

# 光の性質

【全10時間】

## 1 単元のねらい

光の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、光の明るさや暖かさの違いを比較する能力を育てるとともに、それらについての関係の理解を図り、光の性質についての見方や考え方をもちつことができるようにする。

## 2 単元の内容

鏡などを使い、光の進み方や物に光が当たったときの明るさや暖かさを調べ、光の性質についての考えをもちつことができるようにする。

ア 日光は集めたり反射させたりできること。

イ 物に日光を当てると、物の明るさや暖かさが変わること。

ここでは、平面鏡に日光を当てたときの様子について調べる。児童は平面鏡に日光を当てた経験はあっても、光がどのように反射するかとらえていないことが多い。そこで、平面鏡で実際に太陽の光をはね返す活動を行いながら、光の性質について話し合い、実験を通して平面鏡に光を当てると光は反射して直進することをとらえるようにする。そして、平面鏡を複数枚使い、その向きを工夫することによって、反射した日光をつなげることができる活動も取り入れていくようにする。

また、児童は、「はね返った光をより明るくしたり、暖かくするにはどうすればよいか」という問題をもつようになる。そこで、鏡1枚と複数枚の鏡で光を重ねたときの明るさや暖かさを比較する実験を行い、集めた日光と物の明るさや暖かさとのかわりについてとらえていく。

さらに、虫眼鏡で日光を当てると、日光がより集まること、また日光が集まったところを小さくすると明るさや暖かさが増し、黒い紙などが焦げることがあることもおさえていく。

## 3 単元の評価規準の設定例

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
①平面鏡や虫眼鏡に日光を当てたときの現象に興味・関心をもち、進んで光の性質を調べようとしている。 ②光の進み方や性質を使ってものづくりをしようとしている。	①光を働かせたときとそうでないときの現象や、光を集めたり重ね合わせたりしたときの物の明るさや暖かさを比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。 ②光を働かせたときとそうでないときの現象や、光を集めたり重ね合わせたりしたときの物の明るさや暖かさを比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。	①平面鏡や虫眼鏡を適切に使って、安全に実験やものづくりをしている。 ②光を反射させたり集めたりしたときの明るさや暖かさの違いを調べ、その過程や結果を記録している。	①日光は集めたり反射させたりできることを理解している。 ②物に日光を当てると、物の明るさや暖かさが変わることを理解している。

4 指導と評価の計画〔全10時間〕

時	学習活動	教師の支援・留意点	評価規準及び評価方法
第1次 4時間	<p><b>〔活動のきっかけ〕</b></p> <p>○鏡で日光をはね返して、的当てゲームなどをしながら、光の進み方について興味・関心をもつ。</p> <p><b>問題</b></p> <p>鏡ではね返した光は、どのように進むのだろうか。</p> <p>○光の進み方について予想や仮説をもつ。 ○どのようにしたら光の進み方がわかるか実験の方法や計画を立て、実験する。</p> <p><b>実験1</b></p> <p>・日光を鏡ではね返して、光の進む様子を調べる。また、当てたところの明るさや暖かさについて調べる。</p> <p>○光の進み方について実験結果から考え、発表する。 ○まとめをする。</p> <p><b>見方や考え方</b></p> <p>鏡ではね返した光は直進する。また、光の当たったところは温度が上がる。</p>	<p>◇実際に鏡を使って、日陰に設置した的に光を当てる活動を通して、光の進み方について話し合わせる。 ◇光を人に向けてないように指導する。</p> <p>◇光の進み方について予想や仮説をもたせ、調べる計画を立てるようにする。 ◇日陰を利用して光の進み方が見えることに気付かせる。 ◇はじめに鏡を日陰の地面に照らし、徐々に上向きにすることでではね返った光をとらえられるよう助言する。 ◇光を当てたところを長時間見ないように指導する。 ◇光を当てたところと当ててないところの暖かさを手で体感させたり、温度計で数値化しながら確かめさせる。 ◇まとめとして、光をつないでみる活動など自由試行の時間と場を保障する。</p>	<p><b>関心・意欲・態度①</b> 発言分析・記述分析</p> <p><b>思考・表現①</b> 発言分析・記述分析</p> <p><b>技能①</b> 行動観察・記録分析</p> <p><b>思考・表現②</b> 発言分析・記述分析</p> <p><b>知識・理解①</b> 記述分析</p>
	<p><b>〔活動のきっかけ〕</b></p> <p>○光が当たったところを、もっと明るくしたり、暖かくしたりするにはどんな工夫をすればよいか話し合う。</p> <p><b>問題</b></p> <p>光を集めると、明るさや暖かさに違いはあるのだろうか。</p> <p>○鏡の枚数と明るさや暖かさのようすについて予想や仮説をもつ。 ○実験の計画を立て、実験する。</p> <p><b>実験2</b></p> <p>・光を重ねたときと重ねないときの暖かさを調べる。また虫眼鏡で日光を集めて明るさや暖かさが増す様子を調べる。</p> <p>○実験結果から考え、発表する。 ○まとめをする。</p> <p><b>見方や考え方</b></p> <p>はね返した光を重ねるほど、当たったところは明るく、暖かくなる。また、虫眼鏡で日光を集めると、明るさが増し、焦げるくらい熱くなる。</p>	<p>◇光を集めることについて気付き、問題をつかみ、鏡の数と明るさや暖かさの関係について見通しをもたせる。</p> <p>◇1枚の鏡で光をはね返したときの明るさや暖かさを基準にして、2枚、3枚と鏡の枚数を増やしていき、比較する実験ができるよう実験方法を組み立てていくようにする。 ◇鏡で光を重ねたときは、長い時間光を見つめないよう指導する。 ◇温度の比較については、手で暖かさを体感するほかに、温度計で数値化するなど工夫させることもできる。 ◇温度を計測する際は鏡で光をはね返す時間を決めて、条件を整えるようにする。 ◇虫眼鏡で太陽を見ないように指導する。 ◇虫眼鏡で物を焦がすときは、衣服や体に光を当てないように指導する。</p>	<p><b>思考・表現①</b> 発言分析・記述分析</p> <p><b>技能②</b> 行動観察・記録分析</p> <p><b>思考・表現②</b> 発言分析・記述分析</p> <p><b>知識・理解②</b> 記述分析</p> <p><b>関心・意欲・態度②</b> 発言分析・行動観察</p>

