

第6学年 理科学習指導案

は組 男子18名 女子19名 計37名

指導者 久保博之

1 単元 月と太陽

2 単元について

(1) 単元の位置とねらい

子どもたちは、これまで太陽や固定した物の影の位置を方位に着目しながら時間をおいて記録する活動を通して、日陰の位置の変化と太陽の位置の変化を関係付けてとらえてきている。そして、任意の時刻における月や星の位置を、木や建物を目印にして調べる活動を通して、月や星は太陽と同じように東から西へ動くことや星の集まりは時刻によって並び方は変わらないが位置が変わることをとらえてきている。さらに、空には明るさや色の違う星があることや、夜見える星座は季節によって変化すること、月は日によって形が変わって見えることなどに気付くことで天体への興味・関心も高めてきている。

そこで、本単元では、天体について興味・関心をもって追究する活動を通して、月の位置や形と太陽の位置の関係を推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、月や太陽に対する豊かな心情を育て、月の形の見え方や表面の様子についての見方や考え方を高めることがねらいである。

なお、ここでの学習は、月が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調べ、月が地球の周りを公転していることや、日食や月食が月の公転運動とかかわって起こる現象であるという見方や考え方を養う学習へと発展していく。

(2) 指導の基本的な立場

1609年にガリレオが望遠鏡で月の観察をしてから400年、1969年にアポロ計画によって人類が月面到達を果たしてから40年が経過した。月は、古くは竹取物語にも描かれているように、私たちにとって大変なじみの深い存在ではあるが、未解明な点は今なお多く、現在でも月周回衛星「かぐや」によって観測が続けられている。このように神秘的な月の表面は、古来から「うさぎの餅つき」などに見立てられ親しまれているが、これは、玄武岩でできているために太陽光をあまり反射せず黒く見える部分と、太陽光を反射し白く見える部分があるからである。また、月の表面は砂や岩石から成り、隕石の衝突によってできたクレーターも散在しているなど、太陽や地球とは大きく異なっている。また、地球から見える月の表面がいつ見ても変わりが無いのは、月が公転周期と同じ周期で自転しているためからである。さらに、太陽光を反射し光り輝いている月は、太陽と地球の位置関係によって地球からは満ち欠けを観測することができる。それで、子どもたちには、肉眼では観察することのできない月の実際の表面について調べる楽しさがある。また、月の見かけの形が変化する理由について、太陽との位置関係に着目しながら継続観察したり、モデル実験を通して推論したりする楽しさがある。

そこで、本単元の展開に当たっては、月の表面の様子をフィールドスコープや資料等を活用し、太陽や地球と比較しながらとらえさせることが大切である。また、地球からの見かけの形が変化する要因を月の形や位置と太陽の位置とを関係付けながらモデル化させることが大切である。

具体的には、まず、月の表面が「うさぎの餅つき」に見える理由について話し合う活動を通して、月の表面には明るさの違いがあることに気付かせた上で、フィールドスコープや双眼鏡、「かぐや」が撮影した資料等を用いて、月の表面の様子を調べさせる。次に、形の異なる月の比較を通して月は太陽の光を反射して光り輝いていることに気付かせ、太陽の位置に着目して月の形を継続観察することの必要性に気付かせていく。そして、月の見かけの形が日によって変化する要因について、継続観察の結果とモデル実験を基に、太陽と月と地球との位置関係からとらえさせていく。

これらの学習を通して、子どもたちは、月の表面は太陽や私たちの住む地球とは異なり、また月の満ち欠けは、地球と太陽の位置関係という壮大な空間の中で起きる現象であるという見方や考え方をもちることができる。また、様々な天体现象について継続的に観察したり、モデルを基に推論したりしながら追究する能力を育てるとともに、それらの美しさや不思議さに関心をもって調べようとする態度を育てることができる。

(3) 子どもの実態 (調査人数37名, 質問紙法, 重複回答, 主な項のみ記入, 数字は人数)

表-1 月と太陽について調べたいこと

| | |
|--------------------------------|----|
| 月と太陽の表面について | 22 |
| 月の満ち欠けについて | 10 |
| 日食と月食 | 2 |
| 月と太陽の誕生について | 3 |
| その他 (人の移住, 距離, 引力, 大きさ, 内部構造等) | 19 |

表-2 月と太陽の動き方

| | | |
|----|-----|----|
| 月 | 東→西 | 36 |
| | 西→東 | 1 |
| 太陽 | 東→西 | 34 |
| | 西→東 | 3 |

表-3 月の形の変化について

| | |
|---------------|----|
| 太陽と月の位置関係 | 18 |
| 地球の公転 | 9 |
| 太陽が動く | 1 |
| 雲や星がかぶさる | 1 |
| その他 (地球が重なる等) | 3 |
| 分からない | 4 |

