

□ 気象庁が発表する地震・津波情報について

気象庁地震火山部地震津波監視課 横山博文

気象庁では、全国に地震計や震度計を設置し、24時間常時地震活動を監視しています。こうして得られたデータをもとに、津波予報や地震情報を発表しています。また、東海地域には大規模な地震の前兆現象を捉えるため、地震計の他、地殻変動(地殻岩石歪(ひずみ)、伸縮、傾斜)、地下水、潮位などのデータも常時監視しています。さらに、大学等の研究機関が設置した地震計などのデータも気象庁で一元的に収集し、処理・解析した結果を地震調査研究推進本部に報告すると共に、地震に関する調査研究の推進のため、大学等関係機関に提供しています。

このように気象庁では、非常に数多くの観測データをもとに、様々な情報を発表しています。これらの情報の流れやその内容について理解して頂き、防災活動に有効に活用して頂きたいと思えます。また、気象庁では最新の情報通信技術を取り入れ、地震・津波情報の高度化に向けた技術開発を行っており、これについても紹介します。

1 津波予報

海底の地下浅いところで大きな地震が起こると津波が発生し、沿岸に襲来します。気象庁は、日本及びその周辺に発生する地震活動を常時監視し適時に津波予報や地震情報を発表するため、全国約180か所(約60km間隔)に地震計、全国約600か所(約20km間隔)に震度計を設置しています。また、津波監視のため全国66か所に検潮所、10か所に超音波式の津波観測施設を設置し、これら76か所の観測点には、巨大津波観測施設を併設しています。これらのデータを24時間体制でリアルタイムに処理・解析し、地震発生状況を監視しています。津波の発生の恐れがある場合は、即座に津波予報を発表します。津波予報は、全国6カ所にある津波予報実施官署(札幌、仙台、東京、大阪、福岡、沖縄)から発表されます。地震が起こると津波予報実施官署では、常時伝送されている各地の地震計の記録をもとに直ちに震源とマグニチュードを求めます。その結果、津波の発生が予想される場合、その地域に対して、予想される津波の高さにもとついた津波予報

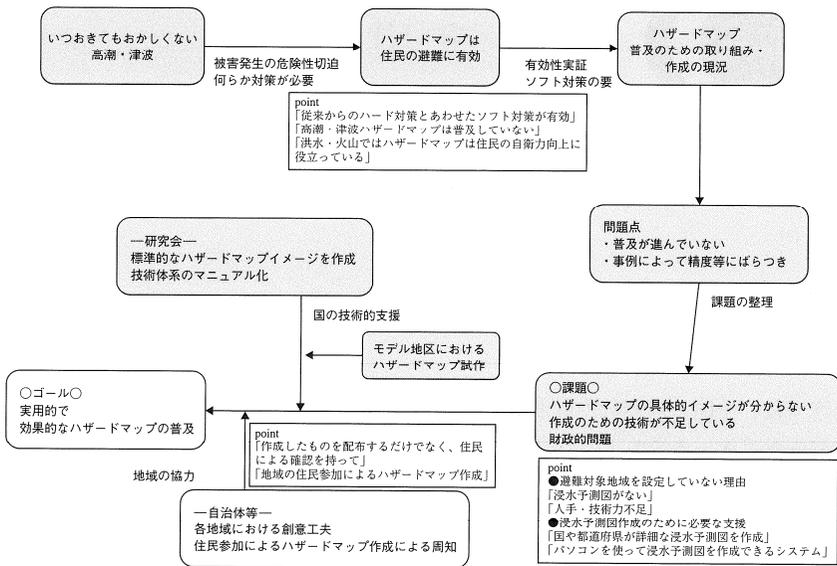


図-3 ハザードマップの普及に向けたフロー図

津波・高潮ハザードマップ研究会の概要

(検討内容)

