

概 報

## 箱根火山南東麓の古期外輪山溶岩の K-Ar 年代

伊藤順一<sup>1</sup>

Jun'ichi ITOH (2000) K-Ar age of the old-somma lava flow (OS<sub>2</sub>), southeastern foot of the Hakone Volcano, *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol 51 (9), p. 417-420, 4 figs., 1 table.

**Abstract:** To determine the eruption age of the old somma lava flow, Hakone volcano, I have performed K-Ar age dating for Cpx-Opx dacite lava flow, which is collected from the upper part of the old somma. The groundmass fraction yielded an age of  $0.19 \pm 0.03$  Ma and  $0.22 \pm 0.03$  Ma.

### 要 旨

箱根火山古期外輪山は、成層火山体と複数の側火山群から構成される。今回、古期外輪山南東部の成層火山体を構成するデイサイト質溶岩流の K-Ar 年代測定を行った。その結果、 $0.19 \pm 0.03$  Ma,  $0.22 \pm 0.03$  Ma (加重平均  $0.21 \pm 0.02$  Ma) との年代値が求められ、古期外輪山の活動が20数万年前後におこっていたことが明らかとなった。

### 1. はじめに

箱根火山は久野による火山地質学的及び岩石学的な詳細な研究がなされた(例えば Kuno, 1950, 久野, 1972 など)。その後、町田, 上杉及び箱根団体研究グループなどによる火山灰層序学的手法を用いた研究等が現在も精力的に続けられている(町田, 1971; 町田ほか, 1972, 1974; 箱根団体研究グループ, 1992a, 1992b; 安野ほか, 1998 など)<sup>1</sup>。

久野の一連の研究(Kuno, 1950や久野, 1972など)によると、箱根火山の活動は2回の大規模なカルデラ形成期をはさみ、3つの活動期に大別される。このうち、最初のカルデラ(古期カルデラ)形成前の山体は古期外輪山と総称されている。久野(1972)は、この古期外輪山はもとは1つの巨大な成層火山体と推定したが、近年、Hirata(1996)、高橋ほか(1998)や長井・高橋(1999)などは、中小規模の成層火山の複合体と考えている。このように、古期外輪山から新时期外輪山形成期に至る噴火活動史を明確にするために、新たな観察事実の蓄積が求められている。今回、米澤ほか(1996)が紹介した採石場露頭に露出する古期外輪山溶岩から K-Ar 年代値が

得られたので報告する。なお、本報は工業技術院特別研究「観測強化地域の地質学的研究」における研究成果の一部である。

### 2. 古期外輪山南東部の地質概要

箱根古期外輪山南東部は、無斑晶質安山岩や斜方輝石・単斜輝石安山岩～デイサイトなどの溶岩流と火砕岩の互層から構成される成層火山体と、スコリア丘や溶岩ドームの形成や溶岩流を噴出した多数の側火山群により構成される。久野(1972)は、幕山・聖岳・星ヶ山西方の830m ピークなどの側火山や、真鶴岬溶岩や小松石として知られる溶岩流が噴出した側火口の存在を指摘している。また、安野ほか(1998)や箱根団体研究グループ(1992a)、高橋ほか(1998)は、古期外輪山南東麓に北西-南東方向に配列する30数個の側火山およびスコリア丘の存在を指摘している。

