

代表的活火山の噴火特性データベースの作成と降灰分布シミュレーション

清水建設(株)技術研究所 正会員 〇西 琢郎
清水建設(株)技術研究所 正会員 野澤剛二郎
応用地質(株)エネルギー事業部 市川八州夫

1. はじめに

我国には 108 の活火山が分布し、そのいくつかは現時点でも活発な活動を続けている。これら活火山がもたらす災害の防止、あるいは火山災害を念頭に置いた事業継続計画策定に資することを目的に、活火山の中でも活動性が比較的高く人口密集域に近いものを抽出し、その噴火特性に関するデータベースを作成した。また、データベースに収録した噴火特性値を用い、実際の降灰分布を再現するシミュレーションを行った結果を示す。

2. 代表的活火山の選択

今回データベースに収録した活火山は、火山噴火予知連絡会により分類された活火山ランク B 以上のものの内、100 年活動度指数 3 以上であり、かつ無人島や極端な過疎地近傍を除いたものである。図 1 に我国の活火山分類図と今回選択した火山の関係を示す(なお、岩手山の 100 年活動度指数は 2.9 であるが 1 万年活動度指数も 8.0 と比較的高いため収録対象に含めることとした)。結果として、代表的火山として選択したものは、表 1 に示す 18 火山である

3. 噴火特性データベースの作成

気象庁は、我国の活火山の地質、噴火履歴等を包括的に取りまとめた日本活火山総覧¹⁾を発行している。但し、そこでは各火山の特性が個々に示されており、ある共通の噴火特性に基づいて全体を画一的にまとめたものとはなっていない。そこで、本研究では他の文献資料も参照し、噴火特性に関する共通項目を設定して全体を整理したデータベースを作成することにした。参照した文献資料は活火山総覧のほかに、学会論文・講演要旨、火山予知連会報、国・独法機関報告書、自治体・地域防災会議資料である。

今回、共通項目として取り上げた噴火特性は、上記 18 火山の過去 1 万年以降の火山活動における、a) 噴火日時、b) 噴火規模(噴火マグニチュード・噴出量)、c) 噴火様式、d) 噴出時間、e) 噴煙高度、f) 噴出物の粒度分布、g) 噴出物の密度 h) 降灰・噴石範囲、i) 出典であり、それぞれをスプレッドシート形式の一覧ファイルにまとめた。ここで d と e に関しては、噴火の開始と終了を明確に決めることが困難であること、正確な情報が近年の火山活動に限られることから、多くのケースで他の類似の噴火からの推定を加えた。尚、今回設定した噴火特性項目は、後述の降灰シミュレーションの条件設定に関連するものが多い。その理由は、降灰現象は緊急の避難対象にはならない場合が多いものの、影響範囲は広大であり、事業継続計画策定を考える際に関与する施設等が多いと想定したためである。

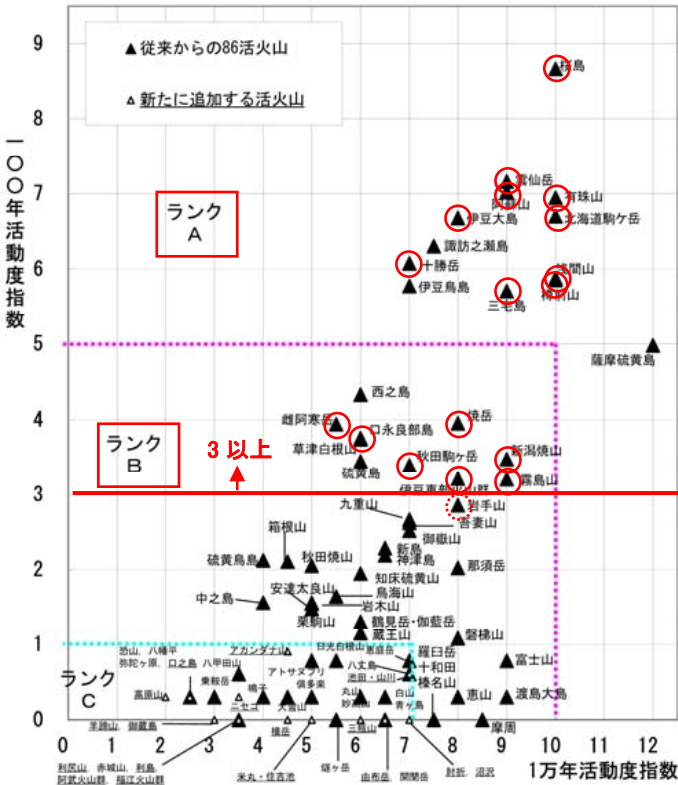


図 1 代表的活火山の選択 (火山噴火予知連絡会分類図に加筆, 赤丸: 選択した火山)

表 1 データベースに収録した活火山(計 18 火山)

ランクA	櫻山	有珠山	北海鰐ヶ岳	十勝岳	浅間山
	伊豆大島	三宅島	雲山岳	阿蘇山	桜島
ランクB	雌阿蘇岳	秋田駒ヶ岳	岩手山	草津白根山	
	新島嶼山	焼岳	伊豆東部火山群	霧島山	

