

星空教室等における雨天時の活動充実に向けて

宮崎科学技術館
学芸課兼企画課 主査 安達 大輔

研究成果の概要：星空教室などの雨天時の際の天文シミュレーションソフト「mitaka」およびデジタル惑星儀「Dajik Earth」の利用に関して、検証し、導入する準備を整えることができた。

1. 研究の背景

当館では年に10回の星空観望会（星空教室）を開催している。しかし、毎年雨天・曇天による観望会の中止が約3割を占める。現在、雨天・曇天時の活動内容の組み立てに大変苦慮している。

そこで、雨天時等の天文教育活動に天文シミュレーションソフト「mitaka/mitaka plus/mitaka++」（以下、mitakaと称する）および惑星立体投映システム「Dajik Earth」を効果的に利用したいと考えた。

2. 研究目的

本研究では、以下の4点について整備・検討を行った。

- (1) mitakaの3D投映システム構築の調査・研究を行い、「スターフェスティバル」で3D mitakaのデモ上映を行う。
- (2) (1)を踏まえて、星空教室等の野外活動の雨天時等に室内活動プログラムとして利用できるようにマニュアル作成を行う。
- (3) (2)を踏まえて、アウトドア活動のプログラムの1つとしても利用できるようにシステムの簡易化を検討する。
- (4) 「Dajik Earth」の利用方法の検討とコンテンツの開発

3. 研究成果

(1) 「3Dmitaka」投映システムの構築とスターフェスティバルでのデモ投映

①方法

- ・先進地視察
- ・図書、文献による3Dシステムの調査
- ・スターフェスティバルでの上映と検証

②結果

a. 3D投映およびMitaka利用の技術習得

先進地視察及び図書・文献調査により3D投映の手法やMitakaを利用した解説のノウハウについて習得できた。



図1. つくばエキスポセンター3Dシステム

b. 3D投映システムの構築

視察後に収集した情報を基に、直線偏向方式による3D投映に必要な機材制作・購入とシステムの構築を行い、検証を行った。

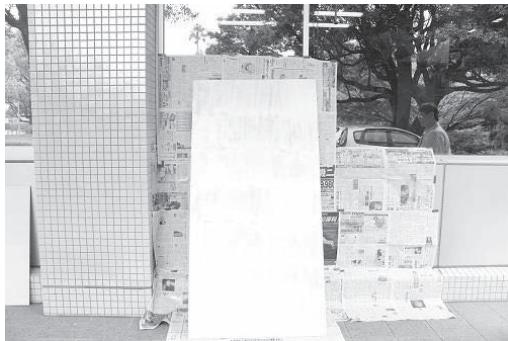


図2. シルバースクリーン作成の様子

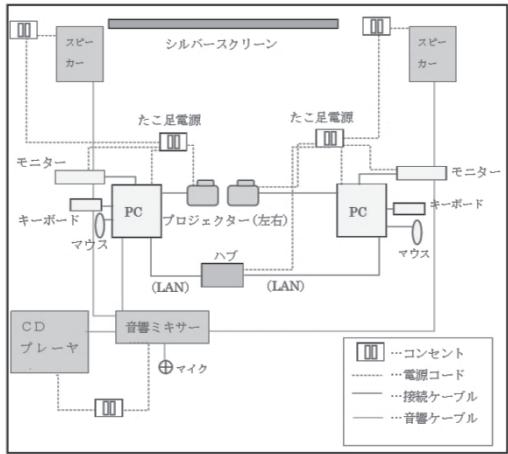


図3. 3D投映システム図（偏向方式）

検証の結果、制作した機材と当館所有の機材とで3D投映ができることが確認でき、投映の準備が整った。

c. スターフェスティバルでのデモ上映と検証

星空教室の雨天時の導入に向けて、スターフェスティバル2014でデモ投映を行った。9日間で9回の投映を行い、112名（大人73名、小人39名）の方の参加があった。上映期間には投映に関する電話問い合わせもあり、3Dmitakaへの関心が市民からもあることが分かった。



図4. 3Dmitaka上映の様子

また、過去2年間来場者数の低迷に悩まされていたスターフェスティバルの来場者数減少にも歯止めをかけることができ、大きな成果となつた。

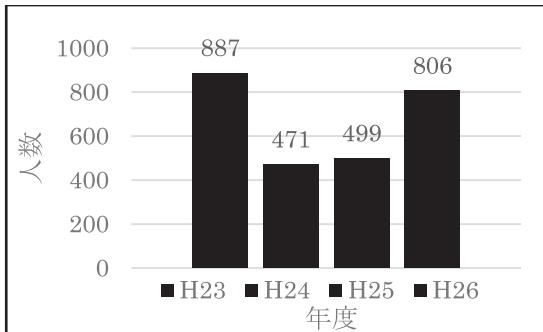


図5. スターフェスティバル来場者数の変移

しかし、投映時の解説内容が難しくなりがちなのでより平易な言葉で説明することを意識しなければならないと感じた。

③考察・成果

結果より、システムの構築ができ、実際に市民への投映も行えた。

しかし、システムが複雑であり、機材も多くなり準備に時間がかかるのが問題である。これは、スターフェスティバルではエンタテイメント性も重視したため、音響設備もシステムに含ませたことが原因である。

