

平成13年度 京都大学防災研究所公開講座(第12回)

都市の発展と防災

— なぜ災害は局所化するのか —

パネルディスカッション — 災害の局所化はどうしたら防げるか —

平成13年11月22日(木)
建設交流会館グリーンホール

コーディネーター 京都大学防災研究所教授 佐藤 忠 信
パネリスト 京都大学防災研究所助教授 丸 山 敬
京都大学防災研究所教授 井 上 和 也
京都大学防災研究所教授 James Mori Jiro
京都大学防災研究所助教授 林 康 裕
京都大学防災研究所教授 千木良 雅 弘
大阪女子大学人文社会学部教授 藤 田 正

○司会(林孝男) 本日のプログラム最後を飾ります
パネルディスカッションを始めさせていただきますと
思います。

今日の公開講座全体のプログラムが、「都市の発展
と防災—なぜ災害は局所化するのか」ということ
ですので、そのお答えがたぶん今日では出るだろうと期待
しておりますけど、パネルディスカッションのタイトル
は、「災害の局所化はどうしたら防げるか」というこ
とで、4時45分までを予定しております。

コーディネーターをご紹介します。コーディネ
ーターは、この公開講座の委員長でもあります佐藤
忠信先生でございます。それから、パネリストは、今
日ずっと朝からお話をいただきました順に、丸山敬先
生、井上和也先生、ジェームス・モリ・ジロー先生、
それから林康裕先生、千木良雅弘先生、藤田正先生で
ございます。

じゃあ、あとはコーディネーターのほうにお渡しを
したいと思います。よろしくをお願いします。

○佐藤 どうもありがとうございました。

「災害はなぜ局所化するのか」という話で、パネル
ディスカッションのサブタイトルとしては、「災害の
局所化はどうしたら防げるか」というタイトルになっ
ております。答えが出るかどうかはわかりませんが、
そういうタイトルで、今日お話いただいた先生方にご
議論をお願いしたいと思います。

それで、この公開講座の冊子の前書きのところをお
開けいただけますと、今日議論していただくための前
提が少し書いてございまして、そこに局所的な災害外

力、例えば井上先生に今日お話をいただきましたような
時間雨量が100mmを超えるような雨、実は今年の夏に
100mmを超えるような雨が私の庭に降りまして、一瞬
何が起こったのかわからなくて、屋根からだれかたら
いで水をぶちまけてるんじゃないかなというような感
じがしました。あつという間に水が庭に溜まりまして、
すごい経験をしたことがありまして、こういう問題は
ちょっと防災研究所でも考えなきゃいけないじゃな
いかなというようなことがあって、「局所化」という
言葉を出してきましたんです。

神戸の地震は非常に記憶に新しいんですが、このお
話をする神戸の人からお叱りを受けるかもしれませんが、
実は神戸の被災している場所というのは、40km
ぐらいの長さで、幅がせいぜい10kmないんですね。5
kmぐらいなんですね。日本全国から見ますと、やっぱ
り災害が局所化している、局在化してるわけですね。
そういう現象もあります。

それから、午前中、竜巻のお話なんかもありました。
竜巻なんかですと、完全に竜巻の通ったところだけが
壊れまして、そのほかのところはほとんど壊れてない
というような話があります。それから、斜面災害のお
話もございましたが、斜面災害こそ、非常に大きな斜
面が壊れるという場合、壊れる部分は非常にはっきり
わかるというお話がありました。ただ、小さな
斜面がたくさん壊れる時には、広域的にお考えになら
なきゃいけないというようなこともございまして、そ
ういうことを考えまして、今日、パネラーの方々に議
論していただくかなきゃならない内容を、少し簡単にま
とめてございます。

ここに書いてありますように、前提としましては、
都市圏への人口集中が非常に激しくなっていることに
伴いまして、いろんな都市基盤の整備がされてるわけ
でございます。ただ、都市基盤の整備をする時には、
経済的な側面がございまして、何でもかんでも強くす
ることはできませんので、それなりに考えながら整備
をしていくわけですね。ところが、予測のできないよ

うな事態が起こる可能性がある。

例外としては、例えば井上先生がちよっとお話になりましたが、地下の浸水の問題です。ああいうのは、地下街が開発されない限りあんなことは起こらなかつたわけですから、地下街が開発されたことによって起こってきた新しい災害をどうするんだというようなことがあるんじゃないかと思えます。それは1つの例ですが、都市の発生とともに新しい災害が出てくる。今、超高層がたくさん建ってますけども、都市圏を大きな地震が襲うと、ひょっとしたら、いろんなことを考えて超高層が設計されて建てられてますけども、何か考え漏れというようなことが起こって、新しい側面が出てくる可能性がある。これは私が勝手に独断で考えてるんで、後で「そんなことはないよ」というご指摘があれば、言っていただいたらと思えますが、そういう話があります。

もう1つは、これも前から言われてたんですが、例えば台湾の集集地震ですと、断層が広い地表面にあらわれまして、先ほどモリ先生は8mぐらいの断層が出てきたと言われたんですが、そういうところに構造物がつくってありますと、もうその構造物はひとたまりもないわけですね。ああいうことが起こって、じゃあ、今までそうだ、そうだと言われたんだけど、そういう断層の変異に対してどういう対策をとったらいかということが、新しい課題として出てきています。

日本では、断層の変形が起こるようなところで、将来変な被害が起こるだろうというところには対処されているところもあります。例えば新幹線の富士川橋梁のあたりは、将来その断層が動いても大丈夫のように、いろんな材料がストックしてあることはあるんですが、必ずしも全部考慮されているわけではございません。

それが、今言う都市化の話とか、人口集中が起こってきたことによって、新しい災害現象が出るんだらうと。それが都市に集中しますから、災害が局在化する、局所化するというイメージだと思います。

2番目は、先ほど申しましたが、例えば時間雨量100mmというのは、これまでもあったのかもしれませんが、最近随分いろいろ観測されて、そういうことが言われるようになった。井上先生のお話ですと、それが前線ですと動いてくるという話ですから、必ずしも局所化しているわけではないかもしれませんが、そういう問題がある。それから、地震の話もありました。従来型で再現期間を50年～200年というような形でハザードマップを描いてるわけですが、ハザードマップの概念の中に入ってこないような問題が出てくるんじゃないか。そういう災害外力というのは何なんだろう。今日、ご発表の先生方から、自分たちの研究領域の中で、それはこういうところにあるんだよというようなことをお話いただく。もしそういうのがないというんだったら、ないというお話でもいいんですが、そ

うことをお話いただけたらと思えます。

7つぐらいのテーマが書いてございます。局所的な豪雨災害と都市化の問題。それから、集中豪雨と地質の局在化が斜面災害に及ぼす影響。風の問題で、災害外力となるような風の問題は何か。災害になることはないが、局所的な風の問題とは何か。それから、神戸の被災地内での被災者の温度差がかなりあったということから、それはなんでなんだろう。それから、神戸とよその地域とはどうなんだろう。それから、建物の地震被害というのはなぜ局所化するのか。これは少しご説明がございました。それから、インドの地震の調査のお話もございましたんで、インドの地震では局所的な被害はあったのかなかったのかというようなことと、M7クラスの地震被害は局所的な被害と考えてもいいのかどうか。このぐらいのことをちよっと頭の中に浮かんだものをまとめたものですが、こんな問題に対して、少し先生方から忌憚のないご意見をいただけたらと思えます。よろしくお願ひします。

先生方のご意見をいただくのに、OHP1、2枚で最初5分ぐらい、今の私から提案した問題に対して、私はこう考えるというようなことを最初にお話したいと思えます。順番といたしましては、丸山先生からお話をいただきましたので、逆に藤田先生のほうから順番にお願いできたらと思えますがよろしくお願ひいたします。

