

## 鹿児島県日置花崗岩体および関係花崗岩脈類

著者	山本 温彦, 山元 泉太郎
雑誌名	鹿児島大学理学部紀要. 地学・生物学
巻	28
ページ	143-152
別言語のタイトル	The Hioki Granitic Stock and the Related Granitic Dikes in Kagoshima Prefecture
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10232/00000484">http://hdl.handle.net/10232/00000484</a>

## 鹿児島県日置花崗岩体および関係花崗岩脈類

山本温彦<sup>1)</sup>・山元泉太郎<sup>2)</sup>

(1995年9月29日受理)

### The Hioki Granitic Stock and the Related Granitic Dikes in Kagoshima Prefecture

Masahiko YAMAMOTO<sup>1)</sup> and Sentarō YAMAMOTO<sup>2)</sup>

#### Abstract

The Hioki granitic stock and the surrounding granitic dikes of Miocene age in Kagoshima Prefecture were petrologically studied. The granitic stock is constituted by the central facies of a granodiorite to a granite and the marginal facies of a granodiorite porphyry. The granitic dikes are divided into two series: one is mainly composed of a granodiorite porphyry and the other is mainly composed of a granite porphyry, and both are distributed in the trend of northwest-southeast.

The granitic stock and the granitic dikes were genetically related in each other, and were formed through the rapid uprising in the northwest-southeast trending fissures and the rapid cooling in the near surface of a granodiorite magma in the condition of less contamination effect by crustal materials.

#### ま え が き

鹿児島県薩摩半島には深成岩相からなる岩株状岩体と半深成岩相からなる岩脈状岩体が散点的に分布している。薩摩半島北部の日吉町には、主に深成岩相からなる日置花崗岩体が露出している。本花崗岩体については、南郷(1962)の研究以来、SHIBATA and NOZAWA(1968)のK-Ar年代および山本ほか(1970)の薩摩半島全体の花崗岩類の報告があるのみで、詳細な研究がほとんどなされていない。一方、日置花崗岩体の周囲には、半深成岩相からなる花崗岩質小岩脈が存在することが古くから知られている(鹿児島県, 1967, 等)。また、最近、斑れい岩質岩脈が日置花崗岩体に伴うことが報告されている(山本ほか, 1991)。これらの花崗岩質岩脈と斑れい岩質岩脈の成因は、日置花崗岩体の成因と密接に関係していると考えられるが、花崗岩質岩脈と斑れい岩質岩脈の岩石学的研究は、これまでにほとんどなされていない。

<sup>1)</sup> 鹿児島大学理学部地学教室 (Institute of Earth Sciences, Faculty of Science, Kagoshima University, Kagoshima 890, Japan)

<sup>2)</sup> 京セラ(株) (Kyocera Ltd., Yamashita-cho, Kokubu 894, Japan)

本報では、日置花崗岩体と花崗岩質岩脈について、分布、産状、岩石記載、化学組成、および斜長石の組成を明らかにし、両者の成因的關係を考察する。なお、斑れい岩質岩脈の岩石学的研究については、別に詳しく報告する予定である。

## 地 質

Fig. 1 に鹿児島県日置花崗岩体、花崗岩質岩脈および斑れい岩質岩脈の分布図を示す。本地域の地質構成物は、白亜紀四万十層群、中新世中～後期薩摩半島花崗岩質岩類、鮮新世後期北薩火山岩類、第四紀火砕流堆積物などからなっている。四万十層群は、主に砂岩層、頁岩層および砂岩・頁岩互層からなり、北北東-南南西の走向をもち、60度程度西側に傾斜している。薩摩半島花崗岩質岩類は、日置花崗岩体と岩脈類からなり、四万十層群を不調和に貫いている。北薩火山岩類は、東市来町湯田地区の遠見番山(180m)と伊集院町徳重地区の城山(144m)の小丘を構成しており、両者とも輝石安山岩質溶岩からなっている。火砕流堆積物には、溶結凝灰岩からなる川内火砕流と阿多火砕流、および軽石凝灰岩からなる入戸火砕流がある。

