

「アルテミス 2 号」飛行士、宇宙服を着て宇宙船に搭乗-打ち上げ時の状況を体験

2025.08.07 14:04 [塚本直樹](#)、[田中好伸](#)（編集部）

月周回ミッション「[Artemis II](#)」（アルテミス 2 号）に参加する[宇宙飛行士](#)が米国時間 7 月 31 日、[宇宙服](#)を着用した状態で宇宙船「[Orion](#)」（オリオン）に乗り込んだ。

月を周回する Artemis II は、[2022 年に実施された](#)無人飛行ミッション「[Artemis I](#)」（アルテミス 1 号）に続くものだ。Artemis II には NASA とカナダ宇宙庁（CSA）の 4 人の宇宙飛行士が参加し、2026 年 4 月以降に打ち上げられ、宇宙で 10 日間を過ごす。

[Artemis II のクルーはケネディ宇宙センター（KSC）で、初めて一緒に打ち上げ・帰還用スーツを着用して Orion に乗り込んだ。クルーが搭乗した状態で Orion の電源が入れられ、カプセルの生命維持装置や通信システムに接続されたほか、地上や飛行中の状況をシミュレートしたさまざまな条件を経験した（Orion 船内で着る宇宙服は「Orion Crew Survival Systems」とも呼ばれる）。](#)

打ち上げ・帰還用スーツを脱いだ後、クルーは Orion に搭乗して月へ向かう間に必要な、不要になった打ち上げ用機材の収納などの作業も練習した。また、睡眠の段取りや船内の「衛生区画」に関する手順など、10 日間のミッション中に使用する手順にも習熟した。

「スーツクルーテスト」と呼ばれる、今回の試験は打ち上げ時に実際にどのような体験をすることになるのかを体感させるもの。地上や飛行の環境をさまざまな状況下で再現させた。空気の流出や生命維持装置の故障といった困難なシナリオを体験させることも含まれていた。NASA によると「あらゆるシナリオに対応できるよう準備を整えること」が目的という。



Artemis II の宇宙飛行士 4 人。（左から）ミッションスペシャリストの Jeremy Hansen 氏（CSA 所属）、ミッションスペシャリストの Christina Koch 氏、パイロット（操縦士）の Victor Glover 氏、コマンダー（船長）の Reid Wiseman 氏（出典：NASA / Rad Sinyak）

関連情報 [NASA 発表](#) [Artemis II \(NASA\)](#) [Space.com](#)

西陣織をまとった日本発の宇宙服「VESTRA」-京大や Amateras Space が開発、

万博で展示へ

2025.08.08 17:10 [野々下裕子](#)

京都大学と岐阜医療科学大学、宇宙スタートアップの Amateras Space（アマテラス スペース）は、[西陣織を採用した日本発の次世代宇宙服「VESTRA（ヴェストラ）」のコンセプトモデルをお披露目した](#)。8 月 10～16 日まで、大阪・関西万博の大阪ヘルスケアパビリオン（デモキッチンエリア）で展示する。8 月 7 日に京都大学大学院総合生存学館で発表会が開かれた。



次世代宇宙服 VESTRA（左）と Knight Suit（右）は万博で初公開される
表面の模様は西陣織によるものでクジャクの羽をイメージしている

従来の宇宙服は宇宙飛行士を危険から守る機能が最優先されていたが、宇宙旅行や宇宙観光が現実に近づくにつれ、着心地や見た目も重視され始めている。次世代宇宙服の開発については、米国を中心に複数の企業が参入しており、たとえば Axiom Space がファッションブランドのプラダと共同開発する宇宙服は、アルテミス計画での月面活動時に宇宙飛行士が着用する予定になっている。日本ではまだそうした動きは少ないが、京大、岐阜医科大、アマテラスは、日本発の次世代宇宙服を共同で開発する「Project AMATERAS-X」を始動し、今回初めてプロトタイプを公開する。

VESTRA の最大の特徴は、外装層に西陣織を採用した点にある。表面の OUTER 層は金色にも見える下地にクジャクの羽をベースにした模様が描かれ、宇宙を駆け巡る鎧武者のような雰囲気がある。装飾性の美しさにとどまらず、西陣織が 1000 年以上かけて育んできた高度な織物技術を用いた縫製により、耐摩耗や耐衝撃性、耐熱性などが高められている。

さらに、タングステンやホウ素繊維による金属糸を使用し、高強度素材を利用した遮蔽材を織り込むことで放射線遮蔽機能を持たせ、宇宙空間での被曝リスクも低減できる。肌に密着する INNER 層はウェットスーツ構造の高弾性でやわらかいポリウレタン素材を使用し、関節部分にジェル状液体パッドを挿入することで多軸曲面に対応できるラミネート構造を実現。美しいシルエットと機能性が両立されている。宇宙服のディレクションとデザインはデザイナーの佐藤あずさ氏が手掛け、西陣織ネクタイのメーカーであるタイヨウネクタイが西陣織の部分を作成している。



高強度繊維と絹が織りなす、改良型レピア織機による次世代西陣織

（右から）岐阜医療科学大学の田中邦彦教授、京都大学 SIC 有人宇宙学研究センター長の山敷庸亮教授、Amateras Space 代表取締役の蓮見大聖氏、タイヨウネクタイ取締役の松田梓氏

「伝統」と「宇宙」の融合は可能

会見に登壇した京都大学 SIC 有人宇宙学研究センター長の山敷庸亮教授は「正直なところ、最初は西陣織で宇宙服ができると思っていなかったが、高度な技術を目の当たりにして、伝統と宇宙の融合は可能であると実感した。7 年後のテストランに向けて技術面でも現実に近づけたいと考えている」と話す。

Amateras Space 代表取締役の蓮見大聖氏は「宇宙服の要素技術として素材の部分は日本に大きなプレゼンスがあると思っている。見た目も非常に大事で、文化にも着目したいと考えている。山敷教授から万博で宇宙服を展示する機会をいただいた際に、デザイナーから京都の西陣織という案が出され、西陣織の構造的ポテンシャルと宇宙旅行のラグジュアリー感が出せるという点で採用を決めた」と開発の経緯を明かした。

VESTRA の宇宙服としての骨格ともいえる部分は、人体と医療科学の視点から宇宙服を研究し、高与圧・高可動性宇宙服「Knight suits」の研究者である岐阜医科大の田中邦彦教授が協力している。従来の宇宙服は与圧

が0.3気圧であるのに対し、Knight suitsは0.3~0.65気圧に対応し、与圧時間を短縮できる。関節部分はジャバラで、グローブは伸縮性があり、軽量で活動の自由度が高く、安全性を備える。研究ではすでに様々な特許を取得しているが、プロジェクトの参加をきっかけに初めてKnight suitsのプロトタイプを作成し、同じく万博で公開する。

今回の発表会では実用化に向けた研究開発計画やその間のマネタイズについても説明された。西陣織の価値を生かしたオーダーメイドのアパレル商品、高耐性を生かした防弾服、宇宙線を防ぐ機能を取り入れた放射線遮断服などの案があり、宇宙服の開発と平行して対応することを計画しているという。その一歩ともいえる万博で展示について、蓮見氏は「いかに宇宙が身近であるかを今回展示する宇宙服を通して感じてもらいたい。開発には支援が必要なので協力してくれる人たちをもっと増やしたい」と思いを語った。

関連情報 [Amateras Space プレスリリース](#)

<https://forbesjapan.com/articles/detail/81102>

2025.08.08 10:30

火星で簡単に水が手に入る可能性、高純度の氷河が大量に存在 未来の入植者の水源に



Alex Knapp | Forbes Staff



火星の中緯度域に多数存在する氷河状の地形の1つ。隆起部の間の斜面を低地側に物質が流れ出しているような地形が見られ、過去にここで氷が堆積したことを示している。NASAの火星周回探査機マーズ・リコネサンス・オービター（MRO）が撮影（NASA/JPL-Caltech/University of Arizona）

