

4次元シアター上映

浅野栄治（花山天文台）

11月22日（日）天体観望会「太陽」が行われた。当日は開始時間の13時頃にはすっかり曇天となり観測することは出来なかった。このような場合を想定し、今回は4次元シアター上映が企画された。当日は、講演や台内施設の見学とともに、多くの方楽しんでいただけたのではないかと思う。

台内見学はグループ毎に行われるため、計8回の上映が予定されていた。このシアター解説を一人で担当するには少々無理があったため、新たにシアター解説員の養成が急務となり、講習会を企画することとなった。講習会は20日（金）に昼の部、夜の部と2回行い、計8名の方（茶木恵子、山村秀人、清水湧三、豊原治彦、坂田肇、山本可奈、富岡知美、鴨部麻衣：敬称略）に参加いただき、講師サポートとして花山天文台青木成一郎氏に参加していただいた。4次元シアターと機材の操作方法については後述するとして、初めに講習会の模様から書いていこう。

●講習会

ひとりで機材の準備・片付け、操作をしながらの解説が出来ることを講習会の目標として、初めに機材の説明を行い、続いてMitaka（後述）を起動しデモを行った。操作はゲームパッド（プレイステーション用コントローラー：図1）を用いて行うわけだが、この操作方法を覚えることが参加者の難関となったようである。パッドには多くのボタンやスティックがあり、それらをほぼ全て使って操作するため、普段ゲームをやらない方は、かなり戸惑っていたように感じた。それでも1時間弱の講習後、自由に操作してもらった実習形式として各自機材に慣れていただいたが、なかでも茶木さんは2日後の解説が迫っていたこともあり、かなり熱心に練習されていた。当初は昼の部のみの参加予定であったが、夜の部にも参加され本番と同じように解説の練習をされていた。後でお聞きしたことだが、ご自分でもパ



図1 Mitaka 操作用コントロールパッド

☆・4次元シアター上映・☆

ッドを購入し自宅でも練習をされていたと伺い、頭の下がる思いであった。観望会当日も直前まで練習され、本番ではその成果を十二分に発揮されていたと思う。単独で解説をお任せしてもよい状態になっていたのには驚いた。今後も機会があれば是非解説をお願いできればと思っている。

●4次元シアターとは

花山天文台のシステムは、国立天文台の4次元デジタル宇宙プロジェクト提供の4次元デジタル宇宙ビューワー「Mitaka」(プログラムはホームページから自由にダウンロード可能:<http://4d2u.nao.ac.jp/>)をベースとして、京大オリジナルの立体動画を加えたプログラムが2台のパソコンに導入され同期されている。それぞれのパソコンに右目用、左目用のプロジェクターが接続されており、その映像を投影するためのスクリーンで1セットになっている(図2)。このシステムは円偏光投影方式のため、プロジェクターの前に円偏光フィルターが設置され、見学者が円偏光メガネをかけることにより左目で左目用映像、右目で右目用映像を見ることができる(図3)。

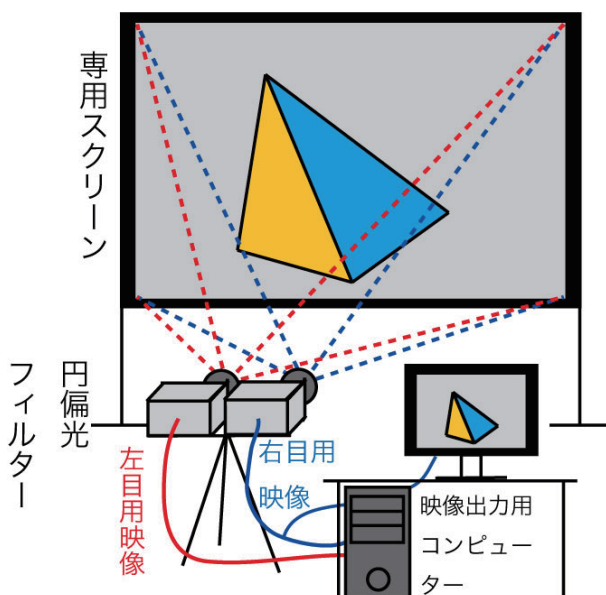


図2 3次元立体表示システム

このMitakaによる投影システムは、近畿地方では花山天文台と京都大学総合博物館(ただし、常設展示ではない)しかない。このようなシステムがあるのは全国でも10ヶ所程度のものである。

