

雲仙火山岩類のジルコンを用いた U-Th 年代測定

稲垣有香*・長谷部徳子**・荒井章司*

U-Th dating of zircons from Unzen volcanic rocks

Yuka Inagaki*, Noriko Hasebe** and Shoji Arai*

* 金沢大学大学院自然科学研究科, Grad. school of Natural Sci. and Tec., Kanazawa Univ.

** 金沢大学環日本海域環境研究センター, Institute of Nature and Environmental Technology, Kanazawa Univ.

はじめに

ウラン系列における ^{234}U と ^{230}Th は半減期がそれぞれ 24.8 kyr と 7.5 kyr である。そこで、本研究では、 ^{234}U - ^{230}Th 非平衡年代測定法を噴出年代がわかっている雲仙火山の噴出物に含まれるジルコンに対して適用し、ジルコンの晶出年代を見積もる。放射平衡であると考えられているマグマからジルコンが晶出するときに Th に比べて U が多く取り込まれるので、このとき非平衡になることを利用する。晶出年代を噴出年代と比較することにより、ジルコンのマグマ滞在時間やマグマ溜りの挙動などについて推測できる可能性がある。

方法

試料は、普賢岳・眉山火山 (27 ka~現在) から 1991-1995 年に噴出した平成溶岩 (平成 LV) と火砕流堆積物 (平成 PF), 1792 年に噴出した新焼溶岩 (新焼 LV), 4 ka の七面山溶岩 (七面山 LVr, LVb), 野岳火山 (120 ka~70 ka) から 73 ka とされる野岳溶岩 (野岳 LV), 中期の火山 (~150 ka) から溶岩 (古期 LV) と火砕流堆積物 (古期 PF) の 8 試料を分析した。

ジルコンを分離し、LA-ICP-MS によって質量分析を行った。また、マグマの組成を反映していると考えられるガラス質石基についても質量分析を行った。 ^{230}Th はごく微量 (ppb オーダー) 含まれているのみであるため、得られたピークの積算から background の積算の平均を引いたものをシグナルとし、あらかじめ濃度のわかっている

NIST610 と内部標準試料の ^{29}Si を用いて濃度に変換した。それぞれの同位体の濃度と、マグマからジルコンが晶出する際の Th と U の分別の割合 (D_{230}) から、ジルコンの粒子年代を見積もった。年代の誤差はジルコン中の各濃度の分析誤差とガラス質石基中の Th/U 比の標準誤差を利用して誤差の伝播式から見積もった。各試料の年代の傾向を見るためにヒストグラムと年代スペクトラを利用した。ヒストグラムは 10 ka ごとの年代区間で、それぞれの粒子年代がどのように分布するかを示しており誤差は考慮していない。それに対して年代スペクトラでは、誤差をふまえた分布を示しており、粒子ごとの正規分布を足し合わせることで各試料の傾向を表している。

結果

年代スペクトラから、ジルコンの晶出年代の分布がその火山の活動時期とほぼ同時期であったことが示された。普賢岳・眉山火山では火山活動の開始時期と晶出年代が重なっていたが、野岳火山では活動後期を指す晶出年代が得られたため、火山活動時期と晶出時期の関連についての詳細は明らかでないが、どちらも晶出してから噴出するまでに数万年単位の期間があることから、ジルコンが晶出してからもマグマに滞在していることがわかった。また、新焼溶岩を除く 5 つの溶岩試料では、スペクトラがおよそモノモーダルを示しており、2 つの火砕流堆積物試料では複数のピークをもつ分布が示された。これは、火砕流堆積物が火

山活動における比較的早い段階で噴出するために、火道やマグマ溜りに以前から残っていた古い鉱物などを巻き込んだ可能性があるためであると考えられる。

参考文献

Farley, K. A., Kohn, B. P. and Pillans, B., 2001, The effects of secular disequilibrium on (U-Th)/He

systematics and dating of Quaternary volcanic zircon and apatite. Earth and Planetary Science Letters, 201, 117-125.

Hoshizumi, H., Uto, K. and Watanabe, K., 1999, Geology and eruptive history of Unzen volcano, Shimabara Peninsula, Kyusyu, SW Japan. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 89, 81-94.

