

日本災害情報学会北海道大会シンポジウム「ハザードマップ」

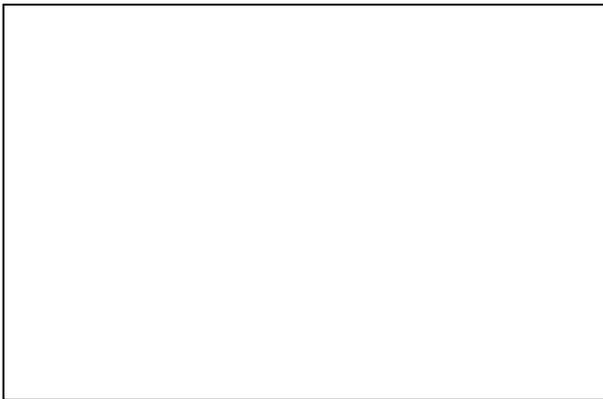
- 主催：日本災害情報学会
- 開催日：2003年10月19日（日）
- 場所：北海道大学理学部

コーディネーター

山崎 登氏（NHK解説委員）

パネリスト

- 田中 淳氏（東洋大学社会学部教授）
- 小山 真人氏（静岡大学教育学部教授）
- 片田 敏孝氏（群馬大学工学部助教授）
- 山田 孝氏（北海道大学大学院農学研究科助教授）
- 中西 清氏（北海道森町防災消防対策室長）
- 田鍋 敏也氏（北海道壮瞥町企画調整課長）



※本シンポジウムでは、6名のパネリストによる問題提起の後、会場参加者も含めた意見交換が行われた。以下は、パネリストによる問題提起の抄録である。

山崎 NHKで解説委員をしております山崎と申します。これからハザードマップをテーマに、「防災情報に命を吹き込むにはどうしたらいいのか」「防災情報を活かすというのはどういうことなのか」ということを皆様と一緒に考えていきたいと思います。最初に、今日のパネリストとして登壇して頂く皆様に、「ハザードマップとの関わり」「いま課題をどんなふう考えておられるのか」という辺りのお話をお伺いしたいと思います。では、田中さん、よろしくお願ひします。

◆専門家的正確さ・視線の揺らぎ

田中 元来私自身はハザードマップ自体を扱っているわけではございません。円滑な避難をどうすればいいのか。あるいは阪神・淡路大震災以降、災害状況に円滑に適応していく。例えばPTSDという問題もそうでしょ

うし、コミュニティを移り変わっていくことに伴う難しさ。あるいは長期的な地域再建といったような問題。そういった問題を扱っていく中で、前提として「いかに防災意識を向上させていくことが大事であるか」ということを感じて参りました。

そして、防災意識向上策の1つの方法がハザードマップということになって参ります。このデータは虻田町・島原市・富士の周辺の地域での、ハザードマップの認知率です。虻田町はさすがに大変高い。ハザードマップという言葉聞いたこともあるし、知っている。島原になると、ハザードマップという言葉が入る少し前だったということもあるのかもしれませんが、聞いたことはあるが知っているという層と、ほぼ知っているという層が半々くらいになってくる。いま公表されようとしている富士の周辺地域になると、合わせて6割。ただ、この中で「聞いたことはあるけれど」というのはいささか危ないところもございますので、20%台の人がハザードマップという言葉を知っているということになって参ります。これは防災マップとか、いろいろな呼び方をされておりますので、「ハザードマップ自体の言葉を知っているかどうか」ということはどうでもいい部分もありますが、逆に言いますと、ハザードマップという言葉自体は日本語としてはあまり定着していない。むしろ「いろいろな意味が含まれてしまっている言葉である」という気もする。「ハザードマップという言葉自体が1つ問う必要があるのではないか」という気もして参ります。さて、そのハザードマップということに関して。これは虻田町と島原市の話ですが、「必要な情報としてはどんな情報が含まれているべきか」ということで、上から危険地域がどんなところなのか。それから日常の対策はどういうところなのか。これは事前に知っておくべき情報ということになって参ります。下の2つが緊急通報先、あるいはどんな対応行動をとればいいのかということ。これは緊急時の情報ということになります。少なくともこれは「両方ともevenに知りたい」ということになって参ります。住民の漠としたニーズから見ると、緊急時も平常時も、両方のfunctionを持った一つの情報が必要になってくるということのようでございます。

あとは時間が許す限り、いくつかのハザードマップをご紹介をして、イメージアップしたいと思います。これは住民用に配られております、防災マップから取ってき

たものでございます。これは樽前の火山のハザードマップです。20 万分の 1 の地勢図を使っており、非常に山の形がわかりますし、なぜそういうふうになっていくのか、よくわかる場所もございすが、やや縮尺が大きいので、色も濃いという特徴が出て参ります。次は 1/50000 の地図を使ったハザードマップです。地形図でございすので、幾分色も薄くなって参ります。同じ 1/50000 でも、更にもっと色を低く抑えて全体の危険地域をより浮かび上がらせているものもございす。1/25000 のものもございしましたが、細かければ細かいほどいろいろと情報を表記できますが、例えば 10 万分の 1 の地図でも、背景の色をかなり抑えることで、字も含めてたくさんの情報を盛り込んでいるものもあるようす。