○藤田 今、佐藤先生がおっしゃられたようなことで、まず少しだけ確認を最初にしておきます。

これは、被災者といわれる人、別に先ほど言われた40kmと5kmの幅の中だけではなくて、もっとたくさんいるんじゃないか。たぶん相当温度差を示すと思えますが、先ほどちらっとだけ申したボランティアの自殺が割にあるというのもありますし、神戸から外に出られた避難者の方が自殺されるというケースも多々出てきたりしております。それから、神戸に一切足を踏み入れられなかった人でも、ちよっと勝手な名前をつけてますが、「ボランティアためらい症候群」。名古屋の女子大生がそういう遺書を残して死んだそうなんですが、うちの堺にいます大阪女子大生も、かなり自責の念といいますか、私はその時に行けなかった、私はだめな女の子とかいうふうなことをいっぱい書いたりして、いろいろ悩みが発生したりしております。

これは、いわゆる被災者というところで考えるか、非常に微妙な問題になりますが、今日の局所化というふうな話にしますと、社会科学でしばしば出てくるルビントというのがありますが、 $B=f(P \cdot E)$ 。先ほど、外力という形で言われたのは、エンバイロメント、Eのところだと思いますが、社会科学的に言いますと、非常に強く一生懸命規範というのが働いてます。典型的には「頑張れ神戸」というふうな言葉で表現されるような形で、災害時は避難するのが鉄則ですし、当たり前なことなんですが、避難が非常にしにくくなる。

例えば仮設住宅が閑空のところにできましたが、閑空の仮設住宅で、「おまえらみんな、帰れ」という落書きがいっぱい出たり、八尾のほうで自転車泥棒呼ばわりされたり、いろんな事柄が生じました。とにかくそのところにおれというふうな、ちょうど鎌倉時代に出てきたような規範を痛烈に感じました。この外力は、むしろ局所化する時の温度差を拡大したようなものだろうと思います。

Pというのはパーソナリティーですが、それは非常にイメージ的で申し訳ありませんが、どういう指向性の違いがあるだろうか。と言うのは、被災をして、何か生活を建て直そうとしている人は、生産といえますか、そういうふうなワードで言えるんだらうと思いますが、何か復興に向けてつくろうとしている。それに対して非被災者というのは、むしろ消費といえますか、現代社会は消費社会という言い方がされますが、極めて震災というのを映像などで消費しているというふうな印象を非常に強く受けました。これは非常に温度差というか、大変な違和感を受けました。

そしたら、それをどういう形で統合するんだらうかという問題になりますが、右のほうが日常で、左のほうが非日常ですが、まっすぐ行ったら、向こうのほうに行ったら死んでしまうと、そういうことを想定していただいたらいいかと思います。あるところで戻ってくるということ想定している絵です。

例えば直後の3ヵ月ぐらいのところで書きになったもの、ここで出てきてるのは約4,000人ぐらいの方の作文といえますが、いろんな文章から引っ張り出してきたものをまとめたものです。そうしますと、一番たくさんありますのは、外から来られて大変な風景を見て、涙が出て、大変なところに来たなというのでお帰りになって、ご自身、日常生活を頑張ろうと、そういうふうなのが非常に多いわけです。その次に来てるのが、援助物資とか、そういうふうなものをおくっていたのだ。

こういうふうにくるって行けたらいいんですが、実は、被災者のほうには、こういうふうにとすと戻るといっただけじゃなくて、これをぐるぐるぐるぐる回っちゃうという、そういうふうなことが起きる。無力感とか、こういうふうなものが発生して、あきらめる。ここを何回も回ってるうちに、ここに「あきらめることに飽きる」ということが書いてますが、これは私自身の場合もそうですが、実はいっぱいいろんなものをあきらめるわけです。次から次へとあきらめていくわけですが、そのあきらめるということ、その行動そのものに飽きてしまうというふうな瞬間がぼんと来たわけです。来てびっくりしたんですが、そういうふうなことを通して、こちらに向かうわけですね。そういうふうなことがあろうかと思えます。

温度差ということで、ここであんまり温度差と言うと怒られるかもわかりませんが、ここでくるくるくる

くる回れば、温度が上がるんじゃないかと。そうすると、遠くにいてるのと差が出てくるんじゃないかというふうなことから、そういうふうなものがあるかかと思えます。

こちらからそちらのほうに行く時には、当然ながら、ここには非常に心理学で有名な欲求の体系を書いておりますが、こういうふうなステップを想定しながらやっつけていかなければいけないけれども、日本のいわゆる集団主義と言われるような考え方の中では、ここは中心になりますから、これをどう再構成するののかということが、実は先ほどの一生懸命規範みたいなものと結びつけると、結構難しい問題だなという気がします。こうすればいいんじゃないのという具体的なものは、はっきり申し上げることはできませんが、問題がこういうところにあるんじゃないかなという指摘にとどめさせていただきます。

○佐藤 どうもありがとうございます。

では、次は千木良先生からお願いいたします。

○千木良 私は、斜面災害につきまして、地質的な条件と、それから災害外力としての降雨との関係から、斜面災害の局在化についてお話ししたいと思います。

これは、先ほどの話の中にもありましたけれども、99年の広島豪雨災害の時の崩壊の分布です。これが広島市街地で、これが10kmですが、ピンク色で書きましたのは花崗岩です。これ、地質図なんです、広島周辺の非常に広い地域に花崗岩が分布しています。先ほどお話ししたけれども、花崗岩はかなり深くまで風化して、もろくなりやすい性質があります。ですから、大きく言えば、大体地盤条件は同じようなものというふうに考えられるんです。

この青い点で書きましたのは、崩壊と土石流の分布ですが、このあたりに集中していますが、大体こんなふうな方向で、幅10kmにも満たないぐらい、長さが30kmぐらいですか、それぐらいのところに集中しています。見方によっては、こういうところに断層がありますから、そういう地質構造的な原因かもしれないし、地形的なものかもしれないというふうに見えますが、これは実際には雨がその分布を決めたようであります。今と同じスケールで黒い点が崩壊分布ですが、これ、1時間の雨量です。ここが50mmで、大体30mmぐらいよりも1時間雨量が強かった地域に大体崩壊が集中している。

30mmといいますと、先ほどのお話で、たぶんバケツを引っ繰り返したぐらいの雨、50mmというと、滝のような雨というぐらいになると思います。ですから、この場合には、大体地盤条件は同じだったけれども、斜面災害の局在化は何によって決まったかと言うと、主に外的要因である雨によって決まってる。ですから、雨の降り方をリアルタイムで追跡して、こういったところに崩壊の危険レベルが上がっていますよというふうな考え方がいいのではないかと。広域的な評価

としては、そういった方向がいいのではないかなというふうなことを示す例です。

それからもう1つ、ただ雨だけではだめだという例をお示します。

これは1972年の愛知県の小原村というところの災害の例ですが、これ、10kmですから、さっきと大体同じぐらいのスケールですね。これは5時間の降雨量です。200mmですから、5で割ると大体時間雨量40mmぐらいですから、非常に強い雨が長く続いた。色を塗ってありますから、崩壊の密度でありまして、赤っぽいところが1km当たり150以上ですから、ものすごい傷痕だらけというふうなものです。これがその次ですね。この白いところは50以下ですから、崩壊が非常に少なかったところですよ。

