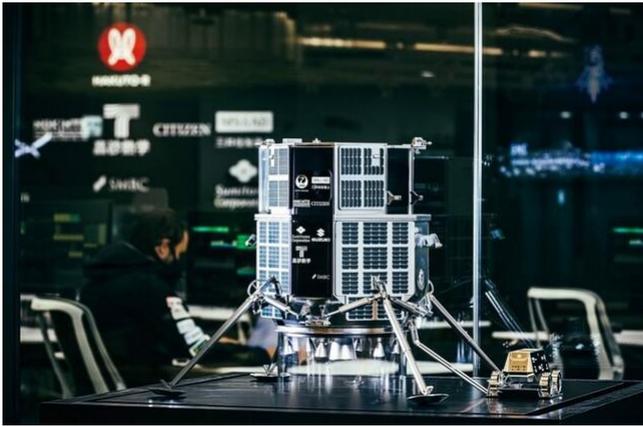


2040年代には月面に1000人が定住!? 月着陸・月面探査『ispace』が描く未来

10/9(土) 8:08 配信 **GOETHE** あらゆる企業を巻きこみ、月を生活圏に！ 月着陸・月面探査『ispace』



アイスペースが開発する月着陸船(ランダー)の1/5模型。小型軽量ながら複数の貨物を月面に運ぶことが可能。2022年に月面到達予定。

20年後、人気の旅行先は「月」になっているかもしれない。「2040年代に、月面に1000人が定住し、年間1万人が訪れる都市が誕生するというのが私たちが描く未来像です。現在は'22年に月面着陸、'23年に月面探査を行う予定の『HAKUTO-R』プログラムを進めています」そう語るのは、アイスペース取締役 [COO](#) の中村貴裕さん。同社が構想するのが、月に人間が住む都市「Moon Valley 2040」の世界観。この月面都市には、研究拠点はもちろん、観光拠点もできるのだという。「具体的な旅行プランは業界でも議論が進んでいますが、片道3日、滞在4日ぐらいのイメージになります。移動中は外から見る地球が最大の観光資源。ほぼ真空に近い月面では、地球では見られないクリアな星空を堪能でき、6分の1の重力を利用したアクティビティも用意されると思います」さらに、月は将来のハブ空港になる可能性も秘めている。火星に直行するよりも、いったん月でトランジットしてから火星に向かうほうが、コストを大幅に下げることができるそうだ。月面都市は、シンガポールのようなハブ都市として発展することになる。

日本モデルを構築し月面開発をリードする

アイスペースは、この月面都市を建設、維持するために必要な資材を運ぶ輸送サービスを確立する一方、月面で得られる資源、地形などのデータを政府系機関や民間企業に提供する [ビジネス](#) を構想する。すでに進行中のHAKUTO-Rでは、収入源のひとつとして、企業から協賛金を得るパートナー事業も確立した。パートナーには、非宇宙企業も名を連ね、例えば、[三井住友海上](#) は、月への輸送に対する保険商品を開発することを目指し、協業をしているという。「海外の宇宙ベンチャーの投資元はベンチャーキャピタルがほとんどですが、日本の場合、民間企業、しかも非宇宙系企業が多いという特徴があります」一般的に日本の宇宙開発は、米国や中国に比べると遅れをとっているといわれる。ミッションの進捗面では確かにそうだが、宇宙ビジネスという面では、独自の日本モデルを構築しつつあるのだ。「私たちも参加している『月面産業ビジョン協議会』では、政学産の関係が非常にうまくいっており、産業界がリードする形で政策を提案できています。月面産業の分野では世界的にも珍しい、民間主導の体制ができつつあるといえるんです」創業者である代表取締役CEOの[袴田武史](#)さんは、かつて航空宇宙工学を学ぶため米国へ留学。そこで日本の宇宙産業に足りないものを痛感した。「実現できる技術はあっても、商業化する際に必要な資本と経営が足りない。確実に加速させるには、宇宙の資源を利用して、経済圏をつくるのがキーになると考えました」卒業後、コンサルファームに入社しコスト削減の知見を得た袴田CEOは、中村COOとともに、チームHAKUTOとしてGoogleがスポンサーになった月面探査レース「Google Lunar XPRIZE」に参加。レースは'18年に終了したが、HAKUTO-Rとして再スタートを切った時には、夢を応援してくれた企業が、ビジネスとして協賛するようになっていた。そして現在、Moon Valley 2040の構想が起

点となり、それを実現するアイスペースという企業に期待が集まっている。月面都市には空気や水だけでなく、コンビニや居酒屋ができる可能性もある。規模は小さいが、地球と同じすべてのビジネスが必要になるかもしれない。「水素などの新技術のサイクルを月面都市でテストし、地球で大規模運用することも可能になるかもしれません」(中村) 地球と月が、ひとつのエコシステムとして共存する未来が、確実に見えてきているのだ。『ispace (アイスペース)』 HISTORY 2010年 アイスペース創業 2017年 シリーズ A で国内過去最高額となる 101.5 億円の資金調達を実施 2018年 民間月面探査プログラム「HAKUTO-R」始動 2019年 2月に日本航空、三井住友海上、日本特殊陶業が HAKUTO-R パートナーシップに参加。その後、複数企業が参加 2020年 シリーズ B で 35 億円の資金調達を実施 2021年 「月面産業ビジョン-Planet6.0 時代に向けて-」を日本政府に共同提案。 シリーズ C で 50.7 億円の資金調達を実施 TEXT=[牧野武文](#) PHOTOGRAPH=長尾真志

<https://news.yahoo.co.jp/articles/861bca010b56e161f3fb803ee1452800307b1d72>

宇宙ヨットで木星を目指す 世界初の小惑星群探査を計画 JAXA・川口淳一郎氏

10/9(土) 7:47 配信  NIKKEI STYLE



[イカロスのチームメンバーは若手中心に集めた＝JAXA提供](#)

エンジンの故障をはじめ数多くのトラブルに見舞われながら、困難を乗り越えて地球に帰還した小惑星探査機「はやぶさ」。宇宙航空研究開発機構 (JAXA) でプロジェクトマネージャを務めた、元シニアフェローの川口淳一郎氏は、小惑星からサンプルを持ち帰る世界初の試みを成功に導いた。川口氏の「仕事人秘録」の第 23 回では、「宇宙ヨット」という新たなプロジェクトを紹介する。◇ ◇ ◇ 小惑星探査機「はやぶさ」の打ち上げ前から取り組む新型宇宙船の開発計画は現在も進行中だ。開発計画では、はやぶさで姿勢制御に利用した太陽の光の力を使って木星近くの小惑星まで探査機を飛ばすことをめざしています。ヨットの帆のように広げた薄くて広い膜に太陽の光を受けて加速する、いわば「宇宙ヨット」です。理想的には、燃料を全く使わずに加速できるので、地球から遠い惑星に向かうのに適しています。さらに帆には薄膜太陽電池を貼り、その電力を使ったイオンエンジンも併用。中・小型でも木星のような遠くの惑星まで行ける新しいタイプの宇宙船「ソーラー電力セイル」を作ろうと考えたのです。はやぶさを打ち上げる前の 2000 年ごろから研究に取り組みましたが、なかなか認めてもらえません。まず技術的に可能なことを示そうと実験機イカロスの打ち上げを目指しました。しかし打ち上げる[ロケット](#)がありません。困り果てていたところにチャンスが舞い込みます。金星探査機「あかつき」を打ち上げる H2A ロケットの安定のため、おもりが必要だというのです。偶然出席した会議でこの話を聞き「おもりの代わりに実験機をのせてもらえませんか」と身を乗り出しました。当時の[立川敬二](#)・宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 理事長がよく認めてくれたと思います。

■はやぶさ以上に挑戦的な「大風呂敷」

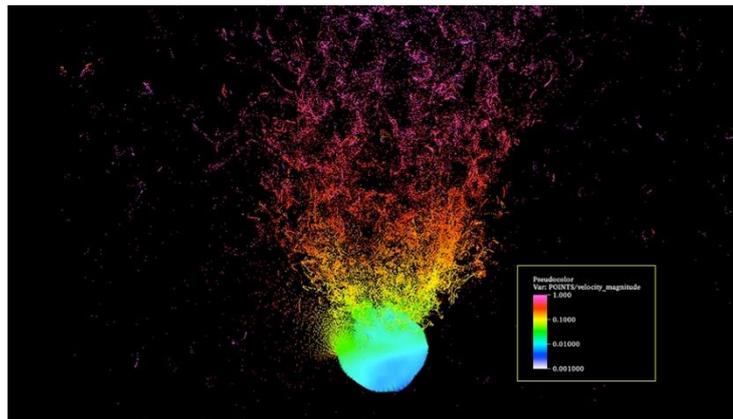
はやぶさの地球帰還が迫った 10 年 5 月、イカロスをあかつきの相乗り探査機として打ち上げた。打ち上げたイカロスは 6 月に最大の難関だった帆を広げる実験に成功。太陽光の力での飛行も順調に進みました。帆を広げる実験ははやぶさの地球帰還と時期が重なり、私は二重のプレッシャーを感じていました。幸いどちらも成功しま

したが、両方とも失敗したら「極悪非道の大悪人」と言われるかもしれないと思ったほどです。プロジェクトは私がリーダーでしたが、実際の仕事は当時 30 歳代前半だった若いエンジニアたちに任せました。若手を育てるにはプロジェクトを立ち上げる経験が大切だと思うからです。イカロスは帆の展開や太陽光での推進といった実験に成功しただけでなく、搭載したガンマ線の観測装置でも科学的な成果を上げています。若手主体で挑んだプロジェクトが成功して、本当によかったと思います。ただ木星の近くに集まっている小惑星の集団「トロヤ群」まで飛行する本来の計画はまだ本格的に動き出していません。太陽光の力で木星の小惑星群を探索、サンプルを持ちかえることまで視野に入れた計画は、はやぶさ以上に挑戦的です。大風呂敷ともいえ JAXA だけでなく協力企業もなかなか積極的になれないようです。イカロスの検討を始めたころは注目されていなかったトロヤ群ですが、最近では欧米の関心も高まっています。後を引き継ぐ若手にはぜひ世界初の計画を実現してほしいと思います。【日経産業新聞 2020 年 6 月 17 日付】

<https://sorae.info/astronomy/20211009-asteroid-nuclear-explosion.html>

地球に向かう小惑星を核爆発で破壊。惑星防衛の切り札になる可能性を示した研究成果

2021-10-09 [松村武宏](#)



