

発射指令からわずか 21 日、米国宇宙軍が「戦術即応型」衛星打ち上げに成功

7 月 6 日（火）15 時 46 分 [マイナビニュース](#)



[写真を拡大](#)

米国宇宙軍とノースロップ・グラマンは 2021 年 6 月 13 日、宇宙軍の技術実証衛星「TacRL-2」を載せた、「ペガサス」ロケットの打ち上げに成功した。打ち上げの指令から実際の打ち上げまではわずか 21 日間で、宇宙軍による衛星の打ち上げをスピーディかつ機敏に、そして柔軟に行うことを目指した「戦術即応型打ち上げ (Tactically responsive launch)」計画にとって大きな一歩となった。

指令からわずか 21 日での打ち上げ成功

戦術即応型打ち上げは、宇宙軍が進めている計画で、ロケットによる衛星の打ち上げを、これまで以上にスピードかつ機敏に、そして柔軟に行えるようにすることで、地上や宇宙の作戦地域のダイナミックな変化に即座に対応することを目的としている。計画は宇宙軍の宇宙・ミサイル・システム・センターが主導。また、同センターに新設された、成熟した技術とシステムを迅速に統合し、特殊な宇宙のニーズに素早く対応することを目指したスペース・サファリ・プログラム局(Space Safari Program Office)がサポートしている。

衛星を迅速に打ち上げるという計画は、かねてより米空軍などで進められていたが、今回の計画は 2020 年から始まっている。実際の打ち上げは、米国の航空宇宙メーカーであるノースロップ・グラマンが担当し、同社の空中発射型の小型ロケット「ペガサス」が使われた。今回のミッションでは、まず打ち上げ契約締結から 4 か月かけてロケットの組み立てや試験が行われたのち、半年間の待機準備期間内のどこかのタイミングで、宇宙軍からノースロップ・グラマンに対し、打ち上げの指令が伝えられる。このとき初めて、打ち上げる軌道などの情報が明らかにされ、衛星が引き渡される。ノースロップ・グラマンは、待機準備期間中にいつでもロケットを打ち上げられる体制を維持し続けるとともに、この指令が下されてから数週間以内に、ロケットへの衛星の搭載、試験を行い、そして実際に打ち上げを行わなければならない。そして、宇宙軍からの指令が伝えられてから 21 日後となる 6 月 13 日、ノースロップ・グラマンはペガサスの打ち上げを実施。ペガサスは L-1011 型機を改造した空中発射母機「スターゲイザー」に吊るされた状態で、カリフォルニア州のヴァンデンバーグ宇宙軍基地から離陸。そして 17 時 11 分、太平洋の上空高度約 4 万 ft から発射。宇宙軍の技術実証衛星「TacRL-2」を所定の軌道に投入することに成功した。通常の衛星の打ち上げでは、契約が交わされてから、実際に打ち上げられるまでは 2～5 年かかるが、TacRL-2 はわずか 11 か月で打ち上げられた。ジョン・W・レイモンド米宇宙軍作戦部長は「今日の打ち上げ成功は、私たちが宇宙へのアクセスにおいて、他国に対して一歩も譲らないことを明確に示すものです。宇宙・ミサイル・システム・センターに『即応性のある宇宙能力を実証せよ』と求めたのはわずか 1 年前のことでしたが、見事にその仕事を成し遂げてくれました」と語る。「宇宙領域はスピードで決まります。そして、今回私たちは、勝利のために必要なスピードを実証しました。私たちは、衛星を軌道に乗せるために、『21 日間の召集(21-day call-up)』を実行しました。機敏で迅速な能力開発と、必要なときに必要な場所に能力を迅速に打ち上げて軌道に投入する能力を組み合わせることで、宇宙で紛争を始めたり、宇宙に紛争を拡大したりすることで得られる利益を、敵対的な他国から奪うことができるのです」(レイモンド氏)。

また、ノースロップ・グラマンのロケット担当副社長であるリッチ・ストラカ(Rich Straka)氏は、「今回のペガサスの打ち上げは、運用上のニーズに迅速に対応するという、私たちのチームの能力を明確に示すものでした。契約締結から 4 か月以内にロケットの組み立て、試験を実施することができました」と語る。

なお、宇宙軍によると「このミッションは世界初の試みであり、すでにいくつかの制約や課題が明らかになっています。宇宙軍はこの情報をもとに、2022 年と 2023 年に打ち上げを予定しているスペース・サファリ局の、今後の TacRL ミッションを改善していきます」としている。TacRL-2 の開発は米空軍研究所と、ユタ州立大学からスピンオフしたスペース・ダイナミクス・ラボラトリーが担当した。衛星の姿かたちや搭載機器などの詳細は明らかにされていないが、米宇宙軍では「宇宙の運用に影響を及ぼし、それによって我が国の国防、安全性、経済、環境に影響を与える可能性のある宇宙領域に関連する、受動的または能動的なあらゆる要因を識別し、特性把握し、および理解することを目的とした、宇宙領域認識(Space Domain Awareness)衛星」であると説明している。ペガサスは、ノースロップ・グラマンの前身のひとつであるオービタル・サイエンシズが開発したロケットで、民間企業が開発した世界初の商業用宇宙ロケットとしても知られる。ロケットは固体の 3 段式で、L-1011 型機を改造したスターゲイザーを母機とし、高度約 4 万 ft の上空から発射する。打ち上げ能力は地球低軌道に約 500kg という性能をもつ。ペガサスは 1990 年にデビューし、衛星の打ち上げは今回で 45 機目で、通算 90 機以上の衛星を低軌道に打ち上げている。

○参考文献

- ・ Northrop Grumman Successfully Launches Pegasus XL Rocket for the US Space Force | Northrop Grumman
- ・ U.S. Space Force successfully launches first tactically responsive launch mission >United States Space Force >News

鳥嶋真也 とりしましんや

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

<https://news.mynavi.jp/article/20210709-1918941/>

国際宇宙ステーションに新しい太陽電池を設置、半分の大きさで 2 倍の発電力

2021/07/09 19:46 著者：鳥嶋真也

目次 [ISS の太陽電池アレイ iROSA \(ISS Roll-Out Solar Array\)](#)

国際宇宙ステーション(ISS)に新しい太陽電池を設置する作業が、2021 年 6 月 16 日から 28 日にかけて行われた。従来の太陽電池が老朽化したため、新型の太陽電池は半分の大きさで 2 倍の電力を生成できる。2 人の宇宙飛行士の船外活動によって、最初の 2 基の設置が完了。今後 2 年の間に、さらに 4 基を設置する。



iROSA を設置するため船外活動する NASA のシェーン・キンブロー宇宙飛行士と ESA のトマ・ペスケ宇宙飛行士 (C) NASA

ディプロイアブル・スペース・システムズで製造中の新しい太陽電池アレイ (C) Deployable Space Systems/NASA

新しい太陽電池アレイを設置した ISS の想像図。既存のアレイの上に覆いかぶせるように設置する (C) Boeing
ISS の太陽電池アレイ

国際宇宙ステーション(ISS)は、高度約 400km の地球低軌道を回る宇宙ステーションで、米国やロシア、欧州、

日本、カナダなどの協力で運用されている。建設は 1998 年 11 月に始まり、2011 年をもってひととおり完成。これまでに 19 か国から 244 人が訪れ、108 の国と地域の研究者による約 3000 件の研究が行われてきた。現在も日本の星出彰彦宇宙飛行士をコマンダー(船長)とし、7 人の宇宙飛行士が滞在し、運用や各種実験などが行われている。この ISS で使われている生命維持システムや実験装置などを動かすための電力は、すべて太陽電池でまかなわれている。ステーションの両端にあたる部分に、2 枚の展開式の太陽電池をペアにして 1 組にしたアレイが計 4 組設置されており、最初の 1 組目は 2000 年 12 月に打ち上げられ、2006 年 9 月、2007 年 6 月、そして 2009 年 3 月にも打ち上げられて設置、現在のかたちとなった。

しかし、これらの太陽電池は 15 年の耐用年数を想定して造られていることから、最初の 1 組目はすでに超過。2 組目も今年中に超過する。現時点で発電量は十分ではあるものの、徐々に性能の劣化が見られ始めている。米国などは現在、ISS を 2030 年ごろまで運用することを検討しており、また将来的に、有人月探査計画「アルテミス」のためのさまざまな技術実証や、民間に運用を移管して商業化する計画もある。そこで、新しい太陽電池を設置し、発電力を増強することが決定された。

iROSA (ISS Roll-Out Solar Array)

新しい太陽電池アレイは「iROSA (ISS Roll-Out Solar Array)」と呼ばれ、現在のアレイ(長さ約 34.1m、幅約 12m)から、長さ 19m、幅 6m と、約半分のサイズにまで小型化。一方で効率が上がったことで、発電能力は 2 倍に向上している。名前の「Roll-Out」にも現れているように、打ち上げ時にはロール状に巻き取られてコンパクトになっており、設置後はモーターを使わずに自然に展開することができるようになっている。この技術は 2017 年 6 月に ISS で実証試験が行われた。また、現在の太陽電池の上にかぶせるように設置することで、太陽の追尾機構や配電システムなどを流用する。製造は、大手航空宇宙メーカーのボーイングの子会社スペクトラボ(Spectrolab)が担当。ディプロイアブル・スペース・システムズ(Deployable Space Systems)というメーカーがキャニスター、フレーム、ブランケットを供給している。同じ設計の太陽電池アレイは、月周回有人拠点「ゲートウェイ」にも使われる予定となっている。最初の 2 基のアレイは、今年 6 月 4 日に、スペース X の「カーゴ・ドラゴン」補給船に搭載されて打ち上げられ、ISS に到着。10 日には、ISS のロボット・アームを使い、補給船のトランク部から取り出された。そして 6 月 16 日、20 日、25 日と 3 回に分けて、NASA のシェーン・キンブロー宇宙飛行士と欧州宇宙機関(ESA)のトマ・ペスケ宇宙飛行士の 2 人による船外活動によって、設置作業が行われた。設置後、それぞれの太陽電池アレイは約 10 分かけて無事に展開。どちらのアレイも順調に発電しているという。なお、これによりキンブロー氏にとっては 9 回目、ペスケ氏にとっては 5 回目の船外活動となり、そして 2 人が一緒に船外活動を行ったのは 5 回目となった。また、キンブロー氏の通算での船外活動時間は計 59 時間 28 分、ペスケ氏は計 33 時間ちょうどとなった。今後 2 年間で、さらに 4 基のアレイが打ち上げられ、設置される予定となっている。また、既存の太陽電池も、劣化したり、iROSA の影になったりしつつも、引き続き発電に使われるため、最終的には新旧の太陽電池あわせて 215kW、現在の 120%から 130%の電力を生成できるようになる。ISS ではこれまでも、通信システムやバッテリー、科学機器ラックなど、システムのほとんどが改修、交換されている。NASA やボーイングでは、こうした改修や太陽電池の増設により「ISS は 2030 年以降も安全に運用し続けることができるだろう」としている。その一方で、最初期に打ち上げられたロシア製のモジュールで空気漏れがたびたび発生するなど、個々のシステムや部品の改修、取り替えだけでは対処しきれないような問題も起きつつある。また、ロシアが 2024 年で ISS 計画から離脱するという噂もあり、ISS の今後がどうなるかはまだ不透明である。

参考文献 ・ [Spacewalkers Complete Second Roll Out Solar Array Installation - Space Station](#)

・ [MediaRoom - News Releases/Statements](#)

・ [New Solar Arrays to Power NASA's International Space Station Research | NASA](#)

鳥嶋真也とりしましんや

宇宙基本計画工程表の改訂案、重点項目は MMX や衛星コンステ、温室効果ガス観測ミッション

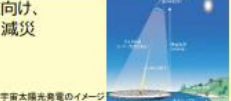
6月29日、総理大臣官邸で第24回宇宙開発戦略本部が開催され、宇宙基本計画工程表の改訂に向けた重点事項が議論されました。

宙畑メモ 宇宙基本計画工程表

宇宙基本法に基づき策定している、日本が宇宙分野においてどのような施策を実行していく予定か、計画を示す資料です。この計画は毎年見直しされ、年末に改定されます。

今回言及された内容のなかでも、新たに追加された注目のプロジェクトには以下のようなものがあります。

- 2024年度に火星の衛星「フォボス」からサンプルをリターンする JAXA の探査計画「MMX」探査機の確実な打ち上げ
- 災害時の被災状況を迅速に把握するための小型衛星コンステレーションを独自に構築する