この一番雨の量が多かったゾーンを見ていただきますと、こっちとこちらは崩壊の密度が非常に高いんですが、この部分は、同じだけ雨が降ってるんですが、非常に崩壊は少ない。これはなんでかと言いますと、外的な要因ではなくて、むしろその地盤の条件が違っている。NGDといいますのは、花崗閃緑岩といいまして、花崗岩よりもちょっとやわらかくなりやすいようなものです。BGといいますのは花崗岩です。だから、花崗閃緑岩と花崗岩と比べて、花崗岩のところ非常に崩壊がたくさん起こった。

これはその一部の写真ですが、これが1kmです。もう一目瞭然として、これが花崗岩のところ、こっちが花崗閃緑岩のところですが、花崗岩のところではこんなふうにもものすごい密度で崩壊が起こってますけれども、こちらではあんまり起こってない。ですから、外的要因をリアルタイムで追いかけると同時に、やっぱりこういった地盤条件も考えて、全体の危険度レベルを考えていかなければいけないんじゃないかというふうなことを示しています。

ただ、地盤条件にいたしましても、広島のようなところ、この近辺もそれに似てると思いますが、どんどんどんどんまちが大きくなっていて、山を切り崩していってますから、自然の状態とはやっぱり地盤の条件が変わってきている。ですから、変えたならば変えたなりの地盤の評価。変えたところは人が住んでるところに非常に近いわけですから、それがより一層重要になるというふうなことで考えております。

○佐藤 ありがとうございます。

1つ1つをご発表いただく時に質問があらうかと思いますが、それは後ほど、パネルディスカッションの中で質問時間は設けますので、その時にさせていただきます。

林先生、お願いいたします。

○林 建築物の被害の局所化についてお話ししたいと思うんですが、建築物がそもそも被害を受けるということは、被害を受ける対象である建築物が何らかの作用を受けて、それで挙動して被害に至るわけ

です。そういうふうな考えますと、その作用対象である例えば地震度の性質の分布、もしくは挙動して被害に至る建築物の特性の分布というのが大事にならうかと思えます。

例えば作用に関するものですが、先ほど佐藤先生のほうからありましたような、1つは断層のずれというものなものがあつた。こういうふうなものとか、これも先ほど佐藤先生のほうからありました。基本的に地震度の大きなところで被害が起きること、神戸の時には「震災の帯」と呼ばれるようなものがあつた。それは、地震度が集中したということ、被害の局所化が起つたわけですが、その局所化というのは、先ほど佐藤先生から指摘がございましたように、この地域全体で見て局所化しているのかというふうな話と、それと「震災の帯」、帯というのは細長いものだから帯なのであつて、その帯を取り巻くまわりの部分が被害が相対的に少なかったということですから、山側と海側とが被害がなかったという、そういうふうな局所化もあるわけですね。そういう時にスケールはどうするのか、どういうふうな考えるのかということが必要になってきます。

ただ、いずれの問題にしても、私が大事だと思つてますのは、キーファクターは、建築物というのは民間もしくは個人が所有しているものがほとんどだということでもあります。それを被害を防ぐというふうな意味からした時に、個人もしくは民間が被害を減らせるような動機づけになるようなものになるのかどうかというのが大事なファクターで、1つは、それが身近な問題であつて、自分たちが対処可能かどうかということが非常に大きいと思つた。ある意味で、地震度が大きくなることが確実にわかつていたとしても、それに対してどうなるかわからなければ、対処のしようがないということになります。断層が動くと言われても、必ず動くんであつたら逃げるかもしれませんが、どうかわからないというのに対して自分でどうするのか、どうすればいいのかわからないのかわからない。わかれば、そのまま捨てておくということになってしまいます。むしろ大事なものは、建築物の耐震性のほうだと思つた。

都市化という意味で考えるならば、台湾の集集地震の時にもありましたように、近年都市での被害の中で一番顕著に目立つておりますのは、十数階建て以上の高層、特に住宅の大きな被害です。この被害というのは、トルコの地震でもそうでしたし、神戸の地震でもそうでした。インドの地震でも、高めの建築物がやられていました。それは、1つは入力の方の性質との関係もあるんですが、この手の建築物の被害経験が今まで少なかったということがあつた。だから、十分な対処が施されてきていない。その経験がないままに都市化がどんどんどんどん促進されていって、すごい高い建築物を集中的に建ててしまつた。それでやられてい

建築基準法が81年に改正された後の被害は少なかったと言ってますけれども、実際問題としては、被害率で見ると、「震災の帯」の中で約5棟に1棟の建物が中破という判定を受けています。中破という判定はどういうものかと言うと、柱はひび割れ程度で済んでいます。壁はほとんどぼこぼこに穴があいて向こうが見えますっていうのが、中破です。それはよしとして今は設計されています。そういうのを本当に受け入れていくのかということ、それと、20%というのは5棟に1棟なので、すごい数です。だから、そのへんをどうしていくのかということを考えないといけないんですが、それじゃあ神戸みたいなものを考えるのかと言うと、そうではなくて、恐らくそんなものは身近な現象じゃありませんから、それを減らすような動機づけにはならないと思います。むしろ先ほど佐藤先生のOHPにありましたように、50年～200年の再現期待値みたいなものを考えるんじゃなくて、身近にいつでも起こるような地震に対して被害を絶対に出さないような動機づけ。そういうふうな動機づけを持たすことによって、もっと大事なことは、自分の住んでる家とかに対して興味を持ってくる。住民の方が自分の家に対して興味を持ってくるということが、地震もしくは自分の家、構造物に対して、知ろうとして、もっともっと防災に対していい循環を生むんじゃないかなあというふうに私は考えております。以上でございました。

○佐藤 どうもありがとうございます。

じゃあ、モリ先生、お願いいたします。

○モリ インドの地震の場合は、もちろん被害があるところと被害がないところがあって、それは結構簡単に説明できるんです。一番は建物のつくり。僕は専門じゃない。たぶん林さんがもうちょっと説明できると思いますが、弱い建物と強い建物があった。そして、もう1つは距離。断層のすぐそばのところは当然震度が大きくて、被害が大きい。インドの場合は、結構簡単に説明ができるわけです。

被害があるかないかで考えたら、いろんなファクターがあるけれども、2つ考えられるのは、地震の大きさと距離。大きい地震の場合は、例えば7以上の地震だったら、地震の大きさより距離のほうがずっと重要です。だから、例えば大阪の上町断層ですぐ下の断層で7ぐらいの地震が起きるとか、南海道で8ぐらいの地震が起きた場合は、近いほうがずっと被害が出ると思う。狭い範囲で。それは距離の問題で、断層に近いところは震度が大きい。ただし、大きい地震の場合、7ぐらいの大きさになったら、被害は地震の大きさとあんまり関係ない。ほとんど距離になる。

でも、違うのは、断層の大きさ。例えばこのへんの南海の地震だったら、断層がものすごく大きい。たぶん幅も100～200mぐらいあって、震度分布はものすごく広がる。例えば震度5、6ぐらいが何百km四方の面積で起きる。でも大阪の7ぐらいの近い地震だった

ら、震度6、7が狭い範囲で起きる。そういう違いがあると思う。

そして、もう1つは、これも林さんが専門ですが、地盤がかなり関係がある。かたいところとやわらかいところで、振幅がかなり違う。僕がよく知っているのは、1994年、アメリカのロサンゼルスで地震が起きて、その地震の後で、狭い範囲で波形の振幅を調べた。地震計をたくさん置いて、10mとか100mとか、そんなのをやったら、100mの間で振幅が倍ぐらい違うのがあった。だから、500mの範囲で、地盤のせいで振幅が2、3倍変わることは珍しくない。神戸も同じ結果があると思う。だから、もとの地盤はかなり影響がある。

