

フィルムスキャナーによる 岩石・鉱物の大型薄片の偏光像観察

Observation of large thin sections of rock and mineral between crossed nicols by a film scanner

大山次男*・伊藤嘉紀*・北風 嵐**

キーワード：かんらん岩、安山岩、粗面岩、チャロアイト、錫石、偏光像

1. はじめに

偏光顕微鏡を用いて、薄片の一部分の偏光顕微鏡写真を撮る時はとくに大きな問題はない。しかしながら、偏光下で数cm大の鉱物の単結晶や岩石の薄片で、その全体の組織や構造を見るためには、薄片全体の写真が必要になる。しかし、対物レンズに×4を、中間レンズに×2.5倍のレンズを使用しても、写真に撮ることの出来る薄片の範囲は約横2.5mm×縦1.7mmである。したがって、薄片全体を偏光下での写真にするには数十枚の写真が必要であり、それを張り合わせて全体の写真としなければならない、多くの時間と労力が必要である。

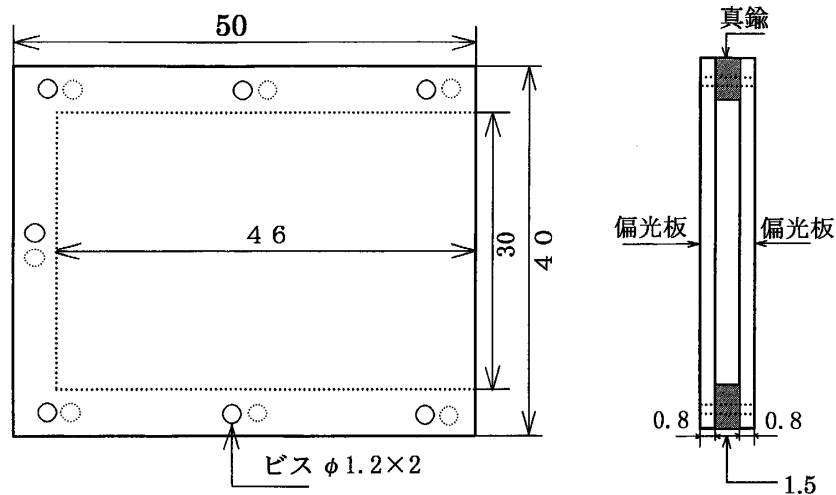
また、EPMA分析行方際、目的の鉱物が薄片の何処にあるか、薄片の何処を分析したかを示すときにも薄片全体の偏光写真があれば非常に便利である。このため、十字ニコルの偏光下で薄片全体を短時間に、かつ全体の組織や構造を簡単に1枚の写真にする方法を開発したので簡単に紹介する。

2. フィルムスキャナー用薄片ホルダーの作製と使用方法

薄片試料ホルダーとして、直交する偏光板2枚とスライドガラスをアラルダイトで接着した簡単なもので試してみた。思った以上に綺麗な偏光像が撮れた。しかし、何度も繰り返して使用しているうちに偏光板に傷がついてしまったので、簡単に偏光板が交換できるよういろいろ考案して第1図に示すような試料ホルダーを作製した。これは2枚の直交する偏光板と真鍮のスペイサーからなり、40 x 50 mm の大きさで、35mmのスライドフィルムの外枠と同一の大きさである。

* 東北大学大学院理学研究科地球物質科学教室、

** 東北大学東北アジア研究センター



第1図 偏光板を取り付けた試料ホルダー (単位mm)

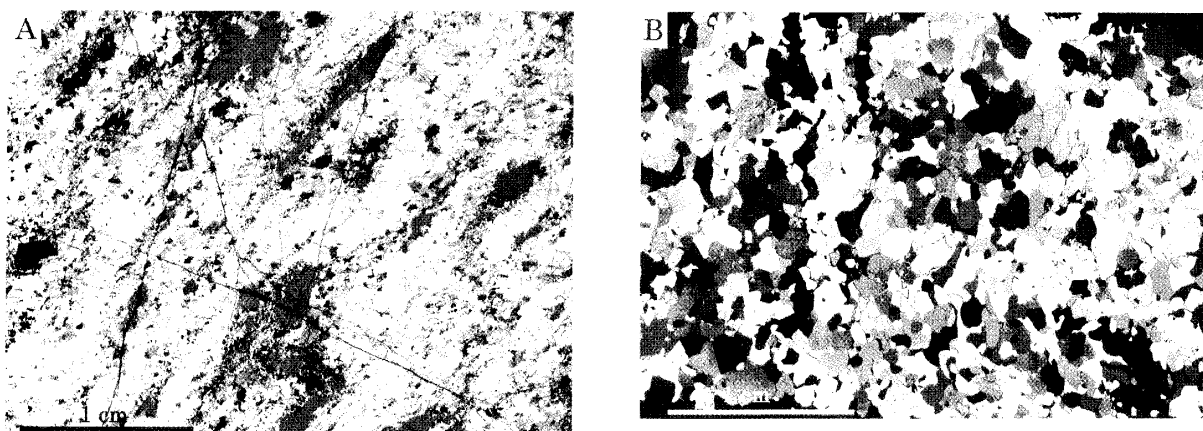
偏光板は小ビスによってスペイサーに固定されているので簡単に交換ができる。これにより、35 x 25mm大の薄片写真を数分で撮ることが可能になった。

