

I. 第 19 回砂防研究報告会実施概要

1. 実施日程

第19回（平成18年度）砂防研究報告会 実施日程

日時：平成18年10月4日（水）13:00～17:00、5日（木）9:00～16:30

会場：砂防会館（東京都千代田区平河町2-7-5）

● 第1日目 10月4日（水）

13:00-13:05 開会の挨拶

国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター長

綱木亮介

13:05-13:50 講話

「最近の砂防行政について」

国土交通省河川局砂防部砂防計画課長

中野泰雄

13:55-14:05 砂防調査研究の概要と国土技術政策総合研究所危機管理技術センター
砂防研究室の研究について

国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター砂防研究室長

小山内信智

14:05-14:35 独立行政法人土木研究所土砂管理研究グループ、新潟試験所の研究について

独立行政法人土木研究所土砂管理研究グループ上席研究員

栗原淳一

独立行政法人土木研究所土砂管理研究グループ上席研究員

藤澤和範

独立行政法人土木研究所雪崩・地すべり研究センター所長

花岡正明

14:35-14:50 分科会の討議趣旨等の説明

国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター砂防研究室

14:50-15:00 休憩

15:00-17:00 分科会討論

第1分科会 山地流域における土砂の生産・移動実態を考慮した砂防計画について

第2分科会 土砂災害情報の地域防災計画等実務への反映について

第3分科会 砂防における流域管理について

第4分科会 地震・火山噴火による大規模災害時の危機管理について

第5分科会 砂防事業における溪流環境の保全について

● 第2日目 10月5日(木)

9:00-12:00 分科会討論

12:00-13:00 昼食

13:00-14:00 特別講演

「リスクコミュニケーションと災害情報」

慶応大学商学部助教授

吉川 肇子

14:00-15:15 平成17年度の砂防調査等の紹介(15分×5課題)

1. 札内川流域の土砂生産源調査及び河道の土砂動態調査に関して

国土交通省北海道開発局帯広開発建設部

2. 富士川流域における総合土砂管理について

国土交通省関東地方整備局富士川砂防事務所

3. 地すべり地における大規模地震の影響調査および取り組み

国土交通省中部地方整備局天竜川上流河川事務所

4. わかりやすい土砂災害情報について

国土交通省四国地方整備局四国山地砂防事務所

5. 平成18年7月 豪雨災害の概要

長野県土木部砂防チーム

15:15-15:25 休憩

15:25-16:10 全体会議(各座長より分科会討議結果の報告)

16:10-16:25 講評

国土交通省河川局砂防部砂防計画課砂防計画調整官

大野 宏之

国土交通省河川局砂防部保全課保全調整官

西山 幸治

16:25-16:30 閉会の挨拶

独立行政法人土木研究所土砂管理研究グループ長

寺田 秀樹

2. 講演の記録

最近の砂防行政について

国土交通省河川局砂防部砂防計画課長

中野 泰雄

皆さん、こんにちは。ただいまご紹介いただきました国土交通省の砂防計画課長、中野でございます。私も3、4年前つくばにおりまして、この会に2年間参加させていただきました。先ほど綱木センター長がおっしゃったような現状はその通りでございます。これから45分時間をいただきましたので、最近の砂防行政の状況、課題についてお話しいたしまして、このつくば会議でのご議論の参考にして頂ければ幸いです。それではさっそく話を始めさせていただきます。

1枚目の写真です。これは昭和41年9月25日、今から40年前、富士五湖の一つである山梨県西湖の根場（ねんば）という集落での土石流災害です。この災害は台風によって起こったのですが、秋雨前線の豪雨が相当ありまして、そしてこの台風によってもたらされた雨で土石流災害が起きました。この写真はその災害の被災の状況です。ほとんどの家がつぶされています。この災害ではこのように大きな犠牲者が出ました。これは足和田村全体で、根場だけではありませんが、死者81名、行方不明13名、全壊の家屋が79世帯というふうに、非常にダメージの大きい災害でした。

私は先週の月曜日に、富士河口湖町が主催した40周年記念の行事に出席してまいりました。前の日から行きまして現場を見せていただきました。今は観光施設としてのかやぶき屋根がほぼ半分でき上がっております。この災害が起こったときは、ほとんどがかやぶき屋根の農家でしたが、平成21年度中にはそれが復元されるということです。

なぜこの災害について今お話ししたかということ、40周年ということもあるのですが、この災害をきっかけに土石流の危険溪流、あるいはその後、地すべり、がけ崩れの危険箇所調査が始められ、土石流対策のハードとソフトの対策が本格的にこの災害をきっかけに実施されたというエポックの災害だからです。

この文章は、41年のこの災害が起こった約1ヵ月後、1ヵ月もたっておりませんが、本省から出された文章です。一番下の取りまとめ要領のところに書いてありますが、「台風26号により被災した山梨県西湖根場のごとく集落が扇状地、谷の出口に存在し、土石流発生と同時に直接その被害を受ける集落を言う」。こういう集落は全国にいくつあるのかという調査をして、1の目的に書いてある通り、対応した予防、砂防ダムが必要であるということの予算要求上の資料にして、そして土石流対策が始まったということです。

これが40年前の災害ですが、ここから最近の災害のお話をさせていただきます。これはよく見られる絵ですが、16年に台風10個が上陸。災害を起こす自然の条件が非常に最近厳しいというか、悪い条件になってきているということを示しています。それから台風

や豪雨によりもたらされる雨。特に土石災害は、皆さんご存じの通り、短時間のほうが土石移動に大きく関与するということですので、上のほうの時間雨量 50 ミリ、下のほうの 100 ミリというのが 10 年ごとの平均を見ると、最近になればなるほど多くの雨になっている。短時間の雨量強度が非常に大きくなっているというのが特徴です。

これは昨年(2019年)の9月に九州の西岸を進んで行った台風 14 号による九州の雨です。総雨量が 1200~1300 ミリ。そういう雨です。先ほど申しました 16 年の台風によってもたらされた雨も、多い台風で 1000 ミリぐらいだったと思いますが、昨年の 14 号はゆっくり進んだということもありまして、それ以上の 1300 ミリ。ここには載っていませんが、もっと 1500 ミリ近く降ったところもあるという話もあります。とにかく総雨量、短時間の雨量が両方とも多くなっているというのが特徴です。

台風 14 号の被害を受けたところを示しています。九州地方を中心に土砂災害で 22 名の方が亡くなったり、行方不明になったりしています。これは宮崎県の耳川という二級水系の地すべりと言っていいかと思いますが、こういう巨大な深いところから滑る地すべり、山崩れが随所で発生しています。大量の雨ですので、それだけ規模の大きいものが出ていくというのが特徴です。

一般的に 16 年、17 年、18 年と、山のほうで起こっている災害が多いのですが、こういうところはだいたい共通した点として、山間地の過疎化、高齢化が進んでいるところで、ご存じの通り、山の手入れがあまりできていない。いざ災害というときには道路が寸断されて、なかなか現地に救助に行けない、あるいは連絡が取れないというふうな特徴がありまして、そのために被災者の救出あるいは復旧に非常に時間が掛かっているということです。

自然災害はここに書いてありますが、左のほうから書いてある社会経済的变化、過疎化。都市のほうでは過密というのがありますが、少子化、高齢化という社会的な条件。それから右のほうに矢印で示している自然の条件。いま申しあげました雨の条件。そういう中で、ある地域を取り出しますと、都市部では都市化の進展が起こり、山のほうでは過疎化が起こっている。いろんな地域の構造が変わってきている。

例えば都市であれば都市区域の拡大をしている。山のほうは森林の荒廃が進む。そして災害に対する脆弱性が知らず知らずのうちに高まっている。そのときに今まで申しあげたような雨が降ったり、あるいは地震が起こったり、火山噴火が起こったりしますと、災害となって顕在化している。これが災害の出てくるパターンです。今年もこの例に漏れず、

7月の豪雨による災害を代表例として示していますが、この一連の豪雨で全国で 21 名の方が土砂災害で亡くなっております。九州の鹿児島、中部の長野県などの方が犠牲になっておられます。

この写真は長野県の諏訪湖周辺の岡谷市で起こった土石流災害です。右のこの写真を見ていただきますと、諏訪湖がここにあつて、山や沢がこうありますが、土石流が出てきたのは、この斜面崩壊が起こつて、こういうふうルートで来たわけです。ここは扇状地形になっていて、見ていただいて分かりますが、諏訪湖の湖面のすぐ近くです。災害当時、ここに住んでいる方々は、ほとんどは何に関心があつたかと言うと、諏訪湖の水位を非常に気にしておられた。諏訪湖の水位で家が浸かるんじゃないかというほうの心配をされた方が多かつたのですが、実はこの背後から山崩れが起こり、土石流化したものが町を襲つたわけです。

ここは中央道が走っておりまして、中央道の下をくぐつて土石流が流れてきています。この上流には砂防施設がございません。ほとんど道路の側溝みたいなところを中心に流路として流れてきて、そして下流の扇状地に来て、分派して被害をもたらしたという災害です。雨の量はトータルで約 400 ミリ。土石流が発生したときの時間雨量は 20 ミリ強です。朝方に発生しています。

この災害を含めて、この7月豪雨の特徴をまとめるとこういうことになります。一つは砂防堰堤の整備がされていた。21名の死者が出たところの状況として、砂防堰堤などの砂防設備ができているところが全然なかつたというのが非常に大きな特徴です。施設が整備されていない。二つ目は、危険箇所が災害が発生したところが7カ所で、危険箇所でなかつたところも6カ所あります。

これは今後の、特に今つくば会議という研究・調査を中心に議論するところでは、危険箇所ではないところでも人が亡くなっている、いったいどういう原因であるのか。今、危険箇所を中心に皆さん方で対策を、ハード、ソフトを進められていると思いますが、そうでないところでも起こっている。この原因をやはり究明しないといけません。当面の対策はそれぞれの県でやっておられると思いますが、そういうことも非常に大事なことです。

それから、とりあえず死者をなくすために、いま土砂災害警戒情報あるいは土砂災害防止法として各県で取り組んでいただいておりますが、残念ながら亡くなった方が出た箇所のうち、災害前に市長、村長さんが避難勧告を出されたところは 13 カ所のうちの 3 カ所しかなかつたわけです。ここが我々としては非常に頭の痛いところで、これをどういうふ

うに促進していくかというのが今のソフト対策の大きな課題です。

それから亡くなった方、21名中11名の方が災害時要援護者。ほとんど65歳以上の高齢者の方を今回はこの中に含んでいるということですが、高齢者の犠牲者が多い。これも最近の特徴です。それから一番下は、この災害が起こった箇所で、土砂災害防止法による区域指定がされていたところがあったかということ調べましたが、これはゼロでした。そういうことが特徴として分かってきております。

そして先ほど申しました中の避難勧告が出されていないという傾向は、経年的にそういう傾向があります。これは平成16年の土砂災害で被害があったところ199カ所を分母にして調査をしたものですが、災害発生前に避難勧告が出されたところは13%しかありません。発生後に避難勧告が出されている。発生後に避難勧告が出されているというのは、何のために役に立つのだろうかとお思いになるかもしれませんが、要は、被害を受けたところ以外のところでもまだ起こるということを前提として首長さんは出されております。しかし、これはやはり発生前に出すべきだというのは皆さん同じ思いだと思います。

自主避難をしている人たちも30%ございます。このことも大事ですが、全体として見ると、避難をせずというのが約半分の方。つまり避難も何もしないで家の中で土石流、がけ崩れ、地すべりで亡くなったり、けがをした人が多いということです。

今年の今までの災害が起こっているペース、件数などを見てもみますと、こういうふうになっています。今年がこうでありまして、同じ時点で見てもみますと、ここのレベルです。平成16年が抜群に多い。統計を取って以来最大の2500件という土砂災害が起こっていますが、今年は8月4日時点までで1100件の土砂災害が起こっております。水色で塗っているところに21名と書いてありますが、これは亡くなった人の数です。経年的に見ていただきますと、この青いところですので、今年の死者の数が非常に多いことがお分かりいただけるかと思えます。

