

## 日本災害情報学会 公開シンポジウム 第I部

# 「人ごとではない土砂災害・・・情報であなたは避難しますか？」

■開催日：2010年 4月18日（日）

■場 所：東京大学山上会館

### 開会あいさつ

河田恵昭 日本災害情報学会会長



最近、地球温暖化で全国的に雨が降るようになり、年間平均でも1000件を超える土砂災害が全国的に発生しています。

きょうは特に情報によって人の命を助けることができるかということにポイントを絞って、シンポジウムを開催します。

災害には、地域性と歴史性という二つの大きな特徴があります。地域性とは、場所によって変わるということで、例えば、わが国47都道府県で土砂災害が一番起こりやすいのは広島県、次が岐阜県です。なぜかという、広島は風化花崗岩（真砂土）の分布が全国一。同じ雨が降っても、広島は早く土砂災害が出てくるという地域の特徴があります。

歴史性とは、繰り返し起こるということです。土砂災害はその典型で、6月から土砂災害防止月間が始まるが、毎年のように全国大会が6月初旬に広島で行われています。私は一度、そのシンポジウムのパネリストで、熊本県龍ヶ岳町の町長さんと一緒になったことがあります。控え室で話していると、実は「ドラゴンサミット」を毎年やっているという。それは、当時全国で市町村名に「龍」「竜」という漢字が付いている市と町が13あり、その市長と町長が毎年1カ所に集まって懇談するので「ドラゴンサミット」と呼んでいるという。私は町長に「それは土砂災害が起こる所ばかり集まっている」と申し上げたら、「それは一体何ですか」とおっしゃる。「龍」という字は、土砂災害が歴史的に繰り返して起こっている所に付いているのですよ」と申し上げたら、実はその龍ヶ岳町も、1972年7月6日に起こった天草豪雨の土砂災害で、115名が亡くなっています。でも、肝心の町長さんも、その名前のご存じではなかった。そうすると、その横に広島市安佐南区の連合会長が座っておられて、「そういえば、安佐南区で1999年に土砂災害で22名が亡くなったが、町内を流れる川の橋に水難橋という名前が付いている」という。このように私たちの先祖は、そこが土砂災害で危険であるということを、名前の形で、地名で残している、こういう国なのです。

これから土砂災害多発期に入っていくときに、どう備えるか。この地域性と歴史性を踏まえて、今日、この後、わが国の土砂災害の第一人者である池谷さんに対談をしていただいて、その後、パネルディスカッションで、現実に市町村で被害を受けてこられた方たちの情報を集めて、その情報を皆さま方と共有し、それを自分だけの知識にせず、周りの方にもぜひお伝えいただきたいと思っています。

日本は先進国で、多くの情報があるが、その情報に従わない、その情報を知らないという住民がたくさんいます。先般のチリ沖地震の避難の問題もそうです。情報という命を助けてくれるツールを、できるだけたくさんの方に知っていただくという意味でも、今日のオープンシンポジウムが一つの石を投げることになるのではないかと考えています。

### 第I部 土砂災害の専門家に聴く

#### 「意外と知らない土砂災害の知識」

話し手 池谷 浩 （日本災害情報学会理事、砂防学会副会長）

聞き手 磯打千雅子（日本ミクニヤ(株)、日本災害情報学会企画委員）



#### 1. 土砂災害とマツ

（磯打） 私は池谷さんとお会いしてまだ2回目。池谷

さんがどんな方か、少し調べさせていただいて感じたのは、池谷さんは「ザ・砂防」「ザ・土砂災害」というような、池谷さんの人間自体が本当に砂防や土砂災害に代表されるような方なのではないかと思いました。

本日のタイトルは「意外と知らない土砂災害の知識」になっているのですが、ちょっと硬いので、少し崩したいなということで、「意外と知らない池谷さんの土砂人生『ザ・砂防 池谷氏』のこれまでとこれから」ということで、池谷さんの土砂人生にスポットを当てながら進めさせていただきたいと思っております。池谷さん、よろしく願いいたします。

(池谷) 私も講演や講師など、いろいろな所で、いろいろなことをやっていますが、こんなすごいご紹介をいただいたのは初めてでして、ちょっと恐縮して話しづらい面がありますが、質問に答えていきたいと思えます。



(磯打) 池谷さんはたくさん本を書いていらっしゃるのです。代表的な本は『土石流災害』『土石流対策のための土石流災害調査法』『砂防入門』

などです。本当に「ザ・土砂災害」というようなご自身の経験なのですが、その中で1点だけ、ちょっとおかしいなと思ったキーワードがあり、それがマツの話なのです。マツといいますと、例えば最近のNHKの大河ドラマで「利家とまつ」といった、人の名前かなと思ったのですが、マツの話について、池谷さん、少しご説明をお願いします。

(池谷) 早速鋭い質問ですね。4年ほど前に『「マツ」の話—防災からみた一つの日本史』という本を出版しました。まつさんという人間を書いたわけではありませんで、植物のマツ、マツ科マツ属の二葉松であるアカマツとクロマツを主役にした本です。なぜマツかというと、マツが実は防災の木、特に砂防の木なのです。非常に役に立つ木なのですが、意外と皆さんに知られていない。こういうことで、それを本にしました。

