

「月の水」に到達できる日は意外と近い？新研究で明らかに

月面に水が存在することはこれまでも示唆されていたが、どこにどのくらいあるのかといったことは分かっていなかった。ネイチャー・アストロノミー誌の掲載された2つの新たな研究論文によると、月面の水はこれまで考えられていたよりも手に入れやすい場所にあるという。by [Neel V. Patel](#) 2020.10.28

知らなかった人もいるかもしれないが、月面には水が存在する。米国航空宇宙局（NASA）により、月には6億トンの水が氷の状態で存在することが示されており、その水は将来、月への移住者が生きていくのに役立つかもしれないし、安価なロケット燃料にも変えられるかもしれない（水を酸素と水素に分解するだけで、宇宙飛行に必要な推進力を得ることができる）。あいにく、月に実際に存在する水の量や、水が蓄えられている正確な場所、その水資源にアクセスして採取する方法はわかっていない。月の水の起源についても、科学者はまだよく理解できていない。これらの疑問に対する答えはまだ出ていないが、「ネイチャー・アストロノミー（Nature Astronomy）」誌に10月26日に掲載された2つの新しい研究は、月面の水はこれまで考えられていたより手に入れやすい場所に存在することを示している。

望遠鏡を通して

1つ目の研究は、NASAとドイツ航空宇宙センター（German Aerospace Center）が運用する成層圏赤外線天文台「ソフィア（SOFIA : Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy）」による観測で、直径231キロメートルのクラビウス・クレーターの近くの太陽光が当たる月面で水分子が検出されたことを報告している。これまで長い間、水が安定した状態で存在する可能性が最も高いのは、大きなクレーターなどの永久に太陽光が当たらない月の地域であると考えられてきた。そのような地域とそこに存在する水は、太陽光による温度擾乱から保護されると考えられからだ。しかし今回の研究で、太陽光が当たる場所にも水が存在することが判明した。「月面に水分子が存在すると確信を持って言えるのは、今回が初めてです」とNASAゴダード宇宙飛行センター（Goddard Space Flight Center）の研究者で、ソフィアを用いた今回の研究論文の筆頭著者である[ケイシー・ホニボール](#)博士研究員は述べる。ソフィアによる観測によると、水分子がガラス・ビーズの構造に組み込まれることで、太陽光の暴露に耐えられることが示されている。これらのガラス・ビーズは月面に広く分布しており、土壌1立方メートルあたり約340グラムの水が含まれている。「月の両極に近づくとつれ、水の量が増えると予想していましたが、それと逆のことがソフィアで観測されました」とホニボール博士は話す。水を含むガラス・ビーズは、月面緯度が月の赤道により近い地域で見つっており、月全体に存在している可能性は低そうだ。ソフィアは、ボーイング747を改造した空中天文台である。大気圏の高い層を飛行することで、水分量の多い地球の大気による擾乱の影響を最小限に抑えながら、口径約2.7メートルの望遠鏡で天体を観測できる。赤外波長での観測に特に有用であり、今回の研究では、月面の水分子をヒドロキシル化合物と区別するのに役立った。月面の水を含んだガラス・ビーズは、1969年に実施された気球を用いた観測による月の鉱物学調査で発見された。だが、その観測は報告されたり、発表されたりしなかった。「実は大きな発見をしていたことに彼らは気づいていなかったのかもしれませんが」とホニボール博士は話す。ガラス・ビーズに含まれる水の量は人間の役に立てるにはちょっと少なすぎる。しかし、今回のソフィアを用いた観測は月の1つのエリアだけに焦点を当てており、他の場所で遥かに高い濃度で存在する可能性もある。より重要なのは、今回の研究結果が、「月における水循環」が存在し、月面に蓄えられている水を補給しているかもしれない可能性を示している点だ。乾燥し、死んだ世界だと長い間考えられてきた月にそのような循環システムがあるということは、ほとんど理解しがたいように思える。「今まで詳細に調査されたことのない新たな領域です」とノートルダム大学の惑星地質学者である[クライヴ・ニール](#)教授は話す（同教授は今回のいずれの研究にも関与していない）。

非常に小さな影

[2つ目の研究](#)は、NASA がこれから実施する月探査計画とより関連が深いかもしれない。今回の新たな発見は、月の水が直径わずか1センチメートル以下の「マイクロ・コールド・トラップ」に氷の状態で蓄積していることを示唆している。[NASAの月周回探査衛星「ルナー・リコネサンス・オービター（Lunar Reconnaissance Orbiter : LRO）」](#)が撮影した熱赤外線画像と光学的画像を用いて作成された新しい3Dモデルが、マイクロ・コールド・トラップ内の温度が氷をそのままの状態に保つほど低いことを示している。マイクロ・コールド・トラップは、主に両極付近の合計面積約4万平方キロメートルの地域に存在し、月面の永久に太陽光が当たらない場所に蓄えられている水の10パーセントから20パーセントを蓄えている可能性がある。

『名前のあるクレーター』内に少数の大きなコールド・トラップが存在するのではなく、極地域全体に小さなコールド・トラップが無数に存在しています」とコロラド大学ボルダー校の惑星科学者で、この論文の筆頭著者である[ポール・ヘイン](#)助教は述べる。「マイクロ・コールド・トラップは、より大きな、永久に太陽光が当たらない地域よりも遥かにアクセスしやすいです。宇宙飛行士や探査機は、暗闇の奥深く探検するミッションを計画する代わりに、マイクロ・コールド・トラップから水を抽出しながら太陽光が当たる場所に留まることができます」。月の表面全体には、何億、いや何十億ものコールド・トラップが存在する可能性がある。

データが増えるほど謎が増える

今回の2つの研究は完璧ではない。水を含むガラスがどのように形成されたかに関する明確な説明はない。隕石の衝突で水が生成されたか、あるいは隕石によって水そのものがもたらされた結果、ガラス・ビーズができた可能性がある」とホニボール博士は述べる。太古の火山活動により作り出された可能性もある。ソフィアを用いた研究では、ガラス玉の分布が緯度によって変わるように見える理由や、それが月の全周期にわたってどのように変化する可能性があるかを示す全体像を提供できないとニール教授は指摘する。これらの研究が示唆することを確認し、そこから生じる疑問の答えを得るには、直接的な観察が必要となる。

そのようなデータが得られるまで、長く待つ必要はないかもしれない。宇宙飛行士を再び月面に送ることを目的とする「アルテミス（Artemis）ミッション」に先立って、NASAは[一連のロボット・ミッション](#)を実施し、月面の氷の中身を明らかにする計画である。最も注目されているのは、2022年に打ち上げ予定で、月の地下にある氷を調査することになっている探査機「[バイパー（VIPER）](#)」を用いたミッションだ。

今回の新たな研究で明らかになったことを踏まえて、NASAはバイパー・ミッションの目標を少し変更するかもしれない。月の表面の水も調査し、太陽光が当たる場所にあるガラス・ビーズをより詳しく調べたり、マイクロ・コールド・トラップがどれだけ氷を保持できるのかを調査したりする可能性がある。他のNASAのペイロードや[他国が実施するミッション](#)も、月面の水の中身をより詳細に調査する可能性が高い。月の外気圏監視システムは、月に存在する水の歴史を紐解き、月における水の循環がいかに月面の安定的な（あるいは不安定的な）水の存在につながっている可能性があるのか明らかにするのに非常に役立つだろうとニール教授は提案している。

「月について調べれば調べるほど、分からないことが増えていくようです」とニール教授は述べる。「月面に戻って調査する理由がさらに増えました。月面に降り立ち、サンプルを採取し、監視ステーションを設置して、月における水の循環について研究するための決定的なデータを実際に入手する必要があります」。



[ニール・V・パテル \[Neel V. Patel\]](#) 米国版 上級記者

<https://www.technologyreview.jp/s/223238/osiris-rex-collected-too-much-asteroid-material-and-now-some-is-floating-away/>

[OSIRIS-REx collected too much asteroid material and now some is floating away](#)

NASA 探査機、小惑星のサンプル採取に成功も多過ぎて蓋が閉まらず

NASA の探査機「オサイリス・レックス」は小惑星ベンヌ表面からのサンプル採取に成功した。しかし、予定をはるかに超える量のサンプルを採取したため、採取容器のふたがきちんと閉まらなくなり、採取した物質が宇宙に漏れ出すという事態に見舞われている。by [Neel V. Patel](#)2020.10.26

米国航空宇宙局（NASA）は、探査機「オサイリス・レックス（OSIRIS-REx）」が 10 月 20 日に実施した小惑星ベンヌ（Bennu）のサンプル採取ミッションで、十分な量の物質を採取したと発表した。実のところ、探査機のサンプル採取容器が**いっぱい**で、ふたをしっかりと閉じることができず、採取した物質の一部が宇宙へ漏れ出てしまっているという。「容器内の物質があまりにも多いので、現在サンプルが流出している状態です」と NASA の [トーマス・ザブーケン](#) 科学局長は 10 月 23 日に語った。

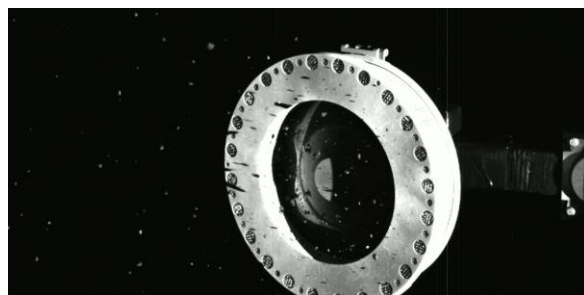
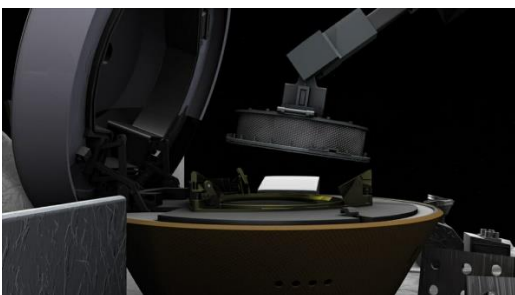
オサイリス・レックスは、地球から約 3 億 2000 万キロメートル以上離れた小惑星ベンヌを、ベンヌ周回軌道上から 2 年近く調査していた。10 月 20 日、同探査機は [ベンヌに降下し](#)、6 秒間の接触で表面から岩石サンプルを採取した後、再び宇宙に向かって飛び立った。ミッションの目標は最低 60 グラムの物質を安全に採取することで、NASA は一連の手順を実施してそれだけの量を採取できたか検証することになっていた。その手順には、探査機搭載のカメラを用いてサンプル採取容器を観察するプロセスと、10 月 24 日に予定されていた回転操作で慣性モーメントを測定してサンプルのおおよその質量を推定するプロセスも含まれていた。