- 1) ハザードマップの防災対策における役割、求められる内容
- 2) 海岸保全施設等の効果を考慮した精度の高い浸水予測手法の開発
- 3) モデル地区におけるケーススタディ (ハザードマップの試作)
- 4) ハザードマップによる各種情報の住民への公開方法についての検討
- 5) 地方自治体がハザードマップを作成する際の指針となる要領の策定
- 6) その他 ハード対策とソフト対策を有機的に組み合わせた効率的な防災対策のあり方

(委員)

座長	河田 恵昭	京都大学防災研究所 巨大災害研究センター長
	磯部 雅彦	東京大学大学院教授
	今村 文彦	東北大学工学部 災害制御研究センター教授
	片田 敏孝	群馬大学助教授
	中野 晋	徳島大学助教授
	廣井 脩	東京大学 社会情報研究所 教授
	藤吉洋一郎	NHK 解説委員・大妻女子大学教授
	山田 正	中央大学教授

(開催経緯)

第1回 平成14年11月22日
 第2回 平成15年2月25日
 第3回 平成15年5月1日
 第4回 平成15年6月17日

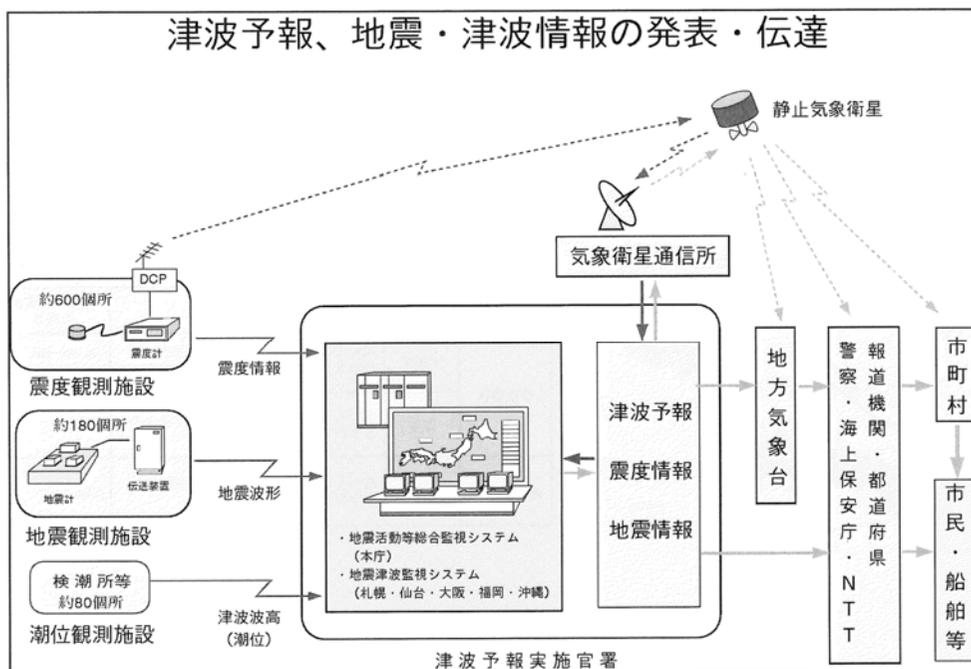
議事録や資料は国土交通省のホームページでご覧になれます。

を発表します。また、津波の到達予想時刻や実際に観測された津波の高さ・時刻を津波情報として発表します。この津波予報・情報は防災関係機関、報道機関等に直接伝えられるとともに、テレビ、ラジオ等を通じて住民の皆さんに伝えられます。

気象庁では、これまで、津波予報の迅速化と予測精度の向上に努めてきましたが、平成 11 年(1999 年)4 月から、津波の予測を従来の経験式にもとづく方式から、コンピュータシミュレーション技術を用いた新方式に改め、同時に予報対象区域も全国 18 区から都道府県別の沿岸に対応するよう 66 区にし、予測精度の向上ときめ細かい防災対応ができるようにしました。

この方式では、海域で発生する多数の地震を想定し、それぞれについてコンピュータシミュレーションにより、沿岸各地での津波の高さと到達時刻をあらかじめ計算し、その結果をデータベースに蓄積しておき、地震発生時に決定した震源と規模に対応する結果をデータベースから検索することにより、即座に各予報区における津波の高さと到達予想時刻を求めて発表します。

