時と暦を教材として扱うためのいくつかの工夫

高橋　文明

太陽や月など身近な天体を観察することによって得られる情報から、いかにして時と暦の基準になるものを見つけだすかをテーマに、高等学校地学ＩＡの「天体の運行と人間生活」で、どの程度のことを扱うことができるか、例をあげながら検討する。

［キーワード］　高等学校　地学ＩＡ　時　暦

１　はじめに

時と暦の概念は人類の生活に深く関わって発達してきたので、身近な教材として、地学ＩＡの「天体の運行と人間生活」で取り上げられている。しかし、詳細な部分まできちんと理解しようとすると、なかなか難しい素材である。扱い方によっては、逆に理科嫌いを助長しかねない。

各ＩＡは、身の回りの自然環境や日常生活に関わりのある素材などを取り上げて、科学に対する興味・関心を持たせるところにねらいの一つがある。多少厳密さに欠けても、できるだけわかりやすい展開が望まれる。

時と暦の基準は、古来、天体の周期運動を元に決められてきたことは知識としてよくわかっているが、観察を通して理解するとなると、対象の時間・空間のスケールがあまりにも大きいためになかなか難しい。できるだけ簡単に、しかも、あまり時間をかけずにある程度の効果を上げるためには、それなりの工夫が必要になる。ここでは、太陽や月の運行から時や暦の基準を導き出すためにはどうしたらよいかについて検討する。

２　太陽の動きと時

短時間の観察で、太陽の日周運動を基準とした時の単位を決めるにはどうしたらよいかその方法を検討する。

(1) 望遠鏡に太陽投影板を付け、太陽が南中する頃に、太陽像が投影板上を３個分ずれるのに要する間隔を角度に置き換えるために、図１のような、棒の影を投影する装置を組み立てる。

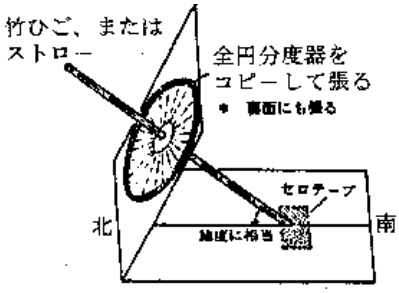

図１　影の動きと時の単位

(2) 投影板上を、太陽が３個分ずれる間に、図１の装置の面上で影が何度動くか調べ、その角度をＡとする。

(3) この割合で影が動くものとすると、360°動いて元に戻るまで、およそ、Ａの何倍になるか計算する。

(4) 太陽が天球を一回転して戻るまでに、およそ何個分の太陽像のずれになるか、(3)の結果から求める。

(5) Ａを単位としたアナログ時計を作るとしたら、どのようなものになるか図示する。

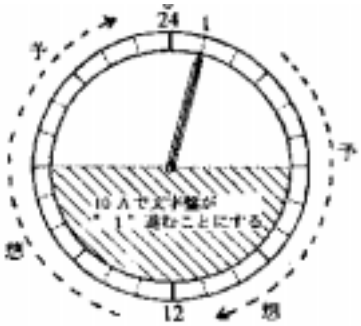

図２　出来上がった時計の例

(6) 現在の時の基準で、Aは何分に相当するか考える。

(7) 市販のアナログ時計に代わるものとして、どのような自然現象が時の基準に使えるか考える。

3　太陽の年周運動と暦

太陽の年周運動をとらえるには非常に長い時間を要する。このような素材は、単元を切ってある時期に集中して行うような一般的な教材の扱いにはなじまない。できるだけ手間のかからない方法で扱う工夫が必要である。ここでは、教室　内を利用して行う方法を検討する。

(1) 実験室の、日の入る窓側に、図３のような装置を固定し、常設の装置とする。

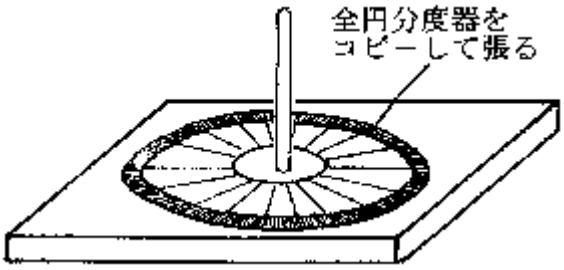

図３　太陽の日周運動を調べる道具

(2) あらかじめ、日が最も長くなる日と最も短くなる日、及びその２つの日のちょうど中間の日の合計４期を決め、棒の影の先端が動く軌跡を板上に記録しておく。

(3) 板上の記録の上で、一年を区分するにはどうしたら良いか工夫する。

(4) 授業の当日、棒の先端の影が板上のどのあたりを通過するか観察し、記録上から当日の時期がいつ頃になるか推定する。

4　月の形の変化と暦

夕方、帰宅途中に何気なく空を見上げると、南西の空に鋭く光る三日月や東の空に大きく赤っぽい満月を眼にすることがある。周期的にこれを繰り返すのだから、非常にわかりやすい現象として、時の基準に使われるのは自然のことである。これを暦として使った場合、使い勝手はどうなのかを、体験する方法について検討する。

(1) 月齢が５日前後の時、夕方の同じ時刻に、３日間以上にわたって、月の位置と形を図４のように記録する。

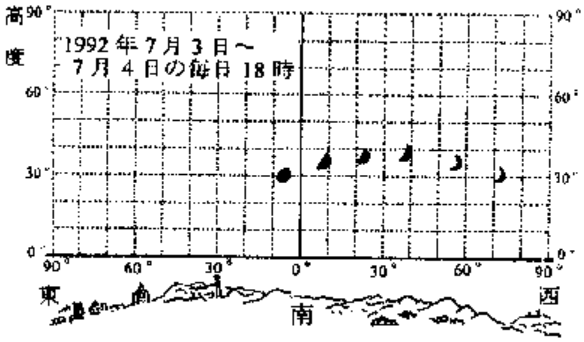

図４　月の位置と形の記録

(2) 月が同じような角度で天球上を移動するものとすると、一回転してもとに戻るまでにおよそ何日かかるか調べる。この日数を一月とする。

(3) 図５のように、1～400の数字を並べた用紙の上で、(2) で求めた一月を周期にして数字を区切ると、一年はどのように区切られるか調べる。

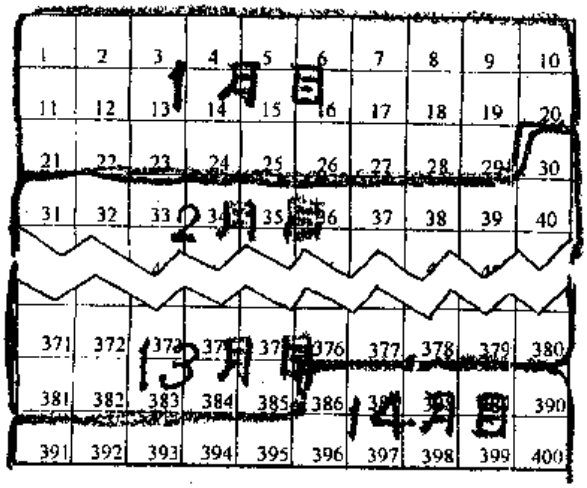

図５　月の満ち欠けを基準にした暦

(4) 一年は12カ月とすると季節との関係はどうなるか考える。

（たかはし　ふみあき　地学研究室長）