

顕微鏡下の岩石

15

変成岩

(その1 熱変成岩)

相の島帯の例

これから いよいよ変成岩である。しかし変成岩の紹介を前にして ちょうどジャングルの中に踏みこむ時のようなとまどいを感じないわけにはいかない。たとえば 火成岩の場合に比べるとこの気持ちはよくわかる。火成岩は 鉱物の種類も組織も比較的単純であり しかも公式化した分類法が 完全ではないにしてもでき上がっている。しかし変成岩の場合は 鉱物や組織が非常に多彩であり 分類も複雑である。そして 変成岩に対する考え方を大きく左右するような研究が現在まだ進行中でもある。

この記事では ときにかく数回で 変成岩のなるべく広い分野を説明しなければならない。そのためには ある限定された地域に発達する変成岩群を示し それによって他の類似地域の変成岩の紹介を兼ねることにはしたいと思う。変成岩の研究にとっては 同一地域の各岩石間の有機的つながりがとくに重要である。というのは 変成分帯をしたり 変成相を知るためには シリーズをなす変成岩群の知識がぜひ必要である。本文1回の項目の中に 各地の似たような岩石を繒花式に並べる事は教科書的ではあるがあまり有意義なことではない。したがって ある地域の変成岩の紹介がまったく欠けたとえそれが名の知られたものであっても この際しかたがないと思っている。

最初は相の島帯の熱変成岩である。熱変成岩は花崗岩類などの接触変成帯に普通にみられるが 日本各地の接触変成帯は 幅2~3km のものが多い。そのため変成度(おもに温度条件)の勾配が急であって 変成度や原岩の多様性が少なく おもしろみの少ない存在である。ところが相の島帯の熱変成岩は 私たちが知るかぎり

解説 片田正人・松井和典 撮影 正井義郎

は 熱変成岩として最も多様な姿を見せてくれる。後述のように 小島にしか露出しないので 正確な分布は不明であるが おそらく幅数 km 以上にもわたって分布するだろう。もしかしたら広域変成帯の規模で分布するものの一部かも知れない。それならそれとして地質学的な意味を別に考えなければならぬが 今みられる変成岩の性質それ自身は まぎれもなく典型的な熱変成岩である。

さて相の島の熱変成岩というのは 九州南方の五島列島東部の島々 黒島・江の島・相の島に分布しているものである。今まで比較的知られなかったが 今回調査が終わったので 私たちはこれらに関する報文を準備中である。

原岩は火山岩・火山砕屑岩・礫岩・泥岩など種々で 変成作用の時期は白亜紀である。黒島→江の島→相の島という順でより高変成度の岩石が分布する。

以下の写真のうち ①は長崎県西彼杵郡江の島村黒島産 ②は同村江の島産 その他は南松浦郡有川町相の島産である。このうち 黒島・相の島は無入島である。

写真①は 最も低変成部(黒島)の安山岩である。この写真に見るように 最低変成部では 再結晶作用はほとんど進んでいない。写真で白色に見えるのが再結晶したエピソードである。実際には 黒雲母・角閃石・緑泥石の微細結晶もわずかに再結晶しているがこの写真では見られない。

