

# 火山ダイナミクスの数値シミュレーション

鈴木雄治郎・小屋口剛博(東京大学地震研究所)



## 1. はじめに

爆発的な火山噴火では、火山灰と火山ガスからなる噴煙が火口から高温・高速で噴出する。大気中の火山灰は航空運航上の障害となり、地表に堆積する火山灰は農作物・インフラ・健康への災害とつながるため、噴煙と火山灰の挙動を正確に見積もる必要がある。

本プロジェクトでは、3次元噴煙モデルの開発と、それによる数値シミュレーション研究を行っている。噴火強度と風の強さに依存する噴煙挙動(図1)について、大規模噴火(ピナツボ1991年噴火)・中規模噴火(ケルト2014年噴火)・小規模噴火(新燃岳2011年噴火)のシミュレーションを行い、実際の観測データを説明することに成功した。

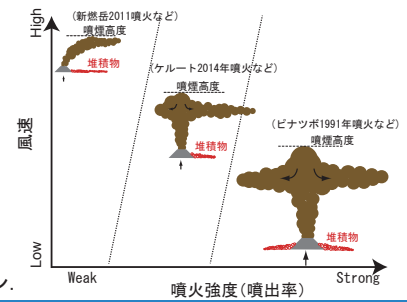


図1: 噴煙の流れのパターン。

## 2. 大規模噴火の再現(ピナツボ1991年噴火)

フィリピン・ピナツボ火山(ルソン島)では、1991年6月15日に9時間以上継続する大規模噴火が発生した。噴煙の最高高度は40kmまで達し、噴火から1時間後には半径140kmまで拡大した。数値シミュレーションの結果、噴煙高度・半径を再現できた。

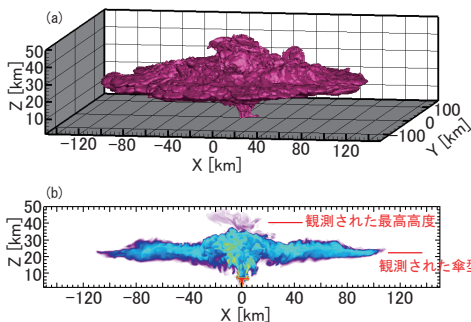


図2: シミュレーション結果による噴煙の  
(a) 3次元等値面図と、(b) 2次元断面図。

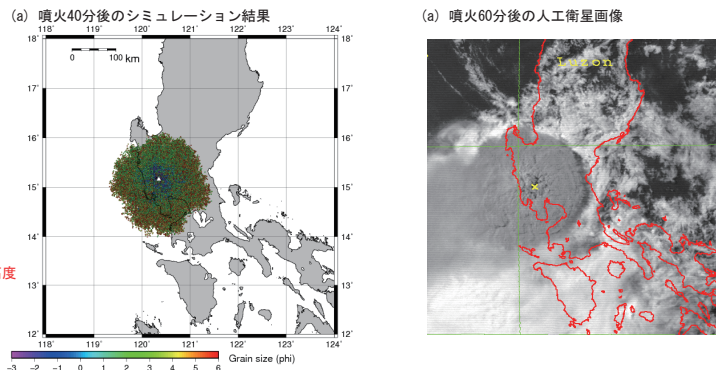


図3: 上から見た(a)火山灰粒子分布と、気象衛星ひまわり4号からの噴煙画像(b)。

## 3. 中規模噴火の再現(ケルト2014年噴火)

インドネシア・ケルト火山(ジャワ島)では、2014年2月13日に約2時間継続する噴火が発生した。噴煙の最高高度は22-30km、水平に拡大する噴煙は17-18kmであったと観測されている。計算の結果、噴煙高度・火山灰分布域を再現した。

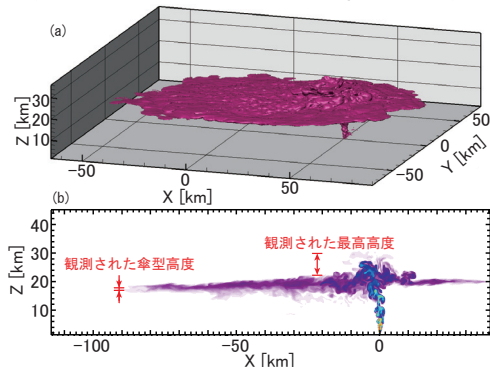


図4: シミュレーション結果による噴煙の  
(a) 3次元等値面図と、(b) 2次元断面図。

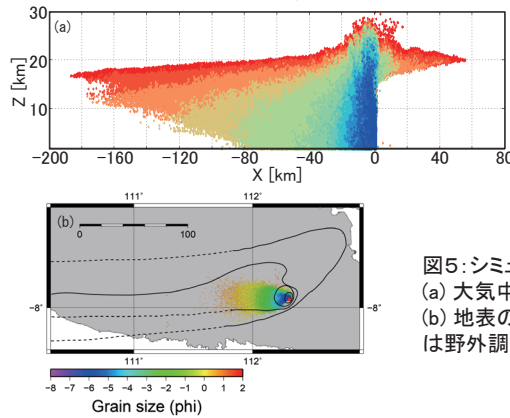


図5: シミュレーション結果による  
(a) 大気中の火山灰粒子分布と、  
(b) 地表の堆積分布。図bの黒い曲線は野外調査から得られた堆積分布。

## 4. 小規模噴火の再現(新燃岳2011年噴火)

霧島山新燃岳では、2011年1月26,27日に3回の爆発的な噴火が発生した。噴煙は強い西風によって流され、噴煙高度は6.5-8.5kmに達した。

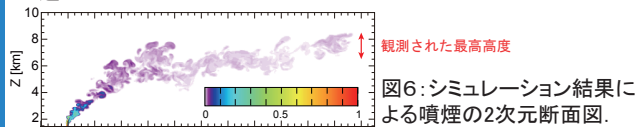


図6: シミュレーション結果による噴煙の2次元断面図。

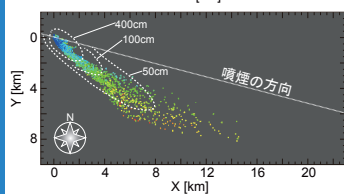


図7: シミュレーション結果による火山灰の堆積分布。白い曲線は野外調査から得られた堆積分布。

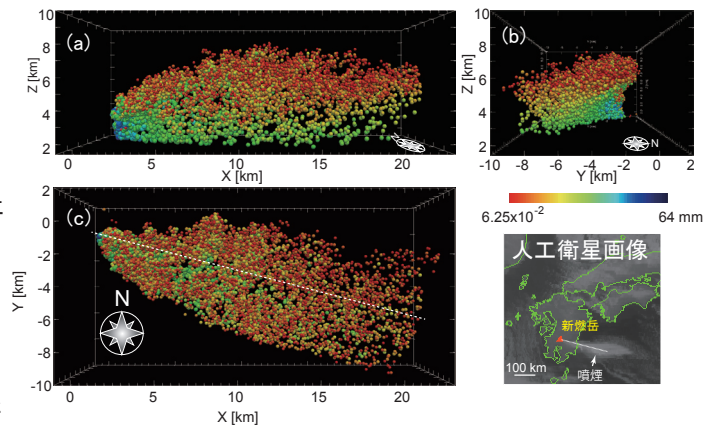


図8: シミュレーション結果による大気中の火山灰粒子分布。