具体的に言いますと、皆さんよくご存じの琵琶湖があります。その南岸に標高400~500メートルの里山がずっと連なっています。実はここは江戸時代、非常に荒れた山、はげ山になっているのです。その中で代表的なのは、大津市に田上山という山があります。これは皆さんご承知かもしれませんが、万葉集に歌われていて、当時から木を切り出して宇治川に流す。そして都の造営、寺院や仏閣の建立に使ったのです。一時はそれで山が荒れたのだろうということだったのですが、よく調べてみますと、その程度で山がはげ山になるかというと、そうではありません。

田上山のあたりは畿内に入るので、非常に古い時代から多くの人がすでに生活していました。ご承知のように、

日本人は木の文化にどっぷり漬かっており、例えば「スギは船に使い」「榎(マキ)はお棺に使い」「檜(ヒノキ)は宮殿の材にしよう」とスサノオノミコトが言ったというようなことが日本書紀にあります。そういう非常に古い時代から木を使って生きてきました。当然のことながら日常生活、社会インフラ、例えば船も橋もみんな木で造られていたのですね。

そういう木を使って生きてきた人たちが、日常生活として燃料に木を使う。それから室町時代1100年代中期から1600年ぐらいの間に各国の戦国大名が富国強兵ですごく力を蓄えるために、農地開発をしていきます。そういう意味で、開拓地、いわゆる耕地が1140年に比べて、1600年は3倍に増えています。

このように、農地が増えるとそこに使う肥料が要ります。山の木の葉を取ってきたり、腐植土という腐った土や枝を取ってきたりして、肥料にしました。それから江戸時代に入ると、夜なべ仕事が非常に盛んになっていきました。夜ですから、明かりが要ります。そのためにマツの根っこを掘ってきて、細く割いて明かりにしました。すなわち、日常生活の燃料などいろいろなものに木を使い、肥料として農業に使い、そして揚げ句の果てに根まで掘ってしまうわけですから、当然のことながら江戸時代にははげ山になってしまいます。はげ山になると、その後の雨で土砂が出てきます。そうすると、下流側では土砂災害が起こります。同時に、川底にどんどん土砂がたまりやすから、川底が上がってくるのです。

結果的に滋賀県や西日本に結構多いのですが、天井川



面が決まっていますから、ちょっと川底が上がると、少しの雨でもあふれて災害になります。ですから、江戸時代に入ると、滋賀県も含めて、全国的に土砂災害の記録がどんどん

増えてくるという状況になります。

天井川でちょっと一言、脱線した話をします。

(磯打) はい、お願いします。

(池谷) 滋賀県に「家棟川」と書いて、「やのむねがわ」「いえむねがわ」という名前の川がたくさんあるのです。これはなぜか知っていますか。

(磯打) なぜでしょうか。

(池谷) 「家の棟」というのは、屋根のてっぺんのことをいいますが、それよりも川底の方が高い川、すなわち天井川の名称なのです。それは数えただけでも、滋賀県の中に10くらいあるのではないのでしょうか。要するに、山が荒れると土砂が出て、川底が上がってくるということなのです。それで当然、そこで災害が発生する。困る

からどうするか、山に木を植えようということで、江戸時代に「諸国山川掟の令」という法律を1666年に作り山に木を植えていくのです。その植えた木が、実はマツなのです。

(磯打) ああ、なるほど。

(池谷) ここでやっとマツの話になってくる。ところが、植え方が、穴を掘って植える。例えば飛松留(とびまつどめ)という工法が江戸時代の工法にあり、これは要するに山に穴を掘って埋めるだけです。表面流は流れています。ということは、要するに表面侵食は止まらないのです。それから、木がある程度大きくなると、木の根っこで地面を押さえる、木の葉っぱで雨滴を防止するという役割はなかなか生きてきませんから、効果があまり出ないのです。結果的に田上山ではどうなったかという、明治11年から国が直接、砂防工事をするようになります。

明治時代になると治水三法を作り、国で砂防工事をするようになるのですが、そこでは山をまず階段状にステップを切り、土木工事をやります。そうすると表面流はステップの所で止まりますから、そこで浸透していきまです。表面侵食が防止できます。同時に、そのステップの所にマツの木を植えます。マツは水分や養分が少なくても済むという木、成長が早い木ということで植えられました。

データで少し調べてみますと、はげ山から出る土砂の量を1とすると、最初の土木的な工事でまず土砂の出かた落ちて、次に植物が成長し、また土砂の量が減ります。最終的には1000分の1から1万分の1ぐらいに土砂の量が減るのです。そうすると当然のことながら、小さな斜面で減るので、流域全体で土砂の流出は減っていく。このような土砂災害を防止するという役目をしたのが、マツなのです。

