

プラネタリウム投影プログラム「木星と土星の世界」制作報告

西野 藍子 *

概要

2019年夏に見ごろを迎えた木星と土星について、来館者の皆様により深く関心・興味を持っていただくため、2019年6月5日(水)～9月1日(日)にプラネタリウム「木星と土星の世界」を投影した。この番組では、2つの惑星それぞれの望遠鏡での楽しみ方のコツや、最新の惑星探査による迫力ある実写映像を盛り込みながら、地球とは全く異なる環境をもつ木星と土星のすがたを詳しく紹介した。

本稿では、このプログラムの内容および制作の過程を、観覧いただいた来館者の方々のお声を併せ、報告する。

1. はじめに

2019年夏に木星と土星が見ごろとなった。木星は望遠鏡で観察すると、表面の縞模様や周りをまわる衛星を見ることができる。土星は何といても環を楽しむことができる。どちらも太陽系の惑星だが、地球とは全く異なる環境を持っている。近年の惑星探査により、探査機が接近してとらえた迫力ある実写映像も公開されている。

そこで、この木星と土星について、夜空での見え方とともに、最新の探査によって見えてきた驚きのすがたを紹介するプラネタリウム番組を制作した。

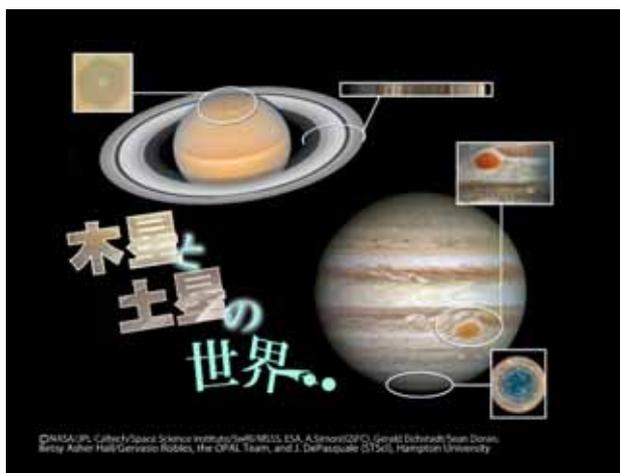


図1. タイトル画像(永原氏デザイン)

2. 番組の構成

番組の構成は、おもに4つのパートとなっている。以下にそれぞれの詳細を記載する。

2-1. イントロダクション

まずは星空で木星と土星の位置を紹介し、これらの惑星の望遠鏡での見どころを紹介した。この時使用した映像は、富山市科学館から借用したものである。

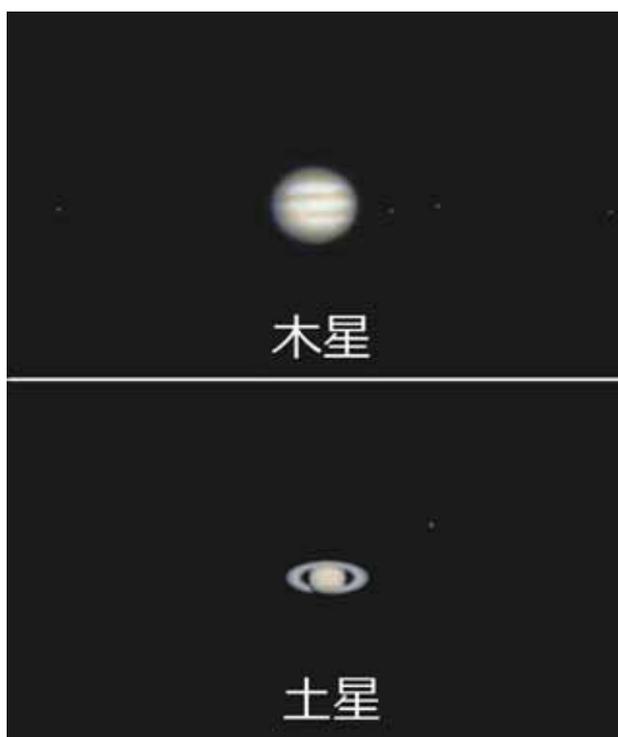


図2. 望遠鏡で撮影した木星と土星(富山市科学館)

*大阪市立科学館 学芸員
nishino@sci-museum.jp

そして、木星と土星が近づいてくる映像を表示し、「小型望遠鏡で見るだけでも十分見ごたえのある惑星だが、今回は探査機によって間近でとらえられた迫力ある実写映像とともに、木星と土星の驚きの世界をご覧いただく」と解説しながら、観覧者が木星や土星に旅をしているような演出で2章へつなげた。

