

# 海外における天体観察学習の指導の課題と指導実践

前泰日協会学校シラチャ校(シラチャ日本人学校)校長  
宮城県立利府支援学校塩竈校副校長 久光 靖男

キーワード; 在外教育施設、理科教育、野外観察、プラネタリウム、エアドーム

## 1. はじめに

理科、自然分野については国内とは大きく異なる環境の中で学習指導要領に沿った説明や実践が困難な状況が見られる。特に月や太陽の動きについては、治安の問題から、夜間の外出は保護者の同意があるなど制約が非常に多い。外出が可能になったとしても、日本人が住む多くの場所は都市が多く、街の明かりから星はほとんど見えないのが現状である。小学校4年生から始まる星の動きや月の動きの観察はビデオ等を用い、教室で学習するしかないため、十分な学習成果が得られていない。この点を改善するため校内で星空観察ができるようクラス全員が入れるエアドームを作成し、星空をプロジェクターで投影することにより実践的に観察させ問題を解決したいと考えた。

## 2. 研究の目標

クラス全員(約35名)が入れるエアドームを作成し、全員で星や月の動きを観察することで海外における天体観察の一助にする

## 3. 研究の実際

### (1) ドーム作成について

35人が入れるドームについて考えたとき、設置する室内の大きさを考え、観察のための幅5m、高さ3m程とした。校内に設置したまま置いておくスペースはないため授業が終わったら片づけておけるようにする必要がある。段ボールやプラスチックボードを使用したものを検討したが、取り外しづらく、保存に困るという難しさがある。短い時間に設置でき、片付けも容易という点でエアドームが良いという結論に至った。ドームには扇風機で風を入れて膨らませることにした。

### (2) 素材について

ドームの素材については、加工しやすいビニールまたは布にしぼり、現地で安価に売っていないか探した。片言の現地語で探すことは難しかった。児童用のエアドーム遊具は透明なビニールでスクリーンには向かない。現地で売っている白色の布は生地が弱く破れてしまう。いろいろな生地屋を1年ほど探し、日系企業の方から紹介を受け、「Okamura」の「Fabric for Curtain 150YHA」に決定した。140cm幅であることを考え、設計を行った。

### (3) 制作手順

- ① 台紙づくり 模造紙に原寸大の大きさを作成した。140cmの半面をイメージしそれを反対側にも書き移すという作業を想定した。
- ② 基本面を台紙から布に書き写し、切り取る作業を行う。
- ③ ミシンで布を縫い合わせる。
- ④ 通気口の作成と縫い付け

#### (4) 完成

エアコンの設置している教室を使用し、大型の扇風機1台を使い約5分で膨らませることができた。1時間ずつ35人全員を一度にドームに入れ授業を行った。片付けについては空気を抜く時間は3分ほどで完了し、プロジェクター等の片付けも含め2人で15分程度で完了できた。

全体が浮き上がるとバランスが取れないので折りたたみ椅子を乗せ、膨らみを抑えることで調整した。

#### (5) 投影のための設定

プロジェクターは単焦点のもの（パナソニック PT-TW370）を使用した。

台を使用しできるだけ高い位置から移すことでドームに合わせた水平な地平線の位置を表示できた。

パソコンフリーソフト「Stellarium」〈ステラリウム〉を活用した。このソフトは無料のオープンソースプラネタリウムである。また、裸眼や双眼鏡で見える星空と同等の、リアルな3Dの星空を表示することができる。

#### (6) 授業での活用 4年生「月の動き」の授業

「天体」学習における授業では「興味・関心をもって追究する活動」が重視されている。第4学年「夏の星」では「星空の魅力」を伝える導入の工夫が「月と星」の学習につながる大切な導入部になる。特に日本とタイの天体の違いについては、南十字星について集会の場で説明することで、見える時間やその動きについて興味を持たせるようにした。有名なギリシャ神話と他の地域の伝説を比べ国が違うと話が違ふことを考えさせるなどの学習も効果的であった。天体について興味・関心をもって追究する活動を通して、月や星の動きと時間の経過を関係付ける能力を育てるとともに、それらについての月や星の特徴や動きについての見方や考え方をその場で質問し、実際に時間を区切って天体を動かすことで解決できるようにした。月の動きを太陽と比較させたり、月の形の見え方や表面の様子の変化について自分の考え方を持たせるようにすすめた。

