

鉱物万華鏡

きららちゃん

名古屋市立工業高等学校
理科

鍍物万華鏡

きららちゃん





きららちゃん

「雲母」という鉱物を知っていますか？「雲母」の読み方は、「うんも」と読んだり、「きらら（きら）」と読んだりします。雲母には「白雲母」や「黒雲母」などがあり、いずれも「パリパリッ」と紙のように薄く剥がれる特徴を持っています。（鉱物が平らな面にきれいに割れたり、剥がれていたりする現象のことを「へき開」といいます。雲母は「千枚はがし」とも呼ばれ、へき開が一方方向に顕著に表れる鉱物として知られています）
 鉱物万華鏡 きららちゃん は雲母の中でも「白雲母」を使います。
 薄い板状にした白雲母を偏光板で挟み光を通すと、鮮やかな色彩を示します。（この色彩を「干渉色」といいます。）
 鉱物の干渉色がつくる鮮やかな色の世界を万華鏡の中に閉じ込めたものが 鉱物万華鏡 きららちゃん です。簡単な工作ですので、ぜひ作ってみてください！

おうちでの作り方

用意するもの

- ・筒 2本（径の違うもの）
- ・偏光フィルム（保護シートは剥がす）
- ・白雲母
（定規の1mm目盛り線くらいの厚み）
- ・ミラーシート
- ・黒画用紙
- ・接着剤、はさみ、カッターナイフ
コンパス、油性ペン、つまようじ
セロハンテープ

