

指導資料

 鹿児島県総合教育センター

理科 第290号

—小学校，中学校，高等学校，特別支援学校対象—

平成25年4月発行

月・金星の満ち欠けの指導の工夫 —小・中・高の連携を意識して—

月は、太陽とともにとても身近な天体である。また金星は、地球から観察できる天体では3番目に明るく、「宵の明星」や「明けの明星」として一般的に知られており、その存在を児童・生徒が認識しやすい。

月の満ち欠けについては主に小学校と中学校、金星の満ち欠けについては中学校と高等学校で、それぞれ学習する。その際には、地球・太陽・月及び金星の位置関係を相対的に押さえることが重要である。地球・月・金星は、それぞれ公転しており、月と金星を地球上から観察する場合、地球自身の自転を考慮する必要があるため、児童生徒にとって月と金星の満ち欠けが理解しにくい。

そこで本稿では、小・中・高の系統性を踏まえながら、月と金星の満ち欠けについての指導のポイントを中心に述べる。

1 指導内容の整理と小・中・高の系統性を踏まえた指導のポイント

(1) 小学校

第4学年「月と星」と第6学年「月と太陽」において、月について学習をする。月の形（位相）が日によって変

化することと、1日の中で見える位置が時刻によって変わることを学ぶ。つまり、月の満ち欠けの変化と日周運動を学習する。

【押さえるべき指導事項】

- ・ 月はいつも東から昇り、南で最も高く見え、西に沈むこと。
- ・ 月の形と見える時刻は、日により変化すること。
- ・ 月の輝いている側には太陽があり、月の形の見え方は、太陽と月の位置関係により変化すること。

小学校では、地上で満ち欠けを理解させるため、月の輝いている側に太陽があること、太陽と月が離れるほど輝いている面積が広がること、及び観察できる満ち欠けは、1日のうちでほぼ同じであることを理解させる必要がある。



写真1 下弦の月(平成24年10月9日午前11時31分)

(2) 中学校

第3学年第2分野「地球と宇宙」で月と金星の満ち欠けについて学ぶが、小学校6年で月と太陽について学習してから2年以上が経過しているため、既習事項の定着状況を事前に把握した上で指導する必要がある。小学校と異なり、中学校では地球・月・太陽を俯瞰する視点で学習することができるので、地球と月の公転を考慮しながら空間認識を構築させたい。

【押さえるべき指導事項】

- ・ 月の公転と見え方を関連付けて捉えること。
- ・ 金星の満ち欠けと見かけの大きさ（視直径）を扱うこと。

(3) 高等学校

高等学校の地学における内容は、中学校とほぼ同様の内容であるが、地球と金星の公転面が同一平面上にないことを学習することから、太陽面通過が稀な現象であることを理解させたい。

2 授業で天体を観察する場合の留意点

天文分野を授業で取り扱う場合、学習内容の大半が夜にしか観察できない現象であるため、ICT等の視聴覚機器の活用が有効である。ところが、月については、昼に観察することが可能であるため月の満ち欠けの状態と月が見える時間帯の把握が重要である。昼間の月で最も見やすいのは、青空の中でも見付けやすく、日周運動時に地平線に対して満ち欠けの向きが変わることを理解しやすい上弦、下

弦の月である(図1)。



図1 下弦の月の動きの例(平成24年9月9日)

上弦は午後の授業、下弦は午前の授業でほぼ観察することが可能であるため、是非授業で活用して欲しい(写真1)。

金星を学校で観察する際、宵の明星で東方最大離角の位置関係の頃であるならば、放課後に学校で観察しやすくなるので、保護者の協力も得ながら観察の機会をつくりたい。

3 月に関する指導の工夫

(1) 小学校

地球・月・太陽を俯瞰する視点を用いて理解させる指導はできないので、地上で観察する視点で指導しなければならない。したがって、月と太陽の離角が満ち欠けに関係があることから理解させる必要がある。

