

# SPH コードによる野外爆破実験のシミュレーション

## SPH simulations of field explosion experiments

# 高田 淑子[1]; 後藤 章夫[2]; 市原 美恵[3]; 谷口 宏充[2]

# Toshiko Takata[1]; Akio Goto[2]; Mie Ichihara[3]; Hiromitsu Taniguchi[2]

[1] 宮教大・地学; [2] 東北大・東北アジア研セ; [3] 東大・地震研

[1] Geology, Miyagi U. Edu.; [2] CNEAS, Tohoku Univ; [3] ERI, U. Tokyo

爆発的な火山噴火において、山体崩壊がおきた場合には火口周辺域は大きな災害に見舞われることが予想されるが、爆発的噴火による山体崩壊の詳細な予測は現在困難である。しかし、谷口他(2003)は、野外によるダイナマイト等の爆破実験によって、爆発エネルギー量、爆発の深度、噴火による地上現象の様相・規模などをパラメーターとして、形成火口のサイズや噴煙柱の様相・サイズなどをスケール化するスケールリング則を確立し、実際の火山噴火の火口形成等への応用に期待が寄せられる。ただし、実際の火山爆発のスケールでの野外実験は不可能であり、小規模の爆破現象から大規模な実際の火山爆発を予測せざるを得ない。

そこで、数値シミュレーションによって、火山爆発を模擬し、山体中の衝撃波伝播から山体崩壊・火口形成をコンピューター上で再現することを目標とし、まず、野外爆破実験を確認する数値シミュレーション実験を実施した。隕石の惑星表層への衝突現象ならびに隕石孔形成に応用したラグランジアン法の SPH (Smoothed Particle Hydrodynamics) のシミュレーションコードを用いて、半無限遠状態の地下下部内の任意の深さにエネルギーソースをおき、その高エネルギー領域の発展と地表付近における火口形成を追跡した。

野外実験の火口形成実験では、爆破エネルギーのソース深度・エネルギー量によって火口直径がスケールリング化され、さらに、噴出の形態(特に噴煙柱の縦横比)もそれらに依存することが指摘されている(Goto et al., 2001, Ohba et al., 2002)。そこで、ソースの深度、エネルギー密度(総量)のパラメーターを変化させ、2次元半無限遠の標的内部で、1. エネルギー密度(総量)を一定としてソース深度を変化させた場合と、2. ソース深度一定としてエネルギー密度(総量)を変化させた場合のシミュレーションを実施した。その結果、ソース深度が深いほど、火口直径が小さくなり、エネルギーのソース深度が一定であれば、エネルギー密度(総量)が大きいほど、火口直径が大きくなり、各相関の傾きは、野外実験と同等となることを確認した。

現行シミュレーションでは、二次元計算で、流体系の状態方程式を適用しているため、今後、三次元計算ならびに岩石の硬さを考慮した弾塑性体の状態方程式を考慮に入れる必要がある。さらに、大規模計算へ移行するために、コードの並列化が不可欠となっており、これらのテストを野外爆破実験のシミュレーションで実施し、手法の確立を目指し、実際の火山体への応用につなげる予定である。