

ISSが米や中国に落下したら...ロシア側「誰が防ぐのか」と米けん制



4/10(日) 5:02 配信 **読売新聞** オンライン

【ワシントン=富山優介、瀋陽=川瀬大介】ロシアがウクライナ侵攻を受けた経済制裁に反発し、国際宇宙ステーション（ISS）を巡る協力をたてに解除を求める構えを強めている。その動向次第で、米国が模索するISSの運用延長にも影響しかねない。東西冷戦後の融和の象徴だった宇宙協力を深刻な影を落としている。【表】
[中露の宇宙開発を巡る主な目標](#)

◆ウクライナ侵攻後の宇宙協力を巡るロシアの発信や対応



(写真：読売新聞)

8日、米フロリダ州のケネディ宇宙センターから打ち上げられたスペースXのロケット (AFP時事)

8日、民間人4人が搭乗した米スペースX社の宇宙船クルードラゴンが打ち上げられ、9日にISSに到着した。米宇宙企業[アクシオム・スペース](#)社が主催した、民間主導としては初めてのISS旅行となった。

同社は2024年以降、ISSの米国実験棟に自社の居住棟を接続し、最終的には独自のステーション建設を目指す。マイケル・サフレディーニ最高経営責任者（CEO）は8日の声明で「民間有人宇宙飛行の新しい時代を切り開くことになる」と意義を強調した。しかし、ISSで高度の制御という重要な役割を担っているのはロシアの宇宙機関「[ロスコスモス](#)」だ。同社の[ドミトリー・ロゴジン](#)社長が「我々との協力をやめたら、ISSが米国やカナダ、中国やインドに落下するのを誰が防ぐのか」と威嚇したSNSの投稿が、今も波紋を呼んでいる。この投稿は、2月下旬、米国が発動したハイテク製品の輸出規制が「ロシアの宇宙計画を含め、航空宇宙産業を衰退させる」と強調した[バイデン](#)米大統領の発言に反発したものだ。ロゴジン氏は今月2日にも、SNSへの投稿で「(制裁を)無条件で完全に解除しないなら、ISSやあらゆる共同事業で協力することはない」と言い切っている。ISSは運用期限が24年までとなっており、米航空宇宙局（NASA）は6年の延長を目指す。そのためにはロシアの協力が不可欠だ。NASAはロシアの反発を受け、「新しい輸出規制の下でも、米露の非軍事分野の宇宙協力は許容される」との声明を出した。

NASA有人宇宙飛行部門責任者のキャシー・リーダース氏は2月末の記者会見で、ISSの運営は「我々だけでは非常に困難なものになる」と認めている。ISS高度の制御について、米補給船を使う方法も検討しているとして、不測の事態に備える姿勢を示した。中国は今年中にも独自の宇宙ステーション「天宮」を完成させる。中国メディアは今月、ロゴジン氏が、天宮での中露協力を期待を示したと伝えた。ISSが運用を終えても、ロシアのその後の拠点として、天宮が選択肢となる可能性がある。中露は米主導の有人月面探査「[アルテミス計画](#)」に対抗する形で、30年を目標に月面研究基地の建設での協力も打ち出している。

米国は将来的に、宇宙開発の主導権を中露に握られかねない懸念がある。

存在感低下も

ロゴジン氏の発言が、プーチン露政権の政策にどれほど影響するかは不明だ。ただ、宇宙船ソユーズで米欧などの宇宙飛行士をISSに輸送する役割も担うロシアの制裁への反発は、すでに弊害ももたらしている。

[ロスコスモス](#)は先月3日、米民間宇宙企業にロシア製のロケットエンジンの供給を停止すると発表。欧州宇宙機関(ESA)の仏領ギアナにある宇宙発射基地からロシア人技術者50人以上を撤退させ、ESAは衛星測位システム「ガリレオ」や天文観測衛星「ユークリッド」の打ち上げ延期を余儀なくされた。ソユーズによる英衛星通信企業の衛星打ち上げも「軍事目的で利用しない保証が確認できない」として、延期した。

だが、こうした威嚇行為は宇宙分野でロシア自身の存在感も低下させかねない。ESAは3月中旬、ロシアと共同で今年秋に無人探査機などを打ち上げる予定だった火星探査計画「エクソマーズ」の中断を決めた。

ロシアの宇宙開発は「ハイテクで後れをとる状況はソ連時代からかわらない」(露宇宙政策専門家)と、他国の先端技術協力が不可欠となってきた。米欧が科している先端分野の制裁下で、単独計画を遂行できるようになるまでには時間を要するものとみられる。

<https://www.itmedia.co.jp/business/articles/2204/05/news136.html>

“宇宙からウクライナ支援” イーロン・マスク氏が人工衛星経由の通信システム

を無償提供 ツイッター株の大量取得も話題に

2022年04月05日 17時06分 公開 [ZAKZAK]

ロシアのウクライナ侵攻に対し、民間の立場で「打倒プーチン」を鮮明にしているのが米電気自動車大手テスラの最高経営責任者(CEO)のイーロン・マスク氏(50)だ。無償提供した人工衛星経由の通信システムがウクライナ軍のドローンと連携し、ロシア軍の撃破に貢献している。世界的富豪のマスク氏は個人で米ツイッター社の筆頭株主に浮上したとみられることも話題だ。テスラのほか、宇宙開発企業「スペースX」も手がけるマスク氏は、同社の人工衛星システムを利用した高速インターネットサービス「スターリンク」をウクライナに無償提供。地上の回線設備が被害を受けた地域でもネットが利用できるようにした。スターリンクは衛星から電波を送るためロシアから妨害を受けにくい一方、マスク氏は「ウクライナの一部では唯一稼働している非ロシア系通信システムなので、標的にされる可能性が高い」とも注意を呼び掛けた。マスク氏は、3月14日にはツイッターでプーチン大統領に「ウクライナをかけた決闘」を申し込み、「もし彼が恐れるようなら左手だけで戦ってもいい」と挑発したこともあった。直接対決は実現しそうにないが、スターリンクはロシアを苦しめている。英タイムズ紙はウクライナ人将校の証言として、監視飛行中のドローンがスターリンク経由でロシア軍の様子を砲兵部隊に伝える仕組みを報じた。夜間には暗視機能が搭載されたドローンを駆使してロシア軍を急襲可能だという。英テレグラフ紙は、スターリンクによって敵機識別機能を持つ監視用ドローンと無人航空機を連携させた攻撃もできると報じている。軍事ジャーナリストで評論家の潮匠人氏は「当初、48時間で陥落できるとしたロシア側の計画は、スターリンクを活用したウクライナ軍のドローン攻撃で一転した側面もある」と解説する。

ツイッター株の大量取得も話題に

米経済誌フォーブスの2021年版世界長者番付によると、推定資産が1510億ドル(約18兆4220億円)で世界2位のマスク氏は、ツイッターの株式9.2%を取得した。筆頭株主になったとみられる。

取得した株式数は7348万6938株。1日終値で換算すると価値は28億9000万ドル(約3525億円)になる。

マスク氏はツイッターで約8000万人のフォロワーを抱え、情報発信にも熱心だが、最近ではツイッターが「言論の自由の原則を順守していない」などと批判。新しいSNSの創設を示唆するなど言動が波紋を広げることが多い。市場では最終的にツイッター買収につながる可能性があるとの見方も出ている。

完全民間で初、ISS へ宇宙船打ち上げ

2022 年 4 月 9 日 3:29 発信地：ワシントン D.C./米国 [[米国](#) [北米](#)]



米フロリダ州ケネディ宇宙センターで、民間人 4 人を乗せた宇宙船を搭載して打ち上げられたスペース X の「ファルコン 9」ロケット。米航空宇宙局（NASA）提供（2022 年 4 月 8 日撮影）。(c)Joel KOWSKY / NASA / AFP
【4 月 9 日 AFP】民間人 4 人を乗せた米宇宙開発企業スペース X（[SpaceX](#)）の宇宙船が 8 日、米フロリダ州から国際宇宙ステーション（[ISS](#)）に向けて打ち上げられた。民間人のみの団体が民間の宇宙船で ISS に向かうのは初めて。スペース X の宇宙船「クルードラゴン（[Crew Dragon](#)）」を搭載した「ファルコン 9（[Falcon 9](#)）」ロケットは午前 11 時 17 分（日本時間 9 日午前 0 時 17 分）、ケネディ宇宙センター（[Kennedy Space Center](#)）から打ち上げられた。ISS 到着は 9 日午前 7 時 45 分（日本時間同日午後 8 時 45 分）ごろの予定。

今回のミッションは米宇宙企業アクシオムスペース（[Axiom Space](#)）によるもので、米航空宇宙局（[NASA](#)）元宇宙飛行士のマイケル・ロペズアレグリア（[Michael Lopez-Alegria](#)）氏が指揮。米国のラリー・コナー（[Larry Connor](#)）氏とカナダのマーク・パシー（[Mark Pathy](#)）氏、イスラエルのエイタン・スティバ（[Eytan Stibbe](#)）氏の投資家 3 人が料金を支払って搭乗した。

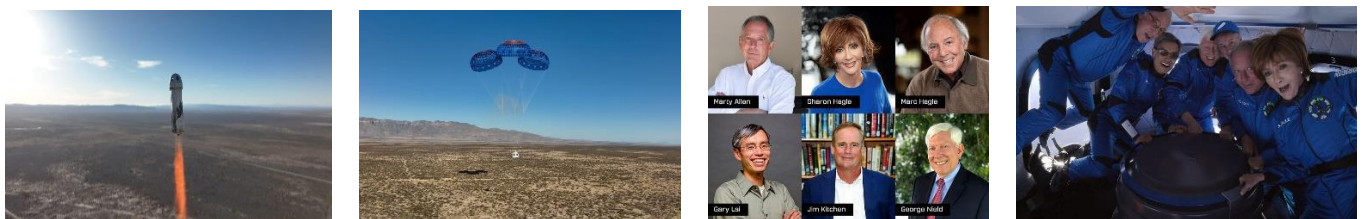
8 日間の ISS 滞在を含む料金は 5500 万ドル（約 68 億円）に上ると報じられている。4 人は ISS で一連の実験を行う予定で、アクシオムは観光目的のミッションではないと説明している。(c)AFP/Issam AHMED

<https://sorae.info/space/20220408-new-shepard.html>

ブルーオリジンの「ニューシェパード」が 4 回目の有人宇宙飛行に成功

2022-04-08 [出口 隼詩](#)

米国の民間宇宙企業ブルーオリジンは、同社が開発する有人宇宙船「ニューシェパード」による 4 回目の有人宇宙飛行に成功しました。今回の飛行は「NS-20」ミッションと呼ばれており、ニューシェパード宇宙船にとって通算 20 回目の打ち上げ（無人試験飛行を含む）となりました。



【▲ テキサス州西部にあるブルーオリジンの施設から打ち上げられた宇宙船「ニューシェパード」（Credit: Blue Origin）】

【▲ パラシュートを開いて帰還するニューシェパード宇宙船のカプセル（Credit: BlueOrigin）】

【▲ 今回実施された「NS-20」ミッションの搭乗者 6 名（Credit: BlueOrigin）】

【▲ ニューシェパード宇宙船の中で無重力状態を体験する搭乗者たち（Credit: BlueOrigin）】

乗客 5 人とブルーオリジンのエンジニア 1 人の合計 6 人を乗せたニューシェパード宇宙船は、米国東部夏時間 2022 年 3 月 31 日 9 時 59 分に、米国テキサス州西部にある同社の施設から打ち上げられました。宇宙船は徐々に高度を上げ、高度 107km の最高地点に到達。その後はパラシュートを開き、打ち上げから 10 分後に無事着陸

しました。また、宇宙船のブースター部分も着陸に成功したとのことです。なお、ニューシェパードは地球を周回する軌道には乗らずに帰還する「サブオービタル飛行」(弾道飛行)を行う宇宙船で、搭乗者が乗り込むカプセル部分と、カプセルを打ち上げるためのブースター部分から構成されています。

このミッションで宇宙船に搭乗した乗客5名はいずれも民間人です。アメリカで小売店「Party America」を立ち上げた実業家の Marty Allen 氏、「Tricor International」の CEO として不動産業を営む Marc Hagle 氏、その妻で STEAM 教育活動を実施する非営利団体「Spacekids Global」を設立した Sharon Hagle 氏、起業家の Jim Kitchen 氏、民間宇宙企業「Commercial Space Technologies」の社長を務める George Nield 博士が搭乗しました。

また、当初の計画ではアメリカの TV 番組「サタデー・ナイト・ライブ」の出演者として知られるコメディアン の Pete Davidson 氏も搭乗する予定でしたが、打ち上げ延期によりキャンセルとなったため、Davidson 氏に代わりブルーオリジンの社員である Gary Lai 氏が搭乗しました。2004 年に入社した Gary 氏は、ニューシェパード宇宙船のカプセル開発や設計に携わっています。同社は 2022 年以降もより多くの有人および無人飛行を計画しているということです。 関連: [『スタートレック』のカーク船長が宇宙から地球を眺める ブルーオリジン、ニューシェパードの打ち上げ成功](#)

