

2025 年の「節分」は 2 月 2 日 長期的にズレる理由を解説



2025-01-31 2025-02-01 [彩恵りり](#)

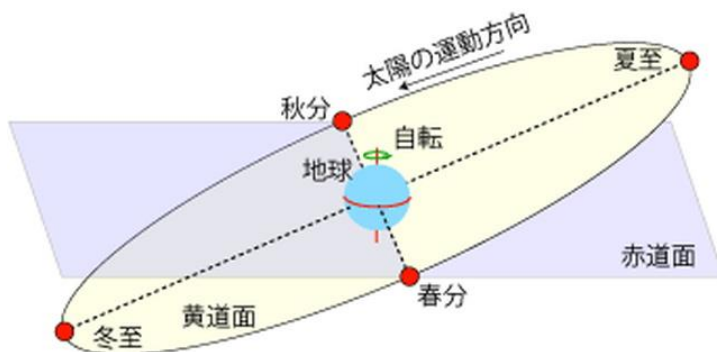
2025 年の節分は 2 月 2 日です。ここ何十年か、節分は 2 月 3 日であったためか、一部のカレンダーには誤りがあるそうです。では、このようなズレはなぜ起こるのでしょうか？ そもそも、節分はどのように決定されるのでしょうか？実はこの話は、地球と太陽の位置関係が関わっており、とても複雑な話となっています。

「節分」の定義は地球と太陽の位置関係

「節分」と言えば、2 月の初旬に豆まきなどの行事が行われる日です。節分の行事はここ何十年もの間、毎年 2 月 3 日に行われていたため、固定された日付のイベントであるイメージがあるかもしれませんが、実際には異なります。節分は「季節を分ける」と書く通り、季節の変わり目に設けられた雑節です（※）。そして季節の変わり目の日付を表すのは「二十四節気」であり、現在行事が行われる 2 月初旬の節分は、春の始まりである「立春」の前日です。

※...二十四節気以外で設けられた、季節を表すための日付。節分以外にも彼岸、土用、八十八夜などがあります。しかし実際には四季と称されるように、立春以外の四立である立夏・立秋・立冬それぞれの前日にも節分がありました。少なくとも平安時代には四季全ての節分があったものの、遅くとも江戸時代ごろから立春の前日のみが行事として意識されるようになりました。これは、旧暦（太陰太陽暦）の正月に近く、年の変わり目が強く意識された結果であると考えられています。

先述の通り、(2 月初旬の) 節分は立春の前日であり、立春は二十四節気の 1 つです。そして二十四節気は季節の細分化なので、地球が季節を持つ理由が、節分の日付を定めるのにも大きく関係してきます。おさらいとして、地球に季節があるのは、地球の自転軸（地軸）が傾いているからであり、太陽光が強く当たる面が、1 年周期でゆっくりと変動する、ということを思い出してください。



【▲ 図 1: 節分の元となる二十四節気の定義は、太陽が地球の周りを回っていると考えると分かりやすいです。
(Credit: [国立天文台](#))】

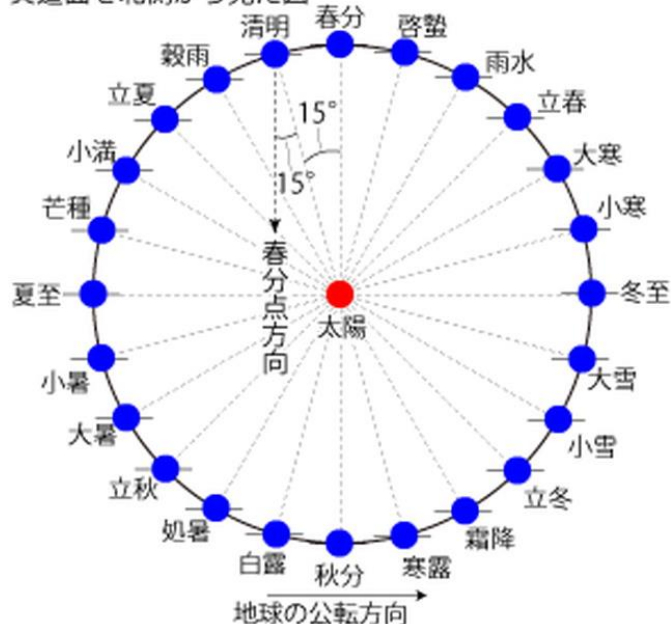
節分などの考えにおいては、実際の天体の運動にもとづいて「地球が太陽の周りを回っている」と考えるよりも、地上からの見た目の動きにもとづいて「太陽が地球の周りを回っている」と考えた方が分かりやすいです。地球の赤道を通る面を天球（夜空）にまで伸ばすと、そこには「天の赤道」ができます。一方で太陽が 1 年周期で天球を通る線である「黄道」は、天の赤道に対して約 23.4 度傾いています。これは、地球の自転軸が傾いており、太陽の見た目の動きもそれに合わせて傾いているからです。

天の赤道と黄道は、天球において 2 点で交わります。交わる点のうち 1 つを「春分点」とし、ここを季節の始まりとします（逆側は秋分点）。そして円 1 周の 360 度を 24 分割したものが二十四節気です。春分点から見て夏側に 90 度動くと、太陽の見た目の位置が最も高くなり、太陽光も強くなります。この時期を夏至と呼びます。逆

に、春分点から見て冬側に 90 度動くと、太陽の見た目の位置が最も低くなり、太陽光も弱くなります。この時期を冬至と呼びます。

同じように、立春は冬と春の境目ですので、冬至と春分のちょうど中間（春分点から見て冬側に 45 度）の位置に当たります。節分は立春の前日のため、結局のところ節分も、太陽の見た目の位置によって定義されます。

黄道面を北側から見た図



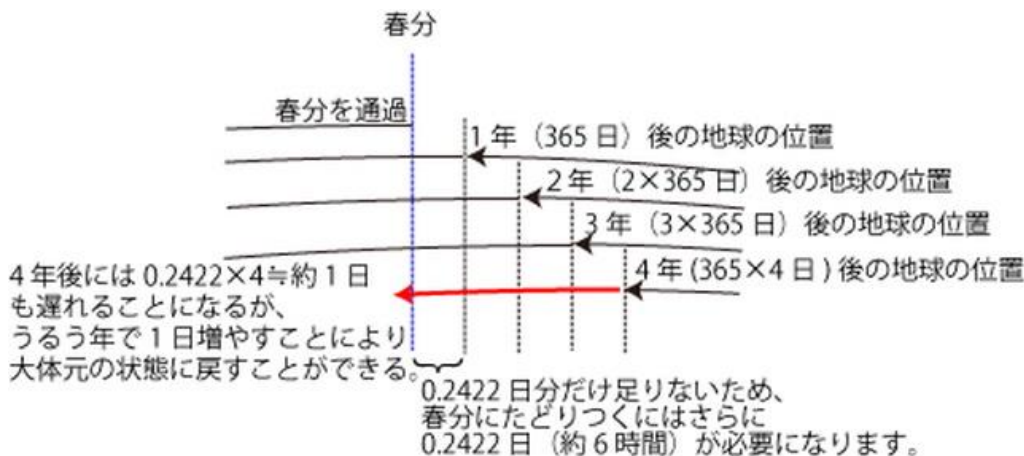
【▲ 図 2: 実際の二十四節気の定義は、太陽に対する地球

の自転軸の向きによって定義されます。(Credit: [国立天文台](#))】

ここまでは、あくまで話を分かりやすくするために「太陽が地球の周りを回っている」としましたが、もちろん実際には「地球が太陽の周りを回っている」ものです。なので実際の二十四節気は、地球が公転軌道上の決まった点を通過する時刻によって決定されます。この通過点は、地球の自転軸が太陽に対してどのように向いているかによって決定されます。例えば春分点は、自転軸が太陽に対して垂直となる点として定義されています。

節分の日付が変わる理由は割り切れないせい？

二十四節気が地球と太陽の位置関係によって定義される関係上、観測精度の上がった現在においては、それぞれの瞬間を分単位で定めることができます。しかしそれでは実用上不便であるため、その瞬間を含む日付を二十四節気の日としています。例えば節分の根拠となる立春の日、立春の瞬間の時刻を含む日付ということになります。直近で立春の瞬間を迎えたのは、2023 年は 2 月 4 日の 11 時 43 分、2024 年は 2 月 4 日の 17 時 27 分だったため、節分はどちらも 2 月 3 日でした。一方で 2025 年の立春の瞬間は 2 月 3 日の 23 時 10 分に迎えるため、節分もその前日の 2 月 2 日となるわけです。



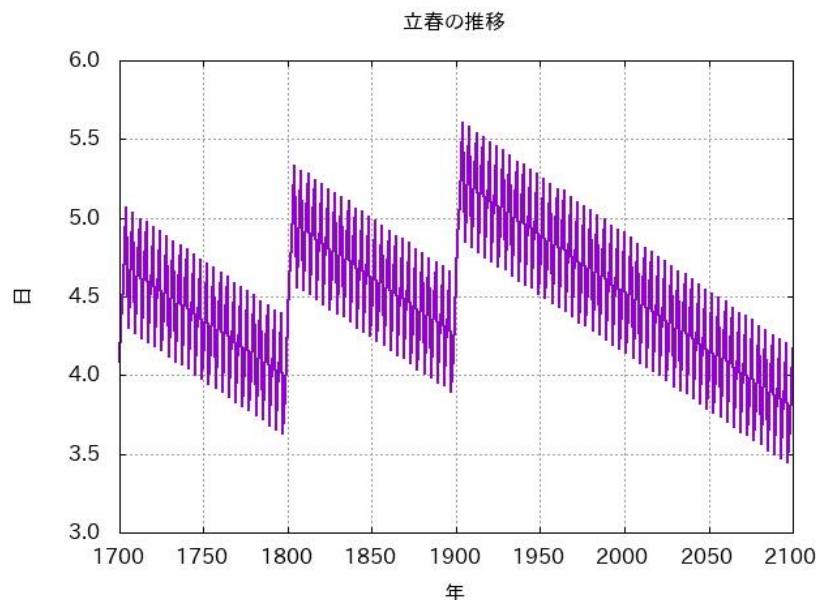
【▲ 図 3: 地球が春分点を通過

する瞬間を含む日を春分と定義していますが、この時刻は年々ズレていき、4 年に 1 度の閏年でリセットされます。これは節分や他の二十四節気でも同様です。(Credit: [国立天文台](#))】

ここで、二十四節気の瞬間は地球と太陽の位置関係で定まるのに対し、地球の1日は地球の自転で定まることが、長期的な節分の日付のズレの理由となります。地球の1年（太陽年）は、地球の自転周期（太陽日）でぴったり割り切ることはできず、約 365.2422 日、つまり 365 日と 6 時間ちょっとのズレがあります。

このため、地球が公転軌道のある点を通じた後、再び同じ点を通じるには 365 日と 6 時間ちょっとかかります。6 時間のズレを 4 倍すれば 24 時間となるため、4 年ごとに 1 年を 1 日だけ増やすことでこのズレを補正できます。これが、1 年が 366 日となる閏年（うるう年）です。しかし実際のズレは 6 時間ピッタリではないため、4 年ごとに 1 日補正すると、同じ点を通じる時刻が約 45 分早くなります。この約 45 分のズレが何十年もかけて蓄積すると、0 時をまたいで日付が変わるほどになります。これが立春や節分のズレの理由です。

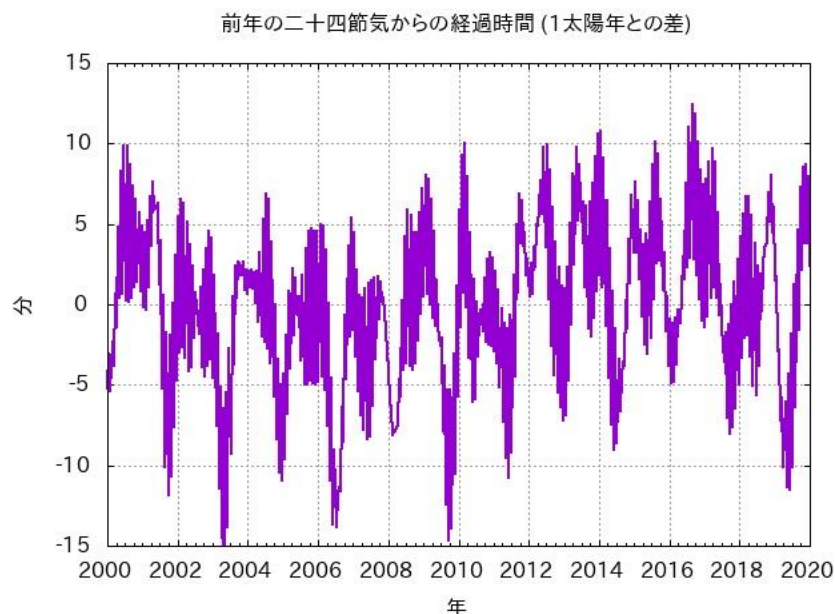
節分の日付は長期的には不明



【▲ 図 4: 節分を定義するために必要な、立

春の日付の長期的な変動。立春の変動が 4.0 日以上 5.0 日未満に収まっていれば、節分も 2 月 3 日に固定されますが、実際にははみ出ていることが分かります。（Credit: 国立天文台）】

地球が公転軌道上の同じ点を通じる時間が少しだけ早くなることによって生じるズレはずっと蓄積するため、節分の日付は段々と早くなります。例えば 1902 年から 1984 年までは、節分が 2 月 4 日である年もありました。1985 年から 2020 年までは節分の日付は 2 月 3 日しかなかったため、まるで固定の日付であるかのように振る舞っていました。2021 年からは 4 年に 1 回だけ 2 月 2 日の節分が現れ、2099 年にかけて 2 月 2 日である日が段々と増加していきます。もちろん、1 年あたり約 45 分早くなるというズレを放置すれば、節分だけでなく季節と月日が一致なくなってしまう。そこで、1 年あたり約 45 分というズレは、400 年経つと 3 日分になることに着目し、閏年の挿入を調整します。閏年のルールが「西暦が 4 で割り切れる年は閏年とする。ただし、100 で割り切れる年は平年（閏年ではない年）とし、その中で 400 で割り切れる年は閏年とする」と、かなり複雑なのはこのためです。この処理が間接的に、節分の日付が 2 月 3 日を中心にプラスマイナス 1 日に収まることに繋がっています。



