

# カナダ産試料の研磨薄片作製

— 粘土鉱物に富み，石英を伴わない

脆弱な試料の研磨薄片作製 —

1993年10月

動力炉・核燃料開発事業団

人形峠事業所

## カナダ産試料の研磨薄片作製

—粘土鉱物に富み、石英を伴わない脆弱な試料の研磨薄片作製—

藤木伸一\*)・大塚保夫\*\*)・山名 智\*\*)

### 要 旨

ウラン鉱床の探査活動の一環として、カナダ産ウラン鉱床の含ウラン鉱石やそれに伴う岩石を対象とした鉱物試験を行っている。これらの岩石の中には、粘土鉱物や変質した雲母鉱物に富み、石英を伴わない脆弱なものがある。一般に、脆弱で充填剤や接着剤と馴染みにくい試料では、個々の試料に適した充填剤や接着剤を選ぶことが薄片の出来上がりを左右する。また、通常の薄片の作製では、試料中の石英の最大複屈折（色）を厚さの指標としている。初心者が薄片を作る場合、石英を伴わない試料では、薄片の厚さの指標の選択に注意を払う必要がある。そこで、試料の性状と試験の目的に適した充填剤と接着剤を選択し、対象試料と花崗岩チップを接着させた研磨薄片の作製手法を試みた。

---

\*)：人形峠原子力産業(株)

\*\*)：人形峠事業所 環境資源開発課

## 目次

1. はじめに	1
2. 作製法	1
3. 結果	2
4. 今後の方針	2
引用文献	2

## 1. はじめに

ウラン鉱床の探査活動の一環として、カナダ産ウラン鉱床の含ウラン鉱石やそれに伴う周囲の岩石を対象とした顕微鏡観察や、カソードルミネッセンス観察、そしてX線マイクロアナライザ分析をはじめとした鉱物試験を行っている。これらの岩石の中には、粘土鉱物や変質した雲母鉱物に富み、石英を伴わない脆弱なものがある（写真-1）。一般に、脆弱で充填剤や接着剤と馴染みにくい試料では、個々の試料に適した充填剤や接着剤を選ぶことが薄片の出来上りを左右する。また、通常の薄片の作製では、試料中の石英の最大複屈折（色）を指標とし厚さを調べているため、初心者が薄片を作る場合、石英を伴わない試料では、指標の選択が薄片の厚さに影響する。そこで、粘土鉱物に富み、石英を伴わない脆弱な試料の研磨薄片の作製を目的として、試料の性状と試験の目的に適した充填剤と接着剤を選択し、対象試料と花崗岩チップを接着させた研磨薄片の作製手法を試みた。

## 2. 作製法

本作製法では、カナダ・クリスティーレイク産の試料を用いている。これは、脆弱で加熱を避ける必要のある試料を対象としているため、これまでの結果をもとに充填剤には、低粘性で、高浸透性を有するシアノボンド（田岡化学工業(株)製）を、接着剤には、常温で固結するボンドEセットクリアー（コニシ(株)製）を用いた<sup>1) 2)</sup>。研磨や琢磨および試料の切断の際に用いる潤滑剤には、粘土の膨張を防ぐためにケロシンを用いた。薄片の厚さの指標としては、一般的な指標である石英を用い、対象試料のチップに石英を伴う花崗岩を接着させたブロックを作製してから面出し研磨以降の作業を行った。また、作製手順については、脆弱な試料の薄片作製法<sup>3)</sup>と、異なる種類の試料を同一薄片上での観察を目的とした薄片作製法<sup>4)</sup>を参考にした。以下に作製手順を示す（図-1）。

### (1) ブロックの作製

#### ① 充填

充填剤を対象試料によく浸透させるために真空ポンプに接続したデシケータ中で行う。

#### ② 一次切断

ダイヤモンドカッターによりチップを切り出す。

#### ③ 花崗岩の接着

チップの両側に幅約5 mmの花崗岩をシアノボンドを用いて接着する（写真-2）。

### (2) 面出し

#### ① 充填

#### ② 面出し研磨

エメリーペーパーを用いて、#400、#800、#1000の順に面出し研磨する。

①と②の作業は、充填剤が研磨面に十分に浸透するまで繰り返し行う。

#### ③ 面出し仕上げ研磨

アルミナを用いて#1500、#3000の順に研磨し、#3000の仕上げはメノウ板上で行う。

### (3)スライドガラスへの接着

ボンドEセットクリアーを用いて接着する。

### (4)仕上げ

#### ①二次切断

精密切断機ディスコプランTSで切断する(写真-3)。

#### ②二次研磨

カーボラダムを用いて、#400、#600、#800の順に研磨した後、アルミナ#1000、#1500、#3000の順に研磨をする。なお、#3000での仕上げはメノウ板上で行う。