Source Image Credit: Blue Origin

[Blue Origin](#) - Blue Origin Successfully Completes Fourth Human Spaceflight

[Blue Origin](#) - Blue Origin's 20th Mission to Space

[SpaceNews](#) - Blue Origin flies six on first New Shepard suborbital flight of 2022

文/出口隼詩

<https://resemom.jp/article/2022/04/06/66543.html>

宇宙飛行士候補者募集の結果公表、応募は 4,127 名...JAXA

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) は 2022 年 4 月 4 日、月面で活躍することを想定した新たな日本人宇宙飛行士候補者の募集を締め切った。応募総数は 4,127 名だった。 2022.4.6 Wed 13:15

宇宙飛行士候補者 募集結果の年代別内訳

宇宙飛行士候補者 募集結果の年代別内訳

応募総数	4,127名
20代以下	811名 (19.7%)
30代	1,850名 (44.8%)
40代	973名 (23.6%)
50代	424名 (10.3%)
60代以上	69名 (1.7%)

※構成比は小数点以下第2位を四捨五入しているため、合計しても必ずしも100とはなりません。

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) は 2022 年 4 月 4 日、月面で活躍することを想定した新たな日本人宇宙飛行士候補者の募集を締め切った。応募総数は 4,127 名だった。

月周回有人拠点「ゲートウェイ」への搭乗や、国際宇宙ステーション (ISS) 等での活動を想定した宇宙飛行士候補者の募集は、2021 年 12 月より開始され、2022 年 4 月 4 日正午に締め切った。応募総数は 4,127 名で、これまでの最高だった 2008 年の前回募集時の 963 名と比べ、約 4.3 倍となった。性別の内訳は、男性 3,204 名 (77.6%)、女性 919 名 (22.3%)、その他 4 名 (0.1%)。

応募がもっとも多かった年代は 30 代で 1,850 名 (44.8%)。ついで 40 代 973 名 (23.6%)、20 代以下 811 名

(19.7%)、50代424名(10.3%)。60代以上は69名(1.7%)だった。

今後は、第0次選抜の英語試験を2022年5月8日に実施。英語試験合格者のみ、一般教養試験等を5月29日に実施する。その後、2022年7月頃に1次医学検査、医学特性検査、プレゼンテーション試験等の第1次選抜、2022年10月頃に医学特性検査、面接試験(英語、資質特性、プレゼンテーション)等の第2次選抜、2023年1月~2月頃に資質特性検査、運用技量試験、面接試験(総合、英語、プレゼンテーション)等の第3次選抜が予定されている。最終選抜結果の通知は、2023年2月頃。宇宙飛行士候補者は、宇宙飛行士として認定された後、国際宇宙ステーション(ISS)や日本実験棟「きぼう」をはじめ、「ゲートウェイ」や月面が活動の場となることを見込まれる。過去の宇宙飛行士候補者募集実績として、1983年~1984年の第1回には533名の応募があり、毛利衛氏、向井千秋氏、土井隆雄氏らが選出された。第2回に若田光一氏、第3回に野口聡一氏、第4回に古川聡氏、星出彰彦氏、山崎直子氏。2008年の第5回(前回)の募集では、963名の応募があり、油井亀美也氏、大西卓哉氏、金井宣茂氏が選出された。今回の募集は約13年ぶりとなる。《木村 薫》

<http://www.kwasan.kyoto/uchutenki2022.html>



一般財団法人 花山宇宙文化財団
京都花山天文台の将来を考える会



宇宙天気基礎講座

近年、太陽活動が地球社会や宇宙開発に及ぼす影響(宇宙天気)が次第に明らかになってきています。民間人や民間企業が宇宙に進出する時代となった今、宇宙の嵐の予報、すなわち「宇宙天気予報」の重要性が世界的に広く認識されるようになってきました。

一方で、これまで太陽系や太陽に関して世界最先端の研究を進めてきた花山天文台は、近年閉鎖の危機に陥っています。1929年に設立された花山天文台は、太陽系や太陽観測の設備は古いながらも教育普及には世界的な資産です。京都の町中から近いこともあって、太陽観測を体験できる場所として貴重な役割を果たしています。

花山天文台は、宇宙天気を太陽観測から学べる場として、その重要性がますます高まっています。花山天文台の特色を踏まえ、未来における人類の安全な宇宙進出、安全な地球社会を構築していくために「宇宙天気基礎講座」を企画しました。この講座を通じて、宇宙に関心のある多くの企業や市民の皆さんに花山天文台の成果や宇宙天気研究の現状を知っていただき、花山天文台が実施する教育普及活動への支援の輪を広げていきたいと考えています。柴田一成(一般財団法人花山宇宙文化財団理事長、同志社大学特別客員教授、京都大学名誉教授)

開催要領

会場：オンライン(zoom)。見逃し配信あり。

対象：宇宙ビジネスに関わる企業様、宇宙ビジネスや宇宙天気予報に関心のある市民の方。

定員：50名(先着順)

参加協力費：入門編(全5回)10,000円、応用編(全3回)6,000円。

参加協力券は、以下のリンク先(Peatix)から購入をお願いします。[入門編](#) [応用編](#)

なるべく Peatix からのご購入をお願い致します。難しい場合や請求書払いをご希望の場合は、事務局(info@kwasan.kyoto)までお問合せください。

入門編 基礎から学ぶ宇宙天気(全5回)

第1回 4月21日(木) 15:00から17:00 宇宙天気による「災害」の種類、社会への影響・生物への影響
講師：柴田一成

第2回 5月26日(木) 15:00から17:00 宇宙災害の要因/太陽の活動(1) 講師：柴田一成

第3回 6月23日(木) 15:00から17:00 宇宙災害の要因/太陽の活動(2) 講師：柴田一成

第4回 7月28日(木) 15:00から17:00 宇宙災害の要因／磁気圏の活動 講師：小原隆博

第5回 8月25日(木) 15:00から17:00 宇宙災害の要因／電離圏の活動 講師：小原隆博

応用編 宇宙天気災害と宇宙天気予報(全3回)

第1回 9月22日(木) 15:00～17:00 宇宙天気災害の実例 講師：小原隆博

第2回 10月13日(木) 15:00～17:00 宇宙天気予報の最新動向 講師：小原隆博

第3回 11月20日(日) 15:00～17:00 今後の展望 講師：齊田季実治、柴田一成

【講師プロフィール】

小原隆博 (Takahiro Obara) 東北大学大学院理学研究科・教授。

宇宙科学研究所助手、情報通信研究機構グループ長、宇宙航空研究開発機構グループ長を経て、2012年より現職。東北大学では、惑星プラズマ大気研究センター長、理学教育研究支援センター長、副研究科長を歴任。地球放射線帯、内部磁気圏、極域電離圏における激しい活動現象、とくに、電磁圏嵐（ジオスペース嵐）について、人工衛星・国際宇宙ステーションによる宇宙環境観測を実施し、宇宙天気予報へ貢献している。

齊田 季実治 (Kimi haru Saita) 気象予報士。星空案内人。防災士。危機管理士1級。民放テレビ局の報道記者を経て、2006年からNHKで気象キャスターを務める。現在は「ニュースウオッチ9」に出演。連続テレビ小説「おかえりモネ」気象考証を担当。株式会社ヒンメル・コンサルティング代表取締役。一般社団法人 ABLab 宇宙天気プロジェクトマネージャ。宇宙天気ユーザー協議会アウトリーチ分科会長。著書に「新・いのちを守る気象情報」(NHK出版新書)、「空を見上げてわかること 身近だけど知らない気象予報士」(PHP研究所)など。
柴田一成(Kazunari Shibata) 同志社大学特別客員教授、京都大学名誉教授、一般財団法人花山宇宙文化財団理事長(代表理事)。日本天文学会第49代会長(2017～2019)。太陽および宇宙における激しい活動現象、とくに電磁流体力学、爆発、宇宙ジェットを研究。

【主催・お問い合わせ先】一般財団法人花山宇宙文化財団 E-mail: info@kwasan.kyoto

【協力】ABLab 宇宙天気プロジェクト、宇宙人クラブ、京都大学大学院理学研究科附属花山天文台

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20220405-2313598/>

富士通のスペースデブリの軌道を計算する新解析システムが運用開始

2022/04/05 16:03 著者：和根崎友梨子

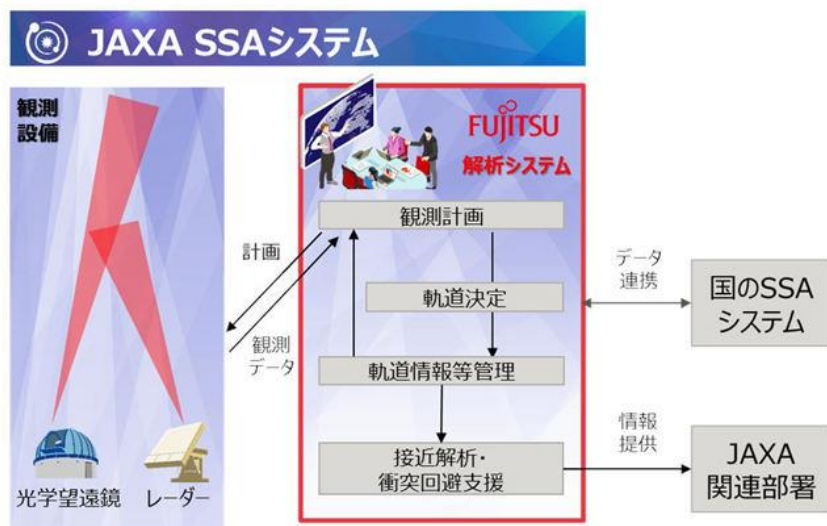
富士通は、宇宙航空研究開発機構(JAXA)が運用する地球周回軌道上のスペースデブリの状況を把握する「JAXA 宇宙状況把握(SSA:Space Situational Awareness)システム」において、スペースデブリの軌道を計算する解析システムを新たに構築し、4月1日より筑波宇宙センターにて稼働を開始したと発表した。

同社は、1990年代初頭のJAXAによるスペースデブリ対策に関する検討開始当初より小惑星探査機「はやぶさ2」などでも使用されている軌道計算技術などを活用しながら、現在のSSAシステムの前身となるスペースデブリに関するシステムを構築し、技術を蓄積してきた。

JAXAが運用するSSAシステムは、レーダーと光学望遠鏡、解析システムで構成されており、同社が今回新たに構築した解析システムはSSAシステムの中核として、スペースデブリを効果的に観測するための観測計画の作成、取得した観測データの管理、また、接近や衝突回避を支援する軌道計算などの解析を担うという。

SSAシステムのさらなる強化に向けて今回JAXAが刷新したレーダーでは、より小さな物体を観測できるため、1日あたりの観測可能な物体数が従来の10倍以上に相当する約1万件におよぶため、大量の物体を最大限に観測できるよう、各物体の観測結果や観測データの処理結果も考慮して常時最適な観測計画を作成できる解析システム用のアルゴリズムを新規に開発。また、処理能力も従来比50倍以上の向上を図り、膨大な観測データのタイムリーな処理を実現し、衝突確率や回避に必要な情報をJAXAの衛星運用者に速やかに提供可能とし、迅速な危険把握に貢献するとしている。加えて、これまで解析運用者が主に手動で行っていた観測計画の策定や観測デ

一タの処理など定常的な作業を自動で行う機能を新規に開発し、解析運用者の作業を処理結果の確認と緊急時の対応に集約し、運用負荷の軽減と効率的な運用を支援するという。



「JAXA SSA システム」の概要(出典:富士通)

JAXA の SSA システムのほか、国が運用管理している SSA システムとの連携が可能な機能も新たに搭載しており、国の SSA システムからの観測要求も考慮して効果的な観測が出来る仕組みだとしている。

<https://www.newsweekjapan.jp/stories/world/2022/04/1500ufo.php>

米政府が 1500 ページの UFO 調査資料を公開

What Pentagon UFO Report Reveals, According to Leading Expert

2022 年 4 月 7 日 (木) 19 時 05 分 ジェラード・カオンガ



UFO 現象は日陰の存在から日の当たるれっきとした調査対象になってきた、と

専門家は言う PhonlamaiPhoto-iStock.

