

## 日本災害情報学会第11回学会大会 記念講演

# 「懸念される巨大地震と予知の現状」

講師 阿部 勝征（日本災害情報学会会長）

日時 2009年10月24日（土） 13:30～15:00

会場 静岡大学 大学会館ホール



### はじめに

お時間をお借りしまして、東海地震にかかわる話、それから日本を取り巻く地震関連、特にどのような巨大地震が起こるかというお話をしたいと思います。

今回の講演は、小山教授から、しずおか防災コンソーシアムが立ち上がったので、その記念講演をしてほしいと頼まれました。聴衆の方は一般の方であると言われましたので、今日の話は一般の方を対象とした話です。中には専門家の方もおられるようですが、そのあたりの方は、おさらいをするというつもりでお聞きいただければと思います。

最初に地震予知というものは困難であるというお話をします。続きまして、東海地震の予知のシナリオというものが、最近大きく変わりました。特にここ数年で、過去30年の流れと大変大きく変わりました。その内容もおさらいします。それから、今年8月に起きた駿河湾の地震が、全体の中でどういう位置付けであったのかというお話をします。多分時間はもう少しあると思いますので、西日本で懸念されている海の巨大地震、東南海地震、南海地震というものにも触れたいと思います。

### 地震の予知

はじめに、地震の予知ですが、地震の予知は現状では困難です。地震の予知とは、これ

から発生する地震について、時と場所と規模、いつ、どこで、どのくらいの大きさの地震が起こるかという、その三つの要素を前もって知ること、これが地震の予知です。もし、いつ、どこで、どのくらいの大きさというのがかなりの確かさで予測できれば、その情報は人命や財産の損失を防ぐ上で、大変有効に働きます。その意味で、地震国日本にとって、予知への期待というものは悲願ですらあります。

時、場所、規模、その3要素のうち、最も難しい予知の要素は、いつ起こるかという予測です。個人的な考えですが、現在のレベルで予測を可能にするには、三つの条件がそろわないとできないのです。一つが、前兆現象というものが発生するということです。二つ目は、それを観測することができるということです。前兆があって、観測して、3番目は適切にそれが前兆であると判断できること。この三つの条件がすべて満たされなければ、いつという予測はできないと思います。

前兆現象が発生することが第一の条件ですが、発生しないケースもしばしば見られます。前兆現象が必ずあるかという、科学的には保証されていません。あってもなくても全くおかしくありません。もし、前兆が起こらないで地震が発生すれば、これは闇討ちのようなものですから、とても逃げることはできませんし、予知もできないということになります。

二つ目の条件は、観測できるということです。これは自然科学者から見れば観測という言葉を使いますが、いろいろな器機でその現象を測れるということが大事です。測ったことによって、そのデータを基に、それが前兆であるかどうかの判断をするということになります。例えば私どもが病気になって病院に行けば、血液検査や心臓の検査など、いろいろな検査を受けます。その検査のデータを基に、お医者さんが、どういう病気であって、どの程度進行しているかという医学的判断をするわけです。

科学者が判断をするときには、やはりその科学的な判断をする元の材料がなければいけません。血液のいろいろな要素とか、体温とか、いろいろなデータが必要です。これが観測できるということです。

阪神・淡路大震災のときも、数多くの前兆があったという報告があります。ものの本によれば1500もあったという報告があります。例えばその中では、地震の起こる前夜は月が満月で赤かったというものも一つに数えられています。しかし、私どもから見ますと、満月が赤ければ、神戸で地震が起こるのかということになります。そういうものを測る器機も整備されていません。それから、竜巻のようなものが地面から空中に上がっていったと

いうものもあります。これも器機で観測されていません。写真には撮られていますが、どうい現象が発生したのかも分かりません。また、例えばトラックでラジオを聞いていたら、地震の直前に非常に雑音が入ったという報告もあります。しかし、雑音が入ったからといって、それで神戸で地震が起きるかどうかどうかという、そういうわけでもありません。

現在、いろいろな前兆現象をなぜ予知できないのかと思っている方もおられるかもしれませんが、しかし、われわれから言いますと、前兆という場合には、二つのケースがあります。一つは大きな現象が発生したときに、その直後に、そういえば直前はこうであった、ああであった。ほとんどの前兆のデータというのが、地震の直後に、そういえば異常な現象があったという見方をしたものです。これは事後予知というものになります。マスコミの方は後予知の方が分かりやすいかもしれません。後から見るとこうだった、だからこうであったら地震が起こるのではないか。これは地震がいつ起こるかというのを特定できない現象なのです。私どもが東海地震を観測している目的は、起きてから「そういえば、ああでした」というために観測しているのではなくて、地震の起こる前に、これは起こるべき地震の前兆ですよという判断を下す、前予知が仕事になっています。ですから、現実には、その地震の発生時期にかかわるデータというのは、今お話ししましたように、地震発生後に前兆と認定されたものがほとんどです。地震発生前に、それが前兆であると特定でき、しかも地震がいつ発生するか決められる、この客観的で科学的な物差しというものを私どもは持ち合わせていません。そのために、前兆という現象を地震の発生前に認識することは大変困難です。そのために地震予知は困難であるというのが現状であるということです。

## 想定東海地震

続きまして、想定東海地震についてお話しします。私は時々、想定東海地震という言葉を使います。「想定」を付けます。地震学で東海地震と言った場合、安政の東海地震や宝永の東海地震といった、過去の東海地震を対象として東海地震と呼んでいます。その東海地震というのは、現時点での東海地震とは違う意味でして、大抵は東海地震と東南海地震が同時に発生するタイプ、これが過去に起きた東海地震です。それとの混乱を避ける意味で、想定東海地震という言葉をあえて使っています。

想定東海地震が発生するであろうということは、ほとんどの科学者が認めています。問題はいつ発生するかです。それについては、現時点では正確に言えませんので、いつ起き

でもおかしくない、明日起きてもおかしくないという言い方もありますが、近いうちに起きるであろうという漠然としたものは皆さんお感じになっていますし、われわれが持っている判断と大して違いはありません。問題はいつ起こるかということ、事前に察知することであるかと思えます。

現在、想定東海地震がいつ起きてもおかしくないということになっているわけですが、明日起きてもおかしくないということに異議を唱える人は昔からいます。要するに、東海地震というものが問題になったときから、明日は起きないだろうと思っている科学者も結構多いのです。その多くは、現時点で考えますと、次の東南海・南海地震が発生するまで、次の巨大地震が付近で発生するまで持ちこたえるであろうという考えが、その科学者の基本にあります。要するに、想定東海地震だけが単独で起こったことがないというのが過去の事実です。ですから、単独で起こらなければ、次の東海、東南海地震、南海地震が連動して起こるだろうということが言えます。

次の東南海・南海地震というのは、10～30年後に発生するであろうと思われるのですが、そのときに連動して東海地震が起こるか、それとも想定東海だけが起きて、その後東南海・南海地震だけが発生するかなど、その連動のメカニズムについては、現時点ではまだ研究段階です。ですから、どのような発生パターンがあるかというのは、現在まだ研究中です。

