

プラネタリウム投影プログラム「はやぶさ2、小惑星へ！」制作報告

飯山 青海*

概要

2014年9月から11月にかけて、プラネタリウム一般投影のテーマ解説で、「はやぶさ2、小惑星へ！」というタイトルの内容を投影した。打ち上げが近づいてきた「はやぶさ2」ミッションについてスポットを当て、探査計画を紹介するとともに、小惑星という、あまりなじみのない太陽系天体についても解説を行った。本稿では、このテーマ解説のコンセプト、投影プログラムの内容、および、製作にあたっての技術的工夫について報告する。

1. 企画の背景とねらい

小惑星探査機「はやぶさ2」の打ち上げが2014年12月に予定されており、打ち上げの頃には多くのマスメディアがニュースとして取り上げることが予想されていた。そこで、打ち上げ前の2014年9月～11月の時期にプラネタリウムで「はやぶさ2」をテーマとして取り上げることにより、「はやぶさ2」についての情報を広く市民に提供し、当館の来館者が打ち上げの報道に接した時に、大阪市立科学館で事前に知識を得ていることによって、より興味を持って報道に接してもらえたいことを意図した。

また、「はやぶさ2」の探査計画について、探査対象である小惑星という天体が、あまりなじみのない天体であることに鑑み、太陽系の中で小惑星とはどのような天体でありどのくらい遠くにあるのか、「はやぶさ2」が小惑星へ向かう軌道はどうなっているのか、といった情報をプラネタリウムならではの映像で紹介することを重視した。同時期に科学館展示場にて企画展「はやぶさ2」を開催することと合わせて「はやぶさ2」の探査計画の具体像を見学者に伝えるため、プラネタリウムでは特に動画を中心とした映像面での表現を重視し、例えば「はやぶさ2」で新たに搭載された衝突装置(SCI)についても、映像を用いた紹介を行った。

2. 内容

テーマ解説の内容は以下に述べるような順序で解

説を進行した。

2013年2月にロシアに落下したチェリャビンスク隕石の話題をきっかけに、隕石と小惑星の関連についてを取り上げ、小惑星という種類の天体の存在を提示し、小惑星探査機「はやぶさ」を紹介するとともに、小惑星が太陽系の研究の上でどのような位置づけになっているのかを紹介する。

続いて、将来の小惑星探査計画として「はやぶさ2」計画を紹介し、打ち上げから帰還に至る予定を紹介する。そして、「はやぶさ2」と「はやぶさ」との違いとして、目的の小惑星のタイプの違いや、衝突装置の搭載について紹介する。

最後に、2010年の「はやぶさ」帰還時の映像を振り返ることで、6年後の「はやぶさ2」地球帰還への期待を高めてこのテーマ解説をまとめる、という内容とした。

3. 各解説パートの詳細

投影用に用意した素材は6点のマクロ素材を用意し、この6点の素材を順番に使用することとした。それらの内容を紹介する。

3-1. ロシア隕石と小惑星

- ・2013年のロシアへの隕石落下事件の紹介。
- ・宇宙空間には隕石のもとになる岩石がある。→「小惑星」と言う。

- ・小惑星は、小さいので、望遠鏡で見ても、見た目では、普通の星と区別がつかない。しかし、時間を変えて観察すると、移動するので、それと分かる。

- ・小惑星は、火星と木星の軌道の間を中心に、大量(60万個以上)発見されている。地球軌道に近づくも

*大阪市立科学館、中之島科学研究所
iiyama@sci-museum.jp

のも少数ながらある。

3-2. はやぶさ(初代)と小惑星探査の意義

・「はやぶさ」は、世界で初めて小惑星の石を持ち帰った。

・小惑星探査を行っているのは日本だけではない。

・小惑星は、惑星形成期の、「惑星の材料」あるいは「その破片」である。

・惑星(水星、金星、地球、火星)は出来たときに、一度表面が熔融しているため、惑星形成前の情報はよく分からない。小惑星を探査することで、惑星形成前の太陽系のことを知ることができる。という、小惑星探査の意義を説明する。

・小惑星にも分類がある。・はやぶさの探査成果は、イトカワ(S型小惑星)と隕石(LL型コンドライト)の一致を明らかにしたこと。

3-3. はやぶさ2ミッションスケジュール

・はやぶさの後、はやぶさ2が計画されている。

・2014年冬に打ち上げ、2015年12月に地球スイングバイ、2018年夏頃に小惑星に到着、探査と着陸を行い、2019年終わり頃に地球へ向けて小惑星を離脱、2020年12月地球帰還。

3-4. C型小惑星

・はやぶさとはやぶさ2の違いは何か？一番の違いは目的地の性質である。

・イトカワはS型小惑星で、LL型隕石と一致したが、1999JU3はC型小惑星である。

・C型小惑星は、C型隕石との類似が予想されており、C型隕石には水質変性を受けたものや、アミノ酸等の有機物を含んだものも見つかっている。地球の海や生命の材料となる物質が、地球形成前にどのように太陽系にあったのかを知ることができるかもしれない。

3-5. 衝突装置と人工クレーター

・はやぶさ2の、もうひとつの新しい点は、衝突装置を使って、人工クレーターを作ることである。

・衝突装置は爆薬を使うので、切り離れた後、はやぶさ2本体は、いったん小惑星の陰へ退避する。

・衝突装置が爆発して、人工クレーターを作る。

・人工クレーターへ着陸して、宇宙風化を受けていないサンプルを取得する。

3-6. エンディング

・はやぶさ帰還の夜の、オーストラリアの星空。

・はやぶさの帰還カプセルは、普通の流れ星よりもゆっくりとした速度で地球に突入してきた。

・はやぶさ2も2020年に地球に帰って来る予定。

・打ち上げを応援して見守ってほしい。

4. 技術的な工夫

はやぶさ2ミッションスケジュールのパートでは、地球

を出発してから帰還するまでのはやぶさ2の軌道を、地球や目的小惑星 1999JU3 だけでなく、火星等その他の太陽系天体との位置関係とともに映像化している。

ここでは、はやぶさ2の軌道を、破線で表示し、一定の時間後に破線が暗くなって消えていく演出を行っている。これは、はやぶさ2が何度も太陽のまわりを周回するが、その全ての軌跡を重ねて表示すると、周回ごとの軌道の重なりのために、非常に理解しづらい映像になってしまうことを避けることと、はやぶさ2が目標小惑星の軌道よりもやや内側から小惑星よりもわずかに速いスピードで接近していく過程を見せることを両立するための演出である。

具体的には、破線の一つ一つを一つのオブジェクトとして定義し、下記のようなスクリプトを用いて、破線の一つ一つを個別に制御し、実現している。

破線の一つに注目してその動きを解説すると、
・破線の基点をはやぶさ2の位置に合わせる。ここでは goto コマンドを用いて位置を合わせ、その0.1秒後に vel 0 0 0 というコマンドを発行して位置を固定している。

・破線の向きをはやぶさ2の軌道の向きに合わせる。ここでは、破線の基点を固定した0.1秒後に、face コマンドを用いて移動した先のはやぶさ2に破線の向きを合わせ、さらに0.1秒後に、rvel 0 0 0 というコマンドを発行して、向きを固定している。

・その後、表示強度(int)を100にし、6秒間かけて表示が消えるように制御する。

という流れのコマンド群を、破線の一つ一つに対して個別にコマンドを発行している。

なお、試作段階では、破線の途切れ方が狭く、「目の詰まった」破線になってしまったため、実装プログラムでは、破線の一つおきに、表示するものと表示しないものと交互に配置することで、適度な間隔のある破線とした。

