

天体観察のための装置と教具の工夫

－ 簡易天体観察装置の作製と活用法 －

志 佐 彰 彦

小・中学校における天体の学習では天体を直接観察することが重視され、自然を調べる力を育てるためにも野外観察を重視することが求められている。野外での天体観察では、天体の位置の変化や天体の特徴などを調べるために、簡易高度測定装置、方位磁針、個人用立体天体ドームの作製を通して、天体観察が手軽にできる装置の工夫と活用例を紹介する。

〔キーワード〕 小・中学校理科 天体観察 高度や方位の測定 個人用立体天体ドーム

I はじめに

義務教育での天体の学習では、月・太陽・地球の特徴、太陽系の構造と惑星の公転の関連などの各項目について、自然に親しみながら目的意識をもって観察や実験を行うことを重視し、自ら調べる学習が求められている。特に野外での直接観察の機会を増やし、天体の美しさを感じ取るような体験が重視されている。児童生徒が知的好奇心や探究心をもって、天体の運動や特徴などを野外で手軽に楽しく観察できる道具作りを通して、科学的な見方や考え方を育てるための観察装置の作製（身近な材料で作る高度測定装置、磁石の性質を利用した方位磁針、手軽に星空を再現できる個人用立体天体ドーム）と活用例を紹介する。

II 簡易天体高度測定装置の作製と活用

1 準備

牛乳パック、工作用紙（7 cm×7 cm）、厚紙（6 cm×12 cm）、黒紙（2 cm×2 cm）、糸（10 cm、2 本）、とじ穴補強用ビニルパッチ（2 枚）、針金入りビニルひも（12 cm、1 本）、しゃ光板（電気溶接用しゃ光レンズ HG-12#11、5 cm×10.5 cm）

2 作製方法

- (1) 牛乳パックの注ぎ口側の折り目の部分から上部を切り取る。次に牛乳パックの底の中心に約 1 cm 程の正方形の穴を開ける。
- (2) 厚紙を一辺 7 cm の正方形に切り取り、その

中心に直径 5 cm の穴を開ける。次に正方形の厚紙の対角線のところに糸を張る。次に糸の端をセロハンテープで止める。さらに張った糸の交点にとじ穴補強用ビニルパッチを中心に貼る。

- (3) 黒紙を一辺 2 cm の正方形に切り取り、黒紙の中央に直径約 6 mm 程の丸い穴を開ける。6 cm×12 cm の長方形の厚紙に半径 6 cm の半円を描いて、0～180 度の分度器をつくる。

- (4) 厚紙でつくった分度器を 90 度のところで半分に切って、次に 90 度の分度器にしたものを牛乳パックの注ぎ口側のところに、パックの外側と内側に同じ角度で重なるように貼る。

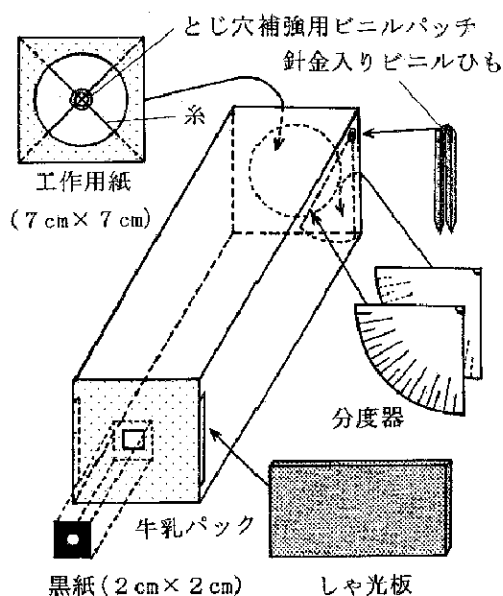


図1 簡易高度測定装置Ⅱ型の作製

- (5) 分度器の角度を測る中心点のところに直径約6mm程の丸い穴を開ける。針金入りビニルひもを半分の長さのところで数回ねじった後に、Uの字型に曲げて、分度器の穴に差し込み、針金入りビニルひもが角度を測る針として左右によく振れるように調整する。さらに内側に貼った分度器の目盛板のところに、観測地点の緯度の値を調べて、緯度の値のところに夜光シールを貼る。
- (6) 牛乳パックの底側にしゃ光板を左右方向に動かすことのできる幅で穴を開ける。
- (7) 加工した牛乳パックの開口部分に加工した一辺7cmの正方形の厚紙をセロハンテープで貼り付ける。
- (8) 牛乳パックの底の穴の部分に加工した一辺2cmの黒紙を牛乳パックの中心に黒紙に開けた穴がくるように貼り付ける。