想定東海地震とか東南海地震という海の巨大地震が起こりはじめて、既に1000万年以上がたっています。仮に繰り返し間隔が100年に1回として、過去10万回、1000万年の間に繰り返してきたわけです。われわれが非常に詳しく知っている過去の例は、最近は4例です。昭和の東南海・南海地震、その前の安政の東海地震、その前に宝永とか、それぐらいまでしか分かりません。すなわち過去10万回起きてきたわけですから、9万9996回は、どういう起き方をしたかというのは謎であり、知り得ていないのです。その10万回の発生のパターンというのは、多分いろいろなパターンがあったと思います。次に数十年後にどのパターンを繰り返すかというのは、現時点ではまだ分かっていません。

今から30年前に、想定東海地震はいつ起きてもおかしくないということで、その監視のために手厚い観測網が、静岡県、愛知県等に張られ、異常データの評価のために、気象庁に判定会が設けられたわけです。それがちょうど今から30年前です。現在、想定東海地震だけが予知の対象になっている根拠は何かといいますと、幾つかありますが、その一つは、想定東海地震の規模がマグニチュード8クラスの巨大地震であるということです。内陸の活断層による地震はマグニチュード7クラスで、エネルギー的には数十分の一、小さいと

というのが定説です。その陸上で起こるものよりも、数十倍の大きなエネルギーを持ったマグニチュード8クラスであるということ。また、そのような大規模な地震が、静岡県の下で起こるということ。要するに陸の直下で起こる、そのために非常に精密な観測がしやすいわけです。いろいろな実験や理論によりますと、大規模なマグニチュード8クラスの地震が起こるとすれば、その前に前兆すべりと呼ばれる、ゆっくりしたすべりが発生し、その規模はマグニチュード5クラス前後であろう、そうすれば精密な観測網で事前にキャッチすることができるであろうという、特殊な条件があります。東南海・南海地震も同じ系列の地震ですが、これは後ほどスライドで示しますが、震源域が海底にあります。海底の上層部というのは厚い堆積層で覆われています。それを通して、ふとんの上から聴診器を当てるようなもので、精密な観測というのは海域ではなかなかできません。そのために観測できないという状況で、予知の対象にはなっていないということです。もちろん予知をするための研究の対象にはなっていますが、具体的な予知、例えば大規模地震対策特別措置法の対象となるような地震とは現在考えられていません。逆を言いますと、想定東海地震を除くすべての地震については、現状では予知できないということです。これは東京直下で起こるような地震を含めて、予知できないということになります。

### 東海地震の予知の現状

前半の最後で、東海地震の予知の現状についてお話しします。30年前に東海地震の前兆を判断するための判定会が発足しました。そのときから、直前に現れるであろう前兆現象をとらえて、予知を試みてきたわけです。しかし実際には、そのような現象が起きたときに地震前の前兆であるかどうかというのを客観的に判定するのは難しかったというのが実情です。そのようなことがあり、記憶にある方もあるかもしれませんが黒か白かの判断はできない、灰色情報としか判断できないという言葉がはやりました。そのようなこともあり、黒か白かの判定はできないとして、1996年には、前の判定会長が辞任しました。

そのような中で、旧国土庁、それから現在の内閣府は、防災を考える上で、どうしても詳しい情報が必要であるということで、いろいろ検討を進めていました。私もそれには参加していました。今から30年前とは言いませんが、10年前、20年前にさかのぼって考えますと、当時の気象庁が出せた情報というのは、大きく2段階の情報しかありませんでした。一つが、何か異常が現れたようですという情報です。これは何でもいいわけではありませんが、異常、普段と違う現象が静岡県に出ていますというような情報を出すことがで

きます。これは今で言う観測情報のようなものですね。何かおかしいけれども、地震に結び付くかどうか分からない、そのような現象があって、次の情報は何かというと、突然テレビから、総理大臣が強化地域に警戒宣言を発令しますという 2 段目の情報が出てきます。これを 2 段情報と言っていたのですが、その 2 段情報では、直前の防災対策を講じることができない、警戒宣言の前に準備情報のような情報が欲しいというのが、国の防災対策にかかわる方々の切なる願いでした。ですが、その当時の地震学の知識では、その情報を出すことができなかったのです。当時、そのような議論をする場で、座長になっておられた広井先生は、防災には三つの情報が必要であると。一つは警戒情報、一つは注意情報、三つ目は安心情報、信号で言えば赤、黄色、青、この三つの信号を出してくれば、防災に生かして、それによって人命の損失を大きく防げるのだということを強調されていました。ですが、その真ん中の黄色が出せなかったのです。そのような状況が長い間続いていました。

そのせいか、静岡県民の方々に意識調査といいますか、アンケート調査を何回か県の方がしました。その結果を見ますと、4 人のうち 3 人は予知できないだろうと思っていることが明らかになっています。私としては、予知できないだろうと思ってもらった方が、気が楽です。4 人に 3 人は予知できるだろうと思われると大変気が重いのですが、そのような状況では防災対策が完全にはできないということで、いろいろ協議を重ねました。気象庁、それから内閣府の防災担当、それから経験者、報道機関、いろいろなところで議論を進めてきました。

そうこうしているうちに、地震学の方がちょっとリードして、頭を出しました。何とか予知をし遂げる、その結果が出つつあったということです。例えば実験の結果から見ても、地震というか、破壊が起こる前に、ゆっくりしたすべり、ゆっくりすべりと呼んでいます。地震前ですからプレスリップという呼び方もできます。日本語で言えば前兆すべりということになりますが、ゆっくりしたすべり現象というものが発生する、それをとらえれば予知は可能であると。その現象というのは、理論的にも実験的にも、時間とともに加速していく、どんどん進み具合が早まっていく、その加速状況をにらんでいけば予知できるであろうという具合になってきました。

その結果を踏まえて、静岡県南部に地殻変動の変化を測るひずみ計が地下に埋めてありますが、その監視を強めて、その前兆すべりというものを検出しようということに方向を転換しました。それは 2003 年のことで、今から 6 年前になります。すなわち 25 年を経て、

東海地震の予知というものは、漠然と前兆らしい現象を対象にする時代から、判断対象を前兆モデルに基づいたプレスリップに限定するという大きな方向転換をすることになったわけです。

これにより、ひずみの変化を見て、ひずみ計でわずかでも変化が現れた場合は、観測情報という第1段の情報を出します。この情報は、前兆とは判断できないけれども、異常な現状が発生したということです。対応としては、特に取ることは何もない、普段の生活を続けてください、ただし防災関係者は次の情報を逃さないようにしてくださいという内容です。

2番目の段階は、加速が強まって振幅が大きくなります。そうした段階で、注意情報というものを発表していくことにしました。これにより気象庁は2004年から注意情報を出すことにしています。

その加速がさらに進行し、もう破局的な状況が来たときに、予知情報という3段目の、赤信号の情報を出します。これによって総理大臣が警戒宣言を発令し、新幹線を止めたり、海岸から人を事前に避難させたりということが始まるわけです。

