

<実践報告>

友とともに課題を明確にもって探究し、  
科学的な見方や考え方を養う理科学習に関する実践研究

金山 賢 伊那市立西箕輪中学校  
三崎 隆 信州大学教育学部理数科学教育講座  
天谷健一 信州大学教育学部理数科学教育講座  
神原 浩 信州大学教育学部理数科学教育講座

The Effectiveness of a Teaching Method for Improving the Ability to Think Scientifically by Researching a Subject while Cooperating with Fellow Students.

KANAYAMA Ken: Nishiminowa lower secondary school  
MISAKI Takashi: Faculty of Education, Shinshu University  
TENYA Ken-ichi: Faculty of Education, Shinshu University  
KANBARA Hiroshi: Faculty of Education, Shinshu University

研究の目的	本研究では生徒自身が友とともに課題を明確にして探究し、科学的な見方や考え方を高めていく支援のあり方について中学校第1学年の実践事例を基にして事例的に明らかにすることを目的とする。
キーワード	課題 友との関わり 光 中学校第1学年 科学的な見方や考え方
実践の目的	中学校の理科授業の授業改善を目的とする。
実践者名	金山賢・三崎隆・天谷健一・神原浩
対象者	公立M 中学校第1学年生徒（36名）
実践期間	2010年12月
実践研究の方法と経過	実践前に対象生徒全員の素朴概念の実態を調査し、実践後に概念形成の実態を調査して比較検討した。また、調査前の実態から特定の生徒を抽出し、当該生徒の実践における変容を質的に追跡し、分析を加えた。
実践から得られた知見・提言	単元を通した課題の設定、日常の事象に結び付く単元の流れ、生徒の疑問を解決する教材の工夫は、課題を明確に持って探究し、科学的な見方や考え方を高めていくことにつながる。生徒の光の概念形成に有効に機能する。

## 1. はじめに

教師は、自然の事物・現象に生徒が主体的にかかわり、自ら探究する中で自然の面白さやしくみがわかり、改めて自然の事物・現象に対しての科学的な見方や考え方を養っていく姿を見ていきたいと考えている。そのために本研究では、生徒が素材に働きかけ、素材の本質を感じとり、生徒一人一人が素朴な見方や考え方をもち活動を大切にしたい。自分が素材に働きかけて疑問に感じたことを友と伝え合う中で、追究していくときの基になる経験を共有し、疑問に思ったことを整理していきながら単元を貫く課題を明確にしていく。課題を明確にもった生徒は、予想をたて、条件制御して実験を行い、モデル化・グラフ化して科学的な見方をして考えていこうとすると思われる。そこから、自らの問いを解き明かすことができたのか吟味し、発見した性質や原理、規則性を自分の生活と結びつけて結論づけていくと考える。このように、探究していく学習過程の中で生徒が個として感じた素朴な見方や考え方が、科学的な見方や考え方へと変容していく学びの姿をとらえたい。

## 2. 研究目的

本研究では、生徒自身が友とともに課題を明確にして探究し、科学的な見方や考え方を高めていく支援のあり方について、中学校第1学年の実践事例を基にして事例的に明らかにすることを目的とする。

## 3. 研究方法

### 3.1 対象生徒

公立M中学校第1学年1クラス（計36名）

### 3.2 単元及び実践時期

単元「説明しよう！逆さの像がはっきりと映るわけ」（1年「凸レンズのはたらき」）全6単位時間。

### 3.3 実施時期

平成22年12月

### 3.4 具体的な手続き

単元の学習前後で、凸レンズを通して光がどのように進むのかアンケートをとり、アンケート結果、単元を通しての抽出生徒の学びの姿、学習カードより生徒の科学的な見方や考え方、意識がどのように変わったのかを分析する。