(磯打) マツ自体が本当に土砂災害に大活躍しているのですね。

(池谷) もう一つあります。今は防災の話をしたのですが、実を言うと、マツが植わったことによって、当然マツの葉っぱが落ち、土壌ができた草や虫が入ってきます。そうすると、土がどんどんできてきます。土壌がある程度できてくると、当然のことながら、水や養分をそこにためる力が増えてくるので、マツでなくても、もっと養分を使う木でも、そこで成長できるようになります。

それで結果的に、今、田上山はどうなっているかというと、マツを植えて土壌ができた所は、コナラやクスギ、シイ、いわゆる地元の種に変わって行って、植生遷移が可能になってきます。ですから、最初は地元の木ではとてももたないところで、マツが頑張って土壌を作ったおかげで、結局、地元の木に代わっていく。環境的にも緑の復元という意味でも、マツは非常に役に立っ

ている木なのです。

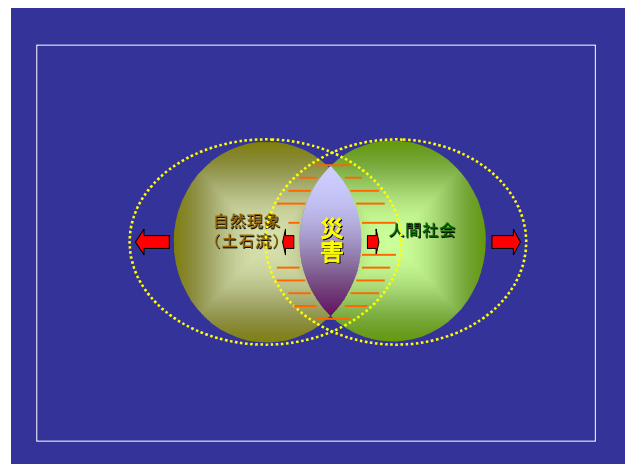
(磯打) 非常に身を呈して土砂災害を防いで、それでさらに次の時代につないでいくという感じになっているのですね。

## 2. 人間の生活様式の変化から起きる土砂災害

(磯打) 土砂災害は結局、人間の生活様式の中で起こってしまっただけな事象だと感じたのですが、そのあたりをもう少し。

(池谷) 今日ここにおいでいただいている方を分けると、理科系と、文科系の方に分けられます。おのおの方は、自分のやっている仕事が防災には非常に重要だと思っておられます。

私自身も実は土砂の移動現象やメカニズムが分かれば、災害というのは絶対に防げると固く信じて、ずっと土石流の勉強をしてきたのですが、あるとき、そうではないと気付いたのです。それは自然現象も重要なのですが、もう一つは、人間社会という、われわれ理科系からすると、社会的なところが非常に重要だということです。逆のことも文科系の方に言えるのではないかと思います。



いわゆる土砂の移動は山奥や無人島で起こっても、それは自然現象で、例えば土石流という現象が起こっただけで、「災害」とは言いません。

災害とは何かというと、基本的には人間生活や人命に与える被害が災害なのです。いわゆる人間社会という生活の場があって、自然現象の場とラップした所で災害は起こる。まず土石流などの自然現象が起こる。特に今回は土砂災害の話なので、土砂の移動現象はどうして起こるかという、日本という国土の成り立ちによって、一つの宿命として発生するのです。

四つのプレートがちょうどぶつかる所に日本列島があるために、日本という国は非常に地形的には急峻で、地質的には非常に脆弱になっています。そこにもってきて、



雨がものすごく降る場所です。世界平均の2倍ぐらいの雨が降る。これが日本という国の実態です。同時に地震や火山噴火という現象が頻繁に起こっています。すなわち、ベースが弱いところにもってきて、強い外力が加わるので、土石流、山崩れ、地滑り等の土砂の移動現象が簡単に起こります。

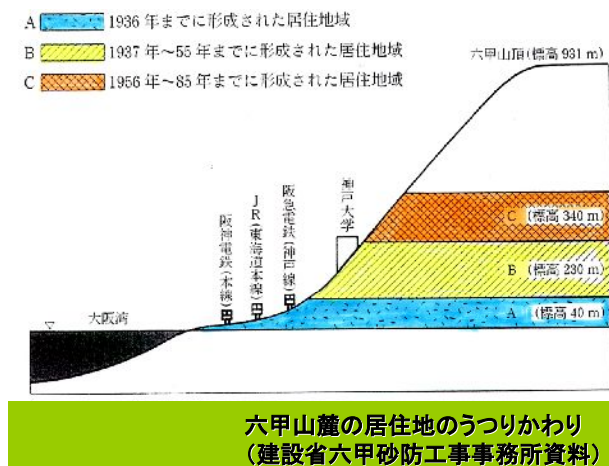
一方、日本の場合は人間が住む所が非常に狭い上に、どんどん人口が増えていくので、どうしてもラップする区域が広がっていくということです。

最近の雨の降り方がおかしいと感じている方は、大勢いると思います。例えば昔は時間雨量100mmといったことはほとんどなかったと私は記憶しているのですが、最近ではものすごく回数が増えています。