☆・4 次元シアター上映・☆

「4次元シアター」では、空間3次元を立体視し、時間1次元で過去・現在・未来の宇宙の姿を可視化し、地球から宇宙の大規模構造まで様々なスケールを移動し、観測データや理論モデルを通して学ぶことができる。



図3 プロジェクター用偏光レンズ(左)と偏光メガネ(右)

●操作方法

始めにコントローラーの使用法から。Mitakaにはプラネタリウムモードと通常モード(観望会などで解説を行うモード)がある。△ボタンによりそれらを切り替えられる。メニュー選択には○ボタンを、戻す場合は×ボタンを用いる。手前にあるのはアナログスティックであるが、右側がズーム、左側が個々の天体や画面の回転に使う。コントローラーの大まかな説



図4 通常モード初期画面の地球とメニュー

明は以上であるが、次に実際に行っている解説順に沿って説明していこう。

☆・4 次元シアター上映・☆

起動後、通常モードにした後、アナログスティックを使い地球を画面中央に持ってくると図4のようになる。見えている雲などはリアルタイムで表示されているわけではないが、地球を回転し、夜の部分を眺めると明かりが大陸の形に見えたり、太陽光については多重散乱を計算していたりと細かなところまで作りこまれていることが分かる（これらはメニューから設定変更できるようになっている）。

次に月である。メニューから「ターゲット」を月に変更。これで画面中央に月が来るようになる。地球から見られない月の裏側の写真も貼り付けてあるので、ゆっくり眺めることもできる（図5）。

次は太陽を見に行くが、その前に木星の軌道が画面に入るまでズームアウトする。そしてターゲットを太陽に変更。画面中には火星と木星の軌道の間分布する小惑星群が見えている。ここでコントローラー奥にある L1、L2 ボタンで時間を進めたり戻したりしてみると、一斉に動く惑星や小惑星の公転運動の様子を見ることができ、数が多いので、スクリーン全体に運動する小惑星に感動する場面である。「タコヤキ、アンパンマン、ハヤミユウ」など実際につけられた名前を紹介すると笑いが起きることもある。

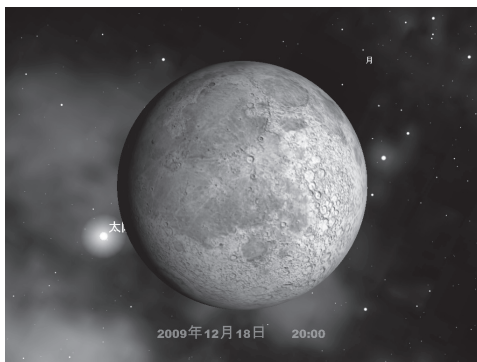


図5 月の全景

小惑星の解説を終え、次に花山天文台4次元シアターの目玉である太陽に近づいていこう。残念ながらMitakaで見られる太陽は、黒点など正確に描かれていない。ここで、京都大学で作成されたX線観測による太陽ムービーの登場である。メニューからムービー「ひので」を選択（図6上）。太陽ムービーが動かない場合は、もう一度○ボタンを押す。太陽フレアや磁気ループが時折ダイナミックな動きを見せ、普段見ている太陽との違いに驚きを感じる場面である。ひのでムービーの他には、ようこう衛星（一世代前の太陽観測衛星）が捉えた11年分のX線ムービーも作成されたが、そのうちMitakaで見られるのは活動期と静穏期の2種類となっている（Mitakaにもオリジナルのようこう衛星によるムービーもあったが、京大で作られた方が解像度が高く評判が良いようである）。また、京都大学大学院理学研究科大学院生の松本琢磨氏作成による、太陽表面の磁場データに基づきコンピューターで計算された



