

中部地方佐久間湖地域の領家片麻岩・花崗岩中のカリ長石の三斜度

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-01-25 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 藤吉, 瞭, 小林, 啓 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00000279

中部地方佐久間湖地域の 領家片麻岩・花崗岩中のカリ長石の三斜度

藤 吉 瞭*・小 林 啓**

The Obliquities of K-feldspars from Gneisses and Granites in the Sakuma-ko
Area of the Ryoke Metamorphic Belt, Central Japan

Akira FUJIYOSHI* and Akira KOBAYASHI**

The Sakuma-ko area of the Ryoke metamorphic belt consists of gneisses and granites.

The gneisses are divided into two by the Tenryukyo granite : The western gneisses distributed in western and central parts of the area, and the eastern gneisses occurring along the Median Tectonic Line. The western and the eastern gneisses were metamorphosed under the higher temperature part and the intermediate temperature part (andalusite or sillimanite zone) of the amphibolite facies of the regional metamorphism, respectively. The granites consist of the Kamihara and the Tenryukyo granites, and a quartz diorite. The western gneisses and the granites have partly undergone retrogressive metamorphism, and the eastern gneisses and a part of the Tenryukyo granite retrogressive dislocation metamorphism related to the formation of the Median Tectonic Line.

The obliquities of 111 K-feldspars from gneisses and granites are presented. From the obliquities and textures of K-feldspars, the following events can be recognized in the metamorphic process. In the first event, monoclinic K-feldspars without perthitic texture and crosshatched twinning were formed by the regional metamorphism in the western and the eastern gneisses. Next, the monoclinic K-feldspars in the western gneisses, the Kamihara and the Tenryukyo granites have been considerably converted into K-feldspars containing perthitic albite and showing the embryo of crosshatched twinning (mainly type II) by the retrogressive metamorphism, which may have resulted from the younger granite intrusion. The monoclinic K-feldspars in the eastern gneisses and a part of the Tenryukyo granite have been mostly converted into K-feldspars showing crosshatched twinning (mainly types III-IV) by the retrogressive dislocation metamorphism, due to the formation of the Median Tectonic Line.

The degree of the retrogressive dislocation metamorphism, due to the Median Tectonic Line, and two different ways of development of the crosshatched twinning are discussed.

1988年3月22日受理

* 静岡大学教育学部地学教室 Institute of Geosciences, School of Education, Shizuoka University, Shizuoka 422.

** 現住所：三重県四日市立浜田小学校 Hamada Primary School, Yokaichi.

1. はじめに

カリ長石の三斜晶系から単斜晶系への転移は、緑色片岩相と角閃岩相の境界付近で始まることが指摘されている(RAASE & MORTEANI, 1976). 又それを裏付けるように、領家変成帯本宮山地域において、角閃岩相の紅柱石帯から珪線石-カリ長石帯に属する変成岩中のカリ長石はすべて単斜晶系であるという報告がある(藤吉・伊藤, 1983). 一方、カリ長石の単斜晶系から三斜晶系への転移は漸移的であり、最初に単斜晶系のカリ長石が形成された場合、カリ長石の三斜度の測定は、後の後退変成作用の程度を明らかにするのに有効であることが報告されている(FUJIYOSHI, 1984; 藤吉・丸山, 1983).

領家変成帯佐久間湖地域の変成岩の変成度は、角閃岩相の紅柱石帯以上である(榊原, 1963; 藤吉, 1974; 加藤, 1974; HAYAMA & YAMADA, 1980; 横井, 1983). 又当地域には、古期花崗岩-神原花崗岩、天竜峡花崗岩-が存在する. 一方、東側には中央構造線が存在する.

従って、当地域の花崗岩・変成岩のカリ長石の三斜度を調べ、変成岩・古期花崗岩が後の後退変成作用の影響を受けているか否か、受けたとすれば、どのようなカリ長石が形成されたか、又中央構造線の形成に伴ってどのようなカリ長石が形成されたか等を調べるのが当論文の目的である. 以下はその報告である.

