

土星の衛星の海に生命に必須の元素 高濃度のリン発見

2023/6/15 00:26 生活・科学



NASAの無人探査機カッシーニが捉えた土星の衛星エンケラドス（NASA提供）

土星の衛星エンケラドスを通過する探査機カッシーニのイメージ図（提供：NASA／JPL）

土星の衛星エンケラドスの海水に地球の生命に不可欠なリンが高濃度に含まれていることを発見したと、東京工業大などの国際研究チームが発表した。英科学誌ネイチャーに15日、論文が掲載された。地球の生命に似た地球外生命の存在を示唆するとともに、地球でどのように生命が誕生したかを解明する糸口になると期待されている。エンケラドスは表面が氷に覆われ、その割れ目から内部にある海の水が宇宙空間に噴出している。2017年まで活動していた米航空宇宙局（NASA）の無人探査機カッシーニは、海水の微粒子を捉え、一粒一粒の化学組成を分析した。カッシーニが得た大量の組成データを独ベルリン自由大の研究者らが詳細に解析したところ、エンケラドスの海水には、地球の海水の数千倍から数万倍の高濃度でリン酸が含まれていることが分かった。

リン酸に含まれるリンは、DNAや細胞膜を構成するほか、生命活動に必要なエネルギーを媒介する物質で、地球生命の根幹に関わる必須元素だ。地球外の水環境でリンが高濃度にある場が発見されたのは初めて。

さらに東工大の研究者らが宇宙の水環境を再現できる独自の装置で実験したところ、アルカリ性で高炭酸濃度であるエンケラドスの海水では、岩石からリン酸が溶け出して高濃度になることを突き止めた。天王星や海王星の衛星など太陽系の外側の領域の氷天体の地下海でも、リンが高濃度になる水環境があると予測され、地球生命と物質的に似た生命が存在する可能性が高まった。

リンは現在の地球の海に極めて乏しい物質で、なぜリンを使う生命が地球で誕生したのかは謎に包まれている。リンが高濃度になる仕組みが分かったことから、地球の生命が誕生した環境がどのようなものだったかの解明にもつながりそうだ。東工大の関根康人教授（惑星科学）は「地球外生命の発見に向けてどんな物質を探せばよいか、指標を与える成果だ。われわれ地球生命と兄弟のような生命が存在するかもしれない」と話した。

月面重力下では筋の質が変わる—宇宙マウス実験の恩恵は一般の人にも？

2023年04月25日（火）11時30分



月の重力は地球の6分の1（写真はイメージです） HAKAN AKIRMAK VISUALS-iStock

＜JAXAと筑波大などの研究チームは、ISSでマウスを3種類の重力環境下で1ヶ月間育てる実験を実施。ヒラメ筋の量と質の変化を解析した結果、初めて明らかになったのは—＞

NASA（米航空宇宙局）は現在、アポロ計画以来となる有人月面探査プロジェクト「アルテミス計画」を進めています。この計画には欧州宇宙機関、カナダ宇宙庁、オーストラリア宇宙庁などが参加し、もちろん日本のJAXA（宇宙航空研究開発機構）も参加しています。本年2月に、アルテミス計画を見据えた新しいJAXA宇宙飛行士候補が2名選ばれたことも記憶に新しいでしょう。

アルテミス計画の目標は、単に月への有人飛行を成功させることではなく、月に探査拠点を作り、人を常駐させることです。その場合に大きな問題となるのが、地球の 6 分の 1 である月の重力の低さがどのように人の健康に影響するかです。JAXA と筑波大などの研究チームは、ISS（国際宇宙ステーション）でマウスを 3 種類の重力環境下（微小重力＝0 に近いマイクロ G、月面重力＝1/6G、人工地球重力＝1G）において約 1 カ月間飼育しました。姿勢の保持に働くヒラメ筋の量と質の変化を解析したところ、月の重力では地球の重力で生活した場合と比べて筋量は変わらないものの、筋質が変わって疲労しやすくなることが分かりました。研究成果はオープンアクセスの学術誌「Communications Biology」に 4 月 21 日付で掲載されました。

月面基地の構想は、アルテミス計画だけでなく中国やロシアによっても打ち立てられています。いずれのプロジェクトでも、少なくとも 2030 年頃までには基地を建設したいとしています。意外と近い将来に実現しそうな人類の月面生活。人が宇宙で生活した時の健康状況の基礎となる研究の詳細を見ていきましょう。

世界で唯一の装置を駆使したマウスの宇宙飼育ミッション

今回の実験は、ISS にある「きぼう」日本実験棟で行われました。

使用したのは、JAXA が 17 年に開発した可変人工重力研究システム「MARS」です。ターンテーブルの回転数を変えることで、微小重力から 1G までの人工重力環境を作り出してマウスの飼育ができる、世界で唯一の装置となっています。これまでに行われた宇宙飛行士や動物の研究では、微小重力しかない宇宙空間では骨格筋のヒラメ筋（足のふくらはぎにある筋肉）が急速に筋萎縮（量的変化）したり、筋線維のタイプが速筋化（タイプ I の減少、タイプ II の増加による質的変化）したりすることが分かっていました。けれど、微小重力と 1G の間のどこの重力環境下で変化が起きるのかは明らかにされていませんでした。

ちなみにヒラメ筋は「抗重力筋」の一種で、地球の重力に対して姿勢を保持するために働く筋肉です。地球上では、たとえば寝たきりになると筋量の減少や遅筋化（タイプ I の増加、タイプ II の減少）が起こり、強度の高い筋トレをすると速筋化が引き起こされます。速筋は瞬発的に大きな力が出せますが疲れやすく、遅筋は大きな力は出せませんが持久力があって疲れにくいという特徴があります。

研究チームは、マウスの宇宙飼育ミッションを 3 回行いました。MARS の設定を 1 回目は微小重力（マイクロ G）および人工地球重力（1G）、2、3 回目は月面重力（1/6G）に調整して、それぞれ約 1 カ月間飼育して得られたマウスのヒラメ筋の量的および質的変化を解析しました。また実際に地球上でも実験して、人工地球重力下と比較しました。その結果、以下のことが分かりました。

①量的変化を見ると、微小重力下では、地球上や人工地球重力下（1G）と比べて筋重量や筋線維断面積が減少して筋萎縮が見られた。対して月面重力下では、1G の場合と同程度で筋萎縮は引き起こされていなかった。

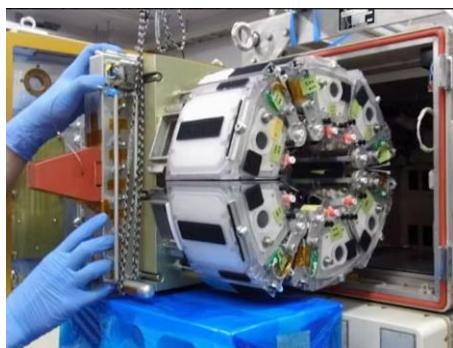
②質的変化を見ると、微小重力下で起きている速筋化と比べて、月面重力下ではその程度が低かった。しかし、地球上や人工地球重力下（1G）と比べれば速筋化が生じていた。

つまり、月の重力は筋の量的変化（萎縮）を起こさない働きはありますが、質的変化（速筋化）を抑制するには不十分であることを示唆しています。実際にヒラメ筋の遺伝子発現パターンを次世代シーケンサーで可視化したところ、微小重力下と月面重力下では似たパターンを示しますが、微小重力下でのみ地球上や人工地球重力下と異なる遺伝子発現量が観察される部分もありました。したがって、ヒラメ筋の筋量と筋線維タイプが維持される重力の境界値（閾値）は異なることが世界で初めて明らかになりました。

創薬につながる？ 一般層にも恩恵

今回の研究結果は、月面重力(1/6G)が骨格筋に与える影響の知見を得るものです。将来の月面での活動や、さらに火星（1/3G）での探査や移住に役立つものですが、一般の人は「自分が宇宙飛行士になったり月に移住したりするとは思えないから、関係がない研究だ」と思うかもしれません。けれど、宇宙空間での筋の変化の研究は、私たちに普遍的な「加齢に伴う筋機能の低下」の仕組みを解明し、予防や改善に貢献することが期待されています。微小重力の宇宙空間では、1 日のふくらはぎの筋肉の減少が寝たきりの人の 2 日分、高齢者の半年分という速さで進行するといいます。もっとも、その現象が分かってから、宇宙飛行士は毎日十分な運動をして筋機能の低下を防いでいますが、マウスやラットなどのモデル動物は宇宙で運動しないように設定できるので、高齢者に見られる変化を加速して観察することができます。重力環境による遺伝子発現の違いを観察することで、加齢による機能低下に関連する遺伝子を見つけて創薬につながる可能性もあります。宇宙での実験の成果は、目新しいだけでなく、私たちの健康維持にも応用できる意外と実用的なものなのです。

月面重力で筋肉量減らず 有人探査へ基礎データ



マウスの筋肉を調べる実験に使用した装置 (JAXA 提供)

