

手軽にできる^{せいや}星野の観察

日比生 究

小学校における天体の学習は、今回の学習指導要領改訂によって第4学年で学習することになった。学習内容が厳選され、これまで以上に体験を重視した活動が期待されている。しかし、この分野の指導は難しく、苦手としている教員も多いのが現実である。ここでは、星野写真を子供自らがレンズ付フィルムで撮影するなど、直接自然に働きかける活動を促すためのアイデアを紹介した。

〔キーワード〕 小学校理科 天体観察 簡易天体望遠鏡 星野写真 星の動き 星の色

はじめに

小学校の理科の学習においては、自然体験や日常生活と関連付けた展開が重要である。しかし、天体（主として星や星座）の指導は、観察の時間が夜間になること、視聴覚教材に頼りがちになることなど、直接体験が難しい。

天文分野の学習は、小学校では第4学年、中学校では第3学年の扱いであり、5年間の隔りがある。この学習の系統を考えれば、小学校の段階で子供たちの興味・関心や意識を高めていくことが、いかに重要であるかがわかる。夜空に輝く無数の星の瞬きに感動する体験は、子供たちの豊かな情操を育むであろうし、学習後の天体に対する見方や考え方を広げていくであろう。ここでは、そのきっかけとなる簡易天体望遠鏡の作り方や星野写真の撮り方を紹介する。

1 簡易天体望遠鏡の作製と活用

準備

レンズ付フィルムのレンズ（1枚）、老眼鏡のレンズ（度数+2.50、1枚）、フィルムケース（1個）、発泡スチロール製マット（5cm×12cm）、ラップの芯（1本）、白表紙（八切大、2枚）、色画用紙（黒色、5cm×5cm）、ホットボンド、セロハンテープ、カッター

方法

A 鏡筒の作り方

(1) ラップの芯に白表紙を巻き付け、筒状にし

セロハンテープで固定する。

(2) さらにもう1枚の白表紙を上から巻き付け、2つの白表紙がなめらかに動くようにしてセロハンテープで固定し、ラップの芯を抜く（図1）。

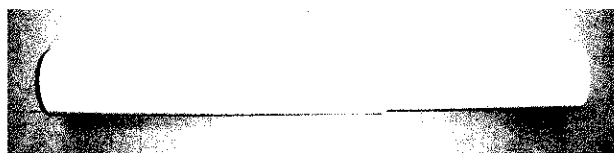


図1 完成した鏡筒部分

B 接眼レンズの作り方

(1) フィルムケースのふたの中央に直径5mmの穴を開ける。
(2) ふたの裏側にレンズ付フィルムのレンズをホットボンドを用いて取り付ける。このときレンズが汚れないように注意する。
(3) フィルムケース本体の底をカッターで切り取り筒状にする。



(4) 本体にふたをはめ、発泡スチロール製マットを巻きつけて方法Aの(2)で作製した鏡筒にはめ込む。

C 対物レンズの作り方

(1) 老眼鏡からレンズを取り外す。
(2) 5cm×5cmの黒い色画用紙の中央に直径3cm程度の穴を開け、レンズに貼り付ける。

図2 完成した接眼レンズ

- (3) 方法Aの(1)で作製した鏡筒に、隙間ができないようにして黒い色画用紙が付いたレンズを取り付ける。

D 簡易天体望遠鏡の使い方

- (1) 太陽を直接見ないように注意して、遠くの電柱やテレビのアンテナを目標とし、鏡筒をスライドさせてピントを合わせる。このとき、鏡筒に印を付けておくとよい。
- (2) 天体望遠鏡を通して見える像が、実際の風景とは上下左右が反対になることを確かめる。

結果と考察

- (1) 月のクレーターを観察することができる。
- (2) 太陽の黒点を白い紙に投影して観察することができる。このとき太陽が白い紙の上を刻々と移動していくので太陽の動きを実感することができる(図3)。

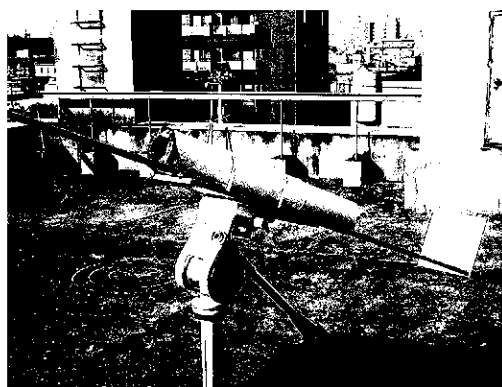


図3 簡易天体望遠鏡でとらえた太陽

- (3) 天体望遠鏡を自作することで、自分の目で天体を見てみたいという意欲を引き出すことができる。
- (4) レンズ付フィルムのレンズは3枚まで貼り合わせることができる。また、老眼鏡のレンズの度数を変えることもできる。工夫を加えることで倍率を上げることができる。

