



JAXA の 2021 年度 宇宙子飛行士候補者、2266 名が書類選抜に合格

2022/04/22 16:27 著者：小林行雄

宇宙航空研究開発機構(JAXA)は 4 月 22 日、2022 年 4 月 4 日 12 時に必要な書類の提出などを締め切った新たな宇宙飛行士候補者 4127 名に対しての書類審査の結果、2266 名が書類選抜合格者となったことを発表した。

合格者を年齢別で見ると、20 代以下が 483 名(同年代の応募者数 811 名)、30 代が 1084 名(同 1850 名)、40 代が 513 名(同 973 名)、50 代が 163 名(同 424 名)、60 代以上が 23 名(同 69 名)となっている。

なお、書類選抜合格者は 5 月 8 日に第 0 次選抜の英語試験を受験することとなる。また、この英語試験合格者のみを対象とした一般教養試験等が 5 月 29 日に予定されている。

	書類選抜合格者	(参考)応募者
総数	2,266 名	4,127 名
20 代以下	483 名 (21.3%)	811 名 (19.7%)
30 代	1,084 名 (47.8%)	1,850 名 (44.8%)
40 代	513 名 (22.6%)	973 名 (23.6%)
50 代	163 名 (7.2%)	424 名 (10.3%)
60 代以上	23 名 (1.0%)	69 名 (1.7%)
60 代		64 名 (1.6%)
70 代		5 名 (0.1%)

「国際宇宙ステーションが落ちるぞ」と脅すロシア、その真意と今後の展望

2022/04/19 19:01 著者：鳥嶋真也

目次

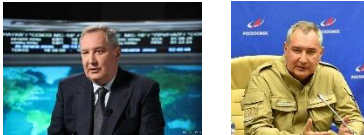
[1“ツイ廃”のロシア宇宙開発トップ、ロゴージン氏の放言の内容とは？ 国際宇宙ステーションと米口の貢献](#)
[ロゴージン氏の放言 2 国際協力と平和のシンボルとしての ISS は存在し続けられるのか？](#)

ロシアはどこまで本気なのか ロシアがISSから抜けたくない理由、抜きたい理由

国際協力と平和のシンボルとして

2022年2月24日から始まったロシアのウクライナ侵攻は、いまなお終わりが見えない厳しい状況が続いている。その影響は宇宙開発にもおよび、ロシアと欧米諸国が共同で進めていたさまざまな宇宙計画が中断や一時停止となっている。そんな中、米ロが中心となって運用している国際宇宙ステーション(ISS)の行く末も不透明となっている。ロシア宇宙開発のトップを務めるドミトリー・ロゴージン氏は、ISSからの撤退を匂わすなど挑発。一方、仮にロシアが撤退しても、米国や日本などのみで運用が続けられる体制も整いつつある。

はたして、ロゴージン氏の挑発はどこまで本気なのか。そして、ISSの今後はどうなるのだろうか。



ロゴージン氏 (C) Roskosmos

ロシア国営宇宙企業ロスコスモスのドミトリー・ロゴージン総裁 (C) Roskosmos

国際宇宙ステーションと米ロの貢献

国際宇宙ステーション(ISS)は、米国、日本、カナダ、欧州各国、そしてロシアが協力して建造した宇宙ステーションで、上空約400kmの軌道を周回している。もともとの構想は1980年代の冷戦中に立ち上がり、米国や欧州、日本など、西側諸国の結束をアピールするための計画だったが、ソビエト連邦の解体、ロシア連邦の誕生により意義が変化。最終的にロシアも参画することになり、史上最大かつ最も複雑な国際科学プロジェクトになると同時に、国際協力と平和のシンボルにもなった。ISSの建設は1998年から始まり、2011年に完成。その後もモジュールの追加などが行われるとともに、つねに7人前後の宇宙飛行士が滞在し続けている。

有人施設であるISSの運用にとって最も重要なのは、「宇宙飛行士の輸送」と「必要な水や空気、生活物資などの補給」、そして「軌道の維持」である。有人施設である以上、人間が行き来できなければ意味がない。その人間が生きるために必要なものも欠けてはならない。そして、ISSは大気との抵抗などで徐々に軌道が下がるため、定期的にロケットエンジンを噴射して、軌道を持ち上げてあげなければならない。このどれかひとつでも途切れると、ISSで人は生きられず、運用もできなくなる。現在、その大部分を担っているのが米国とロシアである。両国は有人宇宙船と無人補給船を運用しており、人や補給物資の輸送、そして軌道維持を提供している。

しかし、ロシアのウクライナ侵攻に対する欧米諸国からの経済制裁に反発し、ISSからロシアが抜ける可能性が出てきた。そしてロシアは、自らが抜けることで「ISSへの宇宙飛行士や補給物資の輸送、軌道維持ができなくなる」と脅し始めた。



国際宇宙ステーション (C) NASA

ロシアの補給船がISSの軌道維持を行っている様子 (C) Roskosmos/Oleg Artemyev

ロシアのソユーズ宇宙船。米国からスペースシャトルが引退し、クルー・ドラゴンの運用が始まるまで、ISSへの宇宙飛行士の輸送手段として唯一の存在だった (C) Roskosmos

米国ノースロップ・グラマンが運用するシグナス補給船。ISSの軌道を維持する(持ち上げる)能力をもつ (C) Roskosmos

ロゴージン氏の放言

その脅しの筆頭に立っているのが、ロシア国営宇宙企業「ロスコスモス」のドミトリー・ロゴージン総裁である。ロスコスモスは実質的にロシアの宇宙機関であり、すなわちロシアの宇宙開発のトップということになる。

ロゴージン氏は1963年生まれで、1997年から政治家を務め、2011年から2018年まで、メドヴェージェフ、プーチン政権のロシア副首相を務めた。その後、ロスコスモスの総裁(CEO)に就任し、現在に至っている。プーチン大統領の側近のひとりとして、今回の戦争におけるロシアの正当性を支持、主張。「ツイ廃」としても知られ、Twitterなどで過激な投稿を繰り返している。ロゴージン氏の言い分は、主に以下の3点である。

米国や欧州、日本、カナダなどいわゆる西側が、ロスコスモス傘下にある宇宙企業(ロケット製造会社 RKTs プログレスやミッション管制センターを運用する TsNIImash など)に経済制裁を課したことで、補給船を積んだロケットの打ち上げや運用ができなくなる

その結果として、ISSへの物資補給や軌道維持ができなくなるだろう。このままでは、ISSは(北緯51.6度から南緯51.6度までの)欧米諸国の大部分の上空で大気圏に再突入し、破片が彼らの頭に降り注ぐ個ことになるかもしれない。なお、一部のメディアでは、「ロゴージン氏が『ISSを落とす』と発言した」と報じられたが、それは正しくない。ロゴージン氏はなにもコロニー落としをしようとしているのではなく、あくまで「欧米のせいで協力できなくなった結果、これまでロシアが担ってきた軌道維持ができなくなる」とし、「ロシアとしては不可抗力」であると主張しているのである。ロゴージン氏はまず、TwitterやロシアのSNSであるVKontakteでこうした主張を展開。まさに「ツイ廃」の面目躍如たる仕事ぶりをみせている。それと並行し、米国航空宇宙局(NASA)や欧州宇宙機関(ESA)などに「制裁を解除しなければISSへ協力できなくなる」旨を記した書簡も送っている。しかし、満足できる回答が得られなかったことから、4月2日には「パートナーは制裁を解除するつもりはないようだ」とし、「ISSにおける米国、欧州などの宇宙機関との協力完了時期に関し、ロスコスモスでは具体的な提案を作成し、我が国の指導者(プーチン大統領)に報告する予定だ」と表明している。

[次へ：国際協力と平和のシンボルと…](#)

ロシアはどこまで本気なのか

はたしてロゴージン氏の放言、脅しは、どこまでが真意で、そしてどこまで正しいのだろうか。まず大前提として、NASAやESAなどには経済制裁を解除する権限はなく、前述の書簡はアピール以外のなにものでもない。また、書簡に対し、NASAのビル・ネルソン長官は「NASAは、ISSとその運用に関して、RKTs プログレスやTsNIImashとの必要な協力を含む、さらなる協力を促進するために、米国の関連連邦省庁とともに引き続き取り組む」と回答しており、必ずしも協力ができないとしているわけではない。この回答の背景には、ロシア制裁において、米国商務省が「政府間の宇宙における協力分野などは、ケース・バイ・ケースでレビューする」と定めているということがある。つまり、現在の制裁下でも、ISSに関連した活動については例外的に輸出入などの取引が認められる可能性がある。このことに対してはロゴージン氏も反論できないようで、最近では主張はややトーンダウンし、「私は、不法な制裁が完全かつ無条件に解除されてこそ、ISSやその他の共同プロジェクトにおけるパートナー間の正常な関係は、初めて回復されると考えている」とコメントするようになっている。つまり、「実際問題として、ISSにおける両者の協力が続けられるかどうか」という問題を突き詰めると、ネルソン長官の回答のように「制裁が解除されなくとも協力は可能」であることから、「制裁が解除されない限り協力できない」ということへ、ゴールポストを動かしたのである。結局のところ、ロゴージン氏、そしてロシアにとって、「実際にISSをどうするか、ISSがどうなるか」ということは重要ではなく、米国と駆け引き、とくに制裁解除のための材料としてISSを使っている、言葉を変えればISSを人質にしているということにほかならない。

ロシアがISSから抜けたくない理由、抜きたい理由

ただ、それゆえに、ロシアがISSへの参画を続けることも、そして抜けることも、どちらも十分にありうる。参画を続ける動機は、ISSを通じたロシアのプレゼンスの維持である。ロシアの宇宙予算は限られており、その中でアピールできるのは有人宇宙技術くらいしかない。そしてそのアピールを続けるためには、なんだかんだ言いつつもISSを継続するほかない。事実、2014年のクリミア併合にともなう制裁時にも、ロゴージン氏(当時は副首相)はISSからの撤退などを匂わせていたにもかかわらず、現在まで運用に関わっている。また最近でも、制裁が続く中、米国人宇宙飛行士を乗せたソユーズを予定どおり運用するなど、現時点まではISSへの参画を止

めるメリットより続けるメリットのほうが大きいと判断していることがうかがえる。その一方で、ロシアにとって ISS に関わり続ける旨味がなくなりつつある、つまり参画を止めてもいい動機が生まれつつあるのもたしかである。そのひとつは、ソユーズを通じた収入が得られなくなったということである。ISS における国際協力は、基本的には物々交換で行われており、金銭的なやり取りが発生することはない。ただ例外的に、米国がスペースシャトルを引退させ、自国の宇宙船を保有していなかったころ、NASA はロスコスモスに運賃を支払い、ソユーズ宇宙船の座席を購入する形で宇宙飛行士の輸送を行っていた。その金額は最高で 1 席あたり約 8000 万ドルであり、ロシアにとっては外貨獲得の貴重な、また大きな機会となっていた。しかし、2021 年からスペース X が「クルー・ドラゴン」宇宙船の運用を開始したことで、今後はその収入が得られなくなった。