【▲ 図 5: 前年の二十四節気の経過時間が、

1 太陽年 (365.2422 日) とどれくらいズレているのかを表したグラフ。地球の自転や公転が複雑に変動することから、二十四節気の経過時間もプラスマイナス 15 分程度、しかも不規則に変動していることが分かります。

(Credit: [国立天文台](#))】

ただし、ある年の節分を長期的に予測することは困難です。先述の通り、二十四節気は地球の位置と自転軸の角度で決定しますが、この正確な位置関係が長期的に変動するためです。例えば月や惑星の重力の影響や、地球の公転軌道が楕円形であることによって、地球の位置は常に変動し、自転軸も細かく角度を変えます。しかも自転軸や公転軌道そのものも数千年から数万年かけて動いており、自転速度も変化します。

これらの変動は規則的・一定なものから、複雑怪奇な変動まで様々です。特に月や惑星の重力の影響は予測が難しいため、直近のものは分単位で求めることができて、何百年も先の影響を予測することは困難です。このため、節分や二十四節気が何月何日であるのかを精度良く設定できるのは、せいぜい 1700 年頃から 2100 年頃までとなります。この、長期的には二十四節気を精度よく定めることができないという影響は、国民の祝日にも影響を与えています。日本の国民の祝日のうち、春分の日と秋分の日だけは二十四節気に基づくためです。これらの日付は、その前年 2 月に発行される官報に記載された暦要項によって確定します。できるだけ観測データを集めて正確に予測することと、企業活動やカレンダー発行などの準備期間に余裕を持たせることの兼ね合いが、暦要項という極めて基礎的な情報の発表時期にも影響を与えているのです。

[国立天文台が「2025 年の暦要項 \(れきようこう\)」を発表](#) (2024 年 2 月 7 日)

Source 暦 Wiki. “[二十四節気の定め方](#)”. (国立天文台)

暦 Wiki. “[二十四節気の変動とうるう年の役割](#)”. (国立天文台)

暦 Wiki. “[二十四節気は複雑に変化している](#)”. (国立天文台)

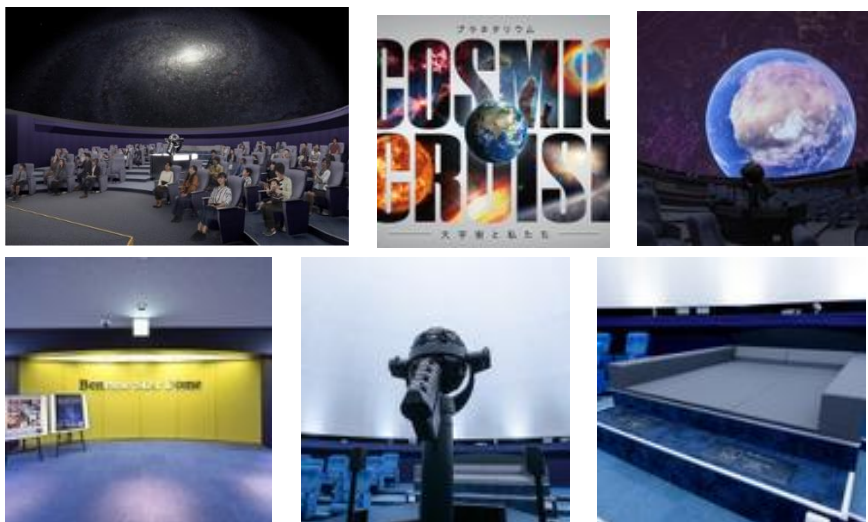
文／彩恵りり 編集／sorae 編集部

<https://resemom.jp/article/2025/01/28/80506.html>

ベネッセ創業 70 周年記念、プラネタリウムをリニューアル

2025.1.28 Tue 14:45

ベネッセコーポレーションは 2025 年 2 月 1 日、創業 70 周年を記念して東京都多摩市にある「ベネッセスタードーム」をリニューアルオープンする。最新の光学式およびデジタル式プラネタリウム機器を導入し、国内最高峰の明るさを誇るプラネタリウムとして生まれ変わる。



ベネッセコーポレーション

[【共通テスト 2025】志望校判定「マナビジョン Compass」1/22 午後 2 時公開](#)

[【共通テスト 2025】1/22 午後公開「インターネット選太君」合格可能性を即判定](#)

[【共通テスト 2025】\(2 日目 1/19\) 情報の問題分析速報...解答や平均点いつ？](#)

編集部メッセージを送る

ベネッセコーポレーションは 2025 年 2 月 1 日、創業 70 周年を記念して東京都多摩市にある「ベネッセスタードーム」をリニューアルオープンする。最新の光学式およびデジタル式プラネタリウム機器を導入し、国内最高峰の明るさを誇るプラネタリウムとして生まれ変わる。

ベネッセスタードームは、1994 年に当時の代表取締役社長であった福武總一郎氏の発案により、ベネッセコーポレーション東京本部オフィスの最上階にオープン。宇宙的視野を体験することで新しい視点を獲得するきっかけにしてみよう、多摩地域の住民や学校、教育団体などに利用されてきた。2023 年度の年間利用者数は 12,724 人（一般 10,036 人、団体 2,688 人）。今回のリニューアルに際し、2024 年 9 月上旬から一時休館していた。今回のリニューアルは、ベネッセコーポレーション創業 70 周年を迎えるにあたり、企業理念である「Benesse＝よく生きる」に立ち返り、宇宙を通じて私たちが生きている奇跡を実感できる場を提供することを目指している。地域住民およびメディア向けに開催されたリニューアル内覧会に登壇した、同社執行役員 CCO 兼コーポレート・コミュニケーション本部長 増本勝彦氏は「プラネタリウムを活用した参加型の多摩地域振興への貢献を目指している。宇宙、自然の壮大さから発想を得て新しい思考・アイデアが生まれる場所にしていきたい」と語った。リニューアルの目玉となるのは、光学式プラネタリウム投映機「Cosmo Leap Σ」とデジタル式プラネタリウム投映機「Media Globe Σ SE 4KTOL」の導入。宇宙に関するビッグデータをリアルな映像で再現し、都会では見ることができない満天の星空や惑星のようすを鮮明に投影することが可能となる。さらに、音響設備には Martin Audio 社のプロフェッショナルスピーカーを採用し、6.2ch サラウンドシステムを構築。臨場感あふれる音響体験を実現する。リニューアル記念番組「COSMIC CRUISE 大宇宙と私たち」は、宇宙や地球、太陽の誕生について最新科学で解き明かす内容となっている。ナレーションを担当するのは津田健次郎氏。落ち着いた声のある声で広大な宇宙の航海をナビゲートする。番組は約 30 分間で、上映期間は公式 Web サイトで告知される予定だ。ベネッセスタードームは、東京都多摩市落合に位置し、最寄り駅は多摩センター駅。一般公開日はおもに土・日・祝で、団体公開日は火・水・金（祝日を除く）となっている。料金は大人 600 円、シルバー（65 歳以上）300 円、子供（中学生以下）300 円で、膝上の子供は無料。

同社は、地域の人々や社員が「Benesse＝よく生きる」を考えるきっかけとなる体験を提供することを目指し、今後もさまざまな番組や取組みを展開していく。



<https://eetimes.itmedia.co.jp/ee/articles/2501/28/news075.html>

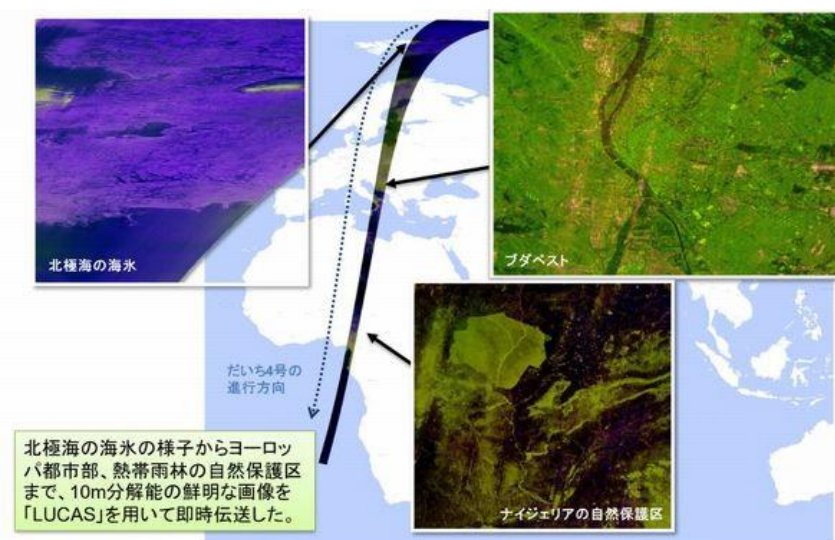
「だいち 4 号」の観測データを LUCAS で地上局へ高速伝送大量のデータも一度で送信

宇宙航空研究開発機構（JAXA）と NEC は、先進のレーダー衛星「だいち 4 号」（ALOS-4）と約 4 万 km 離れた「光データ通信衛星」間で、通信速度 1.8G ビット/秒という高速光通信を行い、だいち 4 号で観測したデータを地上局へ伝送することに成功した。 2025 年 01 月 28 日 15 時 30 分 公開 [馬本隆綱, EE Times Japan]

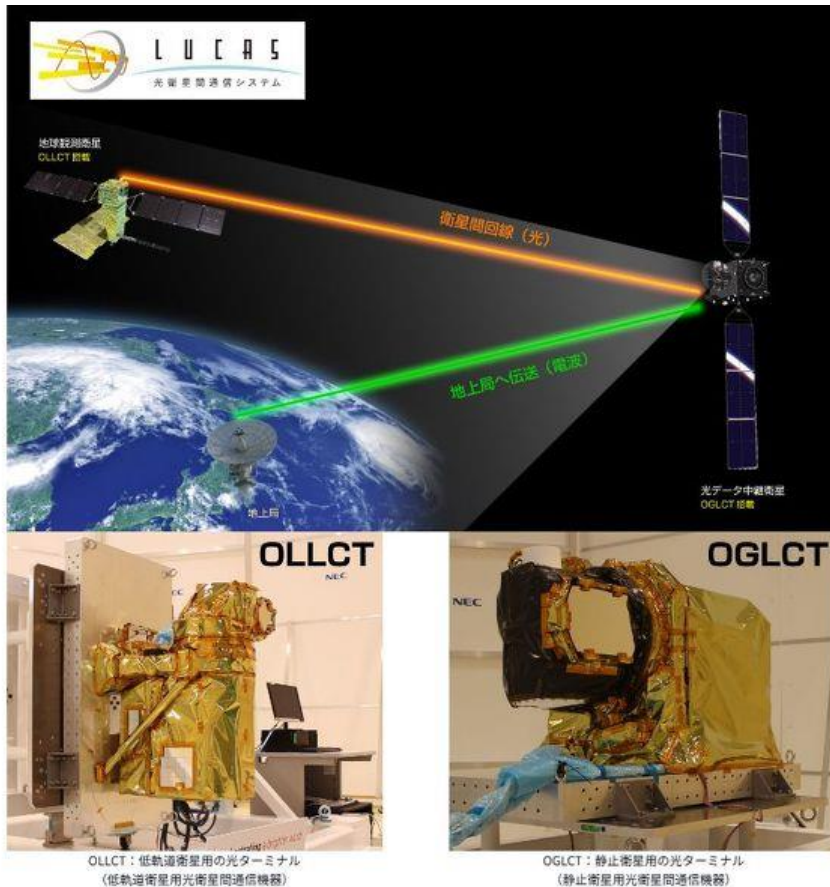
1.5 μ m の波長帯を用いた光衛星間通信で通信速度 1.8G ビット/秒を達成

宇宙航空研究開発機構（JAXA）と NEC は 2025 年 1 月、先進のレーダー衛星「だいち 4 号」（ALOS-4）と約 4 万 km 離れた「光データ通信衛星」間で、通信速度 1.8G ビット/秒という高速光通信を行い、だいち 4 号で観測したデータを地上局へ伝送することに成功したと発表した。

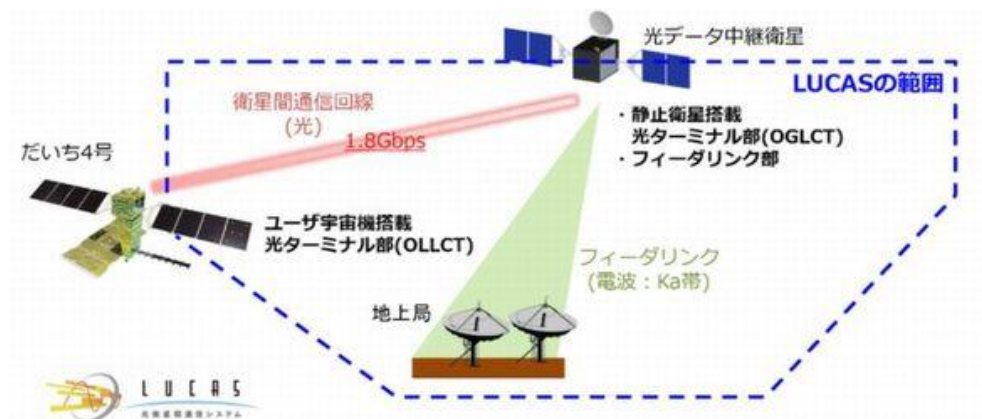
JAXA と NEC は、1990 年代から宇宙空間での光通信に取り組んできた。2024 年 10 月には、光衛星間通信システム（LUCAS）の地球観測衛星用光ターミナル（OLLCT）を搭載した「だいち 4 号」と、静止衛星用光ターミナル（OGLCT）を搭載した「光データ中継衛星」との間に光衛星間通信を確立。その後、1.5 μ m の波長帯を用い、だいち 4 号の観測データを伝送することに成功した。 具体的には、LUCAS を活用し北極からヨーロッパ、アフリカ大陸を縦断するよう、30 分間にわたって「だいち 4 号」が観測した大容量のミッションデータをダウンロードし、画像化した。同規模のデータを地上局へ直接伝送するにはこれまで、数回に分けて伝送していたが、LUCAS を活用することで一度の通信で膨大な観測データを送ることが可能となった。



