

熊本県天草下島西部に分布する酸性火成岩類の K-Ar 年代

柴田 賢* 富樫 幸雄**

K-Ar Ages of Some Acidic Igneous Rocks from the Western Part of Amakusa-Shimosima Island, Kumamoto Prefecture, Southwest Japan

Ken SHIBATA and Yukio TOGASHI

Abstract

K-Ar age determinations were made on two acidic igneous rocks from the western part of Amakusa-Shimosima Island, Kumamoto Prefecture, and ages of 19.0 and 13.3 m.y. were obtained for biotite from granodiorite and for a whole-rock sample of altered rhyolite respectively. The latter age is supposed to indicate the time of sericitization by the hydrothermal alteration that probably followed the extrusion of the rhyolite.

These age results suggest that the Miocene igneous activity in Amakusa-Shimosima Island has at least two major episodes. It is noted that these two periods correspond with those of the Neogene igneous activity in the Outer Zone of Southwest Japan.

要 旨

熊本県天草下島西部に産する花崗閃緑岩の黒雲母および変質流紋岩の全岩試料について K-Ar 年代を測定し、19.0 m.y. および 13.3 m.y. の年代を得た。特に後者は熱水変質作用によるセリサイト化の時期を示すものと考えられる。またこれらの結果は天草下島において中新世の少なくとも 2 時期に酸性火成活動が起ったことを暗示するものであり、さらにそれらの時期は西南日本外帯における新第三紀火成活動の 2 時期にそれぞれほぼ対応する。

1. ま え が き

西南日本の新第三紀花崗岩類のうち、外帯の諸岩石についてはこれまでに多くの年代測定結果が報告、総括されており (MILLER et al., 1962; 河野・植田, 1966; SHIBATA and NOZAWA, 1967; 野沢, 1968; 柴田・小野, 1974), 約 14 m. y. を主とするものと、約 21 m. y. を主とするものの 2 つのグループからなることが知られている。これに対して、熊本県天草下島を含む九州北西地域に点在する新第三紀花崗岩類については、これまでほとんど測定例がなく、対馬に分布する花崗岩の黒雲母に対

して 12 m. y. という年代が報告されたにすぎない (河野・植田, 1966)。

熊本県天草下島には流紋岩および花崗閃緑岩を主とする酸性火成岩類の岩脈および岩株が数多く分布しており、これらは 20 万分の 1 熊本県地質図 (熊本県, 1963) では天草貫入岩類と総称されている。これらの岩脈および岩株は上部白亜系および古第三系に対比される砂岩・頁岩などの堆積岩類中に貫入しており、その貫入時期については、九州北西部に点在する、ほぼ同様の産状の酸性岩類との対比から、新第三紀中新世と推定されていた。また、天草下島の西部および南部一帯に分布する流紋岩岩脈の多くには熱水変質作用によってセリサイト・カオリン鉱物などの粘土鉱物が生じ、いわゆる天草陶石鉱床が形成されている。この変質作用は流紋岩岩脈の貫入とほぼ同時に行われたと考えられている (富樫, 1974)。

しかしながら、上記の新第三紀酸性火成活動については地質年代資料が報告されておらず、その火成活動史は地質学的資料から大局的に推測されているにすぎない。筆者らは天草下島に分布する酸性火成岩類と天草陶石鉱床の形成時期を確かめるために、2 試料について K-Ar 年代を測定したので、その結果をここに報告する。

現地での試料採取に御協力いただいた天草陶石工業組合関係者の方々、および年代測定実験に御援助いただいた地質調査所技術部の内海茂技官に厚く御礼申し上げる。

* 技術部

** 鉱床部

第1表 天草下島西部に産する花崗閃緑岩岩株(黒雲母)および変質流紋岩岩脈(全岩)のK-Ar年代
K-Ar ages of granodiorite stock (biotite) and altered rhyolite dyke
(whole-rock) from the western part of Amakusa-Shimoshima Island.

	Sample No.	Analyzed sample	K ₂ O (%)	⁴⁰ Ar rad (10 ⁻⁶ ccSTP/g)	Atmospheric ⁴⁰ Ar (%)	Age (m.y.)
1	AM3-09	Biotite	6.39	4.03	54.7	19.0±0.9
2	AM3-38	Whole-rock	2.39	1.05	49.6	13.3±0.6

2. 試料と測定結果

年代測定試料は花崗閃緑岩岩株中の黒雲母と、変質作用をこうむってわずかに「陶石」化した流紋岩岩脈(全岩)の2試料である。

2.1 試料1 (AM3-09) 細粒角閃石黒雲母花崗閃緑岩(黒雲母)

