

平成18年度（第15回）道路防災講演会

人と社会を安心に結ぶ災害に強い道づくり

北海道開発局 建設部道路維持課

北海道開発局、北海道、札幌市、東日本高速道路(株)札幌支社の主催、札幌管区气象台、日本赤十字北海道支部、(財)北海道道路管理技術センター、道路防災エキスパート事務局の共催により、8月25日、平成18年度（第15回）道路防災講演会が札幌市で開催されました。

本講演会は、道路防災週間（8月25～31日）において、道路管理者の防災意識の向上と国民の皆様へ「災害に強い道づくり」の必要性をご理解していただくために開催しているもので、道内で道路防災に携わる産学官の関係者や道民・市民400名を超える方々の参加がありました。

講演

火山防災と道路のあり方

吉本 充宏氏 北海道大学大学院理学研究院助手

火山災害の特徴

私は、火山の堆積物を調査分析し、火山がどのように噴火し、堆積物を堆積させ、どのように成長してきたかということを中心に研究してきました。今日は、北海道駒ヶ岳火山の研究のかたわらの火山防災活動に携わってきた経験から火山防災についてお話しさせていただきます。

火山災害は、他の自然災害に比べて、噴火現象が非常に多様であるという特徴と噴火の発生頻度が非常に少なく、災害対応が困難であるという特徴があります。

例えば、噴火現象の多様さという点については、単に噴火現象の種類の数だけが問題なのではなく、同じ現象でも火山の立地条件や噴出してくるマグマ自体によって異なる災害を引き起こすことがあります。つまり、火山ごと噴火ごとにいろいろな災害が起こるため、それぞれに合わせて対応しなければならないという難しさがあります。また、発生頻度が少ないということから確率論的に噴火を予測することが難しいことを意味しています。そして、火山現象が非常に多いということから、我々の研究分野でも普遍的な噴火モデルというものがないことが完全に解明されていません。これらのことから、火山災害の規模や範囲を正確に予

測することは非常に難しいものとなっています。さらに、火山災害は発生頻度が少ないにもかかわらず、社会的なインパクトが非常に高いという特徴もあります。



火山災害がもたらす噴火現象としては、降下火砕物、火砕流、火砕サージ、放出岩塊、火山体崩壊、火山ガスなどがあります。火砕流は雲仙普賢岳の噴火で有名になりましたが、高温高速で火砕物が斜面を流れ下る現象です。火山体崩壊は、1980年の北米のセントヘレンズ火山の例が有名で、火山体の一部が地滑りのように崩れ、非常に大きな災害をもたらします。溶岩流は、溶岩流自体の速度が火砕流や火砕サージなどに比べて非常に遅く、人的被害はある程度避けることができます。火山ガスは、三宅島2000年噴火で有名になった硫化水素、亜硫酸ガス以外に、二酸化炭素も重要で、八甲田山では二酸化炭素によって人命が失われるという事故が起こっております。

次に、火山活動に伴う二次的な災害についてですが、一つは火山噴出物がたまったら後に降雨によって引き起こされる火山泥流や土石流です。火山性の堆積物は粘着性が非常に弱く、すぐに崩壊するので、我々が普段大雨などで見ている土石流よりもはるかに少ない雨量で火山泥流や土石流が起こります。他には、火山の地震による崖崩れや

落石、地殻変動等で道路に破壊が起こるということも考えられます。そして津波です。日本では、火山体崩壊によっておこる津波が火山被害の中で比較的大きな災害となっています。

火山災害は、非常に予測が困難でまた被害が広範囲におよびます。私たち災害から自分たちの身を守って行くためには、ハード面の対策とソフト面の対策が必要です。噴火災害のハード対策では、避難用施設以外は、ごく一部の現象にしか対応できません。噴火は自然現象であり、止めることはできません。いかに減災していくかが重要で、そのためにはソフト面の対策が重要となってきます。ソフト面の対策も普通は行政だけで行うのですが、不測の事態に備えて、その周辺住民のみならずも自らの命を守るための火山の知識を持っていなければなりません。自然災害から身を守るのに知識が貢献した例としては、北海道南西沖地震があげられます。この地震による津波では、住んでいる場所が高台に近いかわるかということ人が人命を左右したわけではありません。その10年前の地震を経験した人たちは、地震のおよそ30分後に津波が来たことを知っていたので、今回の地震の時も何も持たずに一目散に高台に逃げたことによって命を落とさずにすんだのです。このように発生頻度の低い災害の場合は、その現象を知っているかどうかの人が人々の運命を分けています。

