

顕 微 鏡 下 の 岩 石

16

解説 片田正人・村上正 撮影 正井義郎

登米層スレート中の黄鉄鉱

～研磨薄片による観察例～

黄鉄鉱は堆積岩中に認められる鉄鉱物のうちではもっともありふれたものである。北上山地二疊系最上位層の登米層中にも きわめて普遍的に見いだされる。ただしこの結晶形には 八面体など正多面体のもの以外にフランボイダル (framboidal) のものが特徴である。フランボイダル黄鉄鉱というのは 堆積岩中に特有なもので 径 1μ に達しない微細な小結晶が集まった 径数 μ ないしそれ以上の大きさの球状集合体である。登米層中のフランボイダル黄鉄鉱は すでに本誌 no. 184 の「顕微鏡下の岩石 その1」に2葉の写真のをせてあるから参照されたい。

黄鉄鉱は広く産するが フランボイダルのものは必ずしも普遍的ではない。わが国では 黒鉄のような堆積性の金属鉱床に伴った例が知られている。しかしくわしく調べるにつれて 平凡な泥質岩の中でも 少数例ではあるが その産出が次第に知られるようになった。

フランボイダル黄鉄鉱は微細で 最も大きなものでも径 $20\sim 50\mu$ しかないため 観察はすべて顕微鏡など肉眼以外の方法にたよらなければならない。まず 堆積岩それ自体の性質を調べるためには 野外観察に加えて堆積岩を偏光顕微鏡で調べなければならない。さらに鉱物学的研究には反射顕微鏡や電子顕微鏡などを用いなければならない。そのほかには化学的・物理的にいくつかの研究方法がある。

ここで鉱物学的事実を詳しく記述することはわれわれの任ではない。そうではなくて ここでは 偏光顕微鏡と反射顕微鏡で観察したわれわれの挿話的話題を簡単に紹介することにする。それは偏光顕微鏡と反射顕微鏡で同一試料を同時に観察した記録の一部である。

岩石顕微鏡は透過光(偏光)を利用するもので 珪酸塩鉱物はこれでは観察できない。これによって黄鉄鉱がスレート中のどのような部分と生じているか 黄鉄鉱と共存する珪酸塩鉱物は何か などの事実が判明する。しかし欠点として 微細な黄鉄鉱が密集している場合は 薄片に厚さ(20 μ またはそれ以上)があるために重なってみえるし 黄鉄鉱と他の金属鉱物や炭質物などの不透明鉱物と区別することができない。一方 反射顕微鏡は 金属鉱物の鑑定はできるが その周囲の珪酸塩鉱物の種類を判ずることはむずかしい。

そこで光を透過させることも反射させることも同時にできる「研磨薄片」があれば 上記のような不便は一度に解決できるわけである。

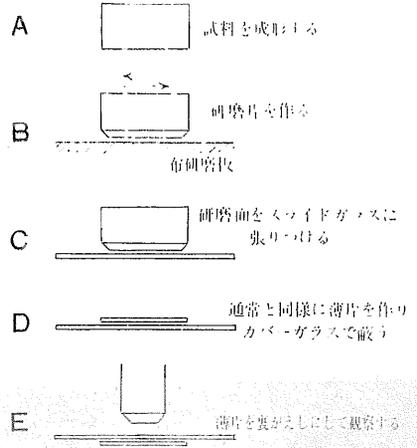
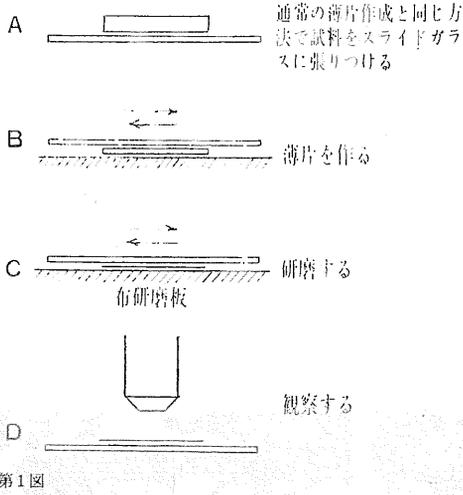
研磨薄片の作成はもちろんすでに行なわれていることであるが 登米層スレートの場合は作業に特有の困難さがあったため 従来とは少し異なった方法をとった。それはだれでも一度は思いつくようなごくささやかな試みである。しかしわれわれとしても一応満足する結果を得たので 前回(その1)の記事を補いつつ その紹介をしたい。

