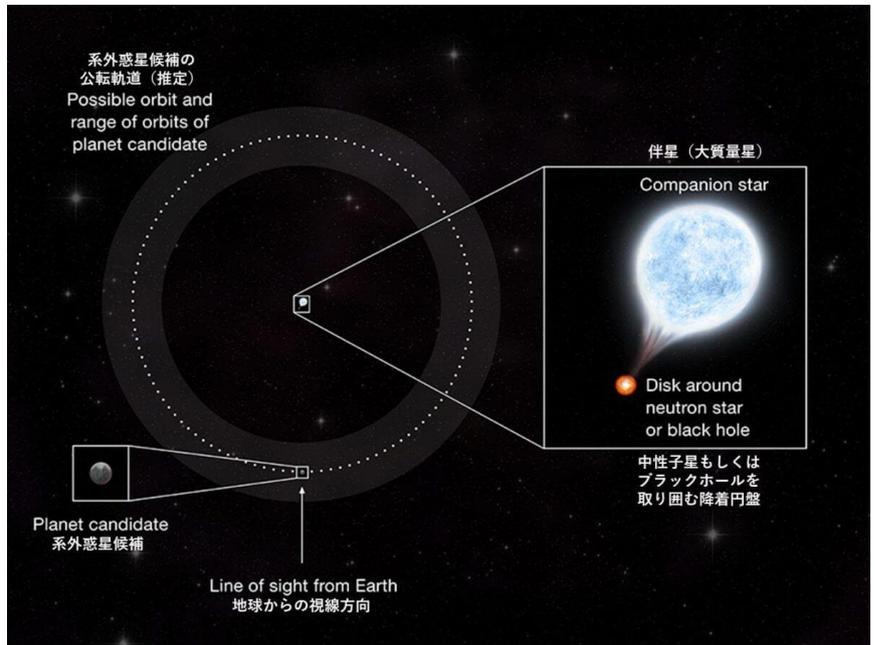
ハーバード・スミソニアン天体物理学センターのRosanne Di Stefanoさんを筆頭とする研究グループは、渦巻銀河「M51」にある連星「M51-ULS-1」の周囲に太陽系外惑星が存在する可能性を示した研究成果を発表しました。M51 (NGC 5194) は「りょうけん座」の方向およそ3000万光年先にあり、近くにある銀河「NGC 5195」とあわせて「子持ち銀河」とも呼ばれています。人類はこれまでに4500個以上の系外惑星を発見していますが、その大半は地球からおよそ3000光年以内の天の川銀河内部に位置しています。欧州宇宙機関 (ESA) によれば、天の川銀河とは別の銀河で惑星系が存在すると確認された例はまだないとされており、今回の発見は別の銀河における系外惑星探査手法の確立につながるかもしれません。

■約3時間に渡り途切れたX線放射は系外惑星が遮った可能性

今回Di Stefanoさんたちが系外惑星存在の可能性を指摘するM51-ULS-1は、互いに接近したブラックホールまたは中性子星と大質量星（推定される質量は太陽の約20倍）から成る「X線連星」と呼ばれるタイプの連星です。X線連星では大質量星のガスの一部がブラックホールや中性子星に剥ぎ取られて落下しながら降着円盤を形成していると考えられています。降着円盤の温度は摂氏数百万度と高く、ここから放出されたX線が観測されることからX線連星と呼ばれます。天の川銀河の外にある系外惑星を見つけようとしているDi Stefanoさんたちは、このX線連星に注目しました。系外惑星を探す手法は幾つかありますが、惑星が恒星の手前を横切る「トランジット」が起きた時のわずかな明るさの変化を捉える「トランジット法」や、惑星の公転にともなう恒星のふらつきを光の色のわずかな変化として捉える「視線速度法（ドップラー法）」が主に利用されています（トランジット法や視線速度法について、詳しくは以下の関連記事をご覧ください）。