#### ③琢磨

ダイヤモンドペーストを用いて3、1、 $1/4$   $\mu\text{m}$ の順で琢磨する。柔らかい試料のため、円盤回転速度を60回転/分程度とする。琢磨機は、回転速度可変型プラノボールPDM-FORCEを使用する(写真-4)。また、本地域の鉄酸化物やウラン鉱物に富む試料では、自動琢磨は肩だれを生じる傾向があるため手動で行う。

## 3. 結果

作製した研磨薄片の顕微鏡観察結果を写真-5~7に示す。一つの試料内に硬度が大きく異なる鉱物が含まれる場合、より硬いものほど厚く、柔らかいものほど薄くなる傾向が見られる。また、同じ鉱物であっても、隣接する鉱物の硬度によって、厚さは異なってくる。しかしながら、本作製法を試みた結果では、硬度の大きな花崗岩との接合部(写真-5)とそれとは離れた部分(写真-6)では顕著な違いが認められなかった。以上から、脆弱かつ厚さの判断が困難な試料では、花崗岩を張り付けて研磨薄片を作製する方法を適用した結果、良好な厚さの研磨薄片作製が可能であることがわかった。

## 4. 今後の方針

ウラン鉱床の探査において採取される試料では、多様な変質を被っており、粘土を主とするものや脆弱なものが多い。このような様々な性状の試料に対して有効な手法と技術を蓄積することにより、精度の向上と効率化を図っていく。

## 引用文献

- 1) 藤木伸一・大塚保夫(1993) 薄片作成に用いる樹脂等の特性調査, 地殻, 印刷中.
- 2) 大塚保夫・藤木伸一(1993) 固結, 充填に用いる樹脂等の評価, 地殻, 印刷中.
- 3) 力田正一(1992) 弱固結試料の薄片製作, 地殻, 15, 7-10.
- 4) 高橋秀夫(1973) 岩石比較用プレパラート, 梅垣嘉治先生退官記念文集, 35-39.

