

地球と宇宙に関する探究的な学習活動

1 単元名 中学校第3学年 第2分野

(6) 地球と宇宙

イ 太陽系と惑星

2 単元のねらい

身近な天体の観察を通して、地球の運動について考察させるとともに、太陽や惑星の特徴及び月の運動と見え方を理解させ、太陽系や恒星など宇宙についての認識を深める。

3 本時の指導について

(1) 指導のねらい

金星の満ち欠けのモデル実験を行い、その観察記録や資料を分析し、金星の見え方の変化を、金星・地球の位置関係の変化と関連づけて捉えさせ、レポートに表現させる。

(2) 本時の学習課題

金星が満ちかけするのは、なぜか？調べよう。

(3) 評価規準および評価方法

重点化を図った評価の観点	具体的評価規準	評価方法
科学的な思考・表現	・モデル実験の結果を分析して解釈し、金星の満ち欠けと、金星・地球の位置関係を関連付けて考え、レポートに表現している。	レポート 発表
観察、実験の技能	・金星の満ち欠けのモデル実験を行い、金星の位置と金星の見え方を、表などをつかって記録・整理することができる。	観察 レポート

(4) 既習事項

学年	単元名	既 習 事 項
小6	月と太陽 (地球からの視点)	・月の輝いている側に太陽があること。また、月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わる。
中3	地球と宇宙 (地球の外からの視点)	・同じ時刻に見える星座の位置が変わるのは、地球の公転による見かけの動きであること。 ・季節による太陽の南中高度の変化と、地球の公転と地軸の傾きとを関連づけて考察すること。 ・月の満ち欠けと、同じ時刻に見える月の位置の変化を、月が地球のまわりを公転していることと関連づけて考察すること。 など

4 探究的な学習活動

(1) 準備 テレビ用回転台、20W電球 (E-17ソケット用)、電球ソケット (口金E-17)、コンセントプラグ、ビニル皮膜付導線、竹串、卓球ボール、両面テープ、塩ビパイプ (内径18mm、長さ6 cm)

(2) 実験方法

- ① 回転台の中心に、太陽に見たてた電球を両面テープで取り付け。
- ② 金星に見立てた卓球ボールを竹串にさして回転台の端に固定する (図1)。
- ③ 部屋を暗くし、太陽に見たてた電球を点灯する。

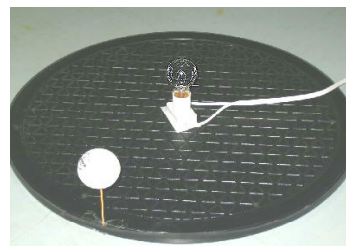


図1 回転台天体モデル

- ④ 金星に見たてた卓球ボールの位置を、回転台を回転させて変え、満ち欠けの様子を調べる。
- ⑤ 視野を制限するパイプを通して観察し、地球と金星の位置関係によって金星がどのように見えるか観察する（図2）。
- ⑥ 観察者（地球）の位置を固定して、観察させる。



図2 視野を制限しての観察

(3) 指導のポイント

- ① 地球・金星・太陽の位置関係の変化と、それに伴う金星の形の変化を、記録させる。
- ② 電球が太陽のモデルを、卓球ボールが金星のモデルを、観察者が地球上からの視点を表していることを確認させる。

5 レポート作成指導

(1) 「結果」の記載

- ① 観察・実験の記録を、表や図などで整理させる。
- ② 結果を交流する場面を設定する
- ③ 定型文を活用させる。＜操作Aをしたら、Bになった。＞

例) 定型文の活用

地球（観測者）の位置を固定し、回転台を回して金星（卓球ボール）の位置（A～H）を変えると、金星の形が、次の表のように見えた。

表（例）

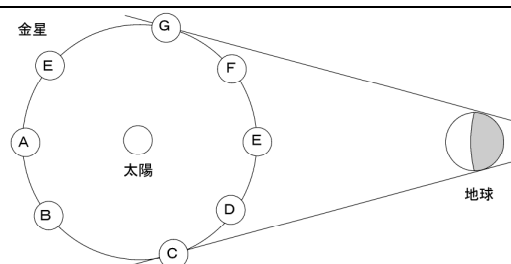
金星の位置A	金星の位置B	金星の位置C	金星の位置D	金星の位置E	金星の位置F	金星の位置G	金星の位置H
電球と卓球ボールが重なって観察できなかった				電球と卓球ボールが重なって観察できなかった			

(2) 「考察」の記載

- ① 生徒のつまづきとその支援
 - ・モデル実験と実際の金星の観察が結びついていない生徒への指導には、光源、卓球ボールが何を表しているモデルなのかを説明する。
 - ・観察の視点（地球から金星を観察している視点と太陽、地球、金星を俯瞰している視点）が変わることに気付けない生徒への指導には、同じ事象でも、観察の視点が異なると見え方が変わることを、身近な例で説明する。
- ② 定型文を活用させる。

＜結果Aから結論Bと考えた。その理由は、根拠C だからである。＞

例) 卓球ボールの見かけの形が、ボールの位置の変化に伴い表のように変化したことから、金星の満ち欠けは、金星が惑星であることによるものであると考えた。その理由は、金星と地球の公転軌道が異なるため、図のように地球と金星の位置関係が変化するからである。