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

ただ、別の銀河にある星々の明るさや色の変化を個別に検出するのは大変難しく、天の川銀河と同じ方法はうまく機能しません。そこでDi Stefanoさんたちは、非常に狭い領域から強いX線が放射されるX線連星に注目したのです。



【▲ ESAの「XMM-Newton」によってX線の波長で観測されたM51の疑似カラー画像 (Credit: ESA)】

【▲ 今回報告された系外惑星候補の公転軌道を示した図。系外惑星はX線連星を約70年周期で公転していると推定されている。地球は図の下方にあって、公転軌道を真横から見る位置関係にある (Credit: NASA/CXC/M. Weiss, 日本語表記は筆者が追加)】

X線で強く輝く天体は比較的少ないので、可視光線や赤外線よりも個々の天体を識別しやすくなります。そのうえ、X線連星を成すブラックホールや中性子星はコンパクトな天体であるため、トランジットを起こした惑星によって降着円盤が遮られることでX線の強さが変化することが考えられるといいます。つまり、前述のトランジット法を可視光線ではなくX線の波長で行ってみようというわけです。

研究グループはアメリカ航空宇宙局 (NASA) の「チャンドラ」やESAの「XMM-Newton」といったX線観測衛星を使い、M51で55個、おおぐま座の「M101 (回転花火銀河)」で64個、おとめ座の「M104 (ソングロ銀河)」で119個のX線連星を観測しました。その結果、たった一例だけ、M51-ULS-1のX線放射が約3時間に渡りゼロになった様子が捉えられたといいます。Di StefanoさんたちはX線放射が一時的にゼロになった原因を慎重に分析しました。放射を遮ったとみられる天体のサイズは、小さな恒星である赤色矮星や、恒星と惑星の中間にあたる褐色矮星よりもさらに小さいことがわかりました。時間ごとのX線強度の変化は天体が明確な表面を持つことを示しているため、ガスや塵の雲が横切った可能性も低いといいます。また、XMM-NewtonはM51-ULS-1を成す大質量星自身がX線放射を遮る様子を部分的に捉えていたものの、放射が遮断された時間はずっと長かったとされています。研究グループはこうした分析結果をもとに、M51-ULS-1のX線放射を約3時間遮ったのは土星ほどのサイズがある系外惑星の可能性があり、X線連星の周囲をおよそ70年周期で公転していると推定しています。もしも実際に存在するのであれば、その惑星はX線連星を成すブラックホールもしくは中性子星を生み出した超新星爆発を生き抜いたことになり、いずれは大質量星の超新星爆発にもさらされるかもしれません。Di Stefanoさんは「X線強度の落ち込みが惑星によるトランジットの特徴を有しているかどうかをコンピューターシミュレーションを用いて分析し、見事に一致することを発見しました。私たちはかなりの自信を持って、これは惑星に他ならず、天の川銀河の外で最初の系外惑星候補を発見したと考えています」とコメントしています。問題は、この系外惑星候補の存在を確認するための追加観測が難しいところです。約70年と推定される公転周期が正しければ、次にX線が遮られる様子が観測できるのは70年後になるからです。研究グループは新たな系外惑星候補を求めて過去に取得されたチャンドラとXMM-Newtonによる観測データの分析に引き続き取り組む予定で、Di Stefanoさんはいつの日か別の銀河に存在する系外惑星が確認される日が来るかもしれないと期待を寄せています。

関連：[2012 年に見つかった太陽系外惑星、恒星ではなく白色矮星を公転している？](#)

Image Credit: NASA/CXC/M. Weiss Source: [ESA / チャンドラ X 線センター](#) 文／松村武宏

<https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/21/102700527/>

2800 万光年離れた銀河におそらく惑星を発見、史上最遠

遠い銀河にある惑星を探すための新たな手法 2021.10.28



渦巻銀河と X 線連星系「M51-ULS-1」。(Source: Chandra X-Ray Observatory) [画像のクリックで拡大表示]
塵（ちり）が渦を巻くタランチュラ星雲内部の空洞を、生まれたばかりの輝く星々が照らす。「星々がまさに誕生し、死滅している光景です」 NASA; ESA; F. PARESCE, INAF-IASF, BOLOGNA, ITALY; R. O' CONNELL, UNIVERSITY OF VIRGINIA; WIDE FIELD CAMERA 3 SCIENCE OVERSIGHT COMMITTEE