資料3 宇宙基本計画工程表改訂に向けた重点事項（案）のポイント		令和3年6月29日 内閣府 宇宙開発戦略推進事務局
<最近の情勢>		<重点事項のポイント>
1. 宇宙安全保障の確保		
- 安全保障における宇宙の役割が拡大 - 米国では、極超音速滑空弾等への対応策として小型衛星コンステレーション構築の動きが加速	- 準天頂衛星システム、情報収集衛星、通信衛星、SSA衛星等の宇宙システムを着実に整備。 - ミサイル防衛等のための衛星コンステレーションについて、米国との連携の可能性も念頭に検討を行い、先行的な技術研究に着手。 - 机上演習の取組強化、宇宙システムのサイバーセキュリティ対策のための民間向けガイドラインの開発。 	
2. 災害対策・国土強靱化や地球規模課題の解決への貢献		
- 災害対策・国土強靱化が喫緊の課題となる中、衛星による貢献の可能性 2050年カーボンニュートラル達成に向けた宇宙からの貢献への期待	- 被災状況を大小様々な衛星により迅速かつ効果的に把握できる体制構築に向け、官民共創で観測衛星システムの開発を推進。これにより、統合型G空間防災・減災システムの構築にも貢献。 - 衛星等を活用した国際的な温室効果ガス観測ミッション構想の策定・推進。宇宙太陽光発電の実用化に向けた取組の推進。 	
3. 宇宙科学・探査による新たな知の創造		
- 欧米や中国等の火星探査計画が活発化 - アルテミス計画について、着実に取組を進める必要	2029年度の人類初の火星圏からのサンプルリターン実現に向け、2024年度に火星衛星探査計画（MMX）の探査機を確実に打ち上げ。 - アルテミス計画について、米国との合意に基づき、ゲートウェイの機器開発等の取組を進める。また、今後の持続的な月面活動を視野に、産業界とともに、有人と圧ロバの研究開発や、活動基盤を支える技術の開発を推進。  	
4. 宇宙を推進力とする経済成長とイノベーションの実現		
- デジタルトランスフォーメーションを支えるインフラとしての役割が拡大 - 新たな宇宙活動のための制度環境整備の必要性	- 衛星データの利用拡大に向けて、自治体等とも連携し、地域の課題解決につながるデータ利用ソリューションの集中的な開発・実証を推進。 - 米国との連携なども視野に入れながら、宇宙港の整備などによるアジアにおける宇宙ビジネスの中核拠点化を目指して、必要な制度環境を整備。宇宙空間の資源探査・開発等について、新たな法律に基づき、必要な制度整備を推進。 2021年度中目途に、軌道上サービスについての我が国としてのルール整備を目指す。  	
5. 産業・科学技術基盤を始めとする我が国の宇宙活動を支える総合的基盤の強化		
- 海外で小型衛星コンステレーションの構築に向けた取組が加速 - 光通信等の次世代の宇宙技術が、民生・安保の分野を問わず、必要不可欠に	- 我が国独自の小型衛星コンステレーションの構築に向けて、省庁横断でのアンカーテナンシー等により、官民連携の下、戦略的な取組を推進。 - 衛星開発・実証プラットフォームの下で、将来を見据えた基盤技術（AI・宇宙コンピューティング、光通信、量子暗号通信、先進的なセンサ等）の開発を推進。 - 将来宇宙輸送システムについて、抜本的な低コスト化等の実現に向けて、国際的な市場動向を踏まえつつ、官民共創で研究開発を推進。  	

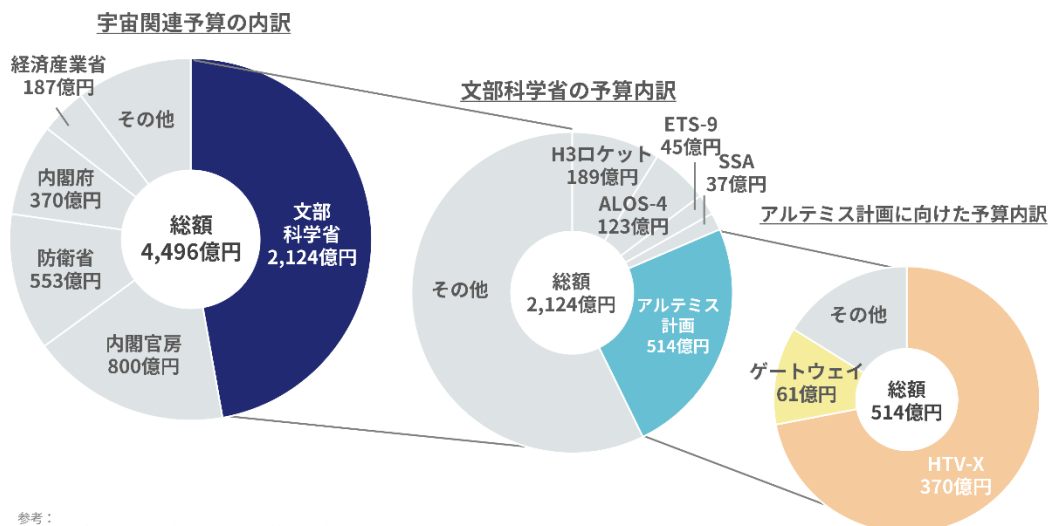
宇宙基本計画工程表改訂に向けた重要事項（案）のポイント Credit：宇宙開発戦略推進事務局 Source：
<https://www8.cao.go.jp/space/hq/dai24/siryu03.pdf>

2021年度の宇宙関連予算の概算要求は過去最大の5,400億円でしたが、実際に割当てられたのは、約4,500億円。今回重点事項として掲げられた火星衛星探査計画「MMX」は、45.8億円を要求していましたが、予算案は大幅に削られた26億円に留まっていました。

宇宙関連予算の中で514億円を占めたアルテミス計画に注力していく姿勢は今後も変わらないでしょう。

2021年度予算案 Credit：さくらインターネット

そのような中、限られた予算で、それぞれのプロジェクトがどのように推進されていくのかには、注意深く見る必要があります。



参考：
令和3年度当初予算案及び令和2年度第3次補正予算案における宇宙開発利用関係予算について
https://www8.cao.go.jp/space/budget/r03/fy3_yosan_fy2_3hosei.pdf
令和3年度 文部科学省宇宙関係予算案について
https://www.mext.go.jp/kaigisiryō/content/20210209-mxt_uchukai01-000012703_8.pdf

https://news.biglobe.ne.jp/domestic/0709/ym_210709_7417216049.html

野口聡一さん、民間宇宙旅行にも「関わること大いにあり得る」

7月9日（金）19時50分 [読売新聞](#)



帰国後初の記者会見に臨む宇宙飛行士の野口聡一さん（9日、東京都中央区で） [写真を拡大](#)

国際宇宙ステーション（ISS）での長期滞在から地球に帰還した宇宙飛行士の野口聡一さん（56）が9日、帰国後初となる記者会見を東京都内で開いた。搭乗した米民間宇宙船「クルードラゴン」は、今秋頃に民間人だけの宇宙旅行に使われる予定で、野口さんは「宇宙の民営化、観光旅行時代に向け、経験者として関わっていくことは大いにあり得る」と話した。野口さんは昨年11月から今年5月までISSに滞在。ISS滞在中は、日本の実験棟「きぼう」での実験などに携わった。日本人最多の4回目の宇宙空間での船外活動については、「当初の設計通りにいかない困難な状況もあったが、打たれ強さを発揮して乗り切ることができた」と振り返った。

地球に戻った後は、米テキサス州のジョンソン宇宙センターで1か月半にわたるリハビリテーションに取り組んだ。6月中旬から一時帰国している。

<https://nordot.app/786187648230195200?c=110564226228225532>

4回目の船外活動「一番過酷」日本帰国の野口さん会見

2021/7/9 20:09 (JST)7/9 20:25 (JST)updated ©一般社団法人共同通信社



日本に帰国し、記者会見する JAXA の野口聡一飛行士＝9 日午後、東京都中央区

約半年の宇宙滞在を終え、日本に帰国した宇宙航空研究開発機構の野口聡一飛行士（56）が 9 日、東京都内で記者会見を開き、日本人最多となる 4 回目の船外活動について「（今回が）一番過酷だった」と振り返り「自分たちの工夫と地上との連携で厳しい状況を乗り切った」と感想を語った。

今年 3 月の船外活動で国際宇宙ステーションの端まで行ったことに触れ「目の前に人工的な物が何もない。自分と外の世界との唯一の接点が指先だけで目の前は真っ暗で音もなかった」と振り返った。

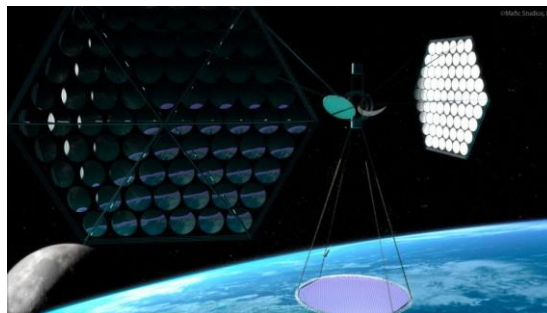
会見では「できれば違う宇宙船で、再び地球の重力を振り切って外に出ていきたい」と話し、次の飛行にも意欲を見せた。

<https://sorae.info/space/20210705-chang-zheng9.html>

中国が宇宙太陽光発電システム建設のために、約 900 トンの超重量級ロケットを利用

2021-07-05 [KadonoMisato](#)

中国が静止軌道上に太陽光発電システムを建設するために新しい超重量級のロケットを利用するという計画を、ロケットの開発関係者が言及しました。2030 年に打ち上げ予定の「長征 9 号」は現在中国が開発中で、重量約 878 トン、全長約 57 メートルもある超重量級のロケットです。同ロケットの積載量は高度約 2,000km の地球低軌道（LEO）だと 140～150 トン、月遷移軌道（TLI）に投入する場合には 50～53 トンまで積載可能だといいます。2020 年 11 月に中国が打ち上げた月面探査機「嫦娥 5 号」の約 8.2 トンと比較すると、破格の規模であることがわかります。



【▲ 2000 年 11 月に打ち上げた中国のロケット「嫦娥 5 号」（Credit: CNSA）】

【▲ 宇宙空間に設置された太陽光発電システムの想像図（Credit: Mafic Studios, Inc.）】

長征シリーズのチーフデザイナー竜楽豪氏によると、長征 9 号は「宇宙太陽光発電システム」の建設に利用される予定です。多くの人工衛星や国際宇宙ステーション（ISS）などでは電力を得るために太陽光発電システムが利用されていますが、発電した電気をマイクロ波に変換した上で地上へ伝送し、再び電気に変換して利用する宇宙太陽光発電システムは、いわば「宇宙に建設された太陽光発電所」と言えるシステムです。

宇宙空間に太陽光発電システムを設置するメリットとして、発電量が天候や季節の影響をほとんど受けないことなどが挙げられます。宇宙太陽光発電システムのアイディアは米国の Peter Glaser 氏によって 1968 年に提唱され、近年では米国や日本などが建設を計画しています。中国では 2008 年に宇宙太陽光発電システムの建設計画がリストアップされ、中国空間技術研究院（CAST）が 2019 年にテストを開始しました。2022 年には小規模な発電テストを実施し、2030 年頃にはメガワット規模まで発電量を上げるといいます。

ギガワット規模の商用太陽光発電システムは 2050 年までに実現するとされていますが、総重量約 1 万トンのシステムを組み立てるためには 100 機以上の長征 9 号が必要だとしています。

関連： [中国、嫦娥 5 号の月面軟着陸に成功 月面サンプルは 12 月 16 日ごろ地球に](#)

[国際宇宙ステーションの新型太陽電池アレイ「iROSA」最初の 1 基が展開される](#)

Image Credit: CNSA Source: [SPACENEWS](#), [SPACE.com](#) 文／Misato Kadono

https://news.biglobe.ne.jp/international/0706/rec_210706_8190297014.html

中国が独自に開発した船外宇宙服、細部にもこだわり-中国メディア

7 月 6 日（火）10 時 50 分 [Record China](#)



有人宇宙船「神舟 12 号」の乗組員は緊密に連携し、北京時間 4 日午後 2 時 57 分に約 7 時間の船外活動を終え、船外活動期間中に予定されていたすべての任務を無事に遂行した。 [写真を拡大](#)

有人宇宙船「神舟 12 号」の乗組員は緊密に連携し北京時間 4 日午後 2 時 57 分に約 7 時間の船外活動を終え、船外活動期間中に予定されていたすべての任務を無事に遂行した。7 時間の船外活動で宇宙飛行士の船外宇宙服が活躍し非常に安定した性能を発揮した。今回の宇宙服にはこれまでのものとどのような違いがあるのだろうか。

■背中に五星紅旗が追加

今回の神舟 12 号任務の船外宇宙服は、中国が独自に開発した次世代船外宇宙服だ。

この前の神舟 7 号のものと比べると、背中に五星紅旗が追加された。

■内蔵型給水袋、4 層構造のヘルメット

船外宇宙服の防護マスクの中には給水袋がある。これに対し、「人に優しいデザインだ」というネットユーザーのコメントが寄せられた。またこの船外宇宙服は、超小型の有人宇宙船に相当する機能を持つ。4 層構造となるヘルメットは、2 層は圧カマスクで、間に窒素が充填されており、曇り止めと断熱の役割を担うことができる。外層の光学フィルタースマスクはサングラスに相当し、宇宙飛行士は日が当たるエリアと当たらないエリアで日差しが目に入らないように、これを使い分けすることができる。

■重さ 130 キロだが着脱が便利に

次世代船外宇宙服は多層設計で、真空防護、高・低温防護、放射線防護を実現。

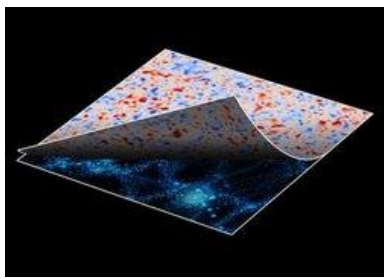
中国宇宙飛行士科学研究トレーニングセンター宇宙服工学室の張万欣室長は、「この船外宇宙服の活動可能時間は 8 時間にも及び、身長 160-180 センチの人が着用でき、体型に応じて調節可能だ」と説明した。

船外宇宙服は重さ 130 キロだが、便利かつスピーディーに着脱できる。一般的な状況であれば、宇宙飛行士を含む被験者は 3 分ほどで着用することができる。（提供/人民網日本語版・編集/YF）

https://news.biglobe.ne.jp/it/0705/imn_210705_0752271141.html

国立天文台、宇宙を占める「暗黒物質」の“地図”を AI で作成 スパコンによるシ

ミュレーションで観測ノイズを除去 7 月 5 日（月）20 時 35 分 [ITmedia NEWS](#)



暗黒物質の地図のイメージ図 [写真を拡大](#)

