北上山地遠野花崗閃綠岩體南部の構造について

鈴木 淑 夫*

(1954 年 5 月 1 日 日本地質學會總會で講演, 1954 年 5 月 2 日理)

A Petrological Study on the Acid Plutonic Mass in the Southern
Vicinity of Tono, Kitakami Mountainland, Japan

Yoshio Suzuki

(Abstract)

The results of field and laboratory investigations, with special reference to the modal analysis of the rocks from the plutonic mass in the vicinity of Tono, are discussed.

The mass is composed generally of quartz, potash feldspar, plagioclase, biotite and hornblende showing a granodioritic nature, although parts of the mass show gabbroic facies consisting essentially of pyroxene and more basic plagioclase.

It is remarkable that the direction of distribution of the rock facies bears a close resemblance to the general tectonic structure in the district, indicating the possibility of correlating the tectonic movements with the igneous injection. The tectonic movements and the igneous injection are believed to have occurred in late Cretaceous time.

The heterogeneity of the igneous mass probably implies that the mass was intruded as a mixture of semi-consolidated basic rocks and more fluid granitic materials. The mixing may have occurred prior to intrusion, at a time when the materials were at considerable depth.

§ 緒 言
§ 産 出 状 態
§ 岩 石 の 性 質

§ 岩質の地域的差異
§ 岩體の構造及び生成機構

緒 言

北上山地南部には多くの酸性乃至中性深成岩體が分布しており、それ等の内最も大きいものは遠野町を中心とする地域を占めている岩體である。従来北上山地の中軸¹⁾におけるこの種の深成岩の侵入には少くとも新舊 2 回の時期が考えられていて、遠野町南方地域のものは岩質及び産状から見れば、新期即ち所謂大船渡白堊紀層を切るものと同じ系統のものであらうと思われる。

本文は北上山地の酸性乃至中性深成岩體について構造及び生成機構の解析を試みたものの 1 つで、そのために同地域の岩体内の岩石をやゝ普遍的に集め、各地域のもの各々について岩質特に礦物成

* 北海道大學理學部地質學礦物學教室

1) 北上山地における酸性深成岩の侵入は、渡邊万次郎により中軸侵入帯及び外側侵入帯に分類されている。本地域の岩體は中軸侵入帯の東の帯の西列の一部に相當する

(渡邊万次郎(1950): 北上山地の火成活動, 民科地團研專報, No. 4)

地質學雜誌 第 60 卷 第 707 號 1954 年 8 月

分・組成・構造等を検討した。その結果同一岩体内でもかなりの鑛物組成の變化及び鑛物性質の差異等が認められ、且それらは互に地域的にも密接な関係のあることが觀察された。本文ではこれらの結果を報告すると共に、これらの事實を基にして全岩體の生成機構についても或程度の解釋を試みたものである。なお本調査は筆者が先に報告した本岩南方のいわゆる氣仙川型岩體に對し、成分上及び構造上如何なる関係にあるかを知るを目的とし、又更に北方に廣く分布する同種岩體に對する今後の研究に資せんとするものである。

本研究に際し終始御指導を賜つた石川俊夫教授・湊正雄助教授に對し、又本問題について種々有益な御教示を賜つた鈴木醇教授・舟橋三男助教授・加納博助教授に厚く御禮申し上げる次第である。

産 出 状 態

この地域の深成岩類は岩體中の場所々々で肉眼的に花崗閃綠岩様のものから斑瀾岩様のもの迄かなりの差異が認められる。然しその變化は漸移する様に見えるのではつきりとした岩相の境界を引くことはかなり困難である。

優黑質の部分は必ずしも岩體の周邊部に存在するとは限らず、中心部にも相當分布し、岩體自身はかなり複雑な構造をしていることが認められる。然しこの地域全體としては1つの大きな岩體と見てさしつかえないと思われる。

