

ハワイマウイ島西マウイ火山における K-Ar 年代測定

村井孝至・田上高広・David Sherrod

New unspiked K-Ar ages of shield and postshield lavas from the West Maui Volcano, Hawaii

Takashi Murai*, Takahiro Tagami* and David R. Sherrod**

* 京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻, Division of Earth and Planetary Sciences, Graduate School of Science, Kyoto University

** Hawaiian Volcano Observatory, USGS

1. はじめに

昨年三月、マウイ島西マウイ火山の shield stage および postshield stage において約 40 試料のサンプリングを行なった。本研究では、これらの試料の年代測定を行なうことにより、西マウイ火山に詳細な時間軸を入れ、その火山形成史を明らかにすることを目的としている。

2. 地質概略および試料採取

マウイ島は、太平洋上のホットスポット火山島列であるハワイ諸島の一つで、二つの大きな火山（ハレアカラ火山と西マウイ火山）から形成される火山島である（図1）。

このうち本研究対象である西マウイ火山は、マウイ島の西部に位置し、ハレアカラ火山より古いとされている。大きさは、東西 18km, 南北 29km 程度、高さは最も高いところで海拔 1780m である。

図2はサンプリング地点をあらわした地図である。☆印で MWM ナンバーが打っている場所が、本稿で紹介する7つのサンプリング場所である。

これまで、ハワイの火山は発達・成長の過程で四つの段階があると言われてきた（図3）。

まず、最初に海底で preshield stage と呼ばれる噴火が起こる。これはソレライト質玄武岩とアルカリ質玄武岩の噴出である。次に Shield stage と呼ばれる段階の噴火が起こる。これはリフトゾーンからのソレライト質玄武岩の噴出と定義されており、この段階でハワイの盾状火山の90%以上が形成される。今回サンプリングした40試料のうち30がこの Shield stage 火山岩のサンプルで、ここに詳細な時間軸を入れていくことが、本研究での主要な目的の一つとなっている。次に、postshield stage と呼ばれる段階の噴火が起

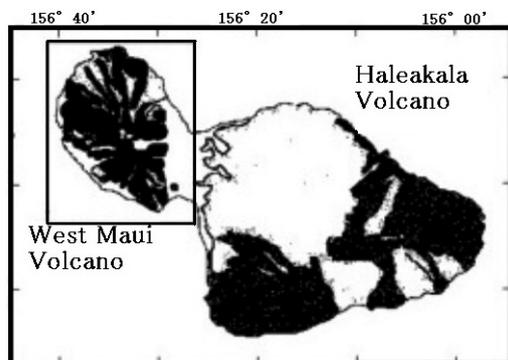


図1. マウイ島地図。マウイ島は、西マウイ火山とハレアカラ火山の二つの火山から成る火山島。四角で囲っている地域が本研究の調査地域である西マウイ火山周辺。

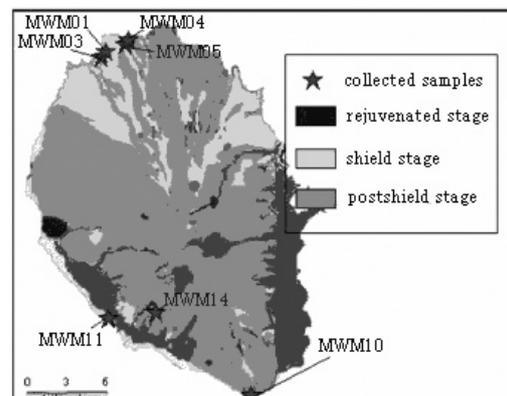


図2. 西マウイ火山周辺サンプリング地図。

こる。これも同じくリフトゾーンからの噴火とされているが、shield stage と異なる点はアルカリ質玄武岩が噴出されるという点である。今回サンプリングした 40 試料のうち 10 がこの postshield stage のサンプルである。最後に rejuvenated stage と呼ばれる段階があるが、これは 0.5 ~ 1Ma 程度の休止期間を経て起こる活動で、個々の火道からのアルカリ質玄武岩の噴出が特徴とされる。