火星で人類が暮らせる日が来ることを夢見ている人は多いが、将来の火星移住計画にとっての課題が1つある。水を手に入れることだ。あらゆる種類の共同体にとって、水を利用できることが極めて重要になる。だが、水は予想されていたよりも簡単に見つかるかもしれないことが、[最新の研究結果](#)で明らかになった。火星の氷河は、大部分が氷混じりの岩石だとこれまで考えられていたが、実際は火星表面の全域にわたって、80%以上が氷でできていることが判明したのだ。今回の最新研究を実施したイスラエル・ワイツマン科学研究所や[米惑星科学研究所（PSI）](#)などの研究者チームは、火星氷河の謎の解明を試みる中で、氷河の組成を突き止めようとした過去の取り組みが一貫性に欠けていたことに気がついた。そこで研究チームは最初に観測方法の標準化を図った。20年近く火星を周回探査しているNASAの無人機マーズ・リコネサンス・オービター（MRO）に搭載のレーダー機器を用いて、火星の氷河は大部分が氷で、表面が岩石や砂塵に覆われていることを、研究チームは明らかにした。さらに、火星のさまざまな地域にある氷河は、反対側の半球に分布する場合でさえも、水の比率がほぼ一様であることを、研究チームは発見した。

研究チームは「このことが重要である理由は、氷河の形成と保存のメカニズムがあらゆる場所で同じである可能性が高いことを示しているからだ」として「このことから、火星は広範囲におよぶ1回の氷河化作用か、同様の特性を持つ複数回の氷河化を経験したと結論づけられる。観測対象地と観測技法を初めて1つにまとめたことにより、この種の氷河に関する理解を統一することができた」と説明している。

今回の研究結果により、未来の火星の住人が水を手に入りやすくなることで、火星に永続的な植民地ができる日が来る可能性が高まるに違いない。引き続き注目したい。（[forbes.com 原文](#)）翻訳＝河原稔

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35236376.html>

月面に原発を、中口に先駆け建設目指す NASA 暫定長官が指示

2025.08.06 Wed posted at 09:28 JST



米フィラデルフィアで撮影された月の写真＝7月4日/Juan Mabromata/AFP/Getty Images

米連邦議会で証言するダフィー氏/Anna Rose Layden/Reuters

（CNN）米航空宇宙局（NASA）のショーン・ダフィー暫定長官は、月面に原子炉を建設する計画の実現を急ぐよう指示した。

CNNが入手した7月31日付の指令書によると、月面に原子炉を設置して月探査のための電力を確保することで、米国が引き続き中国とロシアの先を行くことを狙う。中口は2030年代半ばまでにこうしたプロジェクトを共同で実現する計画を「少なくとも3回発表している」という。もしも他国に先行された場合、「立ち入り禁止区域」が設定され、NASAのアルテミス計画を通じて月面にプレゼンスを確立するという米国の目標は実質的に後退を強いられる。現時点で27年に予定されている「アルテミス3」計画では、人類を半世紀以上ぶりに月面に降り立たせることを目指す。ダフィー暫定長官は5日の記者会見で「わわれは月を目指して中国と競争している」「月面に基地を持つためにはエネルギーが必要だ」と強調した。

月面に原子炉を設置すれば、月に長期滞在する助けになる。ただ、新たに発表された計画では、具体的にどこに基地を建設するのかは明らかにしていない。NASAの推計によると、人類が長期的に活動をするためには月面で少なくとも100キロワットの電力が必要とされる。「エネルギーは重要だ。月面で生命を維持し、そこから火星に行くためには、この技術が極めて重要だ」とダフィー長官は強調している。

<https://wired.jp/article/how-to-watch-the-planetary-alignment/>

2025.08.07

6つの惑星が並んで見える「惑星直列」は、どうすれば観測できる？

地球から6つの惑星が一行に並んで見える「惑星直列（惑星パレード）」が、2025年8月10日の明け方に観測できる。水星から土星まで、満月とともに描かれる夏の宇宙ショーは、肉眼や双眼鏡で楽しめる絶好の観測チャンスだ。



Photograph: Brad McGinley Photography/Getty Images

地球から夜空を見上げたとき、複数の惑星が同じ道筋に沿って一行に並んでいるように見える現象は「[惑星直列（惑星パレード）](#)」と呼ばれている。太陽系の惑星はほとんど同じ平面上を公転していることから、地球からは黄道（太陽の見かけ上の通り道）に沿って並んで見えるのだ。

[天文学](#)的には特別に珍しい現象ではないが、複数の惑星を同時に視界に収められるチャンスは限られている。今年2月には[7つの惑星が並ぶ大規模な直列](#)が話題を呼んだ。こうした機会は数年に一度しか訪れないことから、天体観測の愛好家にとっては見逃せないイベントといえる。

今回の注目は、2025年8月10日の明け方に起きる[6つの惑星によるパレード](#)だ。水星、金星、木星、土星、

天王星、海王星が、満月とともに夏の夜明け前の空に勢揃いする。

暗い天王星と海王星を観測するには双眼鏡や望遠鏡が必要だが、明るい水星、金星、木星、土星の4つは肉眼でも見える可能性が高い。満月に近い強い月明かりのもとで、これだけ多くの惑星を視認できる機会は非常に貴重である。

観測できる時間と観測条件は

日本での観測に適した時間は、[8月10日の日の出の約1時間前が目安](#)だ。日の出の時間に近くなりすぎると空が急速に明るくなり、水星が地平線の明るみに消えてしまう。方角は東から南東にかけてが中心で、水星は地平線すれすれ、金星と木星はその上方に輝く。土星は南西寄りの高めの位置にあり、天王星と海王星はその中間に位置する。全体としてゆるやかに弧を描く形で並び、都市部でも金星と木星は容易に視認できる。

一方、観測条件には天候が大きく影響する。低空に雲がかかれば、最も低い水星はすぐに隠れてしまうことが予想される。夏の湿った空気は地平線近くを霞ませやすいので、空気が澄んでいる状態が望ましい。

ただし、都市部では光害の影響が強いので、暗い惑星はほとんど見えない。だが、郊外や山間部、海沿いの開けた場所に移動すれば視界が広くなり、天王星や海王星の探索もしやすくなるだろう。満月による夜空の明るさは避けられないが、障害物のない高台を選ぶことで少しでも観測条件を改善できるかもしれない。

観測に役立つアイテム

初心者は、手始めに肉眼と双眼鏡での観察から始めるのがいいだろう。水星、金星、木星、土星は明るく、街中でも双眼鏡を使えばはっきりと確認できる。双眼鏡は倍率8~10倍程度のコンパクトなモデルでも十分だ。天王星は暗い緑色の小さな点として見える可能性がある。海王星はさらに暗いので、口径の大きな望遠鏡が欠かせない。望遠鏡を使えば土星の環や木星の衛星であるガリレオといった見どころも楽しめるだろう。

スマートフォンの星図アプリも心強い味方だ。「[Star Walk](#)」や「[Stellarium](#)」といったアプリは、空にかざすだけで惑星の位置を表示できることから、暗い惑星を探す手助けとなる。

観察時は目を暗順応させるために明るい光源は避け、必要なら赤色灯を使うのが望ましい。写真撮影に挑戦するなら、三脚に固定したカメラで長時間露光を試すと、並ぶ惑星と月の記録を残せるだろう。

惑星直列は天文学的には日常的な現象の延長にあるが、6つの惑星が一堂に会する光景は格別といえる。ちなみに、次に同規模の直列が見られるのは2026年2月28日。水星、金星、海王星、土星、天王星、木星による夕方の大惑星直列と[予測](#)されている。夜明け前の静けさのなかで、夏の空に描かれる宇宙の整列を双眼鏡やカメラを片手に楽しんでみてはいかがだろうか。