(2)では星空教室への導入に向けて、システムの簡素化等の課題に取り組んだ。

(2) 雨天時の室内活動用プログラムとしての検証・整理

スターフェスティバルにおいて「mitaka」を3Dで投映することができた。実際の投映を通して、「mitaka」の3D投映時の注意点やシステム（投映機材など）の基礎的な知識を習得することができた。

これを踏まえて、星空教室で利用ができるようにシステムの再検討、またプログラム内容の整理等を行った。

① 方法

- ・機材の簡素化（音響システムの排除）
- ・解説原稿等のマニュアル（紙面）化

② 結果

a. 機材の簡素化

星空教室ではプラネタリウムホール内の音響設備を利用できることから「mitaka」のシステムから音響システムを排除した。

また、パソコンをノートパソコンへ変更した。動作が鈍くなることもあるが利用可能であることが分かった。

これにより、システムを簡素化できた。

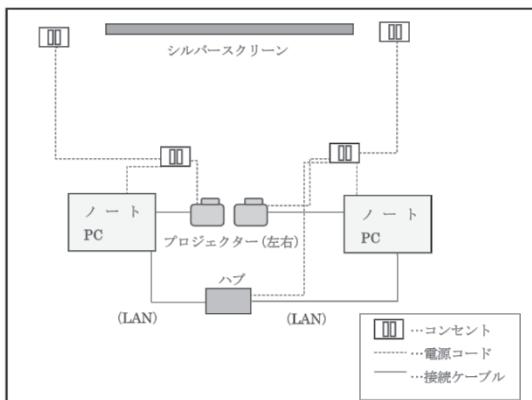


図6. 星空教室用3D投映システム図

b. 解説等のマニュアル化

スターフェスティバルの状況を活かし、プログラム内容等を再検討し、操作方法等と合わせてマニュアルを作成した。

④ 考察・成果

結果より、マニュアルも完成し、星空教室等の雨天時用室内プログラムとしての導入の準備が整った。

なお、マニュアルを作成したことで幅広く多くの人が利用できるようになった。

(3) アウトリーチ用プログラムとしての活用

星空教室時の最高人数が50名に対して、アウトリーチ活動は対象人数が多いこと（最高時は300名を超す）から大人数が同時に体験できる方法の検討が必要である。スターフェスティバルで用いた偏向方式は直線偏光であるため、大人数向きではないのがデメリットである。大人数に対応可能な円偏光を用いてシステムを再構築することも考えたが、円偏光のフィルターが高価であること、専用のメガネの購入を考えると現実的でなかった。

また、活動に持参できる機材数にも制限がある。そこで、ここでは大人数にも対応可能な3D投映の方策を検証した。

① 方法

- ・アナグリフ投映方式の検証
- ・シルバースクリーンの代用品の検証

② 結果

a. アナグリフ方式の検証

ここでは大人数に対応するため、アナグリフ方式を取り入れたシステムの検証をした。

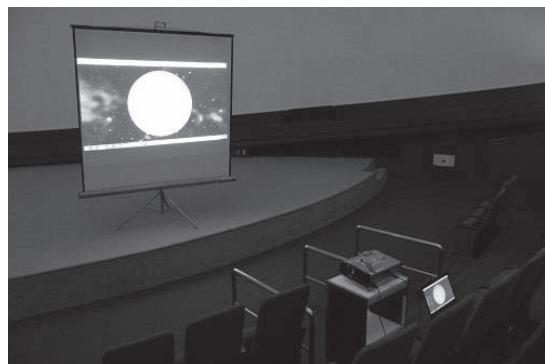


図7. スタック方式での検証の様子

アナグリフ方式では「mitaka」アプリケーション内でアナグリフ用に映像を変換してくれる。このため、ノートパソコン1台、プロジェクター1台での投映が可能となった。

