

## 事例8 「探究の過程を振り返る」活動を新たな探究へつなげる事例

○学年 第3学年

○主な領域 地球 (6)地球と宇宙

○事例のポイント

- ①振り返りの対象となる第1次の学習として、「菜の花や月は東に日は西に」の俳句を教材に、この句が詠まれたときの月の形について模型を用いたモデル実験を行う。
- ②モデル実験の様子や結果をICT機器で記録して、探究の過程を振り返る活動において活用する。
- ③第1次の月の形についての学習を振り返りながら、第2次の学習として、世界のいくつかの国の「国旗に描かれている月と星」を教材に、金星の満ち欠けについてモデル実験を行う。

### ICTを活用した主な学習場面

- ①月の形や見える位置の変化を調べたり、金星が見える時間と方位を調べたりする場面
- ②モデル実験において、天体の位置関係や見え方を記録する場面
- ③モデル実験による探究的な過程を振り返る場面

### ICT活用の利点

- ①実際の観測に加えて、シミュレーションソフトを活用することで、自分の観測データを補完したり検討したりすることができる。
- ②モデル実験における天体の位置関係を、平面図にすることなく記録したり、地球から天体を観察したときの見え方を、グループ内で同一の視点で共有したりすることができる。また、天体の位置関係と見え方の規則性を資料にまとめて発表する際にも、記録写真が活用できる。
- ③モデル実験の記録写真を見返しながら探究の過程を振り返ることができるため、新たな探究における計画の立案や、実験において注目すべき点、追加する条件などを導き出しやすくなることができる。

#### 1 単元名 「月や惑星の動きと見え方」 第3学年

#### 2 単元について

(解 P108) 11 行目「ここでは」以降の文を参考にしてている。

本単元では、月が約1ヶ月周期で満ち欠けし、同じ時刻に見える位置が毎日移り変わっていくことを、月が地球の周りを公転していることと関連付けて理解させるとともに、金星の観測資料などから、金星の見かけの形と大きさの変化を、金星が地球の内側の軌道を公転していることと関連付けて理解させることがねらいである。

月の運動と見え方については、同時刻の月の位置と形を継続的に観察し、その観察記録や写真をもとに、月の見え方の特徴を見いださせる。その際、継続的な観察の補完、検証の材料として、ICT端末を使用してシミュレーションソフトなどを活用することも有効である。その上で、それが太陽と月の位置関係や月の運動と関連があることを、模型を用いたモデル実験を通して考察し理解させる。

金星の運動と見え方については、観測資料をもとに金星の見かけの形と大きさが変化することを見いださせる。その上で、地球から見える金星の形がどのように変化するかという課題を解決するため、太陽と金星と地球の位置関係に着目してモデル実験を行わせる。このとき、月の見え方を調べるために行ったモデル実験の探究の過程を振り返らせることで、金星の見え方の実験方法の立案や、実験において注目すべき点、追加する条件などを導き出しやすくする。第1次の月の見え方についての学習の振り返りが、第2次の金星の見え方についての学習の展開に生かされる状況を意図的に作り出す。

さらに、本単元においては、宇宙空間から太陽、地球、月、金星を俯瞰する視点と、地球から

天体を観察する視点を行き来しなければならない。そこで、ICT端末を活用し、両方の視点を撮影することで、理解を深める助けとしていく。また、多くの場面で平面図を用いて説明が行われたり、学習内容をまとめたりするが、平面から空間、空間から平面へと視点を変化させることが苦手な生徒は非常に多い。そこで、ICT端末を用いて、モデル実験の様子や結果を、平面図にすることなく記録することで、思考を整理しやすくする。

### 3 単元の目標

- (1) 身近な天体とその運動に関する特徴に着目しながら、惑星と恒星、月や金星の運動と見え方についての基本的な概念や原理などを理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (2) 惑星と恒星について、天体の観察、実験などを行い、その結果や資料を分析して解釈し、月や金星の運動と見え方の特徴や規則性を見いだして表現すること。
- (3) 太陽系と恒星、月や金星の運動と見え方に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うこと。