また、我が国から遠く離れている環太平洋域で発生する遠地地震により津波が来襲することがあります。このような津波に関してはハワイの太平洋津波警報センター(PTWC)等と連携をとりながら本邦への津波の有無を判定し津波予報の発表を行っています。



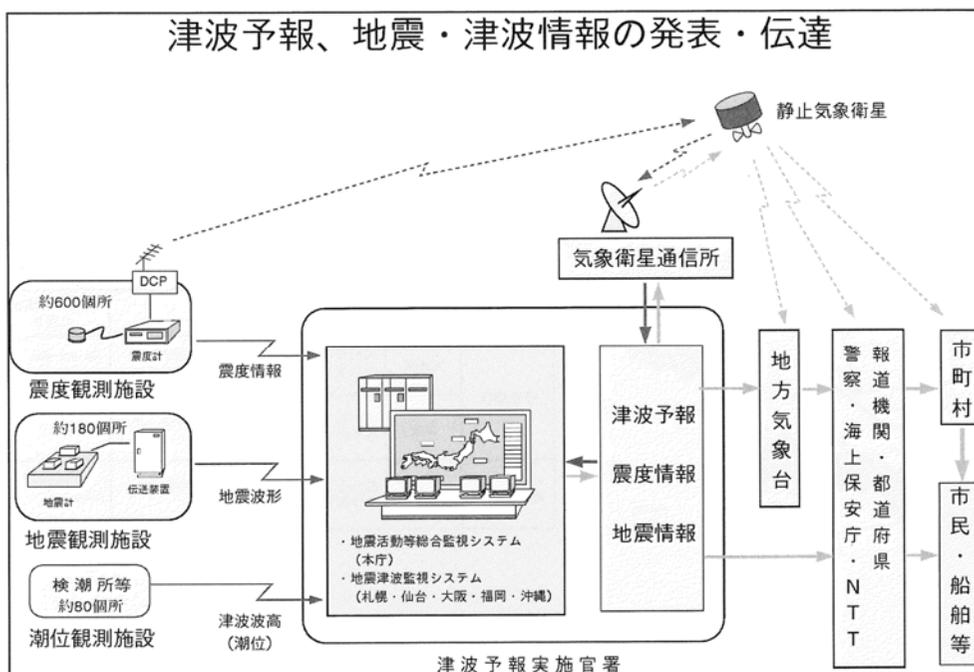
2 地震に関する情報

地震が起こると、気象庁で震度計、地震計による観測成果などを情報として発表します。

震度 3 以上を観測する地震が発生した場合、地震発生後約 2 分で震度 3 以上となった地域の名称を発表します(「震度速報」)。また、震源とマグニチュードを求め、津波の有無を判定します。津波の発生が予想される場合は、直ちに津波予報を行います。津波が発生しない場合は、発生時刻、震源地、マグニチュードと津波の心配がない旨の地震情報(「震源に関する情報」)を発表します。その後、各地域の震度(全国 182 地域)や大きな揺れが観測された震度観測点のある市町村名などを含む地震情報(「震源震度に関する情報」)を発表します。また、震度 1 以上の地震については、各地点の震度の情報(「各地の震度に関する情報」)を随時発表します。

都道府県では、平成 8 年(1996 年)以降、自治省消防庁の補助事業等により、ほぼ各市町村毎に震度観測点を整備しています。気象庁では、平成 9 年(1997 年)10 月以降、各都道府県の協力を得て、これら地方公共団体の震度計データの提供を受け、気象庁の震度データと合わせて、地震情報に含めて発表しています。平成 15 年(2003 年)8 月現在、情報発表に活用している観測点数は、気象庁約 600 地点、地方公共団体約 2800 地点の合計約 3400 地点となっています。