また、今回の戦争と制裁により、ロシアのロケットを使った商業打ち上げも事実上できなくなったことから、宇宙技術を他国にアピールしたところで、商業打ち上げの受注などといった直接的、金銭的なリターンが得られないという状況にもなっている。

参考:[ロシアのロケット使用不可、苦境のワンウェブにイーロン・マスクが助け舟](#)

また、初期に打ち上げられたロシアのモジュールはすでに設計寿命を超えており、老朽化により小規模ながら空気漏れなどのトラブルも出始めている。米国などは ISS を 2030 年まで運用する方針を示しているが、そこまでもつかどうかは不透明である。つまり、これから先も運用に関わったところで、修理に忙殺される可能性があるばかりか、ロシア側モジュールが原因で事故が発生する危険もあり、それならば早期に撤退したほうが良いという判断もありうる。ロシアは戦争前の時点で、2030 年までの運用延長に対して、支持はしつつも、参加を続けるか正式に決定はしていなかった。また、かねてよりロシアは、2024 年をもって ISS への関わりを止め、比較的新しいロシア側モジュールを切り離し、それをもとに独自の宇宙ステーションを建造するという構想も打ち出していた。そこに ISS に参画していない中国やインドを取り込もうという動きもあった。

こうしたことから、今回の事態をきっかけとし、2024 年までで ISS への参加を止め、そして独自の宇宙ステーションや中国、インドとの協力などの構想が具体化する可能性もあろう。

国際協力と平和のシンボルとして

一方、仮にロシアが ISS から抜け、宇宙飛行士や補給物資の輸送や軌道維持が提供されなくなったとしても、米国などのみで ISS の運用を続けることは可能とされる。まず宇宙飛行士の輸送に関しては、ロシアの「ソユーズ」宇宙船しかなかった数年前ならいざしらず、現在ではスペース X がクルー・ドラゴン宇宙船を運用しており、ボーイングも「スターライナー」宇宙船の開発を続けている。物資の補給に関しても、スペース X の「カーゴ・ドラゴン」補給船と、ノースロップ・グラマンの「シグナス」補給船があり、数年後には日本の補給機「HTV-X」の運用も始まる予定となっている。また、軌道維持についても、シグナス補給船を使ってできるめどが立っている。国際協力と平和のシンボルとしての ISS の意義は形骸化しつつある。しかし、それでもなお、むしろこんな時代だからこそ、協力を続けることには大きな意義がある。対話と交流のチャンネルの維持し続けること、人間が協力すればどれだけ大きなことが成し遂げられるのかを示し続けることで、和平への手がかりになることも期待できる。史上最大かつ最も複雑な国際科学プロジェクトである ISS。それだけのものを実現させた人類の力と可能性によって、この危機と悲劇を乗り越えられることを、そして子どもたちをはじめ、多くの人の夢と希望を乗せて輝き続けてくれることを願いたい。

参考文献 ・ [Roskosmos | VK](#)

・ [U.S. Department of Commerce & Bureau of Industry and Security Russia and Belarus Rule Fact Sheet | U.S. Department of Commerce](#)

鳥嶋真也 とりしましんや

<https://wired.jp/article/analysts-warn-anti-satellite-weapons-have-evolved-beyond-missiles/>

2022.04.21

人工衛星を狙う「対衛星兵器」の進化と、高まる脅威の実態

人工衛星や宇宙船などの攻撃に使われる可能性のある技術が進化を続けている。なかでも存在感を増しているのが、人工衛星を物理的に破壊せずに悪影響を及ぼす電子兵器やサイバー兵器だ。



米国防総省が 2020 年に実施した飛行実験で、ハワイの太平洋ミサイル試射場から発射される極超音速ミサイル。PHOTOGRAPH: OSCAR SOSA/US NAVY

ロシアが弾道弾迎撃ミサイル「A-235 PL-19 Nudol（ヌードリ）」を発射したのは、ロシア軍がウクライナに侵攻する約 3 カ月前の 2021 年 11 月のことだった。このミサイルにより、使われなくなった旧ソ連の人工衛星「コスモス 1408 号」が爆破され、少なくとも 1,400 片の[宇宙ごみ（スペースデブリ）](#)が地球低軌道に散乱したのである。このテストにより、ロシアが中国や米国に匹敵する対衛星軍事能力をもつことが、はっきり示されたわけだ。同時にロシアが GPS 衛星を妨害して宇宙船が交信に用いる[無線通信に干渉](#)し、米軍などが依存しているナビゲーションツールを混乱させていたことが伝えられている。戦略国際問題研究所（CSIS）とセキュアワールド財団（SWF）のアナリストによると、衛星や地上にある衛星関連のインフラに効果的に配備できるこの種の電子兵器が、[世界中で急増している](#)という。こうしたなか CSIS と SWF は、より多くの国で開発が進む対衛星兵器やその他の対宇宙兵器について、それぞれ年次レポートを発表した。これらの兵器についてレポートでは、過去 1 年で何が変わり、何が変わらなかったのかを詳細に評価している。対宇宙兵器の領域は、米国と中国、ロシアという 3 つの軍事宇宙大国のほか、インドやイラン、日本といった新たな宇宙大国の域を超えて大きく広がっている。いまや研究者たちは、オーストラリアや韓国、英国も新興宇宙大国とみなすべきだと言う。「これらの国は、どこもより固有性の高い軍事宇宙能力の基盤づくりを進めています。各国とも軍事宇宙組織に投資し、電子戦の遂行能力を高めるべくリソースを増やし、ある種の軍事宇宙志向に合わせた政策的枠組みを構築しています」と、SWF のワシントンオフィスでディレクターを務めるビクトリア・サムソンは語る。

残り続ける宇宙ごみ

CSIS と SWF のレポートは、どちらもロシアによる対衛星兵器テストに注目している。これまでロシアやほかの国々が実施してきたテストと同様に、今回のテストでも長期にわたって残り続ける宇宙ごみが生み出されたからだ。爆破された人工衛星から出た大量の金属片は、一時的に国際宇宙ステーション（ISS）まで脅かしている。ISS への衝突があった場合に備え、クルーは宇宙ステーションにドッキングされたスペース X の宇宙船「クルードラゴン」に避難することになったのだ。SWF のデータによると、以前のテストで発生した[軌道上の宇宙ごみ](#)は何十年も残っているという。これは稼働中の衛星との衝突リスクが続いていることを意味する。「昨年のロシアのテストは、この種の宇宙ごみを生み出すテストの禁止を国際宇宙コミュニティが強く訴え続けていくきっかけになりました」と、CSIS の研究者でレポートの著者でもあるケイトリン・ジョンソンは言う。これには SWF のサムソンも同意する。米国やインドが実施したような低高度での対衛星兵器のテストでさえ、数千とは言わないまでも数百の宇宙ごみをより高高度の軌道に散乱させている。それらは長く残り続けて、[宇宙船を危険に晒す可能性がある](#)のだ。「責任ある対衛星兵器のテストというものは存在しません」と、ジョンソンは言い切る。

急増するサイバー兵器の利用

ふたつのレポートでアナリストたちは、各国による電子兵器およびサイバー兵器への投資と使用が増加していることも確認されたと指摘している。これらのテクノロジーには、人工衛星のアップリンクとダウンリンクを妨害したり、偽の信号を使って衛星をだましたり（スプーフィング）、データを傍受したり、あるいは[衛星をハッキング](#)してその制御を奪ったりするものなどがある。こうした攻撃は、のちに自国の宇宙船にも影響を及ぼしかねない宇宙ごみで地球低軌道を汚染することがなく、誰の仕業であるか特定することも難しい。このため、一部の軍

事的な観点からは有効と考えることができる。「そのような攻撃はより容易かつ低コストで、影響が拡大する可能性が低く、効果的で、しっかり目的を達成できます。サイバー攻撃を実行すれば少ない反動で同じ効果が得られるというのに、わざわざ人工衛星を撃ち落とそうとする理由などあるでしょうか」と、CSIS 航空宇宙安全保障プロジェクトのディレクターでレポートの著者でもあるトッド・ハリソンは問いかける。ロシアによるウクライナ侵攻は、レポートを書き終えた研究者たちに暗い影を落とした。そして研究者たちの今後の分析にも、間違いなく影響を与えるだろう。ほかの国々も衛星通信を妨害する装置のような電子兵器を設計してきたが、ロシアは GPS 衛星やドローンに対してそれらを使用することに何のためらいもないことを示したと、レポートの著者らは指摘している。

民間企業が標的に？

今回の CSIS のレポートには、ロシアがウクライナに侵攻する前にウクライナ東部の分離派支配地域全体で起きた GPS の干渉が、地図として掲載されている。レポートの著者は、無線周波数の分析を手がける米国企業 HawkEye 360 のデータを使った。そのデータには、昨年 11 月と 12 月時点でロシアの妨害装置が設置されていたと推定される場所が示されているという。そしてウクライナ侵攻の初日、人工衛星の地上ターミナルの東欧における障害について、米国の衛星通信事業者の Viasat が報告している。ハリソンはロシアがそのサイバー攻撃の背後にいるのではないかと疑っているが、まだ立証はされていない。Viasat の施設に対する攻撃は、戦争において民間の宇宙産業がより重要な役割を担うようになっているなか、ほかの企業にとっては将来的な問題の兆候となる可能性もある。「今回の件で民間の営利企業は、自分たちが潜在的なターゲットになりうることを痛感しました。例えば、ウクライナ政府が（衛星データ企業の）Planet Labs から画像を購入しているなら、その人工衛星はまぎれもなく軍事目標になると思います」と、米海軍大学校で国家安全保障問題を専門とするデイビッド・バーバックは指摘する。なお、バーバックは今回のレポートには関与しておらず、彼の発言は米海軍を代表しているものではない。またレポートには、主に米国とロシア、中国が研究と開発を進めている新型兵器について、詳細な説明が記されている。そうした兵器のひとつに、人工衛星が機密情報などを傍受しようとした際に地上や航空機からレーザーやマイクロ波のビームを発射し、一時的にセンサーを惑わせる装置が挙げられる。その効果は、人に懐中電灯の光を向けて目をくらませるようなものだ。

低出力のビームによる影響であれば回復可能だが、高出力の兵器は衛星の力を奪い、センサーや回路に恒久的な損傷を与える。戦争でそのような兵器をどうやって使うのかについて、少なくともいまのところは未知数だ。