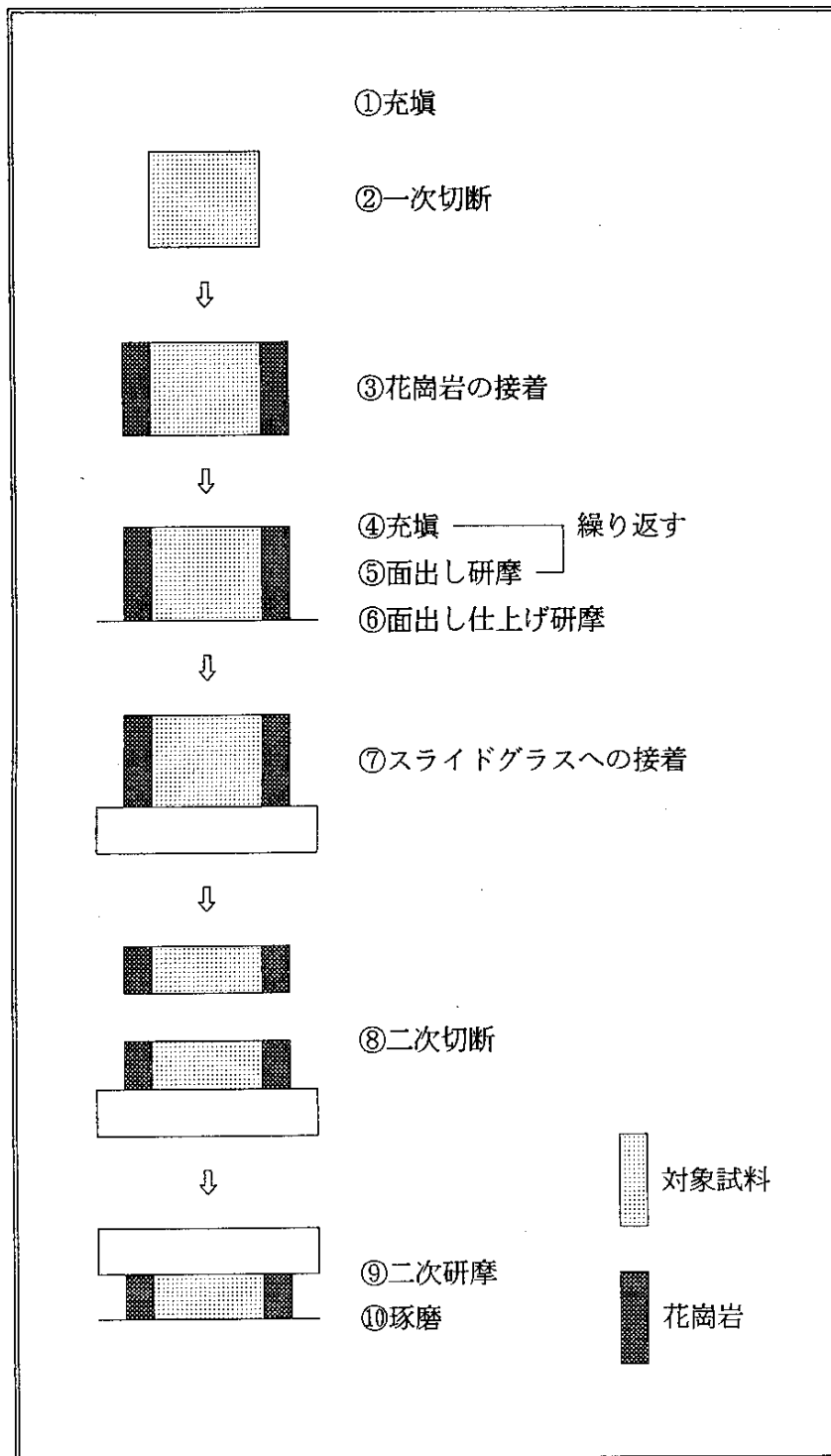
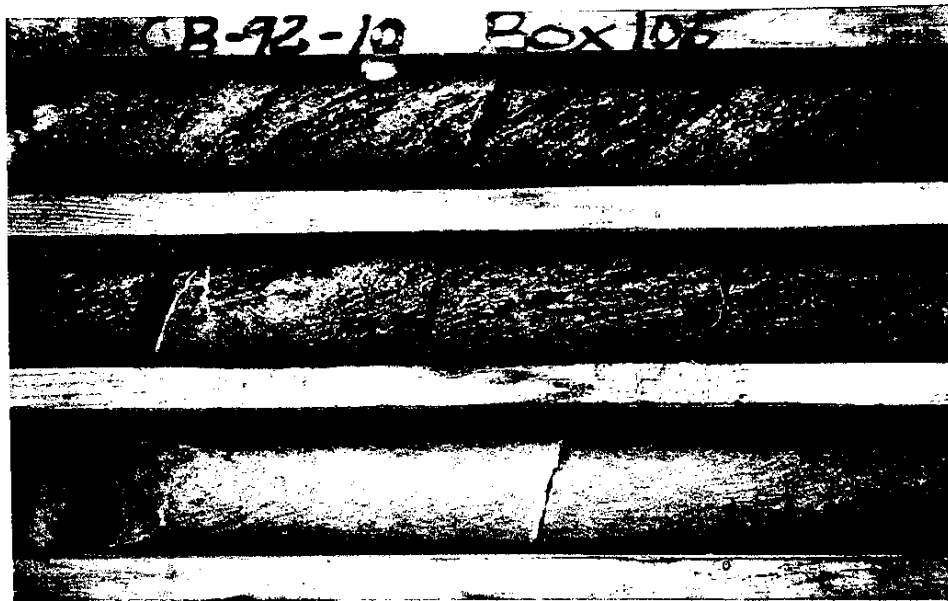


図-1 作製手順



(1)



(2)