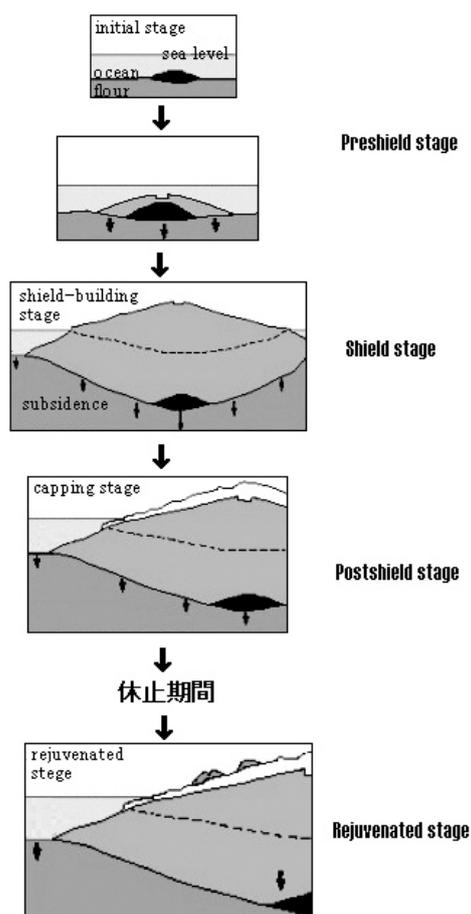


図3. 最初に海底で preshield stage と呼ばれる噴火が起こる。これはソレライト質玄武岩とアルカリ質玄武岩の噴出である。次に Shield stage と呼ばれる段階の噴火が起こる。これはリフトゾーンからのソレライト質玄武岩の噴出と定義されており、この段階でハワイの盾状火山の 90% 以上が形成される。次に、postshield stage と呼ばれる段階の噴火が起こる。これも同じくリフトゾーンからの噴火とされているが、shield stage と異なる点はアルカリ質玄武岩が噴出されるという点である。最後に rejuvenated stage と呼ばれる段階があるが、これは 0.5 ~ 1Ma 程度の休止期間を経て起こる活動で、個々の火道からのアルカリ質玄武岩の噴出が特徴とされる。

3. 測定方法

本研究の年代測定にはピーク値比較法による K-Ar 年代測定 (Matumoto et al., 1989) を用いている。

- 1) 試料は excess Ar の影響を考え、斑品を取り除き石基部分のみを使用した。
- 2) Ar の測定には京都大学における VG isotope 社製の VG3600 型の質量分析計を用いた (Sudo et al., 1996)。
- 3) K の測定は積分リチウム内部標準法による炎光光度測定によっておこなった。

4. 測定結果と考察

図4は、現段階で考えられているハワイ火山の活動史である (Tagami et al., 2003)。West Maui については現段階で、1.2Ma まで postshield stage が続いたことが確認されている。その後の rejuvenated stage までの休止期間は 0.6m.y. 程度と考えられている。

図5は現在までの本研究における測定結果である。それぞれ磁性も測定している。磁性の測定には同じ岩体で採取した 3 ~ 4 個のサンプルを用いた。測定は現地で行い、全てのサンプルの磁性が一致した時のみ採用とした。各サンプルの年代-磁性の結果は、Cande and Kent の地磁気反転史 (1992) と整合的である。

ここで、注目すべきは、比較的若い年代結果の出た postshield stage のサンプル (MWM01) で、この試料の年代 $1.06 \pm 0.02\text{Ma}$ は従来考えられてきた「休止期間」に含まれている (図4)。

以上の結果から、西マウイ火山の「休止期間」はこれまで考えられていた 0.6m.y. より短くなる可能性があることが示唆される。更には「休止期間」自体が存在しなかったという可能性も考えられる。