LUCAS を利用してデータ伝送した「だいち 4 号」の観測画像 [クリックで拡大] 出所：JAXA



LUCAS の概要 [クリックで拡大] 出所: JAXA



LUCAS は光通信により 1.8G ビット/秒で大容量データの伝送を可能とした [クリックで拡大] 出所: JAXA

低軌道を周回するだいち4号は約 7.6km/秒で移動し、高度約 3 万 6000km の静止軌道上にある光データ中継衛星は約 3.1km/秒で移動している。しかも両者間は約 4 万 km も離れているという。こうした中で、相手衛星に向けて 500m 程度にしか広がらないレーザー光を正確に照射し続けるための高出力光増幅技術や、捕捉・追尾技術が求められるという。JAXA と NEC はこうした課題を解決し、宇宙空間における大容量のデータ伝送を実現した。

<https://sorae.info/astronomy/20250131-bennu.html>

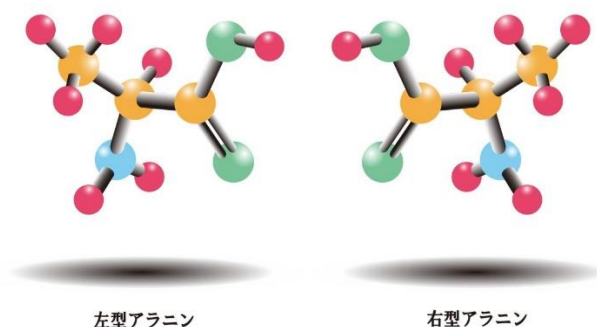
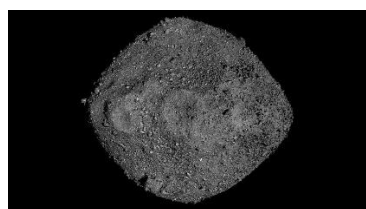
小惑星 Bennu のサンプルから生命に関連した多様な有機化合物を検出 NASA 探

査機がサンプル採取

2025-01-31 2025-01-31 [ソラノサキ](#)

私たち人類を含む地球の生命はどのようにして誕生したのか、そんな“究極の疑問”にまた一歩迫る研究成果が発

表されました。アメリカ航空宇宙局（NASA）は 2025 年 1 月 29 日付で、NASA の「OSIRIS-REx（オシリス・レックス、オサイリス・レックス）」ミッションで採取・回収された小惑星「Bennu（ベヌヌ、ベヌー）」のサンプルから多様な有機化合物が検出されたとする、NASA ゴダード宇宙飛行センターの Danny Glavin さんを筆頭とする国際研究チームの成果を紹介しています。



【▲ アメリカ航空宇宙局（NASA）の小惑星探査ミッション「OSIRIS-REx」探査機の 2 年以上にわたる観測データをもとに作成された小惑星「Bennu」の全体像（Credit: NASA/Goddard/University of Arizona）】

【▲ 回収カプセルのサンプル保管容器から取り出された小惑星探査ミッション「OSIRIS-REx」探査機のサンプル採取装置。この時点では Bennu のサンプルの大部分がまだ採取装置の中にあった（Credit: NASA/Erika Blumenfeld & Joseph Aebbersold）】

【▲ アミノ酸の一種であるアラニンの鏡像異性体を示したイラスト（Credit: [国立天文台](#)）】

Bennu のサンプルから 33 種類のアミノ酸や 5 種類の核酸塩基などを検出

研究チームによると、Bennu のサンプルからは合計 33 種類のアミノ酸が検出されていて、その中には地球の生命がタンパク質を構成するために利用している 20 種類のうち 14 種類が含まれています。アミノ酸以外にも、地球の生命が DNA（デオキシリボ核酸）や RNA（リボ核酸）で利用している 5 種類の塩基（アデニン、チミン、グアニン、シトシン、ウラシル）もすべて検出されました。また、今回の研究では Bennu のサンプルからホルムアルデヒドが検出されるとともに、高い濃度でアンモニアが含まれていることもわかりました。ホルムアルデヒドとアンモニアは適切な条件が整えば反応してアミノ酸などの複雑な分子を形成することができる物質です。所属する研究員が今回の研究に参加した海洋研究開発機構（JAMSTEC）は、Bennu のサンプル中のアンモニア濃度はこれまでに分析された炭素質隕石や小惑星「Ryugu（リュウグウ）」のサンプルと比べて特異的に高く、低温環境のアンモニア溶液中で有機化合物が生成されたという知見が得られたと述べています。

この宇宙にはもともと水素やヘリウムばかりが存在していたものの、そこから誕生した恒星内部の核融合反応や超新星爆発などの高エネルギー現象を通じて様々な元素が生成されていき、宇宙へ広がっていったと考えられています。「生命は星屑から生まれた」と表現することがあるのは、こうした理解に基づいています。今回の研究成果は、恒星が生み出した炭素・酸素・窒素・硫黄・リンといった元素から生命が誕生する過程の一端を垣間見るものとなります。Bennu や Ryugu のような小惑星は形成当初の地球に水や有機化合物を運び込む役割を果たしたと考えられていますが、その Bennu のサンプルから多様なアミノ酸や核酸塩基が見つかったことは、生命の材料が宇宙から地球にもたらされたという考えをいっそう支持するものとなります。さらに、こうした物質が地球上ではなく宇宙空間で生成されていたのだとすれば、地球以外の惑星や衛星でも生命が誕生した可能性が高まることになります。太陽系では火星をはじめ、木星の衛星 Europa（エウロパ）や土星の衛星 Enceladus（エンケラドゥス）などで生命が誕生した可能性、場合によっては今も生息している可能性が指摘されています。今回の研究では生命の痕跡そのものが見つかったわけではありませんが、生命が誕生するのに必要な条件が初期の太陽系全体に広がっていた可能性を示すものであり、今後の太陽系内における地球外生命の探索にも影響しそうです。

地球の生命が利用するアミノ酸の鏡像異性体に関する謎はいっそう深まる

その一方で、謎を深める発見もありました。複数の原子が立体的に組み合わさっているアミノ酸には、その構造

がまるで鏡写しになっていて重ね合わせられない関係にあるものが存在します。このような性質は「キラリティ (chirality)」、キラリティを持つ分子は「キラル分子 (chiral molecule)」と呼ばれています。キラル分子には鏡像関係にある2種類の異性体「鏡像異性体 (光学異性体)」があり、それぞれ「左型 (L型)」と「右型 (D型)」に分類されています。

地球の生命は左型のアミノ酸を利用するように進化しましたが、その理由はよくわかっていません。鏡像異性体の偏りは「ホモキラリティ (homochirality)」と呼ばれていて、隕石に含まれるアミノ酸にも同様の偏りがみられることが知られています。最近では恒星や惑星が誕生する場所である星形成領域の観測結果から、星形成領域の円偏光 (振動方向が円を描くように変化しながら伝播する電磁波) の作用によって片方の鏡像異性体が分解されやすくなったことで、宇宙空間で偏りが生じたのではないかと指摘されていました。

ところが、今回分析された Bennu のサンプルには、左型と右型のアミノ酸がほとんど均等に含まれていました。ということは、形成当初の地球では左型と右型のアミノ酸が均等に存在していた可能性が出てくるのです。今回の研究成果は、アミノ酸のホモキラリティの起源に関する謎をさらに深めることとなりました。現在、NASA と欧州宇宙機関 (ESA) は (予算やスケジュールに関連した再検討を交えつつも) 火星表面からのサンプルリターンミッションを進めています。また、2 度の小惑星サンプルリターンミッションを成功させた宇宙航空研究開発機構 (JAXA) は、火星衛星探査計画「MMX (Martian Moons eXplorer)」で火星の衛星「Phobos (フォボス)」からのサンプルリターンを目指しています。これらのミッションで回収されたサンプルもまた貴重な知見をもたらしてくれるはずです。私たちは生命の起源にどこまで迫ることができるのか、今後の研究進展にも注目です！

OSIRIS-REx とは？



【▲ 小惑星 Bennu の表面に向けて降下する小惑星探査ミッション「OSIRIS-REx」探査機の想像図 (Credit: NASA/Goddard/University of Arizona)】

【▲ アメリカ航空宇宙局 (NASA) ジョンソン宇宙センターの専用クリーンルームに設置されたグローブボックスで OSIRIS-REx 探査機のサンプル容器から採取装置が取り外された時の様子 (Credit: NASA)】

アメリカ航空宇宙局 (NASA) の「OSIRIS-REx (オシリス・レックス、オサイリス・レックス)」は、小惑星「Bennu (ベンヌ、ベヌー)」からのサンプル採取を目的に実施された小惑星サンプルリターンミッションです。日本の小惑星探査機「はやぶさ」「はやぶさ2」と似たミッションであることから「アメリカ版はやぶさ」と呼ばれることもあります。

OSIRIS-REx 探査機は 2016 年 9 月に打ち上げられ、2018 年 12 月に Bennu に到着。周回軌道上からの観測でサンプル採取地点の選定などを行った探査機は、2020 年 10 月に Bennu 表面のサンプルを採取。2021 年 5 月に Bennu を出発した後、日本時間 2023 年 9 月 24 日に Bennu のサンプルを収めた回収カプセルがアメリカ・ユタ州へ着陸することに成功しました。合計 121.6 グラムのサンプルは地球の環境で汚染されないよう厳重に管理された環境下でカプセルから取り出され、割り当てられた研究者による分析が進められています。

なお、回収カプセルを分離した後の OSIRIS-REx 探査機本体は地球を離脱し、小惑星「Apophis (アポフィス)」の探査を目指して飛行を続けています。ミッション名も「OSIRIS-APEX (オシリス・アペックス、オシリス・エイペックス)」に改められており、探査機は 2029 年に Apophis へ到着する予定です。 [OSIRIS-REx の記事一覧](#)

Source [NASA](#) - NASA's Asteroid Bennu Sample Reveals Mix of Life's Ingredients

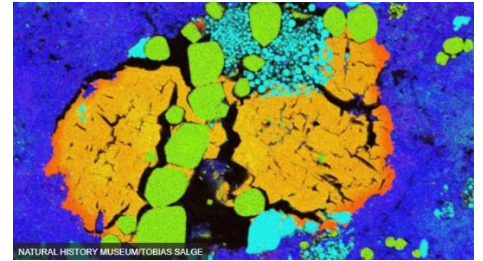
[JAMSTEC](#) - 小惑星ベヌーにアミノ酸など多くの生体関連分子が存在！

[Glavin et al.](#) - Abundant ammonia and nitrogen-rich soluble organic matter in samples from asteroid (101955) Benu (Nature [Astronomy](#)) 文／ソラノサキ 編集／sorae 編集部

[ソラノサキ](#) 月旅行を夢見る二度寝好き。好きな動物はロップイヤーとハチワレ

<https://www.bbc.com/japanese/articles/czrl1jk24rdo>

小惑星のサンプルから生命の「材料」を検出、アミノ酸や DNA の塩基など



画像提供,NASA/Goddard/University of Arizona 画像説明,ベヌは非常に原始的な種類の小惑星に分類される
2025 年 1 月 30 日 レベッカ・モレル科学編集長、アリソン・フランシス科学上級ジャーナリスト

画像提供,NASA/Erika Blumenfeld/Joseph Aebbersold 画像説明,ベヌの粒子には、多種多様な有機分子が含まれていた

画像提供,Natural History Museum/Tobias Salge 画像説明,ベヌのサンプルに含まれる鉱物

[米航空宇宙局（NASA）の宇宙船が採取し地球に持ち帰った](#)小惑星「ベヌ」の粒状のちりから、生命の化学的構成要素が見つかったことが、最新の分析で明らかになった。

ベヌの試料からは、豊富な鉱物と数千の有機化合物が発見された。これには、たんぱく質を構成するアミノ酸や、DNA の基本成分である塩基も含まれていた。今回の発見は、ベヌにかつて生命が存在したことを意味するわけではない。しかし、小惑星が数十億年前に地球に衝突した際に、こうした重要な成分を地球にもたらしたという理論を支持するものだ。科学者らは、これらの化合物が太陽系の他の惑星にもたらされた可能性があると考えている。ロンドン自然史博物館の宇宙鉱物学者、サラ・ラッセル教授は、「この発見から得られた知見は驚くべきものだ」と述べた。「これは私たち自身の起源について教えてくれるものであり、生命がどこで始まったのかという非常に大きな疑問に答えることができる。それに、生命の始まりについて知りたいと思わない人はいない」この研究結果は、学術誌「ネイチャー」に掲載された 2 件の論文で発表された。

直径 500 メートルほどのベヌの一部を採取することは、NASA がこれまでに試みた中で最も大胆なミッションの一つだった。[小惑星探査機「OSIRIS-REx（オサイリス・レックス）」は 2020 年](#)、ベヌの試料収集するためにロボットアームを展開。それをカプセルに詰め、2023 年に地球に帰還させた。約 120 グラムの黒いちりが収集され、世界中の科学者に共有された。この量は多くないように思えるが、実際には宝の山であることが証明されている。「一粒一粒がベヌについて新しいことを教えてくれる」と、ラッセル教授は述べた。

イギリスの研究者らには、小惑星の約小さじ一杯分が送られた。

新しい研究によると、ベヌには窒素や炭素を豊富に含む化合物が詰まっていることがわかった。

これには、地球上の生命がたんぱく質を構築するために使用する 20 種類のアミノ酸のうち 14 種類と、DNA を構成する四つの環状分子（アデニン、グアニン、シトシン、チミン）が含まれている。