表-4 月と太陽の明るい原因

| | | |
|----|-------|----|
| 月 | 太陽の反射 | 32 |
| | 月が光る | 1 |
| | 分からない | 4 |
| 太陽 | 燃えている | 31 |
| | 光っている | 5 |
| | 分からない | 1 |

表-5 月と太陽の表面

| | | |
|----|----------|----|
| 月 | クレーターがある | 30 |
| | 土・砂・石 | 9 |
| | 分からない | 4 |
| 太陽 | 燃えている | 33 |
| | 黒点がある | 2 |
| | 分からない | 4 |

表-6 推論の能力

| | |
|------------------|----|
| 複数の事実を関係付けた推論 | 8 |
| 複数の事実から1つを基にした推論 | 10 |
| 直感的な推論 | 7 |
| 推論できていない | 12 |

本学級の子どもたちは、表-1から分かるように、月と太陽の表面の様子や太陽の表面温度、月の満ち欠けの原因について興味・関心をもっている。このことは、双眼鏡や望遠鏡を使って表面の様子を観察する機会があまりなかったことや、表-2から4年生での継続的な観察の経験を通して、月が1日によっていろいろな形に変化することに対して関心を高めてきており、その変化の原因を調べてみたいという気持ちが表れてきていると考えられる。表-3から月の形が変化することについては継続的な観察を通して知っているが、その規則性や原因についてとらえている子は少ない。これは、太陽によって月の見え方が変わる等、太陽と月と地球の三者でとらえるのが難しいからだと考えられる。表-4から、月が明るい理由について、多くの子どもが太陽の光が月に反射しているからであるという考えをもっていることが分かる。これは、表-5での月と太陽の表面の様子についての質問から太陽が燃えていることや、月は燃えておらずその表面には土や砂や石があり、クレーターがあることを知っていることからもうかがえる。表-6から未知の問題に出合ったときに複数の事実を関係付けて多面的に物事を考え、推論することができる子どもは少なく、多くの子どもたちが一つの視点だけで考えたり、直感的に考えたりしていることが分かる。ただし、推論できていない子どもたちは、少数の事実を関係付けて考えることはできている。

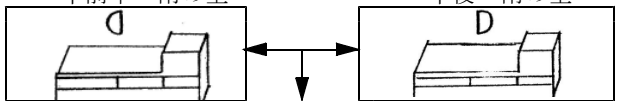
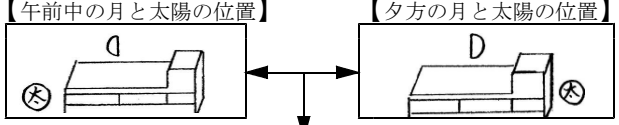
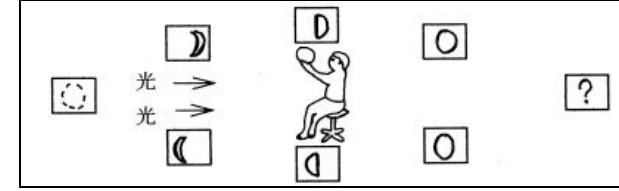
(4) 指導上の留意点

- ア 月の表面の様子について調べる学習では、まず、関心をもたせるために、満月の時に「うさぎの餅つき」が見える理由について話し合わせ、月の表面には黒く見える部分と白く見える部分があることに気付かせていく。そして、月の実際の表面の様子を観察するために、フィールドスコープや双眼鏡、映像資料や月球儀等を活用しながら調べさせていく。その際、クレーターの存在や月の表面は岩石や砂でできていること、月そのものは光っていないことを太陽や地球と比較しながらとらえさせていく。
- イ 月の輝きと太陽の位置について調べる学習では、まず、問題意識を高めるために、同じ方位にある月が時刻によって形の見え方が逆になる場合があることに問題を焦点化していく。次に、月が光り輝くのは太陽光を反射しているということを基に、月が明るく輝いている側に太陽があることをボールにライトの光を当てたモデル実験を通して少しずつ推論させていく。そして、モデル実験によってとらえた月の輝きと太陽の位置関係について推論したことを実際に確かめるために、時刻や方位、太陽の位置に着目させながら、継続的に月の形の変化を観察させていく。
- ウ 月の形の見え方が変化する理由について調べる学習では、月の継続観察の結果から日によって月の形が少しずつ変化したことを確認し、その要因へと問題を焦点化していく。その際、月と太陽、地球の位置関係に着目して見通しをもたせるために、月と太陽の見かけの距離が近づけば月の形が細くなり、遠ざかれば形が太くなることに気付かせていく。そして、地球を中心とした月と太陽の位置関係に着目しながらモデル化を図るために、月に見立てたボールや太陽に見立てたライトを置く位置、月を観察する自分の位置と形の見え方を確かめながら、月の形の見え方を三者の位置関係と関係付けながらとらえさせていく。また、天体への興味・関心をさらに高めるために、今回のモデルと関係づけて7月22日における日食の観察方法についても紹介する。

