

太陽の極域を撮影する初の探査機、宇宙へ旅立つ

太陽探査の黄金時代が来た、多くの謎が明らかになるかもしれない 2020.02.13



ESA のソーラー・オービターが太陽に最接近したところを描いたイラスト。(Illustration by ESA/ATG medialab) [画像のクリックで拡大表示]

米東部標準時 2 月 9 日夜、初の試みを行う太陽探査機を載せたロケットが、フロリダ州のケープカナベラル空軍基地から打ち上げられた。

太陽は毎日空で輝いているものの、これまで人間はその姿を横から（地球側から）しかとらえることができなかった。しかし、それがもうじき変わろうとしている。欧州宇宙機関（ESA）の太陽探査機、ソーラー・オービター（SolO）が、これまで見られなかった太陽の極域の詳細な観測を行うことになっているからだ。

SolO は 10 種の観測機器を使って、太陽から放出されるエネルギー粒子の流れ、いわゆる太陽風がどのように起こるのかを、文字通り新たな視座から明らかにしようとしている。また、太陽活動において磁場の強さが 11 年周期で変化したり、予期しない変動が起こったりする仕組みについても探る予定だ。

「これらについては、まだまったくわかっていません」と、ESA の SolO プロジェクト担当科学者、ダニエル・ミュラー氏は話す。「SolO によって、解明が進むと期待しています」

太陽活動の研究は、学問的関心だけでなく、地球の安全という点からも求められている。太陽の磁気活動の変化で起こる強力な大爆発は、送電網を停止させ、人工衛星を故障させ、宇宙に滞在する人間に致命的な危害を及ぼす可能性がある。現在のところ、このような爆発がいつ起こり、地球にどれほどの影響を与えるのかは予測ができない。（参考記事：「[太陽嵐で大規模停電が起きるわけ](#)」）

「太陽大気の内側で起こっている根本的、物理的過程が理解できれば、大きな助けになります」と、NASA の SolO プロジェクト担当次長、ホリー・ギルバート氏は言う。

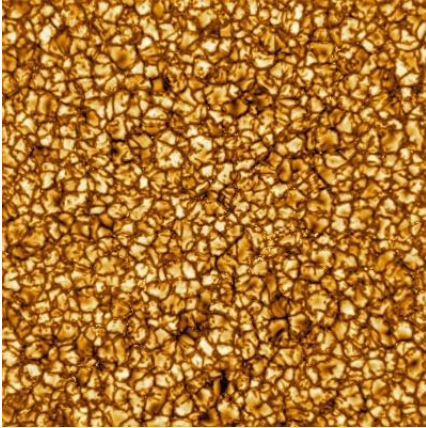
太陽観測は今、大いに盛り上がりを見せている。ほかにも複数の太陽研究プロジェクトが進められており、かつてなく強固な研究基盤が構築されつつある。

「太陽物理学者にとっては本当にいい時代です。複数プロジェクトが協調することで、科学に大きな変化がもたらされるでしょう」と、NASA の太陽系物理学部門ディレクター、ニコラ・フォックス氏は語る。[次ページ：太陽研究の黄金時代が到来](#)

太陽研究の黄金時代

米ハワイ州の地上望遠鏡、ダニエル・K・イノウエ太陽望遠鏡（DKIST）は、2020 年 1 月末、目を見張るような太陽面のクローズアップ写真を発表した。動画はゆっくりと泡立つ太陽の表面を鮮やかに映し出している。パッチワークのように見えるプラズマの「細胞」は、ひとつひとつがテキサス州（およ

そ 70 万平方キロ、日本の約 1.8 倍) ほどの大きさだ。



ダニエル・K・イノウエ太陽望遠鏡 (DKIST) は、史上最高の解像度で撮影された太陽面の画像を発表した。内部から高温のプラズマが上昇することで起こる激しい対流によってできる、巨大な細胞のような構造が見られる。(Image by NSO/NSF/AURA) [画像のクリックで拡大表示]

2019 年 12 月には、NASA の太陽探査機パーカー・ソーラー・プローブが、太陽に接近して収集した最初の観測結果を報告した。学術誌「The Astrophysical Journal」の 2020 年 2 月の特集号では、このミッションに関する約 50 もの新たな論文が発表されている。

その中には、初めて観測された「はぐれ」磁気波、星間物質の塵が太陽に近づいてガス化している「ダストフリー・ゾーン (塵の穴)」についての最初のヒント、初めて観測された初期の粒子放出といった報告が含まれている。また、太陽風は予想されていたよりはるかに速く横向きに流れており、それが恒星の進化に劇的な影響を与えている可能性があるという驚くべき発見も発表された。(参考記事: [「探査機が太陽に接近、驚きの観測結果と深まる謎」](#))

パーカー・ソーラー・プローブは、太陽を覆う数百万度という超高温のガス層であるコロナに飛び込まんばかりに近づいて観測している。7 年かけて徐々に軌道を小さくしていき、最終的には燃える太陽の表面から 600 万キロメートルまで近づく予定である。

新探査機 SolO はそこまで太陽に接近しないが、パーカーと組んで活動することができるだろう。

SolO は打ち上げ後、地球と金星の重力を利用して減速する「スイングバイ」によって太陽に近づき、今後 5 年間で金星の重力を使って太陽の両極が見える傾斜軌道に入る。最初に両極が見られるのは 2025 年の見込みだ。

「探査機が一周するごとに太陽を見る角度が高くなっていくので、極域について少しずつ謎が解けていくことになるでしょう」とギルバート氏は期待する。(参考記事: [「太陽から奇妙な放射線、原因は裏側にあった」](#))

2 つの探査機による高解像度の観測結果を合わせることで、太陽系で最もダイナミックな環境が明らかになるだろう。同じ時期に太陽の周りを回る 2 機は、太陽風がどのように太陽系惑星間空間に流れていくのかを観測する。SolO に搭載されたカメラで、パーカー・ソーラー・プローブが飛行する様子を撮影することもできる。「大きなシナジーがあるでしょう」とギルバート氏。

[次ページ: パズルのピースは見つかるか](#)