この研究では、鉱物や塩類の配列も発見されており、かつてこの小惑星に水が存在していたことを示唆している。生化学反応に重要なアンモニアも、試料から発見された。

これらの化合物の一部は今回、地球外の岩石から初めて検出された。

「その豊かさは信じられないほどだ。これまで隕石で見たことのない鉱物が詰まっており、その組み合わせも初

めて見たものだ。非常に興味をかき立てられる研究だった」と、ラッセル教授は述べた。

近年の研究により、小惑星が地球に水と有機物をもたらしたという証拠が増え続けている。

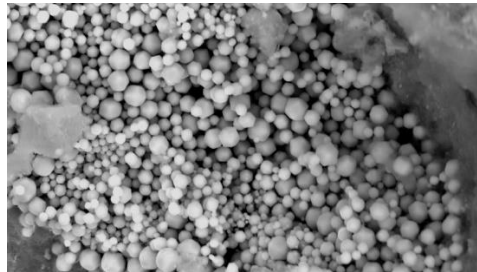
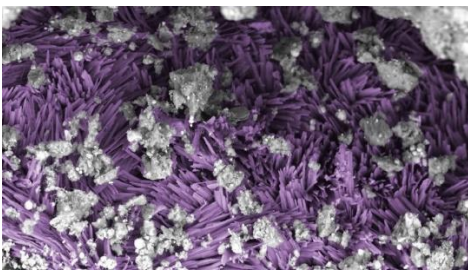
「初期の太陽系は非常に混沌（こんとん）としており、ベンヌのような小惑星が数百万と飛び交っていた」と、ロンドン自然史博物館のアシュリー・キング博士は説明した。この考え方は、こうした小惑星が若い地球に衝突し、海を形成し、生命につながる成分を植え付けたというものだ。だが、地球だけが宇宙岩石に衝突されていたわけではない。小惑星は他の惑星にも衝突していたはずだ。キング博士は、「地球はこれまでに生命が発見された唯一の場所であり、それが地球の唯一無二の特徴だ。しかし、小惑星が太陽系全体に炭素や水といった成分を運んでいたことは明らかになっている」と述べた。「今私たちが理解しようとしている大きな課題の一つは、適切な条件がそろった場合、なぜ地球に生命が存在するのか、そして太陽系の他の場所でも生命を見つけることができるのかということだ」これは科学者らが引き続き解明しようとしている重要な問いだ。

ベンヌから持ち帰ったちりや、まだ探査されていない宇宙の近隣部分について、科学者らは今後数十年にわたり研究を続ける予定だ。（英語記事 [Asteroid contains building blocks of life, say scientists](https://www.cnn.co.jp/fringe/35228850.html)

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35228850.html>

小惑星ベンヌの試料から有機物、「生命の構成要素は地球外に起源」と研究者

2025.01.30 Thu posted at 18:20 JST



ベンヌのサンプルの粘土質の岩石。紫色に塗られているのは炭酸ナトリウム/Rob Wardell/Tim McCoy/Smithsonian

オシリス・レックス（オサイリス・レックス）の試料からは1マイクロメートル未満の磁鉄鉱の結晶が検出された/Rob Wardell/Tim Gooding/Tim McCoy/Smithsonian

（CNN）地球近傍小惑星「ベンヌ」から回収された試料を調査していた研究チームが、生命に必要な有機化合物や鉱物を発見した。地球の歴史の初期に小惑星から生命の構成要素が届けられたとの説を裏付ける新たな証拠となる。これらの試料はまた、宇宙の岩石が盛んに飛び交っていた太陽系初期にどのような化学的、生物学的プロセスが進行していたのかを理解する手がかりを提供するものでもある。

過去1年の間に発表された岩や塵（ちり）を調べた初期分析では、ベンヌが水だけでなく、炭素や窒素などの有機物も含有することが示されていた。ただ、こうした有機物の化学組成に関してはほとんど分かっていなかった。今回、新たな研究により、アミノ酸やDNAの材料など生命の化学的構成要素の多くがベンヌに含まれていることが判明した——。そう指摘するのは、米航空宇宙局（NASA）のゴダード宇宙飛行センターでサンプルリターン（試料回収）の研究に従事するダニエル・グラビン氏だ。

グラビン氏は「どれも非常に刺激的な発見だ。ベンヌのような小惑星がかつて宇宙で巨大な化学工場のような役割を果たし、地球や太陽系の他の天体に生命の材料を届けた可能性が示唆されているからだ」と説明する。グラビン氏は英科学誌ネイチャー・アストロノミーに29日発表された論文の筆頭著者を務めた。

このほか、英科学誌ネイチャーに同日発表された別の論文の著者らは、ベンヌの岩石から生命に不可欠な塩や鉱物を発見した。この中には、小惑星の試料から一度も見つかったことがない物質も含まれていたという。

NASA科学ミッション局の幹部、ニッキー・フォックス氏は、両論文の成果を「画期的な科学的発見」と位置

づける。研究結果はNASAの29日の会見で共有された。

ベヌスは炭素を豊富に含む宇宙の岩石で、「ラブルパイル天体（破碎集積体）」と呼ばれる。科学者の見方では、ベヌスはかつてより大型の母天体の一部だったが、この母天体は何らかの衝撃で一部が欠けた。その後、吹き飛ばされた破片が集積し、重力によって瓦礫（がれき）が緩やかにつなぎ合わされているような状態になった。

試料は2020年10月、NASAの探査機オシリス・レックス（オサイリス・レックス）が収集した。米国が小惑星に宇宙探査機を送り込んで一時着陸させ、物質を収集するのは初めてだった。オシリス・レックスは23年9月、地球近傍を通過した際にカプセルを投下。カプセルはパラシュートでユタ砂漠に着陸した。

https://news.biglobe.ne.jp/economy/0128/prp_250128_6749869075.html

大西宇宙飛行士が、国際宇宙ステーション（ISS）に長期滞在する「大西ミッション」に、宇宙日本食「リポビタン JELLY FOR SPACE」の搭載決定。

2025年1月28日（火）13時0分 [Digital PR Platform](#)



写真を拡大

若田ミッション、古川ミッションに次いで3回連続搭載!!

[\[画像 1\]https://digitalpr.jp/simg/2698/103079/500_281_20250128104617679836e95fa5a.png](#)

去年は、国産の大型ロケットとして30年ぶりに開発された「H3 ロケット」が、打ち上げに成功したことから大きな話題を呼びました。そして今年2025年は、大西宇宙飛行士がISS長期滞在に旅立つことから、「宇宙」への関心が再び高まるものと思われます。

宇宙飛行士は、遠く離れた宇宙で半年にもおよぶ長期滞在で、非常に大変な日々を過ごします。そこで、重要な役割を果たすアイテムが宇宙日本食です。この大西ミッションに搭載される宇宙日本食として、「リポビタン JELLY FOR SPACE」が選ばれました。現在、JAXAによって認証された宇宙日本食は56品目あり、大西ミッションには39品目が搭載されます（2025/1/8 現在）。当社の「リポビタン JELLY FOR SPACE」は、2021年の宇宙日本食認証取得以来、3回連続で搭載品に選ばれました!!

1月29日より「国際宇宙産業展」が開催され、当社もブースを出展いたします。宇宙日本食「リポビタン JELLY FOR SPACE」の現品を展示し「当社の宇宙開発応援のきっかけとその歩み」、「宇宙日本食の誕生秘話」等を紹介いたします。

・日時：2025年1月29日（水）～31日（金） 10:00～17:00

・場所：東京ビッグサイト・南ホール

ぜひ、ご来場いただきますようご案内申し上げます。

本件に関するお問い合わせ先 大正製薬株式会社 メディア推進部 03-6382-7304

梶田 寛文 h-kajita@taisho.co.jp

Digital PR Platform

<https://forbesjapan.com/articles/detail/76737>

2025.02.01 09:15

宇宙で食べるご飯は紫色に？ 過酷な環境に耐える米を特定



Forbes JAPAN Web-News | Forbes JAPAN 編集部

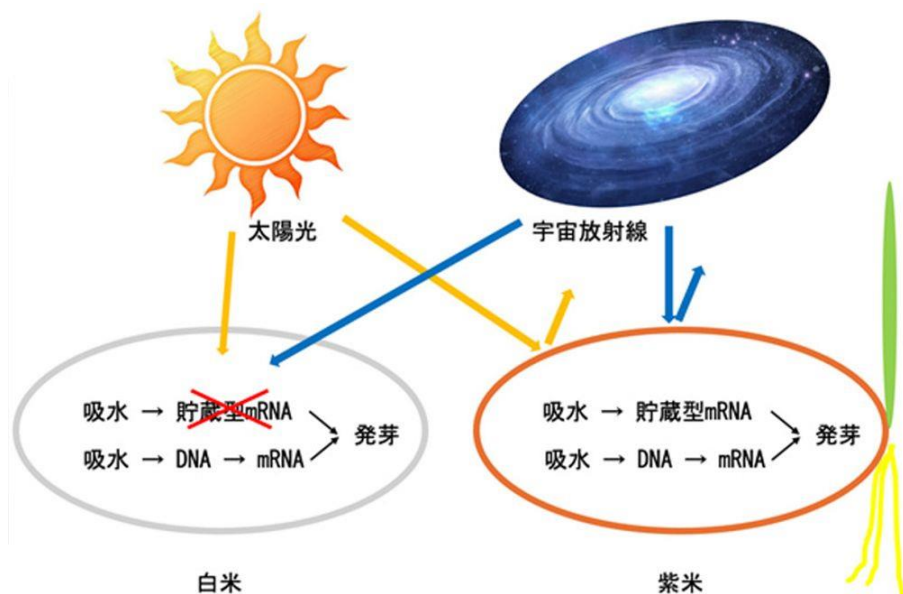


Shutterstock ジャポニカ種イネの同質遺伝子系統で無色素の種子（左）と紫色素変種の種子（右）。

月や火星で大勢の人が長期滞在して活動するようになると、食料をどう確保するかが問題になる。世界では宇宙での食糧自給自足の研究が行われているが、その有力候補となる穀物が見つかった。

岡山大学資源植物科学研究所は、福岡工業大学、東京薬科大学と共同で、宇宙で穀物を栽培する研究を進めているが、このほど、宇宙放射線にも負けずに長期保存が可能な米を発見した。ダイエットの強い味方として人気の高い雑穀の一種、紫米だ。

研究グループは、2020 年、ジャポニカ種イネの同質遺伝子系統で無色素の種子（白米）と紫色素変種の種子（紫米）を使って実験を開始した。これらをサンプルプレートにセットして国際宇宙ステーションに送り、日本実験棟の暴露部プラットフォームに設置して強力な太陽光線や宇宙放射線を浴びせた。440 日後、それを地球に持ち帰り、乾燥した摂氏 4 度の場所で保管されていた同じ種子との比較を行った。サンプルプレートは 2 層構造になっていて、上層と下層はアルミホイルで仕切られている。上層の上には透明な窓があり、一部の電磁波が透過するようになっている。その結果、上層の種子は、白米は茶色に変色したが、紫米は変化を確認できなかった。重量は、宇宙の種子が地上で保管していたものと比べて大幅に減っていた。吸水 5 日後の発芽率は、白米は上層と下層の平均が 45 パーセント（地上は 90 パーセント）。それに対して紫米は平均 90 パーセントと高かった（地上は 100 パーセント）。どちらも上層は割合がずっと低い。また、発芽してから正常に成長する育成率でも、白米が平均約 43 パーセントだったのに対して、紫米は約 78 パーセントと高い割合を示した。



宇宙では、放射線や深紫外線などが直接当たるため、植物内で活性酸素種が発生して酸化ストレスを引き起こして DNA や細胞にダメージを与えるが、紫米に多く含まれるアントシアニンが遺伝子を保護すると研究グループ

は考えている。

研究グループは、2007 年に行った大麦種子の宇宙暴露実験を経て、その種子の子孫を使い、サッポロビールの協力で宇宙ビール「Space Barley」(スペースバーレイ)を醸造し限定販売したことがある。今回の実験成果をまとめた論文の筆頭筆者である岡山大学の杉本学准教授は、「宇宙で『とりあえずビール!』に加え『メのお茶漬け、おにぎり』を楽しめることに一歩近づけたと思っています」と話している。

[プレスリリース](#) 文 = 金井哲夫

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20250131-3119680/>

AI が見た月の模様は“うさぎ”か“顔”か? - 模様と緯度の関係が明らかに

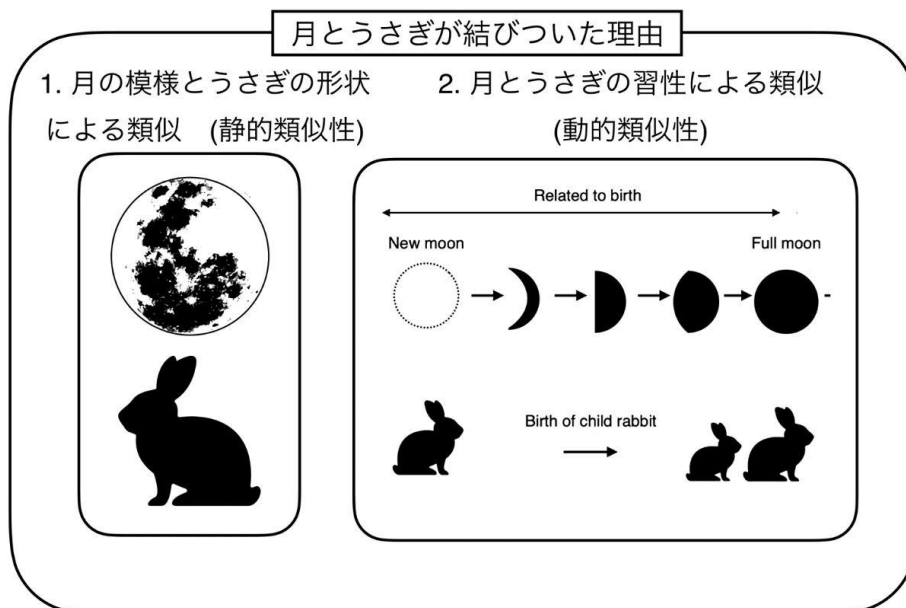
掲載日 2025/01/31 18:49 著者: 波留久泉

宇宙航空研究開発機構(JAXA)は 1 月 30 日、AI が月の模様をどのように見るのかのテストを行った結果、低緯度の月の模様ほど「うさぎ」に、高緯度の模様ほど「顔」に見える傾向があることを確認し、月の模様を「うさぎ」とする文化が低緯度地域に、「顔」とする文化が高緯度地域に発生したと整合的だったと発表した。

同成果は、JAXA 宇宙科学研究所(ISAS) 月惑星探査データ解析グループの庄司大悟研究員によるもの。詳細は、

[AI と社会を主題に知識と文化とコミュニケーションを扱う学術誌「AI & Society」に掲載された。](#)