(Edited by Daisuke Takimoto)

<https://forbesjapan.com/articles/detail/81084>

2025.08.05 17:30

幻想的な「チョウザメの満月」の月の出を見よう、今週の夜空



[Jamie Carter | Contributor](#)



英イングランド南西部ファルマスで、沖合に昇る「スタージョンムーン」の満月。2022年8月11日撮影 (Hugh R Hastings/Getty Images) [全ての画像を見る](#)

米ニュージャージー州カーニーから見たニューヨーク・マンハッタンの高層ビルとワン・ワールド・トレード・センターの背後に昇る「スタージョンムーン」の満月。2023年8月1日撮影 (Gary Hershorn/Getty Images)

北半球の8月は、日が落ちて気温が下がらず、夜は長く、何より暗くなるとすぐに天の川が見える。星空観察にもってこいの季節といっている。とはいえ、今週は「チョウザメ月」の異名をもつ満月が昇るため、夜の

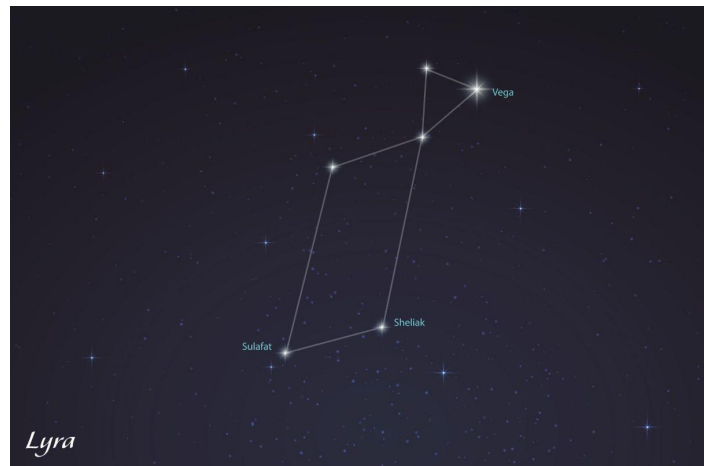
大半を月明かりが照らし、天の川を見つけるのは少し難しいだろう。8月5日からの1週間の夜空についてまとめた。

8月9日(土):「スタージョンムーン」の満月が昇る

夕暮れ時に東からオレンジ色に輝く満月が昇り、黄色へと色を変えながら夜空を彩る。米先住民の農事暦で「スタージョンムーン(チョウザメ月)」と呼ばれるこの満月は、9日の日本時間16時55分に「望」となり、日没直後に美しい光景を見せてくれる。東の地平線や水平線を見晴らすことができる場所で、幻想的な月の出を拝む絶好のチャンスだ。

今週の星: アルクトウルス

うしかい座の1等星アルクトウルス(アークトウルス)は、北半球の夏で最も有名な星のひとつ。この時期は西の空に輝いていて、北斗七星を目印にすれば簡単に見つけられる。「ひしゃくの柄」のカーブをそのまま伸ばした「春の大曲線」を辿っていくだけでいい。アルクトウルスは赤色巨星で、太陽系からわずか37光年の距離にある。全天で4番目に明るい星である。



カナダ・サスカチュワン州サイプレスヒルズの上空に輝く北斗七星とアルクトウルス。2022年8月撮影(Alan Dyer/VW Pics/Universal Images Group via Getty Images)

こと座 (Shutterstock.com)

今週の星座: こと座

今週は月が出ているが、明るい星や星座のいくつかはそれでも見つけやすいだろう。1等星ベガを中心とする小さいながらも印象的な星座、こと座もその一例だ。ベガは、今月暗くなってから東~南東の空の高い位置に見える「夏の大三角」の一角をなす。三角形を形づくる明るい星のうち、最も天頂近くに光っている。ベガの近くに、小さな平行四辺形の星の並びを探してみたい。こと座には、小型望遠鏡で観測可能な環状星雲(M57)もある。

SEE ALSO



[サイエンス > 宇宙](#) [「ブラックムーン」の新月とペルセウス座流星群が星々を引き立てる、8月の夜空](#)
([forbes.com 原文](#)) 翻訳・編集=荻原藤緒

<https://www.yomiuri.co.jp/science/20250809-OYT1T50260/>

大西卓哉さん帰還、宇宙船がアメリカ・カリフォルニア州沖に着水... I S Sでの長期滞在終える

2025/08/10 00:43



帰還した大西宇宙飛行士を乗せた宇宙船「クルードラゴン」(米カリフォルニア州沖で)＝N A S Aの中継動画から

【ワシントン＝中根圭一】宇宙航空研究開発機構(J A X A)の大西卓哉さん(49)ら日米露の宇宙飛行士4人を乗せた米スペースXの宇宙船クルードラゴンは、9日午前11時33分頃(日本時間10日午前0時33分頃)、米カリフォルニア州沖に着水した。大西さんは3月から始まった国際宇宙ステーション(I S S)での長期滞在を終え、地球へ無事に帰還した。



出発前の準備作業中のクルードラゴン船内。右は大西さん＝J A X A／N A S A提供

大西さんのI S S滞在は2016年以来2度目で、4月に日本人3人目となる船長に就任した。日本の実験棟「きぼう」では、微小重力環境を利用して、高性能な半導体開発につながる「シリコンゲルマニウム」の結晶を生成する実験などに取り組んだ。

国際宇宙ステーション(I S S)から分離される米スペースXの宇宙船クルードラゴン(N A S Aの中継動画から)

大西さんは8日夕(同9日朝)にI S Sを出発する前、現在滞在中の油井亀美也さん(55)に対し、「この先の滞在、頑張ってください」とX(旧ツイッター)でエールを送った。

<https://www.yomiuri.co.jp/science/20250809-OYT1T50098/>

ジム・ラベルさん死去、97歳...アポロ13号船長務め奇跡の生還

2025/08/09 10:23 中根圭一

【ワシントン＝中根圭一】宇宙での爆発事故から奇跡の生還を果たした米航空宇宙局(N A S A)の宇宙船アポロ13号で、船長を務めたジム・ラベルさんが7日、米イリノイ州で死去した。97歳だった。N A S Aが8日発表した。



ジム・ラベルさん(N A S A提供)

1928年、米オハイオ州生まれ。62年にNASA宇宙飛行士に選抜された。

70年に月面着陸を目指してアポロ13号に搭乗したが、宇宙を飛行中に船内の酸素タンクが爆発。電力の供給が不足する中、地上の管制官らと協力し、搭載していた月着陸船を救命艇として活用するなどの機転を利かせ、ラベルさんら乗組員3人は地球帰還を果たした。

この生還劇は危機管理の手本とされ、「輝かしい失敗」ともたたえられた。ラベルさんの共著を基に映画化された「アポロ13」（95年公開）は、俳優トム・ハンクスさんがラベルさん役で主演し、大ヒットした。

<https://www.nipr.ac.jp/info2025/20250807.html>

南極内陸域で世界平均より早い気温上昇を初観測

～南インド洋の温暖化が南極の氷を溶かす～

2025 年 8 月 7 日

名古屋大学

国立極地研究所

北見工業大学

観測空白域であった東南極の氷床内陸域の気候変動を初めて解析。

内陸域における年平均気温が世界平均より早い速度で上昇していることが判明。

東南極の内陸域では沿岸域よりも内陸域で先に温暖化が進行することを発見。

南インド洋の温暖化が大気変動を引き起こし、その影響は南極内陸域まで拡散。

名古屋大学宇宙地球環境研究所の栗田 直幸 准教授、国立極地研究所の本山 秀明 名誉教授、平沢 尚彦 助教、北見工業大学工学部地球環境工学科の亀田 貴雄 教授らの研究グループは、南極ドームふじ基地およびその周辺地域で行われた過去 30 年間の地上気温観測データを取りまとめ、同地域で 1990 年代以降温暖化が継続していることを発見しました。また気象・海洋データを使った解析より、南インド洋で海面温度が上昇し、それに伴う大気変動が南極内陸域の温暖化を引き起こしていることを突き止めました。