雨の量が増えるということは、氾濫すると氾濫する範囲が広がります。氾濫範囲が広がるということは、人間生活の方に広がってくるという意味になります。

次に火山噴火をとりあげてみましょう。火山山体というのは常時は水はけがいいというか、浸透能が大きいのです。雲仙などでもそうでした。噴火前は時間雨量30mmとか50mmが降っても、ほとんど土石流は出ていませんでした。それが火山噴火により火山灰が降り積もり、火砕流堆積物がたまると、浸透能がどんどん小さくなっていきます。すると時間雨量が10mmとか20mmでも、それまでは土石流が出なかった所に、土石流が出てくるようになります。自然現象が人間の側に広がってくるという事が、時間とともに発生してきます。これをまず考えておかななくてはいけないと思います。

一方で、人間生活の側はどうかというと、1450年ごろ日本の人口は1000万人で、1600年ごろ2000万人、明治の初めは3500万~3600万人と言われています。それが昭和20年で7000万人になり、今1億2600万人というふうに増えてきますと、当然開発が進みます。土地利用が高度化します。そして社会インフラやライフラインがどんどん広がってきます。



これは建設省の六甲砂防事務所のデータで、六甲山で住宅地がどのぐらいのエレベーションまで上がったかと

いうものです。例えば1936年(昭和11年)までに形成された居住地は標高で言うと、一番高い所で40mぐらいです。ところが1955(昭和30)年ぐらいまでの間に、神戸大学を含めて開発がどんどん上がってきて、標高230m、そして1985(昭和60)年ごろには、標高340mまで上がっています。「耕して天に至る」と言葉はよくありますが、これは家が山を登っているわけです。上に行けば行くほど、ちょっとした崩壊や落石でも、昔なら落石・崩壊という現象で終わっていたのが、今度は家をつぶしてきます。そのために死者が出るような災害が簡単にできてしまいます。

すなわち人間が開発により人間の使う場所を、自然災害の場にどんどん広げている。結果的には、災害のゾーンが両方から広がる。こういうことが時間的に変わっているとと言えるのではないかと思います。

(磯打) どちらかというと土砂災害が起きているというよりは、私たちが、土砂が遊んでいる所にお邪魔し過ぎているというイメージがありますね。

(池谷) そうですね。人口が増え土地を広く使わないといけないというのが一つです。それから、土地利用の高度化が進んできました。当然、人が住めばライフラインを用意しなくてはならない、インフラも準備しなくてはならないということで、被害対象がどんどん増えていきます。そして災害による被害も大きくなっていくのです。

(磯打) なるほど、分かりました。

### 3. 土砂災害で起こる現象

(磯打) 私たちの生活様式の変化によって土砂災害がどんどん起きてきているということですが、具体的にどのようなことが起きていますか。

(池谷) 端的に言うと、土砂災害で一番怖いのは、やはり人的な被害が非常に顕著であるということです。これは今日のテーマにもなると思うのですが、予知するのが非常に難しいのです。逃げづらい環境を、土砂の移動現象は持っているということが一つあると思います。

逃げづらい理由のもう一つに、現象が非常に多様であることと、その特性も多様なのです。例えば、土砂の移動現象というのは、土石流、地滑り、崖崩れだけではなく、火山泥流、溶岩流などいろいろあります。それぞれ性質が違います。そこで起こり得る現象は何かというのを知らないと、避難するのも非常に難しいのです。

もう一つは、やはり力が非常に強い。家が簡単に壊れます。そうすると、その中にいる人間も壊れてしまうということになります。

それから移動する量が多い、量が多いと被害も悲惨で、集落ごと全部壊れてしまいます。例えば昭和41

年の山梨県の西湖災害で、根場地区などはほとんどの家が土石流により破壊されました。昭和51年の小豆島災害では谷尻地区の7割ぐらゐが、一つの土石流で破壊されてしまいました。もっと悲惨なのは、行政単位で消えてしまうことがあります。

(磯打) 市町村で。

(池谷) ええ。昭和40年の福井災害のときに、福井県西谷村が土砂災害でやられ、その後の過疎化の影響もあるのですが、村が一つ消えているのです。

それから最近では、1985年南米のコロンビアで、ネバド・デル・ルイスという火山が噴火して、火山泥流が発生しました。全体では2万5000人の方が亡くなるのですが、とりわけ2万人ほど死んだというアルメロという町は、地上から消えていくのです。そういう意味では、大変厳しい災害ではないかと思えます。

#### 4. 避難の課題

(磯打) 最近も、昨年の山口県など、いろいろ災害が起きているのですが、最近の課題としてはどのようなことがありますか。



(池谷) 最近気になるのが、3点ほどあります。一つは、ハード面で気にな

ることなのですが、砂防堰堤を含めてハード対策ができていないところで、災害が起きているのです。例えば扇状地などだと、全面が危なくなりますね。そうすると、今日後半の話題になる避難の議論になりますが、どこへ逃げればいいのかということになります。

