

偏光ってなあに!?

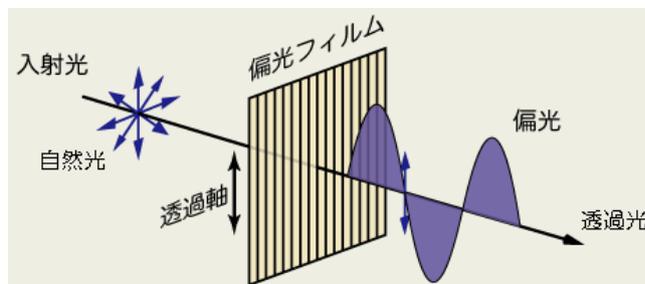
～光の不思議を感じよう～

滑川高等学校 七澤卓友

24

● どんな工作・実験なの?

太陽光や電球の光は、いろいろな方向に振動する横波の集まりであり、このような光を自然光という。一方、自然光が結晶などを通ると振動面が特定の方向に偏ることがある。この光を偏光といい、偏光をつくる板を偏光板という。図のように、偏光フィルム(偏光板)を通った光は、透過軸方向に振動する偏光成分のみを残す偏光となる。



自然光を1枚の偏光板に通して見るとき、偏光板を回転させても透過光の明るさは変わらない。しかし、偏光板を2枚重ねて一方だけを回転させると、その角度によって明るさが変化する。これは、光が横波であることを示している。

自然光が反射すると、特定の方向の偏光を多く含むようになることが知られている。例えば、周囲の景色がショーウィンドウのガラス板に反射して、ショーウィンドウの中が見えにくいとき、偏光板を用いて反射光を取り除くと、中の様子がよく見えるようになる。釣り用の偏光メガネも同様の原理を利用している。

● 用意するもの

偏光板(3枚)、3Dメガネ、プロジェクター、スライド写真、パソコン、携帯電話(スマートフォン)、電卓、CDケース、ナイロン、セロハンテープ など

● 工作・実験のしかたとコツ

- ◆ 偏光: 一定方向に振動する光(※自然光はあらゆる方向に振動している)
- ◆ 偏光板: 結晶が特定の方向に並び、その結晶軸の方向と平行な面内で振動する光だけが通過できる構造の物質からなる板(フィルム)
- ◆ 旋光性: セロハンなどに入った偏光は、通り抜けるときに振動方向が回転する。その角度の大きさは、通り抜ける物質が同じでも光の振動数(色)によって異なる。そのため、セロハンなどを2枚の偏光板で挟むと、2枚目の偏光板を通過する振動方向をもつ振動数(色)の光が見える。

【実験1】偏光板を2枚重ね、一方を回転させるとどのような変化が見られるか。



【問題】偏光板2枚を筋の向きが90°になるように回転させて重ねると暗く見えるが、よく見るとわずかに光が透過している。その光の色は何色が強いのか。

【実験2】2枚の偏光板を偏光方向が垂直になるように重ね、暗く見える状態にする。その2枚の偏光板の間に、偏光方向を斜め45°にした偏光板もう1枚をはさむと、どのように見えるか。



【実験3】 ガラスや黒板、テーブルなどで反射した光を、偏光板を透過させて見ると、どのような変化があるか。

【実験4】 電卓やパソコンの液晶パネルの表示を偏光板を通して見ると、どのように見えるか。液晶パネルのしくみを調べてみよう。

【実験5】 2枚の偏光板の間に、透明なセロハンやビニールを挟んで見てみよう。そして、挟んだものを引っばったり、折り曲げたりしてみよう。どのように見えるか。

また、CDやカセットテープのケースを挟むとどのように見えるか。さらに、ケースに軽く力を加えてみよう。どのような変化があったか。

【実験6】 立体映像の原理について、その仕組みを実際に体験してみよう。2種類の偏光映像を重ねてみると、どのように見えるか試してみよう。

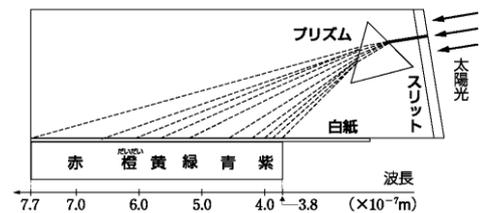
● 気をつけよう

太陽や光源の強い光を直接見ないようにしましょう。目を傷めます。

● もっとくわしく知るために

光には、いろいろな色が含まれていることを知っていますか？

その含まれる色を観察するには分光器という道具が必要です。分光器にはプリズムを利用したものと回折格子（グレーチング）を利用したものがあります。分光器を用いて光を観察するとそこに含まれる色が赤から紫までの帯状に現れます。その光の帯をスペクトルと呼びます。図のように太陽光をプリズムに通すと、光が分散し虹色に分かれることはよく知られています。また、同じように簡易分光器によく用いられている回折格子は、光の干渉の原理により光の分散を見せてくれます。このように太陽や電球の光には、たくさん色（波長）の光が含まれています。一般に、波長の長い方から順に、「赤橙黄緑青藍紫」と七色で表現されます。



光は波であり振動しているため、その振動方向の整った偏光というものが存在します。光が波であることは、回折格子を用いて太陽光を観察すると、虹色の光を見ることから確認できます。これは、光の干渉の原理によるもので、偏光の原理と併せて、光が波であることの証拠です。光の干渉とは、光の波が重なり合い強め合った部分が明るく見え、打ち消し合った部分が暗く見えなくなる現象です。これにより、各色の明るくなった部分だけが現れ、目に見えるのです。下図は、回折格子による光の干渉の原理を示しています。 λ （ラムダ）は波長、 $m=1$ は1次明線（分光器で観察）、 $m=2$ は2次明線を表しています。

詳しくは本やインターネットなどで、光の「干渉」について調べてみてください。また、光の「三原色」、「分散」「散乱」などについても調べると、光のことがより深くわかります。