日置花崗岩体は日吉町東部に位置している。四万十層群からなる西の向江山(304m)と東の矢筈岳(303m)・諸正岳(301m)とに挟まれた低地に分布している。四万十層群を不調和に貫いて、東西1.6Kmおよび南北4.2Kmで北西-南東方向に伸張して露出している。接触変成帯は幅1.5Km程度である。岩体南部の日吉町扇尾地区樗木では、斑れい岩質岩脈に貫かれている。日置花崗岩体の進入時代は、新第三紀中新世中～後期(12±2Ma, SHIBATA and NOZAWA, 1968)である。

花崗岩質岩脈は、市来町から吹上町に至る17Kmの範囲内に分布しており、日置花崗岩体北西方の市来町大里地区平ノ木場、東市来町湯田地区赤崎・宮下、東市来町伊作田地区荒平、岩体北東部の伊集院町大田地区遠矢ヶ原、伊集院町飯牟礼地区毘沙門、岩体南東方の松元町直木地区平谷、吹上町永吉地区田代野、吹上町湯ノ浦地区田之尻・今木場に産する。岩脈の伸張方向は、北西-南東～西北西-東南東を示すものが卓越し、日置花崗岩体の伸張とほぼ一致している。全体的な伸張方向から、花崗岩質岩脈は日置花崗岩体を挟んで北東側と南西側の2系列に区分される。南西側の系列のものには、日置花崗岩体に伴う斑れい岩質岩脈が含まれ、また、その南東方延長線上には、鹿児島市南西部の錫山花崗斑岩体が位置する。花崗岩質岩脈と日置花崗岩体との野外における直接の關係は見られない。花崗岩質岩脈の絶対年代の測定はなされていないが、その貫入時期は日置花崗岩体の進入時代と同時と推定される。

## 岩 石 記 載

鹿児島県日置花崗岩体は主に花崗閃緑岩～花崗岩からなり、岩体の南東部に花崗閃緑斑岩を伴う。両者の境界が道路上に位置しているため、關係は不明である。しかし、この花崗閃緑斑岩は、露出面積が本地域の半深成岩相としては広すぎることから、主岩相の花崗閃緑岩～花崗岩の周縁相と考えられる。花崗閃緑岩～花崗岩は、灰白色やや斑状を呈し、主に石英・カリ長石・斜長石・黒雲母・ホルンブレンドからなる。花崗閃緑斑岩は、帯緑灰白色斑状を呈し、主に斜長石・カリ長石・石英・黒雲母・ホルンブレンドの斑晶からなる。花崗閃緑岩～花崗岩の色指数は34～17、また、花崗閃緑斑岩のマフィック斑晶/全斑晶の百分率は29である。

