



Title	九州の新生代火成岩の fission-track 年代
Author(s)	松本, 征夫; 西村, 進; 田島, 俊彦
Citation	長崎大学教養部紀要. 自然科学. 1977, 17, p.63-75
Issue Date	1977
URL	http://hdl.handle.net/10069/16504
Right	

This document is downloaded at: 2020-10-30T08:19:48Z

九州の新生代火成岩の fission-track 年代*

松本徃夫**・西村 進***・田島俊彦****

Fission-track ages of some igneous rocks in Kyushu

Yukio MATSUMOTO, Susumu NISHIMURA

and

Toshihiko TAJIMA

Abstract

Recently fission-track dates have been obtained on zircon from some Cenozoic igneous rocks in the Kyushu. Igneous rocks are composed of andesite, trachyandesite, dacite, rhyolite, tuff, pyroclastic flow deposit, welded tuff, granite, granite porphyry and quartz porphyry. Fission-track dating on these rocks showed from 0.25×10^6 years to 20×10^6 years.

For the Cenozoic igneous rocks of which the stratigraphic horizons has been established, fission track dating were also done, and a high degree of consistency to geologic evidences has been found

1 まえがき

後期新生代の編年について、火山噴出物や貫入火成岩の年代決定は非常に重要である。放射年代による第四紀編年は ^{14}C 法の出現によって非常に進歩し、ほぼ4万年前までの年代が決定されるようになった。また、測定技術と機械器具の急速な発達によって、K-Ar法も古い方から次第に若い方まで測定されるようになり、ほぼ30万~40万年前程度まで年代決定が可能になってきた。しかしその限度近くは誤差もかなり伴ってくるし、また、その間の年代決定のためにも、他の方法の出現がまたれていた。最近、fission-track法が実施されるようになり、かなりの精度でこの測定年代が求められるようになった。例えば、大阪層群の火山灰について、西村・笹嶋(1970)、南関東のテフラについて町田・鈴木(1971)、男鹿半島層の凝灰岩について、西村・石田(1972)、南九州のテフラについて、SATO 他(1972)、南九州の火砕流について、西村・宮地

* 日本地質学会西日本支部例会講演(昭和51年9月3日、於西南大学)。一部は日本地質学会第79年學術大会講演(昭和47年4月6日、於千葉大学)

** 長崎大学教養部

*** 京都大学教養部

**** 長崎市立丸尾中学校

(1973) などの研究がある。また、KANEOKA and SUZUKI (1970) は、各地の黒耀石の同一試料で、K-Ar 法と fission-track 法の両方法での年代を測定し、類以の年代測定結果を報告している。

筆者の1人松本は、北中部九州を主として、さらに西南日本の火山～火成活動史の研究を続けており、逐次報告してきた(松本, 1963, 1966, 1971)。しかしながら、今までの研究には、火成岩体の年代測定のデータが少なく、その点問題が残されていた。今回、この問題を解決するために、九州の火成岩体のいくつかについて、各岩体に含まれる副成分鉱物のジルコンから、fission-track 法による年代を求めたのでここに報告する。

本研究の中性子照射に関して、京都大学岩田志郎教授、橋本哲夫氏に御世話になった。これらの方に深謝する。また、本研究の費用の一部は文部省科学研究費を使用した。記して当局に深謝する。

2 試 料

試料採集地点は第1表、第2表および第1図に示してある。またジルコンを選別した母岩の岩石名は第3表および第4表に示してある。

それぞれの岩石の適当量を、手またはクラッシャーで碎く。適当量とは、ジルコンの含有量によって異なり、含有量の多いものは500g、含有量の少ないものは5kg程度である。また、他岩体からの混入のおそれがないような場所では、天然で選別されて重鉱物、特に磁鉄鉱が集積しているような場所の砂泥を試料とする。これらの試料から、50メッシュのふるいで通過するものを水洗で、重鉱物のみを分離し、稀塩酸で30～60分間著沸した後、磁選機で苦鉄鉱物を除く。

以上のようなジルコン試料での測定結果を第1表および第2表に示してあるが、結果が出たのは18試料中9試料であった。測定不能の原因は、ジルコン試料の結晶の表面が平滑でないためである。そこで二度目の試料には稀塩酸で煮沸しないものを8試料含めて測定試料とした。その結果、測定可能試料は、稀塩酸で煮沸しないものは10ケ中6ケ、煮沸したものは5ケ中5ケであり、計15ケ中11ケが測定可能であった。この結果については第3表および第4表に示してある。したがって、一般的には稀塩酸で煮沸した方が、良好な試料が得られるかもしれない。

3 方 法

Fission-track 法は百万年程度の試料では、非常に精度の良いその年代が求められる。 ^{14}C 法の測定限界を越えるがかなり若い年代を求めるには、試料が新鮮でウラン濃度の高い試料か、逆にウラン濃度が低ければ広い検体面積をもつ試料が必要である。これらのことから、fission-track 法の試料として、ジルコンや黒耀石が用いられて年代決定がなされている。本報告の火成岩年代決定には、今まで、火山灰、凝灰岩、火砕流堆積物の年代を求めたように(西村・笹嶋、