さて、火山という広域災害にどうやって備えていけばよいのでしょうか。広域災害に立ち向かう場合には、ひとつの市町村だけで災害対策を行っていたのではとても追いつきません。そこで防災会議協議会の設置というものがある手段となります。協議会では、火山噴火災害危険予測図、ハザードマップを周辺地域で作って公表する事業や、このハザードマップに基づいた防災計画を周辺市町村で策定し、その防災計画に基づいた広域的な避難、支援、援助や交通規制、広域的な救助や救護活動等を計画していくということが重要となります。さらに啓発事業としては、静穏期に周辺住民への防災教育、啓発活動といったものを繰り返し広げることが必要です。こういったことは、ひとつの市町村で行うには難しいものです。なぜ難しいかということ、火山噴火による災害がまれであることと、非常に専門的な知識を要するためです。地方の防災担当者というのは特別な例を除いて、ほとんど数年単位で交替してしまいます。そう



いった場合、火山の防災事業を継続するには協議会を作って、その活動を続けていくことが重要になります。

次に、火山噴火と道路について考えてみたいと思います。火山と道路を考えた場合に、ふたつの側面が考えられます。それは被災者としての道路、そして人の命を守るための道路です。

被災者としての道路では、直接的な被害と間接的な被害があります。直接的な被害では火山噴火による埋没、例えば溶岩流や火砕流、降灰によって道路が埋まったり、土石流によって埋まってしまうこともあります。陥没というのは放出岩塊の投下によって起こります。また、マグマによる地殻変動によって道路がズタズタにされることがあります。間接的な被害としては火山噴出物の上に造った道路やトンネルにおいて、その火山噴出物が崩壊することで起きる被害があります。例えば豊浜トンネルの事故では、トンネルを造っていた母材が、数百年万年前の海底火山で噴出した堆積物でした。また小規模のものとしては道路の法面に出ている火山灰ですが、乾燥してしまうと粘着性がないために、すぐに崩壊して崩れてきます。こういったものが火山から受ける被災者としての道路の立場ではないでしょうか。

それに対して、人命を守るものとしては、なんといっても避難経路としての道路です。先ほどから話してきましたソフト対策をいくら行っても、逃がすための道路が壊れて使えなかったり、火砕流によって埋め立てられてしまえば、逃げるに逃げられないという状況に陥ります。避難経路としての道路は、火山の近郊だけでなく広域的にも、重要であるということです。しかし、被災者としての道路という立場もありますので、道路の建設を予定する場合、そういうことをよく理解して、しかも近場の火山だけでなく広域的なことも考慮して整備する必要があるのだらうと思います。例えば駒ヶ岳周辺では、現在高速道路が予定されて

いますが、噴火が起こった場合に、付近の国道は被害を受ける可能性があります。そういった意味では、高速道路というものが重要な避難経路として意味を持つのではないかと思います。

さらにもうひとつ、道路本体とは関係ありませんが、最近では道路の管理システムというものが、火山の情報網の整備に役立っています。話は駒ヶ岳に戻りますが、最近新たな試みとして道路管理システムを活用して、情報を防災に生かそうとしています。現在駒ヶ岳の周りには、開発局の設置した道路管理用のカメラが9台と、土木現業所が設置しているカメラがあります。それらが捉えた画像を周辺市町村に配信して、いつでもカメラの映像をテレビ画面で見られるというシステムを組んでいます。もし噴火した場合、噴火の状況や災害の状況、また避難の状況を的確に知る意味では、非常に重要な情報となると考えています。

最後に、火山が噴火するというのは避けられない事実であり、これにどう対処していくかを考えなくてはなりません。しかし、火山は災害だけではなく、温泉や風光明媚な景観、また農業に適した土壌を生成するなど、恵みという面でも大きな役割を果たしています。そうした火山とより良く共生していくというのが、火山防災のあり方だと思っています。そのためには、常に火山を意識するということを考え、防災事業を継続し火山の特性をよく理解するということで、科学者や行政、住民というものが一致してそれに立ち向かっていく。また、そういう情報を共有していくということが重要となります。そして最後に、そのソフトを生かすための、火山を理解したハード対策というものが重要になっていくのではないのでしょうか。その中には避難設備としての道路がありますし、その管理システムという意味では情報の整備ということも考えられるでしょう。この様なことを通して、我々の命を守っていく火山防災を続けていけばいいのではないかと考えています。



市民防災講座 地域防災力を育てる

小出 五郎氏 科学ジャーナリスト (元NHK 解説委員)
地域防災力の鍵は「SHELL」



実は、北海道は私にとって第二の故郷です。だ
いぶ昔の話になって恐縮ですが、冬季オリンピックが開かれた年までNHK札幌放送局に勤務していました。私は科学番組を手掛けていましたが、北海道の土地柄で科学よりは自然番組を主に担当していました。当時はなんといっても道路がひどかったです。例えば札幌から釧路へ行くとき、帯広まではなんとか舗装道路があるのですが、帯広と釧路の真ん中あたりで舗装道路がなくなってしまいます。あとは砂利道で、夏だともうもうと砂ほこりを巻き上げながら走るという時代でした。しかし、今や、私は車が大変好きで、日本だけでなく外国でも乗っていますが、いろいろなところと比べてみても、たぶん北海道が一番いい道路があるところだと思います。