筑波大キャンパス=茨城県つくば市で 2013 年 9 月、相良美成撮影

地球の約 6 分の 1 である月面の重力があれば、体を支える筋肉の量が減るのを抑えられる一方、持久力が弱まるといった筋肉の質的な変化は抑えられないとの研究結果を、筑波大と宇宙航空研究開発機構 (JAXA) のチームが 21 日、発表した。将来の有人月探査などに向けた基礎データになるとしている。

チームによると、重力のかからない宇宙空間では筋肉の量が減り、収縮スピードが速いタイプの「速筋」の割合が増えることが知られている。速筋が増えて持久力が落ちるだけでなく、筋肉自体が減るために全体として瞬発力も低下することが、人類の宇宙進出を巡る課題となっている。

チームは 2016~20 年、国際宇宙ステーション (ISS) の日本実験棟「きぼう」で、重力を発生させることができる装置を使い実験。地上、月面、無重力の 3 種類の重力環境で 1 カ月ずつマウスを飼育し、姿勢を保つのに重要なふくらはぎの筋肉の量と質の変化を調べた。その結果、無重力で地上より約 10% 減った筋肉量は、月面重力では変わらなかった。一方、速筋の割合は、無重力の場合ほどではないものの、月面重力でも増えていた。

解析を担当した筑波大の高橋智教授 (分子生物学) は「無重力と月面重力では、発現する遺伝子が異なるため筋肉の変化にも違いが出ると考えられる。地球の約 3 分の 1 である火星の重力などでも実験し、重力が筋肉に与える影響を調べていきたい」と話した。〔共同〕

<https://news.yahoo.co.jp/articles/0ab8c15ebfea46b1a6db15415a49361ff3690373>

月面重力で筋肉量減らず 持久力は瞬発力に 筑波大と JAXA が解明

6/15(木) 9:47 配信  毎日新聞 

筑波大と宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の研究チームは、重力が地球の 6 分の 1 しかない月面でも体を支える筋肉の量は減らない一方で、持久系の「遅筋」が瞬間に大きな力を出す「速筋」に変わることが分かったと発表した。チームは速筋化を引き起こす遺伝子も解明。老化による速筋減少を抑える薬の開発につながる可能性もある。2016~20 年、国際宇宙ステーション (ISS) の日本実験棟「きぼう」で遠心機で重力を発生させ、地上△無重力△月面——の三つの重力環境でマウスを 1 カ月ずつ飼育。ふくらはぎの筋肉「ヒラメ筋」の量と質の変化を調べた。その結果、無重力では筋肉量の減少と速筋化が起きるのに対し、月面重力では量は変わらず速筋化のみが起きていた。高橋智筑波大教授 (分子生物学) は「筋肉量の減少と速筋化は同じメカニズムで起きると思っていたが、速筋化には独自のメカニズムが働いていた」と驚く。チームは、血液のがんの一種「多発性骨髄腫」を引き起こしたり血糖値を下げるホルモン「インスリン」の分泌を制御したりする遺伝子が速筋化に関与していることも明らかにした。人間は老化すると、速筋が減って瞬発力が落ちて転びやすくなる。高橋教授は「この遺伝子の働きを誘導する物質が見つかれば、高齢者の速筋を増やすことが可能になるかもしれない」と話している。【信田真由美】

<https://sorae.info/space/20230611-eclips.html>

スペースデブリを「トラクタービーム」で回収？ 数年後の実現にめどが立つ

2023-06-11 彩恵りり

宇宙空間にあるゴミ「スペースデブリ」（宇宙ゴミ）は、宇宙開発における深刻な問題の1つです。たった1mmのデブリでさえ、当たり所が悪ければ人工衛星の全機能を喪失させるリスクがあります。1mm以上のデブリは1億個以上あると推定されていますが、数千・数万の人工衛星で構成される衛星コンステレーションの構築がすでに進められていることから、今後はさらに急増する可能性があります。また、2009年に発生した「イリジウム33号」と「コスモス2251号」の衝突が物語るように、デブリ同士の衝突が新たに多数のデブリを発生させる問題もあります。そのため、デブリを回収するための様々な方法が研究されています。



【▲ 図1: 電子をトラクタービームとしてスペースデブリを回収する方法の概略図。電子の照射によってデブリ回収船はプラス、デブリはマイナスに帯電し、互いに引き合う静電気力が生まれる (Credit: Schaub Lab)】

【▲ 図2: ECLIPS は特殊な真空チャンバーであり、内部に地球低軌道の環境を再現することができる (Credit: Nico Goda/CU Boulder)】

コロラド大学ボルダー校の Julian Hammerl 氏らは、“トラクタービーム”によるスペースデブリの回収方法を研究しています。いかにも SF な感じに聞こえますが、実のところ「トラクタービームのようなもの」は実現可能です。そのカギとなるのは静電気力であり、下敷きで髪をこすると髪が持ちあげられるのと同じ原理を応用したものです。具体的には、デブリ回収機からデブリに対して電子ビームを照射します。するとデブリはマイナスに帯電し、デブリ回収機はプラスに帯電します。後は、帯電したデブリ回収機とデブリが静電気力で引き合い、接触するのを待てばいいのです。ただし、実際の宇宙空間ではこれほど単純に物事は運びません。特に、地球に近い場所を周回する低軌道の場合、薄いとはいえども地球大気が存在します。低軌道の希薄な大気は紫外線や放射線の影響で自由電子とイオンに満ちています。このように帯電した粒子が満ちている環境では、デブリ回収機からの電子ビーム照射がうまく行かないかもしれません。

Hammerl 氏らの研究チームは、この問題が克服できるかどうかを検証するための装置「ECLIPS (Electrostatic Charging Laboratory for Interactions between Plasma and Spacecraft)」を独自に開発しました。直訳すれば「プラズマと宇宙機の相互作用に対する静電気帯電実験室」となる ECLIPS は、基本的には内部に高真空を実現する真空チャンバーです。しかし他の真空チャンバーとは異なり、ECLIPS では地球低軌道の帯電した環境を再現できます。これにより、帯電した環境がトラクタービームにどの程度影響するのかを調べることができます。単純な立方体からシワの寄ったアルミホイルまで、研究チームが様々な形状の物体に対する実験を行った結果、デブリ回収機が 15m から 25m まで接近して電子ビームを照射すれば、1 つ最大 1 トンもあるデブリであっても、2か月から 4か月の期間をかけて軌道を変更し、回収できることが示されました。また、高速で回転していて接触が危険なデブリでも、電子ビームを短時間照射することで、回転を抑えられる可能性も合わせて示されました。これまでに提案されている他のデブリ回収方法では、回収機を複雑に制御して直接デブリに接触して回収するか、高出力のレーザーなどエネルギーコストの高い非接触の手段で軌道を変更する方法が検討されており、トラクタービームによる回収方法は、これらに対して制御の安定性やエネルギーコストの面で優れていると言えます。また、1つのデブリ回収機から一度に複数の電子ビームを照射して複数のデブリを同時に回収することができるという点も、他の方法と比べて優れていると言えます。一方で、電子ビームによるデブリ回収には現状で未解決の課題もあります。今まで研究されているのは低軌道におけるデブリの回収です。確かに、スペースデブリの問題に迅速に対処しなければならないのは低軌道なので、直近では有効であると言えます。しかし、利用価値の高い静止軌道や、将来的に多数の人工衛星が打ち上げられるであろうより高高度の軌道では、地球大気よりも太陽風に含まれるプラズマが支配的であるなど、低軌道とは全く異なる環境であることを考慮しなければならず、今後の研究課題であると言えます。現時点では電子ビームを実装したデブリ回収機は打ち上げられたことがないため、

トラクタービームはまだ SF であると言えます。しかし Hammerl 氏らは、今後 5 年から 10 年以内にデブリ回収船を打ち上げる計画を立てており、そう遠くない未来にトラクタービームが実現する可能性があります。今後の実験結果次第では、トラクタービームがデブリ回収の基本的な手段となるかもしれません。

Source

[Daniel Strain](#). "Space tractor beams may not be the stuff of sci-fi for long". (University of Colorado Boulder)

[Hanspeter Schaub & Daniel F. Moore Jr.](#) "Geosynchronous Large Debris Reorbiter: Challenges and Prospects". (The Journal of the Astronautical Sciences)

[Trevor Bennett & Hanspeter Schaub](#). "Contactless electrostatic detumbling of axi-symmetric GEO objects with nominal pushing or pulling". (Advances in Space Research)

[Kieran Wilson, et.al.](#) "Development and characterization of the ECLIPS space environments simulation facility". (Acta Astronautica)

[Kaylee Champion & Hanspeter Schaub](#). "Electrostatic Potential Shielding in Representative Cislunar Regions". (IEEE Transactions on Plasma Science)

