

**実感を通して子どもが理解できる授業の工夫**  
—小学校6年理科「月と太陽」の実践を通して—

教育実践研究科 教職実践専攻 教職実践基礎領域  
山田 えりな

## I はじめに

### 1 教師としてめざしたい姿

子どもを育てる「専門職」としての教師には、子どもに十分な学習内容を身につけさせることのできる授業力が備わっている必要があると思う。

そこで私は、教職大学院での学びを活かして、子どもに「分かった!」「できた!」という達成感や知的な楽しさを持たせられる授業の実現を目指し、教師力向上実習に取り組んだ。そして、将来少しでも授業力に自信を持って教壇に立ちたいと考えた。

### 2 豊田市立堤小学校での学びを通して

豊田市立堤小学校には、約1年半、学校サポーターとしてお世話になった。6学年を中心に各学年を回りながら、授業観察や補助、机間支援などの多くの機会を設けていただいた。こうしたたくさんのご配慮のおかげで、子どもを理解する上での心構えや方法、また、指導力の基礎を身につけることができたと思う。

堤小学校では授業において、一つ一つの細やかな準備や指導の工夫によって、子どもが意欲的に学習に取り組み、学習内容をしっかりと理解していた。これは、教師の一人一人の子どもの成長に対する熱い思いの表れであると感じた。また、様々な工夫や準備を積み重ねていくことが、教師自身の子ども理解や指導の充実につながっていくことを学んだ。

学級づくりについて、教職大学院での理論的・実践的授業や学校サポーターを通して、また教師力向上実習Ⅰにおいて、多くの貴重な学びを得ることができた。

また、授業づくりの大切さについて、私は教師力向上実習Ⅱで学んだが、実習の始め頃は、指導案を作成することや授業を指導案通りに進めることに精一杯であった。

そこで、実習期間を通して子どもが「分かった!」「できた!」という達成感を持ち、学習内容を十分に理解するための授業構成や指導の仕方を工夫して授業を進めたいと考えた。

## II 主題設定の理由

### 1 めざしたい授業像から

私は以前、教師主導で教えることが一番大切だと考えていた。「子ども主体で」とは言っても、やはり教師が一生懸命になって子どもに教えることで、子どもに学習内容を理解させることができるというような感覚があった。

しかし、学校サポーターでの様々な授業や子どもの様子を見る機会を通して、子どもが実際に体験をするなかで、学習内容をより深く理解できるようになることが分かった。そこで私は、授業に体験活動を組み込むことで、知識を教え込む授業よりも理解が深まり、子どもにとって知的な楽しさを味わうことができるのではないかと思うようになった。

一方で、体験活動を取り入れることだけで学習内容を深く理解させることができるのかという疑問があった。体験したことが深い理解に結びつくためには、さらに別の手立てが必要ではないかと考えた。

### 2 体験活動から「実感を通じた理解」へ

9月に行った教師力向上実習Ⅱでは、豊田市立堤小学校6年1組において、理科「月と太陽」の授業実践を行った。そこで本稿では、小学校理科に焦点を置き、論述していく。

#### (1) 新学習指導要領から

新学習指導要領において、小学校理科では、「実感を伴った理解」を重視するように示されている。すなわち、単に体験するだけではなく、体験から学びを実感することが大切であると考えられる。

そこで、まずは小学校理科の指導において、学習指導要領では「実感」をどのように捉えているのかを見ていきたい。

#### (2) 小学校理科における「実感を伴った理解」とは

小学校理科の目標(注1)には、以下のように記されている。

自然に親しみ、見通しを持って観察、実験等を行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。

「実感を伴った理解」という文言は、平成20年度の改訂で加えられた。ここでの「実感を伴った理解」には、三つの意味がある。

#### ① 具体的な体験を通して形づくられる理解

子どもが自らの諸感覚を働かせて、観察、実験などの具体的な体験を通して自然の事物・現象について調べることにより、それによって形づくられる理解である。これは、自然に対する興味・関心を高めたり、適切な考察を行ったりする基盤となる。

## ②主体的な問題解決を通して得られる理解

理科の各学習は、学習課題、予想・仮説、観察・実験の計画や実施、結果処理、考察、結論という問題解決のための一連の探究活動によって構成されている。自らの問題意識に支えられ、見通しを持って観察・実験を中心とした問題解決に取り組むことにより、子どもが自らで問題解決を行ったという実感を伴う理解を図ることができる。

## ③実際の自然や生活との関係への認識を含む理解

自然の事物・現象の性質や働き、規則性などが実際の自然の中で成り立っていることに気づいたり、生活の中で役立てられていることを確かめたりすることにより、実感を伴った理解を図ることができる。これは、理科を学ぶことの意義や有効性を実感し、学ぶ意欲や科学への関心を高めることにつながる。

なお、中学校理科の目標には、「実感を伴った理解」という文言が含まれていない。つまり、小学校理科の学習において、理解には「実感」が伴っていないとならず、小学校理科で特に重視したい観点だといえることが分かる。