花崗岩質岩脈は花崗閃緑斑岩～花崗斑岩からなる。日置花崗岩体を挟んで北東側の系列の岩脈

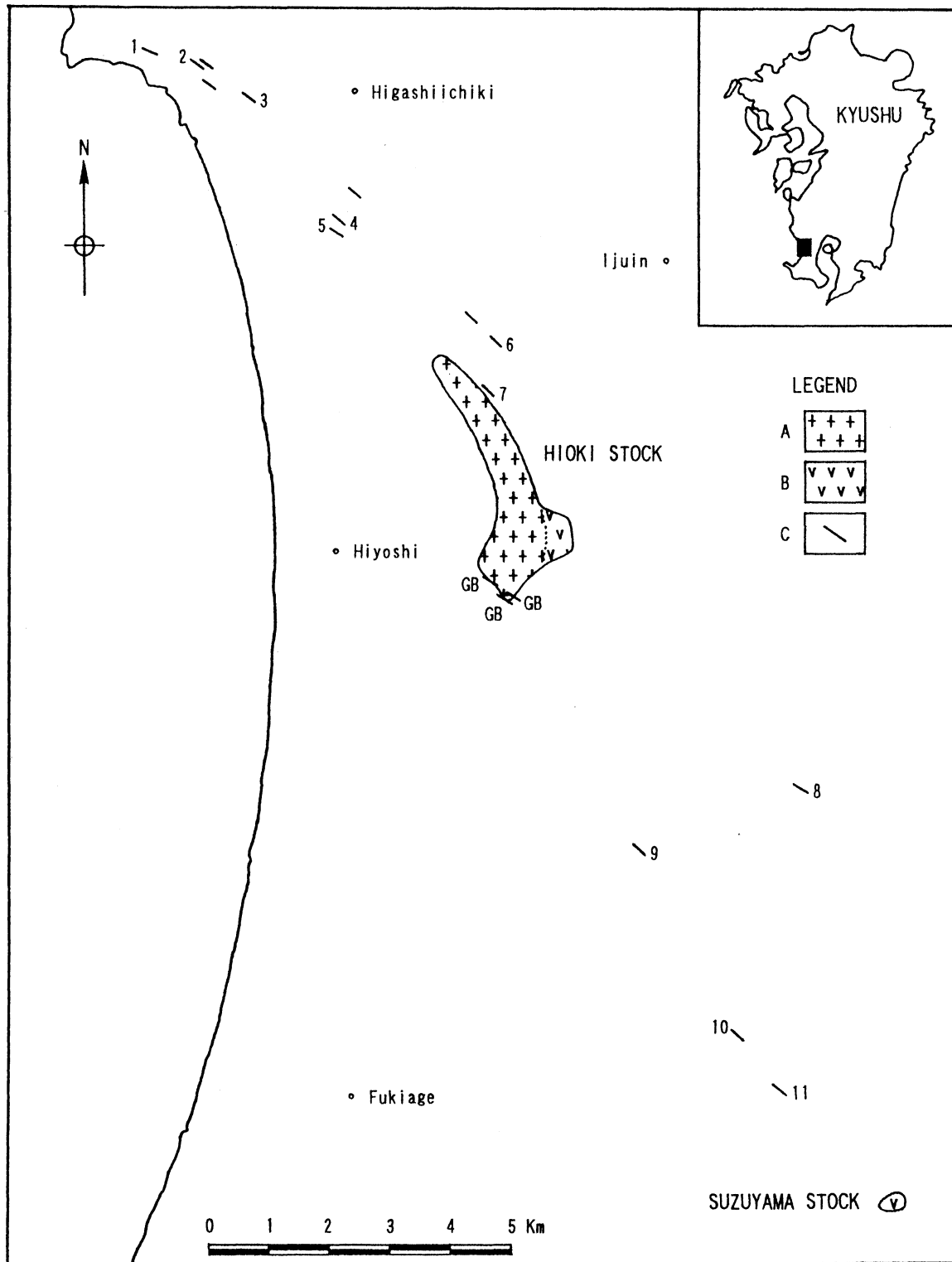


Fig. 1. Map showing distribution of the Hioki granitic stock and the related granitic dikes in Kagoshima Prefecture.  
 Granitic dikes: 1. Hiranokiba, 2. Akasaki, 3. Miyashita, 4-5. Arahira, 6. Toyagahara, 7. Bishamon, 8. Hiratani, 9. Tashirono, 10-11. Tanoshiri.

は主に花崗斑岩からなり、南西側の系列の岩脈は主に花崗閃緑斑岩からなる。岩石は全体的に変質しており、マフィック鉱物の多くは偽晶になっている。帯緑灰白色斑状を呈し、主に斜長石・石英・黒雲母・ホルンブレンドの斑晶からなり、カリ長石の斑晶を伴うことがある。マフィック斑晶／全斑晶の百分率は12~30である。

日置花崗岩体と花崗岩質岩脈には、ザクロ石のような Al-鉱物がほとんど認められない。

## 化学組成

鹿児島県日置花崗岩体の化学組成と CIPW ノルムを Table 1 に示す。SiO<sub>2</sub> 含有量は、主岩相の花崗閃緑岩と花崗岩で67~74 wt.%, 周縁相の花崗閃緑斑岩で65~66 wt.%である。K<sub>2</sub>O 含有量が Na<sub>2</sub>O 含有量に卓越し、西南日本外帯型花崗岩質岩類の化学的特徴 (SHIBATA, 1962) をもっている。ノルムではコランダムが算出され、peraluminous な組成をもっている。

