

プラネタリウム投影プログラム『火星探査最前線』制作報告

飯山 青海*

概要

2009年12月から2010年2月の期間に投影するプラネタリウムの投影プログラムとして「火星探査最前線」を制作した。本稿では、この投影プログラムの内容及び技術的な工夫について報告する。

1. プログラムの概略

「火星探査最前線」では、近年多くの探査機が送り込まれて、探査が進んだ火星について、最近の知見に基づいた新しい知識を提供することを主眼に置いた。

特に近年の火星探査計画は、火星に存在する(あるいは、存在した)「水」が探査の重要な位置を占めていることを踏まえて、旧来の「砂漠の惑星」という火星のイメージを覆せるよう配慮した。

また、投影期間が2009年12月から2010年2月までの3ヶ月間であり、2010年1月に火星が衝となって肉眼でも簡単に見つけられる時期であることもあわせて、火星への興味と関心を高める意図を込めている。

プログラム全体の大きな内容の流れとしては、1990年以前までのいわゆる火星探査第1期を簡単に総括し、火星探査において「水」の存在が重要視されるようになった視点の転換を述べた上で、1990年代後半以降のいわゆる火星探査第2期、つまり現在につながる最近の火星探査の成果を紹介し、火星にかつて海が存在したという現在の結論を紹介することで、「砂漠の惑星」のイメージからの脱却を図る。

2. プログラムの内容

投影用に用意した素材は、内容としては、メインパートとなる5つの大きな部分と、その他の1つ素材との、合計6つの部分に分かれている。後述の火星探査第1期から海のある火星風景までの5つの話題についてはこの順序で一連のプログラムとして実装されており、火星と火星について独立したマクロとして実装され

た。またエンドクレジットはDVDに収録し、解説用素材と切り離して、夜明けの場面など任意のタイミングで投影できるようにした。以下にそれぞれの内容を説明する。

2-1. 火星探査第1期

バイキング探査機(1976年火星着陸)による火星の風景を提示し、1990年代まで支配的であった「砂漠の星」という火星の印象を再確認する。

その後、火星隕石に生命の痕跡らしきものを発見した、という研究成果を提示して、「水のない砂漠の惑星に生命は発生しうるのだろうか?」という疑問を観覧者に投げかける。この疑問こそが、1990年代後半以降の火星探査第2期の重要なテーマとなっている。演出上は、海のある地球の映像とともに、地球の生命進化を表す樹形図を過去へたどることで、地球の生命が海で生まれたことを想起させることで、砂漠と原始生命のミスマッチを印象付けた。

2-2. 起動周回機の探査成果

1997年に火星に到着したマーズグローバルサーベイヤーを皮切りに、マーズエクスプレス、2001 マーズオデッセイ、マーズリコネイサンスオービターと、軌道周回方の探査機が送り込まれている。(この他にも起動投入に失敗した探査機も複数あり。)これらの探査機の軌道上からの探査により、水が過去に存在したと考えられる地形が次々と発見された。今回のプログラムでは、とくに有名なマーズグローバルサーベイヤーが発見した洪水地形と、最近の成果としてマーズリコネイサンスオービターが発見した川の流れた跡の地形の2例を中心に、視覚的に観覧者に水の存在を納得してもらえよう、映像を提示した。

2-3. マーズエクスプローレーションローバー

軌道上からの探査では調査しきれない直接的な水

*大阪市立科学館 学芸課
iiyama@sci-museum.jp

の証拠を求めて、マーズエクスプローレーションローバー(2004年に火星着陸)の成果を紹介した。

探査成果とは直接には関係しないが、マーズエクスプローレーションローバーのエアバッグ方式の着陸場面のCGアニメーションを提示した後に、探査成果として、浅海堆積地層の写真と、硫酸塩鉱物の溶脱痕の写真を提示した。

