

宇宙の構造を考える

— 3次元的な天球概念をもとに宇宙の広がりを見る —

志佐彰彦

天文の学習では、太陽と恒星および銀河系と宇宙について、身近な天体の観察を通して、星の世界からの情報をもとに、宇宙の仕組みや構造を解き明かす過程を理解させることをねらいとしている。ここでは、天体の観測を補助する道具や立体モデルをつくり、天体の動きや天体の特徴などを調べるとともに、宇宙の空間的な広がりや時間的な変化をとらえる方法や宇宙の構造を考える方法など、探究活動の進め方について検討する。

[キーワード] 天体観察 透明星図盤 太陽系 恒星 銀河 宇宙の構造

1 はじめに

天文の学習の基本は天体の観察である。宇宙を構成している恒星・星団・銀河などの諸天体の様々な事象の中から、天体までの距離に着目し、天体の種類による分布の違いを区別することにより、宇宙の構造を考察することができる。

さらに、学習を展開するにあつて、観測装置を使い、恒星の分布や星団や星雲などの天球上での分布などを確認し、立体モデルなどを活用して2次元から3次元的な空間のものの見方や考え方を育て、天球上での星の位置から宇宙の立体的な構造を認識させることで、生徒の興味や関心を引き起こし、学習意欲を高めることができる。

ここでは、身近な素材を利用して生徒観察のための観測装置を工夫し、観察した結果と立体モデルをもとに宇宙の立体構造を認識する方法について述べる。

2 宇宙の立体構造を調べる

2-1 太陽と月の大きさについて

方法

- ① 遮光板（JIS規格）に5円硬貨を貼りつける。遮光板を腕をいっぱい伸ばし、硬貨の穴を通して太陽の大きさを調べる。
- ② 満月の大きさを5円硬貨の穴を利用して月の大きさを調べる。

- ③ 太陽と月の大きさを比較した結果をもとに太陽と月のモデルをつくる。
- ④ 5円硬貨の穴を利用して、太陽のモデルを月と同じ大きさに見えるところまで離して、大きさと距離との関係調べる。

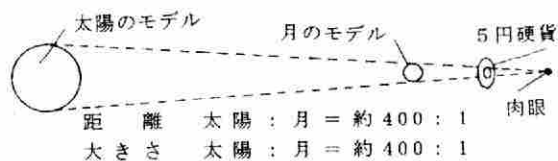


図1 太陽と月のモデル

2-2 惑星と近くの恒星

方法

- ① 理科年表を用いて、太陽を直径約10cmの球としたとき、惑星の大きさと太陽からの距離を換算し、実際に並べて太陽系の天体の大きさと位置の関係を確認する。
- ② 理科年表から太陽の近くにある恒星までの距離を換算し、世界地図上に書き込む。

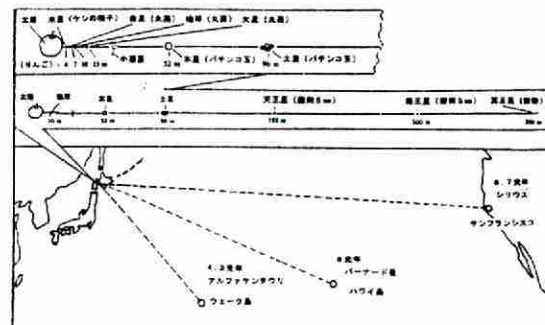


図2 約10cmの太陽と惑星や近くの恒星

2-3 透明星座盤の活用

作製の方法

- ① 拡大した全天星図の上に、透明のビニルシートをのせ、油性ペン（白色または蛍光の黄色）を使って恒星や星団などの位置を写し取る。
- ② 星の位置を描いたシートを工作用紙でつくった枠に貼り付ける。