### 3.5 事前アンケートの内容

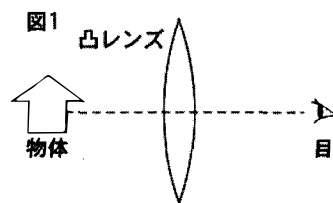
事前アンケートの内容は次のとおりである。

<虫めがね（凸レンズ）アンケート>

1.小学校で、虫めがねを使って紙を燃やしたことはあり

ますか。

2.虫めがねで、近くのものを見るとどんなふうに見えますか。



アンケートの設問4

- 3.虫めがねで、遠くのものを見るとどんなふうに見えますか。
- 4.凸レンズで物体を見たときに、凸レンズを通った光はどのように進んでいきますか（図1）。図や文章でかいてみてください。
- 5.凸レンズが使われている機械や道具にはどんなものがありますか。
- 6.虫めがねで物体を観察するとき、拡大して観察したいときは、物体、虫めがね、自分の目のどれを動かせばよいですか。

### 3.6 事後アンケートの内容

単元終了後の生徒の見方や考え方を知るために、事前アンケートと全く同じ設問で事後アンケートを行った。

### 3.7 単元の展開

図2は対象とした単元の展開を示している。

過程	学習活動	時間
出会う	凸レンズを使って物を燃やしたり、近くや遠くの物を見たりして気付いたことを発表しよう。	1 2
	凸レンズを使った牛乳パックカメラで像をうつし、追究したことを確かめよう。	
打ち込む	凸レンズを通る光の進み方を調べて、逆さまの像がスクリーンにうつる理由を考えよう。	3
	凸レンズの光の進み方を使って、はっきりとした像がスクリーンにうつる理由を説明しよう。	4 (本時)
味わう	物体と凸レンズの距離が変わると、像がうつるスクリーンの位置が変わる理由を自分たちの作図で確かめよう。	5
	映写機の仕組みを知ろう。 単元のこれまでの学びを振り返ろう。	6

図2 単元「説明しよう！逆さまの像がはっきりとうつるわけ」の展開

## 4. 結果と考察

### 4.1 単元に入る前の生徒の見方や考え方（事前アンケート結果から）

設問1で、凸レンズ（虫眼鏡）を使って紙を燃やした経験のある生徒が、36人中35名であったことから凸レンズの焦点に光が集まることをほぼ全員が、経験的に知っていると考えられる。設問2では、凸レンズ（虫眼鏡）をとおして、近くを見ると大きく見えることを全員が経験的に知っていることがわかった。設問3で、凸レンズ（虫眼鏡）をとおして、遠くを見ると、逆さまに見えることを知っている生徒は36人中8人である。虫眼鏡は、近くの物体を拡大して見るための道具なので、経験値が少ないと考えられる。8人の生徒は、経験的に知っているのか、学習してきているのかは不明である。「ぼやける」と回答した生徒が、21人で、設問の「遠く」が、どのくらいなのか曖昧だったために、ピ

ントがあわないうきの経験を書いている可能性がある。設問4で、説明を書いた生徒は、21人で、凸レンズで光が屈折することを理由に挙げている生徒は4人。光が焦点を通ることを書いている生徒は2人。焦点という言葉ではなく一点に集中すると書いている生徒が4人見られた。凸レンズを通る光の作図では、レンズを通った光が目のところへ集まっていくように光線を描いている生徒が多く見られ、凸レンズを通った光が一点に集まっていくと捉えている生徒が多く見られる。おそらく小学校での虫眼鏡を使って紙を燃やす体験から光を集めることができるという考え方からこのような考えが多く出てきているものと思われる。設問5では、28人の生徒が凸レンズが使われている道具を回答した。設問6では、既習事項になるが虫眼鏡で物体を観察するときの方法についての質問だが、虫眼鏡を動かすと答えた生徒が25人、自分の目の位置を動かすと答えた生徒は2人、正解である物体を動かすと答えた生徒は9人であった。物体を拡大したいときに物体を凸レンズに近づけると大きく写るという規則性を定性的に捉えている生徒が少ないと考えられる。

