

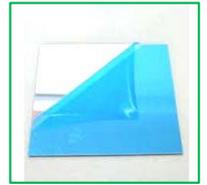
**(1) 必要な材料：**

- ・円筒形の筒 ・模様紙 ・ミラーシート 3枚
- ・接眼キャップ ・対物キャップ
- ・透明板 2枚 ・偏光板 2枚

図1



図2

**(2) 工作用の道具：**

- ・セロテープ ・ドライバー
- ・きり（穴あけ）

図3

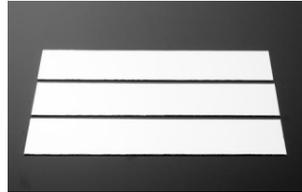


図4

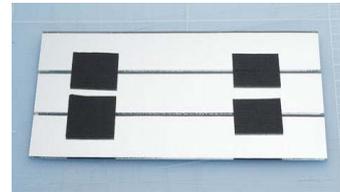
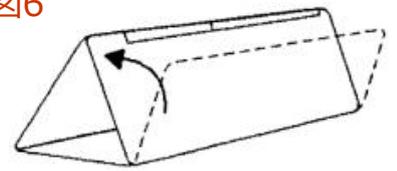


図5

**(3) 工作：****① 筒を作ります**

- ①-1 筒の周囲に模様紙を巻きつけ、貼ります。  
最初にきちんと巻きつけてから、位置がずれないように、内側にセロテープ、外側に接着のりを付けて貼り付けます（図1）。

図6

**② ミラーを組み立てます**

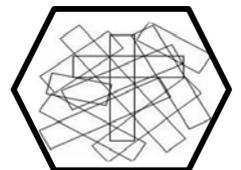
- ②-1 ミラーシートには青い保護膜が付いています（図2）。  
②-2 ミラーシートを、青い保護膜面を下にして3枚並べます。  
すき間を1mm開けましょう（図3）。  
②-3 セロテープを4か所に貼ります（図4）。  
②-4 ミラーシートを裏返して、青い保護膜をはがします（図5）。  
このときミラー面に触らないように注意してください。  
②-5 接着用テープが外側になるように、三角柱に組み立て、セロテープを貼ります（図6）。

図7

**③ キャップを取り付けます**

- ③-1 筒の中に三角柱のミラーを入れて、両側にキャップを付けます（図7）。

図8

**④ 透明板に加工をします**

- ④-1 透明板にセロテープを貼ります（図8）。  
長いテープや短いテープをメチャクチャに貼ってみましょう。  
2枚とも貼りましょう。裏表に貼ってもかまいません。

図9

**⑤ 全体を組み立てます**

- ⑤-1 偏光板の中央に穴をあけます（図9）。  
透明板の中央にも、穴がなかったらあけてください。  
⑤-2 ネジで偏光板と透明板を組み立てます（図10）。  
順序：ネジ～偏光板1～透明板1～  
透明板2～偏光板2～キャップ  
④-3 各板が楽に回転できる程度で止めて、  
完成です（図11）。

図10

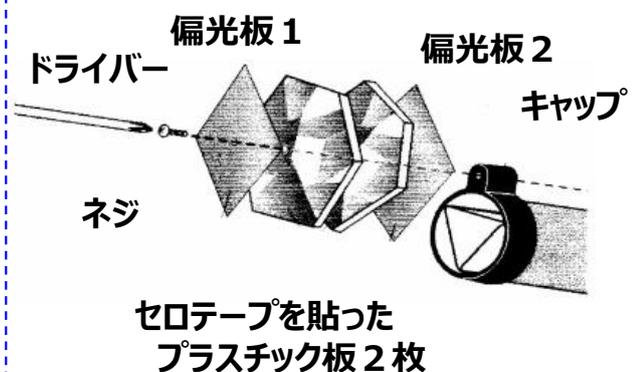


図11

**《サイエンス・キーワード》**

万華鏡、光、ミラー（鏡）、偏光板、光の波長、偏光、円偏光、ダ円偏光、複屈折

【万華鏡クイズ】 ～答えは下の方にあります～

問題1: 万華鏡は、どの国で発明された? A) 日本 B) 中国 C) アメリカ D) イギリス

問題2: 万華鏡の発明されたのは、いつごろ? A) 約100年前 B) 約200年前 C) 約300年前 D) 約500年前

問題3: 万華鏡に必要な鏡の枚数は? A) 1枚以上 B) 2枚以上 C) 3枚以上 D) 4枚以上

### 【補足説明1：万華鏡の原理】

1) 2枚の鏡を角度をつけて立てると、間に置いたものの姿がたくさん鏡に映ります。この映る数は 360度を鏡の角度で割った数だけ見えます。

例えば 90度ならば  $360/90=4$  で4 個、

60度ならば  $360/60=6$  で6 個 です。

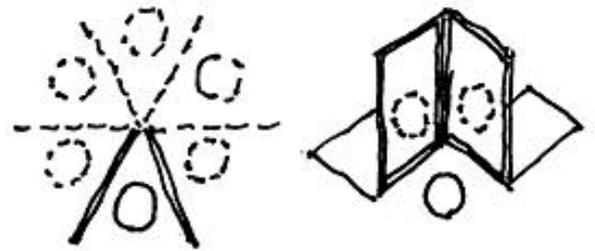
つまり、正三角形に鏡をおいた万華鏡は、2枚の角度が60°なので、この2枚で6個映ります。

