

## 第 3 学年 理科 学習指導案

### 【本時の主張】

本時は「月のこよみ」(資料) から、月の満ち欠けのきまり(規則性・周期性)を見だし、それを基に、今夜の月の姿を科学的に推測する時間である。生徒は、月の満ち欠けや月食などの現象が起こる事実について、とてもよく認識している。しかし、その現象が起こる理由や規則性などについては、深く考えた経験がないため、あまり理解していない。そこで、月の満ち欠けから暦が作られた事実に基づき、「月のこよみ」から月の満ち欠けのきまりを見いださせる。さらに、「月のこよみ」から見付けたきまりを使って、今夜の月の姿を科学的に推測させる。なお、推測結果の検証には、客観的なデータとして新聞を使う。この学習を通して、「月のこよみ」に掲載されているデータを解析してきまりを見いだすことや、見いだしたきまりを使って未知の月の姿を科学的に推測する「科学的な思考力」が養われると考える。また、天体分野の学習に対して知的欲求が高い生徒であることから、月の写真や暦、新聞などの身近なものを使うことで、月をはじめ、様々な天体現象への興味・関心が一層高まると考える。

### 1 単元名 月の運動と見え方 (宇宙と地球「太陽系の天体」)

### 2 単元の目標

- 月の運動と見え方に関連する事柄が、古くから生活や文化の中に取り入れられてきたことに触れ、月の運動と見え方に興味・関心をもち、積極的に調べようとする。
- 月が約 1 か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、月の観察記録や資料に基づいて、月が地球の周りを公転していることと関連付けてとらえることができる。
- 日食と月食が起こる理由について、太陽と月と地球の位置関係を空間的にとらえ、モデルなどを使って説明することができる。

### 3 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然事象についての 知識・理解
・月の運動や見え方に関する事柄が、古くから私たちの生活の中に取り入れられてきた事例に触れ、それらの現象を積極的に調べようとする。	・月の満ち欠けや日食と月食などの現象が、太陽と月と地球の位置関係から生じることを月の公転と関連付けて指摘している。	・月の満ち欠けや日食と月食などの現象が、太陽と月と地球の位置関係から生じることを月の公転と関連付けて、モデルを使って表している。	・月の満ち欠けや日食と月食などの現象が、太陽と月と地球の位置関係から生じることを月の公転と関連付けて説明している。

### 4 生徒の実態

#### (1) 生徒の学力と理科学習に対する姿勢

4月に実施した全国学力検査の理科偏差値は全国よりかなり高い。また定期テストや実力テストの結果においても、学年平均よりもかなり高い値を示しており、ペーパーテストで測定できる子どもたちの学力レベルは高いものと判断される。

一方、中学3年生の11月下旬ともなると、学習に対する意識が目前に迫った高校入試に向けられることが多く、普段の授業場面でも知識を吸収することだけを中心とした学習姿勢を見せるようになり、受け身の授業態度になりがちである。しかし、このような意識の生徒であっても、理科の授業においては、観察や実験などに積極的かつ協力して取り組み、結果の考察場面でも積極的に話し合ったり、考えを出し合ったりする姿が見られる。

## (2) 単元と生徒

生徒はこれまで、地球の運動と恒星の見え方（日周運動・年周運動）についての学習を進めてきた。多くの生徒は、日周運動が地球の自転による見かけの運動であること、年周運動が地球が太陽の周りを公転することによる見かけの運動であることをよく理解している。特に、それらの運動を考える上で重要な、いくつかの視点で描かれた図（地球から見た図、宇宙空間から見た図（立体図・平面図）など）を見る力やそれらをモデルを使って表す力なども、概ね身に付いているものと考えられる。しかし一部に、地球の自転や公転の向きと方角の関係を加味せず、『北天の星が北極星を中心に反時計回りに動く現象』と、『南天の星が時計回りに動く現象』だけにとらわれてしまい、「なぜ北と南で反対向きに動くの?」という疑問をもった生徒がいる。そのような生徒には、動く向きにだけとらず、方角を当てはめて考えてみるよう支援したところ理解できたようだ。このように、天体分野の学習では、視点移動や方角の考え方が重要な思考手法となるので、生徒のつまずきに注意していく必要があると実感した。