以上のように、小学校理科の学習指導要領では、「実感」を通して理解を重視することが示されている。

## 3 実感のある学びの三要素

露木和男(注2)は、『実感するとは、小さな出来事であっても、「そうか、これだ。」「そうか、そういうことだったのか。」と深い納得があるもの』だと述べている。

### (1) 実感のある学びとは

露木の考える「実感のある学び」の三要素を以下のようにまとめた。

#### ①問題意識の持続

自分の中に、問題を温めている状態があること。考えていて袋小路に入ったようなつらい悩みではなく、考えていること自体が「至福」のような状態である。

#### ②異質なものの出会い

実感を通した問題の解決には、全く異質だと思われるものが関わっていること。

子どもが問題にしていることと一見関係がないような事象が繋がったとき、そこに「解決の感覚」を持つことができる。

#### ③経験の再構成

これまで見えていたものの見え方に明らかに変化が起きていること。

現象・事象には何も変化がなくても、見る側が経験の再構成をすることによって、新しい変化を捉えることができる。

以上の三要素が統合されて、初めて「実感のある学び」になる。

## (2) 「実感」を通した理解をめざすこと

「実感」を通した学びの理解のためには、直接体験だけがあれば良いのではない。子どもが主体的に問題について考え、予想していない新しい関わりに気づき、「そうか、そういうことだったのか。」と深く納得できる、そういうまとまりが、「実感」のある理解になる。

これは、教師主導の教え込み教育では叶わない学びである。「実感のある学び」の三要素を意識した授業の工夫をめざすことは、学習内容を理解させることだけでなく、子どもの関心・意欲を引き出すことにもつながるのではないかと考える。

### 4 実感を通して子どもが理解できる授業の基本的な考え方

学習指導要領や露木の考え方を踏まえ、「実感を通して理解できる授業」の基本的な考え方について、以下のようにした。

- (1) 子どもが具体的な体験を通して学習内容を理解し、学ぶことの楽しさが分かる授業。
- (2) 子どもが疑問や予想を持ち、体験や実験を通して、自分の力で問題解決できる授業。

そこで、実感を通して子どもが理解できる授業の基本的な考え方を受けて、小学校6年生理科「月と太陽」の単元で実践を行った。

## Ⅲ 小学校6年生理科「月と太陽」の実践の構想

### 1 子どもの実態

学級の子どもは理科の授業での実験を楽しみにしており、積極的に学ぼうとしている。また、理科の学習では経験や知識、自分なりの考えに基づいて根拠を持ち、自然の現象・事象を捉えている。その反面、現象・事象について、自分なりに考えた間違った解釈や、間違った概念を持っていることがある。

### 2 子どもに育てたい力(単元のねらい)

- ①具体的な体験を通して、身近な天体である月と太陽に興味・関心を持ち、月と太陽の位置関係や月の形の変わり方について理解することができる。
- ②自分なりに予想や推論ができ、目的意識を持って実験を行い、月の位置や特徴についての見方や考え方を持つことができる。

### 3 学習指導計画

#### (1) 学習指導計画 (5時間完了)

時	目標	学習活動	主な評価規準
1	・月と太陽とを比較し、月の様子に興味、関心を持つ。	・月と太陽との比較をする。(形、光り方、見え方) ・月の形や形の名前を確認する。 ・昼間の月を観察する。	・月と太陽に関心を持ち、位置関係について考えようとしている。 【関・意・態】 ・月と太陽の比較について考えることができる。 【思・表】
2	・月は自ら光を出さず、太陽からの光によって輝いて見えていることを理解する。	・昼間の月の観察結果、満月や月面着陸の宇宙飛行士の写真から、月は光を出しているのかを考える。	・月は自ら光っておらず、月が輝いている側に太陽があることを理解できる。 【知・理】
3	・モデル実験を通して、日によって月の形が変わって見えるしくみや月の形の見え方の変化の様子を理解する。	・モデル実験を行い、月の形が日によって変わって見えることを調べる。	・月の位置や形と太陽との関係について、予想や推論ができる。【思・表】 ・月の形の見え方について正確に調べることができる。【技】
4	・太陽との位置関係や光の当たり方によって、月の形が変わって見えることを理解する。	・モデル実験の結果と自分の考察をもとにして、月と太陽の位置関係について考え、発表する。	・月と太陽の位置関係について、予想と実験結果から考察することができる。【思・表】 ・月の形は、太陽との位置関係や光の当たり方によって変わって見えることを理解できる。 【知・理】
5	・月と太陽の表面の様子やちがいについて調べ、天体に関する興味・関心を高める。	・月と太陽の表面の様子や天体について、まとめの学習をする。	・月と太陽の様子について興味・関心を持ち、調べることができる。【関・意・態】 ・月と太陽の表面のつくりの違いを理解している。【知・理】

### 4 単元のねらいにせまるための手立て

#### (1) 実験方法の工夫 <手立て1>

①できるだけ実際の天体の位置関係に近くモデル化する。

理科の学習の対象としては、「見えるもの」「普段は見えにくいもので、拡大したり手を加えたりすることで見えるようにしたもの」「手を加えたりしても見ることができないため、モデル化して見えるようにしたもの」の三種類があると考える。

「B生命・地球(地球の周辺)」の領域において、3,4年生では地球から目に見える太陽や地面の様子、月や星の動きの変化を観察してきた。しかし、宇宙空間として立体的にとらえ、自分の視点を「地球」それ自体とし、空間に位置する天体の位置関係をとらえる学習は、6年生で初めてである。

そこで、できるだけ実際の月・太陽・地球の位置関係が分かるようにモデル化したもので、子どもが実験を行う必要がある。そうすることで、本物の天体への想像を豊かにし、正しく理解することができるのではないかと考える。

今回の実践では、子どもの視線を「地球からの視線」、ボール(ソフトボール)を「月」、光源装置を「太陽の光」に置き換える(モデル化する)ことで、子どもは月・太陽・地球の位置関係を理解しやすくなるように工夫した。

②「宇宙からの視点」と「地球からの視点」の両方から、月・太陽・地球の位置関係を見る。

宇宙を立体的にとらえ、月・太陽・地球の位置関係を理解するには、月・太陽・地球を「宇宙から見る客観的な視点」と「地球から見る視点」の両方から考える必要がある。そこで、「宇宙からの視点」「地球からの視点」の両方の視点での実験方法を考えた。