株式会社 西村製作所

代表取締役 西村 有二

〒601-8115

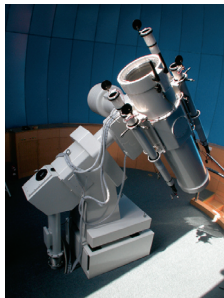
京都市南区上鳥羽尻切町 10 番地

TEL 075-691-9589

FAX 075-672-1338

<http://www.nishimura-opt.co.jp>

【事業内容】望遠鏡・天体観測機器製造



熱い情熱で夢を形にしています。

株式会社ヒューマンエンジニアリング アンド ロボティクス

代表取締役 岡村 勝

〒532-0011

大阪市淀川区西中島 3-8-15 新大阪松島ビル 601

TEL 06-6309-5265 / FAX 06-6309-5285

<http://www.hero.jp.co.jp/>

【事業紹介】

- ソフトウェア開発 及び コンサルティング
- ・情報統合：生産・受発注管理、ロジスティック業務管理
- ・制御通信：画像処理、製造・FA、マルチメディア
- ・アミューズメント：コンシューマーゲーム、携帯ゲーム



天体観測機器・光学機器 設計/製作



豊かな想像力と確かな技術力

有限会社 **中央光学**

〒491-0827 愛知県一宮市三ツ井 8-5-1

TEL: 0586-81-3517 FAX: 0586-81-3518

<http://www.chuo-opt.com>

科学館・博物館の構築には、環境・情報通信・ライフサイクルをはじめとする幅広いニーズに応える空間・機能が求められます。これらの高度な要求に対し、
 | T × エネルギー × 建築
 の融合技術により、企画から建設・維持管理までをトータルにサポート致します。

★夢をカタチにする会社。

NTTファシリティーズ

お問い合わせは 天文通信エンジニアリング室まで

NTTファシリティーズ



(新) 仙台市天文台



2008年7月1日リニューアルOPEN!



0120-72-73-74

E-mail: info@ntt-f.co.jp

URL: www.ntt-f.co.jp

午前9時～午後6時まで(土・日・祝日はのぞきず)

株式会社 NTTファシリティーズ 〒108-0023 東京都港区芝浦 3-4-1 クランパークタワー

☆・4 次元シアター上映・☆

ポテンシャル磁場と、ひので X 線像との比較ムービーもあり (図 6 下)、より詳しく太陽磁場構造の様子を説明できるようになっている。この磁力線は太陽の回転とともに、目の前に届きそうなくらい立体感が出ており、見学した子供たちがしきりにつかもうとしていた姿が微笑ましかった。太陽研究のメッカである附属天文台らしく太陽に関しては大変充実したコンテンツとなっていると思う。

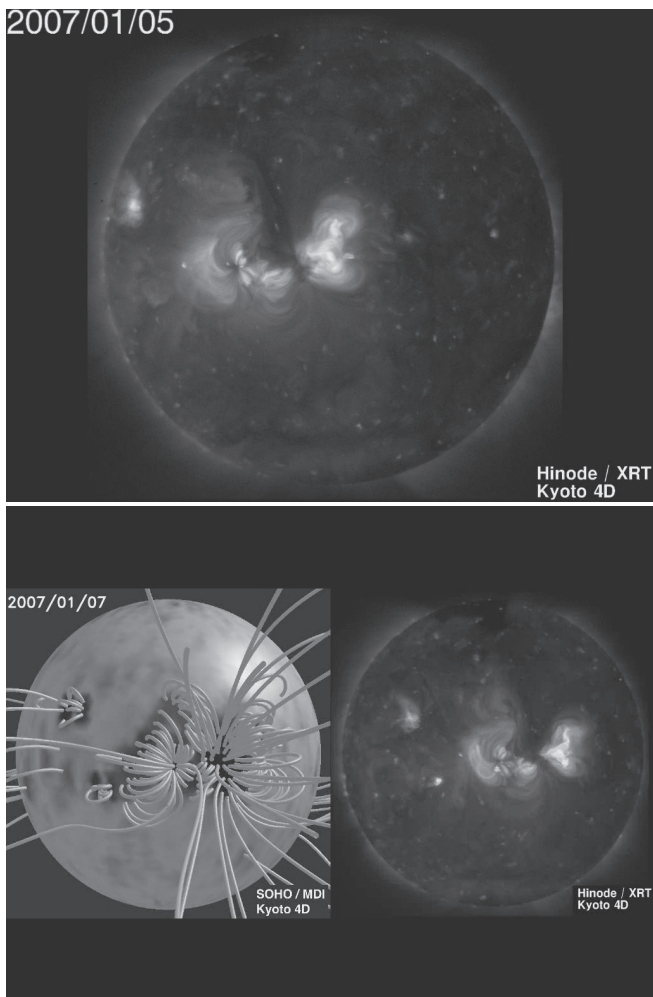


図 6 ひので X 線ムービー (上) と、ひので X 線ムービーとポテンシャル磁場の比較 (下)

