

デジタル放送研究会第9回勉強会

平成17年11月26日

藤 吉： 定刻になりましたので、デジタル放送研究会の第9回勉強会を始めたいと思います。今日は研究会のメンバー以外の学会会員の方にも声をかけて、参加していただいております。また今日は講師として、地震研の鷹野先生と気象庁の斎藤さん、お二方お願いしております。懸案の地震情報をどう伝えるかという、そういう面で、直接情報を持っておられる立場から、ご提案をいただきたいと思います。実際どんな情報があるのか、あるいは今まで放送で消化されてないっていうんですか、紹介していないような、どんな情報があるのかっていうようなことを、お聞きしたいなと思っております。最初は、斎藤さんをお願いしてよろしいでしょうか。

斎 藤： 気象庁地震火山部の斎藤でございます。今日は、お話しさせていただく機会をいただき、ありがとうございます。よく知っている方もいれば、初めての方もいらっしゃると思います。気象庁の地震情報というと、テレビにもよく出てくる震度の情報から、あまり有名でないもの、それから緊急地震速報のように、最近、報道とかで取り上げられておりつつも、実際にどのようなものか具体的にはあまり知られていないものまでであると思います。そういうものにつきまして、どう使えばいいか提案して欲しいという趣旨で、鷹野先生からお話をいただいたところですが、なかなかそういうところまで、お話しはできないと思います。かつ、私、現在、主に緊急地震速報を担当しておりまして、地震情報全体を扱う立場にはございませんので、もしかすると、少し間違ったこと、古いことを言うてしまう可能性もあります。ちょっと疑問があれば、いつでもご発言いただければと思います。緊急地震速報については、一応ほとんど知っているつもりですが、中でも外でもいろいろ議論している最中なので、決まってないことも多くございます。そういう意味で、将来、緊急地震速報で出てくる情報はこんなもの、だとは、現在では言い切れないところではあります。今、どういう情報を出しているかということも議論しているところでもありますので、何かご意見、ご提案でもいただければありがたいと思います。よろしくお願ひします。

では、一応こういう題で話をさせていただきます。使っているプレゼンテーションファイルも、すみません、お配りしておりません。地震情報の紹介というよりも、従来、気象庁の業務紹介で使っているようなものが多いので、あまり情報内容のことに触れてないものもあると思いますが、とりあえず一つ一つ、ご質問があればいつでもいただいてよいのですが、質疑応答はいつもどんな感じでしょうか、終わってからまとめてが良いですか、それともその都度いただいたりするのでしょうか。

藤 吉： 終わってから、質疑の時間あります。

斎 藤： そのほうがいいですか。もし途中ででも、何か疑問に思うところがあれば、質問していただいて結構かと思ひます。

これは、気象庁の地震、津波に関する防災情報として、現在どんなものがあるかというのを、書いたものです。地震発生の前後で、地震発生の後、津波予報なり、それから震度の情報なりを、この辺は数分単位のところを出している。それから推計震度分布図ですが、1時間前後のところ、面的な震度分布というのを、出していくというような形になっています。

これらは当然、地震波が各地へ到達して、被害が、津波以外は実際の揺れで被害が、ほとんど起こってしまった後、もちろん火災等の被害が起こる前っていうこともあると思いますけれども、被害が起こった後で、応急対策のためのトリガーという意味も含めて、救急救助等の応急対策や、復旧対策で使うための情報ということになっております。

それに対しまして、地震発生の前には、地震の予知の情報として、東海地震だけが予知可能であるってことで、東海地震に関する情報を出すことになっている。東海については、判定会の委員打合せ会を毎月開催いたしまして、東海地域等の活動状況について、記者発表等して、皆さんにお知らせしている、というような状況かと思えます。それから、各種報道発表資料とか、統計的な情報とかいうところに、若干書いておりますが、毎週の地震活動の状況だとか、前月の地震活動のとりまとめだとか、そういうようなものを発表している。それは、事前の情報と位置づけるわけでもありませんけれども、場合によっては、事前の情報として何か役に立つものかも分からない、というふうにも考えています。

それから、最近始めたのが緊急地震速報。これは地下で断層破壊が起こった後で、地表にも少なくともP波が届いているのですが、場合によってはS波が届く前に情報を提供して、たとえ大きな揺れの数秒前でもこれをもとに対応できれば、被害が減らせないかということで、取り組んでいる情報です。

震度の情報について簡単に、これはおさらい程度かと思えますが、地震が発生すると、こんな震度分布が出てきます。全体的な流れとして、先ほど申しましたが、まず、震度速報、これは地震が発生してから2分後ぐらいに、震度3以上が観測されている地域を発表します、これは震源とかマグニチュードの要素は含みません。都道府県を数個に分けたような、全国200ぐらいの地域だけを出すという震度速報というのがあります。その後、津波予報ありなしで、分けてありまして、津波のおそれのある場合には、3分を目標に津波予報を発表します。3分というのは沿岸に近い場合に限って、沿岸から遠くて時間的余裕があるときはそれほど急ぐわけではありません。この最初の津波予報は、主に大津波、津波、津波注意というカテゴリーの予報です。実はオンラインで受けていただいている人に対しては、コード群と言われるところの中に、震源とか、マグニチュードとかの情報が含まれてはおりますが、一般の方に伝えようとしているのは、カテゴリーです。その後、フォローするような形で、量的津波予報と呼ばれるもの、津波到

達予想時間、予想される津波の高さに関する情報、それから各地の満潮時刻に関する情報のような情報を出したあと、震度や震源についての情報に移っていく、という感じです。

津波予報が無い場合は、震源に関する情報を発表します。これは津波による被害の心配なしというのと、震源、マグニチュードをお知らせする情報。これを大体3分を目標としています。震源にもよりますが、3分を出ていることもありますし、4、5分ぐらいでは出ていることが多いと思います。テレビなんかでも地域震度が出た後、どこどこが震源で津波の心配なしというのが出るのがこの情報です。その後で、震源・震度に関する情報というのを出しておまして、それは震源に関する情報が出てから、1、2分後ぐらいに発表するのですが、地域震度、市町村震度、それから震源、マグニチュードなどを含めて発表するものです。これは津波予報を発表した場合でも出しています。基本的に震源・震度に関する情報というのが、防災情報としては、とりまとめという位置づけを持っていると思っております、これを正確に迅速に知らせる。あと併せて、各地の震度に関する情報を発表しています。震源・震度に関する情報では、基本的には震度3以上の地域と、市町村につきましては、震度3以上とは限らなくて、最大震度が6弱以上だと5弱以上の市町村、5弱か5強だと4以上、最大震度が3、4だと3以上の市町村というような形で出しておりますが、各地の震度というのは、震度1、2を含め、震度1以上のすべての地点の震度を出すというような流れになっております。震度3以下で津波予報が無いと、この一連はなくて、各地の震度に関する情報だけを出しています。また、震度2以下の場合の各地の震度に関する情報は、平成8年ぐらいに発表を始めてから、ずっと、地震が発生してから10分後に出しますと言いつけて、その後、大きな地震が来た場合に、当然大きな地震に対する緊急作業をしなければいけないということもありますので、小さい地震については、様子を見て発表ということで、地震が発生してから10分ぐらいたってから、各地の震度の情報を出しておりました。要するに震度1の地震だと、揺れたなと思っても、テレビを見てもなかなか出てこない。10分たって、やっと震度1でしたと出てくる場合があるというような状況でした。また、震度1、2の情報については、地域ローカルで放送しているくらいで、いつまでまっても最後まで放送されないということもあるかと思えます。これまでは、出てこないことが多く、出ても10分後だったんですけども、最近、9月頃から、できるだけ早くということで、早ければ5、6分ぐらいで、情報を出すということを始めました。というのが、現在出している即時的な情報の流れでございます。

この資料は、これらの情報は危機管理のところで使われていますということを書いています。全国震度6弱以上、東京23区震度5強以上だったら、官邸に緊急参集チームが集まるとか、その他、震度5弱以上で防衛庁、海上保安庁、警察庁

が空中からの被害状況の把握を行いますとか。なお、気象庁でも基本的には震度 5 弱以上を観測した場合には、記者会見を、地震発生後 1 時間を目標にやっております。夜の地震では、1 時間後にはなかなか始まらないことありますが、2 時間後ぐらいには大体記者会見をやって、地震の概要、メカニズムとかを、お知らせしようというようなことをしています。

これは震度観測網。気象庁整備のものだけでは全国 600 箇所くらいですが、自治体とか、K-net が入って約 4000 になります。昔からこうだったのではありません。昔、気象庁が体感で観測していた時代は、156 だったと思いますが、これぐらいでした。それが 96 年に気象庁が 600 になって、地方自治体の整備した震度計データの活用を始めてさらに増えた。現在では、この資料よりもっと増えています。3800 以上になっていたと思いますこの図は地方自治体のデータまでです。この後、防災科研の K-net が増えています。これをどう伝えるべきかというのが、放送等に当たっての課題だとは思いますが。個人的には、震度 1、2 については地域の震度だけで十分ではないのかなというふうにも思っておりまして、要するに被害が無い程度の揺れを感じたときに、今の揺れが地震かどうか知りたいというのであれば、震度 1、2 のところは地域だけを出せば良いのではないかと。東京都 23 区で震度 1 と言われれば、今の揺れたのは地震なんだで済むのではないのかなと、個人的には思っているのですが、いかがでしょうか。ただ持っているデータは、全部やっぱり公開ということになるでしょうから、どういうふうになっていくのかというのは、今、現在、その検討がされているわけではありませんが、今後、検討されることもあり得るのではないかと考えています。

これは、震度階級関連解説表です。昔、震度は体感で観測していたものが、震度計による観測になった、つまり震度は計測震度計で観測するものというように定義に変えたことに伴い、逆に震度がいくつのときには、どういう状況が発生するか、どういう状況になるかというようなものを、震度階級関連解説表ということで、お示しすることにしました。これはその震度 5 強の抜粋です。これは気象庁の地震観測網です。津波予報などのために、地震観測網を運営していて、津波地震観測施設と呼んでいます。現在、これはいわゆるナウキャストタイプにも置き換えられています。地震情報とか津波予報などのために、緊急で震源を決めたり、マグニチュードを決めたりするのは、基本的にこの観測施設のデータを使っているのですが、その後、さきほど 1 時間を目標で行うと言った大きな地震が発生した後の記者発表などで使う情報については、全国千数百点以上の地震観測点、これらのデータを全部処理したものを使っています。ですから大きな地震が発生すると、すぐに詳細な震源を求めて、いわゆる速報値から暫定値に更新するというような作業を行っています。このときに、修正とよく言われるのですが、「修正」という表現は気象庁としてはうれしくないというのがあります。

次に、津波予報の話です。津波予報につきましては、量的津波予報と、われわれ呼ぶものによって、久しくなっておりますので、大体知られているのではないかと思います。津波予報というのは、年に何回も出るものではないので、簡単に話そうと思います。現在、気象庁の津波予報は、基本的に地震が発生したときの震源とマグニチュードを、基礎データとして発表しています。震源とマグニチュードを基に、地下の断層を仮定し、その初期の海面の変位を想定して、それからどう津波が伝播していくかというシミュレーション、津波の伝播シミュレーション結果を用いて、津波予報を発表するという形を取っています。実際、地震が発生してからシミュレーションを始めると、時間的に間に合わないの、事前の数値シミュレーションを行い、その結果をデータベースとして整備し、地震発生時にはそれから最適なものを検索するというデータベース駆動方式を採っております。現在、震源の位置、深さ、地震の規模を変え、10万通りの断層を考えて、津波の数値シミュレーションを行い、その結果をデータベース化しています。地震が発生すると、その震源、マグニチュードをもとに、その10万個のうちから、適当なものを引っ張ってくる、基本的にどれか一つだけを単純に引っ張ってくるのではなくて、いくつかの平均を取るとか、内挿するという方法をとっているのですけれども、そのデータベースの中から、最もらしいものを引っ張ってきて、津波予報を発表するということをしています。

現在、津波予報は、津波予報区ごとに発表しています。津波予報区は防災対応の観点から、北海道を別にして、大体県単位ごとになっていて、あとは事前のシミュレーションの結果で、例えば青森県などは太平洋側と日本海側だと、当然伝わってくる津波の高さが大きく異なるという結果が出ておりますので、こういうところについては、境界を設定するというようなことにしています。それで、現在、全国66の津波予報区を設定しており、66の津波予報区に対して、気象庁は津波予報を発表しています。66といっても、県ごとぐらいですから、当然、例えば岩手県なんて、こんな広いところに対し、津波が全部同じ高さになるということはありません。先ほど言いました、大津波、津波、津波注意というカテゴリーみたいなものを出した後で、これも66の予報区ごとに、津波注意報だと0.5メートル、「津波」の津波警報で1メートル、または2メートル。それから「大津波」の津波警報では、3、4、6、8、10メートル以上と、8階級に分けた予測値も発表しています。要するに岩手県では、最初に大津波というようなカテゴリー予報が出された後で、3メートルとか4メートルとかいうような、そういう数値も出てくるわけです。しかし、当然、岩手県といっても、この広いところに全部、同じ高さが来るわけでもないし、地形によっても変わってきます。そういうところに対しては、どうしてほしいかという、気象庁では、県単位の津波予報を出しますので、その津波予報が発表されたときに、各市町村なり各地域で、どの程度

の津波が来るおそれがあるか、どの程度まで浸水するおそれがあるかということは、浸水予測図やハザードマップを自治体でつくって対応してほしいと考えています。気象庁、国では、県単位ぐらいの広域的な情報を発表しますので、詳細なところは自治体でお願いしますというのが、現在の仕組みになっています。

次に、推計震度。先ほど震度観測点の数が増えたと言いましたが、こういう震度分布になっても、震度観測点は当然面ではなくって点ですので、すべてが埋め尽くされているわけではありません。このため、地盤の情報などを加味して、どの辺に被害が出ているかおそれがあるかというようなことを、お知らせするものを、推計震度分布図と呼んでいます。推定手法について簡単にご説明しますと、各震度観測点のデータを基に、地盤の増幅率、先日内閣府から揺れやすさマップが公表されましたが、あれを使っていると同じようなもので、地上で観測されたデータを、あの揺れやすさマップと同じような増幅率を逆に使って、地での基盤の揺れを大きさ求める。基盤のところ増幅率の間のところを補完をして、面的な分布を作成する。今度は逆に、揺れやすさマップの増幅率をかけて、地上の揺れの強さへ戻してやる、というようなやり方で、面的な推計震度分布を作成しています。それで情報をつくって、現在のところでは、震度 5 弱以上の地震発生後、1 時間とか 2 時間ぐらいで行う記者発表のときに、紙でお配りすると共に、オンラインでも情報を配信するということになっています。

この情報について、新潟県中越地震のときのものですが、震度 7 の観測データを入れて推定したものです。実はもう一つ、中越地震では最初に作っていてそれを持って来るのを忘れたのですが、震度 7 の観測データが入電する前のもので、震度 7 のデータを入れないと、その周辺の値はあまり大きくなれないというのがあります。この情報は、今、1 時間と言っています。出そうと思えば、技術的にはもう少し早く出せる、もう少し早く計算できるのですが、そんなに簡単な話ではないということです。もともと、震度計の無いところがあるので、面的に補完しよう、地盤の悪いところがあったら、観測された震度よりも、大きくなっているかも分からないから、こういうのが必要だ。例えばそうですね、兵庫県南部地震でも、震度 7 の帯ができて、あれは 2 キロぐらいの帯で、その幅より観測点のメッシュが粗ければ、つかめないから、こういうのが必要だということを言っているんですが、実際、大きい震度を観測したデータが無いと、全体的に大きくなれない場合がある、大きいデータが無いと、大きくなりにくいという問題もあります。特に島のほうですね、福岡県西方沖地震のときには、玄海島の推計震度が、あまり大きくならなかったというようなこともあって、震源からの距離減衰式みたいなものを使って推計する手法も、入れなければいけないのではないかとということで、検討しているところです。