【▲ 小惑星破壊のイメージ (Credit: Shutterstock)】

直径 100m の小惑星（そろばん玉形）の表面から数 m の位置で 1 メガトンの核爆発が発生した場合を想定したシミュレーションの映像。断片化した小惑星のふるまいが再現されている (Credit: LLNL)

地球に衝突しそうな小惑星を核爆発で破壊する。映画「アルマゲドン」や「ディープ・インパクト」といった SF 作品のような話ですが、今回、小惑星の衝突から人類を守る手段として核爆発による小惑星の破壊をシミュレーションで再現し、分析を行った研究成果が Patrick King さん（ジョーンズ・ホプキンス大学応用物理学研究所）たち研究グループから発表されました。King さんは今回の主要な成果として、核爆発による小惑星の破壊が「最後の手段」として効果的であることが判明したと言及しています。

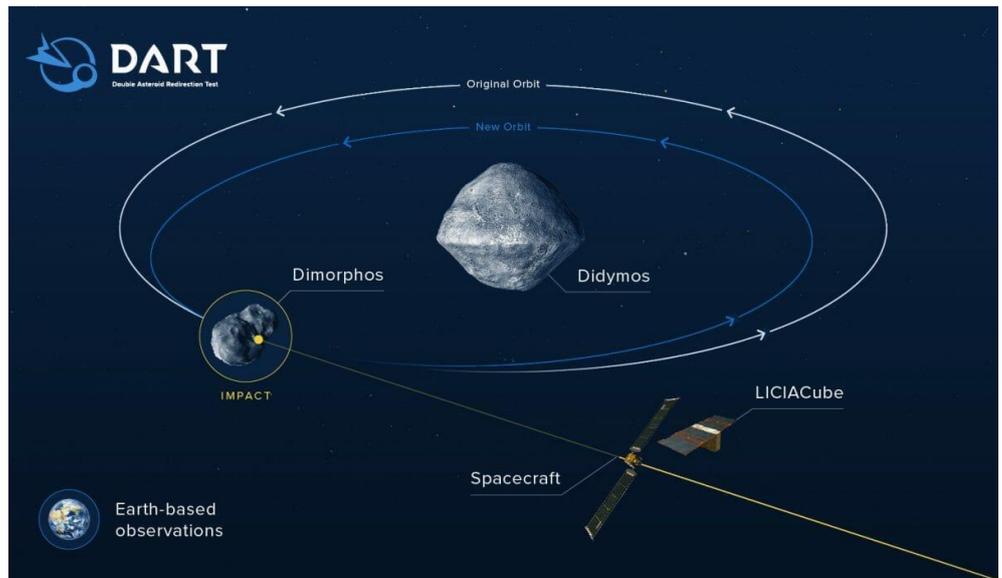
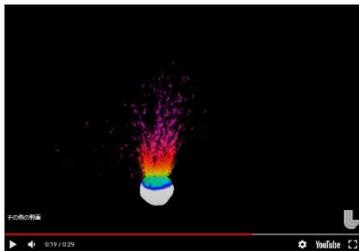
■衝突まで 1 年以内でも衝突する破片の総質量を大幅に減らせる可能性

King さんはアメリカのローレンス・リバモア国立研究所 (LLNL) の大学院生奨学金プログラムのもとで研究を行っていた頃、同研究所の惑星防衛 (※) グループの研究者とともに、表面付近で起きた核爆発によって無数の破片に断片化された小惑星のふるまいをシミュレーションで再現することを試みました。

※...深刻な被害をもたらす天体衝突を事前に予測し、将来的には小惑星などの軌道を変えて災害を未然に防ぐための取り組みのこと

研究グループは小惑星「ベンヌ」((101955) Benu) や「リュウグウ」((162173) Ryugu) のような「そろばん玉」に似た形の小惑星（直径 100m）が地球への衝突軌道に乗っていると仮定し、小惑星の表面から数メートルの高さで 1 メガトンの核爆発が起きた場合の破片の動きを分析しました。King さんによると、爆発によって生じた小惑星の破片は太陽や惑星の重力だけでなく、破片どうしも重力を介して影響し合いながら拡散していくため、後述するように衝突体をぶつけるなどして小惑星の形を保ったまま軌道をそらせる場合を想定するのと比べて、非

常に複雑なシミュレーションが求められるとされています。ローレンス・リバモア国立研究所によると、シミュレーションでは小惑星の軌道が5種類想定されたものの、どの軌道でも地球衝突の2か月前に小惑星を破壊することができれば、地球へ衝突する破片の総質量を1000分の1に減らすことができたといわれています。また、より大きなサイズの小惑星についてもシミュレーションを行った結果、地球衝突の6か月前に破壊することができれば衝突する破片の総質量を100分の1に減らすことができたといわれています。



▲シミュレーション結果の動画バージョン (Credit: LLNL) ▲

DART のミッションを解説したイラスト。探査機本体 (Spacecraft) が衝突することで、ディモルフォス (Dimorphos) の軌道が変化すると予想されている (Credit: NASA/Johns Hopkins APL/Steve Gribben)

■核爆発による小惑星の破壊は惑星防衛の「切り札」になるか

地球に接近する軌道を描く小惑星は「地球接近天体」(NEO: Near Earth Object) と呼ばれていて、そのなかでも特に衝突の危険性が高いものは「潜在的に危険な小惑星」(PHA: Potentially Hazardous Asteroid) に分類されています。日米の小惑星探査機「はやぶさ2」や「OSIRIS-REx (オシリス・レックス)」がサンプルを採取したリュウグウやベンヌも、PHAに分類されている小惑星の一部です。

こうした小惑星が地球へ衝突するかどうかは、地球の近くにある「キーホール (keyhole、鍵穴)」と呼ばれる領域を通過するかどうかで文字通り鍵となります。ベンヌの場合、西暦2135年に地球へ接近した際にキーホールを通過した場合、2182年9月24日に地球へ衝突する可能性があるとして分析されています (衝突確率は2700分の1)。小惑星や彗星といった小さな天体の軌道は惑星の重力や「ヤルコフスキー効果」(※)などの影響を受けて比較的短期間で変化することがあるため、小惑星が実際に衝突するかどうかを把握するには、長期間の観測を通して軌道をなるべく正確に追跡し続けるしかありません。※...太陽に温められた天体の表面から放射される熱の強さが場所により異なることで、天体の軌道が変化する現象のこと。参考: [ヤルコフスキー効果](#) (Wikipedia)

関連: [NASA 探査機がサンプル採取した小惑星「ベンヌ」の地球への衝突確率を算出](#)

もしも地球へ衝突する確率が高いと判断されれば、衝突の何年も前に小惑星めがけて衝突体をぶつけて軌道を変えることで、将来の地球への衝突を回避できるかもしれません。

今年11月にアメリカ航空宇宙局 (NASA) が打ち上げを予定している「DART」はまさにその可能性を探るための探査機で、二重小惑星「ディディモス」((65803) Didymos) の衛星 (二重小惑星の小さいほう)「ディモルフォス」(Dimorphos) に衝突してその軌道を変化させることを目的としています。DARTの質量は550kgですが、衝突によって地上からの観測でも検出できるレベルの変化が生じると予想されています。ただ、DARTや将来のミッションによって小惑星の軌道変更方法が確立されたとしても、何らかの理由で小惑星の軌道が変更できなかったり、小惑星が発見された時点ですでに衝突が差し迫っていたりするかもしれません。今回シミュレートされた核爆発による小惑星の破壊は、そのような場合の「切り札」として期待できるのではないか、というわけです。

King さんも「10 年単位のタイムスケールで十分な時間があるのなら、衝突体を使って小惑星の軌道をそらせるほうが好ましいでしょう」と語っています。フィクションの題材でもある天体衝突は、人類にとって現実の脅威です。2013 年 2 月にはロシアのチェリャビンスク州上空で爆発した推定サイズ 10m 前後の天体によってエアバースト（強力な爆風）が発生し、およそ 1600 名が負傷しました。将来、地球への衝突が確実な小惑星を破壊する最後の手段として、核爆発を用いる日が訪れないとも言い切れません。

関連：[古代中東の都市が「ツングースカ大爆発」のような天体衝突で破壊されていた可能性が高まる](#)

Image Credit: LLNL Source: [ローレンス・リバモア国立研究所](#) 文／松村武宏

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35177628.html>

小惑星に衝突させる宇宙船 11 月に打ち上げ、軌道変更実験実施へ NASA

2021.10.06 Wed posted at 13:18 JST



衝突前の DART 実験機とイタリア宇宙局の LICIACube

のイメージ/Steve Gribben/Johns Hopkins APL/NASA

(CNN) 米航空宇宙局 (NASA) は、地球に接近する小惑星の軌道を変えさせる「DART」計画の実験機を、11月23日に米カリフォルニア州のバンデンバーグ宇宙軍基地から打ち上げると発表した。2022年に小惑星に衝突させ、軌道の変化を見極める。DART 実験機は米宇宙開発企業スペースXの宇宙船「ファルコン9」に乗せて現地時間の11月23日午後10時20分に打ち上げ、22年9月に小惑星軌道変更の実証実験を実施する。ターゲットとするのは、地球近傍天体「ディディモス」の軌道を周回する衛星「ディモーフォス」。NASAが地球防衛の目的で実施する初の本格的な実証実験となる。地球近傍天体は、地球から約4800万キロ以内の軌道を通る小惑星や彗星（すいせい）で、地球に衝突すれば壊滅的な被害をもたらす恐れがあることから、NASAなどが探査に力を入れている。ディモーフォスは直径160メートル。当初は「ディディモスb」と呼ばれていたが、DART 計画にかかわるギリシャのアリストテレス大学の研究者の提案で、「2つの形態」を意味するディモーフォスに名称が変更された。DART 計画を通じて「軌道の形態が人類によって大幅に変えられる初の天体」の意味が込められている。ディディモスとディモーフォスは22年9月、地球から約1100万キロに接近する。NASAはこのタイミングをとらえてDARTをディモーフォスに衝突させ、ディモーフォスの動きを変えさせる。衝突の様子はイタリア宇宙局が提供する超小型人工衛星キューブサットで記録する。同衛星はDARTと一緒に打ち上げられ、衝突前に展開される。NASA本部DART計画の科学者トム・スタトラー氏によると、ディモーフォスの軌道周期がDARTの衝突前と衝突後でどの程度変化したかは、地球上の望遠鏡を使って観測する。この衝突の数年後、欧州宇宙機関 (ESA) がヘラ宇宙船を使ってディディモスとディモーフォスを調査する。DART 計画はNASA惑星防衛調整局のために開発され、米ジョンズ・ホプキンス大学応用物理学研究所が運営しているが、AIDAと呼ばれる国際協力に基づきヘラ計画と連携する。