1970; 西村・石田, 1972; 西村・宮地, 1973) ジルコンを使用して年代を決定した。

Fission-track の方法は次の通りである。選別されたジルコンの一部に熱中性子照射を行なって、底面の卓越した試料については、磷酸 (85%), 480°C, 1~1.5分間, または耐圧容器を用い、1:1の5%HFと濃硫酸200°C, 1~2時間のエッチングを行ない最適時間を決定する。次に残りの大部分のジルコンをその条件でエッチングし、顕微鏡下で観察し、適当なジルコンを選別して、別のスライドガラス上におき澱粉液で固定する。その後600または1000倍のもとで方眼マイクロメーターを用いて自発核分裂片の飛跡密度 ρ_s (spontaneous fission-track density) を求め、超音波洗滌して、京都大学原子炉気送管中で熱中性子照射を行ない、再び上記条件でエッチングし、同様にして誘導核分裂片の飛跡密度 ρ_i (induced fission-track density) を求める。

^{238}U の自発核分裂の壊変定数 $\lambda_f = 6.85 \times 10^{-17} (\text{y}^{-1})$ (西村, 1972) を用いると、fission-track 年代 T は次式で求められる。

$$T = 6.12 \times 10^{-8} \phi \frac{\rho_s}{\rho_i}$$

ここで、 ϕ は全照射熱中性子線量 (cm^{-2}) である。

さて、この fission-track 方法には次のように、誤差を生じさせる原因がいくつか考えられる。

- 1) 結晶ごとや、一つの結晶内部でのウランの不均一分布
- 2) 飛跡を数える際の誤差
- 3) 飛跡がウラン以外の核種による誤差
- 4) 熱による飛跡の減少と消滅
- 5) 照射中性子の線量測定 of 誤差
- 6) 自発核分裂壊変定数の不確かさ

以上の問題については、次のような注意をはらって誤差を出来る限り少なくなるように留意した。

1) 1)の誤差を出来る限り排除するために、不均一分布を示す結晶は用いず、その他でも、必ず同じ結晶で自発核分裂片の飛跡数と誘導核分裂片の飛跡数を読む。

2) 飛跡を数える際の誤差は大部分計数そのものの誤差なので、なるべく1000飛跡以上よむことにした。さらに、飛跡の判定に対する誤差もあるので、同じ試料は必ず同一人が同じ基準で、自発および誘導核分裂片の両者の飛跡をよむことにした。

3) ウランに比較してトリウムが非常に多いと問題になるので、試料について確める必要がある。しかし、ジルコンの場合には、結晶内にトリウムが入りにくいので問題はなからう。

4) 凝灰岩や軽石を用いる場合はあまり問題にならないであろう。この場合、軽石流などは試料の検討が必要であろう。火成岩体においては、二次的に熱の影響があればまた問題となるが、今回の試料にはそのようなことは考慮する必要がないので問題はないと考える。

5) 5)の誤差を出来る限り小さくするには、天然ウランの電着板に雲母やポリカーボネートを用いる。

密着させて、同時に照射して照射線量を求める必要があり、これを行なった。

6) 自発核分裂の壊変定数は研究者によって異なった値が用いられているが、核分裂法で求めた結果 ($7.0 \times 10^{-17}(\text{y}^{-1})$) と他の方法で年代が決定されている試料について比較検討した結果、従来よく使われているところの $6.85 \times 10^{-17}(\text{y}^{-1})$ が適当であるとする (西村, 1972) ので、上記のようにこの値を使用した。

Table 1. Fission track ages of igneous rocks in Kyushu (1-1)

Sample No.	Spontaneous fission track density (ρ_s) (cm^{-2})	Induced fission-track density (ρ_i) (cm^{-2})	neutron dose (ϕ) (cm^{-2})	Fission-track age (m.y.)
3	7.50×10^6	2.10×10^7	1.13×10^{15}	5.8
4	1.45×10^6	1.75×10^7	1.13×10^{15}	5.7
6	2.95×10^7	2.35×10^7	1.13×10^{15}	88
7	2.30×10^6	2.15×10^7	1.15×10^{15}	7.5
8	1.65×10^6	1.85×10^7	1.15×10^{15}	6.3
11	1.95×10^6	1.55×10^7	1.15×10^{15}	8.9
15	6.10×10^6	2.05×10^7	1.10×10^{15}	20
16	5.70×10^6	1.95×10^7	1.10×10^{15}	19
17	3.40×10^6	1.65×10^7	1.15×10^{15}	14

Table 2. Fission-track ages of igneous rocks in Kyushu (1-2)

No.	Locality	Rock name	m.y.
3	長崎県平戸市垣岳	biotite-hornblende dacite	5.8
4	長崎県西彼杵郡多良見町梶木	biotite-hornblende andesite	5.7
6	長崎市茂木	biotite granite	88
7	佐賀県武雄市桜山(武雄流紋岩類)	hornblende bearing biotite rhyolite	7.5
8	佐賀県多久市山崎山(山崎山粗面安山岩)	augite-biotite-hornblende trachyandesite	6.3
11	佐賀県多久市西山(松浦玄武岩類基底)	basaltic tuff	8.9
15	宮崎県西臼杵郡日之影町鹿川(大崩山花崗岩)	biotite granite	20
16	宮崎県西臼杵郡日之影町矢筈岳東麓 (大崩山リングダイク)	biotite granite porphyry	19
17	宮崎県日向市原(尾鈴山酸性岩)	biotite plagioryholite	14

Table 3. Fission-track ages of igneous rocks in Kyushu (2-1)