[\[画像のクリックで別ページへ\]](#)

はるか 2800 万光年離れた銀河に、土星サイズの惑星が潜んでいるらしいとする研究成果が 10 月 25 日、学術誌「Nature Astronomy」に発表された。確認されれば、これまで発見された中で最も遠くの惑星となる。

2800 万年前、遠く離れた渦巻銀河で、青く若い恒星が苦境に陥っていた。

この恒星は、強力なパートナーの天体（おそらくはブラックホールか中性子星）との連星系だったが、パートナーの重力は極めて強く、若い恒星の外側を吸収していった。恒星からプラズマが引き剥がされると、太陽の 100 万倍もの強さの X 線が放出された。（参考記事：[「星を食べる中性子星の X 線フレアを観測」](#)）

その後、X 線で輝くこの星の手前を何物かが通過し、われわれの視界から数時間にわたってこの星の光を遮った。それから 2800 万年後の 2012 年、地球を周回する X 線望遠鏡が、この星からの信号の一時的な低下をとらえた。宇宙物理学者ロザンヌ・ディ・ステファノ氏率いる研究者チームは現在、X 線を遮ったこの謎の物体は、これまでに発見された中で最も遠く、最も過酷な環境にある惑星だった可能性がある」と主張している。

論文によると、渦巻銀河内にある X 線連星系「M51-ULS-1」は、太陽から天王星までの距離と同じくらい離れた位置に、土星サイズの惑星をもつとみられるという。もしこの惑星がほんとうに存在するなら、M51-ULS-1 は「銀河系外惑星」（われわれが属する天の川銀河の外で発見された惑星）をもつことがピンポイントで確認された初の星系となる。「この惑星候補が別の銀河で発見されたという事実には圧倒されます」と、ハーバード・スミソニアン天体物理学センターの研究者ディ・ステファノ氏は語る。この天体がほんとうに惑星であるかはまだ確認されておらず、今後、X 線の周期的な減光が複数回起こるかを見ていく必要がある。ただし、この天体は軌道を一周するのに数十年かかると予想されており、さらに複数回の減光を確認するとなれば 100 年以上かかるこ

とになる。「ある程度の知識は持っていますが、結果はふたを開けてみるまでわかりません」と米マサチューセッツ工科大学の系外惑星研究者クリス・バーク氏は言う。

それでも、今回の研究は、遠い銀河にある惑星を探すための新たな手法をもたらしてくれた。また、惑星はこれまで考えられていたより過酷な星系でも存在できる可能性を示唆している。

銀河系外惑星を見つける方法

天文学者が銀河系内で太陽系外惑星を探す主な手法は、惑星が周回する恒星を観測するというものだが、ほかの銀河にある恒星に応用するのは簡単ではない。「たとえば対象が 1000 倍遠くにある場合、検出できる光の強さは 100 万分の 1 に減少します」とディ・ステファノ氏は言う。「これは大変な違いです」

これまで、銀河系外の惑星を探すうえでは、天文学者たちは重力レンズ効果に頼っていた。重力レンズ効果とは、恒星のような大きな天体が自身の周囲の時空をゆがませ、入ってくる光を曲げる現象のことだ。遠くにある光源と地球の間を恒星が横切った場合、地球から見ると、その恒星のレンズ効果によって一時的に多くの光が集められる。(参考記事：[「重力レンズ使った星の重さ測定に成功、ハッブル」](#))

