

A-2

タブレット端末を使った簡易偏光顕微鏡の試作

Prototype of simple mineral microscope using tablet terminal

○石見勝洋¹, 梶山貴弘¹, 林実花¹, 伴周一¹, 大久保尚紀¹, 村上雅彦¹* Ishimi Katsuhiko¹, Takahiro Kajiyama¹, Mika Hayashi¹, Shuichi Ban¹, Naoki Ohokubo¹, Masahiko Murakami¹

Abstract: Simple polarizing microscope for tablet terminal was made from polarizing film, macro lens for smoj and cream refill container. By rotating the container equipped with the polarizing film, it was possible to switch between open Nicole and orthogonal Nicole. We confirmed that the optical properties of minerals can be observed with this system. Images were able to be easily recorded using the camera function.

1. 諸言

中学・高等学校での ICT 教育の普及に伴いタブレット端末への整備が進んでいる。その端末のカメラ機能を利用し簡易生物顕微鏡として利用した報告^[1]があるが、偏光顕微鏡に利用した例は見当たらない。元々、偏光顕微鏡は比較的高価で中学・高等学校では整備することが困難である。その為、生物顕微鏡や実体顕微鏡を偏光顕微鏡として利用する例が報告^{[2], [3]}されているが、タブレット利用した例は見当たらない。

これらの現状をふまえて、タブレット端末と百円均一ショップ等で入手可能で安価な物を使用し、地学分野と連携した教材開発を検討し、簡易偏光顕微鏡の製作をしたので報告する。

2. 材料と製作

使用した材料は図 1 に示すように百円均一ショップで購入した、樹脂製（詰め替え用）クリームケース 丸型 5 g, 13 g 各一個の蓋と容器にドリルでそれぞれ穴を開け、黒に塗装したものを鏡筒として使用した。対物レンズには広角・接写スマホレンズの広角レンズを除きマクロレンズのみとしたものを使用した。試料を載せるステージには 1 mm アクリル板 (40×50 mm) を使用し固定には M2×10 mm ビスを用いた。

図 2 に示した 5 g のクリームケース①の蓋にはΦ22 mm の穴を開け内側に偏光膜を貼り付け、容器にはΦ20 mm の穴を開け底部からレンズホルダーを接着した。



図 1 材料

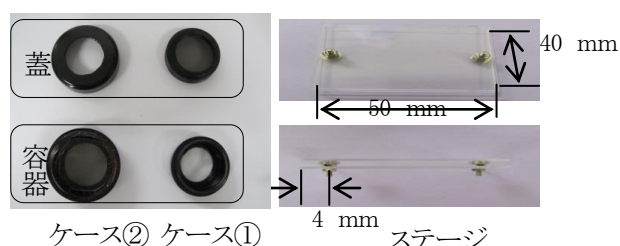


図 2 クリームケースとステージ

ステージにするアクリル板 2 枚に図 2 のように 2 mm の穴を 2 ヶ所開け、間に平座金 2 枚とナット 1 個を挟み込み、ビスを下から通して上からナットで固定した。出来上がったステージをクリームケース①の蓋に接着剤で貼り付けた。

13 g のクリームケース②の蓋と容器にΦ25 mm の穴を開け容器の内側に偏光膜を貼り付けた。

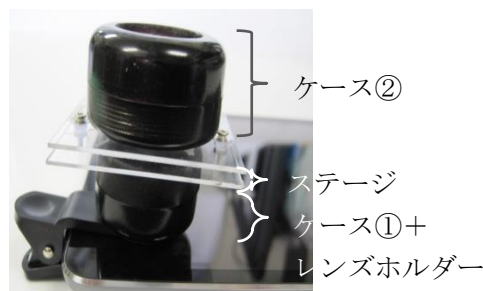
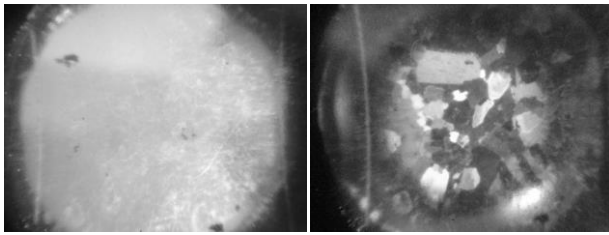