参 考

- (1) ラップの芯をそのまま使用するときは、方法Aの(2)の作業を省く。
- (2) 倍率は、次のようにして求める。
- 対物レンズの焦点距離： f_0
 接眼レンズの焦点距離： f_1 } 倍率 = f_0/f_1
- (3) 図4のような三脚に固定するための板(5

cm×15cm×5mmのベニヤ板)を用意しておくといよい。中心に六角ナット(内径W1/4, ピッチ20山)をはめ込み、外側にゴムひもを通すと簡単に作製できる。添え木(割り箸)を貼り付けておくと更に安定する。



図4 三脚に固定するための板

2 レンズ付フィルム(使い捨て簡易カメラ)を用いた星野写真の撮影^{*1)}

準 備

レンズ付フィルム(フラッシュ機能の付いていないもの)、糸(30cm程度)、六角ナット(内径W1/4, ピッチ20山: 1個)、クリップ(1個)、おもり(20号: 80g, 1個)、ドライバー

方 法

A シャッターの開放方法

- (1) 図5の矢印部の爪に順にドライバーを差し込み、カメラの表ぶたを外す。

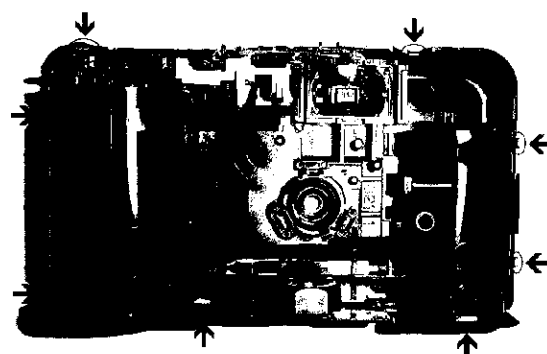


図5 表ぶたを外したカメラの内部

- (2) 図6の○部分に糸を縛り付け、本体の下部から出しておく。
- (3) カメラの表ぶたを元に戻す。
- (4) 外に出ている糸の先端にクリップを取り付ける。クリップは、おもりが着脱しやすいよ

うに先を「レ」の字に開いておく。



図6 シャッターを開閉する部品と糸

- (5) カメラの底部に三脚に取り付けるためのナットをホットボンドで固定する。また、ナットの高さと同じになるようにコルク板（厚紙や発泡スチロールなどでもよい）をホットボンドで接着する（図7）。

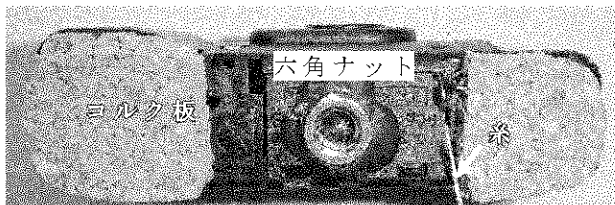


図7 三脚取付用のコルク板とナット

B 撮影方法

- (1) 三脚にカメラを固定し、糸を引いてシャッターが開放状態になるかどうかを調べる。
- (2) 撮影したい方向にカメラを向ける。
- (3) シャッターボタンを押してフィルムを巻き上げ、新しいフィルム面を出しておく。
- (4) 糸を引かないように注意しながら、おもりを付ける。
- (5) カメラを振動させないようにして静かにおもりを垂らし、シャッターを開放状態にする。
- (6) 露光時間を決めてシャッターを開放状態に保つ。
- (7) おもりを外すとシャッターが閉じられる。このとき、シャッターボタンを押してフィルムを巻き上げておく。こうしないと撮影した写真が多重露光になってしまうので注意する。