使用法はまず上記の試料ホルダーに岩石や鉱物の薄片を入れ、フィルムスキャナー (Nikon LS-1000、読み取り分解能3600dpi) にセットして、その偏光像をスキャナーで読み取る。一般的に十字ニコル下での偏光像は暗いため、かなり輝度を上げた状態で読みとる。そのデータを画像処理ソフト (Photo Deluxe) に転送し、画像処理 (普通コントラストや輝度の調整) を行い、その結果が任意の大きさとカラープリンターに印刷される。

3. 偏光像の観察

上記システムを用いて多くの試料について十字ニコル下での偏光像を観察した。その一部について紹介する。

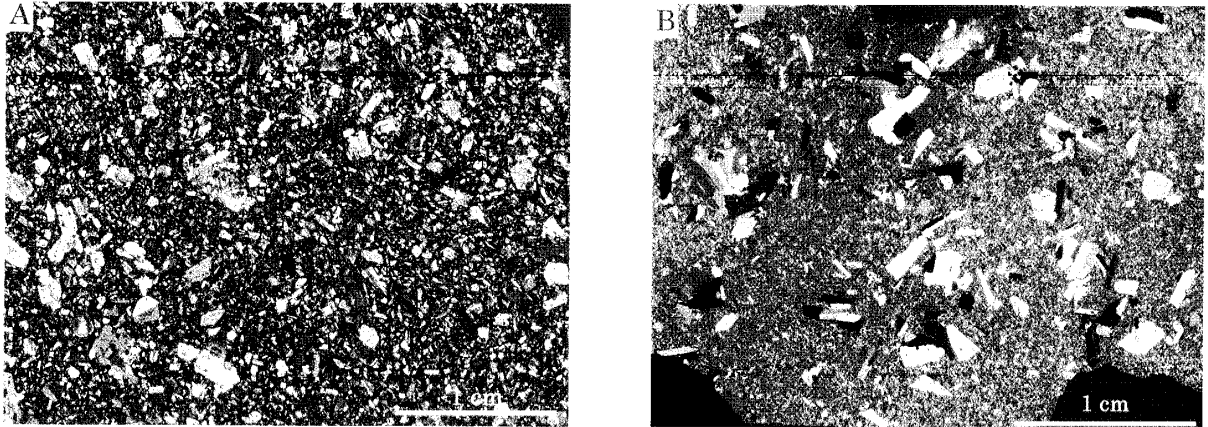
第2図Aに北海道幌満かんらん岩を構成する斜長石レールゾライトの十字ニコル下での偏光写



第2図 幌満及び一の目湯産超苦鉄質岩石の偏光写真 (十字ニコル)

A: 変形作用を受けて、引き伸ばされた幌満斜長石レールゾライト

B: 等粒状組織を示す一の目湯産レールゾライト。



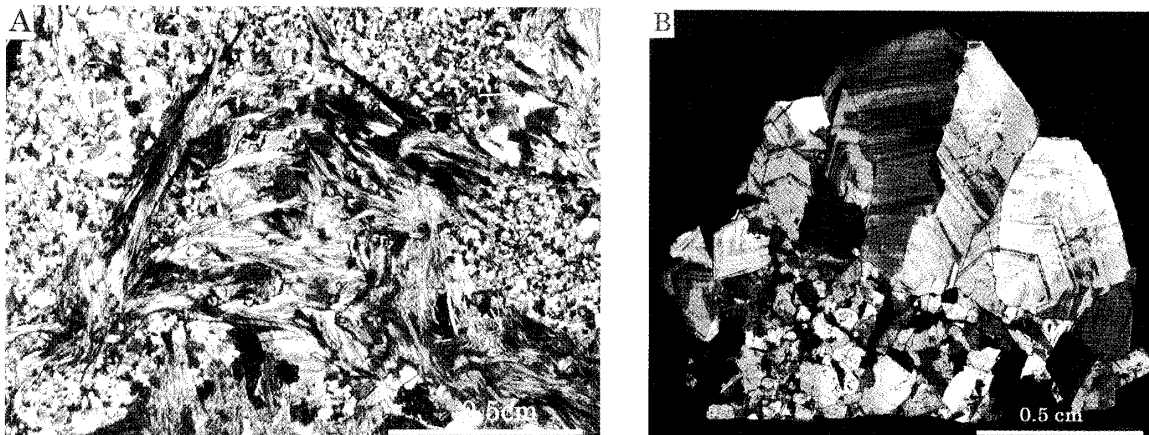
第3図 樽前安山岩及び白頭山粗面岩の斑状組織 (十字ニコル)