#### 4.2 抽出生徒の選定

事前アンケートの結果から、OY, UM, HN, TMのグループを抽出して変容を観察していくことにした。設問4の「凸レンズで物体を見たときに、凸レンズを通った光はどのように進んでいきますか。図や文章でかいてみてください」という設問に対してOYは、凸レンズの重要な入射光線を言葉で説明しようとした(図3)。

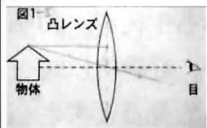
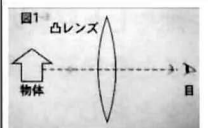
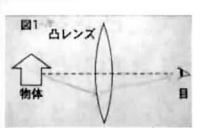
抽出	OY	UM	HN	TM
事前 設問4 文章	物体から出た光は目線と平行に進み、凸レンズのところから焦点に向かっていく。凸レンズの中心を直進していく。焦点を通ったあと凸レンズのところから目線と平行にいく。	凸レンズに物体の光が反射してその光が目に入って写る	無回答	物体から出た光は凸レンズにあたって目から見えるようになる。(レンズの向こうの物体が)
作図			無回答	

図3 事前アンケートにおける抽出生徒の記述

#### 4.3 抽出生徒(OY)から見た学びの姿

(1)スクリーンに映し出される倒立像に関心をもったOY。(第2時)

教師は、牛乳パックカメラ本体を、一人に一つずつ用意して、凸レンズを前面に貼るこ

とで、「どんな像が見えるかな」と問いかけた。(中略)はっきりとした像が映し出されていることを確かめられたととらえた教師は、映っている像が倒立像であることを共有できるように、どんな像が映っているのかグループに問うと、「反対にうつる」と答える OY の姿が見られた。「反対ってどういうこと」と問い返すと、SM が「上下が反対」と発言した。そこで、教師は左右も逆になっていることに気づけるように、ポーズをとって頼んできた SM のつぶやきをとらえ、UM にモデルになってカメラの前を歩いていこうとながした。「どっちに動いていったかな」と尋ねると OY は、UM が歩いて行った方向とは逆の方を指さした。(中略) OY は本時を振り返って「牛乳パックカメラを使って、まわりの様子を見てみました。カメラにピントを合わせると、人物、景色などが、上下左右になってうつっていました。でも、大きくはうつっていませんでした。光と距離とレンズの関係のなぞを今回はときあかせると思います。」と記述した。このことから、OY が物体とスクリーンを動かすとはっきりと上下左右逆さまの像がうつることや、凸レンズだけのときと違って物体を大きく映せないことにも問いを持ち始めており、スクリーンを動かすとはっきりとした像が映ることへの関心が高まってきていると考えられる。

(2) はっきりとした像が映るわけを、物体、凸レンズ、スクリーンの距離と凸レンズの光の進み方を結び付けて考えようとする OY (第 3 時)

