

広島大学学術情報リポジトリ  
Hiroshima University Institutional Repository

Title	南関地域における玉名花崗閃緑岩の接触変成帯について
Author(s)	井上, 保
Citation	広島大学地学研究报告, 12 : 183 - 194
Issue Date	1963-03-30
DOI	
Self DOI	<a href="https://doi.org/10.15027/52528">10.15027/52528</a>
URL	<a href="https://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/00052528">https://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/00052528</a>
Right	
Relation	



# 南関地域における玉名花崗閃緑岩の 接触変成帯について

井 上 保

## The Contact Aureole of the Tamana Granodiorite in the Nankan Region.

By  
Tamotsu INOUE

**ABSTRACT** The studies of granitic rocks of Northern Kyūshū have become advanced rapidly in the last few years. According to the results of the studies, granitic rocks of Northern Kyūshū are divided into the older and the newer granites, and further, the latter are subdivided into six rock bodies. The evolutional relations between them were described in detail by T. TOMITA and his collaborators. However, there are two granodiorites which are under discussion as to, to which rock group they belong. They are the Asakura granodiorite and the Tamana granodiorite. In this paper, the writer has no intention to describe the characters of the Tamana granodiorite itself, but its metamorphic behavior in detail. Fortunately, the metamorphic behavior of the Tamana granodiorite is very similar to that of the Asakura granodiorite, on which the writer reported in 1957. Therefore, the correlations between the metamorphic behaviors of the two granodiorites are discussed at the outset, and then, the contact aureole of the Tamana granodiorite is described in detail.

### 目 次

- I ま え が き
- II 南関地域の地質概観
- III 接 触 変 成 帯
- IV 玉名花崗閃緑岩が接触変成帯の構造に及ぼした影響
- V 玉名花崗閃緑岩が構成鉱物に及ぼした影響
- VI む す び

### I. ま え が き

熊本県玉名郡南関町周辺の地域は、所謂「筑後変成岩」地域の南西部にあたる。この地域の変成岩類は、その南縁を玉名花崗閃緑岩によって占められ、接触熱変成作用を蒙っている。

本稿は、北部九州における花崗岩類の研究が花崗岩類そのものから研究されているのに対して、花崗岩類の性格を外側から、すなわち、その変成様式の上から、花崗岩類の性格を規定づけようとする試みの1つとして、玉名花崗閃緑岩の接触変成帯の岩石学的研究の結果をのべようとするものである。したがって、本論に入る前に、北部九州の花崗岩類に関する問

題点を指摘し、更に、先に筆者(1957)が報告した朝倉花崗閃緑岩と玉名花崗閃緑岩との変成帯の簡単な対比をのべる。

#### A 北部九州の花崗岩類に関する問題点

北部九州の花崗岩類については、この数年来、詳細な研究が行われ、種々の問題が解明されつつある。すなわち、松本(1951)は北部九州の花崗岩類を大別して、新旧2期の花崗岩類に2分したが、富田およびその共同研究者は、新期花崗岩類をさらに6の岩体に識別し、各岩体間の進化関係を、各岩体中に含まれるジルコンの性質、Raの平均含有量、野外の観察資料等によって解明した。一方、柴田およびその共同研究者は、各岩体の化学組成から、岩体相互の進化関係を論じている。両者の研究結果は大部分一致しているが、尙未解決の問題点を残している。

問題点の1つは、朝倉花崗閃緑岩が各岩体間の進化関係の中で、どこに位置づけられるべき岩体であるか、という問題である。

柴田(1960)は朝倉花崗閃緑岩の化学組成の特質から、領家帯中の最も旧期の花崗岩類と同系列にあると論じている。一方、唐木田、GOTTFRIED(1961)の含有ジルコンの鉛- $\alpha$ 法による年代決定では $80 \times 10^6$ 年となっている。また野外観察から、新期花崗岩類に属する鞍手花崗閃緑岩との著しい類似性が、その反証として挙げられる。

問題点の第二は、新期花崗岩類と旧期花崗岩類との関係である。すなわち、新旧両期の花崗岩類は一連の火成活動輪廻に属し、旧期花崗岩類はその輪廻の初期のものにすぎないのか、それとも、新旧両期の花崗岩類はそれぞれ別個の火成活動輪廻に属するものかという問題である。この問題は従来から論ぜられた問題で、今後の研究をまたねばならぬ段階である。

以上のべたように北部九州の花崗岩類については、問題点はあるにしても、詳細な研究がなされているが、尙区分未定の花崗岩体がある。それが本稿で取扱う玉名花崗閃緑岩である。本岩は北部九州というよりは中部九州に位置するため、その研究が不十分であることも手伝って、未だ、時代未詳の花崗岩として取扱われている。