「デュアルユース」のジレンマ

詳細に比較すると、ふたつのレポートの間にはいくつかの違いがある。

CSIS のレポートは米国の防衛の観点に寄っており、SWF のレポートとは異なり米国自体の能力は分析していない。米国にとっての“敵国”に、より焦点を当てている点の特徴だ（この組織の資金提供元には、米国を拠点とする航空宇宙企業と軍事請負業者が名を連ねる）。CSIS のアナリストは、SWF のアナリストが取り上げなかった中国による極超音速兵器のテストと、イスラエルの防空システム「アイアンドーム」についての進捗をレポートに含めている。核弾頭を搭載できる極超音速ミサイルの発射テストを中国が実施したのは、昨年 7 月のことだ。そのミサイルは少なくとも部分的に地球周回軌道に到達し、その後は高度を下げて滑空している。一時的に宇宙の端に近づいたとはいえ、それは厳密には宇宙兵器でも対宇宙兵器でもないハリソンは言う。

だが、1967 年に発効した宇宙条約は、宇宙での核兵器の配備等を禁じており、中国によるテストはこの条約に対する疑問を提起するかたちになった。ミサイル防衛システムも対宇宙兵器とはみなされないが、弾道ミサイルを使用する同様の技術が衛星に対して使われる可能性はある。宇宙技術のなかには、利用方法によっては「デュアルユース」のジレンマを生み出すものがあると米海軍大学校のバーバックは指摘する。「民間または商業用として有用なもののほぼすべてが、そのまま軍事利用が可能なのです」と、バーバックは言う。例えば中国は昨年、別の地球周回衛星とドッキングできる衛星を打ち上げた。観測筋は、中国の別の人工衛星にはロボットアームを備えているものがあると断言する。これらの技術には、衛星を補修したり、使われなくなった宇宙船を軌道から

除去したりといった平和的な利用法があるが、このように急速に発展する技術は敵対国の衛星に対しても同じように容易に使うことができる。

求められるルールづくり

こうした技術の利用について国際的な誤解を生まないために、サムソンやハリソンたちは、宇宙における規範あるいは新たなルールを構築する継続的な試みを支援している。長期的なプロセスの一環として、どのような行動が許され、どのような行動が許されないかについて、22年5月に国連で議論される予定だ。

カナダのウォータールーを拠点とする研究機関「Project Ploughshares」の主任研究員を務めるジェシカ・ウェストは、宇宙をより安全にするにはさらに多くの取り組みが必要だと指摘する。「軍備管理をしてこなかったことで、わたしたちはいま大きな問題を抱えています」と、CSISとSWFのいずれにもかかわっていないウェストは語る。「宇宙は軍事環境ではありますが、それよりも圧倒的多数は民間とビジネスの場です。わたしは宇宙を“市街戦”のように考えています。そこには軍の戦闘員がいる一方で、重要なインフラも数多く存在しているのです」
(WIRED US/Edit by Daisuke Takimoto)

<https://news.livedoor.com/article/detail/22022710/>

遺骨を宇宙に送る「宇宙葬」日本企業も開始...「人は亡くなると星になる」母の言葉

胸に創業 2022年4月18日 13時35分 [読売新聞オンライン](#)



[写真拡大](#)

人やペットの遺骨を宇宙に送る「宇宙葬」のビジネスを、茨城県つくば市の新興企業「SPACE NTK」（葛西智子代表）が展開している。今月上旬には、米宇宙企業スペースXのロケットで、人やペット計10体の遺骨の一部を宇宙空間に送ることに成功した。「空を飛びたかった娘の夢をかなえてあげたい」。長女（享年7歳）を2009年に脳腫瘍で亡くした三重県名張市の会社員、長倉輝明さん（54）は、自宅で保管していた長女の遺骨を託した。遺骨は専用容器に納められ、さらに金属製の箱に入れてロケット上段に搭載。ロケットは今日1日、米フロリダ州から打ち上げられ、上段部分が切り離された。上段部分は金属箱を搭載した状態で数年間、地上約500～600キロ・メートルを周回した後、大気圏に再突入して燃え尽きるといふ。長倉さんは自身と妻、長女の祖母の毛髪も金属箱に納めており、「宇宙で家族旅行ができる」と喜ぶ。代表の葛西さんはもともと葬儀関連の会社を経営しており、「人は亡くなったら、星になって地上の人を見守るんだよ」という幼い頃に母から聞いた言葉を胸に、17年に創業したという。20年秋には、知人のつてや国際会議への出席などを通じ、スペースXとロケット利用に関する契約を締結した。今回の打ち上げを現地で見守った葛西さんは「日本で宇宙葬が始まった瞬間を見届けられて、感無量だった。夜空に輝く故人を毎晩、思い出せるのは何よりの供養だ」と話した。宇宙葬の費用は50グラムまでの部分散骨で55万円（税込み）。次の打ち上げは来年1月にも計画しており、「自然葬の新たな選択肢にしたい」（葛西さん）という。宇宙葬は、米企業なども実施している。

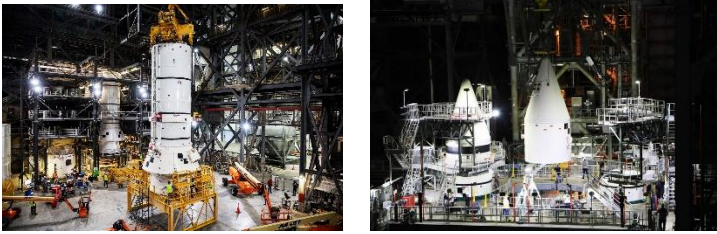
読売新聞

<https://wired.jp/article/nasa-rolls-back-its-sls-rocket-for-repairs/>

2022022.04.20

打ち上げ準備で細かな不具合が続出、NASAの巨大ロケット「SLS」が直面している課題
NASAの新型ロケット「スペース・ローンチ・システム（SLS）」が、打ち上げに向け最終調整に入っている。た

だし、最終テストの段階で細かな不具合がいくつか見つかり、計画が遅れる可能性も出てきた。



PHOTOGRAPH: KIM SHIFLETT/NASA

[米航空宇宙局 \(NASA\)](#) のエンジニアたちは、[巨大ロケット「スペース・ローンチ・システム \(SLS\)」](#) を月へ打ち上げる準備を数カ月以内に整えたいと考えている。しかし、これまでのところ複数の問題に直面しているようだ。NASA は今年後半に予定されている有人月探査計画「アルテミス」初の月へのミッションに備え、世界で最もパワフルなこのロケットをフロリダ州ケネディ宇宙センターの発射台へと [3月17日 \(米国時間\) に移動させた](#)。それ以来、技術者たちはこの巨大なロケットのシステムに対する数多くのチェックを終え、最終テストに3回にわたって挑戦してきた。ところが、「ウェット・ドレス・リハーサル」と呼ばれるカウントダウンの練習とテストを含むリハーサルに、まだ合格できていない。主な問題は、ヘリウムチェックバルブの不具合と、液体水素の漏れである。この漏洩の問題により、最終打ち上げのリハーサルは数回にわたり中止された。最終的に NASA は、ロケットを切り離し、SLS と有人宇宙船「オリオン」のクルーカプセルを、ロケットの抜本的修理に必要な設備を備えるロケット組立棟 (VAB) へと慎重に運び込むことを決めている。

これにより NASA は早急に問題を解決し、すぐに発射台に戻してカウントダウンのテストを完了させたいという。だが、当初は6月初旬に予定されていたアルテミス計画初の月周回ミッションは、遅れることになるだろう。

「巨大月ロケットの計画は、いまま非常に順調に進捗しています。チェックバルブひとつだけが、これまでに判明した文字通り唯一の実際的な問題です。わたしたちはこのロケットをとっても誇りに思っています」と、ワシントン D.C. にある NASA 本部の探査システム開発担当副長官のトム・ウィットマイヤーは、4月18日 (米国時間) の記者会見で説明している。「しかし、わたしたちの前には、もう少しだけやるべき仕事が残っているのです」こうした用心深さも当然だろう。NASA は非常に高価なロケットやアルテミス計画の初の打ち上げで、失敗の可能性が残るような危ない橋は渡りたくないのだ。「結局のところ、わたしたちがどれだけのリスクレベルを許容可能と考えるか、ということなのです」と、アルテミス計画のミッションマネージャーのマイク・サラフィン、4月15日の記者会見で語っている。

最終テスト前に相次いだ不具合

テストそのものは、ロケットが組立棟から巨大な輸送用クローラー (戦車のような無限軌道をもつ移動プラットフォーム) で 39B 発射場まで [運ばれた](#) あと、4月1日に始まった。NASA のシニアテストディレクターのジェフ・スポールディングと彼のチームは、まずロケットの電気出力と加圧システムを接続し、側面にある1組の白いブースターに推進剤を充填するところから作業を始めている。

次に大きなオレンジ色の燃料タンクに、それぞれマイナス約 253°C とマイナス約 183°C という超低温まで過冷却した液体水素と液体窒素 70 万ガロン (約 265 万リットル) 以上の充填を開始した。これが「ウェット・ドレス・リハーサル」が「ウェット」よ呼ばれるゆえんである。その目的はカウントダウンの全プロセスについて、コア・ステージの RS-25 エンジンが始動しないまま実際の打ち上げに最も近い状態となる、発射 10 秒前の時点までシミュレートすることだった。

リハーサルの間、スポールディングたちは計器や圧力、温度、バルブなどを監視し、すべてのシステムが許容範囲内で動作していることを確認している。「もし少しでも範囲を超えていることが判明すれば、それこそいまわたしたちが知りたいことです。つまり、修正や調整が必要なことがあるかどうか、ということなのです」と、リハーサルテストの数日前にスポールディングは語っていた。そしてテストの結果、複数の調整が必要であることが明らかになったのである。

最初のプロセスの遅れは、4月2日にロケットの周りの[避雷塔に落雷があった](#)ことで生じていた。アルテミス打ち上げディレクターのチャーリー・ブラックウェル＝トンプソンによると、NASAは翌日になって打ち上げタワーのファンとそのバックアップ装置に[問題があることに気づいた](#)という。WATCH

これらのファンは、ロケットの横に建つ背の高い構造物である移動式発射台に圧力を送り、危険なガスを排除するためのものである。このためファンの不具合を解決している間は、プロセスが遅れることになってしまった。4月4日の2度目の挑戦では、コア・ステージへの充填中に別の問題に直面した。液体酸素をコア・ステージに半分ほど充填したものの、液体水素の充填を完了する前に作業を止めなければならなかったのだ。

これはタンクへ燃料を充填する際に、圧力を下げるために必要な移動式発射台のベントバルブを開けられなかったことが原因である。また、SLS上段ステージのヘリウムチェックバルブに不具合があることも判明した。

