

災害情報システムの現状と問題点

廣井 健

勝井(司会)：シンポジウムを再開いたします。本日3番目の講演は廣井脩先生による、「災害情報システムの現状と問題点」でありまして、1時間ほど先生にご講演をいただきその後あと皆様にご討論をお願い致します。

廣井先生のプロフィルを簡単にご紹介申し上げますと、先生は1946年群馬県にお生まれになり、1975年東京大学大学院社会学研究科博士課程を終了、同年東京大学新聞研究所助手となり、1980年同助教授を経て、1992年より東京大学社会情報研究所教授となられております。先生は社会心理学・災害社会学を専攻され、地震・噴火・台風など、自然災害時の人間行動にかんする研究で多くの成果をあげられ、著書に『災害情報論』(恒星社厚生閣)、『災害と人間行動』(共著:東京大学新聞研究所編)、『災害と情報』(共著:東京大学新聞研究所編)、『災害と日本人』(時事通信社)、『災害報道の社会心理』(中央経済社)、『うわさと誤報の社会心理』(NHKブックス)、『防災—東京大学公開講座』(共著:東大出版会)などがあります。

廣井先生は日本社会情報学会その他の学会理事、国土庁国土審議会・中央防災会議・東京消防庁火災予防審議会などをはじめ、多くの委員会の委員としても活躍されておられます。このところ先生は非常にご多忙が続き、数日前から体調を崩され、医師から無理な旅行を制限するよう指示もありましたが、幸い本日午後にご講演をいただけることになりました。それでは廣井先生宜しくお願ひ致します。

HIROI Osamu 東京大学社会情報研究所



廣井 健 教授

廣井：ただいまご紹介いただきました東京大学の廣井でございます。アクシデントがございまして、タイムスケジュールを変更させていただきました。誠に申し訳ありません。これから災害情報システムの現状と問題点というテーマで1時間ばかりお話をしたいと思います。1995年1月の阪神・淡路大震災を契機にして、現在、災害情報システムが大幅に変わりつつあります。どういう点がどう変わったのか、そしてまだ残されている課題は何かということをお話ししたいと思います。つまり阪神大震災以降、震災の経験と教訓を踏まえて災害情報システムがどう変わったか、どこにまだ問題が残っているか、こういうことでございます。システム自体の話と災害情報の中身の話と2つに分けてお話していきたいと思います。これはそれほどたくさんお話しすることはできないと思いますけれども、まず

システムの話からお話をしていくみたいと思います。

阪神・淡路大震災

ご承知のように、1995年の1月の17日午前5時46分に兵庫県南部地震が発生いたしました。この地震によって地震直後の死者が5,500人、それから負傷者が4万数千人。大変な人的被害を出してしまいました。この甚大な被害は大正12年の関東大震災以来、自然災害としては最大だったということあります。地震の名前は兵庫県南部地震なのですけれども、非常に災害が拡大したという意味で、政府は特別に災害の名前として阪神・淡路大震災と命名しました。ですからこの地震はダブルネームをもっている。阪神・淡路大震災は、今までの災害情報も含めまして、防災対策の在り方にいろいろ問題点を提起したわけです。特に、災害情報に関わる問題としては、大震災の直後、警察、消防、兵庫県、神戸市自治体の初動態勢が遅れたのではないだろうか。初動態勢が遅れたから、家屋の下に閉じこめられている人たちを効率的に救助することができなかった。あるいは阪神・淡路大震災では神戸市だけで175件の火災が発生していますし、被災地全域では294件の火災が発生していますけれども、この火災が延焼火災になった。特に神戸市の長田区では非常にひどい被害になってしまった。こういう火災の延焼も、もし初動態勢が円滑にいっていたならば、あるいはくい止められたかもしれない。しかし初動態勢が遅れたから、被害の拡大を防ぐことはできなかったとしばしば言われました。いろいろな状況を見ますと、こういう批判は残念ながらはずれてはいないと私は思っています。

初動態勢の遅れ

問題は、どうして初動態勢が遅れたのかということですが、これもいくつか理由があり

ます。しかし、その大きな理由の1つは、予想もしない災害が発生して、自分の管轄地域たとえば神戸市なら神戸市内、兵庫県なら兵庫県内ですけれども、自分の地域の被害がいったいどの程度、広がっているのか、そういう災害直後の被害状況が把握できなかっただということが非常に大きいのではないかと思います。つまり災害の当初は、被害状況が全くつかめなかった。どこにどういう被害があったのかはもちろんのこと、被害がどの程度なのか、被害の規模がつかめなかった。それが初動態勢の遅れた大きな理由の1つのではないかと思います。

それではなぜ被害状況がつかめなかっただのかということが次の問題ですけれども、私は2つあると思います。実際、災害が起こって防災機関が対応するときのことを考えていただきたいのですが、そして被害状況をどう把握するかを考えてほしいんですけれども、通常オーソドックスな被害状況の把握は、たとえば神戸市を考えてみると、市の職員が移動系の無線機を持って、災害現場に行くわけです。災害現場に行って、なになにビルが崩壊して多数生き埋めの模様とか、あるいはなになに橋が崩壊して通行不能になっているとか、個々の被害状況を無線によって災害対策本部に伝える。災害対策本部では、市内の地図を壁に貼り付けておきまして、その被害地点をプロットしていく。そしてだんだん、市街地全域の被害状況がつかめる。つまり、個々の被害状況をこつこつ集めて被害の全体像をつくる。これが、通常の災害情報の収集の仕方です。こういうふうに、個々の被害情報を収集して地域の被害の全体像を把握する。これができなかった。

それからもう1つ、大災害になればなるほど、被害情報を集めるといつても大変です。電話が輻輳して使えないとか、交通が途絶して情報収集に時間がかかるとか、いろいろな問題がありますから、大災害になればなるほ

どオーソドックスな災害情報の収集は難しくなる。神戸市も全くそういう状況でした。

そういうときには、私は危機管理の基本だとよく言うのですけれども、災害の当初に、被害情報以外の情報から被害を予測する、こういうことが大事なのです。

例を1つあげますと、ある外資系の会社です。東京に本社がありますが、神戸にも大阪にも京都にも支社がありました。地震が起きたのは連休明けの火曜日の朝ですから、東京本社の職員が通常より早く本社に出社する。そして関西地区のいろいろな支社に電話で被害の問い合わせをするわけです。なかなか電話かかりませんけれども、大阪とか京都の支社にはようやく連絡がついて被害情報が分かった。ところが、神戸支社には全然電話連絡がつかない。そして、神戸からも電話連絡が全くない。つまり、連絡が途絶えるわけです。そうすると、東京本社では連絡がつかないということは、連絡ができないほど被害がひどいんだと判断して、神戸支社の被害が一切つかめないうちに、全国の支社に指令を出して神戸に応援部隊を向かわせる。これは要するに被害情報は何も入ってないけれども、状況的な判断で被害が大きいと把握する。こういうのを私は被害の予測と呼んでいます。つまり1人死んだか2人死んだかという個別数値は相当後からでないと出てきませんけれども、どの程度の被害規模なのか把握する方法は2つある。

個々の被害情報を集積をして面の情報として被害を把握する方法と、それから被害情報以外の情報から被害を予測する方法、この2つがある。実は、この2つとも神戸の震災ではできなかった。だから災害当初何が起こっているか把握できない。そこで初動態勢が遅れたのではないだろうかと思っています。

情報メディアの問題

まず、こつこつ点の情報を集めて面の情報

として被害をとらえていく被害情報の把握が遅れた。なぜ遅れたかということですが、これには表1に示すようにいくつも要因があり

表1 震災時における情報メディアの問題

阪神・淡路大震災の教訓

- 市町村防災行政無線の不足
- 都道府県防災行政無線の電源
- 電話の輻輳(地域防災無線の導入、災害時優先電話の有効活用)
- カード公衆電話の使用不能
- 携帯電話の119番問題

ます。市町村をはじめとした行政が災害直後に被害情報を把握するには、当然、被害情報を専門に集めるメディアがなければいけない。電話が輻輳するのは多くの災害で常識になっていますから別のメディアがなければいけない。そのメディアとしては、現在、市町村防災行政無線が使われています。これは昭和53年に郵政省が認可している。この市町村防災行政無線が、日本では災害情報の収集伝達の基本的なメディアと位置づけられています。

これには、1つは移動系無線があります。これは端末を職員が持っていて、災害現場に行って、災害現場の情報を無線によって災害対策本部に伝える。つまり移動系の防災無線は、災害情報収集用の無線です。それからもう1つ、固定系の無線がある。固定系の無線は、災害対策本部にいろいろな情報が集まってくる。そして、この地域は、たとえばガス爆発のおそれがあるとかあるいは火災が拡大しているなどで、危険だと判断すると、災害対策本部が危険地域の住民に避難の勧告や指示を出す必要がある。そういうときに固定系の無線を使う。固定系の無線は、小学校の片隅とか公園の片隅にタンザマストという柱を立てまして、その上に4つか5つのスピー

カーを配置する。役場の庁舎から放送が無線を通じてそのスピーカーから声が出る。この固定系の無線は、住民に広報するための無線システムです。つまり移動系の情報収集用無線と固定系の情報伝達用無線、これがセットになっていると、災害のとき、災害情報を集めたり、危険を市民に知らせたりすることができるわけです。

現在3,300ある市町村のうち、現在は防災無線の普及率は6割を超えていました。ところが、兵庫県は大きな地震が起こるとほとんどの人が思っていました。そこで、行政機関としても災害対策に費用を使うより、もっと別なところに使った方が効率的だという判断がありました。防災対策、とりわけ地震対策は非常に手薄だったといわれてもやむを得ないところがあります。無線についても同じで、市町村防災行政無線の設置率が非常に低かったです。全国平均6割、兵庫県は2割。震災の1年後に郵政省の課長さんとシンポジウムを神戸で行いました。その課長さんが私の隣に座っていたのですが、彼は兵庫県は市町村防災行政無線の普及率が全国都道府県のうちで後ろから2番目だったと言っていました。つまり情報伝達したり、収集したりする手段がもともとなかった。だから、被害情報が集まらなかったということです。

それから、都道府県防災行政無線の電源問題。大災害になればなるほど停電しますから、災害情報メディアに電源問題というのが非常に重要になってきます。神戸には、都道府県防災行政無線の立派なシステムがありました。都道府県防災行政無線は、都道府県から市町村に情報を伝えるとき使う無線ですが、兵庫県では衛星を使っていました。180億円をかけた立派な衛星システムです。日本で衛星を使った都道府県防災行政無線を最初に導入したのは、3つの都道府県ですけれども、そのうちの1つだったのです。ですから兵庫県は最先端の防災行政無線を持っていました。地

震が起きたとき、県庁の12階にあったシステム本体はびくともしなかった。ところが、周辺装置が切れてしまった。たとえば端末のパソコンとかファックスが床に落ちて散乱してしまった。電源がオフになっていたから壊れたのは少なかったのですが、それから書類も散乱しロッカーも倒れて、防災無線室は足の踏み場もない状態になってしまって、少なくとも災害当初はほとんど使えない状況でした。