A:ガラス質の石基を持つ樽前安山岩

B:アルカリ長石の斑晶を有する白頭山粗面岩。

真を示している。この幌満岩体はマンツルのダイアピルの一部と考えられており、新鮮なマンツル物質が観察できる世界的に有名な超苦鉄質岩石である〔高橋 1996〕。この産地の斜長石レーゾライトはマンツル物質を代表する岩石で、変形作用を受けて初期の岩体の厚さが1/10まで引き伸ばされされており〔Niida 1984; Ozawa & Takahashi 1995; 高橋 1996〕、図に明らかなように、このような変形組織が薄片全体にわたり明瞭に観察される。同様なマンツル起源〔Kuno 1976; Aoki 1971〕であると考えられている秋田県一の目瀉火山中の超苦鉄質岩石ゼノリス（スピネルレーゾライト）の偏光写真は第2図Bのようで、幌満産斜長石レーゾライトに見られる様な変形組織を示さなく、ほとんどの造岩鉱物は等粒状組織を呈する。このように同じ様な化学組成を有するかんらん岩（レーゾライト）でも薄片全体にわたる観察により、局所的な顕微鏡写真では明らかでない組織の違いが明瞭に分かる。

第3図A及びBにそれぞれ北海道樽前火山の安山岩及び中国白頭火山の粗面岩の十字ニコル下での偏光写真を示している。樽前安山岩はガラス質の石基中に斜長石、単斜輝石及び斜方輝石の斑晶が散在する典型的な安山岩の組織を示している。また、白頭山の粗面岩はアルカリ長石や角



第4図 チャロアイト及び錫石の偏光写真 (十字ニコル)

A:ロシア産チャロアイト、B:ポリビア産錫石。



第5図 安山岩中に網目状に発達する含金石英脈 (中国吉林省八道鉱山)

閃石の斑晶を有し、その石基は特徴的なアルカリ長石の柏子木状結晶が流理構造に従ってならび、典型的な粗面組織を呈する。

第4図Aにロシア産チャロアイト、第4図Bにボリビア産錫石の十字ニコル下での偏光像を示している。チャロアイトは緻密な繊維状結晶の集合体として認められ、へき開が顕著である。一方、錫石の複屈折率は高く、鮮やかな干渉色を示し、結晶方位による干渉色の変化が顕著に現れている。また、累帯構造も色の違う帯として明瞭に現れている。上記のように単結晶やいくつかの結晶の集合でも、薄片全体で観察すれば結晶の集合組織、結晶方位の違いなどを明瞭に示すことが出来る。

第5図に中国吉林省延吉地域八道鉱山の金鉱石薄片の偏光写真を示している。変質した安山岩中に網目状に発達した含金石英細脈が明瞭に認められ、石英脈は周囲の安山岩に変質を与えず、斑晶もそのまま残存している様子が良く現れている。

4. まとめ

1. フィルムスキャナーと偏光板を用いた試料ホルダーを使用する事によって、大型薄片全体を手軽に偏光像にする事が出来た。画像はパソコンに取り込むため、印刷の大きさも自由に変えたり、文字なども簡単に書き込むことが可能である。
2. また、普通の顕微鏡写真よりはるかに広い視野で薄片全体の偏光像を見る事が出来るようになった。
3. 薄片を貼り付けたスライドガラスを丸くして、薄片を2枚の偏光板の間で回転し易くすれば、顕微鏡のステージのように薄片を自由に回転することも出来る。

謝辞

本研究に用いた試料ホルダーの作製に当たり、東北大学大学院理学研究科機器開発研修室の皆

様には協力頂いた。本研究をまとめるにあたり、東北大学大学院理学研究科秋月瑞彦教授には貴重な意見を頂いた。また、研究試料の採取は東北大学東北アジア研究センター成沢勝教授を代表とする文部省科学研究費基盤研究B（海外学術調査）によった。記して関係各位に謝意を表する。

引用文献

Aoki, K. 1971

Petrology of mafic inclusions from Itinome-gata, Japan. *Contrib. Mineral. Petrol.*, **30**, 314-330.

Kuno, H. 1967

Mafic and ultramafic nodules from Itinome-gata, Japan. In *Ultramafic and Related Rocks* (P.J. Wyllie Ed.) Wiley, New York, 337-342.

Niida, K. 1984

Petrology of the Horoman Ultramafic rocks in the Hidaka metamorphic belt, Hokkaido, Japan. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. IV*, **21**, 197-250.

Ozawa, K. and Takahashi, N. 1995

P-T history of a mantle diapir: the Horoman peridotite complex, Hokkaido, northern Japan. *Contrib. Mineral. Petrol.*, **120**, 223-248.

高橋奈津子 1996

地表に露出した幌満ダイアピル。科学、**66**, 428-436.