その後、民間の宇宙船で[国際宇宙ステーション \(ISS\)](#)に向かう初のミッション「Axiom 1」の打ち上げが近くの発射台で4月8日にあったことから、一時的に作業を中断。そして先週になって、NASAのエンジニアたちは3回目のテストに臨んだ。今回はヘリウムバルブのことを考慮してテストを修正し、上段ステージへの燃料注入を制限した。ところが燃料を充填中に、液体水素推進剤を供給するために（ロケット本体ではなく）コア・ステージに取り付けられたアンビリカルケーブルで漏れが見つかったのである。さらに、タンクへの燃料充填前にロケットから酸素を除去して不燃性環境をつくる目的で用いる気体窒素の供給も止まってしまう。結局、エンジニアたちはカウントダウンテストを再度中止し、推進剤を排出しなければならなかった。

NASAが楽観的である理由

まだ宇宙へ打ち上げられたことのない新しい複雑なロケットだけに、その準備中に障害にぶつかったところで異常ではない。だからこそ、どの宇宙機関や民間企業でも、潜在的な課題の発見のために打ち上げ日のかなり前にテストを実施するのだ。NASAを象徴する[スペースシャトル](#)も、初めての軌道飛行の打ち上げ準備が整うまでに、燃料タンク充填を5回も試みる必要があったと、ブラックウェル＝トンプソンは先週の記者会見で指摘している。そして最終的にNASAは、スペースシャトルを30年以上にわたって運用したのだ。SLSの主な前身となったロケットは、実は宇宙と地上を往復して地球低軌道上でISSとドッキングしたスペースシャトルではない。歴史的な月着陸を含む[アポロ計画](#)の宇宙船を1973年まで打ち上げた、巨大な「サターンV」ロケットなのだ。そんなSLSの主な任務は、今後5年間で少なくとも5回の月への打ち上げを含むアルテミス計画のミッションのために、人員と機材を運ぶことである。そしてSLSは初めての宇宙飛行で、無人宇宙船「オリオン」が月を周回飛行するために必要な推進力を与える。また、さまざまな小規模ミッションや技術実証のために、多数の人工衛星を配置する予定だ。今回の初飛行が、月面着陸を含む将来の有人飛行の舞台を整えることになる。「とてもワクワクしています。夢が叶うようなものです。ついに人を再び月に送るプログラムに携われるかもしれないのですから」と、テストの数日前にスポールディングは語っている。アルテミス計画は、有人火星探査に向けた第一歩としても想定されている。ブラックウェル＝トンプソンのチームは現在、4回目のカウントダウンテストに向けてSLSをできるだけ早く発射台に戻す計画を立てている。だが、ほかの選択肢も検討しているという。まずロケット組立棟でより多くの作業を実施してから発射台に戻すか、あるいはロケットを発射台に戻す時期を今年後半にして、打ち上げ直前にカウントダウンテストをすることさえ考えている。Most Popular

いずれにせよ、SLSのロケットが月に向かって飛び立つ本番の日程が明らかになるのは、まだ先のことだろう。NASAは必要な修理とテストがすべて完了した時点で、「アルテミス1」の打ち上げ日を発表する予定だ。

しかし、6月上旬にやって来る最初の打ち上げウィンドウ（打ち上げの予定期日）に間に合わせることは、現時点では「難しい」ように思われるとウィットマイヤーは言う。このため、次のウィンドウが開く6月29日から7月12日まで待たなければならないかもしれない。その次の機会は7月下旬である。

このような不具合や遅延にもかかわらず、NASAは依然として楽観的である。「NASAの最高の仕事の一部は、問題解決に取り組んでいるときに発揮されます。このチームについて、わたしはこれ以上ないほど誇りに思っています」と、ブラックウェル＝トンプソンは語る。そしてアルテミス計画のミッションマネージャーのサラフィ

ンは、次のように言う。「初めてのことをやり終えるのが、いかに難しいのかを認識しています」

(WIRED US/Edit by Daisuke Takimoto) ※『WIRED』による[宇宙の関連記事はこちら](#)。

Related Articles

[打ち上げに向けて準備着々、NASAの巨大ロケット「SLS」にかかる期待とリスク](#)

NASAの新型ロケット「スペース・ローンチ・システム（SLS）」が発射場に運び込まれ、2022年春の打ち上げに向けたテストが進められている。有人宇宙探査プロジェクト「アルテミス計画」で人類を月へと届けるべく期待が高まっているが、一方で予算超過やサステナビリティの観点から批判の声も上がっている。

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35186704.html>

太陽横切る「ジャガイモ」の影、火星の日食を撮影 NASA探査車

2022.04.22 Fri posted at 17:40 JST



空にぽっかり浮かんだジャガイモのような衛星フォボスが太陽の前を通過する

火星の日食/NASA/JPL-Caltech/ASU/MSSSS/SSI

(CNN) 米航空宇宙局(NASA)の火星探査車「パーサビアランス」が先ごろ、火星と太陽との間を衛星が通過する日食の様子を撮影した。太陽を背にした衛星フォボスの影は、まるで空に浮かんだジャガイモのようだった。パーサビアランスは今月2日、火星の地表からフォボスによる40秒間の日食を観測した。地球で観測する日食より時間がはるかに短い。フォボスの大きさは月の約157分の1しかない。火星にはフォボスのほか、ダイモスと呼ばれるもう1つの衛星も存在する。探査機による火星での日食の観測は、2004年の「スピリット」と「オポチュニティー」が初めて行った。19年には「キュリオシティ」が初の動画撮影に成功している。今回のパーサビアランスはマストに搭載したカメラのズーム機能を駆使し、これまでで最良の動画を提供。米サンディエゴのマリン・スペース・サイエンス・システムズでマストカメラのオペレーターを務めるレーチェル・ハウソン氏も、予想以上にうまく撮れたと喜びを語った。また太陽撮影用フィルターを使って明るさを抑えてカラー撮影したことで、フォボスの影の形状をより詳細にとらえることができた。フォボスの地形や太陽の黒点も確認できると、コロラド州ボルダーにある宇宙科学研究所の天文学者、マーク・レモン氏は述べた。

フォボスの重力で生じる潮汐(ちょうせき)力に地殻やマントルが引っ張られることで、火星の岩石はわずかに変形している。一方、フォボスも重力によってその軌道を変化させている。日食の観測で、フォボスの軌道が変化する様子の確認や、フォボスが終えんを迎える時期のより正確な把握が進むことになる。フォボスは今から数千万年後には、火星に衝突するか、粉々に砕けて火星に降り注ぐとみられている。

https://news.biglobe.ne.jp/economy/0418/prt_220418_1724444099.html

【コスモ女子】自宅で体験できる”バーチャル宇宙旅行”第三弾を開催 事後レポート

4月18日(月)13時17分 [PR TIMES](#)



[写真を拡大](#)

～宇宙列車で銀河をめぐる～

株式会社 Kanatta（東京都目黒区、代表取締役社長：井口恵）が運営する「コスモ女子」は、3月23日（水）に第三弾となる「バーチャル宇宙旅行」を開催しました。

[画像 1: <https://prtimes.jp/i/45411/183/resize/d45411-183-ffd9a39658b7a0c2814e-2.jpg>]

■当日のレポート詳細 <https://note.com/cosmosgirl/n/n8d3458186760>

バーチャル宇宙旅行は、「コスモ女子が実施する”自宅宇宙旅行を楽しめる仮想体験イベント”です。

過去のイベントでは、テレビ取材や特集などメディアにも掲載いただきました。今回の第三弾は、Twitterでの事前アンケートをもとに、「銀河鉄道の夜」をテーマに2075年の宇宙旅行をイメージして開催しました。コスモ女子メンバーによる手作りの宇宙旅行だからこそ、制作段階から毎度異なる遊び心も入れ、開催しています。

2075年、銀河をめぐるラブストーリー

[画像 2: <https://prtimes.jp/i/45411/183/resize/d45411-183-5a9254ac2e2d38ac307a-0.jpg>]

今回は、主人公の女性が付き合ってから3年になる彼からのメッセージを辿り、宇宙列車でさまざまな惑星や星をめぐる旅となりました。AIアシスタントの”コスモ猫”と一緒に、7つの惑星や星をめぐる旅です。

イベントの最中には、宇宙に関するクイズも出題し、参加者全員で宇宙について学びながら、旅行を楽しむ時間となりました。またイベントの最後には、今回の宇宙旅行を通じて、ストーリーの裏側に込められていたメッセージも発表し、宇宙旅行だけでなく、ストーリーとしても楽しめるイベントとして開催することができました。

四次元デジタル宇宙ビューワー「Mitaka」

[画像 3: <https://prtimes.jp/i/45411/183/resize/d45411-183-552c71f86773891d10ec-1.jpg>]

宇宙旅行の映像は、よりリアルな宇宙旅行を体験するため、国立天文台が出しているデジタル宇宙ビューワー「Mitaka」を活用し、作成しました。イベントでは次回の実施へ向け、アイデアを出し合う時間もあり、すでに第四弾の開催へ向け動き始めています。バーチャル宇宙旅行は、年代・職業も異なるコスモ女子メンバーを中心に、それぞれの経験や強みを活かしながら、制作しています。いずれ現実のものとなることもイメージしながら、共に宇宙業界を盛り上げる、そして宇宙を身近に感じるプロジェクトとして、取り組みを進めてまいります。

●コスモ女子について

[画像 4: <https://prtimes.jp/i/45411/183/resize/d45411-183-b89b9c8411a6eb4c3f25-3.png>]

「宇宙を身近な存在に」をテーマに発足した女性コミュニティ。

宇宙に関する専門的な勉強会から、宇宙がちょっぴり気になる初心者でも楽しめるイベントなどを定期的に開催しております。宇宙に興味のある女性のキャリア形成、ビジョン実現を応援し、たくさんの女性が宇宙業界で活躍できる場を増やすことを目指しています。

【株式会社 Kanatta 会社概要】 ミッション：私たちは、SDGs の「目標 5 ジェンダーの平等を達成し、すべての女性と女児のエンパワーメントを図る」の実現に貢献します。

会社名： 株式会社 Kanatta 所在地： 東京都目黒区中目黒3丁目6-2 中目黒FSビル5階

設立： 2016年6月 代表取締役：井口恵 事業内容：コミュニティ運営事業

ドローン交流コミュニティ「ドローンジョプラス」(<https://drone-girls.com/drone-jo/>) の運営

宇宙に携わる女性コミュニティ「コスモ女子」(<https://cosmos-girl.com/>) の運営

クラウドファンディングサービス事業 (<https://kanatta-crowdfunding.com/>) の運営 **PRTIMES**

https://news.biglobe.ne.jp/trend/0422/kpa_220422_8062444140.html

NASA の宇宙メッセージ発信は、悪い宇宙人を呼び寄せてしまう危険性があると科学者が警告

4月22日（金）20時0分 [カラパイア](#)



photo by Pixabay



photo by Pixabay



photo by Pixabay

NASA では今、地球の位置を宇宙へ向かって発信する計画が進められている。だがこれに対し、オックスフォード大学の科学者は、宇宙人の侵略を招く恐れがあると警鐘を鳴らしている。まさに「我々はここにいるよ」と位置情報を教えているようなものだという。もし知的生命体が存在するとしても、全てが友好的であるとは限らない。敵対的、好戦的な宇宙人の場合、それを悪用されてしまうというのだ。