産地: 熊本県天草郡苓北町富岡の北東方0.5 km (富岡半島のほぼ中央部). 自動車道脇のやや風化したカッティング。

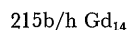
産状: 測定試料を含む花崗閃緑岩岩株は富岡半島のほぼ中央部に、南北約1.5 km, 東西約1.0 kmの露出面積を有して分布している。この岩株は古第三系の砂岩・頁岩などの堆積岩類中に貫入するとともに、これらの堆積岩類中に貫入した流紋岩岩脈(天草貫入岩類のメンバー)中にも貫入している。なお、この流紋岩岩脈は地表でみられる分布から推定される形態が塊状であること、変質鉱物としてカオリナイト(風化部は除く)および炭酸塩鉱物が認められないこと、などの点で、後述する浜平鉱体を含めた一般の天草陶石鉱床を胚胎する流紋岩岩脈とは若干異なった性質を示し(富樫, 1974), ここで測定対象とした花崗閃緑岩岩株の貫入と一連の火成活動によってもたらされたものと考えられる。花崗閃緑岩岩株の主要な岩相は高橋(1965)によれば黒雲母と角閃石を含む細粒の花崗閃緑岩であるが、測定試料の採取位置は上記露出範囲のほぼ南端部で、かなり細粒、かつ優黒質の部分である。

鉱物組成: 鏡下ではやや斑晶状の斜長石・石英・黒雲母・角閃石などの間をごく細粒のカリ長石・石英などが埋め、全体として弱い斑状組織を呈している。対称消光角法によると、斜長石は An (mol%) ≒ 33 の中性長石である。また、黒雲母の一部は緑泥石化している。モード分析結果

は次の通りである。

石英25.9%, カリ長石14.2%, 斜長石44.6%, 黒雲母11.1%, 角閃石2.6%, その他1.6%, 計100.0% (測定点数1649)

分類: 上記のモード分析結果をもとに、この花崗岩質岩の分類を行なえば、BATEMAN et al. (1963), STRECKEISEN (1967) の分類法の双方において花崗閃緑岩に相当する。また、色指数は約14であり、粒度を示す IC 指数¹⁾ (CHAYES, 1956) は215であるから、この花崗閃緑岩は石原(1971)の表現法によれば



と表わすことができる。IC 指数は一般の底盤状岩石で20~40程度であるから、測定試料は極めて細粒の花崗岩質岩石に属するものといえる。

試料調製法: 原岩を40~80メッシュに粉碎したのち、アイソダイナミック分離器で黒雲母を分離した。しかし黒雲母と角閃石・緑泥石および不透明鉱物(ほとんどイルメナイト)との磁性の類似性から、最低数%, 最高10%程度の角閃石および不透明鉱物の混在が予想される。

2.2 試料2 (AM3-38) 変質流紋岩(全岩)

産地: 熊本県天草郡天草町浜平・天草陶石鉱床浜平鉱体荒木坑坑内。

産状: 浜平鉱体を胚胎する流紋岩岩脈の最も変質程度の弱い部分。この鉱体付近での岩脈の延長方向はほぼN40°E, 傾斜は75~80°NW, 幅は平均約7 mである。採取試料はこの岩脈の南東側の急冷周縁相に相当する部分である。

この岩脈は天草陶石鉱床を胚胎するいくつかの流紋岩岩脈のうち、天草下島西海岸に最も近く分布し、かつ、海岸線にほとんど並行している。これは断続的に約4 kmの延長が確認され(上野, 1952), 海岸脈と呼ばれている。

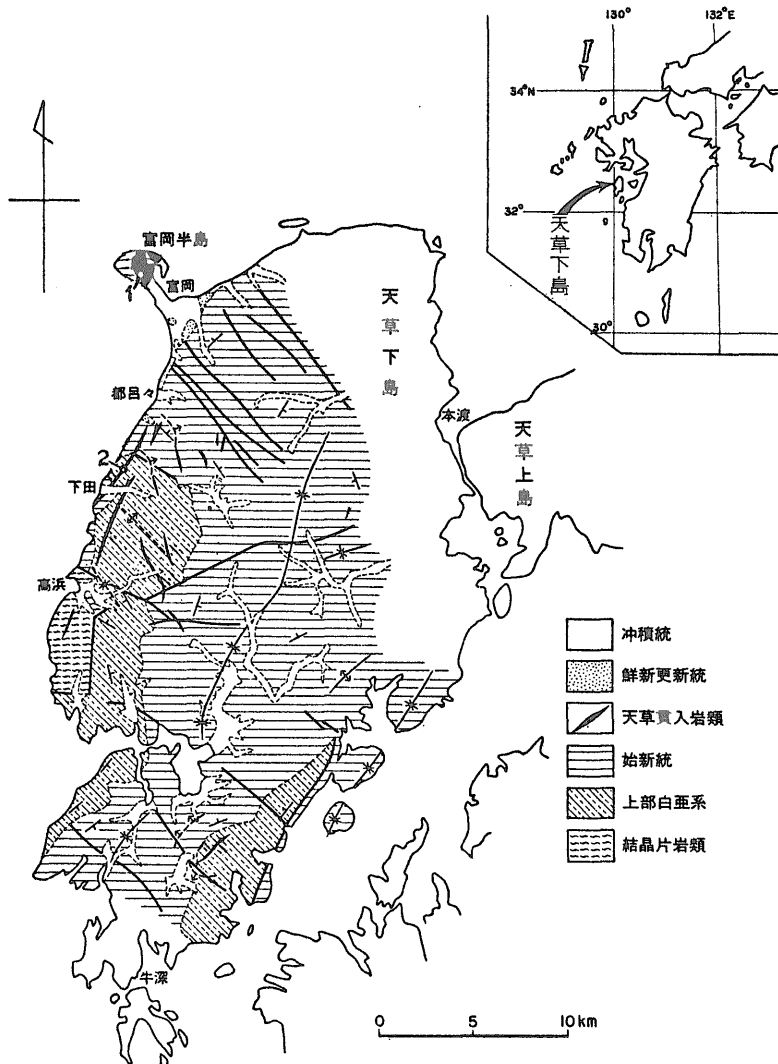
1) Identity Change Number. 薄片上の任意の25 mmの線分と交わる結晶境界の数

