

## 1 単元 光を操る（光・音・力）

## 2 単元の構想

## (1) 本単元で目ざす子どもの姿

ピンホールカメラで撮影した写真とカメラに出会った子どもは、自分でも写真を撮りたいと考え、カメラを制作する。ズーム写真を撮ろうとするが、うまくいかず、方法を知りたくて実験を繰り返す。そして、穴から印画紙までの距離や光量が関係していることを見つけ出す。更に、光の性質やカメラの特徴を利用して撮影を工夫することで、自然の法則を利用することに有用性を見出し始める

## (2) 本単元で伸ばしたい力

子どもは前単元「昼を耐えるサボテン」において、サボテンが昼間に蒸散を防ぐために気孔を閉じると、光合成や呼吸ができないことに矛盾を感じ、夜に気体が入り出すという仮説を立てながら観察や実験を行った。この活動から立論力を育んだ。

本単元では、カメラの穴の大きさや露光時間、カメラの奥行きや光量など、ピンホールカメラの仕組みについて追究する。ピンホールカメラは構造が単純なため、カメラを一人一台制作し、自分の手で写真をつくることのできる。できあがった写真や撮り方を分析し、結論を導き出すことで、子どもの検証力を高めていく。

## (3) はたらきかけと「学んだこと」を行動につなげる子どもの姿

不思議を問題に育てる段階では、ピンホールカメラで撮影した写真とピンホールカメラ本体を提示する。提示する写真は、広角に映った風景写真、人物が入った写真、花や昆虫の頭部のズーム写真である。これにより、子どもは、箱に小さな穴を開けただけのカメラで写真が撮れることに興味を高める。そして、自分で写真を撮るために、ピンホールカメラを制作し、写真を撮影、現像する。意見交流では、自分の写真を提示しながら、はっきりと映る写真を撮るために工夫したことを話し合う。写真が撮れる範囲を考えた子どもは、光がピンホールを直進して像ができることを図にして提示する。また、明るさやピントについて追究した子どもは、積算光量や穴の大きさが関係していることを示す。こうして、子どもは、ピンホールカメラではっきりと映る写真の撮り方を明らかにする。ここで、子どもが撮影した写真と、花や昆虫の頭部のズーム写真を並べて提示する。これにより、教師が提示した写真だけがズームされることに疑問をもち、ズーム写真の撮り方を考え始める。

問題を解き明かす段階では、子どもはズーム写真を撮るための追究を始める。カメラを被写体に近づけると大きくなるが、教師が提示したような、極端にズームされた写真にはならない。カメラの奥行きの違いで像の大きさが変わったことに気づいた子どもや、作図からズームの仕組みを考えた子どもは、ピンホールと印画紙との距離を長くする。意見交流では、カメラを加工して撮影したが、像が薄く、はっきりと映せないという意見が出される。また、像を映すには長時間の撮影が必要であることを語る。ここで、再び導入時に提示したズーム写真を提示する。これを見て子どもは、自分たちの写真は拡大率が小さく、明るさが足りないことに気づく。そして、位置を計算して被写体を置くこと、一度に大きな光量が必要であることを考え出す。そこで、強い光量を集中して得られる、ピンスポットライトを提示する。これにより、子どもは短時間でのズーム写真の撮影に成功する。ズーム写真の追究をする中で、長時間の撮影で被写体がぶれてしまった経験をもつ子どもは多い。そのぶれた写真と、教師が露出時間を長くして動きを捉えた写真を並べて提示する。これにより子どもは、光の性質やピンホールカメラの特徴を利用すれば、工夫した写真が撮れることに気づき、写真を工夫しようと動き出す。