## 5 本単元における観察、実験例

**問題** 鏡ではね返した光は、どのように進むのだろうか。

**実験 1** 日光を鏡ではね返して、光の進む様子を調べる。また、当てたところの明るさや暖かさについて調べる。

### ■ 観察、実験前の指導の手立て

本実験の前に、平面鏡を使って日光をはね返し、日陰の壁に設置した的に当ててみる活動を行う。的に光を当てるときの鏡の向きや、日光の進み方、明るさや暖かさなどについて話し合い、光の性質に対して興味・関心をもたせるようにする。光を当てる先は日陰を選ぶようにし、光の進み具合が明確になるよう、活動を行う場所を事前に指導者が確認しておく。

本実験では、平面鏡で反射させた光を日陰の壁に当てて、光の進み方について調べる。まずは鏡ではね返した光を自分の足下に照らすようにし、自分の光を確保できる操作を身に付けさせる。明るさや暖かさなどの違いを自由試行的に実験できるように平面鏡は一人につき1枚用意できるようにする。光の当たったところの温度を比べる実験では、まずは手で温度を体感させ、後に温度計を使って数値化して表すとよい。棒温度計や液晶温度計は温度の上がる様子を確認することができる。また、デジタル温度計や放射温度計は、調べたい温度を瞬時に測定することができ、活動に合わせて使い分けることができる。

### ■ 観察、実験の手順及びその結果

**主な準備物** ・平面鏡 ・段ボール紙の板 ・棒温度計 など

1 日陰になった壁に、鏡ではね返した光が当たるところを的として決める。

2 鏡ではね返した日光で足下を照らし、自分の光として確認ができたなら、その光を地面にはわせるようにして、壁の的に当てる。

3 壁にはね返した光と鏡との間に手などを入れて、光の通り道を調べたり、明るさについて調べる。

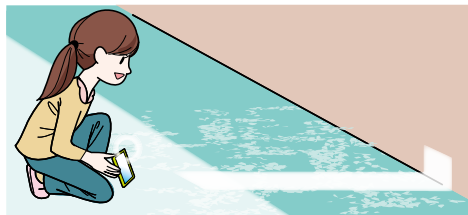
**【結果】** 日光は鏡で反射することができ、その光は直進する。

4 段ボール紙の板を日陰の壁に貼り付け、棒温度計を差し込む。

5 壁に手を当てて、光による暖かさを体感する。

6 棒温度計の数値を読み取り、光の当たっていないところの温度と比べたり、温度の上がる様子を調べる。

**【結果】** 光を当てたところは暖かくなり、温度が上がる。



### ■ 器具などの扱い方

#### 【指導面】

・温度計は、計測時に段ボール板から抜き取り、正しい読み取り方ができるよう指導する。

#### 【安全面】

・鏡を落として割ったり壊したりすることのないよう丁寧に扱うようにする。

・はね返した光を人の目や体に当てないように指導する。

・はね返した光の明るさを調べるときは、光を長い時間見つめると目を痛めるので、観察する時間を設定するなど配慮する。

### ■ 観察、実験後の指導の手立て

本実験の結果から、光は反射させることができ、また反射した日光は直進することをとらえるようにする。このことから、光は直進する性質を利用して、もう1枚の鏡で光をはね返しながらか、日光をつないでいく活動を行うことができる。この時、一人が日なたに立ち、他の児童は日陰で光をはね返すようにし、光の筋が見えるように工夫することで、より一層の理解を深めることができる。