それから先ほど、亡くなったところでは施設ゼロだと、整備されていなかったと申し上げましたが、施設整備がされていると、これは砂防堰堤ですが、土砂、流木が止まりまして、この下流の住宅が守られる。やはり施設整備の効果があるということを全国各地で報告していただいております。これは崖の擁壁ですが、上の防護柵で、上から落ちてきた土砂災害がかろうじてここで止まっている。こちらのほうも同じです。

こういう今年の災害、近年の災害をまとめて教訓的に言いますと、こういうことが言えるのではないかと。一つは施設整備。これをやっているところと、やっていないところでは

非常に差がある。被害に大きな差があるということで、いま予算が非常に厳しい状況。公共事業全体が厳しく、その中で人の命を守るための安全、安心の予算さえ厳しい状況で、マイナスになっているわけです。やはりこの状況を打破して、施設整備をきちんとしなければいけないということです。

二つ目は、先ほどから申しております避難勧告の発令。あるいは雨量の情報などを確実に伝達する。こういうことが大事です。それからここが同じように雨量の伝達です。もう一つは、雨量の伝達とか、危ないという避難勧告を出すためにはいろんな情報が要るのですが、もう一つはどこが危ないかということ特定できないといけません。土砂災害防止法の指定ということが、このことにつながっていくわけです。対象区域を絞るということです。また後でもう少し詳しくお話しします。

いま雨の話をしてきましたが、来年度の予算の中で地震対策をやっけていこうとしておりますので、少し地震の話をしてきます。これは16年の中越地震。信濃川の本川ですが、よくテレビのニュースで見られた、皆川優太君のお母さんの車がこのトンネルのところをずっと抜けていくときに、この斜面がガサッと上から落ちてきたということです。

この山の地形を見ていただきますと、尾根部でありまして、地震によるがけ崩れと雨によるがけ崩れはいったいどういうところが違うのだろうかということがございます。皆さんはよくご存じだと思いますが、地震ではこういう孤立峰というのでしょうか、尾根部。こういうところが尾根の高い位置。つまり雨ですと、このへんの集水域はしれているのですが、地震の場合は、この上のほうが揺すられ、そしてがけ崩れを起こすというパターンで、ここもそういうパターンで起こったのではないかと思います。こういう地震で崩壊する山の斜面はどういうところか、これから調査をしていこうと思っております。

これは現地のJRの線です。地震によってレールが曲がっている様子。あるいは液状化でマンホールが吹き上がる。これは芋川というところですが、地すべり、多くの山崩れも発生して、天然ダムという可動閉塞を起こしているときの写真です。

これは湯沢砂防という直轄の事務所です。今日来られている方がいらっしゃるかどうか分かりませんが、その管内で起こりました。北陸地整が中心になって復旧活動をして、今かなり安定化してきている状況です。

地震には原因別に大きく二つあります。海底のプレート運動を地球の中でやっているわけですが、それが日本列島のちょうど太平洋側で潜り込むところがあります。この潜り込むことを普通はずっとやっているのですが、それが逆に跳ね上がる。今まで抑えられてい

たものが、かなり圧縮が効いているのですが、あるとき跳ね上がる。その跳ね上がりが地震になるというのが海溝型の地震です。東海地震、東南海・南海地震とか、仙台沖の地震とか、そういうのはみんなこのパターンです。中越地震を起こしたのは、こちらの陸側で起こっている地震です。これは断層が横にずれるというようなことが起こって、これが原因で地震が起こる。大きくはこの二つです。

先に言いました海溝型地震というのは、かなり短い間隔で、と言いましても 100 年とか 150 年を超える地震だそうですが、繰り返すという特徴があります。それから海が震源地の場合が多いわけで、津波が来襲する。それから海に近いところでは、その揺れが激しくなるということです。それから内陸活断層の地震は、いま全国で、オーダーとしてはここに 2000 本と書いてありますが、こういう 2000 本の活断層があって、そのうちのどの断層で、いったいどれくらいの時期に、どれくらいの地震が起こるかというのが調査されている最中です。

この地震は海溝型に比べますと、これは周期 100 年から 150 年に 1 回と言われているのですが、数百年から数千年に 1 回という、やや長い間隔で起こります。そしてその活断層が原因で起こります。代表例としては、先ほどの中越地震、それから阪神淡路大震災を起こした兵庫県の南部地震があります。

それからエネルギーについては、こちらのほうは海溝型よりやや小さいという特徴があります。そして内陸活断層の地震、ここに赤く書いてあるのが地震ですが、いま約 100 の活断層について、文科省の地震調査研究推進本部のホームページを見ていただくと分かりますが、地震の調査がされているところです。

これが全国ベースで分布している地震で、色が赤いところが地震の発生確率が大きいところです。例えば 41 番、糸魚川－静岡構造線断層帯、いわゆるフォッサマグナのところです。これから 30 年以内の発生確率としてマグニチュード 8.0 が 14%。こういうふうにならざる断層に起因する地震の大きさ、発生確率が調べられています。次から次へと出てきますが、こういう地震がございます。

これが海溝型の地震です。水色で示したところが海溝型地震の発生領域です。日本列島の周りは全部発生領域と言っても過言ではない。特に太平洋側です。これがマグニチュードと発生確率ですが、例えばいま一番下の三陸沖北部と書いてありますが、これなんかはマグニチュード 8 前後で、確率が 90% と非常に発生確率が高い。宮城県沖地震も同じです。

それから関東の地震に関係する相模トラフの地震。このへんは確率は少ないのですが、

かなり近海で起こってマグニチュードはそれなりの大きさを持っているということです。それから日本海側はこういうところ。それから太平洋側、東海、東南海・南海地震ですね。これは西日本の九州まで影響します。これは説明は省きますが、先ほど申しました海溝型の地震の周期のことで、東海地震というのは、周期からいきますと、もういつ発生してもおかしくない状況であることを示しています。

砂防としては、いま申し上げたような地震に対して、今まではがけ崩れ対策で地震の対策もしていたのですが、特に南海・東南海の地震などの逼迫性が言われておりますので、これらの地震で、いったいどの地域のどの崖が地震による崩壊を起こすかということを推定して、そして概ね 10 年間でこの対策を進めようということを、いま財務省に要求しているところです。

大きな区域で、どこで起こるかという図上の予測は国総研でやっていただくことになっておりまして、その成果の下に、今日来ていただいている県の方々に歩いていただいて、ほかの危険箇所等はどうなんだろうかというような比較をしていただいて、対策をする必要のあるところを拾い出していただくということをお願いしたいと思っております。

次に、豪雨、雨の対策。先ほど申しました災害が起こっているところの対策であります。一つ発生時間を特定しないと避難勧告も出せないし、住民も逃げられないということがありますので、この発生時間をどう特定するかということをいま各県で取り組んでいただいております。

ここに書いてありますのは、避難勧告を発令するための土砂災害警戒情報。これをいま全国各地の气象台と県の間で中身をつくっていただいております。現段階では八つの府県ででき上がって運用をしていただいております。来年の出水期前には 22 あるいは 23 ぐらいの県ででき上がるというふうに聞いております。

この土砂災害警戒情報のよい点を申しますと、土砂災害情報、地方气象台と都道府県の砂防部局で発令をするのですが、マスコミの発表は地方气象台からテレビ、ラジオを通じて住民に伝えられます。それからこの情報は県の砂防部局を通じて、出先機関を經由して市町村の役場あるいは住民にも伝えられます。この 2 ルートで伝えられるということです。さらに都道府県の消防部局にも伝えられることになっています。

テレビなんかでは、これは鹿児島島の例ですが、各市町村ごとに、「いま非常に土砂災害が発生する、多くの雨が降っている」ところを地図上で示したものがテレビ、あるいはこれを解説するところをテレビ、ラジオでやっていただくということになっております。

これは昔からと言いますか、県でおやりいただいていたものですが、雨の量。横は累加の雨量です。地中の量ですので、土の中のタンクを想定して、そこの水位を測っていくとうふうに考えていいと思うのですが、縦軸が短時間の雨量。横軸が長時間累加の雨量を示しています。

例えばこれは三重県の宮川村です。16年に台風21号による災害が起こったところです。これがスネーク曲線です。昔のやつですので、WL、EL、CLと書いてあります。クリティカルラインというのがこれで、ここを超えると土砂災害がいつ発生してもおかしくない。このときのスネークは、ここを超えて、この段階。9月29日の朝9時の段階で土石流、山崩れが起きました。ですから、この情報を市あるいは住民の人がつかんでいて避難をしていたら、このとき犠牲になった人はもっと少なかったらと思うます。

基本的には今の図と同じような考え方で、縦軸に短時間の雨量、横軸に累加の雨量。そしてこれは気象庁のレーダー雨量のデータから、その地域の実効雨量をここに表示しています。そしてさらに1時間後、2時間後。ここが先ほどのCLラインに相当するところですが、地域によってと言いますか、ほとんどその地域で土砂災害の実例がないところが多いわけで、これは今まで降った最大雨量の包絡線。これを超えると、その地域ではいつ土砂災害が起こってもおかしくないというところを示しています。

したがって、こういう情報が仮に市町村の役場に行きますと、市長、村長、首長さんは、これでいくと2時間後にCLラインを越しそうだということが分かりますので、それではこれから避難の準備、あるいはもう避難勧告を出そうということを、これによって決断できるということです。

この情報がきちっと伝わるかどうかというところがまた大事なところで、災害時には、市町村役場はいろんなところからいろんな情報が来ます。例えばファクスでこれを送る。白黒で送ることになると思いますが、その場合にこういうコメントを付けて出そうと。つまりこの図だけ見ても逼迫性が分からない。だからこういうコメントを付ける。あるいはファクスだけではなく電話でも同時に連絡をして、村長さん、今もう雨は土砂災害が発生する限界にきていますというふうなことを伝えて避難勧告を出していただくということを、いま進めようとしております。

二つ目は、タイミングと場所です。場所の特定は、これから土砂災害防止法の区域指定の話をしてますが、それによって区域が限定されていくことが大事だということです。もう一つは、これは土砂災害防止法、5年前に改正されていますが、施行されたきっかけは広

島で起こった災害です。ここでは何が起こっていたか。

これは5、6年間隔の空中写真です。広島市の中心はこのあたりにありまして、太田川の河口に町ができています。その周りには柔らかい花崗岩の丘陵地があります。この山のところを見ていただきますと、1966年は森林で覆われていました。74年の時点では、この中の一部、山の開発がされ、住宅の区画割りができている。その次の段階では、この区画割りの中に家が建った。そしてこれが1999年、平成11年の状態です。家が建ったところの斜面の下、赤くポツポツとしてあるのが土砂災害の危険箇所です。土石流であったりがけ崩れであったり。

つまり宅地開発がこういう山の裾でされることによって危険箇所が増えたということです。上のグラフを見ていただきますと、このだいたい色の棒グラフが危険箇所の増え方です。最初に足和田村の災害の話をしましたが、それ以降、土石流、がけ崩れ。これは崖ですが、がけ崩れ、地すべりの危険箇所をほぼ5年ごとにずっと調査をしてきました。そのたびに危険箇所が増えてきている。

一つの大きな原因は、こういう開発が全国各地でされて、都市がスプロール化したからです。この危険箇所に対して、先ほど予算の話をしましたが、砂防堰堤とか、あるいはがけ崩れの場合は擁壁をつくったりします。その整備状況がこれです。この分母とこれを見ていただきますと、これでは危険箇所にまったく整備が追い付いていないことがお分かりだと思います。そして今の状況が、これは曲がりなりにもちょっと右肩上がりです。危険箇所数が増えています。今は予算が減っていますので、これがずっと下がっていつているわけです。相対的に増えないということです。そういう分母を増やさない努力を土砂災害防止法は担っているわけです。

これは東京都の田畑の面積と宅地の面積の両方を重ねています。緑で示したのが田畑の面積です。都市を撮れば撮るほど田畑の面積が減りまして、その代わり宅地がこういうふうが増えてきた。都市化をしている市町村はみんなこういう構図です。先ほどの広島も同じです。こういうことが全国で起こって土砂災害の危険箇所が増えたということです。そしてこの土砂災害防止法というのは、じゃあ今までの砂防法とか地すべり防止法とか急傾斜法と何が違うのかという説明をします。

