

# 科学技術館ユニバースにおける天体ライブショー

## Scientific Live Show at Computerized Theater UNIVERSE in Science Museum

戎崎俊一

Toshikazu EBISUZAKI

理化学研究所

### ◆あらまし

科学技術館ユニバースにおける天体ライブショウ活動について報告する。遠隔操作望遠鏡によるライブ天体観測、科学技術館内の超高速専用計算機を使った銀河衝突シミュレーションライブ、太陽系シミュレーターによる太陽系解説などについて、会場で実際にデモンストレーションする。

### ◆Summary

We will report on activities relating to the planetarium show at the 'Universe' section of the Science and Technology Museum. In the conference hall itself we will carry out actual demonstrations, such as: astronomical observation using a remote-controlled telescope; live simulation of galaxy collisions using the specialized, ultra-high speed computer found in the Science and Technology Museum; explanations of the solar system based on solar system simulations

## 1. ユニバースとは

ユニバースは、科学技術館（東京都千代田区、北の丸公園内）の4階にあるサイエンスシアターである。72の客席と、400インチのスクリーンを備えている。高速のコンピュータで合成された3次元コンピュータグラフィックス（CG）やハイビジョンLDなどの映像が200インチ用のハイビジョン投影機でスクリーンに映し出される。ここで毎週土曜日、14時30分からと15時30分からの2回、「天体ライブショウ」（以下、ライブショウ）が行われている。1996年4月に第1回が行われて以来、約4年間で400回近く開催され、のべ15,000人以上の観客が来場した。その内容の詳細については、

<http://universe.riken.go.jp/universe/index.html>  
をみてほしい。

天体ライブショウの主な特徴は、時差を利用した昼間の天体観測と3次元CGを用いた太陽系、銀河衝突、重力レンズ効果などのリアルタイムシミュレーションである。このような特徴を利用して科学（主に天文）をわかりやすく解説する。ライブショウの司会進行はホストと呼ばれる人が担当する。ホストを務めるのは、筆者をはじめ、東京大学の半田利弘さん、国立天文台の縣秀彦さんなど、主に天文学の研究者である。

ホストの他に、スクリーン脇の操作卓にアシスタント2人がいて、コンピュータの操作や会場の照明、音量などの調整を担当する。毎回のライブショウでは、ホストがいくつかコーナーを選び、全体で約40分の構成にする。

各コーナーの内容は、次のようなものである。

### 1) 「天体観測ライブ」

日本は昼間だが、夜中であるアメリカの望遠鏡をインターネットを利用して遠隔操作することにより、ライブ観測を行う。観測にはサンフランシスコ郊外のカリフォルニア大バークレー校付置のロイシュナー天文台に設置してあるHands-On Universe (HOU) 望遠鏡を使用している。

### 2) 「太陽系の姿」

3次元CGで再現した太陽系シミュレータを使い、太陽系を縦横に飛び回り、太陽系の特徴を解説する。また、世界各地に降り立って、緯度経度の違いによる見え方の違いも含めて、プラネタリウムのように使って「今日の星空」も解説する。

### 3) 「重力の不思議」

重力レンズ効果で天体画像がどのように歪むかを見せる（重力レンズシミュレータ）。その後、画像をホストの顔写真に変えて像が歪む仕組みを解説する。さらに観客の顔写真をその場で撮影して歪ませ、気に入った画像を印刷して記念にプレゼントする。

### 4) 「銀河宇宙の世界」

銀河とは何かを簡単に解説した後、重力多体専用計算機GRAPE-3AFを用いて、1つが1000個の星からなる銀河2つを衝突させる（銀河衝突シミュレータ）。衝突の初期パラメータは観客に決めてもらうため、毎回「世界で初めての実験」になる。シミュレーションは数分で終わり、ハイライトシーンを印刷して初期パラメータを決めていただいた観客にプレゼントする。

## 5) 「ゲストコーナー」

天文学に限らず、毎回さまざまな分野の研究者を招き、ホストと対談しながら自分の研究テーマについて写真や図、動画などをおりまぜて紹介していただく。

## 6) 「国際宇宙ステーション」

3次元CGで再現した国際宇宙ステーション(ISS)の周りを、視点を自由に変えながら動き回る。

この他にも、火星に生物がいたかもしれないというNASAの発表の後には火星の話をしたり、しし座流星群の極大が近いときには流星群の仕組みを説明したり、日食が起こる日が近いと日食を再現して解説を加える(太陽系シミュレータでは、流星雨を降らせることも、日食を再現することもできる)など、その時期の話題に臨機応変に対応している。