しかし、次にのべる朝倉花崗閃緑岩との対比から、両岩には著しい類似性がみられ、筆者は、両花崗閃緑岩は北部九州の花崗岩類の進化関係の中で、同じ位置に位置づけられるべきものと考えらる。

#### B 朝倉花崗閃緑岩と玉名花崗閃緑岩との対比

朝倉花崗閃緑岩も玉名花崗閃緑岩も、ともに低変成度の変成岩地域に貫入した花崗岩で、その地質環境は同じである。したがって、両花崗閃緑岩の接触変成帯の対比には最も好都合である。

##### 1. 接触変成帯の対比

両者とも、接触変成帯の変成度は角閃岩相にまで達している。変成帯は変成度に応じ、緑色片岩相中の黒雲母-緑泥石亜相、曹長石-緑簾石-角閃岩相(漸移帯)、および角閃岩相の3帯に分帯することができ、各帯は花崗閃緑岩を中心として、帯状分布を示す。

また、両者とも変成度が高くなるにつれて、変成岩の片理および線構造が不明瞭となり、角閃岩相の帯では塊状となる。石英ゲフェューグにおける分散の傾向も同一である。

## 2. 岩体そのものの対比

構成鉱物に関して、両岩とも角閃石、黒雲母、石英、斜長石、アルカリ長石（微斜長石）を主成分とし、副成分として、燐灰石、チタン石、磁鉄鉱、ジルコン等をもって、著しい類似性を示す。

また、貫入型式に関して、両者とも変成岩の走向に略々平行な調和的貫入型式を示し、変成岩との境界はシャープで、混成現象は認められない。構成鉱物の平行配列は発達せず、塊状である。

以上のように、両花崗閃緑岩は、岩体それ自身において著しい類似性が認められるとともに、その接触変成帯についても著しい類似性が認められる点から、両花崗閃緑岩が、北部九州花崗岩類の進化関係において、ほぼ同位置に位置づけられるであろうことが考えられる。

## II. 南関地域の地質概観

### A 玉名花崗閃緑岩

本地域の南縁を占める本岩は、南側を阿蘇熔岩によって被覆され、その詳細が不明であるが、北側は筑後変成岩類と境している。両岩の境界はシャープで、野外の断面でみられる限りでは、その境界面は鉛直に近い。境界面付近では、花崗閃緑岩は半花崗岩相を呈し、変成岩の小塊を捕獲しているが、著しい混成現象は認められない。葉片状構造および線構造は認められず、塊状であるが、境界付近では、1—1.5cm 間隔の N60W 方向の規則正しい劈開が認められた。

以上の野外観察からも明瞭のように、本岩は筑後変成岩生成後の貫入に属し、これら変成岩に接触熱変成作用を与えている。また、本岩に葉片状構造や線構造が認められないことは本岩の貫入が静的であったことを示すものであって、後述の接触変成帯内の岩石構造にも、この影響がみられる。

本岩を構成する主要鉱物は緑色角閃石、黒雲母（劈開に沿って緑泥石化されている。）、石英、斜長石（An40～An45）およびアルカリ長石（微斜長石構造を呈する。）で、ジルコン、チタン石、燐灰石、磁鉄鉱を副成分鉱物として伴う。

### B 接触変成帯の地質

接触変成帯に分布する筑後変成岩類は、大部分泥質岩起源の黒色片岩層で、その中に追跡可能な連続性を有する火山砕屑岩起源の緑色片岩層3枚と珪質岩起源の石英片岩層1枚が認められる。この他に、砂岩起源の砂質片岩層も認められるが、非常に薄層であるため、追跡が困難で、岩相地質図上に示すことが不可能である。しかし、砂質片岩層は緑色片岩層と常に伴って現われる。この現象は筑後変成岩地域の他の部分でも認められる1つの層序的特徴である。

筑後変成岩類は、その岩層層序上から3部層に分帯できるが、本地域の接触変成帯は、その岩相の特徴から、層序上では下部層に相当する。そこで筑後変成岩地域の各部層の特徴を上げれば次のようである。

