

自然との共生のための信州の自然災害・環境保全データベースの構築と公開

焼岳火山防災マップへの応用例

三宅康幸

信州大学理学部・地質科学科

Editing and publication of the miscellaneous database for the purpose of mitigation of natural hazards and environmental protection of Shinshu district and coexistence with the nature
- an example of volcanic hazard map of Yakedake volcano -

Yasuyuki Miyake

Department of Geology, Shinshu University

キーワード データベース, GIS, 火山防災マップ, 焼岳火山

key word database, GIS, volcanic hazard map, Yakedake volcano

プロジェクトの意義と目標

表題のプロジェクトの全体の意義と目標は以下のようなものである。信州大学の全学部に所属する関連した分野の教員が研究に参加し、信州の自然災害と環境保全の諸問題について共通の課題意識のもとに学際的な討論と作業をおこなう。本研究は、こうして専門分野・学部の壁を越えた研究交流を深めることを第一の特色としており、関連する分野は、地質・地形・水質・植生・動物相・気象・社会開発・医療などの各分野におよんでいる。自然と共生する防災・環境保全の課題に応えるためにはこのような多面的な取り組みがどうしても必要となる。さらに、研究会を市民にも公開して年数回行い、構築されるデータベースは社会に公開することを目標として普及的な形態のものとする。そうした普及面が本研究の第二の特色である。そのことは、自然との共生に関わる社会的諸問題の議論の科学的素材を市民に提供することにつながる。

具体的な目標としては以下の目標を今後数年

間の目標としている。長野県内の自然災害の予測と自然環境の保全を目的として、県内自然環境および自然の開発と利用の現況に関する全学の研究成果を集成したデータベースをGISを用いて構築する。データベース構築により多分野にまたがる研究成果を学内研究者の間で共有し、かつ成果を学外に公開する基礎資料とする。そのために関連する研究者が互換性あるGISソフトを用いて学内LANを利用した研究ネットワークを構築する。

平成13年度の経緯

平成13年度、信州大学自然災害・環境保全研究会の第1回研究会を「地理情報の活用と自然環境」というテーマで7月5日に行った。柳町晴美教授（信州大学山地水環境教育研究センター）による「リモートセンシングデータと地理データの複合利用による積雪域の解析」というタイトルの講演が行われた。そこでGISソフトが自然災害対策・環境保全のために有効で

あることが参加者の間で認識された。教育研究改革・改善プロジェクト経費（学長裁量経費）を申請して表記プロジェクトをGISを用いて推進するという方向が確認され、信州大学全学から23名の研究分担者のかたに参加していただき、共同で研究をすすめることとした。結果として今年度この経費で配分を受けた校費80万円で、GISソフトIMAGINE Advantageを2ライセンス購入することとし、三宅・柳町両研究室に配置することとした。以下、両研究室における、GISを用いた研究例を紹介する。柳町研究室に関しては、本報告の別報を参照されたい。

焼岳火山防災マップ作成の実例

火山防災マップは、火山噴火ハザードマップ、火山噴火災害危険区域予測図ともよばれ、国内活火山に対してここ10年間くらいで多数作成されてきたが、まだまだすべての危険な火山について作成されたとするにはほど遠い。長野県およびその周辺にある8つの活火山のうちでは、ハザードマップが作成されているのは浅間山、草津白根山と新潟焼山のみである。なかでも焼岳は昭和にはいつの噴火記録がある活発な火山でありながら未だに作成されていなかった。しかし今年度に入って、焼岳の火山防災マップを作成することが、両県の間で合意され、焼岳火山噴火警戒避難対策専門委員会が平成14年1月に結成され、1月17日には第1回の会合がもたれた。筆者も火山地質学の専門の立場からその委員の一人に加わることとなった。

ハザードマップの作成にあたっては以下の2点が重要である。第一に数多ある火山現象のうちどのどれがどの程度起こるのかを予測すること。そのためにはその火山の過去の活動の記録（火山地質図）と活動周期を知ることが重要である。第二には似たような噴火形態をもつ他の火山と比較をすることで噴火被害を予想することであ