2 つの探査機が太陽の周りを飛び回っている間、ハワイのマウイ島ハレアカラ山の山頂では DKIST が、さらに詳細な太陽表面の観測を行う。ハッブル宇宙望遠鏡よりもはるかに大きい、約 4 メートルもある主鏡のなせる技だ。

「宇宙探査機でも DKIST の代わりは務まりません」とミューラー氏は説明する。「可視光の領域で、DKIST

は前例のない解像度を持っているのです」

太陽研究が黄金期を迎えているのは偶然ではないと、ハーバード・スミソニアン天体物理学センターの太陽物理学者ケリー・コレック氏は語る。これら地上の望遠鏡や宇宙探査機は、いずれも数十年にわたる計画と技術開発が頂点に達した結果だ。

「科学技術が追いついたのです」とコレック氏。「今だからこそ、これらの素晴らしいミッションを遂行することができるのです」

パズルのピースは見つかるか

SolO の太陽観測によって、太陽の磁場サイクルについて、パズルの重要なピースが見つかる可能性もある。太陽の活動が 11 年周期で活発と不活発を繰り返していることは以前から知られていた。しかし、その仕組みを説明しようとする理論が、物理的観測とどうしても一致しなかった。ミュラー氏によれば、これは、太陽の極域に関する詳細なデータが得られなかったためだ。1990 年代中盤から 2000 年代初期に、ESA と NASA の共同探査機ユリシーズが太陽の極域を垣間見ることに成功したが、非常に遠くからであり、カメラも搭載していなかった。

「太陽の極域がどのように見えるのかはまったくわかっておらず、磁場サイクルの謎を解くにはそのデータがどうしても必要だと考えています」とミュラー氏は語る。「これまでずっとそれが死角になっていました」

より包括的な研究によって、磁場サイクルや、エネルギーの太陽面への現れ方についても掘り下げられるだろう。新たに見つかった「はぐれ磁気波」から、太陽の表面よりコロナの温度が高い謎が解明されるかもしれない。（参考記事：[「太陽嵐がもたらした強度「G4」の磁気嵐とは」](#)）

加えて、太陽がどのように活動しているかより深く知ることができれば、惑星における生命の存在についてヒントが得られる可能性がある。

「なんといっても素晴らしいのは、シンプルに、それが恒星だということです」と言うフォックス氏。

「私たちは恒星の仕組みを知ろうとしているのです。その知識は、ほかの恒星にも応用できるでしょう」

参考ギャラリー：太陽嵐の衝撃 写真 15 点（画像クリックでギャラリーへ）



米国航空宇宙局（NASA）の太陽観測衛星（SDO）が撮影した太陽の極紫外線画像。磁気活動の活発な領域の間に発生するコロナ・ループ（環状のガスの流れ）は明るく輝き、磁場に浮かぶフィラメント（プラズマの塊）は相対的に温度が低く、暗い。（Photograph by NASA Solar Dynamics Observatory (SDO)）

[\[画像のクリックで別ページへ\]](#)

文＝Nadia Drake／訳＝山内百合子

<https://news.livedoor.com/article/detail/17798178/>

太陽の秘密に迫る探査機、打ち上げ成功 米欧共同開発

2020 年 2 月 10 日 21 時 54 分

[AFPBB News](#)



[写真拡大](#)

【AFP＝時事】米航空宇宙局（NASA）と欧州宇宙機関（ESA）が開発した無人探査機「ソーラーオービター（Solar Orbiter）」が9日夜、米フロリダ州から打ち上げられた。太陽そのものに加え、地球上の電子機器に影響を与える「宇宙天気」を左右する太陽活動について理解を深めることを目指している。

NASA と ESA の共同ミッションであるソーラーオービターは、同州ケープカナベラル（Cape Canaveral）のケネディ宇宙センター（Kennedy Space Center）から午後11時3分（日本時間10日午後1時3分）に無事打ち上げられた。調査は9年以上に及ぶ可能性もある。

打ち上げから1時間余り後には、ドイツのダルムシュタット（Darmstadt）にある欧州宇宙運用センター（European Space Operations Centre）が同機からの信号を受信し、ソーラーパネルが問題なく稼働している様子が確認された。

ソーラーオービターは、太陽の大気や風、磁場について調べ、太陽風が届く範囲を意味する「太陽圏」がいかに形成されているかといった未知の情報をもたらすと期待されている。

