

米NASAの宇宙船「オリオン」、月から130キロに最接近

2022.11.22 Tue posted at 09:22 JST



米航空宇宙局（NASA）の宇宙船「オリオン」が月に最接近した/NASA/YouTube

【▲ アルテミス1ミッション6日目にオリオン宇宙船のカメラで撮影された月と地球（Credit: NASA）】

こちらは、アメリカ航空宇宙局（NASA）の有人宇宙船「Orion（オリオン、オライオン）」の太陽電池アレイ先端に取り付けられているカメラで撮影された月と地球です。

（CNN）米航空宇宙局（NASA）の宇宙船「オリオン」が米国時間の21日、月に最接近して上空約130キロの距離を通過した。人類を再び月に送り込むことを目指すNASAの「アルテミス計画」にとって、記念すべき瞬間だった。

オリオンは人が乗ることを想定しているが、アルテミス計画の第1弾となる今回はマネキンのみを搭載した。オリオンは月の反対側を回って6万4000キロ以上飛行する見通しで、有人用の宇宙船としてはこれまでで最も遠くまで到達する。アルテミス計画では、史上初めて宇宙飛行士を常駐させる月面基地の確立を目指し、将来的に火星へ到達するための道筋とする計画。オリオンは16日、ロケット「SLS」に搭載して打ち上げられ、25日半かけて月の周りを回る予定。月に最接近した後は、月が地球の周りを周回する方向とは逆行する軌道に入る。地球には12月11日に帰還して、米カリフォルニア州サンディエゴ沖の太平洋に着水を予定している。

<https://sorae.info/space/20221124-nasa-artemis1.html>

美しい「地球の出」の動画も NASA オリオン宇宙船が撮影した月と地球

2022-11-24 [松村武宏](#)

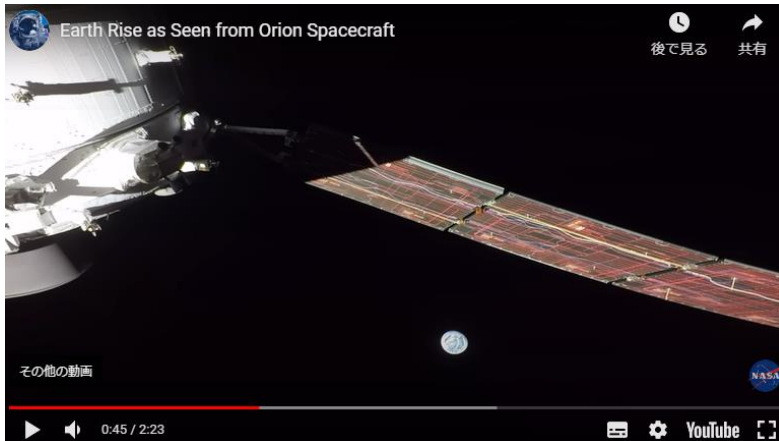
オリオン宇宙船の無人飛行試験が行われている「アルテミス1」ミッションの6日目、2022年11月21日に撮影されました。撮影時のオリオンは月の裏側に回り込みつつあったため、月の地平線に沈む直前の地球が捉えられています。冒頭の画像が撮影された後、オリオン宇宙船は11月21日21時57分（日本時間・以下同様）に、月の裏側で月面から約130kmまで接近しました。NASAは月の公転方向に逆行するDRO（Distant Retrograde Orbit、遠方逆行軌道）と呼ばれる軌道でオリオンの試験実施を計画しており、DROに入るための1回目のエンジン噴射も最接近直前に実施されています。

いっぽう、こちらは同じ日にオリオン宇宙船のカメラで撮影された「地球の出」の動画です。太陽に照らされたオリオンの太陽電池アレイの下、真っ暗な月の地平線から地球が姿を表してきます。

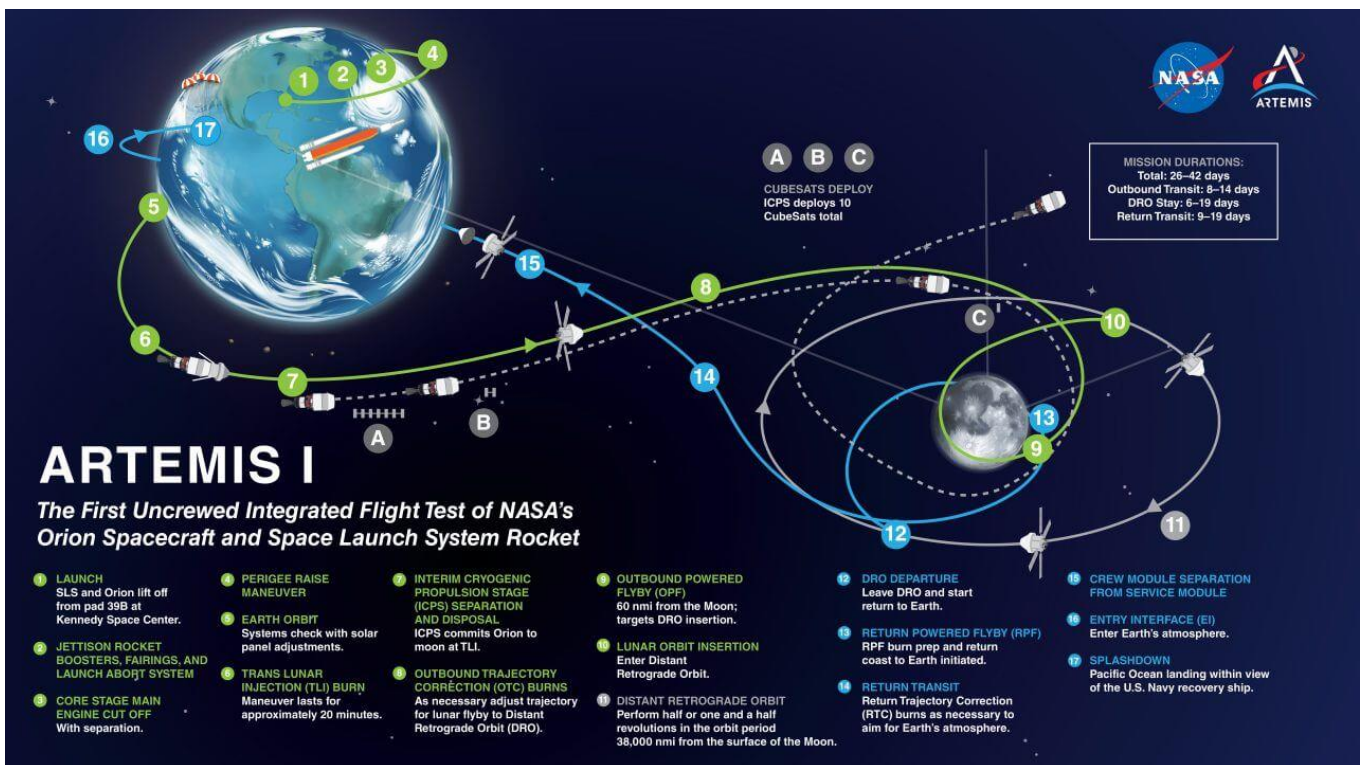
月の裏側に回り込んだオリオンは、一時的に地球との通信が途切れました。この動画はNASAのディープスペースネットワークとの通信が再確立してから6分後、11月21日22時5分から撮影されたものとなります。

NASAによると、ミッション8日目を終えたオリオン宇宙船は11月23日14時すぎに一時的な通信の問題が生じたものの、引き続き順調に飛行を続けており、DROに入るための2回目のエンジン噴射が11月26日に予定されています。また、オリオン宇宙船は11月26日23時25分に地球から24万8655マイル（約40万171km）

のポイントを通過します。この距離は有人飛行用に設計された宇宙船が到達した最遠距離であり、1970年4月に「アポロ13号」が記録しました。アルテミス1ミッションではこの記録が52年ぶりに更新され、オリオン宇宙船は11月29日6時48分に今回のミッションで地球から最も遠ざかる26万8552マイル(約43万2192km)のポイントに到達する予定とのことです。



【▲ アルテミス1ミッション6日目にオリオン宇宙船のカメラで撮影された「地球の出」の動画】
(Credit: NASA)



【▲ アルテミス1ミッションの概要図。DROへ入るために実施される2022年11月26日のエンジン噴射は図中10にあたる (Credit: NASA)】

Source Image Credit: NASA [NASA](#) - Artemis (NASA Blogs) [ESA](#) - Family portrait 文/松村武宏

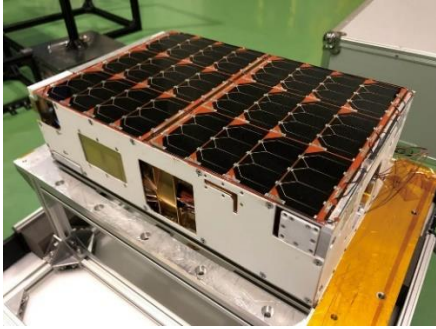
<https://sorae.info/space/20221122-jaxa-omotenashi.html>

JAXAの無人探査機「オモテナシ」日本初の月面着陸を断念

2022-11-22 [sorae編集部](#)

アメリカ航空宇宙局 (NASA) の「アルテミス1」ミッションに相乗りして2022年11月16日に打ち上げられた OMOTENASHI は、無人探査機による日本初の月面着陸を目指していましたが。靴箱サイズの小さな

OMOTENASHIには着陸脚が備わっておらず、固体燃料ロケットモーターで減速した後に月面へ到達するセミハードランディング方式を採用したことが特徴です。



【▲ 無人探査機による日本初の月面着陸を目指した小型探査機「OMOTENASHI (おもてなし)」(Credit: JAXA)】
宇宙航空研究開発機構 (JAXA) は 11 月 22 日、日本の無人探査機「OMOTENASHI (オモテナシ)」による月面着陸の実施を断念したと発表しました。

JAXAによると、NASAの新型ロケット「SLS (スペースローンチシステム)」から放出された OMOTENASHI は放出後の姿勢制御を当初の計画通りに行うことができず、太陽電池を太陽とは反対側に向けたまま機体が回転する状態になっていたとみられており、バッテリーの電圧が不足したことで 11 月 16 日夜以降は通信が途絶えていました。近月点 (月に最も近づく点) を通過したことで月面着陸は断念したものの、JAXA は引き続き OMOTENASHI の復旧作業に取り組んでおり、地球磁気圏外での放射線環境測定などを目指すとしています。

Source [JAXA](#) (Twitter) [OMOTENASHI 運用チーム](#) (Twitter) 文/sorae 編集部 2022 年 11 月 22 日 11 時 51 分

