

室戸岬ハンレイ岩体に伴う文象斑岩のRb-Sr年齢

浜本, 礼子
九州大学理学部

酒井, 治孝
九州大学

<https://doi.org/10.15017/4495635>

出版情報：九州大学理学部研究報告. 地質学. 15 (1), pp.131-135, 1987-03-15. 九州大学理学部
バージョン：
権利関係：



室戸岬ハンレイ岩体に伴う文象斑岩の Rb-Sr 年齢

浜本礼子・酒井治孝

Rb-Sr age of granophyre associated with the
Muroto-misaki gabbroic complex

Reiko HAMAMOTO and Harutaka SAKAI

Abstract

Rb and Sr concentrations, and Sr isotopic compositions were determined on granophyre associated with the Muroto-misaki gabbroic complex, and on gneissose gabbro boulder from an igneous breccia with dyke form cutting the Muroto-misaki olistostrome. The biotite-whole rock isochron age of the granophyre is 14.4 ± 0.4 Ma and the initial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio is 0.70505. The granophyre is the same in age as Middle Miocene granitic intrusions in the Shimanto Terrane.

The muscovite and whole rock of the gneissose gabbro have high Sr contents (2011 and 1272 ppm) and relatively high $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios (0.70907 and 0.70817). Since the muscovite has higher $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratio and lower Rb/Sr ratio than whole rock, the age is not defined for the gneissose gabbro.

I. はじめに

室戸岬ハンレイ岩とそれに関連する玄武岩類は、以下に述べる理由から過去・現在を通じて島弧の付加体中の火成岩としては特異な存在である。第1に四万十帯の他の玄武岩と周囲の地層との境界は断層であるが、もともと上位の深海性堆積層とは整合関係にあり、付加海洋性地殻の一部と考えられている(鈴木ら, 1980; 土谷ら, 1979; 勘米良, 1980; NAKA, 1986)。ところが室戸岬ハンレイ岩とそれに伴う玄武岩類は中新世前期の室戸岬オリストストローム中に進入もしくは噴出している(酒井, 1981; YAJIMA, 1972 a)。第2にハンレイ岩体内部は層状配列をなし、マフィック鉱物は重力分化している(YAJIMA, 1972 a)。第3にそれらは化学組成上からソレアイトであり(YAJIMA, 1972 b; MIYAKE, 1985)、現在の島弧-海溝系においてこのような海溝のすぐ近くでのソレアイト質火成活動はまれである。

以上のような特異性を持つ室戸岬ハンレイ岩の活動時期は中新世中期とされてはいるものの明確な年齢は得られていない。類似する他の外縁帯の塩基性岩類についても同様であり、すでに多くの年代測定がなされ

ている瀬戸内安山岩類や外帯花崗岩類と同時期の活動か否かも不明である。そこで室戸岬の文象斑岩の年齢を求めることにより、それを伴うハンレイ岩の活動年代を確定し、その活動の場についても検討する。

一方室戸市四十寺山東方には、産状から火道角礫岩とみられる岩脈が報告されている(酒井, 1981)。この岩脈は主として玄武岩質礫岩から成り、室戸岬ハンレイ岩に伴う玄武岩類と岩相上類似している。その中に異質な礫として片麻状ハンレイ岩が含まれる。この Rb, Sr, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比もあわせて測定した。

この研究にあたって勘米良亀輪教授には付加体の構造・形成過程について有益な御助言と討論をしていただいた。山口勝教授・柳 哮助教授には質量分析に関して終始御指導をいただいた。また福岡大学石橋澄教授には快く主成分分析を引き受けていただいた。以上のかたがたに心から感謝する。なおこの研究の一部に文部省科学研究費(一般C, 課題番号 61540560)を使用した。

II. 試料および産状

文象斑岩は室戸岬北東のビシャゴ^{ばさ}磐付^い近の、室戸岬ハンレイ岩体と、オリストストロームからなる室戸層

との境界部に岩脈状に進入している (Fig. 1a). 岩脈は巾 5~20cm でハンレイ岩体の延びの方向とはほぼ平行に入っている. 鏡下では長石と石英が微文象組織を呈し, メルト起源であることを示すが, 一方では石英の一部に丸い砕屑粒子と思われるものも残っている

(Fig. 2).

