

プラネタリウム投影プログラム「夜空の星はなぜ光る」開発報告

江越航*

概要

当館では2007年3月から5月にかけて、「夜空の星はなぜ光る～星の色と光のなぞ～」という内容でプラネタリウム番組を投影した。この番組は主に、当館所蔵の投影機「バーチャリウムⅡ」のプログラム機能を利用して作成したものである。本稿ではその番組の内容、および今回使用したプログラミング方法を中心とした製作過程について報告する。

1. はじめに

2007年3月1日より5月27日まで、「夜空の星はなぜ光る～星の色と光のなぞ～」と題してプラネタリウムの投影を行なった。この番組の制作は主として、当館所蔵の投影機「バーチャリウムⅡ」のプログラム機能を利用している。バーチャリウムⅡではスクリプトを用いることで、いろいろな写真・動画をドーム上の任意の位置に置いたり、移動・拡大等の操作をしたりすることができる。これによりさまざまな演出を行なうことが可能である。この投影プログラムは筆者が初めて作成を担当した番組であり、本稿では番組の内容、および今回使用したプログラミング方法を中心とした製作過程について報告する。

2. 番組の構成

2-1. 概要

プラネタリウムを投影するにあたり、番組の内容が種々の媒体により広報される。その際の概要を次のとおりとした。

■概要「『なぜ星は光っているの？』『なぜ明るい星、暗い星があるの？』『星の色の違いは何を表しているの？』夜空に輝く星にはいっぱいナゾがあります。そんな星の光に隠された真実を、『大きい星・小さい星ランキング』などを交えながら紹介します。」

2-2. 主題

「夜空の星はなぜ光る」というタイトルの番組を作成するに当たって、当初は星の内部エネルギー源に関する

話題を中心にすることを考えた。しかし、一般の来館者にとって、核融合といった言葉自体が難解な概念であり理解が困難という意見が多かったことから、今回はこれらの概念までは踏み込まないこととした。

その代わりに太陽の光を反射して光っている星である惑星についても詳しく話すこととし、今回の番組では理解の目標は、次の2点とすることにした。

- ・星は惑星と恒星の2種類がある
- ・恒星は熱いから光っている

これをもとに、番組の構成を表1のように設定した。

3. 演出方法

3-1. 演出の内容

番組の演出としては、必要となる様々な写真や動画素材をデジタルデータの形式で用意しておいて、バーチャリウムⅡのスクリプトファイルを用いることでドーム上に配置し、移動・拡大・縮小・フェードイン・フェードアウト等の操作を行なうことが主になる。

また、番組の一部では全天周の動画を再生した。これはライブラリとして販売されている全天周動画素材を使用した。

さらに映像以外にも3D定義されたオブジェクトファイル(.x形式ファイル)も同様の方法で表示できる。「夜空の星」のパートの最後で星の大きさを比較する場面においては、球面状の.xファイルを作成したものを利用した。