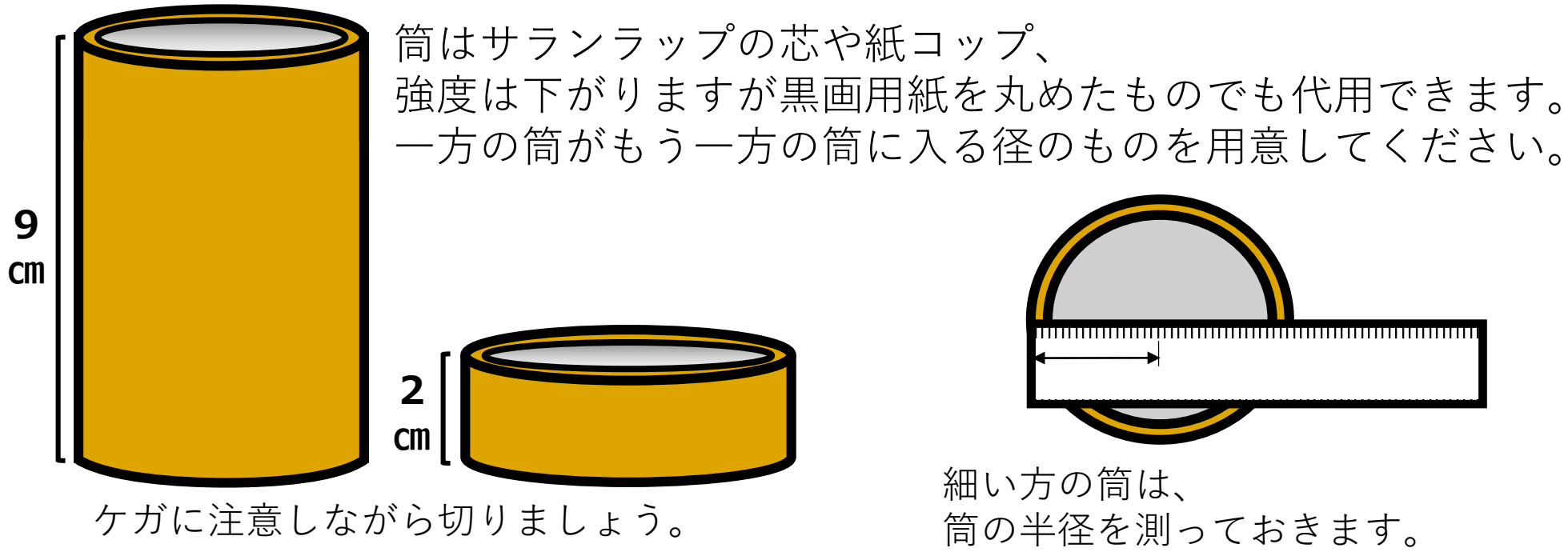


※ここで記載している寸法は例です。
お好みの大きさにアレンジできます。

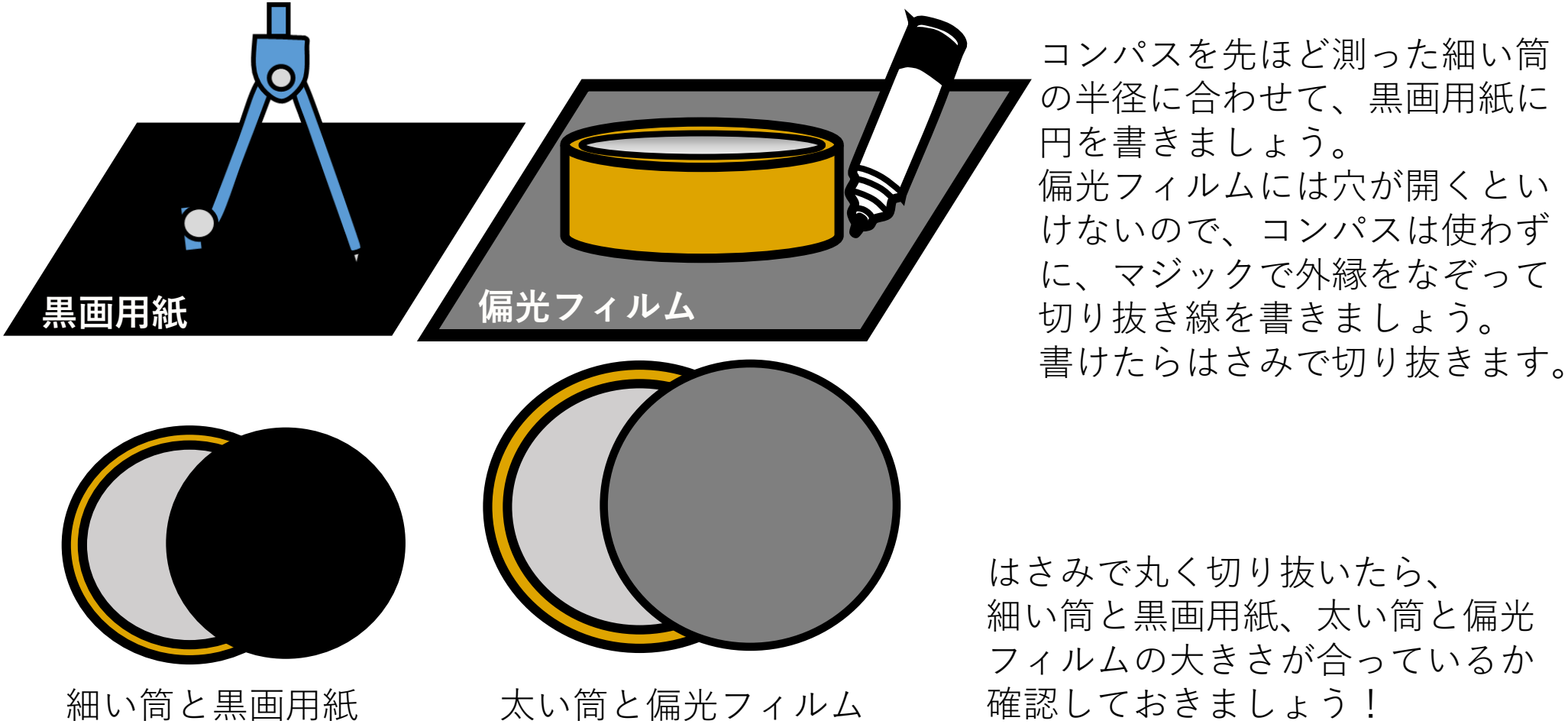
手順

① 材料のカット

- ・筒は細い方を9cm、太い方を2cmに切ります。

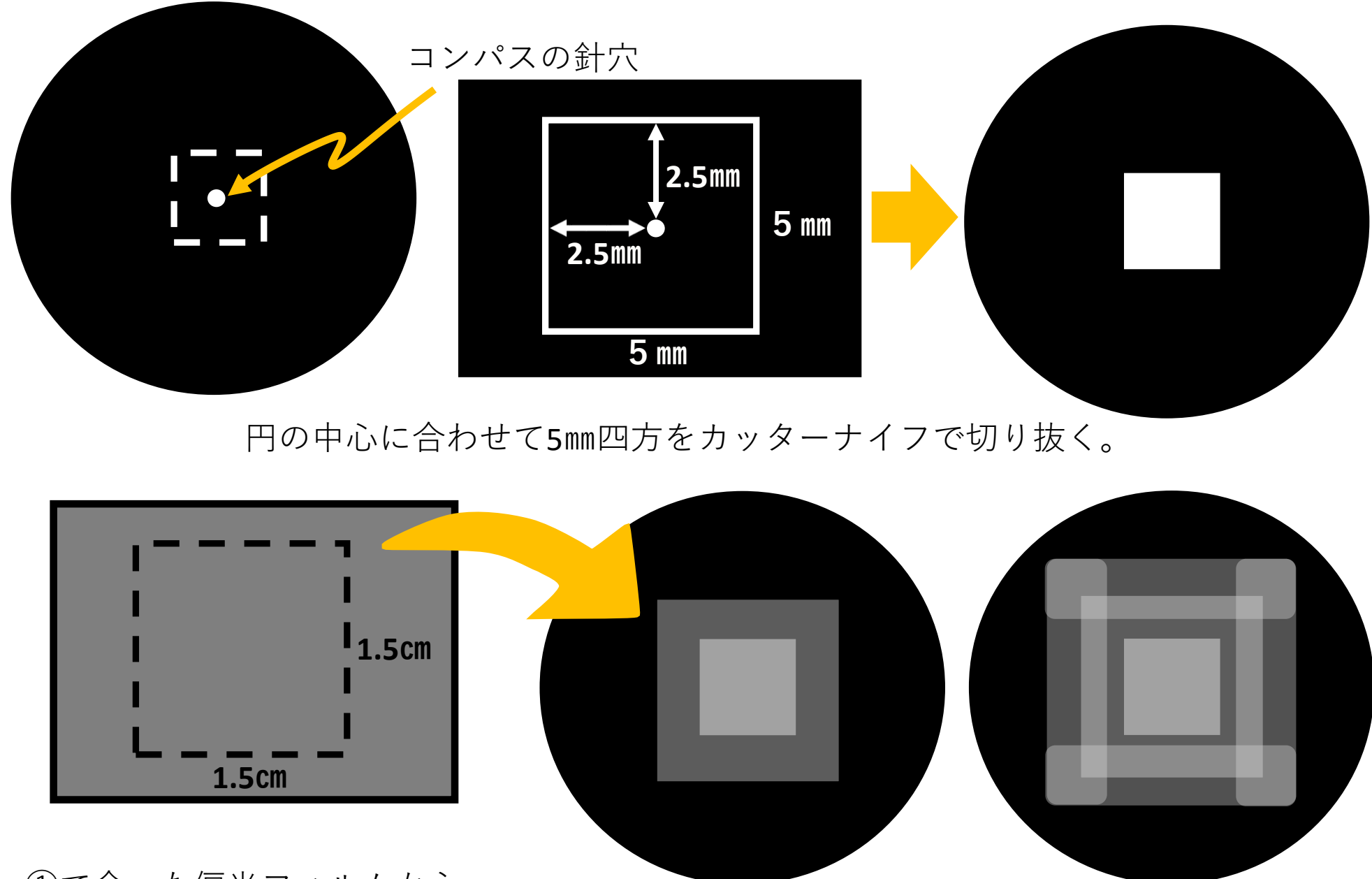


- ・細い筒の底の形に合わせて黒画用紙、太い筒の底の形に合わせて偏光フィルムを切り抜きます。



② のぞき窓をつくる

- 切り抜いた黒画用紙の中心（コンパスの針穴が開いているところ）に5mmの正方形ののぞき窓を切り抜きます。
- ①で切り抜いた偏光フィルムの余ったところから、1.5cmの正方形を切り抜き、のぞき窓にテープで貼り付ける。