一方、当該学級の生徒に、天体分野の学習に対する中間評価を行った。その結果を以下に示す。

質問項目	A	B	C	D
天体の学習は好きですか	40.6%	50.0%	9.4%	0.0%
天体の学習内容は分かりますか	3.1%	81.2%	9.4%	6.3%

A：とても好き／とてもよく分かる  
 B：わりと好き／だいたい分かる  
 C：あまり好きでない／あまり分からない  
 D：好きではない／分からないことが多い

天体の学習が「好き・わりと好き」と答えた理由	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・暇な時は、よく月や星を眺めているから</li> <li>・なんか星や宇宙って神秘的だから</li> <li>・星や宇宙について想像するのが好きだから</li> <li>・好きな本の内容がさらに分かるようになったから</li> <li>・理科っぽくない分野で、あまり計算がないから</li> <li>・純粋に星がきれいだから</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・星や宇宙にとっても興味があるから</li> <li>・あ～そうか！と納得できることが多いから面白い</li> <li>・身近な天体の動きなどがよく分かるから面白い</li> <li>・宇宙は不思議がいっぱいで、知るのが楽しいから</li> <li>・いろいろな教科が関わってくるので面白い</li> <li>・何気なく見ていた星のことを深く知る事が面白い</li> </ul>

この結果から分かるように9割以上の生徒が「天体の学習が好き」と答えている。また84.3%の生徒が「学習内容が分かる」と答えている。『天体の学習が「好き・わりと好き』』と答えた生徒の理由からも、天体分野の学習に強い興味・関心をもって取り組んでいることが分かる。しかし、否定的な評価をした生徒は、「難しそうだから」や「分からないことが多く、取っつきにくい」などの理由を挙げている。このような生徒たちが興味をもつ題材を工夫しなければならないと考えている。

また、本単元で扱う「月」に関する生徒の既存知識と疑問などについての調査を行った。その結果を以下に示す。

Q. 月に関して（見え方、運動、月面の様子など）について、知っていることを書いてください。

月の運動と見え方に関連する現象	月の環境や特徴／その他
<ul style="list-style-type: none"> <li>・日によって見える形が変わる〔満ち欠け〕(25)</li> <li>・日食や月食が起こる(15)</li> <li>・自ら光らず、太陽の光を反射して輝く(11)</li> <li>・月の色が変わる〔赤色、黄色、白色〕(10)</li> <li>・地球の周りを回っている〔公転している〕(9)</li> <li>・日によって見える時間帯が変わる(7)</li> <li>・月の満ち欠けには周期がある(4)</li> <li>・形や時間帯によって見かけの大きさが変わる(3)</li> <li>・常に同じ面を地球に向けている(1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・クレーターがある(27)</li> <li>・大気や水がない(10)</li> <li>・地球より重力が小さい(5)</li> <li>・地球よりも小さい(3)</li> <li>・干潮・満潮に関係がある(3)</li> <li>・地球から最も近い天体である(1)</li> <li>・アメリカのアポロ号が着陸し、人類が降り立った〔アームストロング船長〕(4)</li> </ul>