そういう面ではかなり多様なものがあるわけですが、1 つは単純な情報だけだとすると、色が薄いほうが見やすい。これは何人かの学生を対象にやってみました、そんな感じがして参りました。内容としては「こんな現象があり得る」ということを、これは写真で大変美しく出している例でございす。これは噴火履歴。一般的には表で書かれています、これは図にされています。火砕流が流れているなど、いろいろなコンテで書かれているということになります。このような過去の噴火をきちんと教えるという側面もございす。あるいは異常現象。

「こんな異常現象が起きたら危ない」ということで、いろいろな例でこんなふうに挙げて、なおかつ「ここに通報して下さい」ということも挙がっているものもございす。あるいはもう 1 つの側面で、避難時の注意ということになります、

「情報をよく聞いて下さい」。これは避難の 3 原則ということ、

「離れろ」「風下は避けろ」「高い所へ」という、3 原則が書いてあるというところもございす。これは避難場所です。かなり大きな字で明示してありますので、ある意味ではわかりやすい。ただ、その分、情報量が非常に多くなるという欠点もございす。これは避難経路を挙げたものでございす。先ほどは吾妻山だったと思ひますが、1/50000 に避難経路を挙げたものもございすが、これは阿蘇ということ、特殊な例ですが、避難経路をかなり明示しているものもございす。これは Q&A ということで、基礎知識として、いろいろなことを言っていますが、実は最後に、「噴火というのは 1 年以上続くから、そういう可能性があるから準備はきちんとしておいて下さい」ということも書いてある。これは他にはなかった例でございす。それからこれは「火山の恵み」ということで、昨日小山先生のほうから、「必ずこれは入れたい」という趣旨がございしました。ただ、残念ながら学生からは不評で、「危険を教えているのか、観光を誘致しているのかわからない」ということもございしました。これは別の機会に議論させて頂ければと思ひておひす。

問題提起に移らせて頂きたいと思ひます。非常に多くの工夫がなされていますし、多様な形であり、

豊富な内容が入っているということになります。ただ、問題点として専門的な知識や正確さを重視した表現は非常に多いような気が致します。例えば、ハザードマップにスコリアという言葉、また火山の研究者の方々から反発があると思ひますが、火砕流と火砕サージを住民用の防災マップで区別する必要があるのか。いずれにしても避難をする時に、起きてからでは間に合わないという意味で同じではないか。あるいは噴出岩塊・噴石・融雪型泥流・火山泥流・土石流、様々な言葉が似たような現象に対して使われている。これはいろいろとところに人々が動いていくので、その辺は問題があるのではないかと、

いう気が致しました。

2 番目としては視線というか、意図が少し揺らいでしまっているのではないかと。先程言ひましたように、ハザードマップはいろいろな目的があるわけですが、その目的がいろいろあるために、紙面構成がそれにうまく対応していついていない。例えば、事前の話なのに、そこに緊急時の話が混ざって入ってきてしまっているという問題も感じました。あるいは対象者が誰なのかということもあります。住民なのか。観光客なのか。住民としてもどういふ人なのかというようにも感じました。そういう面では素人の目から見ると、特に住民が使う防災用語としてはもう少し工夫が、あるいは議論が必要ではないか。一般的な結論ですが、その中の指摘として、先ほどの「専門家的正確さ・視線の揺らぎ」というところだけを紹介して、終わりたいと思ひます。

山崎 続いて小山さんおひす。

◆富士山ハザードマップの作成経緯及び火山ハザードマップ作成に当たっての問題点

小山 静岡大学の小山です。たぶん私は富士山ハザードマップ検討委員会の唯一の地元の委員ということでここに呼ばれたのだと思ひますが、ごく簡単に富士山のハザードマップの作成経緯と現状をお伝えして、その関係で私がどんなことをしたのかということ、感じている問題点を話したいと思ひます。

日本の火山ハザードマップは 108 活火山の中の、いま作成中のものも含めて 32 火山について準備されていることになります。その中で富士山もいま完成間近となっています。富士山も含めた日本の火山ハザードマップの歴史を、簡単な年表にしました。富士山の場合、長い生みの苦しみがありまして、かつて非常に苦しまれた火山学者の方々、下鶴先生や荒牧先生とか、大勢いらっしやいました。特に観光業者側や地元行政からの反発が強かつたらしく、何度か作成するチャンスはありましたが、実現しませんでした。特に象徴的なのが、1999 年 7 月のクローズアップ現代の放映自粛事件です。政治家が動いた結果、放映されるはずだった富士山の火山防災レポートが闇に葬られたという事件です。ただ、そうしたことがきっかけとなって地元では富士山の「噴火タブー」に

対して反発する勢力が増え、有珠山や三宅島の噴火や富士山直下の低周波地震の増加も後押しして、最終的には山梨県側の意識が180度変わるような流れになっていったと私は聞いております。そういった流れの末に、2001年の6月に内閣府がハザードマップ作成を決定したわけです。

富士山は、ハザードマップを作ろうとした場合、日本の火山の中では割にデータが揃っている火山でした。それは日大の宮地さんの業績が大きいのですが、図に示したように富士山の噴火には山頂噴火と側噴火があり、溶岩流を流したり、火山灰を巻き上げたり、あるいは山体崩壊をしたり、他の火山と同じようにいろいろなことをしています。それらを年代順にきちんとまとめた宮地さんの研究がありました。しかし、火山防災の観点でまとめられた仕事ではないので、それなりに補うことが必要でした。