2-2. 木星：嵐吹き荒れるダイナミックな世界

探査機カッシーニがとらえた木星をドーム正面に出し、木星の基本的なプロフィール(大きさ、自転周期、組成、内部構造、太陽からの距離等)を紹介した。

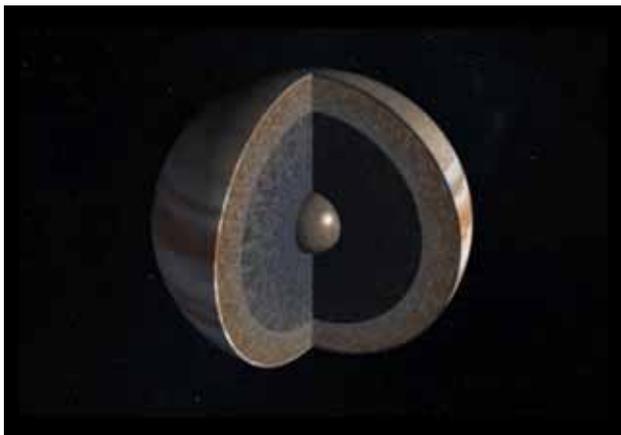


図3. 木星内部のアニメーション動画(©NASA)

また、縞模様の正体は雲だが、その成分のほとんどはアンモニアや硫化水素で、水でできた雲もその下に存在する。緯度によって、アンモニアの雲が多いところと少ないところがあり、多いところは白っぽく、少ないところはオレンジ色に見えるため、木星の表面は縞模様に見えるのである。大赤班は地球の台風とは異なり、高気圧性の嵐で、その大きさは地球がすっぽり収まってしまうほどの巨大な嵐であることを紹介した。



図4. 探査機ジュノーが撮影した「大赤班」
科学者らによって観測で収集された速度データを元に大赤班の動きをシミュレートした gif 映像
(©NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS/
Gerald Ichstadt/Justin Cowart)

2011年に打ち上げられ、2016年より運用を開始し

た木星探査機ジュノーを画像とともに紹介し、木星の北極や南極を通る極軌道で探査を行っていることを解説した(木星の自転軸は公転面に対し、ほぼ垂直でまわっているため、地球からは木星の北極や南極のあたりはじっくり見るができない。ジュノーは、もともと間近で木星の極を観測した初めての探査機といえる)。



図5. 木星探査機ジュノー(©NASA)

このジュノーが木星表面の高度 52,000km まで近づいて撮影した迫力ある接近映像(正確には写真をつないで動画にしたもの)をご覧いただいた。



図6. 探査機ジュノーが撮影した木星(©NASA)
これらをつなげて動画にしたものと合わせて紹介

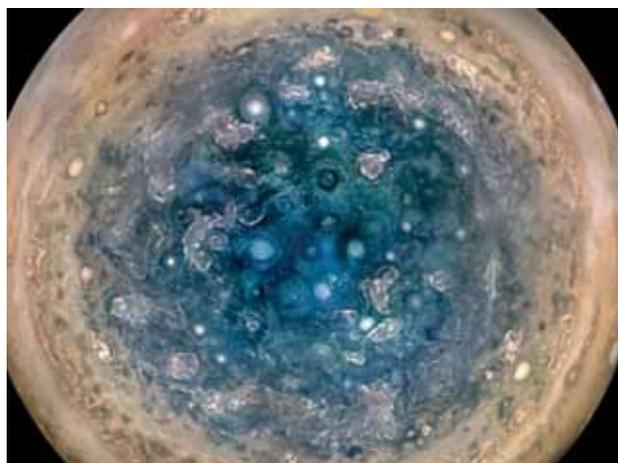


図7. 探査機ジュノーが撮影した木星の南極
(©NASA)

今回紹介したジュノーの撮影画像では、色が強調処理されていたため、本来はここまではっきりとした色味ではないが、北極や南極は青みがかったことがよく分かる。そして、直径数千 km 級の巨大な嵐が極の辺りに数多く存在していることも合わせて紹介した。

また、木星のまわりをまわっている4つのガリレオ衛星についても、興味深い観測成果をピックアップして紹介した。例えば、イオは太陽系で最も活発な火山活動が見つかっており、また、エウロパは表面が分厚い氷に覆われているが、内部に液体の水、しかも塩分を含む海が存在することが分かってきたことを紹介した。

2-3 . 土星 : 氷の環のある世界

木星と同様に、探査機カッシーニがとらえた土星をドーム正面に出し、土星の基本的なプロフィール(大きさ、自転周期、組成、内部構造、太陽からの距離等)を紹介した。また、土星の公転するようすを再現し、地球から見ると15年ごとに環が消失して見える理由を解説した。

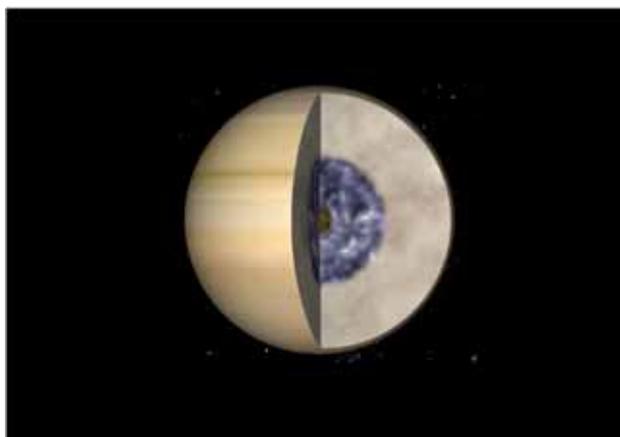


図8 . 土星内部のアニメーション動画(©NASA)