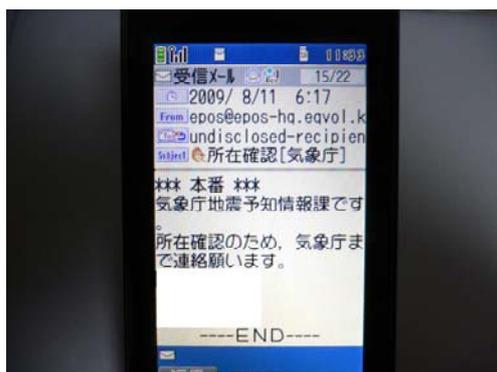
現在は、観測情報、注意情報、予知情報という3段階の情報が発表されます。予知の対象をプレスリップに限定したことにより、警戒宣言直前の注意行動につながる注意情報をようやく出せるようになったのです。

ここまでが前段の話で、これからはスライドを使って8月の駿河湾の地震、懸念される東海・東南海・南海地震、緊急地震速報をお話しします。

(以下スライド併用)

## 2009年8月11日駿河湾の地震 (M6.5)

最初に駿河湾の地震、8月11日に起きましたマグニチュード6.5の地震の話をしていきます。静岡県の方は、この地震が起きたときは朝の5時7分ですから、びっくりされたと思います。この地震で震度6弱が、焼津市や牧之原市、御前崎市などで観測されたわけです。



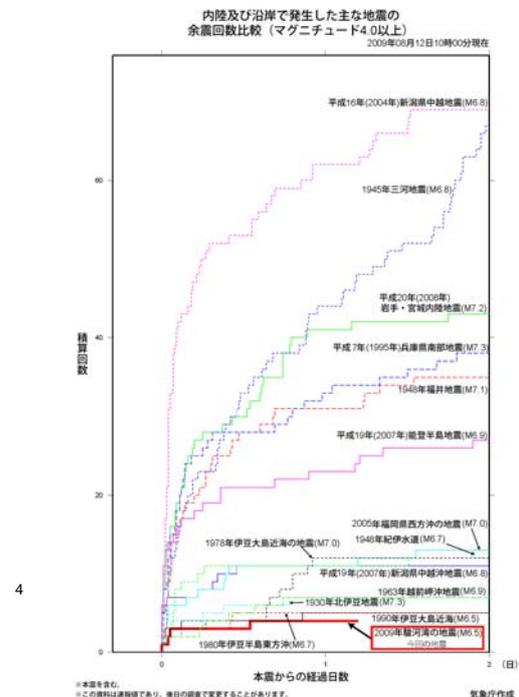
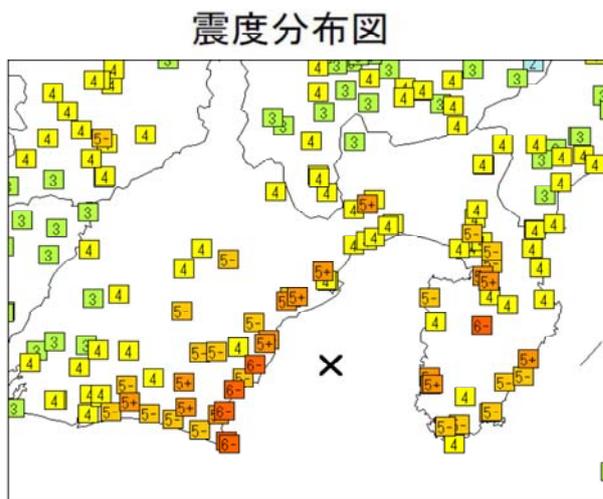
この地震を受け、気象庁はわれわれ判定会用の携帯電話で連絡するわけですが、そのときに来たメールです。朝一番のメールで、6時17分に来たメールです。本文のと

ころに「\*\*\*本番\*\*\*」と書いてあります。この「\*\*\*本番\*\*\*」と書いてあるのは、30年間で初めて見ました。30年間、一度も出たことがありません。毎月定例で1回は集まるのですが、もう300回ぐらい集まって、そのときは「\*\*\*訓練\*\*\*」と書いてあるのです。訓練が本番になった瞬間の映像です。

この下にいろいろな電話番号があるのですが、それは隠してあります。

## 震度分布図

これが震度分布図です。駿河湾の西海岸で震度6、それから伊豆半島の方でも震度6弱というのが出ています。6弱といえば、本来なら弱い建物は損壊するはずなのですが、今回は損壊しなかったようです。

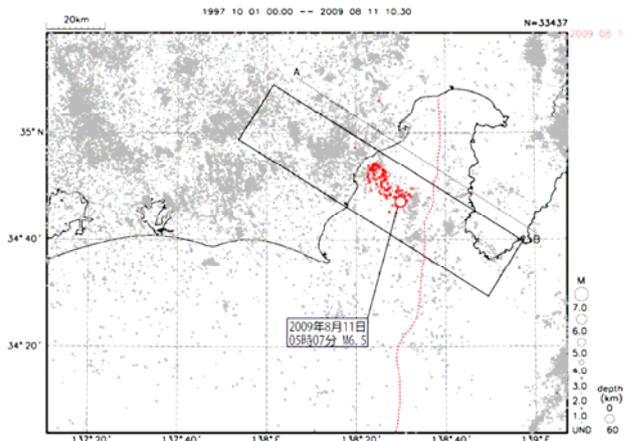


この地震の余震の発生具合を見たグラフです。縦軸に回数、余震が起こるたびに一つずつ増やしていくのです。回数を書いてあります。横軸は時間、日にち、日数で、左が0、右が3日目です。一番多いのは、新潟県中越地震、この地震は大変すさまじいものがありました。一番上のものです。大変多くありました。これはマグニチュード4以上の余震の数です。ここが地震発生1日目、2日目ですね。兵庫県南部地震は真ん中辺りです。今回の地震はここで、余震の発生回数が大変小さいという特徴があります。

これは余震分布です。赤い丸が今回発生した地震、これが本震になります。あとは余震になります。このような分布をしています。全体の余震域は駿河湾内にあります。

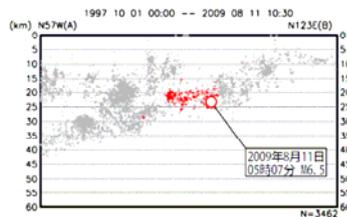
ここに長方形が書いてありますが、その断面図を取って見たのが下の図です。ですからここがA、こちらがBにしますと、ここがAで、こちらがBになります。断面図、深さ分布になります。10km、20km、30kmという深さがあります。フィリピン海プレートというプレートが静岡県の下に潜り込んで

最近の地震活動図



(印の大きさはマグニチュードの大きさを表す。印の形は深さの違いを表す。)

矩形領域内の断面図



境界で発生する地震ではないということが分かったわけです。ですから、これはもう関係がないということが分かったのですが、問題は、そのときに静岡県でひずみ計が変化したということがあります。問題は、このひずみ計の変化が、想定東海地震の前兆すべりに当たっていないかどうか、その判断が残されたわけです。

普段はこういう状態ですが、地震で大きく変化しました。こちらが静岡市、藤枝市、御前崎市ですが、このようにステップ状に変化しました。ですが、後ろを見ますと、ゆっくりと上向きで動いています。これがわれわれ