私が関わったのは、主な噴火の細かな推移を明らかにする作業です。まず、1707年に起きた宝永噴火の推移がわかる古文書、伊勢から千葉県に至る地域において宝永噴火中に観察された出来事を詳しく記した古文書を、がんばって読みました。それらの記述と実際に地元に積もっている火砕物の粒径を比較して、宮地さんと一緒に、宝永噴火の開始から終了までの16日間の噴出率推移を細かくまとめました。これは季節を変えた富士山噴火の降灰シミュレーションです。噴出率推移のデータは、こういったハザードマップ作成のためのシミュレーションに役立てられたり、宝永噴火が現代日本を襲った場合の被害想定をおこなうための元データとして使われたりしました。この図は、ハザードマップ委員会の中間報告で示された宝永噴火の被害想定を、そのまま漫画にあわらしたものです。

また、平安時代の864年に貞観噴火という大規模な噴火がありました。この噴火は、火山灰放出を主体とした宝永噴火とは対照的に、溶岩流出を主体とした噴火です。国土交通省富士砂防事務所と協力して、この噴火で流れた青木ヶ原溶岩の地表面の航空レーザー測量を行いました。要するに青木ヶ原樹海の地形図作りですから、深い森におおわれているため、今まではこの図に示すくらいの精度の地形しか見えなかったわけです。それを、葉が出来る限り落ちる季節を選んで飛んで、非常に細かな溶岩地形を明らかにしました。その作業を青木ヶ原樹海全体について行いました。新しい火口を見つけたり、溶岩流の細かな流れの方向を明らかにしたり、ボーリングを1本掘って、これまで底がわからなかった溶岩流の底の深度を出しました。溶岩流が古代の湖を埋めた部分を135m掘って、湖の底に達しました。これらの作業によって溶岩流の流出推移がわかり、噴出量も正確に求められた結果、今までは宝永噴火が過去3200年で最大の噴火であると思われていたのですが、貞観噴火はそれを2倍ほど上回る噴火であったことが明らかになりました。

以上のような富士山の噴火履歴データをどうやって総合し、ハザードマップとしてまとめたか。簡単に説明すると、過去3200年間の噴火地点のデータに加えてそれぞれの地点での噴出量データがありますので、噴出量を大規模・中規模・小規模の3つに区分し、それぞれの火口分布を求めた上で、1km余裕を置きまして、数値シミュレーションをおこなってコンピュータ上で溶岩流を流してやる。規模ごとに分けて流してやって、各地点における溶岩流到達時間の包絡線を結び、溶岩流に対する危険度マップを作ったわけです。これを可能性マップと呼んでいます。こういった作業を、溶岩流だけでなく、火山灰・噴石・火砕流についても行いました。それらの作業結果を素材として、富士山のハザードマップ試作版が作られました。試作版として作られたマップは、全体図1枚と、地域別の3枚（神奈川県西部版、山梨県側の北東山麓版、静岡県側の南東山麓版）です。これらは見本として作られたもので、たぶん他の地域についても作られていくと思います。

私は3年くらい前に、日本の火山ハザードマップを手に入る限り全部入手して分析したことがあります。その結果は、月刊地球という雑誌に書きました。ハザードマップというものは、火山学者ですらそんなに簡単には手に入りません。関係者に接触しない限りは手に入らなくて、悪く言えば密室で作られています。マップの分析を通じて、私が感じたのは8つの問題点です。特に問題だったのが、富士山以外の、これまでのハザードマップ全てが単年度事業の文献調査のみで作られていて、新規の野外調査を行っていなかった点です。富士山で初めて複数年度で、マップを作るための新規の基礎データ調査がしっかりと行われました。あとは役所の縦割りの弊害なんかも昔はありました。それから火山の災害履歴を十分過去にまで遡っていない例もかなりありました。火山学者が「これではだめだ」と言っても200年までしか遡ってもらえず、心配すべき現象がほとんど描けていないマップが作成される、そういった例もありました。また、低頻度現象の取り扱いは今でも難しく、特に大規模な山体崩壊をどうやって扱うかはいつも悩ましい問題です。それから委員の人選が昔から不透明です。この位にしておきます。**山崎** ありがとうございます。次は群馬大学工学部の片田先生お願いします。

◆洪水ハザードマップの効果と限界

片田 群馬大学の片田でございます。私が最初に研究の対象とした郡山市のハザードマップは、平成10年8月の水害で実際に活用されました。ハザードマップが配られたのは、平成10年のまだ寒い春の段階でした。このハザードマップを配る前に私は住民の意識調査をやりまして、このハザードマップを配って、その後の調査をやって、「住民がこのハザードマップをどういうふうに取り受けたのか」ということを調査しようと思いました。事前の

