

# 赤外線の 研究

筑波大学附属駒場中学校 1 年 A 組

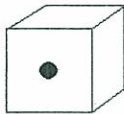
野崎悦 萩原康平 日野裕輝

## 1. 研究の動機

テレビのリモコンをテレビとちがう方向に向けたときにテレビが反応して作動したので、不思議に思ったことがあった。本には、テレビのリモコンに使われている赤外線は光と同じ電磁波の仲間だと書いてあったが、それが本当ならばわれわれの知っている可視光の性質が赤外線にもあてはまるのではないかと考え、テレビと赤外線リモコンを使った実験で確かめることにした。

## 2. 実験

- \* インターネットを使って調べたところ、リモコンには「近赤外線」という可視光に近い赤外線が使われているので、可視光に性質が似ていると予想し、目安として赤色レーザーポインターを用いた。
- \*\* 余分な光がテレビの赤外線受信部にはいることを防ぐために、下の図のような穴の開いた箱で受信部をおおい、さらにテレビの周りをダンボールで囲った。



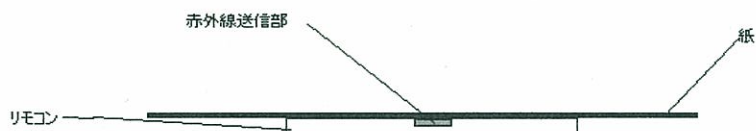
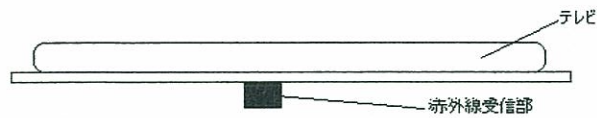
### <<実験 1>>

可視光はその光にとって不透明な物体をすりぬけることができない。赤外線もこの性質にあてはまるのではないかと考え、実験を行った。

#### 方法

前述の事実から、近赤外線にとって不透明な物体はわれわれに不透明に見える物体とほぼ同じだろうと考え、その物体として紙を用いた。次のページの図のように、リモコンの赤外線送信部を何枚かの紙でおおい、リモコンのボタンを押してテレビが反応するかどうかを調べた。さらに、紙の色の違いによる影響を調べるため、白、赤、黄、橙、緑、青、黒の7色の紙を使って実験を行った。

また、実験の結果を確かめるために、赤、青、黒の 3 色の実験では写真も撮った。



### 結果

色による違いについてはうまく測定できなかった。だが、黒の紙でおおったときは、テレビは反応しなかった。また、どの色の紙についても、何枚か重ねるとテレビが反応しなくなった。写真は撮れたものの、光が弱いためここにのせることはできなかった。赤と青での違いはほとんど無く、黒はほとんど赤外線を通していなかった。

### 考察

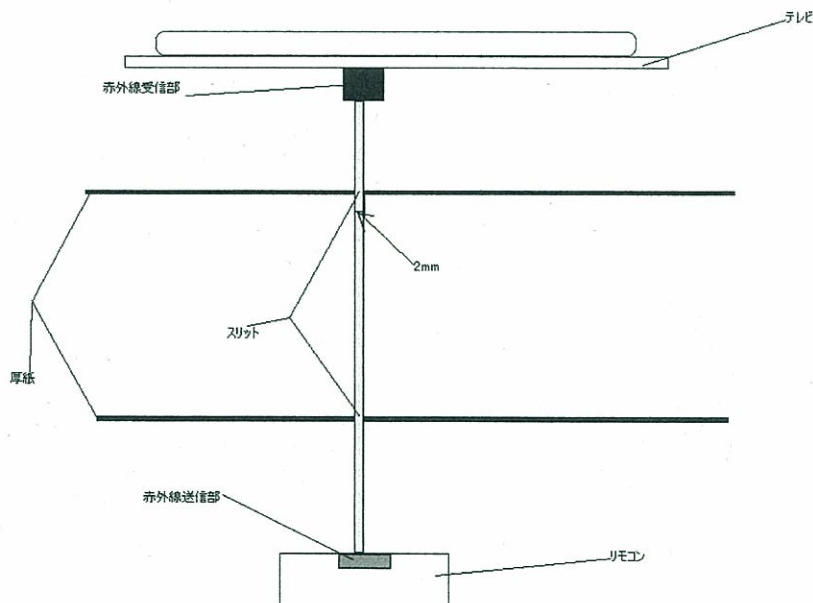
リモコンから出た赤外線は、光と同じように不透明なものを通り抜けないので、このような結果になったと考えられる。また、赤外線の通り抜けやすさは、必ずしも人間から見た色に影響されるわけではないようだ。