先に述べた津波予報や地震・津波情報などの防災情報発表の迅速、確実化を図るため、観測データの収集及び情報の発表には、地上回線に加えて、静止気象衛星「ひまわり」を利用したシステムも利用しています。さらに、平成 11 年(1999 年)9 月から津波予報及び地震情報等は、緊急防災情報ネットワークの整備に伴い通信衛星を利用して発表も行っています。



3 余震に関する情報

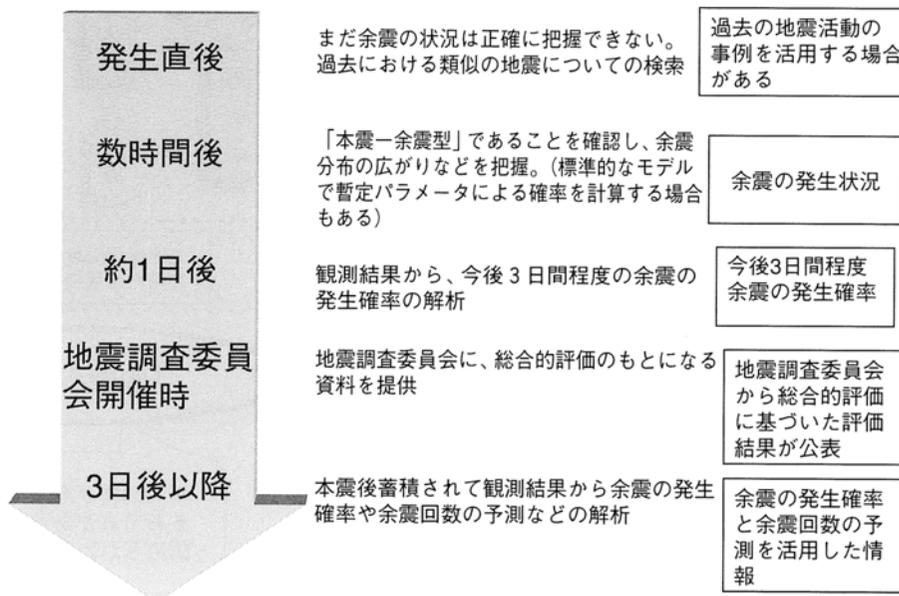
大きな地震が発生すると、その後、それよりも小さな地震が同地域で発生します。このとき最初の大きな地震を本震、その後に引き続き起こる地震を余震といい、このような地震活動のパターンを「本震一余震型」といいます。余震は、本震で破壊された断層の領域で発生します。地震活動のパターンには「本震一余震型」の他に、「本震」と言える地震がなく、地震活動が消長を繰り返しながら継続する「群発型」などがあります。

地震活動が、「本震一余震型」の場合、余震活動には、一般に次のような2つの性質があります。
①余震の発生回数は、日々減少していく。
②大きな地震の回数は小さな地震に比べると少ない。
このような性質をもとに余震の発生状況から、「大きめの余震がいつ頃までに何パーセント発生する可能性があるか」を求めたものが、余震の発生確率です。

大きめの余震の予測についての解析作業は、震度5弱程度以上を観測する地震が発生した場合に行います。その後の活動が「本震一余震型」であることが分かった場合、余震の発生確率を求めます。この結果は、本震で強度が弱くなった建物が大きめの余震で壊れる可能性がある場合の対策等に役立ちます。