本研究は、観測空白域となっている東南極の氷床内陸域の気候変動を明らかにした初めての研究であり、当該地域では沿岸域よりも先に内陸域で地球温暖化の影響が進行することを示した研究成果です。

本研究成果は、2025 年 7 月 22 日にイギリス科学誌「Nature Communications」で公開されました。

研究背景と内容

南極大陸における気候変動は、沿岸域にある有人基地データを使って解析が行われており、南極半島や西南極で温暖化が進行していることが知られています。一方、氷床に覆われる南極内陸域では、有人基地は 4 地点だけであり、そのうち 30 年を超える長期観測データはアムンゼン・スコット基地（南極点）とヴォーストック基地の 2 地点（[図 1 左](#)）しか存在しないため、広大な南極内陸域の気候変動の実態はほとんど分かっていません。一方、日本の南極地域観測隊（JARE）は、冬期の気温が -70°C 以下になる厳しい自然環境でも動作する無人気象観測装置（[図 1 右](#)）を開発し、南極内陸域における気候変動を 1990 年代初頭から現在まで継続して観測しています。本研究では、JARE で実施された気象観測データを収集して長期気温観測データセットを作成し、観測空白域における気候変動の実態とその変動要因の解析に取り組みました。

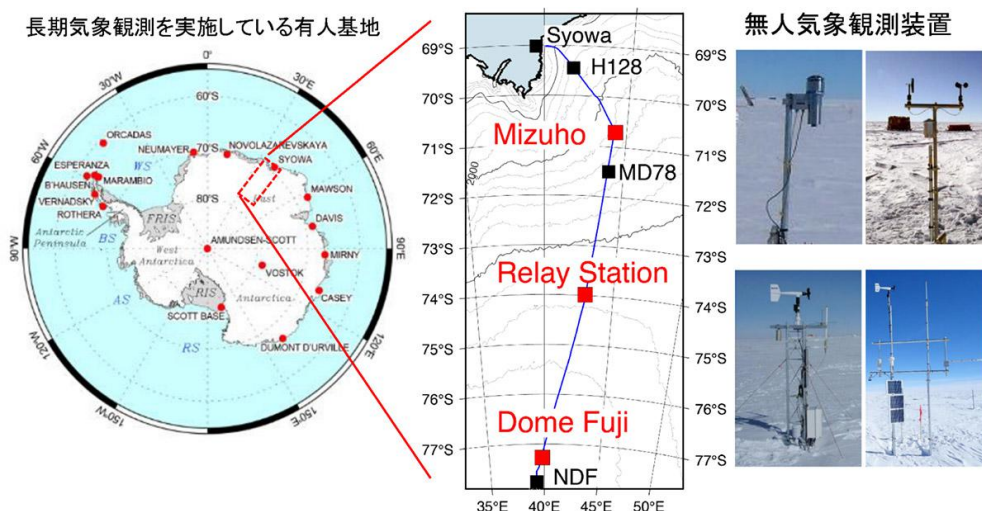


図1：南極地域における気象観測地点のうち長期で気象観測が行われている地点（左）、日本の南極地域観測隊（JARE）にて実施している気象観測地点地図（中）、昭和基地からドームふじ基地に向かうルート上に無人気象観測装置（右）を設置し、1990年代から現在まで継続して気象観測を実施している（真ん中の赤四角地点）。黒四角地点は、2018年以降に観測を開始した地点。

成果の意義

研究グループは、1990年代から現在まで観測が継続しているドームふじ基地（77.33° S, 39.67° E, 3820m a.s.l.）、中継拠点（Relay Station）（74.01° S, 42.98° E, 3354m a.s.l.）、みずほ基地（70.72° S, 44.26° E, 2180m a.s.l.）の3地点で行われた観測データを収集し（[図1中](#)）、異常値を取り除くとともにバイアス補正を行うなど丁寧な品質管理を行い、1993年から2022年までの30年間にわたる月平均気温データセットを作成しました。そして、過去30年間にわたる年平均気温変化は、3地点ともに約0.45-0.72°C/10年という世界平均（0.2-0.25°C/10年）よりも早い速度で毎年気温が上昇していることが明らかになりました（[図2左c-g](#)）。さらに、南極地域の春から夏（10月～3月）は、さらに早い速度で温暖化が進行していることが明らかとなりました（[図2中h-l](#)）。

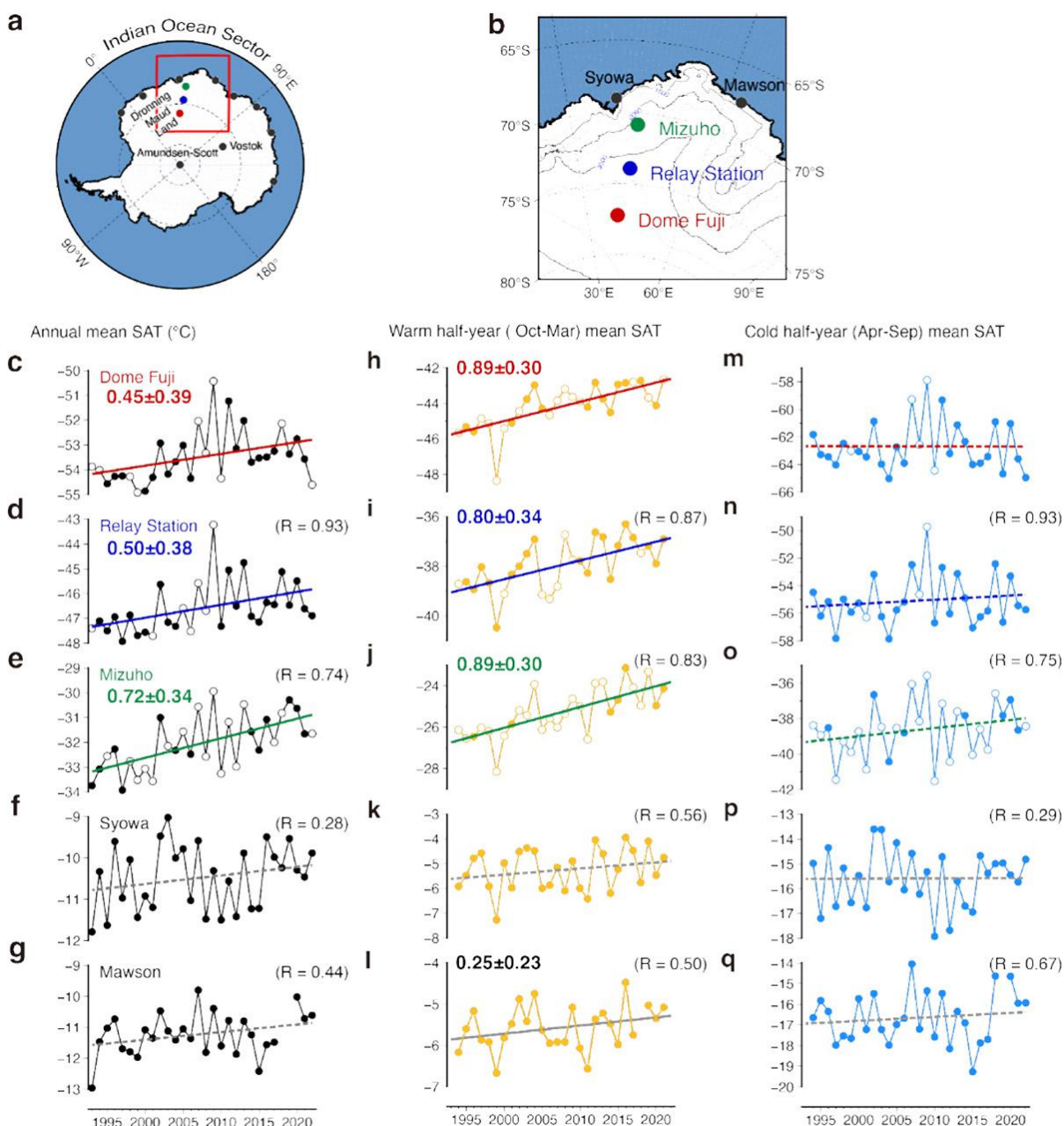


図2：みずほ基地（Mizuho）、中継拠点（Relay Station）、ドームふじ基地（Dome Fuji）、における過去30年間（1993-2022）における年平均気温（左）、暖候期（10月から3月）の平均気温（中）、寒候期（4月から9月）の平均気温（右）の年々変化。氷床内陸域に位置する3地点と比較するため、沿岸にある昭和基地（Syowa）、モーソン（Mawson）基地データも加えてある。図中の直線は、統計的に有意（有意水準 95%）な温暖化傾向があることを示す。