3 目 標

- (1) 月の形の見え方や月の表面の様子について、興味・関心をもって意欲的に調べ、月や太陽に対する豊かな心情をもつことができる。
- (2) 月の形の見え方や月の表面の様子について調べる際には、継続的な観察や映像、模型、資料、モデルを基に月の位置や形と太陽の位置の関係を推論しながら追究することができる。
- (3) 月の形の見え方や月の表面の様子について双眼鏡やフィールドスコープを使って観察したり、映像や資料などを使ったりしながら、調べたこととモデル実験で分かったことを関係付けながら文や絵、図などで表現することができる。
- (4) 月の表面の様子は太陽と違いがあること、月の輝いている側に太陽があること、月は太陽との位置関係によって月の形が変わって見えることを説明することができる。

4 指導計画 (全7時間)

| 次 | 主 な 学 習 活 動 | 教師の具体的な働きかけ |
|------------------------|---|--|
| 第一次 月の表面 ② | <p>月にうさぎが見えるのはなぜだろう。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">明るい部分 暗い部分</p> <p style="text-align: center;">○ 月の表面はどうなっているのだろうか。①②</p> <p style="text-align: center;">【太陽】 ← → 【月】 → 【地球】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 光を出す ・ 光を出さない ・ 光を出さない ・ ガス ・ 石や砂 ・ 水や植物 <p>月は石や砂からできていてクレーターがあり、地球と違って水や植物はない。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ 月の表面の明るさの違いをとらえさせるために、満月の写真を提示して「月の表面は何に見えるかな」と発問する。 ○ なぜ月の表面には明るさの違いがあるのかを考えさせるために、太陽の写真を提示し、満月の写真と比較させる。 ○ 表面の特徴をとらえさせるために、フィールドスコープや資料を活用させる。 ○ クレーターの凸凹をとらえさせるために「かぐや」の映像を提示する。 |
| 第二次 月の輝きと太陽の位置 ② | <p>なぜ、月の形が反対になっているのだろうか。③本時④</p> <p style="text-align: center;">午前中—南の空 午後—南の空</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・ 月は太陽の光を反射して明るく輝いているから、太陽の位置が関係していると思うよ。 ・ 2枚の写真は太陽の位置が違うと思うよ。 <p>【午前中の月と太陽の位置】 【夕方の月と太陽の位置】</p>  <p>月の形が逆になったのは、月が明るく輝いている側に太陽があるからである。</p> <p>太陽の位置に気をつけながら月の観察を続けよう。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ 月の形に問題意識を焦点化するために、午前中、南の空に見える写真と午後南の空に見える写真を提示し、同じ方位に見える月も日によって形が違うことに気付かせる。 ○ 予想の段階でつまづいている子に、「月が明るく輝くのはなぜかな。」と問い、前時の学習を想起させ太陽が関係していることをとらえさせる。 ○ 月の形が反対になった要因は月と太陽の位置関係であることをとらえさせるために、ボールと懐中電灯を用いて光が当たっている側が反射していることに気付かせる。 ○ モデル実験で調べたことを確かめさせるために月と太陽を継続的に観察させる。その際、目印や方位、日時を記入させてスケッチさせる。 |
| 第三次 月の形の変化と太陽 ③ | <p>なぜ、月の形は日によって変化するのだろうか。⑤⑥⑦</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 月が明るく輝く側に太陽があるから、月と太陽の位置が関係していると思うよ。 ・ 同じ時間でも日によって月を観察できる場所が違っていたから月と太陽の位置関係が変化していることが原因だと思うよ。  <p>月の形が変化するのは、地球から見た月と太陽の位置が変化しているからである。</p> <p>月と太陽の位置関係によって形が変わるなんて不思議だなあ。宇宙にはもっと不思議があるんだろうなあ。</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ 月の形の変化に気付かせるために、午前中と午後南の空に見える月の形の変化を継続的に観察したスケッチから気付いたことを交流させる。 ○ 日によって月の形の見え方が変化する要因をこれまでの観察結果を基に推論させ、確かめるためのモデルを考えさせる。 ○ モデルで月の形の変化と月と太陽の位置関係を分かりやすくとらえさせるために、光源装置とボールを用意して確かめさせる。 ○ 調べて分かったことを説明させるために、図や言葉でまとめさせる。 ○ 月の形が変化する規則性のもつよさについて気付かせるために、昔の人は暦を作り、生活に役立っていたことを紹介する。 ○ 天体へのさらなる関心を高めるために、今年の7月22日に日食が観察できること、中でも奄美大島付近では皆既日食になることを紹介する。 |