調査を終えて、このエリアの中で数万世帯に調査をやりました。大規模な調査でした。ハザードマップが配られて、事後調査をやるということで準備をしていましたところ、平成10年の8月末に郡山で大水害があったわけです。結局、事後調査は出来なかったのですが、ある意味、ハザードマップの調査としては良いチャンスももらいました。実践活用に最初に利用されたということで、「どう使われたのか」ということを調べるといことです。それで調べた結果ですが、2つの効果を確認しました。1つは「ハザードマップを公表したことによって住民の避難にどう結びついたか」という観点です。「ハザードマップを見た人と見ない人では避難時間が1時間早かったということ」「10%多くの人々が避難したということ」という明確な数字がアウトプットされました。これは確かに公表効果と言えるだろうといこと、なるほどいことだったのですが、もう1つ、危機管理効果みたいなものもあるだろう。ハザードマップを作ったことによって、役所に対して大きな効果があった。ハザードマップを作って、広い領域が水に浸かるという事実を察知した役所の職員は、「こんな状態になるのなら早くから避難勧告を出す準備をしておかなくてはいけない」といことに気づいたわけ。それが出来たことによって適切なタイミングで避難勧告が発令された。こんな効果が確認されました。

今、ハザードマップ効果があったとお話ししましたが、ハザードマップの研究をいろいろやってくる間に、ネガティブな側面もあるといことに気づいて参りました。

まず、情報取得サイドの未成熟という問題です。ハザードマップ。それは出す側からいくと、浸水深を示して彼らの命を守るために大事な情報といことを出しています。ところが住民にとってのハザードマップ。危険度情報といのは、正常化の偏見もありまして、自分の命に直結する問題であるといふうに理解できないとい部分があります。例えば、これは郡山市のハザードマップですが、あの水害の時に、確か4月か5月に配っていて8月の末に使われていたのですが、わずか数ヶ月の間に、ハザードマップを持っていないといった人が、全員に配ってあるのですが1/3。ハザードマップは知っていたが当日は見なかったとい人が1/3。その時に改めて見ましたとい人が1/3といこと、ハザードマップを有効活用している人が1/3で、1/3くらいはどこかにしまいこんでいて、1/3はちり紙交換と一緒に出て行ってしまった。といったような状態になっているわけ。今でこそハザードマップの所持率、改訂版を出しましたので、それについては高いだろうと思いますが、当初の所持率といのはこんなものでした。

最近、問題だと思っているのは、ハザードマップは災害イメージを強烈に固定化してしまうといこと。例えば、これは郡山のハザードマップの一部ですが、この地点の住民とこちらの地点の住民がハザードマップの

情報をどう受け取るかといこと。こっちの住民はハザードマップの中に浸水深が2m以上とい深い浸水深、とにかく深い浸水深を示されますので、これに彼は心配だと思ふわけ。ところが浅い浸水深。黄色いところは50センチ以下です。もしくは色が塗られなかったところの住民。彼にとってのハザードマップは何かといと、洪水安全地図です。浸からないことをお役所が保障してくれた地図といこと、逃げる必要は全くなしです。ましてや黄色のところ。これは50センチですが、こういったところでは逆に逃げてはいけない情報になっています。これは東海豪雨の調査でも明らかだったので、浸水深が50センチとか、床上若干とい浸水深を予想した住民は、「何をやらなくてはいけないと考えるか」といと、逃げなくてはいけないではない。「家財の保全活動をしないではいけない」と考えるわけ。とても逃げてはいられないわけ。逆にすると、過去の経験で過去の浸水実績としても床上だった場合は、避難率が極端に低い。20%~30%くらい東海豪雨でも低いとい結果が出ております。逆に浅い浸水深では逃げられる。家財がさほど心配ではないので。もちろん深い浸水深を予想した人も逃げます。だからこういったところは逆に逃げないわけ。いように、ハザードマップが来た時にその情報は住民からすればお役所からの情報ですから、非常に信頼感を持って見ている。それが浸からない・浅いといことになると、それは洪水安全地図に他ならないわけ。このイメージの固定化の問題をどうするかとい問題です。

もう1つは表現力の問題があります。ハザードマップは浸水深を示します。ところが一般に流速が速いと、当然ですが水深は浅くなります。サッと流れれば溜まりませんので。流速が遅ければ深さはそれなりに出てくるい、い関係があります。これは桐生市のハザードマップです。桐生市は渡良瀬川沿いに展開している市街地がありますが、ここは河床勾配が150分の1といまして、非常に急勾配です。渡良瀬川はどこで見ても狭くなって流れています。ここでハザードマップを作りましたが、ここは昭和22年でカスリン台風の被害に遭っておりまして、桐生市では160人くらいの方が亡くなっているい甚大な被害があつて、当時の写真ですが、市街地の真ん中にある野球場のグラウンドが洗われて倒れてしまっている。市街地の真ん中にある瓦礫の山です。家が押し流されていってダム化して、更にそれが欠壊して、いような形で、非常に流れが速いものですから、い現象が起こるわけ。住民はこれをよく知っています。ですからいこともありまして、ハザードマップの中にいことを書きました。「渡良瀬川が氾濫してからでは非常に危ないから、氾濫する前に逃げて下さい」といことを強調して書いたわけ。しかしながら実際に、僕はハザードマップを作る委員会のメンバーだったのでその時の資料ですが、浸水深を建設コン