次に、温暖化を引き起こしている要因を解析したところ、南インド洋の亜熱帯地域における温暖化によって、インド洋の海面水温構造が変化したことが主要な原因であることが明らかになりました。インド洋には、マダガスカル島の沖合からオーストラリアに向かう複数の海流があり、この海流に沿って“顕著な海面水温の水平勾配”で特徴付けられる海洋前線帯（亜熱帯フロント帯）が形成されています（図 3a）。また、その南側にはインド洋の西岸強化流であるアガラス海流があり、アガラス海流と南極周極流の間には強い海洋前線（亜寒帯フロント）が形成されています（図 3a）。南部インド洋では、温暖化によって亜熱帯フロント帯の水温勾配が強まり（図 3b）、これが大気および海洋変動を引き起こし、その影響が南極大陸にまで及んだと考えられます（図 3c）。

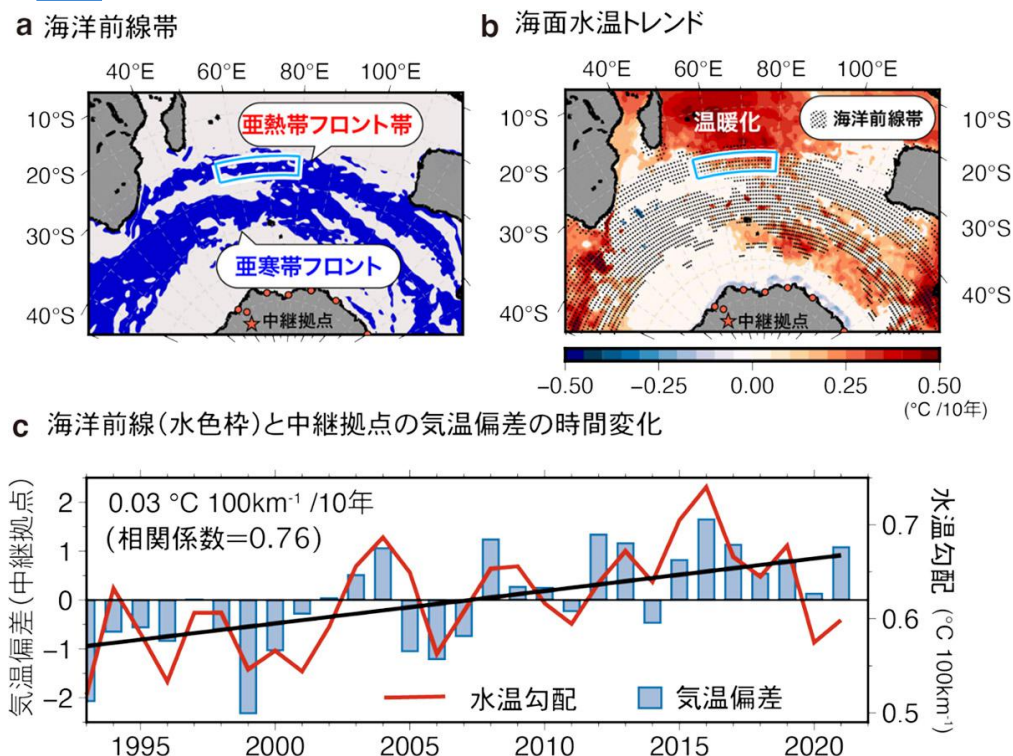


図 3 : a) 南インド洋の海洋前線帯（水平温度勾配 $> 0.6^{\circ}\text{C } 100\text{km}^{-1}$ ）、b) 南インド洋の海面水温トレンド（1993 年-2022 年）、c) 亜熱帯フロント帯の水温勾配と中継拠点の地上気温の時間変化。海面水温勾配は、亜熱帯フロント帯に設定した領域（水色枠線）内の平均値を示す。亜熱帯フロント帯の北側に位置する亜熱帯域で海面水温の温暖化が進行しており、それとともなって水温勾配が強まっている。また中継拠点の気温変化は、水温勾配の年々変動と非常によく対応している。

図 4 は、亜熱帯フロント帯が強まった際の大気循環場の変化を示しています。亜熱帯フロント帯の南側となる中緯度域に低気圧循環、高緯度域に高気圧循環という双極子型の大気応答が形成されます。高気圧の西側で卓越する北風によってインド洋に面した南極内陸域へ暖気が輸送されて高温化していると考えられます。以下に、この双極子パターンが形成されるメカニズムを解説します。

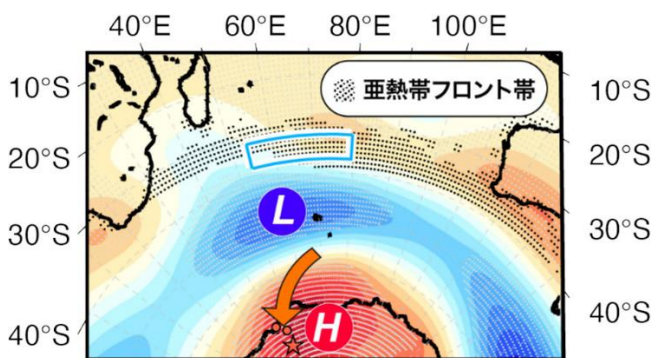


図 4 : 亜熱帯フロント帯が強まった際の大気循環場の変化（300hPa）。亜熱帯フロントが強まると、その南側に低気圧偏差が現れ、南極周辺に高気圧偏差が見られる。

一般的に、海洋前線が強まると、海洋前線の高緯度側に等価順圧的な低気圧偏差（大気の下層から上層まで一様に低気圧偏差を示す）が生じ、この海域で擾乱（じょうらん）活動が強まります（図 5）。また活発な低気圧活動は、海洋内部から冷たい海水を海洋表面まで持ち上げる湧昇や、表層混合層の発達を引き起こすため、高

緯度側の海面水温が低下し、海洋前線が維持されます。このメカニズムを亜熱帯フロント帯に当てはめると、亜熱帯フロントが強まると中緯度域の海面水温が低下することになります。この変化は、反対に亜寒帯フロントを弱化させることになるため、亜寒帯フロントの高緯度側では等価順圧的な高気圧偏差が生じます。