プレートが静岡県の下に潜り込んでい

るわけですが、その表面はここを通ります。今回の地震の余震分布を見

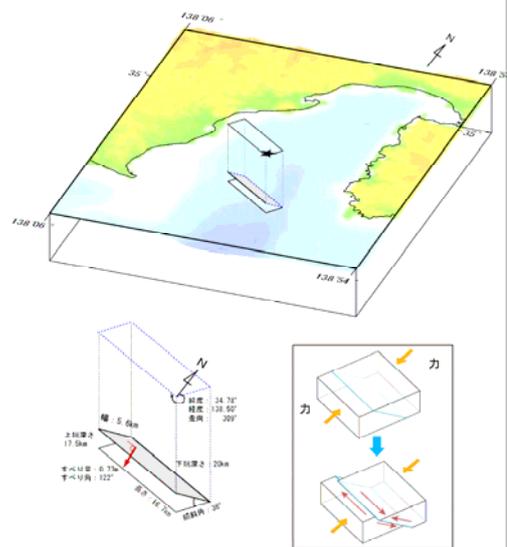
てみますと、沈み込んでいるプレートの内部で発生した地震であって、境界ではないということがすぐ分かる

わけです。

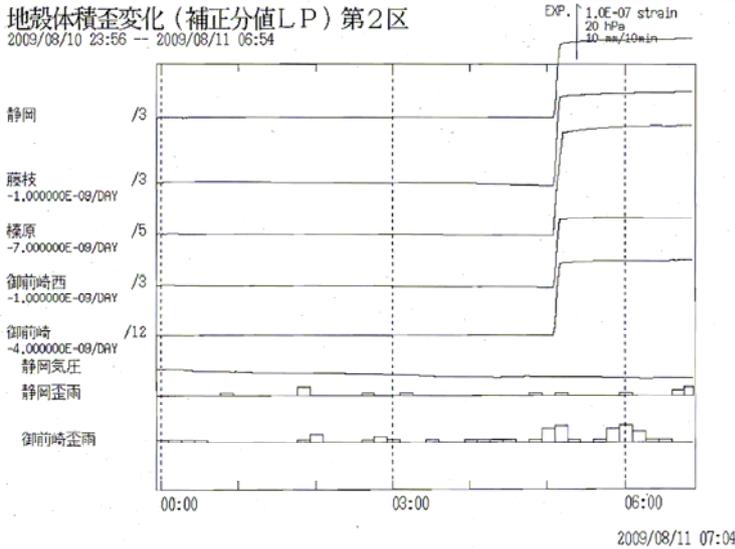
それから、この地震のメカニズムは、プレート境界型ではないということもすぐに分かりました。

このようなことから、これはプレートの内部で発生した地震であって、

6 11日 5時7分頃の駿河湾の地震の断層モデルの概念図



国土院

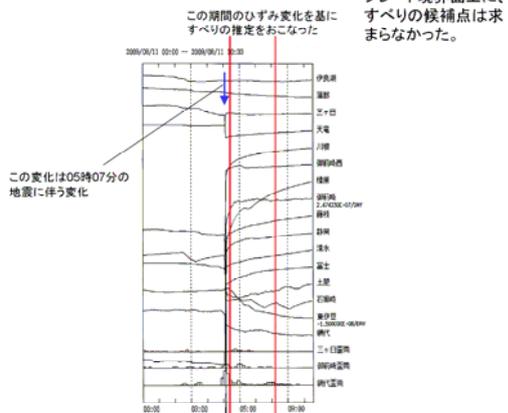
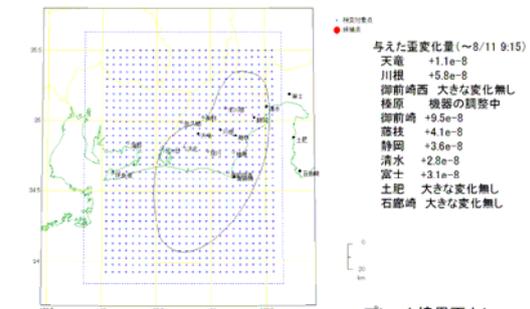


が心配している前兆すべりではないかというわけです。

これを拡大します。拡大すると分かりにくくなるのですが、拡大した図がこれです。右上がりに動いています。これが前兆すべりの特徴を有していないかどうか、それを判定するために私どもが、本番といわれる情報から始まって、朝の8時から続けて、その解析を気象庁でしたわけです。そのとき集められた会議は本番で、これは過去30年でたった1回です。それからその直後、7時過ぎには観測情報という情報を気象庁が発表しました。これが前兆すべりかどうか分からないので、地震が起こるかどうかは分からないという情報を出したわけです。これも正式に出すのは初めてです。そのために混乱が起きたようですが、そうこうしているうちに、これは時間軸が書いてあるのですが、6時間ぐらいかけてその変化がだんだん収まってきました。監視している変化のレベルでいろいろなことを考えるのですが、その変化のレベルが小さくな

地震直後からの歪変化による推定すべり候補点

解説資料



ってきて、普段の監視している状況にだんだんなってきました。その時点で気象庁が、その判断に基づき、11時過ぎに第3回目の観測情報を出して、この地震は直接的には想定東海地震に結び付くものではないという結論を出したわけです。そのように科学的な根拠に基づいて情報が出たということです。

私としては、二つの問題を指摘しておきたいと思います。昨日、新しく知事になられました川勝さんと知事室でお会いしました。そのときにいろいろ雑談をしたのですが、今回の駿河湾の地震で、私個人として二つの課題が残ったということをお伝えしました。一つの課題は、観測情報という普段使わない情報が初めて出たことです。そのために県民のアンケート調査にも出ていますが、観測情報というのは一体何だという疑問を多くの方が持たれたということです。そういうアンケート結果を見まして、普段使わない情報を突然出すということは、普段から啓発しておかなければいけません。それは誰が啓発活動をするのか、気象庁がやるのか、私ども研究者がやるのか、静岡県の防災部がやるのか、よく分からないのですが、とにかく県民の方には、普段使わない情報にこういうものがありますと、普段から使わなくても教えてあげることが大事ではないかと、私個人は思いました。普段使わない情報をどうやって知らせていくかということです。

もう一つの問題は、想定東海地震が発生した場合には強い揺れのすぐ直後には大津波が押し寄せるということを30年前から言い続けてきたつもりですが、今回の震度6弱、震度5強を経験した海岸付近の方が、「それ、東海地震だ。とにかく逃げないと」と思ったかという、そうでもなかったというアンケート結果が出ています。やはり日本全体の平均と同じなのです。テレビのスイッチを入れて、まずテレビから情報を得るという行動を取ったわけです。最近はそのような情報も大変早く出るようになりました。これは一つの驚くような状況ですが、今回はあまりに早く津波注意情報が出たために、テレビを見て安心したと聞いていますが、やはり想定東海地震が発生した場合には、強い揺れがあって、その直後に大津波が来るので、高台に避難しないといけないという、この原則をどうやってこれから教えていったらいいかということが課題として残りました。