本岩體は東西兩側の古生層に對して判然と境されており、それ等の間の直接の接觸部は、兩側において數箇所認められる。本地域の古生層は粘板岩・礫岩・石灰岩・輝綠凝灰岩等からなり、これらは各種の興味ある變成岩類を形成しているが、深成岩との間に特殊な混成岩乃至進入片麻岩狀の岩石の著しい分布は殆ど認められない。

本深成岩體を構成する岩石は所により構造上かなりの方向性を示しており、有色鑛物が著しく集合した部分は、岩體中にかなり一様に分布している。これ等の方向は大體 NNW~NW で周圍の堆積岩類と同様であるが、線構造は不規則の様である。この岩體は周圍の堆積岩類との関係や岩質の差等から見て進入岩體と考えられる。

岩體中數箇所破砕帯の存在が認められるが、それ等は少くとも肉眼的には部分的に發達しているのみであり廣い分布を示していない。

岩體内において近接した部分の岩相相互の差異を肉眼的に認める事はなかなか困難なので、鏡下で調べるに際して大體等間隔を示す様な地點(第1圖)より採集した標本から 64 枚の薄片を作成した。

第1圖 遠野町南方地域地質略圖

- Gr 花崗閃綠岩類
- Br 塩基性岩類
- A 冲積層
- P 古生層
- S 薄片を作成する爲の標本採集地點
- FL 花崗閃綠岩體内の流理及び線構造
- Sz 岩體内の肉眼的な破砕地域

2) 關 武夫・今泉力藏 (1941): 岩手縣氣仙郡大船渡沿岸の白堊紀層, 東北大 地質古生物學教室 邦文報告, No. 35

なるべく地点を代表すると思われる標本を採集する様留意したが、隣接した地域では大體岩質は漸移するので、この標本で約 1km 平方を代表させることにした。

岩體內には鹽基性岩脈は殆ど認められないが、所々に少數の酸性岩脈が貫入していることが認められる。

岩石の性質

岩體を構成する岩石は主として石英・カリ長石・斜長石・黒雲母及び角閃石よりなるが、輝石を含む部分も少ない。構成礦物個々については各々に多くの興味ある事實が認められるが、ここではそれ等の主要な點についてのみ略記する。

石英は大體他形性で、波動消光→破碎→モザイク構造という性質上の變化を示す地域が多い。これ等の關係を地域的に區分すると第 2 圖 (A) の如くなる。

カリ長石は最も他形性で、主に正長石であるが、所により微斜長石またはペルト石の部分もある。

第 2 圖 花崗閃綠岩體内の岩相圖

- (A) Q; 石英が破碎構造を示す地域
KF; カリ長石に微斜長石及び又はペルトカ石を含む地域
(B) Pl; 斜長石が著しい累帯構造を示す地域
Bi; 黒雲母中に微細な結晶群を著るしく含む地域
(C) Ho; 石英包裹物群を含む無色角閃石を含む地域
Py; 上記の角閃石中に輝石が認められる地域
(D) Q+KF+Pl; 全サリツク量の等値線 (%)
Q+KF; 石英カリ長石量の等値線 (括弧内 %)

これ等の分布状態は第 2 圖 (A) に示した通りである。なおカリ長石と斜長石との接觸部にはミルメカイトを生じている場合が多い。

斜長石は大體自形性で、カルルスバード式双晶を示すものが多く、また大部分は細かいアルバート式聚片双晶を有する。大きい個體では多くの場合累帯構造を示しているが、この場合の構造は比較的簡單で内外 2 層程度に分け得るものが大部分である。この場合一般に外部は内部よりも全岩體を通じて平均 12 An%, 最大 28 An% 位酸性になつている。

1 mm 以下の小さい斜長石は概して累帯構造を示さないものが多い。明瞭な累帯構造を示す斜長石を含む地域は第 2 圖 (B) に示した通りで、斜長石があまり累帯構造を示さない地域のあるのは興味ある事である。

