

1990年から始まった長崎県雲仙・普賢岳の噴火活動を契機に、文部科学省は1999年から6年間にわたり、科学掘削により噴火機構とマグマ活動を解明するための国際共同研究を実施してきた。科学掘削では、山体内部に細長い穴を掘り、火道の岩石を採取するとともに、穴の中に各種センサーを挿入して温度や密度などを計測する。雲仙火山では1999年から4回の科学掘削が実施されたが、2004年7月に約2,000mまで掘削し、固結して間もないマグマを採取することに成功した。この科学掘削を通じて、火道の岩石の温度や形状、マグマの運動などについて新しい知見が得られた。掘削により得られたデータと、噴火の際に地表で実施した各種の観測結果とをあわせて分析することで、マグマが上昇するプロセスが一層明らかになった。プロジェクトは終了したが、今回の成果は将来の噴火予知のための重要な一歩であり、今後も研究が継続されることが期待される。

トピックス 8 雲仙火山科学掘削プロジェクトが成功裏に終了

1990～95年の長崎県雲仙・普賢岳の噴火活動では、溶岩ドームの崩壊により火砕流が繰り返し発生し、さらには降雨により土石流が派生した。長期の噴火活動で、合計で44名が犠牲となるとともに東側および北東側山麓地域に多大な被害がもたらされた。

文部科学省（当時科学技術庁）研究開発局海洋地球課では、1999年から6年間にわたり、雲仙火山の科学掘削（ボーリング）により噴火機構とマグマ活動を解明するための国際共同研究を実施してきた。この国際プロジェクトをUSD^①という。

科学掘削とは、山体内部に細長い穴を掘り、地下に埋もれている岩石を採取するとともに、穴の中に各種センサーを挿入して温度、密度、地震波速度、電気伝導度、帯磁率、空隙率などを計測し、地球内部にどのような岩石がありどのような状態になっているかを調べるものである。雲仙火山の科学掘削は1999年にUSD^①-1からスタートし、4本の科学掘削が実施されたが、その中で最大の掘削は、北側山腹から平成噴火のマグマの通路である火道まで斜めに掘削して、固結して間もないマグマを採取する火道掘削（USD^①-4）であった。この掘削は、国際陸上科学掘削計画（ICDP^②）から一部資金援助を得て国際プロジェクトとして実施された。USD^①-4は、2002年2月に掘削を開始し数度の中断時期をはさみ、2004年7月に約2,000mまで掘削し、火道の岩石を採取して無事に終了した。この掘削は、垂直方向に約1,000m、水平方向に約1,500mに及んだが、未固結な火山物質からなる火山体の掘削としては前例のない大傾斜掘削であった。地表下の浅い箇所が発生した多く

のトラブルを克服し、関係者の努力と最新技術の投入により掘削に成功した。

本研究に参加した独立行政法人産業技術総合研究所地質情報研究部門の宇都浩三副部門長や東京大学地震研究所火山噴火予知研究推進センターの中田節也教授らのグループは、USD^①を通じて雲仙火山の45万年にわたる噴火の歴史や、マグマの上昇・噴火の仕組みをさまざまな角度から研究してきた。火道の岩石は、掘削前の推定では600℃程度の高温を保持していると考えられていたが、実際には熱水の効果的循環により約170℃に低下していた。また、山体中心部には過去の噴火の通り道が多数存在しており、その形は円筒状ではなく板状であることが判明した。このことから、雲仙火山のマグマは、噴火のたびに火山体を割って新しい板状の通路を作って上昇し噴火したことが明らかになり、平成噴火の際に地表で実施した各種の観測結果と対比することでマグマがどのように上昇したかが一層明らかとなった。今回の成果は将来の噴火予知のための重要な一歩であり、得られた岩石試料や計測データを元に、今後も詳細な研究が継続されることが期待される。

雲仙科学掘削の概況



① 【USD^①】 Unzen volcano Scientific Drilling Project

② 【ICDP^②】 International Continental Scientific Drilling Program