

虹ができるしくみ

1年2組 上川 大輔 1年2組 浅井 拓実

1年2組 豊島 架惟 1年2組 松野 泰佑

1年2組 森田 崇大

指導者 教諭 田中 善久

1 課題設定の理由

雨が降り止んだ直後や、晴れながら雨が降っているとき、虹を見かけることがある。それが不思議で興味深く思い、虹ができるしくみについて深く考えたいと思い、調べることにした。

2 仮説

虹が見えるときには共通して雨が関係している。つまり、空気中の水滴が太陽光を屈折させていると考えた。そして、虹では、白色に見える太陽光がいくつかの色に分かれて見えることから、空気と水滴の境界面で屈折する際、いくつかの色の光が同じ入射角で入射しても、光の色によって屈折角は異なっているとも考えた。

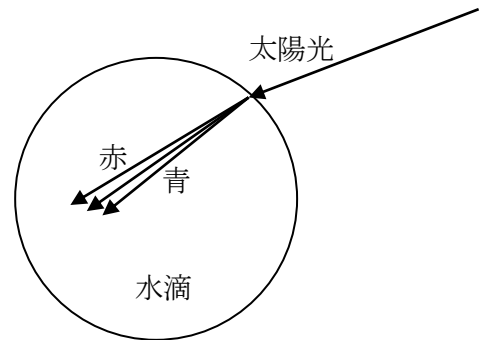


図1 虹ができるしくみ

3 実験・研究の方法

(1) 【実験1】「ガラスビーズを空気中の水滴に見立てて虹をつくる」

ア 準備物

- ・ガラスビーズ
- ・黒画用紙
- ・のり
- ・LEDライト（白色光）
- ・デジタルカメラ

イ 方法

- ① 黒画用紙全体にのりを塗り、ガラスビーズをまく。
- ② 暗室の中でLEDライトからの白色光を、ガラスビーズに照射し、虹を観察する。
- ③ ②でつくる虹をデジタルカメラで撮影する。

(2) 【実験2】「プリズムを用いて、赤色光、緑色光、青色光の屈折角が異なることを確かめる」

ア 準備物

- ・プリズム
- ・プロジェクター
- ・パソコン
- ・スリット
- ・方眼用紙
- ・デジタルカメラ
- ・デジタルノギス

イ 方法

- ① LEDライトの光では光量が弱いため、それに代わってプロジェクターの光を用いる。プロジェクターにはRGBと称して、赤、緑、青の3色の強い光が得られる。その際、プレゼンテーションソフトのスライドの背景色にそれぞれの色を設定する。
- ② プロジェクターから出る光をスリットによって細くし、その光を方眼紙上に置いたプリズムに照射する。
- ③ 屈折した光の通り道から、光は色によって屈折角が異なることが分かるよう、図4の長さをデジタルノギスで測定する。

4 結果と考察

(1) 【実験1】「ガラスビーズを空気中の水滴に見立てて虹をつくる」

図2のように、虹をつくることができた。

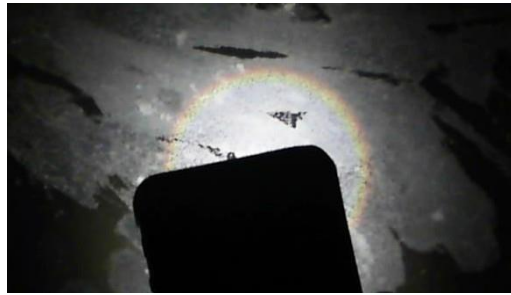


図2 ガラスビーズを用いたときの虹

(2) 【実験2】「プリズムを用いて、赤色光、緑色光、青色光の屈折角が異なることを確かめる」

図3、図4のように結果を示すと、図3の写真はどれも同じに見えるが、肉眼でじっくり観察すると、赤色光より青色光のほうが、ほんのわずかに屈折しやすいことが分かる。

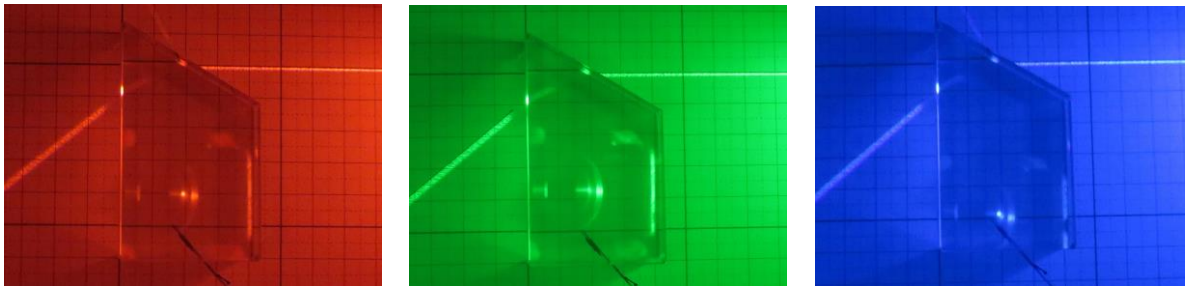


図3 プリズムを用いた屈折角の違い

※ 赤色光（左）、緑色光（中）、青色光（右）の屈折を撮影した写真である。

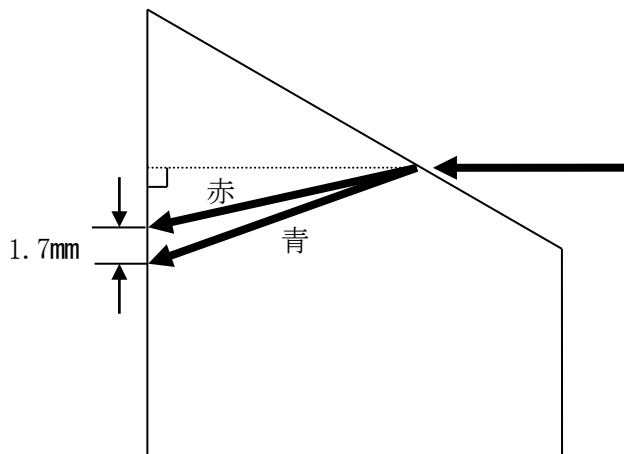


図4 プリズムでの光の屈折

水滴と空気の境界面でも、青色光の屈折と赤色光の屈折角には、ほんのわずかしき差が生じない。しかし、水滴が球形なので、屈折の後の反射する位置がわずかにずれるだけで、反射面の角度が異なり、光をはっきりと分けることができると思う。

5 まとめと今後の課題

自然の虹はとても美しく不思議なものである。身近なものを使って、それを簡単につくることができることが分かった。一見、虹ができるしくみは難しそうに思えるが、光の屈折と反射ということが分かり、実験によって虹の性質の一部を私たちでも理解することができた。

6 参考文献

・國友 正和 ほか10名 2014年 『物理』 数研出版