文／彩恵りり

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20230613-2702539/>

ALE の人工流れ星衛星 3 号機のエンジニアリングモデルが完成 2024 年打ち上げへ

掲載日 2023/06/13 13:06 著者：波留久泉

ALE は 6 月 9 日、人工流れ星衛星 3 号機「ALE-3」のエンジニアリングモデルが 2023 年 3 月に完成したことを発表。新型機はこれまでの衛星と比べて大型化し、流星源の搭載粒数が大幅に増加したことを報告した。また、この 3 号機を 2024 年後半に打ち上げ、2025 年に世界初の人工流れ星の実現を目指すことも併せて発表した。



人工流れ星衛星 3 号機(ALE-3)のエンジニアリングモデル。(出所:ALE Web サイト)

人工流れ星とは、ALE が掲げる宇宙エンターテインメント事業「SKY CANVAS」のコンテンツで、世界各地の指定された場所で流すことができる人工流れ星を用いたエンターテインメントだ。人工流れ星は、地上から 60km ~80km ほどの中間圏で発光する(実施には該当機関などによる許認可が必要で、また人工衛星軌道により一部地域では実施できないこともあるという)。それに加え、人工流れ星を使って、これまで観測が十分にできていなかった地球大気データを高頻度で取得することも計画されている。人工流れ星の輝く中間圏は、観測用気球には高度が高く、また人工衛星の軌道としては低すぎるため、人工物が滞留することが難しく、データの取得が難しいとされてきた。そこで、素材やスピードなどが明らかな人工流れ星を特殊なカメラや計測器で観測し、大気データを取得することで、それを基準にしてさまざまなデータを計測することが可能とする。これにより、気象予測精度の向上や、気候変動メカニズムの解明への貢献を目指すとしている。

今回エンジニアリングモデルが公開された ALE-3 では、2 号機で発生した不具合を踏まえ、人工流星放出機の設計全体を再確認し、信頼性を高めるための設計のアップデートを施したとする。加えて、各分野のエキスパートを増員して社内の開発体制を強化し、さらに質の高い設計・製造・検証を可能にしたとのことだ。また、初号機と 2 号機の打ち上げおよび軌道上運用で培われた知見が 3 号機に活かされており、より確実な開発が行われたという。ALE によると今回、初号機や 2 号機と同様に、豊富な知見を有する東北大学との連携の上で開発が行われたという。なお、衛星や流星源は環境に配慮した設計がなされているとする。現時点での 3 号機のスペックは以下の通りだ。

3 号機主要スペック(現時点)

本体寸法：812mm × 812mm × 1300mm 質量：200kg

流星源の搭載粒数：1000 粒(1000 粒のうち商用利用するのは 900 粒)

同社は3号機の開発により、世界初の人工流れ星を実現し、新たな宇宙エンターテインメントを創り出すとともに、科学発展に貢献する研究を大きく前進させていくとしている。

https://news.biglobe.ne.jp/it/0612/mnn_230612_9971745368.html

破産した「ヴァージン・オービット」の資産、米宇宙ベンチャー3社が落札へ

2023年6月12日（月）10時3分 マイナビニュース



写真を拡大

今年4月に破産した、米国の宇宙企業「ヴァージン・オービット」について、米国の宇宙ベンチャー3社に資産が売却されることがわかった。5月29日までに連邦破産裁判所が公開した文書などにより明らかになった。

ヴァージン・オービットは連邦破産法第11条(チャプター11)の適用を申請し、オークションを通じて資産の売却手続きを進めていた。落札したのは、超小型ロケットを運用する「ロケット・ラボ」、巨大航空機と極超音速試験機を運用する「ストラトローンチ」、宇宙ステーションやロケットエンジンなどを開発している「ヴァースト(Vast Space)」の3社で、ヴァージン・オービットが保有していた航空機や施設、設備などを切り分ける形で取得されることになった。

ヴァージン・オービットの破産と資産売却

ヴァージン・オービット(Virgin Orbit)は、米国カリフォルニア州に拠点を置く宇宙企業で、実業家のリチャード・ブランソン氏率いるヴァージン・グループの傘下にある。

同社は、ボーイング747を改造した「コズミック・ガール」という飛行機と、同機から空中発射するロケット「ローンチャーワン(LauncherOne)」を運用していた。空中発射ロケットは、打ち上げられる軌道の自由度が高かったり、専用の発射場がいらず、設備などを整えればどこの空港・飛行場でも運用可能であったりなど、高い柔軟性と機動性をもつと期待されていた。ローンチャーワンは高度500kmの太陽同期軌道に300kgの打ち上げ能力をもち、近年需要が高まっている小型・超小型衛星の打ち上げビジネスへの参入を目指していた。

2020年5月の初飛行は失敗に終わるも、2021年1月には2号機にして初の成功を収め、その後は4機連続で成功し、打ち上げられた衛星数は計33機にのぼる。しかし、かねてより資金繰りに窮しており、今年1月にローンチャーワンの6号機の打ち上げが失敗したことで、資金繰りはさらに悪化した。その後、新たな投資を募ったものの奏功せず、3月には業務を一時停止し、ほぼすべての社員を一時解雇していた。そして日本時間4月4日(米国時間3日)、同社は連邦破産法第11条(チャプター11)の適用を申請した。これを受け、連邦破産裁判所の管理下で同社がもつ資産のオークションが行われ、そして米国の宇宙ベンチャーであるロケット・ラボ(Rocket Lab)とストラトローンチ(Stratolaunch)、そしてヴァースト(Vast)の3社が落札した。ロケット・ラボはカリフォルニア州に拠点を置く宇宙企業で、ローンチャーワンと同じ規模の「エレクトロン」ロケットを運用しているほか、中型ロケット「ニュートロン」の開発も進めている。ロケット・ラボの本社と、ヴァージン・オービットの生産拠点は同じカリフォルニア州ロングビーチの、それも目と鼻の先にあり、ロケット・ラボはその施設と工作機械や設備をリース契約で、約1612万ドルで手に入れた。ロケット・ラボでは、この資産を生かすことで、ニュートロンの開発や生産が加速できるとしている。なお、契約にはローンチャーワンそのものや、発射に関する施設設備などは含まれないとしており、ローンチャーワンの打ち上げシステムをそのまま受け継ぐことはないとしている。ストラトローンチもまたカリフォルニア州に拠点を置く航空宇宙企業で、巨大飛行機「ロック(Roc)」を開発、運用している。かつてはヴァージン・オービットと同じように、ロックから空中発射するロケットの開発を行っていたが、現在では主に国防総省向けに、極超音速兵器の開発や試験に使うための極超音速試験機「タロンA」とその発射システムの開発を行っている。今回の入札でストラトローンチは、コズミック・ガールとその関連部品を1700万ドルで取得した。同社によると、コズミック・ガールはタロンAの空中発射プラットフォームとして活用するとしており、2024年からの運用開始を目指すという。ロックと併せて複数の機体を運用することで、試験能力と機会が向上し、政府と民間顧客からの需要により応えられるようになるとしている。

ヴァーストもカリフォルニア州に拠点を置く宇宙企業で、2021 年に創設された。創設者は、ビットコインやその送金サービスで有名となったジェド・マケーレブ(Jed McCaleb)氏で、同社の CEO も務める。同社は、「人類を太陽系全体に拡大すること」を目指し、その第一歩として「ヘイヴン 1(Haven-1)」という小型の宇宙ステーションを開発しており、早ければ 2025 年 8 月にも打ち上げるとしている。さらに回転して人工重力を発生させることができる、大型の宇宙ステーションの建造も目指している。また、今年には 2 月には、ロケット開発ベンチャーの「ローンチャー(Launcher)」を買収した。ローンチャーは超小型ロケットや、小型の軌道間輸送機を開発している。ヴァーストは、ヴァージン・オービットがカリフォルニア州モハーヴェに保有していた試験場のリース契約と、そこに置かれていた施設設備、部品などを 270 万ドルで落札した。用途などの詳細は明らかにされていないが、買収したローンチャーが開発していたロケットやロケットエンジンなどの開発に活用するものとみられる。

各地の「宇宙港」構想に暗雲

ヴァージン・オービットがチャプター11を申請した際、同社は「ローンチャーワンの打ち上げシステムは大きなアピール・ポイントになる」とし、会社全体を売却したうえで、事業を継続することに期待を寄せていました。だが、実際にはそれは叶わず、同社の資産は切り売りされ、ローンチャーワンも終止符を打たれることになった。ヴァージン・オービットは、資産の売却が完了したあとに事業を停止するとしている。

ヴァージン・オービットをめぐっては、英国のコーンウォールが宇宙港を整備し、同地からの発射や、宇宙ビジネスの振興に期待を寄せていた。また、日本の大分県もヴァージン・オービットを誘致し、大分空港を宇宙港として活用する計画を進めてきた。

しかし、ヴァージン・オービットの破産と資産売却により、その将来は不透明なものとなった。

○参考文献

- Rocket Lab Bolsters Neutron Rocket Program with Purchase of Virgin Orbit Long Beach California Assets | Rocket Lab
- Stratolaunch Expands Fleet with Virgin Orbit's Modified Boeing 747
- COMPANY UPDATE | Virgin Orbit