国立天文台と統計数理研究所らの研究チームは7月2日、宇宙にある「暗黒物質」(ダークマター)の“地図”をAIで作成するシステムを開発したと発表した。暗黒物質の分布が分かれば、暗黒物質の正体解明に役立つ可能性があるという。暗黒物質は光を発しないため直接観測できないが、重力を持つため、時空をゆがめる「重力レンズ」という特徴を持つ。このゆがみは遠方の銀河を観測する際にレンズの役割を果たし、銀河の形を大きくしたりゆがめたりするという。この性質を利用し、観測した銀河のゆがみから暗黒物質の量を見積もって地図にする「レンズマップ」の研究が今まで進められてきた。しかし、暗黒物質が少なくゆがみの少ない銀河や、形状が測定できない暗い銀河、ゆがむ前の形状が分からない銀河など、観測データの精度を下げるようなノイズが入る場合も多くあった。データの精度を上げるには観測データの数を増やすことも有効であるが、限られた観測時間で臨機応変に観測領域を増やすのは難しいという。研究チームは、AIを使って観測ノイズを除去する手法を開発。国立天文台のスーパーコンピュータ「アテルイII」を使い、データのノイズを再現したレンズマップとノイズのないマップを2万5000組生成。ノイズがあるマップからノイズのないマップを作る生成AIと、画像が本物かどうかを判別するAIを競わせることで生成精度を上げた。この生成AIに、ノイズのある生のマップを入力することで、ノイズのないマップの作成に成功したという。今回生成できたマップの大きさは、星座などの大きさを表す「平方度」で約20平方度。天球全体は約4万1000平方度なのでごく一部の領域に当たるが、研究チームはすばる望遠鏡の観測データにこの手法を適用し、1400平方度のマップを作るとしている。こうしたノイズを取り除いたマップを作ることで、暗黒物質の少ない銀河などの調査が可能になるという。

研究を主導した白崎正人助教授は「天文学の研究でAIを使った事例はまだ少ない。今後さらに“天文学×AI”の複合領域がポピュラーになればさらなる研究の進展も期待できる」と話した。

この研究成果は、イギリスの天文学術会誌「英国王立天文学会誌」の2021年6月版に掲載された。

<https://news.mynavi.jp/article/20210708-1917590/>

スカラー場の有限質量が生成されることを示すことに大阪市大が成功

2021/07/08 06:30 [著者：波留久泉](#)

大阪市立大学(大阪市大)は7月6日、磁場が入った余剰空間を小さく丸めた(コンパクト化された)高次元理論において、高次元ゲージ場の一部である「スカラー場」の質量に対して補正を与える運動量積分の発散構造を解析し、スカラー場の有限質量を生成する相互作用を分類したところ、スカラー場の有限質量が生成されることを示すことに成功したと発表した。

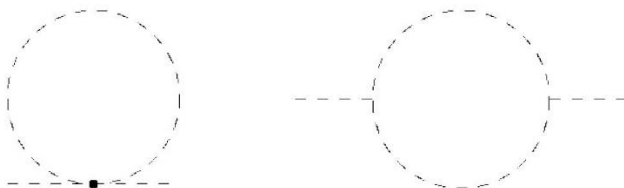
同成果は、大阪市大 大学院理学研究科の丸信人准教授、同・廣瀬拓哉大学院生らの研究チームによるもの。[詳細は、理論物理と実験物理の多数の分野を扱う学術誌「Journal of High Energy Physics」に掲載された。](#)

現在までのところ、素粒子として、物質粒子はクォークとレプトンの2種類に大別され、共に6種類ずつ、そして3種類の力を媒介する粒子があり、強い力のグルーオン、弱い力のWボソン(電荷が+と-の2種類)とZボソン(電荷はゼロ)、電磁気力の光子の計4種類、そして素粒子に質量を与えるヒッグス粒子といった17種類が確認されている。これらの素粒子と3つの力(相互作用)は、標準模型で記述されているが、標準模型は完成形ではないことが知られている。例えば、ヒッグス粒子の質量を预言できず、その量子補正が実験値に比べ大きくなり、パラメータの間に不自然な微調整が必要になるという問題を抱えているという。

この問題は「階層性問題」といわれ、これを解決するためには、標準模型を超える新物理への拡張が不可欠であり、新物理においてヒッグス粒子の質量は、新物理のエネルギースケールで決まるとされるが、現在まで新物理の兆候は発見されていないため、新物理のエネルギースケールとヒッグス粒子の実験値の乖離が広がってしまっており、微調整問題を解決することができない状況となっているという。このした背景を踏まえ研究チームは今回、標準模型を超える新物理の構築を目指す研究として「スカラー場」に着目したという。スカラー場は、余剰空間の並進対称性が自発的に破れることにより生ずる南部・ゴールドストーン粒子(NG 粒子)であり、質量が生成されないことが知られているが、自然界には質量のないスカラー粒子は存在しないことから、このスカラー場が実在するためには質量を生成する必要がある。その一方で、余剰空間の並進対称性が相互作用によりあからさまに破れると、NG 粒子であるスカラー場の質量が生成されることが知られていたという。

そこで研究チームは今回、スカラー場の質量に対する量子効果を与える運動量積分の発散構造を解析。その積分が有限になる条件を導出することを目指し計算を進めていった結果、スカラー場の有限質量が生成することが示されたとする。現在確認されている素粒子の中で、唯一のスカラー粒子がヒッグス粒子だが、今回の結果からは、高次元ゲージ場由来のスカラー場を素粒子標準模型のヒッグス粒子と同一視できる可能性があるという。また、スカラー場の質量を得るために導入された相互作用が何らかの機構によって、余剰次元がコンパクト化される新物理のエネルギースケールとは別の TeV スケール付近に生成されると、パラメータの不自然な微調整なしにヒッグス粒子の質量を预言できるともしている。加えて、標準模型では预言できないヒッグス粒子のポテンシャルも预言することが可能となり、電弱対称性の破れの起源の解明に迫ることができるともしている。

研究チームでは、今回行われた研究で明らかにされた高次元ゲージ場由来のスカラー場の質量およびポテンシャル生成機構は、ヒッグス粒子のみならず、初期宇宙に生じたと考えられるインフレーションにおけるインフレーション場や、その存在が確実視されている暗黒物質に代表されるほかのスカラー場にも適用でき、素粒子論的宇宙論においても新たな可能性を生み出すとするほか、今回、考察されたフラックスコンパクト化された理論は、究極の理論と期待されている超弦理論(超ひも理論)の低エネルギー有効理論としてしばしば登場することから、同理論に基づいた素粒子模型構築に対しても、新しいアプローチを提供することが期待されるともしている。



スカラー場の質量に寄与する最低次の量子効果のファインマン図。左図はスカラー場の 4 次の相互作用 1 個による寄与で、右図はスカラー場の 3 次の相互作用 2 個による質量への寄与。ループ部分によって、スカラー場による量子効果が表されている (出所:大阪市大プレスリリース PDF)

https://news.biglobe.ne.jp/economy/0710/ym_210710_9200205015.html

衛星で世界のネット空白埋める、30 億人超の市場開拓へ競争激化…日本勢も参入

7 月 10 日 (土) 15 時 0 分 [読売新聞](#)

宇宙に人工衛星を打ち上げ、インターネットサービスを世界中で利用できるようにする動きが広がっている。世界にはネット環境が整っていない人が 30 億人以上いるとされ、将来的に新興国や途上国で新規市場を開拓したい IT 企業などの競争が激しくなっている。レースの先頭を走る米宇宙企業スペース X のイーロン・マスク 最高経営責任者 (CEO) は 6 月にスペインで開かれた通信業界の国際見本市で「8 月までに、ほぼ世界全域で高速ブロードバンドを提供できる」と語った。自ら衛星を打ち上げてサービス化を目指す米国のアマゾン・ドット・コムやフェイスブックなどしのぎを削る。スペース X はこれまでに 1500 基以上の衛星を打ち上げ、

米国やカナダなどで昨年からサービスを始めた。約500ドル（約5万5000円）の専用機器を購入し、月額料金は約100ドル（約1万1000円）となっている。総務省は今夏にも電波法を見直し、日本でも利用できるようにする。日本勢の参入も相次いでいる。携帯電話大手ソフトバンクは5月、親会社ソフトバンクグループが出資する英衛星企業ワンウェブと業務提携した。ワンウェブは180基以上の衛星を打ち上げた実績があり、年内にも世界の一部地域でサービスを提供したい考えだ。また、楽天グループは出資先の米新興企業の技術を活用し、2022年度にも国内向けのサービスを始める方針だ。携帯電話業界では後発組で、地上に基地局を整備するには時間や費用がかかることから、新技術で一気に先行組との差を縮めることも狙っている。

https://news.biglobe.ne.jp/trend/0706/res_210706_4536079110.html

【夏休み 2021】TeNQ×宇宙なんちゃら こてつくん、コラボイベント

7月6日（火）15時15分 [リセマム](#)



「宇宙なんちゃら こてつくん」×TeNQ「ちょっくら TeNQ 行ってみよう！」 (c) 2021 Space Academy/ちょっくら月まで委員会 [写真を拡大](#)

東京ドームシティにある宇宙ミュージアム TeNQ（テンキュー）は 2021 年 7 月 3 日より、「宇宙なんちゃら こてつくん」とコラボレーションしたイベント「宇宙なんちゃら こてつくん」×TeNQ「ちょっくら TeNQ 行ってみよう！」を開催している。「宇宙なんちゃら こてつくん」は、人気クリエイターのにしむらゆうじ氏の原作まんがで、4 月より NHK E テレでアニメが放送されている。「宇宙なんちゃら こてつくん」×TeNQ「ちょっくら TeNQ 行ってみよう！」は、TeNQ 館内に設置されているスポットを回り、「宇宙なんちゃら こてつくん」に登場するキャラクターたちのスタンプを集めるスタンプラリーを実施。

東京大学大学院の宮本英昭教授（TeNQ リサーチセンター長）が監修した「宇宙アカデミーで学ぼう！こてつくんと太陽系のふしぎ」では、最新の宇宙科学に基づいた宇宙の不思議について、作品の世界を楽しみながら学べる他、夏休みの自由研究にも活用できるワークシートを発売する。◆「宇宙なんちゃら こてつくん」×TeNQ「ちょっくら TeNQ 行ってみよう！」

期間：2021 年 7 月 3 日（土）以降イベントにより異なる

場所：宇宙ミュージアム TeNQ

料金：入館料に含む（一部イベントを除く） 特別協力：KADOKAWA

【サイコロスタンプラリー】

日程：2021 年 7 月 3 日（土）～ファミリーデー開催日 ※終了日未定

※ファミリーデーは、当日に限り 4 歳未満の子供も入館可能（通常は 4 歳未満入館不可）

入館料：当日に限り 4 歳未満無料

開催日：2021 年 7 月 3 日（土）・4 日（日）・10 日（土）・11 日（日）・17 日（土）・18 日（日）・22 日（木・祝）～31 日（土）、8 月 1 日（日）～31 日（火）

※9 月以降は決まり次第、公式 Web サイトで発表する

【宇宙アカデミーで学ぼう！こてつくんと太陽系のふしぎ】

期間：2021 年 7 月 22 日（木・祝）～8 月 31 日（火）

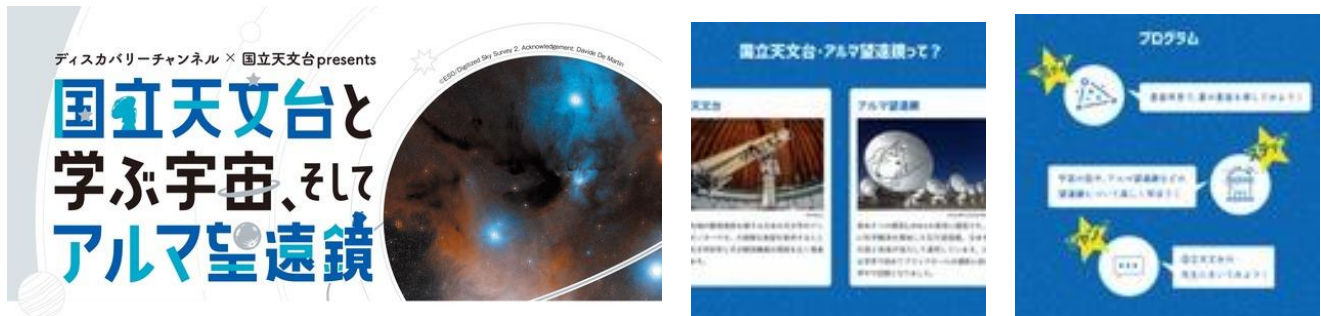
場所：TeNQ 館内サイエンスエリア

参加料金：展示観覧無料（入館料に含む）、ワークシート 500 円 対象：小学生

<https://resemom.jp/article/2021/07/08/62647.html>

【夏休み 2021】親子 500 組招待「国立天文台と学ぶ宇宙そしてアルマ望遠鏡」8/22

ディスカバリー・ジャパンは 2021 年 8 月 22 日、小学生とその保護者を対象とした、親子で学べるオンラインワークショップ「国立天文台と学ぶ宇宙、そしてアルマ望遠鏡」を開催する。申込者の中から抽選で親子 500 組を無料で招待。申込みは 8 月 8 日まで受け付ける。 教育イベント 小学生 2021.7.8 Thu 17:45



ディスカバリー・ジャパンは 2021 年 8 月 22 日、小学生とその保護者を対象とした、親子で学べるオンラインワークショップ「国立天文台と学ぶ宇宙、そしてアルマ望遠鏡」を開催する。申込者の中から抽選で親子 500 組を無料で招待。申込みは 8 月 8 日まで受け付ける。

ワークショップでは、国立天文台のスペシャリストによる 8 月の夏の星座の紹介や国内外にある国立天文台の施設紹介、最先端の研究のために建設された巨大電波望遠鏡「アルマ望遠鏡」とアルマ望遠鏡での観測研究を支援している国際プロジェクト「アルマプロジェクト」について詳しく紹介する。身近な宇宙の話から最先端研究まで約 60 分の内容を予定している。参加者との双方向の Q&A も実施予定。当日参加者の中から、抽選で望遠鏡をプレゼントする企画も用意している。ワークショップで紹介する「アルマ望遠鏡」は、数ある国立天文台の望遠鏡の中でも最先端のもののひとつで、国立天文台が欧米各国との国際協力で南米チリにて運用する巨大電波望遠鏡。「私たちが住む太陽系はどのように生まれたのだろうか？」「生命の材料は地球以外の場所にも存在しているのだろうか？」といった、人類が長年抱いてきた疑問に挑む最前線の設備だという。アルマ望遠鏡は、星や惑星の材料となる塵やガス、生命の材料になるかもしれない物質が放つかすかな電波を「視力 6000」に相当する圧倒的な性能で捉えることができ、近い将来、惑星誕生のメカニズムや地球外生命の可能性を明らかにする鍵となるかもしれない。イベントの参加対象は小学 1～6 年生までの子供とその保護者。参加は無料。8 月 8 日まで申込みを受け付け、応募多数の場合は抽選のうえ 500 組を招待する。申込みはディスカバリーチャンネルの応募フォームの他、協力ケーブルテレビ各局の Web サイト内所定の応募フォームからも応募可能。詳細は Web サイトで確認できる。