る。第一については、本年度、工学系研究科地球環境システム科学専攻の博士号を取得することになった及川輝樹氏による焼岳火山の地質図（及川、2002）が完成されたことにより、格段に良い予測ができることとなった。及川(2002)による予測は以下のようなものである。

焼岳火山とその周辺のアカンダナ・白谷山（焼岳火山群）の活動が本格化したのは約3万年前のことであり、この間に噴出したマグマの総量は6立方キロ程度、つまり一万年あたり2立方キロのマグマを出し続けた。この噴出率は日本の火山にあって平均的なものであり、このことは日本の平均的火山なみの大きさ（十ないし百立方キロ）まで成長する可能性を示している。ところが焼岳火山群の大きさはかなりそれより小さい、これはまだ若いためであり、今後もマグマを出すと考えなくてはならない。事実、焼岳直下の地下には相当量のマグマがあることが地震探査でわかっている。マグマが最後に噴出したのは2300年前のことで、これ以降2300年間の空白を補って平均的噴出率に追いつくマグマ噴出を仮に今すると、雲仙平成噴火以上の量のマグマを出しうる計算となる。マグマが出てくる噴火以外に、火山ガスや地下水が沸騰した蒸気が噴出する水蒸気爆発がある。特に明治時代に活発で、その後も大正池を作った大正の噴火や昭和37年の噴火もあった。こうした水蒸気爆発による火山灰の地層が、2300年間に8枚できたことが及川ほか(2002)の調査でわかった。なお、昭和37年の噴火は小規模だったため火山灰は今ではほとんど残っていない。だからこれら8枚の火山灰のそれぞれは昭和37年噴火よりもはるかに大きな規模の、もしくは長期間続いた噴火を示す。2300年間に8回の噴火ということは平均して約300年に一度ということになるが、火山噴火周期のたためさからいって、これは100年から500年くらいの周期と考えるべきである。昭和14年

以降、同37年以外に噴火のない期間が数十年続いているので、今後数十年以内に比較的大きな水蒸気爆発が再開する可能性は高い。

第二についていえば、雲仙普賢岳の1991-95年噴火が焼岳で過去に起こった噴火の様式に最も近く、酷似しているともいえる。その意味で雲仙の噴火は焼岳の噴火災害を予測する上で貴重である。山頂付近にデイサイト質の粘りけの高いマグマが噴出し、それが自重のために崩落して火砕流や火砕サージとして山麓を襲うというパターンである。従って山頂のどの箇所にマグマが出現するかがわかれば、あとは崩落量と地表との摩擦係数とのかねあいで、ジェットコースターの原理からどこまで火砕流被害が及ぶかを知ることができる。その際に重要なことは山

頂付近の微地形と火口位置との微妙なかね合いが山麓での火砕流被害区域を大きく制約するというのである。地形図にとらめっこしながら、傍らに地質図をおいて、どこまで被害を受けるかを予測することになるが、火砕流の流路のあらゆる可能性を確実に把握するのは至難のわざといわねばならない。筆者も雲仙噴火の最中にヘリコプターからの目視によって次の火砕流流路について多くのヒントを得た経験をもつ。そこでGISソフトの登場である。このソフトで標高データを用いて鳥瞰図を作成することが簡単にできる。その上に地質図を重ね合わせると、過去に火砕流がどのような経路をたどってどこまで到達したかということを一目瞭然に示すことができる。

