

## 西丹沢における複合深成岩類のフォリエーションと構造について

藤本俊二\*1・金 容義\*2

## Foliation and structure of the Nishi-Tanzawa plutonic complex

Shunji FUJIMOTO and Yong Ui KIM

## Abstract

Tanzawa mountainous region is located Fossa Magna area and Izu-Bonin arc northern edge. This region is considered as important area to elucidate formation in the Island arc crust. In geological setting, plutonic complex which consists of a gabbro and a tonalite are distributed in a central part, and surrounding area Tanzawa layer group is distributed. The upward movement of the plutonic complex, there are shown doming up structure.

Takita (1974) discussed for a structure of plutonic complex, and concluded the foliation of tonalite distributed over Tanzawa mountainous region was checked on the west side on reaching the Omatasawa, but this could't be checked on the east side. However, existence of the foliation also became clearer in Nishi-Tanzawa on the east side more than a Omatasawa of recent research achievement (Kanamaru and Takahashi, 2005) main investigation. As a result of having made a cross section and a figure of model, foliation is almost presented the NW strike direction along plutonic complex, and as for a dip, shown steep, from 60 to 88 degrees.

Chemical analysis data for a tonalite, there are shown without abnormality of the Eu value.

**Keywords;** the Nishi-Tanzawa plutonic complex, foliation of tonalite, doming up structure

## 1. 緒言

本調査地域は神奈川県北西部に位置する丹沢山地である。丹沢山地は南部フォッサマグナならびに伊豆-小笠原弧北端部に位置している (Fig. 1)。

滝田 (1974; 1980) によると、複合深成岩類に於けるトータル岩は形成過程を4期に分け、10種類の岩型に区分した。また大又沢より以西ではフォリエーションが顕著に観察され、以東ではあまり見られないと報告している。また金丸・高橋 (2005) では、帯磁率異方性の手法を用いて丹沢複合深成岩類全体のフォリエーションを測定 (Fig. 2) し、滝田 (1974) と調和的な結果を得た事を報告した。さらに大又沢以東でもフォリエーションが認められるのではないかと論じている。そして踏査の結果から大又沢以東でもフォリエーションを確認した。大又沢以東地域に相当する用木沢出合、畦ヶ丸、白石、犬越路周辺地域に於いてフ

ォリエーションの測定を行い、同時にサンプルを採取した。顕微鏡の観察を行なった。本論では、これらの測定観察結果について論じていく。

## 2. 地質概略

丹沢山地に於いて、中心部に複合深成岩類が東西25 km、南北7 kmにわたって分布している。滝田 (1974; 1980) は、野外での貫入関係や岩相関係および顕微鏡による記載、モード組成から、丹沢複合深成岩類の岩相および区分をはじめて明らかにした。複合岩類を早期に貫入した斑れい岩類と後期に貫入したトータル岩類に区分した。また斑れい岩類を南部の大柵岩体、北部の道志岩体に区分するとともに、タイプI~III、輝緑岩の4種類に岩相区分した。このうちタイプI~IIIの斑れい岩は、角閃石斑れい岩からなり、少量の含かんらん石両輝石-角閃石斑れい岩や斑れい岩ペグマタイトを伴っていると解釈した。さらに、

2009年7月21日受付 2009年11月18日受理

\*1 元東海大学大学院海洋学研究科 (Formerly Graduate School of Marine Science and Technology, Tokai University)

\*2 東海大学海洋学部海洋資源学科 (School of Marine Science and Technology, Tokai University)

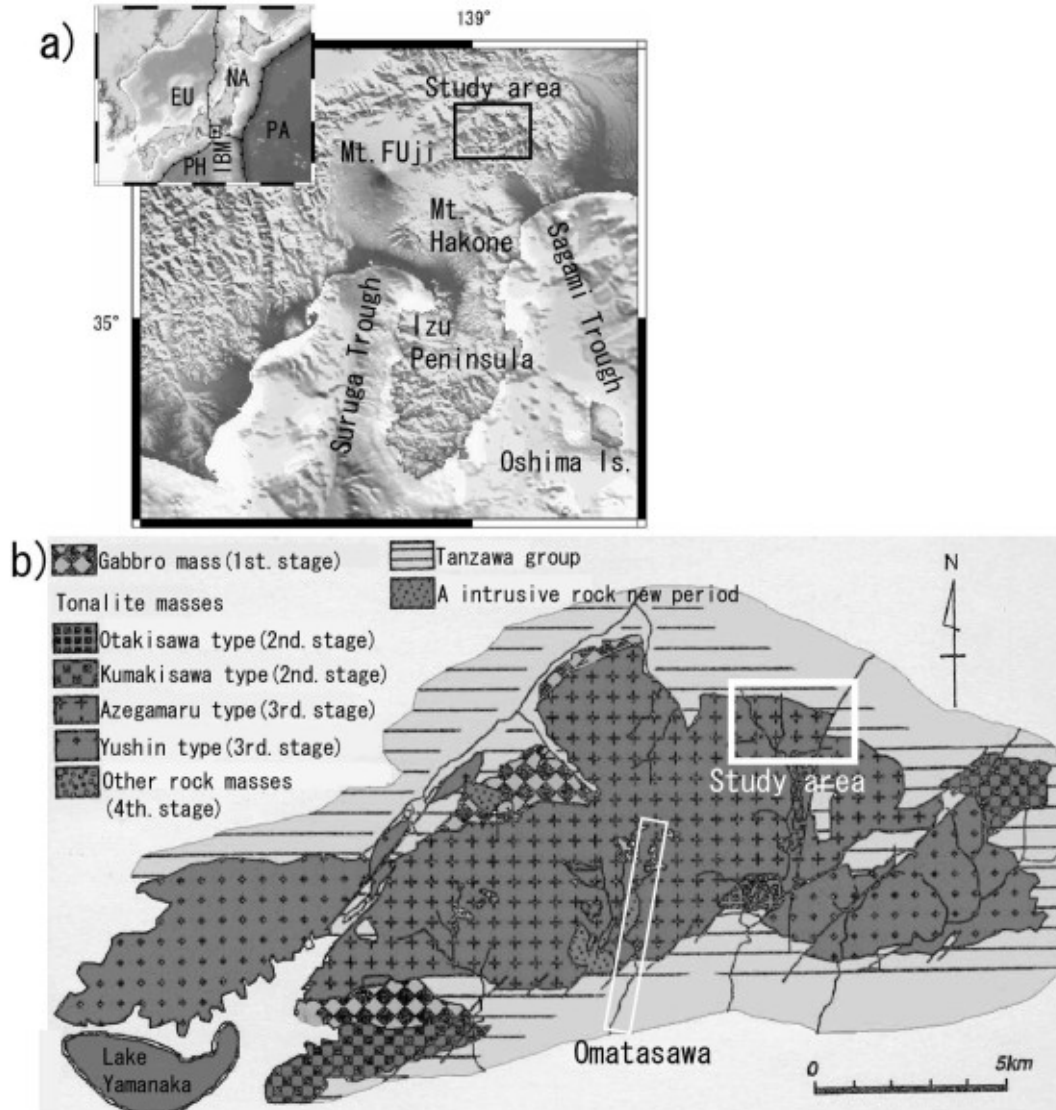


Fig. 1. a) The southern Fossa Magna area and the Nishi-Tanzawa area. b) Geologic maps of the Tanzawa plutonic complex and the Tanzawa group (modified after Kawate, 1997).

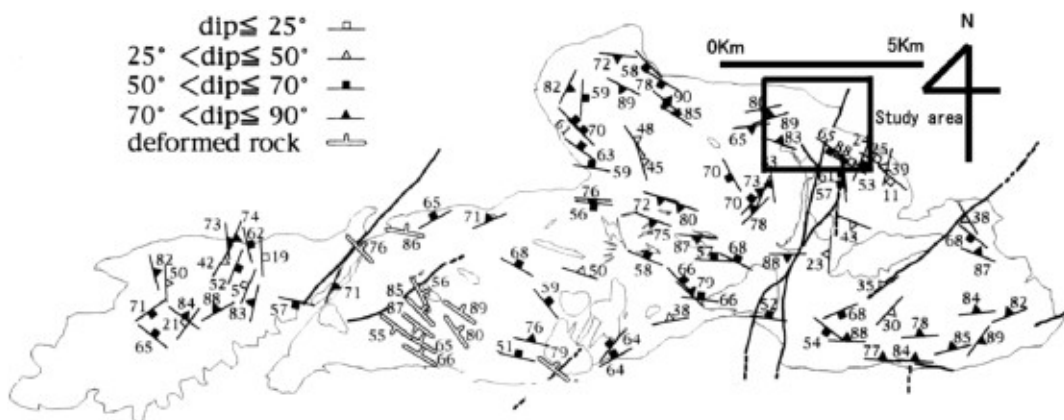


Fig. 2. Foliation map of Tanzawa plutonic complex demanded by magnetic susceptibility (Kanamaru and Takahashi, 2005).

トータル岩類の形成過程を4期に分け、岩体を10種類の岩型に区分した。

川手 (1997) は滝田 (1974; 1980) の区分をもとに、化学分析などの結果を考慮して複合深成岩類の再区分を行い、それによれば、複合深成岩類の形成過程を4つのステージにまとめている (Fig. 3)。第1ステージは大柵岩体と道志岩体、第2ステージは熊木沢型岩体と大滝沢型岩体、第3ステージは畦ヶ丸型岩体とユースン型岩体、第4ステージはモミの木沢型岩体、地蔵沢型岩体、用木沢型岩体、板小屋沢型岩体、箱根屋沢型岩体、富士見型岩体に区分している。第1ステージは滝田 (1974; 1980) の斑れい岩質岩類に相当し、第2～4ステージは滝田 (1974) のトータル岩複合岩類に相当する。

トータル岩類は、角閃石斑れい岩、石英斑れい岩、石英閃緑岩、トータル岩、トロニウム岩で構成されている。早期の貫入である大滝沢型岩体、熊木沢型岩体、畦ヶ丸型岩体等の苦鉄質な岩石は、集積組織を示す。また不均質な岩質を示し、角閃石と斜長石の量比変化による層状構造は野外でも確認されることがあると報告している。ユースン型岩体以降の貫入岩体に於いて、珪長質な岩体は、塊状均質な岩体あるいは岩脈状の産状を呈する。

この複合深成岩類の周囲に於いて、新第三紀中新世中期～後期の丹沢層群が、複合深成岩類を取り囲む様に分布する。新第三紀の丹沢層群 (Table 1) は、複合岩類に近い内側が古く、複合岩類の外側に向かって次第に新しくなっていくドーム状構造を呈する。丹沢層群は下位から塔ヶ岳亜層群、大山亜層群、煤ヶ谷亜層群、早戸亜層群から構成されている (見上, 1959; 島津ほか, 1971; 青池ほか,

1997)。

### 3. 調査結果

#### 3-1 野外に於ける調査結果

本調査では西丹沢自然教室から畦ヶ丸登山道、白石登山道、東沢林道、犬越路登山道～犬越路隧道付近にかけて調査を行った。なお、採取地点を Fig. 4 に示す。

##### 3-1-1 畦ヶ丸地域

畦ヶ丸地域に於いては、畦ヶ丸登山道に沿ってその周囲でフォリエーションの測定を行った。標高 540m～標高 680m 付近までは、登山道沿いの西沢に沿ってトータル岩の露頭が断続的に確認された。この辺りではフォリエーションも確認する事ができた。フォリエーションの走向傾斜は、標高 540m 付近で N60°W, 74°SW であるが、標高 680m 付近では N40°W, 70°SW を示す。

標高 680m より高い地域では、フォリエーションは確認できなくなる。同時にトータル岩のマサが、確認されるようになった。即ち、畦ヶ丸地域に於けるフォリエーションの境界は、標高 680m 付近にあると推測される。

##### 3-1-2 白石地域

白石地域では標高 600m 付近の用木沢出合から、標高 1340m 付近の白石峠まで白石登山道を中心に調査を行った。この地域に於いてトータル岩は標高 610m 付近から標高 760m 付近まで断続的に確認され、フォリエーションも確認された。フォリエーションの走向傾斜は、標高 600m

