

## 鹿児島県トカラ列島トカラ平瀬に分布する火山岩類とそのFT年代

下司信夫<sup>1</sup>・中野 俊<sup>1</sup>・檀原 徹<sup>2</sup>

Nobuo Geshi, Shun Nakano and Tohru Danhara (2007) Fission-track age of the volcanic rock of Tokara-Hirase, Tokara Islands. Tokara-Hirase, Kagoshima Prefecture. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 58(1/2), p.45 - 47, 3 figs, 1 table.

**Abstract:** A FT age of  $4.2 \pm 0.2$  Ma is obtained from andesite lava of Tokara-Hirase, Tokara Islands. Tokara-Hirase is a summit of a conical seamount about 400 m high from the surrounding seafloor and 13 km in basal diameter. Above the sea level, small rocks distribute in an area  $2.5 \times 1.2$  km. Tokara-Hirase consists of lavas of pyroxene andesite and quartz-phyric dacite and pyroclastic rocks, and these volcanic rocks are suffered from hydrothermal alteration in various degrees. The obtained FT age is older than the reported age of the other Quaternary volcanic islands of Tokara.

**Keywords:** FT age, Tokara, Hirase, volcanic rock, Ryukyu arc

### 要 旨

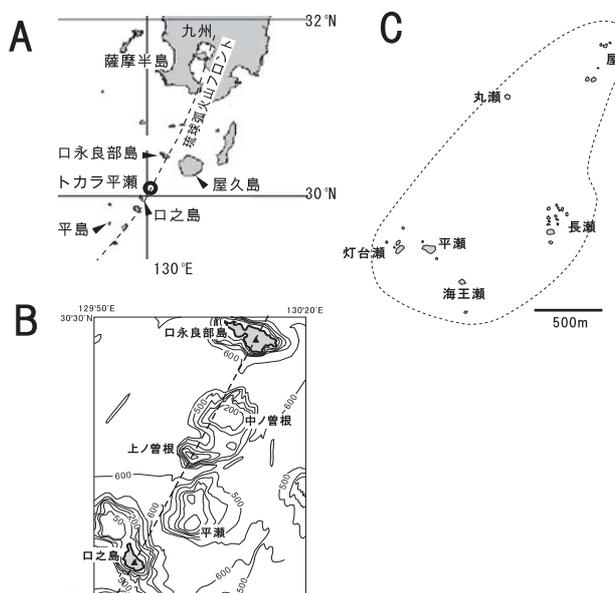
鹿児島県トカラ列島のトカラ平瀬（以下、平瀬と称する）の火山岩から、鮮新世のFT年代が得られた。平瀬は口之島北東に位置する底面の直径が約13 km比高400 mの海山の山頂部に相当する。平瀬は輝石安山岩と石英斑晶に富むデイサイトからなり、さまざまな程度に熱水変質作用をこうむっている。南端部の岩礁の輝石安山岩から得られたFT年代は $4.2 \pm 0.2$  Maである。平瀬はこれまで第四紀火山と考えられてきたが、鮮新世の火山であることが明らかになった。

### 1. はじめに

鹿児島県トカラ列島の平瀬は、屋久島の南西約42 km、口之島の北東約13 kmに位置する火山岩からなる岩礁群であり、鹿児島県十島村に属する。平瀬は活火山である口永良部島火山と口之島火山の間にあることから、平瀬と口永良部島の間にある中ノ曾根・上ノ曾根と呼ばれる海山とあわせてこれまで琉球弧火山フロントを構成する第四紀の火山と考えられていた（海域火山データベース：海上保安庁海洋情報部）。今回、20万分の1「屋久島」及び「中之島・宝島」調査の一環として平瀬の調査を行い、岩石試料の採取及び年代測定を行った結果、平瀬を構成する火山岩から鮮新世のFT年代が得られたのでその結果を報告する。

### 2. 地形及び地質

平瀬は底面の直径が13 km、周囲の海底平坦面からの比高約400 mの海山の山頂部に相当する。平瀬の海



第1図 A:南九州からトカラ列島の位置図。B:平瀬周辺の海底地形図。海上保安庁水路部発行、海底地形図(6501及び6353)を使用。C:平瀬を構成する岩礁の分布。破線は水深約20 mよりも浅い浅瀬の部分の概略を示す。

Fig. 1 A: Locality of Tokara-Hirase. B: Bathymetric map of Tokara-Hirase area after Basic map of the sea in coastal waters (6501 and 6353). C: Distribution of the rocks of Tokara. Broken line shows approximately outline of are shallower than 20 m.