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20221121-2519167/>

月周回有人拠点「Gateway」の日米間協力の実施取決めに永岡文科大臣が署名

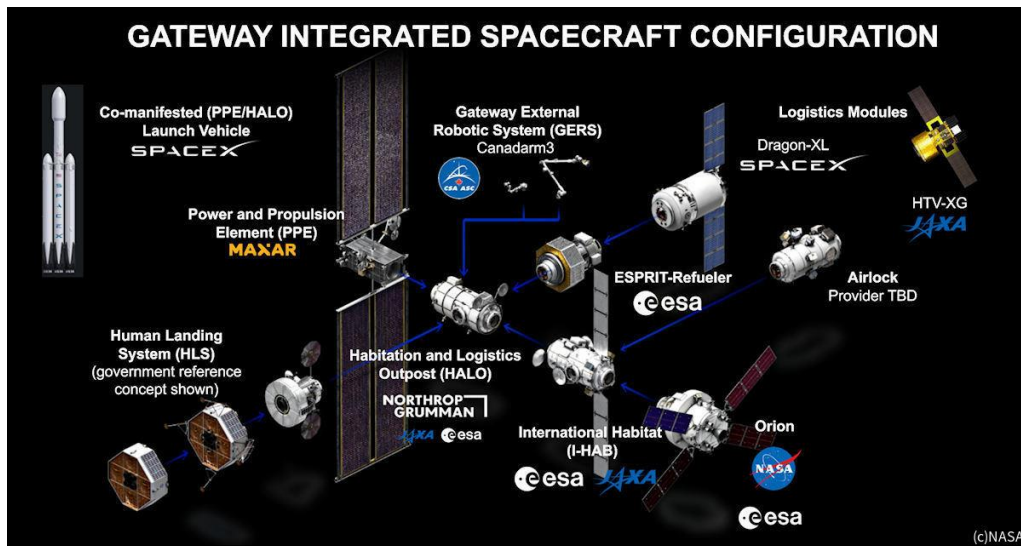
掲載日 2022/11/21 18:38 著者: [波留久泉](#)

文部科学省(文科省)と宇宙航空研究開発機構(JAXA)は 11 月 18 日、永岡桂子文部科学大臣(文科大臣)が、NASA のビル・ネルソン長官と、月周回有人拠点「Gateway(ゲートウェイ)」のための日米間協力に関する実施取決めに署名したこと、ならびに 2030 年までの国際宇宙ステーション(ISS)運用延長への日本政府としての参加を表明したことを発表した。この実施取決めるは、2020 年 12 月に日本国政府と NASA との間で締結した Gateway 了解覚書における協力内容を具体化するもの。これにより、日本が Gateway 居住棟(I-HAB)への機器提供や物資補給を行い、NASA が日本人宇宙飛行士の Gateway への搭乗機会を提供することが決定した。



永岡桂子文部科学大臣(中央)と、NASA のビル・ネルソン長官(モニタ内) (c)文部科学省 (出所:JAXA Web サイト)
Gateway の I-HAB に JAXA が提供を予定している機器は、環境制御および生命維持システム、バッテリー、熱制御、および画像コンポーネントなどが含まれるようだ。

また今回の署名に伴い、Gateway を含むアルテミス計画で必要となる技術の獲得・実証の場としても不可欠となることから、ISS の 2030 年までの運用延長に日本も参加することが正式に表明された。こうした国際協力は、2020 年代後半の日本人宇宙飛行士の Gateway への滞在、さらには月面での活動の実現に向けた、大きな一歩となるとする。



Gatewayの構成図 (c)NASA (出所:NASA Web サイト)

このISSの2030年までの運用延長に伴い、これまで多くの実績を重ねてきた「きぼう」日本実験棟での宇宙環境利用を、今後も長期にわたり安定して提供できることになる。これにより、引き続き地球低軌道での民間宇宙利用や、国の課題解決の取り組み(研究や公的利用)、国際宇宙探査に向けた技術実証が進み、有人宇宙活動のさらなる発展が期待できるとしている。なお、文科省の科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会・宇宙開発利用部会も同日、ISSを含む地球低軌道活動の在り方に関する方針についての提言「ISSを含む地球低軌道活動の在り方について」を発表している。また今回の署名式においては、ISS滞在中の若田宇宙飛行士からは、「月周回有人拠点 Gateway のための実施取決めへの署名式、そして日本の2030年までのISS運用延長の発表の場に参加できることを光栄に思います。日本とアメリカは、宇宙そして有人宇宙飛行において、長い協力の歴史があります。この重要な節目は、将来にわたる日米のパートナーシップをより強固なものにしました。日米協力は、私の現在の“家”である、ISSでの研究や利用の可能性、そして世界中から注目されている Gateway への可能性をさらに広げるでしょう。ネルソン長官、エマニュエル大使、永岡大臣、日米のパートナーシップ、そして有人宇宙活動の共通の未来へのご尽力に感謝いたします」という内容のビデオメッセージが公開された。

なお、参列した大西宇宙飛行士は、「本日の署名との運用延長への表明が、我々にとっても、新たな時代の幕開けとなり、この場に参加できて光栄に思います。来年には新たな宇宙飛行士候補者も JAXA に加わる予定であり、宇宙飛行士としては、どんなミッションにも対応できるよう彼らと切磋琢磨していきたいと思えます。JAXA の一員としても、地球低軌道の発展と今後の宇宙探査活動に向けて、しっかりと研究開発に取り組み、日米パートナーシップに貢献し、また、日本の国民の皆さんの期待にも応えられるよう、しっかりと邁進してまいります」とコメントしている。

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/artemis1-3/>

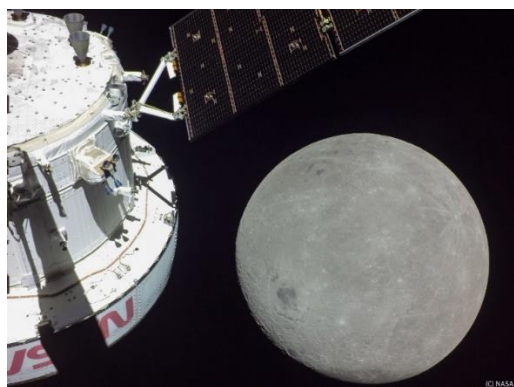
第3回 [ついに始まった人類の月への帰還、NASA「アルテミスI」が刻む新たな一歩](#)

最も長く遠くまで飛び、速く熱く帰ってくる - 史上初だらけのアルテミスI

掲載日 2022/11/25 06:50 著者：鳥嶋真也 目次 [アルテミスIの目的](#) [アルテミスIの始まり](#)

米国航空宇宙局(NASA)は2022年11月16日、有人月探査に向けた無人試験ミッション「アルテミスI」の打ち上げに成功した。アポロ計画以来、約半世紀ぶりの有人月探査を目指す「アルテミス」計画。その目的とは？ 計画のかなめとなる巨大月ロケット「スペース・ローンチ・システム(SLS)」と有人宇宙船「オリオン(オライオンとも)」とは？ そしてアルテミス計画にとって最初の第一歩となるアルテミスIミッションとは？ 人類がふたたび月に舞い降りるまでの計画と、その後の構想とは？ アルテミス計画の全貌に迫る。

- ・連載第1回:[競争から協力、行って帰ってくるだけから滞在……「アルテミス」計画とは?](#)
- ・連載第2回:[アルテミス計画の実現を叶える、巨大ロケット「SLS」と「オリオン」宇宙船](#)



月に接近するオリオン宇宙船 (C) NASA

アルテミスIの打ち上げ (C) NASA/Joel Kowsky

アルテミスIの目的

アルテミス計画にとって最初のミッションとなるアルテミスI。その目的について、NASAは「深宇宙探査システムの最初の統合飛行試験」と説明する。

深宇宙探査システムとは、巨大月ロケット「スペース・ローンチ・システム(SLS)」と、有人宇宙船「オリオン」、そしてNASAケネディ宇宙センターの地上設備の総称で、アルテミスIはそれらを組み合わせたうえ実際に動かす、最初の試験となる。具体的には、オリオンをSLSで打ち上げ、軌道への投入、月への飛行と月を回る軌道への投入、そして地球への帰還、着水、回収という、一連の流れを無人で試験し、ロケットや宇宙船の機能や性能を確認する。オリオンの船内には3体のマネキン人形など各種試験機器が搭載されており、飛行中に受ける放射線の影響など、宇宙飛行士を乗せた飛行にとって必要となるデータを集める。

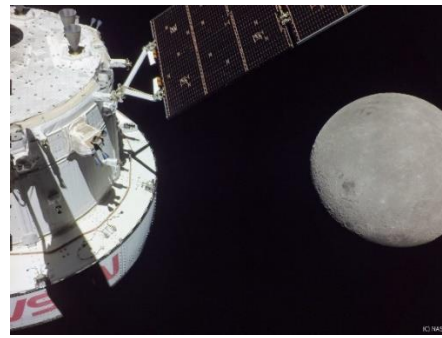
SLSの打ち上げはこれが初めて。オリオンは2014年に無人飛行試験「EFT-1」を行っているが、前回触れたようにこのときはサービス・モジュールなどが未完成の試作機であり、すべてが完成した状態での試験飛行はこれが初めてとなる。SLSによるオリオンの初飛行は、当初2017年に予定されていたが、主にSLSにまつわる技術的な問題から予算の問題、ハリケーンや竜巻、そして新型コロナウイルス感染症(COVID-19)などの影響により大幅に遅延した。打ち上げのオペレーションを模擬する「ウェット・ドレス・リハーサル」でもやり直しが生じ、さらに打ち上げもトラブルで延期を重ねるなどし、ようやく……という4文字ではとても言い表せないほどの長い時間を経て、多くの人々の想いを乗せて飛び立った。

アルテミスIの始まり

オリオンを搭載したSLSは、日本時間11月16日15時47分44秒(米東部標準時同日1時47分44秒)、フロリダ州にあるNASAケネディ宇宙センターの第39B発射施設から離昇した。

SLSは固体ロケットブースターや打ち上げ脱出システムなどを分離しながら順調に飛行し、宇宙空間に到達。離昇から約8分30秒後、第1段のコア・ステージの燃焼が終わり、分離された。そしてオリオンは太陽電池パドルを展開した。もっとも、この時点では近地点高度が約30km、すなわちそのままでは大気圏に再突入してしまうサブオービタル軌道に乗っていた。これには大きく2つの理由がある。ひとつは、ここまで第2段とオリオンを押し上げてきたSLSのコア・ステージを早期に再突入させ、安全に海に落下させるため。もうひとつは、万一この時点でオリオンに致命的なトラブルが起きたとき、自然に大気圏に再突入して緊急帰還できるようにするためである。離昇から約51分後には、SLSの第2段エンジンの第1回燃焼を実施。これにより、第2段とオリオンはようやく地球を回る軌道に入った。そして離昇から約1時間半後、第2段エンジンの第2回燃焼を開始。約18分間にわたって噴射し、月へ向かうための月遷移軌道への投入に成功。その約10分後にはオリオンが分離され、打ち上げは成功した。オリオンはその後、軌道修正や各種機能の試験、点検を行いつつ月に接近。そして11月21日には、月に最接近し、その直前にはスラスターの噴射と月の重力を利用して軌道を変えるパワード・