しかし、実際には、過去数日間にわたって採取容器から粒子が宇宙に流出していることが、機体搭載カメラにより明らかになった。「かなりの量のサンプルが流出しているのが確認されています」とミッションの主任研究員である [ダンテ・ローレッタ](#) は 10 月 23 日に述べた。結局、今回のサンプル採取で、あまりにも多くの物質を採取していたことが判明した。オサイリス・レックスが採取できる上限である 2 キログラムの物質を採取した可能性もある。約 400 グラムの物質がカメラから見えているようだ。採取容器のふたがきちんと閉まらず、最大 3 センチメートルの大きさの欠片がはまり込んで開いたままになっており、それによってできた幅 1 センチメートルの隙間から物質が流出しているという。オサイリス・レックスがベンヌの表面に接触した時に、採取ヘッドが 24 センチメートルから 48 センチメートルの深さまで入り込み、その結果、大量の物質が採取されたと考えられる。とは言え、それほど深刻な問題ではない。一部の物質が流出したのは明らかに懸念すべきことだが、流出のほとんどが 10 月 22 日のアームの動きによるものだ（微小重力環境では、物質は流体のように振る舞うため、アームが少し動いただけでサンプルが旋回し、その結果、物質が容器から流出する可能性がある）。ローレッタ研究員は、これまでに 10 グラム近くの物質が流出したと推定している。大量に採取できたことを考慮すれば、この流出量は比較的少量だ。アームは現在「停止」位置についているため、物質はよりゆっくりと動いている。従って、さらなる流出は最小限に抑えられているはずだ。NASA は、ミッションで当初予定していた質量測定の手続きを見送ることになった。回転操作によりさらなる物質流出が起こることは間違いないことに加え、当初目標としていた 60 グラムを優に超える質量の物質を採取できたと NASA は確信しているからである。その代わり、予定を早めて、10 月 26 日にサンプルを格納する予定だという。サンプルを無事格納したら、オサイリス・レックスは 2021 年 3 月にベンヌを去り、2023 年にサンプルを地球に持ち帰ることになっている。

<https://sorae.info/space/20201027-osiris-rex.html>

オシリス・レックスが小惑星から採取したサンプル、予定よりも早くカプセルに収容へ

2020-10-27 [松村武宏](#)



小惑星探査機「オシリス・レックス」のサンプル採取装置「TAGSAM」の先端部分が回収カプセルに収容される様子を描いた想像図（Credit: NASA/University of Arizona, Tucson）

オシリス・レックスのサンプル採取装置「TAGSAM」の先端を写した連続画像。漂っているのは採取された粒子の一部とみられている（Credit: NASA）

NASA は 10 月 27 日、小惑星探査機「OSIRIS-REx（オシリス・レックス）」が小惑星ベンヌから採取したサンプルの回収カプセルへの収容作業について、スケジュールが繰り上げられることを明らかにしました。

オシリス・レックスは日本時間 10 月 21 日朝に[ベンヌからのサンプル採取を実施](#)しました。少なくとも 60 グラム以上のサンプルを地球に持ち帰ることがオシリス・レックスのミッションにおける目標とされていますが、採取時の様子や採取後に[サンプル採取装置「TAGSAM」（Touch-And-Go Sample Acquisition Mechanism）」](#)を撮影した画像から、60 グラムを大幅に上回る量のサンプル採取に成功したと判断されています。

ただ、[TAGSAM を撮影した画像](#)には外部に漏れ出ている粒子も数多く写っていました。サンプルは TAGSAM の先端がベンヌの表面に触れた際に噴射された窒素ガスによって吹き飛ばされ、先端部分の内部に設けられたフラップ（蓋）の内側に集められる仕組みですが、NASA によるとフラップを完全に通過できなかった大きな石によってすき間が生じ、小さな粒子の一部がすき間を通り抜けている可能性があるようです。

TAGSAM を展開した状態で探査機を回転させた際の慣性モーメントをサンプル採取前の値と比較することでサンプルの質量を測定する作業が 10 月 24 日に予定されていましたが、サンプルの損失が懸念されたためにこの作業は中止されています。

▲TAGSAM の展開、サンプルの採取、回収カプセルへの収納を再現した動画▲ （Credit: NASA/Goddard）

2021 年 3 月に予定されているベンヌからの出発に先立ち、サンプルが収められている TAGSAM の先端部分を回収カプセルに収容する作業が現地時間の 11 月 2 日に予定されていましたが、サンプルのさらなる損失を防ぐために、NASA の科学ミッション本部はオシリス・レックスの運用チームに対して収容作業の予定繰り上げを認める判断を下しました。

現在オシリス・レックスと地球の通信には片道約 18 分半の時間がかかっています。サンプルの収容プロセスはこのタイムラグを考慮して、数日間かけて段階的に進められる予定です。運用チームは 1 つのステップを終えるごとにオシリス・レックスから送られてきたデータや画像をチェックし、TAGSAM の先端部分が回収カプセルに適切に配置されているかどうかを確認しながら作業を進めることになります。また、漏れ出たサンプルが作業の妨げになっていないかを確認するための撮影作業も収容プロセスに追加されたとのことです。

関連：[十分なサンプルが得られたと判断。NASA が小惑星探査機オシリス・レックスの最新画像を公開](#)

Image Credit: NASA/University of Arizona, Tucson Source: [NASA](#) 文／松村武宏

<https://sorae.info/space/20201029-hayabusa2.html>

「はやぶさ 2」カプセル地球帰還に向け準備進む 2020-10-29 [金木 利憲](#)



再突入カプセルを放出する「はやぶさ 2」想像図（Credit: 池下章裕）

JAXA 相模原キャンパスにある管制室。「はやぶさ 2」のカプセル分離の訓練もここで行う（Credit: 金木利憲）

回収予定地のウーメラ砂漠（Credit: JAXA）

宇宙航空研究開発機構（JAXA）は、2020 年 10 月 29 日の記者会見で、12 月 6 日に予定されている「はやぶさ 2」の運用状況と、再突入カプセル地球帰還に向けた準備状況を明らかにしました。「はやぶさ 2」の機体は 10 月から最終誘導フェーズに入りました。10 月 22 日にはこのフェーズ最初となる軌道修正 TCM-1 を行い、正常に終了したとのことです。化学エンジンで行われたこの誘導によって地球最接近時の高度が 400km から 330km に変更されました。TCM は 5 回が予定されており、第 2 回は 11 月始めになるとのこと。

再突入カプセル分離訓練・回収の準備

カプセル分離運用周辺の訓練も進んでいます。やり直しのきかない一発勝負のため、小惑星での運用訓練でも用いた「はやぶさ 2 運用シミュレータ」を使った運用訓練を行った後、実機を用いたリハーサルをするという慎重な対応です。実機でのリハーサルは 11 月 4 日に行われ、カプセル分離直前の姿勢にした上で手順もカプセル分離直前まで進め、様々な状況や実行するか否かの判断を練習する予定になっています。

これと並行して、地上に帰還したサンプルカプセルの回収準備も進められています。カプセル回収班は 73 人、これが 2 隊に分かれます。先発隊 14 名は 11 月 1 日、本隊 59 名は 11 月 9 日に出国し、アデレードを経由して回収地であるオーストラリア・南オーストラリア州のウーメラ砂漠に向かいます。先発隊の役割は、現地作業に入る前のあいさつや荷物の受け取りなどで、本隊到着後はともに回収作業を行います。

新型コロナウイルス感染症の影響で、出国前に 1 週間、オーストラリア入国後に 2 週間の隔離が必要なことから、先発隊は 10 月 24 日から国内での自主隔離に入りました。PCR 検査を 2 回行い、異常がなければ出発ということになります。確実な回収を行うため、直接回収に関わる人数は極力絞らないことにしたかわりに、後方支援、広報などの人数を当初計画よりも減らしています。

地上観測

「はやぶさ 2」が訪れた小惑星「リュウグウ」の地上観測も行われています。2020 年の 10 月から 12 月は「リュウグウ」が地上から観測しやすい時期で、これまでリュウグウのように非常に暗い天体の観測例がほとんどないことから取り組みが行われています。観測内容は偏光観測、これによって小惑星表層の変更現象の仕組みが解明できるかも知れないと期待されています。これを逃すと次の観測機会は 13 年後になるということでした。

「はやぶさ 2」ミッションマネージャの吉川真さんによれば、「はやぶさ 2」は「リュウグウ」の近くから直接観測をしましたが、偏光観測は行っておらず、新たな科学データとなるとのことです。

カプセルの大気圏再突入時には、JAXA と研究者の共同研究として 7 件の観測が行われる予定になっています。しかし、新型コロナウイルス感染症の影響で、カプセル回収班以外の研究者がオーストラリアに行くことが困難になったため、JAXA が機材を預かって代理観測したりオーストラリアの研究者との共同研究としたりする代替手段を講じ、7 件のうち 6 件の観測を行います。