今回の計画でディモーフォスが選ばれたのは、その大きさが地球を脅かす恐れのある小惑星に匹敵することによる。DARTは搭載のカメラと自律式ナビゲーションソフトウェアを使ってディモーフォスを検出し、時速約2万4000キロの速度で動くディモーフォスに衝突する。最初の衝突によってディモーフォスがディディモスの軌道を周回する速度は1%しか変化しない。だがディモーフォスの軌道周期は数分変化する。この変化は地上の

望遠鏡で観測できる。ESAによると、人類が太陽系の天体の力学を測定可能な形で変化させるのは、これが初めてになる。衝突の3年後には、ヘラ宇宙船をディモフォスに到達させ、物理的特性の測定やDART衝突の影響調査、軌道の調査を実施する。DARTとヘラを通じて収集したデータは惑星防衛戦略に貢献する見通しで、地球に衝突する恐れがある地球近傍天体の軌道を変えさせるために必要とされる威力の解明に役立っている。

<https://sorae.info/space/20211005-iss-jaxa-esa.html>

ISSで船長の交代式が行われる。JAXA 星出飛行士から ESA ペスケ飛行士に引き継ぎ

2021-10-05 松村武宏



【▲ 握手を交わす JAXA の星出彰彦宇宙飛行士（手前右）と ESA のトマ・ペスケ宇宙飛行士（手前左）（Credit: JAXA/NASA)】

【▲ 船長交代式では星出飛行士からペスケ飛行士へと恒例の「鍵」が手渡された（Credit: JAXA/NASA)】

【▲ JAXA の星出彰彦宇宙飛行士（右）と ESA のトマ・ペスケ宇宙飛行士（左）（Credit: ESA/NASA)】

日本時間 2021 年 10 月 5 日朝、国際宇宙ステーション（ISS）において船長（コマンダー）の交代式が行われました。ISS の船長は 4 月 28 日から 5 か月以上に渡り務めてきた宇宙航空研究開発機構（JAXA）の星出彰彦宇宙飛行士に代わり、欧州宇宙機関（ESA）のトマ・ペスケ（Thomas Pesquet）宇宙飛行士が務めることとなります。JAXA によると、ISS の船長は他のクルーとともに保守や実験などの作業に従事することに加えて、定常時には地上と密接にコミュニケーションを取り、安全・確実にミッションが遂行できるようにクルーをまとめる役割を担っています。また、火災・急減圧・有毒物質の漏洩といった緊急事態の発生時には状況を正確に把握し、全クルーの安全と ISS の機能維持のために迅速かつ的確な対応の指揮を執る必要もあるといいます。

ISS の長期滞在クルーを率いるという重責を果たした星出飛行士は、交代式において「5 か月間、たくさんの実験やミッションに尽力してくれたことに感謝します。本当に素晴らしいチームでした。このメンバーの一員であることが幸せです。そして、世界中の宇宙センターからのサポートに感謝します。皆様のご協力なしでは、この素晴らしいミッションを成し遂げられませんでした」とコメント。その後、歴代の ISS 船長に引き継がれている「鍵」が星出飛行士からペスケ飛行士へと手渡されました。

星出飛行士とペスケ飛行士は、アメリカ航空宇宙局（NASA）のシェーン・キンブロー（Shane Kimbrough）宇宙飛行士およびメガン・マッカーサー（Megan McArthur）宇宙飛行士とともにスペース X の有人宇宙船「クルードラゴン」運用 2 号機に搭乗し、第 65 次長期滞在クルーの一員として日本時間 4 月 24 日から ISS に滞在しています。第 64 次長期滞在クルーとして ISS に滞在した NASA のシャノン・ウォーカー（Shannon Walker）宇宙飛行士から ISS 船長を引き継いだ星出飛行士は、日本人宇宙飛行士としては若田光一宇宙飛行士（2014 年の第 39 次長期滞任にて就任）に次ぐ 2 人目の船長を務めました。いっぽう、今回就任したペスケ飛行士は ESA の宇宙飛行士としては 4 人目、フランス人宇宙飛行士としては初の ISS 船長となります。

JAXA によると、ペスケ飛行士は星出飛行士について「私たちが ISS 船内のどこで何をしても、助けがほしいときは、わかっていたようにすぐに現れて明るく元気付けてくれたよね。だから、難しい実験がうまくいなくて辛くなったときもとても助かった」「いいお手本になってくれて、本当にありがとう」と船長交代式で語っており、ISS のクルーが厚い信頼で結ばれている様子が伝わってきます。なお、NASA によると、クルードラゴン運用 2 号機で ISS に到着した星出飛行士ら 4 名は 11 月中旬～下旬に地球へ帰還する予定となっているため、ペ

スケ飛行士が ISS 船長を務める期間は 1 か月半ほどとなります。星出飛行士らと交代する 4 名の長期滞在クルーを乗せたクルードラゴン運用 3 号機の打ち上げは、10 月 30 日が予定されています。

関連：[星出彰彦宇宙飛行士が ISS で船外活動を実施、日本人宇宙飛行士の最長記録を更新](#)

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

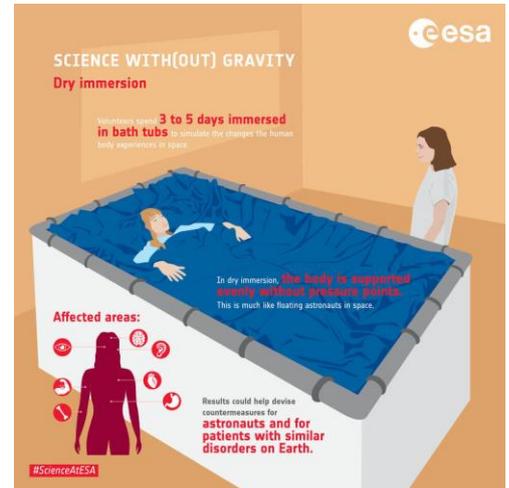
<https://sorae.info/space/20211006-dry-immersion-study.html>

宇宙飛行の無重力による身体への影響を調査 女性ボランティアによるウォーター

ベッド実験

2021-10-06

[吉田 哲郎](#)



【▲ 乾式浸漬研究で「ウォーターベッド」に身を置く女性ボランティア (Credit: ESA)】

【▲ 乾式浸漬の準備 (Credit: ESA)】

【▲ 乾式浸漬研究の解説図 (Credit: ESA)】

2021 年 9 月、20 人の女性ボランティアが、宇宙飛行が身体に及ぼす影響を再現するための「乾式浸漬研究」(dry immersion study) の一環として、5 日間「ウォーターベッド」に身を置きました。

この研究は、フランスのトゥールーズにあるメデス・スペース・クリニック (Medes space clinic) で最初 2 人の被験者から始まりました。全員が女性の参加者で行われる乾式浸漬研究としては 2 回目であり、ヨーロッパでは初めてのことです。ESA は、科学データにおけるジェンダーギャップを解消するために、「Vivaldi」と呼ばれる研究の開始を決定しました。「この研究分野では、女性に対する生理的および心理的影響についての知識はほとんどありません。女性だけの乾式浸漬研究は、ヨーロッパとロシアで以前に実施された男性に対する研究に追加されることとなります」と、ESA のライフサイエンス分野のリーダーである Angelique Van Ombergen 氏は述べています。ボランティアは、防水布で覆われた浴槽に似た容器に横になり、乾いた状態を保ち、水の中に均一に浮遊させた状態にします。その結果、宇宙飛行士が ISS で浮いているときに感じるのと同じように、体が「支えない状態」を体験することができます。彼女たちは、単調な環境で動きが制限され、体液や可動性など、自分の体の知覚の変化を体験します。両脚と胴体を綿のシートで覆って固定した被験者の胸部より上に水が被さると、浸漬が始まります。両腕と頭だけはシートの外で自由に動かします。ボランティアは、ほぼ 24 時間を浸漬タンクの中で過ごし、できる限り動きを制限します。午前 7 時の尿や血液の採取から始まり、体がどのように適応していくのかを研究するため、科学的な手順や測定の毎日が続きます。レジャーから衛生管理まで、すべての活動は浸漬の制約の中で行われます。食事の際には、食事をしやすいように小さな枕だけが許されています。シャワーや他の実験への移動は、体液の移動を最小限にするために頭を 6 度下にして仰向けになり、水槽の外で行いません。無重力状態では、宇宙飛行士の体は筋肉や骨の密度が低下します。さらに、視力も変化し、脳に体液が移動

します。軌道上で健康を維持する方法を見つけることは、有人宇宙飛行研究の大きな部分を占めています。この研究結果は、宇宙飛行による有害な影響の評価など、宇宙飛行士に利益をもたらすだけでなく、同じような障害を持つ地球上の患者や高齢者の運動障害を調査する上で、大きな可能性を秘めています。

Image Credit: ESA Source: [ESA](https://www.esa.int/) 文／吉田哲郎

<https://www.bbc.com/japanese/58812108>

ロシアの映画監督と俳優、国際宇宙ステーションに到着 12 日間の撮影へ

2021 年 10 月 6 日



画像提供,EPA 画像説明, (左から)俳優のユリア・ペレシルド氏、宇宙飛行士のアントン・シュカペロフ氏、クリム・シペンコ監督

画像提供,ROSCOSMOS 画像説明, ソユーズ MS-19の自動ドッキングシステムは作動しなかった

画像提供,ROSCOSMOS 画像説明, ハッチが開き、ISSへと入るペレシルド氏

ロシア連邦宇宙局（ロスコスモス）は5日、国際宇宙ステーション（ISS）で映画を撮影するため、俳優と監督を乗せた宇宙船を打ち上げた。同じくISSで映画撮影を計画しているアメリカに先んじての出発で、宇宙開発競争において異なるアプローチでリードを奪った格好だ。

俳優ユリア・ペレシルド氏（37）とクリム・シペンコ監督を乗せた宇宙船「ソユーズ MS-19」は、カザフスタンのバイコヌール宇宙基地から打ち上げられ、3時間後にISSに到着した。