各岩石中の斜長石の成分を Universal stage 法により測定した結果では、それ等は REINHARD の標準曲線乃至 KÖHLER の低温型の圖に大體一致している。前述の薄片の内

22 枚を選んで、各薄片内での平均成分と岩質との關係を見ると第 3 圖の如くなる。圖の様に岩質が優黒質になるとその内の斜長石の An 成分は高くなる。又斜長石が累帯構造を示す場合に限らず、その中心部のみについて見ても一薄片内でもかなりの成分變化を示すのが常である。その變化の度合

第3図 岩体内の斜長石成分と岩質との関係

横軸; 全サリツク量 (%)

縦軸; 斜長石中の灰長石成分 (An%)

○; 薄片内での斜長石の平均成分 (An% は右側の欄に示す)

×; 薄片内の斜長石の成分の標準偏差 (An% は左側の欄に示す)

としてそれ等の 2V は $-86^{\circ} \sim -48^{\circ}$ の範囲を示している内で、一般に岩質が優黒質になると 2V が小さくなる傾向がある。

輝石は紫蘇輝石及び普通輝石で、これらと角閃石との間には第4図に示す様な複雑な関係が認められる。即ち一般に輝石の周縁は無色の角閃石によつて囲まれている場合が多い。この境は明瞭であるが輝石の外形はかなり不規則になる場合もある。この様な無色角閃石は輝石との接触部から離れるにつれて複屈折は小さくなり一般には0.02程度の色を示している。これら無色角閃石は褐綠色角閃石に囲まれ、更に青綠色角閃石に囲まれている。無色角閃石の中には多数の細粒の石英の包裹物が含まれているのが著しい特徴であるが、外部の緑色角閃石中にはその様な細粒のものは殆ど認めることが出来ない。然しそれ等に比して、はるかに大粒の石英の包裹物が少量存在する場合もある。この関係は多数の薄片について逐次追跡することが出来る。輝石の認められる地域、及び輝石は存在しないが上述の様な石英包裹物群を含む無色角閃石の認められる地域は、圖示した如くである(第2圖C)。

以上の主成分礦物の礦物相互關係から推察すると、それ等の形成順序は大體下の様に考えられる。

構成礦物の性質及び組合せを地域的に見た場合、石英の破碎している地域、ペルト石の存在する地域、角閃石中に輝石が包まれる地域等が大體同じ範囲内に集まることは興味あることである⁴⁾。

本岩體中にはその主成分礦物の性質が特に目立つ特徴を示さない地域が數箇所認められる。この様な地域は岩質は概して優白質であるが、最も優黒質の部分にもその様な傾向のみられる所がある。こ

輝 石
角 閃 石
黒 雲 母
斜 長 石
カリ長石
石 英

→ 時 間

3) 一枚の薄片からは、斜長石の中心部を 4~5 個、周縁部を 1~2 個測定した。平均成分及び偏差の計算に際してはすべて同等に取扱った

4) 最近 F. CHAYES は石英の破碎とペルト石との関係につき論じている。(CHAYES, F. (1952): On the Association of Perthitic Microcline with Highly Undulant or Granular Quartz in some Calcalkaline Granites. Amer. Journ. Sci. Vol. 250.)

