

# 虹～実験と発生条件の考察～

山梨県立日川高等学校 竹居伯連(2年) 辻翔太(2年) 五味華菜(2年) 山下千晶(2年)

## はじめに

普段、あまり見ることができない虹は、見た人の心を晴れやかにし、幸せを運び込むと言われている。その為、もっと虹を見る回数が増えれば笑顔が増えるのではと考え、どのような条件が揃えば虹を観測することができるのか知りたいと思った。

研究の目的は、虹の性質を知ることと、虹を実際に観測できる条件を、太陽高度を用いて予測することである。

## 研究等の方法

実験① 太陽光で虹を確かめる

<実験器具>

水の入ったペットボトル(円柱形)、紐、スクリーン(紙)、中央に穴をあけた全円分度器

<手順>

- ①全円分度器の中央に紐を通す。
- ②0度に太陽光が入るようにペットボトルを配置する。
- ③ペットボトルを通した光をスクリーンに映す。
- ④紐を使ってスクリーンに映された光の角度を測る。

実験② 白熱電球、LEDで虹を確かめる

<実験器具>

水の入ったペットボトル(円柱形)、紐、スクリーン(紙)、中央に穴をあけた全円分度器、白熱電球、LEDライト

<手順>

- ①全円分度器の中央に紐を通す。
- ②0度に白熱電球の光・LEDライトの光が入るようにペットボトルを配置する。
- ③ペットボトルを通した光をスクリーンに映す。
- ④紐を使ってスクリーンに映し出された光の角度を測定する。

## 虹の出現範囲の検討

日川高校での太陽高度(太陽の入射角)を求め、日川高校から虹が見えるときに、日川高校から5km離れた地点に雲があると仮定して、雲の高さを計算する。

<手順>

- 1, 太陽光の入射角①をCASIOの太陽高度予測サイトを用いて調べる(図1では、23°として説明する)。
- 2, 太陽は地球と大きく距離が離れているため、どの位置でも同じ入射角になると考える。平行線と同位角の性質を用い、②の角度を求める(23°)。
- 3, 太陽光が雲に入り込んだときの虹角である42°-②で、③の角度を求める(19°)。
- 4, 平行線と錯角の性質を用い、④の角度を求める(19°)
- 5, 雲の高さhは、5km離れた地点において、 $\tan 19^\circ \times 5 = 1.721$ 、約1.72(km)となる。太陽を背にしたとき、太陽高度が23°のとき、日川高校から見て正面方向に

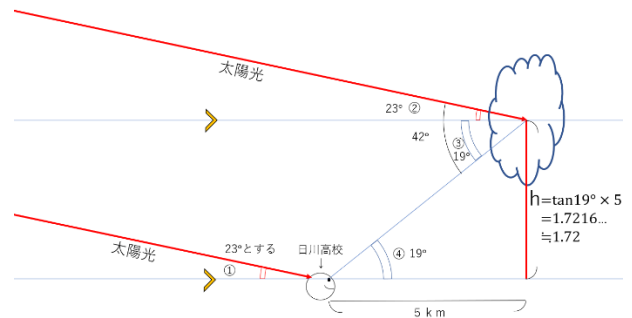


図1 虹の見える高さの推定

5 km離れた場所で、高さ1.72 kmのところ雲があると、虹を見られる可能性があるといえる。

## 結果・考察など

<①の結果>

- ・太陽を0度として、両側42度に虹が映し出された
- ・七色の光がスクリーンに映し出された

<②の結果>

- ・光の当てる部分をペットボトルの側面にすると映しだされる光の角度は42度になった
- ・LEDは、青・赤・緑の三色に分かれた
- ・白熱電球は色が薄すぎたため判別できなかった

<虹の出現範囲の結果>

結果は図2のとおりである

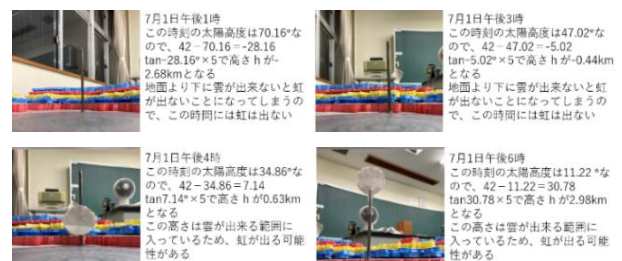


図2 虹が見えると仮定したときの雲の位置

## おわりに(まとめなど)

太陽光、LED、白熱電球のいずれにおいても、虹が確認できた角度は約42度となり、虹の発生条件と一致した。太陽光の場合七色の光がスクリーンに映し出され、LEDの場合三色の光が映し出された。しかし、白熱電球の場合映し出された光の色が薄すぎた為色の判別を行うことができなかった。

今後は天気予報も活用しながら虹予測の精度を改善し、虹の発生を予測し、実際に虹の観測ができるか調べる。

## 参考文献

西條敏美. 「授業 虹の科学—光の原理から人工虹のつくり方まで」. 太郎次郎社エディタス.  
CASIO. 「生活や実務に役立つ計算サイト」.  
<https://keisan.casio.jp/exec/system/1185781259> (参照年月 2022年8月)