日本を含めたアジアの国々では、月に“うさぎ”がいると考える文化がある。その一方で、欧州などでは、月の模様が“人”もしくは“人の顔”であるという文化が見られる。一般的に月とうさぎや顔が結びつくのは、月面の模様がうさぎや顔に似ているためとされる。また文化人類学では、月の満ち欠けとうさぎの繁殖性の高さにより、両者が共に豊穡のシンボルになったためという説明がなされることから、模様による結びつきは「形状」の類似、シンボルによる結びつきは「習性(動きのパターン)」や「機能(与える印象)」の類似といえる。庄司研究員は今回の研究で、前者を「静的類似性」、後者を「動的類似性」と命名。ただし人間には元々の文化的な偏りがあるため、月の模様とうさぎの形状の類似度を見積もるのは容易ではないとする。

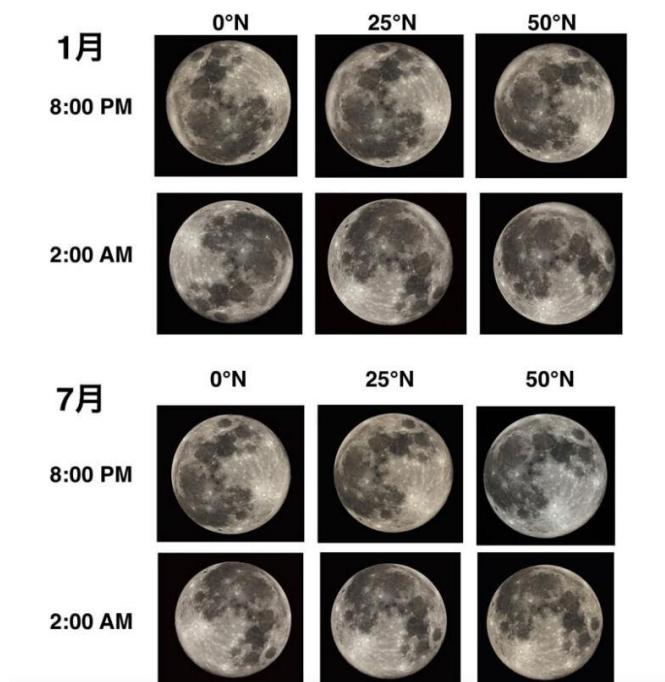


月とうさぎが結びついた理由の概要図。月の海の模様がうさぎの形状と似ているからという考えと、定期的に現れるという両者の共通の習性によって、両者が共に豊穡のシンボルとなったためという考えが挙げられている(出所:ISAS Web サイト)

そこで庄司研究員は今回、OpenAI によって 2021 年に開発・公開された AI「Contrastive Language-Image Pretraining(CLIP)」を用いて、異なる緯度で見た時の月の模様の向きが、“うさぎ”と“顔”のどちらに見えるかを判断させ分類を試み、月の模様の見え方と緯度との関係について考察したとする。なお CLIP は、未学習の物体カ

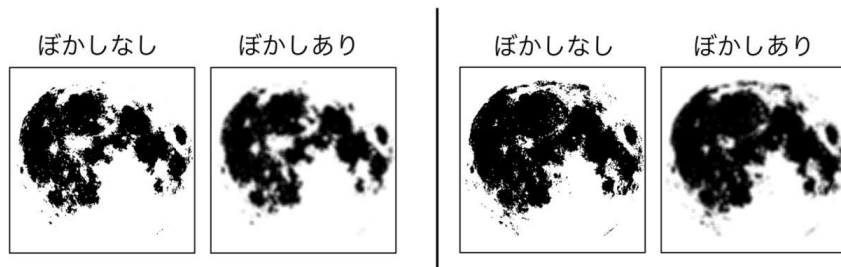
テゴリでも画像を判定できる特徴を持つ AI だ。

月の見え方は、時刻や季節、見る場所の緯度によって変化する。これは、月を見る我々の視線の向きが変化するためだ。今回は、紀元前 500 年ごろの人々も、現代人と同じように夜の早い時間帯(午後 8 時)によく月を見ていたと仮定し、またうさぎの耳にあたる部分が低緯度地域において直立する 1 月の向きが用いられた。

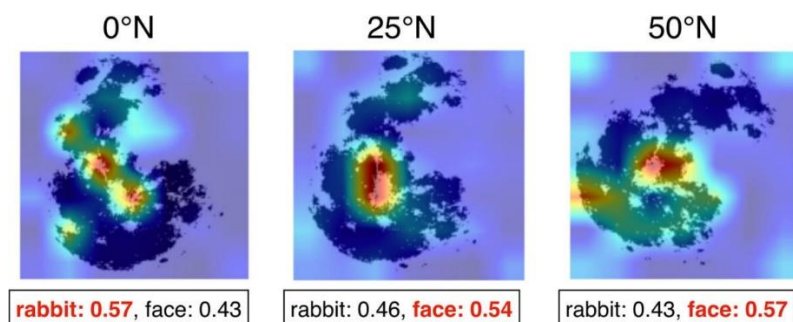


1 月と 7 月の異なる緯度と時刻における月の見え方。月のうさぎに関する最古の文献が編纂された時期である紀元前 500 年に合わせ、PC 用オープンソースプラネタリウムソフト「Stellarium」を用いて作成されたもの。(c) NASA/JPL.(出所:ISAS Web サイト)

そして、海の領域やコントラストの異なるさまざまな画像を用いたテストの結果、低い緯度で観察される月の模様ほど“うさぎ”に、高い緯度での見え方ほど“顔”に見える傾向があることが判明。これは“月のうさぎ”に関する古い記録がインドや中国に、“月面に顔が見える”という古い記録が欧州に存在していることと整合的だという。また AI が月の模様を判断する際、模様の中心部分に注目する傾向があることも明らかにされた。

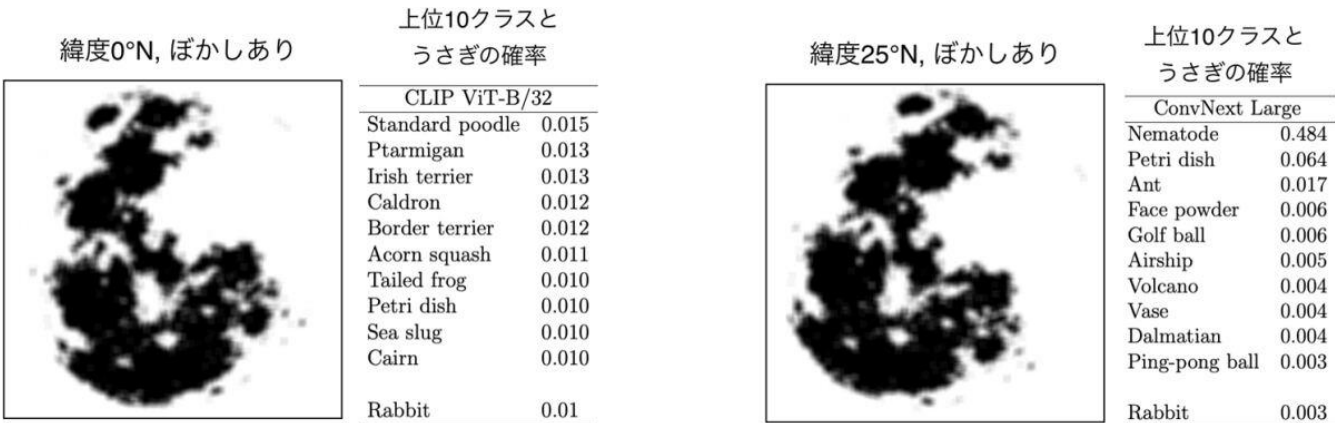


テストに用いた月の模様の画像。模様のパターンのみの影響を見るため(色の影響を除くため)、海領域やコントラストを変化させた白黒画像を使用。これらを 1 月の午後 8 時における各緯度の向きに回転させて、テストは実行された(出所:ISAS Web サイト)



異なる緯度における紀元前 500 年 1 月の午後 8 時における月の見え方と、CLIP によって判定された「うさぎ (rabbit)」と「顔(face)」の確率。色は確率が高い方を選んだ際にどこに注目したかが示されており、赤い領域ほど注目されている。月の向きは Stellarium で計算された向きを参考に回転。色の図は、イスラエルのテルアビブ大学の hila-chefer 大学院生らが開発したコードを使用して作成されたもの(出所:ISAS Web サイト)

次に、1000 種類の物体を分類できるように訓練された公開データを用いて、月の模様が AI には何に見えるかの判定が行われた。上述のテストで CLIP が「うさぎ」と判定した画像に対し、今度は CLIP に加え、Microsoft Research が開発した「Residual Network-50(ResNet-50)」、Google Research が開発した「Vision Transformer(ViT)」と「Big Transfer(BiT)」と「Noisy Student」、Facebook AI Research が開発した「Semi-Weakly Supervised Learning(SWSL)」と「ConvNeXt」の計 7 種類の AI が用いられた。すると、月の模様を「うさぎ」とみなす確率は、1000 種類の中から選ばれた上位 10 種類の物体の確率と比べて非常に低く、基本的に月の模様はうさぎとみなされなかったという。ただし一部の画像に関しては、CLIP と ConvNeXt が上位 10 種類に匹敵する確率で月を「うさぎ」と判断した。



CLIP(左)と ConvNeXt(右)によって、比較的高い確率で「うさぎ」とみなされた月の画像と、1000 種類のうち選ばれた上位 10 種類の物体およびその確率。各表の下にある「Rabbit」は月の画像を「うさぎ」とみなした確率。1000 種類のカテゴリーは AI の物体認識のために準備された大規模画像セット「ImageNet-1K」で分類されたもの。「うさぎ」の確率は ImageNet-1K に含まれている「Angora」「hare」「wood_rabbit」という 3 種類のうさぎの確率を合計して計算された(出所:ISAS Web サイト)

庄司研究員はこの結果に対し、最新の AI であっても、月の模様のようなおぼろげなパターンの分類結果は、モデルによって変化することから、人間も月の模様をうさぎとみなしたのは、最初は一部の人だけだったのかもしれないとする。しかし AI と異なり、人間はコミュニケーションによって認識の伝達と変更が可能だ。AI でいえば、自分とは異なるモデルの結果を参考にして再学習を行うようなイメージであり、仮に最初は少数でも、“月のうさぎ”はコミュニケーションを通じて広まっていった可能性も考えられるという。もちろん、文化人類学でいわれているような両者の習性や機能、また他の要素(仏教の伝播など)も文化の形成には重要とした。また庄司研究員は、将来の AI は形状ではなく、動きや機能による分類が可能となるのか、さらに AI はシンボルを作れるのかということも提起している。

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20250201-3119744/>

インド初の宇宙ドッキング実証「SpaDeX」が成功 - 月探査、有人飛行計画に弾み

掲載日 2025/02/01 08:30 著者：鳥嶋真也

目次 [SpaDeX](#) [3度の中止を乗り越え成功](#) [SpaDeXの先にあるもの](#)

インド宇宙研究機関(ISRO)は 2025 年 1 月 16 日、軌道上で 2 機の衛星を自律的にドッキングさせる実証ミッション「SpaDeX」に成功した。インドが軌道上ドッキング技術を実証したのは初めてであり、月から土や砂を地球へ持ち帰るサンプル・リターンや宇宙ステーションの建造など、将来の宇宙計画に向けた大きな一歩となった。



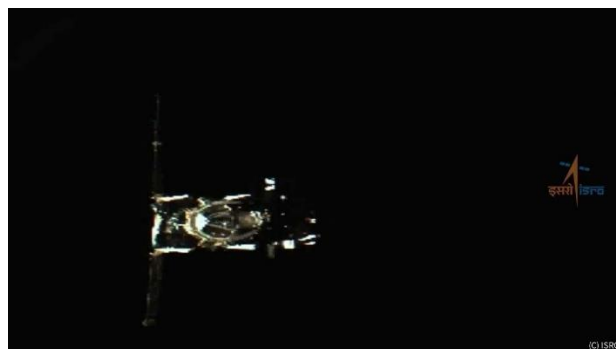
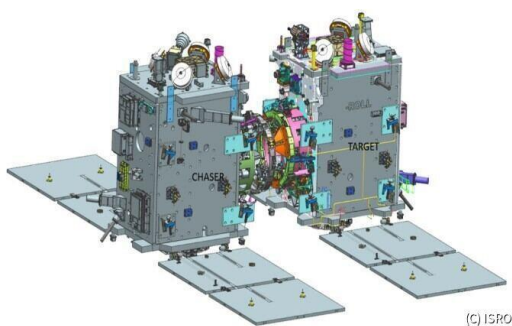
SpaDeX ミッションの 2 機の衛星が接近する様子 (C) ISRO

SpaDeX の衛星 (C) ISRO

SpaDeX

SpaDeX の目的は、地球低軌道上で、2 機の衛星を使い、自律的なランデブーとドッキング、そしてドッキング解除に必要な技術を実証することにある。SpaDeX は Space Docking Experiment(宇宙ドッキング実験)を略したもので、「スぺデックス」と発音する。2 機の衛星はそれぞれ「SDX01」と「SDX02」と呼び、搭載機器などを除きほぼ同じつくりになっている。1 機あたりの質量は約 220kg の小型衛星で、ISRO の小型衛星標準バスである MicroSat を使っている。衛星をはじめ、ドッキング機構やランデブー・ドッキングに必要なセンサー、衛星間通信リンク、それらのソフトウェアなど、必要な技術はすべて自主開発、国産化したとしている。

両者は打ち上げ後、同じ軌道上を、お互いが約 20km 離れた状態で飛行する。そして、まず相対位置を測るレーザー距離計と、相対位置と速度を測るコーナークューブレトロリフレクターを使い、徐々に距離を詰めていく。距離が数十 m になったところで近接・ドッキング・センサーとレーザー・ダイオードを併用し、相対位置と速度をより精密に測りながら、さらに接近する。そして、最終的にはメカニズム・エントリー・センサーによって、ドッキング機構同士が接触したことを検出できるようになっている。ドッキング機構は、直径 45cm のリングに、間隔を空けて 3 枚の花びらが咲いているような形をしている。ドッキング時には、相手の花びら同士の隙間に自分の花びらを滑り込ませ、かみ合わせる。その後、お互いにリングを引き寄せることで、完全に結合する仕組みとなっている。この仕組みは、大きさこそ違えど、国際宇宙ステーション(ISS)で使用されている IDA(International Docking Adapter)や、中国の宇宙船に使われている機構、またスペースシャトルなどで使われていたアンドロジナス・ドッキング機構(APAS)と似ている。これらは、どちらの側からでもドッキングを行える、すなわち SDX01 から 02 へ向かってドッキングすることも、その逆も可能という特徴がある。