## <<実験 2>>

可視光は、反射、屈折などが無い限り直進する。赤外線にもこの性質が当てはまるのではないかと考え、実験を行った。

### 方法

- ① 次の図のように、2つのスリットを通してリモコンのボタンを押し、テレビが反応するかを調べた。
- ② 2つのスリットのいずれか、または両方を隠し、テレビが反応するかを調べた。
- ③ もう1つスリットを用意し、それをリモコンと受信部の間のいろいろなところに立ててみた。



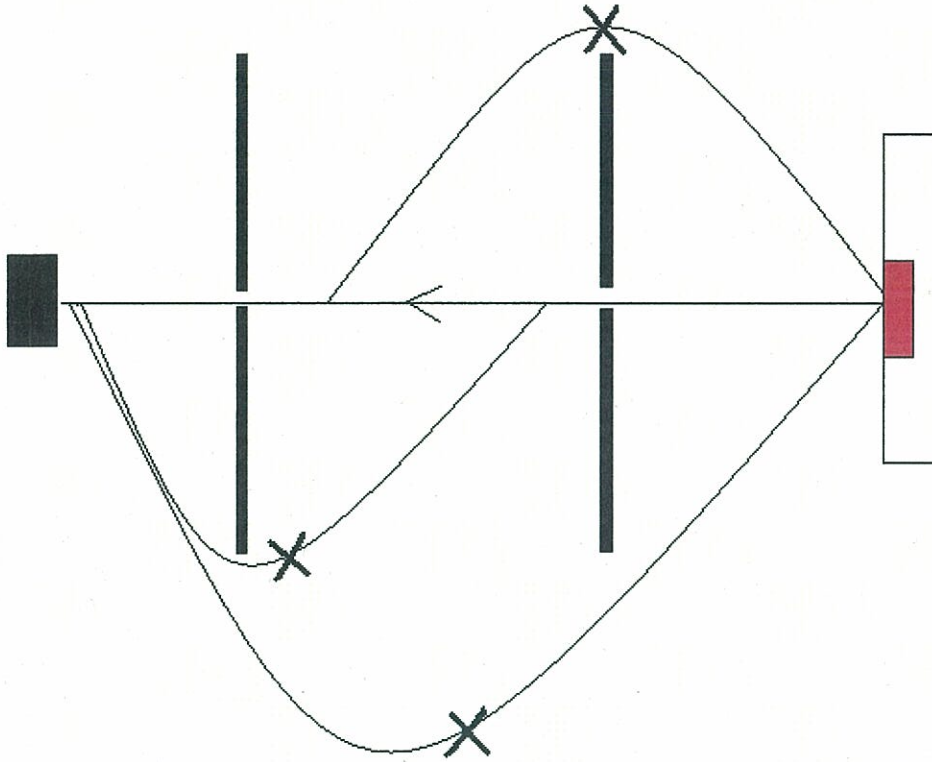
### 結果

- ① 反応した。
- ② いずれも反応しなかった。
- ③ 図のグレーの帯上にスリットがあるときのみ反応した。

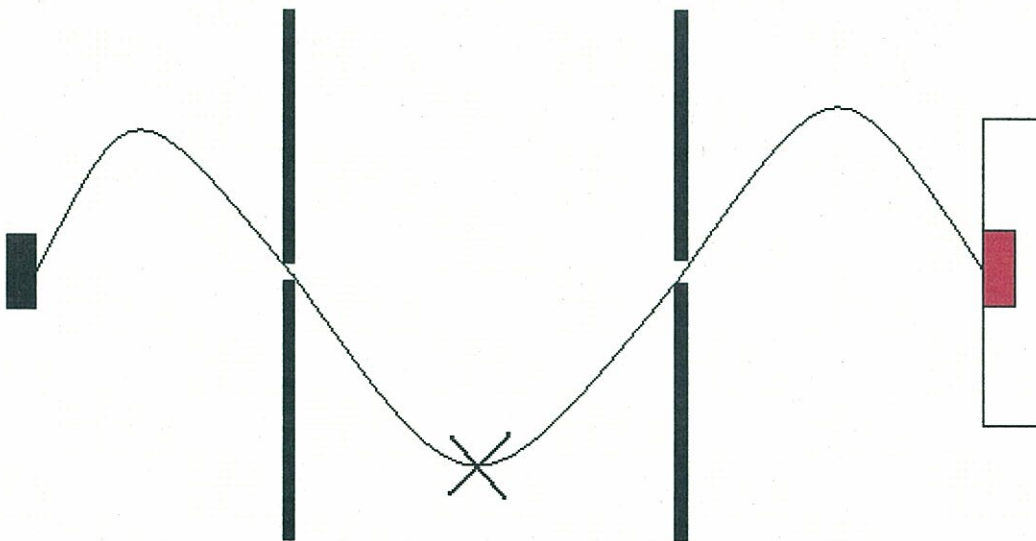