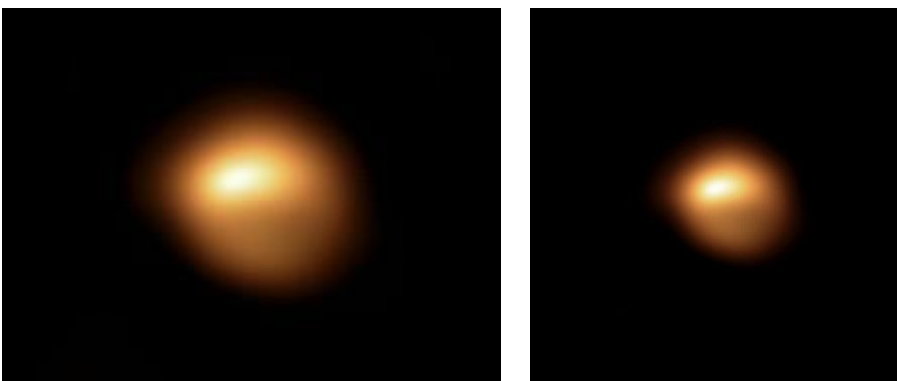
同機は黄道面の外に出て、太陽の両極周辺の画像を史上初めて撮影する予定だ。

【翻訳編集】AFPBB News

<https://news.livedoor.com/article/detail/17823136/>

減光し続ける「ベテルギウス」の最新画像が公開。2月下旬から増光に転じる様子

2020年2月15日 21時14分 sorae.jp

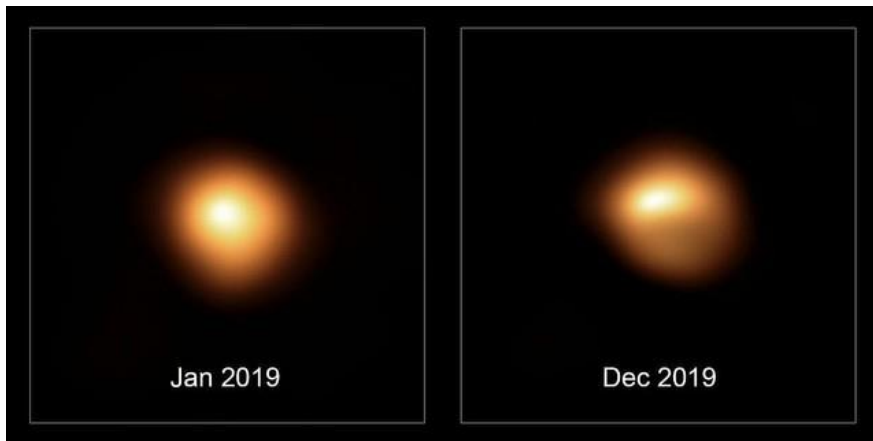


[写真拡大 \(全4枚\)](#)

2019年12月、超大型望遠鏡（VLT）によって撮影されたベテルギウス（Credit: ESO/M. Montargès et al.）

オリオン座に輝く赤色超巨星「ベテルギウス」は昨年2019年後半から暗くなり続けており、超新星爆発が間近に迫っているのではないかと話題になっています。2月14日、ベテルギウスとその周辺を写した最新画像がヨーロッパ南天天文台（ESO）から公開されました。

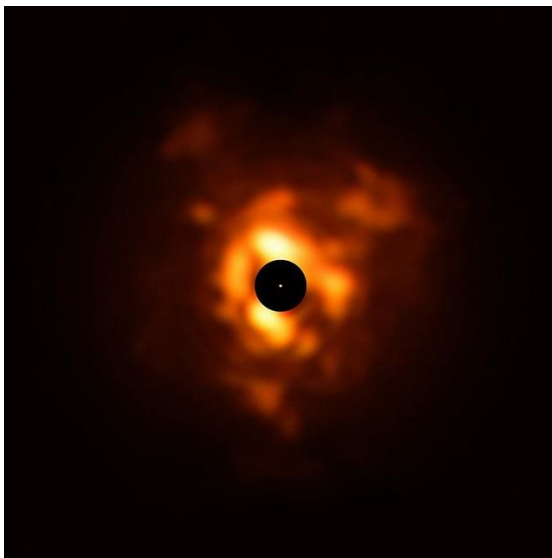
■一部が暗く見えるベテルギウスの表面と、周囲に広がる塵を捉えた



2019 年 1 月(左)と 2019 年 12 月(右)に撮影されたベテルギウスの比較画像(Credit: ESO/M. Montargès et al.)

Miguel Montargès 氏（ルーヴェン大学、ベルギー）らの研究チームは、ESO のパラナル天文台にある「超大型望遠鏡（VLT）」に設置されている観測装置「SPHERE」を使い、およそ 700 光年先にあるベテルギウスを継続的に観測しています。今回公開された画像の 1 つは、Montargès 氏らが 2019 年 12 月に撮影したベテルギウスのクローズアップ画像です。同年 1 月に撮影された画像と比較すると、ベテルギウスの一部が暗く見えるようになったことがわかります。

また、Pierre Kervella 氏（パリ天文台、フランス）らの研究チームが 2019 年 12 月に撮影した、ベテルギウスから放出されて周囲に広がる塵を写した画像も公開されています。使われたのは超大型望遠鏡に設置されている観測装置「VISIR」で、ベテルギウスからの強い放射をさえぎることで、塵が放つ赤外線を捉えています。



超大型望遠鏡(VLT)によって 2019 年 12 月に撮影された、ベテルギウスの周囲に塵が広がる様子(Credit: ESO/P. Kervella/M. Montargès et al., Acknowledgement: Eric Pantin)

赤色超巨星であるベテルギウスは、いずれ超新星爆発を起こす運命にあるとみられています。ただ、研究者の多くは、現在観測されているベテルギウスの減光が超新星爆発に直接結びつく可能性は低いと考えています。

前出の Montargès 氏も、今回の減光は「ベテルギウスの例外的な活動によって表面の温度が下がった」か、あるいは「地球の方向に塵が放出されたことでベテルギウスの光がさえぎられた」ことが原因では

ないかとの仮説を立てて研究を進めています。ただ、ベテルギウスのような赤色超巨星に関する知識はまだ限られており、異例な減光も進行中であることから、「驚きが待っている可能性もある」としています。

もともとベテルギウスは明るさが変化する脈動変光星として知られており、複数のパターンに従って増光と減光を繰り返してきました。25 年間に渡りベテルギウスを観測し続けてきた Edward Guinan 氏（ピラノバ大学、アメリカ）は、今年の 2 月 21 日頃（誤差は前後一週間）を境にベテルギウスが増光に転じると予想しています。

いま観測されているベテルギウスはおよそ 700 年前の姿なので、異例の減光も厳密に言えばすでに過去の出来事ですが、私たちはまだその結末を知りません。Guinan 氏の予想通りであれば、ベテルギウスの減光もそろそろ底を打つ頃。今月末までにどのような変化を示すのでしょうか。

Image Credit: ESO

Source: [ESO](https://eso.org/obs/eso12102020) / Sky & Telescope

文／松村武宏

<https://alma-telescope.jp/news/press/titan-202002>

2020.02.14

地上大型電波望遠鏡により、土星の衛星タイタンの大気成分の詳細な観測に成功

～太陽系外からの放射線が大気成分に与える影響を明らかに～

東京大学の飯野孝浩 特任准教授らの研究グループは、アルマ望遠鏡を用いて、地球以上に複雑で分厚い大気を持つ土星の衛星「タイタン」の大気を観測し、微量な分子ガスが放つ電波の検出と解析に成功しました。その結果、太陽系の外から降り注ぐ「銀河宇宙線（放射線の一種）」が、タイタンの大気成分に影響を与えていることを世界で初めて観測的に明らかにしました。最先端の地上望遠鏡と解析技術を組み合わせることで、天体を直接訪れる探査機にも比肩する科学成果を挙げられることを示した成果と言えます。