第4圖 岩體内の輝石と角閃石との関係

1. 紫蘇輝石及び普通輝石のみのもの

2~5, 輝石を包裹する角閃石の例, 輝石に接する部分は大体無色角閃石でその中に細粒の石英包裹物を多数含んでいる。

6~10, 輝石は殆ど認められず, 石英包裹物群を含んだ無色角閃石が緑色角閃石に囲まれているもの。黒い部分は不透明鉱物。

11. 無色角閃石を含まないもの, 中心部は褐緑色角閃石で周辺部は青緑色角閃石に移行する。更に均質なものは全部が青緑色角閃石になる。

12. 輝石の周囲が無色角閃石の状態を経ずに直接青緑色角閃石に囲まれているもの。

圖中の番號の近い様な状態は同一薄片中に認められるが, 離れた番號のものは比較的認め難い。しかし時に 12 の例の様な場合も見られる。

圖中の鉱物は皆大体同じ縮尺で, No. 11 の角閃石の縦の長さが約 2mm である。

の兩者の中間的な岩質の地域に特に目立つて各主成分礦物の性質上の特徴が認められる様である。

岩質の地域的差異

前述の 64 個所の岩石薄片についてその構成礦物容量比を Point-counter により測定した。それ等の結果から見ると本岩體の大部分は花崗閃緑岩と稱すべきもので, 比較的小量ではあるが石英閃緑岩乃至石英斑輝岩の性質を示す部分も含まれている。

個々の薄片についての數値は省略するが, その mode の平均値は右の如くである。

肉眼的に最も岩質の特徴を示す規準となるのは color index であるから, 各岩石の mode 測定の結果について無色礦物の總量 (100-color index) とこれに對應する各無色礦物の量との

遠野町南部 64 個の平均値		気仙川型 30 個の平均値
石 英	19.39	21.70
カリ長石	5.34	9.77
斜 長 石	54.53	49.02
黒 雲 母	10.39	10.10
角 閃 石	9.01	9.06
輝 石	0.63	0.00
其 他	0.71	0.35
計	100.00	100.00

第5圖 遠野町南方の花崗閃緑岩の無色鑛物の関係圖

横軸; 全サリツク量 (石英+カリ長石+斜長石)
縦軸; 各成分鑛物の量

白丸; 斜長石

黒丸; 石英

三角; カリ長石

圖に引いた線は最小自乗法により直線をあてはめたもの、實線; 遠野町南方の岩體のもの、破線; 氣仙川型岩體のもの (氣仙川型の個々の測定値は圖に示していない)

第6圖 花崗閃緑岩體の構成鑛物容量比

白丸; 遠野町南方の岩體のもの

黒丸; 氣仙川型岩體のもの

関係を見ると第5圖の如くなる。圖に示された如く岩體としては優白質になるに従い石英及びカリ長石は増加するのに対し、斜長石はそれ程著しい變化を示さない。

これ等の關係は本岩體の南部に存在する氣仙川型花崗閃緑岩體⁵⁾に比べてみると、本岩體は石英及びカリ長石に乏しく斜長石に富み稍々鹽基性的のものであることが判る。しかしサリツク鑛物についての兩岩體の傾向は殆ど同様であることが認められる (第5圖及び第6圖)。

本岩體内の岩質が地域的に不均質である事は既に述べたが、更に鑛物容量比を調べてもその間に種々の關係のある事が認められる。この場合岩體内の隣接地點では大體鑛物組成は漸移すると見られるので、1標本内での變化、測定精度等を考えに入れて、全サリツク量及び石英カリ長石量は大體±5%程度の精度で地域的に考えて行くことにする。

全サリツク量及び石英カリ長石量の2者を實際の地域で考えると第2圖(D)に示した如くなる。岩體内での分布はかなり複雑であるが、隣接した相互の地點の數値はNNW方向には比較的類似し、NEE方向にはかなり著しく變化する傾向があり、これは、周圍の堆積岩の構造・斷層系・岩體内の方向性等と可成りよく類似している。

なお遠野町の南方附近では、河川の方向も大體上記の方向と一致していることは、注目すべきことである。

岩體内で比較的優黑質の部分は、前述した様な鑛物に特徴のある地域 (第2圖(A~C)) と大體一致しており相互に關係のある事が考えられる。更に優黑質の部分ではかえつてその内での鑛物の特徴は少ない様である。

優白質の部分はかなりまとまつた地域として數個所分布している様で、岩體全體としては構造上この様な數個の部分岩體が集つて大きな1岩體をなしていると考えることが出来る様である。

5) 鈴木淑夫 (1952): 北上山地南部高田町附近の花崗閃緑岩の構造について, 地質, Vol. 58, No. 676.
SUZUKI, Y. (1953): Studies of Variation in Mineral Compositions of Some Granodioritic Masses in Japan and Korea. Journ. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. IV, Vol. VIII, No. 3.