・地球外知的生命体にメッセージを送信する計画

先日、NASA のジェット推進研究所チームは、宇宙へのメッセージ送信に関する提案を行った。

この計画では、バイナリーコード化された太陽系・地球・人類の DNA などについての情報、いわば「銀河の標識」を、天の川銀河でもとりわけ地球外文明が存在する可能性が高い領域へ向けて発信しようとしている。

1974 年にもプエルトリコの電波望遠鏡から似たような試みが行われている。これは「[アレンボ・メッセージ](#)」と呼ばれており、メッセージは地球から約 2 万 5000 光年の距離にあるヘルクレス座の球状星団 M13 に向けて送信された。今回のメッセージ送信案は「アレンボ・メッセージ」の最新版と言えよう。・**地球の情報を宇宙にばらまくこと**のリスク

しかしオックスフォード大学「人類の未来研究所 (FHI)」の上級研究員アンダース・サンドバーグ博士は、こうした情報の公開にはリスクがあると警鐘を鳴らす。彼によれば、メッセージが知的生命体が存在する地球外文明に届く可能性は低いとはいえ、本当に届いてしまった場合「影響が大きいので、かなり真剣に考慮する必要がある」という。もし受け取った相手が敵対的な宇宙人だった場合、地球に侵略される危険性が極めて大きいのだ。しかも相手はメッセージにより地球の手の内を知っていることになる。宇宙人とのコンタクトは、もし実現すれば地球を揺るがすほどの重要な事案だ。にもかかわらず多くの人は真剣に受け止めていない。実に嘆かわしいことだと、サンドバーグ博士は語る。人類の未来研究所のトビー・オード氏もやはり、2020 年に出版された著書『The Precipice』で、人類の存亡リスクと未来を分析しつつ似たような議論を行なっている。彼によると、重要なのは、平和的な文明と敵対的な文明の比率だという。これについて推測できる証拠はほとんどなく、科学的に統一された見解もない。メリットよりもデメリットの方がはるかに大きいことを考えれば、少なくとも自分には、地球外文明とコンタクトを図ろうという流れはいい状況に思えない

・果たして宇宙人からの返信はくるのか？

[NASA が計画するメッセージ](#)には、異なる文明同士でコミュニケーションが図れるよう、数学や物理学の基本的コンセプトが記載されるという。ほかにも地球の生命の生物学的組成についてのデータ、主要な星団と太陽系の位置関係を示したもの、太陽系・地球表面・人間の男女を描いたデジタル画像も発信される。

ただし NASA が直接メッセージを発信するわけではない。代わりに、中国の 500 メートル口径球面電波望遠鏡や、米カリフォルニア州にある SETI のアレン・テレスコープ・アレイからの発信が提案されている。

なおプロジェクトチームはこの試みについて、「宇宙の科学的探究において、驚くほど興味をそそられる展開」と述べている。

References:[\[2203.04288\] A Beacon in the Galaxy: Updated Arecibo Message for Potential FAST and SETI Projects/ Oxford Scientist Worried NASA Project Will Attract “Hostile” Aliens/ Plan to beam Earth's location into outer space could spark alien invasion, scientists warn](#) / written by hiroching / edited by / [parumo](#)

https://news.biglobe.ne.jp/economy/0420/pre_220420_4587429331.html

「ほかの恒星系には宇宙人もいる」じつは世界有数のレベルだった"江戸の宇宙論"を

究めた3人の日本人

4月20日(水) 15時15分 [プレジデント社](#)



※写真はイメージです - 写真=iStock.com/north-tail [写真を拡大](#)

江戸時代の人々は宇宙をどのように見ていたのだろうか。宇宙物理学者の池内了さんは「鎖国中の日本では天動説が主流だったが、オランダからの書物が訳されたことにより地動説が広まっていった。中でも3人の日本人の功績が大きい」という一。

※本稿は、池内了『[江戸の宇宙論](#)』（集英社新書）の一部を再編集したものです。写真=iStock.com/north-tail

※写真はイメージです - 写真=iStock.com/north-tail

■恐れ敬うものから愛でるものとなった星空

古代中国においては優れた景物として盛んに星を詩文に詠み込んでいるのだが、日本の最初の歌集である『[万葉集](#)』には星の歌がほとんどない（海部宣男『[宇宙をうたう](#)』）。その理由として、古代の人々には、星は人の魂が天に昇ったもの、不吉なものと思われ、見做(みな)す思想があったのではないかという説がある。あるいは、天が地の異変を予言して天文現象として表れるとする占星術が信じられており、人々は天の事象を畏(おそ)れ敬う心が強かったのではないとも言われている。この傾向は平安末期から鎌倉時代にまで続き、七夕の歌は詠われてもそれは地上の恋の物語に焼きなおされているのである。しかし江戸時代になると、文芸の幅が和歌のみに留まらず、五七五の俳諧(はいかい)や川柳、五七調を基調とするさまざまな俗謡へと広がって、ようやく星空の美しさに感嘆した歌が多数詠われるようになった。星空を純粋に「愛でる」気持ちを吐露するようになったのである。

■星空を「究める」には限界があった

それと軌を一にするように、江戸時代に入ってから、夜空に見えるあの星々はどのような運動をしているのか、そこに規則性はないのかを調べる人間、つまり「星空を究める」人間が登場した。麻田(あさだ)剛立(ごうりゅう)や天文方として雇用された高橋至時(よしとき)、それに加えて間(はざま)重富(しげとみ)など、暦作成のための基礎データの測定を目的に太陽や月、そして惑星を観測し、その運動を計算する暦算家が登場するようになったのである。併せて、岩橋善兵衛(1756~1811)や国友一貫斎(いっかんさい)(1778~1840)などが望遠鏡を製作し、太陽黒点や月の表面などの詳細な観察図を残している。これは「星空を愛でる」そして「究める」姿勢の表れと言えるかもしれない。しかしそれでも限界があった。暦算家は、恒星が張り付いている天球が日周運動で回転し、その天球上を太陽・月・諸惑星が地球を中心として逆行運動するという説で満足した。これに対して儒家たちは、すべてが同一方向に動いており、恒星・外惑星・太陽・月という順で回転が遅くなっているとの恣意(しい)的な説で納得した。これらは天球や惑星の配置と動きが観測結果と矛盾しないよう工夫をした考察で、当時の「宇宙論」だとも言える。しかし、いずれも太陽系の構造から積み上げた論理的な考察ではなく、いかにも間に合わせの(アドホックな)議論でしかない。実生活においてはそれ以上を考える必要が認められなかったのである。

■日本で地動説に触れた最初の日本人

ところが、蘭学を通じて西洋の天文学の知識を学ぶうちに、自ら輝く太陽を中心として、地球を含めた太陽の光を反射する、当時確認されていた六つの惑星が太陽の周りを回っているとの説を知る者たちが現われるようになった。地動説である。

池内了『江戸の宇宙論』（集英社新書）

日本で最初にコペルニクスの地動説の存在を知ったのは長崎通詞(つうじ)（幕府により公式に認められたオランダ語の通訳）の本木(もとぎ)良永(りょうえい)で、彼は1774年に、オランダ人ブラウの第一部天動説と第二部地動説を対照して記述した本を『天地二球用法』として抄訳した(天地二球とは太陽と地球の二つの球体のこと)。ただ良永は、当時の学問の常識である朱子学が天動説の立場であり、世間の誰もが地球中心説を信じていたこともあって第二部を削除しており、地動説の立場を打ち出さなかったのである。しかしながら、長崎の通詞仲間とは日常的に地動説のことを話していたようで、仲間内ではいわば常識となっていたらしい。というのは、三浦梅園(ばいえん)が1778年に長崎を訪れて吉雄(よしお)耕牛(こうぎゅう)などと交流したとき、太陽中心説が当たり前のように説かれ、梅園は天球儀(太陽を中心とした太陽系模型)を手にとって見ているからだ。

■日本の科学の発端となったコペルニクス説の訳本

おそらく良永は、コペルニクス説をきちんと紹介しておきたいとの気持ちが強くあったのだろう、幕府からの密命を受けて、イギリス人ジョージ・アダムス(ジャック・プロース)が蘭訳を『星術本原太陽窮理了解新制天地二球用法記(太陽窮理了解説)』(1792~1793年)として翻訳した。太陽が中心にあって、その周囲を回転する地球という描像の下で、私たちの世界を太陽系宇宙として客観視する視点(=太陽窮理)に到達したのである。西洋から250年遅れていたが、同書の翻訳は理を窮(きわ)めることによって新しい知の地平に達するのである。西洋から250年遅れていたが、同書の翻訳は理を窮(きわ)めることによって新しい知の地平に達する、その素晴らしさを体得していく契機となった。これが日本において「窮理学」と呼ぶ「科学(理学)」の発端となったと言えるのではないか。幕府ご用達(ようたし)の通詞が出した訳本は公に広く刊行することはできなかったが、写本としてかなり広く伝わり、地動説が日本に受容されていったのである。

まさに、この写本を読んで地動説に魅せられたのが司馬江漢(こうかん)であった。

■地動説に魅了された絵師・司馬江漢

司馬江漢は、狩野派・浮世絵・唐画・洋風画という当時の絵画の全流派から画法を学んで自分のものとし、稀代の絵師として歴史に名を残す人物であるが、それ以外にも日本の歴史において重要な役割を演じている。

江漢が自らを描いた一枚(八坂書房『[司馬江漢全集](#)』第3巻より)

一つは、日本で最初にエッチング法によって銅版画を制作したことである。蘭学が隆盛になり始めた頃に彼は前野良沢(りょうたく)に弟子入りして蘭語を学び、エッチングの手法が書かれている本を読み解こうとした。しかし、良沢はよい先生ではなく、江漢もよい弟子ではなかったもので、江漢は蘭語をモノにできなかった。

そこで江漢は、若き大槻玄沢(げんたく)の蘭語読解力の助けを得てエッチング技法を学んで完成させたのであった(1783年)。この頃、蘭学者はまだ少なく、草創期の学問の徒として互いに助け合っていた。しかし、それから10年経った頃には、玄沢は蘭語の先駆者として蘭学界を背負って立つ大物となり、幕府に蘭学を認知させて官学化することによって、蘭学を日陰の存在から陽の当たる学問へと昇格させたいと考えるようになっていた。他方、江漢は絵師としての評価は上がったのだが、野人のまま自由に振る舞うことを望み、幕府の政策や封建体質を非難することも吝(やぶさ)かではなかった。そうなれば、当然ながら幕府擁護派の玄沢と幕府批判派の江漢の間には軋轢(あつれき)が生じ、二人は衝突するようになり、江漢は蘭学仲間から追放に近い処分を受けた。その詳細は、私の前著『[司馬江漢](#)』(集英社新書)に譲るとして、この仲たがいが江漢にもう一つの重要な役割を演じさせる遠因となったのである。