<UFO 現象が即、宇宙人の存在を示すわけではないが、米議会の関心は高まっていると専門家>

米国防総省は 4 月 5 日、UFO 調査に関する 1500 ページを超える機密文書を公開した。

これは英タブロイド紙「サン」がアメリカの情報自由法 (FOIA) に基づいて 2017 年、米先端航空宇宙脅威識別プログラム (AATIP) P に情報開示を求めていたものだ。AATIP は未確認航空現象 (UAP) を調査するためのプロジェクトだ。その存在は数年前から噂されていたが、昨年 12 月に正式に存在が明らかになった。AATIP が公開した文書は 1574 ページにわたる。これを受け、UFO の専門家であるニック・ポープは米テレビ局ニュースネーションの取材に答え、UFO に関しこれまでに分かっていることは何か語った。ポープはイギリス政府の UFO 調査の責任者を務めていた人物だ。UFO とされる現象が国防上の問題となるかどうかについての判断にも関わってきた。ニュースネーションによれば、ポープは宇宙人による誘拐やミステリーサークルといった怪現象についても調べてきたという。ポープは、これまでに集まった情報だけではまだ、他の惑星から地球に訪問者があったことは証明できないが、宇宙人の存在について結論を出せる日は近付きつつあるという。

次世代の軍事技術の可能性も

「この3~4年間にこの（UFO）問題は日陰から日の当たる場所へと出てきた」とポープは語った。

「レーダーで捕捉されたこれらの（UFOらしき）ものをジェット機が追跡するビデオや米海軍のビデオも複数見たし、パイロットや情報関係者からも話を聞いた。これらの現象は現在進行形で、UFOばかりとも言いきれない。パイロットたちは、実は他にも『X-ファイル』の脚本から出てきたようなものを見ているんだ」

ポープによればこうした現象の一部は次世代ステルスジェット戦闘機の技術である可能性も否定できないという。「もちろん、政府は（UFOらしきものの目撃情報について）正体は分からないと言うだろう。なぜなら敵国に知られたくないからだ。大いにあり得る話だ」とポープは述べた。「次世代航空技術、つまり航空機やドローンの秘密の試作機だという可能性もあるし、アメリカの技術が秘密裏にテストされているのではと言う人もいる。軍の一部が他の部門に対し、反応を見ようと仕掛けたのだというわけだ。もちろん、ロシアか中国からのIT攻撃だという見方もできる」とポープは述べた。[次のページ人類史上、最大の発見は近い？](#) 一方で、宇宙人説にも十分に現実味はあるとポープは述べた。原因が何であれ、こうした現象に対する米議会の関心は高まっているという。「こうした状況を受けて議会は注目を始めている。上院情報委員会はもちろん、上下両院の軍事委員会も注目している」と彼は続けた。「最近の国防法案には UFO 関連の条項が複数含まれている。つまりこれ（UFO 現象）が真剣に受け止められているということだ」ポープはインタビューの締めくくりに、人類が地球外の知的生命体を見つける日はこれまでになく近付いていると語った。「もし宇宙人がいるなら、われわれは彼らに迫りつつある」そしてもし宇宙人を発見できればそれは人類史における最大級の発見だとポープは述べた。

https://news.biglobe.ne.jp/it/0405/giz_220405_8296262868.html

科学者チーム、宇宙に向けて送信するメッセージの新バージョンを開発

4月5日（火）22時0分 [GIZMODO](#)



天の川銀河。Image: NASA



1974年のアレシボ・メッセージ。Image: SETI Institute

いつか読まれるのか？

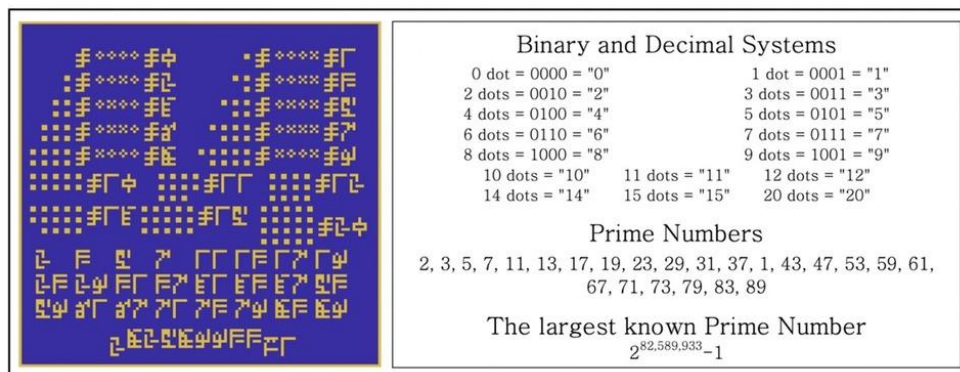
ある研究チームが、銀河にいる宇宙人に向けた新たな2進数のメッセージを作成しました。DNAの構造や地球の地図、さらには天の川銀河における太陽系の位置などを詰め込んだメッセージは、いつか宇宙に送信されるかもしれません。しかし、その前に話し合われるべきことがあります。

The Beacon in the Galaxy（銀河の中のビーコン、略してBITG）は、1974年のアレシボ・メッセージをアップデートしたものになります。高名な天文学者カール・セーガンとSETI（地球外知的生命体探査）の先駆者フラン

ク・ドレイクが地球外生命体へ向けた同メッセージを作成してから 50 年近くが経ちますから、テクノロジーの進化を考えればアップデート版が作られるのも当然。この最新バージョンのメッセージについての論文が arXiv にアップロードされ、現在は査読を待っている状態です。簡潔にしてわかりやすいメッセージ論文を執筆したカリフォルニア工科大学にある NASA のジェット推進研究所の天体物理学者 Jonathan Jiang 氏らいわく、このメッセージは「コミュニケーションの普遍的な手段を確立する」ために基本的な数学と物理の概念を伝えることから始まるそう。そこから 1 と 0 の羅列で地球の特徴とその化学成分、天の川銀河における太陽系の位置、デジタル化された太陽系の順序を示す図、地球の地図、そして人間の形が表現されています。受け取った宇宙人に返信を求める案内も含まれていました。Jiang 氏たちは論文の中で、メッセージを送信する最適な方法や、天の川銀河のどこに電波信号を向けるべきかを説明。このタスクに中国の 500 メートル球面電波望遠鏡 (FAST) と米国内カリフォルニア州にある SETI 研究所のアレン・テレスコープ・アレイ (ATA) を使うことも提案しています。この最新論文には SETI 研究所、ケンブリッジ大学、北京師範大学などの機関が携わっていました。

BITG は、宇宙人とコンタクトを取って人類の存在を知らせる初の試みだった 1974 年のアレンボ・メッセージから大きく進歩しています。現代の基準からすると初代のメッセージは必要最低限の内容ですが、明解かつ簡潔、端的でした。アレンボ・メッセージには 1 から 10 までの数字、重要な元素の原子番号、DNA の二重らせんを表す絵、人間を表す絵、太陽系の図解 (当時は冥王星が惑星として書かれていました)、そしてアレンボ電波望遠鏡の絵が記述されていたのです。

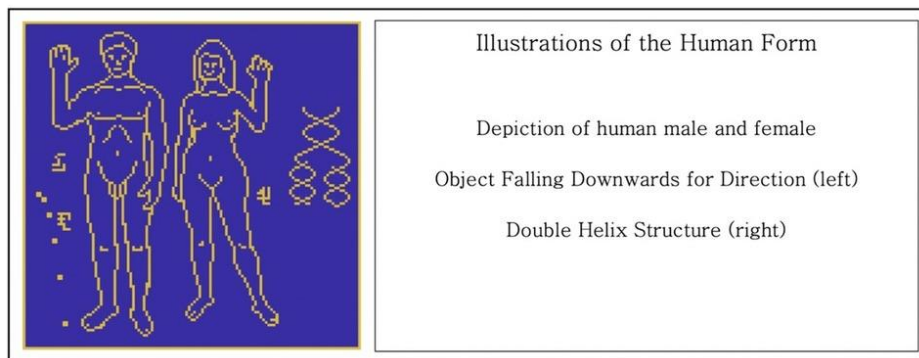
1999 年と 2003 年には、似たような連続プロジェクト「Cosmic Calls (コズミック・コール)」も実施されています。そういった宇宙人と接触しようという試みはアクティブ SETI や METI (地球外知的生命体へのメッセージ) と呼ばれていて、後者はロシアの天文学者故アレクサンドル・ザイツェフ氏による造語です。もっと直近の例だと、2017 年には音楽フェスの楽曲が 12.4 光年先の赤色矮星に送られています。



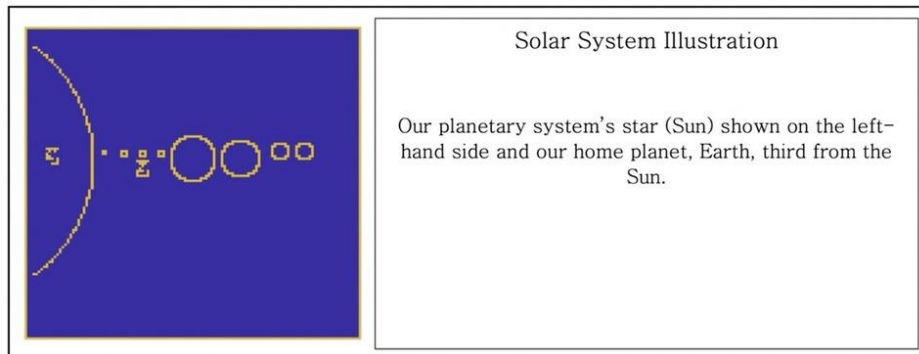
メッセージの最初の“スライド” (左) は素数や十進法を簡潔に伝えています。Image: J. H. Jiang et al., 2022
2 進数なら理解してもらえらる可能性大 BITG の開発者たちは、元祖アレンボ方式を基に改訂版のメッセージを構築しました。アレンボ・メッセージが星々への絵ハガキなら、新しい便りは正にパワポのプレゼンのようなもの。適切な情報をできるだけ詰め込むことが目標だったのです。共通の言語がない中でコミュニケーションのシステムを考案するのは正に難題でした。「ETI (地球外知的生命体) は人類にとっての数学の概念を認識できないかもしれないが、2 進法はすべての知的存在において通じる可能性が高い」と科学者たちは書いています。「2 進数は 0 と 1、『はい』か『いいえ』、黒か白といったふたつの相反する状態だけを伴う最もシンプルな数学の形態」とのこと。そういった考えから、コードには 2 進数が選ばれました。このメッセージを受信できるほどのテクノロジーを有している宇宙人なら、数学、物理などについて似たような理解があるとみなしたのです。

対話の土台に 2 進数を用いて、Jiang 氏たちはメッセージを素数の羅列と十進法の簡単な解説から始めることにしました。続けて周期表の一般的な元素、DNA の構造さらにはメッセージの“タイムスタンプ (中性水素原子の遷移を活用)”も記載。また、宇宙人の天文学者が知っていると思われる球状星団のグループの位置を基準とした天の川銀河の中での私たちの所在地や、返信を促す案内、推奨の周波数も伝えています。これらの情報は全部で 20 万 4000 ビットもしくは 2 万 5500 バイトとなり、13 ページに詰め込まれました。ちなみに BITG のメッセー

ジすべてを昔懐かしの 5.25 インチのフロッピーディスクに入れても、まだ結構な容量が残るとか。



人間の姿形を示すスライド。Image: J. H. Jiang et al., 2022



太陽系における地球の位置 。Image: J. H. Jiang et al., 2022

北カリフォルニアにあるアレン・テレスコープ。Image: Allen Telescope Array

このメッセージも、宇宙人からすればまったくの意味不明ということもあり得ます。彼らが私たちのようには 1 と 0 の羅列を認識しないかもしれないし、地球外生命体が知的であったとしても、認知、知覚、あるいは文化的な違いなどによって、絵図による視覚表現を解釈できない可能性もあります。

前述の中国と北カリフォルニアにある電波望遠鏡はあくまで観測機器なので、メッセージを電波として発信するにはまず改修作業が必要になるそうです。そして 1 年のうちで送信にベストな時期は、地球と太陽が干渉を減らすのに最適な角度になる 3 月か 10 月の間なんだとか。ターゲットとして選んだのは、少し前に SETI の科学者たちが関心を寄せていた、銀河中心から約 1 万 3000 光年離れたリング状の場所です。だけど宇宙人っていいヤツなの？そもそも潜在的なリスクを考えると、こんなことをすべきなのか？という声もあります。私たちは宇宙人の振る舞いや倫理、動機について何ひとつ知らないのに、このメッセージが意図的に人類の存在を知らせてしまうことになるからです。その点について、論文の著者たちはこう述べています。通信の継続に反対する議論は、研究され表明されてきました。ETI は平和的だろうか、もしそうだとした場合、人間の本質は ETI との戦争が避けられないことを意味し、知覚を持つ別の種族の絶滅を引き起こしかねないか？しかしながら、理屈の上では宇宙を通してコミュニケーションを成し遂げられるほどの複雑さに達した種族は、仲間内での高いレベルの協調性も築いている可能性が非常に高く、ゆえに平和と協力の重要性を知っているということになります。ここで著者たちは、宇宙人たちは博愛的なはずで、そうでなければ存続していないという昔からある認識を繰り返していますが、本当にそうなのかは分かりません。高度な ETI が意地の悪い性質にもかかわらず存在し続けているというシナリオもあり得ます。ETI たちが、私たちが思うような理性的で内省的な存在ではない可能性もあるのです。Jiang 氏たちのチームは、その問題への「最大限のインフォームド・コンセンサス」に向けてオープンな議論が必要だと言います。ただ存在に関わるリスクを METI がもたらす可能性と不確かさを考えると、国際社会が具体的にはどうやってこのコンセンサスに達するのかがハッキリしません。費用対効果を挙げても理解を得られるとは思いますが、対話を行う必要があるという点には同感です。宇宙人を探し出して彼らと交信し、技術的かつ文化的な交流に加わることで、私たちの文明と種族が想像を超えた高みへと導かれる可能性もあります。メッセ