出発時には、テレビカメラがペレシルド氏と、安全な場所から見守る娘のアナさん（12）を映し出すなど、ショービジネス的な一面もあった。また、シペンコ監督は宇宙飛行に向けて15キロ減量したという。

ロシア紙コムソモルスカヤ・プラウダは、俳優を宇宙に送り出したのはハリウッドではなく、ラクダやジリスが生息するカザフステップ（草原地帯）だったと伝えた。

アメリカでは、米航空宇宙局（NASA）と俳優のトム・クルーズ氏が、ISSでの映画撮影を計画している。

ソユーズ MS-19は現地時間午前11時55分に打ち上げられた。同乗したアントン・シュカプレロフ宇宙飛行士は打ち上げ後、「クルーの調子は良い」とコメントしている。

ソユーズは3時間強でISSに到着したが、自動ドッキングシステムが作動しなかったため、シュカプレロフ氏が手動でドッキング作業を行った。シュカプレロフ氏には通常、エンジニアの補佐がつく。しかし今回、同乗した2人は、即席の訓練は受けたものの、補助はできなかった。ISSのロシアが保有する区画では、すでに滞在中の7人が、3人を出迎えた。ロスコスモスのディミトリイ・ロゴツィン所長はツイッターで、「ハッチが開いた！ すべては予定通りだ」と報告した。

ペレシルド氏とシペンコ監督は12日間で撮影を終える予定。ペレシルド氏は、宇宙飛行士を助けるために軌道に送られた心臓外科医を演じる。このほか、ISSに滞在しているオレグ・ノヴィスキー飛行士とピョートル・デュブロフ飛行士も撮影に参加するという。撮影はISSのロシア区画で行われるが、この映画自体が同国の宇宙開発業界で議論となっている。映画の発案者であるロスコスモスのロゴツィン所長は、このプロジェクトの是非をめぐり、有人飛行計画のトップだったセルゲイ・クリカレフ氏を罷免（ひめん）した経緯がある。しかしクリカレフ氏の罷免をめぐり大きな反発があったため、同氏は数日で復職した。

「ISSに観光客の居場所はない」

BBC ロシア語の取材に応じたミハイル・コルニエンコ宇宙飛行士も、この計画には反対だったと話した。

「ISSには役者やあらゆる道化、そして観光客の居場所はない。ISSは巨大な宇宙研究所で、プロの仕事を邪魔してはいけない」この映画には、ロシアのテレビ局チャンネル・ワンが出資している。またロスコスモスの子会社は、映画製作に連邦予算は入らないだろうと述べている。ロスコスモスではここ数年、極東の宇宙基地建設をめぐる汚職が発覚するなどトラブルが続いている。ISSで使用される多目的実験モジュール「ナウカ」も、14年遅れの2021年夏に、ようやくISSへと到着した。一方でロシア政府は、ISSの老朽化を理由に、今後4年以内の撤退を示唆している。(英語記事 [Russian film team boldly shoot into orbit](#))

https://news.biglobe.ne.jp/it/1007/giz_211007_0014232296.html

ロシアの映画製作陣がISSに到着。12日間滞在し宇宙で撮影される初の映画を撮る

10月7日(木) 11時30分 [GIZMODO](#)



Image: Twitter

宇宙飛行士たちがアシスタントとかやらされるんだろうなあ。

10月5日の朝5時前(日本時間)、カザフスタン共和国にあるバイコヌール宇宙基地からロケットが打ち上げられ、ロシア人女優ユリア・ペレシドと、映画プロデューサーのクリム・シペンコ、そして宇宙飛行士のアントン・シュカプレロフが国際宇宙ステーション(ISS)に到着しました。

Экипаж 65-й длительной экспедиции на Международную космическую станцию в полном составе! pic.twitter.com/ONvkTeYmG5

– РОСКОСМОС (@roscosmos) October 5, 2021 宇宙初の映画撮影今回ISSにやって来た3人は、地球を2度周回してから、シュカプレロフ宇宙飛行士がカプセルを手動で運転し、ISSと無事に合体させたとのこと。その目的は、宇宙で初めて撮影される映画「The Challenge」のため。宇宙から地球に帰還できないほどの病を患った宇宙飛行士を、女性の外科医が手術するという内容なのですが、それを撮りにソユーズMS-19に乗ってはるばる地球からやって来たのです。

The new long-term expedition program includes about 50 scientific and applied research and experiments, routine station maintenance work, as well as retrofitting it with equipment, delivered by cargo ships. pic.twitter.com/fPlqyD7u5Q

– РОСКОСМОС (@roscosmos) October 5, 2021 宇宙飛行士たちも出演予定ペレシドとシペンコの両名は12日間滞在し、撮影を行います。シュカプレロフと既にISSにいるロシア人宇宙飛行士2名も映画にチョイ役で出演し、シュカプレロフはそのまま春まで残り、ロスコスモスの研究を行うとのこと。

Вышел новый номер журнала #РусскийКосмос

Главная тема: научно-просветительский проект #Вызов. Читайте также о проекте #Байтерек, «Урагане» на орбите, психологической подготовке экипажей, исторических документах и многом другом!

читать <https://t.co/BK3NMgaF10> pic.twitter.com/gCtWGNAfrd

– РОСКОСМОС (@roscosmos) September 30, 2021 おトム、抜け駆けされる ISS での撮影は、映画俳優 [トム・クルーズ](#) が NASA とイーロン・マスクらの協力により 10 月に行うことが知られている中、今年 5 月の時点でロシアが撮影することもすでに決まっていたんですね。「The Challenge」はロスコスモス、テレビ局のチャンネル 1、Yellow, Black and White スタジオの共作で、大々的に作られます。出来栄が楽しみです、将来トム・クルーズの映画も完成したら、米露間でささやかな宇宙戦争が起こっていたことを念頭に見比べてみたいものです。Source: Twitter (1, 2), IMDb, NASA via HYPEBEAST, Mashable

<https://sorae.info/astromy/20211006-mars-lake.html>

古代の火星ではクレーターにできた湖の氾濫が谷の形成に大きな役割を果たした可能性

2021-10-06 [松村武宏](#)



【▲ 火星のオスガ渓谷 (Osuga Valles、全長 164km) の中央部。場所によっては幅 20km・深さ 900m に達するオスガ渓谷は、大規模な洪水によって形成されたと考えられている (Credit: ESA/DLR/FU Berlin)】

【▲ ジェゼロ・クレーターにかつてあったとされる湖の想像図 (Credit: NASA/JPL-Caltech)】

テキサス大学オースティン校の Tim Goudge さんたち研究グループは、古代の火星ではクレーターにできた湖の氾濫が深い谷を形成し、火星の地形を形作る上で重要な役割を果たしていたとする研究成果を発表しました。火星の過去の気候が温暖だったか、あるいは寒冷だったかは議論が続いていて、これまでの研究では火星の谷が地下水や表面を覆う氷床の下を流れる水の流れによって形成された可能性も指摘されています。Goudge さんたちは、過去の火星表面では幾つものクレーターが水で満たされ、度々氾濫するほどには液体の水が安定して存在できたと考えています。

■数週間で形成された深い谷が他の多くの谷の形成にも影響を与えた可能性

数十億年前の火星表面には、クレーターの内部が水で満たされることでできた湖が数多く存在していたとみられています。アメリカ航空宇宙局 (NASA) の火星探査車「Perseverance (パーセベランス、パーサヴィアランス)」や「Curiosity (キュリオシティ)」が探査活動を行っているジェゼロ・クレーターやゲール・クレーターも、かつては水を湛えていたと考えられています。

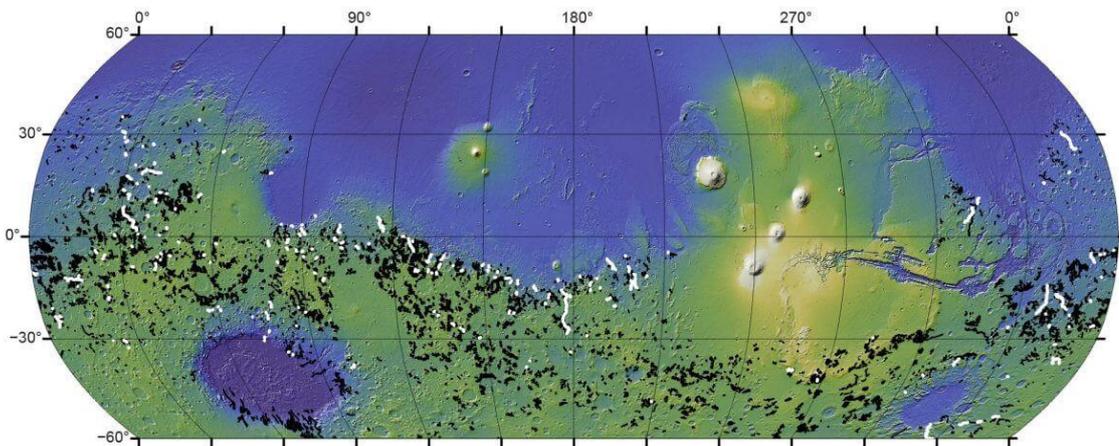
関連 ・ [火星探査車「Perseverance」について知っておきたい7つのこと](#)

・ [古代火星の水質、生命の誕生や生存に適していたことが判明](#)

Goudge さんによると、かつて湖があったとされるクレーターのうち 200 個以上には、湖の氾濫にともなう洪水が刻んだと思われる谷 (長さ数十~数百 km、幅数 km) が周辺に残されているといいます。火星の 24 個のクレーター周辺にある谷を調べた Goudge さん主導の過去の研究 (2019 年発表) では、クレーター内部の湖が氾濫したことで、わずか数週間程度という短期間で急速に谷が形成された可能性が示されています。古代の火星における湖の氾濫と洪水による谷の形成は、地質学的には一瞬の出来事だったのかもしれませんが。

Goudge さんたちは今回、クレーターの湖の氾濫 (火星全体で 262 か所) が地形の形成にどのように関わったのかを知るために、火星の河谷 (かこく、川の流れによって侵食されてできた谷) を 2 つに分類しました。1 つは一端がクレーターから始まる谷で、洪水によって急速に形成されたと考えられるもの。もう 1 つはそれ以外の場