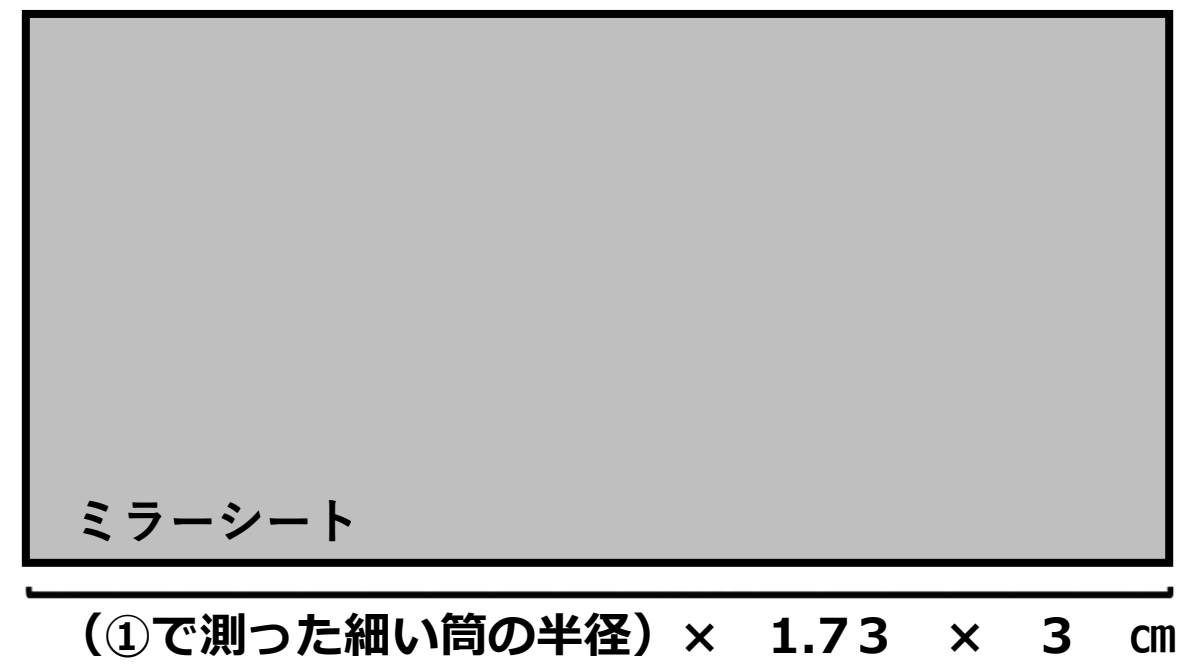


- ①で余った偏光フィルムから、1.5cmの正方形を切り抜く。切り抜いた正方形はのぞき窓に貼り付ける。

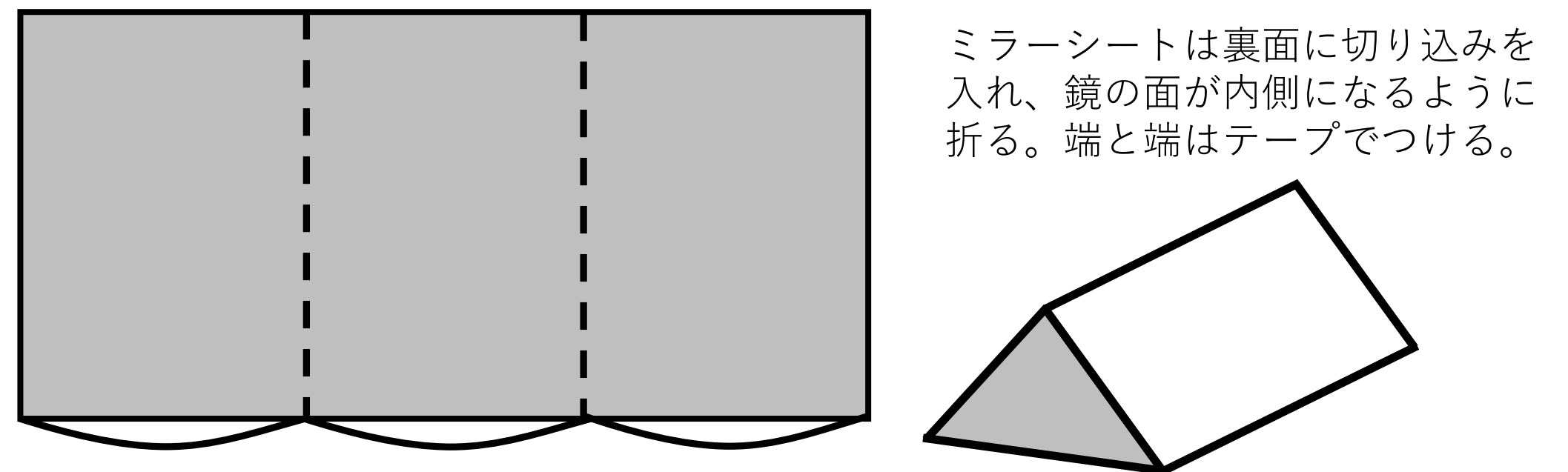
貼り付ける際、**テープがのぞき窓に掛からないよう注意！**

③ 万華鏡の鏡をつくる

- ①で測った細い筒の半径から鏡の横幅の長さを計算します。計算方法は「(①で測った細い筒の半径) × 1.73 × 3」です。鏡の縦の長さは8cmです。縦横の寸法をとり、ミラーシートを切り抜きます。



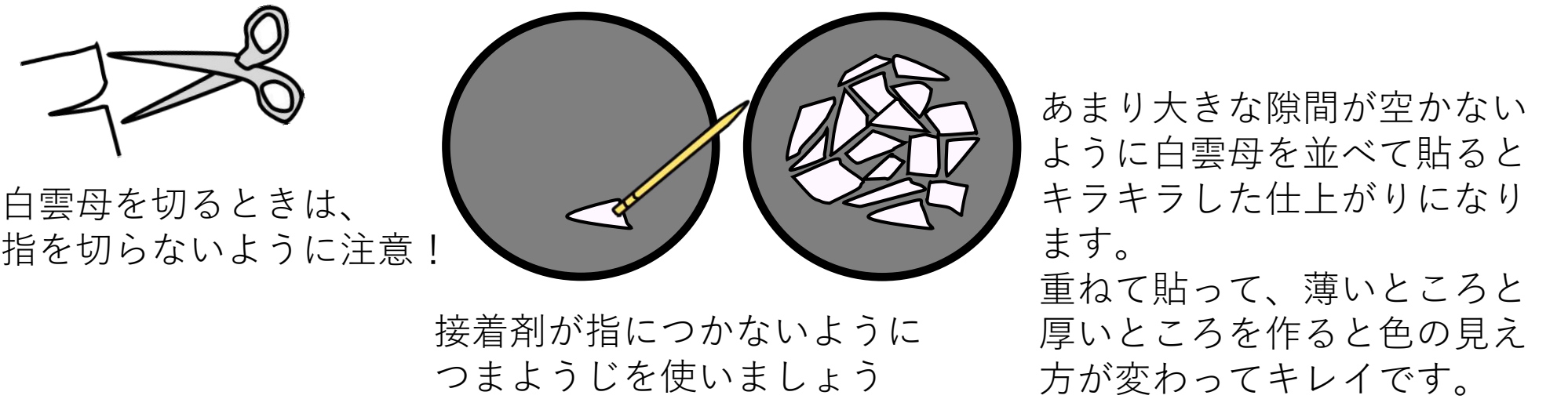
今回は正三角形の鏡の例にしていますが、二等辺三角形にするなど、鏡の工夫をしてみると仕上がりが変わってきます。形を変える場合は、のぞき窓の位置も工夫するとよいでしょう。また、鏡がなくても白雲母を2枚の偏光フィルムにはさむだけで十分きれいな干渉色は観察できます。