ージを発することで存在が知られてしまうという懸念に関しては、人類が電波を送信するようになって随分経ちますから、少なくとも電波が届く範囲の宇宙にはとっくに存在がバレているかと。フェルミのパラドックスやグレー・フィルター絡みの悲観的な考えから、METI の信号が ETI に届くことはないと思っている人もいます。宇宙人との交信を目指した新しいメッセージを生み出すのは素晴らしいことですが、その前に慎重な議論を重ねる必要があります。Source: arXiv, SETI, Centauri Dreams, Nick Bostrom,

<https://sorae.info/astronomy/20220409-seti.html>

“宇宙人探し”の新たな一歩。SETI 研究所が米国の電波干渉計にデータ取得用機器を設置



2022-04-09 [松村武宏](#)

【▲ アメリカ国立電波天文台の「カール・ジャンスキー超大型干渉電波望遠鏡群 (VLA)」(Credit: Alex Savello)】米国の SETI 研究所は現地時間 4 月 4 日、米国ニューメキシコ州にある「カール・ジャンスキー超大型干渉電波望遠鏡群 (VLA : Very Large Array)」を構成するアンテナすべてに対して、観測データのコピーを取得するためのハードウェア (光ファイバー増幅器とスプリッター) が設置されたことを明らかにしました。このハードウェアは、地球外知的生命体の技術的兆候 (テクノシグネチャー) を検索するために用いられることになります。VLA は口径 25m のアンテナ 27 基で構成されている「電波干渉計」です。電波干渉計とは、複数のアンテナを組み合わせることで、単一の巨大なアンテナを用いるのと同じように高い解像度や感度で天体を観測できる設備のこと。VLA の場合、口径 130m の単一アンテナに相当する性能を持つとされています。SETI 研究所によると VLA が観測に用いる周波数は主に 1~50GHz で、一部のアンテナは 1GHz よりも低い 54MHz までの周波数帯域にも対応しています。VLA を運用するアメリカ国立電波天文台 (NRAO) と SETI 研究所は、2020 年 2 月に地球外知的生命体探査 (SETI : search for extraterrestrial intelligence) に関する協力体制の構築に合意しており、VLA が取得した観測データを処理する SETI 専用のシステム「COSMIC (※)」の開発を共同で進めることが発表されました。COSMIC は 2023 年初頭の科学運用開始を目指して準備が進められています。

※...Commensal Open-Source Multimode Interferometer Cluster (直訳すれば「片利共生型オープンソースマルチモード干渉計クラスター」) の略

関連: [“宇宙人を探して”集められた観測データ「ブレイクスルー・リッスン」公開](#)

COSMIC の特徴は、一言で簡単に表せば“相乗り”です。COSMIC を用いた地球外知的生命体探査では、VLA のアンテナを専有してデータを取得することはありません。SETI 研究所によると、COSMIC は天文学者が取得した観測データから独立したコピーを作成して分析することで、地球外知的生命体の技術的兆候をリアルタイムで検索できるといいます。つまり、COSMIC は自ら観測対象を定めてデータを得ることはできないものの、代わりに天文学者たちの観測に相乗りすることで、地球外文明の検索に使えるデータを一年中得られるというわけです。有望そうな星に狙いを定められないのはデメリットのように思えますが、SETI 研究所の上級研究員である天文学者の Seth Shostak さんは、地球外文明の位置や使用されている電波の周波数が推測の域を出ない以上、小さな懸念にすぎないと語っています。SETI 研究所によれば、現在はデータの分析に用いられる GPU 用コードの開発が進められているとされています。COSMIC は運用開始から 2 年間で約 4000 万個の星系を観測すると予測されており、北半球における最も包括的な地球外知的生命体探査プログラムになると期待されています。

ちなみに最近では、オーストラリアのパークス天文台にある電波望遠鏡が、約 4.2 光年先にある太陽系最寄りの恒星「プロキシマ・ケンタウリ」の方向から自然現象ではない可能性がある電波信号を 2019 年に受信していたことが話題になりました。その後の詳しい分析の結果、この信号は人類の活動に由来する電波干渉だった可能性が高いと判断されています。

関連：[人類由来だった可能性大。“宇宙人探し”プロジェクトで見つかった信号の分析結果が発表される](#)

また、2020年6月には、天の川銀河に高度な文明が36以上存在するかもしれないと試算した研究成果が発表されています。この研究では最もゆるい条件（高度な文明の数およそ928以上）でも地球外文明の信号を受信するまでに10世紀以上かかると予測されています。果たして人類が地球外文明の技術的兆候を捉える日はやって来るのでしょうか。関連：[天の川銀河には高度な文明が36以上存在している可能性](#)

Source Image Credit: Alex Savello [SETI Institute](#) - COSMIC: All Antennas at the Very Large Array Ready to Stream Data for Technosignature Research

[SETI Institute](#) - SETI Institute and National Radio Astronomy Observatory Team Up for SETI Science at the Very Large Array [SETI Institute](#) - Using the VLA for SETI (written by Seth Shostak)

[NRAO](#) - Prototype SETI Hardware Gets First Data From VLA

[NRAO](#) - NRAO, SETI Institute Agree on New Research Programs

文／松村武宏

<https://www.asahi.com/articles/ASQ497F5ZQ30UGTB002.html>

未知との遭遇 古代から目撃相次ぐ山に「UFO ふれあい館」

荒海謙一 2022年4月10日 9時00分



[UFO ふれあい館に展示されている UFO の](#)

[模型。電子音とともに動く=福島市飯野町](#)



UFOの目撃談が昔から続いてきた場所がある。JR福島駅から南東に車で30分ほどの山、千貫森（せんがんもり、[福島市飯野町](#)）。ミステリーに満ちた展示が並ぶ「UFOふれあい館」もある。本当にUFOは来るの？

館内には、ボタンを押すと電子音を発して動くUFOや宇宙人の模型、UFOの目撃地点などの資料とともに、[米中央情報局](#)（CIA）の機密文書まで展示されている。収蔵資料は約4千点。うち約3千点は、[三島由紀夫](#)も会員だった日本[空飛ぶ円盤](#)研究会を設立し、UFO研究の第一人者といわれた故荒井欣一氏から譲られた。

昨年6月には、超常現象を扱う月刊ムーとのコラボで、同館を拠点にUFO研究所が開設された。UFOの写真や動画を募り、[自然現象](#)などを考慮した独自基準で信憑性（しんぴようせい）を判定する。担当者は「国内外から400点以上も届き、判定には1カ月以上かかる」とうれしい悲鳴をあげる。

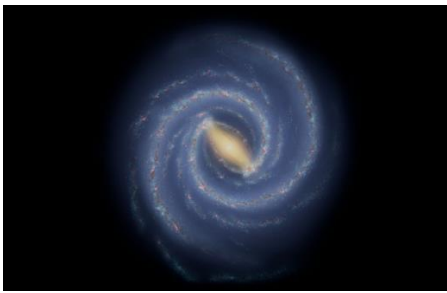
高さ462メートルの千貫森は強い磁場があるとされ、ピラミッドのような山容を持つ。それらがUFOを招き寄せるパラボラアンテナの役割を果たしているのではないかと……。館内では、そんな説を紹介していた。

UFOの謎を追究する同館は、地域おこしにも欠かせない。交流人口を増やそうと福島市や地元商工会などが後押しする。同館事務局長の菅野利男さん（71）はUFOを見たことはないが、存在を信じ、こう強調した。「ここには宇宙への夢とロマンがあります」（荒海謙一）

<https://creators.yahoo.co.jp/uchuyabaichkyabechi/0100217356>

地球外文明の数は天の川銀河内で「36個」と判明！？ 2022/4/8 19:00 [専門マスター](#)

今回は「天の川銀河内にある地球外文明の数」というテーマで動画をお送りしていきます。



●地球外文明はどれくらいある？

これまでの人類の歴史の中で、地球外にいる生命体が発見されたことは一度もありません。

太陽系内で地球外生命が存在している有力候補の天体としては、火星、エウロパ、タイタン、エンケラドスの4つの天体が挙げられます。

これらについては今後の探査でその真相が明らかになるのに期待がかかります。

とはいえこれらの太陽系天体に存在し得るのは、非常に基本的な生命体であって、人間のように高度に発展した文明を持つ「知的生命体」とは程遠い存在である可能性が極めて高くなっています。

地球外の生命がどれくらい存在しているのかも当然気になってくるところですが、その中でも人類と通信ができる可能性のある知的生命体がどれくらい存在するのも非常に気になりますよね。

彼らと通信をすること以上に、人類の希少性は本当はどれだけ高く、私たちは将来どのような結末を辿るかを知らずとも、地球外知的生命体がどれくらい実在しているのかを知ることには価値があります。

●最新の計算式

$$N = N_* \cdot f_L \cdot f_{HZ} \cdot f_M \cdot \left(\frac{L}{t'}\right)$$

そんな中、ノッティンガム大学の研究者たちは、最新の計算式を作り、その中に観測データに基づいた数値を代入することで、銀河系内に存在する電波通信が可能な文明を持つ恒星系の数を試算しました。

それぞれの変数の持つ意味と大体の数値はこの通りです。

N：今この瞬間に通信が可能な文明が存在する恒星系の数

N*：天の川銀河内の恒星の総数(2500 億個)

fL：文明が育まれるのに十分な年齢である恒星の割合(0.015)

fHZ：恒星系のハビタブルゾーンに惑星が存在する割合(0.19)

fM：文明が育まれるのに十分な金属が含まれる割合(0.5)

L：通信可能な文明の平均存続期間(100 年)

t'：生命の平均存続期間(10 億年)

この計算式を解くと、Nは約36と算出されます。

つまり今この瞬間の天の川銀河内に、通信可能なほど高度に発展した文明の数が、地球を含め36個存在すると推定されているわけです。36個あると聞くと、かなり現実的な数字に感じてくるとおもいます。

ですが仮に文明を持つ惑星が36個天の川銀河内に存在していた場合、各惑星間の平均距離はなんと約17000光年にもなってしまうそうです。これは本当に絶望的な距離でして、人類が最初にラジオを放送したのは1895年なので、その当時発せられた電波もまだ地球からたったの125光年ほど先までしか到達していません。

さらに電波は宇宙空間全体に広がっていくので、地球から遠ざかるほど場所ごとの電波の強度が弱くなり、いず

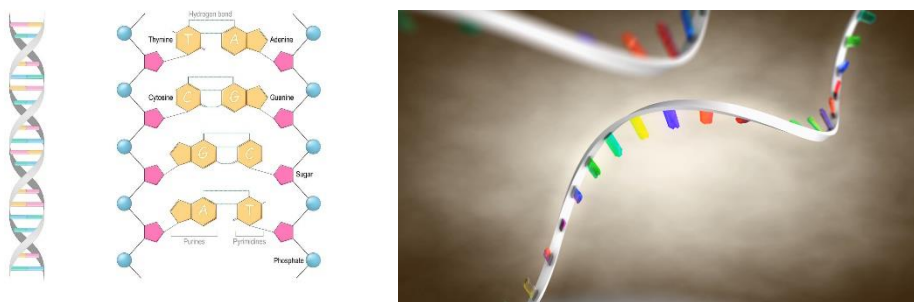
れ検出できなくなるほど弱くなってしまいます。仮に実際に地球外知的生命体が天の川銀河内に 36 しか存在しなければ、他の文明からの信号を受信するまでになんと平均で約 3060 年もかかってしまうそうです！

そのため別の生命体との通信はほぼ不可能とされています...また、36 個という数値は「最も厳しい条件」の下で算出された数値であり、「最も緩い条件」の下では、天の川銀河内に存在する知的文明の数は 928 個程度となるようです。この場合でも最も近い別の文明までの平均距離は約 3320 光年で、他の文明から信号を受信するまでに平均で 1030 年ほどかかってしまうそうです。いずれにせよ、実際にこれまで一度も地球外生命体と通信することができていない私たちが感覚として持っているのと同様に、私たちの存在は本当に特異で、他の生命体と通信するのは難しいのかもしれないですね。

●実際はより厳しいかも...