そして、こういう問題で一番有名なところは、ある観測点、小さい丘で、強震計がずっと何十年置いてあるんですが、どうしてもそこだけは、まわりよりも振幅が5～6倍、大きくなる地点がある。これはカルフォルニアの有名どころ。あれは、地盤と丘の形の影響で、いつも震度がまわりより5～6倍大きくなっている。地震の場合、よくあるのは、このへんは建物が倒れてるけれども、100mぐらい離れたら壊れてない場合がある。あれはほとんど地盤の問題です。

○佐藤 どうもありがとうございます。

井上先生、お願いします。

○井上 水害の局所化ということなんですが、そのものになる雨について考えてみます。

雨には、先ほど佐藤先生がおっしゃったような雷雨性の雨や、これまで非常に大きな被害をもたらしてきた台風性の雨、あるいは前線性の雨があらうかと思えます。

雷雨の雨は確かに非常に激しいんですが、やはり場所的にはかなり限定されており、トータルとしての水量は、そうむちゃくちゃには大きくはなりません。ただし、それが地形的な影響で集中してきますと、とんでもない被害をもたらすことがあります。地形については、後でちょっと例をお話いたします。

東海水害の降雨について、東海地方全体の分布をみますと、例えば三重県の尾鷲や静岡でも非常にたくさん降っているんですが、被害は名古屋市とその周囲に集中しています。それはやはり先ほどお話ししましたが、名古屋が大都市であったからと考えております。

名古屋市内での浸水状況をみますと、破壊した新川周辺の他にも、名古屋市北区や新川の右岸側の水川川流域など、それから天白区野並でも相当の浸水が起っています。名古屋の場合、庄内川の水の一部が新川へ流入するようになっています。新川は、春日井や小牧など水はけをよくするためにつくられた川であり、また庄内川の負担を減らすために庄内川の洪水の一部を分流して受けるようになっています。ずっと下流へ行って河口から3km位の地点からは庄内川と並行して流下しています。現況では、新川と庄内川とが一体となった洪水処理が行われているということです。

実は、庄内川の河口から5km位の地点に一大橋があるのですが、ここでもわずかながら浸水しております。この地点では、実際に堤防から越流していきまして、バラベツ堤の天端から30cmぐらいの水深で越水しています。非常に危険な状態にありました。当時の建設省の担当者は破堤を覚悟されたいらしいのですが、もし本当にここで破堤していれば、局所化とは逆に非常に広汎な氾濫被害が起こっただろうと思っています。そのようなことを考えますと、極端ないい方ではありませんが、猛烈な雨のわりには被害は少なかったといえるかも知れません。

地形のことで、99年の福岡水害をみますと、この事例では比恵大橋のあたりで御笠川左岸から越水しまして、その水が周囲より地盤が低い博多駅周辺に集中しています。博多駅を囲むように地盤高4mの等高線があり、その中心部（博多駅）ではそれよりさらに低くなっておりまして、人が亡くなられたのは、越流点と博多駅を結ぶ中間にある建物の地下室です。つまり、川からあふれた水が地盤の低いところへ集中してゆく途中の場所です。このような地形による集中の効果・影響は、都市の場合、特に注意しておく必要があるのではないかと考えております。

最近の水害に関する被害統計をみますと、いろいろ見方はあるんですが、普通の家庭が浸水した場合に受ける被害を一般資産被害額はそれほど昔と変わってはいません。被害の実質額は経年的にはあまり変わっていないということです。一方、総浸水面積は最近ではどんどん減ってきています。都市の浸水を表す宅地その他の浸水面積もどんどん減ってきています。

つまり、浸水面積は減ったけれど被害額は減っていないこととなります。一般資産被害額を宅地その他の浸水面積で割り算しました浸水単位面積あたりの被害額（一般資産被害密度）はどんどん増えてきます。一般家庭が浸水した場合、被害が大きい資産が増えてきている、つまりパソコンとかいろいろな電気製品とか、そういう単価の高いものが増えてきていくことが、浸水面積が減っても被害額が減らないことの一因だろうといわれています。資産をもっている状況が昔のようであれば、浸水面積の減少に応じて被害額も減ったのかも知れませんが、最近では家庭内での高価な資産が増加していることも、見かけのうえで局所化をもたらすのではないかと考えています。以上です。

○佐藤 どうもありがとうございます。

最後に丸山先生から。

○丸山 まず、風の場合は、災害の原因となる強風というもの局所化するかという話ですが、これは実際に自然の中で発生する強風がどのぐらいのスケールであるかという話になります。朝の講演でお話させていただきましたように、強風の場合には、実際に局所化するすなわち、スケールの小さな強風というもの存在しており、その代表例として、竜巻、ダウンバース

トを紹介させていただきました。

台風の場合は、普通の市街地、都市部で、とてもつよいものでも瞬間風速が60m/sぐらいが普通なんですが、竜巻とかダウンバーストになりますと、これが90m/s、100m/sという大きになります。風による強さは風速の二乗に比例して増えていきますので、単純に60m/sが100m/sになりますと、風速で1.5倍以上、力で見ると2.5倍以上の大きさになってきます。したがって局所化した場合の風の被害というものは力としては2倍、3倍となりまして、ご紹介させていただきましたように、建物が完全に壊れてしまうというような被害が起こる可能性があります。

ただし、台風自体もそんなにしょっちゅう来るわけでもないし、ある場所で考えた場合に、そこがちょうど台風と遭遇するという確率は非常に小さいのですが、竜巻とかダウンバーストは、確率的な話で言うともそれよりもさらに小さいものとなっています。

以上は原因としての風の話でしたが、次は結果としての被害の話で、それが局在化するかどうかということです。これは、まず被害を受ける建物、あるいは橋とか、何でもいんですけども、そういうものがどのぐらい広がって存在しているか。もちろんその範囲が大きければ、その分、被害が大きくなるということですが、被害に遭う確率が高くなるということです。

それから、一つの街としては、各々の建物の強度とか、風に対する力の受けやすさですね。これは、建物の形状とか、建物の位置関係、風の通りやすさとか、風の力を効果的に受けるか受けないかというようなことも関係してきます。

最後に、これは住んでいる人の意識とか、過去に強風に遭った経験がある、あるいはそういう話をよく知っているかどうかということが影響してきます。竜巻の経験のある方はほとんどおられないと思うんですが、強風に遭った時に実際どうということが起こるのかがわかっていたら、ある程度パニックにならずに行動できる。その結果、被害に遭った後のけがなど二次的な被害が少なくなるだろうと考えられます。

もし経験がなくても、台風などの場合は接近してることが事前にわかっていますので、それに対して心構えができていくことが多いのです。しかし、竜巻とかダウンバーストというのは、かなり研究が進んで、このあたりで発生するだろうということは実際にわかるようにはなっていますが、残念ながらもしわかったとしても、それが本当に起こるのか、どこに起こるのか正確な位置を予測するのは、まだまだ難しい状態です。そして、もしそれが予測できても、竜巻やダウンバーストの場合はあっという間に強い風に襲われてしまいますので、被害を受ける人間のほうも、余裕といえますか、心づもりがないので、パニックになってしまう可能性があります。

このように、いかに局所的な災害を減らすかという

ことに関して、残念ながら発生原因自体を減らすということは自然が相手ですので無理であろうと考えられます。また、特に竜巻とかダウンバーストは、お話ししましたように非常に強いもので、それに建物が完全に対抗する、あるいは安全なようにつくるといえるのは、物理的に、あるいは工学的には可能なんです、実用上、経済的なことを考えると、実際には不可能であることが多く、それは仕方がない。竜巻とかダウンバーストが起こることは確率的にも低いことなので、それに対して、すべての建物が耐えられるように造るといえることは無理だろうと考えますが、そういう被害が起こった後の対処の仕方に関しては、事前の準備とか、知識の徹底の仕方によって、いくらかでも軽減できるんじゃないかと考えております。以上です。