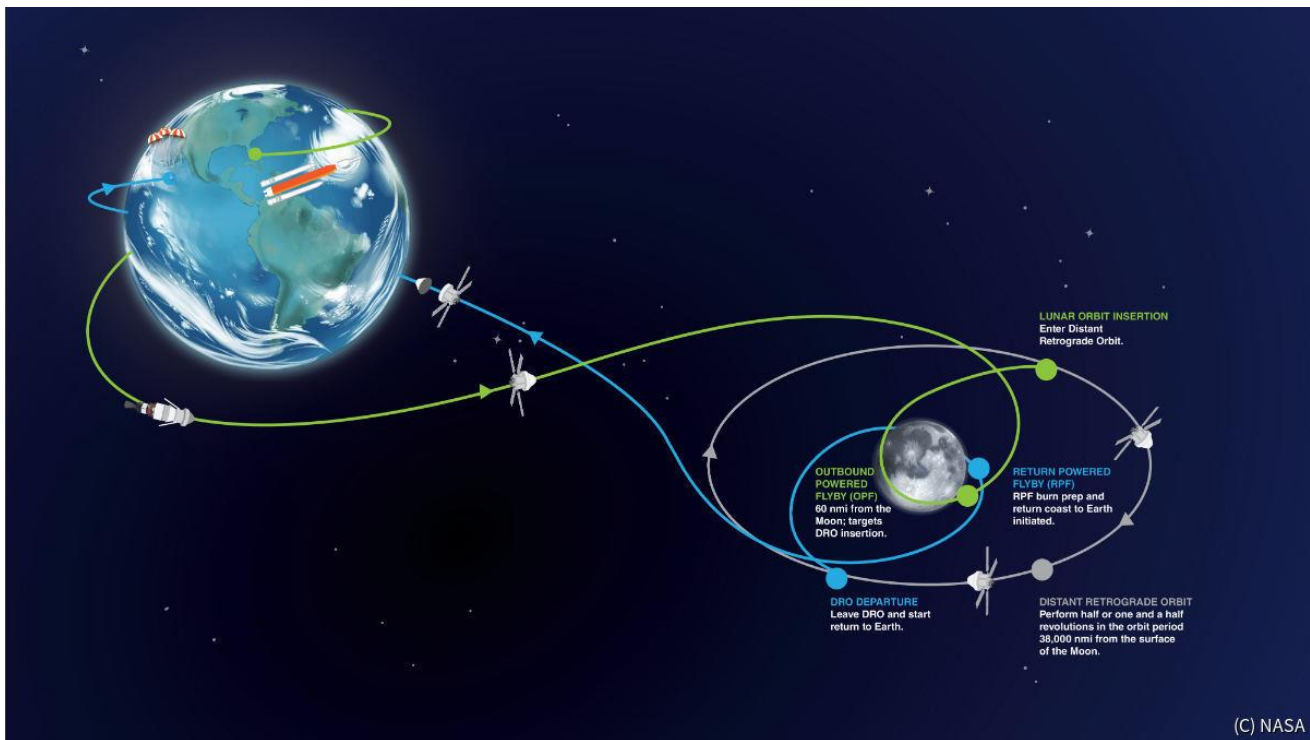
フライバイを行い、軌道変更を行った。



宇宙を飛ぶオリオンの想像図 (C) NASA

月に接近したオリオン (C) NASA

11月22日の時点で、このパワード・フライバイが成功したことが確認されており、オリオンは順調に月を回る軌道に向けた航路にいる。アポロ宇宙船をはじめ、これまで月に行った探査機のほとんどは、月に近づいた時点でスラスタを噴射し、そのまま月周回軌道に入っている。一方アルテミス1では、「DRO(Distant Retrograde Orbit)」、直訳で「遠方逆行軌道」という特殊な軌道に入るため、このパワード・フライバイで軌道を変えたのち、11月25日に再度スラスタを噴射し、ようやく月周回軌道に入るといふ、ひと手間かかる運用を行う。DROはその名のとおりに、月の表面から高い高度にあると同時に、月が地球のまわりを移動する方向とは反対に周回するという特徴をもっている。この軌道は、地球と月の相互作用によって重力的に安定しているため、宇宙船が軌道維持のために行うスラスタ噴射が最小限で済むという利点がある。現時点でオリオンは、11月25日夕方(日本時間26日早朝)に、DROに入るためのスラスタ噴射を行うことが計画されている。DROに入ったあと、オリオンは約1週間軌道を回りながら各種試験を実施。そして月を離れ、今度は帰還する軌道に乗るためのパワード・フライバイを行ったのち、地球に帰還する。打ち上げから帰還までは25.5日間の予定となっている。



アルテミス1の航路を示した図 (C) NASA

DROに入っている間、オリオンは月の地表から最大で高度約6万4000kmを飛行し、地球からの直線距離では約43万2000kmまで離れる。さらに、帰還時には地球との相対速度が最大で時速約4万kmにまで達し、大気圏再突入時には空力加熱によって、オリオンの耐熱シールドは最大約2760℃—じつに太陽の表面温度の約半分—にまで熱される。これらの数字は、これまでに打ち上げられた有人宇宙船の中でもずば抜けて大きい。す

なわち、史上最も遠くまで飛び、最も長期間宇宙にとどまったのち、最も速いスピードで大気圏に再突入し、最も熱くなって帰還する。こうした数々の史上初に耐えてこそ、オリオンは初めて完成し、そして人を乗せて月へ飛行できることが実証されるのである。(次回に続く) 鳥嶋真也 とりしましんや

この連載の前後回 [第2回 アルテミス計画の実現を叶える、巨大ロケット「SLS」と「オリオン」宇宙船](#)
[第1回 競争から協力、行って帰ってくるだけから滞在……「アルテミス」計画とは?](#)

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35196566.html>

欧州宇宙機関、世界初の「パラ宇宙飛行士」発表

2022.11.25 Fri posted at 14:22 JST



世界初の「パラ宇宙飛行士」として訓練を受けるジョン・マクフォールさん(中央) /Joel Saget/AFP/Getty Images (CNN) 欧州宇宙機関(ESA)が13年ぶりに、第3世代となる宇宙飛行士訓練生17人を発表した。この中には世界初の「パラ宇宙飛行士」1人が含まれる。

17人の内訳は、キャリアをもつ宇宙飛行士5人、予備宇宙飛行士11人、身体障害をもつ宇宙飛行士1人。欧州全土から応募した2万2500人あまりの中から選ばれた。

新規に採用された男性3人と女性2人は、ドイツのケルンにある欧州宇宙飛行士センターで1年間の基礎訓練を開始する。今回初めて設けられた宇宙飛行士の予備役は、選考は通過したものの採用はせず、現在の仕事を続けながらコンサルタント契約を結ぶ。新規採用者のうち英国の医師でパラリンピック選手のジョン・マクフォールさんは、19歳の時にバイク事故で右脚を切断した。身体障害をもつ宇宙飛行士募集の広告を見て応募を思い立ったといい、「これはすごく面白そうなチャンスだと思った」「『身体障害者を宇宙へ送り込めるか』という問いにESAが答えを出すための候補者として、自分はふさわしいと思った」とコメントしている。

ESAの障害者募集では、片脚の欠損、または130センチ未満の低身長を条件としていた。

<https://sp.m.jiji.com/article/show/2855320>

2022-11-25 18:27 社会

宇宙医学研究でデータ捏造＝古川飛行士が責任者 一国の倫理指針違反・JAXA

宇宙航空研究開発機構(JAXA)は25日、宇宙飛行士で医師の古川聡氏(58)が責任者を務めた宇宙医学に関する地上実験で、データの捏造(ねつぞう)や書き換えなど多数の不適切事案があったと発表した。JAXAは同日、国が定める医学研究に関する倫理指針に抵触したと判断し、文部科学相などに報告書を提出した。

記者会見したJAXAの佐々木宏理事(有人技術部門長)は、「ずさんなデータ管理やマネジメントの甘さにより、研究全体の科学的価値が損なわれる結果になった」と謝罪。古川氏の直接的な関与はないとした上で「管理監督責任がある」と述べ、関係者を近く処分する方針を示した。

古川氏は来年、2度目の国際宇宙ステーション(ISS)長期滞在が決まっているが、佐々木理事は「宇宙飛行士としての資質とは別」と述べ、影響しない考えを示した。JAXAによると、実験は宇宙飛行士のストレス評価手法を開発するため、筑波宇宙センター(茨城県つくば市)の閉鎖環境施設で2016～17年に計5回実施。一般から募集した被験者に2週間生活してもらいストレスを測定していたが、途中で検体の取り違えが判

明し、19年に中止が決まった。その後の評価過程で、データが書き換えられた疑いが浮上。調査の結果、JAXAの研究者2人が被験者との面談による心理評価を捏造したり、診断結果を書き換えたりしたことが分かった。JAXAはこれらを「研究者一般や社会の感覚とすれば改ざんというべき行為」としたが、データを用いた論文などが公表されていないことから、文科省のガイドラインで改ざんや捏造とされる「特定不正行為」には該当しないと判断した。古川氏は神奈川県生まれ。1999年に宇宙飛行士候補に選抜され、11年にISSに長期滞在した。[時事通信社]

<https://sorabatake.jp/29684/> 2022/11/21

世界初の海上宇宙港!? 気球による成層圏旅行会社 Space Perspective「日の出や星空を楽しむ飛行も可能に」【宇宙ビジネスニュース】

11月15日、高高度気球による成層圏旅行サービスの提供を目指す [Space Perspective](#) が、世界初となる海上スペースポート「MS Voyager」を発表しました。2023年初頭に予定されている Space Perspective の試験飛行に合わせて、運用を開始する予定です。



MS Voyager は全長約 90 メートルの船に専用の設備を備えた移動式のスペースポートです。そのため、天候条件が合う地域へ MS Voyager を航行させることで、年中を通しての運航が可能になります。これにより、打ち上げ回数が増えるだけでなく、時間帯の選択肢も増え、さらには日の出や日の入り、夜間の星空観察フライトも実現します。Space Perspective の創業者兼共同 CEO のジェーン・ポインター氏は、

「私たちは、オーロラ、イタリアのブーツ、(エジプトの) ナイルデルタ、バハマの紺碧の海など、最も素晴らしい自然現象を宇宙から眺める機会を提供することを常に想像していました。MS Voyager のような海上スペースポートは、これを現実のものにしてくれます」とコメントしています。現在 Space Perspective は、世界各地で開催される主要なイベントに海上スペースポートを組み入れる計画を候補地と検討しているといいます。

<https://www.newsweekjapan.jp/stories/world/2022/11/1500iss.php>

ロシアが撒いた 1500 個の宇宙ゴミを受け、ISS が回避行動を迫られる

2022 年 11 月 21 日 (月) 18 時 20 分 [青葉やまと](#)



ロシアが 2021 年 11 月、宇宙開発の威力を誇示する目的で、寿命が尽きた衛星をミサイルによって破壊した破片が大量の宇宙ゴミに..... photo:NASA

<ロシアによる威力誇示の余波を受け、国際宇宙ステーションのクルーに危険が。この状態はすでに 1 年以上続いている>

国際宇宙ステーション (ISS) は米時間 10 月 24 日、デブリ (宇宙ゴミ) との衝突によるダメージを避けるため、マヌーバー (回避操作) を実施した。NASA によると今回のマヌーバーでは、破片の予測軌道とステーションとのあいだに「距離的に十分な措置」を確保するため、5 分 5 秒間にわたってスラスターを噴射した。仮にマヌーバーを行わない場合、ISS のおよそ 5km 圏内にまでデブリが近接する危険があったという。

マヌーバーは無事に完了している。NASA によると ISS に滞在中のクルーに危険はなく、ISS の運用にも支障は出ていない模様だ。

威力誇示の実験で発生した大量のデブリ

宇宙ゴミは高速で衝突し船体に穴を開けるおそれがあることから、宇宙ステーションや人工衛星にとって深刻な危機となっている。宇宙開発の歴史上、すでに衛星軌道上には多くの人工物の破片が存在し、多くのデブリを作り出している。だが、その中でも今回の回避操作を余儀なくしたのは、人工的に生み出された本来不要な破片群だ。ロシアは昨年 11 月、宇宙開発の威力を誇示する目的で、寿命が尽きた衛星をミサイルによって破壊した。衛星は「コスモス 1408 号」と呼ばれていた同国の軍事衛星だ。地上から射出されたミサイルは、高度約 480km に浮かぶ全長約 5m 規模のコスモス 1408 号を直接貫き、1000 片を超える数のデブリを発生させた。

