光を音に変えて性質の違いを調べる

理数科 2 年　　赤間　廣輔　　髙橋　成二
仲光　章伍　　牧　義久

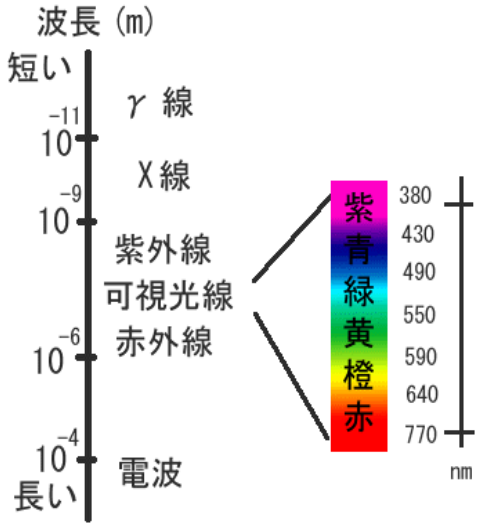
1　主題設定の理由

私たちは日頃何気なく光というものを目でとらえ感じています。私たちは生活に密着しているともいえる光の様々な種類や、その性質について興味を持ち、光を視覚以外に聴覚などで感じることが出来ないかと考え、調べてみようと思いました。

2　目的

まず光の種類について各々にどのような特徴の性質があるか調べる。

3　実験

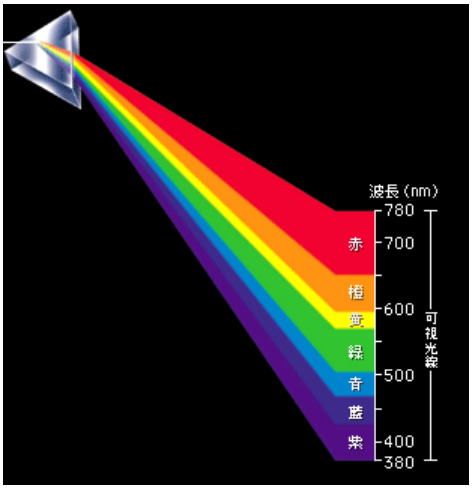


（1）光の種類

左記のように光には波長の違いによって様々な種類があります。私たちは今回この中でも可視光線・赤外線・紫外線・電波に着目して実験を進めた。

(2) プリズムの実験

日頃から見ている可視光線には前の表に示しているように七色のスペクトルがある。この七色を見ることができる最も身近な物は虹である。そこで、プリズムを用いてスペクトルをつくることにした。



http://konicaminolta.jp/index.html より

左の図から分かるように光をプリズムに通すと七色に分かれた。これは七色の各々の色は波長が違いそれによって屈折率が変わるからだと分かった。

(3) 赤外線の実験

赤外線は(1)の図の赤色よりも波長が長い光で、人間の目で直接捉えることはできない。

そこで、・ 赤外線は身近な場所では、どこから発しているのか？

・ どうすれば目で捉えることができるのか？

この 2 点について調べてみた。

まず、赤外線は最も身近なところではテレビ等でつかわれているリモコンから発していることが分かった。また、赤外線はCCDカメラを通すことによって目で捉えることができた。身近なものではデジカメでも見ることができた。

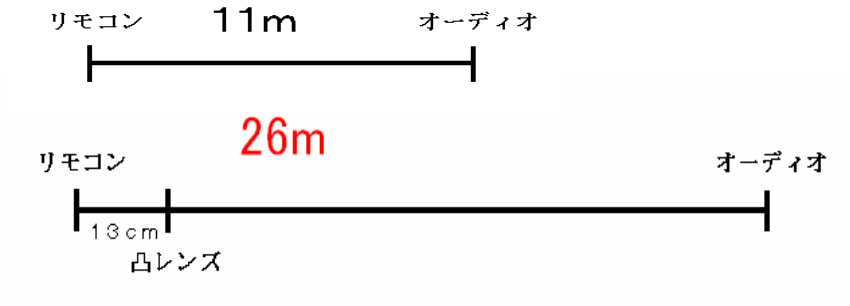
(左図:普通の状態、右図:ボタンを押した状態)

(4)赤外線の屈折

先ほどの実験から赤外線は人間のめでは直接捉えられないことがわかった。
そこで“赤外線は可視光線とは同じ性質を持たないのか？”という疑問を抱き、可視光線の性質の一つである**屈折**についてオーディオを用いて調べてみた。

〔方法〕
まずオーディオに近づいた状態でボタンを押し、電源が入ることを確認し、少しずつ離れていき電源が入らなくなった直前の距離を測る。次にオーディオとリモコンの間に片面凸レンズをはさみ、先ほどと同じ要領で計測を行う。