### 4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
身近な天体とその運動に関する特徴に着目しながら、太陽の様子、惑星と恒星、月や金星の動きと見え方についての基本的な概念や原理などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身につけている。	惑星と恒星について、天体の観察、実験などを行い、その結果や資料を分析して解釈し、月や金星の運動と見え方についての特徴や規則性を見いだして表現しているとともに、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究している。	太陽系と恒星、月や金星の運動と見え方に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとしている。

### 5 指導と評価の計画（全9時間扱い）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・月の満ち欠けとその原因である月の公転運動について理解する。</li> <li>・太陽－地球－月の位置関係を図で確認しながら、日を追って同じ時刻で調べたときの、月の見える位置や形の変化を話し合う。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: 20px;">編 P76 指導計画作成の留意事項(2)</div>	知・思		<ul style="list-style-type: none"> <li>・月の公転運動について説明している。</li> <li>・同じ時刻で観察したときの月の見える位置や形の変化について、図をもとに仮説を立てている。</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・月の位置と形の変化を調べるために必要な観測を行い、結果を記録して整理する。</li> <li>・自分の観測結果をシミュレーションソフトと比較し、観測結果の妥当性を確認する。</li> </ul> <p>【生徒に例示したウェブアプリケーション】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・単体観測支援ツール『SORA』</li> <li>・Stella Theater Web</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: 20px;">編 P76 指導計画作成の留意事項(2)(6)</div>	知	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・月の日周運動と日を追って同じ時刻で観察したときの形や見える位置の変化を調べ、図として正しく記録している。</li> </ul> <p>(ワークシート)</p>

3 本時①	<ul style="list-style-type: none"> <li>モデル実験により、月の日周運動、日を追って同じ時刻で観察したときの形や見える位置の変化を再現して規則性を見いだす。</li> </ul> <p>編 P76 指導計画作成の留意事項(2)(6)</p>	態	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>試行錯誤しながら模型を移動させ、時刻と月の形や見える位置の関係を見いだすために科学的に探究し、規則性を見いだそうとしている。(行動観察・振り返り記述)</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽－地球－月の位置関係と月の見え方の規則性を見いだして、資料にまとめ、その資料を用いて発表する。</li> </ul> <p>編 P76 指導計画作成の留意事項(2)</p>	思	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>モデル実験をもとに、太陽－地球－月の位置関係と月の見え方の規則性を見いだし表現している。(発表資料)</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽－地球－月の位置関係から、日食や月食が起こる条件について理解する。</li> </ul>	知		<ul style="list-style-type: none"> <li>日食や月食のときの太陽－地球－月の位置関係について理解している。</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>金星の見える時間と方位を調べるために必要な観測を行い、結果を記録して整理する。</li> <li>資料をもとにして、金星は満ち欠けすることを理解する。</li> </ul> <p>【生徒に例示したホームページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ぐんま天文台_金星の満ち欠けと大きさの変化</li> </ul> <p>編 P76 指導計画作成の留意事項(2)(6)</p>	知		<ul style="list-style-type: none"> <li>金星が見える時間と方位、満ち欠けの仕組みについて理解している。</li> </ul>
7 本時②	<ul style="list-style-type: none"> <li>モデル実験により、金星の見える方の変化を再現して規則性を見だし、資料にまとめて表現する。</li> </ul> <p>編 P76 指導計画作成の留意事項(2)(6)</p>	態		<ul style="list-style-type: none"> <li>試行錯誤しながら模型を移動させ、金星の見える方について科学的に探究して規則性を見だし、資料にまとめて表現しようとしている。(行動観察)</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽－地球－金星の位置関係と金星の見える方の規則性について、まとめた資料を用いて発表する。</li> </ul> <p>編 P76 指導計画作成の留意事項(2)</p>	思	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>モデル実験をもとに、太陽－地球－金星の位置関係と金星の見える方の規則性を見だし表現している。(発表資料)</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>金星以外の惑星の見える方について理解する。</li> </ul>	知		<ul style="list-style-type: none"> <li>内惑星と外惑星の見える方の違いについて理解している。</li> </ul>