もしその恒星が惑星をもっていた場合、重力レンズの形にも影響が及ぶ。たとえばそれは、カメラのレンズに小さなガラスの塊を付ければ、写真がかすかに歪むようなものだ。こうした変化を検出することで、恒星の周囲に惑星があるかどうかを推測することができる。

[次ページ：この方法で銀河系外の惑星候補が検出されている](#)

この方法によってこれまでに銀河系内で 118 個の惑星が発見されており、銀河系外でも惑星候補が検出されている。2004 年、アンドロメダ銀河を観測する研究者らは、通常とは異なる重力レンズ信号を拾ったと発表した。そして 2009 年の追跡調査は、この信号の発生源が惑星を持つ恒星であることを示唆している。(参考記事：[「新発見！ 銀河系の外に、1 兆個の惑星が存在か星」](#))

ただし、この方法では恒星やその周囲をめぐる惑星についての詳細はほとんどわからない。対象がはるか遠くにある場合はなおさらだ。アンドロメダ銀河の信号の異常は、望遠鏡のカメラセンサーの 1 つのピクセル内で発生したものだった。2018 年、ディ・ステファノ氏とハーバード大学の博士研究員で、現在はカリフォルニア大学サンタクルーズ校に所属するニア・イマラ氏は、銀河系外で惑星を探すための別のアプローチを提案した。それは、X 線連星と呼ばれる星系内を探すというものだ。X 線連星は、ごく近傍にある二つの恒星がお互いの周囲を回り、その後一方が死んで崩壊し、ブラックホールか、中性子星と呼ばれる非常に密度の高い恒星の死骸になることによって形成される。崩壊した天体の巨大な重力が、パートナーの恒星の物質を猛烈な勢いで奪うことによって、星系は X 線で光り輝く。もし惑星がこの混沌とした環境で生き残っていれば、それが偶然、地球と X 線源の間を通ることで、惑星の存在を確かめられる可能性がある。

代替の説明は見つかっていない

2018 年夏、ディ・ステファノ氏やイマラ氏のチームは、NASA のチャンドラ X 線観測衛星と欧州宇宙機関 (ESA) の XMM-ニュートン衛星が収集したアーカイブデータを詳しく調べて、X 線連星の信号の揺らぎを探すことにした。そしてじきに、M51-ULS-1 からの候補信号が発見された。

次に研究者らは、M51-ULS-1 の減光を、惑星ではないほかの原因から説明できるかどうかを検討した。X 線連星は明るさが変動することがあるためだ。これまでのところ、そうした代替となる説明は見つかっていない。

2012 年の信号では、すべてのエネルギーの X 線がほぼゼロになっており、これは固体で不透明の物体が X 線を遮っていることを強く示唆している。もし X 線を遮っている物体が塵の雲であれば、少なくとも X 線の一部は通過できたはずだと考えられる。もしその物体が恒星だったなら、それは重力レンズとして働き、これが通過する間、連星は観測されたように暗くはならず、より明るくなるだろう。

参考ギャラリー：[ハッブル望遠鏡 50 の傑作画像 \(画像クリックでギャラリーへ\)](#)

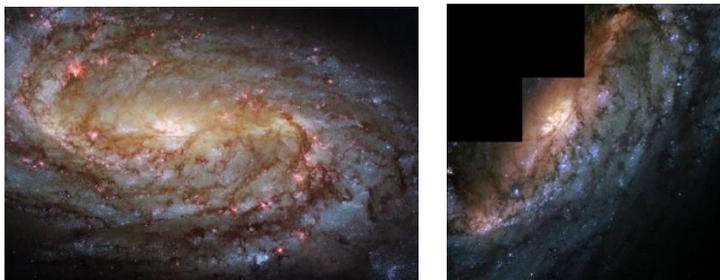
M51-ULS-1 にほんとうに惑星が存在するのであれば、それは非常に過酷で、非常に若い星系の中で生き残ってきたということだ。「この星系で惑星を形成しようというのはほとんどもないことです。活動があまりに激しいで

