

優太郎と美咲さんは、白鷺高校附属中学校の一年生同士です。以下の会話は、二人が入学してから一年間を、担任の先生といっしょにふり返っている内容です。

1 から 3 の会話を読んで、図や表に基づいて、問題に答えなさい。

1

美咲：昨年の5月に金環日食が見られたわ。

優太：ぼくたちの中学校からも観測できたね。朝早くから校庭や屋上に中学生が集まって、金環日食を観測することができたね。

美咲：東京スカイツリーのとっぺん近くで金環日食が始まったのには感動したわ。

優太：ぼくも感動したな。その後、東京スカイツリーにかかった虹のアーチもニュースになったね。

美咲：そうだったわね。そういえば、虹はどうして見えるのかしら。

先生：美咲さん、優太郎、どんなときに虹を見たことがありますか。

美咲：雨が上がって日がさしたときや、晴れた日のふん水のまわりで見ることがあります。

先生：そうですね。虹は、空気中にたくさんの小さな①のつぶがあるときに見えるんだ。このたくさんの小さな①のつぶに、ななめ上の方向から入った太陽光が反射して、ななめ下の方向に出てくる。この光が地上にいる人の目に届くことで虹が見えるんだ。

美咲：太陽光が空気中で反射することで、虹が見えるんですね。

先生：そうです。ところで、小さな①のつぶに、ななめ上の方向から入って一回の反射をし、空気中に出てくる光は、むらさき、あい、青、緑、黄、だいだい、赤の順に七色に分かれます。分かれた光の上下は、一番上の方向はむらさきの光に、一番下の方向は赤い光になって、それぞれの方向が、異なる色の光で強く照らされます。この性質こそ、虹が見える基本的な仕組みなんだ。もともと、七色というのは、日本で色の分け方なんだけどね。

優太：そうなんですか。でも、②ぼくが見た虹のアーチは、一番上が赤色に、一番下がむらさき色になっていて、いま先生のおっしゃった色の順番と逆でした。

先生：そうですね。では、実際に虹を作る実験で考えてみましょう。【図1】のように、黒い板に小さな透明のガラス球をたくさんはり付け、部屋を暗くして、ライトの光でななめ上からこの板を照らしてみると。美咲さん、板の手前の場所に立って板の方を見てごらん。

美咲：あ、小さな虹のアーチがぼんやりと見えます。一番上のアーチは赤色だわ。その下はだいだい色で……。【図2】

先生：ななめ上から照らされたたくさんのガラス球のうち、ある位置のガラス球で反射して出てきた赤い光が美咲さんの目に届き、それよりも少し下の位置のガラス球で反射して出てきただいだいの光が美咲さんの目に届いたんだよ。

美咲：わたしから見て、ある方向のガラス球で反射した光だけがわたしに届いたのではないんですね。

先生：そうです。【図3】のように、ライトの光がガラス球に入って反射し、【図4】のような順番で七色に分かれて出てきたように、太陽光も小さな①のつぶに入って反射し、【図4】と同じ順番で七色に分かれて空気中に出てくる。地上にいる人には、さまざまな方向から、進む方向がちがう異なる色の光が届くから、虹は七色のアーチに見えるんだよ。

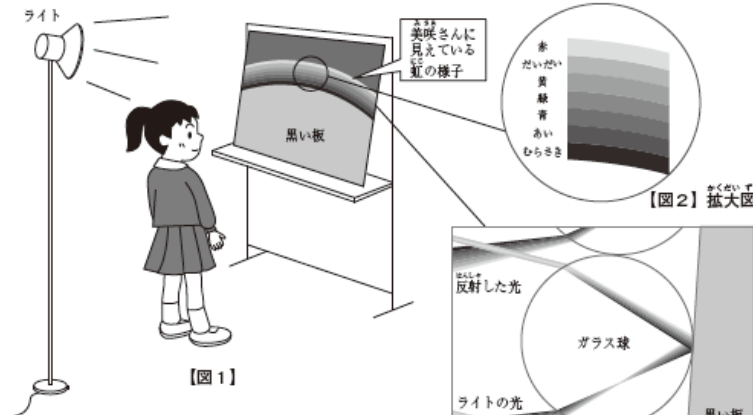
優太：そうか。だから色の順番が逆になるんだ。

美咲：先生、そういえば、③よく夕方の空にかかる虹のアーチを見たことがあります。空にかかる虹のアーチが見える時間帯や、見える方向にきまりはあるんですか。

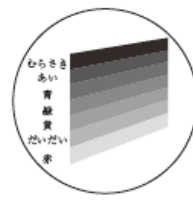
先生：はい。例えば、東京スカイツリーにかかる虹のアーチは、夕方の時間帯に地上から見えますが、

夏の時期で太陽がほぼ頭の真上にある時間帯には見ることはできません。

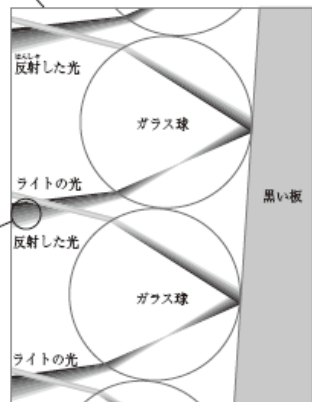
美咲：太陽の位置によって、空にかかる虹のアーチがどの方向に見えるのか、または見えないのかが決まるんですね。



【図1】



【図2】拡大図



【図3】ある角度でガラス球に入ったライトの光がガラス球で反射した様子の拡大図

問題1 ①にあてはまるものを書きなさい。

問題2 ②ぼくが見た虹のアーチは、一番上が赤色に、一番下がむらさき色になっていて、いま先生のおっしゃった色の順番と逆でした。とありますが、先生が説明した反射した光と、空にかかる虹のアーチとで、色の順番が逆になる理由を、会話文と【図1】～【図4】をふまえて具体的に説明しなさい。

問題3 ③よく夕方の空にかかる虹のアーチを見たことがあります。とありますが、空にかかる虹のアーチがよく夕方の時間帯に見える理由を、会話文と【図1】～【図4】をふまえて具体的に説明しなさい。また、このとき虹が東西南北のどの方向に見えるかも答えなさい。