そこで写真2のように、広めの教卓に光源を設けて球体との距離を変化させながら、月のモデルである球体の満ち欠けが変化する様子を提示する。その際、見る角度によって満ち欠けに違いが生じるため、児童を教室の中央付近に集めることでその誤差を小さくする。さらに、ビデオカメラ等で撮影しながら、テレビモニターに映し出すこ

とができれば、見える位置による見え方の違いがなくなり、指導もしやすくなる。

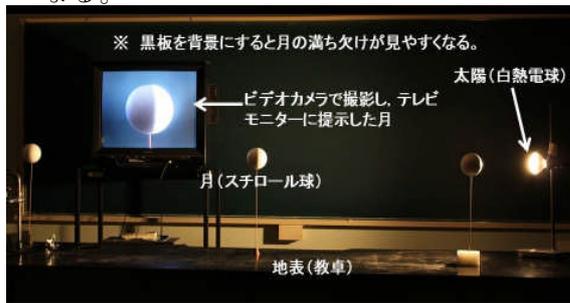


写真2 満ち欠けと太陽の離角の関係を示す実験

(2) 中学校

天体の位置や動きを理解することができる空間的認識を定着させるには、太陽・地球・月を俯瞰する視点で指導することが重要である。その際、天体を地上で観察した場合と天体を俯瞰する視点から見た場合と区別して、天体の満ち欠けを理解すること、つまり「視点の切り替え」に時間がかかる生徒が多い。俯瞰する視点と地上の視点での月の見え方を理解させるには、地上の視点で日の出や日の入り等の時刻を指定してから指導することが大切である。視点の切り替えの指導の工夫については次項で述べる。

4 金星に関する指導の工夫

(1) 中学校

金星は真夜中には観察できないことが、観察事実から考察されるポイントである。そして、月と同様に満ち欠けの原理を説明する際に、月と異なり、視直径が大きく変化することも太陽系の構造と関連付けて考えさせたい。

ここからは「視点の切り替え」を考

慮した金星の満ち欠けの指導例を述べる。地球・太陽・金星を俯瞰する図を提示する(図2)が、その際、写真3のようなモデルを提示して生徒が理解しやすい状況を設定する。

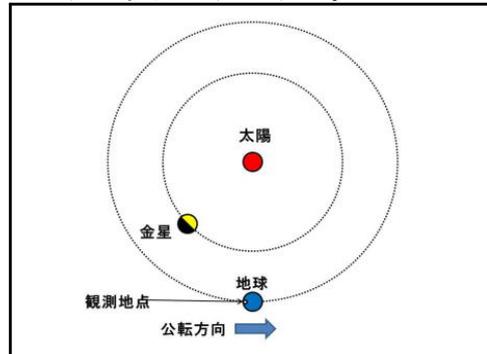


図2 地球・太陽・金星を俯瞰する図



写真3 地球・太陽・金星を俯瞰するモデル

観察地点については、地球儀に透明半球を貼り付け、その中には地平線を作り、東西南北の方位を提示し、中心には観察者を立たせる(写真4)。観察者の位置から金星を観察した場合、実際の金星が満ち欠けし、大きさが変化することを実証するために、ビデオカメラで撮影してテレビモニターに映像を映し出す(写真5)。