○佐藤 どうもありがとうございます。

これで、今日ご発表いただいた先生方に、外力としての局所化、それから外力を受けた時の災害現象の発生局所化に関するご見解をうかがったわけですが、うかがっておりますと、外力そのものも、局所化するような外力を評価するのは非常に難しいというご意見がかなり大勢を占めているような感じがいたします。

ただ、非常にわかりやすかったのは千木良先生のお話でして、地質条件をある程度きちんと見ておいて、そうするとあとは雨の降り方が実時間でいろんなデータが入ってくれば、それなりに局所化する部分を予測できるだろうという話があったかというかがいました。

こういうお話を全部まとめてパネルディスカッションするというのは非常に難しいんですが、私のほうで前もって考えていたことは、例えば今の丸山先生のお話ですと、竜巻の発生する場所とかそういうのは、かなり学問的に一生懸命に考えてみると、起こりそうな場所とはわかるけれども、起こる時間とかはわからないし、状況もわからないというお話なんです、そういう話と、それから井上先生のお話ですと、雨の降り方に関しては、それなりに後追いで調べるとよくわかるということで、台風なんかですと、かなりよくわかるんだと思いますが、前線に伴う雨ですと、前線に伴って局所的な雨の降り方が例えば実時間でかなり正確に予測できるのかということやそこらへんから、ちょっとパネルディスカッションをさせていただきたいと思えます。

局所的と限らず、例えば時間雨量100mm降るのが局所的という話じゃないかもしれませんが、そういう話も含めて、局所化という意味を、例えば50年～200年の確率で評価できないぐらいの強度のものが起こってくるというようなことを考えた時に、そういうものを評価する武器が各先生方の研究領域であるのかないのかぐらいから、議論を始めさせていただいたと思うんですが。

それと、藤田先生のお話は、人が関係しているお話です。例えばコミュニティをつくる時に、コミュニテ

ィは地域ごとに違うと思うんですね。そのコミュニティの違いなんかをきちんと評価しないと、恐らく局所化の話は一切できないような感じがしますので、そういうコミュニティの評価をするということが、比較災害論的な観点になるのかと思いますが、そういうことが可能なかどうかということを含めて、一種の局所化しているものをどういうふうにも評価できるのか、そういう武器があるかどうかということで、忌憚のないご意見をいただけたらと思うんですが。

どの先生からでも結構ですが、まず井上先生から何かご発言いただけますでしょうか。

○井上 先ほど言いましたように、台風性、あるいは前線性の雨は、雨そのものは私の専門じゃないんですが、かなり予測もできるのだらうと考えております。例えばレーダー雨量計が非常に発達しておりますし、それからその結果をリアルタイムで提供する方法も随分発達しておりますので、その気になれば、今雨域がどこにあって、それがどのように移動しているかというの、誰でもiモードとかそういうものを使えば、ご覧になれるようになっている時代であります。ですから、そういう種類の雨については、この雨はどこに行つてどのぐらい降るかということは、ある程度はわかるようになってきていると私は思っています。

もう1つ問題は、都市の中の局地的な雷雨みたいな雨です。これに関しては、私は資料を読んだ範囲だけなんです、徐々に予測が可能になってきているというように聞いています。問題は、どの程度定量的に予測ができるかということと、降った後、それがどのような現象を引き起こすか、具体的には都市でどのような氾濫を発生させるかという点です。これらについては、リアルタイムで予測するというのは、今の段階ではできない、ちょっと無理ではないかと思つています。

○佐藤 どうもありがとうございます。

千木良先生にちよつとうかがいたいんですが、今、雨の降り方はそれなりにわかるというお話で、そうすると今度、千木良先生の前ほどのお話ですと、地盤の特性がきちんと局所的に把握されてないだめだというお話じゃなかったかと思うんですが、そういうものがきちんとハザードマップの形で普通に理解できるような状態で手に入って、今井上先生がおっしゃったように雨の降り方がわかってくると、じゃあここは危ないよというようなことが自分たちでそれなりに判断できるようなレベル、そういうところまでかみ砕いて我々がわかるのかどうか。あるいは、専門家の知識が必要で、そこで専門家が何らかの会議をして予報を出すなり何かする必要があるのかというようなことについて、いかがでしょう。

○千木良 先ほど申し上げたんですけど、やっぱり斜面災害は、スケールによって対処の方法を分けて考えるべきだと思つております。今、私がお話いたしま

したのは、小規模だけれども、非常にたくさん斜面崩壊が発生する。そういうものについて、ある程度広域的に、危険度が上がっているかどうかというふうな評価につながるという考えでお話しました。それを実際に我々に役に立つような格好で情報を提供することについては、1つは、気象庁が最近、土壌雨量指数というのを、アメダスの雨量の観測結果と、それからタンクモデルっていいまして地中の水がどれくらいあるかというのを逐次計算しまして、過去の経歴と比較しまして、ご存じの方もいらっしゃると思いますが、過去9年間の間で最も土砂災害が発生しやすいような状態にありますというふうな情報を流すようになってきています。

ただ、それは地域、地域でそれまでの履歴をもとにしてるんですが、地盤の性質がどうなってるかということまで含めて、地盤中の水の計算をするということまでは行っていません。あんまり細かく分けても意味がないと思いますけれども、自治体程度の広さで地盤をある程度分けて、ここの地域はこんなふうなモデル、ここはこんなふうなモデルというふうな方向に行けるんじゃないかなというふうに思います。

それともう1つ、もっと大きなものについてですけれども、大きなものについては、その地域の危険度レベルがどうこうじゃなくて、ここの斜面はどうであるかということを個々に評価する必要があると思うんです。大きな崩壊、非常に急激に動くような崩壊については、地質と地形の条件を調査すれば、発生しそうな場所というのはある程度めどがつくようになってきてるんですが、じゃあそれがいつ崩れるかということになると、綿密な観測をしないとイケないとか、あるいは地震で起こるような場合には、地震がいつ起こるかというのがわからないとイケない。そんなふうな状況にあるんだと思います。

○佐藤 ありがとうございます。

地震の話で少しかがいたいんですが、先ほど、神戸の地震というのは、地震外力としては地域的に見ますと局所化しているというお話をしましたが、日本ですと例えば仙台市の話なんかを考えますと、宮城県沖地震は今から30年以内に90%の確率で必ず起こるといふふうに言われていると思うんですが、南海道の地震でも、恐らく2045年ぐらいまでにはほぼ間違いない起こるだろうと言われてて、そういうふうな「間違いなく起こるだろう」と言われている地域に対する危険度の表現の方法ですね。そういう危険度がきちんと表現されれば、これから30年ぐらいかけて、だめなものはだめだよということで、かなり頑張って補強するようなことも可能になってくると思うんです。そういう観点から林先生、あるいはモリ先生、どういうふうにお考えか。ちょっとお考えを聞かせていただけたらと思うんですが。

○林 南 南海道の地震の場合には、確実に来るとい

うことで備えるべきだと思うんですが、ただ、本当に揺れが激しいところに対してどうするかという話と、それとある程度広域での対応というのは分かれてくると、私は思っています。私は、どちらかと言うと、震源に近いような強震度が強いところの被害を減らすというふうな方向で行くのではなくて、むしろ広域に広がるような、揺れのある程度小さめのところで確実に大丈夫なようにしなさいというふうな形をとったほうが、先ほども言いましたようにいいんじゃないかなあと。それが、例えば上町断層が動いた時に、間接的に耐震性がアップして、そういう局所化するような時にも大きな被害をくい止めることができるんじゃないかなというふうに考えております。