図（例）

展開例（１００分）

	生徒の活動 ●言語活動	教師の活動	評価（方法）および留意点
導入	・金星の大きさや形に注目して、金星の観察結果を比較する。 「形が変わっている」「大きさが変わっている」「月の満ち欠けみたいだ」	・夕方、15日おきに、望遠鏡で金星を観察した画像を提示する。 「金星の形や大きさを比較して、気付いたことは何ですか？」	
	＜学習課題＞ 金星が満ち欠けするのはなぜか、モデル実験で調べよう！		
展開	・グループ毎に実験を始める。 ＜実験を理解するためのポイント＞ ・電球は太陽、卓球ボールは金星、回転台の運動は金星の公転を再現している。 ・観察者は地表から金星を観察している。 ・地球も金星も公転しているが、この実験では地球の位置を固定して考える。 ・実験の結果（金星・太陽・地球の位置と金星の形）を、個々のレポート用紙に記録する。 ●実験結果を、スケッチ、図や表などを使って整理する。 ●実験結果を交流する。 ＜期待する生徒の言語活動＞ 例）太陽・地球・金星がAの位置では、金星はBのような形に見えることがわかった。 ●観察の結果を、既習事項（月の満ち欠け）と関連づけて分析、解釈し、図などでレポートに表現する。 ●金星の形が変化して見える理由を発表する。 ●個々のレポートを見直す。 ＜期待する生徒の言語活動＞ 例）実験の結果から、金星が満ち欠けする理由は、惑星の公転運動により金星、太陽と地球の位置関係が変化するためと考えた。	・実験の方法を説明し、各グループで実験を実施させる。 ＜実験の結果から、金星が満ち欠けする理由は、Aであると考えた。＞ ・生徒の考え方や図などの使い方の良さを取り上げる ・科学的な言葉（天体、位置関係、満ち欠けなど）を活用させる。 ・地球（観察者）、電球（太陽）と卓球ボール（金星）の位置関係の変化と、卓球ボールの形の変化に注目させる。 ・結果には、実験から分かったことを書くことを確認する。 「金星が月のように満ち欠けするのはなぜでしょうか？」 ・月の満ち欠けの学習を想起させるために、月の満ち欠けの実験レポートを振り返らせる。 ・定型文の活用	・教室の照明を落とす。 ＊実験の方法、モデルの意味等を理解していない生徒に、指導する。 ＜評価 技＞ 実験の結果を適切に記録し、図や表で整理することができる。（レポート） ＊実験結果の記録の方法が分からない生徒に、前時までのレポートを参照させたり、表のまとめ方を指導する。 ・投影拡大装置を活用する。 ＜評価 思・表＞ 実験の結果を、分析・解釈し、表現することができる。（レポート・発表）
まとめ	●レポートのまとめをする。	・コンピューターを活用して、金星の満ち欠けと天体の位置関係を確認させる。	

「金星の満ち欠け 実験レポート」

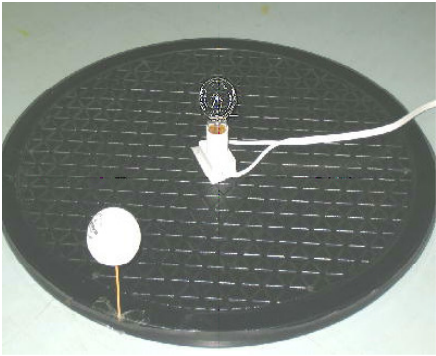
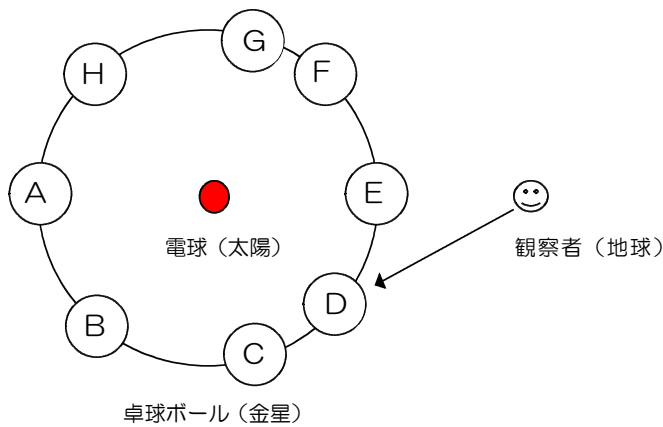
3年 組 氏名

- 1 課題
- 「金星が満ち欠けするのはなぜか、モデル実験で調べよう！」
- 2 準備
- テレビ用回転台、20W電球（E-17ソケット用）、電球ソケット（口金E-17）、コンセントプラグ、ビニル皮膜付導線、竹串、卓球ボール、両面テープ、塩ビパイプ（内径18mm、長さ6cm）
- 3 方法
- ① 回転台の中心に、太陽に見たてた電球を両面テープで取り付ける。

② 金星に見立てた卓球ボールを竹串にさして回転台の端に固定する。

③ 部屋を暗くし、太陽に見たてた電球を点灯する。

④ 金星に見たてた卓球ボールの位置（A～H）を、回転台を回転させて変え、電球の光があって、輝いている形を調べる。このとき、地球（観測者）と金星（卓球ボール）の位置関係に注目する。CとGは、地球から見たときの線と、金星軌道との接点に配置する。



回転台を用いた天体モデル

- 4 結果
- 地球（観測者）の位置を固定し、回転台を回して金星（卓球ボール）の位置を変えると、金星の形が、次の表のように見えた。

金星の位置A	金星の位置B	金星の位置C	金星の位置D	金星の位置E	金星の位置F	金星の位置G	金星の位置H

<気がついたことなど>

5 考察

6 感想

＜他の人の発表などや、それを聞いて考えたことをメモする＞