皆さん、入り口でパンフレットをもらわれたかと思います。東海地震の予知というパンフレットにこれが入っています。今日来られた方は耳にたこができるほど聞かされたでしょうが、観測情報には「住民の方はテレビ、ラジオ等の情報に注意し、平常どおりお過ごしください」と書いてあります。これをよく覚えておいていただきたいと思います。

次に出る注意情報、これも直ちに避難するべきという情報ではありません。例えば自衛

隊が救助体制をつくる準備をしたり、体の不自由な方が避難するには時間がかかるので、多少前から準備したいという、そういう準備情報というのが2番目で、こういう注意書きがあります。

最後に、地震が起こる前に予知情報、警戒宣言が出ます。これによって初めて避難するなり、決められた行動を取るということになります。これは入り口でパンフレットをもらってご覧ください。

すべての情報は、自治体の広報やテレビ・ラジオ等を通じて住民の方に伝えられます。

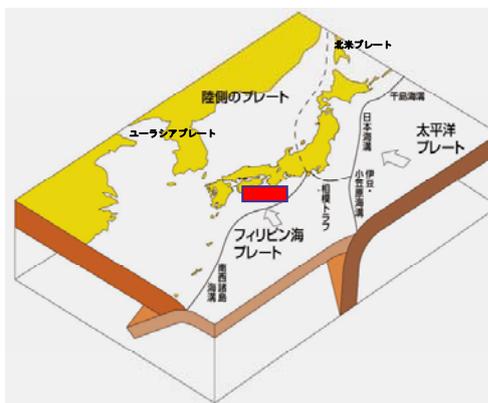
情報名	主な防災対策
<b>東海地震観測情報</b> 観測された震度が東海地震の発生現象であると判断できない場合は、震度現象とは関係がないことがわかった場合に発表されます。	●防災対応は特ではありません。 ●国や自治体等では情報収集連絡体制がとられます。 住民の方は、テレビ・ラジオ等の情報に注意し、平常通りお過ごし下さい。 (防災準備行動開始)
<b>東海地震注意情報</b> 観測された震度が前段階である可能性が高まった場合に発表されます。	●東海地震に対処するため、以下のような防災の準備行動がとられます。 ○必要に応じ、児童・生徒の帰宅等の安全確保対策が行われます。 ○救急部隊、救急部隊、消防部隊、消防関係者等の派遣準備が行われます。 ●気象庁において、東海地震発生につながるかどうかを検討する判定会が開催されます。 住民の方は、テレビ・ラジオ等の情報に注意し、政府や自治体などからの呼び掛けや、自治体等の防災計画に従って行動して下さい。
<b>東海地震予知情報</b> 東海地震の発生のおそれがあると判断した場合に発表されます。	●「警戒宣言」が発表されます。 ●地震災害警戒本部が設置されます。 ●津波や崖崩れの危険地域からの住民避難や交通規制の実施、百貨店等の営業中止などの対策が実施されます。 住民の方は、テレビ・ラジオ等の情報に注意し、東海地震の発生に十分警戒して、「警戒宣言」及び自治体等の防災計画に従って行動して下さい。

各情報発表後、東海地震発生のおそれなくなると判断された場合は、その旨が各情報で発表されます。

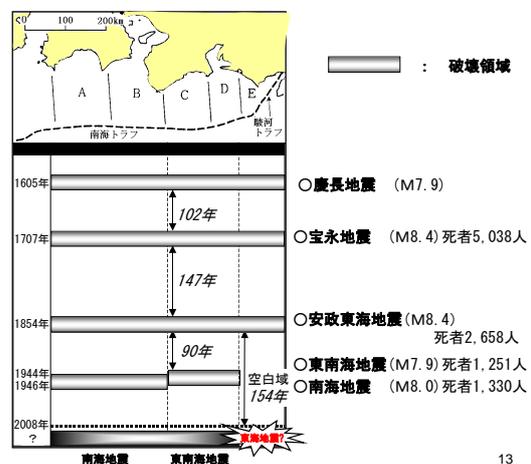
### 東海・東南海・南海地震

想定東海地震だけではなく、周辺で懸念される巨大地震があります。

### 日本周辺のプレート



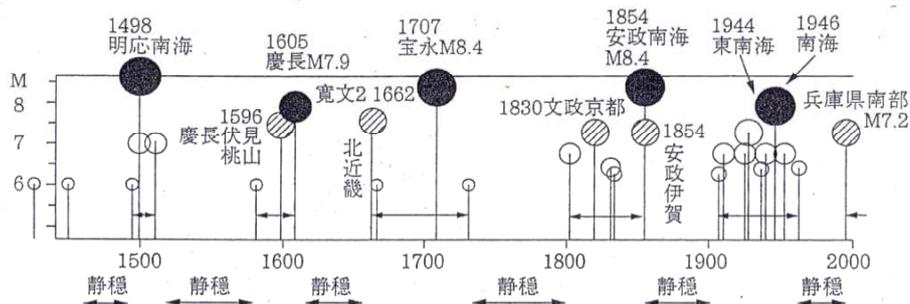
### 東海地震と東南海、南海地震の発生



こちらは西日本ですから、西日本の話をしますが、フィリピン海プレートという岩盤が西日本の下に潜り込んでいるわけです。その二つのプレートが衝突することによって、海の巨大地震が発生するわけです。

## 東海地震と東南海、南海地震の発生

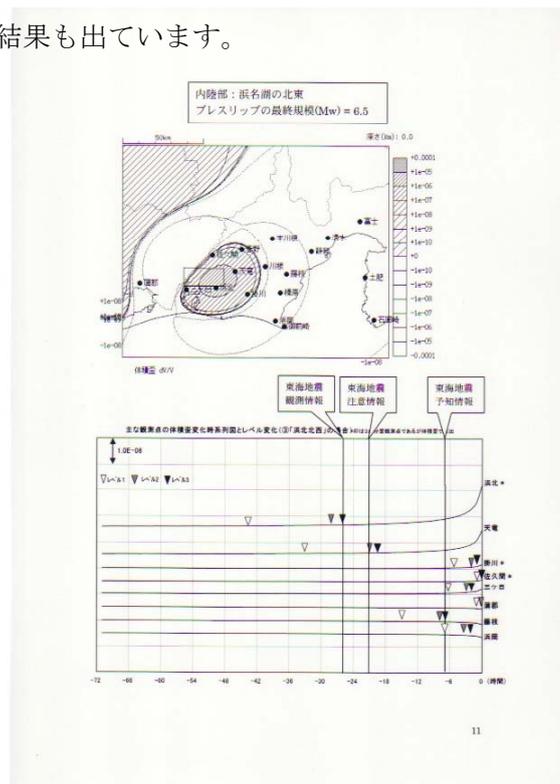
そのような地震というのは、過去繰り返して起こっています。100～150年の間隔で起きていますが、東海地震だけが、1854年の安政の東海地震以降、起きていません。起きていないというのは、先ほど言いましたように、単独で起こるのか、それとも東南海・南海地震と一緒に起こるのか、今のところは不明です。前回の昭和の東南海・南海地震から、もうだいぶたちました。折り返し地点を過ぎていますから、次の巨大地震が懸念されるわけです。