それから、都道府県防災行政無線は県から市町村に情報を伝えるわけですから、各市町村にパラボラアンテナがあります。揺れのひどいところではパラボラアンテナの台座が壊れてしまいまして、アンテナの指向性が狂ってしまいました。つまり、情報が入らないということになってしまいました。一番重要なのは、防災行政無線だから非常電源は義務づけられています。バッテリーも入ってますし、それから非常用の発電装置もつけることを義務づけられています。もちろん、この防災行政無線にもついてました。ところが、自家発電装置は冷却装置が必要です。冷却装置は水冷式と空冷式とありますが、残念ながら兵庫県は旧式の水冷式の冷却装置を使っていた。そこで地震によって、冷却水のポンプに亀裂が入ったり、それからパイプが壊れたりして水漏れが起きました。結局、冷却水の水が全て漏れてしまって、自家発電装置が加熱して使えなくなってしまった。そのため、停電がなされるまで3時間近く都道府県防災行政無線が使えなかった、という問題がありました。つまり防災無線には、電源問題というのが大事だということです。もっと一般論として言えば、情報システムの防災を考える場合、システム本体の防災だけ考えるのではなくて、端末とか非常用電源とかいう周辺装置の防災も含めた総合的な防災対策をたてておかないと、思ってもみなかつたような事態が起こることを教えているわけです。

それから電話の輻輳。電話の輻輳はものすごく深刻でした。災害が起これば電話するには当たり前ですけれども、しかし大災害になればなるほど、そして特に都市災害の場合ですけれども、電話は災害情報の伝達や収集にとって重要な役割を果たす。たとえば、消防には消防無線があります。消防無線があるから電話がたとえ使えないとも、消防無線で消防内部の情報連絡はできる。警察は警察無線がありますから、警察内部の情報連絡はできる。それから建設省にも電力会社やガス会社のようなライフライン機関も、それぞれ自営無線網を持ってています。ですから、組織内部の情報連絡は電話がなくてもできる。ところが、組織と組織の間の情報連絡は、電話に頼っているのが現状です。たとえば、警察と市役所の情報連絡は電話がないとほとんどできない。少なくとも、兵庫県はそうだったわけです。ところが大災害になればなるほど、自分の組織だけで被害状況の全体像を把握することは困難になる。神戸市内の被害状況をとても神戸市役所だけで把握できない。災害が起こって職員も非常に少なくなっているからできません。道路の被害状況は、道路管理者に電話で聞くのが一番早いし、それから人的被害の状況は警察に電話をかけて聞くのが一番早い。ライフラインの被害状況はライフライン機関に情報連絡して聞くのが一番早い。つまり、電話が輻輳で使えないということは、組織間の情報連絡ができないということ、そのことによって被害情報の収集全く頓挫してしまって、被害情報が集まらないことになりました。

特に重要だったのは、病院間の情報連絡です。震災の被害は死者5,500人、負傷者4万数千人と言いましたけれども、揺れがおさまったとき一番先にするのは周囲の人たちが病院に連れていくことです。明らかに命がないと見える人でも、家族や近所の人が戸板や車に乗せて病院へ連れていく。ところが地震

で病院だって被害を受けている。特に注目しなければならないのは、重傷者がたくさん出ている地域の病院ほど被害がひどいということです。つまり、病院が重傷者が次から次へと病院に運ばれるのに、その病院の被害がひどくて重傷者の治療ができない。そうすると、病院としては、自分のところで治療できないわけですから、よその病院に治療可能性、あるいは収容可能性を打診する。ところが、電話が使えないからそれができない。病院間の連絡と患者の転送が電話の不通によって困難になってしまった。もしこういう事態がなければ相当救われた命があったのではないだろうかと思います。

そこで教訓なんですけれども、少なくとも重要な防災機関あるいは住民の生命に関わる機関の間は大災害が起こって電話が輻輳しても情報連絡が可能なシステムをつくることが大事です。それがここにある地域防災無線なんです（次頁の図1参照）。

では、電話に頼らないで重要な機関の間の情報連絡ができる仕組みがあるのかというと、現実にあります。その一つが地域防災無線です。これは、昭和61年の伊豆大島噴火の直後に郵政省が認可している。そういう仕組みですけれども、親局が市役所や役場あって、免許人は市町村長です。ですから、市役所の庁舎に親局が置かれている。そして端末を消防、病院、農協、ライフライン機関あるいは避難所に想定されている小中学校などに置くわけです。だいたい標準的なシステムで、端末が200から300あってそれを各々の機関に置く。何か事があったら、庁舎から一斉に情報連絡できる。防災行政無線の個別受信機と同じ役割です。ところが、地域防災無線の利点は、端末相互で情報連絡ができます。だからA病院とB病院に置いておけば電話がなくても、この地域防災無線の端末を使って情報連絡できる。こういう仕組みです。地域防災無線は、実は昭和61年に認可されて以

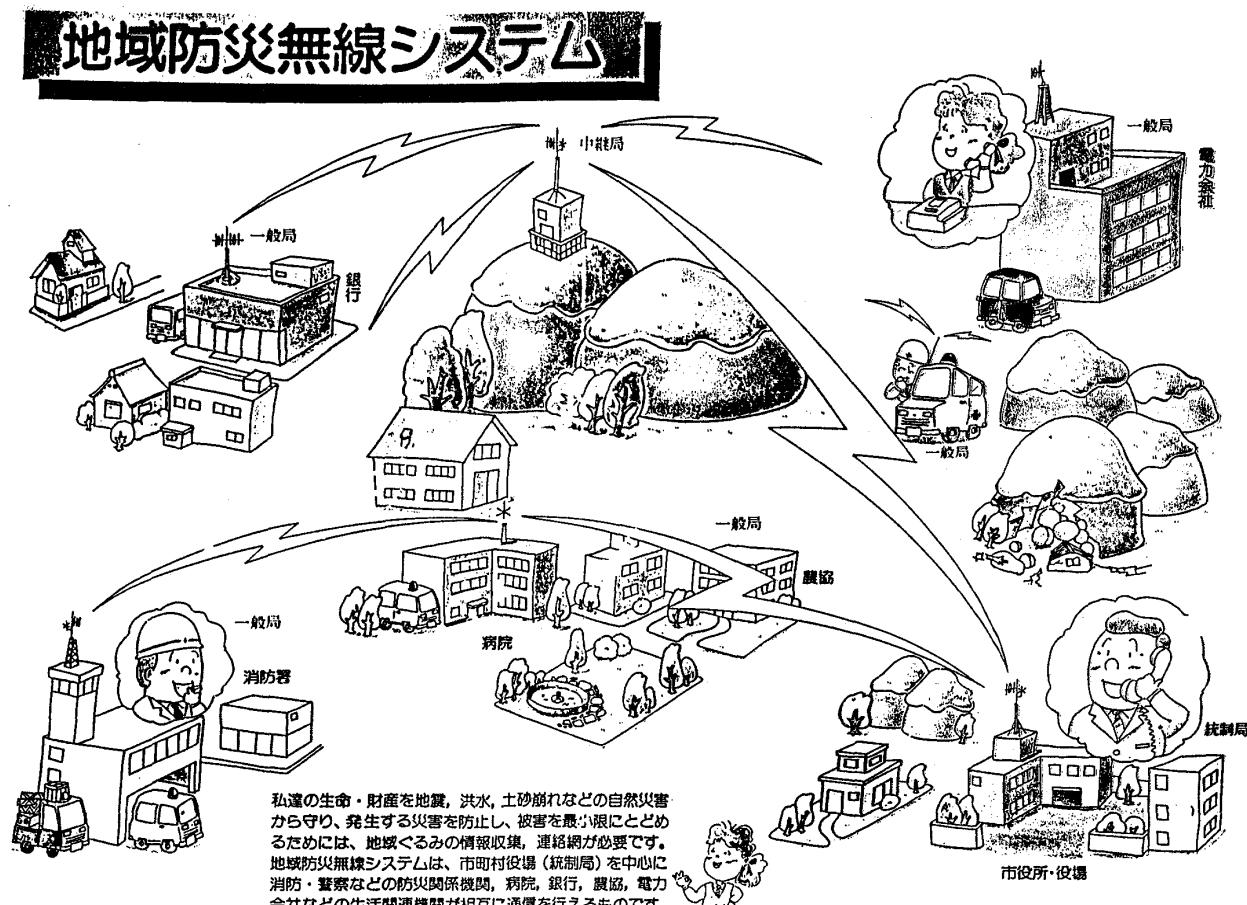


図1 地域防災無線システム

来、なかなか真価が發揮されることがありませんし、お金も高いですから普及しませんでした。けれども阪神淡路大震災では電話が通じなくて深刻な事態が起こってから、どんどん普及率が増えてきています。ついこのあいだ八王子市役所の職員が来て、八王子でも今年の4月から月1千万円のリースで導入することにしたと言っていました。東京23区は12,3区に入っているのではないかでしょうか。東海地震の危険地域の静岡県は、11か12ぐらいでしょうか。ただ制度的な問題があります。市町村防災行政無線は国から補助金が出ます。たいした額ではないですが、補助金が出ます。けれども地域防災無線には、補助金が出ない。市町村防災行政無線より高度な仕組みですから、だいたい市町村防災行政無線がすでに整備されたところに入れるわけです。おまえのところは市町村防災行政無線の

ときには、補助金をやったから地域防災無線を入れてもやらないという論理があって、補助金がなかなかもらえない。それも1つ普及を妨げている要因ですが、こういう仕組みが重要だということが再認識されたと思います。

それからカード公衆電話の使用も実は大きな問題です。現在、公衆電話にはカード電話がずいぶん普及しています。公衆電話は、災害時優先電話の扱いを受けています。大災害が起りますと一般的の加入電話はほとんど通じません。輻輳が始まるとNTTが規制を開始します。阪神・淡路大震災のときは95パーセント規制を行いました。ところが、公衆電話は、災害時優先電話と同じ扱いをされていますから、災害が起こっても通話が優先的に確保されることになっています。全国に65万台ありますが、この公衆電話は災害が起ったときの市民の唯一の緊急連絡手段です。と

ところが、最近はカード公衆電話がどんどん普及してきている。駅にある10円玉、100円玉、カードの全部が使える公衆電話と比べて、カードだけ使える公衆電話は設置費用が半額です。NTTも民間会社ですから、公衆電話は安いものを使うということで、公衆電話のカード化がどんどん進んでいます。ところが、このカード公衆電話は、カードの読み取り装置が必要です。この読み取り装置は、電力会社が提供する電気で動いていますから、停電するとカードの読み取り装置が動かなくなってしまう、カード公衆電話は使えなくなる。また100円玉も使えなくなる。10円玉は機械的に受け付けますから10円玉だけしか使えない。この問題は、私もずいぶん前からNTTに言っていたのです。端末の電源化と言うか、公衆電話にバッテリーを組み込んで、地震後の2日や3日は公衆電話を使えるようにしたらどうかと、言ったのですが、費用がかかるということではなく手つかずの状況でした。阪神・淡路大震災が起こると被災地域では自宅の電話は通じないので、多くの人が公衆電話に走るわけです。そして誰かが、たまたま公衆電話は通じることを発見する。そして多くの人が公衆電話に行くのですが、停電地域の場合は10円玉ならかかりますが、カードを使っても電話はかかるない。そこで震災後またまた問題になりました。つまり、こんなにカード化が進んでいる世の中で、大災害あってカードが使えないのはおかしいじゃないか、ということです。NTTは思い切って公衆電話の無料化という対策を打ち出しました。つまり、地震が起こって停電をした地域には、一定期間ただで公衆電話をかけられるようになります。公衆電話の無料化です。

つまり公衆電話は災害時により対応しやすくなつたということですが、ここで1つ、何とかしなければいけないという問題があります。それは、災害が起こったとき公衆電話は、市民の唯一の緊急連絡手段だと言いました。