写真4 地球儀上に貼り付けた透明半球

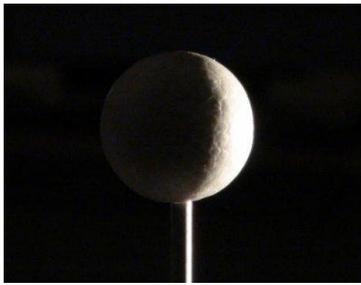


写真5 テレビモニターに映し出された金星の満ち欠け

図2に、観察地点を中心に天球を考えたものが図3である。それを、観察者が地上で金星を見た場合の理解がしやすいように図の向きを変えたものが図4である。

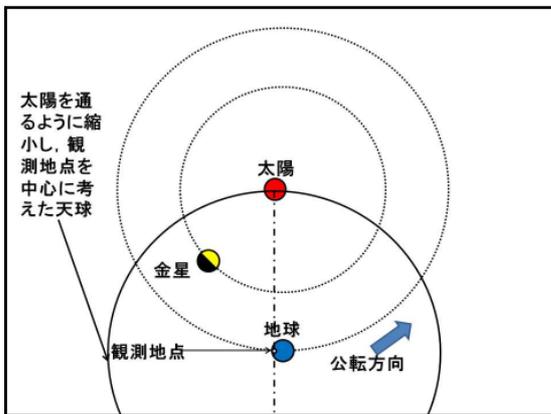


図3 図2に天球を加筆したもの

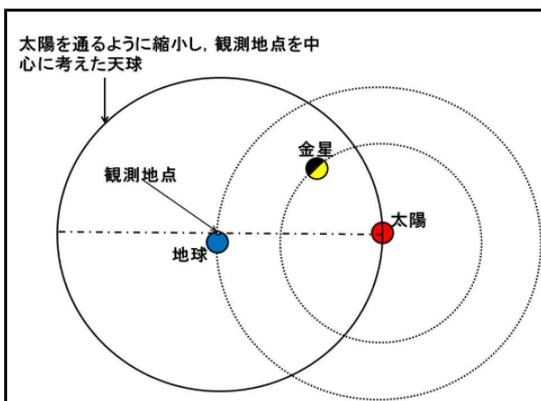


図4 図3で地上を基準にするために向きを変えた図

そして地球上の観察地点を拡大した図(図5)を提示すれば、日の入り時の宵の明星と満ち欠けの様子を理解することができる。

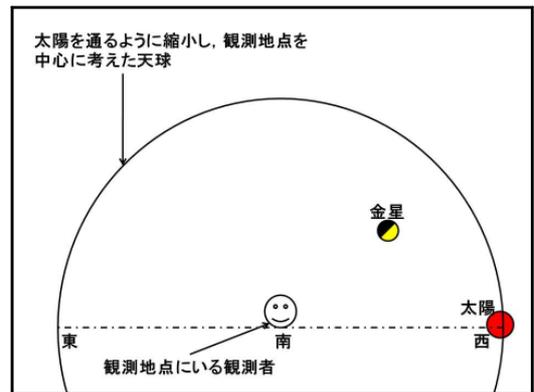


図5 地上から金星を見た図

(2) 高等学校

満ち欠けと視直径の変化の他に、金星と地球の公転軌道面のずれから、金星の天球上での動きが黄道から少しずれることを理解させる。そのためには、県内で広く観察された金星の太陽面通過が稀に起こる現象について提示したい(写真6)。

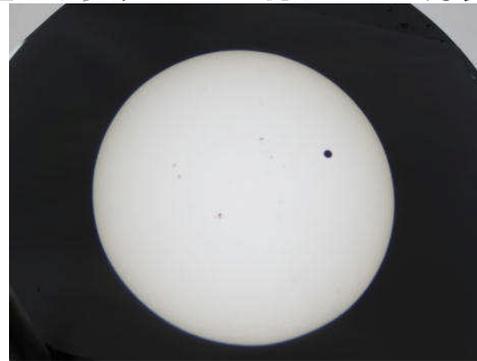


写真6 太陽面上に現れた金星
(平成24年6月6日金星太陽面通過)

月や金星の学習については、インターネットや視聴覚教材の活用も考えられるが、学校において直接観察する機会をつくり、児童・生徒の理解を一層深めてもらいたい。

【参考文献】

文部科学省(2008): 小学校学習指導要領解説理科編, 中学校学習指導要領解説理科編, 大日本図書
文部科学省(2009): 高等学校学習指導要領解説理科編理数編, 実教出版

(教科教育研修課)