ISS のクルー、退避準備を迫られる

米 UPI 通信は、米務省のネッド・ブライス報道官による発表をもとに、この実験により推定 1500 個のデブリが発生したと報じている。破壊当時、ISS には非常事態が宣言された。滞在していたアメリカとロシアの宇宙飛行士は、万一のデブリ衝突に備えた緊急行動を迫られている。脱出用シェルター内で 6 時間ほど待機したのち、その後安全が確認されたのを受けて通常のミッションに復帰した。米技術サイトのアーズ・テクニカは、この試験は「ロシアが他の宇宙開発国に対し、対人工衛星での力を誇示する目的で実施した」と報じた。他国によるものも含め、宇宙開発に対する深刻な危害を招く結果となり、各国から非難が寄せられている。

ロシア製スラスターで回避の皮肉

皮肉にも今回のマヌーバーで使われたのは、ロシア製のスラスターだったようだ。

アーズ・テクニカによると、ロシアのプログレス補給船がスラストを実施した。プログレスは ISS の推進力として利用されており、通常時の軌道維持に使われるほか、今回のような緊急の回避操作にも利用される。

昨年 11 月にロシアが実施した衛星破壊実験 (ASAT) は、その後も断続的に ISS にマヌーバーを迫っている。米テックメディアの CNET によると、NASA のビル・ネルソン長官は、同ミサイル実験は「無責任」であると非難している。今年初頭には、欧州宇宙機関 (ESA) も影響を受けた。同機関の運用する地球観測衛星「センチネル-1A」が、コスモス 1408 の破片との衝突を寸前で回避している。

危険な実験の禁止論、アメリカや日本などが支持

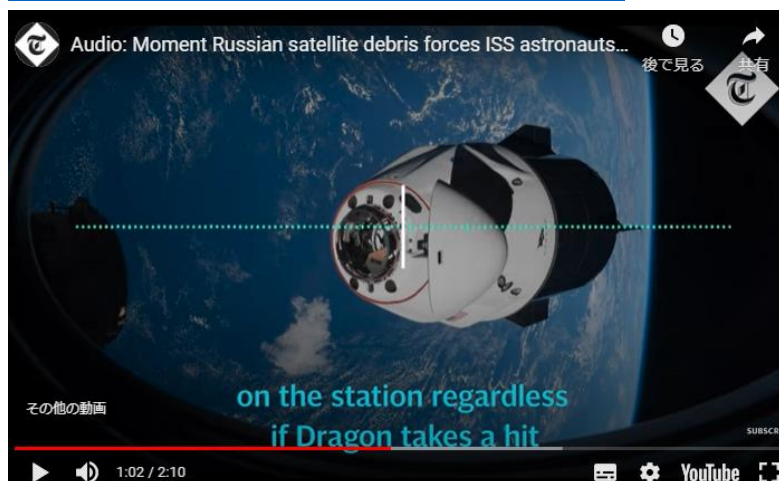
デブリの最悪の発生源ともいわれる衛星破壊実験に関し、禁止論が持ち上がっている。

米軍備管理協会は 11 月、これまでに日本を含む 7 ヶ国が ASAT 禁止のイニシアチブへの参加を表明したと報じている。アメリカは今年 4 月、ASAT の非実施を宣言した。これを皮切りに、わずか数ヶ月のあいだに、カナダ、ニュージーランド、日本、ドイツ、イギリス、韓国が続いている。フランスやアイルランドなど、現時点で非実施を確約していないが、イニシアチブ自体を支持している国もある。

これまでに ASAT を実施した国は、アメリカ、中国、インド、ロシアとなっている。アメリカを除き、実施国は軒並みイニシアチブに不参加の状態だ。10 月の国連総会でアメリカは、ASAT の非実施をすべての国が確約するよう求める決議案を提出している。ASAT は多数のデブリを発生させ、軌道上で長期にわたり障害物となる。長期的観点から ASAT の実施は、強行した国自身の将来の宇宙開発にも悪影響を及ぼしかねない。

より安全な宇宙開発環境の実現に向け、イニシアチブへの各国のコミットが求められている。

[次のページ宇宙飛行士に避難の準備を強いる音声](#)



<https://sorae.info/astronomy/20221125-2022wj1.html>

出現が予測されていた火球の飛跡 大気圏突入前に発見された史上 6 番目の小惑星

「2022 WJ1」

2022-11-25

[松村武宏](#)



【▲ 2022 年 11 月 19 日にカナダ上空で大気圏に突入し、火球として観測された小惑星「2022 WJ1」の飛跡 (Credit: Robert Weryk)】

こちらは、2022 年 11 月 19 日にカナダで撮影された火球の飛跡です。オンタリオ州ロンドン在住の天文学者 Robert Weryk さんによって撮影されました。実はこの画像は偶然撮影されたものではなく、火球の出現はあらか

じめ予測されていたといえます。

2022年11月19日13時53分（日本時間・以下同様、米国東部標準時11月18日23時53分）、アリゾナ大学の全天サーベイ「カタリナスカイサーベイ」が1つの小惑星を発見し、追跡観測が開始されました。後に「2022 WJ1」の仮符号が与えられるこの小惑星は、推定直径約1mの小さな天体とされています。直径30 μ m~1m程度の天体は流星物質と呼ばれていて、地球の大気圏に突入したものは流星として観測されます。

アメリカ航空宇宙局（NASA）ジェット推進研究所（JPL）の地球近傍天体研究センター（CNEOS）が観測データを分析したところ、2022 WJ1は100パーセントの確率で間もなく地球へ衝突することが判明しました。予想される衝突時刻は発見からわずか3時間半後の2022年11月19日17時27分（米国東部標準時同日3時27分）、場所はオンタリオ州南部です。分析結果が出たのは衝突予想時刻の2時間以上前だったため、オンタリオ州の南西部にいる科学者に向けて火球の出現予測を伝える時間がありました。

2022 WJ1の観測は大気圏突入までに合計46回行われました。最後の観測は衝突の32分前、ハワイ大学の2.2m望遠鏡（マウナケア山）で行われています。2022 WJ1は予測通りの時刻に浅い角度で西から東へ向かって大気圏に突入し、分裂して火球となって観測されました。アメリカ流星協会には数十件の目撃情報が報告されている他に、SNSなどでは火球を撮影した動画も投稿されています。Werykさんが撮影した冒頭の画像も、あらかじめ衝突が予測されていたために撮影できたのです。

 [ESA Operations@esaoperations](#)

~1-m space object - temporary designation [#C8FF042](#) - strikes Earth over Canada, creating stunning [#fireball](#)

For only the 6th time in history, this impact was predicted. Find out more about predicting [#asteroid](#) impacts from the last time this happened

[https://esa.int/Space Safety/Planetary Defence/Fifth asteroid ever discovered before impact](https://esa.int/Space%20Safety/Planetary%20Defence/Fifth%20asteroid%20ever%20discovered%20before%20impact)



 [ESA Operations@esaoperations](#)

A <1m object has struck in the skies above Niagara Falls, becoming a safe [#fireball](#). For just the 6th time, global [#asteroid](#) warning systems saw it pre impact, alerting [#PlanetaryDefence](#) experts where & when. 'Only' 6x, but this capability is rapidly improving

【▲ オンタリオ州トロントで撮影された 2022 WJ1 の大気圏突入による火球の動画をシェアした欧州宇宙機関（ESA）関連アカウント】

小惑星は毎日のように発見されていますが、地球に衝突（流星として大気圏で燃え尽きる場合も含む）する前に発見された小惑星は2008年10月に発見された「2008 TC3」以来、これまでに5例しかありません。今回発見された2022 WJ1は、地球への衝突前に発見された史上6番目の小惑星となりました。

関連：[去る3月12日に大気圏へ突入。地球衝突前に発見された史上5例目の小惑星「2022 EB5」](#)

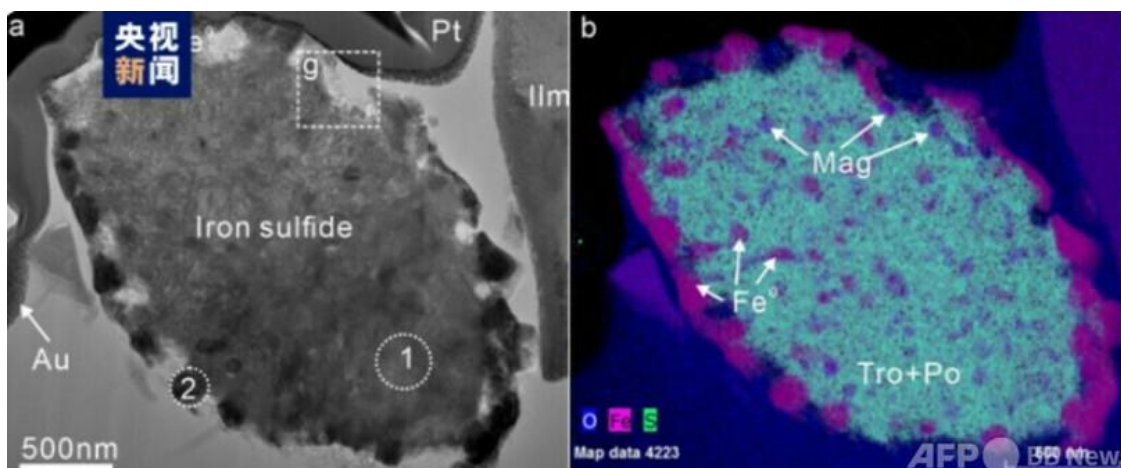
Source Image Credit: Robert Weryk

[NASA/JPL](#) - NASA Program Predicted Impact of Small Asteroid Over Ontario, Canada 文／松村武宏

https://www.afpbb.com/articles/-/3440554?cx_part=top_category&cx_position=3

月表面土壌の研究で新たな進展 月探査機「嫦娥5号」が持ち帰ったサンプルから磁

鉄鉱を発見 2022年11月25日 20:11 発信地：中国 [[中国](#) [中国・台湾](#)] [CGTN Japanese](#)



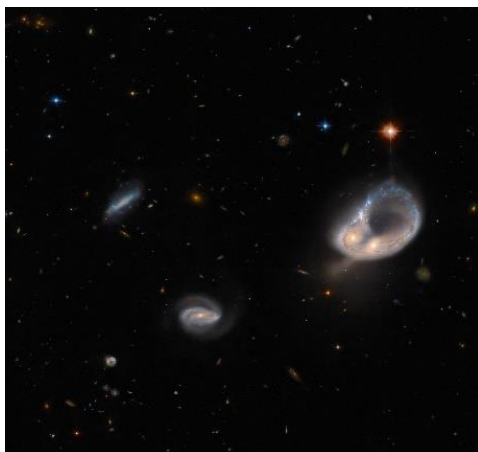
レゴリスに対する分析研究（2022年11月25日提供）。(c)CGTN Japanese

