

空とヒカリ

～スペクトルとその性質～

理数科2年 西本 翔太 勝屋 佑太
佐々木 邦恭 松下 蕉平

1<研究の動機>

いつも何気なく空や虹を見ているが、なぜ虹ができたり、時間帯によって空の色が変化したりするかがわからなかった。だから、それらの理由について研究しようと思った。

2<研究の目的>

スペクトルについて学び、虹の作り方、空の色の変化(青空や夕焼け)が起こる理由を理解し、それらを室内で再現してみる。

3<仮説>

空にできている虹と同じように光を屈折させれば、室内でも同様に虹ができるのではないかと、また、空の色の変化も再現できるのではないかと。

4<虹についての研究内容>

(1)・ペットボトルを使った実験

準備

半分に切ったペットボトルの下半分、光源、アルミホイル、輪ゴム、水

方法

アルミホイルに1mm×5cmの穴を開ける。

→ペットボトルの半分程度まで水を入れ、

切り口をアルミホイルで覆い、輪ゴムで固定する。

→ペットボトルの底から光を当てると、アルミホイルの穴から出た光が虹になる。

結果

虹は確認できたが、小さく、ぼんやりしているため、見づらかった。

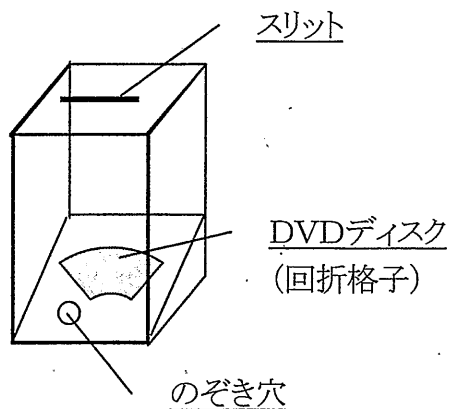
(2) 自作分光器を用いた実験

準備

段ボール、DVDディスク、接着剤

方法

1/6に切ったDVDディスクと、段ボール、で右図のような分光器を組み立て、上部にあるスリットに、光を当て、のぞき穴から様子を観察する。



結果

はっきりと虹を観察することができたが、一人でしか観察することができないため、発表には不向きであった。

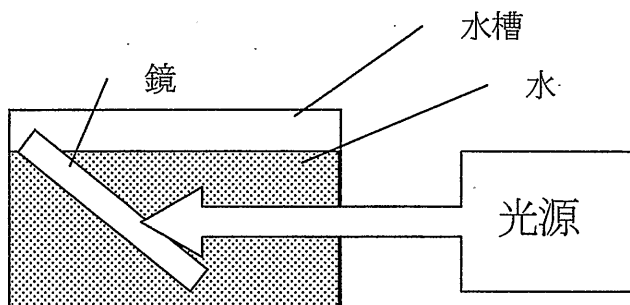
(3) 鏡を使った実験

準備

鏡、水槽、光源、水

方法

水槽に水を溜めて鏡を水槽の縁に立て掛ける
→水面より上から光を当てると、鏡に反射された光が虹になる。



結果

今回行った実験の中で、最も大きく、はっきりとした虹ができた。

考察

虹は光が密度の違う物体に進入するとき起こる屈折と反射という現象によってできていることがわかった。また、実験を行う過程で虹は光源と水槽中の鏡との距離が近いほど大きく見え、遠いほど鮮明に見えることがわかった。

5<空の色の変化についての実験>

(1) 洗剤を混ぜた水を用いた実験

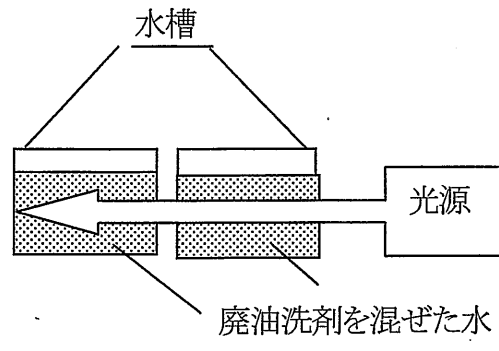
準備

水槽×2、廃油洗剤、光源

方法

2つの水槽に80ずつ水を入れ、2ml ずつ洗剤を加える。

→水槽の側面から光を通し、観察する。



結果

光源の横から水槽を観察すると、光源に近いところでは青っぽく、光源に遠いところでは赤っぽく見えた。また、水槽をはさんで光源を見ると、白色光が赤く見えた。

考察

水槽の水に溶けた洗剤に白色光が当たり、いろいろな方向に光が散らばる散乱が起こる。このとき、青い光は波長の短いため散乱しやすい。また、赤い光は波長が長いため散乱しにくい。だから、地上と太陽の距離が短い昼などは空が青く見え、距離が長くなる夕方では空が赤く染まる。なお、朝焼けよりも夕焼けの方が赤みが強いのは、空気中の塵が夕方の方が多いためである。

6<まとめ>

虹も空の色も光の波長の違いによって起こっている現象であり、虹は光の屈折と反射（分散）、空の色は光の散乱という現象によりできていた。そして、身近なものを使ってそれらを自分たちで再現できることもわかった。また、光源の強さや距離を変えることによって現象が変化することが確認できた。

7<感想>

最初はうまくいかなかった実験も試行錯誤し回数を重ねることで、最後には実験を成功させることができた。今回の研究がとても有意義で楽しいものだったので、またこの班でスペクトルについてさらに研究していきたいと思った。

<勝屋>今回の課題研究は自分にとっても有意義なもので、一年間を通してこのような、1つの課題に夢中で取り組むことができほんとうによかったです。お世話になった、後藤先生、宮本先生、小野先生、物理1、2班のみんな色々と、ありがとうございました。

<松下>この課題研究は班員全員が一生懸命に取り組んだことが成功につながったと思います。とても充実したものだったし、この研究ができて本当によかったです。班のみんなや先生方には本当に感謝しています。今回の経験をこれから先の様々なことに活かしていきたいと思っています。

<佐々木>今回の課題研究を通して、自分が抱えている疑問を自分の力で解決することの楽しさを知ることができました。今回研究したこと以外のことも今後の生活の中で研究してみたいです。最後に、協力してくれた先生方や班のみなさん、本当にありがとうございました。

<西本>このメンバーで研究を行うことができてよかったです。研究を七か月間続けてこられたのも、研究発表会で良い成果をあげられたのもこのメンバーだったから成し遂げられたことだと思います。メンバー及び研究を手伝ってくださった先生方、物理2班のメンバー、本当にありがとうございました。