所にある谷で、ゆっくりと時間をかけて形成されたと考えられるものです。



【▲ 火星の谷の分布を示した地図。白い線は湖の氾濫によって形成されたとみられる谷、黒い線はそれ以外の成因によって形成されたとみられる谷 (Credit: Goudge et al.)】

研究グループが2種類の谷の深さ・長さ・容積を比較した結果、湖が氾濫したクレーターから始まる谷の長さの合計は火星の河谷全体の3パーセントに過ぎないにもかかわらず、この種類の谷の容積の合計は全体の4分の1にあたる24パーセントを占めることが明らかになったといいます。研究グループによると、谷の深さの中央値はクレーターから始まる谷が170.5mであるのに対し、それ以外の谷は77.5mとされています。研究に参加したアメリカの惑星科学研究所 (PSI) の Alexander Morgan さんは「洪水が刻んだ谷は、他の谷よりもかなり深いようです」と語ります。研究グループは、初期の火星ではクレーター内部の湖の氾濫にともなう洪水が谷を切り開く主な地形学的プロセスだったと結論付けており、洪水によって深く刻まれた谷がその周辺における谷の形成にも影響を与えるなど、地形変化に永続的な効果をもたらした可能性を指摘しています。

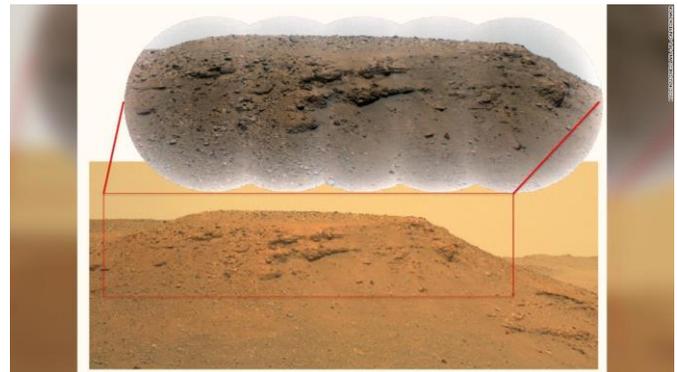
関連 ・ [40億年前古代の火星で「数千回の破局噴火」が起こっていたことが判明](#)
・ [歴代の火星探査機が見た「気になる火星の岩」 \(YouTube\)](#)

Image Credit: ESA/DLR/FU Berlin Source: [テキサス大学オースティン校](#) / [アメリカ惑星科学研究所](#)
文／松村武宏

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35177792.html>

火星の湖消失前に何が起きていたか、探査車の画像が明かす 新研究

2021.10.08 Fri posted at 20:40 JST



NASAの探査車で撮影したデルタ地形の一部をなすとみられる火星の堆積物の画像/MSSS/ASU/JPL-Caltech/NASA

ジェゼロ・クレーターの「デルタ・スカープ」の合成画像。急ながけのある大地と底の部分が両方写り、興味深い地質学的特徴が捉えられている/MSSS/ASU/CNES/LANL/JPL-Caltech/NASA

(CNN) 米航空宇宙局(NASA)の火星探査車「パーサビアランス」がとらえた画像を通して、科学者たちは数十億年前の火星の姿を明らかにしようとしている。

サイエンス誌に7日掲載された画像の分析結果によると、パーサビアランスが探索しているジェゼロ・クレーターは37億年前、静かな湖だった。湖に流れ込む小さな川は時に激しい鉄砲水を引き起こし、その威力ははるか上流にある大きな岩を湖まで運んでくるほど強かったという。クレーター内にある岩層の露出部分の画像からこうした科学的分析が行われるのは初めて。この露出部分は軌道上を周回する探査機からも撮影されており、地球でみられる扇形の河川デルタに似た地形であることが確認できていたが、今回のパーサビアランスの画像はデルタ地形の存在を示す決定的な証拠となっている。研究論文の共著者でフロリダ大学の宇宙生物学者、エイミー・ウィリアムズ氏は、パーサビアランスの画像により火星の水循環についてはるかに多くの知見が得られると指摘。かつて存在した水によりデルタが形成されたに違いないということは軌道上からの画像で分かっていたが、今回の画像を通じ、極めて近い距離から当該の岩石を視認できるようになったと語った。たとえるなら本の表紙をただ眺めるのではなく、中身を読む段階に入ったようなものだという。

画像に写る堆積(たいせき)物の層が傾斜して見えるのは、それらが流水によって形成されたためである公算が大きい。層が水平であれば、風など他の要因で作られたものだと考えられる。



クレーター内のデルタ地形に沿って、長く切り立った断崖が形成されている/MSSS/ASU/JPL-Caltech/NASA
露出した岩層の最上部の層には、大型の岩が複数存在する。大きなものは直径1メートルで、数トンの重さがあるとみられる。堆積した層の最上部にあるのを考慮すれば、これらの岩は元々はクレーターの外から来たに違いない。科学者らはクレーターの縁の基岩だった岩か、そうでなければ湖の40マイル(約64キロ)以上上流から運ばれてきたものだとみている。1秒間に9メートルの速さで流れる鉄砲水なら、これらの岩を運んでこれた可能性がある。論文著者でマサチューセッツ工科大学(MIT)の惑星科学教授を務めるベンジャミン・ウェイス氏によると、そうした鉄砲水は特別な事象で、現地の水文学やあるいは火星における地域気候に根本的な変化が起きたことを示唆する可能性もあるという。巨大な石が何層もの薄い傾いた堆積層の上に存在するという事は、湖がもともとはほぼ静かな状態だったこと、そして干上がる前に鉄砲水に襲われていたことも示す。数十億年の時を費やして、干上がった湖底とデルタ地帯は風に浸食されていった。同氏は、ジェゼロ・クレーターが地球同様に生物の居住が可能だった環境から現在の荒涼とした地形へと変化した点に言及。露出部分の岩石から、こうした変化の過程をたどれる可能性がある」と述べた。火星でそのような場所はほかに見つかっていないという。温暖湿潤だった火星の気候が寒冷乾燥へと変化した理由は、依然として明らかになっていない。

<https://news.yahoo.co.jp/articles/e2932c07d90b576406d34b02db8ab07f843ff65e>

打ち上げから10年... NASAの木星探査機ジュノーが捉えた、驚くほど美しい画像たち

10/8(金) 20:00 配信

BUSINESS INSIDER
JAPAN



木星の雲の上を飛行する NASA の探査機ジュノー（想像図）。

アメリカ航空宇宙局（NASA）の木星探査機「ジュノー（Juno）」は、2016年から木星の軌道を回り、その驚きの姿を数多く撮影してきた。 [【全画像をみる】打ち上げから10年… NASAの木星探査機ジュノーが捉えた、驚くほど美しい画像たち](#) ジュノーはこれまで、木星のサイクロンやアンチサイクロン、オーロラ、大赤斑、巨大な衛星のそばを飛行してきた。アマチュア科学者たちは、ジュノーが撮影した未処理画像に手を加え、息をのむような色彩で嵐や雲を強調した画像を作成している。こうした画像は赤道から両極まで、木星の大気の激しく渦巻く縞模様を捉えている。ジュノーのミッションでは、木星が時とともにどのように変化してきたかを明らかにするデータも集めている。その歴史は、他の恒星の軌道を回る巨大ガス惑星を理解するためにも欠かせないものだ。ジュノーのデータは、木星のX線オーロラのメカニズムや大赤斑の深さ、強力な磁場についても明らかにしてきた。NASAの木星探査機「ジュノー」は、5年以上にわたって木星の軌道を回り、息をのむような写真を撮り続けている。ジュノーが打ち上げられたのは、今から10年以上前の2011年8月5日のことだ。木星に向かって加速するジュノーはお別れに地球の写真を撮影し、搭載するカメラの準備が整っていることを証明した。ジュノーは2016年、巨大ガス惑星である木星にようやく到着した。その年の7月に木星を回る軌道に入った。打ち上げ以来、ジュノーは10億マイル（約16億キロ）以上を飛行し、ジュノーカムは1万9800枚を超える写真を撮影してきた。ジュノーが地球に送信する生データは複数の波長帯で構成されていて、赤、青、緑の3原色を割り当てることで人間が見ているのと同様のカラー画像を作成できる。アマチュア科学者たちはそれらの波長帯を合成、処理してカラフルなポートレートを作成している。色を鮮やかにすることで、木星の大気、嵐、雲からなるさまざまな縞模様を強調している。木星軌道を回るジュノーはいったん木星から離れた後、また近づいて近接距離でフライバイする。こうしたフライバイでは木星の北極近くを飛行する。北極の中央には地球サイズの巨大なサイクロンが存在し、その周りで8つの嵐が渦巻いている。木星の南極も驚くような光景という点では北極に劣らない。ジュノーは木星の両極のクローズアップ写真を史上初めて地球に届けた。ジュノーがそれぞれのフライバイで撮影した一連の写真を画像処理のプロが組み合わせると、ジュノーがたどった軌跡を再現できる。この合成画像は、グラフィック・アーティストのショーン・ドーラン（Seán Doran）氏が作成したものだ。この一連の画像からは、木星に近付いては離れていくジュノーがわずか数時間のうちに一方の極から反対の極へと勢いよく飛行する様子が見てとれる。ただ、ジュノーのミッションは美しい写真を撮ることではない。木星がどのように形成され、時とともにどのように進化してきたのか、その手がかりを探っている。その歴史は、科学者たちが太陽系の成り立ちを解き明かす助けになるかもしれない。木星のような別の恒星の軌道を回る巨大ガス惑星について知る手がかりにもなるだろう。ジュノーは木星の磁場を初めて観測し、科学者が予想していたよりもはるかに強力であることを突き止めた。木星の磁場は、地球の最も強い磁場と比べて10倍も強い。到着から1年後、ジュノーは木星の大赤斑の近くを通過した。大赤斑は木星の赤道近くに存在する巨大な嵐だ。ジュノーの観測により、その深さは200マイル（約320キロメートル）に及ぶことが分かった。これは地球の海の50~100倍の深さだ。サイクロンは木星と同じ方向に渦巻いているが、アンチサイクロンは反対方向に渦巻いている。どちらも木星のいたるところで見られ、大きさもさまざまだ。ジュノーは木星の南極でリボン