教師は、生徒の「上下左右逆さまの像が映るのがとても不思議だった、なんでそうなるのか考えてみたい」を受けて、「どうして上下左右逆に映るのかな」と問い返した。すると、「虫眼鏡みたいに、凸レンズを通った光がこうやって(カメラの黒い筒の表面を手で×を描くように交差させて)進んでいくからじゃないかな(HS)」と発言が続いた。光の道筋を調べるにはどうすればよいか問い返すと、「横から見て、光の反射・屈折の実験のように凸レンズに映るときの光の道筋を調べてみたい(AG)」の発言から、上下左右逆さまの像ができる理由を光の進み方を使って科学的に考えようとしている姿ととらえた。そこで教師は、凸型スモークレンズと LED 光源を用意して光の進み方を調べられるようにした。OY は、光軸に平行な赤、緑、青の LED の 3 つの光線が凸レンズを通ると焦点を通過して交差することを確認して、その結果を学習カードに作図した。そこで教師は、OY に「どうして焦点を通過してまっすぐいくと上下左右逆になるのかな」と問い返すと、OY は「はっきりとは言えないけれど、緑と青の光線が入れ替わるから」と答えた。教師は、自分の確かめた光線で上下左右逆さまの像になることを説明できそうだけれども自信がもてないでいるととらえた。そこで、「光軸に平行な光は焦点を通る(GY)」、「物体からまっすぐ出た光は、焦点を通過してまっすぐ進んで光の順番が入れ替わるから逆になる(MK)」の発言を聞くことによって、自分の考えに自信をもてるようにした。OY は確信したようにならずいた。教師は、OY が友の考えを聞いて自分の考えを見つめ直し、自分の考えた逆さまの像ができるわけに確信をもった姿だととらえた。教師は、スクリーンを動かすとピントが合うことに疑問をもっていた OY にはっきりとした像が映る理由を考えて欲しいと願った。そこで、「これでカメラの像のでき方はわかったかな」と問うと、OY は、「ど

うしてピントが合うのか(きれいに映るところ)あるのかわからない」と答えた。どうしてそう思うのかと問い返すと、「カメラでピントを合わせるとき、スクリーンを動かしたから」と答えた。そして、物体、焦点、凸レンズ、焦点、スクリーンの間の距離を測り始め、それぞれの感覚が等しいという記号を書き加えた。そこで教師は、OYに「はっきりとした像がスクリーンに映るのはどうしてなのかな」と問いかけると、「学習カードでは、物体、焦点、凸レンズ、焦点、スクリーンの間の距離が全部同じ距離になったから距離が関係していると思う。距離と角度を調べたいからもう一回実験がしたい」と答えた。教師は、OYが、交差する光だけで逆さまの像ができるならば、スクリーンをどの位置においてもはっきりとした像が映るはずなのに、自分の経験と結び付けて光が交差するだけでは、はっきりとした像が映らないことに疑問をもち解決しようとしている姿だととらえた。

(3)物体の一点から出る光の道筋を友と追究して、はっきりとした像がスクリーンに映る理由を説明しようとしたOY。(本時)

(赤、青、緑の3つのLED光源のキャップを外して、凸レンズに当て始める)

TM: なかなか合わないね。

UM: 一点にするには、カバー(スリット)をつけた方がいいかもね。

(3つのLED光源にスリットを取り付けて、物体(矢印)の先端と後端に緑と青のLED光源を置き、光軸に平行に光線を凸レンズに当てる。)

OY: 入れ替わっているね。①

UM: (凸レンズから出てきた緑の光線を指差して) 焦点を通ってるね。

HN: うん。

教師: こんな用意してみたんだけど。(物体と同じ矢印を切り抜いたものをわたす)

TM: (教師が渡した矢印を焦点距離の2倍の位置に逆さまに置く)②

OY: (緑の光線はそのままにしておいてから、矢印の先端の点から青の光線を凸レンズの中心に当てて) 真ん中はシャキンと通ってるね。③

TM: (緑と青の光線が交わる場所に、教師が渡した矢印の先端を合わせる)

HN: (指で凸レンズの下方を指で指しながら) ここにあたるようにしたら?④

OY: (青の光線を凸レンズの中心からずらしていきながら凸レンズの手前の焦点を通して凸レンズの下方に光線をあてて指でなぞりながら) 凸レンズから(光軸に平行に)シュンとなっている。⑤

OY: (緑と青の光線が交わる場所に、教師が渡した矢印の先端を合わせる)

全員: (4人で矢印の先端から出た青と緑、赤の光線を指でなぞりながら)⑥

OY: (矢印の先端の点を指差して) うーちゃん(UM生)から出た緑の光(光軸に平行に出る光線)がなっちゃん(HN生)で、青の光(凸レンズの手前の焦点を通る光線)が、むっちゃん(TM生)で、赤い光(凸レンズの中心を通して直進する光線)が私で、またうーちゃんになる…