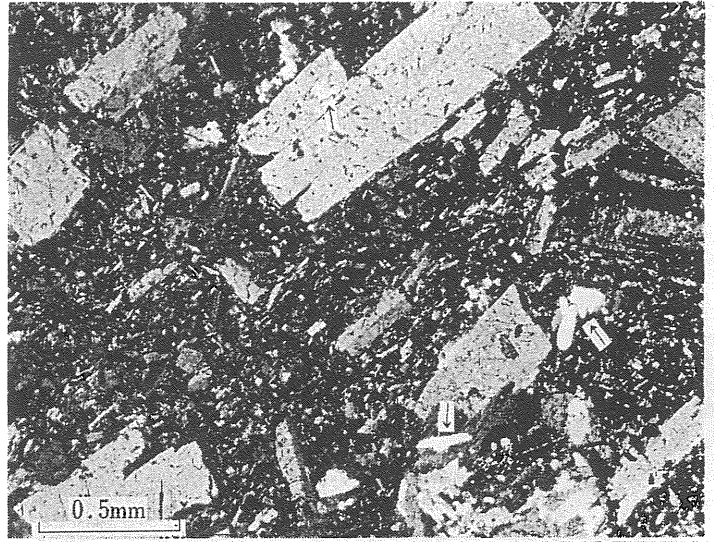
写真②は もう少し変成度が上った所(江の島)の玢岩々脈である。本来の火成岩としての組織はほとんどそっくり残っているが 角閃石と少量の黒雲母が顕著に生じている。写真の矢印がその例である。新生鉱物の量は岩質によって異なる。このように塊状の岩脈の場合には少ないが 凝灰岩の場合にはほとんどの部分が再結晶鉱物によって占められる。江の島には泥質岩はほとんどみられない。もしあるとすればほぼ完全に再結晶したホルンフェルスになっているであろう。これにはどんな鉱物が出来ているのか ぜひ知りたい所であるが わからないのが残念である。泥質岩

起源のみごとなホルンフェルスは 以下に示す相の島だけに発達している。

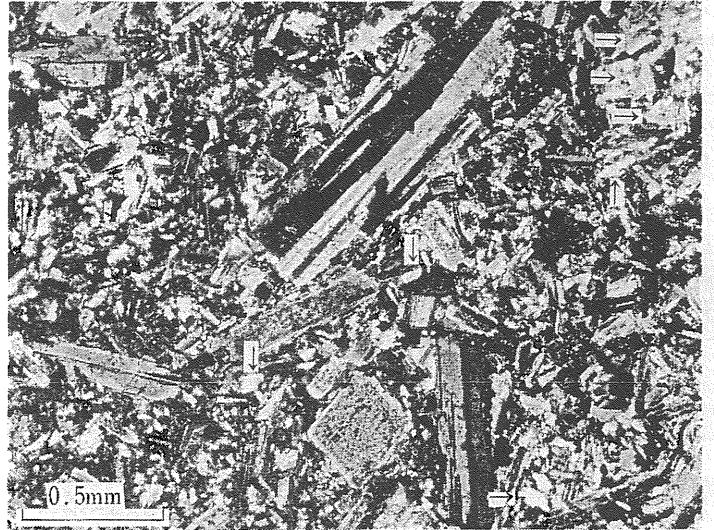
写真③は 主として堇青石で特徴づけられるホルンフェルスである。 紅柱石をわずかに含んでいる。 丸味を帯びた堇青石と自形に近い紅柱石の結晶 その間をゆっくり流れるような細粒の黒雲母 と実に美しい写真である。 堇青石には塵状の色有鉱物が多いが紅柱石とともにまったく新鮮である。 マトリックスは石英・斜長石・黒雲母などからなり白雲母・カリ長石はみられない。 しかし白雲母は堇青石の縁や内部にだけは晶出している。 この写真にもその例が見られる。 この白雲母は堇青石と同時に生じたものと解される。

写真④も ③と同じ鉱物組合せのホルンフェルスにみられる紅柱石大型結晶である。 紅柱石は 教科書では有名な鉱物であるが 実際には堇青石に比較すると 産出例はぐっと少ない。 そして見られるものも二次的に白雲母などで交代された例が多い。 しかし相の島では例が多く しかも新鮮である。 そしてそのほとんどが 写真の様に包有物が特有の集まり方をした いわゆる空晶石である。