土星の衛星「タイタン」[1] は、地球同様に窒素を主成分とし、地表で 1.5 気圧という分厚い大気を持つ天体です。大気中には地球大気には見られないような複雑な分子ガスが存在し、これらは多様な化学過程を経て生命の構成要素であるアミノ酸を生成する可能性すら指摘されています。そのため、タイタン大気における化学過程の解明は、現代の惑星科学の重要なトピックとなっています。実際にアメリカ航空宇宙局（NASA）が送り込んだ探査機「ボイジャー」や「カッシーニ」はタイタンの詳細な観測を行っており、大気内にシアン化水素やプロパンといった多様な分子ガスが存在すること、その量が季節によって 1000 倍程度もダイナミックに変化することなどを示してきました。しかしカッシーニ探査機は 2017 年にミッションを終了して廃棄されてしまっており、さらなる研究の進展のためには、地上大型望遠鏡を用いた観測・解析技術の構築が必要でした。

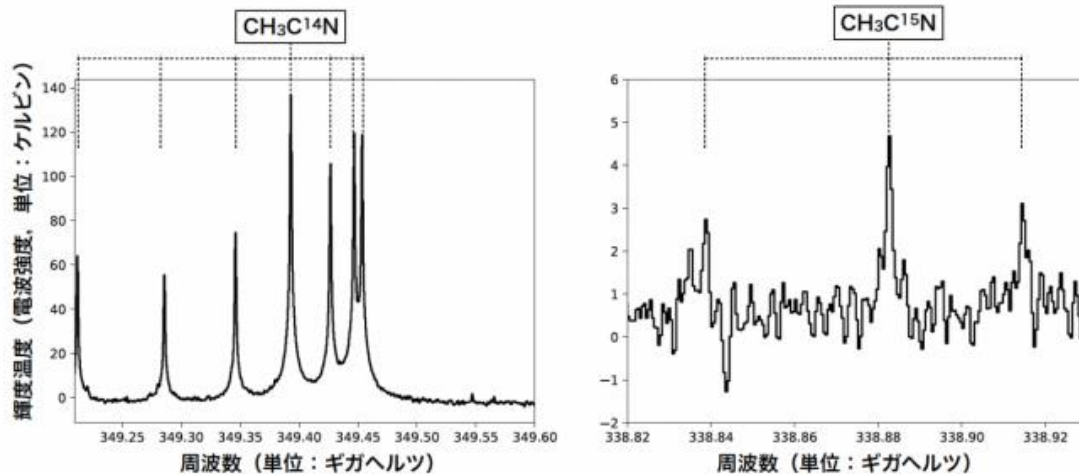


NASA の土星探査機カッシーニが撮影した、土星の衛星タイタン

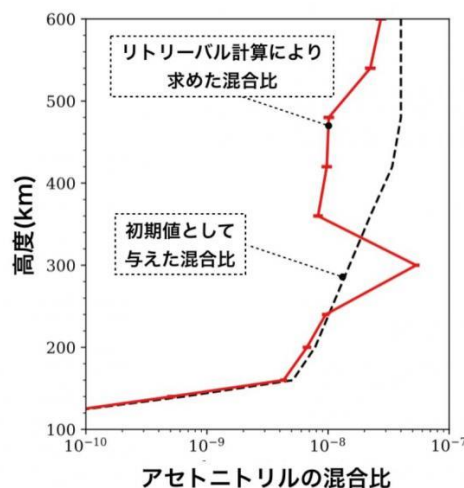
Credit: NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute

研究グループは、南米チリに設置されたアルマ望遠鏡を用い、タイタンの成層圏に 10 ppb（大気全体の

1 億分の 1 ほど) とごくわずかに存在する複雑な分子「アセトニトリル (示性式 CH_3CN) [2] 」と、さらにその 1/100 ほどしか存在しない「窒素同位体 [3] ($\text{CH}_3\text{C}^{15}\text{N}$)」が放つ、微弱な電波の同時検出に成功しました。そして、検出した電波の特徴の詳細な解析 [4] からアセトニトリルの窒素同位体の存在量を明らかにし、さらに近年の大気化学シミュレーション研究との比較により、タイタン大気におけるアセトニトリルの生成には太陽系外から飛来する放射線 (銀河宇宙線 [5]) が重要な役割を果たしていることを世界で初めて確認しました。



アルマ望遠鏡により得られた、タイタンの大気に含まれる 2 種のアセトニトリルのスペクトル。15N を含むアセトニトリルの信号の強度は 14N を含むアセトニトリルに比べて非常に弱いことが分かります。
Credit: lino et al. (The University of Tokyo)



スペクトルの形状から解を自動的に探索することで得られた、タイタン大気における 14N を含むアセトニトリルの高度分布。14N を含むアセトニトリル分子のスペクトルの形状は、分子が存在する高度により変化します。そのため、得られたスペクトルの形状から、分子の存在する高度を推定する (リトリバル計算) ことが可能です。アセトニトリルは高度 150km 以上の領域に偏在しており、その量は大气全体の 1 億分の 1 程度であることが推測されました。このようにスペクトルの形状から分子の存在する高度を推測できることは、スペクトルの周波数方向の分解能が高い電波観測の大きな特徴です。