Sample No.	Spontaneous fission-track density (ρ_s) (cm ⁻²)	Induced fission-track density (ρ_i) (cm ⁻²)	Neutron dose (ϕ) (cm ⁻²)	Fission-track age (m.y.)
(1)	3.2×10^5	8.2×10^6	0.50×10^{15}	1.2
(2)	3.7×10^6	7.5×10^6	0.50×10^{15}	15
(4)	2.0×10^6	7.2×10^6	0.50×10^{15}	8.5
(5)	2.5×10^6	4.9×10^6	0.52×10^{15}	16
(6)	2.0×10^6	7.5×10^6	0.50×10^{15}	8.2
(7)	6.9×10^4	8.5×10^6	0.50×10^{15}	0.25
(8)	9.3×10^4	7.4×10^6	0.52×10^{15}	0.40
(9)	1.3×10^5	8.3×10^6	1.05×10^{15}	1.1
(10)	1.6×10^6	7.8×10^6	1.05×10^{15}	13
(14)	4.7×10^5	5.5×10^6	1.05×10^{15}	5.5
(15)	1.9×10^5	7.3×10^6	0.52×10^{15}	0.82

Table 4. Fission-track ages of igneous rocks in Kyushu (2-2)

No.	Locality	Rock name	m.y.
(1)	大分県日田郡栄村山ノ釣(日田層下部層)	hornblende-biotite dacitic pyroclastic flow deposit	1.2
(2)	長崎県杵岐郡勝本町湯ノ本	quartz porphyry	15
(4)	長崎県杵岐郡芦辺町銚ノ木山西方600m	hornblende trachyandesite	8.5
(5)	宮崎県東臼杵郡遠見山(遠見山火成岩)	hornblende bearing biotite rhyolite	16
(6)	長崎県西彼杵郡琴海町西海(琴海安山岩)	olivine-biotite-hornblende bearing augite andesite	8.2
(7)	長崎県諫早市五家原岳山頂 (多良岳角閃安山岩)	biotite-hypersthene-augite- hornblende andesite	0.25
(8)	大分県日田郡栄村天ヶ瀬南方合楽橋 (耶馬溪溶結岩)	augite hornblende andesitic welded tuff	0.40
(9)	大分県日田郡栄村杉河内湯ノ釣西方800m (日田層上部層)	hypersthene-biotite dacitic pyroclastic flow deposit	1.1
(10)	鹿児島県伊佐郡山野村尾ノ上北西部1000m (山野流紋岩)	biotite plagioclase rhyolite	13
(14)	長崎市東望	biotite-hornblende andesite	5.5
(15)	長崎市新戸町(長崎火山岩)	acidic tuff	0.82