3 活用方法

月の観察では装置を月の方向に向け、牛乳パックの底の穴と注ぎ口側の中央のと同じ穴補強用ビニルパッチを通して、月が見えるように装置を固定した後、分度器の角度を読み取る。太陽の高度と方位の観察では、しゃ光板を牛乳パックの底側に開けた穴にしっかり挟み込み、月の高度を読み取ったときと同様にすると良い。また、北海道では北極星の高度が高いので、野外観察では児童生徒が見つけれないことがある。この装置の分度器に予め観測地点の緯度のところに貼った夜光シールのところに計測用の針を合わせたとき、牛乳パックの底の穴と注ぎ口側の中央のと同じ穴補強用ビニルパッチを通して見た視線の延長上に北極星を見ることができる。

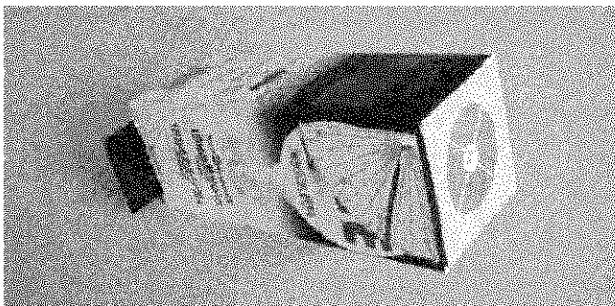


図2 簡易高度測定装置Ⅱ型

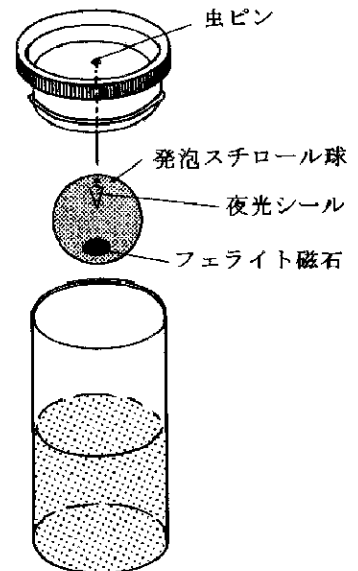
Ⅲ 方位磁針の作製と活用

1 準備

フィルムケース(36mm用)、発泡スチロール球(直径2cm)、フェライト磁石(貼付用磁気治療器、磁束密度80mT)、虫ピン、夜光シール、棒磁石

2 作製方法

- (1) 発泡スチロール球の孔にフェライト磁石を埋め込む。
- (2) フェライト磁石を埋め込んだ発泡スチロール球の孔に虫ピンを差し込み、棒磁石のS極を近づけて、発泡スチロール球のN極側を確認して、夜光シールを貼る。
- (3) フィルムケースの蓋の中央部分に表から裏に向かって垂直に虫ピンを射し込む。
- (4) フィルムケースに水を入れ、磁石付発泡スチロール球を浮かべる。
- (5) フィルムケースの蓋の中央部分に垂直に刺さった虫ピンを磁石付発泡スチロール球の孔に通す。
- (6) 虫ピンが球の孔に入った状態で、球が虫ピンを中心に自由に回転して動くように水の量を調節する。



フィルムケース(36mm用)

図3 方位磁針

3 活用方法

夜間の天体観察の事前準備として、自作の方位磁針を用いて観測地点での方位を測定し、目印を定めておくが良い。方位磁針の示す北の方角は、北海道において西に約8度程偏っているので、正しい北(真北)を探しておくことが大切である。自作の方位磁針は本体を水平に保って磁北を測定すると良い。

Ⅳ 個人用立体天体ドームの作製と活用^{*1)}

1 準備

個人用立体天体ドーム星図の原図，画用紙，割ピン，ＯＨＰシート，北斗時計作製用資料(観測する月日や時間ごとの北極星と北斗七星の位置関係を示す資料)，夜光シール

2 作製方法

- (1) 個人用立体天体ドーム星図用紙の北天の星図に北斗時計用の日付目盛を書き込む。
- (2) 個人用立体天体ドーム星図用紙の北天に北斗時計用の観察時刻目盛をＯＨＰシートに書き込む。次に個人用立体天体ドーム星図用紙の北天の星図の天の北極のところに割ピンで回転するように取り付ける。

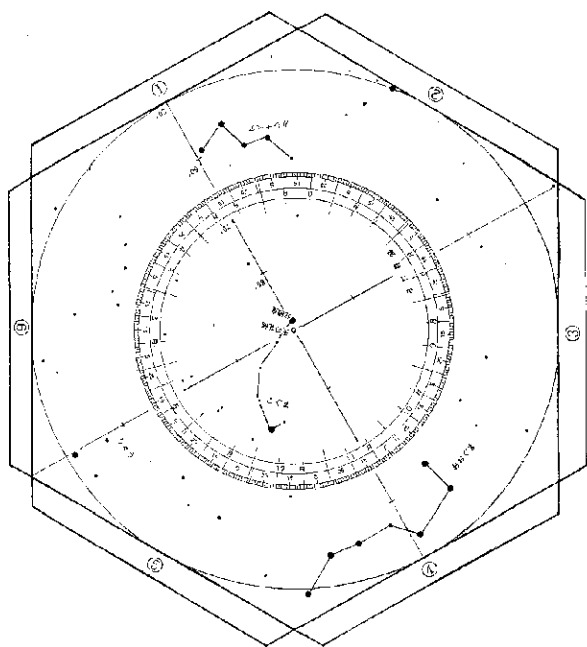


図4 日付目盛付き北天の星図

- (3) 個人用立体天体ドーム星図用紙の天の赤道付近の星図を切り抜く。主な星座に星座線を書き込む。また恒星に夜光シールを貼る。
- (4) すべての個人用立体天体ドーム星図用紙ののりしろの部分を手折りにして，割ピンで組み立てられるように予め穴を開けておく。