◆オンラインワークショップ「国立天文台と学ぶ宇宙、そしてアルマ望遠鏡」

日時：2021 年 8 月 22 日（日）13:30～14:30

形式：オンライン開催（Zoom ウェビナー形式）

対象：小学 1～6 年生の子供とその保護者 定員：500 組（抽選のうえ招待） 参加費：無料

申込方法：ディスカバリーチャンネルの応募フォームから申し込む。または、協力ケーブルテレビ各局の Web サイト内所定の応募フォームからも応募可能

申込締切：2021 年 8 月 8 日（日）

※応募多数の場合は抽選。結果は 8 月 13 日（金）までに参加対象者にのみ通知する

主催：ディスカバリー・ジャパン、国立天文台

協力：帯広シティーケーブル、かながわCATV情熱プロジェクト、ケーブルコモンネット三重、ケーブルテレビ、コミュニティネットワークセンター、JCOM、福井ケーブルテレビ・さかいケーブルテレビ《畑山望》

https://news.biglobe.ne.jp/economy/0706/prt_210706_8459028508.html

アストロスケール、Society 5.0 科学博に出展 7月6日（火）17時17分 [PR TIMES](#)



[写真を拡大](#)

持続可能な宇宙環境を目指し、スペースデブリ（以下、宇宙ごみ、デブリ）除去サービスを含む軌道上サービスに取り組む株式会社アストロスケール（本社：東京都墨田区、代表取締役 小山貴義、以下「アストロスケール」）は、内閣府と国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）が2021年7月15日（木）から東京スカイツリータウンにて共同主催する「Society 5.0 科学博」（<http://society5expo.jp/>）に出展します。

[画像: <https://prtimes.jp/i/67481/14/resize/d67481-14-d06c43a8b0fd94f6ebd0-0.jpg>]

本科学博は、「第6期科学技術・イノベーション基本計画」の初年度として、日本が目指す2030年頃の未来社会「Society 5.0(※1)」のイメージのほか、SIP2(※2)・ImPACT3(※3)の成果、国の研究機関等における先端的・独創的な技術が総計200点以上も集結する、体感型の展示会です。

アストロスケールのブースでは、2021年3月に打上げ・軌道投入に成功した、世界初のデブリ除去技術実証衛星「ELSA-d（エルサディー、End-of-Life Services by Astroscale - demonstrationの略）」の実寸1/2サイズの模型展示のほか、現在のデブリ問題や当社が2030年までに描く、宇宙空間での軌道上サービス実現の様子をCG動画等で紹介いたします。来場者には、ELSA-d関連のグッズが当たるキャンペーンも実施します。ブース内・スタッフ同アルコール消毒等、新型コロナウイルス感染拡大予防を徹底のうえ、皆さまのご来場をお待ちしております。

■場 所 東京スカイツリー1階 団体フロア

■期 間 一般公開 2021年7月15日（木）～19日（月） 11:00 - 19:00

■入 場 無料

また、本科学博の宇宙コーナーでは、国際宇宙ステーションや日本実験棟「きぼう」の模型や、ロケットエンジン、はやぶさ2の帰還カプセルも展示されます。今後の状況により、一部変更する場合があります。

スケジュールや詳細はこちらをご覧ください。<http://society5expo.jp/>

アストロスケールについて

アストロスケールは、宇宙機の安全航行の確保を目指し、次世代へ持続可能な軌道を継承する為、スペースデブリ（宇宙ごみ）除去サービスの開発に取り組む世界初の民間企業です。2013年の創業以来、軌道上で増加し続けるデブリの低減・除去策として、今後打ち上がる人工衛星が寿命を迎えたり恒久故障の際に除去を行うEOL※4、既存デブリを除去する為のADR※5、宇宙空間上での宇宙状況把握（ISSA※6）、稼働衛星の寿命延長（LEX※7）など軌道上サービスの実現を目指し技術開発を進めてきました。また、長期に渡り安全で持続可能な宇宙環境を目指す為、技術開発に加え、ビジネスモデルの確立、複数の民間企業や団体、行政機関と協働し、宇宙政策やベストプラクティスの策定に努めています。本社・R&D拠点の日本をはじめ、シンガポール、英国、米国、イスラエルとグローバルに事業を展開しています。アストロスケール本社ウェブサイトはこちら：

<http://astroscale.com> 製造・開発の様子（写真）はこちら：https://bit.ly/Astroscale_pictures

ELSA-dについて詳細はこちら：http://bit.ly/ELSA-d_PressKit_JPN

軌道上サービス管制センターの様子（動画）：<https://www.youtube.com/watch?v=OzISoG-AjbM>

※1 Society 5.0 :「サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会」内閣府ホームページ Society 5.0 とは https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html

※2 SIP: 戦略的イノベーション創造プログラム <https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/index.html>

※3 ImPACT: 革新的研究開発推進プログラム <https://www8.cao.go.jp/cstp/sentan/about-kakushin.html>

※4 EOL : End-of-Life の略称

※5 ADR : Active Debris Removal の略称

※6 ISSA : In Situ Space Situational Awareness の略称

※7 LEX : Life Extension の略称

https://news.biglobe.ne.jp/economy/0708/prt_210708_8236479281.html

宇宙好き中高生のためのオンライン宇宙部活、7月8日より正式サービスの入部受付を開始

7月8日（木）17時46分 [PR TIMES](#)



[写真を拡大](#)

2021年7月22日より活動スタート 宇宙で繋がりたい中高生のためのオンライン宇宙部活「アスクラ」で、学校や地域の枠をこえた繋がりを提供

一般社団法人オンライン宇宙部活（代表理事：福原将之）が、宇宙に興味・関心のある中学生・高校生・高専生を対象にしたオンライン宇宙部活「アスクラ」を2021年7月22日より開始します。7月22日～31日はオープン記念として、無料で部活動に参加いただけます。

これに先立ち、7月8日より正式サービスの入部受付を開始します。なお、活動内容の詳細につきましては、7月18日（日）の正式サービス開始に関する説明会にご参加ください。

[画像 1: <https://prtimes.jp/i/81793/1/resize/d81793-1-47fe142ab753778b7b32-0.png>]

■ オンライン宇宙部活とは

オンライン宇宙部活「アスクラ」（以下、オンライン宇宙部活）とは、地域・年齢・性別が異なる多様な仲間たちと交流しながら、宇宙について学ぶ中高生のためのオンラインコミュニティです。中高生の「宇宙・天文・星空についての興味関心」と「多様な人達と折り合いをつけながら付き合っていくコミュニケーションスキル」を育むために、宇宙や教育の専門家である講師と大学生・社会人メンターが中高生の部活動をサポートします。

■ オンライン宇宙部活を設立した背景

現状、中学生や高校生の皆さんが参加できるコミュニティは限られています。学校や部活動、習い事などがありますが、その多くは同じ地域・同じ世代のメンバーで構成されています。また興味のある部活動が存在しなかったり、自分と相性の良いコミュニティが見つからないこともあります。

特に「宇宙・天文・星空」に興味関心を持っている同世代の仲間と出会う場やきっかけは、とても少ないのが実情です。そこで企画したのが、オンラインで活動するオンライン宇宙部活です。

[画像 2: <https://prtimes.jp/i/81793/1/resize/d81793-1-378ba729592af2275b5b-9.jpg>]

オンライン宇宙部活であれば、インターネットを介して宇宙が好きな同世代の中高生と交流ができます。宇宙に詳しい講師や大学生・社会人メンターとの距離も近いと、幅広い年代の大人との交流も経験できます。

これからの社会で幸せに生きるためには、「多様な人達と折り合いをつけながら付き合っていくコミュニケーションスキル」が必要不可欠です。オンライン宇宙部活は、こうしたコミュニケーションスキルを学べる場所でもあります。

■ オンライン宇宙部活の活動内容

1. 宇宙好きの部員同士で交流できる宇宙カフェテリア（毎週 1 回）

[画像 3: <https://prtimes.jp/i/81793/1/resize/d81793-1-79f328e051419242a662-2.png>]

オンライン宇宙部活では、宇宙好きの部員同士が交流するための「宇宙カフェテリア」を毎週 Zoom で開催します。宇宙カフェテリアでは、「宇宙についてのテーマトーク」「質問し放題のメンターの部屋」「宇宙に関するクイズ大会」「部員による持ち込み企画」など、様々な交流イベントを実施します。宇宙について話せる同世代の友達が身近にいないくても、宇宙カフェテリアに参加すれば日本全国の宇宙好きの中高生と出会い、交流を楽しむことができます。[画像 4: <https://prtimes.jp/i/81793/1/resize/d81793-1-94057725bfcb2e3e576b-5.jpg>]

[画像 5: <https://prtimes.jp/i/81793/1/resize/d81793-1-13998d3395f940c9d0da-6.jpg>]

2. 宇宙への興味関心とコミュニケーションスキルを育む宇宙ワークショップ（毎月 2～3 回）

[画像 6: <https://prtimes.jp/i/81793/1/resize/d81793-1-99689c7ca01629e53aab-3.png>]

オンライン宇宙部活では、月ごとにテーマを 1 つ決めて、そのテーマに関する PBL 型のワークショップ「宇宙ワークショップ」を隔週 Zoom で開催します。宇宙ワークショップでは、「月とアルテミス計画」「ロケット開発」「宇宙飛行士選抜試験」「ブラックホール」「宇宙ごみ問題」「宇宙食の開発」など、宇宙や天文の様々な話題を扱います。宇宙への興味関心を広げるだけでなく、仲間とのコミュニケーションスキルやリーダーシップ&フォロワーシップ、プレゼンテーションスキルなどを学ぶことができます。

[画像 7: <https://prtimes.jp/i/81793/1/resize/d81793-1-b6bb67db3419c8ed93fc-7.jpg>] ※ PBL（Project Based Learning）とは文部科学省が推進するアクティブラーニングのひとつで、実世界に関する解決すべき複雑な問題や仮説をプロジェクトとして解決・検証していく学習のことです。

3. 部員専用の LINE WORKS グループ

[画像 8: <https://prtimes.jp/i/81793/1/resize/d81793-1-f1f76b9a06186709c0f1-8.png>]

オンライン宇宙部活では、部員とメンターだけが参加できる専用の LINE WORKS グループに参加することができます。LINE WORKS グループでは、部員同士で自由に交流ができるだけでなく、最新の宇宙ニュースについて学んだり、メンターに自由に質問したりすることができます。さらには、部員同士が集まってサークル活動を立ち上げることも可能です。

※ LINE WORKS とは、大学などの教育機関でも使用されているオンラインチャットツールです。LINE と同じ使い勝手で、導入したその日から誰でもすぐに使えます。

※ 個人の LINE アカウントは使用せずに LINE WORKS 専用のアカウントを発行するため、LINE を使っていない中高生でも安心してご利用いただけます。

※ LINE WORKS グループへのご参加は任意です。

■ オンライン宇宙部活の募集概要募集学年：中学生・高校生・高専生

活動日：毎週木曜 21:00～22:00、隔週日曜 20:00～21:00

活動場所：オンライン（Zoom & LINE WORKS）

定員：50 名（抽選） 入部受付開始日：2021 年 7 月 8 日（木） 活動開始日：2021 年 7 月 22 日（木）

部費：毎月 3,200 円（税込）

※ 7 月 22 日～7 月 31 日までの期間はオープン記念として無料で参加できます。

■ オンライン宇宙部活の入部方法

公式ホームページより入部お申し込みフォームにアクセスし、必要事項を入力してください。

お申し込みの抽選結果は、7 月 19 日（月）以降にメールにてお知らせいたします。

公式ホームページ： <https://asukura.jp/>

■ オンライン宇宙部活の説明会概要

内容：オンライン宇宙部活の活動紹介

開催日時：2021年7月18日（日）20:00～21:00

対象：中学生・高校生・高専生とその保護者、メディア関係者 場所：オンライン（Zoom） 参加費：無料

お申し込み URL： <https://select-type.com/ev/?ev=3vhTNjyGCVk>

※ 既に入部お申し込みをされた部員の方は、説明会のお申し込みは不要です。

■ 一般社団法人オンライン宇宙部活について

一般社団法人オンライン宇宙部活は、学校や地域の枠を超えた中高生専用の会員制オンラインコミュニティ「アスカラ」を運営しています。地域・年齢・性別が異なる多様な仲間たちと交流しながら宇宙について学べる居場所を提供することで、中高生の「宇宙・天文・星空についての興味関心」と「多様な人達と折り合いをつけながら付き合っていくコミュニケーションスキル」を育んでいきます。東京大学大学院理学修士（天文学）で小学校・中学校・高校の教育・ICTコンサルタントである福原将之が代表を務めます。

<法人概要>[画像 9: <https://prtimes.jp/i/81793/1/resize/d81793-1-54c57721af6f0c77d2c8-1.png>]

法人名：一般社団法人オンライン宇宙部活 登記日：2021年6月 代表理事：福原 将之 理事：荒井 大作、緒方 一紀 監事：伊藤 真之 公式 URL： <https://asukura.jp/>