※ ( ) 内は回答生徒の数

Q. 月について、不思議に思っていること、知りたいことなどを書いてください。

<ul style="list-style-type: none"><li>・月はなぜ輝いているのか</li><li>・月は星なのに、なぜ昼間でも見えるのか</li><li>・月はなぜ満ち欠けして見えるのか</li><li>・満月から次の満月まではどれくらいかかるのか</li><li>・月はなぜ見かけの大きさが変わるのか</li><li>・月が昇ってきたころの色が赤いのはなぜか</li><li>・日食や月食が起こるのはなぜか</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・月はどのようにできたのか</li><li>・月はなぜ地球の周りを回っているのか</li><li>・月の表面は何からできているのか</li><li>・クレーターはどうしてできたのか</li><li>・月面の環境はどうなっているのか</li><li>・月に住むことは可能か（ウサギはいるのか）</li><li>・月に限らないが、なぜ星はみな球体なのか</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>・昔話や和歌などによく登場するのはなぜか</li><li>・月の形のそれぞれの名前について知りたい</li><li>・月にまつわる言い伝えや伝説について知りたい</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・月の模様を日本では「ウサギの餅つき」と言うが、外国ではどのように見ているのか</li><li>・人類が月に行こうと思った理由が知りたい</li></ul>

生徒は、「月の運動と見え方」に関して、月が満ち欠けすることや月食や日食などの現象が起こることについては、かなりよく認知している。その反面、それらの現象がどのような仕組みで起こっているのかについてはよく理解していない。後日、比較的学力が高い生徒何人かにサンプル調査として満ち欠けや月食が起こる仕組みについて聞いたところ、「満ち欠けは、太陽の光の当たり方の違い?」、「月食は、地球の影が月をかくす?」といった程度の、自信のない解答にとどまっていることから、よく理解していないことが分かる。しかし「天体の学習が好き」と答える生徒が非常に多い集団であることから、これらの疑問点を解決したいという知的欲求は高いものと考えられる。

このような生徒たちの「月（宇宙）についてもっと知りたい」という知的欲求や好奇心を生かすため、『月の運動と見え方』に関する単元を設定する。その上で、生徒の知的欲求を満たすような課題や発問を十分吟味し、生徒の多様な考えを生かした授業づくりが重要であると考えます。

## 5 指導の構想

月は、私たちが住んでいる地球から最も近い天体であり、人類が到達した唯一の地球外天体である。また古代メソポタミアでは、月の運動と見え方の規則性から太陰暦が成立した。さらに日本では、月の姿の神秘さから、古事記や日本書紀の時代に神格化されたり、万葉集や竹取物語にも登場したりする。このように、古くから私たちの生活や文化の一部となっている月について、学ぶ意義はとても大きい。

本単元の内容である月の満ち欠けや日食・月食が起こる理由などについては、平成24年度に全面実施される新しい学習指導要領で、必須内容として付加されるため、現在移行措置の内容となっている。

本単元は、月が約1か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や、日食と月食が起こる仕組みについて、月が地球の周りを公転していることと関連付けてとらえさせることがねらいである。

本単元の導入段階では、生徒が知りたい事柄を整理し、まず月面の様子や環境の条件などを資料に基づいて調べさせ、月そのものの姿を明らかにする。また、学習が円滑に進められるように、個と集団との関係を意識し、生徒同士の協同学習がうまく進められるよう人間関係向上のためのトレーニングを学級活動の時間で行う。その題材として、「月世界」という構成的グループエンカウンターエクササイズを用い、月面の様子や環境条件を学んだ成果を試すことも合わせて実施する。

次に、月の満ち欠けが起こる仕組みについて、月の観察記録や写真などの資料を基に、月の見え方の特徴を見いださせ、それを太陽と月と地球の位置関係や月の運動と関連付けて考察させる。その際、太陽、月、地球のモデルを用いるなどして、地球から見える月の形がどのように変化するかを調べ、それぞれの天体の位置と地球から見える月の形との関係を説明させたり、月の満ち欠けの様子や日没直後の月の位置が西から東へ移動することから、月が公転する向きを推測させたりする。

さらに、月の満ち欠けには規則性・周期性があることを、日常生活との関連から「こよみ」をキーワードとして追究する学習を行う。この学習を行う際に、月の満ち欠け周期をもとに太陰暦が作られたことや「月の名前」に満ち欠けに関する日数を表す言葉（三日月、十五夜、十六夜など）があることなどの話題を提供し、一層の興味・関心を引き出す。