状に輝くオーロラも観測している。地球のオーロラに似ているが何百倍も強力だ。他の惑星のオーロラとは異なり、木星のオーロラは強力な X 線を放出している。 ジュノーは 2021 年 6 月、木星の氷衛星ガニメデのそばを通過した。ガニメデは太陽系最大の衛星だ。その地下には海があると科学者たちは考えている。つまり生命が存在し得るといふことだ。 アマチュア科学者のジェラルド・アイヒシュテット (Gerald Eichstädt) 氏は、ジュノーの画像をまとめ、木星とガニメデの近くを飛行した 6 月のフライバイの [タイムラプス](#) 動画を作成した。 動画の長さは 3 分 30 秒だが、ジュノーが実際にガニメデと木星の間の 73 万 5000 マイル (約 118 万キロメートル) を移動するには約 15 時間、木星の両極間を移動するにはさらに約 3 時間かかっている。 ジュノーは木星と太陽の間を横切る、火山活動の活発な衛星イオの影も捉えた。木星には 79 の衛星がある。ジュノーはもともと 2021 年 7 月に木星の大気突入し、燃え尽きる予定だったが、NASA はそのミッションを 2025 年 9 月まで延長した。衛星ガニメデ、イオ、エウロパへの接近飛行が予定されている。 その過程で、ジュノーは太陽系最大の惑星のさらなる写真を地球に届けてくれるはずだ。 [原文: 10 years after NASA launched its Juno mission to Jupiter, these are its most stunning images of the gas giant] (翻訳: 梅田智世/ガリレオ、編集: [山口佳美](#))

<https://www.afpbb.com/articles/-/3369603>

【図解】日欧共同探査計画で撮影された水星の初画像

2021 年 10 月 7 日 11:07 発信地: パリ/フランス [[フランス ヨーロッパ 宇宙 例外](#)]

日欧共同探査計画で撮影された水星の初画像
 2018年に始まった「ベピコロombo」計画。謎に包まれた惑星「水星」のコア、表面、磁場・磁気圏、外気圏の調査が目的。
 2025年に水星の周回軌道へ入る予定。

水星

- 太陽に最も近い惑星
- 表面温度: -180~430度
- 大気は非常に希薄
- 自転周期は地球の58日に相当
- 公転周期は地球の88日に相当

ミッションで問題となるのが**太陽の重力**。
 冥王星への飛行より多くのエネルギーが必要

到達まで7年
 総飛行距離90億キロ
 惑星の重力を利用して飛行をアシストするスイングバイ:
 地球(1回)金星(2回)水星(6回)

水星からの距離 2418 キロ

ルダキ平原
 カルビーノクレーター
 北半球の一部。溶岩に覆われた平原などがある

1410 キロ

フローベールクレーター
 高速衝突による弾性反発で中央丘群が形成されている

ラファエルクレーター
 直径342キロ

南半球の一部。広大な溶岩平原に覆われている

2687 キロ

パンプ・ファキュラ
 明るい領域。火山噴火で放出された物質だと広く考えられている

ハイドンクレーター
 直径251キロ

アストロラーベ断崖
 水星表面にある多くの衝上断層の一つ

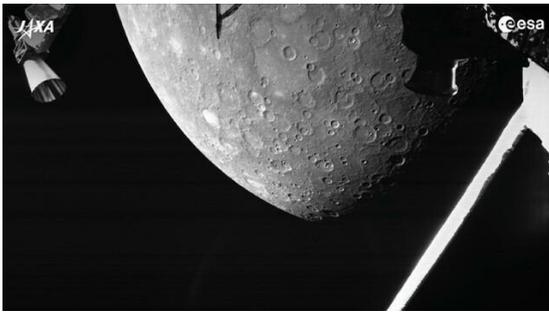
出典: ESA AFP Photo/European Space Agency

欧州宇宙機関 (ESA) と宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の共同水星探査計画「ベピコロombo」の概要と、同計画の無人探査機が初めて撮影した水星の画像を解説した図(2021 年 10 月 6 日作成)。(c)SOPHIE RAMIS, PATRICIO ARANA / AFP

【10 月 7 日 AFP】欧州宇宙機関 ([ESA](#)) は 2 日、宇宙航空研究開発機構 ([JAXA](#)) と共同で行う水星探査計画「ベピコロombo ([BepiColombo](#))」の無人探査機が初めて撮影した、水星の画像を受信したと発表した。同計画の概要と、探査機が撮影した画像を図で解説した。(c)AFP

<https://news.yahoo.co.jp/articles/0cdf595dbbee79d38ab6609fe6bac9fee36c7b2fa>

ESA と JAXA による水星探査計画、初の水星フライバイ画像が届きました

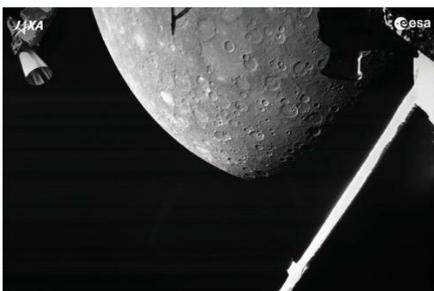


[「ベピコロンボ」ミッションが2021年10月1日に捉えた水星の初画像をトリミングしたもの](#)

欧州宇宙機関（ESA）と宇宙航空研究開発機構（JAXA）による共同宇宙ミッションが、初めて水星の姿を捉えました。10月1日、日欧協力の水星探査計画「ベピコロンボ」（BepiColombo）の2つの周回探査機は太陽系で最も内側の惑星に最接近した際、その惑星を撮影。ESAのプレスリリースによるとトップの画像は水星の北半球で、火山の噴火があった地点やクレーターが点在する表面を捉えています。この画像には探査機のアンテナと磁力計も写っていますよ。ESAとJAXAは2018年にベピコロンボを打ち上げました。水星の姿を捉えると同時に、その起源と進化を解明するというゴールのためです。これまで水星へ行ったことのある探査機は1974年と1975年に接近したマリナー10号と、2011年から2015年にかけて周回していたメッセンジャーのたった2機しかありません。今回の最接近は、計6回ある水星へのスイングバイのうち1回目となります。探査機は高度199kmを通過しました。このミッションの探査機運用のマネージャーElsa Montagnon氏はESAのプレスリリースで「フライバイは探査機の観点からは完璧で、目標の惑星をようやく見られるのは素晴らしい」と述べていました。ESAの、水星の表層と構造ワーキンググループを率いるDavid Rothery氏は「ベピコロンボの水星の初画像を見て、写っているものを解明するのは非常にワクワクする作業でした」と付け加えています。「水星はまだ完全には理解できていない惑星なので、水星の軌道に入ったら得られるはずの最高品質の科学データを研究することに一層意欲が湧きました」とのこと。次の水星最接近は来年の6月、その後の4回は2023年6月、2024年の9月と12月そして2025年の1月と続きます。もしすべてが計画どおりに進めば、ベピコロンボは2025年末には水星の周回軌道に投入できるほどに速度を落とすそう。その後、2つの周回探査機は表層の形成過程、構造と磁場を研究するため水星の表面をマッピングするという主要科学ミッションに取り掛かる予定です。Source: Twitter, ESA(1, 2, 3), たもり

<https://news.yahoo.co.jp/articles/65fab9b428ebe7b6298207a39442ded5cff4a709>

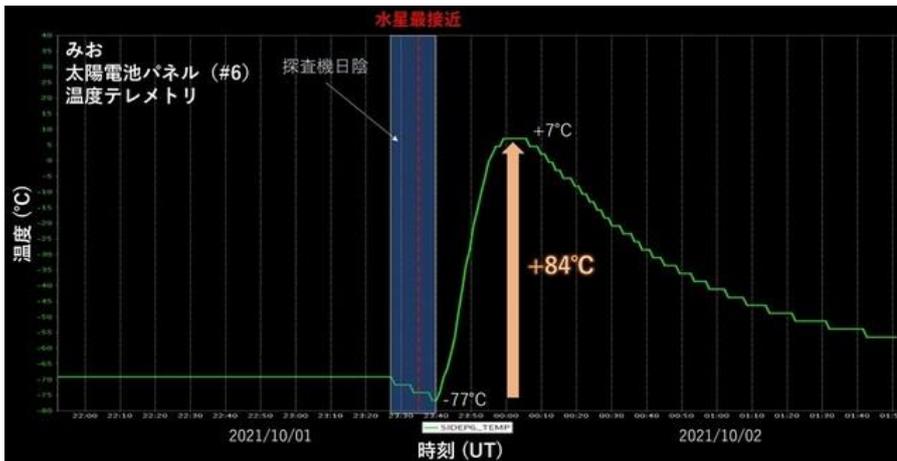
「こんにちは、またね！」 日欧探査機、4年後到着に向け水星に初接近



[最接近後、欧州の推進装置のカメラが高度2418キロから捉えた水星＝日本時間2日午前8時44分（ESA提供）](#)
[スイングバイで水星に初接近するベピコロンボの探査機の想像図。日欧の探査機などが連結した状態で航行して](#)

[いる \(ESA、ATG メディアラボ提供\)](#)

日欧共同の水星探査計画「[ベピコロンボ](#)」の探査機が水星への初接近に成功したことを、宇宙航空研究開発機構(JAXA)と欧州宇宙機関(ESA)が明らかにした。[航行中に天体の引力と公転を利用して軌道と速度を変える「スイングバイ」](#)を実施し、観測も行った。2025年12月に水星の周回軌道に投入するまで、さらに5回のスイングバイを計画している。スイングバイは日本時間2日に実施。午前8時34分頃の最接近時には高度約200キロまで接近した。スイングバイは一般に、探査機が燃料の消費を抑え、遠い天体に効率よく向かうために行う。太陽からみて地球より内側にある水星や金星に向かう探査機は、これにより減速させる。また、速度をなるべく落としておけば、周回軌道投入時に燃料を節約できる。到着に時間はかかるが、燃料が浮く分、観測機器などを多く搭載できる利点がある。18年10月に欧州の[ロケット](#)で打ち上げられた後、地球を利用して1回、金星で2回の減速スイングバイを実施済み。水星での6回を含め、計9回行うのは惑星探査機では史上最多となる。次の水星スイングバイは来年6月に行う。



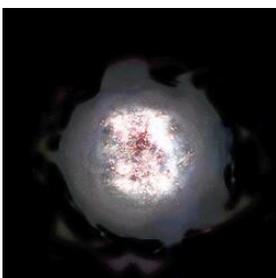
[みおの機体側面の温度変化。最接近後に水星の昼の面を向いたところ、一気に上昇した。水星の昼が430度もの高温であることがうかがえる \(JAXA 提供\)](#)