③実感を通して理解できることをめざして、実験方法を複数試してみる。

「月の形の変わり方」や「月・太陽・地球の位置関係」を理解するための実験方法をいくつか考えた。そのなかから三つを選んで予備実験を行い、どの実験がねらいを達成するために一番有効であるかを考えた。

[表1]が予備実験を行った実験方法である。

実際の授業では、実感を通して子どもが理解できる授業の基本的な考え方を踏まえ、以下の三つの観点を満たしている実験方法③を行うことにした。

- ・子ども一人一人が確実に月の形の変わり方を調べることができるか。
- ・実験方法が明確で、自分の予想と実験結果との検証がしやすいか。
- ・実験結果を図に整理して表しやすいか。その記録が見やすいか

表1 [予備実験を行った実験方法]

[実験方法1]

実験方法	・子どもの個別実験。暗くした部屋で子どもが自分でボールを持つ。自分が軸になってその場で少しずつ向きを変え、ボールへの光の当たり方を調べる。
実験方法のメリット	①子ども一人ずつ全員が実験できる。 ②片手にボールを持ち、もう片方の手で光源の方向を指差すことで、月と太陽との距離や角度について体感を通して理解できる。 ③自分が回転する軸の中心にいるため、「地球から」の視点が実際の現象に似ており、普段地球から見ている月の形の変化を捉えやすい。
課題	①光源と最も離れた満月の位置を確認したいとき、子どもが自分の影で光を遮ってしまった場合、月の満ち欠けに地球の影がかかっていると誤って理解してしまう恐れがある。 ②実験を中断しながら記録を取るようになるため、月の満ち欠けの様子を記録に取ることが難しい。また、実験にも記録にも時間がかかる。 ③光源装置の機能や光の強さによって、光の当たり具合が均一にならず、満ち欠けの様子を実感しにくい子どもがいると考えられる。また、光源の高さや大きさにより、ボール全体に光が当たりづらいことがある。

[実験方法2]

実験方法	・教師の師範実験。教師がボールを持ち、少しずつ立ち位置を変えながら子どもの周りを回り、ボールへの光の当たり方を調べる。
実験方法のメリット	①教師が月の見え方と位置について一回一回子どもに確認をしながら見せることができるため、子ども全員が確実な理解をしやすい。 ②子どもは中央に集まり、地球からの視点で見えるため、実際の見え方に近く理解しやすい。 ③実験結果を正確に残すことができるため、実験後に考察がしやすい。
課題	①教師が月の見え方とそのときの位置を教えることになるため、教師主体の授業になる。そのため、子ども自らの「問題意識の持続」をさせることが難しい。 ②子どもを中央に集めても、実験を行う部屋の環境によって、子どもの位置でボールの見え方にばらつきが出る。そのため、実験結果が子どもによって違ったものになる恐れがある。 ③光源装置から最も離れた満月を見せるには強い光が必要だが、理科室にある光源装置では、十分な光の強さが得られなかった。

[実験方法3]

実験方法	・班ごとの実験。ボールの置き位置を指定した月の軌道のシートの上にボールを置き、位置を変えながら、光の当たり方を調べる。
実験方法のメリット	①班員で実験方法や結果を確認しあいながら実験を進めることができる。 ②光が当たっているボールを、真上（宇宙）から、及び、対角線上に真横（地球）から見させることで、視点を変えて調べさせることができる。そのため、天体を立体的に想像させやすい。 ③太陽と月の位置を一回一回紙面で確認しながら実験ができ、記録も取りやすいため、月の見え方と位置について子ども全員に理解させやすい。
課題	①紙面でボールの置き位置を変えて光の当たり方を見るため、他の実験よりも月の動きが少なく、月の満ち欠けの変化を連続的に捉えることができない。 ②他の実験のように、ボールの軌道の中心から光の当たり方を見る実験とは異なり、ボールと自分の視点の両方を動かさなければならない。そのため、ボールを動かすたびに正しい視点の方向を理解しながら見なければならず、見る方向を間違ってしまうと、正確な実験結果を見ることができなくなってしまう恐れがある。

(2) 学習シートの工夫<手立て2>

①「宇宙からの視点」と「地球からの視点」の両方を記録できるようにする。

教科書(注3)には、以下の図が記載されている。これは、月・太陽・地球の位置関係や、太陽の光が当たる月の面の様子を捉えることができる図である。

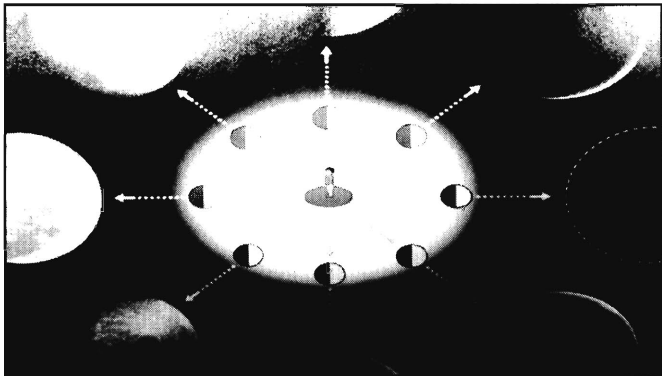


図1 [太陽の光が当たる月の面の様子の図]

ボールを月に見立てた実験をした場合、子どもは「地球から月を見る」という視点でボールを見ている。しかし、この図を見る子どもの視点は、「宇宙から、太陽、地球、地球の周りを動く月を見る」という視点になる。つまり、子どもは言わば一旦地球から離れて、宇宙に浮かびながら、これらの位置関係と月への光の当たり方を見なければならぬのである。したがって、実験のなかで、「宇宙からと地球からの視点の違い」による月の見え方を理解する必要があると考えた。