事業内容：1) 青少年を対象にした宇宙に関連するコミュニティの運営

2) 宇宙に関連するイベント等の企画及び運営 3) 宇宙に関連する教育活動の支援

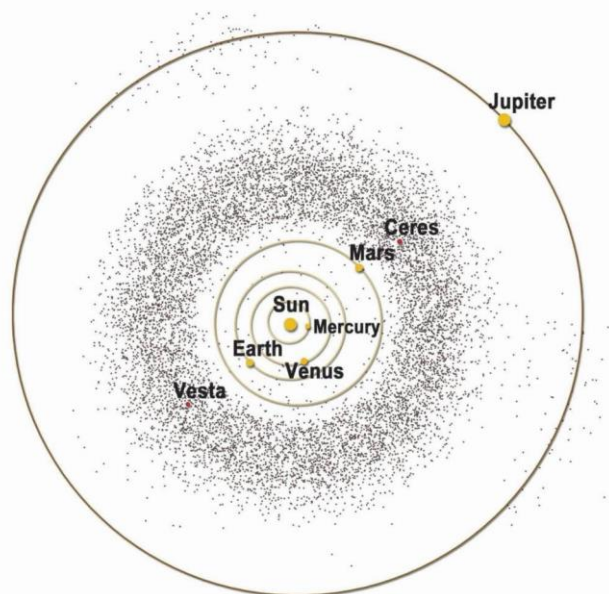
4) 宇宙に関連する情報の発信 5) 宇宙に関連する出版物及び広告の制作

6) コミュニティの運営に関する事業支援及び助言 7) その他前各号に掲げる事業に附帯又は関連する事業

<https://sorae.info/astrometry/20210706-international-asteroid-day630.html>

小惑星の脅威から地球を守れ！ 危機意識を高める「国際小惑星デー」

2021-07-06 [飯銅 重幸](#)



6月30日は国際小惑星デー（International Asteroid Day）です。国際小惑星デーは、小惑星の衝突のリスクに関する一般の意識を高めるために国連が定めたもので、世界中でさまざまなイベントが催されます。

NASA でもこの国際小惑星デーに合わせて小惑星に関する記事を公開しました。

小惑星の多くは火星と木星の間にある小惑星帯（the main asteroid belt）に属していますが、その他にも、地球の軌道に近い軌道を持つ地球接近小惑星や木星の軌道上にあるトロヤ群小惑星などがあります。

【▲ 小惑星帯のイラスト。火星と木星の間にたくさんの小惑星が存在しているのが解ります。これらの小惑星の起源は木星の重力によって掻き回されたために惑星になれなかった微惑星が残されたものだと考えられています（Credit: NASA/McREL）】

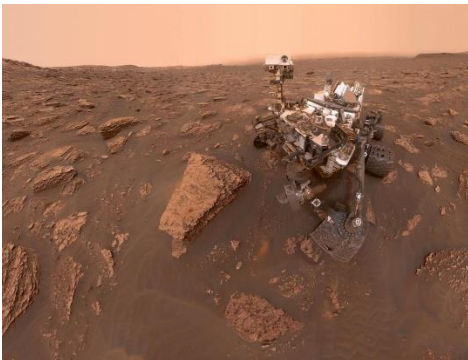
これらの小惑星は現在、100 万個以上存在することが確認されています。その大きさは、大きなものだと、小惑星帯のベスタ（Vesta）のように、差し渡し 530km ほどにもなるものから、小さなものだと、10m 未満にしかないものまでさまざまです。その起源は、46 億年前に太陽系が形成されたときに、惑星になれなかった微惑星が残されたものだと考えられています。そのため小惑星は太陽系が形成された当時のタイムカプセルだといわれています。しかし、6600 万年前、このような小惑星が地球に衝突し恐竜が絶滅しました。人類もどうかしてはいられません。そこで注目されるのが NASA が進めている 2 重小惑星軌道変更実証実験（Double Asteroid Redirection Test =DART）です。DART では、ディディモス（Didymos、直径 780m ほど）とディモルフォス（Dimorphos、直径 160m ほど）からなる二重小惑星のうちのディモルフォスに、約 500kg の DART 機を 6.6km/s で衝突させ、その軌道の変更を試みます。2021 年 11 月に DART 機を打ち上げ、2022 年 9 月に DART 機を衝突させる計画です。そして、我が日本も NASA に負けてはいません。JAXA の美星スペースガードセンターは、地球を小惑星の脅威から守るために、日々、地球に接近する小惑星を監視しています。また、日本スペースガード協会でも、小惑星の脅威から地球を守るために、日々、JAXA からの委託を受けて美星スペースガードセンターでの小惑星の観測などの活動に取り組んでいます。

関連：[NASA の惑星防衛プログラムの実証実験に新たに 4 人の科学者が選ばれる](#)

Image Credit: NASA/McREL/Shutterstock Source: [NASA](#) 文／飯銅重幸

<https://sorae.info/astrometry/20210710-methane-mars.html>

火星のメタンに関する謎の 1 つが解明に近づく NASA が発表 2021-07-10 [飯銅 重幸](#)



【▲ 2018 年 6 月 15 日にベラ・ルービン・リッジの北にあるダルースドリルサイトにて撮影されたキュリオシティの自撮り画像（Credit: NASA/JPL-Caltech/MSSS.）】

火星の大気中にメタンが存在していることはすでに確認されています。NASA の火星探査車キュリオシティ（Curiosity）の測定によれば、その濃度は 0.5ppb（part per billion）ほどになります。しかし、火星のメタンにはさまざまな謎があります。例えば、その起源です。地球ではメタンは微生物や岩石と水と熱との相互作用などによってつくられます。しかし、火星のメタンがどのようにしてつくられたのかはよく解っていません。

NASA のジェット推進研究所（Jet Propulsion Laboratory）のキュリオシティサイエンスチームに属するクリス・ウェブスターさん率いる研究チームが取り組んでいるのもそのような火星のメタンに関する謎の 1 つです。

キュリオシティの観測では間違いなくメタンが検出されているのに、なぜか ESA（ヨーロッパ宇宙機関）の火星周回探査機トレース・ガス・オービター（Trace Gas Orbiter）の観測ではメタンが検出されないのです。

なぜ2つの観測結果は矛盾しているのでしょうか?まず、キュリオシティ自体がメタンを発生させている可能性が検討されましたが、詳細な検討の結果、この可能性は否定されました。そうしていると、キュリオシティサイエンスチームの他のメンバーであるジョン・E・ムーアズさんがとても興味深い研究成果を発表しました。

2つの観測結果が矛盾しているのは観測した時間が異なるからではないかというのです。

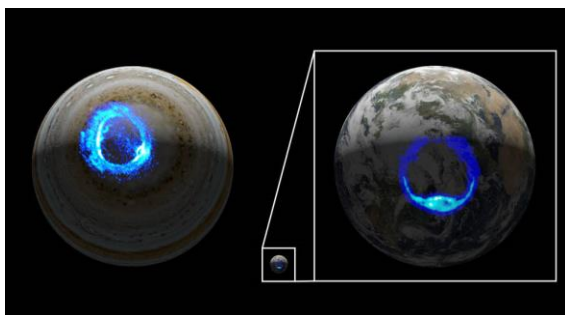
トレース・ガス・オービターの観測は昼間におこなわれました。これはトレース・ガス・オービターがメタンを正確に検出するためには太陽の光が必要なためです。これに対して、キュリオシティの観測は夜間におこなわれました。メタンを観測するためには多量の電力が必要になるために、他の観測機器が停止している夜間に観測がおこなわれたためです。そこで、ムーアズさんは「火星の大気は夜は穏やかなので地中から染み出してきたメタンがそのまま溜まります。ところが、日が昇ると、太陽の熱によって大気に対流が発生するために、溜まったメタンが掻き回されて大気中に拡散してしまうのではないかと考えました。ちなみにムーアズさんはキュリオシティが探査しているゲール・クレーターにおける風のパターンを研究しています。これを受けて、研究チームはただちに1つの実験をおこないました。キュリオシティによる昼間におけるメタンの測定を実施したのです。具体的には、昼間→夜間→昼間と連続的にメタンの測定をおこないました。ムーアズさんの予測によれば、メタンの濃度は、夜間はこれまでの通常程度にまで上昇し、昼間は0にまで低下するはずですが、すると、実験の結果、ムーアズさんの予測と一致する結果が得られました。研究チームのマハフィーさんは「ムーアズさんの考え方はメタンの観測に関する矛盾を説明する1つの考え方になる」とコメントしています。ただ、謎はまだ残されています。火星の大気に拡散していったメタンはいったいどこへ行ってしまったのでしょうか?メタンはとても安定した分子です。そのため太陽光線によって分解されるまでに300年(火星年)ほどかかります。もし、ゲール・クレーターのような火星にたくさん存在する普通のクレーターからメタンが放出されているとしたら、大気中に蓄積し、トレース・ガス・オービターによって観測されるはずですが、300年もかからずにメタンが分解されてしまう何かしらのメカニズムが存在する可能性があります。研究チームは、現在、このメカニズムの正体を解き明かそうと研究を続けています。Image Credit: NASA/JPL-Caltech/MSSS. Source: [NASA](https://www.nasa.gov/feature/20210709) 文/飯銅重幸

<https://www.sed.co.jp/contents/news-list/2021/07/0709-1.html>

木星到着5周年を迎えたジュノーが発見してきた成果 最終更新 2021.07.09

NASAの木星探査機であるジュノー(Juno)は、打ち上げから10年、7月4日で木星到着5年目を迎えました。ジュノーは木星到着以来、多くのユニークな事象を明らかにしてきました。

木星にオーロラがあることはすでに知られていますが、木星の夜側のオーロラは地上からの観測では見る事が出来ませんでした。過去に木星を訪れたボイジャーやガリレオ、カッシーニなどの探査機も、木星を余り近くから観測できなかったため、オーロラの全体像を見ることはできませんでした。ジュノーでは、紫外線分光機による極向きの周回観測から、夜側で生じている現象も含めて観察することができます。その強さは地球のオーロラの10倍ものエネルギーを木星上層に放出しています。



Credits: NASA/JPL-Caltech/SwRI/UVS/STScI/MODIS/WIC/IMAGE/ULiège

また、ジュノーの科学者チームは2020年11月11日にJournal of Geophysical Researchのオンライン版で、黄

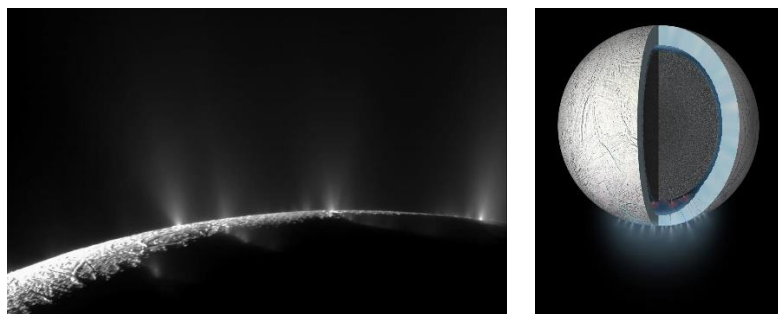
道光（夜明け前や夕暮れ時に夜空を見上げると、地平線からかすかな光の柱が伸びているのが見えることがあり、その光は、太陽の周りを回る細かい塵により散乱された太陽光で生じる）の元になる塵の起源が火星であるという説を公表しました（2021年3月9日にその査読付き論文を公開）。これの元となるデータは、ジュノーが木星まで飛行する間にダスト検出器で検出されたものであり、惑星間にある塵の衝突の大半が地球と小惑星帯の間である太陽から2AUほどの範囲で記録されており、その範囲に厚みを持って分布するという画期的な発見がから導き出されました。ジュノーは2011年8月に打ち上げられ、2013年10月に地球の重力アシストを受けた後に、2016年7月4日（日本時間では5日）に木星の軌道投入を果たしました。投入された1周回53.4日軌道から、10月に14日周期の科学軌道に移行しようとしたものの、ヘリウムバルブに生じたトラブルのためリスクを負わない決定を行い、53.4日で木星を1周回する軌道のまま観測を進めています。ジュノーは、8つの計測装置により木星の起源、構造、大気、磁気圏と木星に固体核が存在するかどうかを探索することになっています。木星の強い放射線のため短期間を想定していたミッション寿命は、2018年6月に2021年7月まで延長されました。更に2021年1月には2025年9月までミッションの再延長を行いました。

2021年6月7日にはジュノーはガニメデから1,038kmにまで接近しました。2022年後半にはエウロパに320kmまで、2024年にはイオに1,500kmまで2回接近する予定になっています。これは、NASAとESAが予定しているエウロパ・クリッパー(Europa Clipper)や2022年打ち上げが予定されているジュース(JUICE)の打ち上げと到着に先立ち、より詳しいデータを取得・提供するためのものです。ジュノーは2025年9月に木星大気圏に突入し廃棄される予定です。また、それより早期にシステム障害が発生した場合も同様に大気圏突入が実施されることになっています。source : [NASA](https://sorae.info/astrophysics/20210707-enceladus.html)

<https://sorae.info/astrophysics/20210707-enceladus.html>

エンケラドゥスのメタンはどうやって生成されたのか？ プロセスを検討した研究成果

2021-07-07 [松村武宏](#)



【▲ 土星探査機「カッシーニ」が撮影したエンケラドゥスのプルーム（Credit: NASA/JPL/Space Science Institute）】

【▲ エンケラドゥス内部の模式図。氷の外殻と岩石でできたコアの間に内部海が存在すると考えられている（Credit: NASA/JPL-Caltech）】

パリ高等師範学校の Antonin Affholder 氏、アリゾナ大学の Régis Ferrière 氏らの研究グループは、土星の衛星エンケラドゥスのプルーム（水柱、間欠泉）から検出されたメタンに関する研究成果を発表しました。研究グループは、エンケラドゥスのメタンが生物によって生成されている可能性は否定できないものの、生物が関与しない非生物的な生成プロセスに関するさらなる研究に期待を寄せています。

■研究グループは非生物的なメタンの生成プロセス解明に期待

エンケラドゥスの南極域からは水を主成分としたプルームが噴出していることが知られていて、氷の外殻の下にある広大な内部海の水が外殻の割れ目を通して噴き出していると考えられています。2017年9月にミッションを終えた土星探査機「カッシーニ」は、エンケラドゥスのプルームを何度か通過して観測を行いました。