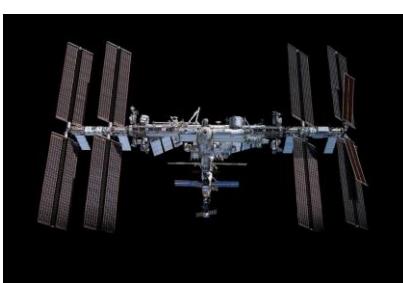
鳥嶋真也 とりしましんや 著者プロフィール 宇宙開発評論家、宇宙開発史家。宇宙作家クラブ会員。宇宙開発や天文学における最新ニュースから歴史まで、宇宙にまつわる様々な物事を対象に、取材や研究、記事や論考の執筆などを行っている。新聞やテレビ、ラジオでの解説も多数。この著者の記事一覧はこちら

<https://sorae.info/space/20230614-iss-irosa.html>

ISS の新型太陽電池「iROSA」5 基目が設置完了 最後の 1 基も間もなく設置へ

2023-06-14 sorae 編集部

アメリカ航空宇宙局 (NASA) は 6 月 9 日付で、国際宇宙ステーション (ISS) に合計 6 基増設予定の新型太陽電池アレイ「iROSA (ISS Roll-out Solar Array)」について、5 基目の設置と展開が完了したと発表しました。



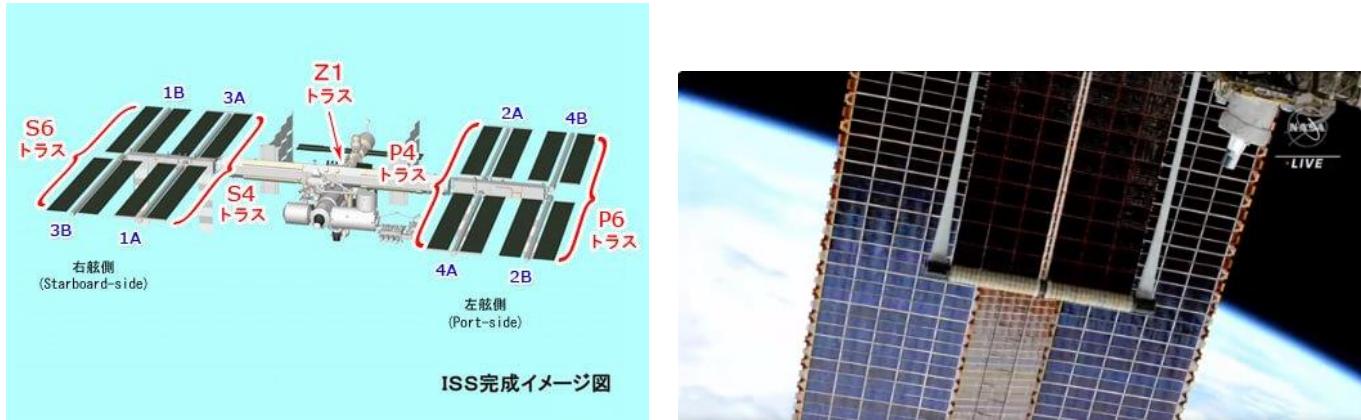
【▲ 5 基目の iROSA の設置作業を行うアメリカ航空宇宙局 (NASA) のスティーブ・ボーエン宇宙飛行士。2023 年 6 月 9 日撮影 (Credit: NASA) 】

【▲ 国際宇宙ステーション (ISS) の外観、2021 年 12 月撮影。左舷側 (向かって右側) の P6 トランスに 2 基の iROSA が増設されている (Credit: NASA) 】

巻き取り式の構造が特徴の iROSA は、既存の太陽電池アレイの経年劣化によって低下した ISS の発電能力を底上げするために設置が計画されました。サイズは小さいものの (iROSA は 18.2m x 6m、既存の太陽電池アレイは 35.5m x 11.6m)、6 基の iROSA が設置された ISS の発電能力は最大で 30 パーセント増強されると見込まれています。

太陽を追尾したり発電量を調整したりする ISS のシステムを最大限活用するために、iROSA は既存の太陽電池アレイに重ねるようにして設置が進められています。設置作業は 2 年前の 2021 年 6 月に始まり、2022 年 12 月までに 4 基の iROSA の設置が完了していました。

関連: ISSの新型太陽電池「iROSA」全6基のうち4基目の設置作業が完了 (2022年12月26日)



【▲ 国際宇宙ステーションの電力供給チャンネルの配置を示した図 (Credit: JAXA) 】

【▲ NASA がシェアした 5 基目の iROSA 展開時の様子（7.7 倍速）】

NASAによると、5基目のiROSAはNASAのスティーブ・ボーエン(Stephen Bowen)宇宙飛行士とウォーレン・ホバーグ(Warren Hoburg)宇宙飛行士が日本時間2023年6月9日から10日にかけて実施した6時間3分の船外活動で、ISS右舷側のS4トラス(1Aチャンネル)に設置されました。

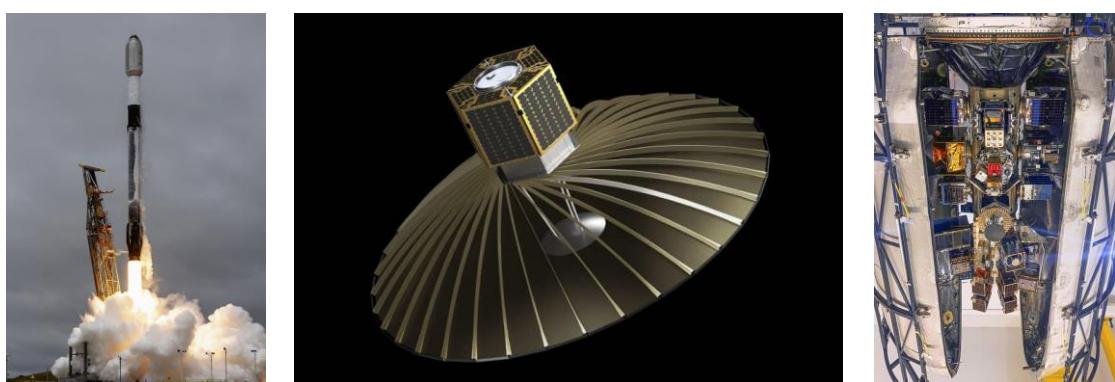
なお、ボーエン飛行士とホバーグ飛行士は日本時間 2023 年 6 月 15 日にも次の船外活動を行い、6 基目の iROSA を S6 トラス（1B チャンネル）に設置する予定だということです。

Source Image Credit: NASA, JAXA NASA - Space Station (NASA Blogs)

文/sorae 編集部

<https://nordot.app/1041154363423948895?c=110564226228225532>

福岡ベンチャー衛星打ち上げ成功 米宇宙軍基地から、QPS 研究所 2023/06/13



小型「SAR衛星」などを搭載し、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られるスペースXのファルコン9ロケット=12日（同社提供）

宇宙ベンチャー企業 QPS 研究所が開発した小型「SAR衛星」のイメージ（同研究所提供）

宇宙ベンチャー企業 QPS 研究所の小型「SAR 衛星」を搭載したスペース X のファルコン 9 ロケット（スペース X 提供）

福岡市の宇宙開発ベンチャー企業、QPS 研究所は 13 日（米国時間 12 日）、小型人工衛星の打ち上げに成功した。米スペース X のファルコン 9 ロケットを使い、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。約 1 時間 20 分後に予定していた軌道に投入した。2025 年以降に 36 機による衛星網の構築を目指しており、1 機目となる。打ち上げがライブ配信された福岡市のパブリックビューイング会場では QPS 社員のほか、衛星の製造に携わった地元企業の関係者 25 人ほどが固唾をのんで見守った。軌道投入後には拍手や歓声が上がった。QPS の大西俊輔社長は「36 分の 1 機でここからがスタート」と語った。 © 一般社団法人共同通信社

<https://mag.executive.itmedia.co.jp/executive/articles/2306/15/news099.html>

小型レーダー衛星、米で打ち上げ 大きさ 46 センチの物体見分ける 九州の宇宙ベンチャー

小型レーダー衛星は日本が強みを持つ技術で、低コストで天候や時間に左右されずに地上を観測でき、経済や防災、安全保障面などでの活用が期待されている。

[産経新聞]

THE SANKEI NEWS

宇宙ベンチャー企業「QPS 研究所」（福岡市）が開発した小型レーダー衛星「アマテル 3」が日本時間 13 日早朝、米カリフォルニア州からスペース X 社のファルコン 9 ロケットで打ち上げられた。高度約 500 キロの地球周回軌道に投入される予定。小型レーダー衛星は日本が強みを持つ技術で、低コストで天候や時間に左右されずに地上を観測でき、経済や防災、安全保障面などでの活用が期待されている。