海域で起こる地震と同時に注意を払わなければいけないのは、この非常に大きな丸、これは海域の巨大地震です。横軸はここが1500年、それからここが2000年です。また、縦軸はマグニチュードを表しています。100～150年の間隔でこの黒い大きな丸の地震が起こるわけですが、その前後に集中して、内陸というか、陸地の直下で地震が起きやすくなります。統計上は前の40年と後の10年の期間に起こる被害地震の数、被害を有する地震の数は、ほかの時期よりも4倍大きいという統計的な結果も出ています。

ですから、大きな地震が起こる前では、内陸でも大きな地震が起きやすいので、注意を払う必要があるということが言えます。兵庫県南部地震、阪神・淡路大震災は、この次の巨大地震の前触れではないかと考える人も多いのです。活動期に入ったのではないかという意見の方も結構おられます。

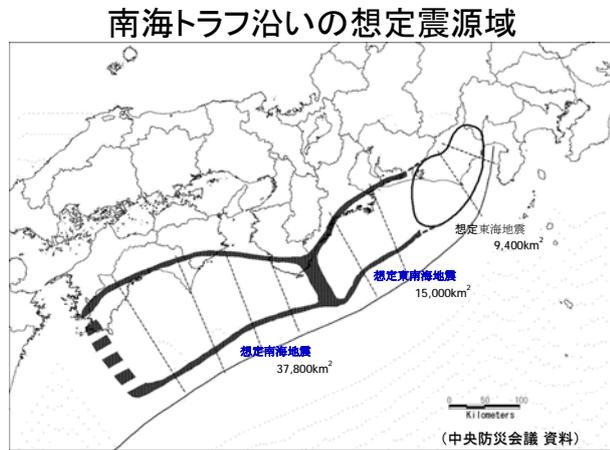
皆さんあまり目にしたことがないでしょうが、私も前兆すべりというものを検知して予知しようとしています。その前兆すべりというものは一体どんなものか、数値シミュレーションで再現したもの



があります。それがこの図で、時間ベースです。このようにひずみが増加して、だんだん加速してきます。最後に地震が発生するわけです。この加速状況を見てみますと、どんどん大きく、ぐーっと上がっていきませんが、最初の段階で、観測情報をここで出します。次に、あらかじめ決めた水準になりますと注意情報を出します。最後に、またあらかじめ決めたレベルに達しますと、予知情報というものを出します。こういう仕組みを考えています。

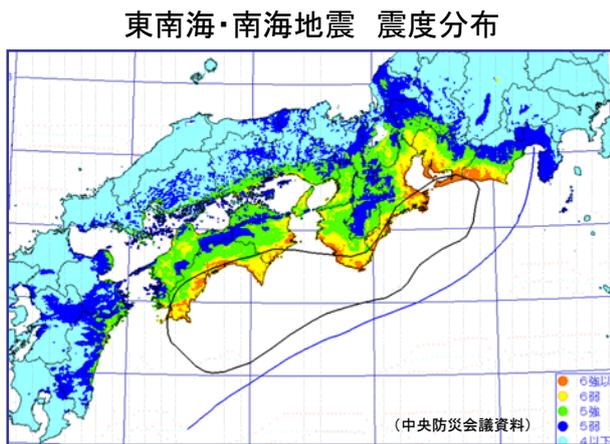
### 南海トラフ沿いの想定震源域

あと、懸念される東南海地震、南海地震の震源域は海底です。従って、前兆はとらえられないということになります。



### 東南海・南海地震 震度分布

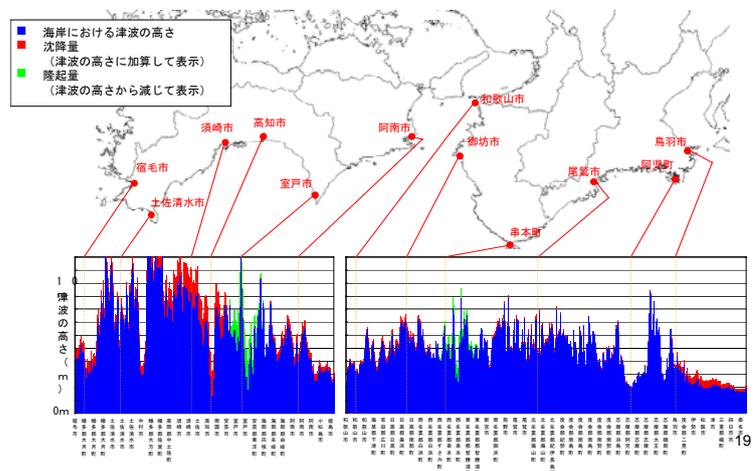
これは東南海・南海地震が同時発生した場合の震度分布図です。海岸は震度6強以上が目立ちます。震度6強以上ですと、木造家屋の倒壊が目立つようになります。



### 東南海・南海地震 津波の高さの分布図

津波の計算もしました。高知県ではもう大きな津波がきます。ここに10と書いてありますが、これは10m、一目盛り1mです。過去の被害状況で見ますと、津波の高さが1mを超えますと、家屋に被害が発生しはじめます。

### 東南海・南海地震 津波の高さの分布図 (満潮時)



2m を超えますと、大破します。建物が壊れて屋根が流されていくとか、家が壊される、全壊するという高さが 2m です。いずれも 2m 以上を超えています。

津波というものは水の波ですから、地形によって大きく変わります。例えば高知県を見ますと、土佐湾があります。U 字型の格好をしています。奥に行くほど幅が狭くなっていくわけですから、だんだん高さが増してきます。ですから、湾の形に添った高さ分布が、全体としては出てきます。特に一番奥、高知市とか須崎市では過去に大きな被害が出ていますが、このように大変高い津波が出るところがあります。それから三重県の方ですと、リアス式海岸があります。小さな湾だと、入り口よりも奥の方が狭いですから、局所的に高い津波になります。先ほど言いましたように駿河湾沖の地震の場合には、皆さん逃げなかったというわけですが、実際、想定東海地震とか東南海・南海地震が発生しますと、2m を超すような津波が一気に、2 分後に来襲します。ですから、あっという間に、スイッチを入れてテレビを見ている間に家ごと流されてしまうということが海岸で発生することになります。

### 東海・東南海・南海地震 の被害想定

### 「東海」「東南海」「南海」地震の被害想定 中央防災会議

これは中央防災会議で行った被害想定ですが、  
どういう連動パターンが起きるか、分からないのです。分からないから、東海地震だけを見た場合、東南海地震だけを見た場合、死者が何人で、全壊建物が 46 万棟ぐらいで

地震		東海	東南海	南海	東海+東南海	東南海+南海	東海+東南海+南海
被害	建物倒壊	6,700	4,000	2,400	9,500	6,600	12,200
	津波	2,300	2,900	8,700	3,700	11,800	12,700
	火災	600	300	100	800	500	900
	斜面災害	700	700	1,400	1,200	2,100	2,600
	合計	10,100	7,900	12,600	15,200	21,000	28,300
全壊建物数(万棟)	揺れ	17	10.9	5.4	24.7	17	30.9
	液状化	2.6	5.1	3	5.7	8.3	9
	津波	1	1.5	4.5	1.8	5.7	6.2
	斜面災害	0.8	0.8	1.4	1.3	2.2	2.7
	火災	25	20.7	8.4	36.8	31.3	47.3
合計	46.3	38.9	22.8	70.2	64.5	96	