ところが、阪神・淡路大震災のころには、日本全国で公衆電話は80万台ありました。グレーのデジタル公衆電話、それから緑のアナログ公衆電話、あわせて80万台。ところが現在は65万台に減っている。急速に減りつつある。なぜかというと携帯電話が普及して、公衆電話の収益率が悪くなっている。収益のあがらない公衆電話はどんどん撤去しています。もちろん企業の論理としては当然なんですけれども、しかし公共的な立場から見ると、いざというときの緊急連絡手段がどんどん減っている。なにか企業の論理ではなくて、もう少し公共的な論理で公衆電話を残すような仕組みが必要ではないかと思っていますけれども、まだどうすればいいか見当がつかない。

それから携帯電話の119番問題も大変な問題です。阪神・淡路大震災の前からいわれていたんですけども、これもクローズアップされました。つまり、我々が携帯電話を使って119番をするとかからない携帯電話もありますが、ドコモとかIDOなど多くの携帯電話は119番通報が可能です。けれどもその携帯電話からつながる消防署は県庁所在地の消防署です。携帯電話の仕組みからしてそうなっています。あまり詳しい説明はできませんが。だいたい一般の電話でも携帯電話でも同じですけれども、電話局まで119番をしますと、110番でも同じですが、その電話局と一番近い警察や消防の専用回線につながるわけです。自動的に専用回線で電話局に一番近い警察や消防に110番や119番がいくことになっている。ところが、携帯電話は、アンテナで受けた後は携帯電話会社の専用回線を通るわけですが、NTT回線とつながるのは、県庁所在地の電話局です。ですからNTT回線とつながって消防署へいくときは必ず県庁所在地の消防署にかかってしまう。私がそれを一番先に発見したのは雲仙普賢岳でした。1991年6月3日に火砕流で多くの人が亡くなっています。

る。このとき命からがら逃げて助かった、長崎放送のカメラマンと記者に聞いたんですけど、命からがら逃げたら山の上の方から消防団員が氣息えんえんで、本当にぼろぼろになって降りてきて、目の前で倒れて断末魔のうめきをあげてそのまま亡くなってしまいますが、彼らはびっくりして当時は自動車電話ですが、その自動車電話で119番電話した。てっきり島原の消防署にかけたつもりで119番したわけですが、1時間以上車で離れている長崎市の消防署にかかってしまった。そして島原でこういう事故があつてケガ人がいると言ったら、近くの公衆電話から119番にかけ直してくれと言われた。そういう仕組みです。神戸でもそうでした。淡路島で家が倒れた。そしてある人が家屋の下敷きになった。びっくりしたお寺の和尚さんが119番へ電話したら海を隔てた神戸の消防署に電話がかかってしまった、ということです。これは、移動体通信の最大の弱点です。

110番も同じですけれども、警察の場合は都道府県の職員です。ですから、県警の本部が上手に統制を取って、どの警察署にかかっても、通報された直近の警察署に通報が転送される仕組みになっています。たとえば静岡の東名高速で、浜松の先で交通事故を目撃した。110番すれば自動的に1番近い警察から警察官が派遣されることになっています。ところが爆発事故を目撃した。そして119番すると、静岡市の消防署につながるわけです。そこから浜松に転送するわけにはなかなかいかない。なぜかというと、消防職員は市町村職員です。組織が違うという問題がある。この問題が阪神・淡路大震災であらためて認識されたので、現在はいろいろな都道府県でブロック化、つまり携帯電話の通報者の直近の消防署にいく仕組みをつくっています。基本的にいえば専用回線のネットをつくるということですが、誰が経費を負担するかが問題です。あるシンクタンクの計算によると、携帯

電話から直近の119番にいく仕組みをつくると、専用回線の年間リース料が200億円になるそうです。ですから、このお金が誰が負担するか、もめていたのですが、ブロック化ということで解決されそうです。

ここで私がずらっと申し上げたのは、今まで少しずつ出てきた問題点だったのですが、その解決が延ばされていた。ところが阪神・淡路大震災が起こって、膨大な被害になってしまったことから問題が再認識されて問題はほとんどクリアされるようになったわけです。

震度による被害予測の問題

それから2番目ですが、これも阪神・淡路大震災の教訓で、被害の予測です(表2)。さつき初動態勢を迅速に立ち上げる方法は二つあります。一つは災害直後に被害状況を把握する方法、もう一つは災害直後に被害を予測する方法だといいました。つまり、被害情報が入ってくるのを待つだけではなくて、被害を予測して対応しなくてはいけない。実は我々は地震の場合は通常それを行っているわけです。地震の場合、これは日本だけの仕組みですが、震度というのが速報されます。現在では地震の3分後に各地の震度が出ることになっています。我々は震度で被害をある程度予測するわけです。大まかな予測ですが、たとえば釧路震度6と発表されると、日本全国の人はお

表2 震度階の改定と被害予測システムの導入

阪神・淡路大震災の教訓

・気象庁震度階の大幅改訂

震度7を速報

震度5、震度6を弱、強に細分化

震度階解説表を改訂

・被害予測システムの導入

国土庁

兵庫県など

そらく大きな被害がでたに違いないと思うわけです。ところが、水戸震度4といえば、まあ大きな揺れだろうけれども、被害はそんなには多くないのでないだろうかと、予測する。おそらく、日本で生まれ育った人ならば、震度によって被害を見積るという思考パターンをほとんどの人が持っていると思います。ですから、防災機関は震度の情報で被害がまだ分からぬいうちに対応するというのが通常のパターンでした。阪神・淡路大震災のときも実はそうだった。

ところが、震度による被害予測が、実は大変大きな問題を提起してしまったというのが阪神・淡路大震災の特徴です。現在、小さな地震ですとNHKではだいたいテロップでどこどこ震度1などと流れますけれども、規模の大きい地震になりますとスタジオの日本地図が出て、各地の震度が数字で表示されます。あの仕組みは数年前からNHKが導入したのですけれども、全国の気象管区、気象台、測候所などに計測震度計が置いてあります。その計測震度計がNTTの専用回線でつながっている。まずエルアデス、ローカルアデスというのが、ローカルアデスで管区気象台までやってくる。管区気象台はブロックを統轄する気象台です。北海道なら札幌管区気象台です。近畿地方なら大阪管区気象台。そこまで、エルアデスに乗って各地の計測震度計に記録された震度が集まる。そのエルアデスの端末がNHKの大坂放送局にのびている。ですから、各地の震度が管区気象台に全て集まると同時にNHKにもいくわけです。そのNHKのエルアデスの先端にコンピューターがつながっていて、コンピューター処理して自動的に震度が出てくる。阪神・淡路大震災のときもそのとおりだった。ところが、私は大阪で地震を経験していましたから、震度が発表される前からテレビを見ていましたけれども、京都震度5、大阪震度4というように、各地の震度がコンピューターの仕組みを通じ

て出てきた。ところが、神戸震度6、洲本震度6という数字はアナウンサーが口頭で言いました。一瞬どうして、アナウンサーが口頭で言うのかなと思ったのですが、後からわかった事実によると、神戸海洋気象台と大阪管区気象台をつなぐエルアデスが一時的に故障した。それから、洲本の場合は地震の揺れが強すぎて、計測震度計地震が故障し、計測震度計は震度5を記録した。ところがそんなはずはないと言って、担当者が震度6と訂正したと聞いています。いずれにしても震度がNHKの仕組みにのって出なかったのはトラブルがあったからです。トラブルを起こすほど大きな地震だった。シャーロック・ホームズならすぐそれに気づくかもしれません、私もちらっとおかしいなと思ったけれども、残念ながら地震がそんなにひどいとは予測できなかった。予測力のなさということですが、それどころか、震度6という情報を聞いて、被害は確かに出るだろうと思いましたけれども、まさか死者5,500人とは想像もしなかった。つまり震度6という情報は、少なくとも阪神・淡路大震災に限って言えば、被害を過小評価する方向に働いてしまった、と私は思っています。なぜかというと、これは経験なのですが、震度6といえば大きな地震ですけれども、震災の起こる前の2年間に震度6の地震が、3回あった。ほぼ2年前の北海道を襲った釧路沖地震では、釧路が震度6で死者2名でした。それから震災の2ヶ月半前の94年10月4日の東方沖地震でも、釧路が震度6で死者0。むしろ、震度5の根室のほうが被害は大きかったかもしれない。それから阪神淡路大震災の3週間前に発生した三陸はるか沖地震では、八戸が震度6で死者3名。つまり、震度6の地震は被害は出るけれども、だいたいこの程度かというイメージが我々の頭の中にあった。おそらく、防災研究者も報道関係者も同じだと思います。つまり震度6のときの災害イメージができていて、その災

害イメージが私の場合は非常に強かった。ですから本来ならば震度は、被害を予測する尺度として使うのだけれど、今回の場合に限って言えば、被害を予測する尺度としては非常にまずかったということです。ゲラーという理学部の助教授が災害直後に電話をかけてきました、彼はすぐ被害がひどいと思ったと言うのです。あの地震の震源は淡路島北部、深さは当初は20キロと発表され、マグニチュード7.2でした。この情報を聞いて被害がひどいと思ったとゲラーは言う。なるほど言われてみればその通りです。ところが、我々は震度に关心を奪われてしまった。ゲラーはアメリカ人だから震度というものにとらわれなかつたのではないかという気がする。じかに聞いたことがないのでこれは私の予測です。

とにかく、震度というものを少し検討する余地があるということです。実は当初は気がつかなかったのですが、お昼頃、死者がどんどん多くなってきてから、あつと思い当たったことがある。当時は気象庁の震度というのは、0から7までの8段階でした。震度7が一番大きくて激震と呼ばれています。家屋の30パーセント以上が倒壊したとき震度7がその地域に対して適用される。昭和24年の福井地震をきっかけにして作られましたが、実はこの震度7は速報値ではなかった。調査してから初めて分かる。定義上、建物の30パーセント以上が倒壊したときに適用される。当時の家屋は木造家屋でしたから木造家屋の30パーセント以上ということなのですが、これは調査してみると分からぬ。現に阪神・淡路大震災のときも地震の3日後に発表されました。長さ20キロ、幅1キロの「震度7の帶」と呼んでいますが、そういう地域が発表された。ということは、速報値としては地震直後に発表される震度は6が最大なのです。6は青天井ということです。東京中が一揺れで全員が死ぬような地震があるかどうか

分かりませんけれども、そういう地震でも当初の発表は震度6。それから北海道東方沖地震のように、結果としてだれも死がないような地震でも震度6。つまり震度6というのは、被害を予測する尺度としてはきめが粗すぎる、幅が広すぎるということです。大災害のとき被害を予測するのは大事ですが、その予測する一番簡便な尺度は震度ですから、震度を改めなければいけないということになりました。

そこで「震度問題検討会」を気象庁につくりました。いろいろ議論しました。そしてまず気象庁震度階は明治以来100年間続いているシステムなのだそうですが、震度7を速報することにしました。これはもう始まっています。「震度7」を速報するといつても簡単にいきません。震度7の定義が建物の30パーセント以上が倒壊するということですから、震度7を速報するためには定義を変えなければいけない。そこで震度の定義を変えました。今までの震度の定義は、解説が後ろについていて、その解説が定義そのものでした。「戸障子がたがたいう」とか「石灯籠が倒れる」とかいう解釈が震度の定義だった。震度7の場合は建物の30パーセント以上が倒壊するという定義でした。それを変えなければいけない。そこで震度とは計測震度計が表示する数字であるというように変えました。計測震度計では小数点第2位まで出ます。たとえば3.33のように出る。そして、小数点第1位を四捨五入して、震度3にするわけです。3.56ならば震度4になる。計測震度計が表示する数字を震度としたわけです。だから、6.50以上の値を計測震度計が記録したら、すぐ震度7と発表できるということです。つまり、震度7が速報される（次頁の表3）。