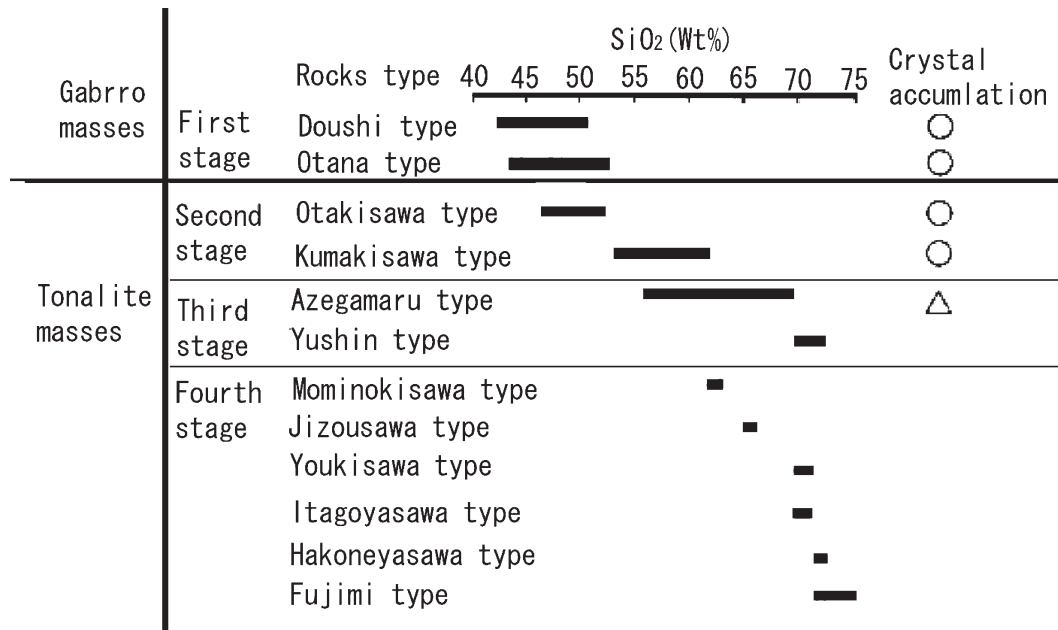
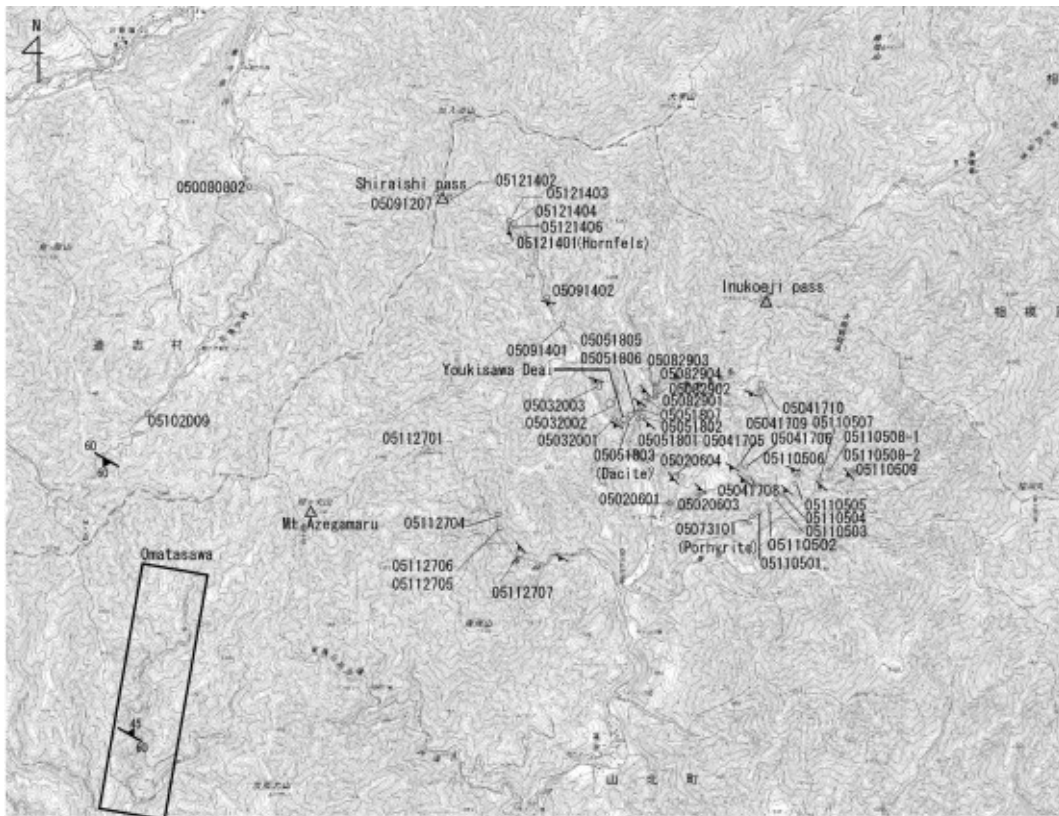


Fig. 3. The crackle order of Tanzawa plutonic complex and the relations of the quantity ratio of SiO<sub>2</sub> (modified after Kawate, 1997). It is thought that this study area is equivalent to the Azegamaru type of the third stage.

**Table 1** Division and correlation of the Tanzawa group. This stratigraphy becomes Tougatake subgroup, Oyama subgroup, Susugaya subgroup and Hayato subgroup from a low rank (Aoike *et al*, 1997).

Age		Stratigraphy			Ma	
Nogene period	Lower Pliocene	Tanzawa group	Hayato subgroup	Ochiai formation	8.0	
	Upper Miocene			Jige formation		
			Susugawa subgroup	Yatarou formation		12.9
				Osawa formation		
	Fudoujiri formation					
	Middle Miocene		Oyama subgroup	Karasawagawa formation		16.0
Hontanigawa formation						
Lower Miocene	Tougatake subgroup	Shijuhasegawa formation	17.0			
		Yadorigi formation				



**Fig. 4.** The map of sampling sites, in this study.

付近で  $N60^{\circ}W$ ,  $74^{\circ}SW$  であるが、標高 630m 付近では  $N70^{\circ}$ ,  $50^{\circ}SW$  へと変化し、さらに標高 760m 付近で  $N80^{\circ}W$ ,  $80^{\circ}SW$  を示した。

標高 880m 付近から標高 1000m 付近までは、ホルンフェルスの露頭が確認され、標高 1000m 付近で再びトーナル岩の露頭が確認された。このトーナル岩の露頭に於いてもフォリエーションが確認され、その走向傾斜は  $N16^{\circ}W$ ,  $80^{\circ}SW$  である。

標高 1010m 付近から白石峠の標高 1340m まで、大理石の露頭が確認された。この産状より、複合深成岩類の境界は、白石地域に於いて、標高 1010m 付近にあると解釈される。

### 3-1-3 東沢林道

東沢林道は、西丹沢自然教室からおよそ 1 km 離れた標高 570m 付近から始まる。この林道に於いてもトーナル岩の露頭が分布し、フォリエーションが確認された。

トーナル岩の露頭は、東沢林道の林道の入り口付近の標高 580m 付近から確認された。この付近ではマサ化しており、フォリエーションは確認されなかった。

標高 610m 付近のトーナル岩中に、フォリエーションが確認された。この付近でのフォリエーションの走向傾斜は、 $N50^{\circ}W$ ,  $40^{\circ}SW$  である。

標高 650m 付近でもフォリエーションが確認され、ここでの走向傾斜は  $N40^{\circ}W$ ,  $30^{\circ}SW$  を示した。

標高 780m 付近では、フォリエーションの走向傾斜は  $N50^{\circ}W$ ,  $88^{\circ}SW$  を示し、標高 610m 付近のフォリエーションの走向と調和的な結果を示す (Photo 1)。

標高 850m 付近にはひん岩と思われる岩脈の露頭が確認される。標高 850m 付近から標高 950m 付近まで断続的にトーナル岩の露頭が確認されたが、フォリエーションは標高 910m までしか確認されなかった。また標高が高くなるにつれ、フォリエーションは鮮明ではなくなり、緑泥石等の変質鉱物を多く確認をする。この地域のフォリエーションの走向傾斜は  $N50^{\circ}\sim 70^{\circ}W$ ,  $50^{\circ}\sim 80^{\circ}SW$  を示す。

標高 950m 付近のトーナル岩の露頭に於いて、フォリエーションは認められず、表面は風化によるマサ化が進行している。

### 3-1-4 犬越路登山道～犬越路隧道

この地域では標高 600m 付近の用木沢出合から標高 1060m の犬越路峠にかけて、登山道とその周辺の沢を中心に調査を行った。

標高 600m から標高 770m 付近までは、用木沢に沿って登山道が続いている。

用木沢の標高 610m 付近のトーナル岩中に、フォリエーションが確認された。このフォリエーションは、用木沢の標高 610m 等高線に沿って沢沿いに断続的に認められる。ここでのフォリエーションの走向傾斜は  $N80^{\circ}\sim 88^{\circ}W$ ,  $50^{\circ}\sim 58^{\circ}SW$  を示す。この沢の直ぐそばの犬越路登山道沿



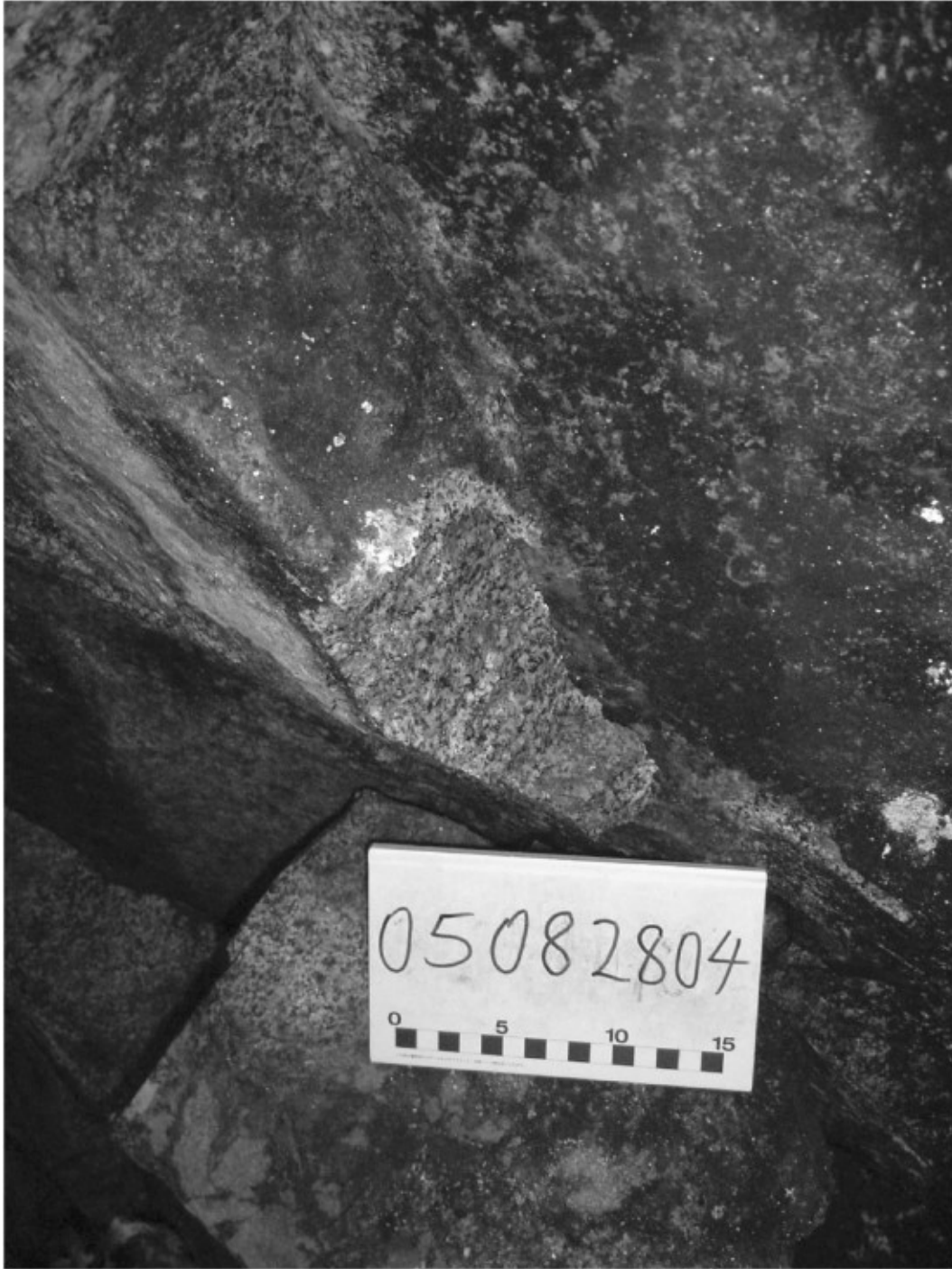
Photo 1 An outcrop photograph distributed of about 780m above the sea level.

いにも、途中で安山岩質な岩脈が分布する。

しかしトーナル岩のフォリエイションは、切れることなく分布する。この地域に於いても、標高 600m の等高線に沿って確認され、標高 660m 付近まで確認される (Photo 2)。この地域に於ける走向傾斜は、標高 600m 付近に於いて  $N46^{\circ}\sim 54^{\circ}W$ ,  $80^{\circ}SW$  を示す。標高 650m 付近でのフォリエイションの走向傾斜は、 $N50^{\circ}\sim 60^{\circ}W$ ,  $70^{\circ}\sim 80^{\circ}SW$  を示す。標高 660m 以高に於いて、トーナル岩は認められるものの、フォリエイションは確認されない。またフォリ

エイションが見られないトーナル岩は石英、斜長石、角閃石等の鉱物の形が崩れており、同時に緑泥石等の変質鉱物が顕著になってきている。トーナル岩の露頭は標高 1000 m 付近まで認められ、標高 1000m 以上ではホルンフェルスが確認される。

この事からもフォリエイションの境界は、標高 660m 付近にあり、トーナル岩の境界は標高 1000m 付近にあるのではないかと解釈される。



**Photo 2** An outcrop photograph of tonalite distributed of about 660m above the sea level.

### 3-2 偏光顕微鏡による観察結果

本調査でフォリエーションが確認されたトータル岩を Fig. 5 のように 3 つの面から薄片を作成した。その際、フォリエーションが見られる面を a 面、フォリエーションに平行な面を b 面、フォリエーションに垂直な面を c 面とした。フォリエーションと二次鉱物との関係、フォリエーションと各種鉱物の配列や劈開等について検討を行った。

#### 3-2-1 畦ヶ丸地域

この地域に於いてフォリエーションが認められたサンプルでは a 面、b 面、c 面とも集積状組織を呈している。鉱物の形や二次鉱物の量等は a 面、b 面とも同じ様な傾向を示している。構成鉱物は石英、斜長石、普通角閃石、黒雲母、緑泥石、緑れん石、不透明鉱物である。斜長石の An% は共に 61% を示し、曹灰長石である。普通角閃石はポイキリティックに斜長石、石英、不透明鉱物を包有している。普通角閃石、黒雲母の一部で緑泥石化が認められる。