2. 地質概略

佐久間湖地域は、変成岩・花崗岩からなる(図1). 変成岩は、主に砂質、泥質、チャート質の片麻岩からなる. この片麻岩は、第1図に示すように、天竜峡花崗岩により西部から中央部への片麻岩(以下、西部片麻岩と称す)と中央構造線に沿った片麻岩(以下、東部片麻岩と称す)とに2分されている. 西部片麻岩は、東部片麻岩に比べて、粗粒であり、脈状、岩脈状、プール状のミグマタイト質花崗岩を伴っている. この片麻岩は、泥質岩で堇青石±紅柱石+黒雲母+カリ長石+斜長石+石英±白雲母、珪線石+堇青石±紅柱石+カリ長石+斜長石+石英±白

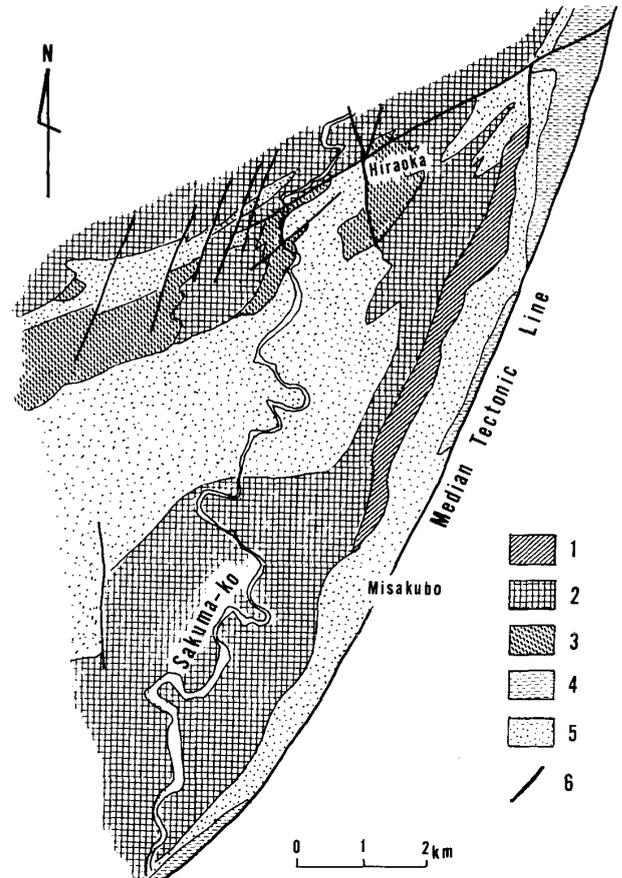


図1 佐久間湖地域の地質概略図—山田ほか(1974)及び加藤(1974)に基づく—.

1: 石英閃緑岩, 2: 天竜峡花崗岩, 3: 神原花崗岩, 4: 火成源圧砕岩, 5: 片麻岩類, 6: 断層.

Fig. 1. Simplified geologic map of the Sakuma-ko area after YAMADA *et al.* (1974) and KATO (1974).

1: Quartz diorite, 2: Tenryukyo granite, 3: Kamihara granite, 4: Mylonites of igneous origin, 5: Gneisses, 6: Fault.

雲母の組合せで表わされる角閃岩相高温部の変成作用を受けた(榊原, 1963; 横井, 1983). 東部片麻岩は、細粒であり、泥質岩で珪線石+紅柱石+白雲母+黒雲母+斜長石+石英、紅柱石+白雲母+斜長石+石英、石灰質岩で珪灰石+単斜輝石+方解石の組合せで特徴づけられる、角閃岩相紅柱石帯又は珪線石帯の変成作用*を受けた(藤吉, 1974; HAYAMA & YAMADA, 1980).

* HAYAMA & YAMADA は、この変成作用は西側の花崗岩の貫入によると考え、この変成作用を受けた岩石をホルンフェルスと名づけたが、これが広域変成作用によるのか花崗岩の熱変成によるかははっきりせず、現在考察中である.

