

# 「シート越しに見えている鉛筆は、なぜ消えるのだろうか。」

(1年 光による現象)

授業者：菅生 崇夫

## 1 本題材における「『学習の個性化』を充実することで期待する生徒の姿」と「『学習の個性化』を促す手だて」

### 「学習の個性化」を充実することで期待する生徒の姿

- ・身近な自然現象に対して、疑問を持ち、仮説を設定して、既存の知識を活用して解決策を考え、課題を解決していく姿

### 「学習の個性化」を促す手だて

- ① これまでの学習プリントの活用
- ② 実験方法における支援・・・方眼紙の活用、大きな凸レンズ（半円形レンズ）の活用

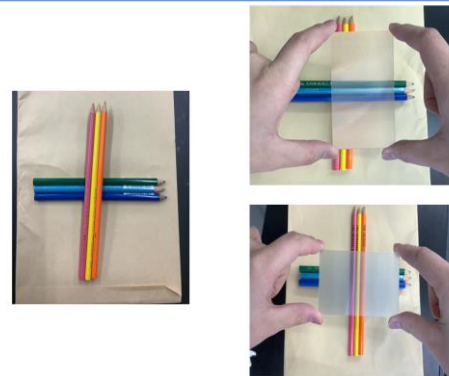
## 2 題材の展開および「『学習の個性化』を促す手だて」の具体と生徒の姿

### 本時の課題について

本時は、3Dカードに使われるレンチキュラーシートを使った実験である。右の図のように、鉛筆の上にシートを重ねてみると、あるはずの色鉛筆が消える理由を考える授業である。

シートの長辺を縦向き（溝も縦向き）にすると、手前側にある色鉛筆が消えて見えなくなり、奥側にあった色鉛筆のみが見える。また、長辺を横向き（溝も横向き）にすると手前側にあった色鉛筆のみが見え、奥側にあった色鉛筆が消えてしまうという不思議な現象について、これまでの光の単元で学習したことをもとに考えさせた。

### 学習課題：シート越しに見えている鉛筆は、なぜ消えるのだろうか。



### 第1～6時

○光の性質（直進、反射、屈折）等についての実験

### ① これまでの学習プリントの活用

知識面として光の性質（直進、反射、屈折）の特徴や、技能面として、対称性を使った反射の作図法や凸レンズを使った屈折の作図法、また実験結果から考察をする際に、複数の事実から共通点を見出し、それを根拠に結論を導き出す帰納法的な考え方を学習している。

### 授業で獲得したスキル

時数	学習内容	学習活動
1	光の性質（直進、反射・屈折）や色について学ぶ。	・私たちは物理をどのように見ているのか。
2	鏡を用いて光を反射させる実験を行う。	・光の反射の規則性とは？
3	横による反射光の屈折・偏折を観た。人形の正面の像が見えるがプリントを字様して実験する。	・光の反射で見える像について調べよう。
4	身の周りの反射に関する現象について、課題を提示し、再検・説明する。	・反射に関する身の周りの現象について、説明しよう。
5	ガラスや水を通る光の進み速を調べる実験を行う。	・光の屈折の規則性とは？
6	凸レンズを用いたときに見える像を調べる。	・凸レンズを用いると、どのような像ができるのだろうか？
7	ペンがシート越しだと消える現象について、そのしくみを調べる実験を行う。(1/2)	・光の屈折で見える像について調べよう。
8	ペンがシート越しだと消える現象について、そのしくみを調べる実験を行う。(2/2)	・光の屈折で見える像について調べよう。

本時

【知識】光の性質（直進、反射）

【技能】対称性を使った反射の作図法

【思考】妥当性の根拠

【知識】反射の規則性、光の性質（屈折）

【技能】凸レンズを使った屈折の作図法

○シート越しに見える鉛筆は、なぜ消えるのかという現象について、そのしくみを調べる実験を行う。

②実験方法における支援

(1) 方眼紙の活用

方眼紙を用意した理由は、「鉛筆の長さ」が関係しているのか、「鉛筆やシートの方向」が関係しているのか、という2つの疑問を解決できるからである。

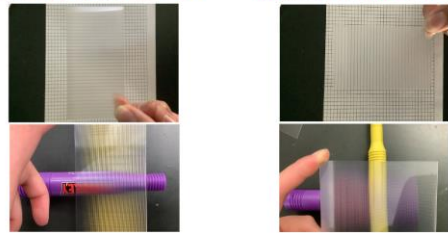
方眼紙を使うことで、生徒たちは、方眼紙は平面の紙であるため、「鉛筆の長さ」ではなく、「鉛筆やシートの方向」が関係していることに気づけていた。(右の写真のようにシートの長辺を縦向きにすると方眼紙の横の線しかでてこない、またシートの長辺を横向きにすると方眼紙の縦の線しかでてこないため。)