そこで、「宇宙から」の視点で月の見え方を見て記録でき、次に、「地球から」の視点で月の見え方を見て記録できるような学習シート(図2)を考えた。

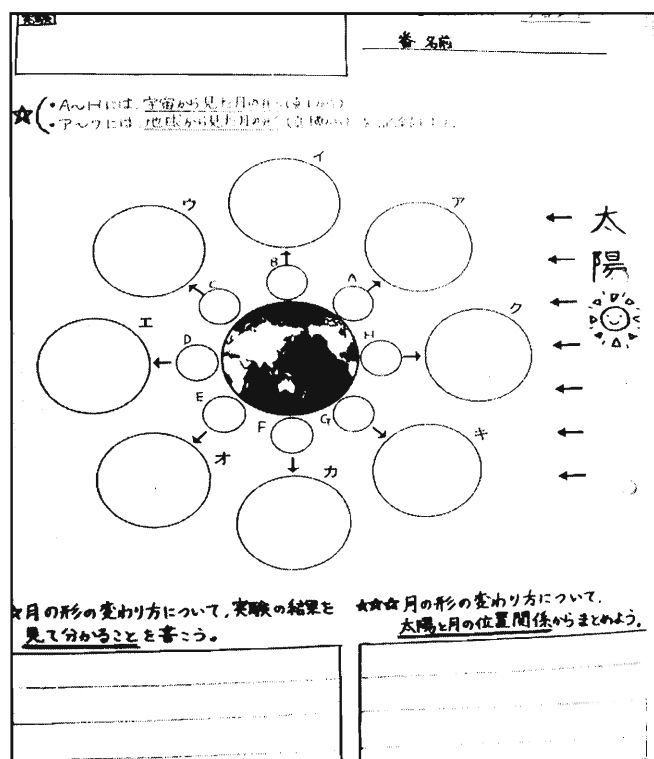


図2 [学習シート]

学習シートには、「宇宙から」の視点と「地球から」の視点の両方からの月の見え方を調べて記録できるようにするため、月の軌道の図を二つ載せた。

「A」から「H」は宇宙からの視点での月の見え方を記録するものであり、「ア」から「ク」は地球からの視点で月の見え方を記録するものである。

②実験結果を正確に記録することができるようにする。

月の形の変わり方を理解するためには、以下の2点の両方が記録でき、この2点に着目して考察することが求められる。

- ア. 月は、太陽とどのような位置関係にあるのか。
- イ. 月と太陽の位置が変わると、月にはどのように光が当たって見えるのか。

以上の二点を踏まえ、学習シートと同じ様式にするため、学習シートの月の見え方を記録する図を拡大し、ボールを動かす位置を示した「月の軌道のシート」(図3)を、班に1枚ずつ用意した。

用紙のサイズは、ボールの大きさに見合うようにA3サイズにした。

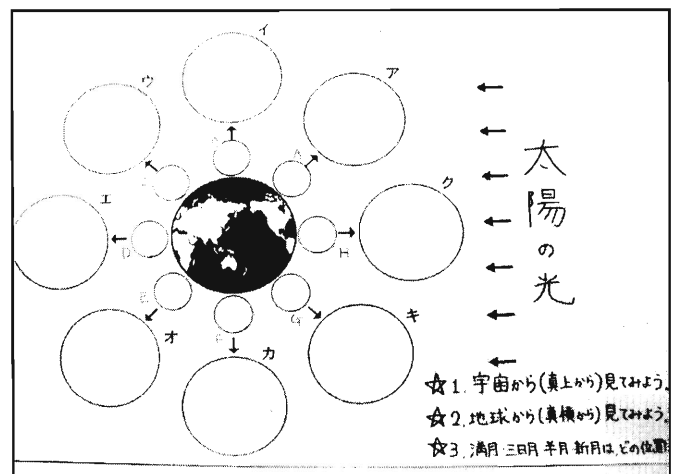


図3 [ボールを置く位置を示した「月の軌道のシート」]

(3) 目的意識を持って実験を行うための工夫<手立て3>

①前時において次時につながる問題について予想を立てるようにする。

次時につながる問題について、あらかじめその前時の最後に予想を立てておく。そうすることで、以下の2点が期待できると考えた。

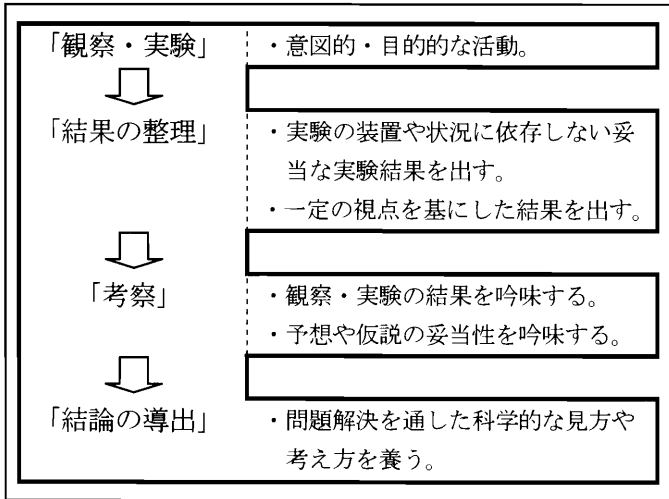
- ア. 次時につながる問題について考える際に、本時に学んだばかりの新しい見方や考え方を根拠にしながら、予想を立てようとする。
- イ. 1時間の最後に予想を立てておくことで、問題への関心が持続する。また、次時において、問題についての検証の意欲が高まる。