【11月25日 CGTN Japanese】惑星研究の分野では、古い地磁気や地球外生命体など重要な課題に関わる磁鉄鉱の存在が注目されています。月面は酸素分子など酸化力のある物質がないための還元的な環境であり、表面を覆う柔らかな堆積物であるレゴリスに含まれる鉄元素は主に、二価鉄イオンと金属鉄の形で存在しています。さらに、アポロ宇宙船が地球に持ち帰ったサンプルからは、ごく少量の三価鉄イオンとその鉱物が見つかっていました。中国科学院地球化学研究所の研究チームがこのほど、中国の月探査機「嫦娥5号（[Chang'e-5](#)）」が持ち帰ったレゴリス試料に含まれる硫化物粒子を In-Situ と呼ばれる種類に属する手法で分析したところ、月のレゴリスに天体衝突による、1000分の1ミリの大きさよりも小さなサブマイクロメートル級磁鉄鉱が存在することが初めて確認されました。この研究は、月のレゴリス内に原生磁鉄鉱が広範に存在する可能性があるとする学術界の推測に直接の証拠を提供すると同時に、月面の磁気異常などの重要な科学問題の解明に実験による証拠と理論的根拠を提供しました。(c)CGTN Japanese/AFPBB News

<https://sorae.info/astrometry/20221122-hubble-decam-arp417-391.html>

エリダヌス座で輝く衝突銀河のリング ハッブル宇宙望遠鏡&ダークエネルギーカ

メラで撮影 2022-11-22 [松村武宏](#)



【▲ 相互作用銀河「Arp-Madore 417-391」とその周辺（Credit: ESA/Hubble & NASA, Dark Energy Survey/DOE/FNAL/DECam/CTIO/NOIRLab/NSF/AURA, J. Dalcanton）】

こちらは「エリダヌス座」の方向約6億7000万光年先にある相互作用銀河「Arp-Madore 417-391」（AM 0417-391、画像右）とその周辺の様子です。若い星々の青い輝きに彩られたリング状の構造と、並んで輝く2つの明るい銀河中心核が印象的な Arp-Madore 417-391 は、まるで2つの宝石をあしらった指輪のようです。

相互作用銀河とは、すれ違ったり衝突したりすることで、互いに重力の影響を及ぼし合っている複数の銀河を指す言葉です。相互作用銀河のなかには潮汐力によって形が大きくゆがんだり、渦巻腕（渦状腕）が長い尾のように伸びていたりするものもあります。

欧州宇宙機関（ESA）によると、Arp-Madore 417-391 は衝突した2つの銀河で構成されていて、重力相互作用によってゆがんでねじれたリング状の姿をしています。ちなみに名前の「Arp-Madore」は、天文学者の Halton Arp と Barry Madore がまとめた「A catalogue of southern peculiar galaxies and associations（南天の特異銀河および関連天体カタログ）」に記載されていることを示しています。

この画像は、「ハッブル」宇宙望遠鏡の「掃天観測用高性能カメラ（ACS）」を使って取得された画像（可視光線のフィルター1種類）と、チリのセロ・トロロ汎米天文台にあるブランコ4m望遠鏡の観測装置「ダークエネルギーカメラ（DECam）」を使って取得された画像（可視光線と近赤外線のフィルター合計3種類）をもとに作成されています。DECamはその名が示すようにダークエネルギー（暗黒エネルギー）の研究を主な目的として開発された画素数約520メガピクセルの観測装置で、満月約14個分の広さ（3平方度）を一度に撮影できます。DECamによる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。

ESAによると、ハッブル宇宙望遠鏡のACSによる Arp-Madore 417-391 の観測は、地上の望遠鏡や「ジェイムズ・ウェッブ」宇宙望遠鏡、それにハッブル宇宙望遠鏡自身による将来の詳細な観測の対象になり得る、興味深い天体のリストを作成する取り組みの一環として実施されました。冒頭の画像はハッブル宇宙望遠鏡の今週の一枚として、ESAから2022年11月21日付で公開されています。

関連：[長〜い潮汐尾で結ばれた2つの銀河 ハッブルが撮影した特異銀河「Arp 248」](#)

Source

Image Credit: ESA/Hubble & NASA, Dark Energy Survey/DOE/FNAL/DECam/CTIO/NOIRLab/NSF/AURA, J. Dalcanton [ESA/Hubble](#) - Hubble Hunts an Unusual Galaxy 文／松村武宏

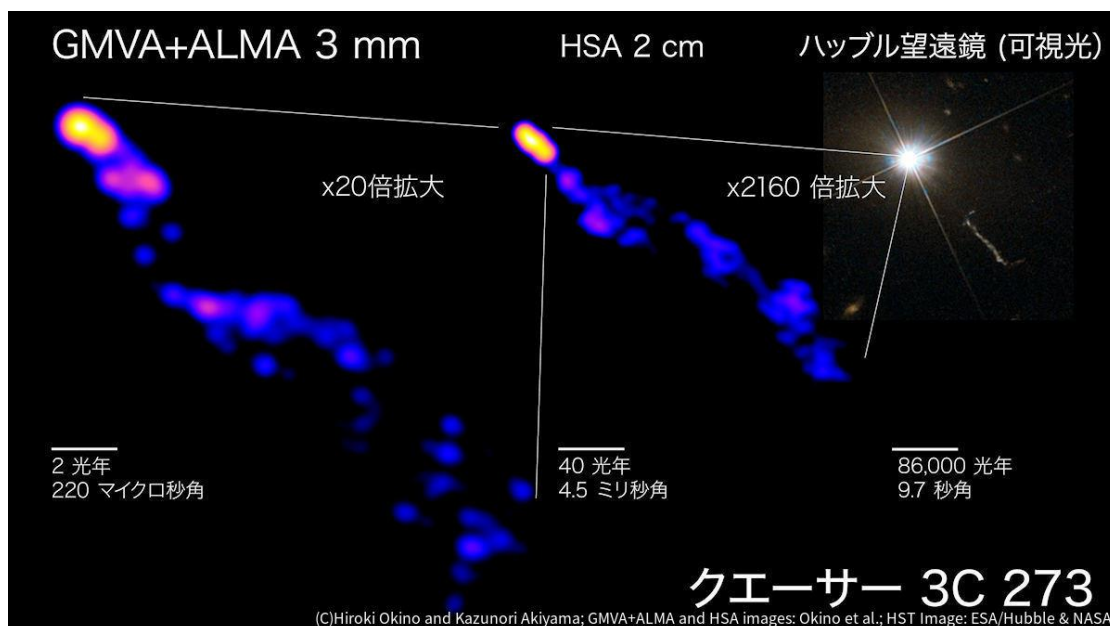
<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20221124-2521501/>

国立天文台など、クエーサーが噴き出すジェットの詳細観測に成功

掲載日 2022/11/24 16:35 著者：波留久泉

国立天文台(NAOJ)と東京大学は11月21日、アルマ望遠鏡をはじめとする国際的なVLBIネットワークによる観

測を実施し、最深部から母銀河を越える先端部に至るまで、多様な空間スケールに渡って、クエーサー「3C 273」から噴き出す「ジェット」の形状を詳しく調べた結果、その絞り込まれている様子を捉えることに成功したほか、それがブラックホールの重力が支配する領域を超えるほど遠方にまで及んでいることを発見したと発表した。同成果は、東大大学院 理学系研究科の沖野大貴大学院生、米・マサチューセッツ工科大学 ヘイスタック観測所の秋山和徳主任研究員、同・Lynn Matthews 主任研究員、NAOJ 水沢 VLBI 観測所の本間希樹教授/所長、NAOJ アルマプロジェクトの永井洋特任准教授らに加え、工学院大学、八戸工業高等専門学校、新潟大学の研究者も参加した国際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」に掲載された。](#) 宇宙のほぼすべての銀河の中心には、太陽の数 100 万倍から 100 億倍ほどの大質量ブラックホールが存在するとされる。天の川銀河の中心に位置する「いて座 A*」は現在は比較的静穏だが、中には大量のガスを飲み込むことで激しく活動している大質量ブラックホールもある。そうした大質量ブラックホールが中心部に位置する銀河の中心核は「活動銀河核」と呼ばれ、中でも可視光で強い輝きを見せるものとしてクエーサーが知られている。活動銀河核やクエーサー(の中心の大質量ブラックホール)の中には、強力なプラズマ流であるジェットを両極方向に噴出しているものがある。ジェットはそのプラズマ流が細く絞られることによって、ほぼ光速にまで達し、ときには母銀河の外側にまで到達し、周辺環境にまで大きな影響を与えていると考えられている。このジェットについては最初の発見から 100 年ほど経つが、まだ謎が多く、どのようにして、またどこで細く絞られるのか、その形成メカニズムは完全には解明されていない。そこで研究チームは今回、地球に最も近く、ジェットの観測に適しているとされる、おとめ座の方向に位置しているクエーサー「3C 273」を詳細に観測することにしたという。今回の観測は、M87 やいて座 A*のブラックホールシャドウの撮影を行ったイベントホライズンテレスコープ(EHT)の観測と同様に、国際ミリ波 VLBI 観測網(GMVA)と、アルマ望遠鏡(ALMA)を組み合わせた国際的な VLBI ネットワークによって実現した。それに加え、3C 273 のジェット全体の形状を測定するため、欧米の高感度 VLBI 観測網(HSA)による多波長観測も実施され、ジェットの撮影が異なる空間スケールでもって行われた。観測時期は、EHT のブラックホールシャドウの撮影と同時期の 2017 年のことだという。今回の観測では、クエーサーから噴出するジェットの最も内側の領域を初めて捉えることに成功したほか、噴出するプラズマ流の開口角が中心から広範囲に渡って徐々に狭まっていき、細く絞られていくことも発見。ジェットの絞り込みが起きている領域は、中心の大質量ブラックホールの重力が影響する領域を超え、遥か遠方にまで続いていることが明らかにされたという。

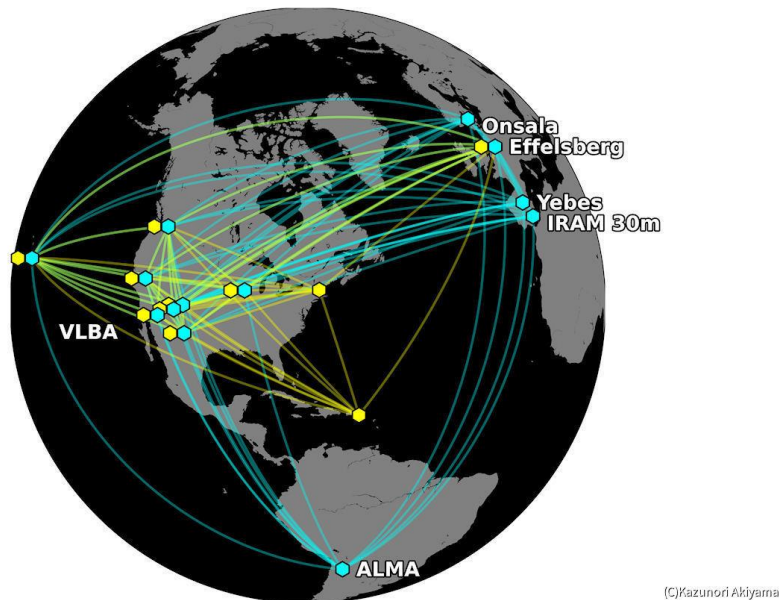


3C 273 から噴き出すジェットの姿。(左)電波画像は、今回明らかとなった根元から数光年に渡って伸びるジェットの最深部の姿。(右)ハッブル望遠鏡の可視光画像では、3C 273 から噴出する強力なジェットが母銀河を超えて、数 10 万光年以上の彼方へと到達している様子が見られる。光の観測に加えて、複数の波長の電波画像を用いる