片麻状ハンレイ岩は^{ばえ}大峯の南西 1 km の火成角礫岩岩脈中から得られた (Fig. 1b). 岩脈は巾 4 m と 7 m の 2 本あり, 室戸層の弱く剪断された黒色泥岩中に入っている (Fig. 1c). 岩脈の延びの方向はその南西に

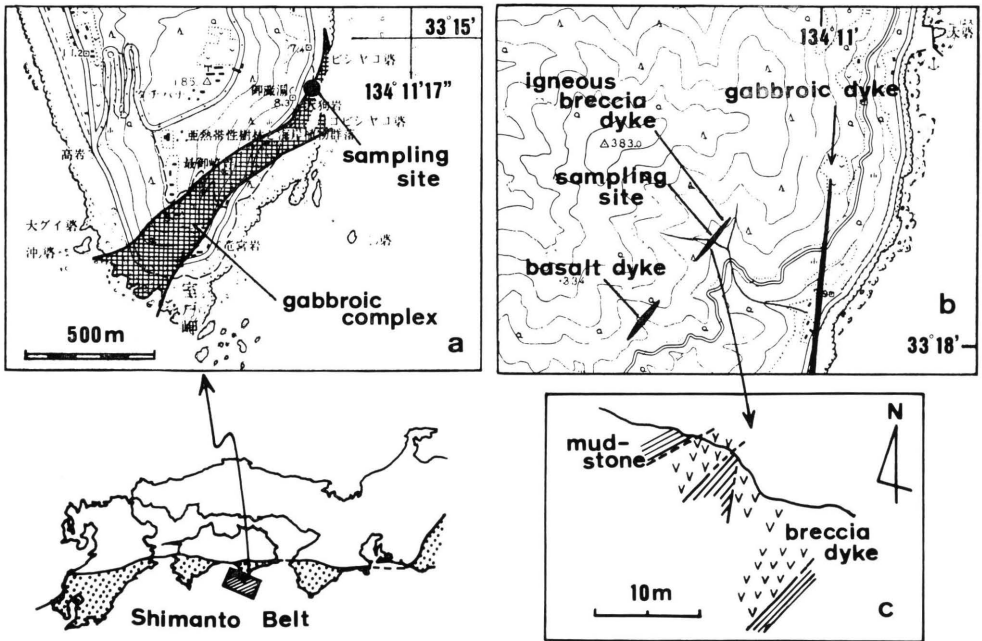


Fig. 1. Distribution of the Muroto-misaki gabbroic complex (a) and its accompanied igneous dykes (b), and a sketch of the outcrop of igneous breccia dykes (c).

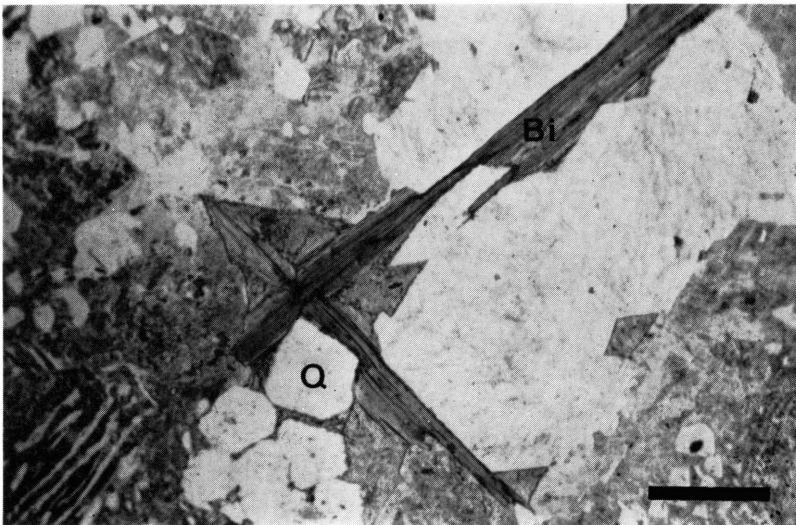


Fig. 2. Photomicrograph of the Muroto-misaki granophyre (scale bar is 0.5mm).