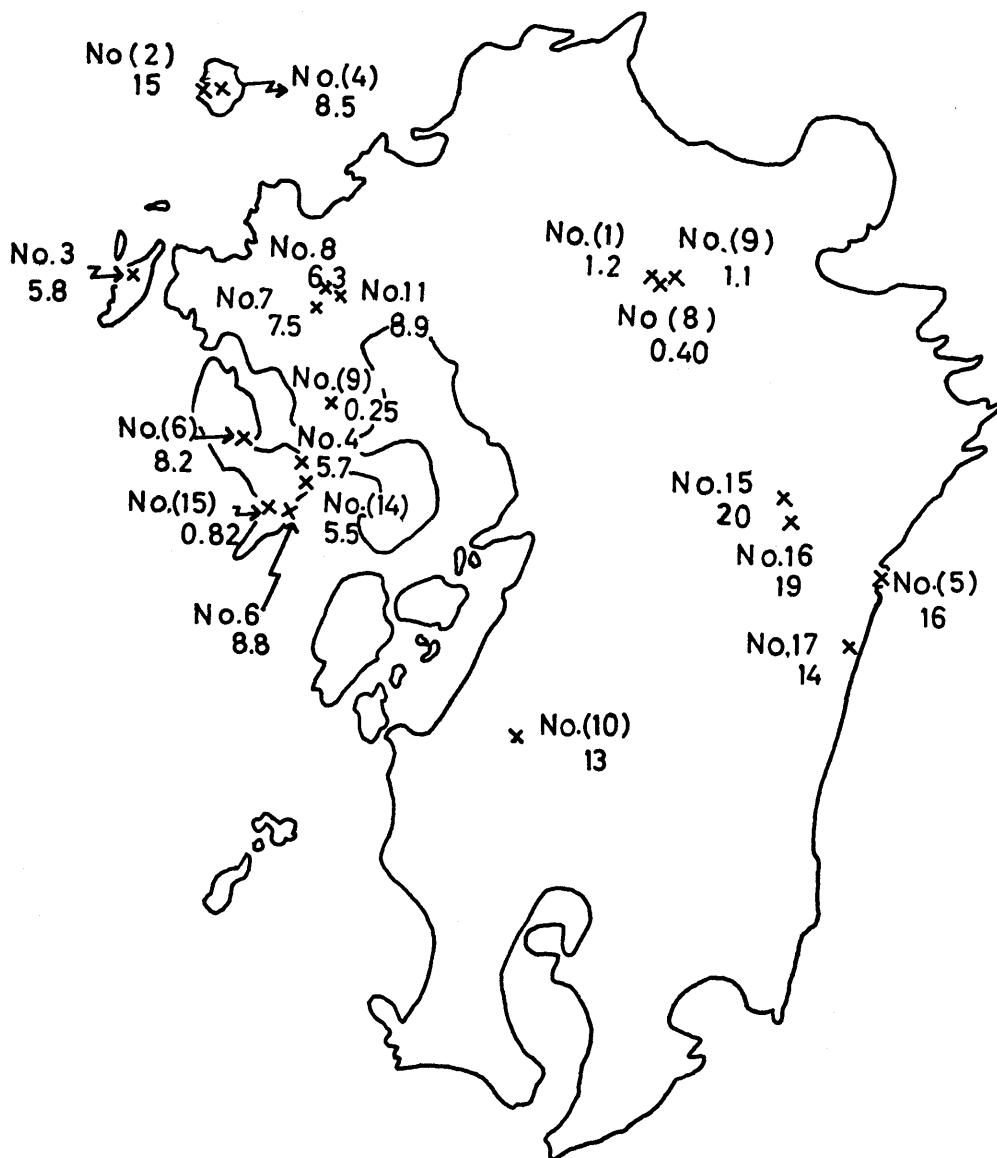


Fig. 1. Fission-track ages of igneous rocks in Kyushu
 Nos. 3~17: Tables. 1~2
 Nos. (1)~(15): Tables.3~4

4 結 果

いままで述べてきた方法で得られた年代測定の結果は、第1表、第3表および第1図に示す。さらに、産地、岩石名および測定年代についてはそれぞれ、第2表および第4表に示してある。第1表および第2表の測定年代のみは、既に筆者の一人西村らによって講演発表されている(西村・笹嶋, 1972)。この測定年代の結果は予想していた年代にほぼ一致しているものが多いが、

Table 5-1. K-Ar and fission-track ages of the late
Cenozoic igneous rocks in the southwest Japan (1)

産地	地質系統	測定年代 (m.y.)	岩石名	測定鉱物	測定方法	文献
熊本県人吉市	加久藤下部火砕流堆積物	0.11	pdf	Zr	F.T.	1
宮崎県えびの市	加久藤層群正明寺層	0.19	tf	Zr	F.T.	1
長崎県諫早市五家原岳	多良岳角閃安山岩	0.25	Ab.hy.a.h.	Zr	F.T.	2
大分県国東姫島	姫島黒耀岩	0.32 ± 0.05	O	O	K-Ar	3
〃	〃	0.34 ± 0.05	O	O	F.T.	3
大分県日田郡天ヶ瀬	耶馬溪溶結凝灰岩	0.40	Aa.h	Zr	F.T.	2
熊本県阿蘇郡坂梨	万年山溶岩	0.41 ± 0.04	Rb.h.	O	K-Ar	3
〃	〃	0.45 ± 0.03	Rb.h.	O	K-Ar	3
〃	〃	0.50 ± 0.05	Rb.h.	O	F.T.	3
鹿児島県鹿児島市三船	三船流紋岩	0.73 ± 0.10	R	O	K-Ar	3
〃	〃	0.77 ± 0.08	R	O	K-Ar	3
〃	〃	0.80 ± 0.08	R	O	F.T.	3
島根県隠岐島後尼寺山	島後玄武岩	0.801 ± 0.048	B	B	K-Ar	5
長崎市新戸町	長崎火山岩類	0.82	tf	Zr	F.T.	2
長野県和田峠	和田峠流紋岩	0.85 ± 0.09	O	O	K-Ar	3
〃	〃	0.85 ± 0.15	O	O	F.T.	3
島根県隠岐島後尼寺山	島後玄武岩	0.857 ± 0.035	B	B	K-Ar	5
大阪府	大阪層群	0.87	tf	Zr	F.T.	4
長野県和田峠	和田峠流紋岩	1.05 ± 0.11	O	O	K-Ar	3
長崎県壱岐湯ノ本	湯ノ本累層	1.1	pdf	Zr	F.T.	4
大阪府	大阪層群	1.1	tf	Zr	F.T.	4
大分県日田郡栄村	日田層上部層	1.1	pdf	Zr	F.T.	2
長野県霧ガ峰	霧ガ峰火山岩類	1.12 ± 0.11	R	O	K-Ar	3
大分県日田郡栄村	日田層下部層	1.2	pdf	Zr	F.T.	2
鹿児島県出水市	出水層群(b)	1.2	pdf	Zr	F.T.	1
〃	出水層群(a)	1.3	pdf	Zr	F.T.	1
大阪府	大阪層群	1.5	tf	Zr	F.T.	4
兵庫県玄武洞	玄武洞玄武岩	1.61 ± 0.08	B	B	K-Ar	5
大阪府	大阪層群	2.2	tf	Zr	F.T.	4
〃	〃	2.3	tf	Zr	F.T.	4
〃	〃	2.4	tf	Zr	F.T.	4
佐賀県伊万里市	腰岳流紋岩	2.76 ± 0.16	R	O	K-Ar	3
〃	〃	2.80 ± 0.20	R	O	F.T.	3
大阪府	大阪層群	2.9	tf	Zr	F.T.	4

Table 5-2. K-Ar and fission-track ages of the late
Cenozoic igneous rocks in the southwest Japan (2)