ここに書いてある法律が、いま私が言った法律ですが、これらの法律は、これは斜面あるいは溪流と見ていただければいいのですが、原因地で砂防堰堤をつくったり、あるいはがけ崩れの擁壁をつくったりするための法律です。それから砂防法では、例えば土石の採

取の行為制限。ここで石を取ったりして、雨が降ったらすぐ崩れやすくなるようにしないようにということをこの法律でやってきておりました。

そして土砂災害防止法は、先ほど見ていただきました広島の例で分かりますように、被害地をどうするかという法律です。ソフト対策で警戒避難体制をつくったり、あるいは開発行為を規制したりというのが、この法律の分担であり中身です。これを絵にすると、こういうふうになります。既存の法律はハード対策をやり、そして場所は原因地でやるものです。それに対して土砂災害防止法というのは被災地でやるソフト対策です。

今日、県の方がだいぶいらっしゃっているようですが、いま県で一生懸命調査をさせていただいておりますが、大事な点を申しますと、目的は危険箇所の増加を抑制する。それから危ないところに災害時要援護者の施設を建設することをやめる。それから皆さんに逃げていただく体制。この三つなんです。

そしてこれはゾーン別に書いてありますが、上の二つはレッドゾーンで行いますし、警戒避難体制は全体をカバーするイエローゾーンでやるわけです。それでぜひやっていただきたいのは、まず調査。いま各県の調査、指定状況を見ていますと、全部が全部ではないのですが、レッドとイエローと、イエロー先行型でやっているところがあります。そうではなくて、調査はレッドとイエローと同時にやっていただきたい。なぜかという、警戒避難体制にもレッドのところ、どういう危ない家が、どの人の家が掛かってくるのかということが分からないと、警戒避難体制の根幹部分ができ上がらないからです。

それから増加の抑制という立地建築規制。1の増加の抑制をするためには、レッドのところが一番危ないわけで、ここを抜きにして作業をしても片手落ちと言わざるを得ません。したがって、ぜひお帰りになって、レッド、イエローの同時調査、同時指定をぜひおやりいただきたいというのが私からのお願いです。

そしていま県でおやりいただいておりますが、実際の調査、あるいは市町村との間の調整は出先の機関にやっていただいております。ここを大事にしないといけないし、それから市町村の首長さんとか担当者の人にもよく分かっていただく。県庁の中でも、関係する消防とか都市計画、開発行為の窓口、建築。こういうところに、この法律の中身、それから指定をして、どうしたらチェックができるのかということもきちっと体制を組んでやっていただきたい。それから全体の指定は、今から5年前に法律ができたのですが、10年たったら、各県がやらないといけないところは、ほぼ概成しているというくらいに持っていないといけないんじゃないかと考えております。

そのために土砂災害防止法の基本指針を最近改定して、もう告示をしました。この中にも、土砂災害防止法による指定を可及的速やかにやっていただきたいということが書かれています。これが全国の指定状況です。先ほど申しましたイエローとレッドと色分けしていますが、これからはイエローの数で集計を数えるのではなくて、レッドの数で集計していこうと思っています。全国で 52 万 5000 ヲ所の対象箇所があります。もっと上かもしれませんが、これを分母に、現在はレッドのほうで言うと 8000 ぐらいあります。イエローで 1 万 7000。非常にまだ小さい。指定の数としては少ない状況ですので、指定の促進をぜひお願いしたいということです。

もう一つ最後に、いま各県で市町村合併が進んでいます。これは広島県の例です。合併のもっと前ですと 90 を超えていたと思いますが、市町村がいま 23 になっています。この市町村の広域化がいま進んでおりまして、こうなると、区域を特定する、発信時間を特定するという災害情報の伝達が末端までうまくいくのかどうかということを懸念しています。

したがって合併前に例えば四つの町に分かれていたところが一つになりましたというところで、従来は旧市町村のこういう単位で防災体制をつくっておられたと思うんです。こういうものをぜひ生かして、町の隅々まで災害情報が行き、そして危ないときは逃げられるようにご配慮いただきたいと思います。特に県の方にはお願いしたいと思いますし、それから直轄の方々はこのことのために、土砂災害防止法の区域指定の基礎調査。これは非常にお金が掛かるし時間も掛かります。直轄としてやれることはぜひ手伝ってあげていただきたいというのが私からのお願いでございます。

市町村合併は、一つこれからの我が国全体の体制が決まっていくベースになります。これから道州制とか、そういうものが進んでいく。一番住民に近い単位として市町村というのがある。要するに財政的にも体制としてもしつかりしないと国として立ち行かないということで、まず市町村合併が始まっております。いま申し上げましたような災害に対して、この合併がマイナスに働かないように、ぜひ皆さんのところで、ここに書いてある先ほど申し上げたことを考えていただいて、住民の方が安全に暮らせるようにご尽力をいただきたいと思います。

時間がまいりました。以上で私のお話を終わらせていただきます。ご清聴どうもありがとうございました。

リスクコミュニケーションと災害情報

慶應義塾大学商学部助教授

吉川 肇子

皆さん、こんにちは。慶應義塾大学の吉川でございます。今日は「リスク・コミュニケーションと災害情報」ということでお話しさせていただきたいと思います。私自身の専門は心理学で、まったく文科系でございますので、皆様のお仕事のお手伝いができるようなお話ができるかはなはだ心もとないのですが、いささかでもヒントになるようなことを申し上げられればと思い、今日は用意をしてみました。

今日、最初のほうで、リスク・コミュニケーションという、最近日本でもこの7、8年使われるようになってきた言葉についてお話をし、コミュニケーションとか情報の伝達の仕方について、私の専門である心理学のほうから、どういうことが分かっているのか、どういうふうにしたらいいのかということを、いくつかお話ししたいと思っています。

まずリスク・コミュニケーションという言葉ですが、実は歴史の新しい言葉で、いつから使われるようになったかは厳密に言うと難しいのですが、たぶん1984年ぐらいからだと思います。したがって、使われるようになってから長くても20年ぐらいの言葉だということになります。リスク・コミュニケーションという言葉に限らず、リスクをどのように伝えればいいのか、コミュニケーションの仕方あるいはコミュニケーション技術については、私の専門でもある社会心理学では、第二次世界大戦後から非常にたくさんの研究が行われていて、これら従来の技術が利用可能と考えられています。

しかし昔からよく知られているのにもかかわらず、わざわざリスク・コミュニケーションという言葉を使い出した背景には、おそらくリスク・コミュニケーションという言葉が、ある種の考え方を表しているからだと私自身は思っています。それはどういうことかと言うと、リスクについての情報を社会全体で共有して、よりよいリスク管理をしようとか、できればよりリスクを少なくしようというような考え方があると思います。

もう一つは、特に行政がそうだと思うのですが、コミュニケーションをする相手は住民とか市民なわけですが、そういう人たちは行政にとってはカスタマー、すなわち顧客ですね。市民を顧客というふうに考えて、その顧客の意見や考えを反映したコミュニケーションのあり方を考えていこうという、ある種のマーケティングセンス的なものが求められるようになってきたことが背景にあると思っています。

したがってコミュニケーション技術としては新しくないけれども、リスク・コミュニケーションと言うときには、ある種の社会的な価値観を反映しています。みんなでリスクの情報を共有していくことが、ひいては社会全体をよくすることだというような考え方があるのかなと思います。

言葉の定義をしたいと思うのですが、リスク・コミュニケーションでどういうことを考えているかと言うと、左側にリスク専門家というふうに出ています。例えば科学者や行政や企業。つまり一般には、リスクについての情報をたくさん持っている人が左側に書いてありますが、その人たちにリスクについての情報を伝えること。

これは今タイトルに使っている言葉で言えば、災害情報と言うことができるかと思いますが、リスクを伝えることはリスクメッセージですが、リスク・コミュニケーションはそれだけではなくて、一般の人々からも意見とか疑問とか、それからあれはどうなっているんですかというふうに関心を表す形で、情報を同じように専門家に対して伝える。逆に専門家の視点から見ると、一般の人々の意見を聞くということが大事だと考えているわけです。図に示す矢印が行ったり来たりすることによって、コミュニケーションが成り立つと考えています。

そういう意味ではリスク・コミュニケーションというのは、一方向的なものではなくて、リスクについての個人や、例えば行政機関とか集団の間でも情報や意見のやり取りといえます。相互作用的過程と言っているのは、情報や意見が行ったり来たりしますよということです。

繰り返しますが、送り手から一方的に情報を伝達するようなものはリスクメッセージと言って、リスク・コミュニケーションの一部ではあるけれども全体を示すものではないと考えられています。ただ、このように言っても言葉の定義の仕方が難しいので、実際にいくつか例を挙げながら、リスク・コミュニケーションとはこういうものだとか分かっていただきたいと思います。

そのコミュニケーションの話をする前に、私の専門である心理学が災害分野に対してどのような貢献しているのか。ここ 30 年ぐらいの歴史を振り返ってみますと、まず人々がリスクについてどのように考えているのか、どのようにリスクを理解しているのかということリスク認知と申しますが、リスク認知の研究成果はかなり大きいのです。つまり人々がリスクについてどのように思っているかが分からなければ、どのように情報を伝えたらいいか分かりませんので、リスク認知についてはかなり重要な貢献があったと思っています。これで分かったことは、どうも人々は災害についてかなり甘い見積もりを持っていて、何か大きなことが起こるとパニックが起こるというふうに一般には思われているけれども、実はそんなにパニックは起こらないのであるということが分かっています。

それからこれも資料としては古い分野ですが、かつてたくさんの人々をどのように制御

するか、群集制御というのも大きな分野としてありました。これは認知リスクのところにも関係するのですが、パニックを防止するために多くの人々をどのように動かすか。あるいは避難行動、どのように指示とか誘導をしたら安全な避難ができるのかというような研究もされてきました。

それからリスク・コミュニケーションがあります。災害についてのコミュニケーションのあり方が検討されています。これも災害分野ではリスク・コミュニケーションという言葉が使われる前から、古くから言われていたのですが、古い時代はクライシス・コミュニケーションといわれていました。適切には何と訳していいかわかりませんが、危機コミュニケーションですね。危機的な情報でどういうふうに出すかというようなことが主に検討されてきました。そのときには人々がパニックを起こさないように情報を控えめにしようとか、ときにはこれは黙っておいたほうがいいんじゃないかというようなことも検討されているので、そういう意味ではクライシス・コミュニケーションというのは、昔は情報を管理するという視点でコミュニケーションのあり方が検討されていたといえます。

しかし先ほど言ったリスク・コミュニケーションという言葉が出てきた背景がまさにそのようなのですが、そうではなくて、どういう情報も隠すことなく社会全体で共有しましょう。これは災害についても例外ではないと考えられるようになってきました。そういう意味では情報共有の世界に入ってきたと言えます。情報共有の世界に入ってきたということは、何も情報を隠さないということです。ではそういう情報をどういうふうに出せば、うまく相手に分かってもらえるのかという技術が議論になってきます。

また、具体的なリスク・コミュニケーションの話に入る前に、もう一つだけ重要な概念枠組みみたいなものをお話ししたいと思います。リスク認知の研究結果から分かることをだいたいまとめておきますと、一つは、リスクの大きいものとか小さいものとか、起こる確率はさまざまだと思うのですが、基本的には稀な、あまり起こらない小さいリスクは過大に評価する。つまりよりよく起こると思いき、それからしばしば起こるような大きいリスクについては過小評価するということが分かってきました。

これはどういうことかと考えてみると、人間はたぶん確率の非常に小さいものと非常に大きいものの両方の端があまりよく分からなくて、だいたいどれもこれも似たような程度に判断してしまうということではないかと思います。ですので、稀なリスクを過大評価するのはいいのかもしれませんが、よく起こることほど、それほど大したことではないと思ってしまうということは注意する必要があると思います。