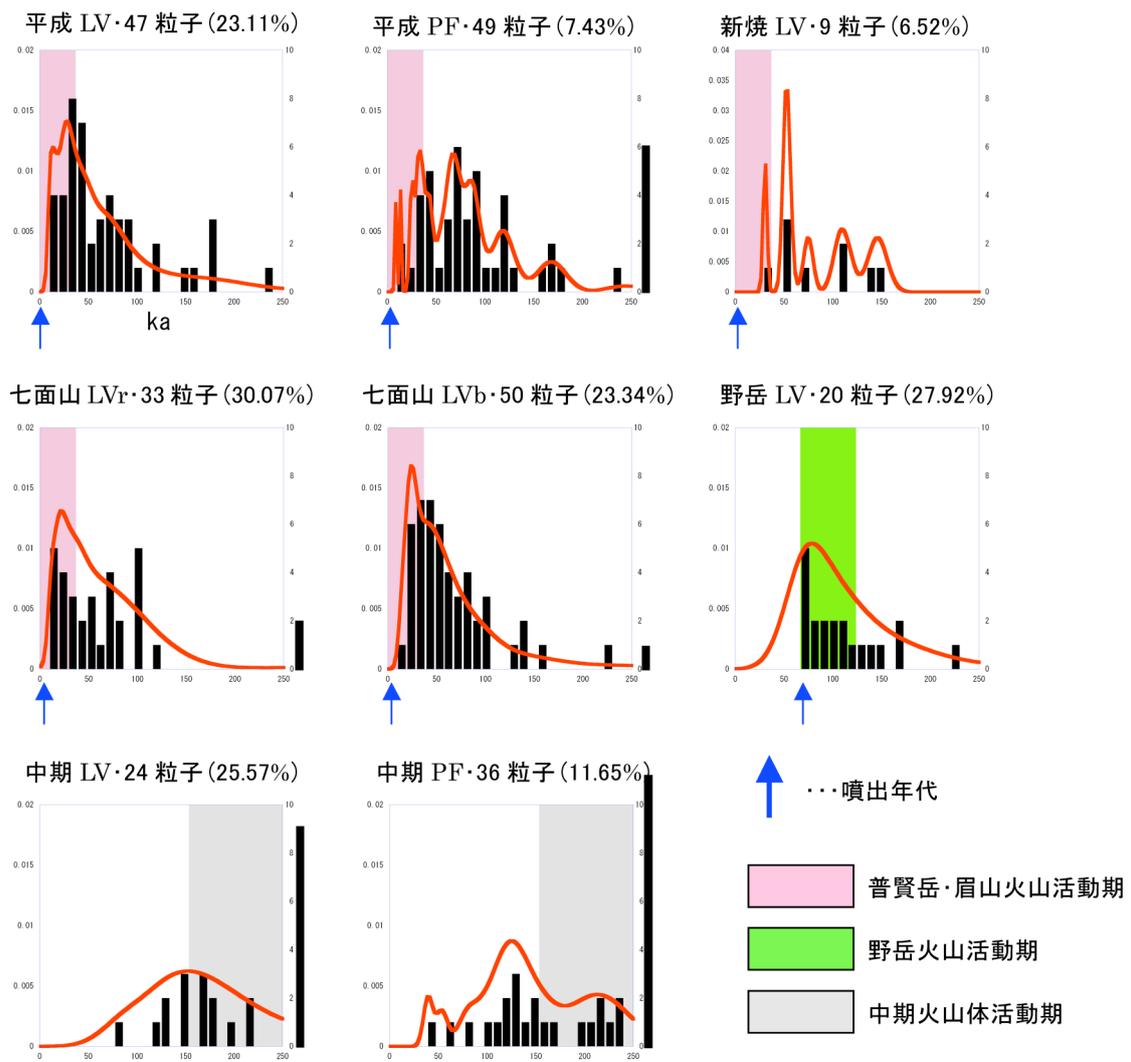


図1. 年代測定結果を示すヒストグラムとスペクトラ. 横軸; 年代 (ka), 縦軸 (左); 確率密度関数, 縦軸 (右); 個数, () 内に示されているのは年代の誤差.