気象庁震度階の改正とともに、観測点がものすごく増えました（次頁の表4）。阪神・淡路大震災以前は日本列島で地震観測点は140ぐらいだった。それが平成7年の震災後にど

表3 震度階の改定

気象庁震度階の大幅改訂

- ・震度7を速報。
- ・震度5を震度5強、震度5弱に。震度6を震度6強、震度6弱に細分化(計10階級)。
- ・震度階級関連解説表を作成。

表4 震度観測網の充実

気象庁震度観測網の充実

- ・平成7年の観測点は約500。
- ・平成8年4月一約600。
- ・平成9年10月一約1200
(市町村の震度のうち基準に
あつたものを採用。
- ・平成10年6月一約1500。

どんどん増えて500になりました。平成8年の4月に600、平成8年4月の600は、これは気象庁の持つ計測震度計です。それに加えて自治省消防庁が全国の自治体に震度計を設置したのですが、そのうち気象庁の基準に合ったものを気象庁の震度として認める方針を気象庁が打ち出しました。そこで、平成9年の10月には約1,200の観測点が増えました。そして平成10年の6月には1,500になりました。ごく近い将来、これが3千以上に増えようとしています。

私は思うのですけれども、もし震災前に震度7が速報される仕組みができていたら、そして、現在のように観測点が増えていたら、そうしたら長さ20キロ、幅1キロの「震度7の帶」といわれる中に計測震度計が置かれていたかもしれない。地震の3分後に「震度7」が出たわけです。そうしたら、これは大変だ、日本で初めての震度7だということで、国や自治体の対応は全く変わったのではないか。

総理大臣も防災服に身を固めて最前線に出ることになったのではないかと思います。つまり、地震をきっかけとして速報震度の上限が変わったというのが1つです。

次に変わったのは、震度5と震度6は被害が起こる可能性のある地震ですが、これらについて、震度5強、震度5弱、震度6強、震度6弱と震度を細分化しました。これによって、いろいろと防災機関が今後きめの細かい対応ができるのではないかと思います。たとえば、今まで震度5で全員参集という自治体が多かったわけです。しかしなんの被害もない震度5もたくさんあった。そうすると、狼少年効果になって、そのうち震度5では誰も役所に参集しないことになってしまいます。そんなことも避けられるのではないか。現在もいろいろ対応しているところがある。たとえば、震度5弱になると、自衛隊は空へ飛び出して被害地の情報収集をすることになっていますし、それから東京23区内で震度5強、それ以外の地域で震度6弱になると、中央省庁の局長級が一斉に動き出して、緊急対策会議を開くことになっています。現に去年の5月に鹿児島で起こった震度6弱の地震のときはそういう対応をしています。

それから3番目に、震度階級関連解説表ができた(次頁の表5)。震度の解説表はあったんです。前にも震度の解説表があって、その解説が定義だった。ところが、その震度の解説というのは非常に古かったわけです。基本的には昭和24年にできたものですから、たとえば震度5というところに「石灯籠が倒れる」とあった。うちの学生なんかが「石灯籠ってなんですか」という時代です。つまり社会状況が変わっている。震度は、地震のおよそ3分後に出る。そして、それを被害を予測する尺度として使うのだったら、現代の状況と合わせたらどうかということです。たとえば電気、ガス、水道はどうなる。木造建物はどうなるというように、現在の状況に合わせたほ

表5 改定された震度階, 5弱, 5強, 6弱

-4.5	5弱	多くの人が、身の安全を図ろうとする。一部の人は、行動に支障を感じる。	つり下げ物は激しく揺れ、棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。座りの悪い調物の多くが倒れ、家具が移動することがある。	窓ガラスが割れて落ちることがある。電柱が揺れるのがわかる。補強されていないブロック塀が崩れることがある。道路に被害が生じることがある。	耐震性の低い住宅では、壁や柱が破壊するものがある。
-5.0	5強	非常に恐怖を感じる。多くの人が、行動に支障を感じる。	棚にある食器類、書棚の本の多くが落ちる。テレビが台から落ちることがある。タンスなど重い家具が倒れることがある。変形によりドアが開かなくなることがある。一部の戸が外れる。	補強されていないブロック塀の多くが崩れる。据付けが不十分な自動販売機が倒れることがある。多くの重石が倒れる。自動車の運転が困難となり、停止する車が多い。	耐震性の低い住宅では、壁や柱がかなり破損したり、傾くものがある。
-5.5	6弱	立っていることが困難になる。	固定していない重い家具の多くが移動、転倒する。開かなくなるドアが多い。	かなりの建物で、壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する。	耐震性の低い住宅では、倒壊するものがある。耐震性の高い住宅でも、壁や柱が破壊するものがある。

うが良いのじゃないかということです。「震度問題検討会」では私も委員だったのですが、そのとき強く主張した。是非これを入れてくれと言ったのですけれども、この映像は震災当日に現地に行ったとき撮った写真です。石塀が倒れています(写真1)。私は、家屋がたくさん倒れているのに本当に愕然としました

が、現地に入ったときブロック塀というブロック塀が倒れていた。それから自動販売機は全てとはいわなくとも、かなり倒れていました(写真2)。地震が起きたのは午前5時46分ですから、ブロック塀の倒壊とか自動販売機の転倒による負傷者は、少なかったと聞いています。ゼロではなかったという話です



写真1 家屋と石塀の倒壊



写真2 自動販売機の転倒

が、非常に少なかった。けれども昼間に地震が起きたら一体どうだったか。ブロック塀や自動販売機の転倒によって、たくさんの人のがけがしたり死んだりするのではないか。自動販売機はたばこが入ってるのとコーラが入ってるのとでは重量が違いますが、自動販売機の会社に問い合わせたら、最大のものの重量は300キロだそうです。そんなのがものすごい勢いで倒れたら、子どもなんかつぶされてしまうのではないかということです。そこで是非、震度の解説表に自動販売機とブロック塀を入れてくれと言いました。自動販売機とかブロック塀は災害心理からみて、非常に危険です。たとえば、地震が来ますと大地が揺れて、まさに立てなくなります。そうすると何かにつかまるというのは人間の本性です。家の中にいれば柱につかまるとか、壁にはりつくとかする。屋外にいた人は、体験者の話を聞くと木にしがみつく、これは安定して非常に良いそうです。電柱にしがみつく。これはぶるんぶるん震えて怖いのだそうです。あるいは止まっている自動車にしがみつく、いろいろな安定したものに依存する気持ちになります。たとえば、20年前の宮城県沖地震のときはちょうど月曜日の午後5時ちょっと過ぎ、非常に天気の良い日だった。そこでご老人がお孫さんを連れて散歩に行つたわけです。そして道路上で地震にあった。立てません。何かにすがりたい。目の前に見るとブロック塀がある。そこで多くの人はまさか凶器になるとは知らないで、むしろブロック塀の方へ寄っていくわけです。そしてブロック塀の下敷きになってしまった。おそらく子どもももそうでしょう。子どもが1人でいたとき、なにか頼りになるものがないかと探して、ブロック塀か自動販売機に行くかもしれない、そういう可能性が高い。けれどもそれが実は悪魔なのです。つまり、ブロック塀や自動販売機のような沿道危険物と言うのでしょうか、その沿道危険物の存在を良く

知ってもらわないといけない。ということで、是非ブロック塀と自動販売機を入れてくれと言いました。

これが新しい震度階の震度5強のところに入りました。特にブロック塀はもう5弱に入っています。ところが官庁の決定というのは、それぞれ関係機関に事前に書類を回す。これで良いかと。そしたら自動販売機についてはクレームがきました。震度5強で自動販売機は倒れない、なぜかというと倒れないことになっていると言うんです。確かに固定してあります。屋外の自動販売機は固定の義務がある。屋内はないのだろう。しかし震度5の地震の揺れに耐えられるほどの固定なのかどうかは問題です。現に屋外の自動販売機はたくさん倒れていますから。震度7の地域だけじゃない、ほかもたくさん倒れていたわけですから。要求の中に震度6弱に格上げしてくれというのが1つありました。これは格上げしません。震度5強です。けれども、大丈夫だっていわれてみると、気象庁としても自信がなかったわけです。そこで妥協して、据え付けの悪い自動販売機は倒れるという表現になりました。震災ではこのほかに電柱も倒れていた。ところが、これは電力会社からクレームがきました。電柱はあの地震では倒れてないと。私はこの目で倒れているのを見たのですが、いやあれは家が倒れたそのあたりで電柱が倒れたんだ、電柱自体は倒れてないと言う。よく分からない。結局、それは入れないことにしました。いずれにしても、今まで震度の解説表は震度の定義だったから、変えるわけにいかない。ただ今度は参考資料です。参考資料だから、いずれ震度と被害の関係がいくつかの地震を経験すれば明らかになってくるだろう。そうしたら入れましょうという条件で、結局、今回は先延ばしとしました。この解説表を頭の中に入れておくと、各地の震度とが発表されたときだいたい被害状況が予測できるという仕組みでつく

りました。まだまだ不完全ですけれど。

つまり私が申し上げたいのは、阪神・淡路大震災のときは被害を予測する尺度としての震度が非常にきめが粗くて、逆に被害を過小評価させる方向に向かってしまった。しかし震度は防災機関や一般人が被害を予測する大まかな尺度としては非常に便利です。震度の尺度をもう少しブラッシュアップしようということで、震度7が速報されることになったとか、5と6が細分化されるとか、解説表が充実するということになったのです。これも阪神・淡路大震災をきっかけとして変わったことです（表2）。

これに加えて、阪神・淡路大震災後、災害情報が中身としてずいぶん変わりました。中身が変わったその一つが気象庁震度階の改訂です。それから二番目は東海地震関連情報の公開。これは今、非常にいろいろな面で動いています。東海地震については、東海地震の判定会が招集される前にいろいろな異常事態が予想される。そういういろいろな異常事態が予想されるのだけれども、その異常事態を発表することによって、防災に活かして欲しいというわけです。けれども異常事態の意味は、実は専門の学者も気象庁の職員も分からぬことがたくさんある。観測値の異常は分かります。しかし、この観測値の異常が東海地震との関わりで何を意味するか分からないことがたくさんある。とはいえ、防災に活かしてもらうためには、分からぬなりにそういう解釈情報も発表しなければいけない。どういう発表が望ましいかを今盛んに侃々がくがくやっている。それ以外の、津波の量的予報と余震の発生確率評価、活断層調査と将来の活動評価ですが、津波の量的予報は、これはもう固まりました。津波というのは北海道にとってですが、大変重要な問題ですけれども、この津波予報が、来年の4月から大幅に変わります。これは震災以前から検討していたのですけれども、やっと陽の目を見たとい

うことです。それから、余震の発生確率評価、活断層調査と将来の活動の評価、この二つも今、固まりつつあるということで、震災後だけみてもこんなに災害情報が変わっているわけです。