それから特に自分の身に降りかかること。これは個人的なリスクと言いますが、そういうものについては、とりわけ過小評価をすることが分かっています。直観に反するかもしれませんが実際は事実です。もちろん例えば私自身が、私は交通事故なんかに遭わないとか、私に限って大きな地震の被害に遭わないと思うことにはまったく根拠がありませんので、これを非現実的な楽観主義と呼んでいます。非現実的と言っているのは、根拠がないという意味です。特定の個人が、どういう理由もなくそのリスクを避けられるということは、普通はあり得ません。このことばは、キーワードになります。

一つ忘れていたのですが、リスク・コミュニケーションを考える上で、これも理論的なことを申し上げるのですが、個人的選択と社会的論争という二つの分野というか領域を、分けて考えていただくことが非常に重要になります。個人的選択というのはどういうことかと言うと、リスク回避をするかどうかは最終的に個人の判断に委ねられているものです。つまりリスクについての情報を与えるのだけれども、最終的に例えば避難するかどうかというようなことは、個人の決定に委ねられているというようなものです。

これに対して社会的論争というものは、何らかの形で、それは議論かもしれないし、選挙かもしれないし、あるいはマスメディアを通してかもしれませんが、何らかの公的なルートを通してリスク回避を図らなければいけないようなものです。一人だけ、私はリスクを避けたいとか、私はリスクを取りましようと言っても、個人の意思決定だけでは決められないものを、社会的な論争というふうに言います。

具体的な例として、左側に個人的な選択のもの、右側に社会的論争のものを挙げました。いわゆる PL 法でカバーされるような分野を考えていただくといいのですが、消費生活用製品ですね。コンシューマー・プロダクツと呼ばれているものは個人的選択。それから健康や医療の問題、それから今日お話することになる災害の問題が個人的な選択の領域に入っていくことになります。

それから例えば原子力、遺伝子組み換え技術をどうするか、遺伝子組み換え作物を社会として受け入れるかどうかというようなことは一人では決められなくて、何らかの形で社会全体で決めなければいけませんので、社会的論争に入ってきます。それから一般的に言う、ちょっと荒っぽい言葉ですが、環境問題なども社会的論争の領域に入ると思います。これを分けることが重要だと申し上げたのですが、先ほどお話ししたリスク認知の研究結果から、個人的選択の領域に関わるようなものは、一般的にリスクの見積もりが甘いということが分かっています。ですので、災害は「人々のリスクの見積もりの甘いもの」と言

うことができるわけです。

こちらの社会的論争のほうは、人々のリスクの見積もりが比較的高いものですので、人々の問題意識を高めることはそれほど難しくはないのですが、個人的選択の問題については、私だけは大丈夫だろうとか、そんなことを言っても大したことないと思いがちなのです。例えば消費生活用製品について言えば、ついつい濡れた手でプラグをコンセントに差してしまうとか。それから健康医療問題では、そんなことをしていると生活習慣病になるよと言われても甘いものをやめられないとか、たばこをやめられないという方はけっこういると思うのですが、そういうこと。それから災害のようなものは甘い見積もりのものだというふうに考えていただくといいと思います。

ということは、コミュニケーションは、技術的に図の左の問題については、いかに人々にリスクを分かってもらうか。本当にあなたのことを言っているんですよ、あなたの身が危険にさらされているんですよと言うことが、いかに大切かということが議論の問題になってくるわけです。

いくつかコミュニケーションの例を挙げたいと思います。これは皆様のご専門の領域だと思うのですが、ハザードマップと言われているようなものもリスク・コミュニケーションの典型的な例です。これは高知で撮ってきたものです。1854年の安政の地震のときに、電信柱の上の7.7メートルのところまで津波がやって来ましたと、通りの電信柱に書いてあります。そうすると、同程度の津波が来たとしたら2階にいてもだめそうだなということが、日頃目にしながら観測ができる。単なる表示のように思われるかもしれませんが、こういうものも日常的なコミュニケーションのツールとして役に立つわけです。

同じようなもので、これは非常にくだらないのですが、オーストリアのワイン蔵で撮ってきました。ここは入口です。ライン川が氾濫して1985年はこのぐらいまで来ましたとか、81年はこのぐらいで、2002年はすごいんですけど、このぐらいまで来ましたというようなことが入口に書いてあるので、氾濫するとこういうふうになるんだなということが、表示で分かるということです。簡単にはハザードマップとか表示というようなものも、リスク・コミュニケーションの例だと言えるかと思います。

ここから少し災害時のリスク・コミュニケーションについて詳しくお話したいと思います。私が申し上げたいことは、とにかくこの領域は人々のリスク認知が低い、甘い領域であるということ。先ほどお話ししましたが、非現実的楽観主義というものがあって、確かに危ないかもしれないけど私には起こらないというふうに、ついついそういうふうに

思ってしまう傾向があるということです。

このことを災害の分野では「正常化の偏見」と言うこともあるので、この言葉なら聞いたことがあると思われる方もあると思います。異常事態だけれども普段と同じように事態を解釈してしまう。異常に雨が降っているのだけれども、そんなに大したことない、いつもの雨よりちょっと多かなぐらいにしか思えないというようなことが正常化の偏見と言われるものですが、まさにこういうことを指しています。

こういうことがなぜ起こるのかという心理的なメカニズムを、心理学では認知的不協和理論という理論で説明できます。この言葉については次のスライドでお話ししますので、理論的に説明できるということだけを覚えていただけたらと思います。ただし、先ほどリスク・コミュニケーションの分類をお出ししたときに、災害のリスク・コミュニケーションで、科学技術と自然災害を分けて括弧の中に書いてあったのを覚えていらっしゃるでしょうか。

実は災害のリスク・コミュニケーションでも、科学技術の事故だけは例外的で、人々のリスク認知が高いということが知られています。例えば原子力発電所の事故とか、化学工場の爆発事故とか、そういうものに関しては例外的に人々のリスク認知は高いということが問題になっています。

その場合に何が問題になるかというと、リスク認知が高いので人々が避難し過ぎることが問題になります。人々が避難し過ぎると、どういうことが問題になるかというと、例えば交通の整理をどうするのか。そういうことが科学技術の事故の場合には問題になるので、少し性質が違うということだけ心にとめておいていただけたらいいと思います。ただ、今日お話するような自然災害の場合は、とにかく見積もりが甘いのだということを知ってコミュニケーションをしていただく必要があるということです。

さて、ここで説明した認知的不協和理論の枠組みを使って、人々の心の中でどういうことが起こっているのかを解説します。認知的不協和理論という言葉が分かりにくいという方は、酸っぱいブドウの理論というふうに覚えていただくといいかと思います。酸っぱいブドウというのはイソップの酸っぱいブドウの寓話から取っています。イソップの酸っぱいブドウの話は皆さん知っていらっしゃるでしょうか。私もうろ覚えなのですが、だいたいこういう話だったと思います。

キツネが通りを歩いていると大変おいしそうなブドウがあつて、ぜひ食べたいと思うんだけど、どんなに努力をしても、そのブドウに前足が届かないので食べることができ

ない。食べることができないので、最終的にはあきらめてそこを立ち去るんだけど、そのときにあのブドウは酸っぱいに違いないと捨てぜりふを残して去っていくという話です。

それが認知的不協和理論とどうして関係があるのか。認知的の認知というのは「考える」ということを意味していますが、不協和というのは音楽の和音から言葉を取っています。協和音とか不協和音という言葉が聞かれたことがあるでしょうか。協和音というのは耳に心地よい和音ですね。不協和音は耳に心地よくない和音です。認知的不協和というのは、考えの中に不快な和音がある。頭の中に不快な和音が鳴っているというような感じです。つまり自分の頭の中の考えに矛盾があるということなんです。

先ほどのキツネの例で言えば、おいしそうなブドウがある。でも食べられないという状態が頭の中で考える矛盾がある状態なので、それは非常に不愉快なので、その不協和な状態を解消するのに新しいことを考え出す。キツネの例で言えば、あのブドウは酸っぱいに違いないと思うことによって、酸っぱいブドウは別に食べられなくてもかまいませんので心の中が平安になるということです。

これを災害の例で説明したいと思います。例えばいろいろな災害についての情報を広報誌とかで出して、仮にそれを住民が読んでいたとします。私の家の近くでは土砂崩れの危険があるらしいという情報を得ていると考えます。もちろんその崖下に住んでいるとか、そういうことは事実として住民は分かっているわけです。しかし、「私の家の近くでは土砂崩れの危険がある」、「そんな危ないところに私が住んでいる」というのには矛盾があるわけです。これは先ほどの言葉で言うと不協和な状態と考えます。

こういう不協和。矛盾がある状態は人間にとって不愉快ですので、この不愉快な状態は長く置いておけません。ですので、これを解消するために人間は一生懸命努力します。一番簡単なのは、住み替えをすとか、雨が非常に降ればすぐ避難をするという、行動を変えるということです。危ないところから住み替えをしたり、避難をしたりすれば危ないところにはいないわけですので、これは矛盾のない状態、協和状態になるわけです。

ところが一番簡単な方法なのですが、住み替えをすか避難をするためには動かなければいけないので、それはすごく面倒だというふうに人間は思うわけです。いったん行動を起こすのは面倒だと思ったときに人間は何をするか。行動を変えるのは大変だから、さっきのキツネと同じなのですが、考え方のほうを変えるわけですね。去年も我が家は大丈夫だったから、今年もドシャドシャ雨が降っているけれども、たぶん大丈夫だろう。ここに

だと。そのくらい人間というのは見積もりの甘いものだなということを考えていただけたらいいと思います。ですので、こういうふうに情報を伝えることは大事ですが、本当に本人たちが自分のことだと思って聞いてくれているのかということは、くどいぐらいに確認しないと難しいものだと言えます

少し災害情報ということについて考えてみたいと思います。昔は先ほど言いましたように災害情報というと、危機管理のコミュニケーションという感じでしたので、情報をいかに管理するかということが考えられていました。その背景には、人々はパニックを起こしがちなので、情報は下手に出さないほうが良いというようなことを考えていました。

そういうことを書いている研究者がいるのですが、そのように人々が思ってしまう背景には、たぶん怪獣映画とか、それからいわゆるパニック映画、人々がドドッと怪獣に迫られて走って逃げまどうみたいな感じの映像のイメージが非常にあるのでしょうか。そういうことが起こらないように粛々と避難をするためには情報は小出しにしたほうが良いとか、そういうことが考えられていたと思います。

あるいはハザードマップはリスク・コミュニケーションの一つの例ですが、ハザードマップなんかを公開すると地価が下がったり、観光客が減ったりして困るんじゃないかということも考えられました。しかし公開してみたら、それほどでもないということが分かりました。それほどでもないという理由は、たぶんそんなに人は見ていないし、見ても自分のことだと思わないということだと思います。ともあれ見ているか、見ていないかは別にして、いずれにしてもこういう情報を出し控えようとか、そういう考え方はすでにリスク・コミュニケーションから見て時代遅れの考え方だということは明らかです。

では実際にパニックは起こるのか。歴史的に見ても起こったことはあるのですが、非常に稀です。ここでパニックが起こる条件をご紹介します。特に先ほどの怪獣映画ではないのですが、人々がドドッと逃げまどうような状況ですね。こけつまろびつ走って逃げるような状況が起こるのはものすごく稀で、今から申し上げる四つの条件が揃ったときだけだと言われています。

一つは、自分の命が危ないと思うことです。生存の危機がある。二つ目は、ひょっとしたら生きられるかもしれないと思うこと。だめだと思ったら人間はうずくまっちゃうんです。危ないと思い、ひょっとしたら助かるかもしれないと思うこと。そして3つめの条件として、だけど逃げ道は限られていると思うこと。4つめに、時間がないと思うこと。この四つの条件が揃ってはじめて、人々はドドッと走って行く。パニックを起こすとい

うことが言われています。

けっこう難しいんです。この四つの条件が揃うというのはなかなかなくて、例えば飛行機事故などで避難の研究をなさっている先生がいらっしゃるんですが、指示に従って意外と整然と避難されているんです。したがってこういうことが起こるのは非常に稀だと思うのです。