岩體の構造及び生成機構

既に述べた様な角閃石中に輝石の包裹物を有する現象は、一般の鹽基性岩類には普通に見られることであるが⁶⁾、これ等兩者の關係は必ずしも簡單ではない。此の地域における岩體中の例を見ても、輝石類を包む場合は無色角閃石→褐綠色角閃石→青綠色角閃石と移行するのが普通に見られる外に、この様な過程を通らず輝石が直接青綠色角閃石に圍まれるものも認められる(第4圖12)。また包裹されている輝石と周圍の角閃石とは同一光學方位を示すものが少くないが、互の光學方位が異りその間に特別な關係を示さない場合も諸所において見ることが出来る。この様なことから輝石と角閃石の形成の状態にはかなりの違いがあつた事が考えられる。

又斜長石について見ても一般に累帶構造は簡單で大きく内部及び外部の2部分に分れているに過ぎないものが多い様である。成分も周圍が酸性となつており斜長石について見るとやはり形成條件に差異のあつたことが考えられる。また大きい斜長石の一部には包裹物を含む層の見られる場合もある。この様に構成礦物全部を通じて觀察すると本岩石生成の間には何回か比較的急な條件の變化を起しながら礦物が成長した事が想像される。

岩體の一部には斑瀾岩狀の組成、構造を示すものも存在している。この様な優黑質な部分の斜長石はあまり累帶構造を示さないが、An成分はかえつて變化が著しい。これに對して、岩質が優白質になると斜長石成分は均質化される様である。この様な現象から、岩體としてみると早期に不均質であつたものが、次第に均質化される様な傾向が考えられる。このことは均質な岩漿から分化して各種の岩質を作つたと見るよりは、既に存在していた物質の中に外部からかなり均質の物質が加わつて花崗岩狀になつたと考えた方がよいのではなからうか。本岩體内の諸事實から見て、加わつた物としては第5及び6圖から推定すると、石英及びカリ長石を主體とし一部斜長石を含む様な成分の物質と考えるのが適當の様である。また元來の鹽基性物質としては單斜輝石・斜方輝石・角閃石及び鹽基性斜長石等を含んだ斑瀾岩様の物質を考えることが出来る。これに前記花崗岩質の物質が加わつて現在の岩體を形成したのではなからうか。

岩體内部には有色礦物の集合體がかなり存在しているが、角閃石・黑雲母を主體としたものも多く、本來の捕虜岩より變化したものか、初生礦物が特殊に濃集したものであるかははつきりとしにくい點が多い。

岩體全域については既に述べた様な點で多少とも部分的に斑瀾岩的な要素を持つていたので、物質の添加は現位置ではなく、進入以前にすでに全岩體にわたつてこの様な作用が行われたと見た方が適當ではなからうか。従つて、進入時にはすでに部分的にかなりの不均質性を示していたのであろう。即ち地下深部で斑瀾岩質物質が固結しつつある所に、外部から花崗岩質物質が添加され、兩者が不規則に混じつ上昇し、既存の古期岩層中に進入して岩體を構成したものと思われる。

そしてこの様な岩相の異つた部分は進入に際して周圍の構造の支配をうけ、これ等と同様の方向に配列されて現在見られる様な分布になつたのではなからうか。破碎帶はこの様な岩相の境の部分に存在している様に思われる。

6) 一般に鹽基性火成岩中の角閃石は輝石から變つたと考えられる場合が多いが、北上山地と深い關係を持つと思われる日高山地(橋本誠二: 1953)、阿武隈山地(牛來正夫: 1944)その他においても同様な現象が認められている

橋本誠二(1953): 礼内岳圖幅同地質説明書, 北海道地下資源調査所

GORAI, M. (1944): Petrological Study on the Plutonic Rocks of Gosaisho-Takanuki District, Southern Abukuma Plateau. Mem. Fac. Sci. Kyusyu. Imp. Univ. Ser. D. Vol. II, No. 2.