ファルコン 9 ロケット先端部の中央付近に搭載され、黒い円盤が特徴的な QPS 研究所の「アマテル 3」（米スペース X 社提供）

QPS 研究所の小型レーダー衛星を搭載して米カリフォルニア州から打ち上げられたスペース X 社のファルコン 9 ロケット（動画投稿サイト「YouTube（ユーチューブ）」より）

同社の小型レーダー衛星は今回が 3 基目。経費は打ち上げ費を含めて 10 億円未満とみられる。同社は 2020 年代後半までに、地上のどこでも 10 分に 1 回程度の頻度で観測できる 36 基体制の構築を目指す。昨年 10 月にも 2 基を打ち上げる予定だったが、搭載した国産小型ロケット「イプシロン」6 号機が失敗していた。

アマテル 3 は機体の重さが百数十キログラムで、軌道上で展開した円形レーダーの直径は 3.6 メートル。地上にある物体は大きさが 46 センチ以上なら見分けられるという。

https://news.biglobe.ne.jp/international/0618/rec_230618_0975067901.html

中国の有人宇宙船「神舟 16 号」が軌道上で半月滞在、宇宙ステーションコンビネーションが安定的に運営

2023 年 6 月 18 日（日）6 時 0 分 [Record China](#)



中国の有人宇宙船「神舟 16 号」の乗組員はすでに軌道上で半月滞在している。[写真を拡大](#)

中国の有人宇宙船「神舟 16 号」の乗組員はすでに軌道上で半月滞在している。宇宙ステーションコンビネーションの運営は現在安定している。宇宙飛行士の景海鵬氏、朱楊柱氏、桂海潮氏は心身ともに好調で、計画通りに軌道上で作業している。中央テレビ網が伝えた。

中国有人宇宙事業弁公室が発表した最新の軌道上の動画から見ると、宇宙ステーションコンビネーションはコアモジュール「天和」、実験モジュール「問天」、実験モジュール「夢天」、有人宇宙船「神舟 16 号」、宇宙貨物船「天舟 5 号」「天舟 6 号」からなる「3 モジュール・3 船」の新たな構成だ。計画によると、神舟 16 号の宇宙飛行士 3 人は約 5 カ月滞在し、宇宙科学・応用ペイロードの軌道上での実験・試験を行う。宇宙飛行士の船外活動、貨物エアロック船外移動、船外ペイロード設置、宇宙ステーションの設備保全などの任務を遂行するとともに、「天宮教室」で宇宙から授業を行う。

また、中国第 3 陣・18 人の宇宙飛行士全員が優れた成績で飛行資格評定に合格し、いずれも飛行任務を遂行する能力と条件を備えるようになった。（提供/人民網日本語版・編集/YF）

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20230613-2703393/>

アジア最大級の宇宙ビジネスカンファレンス「SPACETIDE 2023」が 7 月 4 日開幕

掲載日 2023/06/13 20:12 著者：鶴海大輔

目次 [国や業界を越えた宇宙産業コミュニティの拡大を目指す SPACETIDE](#)

[グローバル化イベント規模も着々と拡大中 SPACETIDE 石田代表が語る注目のセッション](#)

[宇宙の経済圏が一気に広がる 3 日間](#)

2023 年 7 月 4 日から 6 日まで、虎ノ門ヒルズフォーラムにて、宇宙ビジネスの創出や宇宙産業の発展によって将来的な価値創造を目指す、アジア太平洋地域(APAC)最大級の日本発宇宙ビジネスカンファレンス「SPACETIDE 2023」が開催される。



7 月 4 日から 6 日まで虎ノ門ヒルズフォーラムにて、APAC 最大級の宇宙ビジネスカンファレンス「SPACETIDE 2023」が開催される。(出所:SPACETIDE)

2015 年に初めて開催された同イベント。今回は、20 カ国超から 1000 名以上が参加するなど過去最大規模となる見込みだ。“宇宙ビジネス”というテーマの下で、国や業界を越えたコミュニティ形成を目指す同イベントの開催にあたり、SPACETIDE 代表理事兼 CEO の石田真康氏が概要や展望を語った。

国や業界を越えた宇宙産業コミュニティの拡大を目指す SPACETIDE

石田氏が代表を務める SPACETIDE は、「宇宙産業全体の発展を通じて、我々の社会・生活・文化・未来に新たな価値をもたらす」ことを目標に掲げ、年 2 回の宇宙産業カンファレンスや宇宙航空研究開発機構(JAXA)との連携によるワークショップなどを開催し、国境を超越し、他業界を巻き込みながら、宇宙産業コミュニティの形成に向けて活動を進めている。また、業界の情報基盤となる調査・分析レポート『COMPASS』の発行や、宇宙スタートアップの発掘や支援を行うアクセラレーションプログラム「AXELA」の実施など、宇宙ビジネスの規模拡大にさまざまな角度で取り組んでいる最中だ。2015 年に活動を開始した SPACETIDE は、宇宙以外の業種を主とする大企業や政府・公的機関、中小企業やスタートアップ、そして投資家などといったさまざまレイヤーを巻き込みながら、日本の宇宙産業におけるエコシステムの形成に貢献してきたという。そして、その数多くのステークホルダーが一堂に会するメインイベントが、今般開催される SPACETIDE 2023 だ。

グローバル化イベント規模も着々と拡大中

SPACETIDE が年に 1 度開催する大型メインカンファレンスでは、毎回コンセプトが発表される。SPACETIDE 2023 のコンセプトは「宇宙ビジネス、新たな経済圏のひろがり」。過去 6 度のコンセプトを振り返った石田氏が「だんだんと本当のビジネスの雰囲気を帯びてきている」と話すように、徐々に宇宙ビジネスの規模拡大やステークホルダーの増加を感じさせる変遷を遂げている。

黎明期より宇宙業界の最前線を議論

- 2015 ここに来ると、宇宙ビジネスの新しい潮流がわかる。
- 2017 つながりが、新たな宇宙ビジネスを生み出す
- 2018 宇宙ビジネスのひろがりがあらゆる産業を巻き込む
- 2019 加速する宇宙ビジネス、その構想がカタチになる / *Visions Become Reality*
- 2021 宇宙ビジネス、事業化ステージのはじまり / *The Evolution of Commercial Space*
- 2022 宇宙ビジネスは、新たな価値を届ける / *New Value Creation*
- 2023 宇宙ビジネス、新たな経済圏のひろがり / *The Rise of Space Economy*

● SPACETIDE

www.spacetide.jp

過去の SPACETIDE メインカンファレンスで掲げられたメインコンセプト。(提供:SPACETIDE)

また、イベント規模を説明する中で石田氏が強調したのが、協賛企業の数。今回の SPACETIDE 2023 では、国内外から 24 社が協賛として参加しており、その中には以前からゴールドスポンサーとして参加するアマゾンウェブサービス(AWS)に加え、シルバースポンサーには Rocket Lab や Voyager Space など、宇宙業界で存在感を放つ海外企業も名を連ねる。

今年度の協賛企業 & パートナー

GOLD SPONSORS



SILVER SPONSORS



VENUE PARTNER

MEDIA PARTNERS



SPACE

ビジネスHT

cnet Japan

Forbes

宇宙

SPACE CONNECT

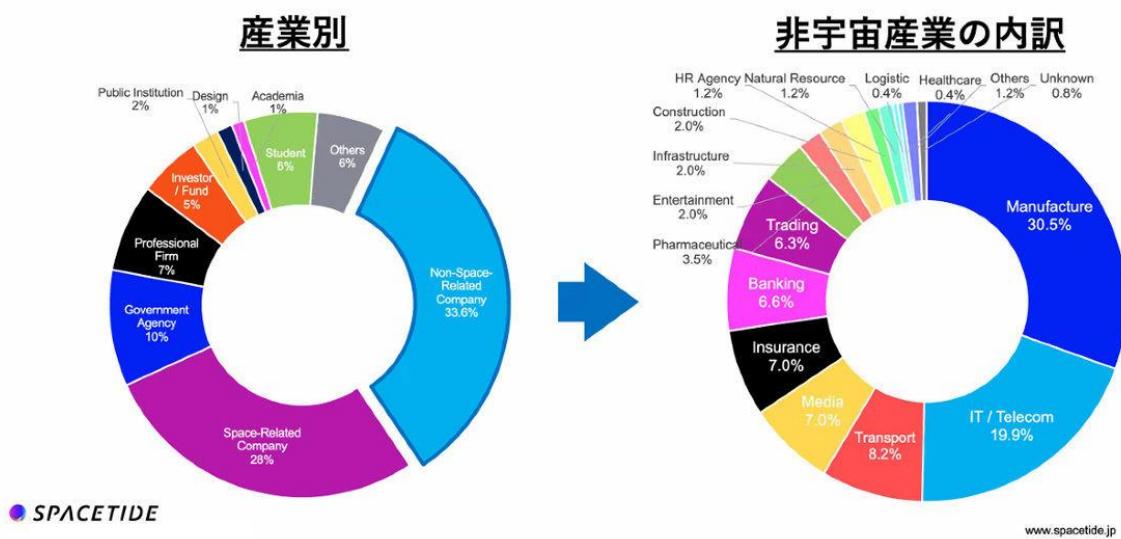
● SPACETIDE

www.spacetide.jp

SPACETIDE 2023 の協賛企業・パートナー(5月 29 日時点)。(提供:SPACETIDE)

