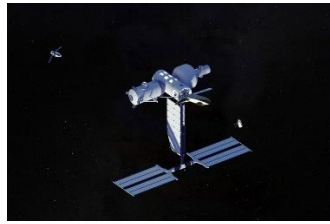


ウクライナへの侵攻により、ロシアの宇宙開発は衰退の一途をたどることになる

ロシアによるウクライナ侵攻に対する米国の制裁措置により、ロシアの宇宙開発が衰退する可能性が浮上している。人類初の有人飛行を成功させた旧ソ連時代から圧倒的な宇宙開発力を誇っていたロシアの孤立が進むことで、民間宇宙企業の発展も相まって宇宙開発におけるロシアの影響力は次第に薄れていくかもしれない。



PHOTOGRAPH: NASA [国際宇宙ステーションの後継の開発は、こうして民間企業3社に託された](#)

ロシアによるウクライナ侵攻が始まった2月24日（米国時間）、米国のバイデン政権はロシアに対する[追加制裁を公表した](#)。そのなかには、ロシアの宇宙開発の衰退につながる内容も含まれている。この発表から1時間も経たないうちに、ロシアの宇宙機関であるロスコスモス長官のドミトリー・ロゴージンは、怒りに満ちたツイートを[連投している](#)。「われわれと手を切ったら、誰が地球の軌道から外れたISSの落下を防ぐのだ。米国や欧州に被害が及んでしまう」国際宇宙ステーション（ISS）のオペレーションの必要な部分はロスコスモスが担っている。それゆえのロゴージンの発言は、ただの脅しだと専門家は言う。「ロゴージンはこういった軽はずみな発言をすることで悪名高いのです」と、非営利団体のランド研究所で宇宙エンタープライズイニシアチヴの責任者を務めるブルース・マクリントックは語る。「事態は深刻化する一方です」

徐々に薄れるロシアの影響力

一見すると、今回の戦争と宇宙活動は関係していないと思うかもしれない。だが、実情は異なる。ウクライナでの戦争が続いて欧州と英国、ロシアとの間で緊張が高まり、各国の宇宙開発機関に影響が及んでいるからだ。老朽化が進むISSの将来についての議論はなかなか始まらず、ロシアが欧州宇宙機関（ESA）の宇宙港から撤退したことにより、同機関による火星探査計画「エクソマーズ（ExoMars）」は延期されている。

また、ロシアの予算や財源が締め付けられているなか、宇宙開発の力は必然的に衰えていくだろう。同時に米国を拠点とする民間の航空宇宙企業の戦争における役割が高まっており、民間の宇宙船が軍の標的になる危険性が出てきている。「こうした国際的な協力体制をすべて止めてしまうことで、ロシアは自ら孤立してしまいました。この状況はロシアにとってあまり好ましい状況ではないでしょうね」と、コロラド州ブルームフィールドに本部がある超党派シンクタンク「Secure World Foundation（SWF）」のワシントン事務局長を務めるヴィクトリア・サムソンは指摘する。昔はこうではなかった。60年前に宇宙開発競争が始まったときの旧ソ連は、圧倒的な宇宙開発力を誇っていたのだ。旧ソ連の崩壊後はロスコスモスがロシアの宇宙開発の大部分を担うようになり、米国航空宇宙局（NASA）や北大西洋条約機構（NATO）の加盟国が多く参加しているESAと協力している。

これらの機関は1990年代から共同でISSを管理している。長年にわたってロシアはISSの主要なセグメントのひとつを運営しており、多目的実験モジュール「ナウカ（Nauka、ロシア語で実験の意味）」を含む最新モジュールが21年にロシアからドッキングされたばかりだ。11年にNASAのスペースシャトルの運用が終了したあと、同機関に所属している宇宙飛行士がISSまで飛ぶには、ロシアの宇宙船ソユーズに乗る必要がある。

「この協力体制は過去に多くの試練や困難を乗り越えてきていますが、現在の関係性は少しずつ変わってきています」と、戦略国際問題研究所（CSIS）で航空宇宙セキュリティプロジェクトのディレクターを務めるトッド・ハリソンは指摘する。ロケットエンジンや打ち上げサービス、ISSへの乗組員や物資の輸送において、ロシアは米国を拠点とする企業にマーケットシェアを奪われ続けている。「ロシアは米国に依存していますが、米国は

そうでもありません。さらにロシアの経済は何年も低迷しており、航空宇宙局は衰退する一方です」

戦争によって火星探査が再び延期に

しかし、ウクライナでの戦争によってロシアとほかの宇宙開発に乗り出している国との関係に緊張が高まっており、最悪の場合は関係が途絶えてしまう可能性もある。欧州が2月25日（米国時間）に発表した制裁に対してロスコスモスは、ESAがフランス領ギアナにある宇宙港での協力を見送ることを発表した。WATCH

この宇宙港では、過去にジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡や宇宙背景放射を観測する観測衛星「Planck（プランク）」が打ち上げられている。いまはロシア人の従業員を引き上げさせ、セオユーズの打ち上げを停止していると言う。これを受け ESA は、エクソマーズが[再び延期される](#)ことを発表した。次なる任務は火星探査車「ロザリンド・フランクリン」を火星に着陸させ、生命が存在していた証拠となるものを探査する予定だった。火星探査計画は過去に一度延期されている。その振り替えとして22年9月、カザフスタンにあるバイコヌール宇宙基地からロシアのロケット「プロトン」が打ち上げられる予定だった。

次回の“赤い惑星”への打ち上げウィンドウ（打ち上げの予定期日）は2024年になるという。ESAの広報担当者からは、「現在の危機的状況に対するコメントはできませんとの返答があった。しかし、ESAの長官は[前向きなメッセージ](#)をツイートしている。「現在こうした戦争が起きているが、民間企業が大事な架け橋となっている」

宇宙開発の脱ロシア化

さらに、ロスコスモスは米国にロケットエンジンを供給しない方針を発表した「ほうきで飛ばせばいいじゃないですか」と、ロゴーzinは国営ニュースチャンネルに出演した際に[発言している](#)。しかし、NASAはISSへ行く手段としてソユーズに頼り切っているわけではない。さらに米国企業はロシアのロケットから離れてもいる。NASAの宇宙飛行士は20年から、スペースXの「クルードラゴン」に乗って宇宙へ飛び立っているからだ。

ロッキード・マーティンとボーイングの合併事業であるユナイテッド・ローンチ・アライアンス（ULA）は何年もの間、ロシア製のロケットエンジン「RD-180」を使っている。このエンジンは「アトラスV」や3月1日（米国時間）に新たに打ち上げられた気象衛星に搭載されている。しかし、開発が進んでいるロケット「ヴァルカン」はブルーオリジンのBE-4エンジンを使用することから、ロシア製のエンジンに依存することはなくなる。この新しいエンジンは今年中に納入される予定だ。一方で、ノースロップ・グラマンの第1弾となるロケット「アンタレス」はウクライナ製の燃料タンクと、ロシアのRD-181を使って宇宙船「シグナス」に積んだ補給物資をISSに届けている。しかし、ロシアの広報サイトに掲載されたロゴーzinの声明によると、エンジンの納入を停止する様子で、アンタレスを使った物資の補給は将来できなくなるだろう。仮にISS内での活動が予定通りに続いたとしても、ISSの将来に疑問は残ったままだ。ロスコスモスは24年以降、30年まで運用を延長するというNASAの計画に乗る気配はない。また、ISSの後継機としてNASAは複数の民間が運営する商業宇宙ステーションに投資している。これに対してロスコスモスはISSの後継機案について協力していない。さらに、NASAが計画を進めている月周回宇宙ステーション「ゲートウェイ」に参加することにも同意していない。ゲートウェイは「アルテミス」の月面探査を支援したのちに、深宇宙探査の中継地点として機能する予定だ。

関連記事：[国際宇宙ステーションの後継の開発は、こうして民間企業3社に託された](#)

戦争が浮き彫りにした民間企業が抱えるリスク

ロシアの宇宙セクターが立ち遅れる一方で、国外の民間宇宙産業の力が増している。そして、こうした民間企業の一部がウクライナでの戦争に“参戦”している。米国を拠点とするMaxar TechnologiesやCapella Space、Planet Labsは、戦地やロシア軍が配置されている場所の衛星画像を提供している。