鉱物組成：鏡下では、斑晶として石英のみが認められ、石基部は細粒の石英・斜長石・カリ長石様鉱物・セリサイト・方解石などで埋められている。これらのうち、石英の一部、斜長石、カリ長石様鉱物のみが一次鉱物で、その他の鉱物は二次鉱物の産状を呈する。カリ長石様鉱物は他形、低屈折率で Ab 成分の高いカリ長石と思われるが、コバルチ亜硝酸ナトリウムによっては染色しない。X線粉末回折では以上のほかに、

ごく少量のカオリン鉱物($d_{001} \approx 7\text{\AA}$)が認められるが、鏡下では全く確認できない。斜長石は $An(mol\%) \approx 32$ の中性長石であり、いちじるしい変質は認められない。モード分析結果は次の通りである。

石英31.7%、カリ長石様鉱物4.0%、斜長石24.5%、セリサイト33.4%、方解石5.9%、その他0.5%、計100.0% (測定点数1642)。

分類：上のモード分析結果を STRECKEISEN (1967) の定



1. 花崗閃緑岩岩株 (黒雲母) 2. 変質流紋岩岩脈 (全岩)

地質図は熊本県地質図 (1963) を簡略化し、一部を改変したもの。

破線で示された構造は Miki (1972) および三木・植松 (1973) による。

第1図 天草下島西部の地質概略および年代測定試料の採取位置

Outline of geology for the western part of Amakusa-Shimosima Island and sampling localities.

義に適用すると、この岩石は狭義の流紋岩ではなくデイサイトに相当する。しかし、原岩における石英・斜長石・カリ長石の容量比が熱水変質作用をこうむった後も、どの程度保存されているのか全く見当がつかないので、この報文では従来の慣習通り、この岩体を「流紋岩」岩脈としておく。

以上の2個の測定試料の採取位置を、天草下島西部の地質概略図とともに第1図に示す。

2.3 測定結果

以上の2試料についての年代測定結果を第1表に示す。なお、測定方法はSHIBATA(1968)に述べられている方法と殆んど同じであるが、カリの定量は原子吸光法によった。年代計算に用いた定数は、 $\lambda_{\beta}=4.72 \times 10^{-10}/y$ 、 $\lambda_{\alpha}=0.584 \times 10^{-10}/y$ 、 $^{40}K/K=0.0119 \text{ atom\%}$ である。

3. 考察

第1表に示したように、富岡半島に産する角閃石黒雲母花崗閃緑岩の黒雲母年代は $19.0 \pm 0.9 \text{ m. y.}$ 、天草陶石鉱床浜平鉱体の変質流紋岩の全岩年代は $13.3 \pm 0.6 \text{ m. y.}$ である。これらの年代はともに新第三紀中新世に相当し、これまでに得られた地質学的観察事実と矛盾しない。

上記の測定結果のうち、黒雲母年代は花崗閃緑岩の貫入の時期を示すものと考えて問題はないが、変質流紋岩の年代については若干の検討が必要である。変質流紋岩に含まれるカリ鉱物としては、熱水変質作用で生じたセリサイトと初生鉱物とみなされるカリ長石様鉱物があげられるが、セリサイトの量がはるかに多い。また熱水変質作用の温度条件下では、鉱物中に蓄積したアルゴンは逸散してしまうものと推定される。従って変質流紋岩の 13.3 m. y. という測定値は熱水変質作用によるセリサイト化作用の時期、すなわち浜平鉱体の形成時期を表わしていると考えられる。このようにセリサイトのK-Ar年代が熱水変質作用の時期を示す例は、岡山県三石地区のろう石鉱床においても報告されている(柴田・藤井, 1971)。