先述の研究で天の川銀河内で現存する通信可能な文明の数を算出するために用いられた計算式には、実は地球と同じ環境があった際に、どれくらいの割合で生命が存在するのかという変数が含まれていません。なのでいわば「地球と全く同じ環境の惑星があれば必ず宇宙人は誕生する」という大前提があります。ではそもそも生命が誕生する確率はどれくらいで、それを踏まえると地球外生命や文明はどれくらいいるのでしょうか？

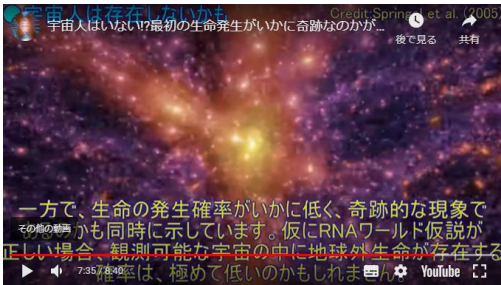
Structure of DNA



生命を形作る細胞の中心には DNA と RNA という核酸があり、この核酸はヌクレオチドという物質の組み合わせで構成されています。特に RNA は「最初の生命は RNA から始まった」とされる説があるほど重要なもので、ヌクレオチドが正しく組み合わせることが生命としての必須条件となります。

生命活動が可能な RNA が生まれるには、ヌクレオチドが最低でも 40 個、典型的には 100 個以上程度は正しい配列で結合する必要があると考えられています。東京大学の研究チームは、生命活動が可能なヌクレオチドが「偶然に」正しく結合する惑星が誕生するのに、どれくらいの恒星系があれば達成できるかを計算しました。

その結果、40 個繋がった最低限のヌクレオチドが発生するには実に 10 の 40 乗個の恒星系が必要になるという計算になったそうです！さらに 100 個の配列の場合は、10 の 180 乗個の恒星系が無いと発生しない計算になるそうです。観測可能な宇宙の中に存在している星の数は大体 10 の 22 乗個程度と考えられています。なんと 10 の 40 乗個にすら全く足りていません。つまり地球のような環境の惑星があったとしても、そこで生命が誕生する可能性は限りなく 0 に近く、観測可能な宇宙全体を見ても文明どころか基本的な生命すら、地球以外には存在していない可能性があるということです。最初に生命が誕生する可能性はどれくらいであり、そして現在の宇宙にはどれくらいの生命が存在しているのでしょうか。この謎を解明するために、さらなる地球外生命、文明の探査が続けられそうです。観測可能な宇宙内に生命が存在しない可能性が高いという説について、宇宙ヤバイ ch のサブチャンネルに当たる生物ヤバイ ch にて投稿した以下の動画で解説しているので、併せてご覧ください。



<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2004/2004.03968.pdf>

<https://www.nottingham.ac.uk/news/research-sheds-new-light-on-intelligent-life-existing-across-the-galaxy>

<https://www.s.u-tokyo.ac.jp/ja/info/6688/>

<https://news.mynavi.jp/techplus/article/kinmirai-technology-kenbunroku-121/>

無重力環境下で育った生物の運動能力低下には“ドーパミン”が関与していた！

2022/04/04 10:23 著者：齊田興哉

目次 [無重力環境下で運動能力が減弱する原因とは？](#) [無重力環境下で運動能力を回復させる方法も](#)

東北大学から「宇宙無重力で育った生物ではドーパミン低下による運動能力の減弱リスクが生じる」というタイトルの[プレスリリース](#)が発表された。以前の研究で、宇宙の無重力環境で育った線虫は、筋肉タンパク質やミトコンドリア代謝酵素が低下し、運動能力が減弱してしまうということがわかっていた。しかしその原因は不明だったという。今回のプレスリリースは、この原因不明だった部分を解明したものだ。

今回はそんな話題について触れたいと思う。

無重力環境下で運動能力が減弱する原因とは？

現在宇宙へ行くことができるのは宇宙飛行士だけ、そんな時代だ。もちろん、反例も少数ある。

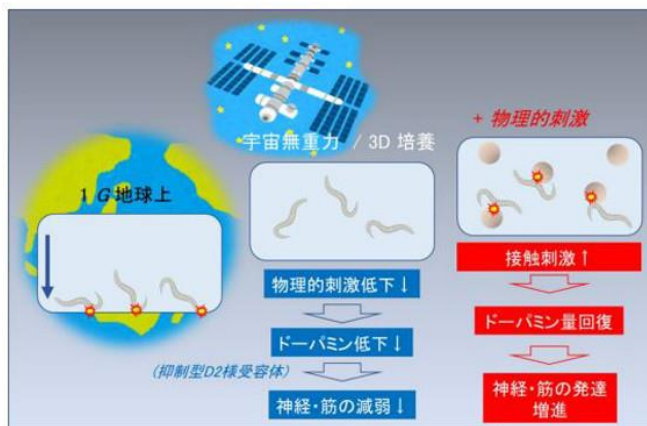
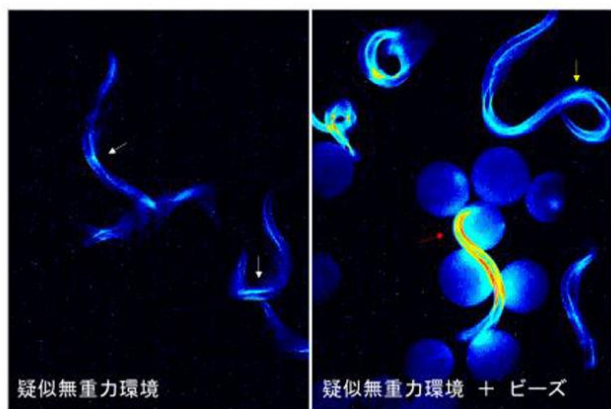
しかし、近い将来において、宇宙飛行士ではないわたしたちが宇宙へと旅行したり、生活したりする、そんな時代がいずれ訪れることだろう。そんな状況を想定した研究が世界各国で行われている。

その1つが無重力環境下での運動能力の研究だ。わたしたちが宇宙へ長期間生活するシーンを想定して、ぜひ読んでいただきたい。このような研究では、よくモデル生物線虫Cエレガンスというものが用いられる。この線虫は、細胞の数は1,000個で、成虫になっても長さ約1mm、重さも1μg程度の小さな生物。JAXA(宇宙航空研究開発機構)、NASA(アメリカ航空宇宙局)、CNES(フランス国立宇宙研究センター)、ESA(欧州宇宙機関)などがこれまでに線虫を使った宇宙実験を複数回実施してきており、それらの研究では、線虫は、無重力環境下では、筋肉タンパク質やミトコンドリア代謝酵素が低下すること、そして、液体培地のなかを泳ぐ速度も著しく弱くなっていたという結果が得られている。しかし、なぜ、無重力下で線虫の運動能力が減弱したのかが解明されていなかった。そこで、これまでに複数回行った宇宙実験の結果をもう一度精査したところ、神経伝達物質の1つであるドーパミンを分解する酵素「COMT-4 遺伝子」の発現が無重力環境で低下することがわかったというのだ。

つまり、無重力においては慢性的な浮遊状態により物理的な接触刺激の入力が著しく低下し、このような刺激の少ない状況で成長すると、運動調節に関わるドーパミン量が低下し抑制型ドーパミン受容体の応答が優位となり、慢性的に運動意欲が失われ、最終的には運動能力、筋力の減弱につながる構図が示されたという。

無重力環境下で運動能力を回復させる方法も今回の研究では、無重力下で線虫の減弱した運動能力の回復方法についてまで言及している。この運動能力の回復方法に小さなプラスチックビーズを使う実験が行われた。その理由は、線虫をプラスチックビーズに接触させることで、線虫のドーパミンはどうなるのか、どのように運動能力が改善されるのかを確認するためだ。そのため、3Dクリノスタットという、試料を3次元的に回転させることで、無重力環境を模擬できる装置を使って実験を実施。その結果、ビーズを加えて接触刺激を増やすことで、線虫のドーパミン量の低下の回復とともに運動性の減弱が回復することが明らかになったのだ。

下の図を見ていただきたい。細長い生物が線虫だ。線虫が運動するとき筋収縮を行うと Ca^{2+} が増えていることがわかる。より明るく発光している点は Ca^{2+} が多いことを示している。ちなみに、図の右側に写っている青く丸い球状のものがビーズだ。ビーズに接触するたびに、線虫の Ca^{2+} レベルが上昇し、接触刺激が感覚神経を経て運動神経から筋収縮シグナルが入力されることを確認しているのだ。つまり、接触刺激を付与することでドーパミン量の低下が抑えられ、運動能力の減弱も改善されたという結果が得られたという。いかがだったでしょうか。無重力環境下で育った生物の運動能力が減弱する原因とその回復する方法が今回のプレスリリースで示されている。これは、わたしたちの宇宙時代でももちろん無視することができない貴重な研究成果だ。将来、私たちは、国際宇宙ステーション(ISS)で宇宙飛行士が毎日2時間程度している筋トレをせずとも、効果的で効率的で簡易な手段を使って物理的な刺激を与えただけで運動能力が低下しない、そんな方法が開発されるかもしれない。



擬似無重力環境下で育った線虫(出典:東北大学) 無重力空間での運動能力のリスク(出典:東北大学)
齊田興哉さいだともや

<https://news.yahoo.co.jp/articles/344d3c44406118ef9781e4a59a9f7586a0818fe8>

宇宙から地球に降り注ぐ「宇宙線」が生物を大進化させた説は本当か？

4/7(木) 7:02 配信 |||| 現代ビジネス

宇宙線が進化を加速？



写真：現代ビジネス

[ハイデルベルク人（ホモ・ハイデルベルゲンシス）が発見されるきっかけとなった下顎骨。ドイツの都市、ハイデルベルクの砂採取場で偶然発見された](#) photo by gettyimages

[ハイデルベルク人の復元像](#) photo by gettyimages

「地球に宇宙線が大量に降り注ぐと、生物の進化が加速される。多細胞生物の誕生などの大進化には、こういう宇宙線が関係しているのである」 [【画像】近親交配はよいこと？ 進化の法則をめぐるジレンマ](#) こういう考えを、最近よく聞くようになった。宇宙線というのは、宇宙空間を飛び交う原子核や素粒子などのことで、非常に高いエネルギーを持っている。この宇宙線の影響によって生物の大進化が起きるという考えは昔からあったの

だが、最近になって人気が出てきたようである。 それには、DNA の塩基配列を手軽に調べられるようになったことも関係しているかもしれない。宇宙線(に相当するもの)を細菌に照射すると突然変異が誘発されることが、簡単に確かめられるようになったからだ。 最近の説の 1 つを紹介しておこう。かつての地球には、比較的近くで超新星爆発がたくさん起きたりしたことがあった。そういうときには、大量の宇宙線が地球に降り注いだ。その宇宙線の影響によって、生物の遺伝子に突然変異が頻発して、新種の形成が促進された。つまり、宇宙線によって、生物の進化が加速されたのである。単細胞生物から多細胞生物への進化などは、宇宙線によって進化が加速された例と考えられる。だいたいこんな感じの説である。 たしかに、生物の進化の原動力は突然変異である。生物にさまざまな突然変異が起きて、その中から生存や繁殖に有利なものが自然淘汰によって選択されて、生物は進化してきた。だから、大量の宇宙線が地球に降り注いで、突然変異がたくさん起きれば、生物の進化は加速しそうである。そうであれば、宇宙線が大進化を引き起こした、という説も正しそうだ。 でも、どこか変な気がする。突然変異がたくさん起きれば、本当に進化は加速されるのだろうか。

ヒトとハイデルベルク人の境界

私たちヒト(学名はホモ・サピエンス)は、30 万年前ごろにハイデルベルク人(学名はホモ・ハイデルベルゲンシス)から進化した可能性が高い。これについては異論もないことはないけれど、ここでは割り切って「ヒトは 30 万年前にハイデルベルク人から進化した」と仮定しよう。 つまり、私たちのご先祖様は、32 万年前にはハイデルベルク人と呼ばれ、31 万年前にもハイデルベルク人と呼ばれていたけれど、30 万年前になるとヒトと呼ばれるようになり、その後は 29 万年前も 28 万年前も、ずっと現在に至るまでヒトと呼ばれ続けているわけだ。 さてここで、進化はゆっくりと、だいたい一定の速度で進むと考えると、少しおかしなことになる。 進化がいくらゆっくり進むと言っても、30 万年も経てば、ヒトの形はかなり変化するだろう。だから、30 万年前のヒトと現在のヒトは、かなり異なる形をしているはずである。 いっぽう、31 万年前のハイデルベルク人と 30 万年前のヒトを比べると、両者は 1 万年しか違わないのだから、ほとんど形は変化していないはずだ。 つまり、30 万年前のヒトから見れば、自分によく似ているのは現在のヒトではなくて、むしろ 31 万年前のハイデルベルク人なのだ。でも、同じ種であるヒト同士よりもさらに似ているハイデルベルク人がいるなんて、おかしな話ではないだろうか。 進化が連続的で、だいたい一定の速度で進むと考えると、どうしてもこういう変なことが起きてしまう。連続的に変化しているのに、どうして 30 万年前に名前が変わるのだろうか。 進化は連続的なことから、名前を変えるタイミングはいつでもよいはずだ。40 万年前でも、10 万年前でもかまわないはずだ。 どうか、化石種に種名を付けること自体が無意味ではないだろうか。