SPACETIDE はここ数年、APAC での活動を加速させており、同地域での宇宙ビジネスの基盤づくりを進めているとする。その先にはグローバル化も見据えているとのことで、今回の協賛企業のうち 3 分の 1 ほどを海外企業が占めているのも、同団体らしい特徴だとしている。また石田氏は、SPACETIDE 2023 のもう 1 つの特徴として「宇宙業界以外からの参加者の多さ」を挙げる。今回も宇宙関連ではない企業が多く参加する予定で、「海外の方は非宇宙産業からの参加者割合の大きさに驚く」という。このように宇宙に直接携わっていない企業も巻き込みながら、宇宙産業コミュニティの拡大に寄与していきたいとのことだ。

宇宙と非宇宙のハイブリッドコミュニティを形成



SPACETIDE における参加企業の産業別割合(左)と、非宇宙産業企業の内訳(右)。(提供:SPACETIDE)

SPACETIDE 石田代表が語る注目のセッション

SPACETIDE 2023 の会期は 3 日間。1 日目は日本の宇宙業界について、2 日目は APAC 地域、3 日目は世界へと範囲を拡大していく構成となっているという。また、日本政府や JAXA などの宇宙機関をはじめ、国内外から著名人を招き、最新情報の詰まったセッションを行う予定だとする。石田氏は注目のセッションとして、以下を挙げる。

1日目「今後 10 年間の日本の国家宇宙戦略」(4 日 13:40~)

日本の宇宙開発においては、今後 10 年間の国による宇宙政策の基本方針である「宇宙基本計画」が改訂されるなど、新たな動きが進んでいる。SPACETIDE 2023 最初のセッションでは、これらの最新動向について、JAXA の山川宏理事長、山崎直子宇宙飛行士、内閣府 宇宙開発戦略推進事務局の河西康之氏などが登壇し、パネルディスカッションを繰り広げる。

「シスルナ経済圏形成に向けた ispace のこれまでの 10 年とこれからの 10 年」(6 日 18:40~)

SPACETIDE 2023 初日を締めくくるセッションでは、2023 年に月面着陸ミッションに挑戦した ispace の袴田武史 CEO が、石田氏との対談を行う。宇宙業界を先導する両者は 10 年來の付き合いだといい、「2 人の友人関係も含めながら、これまでの 10 年とこれからの 10 年について語り合いたい」と石田氏は話す。

「通信コンステレーションがユーザーにもたらす革新」(6 日 14:40~)

昨今の宇宙利用においては、衛星コンステレーション通信が注目を集めており、さまざまな企業が参入している。Amazon もその 1 つであり、「Project Kuiper」として開発を進め、2024 年末までに衛星通信サービスの提供を開始するとしている。今回の SPACETIDE には、その Project Kuiper でディレクターを務める Naveen Kachroo 氏が登壇し、SPACETIDE の佐藤将史理事兼 COO との対談の形で展望を語ることだ。

宇宙の経済圏が一気に広がる 3 日間

APAC 最大級の宇宙カンファレンスが今年も幕を開ける。今回はハイブリッド形式での開催でオンラインチケットも販売しているというが、石田氏は「主催者としてはぜひ会場にお越しいただきたい」と語る。

国や業界を問わず、宇宙というキーワードの元でさまざまなコミュニティが掲載される 3 日間。地球を飛び出した新たな経済圏は、どのような広がりを見せていくのか、注目だ。

概要

タイトル:	SPACETIDE 2023
テーマ:	宇宙ビジネス、新たな経済圏のひろがり
開催日時:	2023年7月4日～7月6日（カンファレンス）
会場:	虎ノ門ヒルズフォーラム
料金:	9,000円～12万円（種別による）
登壇者:	約 80～100 名
参加者:	約 800～1,000 名
開催方式:	ハイブリッド開催（リアルとオンライン）
開催言語:	英語および日本語（同時通訳あり）
主催者:	一般社団法人SPACETIDE
後援（予定）:	内閣府、総務省、経済産業省、文部科学省、JAXA



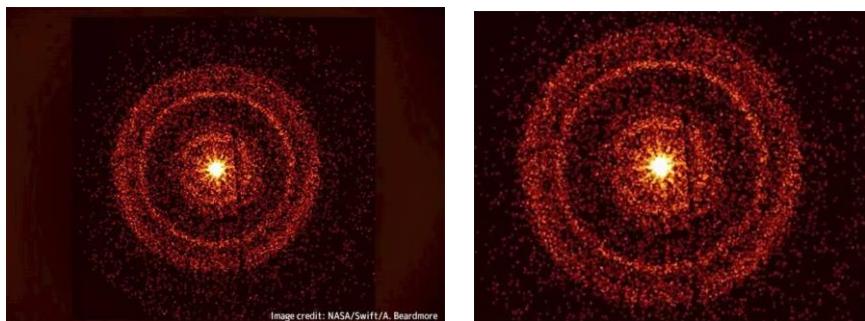
● SPACETIDE

www.spacetide.jp

SPACETIDE 2023 の開催概要。(提供:SPACETIDE)

https://news.biglobe.ne.jp/trend/0613/kpa_230613_8691874661.html

ビッグバン以来、史上最も明るい宇宙大爆発の原因が判明か？大量の星をひきずっていた可能性 2023年6月13日（火）9時50分 カラパイア



スイフト宇宙望遠鏡がとらえた天文学史上もっとも明るい爆発 / image credit:NASA/Swift/A. Beardmore (University of Leicester)・ガンマ線バーストの秘密を解明する1000年に1度のチャンス

昨年、天文学史上もっとも明るい宇宙の大爆発が観測された。

その「ガンマ線バースト」は、最初に検出されてから10時間以上続き、その明るさも桁外れ。「史上もっとも明るい（Brightest of All Time）」ことから「BOAT」と呼ばれるようになった。

BOATはなぜあれほど明るく、しかも長時間続いたのか？最新の研究で、その謎がついに解明されたかもしれないという。『Science Advances』（2023年6月7日付）に掲載された研究では、BOATがちょうど「地球に直撃するような角度」で爆発を放っていたことを明らかにしている。

さらにそれが誕生した星の物質をありえないほど大量に引きずるという、とても「ユニークなジェット構造」があることも判明したそうだ。

・ビッグバン以来、史上もっとも明るい宇宙大爆発

ガンマ線バースト「BOAT」は、正式名称を「GRB 221009A」という。

ガンマ線バーストとは、宇宙の遠くで発生する強力なエネルギー放出のことで、ガンマ線という非常に高エネルギーの光が短時間で放出される大爆発のようなものだ。一部の大質量星が超新星爆発を起こしたり、二つの中性子星が衝突したりするときに発生する。

GRB 221009Aが観測されたのは2022年10月9日のこと。巨大なエネルギーを持つガンマ線の閃光がひらめくと、それが10時間以上も続いたのだ。その原因是、いて座の方角に約24億光年離れたところあった巨大な星が崩壊し、ブラックホールが誕生したことだとされている。ただでさえガンマ線バーストは、宇宙でもとびきり強力な爆発だ。ほんの数秒のうちに、太陽が100億年かけて生み出すのと同じだけのエネルギーを放出する。

だが BOAT のエネルギーは普通のガンマ線バーストの 10 倍以上と圧倒的。天文学者の中には、普通のガンマ線バーストの理論では説明できないとする者もいた。

Gamma Ray Burst GRB 221009A video・星の物質を大量に引きずるジェット構造

なぜ BOAT はこれほど明るく、いつまでも輝いたのか？

今回の国際的な研究チームは、BOAT がちょうど「地球に直撃するような角度」で最初の爆発を放っていたことを突き止めている。研究チームの 1 人、バース大学の Hendrik Van Eerten 博士は、「この謎に挑んだほかの研究者と同じく、ジェットが私たちに直接向けられていたという結論に達しました。それはまるで庭のホースがまっすぐに噴射されるようなものです」と、[プレスリリース](#)で説明する。だが BOAT をくわしく調べてみると、ただ明るいだけでなく、とても珍しい構造をしていることもわかった。端っこが見えないくらい広範囲に広がっていたのだ。普通のガンマ線バーストなら独立したジェットがあるはずが、BOAT の場合は広範囲に広がるガス流の中に細いジェットが埋まっているというユニークな特徴がある。

BOAT がいつまでも輝いた秘密は、この特別な構造にあるかもしれない。

一般に、ガンマ線バーストは、巨大な星が超新星爆発を起こして、ブラックホールが形成されるときに放たれると考えられている。だからガンマ線バーストは、そうした崩壊する星を通り抜けてくる。