<注>死者数は午前5時発生、全壊棟数は午後6時発生を想定し、最悪の値。

経済的被害は 「東海」で26~37兆円、  
「東南海」+「南海」で38~57兆円  
「東海」+「東南海」+「南海」で53~81兆円

21

すね。それから南海地震だけを見ますと。それでもまだ分からないので、東海と東南海が連動して起きた場合の被害、東海は 1 万 1000 人が亡くなって、70 万棟が壊れる、だんだん分からなくなってくるので、最後は全部一斉に起こしてしまおうという計算をして、全部一斉に起こした場合には 2 万 8000 人が亡くなって、96 万棟の全壊建物が出るという計算になったわけです。ちなみに阪神・淡路大震災の死者数は 6400 人余り、全壊建物は 10

万棟ぐらいです。10万棟と96万棟では10倍ぐらい違います。

経済被害も計算してみました。東海地震だけですと、最悪で37兆円、やはり阪神・淡路大震災の経済的被害は10兆円と見積もられています。その何倍にもなります。全部一斉に起きた場合には81兆円という数字になります。阪神・淡路大震災の10兆円と比べれば、何倍も大きな値になります。ちなみに首都直下地震が起きたときは、経済被害というのは112兆円になります。

### 留意すべき問題

留意すべき問題はたくさんありますが、とにかく防災対策というものが大変大事です。

### 留意すべき問題

- 地震予知は困難
- 内陸地震発生にも注意
- 昭和南海地震の規模より大きい
- 同時発生や連動を考慮した防災対策の確立
- 長周期地震動の発生
- 即座に対応できる広域防災体制の確立

23

### 東南海・南海地震の地震防災戦略

中央防災会議が中心になり、地震の被害を減らすために戦略を考えられないかということで、数値目標を立てて努力しようということを行いました。10年間で死者を半分に減らせないか、10年間で経済被害を半減できないか、こういうものを地震防災戦略と名付けています。

### 東南海・南海地震の地震防災戦略

(2005年3月中央防災会議)

#### 人的被害軽減戦略

今後10年間で死者数を半減  
(死者数17800人から9100人へ)

#### 経済被害軽減戦略

今後10年間で被害額を半減  
(被害額57兆円から31兆円へ)

24

### まとめ1

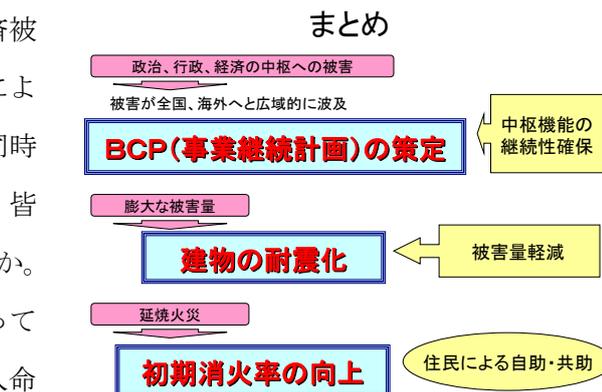
基本的に大事な対策は、大きく分けて三つあります。まず建物の耐震化です。皆さんも努力なさっておられると思いますが、なされていない方もおられるかと思います。建物の耐震化を図ることによって、例えば阪神・淡路大震災で9割近い方は木造家屋の倒壊の下敷きになって亡くなっていますから、建物が壊れなければ死者数は大幅に減らせます。それから、建物が壊れなければ経済被害も十分に抑えられますので、建物の耐震化ということが大事です。それから、首都直下地震や巨大地震の場合には火災の発生があります。火災で家が焼けて、その巻き添えで亡くなる方が出ます。従って、火災を減らせば死者も減

るでしょうし、建物が焼けませんから経済被害も減らせるということで、これは住民による自助・共助の努力です。消防自動車は同時多発する火災には手も足も出ませんから、皆さんが自発的に、火が出たときにどうするか。それから隣近所の火事も、みんなで手伝って消すという具合にして火災を減らせば、人命も、経済被害も減らすことができるわけです。

もう一つは経済的な波及効果です。神戸のときも経済的に大きな被害が出たわけですが、それが企業とか、中央官庁も含めて、大企業はすべてこのような事業継続計画、地震が起きても、地震の前とあまり変わらない事業を続けられるという計画をあらかじめ立てて実行してください。分かりやすい例を挙げれば、例えば会社の持っているデータのバックアップをどこか別の場所に保管しておく。会社が大きな被害を受けたときには、そのバックアップのデータを使って、前と同じような事業が、経済活動ができるようになります。

### 緊急地震速報

このような巨大地震が、日本ではこれからまだまだ発生します。西南の方ばかりではなく、東北地方から北海道の太平洋側でも巨大地震が懸念されています。そのような中で、緊急地震速報というものが実施されるようになったわけです。



先ほどから話に出ている中央防災会議というのは、こんな感じです。総理大臣が座長を務め、静岡県知事も参加しています。こういう場所で、国の防災を決定するわけです。

緊急地震速報については詳しくお話ししませんが、地震波の波に特徴があることから、その地震波の波の特徴をうまく使って、大きな揺れが来る前に情報を提供するというシステムです。従って、地震予知とは全く違います。地震予知というのは、地震が起こる前

に情報を提供するものですが、緊急地震速報というのは、地震が起きた後、直ちに状況を



29

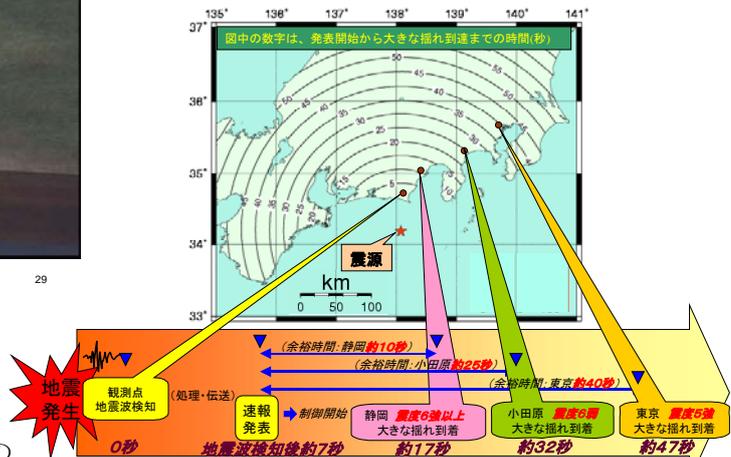
伝えるというところに違いがあります。

このような情報は、例えば静岡県の御前崎の南方で地震が発生しはじめたとします。そうしますと、静岡市までは約 10 秒の余裕時間があります。小田原まで 25 秒、東京まで 40 秒といった具合に、数秒から数十秒の余裕時間が、強い揺れが来るまでに取れるということです。

