

身近な大気光学現象を通じた物理法則理解

——「空の色」と「光散乱」——

○南雲文徳、木村貴洋^A、奥沢誠

NAGUMO Takenori, KIMURA Takahiro, OKUSAWA Makoto

群馬大学教育学部理科教育講座

【キーワード】 光、大気光学現象、理科離れ、夕焼け、理科教育

1. はじめに

現在の「光」の学習では、生活と関わり深い「光」を学ぶ折に、自然の中の光現象（大気光学現象）が取り上げられることがほとんどない。このことは、身近な存在であるはずの「光」を疎遠なものにしている一因になっているであろう。太陽の光によって生み出され、時には神秘的な光の現象こそが、「光」を学ぶ子どもに違和感を持たせず興味・関心を喚起するのに、必要なことであるのではないだろうか。自然界で起こる反射、屈折、散乱、干渉、回折などの現象を取り入れていくことが、「光」の学習には大事なことであろう。

理科離れが進む現在において、神秘的な現象を私たちの前に映す「光」を題材にした教材は、子どもたちの興味を喚起させるものとして今後の理科教育に大いに役立つと考えられる。本研究では実験室規模で再現できる「夕焼けの実験」を試みた。

2. 原理

太陽の光は黄色に近い白色に見える。しかし、プリズムで虹色に分解されるように波長の短い方から紫、藍、青、緑、黄、橙、赤の色を含んでいる。大気中に差し込んだ太陽光は空気分子にぶつかってレイリー散乱を起こす。このとき短波長の光は長波長の光より散乱の度合いが大きい。このため、太陽光が大気を通過する距離が長くなる朝や夕方では、波長の短い青系統の光はより手前で散乱され、波長の長い赤系統の光があまり散乱されずに目に届くようになり、空が赤く染まって見える[1]。

3. 実験

青空と夕焼けの現象を再現する実験が存在する[2]。本研究では、既存の大きさと比較し、一桁小さいハンディな教具を開発し、使用した[3]。長さ約 20 cm 以下のアクリルパイプに、水に少量の栄養ドリンク剤「エスカップ」（体積パーセント 5 %）を混ぜた液を入れ、片方の端面から白色光を入射する。本実験では身近で

無害なものを使うというコンセプトで、様々なドリンク剤や乳液を試用し、「エスカップ」を選んだ。色の変化がわかりやすいようにアクリルパイプの下に白い画用紙を敷いた。

4. 実践

この実験は子どもたちの理科への興味を喚起させるものとして神秘的な空の色の変化を目の前で起こすことができる。そこで、上記の実験装置を作り、実際に子どもたちの目で見てもらい、本研究室が年に数回開いている科学教室で「光」について、どの程度まで知っているかをアンケートで調査した。

5. 結果と考察

調査結果によると、理科に興味があると答えた子どもは身近な大気光学現象にも興味を持っており、虹やオーロラなどに対して「きれいだから」と興味をもつ理由に書いていたように見た目の美しさやまれに見ることができる特別なものに興味を示していた。

夕焼けについては「昼間は空が青くて、朝夕には空が赤くなる」というように、現象をあるがままのものとして捉えるに留まり、どうしてこの現象が起こるのかまでは考えている子どもはほとんどいなかった。

これは、演示実験で子どもたちに興味を抱かせるのは容易だが、ある現象がどうして起こるのか、どんな条件のときに起こるのかなど、その現象の解明自体に興味を持たせるのは困難なことを窺わせる。実験することもちろん楽しいが、さらに進んだ学習（ナゾ解き）にこそ面白みがあることを訴えていかねばならない。

参考文献

- [1] J.D.Jackson : Classical Electrodynamics, 2nd ed., John Wiley & Sons, New York, 421 (1975).
- [2] 塚本栄世：夕焼けの実験、「たのしくわかる物理実験事典」、左巻健夫他編著、東京書籍、213(1998)。
- [3] 木村貴洋，奥沢 誠：群馬大学教育実践研究第 21 号 p.75.

^A 現在、館林市立第五小学校