

偏光板の製作

1 目的

偏光板は我々の身近には、電卓等の液晶表示板、テレビやパソコンの液晶ディスプレイ、サングラスや立体映画用の眼鏡に利用されている。学校においては、細胞や岩石の観察に使用されている。偏光板を利用すると、光の波動としての性質や複屈折、光弾性、旋光性を示す実験の教材を子どもたちで手作りできる。しかし、市販されている偏光板は高価であるため、洗濯のりを利用して、安価で手軽に使用できる偏光板を自作する。

2 実験器具・実験材料

ガラス板（約40cm×40cm）1枚、厚さ1mmの短冊状（1cm×40cm）に切ったプラスチック板2枚、直径約5mmのガラス棒（50cm）1本、PVA（ポリビニルアルコール）洗濯のり、ヨウ素、ヨウ化カリウム、ホウ酸

3 実験の手順

(1) ポリビニルアルコールフィルムの製作

PVA洗濯のりをゆっくりガラス板に垂らし、プラスチックの短冊をスペーサーにして、ガラス棒で均一に伸ばす。このとき、気泡ができないように注意する。

PVA洗濯のりを伸ばしたガラス板を水平な台上に約2日間置き、水分を蒸発させると、PVAのフィルムができる。

ガラス板上で乾燥したPVAフィルムは一端をカッターナイフで剥がし、その部分を持ってゆっくりと引き剥がす。このときフィルム同士がくっ付くと離れにくいときがあるから、互いにはり付かないように間に紙を挟むなどして保存する。また、ぬれた手で触れたり、水滴が付くとその部分が膨潤して使用できなくなるから注意を要する。

(2) ヨウ素染色と延伸

少量の水に0.2gのヨウ素と0.5gのヨウ化カリウムを加え、ヨウ素を溶解させる。この溶液を4%ホウ酸溶液500mLに加えて染色液とする。

手にゴム手袋をして、適当な大きさに切断したPVAフィルムを約30℃に加熱した染色液に約1分間浸漬する。このときフィルムが曲がないよう、手で四隅の方向へ広げるようにする。

フィルムがくっ付かないように注意しながら染色液より引き上げ、ろ紙上に広げ、上にもろ紙を置いて、水滴を吸収させる。

2 台の引き延ばし器を用意し、短冊状の板にフィルムの端を巻き付け、引き延ばし器に確実にはさみ込む。一方の引き延ばし器を動かないように固定し、他方を慎重にゆっくりと動かして 3 ～ 3.5 倍引き延ばし、図 1 のように、双方の引き延ばし器を C 型クランプ等で固定して、引き延ばしたまま約 30 分放置し乾燥させる。

乾燥すると、パリパリの偏光フィルムになり、引き延ばし器から取り外しても、縮んだり、くっ付いたりしなくなる。延伸した偏光フィルムは、図 2 のような形状をしているので、平行な部分を切り取って使用する。



図 1 偏光板を引き延ばしているところ

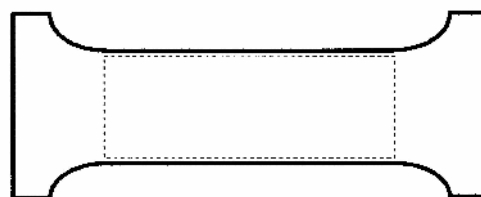


図 2 引き延ばした偏光板の形状

引き延ばし器としては卓上バイスを使用すると便利である。バイスがない場合は、角材とベニヤ板で図 3 のような引き延ばし器を 2 個作って、バイスの代わりに使用するとよい。

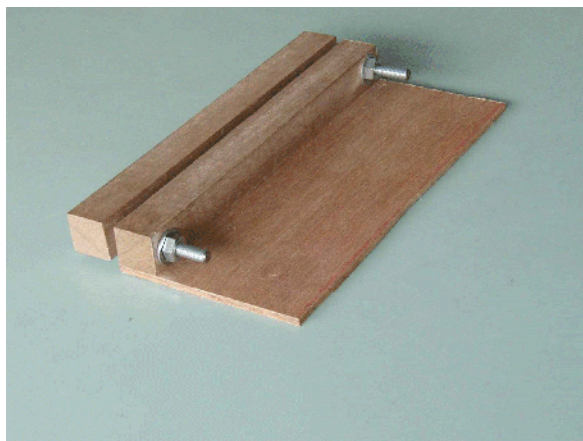


図 3 引き延ばし器

4 実験のこつ

最初から大きなフィルムを作ろうとしないで、小さなフィルムを作り、慣れてから徐々に大きなフィルムを作るようにする。

5 注意事項・配慮すべきこと

ヨウ素染色液に素手で触ると、手が黄色くなりしばらくとれないので、ゴム手袋を必ず着用する。