西部片麻岩は、一部堇青石のピナイト化、珪線石の白雲母化および黒雲母の緑泥石化で表わされる後退変成作用を部分的に示す。一方、東部片麻岩は、圧碎・破砕的組織および雲母類の緑泥石化で特徴づけられる後退変形変成作用を示す(藤吉, 1974; HAYAMA & YAMADA, 1980)。これは、中央構造線近くの岩石で特に顕著である。又中央構造線沿いには、火成岩源の圧碎岩が存在し(HAYAMA & YAMADA, 1980)、その組成は石英閃緑岩質である。

花崗岩は、神原花崗岩、天竜峡花崗岩、石英閃緑岩からなる。上記3つは、領家変成帯の古期花崗岩類に属する。

神原花崗岩は、主に片状構造を示し、又部分的にカリ長石化作用によるカリ長石斑晶の発達を示す。この岩石は、石英閃緑岩質～花崗岩質の組成で、角閃石・黒雲母の緑泥石化および斜長石のソーシユール化に示される後退変成作用の影響を部分的に示す。天竜峡花崗岩は、黒雲母+カリ長石+斜長石+石英からなる黒雲母花崗岩である。この岩石も、黒雲母の緑泥石化および斜長石のソーシユール化に示される後退変成作用を部分的に示す。又中央構造線に近い岩石は、圧碎・破砕的組織を示す。

3. カリ長石の三斜度

(1) 方法

測定した岩石は、当地域の石英・長石質片麻岩、ミグマタイト質花崗岩、神原花崗岩、天竜峡花崗岩である。これらの収集した岩石の各々について、その岩石のカリ長石三斜度の平均値を表わすように、岩石の異なる部分からいくつかの切片を作る。それを粉碎・混合して、粗粒な岩石では48~100mesh、細粒のものでは100~150meshの粉末30~80gを作る。これを電磁分離器にかけ、有色鉱物を除去した後、クレリチ溶液でカリ長石を分離した。

カリ長石のX線回折実験については、それぞれの粉末試料に対してCuK α 線を用い、 $2\theta = 31^\circ - 29^\circ$ の区間を記録した。

(2) 型の分類

GOLDSMITH & LAVES (1954a, b) は、カリ長石の

三斜度を131と $\bar{1}31$ のピーク間隔のちがいにより決定出来ることを示し、三斜度 $\Delta = 12.5 (d_{131} - d_{\bar{1}31})$ で定義した。しかしながら、当地域のカリ長石の多くは、131と $\bar{1}31$ のブロードピークによって特徴づけられる。従って、FUJIYOSHI (1984) による便宜的基準を用いて、131と $\bar{1}31$ ピークパターンの型分類を行った。型I-IVは、131ピークの高さ1/2と1/3のところの中(それぞれa, bとする)を用い、型IV-VIIIは131と $\bar{1}31$ の2ピークの高さの平均(c)と2ピーク間のブロードピーク又は2ピーク間の谷間の高さ(d)との比(d/c)を用いて、次のように分類した。即ち、型Iは $a < 0.25(2\theta)$ と $b < 0.39(2\theta)$ 、型IIは $a = 0.25 - 0.39(2\theta)$ と $b = 0.39 - 0.50(2\theta)$ 、型IIIは $a = 0.39 - 0.64(2\theta)$ と $b = 0.50 - 0.75(2\theta)$ 、型IVは $a > 0.64(2\theta)$ と $b > 0.75(2\theta)$ および $d/c > 0.80$ 、型Vは $d/c = 0.80 - 0.50$ 、型VIは $d/c = 0.50 - 0.30$ 、型VIIは $d/c = 0.30 - 0.15$ 、型VIIIは $d/c = 0.15 - 0.00$ とする。

佐久間湖地域に存在する型はI - Vであり、その回折パターンの特徴は図2に示した。

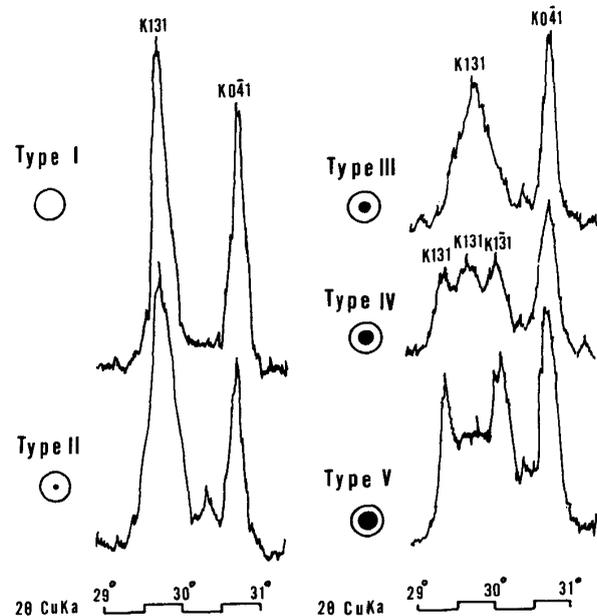


図2 佐久間湖地域に見出されるカリ長石三斜度の131と $\bar{1}31$ 回折パターン例(型分類は本文参照)。K041等はカリ長石の反射面を表わす。

Fig. 2. Examples of diffraction patterns of 131 and $\bar{1}31$ reflections of K-feldspars in the Saku-ma-ko area (see the text on the classification of types).