## 6 本時の学習指導① (本時 3/9時)

### (1) 目標

〈学びに向かう力、人間性等〉 試行錯誤しながら模型を移動させ、時刻と月の形や見える位置の関係を  
見いだすために科学的に探究し、規則性を見いだそうとする。

(2) 展開

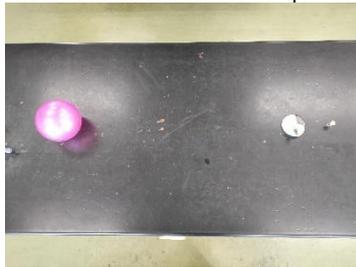
学習活動	教師の働きかけ (○) と 予想される生徒の反応 (・)	指導上の留意点 (・) 評価規準 (◇)
<p>1 月の形や見える位置の変化について話し合う。</p> <p>編 P76 指導計画作成の留意事項(2)</p> <p>2 「菜の花や月は東に日は西に」の俳句が詠まれたときの月の様子について話し合う。</p> <p>3 本時の課題を知る。</p>	<p>○一晩観察すると、月はどう見えるか意見交換し、発表するよう伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一日の中では月の形は変わらない。</li> <li>・時間を追うごとに西へと日周運動する。</li> </ul> <p>○同じ時刻に観察すると、日を追って月の見え方はどう変化するか意見交換し、発表するよう伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・西に沈んだ太陽に面した部分が輝く三日月から徐々に太くなりやがて満月になる。</li> <li>・見える位置が東へ移動する。</li> </ul> <p>○この俳句の月はどんな形で見えたのか意見交換し、発表するよう伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・夕方の東の空に見える月は満月である。</li> <li>・月と太陽の角度が <math>180^\circ</math> のときは満月であることを学習した。</li> <li>・俳句が詠まれたときの状況をインターネットで調べると満月らしい…。</li> </ul> <p>編 P76 指導計画作成の留意事項(3)</p> <p>○本時は、<u>模型を用いて当時の状況に近い条件をつくり出し、月の形を確認することを伝える。</u></p> <p>事例のポイント① この学習が、第2次の学習へとつながる。</p>	<p>・事前に、月の日周運動、<u>同時刻 (19:00 頃) に観察した際の形と位置の変化を調べさせておく。</u></p> <p>ICT活用の利点① 前時までに紹介したシミュレーションソフト等も活用し、自分の観測データの補完や検証を行うことができる。</p> <p>・事前の観測や小学校での学習を思い出させるとともに、ICT端末の仕様も許可し、話し合いを活性化させる。</p> <p>・俳句を題材にすることで、教科横断の視点も持たせて意欲を高める。</p> <p>・模型を用いる利点を意識させる。</p> <p>・模型は実際の縮尺を反映できないことに留意させる。</p>
<p><b>【課題】</b> 「菜の花や月は東に日は西に」の月はどのような形だろうか。 ～モデル実験で月の形を撮影しよう！～</p>		
<p>4 話し合いをしながら、机の上に模型を配置する。</p>	<p>○太陽、地球、月の模型を、地球の公転、月の公転を確認しながら、机の上に配置するよう伝える。</p> <p>○地球への太陽の光の当たり方を考え、地球の模型の向きを調整するよう促す。</p> <p>○地球の模型上で、「日は西に」にあたる時間の場所を見だし、地平線カードと人形を設置するよう伝える。</p> <p>○「月は東に」の場所に月の模型を移動し、太陽の光の当たり方を考えて向きを調整するよう促す。</p>	<p>【地球を 1cm とした場合の比率の例】 太陽：約 1m    月：約 2.5mm 太陽までの距離：約 100m 月までの距離：約 30cm</p>

5 模型の俯瞰写真と月の形の写真を撮影し、月の形をつきとめる。

- 太陽－地球－月の位置関係が分かるように俯瞰写真を撮影させる。
- 地球の模型上に設置した人形の視点を意識して月の模型の写真を撮影させる。
- ・俳句が詠まれたときの月の形は満月である。

**ICT活用の利点②**

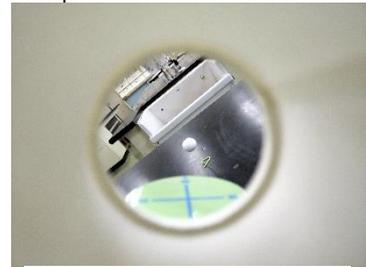
立体的な模型を使った実験の様子を俯瞰写真に記録したり、地球から月を見る視点を画像で共有したりする。