だが BOAT の場合は、その際に混ざりあう星の物質の量がまるで違ったと考えられるのだ。そのせいで、たとえば衝撃で加熱されたガスといったものが、地球の視線上にいつまでも残り続けた。それが 10 時間以上も輝いた理由かもしれない。こうした発見はガンマ線バースト研究の基礎となり、BOAT だけでなく、それ以外のとんでもなく明るいガンマ線バーストの秘密を解明する手がかりになると考えられている。BOAT は天文学史上もっとも明るいだけでなく、知られているものとしてはもっとも近くで起きたガンマ線バーストでもある。つまりこの謎の多い現象を研究するにはうってつけの素材ということだ。「ブラックホールの形成から暗黒物質モデルのテストまで、こうした爆発についての基本的な問題に取り組む 1000 年に 1 度のチャンスだと考えています」と研究チームの 1 人、ジョージ・ワシントン大学の Brendon O' Connor 博士は述べている。

References:[Largest explosion since the Big Bang was powered by a bizarre energy jet unlike any other | Live Science](#)/ written by hiroching / edited by / [parumo](#)

<https://sorae.info/astronomy/20230613-m101-sn-2023ixf.html>

渦巻銀河 M101 で輝く超新星「SN 2023ixf」マウナケア山の望遠鏡で撮影

2023-06-13 sorae 編集部

こちらは「おおぐま座」の方向約 2100 万光年先の渦巻銀河「M101 (Messier 101)」です。ハワイのマウナケア山にあるジェミニ天文台の「ジェミニ北望遠鏡」で撮影されました。画像に写っているのは直径約 17 万光年とされる M101 の半分ほどですが、明るい中心部から広がる渦巻腕（渦状腕）や、渦巻腕を彩る若く高温の青い星々、新たな星を生み出しているピンク色の星形成領域などが捉えられています。



【▲ 渦巻銀河「M101」で輝く超新星「SN 2023ixf」（左）。ジェミニ天文台の「ジェミニ北望遠鏡」で撮影（Credit: International Gemini Observatory/NOIRLab/NSF/AURA）】

画像の左側に伸びている渦巻腕をよく見ると、ひときわ明るく輝く青白い光点が写っています。これは超新星「SN 2023ixf」の輝きです。SN 2023ixf はこれまでにも数多くの超新星を発見してきた山形県のアマチュア天文家・板垣公一さんによって発見されました。

日本時間 2023 年 5 月 20 日 2 時 27 分に板垣さんが発見して以来、SN 2023ixf は世界中の天文学者やアマチュア天文家から注目を集め、ジェミニ北望遠鏡をはじめ、さまざまな観測手段で追跡観測が行われています。SN 2023ixf が注目されているのは、地球から比較的近い場所で起きたことが理由の 1 つです。画像を公開した米国科学財団 (NSF) の国立光学・赤外天文学研究所 (NOIRLab) によると、SN 2023ixf は過去 5 年間に発見さ

れたものとしては最も近い超新星となりました。

これまでの観測で、SN 2023ixf は太陽の 8 倍以上の質量を持つ大質量星が起こす「II 型超新星」であることが判明しています。II 型超新星は、進化した大質量星内部の核融合反応で鉄のコア（核）が生成されるようになった頃、核融合のエネルギーで自重を支えることができなくなったコアが崩壊し、その反動によって恒星の外層が吹き飛ぶことで起こると考えられています。NOIRLab によれば、星の外核が中心へと陥没する時の速度は、実に 2 億 5000 万 km/h（光速の約 4 分の 1）。寿命 100 億年とされる太陽が生涯の間に放出するのと同程度のエネルギーが、II 型超新星ではわずか 10 秒間で放出されるといいます。

また、ノースウェスタン大学の Charles Kilpatrick さんを筆頭とする研究チームによると、爆発前に「ハッブル宇宙望遠鏡」などで取得された M101 の観測データを分析したところ、SN 2023ixf が起きたのと同じ場所で赤色超巨星とみられる天体が見つかったといいます（※arXiv で公開されているプレプリントより）。SN 2023ixf の観測を通して、大質量星の進化と終焉についての貴重な知見が得られると期待されています。

Source Image Credit: International Gemini Observatory/NOIRLab/NSF/AURA

[NOIRLab - Gemini North Back On Sky With Dazzling Image of Supernova in the Pinwheel Galaxy](#)

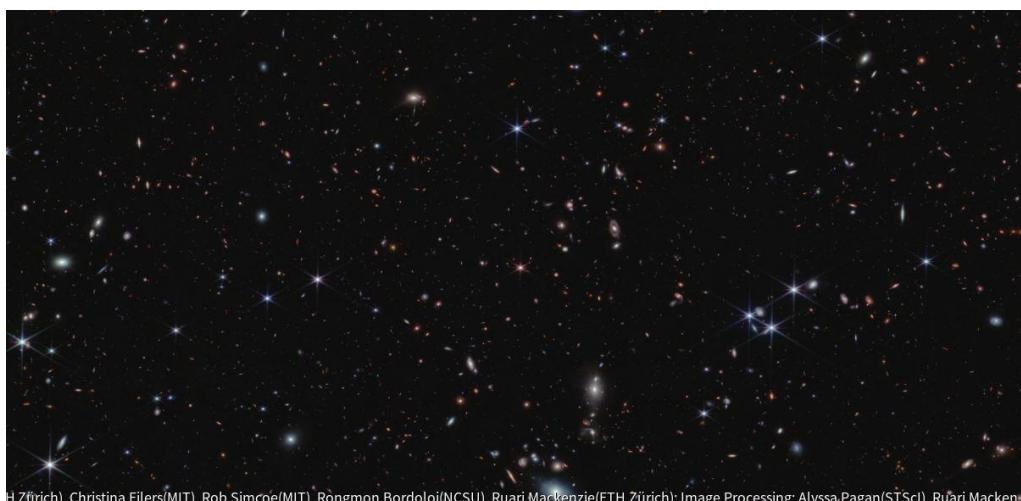
[Kilpatrick et al. - SN2023ixf in Messier 101: A Variable Red Supergiant as the Progenitor Candidate to a Type II Supernova \(arXiv\)](#) 文／sorae 編集部

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20230614-2704170/>

名大、JWST を用いて約 129 億年前の宇宙再電離の直接観測に初成功

掲載日 2023/06/14 18:56 更新日 2023/06/14 19:20 著者：波留久泉

名古屋大学(名大)は 6 月 13 日、ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡(JWST)を用いて、約 129 億年前の太古の宇宙における若い星形成銀河が、周囲の銀河間ガスを電離し「宇宙再電離」を引き起こしている現場の直接観測に成功したことを発表した。



H Zürich), Christina Eilers(MIT), Rob Simcoe(MIT), Rongmon Bordoloi(NCSU), Ruari Mackenzie(ETH Zürich); Image Processing: Alyssa Pagan(STScI), Ruari Mackenzie(ETH Zürich);

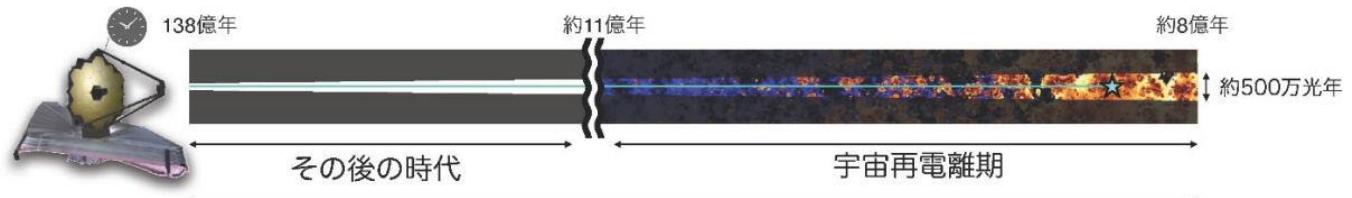
JWST による観測結果を分析することで、宇宙誕生から 9 億年後に存在していた銀河が周囲のガスを再電離させたことの証拠が発見された。(c)NASA, ESA, CSA, Simon Lilly(ETH Zürich), Daichi Kashino(Nagoya University), Jorryt Matthee(ETH Zürich), Christina Eilers(MIT), Rob Simcoe(MIT), Rongmon Bordoloi(NCSU), Ruari Mackenzie(ETH Zürich); Image Processing: Alyssa Pagan(STScI), Ruari Mackenzie(出所:NASA)

同成果は、名大 高等研究院の柏野大地特任助教らが参加し、スイス・チューリッヒ工科大学のサイモン・リリ一教授をリーダーとする国際共同研究プロジェクト「EIGER 計画」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。](#)

宇宙が誕生後間もないころは、高温のために陽子は単独で存在していたが(電離状態)、約 38 万年の時点で十分に冷えて電子を獲得し、水素原子となった。その後、宇宙誕生後約 1 億 5 千万年から 10 億年の間に再び電離化が進み、今では水素ガスの大半は電離状態となっている。