**考察**

②より、下の図で×がついたような光の進み方はないと考えられる。また、光は大きな障害物をさけて通ることが出来ないということもわかる。



よって、③から下のような進み方もしていないだろうと推測できる。



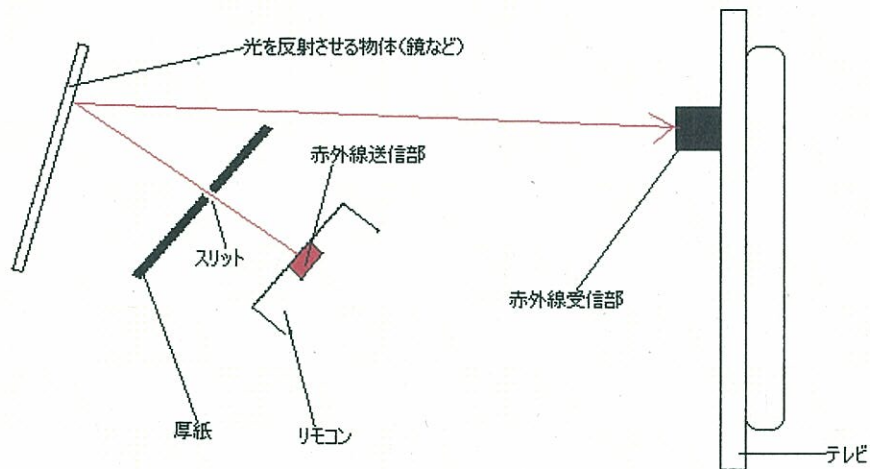
2 mm以下の幅で波打って進んでいる可能性はあるが、ほぼ直進しているといえる。

### <<実験 3>>

可視光は、物体に当たると反射する。赤外線にもこの性質が当てはまるのではないかと考え、実験を行った。

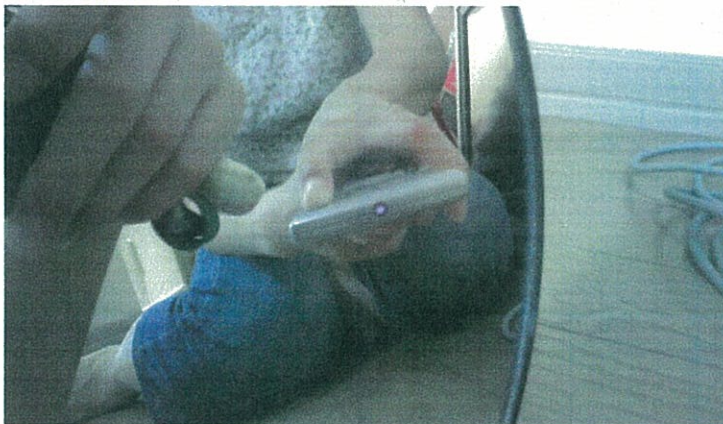
#### 方法

下の図のようにリモコン、光を反射させる物体、スリット、テレビを配置し、リモコンのボタンを押してテレビが反応するかどうかを調べた。スリットは赤外線の進路を狭めるためのものである。今回の実験では、光を反射させる物体に鏡と、実験1で使った7色の紙を用いた。