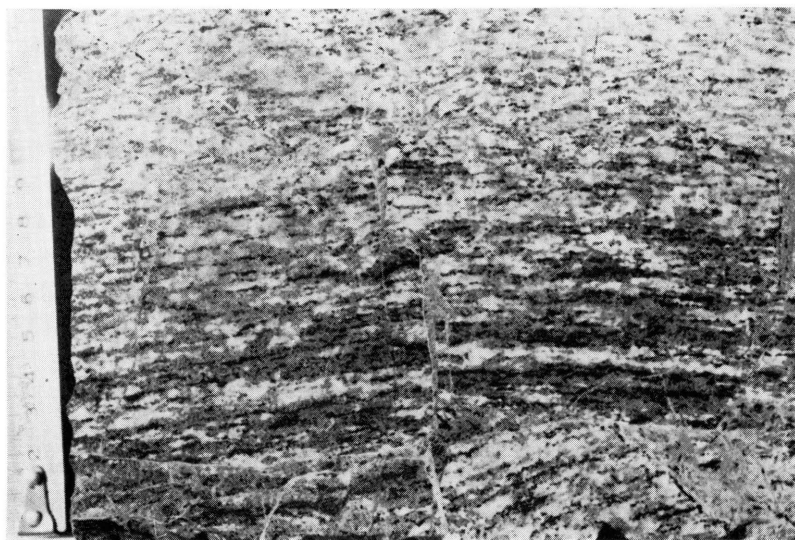


Fig. 3. Gneissose gabbro from the Muroto-misaki igneous breccia dyke.

分布する玄武岩岩脈のそれと一致し、かつ玄武岩岩脈の延長上にあり、北西方向に $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 傾斜している (Fig. 1b, c). 岩脈は砂粒から巨礫サイズのさまざまな塩基性火成岩角礫から成るが、その中のハンレイ岩質礫は室戸岬ハンレイ岩に、玄武岩質礫は大碓や椎名の枕状玄武岩にそれぞれ岩相上比較できる。岩脈と周囲の地層との境はシャープで、母岩の泥岩に対して熱の影響をほとんど与えていない。以上の産状からこの角礫岩岩脈は火道角礫岩の可能性が高い。この中で異質な礫が白雲母を含む片麻状ハンレイ岩である (Fig. 3). この角礫は大きいもので直径 1 m におよぶ。

III. 分析方法および測定結果

文象斑岩 (Ap 1) および火成角礫岩岩脈中の片麻状ハンレイ岩 (GG 1) の 2 個について、Rb, Sr, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比を測定した。それぞれ約 2 kg の新鮮な岩石を粉砕し、約 50 g の粉末試料を全岩分析用とし、残りの試料から磁選によって Ap 1 からは黒雲母を、GG 1 からは白雲母を分離した。黒雲母、白雲母ともに新鮮

で、鏡下では変質しているようには見えない。それぞれ約 200 mg の鉱物試料、約 100 mg の全岩試料を化学処理し、質量分析計で Rb と Sr の定量および $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比を測定した。 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比は $^{86}\text{Sr}/^{88}\text{Sr}=0.1194$ に規準化した値である。Eimer and Amend 標準試料の値は $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=0.70805 \pm 0.00044(\sigma)$ である。Rb および Sr の定量誤差はそれぞれ 3% 以内、1% 以内である。測定結果を Table 1 に示す。 ^{87}Rb の壊変定数は $1.42 \times 10^{-11}/\text{yr}$ (STEIGER and JAGER, 1978) を用いた。

文象斑岩 (Ap 1) の黒雲母と全岩によるアイソクロン年齢は $14.4 \pm 0.4 \text{ Ma}$, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初生値は 0.70505 である。一方片麻状ハンレイ岩 (GG 1) の白雲母は全岩よりも Rb/Sr 比が低いにもかかわらず $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比が高く、年齢を求めることはできなかった。Table 2 に片麻状ハンレイ岩 (GG 1) の主成分分析値を示す。S-1 は Fig. 1b で火成角礫岩岩脈の南西延長上に分布する玄武岩岩脈、S-2 はその北東の椎名の枕状玄武岩である。

Table 1. Rb-Sr isotopic data for granophyre and gneissose gabbro from Muroto-misaki

Sample No.	Mineral	Rb(ppm)	Sr(ppm)	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}(\sigma)$	Age
Ap 1	Biotite	598.7	12.15	143.0	0.73430(18)	14.4 ± 0.4
	Whole rock	35.62	121.2	0.8507	0.70522(38)	
GG 1	Muscovite	116.0	2011	0.1617	0.70907(37)	
	Whole rock	111.4	1272	0.2534	0.70817(42)	

