

## 第1学年1組 理科

### 生徒の思考をつなげる授業実践

～ 生徒による光の世界の章の構成と「見える見える化」そしてふりかえりへ ～

川端 康誉

今年度中高連携委員として選んでいただき、その中で授業をさせていただき運びとなった。高校の先生へのヒアリングの中で、高校の生徒の苦手意識として、実際の現象と作図とがうまく合致していない生徒が多くいるということが挙げられた。そこで、本実践では、去年から継続して行っている①「生徒の気づき疑問カードから生徒が単元構成（章の構成）を考える」そして、今回新たに意識していく②「見える見える化する」という作図を意識させた授業づくりを柱にして授業づくりを行った。また、思考を深化させるツールとして「ふりかえり」も導入した。授業を展開する中で、教科書に書いてあるから実験をするのではなく、自分たちが確かめたいことがあるから光の性質を調べていくという思考のつながりがある授業にすることができている。また、「見える見える化する」活動も生徒の思考をつなげるためのツールとして役立つものだと感じることができた。

#### 1. はじめに

##### 生徒による単元構成（章の構成）

「身のまわりの現象」の「光の世界」の章は、私自身中学校の時から苦手意識を持っていた章である。というのも、その現象が全く理解できず、その上、作図も受験のテクニックとしてパターンとして覚えていたからである。

今回、中高連携委員の一人に選んでいただき、この「光の世界」で授業を行う運びとなった。授業を作る上での高校の教諭との話し合いの中で、実生活の現象と作図とがうまく合致していない生徒が多いことがあがった。そこで、この「光の世界」の章で、生徒の意見をつなぎ単元構成（章の構成）をし、生徒達の単元（章）を貫く課題として「見える見える化する」という目標のもと、授業をすすめることとした。

では、どのように単元構成を行っていくかだが、まず章を貫く実験を行う。そこで出てきた気づきや疑問を「気づき疑問カード」に書いていく。そうすると一人当たり20枚以上のカードが出てきて、学級全体では400枚以上のカードが出てくる。あとはそれをこちらでカテゴリー分けしていき、生徒とともにカテゴリー分けした表をもとに単元（章）を貫く課題を決めていく。

そもそもこのやり方を始めたのは4年前小学校に勤務していたときのことである。小学校の児童は理科の授業が大好きだったが、夏休みの自由研究の課題を説明しているときに「先生そもそも教科書の通りに授業を受けていたら自由研究の進め

方も実験方法も考えられるようにならないんじゃない」と言われたのがきっかけである。おっしゃる通り、なんの疑いもなく、教科書の実験をさらっていくことに何か思考が生まれるだろうか。そうして生まれたのがこの方法である。生徒の思考を大きく方向づけし、生徒とともに作っていくことで、そこに興味・関心が生まれ、考えたいという意欲が生まれるのではないかと考えている。

この方法は、「水溶液の性質」の授業でも行なった。その単元のふりかえりで、次のように書いている。

自分たちの考えで授業を進めることは初めて行った。教科書通りにやれば実験はうまくいくが、自分で考えて実験を行い、授業も自分たちで進めていくことで実験はうまくいかなかったが、考えることができ、楽しかった。

この感想を書いたのは理沙だ。理沙は小学校のときからどこか打ち込めず、小学校の授業公開を見に行ったときもどこか、心ここにあらずで、身が入らない様子だった。そんな彼女が、ここのところ授業でも総合的な学習の時間においても、自分から関わっていき、考えようという様子が見られるようになった。そこで、本単元（章）でも彼女の学びを追うことで本実践をまとめていくことにした。

## 2. 学びの実際

### (1) 気づきと疑問を書き出す (第1時)

この時間は、多くの「光」に関連する物理現象に触れるべく、光源装置、レーザー、凸レンズ等を自由に使って実験する時間をとった。この時間理沙は、20枚ほどカードを書いた。

- ・光は直進する。
- ・光が反射した。
- ・先生が光に近づいたら影が大きくなった。
- ・光を透過するものがある。
- ・レンズで光が曲がった。
- ・虫眼鏡を通すと逆になる。
- ・光の線が見える。
- ・光はなぜ熱くないのか。
- ・虫眼鏡でアの字を近くから見るとアに見えて遠くから見ると逆に見える。

など

教員が思っていた以上に夢中になって取り組んでいた。何を書いてもいいという縛りが無い状況にしたからこそ自由に書けたのだと思う。

### (2) 単元を貫く課題を決める (第2時)

各自が出してきた疑問と気づきをカテゴリ分けしたものを生徒全員で共有し、何を「単元を貫く課題とするか」考えた。



図1. 気づき疑問カード集約

理沙の班では、自分たちが何について調べたいかを中心に話を始めた。

- A : 反射について調べてもいいんじゃない。  
B : いや、この凸レンズの実験をもっとちゃんとやってみたい。

理沙：じゃあアの物体の見え方が、レンズから目の距離で変わるのを調べればいいんじゃない？

B : それなら、レンズを隠すとどうなるかもやってみてね。

話の中心は自分たちが「やりたい」ことだったが、それが意欲であり、原動力ではないかと感じた。

その後、班ごとに単元を貫く課題としてふさわしいものを出し合い全体で話し合うことになった。班ごとの課題は思ったよりもばらつきはでず、次の5つが挙げられた。

- ① 光はなぜ見えるか。
- ② 反射の法則はあるのか。
- ③ 凸レンズを半分隠すとどうなるか。
- ④ 凸レンズの像ができる場所に法則はあるのか。
- ⑤ 凸レンズと目の距離が変わると像の見え方が変わるのなぜか。