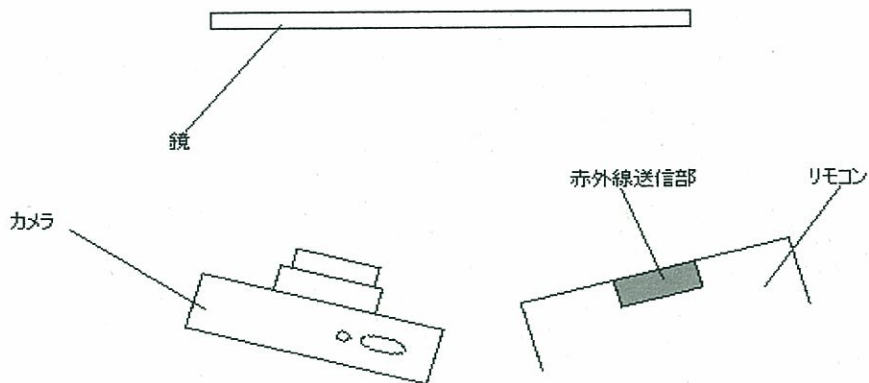


#### 結果

黒い紙以外は全てテレビが反応した。鏡や紙をとりのぞいたらテレビは反応しなかった。また、鏡については写真を撮ることに成功した。これがその写真である。



写真中央の白っぽい光が赤外線である。この写真は下の図のように撮ったものである。



#### 考察

実験結果と写真から、赤外線は物体に当たって反射をしていると考えられる。そうでなかったとしても、鏡や紙をとりぞいたらテレビが反応しなかったことから、赤外線の進路上に鏡や紙があることによって光の進路が変わっているのは確かである。また、この実験では実験 1 と同じように、色による違いはほとんどなかった。