次には余震発生確率に関する情報の話をします。内閣府、当時はまだ内閣府で

はなかったのですが、そこで行った調査などでも、大きな地震が発生したときには、余震の見通しについての情報の要望が大ということで、地震調査研究推進本部で手法を取りまとめていただいで出すことにした。最初に発表したのは、10年くらい前です。この時は確か、確率を10倍間違えて発表してしまって訂正したというようなこともありました。昨年の中越地震で顕著な余震活動があったのですが、この時にいろいろ問題があった。確率の大小で何ができていたのかというのは、他の情報でも似たようなものがあるのですが、特に余震発生確率のところでも、防災対応の関係が不明確であるとか、確率的表現が分かりにくいとか、地域が分からないとか、途中でコロコロ変わるだとか、そういうような意見がございまして、検討会を設けて、今年の春から情報の発表方法を見直したということがございます。

余震発生確率の計算手法というのは、細かいことを説明するつもりはありませんが、簡単に言うと余震の発生数は時間と共に減ってくるということと、大きな地震は小さい地震よりも発生する数が少ない、大きな地震と小さな地震との関係式、この二つから、Mいくつ以上の余震の発生確率を推定するというをやっています。実際、去年の中越地震のときには、こういうような情報を発表しました。Mいくつ以上何パーセントというようなものです。計算に使っているデータは、マグニチュード4以上の地震です。マグニチュード4以上の地震が多発したりすると、現象の時間経過や地震の規模と発生回数との関係・グラフの傾きが変わってくるんですね。マグニチュード4以上の地震が多発し、基となるデータが変わってくることにより、余震発生確率が増えたり、減ったりすることがあるということです。また、マグニチュードいくつ以上の地震の発生確率の数値を聞いてもどうして良いかよく分からないということも課題としてあげられました。さらに、先ほどから申してあげていますが、地震活動が活発化すると、確率としては大きくなる。余震が発生しないと、活動はどんどん減衰して、1日たてば10分の1に減ってしまうと思っているのに、その後、一気に何個か起これば、なかなか減衰しないという計算結果になってしまうんですね。それで後追いになっているのではないかというような指摘になります。それから警戒が必要な地域が明示されていないということも言われていました。こういうようなこともあって情報の見直しについて検討を行いました。これは、余震の発生状況の資料ですが、中越地震は、過去の地震に比べても、余震活動が活発であったということを示しています。M4以上の地震数を比較しても、ほかの地震よりかなり多かったということが示されています。それで、検討の結果どうなったかということ、被災地への支援や流言飛語防止のため引き続き公表していきましょう。情報の受けて側の行動に資するような記述を、発生状況、確率に付加して発表しましょう。確率が後追的に大きくなったと見えるような場合には、なぜそうなったかということをお説

明しましょう。地域を明示するのは難しいので、今後の課題ということにしましょうということになりました。

これには、現行、改善案と書いてありますが、今はもう改善案ではなくて、こっちが現行で、こっちは昔の話です。余震の見通しの評価は、確率で行っていたのですが、数値だけではなく総合的に勘案したものにしましょう。それから、発表・表現方法も、確率の数値ではなくて、情報の受けて側の行動に資するように言葉でお知らせして、参考資料に確率は出しましょう。あと、後追い問題については、余震の起こりやすさはコロコロ変わるようなものではないので、本震発生後、おおむね1日後にまず1回やって、その後、3日ごとに内陸の地震の場合だと、1日後、4日後、7日後とやって、そのあと1週間ごと、海域の地震では1、4、7、10、その後1週間ごとというのが、現在の目安になっています。

余震に関する情報の例としては、言葉で表現して、参考資料に数値を入れるというような方式にしようということになりましたがその後、余震の情報は、福岡県西方沖の地震で、ちょっと出たんですが、あの地震では余震活動が活発ではなかったもので、すぐに終わりました。

東海地震に関する情報の資料も持ってきたんですが、時間もあんまり無いので、東海の話はごく簡単にします。地震予知ができると言ってますが、これは地震予知ではなくて、いわゆる地震が発生した、早期発見というか、プレスリップを早期にとらえて発表し、情報を出しますという話です。情報の流れがあって、情報体系が変わりましたという資料。判定会招集連絡報を廃止して、東海地震観測情報、注意情報、予知情報という一連の情報を提供することとしました。情報と防災対策との関連についても整理しました。観測情報の場合は、今後の情報に注意してください。一般の皆さんは、特段対応することはない。一般の方は特にはないですが、防災機関では、情報収集とか連絡体制をとってくださいというような形に、この他、注意情報や予知情報についても書いてあるように防災活動との関係について、整理をしました。

あと、気象庁が発表する情報を、どう使ってほしいかというような話で考えると、今までご紹介したような情報は、推計震度分布図を除いて、マスメディアの皆さんには、それなりに使っていただいているのだろうなというふうには思っています。東海地震の情報は全然出てないので、使っていただいているということはないですが、その際には必ず、大々的に取り上げていただけたらと思っていますし、余震の確率も、そのまま放送等していただいておりますし、推計震度分布図以外のものについては、大体使っていただいているのではないかと思います。が、今後、使っていただくべき情報は何かないか、それ以外に気象庁から出ているものは何か無いか、ということで、これだけかどうか分かりませんが、書き出しました。まず、地震解説資料といいまして、震度4以上の地震があったときに、気

象庁本庁だけじゃなくって、各地方気象台でつくっているものがあります。これは、各地方気象台が、各県内の防災機関等にファックスでお送りしたり、防災情報提供装置に載せたり、気象庁本庁だと全国で発生するものについて出しています。それ以外に出しているもので、地震発生時の緊急記者会見、これも一種の情報だろうと思います。このときには震源、マグニチュードなど暫定値に切り替えています。ここで言ってもしょうがないかもわかりませんが、いろんなところで言ってるので、一応言いますが、特にマグニチュードについてマスコミの方に修正・修正と言われると、最初が間違っていたみたいなので、あんまり修正という言葉は使ってほしくないと思っています。ほかにいい言葉があるかと言われると、「更新」かなってということくらいしか無いのですが、そのような情報が出ています。

それから、気象庁本庁では、週間地震火山概況というのを、毎週金曜日に発行しております。それは1週間の地震、火山活動の状況を、取りまとめたものでして、これについては、いくつかの地域の放送局等や新聞などでも取り上げていただいて、地域の住民の方への啓発活動に使っていただいていることもあるようです。このように、平常時からの啓発活動に使っていただけるのではないかと思います。それから月に1回、毎月、地震活動について記者発表したり、それをまとめたようなものを、地震火山月報としてつくったりしています。ご覧になったことはありますか。これは気象庁のホームページにも掲載しています。1カ月間の地震のトピックスと、それから後ろのほうに、1カ月間の有感地震の表を全部掲載しています。あと火山活動の状況も書いています。こういうものを基に、平常時から、国民の皆さんへ啓発のようなことができればよいのではないかなというふうなふうに考えています。

とりあえず、ここまでで、あと緊急地震速報が残っておりまして、時間が大分すぎているんですが、ここまでで何かあれば、いったん、ご質問を受けたいと思います。

藤 吉： どなたでも、ご質問ありましたらどうぞ。録音をとっておりますので、お名前等最初に言ってから、お話をさせていただくと、分かりやすいと思います。

中 川： 時事通信の中川です。面的震度の情報っていうのは、あれは気象庁のホームページに置いてあるんですけど。

斎 藤： ウェブには出ます。報道発表資料のところに出ます。デジタル値ではありませんが。

中 川： あれ、あんまり綺麗な絵柄じゃないと思いますが。ずっと前から思ってたのは、あれをもう少し綺麗なjpgファイルなり何なりで置いておけば、それこそそれをダウンロードしたりして、新聞も紙面で使えるのかなと思ったりしてたんですが、そういう話はどうでしょうか。

- 齋藤：今のところそのような話は無いと思います。いわゆるオンラインでも提供していますので、そっちを使っていただくというところがあるのかな。すみません、そこはあまり詳しくないのですが。
- 中川：多分、新聞ではオンラインでやってるところは、あまりないとは思ってまして。せっかくウェブにあるんだったら、結構綺麗なファイルでデータを載っければ、使ってもらえるのではないかな。あの PDF だけだと、どうしても荒いですよ。
- 齋藤：そうですね。
- 中川：別に紙面に使わなくても、いろんなところに使えそうな気がするんですけど、ぜひ検討して欲しい。
- 鷹野：地震研の鷹野ですけども、今の面的、推計面的震度情報っていうのは、観測データから一応引っ張ってるんですよ。けども、間を埋めて、大きなものが予想されるところが、大きく出てこないって言ってたような気がしたんですけども、その理由が、いまいよく分からない。
- 齋藤：大きなものが予測されないのではなくて、実際大きなものが出てきていない。あとで震度 7 が出てきたときに、そこが推計震度分布では出てきてなかったというのが現状です。
- 鷹野：川口のデータがないと、あそこは大きくはならない。
- 齋藤：大きくなりません。
- 鷹野：それは不思議だな。あともう一つ、いやそれは是非大きく出るようにしてほしいんですけども、もう一つ、これは非常に早く出すことに、むしろ意味があったような気がするんですけども、震度と同じぐらいに、すぐに出せるんじゃないかと思うんだけど、それは難しいんでしょうか。
- 齋藤：基本的に震源・震度に関する情報を出すのと一緒に計算を開始して、数分くらいで計算できるようにはなると聞いています。ただ最初の情報、4、5分のところで、震源・震度に関する情報の第一報を公表しますが、あの段階だと、震度データが全部入ってきていない、本来は、その無いところを埋めるために作っている情報ではあるんですが、実際データが入ってくると、それによって大きく変わることがある。だから今のところ、やっぱり数分ではしんどいけども、10分以上経過したあたりのところでは出せるのではないかなというか、そのくらいから出していいのではないかなというような議論、検討はされつつあります。他にも検討しなければいけないこともありますが、できるだけ早く出す方向で考えたい、1時間後というのを短くする方向で、最初は 30 分後程度かも分かりませんが、早く出す方向で検討はしています。
- 中川：現実、政府の DIS は、30 分どころじゃないですよ。御前会議の段階でも、配ってるわけですから、すでに何年前からそうやっているんですよ。
- 齋藤：DIS の計算手法と全く一緒です。

中 川： データが入ってくれば入ってくるだけ、更新されていく、どんどん明らかになっていけばいいように思うんですけどね。

斎 藤： そうです。

中 川： それをどういうふうに表示するか、受け取る側がどう受け取るか、少なくとも今は、ネットで受けてる人が、かなりいるわけですから。

斎 藤： DIS は一般には出てないですね。

中 川： 情報が入ってきて、随時更新していくのは、それほど不思議な感覚じゃないのではないのでしょうか。

斎 藤： 不思議じゃないというような取られ方、取られ方という言い方が正しいのか分かりませんが、皆さんがそのように理解していただければ良いのですが。例えば地震情報でも、そうなんですけども、震源とかマグニチュードが更新されたときに、修正・修正と言われると、気にしてしまうところがあります。そんなに神経質にならなくてもいいという話もあるんですが、取られ方が批判的に見える部分がある、つまり最初が間違っていたというようにいわれている感じですので、少し気にしてしまうところがあります。

中 川： そこはやっぱり過剰反応ではないかと思えますね。

天野教： TBS の天野です。最初、以前これが出たとき、すごく期待したことがあって、結局、あんまり早く出ないということになって。つまり、各種、要するに自治体の震度計ありますよね、あれ、あてにしてないでつくってるんですかね。

斎 藤： いや、自治体のデータも入れています。

天野教： 入ってるから、逆にかかるわけでしょ。

斎 藤： そうでもなくて、例えば自治体の震度計が無いと、例えば気象庁の震度計では最大6弱だった場合には、周辺で6弱から6強ぐらいしか言わないんですよ。その後、実際に震度7と出てきたときに、それは限界だからしょうがない、ということについて、われわれも技術的限界についてはしっかり言わなければいけないのですが、理解してもらえない向きもある、ということだと思います。これが最後まで出てこないのだったら、それで終わるのですが、実際の観測値が出てくると、それはそれで正しいので、できれば正しい値を、どんどん組み込んだほうがいいかなということです。

天野教： だから気象庁が持ってらっしゃる立派な震度計で、それできちっと早めに出して、それから自治体が入ってくるもので、修正していけばいいんじゃないかなというふうに思うんですけども。

斎 藤： 多分最初の段階で、気象庁だけでなく、自治体のデータもかなり入って来てはいますので、最初から、最初は1割、2割のデータでやるというわけじゃなくて、もっと多いデータで始められると思うんですけども、大きな震度が入ってくると変わってしまうことはありうる。そうは言っても早く出す方向では考えて

います。今のままが一番いいとは思っていません。

藤 吉： 私、司会の藤吉ですけれども、二つの図を見て、これを同じ情報とは受け取れない、というか違うものに見えてしまうんですけど、右の図の分かりやすさに比べて、左の図は、実は非常に分かりにくいと思うんですね。だからいつきも早く右のもので地震速報をやるというふうに、変えたいと思うんですけど、今まで、放送局の受け取り方はどうだったんですか。これをどうして、今まで使わなかったのかなと思うんですけども。

斎 藤： 今まで、そんな早い段階では、発表していなかったから、使えないというところが当然あったのだと思います。いろいろ議論があって、例えば、これを元に情報を出そうかっていうような話も、要するにこれから逆に市町村の震度を引っ張り出してきて、観測点が無いところの市町村も出してしまおうかっていうようなアイデアも出たことはあるのですが、やっぱり、そこまでいくとどうか。どうかというのは、実際の観測値と推測値とを一緒にするのはおかしいだろうということです。個人的には、市町村の名前を全部出さなければいけないかというのも疑問である。震度5、6になってくると、市町村名などもしっかり発表することが必要だと思いますが、例えば3、4ぐらいのところだったら、全部出す必要もないのではないかな。

藤 吉： ただ、ニーズが違うんだと思うんですね。

中 川： すべて出したほうがいい。

斎 藤： 市町村ごとに、全部？

中 川： できるだけ細かく。揺れたら何かってというのは、分かっていたほうが、普段からの地震教育になるはずですよ。

斎 藤： 私の個人的な意見ですが、できれば地域単位ぐらい、例えば新潟県中越地方で震度1と言ってしまうと、その中にいる人は、今のはトラックではなくて地震だと理解できるので、それはそれで良いのではないかなと思うのですが。

中 川： そういうことより、やっぱり普段からの、震度分布を理解することによって、表層地盤の影響で、揺れやすいところ、揺れにくいところということの理解が、普段から進んでいく。同じ1でも、同じ地域でも、これだけ揺れが1から3では違うんだってということが、普段からどれだけ教育されるかというのはあると思う。やっぱり地域でドーンと来るところは、当然やっぱり、いつでも揺れる。広域で示したのでは、あまりに地震が見えない気がします。

藤 吉： だから、いろんなニーズがあって、知らせなくていいっていうことは無いと思うんですけども、急いで知らせなきゃいけないところと、その優先順位があるのかな。

中 川： それはありますね。

藤 吉： つまりこの中の、色の濃いところはどこかを、早くつかみたいから、こういう

のを作るわけですよ。黄色いところは逆に言うと、4以下だったのかと安心してもらうという具合に。市町村名を全部並べて、データとして送って、別の方法で見てもらえればいいと思うんですが。例えばラジオで放送しようと思っても、もう不可能なんですよ。だから、色の濃いところだけを、早く伝えるっていうことが大切なのではないですか。自分のところは、震度いくつかなって知りたければ、インターネットか何かで調べてもらうっていうようにするのはどうでしょう。そういう面でデータ放送が、どこまで補完できるかなというところはあるんですけど。

齋藤： また、気象庁で、必ず報道発表するときの資料に書いてあるんですが、これは個々の点では見ないでください、ということを書いていまして、要するに大体の広がりがこうなっているんだと見て欲しい、1キロメッシュで作っているんですけども、1キロメッシュの点で1個、震度4があったから、そこは必ず4だとか、もちろんその地盤が悪いから、その地点の震度が大きく推測されているというのは確かなんでしょうけれども、あまり1個1個の点で、自分のうちがどうだこうだっていうことを、厳密に見られるようなものでもないというようにも考えています。