津波の量的予報

それでは北海道と関わりがありますので、津波の量的予報についてだけお話ししたい。1993年7月12日に北海道南西沖地震がありまして、奥尻島が大変大きな被害を受けました。津波は、いったん大きいのが起こると人的被害が大変大きくなるということで、あらためて津波対策が重要だということを認識させられたわけですけれども、津波に関しては、気象庁では今まで津波予報の迅速化に相当力を入れてきました。北海道南西沖地震の10年前の、1983年に日本海中部地震がありました。秋田沖の地震で100名が津波の犠牲になったのですけれども、この日本海中部地震のときは仙台管区気象台が地震から14分後に津波警報を発令しました。

当時、気象庁の津波予報に関する津波業務規定がありますが、当時そこには津波警報も注意報も含めて、津波予報は地震の20分以内に出すべきという規定がありました。津波の14分後に出了たのですから、この内規はクリアしているわけです。抵触していない。ところが、その業務規定の想定は三陸沖の津波だった。三陸沖の津波は、だいたい地震から30分後ぐらいで来るだろう。だから20分以内に出ておけば避難の時間が10分ある、大丈夫だろうということだったのですが、日本海はそうではなかった。日本海の津波はもっと早く来る。結局14分後に出了たのですけれども、津波が来たのはぎりぎりとか、深浦などは地震の7分後に来ているはずですから、とても間に合わなかった。そこで津波警報をもっと迅速にしなければならないということで、コンピューターシステムをいろいろ導入したり

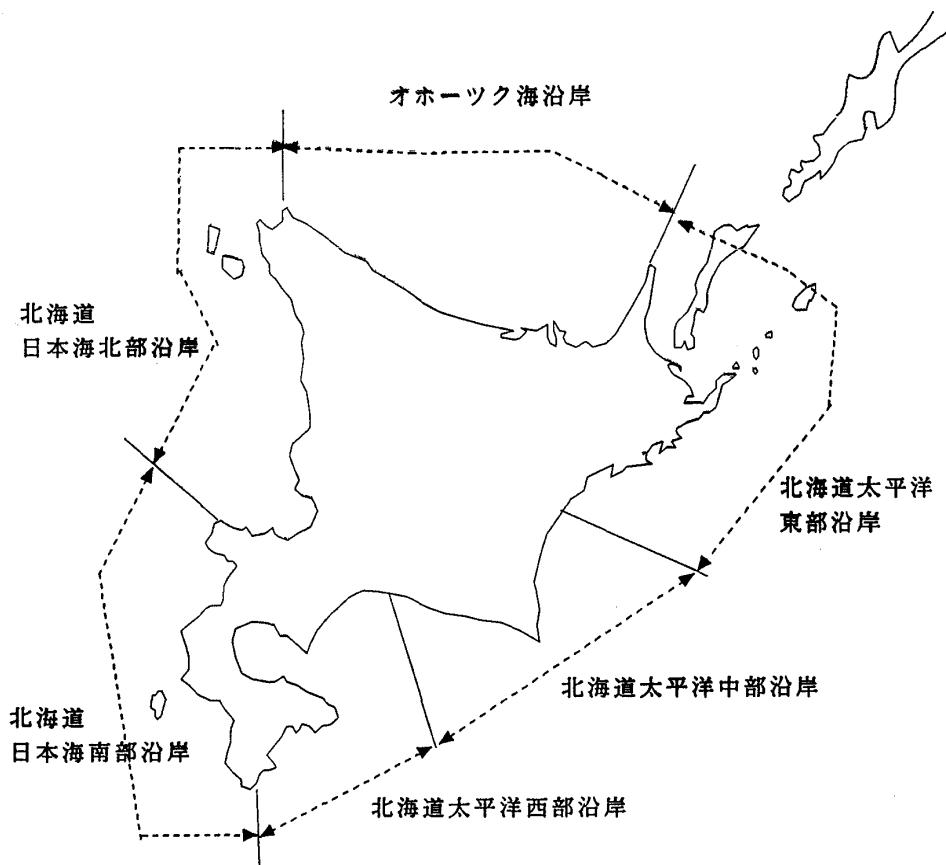


図2 北海道沿岸の新しい津波予報区（案），札幌管区気象台

して、津波予報の迅速化を行ってきたわけです。そのおかげで1993年の釧路沖地震のときは、津波なしという情報だったんですが、地震の7分後に発表されました。それから、その半年後、奥尻を襲った北海道南西沖地震は、地震の5分後に津波警報が出ました。残念ながら津波警報の発表とほぼ同時に津波が来て、大きな被害がでたわけです。しかし、迅速化はここ10数年で随分進んだ。もういくら迅速化してもおそらくあと1,2分でしょう。3分か4分がぎりぎりです。それから放送で市民に知らせるとなれば、やはり3分か4分がぎりぎり。つまり迅速化はもういくところまでいったということです。

ここでいう津波の量的予報というのは、要するに津波予報に定量的評価を入れましょうということです。私が良く言うのは、災害情報は定量化と細分化の方向に向かっている。対象地域が狭くなっている。それからだんだ

ん定性表現でなくて、定量的表現が出てくる。今回の改正では、まず津波予報区がかつて日本全国で18ありました。一番津波の厳しい東北地方の太平洋沿岸は4区、青森県から福島県の南まで4区でした。日本海の沿岸は5区でした。北海道から沖縄まで全部合わせて18の予報区に分けていた。ところが、いろいろ問題がある。たとえば青森県には大きな津波が予想されるけれども、福島県にはたいした津波は来ないだろうという地震があったとする。けれども、今までだと全部一緒に4区ということで、津波警報を出していた。津波警報が出ると自治体は大変です。夜中でも市民を避難させなければならない。そこで、社会的影響を考えると津波予報区を細分化をしようということで、予報区を狭くする。結局18から66へと津波予報区が増えました。だいたい都道府県単位です。ただし北海道は違います。北海道はこのように予報区が増えました。

表6 津波の予報基準

区 分		津 波 の 高 さ
津 波 警 報	大 津 波	高いところで3m以上
	津 波	高いところで3m未満～1m
津 波 注 意 報	津 波 注 意	高いところで1m未満～20cm

表7 量的津波予報（本年度末実施予定）

- 量的津波予報
(本年度末実施予定)**
- ・津波予報区の見直し(18から66へ)
 - ・津波予報基準の見直し(注意報の下限を20センチに)
 - ・予想される波の高さを定量的に表現(3メートル、5メートルなど)

北海道だけで6の予報区になりました(図2)。こうすると、影響の小さいところまで一緒に警報を出さなくても済む。これは大雨洪水警報でもそうですが、地域の細分化ということです。

それからもう一つ、津波予報基準の見直しがあります(表6)。災害情報の中身の話しをしますと、たとえば警報と注意報があります。風水害の場合は大雨洪水警報、大雨洪水注意報です。注意報の定義ですが、災害が発生するおそれがあるときに出す情報が注意報です。そして重大な災害が発生するおそれがあるときに警報が出ます。つまり注意報も警報も災害の発生のおそれがあるときに出す。ところが、津波の場合は表6に示すように違います。津波注意報は、津波に注意を喚起する情報という定義です。だから、それこそ定義上言えば、津波なしで津波注意報です。最近は運用上、津波なしは津波なしと呼んでいます。結局、津波の場合は、だいたい1メー

トル未満の場合は津波注意報。1センチから100センチまでは津波注意報としています。つまり、20センチ未満の津波に関しても注意報が出た。注意報が出ると自治体としては、いろいろな対策をとらなければならない。そこで、いろいろな影響を考えて、気象庁では20センチ未満の津波が予想されるときは注意報と呼ばないことにしました。もちろん津波情報は出します。けれども、注意報と呼ばない。20センチから1メートル未満を注意報と呼ぶことにしました。つまり注意報の下限を切ったということです。それから津波警報は大津波と津波があってこれを出すのは前と同じです。大津波は高いところで3メートル以上のときに出す津波警報。奥尻のときはこれが出来ました。それから津波はだいたい2メートルですけど、3メートルから1メートルぐらいが予想されるときに出す津波警報です。つまり、注意報の範囲が狭まったというのが2番目。

最後が量的津波予報ですが、通常のように注意報、警報がだいたい3分で出ます(表7)。そうしたら、その後に予想される波の高さを数字で表現する。予想される波の高さは3メートルとか、予想される波の高さは5メートルとか、予想される波の高さは8メートルとか数字で表現するということです。これから警報が出たときはこうなります。つまり、津波警報の数分後に数字が出るということです。なになに県沿岸は波の高さ5メートルが予想されると発表される(表7)。この情報を

防災対策に上手に使えないだろうか。

地域防災計画というのがあります。これは自治体で持っている防災計画で、その中に地震対策編というのがだいたい入ってきました。10年ぐらい前から消防庁が一生懸命がんばって、少なくとも全国の都道府県と政令指定都市プラス大都市には、地域防災計画の中で特に別冊として地震対策編をつくることを指導しまして、だいたいできました。ところが、津波対策編はほとんどゼロです。そこで、津波対策編をつくろうという動きがあります。津波に対する地域防災計画をつくろうという動きです。それと量的予報をドッキングできないだろうか。現在考えているのは、ハザードマップです。たとえば波の高さが3メートルと発表されたとき、自分の地域の沿岸でどのくらいの地域に波が来るのか、どのくらいの地域の人が避難しなければいけないのか、5メートルならばどうなのかというように、波の高さ別のハザードマップをつくって、そこに医療機関、学校、役所のような公共機関、それから避難所、避難道路などの防災地図を入れて、市民に配る。要するに、非常にきめの細かい津波ハザードマップができるということです。国土庁では、そのプロト

タイプをつくって市町村に配って、市町村で考えてもらうということを試みています。

それも大事なことです。私がもう一つ気象庁の人たちに言っているのは、表8の資料に見られるように、3メートルの津波が来る予想されたときどんな被害が起こるのか、5メートルという津波が予想されたときどんな被害が起こるのかというイメージを、一般市民がつかめるようにしてくれということです。たとえば震度7、震度6などの被害については解説書があります。それと同じように波の高さと被害の関係を示すような津波被害の解説をつくってくれと。それをつくれば、たとえば、5メートルの津波はこんなにひどいと分かる。そうしたらそれはできると言う。波の高さがたとえば2メートル未満でも、木造家屋は部分的に破壊される。2メートルを越えると全面破壊。石造りの家屋は津波の高さ4メートルぐらいまでは持ちこたえる。鉄筋やコンクリートのビルは、波の高さ4を超えても持ちこたえる。しかし、16メートルを超えると全面破壊。養殖筏は1メートルでも被害が起こる。沿岸の集落はどうか。4メートルと8メートルの間だと被害率が50パーセント、8メートルを超えると被害率は100

表8 津波の高さと被害程度の参考資料(首藤伸夫、1992による)

津波強度	0	1	2	3	4	5
津波高(m)	1	2	4	8	16	32
津波形態 緩斜面	岸で盛上がる	沖でも水の壁 第二波破波	先端の碎波が 増える。	第一波巻き波碎波		
急斜面	遠い潮汐	遠い潮汐				
木造家屋	部分的破壊	全面破壊				
石造家屋	持ちこたえる			全面破壊		
鉄・コン・ビル	持ちこたえる				全面破壊	
漁船		被害発生	被害率50%	被害率100%		
防潮林	被害軽微 津波軽減	漂流物阻止	部分的被害 漂流物阻止	全面的被害 無効果		
養殖筏	被害発生					
沿岸集落		被害発生	被害率50%	被害率100%		
打上高(m)	1	2	4	8	16	32