花崗岩質岩脈の花崗閃緑斑岩と花崗斑岩の TiO<sub>2</sub>, Total FeO, MgO, CaO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O の測定値を Table 2 に示す。Table 2 には、比較のため、鹿児島市南西部の錫山花崗斑岩体の測定値を併せて示してある。花崗岩質岩脈の大部分は、日置花崗岩体と同様に、K<sub>2</sub>O 含有量が Na<sub>2</sub>O 含有量に卓越し、西南日本外帯型花崗岩質岩類の化学的特徴 (SHIBATA, 1962) をもっている。日置花崗岩体を挟んで南西側の系列の岩脈は、北東側の系列の岩脈に比べて、Total FeO・MgO・CaO などの compatible elements の含有量に富み、やや塩基性である。

Fig. 2 に Total FeO-Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O-MgO 三角図を示す。Fig. 2 中の実線は、日置花崗岩体と花崗岩質岩脈の平均的な組成トレンドを表わす。日置花崗岩体のプロットは、周縁相の花崗閃緑斑岩から主岩相の花崗閃緑岩と花崗岩に向って、規則的に平均的な組成トレンド上の上のっている。花崗岩質岩脈は、日置花崗岩体より、Total FeO と MgO に富む側にプロットされ、そのプロットは、やや散点的である。

日置花崗岩体と花崗岩質岩脈の Rb, Sr, Li の測定値をそれぞれ Table 1 と Table 2 に示す。また、Fig. 3 に Rb-Li-Sr 三角図を示す。Fig. 3 中の実線は、日置花崗岩体と花崗岩質岩脈の平均的な組成トレンドを表わす。日置花崗岩体は、花崗岩質岩脈に比べ、Rb 含有量に富み、Sr と Li に乏しいものが多い。

## 斜長石の組成

Fig. 4 に鹿児島県日置花崗岩体と花崗岩質岩脈中の累帯構造をもつ斜長石の組成変化図を示す。

日置花崗岩体の主岩相の花崗岩中の斜長石は、弱い振動正累帯を示し、150 $\mu$  程度の幅の Ab に富む外縁をもっている。組成範囲は Labradorite (An<sub>62</sub>) ~ Oligoclase (An<sub>28</sub>) で、平均組成は An<sub>48</sub> である。Ab 成分の増加に伴う Or 成分の増加の割合が比較的高く、急冷したことを示している。

日置花崗岩体の周縁相の花崗閃緑斑岩中の斜長石は、弱い振動正累帯を示し、50 $\mu$  程度の幅の Ab に富む外縁をもっている。組成範囲は Labradorite (An<sub>59</sub>) ~ Oligoclase (An<sub>23</sub>) で、平均組成は An<sub>45</sub> である。Ab 成分の増加に伴う Or 成分の増加の割合が比較的低く、主岩相の熱により再平衡が起こったことを示している。

花崗岩質岩脈中の斜長石は、弱い振動正累帯を示し、100 $\mu$  程度の幅の Ab に富む外縁をもつ

Table 1. Chemical analyses and CIPW norms of rocks from the Hioki granitic stock

No.	1	2	3	4	5	6
Sp. No.	8981008	8972501	9030705	9030804	9031015	9031014
Rock	GR	GR	GR	GR	GD	GDP
SiO <sub>2</sub> (%)	69.99	73.63	68.62	69.91	67.51	65.64
TiO <sub>2</sub>	0.39	0.35	0.46	0.35	0.46	0.67
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.03	13.08	14.20	14.61	14.47	15.64
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.05	tr.	0.31	tr.	0.44	0.21
FeO	2.75	1.89	3.27	2.58	3.47	4.43
MnO	0.05	0.04	0.07	0.05	0.08	0.09
MgO	0.93	0.44	1.34	0.87	1.43	1.90
CaO	2.06	1.58	2.37	2.36	2.56	3.45
Na <sub>2</sub> O	3.15	2.59	2.90	3.15	2.84	3.05
K <sub>2</sub> O	4.09	4.33	4.22	4.10	4.06	3.54
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	1.87	1.65	1.79	1.67	2.00	1.45
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0.38	0.32	0.30	0.30	0.24	0.16
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.05	0.10	0.16	0.09	0.10	0.11
Total	99.79	100.00	100.01	100.04	99.66	100.34
Q (%)	28.32	36.88	26.64	27.86	25.66	21.24
Or	24.17	25.59	24.94	24.23	23.99	20.92
Ab	26.66	21.92	24.54	26.66	24.03	25.81
An	9.89	7.19	10.71	11.12	12.05	16.40
C	0.80	1.50	0.94	0.92	0.99	0.78
Hy	6.78	4.07	8.46	6.42	8.96	11.75
En	2.32	1.10	3.34	2.17	3.56	4.73
Fs	4.46	2.97	5.12	4.25	5.40	7.02
Il	0.74	0.66	0.87	0.66	0.87	1.27
Mt	0.07	-	0.45	-	0.64	0.30
Ap	0.12	0.23	0.37	0.21	0.23	0.25
Sr (ppm)	158	152	181	164	181	230
Rb	141	137	152	160	149	145
Li	23.3	22.8	28.3	33.3	33.5	61.8
CI*	26.7	17.8	nd.	33.5	17.4	28.7