- (5) 北天と天の赤道付近の星図用紙を同じ記号が重なるように割りピンで組み立てる。

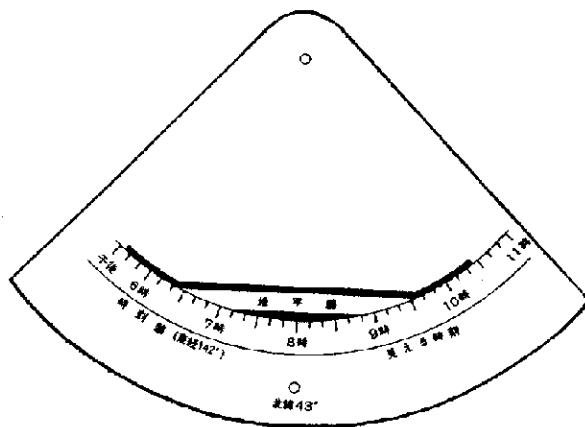


図5 北斗時計の時刻盤（北緯43度用）

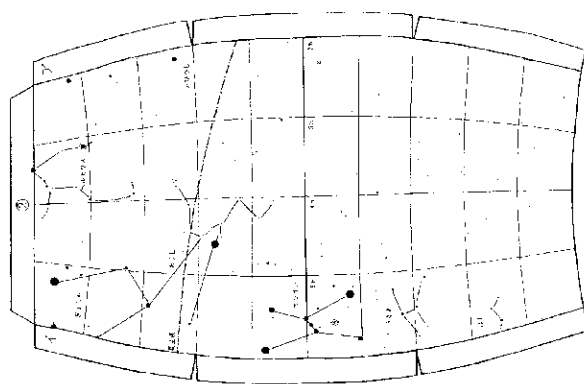
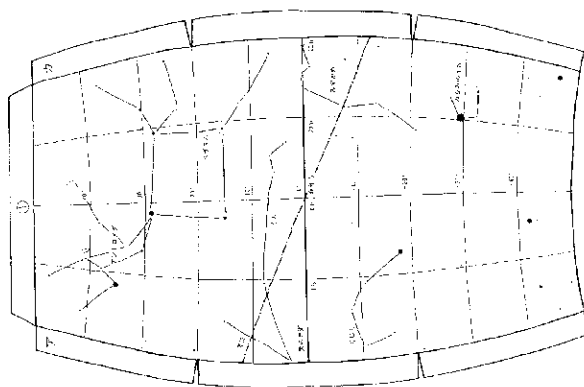




図6 天の赤道付近の星図

3 活用方法

フェライト磁石式方位磁針でおよその真北の方位と簡易天体高度測定器を用いて天の北極の高度を確認する。次に個人用立体天体ドームの天の北極を真北の方位に向ける。さらに観察時刻目盛に観察日の日付目盛を合わせる。天体ドーム内の全天星図が観察日時の天球を表す。主な星座や恒星の位置がわかり、黄道(太陽の天球上の通り道)上に、その日の太陽の位置に印を付けると季節のごとの太陽の動きや季節の変化がわかる。天体の動きや太陽系の構造がわかる。野外ではまめ電球に赤いセロファン紙を貼ったものを光源とすると良い。

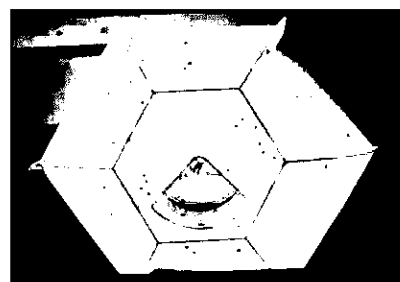


図7 個人用立体天体ドーム

V おわりに

野外観察では児童生徒の一人一人が、実際の星空の恒星や星座の位置を個人用立体天体ドームの星図と見比べ、確認しながら観察することができる。野外観察の後も観察した天球を再現することができる。天球にある星の位置関係と季節による星座の違いに気付くことができる。個人用立体天体ドームの星図の作製に当たっては、赤松俊一氏(宮城県高等学校理科研究会地学部会編)の個人用プラネタリウム製作の星図をもとに、星座線などを加筆させて頂いた。

VI 参考文献

- 1) 宮城県高等学校理科研究会地学部会編
(1987) 個人用プラネタリウム 実験・実習地学: No.57
- 志佐彰彦(1995) 太陽と月, 星 北海道立理科教育センター指導資料第27集小学校理科編: 37-40
(しさ あきひこ 地学研究室研究員)