観測キャンペーン

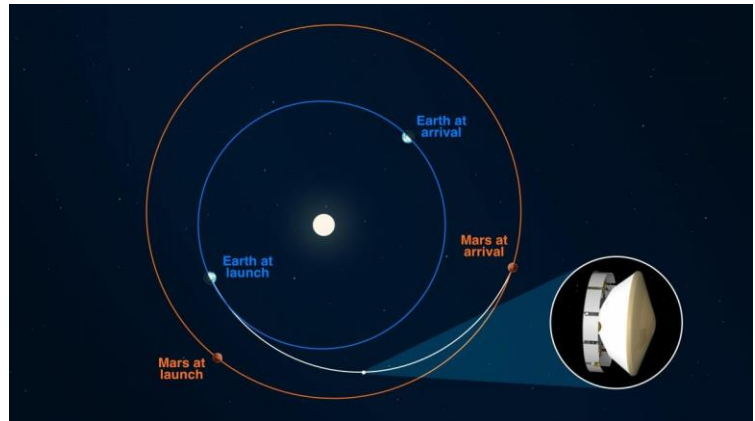
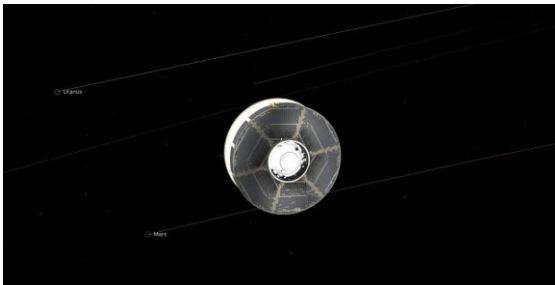
地球帰還に向け、さまざまなキャンペーンも計画されています。直近で始まるのは「リュウグウ&はやぶさ 2」お帰り観測キャンペーン」。観測好機を迎えている「リュウグウ」の観測と、地球最接近・カプセル再突入直前の「はやぶさ 2」本体の観測に挑戦しようという内容です。観測者の募集は 11 月 1 日より以下のページで募集が行われます。・ <https://www.city.himeji.lg.jp/atom/planet/info/campaign/haya2return/index.html>（姫路科学館「アトム館」） ・ <http://www.planetary.jp/Haya2-Special/projects/hayabusa2-serv.html>（日本惑星協会）

ただ、「リュウグウ」は 17 等程度と非常に暗いので、肉眼では見えません。口径 30cm 以上の大きな天体望遠鏡がなければ撮影するのは難しそうです。Image Credit: JAXA、池下章裕、金木利憲

Source: JAXA 文／金木利憲

火星探査車「Perseverance」が中間地点を通過、火星着陸は 2021 年 2 月

2020-10-28 [松村武宏](#)



火星に向けて飛行中の Perseverance を描いた想像図（Eyes on the Solar System より）（Credit: NASA/JPL-Caltech）

地球の軌道（青）、火星の軌道（オレンジ）、Perseverance の軌道（白）を描いた図。白い点が中間地点を示す。日本時間 2020 年 7 月 30 日、NASA は火星探査車「Perseverance（パーセバランス、パーサヴィアランス）」をフロリダのケープカナベラル空軍基地から打ち上げました。Perseverance は打ち上げ直後に一時セーフモードに入ったもののその後の飛行は順調で、円弧状の軌道に乗って地球を離れ火星を目指しています。

NASA のジェット推進研究所（JPL）は、Perseverance が約 4 億 7000 万 km の旅路の中間地点を日本時間 10 月 28 日 5 時 40 分に通過したことを明らかにしました。太陽を公転する火星に対して並走しつつ接近するように飛行している Perseverance は、2021 年 2 月 18 日に火星のジェゼロ・クレーターに着陸する予定です。

地球と火星の位置は出発時（at launch）と到着時（at arrival）が示されている（Credit: NASA/JPL-Caltech）

JPL によると、現在 Perseverance から地球までの距離は約 4270 万 km、火星までの距離は約 2880 万 km とされており、すでに火星のほうが近くなっています。地球と Perseverance の通信には現在片道 2 分 22 秒のタイムラグが生じていますが、来年 2 月の着陸時における地球と火星の距離は約 2 億 900 万 km まで広がり、タイムラグも 11 分半まで延びるとされています。

また、飛行中の Perseverance では各種観測装置のチェックも進められていて、10 月 15 日には地中レーダー「RIMFAX」と酸素生成実験装置「MOXIE」、10 月 19 日には環境ダイナミクス分析装置「MEDA」の状態が良好であると確認されています。ミッションの副チーフエンジニアを務める Keith Comeaux 氏は「着陸までやるべきことでいっぱいです」とコメントしています。

なお、Perseverance の現在位置は NASA が公開している「Eyes on the Solar System」で確認することができます（URL：https://eyes.nasa.gov/apps/orrery/#/sc_perseverance）。Eyes on the Solar System では Perseverance をはじめとした探査機や惑星の位置や姿が実際のデータをもとに 3D で再現されています。

関連：[今どこに？火星探査車「Perseverance」をリアルタイムでチェック](#) Image Credit: NASA/JPL-Caltech

Source: [NASA/JPL](#) 文／松村武宏

<https://www.newsweekjapan.jp/stories/world/2020/10/post-94837.php>

新しい原子力エンジンで火星への到達時間が半減？

NASA Handed New Nuclear Engine Design That Could Cut Mars Travel Time

2020 年 10 月 27 日（火）18 時 05 分 アリストス・ジョージャウ



火星への旅が7時間から3時間になる？（写真はイメージ） Elen11/iStock.

＜米シアトルの企業が、原子力宇宙船のエンジンを NASA に提出＞

米ワシントン州シアトルに拠点を置く企業が、宇宙船用原子力エンジンのコンセプトを考案した。実現すれば、将来の宇宙探査では、わずか3カ月で火星に到達できるようになるかもしれない。

コンセプトを考案したウルトラ・セーフ・ニュークリアー・テクノロジーズ（USNC-Tech）は、米航空宇宙局（NASA）にデザインコンセプトを提供したと述べた。宇宙飛行用の熱核推進（NTP）システムに関する研究の一環だ。NTP システムは、核分裂として知られるプロセスを動力源とする。核分裂で熱を発する炉心に、液体の推進剤を注入することで稼働させる設計が多い。推進剤が熱せられて気化すると、推進力が生まれる。現在使われている化学燃料ロケットと比べて推進力が大きく、効率も高い。エンジニアは、異なる推進システムの性能を評価するために、「比推力」と呼ばれる測定値を用いる。比推力は、一定量の推進剤から得られる推力を示した値だ。この値が大きければ大きいほど速く飛べる。USNC-Tech の主席エンジニア、マイケル・イーズは声明で、同社の新しいコンセプトはこれまでの NTP 設計よりも信頼性が高く、「比推力は化学燃料システムの2倍以上だ」と述べた。「宇宙の新たなフロンティアを切り開く取り組みを、迅速かつ安全に主導していきたい」とイーズは述べた。NTP システムなら、現在の最新鋭化学燃料ロケットと比べて、宇宙での移動時間が大幅に短縮されると同時に、ペイロード（有効搭載量）を増量できる見込みがある。ただし、ロケットを軌道に乗せるために設計されているわけではなく、使用されるのは発射後に限られる。

原発の技術を応用

こうした技術により、たとえば火星までの標準的な移動時間が2分の1以下に短縮されるかもしれない。現時点では火星まで7カ月かかる。月や火星への有人探査を計画している NASA にとっては大助かりだ。

USNC-Tech によれば、この新しいコンセプトは、地上の原子力発電所で使われている原子炉の仕組みを応用したもの。「USNC-Tech の設計のカギは、地上と宇宙の原子炉技術を意識的に重複させたことだ」と、同社の最高経営責任者（CEO）パオロ・ベネリは声明で述べる。「だから、原子力技術と原発の進歩をわが社の宇宙用原子炉にも採り入れることができる」ひとつの例が、今回の設計コンセプトで原子炉の動力源に使用している核燃料。

「FCM 燃料」と呼ばれるこの燃料は、実際に民間の原子炉から取り出されて再処理された材料がベースとなっている。同社によるとこの燃料は、通常の核燃料より「頑丈」で、より高温での運転が可能なので、安全性が高められると言う。（翻訳：ガリレオ）

<https://sorae.info/space/20201027-crew-dragon.html>

野口聡一宇宙飛行士が搭乗するクルー・ドラゴン、11月15日に打ち上げへ

2020-10-27 [出口 隼詩](#)



「クルー1」ミッションの宇宙飛行士たち。左から：シャノン・ウォーカー飛行士、ビクター・グローバー飛行士、マイケル・ホプキンス飛行士、野口聡一飛行士（Credit: SpaceX）

NASA（アメリカ航空宇宙局）は、日本人宇宙飛行士野口聡一さんが搭乗する宇宙船「クルー・ドラゴン」の打ち上げを日本時間 11 月 15 日午前 9 時 49 分（現地時間 11 月 14 日午後 7 時 49 分）に設定したと発表しました。打ち上げはアメリカ・ケネディー宇宙センター第 39A 発射台にて行われます。野口飛行士を含む 4 人の宇宙飛行士は米民間宇宙企業スペース X 社が開発した宇宙船「クルー・ドラゴン」に搭乗し、国際宇宙ステーション（ISS）へ向かい半年間滞在する予定です。

当初の打ち上げは 10 月 31 日を予定していましたが、打ち上げロケットのファルコン 9 ロケットにおいて、他のミッションで不具合が発見された影響で延期となっていました。

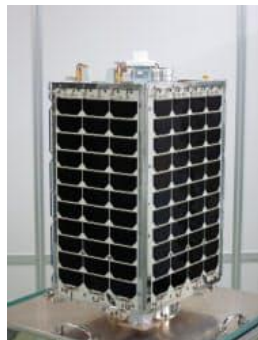
今回のフライトは「Crew-1」と呼ばれ、クルードラゴン宇宙船の運用初号機となります。スペース X 社と NASA は今年 5 月にクルー・ドラゴン有人飛行試験「Demo-2」において、宇宙船の打ち上げから ISS へのドッキング、帰還まで成功。試験段階を経て、今回が初めての運用段階となります。

野口聡一宇宙飛行士は ISS に滞在中、微小重力環境を用いた様々な実験を行う予定です。また、今年 8 月に行われた「KIBO 宇宙放送局」の第 2 回目の放送や東日本大震災で被害を受けた地域にメッセージを送るミッションなどを行うことになっています。Image Credit: NASA Source: [NASA](#), [JAXA](#) 文／出口隼詩

<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO65591350Z21C20A0X20000/>

キヤノン電子の衛星 3 号基、搭載ロケット打ち上げ成功 2020/10/29 10:51

[キヤノン電子](#) は 29 日、人工衛星 3 号基「CE-SAT-2B」を搭載したロケットの打ち上げに成功した。米スタートアップのロケットラボがニュージーランドの発射場で打ち上げ、衛星を目標軌道に投入した。キヤノン電子の衛星の軌道投入は 3 年ぶり 2 回目。超高感度カメラを搭載した衛星で夜間の撮影性能を試し、防災や損害保険などへの応用を探る。