全員が亡くなってしまったので推測するしかないのですが、こういうことが最近起こった例としては、オーストリアのスキー場で列車がトンネルの中で火災事故を起こしたという事故が数年前にありましたが、たぶん最後はそういう状況だったのかなと思います。火災が起きて、命が危ない。逃げられるんだけど、トンネルの中だからどうしよう、しかも時間がないというときに、おそらく人々はパニックを起こすのだと思います。ああいう状態ではないかと思うのですが、全員が亡くなってしまったので本当に起こったかどうかは分かりません。しかしそのくらい、パニックが起こるといのは難しい条件が揃わないとだめだということを知っていただきたいと思います。

先ほど正常化の偏見とか非現実楽観主義というふうに申し上げましたが、むしろ異常事態となかなか認識できないことのほうが多いです。本当にそうです。そういうふうに思っただいて、忘れないでいただきたいと思います。今日の話のメインポイントであると思っただきたいと思います。

実際にパニックが起こった例を挙げても、歴史的にも稀です。この後パニックが起こった例をいくつかご紹介しますが古い話ばかりです。古い話ばかりというのは、そんなに起こっていないということです。

実際に古い例を挙げたいと思います。そういうパニックが起きるときに、たぶん皆さんが気にされるのは流言ですね。噂が起こるんじゃないか。根も葉もない噂に人々は踊らされるのではないかと考えると思うのですが、そういう流言というか噂が起こるのもけっこう限られていて、発生する条件というのは、この二つの条件があるときというふうに考えられています。

一つは情報の曖昧さ。もう一つは、その問題に関心があるときです。この式のポイントは掛け算です。掛け算でやっているところに気を付けていただきたいと思います。この二つ、情報の曖昧さと、話題に対して関心があるという条件は大事なのですが、掛け算だからどっちかがゼロだったら噂は起こらないということなんです。その問題に対して関心が高いか、低いかということをコントロールすることは、これは人々の考えですので難しい

のです。その問題に関心を持たないでくださいとかっていうのはけっこう難しいと思うのですが、情報の曖昧さを限りなくゼロに近くすることはできますので、そういう意味では流言、噂のコントロールは情報を曖昧でないものにすれば、かなりの程度できるのだということをご覚悟いただければと思います。

ただ、もし情報が曖昧な場合には、けっこう噂というのは恐いです。情報のことを考えるときに、皆様はマスコミが変な情報を流すとか、マスメディアの影響は怖いというふうに思われると思うのですが、心理学的にはそれはあまり正しくなくて、むしろマスコミよりもロコミのほうが、もし本当に広まるならよっぽど恐いのです。

なぜ恐いかというと、人間のつながりというのは、けっこうあるものなのです。今日、皆様が全国から集まっていられしやお聞きしましたが、ご専門が近いということを除いても、例えば個人的に懇親会などでお話をされていたりすると、共通の知人や、ひょっとすると同郷の人がいたりする。今日、私は司会の方と名刺交換したのですが、同時期に筑波にいたことが判明して、そうですかというようなお話をしたのです。そんなとき、世間は狭いねというふうに皆さんはおっしゃると思うのですが、現実には世間は狭いんです。

日本人にだいたい平均どのくらい知人がいるかということ調べた人がいます。皆様方はお役所の仕事をされているので、知人の数はすごく多いと思うのですが、平均するとだいたい 500 人くらい知人がいると言われていています。単純な掛け算なのですが、50 人の知人にも 500 人の知人がいますので、さらにまたその 500 人の知人がいるとすると、というふうに、友だちの友だちは皆友だちというふうに考えて、友だちの輪をつなげていってみると、 $500 \times 500 \times 500$ で、すでに 1 億 2500 万人ですので、理論的には、日本人は間にスリーステップで全員が友だちになっても不思議はないということなんです。

現実には友だちの多い人や少ない人もいますし、それから友だち同士は知人がかぶっていることが多いので、スリーステップで日本人全員が知り合いになるということはないのですが、実際に調べてみても、間にだいたい平均 5.6 人くらい挟めば、どんな知らない人でも知り合いになれるということが、これも調べた人がいるので分かっています。

ということは、世間は狭いねというほどに人々はロコミというか知人でつながっているのです。いったん人々のネットワークの中に情報が乗ってしまうと、本当にマスメディアよりも早く伝わる。ニュースのスピードを、マスコミとロコミとでスピードを比較した研究者がいるのですが、マスコミからニュースが達するよりも早くロコミで情報が伝わるということが分かっています。したがって、噂は怖いと思っていただきたいけれども、曖昧さがなけ

れば伝わらないから、曖昧さをなくすように努力することを考えていただけたらと思います。

その噂で広まった稀な例です。非常に古い話なのですが、1938年に、オーソン・ウェルズの『宇宙戦争』という小説を、火星人来襲というラジオドラマ仕立てにして放送したところ、これが本当に火星人が地球にやって来たという実況中継だと誤解した人がいたのです。600万人の人がラジオを聞いていたのですが、100万人以上の人々が本当のニュースだと思って、放送局や新聞社に電話が殺到して大変なことになりました。

それから流言の例としては、これもちょっと古いのですが、1973年に、これは噂の発生源が分かっているのですが、学校帰りの女子高生3人の他愛もない話から、愛知県の豊川信用金庫の取り付け騒ぎに発展した事件があります。女子高生が帰り道に噂話をしたのが12月8日です。それでほぼ5日後の12月13日には豊川信用金庫に住民が殺到して20億円の預金を引き出そうとして、本当に大変なことになったという事件です。ですので、5日あれば、このへんの住民に情報が伝わるのには十分なのだということが分かります。

これは災害の例です。1978年の伊豆大島近海地震の後の余震情報騒ぎです。実物の放送原文をお見せしますが、知事が余震情報について連絡ということで、談話というアナウンスメントをしたのですが、その情報が非常に曖昧だったので、余震が起こるといふ流言が広まって、これも放送局や県庁当局に電話が殺到して大騒ぎになりました。これが実物です。余震についての連絡ということです。

全部は読みませんが、パッと読んでいただいて、これのどこがまずいのか指摘することができるでしょうか。1月17日に開かれた国の非常対策本部において、次のような見解が発表されました。「今回の伊豆大島近海の地震の余震は、可能性としては最悪の場合はマグニチュード6程度の発生もあり得る。そして当地域の地震の震源は浅いので、その場合はマグニチュード6の地震として被害は大きくなることもある」。

話の骨子はこんな感じなのですが、この情報を見て、どこが悪いのかと思う方がけっこういると思うのですが、よく見ていただくと、いつ頃起こるのかという情報が欠けているのです。いつ頃起こるのかという情報が欠けているので、これをもらった住民は、いつ起こるのか分からないのにどうやって備えろと言うのだということになって、この情報の曖昧さがパニックを引き起こしたと言われていています。原文には、実は「数日以内に」というような文があったのだそうですが、そんなことを書いて当たらなかったときにどうするという議論があって、結局削除したという経緯があったようです。

それから本当にパニックが起こった稀な例ですが、群集なだれの例もあります。これも古いです。1955年、新潟県の弥彦神社で元旦の餅まきがあったのですか、その正月の餅まきの第一回の終了後に、遅れた電車に乗った人と階段で押すな押すな状態になって、将棋倒しになって、124人が亡くなったという事件がありました。

これが最近まで群集なだれの非常に稀な例の一つだったのですが、実は残念なことに最近、新しい例が一つありました。2001年7月21日。皆様覚えていらっしゃると思いますが、花火大会での明石の横断歩道橋の事故がありました。そのくらい稀です。

これも稀な例です。これも古いですが、1972年、大阪のキャバレーのプレイタウンで営業中に、別の階の工事で出火をして、その煙がキャバレーに入って118名の方が亡くなったという事件がありました。この事件も心理学的には非常に重要なことを明らかにしているのです。

興味深いところの一つは、このキャバレーの支配人に多くの客やホステスさんが付いて行って亡くなったのですが、ある人の指示に非常に盲目的に同調的に従うということ。です。避難の誘導なんかでも、一人がこっちと言うと、多くの人が同調して従うということが結果的に悲劇を起こしたという意味で非常に興味深い例でした。

それから助かった人のうち、自分で逃げた人が二人いるのですが、この二人の助かり方も非常に心理学的には理論通りでした。お一方はホステスさんなのですが、非常階段を使っていち早く下りて助かったのですが、なぜそのホステスさんが非常階段を使ったかというと、ダイエットのために、毎日運動のために、エレベーターを使わずに非常階段を使ってキャバレーに行っていたそうです。非常時に人間はいつもやっていることをするというのが心理学の理論にあるのですが、この方は別に非常階段だと思って逃げたわけではなくて、いつも通っている道がたまたま非常階段だったので、その非常階段を下りて助かったというわけです。

もう一人の方はまったく新米のボーイさんで、勤めて何日かしかたっていなかったのですが、このキャバレーの仕組みがよく分かっていなくて、いつも使っている自分のボーイ控え室に帰ったところが、たまたまそこにはしご車が来て助かったという方です。ですので、人間は緊張をすると、いつもやっていることをするのだということがこのへんからも分かります。

最後に、情報を提供するのいろいろなやり方があると思うのですが、私自身が考える情報提供のあり方で、どんなことがあるかということをお話しして、私の話をおしま

いにしたいと思います。

一つは、そうは言っても、啓発情報をいろいろ伝えても、なかなか人というのは我が事だとは思わないとか、甘く見積もったりするということがあるので、やはりあらゆる機会をとらえて啓発していくことが大事になります。単に伝えたということや、それから何度も伝えましたということでは十分ではなくて、ちょっとしたことですけれども、それぞれ工夫することが必要かなと思っています。

例えば日常的に目に触れるものにする。例えばハザードマップが描かれることがあると思います。そういうものはきれいなのですが、たぶん書類入れの中にしまって見ることはないので、常に貼ってあるカレンダーにハザードマップを仕込んでおくとか。それからこれは後で例を出しますけれども、比喻とかそういうものを利用する。日常的に目に触れるもので、何かにつけて思い出すようなものにするというのは、けっこう大事だと思います。目に触れるということに関係しますが、普段使うもので、しかもそれは防災に特化したものだと、なかなか普段使うことがないので、防災の話も載っているんだけど、実はメインは日常の情報であるというようなもの。あるいはお得な情報がある。カレンダーなんかはそうなんですけど、飾っていて美しいものとか。そういうものがあるかなと思います。

最後に、こういう方法がありますよということで、私どもがつくっているゲーミング手法という教材もご紹介したいと思います。実際にどういうものかということ、少し工夫の例をお話ししたいと思います。

例えばこういうものです。これはアメリカの、日本で言うところの消防署が住民に配っているものです。主婦に使うものに消防の番号が入っている。台所から火が出ることが多いので、左上は冷蔵庫のマグネットです。冷蔵庫にマグネットを貼ってあって、火事的时候は 911 だよというのが分かる。それから鍋つかみです。鍋つかみも日常的に使いますので、コンロから火が出たときには鍋つかみを見れば、そんなのは番号を覚えていると言うかもしれませんが、あたふたせずにちゃんと電話することができます。

あるいは先ほど比喻なんかもいいですよと言いましたが、これはアメリカの化学会が住民へのキャンペーンをするときに必ず出てくる亀のワリー君です。このワリー君がなぜ亀のキャラかと言いますと、実はインドのボパールというところで農薬工場が爆発して有害物質が漏れたのですが、工場が爆発したということで、すぐさま住民が外に飛び出したものですから、その有害な物質を吸って 3000 人ほどの住民が亡くなったという大規模な化学工場の事故がありました。

その事故の教訓を踏まえて、アメリカ化学会では、化学工場がもし事故があったときには、家の換気扇を閉めて、窓を閉めて、扉も閉めて、家にじっとしているようにということを子供にも分かるように伝えるためにつくったのです。ちょうど子供を抱えていますけれども、亀というのは攻撃があると甲羅の中に身を縮めますので、化学工場の事故があったときには君たちもワリー君のように、あたかも亀がちょうど甲羅の中に身を縮めるように、家の中に閉じこもっていきましょうねということを伝えるのに、こういうキャラを使ってキャンペーンをしているということです。