そこから④は③と⑤をやっていくうちにわかるのではないかという意見があり、なくなり、②も反射は④と⑤を考える中で知っておかなければならない知識だから扱おうという意見がでて消えた。①に関してはどうしてもこれはしたほうがいいという強い意見を持った生徒がいて、④と⑤は決定で①はどうするか先生が決めていいということになった。

なぜ、この課題にしたほうがいいか根拠を話すまでもなく、「その課題にはこれは通らないといけない道だろ」や、それは今回必要ないのではないかという意見がでてきた。

この時間は単元を貫く課題を考え、光源と光の直進性の性質を押さえて終わった。

### (3) 課題の追究 (第3～5時)

課題を解決するために疑問をつなげる

#### ① 物体はなぜ見えるか (第3時)

学習課題を解決するために、まず1つ目の課題である「物体はなぜ見えるのか」について考えた。そもそも何故見えるのか問いを投げかけるとその光が入ってくるからだという話になった。そこで、そのときの光を線で表してみようと促した。

教員：それでは、光の線を書いてみて下さい。  
 C：これでいいですか（黒板に数本だけ書く）  
 教員：え、これでいいの？？目ここだけど（黒板の図に示されている目を指さして言う）  
 D：もっと長いんじゃない？  
 E：もっと沢山かかかないと行けないと思う。  
 教員：え、なんでなんで、なんでそう思う。  
 F：光は無数に出てるから書くと真っ黒になると思うから∞で書いたら良いですよ。  
 教員：なるほどね、それ良いな。書いてみて！（書いてもらう）

ここで光と線の商品形成が進んだ。そもそも光が線であるという商品は生徒達にはなかった。しかし、何気なく作図することで、自然と商品形成がされたことに驚いた。

その後、光源はわかるが光を出さない物体はどうか班で話しあうこととなった。

理沙の班は、すぐに光源が見える理由を参考にして反射という言葉を使いながら説明し始めた。（図2）

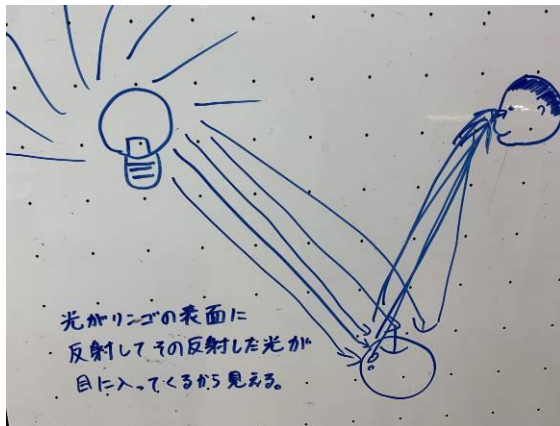


図2.理沙の班の物が見える理由図

理沙：光が物に反射して目に入るから何じゃないかな。  
 A：（線を書く）  
 教員：え、これはなんで数本書いたの？  
 理沙：え、一本でことはないと思ったんで、何本か書きました。  
 教員：なるほどね（笑）  
 光はたくさん出てるもんねえ。この方向以外には書かないの？  
 B：あんまり書くとわかりにくくなるんで。  
 教員：そっかそっかそりゃそうか。

その後、班ごとに簡単に説明をしてもらった。すると他の班から次のような意見も出てきた。

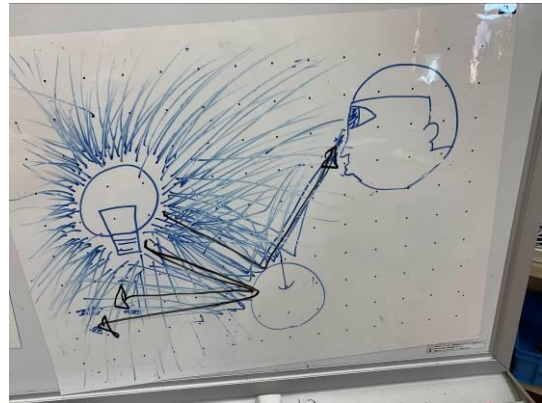


図3.他班の物が見える理由図

この班では、直接的ではなく間接的に飛んできた光も目に入るのではないかという意見や線は、やはり沢山書いた方が信憑性が出るのではないかという意見がでた。跳ね返った光が入るという思考は光を考えるうえで必要な思考である。そのため、あえて、全体に共有し、こういう思考はとてもいいと評価した。線の量については、テストでは、分かりやすいように1本だけ書くことを押さえた。