カッシーニの観測データはプルームに水素分子（H₂）、二酸化炭素（CO₂）、メタン（CH₄）が含まれていること

を示していて、これらの分子は内部海の海底における熱水活動に関係するとみられています。このことから、エンケラドゥスの海底には地球で見つかっているような高温の水を噴き出す熱水噴出孔が存在しており、その周辺には化学エネルギーを利用する生物が生息している可能性があるとして注目されています。研究グループは今回、予想外に多いというカッシーニが検出したメタンの量に注目しました。地球の場合、海底の熱水活動に関連して生成されるメタンの多くは微生物の活動に由来するもので、非生物的なプロセスではゆっくりとしか生成されないといいます。そこで、研究グループは地球化学と微生物生態学を組み合わせた数理モデルを構築し、カッシーニの観測データをうまく説明できるメタンの生成プロセスを検討しました。その結果、地球の海底の熱水活動における既知の非生物的なメタンの生成プロセスでは、カッシーニの観測データを十分に説明できなかったといいます。いっぽう、熱水噴出孔の微生物による生物的な生成プロセスであれば、観測データと一致する量のメタンを生成できる可能性が示されたとしています。ただし、今回の研究は「エンケラドゥスに生物が存在する可能性」を示したのではなく、あくまでも「観測されたメタンの量を説明できる既知の生成プロセス」を検討した結果として「生物の関与が否定できない」ことを示したにすぎません。研究グループは、カッシーニの観測データをより良く理解するためにも、まだ知られていない非生物的なメタンの生成プロセスを解明するための研究に今回の成果がつながることを期待しています。なお、研究グループは仮説の一つとして、メタンがエンケラドゥスの岩石でできたコア（核）に含まれている有機物から生じた可能性に言及。エンケラドゥスの形成時には彗星などによって有機物に富む物質がもたらされた可能性があり、この有機物から熱水活動を介して水素分子、二酸化炭素、そしてメタンが生じる可能性が考えられるとしています。

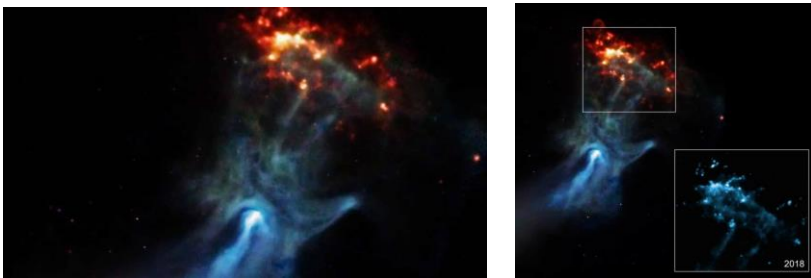
関連：[エンケラドゥスの地下海では赤道と極域の間で循環が生じている可能性](#)

Image Credit: NASA/JPL/Space Science Institute Source: [アリゾナ大学](#) 文／松村武宏

https://news.biglobe.ne.jp/trend/0709/kpa_210709_7799910686.html

宇宙規模の心霊写真！？青白い巨大な手のように見える超新星爆発の光

7月9日（金）22時0分 [カラパイア](#)



宇宙空間でまさかの心霊写真！？と思ってしまうような画像が、X線観測衛星『[チャンドラ](#)』によって撮影された。赤いガス雲に向かって、それを掴もうとするように伸びる、青白い巨大な手のような形をした光が伸びている。なんとという神秘的な光景。これは、地球から約1万7000光年先にあるパルサー「PSR B1509-58」周辺をX線の波長で捉えたものだ。手のように見えるものは、[超新星](#)爆発によって誕生した中性子星の一種だそうだ。Quick Look: Cosmic Hand Hitting a Wall・宇宙空間に出現した巨大な手の正体

image credit: NASA/SAO/NCSU/Borkowski et al.・宇宙の手は以前にも公開されていた

NASAの[チャンドラX線観測衛星](#)は、X線の波長で捉えた宇宙空間の画像を公開した。

それは、赤い星雲に向かって伸びている青白い巨大な手のように見え、史上初であろう宇宙の心霊写真のようだ。この手のように見えるものは、超新星爆発で巨大な星が死んだことによって生み出され、パルサー「PSR B1509-58」と呼ばれる高速回転する超高密度の恒星の残骸が残ったものだという。

超新星爆発で誕生すると考えられている中性子星の一種である[パルサー](#)（パルス状の可視光線、電波、X線を発生する天体の総称）は、それ自体の周りに吹き飛ばされたエネルギー粒子の泡や破片と組み合わせあって、150

光年の規模に及ぶ手のような構造を作り出したという。その宇宙の青白い手が掴みそうにしている赤い発光体は、「RCW89」と呼ばれる超新星爆発の後にできたと考えられる巨大なガス雲だそうだ。

手の中心にある MSH15-52 と呼ばれる超新星残骸は、地球から約 1 万 7000 光年の距離にある。

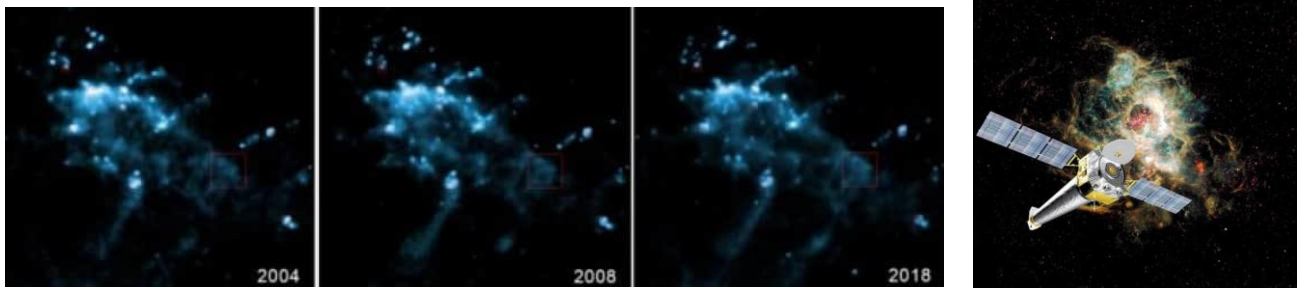


image credit:chandra.harvard.edu

[Wikipedia](#)

チャンドラX線天文台が、この「[宇宙の手](#)」を初めて公開したのは2009年4月であり、2004年、2008年、2017年、2018年の観測結果をもとに手の進行具合を観察したことを明かしている。

2020年6月、『[The Astrophysical Journal Letters](#)』誌に掲載された同天文台の研究報告によると、手の指先にある超新星爆風波は時速約1450万kmで移動しており、てのひらに近い物質は時速約17.7kmを超える高速な移動を見せていることが判明したようだ。同センターのチームメンバーは、このように説いている。これらは驚くべき高速ですが、実際には残骸の減速を現しています。研究者らは、RCW89の最も遠い端に到達するには、平均時速4820万kmで移動する必要があると推測しています。この速度の違いは、物質が低密度のガスの空洞を通過し、RCW89にぶつかることにより大幅に減速したことを意味しています。死んだ星は、爆発する直前にそのような空洞を作り、外側の水素層の多くが流れて出てしまうのです。X線観測衛星「チャンドラ」は、1990年～2003年の間に打ち上げられたNASAの4つの『[グレートオブザバトリー](#)』の1つで、1997年7月にスペースシャトル「コロンビア」から放出され、20年にわたってX線観測による様々な宇宙の画像を撮影してきた。

チャンドラの他には、ハッブル宇宙望遠鏡がコンピュータの不具合を生じながらも、現在活動を続けているが、1991年に発足したコンプトンガンマ線観測衛星は2000年にその任務を終了し、2003年に打ち上げられた赤外線最適化スピッツァー宇宙望遠鏡は、去年で運用終了となっている。

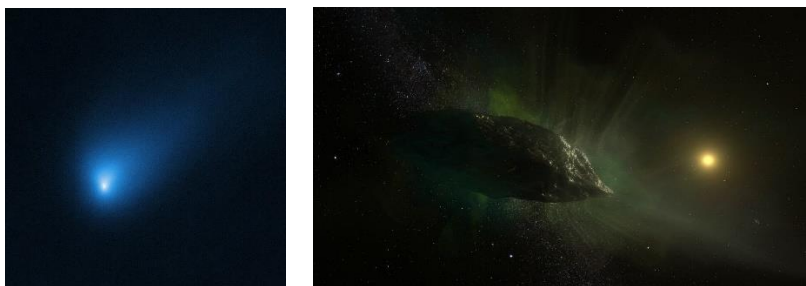
Top imagenasa.gov : References:17,000 Light-Years From Earth, A Ghostly Cosmic Hand Is Hitting A Wall | IFLScience / written by Scarlet / edited by parumo

<https://sora.info/astronomy/20210705-borisov.html>

恒星間天体「ボリソフ彗星」に関する新たな研究成果、太陽系に似た環境で誕生した可能性

た可能性

2021-07-05 [松村武宏](#)



【▲「ハッブル」宇宙望遠鏡が2019年10月12日に撮影した「ボリソフ彗星」(Credit: NASA, ESA, D. Jewitt (UCLA))】

【▲「ボリソフ彗星」を描いた想像図 (Credit: NRAO/AUI/NSF, S. Dagnello)】

2019年8月にウクライナの Gennady Borisov 氏が発見し、同年12月に太陽へ再接近した「ボリソフ彗星

「2I/Borisov」は、その軌道から、太陽系の外で誕生した後に飛来した恒星間天体だと考えられています。史上初めて見つかった恒星間天体は 2017 年 10 月に発見された「オウムアムア（'Oumuamua）」ですが、その名が示すようにボリソフ彗星は彗星としての活動を示したことから、観測史上初の恒星間彗星としても知られています。エディンバラ大学の Cyrielle Opitom 氏をはじめ、リエージュ大学や京都産業大学などの研究者らによる国際研究グループは、ヨーロッパ南天天文台（ESO）のパラナル天文台にある「超大型望遠鏡（VLT）」の観測装置「UVES（Ultraviolet-Visual Echelle Spectrograph）」を用いて、ボリソフ彗星に対する高解像度の分光観測を 2019 年 11 月から 2020 年 3 月にかけて実施。その結果をもとに、ボリソフ彗星の組成に関する新たな研究成果を発表しました。

■太陽に似た成分を持つ恒星周辺の冷たい環境で形成された可能性

分光観測とは天体のスペクトル（波長ごとの電磁波の強さ）を捉える観測手法のことで、天体に存在する原子や分子が電磁波に残した痕跡（輝線や吸収線）を検出できるため、分光観測を行うことでボリソフ彗星を構成する物質やその割合に関する情報が得られます。観測の結果、ボリソフ彗星は太陽系の彗星と同じように水分子（H₂O）を主成分とする氷でできていることが判明しました。また、研究グループはボリソフ彗星に存在する鉄（Fe）とニッケル（Ni）の成分比と、量子力学的な性質が異なる 2 種類のアンモニア分子（NH₃）の比率（原子核スピン異性体の存在比）を測定することに世界で初めて成功したといい、このデータからも、ボリソフ彗星が太陽系の彗星と同様な環境で形成された天体であることが考えられるとしています。いっぽう、酸素のスペクトルに関するデータ（酸素禁制線の強度比）は、ボリソフ彗星に一酸化炭素（CO）が豊富に存在することを示しているといえます。一酸化炭素は揮発性が高い物質であるため、ボリソフ彗星が形成されたのは恒星から遠く離れた摂氏マイナス 250 度以下の冷たい環境だったことが考えられるといえます。研究グループはこれらの観測結果もとに、ボリソフ彗星は太陽に似た成分を持つ恒星を取り囲んでいた原始惑星系円盤のうち、温度が低い外縁部で誕生した可能性を指摘しています。なお、ボリソフ彗星が太陽系と同じような環境で形成されたとする研究成果は過去にも発表されており、アーマー天文台の Stefano Bagnulo 氏らは「ヘール・ボップ彗星」との比較をもとに、ボリソフ彗星が初期の太陽系と比べてそれほど組成が違わない環境で形成された彗星だったと考えています。

関連：[ボリソフ彗星は太陽以外の恒星に接近したことがなかった？](#)

こうした成果を得るための観測は困難を伴うものだったようです。研究グループによると、通常の彗星の観測では 1 秒あたり数トンの水が気体（水蒸気）として放出されるような、彗星が十分に明るくなった状況で行われるものの、ボリソフ彗星は 2019 年 12 月末の時点で 1 秒あたり約 7 キログラムしか水を放出しておらず、必要なデータを得るために暗いボリソフ彗星の観測を何度も行ったといえます。

彗星としての活動がみられたボリソフ彗星は、太陽系外で形成された天体を構成する物質に関するより詳しい情報が得られる可能性があるとして、早くから注目されていました。今後は米国科学財団（NSF）が建設したヴェラ・ルービン天文台（チリ）の「シモニー・サーベイ望遠鏡」（2023 年に本格観測開始予定）などによってより多くの恒星間天体が見つかることが期待されており、地上や宇宙の望遠鏡による観測だけでなく、欧州宇宙機関（ESA）が 2029 年の打ち上げを目指す待ち伏せ型の探査機「Comet Interceptor（コメット・インターセプター）」による恒星間天体のフライバイ探査が実現する可能性もあります。

関連：[彗星迎撃機。欧州宇宙機関が「待ち伏せ」スタイルの彗星観測ミッションを検討中](#)

研究を率いた Opitom 氏は「他の恒星の周りで形成された彗星の氷を初めて探査し、それが太陽系の彗星の氷とよく似ていたことを確かめる機会が得られたのは、とてもエキサイティングなことです」とコメント。アンモニア分子の測定で貢献した京都産業大学・神山（こうやま）天文台の新中善晴氏は「今回、太陽系の外から来た彗星の内部の物質の一部が太陽系の彗星と似た特徴を持つことがわかりました。今後、他の恒星間彗星を観測し、太陽系以外の星がどのような環境で作られるのかを明らかにしたいと思います」とコメントしています。

Image Credit: NASA, ESA, D. Jewitt (UCLA) source: [エディンバラ大学](#) / [京都産業大学](#) 文／松村武宏