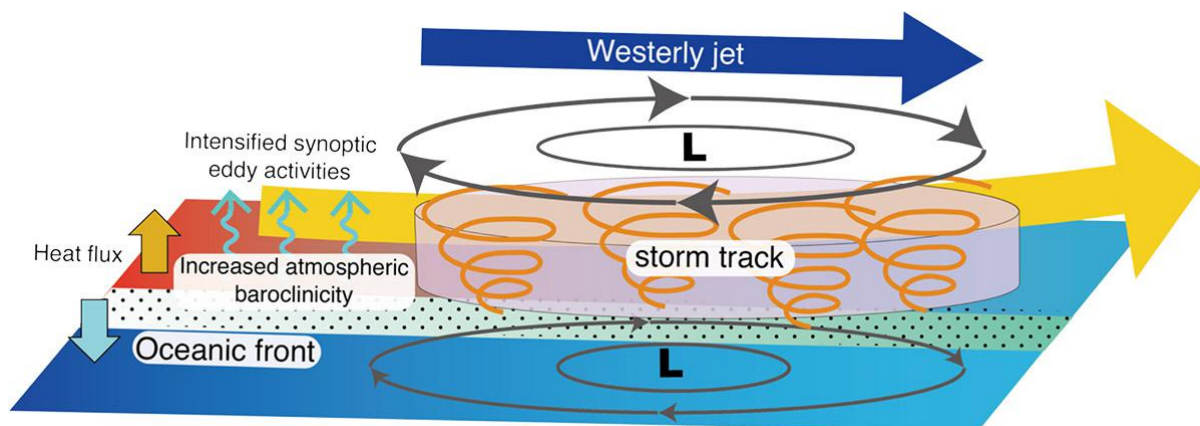


図5：海洋前線の強まりに対する大気の影響。海洋前線帯では地上気温にも顕著な温度勾配ができるため、大気の傾圧性が高まり擾乱活動（ストームトラック活動）が活発になり、海洋前線の極側に等価順圧構造を持った低気圧偏差が形成される。

このように南インド洋では、亜熱帯域の温暖化が複数の海洋前線を介した大気-海洋間の相互作用を経て南極の気候に影響を与えていることが明らかになりました。また、過去に行われた研究成果より、南インド洋の温暖化は、地球温暖化の停滞期間（ハイエイタス）の期間中に増大した海洋熱吸収が原因であることが指摘されています。これらの研究によると La Niña 現象が頻発したハイエイタス期間中に大気から太平洋に吸収された熱が、インドネシア通過流やインド洋の南赤道海流によって南インド洋の西側に輸送され、温暖化が引き起こされたと説明されています（図6）。ハイエイタス現象は地球の自然変動によるものですが、ハイエイタス期間中に大気から海洋に吸収された熱の一部は人間活動による温室効果ガスの増加による影響です。南インド洋の温暖化に人間活動由来の影響が含まれていることは、間接的ではありますが、南極内陸域の温暖化にも人間活動の影響が寄与していることを示しています。

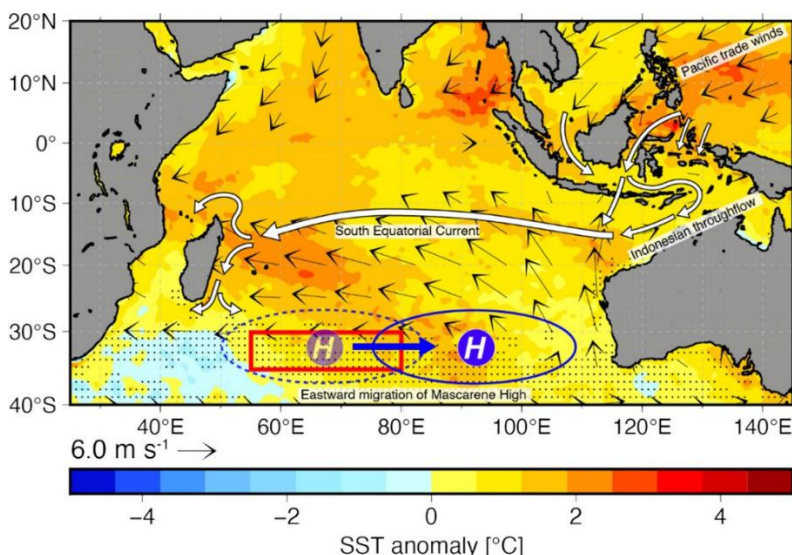


図6：ハイエイタス期間中の水温上昇と暖水の輸送経路。背景色は、観測期間の前半期間（1993年-2007年）と後半期間（2008年-2022年）の海面水温差を示している。正偏差が温暖化した地域を示す。貿易風によって西太平洋に吹き寄せられた暖水が、インドネシア通過流、南赤道海流によって南インド洋のマダガスカル島沖に輸送され、当該地域の海面水温が高まった。

今後の展望

南極域では、海面上昇に直結する沿岸域での氷床融解に大きな関心が持たれています。そして本研究の成果は、沿岸域で起こりうる将来の気候変動についても論ずることができます。寒冷な南極内陸域の気候は、暖気移流によって気温が大きく変化するため、南極の気候変化を早期検出することができます。他方、沿岸域の気候は、暖気移流にともなう気温上昇幅が内陸地域と比較して相対的に小さいため、その影響が顕在化するまでに時間

がかかります。本研究の成果より、日本が観測を行っている昭和基地を含むインド洋に面した東南極域では、過去 30 年間の間に暖気移流が増加しつつあることが明らかとなりました。これは、近い将来には昭和基地周辺でも顕著な温暖化やそれに伴う大規模な表面融解といった現象が観測されるようになることを示唆しています。こうした変化を早期に検出するためにも、世界と連携して沿岸域における気象観測を充実することが重要です。また、インド洋の温暖化に伴う南極内陸域の温暖化というプロセスは、現在の気候モデルでは再現されておらず、当該地域の温暖化予測は現実を過小評価している可能性があります。将来起こる海面上昇を正確に見積もるためにも、本研究で指摘したインド洋の温暖化が南極の氷床融解に寄与する影響を見積もることが重要です。

発表論文 雑誌名：Nature Communications

論文タイトル：Summer warming in the East Antarctic interior triggered by southern Indian Ocean warming

著者：Naoyuki Kurita, David H. Bromwich, Takao Kameda, Hideaki Motoyama, Naohiko Hirasawa, David E. Mikolajczyk, Lind M. Keller, and Matthew Lazzara

URL：<https://www.nature.com/articles/s41467-025-61919-3>

DOI：10.1038/s41467-025-61919-3

研究サポート 本研究で使用した観測データは、日本の南極地域観測隊によって取得されました。

問い合わせ先 名古屋大学宇宙地球環境研究所 准教授 栗田 直幸（くりた なおゆき）

Tel：090-9900-9822 E-mail：nkurita@nagoya-u.jp

国立極地研究所 気水圏研究グループ 助教 平沢 尚彦（ひらさわ なおひこ）

Tel：042-512-0655（広報室） E-mail：koho@nipr.ac.jp（広報室）

北見工業大学 地球環境工学科 雪氷科学研究室 教授 亀田 貴雄（かめだ たかお）

Tel：0157-26-9506 E-mail：kameda@mail.kitami-it.ac.jp

報道連絡先 名古屋大学総務部広報課 Tel：052-558-9735 FAX：052-788-6272

E-mail：nu_research@t.mail.nagoya-u.ac.jp

国立極地研究所 広報室 Tel：042-512-0655 FAX：042-528-3105 E-mail：koho@nipr.ac.jp

北見工業大学 企画総務課 広報戦略係 Tel：0157-26-9116 FAX：0157-26-9122

E-mail：soumu05@desk.kitami-it.ac.jp

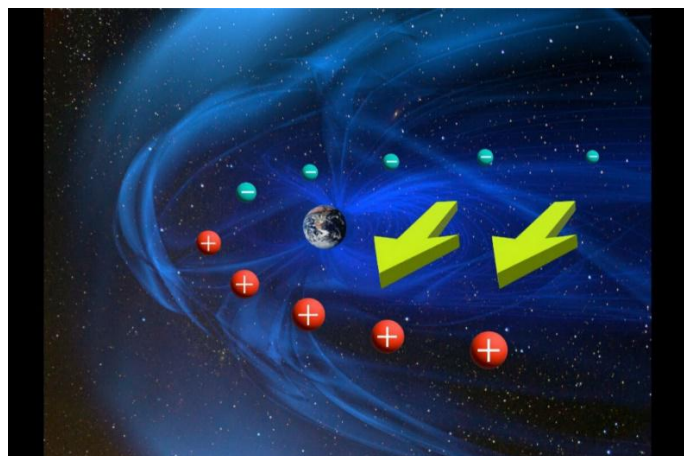
<https://news.mynavi.jp/techplus/article/20250805-3398032/>