\* Color index for granular rocks and percent of mafic phenocryst/  
total phenocryst for porphyritic rocks.

Rock: GR=granite, GD=granodiorite, GDP=granodiorite porphyry.

Locality: 1. Kusahara, 2. Kamihioki, 3. Somi, 4. Oteki, 5-6. Shosei.

Table 2. Partial chemical analyses of rocks from the related granitic dikes

No.	1	2	3	4	5	6	7
Sp. No.	9462101	080804	072909	9462102	9462103	9061902	9061901
Rock	GP	GP	GP	GDP	GDP	GP	GP
TiO <sub>2</sub> (%)	0.73	0.57	0.67	0.76	0.62	0.39	0.51
FeO*	3.70	3.59	3.84	5.19	4.82	2.91	3.75
MnO	0.11	0.06	0.09	0.12	0.09	0.07	0.08
MgO	1.75	1.49	1.81	1.98	2.27	0.93	1.26
CaO	2.34	2.98	2.64	4.16	2.62	1.87	2.67
Na <sub>2</sub> O	2.57	3.12	2.71	2.28	2.92	2.85	2.20
K <sub>2</sub> O	3.71	4.24	3.44	3.23	3.54	4.23	4.66
Sr (ppm)	245	247	222	294	247	151	279
Rb	127	138	120	90.2	101	168	112
Li	31.4	38.9	38.9	31.5	44.9	13.4	37.0
Cl**	nd.	30.0	nd.	nd.	nd.	21.3	nd.

No.	8	9	10	11	12	13
Sp. No.	9061903	9061904	9041502	9041503	9072404A	9072404B
Rock	GDP	GDP	GDP	GDP	GDP	GDP
TiO <sub>2</sub> (%)	0.55	0.80	0.85	0.67	0.53	0.57
FeO*	4.14	5.16	5.78	4.81	5.16	4.00
MnO	0.10	0.10	0.12	0.10	0.05	0.09
MgO	1.10	1.97	1.85	1.66	1.57	1.28
CaO	3.04	2.46	3.84	2.32	2.57	2.69
Na <sub>2</sub> O	3.92	3.08	2.89	2.85	2.69	2.88
K <sub>2</sub> O	2.45	3.27	3.32	3.63	3.93	3.78
Sr (ppm)	338	208	214	187	207	209
Rb	51.9	104	86.8	112	172	145
Li	19.3	41.2	37.4	46.6	61.0	25.6
Cl**	nd.	29.2	22.3	23.1	14.6	12.0

\* Total Fe as FeO.

\*\* Percent of mafic phenocryst/total phenocryst.

Rock: GP=granite porphyry, GDP=granodiorite porphyry.

Locality: 1. Hiranokiba, 2. Akasaki, 3. Miyashita, 4-5. Arahira,  
6. Toyagahara, 7. Bishamon, 8. Hiratani, 9. Tashirono,  
10-11. Tanoshiri, 12-13. Suzuyama.