近年、この土星を最も詳しく観測したのは、1997年に打ち上げられ、2004年から2017年まで観測を行っていた土星探査機カッシーニである。この探査機の最後のミッションとして、グランドフィナーレが行われた。



図9 . 土星探査機カッシーニ(©NASA)

これは、探査機が土星本体と環の間約 2,000km の隙間を 22 回ぐり抜けるという危険なミッションで、カッシーニはこの観測により、人類史上最も間近で土星本体の様子をとらえてくれた。この時のカッシーニからの映像を表示し、土星本体にも渦のような模様や乱流のようなものが存在することを紹介した。

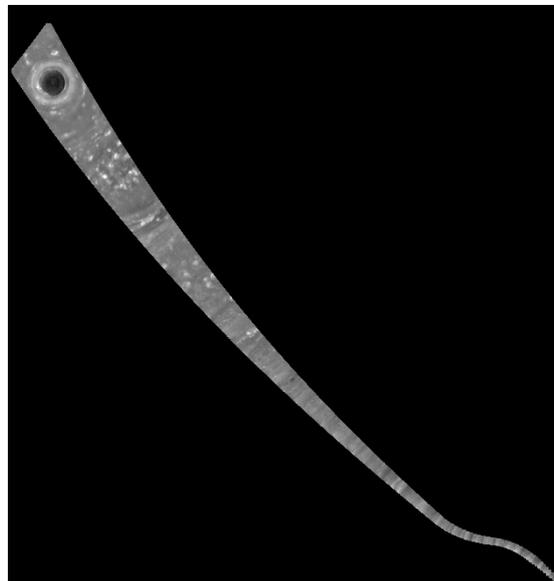


図 10 . 探査機カッシーニが撮影した土星接近画像
土星の北極から北緯 18 度の領域を高度 72,400km ~ 8,374km で通り抜けた際の画像をつなげたもの。
(©NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute/Hampton University)

他にも、土星の北極に確認された六角形の超巨大な渦模様を紹介した。この六角形は、地球が2個入るほど巨大で、その中心に渦が見られる。奇妙なことに、2012年~2016年の間、カッシーニの観測によって、この六角形の色が青から金に変化したようすも捉えられている(色変化の理由ははっきりと分かっていない)。



図 11 . 土星の北極にある六角形(©NASA)

土星の最大の特徴は見事な環である。そこで、土星のハイライトシーンとして、土星に接近し環をくぐり抜けるシミュレーション全天映像を出しながら、環について紹介した。



図 12. 土星の環

(©NASA/JPL/Space Science Institute)

最後に土星の衛星についても、興味深い観測成果をピックアップして紹介した。ティタンはメタンの湖が多数存在すること、エンケラドゥスは木星の衛星エウロパと同じく表面は分厚い氷に覆われているが、内部に液体の水が大量に存在する。カッシーニが地下から噴き出した水蒸気をとらえることに成功している。

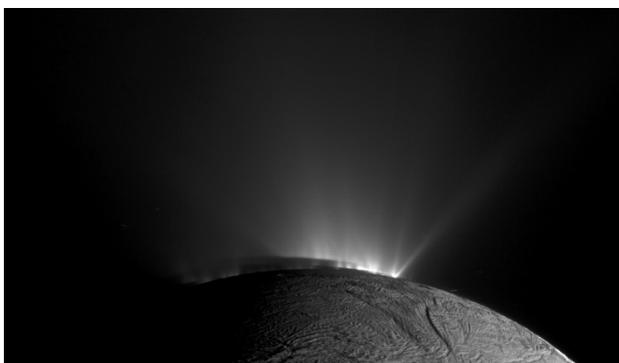


図 13. 土星の衛星エンケラドゥス

(©NASA/JPL/Space Science Institute)

2-4. エンディング

これまでの木星と土星の映像を振り返りながら、同じ惑星でも地球とは全く異なる環境であるということを強調し、個性豊かな惑星たちのようすを、地球からでも望遠鏡で垣間見ることができることを再度紹介しつつ、地上の星空へ帰るような演出で締めくくった。

3. まとめ

今回、筆者に直接伝えられたものではないが、この番組をご覧になったお客様がTwitterで以下のようなお声を挙げてくださっていたので、紹介したい。

- 「木星と土星の世界」、おもしろかった。
- 探査機から届いた超接近で撮れた連続写真とか最高だった
- 木星と土星について、迫力ある映像を見て、この宇宙のスケールの大きさに驚愕した。

また、プログラム開始前の館内試写会や他館の同業者の方々からは、内容が盛りだくさんすぎるのでは、という意見が多かった。筆者としても、もう少し内容を精査した方が、お客様にとっても分かりやすくご覧いただ

けたのではないかと反省している。

ただ、お客様からもお声をいただいたように、探査機から送られた実写の接近画像は大変迫力があり、「本物」をプラネタリウムで投影することはとても重要であると改めて認識できた。今後の番組制作においても、過去の使いまわしにならないよう、常に最新の観測映像や研究成果を取り入れていきたい。