同地域のフォリエーションの見られないトータル岩に比べて、普通角閃石や黒雲母の緑泥石化が著しく進み、緑泥石や緑れん石等の二次鉱物が顕著に見られる。

畦ヶ丸地域に於けるサンプルの顕微鏡観察の結果を Table 2 に示す。

#### 3-2-2 白石地域

この地域に於けるフォリエーションの見られるトータル岩は a 面、b 面、c 面とも集積状組織を呈し、斜長石の逆累帯構造が顕著に認められる。

また普通角閃石ならびに黒雲母に於いて双晶が認められ、ポイキリティックに斜長石、不透明鉱物を包有しているのが確認される。

An% については、a 面に於いては 55%、b 面に於いては 55%~61%、c 面に於いては 55%~61% を示す。

また、a 面、b 面、c 面とも、標高が高くなるに従い、普通角閃石や黒雲母の緑泥石が顕著に見られるようになる。

白石地域に於けるサンプルの顕微鏡観察の結果を Table 3 に示す。

#### 3-2-3 東沢林道

この地域に於けるトータル岩も a 面、b 面、c 面、全面で集積状組織が認められる。また斜長石の逆累帯構造も多数認められ、普通角閃石、黒雲母の双晶とポイキリティックに斜長石、不透明鉱物を包有している。

標高 610m 付近のトータル岩では a 面、b 面、c 面、全ての面で一部の黒雲母について緑泥石化が見られる。また斜長石は新鮮な自形を呈している。

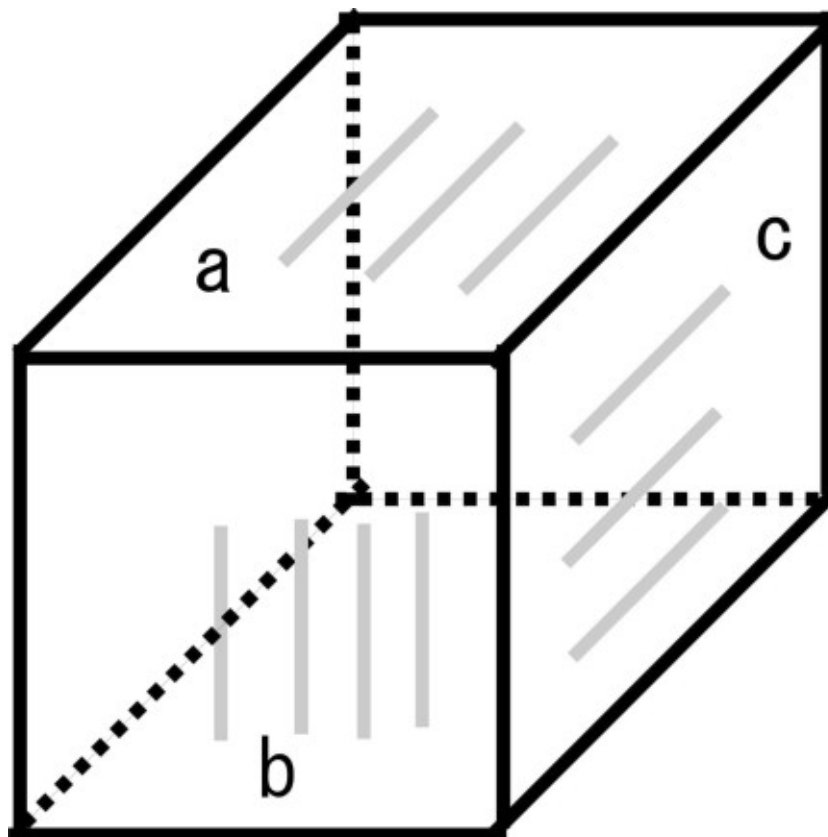


Fig. 5. The plane is shown, side of making thin section. The face of “a” side where can see the foliation. The face of “b” side where vertical to the foliation. The face of “c” side where is parallel to the foliation.

**Table 2** Mineral compositions of tonalite, based on optical microscopes (Sample area: Azegamaru route of the climb)

Sample name	Rock name	Consist of mineral (first minerals)			Consist of mineral (second minerals)	
05112707a (Altitude 680m)	Tonalite An% (average):61% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.05~1.55mm Long pillar~hypautomorphic, 0.05~1.5mm, Showing reverse zonal structure Hypautomorphic~xenomorphic, 0.125~1.625mm, Including Pl, Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.15~0.375mm, Part of displace Chl	Chl Zr Opa	Xenomorphic, 0.125~1.32mm Xenomorphic, 0.11mm Xenomorphic, 0.075~0.75mm	
05112707b (Altitude 680m)	Tonalite An% (average):61% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.2~1.75mm Long pillar~hypautomorphic, 0.125~2.25mm, Showing reverse zonal structure Hypautomorphic~xenomorphic, 0.125~3mm, Including Qtz, Pl, Opa on poikilitic Showing twin, Part of displace Chl Xenomorphic, 0.125mm	Chl Epi Zi Opa	Xenomorphic, 0.125~1.375mm Xenomorphic, 0.3mm Xenomorphic, 0.25mm Xenomorphic, 0.05~1.125mm	
05112702 (Altitude 900m)	Tonalite An% (average):54% Cumulous Texture *No foliation	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.225~2.25mm Xenomorphic~hypautomorphic, 0.25~3mm, Showing reverse zonal structure, Including Chl, Zi, Part of displace Chl Xenomorphic, 0.175~2.75mm, Including Qtz, Pl, Opa on poikilitic, Showing twin, Part of displace Chl xenomorphic, 1.75~0.3mm, Part of displace Chl	Chl Zi Opa	Xenomorphic, 0.125~2.5mm Xenomorphic, 0.25mm Xenomorphic, 0.05~0.825mm	

Qtz: Quartz, Pl: Plagioclase, Am: Amphibole, Bt: Biotite, Chl: Chlorite, Epi: Epidote Zi: Zircon, Opa: Opaque mineral.

**Table 3** Mineral compositions of tonalite, based on optical microscopes (Sample area: Shiraishi route of the climb)

Sample name	Rock name	Consist of mineral (first minerals)			Consist of mineral (second minerals)	
05032002a (Altitude 600m)	Tonalite An% (average):55% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.1~0.175mm Long pillar~hypautomorphic, 0.2~3mm, Showing reverse zonal structure, Part of displace Chl Long pillar~hypautomorphic, 0.15~2mm, Including Pl and Opa on poikilitic Showing twin, part of displace Chl Xenomorphic, 0.125~2.5mm, Part of displace Chl	Chl Opa	Xenomorphic, 0.05~0.625mm Xenomorphic, 0.075~0.625mm	
05032002b (Altitude 600m)	Tonalite An% (average):63% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.15~1.65mm Hypautomorphic, 0.2~3.75mm, Showing reverse zonal structure, Part of displace Chl Hypautomorphic, 0.025~3mm, Including Pl and Opa on poikilitic, Showing twin, part of displace Chl Xenomorphic, 0.125~1.75mm, Part of displace Chl	Chl Zi Epi Opa	Xenomorphic, 0.15~0.375mm Xenomorphic, 0.175mm Xenomorphic, 0.55~0.625mm Xenomorphic, 0.075~0.625mm	
05032002c (Altitude 600m)	Tonalite An% (average):51% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.125~1.45mm Hypautomorphic, 0.25~2mm, Showing reverse zonal structure, Part of displace Chl Hypautomorphic, 0.075~4.75mm, Including P, Bt and Opa on poikilitic, Showing twin, part of displace Chl Xenomorphic, 0.1~1.5mm, Part of displace Chl	Chl Zi Opa	Xenomorphic, 0.075~0.5mm Xenomorphic, 0.375mm Xenomorphic, 0.05~0.625mm	
05091402a (Altitude 760m)	Tonalite An% (average):61% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.075~1.875mm Long pillar~hypautomorphic, 0.015~2mm, Showing reverse zonal structure Long pillar~hypautomorphic, 0.2~2.75mm, Including Pl, Zi and Opa on poikilitic, Showing twin, part of displace Chl Xenomorphic, 0.075~1mm, Part of displace Chl, Including Opa on poikilitic	Chl Zi Opa	Xenomorphic, 0.25~0.425mm Xenomorphic, 0.2mm Xenomorphic, 0.05~0.6mm	
05091402b (Altitude 760m)	Tonalite An% (average):61% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt Cpx	Xenomorphic, 0.1~1.75mm Long pillar~hypautomorphic, 0.25~1.875mm, Showing reverse zonal structure Hypautomorphic, 0.1~1.875mm, Including Pl and Opa on poikilitic, Showing twin, part of displace Chl Xenomorphic, 0.1~0.75mm, Part of displace Chl Xenomorphic, 0.6mm, Seeing worm eating Qtz and Bt	Chl Epi Opa	Xenomorphic, ~0.3mm Xenomorphic, 0.3mm Xenomorphic, 0.125~0.75mm	
05091402c (Altitude 760m)	Tonalite An% (average):61% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.75~1.125mm Long pillar~hypautomorphic, 0.05mm~1.75mm, Showing reverse zonal structure Hypautomorphic, 0.175~4.25mm, Including Qtz, Pl, Bt and Opa on poikilitic Showing twin, part of displace Chl Xenomorphic, 0.1mm~0.375mm, Part of displace Chl	Chl Opa	Xenomorphic, 0.025~0.175mm Xenomorphic, 0.1~0.625mm	
05121404a (Altitude 1000m)	Tonalite An% (average):55% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt Cpx	Xenomorphic, 0.075~0.625mm Hypautomorphic~xenomorphic, 0.05~1.5mm, Showing reverse zonal structure, Including Cpx Xenomorphic, 0.025~1.375mm, Part of displace Chl, Including Pl, Opa on poikilitic Xenomorphic, ~0.025mm	Chl Opa	Xenomorphic, ~0.15mm Xenomorphic, 0.125~0.55mm	
05121404b (Altitude 1000m)	Tonalite An% (average):61% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.05~1mm Hypautomorphic~xenomorphic, 0.25~1.125mm, Showing reverse zonal structure Xenomorphic, 0.05~2mm, Including Opa on poikilitic, Showing twin, Part of displace Chl Xenomorphic, 0.075~1.5mm, Part of displace Chl, Including Opa	Chl Opa	Xenomorphic, 0.25~0.425mm Xenomorphic, 0.025~0.125mm	
05121404c (Altitude 1000m)	Tonalite An% (average):61% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.05~1.25mm Hypautomorphic~xenomorphic, 0.05~1.25mm, Showing reverse zonal structure Xenomorphic, 0.2mm Xenomorphic, 0.05~1.25mm, Part of displace Chl	Chl Opa	Xenomorphic, 0.25~0.425mm Xenomorphic, 0.025~0.125mm	

Qtz: Quartz, Pl: Plagioclase, Am: Amphibole, Bt: Biotite, Cpx: Clinopyroxene, Chl: Chlorite, Epi: Epidote Zi: Zircon, Opa: Opaque mineral.

標高 780m 付近に於けるトータル岩では斜長石の形が a 面, b 面, c 面とも半自形であり, 新鮮ではない。普通角閃石も半自形を呈する。しかし, a 面に於いて, 普通角閃石には {110} 面で, 56°で交差している劈開 (William, 2004) が形成されているフォリエイションが見られるトータル岩である。

An% については 3 面とも標高別による差異が認められなかった。また 3 面とも 54%~61% の間の値を示す。なおフォリエイションが認められなかった標高 950m 付近のトータル岩に於いてでの An% は 61% である。

全体に標高が高くなるにつれて黒雲母, 普通角閃石, 斜長石の順に緑泥石化が顕著になっている。



Table 4 Mineral compositions of tonalite, based on optical microscopes (Sample area: Higashisawa Pass)

Sample name	Rock name	Consist of mineral (first minerals)			Consist of mineral (second minerals)	
050206st-3a (Altitude 610m)	Tonalite An% (average):58% Cumulous Texture~ Poikilitic Texture	Qtz Pl Am Bt Cum	Xenomorphic, 0.125~0.55mm Long pillar~hypautomorphic, 0.375~2.75mm, Showing reverse zonal structure Long pillar~hypautomorphic, 0.25~3.5mm, Including Pl and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.75mm, Part of displace Chl Xenomorphic, 1.5mm	Chl Zi Opa	Xenomorphic, 0.125mm Xenomorphic, 0.06mm Xenomorphic, 0.25~0.3mm	
050206st-3b (Altitude 610m)	Tonalite An% (average):51% Cumulous Texture~ Poikilitic Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.125~1.125mm Hypautomorphic, 0.3~2mm, Showing reverse zonal structure Long pillar~hypautomorphic, 0.075~1.25mm, Including Pl and Opa on poikilitic Hypautomorphic~xenomorphic, 0.5~0.75mm, Part of displace Chl	Chl Zi Opa	Xenomorphic, 0.25mm Xenomorphic, 0.175mm Xenomorphic, 0.075~0.75mm	
050206st-3c (Altitude 610m)	Tonalite An% (average):40% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.075~1mm Long pillar~hypautomorphic, 0.25~2.5mm, Showing reverse zonal structure Long pillar~hypautomorphic, 0.075~1.25mm, Showing twin, Including Pl and Opa on poikilitic Hypautomorphic~xenomorphic, 0.25~1.625mm, Part of displace Chl	Chl Opa	Xenomorphic, 0.25mm Xenomorphic, 0.05~0.45mm	
05041706a (Altitude 780m)	Tonalite An% (average):53% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.1~1mm Hypautomorphic, 0.125~2mm, Showing reverse zonal structure Hypautomorphic~xenomorphic, 0.125~2.25mm, Showing twin, Including Pl and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.125~2.25mm, Part of displace Chl	Chl Zi Opa	Xenomorphic, 1mm Xenomorphic, 0.125mm Xenomorphic, 0.05~1mm	
05041706b (Altitude 780m)	Tonalite An% (average):61% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt Cum	Xenomorphic, 0.175~1.125mm Hypautomorphic, 0.125~2.5mm, Showing reverse zonal structure Hypautomorphic~xenomorphic, 0.125~0.75mm, Showing twin, Including Pl and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.05~2mm, Part of displace Chl Xenomorphic, 0.55mm	Chl Zi Opa	Xenomorphic, 0.25~1.125mm Xenomorphic, 0.1~0.35mm Xenomorphic, 0.075~1mm	
05041706c (Altitude 780m)	Tonalite An% (average):62% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.125~0.5mm Hypautomorphic, 0.15~2.25mm, Showing reverse zonal structure Hypautomorphic~xenomorphic, 0.125~3.25mm, Showing twin, Including Pl and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.125~0.875mm, Part of displace Chl	Chl Zi Opa	Xenomorphic, 0.075~0.375mm Xenomorphic, 0.25mm Xenomorphic, 0.05~0.75mm	
05110509a (Altitude 900m)	Tonalite An% (average):61% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.2~1.575mm Long pillar~hypautomorphic, 0.15~1.75mm, Showing reverse zonal structure, Part of displace Chl Hypautomorphic~xenomorphic, 0.15~2.5mm, Showing twin, Part of displace Chl Including Pl, Bt and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.175~0.25mm, Most of displace Chl	Chl Zi Opa	Xenomorphic, 0.1~2.5mm Xenomorphic, 0.125mm Xenomorphic, 0.05~0.5mm	
05110509b (Altitude 900m)	Tonalite An% (average):54% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.175~1.25mm Long pillar~hypautomorphic, 0.15~1.75mm, Showing reverse zonal structure, Part of displace Chl, Including Am, Bt and Chl on poikilitic Hypautomorphic~xenomorphic, 0.075~1.25mm, Showing twin, Part of displace Chl Including Pl and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.075~0.25mm, Most of displace Chl	Chl Zi Opa	Xenomorphic, 0.075~1.5mm Xenomorphic, 0.2mm Xenomorphic, 0.05~0.425mm	
05110509c (Altitude 900m)	Tonalite An% (average):54% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.175~2.25mm Long pillar~hypautomorphic, 0.175~2.75mm, Showing reverse zonal structure, Part of displace Chl Hypautomorphic~xenomorphic, 0.125~2.5mm, Showing twin, Part of displace Chl Including Pl and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.125mm, Most of displace Chl	Chl Zi Opa	Xenomorphic, 0.1~0.75mm Xenomorphic, 0.125mm Xenomorphic, 0.05~0.5mm	