5. 今後の課題

今後の課題として、MWM01 近辺およびこれより層序的に上位で若いと考えられる postshield stage のサンプルの採取および年

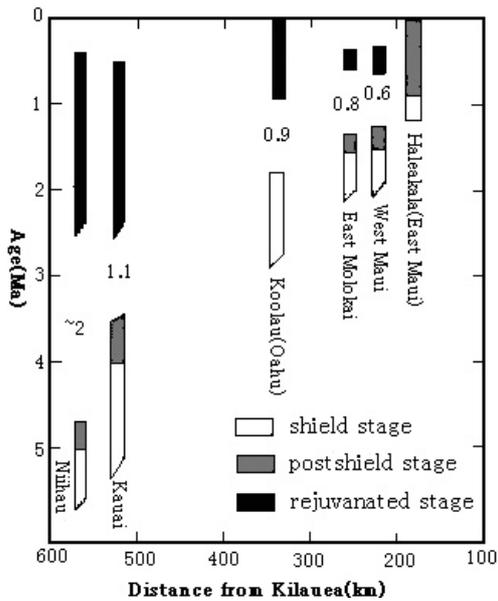


図4. 現在考えられている火山の活動史 (Tagami et al., 2003).

代測定を行なうことにより、西マウイ火山の postshield stage の活動終止年代を決定し、その後続く「休止期間」が存在するかどうか、存在するのであればどの程度の継続期間であったかを明らかにしたいと考えている。

参考文献

- Cande and Kent., 1992: New Geomagnetic polarity time scale. *Journal of Geophysical Research*, B, Solid Earth and Planets. 97; 10, page 13917-13951.
- McDougall., 1968: Composition and origin of Hawaiian lavas in Coats. *Memoir-Geological Society of America*, page 477-522.
- Matumoto et al., 1989: K-Ar dating by

表1. 本研究における測定結果.

Sample No.		polarity	K2O(wt%)	age(Ma)
MWM01	(postshield stage)	normal polarity	3.356	1.06±0.02
MWM03	(postshield stage)	reverse polarity	2.6465	1.30±0.03
MWM04	(postshield stage)	reverse polarity	2.6405	1.31±0.03
MWM09	(postshield stage)	reverse polarity	2.6735	1.35±0.03
MWM11	(postshield stage)	reverse polarity	2.529	1.37±0.03
MWM10	(shield stage)	reverse polarity	0.525	1.65±0.18
MWM14	(shield stage)	reverse polarity	0.2725	1.96±0.29

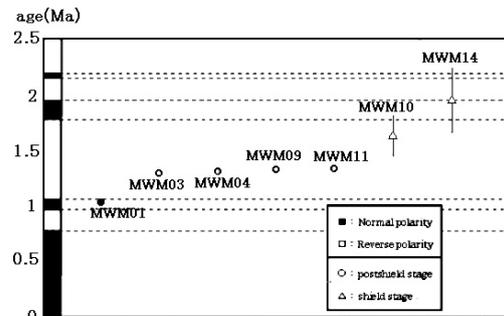


図5. 本研究における測定結果. それぞれ丸棒が postshield stage, 三角棒が shield stage のサンプルで、黒塗りが normal polarity, 白抜きが reverse polarity.

peak comparison method. *Bull. Geol. Surv. Jpn.* 40, page 565-597.

Sudo et al., 1996: Calibration of a new analytical system for the K-Ar dating method and analytical results of K-Ar age known samples. *Memoirs of the Faculty of Science, Kyoto University. Series of Geology and Mineralogy.* 58; 1-2, page 21-40.

Tagami et al., 2003: Rejuvenated-stage volcanism after 0.6-m.y. quiescence at West Maui volcano, Hawaii: new evidence from K-Ar ages and chemistry of Lahaina Volcaics. *Journal of Volcanology and Geothermal Research.* 120; 3-4, page 207-214.