鷹野： これ表層地盤の影響だけですか。

齋藤： 基本的には表層地盤だけです。今、玄海島のことがあったので、もともと考えはあったんですが、震源を考慮して、震源に近いところは揺れが大きいというところも、加味したような推計をしようということは検討しています。

鷹野： それは是非、それは必要だと思います。やっぱりこれ、真ん中の地域が、左側、今、あそこに近いところ、最初はなかったわけですよ。だからそこが大変なんだっていうのが、左の図じゃわからないけども、右のような図で。

齋藤： ただ、今、考えているのは、玄海島みたいな場合で震源が海など観測網の外側で島とか陸地の端っこの方の震度を推計するときは震源を入れてもいいのかなということです。一方、中越地震のような観測網の中のときの地震では、本当に直上が大きくなると評価をするのが正しいかっていうと、多分それは正しいとは限らない。震源域が中越地震でも数十キロありますから、本当に直上を赤くするというのは必ずしも正しくないんだろうというような考えで、私は直接関わっていないので、間違っているかも分かりませんが、こういうときには、震源の影響は入れないほうがいいのかという議論で進んでいるんだと思っています。

藤吉： はい。

齋藤： では、緊急地震速報についてお話しします。緊急地震速報とは何か、一言で言うと、震源に近い観測点で地震を検知し、強い揺れが迫っていることをお知らせするものです。例え数秒間であっても、これを事前にお伝えすることによって、被害の軽減ができるのではないかとということで、情報提供しているものです。先

ほどありました、2分、3分とかよりもっと前のタイミングで提供しようとしているものです。

情報の内容としては、基本的に地震の発生時刻、何時何分何秒、それから地震の発生場所、緯度・経度・深さ、それからマグニチュード。今、気象庁が出しているのは、それに加えて、それらを元に各地域の震度、地域ごとのS波の到達予想時刻を推定して、情報として提供しています。それから、さっき言い忘れましたが、緊急地震速報の特徴の一つとして、地震波が行ってしまってからではなく、地震波が伝わってきている途中にでも情報を出すものだということがあります。これは、イメージ図で、最初にP波がどっかの1観測点に到達すると、そこから解析を始めるわけです。データ処理を始めて、震源、マグニチュードを推測する、このイメージでは、まず、大きな地震があったよということをいうだけですが、そのあと情報処理を行って、震源、マグニチュードが決まれば、それを情報として発表する。その間に、P波、S波が、どんどん広がっていく。このくらいの時間になれば、4点分の観測データが使える。かつ、一番近いところにはS波が来て、振幅データがもっと豊富になっているということで、最初の時点よりは詳細な情報、精度の高い情報が出せる。またもっと時間がたてば、もっと精度が高い情報が出てくるということで、一つの地震の地震に対して、1回ではなく何回も、大体、現在の仕組みで30秒から1分ぐらいの間に、5回から10回、場合によってはもう少し出しているというような情報です。

今の手法では、気象庁では、一観測点のデータだけの段階から情報を発表しておりまして、その場合には誤報のおそれもありますが、1点の観測点で、非常に大きな揺れがあったとき、今の基準では100ガルの揺れがあった場合に、100ガルの揺れというか、大きな揺れがありましたということを、震源、マグニチュードを計算する前に発表します。ナウキャスト地震情報の以前からの検討経緯をご存じであれば、0次情報と言っていたものなんですけども、100ガルを超えたら、大きな地震がありました、どここの観測点で、観測しましたということを発表します。この図では、埼玉県西部と書いていますが、例えば、熊谷の観測点で何時何分ごろ、大きな揺れを観測しました。100ガル以上だと震度5弱以上相当だろうということで、震度5弱以上という予測を付けて情報として出します。その後のデータを基にして、震源・マグニチュードなどを推定して更新した情報を発表、さらには、実際に観測した情報につながっていくということです。

これは、実際に出した情報の例です。8月16日の宮城県沖の地震の緊急地震速報の例です。地震のIDナンバー。11時46分30秒ごろに宮城県沖で、M7.2程度の地震が発生しました。各地域で、これくらいの揺れが、何時何分ごろに到達する見込みですという情報を出しています。このときは、1秒以内で第2報を出してしまして、38.2、142.0と言っていたのが、37.9、142.7となり、震源がだいぶ東

にいったこともあって、地震の発生時刻が 13 秒早まっているという更新報になっています。震源が変わって、このような情報になって、また 2 秒弱ぐらいの後に、第 3 報を出しています。今、試験運用で提供している情報の形態として、このように人が見てわかる情報と、コード電文と呼ばれているコンピュータベースで処理出力していくための数字、アルファベットの羅列された情報を出しています。さきほど震度とか、一連の地震・津波情報の話もしましたが、緊急地震速報以外のほかの情報についてもこのようなコード電文も出しています。

これは活用のイメージで、いろんなことに使えるのではないかと、今まで言われてきた例、いろいろな例があります。観測点を整備してきまして、ほとんど整備が終わっておりまして、現在は、気象庁において待機系システムのほうで、試験的に処理を開始しています。情報提供する運転系にはまだ入れていないですが、待機系のほうで、全国のデータを入れて、パフォーマンスを調査して、チューニングと言いますが、調査を行っているところです。現在、試験運用ということで、このような機関に提供しています。

先日、別のところでしゃべったのですが、取材などを受けると、試験運用というと、気象庁が、あなた、あなたと言って、指名して、データを渡しているというような印象、もしくは気象庁が受信システムも持って行って、試験運用に参加してもらっているというような印象を持たれているようなところもあるようなんですけども、そうではなくて、緊急地震速報という情報をどういうふうに使ってみたい、どのように使えるか試してみたい、自分たちでも実験してみたいという方、手を挙げていただいた方に、情報をお渡しして、お渡しするというか、受信端末から回線まで皆さんに準備していただいて、われわれは口を開いているだけなんですけども、情報を配信して、使い方の検討をしていただいているというのが現状です。150 機関となっていますが、11 月末現在で、170 機関ぐらいという具合に増えております。

接続は、気象庁直接だけではなくて、孫というか気象庁から受けた機関からの再配信というのも多数あります。有名なところでは、リアルタイム地震情報利用協議会という NPO 法人がありまして、そこから 50 ぐらいの機関が実験ということで、ぶら下がっているシステムがあります。そういうようなところも含めて 170 機関です。

試験運用中にどんな情報が出ましたという例を紹介します。去年の 9 月 5 日の地震ですが、海の地震だとこの辺の観測点で検知して数秒で発表すると、震源が一番近いところも含め、陸地だと全部間に合う、S 波の到達までに情報が提供できているという計算になります。提供というか、これは発信時間です。情報を気象庁から発信した時間と、ここを震源とした地震があったとした場合の、S 波が到達すると考えられる理論値との関係です。各地の地震計のデータを基に、実

際何秒で来たか確認したものではなくて、理論値とそれから気象庁から出て行った発信時間を元にした時間差なのですが、間に合うということになります。今年の7月23日の地震でも、これはほとんどゼロなのですが、深さが70キロくらいありましたのでPSの時間差で猶予時間はゼロにはならない、直上でも、発信した時点ではS波が来てないのかなというぐらいのタイミングになります。実際これをデータなり情報を伝達して、耳で聞くなり、コンピュータが制御を始めようという時間になると、震央付近では多分ほとんど間に合わないだろうというような感じです。

新潟県中越地方の、これがある意味で一番面白いデータで、こんな直下型ダメだろうという地震で、多分ダメなのかも分かりませんが、先ほどご説明しましたが0次情報、地震が発生しましたというだけの情報が出ています。ちょうど震源の真上ぐらい、この辺に地震観測点があって、そこで受けて、すぐに、1秒ぐらいでしゃべると、ここにもゼロの輪っかが出てこない。ゼロの輪っかが出てこないだけで、何かできるかできないかというのは別なんですけども、これぐらいのタイミングだと、新潟辺りでも、コンピュータの自動制御みたいなことだったら、何か使えるようなことも、あるのかも分からない。

その後、3秒後ぐらいに、マグニチュード6.2という情報を出して、その後、6.8になったと思います。

宮城県沖の地震の例です。それとさきほども言いましたが、1報のときは、震源をここへ決めて、2報でこっちへ飛んで、3報で震源に近づいてというような状況でした。実は、このときには非常に良かった、早くてうまく予測できたというようなことを言われているのですが、必ずしもそうでもありません。緊急地震速報の予測震度分布と、実際に観測した震度、地域ごとの最大震度とを比較してみると、いい、いいと言われながらも、まあそんなに良くない、震度の予測は、なかなか難しいものがあるという状況です。時間とともに、精度が向上するといながら、詳細を見ると、こんな例がいっぱいあって、基本的にというか、全部トータルすると、時間がたつと精度は良くなっているんですが、個々の地震を見ると、一番後ろが一番正しいかということ、そうでない例も、多々見られます。これは多分、マグニチュードの問題だと思います。震源ではなくて、マグニチュードが、計算式の関係で、うまくいっていないという面があるというのが、主なところだと思います。

これは、試験運用の評価。ここには書いてませんが、今、緊急地震速報の試験運用では、発信基準をマグニチュード4以上、予測震度3以上の地震としています。マグニチュード4、予測震度3以上ということにしていると、最大震度4以上観測した地震に対しては、一応全部出せています。これは最大であって、震度4を観測したところが、震度4とか3と出せているかどうかということは別にし

て、どっかで震度4を観測した地震に対しては、見逃しはなくて、今のところは情報を出せているということです。最大予測震度は、プラマイ1というか、マイナス1ぐらいは予測できているのかなというのが現状です。発信時間については、震度5弱以上ぐらいしたものだと、3~5秒くらいで出せている。小さい地震ではもっとかかっています。次に、1点の観測データから出している情報があって、この中には誤報発信の事例がある。この前の検討会で、320例のうち、20例誤報がありましたというような資料を出しています。次は活用方策の評価で、試験運用の参加機関に対するアンケート、ヒアリング結果に基づくものです。いわゆる自動制御などの制御をするというところでは、理解すれば使えるんじゃないかと言っているようなところが多い。列車制御では、すぐにでも使いたいと言っているところがある。エレベータ制御については、エレベータ協会さんあたりの話を聞くと、使えるでしょう、使えると思われるが、どうやってそこに情報を届けるかが問題だねということです。インターネットなんかで簡単にできるのではないかと思っても、結構大変だそうです。マンションみたいなところで、共益費の頭割りにすれば、大したことが無いのではないかという、勝手なことを考えていたのですが、そう簡単なものではないという話を聞いています。

それから、生産ラインの制御みたいなもの、地震前に制御すれば、被害を減らせるが、地震があろうが無かろうが緊急地震速報で生産ラインを止めてしまうと、損失が発生するようなものについては、実際に大きな地震が来れば、地震の被害のほうが大きいでしょから、その損失は問題にならないのかも分かりませんが、場合によっては誤報ではなくても、予測よりも小さい地震が来るかも知れない。それだったら、制御しなくてもよかったのかも分からないということもある。要するに、制御したために損失が発生した場合のデメリット、リスク等の評価が、まだ十分ではないと言っているところが多いようです。多いというか、まだ実際に制御を始めたという例は聞いていないというところですが、それでも近々使い始めようとして言っているところがあります。シンポジウムなどでも、宮城沖電気さんあたりでは、使い始めようと言っているようです。今、緊急地震速報は入ってきました。北海道南西沖、M5.3、最大震度3程度って言ってます。

藤 吉： それは起きた地震。

斎 藤： いや、緊急地震速報です。あまり早くないんですけど。これは、身を守るためではなくって、システムが正常に動いているかどうか知るために携帯メールで入ってきます。

続けさせていただきます。人に伝えて身を守っていただくという使い方。いろんなところで使っていていただいているのですが、教育、訓練をすれば、混乱は発生しない、何とか使えると言っていていただいています。試験運用を開始して1年半経過し、中越地震などいくつか地震は発生しているのですが、なかなか、そんなに

ドンピシャというようなものもありませんで、例えば学校なんか、仙台の長町小学校というのが、よくテレビに出ています。あそこは去年の3月ぐらいからやっているのですが、実際に児童がいるときに、システムが動いたということは1回もないはずで、大きな地震は土日にあたりとか、8月16日はフリーズしたっていうのがありますが、フリーズしなくても、夏休みだし、お盆休みだしとかいうのがあって、ほかのところでも、こううまく使えたという動きは残念ながらあまりありません。その中でもいくつかは出てきておりまして、震度3程度だと、被害が起こるようなものではありませんが、家庭への伝達実験で、実はニュースにもなっておりますが、八王子の南大沢の住宅で、今年の4月1日ぐらいから試験運用をはじめたところに、4月11日の地震で情報を受信して、はじめはうそかと思ったんだけど、一応、子供を安全なところに避難させたら、5、4、3、2、1ぐらいのところでは本当に地震が来たので、感動したというような話を聞いております。

あと、名古屋大におられた平原先生、京大に異動されたと思いますが、名古屋大のときの、去年の9月5日の地震のときに、19時の地震は見えてなかったんだけど、余震が起こるのではないかと思って、その後自宅で受信端末をつけていたら、0時前の地震のときには、ご家族と一緒に情報を受信して、来るよ来るよと言ってたら、実際に地震が来て、みんなでおーっ、すごいねと言ったとよく言われています。それについては、続きがありまして、そこで発生した地震だと、自分は被害がないと思っている、せいぜい震度3、大きくて4ぐらいで被害が無いと思っているから、安心してウオッチしていた、もし、震度6とかというような情報が出てきたら、どうなるんだろう、同じ対応をとれたかどうかは分からない、というようなことを言われておりました。

急に話が変わりますが、緊急地震速報を広げていくにあたっては、揺れる前に情報が提供されてくるいい情報ですよ、だけではなくて、いや、こんなことはできないよとか、こういう問題があるよということは、伝えておかなきゃいけないという限界の話です。当然、地震予知ではなくて、地下で地震が起こってから出す情報ですから、時間はそんなにない。震源に近い場所では、間に合わないことがある。それから1観測点データで情報を出している段階では、誤報がある。2点以上のときには、これまで誤報は出してません。2点以上でも、誤報を出す可能性は、当然ゼロではないですが、この1年半では出ていません。技術的には、今後、精度を上げる努力は続けますが、いつまでたっても、上げきれない限界があるということ、理解していただく必要がある。地震の被害を減らすためには、大きな地震に対して、正しい情報を出したいのですが、地震を検知してから数秒、十秒程度で情報を出すということを考えると、限界がある。地下のいわゆる地震現象、地殻の破壊がどれぐらいの時間で起こっているか、M8級だと40秒

とか1分とか、M7クラスでも、10秒、20秒以上かかっている。M6ぐらいだと、多分2秒3秒ぐらいで地下の破壊が終わっていて、ある意味で全部のデータを使った処理ができるのかも分からないけど、大きな地震になってくると、まだ地下で破壊が続いている途中にでも、情報を出してしまわなきゃいけない、というか情報を出している。ということで、それでも本当に正確にというのは物理的に不可能だと思います。また、これは書いておりませんが、震源域の推定ができていないんですね。この図は南海地震を例に計算してみたのですが、上が気象庁が出している昭和南海地震の震度分布です。この震源が、ドンピシャで求まったとして、今の緊急地震速報の震度推定式に入れてやった場合に、どういう情報を出すかと調べたのが下の図です。ここには、震源域の問題と、それから表層の地盤による増幅予測、表層地盤の詳細なデータが入っていないという問題もあるので、これは今後データの整備が進んだらちょっと良くなるかも分かりません。また、震度推定式の精度もちょっと良くなるかも分かりません。が、少なくとも例えば実際は西のほうへ伸びている震源域のデータが入ってなくって、震源を中心として距離が遠くなると、揺れの強さが小さくなる、ということしか評価されていない計算式による震度の予測では限界があります。震源域を即時に評価するのは難しいというのは、長期的な課題だと思っています。時間をかけて、断層域が広がってくると、その端から出てくる波形データを元に、断層域を即時に評価できるんだというような研究もやられているようです。それもできるかも分かりませんが、断層がどこまで広がってきているということは、それだけ時間がたたないと、要するにそこまで断層が広がったということが分かるためにはと、そこから地震波が出て来ないと断層が広がったということが分からないわけですから、いわゆる猶予時間・防災対応に使える時間は短くなるというような限界は、どうしても残ってくるだろうと思っています。