衝突しそう？ 実は偶然がもたらした光景、南天“ちょうこくぐ座”の2つの銀河

2021-07-06 [松村武宏](#)



【▲ 矮小不規則銀河「PGC 16389」(中央)と銀河「APMBGC 252+125-117」(右上) (Credit: ESA/Hubble & NASA, Acknowledgement: Luca Limatola)】

【▲ 重なり合っている銀河「NGC 3314」 (Credit: NASA, ESA, the Hubble Heritage (STScI/AURA)-ESA/Hubble Collaboration, and W. Keel (University of Alabama))】

こちらは南天の「ちょうこくぐ座」(彫刻具座)の方向を捉えた画像です。遠方の宇宙に存在する無数の銀河を背景に、衝突する2つの銀河が写っている……ように見えますが、実はこの2つの銀河、欧州宇宙機関(ESA)によると衝突しているわけではないようです。画像の中央付近に写る星々でできた雲のような銀河は、およそ2260万光年先にある矮小不規則銀河「PGC 16389」です。その右上に写っている別の銀河「APMBGC 252+125-117」はPGC 16389よりも遠くにあり、地球からはたまたま同じ方向に見えているとのこと。画像には「A cosmic optical illusion」(宇宙の錯視)というタイトルが付けられています。

衝突・合体しつつある相互作用銀河のように見えるものの、実際には違うという銀河はほかにもあります。以前soraeでご紹介した「NGC 3314」の場合、数千万光年離れた2つの渦巻銀河(手前のNGC 3314aと奥のNGC 3314b)が重なって見えているのだといいます。

関連：[関係のない2つの渦巻銀河が重なり合った天体](#)

いっぽう、遠く離れた2つの銀河と地球が偶然直線状に並ぶと、時に重要な知見がもたらされることがあります。それぞれの銀河と地球の位置関係によっては、光の進む向きが手前の銀河の重力によって曲げられることで、奥の銀河の像が歪んで見える「重力レンズ効果」が生じることがあるからです。奥の銀河の像は歪むと同時に拡大もされているため、観測データを適切に処理することで、望遠鏡本来の性能よりも高い解像度で銀河の性質を調べられる場合があります。

関連・[129億年前の暗く小さな銀河の姿が重力レンズ効果により明らかになる](#)

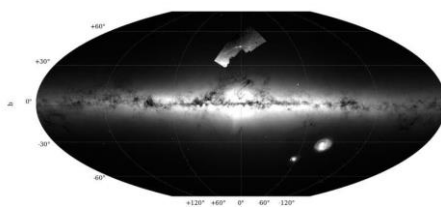
・[アルマ×重力レンズ。110億光年先のクエーサーを「視力9000」で観測](#)

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)」による可視光線と近赤外線観測データをもとに作成されたもので、ハッブル宇宙望遠鏡の今週の一枚として2013年8月19日付で公開されています。Image Credit: ESA/Hubble & NASA, Acknowledgement: Luca Limatola

Source: [ESA/Hubble](#) 文／松村武宏

球状星団「パロマー5」に予想を上回る数のブラックホールが存在する可能性

2021-07-06 [松村武宏](#)



【▲ 球状星団に存在する複数の恒星質量ブラックホールを描いたイメージ図（Credit: ESA/Hubble, N. Bartmann）】

【▲ ESA の宇宙望遠鏡「ガイア」の観測データ「EDR3」をもとに作成された天の川銀河の全天画像（背景）に、「DESI レガシー撮像サーベイ（DESI Legacy Imaging Survey）」によるパロマー5 と恒星ストリームの画像（中央上）を重ねたもの（Credit: M. Gieles et al./Gaia eDR3/DESI DECaLS）】

バルセロナ大学宇宙科学研究所（ICCUB）の Mark Gieles 氏らの研究グループは、球状星団「パロマー5（Palomar 5）」に予想を上回る数のブラックホールが存在する可能性を示した研究成果を発表しました。研究グループは、重力を介した相互作用によってすべての恒星が放り出されてしまうことで、今から 10 億年後のパロマー5 にはブラックホールしか残らないと予想しています。

■球状星団から飛び出した恒星がストリームを形成し、そのあとにはブラックホールだけが残される可能性

「へび座」の方向およそ 6 万 5000 光年先にあるパロマー5 は、天文学者のウォルター・バーデによって 1950 年に発見されました。天の川銀河の周囲では 150 個ほどの球状星団が見つかっていて、パロマー5 もそのひとつに数えられます。研究グループはパロマー5 が持つ 2 つの特徴に注目しました。1 つ目は星の密集度です。パロマー5 は一般的な球状星団と比べて質量が約 10 分の 1（およそ太陽 1 万個分）と軽くて星がまばらに分布しており、星と星は平均して数光年離れているといいます。これは太陽の周辺における星から星までの距離とほぼ同じで、発表ではパロマー5 のことを「天の川銀河で最もふわふわした球状星団のひとつ」と表現しています。

2 つ目は、天球における見かけの長さが 20 度以上に及ぶ「恒星ストリーム（stellar stream）」を伴うことです。恒星ストリームは星やガスでできた川の流れのような細長い構造で、銀河の重力がもたらす潮汐力によって矮小銀河や球状星団が引き伸ばされてできたと考えられています。

研究グループは、パロマー5 が「まばらな星々」と「恒星ストリーム」という 2 つの特徴を持つ理由を探るために、観測結果と一致する条件を求めてシミュレーションを繰り返しました。その結果、現在観測されているパロマー5 には太陽の約 20 倍の質量を持つ恒星質量ブラックホールが 100 個以上存在する可能性が示されました。この数はパロマー5 に属する恒星から予想される数の約 3 倍であり、星団全体の質量のうち約 5 分の 1 をブラックホールが占めることを意味するといいます。これらのブラックホールは、100 億年以上前に形成されたとみられるパロマー5 の年齢がまだ若かった頃、大質量星の超新星爆発によって誕生したとみられています。

研究グループはパロマー5 のシミュレーションを通して、ブラックホールよりも恒星のほうが星団から飛び出しやすく、ブラックホールの占める割合が当初の数パーセントから徐々になくなっていくことを見出しました。重力を介した相互作用によってブラックホールが星団を膨張させたことが、より多くの恒星の脱出と恒星ストリームの形成につながり、冒頭でも触れたように今から 10 億年後のパロマー5 にはブラックホールだけが残されると予想されています。

▲研究グループによるパロマー5 の N 体シミュレーション。点は黄色が恒星、黒がブラックホールを示す▲
（Credit: Gieles et al.）

研究グループによると、近年、天の川銀河の周辺では球状星団に由来するとみられる細い恒星ストリームが 30 近く見ついているものの、そのほとんどは既知の星団と関連付けられておらず、パロマー5 は唯一の例外だといいます。研究グループでは関連した星団が見つからない他の恒星ストリームもパロマー5 のような球状星団がもとになったと考えており、Gieles 氏は恒星ストリームの由来となった球状星団では大規模なブラックホー

ルの集団が一般的な存在だった可能性がある」と指摘しています。

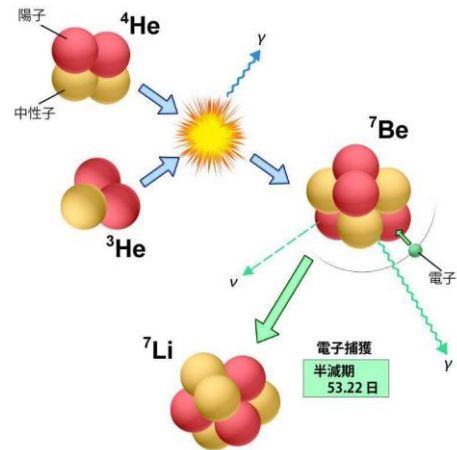
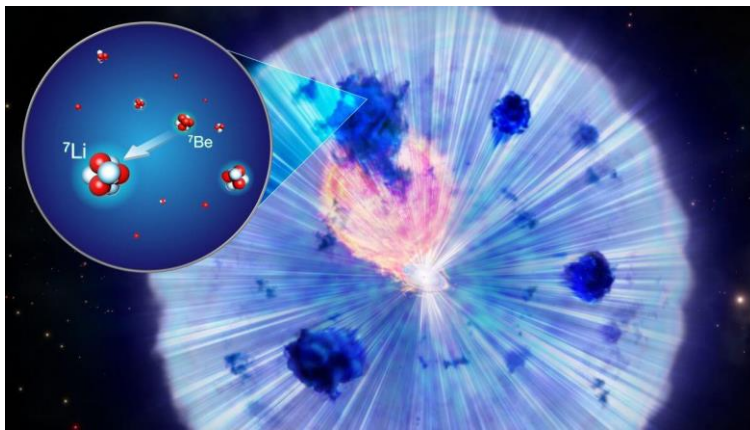
関連： [重いブラックホールと軽いブラックホール、ガスの「食べ方」はどちらも同じ？](#)

Image Credit: ESA/Hubble, N. Bartmann Source: [バルセロナ大学](#) 文／松村武宏

<https://sorae.info/astrometry/20210709-nova-li.html>

新星のリチウム生成量には多様性がある？ すばる望遠鏡による観測成果

2021-07-09 [松村武宏](#)



【▲ 新星においてリチウムが生成される様子を描いたイメージ図（Credit: 京都産業大学）】

【▲ 新星においてリチウムが生成される核反応を示した図。爆発が起きると白色矮星表面でヘリウム 3 (^3He) とヘリウム 4 (^4He) からベリリウム 7 (^7Be) が一気に生成され、ベリリウム 7 の電子捕獲によってリチウム 7 (^7Li) がゆっくりと生成される（Credit: 国立天文台）】

元素の周期表を覚える方法のひとつに「水兵リーベ僕の船……」で始まる語呂合わせがあります。リーベの「リ」にあたる元素のリチウム (Li) は、身近なところではスマートフォンなどで使われるバッテリーの原料として利用されており、現代社会に欠かせない元素のひとつと言えます。

京都産業大学・神山（こうやま）天文台の新井彰氏らの研究グループは、白色矮星と恒星からなる連星で起きる爆発現象「新星」のひとつを観測したところ、生成されるリチウムの量が他の新星と比べて少なかったとする研究成果を発表しました。

新星とは、恒星から白色矮星へとガスが降り積もり続けた結果、白色矮星の表面で水素の暴走的な核融合反応が起きるとされる現象です。星全体が吹き飛ぶ超新星とは違い、新星は短い場合は数十年ごとに繰り返し出現することもあります。研究グループは今回の成果について、新星の爆発メカニズムと宇宙における物質進化の双方を理解する上で重要なものだとしています。

■生成されるリチウムの量は新星によって大きな差がある可能性

初期の宇宙に存在していた元素の大半は水素とヘリウムで、重元素（水素やヘリウムよりも重い元素）は恒星内部の核融合や宇宙線の作用、あるいは新星や超新星のような激しい現象によって生成されてきたと考えられています。私たち人間をはじめとした地球の生命を形作る炭素、酸素、窒素といった元素も、もとをたどれば星によって生み出されたものなのです。

関連： [ビッグバンや超新星爆発の名残があなたの身体にも？ 元素の起源](#)

いっぽう、重元素のなかでも一番軽いリチウムの場合、一部は水素やヘリウムとともにビッグバンで合成されたとみられるものの、大部分（リチウム全体のおよそ 9 割）は恒星の核融合反応や新星・超新星などによってビッグバン後に生成されたものだと考えられています。

このうち新星については、2013 年 8 月に出現した新星「いるか座 V339」（V339 Del）の観測において、国立天

文台ハワイ観測所の「すばる望遠鏡」の観測装置「高分散分光器（HDS）」によってリチウムのもとになるベリリウム7（ ${}^7\text{Be}$ ）が検出されました。ベリリウム7はベリリウムの同位体（半減期は約53日）で、電子捕獲によってリチウム7（ ${}^7\text{Li}$ ）に変化します。すばる望遠鏡によって初めて観測的な証拠が得られたことで、新星はリチウムの供給源として有力視されてきました。

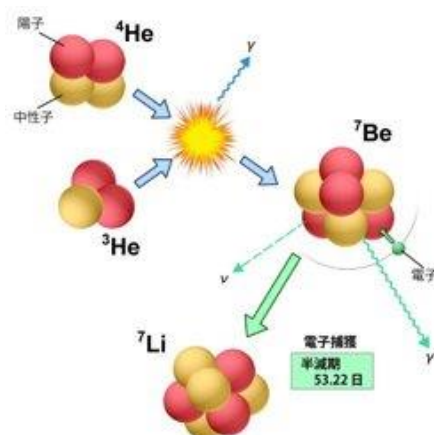
研究グループは今回、2015年9月に出現した新星「いて座V5669」（V5669 Sgr）をすばる望遠鏡で観測し、この新星でベリリウムを介してリチウムが生成される様子を調べました。新星でのリチウム生成が観測されたのはこれが史上8例目で、そのうち4例はすばる望遠鏡による成果とされています。観測の結果、いて座V5669で推定されるリチウムの生成量は過去に観測された新星と比べて数パーセントと少なく、新星によって生成されるリチウムの量には100倍ほどの幅があることが明らかになりました。

研究グループによると、従来の観測結果からは天の川銀河に存在するリチウムの大部分が新星によって生成されたことを説明できていたものの、今回の観測結果は新星によるリチウムの生成量が少ない場合もあることを示しており、ビッグバン後のリチウム生成には新星以外にも超新星などが寄与している可能性が示唆されるといいます。研究グループでは今後、新星が起きた連星の物理的性質を詳しく調べることで、リチウムの生成量に多様性が生じる理由を解き明かし、天の川銀河における元素組成の進化について理解が進むことに期待しています。

Image Credit: 京都産業大学 Source: [京都産業大学](#) / [国立天文台](#) 文／松村武宏

https://news.biglobe.ne.jp/it/0708/zks_210708_2963932359.html

新星爆発によるリチウム生成量に多様性 京産大と国立天文台の研究



7月8日（木）9時12分 [財経新聞](#)

新星爆発時のリチウム生成機構の模式図 (c) 国立天文台 [写真を拡大](#)