サルタントに計算してもらおうと、こんな色になります。「こういうところは浸かりません」と言われました。こういうところは10センチ以下です。こんなハザードマップをこのままの色分けで住民に見せたらどういうことになるか。10センチだった。これは「逃げるな」と言っているに等しいわけです。従って私はこれをこのように読み替えました。流速が速いということも踏まえて、そのまま残ったら生命に危険が及ぶだろうと思われるという意見。「これは絶対残ってはいけないうしろ」と思われるような地域の危険度評価を専門家の間でやりまして、例えばこんなところは1m以下。10センチですが1m以下ですから嘘は言っていない。こういうところは20センチ・30センチですが、危険度から言って非常に危ないので2m以下。これも嘘は言っていない。要は、深さという尺度をもって住民に危険度を伝えたかった。ハザードマップは水深しか示せませんので、こんなふうに読み替えて配った。散々ハザードマップの専門家と言われ、洪水の研究を随分やった上で、こんな検討をしてハザードマップを住民に配ったわけですが、さすがに住民もすぐに調査をしましたらよく見てくれました。すぐに見てくれましたが、その結果、事後調査をしたら散々たる結果です。このハザードマップを見て安心感を持った、どちらかと言うと安心感をもった、これで過半数を超えます。そんな検討をして、あちこちの事例の反省を踏まえて配ったハザードマップを配って住民に安心されてしまいました。ショックでした。「なぜこんなことになるか」ということは、いまハザードマップを検討しようとしているこの皆さんの中で、きちんと考えて頂かなくてはいけない問題だろうと思います。

山崎 ありがとうございます。続きまして北海道大学の山田さんをお願いしたいと思います。

◆活動中の火山のハザードマップ作成の現状と問題点

山田 北海道大学の山田と言います。専門は砂防です。私は元々建設省に入っていて、そこで桜島・インドネシア・雲仙普賢岳、そういった現場を歩きまして、土木研究所というところで土砂災害の減災のためのテクニックをいろいろと研究しておりました。その中で特に一番印象的だったのが、活動中の火山での対策の仕方です。これについては従来の砂防施設。例えば砂防ダムや遊砂地。もちろんそういうものは非常に有効ですが、それだけでは減災のほうにはつながらないということを雲仙普賢岳の時に実感しました。「活動中の火山でいかに地形情報を取得して、それを基にハザードマップを作っていくか、ということが非常に重要である」ということを強調したいと思っています。

私の今日の話は、砂防のほうで良く使っている、いわゆる物理モデルに基づいてハザードマップを作っていく方法。その方法に基づくハザードマップの現状とその問題点についてです。

物理モデルを用いると、そのモデルの完成度が問題になりまして、完成度と条件の与え方。特に条件の与え方をどうするかというのは非常に問題ですが、まだきちんとしたモデルはありません。これは土木研究所の時に火砕流の研究をしていまして、そのシミュレーションをやったものですが、これが実績。これが計算結果です。火砕流も石や大きな岩塊等を含んだ本体部の流れというのは、ある程度は再現出来ますが、その上に乗っかっているような何層構造を呈したような、いわゆる熱風部。こういったものについてはうまく表現できません。特に熱風が本体部からはずれて独自で流下していくようなところ。ここで43名の方が亡くなりましたが、こういったものについてはモデル的にもまだ完成していません。従ってこういったことを基にハザードマッピングしていこうとすると、どうしてもまだ限界があって、過去の実績であるとか、類似の火山の事例を基にもう少し伸ばしてみるとか、そういったような経験的な判断に委ねざるを得ないのが実態だと思います。その中でシミュレーションを使って、マップを作る時の問題点として、過去の土砂移動現象の実態とそのメカニズムの実態。これをきちんとしないと条件等与えられませんから、よくないのですが、実はこれがよくわかっていないということが1つの問題です。

2つ目は、今日私が一番強調したいところですが、特に地形変化をきちんと把握していく。そのための手段が必要であるということ。あとはそのモデルの問題です。なぜ地形変化に着目しなければならないかということは、土砂の発生流動堆積現象から見ると、どうしても地形が変わる。勾配が変わったり、谷幅が変わる。そういったものが変わると、こういった土石流・泥流・火山泥流・火砕流、こういったものの流れ方が変わってきます。流れ方が変わると堆積数範囲も変わってくる。そうすると危険区域。あとは危険の程度も変わってくるということです。従って、噴火による地形変動に臨機応変に対応できるようなハザードマップを作っていく。またそれを改訂していくためには、どうしても地形変化というものを捉えないといけないということです。雲仙普賢岳ではこのように、これは噴火の一断面ですが、火砕流があちちに行ったりこっちに行ったりしました。それに応じて島原市は、警戒区域や避難勧告区域を山の状況に応じて、こっちに延ばしたり、もう少し延ばしたり、いろいろ変えていったということです。そうなると地形解析技術というのは、今はどんなものがあるかということで、航空写真解析・合成開口レーダ・レーザースキャナーによる解析。これは技術と、まだ解析とまでは行きませんが、画像判読技術として2000年の有珠山の噴火の時には無人ヘリを使ったということがあります。このような技術が今はあるということです。航空写真では、これは雲仙普賢岳の事例ですが、各4年間で2億リューベくらい出たということと、上流のほうでは100mくらい堆積した。