図 3 簡易鉱物顕微鏡

ケース①, ②ともに蓋をしっかり閉じ、ケース①の蓋、ステージとケース②の蓋の順に接着した。この際にケース②の蓋を閉めた状態で 2 枚の偏光膜の偏光方向が互いに平行（平行ニコル）になり、蓋を 90 度回すことで偏光方向を直交（直交ニコル）に切り替えられるようにした（図 3）。

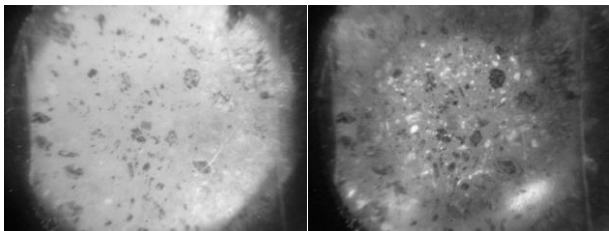
3. 観察

1 : 日大理工・教員・一般



オープンニコル クロスニコル
図 4 黒雲母花崗岩

図 4 に、本装置で観察し・撮影した黒雲母花崗岩の画像を示した。ケース②の上部容器を取り、偏光膜 1 枚を通して観察したオープンニコルでは黒雲母の黒点が観察された。直交ニコル（偏光顕微鏡の観察ではクロスニコルという）にすると鮮やかな干渉色が現れ深成岩特有の等粒状組織が観察できた。



オープンニコル クロスニコル
図 5 安山岩

図 5 に安山岩の結果を示す。クロスニコルで火成岩の特徴の斑晶がガラス質の石基中に斑状組織として観察できた。

4. 結論

視野やコントラストなど改良の余地はあるが、平行ニコルと直交ニコルで深成岩と火成岩の特徴である、等粒状組織と斑状組織が観察でき偏光顕微鏡の最低限の性能が確認できた。

今回は市販の偏光膜を使用した自作の偏光膜を使用し作製すれば他の材料は百貨店で購入できるものであり、中学校や高校で生徒各自に用意されていることのない偏光顕微鏡での観察が個人で安価に行える。

5. まとめ

安価な材料と汎用のタブレット端末を用いて作製した本装置で、鉱物の偏光性を確認し性質を調べるには十分な性能があることを確認できた。目に見えないほど薄く研磨された鉱物片が万華鏡のように変化する様子は理科に関心の薄い生徒たちの興味を引く効果があると思われる。

顕微鏡を用いた授業では指導者と観察者の情報の共有が難しい面があるが、タブレットを使用することにより画面あるいはプロジェクターを通して情報を共有

しながらの授業展開が可能と思われる。指導要領では偏光顕微鏡を使用するの観察は必須ではないが、高等学校「地学基礎」の“活動する地球”の単元の、“火山活動と火成岩の形成”の項目で、指導要領解説に火成岩の観察を薦める記述がある。単に鉱物の観察に終わらず一見類似した岩石でもこの顕微鏡で観察することで区別でき、理解の助けになるとと思われる。

今回は市販の偏光膜を使用した。筆者らは身近にある梱包用のビニロン袋とルゴール溶液を用いて、偏光膜を簡単に作成できることを報告した^[4]。将来的には自作偏光膜を用いることで、総合的な物作り教育として提案していく予定である。

謝辞

本研究の一部は(株)バンビの奨励寄付金により行った。

6. 参考文献

- [1] 佐藤和正：「スマホ・タブレット顕微鏡を用いた顕微鏡観察・指導の研究」, 日本理科教育学会第 65 回全国大会論文集, pp.380, 2015.
- [2] 小林正弘：「CD ケースを利用した簡易偏光顕微鏡の作製」 Vol.74, pp84-86, 2015
- [3] 正田浩司：「双眼実体顕微鏡用偏光装置の製作」, 地学教育と科学運動, Vol.38, pp53-54, 200
- [4] 石見勝洋他 3 名：「実験教材化を目的とした市販ビニロンフィルムとルゴール液を用いた偏光膜の作成」, 日本大学理工学部一般教育教室彙報, No.99, pp.21-25, 2015