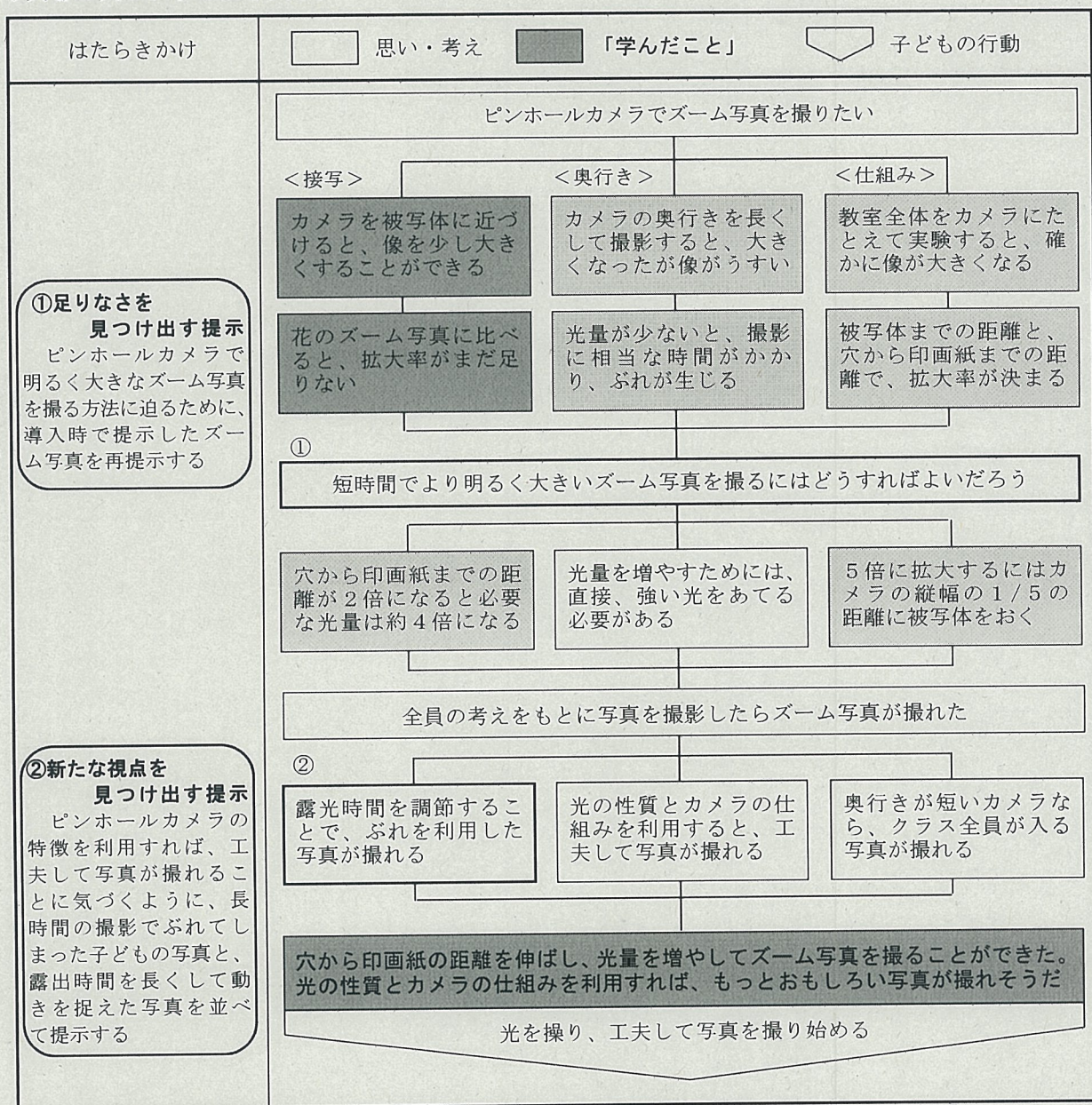
生活に広げる場面では、子どもは動きがわかる写真や、より広角に映る写真、遠近感を利用したトリック写真など、追究してきたことを生かし、工夫して写真を撮影する。写真が撮れたところで、全員の写真と追究まとめを掲示し、1B写真個展を開催する。これにより子どもは、自分では気づかなかった光の性質やピンホールカメラの特徴の利用方法を知る。そして、光を始めとする身のまわりの自然の法則を理解し、利用することで、生活に生かせることが多くあることに気づき、科学技術の有用性について考え始める。

### 3 本時の構想 (10/15)

前回の意見交流で、16HTは、被写体に近寄って撮影したのに、像が予想より小さくなってしまったことを語った。子どもは、教師が提示した花や昆虫のズーム写真を撮りたいと願い、撮り方を追究してきた。

本時は、子どもが撮影した方法や写真をもとに意見交流を行い、ピンホールカメラでズーム写真を撮る方法に迫る。カメラを直接被写体に近づけた33NSkや34NMは、像は大きくなるが、拡大率が足りないことを語る。また、ズームの様子が目に見えるようにしたいと考えた1AMや36MMは、奥行きが伸びるカメラを用いたり、教室全体をピンホールカメラにしたりして実験を行い、穴から印画紙までの距離を伸ばせばよいことを確かにする。しかし、実際にカメラの奥行きを長くして撮影をした2AKや6KHmは、ズームにはなったが像がぼけて暗い写真になってしまうこと、撮影時間にとっても時間がかかることなどを語る。ここで、導入時に提示したズーム写真を再提示する。これを見て子どもは、自分たちのズーム写真が、拡大率や明るさがまだ足りないことに気づく。そして、被写体とカメラの位置を計算することや、一度に大きな光量が必要であることを思考して導き出す。光量については、強力な光を一度に照射できるピンスポットライトやカメラの影にならない貼り付け型の照明を提示する。これにより、子どもは短時間でのズーム写真の撮影に成功する。