(磯打) 扇状地というと・・・

(池谷) ええ、山から平地に出るところで扇状の形に土地が広がっている所です。そうすると前後が危なかったら、どこへ避難しても結局、駄目です。それで現実に避難場所で被災するという事例が幾つか出ています。ですから、最小限、安全な場所を地区ごとにつくって、少なくとも安全な所に避難するという仕組みを考えていかないといけない。

もう一つは、最近、避難をするのが困難な方がいます。私はあえて「災害弱者」と呼ばさせていただきますが、そういう方が大勢いる施設などは、避難をさせること自身も大変です。そういう所ぐらゐは、少なくともハード対策できちんと守ってあげておいた方がいいのではないかと。国交省の方でも、そういう方針は出ているのですが、今、予算が公共事業は非常に厳しくて、なかなか進んでいない。それがちょっと残念だなと気になっています。

それから三点目はソフト面の話です。その一つは、災害情報、防災情報が行政と住民とで必ずしも共有化されていない。もう一つは避難システムが必ずしも確立されていないのではないかと気になっています。

防災情報の共有化の議論は何かというと、例えば平成15年の熊本県の水俣土石流でもそうでしたが、県や国の方から「土石流の危険があるよ」という情報は出るので、途中で止まって、エンドユーザーまで、その情報が届いていないのです。

(磯打) そうなのですか。

(池谷) ええ。昨年の山口災害の防府でも、エンドユーザーまで届いていないのです。災害情報というのは使う人の所に行き、その人たちが災害回避のための行動ができて、初めて災害情報、防災情報なのです。そうではない限りは単なる紙切れか文字が書いてあるだけの紙でしかないのです。そういうものが結構多い。それを今後どうしていくかではないかと思えます。

それから避難システムの方では、災害弱者をどのように助けるか。特に地方へ行きますと、高齢者がどんどん増えています。「元気な方が助ければいいではないか」と言われるのですが、集落全部がお年寄りになってしまったら、自分のことでも大変なのに人ごとではないです。そういう所はどうするのか。これも気になります。

(磯打) やはり最近の社会構造の変化で、災害の教訓が伝えられないのではないかとといった課題も、幾つか出てくることはあるのではないかとと思えます。



(池谷) そういうことを考えていくと、もう一つ重要なことは、住民の方に最後は避難行動を取ってもらわなければいけないことです。現実的には住民の方に災

害の後アンケートやヒアリングをしてみると、「いや、おじいちゃんの代からずっと住んでいるけれど、こんなことは初めてだ」「こんなふうになるとは思わなかった」「自分の所では絶対大丈夫だと思った」と、いわゆる「正常化の偏見」を皆さんお持ちなのです。これをどう解消させていくかという議論は、今日もぜひ後段のパネルディスカッションでやっていただきたい。みんなで考えていけないのではないかとと思っています。

それから、地域の防災力はやはり低下しているのではないかと。要するに、人と人のつながりが切れている。もう少しそういうつながりを強くする仕組みのようなものを考えていかなければいけないのではないかとと思えます。

それからハード面で言うと、やはり最小限、避難場所などは安全にしておくぐらゐのことは、きちんと対策を

やっつかないはずではないかという気がします。

## 5. これまでの土砂人生

(磯打) ちょっと結論めいたところまでお話が行ってしまいましたが、マツの話から池谷さんのお話をお聞きしていると、今まで過ごされてきた場面の中で、本当にいろいろな形で土砂災害に携わっていらっしやっただなというのが大きな印象なのです。今、池谷さんの土砂人生は何年生ぐらいなのですか。

(池谷) 小学6年生ぐらいですかね。まだまだだと思います。

(磯打) これから中学校に入って。

(池谷) はい。勉強してきたと思っているのですが。

(磯打) その土砂人生が始まるきっかけを教えてくださいませんか。

(池谷) 実は私は、父親がやはり旧建設省で砂防屋だったのです。私はおやじの背中を見て砂防屋になったのです。それで、大学を出て建設省に入り、最初に赴任したところが、土石流が頻発する焼岳を持っている松本砂防でした。当時はまだ土石流が定着していませんで、山津波、蛇抜け、山潮などと言われた時代です。「どういう現象ですか」と先輩に聞くと、「ゴーッとか、ガーッと流れてくる、すごく恐ろしいもんだよ」と、定性的とまでいかないような土石流だったのです。そこで、せつかく土石流が出る所なら、土石流を定量的に調べたいと思って、当時なかなか予算化が難しかったのですがお願いして、土石流の力を測る圧痕板を買ってもらって、自分たちで砂防堰堤の袖に穴を開けて、取り付けて土石流を計るといところから、土石流人生というか、土砂災害人生が本格的にスタートしたということでしょうね。

(磯打) そのときにもう動画を撮影なさっていたと聞いています。

(池谷) 昭和43年から土石流の調査・研究を始めました。一緒にやっていた建設省の牧野さんという方が、45年に8mmフィルムで土石流が流れてくる動画を撮影することに成功しました。これはNHKが「幻の土石流」というタイトルで全国放映してくれて、それから土石流のイメージと、研究も本格的になりました。ちょうど40年代に入って国が、全国で土石流危険渓流調査や土石流対策を本格的にやるようになっていた時代とも相まって、それから土石流の対策が非常に進展しました。その一つは焼岳のデータがきっかけにはなっているのではないかと自負しています。