俯瞰写真



観測者の視点を意識した写真



月の見え方に注目した写真

◇【態】試行錯誤しながら模型を移動させ、時刻と月の形や見える位置の関係を見いだすために科学的に探究し、規則性を見いだそうとする。(行動観察)

6 俳句に詠まれた月が南中する時刻と西へ沈む時刻を、模型を用いて調べる。

- 地球の模型に設置した地平線カードと人形を自転にあわせて移動させ、南中時刻と沈む時刻もつきとめるよう促す。

編 P76 指導計画作成の留意事項(2)(6)

・満月の日周運動を理解できるようにする。

7 下弦の月、新月、三日月、上弦の月、が観察されるとき太陽－地球－月の位置関係をつきとめ、俯瞰写真と月の形を撮影する。

- 日がたつにつれて、月の形と南中時刻がどう変化するか、模型を移動させながら、俯瞰写真と月の形を撮影させる。

**ICT活用の利点②**

立体的な模型を使った実験の様子を俯瞰写真に記録したり、地球から月を見る視点を画像で共有したりする。

・月の形と観察できる時刻の関係を確かむ。

8 本時の振り返りを行う。

- 班の仲間と撮影された写真を見返しながら、本時の学びについての振り返りを促し、振り返りシートに記述させる。

**事例のポイント②**

**ICT活用の利点③**

ICT端末の画像を見ながら、探究の過程を振り返る。

・評価資料となる振り返りの記述については、事前の学習の中で、繰り返し経験を積ませておく。

・ICT端末のカメラを活用して実験結果を記録することの有効性についても意識させる。

◇【態】試行錯誤しながら模型を移動させ、時刻と月の形や見える位置の関係を見いだすために科学的に探究し、規則性を見いだそうとする。(振り返り記述)

**【振り返りシートの例 (一部抜粋)】**

- ①「どのような知識・技能を活用したか」
- ②「誰とどのような対話をしたか」
- ③「何に気づき、何を思ったか」 を意識して授業を振り返りましょう。

**【生徒の記入例】**

自分が実際に月を観察した結果も見返しながら、月の公転を意識して、模型を使って実験を行うことができました。班で地球上の時間と方位を相談しながら作業したことで、時間と方位の関係がよくわかりました。また、どの角度から写真を撮るとればよい写真になるか話し合ったので、実際の月の形に近い写真が撮れたと思います。今日の授業で、月の満ち欠けのしくみが分かり、実際の月の見え方が模型で再現できることが分かってよかったです。

9 次時の学習活動を を確認する。	○次の授業では、本時に撮影した写真を活用して、太陽－地球－月の位置関係と月の見え方の関係を資料にまとめて発表する活動を行うことを伝える。	<b>ICT活用の利点②</b> 撮影した写真を用いて、発表資料を作成する。
----------------------	--	---