[画像の拡大](#) ロケットラボが打ち上げたロケット「エレクトロン」（同社のライブ映像より）

[画像の拡大](#) 超高感度カメラを搭載したキヤノン電子の人工衛星 3 号基「CE-SAT-2B」

ロケットラボはロケット「エレクトロン」を日本時間の午前 6 時 20 分ごろに打ち上げた。約 3 分後に宇宙空間とされる高度 100 キロメートルに届き、約 1 時間後に搭載していた人工衛星 10 基を順次切り離した。

キヤノン電子にとって衛星の軌道投入は 2017 年に 1 号基をインドで打ち上げて以来となる。

ロケットラボは今年 7 月に衛星 2 号基を搭載した同型のロケットを打ち上げたが、失敗した。そのため、ロケットから得られたデータをもとに故障原因を特定し、8 月末には同型機の打ち上げを成功させていた。

今回打ち上げた 3 号基は 3 台のカメラを搭載し、そのうち 1 台は夜間で街灯のないへき地でも約 5 メートルの解像度で撮影できる性能を備える。海上を航行する船舶や山奥にある建物などを撮影できる性能を試す。

キヤノン電子は 2009 年に宇宙事業に参入。自社で生産する人工衛星の販売や宇宙から撮影した画像データの販売など事業の拡大を目指している。同社が出資するロケット開発のスペースワン（東京・港）は、21 年に民間初

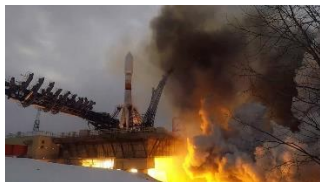
のロケット発射場を和歌山県に建設する計画を進めている。(橋本剛志)

人工衛星「CE-SAT-ⅡB」は重さ 35kg、サイズも 292mm×392mm×673mm とかなり小型です。高度 500km の太陽同期軌道に投入されます。人工衛星には望遠 2 つと広角のカメラが搭載されており、新開発の超高感度カメラにより、深夜の地上観測も可能になるとのことです。2 年間の実証実験を行う予定

<https://sorae.info/space/20201027-qlonass.html>

ロシア、第三世代測位衛星を打ち上げ 軽量化と設計寿命の延長を達成 2020-10-27

[出口 隼詩](#)



(Credit: NASASpaceFlight.com)

ロシア宇宙軍は、第三世代測位衛星「GLONASS」(グロナス)の打ち上げに成功しました。プレセツク宇宙基地からソユーズ 2.1a ロケットで発射され、打ち上げ約 3 時間半後に衛星の分離を確認しました。

GLONASS (Global Navigation Satellite System) はロシアの衛星測位システムです。このシステムは、アメリカの衛星測位システム「the US Global Positioning System」、通称 GPS と類似しています。GLONASS はシステム全体の名称ですが、個別の衛星は Uragan (ウラガン) と言われ、ハリケーンを意味します。

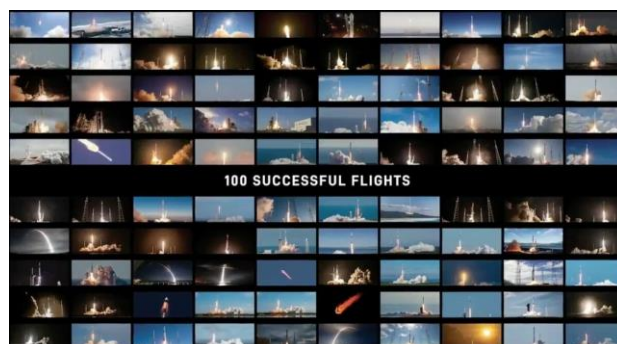
今回打ち上げられた GLONASS は、第三世代と呼ばれ、衛星の軽量化と設計寿命の延長が施されています。GLONASS は 1970 年代にソ連時代から計画が開始され、1982 年に第一世代の一機目が軌道に乗り、その後も続々と打ち上げられ運用を開始しました。しかし、ソ連の崩壊や衛星の設計寿命が短いことから運用の継続が困難になりました。そして、ソ連崩壊後もロシアが事業を引き継ぐことになり、2001 年から改良された第二世代の開発や運用が徐々にスタートしていき、システムが構築されました。

Image Credit: NASASpaceFlight Source: [NASASpaceFlight](#) 文/出口隼詩

<https://sorae.info/space/20201026-spacex.html>

スペース X 社、ロケットの打ち上げ成功累計 100 回目 スターリンク 60 基を軌道投入

2020-10-26 [出口 隼詩](#)



スターリンク衛星 60 基を搭載したファルコン 9 ロケット (Credit: SpaceX Twitter) (Credit: SpaceX Twitter)

米民間宇宙企業スペース X 社は、現地時間 10 月 24 日、ファルコン 9 ロケットの打ち上げに成功しました。ファルコン 9 ロケットには、同社が進める衛星コンステレーション計画「スターリンク」衛星 60 基が搭載されました。スターリンク衛星は発射 63 分後に軌道への投入に成功し、今回のミッションは無事完了しています。スターリンク衛星の打ち上げは、今月だけでも 10 月 7 日、10 月 19 日、10 月 24 日とすでに 3 回行われており、11 月は少なくとも 2 回の打ち上げが行われる見通しです。

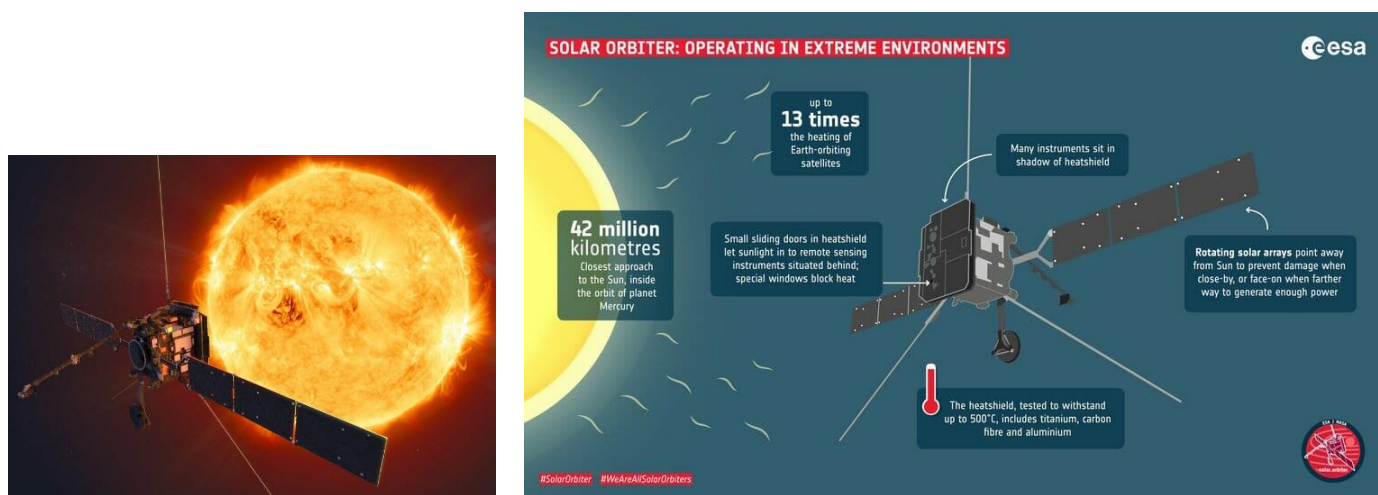
今回の打ち上げで、これまでに打ち上げられたスペース X 社のロケットが記念すべき 100 回目の打ち上げ成功を迎えました。内訳は、95 回のファルコン 9 ロケット、3 回のファルコンヘビーロケット、2 回のファルコン 1 ロケットとなっています。[スペース X 社も公式ツイッターで過去 100 回の打ち上げをまとめた動画を掲載し](#)、重要なマイルストーンを祝っています。Image Credit: SpaceX Twitter Source: [SpaceNews](#) 文／出口隼詩

SpaceX（スペース X）は米国時間 10 月 18 日、衛星インターネット計画「Starlink」を新たに 60 基打ち上げた。これにより Starlink の衛星は 835 基打ち上げられたことになる

<https://sorae.info/space/20201025-the-closest-camera-solar-orbitar.html>

太陽にもっとも近いカメラ：直接見てはいけないものをどう見るか？

2020-10-25 北越 康敬



太陽に近づくソーラー・オービターの想像図。(Credit: ESA)

太陽に近い極端な環境下でのソーラー・オービターのイラスト

欧州宇宙機関 (ESA) と NASA の太陽探査機「ソーラー・オービター」のミッションには、ある「パラドックス」があります。科学者たちは探査機を使ってかつてないほど太陽に近づいた画像を撮ろうとしていますが、近づけば近づくほど、探査機が集めた光が観測機器にダメージを与えるのです。「探査機に搭載した装置で太陽から来る可視光を観測したいのですが、一方でどのように可視光から装置を守るのかを考えなければなりませんでした。」ドイツのマックス・プランク太陽系研究所で、ソーラー・オービターの観測装置「Polarimetric and Heliospheric Imager (PHI)」のチームメンバーである Achim Gandorfer 氏言います。

これは PHI に限らずそれぞれの観測装置を開発するすべてのチームが直面した難しい問題でした。ソーラー・オービターは 6 つの望遠鏡を含む 10 個の観測装置を搭載しており、その多くが太陽を直接見るように設計されています。観測装置が太陽を直接見ると強い光と熱により悪影響を受けてしまう恐れがありますが、科学の観点からは十分な光を集めなければいけません。この難題に対して、それぞれのチームは独自の解決策を見つけ出し、ソーラー・オービターは現在観測を始めているところです。一体どのような解決策だったのでしょうか。

