

# 中央大学附属中学校・高等学校での 8mダジック・アースの実施



大熊順正、山元源、平野誠、窪田史、伊藤早織、田島丈年（中央大学附属中学校・高等学校）、萩野正興（国立天文台）、岩城邦典（情報通信研究機構）

## 1) はじめに

- 本研究グループ（中央大学附属中学校・高等学校地学研究部、国立天文台、情報通信研究機構）は、京都大学大学院理学研究科の地球惑星科学総合部可視化グループより提供を受けた「ダジック・アース」ソフトを利用し、移動式バルーンでは最大となる直径8mの気象観測用バルーンへの投影を試みた。また直径4mバルーンへの投影も行い、直径8mバルーンとの比較を行った。
- 実施日：2019年11月9日（土）
- 実施場所：中央大学附属中学校・高等学校第二体育館
- 体育館の広さ：横30m×縦45m（バスケットボールのコート3面分）
- 床面積：約1350m<sup>2</sup>
- 床から天井までの高さ：9m

## 2) 直径8m・4mバルーンの設定

### 1. 機材

- コンピュータおよび投影用プロジェクタ
- 「ダジック・アース」ソフト
- 直径4mのダジック・アース用バルーン
- 直径8mの気象観測用バルーン
- 電動ハンディブロアー



図1. 直径8mバルーン設置時の様子

### 2. 実施手順・方法

- 直径4m・8mのバルーンに電動ハンディブロアーで空気を封入し（4mバルーンでは1台、8mバルーンでは3台使用した）、およそ42分間を要した。（4mバルーンはおよそ12分、8mバルーンはおよそ30分）
- 「ダジック・アース」ソフトが導入されたコンピュータを投影用プロジェクタに接続した。
- 上記（1）のバルーンを投影位置に移動した。
- 「ダジック・アース」ソフトで表示されたコンテンツを投影し、両バルーンを比較した。
- 上記（1）のバルーンから空気を電動ハンディブロアーを用いて吸引・排出し、およそ1時間30分を要した。

## 3) 直径8mバルーンへの投影により確認できた現象

### 1. 月の投影

- 月の満ち欠け
- 海
- 陸
- クレーター



図2. 月の投影



図3. 8mバルーンの大きさと人の身長との比較

### 2. 木星の投影

- 自転
- 大赤斑
- 縞模様
- 北極側における渦



図4. 木星の投影



図5. 北極を視点とした木星

### 3. 太陽の投影

- 太陽フレア
- 赤外線を変えたときの見え方の違い（連続光観測時とH $\alpha$ 線で観測した太陽フレア）
- 黒点



図6. 連続光観測時の太陽



図7. H $\alpha$ 線で観測した太陽フレア

## 4) 直径8m・4mバルーンのメリット／デメリット

### < 直径8mバルーン >

#### [メリット]

- ダジック・アースの魅力である立体表示に展示性を加えられる。
- 視野が広がり、より鑑賞しやすくなる。
- 大気の流れなど全体的に発生する現象を概観する場合に適している。
- 天体表面における比較的小さな現象（黒点など）を拡大することで鑑賞しやすくなる。

#### [デメリット]

- 設置できる場所が限られている。
- 設置時間を要する。
- 球体の極付近まで見渡すことが難しい。



図8. 直径4mバルーンと直径8mバルーンの比較

### < 直径4mバルーン >

#### [メリット]

- 空気を封入する際に使う電動ハンディブロアーの数が少ない
- 設置にかかる時間が短いため、利便性が高い。
- ひとつの天体における複数の現象（地球の気象現象など）を鑑賞する場合に適している。
- 投影した天体の全体を鑑賞する際にも適している。



8mバルーンよりも多くの現象の観察に適している。

#### [デメリット]

- 天体の現象を観察／鑑賞する際、大きさや見やすさといった展示物としての魅力に欠ける可能性がある。
- 天体表面における比較的小さな現象（黒点など）の鑑賞に適さない。

## 5) まとめと今後の展望

本研究グループ（中央大学附属中学校・高等学校地学研究部、国立天文台、情報通信研究機構）は、「ダジック・アース」ソフトを利用し、移動式バルーンでは最大となる直径8mの気象観測用バルーンへの投影を試みた。また直径4mバルーンへの投影も行い、直径8mバルーンとの比較を行った。

直径8mバルーンでは、立体表示の展示性が増すなどのメリットと設置する際に場所を選ぶ必要があるなどのデメリットを確認できた。直径4mバルーンでは、利便性が高いなどのメリットと展示物としての魅力に欠けるなどのデメリットを確認できた。

このように、投影する天体現象の特徴によってスクリーンの大きさに適性があることがわかった。今後は、月・木星・太陽以外の天体においても、バルーンの大きさと天体現象の見やすさの関係を詳しく確認していきたい。

## 6) 謝辞

本研究では、中央大学附属中学校・高等学校の地学研究部部員、萩野純香先生（化学科）にご協力をいただき実施した。また、情報通信研究機構の津川氏から直径8mの気象観測用バルーンをお借りした。ここに深謝の意を表す。

## 7) 参考文献

- 数研出版編集部「改訂版 視覚でとらえる フォトサイエンス 地学図録」数研出版（2019年）
- 「球形立体表示システムを用いた宇宙地球プログラムの発展的開発とその実施」文部科学省宇宙航空科学技術推進委託費報告書（国立大学法人京都大学）
- 齊藤昭則ほか「多様な環境においてデジタル立体地球儀を実現するためのダジック・アースの開発」宇宙航空研究開発機構（2017年）