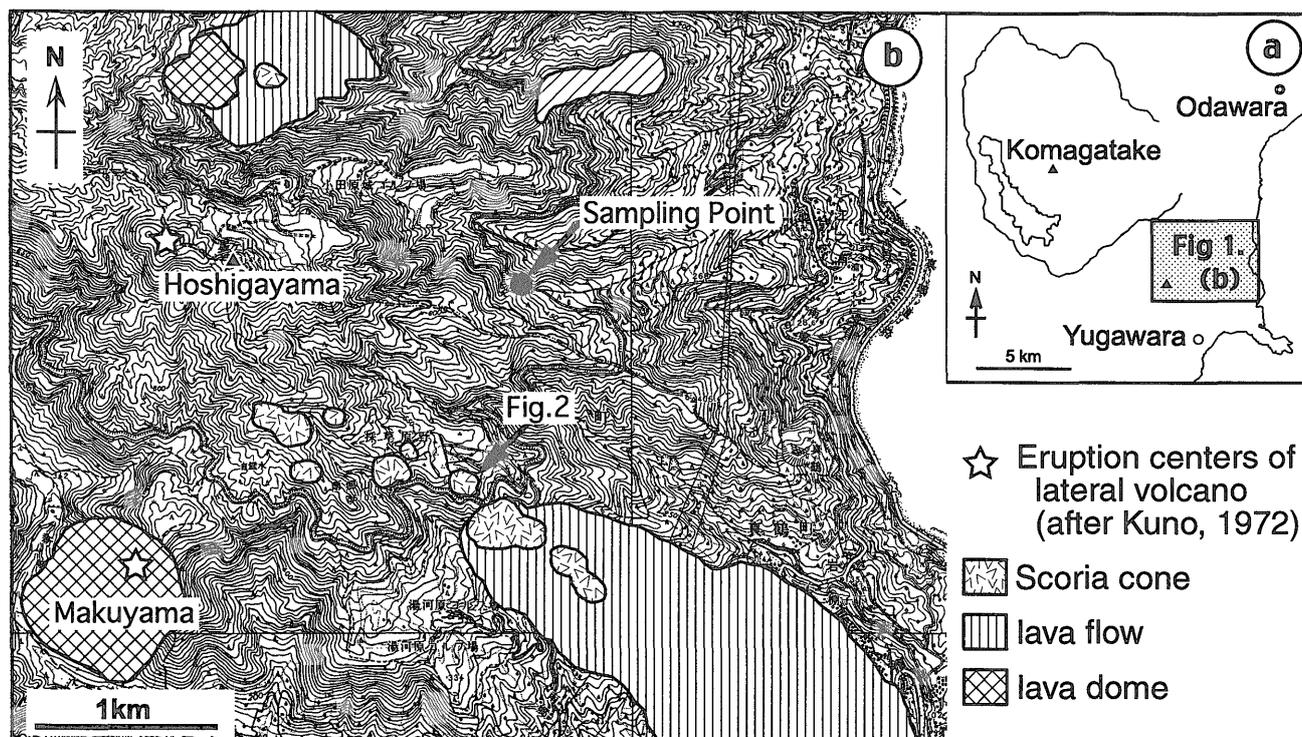
古期外輪山南東部は、箱根火山古期外輪山の中では火山地形が比較的保存されている地域で、古期カルデラ縁からなだらかに裾野を引くような成層火山体の上部に、溶岩ドームや火砕丘などの火山地形が認められる。筆者が空中写真判読と現地調査により確認した側火山の分布を第1図に、地形が明瞭に残っているスコリア丘の写真を第2図に示す。

### 3. 古期外輪山溶岩の K-Ar 年代

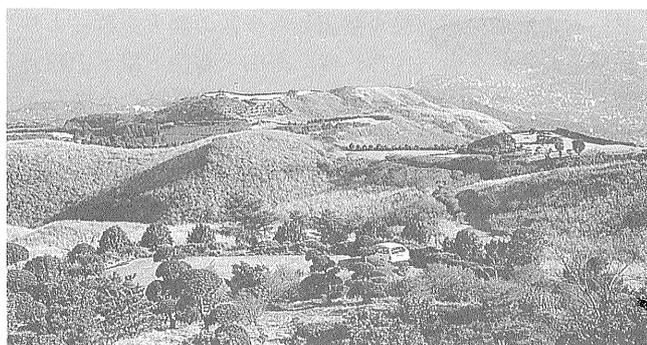
年代測定を行った溶岩(第1図)は米澤ほか(1996)の多摩中部ローム層最下部に覆われる。この岩体は箱根火山の南東斜面を構成する箱根火山古期外輪山の成層火山体の構成ユニットに属し、安野ほか(1998)の火山灰

<sup>1</sup> 地質調査所環境地質部 (Environmental Geology Department, GSJ)

Keywords: K-Ar age, the old somma lava, OS<sub>2</sub>, Hakone volcano



第1図 (a) 位置図。(b) 箱根古期外輪山南東部の側火山(スコリア丘・溶岩流・溶岩ドーム)の分布図。  
 Fig. 1 (a) Location map (b) Distribution of lateral volcanoes on the southeastern foot of the Hakone volcano.