最初 登米層の黄鉄鉱を観察するために多くの研磨薄片を作ったのであるが これだけでもかなり面倒な作業であった。その理由は

- i) 岩石がスレートのため きわめてもろく 薄くはげやすい
- ii) 泥の部分と黄鉄鉱それ自身との硬度の差が大きく異なる
- iii) 黄鉄鉱が小粒であって脱落しやすい

などによるものである。このような技術的困難さのために 従来の研磨薄片(第1図) つまり一度スライドガラスに張りつけた薄片面を研磨することはかなり面倒であろうと予想された。

そこで今回は 第2図に示したような変則的な方法をとった。まず成形したスレート片(A)を普通の方法でダイヤモンドペーストを使用して一面を研磨する(B)。Aの段階で もろいからといってスレートをバルサムやレーキサイトセメントで煮固めるのはよくない。というのはBのとき加熱を防止するために断熱剤を利用するがその中のアルコール質液でレーキサイトセメントなどが



溶け出すからである。Cの段階では普通の薄片作成と同様に張り付けた面の部分以外をカットして薄片にする(D)。この際は水を使用しないで燈油などを使用した方がよい。なぜなら水は泥質の部分をわずかながら“溶かす”からである。この研磨薄片を観察するときは普通とは逆に裏がえしてスライドガラスの側面から検鏡することになる(E)。

このような研磨薄片の長所は

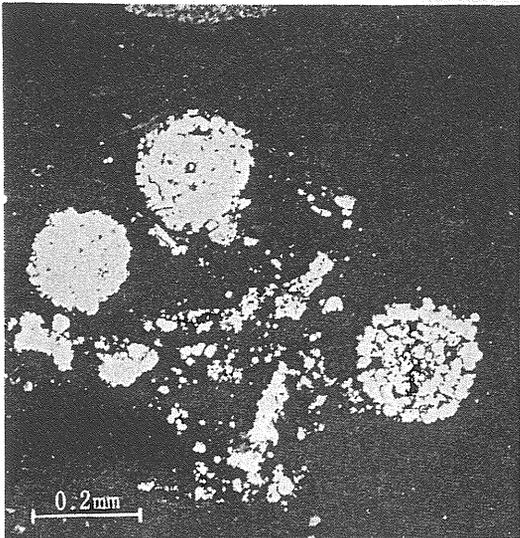
- i) 作成が比較的簡単である
- ii) 薄片を鏡下でまったく動かさないで 反射光・透過光で同時に観察することができる。
- iii) 鉄鉱物の研磨面が絶対にさびない。

- iv) 保存や整理が簡単で薄片箱に並べておくことができる。

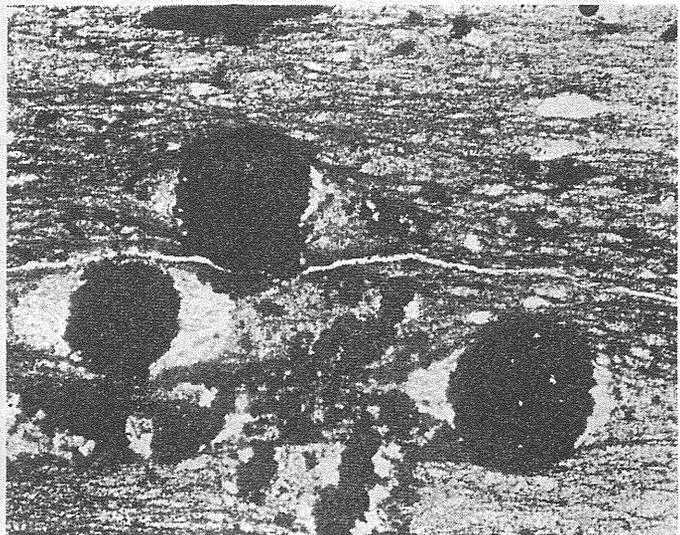
一方短所としては

- i) 試料がガラスでへだてられているため 反射して来る光量が少なくなる。
- ii) スライドガラスの厚さのため 顕微鏡によっては高倍率での観察が不可能である。これは大きな欠点なので 現在 薄手で硬質のスライドガラスによる作成の試みを進めている。多分これは解決するであろうと思われる。