[次ページは：進化は断続的に進む](#) 進化は断続的に進む

以上の話は、もちろん間違っている。実際には、そんな変なことは滅多に起きない(まあ、たまには起きるけれど)。間違った理由は、「進化はゆっくりと、だいたい一定の速度で進む」と考えたからだ。 しかし、化石記録によると、私たちヒトは、およそ 30 万年のあいだ、ほとんど変化していない。まったく変化していないわけではないけれど(とくに初期のころはかなり現在とは違うけれど)、ハイデルベルク人と私たちの違いに比べれば、その差は小さい。 いっぽう、ハイデルベルク人はヒトとは大きく違うので、ハイデルベルク人からヒトへ進化したときには、短時間で大きな変化が起きたと考えられる。どうやら進化というのは、ゆるやかな坂のように進むのではなく、階段のように断続的に進むらしい。 進化が断続的に進む理由についてはいくつかの説があるけれど、集団を構成する個体数で説明されることが多いようだ。個体数が多いときと少ないときで、作用する進化のメカニズムが交替するからだ。 進化のおもなメカニズムは自然淘汰と遺伝的浮動である。遺伝的浮動は、偶然の作用によって遺伝子頻度が変化することだ。したがって、遺伝的浮動が働くと、どんな方向に進化するのかわからない。場合によっては生存や繁殖に不利な方向に進化することさえある。 さて、個体数が多いときには、自然淘汰が強く働き、遺伝的浮動はあまり働かないことが知られている。自然淘汰は生物を環境に適応させるように働くので、環境が大きく変化すれば、生物の形を変化させるように働くけれど、環境が大きく変化しなければ、生物の形を変化させないように働き続ける。 いっぽう、個体数が少ないときには、遺伝的浮動が強

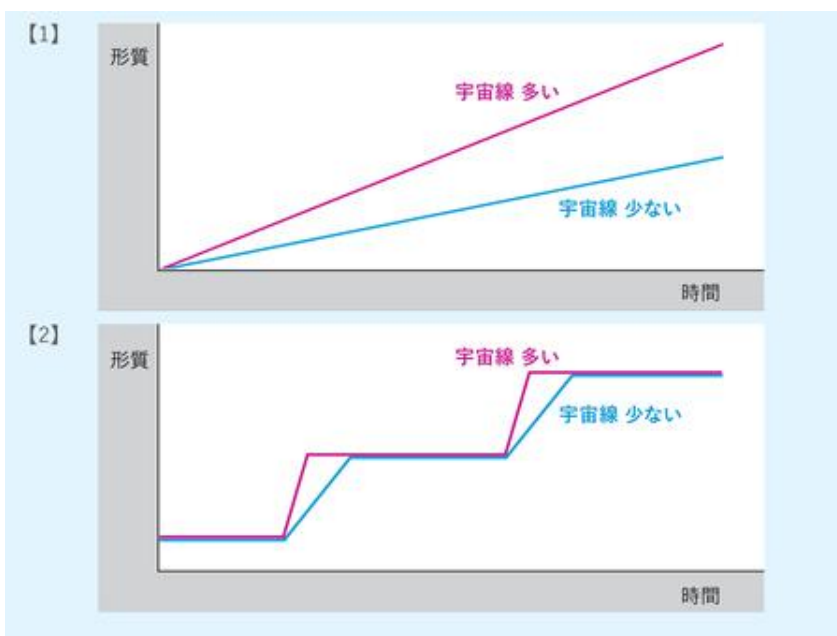
く働き、自然淘汰はあまり働かない。そのため、進化は好き勝手な方向に進んでいく。そのため、たとえ環境が大きく変化しなくても、生物の形が大きく変化することがあり得る。つまり、進化速度が加速されることもあるわけだ。 かりに、少人数のハイデルベルク人が何らかのかたちで他のハイデルベルク人の集団から隔離されれば(たとえば孤島に取り残されたりすれば)、進化速度が加速して、別種(たとえばヒト)に進化することも十分に考えられる。 こういうプロセスが繰り返されれば、進化は階段のように断続的に進んでいく。環境が大きく変化したり、個体数が少なくなったりすれば、形は急速に変化する。しかし、その他の大部分の期間は、生物の形がほとんど変化しない。実際の生物は、こういう断続的な進化をしていると考えられるので、ハイデルベルク人とかヒトとか名前をつけることができるのだ。階段の一段ごとに名前をつければよいのだから。

次ページは：宇宙線で進化は加速しない 宇宙線で進化は加速しない

さて、宇宙線に話を戻そう。宇宙線が増加することによって、進化は本当に加速するのだろうか。 生物が大量の宇宙線を浴びることによって、その遺伝子に突然変異が増えれば、たしかに進化は加速しそうだ。しかし、それは生物が変化しているときの話であって、生物が変化しないように自然淘汰が働いているときには、進化はほとんど加速しないだろう。 通常の場合、つまり環境に大きな変化がなく個体数が多い場合、生物はすでに環境によく適応しているので、生物の形を変化させる必要はあまりない。だから、突然変異が起きた個体は自然淘汰によって除かれてしまう。どうせ除かれてしまうのだから、突然変異が多くても少なくても、ほとんど関係はないだろう。いずれにせよ、生物はほとんど変化しないはずだ。

もしも【図 1】のように進化が連続的にすすむのであれば、宇宙線が増えると進化は加速されるかもしれない。しかし、【図 2】のように進化が断続的に進むのであれば、宇宙線が増えても進化はほとんど加速されないだろう。進化が加速されるのは、生物が変化している縦線のところだけであって、生物が変化していない横線のところは、進化が加速されないからだ。 そもそも、進化はゆっくりと連続的に進むと考えたのは、ダーウィンであった。ダーウィンは自然淘汰を進化のメカニズムとして発見した点において、もっとも偉大な進化生物学者であることは間違いないが、そのいっぽうで間違ったこともたくさん言っている。進化はゆっくりと連続的に進むという考えは、その典型的な例だろう。 私は、宇宙線の増加が生物の大進化を引き起こした可能性は低いと考えている。その理由はいくつかあるが、そのうちの 1 つが、以上に述べた進化の進み方に対する誤解だ。『種の起源』の出版から 160 年以上が経った今でも、ダーウィンの影響は良くも悪くも衰えていないようである。 -----

--- 更科 功 (分子古生物学者)



図の説明：【1】連続的な進化の場合、地球に降り注ぐ宇宙線が増えると、進化は加速する。縦軸は、たとえば「角の長さ」や「腸でタンパク質を消化する速さ」などの何らかの形質の値。【2】断続的な進化の場合、地球に降り

[注ぐ宇宙線が増えても、進化はほとんど加速しない。](#)

<https://news.yahoo.co.jp/articles/0d69ba7ecb86eeaaa63dc2dce2d6a3967de5d905>

火星では音のスピードが地球より遅くなる。しかも高音と低音で速さが違う

4/4(月) 6:00 配信 **GIZMODO**



[火星より愛を込めて。2021年9月10日に撮影されたセルフイー写真](#)

火星の不思議。研究者たちがマイクと、レーザーと、数学の妙技を使って、火星での音の速度を計算したそうです。もちろん人類史上初。その結果、音速は火星だと地球よりも遅くなることがわかりました。NASAの火星探査機パーサヴィアランスが、またしても手柄を収めました。

火星の音をお届け

パーサヴィアランスはこれまでもいろいろな偉業を成し遂げてきたんですが、特にすごいなって思うのが音です。火星に到着してまだ間もなかった2021年3月には、火星のナマの音を初めて人間の耳に届けてくれました。パーサヴィアランスに搭載された「SuperCam」にはマイクも付いていて、これを使ってジェゼロクレーターに吹き荒ぶ風の音や、レーザーの「カチッ」という音、そしてタイヤが砂利の上を進んでいく音などを記録することができたんですね。実は、このマイクが火星環境下でちゃんと録音できるかどうかは確証がありませんでした。なぜなら、火星の大気が地球に比べるとめっちゃ薄いから。火星の大気圧はたったの0.095psi(655Pa)であるのに対し、地球の海面気圧は14.7psi(101,353Pa)です。音は伝達されるための媒体を必要としますから、火星の薄い空気の中でもちゃんと聞こえるのかどうかは誰にもわからなかったんです。ですが、結果的にはパーシー(パーサヴィアランスの愛称)のマイクはバッチリ「火星音」を捉えることができていました。そして、そのデータを賢く使って火星での音速を測ることに成功したのが米ロスアラモス国立研究所のBaptiste Chideさんをはじめとする研究者たちです。詳しい研究結果はこちら。3月7日から11日にかけて[テキサス](#)で行われた第53回月惑星科学会議で発表されました。

速さ＝距離÷時間

Chideさんたちはどのように音の速度を測ったのでしょうか？パーサヴィアランスのSuperCamは探査機のマストに取り付けられており、地表から2.1メートル離れています。ここから最大7メートル先にある岩石めがけてレーザーを放射し、岩石を瞬時に粉砕します。そうやって粉々にした岩石の成分を分析することで、微生物の痕跡がないか、また人間にとって有害な物質が含まれていないかを調べています。さて、Chideさんたちはこのレーザーが様々なロケーションにおいて放射された実験データを150回分取得。さらに当時の風速などの気象情報も調べました。そしてレーザーの「カチッ」という音が放射されてからマイクに届くまでの時間を割り出すことで、音の速度を計算したそうです。その結果、火星での音の速度は秒速240メートルだとわかりました。これは地球での秒速340メートルよりも遅め。ちなみに、この音速を割り出す方法を使って周囲の気温も測れるそうです。[次ページは：低音の音速はさらに遅い 低音の音速はさらに遅い](#)

さらに興味深いことに、240Hz以下の低音は秒速230mでしか進まないこともわかったそうです。地球だと人間の可聴領域である20Hz～20,000Hzに含まれる音はすべて同じ速度で進みますが、火星では可聴領域のど真ん中で突然音速が変わってしまうのだそう。太陽系内でこの現象が起こるのは火星のみだそうです。そのまま「火星

の特異性 (Mars idiosyncrasy)」と呼ばれることになったこの現象を引き起こしているのは、[低気圧](#)における二酸化炭素分子の特異な性質なのだそうで、研究者によれば「240Hz 以上の音はエネルギーを弛緩できない」ことに起因しているとか。さらに、このように「火星の音響環境においては高音が低音よりも先に耳に届くため、ユニークな音楽体験を引き起こすかもしれない」とも説明しています。

火星で音楽を聞いてみたい

すごく気になります、この「ユニークな音楽体験」。240Hz 以下の音は、ベース音などの低音域から人間の声の最も低い音域を含みますよね。だとしたら、火星で音楽を流したら、中音域と高音域の音だけが先に聞こえて、そのちょっと後からドラムやベースギターなんかで構成された低音域のリズムセクションが追いかけてくるって感じになるんでしょうか（遠くにいればいるほど）。しかも、大気中の二酸化炭素のもうひとつの性質として高音を減衰させる作用もあることを考慮すると、もうメチャクチャになるのでは…！ 次回の火星ミッションには、ぜひ屈強なスピーカー音源も持ち込んでいただきたいものです。火星で聞くとしたらどんな音楽がいいかな～？ Reference: Lunar and Planetary Science Conference 山田ちとら

<https://sorae.info/astronomy/20220406-mars-eridania-planitia.html>

火星のクレーター斜面に降りた二酸化炭素の霜。NASA 火星探査機が撮影

2022-04-06 [松村武宏](#)



【▲ 火星の南半球、エリダニア平原にあるクレーターの斜面 (Credit: NASA/JPL-Caltech/University of Arizona)】

【▲ MRO が取得したエリダニア平原のクレーターとその周辺の画像 (モノクロ、上が北の方角)。右上のスケールバーは 500m の長さを示す (Credit: NASA/JPL-Caltech/University of Arizona)】

こちらは火星の南半球、エリダニア平原 (Eridania Planitia) にあるクレーターの南に面した斜面を捉えた画像です。クレーターの縁より少し下ったところからは、クレーターの底 (画像下側の範囲外) に向かって何本ものガリー (溝状の地形) が発達しているのがわかります。

火星では毎年冬の季節になると、高緯度の極域から中緯度の地域にかけて、表面に二酸化炭素の霜 (ドライアイス) の層が形成されます。画像を公開したアリゾナ大学の月惑星研究所 (LPL) によると、大抵の場合、霜が維持されるのは緯度 50 度よりも極域に近い高緯度の地域とされています。

ただ、緯度 50 度より赤道に近い低緯度の地域でも、日当たりが良くないクレーター内部の斜面などではドライアイスがみられるといます。南緯 37 度付近のクレーターを撮影した冒頭の画像でも、青みがかった色合いに強調されている霜が、ガリーやその周辺に生じていることがわかります。

冒頭の画像はアメリカ航空宇宙局 (NASA) の火星探査機「マーズ・リコネッサンス・オービター」(MRO: Mars Reconnaissance Orbiter) の高解像度撮像装置「HiRISE」(The High-Resolution Imaging Science Experiment) を使って高度 254km から取得された画像 (2022 年 1 月 4 日取得) をもとに作成されたもので、NASA が 2022 年 4 月 5 日付で紹介しています。

関連：[火星の奇妙な砂丘。氷が描き出した模様と並ぶ窪地、NASA 探査機が撮影](#)

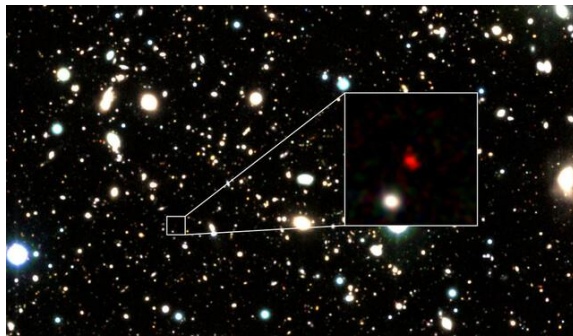
Source Image Credit: NASA/JPL-Caltech/University of Arizona