#### 図4 抽出生徒のグループの会話

教師は、「上下左右逆さまの像が映るのは、物体から出る光が凸レンズを通ると、上下左右逆さまに進むからだ」と気づいた生徒に、はっきりとした像が映る理由を説明できるようになって欲しいと願っていた。そこで、物体の一点から出たいくつもの光がまた1つの点にもどることを気づき始めたAGの「焦点を通らない光の道筋を調べてみたい」や、

「一つの点から出る光が凸レンズを通るとまた一つに集まるのか調べてみたい。一つに集まるところがピントが合うところなのではないか」、TMの「1ヶ所からいろんな角度で出る光を調べたい」という考えを取り上げることで分散した光が1つに集まる光の道筋を調べることができるようにした。方眼工作用紙に焦点距離10cmの凸レンズの模型を貼付け、3色のLED光源で光の道筋を調べられるようにした。

OYのグループは図4のように光の道筋を調べていった。

OYたちは、まず、物体(矢印)の先端と後端に緑と青のLED光源を置き、凸レンズを通った光が交差させた。OYは「入れ替わってるね」とつぶやき、班の友達に確認していた(下線部①)。前時までに学習した、凸レンズを通った光が上下左右入れ替わって逆さまの像ができることを確かめたかったと考えられる。教師は、本時は1点から出た多数の光が、凸レンズを通ると再び1点に集まることを見いだして欲しいと願っていたので、支援として、方眼紙に貼った矢印と同じものをTMに渡した。すると、TMは、矢印を焦点距離の2倍の位置に逆さまに置いた(下線部②)。これは、これまでの学習の中で、凸レンズを通った光は上下左右入れ替わって進むという見方や考え方が彼女たちの中に位置づいている姿だと考えられる。その後、OYは、前時までに見つけてきた光軸に平行で、凸レンズで屈折して焦点を通過してまっすぐ進む入射光線と、凸レンズの中心を通過してまっすぐ直進する入射光線を矢印の先端の1点から凸レンズに向かってあてて確かめた。この時も、OYは、「真ん中はシャキンと通ってるね」とつぶやき(下線部③)、前時に学習した入射光線を再び確認していた。TMは、教師が渡した矢印の先端をわずかに動かして、光軸に平行で、凸レンズで屈折して焦点を通過してまっすぐ進む入射光線と、凸レンズの中心を通過してまっすぐ直進する入射光線の交わる場所に、矢印の先端を合わせる操作を行った。これは、TMが、矢印の先端から出た光が再び集まる場所が、矢印の先端の先端になるのではないかという見方をしている姿だと考えられる。HNは、OYと一緒に凸レンズに光線をあてていたが、指で凸レンズの下方を指して光を当てるように提案し、前時までに見つけた光線以外の光の進み方を調べようとした(下線部④)。OYは、HYの指示したレンズ下部に、凸レンズと物体の間の焦点を通るように光線をあて、OYは「凸レンズからシュンとなっている」とつぶやいた(下線部⑤)。TMはこのときも、光線の交わる場所に、矢印の先端を合わせる操作をした。凸レンズを通った光が光軸に平行に進んでいく3つ目の入射光線を確かめた4人は、全員で光線を指でなぞりながら、3つの光線が凸レンズを通った後で再び一つに集まっていることを確かめる姿が見られた。

教師は、OYたちが、新しい光の道筋を見つけられたことではっきりした像ができる理由を考え始めているのではないかと考えた。そこで、「点から出た光がどうなったのか」と問うと、OYは、発見した3つの光の道筋に自分たちの名前をつけながら、「うーちゃんから出た緑の光(光軸に平行に出る光線)がなっちゃん、青の光(凸レンズの手前の焦点を通る光線)が、むっちゃん、赤い光(凸レンズの中心を通過して直進する光線)が私で、またうーちゃんになる」と、3つの光がまた点にもどる様子を答えた。「このこと