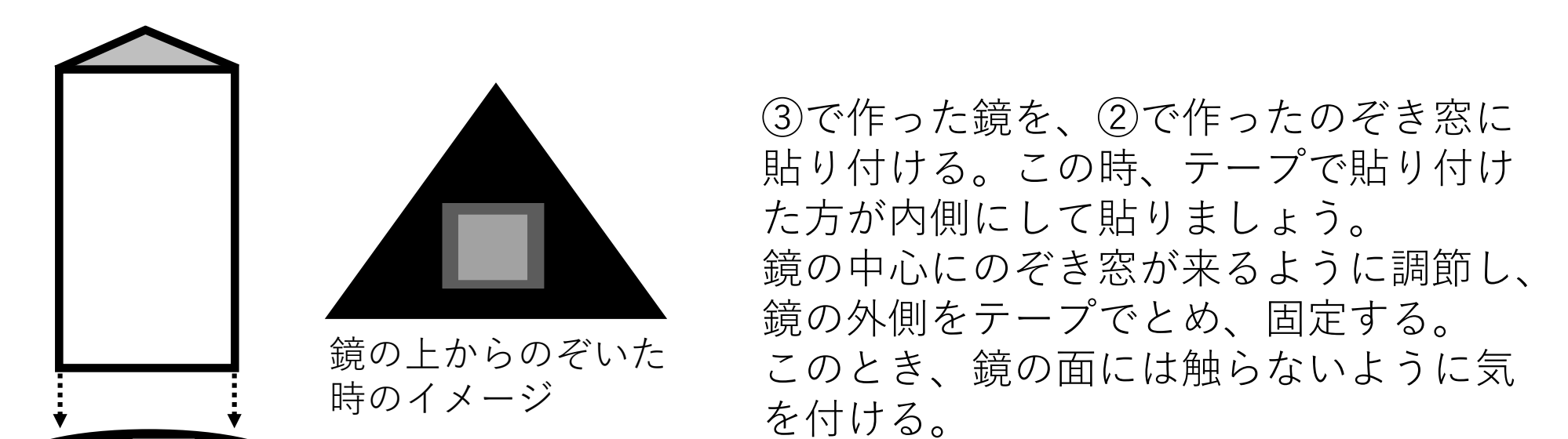
また、ミラーシートがないときは、ポリスチレン容器（お弁当の透明のふた）の外側に黒画用紙を貼ることで代用できます。

④ 白雲母の貼り付け

- ①で太い筒に合わせて切り抜いた丸い偏光フィルムに白雲母を貼り付けます。貼り付ける接着剤は、透明な水のりか、透明な瞬間接着剤がオススメです。白雲母は5mm程度の大きさに適当な形にはさみで切り分けます。このとき、キラキラした粉が手につくかもしれませんが、白雲母はラメの原料なので洗えば大丈夫です。バラバラ剥がれても、気にせず付けましょう。



⑤ 組み立て



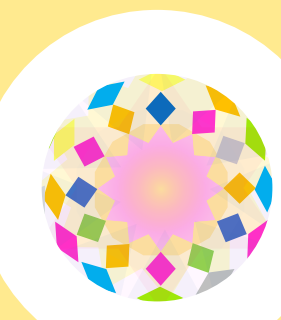
※白雲母を貼った方を内側にする！

外側にデコレーションして、オリジナルきららちゃんを作ろう！

完成！

☆調べてみよう☆

雲母ってどんな鉱物だろう。身近なものではどんな物に使われているのかな？
 他の鉱物を偏光板にはさんで見るとどんな色が見えるのかな？岩石を偏光顕微鏡で観察したらどんな風に見えるのかな？
 もっと深く知るためのkey word! 「偏光」「干渉色」「複屈折」



きららちゃん

「雲母」という鉱物を知っていますか？「雲母」の読み方は、「うんも」と読んだり、「きらら（きら）」と読んだりします。雲母には「白雲母」や「黒雲母」などがあり、いずれも「パリパリッ」と紙のように薄く剥がれる特徴を持っています。（鉱物が平らな面にきれいに割れたり、剥がれたりする現象のことを「へき開」といいます。雲母は「千枚はがし」とも呼ばれ、へき開が一方に顕著に表れる鉱物として知られています）

鉱物万華鏡 きららちゃん は雲母の中でも「白雲母」を使います。

薄い板状にした白雲母を偏光板で挟み光を通すと、鮮やかな色彩を示します。（この色彩を「干渉色」といいます。）

鉱物の干渉色がつくる鮮やかな色の世界を万華鏡の中に閉じ込めたものが 鉱物万華鏡 きららちゃん です。簡単な工作ですので、ぜひ作ってみてください！

作り方

～名古屋市立工業高等学校VER～

材料

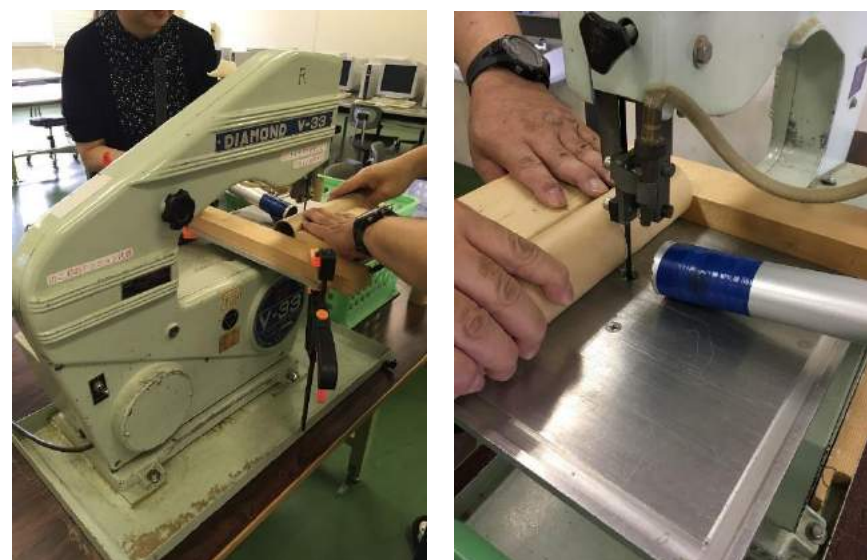
- ・筒 2本（印刷機のマスタの芯）
- ・偏光フィルム
- ・白雲母（2cm×2cm）
- ・ステンレス板
- ・黒画用紙
- ・接着剤、はさみ
- ・デコレーション用のグッズ