## 各部層の岩相の特徴

上部層——大部分は泥質岩起源の黒色片岩層よりなり、その中に数枚の砂質片岩および緑色片岩の薄層を夾む。

中部層——中部層の主部は1枚の厚い砂質片岩層と1枚の厚い緑色片岩層で構成され、砂質片岩層中には、連続性に乏しい黒色片岩層の薄層が数枚夾まっている。

下部層——大部分は泥質岩起源の黒色片岩層よりなり、緑色片岩および珩質片岩の薄層を夾む。

更にまた、本地域の接触変成帯の変成岩類が層序上、下部層に相当することは、地質構造上からも明らかである。すなわち、本地域の北方約10軒の地点、刃春村栗の尾と白木村東原を結ぶ略々東西方向の軸をもつ背斜構造があって、本地域の変成岩類はその南翼の部分である。この背斜構造を構成する地層は下部層で、したがって、その連続にあたる本地域の変成岩類は下部層であることになる。

## C 塩基性深成岩類を伴う緑色片岩

接触変成帯の北側には、塩基性深成岩類を伴う緑色片岩層がある。塩基性深成岩類は主として角閃斑岩および蛇紋岩で、緑色片岩は少量の緑簾石を伴ったり伴わなかったりする緑泥石—曹長石片岩である。これら諸岩の境界は全く不明瞭である。

## III. 接 触 変 成 帯

## A 接 触 変 成 帯 の 帯 状 分 布

本地域の接触変成帯は、その範囲が玉名花崗閃緑岩の境界から約3 kmに及んでいる。

TURNER および VERHOOGEN の変成相の分類に従って、その鉱物組合せの上から3帯に区分することができる。そして、それぞれの帯は、玉名花崗閃緑岩を中心にして帯状分布を示す。

## 1. A帯（堇青石—直閃石亜相の帯）

この帯は角閃岩相中の堇青石—直閃石亜相に属する帯で、この帯に分布する岩石は黒色片岩のみで、緑色片岩や石英片岩は含まない。黒色片岩中、 $K_2O$  が十分にある岩石では、白雲母—黒雲母—斜長石—微斜長石—石英の鉱物組合せを示し、 $K_2O$  にとぼしい岩石では、白雲母—黒雲母—堇青石—斜長石—石英の鉱物組合せを示す。<sup>1)</sup>

## 2. B帯（陽起石—緑簾石—ホルンフェルス亜相の帯）

この帯は緑簾石—曹長石—角閃岩相中の陽起石—緑簾石—ホルンフェルス亜相に属する帯で、後述のC帯との境界は明瞭に区別できないが、石英片岩中に柘榴石を含む薄層を形成していることから、この帯を設定したものである。この帯もA帯と同様に、緑色片岩を含まず大部分黒色片岩である。黒色片岩における鉱物組合せは白雲母—黒雲母—緑泥石—曹長石—石英で、次のC帯の黒色片岩の鉱物組合せと差異がない。

