

# 次世代型火山防災ハザードマップ —富士山溶岩流シミュレーション—



固体地球研究部門 主任研究員 藤田 英輔

## 1 はじめに

火山災害は、火山性地震・火山性地殻変動・溶岩流・火砕流・土石流・火山ガスなど多岐にわたっており、特に火山国である日本は常に危険にさらされています。近年、国内で火山活動の活発化とその住民生活への影響が強く認識されるようになってきました。2000年3月からは有珠山噴火、同6月には三宅島噴火、そして同8月ごろからは富士山でもマグマの動きと関連すると考えられる低周波地震活動が活発化し、富士山噴火の危険性が懸念されるようになりました。

このような背景のもと、火山災害を事前に把握するためのハザードマップ（災害予測図）の整備の重要性が認識されるようになり、これまでもいくつかの火山周辺自治体ではハザードマップを整備して、災害発生時の対処方法などの理解のための働きかけを行ってきました。富士山については整備が遅れていましたが、2000年からの低周波地震活動の活発化を受け、内閣府に「富士山ハザードマップ検討委員会（委員長 荒牧重雄 東京大学名誉教授）」が設置され、ハザードマップ作成指針が示されました。検討委員会によりケーススタディとしてのハザードマップが示され、周辺自治体に対してこれらを参考にしてより地域に密着したハザードマップの作成が奨励されています。

## 2 新たな溶岩流シミュレーション

火山活動の学問的な究明とハザードマップに代表される火山防災への応用を目的として、マグマとそのダイナミクスを熱流体の視点からシミュレートするプロジェクト「火山熱流体シミュレーションと環境変動予測手法の開発」が現在進行中です（平成13年11月～平成16年11月）。これは、科学技術振興機構の事業として、防災科研が代表となり、静岡大学・金沢大学・東北大学・日立製作所と共同で実施しています。

このプロジェクトでは、溶岩流や火山性地震、噴火のメカニズムなどいくつかの火山現象をターゲットとして熱流体的取り扱いによるシミュレーションを実施しています。そのひとつとして、マグマが地表まで到達し、噴出した場合に発生する溶岩流に関してのシミュレーションコード：L a v a S I Mを開発して、その性能評価を行っています。

L a v a S I Mは、より物理的に正確な溶岩流の再現を目的としたもので、従来の溶岩流シミュレーションと比較して以下の特徴があります：（1）冷えながら固化したり再び溶けたりする現象を再現、（2）マグマの粘性の温度依存性を逐次評価、（3）溶岩流内部での三次元対流を評価、（4）溶岩流の停止条件として溶岩流が拡がりうる最小の厚さの考え方を導入。



富士山溶岩流シミュレーション↑→



### 3 シミュレーションの可視化

溶岩流シミュレーションについて、表示すべき物理パラメータ（液相・固相それぞれの速度）は、温度、圧力、固体の割合、液体の割合などがあり、これらが時々刻々と変化していきます。これら多次元の現象をわれわれの感覚に合うように表現する必要があります。可視化の例として富士山噴火により御殿場市方面へ流れる溶岩流シミュレーションを作成しました（上図）。計算例は富士山山頂の東側の標高2,875mの地点から一秒間に200立方メートルのマグマが流出する大規模噴火を想定しています。このような動画による可視化により溶岩流の到達状況、冷えて固まる様子など、時間変化の理解が可能となります。

### 4 防災行政への貢献と今後の応用

今回の溶岩流の例のように防災分野でのシミュレーション結果をより具体化し、わかりやすく表現することで、一般への防災意識の向上と啓蒙に役立てられればと考えています。富士山の例については、御殿場市が市内全戸に配布する「富士山火山防災マップ」（平成16年4月）にLavaSIMを用いて行った計算の例が掲載されています。また、このようなシミュレーションと観測情報をあわせ、リアルタイムおよび推移予測といった防災情報発信を行うことを目指しています。