手順

① 材料の加工

材料の加工にあたって、名市工電子機械科と機械科の機械をお借りました。



筒の加工の様子

細い筒は9cm、太い筒は2cmに電動のこぎりでカット！



画用紙と偏光フィルムの加工の様子
レーザーカッターを使用しました。
100枚でもアツという間！



ステンレス板の加工の様子

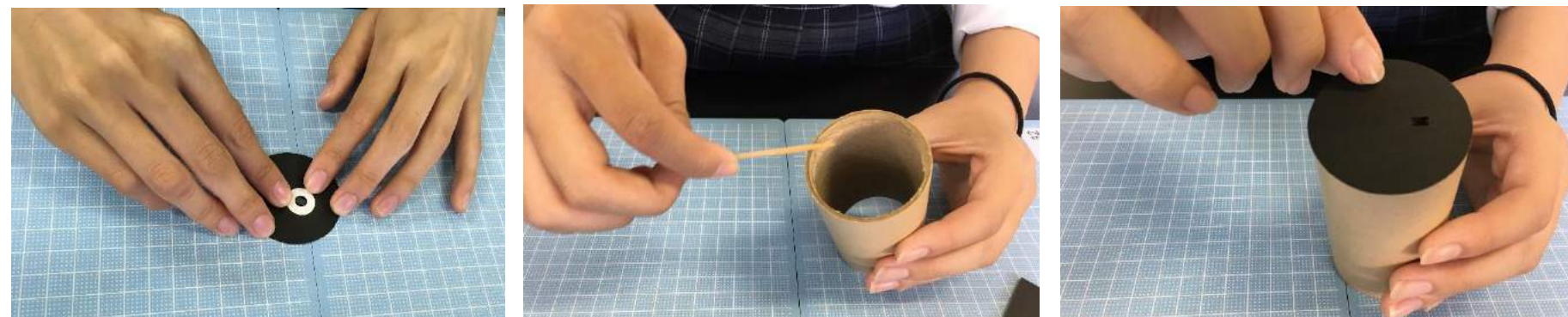
大きな機械でステンレス板を切ります。切ったステンレス板をコンパウンドで磨いて機械で三角形に曲げたら鏡の完成！