## 6. 土砂災害の事例（映像）

(磯打) 私たちは土砂災害が起きた後の写真や映像は見ることはできるのですが、実際に土砂が移動していたり、家屋が被害に遭ったりといったものを、なかなか見る機会がないので、今日は見せていただけますか。

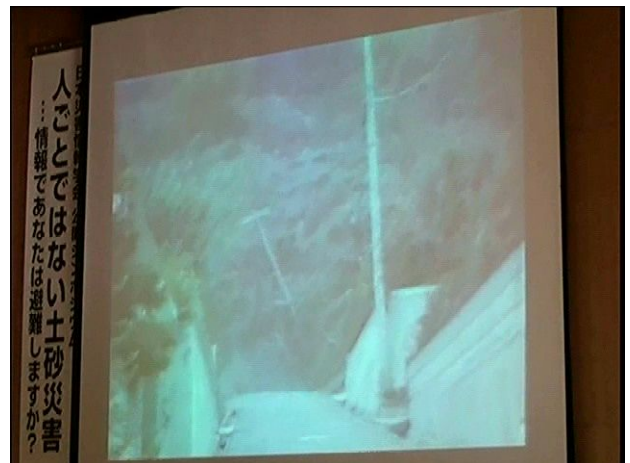
(池谷) では、動画を少し持ってきていますので、土石流と崖崩れと地滑りの動画を一つずつ代表例で紹介いたします。これは全国治水砂防協会が売っているCDから、こっそり使わせていただきます。



まず八ヶ岳の大岳川で1982年9月に発生した土石流です。途中で白い煙が出ます。これは、流れの中で岩と岩がぶつかって煙が出ています。

これは泥水型の土石流で、秒速で多分10mぐらい、もしくはもう少し速い流れかもしれません。大きな石が巻き込まれ、流木が流れていくのがお分かりかと思います。

これは非常に水に近い流れになっており、地形の低い所に沿って流れていくという性格があります。ただ速度が非常に速いというのはお分かりいただけると思います。



次は、1985年7月に起こった地附山地滑りという、長野市で起こった地滑りです。このときも、確か老人ホー



ムがやられました。

これは先ほどのようなすごい速さではないのですが、地盤そのものが動きますから力が大きくて、家や電信柱が倒れ、簡単に壊れてしまいます。

それから最後は崖崩れの事例です。崖は崩れる量は少ないのですが、崩れ方が非常に速く、ぱさっと一瞬にして崩壊、崩れが起こります。これが崖崩れの特徴です。これは長野県安曇村の役場の方が撮られた非常に貴重な写真です。

## 7. 土石流の特性と予知



(池谷) 崖崩れは量的にも小さいので、あまり遠くまで流下しません。危険な所は崖の高さの2倍ぐらいと考えればいいですね。

けれども地滑りの場合は、あれで終わるかという、移動土塊の中から流動化した土石流が流れ出て下流まで行ってしまふ例もあります。また、土石流の場合は先ほどの泥水型だけでなく、石ころ型、私は砂礫型と呼んでいます。石ころを主体に流れる流れ、それから泥水型、土砂流型という三つタイプの土石流が全国では発生しています。

(磯打) 土石流の流れる早さはどうでしょう。

(池谷) 土石流の流れる速さは速いもので10から20m/sというデータがあります。皆さんの中には駅から1kmぐらいの所に住んでおられる方が結構いると思うのですが、1kmという歩くと15分くらいかかると思いますが、けっこう遠いですよ。1km先で土石流の発生をとらえると避難は可能かを考えてみましょう。土石流の秒速を10mと仮定しましょう。すると土石流の到達するのにかかる時間は $1000\text{m} \div 10\text{m/s}$ ですから、時間は100秒なのです。100秒というのは、1分ちょっとです。

(磯打) そうですね、はい。

(池谷) すると、「1km先で土石流が発生した。さあ逃げろ」と言われて、1分ちょっとで逃げられますかということです。事前に逃げていただきたいというのは、そういうところからきています。ですから、現象、状況を知らない、避難も非常に難しいということも言えるかと思います。

(磯打) 土石流、土砂災害で前兆現象と言われるものもありますが、こちらの方はいかがですか。

(池谷) 土砂災害というのは発生の予知・予測が非常に難しいのです。現象の一つずつは性質が違うので、それぞれに違う前提が出てきます。そういう中で、予知といふか、事前に逃げる手段は何かといふと、私は二つだと思えます。

一つは、今言われました前兆現象を見つけること。もう一つは、やはり国や県から出る災害情報、例えば土砂災害の警戒情報を信じて、取りあえず逃げる必要があるかと思えます。