ドッキングした状態の想像図 (C) ISRO

ドッキング直前の SpaDeX (C) ISRO

3 度の中止を乗り越え成功

SpaDeX は、日本時間 2024 年 12 月 31 日 1 時 30 分(インド標準時 12 月 30 日 22 時 00 分)、サティシュ・ダワン宇宙センターから、PSLV ロケットで打ち上げられた。

両衛星は同じ高度約 470km、軌道傾斜角 55 度の円軌道上に、約 20km の間隔を置いて投入され、打ち上げは成功した。その後、SDX01 がターゲット——ドッキングされる側に、SDX02 がチェイサー——SDX01 に接近してドッキングする側となり、徐々に距離を詰めていった。当初は 1 月 7 日にドッキングする計画だったが、問題が見つかり中止された。9 日にも試みられたものの、衛星間距離を 225m まで近づける段階で、衛星が予想以上に

ドリフト(漂流)し、両衛星の相対位置が整わず中止された。3度目の挑戦となった11日には、両者の距離は3mにまで近づいたものの、そこで近接・ドッキング・システムが何らかの異常を検知し、自律的に中止された。そして、1月16日9時49分(日本時間)、4度目の挑戦にして、ついにドッキングに成功した。その8分後には、ドッキング機構を引き込み、完全な結合も果たした。ISROは今後、2機を結合した状態で、ひとつの衛星と見立てて制御する技術の実証や、ドッキングを解除して、両衛星を分離する技術の実証も予定している。ドッキングの解除後は、両衛星はそれぞれ独立して運用する予定で、再ドッキングを行う計画はないという。SDX01は高解像度カメラを搭載しており、地球を観測する。SDX02にはマルチスペクトルセンサーと放射線モニターを搭載しており、地球観測や放射線の観測を行うことになっている。

SpaDeXの先にあるもの

軌道上での自律ドッキング技術の実証に成功したことは、インドにとって将来の宇宙ミッションに向けた、大きな一歩となる。インドは早ければ2027年にも、月から土や砂などのサンプルを地球に持ち帰る探査機「チャンドラーン4」の打ち上げを計画している。この探査機は周回機と着陸機から構成され、着陸機のみが月に降り立ち、サンプルを回収したあと小型ロケットを発射して、月の軌道上で待ち構えている周回機とドッキングし、地球への帰路につくという、複雑な工程を取る。この周回機と着陸機のドッキングに、SpaDeXの技術が必要となる。さらに、2026年以降は、有人宇宙船「ガガニヤーン」による有人宇宙飛行も計画している。さらに、2028年からは宇宙ステーション「バラティヤ・アンタリクシャ・ステーション」の建造も計画しており、ステーションの組み立てや、ガガニヤーンによる宇宙飛行士の輸送にとっても、ドッキング技術は不可欠である。

そして、これらの成果を下敷きにして、2040年ごろにインド人宇宙飛行士を月面に着陸させる計画もある。SpaDeXの成功は、インドの宇宙開発における重要な節目となった。今後、ドッキング技術が十分に確立されれば、さらなる挑戦へ踏み出すことができるだろう。

SpaDeXの成功は、インドの宇宙開発における重要な節目となった。この技術の確立により、インドはさらなる挑戦に向けて着実に前進することができる。将来のさまざまなミッションに向け、重要な一歩を刻んだと言えるだろう。

参考文献

・ [ISRO successfully completed docking of two SPADEX satellites \(SDX-01 & SDX-02\) in the early hours of 16 January, 2025.](#) ・ [SpaDeX Mission](#) 鳥嶋真也 とりしましんや

<https://uchubiz.com/article/ext57606/>

2032年12月22日に地球へ衝突する確率が「1%以上」の小惑星見つかる—NASAら

の解説は

2025.01.31 08:00 [CNET Japan](#)

あまり良いニュースではないが、まだパニックになる必要はない。天文学者たちが2032年12月22日に地球に衝突する可能性がおよそ1%を超える地球近傍小惑星を観測した。ただ、これを「終末の日」として予定に書き込むほどではない。複数の宇宙機関がこの新しく発見された小惑星を監視し、追加のデータを収集している。



2024 YR4の想像図(出典: ESA)

この小惑星の名称は「2024 YR4」。最初に報告されたのは 2024 年 12 月 27 日で、国際天文学連合 (IAU) の小惑星センター (MPC) に認定された。MPC は小惑星や彗星などの地球近傍天体をカタログ化し、命名する機関だ。同小惑星は複数の観測所で確認された。欧州宇宙機関 (ESA) は 2024 YR4 を「リスクのある小惑星」リストの最上位に挙げている。同様に、NASA の監視リストでもトップの位置にある。これらリストには、地球に衝突する確率が「ゼロではない」地球近傍小惑星が掲載されている。

具体的な危険性は

2024 YR4 は、地球への衝突確率を示す「[トリノスケール](#)」でレベル 3 だ。これは衝突まで 10 年を切る可能性を示し、天文学者や一般市民、行政関係者が注意を払うべき水準だとされる。「このレベルに達する天体は珍しくない。これまでも同じ評価に至った天体がいくつかあり、最終的には追加データの取得でリスクが消滅してきた」と NASA は 1 月 29 日の声明で述べた。

危険なし (ホワイトゾーン)	0	衝突の可能性はゼロ、または実質的にゼロになるほど低い。流星や大気圏で燃え尽きる天体などの小さな物体や、まれにしか被害をもたらさない隕石の落下にも適用されます。
通常 (グリーンゾーン)	1	地球の近くを通過すると予測される通常の発見ですが、異常なしレベルの危険はありません。現在の計算では、衝突の可能性は極めて低く、一般の注目や懸念を呼ぶものではありません。新たな望遠鏡による観測により、レベル 0 への再割り当てが行われる可能性が非常に高くなります。
天文学者の注目に値する (イエローゾーン)	2	地球にやや接近しているが、それほど異常ではない物体の発見。これは、拡大された搜索により日常的なものになる可能性がある。天文学者の注目に値するが、実際の衝突の可能性は非常に低いため、一般の人々の注目や懸念を招くことはない。新たな望遠鏡による観測により、レベル 0 への再割り当てが行われる可能性が非常に高い。
	3	天文学者の注目に値する接近遭遇。現在の計算では、局所的な破壊をもたらす衝突の可能性は 1% 以上です。おそらく、新たな望遠鏡による観測により、レベル 0 への再割り当てが行われるでしょう。遭遇が 10 年以内に起こるのであれば、一般市民や公務員の注目に値します。
	4	天文学者の注目に値する接近遭遇。現在の計算では、地域に壊滅的な被害をもたらす衝突の可能性が 1% 以上あります。おそらく、新たな望遠鏡による観測により、レベル 0 への再割り当てが行われるでしょう。遭遇が 10 年以内に起こるのであれば、一般市民や公務員の注目に値します。
脅迫 (オレンジゾーン)	5	接近遭遇は深刻だが、地域に壊滅的な被害をもたらす可能性は依然として不明である。衝突が起こるかどうかを決定的に判断するには、天文学者による嚴重な注意が必要である。遭遇が 10 年以内に起こる場合、政府による緊急時対応計画が必要になる可能性がある。
	6	巨大物体の接近遭遇は、深刻ではあるがまだ不確かな地球規模の大惨事の脅威となる。衝突が起こるかどうかを決定的に判断するには、天文学者の厳しい監視が必要である。遭遇が 30 年以内に起こる場合、政府による緊急時対応計画が必要になる可能性がある。
	7	巨大物体の非常に接近した衝突は、今世紀中に起こった場合、前例のない、しかしまだ不確実な地球規模の大惨事の脅威となる。今世紀にこのような脅威が発生した場合、特に衝突が起こるかどうかを緊急かつ決定的に判断するために、国際的な緊急時対応計画が必要である。
特定の衝突 (レッドゾーン)	8	衝突は確実であり、陸上に衝突した場合は局所的な破壊を引き起こし、沖合に近い場合は津波が発生する可能性があります。このような出来事は平均して 50 年に 1 回から数千年に 1 回発生します。
	9	衝突は確実に起こり、陸地衝突の場合は前例のない地域的荒廃を引き起こし、海洋衝突の場合は大津波の脅威となる可能性があります。このような出来事は平均して 1 万年から 10 万年に 1 回発生します。
	10	衝突は確実に起こり、地球規模の気候大惨事を引き起こす可能性があり、陸地であれば海洋であれば、私たちが知っている文明の未来を脅かす可能性があります。このような出来事は平均して 10 万年に 1 回、またはそれより少ない頻度で発生します。

白から赤まで段階的に色分けされたトリノスケール。新発見の小惑星「2024 YR4」は黄色ゾーンの真ん中あたり (3) に分類されている (出典：NASA)

トリノ・スケールの最高レベルは 10 で、これは世界規模で壊滅的な被害をもたらす衝突が確実な場合を示す。現時点のデータでは、2024 YR4 は衝突確率が 1% を超える既知の大型小惑星として唯一の存在だ。NASA は「衝突しない確率は約 99% ある」と強調している。

大きさは最大で自由の女神に匹敵

推定サイズは約 40~90m。比較対象としては、自由の女神像 (台座含む) が約 90m だ。この大きさは確かに脅威になり得るが、「惑星破壊級」というわけではない。

「この大きさの小惑星は数千年に一度ほどの頻度で地球に衝突し、局所的には深刻な被害をもたらす可能性がある」と ESA は述べており、同機関の推定では衝突確率は約 1.2% としている。

各国の宇宙機関は、この小惑星を追跡して軌道や大きさをより正確に把握するための観測を続けている。現在、この小惑星は地球から遠ざかる方向に移動中だ。ESA は、チリにある強力な超大型望遠鏡を活用した一

連の観測を計画している。ESAは「2032年の衝突可能性を完全に否定できるだけの観測を実施する前に、2024 YR4が観測視野から外れてしまう可能性がある」と指摘する。「もしそうなれば、2028年に再び観測可能になるまで危険リストに残り続けるだろう」とのことだ。

NASAをはじめ各宇宙機関は、危険な小惑星への備えとして「プラネタリー・ディフェンス」（惑星防衛）を研究してきた。2022年に実施したNASAの「DART ミッション」では、小惑星の衛星に探査機を衝突させることで軌道を変えることに成功している。もし2024 YR4が深刻な脅威となると判明した場合、同様の対策が検討される可能性がある。ESAは示唆している。今後数カ月の間に、この小惑星に関する新情報が多く得られる可能性がある。最善のシナリオとしては、最終的に「問題なし」と判断され、心配無用になることを願いたい。

（この記事は [CNET Japan](#) からの転載です）

https://news.biglobe.ne.jp/trend/0127/toc_250127_6928229616.html#google_vignette

元エリア 51 職員（？）が語る UFO 技術とオリオン座にまつわる驚きの話「善良な

宇宙人」と「悪い宇宙人」

2025 年 1 月 26 日（日）7 時 0 分 [tocana](#)



写真を拡大

アメリカで、元エリア 51 職員を名乗る元軍人が酔った勢いで語ったという UFO と宇宙人に関する話が注目を集めている。この男性によれば、UFO は「宇宙から得た電力」を使って移動し、オリオン座には「善良な宇宙人」と「悪い宇宙人」が存在するという。

酔った元軍人の衝撃の告白

この話は、ある男性が隣人と停電中に星を見ながら交わした会話から始まる。隣人はエリア 51 で働いていたと主張し、オリオン座の三つ星「アルニタク」「アルニラム」「ミンタカ」のうち 2 つの星には「善良な宇宙人」が住んでいると話した。一方で、近くの別の星には「悪い宇宙人」が住んでいると語った。「善良な宇宙人」は、一般的に知られる「グレイ型」に似た小柄で頭の大きい存在であるという。一方、「悪い宇宙人」は 2 メートルを超える背丈と茶色い肌を持ち、不快な臭いを放つ生物だとされる。まるで B 級 SF 映画の設定のようだ。

UFO は宇宙の電力で移動する？

UFO がどのように地球とこれらの星々を行き来しているかについて尋ねると、隣人は従来の燃焼エンジンではなく、「宇宙の電力」を利用して移動していると説明した。この技術により、UFO は空間に「空洞（ボイド）」を作り、その空洞を通じて高速移動が可能になるという。彼の説明は具体性に欠ける部分も多かったが、UFO の移動方法として興味深い主張である。

コロンビア・グアシマルに現れるヒューマノイド

南米コロンビアの小さな町グアシマルでも、UFO や宇宙人に関する話題がある。この町では 2012 年から毎年、夜間に背丈が 2 メートル以上ある黒い服を着たヒューマノイドが目撃されているという。これらの存在は「ロボットのような声」で話し、特定の農場に現れることが多いとされる。特に 2018 年には、農場主ディエゴ・モンドラゴンがヒューマノイドと接触し、「人類が互いに愛し合わなければ滅びる」とのメッセージを受け取った

と語っている。この際、彼らは地下に基地を持ち、オリオン座から来たと主張したという。

オリオン座がもたらす宇宙の謎

オリオン座は古代から人々の興味を引きつけてきた。エジプトのギザのピラミッドがこの星座に合わせて配置されていることは有名であり、ナバホ族やドゴン族もそれぞれの神話でオリオン座を重要視している。

また、現代の天文学でも、オリオン座の三つ星「アルニタク」「アルニラム」「ミンタカ」が注目されている。これらの星は約 6~7 百万歳と若く、その周囲には惑星形成の兆候が観測されている。しかし、現在までに確認された惑星はなく、さらなる研究が必要とされている。この話がどこまで信じられるかは微妙なところではあるが、オリオン座が宇宙の謎を象徴する存在であり、人々の想像力をかき立ててきたことは間違いない。次に星空を見上げる際、これらの話を思い出し、宇宙の可能性に思いを馳せるのも悪くないだろう。