Qtz: Quartz, Pl: Plagioclase, Am: Amphibole, Bt: Biotite, cum: Cummingtonite, Chl: Chlorite, Zi:Zircon, Opa: Opaque mineral.

東沢林道に於けるサンプルの顕微鏡観察の結果を Table 4 に示す。また、薄片写真を Photos 3~5 に示す。

### 3-2-4 犬越路登山道~犬越路隧道

この地域に於いても、他の地域と同じように、3面とも集積状組織を示し、斜長石の逆累帯構造が多く形成する。普通角閃石、黒雲母が形成し、双晶とポイキリティックに斜長石、石英、不透明鉱物を包有する。

標高 600m 付近の用木沢に於いて、斜長石は長柱状自形を呈し、普通角閃石等は半自形を呈する。

全体に標高が高くなるに従い、普通角閃石は少なくなり、標高 660m 付近では半自形を呈する (Photos 6~8)。

An% に於いては a 面で 56%~61%, b 面で 55%~62%, c 面で 58%~62% の間を示す。

また標高の低い 600m 付近に於いて、初生鉱物の変質は少ないが、標高が高くなるに従い、黒雲母の緑泥石化が顕著になる。

犬越路登山道ならびに犬越路隧道に於けるサンプルの顕微鏡観察の結果を Table 5 に示す。

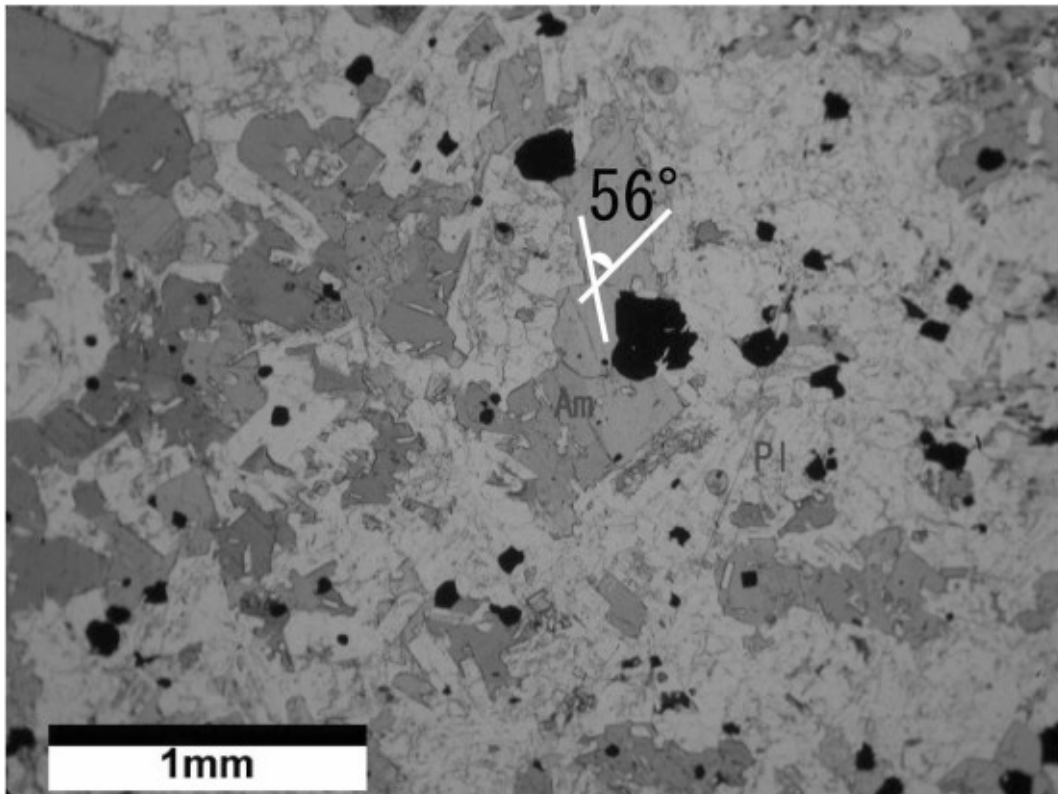
## 4. モード組成ならびに化学組成について

本調査により試料採取したトーナル岩に於いて、モード測定を行った。測定の結果を Table 6 に示す。また一部のトーナル岩に於いて、蛍光 X 線による主成分元素、微量元素の化学分析を試みた。化学分析はカナダに於ける ACTIVATION LABORATORIES LTD. に依頼した。

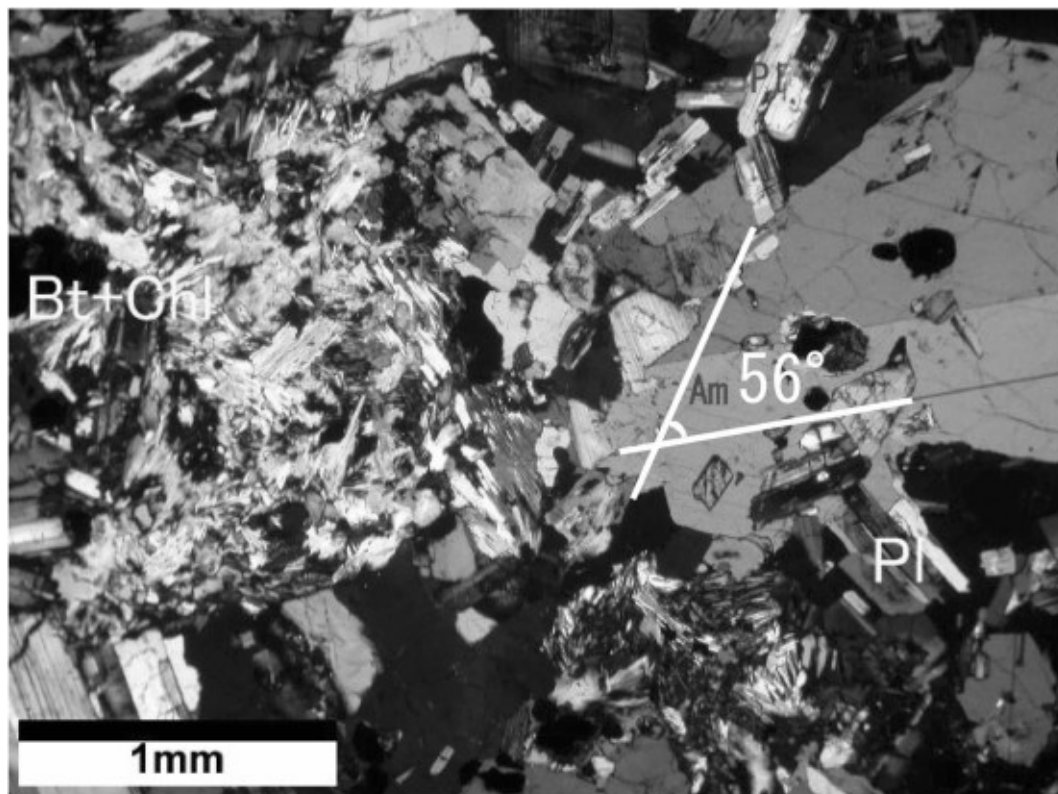
### 4-1 モード組成

IUGS (1973) の分類によると、Qtz-Kfs-Pl (Fig. 6) に於いてはカリ長石がほとんど含まれていない。大部分がトーナル岩の領域にプロットされる。一部には、石英閃緑岩の領域にプロットされているものもある。また標高の低い場所に分布するトーナル岩は石英の含有量の少ないものが多く、標高の高いトーナル岩に於いては石英が多く見られる。またフォリエーションと標高の関係などについては特徴が見られなかった。なお、Qtz-Kfs-Pl のデータを Table 7 に示す。

Mf(マフィック)-F(フェルシク)-Secondary mineral(二



**Photo 3** “a” side tonalite by open nicols distributed of about 780m above the sea level. Cleavage corners in hornblende, show 56 degrees generally.



**Photo 4** “b” side tonalite distributed of about 780m above the sea level. Cleavage corners in hornblende, show 56 degrees generally.

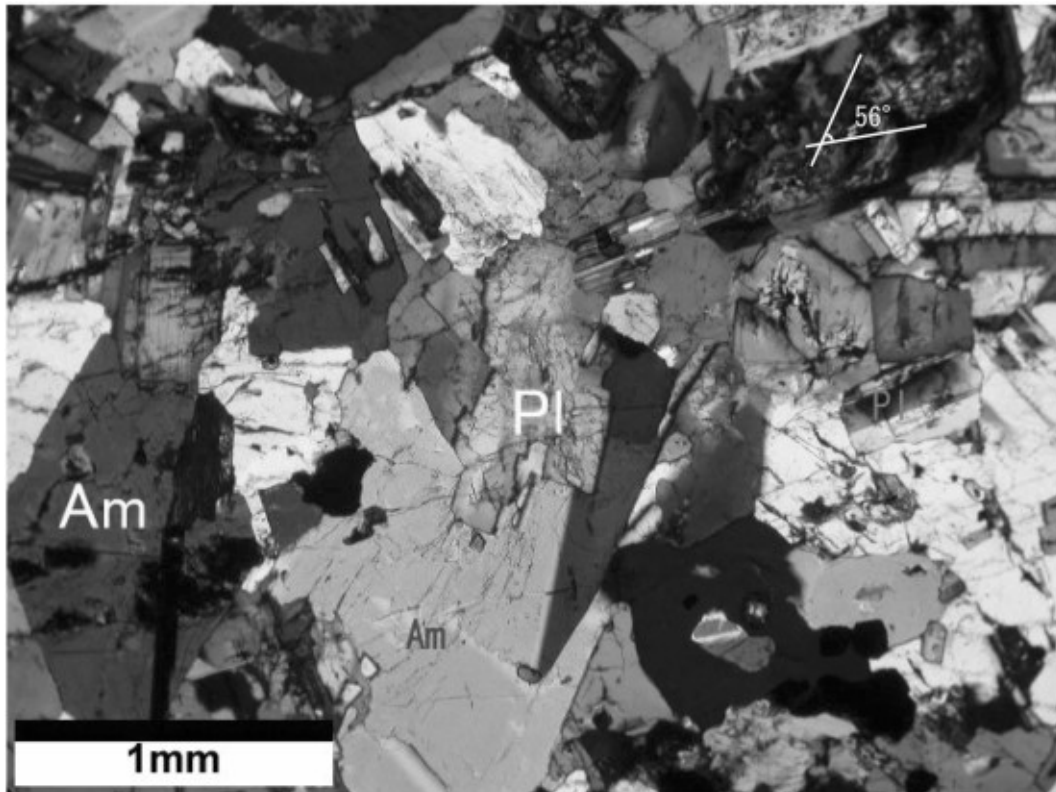


Photo 5 “c” side tonalite distributed of about 780m above the sea level.

