

次世代型の火山ハザードマップに向けて

スパコンが描く火山防災情報の新しい方向性

火山防災研究部 任期付研究員 石峯康浩



火山研究の新しい流れ

最近、コンピュータの性能がどんどん良くなって、これまでは不可能だと思われてきたような複雑な現象の計算もできるようになりました。それに合わせて、火山研究の分野でも、コンピュータ・シミュレーションが盛んになっています。特に、溶岩流や火砕流、火山噴煙などの運動を解析する研究では、コンピュータ・シミュレーションが不可欠なツールとなっています。

地表に出た溶岩や火山灰がどのように流れていくか、という問題については、数値流体力学という分野で開発が進んだシミュレーションの技術をうまく使うことができます。

ハザードマップへの応用

最近の研究の進展によって、溶岩流などが実際の地形に沿って流れ広がる様子は、かなり精度良く計算できるようになってきました。その結果をうまく利用すれば、現実的で、しかも、とても印象的なコンピュータ・グラフィックスを作ることができます。

噴火の影響を受ける範囲を具体的に表示することができるので、最近では、自治体などが作成した火山のハザードマップにも使われることが多くなってきました。

さらに、私たちの研究所では、噴火が起きた後の状況に合わせて、ハザードマップの表示を素早く変更できるようリアルタイム・ハザード

ドマップが近い将来、実現できるように、日々、研究を進めています。

火山シミュレーションの課題

今後も、コンピュータの性能は、どんどん良くなるでしょう。そうなれば、火山噴火のシミュレーションもどんどん進んでいくに違いないと期待する人も多いでしょう。確かに、良くなっていく部分がたくさんあると思いますが、火山の研究は、コンピュータの進歩だけでは解決できない問題をたくさん含んでいるのも事実です。

コンピュータ・シミュレーションでは、計算結果が、実際の現象と同じになるかを確かめて、ずれが大きいところを修正しながら改良していくという作業が不可欠です。このような事情は、天気予報に利用されているシミュレーションが、毎日、計算結果に基づく予想と、実際の天気を比較しながら、少しずつ改良されてきた例を考えると分かりやすいかも知れません。

火山観測との融合

このようなシミュレーションの特徴を考慮すると、火山噴火がたまにしか起こらず、観測する機会がとても少ないということは、大きなハンディになることが分かります。

火山には、鹿児島県の桜島火山のように何年にもわたって断続的に噴火を繰り返しているものもありますが、多くの場合、数十年から数百年という休止期間をはさんで噴火を起こします。



写真1 雲仙普賢岳で発生した火砕流
(1991年5月29日、尾関信幸氏撮影)



図1 火砕流のシミュレーション例

中には、1000年以上も噴火の記録がない火山が噴火を始めることもあります。日本ではあまりニュースになっていませんが、南米・チリのチャイテン火山では今年5月に9400年ぶりの噴火を起こして大きな被害を出しました。このような火山噴火が、日本でも実際に起こるかもしれません。

現在の火山シミュレーションの多くは、数少ない観測事例で正しいかどうかを検討しただけなので、これから起こる噴火を正しく予測できるかについては、実は、あまり確かではありません。ですから、しっかりとした観測体制を整えて、噴火のときには確実に重要なデータをそろえる必要があります。そして、得られた観測結果を効果的にシミュレーションに活用し、シミュレーションの性能を向上させていくことが重要なのです。

有効活用に向けて

上に説明したように、今の火山のシミュレーションは、まだまだ改善していく余地がたくさんあります。かと言って、今のままでは、まるっきりに役に立たないというわけでもありません。特に、火山災害の恐ろしさを一般市民に分かり

やすく伝えるには非常に便利だと考えています。

火山噴火は、めったに起きない半面、想像を絶する様々な現象が起きます。しかも、今の火山学のレベルでは、噴火の規模やスタイルを正しく予測するのはきわめて困難です。そのため、専門家の説明は複雑な上、あいまいになりがちです。1990年代の雲仙普賢岳の噴火でも、火砕流が発生した当初は、その恐ろしさが一般住民に十分に伝わらず、44人の死者・行方不明者を出す結果となってしまいました(写真1)。

そこで、このような災害が二度と起きないように、火山噴火の理解にシミュレーションを役立てたいと考えています。コンピュータの中に作り出した火山噴火で、その恐ろしさを視覚的に把握できれば、専門用語ばかりの説明よりも理解しやすいはず(図1)。しかも、火山周辺の地形などが考慮されていれば、地元住民は「自分の家まで火砕流や溶岩がやってくるかも知れない」という危険性をより深く認識できるでしょう。

このような形でシミュレーションをうまく使いながら、火山研究の進歩に合わせて、少しずつ計算の正確性を高めていく努力を積み重ねていくことが重要だと考えています。