英国のOneWebはロシアのロケットを使って3月4日（米国時間）に36基のインターネット衛星の打ち上げを計画していたが、ロゴーzinは同社が衛星を軍事目的に使用しないこと、そして英国政府が同社への出資を取りやめた場合のみ打ち上げるという条件を提示した。この条件に応じるのではなく、同社は3月3日（米国時間）にインターネット衛星の打ち上げとバイコヌール宇宙センターからのすべての打ち上げを取りやめた。

イーロン・マスクもネットへの接続が停止されることを危惧するウクライナ国民や[副首相](#)のために、スペースX

の「スターリンク」による衛星網を配備し支援している。しかし、こうしたスペース X や衛星画像を提供する企業の介入は、さまざまなリスクを伴うことになる。「民間企業は少し注意したほうがいいと思います。これでは軍事衛星と商業衛星の境界線が曖昧になってしまいます」と、Secure World Foundations のサムソンは指摘する。これにはランド研究所のマクリントックも賛成しており、商業衛星は軍の標的になってしまう可能性があるかと警告している。「ロシアはすでに対宇宙用の軍備は整っています」と、CSIS のハリソンは語る。ロシアはすでに衛星をミサイルで撃ち落とせるが、こうした過激な反応は国際社会からより激しい避難を浴びることになるだろう。「衛星が送受信するコミュニケーション信号の妨害という初期段階の攻撃は、すでに仕掛けられています」と、ハリソンは指摘する。ロシアは正確にレーザーを衛星のセンサーに当てる技術をもっており、一時的に視界を奪ったり破壊したりすることも可能になっている。ハッカー集団が3月上旬にロスコスモスの衛星を停止させたという主張を受け、ロゴジンはロシアの衛星をハッキングすることは戦争行為であると発言したとされている。

ロシアの宇宙開発の行く末

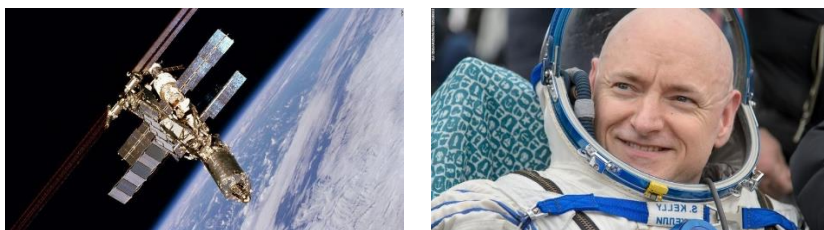
また、ロシアと中国の宇宙開発機関が近づくことにも注意する必要があると、ハリソンは警告する。NASA と ESA に対抗するために、ふたつの国が共同で月面着陸計画を実施する同意に至っている。しかし、過去にロシアが設立されてまもない中国の宇宙開発に手助けした実績はあるが、現状どんな貢献ができるかは不明だとハリソンは指摘している。「中国は戦略的かつ実用的な協定を結んでいるように見えます。しかし、ロシアがこの協定で何を提供できるのかは正直なところわかりません」と、ハリソンは語る。「もしこれからロシアと共同で作業するのであれば、いろいろな“荷物”を抱えることを覚悟する必要があるかもしれませんね」

(WIRED US/Translation by Naoya Raita) ※『WIRED』によるウクライナ侵攻の関連記事は[こちら](#)。

<https://www.cnn.co.jp/world/35184594.html>

ロシア宇宙機関総裁と米元飛行士、ツイッター上で口論に

2022.03.08 Tue posted at 17:16 JST



国際宇宙ステーション（ISS）での協力をめぐり、ロシア宇宙機関の総裁と米国の元宇宙飛行士しがツイッター上で口論となった/NASA

米航空宇宙局（NASA）元飛行士、スコット・ケリー氏/Bill Ingalls/NASA/Getty Images/FILE

（CNN）ロシアの宇宙機関「ロスコスモス」のロゴジン総裁と米航空宇宙局（NASA）元飛行士、スコット・ケリー氏が国際宇宙ステーション（ISS）での協力をめぐり、ツイッター上で異例の口論を繰り広げた。

ロゴジン氏はこれまで、ロシアがISSでの対米協力を打ち切る可能性に繰り返し言及してきた。

ケリー氏がツイッター上でロシアのウクライナ侵攻とロゴジン氏の脅しを批判したのに対し、ロゴジン氏は同氏をブロックした。ロゴジン氏は米国側を罵倒して「出て行け」「さもなくばISSの死に罪悪感を抱くことになる」などと投稿した後、まもなく削除した。ケリー氏はロシア語で「どうして削除したのか。自分がどれだけ子どもか、皆に知られたくないのか」と迫った。ケリー氏はCNNとのインタビューで「ツイッターで口論になったのは初めて」と語った。ロゴジン氏がロスコスモス制作の動画をシェアしたことに対し、発言せずにはいられなかったという。動画では、現在ISSに滞在している飛行士のうちロシアの2人が米国のマーク・バンデハイ飛行士に手を振って別れのあいさつをしていた。バンデハイ氏は今月30日、ロシアのソユーズ宇宙船で帰還することになっている。現時点でソユーズは、ISSとの間で飛行士を運ぶ唯一の輸送手段だ。ケリー氏は、ロシ

アが米国人飛行士1人を残して帰還することは「考えられない」と発言。だがその直後、ウクライナへの全面侵攻も最初は考えられなかったとして、1人が取り残される可能性もないとはいえないとの立場を示した。一方、NASAは先週、ロシアが米国の経済制裁に反発してISSから手を引く徴候はみられないと強調していた。

<https://www.newsweekjapan.jp/stories/world/2022/03/post-98266.php>

ウクライナの宇宙産業がなければ、世界の多くの宇宙開発計画は存在しなかった

2022年3月10日（木）17時45分 [松岡由希子](#)



ウクライナの国営企業ユーージュマシュは、安定した実績を誇ってきた [YouTube](#)

<ソビエト時代からウクライナの宇宙機関は、ロケット、人工衛星など安定した実績を誇り、世界の宇宙プロジェクトで重要な役割を担ってきた>

ロシアの侵攻によって被害が拡大するいっぽうのウクライナは、世界の宇宙開発において重要な役割を担ってきた。ウクライナでは、1940年代半ばから1950年代初旬にかけて、宇宙ロケットや人工衛星などを開発するユーージュノエ設計局やこれらを製造する国営企業ユーージュマシュが設立され、1950年代以降、世界の宇宙開発において重要な役割を果たしてきた。1991年のソビエト連邦からの独立に伴って、1992年にはウクライナ国立宇宙機関（SSAU）を創設している。ウクライナの宇宙産業がなければ、多くの宇宙開発計画は存在しなかったといえるだろう。

国営企業「ユーージュマシュ」の安定した実績

ユーージュマシュは打ち上げロケット「[ゼニット](#)」を製造したことで知られる。「ゼニット」は、1985年4月に初めて打ち上げられて以降、2017年12月までに計71回の打ち上げ実績を有する。

また、ソビエト連邦の大陸間弾道ミサイル（ICBM）「[R-36](#)」やこれをベースに開発された衛星打ち上げロケット「ツィクロン」は、ユーージュノエ設計局によって設計され、ユーージュマシュによって製造された。

欧州宇宙機関（ESA）の低軌道用人工衛星打ち上げロケット「ヴェガ」の4段目エンジン「[RD-843](#)」も、ユーージュノエ設計局によって設計され、ユーージュマシュが製造したものだ。ユーージュマシュでは、国際宇宙ステーション（ISS）へ補給物資を輸送する米国の無人補給船「シグナス」の打ち上げロケット「[アンタレス](#)」を米航空宇宙・防衛企業ノースロップ・グラマンと共同で開発し、その1段目タンクを製造している。

