

プラネタリウムテーマ解説「彗星ってどんな星？」製作報告

飯 山 青 海*

概 要

2026 年 3 月から 2026 年 5 月の期間に、プラネタリウム一般投影のテーマ解説として「彗星ってどんな星？」を投影した。このテーマ解説では、2024 年に観察されたツチンシャン・アトラス彗星の記憶を足がかりにして、彗星が氷の天体であることを紹介し、近接探査の成果や、彗星の崩壊の観測例なども取り上げながら、彗星という天体の太陽系内での位置づけまで、彗星という天体に関する全体像を紹介することを主眼に置いた。投影回数は 199 回、観覧者数は 26,651 名であった。

1. ねらいと背景

2024 年に観察されたツチンシャン・アトラス彗星 (C/2023 A3) は、肉眼で観察可能な大彗星となった。この記憶が残っているうちに、彗星という特異な姿を持つ天体について詳しく紹介することを企図した。

彗星は太陽を公転する太陽系の一員である。太陽に接近したときに、太陽熱によってその特徴的な尾を形成することを紹介する。また、探査機による近接探査が彗星の理解を大きく前進させたことも取り上げた。さらには、彗星の崩壊消滅についても取り上げ、太陽系の年齢 (約 46 億年) に対して彗星は短い寿命しかなく、太陽系外縁の未解明の領域から彗星が供給されつづけていることも紹介したい。

これらの意図をもってテーマ解説を構成した。

2. 構成および解説内容

全体は 4 パート構成とし、それぞれ、イントロ、彗星の尾と核、近接探査、彗星の崩壊と供給、とした。

2-1. イントロ

このパートでは、2024 年 10 月に夕方の西の空で肉眼でも鮮明に観察され、社会的な注目を集めたツチンシャン・アトラス彗星を振り返り、彗星の外見上の大きな特徴である尾の存在に興味を持たせることを企図した。

冒頭で、ツチンシャン・アトラス彗星の写真 2 枚およ

び動画 1 枚を提示し、次いで、同彗星が最も好条件で捉えられた時期である 2024 年 10 月中旬の西の夕空を再現した。彗星は流星のような一瞬の現象ではなく、他の恒星などと同じように日周運動をすること、日数の経過により固有運動が見え、恒星との位置関係が日単位の時間スケールで変化していく様子を解説した。また、この彗星の固有運動の方向と、尾の伸びる方向はあまり関係がないことも示した。

2-2. 彗星の尾と核

このパートでは、彗星の本体が彗星の頭部に見られる中央集光の部分に存在していること、それが氷を主成分とした氷とダストの混合物であることを解説した。

まずはじめに、ツチンシャン・アトラス彗星の軌道を太陽系を俯瞰する視点で表示し、太陽に近づいたときにのみ顕著な尾が見られることをやや誇張したアニメーションで示した。また、2015 年に観測されたラブジョイ彗星 (C/2014 Q2) の画像を例に、彗星には頭部の中心にシャープな光点 (中央集光) があることを紹介し、尾が短くなったり見えなくなったとしても、この中央集光の部分が彗星の本体であることを紹介した。

本体は小さいこと、太陽に近づいたときだけ長大な尾が観察されることから、彗星の本体 (核) は氷が主成分で太陽熱で氷が解けて蒸発することが尾を形成する原因である、と論理展開し、彗星核の想像図の全天 CG 動画を使って、彗星核のイメージを示した。また、

*大阪市立科学館学芸課
iiyama@sci-museum.jp

過去の彗星の写真を並べて提示し、彗星によって尾の見え方が変わるの、彗星ごとに氷（揮発物質）とダスト（不揮発物質）の量比が異なることが原因であると紹介した。

2-3. 近接探査

彗星の本体（核）がとても小さいことから、地上観測では、その正体に迫ることは難しい。本当に彗星が氷を主成分とした天体であるのか、という疑問を初めて近接探査で明らかにしたのは、ハレー彗星(1P)へ向かった探査機である。ジョットはハレー彗星の核のクローズアップ写真の撮影に成功し、激しく蒸発してガスを噴出する彗星核の様子を捉えた。