参考：How and Why's、ほか

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20250131-3119010/>

多岐にわたる“宇宙のおしごと”を知る 1 冊『宇宙のおしごと図鑑』が発売！

掲載日 2025/01/31 07:31 著者：鶴海大輔

今まさに、“宇宙業界”が盛り上がりを見せているのをご存知の方は、きっと少なくないだろう。かつては世界各国の政府が主体となって、国家プロジェクトとして開発競争を進めてきた、宇宙。しかし今では、莫大な資金を持つ投資家や、宇宙の課題を解決するアイデアを持ったスタートアップ企業が数多く集まり、さまざまな角度からビジネス面でも競争を進めている。このように、技術開発からビジネス、エンターテインメント領域までを含む大きな産業として発展・拡大する宇宙業界。それに伴って、そんな一大産業をあらゆる形で支える“宇宙のおしごと”もどんどん生まれている最中だ。今後もさらなる拡大が予想される宇宙産業の職業について、子どもたちにも読みやすい形で 1 冊にわかりやすくまとめた書籍が、1 月 29 日に発売された。その名も『[未来が楽しみになる 宇宙のおしごと図鑑](#)』。宇宙開発・天文分野で 30 年以上も取材・執筆をつづける“[宇宙ライター](#)”の林公代さんが著したこの本には、いったいどんな宇宙のおしごとが集まっているのだろうか？



『未来が楽しみになる 宇宙のおしごと図鑑』が 1 月 29 日に発売された(出所:KADOKAWA)

多岐にわたる宇宙のおしごとを 4 章に分けて紹介

今回発売された 1 冊では、多岐にわたる宇宙のおしごとを大きく以下の 4 つに分類して紹介している。ちなみに巻頭では、いくつかの質問を通して自分の得意かもしれない宇宙のおしごとを知ることができる「宇宙のおしごと診断チャート」も楽しめる。

“宇宙のおしごと図鑑”各章の構成

1 章：宇宙開発のおしごと 2 章：天文学のおしごと 3 章：宇宙ビジネスのおしごと

4 章：月・火星のおしごと

1 章で紹介されているのは、宇宙開発の花形ともいえる宇宙飛行士や、宇宙を旅する機械を作るロケット・人工

衛星エンジニアなど、まさに宇宙空間を舞台に活躍する職業。宇宙飛行士の訓練を行うインストラクターや、宇宙服のデザイナーなど、直接宇宙には向かわないものの重要な役割を担うおしごとにも注目だ。続く2章では、地上から宇宙の謎を解明する天文学のおしごとが主役。天文学者をはじめ、星空の魅力を多くの人に伝える職業としてプラネタリアンも取り上げられている。

そして3章でフォーカスが当たるのは、宇宙食を作るシェフや宇宙ビジネスの弁護士「スペースロイヤー」など、一般的な職業と宇宙を掛け合わせた新しいおしごとの数々。最後の4章では、月や火星など“将来人間が暮らすかもしれない天体”で必要となるおしごとが取り上げられ、まだフィクションのような宇宙での生活を現実にするために必要なたくさんの職業を考えることができる。

スペースロイヤーは国や企業と協力しながら、ルールづくりを進めることもあるよ。宇宙旅行に関するルールもそのひとつ。

宇宙開発の
ルールをつくる

スペースロイヤー

宇宙ビジネス分野で活躍する弁護士、それがスペースロイヤーです。たとえば人工衛星をロケットで打ち上げたい企業と、ロケット会社とのあいだでむすぶ契約書をつくったり、人工衛星がこわれてしまったときのもめことを解決したり、さまざまな交渉をサポートしたりします。宇宙開発では人工衛星をいったん打ち上げた後、たとえこれまでも地上に持ち帰って修理できないなど、宇宙特有の事情があります。また国際的な取引も多く、スペースロイヤーは各国の法規制なども知っておかないといけません。宇宙ビジネスは新しい分野なので、前例のないことが起こります。スペースロイヤーは国や企業と協力しながら、ルールづくりを進めることもあります。

たとえば、安全な宇宙船をつくりさえすれば、だれでも宇宙旅行に行けるようになるのでしょうか？ 答えはNOです。技術と同じくらい法律が必要です。各国には、ロケットや宇宙船を安全に飛ばすために守らないといけないその国の法律があります。日本でロケットを飛ばすときは「宇宙活動法」という法律があります。今後、日本からの宇宙旅行を実現させるには、より高い安全性が求められます。たとえば宇宙船の開発に成功しても、安全基準や万が一の事故の場合などを考慮した法律がないと、人を乗せて飛ばすことができません。スペースロイヤーはこのようなルールづくりの場でも活躍します。宇宙ビジネスを日本の重要な産業に発展させるために、ビジネスが成功するようサポートし、ときには法律を整備して成長を後押しする。そのしごとはますます重要になっています。

この人に
聞きました！

TMI総合法律事務所
新谷美保子さん

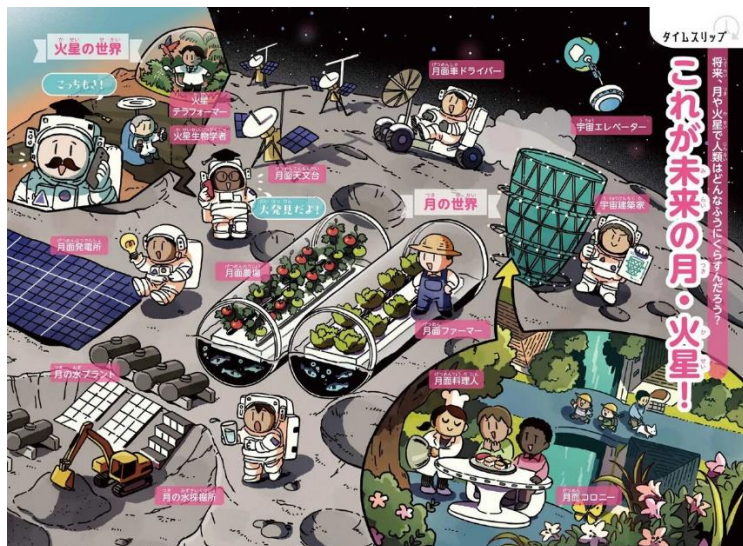
どんどん英語に親しむことや、ここだけは負けないという専門分野をもつことが大切です。

この人に
聞きました！

TMI総合法律事務所
新谷美保子さん

世界中の国々で約束した「宇宙条約」で、宇宙空間や天体はだれのものでもないとい決まられています。

宇宙の弁護士「スペースロイヤー」とはどんなおしごと？(出所:KADOKAWA)



月や火星で暮らす将来をイラストと共に考えてみよう(出所:KADOKAWA)

14 人もの宇宙関係者への貴重なインタビューも

またこの書籍が持つ大きな特徴のひとつが、「実際に活躍している宇宙関係者の声」がたっぷりと掲載されていること。著者の林さんは、今回の執筆にあたり新たに 20 人以上の宇宙業界関係者にインタビューを行い、30 人以上のコメントが掲載されているという。取材対象の中には、宇宙飛行士として実際に宇宙に滞在した日本宇宙少年団(YAC) 理事長の山崎直子さんや、国内のさまざまな宇宙スタートアップで開発競争の最前線に立つキープレイヤー、小惑星リュウグウから地球へとサンプルを持ち帰った探査機「はやぶさ 2」のプロジェクトマネージャーを務めた津田雄一さんの名も。また“ロケットアイドル VTuber”として活動する宇推くりあさんへのインタビューでは、宇宙のおしごとを目指すきっかけとなった出来事も語られている。

ひと この人に 聞きました! 	にほんりょうこう 日本旅行 なかしま おさむ 中島修さん	にほん がいしや い 日本のロケット会社とだれもが行ける う ちゅうりょうこう 宇宙旅行プランをつくっています。
ひと この人に 聞きました! 	ちーむ ゆら ます だく め 増田結桜さん	かいほつちゅう あじ み う ちゅう 開発中に味見をするときは、宇宙での かんかく さいげん はな 感覚を再現するために鼻をつまみます!
ひと この人に 聞きました! 	ユーグレナ すず き けん ごと 鈴木健吾さん	げつめん しょくぶつ そだ さん そ 月面で植物プランクトンを育てて酸素と えいよう そ けんきゅう 栄養素をつくる研究をしています。
ひと この人に 聞きました! 	ムーン・アンド・ プラネッツ てら ぞの じゅん や 寺園淳也さん	う ちゅう し げん じ だい 宇宙から資源をとってくる時代は もうすぐです!
ひと この人に 聞きました! 	にっ ぎ 日揮グローバル た な か よし と き 田中秀林さん	このしごとが実現する未来は、いまの子ども おとな じ だい しゅやく きみ が大人になった時代です。主役は君たちだ!

さまざまな宇宙業界プレイヤーからのコメントが掲載されている(出所:KADOKAWA)

林さんによると、インタビューしたたくさんの宇宙関係者は、誰もが熱い気持ちにあふれていたとのこと。産業全体を盛り上げていくため、宇宙に興味を持つ新世代がどんどん増えてほしいという想いを目の当たりにして、その情熱を 1 冊に収めることにとても苦労したという。

すでに多方面に広がっている宇宙産業には、多くの人々がカッコいいと憧れる仕事のほかにも、持続可能な産業にするために必要不可欠なさまざまな職業が存在する。今まさに進歩が続いている最中の産業について、求められる役割やビジネスを楽しみながら知ることのできる 1 冊。お子さんに、あるいは自ら宇宙への興味の 1 歩目として、ぜひ手に取ってみてはいかがでしょうか?

発売記念対談イベントも開催予定

なお『未来が楽しみになる 宇宙のおしごと図鑑』発売を記念して、2月22日には、“宇宙タレント”の黒田有彩さんと著者の林公代さんによる対談イベントも開催予定。2040年ごろの月面や宇宙ホテルでの暮らしについて一緒に考え、出演者への質問コーナーも予定されている。



対談イベント「未来の宇宙の暮らし in 宇宙の店」が2月22日に開催される(出所:KADOKAWA)

イベントへの参加は[予約ページからの申し込み](#)が必要で、参加費は無料。また YouTube チャンネル「KADOKAWA 児童図書チャンネル」でのライブ配信も行われる予定だ。

<https://karapaia.com/archives/482970.html>

初の超新星が宇宙に水をもたらし、ビッグバンからわずか1億年で生命が誕生した

可能性

著者 [牡丹堂・パルモ](#)

公開:2025-01-26・更新:2025-01-26



[この画像を大きなサイズで見る](#) Photo by:[iStock](#) [この画像を大きなサイズで見る](#) Photo by:iStock

[この画像を大きなサイズで見る](#) Photo by:iStock

宇宙の時間の流れで見ると、それは驚くほど早かった。ビッグバンからわずか1億年後、宇宙にはすでに生命が誕生していた可能性があるという。最新の研究では、宇宙最初の超新星爆発が大量の水を生み出し、生命の基盤となる環境を整えていた可能性が指摘されている。これまで水は星々が長い時間をかけて生成したと考えられていたが、この研究はその常識を覆す内容だ。あくまで仮説に過ぎないが、仮に正しいとするならば、宇宙の進化や生命の誕生の理解を大きく変えることだろう。

宇宙における水的作用

水は地球上の生命に欠かせない物質だが、それは宇宙全体でも同様だ。[NASAによれば](#)、水は宇宙で最も豊富に存在する化合物の1つであり、私たちの太陽系内でもその存在が確認されている。

[月](#)や[火星](#)、[土星](#)や[木星](#)の衛星など、太陽系ではさまざまなところで氷や蒸気などの状態で水の痕跡が発見されているし、天の川銀河内の星間ガス雲や、太陽系外惑星でもその兆候が認められる。

さらに、ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡は、遠く離れた[太陽系外惑星の大気中にも水がある痕跡](#)を発見した。これらの観測から、水は宇宙のどこにでも存在している可能性があると考えられている。

最新の研究が示す、初期宇宙の水

こうした水は、宇宙でもっとも豊富な元素である水素が、恒星の核で作られた酸素と結びつくことで、何十億年もかけて蓄積されたと考えられていた。ところが最新の研究によれば、初期宇宙の最初の超新星爆発がすでに大量の水を生み出した可能性があるという。英国ポーツマス大学のチームによる研究では、質量が太陽の約

200 倍もある種族Ⅲの星の爆発をシミュレーションした。種族Ⅲの星は、宇宙で最初に形成された星々で、主に水素とヘリウムという軽い元素から成り立っている。現在の恒星（太陽など）は「種族Ⅰの星」とされ、比較的金属を多く含野に対し、種族Ⅲの星は金属をほとんど含まない初期宇宙の星であることが特徴だ。その結果、これらの星が超新星爆発を起こした際に、周囲に大量の酸素を放出し、それが水素と結びつくことで水が形成される可能性が示された。さらに、この爆発後にできるガス雲の中心部では、天の川銀河の星間空間にただよう水の最大 30 倍にも及ぶ水が存在していた可能性があるという。もしもこの仮説が本当ならば、生命に不可欠な材料である水は、ビッグバンの 1 億～2 億年後にはすでに宇宙に存在したということになる。このことは、銀河の進化や宇宙の生命の理解に大きな影響を与えることだろう。

最初期の水はどこへ行ったのか？

ただしこの研究には 1 つ大きな問題がある。それはシミュレーションされた宇宙初期の恒星（種族Ⅲ）が直接観測されてないことだ。こうした星々は、その残骸から生まれた星の分析を通じて間接的に確認されただけで、その実態はよくわかっていない。また、もしも本当に初期宇宙に水がたっぷりとあったのならば、現在の宇宙にはこれまで観測されてきたよりもずっと大量の水が見つかるはずだ。これについてイオン化など天体物理的プロセスによって、一度は潤った宇宙が「乾燥」したのだという**仮説**もある。ならば最初の超新星によって作れた水は、想像以上に短命だったのかもしれない。人類は原始の水を永遠に味わえないのだとすれば、ちょっと残念なことだ。この研究の未査読版は『[arXiv](#)』（2025 年 1 月 3 日付）で公開されている。

References: [1st supernovas may have flooded the early universe with water — making life possible just 100 million years after the Big Bang | Live Science](#)