## 3. C帯（黒雲母—緑泥石亜相の帯）

この帯は緑色片岩相の中の黒雲母—緑泥石亜相に属する帯で、接触変成帯のほとんど3分

1) 山本は白雲母—黒雲母—堇青石—紅柱石—斜長石—石英の鉱物組合せのあるものを記載している。

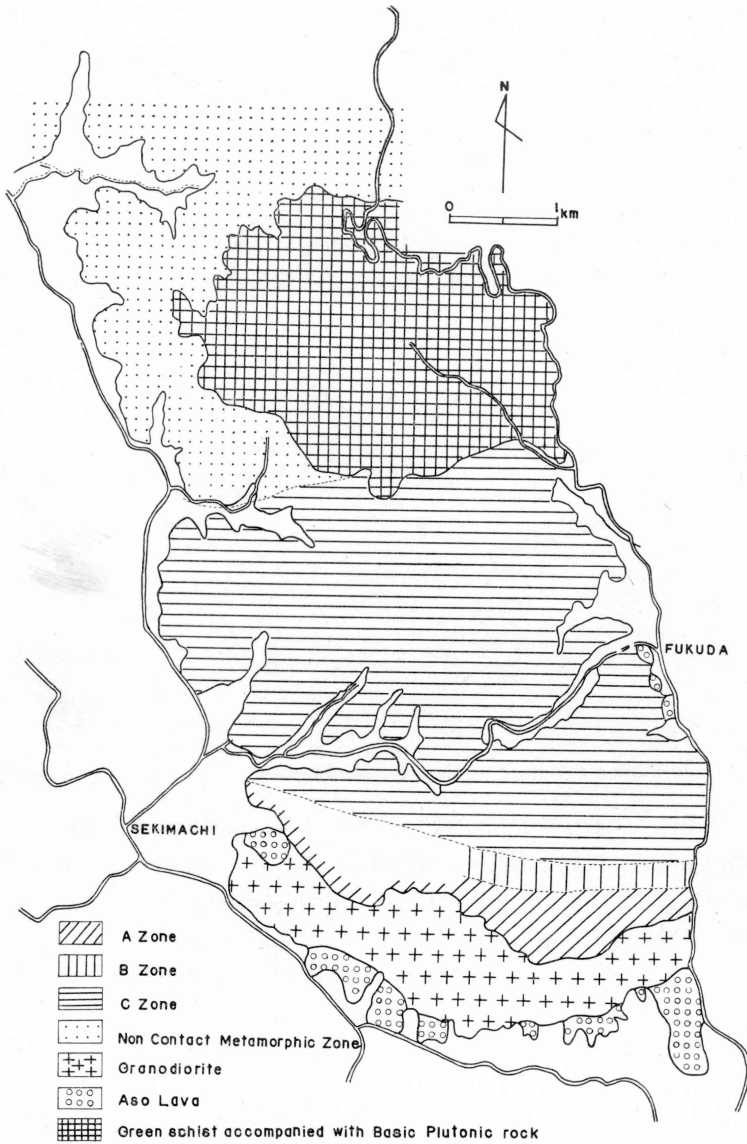


FIG. 1. Map of contact aureole of Nankan district.

の2の地域を占めている。黒色片岩では白雲母—黒雲母—緑泥石—曹長石—石英の鉱物組合せを示し、緑色片岩では陽起石—緑泥石—曹長石、または、緑簾石—緑泥石—陽起石—曹長石の鉱物組合せを示す。何れの鉱物組合せの場合にも陽起石が常に卓越している。

#### 4. 非接触変成帯

この帯は接触変成帯の北側を占める地域で、黒色片岩は緑泥石—白雲母—石英—曹長石—石墨の鉱物組合せを示し、緑色片岩では、緑泥石—曹長石(緑簾石)の鉱物組合せを示す。これらの鉱物組合せから、玉名花崗閃緑岩の接触熱変成作用を蒙らない以前、本地域は緑色片岩相

中の緑泥石—白雲母亜相に属する最も低変成度の結晶片岩地域であったことが推察される。

以上のことから、本地域の変成岩類は、玉名花崗閃緑岩の貫入以前、既に広域変成作用によって、低変成度の片岩であったものが、玉名花崗閃緑岩の貫入に伴う接触熱変成作用によって、その一部分が角閃岩相に達する高変成度の変成岩になったものと考えられる。

### B 接触変成帯の構造

接触変成帯の略々中央に、北東—南西の方向の軸を有する向斜構造があって、さらにその両翼に、この軸と略々平行な軸をもつ小規模の部分的背斜構造および向斜構造が配列する。

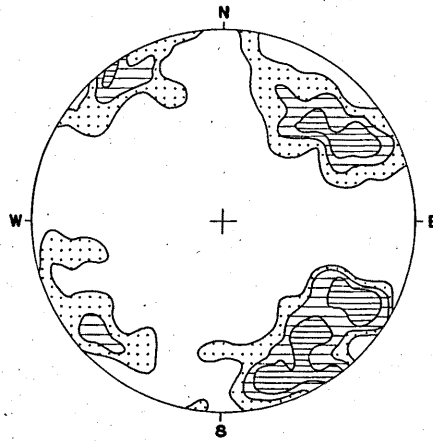


Fig. 2. Lincation diagram of whole area. Measurements : 50. Contours : 6—4—2%.

線構造は第2図に示すように2方向が認められ、1つは褶曲軸に平行な北東—南西系で、他の1つは褶曲軸に略々直角な北西—南東系のものである。前者を $l_1$ とし後者を $l_2$ とする。

$l_1$ は、岩石の構成鉱物、ことに後述の石英の fabric pattern に示されるように、石英の配列と密接な関係をもつが $l_2$ は石英の配列と無関係である。したがって、 $l_1$ は鉱物の配列方向と関係をもつ線構造であり、 $l_2$ は鉱物の配列とは無関係な片理面上の小じわと解せられる。しかし、 $l_2$ はその方向が一定しているため、その方向を図上に記入することによって、小規模褶曲の褶曲軸を確認するに役立っている。第3図は $l_2$ を図上に記入することによって得た小規模褶曲の褶曲軸を示したものである。

この $l_1$ および $l_2$ の線構造はC帯までは明らかに追跡できるが、C帯以上の変成度の高いB帯、およびA帯では消失して、追跡することはできない。これは玉名花崗閃緑岩の接触熱変成作用による構造の改変に起因するものである。