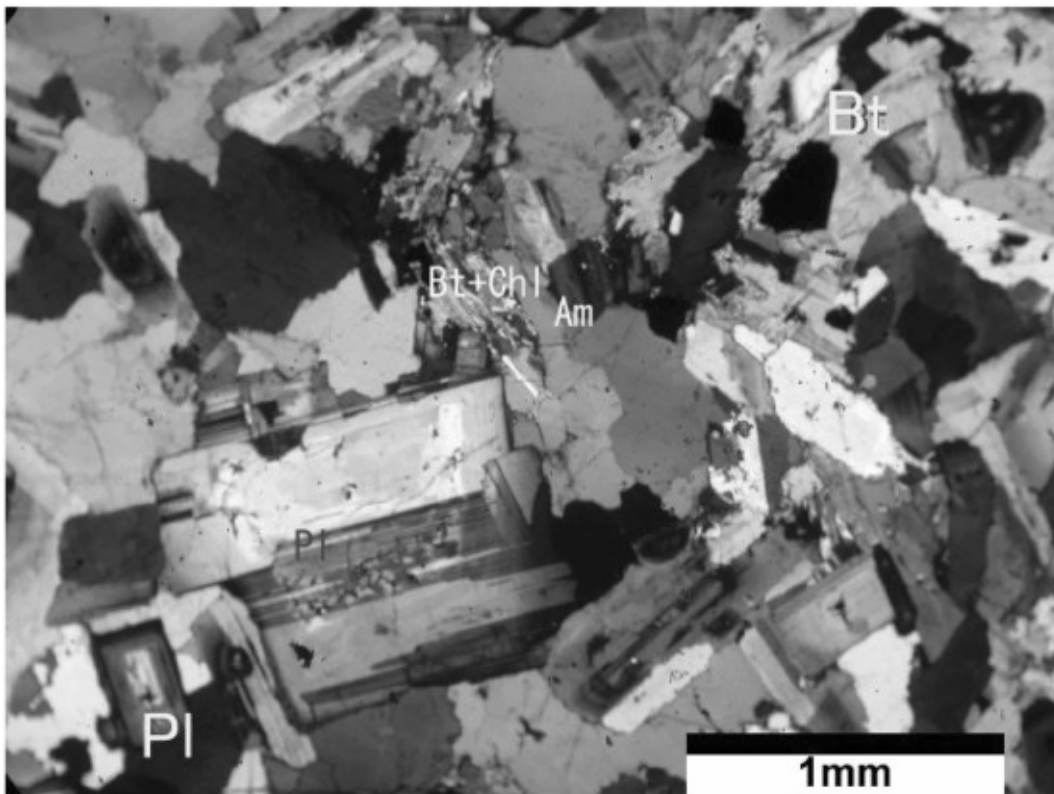


Photo 6 “a” side tonalite distributed of about 660m above the sea level. Foliation was not accepted. The reverse zonal structure of the plagioclase is seen.

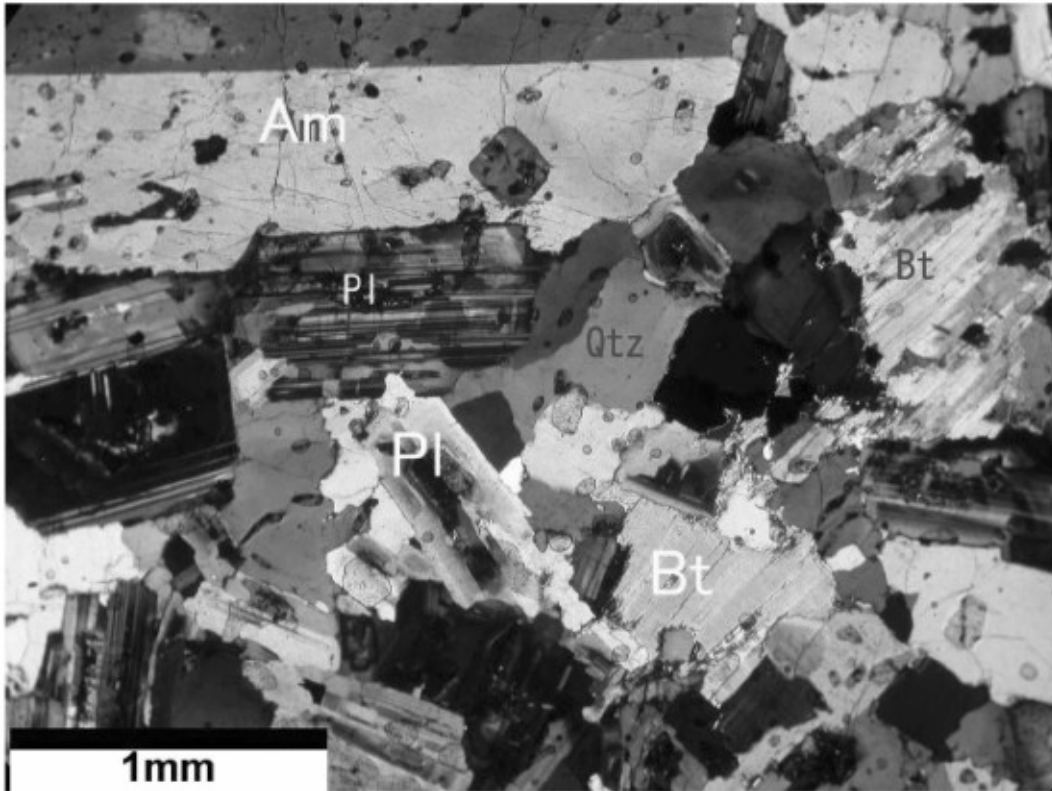


Photo 7 "b" tonalite distributed of about 660m above the sea level. As for the mineral form, the odd number becomes hypautomorphic - xenomorphic.

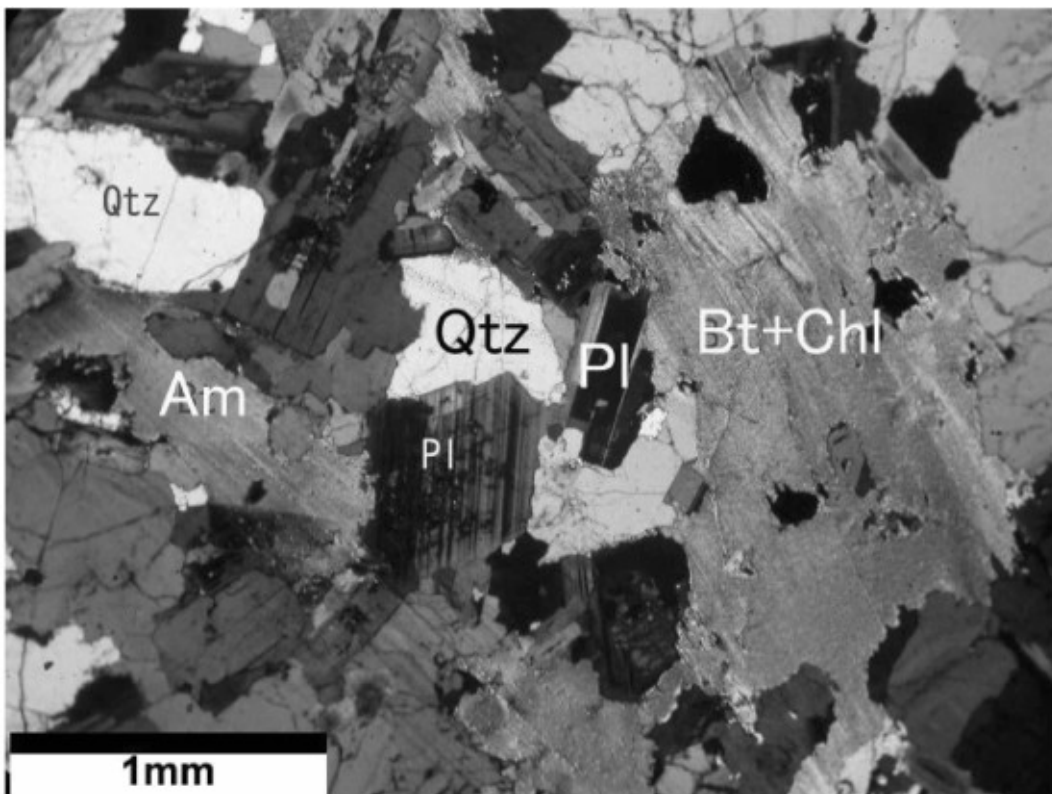


Photo 8 "c" side tonalite distributed of about 660m above the sea level. Chl of Bt becomes remarkable.

**Table 5** Mineral compositions of tonalite, based on optical microscopes (Sample area: Inukoeji route of the climb)

Sample name	Rock name	Consist of mineral (first minerals)			Consist of mineral (second minerals)	
05051801a (Altitude 610m)	Tonalite An% (average):56% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt Cpx	Xenomorphic, 0.125~1.25mm Long pillar~hypautomorphic, 0.1~2.5mm, Showing reverse zonal structure Hypautomorphic, 0.05~1mm, Showing twin, Including Pl and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.05~0.875mm, No displace Chl Xenomorphic, 0.5mm	Chl Opa	Xenomorphic, 0.375mm Xenomorphic, 0.1~0.5mm	
05051801b (Altitude 610m)	Tonalite An% (average):62% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.25~1.5mm Long pillar~hypautomorphic, 0.125~2.75mm, Showing reverse zonal structure Hypautomorphic, 0.15~2.375mm, Showing twin, Including Pl and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.125~1.125mm, No displace Chl	Chl Opa	Xenomorphic, 0.875mm Xenomorphic, 0.075~0.5mm	
05051801c (Altitude 610m)	Tonalite An% (average):59% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.1~1.5mm Long pillar~hypautomorphic, 0.175~1.35mm, Showing reverse zonal structure Hypautomorphic, 0.5~0.75mm, Showing twin, Including Pl and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.25~1.875mm, No displace Chl	Chl Epi Opa	Xenomorphic, 0.1mm Xenomorphic, 0.25mm, Part of displace Pl Xenomorphic, 0.075~1.1125mm	
05051805a (Altitude 600m)	Tonalite An% (average):59% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.175~1.25mm Hypautomorphic, 0.25~2.5mm, Showing reverse zonal structure Hypautomorphic~xenomorphic, 0.05~0.5mm, Showing twin, Including Pl and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.1~1.25mm, Part of displace Chl	Chl Zi Opa	Xenomorphic, 0.075~0.15mm Xenomorphic, 0.05mm Xenomorphic, 0.1~0.625mm	
05051805b (Altitude 600m)	Tonalite An% (average):58% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.125~1mm Hypautomorphic, 0.175~2mm Showing reverse zonal structure Hypautomorphic~xenomorphic, 0.125mm~1mm, Showing twin, Including Pl and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.2~1.5mm, Part of displace Chl	Chl Opa	Xenomorphic, 0.075~0.5mm Xenomorphic, 0.075~0.3mm	
05051805c (Altitude 600m)	Tonalite An% (average):62% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.175~1.625mm Long pillar~hypautomorphic, 0.25~3.125mm, Showing reverse zonal structure Hypautomorphic~xenomorphic, 0.1~1.25mm, Showing twin, Including Pl and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.125~2mm, Part of displace Chl, Including Qtz and Opa on poikilitic	Chl Epi Opa	Xenomorphic, 0.075~0.375mm Xenomorphic, 0.325mm Xenomorphic, 0.1~0.625mm	
05082902a (Altitude 650m)	Tonalite An% (average):66% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.1~1.875mm Long pillar~hypautomorphic, 0.15~2.25mm, Showing reverse zonal structure Including Am on poikilitic hypautomorphic, 0.01~1.25mm, Showing twin, Including Pl, Bt and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.1~2.25mm, Part of displace Chl, Including Pl and Opa on poikilitic	Chl Opa	Xenomorphic, 0.1~0.27mm Xenomorphic, 0.05~0.75mm	
05082902b (Altitude 650m)	Tonalite An% (average):61% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.1~1.25mm Long pillar~hypautomorphic, 0.25~2.25mm, Showing reverse zonal structure Hypautomorphic, 0.1~1.5mm, Showing twin, Including Pl, Bt and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.1~1mm, Part of displace Chl, Including Pl and Opa on poikilitic	Chl Zi Opa	Xenomorphic, 0.1~0.3mm Xenomorphic, 0.01mm Xenomorphic, 0.1~0.75mm	
05082902c (Altitude 650m)	Tonalite An% (average):61% Cumulous Texture	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.1~1.4mm Long pillar~hypautomorphic, 0.15~2.25mm, Showing reverse zonal structure Hypautomorphic, 0.125~2mm, Showing twin, Including Qtz, Pl, Bt and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.1~1.25mm, Part of displace Chl, Including Opa on poikilitic	Chl Zi Opa	Xenomorphic, 0.1~0.25mm Xenomorphic, 0.075mm Xenomorphic, 0.05~0.625mm	
05082904 (Altitude 660m)	Tonalite An% (average):58% Cumulous Texture *No foliation	Qtz Pl Am Bt	Xenomorphic, 0.1~1.5mm hypautomorphic~xenomorphic, 0.125~1.5mm, Showing reverse zonal structure Xenomorphic, 0.15~0.75mm, Showing twin, Including Qtz, Pl, Bt and Opa on poikilitic Xenomorphic, 0.1~2.375mm, Part of displace Chl, Including Opa on poikilitic	Chl Opa	Xenomorphic, 0.1~0.375mm Xenomorphic, 0.075~0.625mm	

Qtz: Quartz, Pl: Plagioclase, Am: Amphibole, Bt: Biotite, Cpx: Clinopyroxene, Chl: Chlorite, Epi: Epidppte Zi: Zircon, Opa: Opaque mineral.