はね返った光の明るさや温度については結果を基に、A (3)「太陽と地面のようす」の学習で扱う「日なたと日陰の地面の暖かさや湿り気」と関連して話し合うことができる。また、活動全体を通して、もっと明るく、暖かくするにはどのようにすればよいかという次時の学習につなげ、問題意識をもたせることも考えられる。

**見方や考え方** 鏡ではね返した光は直進する。また、光の当たったところは温度が上がる。

**問題** 光を集めると、明るさや暖かさに違いはあるのだろうか。

**実験2** 光を重ねたときと重ねないときの暖かさを調べる。また、虫眼鏡で日光を集めて明るさや暖かさが増す様子を調べる。

### 観察、実験前の指導の手立て

本実験の前に、前時の活動を想起し、はね返した光による明るさや暖かさを、より明るく暖かくするにはどうしたらよいかを話し合わせ、問題をもたせるようにする。児童はこれまでの経験などから、鏡を重ねて光を集めればよいという予想や仮説をもち、実験1を基にしながらか実験方法をより具体的に組み立てることができる。

本実験では光を重ねていき、そのときの明るさや暖かさの変化を調べていくようにする。一人につき1枚の鏡を使って4人班で協力しながら実験を行うことにより、変化を個々に感じ取れるようにしていく。温度の計測については放射温度計を使うことにより、短時間で測定を行うことができる。さらに、より多くの光を集めるために、虫眼鏡を提示し、黒い紙を焦がす実験を通し、より高い温度が太陽から得られることをとらえられるようにする。

### 観察、実験の手順及びその結果

**主な準備物** ・平面鏡 ・温度計（棒温度計・放射温度計） ・段ボール紙の板 ・虫眼鏡 ・黒い紙 など

#### 【鏡を数枚重ねて光を集める場合】

- 1 1枚の鏡を壁にはね返し、明るさと暖かさを温度計を使って調べ、これを基準とする。
- 2 鏡をもう1枚増やし、はね返した光を一つのところに集めて、明るさを比べる。
- 3 しばらく光を集め、暖かさを手の体感や温度計で調べる。
- 4 鏡をもう1枚増やし、光を重ね、明るさを比べる。
- 5 しばらく光を集め、その暖かさを手による体感や温度計で調べる。

【結果】鏡を増やして集める光を多くすると、1枚の鏡ではね返した時と比べて明るさや暖かさが増す。

#### 【虫眼鏡で光を集める場合】

- 1 虫眼鏡を使って、より多くの光が集まるように虫眼鏡の向きを変えたり近づけたりする。
- 2 明るさや紙が焦げる様子を調べる。

【結果】虫眼鏡で光を集めると、より明るくなり、黒い紙が焦げる。



### 器具などの扱い方

#### 【指導面】

- ・はね返した光を重ねる時は、地面に鏡を固定させ、ぶれをなくすよう助言する。
- ・虫眼鏡で光を集める時は、物が焦げる程度を確かめられればよいので、煙が出たら光を当てるのをやめるよう指導する。
- ・虫眼鏡で光を集める時は、黒い紙を傾けながら円をつくる。虫眼鏡を近づけ、大きな円をつくってから徐々に遠ざけ、小さい円となるようにする。



#### 【安全面】

- ・鏡は落とさないよう慎重に扱い、はね返した光を人の目や体に当てないように指導する。
- ・鏡を重ねた光は、長時間見ないように指導する。
- ・虫眼鏡で太陽を絶対に見ないように指導する。また、集めた光を人の体や衣服に当てないように注意を払わせる。むやみに虫眼鏡で物を燃やすことのないよう実験後の指導も行う。
- ・放射温度計を使用する場合は、取扱説明書の指示に従い、安全に操作する。

### 観察、実験後の指導の手立て

本実験の結果から、はね返した光を重ねることで光を集めることができ、明るさや暖かさは増すことをとらえるようにする。また、虫眼鏡でも日光を集めることができ、向きや高さを調節することでより明るく、紙が焦げるくらい熱くなることもとらえるようにする。

光の性質を踏まえながら、日常生活での太陽熱温水器などの利用について話し合い、環境への負荷を考えた取り組みについて児童が考えられるきっかけとすることもできる。

**見方や考え方** はね返した光を重ねるほど、当たったところは明るく、暖かくなる。また、虫眼鏡で日光を集めると、より明るく焦げるくらい熱くなる。