ベピコロンボでは、JAXAが磁場や大気などを調べる磁気圏探査機「みお」を、ESAが地形や重力などを観測する表面探査機「MPO」と、水星までの航行を担う推進装置などをそれぞれ開発。これらが連結した状態で航行し、水星に到着すると分離。みおとMPOが別々の軌道を周回して観測する。今回のスイングバイにあたり、みおはほぼ全機器を使い、水星の磁気圏や周辺環境の観測を試みた。計画のプロジェクトサイエンティストを務めるJAXA宇宙科学研究所の[村上豪](#)助教(惑星超高層物理学)は「ついにゴールである水星に一瞬でも接近でき、これまでとは別格の感動がこみ上げた。しかも過去の探査機が未踏の、南半球の高度200キロまで接近した。観測による科学成果を強く期待している。到着後の観測にも直結する作業なので、データの処理や解析をしっかり進めたい」と述べている。

<https://news.livedoor.com/article/detail/20986049/>

「隠れていた」131億年前の銀河、電波を偶然とらえ発見...宇宙のちりに覆われ

2021年10月6日 23時18分 [読売新聞オンライン](#)



[写真拡大](#)

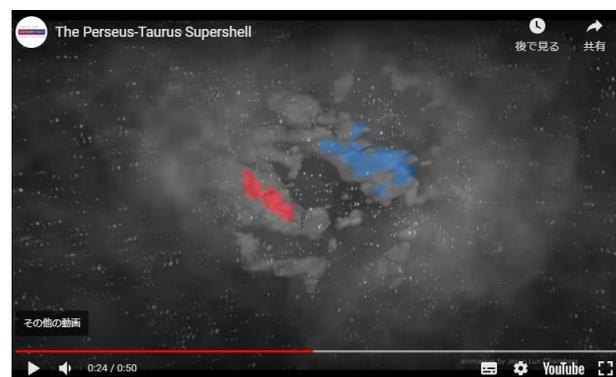
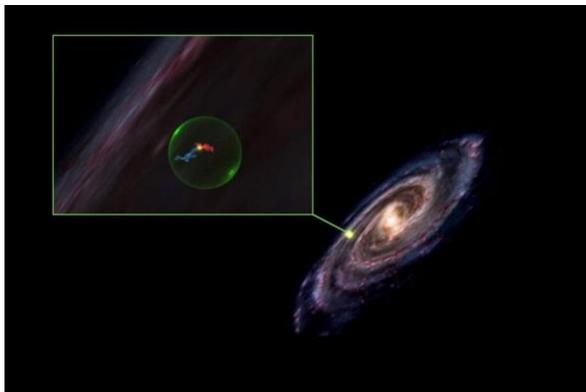
日米英などの大学・研究機関で作る国際研究チームは、[宇宙](#)のちりに覆われて隠れていた131億年前の銀河を初めて発見したと発表した。初期の宇宙に未発見の銀河が多く存在する可能性を示し、宇宙誕生の謎の解明につながると期待される。論文が英科学誌ネイチャーに掲載された。チームに参加する[国立天文台](#)の札幌佳伸・特任研究員らは、約130億年前の宇宙にある既知の40の銀河を、電波で天体を観測する南米チリのアルマ望遠鏡で観察した。すると、くじら座付近の宇宙空間から発信される電波を、偶然とらえた。

この領域は、目に見える光（可視光）や近赤外線をとらえるハッブル宇宙望遠鏡などでは銀河は観測されていなかった。電波を詳しく観測したところ、大量のちりに覆われて隠れていた銀河が確認できたという。

ちりに隠された銀河が宇宙の初期に発見された例は少なく、131億年前の銀河はこれまでで最も古いという。ちりに隠された銀河は他にも多く存在し、宇宙の初期にこれまで考えられていたよりも銀河が活発に形成された可能性を示しているという。筑波大の橋本拓也助教（銀河天文学）は「宇宙で最初の星は宇宙誕生の数億年後に作られたとされている。星の集まりである銀河が、宇宙初期に予想よりも活発に形成されていたとしたら、初代星ももっと早い時期に生まれていた可能性がある」と話している。[読売新聞](#) オンライン

<https://sorae.info/astrometry/20211004-gigantic-cavity.html>

天の川銀河内で「星を生み出す巨大な空洞」が発見される 2021-10-04 [飯銅 重幸](#)



【▲ 天の川銀河内で見つかった「星を生み出す巨大な空洞」のイメージ図。赤はペルセウス座分子雲、青はおうし座分子雲を表しています（Credit: Alyssa Goodman/Center for Astrophysics | Harvard & Smithsonian）】

【天の川銀河内で見つかった巨大な空洞がどのようにしてつくられたのか解りやすく示した動画】

ハーバード&スミソニアン天体物理学センターは9月22日、ハーバード&スミソニアン天体物理学センターの博士研究員シュミュエル・ビアリーさん率いる研究チームが天の川銀河内で「星を生み出す巨大な空洞」を発見したと発表しました。問題の巨大な空洞は、ペルセウス座とおうし座の間にあり、その直径は500光年ほどにもなります。球形をしていて、その周囲はペルセウス座分子雲やおうし座分子雲などの分子雲に囲まれており、その表面付近では数百ほどの星が、すでに誕生し、あるいは、誕生しつつあります。

研究チームは、ESA（ヨーロッパ宇宙機関）が運用するガイア位置天文衛星の最新のデータを使って作成されたこの領域に存在する分子雲の3Dマップを分析しているときに、この巨大な空洞を発見しました。

研究チームによれば、これまでは2Dマップしかなかったのですが、3Dマップが作成されたことで、分子雲の本当の形、大きさ、そこまでの距離などが解るようになり、今回の発見に繋がったといいます。

ただ、この巨大な空洞がどのようにしてつくられたのかについては、まだよく解っていません。

1つのシナリオとしては、一連の超新星爆発が発生させた衝撃波によって周囲のガスやチリが押しやられ数百万年をかけて徐々に形成された可能性もあるといいます。ただ、研究チームでは、むしろ、1000万年ほど前に同じ1つの超新星爆発が発生させた衝撃波によって周囲のガスやチリが押しやられて形成された可能性が高いと考えています。そして、押しやられてガスが濃くなった領域では、盛んに星が誕生しているというわけです。

ビアリーさんは、「今回の研究成果は超新星爆発が最終的に星々の誕生につながる可能性のある一連のイベントを発生させることを示しています」とコメントしています。

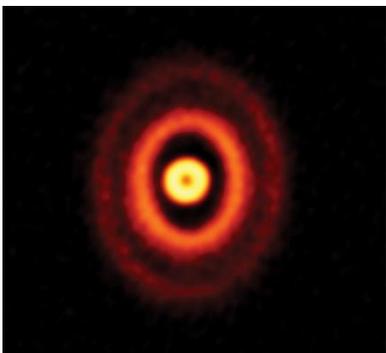
Image Credit: Alyssa Goodman/Center for Astrophysics | Harvard & Smithsonian

Source: [ハーバード&スミソニアン天体物理学センターのプレスリリース](#) / [論文](#) 文 / 飯銅重幸

<https://sorae.info/astromy/20211006-orion-gw-alma.html>

塵のリングを持つ三重連星「オリオン座 GW 星」の周囲に系外惑星が存在する可能性

2021-10-06 [松村武宏](#)



【▲ アルマ望遠鏡によって観測された三重連星「オリオン座 GW 星」を取り巻く 3 つのリング。最も内側のリングはほぼ正面から、外側の 2 つのリングはやや傾いた角度から見えているとされる。ここには写っていないが、オリオン座 GW 星はリングの中心に位置する (Credit: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), Bi et al., NRAO/AUI/NSF, S. Dagnello)】

▲観測結果をもとに CG で再現されたオリオン座 GW 星の原始惑星系円盤▲ (Credit: ESO/Exeter/Kraus et al./L. Calçada)

こちらはオリオン座の方向およそ 1300 光年先にある三重連星「オリオン座 GW 星」の周辺の様子です。チリの電波望遠鏡群「アルマ望遠鏡 (ALMA)」によって観測されたもので、色は塵の分布を示しています (人の目には見えない電波を使って観測されたため、色は擬似的に着色されています)。ここには写っていませんが、3 つの恒星からなるオリオン座 GW 星はリングの中心に位置しています。

画像には 3 つの塵のリングが見えていますが、これはオリオン座 GW 星を取り囲むガスと塵でできた「原始惑星系円盤」が、何らかの理由で 3 つのリングに分かれていることを示していると考えられています。リングの半径は内側からそれぞれ 46 天文単位、188 天文単位、338 天文単位とされています (1 天文単位=約 1 億 5000 万 km、太陽から地球までの平均距離に由来)。3 つのリングは中心にある 3 つの恒星の公転軌道に対して傾いているだけでなく、最も内側のリングは他のリングに対しても大きく傾いているとみられています。

関連: [アルマ望遠鏡と超大型望遠鏡が観測、若き 3 連星を取り巻く 3 本のリング](#)

原始惑星系円盤に隙間ができて 3 つのリング状構造に分かれた理由については、オリオン座 GW 星自身の重力か、あるいはオリオン座 GW 星を周回する未確認の太陽系外惑星の重力による作用ではないかと予想されています。三重連星の重力だけでも傾いたリングが形成できると考える研究者もいれば、三重連星の重力だけでは最も内側のリングの大きな傾きが説明できないと考える研究者もいて、結論は出ていません。

今回、ネバダ大学ラスベガス校の Jeremy Smallwood さんたち研究グループは、オリオン座 GW 星をなす 3 つの恒星を周回する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。Smallwood さんたちはオリオン座 GW 星を取り囲む原始惑星系円盤に隙間を生じさせたと考えられるさまざまな要因 (三重連星の重力による影響も含む) を検討した結果、最も可能性が高いのは木星のような巨大ガス惑星が 1 つあるいは複数存在する場合だと結論付けています。連星を中心に公転する惑星は「周連星惑星」と呼ばれていて、映画「スターウォーズ」シリーズに登場する惑星「タトゥイーン」のような 2 つの恒星を中心に公転する系外惑星については発見例があり

