

授業教材に適した手作りプラネタリウムについて

Handmade planetarium suitable for class lesson

小貫 良行 [1]

Yoshiyuki Onuki[1]

[1] 理研・放射線研

[1] RIKEN, Radiation Laboratory

1. 概要

小中学校の理科授業や学習教材に適したプラネタリウムを考案した。構造は円筒形を採用し、簡素で十分な強度を持ち合わせ、小学生が一時間弱で工作できる。星座線投影、星座早見盤、暗闇でも時刻目盛合わせができるように光る、星座の出没の理解に便利な地平線下の星を投影しない(現在コストの関係で初期発売分は覆いが無いです。盛り込めるように企業の方が鋭意努力中です)、星の明るさを面積比で再現、など授業において実用的な教材を目指した。簡素にして価格を安く製品化して頂けた。

2. 経緯

筆者は学部生の頃に科学館の天体観望会や工作教室などのお手伝いをさせて頂いていた。その時に科学館の工作教室の新しい出し物として天球展開図プログラムを書いたものが原型である。当時は星の一つ一つを穴を開けていて大変な労力であった。その後、研究所一般公開で工作教室を企画した。構造を簡素にして小学生でも作れ、創意工夫で改良できる物を目指して完成度を高めた。公開後、多くの人に使って頂こうと、理研広報や知的財産部門の呼びかけのもと神奈川県中小企業センターが仲介し、株式会社テクノシステムズとのキット化実施契約締結に至った。

3. プラネタリウム展開プログラム

展開図描画にはC++、Tel/tk、Linuxを利用した。星表はYale Bright Star Catalogを使用した。当初は投影機が直方体を作ったが、最終的に円筒型が適するという結論に至った。

4. 特徴

4.1 組み立て

組み立てに必要な道具はセロテープ、両面テープ、はさみである。本プラネタリウムは円筒部とその底部分(実際には茶筒の底を上向きにする)からなる。それぞれ平面のフィルムから構成されるのでフィルムを丸めて茶筒側面にして、円形の底の部分の部分を互いの糊しろで張り合わせる。

4.2 円筒の利点

立方体と円筒を比較すると辺の数が少ないので糊しろ部分が少なく、工作が容易である。骨組みを使用しなくても円筒は強度が強い。投影機は茶筒とその蓋に例えられる2つの円筒部からなる。茶筒部分を北天版と南天版に分けることができる。茶筒部分を交換するだけでその他はそのまま利用できる。

4.3 星座早見盤

茶筒部は投影面で、下部の側面には日付目盛が一周して黒の背景に透明で印字されている。日付目盛の上には透明な帯状の窓が一周している。蓋の部分は円柱の発泡スチロールの周囲に時間目盛が入った帯を巻き付かせた構造になっている。茶筒部を引き出すと窓を通して時間目盛が現れる。日付と時間を合わせると、その日の星が投影される。目盛は透明で内部の豆電球の明りで光る。時刻合わせ後は茶筒を蓋の置くまで押し込むと目盛が影に隠れる。部屋の電灯を付ける必要が無いので瞳孔の暗順応を妨げない。星と時間を同時に見れて時間当たりの運行を理解するのに都合が良い。

4.4 星数

5等星より明るい星に限定している。星座線を辿るのに十分な数であり、星座の学習に適した数である。明るさは面積に比例するように計算した。星座の季節による出没を理解するために地平線下の星が投影されないように蓋部に覆いを設けている。

4.5 星座

茶筒部に星座線有り、無しの種類を用意しており脱着交換ができる。経験のある理科教師でも代表的な星座を探すのは難しいので星座線が入ったバージョンも順次発売予定である。

4.6 豆電球

七畳程度の部屋の中心に置いた場合、豆電球は2.5V0.5A程度で単三電池2本の直列つなぎで寿命、明るさ、共に十分確保できる。教室などの比較的広い部屋ではクリプトンやクセノン球の豆球が良いと思われる。

4.7 投影場所

投影される壁などは白くなくてはならない。暗幕で窓からの光を遮光する必要があるので理科室や視聴覚室などでの遮光を徹底できる部屋が望ましい。半球ドームではないので多少星座が歪むが、それでも直感的な理解をし易いと思う。

5. 実施事例

2006年8月に夏休み工作教室として理研近隣の親子先着100組で開催した。この時に広報室が主体となってアンケートを行った。

アンケート設問

質問1. お子様の学年は

一年生 14人。二年生 22人。三年生 22人。四年生 23人。五年生 17人。六年生 11人。

質問2. 工作教室のレベルは

(1) やさしい。8人。

(2) ちょうど良い。68人。

(3) 難しい。16人。

無回答。6人。

6. おわりに

科学の楽しさを子供達に伝えるには科学館、NPO、地域コミュニティ、研究者の力が必要ですが、毎日接する教師の役割はもっと重要であると考え、発表させて頂きました。公共天文台職員や理科教師、一般の方から頂いたご意見を反映し、現時点で教材として考えられる要素を可能な限り入れました。そして実施会社から950円で発売して頂きました。御協力頂いた方にお礼申し上げます。