

第17回 東海・東南海・南海地震津波研究会 講演要旨

日時：平成13年12月26日

会場：大阪国際交流センター

講演：「中央防災会議における東海・東南海・南海地震津波対策に関する検討状況」

内閣府参事官補佐 地震・火山対策担当 齊藤 誠 氏

○発表の要旨○

(1) 中央防災会議の組織について

- ・今年1月の省庁再編に伴い、専門調査会には、閣僚・指定公共機関長に加えて学識経験者も含まれ、若干強化された。そして、専門委員だけでも専門調査会が行えるようになった。
- ・内閣では特命担当大臣として、新たに防災担当大臣が任命された。
- ・現在、4つの専門調査会が存在する。

東海地震に関する専門調査会

- ・「東海地震に関する専門調査会」はこれまでに、震源域の見直し・地震被害・津波の高さ等について取りまとめ、中央防災会議で報告している。
- ・来年には、地震防災対策強化地域となった東海道圏167市町村を、大々的に見直す計画である。

今後の地震対策のあり方に関する専門調査会

- ・「今後の地震対策のあり方に関する専門調査会」は、地震対策の現状を洗い出し、地震に対して民間がどのように動くべきか、公共機関の役割も含めて、検討している。

東南海、南海地震等に関する専門調査会

- ・「東南海、南海地震等に関する専門調査会」は、中部圏・近畿圏等における大綱作成などの防災対策強化に資するため、地震被害の想定や防災対策のあり方について審議し、東南海・南海地震だけでなく、内陸地震も含めて検討する。
- ・「中部圏、近畿圏等」とは、阪神・淡路大震災を契機として、大都市部における地震対策が重要であることを意味している。
- ・南関東地域については、「南関東地域直下の地震対策に関する大綱」で平成10年に見直されたが、近畿圏・中部圏については手つかずのままであり、検討が必要である。
- ・近畿圏・中部圏に被害を及ぼす地震として、当然東南海・南海地震は非常に大きな影響力を持つことが考えられ、大都市部の地震対策、主に大きな津波と非常に広域で同時多発的に発生するような地震に対して、広域

的にどのような対策を取るのかについて研究するため、専門調査会が設けられ、検討が始められている。

防災基本計画専門調査会

- ・「防災基本計画専門調査会」は、特に原子力災害、風水害の防備について、防災基本計画の見直しを行っている。
- ・防災計画は基本的な問題についての対策を検討しており、ハザードマップの整備を念頭に置きながら検討されている。

(2) 東海地震に関する専門調査会

1) 検討の流れ

- ・この20数年間の観測データによる知見から、震源域はこれまでの考えとは少し異なっていることが指摘され、GPS（人工衛星測量）等の観測成果から震源域の見直しが行われている。
- ・現在は地下プレートの状況把握や固着領域の推定、被害予測手法、GPSの進歩、海底調査など震源域や被害予測の新技术が進歩しており、直前予知の可能性を踏まえた想定震源域の位置、形状が調査できる。
- ・それらより、各地域で予想される地震の揺れや津波高さを導きだし、著しい被害を受ける範囲として防災強化地域の範囲を設定し、より正確な予知をより的確に防災対策へ反映させるべく検討している。

2) 東海地震における震源域の検討

- ・東南海断層モデルにおける震源域は、東南海地域の東側（御前崎周辺）に位置する「なすび型」の地域にあり、未破壊領域はその西側に分布する。
- ・フィリピン海プレートがユーラシアプレートに沈み込んでいくうえで、存在が明瞭な北側部分は、領域想定震源域と推定できる。
- ・上記以外については、その温度から、30kmより浅い部分における震源分布がプレートの付着領域であるとみる研究もある。
- ・東側は、一般的に温度が100～150度より低く、10kmより深いところで固着状況にあるという知見から震源域のモデルが作られている。
- ・震源域モデルを基に、震源の揺れや津波高さについて検討が行われ、その結果、揺れの強い部分は、これまでのモデルより西に広がっている。
- ・津波高さについても、駿河湾だけでなく、志摩半島の西部や島嶼部でも3～5mのところが見られる。
- ・今回は実際に地下の断層運動から地表の揺れをシュミレーションして、波形計算を行った。波形計算するにあたっては、アスペリティ（震源域のうち特に大きな地震動を発生させる部分）モデルを作成している。
- ・なすび型の想定震源域は、部分的に2枚のプレートが強く固着しており、特に大きな地震の発生が予想される。
- ・アスペリティは震源域の約3割という研究成果より、海側と陸側に設定した。