☆・4 次元シアター上映・☆

解説に戻り、太陽系全体を見ていこう。×ボタンでムービーを終了、通常モードへ戻る。ズームアウトしていき太陽系外縁天体が見えるところまでズームアウト（図7）。ここでも時間を進め（×、L1、L2 ボタンを操作して進める時間刻みを変更することができる）、太陽系外縁天体の動きをしながら解説を行う。冥王星を準惑星へと格下げした原因のひとつである「エリス」や1万年以上かけて太陽の周りを回っている「セドナ」について解説を加えよう。

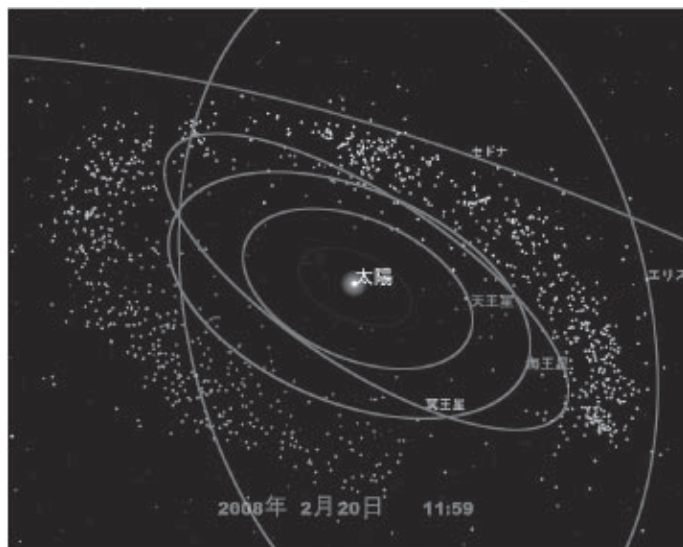


図7 太陽系外縁天体

その後、さらにズームアウトして太陽系外へと向かう。彗星の起源と考えられているオールトの雲を抜け（まだ仮説上の天体なので一言断るのを忘れずに）、太陽から最も近い恒星「アルファケンタウリ」に触れ、さらにズームアウト。ここから見えてくる白い点は恒星を表している。300光年まで来たらメニューから表示設定「星座名・星座線・星座図」を表示させる。星座を構成する恒星の位置の違いがよく分かるようになるが、見たい星座を中心に持ってくるには少々経験が必要になるため、解説者の腕の見せ所かも知れない。

☆・4 次元シアター上映・☆

さらにズームアウト。画面いっぱいには銀河系が現れる。太陽系が銀河系の端に位置していることなどに触れ、さらにズームアウト。このあたりから見えている多くの白い点は、ひとつひとつが銀河を表している。画面いっぱいには銀河が現れ、その分布の様子が見えてくる。銀河団、大規模構造（または泡状構造）、そして宇宙の地平線 137 億光年を示す赤い輪が現れ、10分から15分の宇宙旅行が終わる（図8）。（解説時間に余裕がある場合は、地球まで一気に帰って終了としている。「ターゲット」を「地球」にす