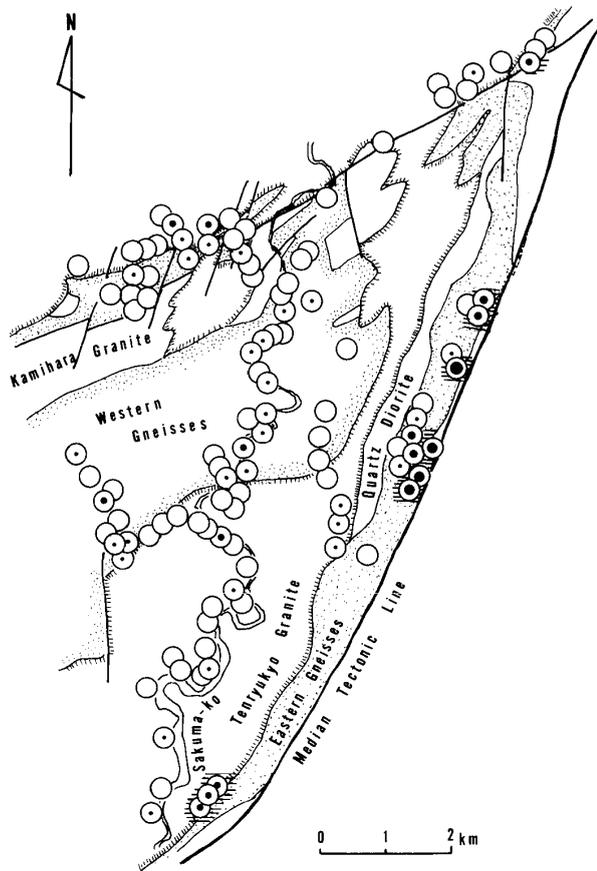


図3 佐久間湖地域のカリ長石三斜度の分布図。
I型は白丸で、II型からV型への変化は内部黒円の半径増により表示(図2参照)。斜線部は顕著な碎碎的カリ長石の存在地域を示す。

Fig. 3. Map showing variation of K-feldspar obliquities in the Sakuma-ko area.

Type I is distinguished by the open circle and the change of type II to type V by the increase of radius of the inner solid circle (Fig. 2). K-feldspars with cataclastic texture are shown by shaded fields.

(3) 佐久間湖地域の三斜度の分布

当地域の分離した111個のカリ長石の試料について、X線回折に基づく三斜度の測定結果は図3に示した。図3では、型の変化は黒色内部円の大きさで表示した(図2参照)。即ち、型IVの時黒色内部円の大きさを外部円の半分とし、型Iへと黒円を小さくし、そして型Iは白丸とする。型Vは型IVよりすこし内部黒円を大きくする。

当地域の西部片麻岩、神原花崗岩、天竜峡花崗岩のカリ長石の三斜度は主に型I・IIで、まれに型III

であり、それぞれ類似の分布パターンを示す。東部片麻岩のカリ長石三斜度については、型I・II以外に型III・IVが多く存在し、型Vもまれに存在する。又圧碎・破碎的な天竜峡花崗岩のカリ長石(図2の斜線部)は型IIIである。

西部片麻岩、神原花崗岩、天竜峡花崗岩、東部片麻岩のカリ長石三斜度の特徴は、図4に示すように、それぞれの型の頻度分布によって一層明瞭に示される。

4. 顕微鏡下の観察

カリ長石のX線回折実験に用いた岩石の薄片を作り、カリ長石の組織を調べた。

西部片麻岩、神原花崗岩、天竜峡花崗岩(圧碎的花崗岩を除く)の各岩石中のカリ長石は類似の特徴を示す。即ち、型Iの岩石については、パーサイト組織および双晶のないカリ長石(図版IのA)が多く存在する。型II・IIIの岩石については、パーサイト組織・双晶を示すカリ長石(図版IのB, C, D)が多くなる。この双晶は、図版IのC, Dに示すように、カリ長石結晶の境界および結晶中のアルバイト相を中心に発達し、しかも萌芽的である。