## IV. 玉名花崗閃緑岩が接触変成帯の構造に及ぼした影響

### A 巨視的構造<sup>1)</sup>への影響

第4図aに示すように、接触変成帯の外側の非接触変成帯の黒色片岩は slip-cleavage が

1) macrofabric を巨視的構造と訳す。

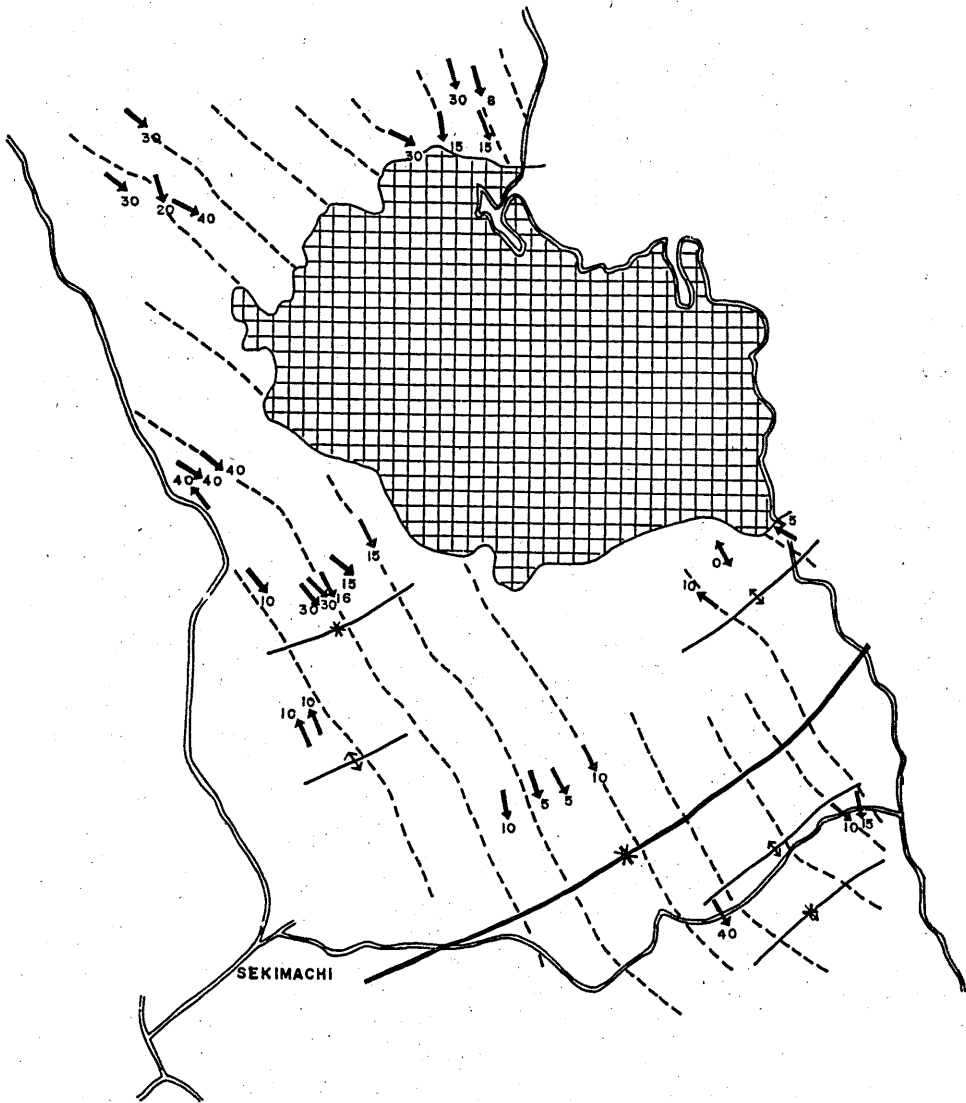


FIG. 3. The lineation map of NW-SE direction.

明瞭で、shear-fold の様相を示す微褶曲の部分は極めて薄い幅の範囲内に限定されている。しかし、接触変成帯のC帯に入ると、第4図bに示すように、Slip-cleavage は不明瞭となり、それと同時に微褶曲の部分の幅は増大するが、この段階でもなお微褶曲の褶曲軸面は平行且つ方向性を有し、非接触変成帯のshear-fold の様相を失っていない。これは片岩中のcompetent seamに規制されるためと考えられる。同じC帯に属する片岩でも、緑色片岩では第4図b'に示すように、明瞭なslip-cleavageをもつ微褶曲を示している。この両片岩の構造変化の差異は、同程度の熱的影響下における原岩の可塑性の差異に起因するものと考えられる。