もちろん化学会にとってみれば、化学工場が爆発するとか、事故があるというのは望ましくないことですが、そういう確率はゼロではないのだから、リスクがある以上、そのときの有効な対策を、このように子供でも分かるように伝えるのは大事なことでないでしょうか。

いくつか私どもの作成したゲーミング教材もご紹介したいと思います。最初はクロスロードというカードゲームをご紹介します。クロスロードというのは、阪神淡路大震災のときに大変なことがあったわけですが、そのときの実話をもとに、ジレンマをカード形式のゲームにしたものです。クロスロードという言葉は人生の二者択一ですね。右か左かという分かれ道を差すわけですが、もう一つクロスロードという英語には意味がありまして、人と人が出会う場所とか活動場所という意味があります。こういうカードゲームを使ってお互いに話し合いをしながら防災への意識や、それから問題点、あるいは解決策を話し合っていくために考えられた教材です。

何をするかという、イエスか、ノーか、あなたならどうしますかということを決断してもらって、イエス・ノーカードを裏を向けて出します。一斉にそれをオープンして、これがポイントなのですが、多数派になったら青い座布団がもらえるという非常に簡単なゲームです。実際にやっているところをお見せしたいと思います。こういう感じで5人とか6人でグループになって、ちょうどテーブルの上に座布団が見えていますが、座布団を取り合いながら、見かけ上は遊びですが、話し合いをしていくことになります。

例えばこういう問題です。役割を持ってもらうのですが、あなたは食料担当の市役所の職員です。被災から数時間、避難所には3000人が避難しているという確かな情報が得られた。現時点で確保できた食料は2000食。以降の見通しは今のところなし。まず2000食を配るかどうか。イエスかノーかというのをカードを出してもらって、最初は裏を向けて出すのですが、みんなでオープンして多数派かどうかを競うということです。

多数派かどうかを競うのですが、その後で、じゃあ配るときの問題点はどういうことがあるか。あるいは配らないときの問題点はどういうことがあるかということを、先ほど写真で見ていただいたようなテーブルで議論をしていただくわけですが、例えばこんな感じですね。食事というのはそもそも大事なことから、あるなら配ればよいという人もいますし、でもそんなことをしても 3000 人いて 2000 食しかないのだから、全部そろうまで配れないじゃないか。誰に配るんだ、不公平になるじゃないか。公平に配るといのが行政の鉄則じゃないかというような議論をしていくことで、次に災害が起こったときにこういう問題におそらく出会うわけだけでも、どうすればいいかということをお話し合っていく教材として使っています。

これはもともと神戸の話に基づいたと言いましたが、最近の災害などのケースも反映させて、例えば「要援護者編」というようなものもつくっています。これは同じような感じなのですが、要援護者の名簿をボランティアとか自主防災の組織の人たちに提供するか、共有するかどうかということをお話し合ってもらいます。こういう問題もつくっています。こういうカード形式で議論をしていただくことで、同じようにイエスの問題点、ノーの問題点、いろいろあるわけですが、災害に対する問題意識の共有を図っていくことができると思います。

これは子供向けの教材です。幼稚園、保育園でよく使っているのですが、「ぼうさいダック」と言います。左と右にカードがあるのですが、左が表で、右が裏です。これは地震の絵ですが、地震のときにはどういことをまず最初にしたらいいのかということをお学習させるためのものです。まず頭を守ってダックのポーズをしましょうということをお子供に教えるのに、カードゲームでやっています。例えばこういう感じで、カードが出てくるとパッとできるように、ある種の体操なのですが、教材としてお使いいただいています。

それからすごろくのようなものもつくっています。1月から12月までコマを進めていただくと、それぞれの季節に関係があるような防災の点検項目がありますので、コマを進めながら遊んでいただくというものです。一カ所工夫したところがあります。ここに大ナマジンというキャラクターが見えていると思いますが、サイコロの目で1が出たときは誰も進めなくて、この大ナマジンというナマズのキャラが、皆さんよりも3つ後ろから1個ずつ進んでくるということになっています。普通のすごろくなのですが、大ナマジンに追いつかれた人はおしまい。こういう感じになっています。

何を考えているかと言うと、ヒタヒタと押し寄せてくる東京直下型地震とか南海・東南海地震が真後ろからやってくるイメージ。備えをきちんとしましょうねということに加えて、これもある種の暗喩なのですが、こういう時間の切迫感を分かっていたくためにすごろく形式でつくりました。

こういうものもつくっています。駅伝ですね。クイズ形式のカードゲームですが、防災の備えがクイズに正解しながら勉強することができるような形でつくっています。右のほうにたすきが見えると思いますが、たすきをつなぎながらクイズに正解すると、ゲームにも勝てるし、防災の知識が身に付くということです。こういうセットで売っていて、さりげなく防災についての知識が身に付くようになっています。

こういうゲーム教材は、ゲームというとお勉強くさくないので、大変有効なツールだと思っていますので、もし関心のある方はいろいろなところから入手できますので、ぜひお使いいただいて、普及啓発に役立てていただけたらいいかと思います。

私の話は以上でございます。ありがとうございました。

3. 分科会

3. 1 分科会趣旨

平成 18 年度砂防研究報告会 分科会テーマ

第 1 分科会

課題名：山地流域における土砂の生産・移動実態を考慮した砂防計画について

趣旨：

- 全国の流砂系では、大量の土砂流出に伴う河床上昇によって生じる土砂や洪水の氾濫、土砂流出の減少に伴う河床低下によって生じる構造物の基礎部破損、ダム貯水池における堆砂によって生じる治水容量や利水容量の減少、海岸侵食に伴う越波やウミガメ産卵地の減少など、防災・環境・利用上の問題が生じている。
- このような課題を解決するために、河川審議会土砂管理小委員会（平成 9 年～10 年）では総合的な土砂管理の考え方等について議論され、土砂管理上の課題の一つとして、土砂の生産・流出過程の把握が不十分であるために、土砂移動に関する予知・予測が困難であることが指摘された。
- 平成 11 年から 15 年にかけて実施された国土技術研究会指定課題「流砂系における土砂移動実態に関する研究」により、流砂系一環とした土砂移動の実態を明らかにすべく、流域全体における土砂モニタリングが行われてきたが、山地流域における土砂生産量推定精度向上と山地河川流量の推定精度向上が課題として残された。
- このような状況のもと、第 1 分科会では、平成 16 年度の討議において、中長期、短期の土砂生産量について、モデルを用いた手法の必要性や調査項目の絞り込み、安全かつ効率的な土砂動態モニタリング手法の必要性を確認した。また、平成 17 年度では、中長期について、溪岸・溪床侵食を踏まえた河床変動計算を用いたモデルを、短期については、斜面安定解析を用いたモデルが提案され、それぞれの手法について、課題が抽出された。
- 平成 18 年度は、平成 17 年度に提案された、河床変動計算とレーザープロファイラーを用いた平成 17～18 年度にかけて実施した事務所からの結果報告に基づき、適用性、課題について議論を行う。この結果を踏まえて、山地流域における実用可能な生産土砂量推定手法について検討を行うとともに、モデル精度向上に必要な調査、観測項目を明確にする。
さらに、提案されたモデルを新砂防基本計画へ反映させる手法や必要となる調査・観測、調整項目（河川区域との計画の整合性等）についても議論を行う。

第2分科会

課題名：土砂災害警戒情報等の地域防災計画等実務への反映について

趣旨：

- 土砂災害に対する警戒避難活動によりの確に実施、誘導するためには、気象データや前兆現象、土砂災害の発生情報など警戒避難に資する情報の収集や提供を行うための体制、伝達の手法の確立が重要となる。
- 平成15年7月の九州豪雨災害を景気に、正確かつ迅速に警戒避難に関する情報を伝達する必要性が強く再認識させられたところであるが、平成16年度7月の新潟・福島豪雨や台風23号、平成17年9月の台風14号では、警戒避難情報の不備から大きな被害をもたらし、今なお、その体制は十分とは言えない状況にある。
- 現在、国土交通省砂防部と気象庁予報部の連携施策「土砂災害警戒情報に関する伝達の推進」が進められている。平成14年度から一部の県において本格実施に向けた課題抽出を目的に土砂災害警戒情報の試行が行われており、平成17年には「都道府県と気象庁が共同して土砂災害警戒情報の試行が行われており、平成17年には「都道府県と気象庁が共同して土砂災害警戒情報を作成・発表するための手引き」「土砂災害警戒避難基準雨量の設定手法（案）」「土砂災害警戒情報を作成するための機能等について（案）」などのガイドラインにより鹿児島県、沖縄県などで実際の運用がスタートしている。また、その他の都道府県においても連携案に基づく警戒基準雨量（CL）の設定が進められており、平成18年以降の運用を目指している。
- しかし、本格運用に向けて準備を進める中、それぞれの都道府県において以下の問題への対応に苦慮している。
 - ・ 災害実態のない地域でのCLの設定方法
 - ・ 土壌雨量指数の下限値、短期降雨指標の上限値の設定方法
 - ・ 解除基準の設定方法
 - ・ 隣接する都道府県の県境付近における設定の方法
 - ・ 土砂災害警戒情報にかかる全国的な思想の統一
 - ・ 土砂災害警戒情報の伝達システムの仕様
 - ・ 地域防災計画や市町村の果たすべき役割と土砂災害警戒情報の関係
 - ・ 土砂災害警戒情報と気象情報の関係
- 本分科会においては、これらの問題を踏まえた上で、土砂災害警戒情報作成に関する課題及び運用にあたりより効果的に地域防災に資するため必要となる事項などについて全国の都道府県における状況を把握するとともに、実際に運用、もしくは試行を進めている先進県におけるケーススタディーを通して、地域防災計画等の実務に反映することのできる具体的な土砂災害警戒情報の作成・伝達と警戒避難のあり方について議論を行う。

第3分科会

課題名：砂防における流域管理について

趣旨：

○日本では、毎年のように発生する台風、梅雨前線豪雨、融雪などによる土砂災害により、人命、財産はもとより、公共施設などに大きな被害がもたらされ、社会的に大きなダメージを被っている。

○このような土砂災害の被害軽減や災害発生時の迅速な対応のためには、常日頃から流域内の大規模土砂災害危険箇所や河道内の土砂堆積状況を定期的に把握・監視し、また保全対象の把握、土砂災害による孤立化の可能性等の情報を総合的に把握、監視し、また保全対象の把握、土砂災害による孤立化の可能性等の情報を総合的に把握、整理しておくことが重要である。

○そこで、本分科会では、流域管理に関する最新リモートセンシング技術や GIS 技術を用いた各種調査（モニタリング）の実施事例や CCTV 映像などの IT 関連機器等の活用と情報提供、自治体や治山等との連携の実態について、今年の台風 14 号による九州災害や一昨年の新潟県中越地震などの大規模災害における事例を交えながら情報交換を行い、砂防における流域管理のあり方を整理するとともに、その現状と課題について議論を行う。

第4分科会

課題名：地震・火山噴火による大規模災害時の危機管理について

趣旨：

日本列島は等しく、巨大地震や火山の噴火及び地球温暖化に伴う異常気象による大洪水や土砂災害などにより、近い将来に大災害が発生するリスクを持っている。具体には、全国で発生している風水害の他、近年は雲仙普賢岳や有珠山、三宅島の火山活動による災害や兵庫県南部地震、芸予地震、新潟県中越地震、福岡県西部地震など地震が多発している。しかし、既往最大の被害等を防ぐという目標で進めてきたインフラ整備は未だ道半ばであり、防災担当者の多くが今まで経験したことがない大規模災害には十分な対応ができていない。また、今後どのような自然現象が生じるかについてはある程度予想されているが、このような大災害への対処方法は十分に検討されているとは言えない。よって、過去に発生した事例やその場での危機管理対応を検証し、被害を最小化する具体的な方策を検討する。

【昨年度】

昨年度は、地震災害、火山災害それぞれにおける災害時の調査手法や災害担当者個人レベルの意識のあり方、一般的な組織や組織間連携のあり方について議論を行った。

【本年度】大規模災害時の組織的対応のあり方

(問題意識)