ことで、さまざまな空間スケールに渡ってジェット「形状」を詳しく調べることが可能となった (C)Hiroki Okino and Kazunori Akiyama; GMVA+ALMA and HSA images: Okino et al.; HST Image: ESA/Hubble & NASA.(出所:NAOJ EHT-JAPAN Web サイト)

なお、今回のようなジェットの絞り込みは、これまで近傍のより暗く活動度の低い大質量ブラックホールにおいて発見されてきたというが、活動性のまったく異なる大質量ブラックホールで、なぜ同じようにジェットが絞り込まれるのか、今回の観測で新たな謎が浮かび上がったと研究チームでは説明している。

また、今回の成果については、さまざまな大質量ブラックホールから噴出するジェットの絞り込過程の解明に向け、新たな扉を開いたとしているほか、今後の EHT によるさらに高い周波数帯での観測により、遠方のクエーサーやほかの大質量ブラックホールの詳細な構造を調べることが可能となるとしており、今後も各国の研究者と協力しつつ、世界中の望遠鏡や最新の技術を駆使してブラックホールやジェットの謎に迫っていくとしている。



今回の観測で使用された VLBI 観測網。青色の点は初めてチリのアルマ望遠鏡が参加した国際ミリ波 VLBI 観測網(GMVA)の観測に参加した望遠鏡、黄色の点は欧米の高感度 VLBI 観測網(HSA)の観測に参加した望遠鏡が示されている。各色の線はそれぞれの観測網の参加望遠鏡を結ぶネットワークを可視化したもので GMVA と HSA 双方に用いられたネットワークは緑色で示されている (C)Kazunori Akiyama (出所:NAOJ EHT-JAPAN Web サイト)

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20221121-2519192/>

京産大、大質量ブラックホール周囲のリング構造の観測に成功

掲載日 2022/11/21 18:56 著者：波留久泉

京都産業大学(京産大)は 11 月 18 日、銀河系外天体の赤外線観測において世界最高クラスの解像度を達成し、それにより、大質量が降着中の大質量ブラックホールが、噴出しているジェットに垂直な明るいリング構造に取り囲まれていることを確認したと発表した。

同成果は、京産大の岸本真教授を中心とする国際共同研究チームによるもの。詳細は、米天文学専門誌「[The Astronomical Journal](#)」に掲載された。

宇宙に存在する大多数の銀河の中心部には、太陽質量の数百万倍から数十億倍程度の大質量ブラックホールが存在すると考えられている。こうした大質量ブラックホールにガスやダストなどが降着する(落ち込む)際には、中心部に強い紫外光を発する円盤状の構造(降着円盤とも呼ばれる)が形成され、これが大質量ブラックホール系の「エンジン」部になるとされる。この中心部からは高エネルギーのプラズマジェットが噴射されている場合もあり、こうした円盤とジェットが周辺部と激しい相互作用を起こす源となる。現在のところ、この円盤構造自体は

視直径が小さすぎるため、その形状を直接捉えることができていなかった。しかし、この中心部の円盤構造が実際に存在するのであれば、このさらに外側に、ダストからの放射で明るく光るリング状の構造が存在すると予測されていたという。ブラックホール系の中心部では温度が高すぎてダストは溶けてしまうが、中心部から十分に離れた 1200°C 程度以下の領域であれば溶けずに存在でき、中心部からの紫外光に熱せられて、リング状に強い赤外線を放っていると考えられている。このリング状に光るダストを実際に検出できれば、中心部の円盤構造の存在を確認することになり、「エンジン」部および周囲との相互作用の理解を大きく前進させることができるという。ダストリングは、横方向から見ようとすると、ダストは自身を構成する粒子によって光が吸収されてしまうため、なかなか形を捉えることができない。そこで研究チームは今回、地球との位置関係から、リング全体を見られる上(もしくは下)から見ることができ、かつ最も明るい質量降着のある大質量ブラックホールが存在する銀河をターゲットとして絞ることにしたという。その結果、りょうけん座の方向、6200 万光年の位置にある渦巻銀河「NGC4151」が選ばれることとなった。



NGC4151 銀河の全景(直径数万光年) (出所:京産大 Web サイト)

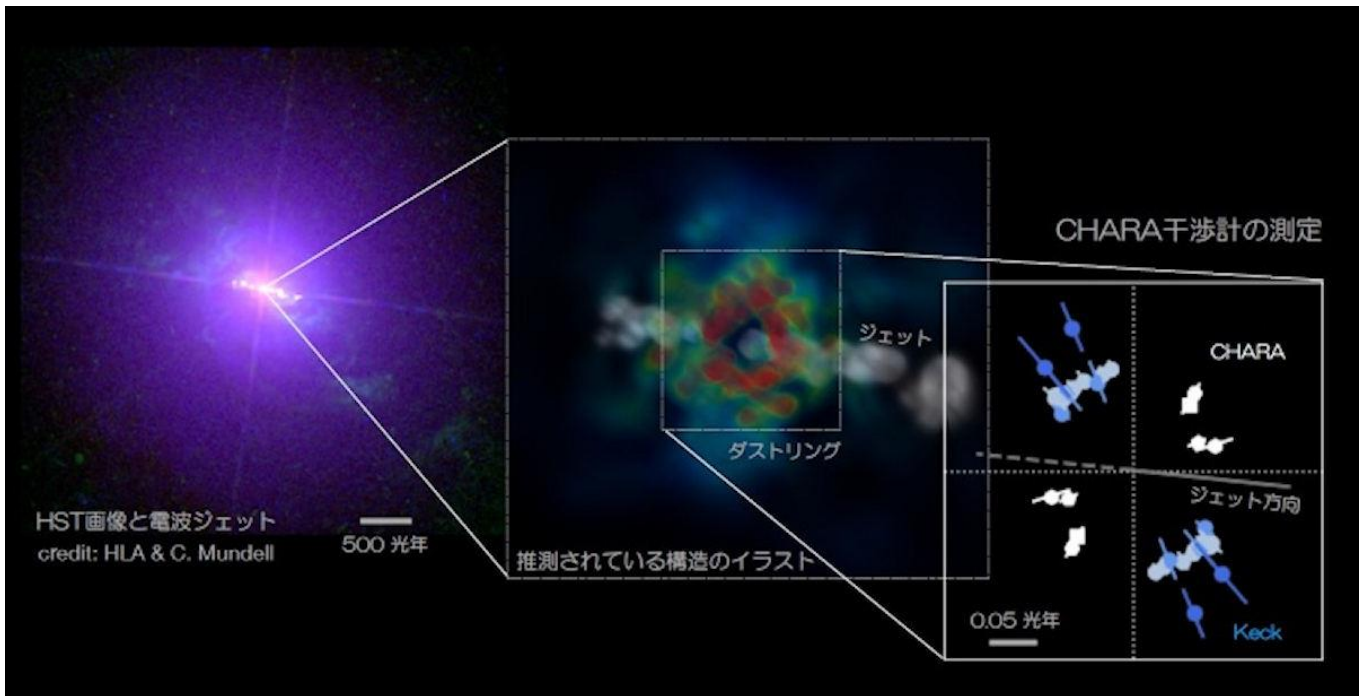
今回の検出においては、複数の赤外線望遠鏡を用いて非常に高い解像力を実現する必要があり、かつそれら複数の望遠鏡が天体に対して適切な向きに並べられている必要があったとする。現在、この2つの条件を満たす装置は、世界でも米国・カリフォルニア州にある CHARA 干渉計しかない。

同干渉計は6つの望遠鏡で構成され、その適切な並びによって、さまざまな角度から天体を観測できるように最適化されている。それぞれの望遠鏡の口径は1mだが、望遠鏡間の距離は数百mあり、その距離を口径とする望遠鏡に相当する解像力を実現できる。赤外線観測において現在世界で最もシャープな「眼」を持つ観測装置だという。今回、この同干渉計を用いて NGC4151 の中心核を観測。その結果、噴出するジェットと垂直な方向に現れるダストリングを実際に検出することに成功したとする。

今回の観測を成功させるためには、同干渉計の各望遠鏡に「補償光学」装置を新たに装備する必要があったという。同装置によって、集められる光の量が格段に増え、それぞれの望遠鏡の口径自体は決して大きいわけではないが、恒星よりもずっと暗い、系外銀河をターゲットとした観測が実現したとする。

質量降着中の大質量ブラックホール系には、観測的性質が明らかに異なる2種類が存在、1型および2型と分類されてきた。しかし、それらは同一のものであり、ダストリングを垂直方向からか見ているので明るく見えているか、横方向から見ているのでダストリングに阻まれて暗く見えているかの違いであるとする「統一モデル」が約40年前に提唱された。今回、そのダストリングの存在がついに観測的に確認されたことになるという。

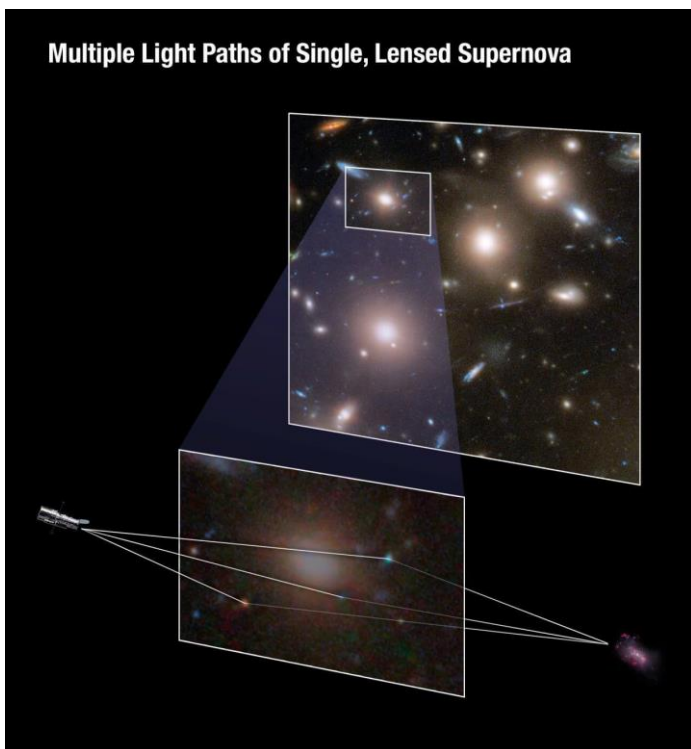
また最近になって、今回観測に用いられた赤外線よりも少し長い波長の赤外線(中間赤外線)の干渉計観測により、ダストリングより少し外側の領域はジェットに垂直ではなく、ジェットに「沿った」方向に広がっていることがわかってきたという。これは、ジェットの進行方向に向かう大きなガスの流れ(アウトフロー)であると考えられている。つまり、今回検出された、より中心部のジェットに垂直な構造は、このアウトフローがどのように形成され、さらには、この大質量ブラックホール系を宿す母銀河とどのように相互作用をしているのかを理解する鍵となることが期待できるとしている。