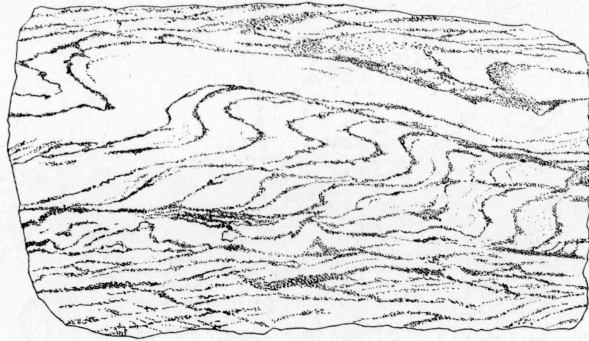


FIG. 4. a

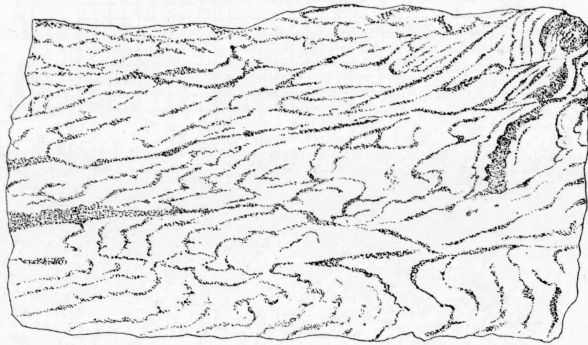


FIG. 4. b

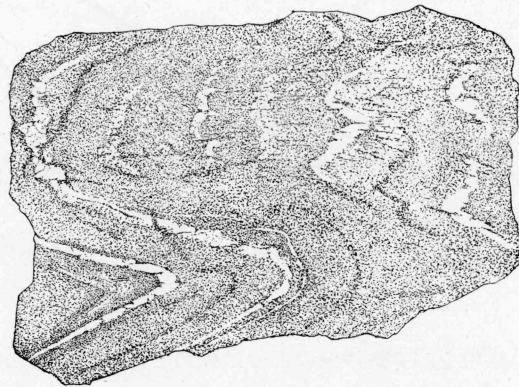


FIG. 4. b'

さらに、A帯に入ると、第4図Cに示すように、slip-cleavageは消失して、微褶曲の幅は更に大きく増大し、褶曲軸面の方向性も失われ、原片理面の痕跡を部分的に残す程度に変化する。これはC帯において、微褶曲を規制していた competent seam も、温度の上昇によって可塑的となったためで、明らかに flow-fold への転移を示すものと考えられる。

他方、A帯におけるいま一つの構造変化は、片理面の明瞭な部分ではその傾斜が急となり

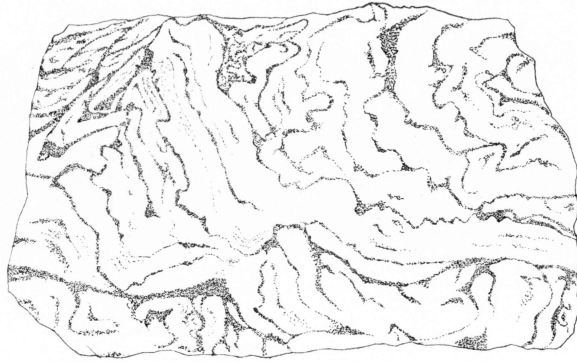


FIG. 4. c

種々の方向の節理が発達することである。

このように、変成度の上昇に伴う巨視的構造変化は shear-fold 型から flow-fold 型への漸進的発達を示すもので、温度の上昇に伴う elasto-Viscous の状態から plastic の状態への発展を示すものである。そして、この巨視的構造変化は、それがそのまま微視的構造変化に反映されている。

### B 微視的構造への影響

第5図は前項の第4図に夫々対応する岩石の薄片についての石英ゲフェューを示したものである。第5図aは非接触変成帯のもので、極大点が各象限にあって、明瞭な対称性を示し、且つ  $l_1$  の周りの girdle を示している。第5図bはC帯のもので、ここでは既にその対称性を失いつつある。第5図CはA帯のもので、ここでは更には散乱度が増大し、非対称となる。

このように、変成度の増大とともに、散乱度が増大し、その非対称性をますことは、巨視

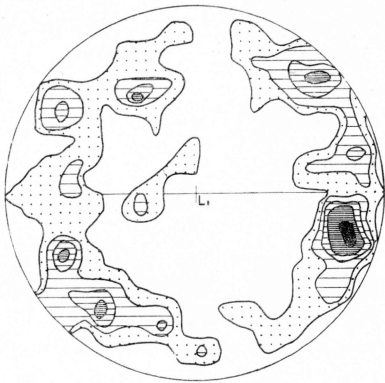


FIG. 5. a 250 c-axes of quartz from pelitic schist of non-contact metamorphic zone.  
Contours : 6—4—3.2—2—1.2%  
Maximum : 6%