東部片麻岩に関しては、型Iの岩石では、西部片麻岩と同じように、パーサイト組織・双晶の発達を示さないカリ長石が多い。型III-Vの岩石は、発達した格子状双晶および破碎のカリ長石(図版IのE, F)の多くの存在によって特徴づけられる。又、この格子状双晶の発達の仕方は、西部片麻岩、神原花崗岩、天竜峡花崗岩(圧碎的花崗岩を除く)のものと異なって、結晶内でランダムである。そして、格子状双晶は、ゆがみ・破断を示す。型IIIの圧碎天竜峡花崗岩のカリ長石は、東部片麻岩のものと類似の特徴を示す。これらの顕著な特徴を示すカリ長石が多く存在する岩石は、図3に斜線で示した。

5. 考察

西部片麻岩・ミグマタイト質花崗岩のカリ長石は、主に型I・IIで、まれに型IIIである。型Iは、神原花崗岩、天竜峡花崗岩の周辺部にかたよることなく、

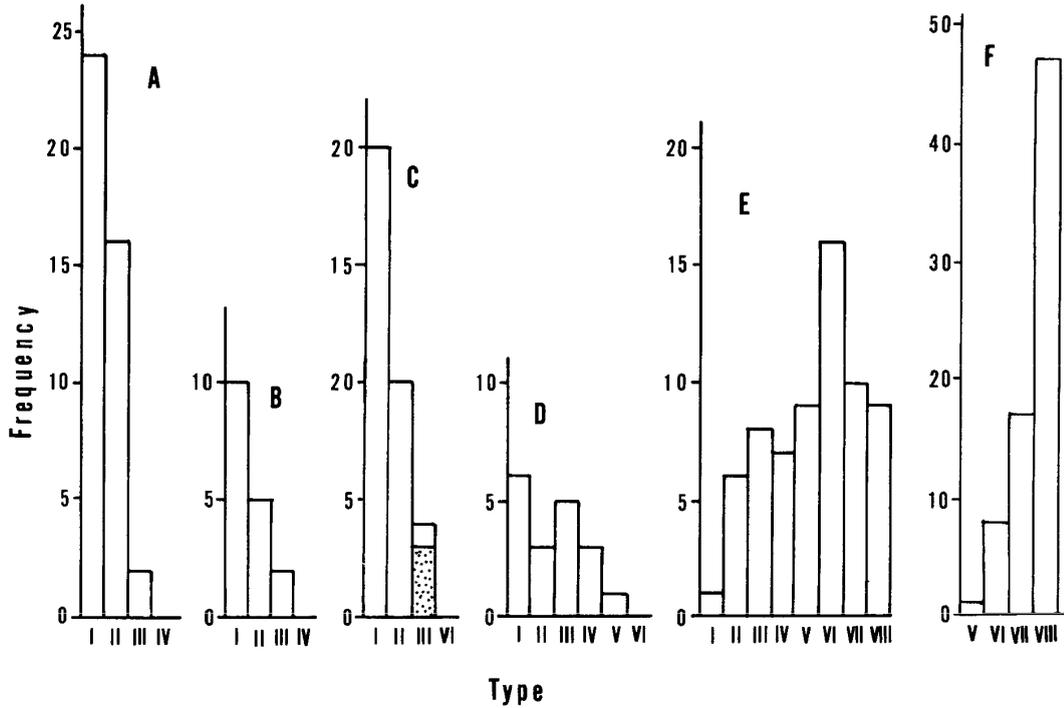


図4 カリ長石の回析図形に基づく型の頻度分布．A：西部片麻岩，B：神原花崗岩，C：天竜峡花崗岩，D：東部片麻岩，E：早月川上流地域の飛驒変成岩・花崗岩，F：片貝川上流地域の飛驒変成岩・花崗岩．Cの付点部は破砕的カリ長石の三斜度を示す．又E・Fについては，FUJIYOSHI (1994)に基づく．

Fig. 4. Histogram showing the distribution of type of distribution patterns from K-feldspar separated by a heavy liquid. A: Western gneisses, B: Kamihara granite, C: Tenryukyo granite (dotted field show K-feldspars with cataclastic texture), D: Eastern gneisses, E: Hida metamorphic rocks and granites in the upper Hayatsuki-gawa area, F: Hida metamorphic rocks and granites in the upper Katakai-gawa area. E and F are based on FUJIYOSHI (1984).