あと、行ったり来たりで申し訳ないですが、この情報は全自動で出します。人手は全く入っておりませんので、場合によっては、近いところで複数の地震が発生した場合には、うまく分離して発表できないようなことがあるかも知れません。東南海地震でも同じようにやっています。これも、こんな感じで、M7.9でこんなに大きくなります。

課題ですが、これまでにいったようないろいろ課題があります。

次に、今後の実用化の推進ですが、今、考えているのは、緊急地震速報の特徴や限界を理解して契約に基づき情報を受信する特定利用者と、テレビ、ラジオとかで受けていただいている一般の方とに区分して実用化を推進していこうということです。特定利用者については、何かガイドラインみたいなものを作っていただいで実用化を進める。そのための、配信体制を整備していこうということです。一般の方については、十分な検討をするために検討を続けるというようなこ

とを考えておりました、廣井先生に座長に就任いただきまして、「緊急地震速報の本運用開始に係る検討会」を設置しました。第1回を11月17日に開催しました。いろいろ議論があって、このスケジュール、若干変わっておりますが、基本的には今年度中に、一般利用者に対して、どのような基準で発表していくか、情報は具体的にどのような表現にするか、情報を受けたときにどう動いてもらえばいいかとか、どのように普及・啓発していけばいいのかということ、検討し、第3回が終わったところで、今年度中に一応整理して、来年度早い段階で、列車とかエレベータ制御など、混乱なく使っていただけるようなところには使っていただけるよう準備を進めていきたい。また、来年度、モデル地域みたいなものをつくって、実験をやっていきたい。来年の後半で、そのモデル実験でどんな成果が出ましたとかいうようなことが分かれば、早ければ来年度末ぐらいを目標に一般向けの本運用を開始できればいいなと思っています。

実はこの前の検討会の資料で検討にいたらなかった資料8というのがありまして、一般向け情報についての論点です。これはテレビ・ラジオとかで伝えることを考えると、どういう情報がいいのかなということ等について検討するためのものです。一般向けの緊急地震速報の発表基準・情報内容について、どのようなものがいいかなということで、別紙1に案があります。例えば発表する条件として、全国いずれかで震度5弱以上と推定された場合、2点以上の観測点に地震がきて、誤報じゃなく地震だということが分かった段階で、最大予測震度が5弱以上だった場合には発表しましょう。発表は基本的には1回だけにしましょう。1回だけにした場合、やっぱりマグニチュードが大きくなったり小さくなったりして、追加発表が必要な場合もあるということで、震度3以下と予測されていたところが震度5弱以上になった場合には追加発表はやりますよという案です。これは、最大震度が震度5弱以上と推定された場合に、震度5弱以上が予測される地域と、震度4以上が予測される地域をお知らせするという案とリンクしていて、3以下のところが4になっても続報は出さないが、5弱以上と思ったら、それを追加して発表しましょう。誤報は取り消します。というような案を提案いたしました。例えば情報としては、このような例です。何時何分、どこで発生して、どこで揺れるか、また、テレビで震源のバツテンを打ってもらうため、緯度・経度を発表する。でも、猶予時間が要らないとすれば、深さは不要ではないか。マグニチュードも特に不要ではないか。必要最低限の情報だけを入れるとこんなものになるのではないかということです。

あと、最後に緊急地震速報の利用の心得、情報を受信した方に何をしていたければいいか。それからモデル実験をどのようにするか、ということについて、検討していただき、今年度中に、その辺をまとめたいなと考えています。ものすごく長くなりましたが、とりあえず、以上です。

藤 吉： はい、どうも長時間、ありがとうございました。肝心の緊急地震速報。やっぱり質問あるかと思imasuので、ご質問ある方は、どうぞ。いろいろ論点まで紹介していただいたんで、どういう問題があるかっていうことも、お話、聞けたとは思うんですけども。

中 川： よろしいですか。中川です。報道ベースだと、具体的な地名の名前と予想される震度が特定の段階で出てくると思うんですけど、オンラインで例えば自動制御するような場合は、何度も差しかえられる数値情報で動くんですか。

斎 藤： そうですね。

中 川： 何らかの格好で数値化したもので、データで判断して制御されるということですね。

斎 藤： このための情報は、一つの地震に対し、何回か発表されるというものを利用すると考えています。いわゆる特定利用者向け情報と言っているもので、場合によっては誤報でもかまわない、危険個所で作業している人は、とりあえず一刻も早く情報を知って、例えば高いところでは柱にしがみついて、もし、誤報だったら誤報でもそれでよかったねというような使い方をする人については、できるだけ早く出される情報の方がいいのでしょうし、一般向けとは別に提供するということです。

藤 吉： それが自分たちに寄せられた該当する情報だっていう判断は、どこで、どの部分でやるんですかね。

斎 藤： それは、いろいろな方法があると思います。緯度・経度、マグニチュードから、自分のところの揺れの強さを計算しようと思うと、それはパソコン 1 台でごく簡単にできますので、そのようなソフトというか、プログラムを作って、それが一つの方法です。

藤 吉： 要ると。

斎 藤： あと家庭向けでいうと、情報を解析するためのプログラムをチップに焼き付けて、整備するということが考えられます。もしくは情報文の地域のところを見て、自分の地域の揺れの大きさから判断するというような使い方も、あるだろうとは思いますが。ただ工場とか、そういうようなところで使うものについては、中小企業のようなところでは、システム開発経費の問題で難しいところもあるかも分かりませんが、自分のところの揺れの強さを評価しようとするのは、そんなに難しい話ではないので、自分のところの揺れの強さをそれぞれ計算することになると思います。緊急地震速報の表示ソフトを、大々特で、地震研究所さんに作っていただいております。情報を元に、P 波、S 波の輪っかが広がってきて、自分のところの震度がいくつかというようなことを表示するソフトを、一般のパソコンにインストールできるようになっています。普通のパソコンにインストールすれば、自分の地点の震度や猶予時間を計算できるソフトができてまして、今で

もご協力いただいて、無償でお貸しすることもできます。一方、昨年来お話しさせていただいた鉄道事業者さんの中でも、それなりに大きなシステムを作って、自分とこの沿線の揺れがどうだっていうようなことを評価しようとしているところがいくつかあるのと同時に、特に計算することなく、自分の会社の線路の走っている地域の震度が5弱以上だったら、もうそれだけで止めてしまうというような使い方でのいいのではないかという意見を持っておられたところがあります。今後、システムを作っていく中で、変わっていくかも分かりませんが、使い方は、標準的なものというのがあったほうがいいのかも分かりませんが、こうじゃなきゃいけないということは無いと思います。

藤 吉： つまり、情報を提供する側で、どこがいくつの揺れになるよっていう、そういう解釈したものを、情報として提供するのか、その前の段階として、いつどこで、どの規模の地震が起きたと、それだけを提供して、受け取った側で、それを自分にとってはどういう、いつやってきて、どれくらいの揺れになるのか自分のほうで判断する。どっちのほうが早いでしょう。

斎 藤： 今、発表しているのは、地域ごとの揺れの強さで、多分、これ以上、増やすことは難しいと思います。電文作成上、例えば市町村ごとぐらいに増やせるようにはしてあるのですが、そうすると情報が長くなるだけですので、通信の時間を考えると、そんなに大きくするのは得策ではない。本当に自分のポイントで知りたいとなると、震源・マグニチュードを基に計算していただくしかないのではないかなと思っています。

鷹 野： 鷹野と申します。今の藤吉先生の質問ですが、本来、緊急地震速報っていうのは、震度が入ってなくて、震源だけが入ってるものなんです。ただそうすると、多分、気象庁さんなのか、どこが考えたのか知らないけども、震度がないと使えないだろうって、分からないだろうとって、こういうふうに出してるんだけど、この間の検討会でもあったけども、この出し方そのものが、だから私には非常に疑問なんです。本来は、震度そのものについては、やっぱり受け取る側が、必要なら自分のところで計算できるし、そんなもの無くたって、ただどこかでこういう規模の地震が起こったっていうときには、自分のところはどういう対応をするっていうのは、あらかじめ考えておけば済むだけの話なんで、あんまりこういう情報を出すっていうのは、どうかなとは思っているところです。ただ一つ、マスコミ関係とか報道が、地震がありましたというだけで、本当に役に立つのか。そこら辺の議論をして、例えば斎藤さんがちらっと出してた、どこどこ地域っていう、あの程度のラフな情報でいいのか。ある意味で、これが本質的な緊急地震速報であって、強い揺れっていう程度は言えるけども、震度いくつ以上なんてのは本来言えないはずなんです。これがもともとの情報で、どう使うかという議論をするべきであって、気象庁が震度を出してくれる、それを期待して何かやりまし

ようというのは、必ずしも正しいやり方、使い方じゃないと私は思います。

齋藤： 気象庁が一般に、まさに国民の方に、最低限の情報を提供しようと思うと、震源、マグニチュードだけだと不十分で、それを知らせても多分、使えないでしょうから、やっぱり、最低限の防災情報とするためには強く揺れるかどうかということを示す必要がある、必ずしも震度でなければいけないかということ、それは、そうでもないんだろうとは思んですけども。

谷原： 日本テレビの谷原といますが、今、鷹野先生のおっしゃったことと言えば、多分、強い揺れ程度だろうと思います。要は震度5弱から、5強程度とか、もう幅震度は恐らく伝えられないと思うんですよ。それは、一つは音声で伝えること、ラジオがあれば音声、それから多分、そもそもテレビ・ラジオじゃなくて、政府の出す情報の本線である防災行政無線も音声ですから、音声使うと、もう幅震度というのは、多分、言ってるうちに、5弱から5強とか言ってるその長さもあるし、言ってるうちに聞いているほうが、わけ分からなくなる。だったら要は、強い揺れが来るところを伝えればいいんだから、多分、後のほうのパワポで出てきた、強い揺れで、強い揺れっていうものを、おおむねこれぐらいでいきますよ、5弱程度が予想されたら、いきますよということのコンセンサスをつくって出すしか、きっと無いだろうと。映像化するというか、グラフィックの画面にするという意味では、多少色の濃淡で出せるんですが、それで伝えられる場合と、もう一つやっぱり、これはっきり言ってパブリックサービスじゃないですか。ということは、広く、あまねくやれなきゃいけないんで、そうするとやっぱり音声の限界も含めて、きっと強い揺れだろうと思ってます。それからその強い揺れの場合でも、震度速報の地域で全部羅列でいってるんですけども、これもかなり厳しいと思うんですよ。つまり宮城県北部、宮城県南部じゃなくて、両方来たらもう宮城県。岩手県沿岸南部しかないから、その細かいのはいいけど、全域にいったら宮城県全域とか、今の各県で二つまたがってるものを全部言うんじゃないで、マージして表現をどんどん変えていくとか、そういう部分を考えていかないと、多分、かなり厳しいだろうなと。要は秒の単位の戦いになってくるので、事実上、放送局は岩手県と宮城県と違う放送局で、違う波を出していますので、それぞれが自分のところをトップで伝えれば1個で済むんですけども、なるべく簡素化をするということを考えていかないと、きっとかなり厳しいだろうなと思ってます。

齋藤： ありがとうございます。12月の検討会でご発言いただくか、もしくは別途事務局までメールでいただければもっと幸いです

藤吉： 特定のユーザーには、違った提供の仕方をするわけですか。

齋藤： 一般向けというのは、一つの地震に対して、基本的に1回だけ伝えて、テレビとかで放送していただいたり、防災行政無線で放送していただいたりと思っんですけども、工場で何か制御しようと、精度の高い情報が欲しいということになる

と、時間がたつと、基本的には精度が良くなっていくわけですので、例えばギリギリまで待って、ギリギリのところの制御でいいから、精度の高いのがほしいという場合は、情報をどんどん受けていてあるタイミングで使うといったこともある。

藤 吉： その右側のデータがいいと思うんですね。

斎 藤： 右側っていうか、左でも右側でも、どちらでも一緒なんですけども。

藤 吉： 内容は同じ。

斎 藤： 1回じゃなくって、何回も提供されるということですね。一つの地震に対して、5回、10回、提供されて、そのうちどれを使うかは、自分たちで判断する。自分たちで判断するから全部くれとおっしゃっている人はいる。

藤 吉： それを、どうやって伝えるんですか。

斎 藤： いろんなものを使って、例えば電話回線もあるし、衛星とかで、要するに通信。

藤 吉： 放送を受信してやるわけじゃないですね。放送は、それとは別なわけですね。

斎 藤： そうですね。

藤 吉： 特定の受信者が放送を見てから判断するんじゃないで。

斎 藤： 見てから、それは違います。基本的には、それはコンピュータを使った自動制御の部分です。もしくは手動でやってもいいけども、自動でやれっていうサインを出してそれを見て、手動で打つしかないのでは。

中 川： 電話線とか何かの通信と、デジタル放送があれば、当然音声なりなんなり放送では、さっきの簡単なバージョンだけど、デジタルでは詳しく提供するっていうことは可能になる。

谷 原： ちょっと、デジタル、技術的な問題は、多分、出てくると思います。というのは、そんなに太いデータ量が送れる線ではないので、もともと、データ放送っていうのは、その中で、何ができるのかっていう。静止画一枚ぐらい、入れることは簡単なんですけど、動くものを入れたときに、逆に重くなって立ち上がらなければ意味が無いし、それはちょっとこれから検討の部分だろうと思ってます。

斎 藤： それは今後の期待としては、ただテレビの、放送局だけじゃなくて、まさにメーカー、受像器のメーカーと協力して、受像器のメーカーが、この信号を元に、自分のところの揺れの大きさなり、到達予想時間を計算して、こういう情報が入ったら、5、4、3、2、1とつくような画面を作るってことも考えられる。いやそれは、考えているところは実際ありますというか、携帯とかでも、放送波使った実験を行ったところがすでにありました。たしか、今年3月に、行われました。昔のEWSのときのようにならなければ、あり得なくはないと思うんですけども。

藤 吉： 限りなくテレビはコンピュータになってきているから、そういうことも期待できるってことですね。

津 村： 気象庁の OB と言っときますけども津村です。今、EWS って出ましたけどね、この前、幕張でシーテックっていうあれがあって、NHK さんが、携帯用に EWS を簡易に流すシステムを、開発しておられるらしいんですね。それ、ブース作っていて、そこで緊急地震速報もね、要するに、たまたま見てる人だけじゃなくて、そういう感じで流せるような、そういうふうにご利用できるんですかって言ったら、テレビはダメですって言うんですよね。なぜダメなんですかって言うとな、同時にテレビの電源が、同期して一斉に、ものすごい数、起動すると、電力が障害を起こす可能性があるという、技術的に何か検討したら、そういう答が出てきたんで、それは不可能だと思っていますということだったんですけど、本当なんでしょうかね。本当かどうかで、非常に放送電波を使った利用の姿が、非常に違ってくと思うんですがね。

斎 藤： 津村さんがそういう話をしていたとすでにお伺いしたことがあります。調べなきゃと思いつながら、まだ調べてなかったのですが、そういうことも考えられるのでしょうか。

津 村： 今でも、要するに夜中に震度 5 が起こったりなんかすると、僕は一つは、電力の制御の中核がありますね、どっかにね。あれ見学に行ったときに、夜中にそういうのがあると、もう電力、急激に上がるっていうんですね。もう一つは、NHK さんの誰かに頼んで、視聴率の 1 分ごとの経過をね、何かの大きい地震のときのやつを、ちょっと調べてもらったことがあるんですね。そうすると十数パーセントのやつが、40%とか何かに、ほんの 2、3 分で上がっちゃうんですね。だけど、それでも多少の、バラバラになるんだけど、電波で一斉に起動しちゃうと。

谷 原： 同時なんで、今までやったことがない。

津 村： まったく同時に、ということで、本当に事情が違うのか、違わないのかというところを、何か技術的にどっかで確かめておかれると、いいんじゃないかと思うんですね。

斎 藤： そういうときに、発電を増やせと言われても、それも厳しいでしょう。

鷹 野： ちょっと時間をいただいて休憩を入れませんか、5 分ぐらい。飲みものとか、ここの 1 階の一番奥の左側か、5 階の奥の左側に自動販売機ありますし、お手洗いもあるでしょうから。引き続き、私のほうでも、少し緊急地震速報について、しゃべりますので、そのときに続きの話にしましょう。