■地動説から宇宙の構造にまで空想を広げた

そのもう一つの重要な役割とは、江漢が1788~1789年に長崎を訪れ、耕牛や良永と交流を持って地動説を知ったことから、科学のコミュニケーターとして地動説を日本で最初に唱道したことである。良永の翻訳で地動説は日本に紹介されていたが、その訳書は幕府内に留め置かれ、一般には写本によってでしか知られなかった。

江漢も、最初は地動説を奇異な説と受け取っていたのだが、この写本を見て地動説こそ正しいと確信して人々に宣伝することを自分に課すことにしたらしい。まず著書の『和蘭天説』(1796年)で地動説への理解を徐々に深めていく過程を正直に述べた上で、ついに『和蘭通舶』と『刻白爾(コッペル)天文図解』(1809年)によって、

地動説から宇宙の構造にまで空想を広げ、星々の世界の全体像を考える宇宙論を提示するに至ったのである。

つまり地動説、そして宇宙論を人々に唱道した最初の日本人になったのだ。また窮理学としての蘭学の面白さをわかりやすく語った著作『おらんだ俗話』（1798年）も出版し、人々を啓蒙(けいもう)することに貢献したのであった。江漢は日本最初の科学コミュニケーター、と言っても過言ではないだろう。

彼が自伝のつもりで書いた回顧録『春波楼(しゅんぱろう)筆記』（1811年）には、「天は広大なもので、遠くから地球を視(み)れば、一粒の粟(あわ)のようなものである。人はその一粒の粟の中に生じて、微塵よりも小さい。あなたも私もその微塵の一つなのではないか」という文章がある。広大な宇宙に生きる小さな存在としての人間を省察する、そんな哲学的な境地を正直に語っている。

■エッチングで江戸の人々の「宇宙を見る目」を養った

曇天が多く、湿度が高い日本の気候では、星空は遠くまで見えにくいいため、天はロマンの対象で「愛でる」対象でこそあれ、太陽系の運動や宇宙の全体構造までを論じる天文・宇宙にまで想像力を広げて「究める」ことがなかった。ところが、江漢が自ら開発したエッチングの腕を活かして「地球図」（1793年）、「天球図」（1796年）を披露するとともに、先に述べた著作による啓蒙活動を行ったことによって、地動説・宇宙論を受け入れる人たちが少しずつ増えていったのではないかと思われる。弟子にあたる片山円然(えんぜん)（1764～？）が『天学略名目』（1810年）において、江漢の説を繰り返し述べていることからわかるように、人々の宇宙を見る目を一気に広げたのである。江漢は単に西洋の説の受け売りをしたに過ぎないと言われ、事実そうなのだが、私はその背景にある彼の科学的空想力の豊かさを高く評価したいと思う。

■宇宙の広大さと人間のちっぽけさを表現した志筑忠雄

同じ頃、長崎通詞の志筑(しづき)忠雄(ただお)は、西洋の天文学・物理学入門の文献を『暦象新書(れきしょうしんしょ)』として翻訳して（上編 1798年、中編 1800年、下編 1802年）、ニュートン力学を日本に紹介した最初の人となった。志筑は、この『暦象新書』において、太陽系という小宇宙における地動説から広大な宇宙空間に星が点々と散らばっているとする無限宇宙のモデルまで、最新の宇宙像を紹介している。江漢は「芥子(けし)粒が点々と散らばる宇宙」とか「荒野に馬があちこちに散策しているような宇宙」を想像したが、志筑も極大の宇宙空間に生きる人間の小ささを述べている。さらに「附録」として付けた「混沌分判図説」において、自らの創意に基づいて宇宙における天体形成過程の仮説を提案していることは高く評価できる。この「附録」で彼が論じた太陽系の形成過程の仮説は、カント・ラプラスの太陽系起源論と遜色がない。何より強調すべきなのは、志筑が翻訳によって紹介した無限宇宙論（宇宙は有限ではなく無限の広がりを持つという考え方）は、江漢のような文学的想像力によって空想したものではなく、ニュートン力学に基づいた科学的思考によって提起されたものだということである。また、「附録」の太陽系形成論では、回転体において遠心力と求心力が拮抗(きっこう)する下での惑星誕生という天体の発現過程を、あたかも実際の場合をシミュレーションするがごとく極めてリアルに描いている。議論したり相談したりする同好の人間が誰もいない中で彼の的を射た考察には頭が下がる思いがする。

■江戸時代に「宇宙人があちこちに居る」思想にたどり着いた山片蟠桃

一方、この『暦象新書』の写本を真剣に読み込み、無限宇宙に思いを馳(は)せたのが大坂で大名貸しを営む升屋の番頭である山片(やまがた)蟠桃(ばんとう)であった。実は、『暦象新書』は写本でしか出回らなかった上に、せつかくそれを入手しても数理的素養のない者にとっては非常に難解で、理解できた人間は少なかつたらうと想像されている。いくらニュートン力学の「入門書」の翻訳とは言っても、力や速度や運動などという概念に不慣れな人間には歯が立たなかつたらうと思われるからだ。では、蟠桃はどうかと言えば、おおよそは理解したが、完全に自信は持てないというところではなかつたらうか、と思っている。そのように私が言う根拠は、以下の点にある。蟠桃が番頭職の合間合間に学習し思索して、自らの思想を書きとめて集大成した『夢の代』では、その最初に「天文第一」を掲げ、地動説から宇宙論に至る西洋天文学の知見を詳述している。その極めつきが、「宇宙には点々と恒星が分布し、恒星の周りにはさまざまなタイプの惑星が付属し、その惑星には人間が生きている星もたくさんある」という先進的な宇宙像を提示したことである。写真=iStock.com/MediaProduction

※写真はイメージです - 写真=iStock.com/MediaProduction

実際に宇宙人があちこちに生息しているとする、現在の私たちが抱えている宇宙の描像を当たり前のように図示しているのだ。ところが、そこに行きつく直前の根拠を示す段落では、ほとんど『暦象新書』を丸写しにした文章が並んでいる。つまり、蟠桃は志筑の論を下敷きにして論を立てたのだが、その理解が不十分であるかもしれないと心配して、わざわざ志筑の文章を詳しく引用しているのではないかと想像されるのだ。

蟠桃は、おそるおそる自らの論を提示している風情なのである。自分の文章は多くの人を読むわけではないが、正確を期しておこうと考えたのだろう。とはいうものの、宇宙の至るところに人間が存在するという彼の宇宙論が色(いろ)褪(あ)せるわけではない。以上のように、江漢・志筑・蟠桃という3人の異なったタイプの人たちが、蘭学隆盛の時代に地動説から無限宇宙論へと想像力を膨らませたのであった。私はこれを「江戸の宇宙論」と呼んでいる。蘭学が移入されて日本において大きく花開き、一瞬とはいえ日本の宇宙論が世界の第一線に躍り出たことを高く評価したいと思う。

池内 了 (いけうち・さとる) 総合研究大学院大学教授

総合研究大学院大学教授・学長補佐。1944年、兵庫県生まれ。67年京都大学理学部卒、72年同大学院博士課程修了。72年京大理学部をはじめ、北大、東大、国立天文台、阪大、名大、早大と転籍。2006年より現職。著書に『ノーベル賞で語る現代物理学』『疑似科学入門』『科学を読む愉しみ』など。大佛次郎賞、講談社科学出版賞選考委員。(総合研究大学院大学教授 池内 了)

https://news.biglobe.ne.jp/domestic/0423/mai_220423_3505078167.html

人工衛星が夜空に描く網目模様 通信網整備で急増 天体観測に影響も

4月23日(土) 17時30分 [毎日新聞](#)



しし座付近の星空を飛び交う40を超える人工衛星の光跡。右下から左に向かう平行した複数の光跡は「スターリンク衛星」によるものとみられる＝群馬県沼田市で2022年4月6日、手塚耕一郎撮影(3秒露光で25分間撮影した画像453枚を比較明合成、赤道儀使用) [写真を拡大](#)

夜空を静かに動く星のような光の点を見たことはありませんか？

飛行機と違って点滅をせず、音も聞こえなければ、それは上空数百キロを飛行する人工衛星かもしれません。地球の周囲にはたくさんの人工衛星が回っていて、空を動く姿は肉眼でも数多く見ることができます。ここ数年で民間企業による宇宙ビジネスが急速に広がり、人工衛星の数が急増しています。連載企画「星空と宇宙」、第8回は「人工衛星」がテーマです。【手塚耕一郎】

世界で最初の人工衛星は、1957年に旧ソ連が打ち上げた「スプートニク1号」でした。日本初は東京大宇宙航空研究所(後の宇宙航空研究開発機構＝JAXA)が70年に打ち上げた「おおすみ」です。国連宇宙部(UNOOSA)によると、2021年末現在で1万2000を超える衛星(運用終了したものを含む)が登録されています。

そんな数ある人工衛星の中で、最も容易に見つけられるのは国際宇宙ステーション（ISS）でしょう。約 400 キロ上空を約 90 分で周回し、金星ほどの明るさ（マイナス 4 等程度）で輝いて飛行する姿が観察できます。ISS は米国、ロシア、日本など計 15 カ国が協力して運用しています。98 年に最初のモジュール（構成パーツ）が打ち上げられて建設が進み、11 年に完成してサッカー場ほどの大きさになりました。ISS には日本の実験棟「きぼう」があり、日本人宇宙飛行士も度々滞在しています。数十億円とされる費用を払えば民間人も訪問することが可能となり、21 年 12 月には衣料通販大手 ZOZO（ゾゾ）創業者の前沢友作さんが宇宙旅行者として滞在しました。他に、米航空宇宙局（NASA）などが運用しているハッブル宇宙望遠鏡や、中国が独自に建設を進める宇宙ステーションなども比較的明るい人工衛星ですが、ISS に比べるとサイズはかなり小さく、明るさも 1~3 等程度です。いずれも上空数百キロを飛行する低軌道の衛星で、この高度付近には通信衛星や地球観測衛星、軍事偵察衛星など、数多くの衛星が飛び交っています。一方、赤道の上空約 3 万 6000 キロには、気象衛星ひまわりで知られる静止軌道衛星が周回（1 日で 1 周）しています。地上から眺めると衛星が止まっているように見えるので静止衛星とも言われます。肉眼では見えませんが、日本付近の緯度では、ちょうどオリオン大星雲の辺りを軌道が通過するため、大星雲を赤道儀を使って撮影すると衛星が写真に次々と写り込んでくることもあります。

