

プラネタリウム投影プログラム『星空オールナイト』制作報告

石坂 千春*

概要

2016年秋、投影プログラム「星空オールナイト」を制作したので報告する。「星空オールナイト」は、これまでの一般的な投影のように前半は星空解説、後半はテーマ解説というような2部構成ではなく、45分間で一晩の星空を紹介していくスタイルを採用した。これは特に決まったテーマ解説部を設けず、解説担当者が小トピックを織り交ぜながら話を組み立てていく構成である。全投影回数は310回、1回平均の観覧者数は171人、投影後、拍手の起きた割合は90%を超え、好評であった。

1. はじめに

2016年秋季(9月～11月)に、プラネタリウム一般投影Aとして「星空オールナイト」を実施した。

「星空オールナイト」は、これまでの一般的な投影のように前半に星空解説、後半にテーマ解説というような2部構成ではなく、45分間で一晩の星空を紹介していく一連の流れを意図したものである。特に決まったテーマ解説部はなく、解説担当者が小トピックを織り交ぜながら話を組み立てていく構成とした。

ただし、「時間が変わると、他の季節の星座も見える」こと、「星座早見盤を使えば、季節の星座がわかる」ことは必ず言及することとした。

学習投影で扱う「日周運動」「季節変化」を一般投影化したものとも言える。

概要:日に日に長くなっていく澄んだ秋の夜空の星たちをオールナイト気分で見ていきましょう。秋は星空を楽しむベストシーズンです。もしも一晩、秋の夜空を見上げたら、秋の星座だけではなく、夕方には夏の星座、真夜中には冬の星座、そして明け方には春の星座が見えています。さらに今年は惑星が加わって夜空をにぎやかにしています。その時々为天体現象や天文ニュースとともに、プラネタリウムで徹夜したかのような星空解説をお楽しみください。

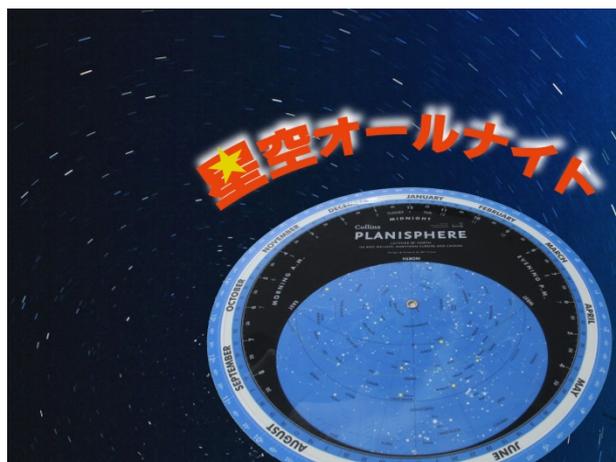


図1.「星空オールナイト」タイトル画像

日周運動と星空早見盤を配置し、一晩の星空を紹介することをイメージした。

2. 投影内容

投影の内容は以下のようなものであった。

2-1. 投影の流れ

統一的な流れを設けたわけではないので、筆者の投影の流れを例として示す。

①今夜の星空紹介

- ・前振りとして「一晩の星空を見ていく」ことを言及
- ・火星が見えているが、毎年見えるわけではない＝惑星の複雑な動き(公転、年周運動)
- ・宵の星空紹介(カシオペアなどを使って北極星を探しておく)
- ・西には夏の星座がまだ見えている
- ・ペガサス座にちなんで、系外惑星について紹介

* 大阪市立科学館 学芸員
ishizaka@sci-museum.jp

- ②日周運動 (BGMは「虫の声」)
 - ・翌日0時まで日周「見えている星は時間とともに東から西へと動いていく」
 - ・真夜中の星空紹介(次の季節の星が見え始める)
 - ・光跡残しによって「日周運動」を可視化
- ③日周運動と星座早見盤
 - ・星座早見盤の使い方紹介(ショップ宣伝)
 - ・「季節の星座」とは?
 - ・なぜ時間がたつと違う季節の星が見えるのか
- ④明け方4時の星空
 - ・朝まで日周
 - ・冬～春の星座紹介→夜明け
 - ・木星が見える→惑星の複雑な動き(金星)

2-2. 制作したマクロ

制作したバーチャリウムII(以下、V2)用マクロ(投影用ショートプログラム)は次のとおりである。

これらのマクロを適宜、投影担当者が使用しながら45分間の投影を構成する。

- V2_0時** V2を真夜中0時に指定
- V2_3時** V2を翌日朝3時(もしくは4時)に指定
- 日周** 恒星球およびV2を同時に日周3時間(もしくは4時間)
- 日周→3時** 恒星球およびV2を同時に翌日朝まで5分で日周
- 1時間光跡残し** V2を1時間、光跡を残しながら日周
- 金星クイズ** 「金星がいつ見えるか」3択クイズ→解答表示後、公転
- 金星☆** 8年間の金星の内合をつなぐと五芒星になる(図2)