地球磁気圏の“電気の偏り”、なぜプラス/マイナス逆に？ 京大など解明

掲載日 2025/08/05 16:00

著者：波留久泉

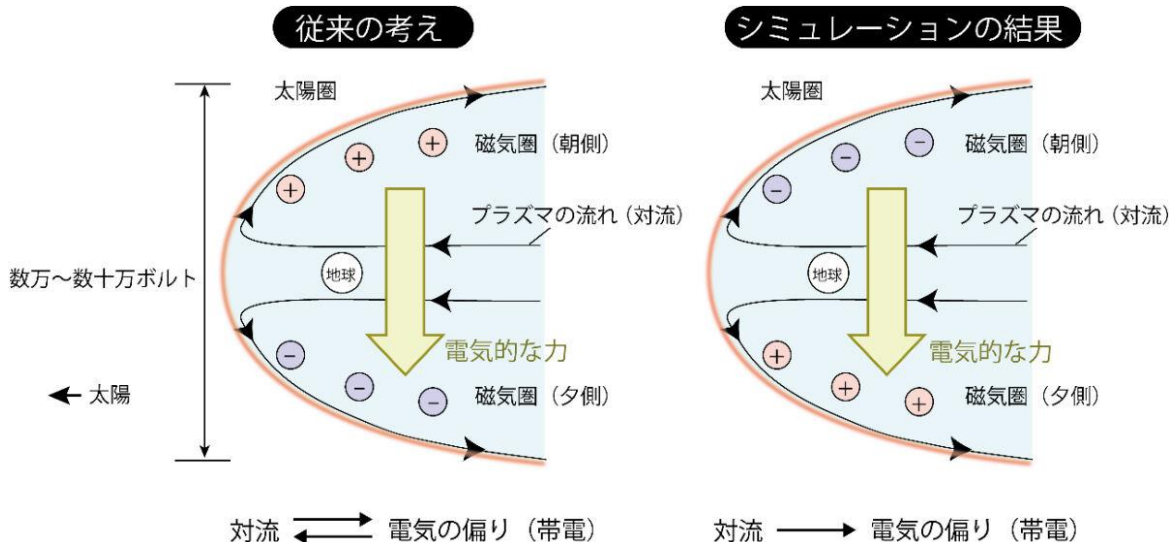
人工衛星の観測によって、地球周辺の宇宙空間における帯電(電気の偏り)の極性、つまりプラスとマイナスは従来の定説とは逆であることが近年示されてきた。京都大学と名古屋大学は、この観測結果をプラズマの運動によって説明できることを示すシミュレーションに成功したと、7月30日に共同発表した。



今回の研究成果のイメージ（出所:共同ニュースリリース PDF）

同成果は、京大 生存圏研究所の海老原祐輔教授、名大 宇宙地球環境研究所の平原聖文教授、九州大学の田中高史名誉教授らの共同研究チームによるもの。詳細は、米国地球物理学連合が刊行する太陽-地球システムなどの宇宙物理を扱う学術誌「Journal of Geophysical Research: Space Physics」に掲載された。

観測によると、地球磁場が支配的な宇宙空間である「磁気圏」では、地球から見て朝側から夕側に向かう電氣的な力(電場)が働いている。この力に対応する電圧は、磁気圏の朝側の端から夕側の端まで数万～数十万ボルトにも達し、磁気嵐などのさまざまな宇宙環境の擾乱の源になることがわかっている。電場はプラスからマイナスに向かうため、磁気圏の朝側がプラス、夕側がマイナスに帯電しているとこれまでは推測されていた。しかし、近年の人工衛星観測では、帯電の極性が定説とは逆であることが示され、この現象の再検討が求められていた。そこで研究チームは今回、大規模な磁気流体力学シミュレーションを用いて、地球近傍の宇宙空間を再現することにした。

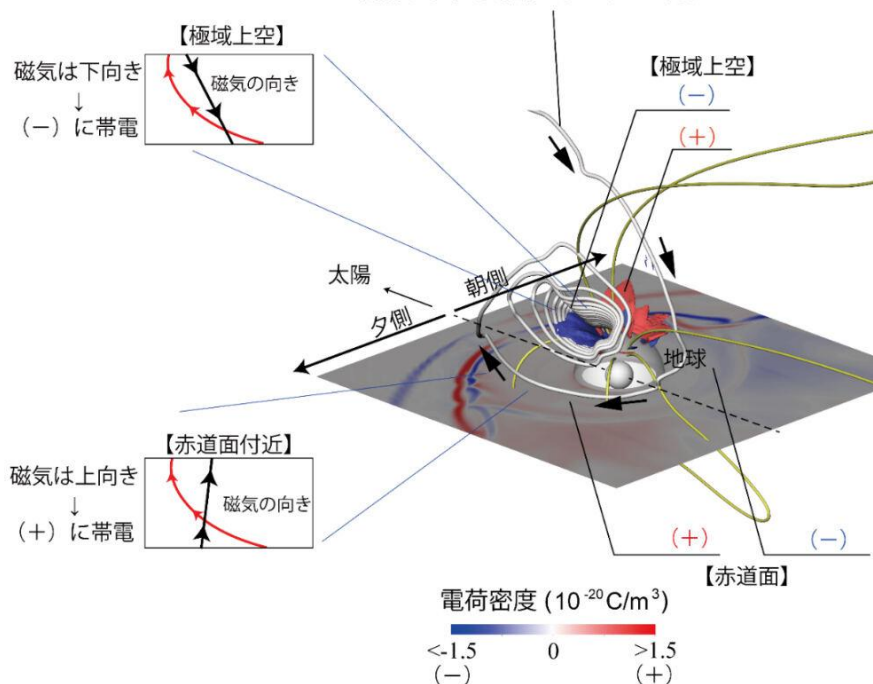


赤道面付近の電気の偏り(帯電)、電場(電氣的な力)、プラズマの流れ(対流)の関係

(出所:共同ニュースリリース PDF)

今回の研究では、条件を単純化するため、太陽風(太陽から吹き付ける高速プラズマ流)は一定とされた。その結果、磁気圏の朝側がマイナス、夕側がプラスに帯電することが判明した。これは、人工衛星による観測結果と一致するものだ。この結果は、一見すると、朝側から夕側に向かう電場の方向と矛盾しているように思われる。しかし、「帯電が電場を生む」のではなく「プラズマの流れが帯電と電場を生む」と捉えることで、矛盾なく理解できる。つまり、電場と帯電は共にプラズマの流れが引き起こす「結果」であり、「原因」ではないという見方だ。なお、シミュレーションでは、地球の極域上空に、朝側がプラス、夕側がマイナスという従来通りの領域も確認されたとする。その一方で、赤道面の広い範囲では、帯電の極性が逆転していることが示されたのである。従来の説では、赤道面と極域上空における帯電極性は同じであると考えられていた。これは、プラズマの流れを二次元的に捉えると説明が困難だが、三次元的な流れとして捉えれば理解が容易になるという。

太陽から来る磁場エネルギーの流れ



シミュレーションで求められた赤道面の帯電と極域上空の帯電の様子。赤色は帯電の極性がプラス、青色はマ

イナスであることを示す。白線は太陽から来る磁場エネルギーの流れを、黄線は磁力線を示す

(出所:共同ニュースリリース PDF)

帯電の極性は、プラズマの周回方向と磁気方向の関係で決まる。太陽から来る磁気エネルギーが磁気圏に入ると、夕側では時計回りに周回しつつ、極域に向かう。この動きは夕側でのプラズマの動きも示しており、プラズマの周回方向は赤道面付近と極域上空で同じだ。一方、地球の磁気は南半球から北半球に向かうため、赤道面付近では磁気が上向き、北極上空では下向きになる。そのため、両者の関係は逆になり、帯電の極性も逆になることが考えられるとした。

