

天体の運動をとらえる簡易観測装置の製作と活用

志 佐 彰 彦

初等中等教育の天文に関する学習においては、身近な天体の観察や星とその動きから、長大な時間と広大な空間とを関係付けながら、宇宙の構造やその起源について学ぶ。野外で観察した天文現象を取り上げ、直接体験を中心にした学習を展開させ、意欲的な学習活動を実践する工夫が重要である。ここでは、簡単な観測装置を製作し、その活用を通しての学習の展開例を述べる。

〔キーワード〕 太陽 月 金星 簡易観測装置 惑星の運動

はじめに

天文の学習は、身近な天体である太陽・月の観察や星とその動きから、長大な時間と広大な空間について学ぶことをねらいとしている。何よりも野外での天体観察をもとに、直接体験を重視し、生徒自身が天文現象について興味や関心を持てるような学習活動の実践が重要である。

ここでは、簡単な装置を製作し、その活用を通して天文の学習の展開例を述べる。

1 身近な天体「月と太陽」の観察法

—簡易天体高度測定装置の製作と活用—
準備

牛乳パック、糸、はとめシール、工作用紙（直径60mmの四等分の扇形、25mm×25mm）、つまようじ、インデックスシール、画びょう、遮光板（溶接用色ガラスも可）、方位用磁針
装置の製作方法

(1) 本体部分の製作

図1に示すように牛乳パックの斜線部を切り取る。また、先端の部分に遮光板の差し込み口を開け、本体部分をつくる。

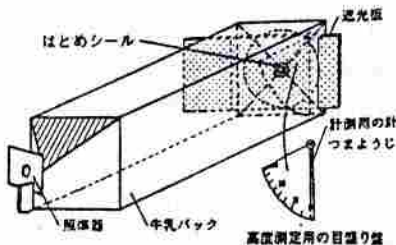


図1 簡易天体高度測定装置

(2) 照準器部分の製作

パック底部の丸く切り取った部分に十文字に糸をはり、はとめシールの穴が交差した糸の中心にくるように、照準をつくる。また、注ぎ口に切り込みを入れ、接眼部に照準部品を差し込んで、接着する。

(3) 高度測定部品の製作と取り付け

先端部に高度測定用の目盛り盤と計測用の針を取り付ける（図1）。計測用の針は、つまようじの頭部をインデックスシールで挟み、針が振れるように画びょうで止める。

活用法

(1) 太陽高度の測定は、太陽が照準器の中心に位置したとき、測定用の針を指で押え、その目盛りの値を読み取る。また、方位を方位用磁針ではかる。必ず遮光板を用いて、太陽の光で目を痛めないように注意する。

(2) その他の天体の高度を測定するときは、遮光板を抜き取り、(1)の方法で測定する。

参考

月や太陽および星の位置の変化などを観察し、記録することから天体の運動のしかたや相対的な位置関係について考えることができる。

2 身近な惑星「金星」の観察法

—簡易天体高度測定装置の改良と活用—
準備

工作用紙（直径25cmの6等分の扇形）、はとめシール、つまようじ、記録用紙、分度器
装置の製作方法

図2のように簡易天体高度測定装置の斜線部分を切り取る。角度測定部分は、角度の目盛りを書き込み、扇の左先端に照準器部品を取り付ける。角度測定部品が回るように、取り付ける。

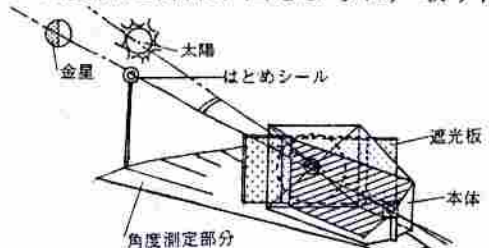


図2 金星の見かけの運動観測装置

活用法

- (1) 太陽と金星の高度と方位を測定する。また、太陽と金星との距離を角度で測定する。
- (2) 日没後の金星の高度と方位を3日ごとに測定し、1か月間の位置の変化を記録用紙に書き込む。また、高度と方位を理科年表やコンピュータを用いてデータを集め、金星の1年間の動きを調べる。

結果



表 金星の見かけの形と位置の変化

考察

- (1) 観察結果をもとに太陽と金星がどのような位置関係にあるのか、また、火星や木星などとも比べながら太陽系の構造を考える。
- (2) 金星の1か月間、および1年間の天球上の位置の変化からどのようなことがわかるか考察する。

参考

日の出のとき、太陽と金星との距離を角度で測定には、装置本体の天地を逆にして、角度を測定するとよい。

3 惑星の観察からわかること

—惑星の運動モデル説明装置の製作と活用—
準備

CD用プラスチックケース(直径12cm用), 発泡スチロール球(直径2cm), 工作用紙(55cm×3cm, 85cm×3cm) 竹ひご(60cm), 虫ピン, 分度器

装置の製作方法

- (1) 工作用紙でCDと同じ大きさの円盤を2枚切り抜き、重ね合わせて接着する。
- (2) 発泡スチロール球の半面を黒色、半面を黄色に着色し、(1)の円盤上に黄色の面が常に回転円盤の中心を向くように接着する。
- (3) 直径17cmの地球の公転軌道を帯状につくる。発泡スチロール球を帯の縁に差し込む。
- (4) 竹ひごの一方にインデックスシールを張り付けて、虫ピンで発砲スチロール球(地

球)の表面に止める。

- (5) 図3のように用紙に書いた地球の公転軌道に重なるように、(3)の帯状の工作用紙を置き、CD用ケースの中心と地球の軌道の中心が一致するように置いて、組み立てる。

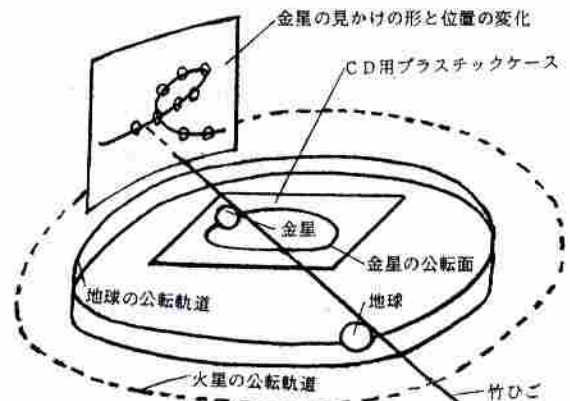


図3 惑星の運動モデル説明装置

活用法

- (1) 金星の円盤を回転させ、地球から見える金星の満ち欠けの様子と比較し、観察する。
- (2) 金星の10日毎の位置の変化の記録から、順行や逆行および留の動きについて調べる。
- (3) 金星の位置の変化を記録用紙に書き込み(表)、装置の前に立てる(図3)。金星と地球の軌道上での相対位置や金星の公転面の傾きを変えながら、天球上と同じような軌跡を描く条件を調べる。
- (4) 火星の10日毎の位置の変化の記録から、その動きをモデル装置を用いて、調べる。

考察

- (1) 見かけの金星の満ち欠けの様子を観察し、実際の観測との相違点について、その原因を考察する。
- (2) 惑星が星座の中を移動するとき、いろいろな動き(順行や逆行および留)をする。その原因について考察する。

参考

天球上で月と金星がほぼ同じ方向にあるとき、月と金星との見かけの形が異なって見えることから太陽系の広がりを実感することができる。

おわりに

身近な天体の観察をもとに、地学的な概念である長大な時間と広大な空間について、野外での意欲的な学習活動を重視して育成したい。

(しき あきひこ 地学研究室研究員)