原子番号3のリチウムは宇宙の中では水素、ヘリウムに次いで軽い元素である。このような軽い元素は従来、ビッグバンの際に大量に生成されたと考えられてきた。だが宇宙に現存する全リチウム量は、ビッグバンで生成されたと考えられている量の10倍程度あり、リチウム総量の9割に相当する部分の生成プロセスについては、謎のままであった。【こちらも】[カシオペア座に新星 日本人が発見](#)

一方で最近の研究では、宇宙誕生直後に生まれた古い恒星においても、大量のリチウムが生成された事実が判明している。京都産業大学は7日、このリチウムの生成過程の多様性に関する国立天文台との共同研究成果を発表した。国立天文台のすばる望遠鏡によって、いて座2015 No.3（V5669 Sgr）と名づけられた新星の観測したところ、史上8番目のリチウム生成現場を捉えることに成功したという。新星V5669 Sgrにおけるリチウムの生成量は、従来観測された新星におけるリチウム生成質量の数%程度しかないことが判明した。この事実は、新星におけるリチウム生成量には大きな（100倍程度）ばらつきがあり、リチウム生成現象には多様性が存在していることを意味している。ところで新星と呼ばれる現象は、新しく星が生まれる現象ではないことに注意していただきたい。新星とは比較的質量の大きな恒星が連星系となり、恒星（白色矮星）の表面で爆発的な質量放

出が起きる現象を指す。 京都産業大学によれば、新星現象における物理過程を再現した数値解析シミュレーションでは、これまでに実際に観測された新星におけるリチウム生成量を正確に再現できていないのだという。

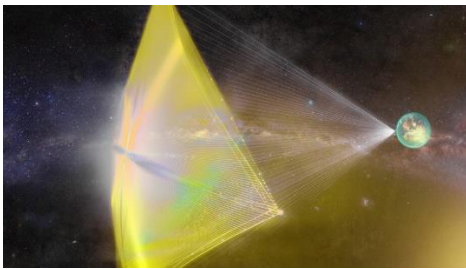
つまり、新星といえども様々なパターンがこの宇宙には存在しており、人類が見出したのはそのごく一部にすぎない。まだ説明がなされていないそれぞれのパターンを事細かに分類し、それぞれのパターンの宇宙における存在比を求めていかないと、この宇宙全体に存在するリチウムの生成原因の全貌はつかめないということである。

京都産業大学の神山天文台は、日本を代表する新星研究グループであり、これまでに様々な研究成果を収めているが、本研究でも今後の進展を大いに期待したいものだ。

<https://sorae.info/space/20210708-breakthrough-starshot.html>

目標は「ケンタウルス座アルファ星」 恒星間宇宙航行に挑戦するプロジェクト

2021-07-08 [sorae 編集部](#)



【▲ レーザー推進で飛行する宇宙船を描いたイメージ図（Credit: Breakthrough Initiatives）】

太陽系から一番近い約 4.3 光年先にある恒星「ケンタウルス座アルファ星」に向けて超小型の宇宙船を飛ばす。そんな野心的なプロジェクト「ブレイクスルー・スターショット（Breakthrough Starshot）」が、ロシア生まれの資産家ユーリ・ミルナー氏の出資によってスタートした「ブレイクスルー・イニシアチブ」のもとで進められています。

オーストラリア国立大学（ANU）の研究チームは、ブレイクスルー・スターショットで計画されている恒星間宇宙航行のために、新しいタイプの推進システムを設計しました。ブレイクスルー・スターショットでは、宇宙船をアルファ・ケンタウリへ送り込むためにレーザー光の圧力を利用する「レーザー推進」が用いられます。切手サイズの宇宙船に取り付けられた 1 メートル四方のごく薄い帆に向けてレーザー光を照射すると、ほんの数分で宇宙船の速度を光速の 20 パーセントまで加速できるといいます。現在用いられている化学反応を利用した推進システムでは 3 万年ほどかかるアルファ・ケンタウリもレーザー推進なら約 20 年で到達できるとされています。

関連：[「液晶パネル」による軌道修正？ブレイクスルー・スターショット計画](#)

研究チームによると、ブレイクスルー・スターショットを実現する上で最も重要なのは、星間空間を航行する宇宙船の帆を照らし続けるレーザーアレイの開発です。ANU の Robert Ward 氏によると、宇宙船の加速に必要なレーザー光の総出力はおよそ 100 ギガワットと見積もられています。

この出力を実現するためには 1 億ものレーザー発振器が必要になると Ward 氏は語っており、設置されたすべてのレーザー発振器が協調して機能するようにシステムを設計しなければならないといっています。そこで研究チームは、大量のレーザー発振器で構成されるレーザーアレイと、司令塔の役割を果たすガイド衛星からなるシステムを考案しました。ガイド衛星は地球の周回軌道に配置され、地上に建設されたレーザーアレイ全体をまとめ上げる役割を果たします。地上にレーザーアレイを配置した場合に問題となるのが、大気の影響です。地上から星間空間を飛行する宇宙船に向けてレーザー光を照射しようとすると、地球の大気による屈折や揺らぎによってレーザー光が逸れてしまい、宇宙船の帆を照らせないかもしれません。研究チームが考案したシステムでは、軌道上のガイド衛星から地上に向けてレーザー光を照射して大気の影響を測定し、レーザーアレイから照射されるレーザー光を補正するアルゴリズムが用いられます。これは天体の像を鮮明に捉えるために大型望遠鏡で利用され

ている「補償光学（Adaptive Optics）」に似た仕組みです。

関連：[地上からの撮影なのにハッブル並みに鮮明。「補償光学」を用いた海王星画像](#)

研究チームでは次のステップとして、実験室で基本的な構成要素のテストを行うことを予定しています。これにはレーザーを統合するシステムや大気の影響を補正するアルゴリズムが含まれているといいます。恒星間宇宙航行に挑戦する壮大なプロジェクト、とてもわくわくする話題ですね。Image Credit: Breakthrough Initiatives

Source: [Australian National University](#) 文／sorae編集部 編集／松村武宏

<https://sorae.info/astronomy/20210708-ugc2665.html>

ハッブル宇宙望遠鏡が撮影、ペルセウス座銀河団の一角で輝く渦巻銀河とレンズ状銀河

2021-07-08 [松村武宏](#)



【▲ 渦巻銀河「UGC 2665」(右下)とレンズ状銀河「2MASX J03193743+4137580」(左上) (Credit: ESA/Hubble & NASA, W. Harris, Acknowledgement: L. Shatz)】

【▲ NASA の X 線観測衛星「チャンドラ」が X 線の波長で観測したペルセウス座銀河団の中心付近 (Credit: NASA/CXC/SAO/E.Bulbul, et al.)】

毎年 8 月 13 日頃に極大を迎える「ペルセウス座流星群」でもおなじみ「ペルセウス座」の一角を捉えたこちらの画像には、いくつかの銀河が写っています。よく目立つ 2 つの銀河のうち、右下に見える「UGC 2665」は渦巻銀河に分類されている銀河で、青い星々の輝きが連なる渦巻腕と、その腕に絡み合うように分布する塵が豊富なダストレーン（ダークレーン）がよく見えています。いっぽう、画像の左上にあるのは「2MASX J03193743+4137580」というレンズ状銀河です。レンズ状銀河は渦巻銀河と楕円銀河の中間にあたる形態の銀河で、渦巻銀河と同じように扁平な姿をしているものの、楕円銀河と同じように目立った構造はみられません。

異なる形態に分類されている 2 つの銀河には共通点もあります。UGC 2665 と 2MASX J03193743+4137580 は、どちらも地球からおよそ 3 億 5000 万光年離れたところにあり、「ペルセウス座銀河団」に属しています。ペルセウス座銀河団には 200 個近い銀河が集まっていて、その中心には「NGC 1275」と呼ばれるセイファート銀河（活動銀河の一種）が存在しています。関連：[あの魔王の心臓。可視光・X 線・電波で捉えた巨大銀河 NGC 1275](#)

冒頭の画像は「ハッブル」宇宙望遠鏡の「広視野カメラ 3 (WFC3)」による可視光線と近赤外線観測データをもとに作成されたもので、欧州宇宙機関 (ESA) からハッブル宇宙望遠鏡の今週の一枚「One of the Greats」として 2021 年 7 月 5 日付で公開されています。2 つの銀河のあいだには暗く平穏な空間が広がっているように見えますが、X 線の波長で観測すると銀河団内部に存在する高温ガスの分布が見えてきます。ESA はその姿を、まるで明るく強い光を放ちながら燃え上がっているようだと表現しています。

関連：[渦巻き、楕円、重力レンズ。ハッブル宇宙望遠鏡が撮影した無数の銀河たち](#)

Image Credit: ESA/Hubble & NASA, W. Harris, Acknowledgement: L. Shatz

Source: [ESA/Hubble](#) / [チャンドラ X 線センター](#) 文／松村武宏

CHIME 望遠鏡、最初の 1 年で高速電波バーストを 535 件検出。非反復とリピーターの二分化が鮮明に

2021-07-09 [sorae 編集部](#)



【▲ カナダに建設された「CHIME 望遠鏡」(Credit: CHIME Collaboration)】

米国とカナダの国際研究チームは、カナダに建設された「CHIME 望遠鏡」(Canadian Hydrogen Intensity Mapping Experiment telescope)が、運用開始からの 1 年間で「高速電波バースト」(FRB : Fast Radio Bursts)を 500 回以上検出したことを発表しました。高速電波バーストとは非常に短い時間(数千分の 1 秒程度)で電波が放射される突発的な現象で、その発生源や放射のメカニズムは未だ解明されていません。高速電波バーストは全天で毎日数多く発生していると考えられていますが、どこで発生するか予測できないので、その現象を捉えるのは非常に困難なのです。関連：[謎多き高速電波バーストの発生源のおおよその位置が特定される](#)

しかし、CHIME 望遠鏡の登場によって状況は大きく変わりました。CHIME 望遠鏡は半円筒形の反射板 4 基から構成されていて、各反射板の焦点に 256 個のアンテナが設置されています。この形状により CHIME 望遠鏡は非常に広い視野を持ち、偶発的な電波現象を観測する能力が従来の電波望遠鏡に比べて格段に優れています。研究チームによると、CHIME 望遠鏡は運用が始まった 2018 年から 2019 年までの 1 年間に 535 件の高速電波バーストを新たに検出しました。この結果をもとに、全天では毎日およそ 800 件の高速電波バーストが発生していると見積もられています。CHIME 望遠鏡の観測結果は最新の高速電波バーストのカタログとしてまとめられています。同カタログによると、観測された高速電波バーストのほとんどは単発のものでしたが、そのうち 61 件は 18 の発生源から繰り返し放射されていることが判明。同じ発生源から繰り返されているのであればバーストの源を明らかにできる可能性が高まり、発生する原因を解き明かす糸口になることが期待されます。

さらに、繰り返される高速電波バーストには単発のバーストと比べて継続時間がやや長いなどの違いがみられることから、研究チームでは単発の高速電波バーストと繰り返される高速電波バーストでは発生源や発生する原因が異なると推測しています。研究チームによると、CHIME が受信した高速電波バーストの多くは遠方の銀河から届いたものであり、莫大なエネルギーをもつ天体が発生源であることが考えられるといえます。より多くの高速電波バーストの検出を通して、これほど明るく高速な電波信号がどのような現象によって放射されているのが特定されることに研究者は期待を寄せています。また、数多く検出される高速電波バーストを利用して、宇宙全体に存在するガスの分布図を作成することも計画されています。

Image Credit: CHIME Collaboration Source: [MIT](#) 文/sorae 編集部

<https://sorae.info/astronomy/20210709-ngc1055.html>

相互作用で波打つ渦巻銀河、超大型望遠鏡が捉えた“くじら座”の「NGC 1055」

2021-07-09 [松村武宏](#)



【▲ 渦巻銀河「NGC 1055」(Credit: ESO)】

【▲ 渦巻銀河 NGC 1055 (中央) と周辺の様子 (トリミング加工済み、元の画像は[こちら](#))。渦巻銀河 M77 (NGC 1068) は左下に見えている (Credit: ESO/Digitized Sky Survey 2, Acknowledgement: Davide De Martin)】

こちらは「くじら座」の方向およそ 5500 万光年先にある渦巻銀河「NGC 1055」です。直径は天の川銀河（直径約 10 万光年）と比べて 15 パーセントほど大きいとされています。画像に写る NGC 1055 の姿は、ぼんやりと明るく輝く中心部分のバルジと、その手前を横切る塵が豊富で暗いダストレーン（ダークレーン）の対比が印象的です。NGC 1055 は地球からはほぼ真横から見える、いわゆるエッジオン銀河のひとつです。正面を向けたフェイスオン銀河とは違い、渦巻銀河の特徴である渦巻腕の様子を観測することができませんが、エッジオン銀河にも観測上の利点があります。たとえば、銀河円盤の厚みや中心のバルジの高さのように、銀河に対して垂直な方向に広がる構造を調べる際には、フェイスオン銀河よりもエッジオン銀河のほうが容易です。また、古い世代の恒星と新しい世代の恒星が銀河全体でどのように分布しているのか、その全体像を把握する上でもエッジオン銀河は役立つといいます。ヨーロッパ南天天文台（ESO）によると、NGC 1055 の場合は横から見た銀河円盤が反り返るように少し曲がっていて、まるで波打ちながら中心部分を横断しているように見えるといいます。この歪みは NGC 1055 の近くにある別の渦巻銀河「[M77](#)」（NGC 1068 とも）との相互作用によるものではないかと考えられています。このような銀河円盤の歪みは、[天の川銀河](#)をはじめ NGC 1055 以外の銀河でも見つかっています。冒頭の画像はチリのパラナル天文台にある「超大型望遠鏡（VLT: Very Large Telescope）」の観測装置「FORS2」による光学観測データをもとに作成されたもので、ESO から 2017 年 3 月 1 日付で公開されています。

関連：[合体を終えつつある 2 つの銀河、ハッブルが撮影した“くじら座”の相互作用銀河](#)

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