写真①a は フランボイダル黄鉄鉱の1つのタイプである。やや変則的のもので 球状体を作る外見上の



写真①a フランボイダル黄鉄鉱の反射顕微鏡写真

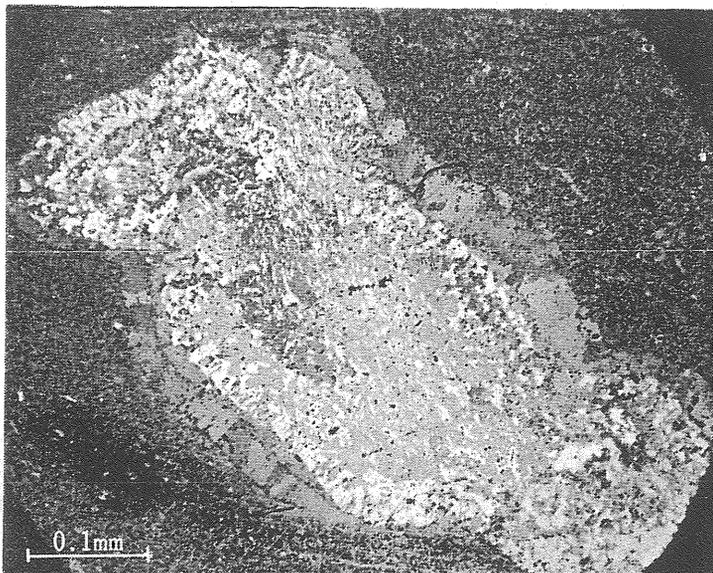


写真①b ①aの偏光顕微鏡写真 偏光板オープン

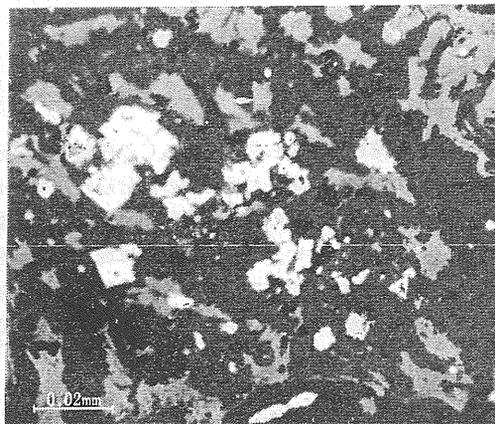
単位の黄鉄鉱は約 3μ の結晶で 球状体自身もとくに大型である。 上方のレンズ状のものが球状体ではないが 1μ 以下の最小単位が集合したものである。

①bが透過光によるものである。 黄鉄鉱の内部構造はまったく不明になるが スレートの一員としての黄鉄鉱が浮きぼりされてくる。 いわゆる pressure shadow がみごとである。 Shadow の部分は緑泥石からなる。 ①aの写真は硬く焼いてあるので 石墨はよくわからないが ①bで不透明で ①aで白く写っていない部分が 石墨である。

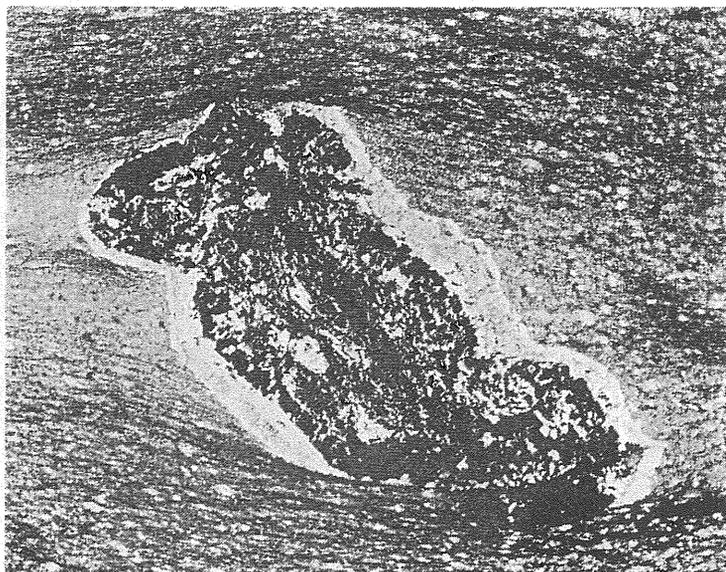
写真②a は石墨と黄鉄鉱の密集体である。 この写真では 両者の区別が困難であるが 写真③のように拡大してみると区別が明瞭になる。 ②aを透過光でみたのが②bである。 厚い方解石の外殻で囲まれた石墨・黄鉄鉱・方解石の集合体であることがはっきりする。 そして岩石のスレート化の際に若干回転し 変形したらしいこともわかる。 方解石・石墨という組み合わせからすると 本来は生物体の一部だったのであろう。