対流と呼ばれる磁気圏プラズマの流れは、数日間地磁気が乱れる磁気嵐や、カーテン状、あるいは明滅を繰り返すオーロラ、そして急激に明るくなるオーロラ爆発など、さまざまな宇宙環境変動の原因となる。また、近年の研究から、光速に近い速度の高エネルギー粒子も飛び交うヴァン・アレン帯(放射線帯)の変動にも、間接的な役割を果たしていることが注目されている。

今回の研究成果は、こうした多様でダイナミックな宇宙空間変動の理解につながるだけでなく、木星や土星といった強い固有磁場を持つ惑星周囲の宇宙空間変動の理解にも応用できるとのこと。そのため、惑星科学や宇宙天気など、幅広い学術的な寄与が期待されるとしている。

<https://forbesjapan.com/articles/detail/81048>

2025.08.04 10:30

生命自体が金星似の系外惑星での「生命存在可能な期間を延長」する可能性



[Bruce Dorminey | Contributor](#)



宇宙航空研究開発機構（JAXA）宇宙科学研究所（ISAS）の金星探査機「あかつき」が紫外線で捉えた金星の昼面の合成擬似カラー画像。全体を覆う硫酸でできた雲の高度約 70 km にある雲頂付近を観測していると考えられている。あかつきに搭載の紫外線カメラ UVI で 2016 年 12 月 23 日に撮影（ISAS/JAXA）

地球に複雑な生命が生息できる原因として主に考えられているのは、プレートテクトニクスによる地球物理学的作用があるからだ。これは地球の地殻構造プレートが、大量の二酸化炭素（CO₂）を地球の大気から継続的に除去し、地殻に取り込んで再循環させるのを可能にする仕組みのことだ。

それとは対照的に、太陽系外惑星系のハビタブルゾーン（生命生存可能領域）の内縁にある金星似の惑星は「停滞蓋」と呼ばれる、表層全体が固くて水平運動のない単一の地殻に覆われた状態にあると考えられている。ここでは、惑星大気の系統的な炭素循環は行われない。結果として、地獄のような暴走温室効果が早期に発生することになる。それでも、天文学誌 *Astronomy & Astrophysics* に掲載された論文では、恒星系のハビタブルゾーンの内縁にある惑星は生命生存可能な状態を、従来考えられていたよりも最大で 20 億年長く維持できる可能性があるとする仮説を提唱している。これは、この惑星上で生命が暴走温室効果を回避できるほど早期に進化しているという条件に基づくものだ。もしそうならそれは、複雑な生命の進化には適さないとこれまで見られていた惑星が、知的生命の進化を支えられるようになるかもしれないことを意味するだろう。

論文の筆頭執筆者で、ドイツの気候変動ポツダム研究所（PIK）の惑星科学者のデニス・ヘーニングは、取材に応じた電子メールで、今回のモデル研究では太陽系外惑星の生命を特定するこれまでにない斬新な方法について調べたと語っている。それは、CO₂ 濃度が非常に高いと通常は予想される惑星における大気中の CO₂ 濃度が低いものを探す方法だという。ヘーニングによると、主星の近くにある惑星は通常、暴走温室効果に見舞われ、CO₂ に富む大気になる。だが、生物は風化を促進し、CO₂ を除去し、生命生存可能な状態を数十億年間延長することで、気温の上昇を阻止できると、ヘーニングは説明した。

[次ページ > ハビタブルゾーン内縁の惑星のハビタブルな期間を生命が延長](#)

タイミングがすべて

ヘーニングによると、今回の論文では、化学組成が同じで生物圏を持つ惑星と持たない惑星とで暴走温室効果

が発生するまでの時間を比較した。その結果、「生物」惑星は「非生物」惑星に比べて 10 億～20 億年長く生命存在可能な状態を維持することが明らかになったという。ハビタブルゾーンの内縁近くにある惑星の大気中 CO₂ の特徴を、生物圏の有無に直接関連づけたのは今回の研究が初めてだと、ヘーニングと研究チームは論文で指摘している。生物学的プロセスは、風化の促進を通じて CO₂ 濃度を効果的に調節し、暴走温室効果の発生とそれに伴う大気中 CO₂ 濃度の大幅な上昇を遅らせるため、ハビタブルゾーン内縁付近にある大気中 CO₂ 濃度の低い惑星は生物が生息している可能性がより高いと、研究チームは論文に記している。

生物相が気候調節の助けに

ヘーニングによると今回の研究では、主星の近くを公転する惑星の大気中 CO₂ 濃度が低いことは、間接的なバイオシグネチャー（生命存在指標）となるとの仮説を提唱し、検証している。地球では、生物圏は気候を調整するための効果的な助けとなっている。その理由は、植物が風化に大きく寄与することにより、CO₂ が最終的に岩石圏に固定され、これが地球温暖化を抑制するように作用するからだ、ヘーニングは説明する。生命は暴走温室効果を、生命のいない惑星に比べて 10 億～20 億年だけ遅らせる可能性があることが、今回の研究で明らかになったと、ヘーニングは続けた。

複雑な進化

ヘーニングによると、生命生存可能な期間が延びることで、生命は複雑性を進化させるための時間が得られる。複雑な生命体や知的な生命体の発達は、直線的に進むものではないと、ヘーニングは指摘する。生命生存可能な期間の延長は、惑星で知的生命体が発達する確率を高める可能性があるという。

こうした惑星の見つけ方については、どうだろうか。

[次ページ > 生物圏と惑星環境との間の複雑な相互依存関係](#)

論文の第 2 執筆者で、オーストリア科学アカデミー宇宙研究所の惑星科学者のルドミラ・カロンは、取材に応じた電子メールで、誕生から 40 億年以上を経た岩石惑星をまず探すと指摘している。それはすなわち、主星が年齢とともに光度を増大させることで老化の兆候を示している恒星系だという。

カロンのように、次に主星のハビタブルゾーンに対する惑星の位置を調べる。主星が年を取るのにもとない、ハビタブルゾーンは外側に押しやられる。こうした惑星は長い間に少しだけ過剰なエネルギー放射を受けるため、表面がとても温められるので、海がある場合は蒸発し始めるという。

まとめ

今回の研究には参加していない米カリフォルニア大学リバーサイド校の惑星地球物理学者スティーブン・ケーンは、取材に応じた電子メールで、生物圏は停滞蓋を補い、生命生存可能な状態が維持される期間を延長できることが今回の研究でわかったとまとめている。生物圏とそれが形成される環境との間に複雑に入り組んだ相互依存関係が存在することを、この研究は実証していると、ケーンは続けた。

次世代の望遠鏡群にとっては、コンテキスト（対象を理解するための背景や状況や関連性）がカギになる。オーストリア科学アカデミー宇宙研究所のカロンのように、単独の分子を検出するだけでは不十分だ。バイオマーカー（生物指標物質）としてのメタンは「簡単」に厚い雲に阻まれたり過度の湿気によって大気中から除去されたりする可能性がある、カロンは説明する。最終的に、生命生存可能な系外惑星を正確に同定するには、複数の望遠鏡を用いる観測計画が必要になるかもしれないと、カロンは続けた。

複雑な惑星

岩石惑星に関して非常に興味深い点は複雑性を持つことであり、そのために高度に学際的なアプローチが必要になると、ヘーニングは指摘している。地球物理学、大気科学、天文学から生物学までを橋渡しするのは非常に困難を伴う取り組みだが、この取り組みが地球外生命体の探索における次の飛躍的進歩を可能にするカギを握っていると考えていると、ヘーニングは続けた。

([forbes.com 原文](#)) 翻訳＝河原稔