(左)NGC4151 の中心部数千光年の領域。(中央)推測されている中心部約 1 光年の構造。ブラックホールを中心にジェット(白色)が前後(右手前向きと左奥向き)に噴出し、その周囲をダストリング(赤色)が取り巻いている様子。(右)CHARA 干渉計および Keck 干渉計の測定結果 (出所:京産大 Web サイト)

<https://soraе.info/astronomy/20221125-abell370.html>

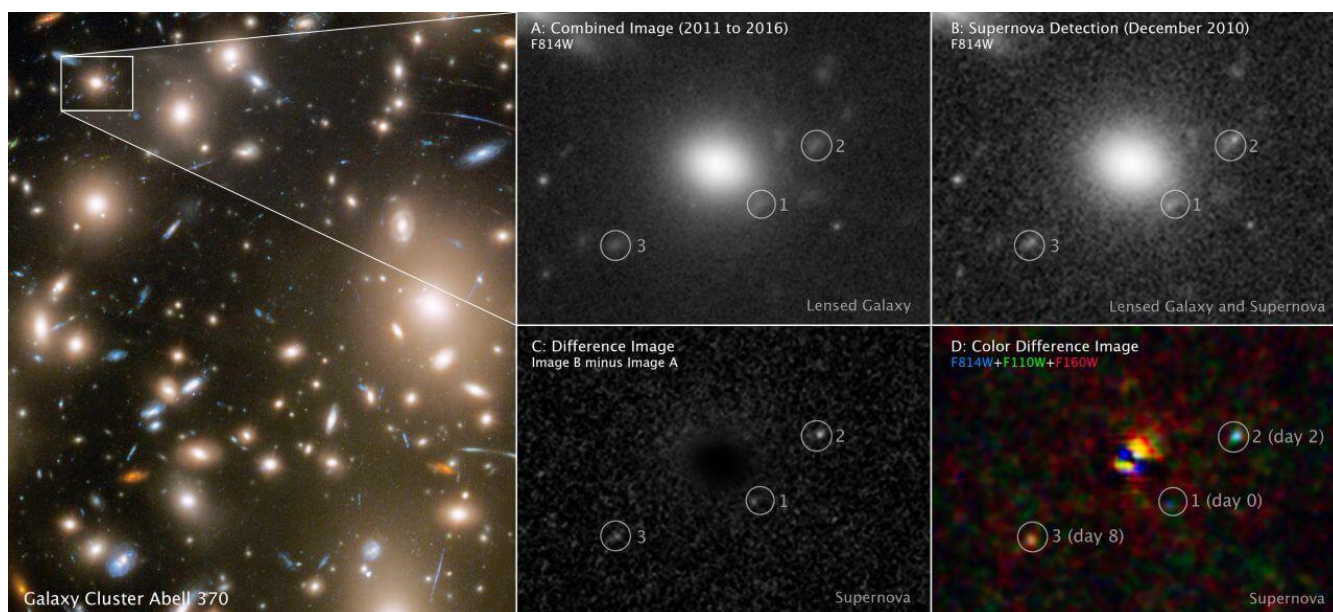
ハッブル宇宙望遠鏡が 110 億年前に発生した超新星を観測 3 つの異なる瞬間を一度に捉えた 2022-11-25 [soraе 編集部](#)



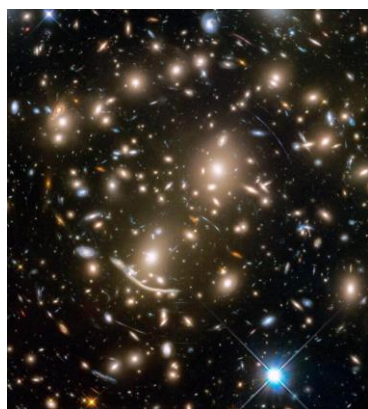
【▲ 銀河団 Abell 370 (上) による重力レンズ効果を受けて超新星の像が 3 つに分裂した様子 (下) を示した図 (Credit: NASA, ESA, A. Pagan (STScI))】

ミネソタ大学の Wenlei Chen さんを筆頭とする研究チームは、今から 110 億年以上前に初期宇宙で発生した超新星爆発の異なる 3 つの瞬間が「ハッブル」宇宙望遠鏡によって同時に捉えられていたとする研究成果を発表しました。この超新星は「くじら座」の方向約 40 億光年先にある銀河団「Abell (エイベル) 370」の画像に写り込んでいたもので、ハッブル宇宙望遠鏡のデータから超新星などのトランジェント天体（突発天体）を探していた Chen さんたちによって発見されました。Abell 370 よりも遠くにある銀河で発生した超新星の像は、Abell 370 による重力レンズ効果（※）を受けて 3 つに分裂しています。※...手前にある天体（レンズ天体）の質量によって時空間が歪むことで、その向こう側にある天体（光源）から発せられた光の進行方向が変化し、地球からは像が歪んだり拡大して見えたりする現象のこと。ある天体のさまざまな瞬間を同時に観測することは通常では不可能ですが、3 つの像を結んだ超新星の光は距離が異なる経路をそれぞれ通過してきたため、ハッブル宇宙望遠鏡は変化する超新星の異なる段階（0 日目・2 日目・8 日目）を同時に捉えることになりました。重力レンズ効果もたらした偶然の賜物と言えます。超新星の色は青から赤へと急速に変化しており、発生から時間が経つにつれて温度が下がっていく様子を示しているといえます。

また、研究チームは超新星の明るさと温度低下をもとに、超新星を起こしたのは直径が太陽の約 500 倍の赤色超巨星だったと推定しています。死につつある恒星のサイズを測定できたのは、初期宇宙では今回が初めてのことでとされています。研究チームは「ジェイムズ・ウェッブ」宇宙望遠鏡を使って、さらに古い時代の超新星の観測を計画しているとのこと。



【▲ Abell 370 (左) とハッブル宇宙望遠鏡の観測結果を示した図。A : 2011 年から 2016 年までの画像を合成したもの。B : 2010 年 12 月に取得された超新星の 3 つの像を含む画像。C : 画像 A と画像 B の差分で示された超新星の 3 つの瞬間。D : 複数のフィルターで同様の処理を行い超新星の色を取得したもの (Credit: NASA, ESA, STScI, Wenlei Chen (UMN), Patrick Kelly (UMN), Hubble Frontier Fields)】



【▲「Abell 370」の全体画像（Credit: NASA, ESA, Jennifer Lotz and the HFF Team (STScI)）】

関連：[星の最期を伝える 16 万光年先の超新星残骸、ハッブルとチャンドラが観測](#)

Source [NASA](#) - Hubble Captures 3 Faces of Evolving Supernova in Early Universe

[ESA/Hubble](#) - Hubble Captures Three Faces of Evolving Supernova in Early Universe

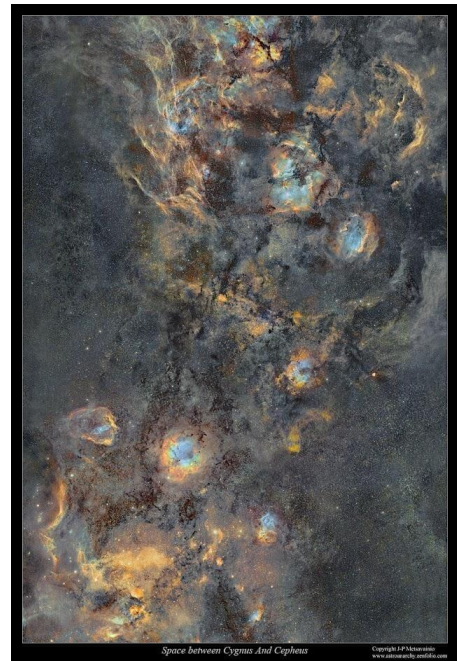
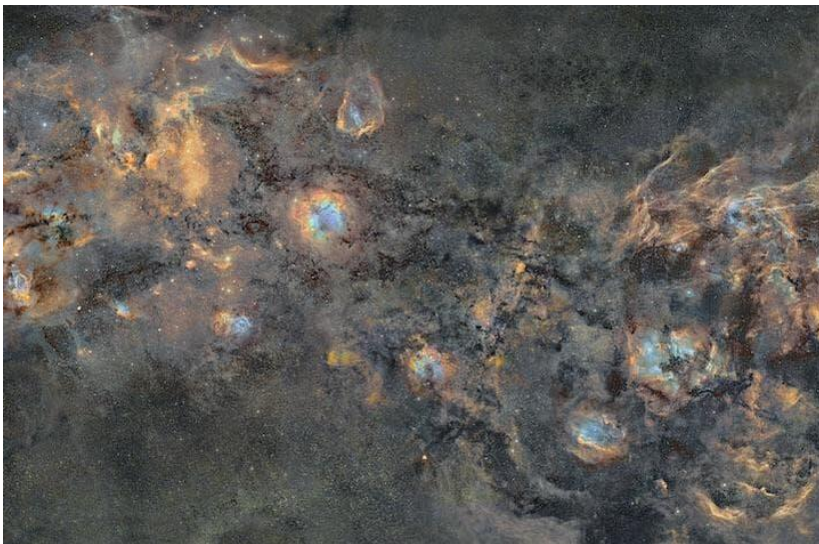
[STScI](#) - Hubble Captures 3 Faces of Evolving Supernova in Early Universe

文/sorae 編集部

<https://www.newsweekjapan.jp/stories/world/2022/11/58-6.php>

「エキサイティングな発見だ！」天の川の背後には 58 個もの別の銀河が眠っていた...

2022 年 11 月 25 日（金）18 時 40 分 [青葉やまと](#)



12 年間かけて撮影された 234 枚の写真をつなぎ合わせた圧倒的な天の川（一部） PHOTO: (C) J-P METSAVAINIO

>> ■■ [【画像】12 年かけて撮影された天の川の圧倒的パノラマ画像が公開](#)

<天の川付近の夜空は明るすぎるため、これまで観測が難しいとされてきた。今回、南米の研究チームが複数の銀河が存在するとの確証を得たという.....>

夜空にきらめく天の川の背後には、58 個もの別の銀河が息づいているようだ。分光赤方偏移と呼ばれる観測技法により、南米の研究チームがその存在を解き明かした。天の川付近の夜空は明るすぎるため、これまで観測が難しいとされてきた。今回チームは、チリのジェミニ南望遠鏡に装備されている FLAMINGOS-2 と呼ばれる近赤外線観測装置を使い、さらに分光赤方偏移と呼ばれる技法を活用することで、複数の銀河が存在するとの確証を得たという。研究はアルゼンチン国立サンファン大学のダニエラ・ガルデアノ氏（天文学）が主導し、査読前の論文として現在、プレプリント保管サービスの arXiv 上で公開されている。査読を経て、天文学ジャーナル『アストロノミー&アストロフィジックス』に掲載される見込みだ。

論文によると天の川の向こう側には、少なくとも約 30 億光年離れた 5 つの銀河が存在するという。今後さらなる調査が必要なものも含めると、計 58 個の銀河が天の川の向こう側に眠っているとチームは考えている。

夜空のおよそ 10%は研究が進んでいない

天文学が進化した現在でさえ、夜空のおよそ 10~20%の領域についてはほかの領域ほど研究が進んでこなかった。この領域は天の川を中心とした「銀河面吸収帯」と呼ばれる特殊な領域だ。