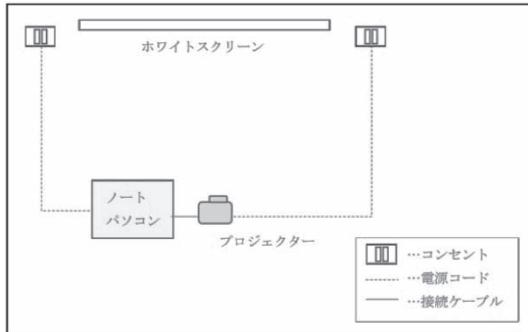


図8. アナグリフ方式を用いたシステム図

これは、機材数の削減にもなり、良い結果に結びついた。

b. シルバースクリーンの代用品の検証

スターウォッチング教室においても少人数の団体で開催することがある。この際には偏向方式を用いても一同に体験することが可能である。

しかし、スターフェスティバルで作成したシルバースクリーンは大型で持ち運びが難しい。

そこで、ここではシルバースクリーンの代用品として持ち運びが可能なものがないか以下のものについて検証した。

ア. シルバーマルチシート

農業などで雑草防除や虫除けとして利用される薄いビニール製のシートである。乱反射は起こりにくいため偏光方式の3D投映には向いていた。

しかし、ビニール製であるため“しわ”を除去することが難しく、映像が“しわ”的なため見づらくなるのが欠点であった。

イ. 遮光用シルバーカーテン

通常のカーテンの裏側に後付けで利用さ

れる遮光用のカーテンである。塩化ビニール樹脂でできているため、シルバーマルチシートに比べてしわができるにくい。

また、乱反射も少ないので3D投映に向いていた。



図9. 遮光カーテンによる検証の様子

③ 考察・成果

アナグリフ方式を導入することで大人数のスターウォッチング教室等でも「3Dmitaka」の利用が可能となった。

しかし、アナグリフ方式は2色のカラーメガネで映像を見ることから、フルカラーの映像を見ることができない。このため、偏向方式よりも映像の綺麗さにおいてはインパクトが劣るのが欠点であった。

偏向方式に関しては、スクリーンをシート状にすることでコンパクトに持ち運びをすることができるようになり、アウトドア活動でも利用がしやすくなったが、大人数には向かない。

このため、参加者の人数に応じて適宜投映方式を選択し、利用を進めていきたい。

(5) 「Dajik Earth」の利用方法の検討とコンテンツの開発

雨天時の活動充実に向けてここまで「mitaka」の検証を行ってきた。ここで取り上げる「Dajik Earth」は凸型の半球に惑星等を立体的に投映できるシステムである。本来

は惑星形状を研究するために開発された研究用ソフトウェアであるが、現在京都大学等が中心となり“学習用ソフト”としての普及活動が進められている素材である。

今回はこの「Dajik Earth」をmitaka同様に雨天時の活動等に利用できないかを検証した。

①方法

- ・スターウォッキング教室での利用・検証
- ・手作りコンテンツの利用と検証
- ・研究会での発表

②結果

a. スターウォッキング教室での利用

研究期間中にスターウォッキング教室で訪問した3校で小学生に対して「Dajik Earth」を利用し、検証することができた。最初の2校（本郷小学校、広瀬北小学校）は、Dajik Earthのソフトに含まれている既存コンテンツの月や惑星（地球、火星、木星）を利用しで行った。



図10.Dajik Earth利用時の様子

機材数も少なく、準備も非常に手軽で利用しやすかった。子どもたちの反応もよく活動後も印象に残っているよう紹介した惑星の話を参加者同士で話す様子も見られた。

しかし、既存コンテンツは説明したい内容を網羅していないため、話す内容に限界があると感じた。

b. コンテンツの作成と活用

前述で述べた通り、最初の2校に対しては既存のコンテンツを利用して行った。実際に利用してみて感じたことだが、既存コンテンツではユーザーが意図して伝えたい情報を見せることが難しかった。

そこで、見せたい情報を網羅したコンテンツを自作し、3校目（倉岡小学校）で実践した。



図11.月の模様を見せる自作コンテンツ
話している内容を視覚的にも伝えられるようになり、子どもたちもより正確に理解していくようであった。

c. 天文教育普及研究会での発表

当館でのDajik Earth利用の取り組みについて発表を行った。



図12.研究会での発表の様子

発表後に参加者から利用方法について様々な意見が出された。「見る角度を変えて見てもらうと面白いかもしない」、「実際に操作させてハンズオンプログラムにしても楽しい」など貴重な意見をもらうことができた。

④ 考察・成果

今回、小学校での実際に利用を通して、Dajik Earthは室内活動において問題なく教材として利用可能であることが実証できた。利用に応じてオリジナルのコンテンツの作成が可能であること、準備が手軽であることなどの点からも非常に利用しやすい教材であると言える。

研究会での発表を通して新たな利用方法を見出すことができ、今後の活動をさらに有益にすることができそうである。

4. 総括と今後

「mitaka」については、星空教室やスター ウォッチング教室での実践ができなかつたため、今回検証した内容で実践しノウハウを蓄積して、今後の雨天時の活動等にしっかりと反映させていきたい。「Dajik Earth」についても、自作コンテンツを充実させ、雨天時等にさらに利用しやすい教材として更なる準備を進めたい。

また、今後も当館の既存事業の雨天時での利用を進めながら、「宇宙教育」などと題したアウトドアプログラムの一つとして活用していく様にも整理していきたい。

5. 参考図書、論文等

[図書] (計3件)

- ① ビバマンボ, 他、講談社、4次元デジタル 宇宙紀行Mitaka、2011
- ② 観山正見, 他、朝日新聞出版、宇宙の地図、2011
- ③ 澤村徹, 他、飛翔社、宇宙を体験！ Mitaka&Mitaka Plus入門、2009

[その他]

ホームページ等 (計4件)

- ①4D2U mitaka Web:

<http://4d2u.nao.ac.jp/html/program/mitaka/>

②Orihalcon Project Web:

<http://orihalcon.jp/mitakaplus/>

③Dajik Earth Web: <http://www.dajik.net/>