まんべんなく存在する。又、西部片麻岩は、堇青石+カリ長石±紅柱石、珪線石+堇青石+カリ長石±紅柱石の組合せで特徴づけられる角閃岩相高温部の変成作用を受け(榊原, 1963; 横井, 1983), 後に堇青石のピナイト化等後退変成作用を部分的に受けている。これらの事実から、西部片麻岩中の型Iカリ長石の形成は、神原・天竜峡花崗岩の貫入の影響によるのではなく、角閃岩相の高温部の変成作用に基づき、型II・IIIのカリ長石の形成は後の後退変成作用に基づくことと推測される。角閃岩相高温部での単斜晶系カリ長石(型I)の安定な存在については、多くの地域からの報告があり(例えば、FUJIYOSHI, 1970; GUIDOTTI *et al.*, 1973; 藤吉・伊藤, 1983), 上記推測への一つの根拠を与えるだろう。

神原・天竜峡花崗岩中の型Iカリ長石は、西部片麻岩と同じように、まんべんなく岩体内に存在する。又、西部片麻岩と同じように、角閃石・黒雲母の緑

泥石化等の後退変成作用を部分的に示す。従って、神原・天竜峡花崗岩中のカリ長石についても、最初型Iが形成され、後退変成作用で型II・IIIが形成されたと推測される。

西部片麻岩の型II(・III)の分布も、神原・天竜峡花崗岩の周辺にかたよることなく、まんべんなく存在する。従って、片麻岩の型II・IIIカリ長石の形成も、両花崗岩の影響に基づかないことを、カリ長石三斜度の分布の特徴は示している。神原・天竜峡花崗岩中の型II・IIIの分布も、西部片麻岩と類似のパターンを示す。このことは、西部片麻岩、神原・天竜峡花崗岩中の型II・IIIカリ長石の形成が両花崗岩の貫入後で、しかも同一の作用に基づく可能性を示唆する。この可能性は、西部片麻岩、神原と天竜峡花崗岩の型の頻度分布が類似パターンを示すことにより一層強められるだろう。

当地域の型II・IIIの分布の特徴からは、両花崗岩

貫入後の後退変成作用による型II・IIIカリ長石の形成を示すのみで、後退変成作用が何によって生じたかはっきりしない。しかしながら、(1)西部片麻岩、神原花崗岩、天竜峡花崗岩(圧砕花崗岩を除く)の型II・IIIカリ長石は、パーサイト組織の発達および結晶境界からの部分的な双晶の発達を示す(図版IのB, C, D)、(2)同じ中部領家帯の本宮山地域で、新期花崗岩の貫入による後退変成作用を受けた片麻岩類中の型Iカリ長石は型II・IIIに変化し、そして型II・IIIカリ長石は当地域の型II・IIIのものと同様の組織の発達を示す(藤吉・伊藤, 1983)、(3)当地域の神原・天竜峡花崗岩は領家変成帯の古期花崗岩に属し、そして両花崗岩および西部片麻岩は熱水変質作用を部分的に示すが、東部片麻岩のような圧砕組織を示さない、などの事実を考えると、当地域の型II・IIIカリ長石の形成は、本宮山地域と同じように、新期花崗岩の貫入による後退変成作用に基づくことが推測され、新期花崗岩が当地域に伏在している可能性が考えられる。当地域の東部片麻岩の西境に点々と本宮山地域と類似の新期花崗岩が存在し、又、この新期花崗岩が中部地方領家帯に広く点在している(山田ほか, 1974)ことは、上記推測を支持するようみえる。