図2. マクロ「金星☆」(イメージ)

金星の五芒星をV2でリアルタイムに描画するマクロ

- 金星Rose** 1週間ごとの金星と地球を8年間結び続け

るとバラの花模様になる(次節参照)[1]

- 火星・逆行** 2018年の最接近を俯瞰
- 火星の公転** 2016の最接近(公転)と2018年の大接近(逆行)
- 夏と冬** 夏暑く、冬寒い理由は?(地軸の傾きと公転)
- 季節** 季節ごとに見頃の星座が違うのは、地球が公転しているから
- 早見盤** いつ、どの方角に、どんな星座が見えているかは星座早見盤でわかる。使い方を紹介
- 地平線** 地球上に仮想の地平線を表示させながら自転させる。太陽と同じ方向以外は、一晩で見ることができることをV2でシミュレート
- 星の3次元分布** 一等星の名称を表示しながら、主な恒星の3次元分布を太陽系から離れた(移動する)視点で観察する
- アルル** ゴッホ「ローヌ川の星月夜」を題材に使った日周運動の考察(北斗七星と「秋の大びしゃく」)
- M31** アンドロメダ銀河は数十億年後、天の川銀河と衝突する

2-3. マクロ詳細

前節で挙げたマクロのうち、**金星Rose**の詳細を紹介する。

8年間、1週間ごとの金星と地球の位置をつなぐためには400本以上の線分が必要であるが、V2ですべての線分をリアルタイムで描画するのは非常に重い作業になるので、描画するのは最初の50本だけに限定し、最後に完成図(図3)をオーバーラップさせる構造とした。

**** マクロ ここから ****

Show resume

```

domef is empty
rose is slide
l01 is null01.x
<以下、l02、l03...l49まで同様の操作>
l50 is null50.x
+0.5
l01 goto earth
...<略>...
l50 goto earth
domef att 0 20 0
domef pos sph 0 20 0
scene near domef
rose slideset is venus.sls
+0.25
scene add l01
...<略>...
scene add l50
+0.25
l01 trail frame 1
...<略>...
    
```

```

150 trail frame 1
+0.25 101 trail color pink
...<略>...
150 trail color gray
+0.25 eye att astro 20 80 0
scene att 0 -135 0
scene pos 0 0 2 au
scene date 2016-09-01 0:00
scene scale 1e-8
stars on
earth on dot 1
venus on dot 1
earthorbit on
venusorbit on
sun on
SunLabel on
localDate on
+0.1 localdate pos sph -20 8 20
+1 myearth is Earth_high_cloud.x
myearth goto earth
myearth scale 1500
myearth att 0 -90 0
myearth int 0
scene add myearth
myvenus is Venus_high.x
myvenus goto venus
myvenus scale 1500
myvenus att 0 -90 0
myvenus int 0
scene add myvenus
rose slideset frame 1
rose int 0.01
rose pos sph -3 23 43
rose face domef
rose scale 16
domef add rose
+1 sun scale 8 dur 3
myearth int 100 dur 2
myvenus int 100 dur 2
+2.8 101 trail on
+0.05 101 goto venus
+0.05 101 goto stop
+3 scene date rate 12 days
+0.5 102 trail on
+0.1 102 goto venus
+0.1 102 goto stop
...<略>...
+0.5 150 trail on

```

```

+0.1 150 goto venus
+0.1 150 goto stop
+1 show pause
+0.1 scene date rate 0
sun off
venus off
earth off
sunlabel off
localdate off
earthorbit off
venusorbit off
myearth int 0.01 dur 2
myvenus int 0.01 dur 2
rose int 100 dur 2
+2 show pause
+0.1 scene remove l01
...<略>...
scene remove l50
+1 scene int 0.01 dur 2
+2 show close
script end
**** マクロ ここまで ****

