

指導資料

理科 第318号

鹿児島県総合教育センター
平成30年10月発行

対象
校種

小学校 中学校 義務教育学校
特別支援学校

金星の見え方と太陽，地球との 位置関係に関する学習の工夫 —球体モデルとホワイトボードを活用して—

中学校で学習する「金星」の満ち欠けでは，モデルや教科書の図を基に金星の見え方と，太陽，地球との位置関係を理解させている。本稿では金星，太陽，地球の位置関係を生徒が探究できる球体モデルとホワイトボードを使った学習について紹介する。また，この学習を「月の位置や形と太陽の位置関係」に関する学習に応用するときの留意点も紹介する。

1 金星の見え方と太陽，地球との位置関係 に関する学習の課題

現行学習指導要領（平成20年）に引き続き，新学習指導要領（平成29年）においても，中学校第3学年で「金星の運動と見え方」について学習する。

現在使用されている教科書に掲載されている確認問題には，図1のように金星の見え方と，金星と地球，太陽の位置関係に関する問題がある。

金星の見え方については，写真1のように発泡スチロールなどを使った球体のモデルと電灯を使った実験を行い，見え方を実際に確認することが多い。そのため，「金星の見え

方」は，太陽の光の当たり具合で決まる」ことは，概ね理解できていると考えられる。

しかし，図2に示すとおり，教科書に示された金星の見え方と天体の位置関係を



写真1 球体モデルと電灯による金星の見え方

を表す図を暗記して理解しようとする生徒が多いため，金星の見え方と金星と地球，太陽の位置関係（以下「天体の位置関係」と表す）を深く理解できている生徒は少ないと思われる。

そこで，図3に示すとおり，金星の見え方

④図の4の位置の金星は，地球から天体望遠鏡で見ると，どのように見えると考えられるか。次のア～エから選びなさい。ただし，ア～エの像は，全て同じ倍率で見たもので，肉眼で見るとは上下左右が逆になっている。

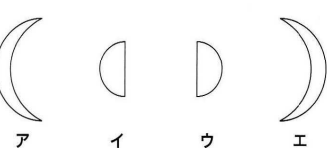
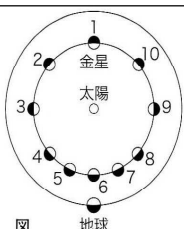


図1 中学校の教科書に掲載された確認問題

※ 『新編新しい科学3』東京書籍 P.227から抜粋

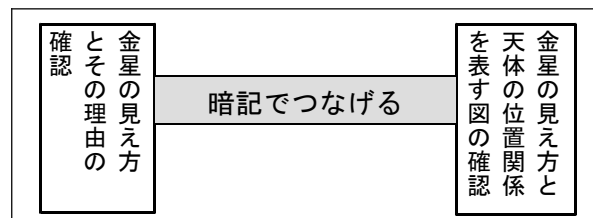


図2 今までの学習イメージ

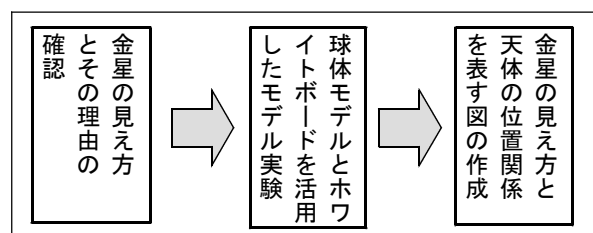


図3 紹介する学習のイメージ

を確認し、モデルとホワイトボードを使ったモデル実験を行い、天体の位置関係を見いだしていく学習方法を紹介する。

2 金星の見え方とその理由の確認

光の当たり具合によって金星の光って見える部分の形が変わることを確認する。

(1) 準備するもの

ア 満ち欠けをした金星の写真や動画

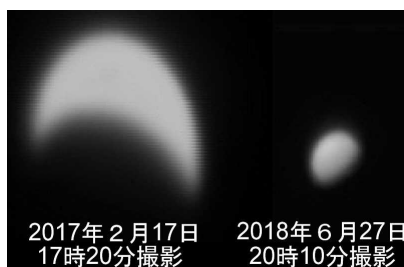


写真2 2種類の金星の写真
※ 撮影場所は共に鹿児島市
同じ場所で撮影されたもので、撮影日時が異なるものが望ましい。

イ 金星の球体モデル

写真3の発泡スチロール球の表面につや消しの塗料（黄色やクリア）を塗ることで、影をはっきりと作ることができる。



写真3 球体モデルと電灯

ウ 太陽モデル（球形の電灯）

あまり強い光を出さず、太陽の形をイメージしやすい球形をした10W程度の白熱球がよい。白熱球がない場合は球形の蛍光灯やLEDでもよい。

(2) 確認内容

- ① 太陽など自分で光を出す星（恒星）と恒星からの光を反射して光る星（金星）との違いを確認する。
- ② 金星は、見る時期によって形が変わることを写真2のような写真や動画などを見て確認する。
- ③ 写真1のように、球体モデルに光が当た