FIG. 5. b 250 c-axes of quartz from pelitic schist of c-zone.  
Contour : 4—3.2—2—1.2%  
Maximum : 4.4%

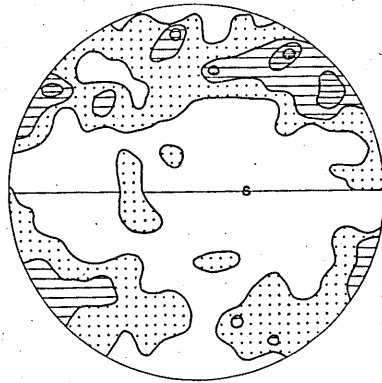


Fig. 5. c 300 c-axes of quartz from pelitic schist of A-zone.  
 Contours : 4—3—2—1 %  
 Maximum : 4 %

的構造変化と調和している。このような微視的構造変化は elasto-viscous な状態から plastic な状態への変化を示すものである。

V. 玉名花崗閃緑岩が構成構物に及ぼした影響

接触変成帯の各帯は、それぞれ原岩の黒色片岩、緑色片岩、石英片岩を全部含むということがないので、各岩種における構成鉱物の熱的影響による変化を追跡することが不可能である。しかし、黒色片岩は何れの帯にも含まれているので、その構成鉱物の変化は追跡することが可能である。

その構成鉱物の変化の状態を図示すれば第1表のとおりである。

第 1 表

Original rock	Aureole.		
	C-zone	B-zone	A-zone
Non contact metamorphic zone			
white mica			
		..... muscovite	
		..... brown biotite	
			..... cordierite
			..... microcline
			..... sphane
	albite plagioclase		..... oligoclase & andesine
		quartz	

PITCHER と READ (1961) は Donegal 花崗岩の接触変成帯の論文の中で、藍晶石と堇青石との成因についてのべているが、静的接触変成帯 (static aureole) にのみ堇青石を生じ、動的接触変成帯 (movement aureole) では藍晶石を生ずると結論している。

本地域の接触変成帯において、堇青石を生じて、藍晶石を生じていないことは、玉名花崗閃緑岩に葉理構造や線構造がないこと、および変成帯の構造が shear-fold 型から、flow-fold 型に変化することと考えあわせて、本地域の接触変成帯が静的接触変成帯であることを示している。

## VI. む す び

本地域は玉名花崗閃緑岩の貫入以前に、既に堆積岩は広域変成作用によって低変成度の結晶片岩となり、剛性的状態にあった。この状態は花崗閃緑岩の貫入に伴う接触熱変成作用によって、可塑的状态に変化した。その可塑性の程度は花崗閃緑岩を中心に遠ざかるに従い帯状に弱まった。この状態変化は接触変成帯の岩石の巨視的構造および微視的構造にも反映され、巨視的構造においては shear-fold 型から flow-fold 型への漸進的変化となって現われ、微視的構造においては石英ゲフェューゲにおける対称から非対称への漸進的変化となって現われている。

また、この構造における変化と調和して、花崗閃緑岩の熱的影響による鉱物組合せは、緑色片岩相→曹長石-緑簾石-角閃岩相→角内岩相の変化をたどっている。

しかも、これらの変化は何れも静的状態で行われるもので、本地域の接触変成帯は玉名花崗閃緑岩の静的貫入に伴って形成された、静的接触変成帯の特徴を具備する変成帯である。

このような接触変成帯を形成した玉名花崗閃緑岩は、その接触変成帯において、著しい類似性を示し、且つ岩体それ自身の貫入型式、構成鉱物等においても著しい類似性を示す朝倉花崗閃緑岩と対比することが可能で、北部九州の花崗岩類の進化関係において、略々朝倉花崗閃緑岩と同じ位置に位置づけらるべき花崗閃緑岩であると考えられる。