仮説

この謎のシートには溝みたいのが一方方向にたくさん連続してある。この溝みたいのに光が通るおかげで光が屈折か反射して光の方向が変わるから、横方向のものしか見えなかったり縦方向のものしか見えなくなったりするのではないかと。

溝が縦方向だと横の線しか出てこない

溝が横方向だと縦の線しか出てこない



(2) 大きな凸レンズの活用

大きな凸レンズ(半円形レンズ)は、以前行った光の屈折の実験の際に使用したものである。

生徒たちは、この凸レンズと方眼紙との距離を離すことで、片方のラインのみが消えることを発見し、レンチキュラーシートの特性と共通点に気が付けていた。

シートの仕組みについて考える～なぜ消えるのか～

実験① 高さの関係を調べる。

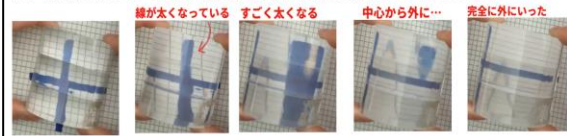
結果  
平面上で高さを上下に動かしても変化がなかったので、高さは関係ないということがわかる

実験② 凸レンズを使い、縦と横の幅の違いについて調べる。

結果  
外に向かっていると、全く見えなくなった。→最初は太くなっている線が全てに薄く薄く広がって私たちがただ単に見えなくなっていると思っていた。

まとめ

位置は地面から近いところにあるときは線がよく重なって、入ってくる光が多くなるため見えやすい。逆に遠いところ(間が広い)にある時は光があまり届かないので、線が重なっていてもぼやけて、光が広がっているように見えて、最終的には私たちが見えづらくなっている。



3 本実践の成果と課題

本実践の成果としては、鉛筆が消えるという現象から疑問を持ち、仮説を設定して課題を解決する姿が、どの班でも見られたことである。また、結果として得られた複数の事実から共通点を見出し、それを根拠に結論を導き出すことができていた。今回、「学習の個性化」に着眼した授業を実践した結果、生徒たちの課題への関与が飛躍的に向上した。個々の生徒が自身の学習スタイルや興味に応じて学べる環境が整い、彼らの学習意欲が高まったように思う。

「学習の個性化」を重視する授業では、生徒一人

ひとりの学習スタイルや興味に合った課題を設定することが必要であり、そのためには教師側も生徒の個性やニーズを十分に理解し、考慮する必要があった。特に、どのような課題が生徒たちの興味を引き、学習意欲を高めるのか、また、それぞれの生徒が学習の過程でどのような成長を遂げることができるのか、といった点を考慮することが求められる。

◎考察

なぜシートを通すものが見えなくなるのか

<シートのつくり>

表面に凹凸があるから。

<シートの凸凹によってどうなる>

(実験3)+(観察)十～実験5から～

実験3の「縦向きのシートを通してみると、縦向きの線は見えなくなった」「シートを通った光は広がった」という性質は実験5の凸レンズと似ている。

また、シートの表面は(観察)の図のように凸凹していた。←凸の部分は凸レンズと似ていた。

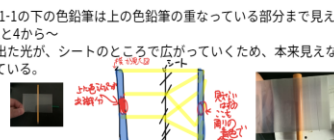
→実はシートは凸凹の凸の部分は、実験5の凸レンズのようなものになっていて、実験5の凸レンズのようことを起こしていると考えた。

縦向きの凸レンズを遠ざけていくと真ん中の線が見えなくなる原因は凸レンズの形にあって、凸レンズは丸くなっているため、紙から遠ざけるほど真ん中の縦の線の部分が端の方に広がっていき、最終的には見えなくなるからである。

[なぜ実験1-1の下の色鉛筆は上の色鉛筆の重なっている部分まで見えるの?]

～実験1-1と4から～

ものから出た光が、シートのところで広がっていくため、本来見えないはずのところまで、見えるようになっていく。



◎結論

シートを通すものが見えなくなるのはシートの凸凹が原因になっていて、

光がシートを通ると光は広がっていき、その光は離れるほどどんどん薄くなっていくため、光が目には届かなく(届きにくく)なり、見えなくなってしまう。

シートの正体は、凸レンズの集まり!