ここでも「たくさん書くと分からなくなるから数本しか書かない」という基本だが意外と分かってない点を生徒が自分達で導き出した。これには本当に感心した。自然な志向の流れがそこにはあった。教員がコテコテにいじり倒して、思考をつなげようと道筋を作った授業ではなかなかこうはならない。

その後、単元の方角性を決める話し合いが生まれた。

H：図を書くとき「見える」という現象が分かりやすいな。  
 教員：そうだね。口ではなかなか説明しにくいことも図だとわかりやすいね。あれ、これってIが最初のカードで言った「見えるとはどういうことか」とつながるね。せっかくだし、これを1つの柱にしよう。

この単元の1つの柱として「見えるの見える化をしよう」という目標を生徒とともに作った。この授業の理沙のふりかえりには、

今日はなぜ物体が見えるのか調べました。最初は光源が物体に反射して見えているのだと思いました。実際に班で考えてみて物体が見えるのは光が物体に反射して目に入ってくるから見えるということが分かりました。光はその物体だけでなく人の口やおでこ、そのほかの壁などいろいろなところにも反射している。班の話し合いの中で、物体に反射して目に入ってくる光の数は1つとは限らないという話も出てきました。

理沙は、ほかの生徒の意見も自分の思考に取り入れ尚且つ班での話し合いからも学びを深化させていた。思考が生まれるときそこにさらなる深まりが生まれることを教えてもらったような気がする。ふりかえりを書くのは今まで、見るのが面倒で行ってこなかったが今回、ふりかえりを行うことで思考の流れやなぜあの子はこう動いたのかを理解するために有効なツールだと感じた。福井大学の小林先生がこの事業に関わって下さったお陰で、ふりかえりの重要性を知ることが出来た。

## ② 反射の法則を探れ (第4・5時)

第4、5時間目は、鏡に反射する光の進み方について全体で考えた。この課題は、Hさんの「はね返る角度にきまりがある」という気づきから設定した。そこで、Hさんに説明をお願いしたが、なかなか言語化ができなかったため、全体でもう一度「きまり」を探す時間とした。実験してみると、なかなか言語化が難しい。私のほうで簡単にまとめてもよかったのだが、あまり、言語化、定義化することをしてこなかったため、どうしても自分たちの言葉でまとめてほしかった。

N : どちらも40°です

教員 : ん? ちょっと待ってどことどこが??

N : こことここですよ。(指で表すがよくわからない)

教員 : ちょっともう少しわかりやすく誰か教えて。Mさんどう?

M : 同じ角度で反射されます。

教員 : つまりどことどこが同じなの??

M : いやだからこことここが  
(ほかの生徒も次に次にあーでもないこーでもない言い出した)

T : 先生、わかりました。

教員 : ならTさんよろしく。

T : 80° だったら40° と40° だから

教員 : ちなみにこの線はなんなの?

という風に現象の言語化に生徒はとて苦戦していた。しかし、生徒が説明し、法則化することに時間を割きたかった。結局、予定では実験を含め20分で終わる予定だった法則化に35分を費やした。

しかし、私の本時の悩みどころはここからだった。鏡の性質を理解するうえで、「鏡の特性から光の進み方に入る」か「光の進み方から鏡の特性に入る」か、まだ自分の中で決めかねていた。その迷いのまま授業が始まった。迷った挙句決められないので、あえて「鏡を遠くにやると映る範囲は広がるか狭くなるか」という質問を投げかけ、本時の課題を「鏡の秘密を探ろう」という方向にもっていくことにした。「鏡を遠くにやると映る範囲は広がるか狭くなるか」という質問に対する答えは、ほぼ全員が広がるという意見。しかし、実験してみると変わらない。「鏡のことが分からないと理由がわからない」という生徒の意見がでる。ここで「鏡の秘密を探ろう」という課題の設定を行った。そして、もう一つ課題で出す予定だった「全身を映すには最短何センチの鏡が必要か」という問題も早めに生徒に提示した。敢えて課題をすべて提示して、思考の仕方は生徒に任せようという半ば丸投げに近い形で授業をすすめることとした。自分の中ではまともでないから生徒にどうにかしてもらおうという、賭けのような授業をすることとなる。「全身を映すには最短何センチの鏡が必要か」という課題を最終課題に据えて、授業は進んでいく。

まず、鏡の性質を探る上で前回も行った「見えるの見える化」を行うことだけを示した。配布したのは鏡と消しゴムが書かれた方眼のワークシート。どのように光は進むのか書いてみようという自由に光の進み方を書いてもらった。これも半ば丸投げ状態。前回同じように行っているの、うまく思考がつながってくれるといいなぐらいの思いで授業は進んだ。