[NASA](#) - Cold as (Dry) Ice [LPL](#) - HiPOD: 17 March 2022

文／松村武宏

<https://news.yahoo.co.jp/articles/c21298c7d6158c5036b953ac6058164591e995df>

135 億光年先の銀河か 観測史上最遠の可能性 東京大など 4/7(木) 17:29 配信



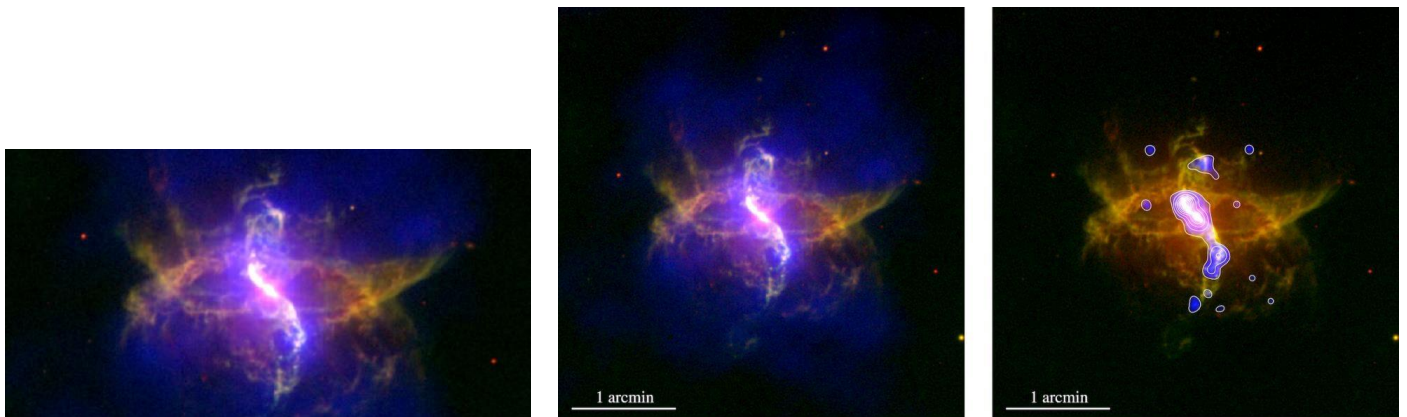
JJJI.COM 時事通信社

[観測史上最も遠い 135 億光年先にあるとみられる銀河「HD 1」\(東京大・播金優一助教ら提供\)](#)

東京大と早稲田大などの国際研究チームは 7 日、すばる望遠鏡(米ハワイ島)などが撮影した観測データの中から、135 億光年先にあるとみられる銀河を発見したと発表した。追加観測で距離が確定すれば、米ハッブル宇宙望遠鏡の記録(134 億光年先)を上回り、観測史上最も遠い銀河となる。論文は米科学誌アストロフィジカル・ジャーナルに掲載される。遠方から放たれた光は、長い時間をかけて地球に到達する。135 億光年先の観測は、宇宙誕生から約 3 億年後を見ていることになり、初期宇宙の様子を知る手掛かりになると期待される。東京大の播金優一助教らは、すばる望遠鏡などが撮影した 70 万個以上の天体データを解析。遠方銀河の理論予測と特徴がよく一致する天体「HD1」を発見した。アルマ電波望遠鏡(南米チリ)による観測で、これが 135 億光年先にあるとみられることも分かった。科学的な断定には、アルマ望遠鏡による追加観測が必要という。昨年 12 月に打ち上げられた米 [ジェームズ・ウェッブ](#) 宇宙望遠鏡(JWST)による観測も予定されており、詳細な距離や特徴も分かれると期待されている。播金助教は「JWST による観察で、初期の宇宙でどのような銀河が生まれたのかが分かるだろう」と話している。

<https://sorae.info/astronomy/20220407-r-aquarii.html>

X 線放射で輝く共生星「みずがめ座 R 星」の砂時計星雲 2022-04-07 [吉田 哲郎](#)



【▲X 線放射で輝く共生星「みずがめ座 R 星」の砂時計星雲 (Credit: Toalá et al.)】

【▲左：XMM-Newton 衛星による X 線観測(青)と光学観測(赤と緑)を重ね合わせた画像。右：チャンドラ X 線観測衛星による X 線放射画像(青)と、同じ光学画像を重ね合わせたもの (Credit: Toalá et al.)】

宇宙にはさまざまな連星系が存在しています。

その一つに「共生星」と呼ばれる特異な天体があります。これは低温で巨大な赤色巨星と高温でコンパクトな白色矮星からなる近接連星系です。「近接」とは、2つの恒星がお互いに影響を及ぼすくらいに接近しているという意味です。その共生星の代表格とも言えるのが「みずがめ座R星」。距離は1255光年(※)と宇宙的な尺度では比較的近くに存在し、天体を取り囲む砂時計のような形をした星雲のフィラメント構造が興味深いことから、盛んに研究が行われています。画像の青い部分が0.3-0.7キロ電子ボルトのX線放射、緑と赤の部分が可視光による放射を表しています。この天体の初期の観測では、X線放射は星雲の中心部に集中しており、またジェット状の構造に沿った物質の塊も見つかっていましたが、メキシコ国立自治大学モレリア校(National Autonomous University of Mexico, Morelia Campus)のJesús Toalá氏を中心とする研究チームによって、XMM-Newton衛星による過去の観測結果を新たに解析したところ、星雲に付随するX線放射が拡大していることが初めて明らかになりました。これは、銀河の中心にある超巨大ブラックホールによって吹き出された高温のガスの泡と同じような現象であると考えられています。この研究論文は2022年3月8日付けで、アメリカ天文学会発行の「アストロフィジカルジャーナルレターズ」に公開されました。また、冒頭の画像は4月4日付けでAAS Novaで「注目の画像」として紹介されました。なお、みずがめ座R星までの距離はウィキペディアなどでは推定710光年とされていますが、本記事の引用元である論文によると、ガイア衛星の測定から 385 ± 60 パーセク(1255 ± 195 光年)としていて、記事の中でも1255光年としています。

[「みずがめ座R星」多波長観測で捉えられた性質や構造 \(2022\)](#)

[約250年前に見られたであろう爆発の痕跡を持つ「みずがめ座R星」 \(2020\)](#)

Source Image Credit: Toalá et al. [AAS Nova](#) - Featured Image: Symbiotic Star's Nebula Shines in X-rays

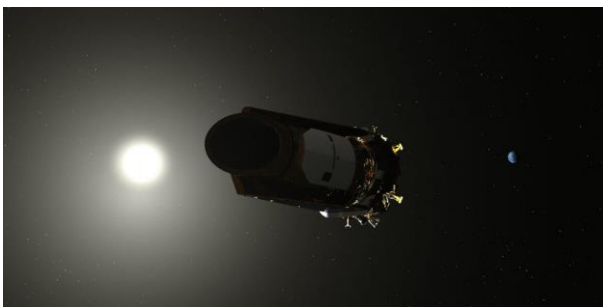
[IOPSCIENCE](#) - An XMM-Newton EPIC X-Ray View of the Symbiotic Star R Aquarii 文/吉田哲郎

<https://sorae.info/astrometry/20220404-kepler-gravitational-microlensing-method.html>

ケプラー宇宙望遠鏡の観測データから「重力マイクロレンズ法」で太陽系外惑星を発見!

2022-04-04 [松村武宏](#)

(NASA)の宇宙望遠鏡「ケプラー」(2018年10月に運用終了)が2016年に「重力マイクロレンズ現象」(後述)を検出しており、その観測データから太陽系外惑星が見つかったとする研究成果を明らかにしました。同大学の発表によると、「宇宙からの観測」かつ「重力マイクロレンズ現象を利用」して系外惑星が見つかったのは今回が初めてとされています。



【▲ 宇宙望遠鏡「ケプラー」の想像図 (Credit: NASA/Ames/Dan Rutter)】

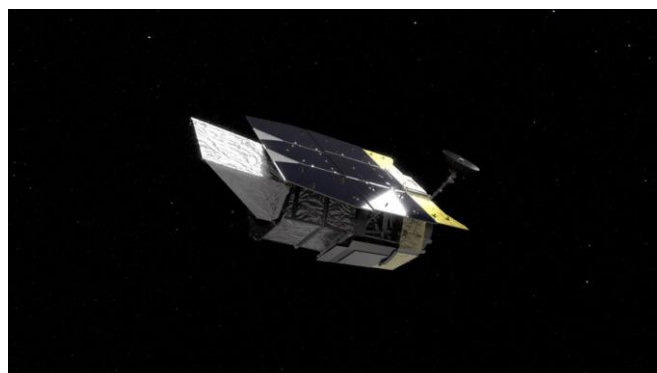
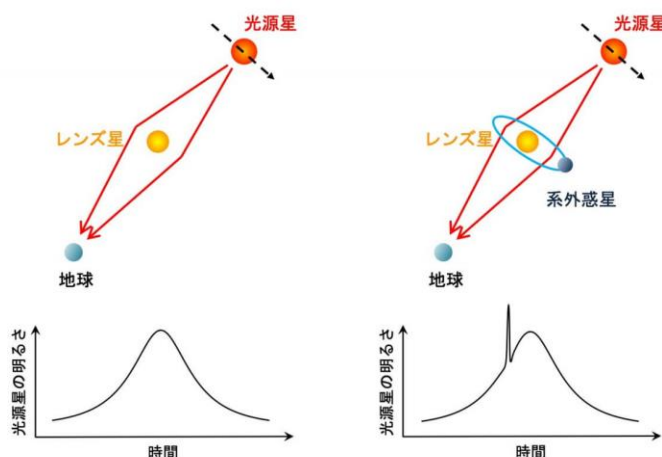
マンチェスター大学の博士課程学生 David Specht さんを筆頭とする研究グループは、アメリカ航空宇宙局

■約1万7000光年先にある木星に似た系外惑星を発見

重力マイクロレンズとは、遠くにある恒星(光源星)と地球の間を別の天体(レンズ天体)が通過する際、レンズ天体の重力の影響を受けて光源星を発した光の進む向きが変わることで、光源星の明るさが時間とともに変化する現象です。レンズ天体が単一の恒星などだった場合、光源星の光度曲線(時間の経過にあわせて変化する天体の光度を示した曲線)はシンプルなパターンを描きます。いっぽう、レンズ天体が親星と系外惑星からなる惑

星系だった場合、光度曲線は独特のパターンを描くことになります。この特徴を利用して系外惑星を検出する手法は「重力マイクロレンズ法」と呼ばれています。ケプラー宇宙望遠鏡によって2016年4月～7月にかけて取得された天の川銀河中心方向の観測データを分析したところ、Spechtさんたちは重力マイクロレンズ現象の候補を5つ発見。同時期にハワイの「カナダ・フランス・ハワイ望遠鏡（CFHT）」などで実施されていた地上ベースの観測プロジェクト5件のデータとあわせて分析した結果、5つの候補のうち1つが惑星系によって引き起こされていたことが明らかになったといいます。今回発見された系外惑星は「K2-2016-BLG-0005Lb」（以下「0005Lb」と呼ばれています。研究グループによると、0005Lbの質量は木星の約1.1倍、親星である恒星「K2-2016-BLG-0005L」（以下「0005L」）の質量は太陽の約0.58倍で、地球からは「いて座」の方向に約1万7000光年離れていると推定されています。また、重力マイクロレンズ現象を起こした時、系外惑星0005Lbは恒星0005Lから約4.2天文単位（※）離れていたとされています。サイズや質量が木星に似ている既知の系外惑星のなかには、親星のすぐ近くを公転しているために表面が高温に熱せられている「ホットジュピター」も数多く含まれています。いっぽう、0005Lbは質量が木星とほぼ同じであることに加えて、木星と同じように親星からある程度離れた軌道を公転しているとみられることから、発表では“木星とほとんどそっくり”と表現されています。

※...1天文単位（au）＝約1億5000万km、地球から太陽までの平均距離に由来



【▲ 重力マイクロレンズ効果を受けた光源星の明るさの変化を示した図。レンズ天体が恒星だけの場合（左）に対し、レンズ天体が惑星系だった場合（右）は光源星の明るさの変化に惑星の重力による特徴的なパターンが生じる（Credit: 東京大学）】

【▲ NASAが開発中の宇宙望遠鏡「ナンシー・グレース・ローマン」の想像図（Credit: GSFC/SVS）】

関連：[アマチュア天文家が見つけた重力マイクロレンズ現象から太陽系外惑星を発見！](#)

なお、ケプラー宇宙望遠鏡は開発時に重力マイクロレンズ法の利用が想定されていませんでしたが、NASAが開発中の「ナンシー・グレース・ローマン」や、欧州宇宙機関（ESA）が2023年に打ち上げを予定している「ユークリッド」といった今後登場する宇宙望遠鏡では、重力マイクロレンズ法を利用した系外惑星の探査も想定されています。既知の系外惑星の多くは、親星の光を観測することで間接的に系外惑星を検出する「トランジット法」や「視線速度法（ドップラーシフト法）」を利用して見つかってきました。今後は新たな宇宙望遠鏡による重力マイクロレンズ法を利用した観測によって、さらに何千もの系外惑星が発見されるだろうと期待されています（※トランジット法や視線速度法については以下の関連記事もご参照下さい）。