すから」とバーク氏は言う。 X線連星でより多くの惑星が見つければ、星系が惑星を生み出すのがどの程度容易なことなのかを知る手がかりとなるだろう。ディ・ステファノ氏は、研究者らがこの手法を取り入れて、銀河系内のX線連星系など、より多くのX線アーカイブデータを調査してくれることを期待している。(参考記事：[「さよならケプラー宇宙望遠鏡、大量の惑星を発見」](#))「この手法によって研究フィールドは大きく広がるでしょう。大いに活用してもらえることを願っています」文=MICHAEL GRESHKO/訳=北村京子

<https://sorae.info/astrometry/20211028-ngc2903.html>

今も昔も美しい姿。ハッブルが撮影してきた棒渦巻銀河「NGC 2903」

2021-10-28 [松村武宏](#)



棒渦巻銀河「NGC 2903」(Credit: ESA/Hubble & NASA, L. Ho, J. Lee and the PHANGS-HST Team)

2001年に公開された「NGC 2903」。広域惑星カメラ2(WFPC2)を使って撮影されたもの(Credit: ESA, NASA)こちらは「しし座」の方向およそ3000万光年先にある棒渦巻銀河「NGC 2903」です。棒渦巻銀河とは、中心部分に棒状の構造が存在する渦巻銀河のこと。渦巻銀河全体のうち約3分の2には棒状構造があるとされていて、私たちが住む天の川銀河も棒渦巻銀河に分類されています。

画像に向かって左右に伸びる棒状構造や中心部分は数多くの星が集まっているために明るく輝いており、その周りには青い星々が目立つ渦巻腕が広がっています。渦巻腕を覆う暗い雲のようなものは塵が豊富なダストレーン(ダークレーン)で、そのあちこちには若い星が放つ紫外線によって電離した水素ガスが赤く輝くHII領域が分布しています。明と暗、青と赤のコントラストが、まるで宝石のように輝くNGC 2903の美しさを引き立てているかのようです。この画像は「ハッブル」宇宙望遠鏡の観測装置「掃天観測用高性能カメラ(ACS)」と「広視野カメラ3(WFC3)」の観測データがもとになっていますが、ハッブルはこれまでも何度かNGC 2903を撮影しています。たとえば次の画像はACSとWFC3が搭載されるよりも前の2001年に、「広域惑星カメラ2(WFPC2)」を使って撮影されたNGC 2903の姿です。1990年に打ち上げられた当初のハッブル宇宙望遠鏡は、主鏡がわずかに歪んでいたために予定されていた能力を発揮することができず、全部で5回実施されたスペースシャトルによるサービスミッションやソフトウェアのアップデートによって徐々に性能が向上していきました。WFPC2は1993年の最初のサービスミッションで取り付けられたものですし、ACSは2002年に、WFC3は2009年の最後のサービスミッションでWFPC2の代わりに取り付けられた観測装置です。

欧州宇宙機関(ESA)によると、WFPC2は可視光線と赤外線の色長を用いてNGC 2903を観測しましたが、20年後に取得された冒頭の画像には紫外線の色長を用いた観測データも含まれていて、画像の解像度も向上しているとのこと。かつてハッブル宇宙望遠鏡の主力カメラだったWFPC2で取得された画像と比べて、冒頭の画像ではより広い色長帯でより精細にNGC 2903の姿が捉えられているのです。打ち上げ後の整備を可能としたスペースシャトルと、今年で31周年を迎えたハッブル宇宙望遠鏡の長寿命ならではの成果と言えます。

冒頭の画像はハッブル宇宙望遠鏡のACSとWFC3による可視光線・近赤外線・紫外線の観測データから作成されたもので、ハッブル宇宙望遠鏡の今週の一枚「Hubble Experiences Déjà vu」(ハッブルが体験する既視感)としてESAから2021年10月25日付で公開されています。



関連: [美しく渦巻銀河に導かれる小さな銀河の運命。相互作用](#)