状況は思いの外好転した。生徒は最初適当に光を反射させた。しかし、マス目に注目する生徒や、角度を測っている生徒も見られた。



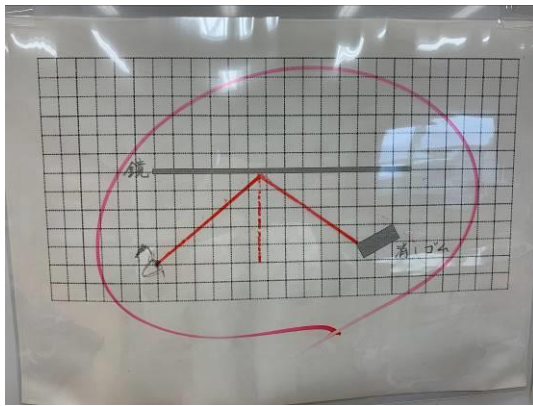


図3.分度器を用いて作図

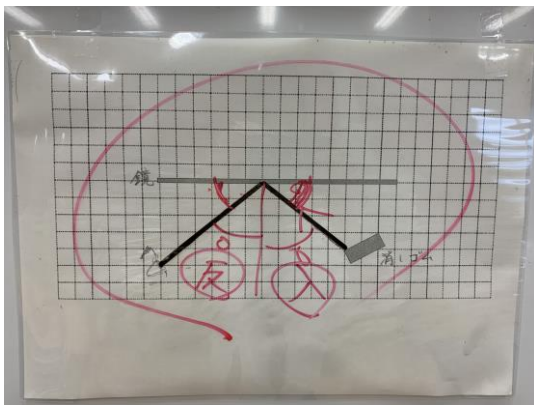


図4.方眼を用いて作図

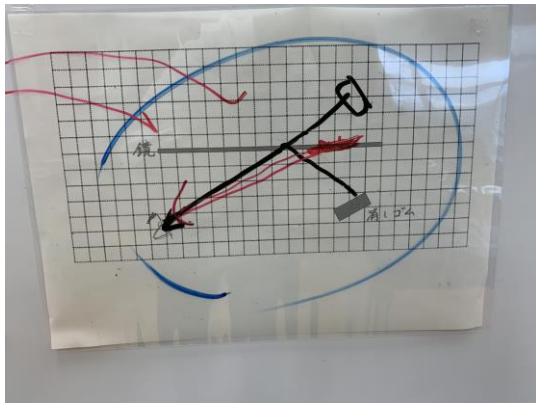


図5.鏡表面に物体が映ることを利用した班

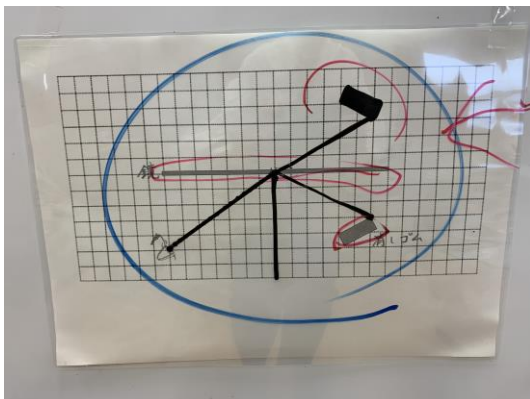


図6.鏡の奥に物体が映ることを利用した班

図3を書いた班は、分度器を用いて角度を調整した。図4を書いた班はマス目の数で角度をそろえた。図5の班は鏡の表面に像ができるのではないかと考え、そこからの光を書いてはどうかという意見が出たが、そこだと光の進み方のつじつまが合わないと班で指摘し合っていた。この意見を出した生徒は、理科に全く興味がなく、いつもどこか集中できていないように見えた生徒ただだけに驚いた。この概念は「像はどこにできるのか」という根本的な概念にも必要であり、ほかの生徒にとっても新しい発見だった。図6は、鏡の奥に像をとり、そこから光が来るように書くときれいに書けるという意見だった。教科書等は見ずに考えたようだ。これが本当ならすごい気づきである。

この図で班ごとの共通点等を全体で話し合い、鏡の性質をまとめた。

この知識をもとに、「全身を映すには最短何センチの鏡が必要か」という課題に挑むこととなった。10分の時間を与えて、できたものから川端のところにもってきて説明せよという形で行った。3分の1ほどが自力で解決できたが、残りの3分の2は全体解説で理解する形となった。ここで、時間が来た。ふりかえりを書いて終わった。宿題は、「鏡を遠くにやると映る範囲は変わらないのはなぜか」という課題を出した。

また、この消しゴムの実験中に人によって見える場所と見えない場所があることを発見した生徒がいた。これも全体に共有し、今度の間テストでその問題を出すことを伝えた。今回の授業での理沙のふりかえりでは、次のようにまとめている。

今日した実験で鏡の距離ではなく長さが見える範囲と関係していることが分かった。

目が向いているまっすぐな方向にある光は鏡に反射したら目にもどってきてしまうので鏡の下の方に反射した光を使って考えてみる。すると、入射角と反射角が同じになるように線で結んでみると。距離が近い場合でも遠い場合でも鏡に反射して見える範囲は変わらないことが分かる。

だから、鏡の長さが変わらないから距離が遠くても近くても見える範囲は、変わらなかった

ちゃんと理解して課題を解いているのがわか

る。また、ノートを見ると実線で書く部分とそうでない部分も自分の言葉で説明しているなど、「光」という概念が少しずつ彼女の中で、骨格ができつつあるように感じた。ノートの写真を下に掲載しておく。(図7) 理科は苦手だといっていた彼女の成長を見るとうれしくなる。