次鉱物)量比 (Fig. 7) に於いては、標高別による特徴は認められなかった。また Fig. 7 からフェルシク鉱物が多く、マフィック鉱物が少ない事が判る。二次鉱物の量についてはそれほど多く含まれていない結果を示した。なお、Mf(マフィック)-F(フェルシク)-Secondary mineral (二次鉱物) のデータを Table 8 に示す。

#### 4-2 化学組成

本論に於いて、用木沢の標高 610m で採取したトータル岩と犬越路登山道沿いの標高 600m のトータル岩について化学分析を試みた。分析値の結果を Table 9 に示す。

主成分に於いては SiO<sub>2</sub> の量比は 45~67% を呈する。酸化物についてみると、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> で若干のばらつきがあるものの、川手 (1997) の区分による畦ヶ丸型トータル岩に相当する (Fig. 8)。

また K<sub>2</sub>O/Na<sub>2</sub>O に於いても 0.23~0.26 と低い結果となった (Fig. 9)。これは川手 (1997) が報告しているように、丹沢トータル岩が本州弧の深成岩類の特徴ではなく伊豆弧の火山岩類の特徴を有しているものと解釈され、石

原ほか (1976) の丹沢-新島トレンドと呼ばれる分化傾向を示していると解釈される。

希土類元素の濃集度を比較するため、トータル岩に於いて Masuda and Nakamura (1973) のコンドライトによって規格化された希土類元素パターンを作成した (Fig. 10)。データを Table 10 に示す。

その結果、川手 (1997) が報告しているように Eu の負異常が確認されず、ほぼ平坦なパターンを呈する。また甲斐駒ヶ岳の深成岩類や佐野川深成岩類よりも丹沢深成岩類の値は低い値を示す。甲斐駒ヶ岳深成岩類や佐野川深成岩類では負の Eu 異常が確認されている。しかし丹沢深成岩類では Eu の負異常が確認されず、平坦なパターンを呈する。

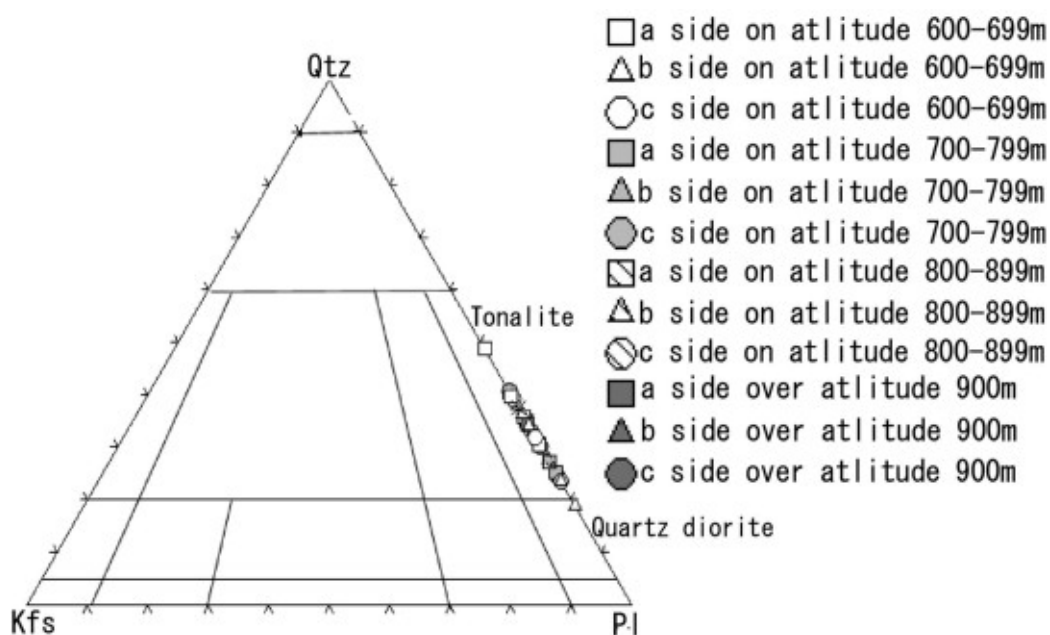
#### 5. 考察

本調査地域に於いても、フォリエーションを確認した。フォリエーションの境界は標高 650m 前後にあるのではないかと解釈され、トータル岩の境界は標高 1000m~1010

**Table 6** Results of measurement of a mode. The left is as a result of the number of measuring points. The result by which the right side is the number of measuring points, and the calculated ratio.

Sample No	Measuring points												%											
	Qtz	Pl	Kfs	Au	Cum	Bt	Cpx	Chl	Zi	Epi	Opa	Total	Qtz	Pl	Kfs	Au	Cum	Bt	Cpx	Chl	Zi	Epi	Opa	Total
Az680a	126	288	0	70	0	8	0	4	1	0	12	509	24.75	56.58	0	13.75	0.00	1.57	0.00	0.79	0.20	0.00	2.36	100.00
Az680b	90	292	0	80	0	10	0	16	2	1	10	501	17.96	58.28	0	15.97	0.00	2.00	0.00	3.19	0.40	0.20	2.00	100.00
Shi600a	136	252	0	32	0	48	0	30	0	0	6	504	26.98	50.00	0	6.35	0.00	9.52	0.00	5.95	0.00	0.00	1.19	100.00
Shi600b	150	238	0	44	0	44	0	14	2	2	6	500	30.00	47.60	0	8.80	0.00	8.80	0.00	2.80	0.40	0.40	1.20	100.00
Shi600c	122	268	0	22	0	44	0	38	2	0	4	500	24.40	53.60	0	4.40	0.00	8.80	0.00	7.60	0.40	0.00	0.80	100.00
Shi760a	132	300	0	46	0	16	0	4	0	0	6	504	26.19	59.52	0	9.13	0.00	3.17	0.00	0.79	0.00	0.00	1.19	100.00
Shi760b	180	274	0	12	0	20	1	4	0	4	6	501	35.93	54.69	0	2.40	0.00	3.99	0.20	0.80	0.00	0.80	1.20	100.00
Shi760c	138	279	0	66	0	12	0	6	0	0	9	510	27.06	54.71	0	12.94	0.00	2.35	0.00	1.18	0.00	0.00	1.76	100.00
Hi610a	205	216	0	47	0	9	0	19	1	0	3	500	41.00	43.20	0	9.40	0.00	1.80	0.00	3.80	0.20	0.00	0.60	100.00
Hi610b	59	255	0	127	0	11	0	23	1	0	26	502	11.75	50.80	0	25.30	0.00	2.19	0.00	4.58	0.20	0.00	5.18	100.00
Hi610b	94	296	0	56	0	22	0	22	0	0	12	502	18.73	58.96	0	11.16	0.00	4.38	0.00	4.38	0.00	0.00	2.39	100.00
Hi780a	104	308	0	46	0	8	0	28	2	0	8	504	20.63	61.11	0	9.13	0.00	1.59	0.00	5.56	0.40	0.00	1.59	100.00
Hi780b	112	294	0	50	0	12	0	48	4	0	8	528	21.21	55.68	0	9.47	0.00	2.27	0.00	9.09	0.76	0.00	1.52	100.00
Hi780c	98	320	0	38	0	6	0	26	4	0	8	500	19.60	64.00	0	7.60	0.00	1.20	0.00	5.20	0.80	0.00	1.60	100.00
Hi850a	114	306	0	24	0	28	0	32	0	0	2	506	22.53	60.47	0	4.74	0.00	5.53	0.00	6.32	0.00	0.00	0.40	100.00
Hi850b	148	260	0	16	0	42	0	30	0	0	4	500	29.60	52.00	0	3.20	0.00	8.40	0.00	6.00	0.00	0.00	0.80	100.00
Hi850c	172	252	0	26	0	22	0	32	1	0	6	511	33.66	49.32	0	5.09	0.00	4.31	0.00	6.26	0.20	0.00	1.17	100.00
Hi900a	140	268	0	26	0	30	0	34	1	0	2	501	27.94	53.49	0	5.19	0.00	5.99	0.00	6.79	0.20	0.00	0.40	100.00
Hi900b	136	280	0	30	0	26	0	28	2	0	2	504	26.98	55.56	0	5.95	0.00	5.16	0.00	5.56	0.40	0.00	0.40	100.00
Hi900c	122	284	0	40	0	22	0	26	1	0	6	501	24.35	56.69	0	7.98	0.00	4.39	0.00	5.19	0.20	0.00	1.20	100.00
I600a	142	256	0	44	0	54	0	4	0	0	8	508	27.95	50.39	0	8.66	0.00	10.63	0.00	0.79	0.00	0.00	1.57	100.00
I600b	148	242	0	38	0	62	0	4	0	2	4	500	29.60	48.40	0	7.60	0.00	12.40	0.00	0.80	0.00	0.40	0.80	100.00
I600c	160	248	0	26	0	54	0	12	2	0	10	512	31.25	48.44	0	5.08	0.00	10.55	0.00	2.34	0.39	0.00	1.95	100.00
I610a	162	240	0	26	0	56	2	6	0	0	8	500	32.40	48.00	0	5.20	0.00	11.20	0.40	1.20	0.00	0.00	1.60	100.00
I610b	130	284	0	30	0	48	0	4	0	0	4	500	26.00	56.80	0	6.00	0.00	9.60	0.00	0.80	0.00	0.00	0.80	100.00
I610c	144	268	0	28	0	50	0	4	0	2	8	504	28.57	53.17	0	5.56	0.00	9.92	0.00	0.79	0.00	0.40	1.59	100.00
I650a	152	230	0	60	0	46	0	2	0	0	10	500	30.40	46.00	0	12.00	0.00	9.20	0.00	0.40	0.00	0.00	2.00	100.00
I650b	160	310	0	42	0	30	0	2	2	0	6	552	28.99	56.16	0	7.61	0.00	5.43	0.00	0.36	0.36	0.00	1.09	100.00
I650c	132	284	0	34	0	49	0	2	1	0	6	508	25.98	55.91	0	6.69	0.00	9.65	0.00	0.39	0.20	0.00	1.18	100.00
I660	156	260	0	32	0	27	0	52	0	0	8	535	29.16	48.60	0	5.98	0.00	5.05	0.00	9.72	0.00	0.00	1.50	100.00

Qtz	Quartz	Cum	Cumingtonaite	Zi	Zircon
Pl	Plagioclase	Bt	Biotite	Epi	Epidote
Kfs	Kalium feldspar	Cpx	Clinopyroxenes	Opa	Opaque minerals
Au	Augite	Chl	Chlorite		



**Fig. 6.** Quartz - Potash feldspar - Plagioclase diagram. Based on Table6 and Table7. Most of the potash feldspar is not included. Quartz and the quantity ratio of the plagioclase are uneven by a sample. There are not an aspect of the section and the difference by the meters above the sea level and enters the domain of the Tonalite rock with most samples.

**Table 7** Results of measurement and its ratio of over the mode measurement, Quartz, Plagioclase and Kalium feldspar.

Measuring points					%			
Sample No	Qtz	Pl	Kf	Total	Qtz	Pl	Kf	Total
Az680a	126	288	0	414	30.435	69.565	0.000	100.000
Az680b	90	292	0	382	23.560	76.440	0.000	100.000
Shi600a	136	252	0	388	35.052	64.948	0.000	100.000
Shi600b	150	238	0	388	38.660	61.340	0.000	100.000
Shi600c	122	268	0	390	31.282	68.718	0.000	100.000
Shi760a	132	300	0	432	30.556	69.444	0.000	100.000
Shi760b	180	274	0	454	39.648	60.352	0.000	100.000
Shi760c	138	279	0	417	33.094	66.906	0.000	100.000
Hi610a	205	216	0	421	48.694	51.306	0.000	100.000
Hi610b	59	255	0	314	18.790	81.210	0.000	100.000
Hi610b	94	296	0	390	24.103	75.897	0.000	100.000
Hi780a	104	308	0	412	25.243	74.757	0.000	100.000
Hi780b	112	294	0	406	27.586	72.414	0.000	100.000
Hi780c	98	320	0	418	23.445	76.555	0.000	100.000
Hi850a	114	306	0	420	27.143	72.857	0.000	100.000
Hi850b	148	260	0	408	36.275	63.725	0.000	100.000
Hi850c	172	252	0	424	40.566	59.434	0.000	100.000
Hi900a	140	268	0	408	34.314	65.686	0.000	100.000
Hi900b	136	280	0	416	32.692	67.308	0.000	100.000
Hi900c	122	284	0	406	30.049	69.951	0.000	100.000
I600a	142	256	0	398	35.678	64.322	0.000	100.000
I600b	148	242	0	390	37.949	62.051	0.000	100.000
I600c	160	248	0	408	39.216	60.784	0.000	100.000
I610a	162	240	0	402	40.299	59.701	0.000	100.000
I610b	130	284	0	414	31.401	68.599	0.000	100.000
I610c	144	268	0	412	34.951	65.049	0.000	100.000
I650a	152	230	0	382	39.791	60.209	0.000	100.000
I650b	160	310	0	470	34.043	65.957	0.000	100.000
I650c	132	284	0	416	31.731	68.269	0.000	100.000
I660	156	260	0	416	37.500	62.500	0.000	100.000

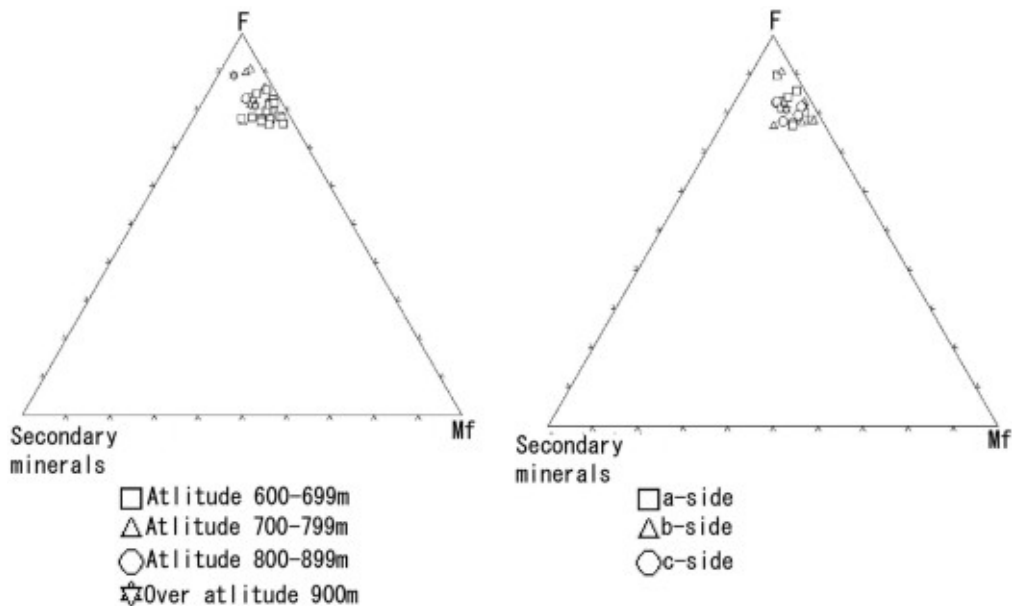
Qtz	Quartz	Kfs	Kalium feldspar
Pl	Plagioclase		

**Table 8** Results of measurement and its ratio of over the mode measurement Felsic minerals, Mafic minerals and secondary minerals.

