

# 偏光と旋光性

## 偏光 [polarized light, polarization of light]

偏りともいう。光波の振動ベクトルの振動方向が規則的なものおよびその状態。偏光は一般に進行方向に垂直な面内で互いに直角方向に振動する成分が合成されたものと考えることができる。光は電磁波の一種で、一様な媒質中ではその電界・磁界の振動方向、伝搬方向の三つが互いに垂直な横波である。特に、電界 E (したがって磁界 H も) が伝搬方向 (z 軸) を含む面内に正弦波状に振動している光を、直線偏光 (平面偏光ともよばれる) とよぶ。

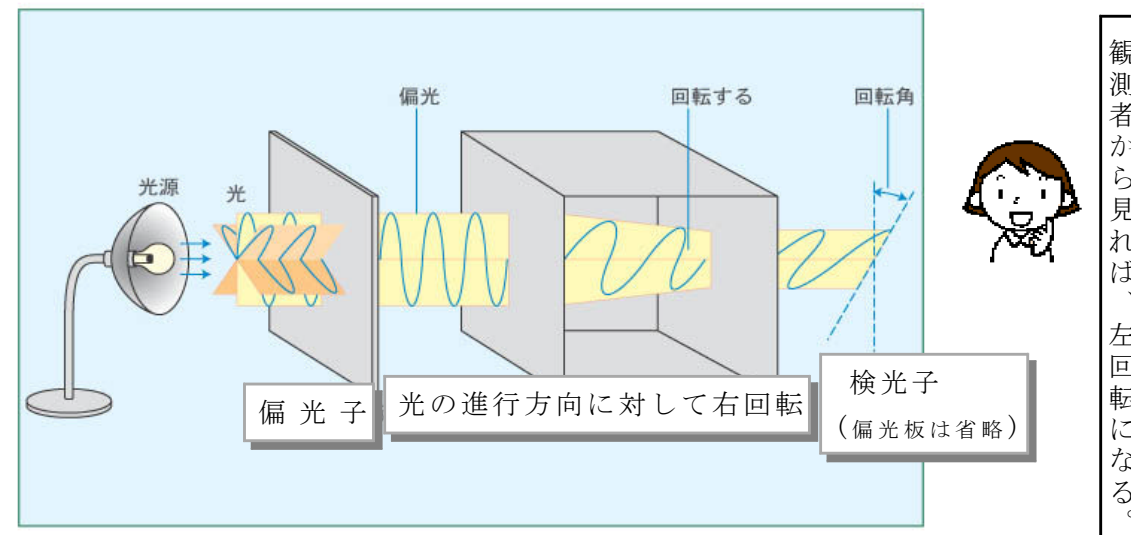
## 旋光性 [optical rotatory power]

直線偏光状態の光が特定の媒質を透過するとき、その偏光面が透過距離に比例して回転する現象。このような性質をもつ物質を旋光性物質といい、組成が同じでも構造が異なる物質であることから、光学異性体または光学活性体ともいう。旋光性を測定するには旋光計 (偏光計ともいう) を用いる。光源の後ろに偏光子を置き、直線偏光にする。これを試料に照射すると、物質によってはこの偏光成分が回転するために、出射光が暗く見える。しかし、測定者の側にある偏光子 (検光子) を左右いずれかに回転すると明るくなる。

左右の円偏光 (電場ベクトルの終端の軌跡が円になる偏光) に対する媒質の屈折率に差があるために生じる。アラゴーが水晶について最初に発見した (1811)。媒質自体のもつ旋光性を自然旋光性といい、外部磁場によって生じる旋光性をファラデー回転という。ふつう単に旋光性というときは前者をさす。自然旋光性を光学活性といい、光の進行方向を逆にすると偏光面の回転方向も逆になる。いいかえると、光の進行方向にそって右 (あるいは左) ねじまわりに回転する光は、進行方向を逆にしても右 (左) ねじまわりの回転を受ける。回転方向が右ねじまわりのときを右旋性 (dextrorotatory, d または + で表わす)、左ねじまわりのときを左旋性 (levorotatory, l または -) という。光学活性体のうちで、スクロース溶液のような等方性媒質では、任意の方向に透過する光で旋光性が生じるが、水晶のような異方性媒質では特定の方向に進む透過光だけに旋光性が生じる。

## ラセミ体 [racemic body]

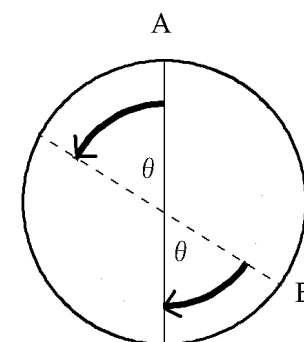
等量 (50 % ずつ) の光学異性体を成分とする結果、旋光性を失っている物質をいう。1 対の光学異性体の単なる等量混合物とみなされる場合もあれば、ラセミ固溶体、ラセミ化合物として存在する場合もある。蒸留や再結晶ではふつうは分けられないが、吸着その他の方法によってラセミ体から光学活性のある光学異性体を光学分割することができる。



自然旋光性の場合、偏光の回転は光の進行方向に対して右・左と定義されているから、糖類の水溶液を透過してきた光を、鏡で反射させると、往きで受けた旋光と、ちょうど逆の旋光を帰りの時に受けて、もとの直線偏光に戻る。

## 検光子の回転角について

観測者の側にある偏光子 (検光子) を左右いずれかに回転すると明るく (暗く) なる。この回転角度を  $\alpha$  (アルファ) とし、 $\alpha$  を測定者から見て右回り (右旋性) のとき +、左回り (左旋性) のとき - とする。 (小学館 日本大百科より) しかしながら、この定義だと旋光性での定義【ある種の物質 (旋光性物質) の中を直線偏光が通過するとき、その偏光面を回転させる性質を旋光性といい、光の進行方向に対し偏光面を右に回すものを右旋性、左に回すものを左旋性という。】と逆になってしまう。本校の簡易偏光計では、偏光計の下部を固定して、上部を右回りに回転させて使用するが、市販の実験用偏光計では、上部を左回りに回転させて使用するのが一般的である。



A を基準に左回りに  $\theta^\circ$  回転する。  
左回りに角度目盛りが振られている。  
(市販の実験用偏光計)

B を基準に右回りに  $\theta^\circ$  回転する。  
右回りに角度目盛りが振られている。  
(本校の簡易手作り偏光計)

結局、どちらでも  $+\theta^\circ$  を測定できる。