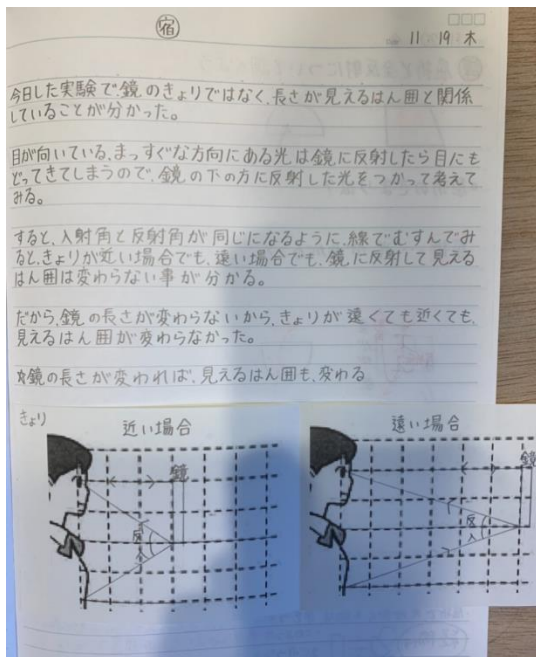


図7 理沙のノート

### ③ 屈折の法則を探れ (第6・7時)

この時間は、屈折について全体で考えた。この課題は、「レンズやガラスなどに光を通すと光が折れる(曲がる)」という気づきから設定した。この時間も発見者に説明してもらい、もう一度実験して確かめる形をとった。生徒には半円のレンズ、凸レンズ、台形のレンズを渡した。自分たちで考えているんな実験をしていいと伝えた。

教員：今日の授業はT君が見つけた「レンズやガラスなどに光を通すと光が折れる(曲がる)」という現象について調べます。

S：何を使ってもいいんですか。

教員：一応実験キットは机の上に置いておきました。他に使いたいものは自由にとって使ってもいいよ。質問ある人。じゃあ始め！  
このような流れで授業が始まった。

理沙：台形のレンズを通すと光が曲がるね。

O：まっすぐ光を入れると曲がらないね。

理沙は一生懸命ノートに現象をメモしていた。いままでは、黒板に書かれていたものを写していた

だけだった理沙が少しずつ理科や学習に向かう姿勢が変わっていていることに驚いた。そこで、この授業が終わった後にノートを回収したところほかにも何人もの生徒がメモを取るようになっていた。生徒が「取る意味」を自分で見つけ出して行動したのだと考える。

20分後、分かったことをグループごとに黒板に書きに来させた。絵で描く班が多い。作図が生徒たちにおちてきているのが分かった。と同時に、正しく現象は把握できているが、言語化できていない生徒が多いように感じた。また、多面的にとらえられていない生徒もまだまだいることが図の様子からうかがえる。そこで、この段階でまとめるのではなく、生徒が見つけた現象を大きく分けて3つ抑えなおすことにした。

- ① 屈折するときの各の大きさの関係
- ② 凸レンズを通した光が交わるまでの長さ
- ③ 屈折せずに反射する角度がある

上記の3つをもう一度全体で抑えなおすこととなった。まず①について検証した。検証する前に入射角と屈折角とはどこの角のことを言うのか全体で確認した。

教員：まずは、①から解決していこう。さっきは入っていく光と出る光の角度に決まりがあると言っていたけどどんな決まりがあるんだろう。

D：大きさに関係あると思う

K：反射の時は大きさが一緒だったけど今回は違うね。どう違うの。

J：入るときより出るときの角度のほうが大きくなるんじゃないかな。

教員：おお！すごいそれちょっとやってみよう。検証

教員：どうだったかな

J：これ逆だったら角度も逆になります。

教員：どういうこと？詳しく説明してみてください。

J：レンズから空気に出るときは出るときのほうが大きいです。

という風に①～③まで、検証して、言語化させる作業を繰り返した。②に関しては、全部のレンズで集まる場所(焦点)までの距離が決まっているのではないかという意見が出たのでいろいろな虫眼鏡で外にでて紙を焼き、焦点距離を調べた。③に関しては、全反射という言葉を抑えた後、光フ

アイバーや水槽の下から像を見るなどの紹介を行った。これは、学んだ現象と日常の現象を屈折でもつなげるための布石として導入した。

7時間目の最後に屈折は結局身近な現象だとどんな現象があるか問うことにした。

教員：前回全反射はいろいろ身近な現象に触れたけど、結局屈折の身近な現象ってどんなものがある？

K：教科書にはカップの図が載っていました。

ここで、教科書とつながった。教科書の現象を実験して確かめることにした。すると生徒達は非常に驚いていた。では、なぜこうなるか説明することを生徒に投げかけてみた。

教員：じゃあいつものように現象がなぜこうなるのか説明してみよう。どうやったら説明できるかな。

D：前回のように図をかいてみたらどうですか。教科書にものっていたような・・・

ちやくちやくと「見えるの見える化」が身についてきているように感じた。また、教科書も必要な物となってきている。「覚えなければいけない物が沢山載っている書物」から「自分に必要な情報が載っている書物」への変換が少しずつ生徒の中で出来ている。