ところで、富樫(1974)は同じ天草陶石鉱床の伝兵衛木場鉱体(皿山脈)における変質帯と変質鉱物の分布と産状の観察から、陶石鉱体を形成した流体の上昇は流紋岩岩脈の貫入とほとんど同時か、あるいはその直後に行われたと結論している。浜平鉱体においても変質帯と変質鉱物の分布および産状は伝兵衛木場鉱体とよく類似しており、同様の推定が可能である。したがって今回の測定結果は、天草下島においては中新世の少なくとも2度の時期に酸性火成活動が行われた可能性を強く示すもの

と考えられる。

天草下島の酸性岩についての 19.0 m. y. および 13.3 m. y. という年代は、西南日本外帯に分布する新第三紀花崗岩類について認められた約 21 m. y. と約 14 m. y. という年代ピークにそれぞれほぼ対応する。明らかに西南日本の内帯側に位置するとみられる天草下島の酸性岩についても、外帯の花崗岩類と同じような年代が得られたことは特に注目に値する。西南日本外帯においては、九州中部大野火山岩類や四国面河溪の花崗岩のように、中央構造線のすぐ南に分布する新第三紀火成岩類があるが、これらの岩石の年代はそれぞれ $13.6 \sim 15.5 \text{ m. y.}$ (柴田・小野, 1974) と 14 m. y. (SHIBATA and NOZAWA, 1967) であり、外帯花崗岩類の若い方の年代ピークに一致し、また天草下島の流紋岩の年代にも一致する。これらの事実は、中央構造線の両側で、ほぼ同時に酸性火成活動が起ったことを物語るものであろう。

(受付: 1975. 2. 8日; 受理: 1975. 2. 20日)

文 献

- BATEMAN, P. C., CLARK, L. D., HUBER, N. K., MOORE, J. G. and RINEHART, C. D. (1963) The Sierra Nevada batholith: A synthesis of recent work across the central part. *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper*, 414-D, p.1-46.
- CHAYES, F. (1956) *Petrographic Modal Analysis*. John Wiley, N. Y., 113p.
- 石原舜三 (1971) 日本の主要モリブデン鉱床および関連する花崗岩質岩類. 地質調報, no. 239, 178p.
- 河野義礼・植田良夫 (1966) 本邦火成岩類の K-A dating (V) —西南日本の花崗岩類—. 岩鉱, vol. 56, p. 191-211.
- 熊本県 (1963) 20万分の1熊本県地質図および同説明書. 35p.
- MIKI, T. (1972) Cretaceous-Tertiary unconformity in the western part of Amakusa-Shimoshima. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ. Ser. D*, vol. 21, p.217-237.
- 三木 孝・植松幹雄 (1973) 天草炭田下島南部地域の夾炭古第三紀層と上部白亜紀層. 鉱山地質, vol. 23, p. 227-236.
- MILLER, J. A., SHIBATA, K. and KAWACHI, Y. (1962) Potassium-argon ages of granitic rocks from the Outer Zone of Kyushu, Japan. *Bull. Geol. Surv. J.*, vol. 13, p. 712-714.

- 野沢 保 (1968) 西南日本外帯およびその延長地域における花崗岩質岩石の同位元素年令, 1968年における総括と火成作用北上説. 地質雑, vol. 74, p. 485-489.
- SHIBATA, K. (1968) K-Ar age determinations on granitic and metamorphic rocks in Japan. *Rept. Geol. Surv. J.*, no. 227, 71p.
- 柴田 賢・藤井紀之 (1971) 岡山県三石地区のろう石鉱床の研究—第2報 八木鉱山産セリサイト鉱の K-Ar年代. 地質調月, vol. 22, p. 575-580
- SHIBATA, K. and NOZAWA, T. (1967) K-Ar ages of granitic rocks from the Outer Zone of Southwest Japan. *Geochem. J.*, vol. 1, p. 131-137.
- 柴田 賢・小野晃司 (1974) 九州中部, 大野火山岩類の K-Ar年代. 地質調月, vol. 25, p. 663-666.
- STRECKEISEN, A. L. (1967) Classification and nomenclature of igneous rocks. *N. Jb. Miner. Abh.*, Bd. 107, p. 144-240.
- 高橋良平 (1965) 熊本県天草郡, 下島, 富岡半島の地質. 九大理研報, 地質, vol. 8, p. 73-82.
- 富樫幸雄 (1974) 熊本県天草陶石鉱床における変質作用. 地質調月, vol. 25, p. 491-508.
- 上野三義 (1952) 熊本県天草陶石鉱床調査報告. 地質調月, vol. 3, p. 405-420.