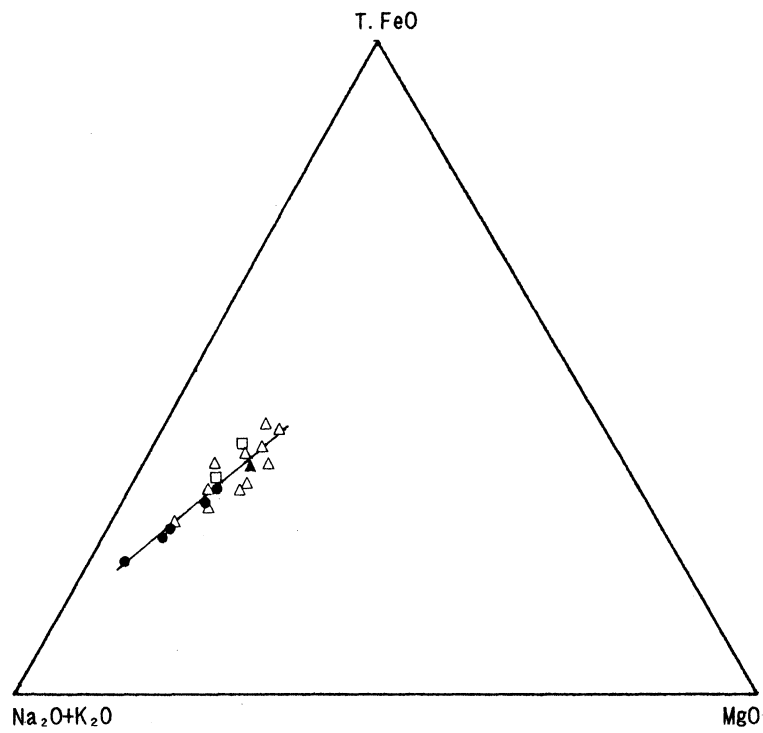


Fig. 2. FAM diagram of rocks from the Hioki granitic stock and the related granitic dikes.  
 Solid circles: Rocks of the central facies in the Hioki granitic stock.  
 Solid triangle: Rock of the marginal facies in the Hioki granitic stock.  
 Open triangles: Rocks of the related granitic dikes.  
 Open squares: Rocks of the Suzuyama stock.

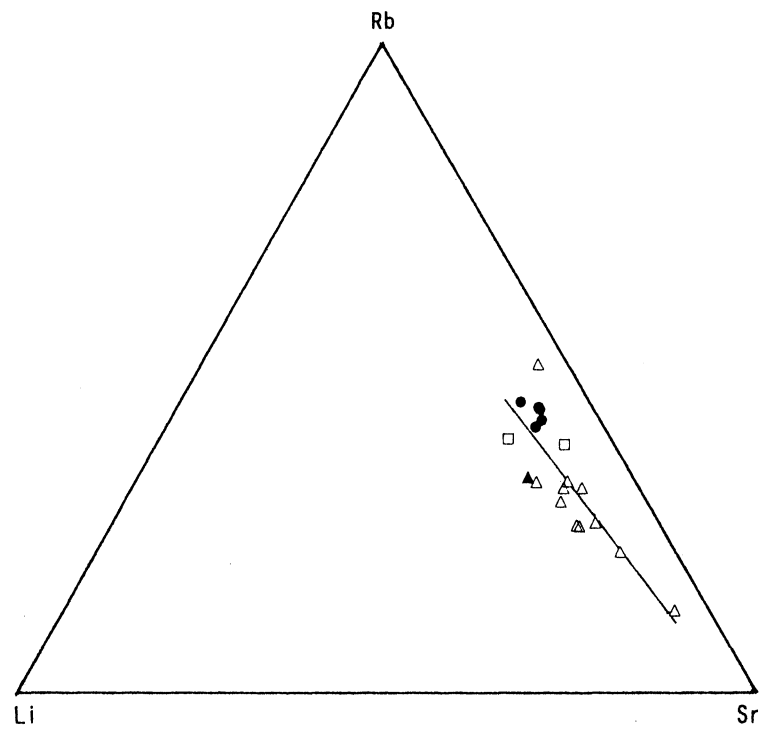


Fig. 3. Relation among Rb, Sr and Li of rocks from the Hioki granitic stock and the related granitic dikes.  
 The symbols are the same as in Fig. 2.