ここで、コインから出る光がどのように目に届くのかを「見える化」させた。すると生徒達はどの班も図8のような絵を描いてきた。

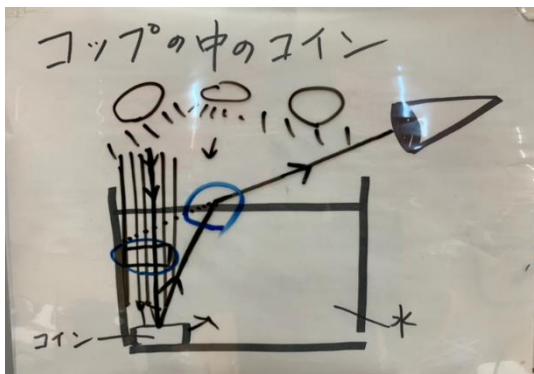


図8.生徒作図

生徒達の中で見えるという事がどういうことなのかイメージが出来つつあることを感じた。このとき、今回の「見えるの見える化」というテーマは正しかったのだと実感した。

#### ④「像の見え方がレンズから目の距離によって変わるのなぜか」(第8・9時)

この時間ははいよいよ実像と虚像の時間に入った。

まず、本日の授業の目標をとらえる。そして、前回の時間にやった焦点の特徴を押さえ、2つの見え方について1つずつ押さえていくことを伝えた。まず、実像について。焦点の内側、外側の話はせずになぜこのような像が見えるのかを「見える化」することからはじめた。いつも通り紙を配布し、自由に線を引くところから始まった。レンズの中心を通る光が直進すること、平行にレンズに入った光は焦点を通ることは、生徒は分かっている。

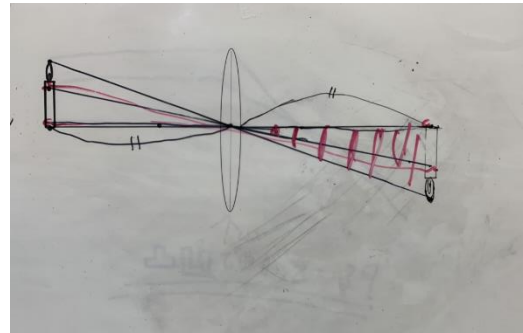


図9.実像の図

生徒の何人かは図9のようにろうそくの頭とおしりから出ている光についても考えている生徒もいた。第1, 2時で扱った点光源の集まりとしての認識が残っているようである。そこで、まず、この班の図をスタートに持ってきて授業を進めた。

教師：これだとどこに像ができるのかな

U：どこに出来るかは分かりませんでした。ただ、この図だとどこにでもできると思います。

教師：どういうことどういうこと。

U：だって頭の光とケツの光がのびているからどこにでも出来そうじゃないですか。

全くもって真つ当な意見だった。教科書通り進めたのでは、出てこない意見。彼らの考えのおかげでその後の話合いがスムーズに進んだ。そこから、平行に入ってきた光、焦点を通る光を書いている班の意見を付け足して行くことで、なんなく実像については理解することができていた。このように生徒の言葉で現象をまとめていくととてもワク



ワクする。与えられるのではなく作り上げていく喜びを少しでも子ども達と分かち合いたい。そう感じる瞬間だった。

9時間目は虚像に入った。同じように簡単に実験してから作図に入った。

どの班も図9の図まではすぐに書けていた。しかし、ここからが進まない。そこで、像はどちら側に出来たのかを考えさせ、そこからヒントを探す事にした。これは教員側から助け船を出した。10分間考えても出てこなかったからだ。この範囲の教科書を見ている子はいなかったようである。

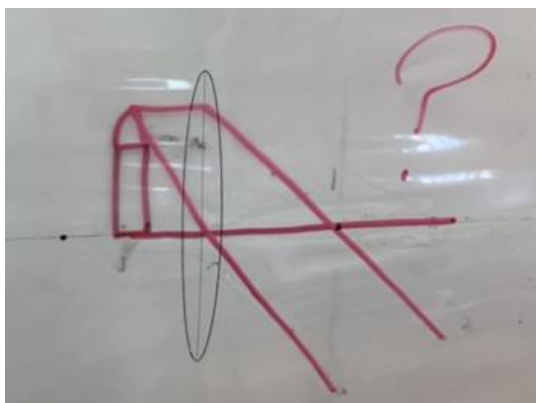


図9.虚像の図

すると、物体がある方に見えることから、この点を伸ばせば良いのではないかという意見が出てきた。理論的には間違っていないさそうだという雰囲気になる。ここで、Nが「そういえば屈折とか鏡のときも似たようなことをやった」と、ぼそっとつぶやいた。教員が拾い上げ、全体に共有すると少しずつ納得の空気が広がってきた。最後は、時間の関係上教員の方でまとめる形となった。もう少し考えさせてあげたかったが、教員側に深める手立てが見つからなかった。反省である。