地層の観察方法や溶脱痕の写真だけでは、地質学的観察眼を持たない観覧者にとって難しい部分であったと思われるが、少なくとも、きれいに成層した地層の存在は印象付けられたと思われる。(なお、きれいに成層した地層群は、火山灰降下など水が全く無い環境においても生成しうるので、厳密には地層内の構造観察をしっかりとしなければ地層の成層構造と海の存在を結びつけることは論理的には正しくない。)

2-4. フェニックス

2008年に火星に着陸したフェニックスは、「現在の火星の水」を探査目標にした点で、やや毛色の異なる探査機である。

しかし探査成果は明瞭で、火星の高緯度地域の表層砂の下に、H₂Oの氷の存在を発見した。フェニックスの撮影した火星の風景は、一見したところまさに砂漠そのものの印象であるが、やはりフェニックスが撮影した掘削跡の氷の写真は、砂漠の地下に氷が存在していることを観覧者に印象付けられたと思う。

2-5. 海のある火星風景

火星の全球モデルの低地部分に海を書き込んだモデルと、海岸の風景の想像図とをドーム正面に提示し、過去の火星に海があったことを説明する。

またそれらの想像上の風景を現在の火星の様子(海を書き込む前の全球モデルとフェニックスの撮影した風景)にクロスフェードで転換することで、海があったことは過去のことであることを強調している。

火星の海については、いつごろまで存在していたのか、どのようなメカニズムによって海が消滅したのか、生命の発生はあったのかなど、未解決の疑問は多く、将来の火星探査への課題として紹介するとともに、一連の解説のまとめを行う。

2-6. 火星と星人

主に星空解説とのつなぎのために使用する目的で、火星全球のモデルをドームの高い位置に表示するスクリプトと、ドーム前方に火星人のシルエットが現われ、回転しながらドーム上方の火星へ消えていくスクリプトからなっている。

3. 技術的な事項

今回のプログラムでは、従来までと異なったバーチャリウム2の制御方法を採用している。具体的には、バ

ーチャリウム2の「ショーを実行」ではなく、「スクリプトを実行」の機能を使って、演出を行っている。

バーチャリウム2における「ショー」と「スクリプト」との違いは、スクリプトファイルの記述方法の上ではほとんど違いが無いが、実行時の違いとして次の3点を挙げることができる。

- ・「スクリプト」実行時には show コマンドは無視される。

- ・「スクリプト」の実行はバーチャリウム2の内部時計によって時間制御され、ショーコントロールウィンドウのタイマーカウンターは動作しない。そのためショーコントロールウィンドウを用いて、一時停止などの操作を行うことはできない。

- ・「ショー」として実行された場合は、例えば火星の自転運動など継続的な動きを要求する演出では、その継続時間中ショーを止めたり終了させたりすることができない。一方、「スクリプト」として実行した場合は、例えば回転速度などを設定すれば、次に関連するコマンドが発行されるまでずっと回転が続く。

これらの特性を利用することにより、今回のプログラムでは、解説のタイミングのためにキュー待ちをしている間でも火星や地球などが回転し続けたり、BGMをバーチャリウム2の音源から流すことが可能となっている。(ショーとして実行している時にバーチャリウム2からBGMを流そうとすると、キュー待ち時にBGMも停止してしまう。)

スクリプトファイルを「ショー」として実行する以外に、「スクリプト」として実行することができるようになったのは、H21年9月よりバーチャリウム2のバージョンアップの適用を行い、インフィニウムLとの通信インターフェースも新方式に切り替えたことによる。新方式への切り替えによって、インフィニウムLからのコマンド発行時に、「ショー」として実行するか、「スクリプト」として実行するかを選択することが可能になった。

なお、開発段階においては、「スクリプト」として実行することは、任意のタイミングで一時停止をかけられないなどデバッグを行ううえで作業性が良くない。そこで、開発段階においては、スクリプトは旧来の方法と同じように、show コマンドを含んだ「ショー」としてのスクリプトを記述して制作・デバッグを行った。その上で、ほぼ完成に近づいた段階で、キュー待ちの位置でスクリプトを分割し、それぞれを意図した順序で「スクリプト」として実行していくようにインフィニウムL側のプログラムと組み合わせた。