38MKは、撮影中に被写体が動き、ぶれてしまったズーム写真をもっている。そのぶれた写真と、教師が露出時間を長くして意図的にぶれさせることで、動きを捉えた写真を並べて提示する。これにより子どもは、光の性質やピンホールカメラの特徴を利用すれば、工夫した写真が撮れることに気づき、写真を工夫しようと動き出す。



段階	主なはたらきかけ	思い・考え	「学んだこと」	子どもの行動	理科で重視する力		
不思議な問題を育てる	<p>○素材の教材化 ピンホールカメラの仕組みを意識できるように、ピンホールカメラと、風景写真、人物写真、ズーム写真を同時に提示する</p>	デジタルカメラが普及し、誰でも簡単に写真を撮れる	カメラにはレンズがあり、光を集めて写真を撮ることができる		<p>理科で重視する力</p> <p>☆立論力 ・光が印画紙に届く仕組みを予測し、写真を撮るために実験を繰り返す</p>		
	<p>○足りなさを見つけ出す提示 ピンホールカメラでズーム写真を撮ることができようように撮影した写真の横に、花や昆虫の頭部のズーム写真を並べて提示する</p>	<p>ピンホールカメラで写真を撮りたい 1～5時</p>				<p>☆発見力 ・ピンホールカメラでズーム写真が撮れることに疑問をもつ</p>	
	<p>○足りなさを見つけ出す提示 ピンホールカメラで明るく大きなズーム写真を撮る方法に迫るために、導入時に提示したズーム写真を再提示する</p>	穴が開いているだけなのに、スクリーンに像がはっきりと映る	スクリーンには、上下左右が逆さまの像が映って見える	天気がよく、光が強いため、光が強い方がはっきりとした写真が撮れる			穴が小さいカメラで撮影した写真の方がくっきりしている
問題を解き明かす	<p>○新しい視点を見つけ出す提示 ピンホールカメラの特徴を利用して、工夫して撮れるように、ぶれも時間も長くと、露出時間を長くして写真を捉えた写真を並べて提示する</p>	<p>光の進み方を考えると、穴の大きさは1mm以下がよい</p> <p>自分のカメラで撮影と現像ができたが、ズーム写真にならない</p> <p>周囲の照度と露光時間には関係があることがわかる</p>			<p>☆立論力 ・ズーム写真を撮る方法を考える</p> <p>☆検証力 ・実験結果を分析して、ピンホールカメラでズーム写真を撮る方法を導き出す</p>		
	<p>○新しい視点を見つけ出す提示 光の法則を理解し、利用することが有用であるように、究まるとめを提示</p>	<p>カメラの穴の大きさと露光時間を調節して、写真的現像ができた。カメラの大きさや撮り方を変えれば、ズーム写真が撮れそう</p> <p>ピンホールカメラでズーム写真を撮る方法を調べ始める 6時～10時 (本時10)</p>					
		カメラを被写体に直接近づけると像は大きくなる	カメラの奥行きを長くすると、印画紙がまったく感光しない	同じように撮影してもカメラの奥行きの違いで像の大きさが変わる		花のズーム写真に比べると、背景が映り、拡大率が足りない	積算光量を確保するために撮影時間を考えると相当な時間がかかる
生活に広げる	<p>○新しい視点を見つけ出す提示 光の法則を理解し、利用することが有用であるように、究まるとめを提示</p>	<p>時間がかかると、ぶれてしまうので、短時間で撮影したい</p> <p>スポットで被写体を照らして光量を増やすと短時間で撮影できる</p> <p>穴から印画紙までの距離を伸ばすとズーム写真が撮れそう</p>					
		<p>穴から印画紙の距離を伸ばし、光量を増やしてズーム写真を撮ることができた。光の性質とカメラの仕組みを利用すれば、もっとおもしろい写真が撮れそう</p> <p>光を操り、工夫して写真を撮り始める 11～15時</p>					
		撮影に時間がかかることを利用する	カメラの厚みを極端に薄くしてみる	写真は全ての部分でピントがあっている	動きのある写真を撮ることができる	クラス全員が映る写真を撮ることができる	遠近感を利用しトリック写真が撮れる
		<p>光を操ることで、工夫のある写真を撮ることができる。自然の法則を理解し、それを利用することは、生活の中で生かすことができそう</p> <p>自然の法則を利用することの有用性について考え始める</p>					
		<p>感度を上げれば、暗闇でも被写体を映すことができる</p> <p>カメラや望遠鏡のレンズは、光の屈折を利用している</p>					