最後に、日食と月食が、月の公転運動とかかわって起こる現象であることを明らかにする学習を行う。

この学習についても、太陽と月がそれぞれ南中したときの視直径（見た目の大きさ）がほぼ同じであることを、太陽観察用メガネと5円玉を用いて実際に観察したり（太陽と月の視直径は、およそ5mmで5円玉の穴の大きさと同じ）、太陽と月の直径、及び地球から月と太陽それぞれまでの距離を同じ倍率で縮小したモデルを使ったりして、まず遠近法を利用した実感を伴う追究活動ができるようにする。その上で、図形の相似の考えを使って、数学的に証明することにより理解を深める。

このように、本単元の学習全体を通して、生徒の知的欲求や好奇心などを生かすために、他の教科・領域や日常生活との関連を重視した取組を意図的に仕掛けていく。そうすることで、生徒の学習意欲を喚起し、興味・関心をもって学習に取り組む姿勢を持続させる。

また、本単元の学習内容の理解を促すためには、観察者の視点（位置）を移動させ、太陽、月、地球を俯瞰するような視点から考えさせることが大切である。そのためには、空間判断力を高めるためのモデルをうまく利用していく必要がある。

## 6 単元の指導と評価の計画 [全8時間]

時	○ねらい ・主な学習活動	評価規準(B)の状況 【評価方法】	評価の観点				十分満足できる (A)の状況	努力を要する (C)状況への手だて
			関	考	表	知		
1	○ 月面の様子や環境について、資料を基にまとめることができる。 ・月にに関する疑問や知りたいことを整理し、共有する。 ・資料を使って月面の様子や環境について調べ、情報を共有する形でまとめる。	・月面の様子や環境について興味を持ち、積極的に調べようとする。 【活動の様子・発言】 ・調べたことを他と話し合いながら共有するとともに、ノートにまとめる。 【話し合いの様子】 【ノート記述】	○		○	○	・月面の様子や環境についての現有知識を整理し、的確な資料を使って積極的に調べようとする。 ・調べた情報を項目毎に整理し、他に情報提供するとともに、他からの情報についても項目を整理してノートにまとめる。	・前の単元で観たハヤブサの映像を想起させたり、写真資料を多く提示するなどして、視覚的に興味をもてるよう支援する。 ・得られた事実を付箋などに書き出し、整理してからノートにまとめるよう支援する。
2 3	○ 月の満ち欠けが起こる仕組みをモデルを使って説明することができる。 ・月の写真を基に、その形の月が見える太陽と地球と月の位置関係をモデルを使って追究し、月の公転と関連付けてまとめる。	・写真に映っている月の姿を、モデルを使って表すことができる。 【活動の見取り】 ・月が地球の周りを公転することによって、月が満ち欠けすることを指摘することができる。 【発言】【ノート記述】		○	○	・写真の月の姿を、地球の公転と月の公転の関係を踏まえ、モデルを使って表すことができる。 ・月が公転することによって、月が満ち欠けすることを、太陽と月と地球の位置関係を踏まえて指摘することができる。	・満月の位置と*半月の位置について、教師が演示するなどして支援し理解させる。  ※ここでは上弦・下弦の区別よりも、まず月が半分だけ光っている位置を2箇所見いださせることを優先に支援したい。	
4 ( 本 時 )	○ 月のこよみから、月の満ち欠け周期を見いだすことができる。 ○ 見いだしたきまりを根拠として、今夜の月の姿を推理することができる。 ・2か月分の月のこよみを分析し、月の満ち欠け周期が約30日	・月の満ち欠けに関する規則性・周期性をこよみから読み取り、簡潔に表現することができる。 【プリント記述】 【発言】 ・月の満ち欠けのきまりから、根拠を明らかにして、今		○	○	・月の満ち欠けに関する規則性・周期性を、「新月・上弦・満月・下弦」などの日に注目して読み取り、その日を起点とした説明を簡潔に表現することができる。 ・月の満ち欠けのきまりから、「月齢と形」、「月の出の時刻」な	・月齢の移り変わりや月の形の変化、月の名前のなどを具体的に示して支援する。  ・月の満ち欠けのきまりをもう一度整理させる。	