このように、前時に予想を立てさせることで、前後の繋がりのある授業展開ができる。また、子どもの予想を参考にして、授業展開を工夫することができる。

②実験結果をまとめ、予想と照らし合わせながら  
実験の考察ができるようにする。

問題解決の過程では、問題解決の中核である「観  
察・実験」の後には、[表2]の流れが不可欠である。

表2 「観察・実験以降の問題解決の過程」(注4)  
(「観察・実験」前の過程は省略)



子どもは、「実験結果を整理すること」と、「実験結  
果から考察すること」とを区別して書くことが難しい  
だろうと考える。

そこで、学習シートには、「結果を書く欄」と「考  
察を書く欄」とを分けておき、それぞれについての記  
入項目を具体的にした。

IV 小学校6年生理科「月と太陽」の実践

単元のねらいにせまるための手立てを検証するた  
めに、3/5時間目の理科の授業実践を中心に、以下、  
述べていく。

1 「なぜ、月は色々な形を見せるのか。」  
(2/5時間)の授業

2/5時間目の月の光と太陽との関係についての  
学習の最後に、「なぜ、月は色々な形を見せるのか。」  
という課題について予想させたところ、以下の①から  
③の意見が出た。

① 「太陽の光の当たり方がちがうから。」  
「太陽の光の見え方がちがうから。」

①の意見から、子どもは三日月や満月に見える理由  
を、月の輝きと太陽の光とを関連づけて考えることが  
できていることが分かる。このように、月の形が月と  
太陽との位置関係に関わりがあると思っている子ども  
については、実際に月と太陽の位置がどのようになると  
月の見え方が変わるのか、ということについて理解  
させたいと考えた。

一方で、②のような予想を持っている子どももいた。

② 「太陽が動くから。」

この考え方の場合は、月が見せる色々な形には太陽  
の光が関係していることは理解できている。しかし、  
地球や月の動き方については理解しておらず、「太陽が  
動いている。」と認識している。地球は太陽の周りを回  
っていること、また、月は地球の周りを回っているこ  
となど、惑星の動きを正しく理解させた上で、月の満  
ち欠けについて考えさせる必要があると感じた。

また、前時までの学習内容について、③ように誤っ  
た考え方を持っている子どももいた。

③ 「太陽も月もどちらも光を出している。」  
「月は欠けたり満ちたりしている(細くなつた  
り膨らんだりしている)。」

③のように誤った考え方に対して教師が正しい知  
識のみを与えても、実感を通して理解をしなければ、  
再び誤った知識を持ってしまうことも考えられる。そ  
こで、実体験を通して正しい現象を理解させる必要が  
あると考え、次時の授業を行った。

2 「月の形が日によって変わって見えるのはなぜ  
だろう。」(3/5時間)の授業

(1) 本時の目標

- ①月の位置や形と太陽との関係について、予想や  
推論ができる。【思考・表現】
- ②月の形の見え方について、実験を通して正確に  
調べることができる。【技能】
- ③月の形の変わり方や太陽との位置関係につい  
て、実験結果を根拠にまとめることができる。  
【知識・理解】

(2) 学習過程

学習活動	教師の支援
1. 前時に考えた「なぜ、月 が色々な形を見せるのか」 についての予想を発表す る。	・太陽の光の当たり方や太陽 との位置関係によって月 の形が変わって見えると いう予想に対し「どのよう な位置にあるときに、どの ような形になるのか」を考 えさせる。
2. 本時の課題を確認する。 『月の形が日によって変 わって見えるのはなぜだ ろう。』	・太陽系惑星の絵を用いて、 太陽、地球、月の位置関 係を確認させる。
3. 実験方法の説明を聞き、 実験方法を知る。	・ボールを見る視点を変え ることを説明し、光源装 置、ボール、目線の役割を 捉えさせる。
4. 班ごとで実験を行う。	
5. 実験結果から分かったこ とをまとめる	

### (3) 授業の実際と考察

#### <手立て1 実験方法の工夫について>

##### ①天体の位置関係をモデル化した実験を行う。

###### ア. 実験の手順

実験は、理科室を暗幕で暗くし、6, 7名1組で5組の班を作った。4名ほどの班にすればより実験をしやすい記録も取りやすかっただろうと思われるが、光源装置の状態と数によってこのようにした。月の軌道と同じように反時計回りに調べるように指導した。

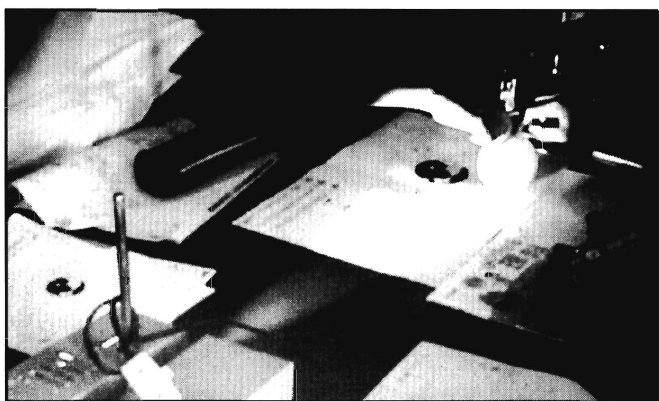
まずは、ボールが三日月に光って見える位置から実験を始めた。次に、真横からの地球の視点でボールを見た。