面上の露出部は北東-南西方向に伸びた約 $2.5 \times 1.2$  kmの範囲の浅瀬に分布する小岩礁群からなり（第1・2図）、最も高い岩礁の高さは27 mである。北方の口永良部島との間の海底には、上ノ曾根、中ノ曾根と呼ばれる高まりが存在する。また口之島との間の水深は550~600 mであり、口之島とは独立した高まりとして存在している。

<sup>1</sup>地質情報研究部門 (Institute of Geology and Geoinformation, GSJ).

<sup>2</sup>株式会社京都フィッション・トラック (Kyoto Fission-Track Co., Ltd., 44-4 Minami-Tajiricho, Kita-ku, Kyoto, 603-8832, Japan).



第2図 A: 南から見る灯台瀬 (左) と平瀬 (右)。平瀬の高さは約27 m。B: 南西からみる灯台瀬。上部は火山角礫岩, 下部は塊状の溶岩からなり, 境界は漸移的である。  
 Fig. 2 A: Southern view of Todaise (left) and Hirase (right). Height of Todaise is about 27 m. B: Southwestern view of Todaise. Upper half consists of volcanic breccia and lower consists of massive lava.

平瀬を構成する岩石はさまざまな程度に熱水変質を受けた溶岩及び少量の火砕岩からなる。今回の調査では、平瀬を構成する岩礁のうち、南部の灯台瀬、海王瀬、及び北端部の屋久島瀬と呼ばれる岩礁 (第1図) に上陸し調査を行った。灯台瀬及び海王瀬は安山岩質の塊状溶岩流を主体とし、そのクリンカーと考えられる角礫岩を上部に伴う (第2図)。全体に熱水変質を受けて暗緑色 - 赤褐色を呈する。灯台瀬には部分的に多数の石英脈が発達し、また黄鉄鉱の鉱染がみられる。屋久島瀬は粗い板状節理が発達するデイサイト溶岩からなり、熱水変質をうけて黄褐色を呈する。そのほか海面上に露出する岩礁はいずれも塊状の溶岩からなる。

灯台瀬・海王瀬の岩石は、斜長石及び輝石斑晶を含

む安山岩からなる。斜長石は最大2~3 mm、輝石斑晶は最大1.5 mm程度である。石基は細粒の板状の斜長石結晶を主体とし、インターサタル組織を呈する。熱水変質により、斜長石結晶は亀裂に沿って粘土鉱物を主体とする二次鉱物に置換されている。また輝石はすべて二次鉱物で置換されている。灯台瀬の中でも西側の灯台基部周辺はやや変質が弱い。灯台瀬から採取した試料のなかで最も熱水変質の影響が弱い試料 (GSJ R81973) を選択しFT年代測定に使用した。屋久島瀬から採取した試料は融食した石英斑晶をふくむデイサイトである。石英斑晶は最大2.5 mm程度である。珪化が進み、石英以外の斑晶は石英を主体とする二次鉱物にほぼ完全に置換されているためもとの斑晶鉱物組み合わせなどは不明である。