	<p>であることや月齢と形の関連性などを見いだす。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>見いだした規則性や周期性を使い、今夜の月の姿を推理する。</li> </ul>	<p>夜の月の姿を推理することができる。</p> <p>【プリント記述】 【話し合いの見取り】</p>				<p>どの項目に分けて整理し、今夜の月の姿を論理的に推測することができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>カレンダーで26日に近い部分での月齢や月の出の時刻の変化の割合を導き出させるよう支援する。</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>月の自転周期と公転周期が一致していることを説明できる。</li> <li>月がいつも同じ面を地球に向けている仕組みを推理する。</li> <li>月の自転周期と公転周期が一致していることを見いだす。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>月の模様が常に同じである事実に気づき、月の自転周期と公転周期が一致していることを説明できる。</li> </ul> <p>【話し合いの見取り】 【ノート記述】</p>	○	○		<ul style="list-style-type: none"> <li>月の模様が常に同じである事実に気づき、太陽と月と地球の位置関係と関連付けて、月の自転周期と公転周期が一致していることをモデルを使って説明することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>いろいろな月の写真を示し、満ち欠けしていても模様がいつも同じである事実に気付かせる。</li> <li>地球の公転を考えに入れず、月の自転と公転だけに注目するよう支援する。</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>月の公転周期と満ち欠け周期が一致しない理由を地球の公転運動と関連付けて説明することができる。</li> <li>前々時の学習から、公転周期と満ち欠け周期が一致しないことに気づき、その仕組みを説明する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>月の公転周期と満ち欠け周期が一致しない理由を地球の公転運動と関連付けて説明することができる。</li> </ul> <p>【ノート記述】【発言】 【話し合いの見取り】</p>	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>月の公転周期と満ち欠け周期が一致しない理由を地球の公転と太陽・月・地球の位置関係を関連付けて、具体的に説明することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>前々時と前時の学習内容をもう一度確認させる。</li> <li>月の公転周期が約27日なのに対し、満ち欠け周期が約29.5日であることなど具体的な数値を示して支援する。</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>日食と月食が起こる仕組みについて、縮小モデルを使って説明することができる。</li> <li>太陽の視直径を硬貨を使って調べる。</li> <li>太陽と満月の視直径を天体の大きさと距離を同一縮尺で表したモデルを使って比較し、説明する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽、月、地球の大きさと距離の縮小モデルから、月と太陽の視直径がほぼ同じである事実に気づき、月が太陽を隠すことができることを具体的に説明することができる。</li> </ul> <p>【ワークシート記述】 【話し合いの見取り】</p>	○	○		<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽、月、地球の大きさと距離の縮小モデルから、月と太陽の視直径がほぼ同じである事実に気づき、日食と月食が起こることを説明できる。</li> <li>太陽、月、地球の位置関係から、日食は新月の日に関わり、月食は満月の日に起こる事を指摘できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大きな物体であっても、距離が遠いと小さな物体が隠してしまうことを具体物を使って認識させるよう支援する。</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>実際の太陽・月・地球の大きさと距離の関係から、それらの相似比を使って日食と月食を論理的に説明することができる。</li> <li>太陽と満月はほぼ同じ大きさであること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>月と太陽の直径の比と地球から太陽までの距離と月までの距離の比がほぼ同じであることから、相似比を使って、日食と月食が起こる仕組みを数学的に説明する</li> </ul>	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽と月の直径比と地球からそれぞれの天体までの距離がともに約400:1であることを指摘し、遠近法と関連付けて数学的に説明することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地球の大きさを「1」としたときの太陽と月の大きさをそれぞれ100と1/4と表したり、地球からの距離を、月が約38万km、太陽が約1.5億kmとして与えたりして、それぞれの比</li> </ul>