ウクライナ南東部ドニプロは、「ロケットの都市」

ユーージュマシュとユーージュノエ設計局がともに本拠地とするウクライナ南東部ドニプロは、ソビエト時代、宇宙、原子力、軍需産業の中心として役割を果たした。現在も航空宇宙産業が盛んな「ロケットの都市」と呼ばれ、英宇宙開発スタートアップ企業[スカイローラ](#)ら、国外のスタートアップ企業もこの地に進出している。

[次のページ動画](#)：国営企業「ユーージュマシュ」のロケット

ウクライナ国内でも宇宙開発に取り組むスタートアップ企業がいくつかみられる。ウクライナ国立宇宙機関の前長官ウラジミール・ウソフ氏は、衛星通信サービスやスペースデブリ（宇宙ゴミ）の除去などを行う「[クルス・オービタル](#)」や小型衛星向けの空中発射型打ち上げシステムの開発をすすめる「[オービット・ボーイ](#)」を立ち上げている。これらの活動が、ロシアの侵攻によって停止・停滞することが予想され、この戦禍の拡大は、世界の宇宙開発も停滞させる可能性がある。



YUZHMAH's corporate film No One Is Sure Which Country Is Helping North Korea Make Its Missiles (HBO)

https://www.afpbb.com/articles/-/3394702?cx_part=top_topstory&cx_position=1

制裁で ISS 落下の恐れ ロシア国営宇宙開発企業

2022 年 3 月 12 日 19:21 発信地：モスクワ/ロシア [[ロシア](#) [ウクライナ](#) [ロシア・CIS](#)]



スペースシャトル「ディスカバリー」から撮影した国際宇宙ステーション（ISS）。米航空宇宙局（NASA）提供（2011 年 6 月 28 日撮影）。(c)AFP PHOTO/NASA/HANDOUT

【3 月 12 日 AFP】ロシア国営宇宙開発企業ロスコスモス([Roscosmos](#))のドミトリー・ロゴジン([Dmitry Rogozin](#))社長は 12 日、国際宇宙ステーション（[ISS](#)）に向かう同国の補給船の運用が西側諸国の制裁で阻害されれば、ISS が落下する恐れがあると警告し、制裁の解除を求めた。

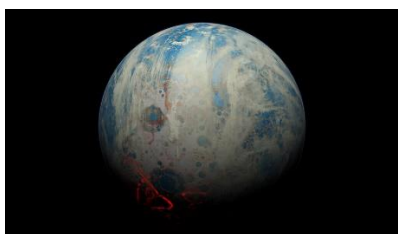
制裁の一部はロシアのウクライナ侵攻以前からのものだが、ロゴジン氏は、そうした制裁措置によって、ロシアの ISS 補給船の運用に支障が出る恐れがあり、その結果、ISS の軌道修正を担うロシア区画が影響を受け、500 トン近い ISS が海か地上に落下しかねないと述べている。 さらに、「ロシア区画のおかげで、宇宙ごみの回避などを含め、ISS の軌道修正が（年平均 11 回）確実に実施されている」と主張。

ISS の予想落下地点を表す地図を公開し、ロシアに落下する可能性は低いとする一方で、「しかし、他国の国民、特に『戦争の犬』に率いられた国民は、ロスコスモスに対する制裁の代償について考えるべきだ」として、制裁参加国を「常軌を逸している」と非難した。 ロゴジン氏は先月もツイッター（[Twitter](#)）で、ISS が地上に落下すると主張し、西側諸国の制裁を非難していた。(c)AFP

<https://sorae.info/astromy/20220312-earth.html>

地球はどのようにして火の玉から居住可能な惑星になったのか？ 奇妙な岩石が担

った役割 2022-03-12 [吉田 哲郎](#)



【▲火の玉のような岩石の塊であった初期地球の想像図 (Credit: Simone Marchi, Southwest Research Institute)】ほとんどの科学者は、地球の始まりの頃の大気 (原始大気) は、金星の大気と同じだったと考えています。現在の地球の 10 万倍以上の二酸化炭素で満たされ、地表の温度は 200°C を超えていたと考えられています。このような条件下では、生命は誕生も生存もできなかったことでしょう。

イエール大学とカリフォルニア工科大学に在籍する日本人研究者が、地球がどのようにして、炭素に覆われた火の玉のような岩石の塊から生命を維持できる惑星に変身したのかを説明する、大胆な新理論を発表しました。

この理論は、地球の太古の時代を対象としており、「奇妙な」岩石が海水と最も効果的な方法で相互作用し、生命物質が存在できるように仕向けたというものです。この研究は、宮崎慶統 (Yoshinori Miyazaki) 氏のイエール大学での学位論文の最終章に基づいています。現在カリフォルニア工科大学の研究者である宮崎氏は「何らかの方法で、大気中の大量の炭素を除去する必要があったのです」と語っています。「地球初期には岩石の記録が残っていないため、私たちはゼロから地球初期の理論モデルを構築することにしました」そして最終的に、「初期の地球は、現在地球上に存在しない岩石で覆われていた」という、かなり大胆な提案にたどり着きました。この岩石は輝石という鉱物に富んでいて、濃い緑色をしていたと思われます。さらに重要なことは、マグネシウムが非常に豊富で、現在の岩石ではめったに観測されない濃度であったことです。マグネシウムを多く含む鉱物が二酸化炭素と反応して炭酸塩を生成し、大気中の炭素を固定化する重要な役割を担っていました。溶融した地球が固まり始めると、水和した湿ったマントル (厚さ 3,000km の岩石層) が活発に対流するようになりました。この湿ったマントルと高マグネシウムの輝石の組み合わせは、大気中の二酸化炭素を除去するプロセスを劇的に加速させました。さらに、「初期の地球にあったこれらの奇妙な岩石は、海水と容易に反応して、生体分子の生成に不可欠であると広く信じられている大量の水素を発生させたことでしょう」と、論文の共著者でイエール大学の地球惑星科学教授である是永淳 (Jun Korenaga) 氏は語っています。この効果は、大西洋にある「ロストシティ」と呼ばれる熱水噴出域にある珍しいタイプの深海熱水噴出孔と同様であると考えられます。ロストシティでは、水素とメタンが自然界 (非生命由来) で生成されるため、地球上の生命の起源を調査するための格好の場所となっています。「私たちの理論は、地球がどのようにして居住可能になったかだけでなく、なぜ地球上に生命が誕生したかを解明する可能性があります」と是永教授は付け加えています。科学に国境はありませんが、日本国内の大学ではなく、アメリカの大学での研究発表であったことは、少し残念な気がしないでもありません。

関連: [地球の大気と海の起源は小惑星による「天体集積」の結果 ハビタブルゾーン研究を後押し](#)

Source Image Credit: Simone Marchi, Southwest Research Institute

[Yale University](#) - Confessions of a former fireball — how Earth became habitable 文 / 吉田哲郎

https://news.biglobe.ne.jp/international/0311/rec_220311_3993028895.html

月探査 4 期が残り 3 回の任務を計画、月の南極の科学調査を展開へ—中国

3 月 11 日 (金) 11 時 50 分 [Record China](#)



中国の月探査にはどのような計画があるのだろうか。 [写真を拡大](#)

中国はここ数年、宇宙強国の建設ペースを上げ、一連の輝かしい成果を上げている。未来を展望すると、中国の月探査にはどのような計画があるのだろうか。人民日報が伝えた。

全国政治協商会議常務委員で、月探査チーフデザイナーを務める中国工程院院士の呉偉仁（ウー・ウェイレン）氏はこのほど、「月探査4期は数年の論証を経て、2021年末に正式にプロジェクトとして立ち上げられ、実施段階に入った。月探査4期の主な目標は、月の南極での科学調査の展開、月科学研究ステーションの基本型の構築だ。その後は3回に分け任務を実施し、2030年までの完了を計画している」と述べた。