皆さんのお手元のレジュメには最初に地域防災力のカギは「SHELL (シェル)」と書いてあると思います。SHELLとは、安全問題の鍵になる要素のことで、もともとは全日空が安全管理のために発明した、ものを考えるときの物差しの一つです。地域防災力について考える場合も、同じようにこのSHELLという考え方があっていいのではないかと思います。

SHELLのSはソフトウエアのことですが、そのことに関する法律や制度の仕組みがどのようにできているかという要素です。それから、技術や社会基盤、ライフラインですね、もちろん道路も含めてですが、そういった社会基盤がどうなっているかという要素が、H (ハードウエア) にあたる部分です。それから、環境 (エンバイロメント) - Eにあたる部分ですが、これは情報と置き換えてよいと思います。さらに二つのL (ライブウエア) の一つは、どういう人が関わっているか、人材ですね。どういう人がリーダーになってやっているか、あるいは普通の人の防災意識の程度。教育によってどういうことを知っているか。要するに含めて個人のレベルを意味しています。もう一つのLは、人間関係、地域の人間関係あるいはそ

の土地にしかないものの考え方、やり方、あるいは倫理といったようなことです。

そういったさまざまな側面の総合力が「地域防災力」といえるのではないかと思います。地域防災力 = $S \times H \times E \times L \times L$ というかけ算になります。かけ算ですからひとつでもゼロがあれば答えはゼロになってしまいます。全体のマネジメントが重要だということはいうまでもありません。

リアルタイムの防災情報

いまこのような要素の中で何が一番問題なのか。それぞれにさまざまな問題を抱えてはいますが、ここ30年、40年という歴史を考えると、相当程度に法律や仕組みはできてきた、技術も社会基盤も整ってきたといえます。情報も相当程度に出回ってきています。ただ、その情報をどう使うか、使いこなしているかということになると、まだまだ改善の余地があるのではないかと思います。実は特に地域ということに重点をおいた場合、情報を使いこなすということを通じて人々の意識を高めていく、あるいは人間関係を強化していくということが地域防災力の向上に通じるのではないかと思います。

パソコンが普及した時代です。ネットを通じて誰でも簡単に防災情報を手に入れることができるようになりました。防災のリアルタイムの情報がどんどん手に入るようになってきたということを考えると、これを積極的に利用することで、地域の防災力を高めていく。どう利用したらよいのかということを考える中で、人間関係ができたり、自治体と住民と学者の協力体制をとることができるようになると思います。リアルタイムの情報の利用が、そうとう大きなカギだと考えてよいと思います。

防災情報を活かすには？失敗から得られる教訓

国の機関だったJST（日本科学技術開発機構）が、昨年、失敗知識データベースを公表しました。これを作ったのは、東京大学におられた畑村洋太郎さんという方でした。世の中には災害や事故や事件といったさまざまな失敗があるのですが、それを教訓としてくみ上げなければいけないのではないか、そのために、私たちはどのように失敗したのかをデータベースにして、まとめて見られるようにしたほうがよいのではないかと、それも日本だけでなく世界各国の例を含めてやりたいものだ、という考えから作ったものです。現在1,135

の事例が取り上げられています。この失敗知識データベースで最も重要なのが、経過もさることながら、「知識化」という項目です。この項目から、どういう教訓がその災害から得られたかということがよくわかります。「情報の伝達方法が、災害からの避難行動を大きく左右する。災害対策は常日頃の訓練、防災教育、啓蒙活動によって住民が防災知識を共有することが非常に大切である」とあります。さまざまな災害や事故のよもやま話といったおまけまでつけて紹介しているわけです。さらに迫力ある写真も見られます。

この失敗データベースというのはとても重要なアイデアだろうと思います。こういう情報もどんどん利用できるようになっていきます。幸いなことに、パソコンを使えば情報を誰でも簡単に手に入れることができます。今何が起きているのかということから、過去何百年もの歴史も含めて、学ぶことができます。そうしたものを素材にすれば、一人の人間の知識も深まります。みんなで話し合えばその地域の人たちのものの考え方も深まっていく。わからないことがあれば学者の方に来てもらうといったことを積み重ねていくことで、地域の防災力はどんどん上がっていくと思います。また、そのことが、今一番大切なのではないかと。情報はあふれるほどありますが、それをまともに利用していないということの方が大きな問題ではないかと思います。北海道だけでなく、似たような自然災害は全国各地で起きています。そういう意味で、あふれる情報をうまく使いこなすということを考えていいと思います。

土木は今苦しい時代にあります。しかし、北海道は、豊かな社会の基盤をつくる土木の伝統が生まれたところでした。ご関係の方は、今後100年200年、あるいは千年くらい残るいいものだけを選んで造っていただきたいと思います。