Table 2. Chemical composition of igneous rocks from Muroto-misaki

No.	S-1	S-2	GG 1
SiO ₂	54.51	49.65	45.61
TiO ₂	0.523	0.301	0.052
Al ₂ O ₃	16.79	16.74	20.15
Fe ₂ O ₃	1.10	1.37	2.11
FeO	7.90	8.18	3.12
MnO	0.299	0.165	0.171
MgO	4.70	5.23	10.39
CaO	3.31	4.71	8.87
Na ₂ O	6.03	5.92	1.23
K ₂ O	0.04	0.48	3.08
H ₂ O ⁺	3.31	5.14	3.67
H ₂ O ⁻	0.72	1.55	1.18
P ₂ O ₅	0.076	0.037	0.009
CO ₂	0.33	0.56	—
Total	99.68 ₈	100.03 ₃	99.64 ₂

S-1 : Basalt from the basalt dyke

S-2 : Shina pillow basalt

GG 1 : Gneissose gabbro from the igneous breccia dyke

by K. Ishibashi

IV. 考 察

文象斑岩岩脈の成因について YAJIMA (1972 a) は化学組成が室戸岬ハンレイ岩体の分化生成物と非常に異なることから、ハンレイ岩の進入による熱によって母岩のアルコーズ質砂岩が一部溶融しつつ動いたものとし、VISTERIUS (1980) はこの岩脈がカリ長石に乏しいことから堆積物起源とは考えられず、ハンレイ岩質マグマの酸性残液が一部に堆積物と混成作用を行いつつ結晶したものと考えている。また三宅 (1983) は産状からハンレイ岩体の周縁部分が固結した後に、周囲の堆積物が未固結であったために砕屑岩脈としてハンレイ岩体中に貫入し、その後マグマの熱により一部溶融したと述べている。今回測定した試料についても鏡下でメルト起源を示す微文象組織と砕屑粒子と思われる丸い石英が共に存在する (Fig. 2)。Rb/Sr は 0.3、⁸⁷Sr/⁸⁶Sr 初生値は 0.70505 であり、アルコーズ質砂

岩のみを起源物質とするにはやや低い値を示している。このように成因については決定できないが、いずれにしても文象斑岩の形成時期は室戸岬ハンレイ岩体の進入直後といえる。またこの 14.4 ± 0.4 Ma という年齢は西南日本外帯の花崗岩類の年齢 (SHIBATA and ISHIHARA, 1979 a) と一致している。

一方酒井 (1981)、三宅 (1983) は室戸岬オリストストロームが形成後まだ未固結の時にハンレイ岩が進入したと考えている。この地層から得られた浮遊性有孔虫の示す最も若い時代は中新世前期 (Aquitian) であり (SAITO, 1980)、オリストストロームの泥質マトリックスからは漸新世中期～中新世前期を示す放散虫化石が得られている (ISHIKAWA, 1982)。従ってオリストストロームの形成時期はほぼ中新世前期と考えられる。これらの事実と室戸岬の文象斑岩の年齢が 14.4 Ma であることは矛盾しない。

室戸岬ハンレイ岩および文象斑岩の活動の場を考えるにあたっては次の条件を満たす必要がある。(1) マグマが進入した時未固結だった室戸岬オリストストロームが、その後強く剪断され、泥質基質には普遍的に鱗片へき開が形成されてメラングジュとなっている (酒井, 1981)。(2) オリストストローム中に水平なシル状に進入したハンレイ岩質マグマが固結後周囲の地層ともども北西方向へ約 70° 反時計廻りに傾動している (酒井, 1981; YAJIMA, 1972a)。(3) 火成岩類はいずれもソレアイトタイプである (YAJIMA, 1972b; MIYAKE, 1985)。

このような条件を満たす造構環境は現在の海溝および海溝陸側斜面に求められよう。室戸岬沖 120km の南海トラフでは、加賀美 (1984) によれば、トラフに運ばれた堆積物がデコルマンによって島弧側に付加され、低角度衝上断層に沿って剪断され海溝陸側斜面を構成する付加プリズムとなっている。海溝から離れるにつれ衝上断層は急角度となり多重変形を受けるようになる。

