

(1) 必要な材料：

- ・円筒形の筒
- ・筒に巻きつける模様紙
- ・接着用テープ
- ・ミラーシート 3枚
- ・接眼キャップ
- ・具材用キャップ
- ・透明アクリル板
- ・具材（透明なビーズなど）

(2) 工作用の道具：

- ・はさみ
- ・接着のり
- ・セロテープ

図1



図2



図3



(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（図1）。
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4



② ミラーを組み立てます

- ②-1 接着用テープを6枚に切ります。
②-2 ミラーシートを、青い保護膜の面を下にして3枚並べます。
すき間を1mm開けましょう。
②-3 接着用テープを4か所に貼ります（図2）。
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3）。
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、接着用テープを貼ります（図4）。

図5



③ 具材キャップを作ります

- ③-1 具材キャップの中に具材のビーズなどを入れます（図5）。
③-2 その上に透明アクリル板をのせます。

図6



④ 全体を組み立てます

- ④-1 具材がこぼれないように、具材キャップを筒にはめ込みます。
④-2 筒の中に三角のミラーを入れます（図6）。
④-3 上から接眼キャップをはめ込みます。これで完成です。

(4) 変化を付けましょう

- ・接眼キャップ側から中をのぞきます（図7,8）。
- ・自分の周りにあるビーズなどを具材として中に入れ、
自分のオリジナルを作りましょう。

図7



図8



【万華鏡クイズ】 ～答えは裏面です～

- 問題1：万華鏡は、どこの国で発明された？
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

《サイエンス・キーワード》

万華鏡、光、鏡、光の反射、角度、正三角形

【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！

図9 鏡が2枚のときの映りかた

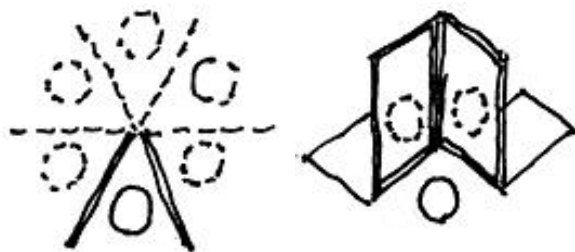


図10 鏡の角度が60度で、3枚使用のとき

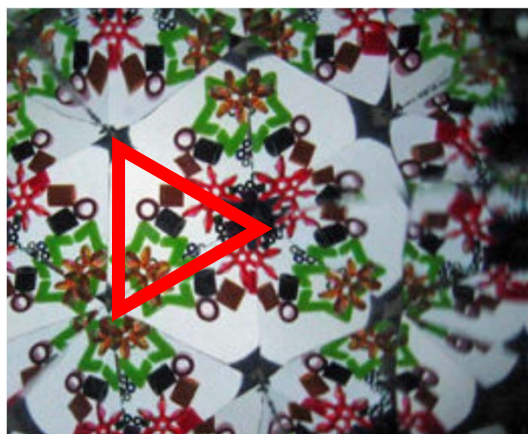
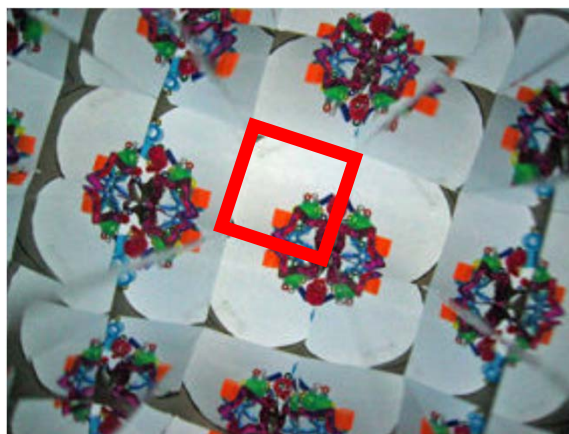


図11 鏡の角度が90度で、4枚使用のとき



【補足説明2：いろいろな万華鏡】

図12 ビーズ万華鏡



図13 オイル万華鏡



図14 偏向フィルム万華鏡 / 回折格子万華鏡



・この他にも、鏡の形状を台形にしたり、鏡を3枚（正三角形配置）ではなく、四角形や五角形などに配置した万華鏡もあります。作る人のアイデアでいろいろな万華鏡が作られています。

【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.tech.eng.kumamoto-u.ac.jp/kumamoto2011/report_pdf/data/program_pdf/09/oral/09B-I-3.pdf

http://www.omoshirokagaku.com/program/program/program2PDF/2_15manngekyo.pdf