

マグマ脱ガス過程を解明する雲仙火道掘削の進捗状況

State of conduit drilling at Unzen Volcano for clarification of degassing process

中田 節也[1]; 佐久間 澄夫[2]; 宇都 浩三[3]; 清水 洋[4]

Setsuya Nakada[1]; Sumio Sakuma[2]; Kozo Uto[3]; Hiroshi Shimizu[4]

[1] 東大・地震研; [2] 日重化; [3] 産総研; [4] 九大・地震火山センター

[1] ERI, Univ. Tokyo; [2] JMC; [3] GSJ, AIST; [4] SEVO, Kyushu Univ.

平成15年度から開始した雲仙火山において行われている火道掘削では平成16年度前半に火道を通過する予定である。ここではこれまでの進捗状況と成果について紹介する。

今回の火道掘削では大きな二つの難問がある。ひとつは、活断層が発達し空隙が多く未固結で軟らかい火砕岩主体の地層の中で垂直からほぼ水平の傾斜角まで増角することであり、後一つは火道の中央では600mを上回ると予想される高温地層の掘削である。平成15年度の掘削の結果、前者はほぼクリアできたと考えられる。平成15年9月に再開した火道掘削では、水井戸一本を追加し毎時60kLの供水量を確保するとともにトップドライブを導入して作業を行なった。そこではDHM(Down Hole Motor)とEM-MWD(Electro-Magnetic Measurement While Drilling)を用いる工法で増角作業が行われた。平成15年度掘削で最も重要なことは計画高傾斜角を浅部で確保することであった。この実現が火道に海水準で貫通することを約束する。約800mの掘削深度では当初計画の75°を達成することができ10月30日には掘進長824mに達した。物理検層の後、第4段目ケーシング(径9-5/8インチ)を掘進長796mまで設置し、平成15年度の掘削作業を11月中旬に終了した。これによって次年度は75°の角度で火道に向かって直進することができる。物理検層は、逸泥に伴うカッティングスベットの発生により高傾斜裸坑区間の測定が不可能になったため、167~650m間でのみ実施した。掘削終了時の坑底温度は19℃と低く、逸泥による冷却効果を考慮しても火道周辺でのみ高温になるという予想を裏付けている。

掘進率の変化、カッティングスの観察、FMI画像の解析により、地層の岩相変化や断層の存在が明らかになった。これまでの普賢岳火山体の上部においては溶岩流と火砕岩(火砕流および土石流堆積物)が繰り返し、溶岩流の占める割合が低いのが特徴である。カッティングスは径4mm以下のものが主であるが、大きいものでは径5cmの溶岩礫が約700mの深度から採取された。カッティングス毎に写真撮影や記載後、帯磁率測定と色測定を全試料について行い、本質物質を抽出し化学分析を行っている。さらに、溶岩流を中心にK-Ar年代測定が行われている。火砕岩部分の掘削は掘進率が高く、そのカッティングスは色調が不均質で、粒は丸みを帯びているのが特徴である。これに対し、溶岩流掘削では掘進率が小さく、そのカッティングスは角張ってフレーク状であり比較的均質な色を呈する。今後、FMI画像から地層の傾斜や亀裂などの地層情報を読みとる必要がある。

平成16年度は5月頃に掘削を再開し火道貫通を目指す。掘削に先立ってVSP(坑内地震探査)と坑底温度測定を行う予定である。