余震に関する情報

震度5弱程度以上を観測する地震が発生した場合で「本震一余震型」のとき



4 東海地震に関する予知体制

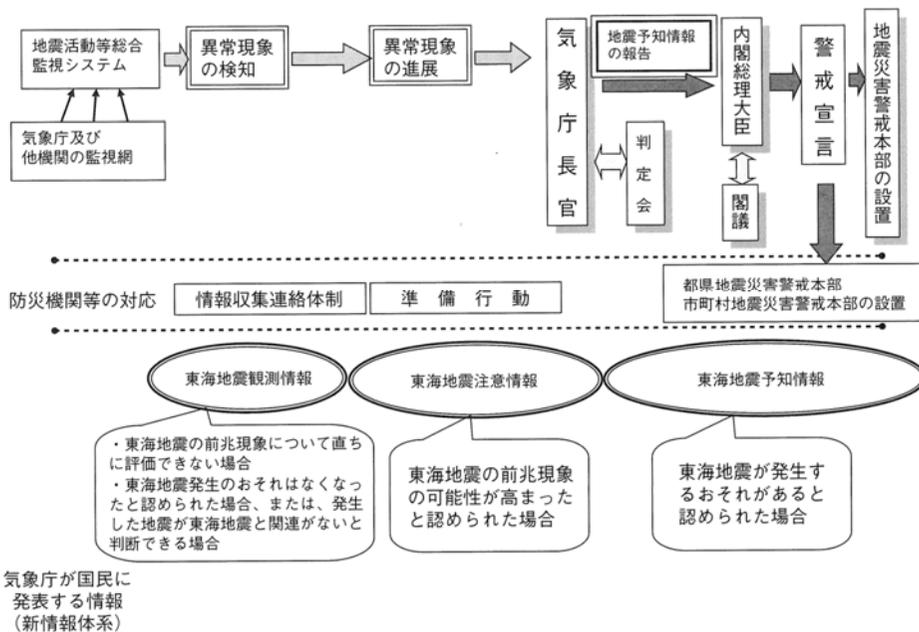
昭和 51 年(1976 年)の地震学会で、東海地域に発生が予想される大規模な地震の震源域が駿河湾奥にまで及ぶおそれがあり、これに対して短期直前予知体制の整備を含む地震防災対策の抜本的強化が必要との発表(石橋説)がなされました。これをきっかけとして、昭和 53 年(1978 年)に、地震を予知し、地震による災害を防止・軽減することを目的とした「大規模地震対策特別措置法」が施行されました。ひとたび東海地震が発生すると、その周辺では大変な被害が生じると予想されます。そこで、東海地震の発生によって著しい被害が予想される地域が、同法により「地震防災対策強化地域」として指定され、数々の防災対策の強化が図られています。

東海地震は、その発生メカニズムや予想震源域がある程度判明していることから、現在日本で唯一予知の可能性が高いとされている地震です。気象庁では東海地震の予知のため、東海及びその周辺地域の地震・地殻変動などの各種観測データを気象庁に集中テレメータすることにより、24 時間体制で前兆現象の監視を行っています。

観測データは、気象庁の施設のものだけでなく、東京大学、名古屋大学、国土地理院、防災科学技術研究所、産業技術総合研究所、海上保安庁、静岡県からも提供頂いています。

気象庁では、東海地域で異常な現象が捉えられた場合、それが大規模な地震に結びつく前兆現象であるかどうかを緊急に判断するため、わが国の地震学研究の第一人者 6 名からなる地震防災

東海地震に係る地震予知情報の報告



対策強化地域判定会(以下、「判定会」)を招集し、データの検討を行うことにしています。判定会での検討結果を受け、気象庁長官が「もうすぐ東海地震が起きそうだ」と判断した場合、ただちに気象庁長官はその旨を内閣総理大臣に「地震予知情報」として報告します。「地震予知情報」の報告を受けた内閣総理大臣は、ただちに閣議を開き、「警戒宣言」を発令します。この「警戒宣言」の発令により、地震防災対策強化地域やその周辺地域全体が本格的な防災体制に入ります。