地球は天の川銀河の一部だが、とくに地球から見て天の川銀河の中心方向の夜空は星間物質が密集しすぎており、観測が難しい。ちょうど夜空に天の川として輝いている領域だ。この周辺には銀河系の盤面上の星間物質が多く

存在し、背後にあるはずの銀河系の天体を観測することが困難となっている。

科学ニュースサイトの Phys.org は、「科学者として打てる手が限られることから、この領域はあまりよく研究されてこなかった。したがってその背後に何が隠されているかも、ほとんど知られていない」と説明している。

宇宙の膨張を利用して距離を推定

そこでチームは可視光線に頼るのではなく、近赤外線観測装置を用いた観測を行った。さらに、複数の研究機関がこれまでに VVV サーベイと呼ばれるプロジェクトで収集してきた、膨大な量の赤外線放射データを分析している。赤外線は可視光線よりも銀河面吸収帯を透過しやすい特性があるため、その背後に潜む構造物の把握に有効だ。これらデータをもとに、分光赤方偏移と呼ばれる手法が実施された。この方法では、測光データから得られたスペクトルエネルギーの分布をもとに、赤方偏移の大きさを推定する。遠方にある複数の銀河を分析するうえでよく活用される方法であり、結果としてその銀河までの距離を得ることができる。

原理として、非常に遠方にある天体から発せられた光は、地球に届くまでに宇宙の膨張の影響を受ける。これにより距離に応じたドップラー効果を生じ、波長が低周波側（赤方側）に偏移する。したがって、赤方偏移によって波長がどれほどずれたかが判明すれば、当該の天体との距離を逆算することが可能だ。

チームはこうした手法を用い、結果として銀河面吸収帯の後方に位置する複数の構造物と地球までの距離を一挙に取得することに成功した。

>> ■■ [【画像】12年かけて撮影された天の川の圧倒的パノラマ画像が公開](#)

58個の未知の銀河が存在か

米技術解説誌のポピュラー・メカニクスは、天の川を「透かして」その向こうにある天体を把握することができた形であり、「エキサイティングな」発見であると評している。

研究チームによると、今回複数の観測データから得られた赤方偏移のデータは、一般的な銀河団にみられるパターンと一致したという。このためチームは、発見された複数の銀河が、互いに重力の影響を及ぼし合う「銀河団」を形成していると考えている。

現時点で研究チームは、この銀河団には58個前後の銀河が含まれると推定している。ただし確証を得るには、今後さらに調査を進める必要があるようだ。論文の執筆に加わったチリ国立アンドレス・ベリヨ大学のダンテ・ミンニティ氏は、米メディアのヴァイスのインタビューに対し、「クラスターの規模を推定するには、分光赤方偏移によるさらなるデータが必要です」と語っている。

美しく輝く天の川だが、そのまばゆい光が災いする形となり、背後にある天体は長年謎に包まれてきた。近赤外線による観測と赤方偏移量の推定により、見えない銀河の存在が明かされつつあるようだ。

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20221122-2519996/>

高エネルギー原子核衝突反応における運動量を持つ粒子の起源を新たに特定、上智

大など 掲載日 2022/11/22 16:47 著者: [波留久泉](#)

上智大学と国際教養大学は11月21日、高エネルギー原子核衝突反応における非常に小さな運動量を持つ粒子の起源を新たに特定し、超高温物質「クォーク・グルーオン・プラズマ(QGプラズマ)」の物性を解明する上で、この非常に小さな運動量の領域における粒子が重要な役割を果たすことがわかったと発表した。

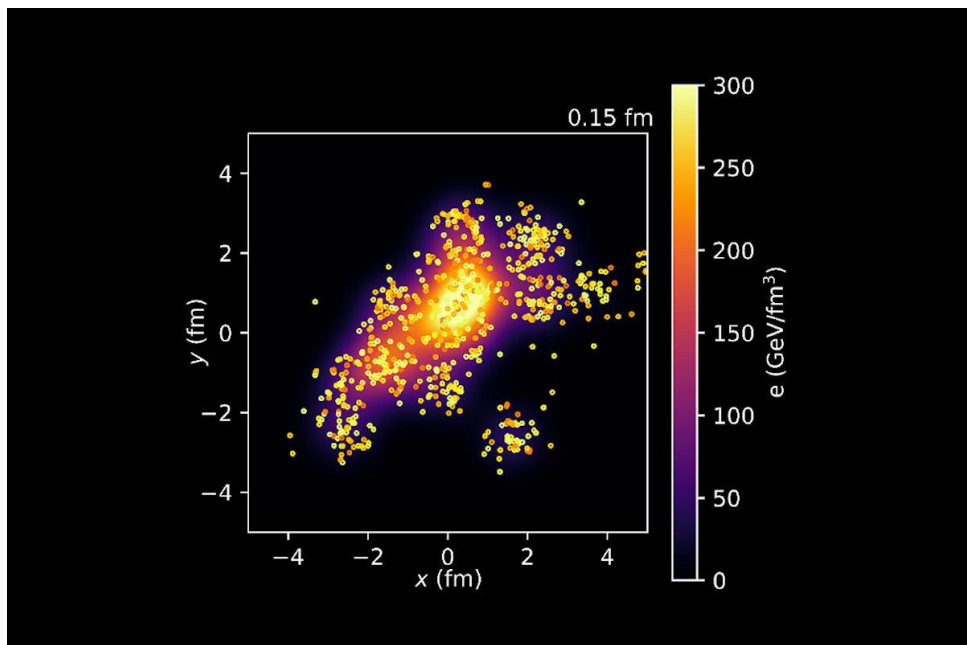
同成果は、上智大 理工学部の平野哲文教授、同・金久保優花大学院生(現・フィンランド・ユヴァスキュラ大学博士研究員/上智大 理工共同研究員兼任)、国際教養大 グローバル・コネクティビティ領域の橋保貴助教らの共同研究チームによるもの。 [詳細は、米国物理学会が刊行する理論的および実験的な原子核物理を扱う学術誌「PHYSICAL REVIEW C」に掲載された。](#)

光の速さの99%以上に加速された原子核同士を衝突させる高エネルギー原子核衝突反応は、約10-23秒という

極短時間で起こるにもかかわらず、複雑な過程を経ることがわかっている。しかも衝突により、極めて瞬間的ながらビッグバン直後の初期宇宙と同等の数兆度にまで温度に達するという。

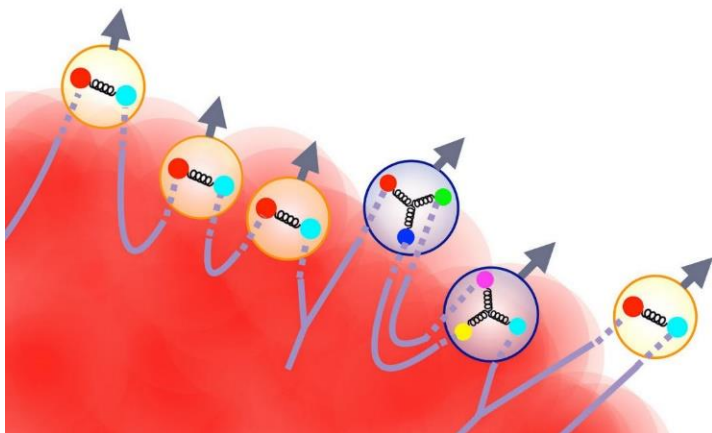
ここまで高温だと、陽子や中性子、中間子などのハドロン粒子ですら無事ではいられない。それらを構成するクォークや、ハドロン粒子内部で「強い力」を伝達する役割を担うボース粒子「グルーオン」ですらバラバラとなるQGプラズマになってしまうとする。ただし、衝突実験では一瞬にして冷えるので、現在の人類の観測・測定技術では、むき出しになったクォークなど、QGプラズマそのものを捉えることはできない。すべての反応の終了後に、ハドロン粒子のスペクトル(運動量ごとの粒子数)のみが、痕跡として検出されることになる。そのため、同プラズマの特性を理解するには、それら飛び散った破片を調べ、間接的に推理していく必要があるとされている。大型加速器による衝突実験とその理論的解析により、超高温物理研究は進展してきた。しかし、従来の理論的枠組みでハドロン粒子のスペクトルを解析してみると、非常に小さな運動量の領域の粒子数が実験結果に比べて数十%も不足していることが2000年代から問題となっており、このことは、従来の理論的枠組みに含まれない未知の存在を示唆していると考えられてきたという。

また、このような基本的な物理量が理論的枠組みを用いて再現できないことから、実験データをベイズ推定による理論的解析を通して、QGプラズマの状態方程式や輸送係数を導出する従来手法の定量性に対し、疑問が呈されるようになっていたとする。そこで研究チームは今回、高エネルギー原子核衝突反応を記述する次世代の枠組みとして、平衡-非平衡共存モデルを構築することにしたという。QGプラズマのような局所的に平衡に達する物質に加え、同プラズマ中を突き抜けるような大きな運動量を持つ非平衡なクォークやグルーオンの成分も加えたハイブリッドなモデルであり、今回の研究では、この平衡-非平衡共存モデルを用いて、CERNのLHCにおける鉛相互衝突反応の解析が行われた。



平衡-非平衡共存モデルを用いた鉛相互衝突反応のシミュレーションの例。衝突軸に対して垂直な平面を示している。色のグラデーションは、平衡に達したクォーク・グルーオン・プラズマのエネルギー密度分布。黄色の点は、平衡に達していないクォークやグルーオン (出所:上智大プレスリリース PDF)

非平衡なクォークやグルーオンは一般的には大きな運動量を持つため、従来はハドロン粒子のスペクトルにおいて大きな運動量の領域で重要であると考えられてきた。ところが、今回の解析の結果、この大きな運動量を持つクォークやグルーオンが破碎して、大量の非常に小さな運動量を持つハドロンが生成されることが判明。このように「平衡成分は小さな運動量領域で、非平衡成分は大きな運動量領域で重要である」という従来の常識を覆す結果が得られたという。これは、いわばパズルのミッシングピースが見つかったようなものだと研究チームでは説明している。



破碎現象の模式図。平衡物質中(赤色の領域)から出てきた非平衡なクォークやグルーオンに付随する強い場から複合粒子であるハドロンが生成される様子 (出所:上智大プレスリリース PDF)

また、平衡-非平衡共存モデルを用いて、生成物質の膨張パターンの強さに関係する物理量(QG プラズマの輸送的性質を引き出す際に用いられている)の解析が行われたところ、非平衡成分が存在することで、同プラズマのような平衡成分の膨張のシグナルを薄めることが判明したとする。このことは、既存の平衡成分のみを記述する枠組みを用いて同プラズマの輸送的性質を引き出す手法に対し、警鐘を鳴らすものだという。さらに、今回の研究で構築されたモデルのように非平衡成分も同時に記述して、その補正の影響を評価する重要性が示されたともしている。なお、研究チームでは今後、高エネルギー原子核衝突反応を通して QG プラズマの特性を引き出す物理は、より精密な方向へ進んでいくとしており、その際、非平衡成分、特に、大きな運動量を持つクォークやグルーオンの破碎現象が重要な役割を果たすという。そのため、この寄与を取り入れることで初めて、定量的に信頼できる同プラズマの特性を引き出すことが可能になるとしている。