藤 吉： それでは、斎藤さんの話は、ここまでにして。どうもありがとうございました。それじゃあ 25 分から再開ということで。

(休憩)

藤 吉： それではどうも、それじゃあ後半の鷹野先生のお話、よろしくお願ひします。

鷹野： 私のタイトルは「地震情報の種類とその活用について」ということです。いつもわれわれは、地震が発生すると、どういう被害が起こるかとか、そういうことを、震度とかでやろうとしてるんですが、その前に何かできることが無いかっていうのが最初のお話。つまり地震が起こる前に、事前にどういう情報を仕入れて、どういうことを事前情報として蓄えていこうかというのが一つ。それから、もちろん地震が発生した後、いかに正確な情報を入れてやっていこうかっていうのが二つ。三番目に、今日はデジタル放送研究会ですから、デジタル放送に絡んで、少し議論できる材料が、と思ったんですが、ちょっと準備不足であまり煮詰まっておりますけれども、よろしくお願ひしたい。

こんなお話で進めたいと思いますが、まず最初に、大地震の発生の前にどういう情報があって、それをどういうふうに活用するかっていうことです。これはやっぱり地域が、つまり自分たちが住んでいる地域が、どういう地震について注意しなければいけないか、世の中は東海地震だとか、いろいろ言っているけれども、北海道にいる人が東海地震って言ってもせんない話なんで、やはり自分の住んでるところでどういう地震が問題であるかってことを、常々考えるっていうことが、最初であろう。もしそういう地震が発生したときに、どういう被害が予想されるかっていうことを想定できれば、それが一番いい。さらに言うと、その被害、そういう地震が発生したとき、こういう被害が予想されるのであれば、事前にそれを対策できないかと。この辺が、大地震の発生前にできる、活用すべき話かなということなんです。

こういうことについては、すでにいろんなところで実際は行われておって、例えば中央防災会議では、首都圏の直下型地震の対策専門委員会っていうのがあって、首都直下で起こる地震っていうのは、どういう種類のものがあるかを整理しております。それが右側のマンガですが、この辺の浅い地震、これがその浅い地震の中で、さらに活断層として表面に見えるもの。もちろんこのほかに見えないものも含めて、浅い地震。それからもう一つは、そういう浅い地震について、活断層、例えばこれだと、関東平野の北縁部の断層で、M7.2 ぐらいの地震が起こる可能性がある。そのときにはこういう断層が仮定されて、こういう強震動が予想されるというようなことを検討して報告されている。立川断層の場合も、同じように、こういうところに断層があって、こういう強震動が予想されるっていうことを、今年の7月の報告では、全部やっています。これ実はその報告書から取ってきた絵ですので、皆さんでもご覧になれます。

また、今のは浅い地震ですが、次にプレート境界について言うと、こういう断層をいろいろ仮定した上で、その中で予想されるいくつかの地震をターゲットとして、どういう強震動が予想されるかっていうことを推測している。こっちがフィリピン海プレートで、こっちが太平洋プレートなんですが、この報告書による

と、太平洋プレートももちろん起こり得るんですが、ちょっと深いから、浅いほうのフィリピン海プレートの中で、たぶん一番影響が大きいであろうと言われる、この地震について、これが強震動分布、それをもうちょっと細かく都心の部分を拡大すると、こんなところまで非常に細かい計算をして報告されています。

ところで、こういう強震動の発生の仕組みは、どうなってるかということですが、ここに地震の断層があって、そこで地震が発生すると、断層から波が伝搬して、さらに地表で増幅されて、強震動が地表に現れる。先ほどのようなものが現れる。さらに実際に、この被害が発生するかどうかという、そこに被害を受けるものがあるれば、発生するわけで、砂漠の上だったら、何もないから被害は起こらないっていうことがあるわけです。これ全体、全部が複合系のシステムなわけですね。この辺のところについて、ちょっと考えてみましょう。まず地表の増幅っていう部分ですが、これは工学的基盤面と呼ばれる部分に近い地震の波形が、この堆積層によって、速度が遅くなって、振幅がこういうふうに大きくなる、こういう現象でありまして、堆積層が分厚いと非常に大きくて、薄いとそれほど振幅が大きくなりません。こういったものは、すでにこういう情報として、これは防災科研の J-SHIS というところから取り出したものですが、非常に細かい地表の増幅率が計算されていて、この右側が赤くなればなるほど、工学的基盤からの増幅が大きい。逆にこっちのほうになると、山側ですが、今度は基盤面が出てくることで、増幅はほとんどない。こういう基礎データがあって、その上で、この場合は、大正の関東大地震の震源域が、断層がこれですよ。それに対して、今言った断層からの距離減衰をかけて、その後、地表で増幅してって感じで描くと、こんな感じの強震動の予測ができる。これは簡便法と呼ばれてる部分で、これも、これももともとは津村先生がいらっしゃる地震調査委員会で発表されてる強震動予測地図を作るにあたって、すべてこういう計算をされて、そういったデータが、すでにこの防災科研のシステムで、1個1個全部公開されているというものなわけですね。それを引っ張ってきてるわけですが、その計算の仕方として、先ほど言った地表面の増幅、非常に細かい増幅特性ってのを求めて、それであと震源の断層からの距離減衰という単純な簡単な方法で求めたのが、こういうイメージ。だから、この強震動分布を見て、すぐ簡便法を使っているかどうかというのがすぐ分かるのは、だいたい仮定した断層面と同じような格好のが、上のほうで雰囲気として見えますから、これは簡便法を使って計算してるなというのは、すぐ分かるものです。

今のが簡便法ですが、もうちょっと細かい詳細法っていうのがありますが、詳細法の話をする前には、事前に強震動の仕組みを、もうちょっと詳しいところを見なきゃいけない。まず、先ほど言った震源から途中の部分ですね、伝搬経路の影響っていうのは、強震動にどのように及ぼすかっていう具体的な例ですが、こ

れはよく言う、有名な異常震域と呼ばれる部分です。例えばウラジオストクの600キロくらい非常に深いところで起こった地震の震度分布を見てみると、震央から離れたほうの、この太平洋側のほうの震度がでかくて、日本海にいくほど震度が小さくなる。こういう絵がよく見られるかと思うんです。この原因は結局、太平洋プレートに沿って地震の波が来て、この場合ですと、このこちらのほうのパスは、太平洋プレートを経由して来るので、そのまま減衰しないで来る。一方、こちらのほうのパスは、プレートではなくて、その上のほうの柔らかい部分を通ってくるので、弱くなって来る。

これは同じくらいの距離でも、どういうルートを通ってくるかによって、強震動ってというのはこんなに違うという一つの例で、非常に典型的な分かりやすい例です。もう一つは、この伊豆半島の近くで起こった地震が、どういうふうに伝搬していくかっていう絵ですが、これは瀧瀬さんがつくった、実際に、この黒いクルクルってのが、1個1個の観測点の波形を解析して描いてるわけですが、ここで起こった地震が、山側のほうは、先ほどのようにスピードが速くて、減衰しスーッと行ってしまふ。それに対して、こちらの平野部のほうは、非常に分厚い堆積層でスピードが遅くなって、なかなか進まない。その結果として、こっちから行った波と、波と波がつながりこういう格好の、西側から来る波が発生してくる。実際、この辺で観測してみると、こっちから来た波と西側から来る波が、実際に来ているというところで、そういうのがたまたま、両方来るようなところは、強く長く揺れるってというような現象が観測されています。

今のは観測データですが、これ古村さんがやったシミュレーション結果ですが、地下構造を実際に仮定して、実際にじゃあここのバツテンのところで地震を起こしてみましょ。そうすると確かに、上のほうはスーッと行って、こっちのほうはなかなか行かなくて、しかも何となく漂ってる部分もあったりして、というようなところで、今言った伝搬経路によって、こういうことが起こってるんだなっていうことが、今度、シミュレーションでも分かってきたということになります。

最後に、地震の断層の部分ですね、断層の部分でどういうふうに地震が発生するかによっても、表面に出てくる地震動の発生が違うんだということです。これは、有名な阪神大震災を起こした兵庫県南部地震の、ここに本震がありまして、これが余震の分布です。これだけでは、ちょっと分かりにくいかもしれませんが、本震はこの真ん中であって、破壊は、この断層面に沿って両側に破壊が進行したという、割れがだんだん両側に割れてったという状況です。そうすると被害の分布は、それだけが原因じゃないんですが、要するに破壊の方向、破壊が進んだ方向に強震動がこういうふうに発生する。それとは全く垂直のほうには、それほど強い強震動が出ない。これは、いわゆる震源の破壊の効果が、地表面にも出てきているということでもあります。

今度はシミュレーションですが、先ほどの地震調査委員会が出した強震動予測地図の中で、いくつかこういう詳細法と呼ばれる計算で、強震動を予測した地図が入っております。これは二つ、琵琶湖西岸の断層で、ここの四角が断層面で、その中に二つアスペリティすなわち、大きな強い波を出す部分が二つあるという仮定です。左側の図は南側に星がありますけども、ここから地震の破壊が開始してこちら側に破壊が進んだ場合、右側のほうは逆に北のほうのアスペリティの端から破壊が開始して南側のほうに破壊が進んだ場合です。似たような感じなんですけど、よくよく見ると、この辺の大阪湾のほうに向かう部分の揺れ方が、右側のほうが強くなってる。これはやはり破壊の方向が影響して出てきているというわけです。こんな細かいことを、実際にシミュレーションして、こういう予測地図っていうのを作って、公表されているんです。この辺の技術は、ここ何年かの間に非常に進んできているんです。

これは地震調査委員会が今年公表された、主要 98 の断層で、それぞれの地震の長期評価をして、どのくらいの発生確率かという長期評価をした上で、さらに、その断層で地震が起こった場合に、先ほど言ったような強震動がどう起こるかということ計算しています。さらに海溝の地震についても、主な海溝型の地震について、同じような計算を行っています。一つ一つの断層は、簡易法だけのものが非常に多いんですが、それでもいずれにしても、先ほど言ったように、自分の住んでるところの近くの断層でもって地震が起こると、どういう強震動が起こるかということは、全部網羅されてるとはいいませんけども、かなり重要な部分については、こんなふうにもう公表されてるんですね。だから、こういうのを使わない手はない、これが事前の情報の活用ですね。

どの程度の強震動予測と観測記録が合ってるかっていうんですが、これは先ほどの東京湾北部地震の中央防災会議が出してる図でありますけど、これが今年の7月23日の千葉県北西部でマグニチュードはこっちが7.3で、こっちは5.7ですから、全然サイズが違う。多分、こちら側はフィリピン海プレート沿いに計算してるんで、浅いんです。こちら側は、もうちょっと深いところの地震ですので、同じところで起こってるわけじゃないんで、同じパターンである必要はないんですが、まあ私の見たイメージでは、この強震動予測っていうのは、結構当たってるっていうか、実際に役に立つ情報に今、なってるんじゃないかと思っております。津村先生がいるので、後でコメントいただければと思っておりますけれども、こういう情報が、本当にもう今やあふれんばかりに、と言っても、全国で見るとあふれんばかりなんだけども、自分の住んでいる地域から見ると、必ずしも十分とは限らない。ここが、国でやるレベルと地方でやるレベルの違いじゃないかと思うんですね。やはり地方自治体とか、あるいはわれわれ住んでるところは、やっぱり住んでるところの回りの、こういう起こり得る地震と、それが及ぼすであろう

強震動というものを、ちゃんと知っておく必要がある。僕は自治体の人なんかにこういうのが公表されてるから、壁に全部張っておいて、こちら辺で地震が起ったら、まず、これかもしれないというところからスタートしたら、より適切な対応ができるんじゃないか、ということを提言したいと思っています。

今のはあくまでも最初の段階の予測ですが、最終的に、被害がどうであるかは、やっぱり被害が起こるようなところで、ちゃんと調べて適切な対応をしなきゃいけない。こっから先は手前みそな話ですが、いろいろなところに、実際の揺れを測る強震計ってのを置いてですね、そういうところで普通の揺れの分析をして、より適切な耐震対策をする、こういうことによって、地域が地震に強い町になるんでないかということを行っているわけです。例えばこういう強震計を作って、いろいろ実験してるところですが、これは建物の中に、複数置いて建物の揺れを観測するシステムです。こういうものを複数の建物に設置して、それぞれの建物ごとの揺れの違いを調べることをやっています。そういうもので、いわゆる建物ヘルスマニタリングっていわれるもののツールになるんじゃないかと思って、いろいろお話をしているところです。

このシステムは、パソコンからサーバーに直接アクセスすることによって、リアルタイムで情報が見れるようになってるというシステムでありまして、こんな感じに出ます。ちょっとデモの映像を作っておりますのでご覧ください。ここに3台のこのセンサーがありますが、このぼろっちいのが建物のつもりで、これが地下で、これが1階で、これが上層階でという、そういうイメージのものです。この建物、揺らしたときの、こちら側がモニターです。ちょっと映りが良くないですが、手でちょっと押しますと、こちら側が波形データですね。ここが、波形を2回積分して、変位にして表示してるものです。リアルタイムでこの程度のディスプレイで見られるようなものを、今作って動かしているところです。

今われわれがいる建物の地下と3階と5階に、実際のセンサーを置いてるんですが、そのサンプルをちょっとお見せいたします。これ、10月19日の茨城県震度5弱のものです。こちら側が地下に置いてあるセンサーで、これが5階に置いてあるセンサーです。この場合、地下に置いてあるものは、震度相当値が2.5、それに対して、5階にいくとそれが3.5ぐらいに、同じ建物の中でもこのくらい大きくなっているのがわかります。波形をよく見ると、これ上二つが水平動で、下が上下動で、上下動はそれほどでもないんですが、水平動の波は、5階のほうは非常にモノトーンになっているのが分かる。要するに下から来た地震の波が、この建物の固有周期に合ってる部分は、非常に大きく増幅されてるけども、そうでない部分は減衰してって、結果的にこういう感じにこの0.4秒ぐらいの波が、非常に大きくなっている。そいつが、計測震度で見ると3.5相当に大きな値となるということが、測ればすぐ分かるのです。

というわけで、地震発生前の情報というのは、まず、われわれが注意すべき大地震ってのは何であるかということ、不完全かもしれないけど一応入手しておく。地震の長期予測のデータが、政府から出されているので、それが起こったときに、どういう強震動が発生して、さらにそれがどういう被害を及ぼすかっていうようなことを、事前にちゃんと調べておこう。企業であれば、企業のある工場とか、自分のところがどのくらい揺れるだろうから、それに対してどういう対策をとったらいいのか、ということをや。それに、被害軽減のためには、身近なところの弱点を探る。これは口で言うのは簡単ですが、具体的にどうするかっていうと非常に難しく、地震工学会などでは、いろいろそういう技術開発をやるようしているみたいですので、そういう方法で弱点を探って、効果的に耐震対策をするというのがこれまでのお話でした。

ここまでで、30分経ちました。次の地震発生した後の話は、これは簡単です。大地震が発生した直後の情報としては、どういうものがあるかというと、大地震の速報とか警報、それから震度情報ですね、それから被害の情報、それから長周期地震動による被害っていうものはどういうものかっていう話を、ここでざっとお話ししたいと思います。まず地震が起こったときの速報とか警報という点で言うと、今、斎藤さんにお話しいただきました緊急地震速報が、これから非常に重要なものになってくるわけです。津波警報も、緊急地震速報とともに、どんどん早くなってくるでしょう。震度速報は今まで通り、震源速報もそのまま、という感じで出てくると思います。とくに緊急地震速報については、あまり多くを期待しないほうがよくて、何を期待したらいいかというと、「まず身の安全確保」ですね。このための情報だと思えばいい。あとは津波とか大災害が起こるであろうかっていうことを予見するような情報として使うというのが、まず謙虚な使い方っていうか、まずそれらしい使い方だろうと思ってます。