Measuring points					%			
Sample No	F	Mf	Sm	Total	F	Mf	Sm	Total
Az680a	414	78	17	509	81.038	12.375	6.587	100.000
Az680b	382	90	29	501	81.038	12.375	6.587	100.000
Shi600a	388	80	36	504	76.984	15.873	7.143	100.000
Shi600b	388	88	24	500	77.600	17.600	4.800	100.000
Shi600c	390	66	44	500	78.000	13.200	8.800	100.000
Shi760a	432	62	10	504	85.714	12.302	1.984	100.000
Shi760b	454	33	14	501	90.619	6.587	2.794	100.000
Shi760c	417	78	15	510	81.765	15.294	2.941	100.000
Hi610a	421	56	23	500	84.200	11.200	4.600	100.000
Hi610b	314	138	50	502	62.550	27.490	9.960	100.000
Hi610b	390	78	34	502	77.689	15.538	6.773	100.000
Hi780a	802	54	38	894	89.709	6.040	4.251	100.000
Hi780b	406	62	60	528	76.894	11.742	11.364	100.000
Hi780c	392	44	38	474	82.700	9.283	8.017	100.000
Hi850a	420	52	34	506	83.004	10.277	6.719	100.000
Hi850b	408	58	34	500	81.600	11.600	6.800	100.000
Hi850c	424	48	39	511	82.975	9.393	7.632	100.000
Hi900a	408	56	37	501	81.437	11.178	7.385	100.000
Hi900b	416	56	32	504	82.540	11.111	6.349	100.000
Hi900c	406	62	33	501	81.038	12.375	6.587	100.000
I600a	398	98	12	508	78.346	19.291	2.362	100.000
I600b	390	100	10	500	78.000	20.000	2.000	100.000
I600c	408	80	24	512	79.688	15.625	4.688	100.000
I610a	402	84	14	500	80.400	16.800	2.800	100.000
I610b	414	78	8	500	82.800	15.600	1.600	100.000
I610c	412	78	14	504	81.746	15.476	2.778	100.000
I650a	382	106	12	500	76.400	21.200	2.400	100.000
I650b	470	72	10	552	85.145	13.043	1.812	100.000
I650c	416	83	9	508	81.890	16.339	1.772	100.000
I660	416	59	60	535	77.757	11.028	11.215	100.000

F	Felsic minerals	Sm	Secondary minerals
Mf	Mafic minerals		



**Fig. 7.** Mafic mineral - Felsic mineral - Second mineral diagram. Based on Table6 and Table8. The left: The mode composition ratio to get together according to meters above the sea level. A mafic mineral is shown slightly a lot at meters above the sea level 700m - 799m, but the difference is not recognized generally. The right: The mode composition ratio by the aspect of foliation. But the difference is not recognized generally.

**Table 9** Chemical compositions of Tonalite. An analysis was requested from Activation Laboratories LTD. in Canada. Azegamaru type granite was quoted from Kawate (1997).

Sample No	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	LOI	TOTAL
Inukoeji atlidute 610m	67.32	14.95	5	0.095	1.95	5.35	3.39	0.82	0.393	0.06	0.41	99.738
Inukoeji atlidute 610m	66.56	15.05	4.96	0.102	2	5.47	3.37	0.78	0.367	0.06	0.63	99.349
Inukoeji atlidute 600m	65.67	15.27	5.5	0.11	2.24	5.77	3.26	0.86	0.41	0.06	0.58	99.73
Sanogawa diorite	49.7	14.98	11.68	0.235	7.44	11.17	1.71	0.26	0.737	0.06	1.18	99.152
Yakejizou granite	75.53	12.5	2.37	0.03	0.12	0.73	4.68	3.38	0.148	0.03	0.38	99.898
Houou granite	69.39	14.36	3.44	0.068	0.99	3	3.44	3.58	0.397	0.1	0.41	99.175
Kaikoma granite	77.61	11.93	1.05	0.034	0.03	0.53	3.75	4.13	0.034	0.02	0.14	99.258
Azegamaru type tonalite (Kawate, 1997)	62.86	16.41	6.3	0.15	2.77	6.66	3.49	0.6	0.67	0.09	—	—

Sample No	Ba	Sr	Y	Sc	Zr	Be	V	Rb	Nd	Yb	Sr/Y	K <sub>2</sub> O/Na <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>
Inukoeji atlidute 610m	316	195	15	14	114	-1	91	13	6.8	1.7	13.00	0.24	0.73	0.87
Inukoeji atlidute 610m	280	198	14	14	61	-1	90	15	6.3	1.6	14.14	0.23	0.53	0.98
Inukoeji atlidute 600m	247	209	16	15	77	-1	106	13	7.1	1.8	13.06	0.26	0.74	0.72
Sanogawa diorite	62	230	16	42	26	-1	312	7	7.8	1.8	14.38	0.15	0.15	1.25
Yakejizou granite	399	37	60	3	263	3	-5	105	33.8	7.2	0.62	0.72	0.21	0.63
Houou granite	462	168	25	9	132	1	57	119	16.1	2.9	6.72	1.04	0.62	0.59
Kaikoma granite	5	3	56	2	79	4	-5	249	22.6	7.2	0.05	1.10	0.35	0.35

**Table 10** As a results of the rare earth element standardized by a chondrite. It was standardized by a chondrite of Masuda and Nakamura (1973).

	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Gd	Dy	Er	Yb	Lu
Inukoeji atlidute 610m	11.90	10.66	9.50	8.26	6.81	6.75	6.15	6.67	6.83	7.49
Inukoeji atlidute 610m	10.58	9.43	8.80	7.39	7.16	6.43	5.90	6.27	6.43	6.72
Inukoeji atlidute 600m	9.52	9.12	9.92	8.70	7.39	7.40	6.67	7.06	7.23	7.49
Sanogawa diorite	10.32	10.04	10.89	10.00	8.89	8.68	7.69	7.45	7.23	6.72
Yakejizou granite	66.67	62.91	47.21	34.35	11.32	27.33	25.90	26.67	28.92	25.84
Houou granite	39.15	32.68	22.49	26.52	9.58	12.54	11.28	10.00	11.65	10.59
Kaikoma granite	44.44	41.19	31.56	26.96	-0.58	22.83	24.36	26.27	28.92	29.20

m 付近にあるのではないかと解釈される。

またフォリエイションの走向は概ね NW-SE 方向を呈しており、全体として扇形分布をなしている。これは金丸・高橋 (2005) の結果と調和的な結果となる。

顕微鏡観察に於いては a 面, b 面, c 面と分けて観察を行った。それぞれの面に大きな差異は認められなかったが、a 面, b 面で普通角閃石の劈開角が 56° に交差しているのが見られる。

フォリエイションと普通角閃石の劈開角との関係について、さらに検討を深めていく必要があると解釈される。

モードの測定結果からは、標高による鉱物の含有量の違いは認められるものの、フォリエイションによる違いはほとんど認められない。

フォリエイションの測定結果からは、西丹沢地域に於ける断面図 (Fig. 11) を作成した。また、断面図の結果を踏まえてモデル図 (Fig. 12) を作成した。この結果、フォリエイションの傾斜は急である事が判る。

丹沢複合深成岩類の構造について、森下 (1934) はストック状の侵入岩体と解釈している。また滝田 (1974) はロート状の断面であると考察しており、金丸・高橋 (2005)

では東西方向に長く延びたロポリス状であると考察している。課題として、今回測定したフォリエイションの結果より、丹沢複合深成岩類の進入形態、および周囲に分布する丹沢層群の地質構造について検討していく。

化学分析の結果から、丹沢複合深成岩類では Eu の異常が認められない。しかし、同じ南部フォッサマグナ地域に位置する甲斐駒ヶ岳ならびに佐野川地域に於ける深成岩については Eu の異常が認められる。

有馬ほか (2000) によると、丹沢トータル岩は希土類元素のパターンが平坦であると報告されており、低い Yb と高い La/Yb 比を有するとも報告されている。この事より始生代の TTG 花崗岩 (Tonalite-Trondhjemite-granodiorite) に類似していると解釈している。さらに海洋性島弧地殻の層厚が 30km を越えているならば、島弧下部地殻の部分融解により TTG 花崗岩のマグマの生成が可能であると報告している。本論に於いても希土類元素のパターンが平坦であり、低い Yb が確認されている。さらなる化学組成の検討を試みる。



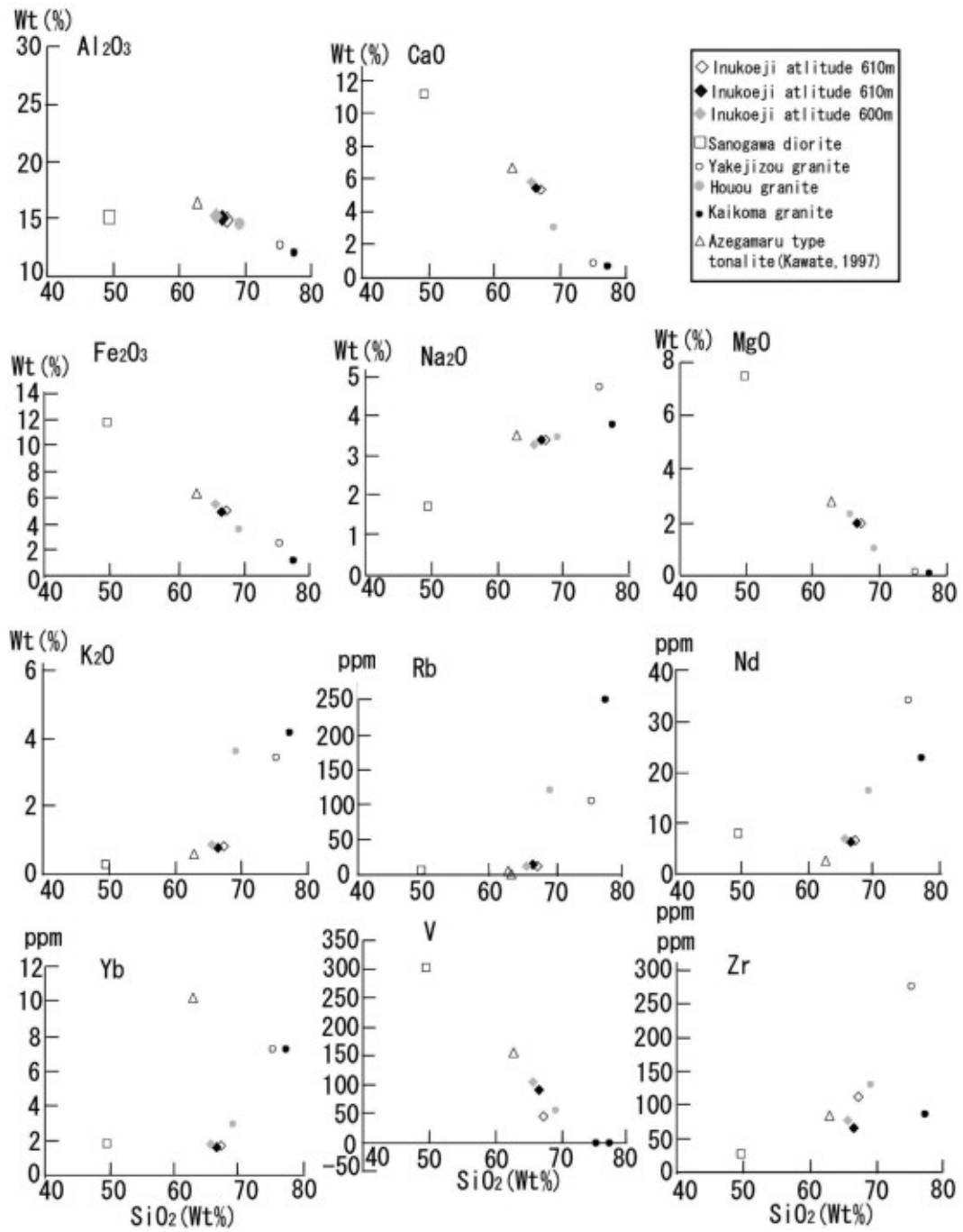


Fig. 8. Harker diagram with SiO<sub>2</sub> content and the oxide content. Based on Table9. There are much CaO, MgO, V, but there are little Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, Rb, Nd, Yb, Zr.