「月と惑星」のパートの最後では太陽系の周りを惑星が回っている様子を表示した。これはバーチャリウムに組み込まれている表示機能を用いたものである。

実際に作成した番組の一部を図1、2に示す。図1

*大阪市立科学館 学芸課
E-mail:egoshi@sci-museum.jp

表1 番組の構成

	内容	演出
○ <u>イントロ</u>	夜空には多くの星が輝いており、またその明るさや色もさまざまである。星はなぜ光っているのか、なぜいろいろな星があるのか。そんな疑問を感じないだろうか。	一等星の写真を次々に並べて表示
	昔から人々は星の光に魅了されてきた。天動説の時代には、恒星は天球にあいた細かい穴であり、天球の外の方が明かりが漏れて見えるものと考えた。	「天動説」等のスライドを移動
	星はどのようにして光っているのか。今日はそんな星の秘密にせまってみよう。	タイトル「夜空の星はなぜ光る」
○ <u>月と惑星</u>	身近に光るものを考えてみよう。光るものには自分で光っているものと、反射して輝くものに分けることができる。	光るものの写真をいくつか並べる → 2種類に分ける(図1)
	星も同様である。まずは月を見てみる。月には光と影の部分がある。これは太陽の光を反射して光っているからである。	月の満ち欠けの写真 月のクレーターの写真
	土星も太陽の光を反射して光っている。木星も同様。これらの星は惑星と呼ばれている。惑星は、太陽の光を反射して光っている。	土星の輪と影の写真 木星と衛星の影 太陽系の全天周映像
○ <u>太陽</u>	では太陽はどのように輝いているのか。太陽まで飛んでいって、近くで見よう。	太陽へ飛んでいく(パーチャリウムの視点移動)
	最近、「ひので」という人工衛星が太陽を詳しく観測している。太陽が巨大な火の玉であることが分かる。	「ひので」の太陽表面の映像 温泉の映像と比較(図2)
	近くで見ると、太陽は熱く燃え尽きた巨大な火の玉である。太陽が光っているのは、とても熱く燃えているからである。	プロミネンス全天周映像
○ <u>夜空の星</u>	では、夜空の星も同じように太陽の光を反射して光っているのだろうか。太陽系の大きさをプラネタリウムドームの大きさにたとえると、一番近い星でも岡山あたりになる。	太陽系とドームの写真を重ねる → ズームアウトして日本地図に星の位置を表示
	こんなに遠くまで、太陽の光は届くのだろうか。隣の星まで行ってみよう。隣の星もやはり巨大な火の玉である。惑星以外の星は、実はみな太陽と同じように自分の力で光っている。	青色巨星の全天周映像
	ものは熱く熱せられると光る。加熱炉で温度を上げていくと、だんだんと光るようになる。温度によって色が変わる。星の色は星の温度の違いを表わしている。	温度別加熱炉の写真と明るい星の写真を表示して温度と色の関係の説明
	そして星の大きさも様々である。地球・土星・太陽・ベテルギウスではこんなに大きさが違う。現在はもっと大きい星、明るい星、重い星が見つかってきている。	星の大きさ比較の図(スライドの大きさを変化させて動きをつける) 星空ランキングのスライドを表示
○ <u>エンディング</u>	現在の人類は、宇宙に望遠鏡を浮かべて星を観測するようになった。そこではさらに驚くべき宇宙の姿が明らかになってきている。とても小さな光の点に見える夜空の星は、実は熱く燃え尽きた巨大な火の玉なのである。	ハッブルの写真による全天周動画素材を使用して演出 → クレジット

表2 スライドを貼り付けるためのサンプルプログラム

```
#####
# サンプルプログラム
#####
0.0      show resume
         scene initialize all

+0.5     domef is empty           # domef という仮想的なオブジェクトを定義
         domef position 0 0 0     # domef をドームの中心部に配置
         domef attitude 0 20 0   # 正面方向、仰角 20 度、回転角 0 度で配置
         scene fixed domef       # domef オブジェクトを実際の投影舞台である scene に貼り付け

+0.1     script slidesetDirectory v:¥shows¥07spr_yozora¥slides¥ # デフォルトのディレクトリパスの設定

# スライドオブジェクトの定義

+0.5     sl1 is slideh           # sl1 という名前のスライドオブジェクトを定義(正方形画像の場合)

         sl1 slideset is v:¥shows¥koudan¥slides¥scene3.sls
         # ここでスライドをロードするので、この次のスクリプトの実行まで時間をあける

+1       sl1 slideset frame 1   # スライドのコマ番号を指定(.sls ファイルの行数)
         # コマ番号で 0 を指定すると真っ黒のスライドになる

+0.1     sl1 intensity 0.01     # スライドの明るさ定義。最初は暗くしておく

         sl1 position spherical 0 0 100 # スライドの位置を指定
         # spherical キーワードが極座標。3 つの数字は水平経度、垂直緯度、距離
         # スライドは同じ距離、同じ座標に 2 つ以上おかない。

         sl1 face domef         # スライドを domef の方向に向ける
         # これにより、オブジェクトが常にドーム中心に向く

         sl1 scale 100         # スライドの大きさ指定(距離との兼ね合いで大きさも変わる)

         domef add sl1         # スライドを domef オブジェクトに貼り付ける。

# 以上でスライド準備完了

+0.5     show pause           # 一時停止

+0.1     sl1 intensity 100 duration 2 # 2 秒間かけてスライドの明るさを 100%にして表示

+3       show close         # 終了
         script end
```