科学者たちは月の南極で水でできた氷の発見を期待している。「月探査4期は飛行探査機を開発した。着陸後飛行探査機を採用し、着陸地点から水でできた氷があるかもしれないクレーターの方に飛び立ち、探査を展開し、サンプルを収集する」と呉氏。月探査4期は4回の任務を計画している。1回目はすでに成功した「嫦娥4号」で、今後は「嫦娥6号」「嫦娥7号」「嫦娥8号」という3回の任務が予定されている。うち「嫦娥6号」は主に月の高価値エリアのサンプルリターンを行い、その後さらに新たな月土壌サンプルを地球に持ち帰る。「嫦娥7号」は主に月の極地の科学調査、特に月の水でできた氷の分布を探査する。「嫦娥8号」は「嫦娥7号」と協力して作業し、主に月資源の開発・利用技術の実証実験、長期科学調査を展開する。地球の広範囲、全スケール、長期間調査を実施し、さらに科学研究ステーションの後続のキーテクノロジーの検証を行う。「嫦娥6号」と「嫦娥7号」は2025年頃に打ち上げ任務を実施する見通しだ。（提供/人民網日本語版・編集/YF）

https://news.biglobe.ne.jp/domestic/0308/mai_220308_8912342870.html

「宇宙開発は愚か」 ガンダム生みの親、富野由悠季さん

3月8日（火）14時56分 [毎日新聞](#)

人気アニメ「機動戦士ガンダム」シリーズの生みの親、アニメーション監督の富野由悠季氏（80）が、毎日新聞などのインタビューに応じた。話題は故郷の神奈川県小田原市にとどまらず、地球の環境問題や教育に及んだ。2021年に傘寿を迎えた巨匠の言葉に、今こそ耳を傾けたい。

小田原の風土が生んだストーリー

ガンダムは、人類が宇宙進出する時代を描いている。宇宙に建設した植民地（スペースコロニー）が地球連邦に独立戦争を挑み、兵器としてのロボットを操るパイロットたちが巻き込まれていく物語だ。勧善懲悪ではない筋書きには、故郷の風土が全面的に反映されているという。

「（小田原は）海のものでも山のものでもない、偏りが無いところにワールドワイド性があった。だから、作品の中でイデオロギーを持った人をテロ集団にできた。田舎の小さな町だが、住みやすい良いところで、箱根や熱海を背負っている。明治から大正にかけて別荘地帯でもあった。そういう場所だったおかげで僕は過激思想に染まらなくて済み、命拾いをした。（戦時中は）軍需都市だったから焼夷（しょうい）弾も落とされた。それも僕の作品に影響を与えている。小田原の風土に対して賞をあげたいくらいだ」

その一方で「小田原は好きではない」と言い切る。「好きではないというのは全否定ではありません。こんなに住みやすい良いところでのんびりしている地付きのやつが大嫌い。言葉は悪いかもしれないが、全肯定したらばかだから。おべんちゃらを言うヒマはない。僕は来年死んだって早死には言われたいから」

「暮らしの景色の中のガンダム」は本当に嫌

そして、市内にガンダムをデザインしたマンホールのふたができ、2021年夏に「小田原ふるさと大使」に任命されたことについて「ふるさと大使は、大人の対応で受けた。でも、このままガンダムマンホールがいっぱいできるのは本当に嫌。自然の景色じゃないから」と言及した。

「暮らしの景色の中にアニメのキャラクターがバンバン並んでいていいのかという話をそろそろしたい。ゆるキャラも含めて、日本の文化を汚染しているような気がしてしょうがない。第三者が話すただの批判になるから、当事者が話す。商売の道具として宣伝するのは構わないが、『それはおかしいぞ』と当事者が話すべきだ。21年以降、マンホールや原付きバイク用のナンバープレートなど、しきりにガンダムを使ってPRする小田原市をけん制した。部屋中にアニメや漫画のグッズを飾るのは嫌だという。大事にしているのは、30年以上前に手

に入れたリトグラフ。印象派の画家、ゴッホの油彩画「夜のカフェテラス」を立体的に再現する技術で描かれたものだ。「細密画ではないが、見続けている。毛穴まで再現するようなスーパーリアリズムがいいわけがない。そんな絵が高額で売れるのは金が余っている連中の税金対策でしょ。成り上がった連中がお金をあぶくのように使って宇宙進出やロケットの打ち上げをして、どれだけ環境汚染をしているのかわかっていない」

宇宙では絶対生活できない 日本でも米国でも IT 長者が宇宙を目指す現状に憤り、「地球で 150 億の人類が暮らせるとは思わない。ガンダムの（登場人物）ギレン・ザビは『人口を減らせ』と言っている。このままでは地球が 100 年持つかどうかわからない。温暖化という言葉だけでは通用しない。どうしたらいいか考える時代に来ていると思う。人が生きていてだけで酸素を使い、二酸化炭素を出すのだから、物理的に小さくなれば住めるだろうが」と続けた。恐竜が小型化して鳥類になったように人も、という提案だ。環境論にたどりついたのは、アニメで宇宙進出を描き、考えてきたからこそだろう。「宇宙で生活するには全部を人工物でつくらなければならない。人の暮らしにいちばん大事なのは食糧、水、空気。宇宙では絶対に生活できないと結論は出ている」

米国のアポロ 11 号計画で、人類史上初めてニール・アームストロング船長が月面着陸したのは 1969 年。53 年も前のことだ。生活できるか否かという点では、何も進んでいない。「それなのに科学者や政治家や研究者が宇宙開発を言うのは愚かだ。50 年代の『宇宙進出で未来が開ける』という頭しかないらしいが、それは空想。月までの 38 万キロの距離がどれだけとんでもないものか。『地球が温暖化したら、火星あたりに移民を』と話す人がいるけれど、火星は月よりもっと遠いの。そういうことを想像しないで宇宙開発と言っている」と疑問を呈する。

地球をいかに永続させられるかが一番大事

むしろ注目すべきは地球だという。「地球には空気と水と土地があって、植物が生えてくれている。この環境をいかに穏やかにコントロールし、永続させるのか、それを管理することが実は一番大事です。毎日安全に食べられることでどれだけ人が安心し、病気にもならず済んでいるのかということこそそろそろ本気で考えた方がいい。戦争なんてしているヒマはない。一体、何なのか。オリンピックだって世界は平和みたいなことを言って、メディアだってもっとたたかなくちゃいけない」と矛先はマスコミにも向き、ボルテージはどんどん上がった。

「僕に話をさせるとこうなるんだ。ハイ、質問は？」などと挟みながら、言葉があふれ出してくる。教育にも及んだ。「文部科学省が教育を主導していることが根本的におかしい。例えば義務教育にダンスのレッスンがあるが、ダンスはそんなに簡単じゃない。それを先生方に強いるから先生方が忙しくなる。なおかつ英語教育まで入っている」 デジタル化が進む教育現場への懸念もある。「コンピューターでものを教えると、ものを考えなくなる。そんなことを小中学校でやったらものを考えない子どもが増える。（作家の）[司馬遼太郎](#)は『維新の革命家たちは、歩いて江戸や長崎まで行く間にもものを考えていた』と言っている。ものを考えない人間が増えるのがいちばん怖い」という。

「ニュータイプ」に期待

だが、若者たちには期待を寄せている。母校の私立相洋高校について「1000 人以上いる生徒の中にはひとりでもふたりでも『ニュータイプ』（ガンダムに出てくる新人類）がいるかもしれない。小田原のトップ校に入れなかった子が行くような構造があるが、そこに 20 年後の才能が埋まっていることは十分にある。一流大学出の人全員に素晴らしい才能があるわけではない。むしろ官僚的なところで妥協するさかしさを持っている。中間層から才能を見つけ出すことは大事だし、人の能力は捨てたもんじゃないということが、この年になってわかってきたから、簡単に線引きはしたくない」と続けた。現実の「ニュータイプ」の代表には大リーグ・エンゼルスの大谷翔平選手と将棋の藤井聡太 5 冠の名前を挙げた。「2 人は俗に言うたたきあげで、共通する素養に謙虚なことがある。あれは人としての特性。教えられない」。県内で若者たちが荒れた農地や休耕田などを活用して農業や酪農を始めていることなどにも注目し、「農地として利用することをシンプルにやる次の世代を育てていくことが一番大事なことじゃないかと思う」とうなずいた。