- ・最近、多くの組織で大規模土砂災害を想定した訓練が実施されるようになったが、緊急時の組織構成をはじめ、正解が判然としないことも多く、「この対応で実際の災害に対応できるか不明」であることがある
- ・現場事務所、局（本庁）、本省に、それぞれどのような役割分担を期待できるか

→今回の分科会では、問題意識を上記に絞り、分科会で以下の項目を実施する。

- ・中越地震など実際の大規模災害での事例を収集し、ケーススタディを実施
参加者の所属組織なりの現状や現時点でのルールを整理して持ち寄り、情報交換

第5分科会

課題名：砂防事業における溪流環境の保全について

趣旨：

- 砂防事業の展開にあたっては、「溪流環境整備計画」に基づき流域の自然環境及び社会環境を十分に踏まえ、これらと調和の取れた施設計画、設計を行い、事業を実施しているところであるが、防災機能を確保しつつ環境との調和を図る手法については、時代の要請を的確に捉える中で、常に検証し適切なあり方を検討し実行して行く姿勢が求められている。
- このような中で、分科会では平成10年から16年まで、事業実施による環境変化の把握、改善のために自然環境のモニタリング調査の必要性が確認されるとともに、現在実施されている自然環境モニタリング調査によって得られたデータをもとにした自然環境評価マニュアル（素案）について議論が行われてきている。
- また、昨年度は景観や環境に配慮した砂防施設計画をテーマに、環境や景観と調和した砂防事業を展開するための調査、設計、維持管理上の課題や砂防施設設計のあり方について議論したところである。
- これまでの議論の中で、自然環境モニタリング調査の実施や自然環境評価手法の検討がなされているものの、いまだに具体的なモニタリングの調査方法や評価手法等が定まっておらず、各現場でそれぞれ試行錯誤しながら実施している状況にある。
- 今年度は、この課題を解決すべく、各現場で実施している自然環境モニタリング調査や水と緑の溪流づくり調査等の環境調査の実態や実施するうえでの課題・問題点、自然環境評価手法マニュアル等を確立する上での課題・問題点等を抽出し、今後、これら計画から評価、改善に至る一連の溪流環境保全に関する検討手法を体系化するために必要となる各種提案を行うため議論する。

3. 2 討議結果

第1分科会

山地流域における
土砂の生産・移動実態を考慮した
砂防計画について

第一分科会

山地流域における土砂の生産・移動
実態を考慮した砂防計画について

討論結果報告

分科会の目標

- **山地流域**を対象として、合理的かつ客観的な短期および中・長期の**基本生産土砂量推定手法**と**土砂供給タイミング**（土砂ハイドロ）設定手法の開発を目的とする。

分科会の討議内容(H18)

- 短期、中長期の土砂移動現象に対して、生産土砂量推定手法と土砂供給タイミングのモデルを提案し、適用性、課題等について討議
- H16 対象とする土砂移動現象の定義、観測手法の討議
- H17 観測結果とモデルの概要について討議

対象とする土砂移動現象

1. 短期 計画規模降雨で発生する崩壊現象
(1)表層崩壊 (2)大規模崩壊



表層崩壊



中規模崩壊



大規模崩壊

2. 中長期
中期: 短期で発生する土砂量の影響期間
長期: 短期の影響がない数十年間程度またはそれ以上の期間
渓床・溪岸侵食



土砂生産モデル

中長期

・一次元河床変動計算

計算区間の上流端に与える土砂量は、2時期の航空レーザー計測により求めた土砂変動量を用いる。

富士川砂防; 春木川 天竜川上流; 与田切川
大隈河川国道; 桜島

短期

・浸透流を考慮した安定解析

富士川砂防; 春木川 太田川河川; 荒谷川

・有限要素法を用いた弾塑性解析

日光砂防; 下の沢

モデルの適用性と課題

中長期

(1)河床変動計算による生産土砂量の推定は可能。

- ・但し、計算条件(例えば供給土砂量の与え方)を正しく与えないと、計算結果が全く異なる恐れがある。計算条件を正しく与えることが必要。
- ・計算結果の妥当性を検証することが必要。実現象でありえない侵食・堆積現象が起きないか検証を行う。
- ・このため、本支川の土砂の出方、渓床土砂堆積厚の把握等、計算条件の設定に必要な現場条件を定期的に把握しておくことが重要

(2)管内の溪流の土砂動態(量、質)を把握することは砂防の基本。流砂量観測、流量観測は継続して実施し、データベース化し、データの蓄積を図ることが重要。

モデルの適用性と課題

短期

- ・現時点では、浸透流を考慮した安定解析手法の方が、他手法に比較すると簡便なため、流域全体への適用に向いていると考えられる。提案された手法の用途、それにあった適用の仕方を考える必要がある。
- ・しかし、提案された手法を管内全域に適用するためには、克服すべき課題が多く残されている。
 - ・崩壊の恐れのある箇所の推定、パラメータ設定、計算条件設定に多くの調査を要する。管内全体に適用することは困難。手法の簡略化等を検討する必要がある。
 - ・実際の崩壊現象は稀であり、モデルの再現性の検証が困難。

観測体制に関する課題

- ・何を目的にして、どのような手法で観測を実施するのか明確でない。
 - ・観測所の維持管理、計測、データ蓄積と整理が十分でない事例も見られる。
 - ・観測・データ整理の手法が統一されず、事務所間で異なる手法で行われる恐れがある。
- ↓
- ・目的と手法を明確にし、観測体制を整備する必要がある。

第 2 分科会

土砂災害情報の 地域防災計画等実務への反映について

砂防研究報告会
第2分科会

土砂災害警戒情報等の
地域防災計画等実務への反映

近畿地方整備局
建設専門官
森下 淳

背景

- ・ハード整備は**全体の20%**
- ・ハード整備の無いところは**警戒避難**による危険回避が必要
- ・実効的な警戒避難のためには、**わかりやすく精度の高い情報が必要**
- ・そのための新たなツールとして、「**気象庁と連携した土砂災害警戒情報**」の提供開始

背景

- ・近年の災害事例から、警戒避難体制の不備が浮き彫り
- ・市町村はなかなか避難勧告などを出さない
- ・住民はなかなか避難行動を起こさない
- ・どうすればこれらの問題を解決できるか？

本分科会の目的

土砂災害警戒情報の他、土砂災害防止に活用しうるあらゆる情報を対象に、これをより効果的に活用するための課題とその解決策について議論



土砂災害防止に資する情報と警戒避難の在り方、地域の防災計画への反映について提案

本分科会の進行

■ 基礎講座「気象庁連携による土砂災害警戒情報について」

砂防部 砂防計画課 塩井課長補佐

- ・土砂災害の警戒避難に関する現状
- ・気象庁連携による土砂災害警戒情報の背景と内容
- ・土砂災害防止のソフト対策にかかる課題

土砂災害警戒情報の提供の推進(2)

土砂災害警戒情報の発表基準について

砂防部局・気象庁の長所を取り入れ、短所を解消できる新しい基準の作成を検討

1. 精度(気象庁従来、空振り率、発表頻度)の観点
2. 基準超過時間の観点
3. 基準作成に対する容観性の観点

⇒ ①避難距離の検討

⇒ ②基準設定手法の検討

①避難距離

短期降雨指標：時間(60分間)雨量
長期降雨指標：土壌雨量指数

②基準設定手法(右図)

対象地域における過去の降雨特性から土砂災害の危険性の高い降雨領域を特定し、その外側に土砂災害発生危険基準値(①)を確定する。

本分科会の進行

■ 基調講演「土砂災害に対する危険回避行動を促すための情報について」

土木研究所 土砂管理研究グループ 森島交流研究員

- ・高知県における社会実験の概要と実験結果
- ・市町村職員・消防団員を対象とした情報提供ツールの開発
- ・より効果的なインターフェイスの提案

降雨時の危険回避行動

1. 降雨を予測
2. 局地的豪雨を把握
3. 災害の危険を予測
4. 危険回避行動すべき地区を判断
5. 危険回避行動の実行可否判断

避難所を開設・準備

自主避難呼びかけ

異常現象確認

避難勧告

災害発生までのタイムスケジュール

局地的豪雨の把握：町内の詳細な雨量

気象情報(気象レーダー雨量)

町内のレーダー雨量情報を30秒間隔で2分間隔で表示

地上雨量情報の一覧を表示

本分科会の進行

■ 討議 セッション1「土砂災害警戒情報の伝達に関する課題」

- ・ 都道府県の実情と課題
- ・ より効果的な情報の伝達方法（ツール・タイミング）
- ・ より効果的な情報の作成（内容・見せ方）

○話題提供

- 「鹿児島県における土砂災害警戒情報の取り組み」
鹿児島県土木部砂防課 小筋氏
- 「鳥根県における土砂災害警戒情報の取り組み」
鳥根県土木部砂防課 郷原氏

本分科会の進行

■ 討議 セッション2「地域防災計画への反映に関する課題」

- ・ 受け手である市町村の実情・要望
- ・ 効果的な運用方法
- ・ 都道府県、市町村の体制

○話題提供

- 「垂水市における事例及び取り組み」
垂水市総務課 橋氏
- 「宮津市における事例及び取り組み」
宮津市総務室 森氏

討議結果

■ 課題の抽出・整理

○受信者側の課題

- ・ 危機意識が薄い（市町村、住民）
→ 反面、近年被災経験があり意識の高いところはフットワークがいい
- ・ 体制整備が不十分（市町村）
→ 土砂災害以外の災害への対応もあり、人員、資機材とも不足気味
- ・ 空振りに対する過剰な反応（市町村）
- ・ 避難に伴う金銭的負担（市町村、住民）

討議結果

■ 課題の抽出・整理

○発信者側の課題

- ・ 情報の精度不足
→ いつどこで災害が発生するかわからない、空振りが多い
- ・ 切迫性が伝わらない
→ 最後の一押しがたりない、躊躇する余地を与えてしまう

○両者の課題

- ・ 情報を受け取った後の運用上の課題
→ 基準が不明確、発信者側の（運用上）の支援、指導

討議結果

■ 課題の解決案

○受信者側の課題

- ・ 危機意識の向上
→ 市民参加型防災訓練
→ 学校教育を活用した防災教育
→ 地域の防災リーダーによる啓発活動
- ・ 不十分な体制の補完、費用負担の軽減
→ ボランティアの有効活用
→ 自主防災組織の積極的活用
- ・ 空振りに対する過剰な反応（市町村）
→ 空振りに対する住民の反応の実態調査

討議結果

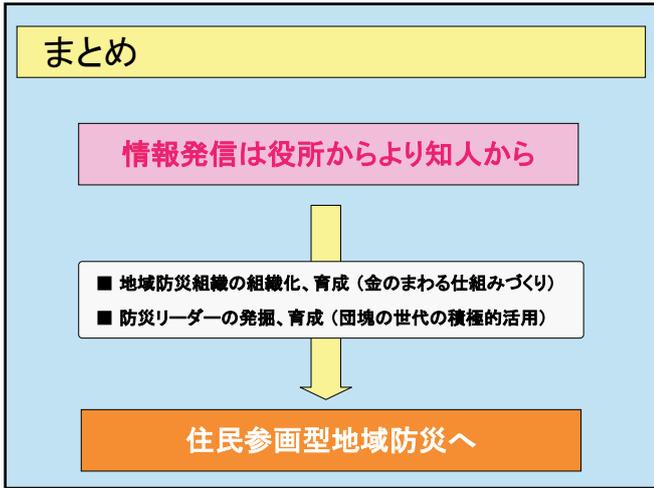
■ 課題の解決案

○発信者側の課題

- ・ 情報の精度向上
→ ？
- ・ 切迫性の効果的な伝達
→ ペーパー紙面の工夫
→ 危険度を段階的に伝達

○両者の課題

- ・ 情報を受け取った後の運用
→ ガイドライン（行動計画、マニュアルなど）の作成



第3分科会

砂防における流域管理について

第3分科会

砂防における流域管理について

座長：中国地方整備局河川部
建設専門官 境 英治

第3分科会(砂防における流域管理について)