第2図 箱根古期外輪山南東山麓に認められるスコリア丘。  
 Fig. 2 Photograph of scoria cone on the southeastern foot of the Hakone volcano.

層序学的検討を参考にすると古期外輪山の成層火山体形成期後期の噴出物に位置づけられる。

K-Ar年代測定は蒜山地質年代研究所に依頼し, Itaya *et al.*, (1991) に準じた分析が行われた。測定用試料は#60-80サイズに粉碎され, 電磁分離器を用いて斑晶と強磁性鉱物を除去した後, 分析にかけられた。同一試料を2分し, それぞれについて測定が実施された。今回 K-Ar年代測定を行った岩石の記載を次に, 測定結果を第1表に示す。

岩石記載

単斜輝石斜方輝石デイサイト (試料番号; 981205-14)  
 採取地点; 神奈川県小田原市根府川町橋本石材採石場  
 (米澤ほか, 1996が報告した採石場の人工露頭)。35°11'

第1表 K-Ar年代測定結果。  
 Table 1 K-Ar age of the old-sonma lava flow (OS2), southeastern foot of the Hakone Volcano.

Sample No.	Material analyzed	Isotopic age (Ma)	Rad. Ar (10 <sup>-8</sup> ccSTP/gr)	Non Rad. Ar (%)	K (wt. %)
981205-14	Groundmass	0.19±0.03	0.74±0.13	90.9	0.988±0.020
		0.22±0.03	0.85±0.12	88.1	
		weighted mean 0.21±0.02			

3°N, 139°7'5"E, 440m

斜長石, 斜方輝石, 単斜輝石を斑晶とする古期外輪山 (OS2; 久野1972)を構成するデイサイト質溶岩。斜長石 (<3.5mm) は蜂ノ巣状構造を持ち, 外縁部には不鮮明で粗い累帯構造を示す。単斜輝石 (<2 mm), 斜方輝石 (<1 mm) は自形~他形で, 斜長石とともに集斑となっているものもある。不透明鉱物 (<0.25mm) も少量ながら認められる。石基は微少な針状の斜長石と少量の単斜輝石と不透明鉱物の間をガラスが埋めている。