下のほうでは数十mくらい止まったということがわかりました。1991年の5月から航空写真解析をやりだしてきて、この4年間で12時期解析しました。この間にここでは十数回くらい、流域の地形を大きく変えるような地形変化が生じました。数ヶ月くらいに1回の割合で航空写真解析を当時やっていましたが、写真を撮影して図化して、それを基にデモを作って、またシミュレーションをやったというような、非常に時間がかかったのが問題でした。これは合成開口レーダーを使って、土砂の生産源としての溶岩ドームの堆積を測ったものです。飛行機にレーダーアンテナを2つ搭載させまして、反射してきた電磁波の位相差をコンピュータ上で緩衝処理しまして、それから標高を出すという原理です。このような原理でも、本体図を描くことができまして、これごとに、例えば「どのくらいの土砂が出てくるか」ということを予測することが可能とも考えられます。これはレーザースキャナーを用いた地形計測の概念です。ヘリからレーザを真下のほうに写実しまして、反射してくる速度によってこれを測るということで、2000年の有珠山の噴火の時には、金毘羅山の辺りや西山西火口群の辺り、こういったものを測ることが出来ました。西山西火口群の辺りでは65m~70mくらいの地形変動があるということも、こういうものでわかります。こういうような地形変化が生じると、泥流が流れてきた時の流れ方、特に氾濫の仕方が変わってくる。また泥流が発生する条件も変わってくるということです。これは計測ではありませんが、将来は無人ヘリを使って、火山灰がどのくらい溜まっているかなど、いわゆる微地形を把握するのに今後もっと技術開発をしなければならないようなものについている課題です。

今後とも総合的に考えると、レーザースキャナー技術がどうしても欠かせないと思います。あとは課題としては、噴火時でも地形計測をしてデモを作って、ハザードマッピングのほうにつなげていくためには、レーザを斜めに写実して測量するとか、あるいは泥流に限れば、火山灰がどのくらい溜まっているのかという、堆積深の分布等の微地形を測量できるようにするとか、そういった技術開発が残されていると思います。かなり話が特定化しましたが、要はこういったハザードマップを作って、学術マップを作ることはいま出来ますが、それをいかに行政マップに活用していくか。それをいかに住民が使えるか。それが一番大きな問題ではないかと思っています。**山崎** ありがとうございます。今日はパネリストの中に行政側からの方が2人いらっしゃいます。まず北海道森町の中西さんお願いします。

◆「駒ヶ岳火山防災会議協議会」とハザードマップ

中西 北海道駒ヶ岳の山麓にあります、森町役場防災消防対策室長の中西と言います。駒ヶ岳の山麓の5町で、「駒ヶ岳火山防災会議協議会」というものを作っており、

そこの事務局次長を担当しております。この仕事は長くて、やり出してから20年近くになります。今日は火山のハザードマップを最初に作ろうと思ったきっかけと経緯について、まず話をしたいと思います。

私どもの火山防災対策というのは、町のちょうど前に噴火湾という海がありますが、海を隔てて有珠山が真向かいにありまして、その有珠山が昭和52年に大噴火をしますが、その時にとられた広域的な避難対策や防災対策、道路規制等も含めまして、いろいろと広域的な防災対策がとられましたが、それを私どもは見ておりまして、昭和54年頃から山麓の町や住民が協力をして、「将来、駒ヶ岳がもし噴火したら、ということに備えていろいろな対策をしよう」という話になりまして、「協議会を作ろう」という話もその頃から出始めました。当時は山が全く静かな状況で、火山性地震や微動等ありません。例えば火山性地震では、1ヶ月に1回あるかないかということですから。一昔前には、私どもの前の方が活火山・休火山・死火山という分類を学校で習っておいまして、活火山ということではなくて、「休火山である」という認識が一般的な時代でしたので、この仕事を立ち上げようとしたのですが、住民の方は全然のってくれなかったし、行政でも「もっと忙しい仕事があるのではないか。いま火山防災の仕事をすぐにやらなければならないのか」ということで、仕事が進まないというところからスタートしました。昭和55年の10月に、駒ヶ岳の山麓に5つの町がありますが、そこで協議会を設置して、当時、北海道大学の勝井義雄教授の指導と、もう1つ、僕は北海道が進んでいたと思いますが、北海道防災会議が昭和50年に、「駒ヶ岳、火山地質・噴火史・活動の現況と防災対策」という報告書を出しておりまして、それを基に私どもは関係の資料を収集し、昭和58年11月に昭和4年の大噴火を被害想定にして、駒ヶ岳火山噴火地域防災計画というものを作りました。同時に、危険区域と交通規制、避難場所と避難道路ということを示した2種類の地図を作りました。名称は火山噴火地域防災計画図と当時は言いました。これを作ったのは、分厚い防災計画を読んで「いざという時」に対処するよりも、誰でも簡単に理解できる地図として防災の情報を入れておいたほうがいいだろうということで、その地図2種類を作って防災計画に折り込みました。実のところ、「この防災計画図がハザードマップである」と言われるものとは、当時は全く知りませんでした。実は私自身も54年に人事異動で、教育委員会から企画課計画係というところに配置になりまして、「防災も防災計画が付くので、計画係でやったらどうか」という、そんな簡単な話で防災を担当することになりましたから、ハザードマップという知識は全くなかったのです。ネバド・デル・ルイス火山が噴火してから、ハザードマップの重要性ということが言われるようになり、我々の防災計画図は、ハザードマップとして急に注目され始めたということです。今日のハザードマッ