写真-1 カナダ産試錐試料

(1)砂岩試料

(2)変質が顕著であり、破碎されている試料（矢印部分）



(3)



(4)

写真-1 カナダ産試錐試料 (つづき)  
(3)石英を伴わない粘土質試料 (矢印部分)  
(4)鉄酸化鉱物に富む試料



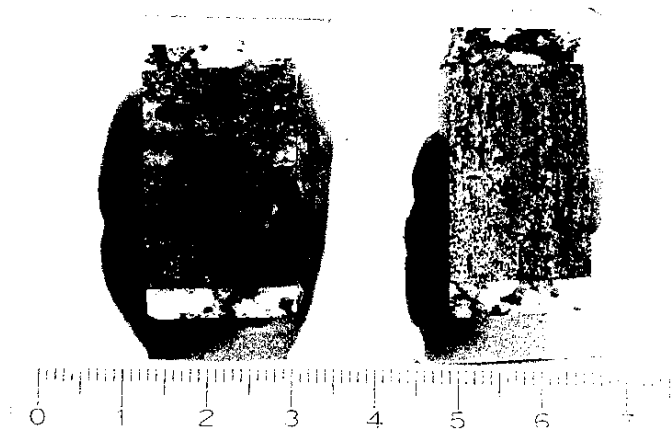


写真-2 花崗岩を接着した試料  
対象試料の両側に花崗岩を接着した。  
スケール：1目盛り1mm

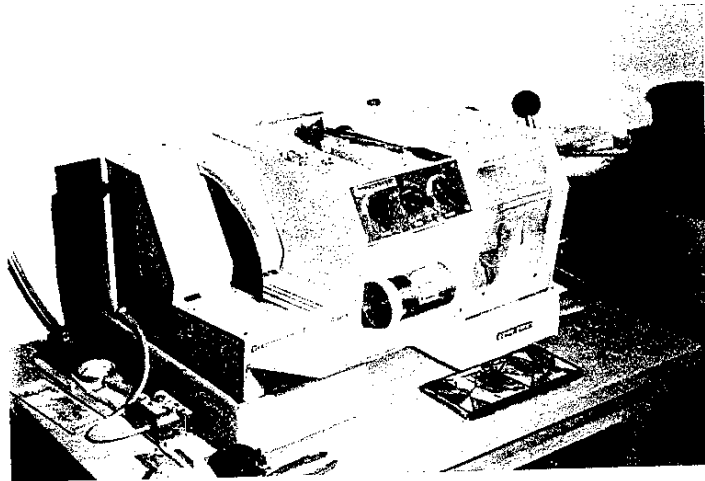


