



はれるんマガジン

～気象・地震に関わる素朴な疑問に答えます～ 発行：福岡管区気象台

今月の素朴な疑問

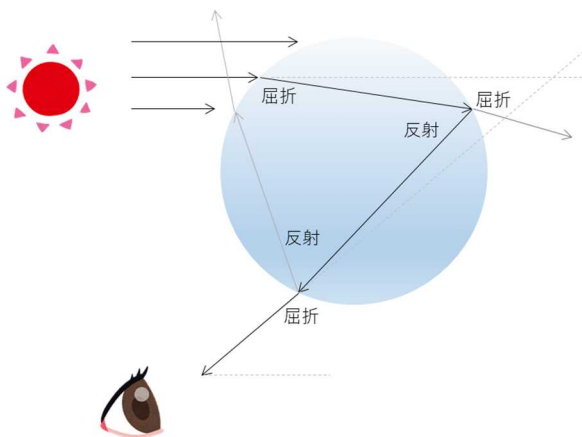
虹（にじ）が弧を描いて見えるのはどうして？

太陽がある方向と反対側で雨が降っていて、その間に立って雨のほうを向いたとき雨粒の中で反射して出てくる光は、色によって少しずつ違った方向から特定の色が過剰に来ることになり、虹が見えます。そして太陽光と平行な直線を軸として、色の見える方向を回転させたとき、その円錐上にある全ての雨粒からくる光は同じ色に見えます。このため虹は円の一部（弧）を描いて見えます。

少し離れた場所で雨が降っていて、太陽との位置関係などの条件が揃うと、虹が見えることがあります。ある日偶然、鮮やかな虹を見たときは、誰しも得をした気分になるのではないのでしょうか。ところで、虹は七色というのは知っているが、どうして弧を描くのかと質問されるとちょっと考えてしまいます。

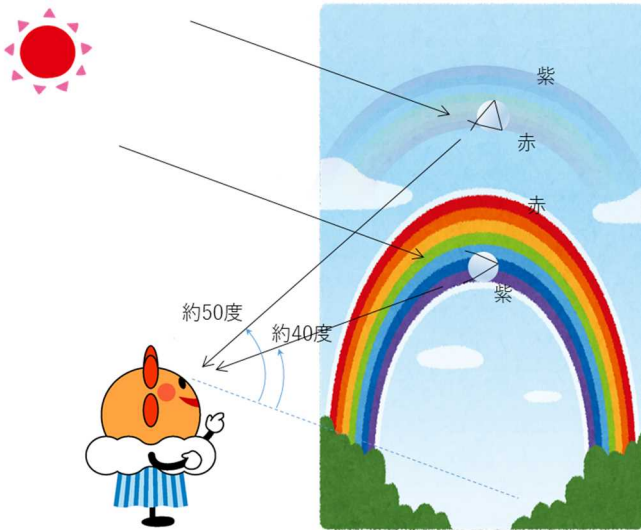
虹が見える理由については、古くはギリシャのアリストテレスも論じていたようですが、色の起源まで含めてきちんと説明したのはニュートンでした。

ニュートンといえば万有引力の法則で有名ですが、実は「光」についても多くの実験をしており、太陽光はいくつかの純粋な色が混ざったものであることを発見しています。さらに、光が境界を横切って別なものの中に進むとき（例えば空気から水の中へ進む、またはその逆）には、色によって曲がり方（屈折）の程度が違うことも確かめています。ニュートンは、プリズム（三角柱の形をした透明なガラス）に太陽光を通すと虹と同じ色のついた光の帯になる実験をしていますが、自然の虹はどうして真っすぐな帯ではなくて円を描くのでしょうか。



図のように一つの丸い雨粒を考えます。左から太陽光がやって来たとする、太陽光（これは純粋な色の混合）は雨粒の中に入るとき一回目の屈折をします。次に雨粒の奥で空気との境界に達すると、屈折して外に出ていく光と反射する光に分かれます。雨粒の中で反射する光はこれを繰り返しますが、一回だけ反射された光が、次に屈折して出てきて目に入るのが通常の虹です。

ところで、太陽はとても遠くにあるので、太陽の光は雨粒のどの場所にも平行に届きます。ここで雨粒の頂上までの円周の間に差し込む全部の光を考えると、それぞれの光について、出てくるときの角度は、色によって少しずつ違った、ある決まった角度に多く集中します。なぜなら色によって屈折の程度が違うからです。従って(太陽の光が差し込む方向から測った)その角度の方向には、その色の光が過剰になってその色に見えるわけです。



一般的な虹の見え方

さて、今は一つの雨粒だけを考えましたが、この角度の方向にある全ての雨粒からは同じ色が強調されて見えることとなります。雨粒は見る人の正面でなくても、同じ角度なら右側や左側にあってもいいわけで、角度を測る基準となる線を軸にして回転させた円錐上にある雨粒からの光は同じ条件を満たします。このような理由で虹の中の同じ色は円を描きますが、地面より下は切れて見えます。もちろん全方向で雨が降っていれば繋がった虹になるでしょうし、多くの雨粒があればあるほど鮮明な虹になることでしょう。

雨粒の中での反射は二回、三回と繰り返されますが、二回目の反射の後に出てくる光が目が届くような角度に太陽と雨粒の位置を考えることもできます。このときの角度はふつうの虹ができる角度よりも大きくなり、ふつうの虹の外側に見えることがある「副虹」になります。副虹はふつうの虹よりも幅が広く、色の並び順序は逆になっています。このように考えると三回反射した後に出てくる光による虹もありそうですが、反射を繰り返した光の強度は弱すぎて、目に見えることはないようです。

ちなみに、气象台で「虹」を観測したときは、一般の人が注目を引くほど珍しい場合には記録に残しています。例えば2021年11月9日に福岡市の中心部で見られた虹は新聞記事にもなり、福岡管区气象台の地上気象観測日表には、虹(記号「〇」)を観測したことが公式に記録されています。

問合せ先

〒810-0052 福岡市中央区大濠 1-2-36

福岡管区气象台防災調査課はれるんマガジン編集部

電話：092-725-3614

Fax：092-725-3163

e-mail：fukuoka_bousaichousa@met.kishou.go.jp

次回の発行は2022年9月の予定です。