### 3. FT年代

灯台瀬から採取した輝石安山岩試料1点 (GSJ R81973) の噴出年代をジルコンのFT法を用いて決定した結果、 $4.2 \pm 0.2$  Maの年代が得られた。解析方法はDanhara *et al.* (2003) に従い、測定方法はDAPを誘導FTの検出材とする外部ディテクター法 (ED2法) を用いた。約0.60 kgの試料から1,000粒のジルコン結晶を抽出し、うち30粒子について解析を行った (第1表)。熱中性子照射は日本原子力研究所JRR4炉気送管で行い、熱中性子照射線量の測定にはNIST-SRM612ガラスとDAPポリカーボネイトを用いた。ジルコンのエッチング条件はKOH:NaOH=1:1共融液を用い、225℃にて20時間である。解析に用いたジルコン結晶はやや細粒で、複数結晶が集合したようなやや複雑な外形をもつ粒子が目立つ。分析に用いたジルコン粒子のウラン含有量は平均1,750 ppmであった。 $\chi^2$ 検定結果は78%であり、測定に用いた30粒子のジルコン結晶は単一の年代集団に属すると考えられる。分析に用いた試料は弱い熱水変質作用を受けているが、フィッシュトラック長の短縮など熱水変質作用による再加熱の効果はほとんど認められない。

### 4. 年代の意義

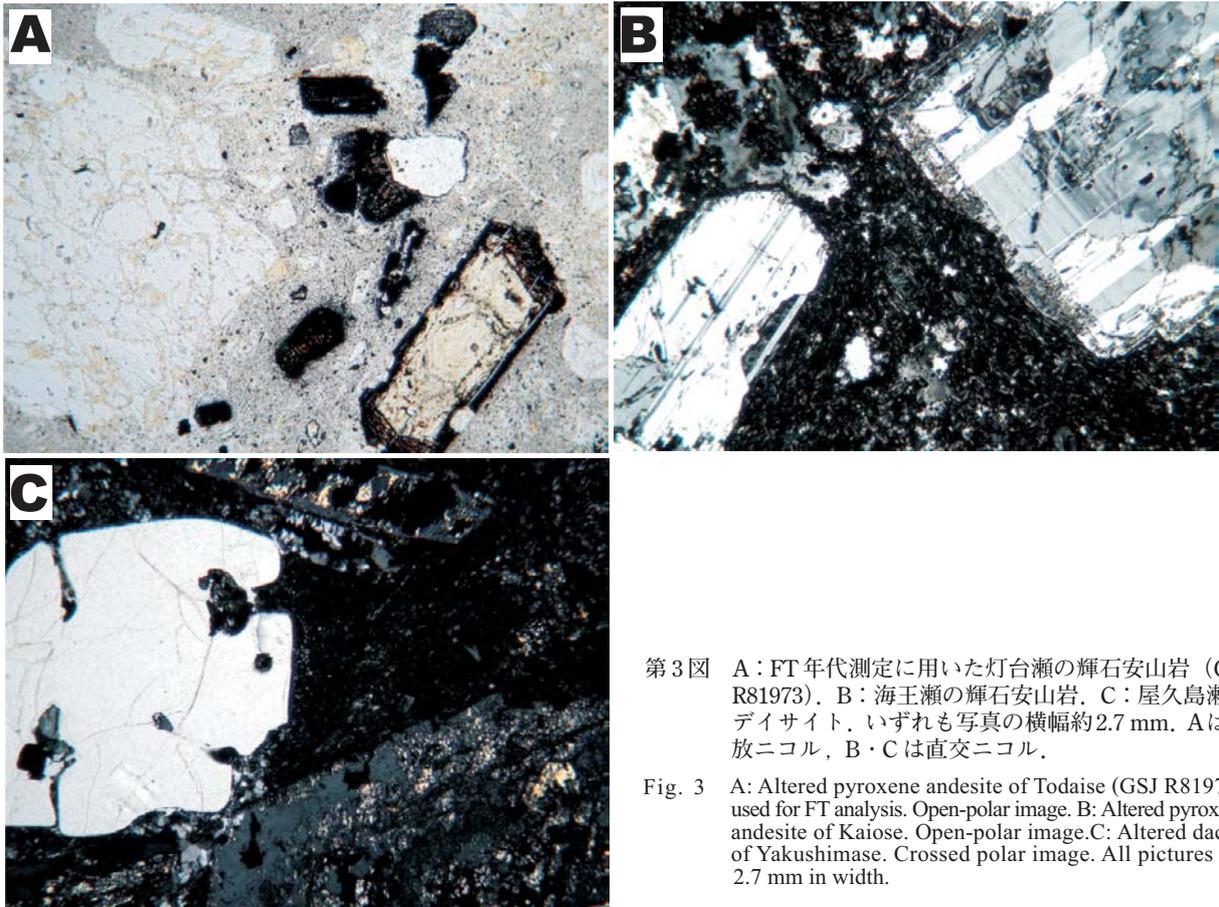
これまで第四紀前半の火山と考えられてきた平瀬の火山岩類は、今回の測定の結果鮮新世の噴出物である

第1表 FT年代測定結果。

Table 1 Result of FT dating.