ることで、球体が光って見えることを確認する。

- ④ 球体モデルを見る位置を変えることによって、金星の光って見える部分の形が変わることを確認する。

3 球体モデルとホワイトボードを活用したモデル実験

大型モデルを使って金星の形と天体の位置関係を確認し、モデルとホワイトボードを使ってその様子を再現する。

(1) 準備するもの

ア モデル実験で確認する金星の図又は写真（図4）

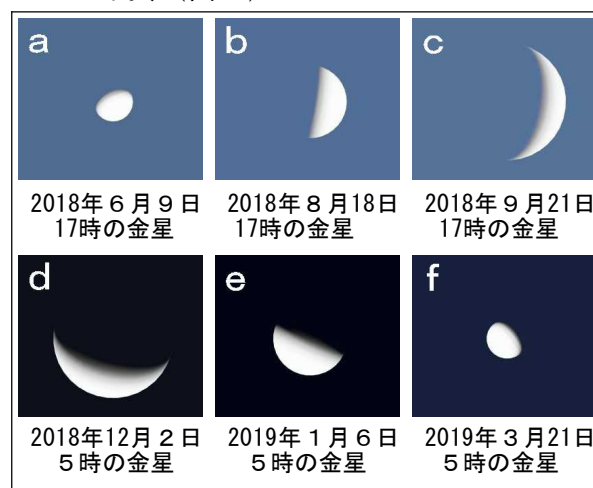


図4 モデル実験で確認する金星の図の例
※PCソフト「ステラナビゲーター」使用

イ 大型金星モデル（班が合同で使用）

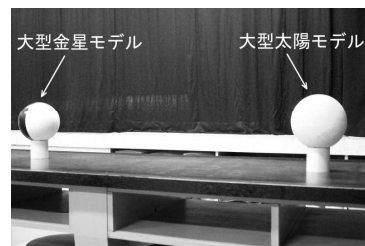


写真4 大型金星モデルと大型太陽モデル

生徒が体感できるように、比較的大きな直径30cm以上の大型発泡スチロール球などを使って作成する大型モデルである。写真4のように、発泡スチロール球の影になる部分を黒く塗る。

ウ 大型太陽モデル（班が合同で使用）

大型金星モデルと同じように、大型発泡スチロール球を使って作成するモデル（写真4）である。

このモデルは、イメージしやすい黄色や赤色などの塗料で塗られている。

エ 金星モデル、太陽モデル、地球モデル（班や個人で使用）

直径3～5cmの発泡スチロール球を使って作成するモデルである。

（ア）金星モデル、太陽モデル

共に大型モデルと同じように着色する。

また、ホワイトボードに貼り付けられるように、南極に当たるところを少し削り、板磁石を取り付ける。

（イ）地球モデル

地球モデルには、写真5のように虫ピンで「観測者の位置」と「北極」を示す。

また、観測者から見た方位と地平線が確認できる厚紙を貼り付けてある。

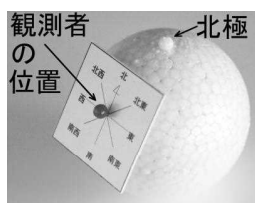


写真5 地球モデル

さらに、地球モデルにも金星モデルと同じように板磁石を付ける。

発泡スチロール球の数が十分に準備できない場合は、写真6のように球を半分に切り、切断面に板磁石を貼り付けて使用してもよい。

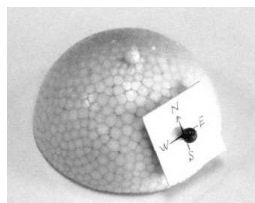


写真6 半球の地球モデル

オ ホワイトボード

エを貼り付けるために、班ごとに使用するもの。A2サイズ程度のものが使いやすい。

（2）実験内容

- ① 確認する金星の形を図又は写真（図4 a～f）で把握する。
- ② 設置された大型金星モデル（写真4）を見ながら、どの位置から見ると図4のような金星の形になるか、教室内を移動して確認する。このとき、「自分＝地球」であることを生徒にしっかりと意識させておく。