### 4. 今後の課題

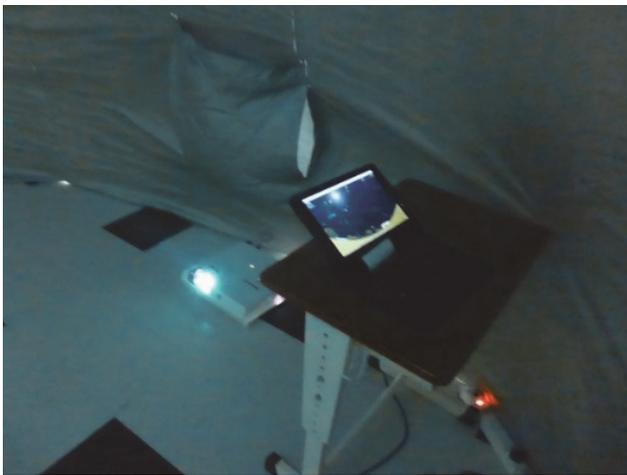
理科担当の先生方に相談しながら設計から完成まで休業日等を利用し、2か月ほどかかったが、児童からの感想を聞いて安心した。海外での教材研究の難しさ、作成のための素材探しの難しさを改めて感じた。

- ① ドーム自体については改善できる点として、出入りする部分をどうするかという点がある。出入口は作ったものの、そこで出入りするたびに空気が漏れしぼんでしまうという面が見られる。送風機のように強力なものであればよいのであるが、学校内にある扇風機を使用すると出入口ではなく、ドームをめくって下から入るといった裏技的な使用が必要になっており改善が必要である。
- ② 手作りということで安価に作成を活用できたものの、ドーム教材を今後生かしていくかという点についてはマンパワーに頼らざるを得ない点で課題が残る。パソコンソフトに頼るだけでなく、星空の投影用の機材の作成などを行うことでさらに活用幅は広がると考える。



室内に設置した  
エアドームの全景

(左に見えるのが扇風機による送風口)



室内タブレットとプロジェクタの設置



ドーム内での映像の様子

ドームの寸法とイメージについて

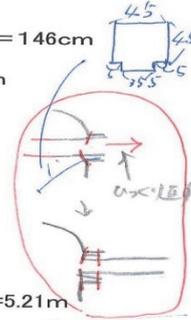
ドーム計算式

下からの高さH(cm)	幅W(cm)	半幅	縁長
0	146.00	73.00	0.00
10	145.89	72.94	0.06
20	145.55	72.78	0.22
30	144.99	72.50	0.50
40	144.21	72.11	0.89
50	143.21	71.61	1.39
60	141.99	71.00	2.00
70	140.55	70.28	2.72
80	138.90	69.45	3.55
90	137.03	68.51	4.49
100	134.95	67.48	5.52
110	132.67	66.33	6.67
120	130.18	65.09	7.91
130	127.49	63.75	9.25
140	124.61	62.31	10.69
150	121.54	60.77	12.23
160	118.28	59.14	13.86
170	114.84	57.42	15.58
180	111.22	55.61	17.39
190	107.43	53.72	19.28
200	103.48	51.74	21.26
210	99.37	49.68	23.32
220	95.11	47.55	25.45
230	90.70	45.35	27.65
240	86.15	43.08	29.92
250	81.47	40.74	32.26
260	76.67	38.33	34.67
270	71.74	35.87	37.13
280	66.71	33.36	39.64
290	61.58	30.79	42.21
300	56.35	28.17	44.83
310	51.03	25.52	47.48
320	45.64	22.82	50.18
330	40.18	20.09	52.91
340	34.65	17.33	55.67
350	29.07	14.54	58.46
360	23.45	11.73	61.27
370	17.79	8.90	64.10
380	12.11	6.05	66.95
390	6.40	3.20	69.80
401.2	0.00	0.00	73.00

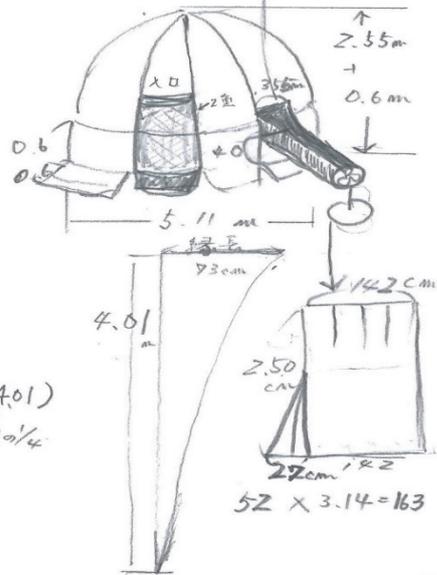
エアドーム作製について  
幅5m  
高さ3m程度の  
ドームの作製

生地幅 148cm  
縫い代を1cm=146cm  
直径5mだと  
円周は15.7m

近似値  
1.46 × 11枚 = 16.06m  
円周 16.06m  
16.06m ÷ 3.14 = 5.11m  
直径 5.11m  
半径 約 2.55m  
円周 ÷ 4 = 4.01m  
布の長さ 4.01 + 0.6 + 0.6 = 5.21m



(ドームの円部分の高さ)  
半径 = 2.55 + 0.6



$$W = 1.48 \text{ m} \times \cos\left(\frac{3.14}{2} \times \frac{H}{4.01}\right)$$

半径