それで前兆という面で見ると、いろいろな前兆があるので。厳密に言うと私は前兆というのは嫌いで、「前兆らしい現象」などという言葉を使っているのですが、なぜかという、必ずしもその現象が起こったら、絶対土石流が出るかという、そうではないのです。前兆というのは前触れです。具体的には何かといふと、音がする。ゴーンという音、石と石がぶつかる音などです。それから、ものすごく流れている水が突然止まってしまう。真っ黒な水になってくるとか、水の色が変わる。こういう耳で聞くものや目で見たものです。それから、土の腐ったにおいといふか、私ぐらいの年代の方は、ミミズのおいといふと大体イメージが出るのではないかと思います。そういう非常に嫌なにおいがします。それは地盤が崩れて土の中から出た空気が流れてきているのです。もう一つは、山の上から来る風を、感触・触覚で感じるというのでしょうか。こういうものがあつたときに、何となく普段と違うなと思ったら、むしろ第六感で逃げてください。よりいいのではないかという気がします。

(磯打) 普段と違うような状況を自分が感じたら、逃げる、人に知らせるといったこと。

(池谷) それが災害の予知ということではないかと思えます。

## 8. 土砂災害から命を守るために

(磯打) そろそろまとめに入らせていただきたいのですが。池谷さんは、まだ小学校6年生とおっしゃっていましたが、これまで土砂人生の中で、私たちが実際に土砂災害に遭わないようにするために、もしくは遭つたと

きのために、命を守るためには、具体的にどのようなすればいいのか、ぜひこれだけはということをお願いします。

(池谷) 最近一番気になっているのは、人と人のきずなとか、結び付きが非常に薄れていることです。今まではどちらかというと、防災は行政がやるものというところが非常に強かったのですが、それは公助といいますが、現実的にはそれだけでは無理で、地域ぐるみで対策する共助と、それから自分の命は自分で守ろうという自助の三つがうまくかみ合わさって、防災というのは成り立っているのだと思います。そういう意味では、今それぞれがものすごく弱くなっている部分があります。それを何とか強くして、まずみんなで逃げられる仕組みを作っていくことが必要です。

そのためには、「楽しい避難」というか、避難するのが嫌だとか、おっくうだなど思っている間は多分駄目だと思うので、それを何とかしてほしいというのが一点です。

それで、その行き先ですが、避難場所や避難所はやはり安全でなくてはいけません。それから、家から1kmも2kmも先の所へ行けと言われても、真っ暗な雨の中、行けるかという、なかなか行けません。ですから、避難所は公的施設にこだわらず、近くの安全なところをめなど避難の仕組みを議論してほしいなど。それが最終的には、自分の命を助けるのではないのでしょうか。だから、みんなで考えていこうというのが、今、一番気になっていることです。

(磯打) ちょうど今の話題が後半のパネルディスカッションの方にうまくつながってくれるといいかと思えます。

(池谷) もう一つ、次のパネルの皆さんにお願いしたいことをちょっと言っておきますと、昨年の5月末に、環境省が災害被害予測を出したのは皆さんご承知かと思えます。土砂災害では2020年に、今のままで何もしないと被害額は約4000億円になると。

(磯打) 4000億円ですか。

(池谷) ええ。それから今世紀末には、それが1兆円になるのではないかという予測を発表しています。これは雨だけにするものなのです。地球温暖化を考慮した雨の災害ということで、環境省が発表したのです。

それに加えて、例えば桜島の火山噴火の活発化など火山噴火が日本にはあります。地震も毎年のように大きいのが来ています。こういう火山噴火や地震による土砂災害を考えると、21世紀は土砂災害対策にとって大変な世紀になるのではないかと。そういう意味では、先ほど言いましたように、みんなでハード・ソフト対策を組み合わせ、そして自助・共助・公助を組み合わせながら、地区

ごと、地域ごとに一番いいものを選択して、対策をしていかなくてはいけないと思います。

そういう中では、例えば住民はどのような行動を取ったらいいのか、早めな避難ができるような仕組みをどうすればいいのか、それから、情報の共有が途中で途切れないようにするにはどうすればいいのか、今日は課題的なものも幾つかお話をさせていただいたのですが、そういうものを、ぜひ後半のパネルディスカッションでご議論いただいて、より具体的な内容のようなものが見えてくるとうれしいというのが、私からの希望です。

(磯打) なかなか難しいテーマが投げ掛けられていますので、後半で、安養寺さん、ぜひともよろしくお願いたします。



## 9. 質疑応答

(磯打) もしよろしければ、会場の皆さんから池谷さんに、ぜひこれだけはお聞きしたいということがあれば。よろしいですか、ご質問をお受けしても。いかがでしょうか。

(フロア 1) 大変面白いお話をありがとうございました。土砂災害に対してなのですが、最近やはり行政の縦割りが、さまざまな面でいろいろ問題になっている面があると思います。土砂災害において行政の対応が、今回、環境省の方から出たということがありますが、やはり主役になる部分と、つまり従来、災害対策のフロントに出していた内閣府の関係等があると思うのですが、今後どういう形を考えておられるのでしょうか。