ちょっと話がそれますが、わが国の地震観測網は今、どれくらいあるかっていう話をしますと、高感度地震観測網が約1,200点で広帯域が約80点、強震が約1,000点です。これが高感度の地震観測網で、防災科研のHi-NET、気象庁、大学、その他いろんなところの地震観測点があります。これらは今、全部オンライン、リアルタイムで相互データ交換をしています。その結果として、すべての機関で、このデータがリアルタイムで見られるネットワークがつくられています。こちらが広帯域地震観測網で、先ほどの高感度地震観測は、震源を決定するのに使われていますが、こちらの広帯域観測のほうは、震源のメカニズムを調べたり、津波地震であるかどうかを見るというようなときに使われる観測点です。これらは山奥の静かな場所や、穴の奥深くにないと使えないものです。一方、こちらの強震観測網は、K-NETが非常に多いんですけども、どちらかというと市街地に、約1,000点くらい設置されています。

こういった観測網から得られた情報は、今、もうどんどん気象庁さんのホームページ、防災科研のホームページなどでも出しています。気象庁さんが出してるのは、有感地震の情報、それから震源の情報については、気象庁の人が精査して求めた前日までの震源情報です。われわれもこういうのを、全部、使わせてもらっています。ただ、前日までなので、すぐの震源情報を見たいなっていうときには、ちょっと不便ですね。そこで大学とか、防災科研のほうでは、リアルタイムで自動処理した震源情報を出していて、当日分についてはこちらを見ればよいというようになっています。さらに、最近だんだん知られて、使う人が多くなって話ですが、Hi-NETを使った即時震源のAQUAシステムでは、非常に短時間で震源情報が出てきています。最近、例えばNHKで震源情報を出すより前にこっちを見たほうが震源の情報が見れます。

これは気象庁のホームページですが、例えば最近1週間の地震活動度っていうのを見ますと、地域が出て、この地域を適当に選びますと、こんな感じで、最近1週間の地震活動。さらにこの震源のリストっていうのがありますから、このデータを使って好きなことができる。これはもう1日たてば、どんどん更新されていますので、研究者も含めて皆さん使える状況になっています。

これは防災科研のHi-NETのホームページですが、ここに震源マップっていうのがあって、それを見ると、ここにちょっとコメントが書いてありますが、一元化震源（、気象庁がつくってるのは一元化震源っていうんですが）、それが全部入って、それより最近の部分については、Hi-NETの自動処理のデータがここに入ってますよと、こういう格好で、一応直前までのデータが、こんなふうに見られるようになってます。

それから、もう一つ、先ほど言ったこのAQUAシステム、これは地震が起こるとあっという間に震源を出すという情報ですが、ここに出てくる情報が、非常に面白いなと思っているんで、是非紹介したかったものがあります。実は地震が起こると、これが観測点ですね、Hi-NETの観測点。これはShake mapと書いてますが、どのくらい揺れてるかっていうのを、波が到達するとほとんど同時に出ます。異常に早くこの図が出る。さらにこのアニメーションをクリックすると、アニメーションでこれがずーっと広がる様子も見えてる。地震発生直後に、どういところでどういうふうに揺れてるかっていうのは、結構教育的でいいんじゃないかと思ってますけども、こういうものはどんどんリアルタイムでつくられていますので、是非（っていっても、私が作ったわけじゃないですけども）活用していただきたいです。

今のは震源の情報で、次は震源断層と破壊様式についての情報です。大きな地震の場合は、先ほど言ったように断層が非常に広いですから、どっからどういう破壊をしているかによって全然地震の揺れの仕方が違う。ということで、そうい

うものについての断層のメカニズムだとか、それから断層の破壊様式、あるいはアスペリティがどうであるかというような情報が重要になります。これは人手でやってますが、うちのEIC地震学ノートっていう、山中さんが作ってるページでご覧下さい。例えばこれがスマトラ沖の巨大地震の例ですが、この黒い点線部分が昔起こったエリアです。この赤く等高線のように描いている場所で今回の地震が起こって、大きなエネルギーを出した部分です。破壊の開始点は、ここです。この一番下のほうに星印が見えます。ここから破壊が始まってだんだん広がった様子は、これでは分からないんですが、その次のこれを見ると分かるようになっていきます。ここが震源の部分、これが北側のほうに向かって断層全体です。断層の差し渡しは、大体これでいくと1,000キロぐらいっていう、べらぼうにでかい地震で、マグニチュードは9です。このほかでかい地震は、時間的に見ても、非常に長い時間、破壊が続いてるんです。これはひと目盛が40秒、全体で400秒ですね。山中さんの解析ですと、頭の部分のAのところで、この辺の破壊が起こって、次のBの部分で、この辺が破壊している。Cの部分で、離れたところのこっちが破壊したと。だからマグニチュード9ぐらい、これで全体でマグニチュード9です。マグニチュード9を見るには400秒経たないと見れないんです。先ほど斎藤さんがお話ししたように、緊急地震速報は、数秒で出そうと言ったって、そのときはまだこの辺しか割れてないわけで、この辺だと恐らくまだ7か8ぐらいのオーダーです。こういうところで、マグニチュード9が出せるかっていうと、これは原理的に非常に難しいんです。したがって、緊急地震速報の話に戻ると、時々刻々情報が変わるのは当たり前の話なんです。こういう特に大きな地震、つまり大きな被害を及ぼすような地震の場合は、こういう破壊様式をしてるのが非常に多いので、一度にこの1,000キロがバーンと壊れてくれればいいんだけど、そうじゃなくて、時間をかけて壊れるというのが多いので、情報として緊急地震速報でマグニチュード9が、いきなり出るということは、まずない。マグニチュード6とか7が最初であって、だんだん、破壊が進行して9でしたっていう話になる。これはもう、やる前から分かってる話です。

話は、ちょっとまた変わりますが、今度、震度の話。これは先ほどの観測網とは別に、全国の震度観測点っていうのは自治体とか気象庁とか全部合わせると、日本中埋まるような感じで三千数百点くらいあります。首都圏を見ただけでも、このくらいあります。こういう震度の観測点っていうのは大体人がいるところで観測してるので、人がいるところは密集してあって、山は少ないという、先ほどの高感度の観測点と全く逆の配置になっています。これを使って気象庁は、こういうホームページで出てきますが、地震、各地の震度に関する情報としてすぐに出しています。われわれはメールでも、情報をいただいているんですが、最近メールよりホームページのほうが早い。(メール、早く来てほしいんだけど。)これ

はだいぶ後になって出てくる図ですけども、こういう感じで、震度分布図も出されています。

この震度ですが、震度っていうのは非常に速報性、簡便性があって、被害推定とか要員の参集基準とか、施設の点検基準とかに使われる非常に便利な指標であります。昔は、先ほど斎藤さんも言われましたが、体感で測定していたけど、今は計測震度計を使って計っています。そういう歴史も引っぱってるので、人が感じる周波数帯が、おもな計算範囲なんです。したがって、江戸時代だったら、多分ほとんどこれで問題なかったんだろうけど、今の近代都市ですと、この人が感じる周波数帯以外の固有周期の建物がいっぱいあるんです。すると場合によっては、震度が被害と結び付かないっていうケースがありえます。ということのをわれわれは認識しなければいけない。昔から本当は知られていたんだけど、最近よく注目浴びてるのが長周期地震動ですが、こういうものは超高層ビルとか石油タンクの被害にかかわるものですが、こういったものは、震度を使っては、推定することは無理です。

ということで、ここで言いたいのは、震度のみによる災害対応というのは限界がある。特に大きな地震になればなるほど、震度のみによる対応は無理があるということでもあります。これもまた昔、菊地先生が、NHKに頼んで作ってもらったんですが、まず2階建ての家を見てください。こちらは震度2の波形を入れた場合、こちらは震度4の波形を入れた場合で、同じ地震の違う場所の波形です。こちらは震度4ですから、非常に強く揺れて、こちらの震度2は、もう収まっている。2階建ての建物では、震度に応じて、ちゃんと確かに4のほうが、よく揺れてる。しかし、もう1度、今度は高層ビルのほうをよく見ると、震度2と震度4の両方の揺れ方を見ると、震度2でも結構よく揺れてる。基本的に2も4も同じように高層ビルがよく揺れているのが見えると思います。これは、つまり高層ビルは、長い周期の波に共鳴するっていうことでもあります。建物の固有周期っていうのはこのグラフに周期、秒で描いてますが、真ん中が1秒、こちら側が10秒、こちらが0.1秒。普通の木造の建物とか、低い、建物ですと、大体1秒より低いところに固有周期がある。ところが高層の建物になってくると、高くなればなるほど、固有周期は長くなる。先ほどのように周期の長い波が、震度4でも3でも2でも同じような波が来てる場合は、高層の建物のときは同じように揺れてしまう。ところが震度の用いる周波数帯っていうのは、この辺のところの周波数帯で計算している。したがって、高層ビルについて言うと、震度は小さいけどよく揺れたねというようなことが、あるいは震度無感なはずなのによく揺れたねっていうようなことが起こるのは、当然の話であります。

もう一つはこれは石油タンク、苫小牧における石油タンクの被害です。十勝沖地震という非常に大きな地震が起こったときに、100キロ以上離れたところの苫小

牧で、こういう石油タンクの被害が起こったわけですが、このときのこれが、応答スペクトルと呼ばれる図で、横側が周波数で、これがスペクトルの速度の強さです。この苫小牧の観測点のデータを見ると、5秒から10秒ぐらいの、この辺のところの揺れが非常に強い。震度は、こっちのほうで計算してるんで、震度はそんなにでてこない。震度は小さいけれども、こういう被害が起こるっていうのは、実はこういう波が震源から来たためです。震源が大きいと、こういう波が出てきて、それが振幅として減衰しないので、離れた場所でもこういうことが起こったわけですね。これは別に十勝沖地震に限ったことじゃなくて、紀伊半島沖地震のときに、消防庁のほうで見たら、実は千葉に長周期地震動による石油タンク数基のスロッシングが発生したということが報告されている。そのときのこの記録を見ますと、この周期、この場合で周期10秒前後のところに大きな波、こちらですと7秒から8秒ぐらいのところに大きな波が来てます。

中越地震は、それほど大きくないんで、それほど大きな長周期地震動は無いと思われるんですが、中越地震の場合は、今度は、中越から波が来たときに、ちょうど関東平野に入ったぐらいから、速度が減衰しない、普通は離れれば離れるほど減衰するんですが、減衰しないところが出てきた。中越地震のときの速度応答スペクトルを調べてみると、緑が新宿、ブルーが川崎、紺が千葉県の姉ヶ崎。それぞれの応答スペクトル見てみると、だいたいこの6秒あたりのところに強い波が来ている。新宿が一番この場合大きい。この6秒っていうのは古村さんが指摘してるんですが、新宿の高層ビルの固有周期に合ってるということで、これは非常に注意したほうがいいと、彼は言っている。というわけで、大きな地震では、この長周期地震動が生成されやすい。これは、都市部における高層ビルや非常に大型の構造物とか、そういうものの中では、無視できないものになるので、これは都心部における被害を今後考えるときには、重要になるということになってきます。

一方、先ほどの7月23日の千葉県北西部の、これマグニチュード5.7の地震で、こんな感じで、最大加速度、最大速度が見れるんですが、同じように応答スペクトルを出してみますと、大体、1秒とか0.8秒とか、そんなに長周期の部分は出ていない。これはまあ、M5.7ぐらいの地震ですと、長周期地震動はあまり現れないんだなと。それはマグニチュード小さいから、破壊継続時間が短いんで、やっぱり長い周期が出て来ないというふうに理解すればいい。だから、これは何が言いたかったかという、このときの地震は、先ほど言った、将来起こるかもしれない地震のシミュレーションに使えるちょうどいい訓練の地震なんですけど、一言だけ補足しなきゃいけないのは、あのとき何も起こらなかった長周期地震動は、大きな地震が起こったときには、起こる可能性がある、出る可能性がある。こういうわけですね。

じゃあどういふふうに強震動の情報を使ったらいいかっていう話ですが、これがカリフォルニアで出てる Shaking Map と呼ばれるものです。これは横軸が、向こうの震度で Hector Mine って、ちょっと古い地震のときの例ですが、ここに断層があってその周りに強い地震動が見れるというものであります。これは先ほど斎藤さんが言った推定震度と多分方法は違うだろうと、私は思っている。というのは、これはここに断層が描かれている。震源の位置がここです。この周りが真っ赤っかですが、観測点は、この周りにある黒い点でして観測点の無いところに、こういうふうきれいに強い地震動が出てる。これが今のところカリフォルニアのマップの特徴だろうと思ってます。彼らは、強震計を使って、このデータを作ってるわけですが、実は震度だけではなくて、こういうふう最大加速度がどういう分布をしてるか、それから最大速度が、分布で出てくる。この辺は誰でもできるから、まあいいんですが、ちょっと違うのは、これは加速度スペクトルなんですけども、速度じゃなくて加速度なんですけど、周波数ごとに、これは0.3秒の周波数に対しての、加速度の大きさ。これが0.3秒、これが1秒、これが3秒というわけで、要するに周波数帯ごとに、どういうふう強い揺れを起こすかを出してる。これは非常に重要な話だと思ってる。つまり先ほど言ったように、0.3秒なり1秒なりで揺れる構造物とかと、3秒でもって揺れる構造物っていうのは、実際にもう世の中にいっぱいあるわけで、自分が今目的とする、対象とするものが、どの周波数帯に対して弱いかってことが分かれば、こういうものを出してくれると、もしかすると、うちの工場はやばいかもかもしれないというようなことが推測できるわけですね。これが震度だけですと、こういう情報が無いので、その震度が、どこの周波数帯でつくられた震度か分からないので、ある意味でミスリードする可能性があります。というわけで、今、応答スペクトルの周波数、長周期地震動を考えると、3秒じゃまだ短いんで、もう一つくらい本当は出してくれればいいけども、彼らはこれをだいぶ古くからやってるんで、もしかすると、いずれまた長いのが出てくるかもしれません。気象庁さんには是非、だから、こういうものも出してほしいと思います。

面的にやるっていう発想は、なかなか無かったんですが、実際にこうやると、これと被害対象とするものを、マッピングすることによって、きれいに被害想定が、それぞれの対象物の被害想定ができるのでは、ということです。そのほかの指標としては、強震動の指標としてよく知られている、東京ガスが使ってるSI値ですね。この図が、7月23日の地震のときの、彼らが公表してるデータですが、彼らが使っているのは、この新SIセンサーと呼ばれるものです。これはSI値を出すんですが、SI値と計測震度との換算表みたいのを作ってあって、これで見ると、多分この辺が震度5強相当ということです。この間の地震工学会の発表で、これを発表した人が、私どもは震度5強が出てくることは、すぐ分かっておりまし

たなんて言ってましたけどね。

これは、私のとこでやってる首都圏の自治体等の震度計等の強震波形データの情報です。ホームページで、加速度、速度、変位も全部計算して、先ほどのSI値も計算して、応答スペクトルの図も作って、こういう格好でホームページで公表しております。これは全然速報ではないです。残念ながら波形が集まるのが遅いので。ただ今後、震度計の標準化とか、いろいろ進めているので、できたら、そういうリアルタイムでこういう波形が来たときに、必要な、これではなくてマップですね、被害推定にかかわるようなマップが出てきてくれることを期待しています。

というわけで、大地震発生直後の情報とその活用という点で言うと、大地震の速報や警報っていう点では、緊急地震速報とか、津波、震源速報、こういったのが非常に重要である。特にここに書かれてる緊急地震速報は、まず身の安全をっていう意味での使い方がいいだろう。さらに、身の安全を図られた上で、どういう被害が起こってるかっていうようなことを知るには、今は震度しかないんですね。震度しかないのが、私は、大都市ではいいのかなと思っておりまして、震度以外の強震動情報ってのが重要であると指摘したいと思います。それは大都市には、いろんな構造物があるからです。そういうわけで、個別の被害推定に適した情報っていうものを使って、その復旧対策っていうものを実施する必要があるだろうと、思ってるわけです。