## 7 本時の学習指導②（本時 7/9時）

### (1) 目標

〈学びに向かう力、人間性等〉 試行錯誤しながら模型を移動させ、金星の見え方について科学的に探究して規則性を見だし、資料にまとめて表現しようとする。

### (2) 展開

学習活動	教師の働きかけ（○）と 予想される生徒の反応（・）	指導上の留意点（・） 評価規準（◇）
1 月と星が描かれた国旗を知る。  編 P76 指導計画作成の留意事項(3)	○世界には、月と星が描かれている国旗が複数あることを紹介する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>国旗のデザインは、各国の歴史的・文化的背景を持つ。本時では、天体の学習の題材として、図形や配置に着目する。</li> </ul>
<b>【課題】</b> 「国旗に描かれた月と星」 実在するならば星はどのように見えるのだろうか。		
3 月の見え方の探究の過程を振り返りながら、模型を用いて、国旗の月が見られる時刻と方位を推定する。	○月の見える時刻や方角を知るために、これまでの学習で活用できそうなものはないか質問を投げかける。 ・模型を使った実験が活用できる。 ○月の見え方の探究の過程を振り返りながら、模型を動かし、時刻と方位を見いだすように伝える。 ・明け方の東の空で観察できそうだ。	<ul style="list-style-type: none"> <li>月の見え方の探究的な学習で用いたモデル実験が活用できることに気付かせる。</li> <li>月の見え方の探究的な学習で用いた模型と、写真の記録を活用する。</li> </ul>
4 一緒にえがかれている星は何の可能性が高いか話し合う。	○明け方の東の空で明るく輝く天体を、インターネット等も活用しながら調べるよう促す。 ・明けの明星とも呼ばれる金星ではないか。	<b>事例のポイント②</b> <b>ICT活用の利点③</b> 第1次の学習の過程を、画像を見ながら振り返る。 <b>事例のポイント③</b> 第1次の学習の過程を振り返る場面を意図的に設け、第2次の学習につなげる。
5 金星だと仮定するならば、どのように輝いているか予想する。	○金星はどのように輝くか予想し、発表するよう伝える。 ・月と同じように、太陽に面している側が輝いている。 ・月と同じように、細く輝いている。 ・太陽との位置関係によっては必ずしも細く輝いているとは限らないのではないか。	

6 本時の課題を再確認する。

**事例のポイント③**

第1次の学習の過程の振り返りが、新たな探究につながる課題を設定する。

○モデル実験を行い、写真として結果を記録していくことを確認する。

**【課題】**

「国旗にえがかれた月と星」実在するならば星はどのように見えるのだろうか。

～モデル実験で金星の形を撮影しよう！～

7 金星の模型を適切な場所に置き、俯瞰写真と金星の形の写真を撮影する。

○月と同じ方向に見えるように、金星の位置を、公転軌道を意識しながら考えるよう伝える。

○太陽－地球－金星－月の位置関係が分かるように俯瞰写真を撮影させる。

○人形の視点を意識して金星と月の模型の写真を撮影させる。

・明けの明星は、太陽に面した側が輝いている。

・模型を動かしやすいしたり、写真を撮影しやすくしたりするため、模型全体の配置を適切に変える必要がある。

◇【態】試行錯誤しながら模型を移動させ、金星の見え方について科学的に探究し、規則性を見いだそうとしている。(行動観察)

**ICT活用の利点②**

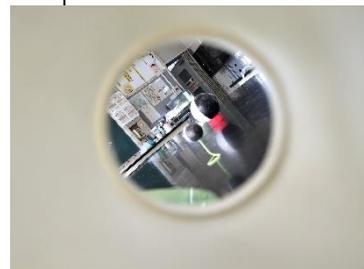
立体的な模型を使った実験の様子を俯瞰写真に記録したり、地球から金星を見る視点を画像で共有したりする。



俯瞰写真



観測者の視点を意識した写真



月と金星の見え方に注目した写真

8 金星の位置によって、満ち欠けの度合いに違いがあることを見いだす。

○いくつかの班の写真を提示したり、模型を動かしながら金星の様子を映示したりして、金星の位置によって満ち欠けの度合いに違いがあることを示す。

9 公転に伴う金星の形の変化を調べ、写真を撮影する。

○太陽と地球を固定した場合の、金星の動きを確認し、いくつかの場所で俯瞰写真と金星の形の写真を撮影させる。

**ICT活用の利点②**

立体的な模型を使った実験の様子を俯瞰写真に記録したり、地球から金星を見る視点を画像で共有したりする。



・地球も金星も太陽の周りを公転しているが、太陽と地球を固定して、金星だけを動かして考えればよいことを伝える。

・月の模型を取り除き、金星のみの形の変化に注目させる。

<p>10 太陽－地球－金星の位置関係と金星の見え方の規則性を見いだして資料にまとめる。</p>	<p>○ICT端末で撮影した写真を活用し、各班で金星の見え方についての発表資料を作成するよう伝える。 ※発表資料の例は、「8 実践する上での留意点」に紹介する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>ICT活用の利点②</b> 撮影した写真を用いて、発表資料を作成する。</p> </div>	<p>・進捗を見ながら、進みが速いグループには、宵の明星についても資料を作成するよう促す。</p>
<p>11 本時の振り返りと次時の学習活動を確認する。</p>	<p>○作成した発表資料を見返しながら、本時の学びについての振り返りを行わせる。 ○次の授業では、発表資料を用いて、太陽－地球－金星の位置関係と金星の見え方の規則性について発表することを伝える。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>事例のポイント②</b> <b>ICT活用の利点③</b> ICT端末の画像を見ながら、探究の過程を振り返る。</p> </div>