子どもにとって、まずは三日月の形が見えることが最も関心を引くだろうと考えたため、三日月の形が見える「ア」の位置から実験を始めるように指示した(資料1)。

###### イ. 子どもの反応

子ども全員が、ボールを使った月の形の変わり方を見ることができた。子どもからは、真上からの宇宙の視点でボールを見て、「半月だ。」という声が上がっていた。次に、真横からの地球の視点で見る見方が難しいようだったが、視点が分かるようになると、本当に三日月の形に光って見えることに驚いていた。

###### 資料1 [光源装置でボールに光を当てている様子]



##### ②「宇宙からの視点」と「地球からの視点」の両方の視点で月を見る。

班の子ども同士で、「そっちから見るのは宇宙だよ。こっちから見ると地球からの月の見え方が分かるよ。」「次にボールを動かすと満月になるんじゃないかな。」「また半月になった。」などと、協力して、ボールの位置を変えるたびに正しい視点を教えあいながら実験を行っていた。

こうした子どもの会話から、子どもは「宇宙から」と「地球から」の視点で調べることができ、月の見え方のちがいを理解できたことが分かる。このことから、実験方法3(p.4 表1)を行うことは有効であったといえる

一方で、授業では、教師の見本を見せずに実験の手順や視点の変え方などを説明し、実験を始めさせた。そのため、はじめは月を見る視点や記録の仕方を間違えてしまう子どもがいた。

このことから、実験の順序を簡潔に板書すること、模範実験を行い、実験内容や方法を共通理解させておくことといった基本的な手順によって、子ども全員が目的意識を持って実験に取り組むことができると考えられる。

#### <手立て2 学習シートの工夫について>

##### ①「宇宙からの視点」と「地球からの視点」の両方を調べ、記録に残す。

学習シートの月の見え方を記録する図には、光が当たっている部分は色を塗らずに残し、光が当たっていない陰の部分に黒く塗るように指導した。ほとんどの子どもが、学習シートに正しい結果を残すことができていた(資料2)。

###### 資料2 [子どもが月の形の変わり方を記録した学習シート]

★(ア)は宇宙から見た月の形(仮称)  
★(イ)は地球から見た月の形(仮称)

← 太陽

明と太陽の位置や太陽の光のあたり方によって月の見え方が変わる

★月の形の変わり方について、実験の結果も見て分かることを書こう。

真上からの月の形は、 変わらない。けれど真横からは変わった。	月の位置と見る位置で形が変わる。
-----------------------------------	------------------

★★月の形の変わり方について、太陽と月の位置関係がまともよ。

##### ②実験結果を正確に記録する。

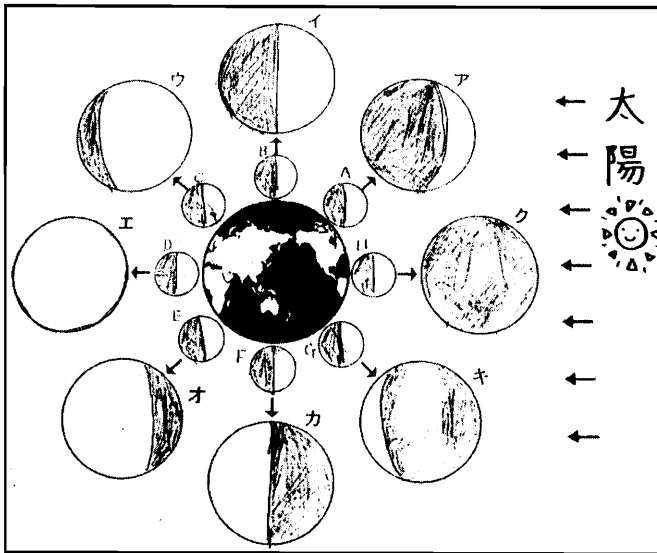
実験結果を正確に記録するために、ボールを動かす位置を示した「月の軌道のシート」(p.5 図3)と学習シートの月の見え方を記録する図と同じ様式にした。これによって、机上で実験をしている際のボールの位置や光の当たり方に対応させて、学習シートの同じ位置に結果を記録することができる。ボールを動かす位置を示し、太陽と月の位置関係や、そのときの月の形を正しく見るようにした。

実験では、学習シートと月の軌道のシートについて、「太陽の光」と書かれている側に光源装置があるように方向を合わせ、アからク（外側の月の軌道）が全て光の幅の中に入って照らされるように位置を調節させ、ボールを置かせた。

ア. 見え方を記録することができたか。

子ども全員が「ア・イ・ウ・エ・ク」の結果は正確に記録できていた。一方、「オ・カ・キ」の陰の部分を手逆に記録をしている子どもが35人中5人いた(資料3)。

資料3 「オ・カ・キを逆に記録した子どもの学習シート」



実際、地球から見る月の満ち欠けは、月の右側から段々と光が当たり、満月を経て、右側から陰になり、陰が広がっていく。

つまり、「オ・カ・キ」の陰の部分を手逆にして、記録した子どもは、「オ・カ・キ」の位置のボールを見る際、子どもにとって月の右側が光って見えていることから、「地球からの視点」で見ることができていると言える。

イ. 記録の取り方に関する指導の不足

記録の取り方を間違えてしまった原因は、大きく以下の2点であると考えられる。

- ・正しい視点から見ることはできたが、「エ」を調べた後、太陽（光源）の方向に合わせてある学習シートの向きを動かしてしまった。
- ・月の形を見る場所と記録を取る場所が違ったことにより、見たとおりに記録を残すことができなかった。例えば、月の軌道の図の半分から「ア・イ・ウ」側に回って立ち、月の形を調べた後、「オ・カ・キ」側にある自分の座席に戻って記録したとする。その際、月の形を見た状況通りに記録することはとても難しい。