うぬぼれは持てないんで…

開始から 1 時間以上過ぎたところで「そろそろ締めに入ってください」とマネジャーから声がかかり、創作活

動について尋ねた。「7年も8年も前にオンエアした作品を映画にするために部分的に直しており、新規を作っている気分ではない。スティーブン・スピルバーグ監督がウエスト・サイド・ストーリーを新たに映画化して、実力の違いを見せつけられたのは悔しいけど、僕が10年くらい前に考えたことは間違っていない。ロボットものだから評価は得られないのだろうが、20年か30年後の子たちはきっとわかってくれる」

新作について聞くと「80の年寄りにそういうこと聞くの?」と笑いつつ「文化功労者に選ばれ、背中を押された。日本人として認められたのかもしれない。(期待に) 応えたいとは思いますが、そういううぬぼれは持てないで」。厳しい言葉を連発した富野氏だが、最後は少し謙虚にその人柄をのぞかせた。【本橋由紀】

とみの・よしゆき アニメーション監督、作家。1941年、神奈川県小田原市生まれ。日本大学芸術学部卒業後、[手塚治虫](#)の「虫プロダクション」で「鉄腕アトム」の制作に携わる。代表作は「機動戦士ガンダム」などガンダムシリーズ。アニメーターズ協会会長も務める。2021年に文化功労者に選ばれた。

https://news.biglobe.ne.jp/economy/0308/ym_220308_4287773203.html

3月8日は「サバの日」…高校生が開発、JAXA認証の「宇宙鯖缶」販売

3月8日(火) 11時56分 [読売新聞](#)



売り場に並べられた「若狭宇宙鯖缶」(8日、福井県小浜市で) [写真を拡大](#)

福井県立若狭高(小浜市)が開発し、宇宙航空研究開発機構(JAXA)から宇宙食に認証されたサバ缶が、手頃な価格で再現、商品化された。商品名は「若狭宇宙鯖缶」で、1缶700円(税抜き)。「サバの日」(3月8日)の8日、同県小浜市の「道の駅」などで販売が始まった。若狭高では前身の小浜水産高時代の2007年から特産のサバ缶を宇宙食にする企画に着手。延べ約300人の生徒が携わり、宇宙でも汁が飛び散らないよう葛粉でとろみをつけたり、鈍くなる味覚を補うため味付けを濃くしたりし、18年に認証された。国際宇宙ステーション(ISS)で食べた宇宙飛行士の野口聡一さんからは「ジューシーでおいしい」と褒められた。

認証品は手作業で製造されるため価格が1缶2200円(同)と高額で、生徒らは「多くの人に食べてもらいたい」と、1年前から缶詰メーカーなどと協議。工場での量産化により3割程度に抑えた価格で販売できることになったという。この日は期末試験があり、担当した生徒らは店頭を立てなかったが、PR動画を通じ「宇宙の味を楽しんで」と呼びかけた。利益の一部は同高の研究活動に還元されるという。

<https://jp.techcrunch.com/2022/03/11/2022-03-09-spacex-launches-48-more-starlink-satellites-on-an-american-broomstick/>

スペースXが「米国のほうき」でさらに48基のスターリンク衛星を打ち上げ

2022年3月11日 by [Stefanie Waldek](#), [Den Nakano](#)



SpaceX(スペースX)のStarlink(スターリンク)ミッションがまた1つ、高く高く遠くへ飛んでいった。米国太平洋標準時3月9日の午前5時45分、フロリダ州ケープカナベラルの宇宙軍施設第40発射施設からFalcon

9 (ファルコン 9) ロケットが打ち上げられ、地球を周回してインターネットを提供している SpaceX の 2000 基に及ぶ衛星群に、新たに 48 基の衛星が追加された。今回の打ち上げはブースターにとって 4 回目で、ミッション開始から数分後に大西洋に浮かぶ無人のドローン船「A Shortfall of Gravitas (厳肅さが足りない)」に着陸した。2022 年に入ってから 7 つの Starlink ミッションに加え、他の 3 つのミッションも打ち上げている SpaceX にとって、今回の飛行は目新しいものではなかったが、打ち上げのシーケンスにおいて、おもしろい一節が含まれていた。「米国のほうきを飛ばし、自由の音を聞く時が来ました」と、SpaceX の打ち上げディレクターは打ち上げの「ゴー」を出す前に呼びかけた。このコメントは、ロシアの国営宇宙機関 Roscosmos (ロスコスモス) を率いる Dmitry Rogozin (ドミトリー・ロゴージン) 氏が先週、両国間の緊張が高まる状況を受けて、[米国へのロシアのロケットエンジンの販売を禁止](#)した後に述べた嫌味にちなんでいる。同氏は国営放送で「何か他のもの、自分たちのほうきにでも乗せて飛ばせばいい」と語っていた。Falcon 9 は SpaceX が開発した Merlin エンジンを搭載しているが、米国の他のロケット (United Launch Alliance の Atlas V と Northrop Grumman の Antares) はロシアのエンジンを搭載している。ULA は今後の打ち上げに十分なエンジンの在庫があると発表しているが、Northrop Grumman は、禁輸措置が同社のミッションにどのような影響を与えるかについて声明を出していない。いずれにせよ、米国のロケット打ち上げの大半を占めるのは SpaceX であり、9 日の打ち上げが示したように、同社のほうきも好調だ。SpaceX の次の打ち上げは、Starlink のミッションではなく、有人ミッションだ。3 月 30 日に打ち上げられる予定の Axiom-1 ミッションは、国際宇宙ステーション (ISS) への初の民間飛行となる。SpaceX は、すでに NASA のクルーを 4 人 ISS に送り込み、民間人だけのクルーが Crew Dragon カプセルで数日間地球を周回した Inspiration 4 ミッションも行っており、有人ミッションの分野ではかなりの経験を積んでいるといえる。画像クレジット : [SPACEX / FLICKR UNDER A CC BY-NC 2.0 LICENSE](#).

[[原文へ](#)] (文 : Stefanie Waldek、翻訳 : Den Nakano)

<https://sorae.info/astromy/20220307-wasp-121b.html>

系外惑星の大気の詳細を全惑星規模で初めて解明 水の循環・気温など

2022-03-07 [飯銅 重幸](#)

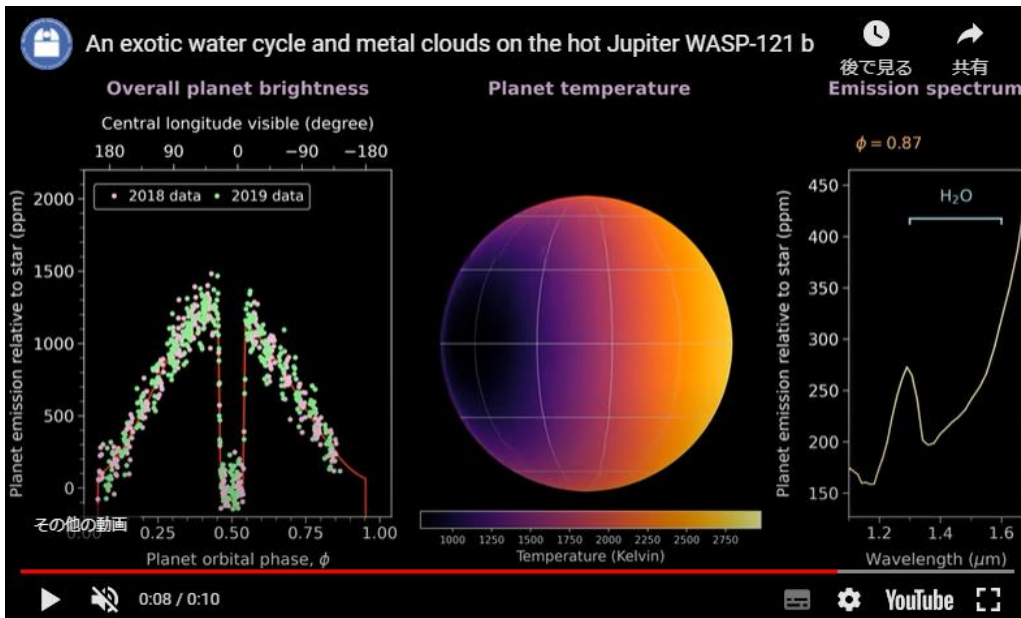


【▲WASP-121b の想像図 (Credit: Engine House VFX)】

マサチューセッツ工科大学は 2 月 22 日、マサチューセッツ工科大学カブリ天体物理学 & 宇宙研究所のポストドクター、トーマス・ミカル・エヴァンスさん率いる研究チームが、系外惑星「WASP-121b」についてその大気の詳細を全惑星規模で初めて明らかにしたと発表しました。