5 本 時 (3/7)

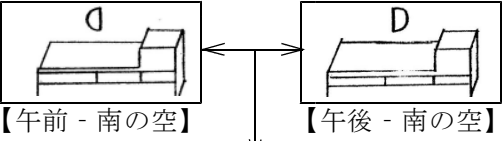
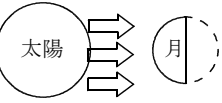
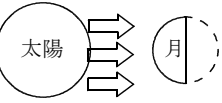
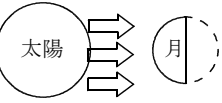
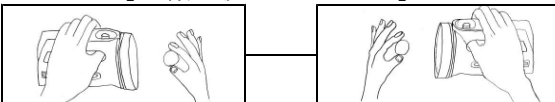
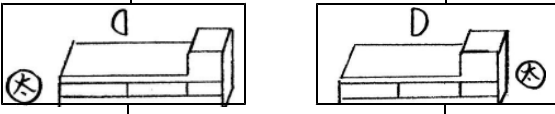
(1) 目 標

同じ方位に見える月の形が反対になっている要因について、月と太陽の位置関係をモデル実験を基に推論しながら調べる活動を通して、月の明るく輝く側に太陽があることを説明することができる。

(2) 本時の展開に当たって

これまでの観察を基に、月の形が反対になるのは太陽の反射と太陽と月の角度によって変わるといった見通しの基、モデル実験を通してその現象の要因を推論させていく。また、日にちと時刻によって月の形が変わることをとらえさせ、月の継続観察への意欲を高める。

(3) 実 際

| 過程 | 主 な 学 習 活 動 | 時間 | 教師の具体的な働きかけ |
|--|--|--|--|
| つかむ | 1 学習問題を確認する。  【午前 - 南の空】 【午後 - 南の空】 なぜ月の形が反対になっているのだろうか。 | (分) 5 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 月の形が反対になる要因について問題意識を焦点化するために、午前中に南の空に見える月齢22日頃の写真と、午後南の空に見える月齢7日頃の写真を提示する。 ○ 太陽の光が月に反射することによって月は明るく見えることをとらえさせるために、太陽に見立てたライトの光で月に見立てたボールが明るく光ることを演示実験で確かめる。 ○ 太陽の光の当たり方によって、月の形が反対になるといった見通しをもたせるために、予想を図を用いて説明させる。その際、自分を地球に置き換えて考えさせる。 ○ 自然とモデルを行き来させながら推論させるために、月の形が反対になる現象をモデル実験を通して忠実に再現させる。その際、二人一組で実験させ、一人には自分とボールの位置を固定させ、もう一人に月の形が反対になる太陽の位置を調べるようにする。 ○ 太陽、月、地球(自分)の位置を明確にとらえさせるために、モデル実験を通して得られた事実を図示して説明させる。 ○ 各自の得られた事実を全体で確認して話し合わせるために、再度太陽の位置を全体の場で確認していく。その際、場所によって半月や三日月に見えることがあることに気付かせ、太陽、月、地球の位置によって月の形が変わって見えるという次時の学習の見通しをもたせる。 ○ 月の形が変化する要因へと問題意識を高め、意欲的に月の観察を継続させるために、観察時刻や太陽の方位を記録することを確認する。 |
| | 2 予想する。 <table border="1" data-bbox="252 891 826 1227"> <tr> <td> 【太陽の反射】 ・ 月は自分で光っていないから、太陽の光が反射しているのかな。  </td> <td> 【太陽の動き】 ・ 月は一日の中で形が変わらないから二つの写真は日にちが違うと思うよ。 ・ 月は同じ位置にあるけど太陽は違う場所にあるはずだよ。 ・ 光の当たり方が関係していると思うよ。 </td> </tr> </table> | 【太陽の反射】 ・ 月は自分で光っていないから、太陽の光が反射しているのかな。  | |
| 【太陽の反射】 ・ 月は自分で光っていないから、太陽の光が反射しているのかな。  | 【太陽の動き】 ・ 月は一日の中で形が変わらないから二つの写真は日にちが違うと思うよ。 ・ 月は同じ位置にあるけど太陽は違う場所にあるはずだよ。 ・ 光の当たり方が関係していると思うよ。 | | |
| 見通す | 3 月と太陽の位置について考える。 【太陽の反射について】   ・ 太陽が東にあるから午前中に観察できるはずだ。 ・ 太陽が西にあるから午後に観察できるはずだ。 | 20 | |
| | 4 調べたことを基に話し合う。 月の形が反対になっているのは、月が光っている側に太陽があるからである。 太陽の位置や観察時刻に気をつけながら、月の観察を続けてみよう。 | 10 | |
| 調べる | | | |
| 吟味する | | | |
| まとめる | | | |