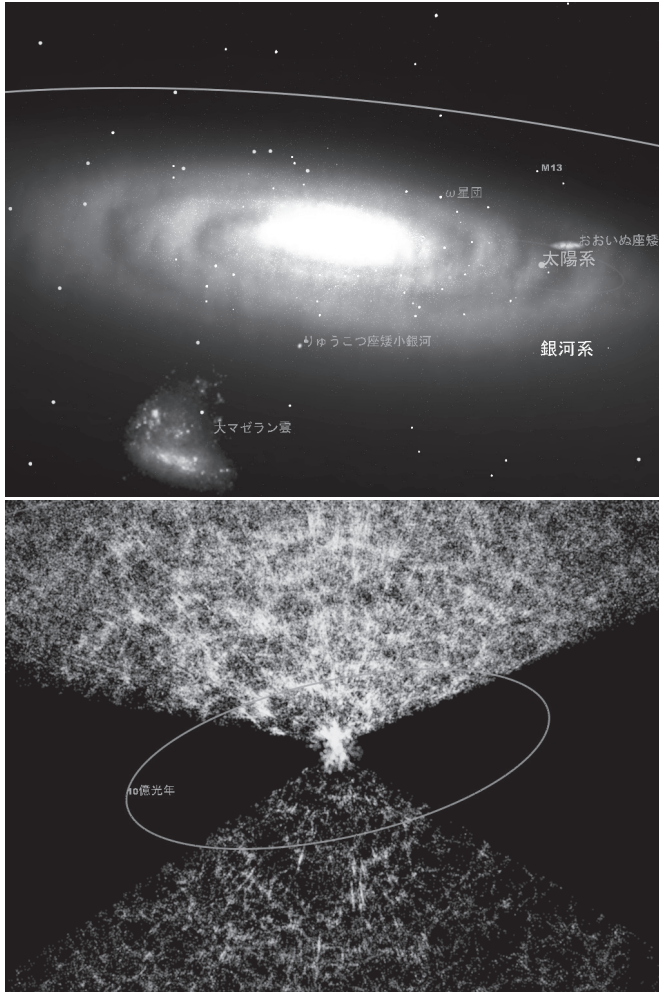


図8 銀河系全景（上）と宇宙の大規模構造（下）

☆・4 次元シアター上映・☆

るのを忘れずに。そのままでは太陽へ戻ってしまう)

上では書かなかったが、太陽関連のムービー以外に「月の起源」、「渦巻き銀河の形成」、「宇宙の大規模構造」(国立天文台提供)などがある。これらのムービーは解説の途中で適宜加えている。

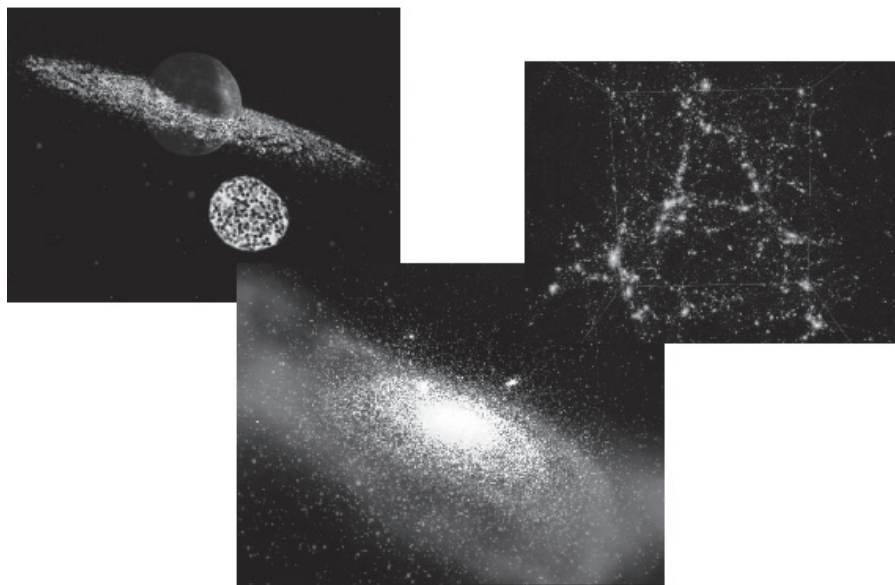


図9 各ムービーの1場面。月の起源(左)、渦巻き銀河の形成(中)、宇宙の大規模構造(右)。

以上、各場面で行っている解説を述べてきたが、天体に関して間違っただけの情報を伝えなければ、どの天体の解説を行うのか、どのような情報を伝えるのか、解説の順序は、など基本的に解説員に任せられており、各人の特色を存分に出していただいで構わない。今後も解説員養成講習会を行う予定であるので、意欲のある方は是非、ご参加いただきたい。

最後に、本原稿執筆において、京都大学名誉教授黒河宏企先生と花山天文台青木成一郎氏にご協力いただきました。ここに感謝申し上げます。文中の画像は、国立天文台4次元デジタル宇宙プロジェクトと、青木氏、京都大学大学院理学研究科大学院生の片岡氏、奥村氏から提供いただきました。また、操作方法においては、青木氏・片岡氏・奥村氏による京都大学附属博物館企画展示「京の宇宙学 -千年の伝統と京大が拓く探査の未来-」に合わせて作成された解説原稿「4次元デジタル宇宙シアター/Mitaka & Kyoto4D」を参考としました。ここに合わせて感謝申し上げます。