産 地	地 質 系 統	測 定 年 代 (m.y.)	岩石名	測定鉱物	測定方法	文献
大 阪 府	大 阪 層 群	3.1	tf	Zr	F.T.	4
長 崎 市 東 望	東 長 崎 安 山 岩	5.5	Ab.h.	Zr	F.T.	2
長崎県西彼杵郡多良見	"	5.7	Ab.h.	Zr	F.T.	2
長崎県平戸市垣岳	垣 岳 石 英 安 山 岩	5.8	Db.h.	Zr	F.T.	2
鳥取県青谷町小浜	小 浜 玄 武 岩	5.84 ±0.51	B	B	K-Ar	5
長崎県多久市山崎山	山 崎 山 粗 面 安 山 岩	6.3	TAa.b.h	Zr	F.T.	4
島根県和久羅山	和 久 羅 安 山 岩	6.34 ±0.19	A	A	K-Ar	5
佐 賀 県 八 幡 岳	松 浦 玄 武 岩 類	6.78 ±1.36	Bao	Pl	K-Ar	13
"	"	6.80 ±1.02	Bao	Pl	K-Ar	13
三重県イルカ村	熊 野 酸 性 岩	6.9 ±0.50	R	O	F.T.	3
佐賀県人形石山	松 浦 玄 武 岩 類	7.04	Bo	B	K-Ar	6
"	"	7.05	Bo	B	K-Ar	6
"	"	7.11	Bo	B	K-Ar	6
佐賀県杵島郡	松 浦 玄 武 岩 類 (B _{1d})	7.33 ±0.32	Bao	B	K-Ar	7
佐賀県八幡岳	松 浦 玄 武 岩 類	7.34 ±0.18	Bao	B	K-Ar	13
佐賀県伊万里市辻堂	"	7.35	Bo	B	K-Ar	6
佐賀県武雄市桜山	武 雄 流 紋 岩	7.5	Rhb	Zr	F.T.	2
佐賀県伊万里市辻ノ堂	松 浦 玄 武 岩 類	7.52	Bo	B	K-Ar	6
佐賀県人形石山	"	7.77	TB	B	K-Ar	6
佐賀県杵島郡	松 浦 玄 武 岩 類 (B _{2c})	7.81 ±0.13	Bbr	B	K-Ar	7
佐賀県伊万里市辻ノ堂	松 浦 玄 武 岩 類	7.82	Bo	B	K-Ar	6
佐賀県人形石山	"	7.84	Bo	B	K-Ar	6
佐賀県伊万里市辻ノ堂	"	7.78	Bo	B	K-Ar	6
佐賀県人形石山	"	8.11	Bo	B	K-Ar	6
佐賀県杵島郡	松 浦 玄 武 岩 類 (B _{4a})	8.12 ±0.15	Bo	B	K-Ar	7
"	松 浦 玄 武 岩 類 (B _{2a})	8.12 ±0.16	Bahy	B	K-Ar	7
佐賀県人形石山	松 浦 玄 武 岩 類	8.18	Bo	B	K-Ar	6
佐賀県伊万里市辻ノ堂	"	8.20	Bo	B	K-Ar	6
長崎県西彼杵郡琴海	琴 海 安 山 岩	8.2	Ao.b.h.a	Zr	F.T.	2
佐賀県人形石山	松 浦 玄 武 岩 類	8.30	Bo	B	K-Ar	6
佐賀県伊万里市辻ノ堂	"	8.40	Bo	B	K-Ar	6
長崎県壱岐郡芦辺町	粗 面 安 山 岩	8.5	TAh	Zr	F.T.	2
佐賀県多久市西山	松 浦 玄 武 岩 類 (基底)	8.9	Btf	Zr	F.T.	2
佐賀県人形石山	松 浦 玄 武 岩 類	9.01	TB	TB	K-Ar	6

Table 5-3. K-Ar and fission-track ages of the late Cenozoic igneous rocks in the southwest Japan (3)