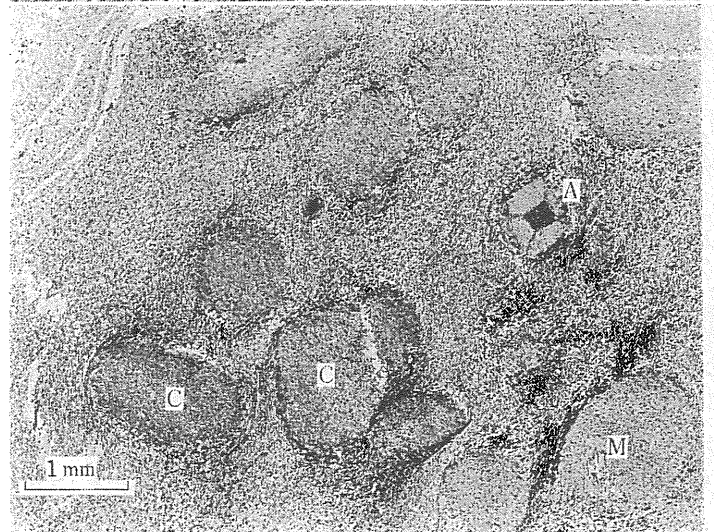
写真⑤は アルマンデインが特徴的なホルンフェルスである。 アルマンデイン (Ca に乏しいざくろ石) は一般的にみて熱変成岩にはあまりポピュラーな鉱物ではないが 相の島には多産し この



