

雲仙科学掘削プロジェクト第1期の成果と第2期への展望

Unzen Scientific Drilling Project: Output of Phase I and the scope of Phase II

宇都 浩三[1], 中田 節也[2], 星住 英夫[1], 清水 洋[3]

Kozo Uto[1], Setsuya Nakada[2], Hideo Hoshizumi[1], Hiroshi Shimizu[3]

[1] 産総研, [2] 東大・地震研, [3] 九大・院理・地震火山観測研究センター

[1] GSJ, AIST, [2] ERI, Univ. Tokyo, [3] Inst. Seismol. & Volcanol., Kyushu Univ.

<http://staff.aist.go.jp/k.uto/>

文部科学省振興調整費総合研究の雲仙科学掘削プロジェクトは、平成 11-13 年度の第 1 期研究を終了し、平成 14-16 年度の第 2 期研究に移行する。第 1 期においては、2 本の山体掘削を中心にして、雲仙火山及び島原半島の火山活動史、マグマ進化および 3 次元構造の解明およびマグマ上昇・噴火過程の解明に向けた諸研究を行うと共に、第 2 期で実施する火道掘削のデザインを決めるための掘削・計測技術の検討とパイロット掘削を実施した。

山体掘削では、北東麓において 752m、東麓において 1462m の掘削を行ったが、いずれも事前の予想よりやや深い深度（約 684m と約 1182m）において約 50 万年前の先雲仙輝石安山岩が出現するまで、主に火砕流堆積物とそれに派生する土石流堆積物からなる雲仙火山噴出物が厚く類重し、溶岩流は僅かである。雲仙火山が形成開始した約 40-45 万年前は、爆発的な軽石噴火が繰り返したことで、火道内で爆発するような block and ash flow の噴火が起こったことが明らかになった。雲仙地溝の形成は、雲仙火山の成長と密接な関係があり、地溝発達が進んだ時期に大量の噴出物が供給された可能性が高くなった。特に、20 万年前頃に大量の噴出と地溝北端の千々石断層の急激な変位が同時に起こったことが示された。最近数万年間の火山活動においても、いくつかの噴火活動のパルスが存在すると考えられ、特に 1-2 万年前の普賢岳の活動期でも、繰り返し火砕流噴火が発生したことが明らかとなった。雲仙火山形成前は、島原半島全体でアルカリ玄武岩-輝石安山岩の単成火山活動が起こり、結晶分化卓越のマグマ進化であったのに対し、50 万年前の雲仙火山活動開始以降、雲仙地溝形成と地殻の伸張により、島原半島中央部でのマグマの発生・上昇の集中化と安定したマグマ溜まり形成によりマグマ混合による角閃石安山岩-デイサイトの雲仙火山マグマの形成へと変化したことが明らかとなった。島原半島の地殻構造解析により、平成新山の西側に火道に対応する地震波減衰域が明らかになると共に、マグマ溜まりの上面を示す反射面が発見された。また、雲仙火山下では、地溝形成に伴いモホ面が上昇していること、雲仙地溝は 2mm/年の割合で定常的に沈降しているが明らかとなった。平成新山溶岩ドームでは、以前深部からの CO₂ の供給が続いているものの、単調で小規模な冷却が進行中であり、熱水対流系の発達はドーム近傍のみに限られていること、マグマ性 CO₂ に富む地下水系が地溝内に発達し、かつ滞留時間の長い深部地下水系が存在することも確認できた。平成噴火の火道は東西に伸びる平板な岩脈であり、北側から垂直に掘削することで火道を貫通する確率が高いこと、山頂下 500-1000m の火道内に存在する岩石の鉱物組み合わせ・化学組成、岩石組織に関する岩石学的推測を立てることが可能となった。また、火道掘削のデザインを検討し、最終的な掘削プランを立案した。

第 2 期研究は、国際陸上科学掘削計画（ICDP）と共同事業として 3 年間の国際共同研究として実施され、その実施体制もほぼ固まった。火道掘削は、掘削用地および取り付け道路の整備、掘削用水の確保などの準備作業を経て、平成 15 年 1 月から開始予定である。高傾斜ノンコア掘削により海拔 0m 付近において一度火道通過を確認した後、サイドトラックのコア掘削を火道周辺のみに行う予定である。平成 16 年夏には掘削を終了し、坑内の物理計測を行う予定である。火道掘削と同時に、地質、地球物理、地球化学的諸研究を推進し、第 1 期の山体掘削の結果を含め、雲仙火山・島原半島の火山発達史、3 次元構造、および噴火機構のモデル化を推進する予定である。