北上山地には全體として見ると南部以北では NNW 方向の構造線が最も發達しており⁷⁾, 堆積岩類の走向, 深成岩類或は片麻岩類の延長方向, 主要斷層系等には同方向に平行なものが多い。本地域の深成岩體もやゝ同方向に平行しているが, その内での鑛物組成及び構造の配列状態は大體同方向に平行していることは注目すべきことである。

7) 湊 正雄 (1950): 北上山地の地質, 民科地團研專報, No. 5

短 報

山際延夫: 北摂における紡錘虫及び四射珊瑚の新産地

大阪學藝大學では, 昨年 11 月中旬大阪府豊能郡西能勢村附近の古生層巡検旅行を行った。

同地域の古生層は, 小林貞一のいわゆる山口相に相當し, 化石が未發見のため, その正確な地質時代は今迄不明であつた。同地域を短い期間であつたが, 調査の結果見掛上, 上から次の様な層序となつた。

D層 主として輝綠凝灰岩からなり, その他角岩・砂岩・粘板岩を伴う。

C層 主として砂岩からなり, その他角岩・粘板岩・輝綠凝灰岩を伴う。

B層 主として黑色粘板岩・砂岩からなり, その他角岩・輝綠凝灰岩・石灰岩を伴う。

A層 主として砂岩・角岩からなり, その他粘板岩・輝綠凝灰岩を伴う。

上記の地層の一般走向は, 東西ないし北70度西で, 南へ70度ないし40度傾斜する。

次の2地點において, B層中のレンズ状石灰岩から紡錘虫および四射珊瑚の化石を發見した。

1. 京都府南桑田郡西別院村小柏

場所は, 大阪府豊能郡歌垣村杉原部落東南約 600m の地點にある通稱隠れ谷と稱せられる地點で, かつて採石されたことがある。黑色粘板岩中にレンズ状の石灰岩を夾み, 輝綠凝灰岩を伴う。石灰岩中に次の様な紡錘虫および四射珊瑚の化石を發見した。

紡錘虫: *Pseudofusulina vulgaris* (SCHELLWIEN),
Pseudofusulina vulgaris var. *globosa*

(SCHELLWIEN), *Pseudofusulina* aff. *sanchuensis* (HUZIMOTO), *Pseudofusulina* sp., *Schwagerina krotowi* (SCHELLWIEN), *Pseudofusulina* sp., *Triticites* sp.

四射珊瑚: *Waagenophyllum* cf. *indicum* (WAAGEN and WENTZEL), *Waagenophyllum* cf. *akasakensis* (YABE), *Waagenophyllum* sp.

2. 大阪府豊能郡西能勢村長谷

場所は, 上記長谷部落西北 500m の地點にあり, 通稱クサギ谷と稱せられている。石灰岩の露頭は昨年10月の山崩れのため埋没し, 觀察することはできなかった。石灰岩は白色結晶質で, 輝綠凝灰岩を伴う。筆者は轉石から次の紡錘虫化石を發見した。

Triticites montipara ((EHRENBERG) MÖLLER),
Triticites subobsoleta (OZAWA), *Triticites* cf. *haydeni* (OZAWA), *Triticites* sp., *Pseudofusulina* sp.

上記の紡錘虫および四射珊瑚の化石から, この石灰岩を含む地層は, 二疊系下部(サクマリアン)に相當するものと考えられる。この2地點は, 京都西山の含紡錘虫石灰岩のほぼ延長上に當る。

以上報告するに際して, 京都大學松下進教授・中澤圭二講師・大阪學藝大學坂口重雄助教授・大阪市立大學石井健一氏等から有益な助言を賜つたことを記して感謝の意を表する。(大阪學藝大學天文地學研究室)