## 8 実践する上での留意点

### (1) 本時①（3/9時）の学習指導

#### (ア) 授業の展開について

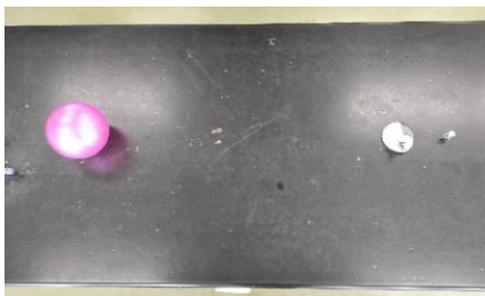
本実践事例では、本時①において第1次の学習を行い、その振り返りを行いながら、本時②において第2次の学習を行っている。探究の過程の振り返りが、そのまま新たな学習へとつながっていくことで、振り返りの意義を理解しやすい事例となっている。

したがって、本時①では、この探究の過程の振り返りが、そのまま新たな探究につながることを意識しながら授業を展開することが必要である。具体的には、模型を用いた実験の有用性に気付かせること、実験の方法やICT端末を用いた撮影記録の方法を理解させること、撮影した写真を活用した発表資料の作成のしかたを身に付けることなど大切にしたい。

#### (イ) 模型とICT端末での撮影について

本単元では、宇宙空間から太陽系の天体を俯瞰するような視点と、地球から天体を観察する視点を行き来しなければならない。そこで、モデル実験を行い、その模型を両視点から観察することが、理解を深める手助けになると考える。また、多くの場面で平面図を用いて説明が行われたり、学習内容をまとめたりするが、平面から空間、空間から平面へと視点を変化させることが苦手な生徒にとっても立体的な模型の活用は有意義である。

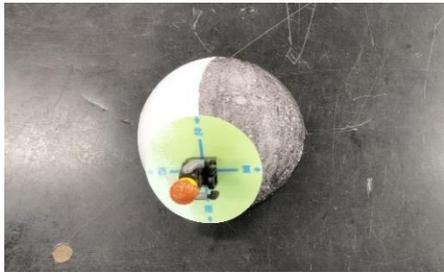
ただし、モデル実験においては、天体の大きさや距離などの縮尺が正確ではないため、単純に実際の状況が再現できるわけではないことに注意が必要である。よって、模型のサイズによって、意図する結果が得られるように、予備実験を行う必要がある。また、実験に際しても、それぞれの天体の模型をどのような距離感で配置するかは、生徒に任せずに授業者から提示することが大切である。なお、本実践で使用したモデルは以下のとおりである。



地球－月の間隔：約15cm  
地球－太陽の間隔：約100cm



地球：直径約10cmの発泡スチロール半球  
太陽：直径約20cmのボール  
月：直径約2cmの発泡スチロール球



太陽の光が当たる側（昼側）と太陽の光が当たらない側（夜側）をぬり分けた地球の模型の上に、方位の記入された地面をはり、その上に人形を乗せることで、時間と方位、さらに地球上の観測者の視点を理解しやすくしている。

また、各班に模型を用意して、少人数で実験を行うことが理想的であるが、模型の準備に時間と労力を要する側面がある。ICT端末を用いて、地球上から天体を観測した視点をクラス全体で容易に共有できることを考慮すると、1セットの模型を用いてクラス全体で授業を展開することも考えられる。

ICT端末による撮影についても、生徒が使用している機種に応じて対応が求められる場合がある。画面の自動回転機能をオフにすることや、オートフォーカスの調整、写真の縦横比の調節した方がよい場合もある。