```

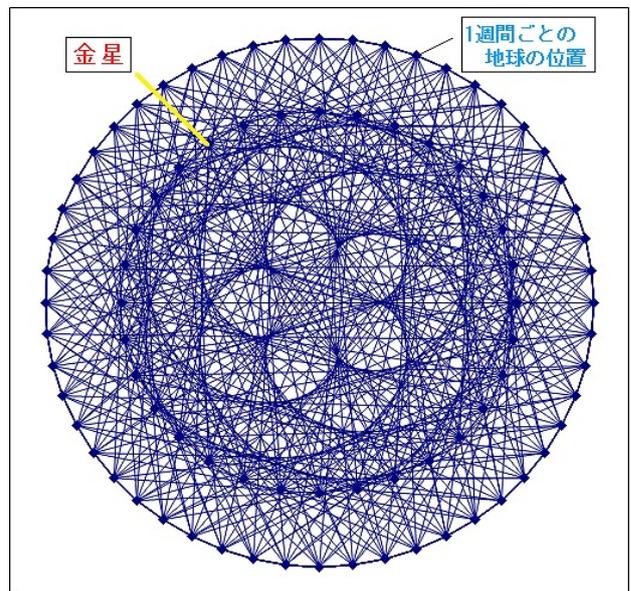


図3. マクロ「金星 Rose」(イメージ)

V2でリアルタイムに、1週間ごとの金星と地球の位置を線分でつなぐマクロ。最終的にバラ模様を描く[1]。

3. 制作過程

3-1. 制作スケジュール

制作スケジュールは下記のとおりであった。

- ・企画0案立案 4月28日
- ・マクロ制作 4月～5月

- ・初回検討会 5月26日
- ・マクロ制作、改良 6月～8月
- ・館内試写 8月26日

通常、投影開始2か月前に学芸課内の試写検討会、1か月前に館内試写検討会を実施しているが、今回は固定の流れ(テーマ解説部)を設けなかったため、2回の試写検討会を実施しなかった。また、8月26日の館内試写では、投影の流れではなく、前節で紹介したマクロを全て投影したため内容過多となった。そのため、「星空オールナイト」がどういう投影プログラムなのか、館スタッフおよび投影担当スタッフにイメージをつかんでもらうことができなかった。猛省すべき点と考えている。

3-2. 試写検討会における指摘

試写検討会で指摘された事項と、その対処・改良について記す。

- (1) すべてのトピックを盛り込むと、観客はつらい。
→必須は日周運動と星座早見盤だけとし、挿入するトピックスは数個にするようにした。
- (2) **早見盤**しゃべりのタイミング(解説の長さの調整)が取りにくいので、シーンごとにキューを入れてほしい。
→修正
- (3) **早見盤**目盛りが見にくいのと、時刻表示(24時間表記か12時間表記か)が合っていないので修正してほしい。
→目盛り部分を拡大した。時刻表示については、他の投影者から修正希望が無かったので修正せず。
- (4) **光跡残し**で星の数が多すぎて圧迫感がある。
→恒星の表示を3等級までに減らした。
- (5) **火星の接近**前半の2016年の接近と、後半の2018年の大接近の話が連続していると混乱するので、2016年のものだけにしてほしい。
→すでに2016年の接近は5月31日に過ぎていること、手動で前半終了後にポーズをかけて消去することが可能なので対処せず。

- (6) **日周**早すぎて座席によっては気持ち悪くなる。
→所要時間を1分に延ばした。
- (7) **M31**想像図を全天静止画にしてほしい。
→もともと「銀河の世界」(2016年春期の投影プログラム[2])用のマクロであること、メインピックでないことから、対処せず。

4. 総括

2016年秋の投影プログラム「星空オールナイト」を制作した。「星空オールナイト」の投影期間は8月30日～11月27日、全投影回数は310回、観覧者数は53,100人で、1回平均は最繁忙期である夏の一般投影に匹敵する171名であった。

筆者は期間中64回、「星空オールナイト」の投影を担当したが、うち59回(92%)で拍手が起きた。他のプログラムの場合、拍手が起きる率は7～8割程度のことが多いので、少なくとも筆者の印象では、投影した後のお客様の反応は上々であったと考える。おそらく、一晩の星空(星座)を見ていく、というある意味、単純な内容が受け入れられた結果だと想像する(※一部のお客様からは「オールナイトというから徹夜でプラネタリウムを見るのかと思った」との声もあったが・・・)。

なお、上演開始1か月後に実施された事業報告会(当館の経営責任者に事業内容の説明と自己評価を報告する会合)において、顧客満足度の指標(評価軸)として、投影後に拍手が起きたかどうかをデータとして収集してはどうか、との指摘があった。今後、他の投影プログラムにおいても、全投影担当者に関して、拍手が起きた割合を調査していきたい。

参考文献

- [1]石坂千春「尽数関係にある公転軌道の天体が描く美しすぎる図形」、大阪市立科学館研究報告21、29-36(2011)
- [2]石坂千春「プラネタリウム投影プログラム『銀河の世界』制作報告」、大阪市立科学館研究報告 26、123-126(2016)