銀河「Arp 86」 Image Credit: ESA/Hubble & NASA, L. Ho, J. Lee and the PHANGS-HST Team

Source: [ESA/Hubble](#) 文/松村武宏

<https://news.mynavi.jp/article/20211026-2169926/>

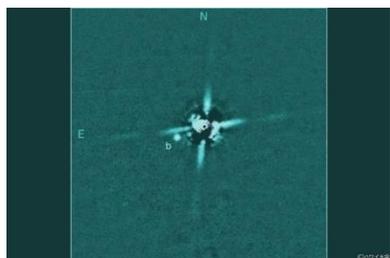
誕生したての赤色矮星を回る系外惑星の直接観測に ABC などが成功

2021/10/26 16:10 著者: [波留久泉](#)

アストロバイオロジーセンター(ABC)と国立天文台すばる望遠鏡は10月23日、直接撮像観測により、若いM型矮星(赤色矮星)に付随する、これまで見つかった系外惑星の中で最も若い年齢となる200~500万年ほどの惑星「2M0437b」を発見したと発表した。

同成果は、ABC/国立天文台ハワイ観測所の平野照幸助教や、米・ハワイ大学の研究者らが参加する国際共同研究チームによるもの。詳細は、英国天文学専門誌「王立天文学会月報」に掲載される予定だ。

系外惑星の大半は、地球と主星の間を系外惑星が横切ることによって起きる主星の明るさの減光により検出するトランジット法や、惑星の重力によって主星がほんのわずかながらふらつくことを利用するドップラー分光法など、主星の観測を行うことで惑星の存在を引き算的に検出する「間接法」によって発見されてきた。これは、惑星が主星に比べて小さい上に暗いため、近くにある明るい主星の光と分離して直接観測することが難しいためである。地球から約420光年離れたおうし座星形成領域にある恒星「2M0437」は生まれたばかりのM型の赤色矮星で、付随する惑星もほぼ同年齢と見なされている。一般に、若い惑星は微惑星や原始惑星などの衝突合体などによる高温状態が冷め切っていないため、近赤外線では明るく輝くのが特徴であることから、研究チームは2018年に、すばる望遠鏡の近赤外線分光撮像装置「IRCS」と補償光学装置「AO188」を用いた観測を実施、2M0437から0.9秒角離れた位置にある惑星2M0437bを直接撮像で発見することに成功したという。



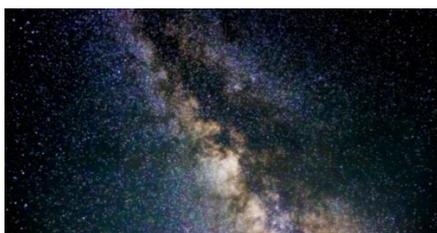
すばる望遠鏡によって撮影された2M0437惑星系。主星の光はデータ解析でほぼ取り除かれており、中心より左下に位置する「b」とある光が、惑星(2M0437b)。十字のパターンは副鏡をささえるスパイダーの影響で見える人工的なもの(C)ハワイ大学(出所:すばる望遠鏡Webサイト)

また、2M0437bが背景の星ではなく、2M0437を周回する惑星であることを確かめるための精密な追観測が、すばる望遠鏡やケック望遠鏡などを用いて約3年をかけて行われたところ、2つの天体が互いの重力で結ばれた惑星系であることが確認されたという。主星と惑星の距離は、約100天文単位で、観測された明るさから2M0437bの質量は木星質量の3~5倍程度と見積もられた。これは直接撮像観測で見つかった系外惑星の中でも軽い部類で、すばる望遠鏡と補償光学の高い性能ならではのといえると研究チームでは説明する。

また、この惑星系の年齢は 200~500 万年と推定され、確実に惑星と呼べる、木星質量の 10 倍以下の天体の中でもかなり若い惑星が発見されたことになるという(木星質量の 10 倍を上回る天体まで含めると、2M0437b と同程度か、それよりもわずかに年齢の若い天体はこれまでの観測から報告されている)。