準備風景

名市工のお兄さん・お姉さんがお手伝いしてくれました。ありがとうございました！

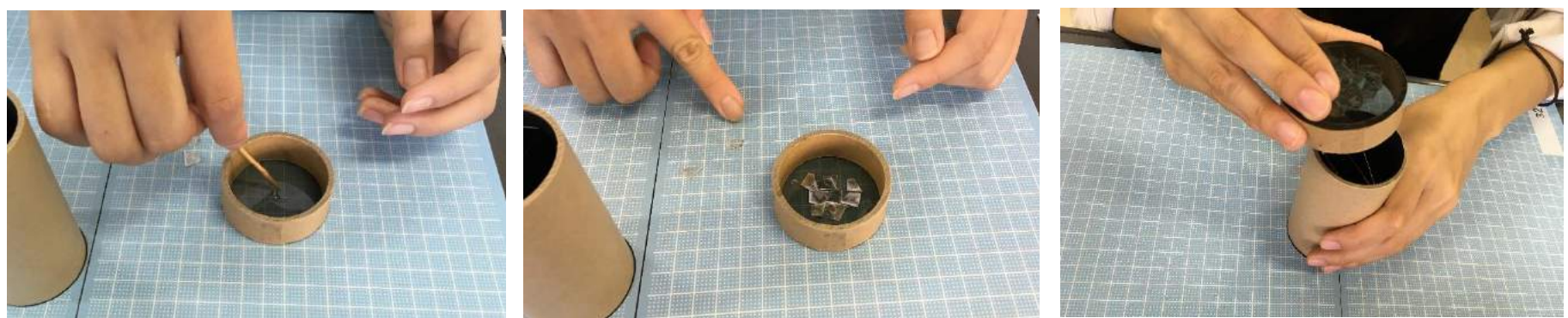
② 組み立て



長い筒にのぞき窓と偏光フィルムを貼付け



長い筒に鏡を入れる



短い筒に白雲母を貼り、長い筒と組み合わせて…



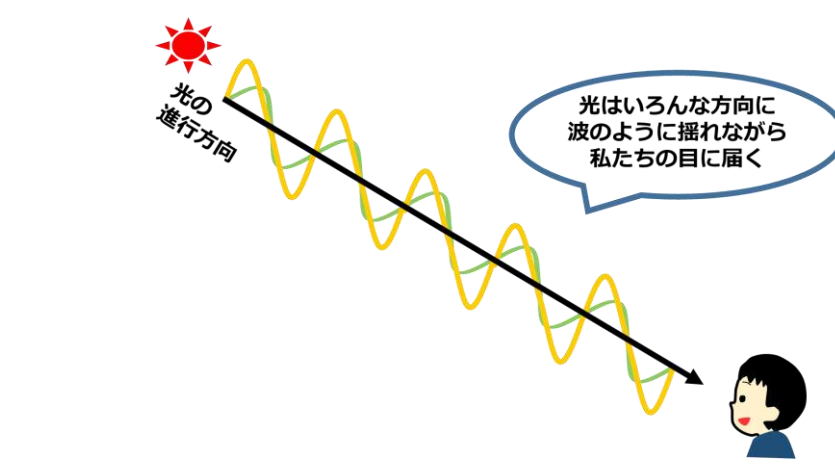
完成！

きれいー！

自分なりにデコレーションしてオリジナルきららちゃんをつくろう！
今回、きららちゃんシールは名市工情報技術科のプリンターで作りました。

鮮やかな色が見える不思議

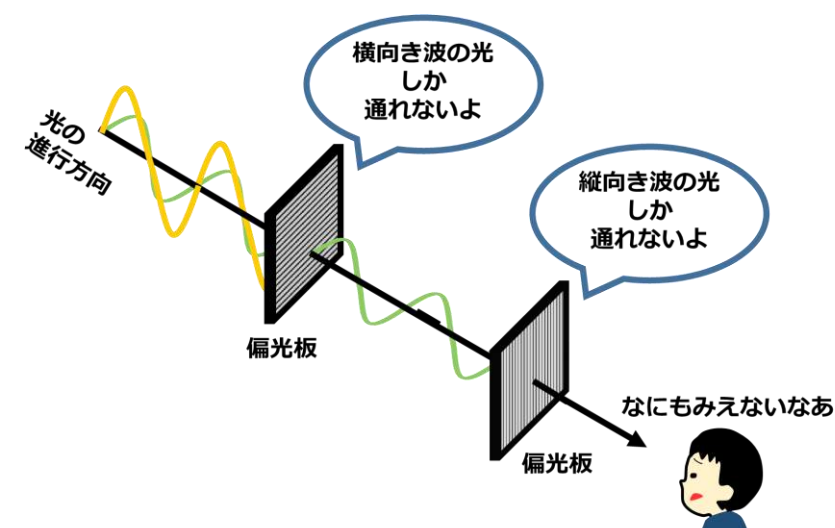
太陽から出ている光の中にはいろいろな色の光が含まれています。人の目に見ることができる光を**可視光線**といい、紫から赤色までの光があります。光は波の一種であり、色の違いは**波長**（波の山から山までの長さ）の違いによって表れています。



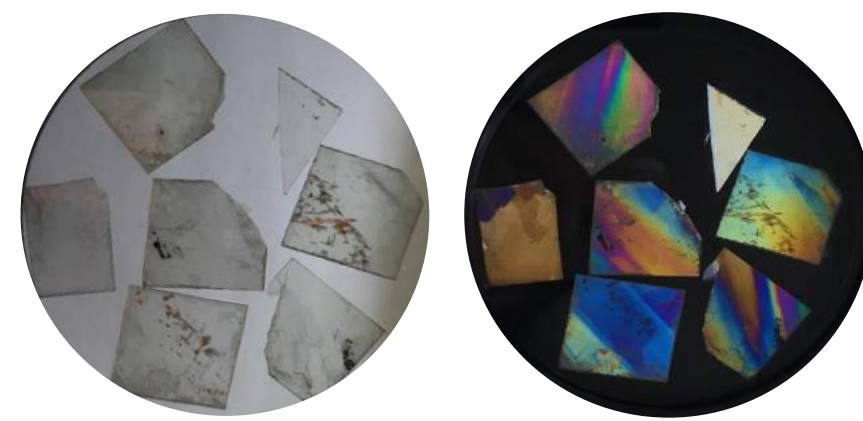
偏光板をつかうと…



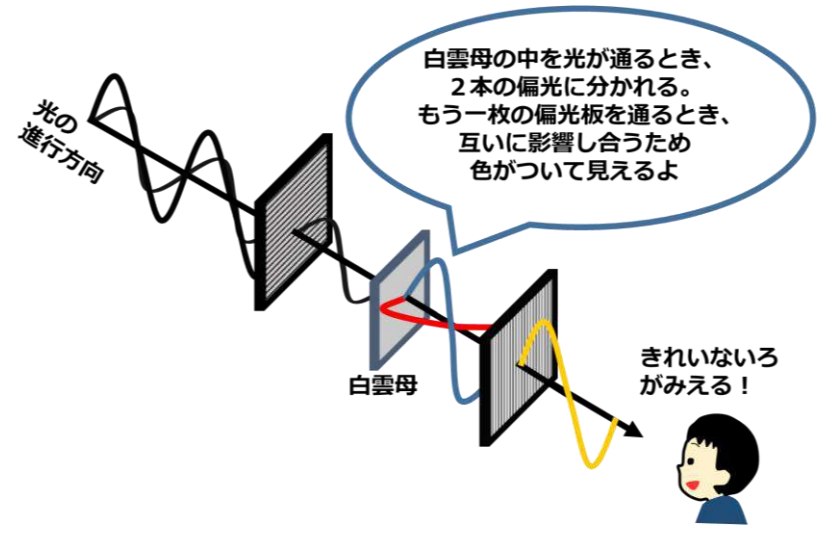
左：偏光板を同じ向きに2枚重ねた
右：左図から上だけ90度回した



普通の光はいろいろな方向の波が混じっています。**偏光**は波の振動方向がそろった光のことです。偏光板は、偏光を作り出す働きがあります。偏光板には向き（偏光板の分子が並んでいる向き）があり、入ってくる光の方向によって偏光になったり、光の強さが変わります。