■ 過酷な環境に耐える現代の技術

太陽に近い極端な環境下でのソーラー・オービターのイラスト。もっとも近いときで太陽から約 4200 万キロメートルに位置し、これは太陽にもっとも近い惑星である水星の公転軌道よりも内側になります。太陽から受ける熱は地球を周回する人工衛星のおよそ 13 倍に達します。この熱に耐えるため、多くの観測装置は 500°C まで耐えられるようテストしたヒート・シールドで守られ、シールドにある小さなスライドドアから観測装置に光を取り込みます。光を取り込む際も、熱を防ぐ特殊な窓を通しています。太陽電池パネルについては、太陽に近い場所では機器の損傷を防ぐため太陽に正面を向けることはせず、逆に太陽から離れた時には十分な電力を得られる

よう、太陽を向いた形になります。Credit: ESA

はじめにソーラー・オービターがどのような環境に耐えなければならないのか、そしてその基本的な対策について見てみましょう。太陽に近づくためには非常に高い温度に耐える必要があります、これが最初の大きな問題です。ソーラー・オービターは太陽から約 4200 万キロメートルのところまで近づくように設計されており、これは太陽にもっとも近い惑星である水星の公転軌道よりも内側になります。このような距離では太陽は恐ろしい存在です。ソーラー・オービターより少し遠い水星であってもその表面温度は 400℃を超え、これは鉛を溶かすほどの高温です。ソーラー・オービターは、この熱に耐えながら無事に観測が行えるように作る必要がありました。このような距離まで太陽に近づいた最初の探査機は 1970 年代半ばの「ヘリオス」と呼ばれるものでした。当時の西ドイツの宇宙機関である DLR、そして NASA が作り上げた 2 機の探査機は太陽から 4600 万キロメートル・4300 万キロメートルの間を飛行しました。実はヘリオスは太陽を直接見るような望遠鏡やカメラを搭載しておらず、ヘリオス自身の周囲にある粒子や磁場を測定するのがおもな観測装置でした。さらに 1 方向だけが高温にならないように、1 分間に 60 回もスピンをしていました。こうすることにより、ある意味では太陽の強い光と熱の問題を「解決」したと言えます。ソーラー・オービターも同じような観測装置を搭載していますが、ヘリオスと違うのは太陽の画像を撮影することです。太陽の画像と一緒に観測・測定することによって、太陽で発生したイベントとソーラー・オービターの周囲の物理的な環境がどう変化するのかを結びつけることができるのです。ミッションを安全に遂行するためにソーラー・オービターがとった対策は、特別なヒート・シールドによって身を守ることでした。このシールドはチタン、炭素繊維、そしてアルミニウムを含む材質でできており、太陽から受けたエネルギーを側面に伝えていき探査機から逃がすことによって、500℃を超える温度に耐えることができます。このシールドによって、観測装置は適切な温度で機能できるようになるのです。

ではこれで解決かというところではありません。太陽を直接見る必要があるカメラはシールドの影に隠れたままでは使うことができず、何とかして太陽の光をカメラに取り入れる必要があります。「基本的には、シールドに穴をあける必要があります。」観測装置の 1 つ「Spectral Imaging of the Coronal Environment (SPICE)」の主任研究者である Frédéric Auchère 氏は語ります。SPICE はコロナと呼ばれる高温の太陽大気と、低温の太陽表面をつなぐガスの性質を明らかにしようとしています。このガスは電気を帯びており、こうしたガスはプラズマと呼ばれます。プラズマは太陽の磁場に沿って宇宙に放出されますが、SPICE はプラズマが発する極端紫外線を観測します。つまり、太陽のほうを向く必要があるということです。結果として「私たちは地球の位置と比べて 10 倍から 15 倍ものパワーに耐えなければいけません。」(Frédéric Auchère 氏)

■ 「サングラス」を探して

SPICE が観測を行えるようにする鍵は、SPICE が観測したい光は紫外線だけであるということでした。私たちが見ることのできる可視光を集める必要はなく、むしろ可視光は太陽からの熱の大部分を運んでくるため、これをカットできれば SPICE にとっては好都合となります。そこで、SPICE のチームは光を受ける最初の光学機器として紫外線のみに感度のある鏡を用意しました。鏡は紫外線のみを反射して検出器に向け、可視光や他の波長の光は素通りさせて別の鏡によって探査機から逃がすことにしたのです。

ソーラー・オービターが搭載する他の 5 つの望遠鏡も、それぞれ独自の方法で問題に対処しています。たとえば「Extreme Ultraviolet Imager (EUI)」はヒート・シールドに開けてある「のぞき穴」から太陽を見ます。穴には非常に薄いアルミのフィルターをつけており(台所にあるアルミホイルのようなものですが、もっと薄いものです)、それが可視光と熱の大部分を反射して防いでくれます。

それでは、EUI や他の装置の対策を見てみましょう。

■ 装置の安全性を取るか？科学の探求を取るか？

EUI の主任研究者である David Berghmans 氏は、装置の安全と探求したい科学とのバランスを取るという設計上のチャレンジについて語っています。「工学や安全性の観点からは、のぞき穴はできるだけ小さくしたいです。一方で、良い画像を撮影するためには穴が小さすぎると光が足りなくなります」。EUI にとって幸運となったの

は、物理学の法則でした。望遠鏡がどのくらい細かいものまで見ることができるか（解像度）は、おもに開口部の大きさ（大まかには望遠鏡の筒の直径のようなもの）を観測したい波長で割り算した値で決まります。EUIが観測したい紫外線は可視光より波長が短いため、のぞき穴の大きさは可視光を観測する場合よりも小さくて済むのです。「X-ray Spectrometer/Telescope (STIX)」は、さらに短い波長をもつX線を観測する装置です。STIXの主任研究者である Säm Krucker 氏は「X線を観測するため、私たちは観測装置の手前に薄い金属プレートを置いて熱から守ることにしました。プレートはベリリウムできており、非常に軽くX線を比較的よく通します」と述べています。「Polarimetric and Helioseismic Imager (PHI)」は可視光を観測して太陽の明るさのマップを作り、さらに太陽表面付近の磁場を測定する装置ですが、この場合はどうでしょうか。開発チームは科学的な研究に必要なのは可視光の幅広い波長のうち特定の狭い波長領域の光さえあればよいことに気づきました。その他の光は宇宙に逃がしてもよいこととなります。PHI チームは、観測したい赤い波長以外はすべて遮断するようにコーティングされた非常に高度な窓を開発し、この問題を解決しました。「この窓を見たら自分自身が見えるでしょう。鏡に似ているのです」 (Achim Gandorfer 氏)

「Metis」は「コロナグラフ」と言われる装置です。コロナグラフは文字通り太陽コロナを観測するための装置で、ソーラー・オービターに限らず太陽観測で使われるものです。太陽の円が隠れるように板のようなものを置き、周囲に見える太陽コロナを観測します。つまり Metis の場合はもともと太陽を直接見る必要がないと言えます。

「Heliospheric Imager (SoloHI)」も、太陽を直接見る装置ではないため対策は比較的簡単でした。SoloHI は太陽を見る代わりに、太陽風に乗って太陽から離れていく電子から散乱する光を捉えます。それでも、探査機の太陽電池パネルやヒート・シールドからの反射光を減らすための板のようなものを備えています。

■ 太陽の影では「寒さに耐える」？

▲ソーラー・オービターが「ブーム」と呼ばれる腕とアンテナを展開する様子を示したアニメーション。

(Credit: ESA/ATG medialab)

ソーラー・オービターが克服しなければならないのは極端な熱だけではありません。探査機の周囲の状況について測定を行う機器の多くは逆に凍るような寒さに耐える必要があります。それらの機器は「ブーム」と呼ばれる4.4メートルのアームに位置しており、探査機の後ろ側のほうにあるため常にヒート・シールドの影になっています。また、3つのセンサーを含む「Solar Wind Analyser (SWA)」は極端な暑さと極端な寒さの両方に耐える必要があります。電子を分析するシステムはブームの端に位置し、常にヒート・シールドの影にあります。SWAの主任研究者である Christopher Owen 氏は「私たちは極端に寒いところにいます」と語ります。「放っておくとマイナス100℃にもなってしまうため、温めなければならないのです」

しかし SWA の他の2つのセンサーは、観測したい粒子を捉えるために太陽に向けなければなりません。これらのセンサーは陽子やアルファ粒子と呼ばれる粒子を捉えるものと重イオンを捉えるもので、ヒート・シールドの角のあたりに配置され、独自の小さなヒート・シールドを持っています。その「ミニ・ヒート・シールド」にある小さなスリットから粒子を取り入れますが、そのままではセンサーにダメージを与える光も入ってきてしまいます。ここでも、設計を工夫する必要がありました。

陽子と重イオンは電気を帯びており、電場（電界）があると進む方向を曲げることができます。このことを利用し、2つのセンサーはスリットの後ろに局所的に（狭い範囲で）強い電場を発生させ、検出したい粒子をヒート・シールドの後ろで取ることができるように設計されました。スリットから入ってくる光は曲がることなく装置の後ろへと通り過ぎていきます。「静電気を使った潜望鏡のようなものです」 (Christopher Owen 氏)

■ ソーラー・オービターの価値とは？

太陽に近づくための各装置の対策を見てきましたが、こうした対策を含め、複数の観測装置を搭載するソーラー・オービターが複雑な探査機であることに違いはありません。ヒート・シールドの前は500℃以上、ブームの先端はマイナス100℃にもなり、探査機は幅広い温度に耐えなければなりません。しかし、太陽に関する謎に答えを出すにはできるだけ太陽に近づき、できるだけ多くの種類の観測装置を使う必要があります。ソーラー・オービ

ターの副プロジェクト・サイエンティストである Yannis Zouganelis 氏にとって、このことがミッションを価値あるものにするといいです。「私たちが取り組みたい大きなトピックは 4 つあります。しかし、その研究を進めていくには数百の小さな疑問にひとつひとつ答えを出す必要があるのです」

