

偏光ってなに？：無色透明プラスチックに虹色縞模様が見える？！

信州大学工学部 磯田倫央、高田京佑、榮岩哲二

1. ねらい

みなさんは遊園地や博物館で灰色のめがねをかけるとスクリーンから絵が飛び出す立体映像を見たことがありますか？灰色のめがねは偏光板といって、光の振動の一方方向の成分だけを通過させる性質を持っています。この偏光板を2枚使って、透明なプラスチックを通して光を見ると色のついた模様が見えます。プラスチックの向きを変えたり、力を加えたりして、不思議な光の模様を見てみよう！

2. 用意するもの

- 偏光板 2枚 ○はさみ ○電灯
- ビニールホース、プラスチックケース、プラスチックシート

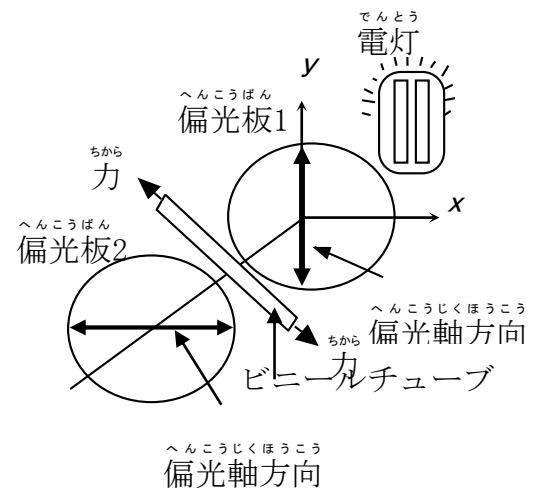
3. やり方

①偏光板1を電灯の前に置くと光は通過して電灯が見えます。

②偏光板2を10cmほど離れた位置で回転させると、明るくなったり暗くなったりします。暗くなる位置を探して偏光板を固定します。

③2枚の偏光板の間にビニールホースを入れて、引っ張ると灰 橙 赤 紫 青 黄 赤 緑 赤・・・の順にホース中心部の色が変わるようすが見えます。

④刻みの入ったホースや、ホースのかわりに透明なプラスチックのケースなどいろいろなプラスチックを間に入れて、回転させたり力を入れたりして模様の変化を見てみよう。

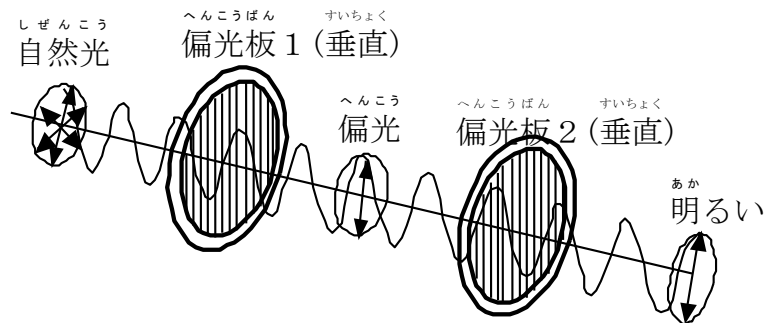


4. わかること

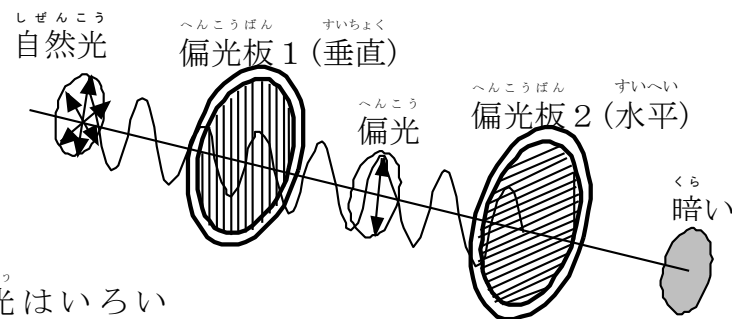
光は、進む方向と直角に電磁場が振動する横波です。1枚目の偏光板を通った光は、1つの方向だけに振動しています。その光がプラスチックの中を通るとき、プラスチックの中の光の進む向きによって光の速さが違うために、出てきた光の振動の方向が変わります。プラスチックの中を進む速さは色によって違います。そのために通過した光の回転角が色によって違うので、2枚目の偏光板を通過できた色の成分が合成されて色模様として見えます。

プラスチックの中の光の進み方は、力によっても変わります。だから、力をくわえると、つぎつぎに色が変わって見えます。透明なプラスチック容器の間にに入れて見てみると、製造時の応力不均一が虹色の模様として観察できます。さらに力を加えてひずませると縞模様が変化します。これを「光弾性の実験」といいます。

- (a) 偏光板の偏光方向が平行（たとえばどちらも垂直）な場合



- (b) 偏光板の偏光方向が直交する（一方が垂直でもう一方が水平な）場合



自然光はいろいろな方向に振動する光を含んでいる

偏光板を通った光は1つの方向だけに振動している

偏光板2の角度によって暗くなったり明るくなったりする