ている。組成範囲は Labradorite ( $An_{59}$ ) ~ Oligoclase ( $An_{18}$ ) で、平均組成は  $An_{48}$  である。Ab 成分の増加に伴う Or 成分の増加の割合が比較的高く、急冷したことを示している。

以上のように、累帯斜長石の組成範囲と平均組成は、日置花崗岩体の主岩相の花崗岩と周縁相の花崗閃緑斑岩および花崗岩質岩脈の間ではほぼ一致している。

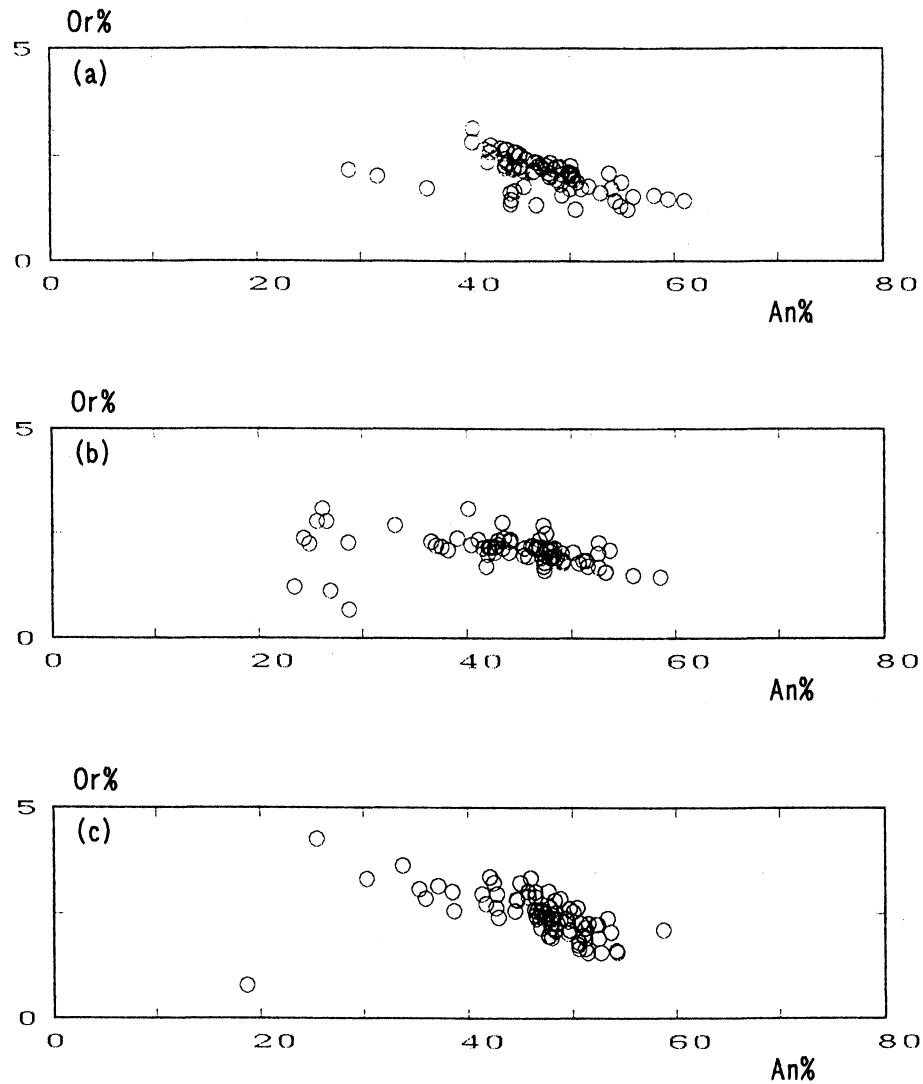


Fig. 4. Compositions of zoned plagioclases from the Hioki granitic stock and the related granitic dikes.

- (a) Plagioclase from the granite (No. 9030804) of the Hioki granitic stock.
- (b) Plagioclase from the granodiorite porphyry (No. 9031014) of the Hioki granitic stock..
- (c) Plagioclase from the granite porphyry (No. 080804) of the related granitic dikes.