2015 年に発見された WASP-121b は、地球から 850 光年ほど離れた恒星系にあります。木星の 2 倍ほどの大きさがある巨大ガス惑星で、公転周期は、とても短く、ちょうど 30 時間で主星の周りを 1 周します。いわゆるホット・ジュピターになります。研究チームは、このような WASP-121b を、ハッブル宇宙望遠鏡に搭載された分光カメラを使って、公転まるまる 2 週分に渡って観測しました。最初の 1 周分は 2018 年に、もう 1 周分は 2019 年に観測しています。その結果、WASP-121b の大気についてとても興味深いことが解りました。

WASP-121b は、潮汐ロックにより、昼側 (主星の方を向いている側) と夜側 (主星の反対側を向いている側) が永続的に固定されていますが、まず、この昼側と夜側の大気における水の循環が明らかになりました。



【▲公転と昼側と夜側の温度変化の関係などを示す動画】

WASP-121b の昼側の気温は非常に高く 2726°C 以上にもなります。そのため、昼側では、水分子は、水素原子と酸素原子に分解され、風によって、夜側に運ばれます。そして、夜側では、気温が比較的に低いために、水素原子と酸素原子は結合して水分子に戻ります。しかし、この後、水分子は、風によって、再び、昼側に運ばれ、水素原子と酸素原子に分解されます。このような WASP-121b の大気における水の循環を駆動する風の風速は、研究チームの計算によれば、5000m/s ほどにも達するといえます。次に、昼側と夜側の高度に応じた気温の変化も明らかになりました。まず、昼側について、気温は、観測可能な最も深い部分の 2226°C ほどから、最も上層の部分の 3226°C ほどまでに至ります。次に、夜側について、気温は観測可能な最も深い部分の 1526°C ほどから、より上層の部分の 1226°C ほどまでに至ります。昼側と夜側で温度の分布の仕方が逆になっているはとても興味深いですね。さらに、研究チームが、温度の分布を基にさまざまなモデルによって計算したところ、鉄やコランダム（ルビーやサファイアの構成要素）も、昼側と夜側を循環しており、夜側では、雲を形成し、溶けたルビーやサファイアの雨などを降らせている可能性があることが解りました。研究チームでは今年の後半に、ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡による WASP-121b の観測を予定していますが、この観測によって、WASP-121b の大気中に存在が予測されている一酸化炭素の分布をマッピングできるのではないかと期待しています。

Source Image Credit: Engine House VFX

[マサチューセッツ工科大学](https://www.massachusetts.edu/news/2022/03/07/a-hot-jupiters-dark-side-is-revealed-in-detail-for-first-time) - A "hot Jupiter's" dark side is revealed in detail for first time

文／飯銅重幸（はんどうしげゆき）

<https://sorae.info/astrometry/20220307-hh34.html>

ハッブルが撮影、若い星のジェットが輝かせる「ハービッグ・ハロー天体」

2022-03-07 [松村武宏](#)



【▲ ハービッグ・ハロー天体「HH 34」 (Credit: ESA/Hubble & NASA, B. Nisini)】

こちらは「オリオン座」の方向約 1250 光年先にある「オリオン大星雲 (M42)」の一部を捉えた画像です。人の目には見えない赤外線波長で撮影されたため、色は擬似的に着色されています。オリオン大星雲は太陽系に近い星形成領域の一つで、ガスや塵を材料に新たな星が誕生している場所です。画像の右上には、双方向に噴出した一組のジェットが捉えられています。欧州宇宙機関 (ESA) によると、誕生して間もない活発な若い星は、細く絞られたガスのジェットを両極方向に高速で噴出することがあるといます。左下方向に噴出したジェットの延長線上に注目すると、ピンク色に着色された雲のような天体が写っています。これは「HH 34」と呼ばれる天体で、若い星を取り巻く物質がジェットに衝突・加熱されることで輝いていると考えられています。若い星の周囲に見られるこのような星雲状の天体は「ハービッグ・ハロー (Herbig-Haro) 天体」と呼ばれています。HH 34 をはじめとしたハービッグ・ハロー天体は「ハッブル」宇宙望遠鏡によって観測され続けています。ハッブル宇宙望遠鏡はハービッグ・ハロー天体が若い星のジェットとともに数年単位で変化する様子を捉えてきました。2022 年夏からの科学観測開始に向けて準備が進む次世代望遠鏡「ジェームズ・ウェッブ」は若い星を取り囲む塵の中を赤外線波長を用いて覗き込み、ハービッグ・ハロー天体を生み出すジェットの研究に革命をもたらすと期待されています。

冒頭の画像はハッブル宇宙望遠鏡に搭載されている「広視野カメラ 3 (WFC3)」の撮影画像 (赤外線のフィルター 4 種類を使用) をもとに作成されたもので、ESA からハッブル宇宙望遠鏡の今週の一枚として 2022 年 3 月 7 日付で公開されています。関連: [接近していそうで実は離れている 2 つの銀河、ハッブルと地上の望遠鏡が撮影](#)
Source Image Credit: ESA/Hubble & NASA, B. Nisini [ESA/Hubble](#) - Hubble Snaps a Jet Set 文/松村武宏

<https://sora.info/astromy/20220309-awst.html>

ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡「次の恒星間天体」の観測に挑戦

2022-03-09 [飯銅 重幸](#)



【▲2017 年人類史上初めて確認された恒星間天体オウムアムアの想像図 (Credit: NASA, ESA, and J. Olmsted and F. Summers (STScI))】

【▲確認された人類史上 2 番目の恒星間天体ボリソフ彗星の画像。ハッブル宇宙望遠鏡により撮影 (Credit: NASA, ESA, and D. Jewitt (UCLA))】

NASA は 2 月 16 日、NASA などの次世代ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡が次の恒星間天体の観測に挑戦すると発表しました。ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡は、偉大な業績をあげたハッブル宇宙望遠鏡の後継機で、直径 6.5m の主鏡を持ち、暗い光に対する非常に高い感度と優れた空間分解能で、赤外線を観測します。ちなみに、ハッブル宇宙望遠鏡の主鏡の直径は 2.4m です。すでに、ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡は、観測地点である「太陽と地球のラグランジュ点のひとつ「L2」を周回するような軌道 (ハロー軌道) へ到着しており、本格的な観測の開始に向けて、鋭意調整中です。

関連: [宇宙望遠鏡「ジェームズ・ウェッブ」から初の画像が到着！主鏡を写したセルフィーも](#)

これまで、恒星間天体はたった 2 つしか見つかっていません。2017 年に発見されたオウムアムアと 2018 年に発

見されたポリソフ彗星です。天文学者達は常に次の恒星間天体を探しています。しかし、その候補が見つかったも、追加観測によって軌道を調べるなど、数日から数か月かかるといいます。そして、恒星間天体であることが確認されると、いよいよジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡の出番です。その恒星間天体の軌道が、ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡の視野を横切る場合、近赤外線と中赤外線といった2つの赤外線の波長での観測が予定されています。近赤外線の分光観測では、太陽の熱で氷が蒸発してできたガスの化学的な組成を調べます。また、中赤外線の分光観測では、表面から吹き上げられたチリや砂、礫などの化学的な組成を調べます。ちなみに、近赤外線の分光観測はNIRSpec (Near-Infrared Spectrograph)、中赤外線の分光観測はMIRI (Mid-Infrared Instrument) と呼ばれる観測装置です。調査チームを率いるマーティン・コルディナーさんは「(優れた性能を誇るジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡の観測によって) 恒星間天体の化学的な組成を調べ、恒星間天体がどこから来たのか、それがどのようにしてつくられたのか、などその本質について知る空前の (unprecedented) 機会を得ることができます」とコメントしています。