ではっきりとした像ができることが説明できそうかな」と問うと、4人とも困ったような表情を見せた。このことから、教師は、OY たちが、3本の入射光線が一つに集まることは確かめられたが、そのことではっきりとした像が映ることに結論づけられないではないかととらえた。そこで、他の班の実験で、焦点以外を通る光の道筋を調べた IT, GY の結果を聞けるように発表の場を設定することで、物体の一点から出た光が凸レンズを通るとまた、一点に集まる事実を知ることができるようにした。まず、OY の班の凸レンズの手前の焦点を通る光は凸レンズで屈折して光軸に平行に進むことを UM に発表してもらった後に、IT の「一点から色んな角度で出た光が凸レンズを通過して、1つに集まる所がはっきりとした像が映る所だと思う」、GY 「物体の上の部分から出た光は、反対側の像の同じ部分へ行く。同じように下から出た光もスクリーンの同じ部分に行く。光は四方八方に出ているから、その光が1つに集まるところがはっきり見えるところだと思う」という結果発表を聞くことができるようにした。OY たちは、自分たちが今までと違う光の道筋を発見できたことを皆に知らせることができてうれしそうな表情を見せていたが、自分たちが調べていない焦点を通らない光の道筋をじっと聞いていた。そこで、他の班の結果を聞いた事実と、自分たちが凸レンズの模型と方眼紙で確かめた光の道筋を使って、自分で自分にはっきりとした像が映る理由を説明するように促した。OY たちは学習カードに光線を作図して、ハッキリとした像が映る理由を学習カードに記入した。

友の考えを聞いた OY は、席に戻った後、GY の見つけた光の道筋を学習カードに記入し、「一点から出た光が凸レンズを通過して曲がって一点に集まると物体とは逆の向きでスクリーンに行く」と学習カードに書き加えた。TM は、「一点から出た光が色々な角度から凸レンズに集まって元の反対にした側の頭のところに映る」と記入した。教師は、OY が、学習カードに、はっきりとした像が映るとは記入してなかったもので、OY にはっきりとした像が映ることは説明できそうなの」と問うと、OY は「光が集まることはわかったけれど、本当にはっきりとした像になるのか確かめないとわからない」と答えた。OY たちは、3つの入射光線を確認した後、牛乳パックカメラのスクリーンを、本時の実験装置の光が集まるところに置き、LED 光源のスリットのカバーを外して光源のライトの像をスクリーンに映そうと試みていた。しかし、凸レンズの模型は、像を結ばないので、はっきりとしたライトの像が映らない。そこで、牛乳パックカメラの凸レンズを外して、凸レンズの模型の上に凸レンズを立てて、光源のライトの像をスクリーンに映そうと試みていた。教師は、OY たちは、自分たちが考えてきた、焦点距離の2倍の位置に物体があるとき、焦点距離の2倍の位置にはっきりとした像が映ることを確かめようとしている姿だととらえた。そこで、教師は同じ焦点距離のルーペを使った牛乳パックカメラを凸レンズの模型を貼付けた方眼工作用紙の上で実際にはっきりとした像が映るのか確かめるように促した。OY は、物体と凸レンズの距離を 20 cm、凸レンズとスクリーンの距離を 20 cm に合わせてはっきりとした像がスクリーンに映ることを確かめた。そして、学習カードに「焦点距離の2倍の位置に物体を置くと、焦点距離の2倍の位置にはっきりとした像が映る」

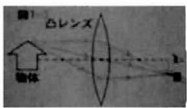
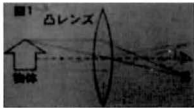
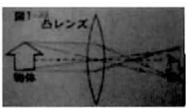



