

虹の発生と観察角度の関係性

佐藤 美涼 高谷 玖美 野田 朋子 藤原 奈津子 丸野 智子 八塚 留理子

要旨

虹は空気中の水蒸気に光が当たり、反射されることで発生する自然現象の一つである。私たちは虹ビーズという擬似的に虹を発生させる製品を用いて、虹の発生と観察角度との関係を確認した結果、太陽高度と観察角度との差が一定であると確認することに成功した。

キーワード：虹，光，反射，太陽高度

1 序論

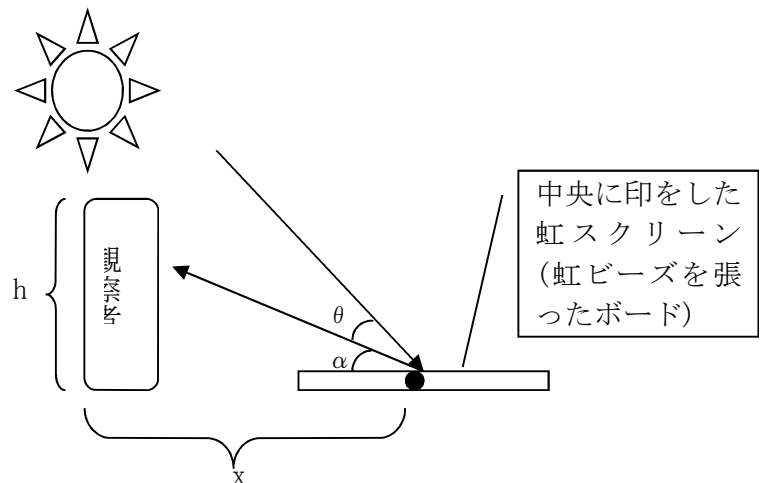
私たちは雨上がりに虹が発生するのをたびたび見かける。しかし虹は雨上がりにいつも発生するわけではなく、虹の見え方はその時の太陽高度、場所、天気などにより様々である。そんな不思議な虹に私たちは幼いころから様々な疑問を抱いてきた。文献を読んでいくと、虹の最外色は赤であり、また虹ビーズで虹を発生させた時最も判別しやすい色は緑であることが分かった。そのため、本研究では赤を主として観測する場合と緑を主として観測する場合の両方から虹の観測できる角度について調べてみた。

2 実験の仕組み

観察者の目の高さ h から太陽を背に虹スクリーンを見て虹の赤の光が印に重なる地点を探し、その時の距離 x を記録する。また同様に緑の光で測定した時の x も記録する。

この h と x からそれぞれ α をもとめる。

その結果と太陽高度 β (36.05 度) から θ の値をもとめる。



3 実験目的

虹ビーズの製造メーカーによると、角 θ は 17 度である。私たちは実際にその θ を測定し、その正確さを確かめた。

図 1, 2



4組7班

4 実験結果

実験からは表1表2のような結果が得られた。なお、実際観察された虹は上の図1, 2のようなものが観察された。

表1 赤色の光の場合

h(m)	x 赤(m)	α 赤(度)	$\beta - \alpha$ 赤 = θ 赤(度)
1.537	3.967	19	17.05
1.571	3.936	20	16.05
1.580	3.853	21	15.05

表2 緑色の光の場合

h(m)	x 緑(m)	α 緑(度)	$\beta - \alpha$ 緑 = θ 緑(度)
1.537	3.783	20	16.05
1.571	3.710	21	15.05
1.580	3.640	22	14.05

5 考察と今後の課題

上記の実験結果から、角 θ は17度に近い値が出た。ちょうど17度でないのは誤差の範囲とする。太陽高度 β と角 θ 双方の値がわかれば、どの方角のどの角度に虹が発生するのかがわかる。つまり、私たちは日常生活の中でも太陽高度 β と角 θ がわかっているならばより虹を観察することが容易になるといえるだろう。

今回は挑戦できなかったが、実際に水蒸気を用いて今回と同様の虹の実験にも取り組んでみたい。

*謝辞

本研究に当たっては、アドバイザーとして熱心にご指導いただいた岡山県立倉敷天城高等学校の益田史郎 先生に感謝いたします。

【参考文献・参考Webページ】

- ・「虹スクリーン」で教室に虹を (<http://www2.hamajima.co.jp/~tenjin/labo/nijiscr.htm>)
- ・虹について (<http://www-antenna.ee.titech.ac.jp/~hira/hobby/edu/em/rainbow/index-j.html>)
- ・物理質問教室 (<http://kumiko47.exblog.jp/>)
- ・太陽高度（一日の変化） - 高精度計算サイ
(<http://keisan.casio.jp/has10/SpecExec.cgi?id=system/2006/1185781259>)
- ・改訂版 高等学校 物理 I, 数研出版 (2011)
- ・改訂版 数学 I, 数研出版(2008)