



科学の眼

まなこ

発行: 姫路科学館 (〒671-2222 姫路市青山 1470-15 電話: 079-267-3961)
<https://www.city.himeji.lg.jp/atom/>

地球シリーズ

雨上がりに探してみよう

虹

Rainbow

姫路科学館 学芸・普及担当 西村奈那子

雨上がりにふと空を見上げてみると、七色の架け橋「虹」が見つかることがあります。虹を見つけるとなんだかうれしくなります。綺麗な虹ですが、どうして色鮮やかな七色をしているのか、どうして大空に立派なアーチを描くのかなど、不思議なことがたくさんあります。今回は虹のできるしくみを紹介します。

■ 虹ができる条件

虹ができるために必要なものは光(太陽光)と水滴(雨粒)です。太陽光が白く見えるのは、赤、緑、青など様々な色が混ざっているためです。図1のように太陽光を三角プリズムに当てると、太陽光は反射するものと屈折するものに分けられます。反射する光は入射角と同じ角度で反射します。屈折する光は表面で屈折してガラスの中を通り、屈折してガラスの外へ出ていきます。この屈折の度合い(屈

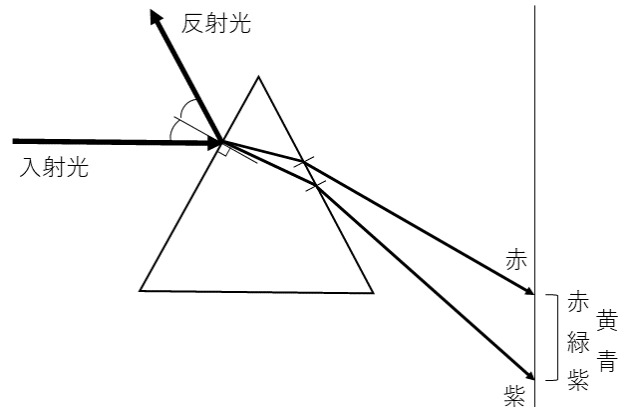


図1 プリズムに当たった太陽光の分散
波長が短い光ほど屈折率が高い。

折率)が光の色(波長)によって異なるため、ガラスの外へ出た太陽光は様々な波長の光に分散し、虹となります。自然界ではガラスではなく雨粒がプリズムの役割を果たして虹を作っています。ちなみに虹が七色と言われるのはニュートン(1642-1727)が光の分散に関する実験で得た結果を七色と報告したためで、何種類の色に見えるかは人それぞれです。

では雨粒に太陽光が当たると、どのように光が進むのでしょうか。雨粒も表面に光が当たると反射、屈折をします。反射、屈折は一度だけではなく何度もありますが、光の強度は反射、屈折を繰り返すほど弱まるので、私たちの目によく届く光は雨粒で2回屈折して外に飛び出した光なのです。光は雨粒によって進む向きが変わり、雨粒に入る光(入射光)

と雨粒から出て行く光(散乱光)のなす角度を虹角^{にじかく}といいます。太陽光が雨粒のどこから入射するかで虹角の値は変わりますが、散乱光が最も強くなる虹角は屈折率の低い赤の光で約 42°、屈折率の高い紫の光で約 40° となります。虹角が虹を探すときのポイントとなります。

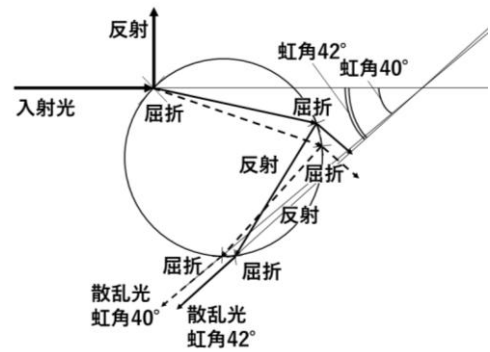


図2 雨粒に当たった太陽光の進路と虹角
省略しているが、太陽光は雨粒の中で何度も反射する。

■ 虹は七色のアーチ型

光はプリズムでも雨粒でも通過すると様々な波長の光に分散します。しかし私たちから見ると、1つの雨粒から届く光の色は1色です。虹角は太陽-雨粒-人でなす角ということになり、例えば虹角が42°だと私たちは太陽と反対方向から42°のところにある雨粒の光を見ていることとなります。虹は1つの雨粒からできているわけではなく、虹角42°を満たす所に分布する雨粒から届く光全体を虹の赤い部分として認識しているのです。虹角42°を満たす領域は円錐状^{えんすい}に広がるのですが、地面に隠れていて全ては見えず、アーチ状に見えます。また虹角は色によって異なり、赤は外側に、紫は内側に広がります(図3)。