に基づき、月の公転運動と関連付けて、日食と月食の仕組みを数学的に証明する。	ことができる。 【話し合いの見取り】 【ノート記述】						が共に 400:1 になることを理解させる。
---------------------------------------	----------------------------------	--	--	--	--	--	------------------------

## 7 本時の学習（指導全 8 時間、本時 4 時間目）

### (1) 本時のねらい

- 「月のこよみ」（資料）から、月の満ち欠けには周期があることを見いだすことができる。
- 「月のこよみ」から見いだしたきまりを根拠として、今夜の月の姿を推測することができる。

### (2) 評価規準

- ・「月のこよみ」から読み取った月の満ち欠けのきまりに基づき、根拠を明らかにして、今夜の月の姿を推測することができる。【プリント記述】、【話し合いの見取り】 <科学的な思考力>
- ・月の満ち欠けに関する規則性・周期性を「月のこよみ」から読み取り、簡潔に表現することができる。【プリント記述】、【発言】 <観察・実験の技能・表現>

### (3) 指導の構想

本時は、「月のこよみ」（資料）から月の満ち欠けのきまり（規則性・周期性）を見いださせ、生徒が導き出したきまりを使って、今夜の月の姿を科学的に推測する時間である。

生徒は、1年生の社会科・歴史分野で月の満ち欠けから太陰暦が作られたことについて学習している。しかし、それは発展的な読み物教材として教科書に載っているため、詳しい内容についてきちんと理解している生徒は少ない。一方、本単元の学習に入る前に、地球の公転と季節の変化について学習した際、もともと旧暦上に記されていた立春、春分などの二十四気や節分、彼岸などの雑節が、現在の暦にも残っていることに触れた。つまり、日常生活で使われている暦は、太陽暦を基本として、その中に太陰暦（旧暦）で使われていた要素を取り込んだ形式になっているものが一般的である。この話題に関する授業を行った時、生徒はとても興味・関心をもって学習に取り組んでいた。

生徒は前時まで、月の満ち欠けが起こる仕組みについて、実際の写真とモデルを使って学習している。はじめに一方向から光を当てた球体を月に見立て、その周りを自分が地球になったつもりで位置を移動させ、太陽と月と地球の位置関係によって、月の形が規則正しく変化することを観察した。その際、生徒が知っている月の名前を挙げさせ、三日月、半月（上弦・下弦）、満月などが順に訪れることを確認した。それを受け、月が地球の周りを公転する事実から、月の公転の向きを明らかにする学習を行った。

このような学習履歴と生徒の興味・関心を踏まえ、本時では、まず前時までに行った月の満ち欠け順を写真カードを使って並べ替える活動を行う。前時では、三日月、上弦、満月、下弦のみを題材として順序を明らかにしているが、本時では、それぞれの間に位置する月の形のカードを数枚増やし、前時まで学習したことの振り返りと補充を行う。生徒がカードを正しく並べ替えると、以下のようになる。



この活動を行うことで、生徒に月の満ち欠けを視覚的にとらえさせるとともに、規則性がありそうなことに気付かせる意図がある。この活動を受けて、次に日常生活で使われている形式の暦に、月の満ち欠けの情報を当てはめた資料を提示する。〔これを「月のこよみ」と呼ぶ。〕この資料は、幼年児向けの科学絵本と新聞に毎日掲載されている月と太陽の情報欄（出没時刻、月齢と月の姿、干潮・満潮の時刻など）をヒントに自作したものである。新聞などには、より多くのデータが掲載されているが、ここでは「月齢」、「月の形」、「月の出の時刻」の三つだけに絞り、生徒が思考する焦点を絞りやすくした。