4 つのトピックとは、太陽風と太陽コロナの磁場の研究、太陽で突発的に発生するイベントとそれによる太陽風・太陽コロナへの影響の研究、太陽の物質の噴出とそれに伴って発生するエネルギーをもつ粒子の研究、そして太陽の磁場の生成に関する研究です。ソーラー・オービターが取り組む科学的な内容については[関連記事](#)をご覧ください。ソーラー・オービターは自身の周囲を調べるだけでなく太陽の画像を撮ることができるという点に大きな特徴があります。このような探査機は今まで存在しませんでした。2018 年に打ち上げられた NASA の太陽探査機「パーカー・ソーラー・プローブ」も太陽に接近して観測を行いますが、カメラを搭載していません。パーカー・ソーラー・プローブによる観測も重要であることに違いありませんが、ソーラー・オービターのように画像として見ることはより多くの人にインパクトを与えることができるのではないのでしょうか。「私たちは多くの謎に答えを出せることを期待していますが、同時にさらなる疑問も出てくるでしょう。他の探査ミッションと同様に、ソーラー・オービターのミッションでも驚きの発見が得られることを確信しています」
(Yannis Zouganelis 氏)

関連：[太陽探査機「ソーラー・オービター」が解き明かす謎：太陽内部から宇宙まで太陽の接近観測で明かされた太陽風の磁場の反転現象](#)

Image Credit: ESA Source: [ESA](#) 文／北越康敬

https://news.biglobe.ne.jp/domestic/1029/ji_201029_0428689185.html

アジの干物が宇宙食に＝愛媛県東温市〔地域〕 10月29日（木）10時20分 [時事通信](#)

11月に米有人宇宙船に搭乗する野口聡一氏に提供されるアジの干物商品「スペースまるととアジ（燻製しお味）」をキシモト（愛媛県東温市）が開発した。宇宙航空研究開発機構（JAXA）から「宇宙日本食」の認証を受けた。商品は骨まで食べられ、宇宙空間で不足しがちなカルシウムを摂取することができる。今月30日からインターネットなどで一般にも販売する。

同県の田中英樹副知事は28日、キシモトの関係者から開発経緯などの報告を受け、「厳しいであろう基準をクリアして宇宙食になったのは大変うれしい」と語った。【時事通信社】

https://news.biglobe.ne.jp/economy/1029/ym_201029_3462123265.html

宇宙食「アジの干物」、野口飛行士へ…骨まで食べられカルシウム補給に効果

10月29日（木）23時4分 [読売新聞](#)



「スペースまるととアジ」を手にする岸本社長（愛媛県庁で）[写真を拡大](#)

宇宙航空研究開発機構（JAXA）の「宇宙日本食」に認証されたアジの干物の一般販売と、宇宙飛行士野口聡一さんへの提供が決まり、28日、製造販売する「キシモト」（愛媛県東温市）の岸本善光社長が県に報告した。宇宙で不足しがちなカルシウムを豊富に摂取できる「スペースまるととアジ（燻製しお味）」で、高温・高圧処理で骨ごと食べられる。今年3月、干物で初めて宇宙日本食に認証された。

野口さんらが搭乗する民間宇宙船は11月15日（日本時間）、米フロリダから打ち上げられる。干物の賞味期限は2年半で、野口さんが約半年滞在する国際宇宙ステーション（ISS）で提供されるという。

県庁で試食した田中英樹副知事は「災害時にストレスがかかると、鉄分やカルシウムなどが不足し、イライラすると聞いた。この製品は、防災食となる可能性もある」と述べた。

ISSの外国人クルーが口にしやすいよう、スモーク風味にしたという岸本賢治専務は「野口さんにおいしい、と言ってもらえればうれしい。将来は魚の種類を増やし、愛媛産の魚で作りたい」と話した。

50グラム入り900円（税抜き）。約1000食限定で、今月30日、キシモトのオンラインショップで発売する。県内のスーパー「フジ」などでも販売する予定。

https://news.biglobe.ne.jp/economy/1030/prt_201030_8061910769.html

篠原ともえ×奈良美智 23年ぶりの対面で「絵と星と音楽」を語る 2週連続対談！

TOKYO FM『東京プラネタリー☆カフェ』 10月30日（金）16時16分 [PR TIMES](#)



[写真を拡大](#) 2020年10月31日・11月7日(土)20:30～20:55 放送

[篠原ともえ](#)がパーソナリティをつとめる宙トーク満載の番組『東京プラネタリー☆カフェ』(毎週土曜日 20:30～20:55 放送)では、2020年10月31日・11月7日(土)の放送回で、奈良美智をゲストに迎えます。2人の対面は23年ぶりで、奈良美智の創作に深く関わる星・宇宙と音楽の話題から、星にまつわる音楽のエピソード、そして最新の展示について2週連続の対談で語り尽くします。どうぞお楽しみに！

★奈良美智が魅せられた小説『銀河鉄道の夜』、ラジオから流れてきた名曲…満天の星トーク！

[画像 1: <https://prtimes.jp/i/4829/2173/resize/d4829-2173-556077-0.jpg>]

番組パーソナリティ・篠原ともえとゲスト・奈良美智の直接の対面は篠原が当時10代だった頃で、実に23年ぶりという今回の対談。会っていない時期も絵を通して、またSNSを介して交流を深めていた2人のトークでは、現在奈良の作品が展示されている六本木・森美術館の美術展『STARS 展：現代美術のスターたち-日本から世界へ』を観た篠原の感想や、奈良の絵画の創作に影響を与える星にまつわるエピソードなど、様々なことが話されます。青森県で生まれ、世界各地を巡り現在は栃木県・那須に暮らす奈良美智の、星空の原体験や、台湾の山中で観た美しい星空とは？そして少年時代に感銘を受けた宮沢賢治の小説『銀河鉄道の夜』への思いや、ラジオから流れてきたあるアーティストの星にまつわる名曲が起こした珍エピソードのほか、奈良美智の作品の中で描かれる星についてなど、奈良の創作と星にまつわるエピソード満載の必聴対談です。放送は10月31日、11月7日（土）20時30分からとなります。どうぞご期待ください。

『東京プラネタリー☆カフェ』番組概要

天文学者、JAXA 職員、プラネタリウム解説員など「宇宙・星空」の専門家や、星好き宇宙好きアーティスト、など多彩なゲストをスタジオにお招きし、宇宙・星空・月をテーマにした選曲とともに、素敵な「宇宙トーク」をお届けしています！

[画像 2: <https://prtimes.jp/i/4829/2173/resize/d4829-2173-533570-1.jpg>]

◆放送日時：土曜日 20：30-20：55

◆放送局：TOKYO FM

◆出演：篠原ともえ

◆提供：東京ガーデンテラス紀尾井町、ビクセン

◆番組 HP：<https://www.tfm.co.jp/hoshi/>

【毎日がアプリディ】スマホで宇宙探索への旅に出よう！「Solar Walk 2 Free」

10月29日（木）9時1分 [マイナビニュース](#)



[写真を拡大](#) OSolar Walk 2 Free OS : Android 4.4 以上/iOS 10.0 以降

価格：基本無料（広告・アプリ内購入あり）

素晴らしいグラフィックスで、太陽系に始まり宇宙の様々な場所を見ることができる宇宙好きにはたまらない教育系アプリ。最新の物理学と観測結果から描き出される星々は、非常に美しくかなり精度が高い。それぞれの星へは、見えている時にタップするだけで移動できる。その際には、その星のデータを文字情報で確認したり、想定される内部構造を調べるといったことまで可能。地球の場合は、周囲を巡っている人工衛星まで表示してくれる。ピンチアウトで縮小すれば広い範囲を眺められるため、太陽系を各惑星が確認できる位置から一望するのも簡単。時間の流れを操作して、公転する各惑星を眺めているだけでもたまらなく楽しい。カレンダー機能で、火星ローバーの探索といった各種ミッションをチェックするといった楽しみ方もある。

https://news.biglobe.ne.jp/economy/1030/prt_201030_1646730049.html

〈JAXA's〉最新号が装いあらたに配布&配信開始！ 10月30日（金）10時46分 [PR TIMES](#)



[写真を拡大](#)

宇宙をもっと身近に感じよう！

JAXA が年に4回発行しているタブロイド版とWEB版〈JAXA's〉の最新号（Vol.81）が、10月15日より配布&配信開始！今号のメイン特集は、野口聡一宇宙飛行士と[糸井重里](#)さんの対談。「自分の手に取れる宇宙を見つけて」というテーマで語り合う内容で、必見です！

[画像: <https://prtimes.jp/i/30125/164/resize/d30125-164-553354-0.jpg>]

JAXA（国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構）が年に4回発行しているタブロイド版とWEB版〈JAXA's〉の最新号（Vol.81）が、10月15日より配布&配信開始されました。

今号のメイン特集は、野口聡一宇宙飛行士と糸井重里さんの対談。違うジャンルで活躍する2名が、「自分の手に取れる宇宙を見つけて」というテーマで語り合う内容で、必見です！

また、有人宇宙開発の歴史を、イラスト年表をメインビジュアルとしてまとめた記事も展開。

未来の宇宙開発について分かりやすく解説するこちらの特集も見逃せません。

その他にも、JAXAの最新情報を伝える「JAXA TIMES」では、今JAXAがどんなことに取り組んでいるのかを発信するなど、宇宙開発のさまざまな情報を掲載。ちょっと遠い存在かと思っていた宇宙のことが、身近なものとしてよく分かるタブロイド紙になります！

なおこの号から、出版社マガジンハウスと、グラフィックやモーショングラフィックを中心に活動するグループヴィジョンズがタッグを組んで制作を担当しているのも注目です。「宇宙」というテーマを、スタイリッシュなデザインでの表現しているのも評判になっています。JAXAのHPで紙のタブロイド版の配布先を公開しています。タブロイド版のPDFもアップされているのでぜひチェックしてください！

- ・タブロイド版のPDFはこちら <https://fanfun.jaxa.jp/jaxas/no081/files/jaxas-081.pdf>
- ・タブロイド版の配布先はこちら <https://fanfun.jaxa.jp/jaxas/distribution/distribution.html>
- ・WEB版はこちら <https://fanfun.jaxa.jp/jaxas/no081/>

https://news.biglobe.ne.jp/economy/1029/prt_201029_5501204794.html

Space BD、JAXA より新型宇宙ステーション補給船 HTV-X 1 号機における超小型

衛星放出技術実証ミッション事業を受託 10月29日（木）16時46分 [PR TIMES](#)



[写真を拡大](#)