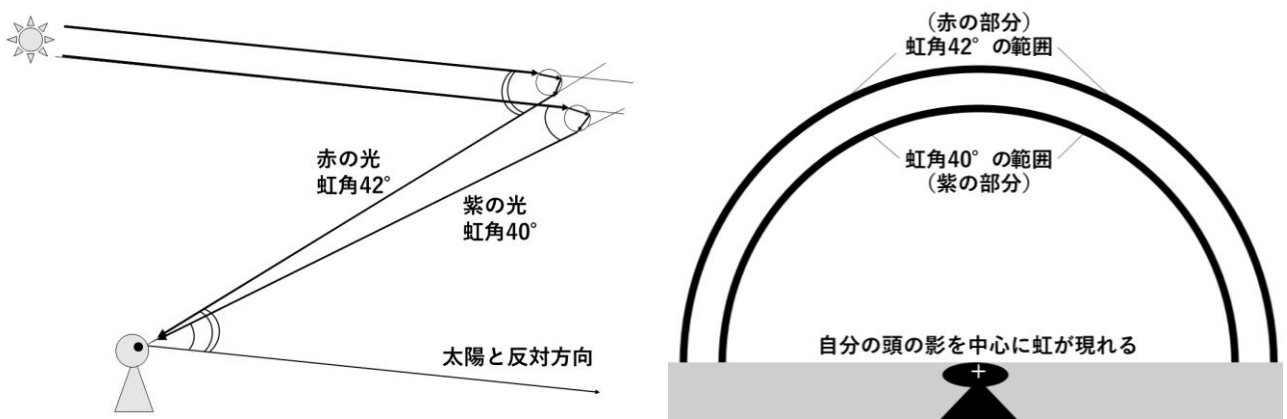


図3 虹を作る雨粒の位置

観測者の横から見た場合(左図)と観測者側から見た場合(右図)
太陽光は平行に射すので、太陽と反対方向に対し赤色は半径42°、紫色は半径40°の円を描く。

■ 虹を見つけよう

虹に必要なものは太陽光と水滴なので、両方がそろそろ雨上がりの日中が虹に出会うチャンスです。しかし、時間帯に気をつけなければなりません。太陽高度が42°より高く昇ってしまうと虹の上端が地平線の下になってしまいます。したがって、虹を見つけるには太陽高度が42°よりも低い時間帯をね

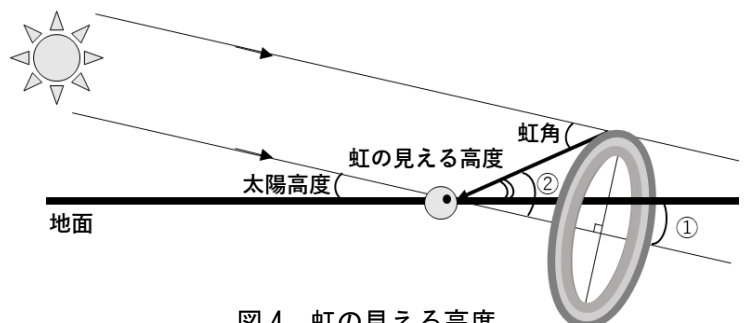


図4 虹の見える高度
虹の高度は②-①で①は太陽高度、②は虹角と等しい。

らいましょう。虹の上端の高度は、太陽と反対方向で、42° マイナス太陽高度です(図4)。

これから雨の多い季節に突入しますが、雨上がりに日が差したら、太陽を背にして空を注意深く見てみましょう。素敵な虹に出会えるかもしれませんよ。