産地	地質系統	測定年代 (m.y.)	岩石名	測定鉱物	測定方法	文献
佐賀県伊万里市辻ノ堂	松浦玄武岩類	9.12	Bo	B	K-Ar	6
佐賀県人形石山	"	9.39	TB	TB	K-Ar	6
佐賀県伊万里市辻ノ堂	"	9.44	Bo	B	K-Ar	6
三重県イルカ村	熊野酸性岩	10.0 ±0.3	R	O	K-Ar	3
奈良県室生	室生溶結凝灰岩	10.2	Rwt	Bi	K-Ar	8
佐賀県人形石山	松浦玄武岩類	10.6	Bo	B	K-Ar	6
熊本県球磨郡湯山	市房山花崗岩	11	GDb	Bi	K-Ar	8
長崎県下県郡内山	対島内山花崗岩	12	ADb	Bi	K-Ar	8
鹿児島県日置郡日吉	薩摩半島花崗岩類	12 ±2	GY	GY	K-Ar	9
鹿児島県川辺郡野間岳	"	12 ±2	G	Bi	K-Ar	9
愛媛県宇和島高月山	高月山花崗岩	12 ±2	AD	Bi	K-Ar	9
鹿児島県伊佐郡山野	山野流紋岩	13	Rb	Zr	F.T.	2
高知県足摺岬	足摺岬花崗岩	13	ADb	Bi	K-Ar	8
鹿児島県紫尾山	紫尾山花崗岩	13	ADb	Bi	K-Ar	8
高知県足摺岬	足摺岬花崗岩	13 ±2	G	Bi+Hr	K-Ar	9
宮崎県児湯郡尾鈴山	尾鈴山酸性岩	13 ±2	GD	Bi	K-Ar	9
鹿児島県甌島	甌島花崗岩	13 ±4	GD	Bi	K-Ar	12
鹿児島県屋久島永田	屋久島花崗岩	13 ±2	AD	Bi	K-Ar	9
三重県名張市香落溪	室生溶結凝灰岩	13.1 ±0.4	Dwt	S	K-Ar	5
奈良県奈良市三笠山	三笠山安山岩	13.3 ±2.3	A	A	K-Ar	5
熊本県天草郡	天草流紋岩	13.3 ±0.6	al.R	R	K-Ar	10
大分県大野郡三宅山	三宅山流紋岩	13.6 ±0.5	Rwt	S	K-Ar	11
"	"	13.9 ±0.6	Rwt	ma.gl.	K-Ar	11
宮崎県日向市原	尾鈴山酸性岩	14	Rb	Zr	F.T.	2
熊本県球磨郡	市房山花崗岩	14 ±1	GD	Bi	K-Ar	12
鹿児島県肝属郡内之浦	大隅花崗岩	14 ±1	GD	Bi	K-Ar	12
奈良県吉野郡山上ヶ岳	熊野酸性岩	14 ±2	GP	Bi	K-Ar	9
和歌山県那智市	"	14 ±2	GD	Bi	K-Ar	9
鹿児島県屋久島小杉谷	屋久島花崗岩	14 ±1	AD	Bi	K-Ar	9
"	"	14 ±1	GD	Bi	K-Ar	9
愛媛県面河溪	面河酸性岩	14 ±2	GD	Bi	K-Ar	9
大分県大野郡代三五山	代三五山溶岩	14.2 ±0.8	Ap	A	K-Ar	11
和歌山県那智勝浦町	熊野酸性岩	14.3 ±0.4	R	S	K-Ar	5
"	"	14.3 ±0.4	R	Bi	K-Ar	5

Table 5-4. K-Ar and fission-track ages of the late
Cenozoic igneous rocks in the southwest Japan (4)

産 地	地 質 系 統	測 定 年 代 (m.y.)	岩石名	測定鉱物	測定方法	文献
大分県大野郡三宅山	三宅山流紋岩	14.4 ±0.5	Rwt	d.m.	K-Ar	11
長崎県壱岐島湯ノ本	壱岐石英斑岩	15	QP	Zr	F.T.	2
鹿児島県紫尾山	紫尾山花崗岩	15 ±4	GD	Bi	K-Ar	12
宮崎県尾鈴山	尾鈴山酸性岩	15 ±2	Rb	R	K-Ar	9
高知県宿毛市沖ノ島	沖ノ島花崗岩	15 ±2	G	Bi	K-Ar	9
大分県大野郡白岩山	白岩山流紋岩	15.1 ±1.1	Rwt	R	K-Ar	11
愛知県設楽	設楽流紋岩	15.9	R	R	K-Ar	8
宮崎県東臼杵郡遠見山	遠見山火成岩	16	Rhb	Zr	F.T.	2
鹿児島県高隈山	高隈山花崗岩	16 ±1	GD	Bi	K-Ar	12
奈良県二上山	二上層群	16	D	Bi	K-Ar	8
愛知県設楽	設楽流紋岩	16	R	R	K-Ar	8
和歌山県太地町	熊野酸性岩	17	GPb	KF	K-Ar	8
宮崎県日之影町矢筈岳	大崩山リングダイク	19	GPb	Zr	F.T.	2
熊本県天草	天草花崗閃絲岩	19.0 ±0.9	GD	GD	K-Ar	10
宮崎県日之影町鹿川	大崩山花崗岩	20	GD	Zr	F.T.	2
宮崎県大崩山	"	21 ±1	GD	Bi	K-Ar	12
鹿児島県大隅	大隅花崗岩	21 ±2	GD	Bi	K-Ar	12
沖縄県石垣市	於茂登岳花崗岩	21	ADb	KF	K-Ar	8
鹿児島県大隅万黒	大隅花崗岩	22	GD	GD	K-Ar	8

岩石名略号 A : andesite, AD : adamellite, B : basalt, D : dacite, G : granite, GD : granodiorite,
GP : granite porphyry, GY : granophyre O : obsidian, QP : quartz porphyry,
R : rhyolite, TA : trachyandesite, TB : trachybasalt, al : altered, pfd : pyroclastic
flow deposit, tf : tuff or tuffite, wt : welded tuff, a : augite, b : biotite, br : bronzite,
h : hornblende, hy : hypersthene, O : olivine.

測定鉱物名略号 Bi : biotite, Hr : hornblende, KF : K feldspar, Pl : plagioclase, S : sanidine,
Zr : zircon, ma.gl. : matrix glass, d.m : devitrified matrix.

測定方法略号 F.T. : Fission-track

文 献 1 : 西村・宮地, 1973, 2 : 松本・西村・田島, 1976, 3 : KANEOKA and SUZUKI, 1970,
4 : 西村・笹島, 1972, 5 : 川井・広岡, 1967, 6 : OZIMA et al., 1968, 7 : CREER, 1971,
8 : 河野・植田, 1966, 9 : SHIBATA and NOZAWA, 1967, 10 : 柴田・富堅, 1975,
11 : 柴田・小野, 1974, 12 : MILLER et al. 1962, 13 : KANEOKA and ARAMAKI, 1971.