(池谷) 私が総理大臣ですと、ものすごくいい答えを出せるのではないかと思います。私が今のシステムを全部変えるというお答えができないのが残念です。

個人的に言いますと、土砂災害というのはかなり専門性が高いのです。先ほどからずっと聞いていただいてお分かりのように、まず現象面をきちんと理解していないと、対応ができないというのが一点です。



もう一点は、地域を知っていないと、その場その場の前提条件を知らないと、できないという大きな二面性があります。そういうことを考えていくと、やはり今まで土砂災害や対策に関する知見を持っていて、かつ現実的に砂防のプロを採用してきた国土交通省が、きちんと責任を持ってやるのが第一義的ではないかと思えます。

ただし、それにも限度があって、最後は住民という行動を取っていただく方との関係が出ます。そこになりますと、必ずしも国土交通省だけではなくて、地域の市町村、それから、それを特に防災面で管理している総務省になるのでしょうか、消防庁などとの連携をやっていくしかないのではないかと。ですから、縦割りという言葉が使われましたが、省庁にそれぞれプロがおられますので、その縦割りは仕方がないとして、省庁連携をきちんとやりながら、一つ災害に対応していくという仕組みを、これはまさに内閣府ではないかと思えますが、作っていたらとよりいいのではないかという感想でよろしいでしょうか。

(磯打) ありがとうございます。

今のことに関連して、私の方から少しよろしいですか。今日ご参加いただいている皆さんの中で、企業の防災担当者の方もいらっしゃるようなのですが、今、連携というお話がありました。地域、企業、行政、いわゆるNPOの団体などいろいろあるのですが、そういった連携の中で、何か土砂災害について、ポイントがもしございましたら。

(池谷) 特に企業の方は、土砂災害は、今日来ていただいた方も、ほとんど知らなかったという方が多いのではないかと。ですから、まずは土砂災害について知っていただくことが必要なのです。連携という意味では、すぐに連携できるかという、それは難しいところもあると思います。ですがどんどん関係のところに声を掛けていただいて、まず連携のベース、基礎を作っていくだけであればうれしいなと思います。

例えば、今日、お帰りになってから、自分の会社の中で、危機管理として「やはり土砂災害も考えた方がいいよね」という面を出していただくと、少しずつステップアップするような仕組みができると、最終的には素晴らしい連携になっていくのではないのでしょうか。

(フロア2) 土石流災害は、火山噴火活動とよく関連付けて考えられます。とりわけ長崎の雲仙普賢岳、それから三宅島は、池谷さんのお考えとして、今、どうしたらいいのか。それから、それに関連するようなことは全国各地であると思えますが、火山活動とですね。

(池谷) 火山と土石流の関係は、火山灰や火砕流堆積物のように、非常に細かい粒子のものが斜面に堆積した場合に、それが水を浸透させる能力を減少させることによって、表面流が発生します。この表面流が出ますと、

火山灰は粒子が細かい分だけ簡単にそれを巻き込んで、土石流化するという仕組みが、火山地域での土石流の発生のメカニズムです。そうすると、火山灰が全部なくなってしまったら、どうなるかということになります。

三宅島の場合は、ものすごい火山灰が出ている範囲はかなり限定されて、前から比べると少なくなっていますので、いわゆる泥流型の土石流の頻度が、前よりは少し減っているのではないかと思います。山の状況を見ながら対策をしていくのが基本ですが、今の施設でかなりの部分是对応可能ではないかと思えます。

雲仙の場合も、今ある施設は、噴火当初の計画を圧縮したものによるのです。ですから計画的に見て、特に現場を見た方が、これで良いということになれば、例えば計画をもう少し縮めることも含めて対策がなされていると思います。

端的に言いますと、長期化する土砂災害としての土石流対策は火山噴火で火山灰が出ているか、出ていないかというのを頭に置いて、今のままでいいか、将来危なくなるかというのを考えていただくことが、キーワードとしては一番分かりやすいのではないかという気がします。

(フロア2) ということは、やはり人的被害はもちろん避けなければいけないのですが、あとは道路などのインフラと土石流災害とこれを結び付けて、できるだけ被害を少なくするようにする。

(池谷) おっしゃるとおりです。結局、特に島嶼部や地方へ行きますと、地域を経済的にも、いろいろな面で首を絞めていくのが孤立化ですので、孤立化させないような仕組みをもっと考えていかなければいけないと思います。そういう意味では、三宅島で言いますと、道路をきちんと守っていくことは非常に重要だと思います。ですから、住居が守れたからすべて終わりではなくて、インフラ、それからライフラインをきちんと守っていくことが非常に重要ではないかと思えます。そこができていないとすれば、そこはまだまだやっていかななくてはいけないと思います。

(磯打) まだまだお話は尽きないと思いますが、そろそろお時間になりましたので、このあたりで終わらせていただきます。ありがとうございました。

今日は池谷さんにお聞きしました「意外と知らない土砂災害の知識」ということで、「意外と知らない池谷さんの土砂人生」を楽しく聴かせていただきました。どうもありがとうございました。

(抄録：日本災害情報学会事務局)