ます。また、三重連星をなす恒星のどれかを公転する系外惑星も、過去に見つかったことがあります。しかし、3つの恒星を中心に公転する系外惑星はまだ見つかっていないといい、今回の研究成果はその存在を初めて示唆するものと研究グループは言及しています。研究を率いた Smallwood さんは「惑星形成の理論を強固なものにする大変興味深い結果です。惑星の形成は私たちの想像をはるかに上回るほど活発であることを意味するのかもしれない」と語ります。発表によると、今後数か月で期待されるアルマ望遠鏡によるオリオン座 GW 星のさらなる観測によって、原始惑星系円盤で起きていることの直接的な証拠が得られるかもしれないとのこと。

関連：[大気と海があり生命存在の可能性のある「系外惑星」の新しい分類が登場](#)

Image Credit: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), Bi et al., NRAO/AUI/NSF, S. Dagnello Source: [UNLV](#) 文／松村武宏

<https://sorae.info/astromy/20211006-arp91.html>

手をつなぎ踊るような2つの天体。“へび座”の相互作用銀河「Arp 91」

2021-10-06 [松村武宏](#)



【▲ 相互作用銀河「Arp 91」 (Credit: ESA/Hubble & NASA, J. Dalcanton; Acknowledgement: J. Schmidt)】

こちらは「へび座」の方向およそ1億光年先にある相互作用銀河「Arp 91」です。相互作用銀河とは、互いに重力の影響を及ぼし合っている複数の銀河のこと。相互作用銀河のなかには銀河の重力がもたらす潮汐力によって長い尾を伸ばしたような姿をしているものや、笑顔や鳥のようにも見える不思議な姿をしたものもあります。

Arp 91 は相互作用する2つ銀河それぞれにも名前が付けられています。画像に向かって上の銀河は「NGC 5954」、下の銀河は「NGC 5953」と呼ばれていて、どちらも渦巻銀河に分類されています。渦巻銀河は渦巻腕を持つことが特徴ですが、上にある NGC 5954 が持つ渦巻腕の1本は、下にある NGC 5953 の方向に引っ張られているように見えます。欧州宇宙機関 (ESA) によると、Arp 91 は銀河の相互作用を示す良い例だといいます。NGC 5954 の渦巻腕が引き伸ばされているのは、2つの銀河が強い重力を介して相互作用しているから。この宇宙では銀河どうしの相互作用は決してめずらしいことではなく、重力相互作用は銀河の進化における重要な要素とされています。Arp 91 で起きているような渦巻銀河どうしの衝突・合体は数億年に渡るタイムスケールで進行し、やがて別のタイプの銀河である楕円銀河の形成につながると考えられています。私たちが住む天の川銀河もアンドロメダ銀河と合体して、数十億年後には1つの楕円銀河になると予想されています。

冒頭の画像は「ハッブル」宇宙望遠鏡の「掃天観測用高性能カメラ (ACS)」、セロ・トロロ汎米天文台のブランコ 4m 望遠鏡に設置されている「ダークエネルギーカメラ (DECam)」、地上の望遠鏡による掃天観測プロジェクト「スローンデジタルスカイサーベイ (SDSS)」による観測データ作成されたもので、ESA からハッブル宇宙望遠鏡の今週の一枚「A Dangerous Dance」として2021年10月4日付で公開されています。

関連：[活動的な銀河核はブラックホールが原動力。棒渦巻銀河「NGC 5728」](#)

Image Credit: ESA/Hubble & NASA, J. Dalcanton; Acknowledgement: J. Schmidt

Source: [ESA/Hubble](#) 文／松村武宏

<https://sorae.info/astrometry/20211008-ngc1398.html>

幻想的なリング構造をもつ棒渦巻銀河「NGC 1398」 ダークエネルギーカメラが撮影

2021-10-08 [松村武宏](#)



【▲ 棒渦巻銀河「NGC 1398」 (Credit: Dark Energy Survey/DOE/FNAL/DECam/CTIO/NOIRLab/NSF/AURA)】
こちらは南天の「ろ座」(炉座)の方向およそ 6500 万光年先にある棒渦巻銀河「NGC 1398」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。画像には NGC 1398 の中心から横方向に伸びる明るい棒状構造と、「渦」というよりは「リング」を描いているように見える繊細な渦巻腕が見事に捉えられています。NGC 1398 の近くに別の銀河は見当たらず、まるで広大な宇宙を孤独にさまよっているように思えますが、その周りには NGC 1398 よりも遠くに存在するたくさんの銀河が見えています。なかには渦巻銀河であることがわかるものも幾つか含まれていますが、そのほとんどは視野全体に散らばる無数の光点として写り込んでいます。この小さな光の点それぞれが、何百億、何千億もの星々が集まってできた銀河なのです。
この画像はチリのセロ・トロロ汎米天文台にあるブランコ 4m 望遠鏡に設置されている「ダークエネルギーカメラ (DECam)」の観測データから作成されたもので、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 10 月 6 日付で公開されています。ダークエネルギーカメラは満月約 14 個分の広さ (3 平方度) を一度に撮影できる巨大なデジタルカメラ (画素数約 520 メガピクセル) のような観測装置で、その名の通りダークエネルギー (暗黒エネルギー) の研究を主な目的として開発されました。ダークエネルギー研究のための観測は 2013 年から 2019 年にかけて実施されましたが、その後も運用が続けられています。

関連: [不規則銀河を待ち受ける運命。ダークエネルギーカメラが撮影した「ろ座銀河団」](#)

Image Credit: Dark Energy Survey/DOE/FNAL/DECam/CTIO/NOIRLab/NSF/AURA

Image processing: T.A. Rector (University of Alaska Anchorage/NSF's NOIRLab), J. Miller (Gemini Observatory/NSF's NOIRLab), M. Zamani & D. de Martin (NSF's NOIRLab)

Source: [NOIRLab](#) 文/松村武宏

<https://news.mynavi.jp/article/20211008-2044028/>

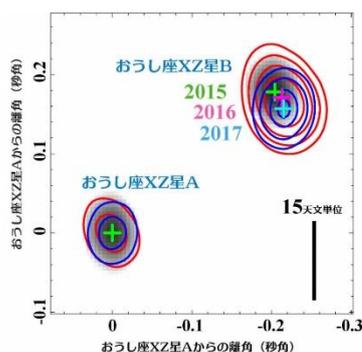
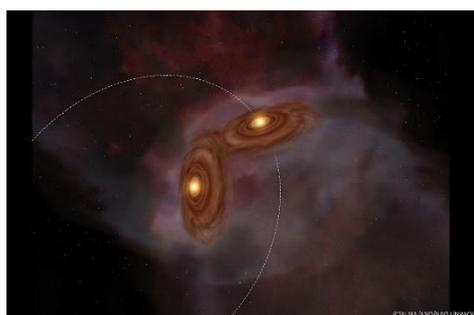
アルマ望遠鏡で若い連星系「おうし座 XZ 星系」の運動の観測に成功、鹿児島大など

2021/10/08 20:54 [著者: 波留久泉](#)

鹿児島大学と国立天文台は 10 月 7 日、若い連星系である「おうし座 XZ 星系」を 3 年間にわたって観測したアルマ望遠鏡のアーカイブデータを解析し、連星が互いの周りを回る軌道運動を検出することに成功したことを発表した。同成果は、鹿児島大 理工学研究科の市川貴教大学院生(研究当時)、同・城戸未宇大学院生、同・高桑繁久教授らの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」に掲載された。](#)
実は星の半分ほどは二連星、三連星といった連星系であることがわかっているほか、近年、その連星系において、付随する系外惑星が発見されるようになってきた。系外惑星が存在するということは、連星系も生まれて間もない頃は、それぞれの星の周囲に原始惑星系円盤を抱えていたと考えられるが、重力の相互作用が単独の星と比べ

て複雑になるそうした連星系において、どのように円盤が形成され、その中でどのように惑星が作られるのかはいまだによくわかっていないという。連星における惑星形成を理解するためには、2つの星が互いの周りを回っている軌道運動を観測から正確に求め、個々の原始惑星系円盤の傾き、回転方向と軌道運動を比較することが重要になるとことから、研究チームは今回、アルマ望遠鏡のアーカイブデータを活用して、地球からおおよそ480光年にある、年齢が1000万年程度の若い連星である「おうし座XZ星系」についての調査を実施した。その結果、それぞれの原始惑星系円盤は同一平面上には存在せず、40度以上の傾きがあることが判明したとする。これは、分子ガスの時点で乱流によって分裂したとする可能性が示されたことを意味するという。

さらに、2015年から2017年まで毎年の観測データの解析を実施。その結果、連星が時計回りに運動していること(連星の軌道運動と考えられる)を書くにしたほか、その大きさは3.4天文単位に達することも判明したという。加えて、この連星系の軌道面は、個々の原始惑星系円盤の円盤面とも異なっていることも判明。これは、連星を作る2つの星が持つ個々の円盤が互いに傾いているだけでなく、連星どうしの軌道を含めすべてが異なる平面上にあることを示す結果だという。



今回の観測結果をもとに描かれた、「おうし座XZ星系」の想像図。連星系を構成する2つの若い星の周りにそれぞれ原始惑星系円盤があり、互いに傾いている。また、2つの若い星はいずれの円盤面とも異なる平面上を軌道運動していることが確認された (C)ALMA (ESO/NAOJ/NRAO) (出所:国立天文台アルマ望遠鏡プロジェクトWebサイト)

これまでのアルマ望遠鏡による観測でも、若い連星の原始惑星系円盤が互いに傾いている例は発見されていたというが、連星の軌道運動が明らかにされた上で、連星の軌道面とも異なる傾きを持っていることがわかったのは、今回が初めてのことだという。アルマ望遠鏡アーカイブデータをもとに作成された、「おうし座XZ星系」の軌道運動。おうし座XZ星A(左下)の位置を固定した上で、おうし座XZ星B(右上)の位置の変化が表されている。円盤から放射される電波の強度分布のうち、2015年はグレースケールで、2016年は赤の等高線で、2017年は青の等高線でそれぞれ表されており、それぞれから求められた星の位置が十字印で示されている (C)ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), T. Ichikawa et al. (出所:国立天文台アルマ望遠鏡プロジェクトWebサイト)

研究チームでは今回の研究成果から、アルマ望遠鏡を用いた「天体アニメーション」を使った新たな研究手法の可能性が示されたことから、連星の軌道運動のみならず、星から吹き出すジェット運動や星の明るさの時間変化など、今後さまざまな天体物理学研究に役立つことが期待されるとしている。また今後は、追加観測の実施により観測点を増やし、「おうし座XZ星系」のより正確な軌道運動を検出することを考えているとしている。