生徒はこの「月のこよみ」を使って、月の満ち欠けのきまり（規則性・周期性）を見いだす課題追究

学習を行う。生徒にとって、既存知識があり日常生活とも関連させやすく、掲載データを焦点化したことから、興味・関心をもって意欲的に課題に取り組むと思われる。ここでは、「月齢」が毎日1ずつ増えていき、「月の形」がそれと連動して変化すること、「満ち欠け」には周期があり、およそ30日で一巡すること、「月の出の時刻」は大きな幅があり一定しないが、必ず遅くなっていくことを見いださせたい。なお、月の模様が月の形に関わらず常に同じこと（＝月が地球に常に同じ面を向けていること）が出される可能性があるが、本時ではあまり深入りしないこととする。この現象は、月の自転周期と公転周期が一致するために起こる現象であるが、月の公転周期と満ち欠け周期は一致しない。本時は、地球から見える月の満ち欠けの周期を明らかにする時間である。そのため、宇宙からの視点が必要となる月が地球を公転し、その地球が太陽を公転するために生じる月の公転周期と満ち欠け周期の不一致には踏み込まないこととする。

次に、「月のこよみ」に記された三つのデータから見いだしたきまりを使って、今夜の月の姿を推測させる。上記のようなきまりが見いだされていれば、三つの推測要素のうち、「月齢」と「月の形」については比較的容易に推測することができるであろう。一方「月の出の時刻」については、予想の分かれるところである。特徴的な月の形を示す上弦(11/14)から前日(11/25)までの範囲で、各日の月の出の時刻の差をとると下表のようになる。

日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日
出	12:30	12:55	13:20	13:45	14:11	14:41	15:14	15:54	16:40	17:34	18:36	19:42	(20:50)
差	+25	+25	+25	+26	+30	+33	+40	+46	+54	+62	+66	(+68)	

この表のように、月の出の時刻の差は、約2週間で25分差から1時間以上の大きな差を示すようになる。これは月が地球の周りを公転し、地球が太陽の周りを公転することによって生じる現象であり、非常に複雑な思考を要する難解な事項である。よって、生徒が月の出の時刻を導き出す根拠として、月と地球がともに絶え間なく動いている事実が加味されなくても、近隣の日の時刻差を計算して導き出した値であったり、前月の同じような月齢付近の値を使って導き出した値であってもよいと考えている。ここで大切にしたいのは、生徒がデータ解析をした結果に基づき、自分の考えをもって話し合う姿勢や、データに基づいた根拠を示して説明することである。

授業の終末では、生徒が推測した今夜の月の姿をどのように検証すればよいかと発問する。当校では、国語科と学級経営部の発案で、帰りの会で日直の生徒が150字スピーチをすることが定着している。生徒は自宅や図書館などで新聞を調べ、スピーチの話題を探すのが習慣となっている。また社会科では、公民の学習として、実際の世の中の動きや仕組みを知るために新聞を読むよう推奨している。このように、生徒は新聞記事に触れることが多い。しかし、月や太陽の情報が毎日の新聞に掲載されている事実を認識している生徒はごく少数であると予想される。また新聞のデータは、翌日のデータが掲載されるので、検証資料は11月25日の朝刊を使用する。生徒の声から、新聞に正しいデータが掲載されていることが出てくればベターであるが、生徒の状況によっては、教師から提示する。

太古の暦の成立だけでなく、現代社会においても月の情報を新聞が毎日伝えている事実に触れさせることで、日常生活と深くかかわっている月に対する興味・関心をさらに喚起することができる。この授業を終えた後も、本物の月の姿を一人一人の生徒が自分の目で見てくれることを願っている。

#### (4) 展開と評価

学習内容(時間の段)	教師の主な働き掛け(T)・予想される生徒の反応(S)	※留意点 ◆評価
◎ 前時の振り返り	T：前の時間は、月の満ち欠けが起こる仕組みについて学習しました。ここに月の写真がありますが、どんな順序で満ち欠けしたか、思い出して正しく並べ替えましょう。前の時間よりもカードが増えています。班で協力して正しく並べてください。 (S：班で相談しながら、9枚のカードを並べ替える。) T：では、発表係の人が1枚目から順にカードを上に掲げてください。先生はみなさんの掲げたカード	※前時は、三日月、上弦、満月、下弦の4枚の写真を使い学習している。  ※移動式ホワイトボードに9枚の写真を用意し、生徒の手元にも同じものを用意しておく。