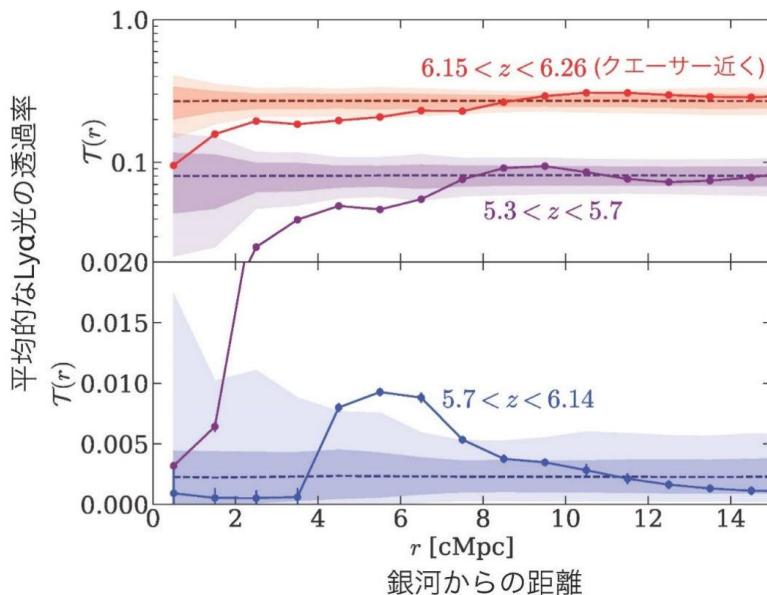
宇宙再電離の主要因は、若い銀河内で生まれた星からの紫外線放射と考えられている。しかしそれ以外にも、非常に明るいクエーサーのブラックホール降着による放射や、粒子崩壊などのさらにエキゾチックな「新しい物理」の可能性も提案されていた。

EIGER 計画は、JWST の近赤外線カメラ「NIRCam」を広視野スリットレス分光モードで使用し、宇宙再電離の最終段階に相当する赤方偏移範囲の $5.3 < z < 6.9$ (宇宙誕生後約 7 億 5 千万年から 11 億年の時代)の銀河を検出し、その赤方偏移を測ることを目的としている。そして、宇宙再電離後期における銀河と銀河間ガスの相互作用を研究するため、赤方偏移 $6.0 < z < 7.1$ の範囲に存在するクエーサー 6 つとのぞめの天域が観測対象とされた。中性水素は、特に「ライマン α 光」(Ly α 光)など波長 121.6nm の光を吸収するため、クエーサースペクトルを解析すると、視線(地球とクエーサーを結ぶ直線)に沿って、異なる赤方偏移における中性水素の吸収を測定可能だ。そのため、銀河間物質における中性水素の分布を、これらの特定の視線に沿って空間的・時間的にマッピングできる。また、クエーサーの光を吸収することで、星の中で作られ、銀河風によって銀河間空間に排出される炭素、酸素、マグネシウムなどの重元素の存在も検出できるという。



JWST による観測の模式図。星印はクエーサー。その光は、再電離のエポックにあるさまざまなガスのパッチを通過して望遠鏡に向かう。オレンジ色はまだ電離が起こっていない中性領域、紺色は電離した領域。クエーサーのスペクトルを解析することで、この視線方向のどこでガスが中性あるいは電離しているかマッピングすることが可能となる。(出所:名大プレスリリース PDF)

同計画で最初に観測された領域は、非常に高輝度であることで有名なクエーサー「J0100+2802」の方向だ。同領域において、赤方偏移 $5.3 < z < 6.9$ の範囲で 117 個の銀河について分光学的に同定することに成功したという。そして、この銀河サンプルとクエーサースペクトルから、銀河間ガスの平均透過率が銀河からの距離によってどのように変化するかを測定したという。その結果、宇宙が部分的にしか電離されていない宇宙年齢 9.5 億年ごろ(赤方偏移 5.9 付近)では、銀河の周りに半径 250 万光年程度の、泡状の透過率の高い電離領域を形成していることが示された。そして、この時代からさらに 1 億年ほど経過すると(赤方偏移 5.5 付近)、個々の電離領域が広がり重なり合うことで宇宙全体が電離されることが示されたとする。



論文より抜粋された図 12 をもとに作成された図で、横軸は各銀河からの距離を、縦軸は Ly α 光の平均透過率を表す。縦軸の値が大きいほど中性の水素ガスが少ない。赤、青、紫の折れ線はそれぞれ 129 億年前、128 億年前、127 億年前を表す。(出所:名大プレスリリース PDF)

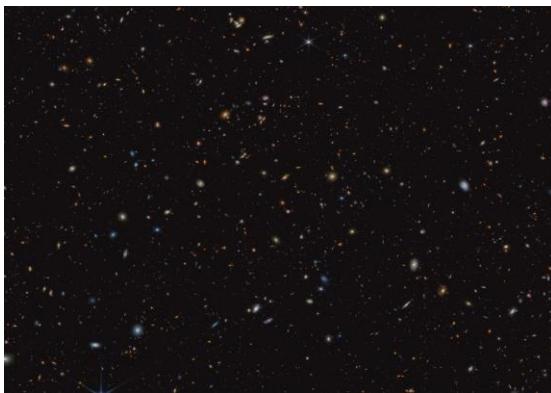
このように遠方の(古い)銀河になるほど Ly α 光の透過が少なくなるのは、再電離前の中性水素ガスの量が増えるためだとしている。そして、赤方偏移 5.9 付近の透過領域が、およそ 250 万光年以内にある銀河からの電離放射の局所的な影響によって生成されていることを示しているとする。また宇宙再電離を引き起こしたのはこの時代の一般的な銀河であり、希少なクエーサーや、崩壊粒子などのようなエキゾチックな可能性ではないことを強く示しているとした。

これら銀河の性質については「EIGER II」(今回の論文は「EIGER I」)で詳しく分析され、特に重要な性質として、

重元素の濃度が低く電離光子の生成効率が高いことが明らかになったとする。これらの性質は、このような初期には、一般に銀河はまだガスが豊富で、超新星爆発で大量の重元素を生成する時間がなかったことを反映しており、電離光子の生成効率が高いため、若い銀河は宇宙を再電離するのに非常に有効な源となるとしている。なおこのような銀河の性質は、現在の宇宙では1%程度しか見られないが、宇宙年齢が10億年のころにはそれが一般的であり、銀河の性質が宇宙時間においていかに強く進化しているかを物語っているという。EIGER 計画は、宇宙再電離中期から後期にかけての描像の確立を目指しており、同計画から得られる知見は、2030年代以降に実現を目指している中性水素21cm線観測による宇宙再電離初期および暗黒時代の観測的研究のための土台を提供するとする。そして今回の研究成果は、宇宙史を切れ目なく理解するという究極的な目標における重要な一步となるとした。

<https://www.businessinsider.jp/post-271165>

ジェームズ・ウェッブ望遠鏡、4万5000個の銀河を撮影…初期宇宙の謎を解く鍵になるかもしれない Jessica Orwig [原文] (翻訳: 仲田文子、編集: 井上俊彦) Jun. 15, 2023, 07:00 PM



ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡が4万5000個の銀河を含む画像を公開した。そのうちの約700個は新たに発見された銀河だ。

NASA, ESA, CSA, Brant Robertson (UC Santa Cruz), Ben Johnson (CfA), Sandro Tacchella (Cambridge), Marcia Rieke (University of Arizona), Daniel Eisenstein (CfA)

ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡が公開した画像には、4万5000個の銀河が含まれている。そのうちの約700個が新発見で、観測史上最も若い銀河も含まれている。これらの新たに発見された銀河を観測することで、これまで分からなかった初期宇宙の秘密が明らかにされていくだろう。

ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡 (JWST)は、初期宇宙の銀河を調査する「JWST Advanced Deep Extragalactic Survey (JADES)」の一環として最新画像を撮影した。これには4万5000個の銀河が写っている。時間があれば数えてみるのもいいかもしれない。

この画像が捉えた領域は、普通の宇宙空間ではない。これは「The Great Observatories Origins Deep Survey (GOODS)」という深宇宙探査プロジェクトで探査されている領域だ。宇宙の初期段階を知りたい天文学者は、この領域を観測する。

ハッブル宇宙望遠鏡、チャンドラX線観測衛星、スピツツァー宇宙望遠鏡など、さまざまな装置によって長年にわたってGOODSの領域が研究されてきた。

しかしJWSTは、GOODSに照準を合わせた望遠鏡としては、圧倒的に強力だ。JWSTによる最新画像は、これまでにないほど詳細に時間をさかのぼることができる。

アリゾナ大学の天文学者、ケビン・ハインライン (Kevin Hainline) 教授は、声明でこう述べている。

「これまで観測できた最も初期の銀河は、小さな汚れのようにしか見えなかった。今では、視認可能な構造を持ついくつかのオブジェクトを見ることができる」