さらに、ロゼッタは、チュリュモフ=グラスメンコ彗星(67P)をターゲットとして探査を行ったことを紹介した。チュリュモフ=グラスメンコ彗星の表面は岩石質の物質で覆われており、氷は直接露出していないが、ロゼッタの継続的な観測により、地下に隠れている氷が吹き出し口のような構造からガスを放出し、彗星活動をしている様子を多数の写真で紹介した。さらには、彗星が近日点近くに位置していた2015年8月12日には短時間の突発的な激しいガスの噴出を捉えたことも紹介し、彗星核の活動は均一ではなく突発的な現象が起きることを解説した。

2-4. 彗星の崩壊と供給

彗星が不変の天体ではなく、太陽に近づくたびに氷が融けていくということから、いつかは氷が尽きてしまうであろうことを予想させた。2025年のアトラス彗星(C/2024 G3)は、事前の予測を大きく上回って華やかな彗星となったが、この彗星の3日間の比較写真を提示し、1日目の写真では明瞭であった中央集光が、3日目には中央集光が消失している変化を示した。これは、アトラス彗星の核が太陽熱によって完全に崩壊消失したために、ごく短時間に大量のダストを放出した結果であると解説した。

さらに、ハッブル宇宙望遠鏡が捉えたシュワスマン・ワハマン第3彗星(73P)の核分裂画像を提示し、大粒の天体破片や無数の粒子が連なって宇宙空間へと放出され、彗星核が崩壊している事例を紹介した。

このように、彗星は46億年という太陽系のタイムスケールから見れば、短期間で崩壊消滅する運命にある。それにもかかわらず、現在でも毎年数多くの新彗星が次々と発見されているということを紹介し、太陽系には、彗星の供給源が存在していることを説明し、それは海王星軌道よりもはるか遠方の領域で、人類が未だ直接的に観測できない領域であることを紹介した。

3. 技術的なメモ

イントロパートでは、星空の表現をインフィニウムΣによる星空を用い、地上の風景と彗星の描画を、メディアグローブΣSEを使用して表現した。

このパートでは、題材をツチンシャン・アトラス彗星としている。実際にツチンシャン・アトラス彗星が地上から最もよく観察できた日は2024年10月13日もしくは14日であったが、この日付でメディアグローブΣSEにツチンシャン・アトラス彗星を描画させると、ほとんどドームスクリーン上でその姿を認識できないという問題があった。

この原因は、メディアグローブΣSEが持っている彗星のモデルが、ダストテイルが平面オブジェクトとして作られているのではないかと推定している。2024年の10月13日、14日には、地球がほぼツチンシャン・アトラス彗星の軌道面上に位置しており（そのためツチンシャン・アトラス彗星のダストテイルに湾曲が見られず、直線的に伸びている様子が観察された）、メディアグローブΣSE上では、ダストテイルの幅が極端に細い幅となってしまったことが原因と考えられる。

この問題を回避するため、イントロパートでツチンシャン・アトラス彗星の見えた日として10月15日という実際に一番よく見えた日付とは異なる日付を採用し、さらにツチンシャン・アトラス彗星の軌道要素も、実際の軌道要素をわずかに変更した物に調整し、厳密には正しくないシミュレーションとはなるが、ドーム上での彗星の姿の雰囲気が実際の見え方に近づくように調整を行った。

4. メインビジュアルと投影実績

「彗星ってどんな星？」のメインビジュアルは、今年度の他のプラネタリウムAのメインビジュアルと同じく、株式会社五藤光学研究所に制作業務を委託して制作した。彗星の写真は、小澤祐二氏によるものである。



2026年3月4日から5月31日までの総投影回数は199回、観覧者数は26,651名であった。