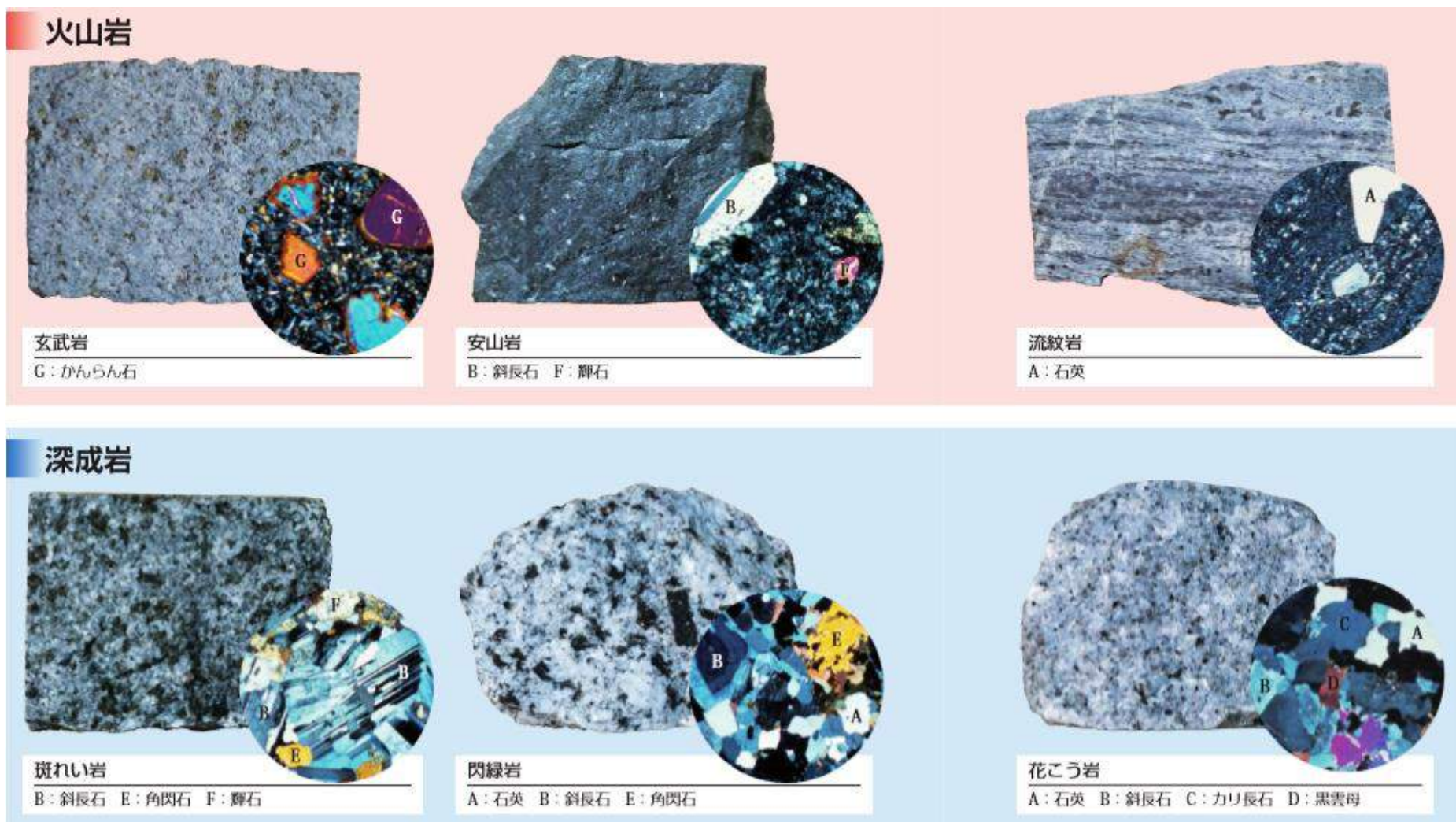
左：白雲母を1枚の偏光板に置いた
右：白雲母を2枚の偏光板で挟んだ



偏光した光が白雲母の中に入ると、偏光が2方向に分かれます（**複屈折**）。白雲母の中をそれぞれの速度で進み、白雲母からは2本の偏光が出てきます。2本の偏光は上に重ねた偏光板を通るとき、互いに影響し合い、波長によって強い光や弱い光（消えたように見える光）になって偏光板を通ります。すると、無色透明な白雲母にも鮮やかな色がついているように見えます。

偏光拡大鏡で岩石薄片を観察してみよう

鉱物の種類は5000種類以上もあり、その一部の鉱物が岩石をつくっています。とくに、石英・カリ長石・斜長石・黒雲母・角閃石・かんらん石・輝石は主要造岩鉱物と呼ばれ、マグマが冷えて固まってできる岩石の主要な造岩鉱物です。濃い色をしている鉱物を有色鉱物、無色や白っぽい色をしたものを無色鉱物といいます。



おもな火成岩とそれぞれの偏光顕微鏡での観察写真
山口県岩石図鑑（山口県地学会編）出版社：第一学習社 より引用

謝辞

本教材の作成にあたり、富山大学の佐野晋一先生には大変有用なご助言をいただきました。また、本校機械科・電子機械科・情報技術科・自動車科には材料の加工等にご協力いただきました。環境技術科には人工いくら万華鏡の見本をお借りするなど万華鏡の工夫にご助言いただきました。電気科には名市工HPに本教材を掲載していただきました。この場をお借りして御礼申し上げます。

<参考文献> 佐野・萩谷,2002,ハンディサイズの偏光板を利用した鉱物観察実習の展開例, 福井県立恐竜博物館紀要, 1, 134-139.