近年、人工衛星の数は急速に増加しています。多数の衛星を連携させる「衛星コンステレーション」（コンステレーションは英語で「星座」の意味）という技術が発達し、大量の通信衛星によって世界をカバーする高速インターネット通信網の整備を、民間企業が先を争うように進めているためです。19 年から始まったこれらの打ち上げで最も先行しているのが、米国の資産家イーロン・マスク氏が率いる米宇宙開発企業スペース X 社の「スターリンク計画」です。打ち上げるスターリンク衛星は約 1 万 2000 基とされ、日本の KDDI も業務提携を発表しています。既に 2000 基以上の衛星が約 550 キロ上空の軌道に投入されて一部で運用が始まっています。米アマゾンも今後 3000 基以上の衛星を打ち上げて同様のサービスを行う計画を進めています。

人工衛星の大幅増には、懸念もあります。大規模な衛星コンステレーションが計画される以前から、衛星の増加により、衛星同士の衝突やスペースデブリ（宇宙ごみ）の問題が心配されていました。さらに衛星の数が増えると、危険性はますます高まると考えられています。19 年にはスターリンク衛星と欧州宇宙機関（ESA）の地球観測衛星が衝突する恐れが生じたため、ESA の衛星が高度を変更したという発表がありました。

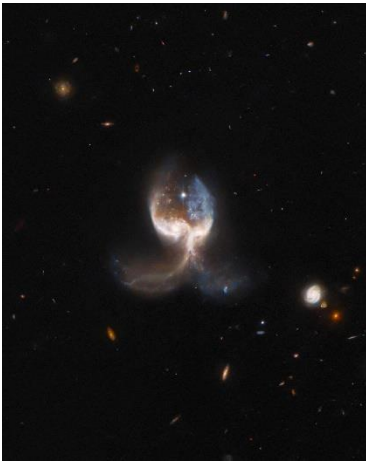
天文研究に与える影響も無視できません。国際天文学連合（IAU）は 19 年 6 月、衛星の反射光が天文観測に悪影響を及ぼす恐れがあるとの声明を発表しました。スターリンク衛星は、肉眼で見える最も暗い 6 等級程度の明るさで見えることが分かっています。観測に適した暗い星空の維持に取り組む、国立天文台周波数資源保護室の大石雅寿室長は「研究の最先端では二十数等級といった非常に暗い銀河を観測している。はるかに明るい人工衛星が写り込むと、必要な画像を得るために費やす観測時間も増加する」と影響の大きさを指摘。「世界中に良い通信環境が提供されるのは素晴らしいこと」だと断った上で「衛星は更新が必要で、新しい衛星には対策も可能なので、開発者と協議していくことが大切」と宇宙開発と研究の両立を訴えます。

観望&撮影メモ

低軌道の人工衛星が見えるのは、日の出や日没の間際 1~2 時間ほどです。上空の衛星には太陽光が当たり星が動いていくように見えますが、真夜中は衛星にも太陽光が当たらないので見えません。途中で地球の陰に入って消えるように見えなくなったり、逆に陰から出て星空の中で急に衛星が光り出したりすることもあります。衛星は時速約 2 万 9000 キロで移動していますが、上空数百キロを飛行しているため、飛行機と同じくらいの速さで動いているように見えます。特に明るい ISS は、都心でも十分な明るさで観察ができます。下記のサイトで予報が出ているので、参考にしてみてください。「KIBO 宇宙放送局」のホームページ内「[#きぼうを見よう](#)」

また、ISS は超望遠レンズを使えば、ぼんやりした形状を撮影することも可能です。1000 ミリ程度のレンズが必要で、動きも速いため狭い画角で正確に追いかけるのは簡単ではありませんが、ISS は非常に明るい光の点なので、大口径の明るいレンズを使用しなくても高速シャッターで撮影することが可能です。

「天使の翼」ハッブルが撮影。この歪んだ銀河の正体は 2022-04-18 [松村武宏](#)



【▲ 相互作用銀河「VV689」(Credit: ESA/Hubble & NASA, W. Keel.; Acknowledgement: J. Schmidt)】

こちらは「しし座」の方向にある相互作用銀河「VV689」の姿。相互作用銀河とは、重力を介して互いに影響を及ぼし合っている銀河のことです。欧州宇宙機関 (ESA) によると、VV689 では2つの銀河が衝突の真っ最中だといいます。地球から観測すると、潮汐力によって引き伸ばされた銀河はほぼ左右対称になっていて、まるで何かが翼を広げているかのようにも見えます。VV689 はその姿から「Angel Wing (天使の翼)」の愛称で呼ばれています。関連：[合体が進行する3つの銀河。宇宙と地上から撮影した相互作用銀河「IC 2431」](#)

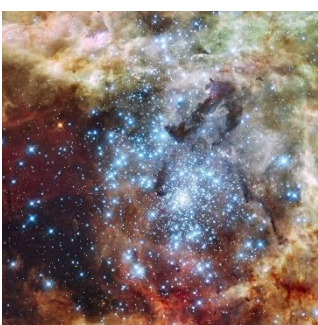
VV689 は市民参加型の天文学プロジェクト「Galaxy Zoo」で発見された銀河の一つです。10万人以上のボランティアが参加した Galaxy Zoo では、未調査の銀河 90 万個が分類されました。プロの天文学者が何年も費やした可能性がある作業を、ボランティアたちはわずか 175 日間で達成したといいます。ESA によれば、Galaxy Zoo プロジェクトでは相互作用銀河をはじめ風変わりな素晴らしいタイプの銀河が幾つも見つかり、その一部はこれまで研究されたことがなかったといいます。そこで、Galaxy Zoo は「ハッブル」宇宙望遠鏡による追加観測の対象を選ぶための投票を 2018 年に実施。一般市民から約 1 万 8000 票が投じられた結果、VV689 や「IC 2431」を含む 300 個の銀河が選ばれました。2022 年 2 月時点ではその約半数となる 146 個の観測が行われたとのこと。冒頭の画像はハッブル宇宙望遠鏡の今週の一枚として、ESA から 2022 年 4 月 18 日付で公開されています。関連：[銀河の画像も多数！宇宙天文ギャラリー](#)

Source Image Credit: ESA/Hubble & NASA, W. Keel.; Acknowledgement: J. Schmidt

[ESA/Hubble](#) - Hubble Inspects a Set of Galactic Wings [Galaxy Zoo Blog](#) 文／松村武宏

大マゼラン雲のクモの中にある散開星団。巨星と超巨星の煌めき

2022-04-19 [松村武宏](#)



【▲ 散開星団「R136」(Credit: NASA, ESA, and E. Sabbi (ESA/STScI); Acknowledgment: R. O'Connell (University of Virginia) and the Wide Field Camera 3 Science Oversight Committee)】

【▲ ハッブル宇宙望遠鏡の打ち上げ 22 周年記念画像として 2012 年 4 月に公開された「タランチュラ星雲 (かじき座 30)」(Credit: NASA, ESA, ESO, D. Lennon and E. Sabbi (ESA/STScI), J. Anderson, S. E. de Mink, R. van der Marel, T. Sohn, and N. Walborn (STScI), N. Bastian (Excellence Cluster, Munich), L. Bedin (INAF, Padua), E. Bressert (ESO), P. Crowther (Sheffield), A. de Koter (Amsterdam), C. Evans (UKATC/STFC, Edinburgh), A. Herrero (IAC, Tenerife), N. Langer (AifA, Bonn), I. Platais (JHU) and H. Sana (Amsterdam))】

こちらは南天の「かじき座」の方向にある散開星団「R136」です。その後ろに見えているのは「かじき座 30 (30 Doradus)」と呼ばれる輝線星雲。無数に散りばめられた星団の青い星々と、背後に広がる星雲のコントラストが美しい一枚です。「ハッブル」宇宙望遠鏡が捉えたこの星団、実は地球から約 17 万光年離れた「大マゼラン雲」(LMC : Large Magellanic Cloud、大マゼラン銀河とも)にあります。背後の星雲「かじき座 30」も、「タランチュラ星雲 (Tarantula Nebula)」という名前のほうがよく知られているのではないのでしょうか。タランチュラ星雲は活発な星形成領域として知られています。その中心付近で誕生した R136 の星々はまだ若く、形成されてから 150 万年ほどしか経っていないとみられています。星団には質量が太陽の 100 倍以上という大質量星が幾つか含まれていて、最も重いとされる「R136a1」の質量は太陽の約 220 倍もあると考えられています。

冒頭の画像はハッブル宇宙望遠鏡の「広視野カメラ 3 (WFC3)」による観測データ (紫外線・可視光線・赤外線)のフィルター計 5 種類を使用)をもとに作成され、2012 年 8 月 16 日付で公開されたもので、アメリカ航空宇宙局 (NASA) のハッブル宇宙望遠鏡 Twitter 公式アカウントが 2022 年 4 月 19 日付で改めて紹介しています。

関連 : [大質量星誕生の実験室。大マゼラン雲に輝く「星のゆりかご」](#)

Source Image Credit: NASA, ESA, and E. Sabbi (ESA/STScI); Acknowledgment: R. O'Connell (University of Virginia) and the Wide Field Camera 3 Science Oversight Committee

[STScI](#) - Hubble Watches Star Clusters on a Collision Course

[@NASAHubble](#) (Twitter)

[Crowther et al.](#) - The R136 star cluster dissected with Hubble Space Telescope/STIS. I. Far-ultraviolet spectroscopic census and the origin of HeII 1640 in young star clusters (arXiv)

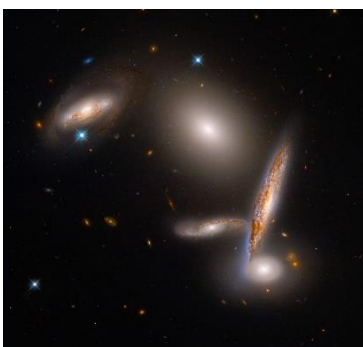
[Bestenlehner](#) - Mass loss and the Eddington parameter: a new mass-loss recipe for hot and massive stars (arXiv)

文/松村武宏

<https://sorae.info/astromy/20220421-hubble32th.html>

ハッブル宇宙望遠鏡、打ち上げ 32 周年記念「密集する 5 つの銀河」公開

2022-04-21 [松村武宏](#)



【▲ ハッブル宇宙望遠鏡が撮影した「ヒクソン・コンパクト銀河群 40」(Credit: NASA, ESA and STScI)】

こちらは「うみへび座」の方向約 3 億光年先にある「ヒクソン・コンパクト銀河群 40」(HCG 40: Hickson Compact

Group 40) です。

【▲ 1990年4月、スペースシャトル「ディスカバリー」から放出された「ハッブル」宇宙望遠鏡 (Credit: NASA)】
HCG 40 は合計5つの銀河 (渦巻銀河3つ、楕円銀河1つ、レンズ状銀河1つ) からなる小規模な集団です。画像を見ると銀河どうしがかなり接近しているように思えますが、実際に5つの銀河は天の川銀河の銀河円盤 (直径約10万光年) の2倍未満、つまり直径20万光年未満の領域に密集している可能性があるといえます。