ブという言葉の使われ方からは考えられないという時代でした。私どもが最初にハザードマップを策定できたのは3つポイントがありまして、1つは、北海道大学の勝井先生の指導があったということです。もう1つは先ほど言いました、北海道が作っていました、「火山地質・噴火史・活動の現況および防災対策」という報告書があったということです。もう1つは、私どもが協議会という形を作りまして、経費も含めて5町で分担をしてやるということで集合の力です。1町では出来ませんが5町でお金を出し合って作るということが出来たから、このハザードマップも含めた計画書が出来たと思っています。

2点目に、最近のハザードマップについて感じる点ということで3点あります。1つは「ハザードマップや災害危険区域予測図」という言葉を使っていますが、私ども非常に高齢者が多い地域なので、この言葉が一般的にはなりません。ですからハザードマップという言葉に変わる新しい造語というか、もっとわかりやすい表現があればと思っています。それから住民用のハザードマップをよりわかりやすく作りたいということが私どもの考え方で、そのためには火山学者・火山情報学者・社会心理学者、できれば、商業ポスターというのは非常に良いポスターがあるので、商業デザインをやっているような方、それから私ども行政の職員・住民代表という形で研究会を作って、新たなものを作ればと考えております。もう1つ最後は、私どもは2年～3年に1回、ハザードマップを入れた住民啓発用の防災ポスターや防災ハンドブックというものを配布し続けています。火山の長い活動にあわせてずっと作り続けていくという経費のことを考えると、これからも2～3年おきにそれを作り続けていけるのか。そういう問題も抱えているということで、3つ問題を提言して終りにしたいと思っています。

山崎 ありがとうございます。森町のような先進的な地域でも、ハザードマップという言葉が普及するのは難しいというお話は、大変に私は考えさせられました。もう1つ。地域の取り組みということで田鍋さん。有珠の麓、壮瞥町です。よろしくお願ひします。

◆2000年有珠山噴火とハザードマップ

田鍋 壮瞥町の田鍋でございます。「実際に防災マップ（ハザードマップ）を2000年噴火でどのように使ったか」ということを中心に、ご報告を申し上げたいと思っております。先ほどの写真でご覧頂きました通り、「火山と近接した地域に人が居住している」「お客さんも受け入れている」という環境にある中で、これは北海道大学の岡田先生がまとめたものをお借りしておりますが、防災マップが発刊されるまでの経過が大変良くまとまっているので、お借りしたものです。普賢岳の災害を契機と致しまして、防災マップを受け入れる準備が地域で整ってきたところに、昭和神山の生成50年を迎えた記念イベントを企画しようということで、本日お見え

になっております三松正夫記念館の三松三朗さんや、いま町長をやっております山中町長、地域住民の皆様方から、「人と火山の共生を考えていこう」という雰囲気や地域のほうからあがってきた。それに当初は行政が引っ張られる形で、防災への取り組みが始まってきたということが有珠山の現状でございます。いま発表のあった中西さんのところなど各地の先進事例に学び様々な事業を展開しました。それから国際火山ワークショップ。このイベントを通じまして、様々な火山学者の皆様方の知己を得まして、今にして思えば大きな財産を頂いたわけですが、そういう方達の科学的知見に基づき、有珠山周辺地域を見直してみると、洞爺湖温泉街や壮瞥町もそうですが、こんな火山と近接したところに住んでいるということに気が付きました。「こういう地域であるという認識を地域住民が知らなければいけないのではないか」ということに気が付いてしまったと言うのでしょうか。そういうことで、自分も気が付いて、防災担当も何年前前にやっておりましたので、その時に情報を提供していったらいいのではと思ひ、国際火山ワークショップを契機と致しまして、その後、様々な事業を行ってきたということが経過であり、防災マップはこのような形で最初の版が発刊されました。

その次に、これは有珠山の20周年ですが、ワークショップの2年後の1997年に20周年の記念事業を実施しましたが、その時にたまたまNHKの報道の中で「ハザードマップが配られていますかどうですか」「どこかにしまっただこへ行ったかわかりません」という報道が全道版でありまして、これではいけないということで、焼き直して作成配布しました。また、地域防災計画の見直しをしておりましたので、避難所と避難経路と防災無線の位置、情報がどういうふう提供されるかを表わしたものを配りした次第です。

マップの活用でございますが、配っただけではなく、有識者の皆さんに来て頂いて、まちづくりという面を考えて、マップから土地利用をどう考えていくかということ。それと、赤く塗られた地域とそうではない地域の、安心情報になってしまうのではないかとすることは問題になると思ひますが、「一定の想定の下でそういうことが書かれている」ということを有識者の皆様に来て頂いて、話して頂く。それとハザードマップにある情報を1コマ・1コマ、一口メモ的に市町村として広報誌で火山防災一口メモ。そういうようなことでも毎月・毎月1コマずつ掲載し、意識を風化させないよう取り組んで参りました。このようなことが事前に行われていたことだけでも、「緊急時にどこの場所に避難すればいいということ、事前に住民の皆様が情報を持っていた」ということが迅速な対応につながっていったと考えております。