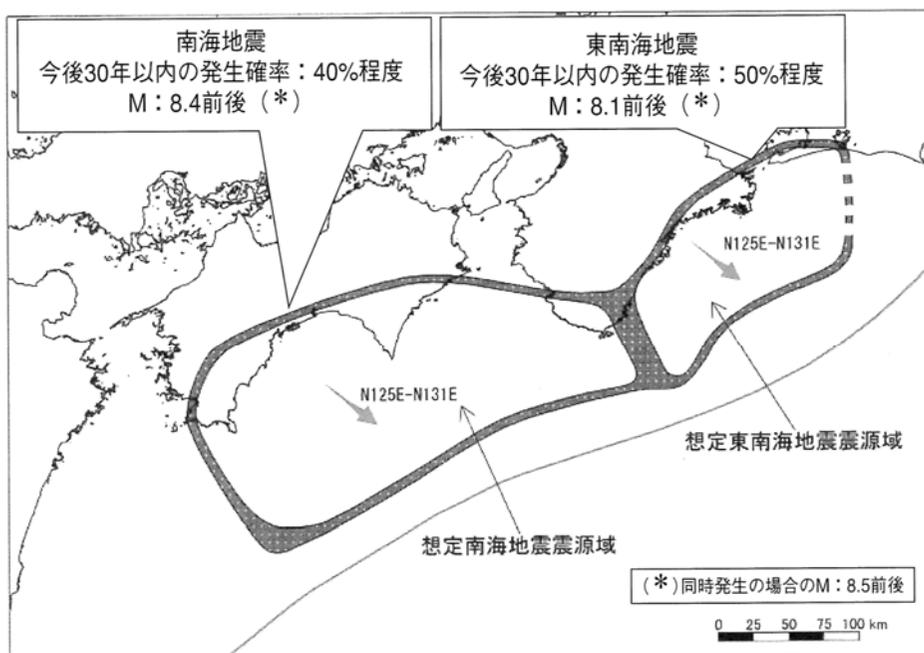
なお、平成15年7月28日、気象庁は国民に対して発表する東海地震の予知に関する情報体系を改めることとし、この新しい「東海地震の関連する情報」は、平成16年1月5日までに施行する予定です。「東海地震の関連する情報」では、「東海地震観測情報」(前兆現象かどうかはわからない段階)、「東海地震注意情報」(前兆現象の可能性が高まった段階)、「東海地震予知情報」(東海地震が発生するおそれがあると認められる場合)の3種類の情報を発表します。このうち、「東海地震予知情報」が総理大臣に報告する「地震予知情報」に対応し、「警戒宣言」の発令に結びつきます。また、「東海地震注意情報」をうけ、防災機関等では「警戒宣言」前の準備行動開始を決定するなどの対応がとられます。

5 東南海・南海地震の防災対策の推進

東南海・南海地震に備えて、政府の中央防災会議に「東南海、南海地震等に関する専門調査会」が設置され、国をあげてその地震対策を進めています。さらに、平成14年7月に「東南海・南海地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」が成立しました。この法律は、津波を含む著しい地震被害が生ずるおそれがあると認められる地域における地震防災対策の推進を図るため、「東南海・南海地震防災対策推進地域」の指定、「東南海・南海地震防災対策推進計画」の策定、地震観測施設等の整備、地震防災上緊急に整備すべき施設等について規定しています。

東南海・南海地震は遠州灘から四国沖にのびる南海トラフに沿って発生する地震で、1605年の慶長地震以降、100～150年間隔で発生しており、最も新しいものは、昭和19年(1944年)の東南海地震、昭和21年(1946年)の南海地震で、この地震による強い揺れや大きな津波によって、あわせて2,500名余りの死者が出ています。次の東南海・南海地震は今世紀前半にも発生する可能性が高いと言われています。この地震が発生した場合の被害は甚大なものになると予想されます。

気象庁は、想定震源域における地震活動や地殻変動の現状を明らかにする調査・研究を、関係省庁・研究機関と連携して進めていくことにしており、平成15年度には、この領域の観測を強化するため、自己浮上式海底地震計等の整備を計画しています。また、迅速な初動体制の確立と効果的な応急対策を実施するためのナウキャスト地震情報(6(1)参照)を活用した対策も推進します。