5つの銀河がこれほどまでに密集している理由の一つとして、光 (電磁波) では観測できない暗黒物質 (ダークマター) の存在が考えられるといえます。銀河の質量のうち、私たちが知覚できる通常の物質 (バリオンと呼ばれる) が占める割合は低く、大半は暗黒物質だとされています。銀河が接近すると互いの暗黒物質が集まって大きな雲を形成し、銀河はその中を周回するようになる可能性があるといえます。すると、暗黒物質をかきわけるように進む銀河は重力の作用によって速度が徐々に遅くなり、落下するように集まっていくというのです。

HCG 40 の場合、観測されている状態から約10億年後にはすべての銀河が衝突・合体して、1つの巨大な楕円銀河が誕生すると予想されています。私たち人類は、5つの銀河が合体する前の貴重な瞬間を目撃しているのかもしれない。この画像は「ハッブル」宇宙望遠鏡の打ち上げ32周年を記念して、アメリカ航空宇宙局 (NASA) と欧州宇宙機関 (ESA) から2022年4月19日付で公開されたものです。ハッブル宇宙望遠鏡は今から32年前の1990年4月24日、スペースシャトル「ディスカバリー」に搭載されて打ち上げられました。毎年この時期にはハッブルの打ち上げを記念して、特別な天体画像が公開されています。

関連: [31周年おめでとう! 「ハッブル」宇宙望遠鏡が撮影した巨星の姿](#)

NASA や ESA によると、こうしたコンパクトな銀河群は100個以上がカタログ化されていますが、HCG 40 はそのなかでも特に銀河が密集しているものの一つとされています。天文学者たちは電磁波の様々な波長で HCG 40 を観測しており、電波を使った観測では各銀河の中心に超大質量ブラックホールが存在する可能性が示されている他に、X線を使った観測では銀河どうしの相互作用を物語る銀河間の高温度ガスが捉えられています。

これまでの観測の結果から、初期の宇宙ではこのように密集した銀河群がより豊富に存在していた可能性が示されているといえます。比較的近い宇宙に存在する HCG 40 のような銀河群を詳しく研究することは、銀河がいつどこで集まり、何によって集められたのかを解き明かす上で役立つと期待されています。

関連: [ハッブルが撮影した銀河も! 宇宙天体ギャラリー](#)

Source Image Credit: NASA, ESA and STScI

[NASA/STScI](#) - Celebrating Hubble's 32nd Birthday with an Eclectic Galaxy Grouping

[ESA/Hubble](#) - Celebrating Hubble's 32nd Birthday with a Galaxy Grouping 文/松村武宏

<https://sorae.info/astrometry/20220422-ngc6822.html>

「バーナードの銀河」 淡く消えそうでも活発な星形成活動が起きています

2022-04-22 [松村武宏](#)



【▲ 矮小不規則銀河「NGC 6822」 (Credit: ESO)】

【▲ ハッブル宇宙望遠鏡が撮影した NGC 6822 の星形成領域のひとつ「Hubble-V」。幅約 200 光年に渡って広がっている (Credit: NASA, ESA, and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA); Acknowledgment: C. R. O'Dell (Vanderbilt University) and L. Bianchi (Johns Hopkins University and Osservatorio Astronomico, Torinese, Italy))】
こちらは「いて座」の方向約 160 万光年先にある矮小不規則銀河「NGC 6822」です。NGC 6822 は私たちが住む天の川銀河と同じ「局部銀河群 (局所銀河群)」に属しています。1884 年にアメリカの天文学者エドワード・エマーソン・バーナード (Edward Emerson Barnard) によって発見されたことから「Barnard's Galaxy (バーナードの銀河)」とも呼ばれています。

矮小銀河は数十億個以下の恒星からなる小さな銀河で、規模は天の川銀河の 100 分の 1 程度。矮小不規則銀河は、矮小銀河のなかでも星やガスが不規則に分布しているものを指します。画像を公開したヨーロッパ南天天文台 (ESO) によると、NGC 6822 の幅は天の川銀河 (直径約 10 万光年) の 10 分の 1 ほどで、星の数は 1000 万個程度だといえます。NGC 6822 は天の川銀河よりずっと小規模ではあるものの、画像のあちこちに見える赤い領域は、この銀河で活発な星形成活動が起きていることを示しています。これは HII 領域と呼ばれるもので、赤い光は若い星が放射した紫外線によって電離した水素ガスが放っています。NGC 6822 にある HII 領域の一部は「ハッブル」宇宙望遠鏡でも観測されています。

冒頭の画像はチリのラ・シヤ天文台にある MPG/ESO 2.2m 望遠鏡で撮影され、2009 年 10 月 14 日付で公開されたもので、ESO の Twitter 公式アカウントが 2022 年 4 月 19 日付で改めて紹介しています。

<https://twitter.com/ESO/status/1516189867893571590>

関連 : [ハッブル宇宙望遠鏡が撮影、南天“がが座”の矮小不規則銀河「NGC 1705」](#)

Source Image Credit: ESO [ESO](#) - The Milky Way's Tiny but Tough Galactic Neighbour

[NASA/STScI](#) - A Giant Star Factory in Neighboring Galaxy NGC 6822 [@ESO](#) (Twitter) 文/松村武宏

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20220421-2326227/>

小惑星として観測後に落下した隕石に小惑星同士の衝突の証拠、極地研が確認

2022/04/21 06:50 著者 : [波留久泉](#)

目次

[1 同じ EL グループに分類される 2 つの隕石を分析](#) [2 隕石から小惑星同士の衝突の痕跡を発見](#)

国立極地研究所(極地研)は 4 月 19 日、小惑星として観測された後に 2008 年にスーダンに落下した「アルマハタシッタ隕石」の岩片「MS-177」を分析し、同じ EL グループに分類される極地研が所有する南極隕石「Asuka-881314」と比較を行ったところ、Asuka-881314 が加熱作用を受けていない一方で、MS-177 は衝突による短時間の加熱作用を受けていたことが明らかになったと発表した。

同成果は、極地研 地圏研究グループの木村真特任教授、茨城大学理学部の高木阿沙子大学院生、極地研 地圏研究グループの今榮直也助教、同・山口亮准教授らの国際共同研究チームによるもの。[詳細は、日本地球惑星科学連合が刊行する宇宙や惑星科学と関連する分野全般を扱う欧文オープンアクセスジャーナル「Progress in Earth and Planetary Science」に掲載された。](#)

アルマハタシッタ隕石は、小惑星として観測されてから地球に落下し、その後すぐ回収された隕石として知られている。このことは地球に落下してからの汚染が少ないこと、また小惑星と隕石との関係を明瞭に示すものとして重要視されている。同隕石は、さまざまな起源を持つ岩片が混合してできている角礫岩(かくれきがん)であり、岩片ごとにその組成や分類が変化に富んでいることが大きな特徴となっている。そこで研究チームは今回、アルマハタシッタ隕石の岩片である MS-177 を対象とした分析を行うことにしたという。

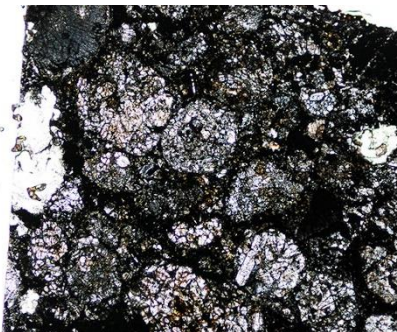
MS-177 は隕石学的には、エンスタタイト・コンドライト(E コンドライト)に分類され、また鉄の存在量が少ないことから、エンスタタイト・コンドライト中のサブグループの EL(Low iron)に属する。今回の研究では、同一グ

グループに属する隕石の形成環境の多様性を調べるため、同じ EL グループの南極隕石 Asuka-881314 との比較が行われた。EL コンドライトの特徴は、特異な鉱物がいくつも含まれていることだ。普通の隕石や地球の岩石ではケイ素はケイ酸塩鉱物に含まれるが、エンスタタイト・コンドライトでは金属鉄にも含まれる。またマグネシウムやカルシウムといったケイ酸塩鉱物を特徴づける元素が、エンスタタイト・コンドライトでは硫化鉱物にも含まれる。これらの特徴はエンスタタイト・コンドライトの始源物質や母天体が、ほかのコンドライトより還元的环境下で生じたことが示されているという。今回の分析でも、MS-177 と Asuka-881314 のどちらにもこれらの鉱物が含まれ、EL グループの特徴を有していることが確認された。[次へ：隕石から小惑星同士の衝突の…](#)

次に、MS-177 と Asuka-881314 の岩石組織の特徴を明らかにするため、光学顕微鏡を用いた観察が行われたところ、どちらにも主にケイ酸塩鉱物で構成される球粒(コンドルール)が多く含まれていることが確認されたという。このようなコンドルールが多い隕石はタイプ 3 に分類され、始源の特徴を保持した種類の隕石であること、つまり、形成後にほとんど加熱を受けていないことが示されているとのことで、今回の研究で調べた 2 つの隕石は EL グループのタイプ 3 であることから「EL3」と分類される。

2 つの隕石は同じ EL3 に分類された一方で、異なる点も明らかとなったとする。MS-177 は、Asuka-881314 やほかの EL3 と同様に還元的环境下で生じた鉱物から構成されているが、構成鉱物の存在量や組成は異なっていたという。MS-177 の鉱物組成は、形成後、加熱を受けたことが示されていた。これは、Asuka-881314 や、ほかの EL3 隕石がそのような加熱を受けていないこととは対照的であるとする。

さらに、極地研で開発された X 線回折を用いた手法による分析などから、MS-177 が受けた加熱の最高到達温度は MS-177 が融けるほどではなく、また加熱時間が短時間であったことも判明したとする。それにより、コンドルールが保持される結果になったという。この短時間の加熱の原因としては、同隕石がもともと含まれていた小惑星同士の衝突が有力なものと考えられるとする。タイプ 3 に属する隕石はエンスタタイト・コンドライト以外のほかの種類のコンドライトにもあり、これらは形成後に加熱作用はほとんど被っていないことがわかっている。一方、エンスタタイト・コンドライトでは、MS-177 のように加熱されたものもあることが従来から知られていたが、その原因がこれまでは明らかにされていなかった。それに対して今回の研究により、小惑星(母天体)同士の衝突に伴う短時間の加熱が有力であることが明らかにされた。このことは、エンスタタイト・コンドライト天体には衝突現象が特に頻繁に起こっていたことを示すものだという。これは天体の初期の形成過程を明らかにするために重要な知見と研究チームでは説明している。



アルマハタシッタ隕石 MS-177 の光学顕微鏡像。多くのコンドルールが含まれている。全体が暗色なのは、激しい衝突現象を反映するもの。画像の横幅は 2.5mm (出所:極地研 Web サイト)