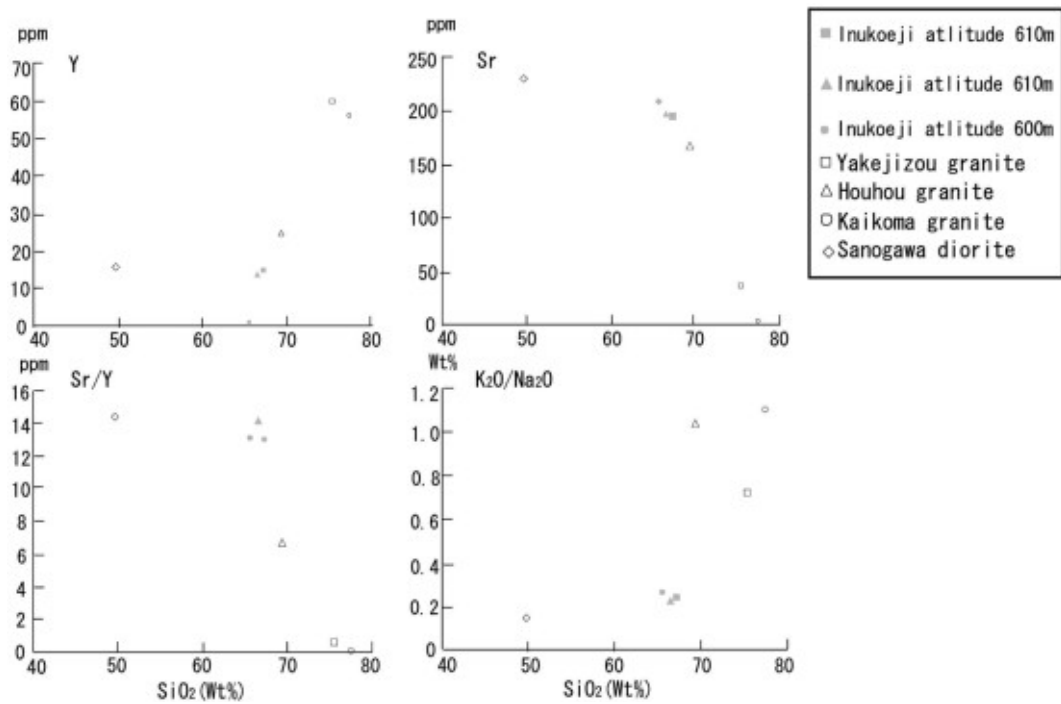


Fig. 9. Harker diagram with  $SiO_2$  content and the oxide content. Based on Table9. The Sr is included in richness. In addition, Y,  $K_2O/Na_2O$  become poor. It is understood that this has the characteristic of the volcanic rock of the Izu arc. It is the Tanzawa - Nii-jima Island trend of Ishihara *et al.* (1976).

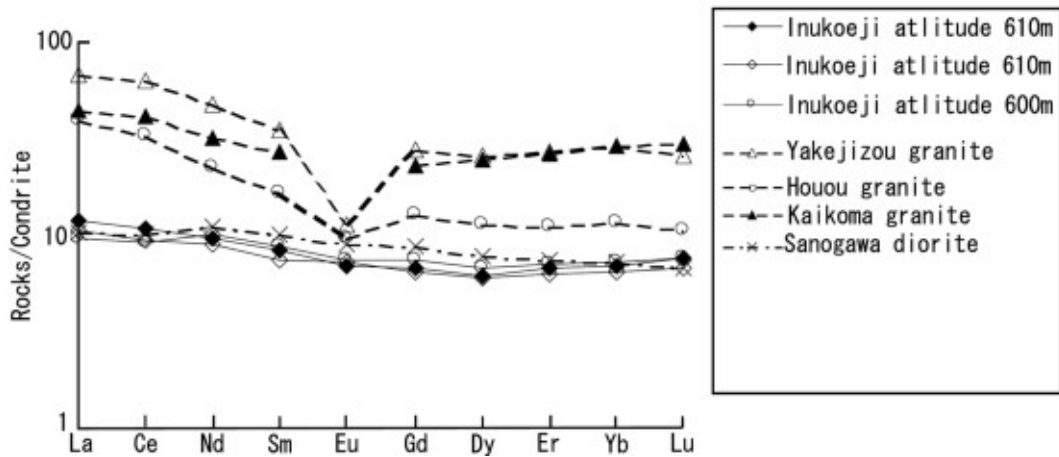


Fig. 10. A rare-earth element pattern to compare a collection of body degree of the rare-earth element. Based on Table10. It is standardized by chondrite of Masuda and Nakamura (1973). It followed that it presented an approximately flat pattern without minus number abnormality of the *Eu* being confirmed.

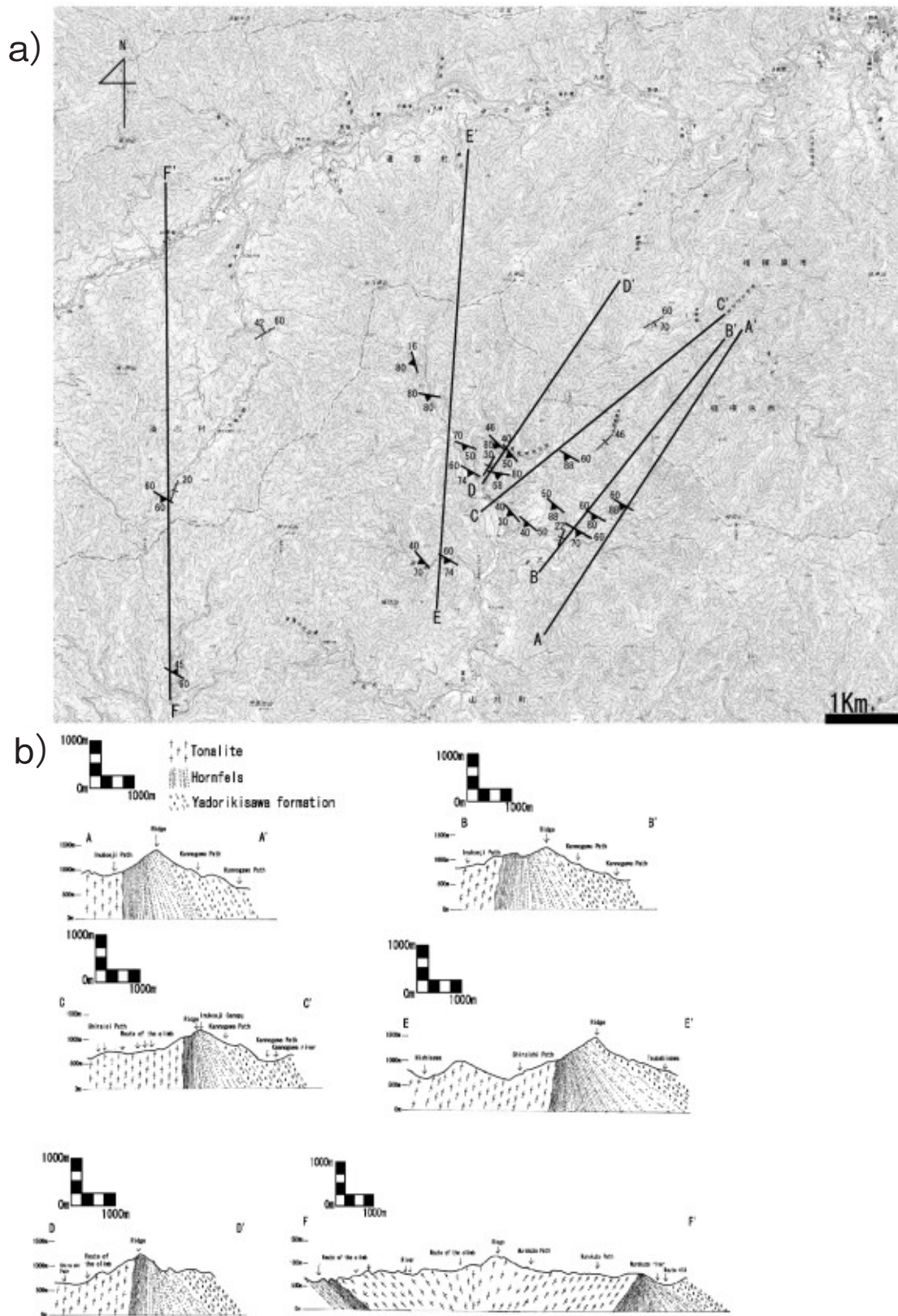


Fig. 11. A geological cross section as a result of foliation.  
 a): Foliation turns to the NW-SE direction.  
 b): Inclination of the foliation becomes steep from a section.

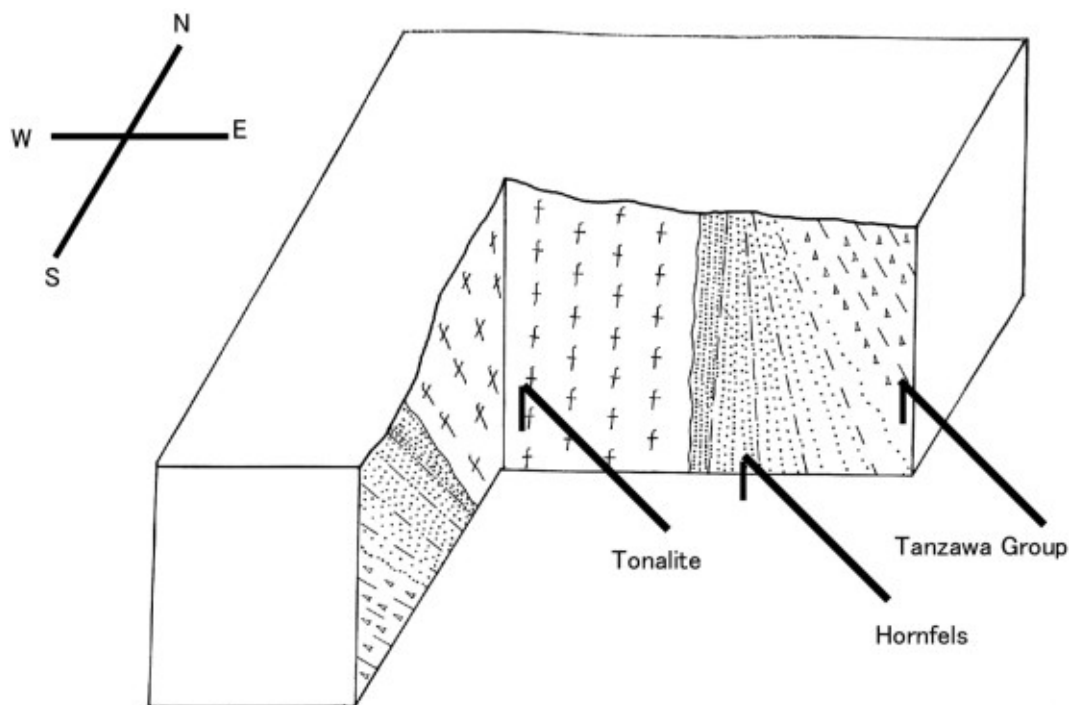


Fig. 12. Foliation model of the Tanzawa plutonic complex. It finds out that the inclination of the foliation of the Tanzawa plutonic complex is steep.

## 6. 謝 辞

本論を作成するにあたり神奈川県立西湘高等学校の相原延光氏からは丹沢の地質について御助言を頂きました。

株式会社ジーベックの木村卓哉氏には佐野川地域の地質について、株式会社マリン・ワークジャパンの相馬伸介氏には甲斐駒ヶ岳の地質について御助言を頂きました。

ACTIVATION LABORATORIES LTD. には化学分析を依頼しました。

以上の方々をはじめ、多くの方々の御協力がなければ、本論は成り立ちませんでした。紙面を借りて厚く御礼申し上げますと共に感謝の意を表します。

## 引用文献

- 青池寛・未包鉄郎・相川弘二・松島義章・川手新一・山下浩之・梅沢俊一・今永勇 (1997)：丹沢山地の地質ならびに周辺域の地質。丹沢大山自然環境総合調査報告書，24-60。  
 有馬真・石川正弘・北村圭吾 (2000)：海洋性島弧地殻構造と花崗岩質マグマの起源。月刊地球号外，30，52-56。  
 石原舜三・金谷弘・寺島滋 (1976)：フォッサ・マグナ地域の新第三紀花崗岩類の成因。海洋科学，8，19-27。  
 IUGS Subcommission (1973)：Plutonic rocks, classifica-

tion and nomenclature recommended by the IUGS Subcommission on the systematics of igneous rocks. *Geotimes*, 18, 26-30.

金丸龍夫・高橋正樹 (2005)：帯磁率異方性からみた丹沢トータル岩体の貫入・定置機構。地質学雑誌，111，8，458-475。

川手新一 (1997)：深成岩類。丹沢大山自然環境総合調査報告書，45-52。

Masuda A. and Nakamura N. (1973)：Fine structures of mutually normalized rare-earth patterns of chondrites. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 37, 239-248.

見上敬三 (1959)：丹沢山塊の構造発達史 (生い立ち)。神奈川地学，2，10，64-66。

森下正信 (1934)：丹沢山石英閃緑岩帯の構造。地質学雑誌，41，491，491-514。

島津光夫・田淵章敬・楠田隆 (1971)：丹沢山地東北部の地質構造-丹沢山地の地質学的岩石学的研究その1-。地質学雑誌，77，2，77-89。

滝田良基 (1974)：丹沢トータル岩複合岩体の岩石記載と岩体形成史。地質学雑誌，80，11，505-523。

滝田良基 (1980)：丹沢山地の斑れい岩質岩類の岩石学的研究-特にトータル岩との成因的關係について-。地質学雑誌，86，6，369-387。

William D. N. (2004)：Introduction to Optical Mineralogy, Oxford University Press, Inc, 348pp.

## 要 旨

丹沢山地は南部フォッサマグナ地域および伊豆—小笠原弧北端部に位置している。また島弧地殻の形成を解明するためには、重要な地域となっている。地質構造的には中央部に斑れい岩とトーナル岩からなる複合深成岩類が分布する。この深成岩類を取り囲むように新第三紀丹沢層群が形成し、ドーム状構造を呈する。

丹沢山地に分布するトーナル岩に於いて大又沢以西でフォリエーションが確認されるが、以東では確認できないと報告している（滝田, 1974）。しかし、最近の研究成果（金丸・高橋, 2005）や本調査に於いても、大又沢以東の西丹沢においてもフォリエーションの存在が明らかになった。フォリエーションは概ね岩体に沿う形でNW-SE方向の走向を呈し、傾斜は $60^{\circ}$ ~ $88^{\circ}$ と急であることが確認された。

化学分析の結果から、丹沢複合深成岩類に於いてEuの異常が認められない。

キーワード：西丹沢複合深成岩類，トーナル岩のフォリエーション，ドームアップ構造