最後、地震情報伝達手段とデジタル放送っていうのがありますが、うちのほうも、やっと最近テレビを買って、こうやって見られるようになりました。毎日、ときどき見てるんですが、これはTSBさんの画面。地震情報がこういうふうに、データ放送ってやると出てきます。ここの地震情報っていうのをクリックしますと、これは確かTBSさん、24時間以内に起こっているであろう有感地震情報が、全部ここに出てるっていう格好で、24時間を過ぎると、情報が消えているようです。こちらがテレビ東京のほうの地震情報で、こちらの場合は、震度3以上のものしか載ってない。その代わりに、古いのも全部載ってる。ただ地図は載ってなくて、こういう情報だけでした。こちらはNHKさん。NHKさんはですね、こういう地震被害を防ぐっていうのだけですが、多分これしかないだろうと思ってるんですが、間違ったらごめんなさい。この中身を見ると、こういう感じで、いわゆる一般的な話が書いてあって、普段の地震の情報は見つかってません、今のところは。こんな感じです。日テレさんは、普段は全然、天気予報ばかり出てるんですが、この間、谷原さんが実験的に流したっていうのがこれです。これ、いわゆる生活情報ですね。茨城南部で震度5弱が起こってこういう情報を流す。それから、どっちが詳細だったか忘れちゃった。

谷原： こっちが詳細。

鷹 野： こっちが詳細でっていうような格好で、詳しい情報も、これで見られるようになってる。それから交通情報も、こんなふうに出る。このときは交通はあんまりマヒしなかったからいいんだけど、7月23日のような場合には、これは非常に役に立つだろうなという印象を受けております。

というのが、地デジの話で、地震情報の伝達手段っていうことで、じゃあ日ごろの情報提供は、どういうものがいいかっていうと、私は、やはり新聞が一番いいだろうと、実は思ってます。というのは、普段はそんなに変化がないんですね。1週間ごととか、1カ月ごととか何かに、そういう新聞に出してくれるのが、一番いいな。新聞、記録にも残るし、証拠にもなるし。これは静岡新聞、私、取ってるんですが、静岡新聞には週間地震新聞ってのが、これは毎週、これは火曜日かな、月曜日か火曜日、どっちだっけな、普段出てるんですよ。1週間の地震概況、これは気象庁から出てるものが、こんな格好で。これだけだったらいいんですが、これプラス、ここに載ってない部分には、日ごろの防災情報がいろんな情報が出てます。これが非常にある意味で、啓もうとして役立つものではないかと思ってまして、いつもこれは、全部取ってあります。この情報は、なぜか首都圏の新聞には、私は見たことがない。これは非常に疑問であります。新聞がいいなと思ったのは実はカリフォルニアに何年か前に行ったときに、カリフォルニアは大体載ってました、地方の新聞に。こういう地震の情報が。ちょっとした解説が載っている。日本に来ると、どこにも載ってないんです。是非とも首都圏の、こういう自分の地域の近くの地震の活動を見てもらう。これだけ見たって、どうってことないんですけども、これを見ながら、かつ、実はここには東海地震の断層があって、どうのこうのとか、そういう議論がこれで、できるわけですね。そういうのを時々出してくれればいいし、さっきの首都圏だったら首都圏直下の地震として、ものすごくたくさん実はデータがあります。そういったものをときどき出してくれれば、1年間分ぐらい十分もつんじゃないかな、なんて。

緊急地震速報については、私はずっと昔からかかわってて、研究会等でいろいろ話をしてるんですが、伝達モデルっていうのは、こういうふうに提案しています。情報を発信する側、それから伝達する側、それを活用する側、こういうモデルで考えています。これはずっと昔の絵ですから、このときは地上デジタル放送は考えてないんですが、インターネットとか専用回線だとか、無線、それから衛星を使うとかですね、こういう格好での伝達があって、気象庁さんから直接ユーザーに行くんじゃないかと、恐らく中継の業者なり中継する人が、こういうことをやる、これが緊急地震速報のモデルだろう。そうすると、この中で地上デジタル放送は、果たして、こういうのに使えるかどうかということちょっと考えた。緊急地震速報っていうのは何かっていうと、これもずっと昔から私が言ってるのは、基本的には、送られてくるものは、本来震源情報なんですね。どこでどうい

う規模の地震が起こって、しかもそれが、改訂版はもちろん何回か来ますけれども、これが基本であると。それを利用者側、例えば列車を止めたいなり、工事現場なりでは、それを見て、あと必要な情報を自分でつくればいい。これが、この部分。自分で作ればいいんだけど、ほとんどの部分は、どういう場合でも同じようなものだから、ここの部分は共通のモジュールで震源から推定震度を計算したり、あるいはアラームを出したり、こういう部分は共通化できるだろう。それをどう使うかって、さらにそれからエレベータを止めるのか何とかするのかって、ここの部分は個々のアプリケーションでやる。こういうモデルをつくって、ここの部分は共通だから、ここまでは何とかみんな標準化してつくりましょうよっていう話は、もう数年前からしてるんだけど、なかなか誰も乗ってこない。こういうのが緊急地震速報の伝達モデルだろうと、私は思ってます。

ですから、先ほど先生が質問されてたように、出てくるものは震源なんだけども、最終的なユーザーは、ここでちゃんと計算してくれるので、しかもこれが本当に標準的なアプリケーションになってくれれば、必要な情報は全部取れる。これが本来の姿だろうと思ってます。この種の処理は、したがって先ほど言った、地デジで流して、こっちのテレビチューナーでこれが処理できるかどうかという議論に行くんです。コンピュータが、テレビになってるんだからできるだろうっていうのが私の考えだったんですが、今のテレビを買ってみて見る限りでは、できるのかなっていうのは、今のところ疑問を持っています。疑問を持つだけじゃなくて、自分はじゃあというわけで、こういう端末を用意してます。これはもともと IT 強震計と呼ばれるものですが、ここに加速度の地震計が、強震計のセンサーがついて、さらにこの中に UNIX のサーバーのボードが入ってます。そういうものが、これは去年つくって公表したのですが、これ私のところで動いています。これは何かというと、防災情報端末っていうことでありまして、要するに一言で言うと、緊急地震速報のようなものも含めて、あらゆる情報がここにリアルタイムで送られてくるということを想定してこういうものを作っております。自分とこのデータを、リアルタイムで集めつつ、センターと交信して、センターの先には実は、気象庁とか自治体とか、こういうのが全部ネットワークでつながって、そちらから情報がもらえるという仕組みになっています。だから、データを渡すと同時に、情報ももらおうと、こういうフィードバックループになってまして、こういうシステムをつくって、こいつで緊急地震速報を受けたり、自分とこの揺れを見たり、というようなことができる。そういうようなイメージを考えて、今、開発しているところでありまして、ちょっと自分のところの宣伝をしました。

というわけで、デジタル放送に関して言うと、日ごろの情報提供はデジタル放送もありますが、私は新聞のほうがいいなと思っています。生活情報とか安否情報は、インターネットでもいいし、デジタル放送も使えるかなという印象を受け

ている。緊急地震速報の端末としては、私は自分もこういうものを作っている関係もありましたが、専用のもののほうがいいかなと。テレビは、まだちょっと無理かな。もちろん、もっともテレビが本当にコンピュータのように、いろんな蓄積ができるようになってくるのであれば、それは十分可能性あると思う。

最後に、単に受けるだけじゃなくて、実はセンサーを持ってるっていうことが結構重要でありまして、先ほど斎藤さんが話してた、半導体工場のような話の場合は、実際に揺れが来ないと、止めなければいけないということが実際起こります。緊急地震速報を受けつつ、かつ自分のとこでも観測してることによって、本当に止めるか止めないかとか、判断を、よりしやすくする。かつ、こういう、それをさらに先ほどのようにネットワーク化することによって、本当に周りの情報が手に入りますので、周りの情報使って、さらに正確な本当に強い揺れが来て、本当に被害が発生するであろうかっていうことも、分かるような仕組みを作る。そのためには、皆さんがやっぱりセンサーを持っていてくれないと困る。ということで、こういうセンサープラス防災情報端末ってのを、何とか安く開発して普及したい。普及するには標準化が必要なので、そういう標準化の、今、研究会みたいなのを立ち上げて、やろうとしているところであります。最後も宣伝になりましたけれども、すみません。

藤 吉： はい、どうもありがとうございました。盛りだくさんで。

鷹 野： 確かに時間をオーバーして。

藤 吉： いえいえ。またそれじゃあ、ご質問のある方、お名前を先に言ってお話しください。

鷹 野： 話は3点セットです。地震の前と後と、あとどうやって伝達するか。そのときにデジタル放送はどうであるか。

藤 吉： あの防災情報端末っていうのは、何でしたっけ。よく分からない。

鷹 野： これ、ごめんなさい。

藤 吉： センサーは、何となく。

鷹 野： これだけじゃあ、ちょっと分からないかもしれませんが。基本的にはセンサーを持って、かつここにはCPUっていうか、パソコンが入っておって、ここにすべての情報が来ればいいという。そうすると、こいつ自身が、音を発生してもいいし、こいつにパソコン、パソコンがこいつを常にアクセスすれば、こいつからリアルタイムでそういった情報が見れると、こういう端末。そういう意味、そういうものですね。今は、現実的に、ものとしては、そんなにはいいんですけども、サーバー、こういう電気はあまり食わなくて、安いサーバーで、そこに全部の情報が、ネットワークを経由して入ってくると。ものによっては、自分からも情報を発信したりする。そういうものを、こういうネットワークの中の防災情報端末というふうに位置づけて。

- 藤 吉： 緊急地震速報を受信するばかりではなくて、もっといろんな。
- 鷹 野： ばかりではなくて。そうですね。ちょっとその昔、実は、昔の学会で確か、防災情報端末っていうのは、今言ったこういうもののほかに、これは強震計のセンサーがありますけど、気象の観測だとか、火災報知器も入れてもいいんですけど、こういったものが全部ネットワークでぶら下がった、ユビキタスと一部の人は言っているような種類ですが、カメラなんかも全部入っちゃってる。そういうものが全部ネットワーク化されると、どういうことができるかっていうと、例えば、これ普段の情報です。ここで今、緊急地震速報が千葉県東方沖M5.8っていつてきました。そのあと実際にリアルタイムに波形が、揺れが伝わってきました。これ、早送りしてますが、しばらくすると、すぐに最大加速度マップが、こんなふうに見えてくる。ここまでは普通の地震の、今言った IT 強震計が広がればこのくらいはできる。さらに、先ほど言った防災情報端末として、いろんなものを考える。その中の例えばカメラ。街角の防犯用のカメラがもしネットワーク化されてると、それを使って一番よく揺れてるところの被害情報を即座に見ることができる。こういうイメージなんです。これおもしろいでしょ。
- 斎 藤： そのようなものは、家庭にあると、いいんでしょうか。よく言われるのは、見えてしまって行動しないことがある。見るのがいいのかどうか、分からない。
- 鷹 野： そうですね。これは自治体なんか置いてというイメージですね。まあ私のうちには、あってもいい。
- 藤 吉： そうか。数ばらまかなければいけない。一つだけ持っていれば安心っていう、そういうものじゃないんですね。
- 鷹 野： おそらく震度計、簡易的な震度計っていうのがあって、震度だけ見る機械っていうのは、これは手に入るんですけども、それで何が分かるかっていうと、何か震度が取れたっていうだけで、何も役に立たないと私は思う。だけでも、同じようなものでも、ちゃんと波形を取っておいて、ほかのとの比較ができれば、つまり周りとの比較ができることによって、自分のところが、よく揺れるのか、いや、うちはやっぱり免震の建物だから、ちゃんと揺れませんねとか、確認ができるわけですね。比較しないとできない。比較するためにはよそとつながらないといけないんだけど、どうやってよそとつながってるところで、今のような仕組みをつくってます。もちろん、気象庁が全部ばらまいてくれりゃいいんだけど、さすがに全国に津々浦々、気象庁がばらまいてくれるとは思えないので、やっぱりこっから先は民活でやるしかない。
- 藤 吉： さっきの、その特定のユーザーというところに、そういうものを持ってもらうということは。
- 鷹 野： 緊急地震速報のですか。緊急地震速報の特定ユーザー、それは、そちらのあれにもよりますけれども、そうですね、特定ユーザーには、もちろん持っていてい

ただ、いいものだと思いますけども、気象庁さんが言っている特定ユーザーは、さらに専用線で使おうというユーザーだから、ちょっと必ずしもそうじゃない。もうちょっと、あの次の段階に行ったときに、あるいはもうちょっと先ぐらの段階に行ったときに使えるかなというシステムでありまして、まだ、今すぐにこれを普及するとは思ってません。

藤 吉： 家電メーカーが、冷蔵庫の部品として、これ付けてくれると。そういう。なるほどね。

鷹 野： いずれね、そういう、だっていずれ多分いろんなものがネットワーク化に、モジュラージャックがついてて、ネットワークつながると思うんですよ。今、地デジのテレビにLANがつながってますけども、今後いろんなものが、そういう家庭内でLANにぶらさがっていく。そういうものをうまく情報交換するための仕組みを、ちょっと今、考えてる。

藤 吉： 何か、デジタル放送よりも、ずっと可能性がありそうですが。

高 瀬： 博報堂の高瀬でございます。国土交通省のほうの防災ネットワークみたいなことにかかわってまして、いろんな悩みがあって、つい最近この学会に入らせていただいたんですが。実は今、先生がおっしゃったような、きっと大変大事だと思ってるんですけど、ただ災害の場合は、その災害の発生する前、それから発生直後ってということで、基本的には一番災害の規模の、ダメージの大きいところに対して、やっぱり情報は集中させなきゃいけないでしょうし、そっからももちろん情報も発生後もらわなきゃいけない。ところが、調べていきますと、そこの情報出したりもらったりするというインフラが、すべてやっぱりダメになってしまう。インフラを要はカバーしていく。端末を、要は電源も基本的にはダメになっちゃう。調べていくと1週間後ぐらいに、例えば電源、通信みたいな一般的なものが回復して、中央防災会議の中で情報共有化の専門調査会ってというのがあって、ネットワークをつくろうというようなことで言われてますけれども、まだ、そこに向かっては動いてはいないという状況です。答が出るのか分かりませんが、そういうような問題は どう見ていけばいいのかな。

鷹 野： そうですね。停電したり、線が切れたりっていうことは、これはある程度は、ちゃんと考えておかないといけないというか、それは起こるものだと思ってるので、もちろん、そういうこと考えています。例えば、こういうネットワークのシステムのときには、そうするとスポッとどっか抜けるはずですよ、データが。抜けるってことが重要な情報なんですよ。そこに何らかの、もしかすると、非常に重大なことが起こってる可能性がある。それを避けるのは、先ほど言った事前の話でして、事前でできるだけやったとしても、抜けるってことが起こったときには、こういうネットワークで、すぐにそれが把握できるようにするということが一つですね、と思っております。もう一つは、停電はしても、フライトレコ

ーダみたく、記録はなるべくとっておいてほしいわけです。そういうわけでいくと、一番最初に作った黒いIT強震計ってのが、UPSっていうか、バッテリー、中に持っておりまして、しばらく動いてます。例えば家が壊れても、その記録が全部取れるっていう仕組みですね。ただそうすると値段が高くなるんですね。今、どうしてるかっていうと、こういう安いものを作って、これはさすがに、バッテリーも何も付いてませんけども、そのかわり今度は、ネットワークのほうからも電源供給できるっていう2種類の仕組みをつくってありまして、ネットワークさえ生きていればデータを常に送り続けるような仕組みを作っています。そういう停電対策っていうのは非常に重要だと思っています。これももちろんUPSくっつけければ高く付いちゃうんで、サーバー側のほうを、今度はどうやって無停電対策するかとか、そういうのも1個1個の装置を考えるとときには考えて、だけどいずれにしても線が切れるのはしょうがない。切れた情報も含めて情報として取れるっていう仕組みを、何か作るしかないんじゃないかな。その中でも、非常に要となるところは、絶対に切れないようにするというような、二重化するか、それは事前の対策として、非常に重要だとは思ってます。ただ末端のこういう、非常に先のほうの部分まで、全部二重化するかっていうと、それは、そこまでは必要はないなと思うんです。面的なものでカバーできると思いますけども、いかがでしょうか。実際に多分、被災してるようなときには、こんなの見てる暇無いでしょ。とにかく逃げなきゃいけない。それはもう、それでいいと思いますけど。それで自分の身がちゃんと安全になってくれれば、後はゆっくりと情報が手に入れば。