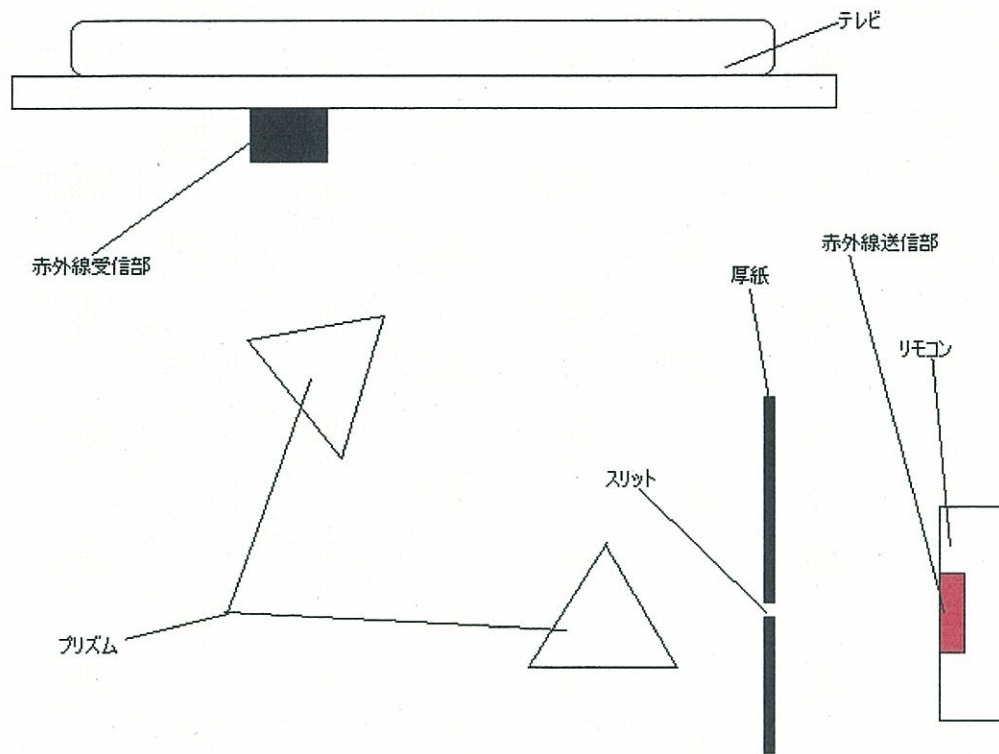
#### <<実験 4>>

可視光は、屈折率の異なる物質の境界面で光の速度が変化し、その結果、境界面への入射角が直角でない場合には、光の進路が変化する屈折が起こる。赤外線にもこの性質があてはまるのではないかと考え、実験を行った。

#### 方法

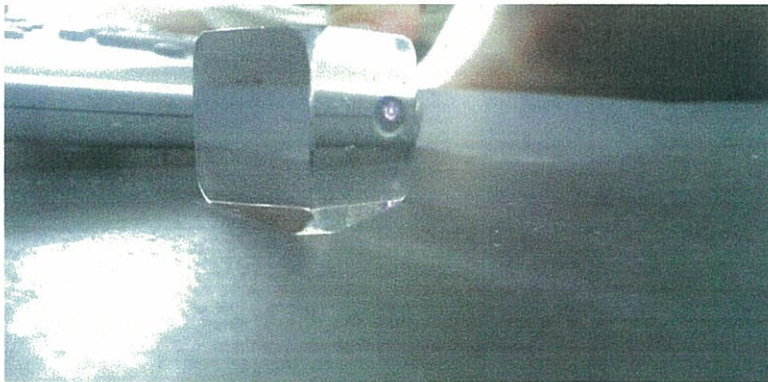
次の図のようにリモコン、スリット、アクリルのプリズム、テレビを配置し、リモコンのボタンを押してテレビが反応するかどうかを調べた。スリットは赤外線の進路を狭めるためのものである。また、プリズムを 1 つ使って写真も撮った。





### 結果

テレビは反応した。プリズム 2 つをとりのぞいたらテレビは反応しなかった。写真も撮ることに成功した。



この写真では、写真中央の白っぽい赤外線が、見えるはずのない方向から発されているように見える。

### 考察

実験結果と上の写真から、赤外線は屈折していると考えられる。そうでなかったとしても、プリズムをとりのぞいたらテレビが反応しなかったことから、赤外線の進路上にプリズムがあることによって光の進路が曲がっていることは確かである。



### 3.まとめ

ここまで、4つの実験で赤外線の状態を検証してきた。ここまでの実験からわかったことをまとめておく。

- ① 赤外線は厚い紙をすり抜けない。
- ② 赤外線は直進しているか、非常に細かく波打って進んでいる。
- ③ 赤外線は鏡や紙に当たると光源側に進行方向をかえる。
- ④ 赤外線は空気とアクリルの境界面で進路が曲がる。

③と④はそれぞれ反射、屈折である可能性は高い。また、紙をすり抜けなかったのは赤外線が不透明な物体をすり抜けないからであると考えられる。さらに、近赤外線が空気や透明なプラスチックや透明なガラスをすり抜けることは普段リモコンを使っていてわかる。これは赤外線が透明な物体をすり抜けるからであると考えられる。これら5つの性質は、可視光の性質に共通している。よって、赤外線はほんとうに可視光と同じ仲間である可能性は高いといえるであろう。もっとたくさんの材質の物で実験すれば、この考えがさらに確かなものになるに違いない。断定はできなかったが、少なくとも音や単なる微粒子などではないことはわかった。

赤外線はいろいろなところで使われている。今回使った近赤外線に限っても、リモコン、携帯電話の赤外線通信機能、おもちゃなど身近なところに使われている。ふだんは光として意識することはないが、この実験を通して身近にある見えない光について考えることができた。これからも今回の経験を生かし、科学について理解を深めていきたい。