2) 鏡が3枚になると、この6個の組み合わせが、また

別の鏡に映るので、この組み合わせがたくさん映

ります。いろいろな具を入れてどのような姿が映るかためしてみよう！

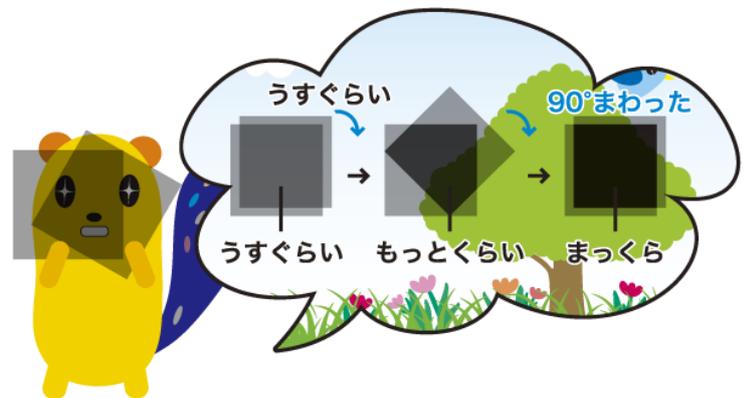
鏡が2枚のときの映りかた



### 【補足説明2：偏光板の原理】

1) 偏光板には偏光軸があります。2枚の偏光板をかさねたとき、偏光軸が一致していると1枚の時と同じように明るくなります。もし偏光軸が90度ずれていると、真っ暗になります。

2) 光が1枚目の偏光板を通ると、その光は偏光軸に沿った光だけになり、少し暗くなります。その後で偏光軸が同じ向きの2枚目の偏光板を通っても、光はそのまま通り抜けられます（同じ明るさ）。でも、2枚目の偏光板の偏光軸がずれていると、光は通りにくくなり、暗くなります。偏光軸が90度ずれていると真っ暗になってしまいます。

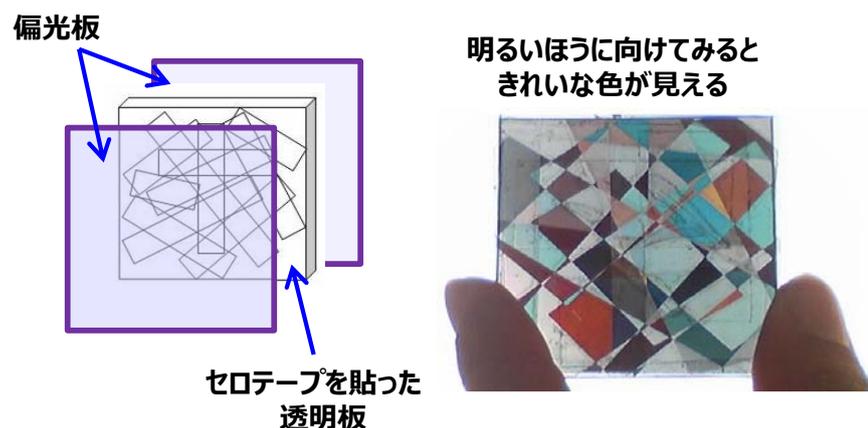


### 【補足説明3：セロテープで色がでるのは】

1) 透明な板にセロテープをランダムに貼り、2枚の偏光板ではさみます。

明るい方向に向けてみると、ステンドグラスのように、いろいろな色が鮮やかに見えます。

2) 光は波長によって色がことなり、円偏光やダ円偏光の性質があります。また、薄く引き伸ばしたセロテープには複屈折という現象が起こります。これらが作用して、いろいろなきれいな色に見えます。



【万華鏡クイズの答】 問題1の答：D) 問題2の答：B) 問題3の答：B)

・万華鏡の発明者は スコットランドの物理学者デイビッド・ブリュースターで、1816年に「Kaleidoscope (カレイドスコープ)」と言う名前で特許を申請しました。

【資料引用サイト】 © 下記のサイトから一部の図面を借用しています。ありがとうございました。

<http://www.artec-kk.co.jp/> <http://www.rikadaisuki.edu.saitama-u.ac.jp/omosiro/henkou-si.htm>

[https://kagakunojikan.net/daily\\_science/Lets\\_play\\_with\\_polarizing\\_plate/](https://kagakunojikan.net/daily_science/Lets_play_with_polarizing_plate/)