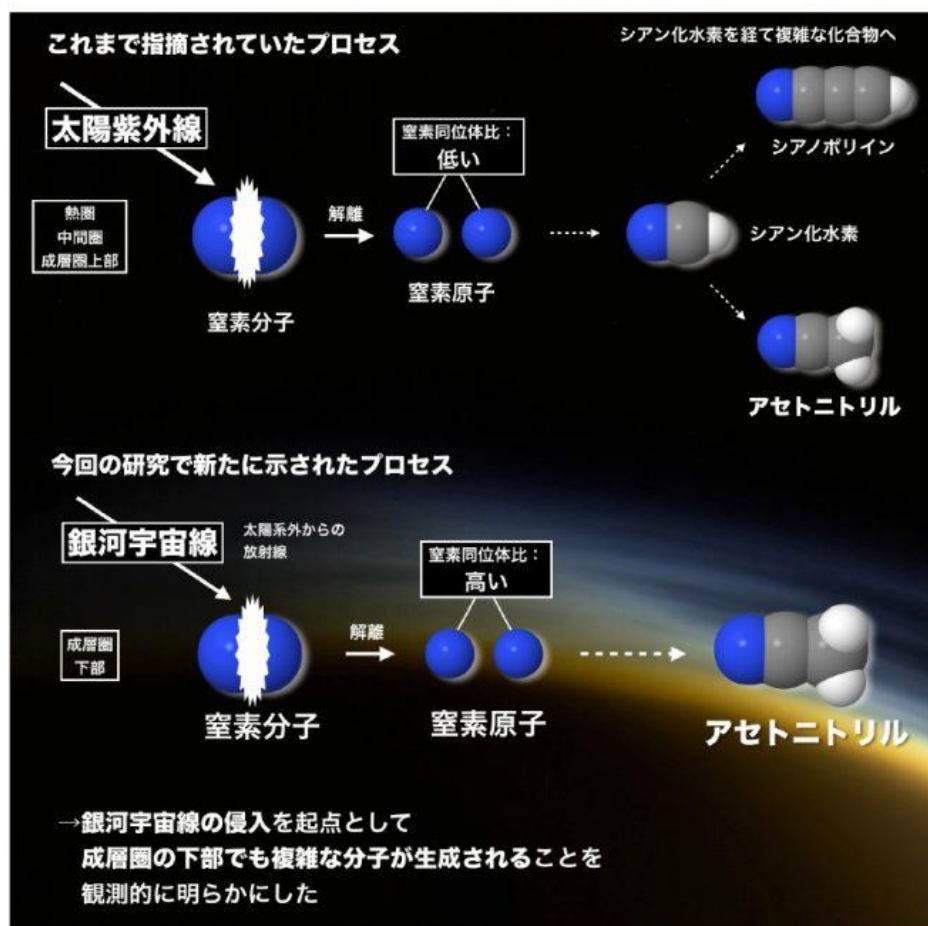
Credit: lino et al. (The University of Tokyo)

これまで、太陽系内天体の科学研究では探査機による観測が大きな成果を挙げてきました。探査機は観測天体の近傍から詳細な観測ができる一方で、研究テーマの立案から観測までは多くの時間や人的コス

トを必要とします。本研究では、最先端技術を投入して建設された地上大型望遠鏡を用いることで、探査機同様に遠く離れた天体の大気成分の詳細な観測が地上からでも可能になることを示しました。また、今回の観測分子の選定は 2018 年に出版されたシミュレーション論文に基づくものであり、地上望遠鏡による機動的な研究テーマ設定を実現したものです。

今回の観測データはアルマが校正用を取得したデータであり、同様の目的で取得されたタイタンの観測データは無数に存在します。研究チームは、家庭用の標準的なパソコンが持つハードディスクの 100~1000 倍に達する 500TB（テラバイト）もの巨大なハードディスクを本研究のために整備し、莫大なデータ量の校正観測データ（ビッグデータ）から科学解析的に利用可能な有意義なものを抽出しました。さらに電波の特徴（スペクトル形状）の情報科学的な解析から、大気分子の存在量や分布高度を割り出すという、アルマ惑星大気データの一連の解析プロセスも確立されました。

大気における分子ガスの生成においては、太陽紫外線によって駆動される光化学がよく知られています。しかしタイタンは地球に比べると太陽から離れた天体であり、紫外線の強度は数%にまで低下します。さらに、銀河宇宙線は太陽系の外側ほど強力であり、紫外線よりも低高度まで侵入できる銀河宇宙線が成層圏下部部で窒素分子を破壊して窒素原子を生成し、アセトニトリルの生成につながるということを観測的に初めて示しました。これは同時に、窒素同位体比の精密な計測が、遠く離れた天体の大気成分がどのように生成されたのかを解明する有力な手段であることを示した成果としても重要です。



本研究で窒素同位体比を測定したアセトニトリル分子の生成プロセス。今回観測された成層圏ではアセトニトリルの高い窒素同位体比が観測され、これは銀河宇宙線により窒素原子が解離（破壊）してアセトニトリル分子を生成するという先行研究のモデルが示唆した値と一致しました。

Credit: NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute/lino et al.

アセトニトリルのように成層圏下部で生成される分子は他にも存在する可能性があり、今後の大気化学シミュレーション研究や、それをもとにしたアルマ望遠鏡など多くの望遠鏡群を用いたさらなる観測研究につながることを期待されます。さらに、今回のように同位体比を用いた大気化学プロセスへのアプローチは、生成プロセスの不明な窒素化合物を持つ他の惑星（特に木星・海王星）の大気化学の理解につながる一歩になると考えられます。

論文・研究チーム

この観測成果は、T. Iino et al. “ $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ isotopic ratio in CH_3CN of Titan's atmosphere measured with ALMA”として、2020年2月17日にアメリカの天体物理学専門誌「アストロフィジカル・ジャーナル」に掲載されます。

この研究を行った研究チームのメンバーは、以下の通りです。

飯野孝浩（東京大学）、佐川英夫（京都産業大学）、塚越崇（国立天文台）

この研究は、日本学術振興会科学研究費補助金（No. 17K14420, 19K14782）、公益財団法人電気通信普及財団、自然科学研究機構アストロバイオロジーセンターの支援を受けて行われました。

[1] タイタンは、2570kmの半径を持つ土星系最大の衛星です。大気の主成分は窒素であり、地表の気圧は1.5気圧に及びます。2番目に多い大気成分はメタンであり、窒素とメタンを起点としてさまざまな分子が大気中に存在し、大気中の化学過程は太陽系の天体で最も複雑とも言われます。地表まで紫外線が届かないため、光化学反応により成層圏でさまざまな分子が生成され、南極・北極を囲むように渦が生じることで、両極の上空の大気成分が他地域と異なるなど、地球と類似した大気環境を持ちます。

[2] アセトニトリル（分子の構造を示す示性式は CH_3CN ）は、地球上ではもっぱら液体として存在し、溶媒として用いられますが、タイタンの成層圏においては気体として存在します。