(5')	<p>を順にホワイトボードに貼っていきます。</p> <p>T：この写真を見て、どんなことを感じましたか。</p> <p>S：規則正しく満ち欠けしている。</p> <p>S：全部欠けたあと、また太っていくのだから、周期がありそうだ。</p> <p>T：そうですね。この時間は、月の満ち欠けに関する情報をカレンダー上に書き入れたものを使って、月の満ち欠けのきまりを探ります。</p> <p>各班の資料集配係は資料を取りに来てください。</p>	<p>※班内の役割分担を使う。</p> <p>同じカードが上がらなかった場合、簡単に理由を聞きながら進める。</p>
<p>◎ 「課題1」の提示</p> <p>(5')</p>	<p>T：資料は、10月1日から昨日までのカレンダーに月齢と形、月の出の時刻を書き入れたものです。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>【課題1】</b> 月の満ち欠けには、どのようなきまりがありますか。</p> </div> <p>T：資料の【課題1】のところにできるだけたくさんのかき出しをしてください。</p>	<p>※資料に記名させる。</p> <p>※つまづいている生徒に対し、月齢の移り変わりや月の形の変化、月の名前などを具体的に示して支援する。</p>
<p>◎ 資料の検討と考察</p> <p>(10')</p>	<p>T：どんなことに気づきましたか？近くの人と、気づいたことを比較して話し合ってください。話し合いの結果、自分が気づけなかったことがあったら、下段に追加のメモをしてください。</p> <p>T：気づいたことを発表してください。</p> <p>S：月齢が「1」ずつ増えている。</p> <p>S：月の満ち欠けは、約30日で一巡している。</p> <p>S：月の出の時刻は、時期によって一定していない。</p> <p>S：月の出の時刻は、前日より必ず遅くなっている。</p>	<p>◆【技能・表現】</p> <p>月の満ち欠けに関する規則性・周期性をこよみから読み取り、簡潔に表現している。</p> <p>〔プリント記述・発言〕</p> <p>※月と地球がそれぞれ同時に公転していることには深入りしない。</p>
<p>◎ 「課題2」の提示</p> <p>(10')</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>【課題2】</b> 課題1で見いだした「満ち欠けのきまり」から、今夜の月の月齢、形、月の出の時刻を予想しなさい。</p> </div> <p>T：みなさんが見つけてくれた「満ち欠けのきまり」を使って、今度は今夜の月の様子を予想し、「月のこよみ」の中に書き入れてください。また予想した根拠を、資料11月の【課題2】の欄に書いてください。</p> <p>T：次に、グループ単位で予想をまとめてください。きちんとした根拠のある予想になるよう、十分に考えを出し合ってください。</p>	<p>※課題1の取組に対し、生徒を賞賛し、課題2への意欲につなげる。</p> <p>◆【科学的な思考】</p> <p>月の満ち欠けのきまりから、根拠を明らかにして今夜の月の姿を推測している。</p> <p>〔プリント記述〕</p> <p>〔話し合いの見取り〕</p> <p>※予想した理由を具体的かつ端的に書くよう机間支援する。</p>
<p>◎ 予想とその根拠の説明</p>	<p>T：各班で予想したことを簡単に説明してください。</p> <p>S：月齢は1ずつ増えるので「19.9」だと思う。</p> <p>S：月の形は、そう大きく変化しないので、昨日の形とほぼ同じで、少し欠ける程度だと思う。</p> <p>S：月の形は、満ち欠けの周期と月齢から推測して、</p>	<p>※自発的な挙手を求める。</p> <p>※同じ予想をした班があるかを聞くなどして、発表のつながりを作っ</p>