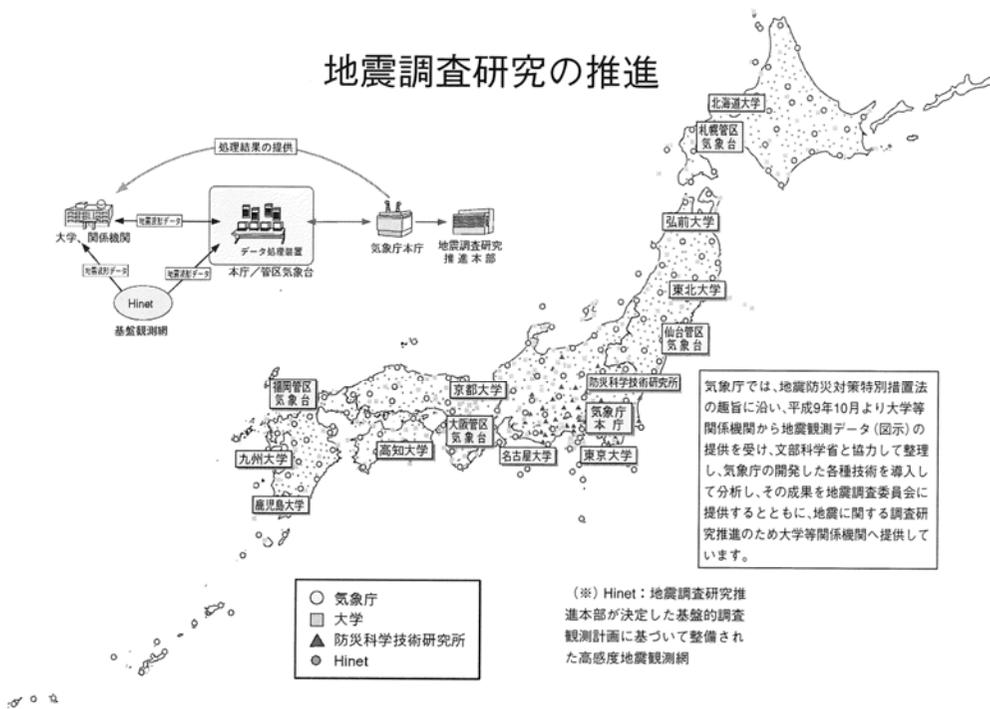


6 地震に関する調査研究の推進

地震に関する調査研究を推進するため、地震防災対策特別措置法に基づいて平成7年(1995年)7月、総理府(現在文部科学省)に地震調査研究推進本部(本部長二科学技術庁長官(現在文部科学大臣))が設置されました。気象庁は、本部長からの要請に基づき、「地域地震情報センター」として、各地域の大学など関係機関から地震に関する観測、測量、調査結果を収集し、地震調査研究推進本部に報告する義務を負っています。

このため、気象庁は平成9年(1997年)10月1日から大学等関係機関から地震観測データの提供を受け、科学技術庁と協力して地震の震源やマグニチュードを決定するなど全国の地震データを処理、分析します。これらの成果は、地震調査研究推進本部の地震調査委員会における総合的な評価のための重要な資料として利用されるとともに、地震に関する調査研究の推進のため、大学等関係機関へ提供されています。また、これら地震観測データを地震発生時に発表する防災情報に活用するとともに、その後の防災活動のために「地震・火山月報(防災編)」として、観測成果の研究機関等での有効利用のために「地震・火山月報(カタログ編)」としてそれぞれ毎年刊行しています。