[3] 安定して存在できる窒素原子には重さの異なる2種類（ ^{14}N , ^{15}N ）が存在します。今回の観測では、 ^{14}N と ^{15}N それぞれを含むアセトニトリル（ $\text{CH}_3\text{C}^{14}\text{N}$, $\text{CH}_3\text{C}^{15}\text{N}$ ）を観測し、その量の比を測定しました。地球上では ^{14}N は ^{15}N の約273倍存在しており、これを窒素同位体比=273といいます。今回の研究では、 ^{14}N と ^{15}N それぞれを含むアセトニトリルを同時に観測し、タイタン大気中でのそれぞれの量を求めることで、アセトニトリル中での窒素同位体比を計測しました。得られた値は125（誤差は+125, -44）であり、タイタン大気に含まれる他の窒素化合物であるシアニ化水素やシアノポリイン分子よりも高い値（それぞれ94または72, 67）でした。いっぽうで窒素分子（168）よりは低い値でした。アセトニトリル、シアノポリイン、シアニ化水素といった窒素化合物の生成は、窒素分子を紫外線や銀河宇宙線（後述）が破壊（解離）し、窒素原子を生み出すところから始まります。シアニ化水素とシアノポリイン分子が低い同位体比を取るのは、 ^{14}N を含む窒素分子を解離できる紫外線が高高度で失われてしまい、 ^{15}N を含む窒素分子が相対的に多く解離されることで、生成された ^{15}N に富む窒素原子をもととして両分子が形成されるためであると考えられます。逆に、銀河宇宙線が窒素分子を解離する際には、 ^{14}N を含む窒素分子と ^{15}N を含む窒素分子を均一の確率で解離します。すなわち、紫外線と銀河宇宙線により解離された窒素原子は、それぞれ異なった同位体比を持つことになります。窒素同位体比の測定により、アセトニトリル分子のもととなった窒素原子がどのように解離したもののなのかを特定し、アセトニトリル

ルがどの高度で生成されたのかを示すことができたことが、今回の科学的な成果です。

- [4] 研究チームは、 ^{15}N を含むアセトニトリルのスペクトルが含まれる可能性のあるデータを抽出し、その中から最もスペクトル強度の高いデータを選び出しました。また、検出された信号強度を分子の量に変換するための計算コードの開発も行いました。研究チームはタイタンの大気環境やアルマ望遠鏡の特性を考慮した解析コードを開発し、本研究に使用しました。

- [5] 銀河宇宙線は高いエネルギーの陽子（電子のない水素原子）を主成分とし、太陽系の外から飛来します。銀河宇宙線は大気と反応しにくいために、紫外線が侵入できない低い高度まで侵入することができます。紫外線と同様に窒素分子を解離して窒素原子を作りますが、窒素原子の同位体比はもとの窒素分子の値を保つ点が異なります。そのため、窒素同位体比を計測することで、分子が紫外線による解離で生成されたのか、銀河宇宙線による解離で生成されたのかを切り分けることが可能です。今回観測したアセトニトリルは、シアン化水素やシアノポリインと同様に成層圏上部でも生成されと考えられますが、紫外線の届かない成層圏下部では両分子が生成されにくいに対し、アセトニトリルは成層圏下部においても銀河宇宙線により生成された窒素原子から生成されます。同位体比の測定から、アセトニトリルが $^{\circ}\text{C}$ の高度で生成されたのかを同定できたことが、今回の大きな成果です。

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35149412.html>

探査機史上最も遠い天体、観測データを公開 太陽系の起源に迫る

2020.02.14 Fri posted at 14:55 JST



天体「アロコス」の詳しい観測データが発表された/NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute/Roman Tkachenko

（CNN）人類が宇宙探査機で到達した中で最も遠くにある天体について、詳しい観測データが13日に開かれた米科学振興協会の年次会合で明らかにされた。データの詳細な分析を通して太陽系の起源に関する知見が深まると研究者らは期待を寄せている。

この天体は地球から約64億キロ離れた冥王星以遠のカイパーベルト天体内に位置する。昨年1月、米航空宇宙局（NASA）の無人探査機「ニューホライズンズ」が天体へのフライバイ（接近通過）に成功した。

当初は「ウルティマトウーレ」と呼ばれたこの天体だが、昨年11月に「アロコス」と改名されていた。NASAによれば「アロコス」という語は、ネイティブアメリカンの複数の部族の言葉で「空」を意味する。

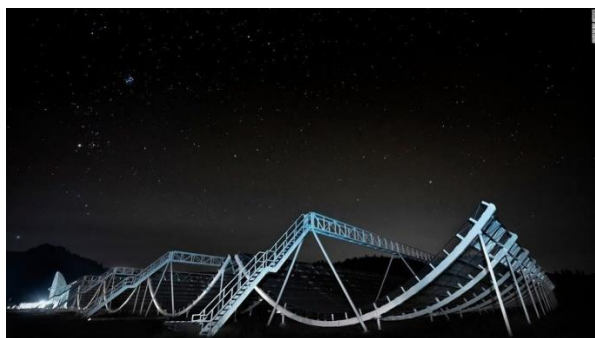
別々に形成された2つの天体が1つに合わさった形状のアロコス、惑星の形成過程でできる「微惑星」と呼ばれる小天体に属する。探査機から送られた画像はそれぞれの天体がパンケーキのように平べったいことを示しているが、見方によってはピーナッツや雪だるまにも似ている。大きさは米国のシアトルの面積と同程度で、数十億年を経てもその姿はほとんど変わっていないとみられる。

研究者らによると、アロコスの表面は凍結したメタノールと特定できない複雑な有機分子に覆われている。赤茶けた色をしているのは、これらの有機分子が原因である公算が大きい。他の天体が衝突した跡とみられるクレーターも数多く見つかっており、このうち最大のものは直径が約6.9キロある。

ニューホライズンズの調査員を務めるウィリアム・マッキノン氏はアロコスについて、上記の2つの天体が「激しく衝突して現在の形状になったというよりは、むしろ複雑なダンスを踊るように互いの周りをゆっくりと回りながら一体化していったようだ」と指摘する。今回入手できたデータの分析により、そうした天体の成り立ちを想定することも可能になったという。