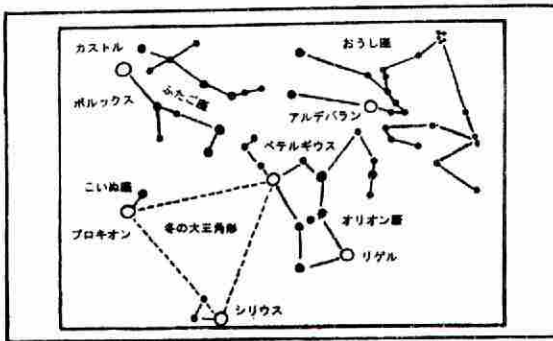


図3 透明星座盤

2-4 透明全天星図

作製の方法

- ① OHPで拡大した全天星図を、透明のビニルシートに映し、恒星や星団（球状星団、散開星団）などの位置を油性ペンで色分けして写し取る。
- ② 恒星や星団の位置を写し取ったシートを木枠に貼り付ける。
- ③ 発泡スチロール球で太陽、惑星及び一等星をつくり、理科年表で天体の位置を確かめて、透明ビニルシートの表面に貼り付ける。
- ④ 理科年表から主な恒星や星団、外部銀河までの距離を調べ、発泡スチロール球や写真を利用して実体のモデルをつくり、透明ビニルシートの裏側に配置する。

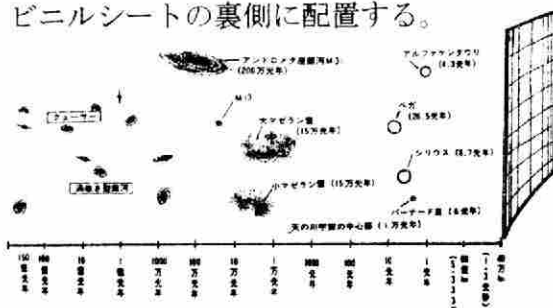


図4 透明全天星図

3 宇宙の立体構造を認識する

3-1 星空の観察からの情報

観察の方法

- ① 方位磁針で方角を確認する。
- ② 写真の三脚に双眼鏡を取り付ける。
- ③ 透明星座盤と天体観察装置で星の位置を確かめる。
- ④ 天体の運動や色・明るさを観察する。

3-2 天体の観察と立体モデルとの比較

- ① オリオン座の星の立体モデルとの比較
- ② 夏の大三角の星の立体モデルとの比較

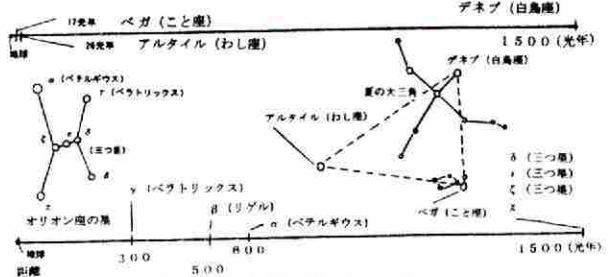


図5 立体構造モデル

3-3 星空からの情報

①：冬の星座の中に点在する散開星団、②：春の星座で見られる系外銀河、③：夏に見られる球状星団や銀河の中心部、④：秋の星座の中に浮かぶ局部銀河群、⑤：オリオンの腕と太陽系、⑥：銀河北極方向に乙女座銀河団、⑦：銀経0度の球状星団、⑧：銀河中心方向には局部銀河やペルセウスの腕に点在する散開星団など宇宙の立体構造を意識しながら観察をする。

4 まとめ

この透明星座盤は、星の運動や位置関係について調べたりするだけでなく、宇宙の構造などについて総合的に考察することができる。天体の観察を重視しながら、宇宙の立体的な構造を考察するための道具として活用することができる。身近な天体と比較することによって、宇宙を構成する天体の持つ意味を考えることができる。このような方法は、地学的な基本概念である空間・時間的概念をとらえ、総合的な見方や考え方を育成する一助となるものと期待する。

(しさ あきひこ 地学研究室研究員)