宇宙商社として衛星インテグレーション等を行う唯一の実施企業に選定

Space BD 株式会社は、JAXA より、新型宇宙ステーション補給機（HTV-X）1 号機で行う超小型衛星放出技術実証ミッション事業を受託し、搭載衛星インテグレーション等を行う唯一の実施企業として選定され、契約を締結いたしました。Space BD 株式会社（本社：東京都中央区、代表取締役社長：永崎将利、以下”Space BD”）は、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（以下”JAXA”）より、新型宇宙ステーション補給機（以下”HTV-X”）1 号機で行う超小型衛星放出技術実証ミッション事業を受託し、搭載衛星インテグレーション等を行う唯一の実施企業として選定され、契約を締結いたしましたので、お知らせいたします。

[画像 1: [https://prtimes.jp/i/50164/13/resize/d50164-13-519373-0.jpg](https://prt看mes.jp/i/50164/13/resize/d50164-13-519373-0.jpg)]

HTV-X からの超小型衛星放出技術実証は、HTV-X の特長である自在な飛行能力を活かし、ISS よりも高い高度から衛星を放出することにより、超小型衛星放出の新たな需要を引き出す目的で実施されます。Space BD は日本唯一の専門宇宙商社として、当ミッションにおいて、ユーザーの開拓からユーザインテグレーションサービス、JAXA への衛星引渡しまでを一気通貫で執り行う予定です。また、今回の取り組みは、今後 JAXA が行う衛星放出システムの開発段階から衛星放出事業の実施企業である Space BD が関与する新たな枠組みで実施され、JAXA と Space BD の双方が協力し、衛星搭載ケースの仕様調整や衛星放出に係るプロセスの構築を行います。

HTV-X は、国際宇宙探査への展開も視野に入れ、今後、自動ドッキング技術等を新規獲得し、月周回有人拠点「ゲートウェイ」への物資補給を目指しています。HTV-X に衛星放出能力が備われば、月周回軌道からの衛星放出といったミッションへの活用も期待されます。

[画像 2: <https://prtimes.jp/i/50164/13/resize/d50164-13-379034-1.jpg>]

Space BD はこれまでに、JAXA による民間開放案件である国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」（以下”「きぼう」”）からの衛星放出事業、「きぼう」船外実験設備利用事業、及び H-IIA 及び H3 ロケット相乗りによる衛星打上げ機会の提供事業の大型案件 3 件を民間事業者として受託しており、それらを含めて合計 52 機の衛星打上げサービス事業を受注しています。今回の選定を契機に、Space BD は国内外のユーザーに対してより多様な打上げ手段の提供を実現すると同時に、日本が保有する複数の輸送手段のユーザーインターフェースを統一させること等により、宇宙環境を利活用するユーザーにとって使い勝手の良い打上げサービス体制の構築を加速させる所存です。

代表取締役社長 永崎 将利のコメント [画像 3: <https://prtimes.jp/i/50164/13/resize/d50164-13-849704-2.png>]

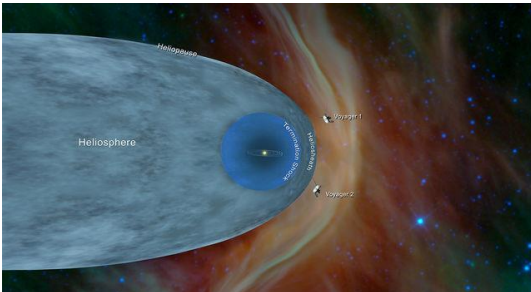
「今回 JAXA 様より選定いただいた HTV-X 1 号機からの衛星放出ミッションは、当社主力事業である衛星打上げサービス及び ISS 利用サービスにおいて培ってきた営業力と技術力が存分に活かせるものであり、JAXA 様との協調のもと、成功に向けて全力で取り組んでまいります。また HTV-X は、地球低軌道での経済圏確立のためのプラットフォームとして、また月以遠探査を支えるテストベットとして大きな発展可能性を持つ、我が国が誇る

宇宙資産であると考えています。今回の選定をきっかけに、その価値最大化に資する取り組みをベンチャー企業ならではの発想とコミットメントにより進めていく所存です。」

https://news.biglobe.ne.jp/trend/1028/kpa_201028_6025540928.html

太陽系の外では、遠くに行けば行くほど物質の密度が高まることが判明（NASA）

10月28日（水）9時0分 [カラパイア](#)



太陽系外の物質の密度 image by: [NASA/JPL-Caltech](#)

さかのぼること2年前、2018年11月5日、41年もの壮大な旅の末にボイジャー2号がついに太陽圏を脱出し、恒星間宇宙へと進出した。だが、そのミッションはまだ終わっておらず、今もなお太陽系の外に広がる宇宙の様子を知らせてくれている。

『[The Astrophysical Journal Letters](#)』（8月25日付）で発表されたその最新情報によると、ボイジャー2号が太陽から離れるほどに、どうしたわけか宇宙に漂う物質の密度が増しているとのことだ。

じつは以前、同じ現象がボイジャー1号によっても伝えられている。今回のデータはその観測結果の裏付けとなるだけでなく、密度の高まりが非常に広い範囲で生じている可能性を示唆しているようだ。

・太陽圏—太陽系の境界

太陽系の境界はいくつか定義することができるが、ボイジャーの両機が突破したのは、「[太陽圏（ヘリオスフィア）](#)」と呼ばれる[太陽風](#)が届く範囲という意味での境界だ。

太陽からは全方位に向けて電離したプラズマの粒子、すなわち「太陽風」が放出されている。

太陽風は、太陽から数百億キロの半径内では時速100万キロ以上で吹いているが、やがて周囲の星間物質の圧力によって勢いが弱まり、どこかの地点でそれ以上飛ばなくなる。

この地点のことを「[ヘリオポーズ](#)」といい、これが太陽圏の境界となる。その内側が太陽圏で、外側には恒星間宇宙が広がっている。

ちなみに太陽圏はシンプルな球のような形をしているわけではない。どちらかという、太陽系が先端にあり、そこから尾が流れているような楕円形で、先端は天の川を公転する太陽系の進行方向を向いている。

ボイジャー両機が通過したのは先端側のヘリオポーズで、それぞれが異なる角度で太陽圏から離脱した。

NASA's Voyager 2 Enters Interstellar Space

・宇宙は真空ではない

宇宙には何もない真空の空間というイメージがあるが、そんなことはない。密度はかなり低い、一応物質が存在する。太陽風が吹いている太陽系内では、陽子と電子の数は [1cm³あたり平均 3~10 個](#)だ。

これが太陽圏の外になるとさらに密度は下がり、天の川内にある「星間媒質」（宇宙に存在するガスや塵など）の電子密度は、[1cm³あたり平均 0.037 個](#)と試算されている。

・なぜか高まる物質の密度の謎

地球から181億キロ離れたヘリオポーズを通過後、ボイジャー1号が最初にプラズマ振動の計測を行ったのは2013年10月23日のこと。地球から183億キロ離れた地点での[計測結果](#)によれば、1cm³あたりの平均電子数

は 0.055 個だった。 2019 年 1 月 30 日、太陽圏から離脱したボイジャー2 号もまた 179 億キロの遠方で計測を実施。1cm³ あたりの平均電子数 0.039 個と、1 号の計測値にかなり近い数値が得られた。

奇妙なことに、両機のデータはともに太陽から離れるほどに密度が高まることを示している。その後さらに地球から 29 億キロ遠ざかったボイジャー1 号の計測値は 0.13 個。同様に 60 億キロ遠ざかった 2 号の計測値は 0.12 個だった。 密度が上昇したとはいえ、地球の[大気圧プラズマ（大気圧で放電されるプラズマ）](#)なら電子密度は 1cm³ あたり平均 10 兆個なので、それに比べればほとんど無にも等しい。それでも密度が上昇する原因は分かっておらず、謎めいている。

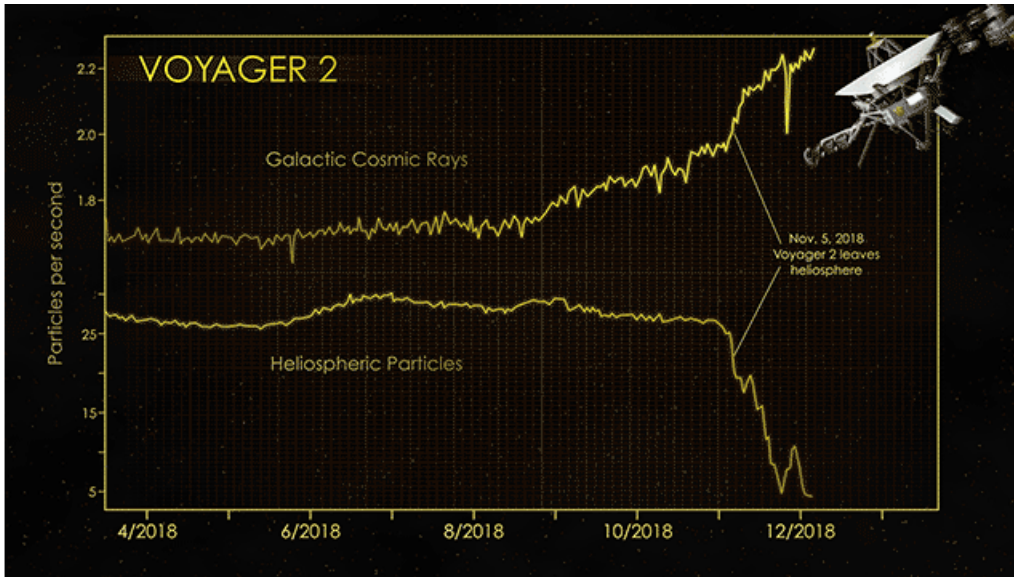


image by:[NASA/JPL-Caltech](#)

[Caltech](#)

・物質の密度が高まる 2 つの仮説

その原因としては、ヘリオポーズでは恒星間の磁力線が強まっていることと関係があるという仮説が提唱されている。 このために「電磁イオンサイクロトン不安定性」が発生し、ヘリオポーズ付近ではプラズマが少なく、そこから離れるほどに密度が高まるのだという。実際、ボイジャー2 号はヘリオポーズを通過する際に、予想以上に強い磁場を検出している。 もう 1 つの仮説は、太陽圏に吹いてくる恒星間風が、ヘリオポーズ付近で交通渋滞のような状態になり、速度が遅くなることと関係があるというものだ。こうした現象が起きていることを示すものとして、NASA の探査機ニュー・ホライズンズが検出した微弱な紫外線の輝きが指摘されている。