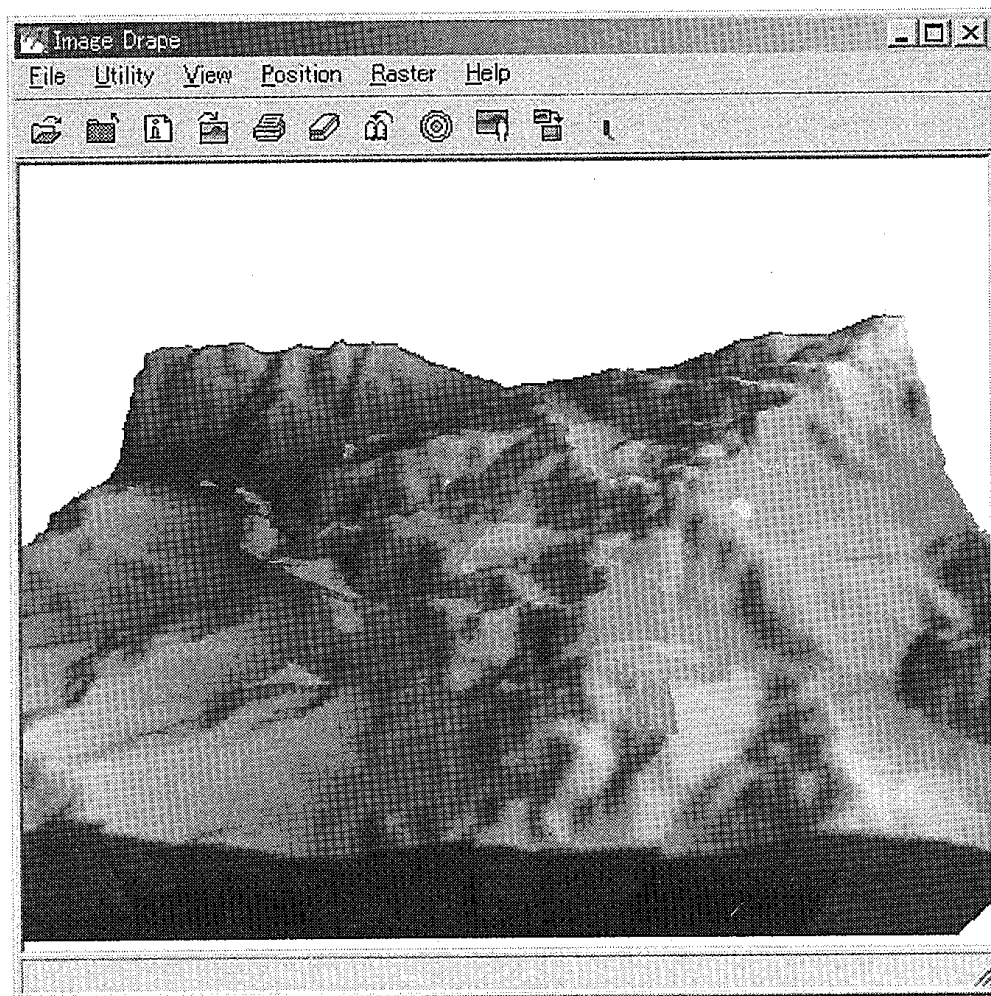


図 焼岳火山群の地質鳥瞰図 及川(2002)の地質図と国土地理院発行数値地図(50mメッシュ)をもとに、GISソフトImagineを用いて(株)パスコERDAS技術部の協力を得て作成。焼岳・白谷山、アカンダナ各火山の噴出物を塗色。上が北になる。

この図をもとに、火砕流が谷筋に沿ってかなりの長距離を流れること、過去には火砕流が至っていない地域（焼岳南東麓）でも、火口の位置によっては火砕流が流下する可能性があることなどが読みとれる。このように、GISの活用が災害予測の上からも、またその結果を広く公開・普及する上からも非常に有益であることがわかった。

今後の課題

今回、焼岳の火山噴火災害予測にGISを用いた例を紹介したが、この課題に限ってみても、地質情報以外に人家や道路、それに電話線等ライフライン位置などのさまざまな情報が盛り込まれないと災害予測としては不完全である。さらに火山灰が広範囲に降下することが予想され、松本盆地まで含む地域における植生・農林業への被害も予想される。それらに対処するためには、人文・農学・生物などの分野の情報も共有する必要がある。その意味から多くの分野の研究者がプロジェクトに参加することが望まれる。今後、数カ所の地域で様々な課題をたてて、それに全学の関係ある研究者が参画できるような形での複数プロジェクトを並行して運営する、その共通の道具としてGISを有効に利用することが望まれる。

文献

- 及川輝樹，2002，飛驒山脈の隆起と火成活動の時空的関連－マグマの定置と熱による山脈の形成－。信州大学工学系研究科博士論文。
- 及川輝樹・奥野 充・中村俊夫，2002，北アルプス南部，焼岳火山の最近 3,000 年間の噴火史。地質学雑誌，108，88-102。