写真-3 精密切断機ディスコプランTS

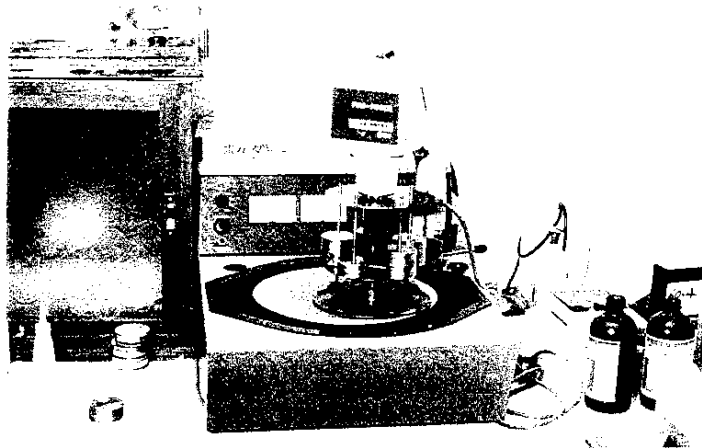
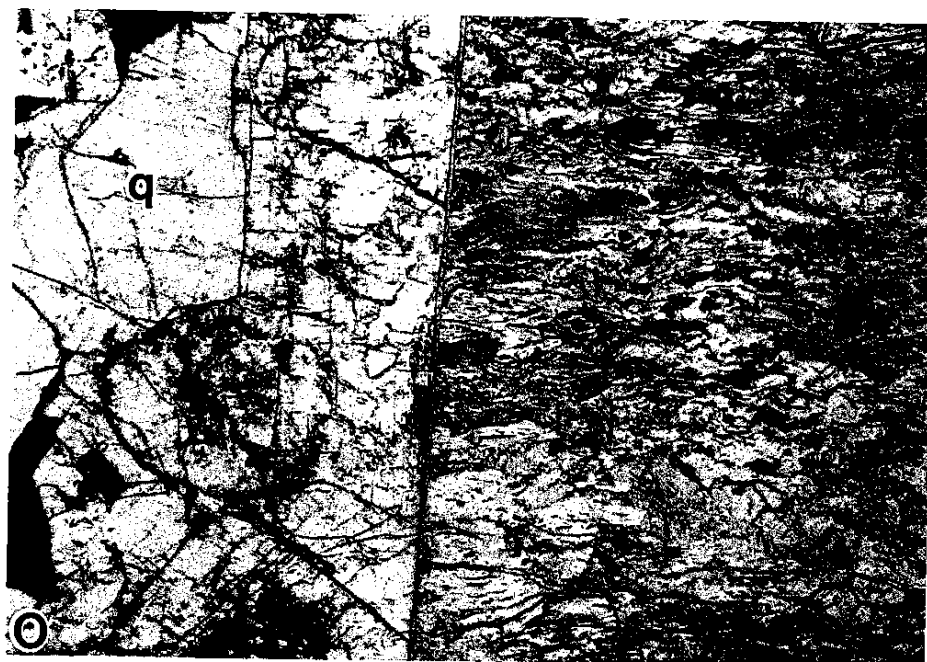
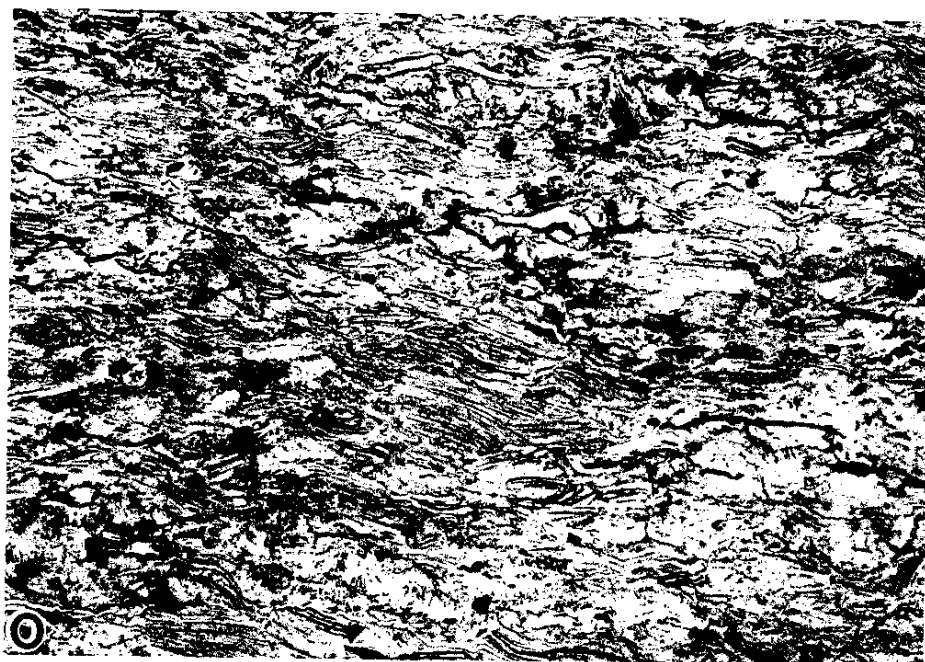


写真-4 琢磨機プラノボールPDM-FORCE



0.5mm

写真-5 研磨薄片の顕微鏡観察(1)  
花崗岩を接着させた試料  
花崗岩中の石英の厚さを指標とし、  
対象試料の厚さを決めた。  
O : オープンニコル  
C : クロスニコル  
q : 石英