キーワード: 活火山, データベース, 降灰分布, シミュレーション

連絡先: 〒135-8530 東京都江東区越中島 3-4-17 清水建設(株)技術研究所 社会基盤技術センター TEL: 03-3820-8369

4. データベースに基づく降灰分布シミュレーション

データベースに収録した噴火特性に基づき、過去実際にあった降灰分布の再現解析を試みた。上空に噴き上げられた火山灰は航空機の飛行に支障をきたすため、NOAAやNIWAなどで輸送拡散を予測する手法が実用化されている。また近年、火山ハザードマップ作成用に降灰シミュレーションが実施された例もある。Tanaka *et al.*²⁾はラグランジュ型粒子モデルを用いた火山灰予測モデルを開発し、2004年のエトナ火山のほか、桜島や浅間山等を対象にシミュレーションを行った。但し、この手法は非常に広い範囲に対する噴煙の追跡とリアルタイム予報予測を目的としているため、風のデータとして気象庁GPVデータを用いており、中小規模噴火など比較的狭い領域についての検討では局所的な風のデータの誤差等が問題となる。野澤ほか³⁾は、中小規模の噴火にも対応でき、降灰時に地形による気流の影響を考慮するため、メソスケールの気象モデル(MM5)を用いた風速場の予測を行い、ラグランジュ型粒子モデルで火山灰の輸送・拡散シミュレーションを行った。本研究では野澤ほか³⁾の手法を用い、降灰分布の再現解析を行った。

図3は有珠山2000年3月31日13時7分に発生したマグマ水蒸気爆発による降灰分布(左)と、その再現解析結果(右)である。また、図4は浅間山1982年4月26日2時25分に発生したブルカノ式噴火による降灰分布(左)と、その再現解析結果(右)であり、いずれの再現解析においても降灰分布は一部に不一致があるものの概ねよく再現されている。特に図4に示される降灰分布では、観測結果(左図)の左下付近で観測点不足により広範な分布が想定されていた箇所において、解析(右図)では風況に対応したより狭い範囲が再現されているなど興味深い。

5. 今後の課題

今回データベースに収録した噴火特性値と野澤ほか³⁾の手法により、いくつかの火山において過去の降灰分布を再現しうることが示された。今後は、データベースに収録した他の噴火データにおいても再現解析を試み、噴火特性値や解析手法の検証を行うと共に、特定の風況を想定した予測解析を行っていく予定である。

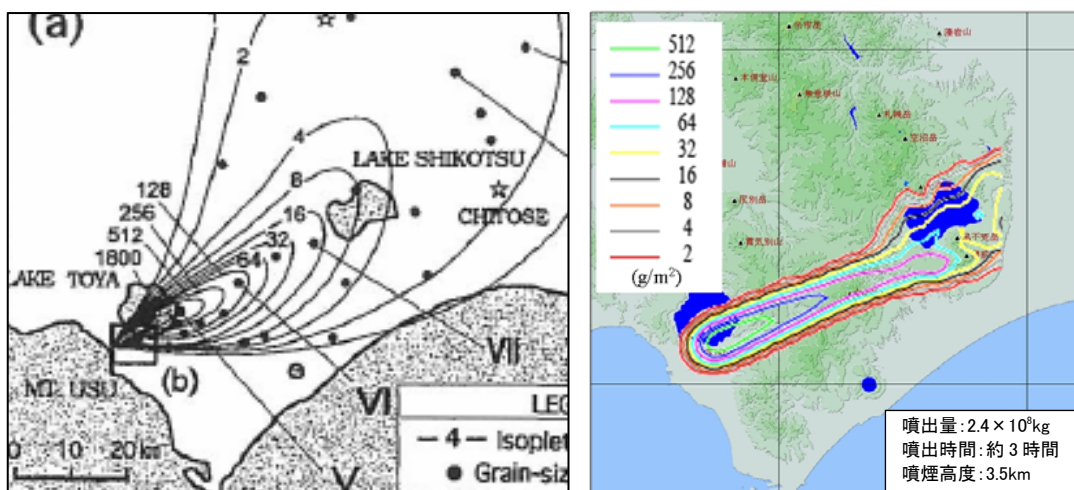


図3 有珠山 2000 年 3 月 31 日噴火時の降灰堆積量(g/m^2)分布図(左、長井ほか 2002 より抜粋)および再現解析結果(右)

参考文献

- 1) 気象庁(編), 日本活火山総覧第3版, 635p, 2005.
- 2) Tanaka, *et al.*, Proc. 2nd Int. Conf. on Volcanic Ash and Aviation Safety, pp.111-114, 2004.
- 3) 野澤ほか, 第 20 回数値流体シンポジウム講演予稿集, C1-3, 2006.

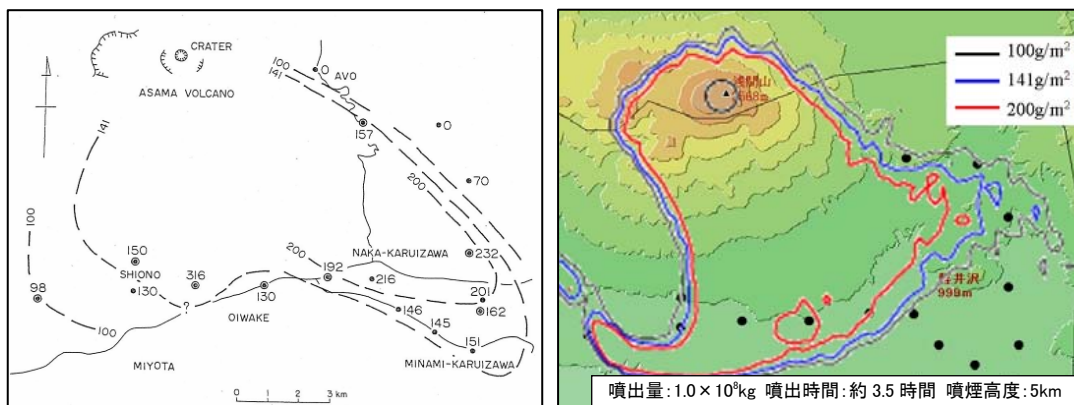


図4 有珠山 1982 年 4 月 26 日噴火時の降灰堆積量(g/m^2)分布図(左、荒牧・早川 1982 より)および再現解析結果(右)