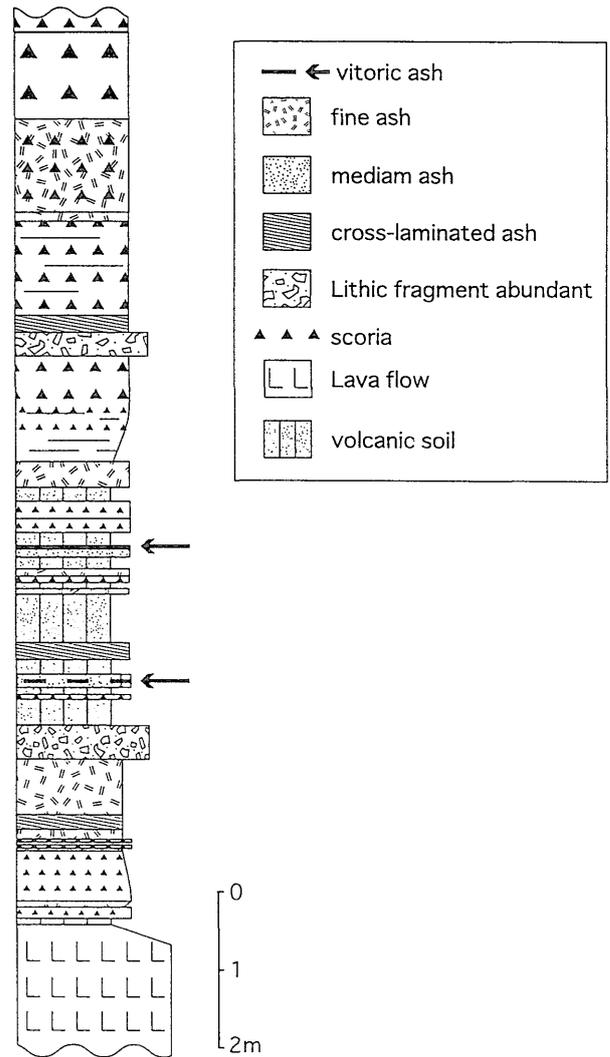
#### 4. 考 察

今回の測定した試料からは,  $0.19 \pm 0.03$  Ma 及び  $0.22 \pm 0.03$  Ma の K-Ar 年代が得られた。その加重平均は  $0.21 \pm 0.02$  Ma である。米澤ほか (1996) によると測定対象とした溶岩流は Tm-8 (上杉, 1976; 町田ほか, 1974の TB-1に相当) やページユタフ (森ほか, 1982) に覆われる。TB-1には  $234 \pm 12$ ka,  $246 \pm 12$ ka という FT 年代が求められている (鈴木, 1976)。またページユタフは阿多鳥浜テフラに対比され (鈴木・早津, 1991), その噴出年代は23-25万年とみなされている (町田・新井, 1992)。今回得られた溶岩の K-Ar 年代は, テフラ層序から推定される年代値と誤差範囲で一致する。これらの結果から, 箱根火山の南東外輪山斜面を形成する古期成層火山の活動が20数万年前後に起こったことが明らかである。

なお, 今回年代測定を行った溶岩流を覆うテフラ群の上部 (第3図に示した柱状図より上位) で, 直径1 m 近い火山弾が見いだされた (第4図)。火山弾の粒径から, 噴出源は近傍の側火山と考えられ, 南東麓の側火山の活動時期を明確にするうえで重要な試料と思われる。しかしながら, 第3図に示した柱状図より上位では, 比較的規模の大きな浸食間隙が複数存在することと, 表層滑りにより火山灰層序が乱れており, 現在のところこの火山弾の層位は明確ではない。今後より詳細な調査により南関東で確立されている鍵火山灰層の認定を通して, この火山弾の層位を明確にする必要があるだろう。

Kuno (1950) は古期外輪山を, 基本的には現在の中央火口丘を中心とする1個の成層火山体の裾野と考えていた。しかし, 加藤(1984)や Hirata(1996), 高橋ほか(1998)らは, 古期外輪山を複数の中小規模の成層火山体が重なったものとし, 南東部については, それらの中でも比較的形成年代が新しい1つの成層火山体と考えている。

高橋ほか (1998) は, 古期成層火山体の活動を約25万年前までとしたが, 今回得られた結果ではそれより若干ながら活動期間が若くなる可能性を示している。また高橋ほか (1998) は, 古期成層火山体形成期の後期から従来古期カルデラ期とされる16-17万年前までに, 南東山麓



第3図 K-Ar 年代測定試料 (溶岩流) を覆う火山灰柱状図。  
Fig. 3 Tephrostratigraphic section on the old somma lava at the sampling site.



第4図 K-Ar 年代測定用溶岩流を覆う火砕物中に認められる火山弾。古期外輪山南東部の側火山から噴出したと考えられる。  
Fig. 4 Photograph of the volcanic bomb.

において北西—南東方向に配列した単成火山群が活動したとした。一方、Hirata (1996) は、真鶴岬溶岩や幕山溶岩ドームなどの側火山の活動は、約14-8万年前の新期外輪山の活動期と一部オーバーラップしていると考えている。この様に、箱根古期外輪山の成層火山体及び側火山の形成年代については、解決すべき課題が残されている。箱根古期外輪山及びその側火山の形成史に年代軸を与えることは、日本列島における代表的な火山である箱根火山の噴火活動史・マグマ発達史・箱根火山周辺の地質構造発達史を編む上で地球科学的に重要なだけでなく、小山(1995)や高橋ほか(1998)が議論しているように、伊豆・東海地域の構造運動(特に国府津・松田断層系の地震活動)と火山活動との関連を考える上でも重要な課題である。

**謝辞** 本報をまとめるにあたって、地質調査所大阪地域地質センター水野清秀氏、神奈川県立温泉地学研究所の萬年一剛氏から貴重な助言をいただいた。また、宇都浩三氏には原稿を読んでいただき、本文を改善する上での有意義な指摘をいただいた。以上の方々に深く感謝いたします。

