

雲仙科学掘削により解明された雲仙火山の火山発達史

Volcanic history of Unzen volcano, stratigraphic results of cores in Unzen Scientific Drilling Project

星住 英夫[1], 宇都 浩三[1], 松本 哲一[1], 徐 勝[2]

Hideo Hoshizumi[1], Kozo Uto[1], Akikazu Matsumoto[1], Sheng Xu[2]

[1] 産総研, [2] サイクル機構・東濃地科学センター

[1] GSJ, AIST, [2] JNC Tono Geoscience Center

<http://staff.aist.go.jp/h.hoshizumi/index.html>

雲仙火山は南西日本に位置する活火山であり、溶岩ドームの生成と火砕流の流下を主体とする火山活動を繰り返している。火山体は、厚い溶岩流や溶岩ドームとその周囲のブロックアンドアッシュフロー堆積物(以下、BAF堆積物)、山体崩壊堆積物、土石流堆積物からなる広大な扇状地から構成され、構造的な地溝によって切断され大きく沈降している。50 万年前の火山の基底は水面下 1000m にあり、厚さは 2500m にも及ぶ。噴出物は、大型の斜長石と角閃石斑晶を含む安山岩-デイサイトである。

雲仙科学掘削計画では、火山体の形成史と内部構造を調べるため山麓掘削を実施した。2ヶ所の山麓掘削で雲仙火山の最初期から現在にいたる厚い火山噴出物を連続的に採取するとともに、詳細な地表踏査による噴出物の岩相と分布の調査、K-Ar 法及び¹⁴C 法年代測定を実施した。

掘削コアと地表に露出する、雲仙火山とその直前の噴出物を、岩相の特徴と時代により下記の 3つのステージに区分した。

Stage 1 (塔ノ坂安山岩; 500 ka 前後)

塔ノ坂安山岩は、雲仙火山のすぐ南側に位置する輝石安山岩の岩体である。2地点の掘削コアの最下部には、塔ノ坂安山岩と同質の溶岩や火砕岩が見つかった。コア試料と地表の塔ノ坂安山岩の K-Ar 年代値はいずれも約 500 ka で一致する。掘削コアでは、溶岩、BAF 堆積物および土石流堆積物からなる。岩質は、上位に向かってかんらん石輝石安山岩-輝石安山岩-角閃石輝石安山岩へと変化する。斑晶はいずれも小さい(2mm 以下)。全岩化学組成は、鮮新世-中期更新世の南島原単成火山群と雲仙火山噴出物との中間的な性質を示す(宇都ほか、本学会講演)。

Stage 2 (古期雲仙火山前期; 500-300 ka)

この時期には、厚い溶岩流と火砕流/土石流堆積物の広大な扇状地からなる成層火山体を生成した。火山体は地溝の活動により沈降し、雲仙地溝の外側にのみ露出する。噴出物中には、基底部付近に多く軽石流堆積物が認められる。また、BAF 堆積物が多く認められ、本質岩塊はやや発泡している場合が多い。掘削コアでは、2地点とも、雲仙火山噴出物の基底部は軽石流堆積物で始まる。軽石流堆積物は、斑晶が小さい軽石を含み同質の降下軽石層をしばしば伴う。Stage 2 の岩石は、下部では斑晶が小さく(2mm 以下)、上部では大きい(8mm 以下)傾向がある。

Stage 3 (古期雲仙火山後期; 300-150 ka)

この時期の噴出物は、溶岩流と BAF/土石流堆積物からなる。大部分は地溝内を埋積し、一部が地溝外には溢流する。掘削コアでは、USDP-1 で厚い火砕流堆積物の累層が、USDP-2 でやはり厚いマグマ水蒸気爆発堆積物がみとめられ、火砕物を主体とする。マグマ水蒸気爆発堆積物が存在することから、この時期に沈降活動が活発で火口付近が海水準付近あり、マグマが水と接しやすかったらしい。

Stage 4 (新期雲仙火山; 150-0 ka)

15 ka 頃以降からの噴火活動は雲仙火山の山体の中央部-東部に偏り、堆積物は島原半島の中央部-東部に分布する。火山体は、古期に比べて小規模な溶岩ドームや BAF 堆積物を主体とし、山体崩壊を繰り返している。Stage 4 は、以下の 3つの stage に細分できる。

Stage 4a (野岳 stage; 120-70 ka)

この時期には、普賢岳南方で溶岩流や溶岩ドーム(野岳)が噴出し、周囲に BAF 堆積物や岩屑なだれ堆積物からなる扇状地を形成した。岩石は特徴的にかんらん石斑晶を含む。火山体の北部は、山体崩壊により失われている(立山ほか、2002)。また、新たに同時期の溶岩(路木山)や BAF 堆積物(一本松火砕流堆積物)が、普賢岳北方にも広がるのが、K-Ar 年代測定により判明した。この時期の掘削コアでは、USDP-2 において 2 枚の溶岩流と 2 枚の山体崩壊堆積物が見つかった。この山体崩壊堆積物は、これまで地表で確認されていなかった野岳の山体崩壊に由来する可能性がある。

Stage 4b (妙見岳 stage; 40-27ka)

小規模な成層火山である妙見岳が生成し、その頂部が山体崩壊により失われている。この時期の掘削コアは、BAF 堆積物と山体崩壊堆積物からなる。

Stage 4c (普賢岳 stage; 27-0 ka)

妙見岳崩壊壁の内側の普賢岳から眉山にかけての、雲仙地溝中軸部にそっていくつもの溶岩ドームが繰り返し噴出し周囲に火砕物が広がった。北側斜面では、千本木溶岩、新焼溶岩などの溶岩流が流下した。山麓扇状地の詳細な調査と ^{14}C 年代測定から、大規模な噴火活動は、4 ka, 9-10 ka, 13.5 ka, 19 ka にあったことが判明した。掘削コアでは、土石流と BAF 堆積物からなる。