## 考 察

鹿兒島県日置花崗岩体とその周辺の花崗岩質岩脈の伸張方向は、北西—南東を示し、ほぼ一致している (Fig. 1)。また、両者の主要構成鉱物は、石英・カリ長石・斜長石・黒雲母・ホルンブレンドからなり、両者の化学組成は、 $K_2O$  含有量が  $Na_2O$  含有量に卓越しており、1本の平均的な組成トレンド上による (Fig. 2)。さらに、両者に含まれる累帯斜長石の組成範囲と平均組成は、ほぼ一致している (Fig. 4)。これらの事実は、日置花崗岩体と花崗岩質岩脈が成因的に密接に関連していることを示している。

日置花崗岩体と花崗岩質岩脈は、ザクロ石のような Al-鉱物をほとんど含まない。両者の平均的な組成トレンドは、紫尾山花崗閃緑岩体の平均的な組成トレンド (山本ほか, 1988; 山本・牛島, 1994) より  $MgO$  に富む側に、また、北薩地域の池之段型岩脈の平均的な組成トレンド (山本・牛島, 1994) より  $MgO$  に乏しい側に位置している。一方、日置花崗岩体と花崗岩質岩脈に含まれる累帯斜長石のコアの組成は、紫尾山花崗閃緑岩体中のものに近く、リムの組成と平均組成は、池之段型岩脈中のものに近い。日置花崗岩体と花崗岩質岩脈に含まれる累帯斜長石は、Ab 成分の増加に伴う Or 成分の増加の割合が比較的高く (Fig. 4)、急冷したものであることを示している。これらの事実は、日置花崗岩体と花崗岩質岩脈は、花崗閃緑岩質マグマが、地殻物質によるコンタミネーションの影響の少ない状態を保ったままで、急冷して形成されたものであることを示している。

前述のように、日置花崗岩体とその周辺の花崗岩質岩脈の伸張方向は、北西—南東を示し、ほぼ一致している。花崗岩質岩脈は、日置花崗岩体を挟んで北東側と南西側の2系列に区分される (Fig. 1)。北東側の系列の岩脈は主に花崗斑岩、南西側の系列の岩脈は主に花崗閃緑斑岩からなり、両者にわずかな組成差が認められる。これらの事実は、日置花崗岩体と花崗岩質岩脈は、花崗閃緑岩質マグマが地下深部から、北西—南東方向の割れ目系に沿って、急激に上昇して形成されたものであることを示しており、両系列の花崗岩質岩脈の貫入には、わずかな時間差があったのかも知れない。

## あ と が き

本報では、日置花崗岩体とその周辺の花崗岩質岩脈について、分布、産状、岩石記載、化学組成、および斜長石の組成を明らかにし、両者の成因的關係を考察した。日置花崗岩体は、花崗閃緑岩—花崗岩の主岩相と花崗閃緑斑岩の周縁相から構成されている。花崗岩質岩脈は、日置花崗岩体を挟んで、主に花崗閃緑斑岩からなるものと主に花崗斑岩からなるものの2系列からなり、両者とも北西—南東方向に伸張している。日置花崗岩体と花崗岩質岩脈は、成因的に密接に関連しており、花崗閃緑岩質マグマが、地下深部から、地殻物質によるコンタミネーションの影響の少ない状態を保ったままで、北西—南東方向の割れ目の中を急激に上昇し、地表近くで急冷して形成されたものであると考えられる。

本研究の過程で EPMA の分析を行って頂いた鹿兒島大学新山 透氏に感謝する。

## 文 献

- 南郷春文 (1962) : 日置東部山地の地質について. 鹿児島県地学会誌, No. 18, 46-54.
- SHIBATA, H. (1962): Chemical composition of Japanese granitic rocks in regard to petrographic provinces, Part 9, Petrographic provinces. *Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku, Sec. C*, **8**, 23-47.
- SHIBATA, K. and NOZAWA, T. (1968): K-Ar ages of acid rocks of Noma-misaki and Hioki mountains, Kyushu, Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, **19**, 21-24.
- 山本英司・山本温彦・大庭 昇 (1970) : 鹿児島県薩摩半島花崗岩質岩類について. 岩鉱, **64**, 95-103.
- 山本温彦・大庭 昇・富田克利 (1988) : 鹿児島県紫尾山花崗閃緑岩体の岩相変化. 鹿児島大理紀要 (地・生), No. 21, 35-49.
- 山本温彦・牛島 明 (1994) : 鹿児島県北薩地域の花崗岩質岩脈類. 鹿児島大理紀要 (地・生), No. 27, 91-99.
- 山本温彦・山元泉太郎・橋口かおり (1991) : 鹿児島県薩摩半島中部～北部の花崗岩類. 地質学会西日本支部会報, No. 98, 19.