と書き加えた。教師は、はっきりとした像ができるのは、1点から出た無数の光が、凸レンズを通してまた1点に集まるときにはっきりとした像が映ることを、生徒に作図から見いだして欲しいと願っていた。OYたちは、自分たちで凸レンズを通る光の道筋を確かめ、はっきりとした像を結ぶ理由を実験結果から導き出した時、自分たちの見方や考え方が本当なのか知りたくなって、実物（牛乳パックカメラ）に還って、事象を確かめたくなくなった姿だととらえた。そして、自分たちの説が正しいことがわかって自信をもって自分の考えを学習カードに記入したのだと考えられる。

#### 4.4 単元終了後の事後アンケート結果から見える生徒の変容

設問4では、物体から出た光が、凸レンズで屈折して上下左右逆さまに進んで目までいくという意味の回答を記述できた生徒が36名中33名であった。記述が書けない生徒3名のうち2名は、作図で説明することができていた。設問4の光の作図について、事後アンケートでは、36名中33名が入射光線を複数使って上下左右入れ替わるように記入することができていた。回答できなかった3名のうち1名は、事前では文章も作図も無回答だったが、入射光線を2本記入していたが1本の光線が途中で途切れていた、残り2名は光線の作図はできていなかったが、凸レンズで屈折した光が上下左右入れ替わって反対向きの像が見えることを文章で回答することができていた。この結果から、36名中35名のほぼ全員が、凸レンズのはたらきについて、光の道筋で考えようとする新しい見方や考え方を獲得することができたと考えられる。

##### <設問4における抽出生のグループの記述>

抽出	OY	UM	HN	TM
事後 設問4 文章	光軸に平行して出た光は、レンズで屈折して焦点を通過して直進。レンズの中心を通った光は直進する。	光軸と平行だった光は凸レンズで屈折し、焦点を通り進む。凸レンズの中心を通ったのはそのまままっすぐいく。	物体から出た光は凸レンズで屈折して、逆さまの像が映る。	凸レンズまでまっすぐ進んでいって凸レンズで屈折し、焦点を通過して反対向きの像ができる。
作図				

#### 4.5 総合的考察

- ・光学実験台を使っていきなり凸レンズの働きを調べていくのではなく、牛乳パックカメラを使って凸レンズの映し出す像に対する興味・関心を引き出しながら、凸レンズの働きの本質に迫る見方や考え方をもちことができるようにしたことは、生徒一人ひとりが課題を明確にもつことにつながり有効であったと考えられる。
- ・牛乳パックカメラのスクリーン側から、映し出される像を見ていた生徒は、光の道筋を

考えたいと願い、牛乳パックカメラの横側から見て考えることになる。凸レンズのはたらきを考えるときの視点を変えることは、凸レンズの模型を使って実験することにつながり、像のでき方から光の道筋へと、新たな見方をすることにつながったと考えられる。

- ・光学実験台で追究していく時、生徒の視点は光学実験台の距離の数値だけでなく、像を見る位置も分散する。しかも、光の道筋は見ることができない。本単元で用意した凸レンズの模型を貼付けた工作方眼紙と LED 光源の教材は、生徒が友と一緒に凸レンズを通る光の道筋を追究していく際、友との関わりを生み、共通の視点で実験し、結果を全員で共有するのに有効であったと考えられる。
- ・これらのことから、中心となる事象を提示することで課題を明確にして、単元を貫く課題を設定したこと。一つの事象にかかわり、そこから疑問や課題を導いて解決し、日常の事象に結びつけていけるような単元指導計画の工夫と、生徒の疑問を解決しやすくするための教材・教具の工夫を行ったこと、これらの活動場面で、友と考えを伝え合うことで事物・現象を理解したり、見方や考え方をつくりかえたりしていく姿が見られたことから、友とともに課題を明確にもって探究していく中で、科学的な見方や考え方を養っていくことができたと考えられる。

(2011年6月29日 受付)