

ハワイ・オアフ島ホノルル・ユニットの K-Ar 年代測定

小沢絢子*・Michael O. Garcia**・田上高広*

K-Ar dating of Honolulu Unit, Oahu, Hawaii

Ayako Ozawa*, Michael O. Garcia** and Takahiro Tagami*

* 京都大学大学院理学研究科, Graduate School of Science, Kyoto Univ.

** ハワイ大学地質学地球物理教室, Geology and Geophysics Dept., Univ. of Hawaii

はじめに

ハワイの火山活動は前盾状火山期 (pre-shield stage), 盾状火山期 (shield stage), 後盾状火山期 (post-shield stage), 再生期 (rejuvenated stage) の4段階に分けられる (Clague and Dalrymple, 1987). このうち, 再生期の火山活動には以下のような特徴がある.

- ・前の火山活動(後盾状火山期または盾状火山期)が終わった後, 数十万年から数百万年の休止期間を経て活動が開始する
- ・リフトゾーンに関係なく火道が分布する
- ・シリカに非常に不飽和でアルカリに富んだ溶岩を噴出する

再生期火山活動の成因についてはリソスフェア・マンツルの溶融, プリユームの二次溶融域などいくつかの仮説が出ているが, 信頼性の高い年代データが乏しく, 再生期火山活動の時空分布について十分な情報が得られていないことが, モデルを構築する上で大きな障害となってきた.

今回, 再生期火山活動の中でも化学的岩石学的研究が多くなされている, オアフ島のホノルル・ユニットの K-Ar 年代を測定した. ホノルル・ユニットの年代は, これまでに Funkhouser et al. (1968), Gramlich et al. (1971), Stearns and Dalrymple (1978) などにより, 40あまり存在する火道のうち 16について報告されている. しかし, これらの年代は, 下位のコーラウの年代 (2.6-1.8 Ma; Doell and Dalrymple, 1973) よりも明らかに古い年代を示すものや再現性の著しく悪いものがあるなどの問題があり, 質の上で

も量の上でも, 再生期火山活動の全容を明らかにするには不十分である. 本研究では過剰アルゴンの影響を排除するため, 測定にはマントル・ゼノリス, 斑晶を取り除いた石基試料を用いた. 試料の採取地点は Fig. 1 に示したとおりである. 原則として試料はすべて溶岩流から採取したが, BP-D2 は岩脈から採取した. また Pali, Black Point, Kalama からはそれぞれ 2 試料ずつを採取, 測定した.

測定方法

ホノルル・ユニットの溶岩は大部分が数十万年程度の年代であると予想されたため, アルゴンの定量は感度法 (Matsumoto et al., 1989) で行い, 若い火山岩の年代を正確に測定することができる質量分別補正 (Matsumoto and Kobayashi, 1995) を行った. アルゴンの測定には京都大学の VG Isotech 社製 VG3600 質量分析計を用い (Sudo et al., 1996), 標準大気の較正には SORI93 biotite (Sudo et al., 1998) を用いた. カリウムの定量は積分法リチウム内部標準法による炎光光

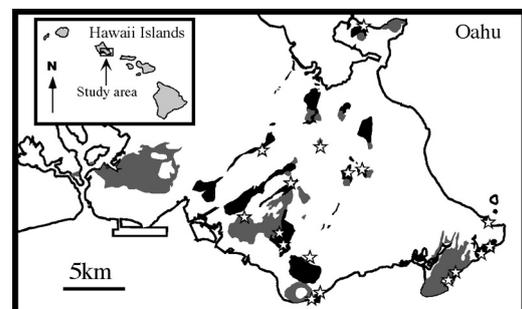


Fig. 1. ホノルル・ユニットの噴出物の分布と試料採取地点. 灰色は主として火砕物, 黒は溶岩流, 星印は試料採取地点.

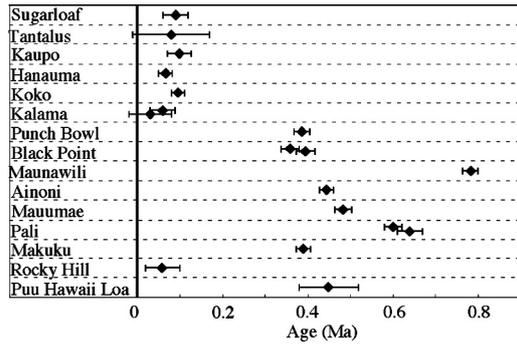


Fig. 2. 年代測定結果。縦軸は上から Winchell (1947) で若いとされている順。

度法 (松本, 1989) で行った。

測定結果と考察

年代測定結果は Fig. 2 のようになった。Pali, Black Point, Kalama から採取した各 2 試料の年代は誤差の範囲内でよく一致している。ホノルル・ユニット全体の年代分布としては 0.1 - 0.3 Ma 付近に年代のギャップがあり、ホノルル・ユニットの活動に 20 万年程度の休止期間が存在したことを示唆している。火道の時空分布を示したのが Fig. 3 であるが、この時空分布からは 0.15 Ma よりも若い火道は 2 本の直線をなしていることが分かる。これらの直線は Winchell (1947) でココ・リフト、タンタルス・リフトと呼ばれるリフトに対応し、下位のコーラウ盾状火山のリフトゾーンとはほぼ直交している。Winchell (1947) はタンタルス・リフトを島の北側にまで延長しているが、以下ではタンタルス・リフトは 0.15 Ma より若い年代が得られた 3 火道のみをさすこととする。