結果と考察

- (1) 1分程度の開放状態で星野写真が撮影できる。
- (2) 5分後に2分間シャッターを閉じ、再び13

分間開放状態を続けると、写真をプリントした際に天体がどちらの方向に動いたのかを知ることができる（図8）。

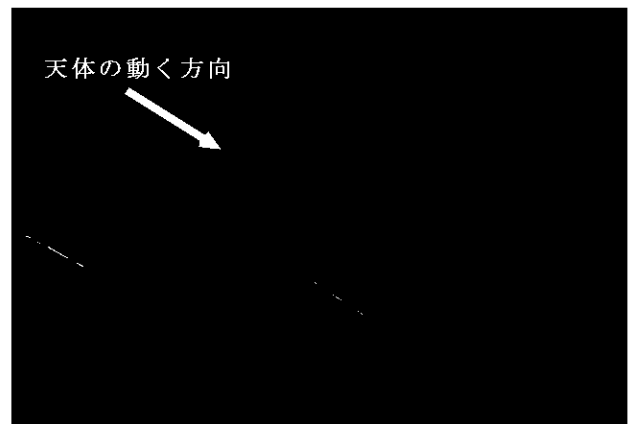


図8 天体の動き（20分間露光）

- (3) オリオン座などの星座を撮影すると、星の色の違いを知ることができる（図9）。

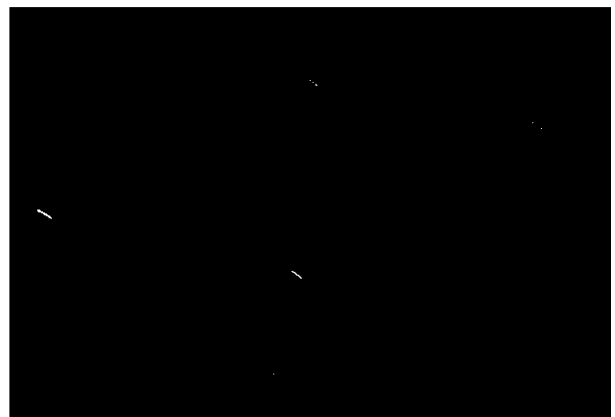


図9 オリオン座（5分間露光）

- (4) 1グループ（4人程度）に1台カメラを用意し、保護者の協力を得ながら順番に星野を撮影していけば、1～2週間程度で自作の教材ができ上がる。
- (5) 自らが撮影した写真を用いることで、体験を基盤とする実感を伴った学習が可能となり、児童の天体に対する興味・関心を高めることができる。

3 デジタルカメラを用いた天体写真

準備

デジタルカメラ、三脚

方法

- (1) デジタルカメラを「マニュアル撮影モード」に切り替える。
- (2) 「ヤケイ」を選択し、「ON」に切り替える。
このときのシャッタースピードは、1/4秒になる。

結果と考察

- (1) デジタルカメラを用いて手軽に天体を撮影することができる。このとき手ぶれを防ぐために三脚を使用するとよい。
- (2) 機種によっては、シャッターの開放状態の機能（バルブ）がついているものがある。また、アダプターを用いて天体望遠鏡に接続できるものもある。ここでは、FUJIFILM Fine Pix2700を使用して撮影した。
- (3) デジタルカメラは、理科の学習に限らず、他教科や総合的な学習の時間の記録や提示資料としてなど、授業の様々な場面で活用するとよい。

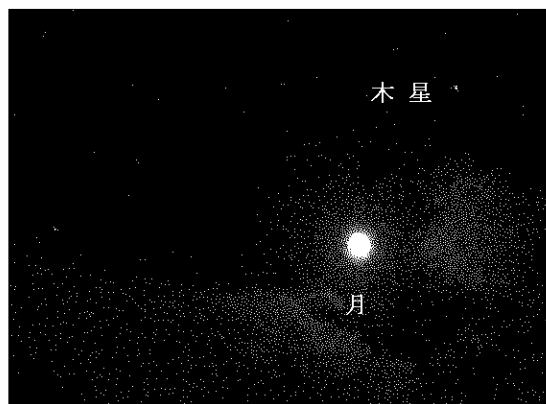


図10 木星と月（月齢16.8）



図11 金星と月（月齢3.3）

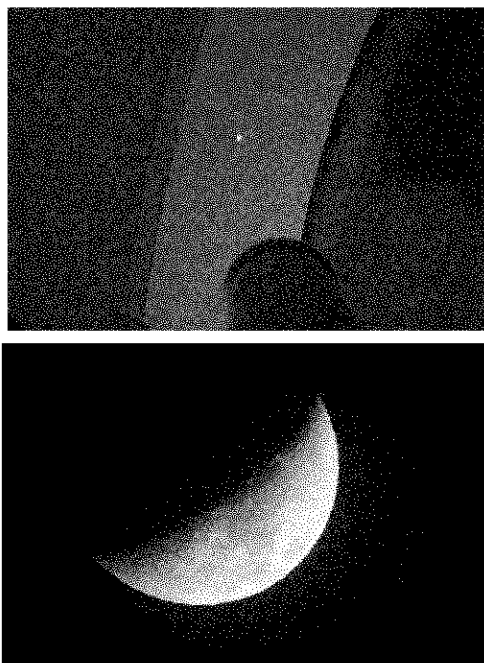


図12 名寄市立木原天文台観測ドーム（上）から撮影した月の写真（下：25cmの反射式望遠鏡）

おわりに

宇宙には、人を惹き付ける魅力がある。スペースシャトルの打ち上げ、宇宙ステーションの建設などの報道に、子供たちは胸を踊らせる。まだ深い内容まで理解することはできないが、宇宙の持つ可能性や神秘性、天体運動の規則性や星空のもつ美しさを感じ得ることは十分に可能である。

自作の天体望遠鏡を用いて星野を観察したり、オリジナルの星野写真を撮影したりすることで、子供たちは更なる感動を覚えるに違いない。こういった自然と直にふれあう体験を重視することで、豊かな情操が育まれ、意欲的に自然を探究する姿勢が更に培われていくものと考えている。

参考文献

- 1) 大内基義 レンズ付フィルムを用いた星の日周運動の撮影法 平成12年度全国理科教育センター研究協議会並びに研究発表会地学部会研究発表集録 pp.35-38 2000

（ひびう きわむ 地学研究室研究員）