東部片麻岩中のカリ長石は、型Iから型Vまで存在する。(1)型I・IIは、中央構造線から比較的離れた所に存在し、一方、型III-Vは中央構造線の近くに存在する。(2)型Iカリ長石は、破碎・圧砕作用等の後の後退変成作用をほとんど受けていないか、又は弱く受けた岩石中に存在し、しかも東部片麻岩中に広く点在する。(3)東部片麻岩は紅柱石帯又は珪線石帯に属する変成作用を受けている(藤吉, 1974; HAYAMA & YAMADA, 1980)、(4)緑色片麻岩相と角閃岩相の境界で単斜晶系のカリ長石が形成され始め(RAASE & MORTEANI, 1976)、領家変成帯の本宮山地域において、紅柱石帯以上の変成度で型Iカリ長石のみが安定に存在する(藤吉・伊藤, 1983)、などの事実から、東部片麻岩も、紅柱石帯又は珪線石帯に属する変成作用で型Iカリ長石が形成され、後の後退変成作用で型II-Vが形成されたと思われる。

型III-Vのカリ長石は、パーサイト組織の発達を示すものも存在するが、多くは、西部片麻岩、神原・

天竜峡花崗岩のものとは比べて格子状双晶の一層の発達を示す。これらのカリ長石は、圧砕・破碎作用を強く受けた岩石に、そして中央構造線沿いに存在することから、中央構造線の形成に伴う後退変形変成作用がこれらのカリ長石の形成に関係したと考えられる。中央構造線に近い圧砕・破碎天竜峡花崗岩のカリ長石が型IIIであることおよび飛驒変成帯東北部の片麻岩・花崗岩のカリ長石の格子状双晶の発達は後退変形変成作用に基づく(例えば、FUJIYOSHI, 1970)ことは、上記考えを支持するデータを提供している。

型の頻度分布(図4)が示すように、中央構造線の変形作用は、カリ長石の転移に関して、飛驒変成帯東北部のものとは比べて、あまり強い影響を示さなかった。このことは、中央構造線の変形作用が早月川・片貝川地域のものに比べ、変形作用そのものが弱かったか又はより低温一すなわち、より浅い所で起った可能性を示している。又、飛驒変成帯の東北部の断層運動によって形成されたのと類似の“破碎的”カリ長石(図版IのF)が中央構造線沿いに存在する。これらのカリ長石は、飛驒変成帯東北部において、転移に関する影響をほとんど示さないことから、一層浅い所の変形作用の結果生じたと考えられた(FUJIYOSHI, 1984)。当地域においても、格子状双晶のゆがみ・破碎等を示すように、これらのカリ長石は多分、格子状双晶の形成作用よりさらに浅い所の変形作用によって形成されたと思われる。

東部片麻岩の一部のカリ長石がパーサイト組織を示すことは、東部片麻岩も西部片麻岩、神原・天竜峡花崗岩と同じように新期花崗岩の貫入の影響を受けたことを示すと思われる。

カリ長石結晶中の格子状双晶の発達に関して、ESKOLA (1952)は2つの異なる過程を指摘している。一つは、ペグマタイトや花崗岩に観察される結晶の境界からの発達であり、もう一つは、結晶内のランダムな発達である。ESKOLA (1952)は、後者の発達については変形作用が重要な役割をはたすと指摘している。

西部片麻岩、神原花崗岩、天竜峡花崗岩(一部の圧砕岩を除く)の型II・IIIの岩石では、結晶境界からの格子状双晶の発達を示すカリ長石が増加し、しかも

これらの岩石は黒雲母・角閃石の緑泥石化等熱水変質を示すことから、この格子状双晶の発達の方は、多分、新期花崗岩の貫入に伴う後退変成作用に基づくと思われる。

東部片麻岩、一部の天竜峡花崗岩のカリ長石については、格子状双晶は結晶中にランダムに発達している。これは ESKOLA の後者である。この格子状双晶の発達の仕方は、ESKOLA (1952) が指摘したように、そして当地域の産状から明らかなように、変形作用が重要な役割をはたしたと思われる。変形作用による正長石から微斜長石への転移が結晶中にランダムに発達することは、飛驒変成帯東部のカリ長石結晶中の光軸角 ($2\alpha_x$ 値) の分布によっても示されている (OHATA, 1969; 藤吉・中川, 1978; 藤吉・大沼, 1982)。