虚像のまとめが終わってから、結局虚像と実像はどういう条件下で変わるのかを班で話すとあっさり焦点の内側と外側という言葉が出てきた。生徒の中ではそれぞれのピースをしっかりと理解出来ているようだ。

本来なら、実像の大きさと焦点距離の関係を扱わなければならないが、扱わなかった。作図をすれば分かるからだ。覚えるのではなく、何故そうなるのか理論的に考えてほしかったので、授業では扱わずテストで出した。初見でどれだけ解けるか確認したところ3分の1が解けていた。すでに

他の問題で理解している生徒もいたが3人ほど作図して求めている生徒がいた。作図の有用性を無意識に感じ使っている事は純粋に嬉しかった。

⑤「レンズの一部を隠しても実像が欠けることなく全体が暗くなって映るのはなぜか、作図を用いて証明しよう」を考え、作図によりその理由を証明する。(第10・11時)

この時間は、公開研究会の中の授業公開兼、中高連携事業の一環として、多くの先生方に見ていただいた。残念ながらこの日は理沙は休みで継続的な記録は取れなかった。

まず、レンズの上半分を隠しておくとうなるかを全体で予想した。「像が上半分消える」、「像が下半分消える」、「像が暗くなる」で予想したが、ほとんどの生徒がうすくると予想した。その後、実際に実験をしてどのように隠しても暗くなるだけということ全体を確認した後、なぜそうなるのか作図を用いて証明する流れとなった。今回も前回同様レンズと焦点の場所だけ記載したものを配布している

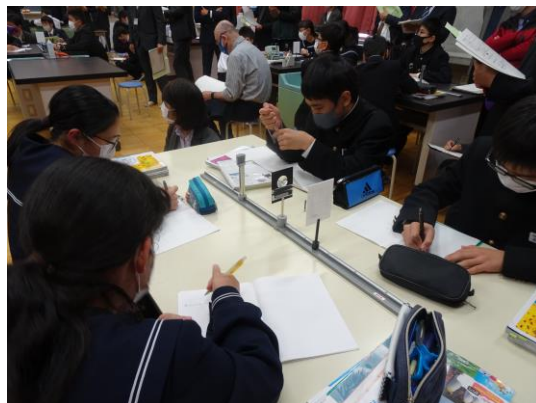


図9.話し合いの様子

話し合いは自然と進んでいった。Hさんの班では、点光源からでる多くの光が書かれ、その一部が遮られるから暗くなるのではないかという図がかかれた。Kさんの班では、図の書き方(隠し方)が悪くレンズの中心を通る線も、平行にレンズに入る光の線も書けない状況になり迷っている班も見られた。幸いな事に見に来られていた先生方からアドバイスをもらって進めることが出来ていたが・・・各班で「3本の光以外にも触れている」「物体の先端だけで泣く、おしりの方の光にも触れている」この2つはいろいろな班からできていた。あとは、これをどうまとめるかだけ。



教員の腕の見せ所だった。うまくまとめられなかった。時間に追われている現状と多くの人が見ている中で、どこの班が何班かさえ、分からなくなる始末。仕方なく、次の時間にまとめる形となった。

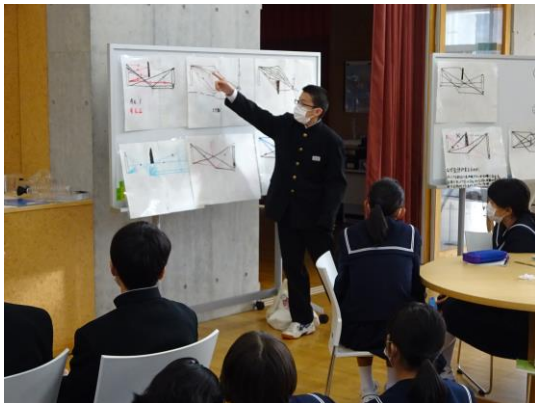


図 10.発表の様子

放課後に研究会が開かれた。本校の研究会には生徒も参加する。その研究会では、生徒が何を考え行動したのか、思考したのかを語る場となっている。



図 10.研究会の様子

そこでは、「本時はどこまで押さえるべきだったか」や「3本の作図の線の意味をもっと押さえておくべきだったのではないか」という議論が多くみられた。自分でもそう思う。研究授業という重圧の中で少し無理して入れすぎた。ただ、生徒の思考と活動の様子に関しては、「授業にみんな夢中だった」「得意な子だけでなく全員が発言していた」という意見も多く見られた。やはり、生徒が授業の単元構成をすることで、自分達が授業を進めているという当事者意識が知らない間に議論を活発にしたり、活動的な空気をつくっていたり

できるのだと感ずることが出来た。子ども達ではなく私自身が常に生徒の意見をまとめる意識をどの授業でも持ち続けることで、次に研究授業を行うときには、もっと生徒の意見を拾い全体でその意見を共有出来るようにしていかなければならないと痛感する時間となった。

### 3. 実践を振り返って

#### ①理沙の変容

本単元を終えるまでに理沙には大きく分けて3つの変化があった①確認テストの点数が大きく上がった。②理科への苦手意識がなくなった③実験中もメモをとり率先して意見を言うようになった。