地震調査研究の推進



7 地震情報の高度化

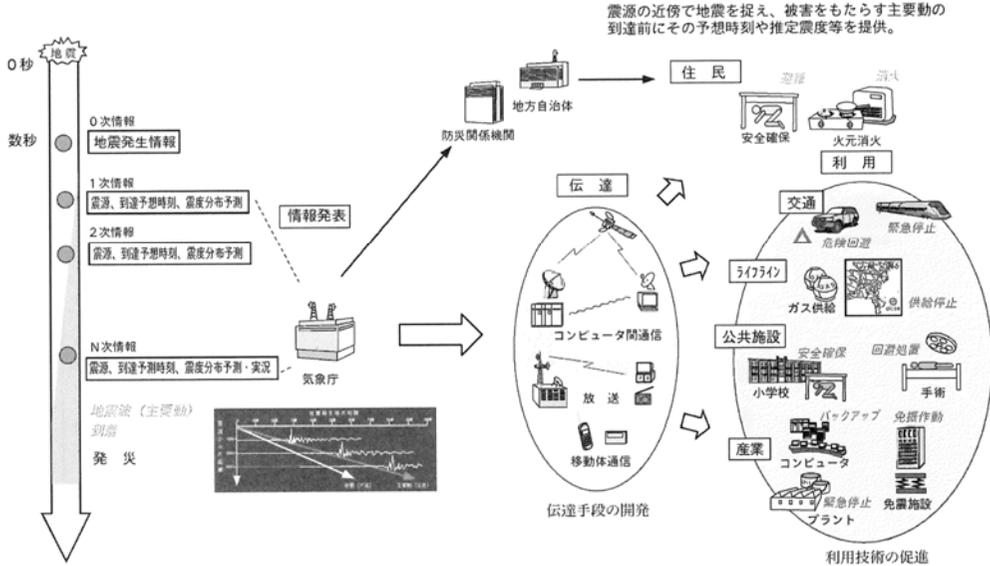
(1) ナウキャスト地震情報

地震は突発的に発生する現象であり、現在の地震学では、いつ・どこで・どの程度の規模の地震が発生するかを直前に予知することは、「東海地震」を除き困難です。このような状況のもと気象庁では、地震発生直後に震源に近い観測点での地震観測データから、速やかに震源の位置と地震の規模(マグニチュード)を計算し、それから予測される各地の震度を主要動(大きな揺れを引き起こす S 波と呼ばれる地震波)が到達する前に伝達・提供する「ナウキャスト地震情報」の実用化に向け、技術開発を進めてきました。このナウキャスト地震情報を活用することにより、主要動が到達する前に、例えば走行中の電車を停止させるといった鉄道の運行制御などの事前対応を行い、地震による被害を未然に防止・軽減することが可能になります。

ナウキャスト地震情報は、上に述べた「東海地震」や今世紀前半にも発生する可能性が高いとされる東南海・南海地震に対しても、被害軽減に大きな効果が期待できる重要な情報です。気象庁では、特定の地域を対象として、平成 15 年度中にこの情報の検証のための情報提供を開始する予定です。

ナウキャスト地震情報の提供

— 地震動による被害の未然の防止のために —



(2) 推計震度分布

気象庁は内閣府と共同して、全国を対象として1km四方のメッシュ毎に震度を推定して図で表示する「推計震度分布」を算出する技術を開発しています。これにより、震度計が設置されていない地域の震度を推計することで、全国もれなく被害の程度を推定し、防災活動の的確な初動体制をとることができるようになると期待されます。

平成7年(1995年)1月17日に発生した兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)では、情報通信網の寸断・輻輳などにより、最も揺れの激しかった地域に関する情報が集まりにくく、初期の段階では被害の全貌を知ることが困難な状況となりました。災害情報の収集もままならないこのような場合に、一刻も早い救出体制をとるために、情報通信が途絶したり震度計が設置されていない地域の被害を推定する指標となる震度を推計することが求められています。そこで、気象庁は、内閣府と共同して、全国を対象として1km四方のメッシュ毎に震度を推計して図で表示する「推計震度分布」を算出する技術を開発しています。

地震波が地下深くの硬い地盤から地表近くの軟らかい地盤に伝わる時に揺れの大きさが増幅される度合いは、地表地盤の種類によって異なります。「推計震度分布」は、この性質を利用して、日本全国を網羅した1kmメッシュ毎のデータベースである国土数値情報を利用して地表近くの地盤の硬さ等を分類し、予め算出したメッシュ毎の地盤のデータを基に、観測値のない場所での震度を計算して得られたものです。

「推計震度分布」は、災害発生後の初動体制の確立や応急対策を効果的に実施するなど防災対

応への利用に大きな期待が寄せられており、近い将来には、国及び地方公共団体等の防災関係機関にオンラインで提供するほか、報道機関にも同様に伝え、テレビ放送等を通じて広く国民に提供する予定です。

面的な推計震度分布情報の提供

－ 迅速・的確な初動対応のために －