細かな点ではそうでないものもある。また、新しく年代が測定されて地質学的に、あるいは火山活動～火成活動史を考察する上に重要な意味をもっているものもある。これらについて次に考察をすすめる。なお、新生代以外に長崎市茂木の花崗岩の測定結果77m.y.があり、これは白亜紀後期の年代を示す。

5 結果の考察

考察をすすめるにあたって、今までに得られた K-Ar 法および fission-track 法による年代測定結果のなかで、九州およびこれに関係ある地域として西南日本における後期新生代の値を示すものの一覧表を第5表(5-1～5-4)に示す。

もっとも、第5表には10万年以内の年代を示すものについては、測定数も多く、また ^{14}C 法が多いので省略してある。したがって、第5表に示されている年代は $22 \times 10^6 \sim 0.1 \times 10^6$ 年前の範囲である。

以下、古い年代を示すものから順次考察をすすめる。

大崩山花崗岩の20m.y.および大崩山リングダイクの19m.y.の値は、K-Ar 法の21m.y. (MILLER et al. 1962) とほぼ同年代を示し、中新世前期を示す。同様な年代を示す花崗岩類に西南日本外帯の大隅花崗岩の一部22m.y.や沖縄県石垣島の花崗岩 21m.y. (河野・植田, 1966) および熊本県天草の花崗岩19.0m.y. (柴田・富堅, 1975) などがある。

尾鈴山酸性岩の14m.y.の値は、K-Ar 法の15m.y.と13m.y. (SHIBATA and NOZAWA, 1967) の中間の値を示し中新世中期の始めの値を示す。同様な年代を示すものに熊野酸性岩の14 m.y. (SHIBATA and NOZAWA 1967), 14.3 (川井・広岡, 1967), 三宅山流紋岩14.4～13.6m.y. (柴田・小野, 1974), 代三五山溶岩 14.2 m.y. (柴田・小野, 1974), 面河酸性岩14 m.y. (SHIBATA and NOZAWA, 1967) などの瀬戸内系火成岩類がある。これに対して遠見山火成岩類は16m.y.を示している。橋本・宮久(1959)によれば遠見山火成岩類は尾鈴山酸性岩の一部であるとしている。同一の火成岩類としており、その間に2 m.y.の年代差があるが、測定誤差によるのか、あるいは噴出年代の差によるのか今後の問題である。16m.y.を示す瀬戸内系火山岩類に二上層群や設楽の流紋岩類(河野・植田, 1966)があり、この年代の酸性火山活動も十分考えられる。

壱岐島湯ノ本の石英斑岩は15m.y.を示し、九州西方の酸性岩として始めての値である。ちなみに対馬内山花崗岩は12m.y. (河野・植田, 1966) であり、同じ年代は九州外帯の紫尾山花崗岩の15m.y. (MILLER et al. 1962) がある。

鹿児島県山野流紋岩の13m.y.の値は中新世中期を示し、鹿児島県下のグリーンタフ地域の火山岩として始めての年代決定であるので、今後の一つの指標となる。

佐賀県多久市西山の松浦玄武岩類基底の玄武岩質凝灰岩は8.9m.y.を示し、これを被覆して発達する杵島地区の松浦玄武岩類は8.12～7.83m.y.の値であり (CREER, 1971), これと矛盾しない。また、北松浦地域の人形石山、辻の堂および八幡岳の松浦玄武岩類は、10.6～6.78m.y.であ

り、大部分の松浦玄武岩類は中新世後期を示す (OZIMA et al. 1970, KANEOKA et al. 1971).

長崎県壱岐島の粗面安山岩の 8.5m.y., 長崎県琴海安山岩の 8.2m.y., 佐賀県武雄流紋岩の 7.5 m.y. は、何れも中新世後期を示しているとともに、松浦玄武岩類と同時代であることが注目され、西北九州の火山活動を考察する上に貴重なデータとなる。

佐賀県杵島地区の山崎山粗面安山岩の 6.3m.y., 平戸市垣武のデイサイトの 5.8m.y., 東長崎安山岩の 5.7~5.5m.y. は、何れも中新世後期を示し、前にのべた 8.2~7.5m.y. の年代を示す火山岩とともに重要なデータとなる。九州におけるこの年代の酸性火山岩類の年代測定も始めてである。

日田層下部層および上部層における火砕流堆積物はそれぞれ 1.2m.y., 1.1m.y. の値で更新世前期を示す。日田層については、大分層群に対比され下部更新世と推論した (松本ら, 1972) のであるが、この推論と矛盾しない。また、長崎市新戸町の凝灰岩は 0.82m.y. の値であり、長崎火山岩類の一部である。これも日田層と同じく豊肥火山活動 (松本, 1963) にまとめられるもので、何れも更新世前期を示すので矛盾しない。これと同じ年代を示すものに、壱岐島の湯ノ本累層の 1.1m.y. (壱岐団研, 1973; 西村・笹島, 1972), 鹿児島県出水層群の 1.2m.y., 1.3m.y. があり、これらはまたすべて大阪層群の 3.1~0.87m.y. (西村・笹島, 1970) に対比してよい。

大分県下の耶馬溪溶結凝灰岩は 0.40m.y. の値で更新世中期を示す。耶馬溪溶結凝灰岩は野外で万年山溶岩を被覆しており、万年山溶岩は K-Ar 法および fission-track 法で 0.50~0.41m.y. (KANEOKA and SUZUKI, 1970) であり、野外の事実と調和する。