なお、どちらの説も正しい可能性もあるとのこと。はっきりとした結論を出すには、今後も届けられてくるだろうボイジャー両機からの便りを待つしかないようだ。

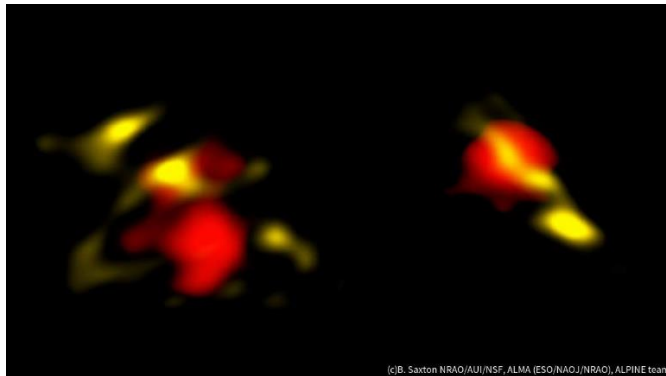
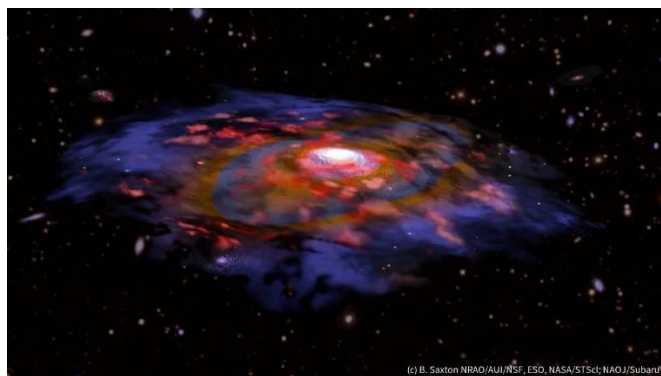
References:[voyager/](#) [sciencealert/](#) written by hiroching / edited by parumo

<https://news.mynavi.jp/article/20201028-1442171/>

ALPINE プロジェクト、初期宇宙の銀河が予想以上に成熟していることを観測

2020/10/28 18:25 著者：波留久泉

東京大学 国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構(Kavli IPMU)、早稲田大学(早大)、国立天文台の 3 者は 10 月 27 日、国際共同研究プロジェクト「ALPINE(アルパイン)」において、南米チリの電波望遠鏡群「アルマ望遠鏡」を活用し、初期宇宙で成長途中にある 118 個の銀河を調査した結果、その多くが大量の塵や金属元素を含んでおり、加えてすでに「回転円盤銀河」となる兆候を示しているなど、従来の予想に反して遥かに銀河が成熟していたことを明らかにしたと発表した。



初期宇宙における大量の星間塵を含んだ回転円盤銀河のイメージ。この(画像)では、アルマ望遠鏡を使った電波での観測で示されるように、赤色部分がガス、青および茶色の部分が星間塵を表している。背景は、VLT やすばる望遠鏡の可視光観測データに基づく多数の銀河がはめ込まれている。(c) B. Saxton NRAO/AUI/NSF, ESO, NASA/STScI; NAOJ/Subaru (出所:共同プレスリリース PDF)

アルマ望遠鏡で観測した初期宇宙のふたつの銀河。銀河は大量の星間塵を含んでおり(黄色の部分)、原始的な状態ではなく比較的成熟していると推測された。加えて、アルマ望遠鏡は銀河における星形成の様子や星の動きを調べるために用いられるガス(赤色の部分)の様子も明らかにした (c)B. Saxton NRAO/AUI/NSF, ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), ALPINE team (出所:3 者共同プレスリリース PDF)

同成果は、仏・マルセイユ天文物理研究所の Olivier Le Fèvre 氏(ALPINE プロジェクト中心研究者)、同・Matthieu Béthermin 氏、米・カリフォルニア工科大学の Andreas Faisst 氏、同・Lin Yan 氏、同・Peter Capak 氏、伊・パドヴァ大学の Paolo Cassata 氏、スイス・ジュネーヴ大学の Daniel Schaerer 氏、そして Kavli IPMU の John Silverman 准教授、早大理工学術院総合研究所の札本佳伸次席研究員(国立天文台アルマプロジェクト特任研究員兼任)、デンマーク・ニールス・ボーア研究所の藤本征史研究員らの国際共同研究チームによるもの。[詳細は、ALPINE プロジェクトの Web サイトで公開された。](#)

我々の宇宙は、約 138 億年前にビッグバンにより誕生し、ビッグバンから数億年して、全宇宙で最初の恒星である“ファーストスター”が誕生したと考えられている。そして銀河はそのさらに数億年後に誕生したとこれまでは考えられてきたが、最近ではファーストスターの誕生とほぼ同時期に銀河の形成が始まったとも考えられるようになってきている。我々の天の川銀河も、宇宙誕生からわずか 2 億年しか経っていないおおよそ 136 億年前に形成され始めたと考えられている(諸説ある)。そして宇宙誕生から 10~15 億年が経過した初期宇宙の頃が、多くの銀河が急速な成長を遂げた時期とされる。この成長期間において、大量の恒星、星間塵、大量の金属、渦巻き円盤構造といった現在の宇宙で見られる銀河の特徴ができあがったという。つまり、天の川銀河のような銀河がどのように形成されたのかを知るには、初期宇宙にある銀河の研究を行うことが重要だ。

ALPINE(ALMA Large Program to Investigate C+ at Early Times)は、多波長で初期宇宙の銀河を観測する初めての大规模探索プロジェクトだ。銀河のサンプルデータを大量に集めるため、同プロジェクトではアルマ望遠鏡による電波観測のほか、ハッブル宇宙望遠鏡やハワイのケック望遠鏡、欧州南天天文台の超大型望遠鏡(VLT)などの可視光による観測、NASA のスピッツァー宇宙望遠鏡による赤外線による観測など、宇宙と地上の世界中の観測装置を用いて、初期宇宙における銀河の多波超データが収集されている。

多波長で観測が行われるのは、それぞれ得手不得手があるからだ。可視光や赤外線は、星間塵に隠されていない状態の銀河の星形成の様子や恒星質量の測定に有効だ。その一方で、特に可視光は星間塵などに九州・遮蔽されやすく、さらに濃くなると赤外線ですら見通しにくくなる。

それに対し、アルマ望遠鏡のような電波望遠鏡なら、赤外線よりもさらに長い波長で観測するため、濃い星間塵の奥に潜む天体でも観測が可能だ。今回の観測では、ハッブル宇宙望遠鏡ですら観測できなかった“ハッブルダーク”と呼ばれる濃い星間塵に覆われた銀河を発見することにも成功している。このように、世界中の多波長の望遠鏡が協力して ALPINE プロジェクトを現在も実施中で、初期宇宙の銀河の様子に迫っている。今回は、これまで

観測された初期宇宙で成長途中にある 118 個の銀河の分析が行われた。

銀河に多くの星間塵や重元素(一般的に金属元素のことだが、天文学者の定義する重元素は、水素とヘリウムよりも重い元素のことを指す)が含まれる時、その銀河は成熟していると思なされる。ビッグバンで誕生した元素は、水素原子が多く、次いでヘリウム、わずかにリチウムという具合で、それ以降の原子は、すべて大質量の恒星の中で核融合によって誕生した。そして鉄以降の原子に関しては、超新星爆発の衝撃や中性子連星の合体などの衝撃で誕生し、銀河内にばらまかれていったと考えられている。

そのため初期宇宙の銀河は、宇宙誕生からまだ十分な時間が経っていないために多くの星を誕生させる時間がなく、そのことから研究者の多くはこの時代の銀河からは少量の塵や金属元素しか観測されないものと推測していたのである。しかし、今回観測された 118 個の銀河のうちの約 20%は、すでに非常に多くの星間塵を含んでおり、生まれたばかりの恒星から発せられる紫外光の多くが、星間塵によって吸収されていることが確認された。後の時代の銀河に含まれる星間塵と比較して、初期宇宙における銀河の星間塵は光を吸収する性質が異なっているという証拠が示されており、銀河における星間塵の特性の“進化”がうかがえるという。同時に、宇宙誕生後 10～15 億年の間に急速に塵が銀河を覆い隠す様子が初めて示されたとした。このことから、この時代が初期宇宙の銀河における星間塵の成長にとって、重要な時期であることが明らかとなったのである。

さらに、観測した銀河の多くは、回転円盤銀河となる兆候を含む多様な構造を示していることから、比較的成熟しているものと推測されるという。ちなみに回転円盤銀河が、後に天の川銀河のような渦巻き構造を持った銀河へと成長する可能性がある銀河の初期構造である。これまで研究者たちは、一般的に初期宇宙の銀河は頻繁に衝突することから、綺麗な構造を持たず、まるで塊同士が衝突事故が起きたような不定形に見えると思想してきたという。しかし今回観測された銀河の中に衝突している銀河はたくさんあるが、それらの銀河の多くは衝突の影響を受けずに規則正しく回転していることが確認された。その中には、銀河円盤で見えている星の 4 倍にも至る巨大な重元素ガスが、銀河を大きく包み込みながら回転しているものも見えてきたという。

アルマ望遠鏡は以前に、大量の星間塵を含んだ銀河「MAMBO-9」や回転円盤銀河「ウォルフ・ディスク」などを初期宇宙において発見している。それらのような銀河が、初期宇宙では特殊な存在なのか、それとも一般的なもののなのかはこれまでの観測からはわかっていなかったが、今回の観測結果から、銀河がこれまで考えられていたよりも早く進化する可能性があることが示されたとしている。一方で、これらの銀河がどのようにして急速な成長を遂げ、なぜ一部の銀河がすでに回転円盤を持つのかについてはまでは、現時点では解明できなかったとした。ALPINE プロジェクトは現在も継続中だ。今後もアルマ望遠鏡を含む多波長の望遠鏡を用いて初期宇宙の銀河進化の謎の解明に挑んでいくとしている。