パーセント。こういう波の高さと被害の関係を明らかにしてこれを一般に周知する。あるいは警報の本文にはこれは入りませんが、警報文の後ろに付ける解説表に入れて、そのたびに解説する。後ろに参考資料としてつける

という方向で、今気象庁は検討してくれているようです。

時間になりましたので、私の話はこれで終わります。

廣井講演に対するコメントと質疑

勝井：1995年1月の阪神・淡路大震災を契機にこれまでの防災に関する視点やとりくみに関しまして、抜本的な見直しが行われています。特に災害情報については本日、ただいま廣井先生から「災害情報システムの現状と問題点」と題しましてお話ししていただきました。それではご質問、ご意見などございましたらどうぞ。中西さん。

中西：阪神・淡路大震災のときに、コミュニティFMが非常に役に立ったというような話を随分聞いているんですけども、その辺のお話をしていただければと思います。

廣井：コミュニティFMは皆さんご承知だと思いますが、市町村単位でサービスをするFM放送局です。阪神・淡路大震災のときは、兵庫県がフェニックスというのをつくりまして、復興情報を伝えるのにいろいろ使いました。それをきっかけに、コミュニティFMを防災に役立たせようというような動きが盛んになりました。ついこの間、日本全国でコミュニティFM局が100を超えたという報道がありましたけれども、そのうちのかなりの部分が防災に力を入れています。冗談ですけれども、だいたいコミュニティFMというのは、地域放送をするわけです。地域放送をやるときに一番ニーズが高いのは、誰々さんの子どもが産まれたとか、誰々さんが亡くなっ

たとか、いわゆる冠婚葬祭なんです。ところが、最近は防災放送が盛んになっている。そこで、葬祭放送から防災放送へと言っている。つまり、地域情報として災害情報に市民のニーズが高い。そこで、コミュニティFMは、地域に密着した細かい情報を流せるということで、かなり地域情報、防災放送に力を入れています。一番力を入れていると思うのは、木村太郎さんが主催している湘南コミュニティFM。あそこは、津波の危険地域です。消防署と専用回線を結んでいまして、何か事があって消防署から消防署員が放送すると、コミュニティFMのどの番組を放送していても強制的に割り込みができる。緊急放送と言うのですが、こういう緊急放送を導入しているところが最近、随分増えてきました。これは、非常に役に立つのではないかと思っています。

それからもう一つ、津波というのは一市町村にだけくるわけではありませんから、沿岸の関係コミュニティFMとネットワークを組んで、普段からいろいろ情報交流をして、何かあったときには一斉に、観光客にも統一のとれた情報を伝える。そんなことで、コミュニティFMは防災に生き甲斐を見いだしているところがあります。

ただし、周波数の問題ありますから、東京

23 区でも、全部の区が手を挙げたのですが、可能なのが 23 区内でだいたい 10 区くらい。だから、競争になるということもあります。東京では葛飾区のコミュニティ FM が非常に良い役割を果たしている。計画があれば、進めたら良いと思います。

勝井：三松さん、どうぞ。

三松：地震や津波災害の場合、最近の事例では犠牲者が多かったこともあって庶民も関心が高く、地震では 0 から 7 の震度階や M (マグニチュード) といった数値的な指標があり、津波も「波高」により具体的なイメージを持つ事ができる点が非常に羨ましい。火山噴火の場合には噴火を総合的に評価する適切な尺度がない。噴出物総量を数値的に示す「火山爆発指数 (VEI)」も、地域の防災を考える時、その複雑な災害素因からいって「危険度」、「災害規模」を伝えるものになりがたい。犠牲者数の過多が庶民感覚に共感されやすいが、その時代の人口密度の対比 (致死率) が曖昧で、1822 年の有珠山火砕流犠牲者が 59 人／300 人であったという事実が伝わらず、有珠山は歴史的に犠牲者が少ない安全な火山というイメージが定着してしまう。明確な前兆地震段階で自主または強制避難 (1910) のお陰であり、噴火そのものは危険なものであったという事を理解してもらうのは難しい。

1977 年の有珠山噴火の体験者は、新聞・テレビで扇情的に盛んに報道される「有珠山大噴火」という表現に惑わされて、自分が有珠山の最大級の噴火体験者と信じてしまう。1944 年の昭和新山生成期の噴火も至近距離の自宅で過ごし、77 年のあの大噴火も「避難指示」に逆らって自宅に居続けて何の危険も感じなかった、だから次回も同様と確信し、歴史的な過去 7 回の有珠山噴火のどのレベルの体験者かという理解が生まれない。

気象庁から発表される「火山情報」も 4 段階。定期火山情報や通常の火山観測情報は殆ど庶民の目に止まる情報となっていない。臨

時火山情報が発表されてマスメディアの扱いが大きくなり、一般住民がはじめて知ることになる。従って、臨時火山情報が最低レベルと思っている。先日、岩手山の臨時火山情報が出た直後に盛岡の中学生が修学旅行で私の博物館にやって來たので、引率の教員を含めて「臨時火山情報」について質問してみたところ、近い将来の噴火に繋がる可能性を含めたレベルのぎりぎりの『警報』に類したものという理解をしていた者は皆無でした。

最高レベルの緊急火山情報が噴火後に発令される事例も多く、現状の 4 段階方式は情報を受取る側の地域住民の危機管理意識を醸成する上から最適な表現と言い難く、むしろ危険度 I とか V といった数値情報として流すべきと思うのですが、廣井先生、火山に関する部分の見直しの動きなどは無いのでしょうか。

廣井：私は昭和 52 年の有珠山の噴火から災害調査を始めたので、有珠山は非常に思い出の多い災害なのですが、災害情報というか気象庁の関わる情報といったらいいかも分かりませんが、一番先に先行したのが気象情報なんです。長崎水害という大変大きな水害が昭和 57 年にありましたけど、あの頃は気象警報はだいたい文章が決まっていました、文章が決まっている中に数字と場所名を書き込むということになっていた。それで、気象担当者が同じ警報を出すレベルでも、これはひょっとしたら大変なことになるかかもしれないという、プロとして心象をもっているわけです。ところが、文章を書き込むと、受け取る方はそういう心象が伝わってこない。同じレベルの警報としてしか受け取れないということで、当時、スーパー警報が必要ではないかという議論が出ました。お天気で有名な宮沢さんともいろいろ議論したりしたのですが、気象庁は結局それを採用しなかった。そのかわり、記録的短時間大雨情報という情報で補うことになりました。それから地域細分。これは、

いままでは長崎県一体にだされていた警報が、長崎県南部とか、西部とか、東部とか、地域に分かれて出ることになりました。しかし、気象情報もそれ以降はあまり変わっていない。

噴火情報は、最近の雲仙普賢岳噴火のときまで火山活動情報と臨時火山情報とがありました。火山活動情報というのは、危険度のランクが高い情報だったけれども、受け取るほうは、臨時火山情報が出されたときのほうが、これは大変だと思う。そこで、火山活動情報の名前を変えようという議論が起きました。そのとき、下鶴先生が、地元の人にアンケートをしたりして、いろいろと努力して、結局、緊急火山情報と名前が変わりました。ただそのときに、溝上先生だったか、僕も言つたのですが、火山警報、注意報にしたらどうですかと言つたのです。つまり、臨時火山情報は注意報、緊急火山情報は警報。そうしたら、それができるほど科学的水準は進んでいない、それは将来の課題だということになり、結局、緊急火山情報と臨時火山情報と落ち着いた。それからそのとき、下鶴先生が、臨時火山情報というのは出しっぱなし、解除というのがない。あれはおかしいという話をしました。その辺は今はどうなっているのか。何か検討する雰囲気があるというような話も聞いていますし、それから私としては、警報と注意報はできなくても、これはアメリカもそうですし、インドネシアもそうですが、やはり危険度を赤とか橙とか黄色とか、色分けできたらよいな思います。よその国もやっているのですから、日本でおこなってもそんなにおかしくはないのではないか、そのへんについて、教えてもらいたいと思います。

勝井：その点は、先日、イタリアでの国際会議 Cities on Volcanoes (6月28日—7月4日)で、いろいろな火山や国で危険度の変化をカラーコードで示すという報告が多数ありました。岡田弘さんにこれを含め、日本の現

状をご紹介いただきたいと思います。

岡田：火山情報についてはいくつか難しい問題もあると思います。1995年5月の気象庁による火山情報の見直しで、新たに「火山観測情報」という枠が設けられましたので、「火山観測情報(=緑～黄色)」→「臨時火山情報(=オレンジ)」→「緊急火山情報(=赤)」という3段階のカラーコード体制が、我が国でも実質上整っているともいえるわけです。気象庁では現在更に情報のレベル化のあり方を検討しています。

世界的には、カラーコード方式を用いている例が多くなっています。国際火山学会とユネスコが提案したのが最初ですが、ラバウル火山での応用が最初で、その後もフィリピンのマヨン火山・ピナツボ火山や米国のリダウト火山・スパー火山などで用いられました。今では、インドネシア、メキシコ、コロンビア、スペインなど多くの国で、火山情報はカラーコードの形式で発表されています。

ただいくつかの問題もあります。どういう情報を何を目的に発表するのかという問題と深く関係しています。特に日本みたいに非常に開発が進んだ国になると、どの地域のどの災害を考慮した情報かということが、一つに絞りきれないことがあります。

例えば、航空機の安全運行を目的とした情報に絞るならば、噴煙柱が例えば7キロメートル以上の上空に達した場合に「レッド(赤)」とすればいいわけです。アラスカのリダウトやスパーで実際に行われている例がそうです。対象を絞れば適切な情報を出せます。日本でも、気象庁が人工衛星による西太平洋の諸火山の噴煙の監視センターを昨年4月に発足させており、大規模噴火に限れば、迅速な実況情報をカラーコードの形式で発表するのは、実用的だと思います。

しかしながら問題は、火口への登山者の安全まで含めるかどうか、火口に近すぎる集落をどう取り扱うか、局地災害から広域災害ま

での範囲をどうするかという問題点があります。また想定災害は一本に絞りきれない場合が多いわけですから、その辺りを評価して整理しておかないと、単純なカラーコード方式を導入することに本当にメリットがあるのか、よく検討しておかないといけないんじゃないかなと思います。

今までの実際の火山危機における情報伝達についていえば、やはり日本の場合は情報の出しちゃなしの問題があるんじゃないかなと思います。一番日本で不足しているのは、解説の努力が一番足りないのではないか、そう思います。

三松：はい、分かりました。そのカラーコードですけど、アメリカだって同じ問題があるでしょう。例えば火碎流のカラーコードとか。

岡田：アメリカでカラーコードによる火山情報が実用化されている理由の一つは、実際に使われたのが、リダウトやスパー火山というアラスカの無人地帯の火山だったんです。これらのアラスカの火山では何が問題だったかというと、直接集落や住民の安全というわけではなく、主に航空機の運航路における火山灰災害が対象だったわけです。航空機の安全運行に絞って噴火情報を警戒度に応じたカラーコードで扱うことは、比較的簡単なことなんです。

実際にレッド（赤）の情報がどういう時に出されたか調査したことがあります、噴火が始まつて噴煙柱の高さが6キロメートルあるいは7キロメートルを超えると、「赤」色になっているわけです。調査では、「どういう状況下で、情報が上のランクに上げられたか」つまり、「緑から黄色へ」、あるいは「黄色から赤へ」、実際の情報がどの様な理由で何時アップグレードされたか、ということを調査したわけです。例えば、爆発があったから警戒レベルをあげたのか、あるいはなにか前兆現象を見いだして事前に警戒レベルをあげたのか、このような統計を、リダウトやスパー