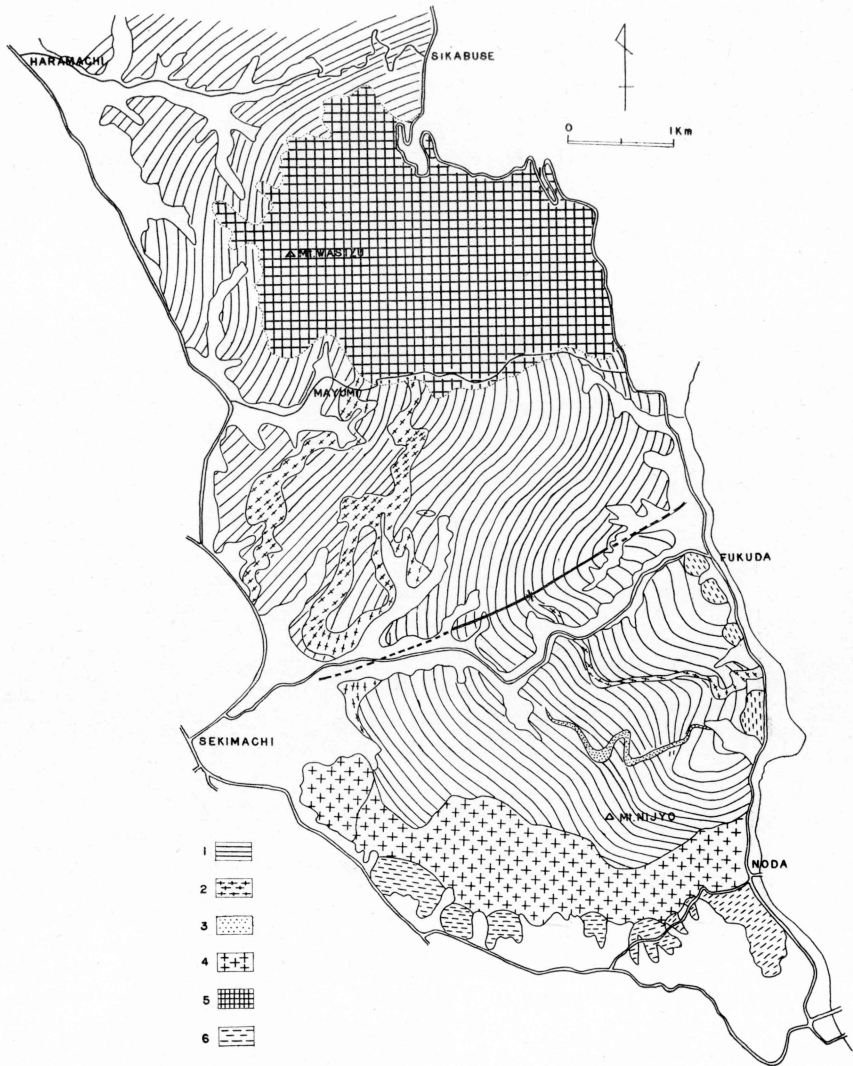
謝辞 本研究に関しては小島丈児教授の懇切な指導および校閲を賜り、広島大学岩石学研究室の各位から種々の助言を頂いた。ここに厚く感謝の意を表する。

## 参 考 文 献

- 赤木 健 (1928) : 7万5千分の1山鹿図幅同説明書。  
 井上 保 (1957) : 朝倉郡変成岩地域の地質岩石概報。福岡学芸大学紀要, (7), 55—61。  
 唐木田芳文・GOTTFRIED D. (1961) : 鉛- $\alpha$ 法による北九州および領家花崗岩類の年代測定 (演旨)。地質雑, 67, (790), 420。  
 富田 達・唐木田芳文・桃井 斉 (1957) : 北九州白堊紀花崗岩類の進化とジルコン。岡山大学温泉研究所報告, (19), 27—32。  
 松本達郎 (1951) : 北九州・西中国の基盤地質構造概説。九大理学部研究報告〔地質〕, 3, (2), 37—48。  
 山本博達 (1955) : 筑後変成岩・玉名花崗閃緑岩接触部におけるジルコンの行動。福岡学芸大学紀要, (5), 59—67。  
 DE SITTER, L. (1956) : *Structural Geology*. London.  
 FAIRBAIRN, H. (1949) : *Structural Petrology of Deformed Rocks*. Massachusetts.

- PITCHER, W. and READ, H. (1960) : The aureole of the main Donegal granite. *Quart. Jour. Geol. Soc. London*, **116**, (461), 1-36.
- SHIBATA, H. and ISHIKAWA, H. (1960) : Chemical composition of Japanese granitic rocks in regard to petrographic provinces. Part 8 - Trace elements. *Sci.Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku*, [c], *Geol., Min., Geogr.*, **1**, (67), 217-270.
- TURNER, F. and VERHOOGEN, J. (1951) : *Igneous and Metamorphic Petrology*. New York.

福岡学芸大学地学教室



Geological map of Nankan district.

1. Pelitic schist
2. green schist
3. Quartz schist
4. Tamana granodiorite
5. green schist accompanied with basic plutonic rocks
6. Aso lava