試料番号	測定鉱物	測定方法	結晶個数	自発核分裂飛跡		誘発核分裂飛跡		熱中性子線量	相関係数	$\chi^2$ 検定	U濃度	年代値	
				$\rho_s$ (cm <sup>-2</sup> )	$N_s$	$\rho_i$ (cm <sup>-2</sup> )	$N_i$						$\rho_d$ ( $\times 10^4$ cm <sup>-2</sup> )
GSJ R81973	Zircon	ED2	30	$2.55 \times 10^6$	701	$1.53 \times 10^7$	4217	7.281	3495	0.609	78	1750	$4.2 \pm 0.2$

$\zeta_{ED2} = 350 \pm 3$  (Danhara *et al.*, 2003)



第3図 A: FT年代測定に用いた灯台瀬の輝石安山岩 (GSJ R81973). B: 海王瀬の輝石安山岩. C: 屋久島瀬のデイサイト. いずれも写真の横幅約2.7 mm. Aは開放ニコル, B・Cは直交ニコル.

Fig. 3 A: Altered pyroxene andesite of Todaise (GSJ R81973), used for FT analysis. Open-polar image. B: Altered pyroxene andesite of Kaiose. Open-polar image. C: Altered dacite of Yakushimase. Crossed polar image. All pictures are 2.7 mm in width.

ことが明らかになった。平瀬から南西方向に連なるトカラ列島を構成する島のうち、口之島、中之島、諏訪之瀬島といった琉球弧の火山フロントを構成する火山島の海面上に露出する部分はいずれも中期更新世以降の火山噴出物からなり、また背弧側に位置する平島・臥蛇島・小臥蛇島火山からも後期更新世の年代が得られている(松本ほか, 2006)。今回のFT年代測定の結果、平瀬の火山岩類はこれら周辺に分布する火山島の噴出物よりも有意に古いことが明らかになった。これは、平瀬は現在の琉球弧火山フロント近傍に位置しているが、より古い時代の火山活動に由来することを示している。一方、鹿児島県薩摩半島に分布する中期南薩火山岩類(川辺・阪口, 2005)から得られたFT年代は4.56~2.28 Maであり(資源エネルギー庁, 1985)、今回得られた平瀬の年代とほぼ一致する。また大四ほか(1987)は平島噴出岩中の捕獲岩片の安山岩から4.79±0.96 MaのFT年代を報告している。これらの火山岩類の存在は、平瀬を含む薩摩半島からトカラ列島にかけての地域に鮮新世の火成活動が分布していたことを示している。これらの鮮新世の火成活動の分布や、トカラ列島の活火山に見られる約0.5 Maより若い火成活動との間の活動を明らかにしてゆくことが北琉球弧の火山・火成活

動の変遷を知る上で重要な課題となるだろう。

## 文 献

- Danhara, T., Iwano, H., Yoshioka, T. and Tsuruta, T. (2003) Zeta calibration values for fission track dating with a diallyl phthalate detector. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **109**, 665-668.
- 大四雅弘・林 正雄・加藤祐三(1987) 琉球列島産新生代火山岩類の放射年代. 岩石鉱物鉱床学会誌, **82**, 370-381.
- 川辺禎久・阪口圭一(2005) 開聞岳地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅). 産総研地質調査総合センター, 82p.
- 松本哲一・太田 靖・中野 俊・下司信夫・小林哲夫(2006) トカラ列島火山噴出物のK-Ar及び<sup>14</sup>C年代. 日本火山学会秋季大会講演予稿集2006年度秋季大会, p.217.
- 通商産業省資源エネルギー庁(1985) 昭和59年度広域調査報告書「南薩地域」, 5p.

(受付: 2007年1月25日; 受理: 2007年3月1日)