関連：[オウムアムアの正体に新説、冥王星に似た天体の破片が数億年かけて飛来した可能性](#)

Source Image Credit: NASA, ESA, and J. Olmsted and F. Summers (STScI) / NASA, ESA, and D. Jewitt (UCLA) [NASA](#) - Studying the Next Interstellar Interloper with Webb 文 / 飯銅重幸 (はんどうしげゆき)

<https://sorae.info/astrometry/20220309-cartwheel-galaxy.html>

死にゆく恒星に彩られた天空の車輪、ヨーロッパ南天天文台が画像公開

2022-03-09 [松村武宏](#)



【▲ ESO の新技術望遠鏡 (NTT) が撮影した「車輪銀河」 (Credit: ESO/Inserra et al.)】

【▲ ESO の「超大型望遠鏡 (VLT)」で 2014 年 8 月に撮影された車輪銀河 (左) と、2021 年 12 月に撮影された同銀河 (右) を並べたもの。リング構造の左下部分に超新星が出現していることがわかる (Credit: ESO/Inserra et al., Amram et al.)】

こちらは南天の「ちょうこくしつ座」の方向約 5 億光年先にある銀河「車輪銀河 (Cartwheel galaxy)」です。車輪銀河はその名が示すように、中心部分を大きく取り囲むリング構造を持つ印象的な姿をしています。

直径約 15 万光年のリング構造は、小さな渦巻銀河が正面から衝突・通過したことで形成されたとみられています。画像を公開したヨーロッパ南天天文台 (ESO) によると、私たちは衝突から数百万年後の様子を観測していると考えられています。青い星々の輝きに彩られたリング構造の左下の部分に注目すると、他の部分よりも明るい光点が写っているのがわかります。これは 2021 年 11 月に発見された超新星「SN2021afdx」の光です。冒頭の画像は 2021 年 12 月に撮影されたものですが、2014 年 8 月に撮影された同銀河の画像と比較すると、超新星の位置がよくわかります。ESO によると、この超新星は大質量星が起こす「II 型超新星」でした。II 型超新星は大質量星のコアが崩壊した反動で恒星の外層が吹き飛ぶと考えられている現象で、「コア崩壊型」あるいは「重力崩壊型」の超新星とも呼ばれています。関連：[存在が予測されていた「電子捕獲型超新星」ついに観測 国内アマチュア天文家も貢献](#) 超新星が起きると、恒星内部の核融合反応で生成された炭素や酸素といった元素が周囲に放出されます。放出された元素は新たな恒星や惑星の材料になるだけでなく、場合によっては生命を形作る材

料にもなります。人間をはじめとした地球で息づく生命も皆、星屑から生まれたと言えるのです。

冒頭の画像はチリのラ・シヤ天文台にある ESO の「新技術望遠鏡」(NTT : New Technology Telescope、口径 3.58m) によって撮影されたもので、ESO の今週の一枚として 2022 年 3 月 7 日付で公開されています。

関連 : [小惑星エレクトラで見つかった 3 番目の衛星、ヨーロッパ南天天文台が画像公開](#)

Source Image Credit: ESO/Inserra et al. [ESO](#) - Something new in the sky 文/松村武宏

<https://www.asahi.com/articles/ASQ346WFZQ2HUZHB004.html>

ブラックホールに迫るかぎは「X 線の偏光」 NASA 研究に山大も参画

坂田達郎 2022 年 3 月 5 日 11 時 00 分



[山形大のプロジェクト研究員や学生ら](#)

[が衛星から届くデータ解析にあたる=山形市小白川町 1 丁目](#)

誰も見たことがない宇宙の姿を明らかにする——。そんな夢をのせた観測衛星が昨年 12 月、米フロリダ州から打ち上げられた。とらえようとするのは「X 線の偏光」。米航空宇宙局 (NASA) が中心となった研究には、[山形大](#)も名を連ねる日本の共同研究グループが参加する。

X 線は高エネルギーの電磁波のこと。[ブラックホール](#)や[中性子星](#)、爆発した星の残骸などから放射される。偏光は電磁波がもっている性質の一つで、天体の周りの物質や磁場の形状を反映して波が偏ると考えられている。

「ブラックホールは強い重力場をもっているため色々な物質を引きつけ、円盤状に物質がたまる場所ができる。そこが熱くなって X 線が出ます」 共同研究でデータ解析を担う[山形大学術研究院](#)の郡司修一教授 (宇宙物理学) は、そう説明する。引き寄せられたものが圧縮されて熱くなり、光よりエネルギーが高い X 線が出るという。打ち上げられた「X 線偏光観測衛星」は、偏光を高感度で観測できる世界初の衛星として期待を集める。[理化学研究所](#)が偏光計のセンサー部品「ガス電子増幅フォイル」を、名古屋大が望遠鏡の熱制御部品をそれぞれ提供するなど、日本から 20 人超の科学者や大学院生らが参加している。X 線は大気を通り抜けられない。観測するためには検出器を宇宙に運ぶ必要があり、ロケットなどの飛翔 (ひしゅう) 体技術が発達した 1960 年代になって X 線天文学が産声を上げた。研究者は X 線の偏光を「X 線天文学に残された最後のフロンティア」と呼んでいるという。郡司教授は「今回の観測は今まで見えなかったものを見ようとしている。顕微鏡ができ、初めてミクロの世界がのぞけたということに似ている」と表現する。強い重力場や高速回転のため、ブラックホール周辺では時空のゆがみがあることが知られている。「X 線の偏光を通して、時空のゆがみ具合やブラックホールの回転に迫っていきたい」 観測衛星の運用は約 2 年間で予定し、延長される可能性もある。山形大では郡司教授のもと、プロジェクト研究員と大学生・院生の計 4 人が衛星から届くデータ解析にあっている。

(坂田達郎)

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20220311-2291299/>

分子雲内の温度上昇は星形成活動による電離水素領域が要因であることが判明

2022/03/11 23:10

2022/03/11 23:33

著者 : [波留久泉](#)

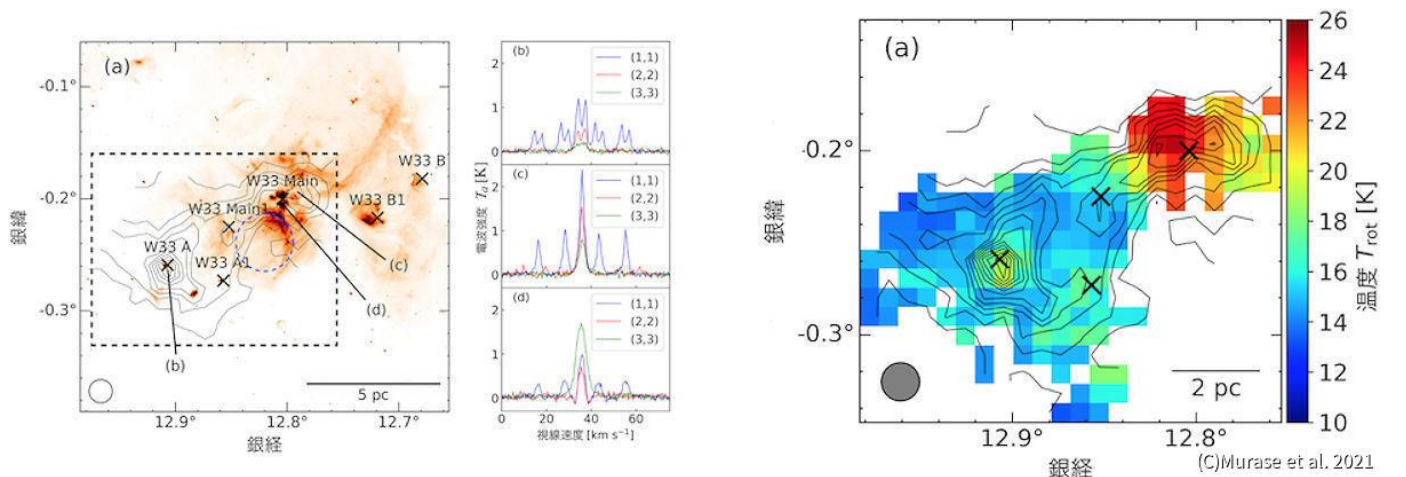
国立天文台(NAOJ)は3月10日、アンモニア分子が放射する電波を用いてさまざまな分子雲について全体を覆う広い範囲を観測する「KAGONMA プロジェクト」により、いて座の方向にある大質量星形成領域「W33」を観測した結果、その中の「W33 Main」における分子ガスの温度上昇は、分子雲内部の星形成活動によって形成された電離水素領域(HII 領域)が原因であり、その影響範囲は限定的であることが示されたこと、ならびにアンモニア分子の吸収線が検出され、ほかの分子雲では検出されていない珍しいタイプのものであることが明らかになったと発表した。同成果は、鹿児島大学 理工学域理学系 理工学研究科(理学系) 理学専攻 物理・宇宙プログラムの村瀬建学部生、同・半田利弘教授らによる、「野辺山 45m 電波望遠鏡を用いた鹿児島大学を中心とした天の川銀河天体のアンモニア分子輝線マッピング」(KAGONMA)プロジェクトによるもの。詳細は、[英国王立天文学会発行の天文学術誌「Monthly Notices of the Royal Astronomical Society」に掲載された。](#)