1

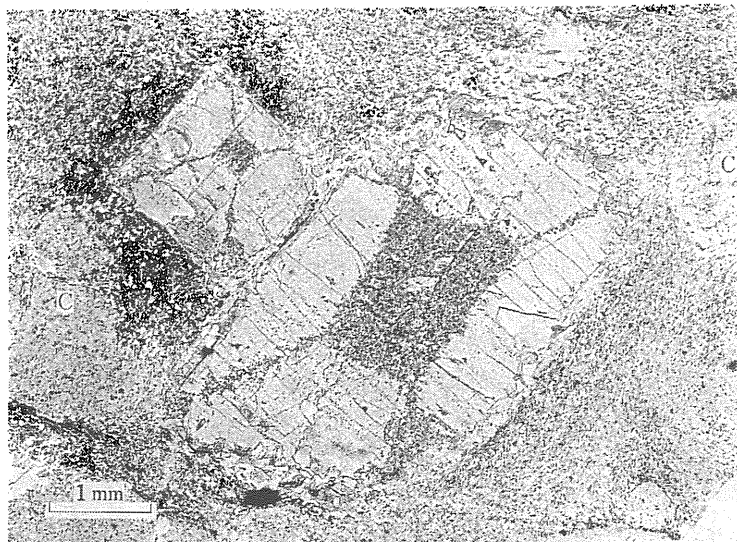


2

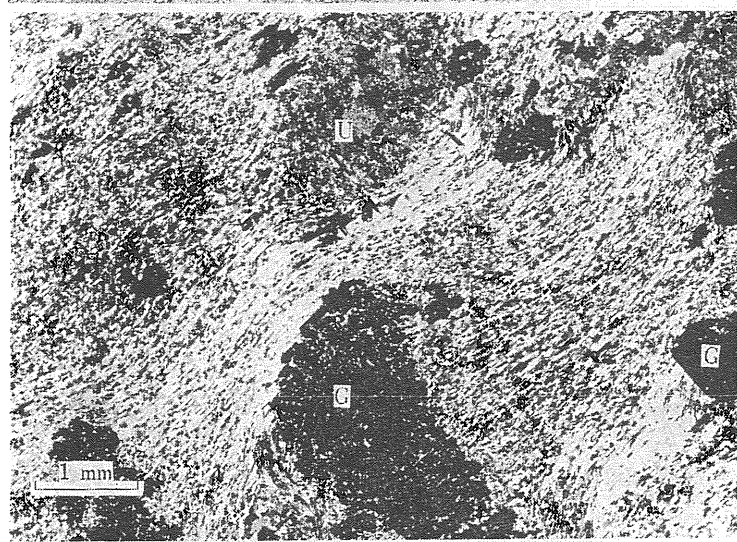


3

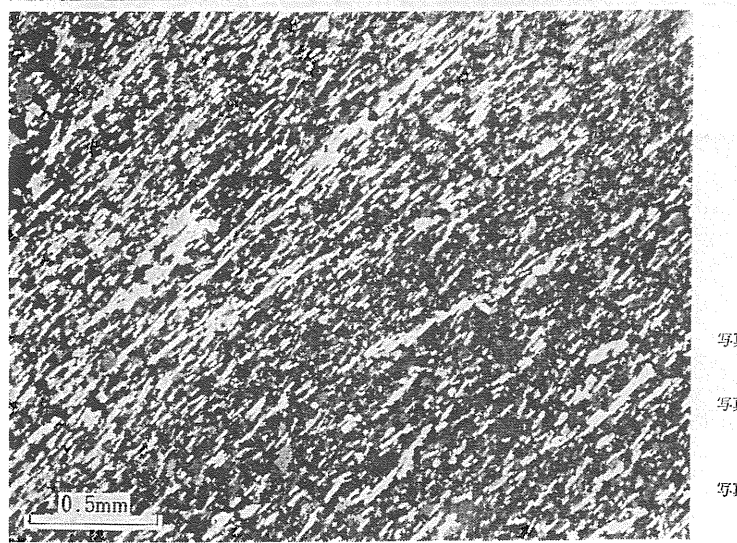
- 写真1 わずかに変成作用を受けた安山岩
偏光板クロス 矢印:エヒドート
- 写真2 低変成部の珩岩 偏光板クロス
矢印:角閃石・黒雲母
- 写真3 紅柱石堇青石黒雲母ホルンフェルス
偏光板オープン
A:紅柱石 C:堇青石 M:白雲母



④



⑤



⑥

写真のホルンフェルスでは約20%の量比に達する。マトリックスは斜長石・石英・黒雲母である。

またこの写真にも示されるが 相の島のホルンフェルスには 黒雲母の少ない(この写真では斜長石を主とする)球状部が認められる。成因はわからないが あまり例が多いので無視することも出来ないで困っている。常識的に考えて 変成作用の初期に生じた鉱物の名残かとも思われるが それが何であったか見当がつかない。

写真⑥は 黒雲母ホルンフェルスである。相の島のこの種の岩石の特徴は 他の例でもそうであったが 白雲母とカリ長石をほとんど含まないことである。この点とすでにのべた 紅柱石・堇青石・ざくろ石を多産し しかもすべてが新鮮な結晶である事実とは 無縁ではないであろう。おそらく 原岩の化学組成の特異性が 共通の原因となっているものと考えられる。もう1つこの写真の特徴は弱い片理がみられることである。一般に相の島の変成岩は これも今までの例からもわかるが 黒雲母だけが定方位配列をしている。しかし 片岩と名付けるまでにはいっていない。

