

物理コース：空はなぜ青い

村井利行

いろいろな場面でよく出てくる質問である「空はなぜ青い」を取り上げた。この課題は、実は難しい。「空気を構成する分子により光が散乱される」というが、なぜ青か？赤より振動数の高い青がよく散乱される…。まあ、よいだろう。では、空気より桁違いに分子の数密度が高い水や水晶がなぜ青くならない？もちろんこんな難題を中学生向けの体験授業で扱ったわけではない。しかし、この問題はそう単純ではないということは伝えた。参加者数は14名であった。

授業で扱った事柄の中心的部分は、「牛乳に含まれる微粒子が青色光を散乱させる」ということと「白色光から“青色成分”が減ると“夕日の色”になる」ということである。これらのことを理解してもらうために、次の実験・観察を行った。今回の授業のために4ページのカラー写真入りテキストを用意した。

① 回折格子を通して、白く輝くランプや蛍光灯を見よう（白色光の分光）。

回折格子や直視分光器で白色光を分光。ここで、白色光が“虹の七色”で構成されていることを確認。回折格子がなぜ分光器としてはたらくかについては触れなかったが、構造は説明し、CDに色が付くのも同じ原理であることを伝えた。

② 電球のフィラメントの明るさを変えると、色はどのように変化するでしょう（温度と色：熱放射）。

本題からは少し外れるが、温度による熱放射の変化と、昼間の太陽と夕日の色の違いを混同しないように、この観察を入れてみた。回折格子を用いた。

③ 赤や青のセロファンを通った光を、回折格子で“分解”してみよう（光の吸収とスペクトルの変化）

ここでは、“夕日色”のセロファン（フィルター）を用意すべきであった。また、当日は残念ながら曇ってしまったが、青空を分光すればたいへん効果的だっただろう。

④ 水槽の水に牛乳を少し混ぜ、白色光を通そう（微粒子による散乱）

長い光路を得るために、小型の水槽を4個並べて使った。光が入射するはじめの水槽は、ほのかに青白くなり、最後の水槽はオレンジ色になる。透過光はまさに“夕日”を演じ、光源（スライドプロジェクター）は本当に夕日のように見える。

⑤ 牛乳の代わりに、チョークの粉を入れる（比較的大きな粒子による散乱）。

この場合は、白色光全体が散乱されてしまい、単に暗くなっていくだけである。曇り空と同じだ、と解説した。

これらの観察の後、まだまだこの問題は「奥が深い」ということを説明した（実際、空気の密度ゆらぎが牛乳の粒子程度であることが肝心なのである）。昨年に引き続き「光」をテーマにした。「光」は大変人気がある。今回の授業で最も印象に残ったのは、④の観察で、4個の水槽を通してうっとりと“夕日”を長い時間眺めている生徒がいたことである…「この授業をやってよかった」と思った。