研究チームによると、従来の惑星形成理論では、赤色矮星のような小質量恒星の場合、2M0437b のような巨大惑星がわずか数百万年という短期間で、主星からある程度離れた位置に形成されるのは難しいと考えられていることから、2M0437b の存在は、巨大惑星がどこでどのように形成されるのかを解明する上で貴重な観測対象となるという。なお、平野助教は今回の成果を踏まえ、「惑星からの光を直接捉えることで系外惑星が発見された例はあまり多くなく、年齢が 1000 万年を下回る惑星に至っては数例しか見つかっていません。今回発見された惑星はその中でも特に若く、非常にユニークな惑星系です。今後、すばる望遠鏡に加えて、ジェームズウェーブ宇宙望遠鏡などによるさらなる観測で惑星の大気などを調べ、生まれたての惑星がどのような性質を持っているのか明らかにしたいと考えています」と、今後の展望を語っている。

<https://news.mynavi.jp/article/20211027-2171049/>



京産大、標準宇宙論の「一様等方モデル」の妥当性に関する理論的基礎を確立

2021/10/27 20:10 著者：波留久泉

京都産業大学(京産大)は 10 月 26 日、標準的な宇宙論において仮定されている「一様等方モデル」の妥当性に関する理論的基礎を確立したことを発表した。

同成果は、京産大大学院 理学研究科 物理学専攻の朝永真法大学院生、京産大 理学部の二間瀬敏史教授らの研究チームによるもの。[詳細は、日本物理学会が発行する理論物理と実験物理を扱うオンラインオンリーの英文オープンアクセスジャーナル「Progress of Theoretical and Experimental Physics」に掲載された。](#)

標準的な宇宙論の理論モデルは、「宇宙には中心も端もなく、宇宙のどこにおいても本質的に同等である」という「一様等方」の仮定のもとに構築されている。しかし、現実の宇宙はさまざまなスケールで物質の濃度に差がある(物質の分布に非一様性が存在している)ことが分かっている。これは、「一様等方宇宙モデル」は、非一様な時空を何らかの意味で平均化して得られるべきものであることを意味し、これまでは平均化によって一様等方宇宙モデルを導くには、ある特定の座標系を仮定していた。そのため、その結果が仮定した座標に依存するかどうかの問題となっていたという。そこで研究チームは今回は、「時空の 3+1 分解」と呼ばれる方法を用いて、従来とは異なる座標系においてアインシュタイン方程式(一般相対性理論の基礎方程式)を平均化することを試みることにしたという。その結果、従来と同じ一様等方宇宙モデルが導かれることが示されたとしており、これにより現在宇宙論で「ハッブル定数問題」として知られる、宇宙マイクロ波背景放射の観測から得られる大域的な膨張則と、超新星の観測から得られる局所的膨張則との間にある約 10%ほどの不一致を、時空の非一様性から説明する理論的基礎が確立されたとする。なお研究チームでは、宇宙の加速膨張の理解に新たな光を当てることで、今後、ダークエネルギーの存在も含めて、宇宙論研究に新たな展開や進展が期待されるとしている。

<https://news.mynavi.jp/article/20211028-2171925/>

プランク衛星が捉えた明るいサブミリ波源、すばる望遠鏡などの観測で正体が判明

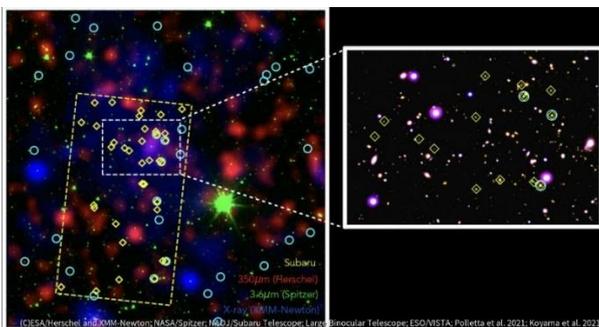
国立天文台は10月26日(ハワイ現地時間)、すばる望遠鏡などを用いた観測によって、宇宙背景放射を観測する天文衛星「プランク」が発見した明るいサブミリ波源「PHzG237.01+42.50」が、約100億年前の宇宙にある、塵に覆われた「原始銀河団」であることを突き止めたと発表した。