ホノルル・ユニットの既存の化学データを、縦軸に総アルカリ量、横軸にシリカ量をとった図上にプロットしたのが Fig. 4 である。ホノルル・ユニットの岩石はシリカ量が 35 - 47%, 総アルカリ量が 3.0 - 7.6% に渡り、シリカ量が減るに従ってアルカリ量が増えるという傾向を持っている。また、この図からはココ・リフト、タンタルス・リフトがそれぞれシリカの多い端成分、少ない端成分であることが分かる。

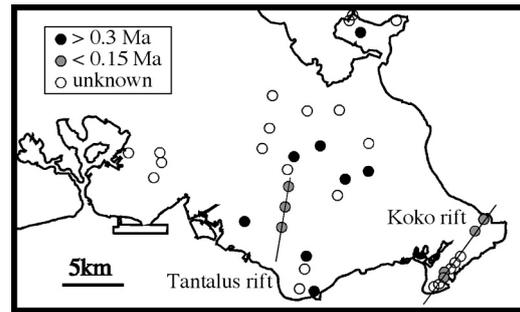


Fig. 3. ホノルル・ユニットの火道の時空分布。

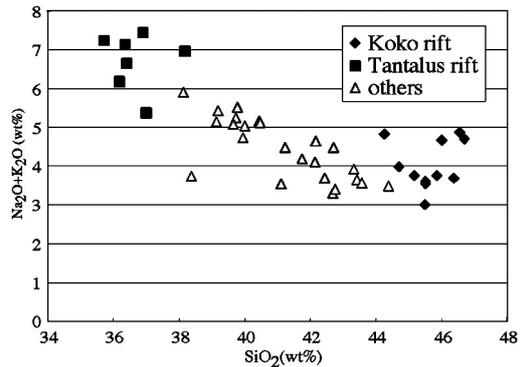


Fig. 4. ホノルル・ユニットの総アルカリ-シリカ図。データは Winchell (1947), Hay and Iijima (1968a, b), MacDonald (1968), Jackson and Wright (1970), Clague and Frey (1982), Wilkinson and Stolz (1983) より引用。

これからはホノルル・ユニットの残りの火道と下位のコーラウ火山の年代測定を進めて、再生期火山活動に先立つ休止期間の長さを確定させ、これまで提唱されているモデルの検証を行いたいと考えている。

文献

- Clague, D. A. and G. B. Dalrymple, 1987, *Volcanism in Hawaii*, 1. US Geol. Surv. Prof. Pap. 1350, 5-54.
- Clague, D. A. and F. A. Frey, 1982, *J. Petrol.*, 23, 447-504.
- Doell, R. P. and G. B. Dalrymple, 1973, *Bull. geol. Soc. Am.*, 84, 1217-1242.
- Funkhouser, J. G., I. L. Barnes and J. J. Naughton, 1968, *Pac. Sci.*, 22, 369-372.

- Gramlich, J. W., V. A. Lewis and J. J. Naughton, 1971, *Bull. Geol. Soc. Am.*, 82, 1399-1404.
- Hay, R. L. and A. Iijima, 1968, *Mem. Geol. Soc. Am.*, 116, 331-376.
- Hay, R. L. and A. Iijima, 1968, *Contrib. Mineral. Petro.*, 17, 141-154.
- Jackson, E. D. and T. L. Wright, 1970, *J. Petrol.*, 11, 405-430.
- Lanphere, M. A. and G. B. Dalrymple, 1980, *Am. J. Sci.*, 280-A, 736-751.
- MacDonald, G. A., 1968, *Mem. Geol. Soc. Am.*, 116, 477-522.
- 松本哲一, 1989, *地質調査所月報*, 40, 65-70.
- Matsumoto, A and T. Kobayashi, 1995, *Chem. Geol.*, 125, 123-135.
- Matsumoto, A., K. Uto, K. Shibata, 1989: K-Ar dating by peak comparison method. *Bull. Geol. Surv. Japan*, 40, 565-579.
- Stearns, H. T. and G. B. Dalrymple, 1978, *Occasional Papers Bernice P. Bishop Museum*, 24, 307-313.
- Sudo, M., T. Tagami, K. Sato, N. Hasebe and S. Nishimura, 1996, *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., Ser. Geo. Min.*, LVIII, Nos. 1&2, 21-40.
- Sudo, M., K. Uto, K. Anno, O. Ishizuka and S. Uchiumi, 1998, *Geochemical Journal*, 32, 49-58.
- Winchell, 1947, *Bull. Geol. Soc. Am.*, 58, 1-48.