〔結果〕

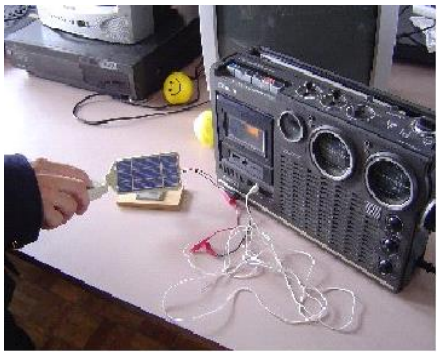


※ これはパナソニックの結果であるが、どのメーカーのオーディオでも同じような結果が得られた。

よって、赤外線にも可視光線と同じように屈折の性質がある。

(5)赤外線を音で確認する

赤外線を視覚で捉えることができたので、次に聴覚で捉えることが出来ないかと疑問に思い、実験を行った。



〔方法〕

リモコンとソーラーパネル、音に変換するためのオーディオを用いて実験を行う。リモコンのボタンを押し音が出る事の確認をし、次に先ほど押したボタンとは違うボタンを押し最初のボタンの音と音の高さやリズムの違いを検証する。

〔結果〕

押すボタンによって音の高さやリズムが微妙ではあるが違う事を確認できた。

〔考察〕

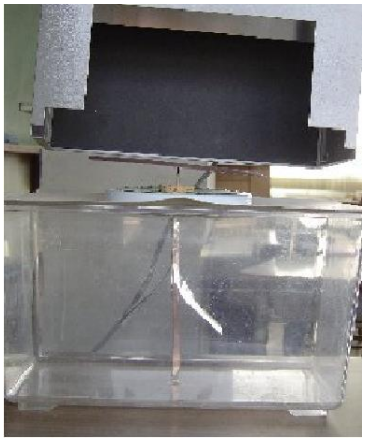
この実験の結果から、私たちはおそらくこの音の違いをテレビなどは認識し、チャンネルを変えたりという細かい動きが出来るのだと考えた。

(6)紫外線の実験

次に(1)の図の紫色の光よりも波長の短い紫外線の電気的な性質についてはく検電器を用いて調べた。

〔方法〕

まずはく検電器に布でこすったアクリル板を近づけ、はくを広げる。そして紫外線装置をあててはくが閉じるかどうかを調べる。



紫外線を当てると

⇒

〔結果〕

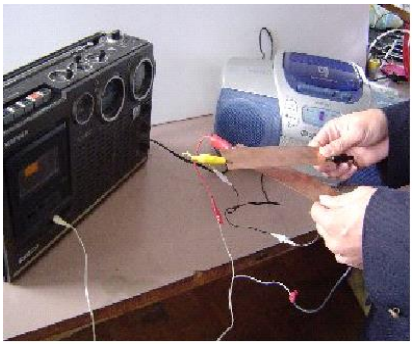
紫外線をはくが開いた状態のはく検電器にあてるとはくは徐々に閉じていった。また紫外線のほかに可視光線を同様にあててみたが、はくが閉じる事はなかった。

このことから、はく検電器の亜鉛版の部分に紫外線があたったときマイナスの電気が飛び出したからだと思う。

(7)電磁波の実験

最後に電磁波について調べ、電磁波が音という信号を伝達できるかという実験をした。

〔方法〕



まず、音を出すラジカセ(右)と受け取るラジカセ(左)を準備しそれぞれに銅板を取り付ける。そして銅板を近づけたり遠ざけたり、また接したりして音の変化を調べた。

次に先ほどの銅板の代わりにコイルを取り付け近づけたり遠ざけたりして音の変化を調べた。

〔結果〕

銅板もコイルも近づけるにつれて音が大きくなり、遠ざけると音は小さくなった。また銅板を接すると音が聞こえなくなった。これは銅板の間で生じていた電界がなくなり信号が伝わらなくなったからだとわかった。

この実験から電磁波で信号を伝える事が出来るとわかった。そこで可視光線でも信号を伝える事が出来ないかと思い次のような実験をした。

〔方法〕

先ほどの実験のように音を出すラジカセ（左）に懐中電灯を、音を受け取るラジカセ（中央）にソーラーパネルを取り付け、懐中電灯の光をソーラーパネルにあてる。

〔結果〕

ソーラーパネルに光が当たったときに音を出すラジカセから発していた音が音を受け取るラジカセから聞こえた。

このことから、可視光線にも電界・磁界同様の性質があるとわかった。

4　まとめ

光には赤外線のように目に見えなかったり、紫外線のように可視光線とは全く違う性質があるということがわかった。またまた目的である光の様々な種類や性質について調べる事ができ、最終的には光を音に変えることができた。

5　感想

赤間：この課題研究を通して今まで知らなかった光のことについてたくさん学ぶ事ができ、本当に良かったです。発表会では少し失敗しましたが、結果も良かったので良い思いでとなりました。このような素晴らしいものが私達の後輩にも伝わっていけばよいと感じました。協力してくださいました先生方ありがとうございました。

髙橋：今回の課題研究では私達が知らない光の性質について詳しく調べる事ができ、本当に良かったと思いました。また、相手に伝わりやすく説明するにはどうしたらいいかなどといったプレゼンの方法についても多くを学びました。何事においても自らが積極的に学ぼうとする姿勢が大切なのだなと思いました。

仲光：この課題研究で色々なことを調べる楽しさやプレゼンテーションをすることの難しさを知りました。これからこのようなことをする機会がたくさんあると思うので、今回の経験を生かしていきたいと思います。

牧：発表会に出席できませんでしたが、研究はやりがいはあったと思います。