1. 目標：

背景

災害発生時等の迅速な対応の必要性

定期的な流域内の危険箇所等の把握が重要

分科会の目標

流域管理の手法について討議し、今後の方向性についての提案

第3分科会(砂防における流域管理について)

討議のテーマ：

- ①砂防における流域管理とは？
- ②流域管理のためのモニタリング技術の現状
- ③各流域における流域管理の現状と課題

第3分科会(砂防における流域管理について)

①砂防における流域管理とは？

流域における土砂管理(水系砂防)

土砂災害危険箇所等の管理(地先砂防)

砂防指定地・砂防施設の管理

第3分科会(砂防における流域管理について)

②流域管理のためのモニタリング技術の現状

【発表者】
土木研究所 土砂管理研究グループ 小島主任研究員
関東地方整備局 富士川砂防事務所 赤沼調査課長
北陸地方整備局 湯沢砂防事務所 杉本調査課長
北陸地方整備局 神通川水系砂防事務所 若田調査課長
静岡県 土木部河川砂防総室砂防室 百瀬副主任

【基調講演】
砂防フロンティア整備推進機構 片山氏、岩浪氏

第3分科会(砂防における流域管理について)

航空レーザー測量



空中写真とLP計測データを用いた判読例

第3分科会(砂防における流域管理について)

CCTV

砂防施設の効果事例(右俣谷砂防えん堤群) 平成18年7月の梅雨前線豪雨

右俣谷において土砂崩壊が発生した際の砂防えん堤の状況

7/17 17:00 CCTV
右俣谷第5号砂防えん堤のCCTVカメラが撮影した様子

7/17 17:00
土砂崩壊発生状況

7/17 17:00
土砂崩壊発生状況

7/17 17:00
土砂崩壊発生状況

7/18 7:00
土砂崩壊発生状況

右俣谷第5号及び第4号砂防えん堤において崩壊等が発生した土砂崩壊を補足！！
下流の健全対象に被害懸念！！

第3分科会(砂防における流域管理について)

GIS

第3分科会(砂防における流域管理について)

③各流域における流域管理の現状と課題

第3分科会(砂防における流域管理について)

流域管理へのGIS活用の課題

モニタリング技術やGISの活用による効率的な流域管理の可能性とともに以下の課題が明らかになった。

GIS構築、データの更新の費用が多大

直轄事務所と自治体間のデータの共有化

データの集中管理とバックアップ

第3分科会(砂防における流域管理について)

流域管理の課題

各事務所では、年に数回、砂防施設点検や不法行為発見のための巡視を行っている現状にある。しかし、流域の崩壊箇所や土砂の状況については巡視はあまり行われていない。航空写真やLP等の広域的なデータを活用して、巡視等の実施が重要と思われる。

➡ 現場を見る目を養うことの重要性

第 4 分科会

地震・火山噴火による
大規模災害時の危機管理について

地震・火山噴火による大規模災害時の危機管理について

座長:中部地方整備局建設専門官
伊藤 誠記

1. 目標

- 大規模土砂災害を想定した訓練を実施した場合、正解が判然としないことも多く、「この対応で実際の災害に対応できるか不明」であることがある
- 兵站・補給・家族の安否など、対応を行う際の制限を想定せず訓練を行う(想定すると破綻する)ため、訓練が現実災害と乖離している恐れ

→このような問題意識のもと、以下のツールを利用し、問題の改善を図る

- ・大規模災害時の行政経験者の話
- ・あたらしい防災訓練ツールの利用

2. 議論のテーマ(進め方)

- 具体事務所の防災業務計画(抄)を取り上げ、大規模災害時における問題点・改善点を見いだす事を通じ、大規模災害時のあるべき行動を探る。
1. 分科会員の災害体験を通じ、所属する組織の危機管理行動の知見を共有する。
 2. 行政担当者として過去の大災害を体験した講師より非常時にどのような行政組織が機能するか経験や反省について学ぶ。
 3. 具体的な場所をケースに取り、大規模災害時における問題点を探る

3. 地震時の組織運営(中越地震の事例)

- 土木研究所 栗原上席研究員(中越地震時 企画部調査官)から中越地震時の組織運営について話題提供
- 当日、1日~1週間、1週間~1ヶ月、1~2ヶ月単位での当時の北陸地整の対応を羅列
- ポイント:
 - 当日:幹部の平常時からの危機管理意識が功奏、情報はほとんど入ってこない、当日から要人対応は発生
 - 1日~1週間:要人対応、職員の動員、資材手配に建設業各組織を活用するなど、ロジ対応の全盛期
 - 1週間~1ヶ月:手を尽くすべき大規模災害の全容がはっきりしてくる。砂防は芋川の水位上昇

4. 分科会員の災害体験と組織

- 共通点:
 1. 人的補給(交代要員)の必要性
 2. 後方支援の組織化
 3. 初動参集に困難が予想されること

5. DIG (Disaster Imagination Game)

- 大きな地図を囲みながら、参加者全員で災害時の対応策・問題点を考える(掘り起こす)訓練

1. 参加者の立場の明示
2. 防災情報の提供
3. 地図への書き込み
4. グループ討論
5. 成果発表・講評

→「気づき」のツール



自治体の防災訓練、近畿地整「東海・東南海・津波対策検討委」など防災訓練の局面で活用されている

講師:地域安全学会事務局長 宮本先生

6. ある事務所管内におけるケーススタディ

- 東海地震による被害想定を確認
- 管内及び事務所周辺の防災拠点、通行止め、土砂災害発生危険箇所等を図面に落とす(発生する災害イメージの共有)
- このイメージをもとに、発災時より時系列で以下を話し合い共有する
 - ・自身、家族、勤務場所等で何が起きているか
 - ・被害把握に要する時間
 - ・支援要請など本来業務の阻害要因
 - ・優先度

2. 議論のテーマ(進め方)

- 具体事務所の防災業務計画(抄)を取り上げ、大規模災害時における問題点・改善点を見いだす事を通じ、大規模災害時のあるべき行動を探る。
 1. 分科会員の災害体験を通じ、所属する組織の危機管理行動の知見を共有する。
 2. 行政担当者として過去の大災害を体験した講師より非常時にどのような行政組織が機能するか経験や反省について学ぶ。
 3. 具体的な場所をケースに取り、大規模災害時における問題点を探る

具体的改善点

これまでの内容を元に、防災業務計画の修正を実施

- 時系列の考え方
- 権限代行者の明示
- 実施者の明確化
- 人員確保
- 伝達相手先の具体化
- 優先的に使える資機材の確保

7. 第4分科会 地震・火山噴火による大規模災害時の危機管理について 今後の課題

- 今回、初動対応を中心に実施(フルスペックの土砂災害対応立ち上げるまでに起こる種々の障害に対し、足元を固める)
 - 1週目以降の対応検討が今後の課題
- 中越地震の対応・持ち寄った災害体験
- 一連の防災業務計画を洗練させる手法

第 5 分科会

砂防事業における溪流環境の保全について

砂防研究報告会 第5分科会

砂防事業における 溪流環境の保全について

座 長:東北地方整備局
河川部河川計画課
建設専門官 柴田 富士男

1. 背景・検討経緯

背景

砂防事業の実施にあたっては、「溪流環境整備計画」に基づき、事業を行っているが、防災機能を確保しつつ環境との調和を図る手法について、常に検証し適切なあり方を検討して行くことが求められている。

分科会の経緯

- 本分科会は平成10年から継続実施している。
- これまでの議論等
 - 「自然環境のモニタリング調査」の必要性の確認。
 - 「自然環境評価マニュアル(素案)」についての議論。
 - 「環境や景観」についての調査、設計、維持管理上の課題や砂防施設設計のあり方を議論。

2. 今年度の検討課題

現状

これまで、種々検討がなされてきているが、具体的なモニタリングの調査方法や評価手法等が定まっておらず、各現場で試行錯誤しながら実施している状況にある。

今年度の検討課題

- 「水と緑の溪流づくり調査」や「自然環境モニタリング調査」等の調査の実態や、課題・問題点及び「自然環境評価手法」等を確立する上での課題・問題点等を抽出する。
- 計画から評価、改善に至る一連の溪流環境保全に関する検討手法の体系化に資するための議論及び各種提案を行う。

3. 議論したテーマ

第5分科会では、以下の項目の実態、課題・問題等について情報交換及び議論をおこなった。

- ① 「水と緑の溪流づくり調査」
- ② 「自然環境モニタリング調査」
- ③ 環境調査に基づく「環境評価」

- 砂防溪流の環境整備に関するアンケート結果を活用
 - アンケート項目：「水と緑の溪流づくり調査」「自然環境モニタリング調査」「溪流環境整備計画」等

4. 水と緑の溪流づくり調査

実 態

- ① 5年毎の継続調査が実施されていない。(アンケート結果:約80%)
- ② 調査結果の活用先は「溪流環境整備計画」の策定がほとんど
(アンケート結果:約80%)

課題・問題

- ① 広い範囲を対象とした調査のため、個別の事業に生かされていない。
(アンケート結果:約40%)
- ② 調査そのものの認識度が低い。
- ③ 調査実施のための予算措置が必要。(アンケート結果:約40%)
- ④ アドバイザー等を積極的に活用すべき。

5. 自然環境モニタリング調査の実態

実 態

- ① 調査が「やりっ放し」になりがち。
 - モニタリング調査の今後の調査展開が分からない
(アンケート結果:約60%)
 - 調査をいつまで継続すべきか判断をつけかねている
(アンケート結果:約70%)
- ② 当初登録(H13)したモニタリング箇所をさらに拡大して実施していない
(アンケート結果:約60%)

課題・問題

- ① 調査結果の活用用途が不明確 (アンケート結果:約60%)
- ② 評価手法が確立されていない
- ③ 目標設定が曖昧
- ④ 調査費用が高い (アンケート結果:約50%)
- ⑤ 調査マニュアルが充実していない

6. 環境評価

実 態

- ① 調査結果の活用がなされていない(調査のやりっぱなし)
- ② 環境調査に基づく評価実績が少ない
- ③ 事業による影響、効果を図るツールがない

課題・問題

- ① 環境評価手法の確立が必要
- ② 調査・計画、実行(事業実施)、評価、改善のマネジメントサイクルの確立が必要

7. 通知等に基づく調査等の実態

- ① 「溪流環境整備計画」
 - 砂防部長通知の公文書であり、拘束力が強い。
 - 結果として、ほとんどの地整の事務所、県が計画を策定している。
- ② 「水と緑の溪流づくり調査」
 - 調査が一過性のもと捕らえ、継続調査につながっていないのが現実。
- ③ 「自然環境モニタリング調査」
 - 活用方法がしっかり浸透おらず、当初登録した箇所のみの実施がほとんどで継続性が危ぶまれる

通知等の受け取り方の問題として……

懸念されるシナリオ

- 調査のための調査
- やりっ放しの調査
- 予算がないから調査しない
- 調査の衰退
- 現場の混乱

【参考】

環境調査に関する各種通知等

- ① 「水と緑の溪流づくり調査」
事務連絡として通知(H3. 3. 11)
対象: 直轄、補助
- ② 「溪流環境整備計画」
砂防部長通知「公文書」(H6. 9. 13)
対象: 直轄、補助
- ③ 「自然環境モニタリング調査」
概算要求ヒア指示「保全課資料」(H13. 5)
対象: 直轄のみ

8. 改善方法の提案

砂防関係における各種境調査等の
位置づけの再構築

溪流環境調査の体系化(全体像が見えるように)

有効利用の観点から、データベース化・
情報の共有化

国総研
で実施

8. 改善方法の提案

「手引き」または、「ガイドライン」の整備

【配慮すべき事項】

- ① 生物調査(「種」)主眼の調査に加え、生息場に着目した調査の実施(瀬や淵、標高、砂防施設の設置状況等)
- ② 「溪流環境情報図・カルテ」等を整備し調査結果を事業に活かす

制度の面から実効性をもって継続的に実施
できるシステムづくり