このことから、子どもがつまづきやすいポイントを把握しきれていなかったこと、学習シートへの記入の

方法を子ども全員に理解させられていなかったことが課題として残る。

しかし、ほとんどの子どもが正しく記録できていることから、学習シートの月の見え方を記録する図と「月の軌道のシート」とを対応させたことは有効であったといえる。

### <手立て3 目的意識を持って実験を行うための工夫について>

①2時間目に、本時3時間目につながる問題について予想を立てる。

3時間目の実験の前時の最後に、「なぜ、月は色々な形を見せるのか。」についての予想を立てた。児童Aを例に挙げると、予想は[資料4]のようであった。

資料4 「児童Aの予想」

太陽の場所によって光のあたるところがちがうから

つまり児童Aは、太陽が動いて月に光を反射させているのだととらえていた。

3時間目の実験後の考察「月の形の変り方について、太陽と月の位置関係からまとめよう。」の欄には、[資料5]のように記している。

資料5 「児童Aの実験後の考察」

月の場所、見る場所によって見えるサツがちがう。

「月と太陽」の単元5時間終了後、子どもに「月と太陽の学習を通して分かったこと」や、「もっと知りたいこと」などを書かせた。児童Aの感想の一部には、[資料6]のように書かれていた。

資料6 「5時間終了後の児童Aの感想」

月はまわって光をたしているのは太陽、その光で光っているのは月ということがわかりました。

児童Aと同様に、他のほとんどの子ども結果を正しく捉えられており、自分の予想と比べて考えることができていた。また、「太陽が動く」という間違った考え方を持っていた子どもは、実験を通して正しい事象を理解することができた。



このことから、子どもが予想を立てることは、何を調べるための実験なのか目的意識を持たせるために重要であることが分かった。そして、目的意識を持って実験に取り組むことで、自分の予想と実際とを結びつけたり違いや規則性を学ばせたりすることによって、学びを「実感」できるのだと分かった。

しかし、子どもに予想を立てさせただけでは、全員が考察を書けることにはつながらなかった。「予想と比較して、どうだったと言えるのか。」「そこから何が分かるのか。」といった、科学的な見方や考え方を育てるための指導が、今後の課題である。

## ②実験結果を整理し、結果から分かることを考察する。

学習シートに、「実験結果を整理する欄（月の形の変わり方について、実験の結果を見て分かることを書こう。）」と「考察を書く欄（月の形の変わり方について、太陽と月の位置関係からまとめよう。）」を分けて、子どもはそれぞれについて記述をした。

3時間目の実験の前時の最後に、「なぜ、月は色々な形を見せるのか。」についての予想を立てた際、児童Bは、「太陽の光があたってるぶぶんしか月は光って見えないから、太陽の場所が変わると月の光るぶぶんが変わる。(原文抜粋)」と予想していた。

実験を終えると、児童Bは以下のように記述した(資料7)。

### 資料7 [児童Bの実験結果(左)と考察(右)の欄]

★月の形の変わり方について、実験の結果を見て分かることを書こう。	★★月の形の変わり方について、太陽と月の位置関係からまとめよう。
太陽と月がしょうゆんに乗ると全部見えて見えなかりした。上から見ると全部半分だった。	月がまわっているから太陽の光にあたる場所があるから。太陽は動いていない。

児童Bは、実験結果の欄(左)に、実験で見た結果を書くことができています。考察の欄(右)には、月の形の変わり方について、月が動くことと太陽の光の当たる場所の関係についてまとめることができています。

さらに、実験を通して、「太陽は動いていない。」ことを理解することができました。

また、児童Cも同様に、実験結果と考察とを分けて考えることができています(資料8)。

### 資料8 [児童Cの実験結果(左)と考察(右)の欄]

★月の形の変わり方について、実験の結果を見て分かることを書こう。	★★月の形の変わり方について、太陽と月の位置関係からまとめよう。
真上からの月の形は、変わらない。1位と2位は変わった。	月の位置と見る位置の形が変わる。

児童Bと児童Cを含め、多くの子どもは、実験結果と考察とを分けたことにより、月の形と月と太陽の位置関係に着目し、月の形の変わり方のしくみを説明で

きた。したがって、実験結果と考察を分けるように意識してまとめることは有効であった。

しかし、結果を記入する欄が「実験の結果を見て分かること」としたため、実験の結果をまとめるのではなく、考察を記述している子どもも見られた。また、考察の欄の、「太陽と月の位置関係」の意味を子どもが理解できず、何を書いたらよいのか迷う姿があった(資料9)。

### 資料9 [実験結果の欄に考察を記述した児童D]

★月の形の変わり方について、実験の結果を見て分かることを書こう。	★★月の形の変わり方について、太陽と月の位置関係からまとめよう。
月は太陽があたる向きによって形が変わる。	月は地球のうら側にいてる時は地球から見て満月になる。

児童Dのような子どもの様子から、質問の意図が的確に伝わるような分かりやすい表現が必要不可欠であることが分かった。例えば、考察の欄には、本時の「月の光が日によって変わって見えるのはなぜだろう。」という学習課題について記述させたほうが書きやすかったのではないかと考える。

本実践では、結果と考察を分けてまとめるための指導が十分にできなかつたことが課題である。また、発達段階に応じた表現にし、結果を考える時間や書く時間を十分に確保する工夫も必要であった。

## V 実践の成果と課題

### 1 成果

<実験方法の工夫>

- ・月、太陽、地球の位置関係をモデル化した実験を通して、子どもは月の形の変化に関心を持ち、見通しを持って実験を行うことができた。
- ・「宇宙から」、「地球から」の両方の視点で月の形の変わり方を調べることで、子どもは天体を立体的に捉えながら、月と太陽の位置関係と月の形の変わり方について理解できた。