恒星は星間ガスが重力で寄せ集まって誕生するが、そのきっかけは、外部からの影響がない「自発的星形成」と、逆に影響を受けての「誘発的星形成」の2種類のメカニズムが考えられている。誘発的星形成の中には、宇宙空間で比較的密度の高い「分子雲」が衝突することや、大質量星が誕生することで形成される HII 領域の膨張によって周囲のガスが圧縮されるといったメカニズムが提唱されてきた。

外部から影響を受けた分子雲は、周囲の環境と比べると何かしらの変化が見られることが予想されるという。また、分子雲内部での星の誕生も周囲の環境に影響を与えると推測されている。そこで KAGONMA プロジェクトでは、これらの影響が分子雲内部での星の誕生にどのように寄与しているのかを調べるため、星が誕生している場所だけでなく、その周辺にも広範囲に存在している分子ガスの密度や温度も調査することを提案。特に、分子雲の温度分布に着目した観測を実施するため、アンモニア分子から放射されている電波がターゲットとされた。KAGONMA プロジェクトは、野辺山観測所レガシープロジェクトの1つである「FUGIN」プロジェクトのデータを元に観測候補の72天体を選出し、2016年ごろから観測をスタート。今回の研究では、さまざまな形成途中にある若い大質量星が含まれている大質量星形成領域 W33 の観測がなされた。その中の W33 Main は過去の研究からコンパクトな HII 領域があり、すでに大質量星が存在している兆候も確認されているほか、W33 領域の近くには大きさ数光年程度に広がった HII 領域が隣接していることも知られている。

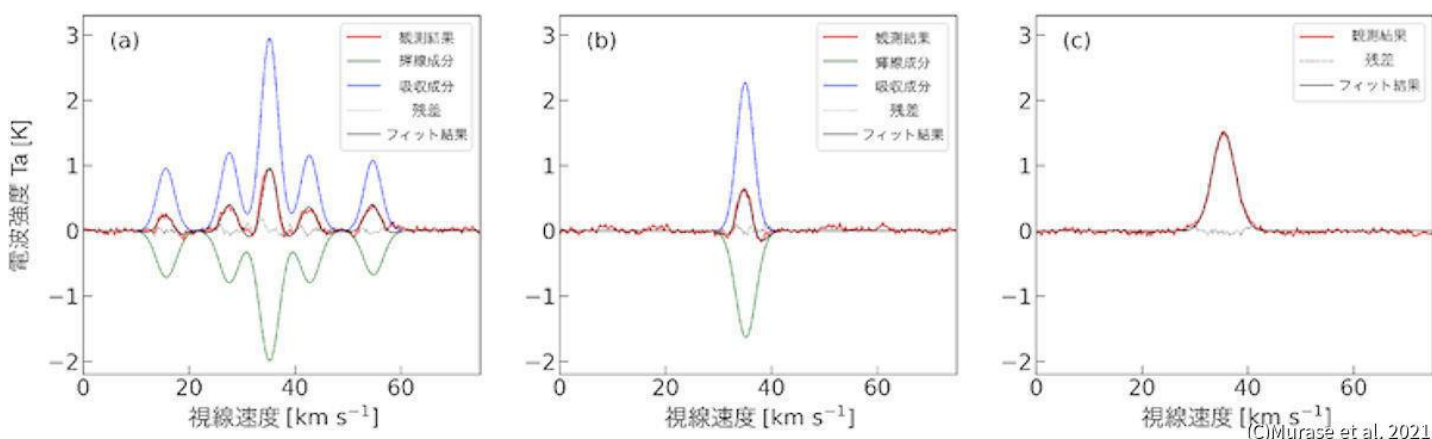
約 30 光年平方の範囲でアンモニア分子輝線が検出され、温度分布が調べたところ、観測領域の大部分で絶対温度 16~18K(約-257~-255°C)の極低温であることが示された一方で、コンパクトな HII 領域がある W33 Main の周辺でのみ、20K(約-253°C)を超える温度を示すことも明らかとなったという。

20K という温度そのものは、ほかの大質量星形成領域でも見られるものの、温度上昇が確認できる範囲がおおよそ 8 光年程度に限定され、その隣には影響が見られないことが判明したほか、W33 領域に隣接している広がった HII 領域との境界付近で温度の上昇も見られなかったとのことで、このことは分子雲に影響を与えるのは、分子雲内部の星形成活動によって形成された HII 領域であり、その影響範囲は限定的であることが示されたとしている。



(左)大質量星形成領域 W33 の観測領域と観測から得られたアンモニア分子輝線。(a)黒枠は観測範囲、等高線はアンモニア分子輝線の積分強度、青丸は広がった HII 領域の範囲を示す。背景は NASA の赤外線宇宙望遠鏡スピ

ツァーで得られた 8 マイクロメートル連続波画像。(a)内に記載されている(b)~(d)の場所で得たプロファイルが右の 3 つのグラフに示されている (C)Murase et al. 2021、(右)観測で得た温度マップ。x 印は W33 領域内に存在する若い星の位置が示されている (C)Murase et al. 2021、(出所:国立天文台 野辺山宇宙電波観測所 Web サイト) また、観測されたアンモニア分子輝線を詳細に分析したところ、W33 Main の中心部で得られたプロファイルが特徴的な形状を示しており、輝線の周波数の両側が凹んでいることが確認され、輝線の両側に吸収線があることが示唆されたという。観測で得られたプロファイルの再現を目的に、どのような吸収線が輝線に重なっているのかを調べたところ、輝線と同じ視線速度を持ち、線幅が少し広く、強度が少し弱い吸収線を仮定すると、観測結果をよく再現できることが判明したとする。さらに過去の研究データから、アンモニア分子の輝線と吸収線が同じ視線速度を持っている例は、今回の W33 Main 以外にないことも判明したほか、同時に観測されたアンモニア分子の異なる 3 つの遷移線のうち、もっとも励起状態の高い遷移に相当するプロファイルでは吸収線の特徴を示さないことも確かめられたとする。同じ分子種であるにも関わらず、異なるプロファイル形状が示された今回の観測結果の原因については、今のところ不明だという。



W33 Main 中心部で得られたプロファイルが再現された結果。左から(1,1)、(2,2)、(3,3)遷移線が示されている。黒線は輝線成分である青線と、吸収成分である緑線の和が示されている (C)Murase et al. 2021 (出所:国立天文台 野辺山宇宙電波観測所 Web サイト)

なお、現在、KAGONMA プロジェクトで取得されたほかの天体に対しても、個々の天体ごとに解析が進められているとのことで、今後、温度分布を中心として、分子雲での星形成活動の特徴をまとめ、天の川銀河での星形成はどのようなメカニズムが主要なのかを明らかにしていきたいと研究チームではコメントしている。また、今回の W33 Main で見られたような分子吸収線にも注目し、HII 領域前後における分子ガスの特徴に関して、さらに深く議論できるのではないかともしている。