写真②a



写真③
②aの拡大写真 白色が黄鉄鉱 灰色が石墨
暗灰色が方解石



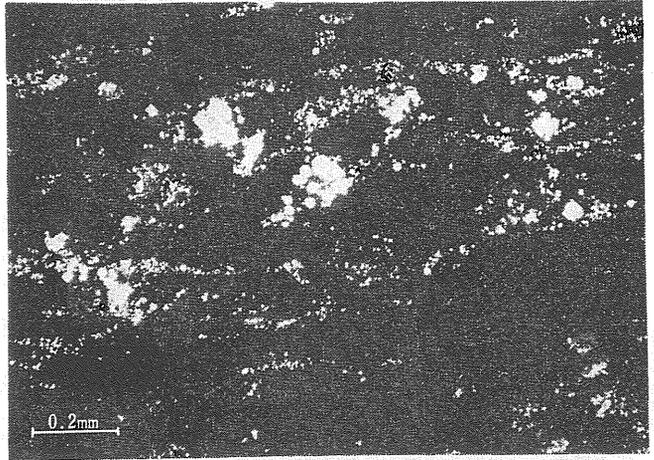
写真②b

写真②a
石墨・黄鉄鉱・石英の集合体の反射顕微鏡写真
縁の部分は方解石

写真②b
②aの偏光顕微鏡写真 偏光板オープン

写真④aは細粒砂岩中の黄鉄鉱である。丸味を帯びた結晶は倍率が低いのでこの写真ではわかりにくい。すべてフランボイダルの結晶である。④b, cが透過光(偏光板オープンおよびクロス)によるものである。不透明鉱物で粒状のものはほとんどが黄鉄鉱である。スレート劈開に沿って配列している塵埃状鉱物はおもに石墨である。

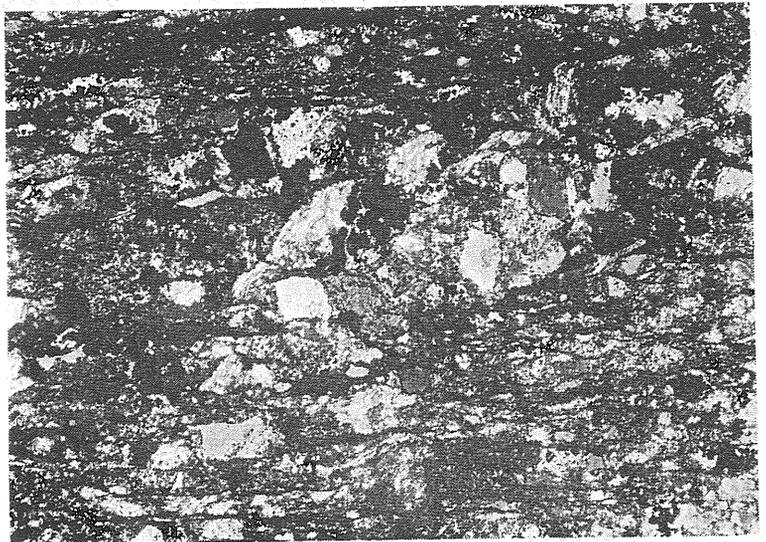
(本文の写真はすべて宮城県登米町北沢で採掘中のスレート原石中における黄鉄鉱である。筆者は地質部・技術部特殊技術課および企画室)



写真④a
細粒砂岩の黄鉄鉱の反射顕微鏡写真



写真の④b
④aの偏光顕微鏡写真 偏光板オープン
白色の碎屑鉱物は石英・斜長石・方解石
縞によって見えるのが 変質した黒雲母



写真④c
④aの偏光顕微鏡写真
偏光板クロス