0.5mm

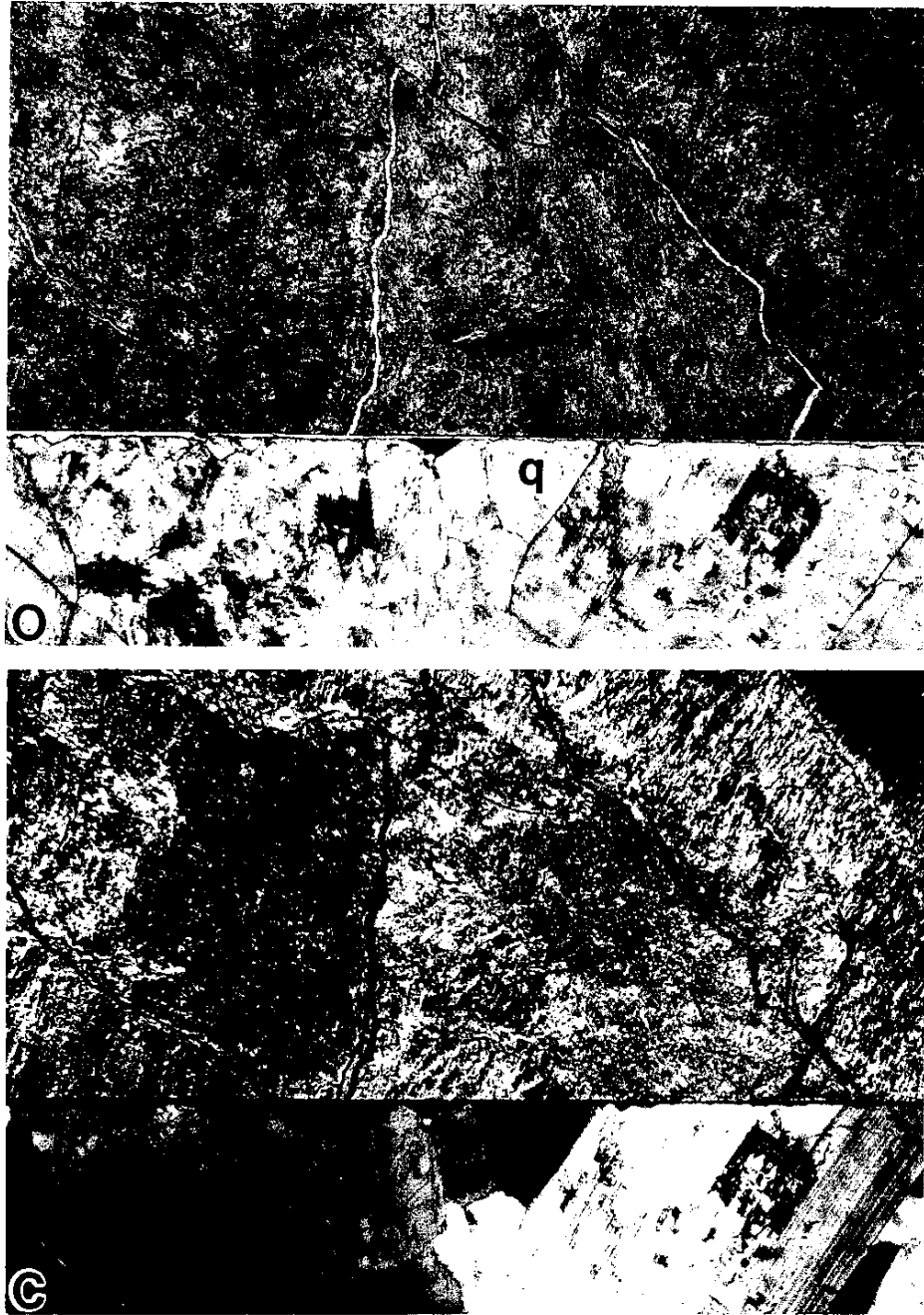
写真-6 研磨薄片の顕微鏡観察(2)

写真-5の研磨薄片の中央部

写真-5の対象試料と同じ色合いなので、ほぼ全体の厚さが均一になっていると思われる。

O : オープンニコル

C : クロスニコル



0.5mm

写真-7 研磨薄片の顕微鏡観察(3)

写真-5と同様に作製した研磨薄片

写真-5と同様に、花崗岩中の石英の厚さを指標とし、  
対象試料の厚さを決めた。

O : オープンニコル

C : クロスニコル

q : 石英