火山の実例で調べてみたわけです。

結果は、ほとんどの場合で、爆発が発生したこと、或いは噴火活動がより激しくなっていったことを迅速にフォローアップして、警戒レベルをあげているわけです。狭い意味での「直前予知」、すなわち激しい爆発が迫った証拠をつかんで事前に警戒レベルをあげるようなことは、ほとんどできなかったわけです。しかしながら、自然現象の急変を迅速に評価して警戒情報を遅れることなく発表することは、やれば確実にできることですし、現実でも本当に役に立つ情報なんです。火山情報は「迅速で役に立つ」ものでなければなりません。「正確」を期すため、情報が遅れてしまつては何の意味もなくなります。

カラーコードを使った例で、我が国の情報の参考になる点が一つあります。それは、いったん「赤」の情報が出された場合は、その効力はある一定の時間継続するとあらかじめ決めておくことによって、最大警戒である「赤」情報が出しちゃなしになることを防ぐことです。もちろんこの場合は、重大な災害は最初の噴火ではなく、いったん噴火が静まったように見えた後の噴火で発生し易いという経験則や、いわゆる「嵐の前の静けさ」（噴火直前に地震活動が低下する様な現象）を十分考慮したタイムフレームが使われているわけです。

結論としては、日本ではすでに現在3種類の警戒レベルの違う情報が使われているので、何をどう改善するかを十分検討してカラーコード情報の問題を考えることが必要だということです。カラーコードという形式に意味があるわけではなく、「迅速で役に立つ」情報をどうするか、そのためにはきちんと警戒の内容が伝わるような解説を付ける努力が日本では欠けているのではないかと思います。米国のアラスカの例では、航空機災害の他に、氷河や積雪を溶かした泥流が下流の石油積出港やパイプラインに被害を与えること

も深刻です。

勝井：楨納さん、どうぞ。

楨納：北海道旭川土木現業所の楨納と申します。今までの話とは若干異なるんですけども、実はちょっと私はハザードマップでちょっと疑問に思っていることがありますて、どちらかというとハザードマップは、噴火でも何でもいいんですけども、対象とする現象の規模がすごく着目されていて、大きな現象が起こった場合、どういうふうになるか。そのようなことが表示されていると思うんですが、実は僕が心配しているのが、その中に発生頻度と言うんですか、どういう時間の間隔で起こるかという、そのような項目がほとんど書かれていません。

具体的な話をすると、千年に一回の頻度で発生するような、例えば火山で言えば大規模な土砂移動現象がポンと出ているんですけども、そのような現象は発生頻度が低い。発生頻度が高いのは、もっと規模が小さい、雨で発生する土石流のような土砂移動の方なのです。当然、規模は小さいのですが、どちらが危険の確率が高いかというと、やっぱり規模が小さくても発生頻度の高い方じゃないかなと、そんなようなことを考えています。

何が問題かというと、同じ土俵でポンと出されると、本来危険性が高いはずである、発生頻度の高い現象と、発生頻度の低い大規模な現象が、全く同格で見られてしまって、危険度がうまく伝わらないんじゃないかなということです。それがちょっと僕は懸念しているのですが、何か意見等をいただけたら。

廣井：そうですね。例えば、今日お話をしようと思っていて時間がなくてお話しできませんでしたが、災害の危険度のことです。例えば、ここに活断層があるという情報があるとします。けれども、その活断層が将来どの時点で活動するのかというような時間の要素が入っていないと、これは頻度とは違うのかもしれません、防災としては役に立ちません。

それで、阪神・淡路大震災の後に、活断層が日本中の注目を集めまして、科学技術庁では日本列島の98の活断層について精密な調査をしている最中ですけれども、そこではある活断層が将来どくらの時期に活動する可能性があるか、また活動したら、どのくらいの規模の地震が起こるのか、という情報を出そうとしています。しかし、これはなかなか難しい（図1）。

要するに学問的な精度の問題です。北海道にも8つの活断層があって、その活断層についても調査しているのですが、そういう調査の結果がポツポツ出てきています。たとえば、これは糸井川—静岡構造線断層帯で、大変大きな活断層ですけれども、この情報を発表するとき、科学技術庁の職員からいろいろ相談を受けたのですが、この活断層を調査をして、過去の履歴を調べ、それを基に将来の活動を予測すると、今後200年か300年以内に起こる可能性が高いと判断したという。研究者の中ではそれが共通の意見であったと、いうのです。200年とか300年というのは気の遠くなる数字ですが、そうしたとき私が現在も起こる可能性があるのですかと担当者に聞いたところ、現在もあるというのです。そこで、現在も起こる可能性があるよという表現を入れたらいいのではないかとしました。結局、公表されたのがこれです（表1）。牛伏寺断層を含む区間では、現在を含めた今後数百年以内にマグニチュード8程度の規模の地震が発生する可能性がありますと。マグニチュード8といったらウルトラ級の地震です。しかし地震を発生させる断層区間がどこまでかは判断できない、今のレベルではこの程度の情報しか出せないとということです。けれども、この程度の情報を出して、これを市民があるいは防災機関が活用できるだろうかという問題があります。

そこで、これこそまさに社会情報の問題じゃないかと思うのですけれども、この情報

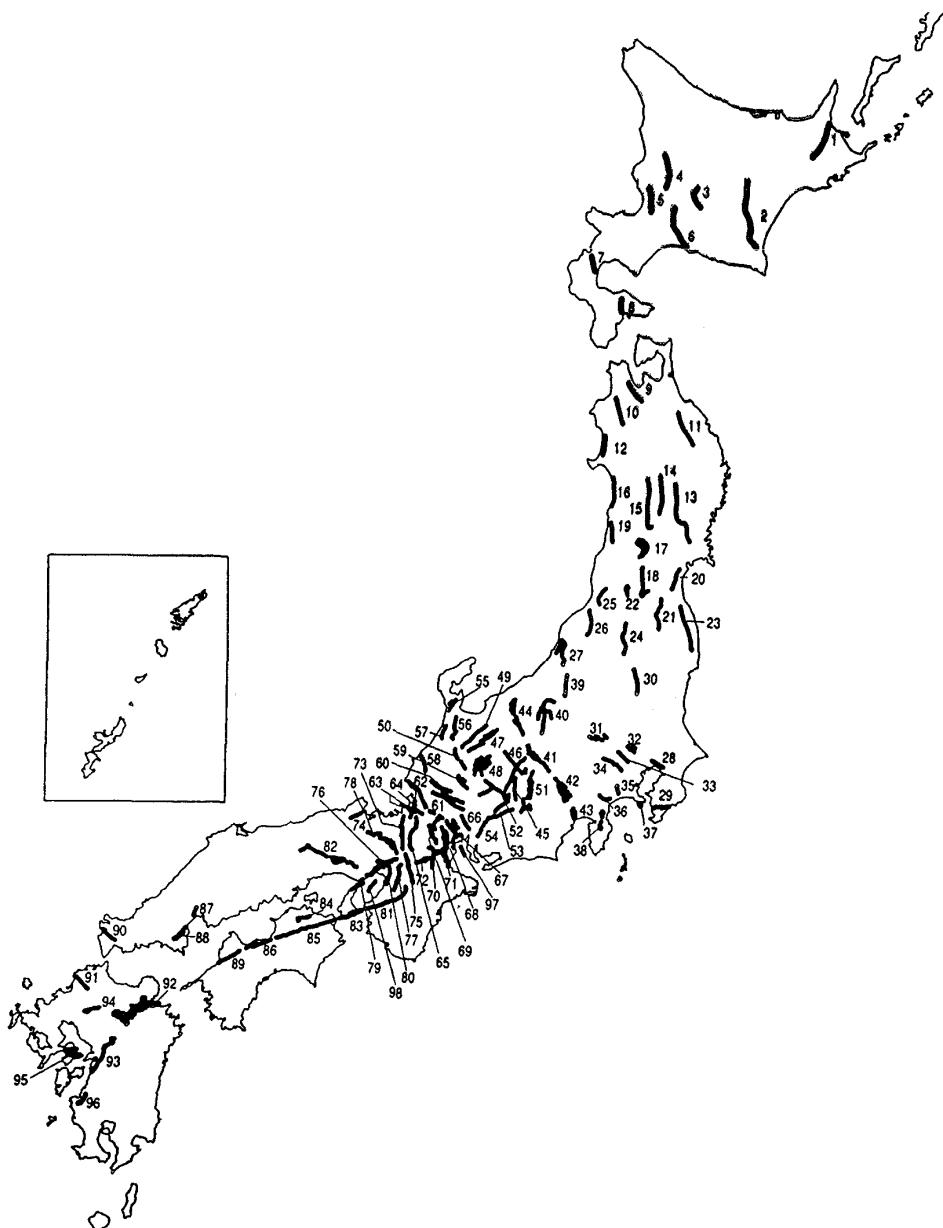


図1 調査観測対象の活断層

表1 糸井川一静岡構造線活断層系の評価について

糸魚川一静岡構造線活断層系の評価について (平成8年9月11日)

- 牛伏寺断層を含む区間では、現在を含めた今後数百年以内に、M8程度の規模の地震が発生する可能性が高い。しかし、地震を発生させる断層区間(場所)がどこまでかは判断できない。

表2 神縄・国府津一松田断層帯の評価について

神縄・国府津一松田断層帯の評価について (平成9年8月6日)

- この断層帯では、現在を含む今後数百年以内に、変位量10m程度、M8程度の規模の地震が発生する可能性がある。震源域は断層帯全体とその海域延長部に及ぶと考えられる。

をどうやって加工して防災に生かすかということが問題になるわけです。それと全く同じなのが神縄・国府津—松田断層帶です(表2)。これは小田原の直下の断層ですけれども、これも97年8月に出たのですが、変移量10メートル、マグニチュード8。これも大変厳しい地震ですが、これも現在を含む今後数百年以内に地震が発生する可能性があるという。糸井川—静岡構造線断層帶は「可能性が高い」だったけれども、神縄・国府津—松田断層帶は「可能性がある」です。後者のほうがよくわかっていないということなのですが、こういう情報が98の断層について、ポツポツ出てきてもしょうがないだろう。ある人は活断層の自己満足ではないかなと言うのですけれども、これではだめだと。そこで、私もこういう情報を防災機関や市民が使ってくれるためにはどうすればいいか、いろいろと防災機関の友人や知人に聞いてみました。そうしたら、なかなかおもしろかったのですが、たとえば、電話会社、これはNTTですけれども、NTTは今まで施設をつくったり、重要回線を計画するときに活断層の情報は一切入れていなかった。言われてみると、活断層情報を今まで考慮していたのはダムと原発だけです。これから、国の責任で日本列島の重要な活断層についての情報を発表するようになれば、ぜひこれを防災に生かしたいのですけれども、今後現在を含めた数百年以内に起こるなどという情報ではとてもとても生かせない。では、どういう情報なら生かせるのかと聞きましたら、主要施設の場合、あるいは重要な回線の場合は100年。例えば、今後この活断層が100年以内に動く可能性が高いということだったら、またそれが人口の密集地、経済の集中地域だとしたら、地価の問題とか利便性の問題とか、いろいろな問題の一つとして活断層の危険性を入れると言います。つまり、100年スパンの情報ならば、電話会社は生かす気持ちがあると。では、ガス会