- ③ 図5のように、地球モデルと太陽モデルを固定したホワイトボードに、②で確認した地球の位置を参考にして、金星モデルを貼り付ける。

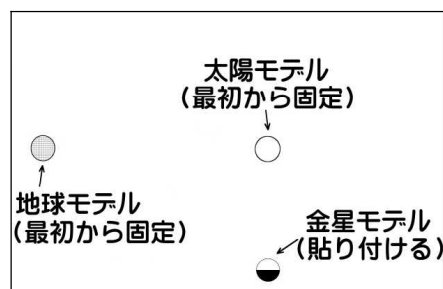


図5 ホワイトボードに貼り付けた金星モデル、地球モデル、太陽モデルのイメージ

- ④ 地球モデルの位置から写真7のように①、②で確認した金星の形になっているか確認する。



写真7 地球モデルから確認した金星の様子

- ⑤ ①～④を繰り返す

写真8のように天体の位置関係を表すモデルを完成させる。なお、写真8のa～fは図4に対応している。

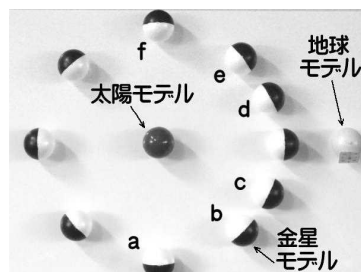


写真8 天体の位置関係を表すモデルとホワイトボード

4 金星の見え方と天体の位置関係を表す図の作成

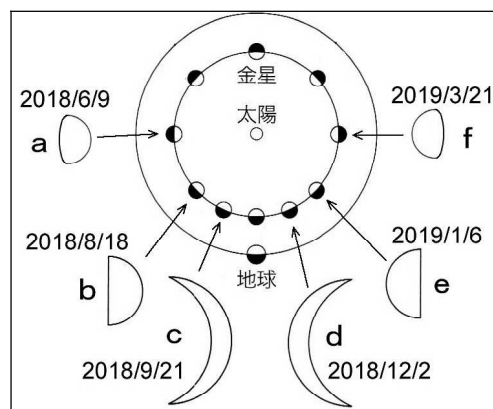


図6 天体の位置関係を表す図

3で完成した天体の位置関係を表すモデルを基に図6のような金星の見え方と天体の位置関係を表す図を作成する。なお、図6のa～fは図4に対応している。

図6のように、その形が見える日付を記入すれば、金星の公転方向や公転周期に気付くこともできる。

5 天体の位置関係を表すモデルで確認できること

中学校第3学年で学習する金星については満ち欠けの形だけでなく、見かけの大きさ、見える時間帯、見える方角について学習する。

これらの内容も、天体の位置関係を表すモデルを使って確認することができる。

写真9のように、モデルを貼り付けたホワイトボードは自由に動かすことができるため、写真10のように生徒に地球モデルにある観測者の位置を近づけることができる。そのため、写真

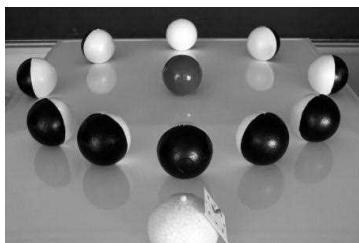


写真9 モデルを貼り付けたホワイトボード

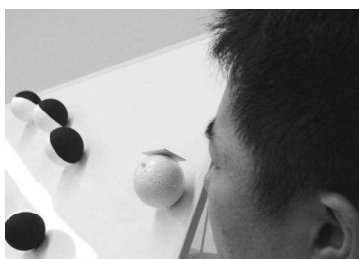


写真10 金星の様子を確認する学習者（観測者）

10、11のように金星の見かけの大きさの比較や時間帯、見える方角を確認することができる。

以上のような学習を行うことで、生徒が天体

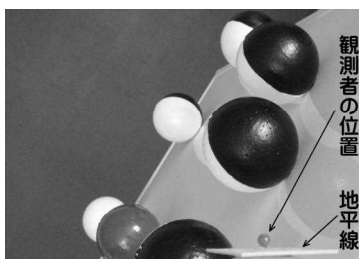


写真11 観測者の視点から見た金星の様子

の位置関係を探求できる授業を展開し、金星の見え方と天体の位置関係を深く理解できると考える。

6 月の見え方と太陽、地球との位置関係に関する学習への応用する際の留意点

紹介した学習方法は、金星を月に置き換えることで、小学校第6学年や中学校第3学年で学習する「月の見え方と太陽、地球との位置関係に関する学習」へ適応することができる。その際の留意点は次のとおりである。

○ 平行な太陽の光について

月の学習では太陽モデルを用いず、写真12、13のように平行な太陽の光をイメージさせる。これは、太陽と地球との距離が月の公転軌道の直径に対してかなり長いからである。

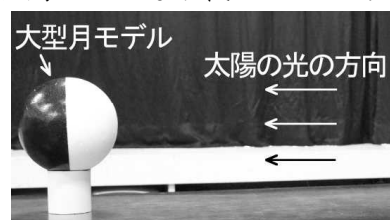


写真12 大型月モデルに対する太陽の光の方向

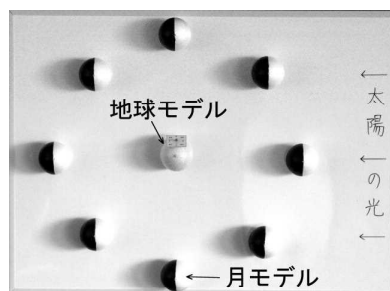


写真13 太陽の光の矢印と月、地球モデルの位置をホワイトボードに貼り付けた様子

以上のようなモデル等を活用することで、児童生徒が天体の位置関係を探求できる授業を展開し、月や金星の見え方と天体の位置関係をしっかりと理解できると考える。

ー引用・参考文献ー

- 文部科学省『小学校学習指導要領』平成29年 東洋館出版社
- 文部科学省『中学校学習指導要領』平成29年 学校図書
- 『新編新しい理科6』平成27年、東京書籍
- 『新編新しい科学3』平成28年、東京書籍
- 鹿児島県総合教育センター「指導資料理科第303号「地球と宇宙」単元における科学的な思考力、表現力を育成する指導の工夫」平成27年
- [国立天文台 web ページ『天象』](#) 平成30年7月20日アクセス