

雲仙火山科学掘削計画 USDP コアの K-Ar および $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ 年代測定

K-Ar and $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ age determinations of USDP cores in Unzen Scientific Drilling Project

松本 哲一[1]; 星住 英夫[1]; 宇都 浩三[1]; 中田 節也[2]

Akikazu Matsumoto[1]; Hideo Hoshizumi[1]; Kozo Uto[1]; Setsuya Nakada[2]

[1] 産総研; [2] 東大・地震研

[1] GSJ, AIST; [2] ERI, Univ. Tokyo

雲仙火山の山体内部構造・噴火形成史およびマグマ発達の歴史を解明するために、雲仙火山科学掘削計画では合計 4 つの科学掘削(USDP-1:長崎県島原市南千本木,最終深度 752 m;USDP-2:深江町上大野木場,最終深度 1,453 m;USDP-3:島原市舞岳南方,火道パイロット掘削,最終掘進長 352 m;USDP-4:USDP-3 サイト南方,火道本掘削,最終掘進長 1,996 m)を実施した。本報告では、これらの掘削で得られたボーリングコアまたはカッピングス試料の系統的な K-Ar およびレーザー段階加熱 $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ 年代測定の結果を紹介するとともに、雲仙火山の地表に現在分布する噴出物との対比を行なった。

USDP-1 コアにおける雲仙火山噴出物の基底層は深度 684 m 付近で見出された。この基底層よりも下位の深度 694 ~ 751 m から採取した輝石安山岩質の火砕流・土石流堆積物からは、約 500 ka (UNIT 1:先雲仙)という年代が得られた。これらの値は、雲仙火山南麓に分布する先雲仙噴出物の塔ノ坂安山岩の年代と誤差の範囲内で一致しており、北東麓においても先雲仙火山起源の噴出物が雲仙火山の活動開始前に到達していたことが判明した。雲仙火山噴出物の基底層よりも上位の深度 626 ~ 681 m から採取し、UNIT 2 (古期雲仙)に区分した火砕流・土石流堆積物の年代は、400 ~ 500 ka という値を示した。雲仙火山の活動は、先雲仙火山の活動終了後の明確な時間間隙なしに約 50 万年前に開始したと考えられる。深度 104 ~ 557 m から採取し、UNIT 3 (中期雲仙)に区分した溶岩・火砕流・土石流堆積物の年代は、約 170 ~ 230 ka という比較的の短期間の値に集中した。USDP-1 掘削地点が位置する北東麓では、約 20 万年前に雲仙地溝の沈降速度が急激に加速し、それによって沈降した掘削地点周辺を雲仙火山を起源とする大量の噴出物が数万年の間埋積したと推定される。

USDP-2 コアにおける雲仙火山噴出物の基底層は深度 1,198 m 付近で見出された。この基底層よりも下位の深度 1,210 ~ 1,455 m から採取し、UNIT 1 (先雲仙)に区分した溶岩・火砕流・土石流堆積物の年代は、500 ~ 800 ka という値を示した。雲仙火山噴出物の基底層よりも上位の深度 855 ~ 1,196 m から採取した軽石流・火砕流・土石流堆積物 (UNIT 2:古期雲仙)では、300 ~ 450 ka という年代が得られた。それよりも上位の深度 567 ~ 829 m には、厚さ 250 m を超えるマグマ水蒸気爆発堆積物 (UNIT 3A:中期雲仙)が分布しており、約 300 ka という年代が得られた。このようなマグマ水蒸気爆発堆積物は、現在地表に分布する噴出物や USDP-1 コアでは見出されてはいない。このことは、USDP-2 掘削地点が位置する東麓(雲仙地溝の中軸部に相当)では、約 30 万年前に地溝の沈降活動が非常に顕著となり、マグマと地下水または海水とが反応しやすい状況にあったことを示唆している。しかし、USDP-2 コア中には海成堆積物が全く認められないことから、雲仙地溝の急激な沈降が起こった時期には火山活動も活発で、山頂部から供給された噴出物が沈降する山麓を埋積して常に海面上にありつづけたと推定される。マグマ水蒸気爆発堆積物の上位(深度:325 ~ 545 m)から採取した火砕流・土石流堆積物と溶岩の年代が 180 ~ 280 ka であったことから、それらを UNIT 3B (中期雲仙)に区分した。さらに、深度 245 ~ 287 m から採取し、UNIT 4 (新期雲仙)に区分した溶岩からは、120 ~ 130 ka という年代が得られた。これらの値は、現在地表に分布する新期雲仙火山噴出物のうちで最初期の野岳火山を起源とする噴出物の年代と誤差の範囲内で一致する。

USDP-3 コアから採取した合計 6 つの溶岩および火砕流堆積物の年代は、100 ~ 210 ka という値を示した。しかし、掘進長 305 m と 349 m で採取した溶岩の年代は、お互いに層序的に逆転した値が得られた。USDP-3 は地表に対して 45° の傾斜掘削を行なったので、両者の掘進長の間で伏在断層を横切り、年代の逆転現象が発生したのかもしれない。また、掘進長 74 m と 99 m で採取した火砕流堆積物と溶岩で得られた約 150 ka という年代は、地表に現在分布する噴出物では未だに得られていない値であり、中期雲仙と新期雲仙の活動期の時間間隙は、従来の推定よりも遙かに短い 3 万年未満であるか、全く存在しなかったかもしれない。

USDP-4 コアの掘削長 76 ~ 936 m において採取した溶岩および火砕流または土石流堆積物のカッピングス試料の年代は、200 ~ 300 ka という値を示した。これらの値は USDP-1, -2 コアで区分した中期雲仙 (UNIT 3) の年代に対応しており、USDP-4 の掘削前半部分においては、大部分が中期雲仙噴出物であることが判明した。