基本的には、宮城県沖みたいないところでも、確実に起こるということであった時に、それがどの程度住民として、また民の立場から対応できるのかというのが1つと、我々研究者の立場からすると、どれぐらいの対応をしたらいいのかというところがキーポイントになってくると思うんですね。それがセットで住民に提示できないとイケないというふうに思いますが、実際のところは、これぐらいまでに抑えていけばいいという、その指し値の議論が恐らく今はできないんじゃないかなと。その指し値の議論をできるようにすることが我々の責務んじゃないかなあというふうには、私は思っています。

○佐藤 ありがとうございます。

○モリ そろそろ南海地震が起きるといふ話があって、大体どのぐらいの震度になるか、入倉さんたちが今、そういう計算をやってる。だから、10km~15kmの平均でどのぐらいの震度が出てくるかは、あまり間違いなく計算とか予知ができると思う。ただ、問題は、どのぐらい細かく切るか。前に言ったように、本当に100mの違いで振幅がかなり違う場合もある。でも、その100mの計算ができない。そういう情報がない。どこまで細かく見るかは、お金の問題とか時間の問題とか、そんなのがある。

そして、もう1つ、ちょっと林さんと違うのは、僕が思うに、一番重要なのは、一番大きい被害が出る場所、狭い範囲の。大体の震度がわかって、建物を強くするのはいいけど、問題は、被害とか人が死ぬのは本当に小さいところで起きてる。例えば1つの大きい建物が倒れたら、何千人とか何万人が死ぬ。本当に100mの間に重要な工場とかがあれば、すごく被害が出る。1つのものすごく小さいところで大きい被害が出ることもある。ただ、どうしていいか、よくわからない。

そして、断層もそう。あるところで断層がものすごく動く可能性がある。10mとか。少し離れたら、1mぐらいしか動かないかもしれない。ちょうど10mぐらい離れたところに、重要な病院とか学校とか、そんなのが偶然にあったら、大分被害が違う。だから、言い

たいのは、狭い範囲で何が起きるかで被害は大分違うと思う。

○佐藤 ありがとうございます。

やっぱり地震の被害は、細かいところまで調べて、ハザード解析しとかないとだめだというご意見だと思うんですが、丸山先生、何かご意見ございますでしょうか。

○丸山 風のほうは、地震の場合と違っていて、発生する場所を特定するというのはかなり難しい問題で、確率的な論議しかできないということになります。台風のようにかなり影響する範囲が大きい場合は、ある程度の誤差の範囲で予測を行うことは可能ですが、残念ながら竜巻とかダウンバーストになりますと、統計値を得るだけのデータがあまりにも少ないですし、また、もし何らかの方法で予測を行ったとしても、それによって例えば竜巻の発生確率がこのぐらいなので、それに耐えるように十分な強度でつくりましたとした場合に、先ほど言いましたように非常に強い力がかかってきますと、それが果たして経済的、あるいは現実的に可能であるかどうかというものも問題になってくるので、難しいことだろうと思います。

これまでに何回か竜巻の被害に遭ったところを調査しに行きまして、実際に経験した人の話を聞きますと、あつという間の出来事であることが多いようです。それに対して台風の場合は、だんだんと天気が悪くなって、これから台風が来るよ、だんだん雨が降ってきた、風も強くなってきたという前兆があります。もちろん竜巻の場合も、そういうまえぶれがある場合もありますが、さっきまで晴れてた、あるいは曇って全然風がなかったのに、いわゆる一天にわかにかき曇りという感じで、急に暗くなって、風が強くなって、風が吹いてきて、なんか知らん間にぱつと来て、これ、どないなってるんかなあという間に竜巻あるいはダウンバーストが起こって、気がついてみると家の瓦が飛んだり屋根が飛んだりする。ということが多いようです。

ですから、今から竜巻が起こることがわかっていても対処できないというのが実状なので、例えば設計基準とか、そういうもので整備するというのは、なかなか難しいと思います。ただ、被害を受けた後の対処の仕方に関しては、いくらでもできることがあります。1つ例を挙げますと台風の場合は、被害はかなり広範囲にわたってしまいますので、屋根瓦が飛んだ時に、防水用のシートをかけていくわけですが、たくさんの方にシートが必要となってしまつて、なかなか全体にシートをすぐに配るということではできません。これは量的にいて、それを事前に保管して配るようになっておくということは難しいんです。一方、今年、一宮で起こった竜巻の被害調査に行きましたら、次の日に市のほうから被害に遭われたところにビニールのシートを全部配って、とりあえずの雨漏りをしのげるように

なって、被害に遭われた方が非常に喜んでられたんですね。

竜巻の被害は大きいいものでも数百棟ぐらいの規模でしかないので、ビニールシートのようにそんなに経費のかからないようなもの、あるいはほかのものにも使えるようなものというのは、各市町村にたぶんある程度置いておくことができると思います。そういうものは、被害に遭った時に、各自自治体の方がすぐに被害に遭われたところに配る等の対処が可能だと思います。そういう面でのノウハウをできるだけ自治体の方とか消防の方を知ってもらっておくことによって、後の復旧とか、被害を受けた方々の後の暮らしぶりをよくすることができると。このように有効な方法はいくつもあるように思っております。

○佐藤 どうもありがとうございます。

局所化という話でパネルディスカッションを始めたんですが、どうもうかがって来ると、局所的な外力評価をきちんとするのは非常に難しいというお話が主なことではなかったかと思えます。そういう意味で、確率的論的に行うんな解析をして、ハザードの解析をするというイメージでやるのが1つのベースにあった上で、そういう局所的な話を問題にしようとする、先ほどからお話がありましたが、実時間で観測しながら追っかけていくという話が出てくるんじゃないかなと思うんです。そういう意味では、雨の話は、アメダスなんかがありまして、かなり実時間で追いかけていくようになってますので、1つ1つの災害現象そのものについても、随分レベルの違いがあるようにうかがいます。

少なくとも、実時間で何かを観測しながら、局所的な災害外力現象を追ってけるというようなことが可能であるというのは、雨の場合はある程度わかりましたが、風ではいかがでしょうか。

○丸山 学問的には可能だと思います。実際に、ダウンバーストの場合は、一番問題となるのは飛行機の運航にかかわる問題で、特に空港などで着陸する寸前の飛行機がダウンバーストに襲われますと、地面に叩きつけられ非常に危険です。日本の場合は、関西空港とか新しくできた大きな空港には、ドップラーレーダーと呼ばれる局所的な大気の状態を監視する装置が導入されていて、それによって、10分とか15分前ほどのあたりにダウンバーストとか竜巻が起こるかということが実際にわかるようになってきていて、そういう警報も出されてます。

ただ、それをすべての町に対してやるかどうかという話になりますと、むずかしいと思います。例えばアメリカのトルネードのように、毎年大きなものがある確率で起こるような場所ではレーダーを置いて監視し、予報するというのは非常に効果的なことだと思います。一方、日本の場合は、地域によって発生するのが多いところというのはあるんですが、その多いとこ

ろに限って見ても、発生確率は、かなり小さな値となっています。ですから、レーダーを設置するというのは、かなりお金がかかることですから、実際に政策としてやっていけるかどうかという問題があると思います。

○佐藤 ありがとうございます。

地震の話についても、確率的に、一般的に、例えば100年とか200年でやったものと、神戸のような地震の話との確率論の話も、ちょっとここで議論してみるとおもしろいと思うんですが、ちょっと時間がないので、なかなか難しいんですが。