ICT端末の大きさによっては、模型を机上からやや高い位置に設置したほうが、ICT端末が机に接触することを防げるので写真が撮影しやすくなる。さらに、地平線に沿うようにカメラの角度を合わせることや、実際には地平線の下にある天体は見えないこと、地球の模型の上に配置した人形の背後から撮影してみることをアドバイスしながら、よりよい写真が撮影できるように試行錯誤させることが大切である。



ICT端末のレンズの周囲に紙製の枠（本事例では90mlの紙コップの底を切り抜いて使用）を取り付けることで写真の範囲を狭め、被写体に集中しやすくなる効果が期待できる。

## (2) 本時②（7/9時）の学習指導

### (ア) 授業の展開について

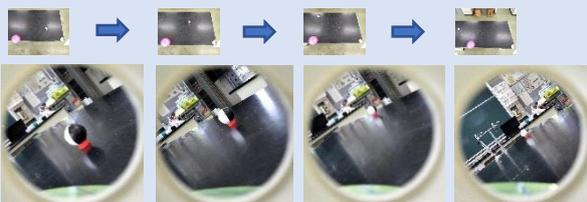
本時②は、本時①において行った第1次の学習を振り返りつつ展開する第2次である。金星の見え方の学習を、月の見え方の学習を活用しながら進めていく。

具体的には、第1次の学習をもとに金星の形を予想し、月の見え方を調べるために使用した模型に、新たに金星の模型を加えて応用的に実験を行う。また、実験結果の記録についても、ICT端末での撮影を行っていく。これにより、新たな実験方法の立案も容易になるとともに、実験結果の分析・解釈もしやすくなり、生徒の理解を深めることにつながっていくと考えられる。

### 【発表資料の例】

#### 明けの明星

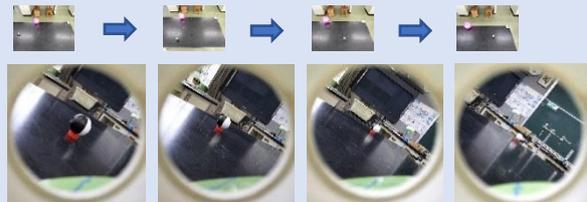
内惑星であり、公転周期が短い地球より短い金星が、地球を置き去りにするよう遠ざかっていくとき



- 明け方・東～南東の方角に見られる。
- 観測者から見て、太陽に面した左下が輝く。
- 輝いている部分がだんだん太くなっていく。
- 見かけの大きさがだんだん小さくなっていく。

#### 宵の明星

内惑星であり、公転周期が短い地球より短い金星が、地球を周回遅れにしようとして近づいてくるとき



- 夕方・西～南西の方角に見られる。
- 観測者から見て、太陽に面した右下が輝く。
- 輝いている部分がだんだん細くなっていく。
- 見かけの大きさがだんだん大きくなっていく。

(イ) 模型とICT端末での撮影について

この実験においても、天体の大きさや距離などの縮尺が正確ではないため、単純に実際の状況が再現できるわけではないことに注意が必要である。予備実験を行うとともに、それぞれの天体の模型をどのような距離感で配置するかは、生徒に任せずに授業者から提示することが大切である。また、写真撮影しやすいように、模型を机の端に寄せる工夫等も必要になってくる。

なお、理科室の机を使って実験を行っていくと、国旗に見られる天体の配置を写真で撮影することは難しい。生徒からそのような発言が聞かれた場合には、より広いスペースで実験を行い、模型の大きさや間隔を広く取ることで、求める結果に近づけていくことも可能である。金星の見え方の仕組みを理解した後は、このような試行錯誤を行うことも、モデル実験の魅力ともいえる。



地球－月の間隔：約 15cm  
地球－太陽の間隔：約 100cm  
太陽－金星の間隔：約 70cm

地球：直径 10cm の発泡スチロール半球  
太陽：直径 20cm のボール  
月：直径 2cm の発泡スチロール球  
金星：直径 6cm の発泡スチロール球



地球－月の間隔：約 50cm  
地球－太陽の間隔：約 10m  
太陽－金星の間隔：約 7m



地球：直径 30cm のビーチボール  
月：直径約 9.7cm のソフトボール 3 号球  
太陽：直径 50cm のバランスボール  
金星：直径 20cm のボール