

制御震源を用いた雲仙火山における火道探査実験

Seismic experiment for surveying the volcanic conduit of Unzen Volcano, using controlled sources

清水 洋[1], 松本 聡[2], 植平 賢司[2], 松尾 のり道[3], 大西 正純[4]

Hiroshi Shimizu[1], Satoshi Matsumoto[2], Kenji Uehira[2], Norimichi Matsuwo[3], Masazumi Onishi[4]

[1] 九大・院理・地震火山観測研究センター, [2] 九大・地震火山センター, [3] 九大・理・島原地震火山観測所, [4] 地科研

[1] Inst. Seismol. & Volcanol., Kyushu Univ., [2] SEVO, Kyushu Univ., [3] Shimabara Earthq. and Volcano Observatory, Kyushu Univ., [4] JGI

<http://www.sevo.kyushu-u.ac.jp/>

1. 探査の目的

「雲仙火山：科学掘削による噴火機構とマグマ活動解明のための国際共同研究」では、第1期（平成11-13年度）で山麓掘削を行い、雲仙火山の活動履歴や山体構造を明らかにしてきた。平成14年度から始まる第2期では、噴火後間もない火道を掘削し、噴火機構の解明を試みることになっている。

1990-1995年噴火にともなって発生した低周波地震、火山性微動、爆発地震などの震源や、地殻変動から推定される圧力源などは、普賢岳直下の山体浅部に集中しており、これらは浅部火道およびその周囲で発生したと考えられる。計画では、これらのソースをねらって、山腹から斜めに掘り進むことになっているが、火道を確実に掘り抜くためには、火道の位置や大きさについてより直接的な情報が必要である。火山噴火予知計画によって1995年に実施された火山体構造探査のデータの再解析により、雲仙火山のマグマ上昇経路に対応すると思われる低速度域や反射面が検出され、人工地震探査による火道検出の可能性が示唆された。そこで、これまでの研究成果をふまえて、火道の検出を主目的とした高分解能の人工地震探査を立案し、平成14年度からの火道掘削に先立ち、2001年12月に雲仙火山において実施した。

2. 探査の概要

今回の探査では、山体上に測線を展開した反射法探査とファンシューティング、および山麓におけるアレイ観測を実施した。さらに、浅部火道の検出のため、推定されるマグマ上昇経路の直上付近では高分解能反射法探査（浅部精密探査）を実施した。

測線は、雲仙火山西側山腹をほぼ南北に走る道路に沿って展開し、国見町鳥甲山付近から西有家町高岩山付近に至る主測線（Line-1）と、仁田峠登山道路に沿う分岐測線（Line-1A）を設定した。測線長はLine-1が約12km、Line-1Aが約2.5kmである。受振点間隔は25mで総受振点数は580点である。

1) 反射法探査：雲仙火山の火道および地下圧力源の存在域を含む深さ約10kmまでの地下構造（反射断面）が得られるよう、震源には大型パイプレータ（パイプロサイス）3台を同期させて使用した。パイプレータのスweep周波数は、現地でのテストの結果、8~50Hzとした。Line-1に沿って発震を行い、発震点間隔は平均50mであり、発震点毎の発震回数は34回である。平均重合数は100回となる。

2) 高分解能反射法探査：浅部火道からの反射波の検出を目的として、Line-1の中央部5kmの区間において浅部反射法を実施した。高分解能記録を得るために、大型パイプレータ2台を震源とし、発震点間隔を25mとして高密度の反射点分布を得た。平均重合数は、CDP間隔12.5mとして、50重合となる。

3) ファンシューティング（回折法探査）：反射法探査で展開した受振ラインを利用して、大型パイプレータ3台を震源とするファンシューティングを実施した。発震点は、雲仙火山の東側山麓に5点配置した。発震点毎の発震回数は100回である。

4) アレイ観測：北東山麓に雲仙科学掘削孔を利用した3次元アレイを展開し、火山体内部を通過する屈折波や、火道で散乱・回折する波などをとらえた。

今回の探査で得られた記録は良好であり、多くの明瞭な反射波等が確認できる。今後詳細な解析により、火道を含む山体構造のイメージングが可能になると期待される。