写真⑦は 産出の少ない白雲母黒雲母ホルンフェルスである。白雲母は大型で ポイキロプラスチック

写真④ 紅柱石堇青石黒雲母ホルンフェルス
偏光板オープン C: 堇青石

写真⑤ アルマンデイン黒雲母ホルンフェルス
偏光板クロス G: アルマンデイン
U: 斜長石を主とする集合部

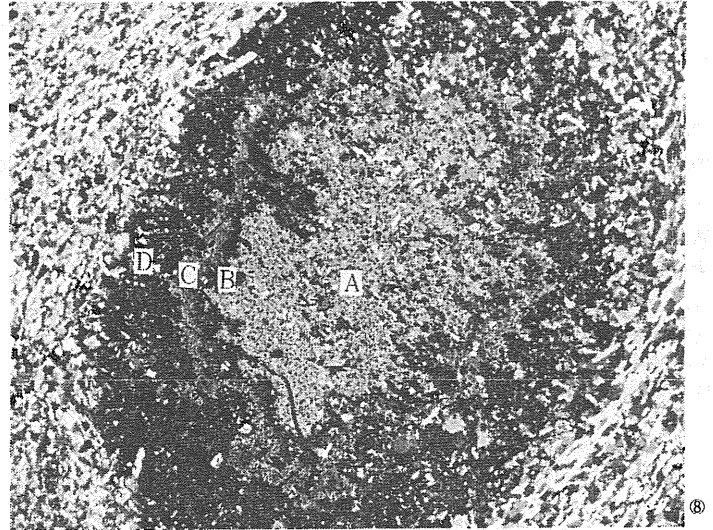
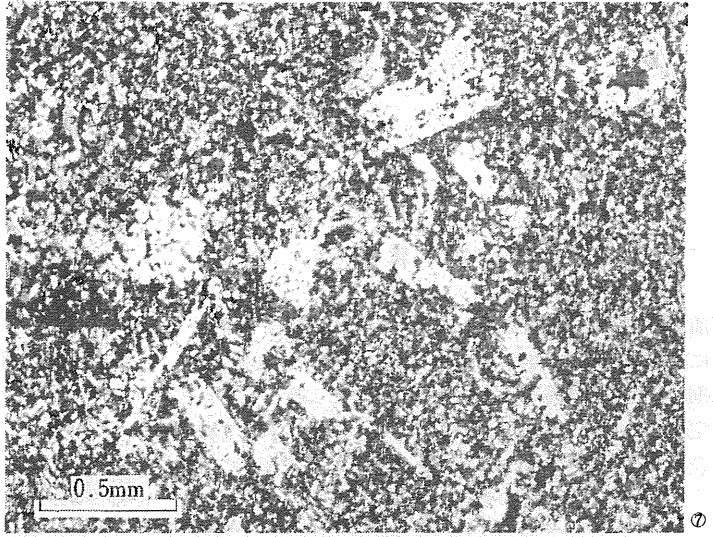
写真⑥ 黒雲母ホルンフェルス
偏光板クロス

クである。黒雲母などより結晶成長速度が早かったのであろう。

多くの接触変成帯の熱変成岩の例では 鉱物晶出の順序だとか段階がわかりにくいものである。しかし相の島には それらの例を示すいくつかの現象が知られている。その1つは堇青石の累帯構造で 写真⑧にみられる。この堇青石は内・外側の2部分に分かれている。両者の光学的方位は若干異なっているから 各々の晶出時期の間にギャップがあったと見てよいであろう。堇青石は外縁に沿った部分が しばしば2次に光学的等方の鉱物に変わっているが この写真の例では 外側の堇青石だけでなく 内側の堇青石の外縁部もこの2次の鉱物に変わっておりそのため累帯構造がよく目立っている。

鉱物学的変化の第2の例は紅柱石の消失である。写真④でもわかることであるが 相の島の紅柱石は ほとんど自形に近い外形をしているにもかかわらず よくみると 縁に沿って比較的粗粒の黒雲母や石英が生じており 紅柱石自身は 次第にやせ細りつつある。つまり 多くの紅柱石は次第に不安定になりつつあるらしい。その明瞭な証拠は 写真⑨に示される。紅柱石が次第に黒雲母・石英などで交代されつつあり 紅柱石は 残晶としてわずかに残存するにすぎない。これは 温度上昇と共に 鉱物の安定な組合わせが変化し するために紅柱石が消失しつつあるのであろう。

(筆者らは地質部 企画室)



写真⑦ 白雲母黒雲母ホルンフェルス
偏光板クロス

写真⑧ 堇青石の累帯構造 偏光板クロス
A・C: 堇青石
B・D: 光学的等方(アイソトロピック)の鉱物

写真⑨ 消失しつつある紅柱石 偏光板オープン
A: 紅柱石残晶
点線: 本来の紅柱石外形