諫早市五家原岳の角閃安山岩は 0.25m.y. の値で更新世中期を示す。五家原岳は多良岳火山区における角閃安山岩であり (松本, 1973), 山陰系火山活動の開始の年代が、ほぼ 25 万年前であることを示すものであろう。

6 むすび

本篇では、九州各地における後期新生代の火成岩類の、fission-track による年代測定結果について報告した。また、今までに報告された西南日本の後期新生代の年代測定結果の一覧表を示し、今回得られた結果と今まで報告された結果とを比較しながら考察をすすめた。

今回、後期新生代の 19 個の新しいデータが得られ、特に北中部九州の火成活動を考察する上に重要な資料となり得るものがかつか含まれている。今後これらを利用して北中部九州から西南日本にかけての火成活動史を解明していくとともに、構造発達史をも検討するつもりである。

本論文投稿後、松井和典・柴田賢によって西北九州玄武岩類 (6.1~10.3m.y.), 唐津高島玄武岩 (2.1 m.y.), 加唐島粗面岩 (2.55m.y.), 松島粗面安山岩 (3.1m.y.) の年代測定値が講演発表された。また、西村・宮地 (1976) によって南九州火砕流 (1.4~1.0m.y.) の年代が報告された。

引用文献

- 橋本 勇・宮久三千年 (1959), 宮崎県遠見山半島の層序と構造 ——九州の四万十累帯の地史に関する 2, 3 の問題, 九州大教養部地学研究報告, no. 6, p. 29-51.
- 壱岐団体研究会 (1973), 壱岐島の地質——とくに中新統壱岐層群について——, 地質学論集, no. 9, p. 69-81.
- KANEOKA, I. and SUZUKI, M. (1970), K-Ar and fission track ages of some obsidians from Japan, 地質雑, vol. 76, p. 309-313.
- and ARAMAKI, S. (1971), K-Ar age of Plagioclase from a Kita-matsuura basalt and the reliability of Plagioclase K-Ar age, 地質雑, vol. 79, p. 389-392.
- 川井直人・広岡公夫 (1966), 西南日本新生代火成岩類若干についての年代測定結果, 年代測定結果を中心としてみた日本の酸性岩類の形成時期, 日本地質学会関連 4 学会連合学術大会総合討論会資料集, p. 5.
- 河野義礼・植田良夫 (1964), 本邦産火成岩の K-A dating (I), 岩鉱, vol. 51, p. 127-148.
- (1966), 本邦産火成岩の K-A dating (V), 岩鉱, vol. 53, p. 191-211
- 町田 洋・鈴木正男 (1971), 火山灰の絶対年代と第四紀後期の編年——フィッショントラック法による試み, 科学, vol. 41, p. 263-270.
- 松本徳夫 (1963), 北中部九州における後期新生代の火山活動, 九州大生産研報告, no. 34, p. 1-10.
- (1966), 西日本の日本海地域における後期新生代の火成活動史, 日本海の地学的特性に関する諸問題, 日本地質学会関連 4 学会連合学術大会討論資料集, p. 113-121.
- ・松井和典 (1971), 九州西方の新生代火成活動, 九州周辺海域の地質学的諸問題シンポジウム資料集, p. 11-19.
- ・坂田輝行・松尾孝一・林正雄・山崎達雄 (1973), 大分県九重火山北麓の火山地質, 九州大生産研報告, No. 57, p. 1-15.
- (1973), 多良山系の地形と多良岳火山区の地質, 多良岳自然公園候補地学術調査報告書, 国立公園協会, p. 1-38.
- 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. Japan, vol. 13, p. 712-714.
- 西村 進 (1972), ^{238}U の自発核分裂の壊変定数の検討, 岩鉱, vol. 67, p. 139-142.
- ・石田志朗 (1972), Fission-track 法による男鹿半島層中の凝灰岩の年代決定, 岩鉱, vol. 67, p. 166-168.
- ・笹嶋貞雄 (1970), Fission-track 法による大阪層群とその相当層中の火山灰の年代測定, 地球科学, vol. 24, p. 222-224.
- ・————— (1972), フィッション・トラック法による日本新第三系の年代測定, 日本地質学会第79年学術大会講演要旨集, p. 36-37.
- ・宮地六美 (1973), 南九州火砕流の fission-track 年代, 岩鉱, vol. 68, p. 225-229.
- OZIMA, M., KANEOKA, I., KONO, M., KINOSHITA, H., KOBAYASHI, K., OHANAKA, N., NAGATA, T., and KURASAWA H., (1968), Paleomagnetism and K-Ar ages of successive lava flows (2) Kita-Matsuura basalt, Kyushu, Japan, Jour. Geomagne. Geoelect., vol. 20, p. 85-92.
- SATO, J., ARAMAKI, S. and SATO, T. (1972), Discrepant results of C-14 and fission track dating for some volcanic products in southern Kyushu, Geochem. Jour., vol. 6, p. 11-16.
- SHIBATA, K. and NOZAWA, T. (1967), K-Ar ages of granitic rocks from the Outer Zone of Southwest Japan, Geochem. Jour., vol. 1, p. 131-138.
- 柴田 賢・小野晃司 (1974), 九州中部, 大野火山岩類の K-Ar 年代, 地調月報, vol. 25, p. 663-666.
- ・富樫幸雄 (1975), 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, 地調月報, vol. 26, p. 187-191