この3つをそれぞれで語るのは少し違うようにも感じたので、3つを総合的に考察したい。

実践後、本人に何故こんなにも変化があったのか聴いてみた。すると、

「まず、グループ編成が大きかった。そんなに発言する人がおらず、自分がグループをまとめないと、という意識で授業に向かった。そして、自分達が決めた実験を行うから良くも悪くも先生もすべての答えを知っている訳じゃない。そうすると先生も自分達の実験をみたり発言をきいたりしたときに「なるほど」「それはあなたなら、すごいな」という風に純粹に驚いてくれるのが嬉しかった。もっとすごい発見をしてやろうという気持ちになりました。そして、同時に正解が分からない課題を突き詰めていく面白さも感じました。教科書に解がないことを自分たちで考えていくなんでワクワクしませんか。繰り返す内にみんなで意見を広げ、グループ活動にも深まりが増してきました。同じタイミング川端先生から勉強の仕方を教えてもらってワークとかを解いていても分からない問題がほとんどなくなったのも大きいと思います。

と、言っていた。やはり、生徒が必要に迫られて入れる知識や活動にこそ価値や意味があるように感じた。

#### ②疑問気付きカードの有用性

疑問気付きカードを使うことで、生徒の意見で単元が構成されている実感を生徒が持っていることが分かった。他の授業では、よく居眠りをする生徒が公開研究会の研究会の場で「理科の授業は

自分が不思議に思ったり感じたことを追究したり出来るから面白い。だから眠くならない。他の授業は先生から情報を与えられるだけなので聴いていて眠くなる。」と言っていた。根本的な好き嫌いもあるような気もするが、彼なりに学びの有用性と学ぶ楽しみを実感している事を嬉しく思う。また、Kさんも「小学校のときは教科書に載っていることをただやっているだけだった。でも中学校に入って自分で考えて授業を進めている。小学校の記憶はほとんどないが、中学校でやっている、授業はどれも鮮明に覚えている」と語っていた。別に疑問気付きカードが授業を生徒がつくる方法としてベストとは思わないが、視覚的にも準備時間的にもベターな方法だと自分では感じている。今後この方法をより深化させていきたい。

### ③見えるの見える化を測ることで

本単元では、「見える見える化する」ということをしつこいほどやってきた。ただその方法として、こちらがしつこいほどいったのではなく「無意識にしつこいほどやる」ことをモットーにやってきた。生徒達は、図に表すことを全く苦に思っておらず、むしろ率先して図化するようになった。ただ、正しく図化することよりも表現する方法として使っているように感じる。だから、今後の勉強の中で、より正確な図化の方法を身につけていきたい。そうすることで、高校の先生達が困っていた図の必要性和光を作図によって認識することが可能になっていくように感じた。私の教員人生でとても意味のある実践だった。

### 最後に

私は、本校に来るまでは小学校で8年勤務してきた。その当時から、生徒が主役になる授業を常に意識してきた。その形が本校での研究と実践で少し見えてきたように感じる。それをここで、少しまとめたい。

#### ①生徒が単元構成を行う

これは、すべての授業で行う必要はないが年に3回ほどはやるべき。そうすることで、自分達のための自分達による授業の意識を生徒達に持ってもらう事が出来る。もちろんこれを毎回行うにはかなりのエネルギーがいるので、単元によって強弱を付けたり、なんならやらない実験があってもいいように感じている。中学校赴任当初はテスト

にでるからやらないとダメだろうと思っていた。そのとき校長先生が、すべての実験をやる必要もないという事をぼっそっとおっしゃっていた。その言葉の意味が少しだけ分かったような気がする。

#### ②目的意識を持たせる

どの活動でも対象と目的を明確にして行う。そうすることで単元構成がぶれなくなる。ここを愛甘いにするとやりたいことだけをやる形になり、単元構成どころの話ではなくなる。ここが教員の腕の見せ所なのかもしれない。「やりたいことをやる」のではなく「目標や目的達成のために必要なことを模索していく感覚」に近い。この目的意識のイメージは麴町中学校の元校長先生である工藤勇一先生の著書学校の「当たり前」をやめたからインスピレーションを受けている。

#### ③教員がその場を整理する力を付ける

これが私にはまだ出来ていない。生徒は面白い意見や考えを至るところで出してくる。情報過多になってしまい、教員の処理能力ではどうしようもなくなる場合も多々あった。その場合は、次の時間までに考えるからと伸ばしていたが、授業や思考は生ものである。だからこそ、その場でしっかり、整理できる力を付けていく必要がある。それは、一朝一夕に身につく物ではないため、毎日の授業でサボらず磨いて行かなければならない。できるだろうか。

以上3点が私の実践の中核を担っている。いまままで勤務していた学校では、個人ではビジョンは持っていたても、それを共有したり、話して深めたりという事はなかなか難しかった。本校では、すべての先生が自分の実践や取り組みに責任とビジョンを持ち行っている。また、それを共有することのできる研究会と空気がある。そういう学校に赴任できたことを心からありがたく思っている。そして、そういう学校にして下さった牧田秀昭校長先生には、感謝しかない。本当にありがとうございました。