本記事は、海外の情報をもとに、日本の読者向けにわかりやすく再構成し、独自の視点で編集したものです。

<https://karapaia.com/archives/483305.html>

物理学では説明できないほど宇宙は急速に膨張している、従来の宇宙論が覆される

可能性 著者[牡丹堂・パルモ](#) 公開:2025-01-27・更新:2025-01-27



[この画像を大きなサイズで見る](#) ハッブル宇宙望遠鏡によるかみのけ座銀河団の画像 NASA, ESA, J. Mack (STScI) and J. Madrid (Australian Telescope National Facility)

[この画像を大きなサイズで見る](#) Photo by:[iStock](#)

宇宙は本当に急速に拡大しているようだ。従来の宇宙論よりもずっと速く、だ。

その宇宙の膨張スピードを、米国の天文学者が観測結果をもとに改めて調べてみたところ、やはり定説通り、遠くの宇宙のスピードよりも近くの宇宙のスピードのほうが速いことが再確認できた。

観測結果から導かれる、近くの宇宙と遠くの宇宙のスピードがなぜか一致しない問題は、「ハッブル・テンション（ハッブル定数の緊張）」と呼ばれ、天文学における未解決の謎の 1 つだ。今回、改めて食い違いが確認されたことで、「緊張は今や危機である」と研究者は[ニュースリリース](#)で述べている。

宇宙膨張を示すハッブル定数とその矛盾

1929 年に天文学者エドウィン・ハッブル氏が、宇宙が膨張していることを発見して以来、宇宙の膨張速度を示す「ハッブル定数」の測定は、天文学の主要課題となってきた。

この定数は、宇宙の膨張速度を数値化したもので、1 メガパーセク（約 326 万光年）ごとにどれだけ速く天体が遠ざかるかを示すものだ。だが、その試みは居心地の悪いことになっている。近くの宇宙と遠くの宇宙の観測から導かれるハッブル定数は、なぜだか一致しないのだ。理論モデルに基づく膨張速度と実際の観測結果の間に生じる矛盾は「ハッブル・テンション（ハッブル定数の緊張）」と呼ばれている。

宇宙の膨張スピードを求める方法は 2 つある。1 つは近くの宇宙の距離をもとにして、直接計測する方法だ。もう 1 つは遠くの宇宙を観測し、そのデータを踏まえて、標準的な宇宙モデルで予測する方法だ。

宇宙の「成長曲線」のズレ

米国デューク大学のダン・スコルニック氏は、天の川銀河やその付近にある近くの宇宙は「現在の宇宙」、遠くの銀河は「子供の頃の宇宙」だ、と説明する。ただ、成長スピードの算出にそうした区別は関係ないはずなのだ。対象が同じ宇宙である限り、子供の頃の宇宙を起点にしようと、現在の宇宙を起点にしようと、そこから導かれたスピードはピッタリ一致しなければおかしい。それなのに近くの宇宙と遠くの宇宙で結果が食い違ってしまふ。これは観測方法が間違っているか、宇宙モデルが間違っているかのどちらかを意味している。

超新星を使った正確な距離測定

近くの宇宙からハッブル定数を求めるには、「宇宙はしご（Cosmic Ladder）」が使われる。

はっきりと距離がわかるものをつなぎ合わせて宇宙の距離を測るやり方が、はしごの段を思わせることからつけられた名だ。今回スコルニック氏が利用した宇宙はしごもまた、いくつかの研究チームが作成した段々で構成されている。その段々は、キットピーク国立天文台のダークエネルギー分光装置が毎晩 10 万もの銀河を観測して集められたデータに基づく超正確なものだ。とは言え、この宇宙はしごは、いわば一段目が欠けているような状態だった。そしてそれを目にしたスコルニック氏は、その一段目を補う方法を閃いたのだ。

地球のもっとも近くにある銀河団の 1 つ「かみのけ座銀河団」の正確な距離がわかれば、これを一段目にできるだろう、と。それができれば、より正確なハッブル定数が導けるに違いなかった。

はしごの最初の段は欠けていました

私はそれを補う方法を知っており、それがあればもっとも正確なハッブル定数を示せるだろうと思いました。だから、すべてを中断して、この作業に集中することにしました（スコルニック氏）

地球とかみのけ座銀河団との正確な距離を割り出すべく、スコルニック氏らが調べたのは、銀河団内にある 12 個の Ia 型超新星の光だ。このタイプの超新星は質量が均一であるために、明るさが決まっている。その一方で、光の明るさは距離によって変化する。だから Ia 型超新星の明るさを調べることで、そこまでの距離を正確に測定することができる。その結果、かみのけ座銀河団までの距離はおよそ 3 億 2000 万光年であると算出された。この数値は、過去 40 年間に報告されてきた距離とほぼ一致しており、信頼性の高いものだ。



[この画像を大きなサイズで見る](#) 3 億光年離れたところにある、1,000 個以上の銀河を含む

巨大なかみのけ座銀河団の一部 ハッブル宇宙望遠鏡の撮影した画像をつなぎ合わせたもの NASA, ESA, J. Mack (STScI) and J. Madrid (Australian Telescope National Facility)

近い将来、宇宙の標準モデルがくつつがえる？

こうして作られた高精度の宇宙はしごから導かれたハッブル定数は、76.5 キロメートル毎秒毎メガパーセク。すなわち、326 万光年離れた天体は、1 秒で 76.5km 遠ざかっていくということだ。この値は、これまでに報告されてきた近くの宇宙の測定から得られた膨張スピードと一致する。その正しさは[ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡](#)も確認している。同時に、これまでと同じく、遠方の宇宙の観測から理論的に予測されたハッブル定数とは食い違う。ならば測定がおかしいのか、理論がおかしいのかのどちらかだ。

スコルニック氏らによる最新の計測結果は、ハッブル定数の緊張の原因は、宇宙の標準モデルの誤りにあるという見解を強く支持するものだ。なぜなら、彼をはじめとする天文学者たちは、測定による結果が正しいのかどうか、中身を変えながら繰り返し試してきた。それでもなお、おおむね同じ結果が得られてきた。ならばやはり宇宙の理論がどこかおかしいと考えるのが自然だろう。

スコルニック氏は、**今宇宙のモデルは本格的な挑戦を受けていると語る。**

およそ 25 年間使用されてきたモデルですが、今これに対して本格的な反論が行われているところですよ。宇宙についての考え方が見直されるかもしれないのですから、ドキドキですね！宇宙論はまだ驚きで満ちており、次にどんな発見があるかは誰にもわかりません（スコルニック氏）

この研究は『[Astrophysical Journal Letters](#)』（2025 年 1 月 15 日付）に掲載された。

References: [Dan Scolnic Shows that the Universe Is Still Full of Surprises | Trinity College of Arts & Sciences](#)

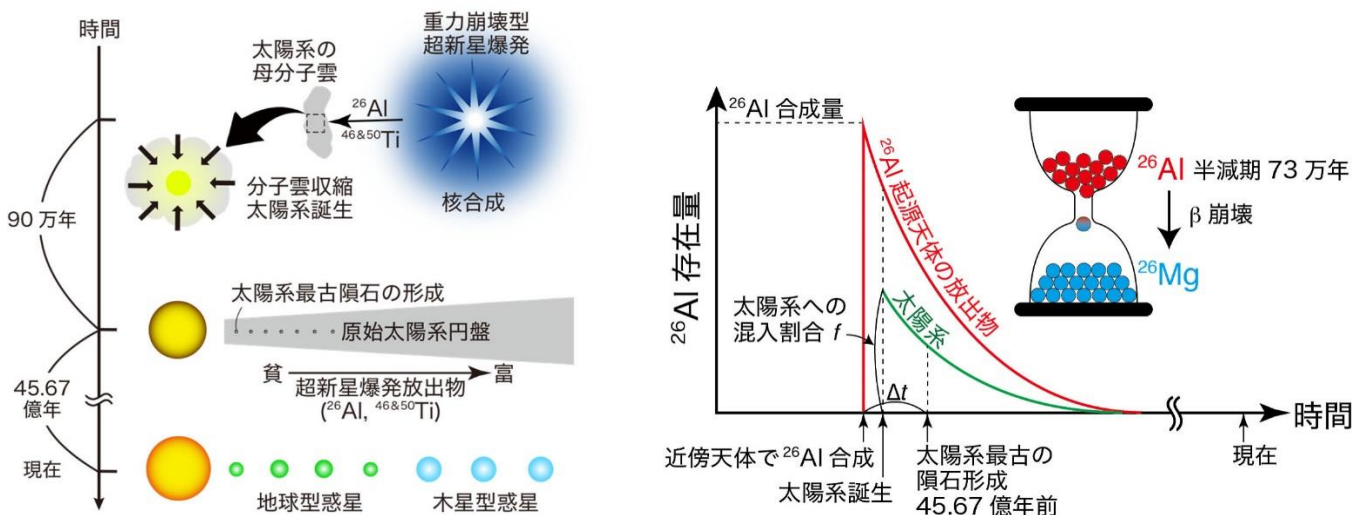
本記事は、海外メディアの記事を参考に、日本の読者に適した形で補足を加えて再編集しています。

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20250131-3119607/>

太陽系誕生のきっかけはやはり超新星爆発？ 東大などが有力な証拠を発見

掲載日 2025/01/31 17:06 著者：波留久泉 量子科学技術研究開発機構

東京大学(東大)と量子科学技術研究開発機構(QST)の両者は 1 月 25 日、太陽の 8 倍以上の質量を持つ大質量星が「重力崩壊型超新星爆発」を起こした傍らで、太陽系が誕生したことを明らかにしたと共同で発表した。



み合わせることで、超新星爆発による放出物の太陽系への混入割合と、超新星爆発と最古隕石形成年代の時間差が同時に計測された(出所:東大 Web サイト)

同成果は、東大大学院 理学系研究科 地球惑星科学専攻の飯塚毅准教授、同・吉原慧大学院生、東大 先端科学技術研究センターの日比谷由紀准教授、QST 関西光量子科学研究所の早川岳人上席研究員らの共同研究チームによるもの。詳細は、[米天体物理学専門誌「The Astrophysical Journal Letters」に掲載された。](#)

アルミニウム(安定同位体は ^{27}Al)の中性子が 1 つ少ない放射性同位体である ^{26}Al は、約 71 万年でベータ崩壊してマグネシウムの安定同位体 ^{26}Mg となるため、約 46 億年前の太陽系形成時からのものはすでに存在していない。しかし、太陽系最初期に形成された隕石には、地球岩石などの若い試料に比べて ^{26}Mg が過剰に存在することから、隕石形成時に ^{26}Al が存在していたことが明らかにされている。この ^{26}Al は、太陽系の誕生前後に存在した天体で核合成され、恒星風や超新星爆発により原始太陽系にもたらされたと考えられている。その天体および天文現象候補としては、主に以下の 4 つが提案されていたが決着していない。

赤色巨星の一種である漸近巨星分枝星

太陽の 40 倍以上の質量を持つウォルフ・ライエ星

伴星を持つ白色矮星が起こす熱核反応型の超新星爆発

太陽の 8 倍以上の質量を持つ星が起こす重力崩壊型の超新星爆発

これらの起源を解明できれば、誕生前後の太陽系近傍に存在した天体を突き止めることが可能だ。さらに、 ^{26}Al を「宇宙核時計」として用いることで、天体における核合成から太陽系誕生までの時間を計測することもできるという。そこで研究チームは今回、初期太陽系において一部の同位体が不均質に分布していた点に着目し、 ^{26}Al の起源天体に迫ったとする。

太陽系の太陽以外のほぼすべての天体は、太陽を取り巻いていたガスや塵からなる原始太陽系円盤の中で誕生しており、隕石(もしくはその母天体)もそのうちの 1 つだ。近年、形成年代が判明している隕石の同位体分析から、円盤の内側よりも外側により多くの ^{26}Al が存在していたことが判明。それを受けて研究チームは、この ^{26}Al の存在量の不均質性が、チタンの安定同位体である ^{46}Ti および ^{50}Ti の存在量の不均質性と相関するという新事実を発見した。この相関は、 ^{26}Al の起源となった天体で ^{46}Ti と ^{50}Ti も核合成され、その天体の放出物が原始太陽系円盤の外側に、より多く混入したことを示すとする。チタンの各同位体の合成量は、恒星の温度や密度などの環境によって異なる。原始太陽系円盤における ^{46}Ti と ^{50}Ti の存在量の変動は、重力崩壊型超新星爆発を起こす恒星、特に太陽の約 25 倍の大質量星で合成されるチタンの生成量で最も良く説明できることがわかった。そしてこれは同時に、 ^{26}Al の起源も重力崩壊型超新星爆発であることを意味するとする。さらに研究チームは今回、アルミニウムとチタン同位体の相関を利用し、超新星爆発の起きた年代とその放出物の太陽系への混入割合を一緒に求める宇宙核時計を新たに考案したとのこと。その宇宙核時計を適用した結果、超新星爆発の年代は、太陽系で最も古い隕石の形成年代と比べて約 90 万年古いことが計測された。この年代差は、天体観測から推定されている、分子雲の収縮によって星が形成され始めてから、その星周円盤で固体物質が形成され始めるまでの典型的な時間スケールと同程度とする。つまり、超新星爆発とほぼ同時期に太陽系が生まれたことが示されているとした。また、超新星爆発の放出物の太陽系への混入割合は、超新星と太陽系間の距離に依存することから、その距離が 100 光年より短いと推定された。近年の天体観測では、重力崩壊型超新星爆発の残骸の周りで次世代の恒星が生まれる姿が捉えられていることから、今回の研究成果により、太陽系もまた前の世代の大質量星の死によって生まれたことが示唆された。 ^{26}Al はこれまで、太陽系初期に形成された隕石の年代を高精度に測定する時計としても利用されてきた。しかし同測定では、 ^{26}Al が原始太陽系円盤において均質に分布していたと仮定されていたという。しかし、近年その不均質分布が明らかになり、隕石年代値の改訂が迫られている。今回の研究で発見されたアルミニウム - チタン同位体の相関は、隕石年代値の改訂に応用できるとする。同手法により精確な隕石の年代が判明すれば、より信頼性の高い惑星形成理論の構築につながることを期待されるとしている。