は「月と惑星」のパートの光るものと光らないものの例、図2は「太陽」のパートの「ひので」の太陽表面の映像を表示した部分である。

3-2. スライドの貼り付け

スクリプト作成において基本となるのは、スライドをドーム上に貼り付ける手順である。スライドはドーム上の任意の位置・大きさ・角度で配置することができる。ただしドームは球面状であるため、適当に配置すると場所によって画像の角度が思った方向を向かず、見栄えが悪くなる可能性がある。このため基本的なスクリプトの手順について、表2にまとめた。ここではまず始めに domef というドーム中心部にあつて正面を向いている仮想的なオブジェクトを定義している。そして作成するスライドは、この domef というオブジェクトの方向を向くように定義する。こうすることによって、ドーム上のどこにスライドを配置しても、中心方向を向いて正立したスライドが表示されることになる。

3-3. 画像の加工

写真は投影用に加工する必要がある。また、説明のための文字スライドを作成する必要もある。これらの作業には主に Photoshop を利用した。また、全天周動画素材の切り出しは After Effect を利用して行った。

複数のスライドをドーム上で動かして表示する場合、スライドが重なった部分が黒抜きとなって見栄えが悪くなる。これを避けるためには、画像を透明化する作業が必要になる。このため、Photoshop でアルファチャンネル(透過度情報のチャンネル)を持った画像を作成し、透明画像を書き出して対処した。

4. おわりに

今回番組作成に用いた以上の内容は、職場の同僚諸氏に教えていただいた手法をまとめたものである。しかし、プラネタリウムの番組はこれだけでは完成しない。コンソールからボタンで制御するためには、光学式プラネタリウムであるインフィニウムの制御、統合制御システムである TRAX のプログラミング等も必要となってくる。今回はこれらの作業まで手が回らなかった。また実際に解説してみると、内容をうまく説明できない部分や、前後のつながりが悪い部分がある。次回の番組制作では今回の経験を踏まえて改善を図っていきたい。

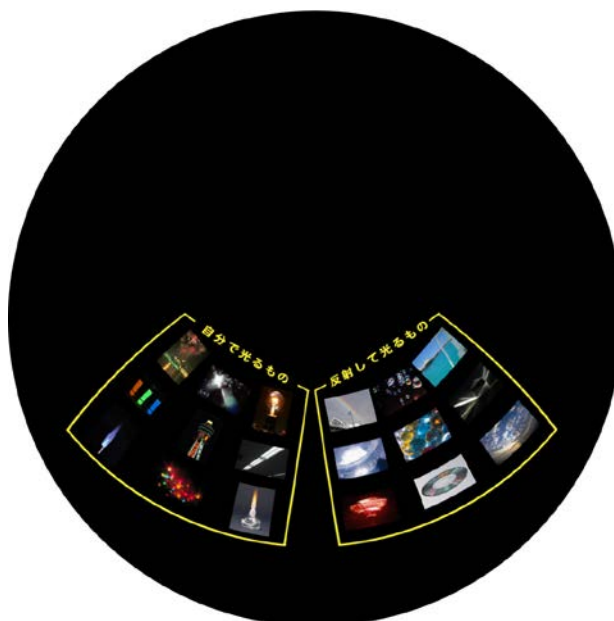


図1 光るものと光らないもの

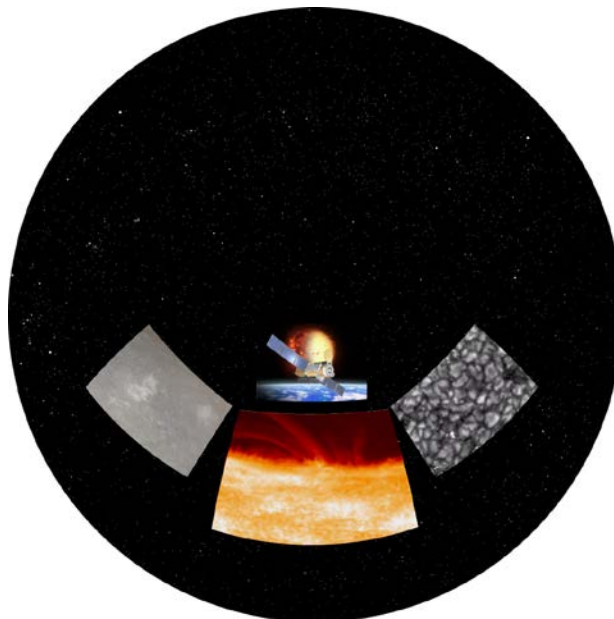


図2 「ひので」が観測した太陽の映像