今回、有珠山の前兆地震が始まりまして、そこで「この防災マップがどのように使われたか」ということをご紹介いたします。これが当初の避難エリア。右側の図面

がそうですが、それとスケールを一緒にして防災マップを表示しています。指示エリアにつきましては、町内会単位やそういうことがありますので、全く一致はしておりませんが、科学的な根拠として最初にレッドゾーンの方にはいち早く逃げて頂くなど判断の根拠にしました。このマップがなければ私どもの町長も、「科学的な知見に基づいて発令をすることは難しかったのではないか」ということを後日申しておりました。

そしてこのように噴火を迎えます。噴火したところが想定区域よりも随分西側だった。随分と言うか、少しと言いますか。西側だったということもございまして急速「避難指示区域はこの場所でのいいのか」ということを現地災害対策本部で話し合っている場面でございます。噴火の箇所が映像で伝えられたのですが、実は「その映像を見ているだけでは地元の人間しか噴火の箇所がわからない」ということがございまして、こういう時には土地勘のある人間がその場にいななければいけないということと、土地勘のない方達がたくさん現対本部に集合するということもありまして、マップは多種多様に持っているということも、多種多様に持っていることがどうかかわりませんが、必要最低限の情報は持っていなければいけないということを感じた次第です。

これは観光客向けで、噴火後にお客さんを迎え入れる時に右下の方に、これは防災マップと言うか、避難経路だけを示したものと、各宿泊施設がどういう位置関係にあるか。こういう情報提供もさせて頂きました。噴火が終わった後に、これは2002年の3月に今回の噴火を再評価いたしまして配られた、新しいバージョンのマップでございまして、これはA3版で両面図になっています。表の部分に貼っていますので、後ほどご覧頂ければ、これは住民啓発用でございますので、コンパクトにまとめて貼って頂けるサイズということを念頭に置いております。

現在の壮瞥町がかかえる問題でございますが、有珠山がこちらでございまして昭和山、役場がここにございまして、中心市街地はこの黄色いところにあります。それに防災マップの情報を重ねると、これは火砕流が到達するエリアと、火口が生じる可能性のあるエリアです。そして山頂噴火の場合の火砕サージの到達ラインというのはここになります。今回の見直しで、山麓噴火の火砕サージの到達ラインも見直されましたが、一定の想定の下ではございますが、このように大部分の市街地が噴火という自然現象に、安全な地域では100%ないということが言われております。このようなことで、「長期的なまちづくりをどのように展開していくか」ということも科学的な知見を集積した防災マップを基にやっているという活用例でございます。

まとめになります。科学的知見に基づくハザードマップは、災害を理解する第一歩でありまして、それを活用していくことが減災につながっていくということだと思っております。問題点ということは、活用するという

ことと、「情報を読み取ってどのように利活用していくか」という部分が大事だと思っております。いくら良い情報がそこにあったとしても、それを読み取って判断していく、判断するのは人間である。ハザードマップは良質な判断材料の1つであるということ念頭に置いて、常日頃やっていかなければいけないと思っております。

◆ハザードマップの現状評価

山崎 ありがとうございます。パネリスト6人の皆様に問題提起をして頂きました。

問題提起の中で大変おもしろい視点の話がいくつかありましたが、作る段階での話と、作った後でのマップの活用みたいなことも含めて、整理しながら話を進めたいと思います。

まず、会場の皆様に「ハザードマップについてどんな認識を持っておられるのか」ということを伺っておきたいと思ひまして、あまり難しく考えずに手を上げて頂ければいいと思います。ハザードマップといっても火山もありますし、洪水もありますし、液状化マップ、土砂災害マップなど、いろいろなものがありますが、それをひくくめて、いま皆さんがハザードマップで出来上がっているものをご覧になった方がたくさんいらっしゃると思いますが、それは盛られている情報や内容を含めて及第点ではないか。いま世の中に出ているハザードマップで皆さんがご覧になっているもの。皆さんはハザードマップを作る側にも加わられた方がたくさんいると思いますので、その観点からお伺いしたいのですが。これは情報マップとしては及第点ではないかと思われる方は手を上げて頂けますか。どんな感じでしょうか。半分くらいいらっしゃるでしょうか。半分いない。割に厳しいですね。わかりました。いま作られている防災マップは及第点をあげることはできないと思っておられる方。いらっしゃるでしょうか。少ないですね。そうするとどっちでもない方がたくさんいらっしゃるのか。わかりました。手を上げた方のほうが多かったということは、及第点だと思っっている方のほうが多いという理解でいいのではないかと思います。1つ整理します。

もう1つご質問させて頂きます。ハザードマップが出来てそれを配って、いろいろな形で活用されていますが、その使われ方は及第点だと思っっている方。岡田先生と三松さんだけです。有珠の辺りだけは及第点ということですか。そうするとハザードマップの使われ方はとても及第点とはいえないと思っっている方。わかりました。ありがとうございます。圧倒的な方ですね。あとはご意見のある時にまた手を上げて頂きます。ということを踏まえて、パネリストの皆さんと話を進めて頂きたいと思ひます。

以上、問題提起抄録