

爆発的噴火のさらなる理解を目指した室内爆発実験

Explosion experiments in laboratory for further understanding of explosive volcanism

後藤 章夫[1]; 佐宗 章弘[2]; 市原 美恵[3]; 谷口 宏充[1]

Akio Goto[1]; Akihiro Sasoh[2]; Mie Ichihara[3]; Hiromitsu Taniguchi[1]

[1] 東北大・東北アジア研セ; [2] 東北大・流体研; [3] 東大・地震研

[1] CNEAS, Tohoku Univ; [2] IFS, Tohoku Univ.; [3] ERI, U. Tokyo

我々のグループは、エネルギーや深さといった火山爆発の条件が表面現象にどう影響するかを明らかにすることと、火山爆発におけるスケーリング則の確立を目指して、ダイナマイトで火山爆発を模擬した「野外爆発実験」を行ってきた。一連の実験により、観測される地表面現象が爆発深度をエネルギー量の1/3乗で割った「スケール化深度」によって規定されることが明らかになり (Goto et al., 2001; Ohba et al., 2002), これをもとに我々は有珠山2000年噴火の爆発エネルギーの見積などを行ってきた (横尾ほか, 2002)。

しかしこれまでの実験はダイナマイトで火山爆発を模擬できることを前提としており、その適用限界については十分な検討がされていなかった。実際には、火山とダイナマイトではその爆発は大きく異なると考えられる。例えば火山爆発の圧力は桜島で数百気圧 (Iguchi, 1989), ストロンボリで数気圧 (Ripepe et al., 2001) と見積もられており、これらはダイナマイトの爆発で生じる圧力より2から4桁も低い。爆発条件の違いが現象にどう影響するかを評価しない限りは、実験結果の適用限界は明らかにならない。また従来の実験結果が適用できない火山現象に対しては、それに見合った条件で新たな実験を行わなければ、適用可能なデータが得られない。

初期圧力といった、従来考慮されていなかった要素の影響を知るには、高圧ガスの開放を利用することが有効と考えられる。これらを野外で実験を行うことも可能だが、準備や装置は非常に大がかりになることが予想される。そこで我々は現在、比較的小規模な室内爆発実験を計画している。基本的には高圧ガスを封入した容器を爆薬の代わりに土や砂に埋め、高圧ガスを一気に放出することで火山爆発を模擬する。この実験の主眼は、ガスの圧力や体積といった、従来考慮されていなかったパラメーターが、クレーター形成、噴出物分布、爆風発生などにどう影響するかを知ることにある。火道に見立てたパイプをガス容器に接続することで、噴火挙動に対する火道の影響も評価できると考えられる。

またこれらに加え、火道内での現象を観察するため、流体を満たした透明なパイプへの高圧ガス放出実験も検討している。この実験では粘性といった、液体の物性も重要なパラメーターである。さらにこの装置を高圧チャンバーに入れ、ガス放出と共にチャンバーを減圧すれば、マグマ中の気相が上昇により火道内で受ける減圧も再現できると期待される。この効果は Jaupart and Vergnolle (1988) といった従来のアナログ実験では考慮されていない。