<https://www.cnn.co.jp/fringe/35149278.html>

宇宙から届く謎の電波信号、16日周期で反復と研究者 2020.02.12 Wed posted at 16:00 JST



5億光年の宇宙から反復して届く電波信号に16日間の周期性があることが分かった/Courtesy CHIME (CNN) 5億光年離れた宇宙から地球に放射される高速電波バースト(FRB)について、研究者らがこのほど、約16日間の周期で繰り返し起きていることを突き止めた。単発で終わらず反復するFRBの存在はこれまでも知られていたが、研究者が周期のパターンを明らかにしたのは初めて。

FRBは1000分の1秒単位の非常に短い時間で電波が銀河系外から放出される現象。今回研究者らがカナダにある電波望遠鏡「CHIME」を使って2018年9月16日から19年10月30日まであるFRBのパターンを観測したところ、16.35日の頻度で発生していることがわかった。

観測データによると、この発生源は4日の間1時間に1~2回電波を放射した後、12日間の沈黙を経て再び信号を発する。この16日間の動きに周期性が認められるという。

FRB 180916.J0158+65 と呼ばれるこの信号は、同プロジェクトが昨年観測した反復するFRBの発生源8つのうちの1つ。

研究者らはこれらの発生源をたどることでFRBという現象のメカニズムを明らかにしたいとしているが、ここまでの観測では共通の発生源が確認されておらず、謎は深まるばかりだ。

反復するFRBで初めて観測されたFRB 121102は、矮小(わいしょう)銀河の1つを発生源として特定したが、今回のFRB 180916は、天の川銀河に似た別の銀河の腕を発生源にしているとみられる。

研究者らは複数の論文の中でFRB発生のメカニズムについて、恒星による軌道運動や、中性子星とペアになるOB型恒星の相互作用に起因する可能性を示唆する。超新星爆発の後に残る中性子星は宇宙で最小の天体ながら、太陽よりも大きい質量を有する。一方のOB型星は高温かつ巨大な、寿命の短い恒星で、この星から発せられる恒星風がFRBの持つ周期性の要因とも考えられるという。

https://news.biglobe.ne.jp/domestic/0213/kyo_200213_0958244663.html

宇宙に 328 日、女性で過去最長

「記録抜いて」と米飛行士

2020/2/13 09:55 (JST)2/13 10:09 (JST)updated

©一般社団法人共同通信社

地球に帰還を果たした女性飛行士のクリスティーナ・コックさん＝6 日、カザフスタン（NASA 提供・共同）

【ワシントン共同】国際宇宙ステーションから 6 日に地球に帰還した米航空宇宙局（NASA）の女性飛行士クリスティーナ・コックさんが 12 日、テキサス州の NASA 施設で記者会見した。女性では過去最長となる宇宙連続滞在 328 日の記録を樹立。「光栄だがすぐに記録を抜いてほしいというのが私の最大の願いだ」と語った。

NASA は 2024 年に女性を含む米国の飛行士を月面に着陸させるアルテミス計画を掲げる。自身の可能性を問われ「飛行士なら誰でも打診があれば引き受けられるよう準備するだけだ」と答えた。

11 カ月近い宇宙での日々を「ウルトラマラソンだった」と振り返った

https://news.biglobe.ne.jp/trend/0213/ovo_200213_2497978883.html

宇宙食のやきとり缶!? 2 缶セット発売 2 月 13 日（木）12 時 0 分 [OVO \[オーヴォ\]](#)



[写真を拡大](#)

宇宙生活において、食事は単なる栄養補給に留まらず、娯楽の一つとしてストレス緩和の側面を持つ。基本支給される宇宙食の他に、各国の宇宙飛行士に合わせたその国ならではのものがあり、日本の場合、JAXA が認証する「宇宙日本食」がそれだ。1970 年に世界初のやきとり缶詰として発売、50 周年を迎えた「やきとり たれ味」（ホテイフーズコーポレーション・静岡市）が、この宇宙日本食に認証されており、3 月 2 日から 2 缶セット（税別 320 円）が市販される。

宇宙日本食は「宇宙空間で飛び散らない」「常温で 1 年半以上の賞味期限」「限られた設備で調理可能」といった基本条件の他、認証基準を満たすべく、書類審査や 1 年半の保存試験、JAXA 立会の工場検査など厳しい条件がある。これまで認証された宇宙日本食の多くは宇宙専用商品であったり、市販品の仕様や製造工程、包材などを宇宙用にカスタマイズしたりしているが、この缶詰は市販品が基本条件をクリア。宇宙用との違いはデザインのみで、「食肉缶詰」としては国内初の認証だ。

今回発売されるのは、「ホテイやきとり（たれ味）宇宙用」と「ホテイやきとり（柚子こしょう味）宇宙用」のセット。パッケージには、実際に国際宇宙ステーション（ISS）滞在時に食べられる予定の無地缶の写真を掲載している。

https://news.biglobe.ne.jp/trend/0214/kpa_200214_7373506117.html

宇宙空間で一触触発の事態。ロシアがアメリカのスパイ衛星を偵察か

2月14日（金）20時30分 [カラパイア](#)



3DSculptor/iStock

地球上空で、ロシアの2機の人工衛星がアメリカのスパイ衛星を追跡していると、その緊迫する事態が[タイム誌](#)で報じられた。それはアメリカとロシアの新しい冷戦時代の幕開けを告げるものだろうか？

新設されたアメリカ宇宙軍の司令官ジョン・レイモンド大将によれば、ロシアの宇宙船が11月の打ち上げ後まもなく、アメリカの人工衛星まで160キロ未満の距離に接近したという。

これについて、同大将は宇宙に危機的状況を作り出す「尋常ではなく、不穏な行動」と述べ、外交筋を通してロシアに抗議した旨を発表した。

アメリカの特定の人工衛星に敵対的な行為があったと公式に認められたのは初めてのことでありという。

・ロシアの宇宙船が分裂！？

この事態は先日、私的に人工衛星を追跡していた[マイケル・トンブソン氏](#)のツイートによって発覚した。

2019年11月26日にロシア、プレセツク宇宙基地からロケットが打ち上げられた。これが軌道に達してから2週間もすると不思議なことに2つに分裂。分析の結果からは、最初の人工衛星からもう1機の小型人工衛星が出現したと推測された。

さらに12月6日、ロシアのニュースメディア、イタルタス通信で、ロシア国防省がこのことを認めた旨が報じられた。報道によると、その目的は「国内衛星の技術的条件の評価を継続すること」だったという。



[Michael Thompson@M_R_Thomp](#)

・2020年1月31日

[返信先: @M_R_Thompさん](#)

Personally, I think the intelligence value of observations of optical spy satellites like this one are probably marginal. Their mirror dimensions are publicly known, and from there, it's just basic optics to calculate approximate capabilities.