同成果は、国立天文台 ハワイ観測所の小山佑世助教を中心とする、東北大学、伊・国立天体物理学研究所、仏・パリ＝サクレ大学、米・アリゾナ大学などの研究者で構成される国際共同研究チームによるもの。詳細は、2本の論文にまとめられ、1本は「英国王立天文学会誌」に、もう1本は「Astronomy & Astrophysics」に掲載された。遠方宇宙に見つかる銀河団である「原始銀河団」は、初期宇宙において銀河が群れて集まりつつある現場として知られている。近年、その研究が盛んに行われているが、その多くは可視光での探査をもとに、銀河の集団を探すものであり、大量の塵に覆われた天体を見落としてしまっている可能性があったという。

そこで今回の研究では、原始銀河団探査に向けた新たなアプローチとして、若い星の光で暖められた塵の熱放射によって、遠赤外線からサブミリ波で明るく輝く可能性を考察し、プランクによって得られた全天のサブミリ波マップを調査。遠方宇宙に由来すると思われる明るいサブミリ波源が選定され、その1つ「PHzG237.01+42.50」領域(G237領域)に対して、すばる望遠鏡などを用いた追観測を実施したという。

すばる望遠鏡による観測の結果、約100億年前の宇宙に群れ集まる星形成銀河38天体が同定されたほか、米・アリゾナ州の大型双眼望遠鏡(LBT)を用いた分光観測などによって31個の銀河が同定され、原始銀河団の存在が示されることとなったという。これらの原始銀河団は、さらに100億年ほどの時間をかけて、おとめ座銀河団のような大きな銀河団に成長することが予想されると研究チームでは説明している。なお、プランク衛星が検出した明るいサブミリ波源が原始銀河団として確認されたのは、今回が初めてのことだという。

研究チームによると、今回同定された銀河の星形成率をすべて積算すると、この原始銀河団全体で1年あたり太陽1000~2000個が生まれる程度と推定されるとのことで、この星形成率は、天の川銀河の1000倍程度で、非常に大きいものであることは間違いないという。ただし、プランク衛星のサブミリ波データからは、今回得られた値の5~10倍の星形成率が見積もられていたことから、この原始銀河団で起きている星形成活動の大半が、塵で隠されている可能性があり、今回の研究は、そうした塵に覆われた原始銀河団が初期宇宙に無数に存在している可能性を示し、銀河団の進化史解明に向けた一歩となるという。



PHzG237.01+42.50 領域における H α 輝線銀河の分布(黄色印)。(左)ハーシェル宇宙望遠鏡の遠赤外線(350 μ m)が赤、スピッツァー宇宙望遠鏡の近赤外線(3.6 μ m)が緑、XMM-Newton 衛星の X 線が青で表現された3色合成図。黄色の長方形は、すばる望遠鏡 MOIRCS の観測視野(4分角 \times 7分角)の範囲。水色の丸印は分光観測で原始銀河団に付随することが確認された天体が示されている。(右)原始銀河団の中心付近の拡大図で、VISTA 望遠鏡によって撮られた J バンド、K バンドの画像と、H α 輝線に対応するすばる望遠鏡 MOIRCS の NB2071 フィルターで得られた画像を使って3色合成されている (C)ESA/Herschel and XMM-Newton; NASA/Spitzer; NAOJ/Subaru Telescope; Large Binocular Telescope; ESO/VISTA; Polletta et al. 2021; Koyama et al. 2021 (出所:すばる望遠鏡 Web サイト)