社はどうなのか。ガス会社に聞いてみたら、ガス会社の高圧導管というのは、耐久年数はよく分からないと。だけれども、おそらく70年か80年であろうと。つまり、70年か80年、これもせいぜい100年ぐらいのスパンでものを言ってくれたら、危険地域にはガス会社のほうで、もう一つバックアップ回線をつくるとか、そういう配慮はするだろうと。それから、建設省の道路局に電話して聞いたら、道路の場合は50年以内に起こる可能性が高いと言われてそれを道路計画に反映しなかったら、利用者が批判するだろうと。ところが、200年というタイムスパンの予測を基にして、防災を考えた道路計画をしたら、過剰投資だと批判されるだろう。道路もせいぜい100年。ところが、地方自治体は100年ではだめだ、もっと短くなければといいます。例えば、公共建築物の耐久年数が50年として、破壊的な地震が50年以内に起こると言わされたら、そんな危険なところに建物を建てない。しかし、100年とか200年であれば、次のときでいいやということになります。だから、現在を含めて数百年以内ではあまりにも広すぎる。そこで、今、こういう話をしています。つまり、今後30年以内に発生する確率は何パーセントとか、50年以内に発生する確率は何パーセントとか、確立で発表したらどうかと。これは国の地震調査委員会の活断層部会の主査もこれでいこうと言っています。これなら、例えば20年でも、30年でも、50年で

表3 活断層の長期確率評価

活断層の長期確率評価

- 「現在を含む数百年以内に発生」に変えて、「今後30年以内に発生する確率は〇〇%、50年以内に発生する確率は〇〇%」と発表。
- 場合によっては、防災に生かすことができる。

も、一応できるわけです（表3）。けれども、もっと考えると、これだって、なかなか難しい。例えば、30年以内に活断層の起こる確率は10パーセントだと言われたら、何をすればいいのか、50パーセントと言われたら何をすればいいのということになる。そうすると、これも私が言っているのは、これはちょっと困難かもわからないけれど、国が98の断層について総合的なランク付けをする。つまり、地震の規模と、発生確率と、人口密集度などを総合的に判断して、例えば要注意断層とか、あるいは観測強化活断層とか指定する。98の活断層について、特に危険度の高い方の10か15か知りませんけれども、国が指定をする。つまり、総合的な評価を国がしてくれないと、いくら細かい調査をしてもだめではないかと。例えば、地震予知連絡会がだいぶ前に日本列島の地震の危険地帯を指定しました。特定観測地域と観測強化地域です。こういうふうに、全国98の活断層についても国が危険活断層という形で指定すれば、指定された地域の自治体は動かざるを得ない（表4）。

つまり、ちょっと答えになっているかどうか分かりませんけれども、ハザードマップというのは、いったん起こったら、こうなりますよという話です。そのレベルの話や規模になると、ちょっと分かりませんけれども、これは100年後に起こるか、200年後に起こるか、300年後に起こるかわからない。そういう

情報です。だから、ハザードマップだけでは、おそらく市民や防災機関の防災もなかなか難しいと思います。私は結局、ハザードマップは発生時期の予測もできなければ究極的に防災に結びつかないと思います。

一般に、われわれが大変だと思う情報は、必ず日付が入っている。たとえば、東海地震がなぜあれだけ騒がれたかというと、明日起こっても不思議ではないという危機感をみんなもったからです。それから、地震についての流言飛語が広がることが少なくないのですが、そういう情報は「何月何日地震がくる」というふうに時間的な要素が入っているから、一般市民も行政もわっとくる。しかし、いつ起ころか分からないけれども、起こったらここまで被害がきますよという情報はなかなかインパクトをもたない。河川でもシミュレーションをしていますね、氾濫予想図です。ただの図ではなくて、コンピューターシミュレーションで、何時間後にここまで水がくる、何時間後にここまでくるというふうに、時間的要素を入れていく。火山のハザードマップのような危険情報にももう一つ、工夫が何か必要かとも思います。

勝井：確かに火山のハザードマップは主要には危険情報だけが与えられていて、活動が何時起ころか、活動は経時にどのような推移をたどるかという情報は与えられておりません。これはまだ難しい問題であると思います。それから、先程の活断層がいつ再活動するかという時期の情報ですが、調査結果をどのように加工して社会に伝えるのがいいのでしょうか。今、おっしゃった確率を入れるとか。

廣井：確率も一つの手です。自然科学的に言って、100年以内に活断層地震が起こるか起こらないか、学者に予想してもらうといったって、できない相談です。そもそも学問のレベルがそこまでいっていない。ですから、現在分かっている学問のレベルが大前提で、ただし情報の出し方をもう少し工夫しましょ

表4 活断層評価の課題

活断層評価の課題

- ・果たして確率評価で十分な防災対応ができるか(10%のときと50%のときどうすればいいのか)
- ・国が危険な断層について、「要注意断層」「観測強化断層」「特定観測だんそう」などと指定することが大切。

うと。その出し方の一つとして、現在を含む数百年以内ではなくて、20年以内に何パーセントとか、30年以内に何パーセントとか、そういう確率表現もあるのではないでしょかということです。

田中：数字の記憶が今はちょっとはっきりしませんので、あるいは似たような話かもしれないのですが、ローレンツがオランダの堤防の設計をしたときの、予測は確か100年でしたか。

廣井：オランダは2,000分の1ぐらいです。

田中：その間に洪水はあるのでしょうか。そういうことを想定して設計した。ちょうどあの時期に、随分水かさが増したんだけれど、あと3センチぐらいのところで増水が止まった。そういう話を聞いたことがありますけれど。

廣井：日本は大河川が200分の1。土砂災害は100分の1ではないですか。そうですよね。

槇納：そうです。火山で200年確率。

廣井：ただ、これは気象学者に話を聞いたのでけれども、オランダは2,000分の1だから、日本の10倍も安全性を見ているじゃないかという話ですが、実はそうではないそうです。オランダは日本ほど雨が降らないから、だいたい降雨のレベルは同じぐらいだという話です。

田中：気象条件が変わってくるということも考慮すると、直線的には推論できないようなことになり、なかなか大変ですね。

廣井：それで、直接関連する自治体の人もいますのでお話ししますと、去年の鹿児島の出水市というところで土砂災害が起こって、21名が亡くなった。あのときものすごい雨が降ったのですが、出水市役所が避難勧告を出せなかった。考えてみると、住民をいざという時に避難をさせるのは、自治体としては最高度の難しい判断です。自治体の職員にそんなプロはいないわけです。避難勧告を出すのは市町村長さんの権限ですが、誰かがアドバ

イスをしなければいけない。ところが、そういうアドバイスもできないような緊急の状態のときに、避難勧告を適切に出すというのは、ものすごく難しい。その辺も工夫が必要じゃないかと思いますが、津波の場合は比較的簡単です。

東北地方の太平洋沿岸では、津波警報が出たらすぐ避難勧告を出すと自動的に決めている。津波警報が出たら、危険な沿岸地域では避難勧告や避難指示をすぐ出せばいい。ですから、たとえ市長がいなくても誰でもできる。他の災害でも、そういう仕組みをつくる必要があるのではないかと思います。たとえば、土砂災害の場合だと、建設省がつくった警戒避難基準がある。例えば、1時間に雨量が50ミリを超えたときとか、3時間雨量が何ミリを超えたときには、警戒避難基準をつくっておいて、そのときには避難させた方がいいという基準ですけれども、今までそれがあまり守られていなくて、改めて最近、建設省が通達を出している。そういうように、ある災害について、いわば機械的に、このときは避難勧告を出しなさいということが、火山の場合は難しいですけれども、あまり主観的な判断を素人にさせないで済むような仕組み、自動的に意志決定させるような仕組みが大事だと思っているわけです。

伊藤：いろいろおもしろいお話を出てきたんですけど、活断層は確率評価をするので、その根拠になるような、どういう調査をするかというのは非常に難しいです。

廣井：難しいです。その通りです。

伊藤：活断層については、あちこちでトレーナーをやっているけれども、トレーナーというのは過去の地震の跡、いわば地震の化石を見つけているわけです。それで発生間隔というものを推定して、それを基にして要注意であるとか、あるいはこれは当分大丈夫だろうとかいうような判定をしていくんですけれども、はっきり言えるのは当分安全な活断層という

のはそうないんですね。例えば、丹那断層のように、1930年に動いたばかりだと数百年は大丈夫だと言えるけれども、要注意活断層ということになると、これをどう数値的に評価していくのか。本当に難しい問題です。

廣井：今度、富士川断層の調査結果が出ますが、そのとき確率評価を出すかどうか、いま検討中です。ただし、世代間論争がありまして、若い先生はどんどん確率評価を出していらっしゃいますが、年輩の先生は、「ちょっと待てよ。もう少し検討した方がいいのではないか」といいまして、内部でもいろいろ意見が分かれております。

伊藤：天気予報で雨の確率は何パーセントというのと、これはちょっと違うから。雨が70パーセントなら皆さんは傘を持って出るでしょうけれども、活断層の場合は何十年以内に何パーセントというのではなくかそういうふうにはいかない。できるだけ防災のための整備をやっていくしかない。

それからもう一つ、津波の問題ですけれども、津波注意報が出た場合、自治体の方がいらっしゃるので是非申し上げておきたいのですが、注意報というと、ついあまく見てしまうんです。仮に、真夏の海水浴場に高さ40センチか50センチの津波がきたらどうなるだろうか。この場合は注意報ですね。でしけども40、50センチの津波がきたら、子どもなんかはおぼれてしまう危険があります。津波というのは異常な流れを海岸で生じますから、大人でも危険なことがある。そういうことを考えると、やはり注意報をあまく見ないでくれということなんです。マリンレジャーも非常に盛んですから、その辺のことがこれから情報として、非常に重要ではないかと思うんです。

廣井：おっしゃる通りです。先の活断層情報ですけれども、確かにパーセントだけ出すというのは、一つは整合性というか理論性とい

うか、予測の精緻さを出しておく必要がある。それからもう一つ、そういう数字が出たときに、何ができるかということがあります。だから、これだけではいけないと思うのですが、かといってこれから98の活断層をどんどん発表するときに、「現在を含む数百年」。ほとんどそうなってしまう。そんな長期的なスパンの情報を出しても、ちょっとどうしようもない。確率というのは苦肉の策のようなところもある。ですから、他にもっと良い案があればいいと思います。ちなみに、何でも外国に学ぶべきだとは思いませんが、アメリカでは余震の評価も、活断層の評価も、確率で行っているということです。ただし、そこで止まってしまうのはダメなので、さっき申し上げたように、こういう確率だからこうなんだという評価を加えないと、ちょっと使えないと思うのです。ある地方自治体に聞いてみたのですが、こういう確率評価が出たらどうするかと聞いたら、確率の数字だけでは動けないのではないかということでした。では、どうしたら自治体が動くかと聞いたら、国が何らかの形で危険なのか注意なのか分かりませんけれども指定してくれれば、これは動かざるを得ないということでした。つまり、単に数字をポンと出して後はそちらで考えろではなくて、数字を基にした評価もつけて公表するということが大事です。それには科学技術庁もあまり否定的ではない。ただし、全面的にやるとはまだ聞いていませんけれども。どうなるか、ちょっと様子を見ようと思います。

勝井：ありがとうございました。そろそろ予定の時間がきてしましました。もうちょっと続けたいのですが、廣井先生のドクターの指示がありまして、先生は今日お帰りになられます。その飛行機の時間が迫っておりますので、本日の討論はこれで終了したいと思います。皆さん、どうもありがとうございました。