中 川： 中川です。何らかの対応機関である警察であるとか消防であるとか、そういうところが、自分たちの中のクローズドでもいいから、自分たちのところがどうなっているかっていうのを自動的に判定したりするのに使ったら面白いかもしれない。多分、そういうところの専門機関が、例えば自分のところに向けて作ってあれば、いいのかもしれない。多分、消防なんかは結構数が多いし、警察なんかも多いから、こういうのがあったら面白い。

鷹 野： はい、警察機関に売り込んできます。

谷 原： もう一回り安くなると、警備会社っていうのが、出てきそうなんですよね。

中 川： 警備会社の客先とかまで考えると、数とかでいうと、かなりあるような気がしますね。

谷 原： いや、警備会社の持つ防犯のネットワークがあるじゃないですか。あそこにぶら下げてしまえば、多分ものすごい集まると思うけど、ただもう一回りですよ、やっぱりね、コスト的には。

高 瀬： コスト的にまだまだ。

藤 吉： 安心君っていう名前にするんだ。

谷 原： あの別の質問なんですけど、谷原です。長周期地震動の件なんですけれども、今、震源とマグニチュードが分かった、その情報だけで、どれくらい、長周期の緊急地震速報みたいなものっていうのは、今後成立していく余地はあるんでしょうか。どれくらい、つまり推定が、マグニチュードと震源だけで、できるものなんですか。

鷹 野： マグニチュード、緊急地震速報でマグニチュードを決めるときに、継続時間は、多分、マグニチュードを決める大きなファクターになってるはずなんで、ただ何秒で出してるかとか、非常に短い秒で出してるから、緊急地震速報の第何報ぐらいまでは、全然無理じゃないかと思います。後のほうでもしかすると、あるいは、そういうモードを別途つくるという考えが必要かもしれませんですね。ただ僕は、緊急地震速報で長周期地震動を出すということよりか、むしろ被害推定に長周期地震動が必要であるっていうか、長周期の、こういう、これだけ揺れたんだよと、緊急地震速報は、さっきも言ったように、そんなに、とにかく身の安全さえあればいいんで、後で、例えばこの間の JR の復旧が非常に遅れたような場合とかっていうのあるんですが、ああいう鉄道あるいは何かの場合には、どういう波に対して強いのか弱いのかっていうのを、ちゃんとやっとならば、それ相応の評価データを使って、適切に効率良くできるんじゃないかという、非常に勝手な思いですけども、そう思ってるわけです。だから、それに対して、震度だけでそれができるかっていうと、非常にちょっと、今は疑問なので、むしろそういう周波数ごとのとか、今のところ分かりやすいのは周波数ごとのやつなんで、そういう情報を、強震動の情報を面的に出してくれると、非常にいろんなところで予測、被害の予測に使えるかなと思ってるんです。

中 川： 現実的に、長周期の揺れがあって、被害がそれなりにいきそうだっていうのは、Mでいうと、7.5以上から8クラスと考えるといいわけですね。

鷹 野： そうですね。

斎 藤： 斎藤です。エレベータでは、この前の中越地震で六本木ヒルズのエレベータのケーブルが切れたというようなものもある。

鷹 野： あれはね、古村さんのあれで見ると、何となく途中ででかくなってるような気がするんだよね。震源ではなくて。伝搬経路の影響で、長周期がつくられてるんだと思います。

斎 藤： そうかもしれないですけど、別の考え方で緊急地震速報のMが大きくなる、Mで長周期が直接評価できるのではないですけど、エレベータの制御についてのイメージ的な話ですが、まず例えば震度4以上だったら、エレベータ止めてくださいと。ただマグニチュードが8だったら、4にならなくても震度3でも、エレベータを止めてくださいとか、そんなような感じでマグニチュードと震度と距離で簡易な制御の基準を作れるのではないかなというふうなイメージだけ持っていて、

全然具体的なものはありませんが。

鷹野： 多分そういう、そうだと思いますよね。マグニチュードでかいと、それが大きくなる、出やすくなる、それは一つの指標としては大事。あとは深さもそうですね。震源の深さね。あとは、どこで起こったかっていう情報を、僕はもっと使うべきだろうと思うんです。事前になるべく、さっき言ったように、いろんなところで予想されてる断層帯があって、そういうところでもし起こったときには、もうこうかもしれないというような思いこみでね、エレベータ会社は止めてもいいんじゃないか。やっぱりそういう仕組みを、自分のところの受けた側で、この領域で、これくらいの地震、起こったときには、もうもしかすると、これは宮城沖の何とかになるかもしれないとか、じゃあ、そのときには止めましょうとか、そういう受け手側のほうの基準で、ラフなあれですけども、使えるというふうになる。

谷原： いや自分のところが高層ビルだから言うわけではないんですが、要は高層ビルが多い場所だと、その高層ビル用の防災アラームみたいなものってというのが、できていく余地はあるのかなと。そうすると、やっぱり長周期地震動を早期に予測するしかないわけですよ。まさに、今、話の出た、震度3であっても、マグニチュードが例えば7の後半とか8だったらば注意とか、何かそのところで、もちろんもっと先の話なんでしょうけど、きっとそういうニーズが出てくるんじゃないかなという。

鷹野： もう少し、ちゃんと調べてないけど、恐らくそれは出せると思いますね。そういう意味では。いや、出せると勝手に私が言っちゃいけないんだろうけど。

藤吉： 対策が取れるかどうかは、ともかくとしてね。

鷹野： 震度は、どちらかというこの加速度に近いんですよ。速度と加速度の間ぐらいの指標ですけども、どちらかっていうとこちらに近くて、速度のほうは比較的、これ見ても、あ、これは変位か、変位のほうは結構伸びていってる。これは、どちらかっていうと、今言ったこの辺が長周期になってる、古村さんの解説を聞いたほうがいいのかもしいかな、確かそういう話になってると思うんです。要するにだから、加速度であるだけじゃなくて、変位だとか速度だとか、そういったものから、いくつかそういうアラームを出すための指標がつかれると思いますけども、まだ自分でやってないんで。

中川： いわば想定される地震は限られていて、逆に言えば、いくつかの、これこれこれっていう地震で考えればいいのかというふうに考えるんですけども、特定できないんですか。南海・東南海とか東海であるとか。

鷹野： それは、私の最初の地震の前に分かっておるべき情報っていうところですけども、M8クラスだったらもう、ほとんど分かってるんじゃないかな、津村さんどうですか。

津 村： 分かってるのもあるけども、三陸沖あたりは、分からない。それに関連して言うと、いわゆる津波地震ね、津波地震、気象庁の現役の人に、一番の問題は津波地震だとね。津波地震のちゃんとした業務化っていうのは、まだまとめていないんですね。自動的に津波地震だっていうのを判別して、現業の人に教えるようなシステムでなくて、波形を見て、非常にゆっくりした波だと思つと、そのグレードを上げて予想しろっていうのが、今、多分、そうでしょう。

斎 藤： もうすぐ CMT 解の活用などもはじめたいと考えていますが...

津 村： それで例えばね、この間、海溝の向こうの、あれがあったでしょう。あれがもし津波地震だったとするでしょう。震度3が、ダーッと非常に広範囲に出たんでね、もしこれが津波地震だったら、そうすると今の気象庁の人の説明だとね、グレード上げて、津波注意報だったけども、例えば2階級上げて大津波という警報、あのとき出したとするでしょう。大津波の警報が出たんだから、これは必死に逃げないと、思う人もいるでしょうけども、震度3で、何か気象庁、何か間違っただんじゃないのっていうことで、逃げない人がいっぱいいてですね、何千人の死者が出たかもしれないと思うんですよね。そこは、ある種、真剣になって、どうすればいいかということを考えないといけない。非常に重要なポイントを含んでるんじゃないかなと思つてますけどね。

斎 藤： 斎藤です。三陸だとどうでしょうか、明治のことを覚えているというか、経験があるから、恐らくは震度3でも、逃げてくれるのではないかと思うのですが、津波警報なり出れば逃げてくれるのではないかと思います。

津 村： それはあるんだけど、だからそれは地元の方は、海岸にずっと住んでる住民は、割と反応するんですよ。だけど、観光に行ってる人とかね、修学旅行に行ってる集団とか、そういうのが適切に反応しないで、すごいことになるんだぞっていう教育を、やっぱり徹底的に、海岸の人だけじゃなくて、まずベースとして義務教育段階で、そういう知識を全員が持つてるという必要があるんじゃないかな。

高 瀬： この間の三重沖ですか、地震あったときに、気象庁が確か津波警報出されましたね、15 でしたかね。あのときで、3分の1の自治体しか、それに対応しなかった。ほかの自治体はまだ何も出さなくて、要は黙って見てたっていう状況だったですね。多分、そういうふうなことっていうのは、今、言われたように、きちっと伝えていかないと、逃げないというか、自治体にしても全然、全くやらないうってこと自身がやっぱりおかしいと。

斎 藤： 逆の話かもわかりませんが、テレビなどを見ていて津波注意報については、少しやりすぎではないかと思うことがあります。津波注意報のときに、海岸から避難してください、高台へ逃げてください、という呼びかけをするときがありますが、やりすぎではないかと。あんまり厳密にするより、安全サイドに動けばいいという意見もあると思いますが、注意報は、陸上にいれば被害が無いという基準

なんですよね。だから、陸上の人には避難勧告をする必要がないだろうと思っています。当然、海水浴なり釣りをしている人は、そこから離れてくれるって言う必要はあります。確かに、今、なかなかそういうふうに避難勧告などが行われないうことがあり、消防庁さんあたりも頑張ってくれてますけど、去年のそのための検討を行って、自動に行われるようにしようと言いながら、まだ最終的になってない、そんな感じだと思いますけども。

津 村： 今のなんて、津村ですけどね、よく量的予報になって、従来は津波注意報っていうと、1メートル以下だっていうことで、もしかすると90センチぐらいかもしれないっていう、しかも、もうちょっと大きくなるかもしれないよっていうことを含んだのが、注意報だったんですね。ところが注意報で50センチ程度っていうのを必ず付け加えて、50センチぐらいだったら大したことないんじゃないのと、1メートル近いものがあるかもしれないと思わない人が多いんじゃないのかですね。80センチ、90センチ、もし海水浴場で来ると、すごいことになるんで、そういう感覚では、どうも受け取られてないんじゃないかという感じがするんですね。

鷹 野： 80センチだったら、見に行こうって人がいるんじゃないの。そこら辺のだから、出し方っていうか、表現を何センチっていうのは、かえって安心情報としてとらえてるというところがある。

津 村： それから、津波情報の、何センチの津波が観測された、あれは日本海中部地震以来の懸案事項で、要するに検潮器で記録されるやつは、津波の周期が短いと、外の半分くらいしか出なかつたりするんですよ、悪くすると3分の1ぐらいでしょうかね、こともあつたりなんかするんですね。それを30センチ、実は外は1メートル近く増減してるというようなことが、あの情報を聞いただけじゃ、大きくなるかもしれないよと繰り返し言うんだけど、どうもその30センチとか60センチという印象が非常に強いと思うんですね。その辺も一つの懸案事項なんですね。それが最近、インターネットを使って、リアルタイムで見えてるんですね。5分遅れぐらいで、検潮器そのものがね。だから、早くてそういう知識がある、変に知識があるっていうのが、この程度の津波かって思っちゃうと、間違えるかもしれない。

斎 藤： ちょっと違う話ですけども、警報を出していても、十勝沖のときに、あのときは津波の津波警報で2メートルとか1メートル、大津波ではなく、1メートル、2メートルなんて言うから、みんな安心するんだなんていうことをおっしゃる方がいたという話がありました。港の船を守りに行こうとする、1メートル、2メートルだったら船を守りにいこうとする。津波が怖いのは分かっているんだけど、数字を聞いて逆になめてしまうような人が、海の人でもいるのではないのかっていうことを、そういうことをおっしゃる人も確かにいます。

津 村： 今の点も、昔、カテゴリーで、警報っていうと3メートルまでということだけ

ら、3メートル近くっていうのと、2メートルっていう数字で示されるのでは、確かにわれわれも違うとは思いますがね。

山崎： NHKの山崎です。私たちアナウンサーが普段、天気予報などで海上の波の高さをお伝えするとき、1メートルから1メートル50センチという数字は、ごくごく普通にあります。むしろ50センチのときは、ほとんど波が無い「穏やかな状態」だとお伝えしている中で、津波注意報の際の1メートル、2メートルという数字には、あまり高いという意識はないかもしれないですね。今、斎藤さんから、津波注意報の基準は、陸上にいけば被害が無いというお話しがありましたが、私たちアナウンサーは、注意報が出た場合、ところによっては高くなるので、必ず高台に逃げてくださいと言ったほうがいいと教えられてきました。それが逆に、良くないこと、あおるようなことであれば、改善の余地があるとは思いますが。

斎藤： 斎藤です。海岸には近づかないでくださいってというような指標なんだと思えますけども、ただ全部逃げろ逃げろと言ってしまうと、いわゆるオオカミ少年みたいな話にもなりかねないところもありますよね。安全サイドでもいいとは思いますが、あんまり言い過ぎるとどうか、いや津波注意報はそうじゃないんだと思いつつ聞くことも、何回かありました。

津村： あれはやっぱり、海水浴してる人とか磯釣りをやってる人とか、海岸工事をやってる人とか、海の中にいる人あるいは浜辺にいる人は、数メートルくらいのところへ避難してくださいと言うのが正しいんであって、近づかないでくださいとか何とか言ったら、イメージがよく分からないんですよね。こういう人は、こうしてくださいと言わないと。

山崎： 具体的に、ある程度、設定して。

津村： 危険なのはこういう人ですというのがね、普段から、そうっておけばいい。

藤吉： もうすっかりいつの間にか日が暮れて。

天野篤： そうですね、ちょっともう時間が。

津村： もう一つこれ最後に。さっきのシステムをばらまく話ですけどね、数年前に何とか委員会のときに、気象の観測装置をね、その小学校、中学校か何か、義務教育のところにばらまくという話を聞いたことがあるんですよ。地震も加えて、そういうベーシックのところにばらまくというのは、地域防災の効果もあるし、今、鷹野さんが言われたようなネットワークからすると、教育上も非常に効果があるし、有効だと思うんですけどね。なにぶん、2万個とかっていうオーダーなんで、ちょっとした額のを、整備しようとしたって何十億とか、たちまち百億とかいう話になるんですよ。

鷹野： どうなんですかね。私のやろうとしてるのは、そういうのももちろん入ってるんです。入ってるというか温度計とか、普通、雨量計ってのは、何かすごく高いんだって話をつい先日聞きましたけれども。

津 村： 雨の集中豪雨対策の効果は、非常にあると思うね。

鷹 野： 雨量計は、結構まだ高いそうで、だから地震計と同じように安くしなきゃいかんなんて思ってるんだけど、こうやって、こうやってやるだけなんだけど、結構高いんだって言われましたけどね。ああいうものを、これと同じような発想ですから、基本的にはネットワークで、常に普段見れると。データ量も少ないですからね、雨量計だとか気温、気圧なんていうのは、非常に。地震に比べたら一けた二けた小さいんで、それは念頭には置いてあります。そういうセンサーもつなげられるような仕組みを考えてる。今、先生がおっしゃったようなことは恐らくどっかでも、きっとやろうとしてるんだけど、なかなか決定的なものがないんじゃないですかね。まだね、ものとして。ユビキタスっていう名前でもって、いろんなものが今、動いてるから、恐らく、この間、環境をやってる先生とは話をした。やっぱり環境という観点で、そういうセンサーが非常につくられてるって話があって、じゃあそういう人たちとも、タイアップしてやろうかっていう話をしてるんですけど。

藤 吉： はい、どうもありがとうございました。何か予定の時間を大幅にオーバーしてしまいましたが、この後、懇親会の会場も用意してありますので、まだまだ疑問がいっぱいあるかと思いますので、会場を変えてまた、議論していただきたいと思えます。どうも鷹野先生、それから斎藤さん、どうも本当に長時間ありがとうございました。

<以上>