ユニバースではオープン以来、日本SGI社製グラフィックワークステーションPower Onyxを用いて3次元CGを合成したりさまざまな画像を表示してきた。これに代わるものとして、Windows NT上で動くライブショウのシステムを開発し、OnyxからWindowsNTへのソフトウェアの移植を少しずつ進めてきた。西暦2000年1月からはWindows NT単体でライブショウを上演することにした。太陽系シミュレータのソースコードは無料で<http://universe.riken.go.jp/universe/Download.html>からダウンロードできる。また、これをコアプログラムとして使ったCD-ROM教材がいくつか市販されている。

ライブショウのシステム開発と運用はアルバイトの学生集団「ちもんず」(母体となっている東京大学の天文サークル、地文研究会天文部の名称からこう呼ばれるようになった)が中心となって行っている。ちもんずの構成メンバーは現在約15人である。

## 2. 教育効果とイベント参加

ライブショウでは、研究者が直接観客の前に立って話し、科学を妥協なく伝えることが大きな特徴の1つである。研究者はふだんから観客を楽しませることに慣れているわけではないのでどうしても難解な言葉づかいになってしまいがちだが、そこは3次元CGや鮮やかなカラー写真を巧く使い、観客を飽きさせないように工夫している。特に3次元CGは強力で、例えば太陽系シミュレータでは全体を俯瞰して時間を進めたり視点を変えるだけで、ケプラー運動や太陽系が円盤状のものからできたであろうということが視覚的に理解できる。また、重力レンズシミュレータでホストや観客の顔写真を変形させると会場から笑いが広がる。

ライブショウの客層は小学生低学年から中高年まで多岐にわたるが、難解な内容を理解してもらうことよりも、こ

のように感覚的に理解しておもしろそうだと思ってもらうことに重点をおいている。また、ライブという特徴を生かして観客に可能な限り参加してもらい、研究者であるホストとの双方向的なやり取りを多くするようにしている。

たとえば、観客にライブ観測の対象天体を決めてもらったリ、銀河衝突の初期パラメータを決めてもらっている。また、色々な質問を観客に投げかけ、観客に答えてもらっている。答えてくれた人にはお土産にカラーの天体写真を差し上げるなど、積極的に参加したくなるよう工夫している。これは好評で、写真が欲しくて何度も答える子もいる。観客の中にはライブショウを気に入って毎週熱心に見に来てくれる人がいる。このようなリピーターは大切にしたいと考えており、彼らを飽きさせないように毎回少しずつ内容を変えるように努力している。

また、木下英雄さん(当時、東京大学教育学部附属高等学校2年)は、銀河衝突シミュレーションに興味をもち、高校の卒業研究に使いたいと申し出てきた。彼は1997年12月ころから1998年8月まで毎週のようにユニバースに来てライブショウ終了後に研究を行っていた。その研究は第5回全国高等学校理科・科学クラブ研究論文(工学院大学主催)優秀賞(東京都)を受賞した。

通常のライブショウの他に、科学技術館や外部の機関で、ユニバースのシステムやノウハウを活かして多くのイベントを展開している。その主なものを数え上げると、日本ハンズオンユニバース協会(JAHOU)のキックオフミーティング(1997年3月)や毎年の公開授業、天文博物館五島プラネタリウム(東京都渋谷区)における特別番組(1998年8月・1999年8月)、日食中継のLive! Eclipseとの提携(1997年3月・1999年8月)、しし座流星群中継のLive! Leonidsとの提携(1998年11月・1999年11月)、みさと天文台(和歌山県海草郡美里町)、国立天文台野辺山(長野県南佐久郡南牧村)、アドラープラネタリウム(アメリカ合衆国)とのテレビ電話会議(1996年9月、199?年?月)、NHK衛星第1テレビ「宇宙ライブスペシャル」への参加(1998年8月)がある。

また、システムをWindowsNT上に移行してからは科学技術館以外の施設に「出張」してライブショウを上演できるようになった。この「出張ユニバース」は、ライブショウを行うために必要なシステムをインストールしたパソコンと可搬型プロジェクタをもち込むので、特殊な設備がなくても(スクリーンと客席、そして電源さえあれば)どこでも行うことができる。

これまでに、筆者が勤務する理化学研究所の主キャンパスがある埼玉県和光市、筆者の郷里である山口県下関市(サイエンスチャンネル、「母校へ行こう」収録)、岡山県浅口郡里庄町(理化学研究所里庄セミナー)で実施した。今後は、より頻繁に出張して全国各地の施設でライブショウを開催したいと考えている。今回のデモンストレーション

もその一環である。

## 謝 辞

4年間の活動を支えてくれた、ちもんずメンバー、科学技術館スタッフに感謝します。ユニバースはこれらの人々の努力で4年間も続けられました。