実は最近では、例えば糸魚川～静岡線の動く確率がここ30年の間に14%ぐらいであるというような、確率論的に断層の危険度を評価するようなことも、随分されてきております。それで、これまで耐震設計でやってた再現期間を考えたものと、何千年に一遍ぐらいしか動かないものとの整合をきちんととっていかないといけないというのは、やっぱり地震災害をきちんと局所的に評価する時の非常に大事な話じゃないかなというふうに私は思ってるんですが、会場のなかから、そういうことに関しまして何かご意見があれば。

実は、入倉所長がいますが、入倉所長はその道の専門家ですので、このパネリストにはなっておられませんが、どなたかご質問でもあれば、答えをいただける最適な方がおられますから。ごさいませんでしょうか。

そうしますと、フロアーからディスカッションを受けたと思うんですが、こういう都市化の問題でいろんなことに対処していこうとしますと、先ほどちょっと申し上げましたが、コミュニティがどういうふうに対処するかということが非常に大事になってきて、災害の起こる前の話、前もって対応する部分もそうですが、災害が起こった後でも、地域によって随分対応の仕方が違ってくと思うんですね。そういうものをやっぱりきちんと何らかの形で評価しておかないと、例えば神戸の時の経験がある程度文章にしてマニュアル化したとしても、よそに行っても使えないというふうなことが起こるんじゃないかと思うんですね。そのへんのことについていかがでしょう。

○藤田 コミュニティの差異をはっきりさせるような指標は何かというふうな、そういうご質問かと思うんですが、結構社会科学にとってもややこしい問題です。

1つの軸は、村落と都市というふうな軸を普通は設定いたします。その時に、日本が村落共同体で、同じような田舎であったというのは嘘やというのが、今の社会科学の見解でして、実は関西と関東で祭りへの参加の形式というのは明確に違うと。例えば共同体をつくっていく時の。関東では「番」という形ですが、関西では「衆」という形で共同体をつくっていくということが、かなり前からはっきりとした形で指摘されております。ということは、コミュニティをつくるものが歴史的、伝統的に異なるというふうなことを示す

と思います。

それから、都市の場合は、人口密度ということと、それから都市の人口の流動性ということを考慮しながら、「都」ということと、堺と神戸のような交流を中心にした人口密度の高い場所とは、それは明確に異なると。その形で考えていこうと。そういう区別みたいなのがあります。

例えば指標というので、神社というのを半分冗談みたいなことで申し上げましたが、実は1つだけ例を挙げますと、大蔵神社という神社がございますが、これは明治の前は摂津の中の領土ではなかった今の神戸市の西区、北区、それから姫路、明石、ずっと向こうに山口県の山口線のところに大蔵という駅名がありますが、そのあたりまでずっと大蔵神社というのは満遍なく西日本一帯に広がっております。ところが、今度の「震災の帯」と言われてるいわゆる須磨から東のところですね、あそこのところは一切大蔵神社というのはいません。

神社の分布というのは、結構そのところでの歴史性みたいなものを持ってて、それに従った形でコミュニティのつくり方が行われます。長田の地藏盆に注目しておりますのは、実はあの地藏盆が盛んに行われてる長田の上のほうには、いくつかの大山祇神社とかそういうのがありまして、真ん中にぼつんと長田神社がありまして、一番海岸側に駒林神社というのがあるだけで、神戸には結構たくさん神社があるんですが、長田区に関しては、先ほどの地藏盆のところには一切ございません。つまり、神社という形で見ますと、空白域に当たります。

例えば三宮のへんでいきますと、今の三宮神社は、それこそ洪水で流されて、新幹線のちょうど上ぐらいにあったところから流されて、いまの土地のところに移したもので、中心は今の四宮という神社のところが中心で、その中心を2つの同心円で描きますと、今の生田神社の関連神社というのは、きれいにその2つの同心円の上におさまるといって、そういうふうな円が描けます。

それから、住吉のほうに行きますと、住吉神社はかなり海側にありますが、元住吉神社というのは山の上にあります、その中間点に、今はなくなりましたが、天の神社というふうな神社がありまして、そこのもちまして、あそこは弓弦羽神社というふうな形の祭りが行われておりまして、コミュニティへの参加の仕方というのは、神戸というふうにも考えても、神社への参加の仕方一つとっても、かなり鮮明に分かれるとといいますか、そういうふうなものがあると思います。

ですから、復興とかそういうことを考える時に、阪神淡路大震災の後、いろんなところで祭りたいなのが復興されて、一つのコミュニティ活動として称され

たのは、そういうことだろうと思います。

最後に言えば、そういうコミュニティの活動をしようとした時に、ちょうど和歌山のカレー事件は、自治会長さんがそういうことに賛同されてやろうとしたのを、あの方が犯人なのかどうかはわかりませんが、それをつぶしてしまって、コミュニティ活動というのがあいう形でつぶされてしまったというのは、殊に今、南海地震がいろいろ言われている時には、大変に残念やなという気がいたします。それがないと、ちょっと救いようがないんじゃないかなという気も同時にしております。

○入倉 ちょっと今のお話にも関係あるので、少しだけ私たちがやっていることを紹介しておこうと思うんですけど、今、東海地震の見直しという作業が行われているんですけど、東海地震が20年前に震源域がどういふところというのは、その当時の知見でわかった。それも、科学の知見というのは、変わるわけですね。そうすると、やはりいろんなところに矛盾が出てきて、今回、見直しをした。来週の日曜日にそれを発表します。

それは、先ほどモリ先生が言われたように、やはり震源というのは、東海地震であるとか、南海地震、そういうところで震源域というのは大体わかるわけですね。先ほどから何回も出てるように、例えば南海地震なんかですと、これから30年以内に50%ぐらいの確率で必ず起こりますよと、そういうことがわかるわけですね。東海地震はちょっと難しいんですが、本当に起こるかどうかというのはわからないけれども、30年後に50%ぐらい、東海地震を含めて起こるのは間違いないですね。

そうすると、それをどういふふうに評価するかというのは、みんなが知恵を出し合いながら考えとかなければ、必ず起こる地震に手をこまねいているわけにはいけません。しかし、実はいろんな知見があって、少なくとも日本中の地震屋さんというのは、工学の人も含めてですが、1つの意見に大体まとまらないんですね。

この間の毎日新聞におもしろい例が出ましたけども、クマの足跡が見つかって、クマに襲われるということが探検隊にはわかってたんだけど、それをどう分析するかということで見分かれて、結局、意見をたかかわすことによって、意見の相違をまとめることができないために、何もしないという解決策をしたというのが毎日新聞に出ましたけど、最悪の選択をした。やっぱり東海地震や南海地震でも、そういうふうになりかねないんですね。もういろんな知見がたくさんあります。必ず起こるけれども、1つのモデルなんてできないですね。できないけれども、それをつくらなきゃいけない。今、そういう作業をやっているんですけど。

そうすると、データはやっぱり足りないんですけども、昔の災害をとにかく掘り起こして、昔どうだったかということで、安政の時の地震の経験なんかを全部

掘り起こして、震源モデルをつくって、計算して、昔の被害がきちっと証明できるかというような作業をしております。だから、そういう意味では、地震は非常に大きな領域で起こって、とにかく東海地震なんかは全部合わせると700kmぐらいと言われているんですね。そういう領域で起こります。起こっても、被害は700kmで一緒に起こるわけじゃないんですね。やはりどこかに集中する。どこに集中するかということは、やはり研究者が知恵を出し合って決めないと、来るべき大災害に対しては対処できないというふうに思っています。そういう作業を我々はやっていて、東海地震の見直しは来週の日曜日に発表します。