関連：[人類が発見した「太陽系外惑星」その合計がついに5000個を突破！](#)

Source Image Credit: NASA/Ames/Dan Rutter

[マンチェスター大学](#) - NASA's Kepler telescope delivers new planetary discovery from the grave

[Specht et al.](#) - Kepler K2 Campaign 9: II. First space-based discovery of an exoplanet using microlensing (arXiv)

文／松村武宏

“へび座の頭部”で輝く美しき棒渦巻銀河。ハッブル宇宙望遠鏡が撮影



2022-04-04 [松村武宏](#)

【▲ 棒渦巻銀河「NGC 5921」(Credit: ESA/Hubble & NASA, J. Walsh; Acknowledgement: R. Colombari)】
こちらは「へび座」の方向約 8000 万光年先にある銀河「NGC 5921」の中央付近を捉えた画像です。古い星が多くて赤みを帯びた明るい銀河バルジと、若くて表面温度の高い青い星々に彩られた銀河円盤のコントラストが美しさを感じさせます。NGC 5921 は棒渦巻銀河に分類されています。棒渦巻銀河とは、中心部分に棒状の構造が存在する渦巻銀河のこと。欧州宇宙機関 (ESA) によれば、棒状構造は私たちが住む天の川銀河をはじめ、渦巻銀河の半分程度が持つと考えられています。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)」を使って撮影された画像 (可視光線と赤外線フィルタを使用) をもとに作成されたもので、ハッブル宇宙望遠鏡の今週の一枚として ESA から 2022 年 4 月 4 日付で公開されました。

ちなみに「へび座」は「へびつかい座」を挟んで頭部と尾部に分かれていて、NGC 5921 は頭部の側に位置しています。かつて「へび座」は「へびつかい座」の一部として扱われることが多かったものの、20 世紀になって現在用いられている星座が決定した際に独立した星座として定められました。全天には合わせて 88 の星座がありますが、「へび座」のように 2 つの領域に分かれているものは他にありません。

関連：[活動銀河核を覆う暗黒帯、ハッブルが撮影した“みなみのうお座”の渦巻銀河](#)

Source Image Credit: ESA/Hubble & NASA, J. Walsh; Acknowledgement: R. Colombari

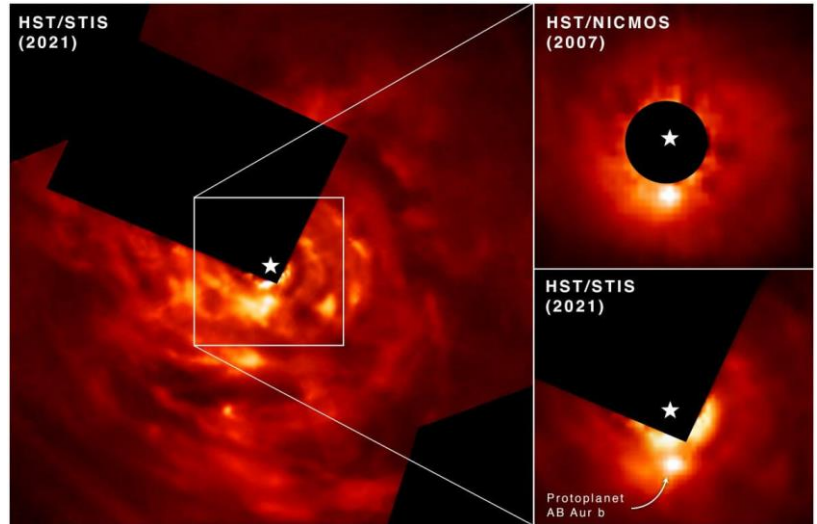
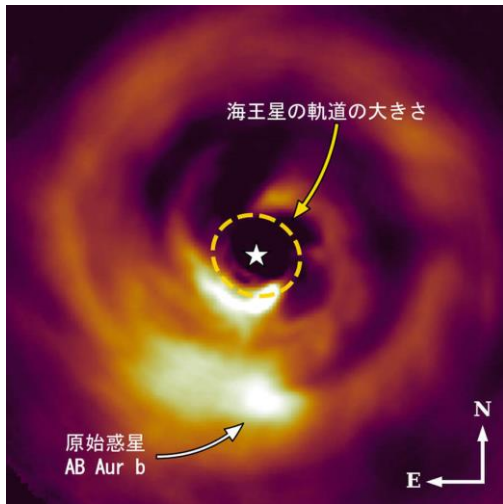
[ESA/Hubble](#) - Hubble Spies a Serpentine Spiral Galaxy

文／松村武宏

すばる望遠鏡が原始惑星を直接撮像！ 惑星形成の理解が進むことに期待

2022-04-05 [松村武宏](#)

こちらは「ぎょしゃ座」の方向約 520 光年先にある「ぎょしゃ座 AB 星 (AB Aurigae)」周辺の赤外線画像です。撮影には国立天文台ハワイ観測所の「すばる望遠鏡」が用いられました。中央に位置する「ぎょしゃ座 AB 星」そのものの光は遮られていて、その周囲に広がる塵やガスでできた「原始惑星系円盤」が捉えられています。国立天文台ハワイ観測所のセイン・キュリー (Thayne Currie) 博士を筆頭とする研究グループは、すばる望遠鏡を使って今まさに成長しつつある原始惑星の直接撮像に成功したとする研究成果を発表しました。この原始惑星は「ぎょしゃ座 AB 星 b (AB Aurigae b)」と呼ばれていて、冒頭の画像では中央下側のひとときわ明るい部分に位置しています。発表によれば、原始惑星が撮像によって発見されたのは史上初とされています。「ぎょしゃ座 AB 星 b」は太陽系の惑星とは異なるプロセスで形成された可能性があるといい、今回の発見は惑星形成に関する理論に重要な知見をもたらすと受け止められています。



【▲ 冒頭の画像に「ぎょしゃ座 AB 星 b」の位置や同スケールの海王星公転軌道（半径約 30 天文単位）などの注釈を加えた図（Credit: T. Currie/Subaru Telescope）】

【▲ ハッブル宇宙望遠鏡の「近赤外カメラ・多天体分光器（NICMOS）」と「宇宙望遠鏡撮像分光器（STIS）」を使って 2007 年と 2021 年に撮影された「ぎょしゃ座 AB 星」（Credit: Science: NASA, ESA, Thayne Currie (Subaru Telescope, Eureka Scientific Inc.); Image Processing: Thayne Currie (Subaru Telescope, Eureka Scientific Inc.), Alyssa Pagan (STScI)）】

■今も成長中の原始惑星を若い星の原始惑星系円盤で発見

「ぎょしゃ座 AB 星」は誕生からまだ 200 万年程度しか経っていないとされる若い星で、これまでにすばる望遠鏡やヨーロッパ南天天文台（ESO）の「超大型望遠鏡（VLT）」などによって原始惑星系円盤が観測されてきました。 関連：[渦巻くガスと塵のなかで惑星が形成されつつある様子、詳細な観測に成功](#)

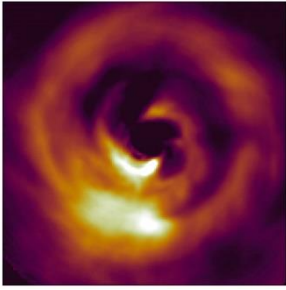
人類はすでに 5000 個以上の太陽系外惑星を発見していますが、そのなかには親星のすぐ近くを公転する巨大ガス惑星「ホットジュピター」のように、太陽系の 8 惑星とは性質が大きく異なるものも数多く含まれています。惑星形成の現場だと考えられている原始惑星系円盤を観測することは、このように様々な性質を持つ惑星がどのようにして形成され進化してきたのか、そして地球のように生命を宿す惑星が誕生する条件は何かといった謎に迫ることにつながります。研究グループは今回、すばる望遠鏡の「SCEXAO（スケックスエーオー）」および「CHARIS（カリス）」と呼ばれる観測装置（※）を用いて「ぎょしゃ座 AB 星」を観測しました。その結果、親星から約 93 天文単位（太陽から地球までの距離の約 93 倍）離れたところを公転する原始惑星「ぎょしゃ座 AB 星 b」を発見するに至ったのです。

※...SCEXAO：大気のゆらぎによる影響を打ち消す補償光学を利用して得られた像をさらに改善し、惑星からの光を保ちつつ親星からの光だけを遮ることができるコロナグラフ超補償光学系。CHARIS：惑星の詳しい情報（大気の温度・圧力・化学組成など）を得ることができる近赤外線撮像分光器。

この原始惑星の存在は「ハッブル」宇宙望遠鏡を用いた観測でも確認されました。「ぎょしゃ座 AB 星」はハッブルの「近赤外カメラ・多天体分光器（NICMOS）」を使って 2007 年にも撮影されています。NASAによると、2021 年にハッブルの「宇宙望遠鏡撮像分光器（STIS）」を使って取得された画像は、原始惑星が時間の経過とともに反時計回りに移動している様子を示しているといいます。発表によると、推定される「ぎょしゃ座 AB 星 b」の質量は木星の約 4 倍（国立天文台など）または約 9 倍（アメリカ航空宇宙局など）とされています。ただ、すばる望遠鏡の可視光偏光装置「VAMPIRES」を用いた観測では多量の水素ガスが降り積もっていることが示されたといい、「ぎょしゃ座 AB 星 b」はまだ成長途中の段階にあるとみられています。

また、「ぎょしゃ座 AB 星」の原始惑星系円盤では隙間（ギャップ）や渦巻状の構造が過去の観測で見つっていますが、こうした円盤の構造が惑星の影響によるものであることも実証されたといいます。

■ぎょしゃ座 AB 星 b は“円盤自己重力不安定モデル”の証拠となるか



【▲ すばる望遠鏡が撮影した「ぎょしゃ座 AB 星」周辺の赤外線画像。中央に位置する「ぎょしゃ座 AB 星」からの光はステラーコロナグラフを使って遮られている (Credit: T. Currie/Subaru Telescope)】

【▲ 原始惑星「ぎょしゃ座 AB 星 b」の想像図 (Credit: NASA, ESA, Joseph Olmsted (STScI))】

今回の発見は、惑星の形成に関する理解をよりいっそう深めることになりそうです。形成期の太陽系では原始惑星系円盤のなかで塵が集まって微惑星に成長し、微惑星が集まることで形成された岩石質の原始惑星がコア(核)となり、円盤のガスを急速に取り込むことで木星や土星のような巨大ガス惑星が形成されたと考えられています。このプロセスは「コア集積モデル」と呼ばれていて、標準的な惑星形成のモデルとされています。

ところが、「ぎょしゃ座 AB 星 b」のように親星から遠く離れた場所では岩石質のコアが形成されるとは予想されておらず、仮にコア集積モデルで惑星が形成されるとしても非常に長い時間がかかるはずだといいます。また、惑星は形成後に外側や内側へ移動することもあるとされていますが、今回の「ぎょしゃ座 AB 星 b」の発見は、惑星の移動が起こるような段階よりも前に巨大な原始惑星が形成され得ることを示しているといいます。こうした点を踏まえて、研究グループは「ぎょしゃ座 AB 星 b」が別のプロセスで形成されたのではないかと考えています。前述のように、コア集積モデルでは原始惑星系円盤の中で塵が少しずつ集まって惑星に成長していくと考えられていますが、これに対して、原始惑星系円盤の一部が自身の重力で分裂・収縮して比較的速やかに惑星が形成されるという別のプロセスも提唱されています。これは「円盤自己重力不安定モデル」等と呼ばれています。研究者たちは円盤自己重力不安定モデルの証拠を得ようと観測を続けてきましたが、今回ついにその強力な証拠が直接撮像によって得られた可能性があるのです。当初は「ぎょしゃ座 AB 星 b」の存在について非常に懐疑的だったというキュリーさんは、「ぎょしゃ座 AB 星 b は太陽系の木星型惑星とは異なる惑星系形成モデルの証拠となります」と語っています。今後の「ぎょしゃ座 AB 星 b」の観測や、同じような原始惑星の新たな発見を通して、惑星形成の“多様性”が明らかになっていくかもしれません。

関連：[「太陽系外原始惑星同士の衝突」により剥ぎ取られた大気の痕跡を発見](#)

[2つの恒星を公転する「周連星惑星」視線速度法による地上からの観測で初めて検出成功 \(2022\)](#)

[小惑星エレクトラで見つけた3番目の衛星、ヨーロッパ南天天文台が画像公開 \(2022\)](#)

[連星では死にゆく恒星の活動が新たな惑星の誕生を促しているかもしれない \(2022\)](#)

Source Image Credit: T. Currie/Subaru Telescope; NASA, ESA, Joseph Olmsted (STScI)

[国立天文台ハワイ観測所](#) - すばる望遠鏡が捉えた、生まれつつある惑星

[NASA](#) - Hubble Finds a Planet Forming in an Unconventional Way

[Curie et al.](#) - Images of embedded Jovian planet formation at a wide separation around AB Aurigae

文／松村武宏