ですから、これの非常につらいところは、足元で地震が発生したときは、強い揺れが来る前に情報が出されなくて、足元に強い揺れがすぐに来てしまうという、直下地震ではあまり時間が稼げないのです。

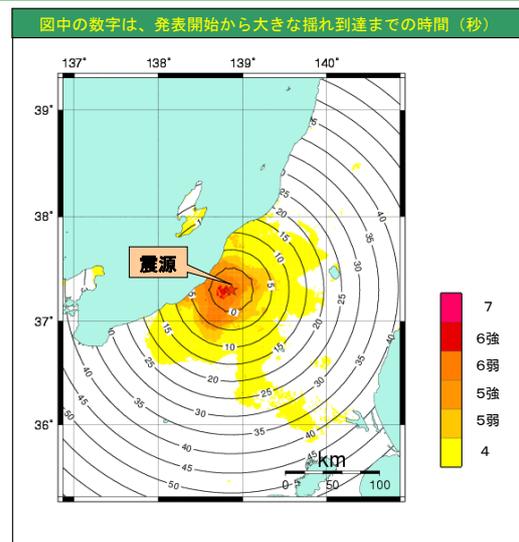
### 緊急地震速報による余裕時間の例

(想定東海震源域の南端付近に震源)



### 緊急地震速報による余裕時間の例

(平成16年新潟県中越地震)



31

### 緊急地震速報の活用

○緊急地震速報が発表されてから、実際に大きな揺れが来るまでには、**わずか数秒～十数秒の猶予時間**しかありません。

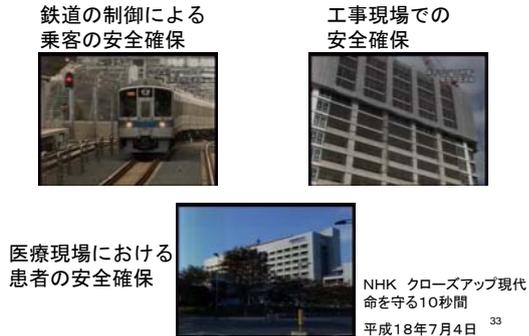


○しかし、このような短い時間であっても、**あらかじめ対応を決め、訓練を行う**ことで、**災害を軽減**することが期待できます。

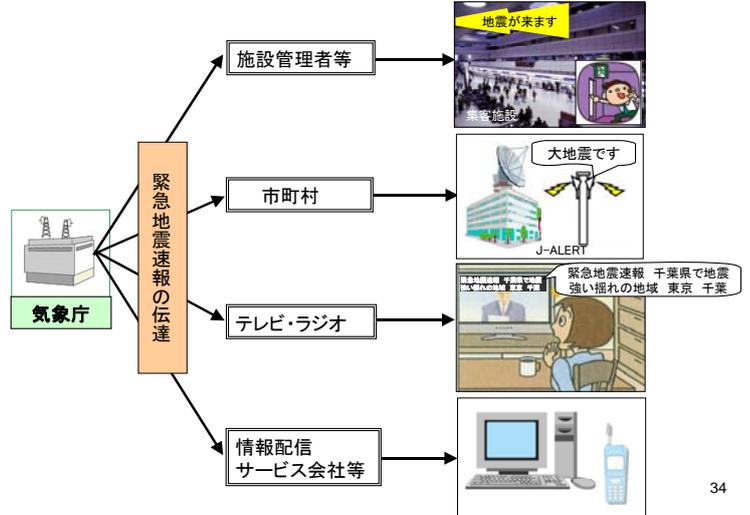
32

このような数秒から数十秒の猶予時間しかありませんが、あらかじめ対応を決めて訓練を行っておけば、災害を軽減することができることもあるということです。小学生とかの方が、学校で訓練しているので、よく対応を知っているのです。

## 実際の活用例



## 想定される緊急地震速報の伝達手段



34

実際には鉄道でも使われておりますし、工事の現場、それから病院、手術をしている最中に強い揺れが来る、その前に適切な対応を実施するのです。

このような情報というのは、いろいろな形で流されます。今回の駿河湾沖の地震では、最初の地震を検地してから3.8秒後に情報を発信しています。

## 緊急地震速報の受信端末の例



受信端末も、いろいろな種類があります。大変多数の業者が参加しています。表示方法もいろいろあります。私の家の緊急地震速報の端末はケーブルテレビを利用しています。

テレビでは、テレビを見ていないと情報が得られないのですが、NHKの場合は情報入手と同時に、このような情報を出すわけです。

NHKの場合は、全国に流せる仕組みがありますので、全国一斉に流れます。ですから、駿河湾沖で地震が起きたときには全国一斉、北海道から沖縄地方にまで緊急地震速報が流れたわけです。民放の場合はエリアがあ



36

りますので、地域ごとに流れます。

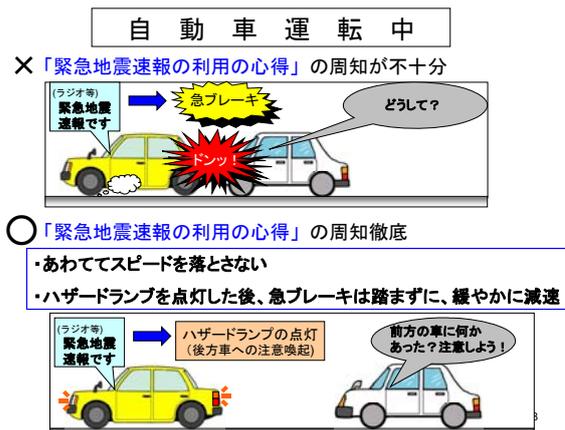
## 集客施設

緊急地震速報で心得ておかなければいけない大事なことはまず身の安全を図ることです。人がたくさん集まるような、集客施設といわれるデパート、スーパーとか、人が集まる場所があります。そういうところでは、緊急地震速報が出た場合、入り口に殺到しないということです。そのままの姿勢でお待ちくださいということが大事です。とにかく入り口に殺到しない、殺到することによって二次災害が大きくなってしまふことになります。



## 自動車運転中

自動車の場合は、情報を得ている運転手と情報を得ていない運転手が高速で走っていることがあります。そのようなときに、緊急地震速報を聞いた自動車が急ブレーキを踏めば、後ろの車は当然追突してしまいます。従って基本は、情報を得た場合には、ハザードランプを点灯し、後ろの車に注意を促して徐々にスピードを落とすということが大事です。



## まとめ

- 様々な施設において、**減災に向けた利活用に管理者が取り組む**ことを期待
- 家庭などの一般向けには、『**緊急地震速報利用の心得**』の周知徹底が必要
- 緊急地震速報の**利活用の促進**、利活用に伴う**混乱防止**に向けた**政府一丸**の取り組みが必要

このような普段の心得というものを、あらかじめ考えておかなければいけません。これについても気象庁が用意したパンフレットが入り口のところに置いてあります。お持ちでない方は、お帰りの際にお持ちください。ご清聴どうもありがとうございました（拍手）。