## 文 献

- 箱根団体研究グループ(1992a) 箱根火山南東麓の地質(その1) —真鶴半島周辺のテフラと溶岩について—。関東の四紀, **17**, 35-43.
- 箱根団体研究グループ(1992b) 箱根火山南東麓の地質(その2) —真鶴岬溶岩の岩質について—。関東の四紀, **17**, 44-48.
- Hirata, Y. (1996) Geology and volcanic activity of Hakone volcano, Japan. *IBM (Izu-Bonin-Mariana) arc system workshop. Program with abstracts*, 103-105.
- 平田由紀子(1999) 箱根火山の発達史。神奈川博調査研報(自然), **9**, 153-178.
- Itaya, T., Nagao, K., Inoue, K., Honjou, Y., Okada, T. and Ogata, A. (1991) Argon isotope analysis by a newly developed mass spectrometric system for K-Ar dating. *Mineralogical J.*, **15**, 203-221.
- 加藤 隆(1984) 箱根古期外輪山北部の地質及び岩石。火山, **29**, 334.
- 小山真人(1995) 西相模湾断裂の再検討と相模湾北西部の地震テクトニクス。地学雑誌, **104**, 45-68.
- Kuno, H. (1950) Geology of Hakone volcano and adjacent areas. Part I. *Jour. Fac. Sci., Univ.*

*Tokyo, Sec. II*, **7**, 257-279.

- 久野 久(1972) 箱根火山地質図説明書。箱根火山地質図再版委員会編, 大久保書店。
- 町田 洋(1971) 南関東のテフロクロノロジー (I) —下末吉期以降のテフラの起源および層序と年代について—。第四紀研究, **10**, 1-20.
- 町田 洋・新井房夫(1992) 火山灰アトラス, 東大出版会,
- 町田 洋・袴田和夫・宮崎明美(1972) 箱根古期外輪山の活動史と南関東先下末吉期の海面変動に関する二, 三の問題。第四紀研究, **11**, 44.
- 町田 洋・新井房夫・村田明美・袴田和夫(1974) 南関東における第四紀中期のテフラの対比とそれに基づく編年。地学雑誌, **83**, 302-338.
- 森 慎一・米澤 宏・関東第四紀研究会(1982) 国府津—松田断層地域の第四系(その1) —大磯丘陵西部団研1981年度の成果と課題—, 関東の四紀, **9**, 1-9.
- 長井雅史・高橋正樹(1999) 箱根火山古期外輪山の形成史。平成11年度東大地震研研究集会報告書「噴出物に基づく火山成長史・噴火の推移の解説および長期噴火予測」, 37-46.
- 鈴木正男(1976) 過去をさぐる科学。234, 講談社。
- 鈴木毅彦・早津賢二(1991) 関東—中部地方の第四紀テフラ研究—とくに中期更新世テフラの重要性—, 第四紀研究, **30**, 361-368.
- 高橋正樹・長井雅史・内藤昌平・中村直子(1998) 箱根火山の形成史と広域テクトニクス場。月刊地球, **21**, 437-445.
- 上杉 陽(1976) 大磯丘陵のテフラ。関東の四紀, **3**, 28-33.
- 安野 信・稲垣 進・上杉 陽・鶴浦武久・菊地隆男・佐藤喜博・長井雅史・則 茂雄・満岡 孝・由井将雄・米澤 宏・箱根団体研究グループ(1998) 箱根火山南東麓(根布川—真鶴)のテフラと溶岩, 第四紀学会講演予稿集, **28**, 82-83.
- 米澤 宏・稲垣 進・上杉 陽・鶴浦武久・則 茂雄・満岡 孝・安野 信・由井将雄・箱根団体研究グループ(1996) 箱根火山南東麓の箱根古期外輪山溶岩を覆う中期更新世テフラ。第四紀露頭集, 第四紀学会, 209.
- 注1: 箱根火山を対象としたこれまでの研究成果については、平田(1999)に詳しくまとめられている。
- (受付: 2000年6月19日; 受理: 2000年7月26日)