室戸岬ハンレイ岩体も海溝を埋めた後剪断されたオリストストロームに水平に進入し、重力分化した後海溝陸側斜面に付加されたものであろう。三宅 (1983) および MIYAKE (1985) は室戸岬ハンレイ岩体をつくった火成活動の場を前弧海盆に求めている。しかし前弧海盆の堆積物であれば剪断されメラングジュとなることは考え難いし、ハンレイ岩体とともに 70° も傾動することはないであろう。

火成角礫岩岩脈中の片麻状ハンレイ岩は、Rb (111 ppm), Sr (1270 ppm), ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr 比 (0.70817) といずれも高い値を示し、室戸岬ハンレイ岩および潮ノ

岬ハンレイ岩の Rb (2~7 ppm), Sr (65~219 ppm), $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比 (0.7032~0.7040) (以上 SHIBATA and ISHIHARA, 1979 b) と比べて異なる値を持つ。特に Sr 含有量が非常に高いことが特徴である。また Table 2 に示したように、玄武岩岩脈 (S-1)、椎名の枕状玄武岩 (S-2) に比べて片麻状ハンレイ岩 (GG 1) の主成分分析値は K_2O , Al_2O_3 に富み、 TiO_2 , FeO に乏しい。室戸岬ハンレイ岩の分析値 (YAJIMA, 1972 b) と比べても同様である。Rb 含有量, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比, K_2O 等が高いことは、ハンレイ岩質マグマの地殻物質との混成作用によって説明され得るが、Sr 含有量が著しく高いことは説明できない。

引用文献

- 石川照久 (1982) : 高知県室戸半島に分布する四万十帯南帯 (第三系) の放散虫。大阪化石研究会誌特別号, (5), 399-407.
- 加賀美英雄 (1984) : 反射地震記録より見た海溝付加帯の動態。地学雑, **93**, (7), 43-51.
- 勘米良亀齡 (1980) : 岩波講座, 地球の科学, **15**, 日本の地質 第2章, 5-94.
- 三宅康幸 (1983) : 前弧堆積盆内に形成された室戸岬斑レイ岩体。MAGMA, (69), 10-14.
- MIYAKE, Y. (1984) : MORB-like tholeiites formed within the Miocene forearc basin, southwest Japan. Lithos, (18), 23-34.
- NAKA, J. (1985) : Broken seamount fragments in the Setogawa subduction complex. In: N. NASU et al. (eds.), *Formation of Active Ocean Margins*. Terra Sci. Publ., 747-773.
- SAITO, T. (1980) : An early Miocene (Aquitian) planktonic foraminiferal fauna from the Tsuru Formation, the youngest part of the Shimanto Supergroup, Shikoku, Japan.
- 四万十帯の地質学と古生物学—甲藤次郎教授還暦記念論文集, 227-234, pls. 1-2.
- 酒井治孝 (1981) : 室戸半島南端部四万十帯のオリストロームとメランジェ。九大理研報, [地質], **14**, (2), 81-101.
- SHIBATA, K. and ISHIHARA, S. (1979a) : Rb-Sr whole rock and K-Ar mineral ages of granitic rocks in Japan. *Geochemical Journal*, **13**, 113-119.
- (1979b) : Initial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios of plutonic rocks from Japan. *Contr. Miner. Petrol.*, **70**, 381-391.
- STAIGER, R. H. and JAGER, E. (1978) : Convention on the use of decay constants in geochronology and cosmochronology. In: G. V. COHEE, M. S. GLAESSNER and H. D. HEOBERG (eds.), *Contributions to the Geological Time scale*, *Ame. Assoc. Petrol. Geol.*, 67-72.
- 鈴木堯士・波田重熙・梅村隼夫・加戸敬亮・坂本泰彦・中村仁志 (1978) : 四万十帯緑色岩類の産状を中心とした成因の考察。地球科学, **32**, (6), 321-330.
- 土谷信之・坂井 卓・勘米良亀齡 (1979) : 九州耳川中流域における四万十帯緑色岩類の産状と岩石学的特徴。地質雑, **85**, (7), 445-454.
- VISTERIUS, A. B. (1980) : Origin of aplite-like rocks of the Muroto cape (eastern part of Shikoku, Japan). *Zap. Vses. Mu. Obch.* (Leningrad), **109**, 669-677.
- YAJIMA, T. (1972a) : Petrology of the Muroto-misaki gabbroic complex. 岩鉱, **67**, (7), 218-241.
- (1972b) : Petrology of the Muroto-misaki gabbroic complex. 岩鉱, **67**, (8), 247-261.