[Michael Thompson@M_R_Thomp](#)

This is all circumstantial evidence, but there are a hell of a lot of circumstances that make it look like a

known Russian inspection satellite is currently inspecting a known US spy satellite.

[258](#)

[6:17 - 2020 年 1 月 31 日](#)

[Twitter 広告の情報とプライバシー](#)

[86 人がこの話題について話しています](#)

・ロシア機がアメリカのスパイ衛星に接近か？

しかし 2 機の人工衛星「コスモス 2542」と「コスモス 2543」は別のミッションも担っていたようだ。1 月中旬までに、アメリカの人工衛星「KH-11」に接近したのだ。

トンプソン氏によると、人工衛星の軌道は入念に計算されたもので、コスモス 2542 は KH-11 の片側を観察できる位置につけ、やがて太陽の影に入るころに反対側へ抜けて行ったという。

「すべて状況証拠に過ぎないが、ロシアの調査衛星がアメリカのスパイ衛星を調べていると思わせるに足る状況だ。」(トンプソン氏)

KH-11 は米国防総省の諜報機関「国家偵察局 (NRO)」によって運用される偵察衛星だ。詳しいことは機密だが、その性能はハッブル宇宙望遠鏡に例えられることがある。

ロシアの人工衛星が危険とみなされるような行動をとったことについて、今のところロシア大使館からのコメントはないという。



[Michael Thompson@M_R_Thomp](#)

・ [2020 年 1 月 31 日](#)

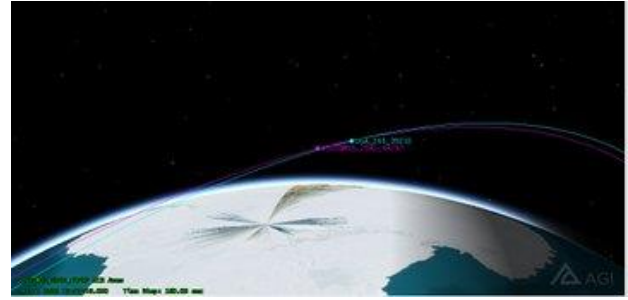
[返信先: @M_R_Thomp さん](#)

Although the range oscillates, the relative orbit is phased such that the closest distance is when the satellites are in sunlight (i.e. visible to optical observation) and the furthest distance is when both satellites are in eclipse.



[Michael Thompson@M_R_Thomp](#)

The relative orbit is actually pretty cleverly designed, where Cosmos 2542 can observe one side of the KH11 when both satellites first come into sunlight, and by the time they enter eclipse, it has migrated to the other side.



[183](#)

[6:13 - 2020 年 1 月 31 日](#)

[Twitter 広告の情報とプライバシー](#)

[39 人がこの話題について話しています](#)

・攻撃を受けたにも等しい事態

ロシア側の真意は不明だが、KH-11 に接近した機体が高解像度画像を撮影する機器を搭載していただろうことは想像に難くない。それはロシアの技術者にアメリカ最先端のスパイ衛星を手渡して、解析を許すにも等しい行為だ。

電子放出プローブが搭載されていれば、電波シグナルから KH-11 の通信方法を推測したり、通信自体を傍受することまで可能になる。

また米軍の立場からしてみれば、ロシアのこうした行為は調査どころか、自国の人工衛星を破壊すべく、攻撃を仕掛けてきたのと何ら変わりはない。

・宇宙軍の正当性の裏付け

こうした事態について、昨年 12 月に新設された[アメリカ宇宙軍](#)の正当性を裏付けるものだという意見もある。



United States Space Force

アメリカ宇宙軍は、これまで受動的に運用するだけだった人工衛星を積極的に防衛しようという、アメリカの戦略的な転換を反映するものだ。

宇宙戦争の方針はまだ定まっていないが、ロシアや中国をはじめとする国家が米国の人工衛星を機能不全に陥れられるだけの技術を獲得しつつある状況を受け、レイモンド大將は脅威に対して宇宙軍を動かす必要性について言及している。



metamorworks/iStock

・宇宙は現代社会の必須インフラ

ただし、ロシアの人工衛星が米軍の目には侵略と映るような行為を行ったのだとしても、国際法に違反したわけではない。

またレイモンド大将が「宇宙が紛争と無縁でいられるよう望む」と述べているように、宇宙空間での紛争はどの国家にとってもメリットはない。

今日、アメリカのものだけでも 1000 機以上の人工衛星が地球を周回しており、商業・金融・運輸・通信などさまざまな分野の経済・社会活動のインフラとなっている。

それはロシアや中国をはじめとする各国も同様で、世界はますます人工衛星への依存度を高めているのだ。



PIRO4D from Pixabay

・宇宙の平和利用は実現するか？

冷戦期、「相互確証破壊」という概念が、核戦争による世界の破滅を回避する一助となった。

これは核兵器を使用されれば、必ず核兵器で報復するという軍事原則だ。これが成立した国家の間では、敵国に核兵器を使用すれば、自らの破滅にもつながるので、結果として核兵器は使用されないことになる。

相互確証破壊はやがて、いくつかの条約や対話チャンネルによって補強され、偶発的な紛争のエスカレートを未然に防ぐ役割を担った。

だが宇宙に関しては、このような国家間の外交ネットワークは今のところ存在しない。

References: [Two Russian Spacecraft Are Trailing a US Spy Satellite. Space Force Is Unimpressed](#)/ written by hiroching / edited by parumo