謝辞 この研究を進める過程およびまとめるに際して、静岡大学理学部地球科学教室の長沢敬之助教授に多くの御助言をいただいた。ここに厚く謝意を表します。

文 献

- DONNAY, G., WYART, J. and SABATIER, G. (1960), The catalytic nature of high-low feldspar transformations. *Ann. Rept. Director Carnegie Inst. Wash.*, 173-174.
- ESKOLA, P. (1952), On the granulites of Lapland. *Amer. Jour. Sci.* Bowen volume, 133-171.
- FUJIYOSHI, A. (1970), Potassium feldspars from gneisses and granites in the upper Hayatsuki-gawa area, central Japan. *Jour. Earth Sci. Nagoya Univ.*, 18, 1-26.
- 藤吉 瞭 (1974), 領家変成岩および深成岩。土 隆一編, 静岡県の地質。静岡県, 105-114.
- FUJIYOSHI, A. (1984), The obliquity of K-feldspar from schists, gneisses, and granites in the north-eastern part of the Hida metamorphic belt, central Japan. *Miner. Mag.*, 48, 53-63.
- 藤吉 瞭・中川正久 (1978), 富山県片貝川上流地域の片岩, 片麻岩および花崗岩中のカリ長石の三斜度。地質雑, 84, 359-369.
- ・大沼久恵 (1982), 富山県布施川上流, 黒部川下流域の片岩, 片麻岩, 花崗岩中のカリ長石の三斜度。地質学論集, 第 21 号, 25-35.
- ・伊藤寿美 (1983), 愛知県本宮山地域の領家変成帯の片岩, 片麻岩, 花崗岩中のカリ長石の三斜度および赤外吸収データ。岩鉱, 78, 376-382.
- GOLDSMITH, J.R. and LAVES, F. (1954a), The microcline-sanidine stability relations. *Geoch. Cosmoch. Acta.*, 5, 1-19.
- and ——— (1954b), K-feldspars structurally intermediate between microcline and sanidine. *Ibid.*, 6, 110-118.
- GUIDOTTI, C.V., HERD, H.H. and TUTTLE, C.L. (1973), Composition and structural state of K-feldspars from K-feldspar + sillimanite grade rocks in north-western Marine. *Amer. Miner.*, 58, 705-716.
- HAYAMA, Y. and YAMADA, T. (1980), Median Tectonic Line at the stage of its origin in relation of plutonism and mylonitization in the Ryoke belt. *Mem. Geol. Soc. Japan*, 18, 5-26.
- 加藤国雄 (1974), 佐久間湖地域の地質・岩石の研究。静大理卒論。
- OHTA, Y. (1969), On the formation of augen structure. *Lithos*, 2, 109-132.
- RAASE, P. and MORTEANI, G. (1976), The potassic feldspar in metamorphic rocks from the western Hohe Tauern area, eastern Alps. *Geol. Rundschau*, 65, 422-436.
- 榊原雄太郎 (1963), 長野県下伊那郡和合地域の花崗岩および変成岩について。地質雑, 69, 25-37.
- 山田直利・片田正人・端山好和・山田哲雄・仲井 豊・沓掛俊夫・諏訪兼位・宮川邦彦 (1974), 1/20 万 中部領家帯地質図。地質調査所。
- 横井研一 (1983), 平岡一門谷地域の領家変成岩中の共存する紅柱石と珪線石の Fe_2O_3 含有量。岩鉱, 78, 246-254.

図版 I 佐久間湖地域の片麻岩・花崗岩中のカリ長石の顕微鏡写真(直交ニコル), スケールは0.1 mmを示す.

- A: ほとんどアルバイト相および格子状双晶の発達を示さないカリ長石.
- B: パーサイト組織の発達を示すカリ長石.
- C: アルバイト相の周辺部から双晶の発達を示すカリ長石.
- D: 結晶の境界から格子状双晶の発達を示すカリ長石.
- E: 結晶中にランダムに格子状双晶の発達を示すカリ長石.
- F: 破砕的組織を示すカリ長石.

Plate I. Photomicrographs of K-feldspars in the gneisses and granites of the Saku-ma-ko area. Nicols are closed and scale shows the length of 0.1mm.

- A. K-feldspar nearly showing no development of albite phase and crosshatched twin.
- B. K-feldspar showing the development of perthitic texture.
- C. K-feldspar showing the development of twin from the border of albite phase.
- D. K-feldspar showing the development of crosshatched twin from the crystal boundary.
- E. K-feldspar showing the random development of crosshatched twins in the crystal.
- F. K-feldspar showing the cataclastic texture.

図版 I