○佐藤 もうありがとうございます、パネラーとの

間だけでやるのではなくて、フロアーからもいろんな意見、忌憚のないご意見がいただけたらと思いますので、ご意見のある方、よろしくお願いたします。

質問 局所化というお話なんですけど、現実には災害の起きたところというのは、やっぱり起きた方にとっては局所化だと思えます。神戸の時でも、ビルが倒れたところで全部が倒れたわけではありませんね。三宮の近辺だけ倒れてますし。

傾斜地の話でも、雨が降って崖崩れが起きるところというのは、限られたところに発生するわけで、結局は、全体を大きく見るよりも、個々の以前に発生したところ、そこを地質調査なりできちっと把握しておれば、そういうのが起きるだろうといった場合、その住民さえある程度対処しておれば、災害は相当小さくできるんじゃないかと思うわけです。

その意味では、各自治体でもそうですし、住民でもそうですし、いったん被害の発生したところの地質なり、そのへんのところは、住民ではできませんので、やっぱり専門家の方にいろいろ調べてもらうとか、そういうことが必要だと思えます。そういうシステムづくりが必要じゃないかと思うんですけども、そのへんのご意見をおうかがいしたいと思えます。

○佐藤 特に地質の問題になりますので、千木良先生のほうからご意見いただきたいと思えます。

○千木良 先ほどの私の話で、小さいけども群発するものは広域的な評価が必要だということをはっきり強調しすぎたと思うんですけども、崩れたところにいらっしゃる方からすれば、うちの裏山が崩れるかどうか、それが問題で、それは当然の話でして、そういう調査は当然必要だと思います。

急傾斜地で言えば、急傾斜地崩壊危険区域保全対象地域ですが、そういう地区に指定して、徐々に調査対策工事が進められています。そういう方向と、あともう1つ、やっぱり雨がすごい降ってきて、かなり不安になるような場面というのは、どこにでもあるわけですね。そういうふうに通った時に、避難しようと思うかどうかというのは、かなり大きな意味があると

思うんですね。そういう意味で、その地域は過去の雨の履歴、それから地盤のことを考えて、かなり全体的な危険のレベルが上がって来ますよというふうな情報というのが出てくる状態で、村なり町なりで避難勧告が出るかどうか。全体的なレベルが上がっていて、そういうのが出れば、やっぱり避難しようかなというふうに思いうすい。そういった動きがスムーズにできると思うんですね。

そういう意味で、危険度のレベルをできるだけ科学的に説明できるような格好で研究して進める。今までの、個々の家の裏山がどうかというところ、それはすごい大事なことなんですけれども、それだけじゃなくて、もうちょっと大きく考えるのも必要であるというふうに考えているということなんです。

○佐藤 コーディネーターが勝手に口を出すのはまずいんですね。私なんかは、せつかくITの時代ですから、自治体の方がホームページをお開きになって、ハザードマップから何から全部、防災課のホームページにでも載せておいて、住民の方が自分の地図をクリックすると、そのへんにいろんなハザードマップが全部見れるというぐらいのことをやってあげば、それにいろんな上乘せをしていくのは楽になりますよね。GISなんかのイメージです。そういうのをおつくりになるのが一番わかりやすいのかなと。今のご質問なんかにはと思ってるんですけども、ただ、予算措置をどうするかという話とか、いろんなことがかわりますよね。そういうことをやられる時には、防災研究所でも随分そういう研究をされてる先生がおられますので、ご相談いただいたらというふうにおもうんです。

いい意見が出たので、それについていろいろ議論もしてみたいんですが、もう時間になってますので、もう1つか2つ、何かご意見いただけたらと思うんです。

質問 兵庫県のかんべと申します。

災害のハザードマップとか、そういうのは国土交通省とかそういうところから発表するようにというふうな指導はあるんですけども、やはり各市町の行政から見ましたら、自分のまちは安全なまちなんやというふうなことを言いたいという点がございまして、非常に二の足を踏んでいるところが多いというのが現状なんです。そのへん、何かいい考えがございましたら。

○佐藤 これはどこにお聞きしたらよろしいんでしょうね。どうぞ、モリ先生。

○モリ あんまり返事できないけれど、1つ、地震の場合は全部調査できないと思う。だから、優先順位をつけてもいいと思う。例えば学校とか病院をチェックして、問題があったら直して、問題がなかったら大丈夫と言う。そういう重要なところを一応調査をして、専門家が平均より悪くないと評価したら、その場所は

いいほうと言えると思う。100m単位の調査はできない。だから、例えば駐車場とかそんなのはちょっと無視して、重要なところを見て、評価をつけて、そして安全な町ができると思う。

○井上 午前中もお話しましたが、水害に関してハザードマップが進まなかったのは、今おっしゃったことが大きい理由になっていたと思います。ところが、水防法が改正されて、ハザードマップの作成公表が義務づけられるようになりました。どこの程度浸水するおそれがあるかを明らかにすることには、水害に関しては、氾濫させないという考えから、氾濫を許容する、容認するという考え方に大きく変わったことが背景にあると思います。

今日の話で1つ抜けてますのは、津波のことです。先ほどから地震が確実だ、起こるのは必至だということであれば、やはり津波に関しても十分に注意しておかなければなりません。津波は非常に局所性の高い災害で、ほんのわずかな地形の違いで津波の遡上高が随分変わると言われておりますので、それも含めたようなハザードマップが必要になってくるんじゃないかと思っております。

○藤田 ちよと神戸に住んでいて、私のことを言われてるみたいで、神戸は地震がないや、安心やと思ってるわけですから、まったくそのとおりだと思うんですが、例えばハザードマップをねたにして、受け身的に考えたら、地震の先生とかいろんな方がおっしゃってるように、地震はたぶん来るものなんですよ。だから、それはもうしゃあない。しかし、こういうふうな被害があるんなら、ハザードマップを軸にして、住民の人たちが話し合っ、こういうふうな考えようやないかというふうな形の立ち向かうみたいな姿勢をつくるのが、僕はコミュニティをつくることだと思うんです。そういう形でハザードマップとかいうのは利用したらいいんであって、当たるとか当たらないとか、そこまで言うのは本当は無理なんじゃないかと。皆、無理やり言わせるとんと違うやろかと。入倉先生もという感じもしないでもないんですけど。

○佐藤 どうもありがとうございます。

非常に難しいというお話は、行政の立場に立ちますと、自分の町は危険であるなんてことは言いにくいというのわかりますけど、ある程度、何らかの形で情報を公開していただくようなことを考えていただかないと、例えば裏山が崩れるというのを全然ご存じない方、おられますよね。前から住んでおられる方はそれなりにわかっているのかもしれませんが、新しく都市開発されたところに住んでこられた方は、これは都市化の問題だと思んですが。

そういう方にも何かわかりやすいということを考えて、私なんかは、うちの息子なんかを見てますと、もうインターネットで何でも調べてきますので、行政の組織のところにはハザードマップでも載ってれば、5

万分の1ぐらいですと大体見分けがつきますから、ここは危ないんだというのは、皆さん自動的に認識できるんじゃないかなというような気もするんです。ただ、レベルの問題はありますね。いろんな精度の問題がありますから、レベルの問題はありますが、何かそういうことをやっていただいたらいいんじゃないかなという気がしています。

随分時間がたってしまっておりますので、これだけは聞いておきたいということがございましたら、お受けしたいと思いますが、なければ、これで防災研究所の第12回の公開講座を終わりにさせていただきたいと思いますが、よろしゅうございますでしょうか。

本日は、遅くまでどうもありがとうございました。