<学習シートの工夫>

- ・「宇宙から」、「地球から」の両方の視点で見た月を図に整理して表すことで、「月の位置によって形が変わって見えること」「地球から見ると月の満ち欠けが見えること」などを理解することができた。

<目的意識を持って実験を行うための工夫>

- ・前時の最後の時間に、次時につながる問題について予想を立てることで、子どもは新しい見方や考え方を使って予想を立てることができた。また、問題への関心が持続し、前後に繋がりがあがる学習をすることができた。

### 2 課題

<実験方法の工夫>

- ・正しく実験を行うためには、「宇宙から」と「地球から」の両方の視点を理解することが不可欠であった。

しかし、実験の手順を板書し、師範実験を行わなかったため、視点を変えて月を見る方法が分からずに戸惑う子どもがいた。

#### <学習シートの工夫>

- ・学習シートに記入する際に、子どもがつまずきそうな点を把握しておらず、学習シートの説明が不十分であったため、結果を正しく表せない子どもがいた。

#### <目的意識を持って実験を行うための工夫>

- ・実験結果を整理することと、結果から考察することを分けて考えさせるために、実験結果を整理する欄と考察の欄とを分けて書かせた。しかし、それぞれの質問の意図が的確に伝わらず、実験を整理してまとめさせるための十分な指導ができなかった。

## VI おわりに

「月と太陽」の単元5時間終了後に、子どもに「月と太陽の学習を通して分かったこと」や、「もっと知りたいこと」などを書かせた。そのなかで、以下のように記述した子どもがいた。

- ・「新月をべんきょうして思ったんですが、新月とかいきにしよく（皆既日食）のちがいがわからないのもっと調べようと思いました。」
- ・「太陽は何でずっと燃え続けているのだろう？」
- ・「月が満月と新月の時に海で、潮が大きく動くことについて知りたい。」（原文抜粋）

このような子どもの感想から、子どもは意欲的に学習に取り組み、月と太陽について興味関心を持ちながら、問題意識を持続することができていたのだと分かる。自分なりに主体的に問題解決をしたり学習内容を理解したりしたことによって、それに関する新しい疑問がわいてきたのだと思う。

このような子どもの変化は、教師主導の授業では叶わなかったのではないかと考える。子どもが自ら問題意識を持つことができ、主体的に学習に取り組めたことによって、新たに興味・関心が広がる姿を見ることができた。

子どもが探究心と知的楽しさを持てる学習には、教師自身も探究心を持って教材や子どもと向き合うことが不可欠であると考え。実習では、授業のために予備実験をしたり授業の工夫を考えたりしてみても、子どもがつまずきそうな点を予想できなかったり、工夫した点が直接学習内容の理解につながらない場合もあった。

しかし、教師としては、日々の実践の中で新たに生まれた課題を活かし、どのように変えていこうかとする姿勢を持ち続けられることが理想である。子どもが意欲的に学ぶ姿や成長していく姿を楽しみに、探求心や向上心を持ち続けられる教師を目指したい。

## 【付記】

大学院2年間の実習は、以下の小学校に受け入れていただいた。

#### <学校サポーター／教師力向上実習Ⅰ・Ⅱ>

- ・豊田市立堤小学校（竹本正子校長先生）  
（富田ゆかり先生）

#### <特別課題実習>

- ・豊田市立東保見小学校（新美隆一校長先生）  
（須賀研太先生）

#### <教師力向上実習Ⅲ>

- ・名古屋市立大生小学校（安藤伸二校長先生）  
（中村浩二先生）  
（桐山英子先生）

実習中においては、多くの先生方に細やかなご指導ご助言、温かいお言葉やご支援をいただきました。これまでお世話になりました全ての先生方、実習で出会った子どもたちに、心から感謝申し上げます。

最後になりましたが、学校サポーターでご指導をしてくださった山田久義先生・萩原孝先生、教師力向上実習ⅠⅡでご指導をしてくださった志水廣先生・萩原孝先生・吉田淳先生、教師力向上実習Ⅲでご指導をしてくださった山田久義先生、小学校理科の楽しさに気づかせてくださった吉田淳先生、修論報告書や論文を念入りにご指導をしてくださった萩原孝先生に、厚く御礼申し上げます。

## 【注記】

- (1) 文部科学省「学習指導要領 第4節 小学校理科」(2009.3 公示)

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shuppan/sonota/990301b/990301f.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301b/990301f.htm) (2012.1.24 閲覧)。

- (2) 露木和男「学ぶ価値を実感するということ」

(日本理科教育学会『理科の教育2月号 実感して学ぶ／学びを実感する』東洋館出版社・2011.2) 73頁 - 74頁。

- (3) 『たのしい理科6年 - 1』(大日本図書・2010.3) 82頁。

- (4) 文部科学省「小学校理科の観察、実験の手引き」(2011.3)

[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afiedfile/2012/01/12/1304649\\_1\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afiedfile/2012/01/12/1304649_1_1.pdf) (2012.2.4 閲覧)

## 【参考文献】

- ・文部科学省「学習指導要領 第4節 小学校理科」  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shuppan/sonota/990301b/990301f.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301b/990301f.htm) (2012.1.24 閲覧)。
- ・中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について(2009.1)」  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/tou shin/\\_icsFiles/afiedfile/2009/05/12/1216828\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/tou shin/_icsFiles/afiedfile/2009/05/12/1216828_1.pdf) (2012.1.24 閲覧)。
- ・日本理科教育学会『理科の教育12月号 理科教育における「地球」とは』(東洋館出版社・2008.12)
- ・日本理科教育学会『理科の教育2月号 実感して学ぶ／学びを実感する』(東洋館出版社・2011.2)