- ・最終的に、安政東海地震の震度分布に合うようにキャリブレーションを行い、アスペリティを設定している。
- ・もし、震源域で断層運動が起こっても、想定破壊開始点が異なる場合、揺れの強さは違ってくる。
- ・なすび型の断層域を3つのセグメントに分割すると、真ん中の一番深いところで揺れる場合には全体的に中程度の揺れが起き、西側で揺れる場合には東側が大きく揺れるという計算結果が出ている。
- ・震源モデルが決定しても、東海地震がどのように揺れるかは一概に言えない。そのため、どのように防災活動を考えて行くべきか、波形計算で色々な場合を想定し、被害を重ね合わせて検討した。
- ・特に大きな地震動があると、地下である程度の応力がかかり、断層の力が放出される応力降下が見られる。破壊開始点が2ヶ所あると想定し、それぞれに対して応力降下が一定になる場合と、運動の変位量が一定になる場合の2つを考慮して、合計4つのケースを検討する。実際に、どのような状況で地震が起こるのか分からないため、4つのケース全てにおいて波形計算を行い、重ね合わせた上で地域毎の最大値を採用し、防災対策に応用する。
- ・波形計算等は経験的手法に基づいて行われるが、地盤の強さによって揺れが異なるので、ボーリング調査などの結果も参考にする。
- ・地盤の違いによる揺れ易さの程度は、基盤から地表に上がってくるまでに震度が1程度増える場合、増えない場合も含める。
- ・震源から基盤までと、基盤から地表までの2段階で計算する。
- ・4つのケースについての強震波形計算より、最も震度が大きい部分を示すと、震源域周辺が最も大きくなっていることがわかる。
- ・経験的手法とは、震源域からある地点までの距離に基づいて揺れの強さを想定し、地盤や地形の条件を考慮・補正し、地表の揺れの強さを出して震度を求める方法である。経験的手法では、過去に発生した地震から情報を得るので、実際に揺れが強かった部分は揺れが強く示されることになる。
- ・強震波形計算と経験的手法によって求められた震度分布を比較すると、多くの部分で合致するが、防災対策に利用するために両者を重ね合わせ、最大のものを採用することが必要である。
- ・震度6弱以上が重要になるとの見地から、強震波形計算と経験的手法を重ね合わせたうち、震度6弱以上、震度5強以下を表示したものを、地震対策強化地域の検討における震度分布として12月11日に公表した。震度6弱以上の地域として、愛知県と52市町村が該当する。
- ・震度6強と7についても計算しているが、特に地盤が弱く、揺れが大きく出過ぎていることが考えられ、試験的に1ケースしか計算しておらず、あまり考慮していない。

3) 東海地震における津波の検討

- ・なすび型の想定震源域モデルは硬くカップリングしていて、強い地震動を出すことがわかっており、その地震動によって地殻変動が起き、津波が発生する。
- ・津波は、強い地震動が発生しなくとも、海底の上下でも発生するので、津波波源の検討には、想定震源域に加えて、もう少し浅い部分でも断層運動や地殻変動が起こる可能性も考慮して計算する。
- ・想定震源域の周辺に、付加的な地殻変動領域であるA、B、C、Dの部分を設定、「想定震源域 + A」、「想定震源域 + A + B + C」、「想定震源域 + A + B + D」として、それぞれどの程度の津波が発生するのか計算し、安政東海地震とキャリブレーションして求める。
- ・特に安政東海地震の場合には、より西の方まで破壊されていることから、駿河湾内の計算結果や実績とも比較している。駿河湾の実績より、想定震源域は4 m、Aは1.5mと設定。
- ・地震が起こると、引きずり込まれた地盤が反動ではね上がるため、実際の地盤高から津波高さを計算することはできない。つまり、安政東海地震発生時に、例えば3 mの地震が来たとする、地震によって跳ね上がった所から3 mの高さとなるので、津波高さの計算には過去の地殻変動を考慮しなければならない。
- ・国土地理院の観測などから、現在は沈降している状況とわかっているため、東海津波の高さを考えるにあたり、標高データも復元し計算に用いている。
- ・「想定震源域 + A」における津波高さの分布は、駿河湾内と御前崎付近で5 ~ 10mとなる。
- ・「想定震源域 + A + B + C」では、駿河湾や御前崎以外にも浜名湖周辺や伊豆諸島の一部でも高いところがみられる。
- ・「想定震源域 + A + B + D」では、実際にはCの方が断層自体は大きい、浜名湖周辺や遠州灘で高く出ることがある。
- ・防災対策を考えるにあたり、各検討ケースを重ね合わせ、一番大きな津波を採用・公表している。駿河湾内で、安政東海地震時の津波実測値と検討ケースを比較すると、西側地域で安政東海地震の方が大きくなっているものの、ほぼ合致する。

4) 今後のスケジュール

- ・東海地震については、12月18日に検討結果を中央防災会議に報告、地震防災対策強化地域の見直しの諮問を受け、来年春頃を目途に専門調査会を設置し検討する予定である。
- ・地震防災対策強化地域の見直しを行うにあたっては、専門調査会が関係都道府県知事の意見を、関係都道府県の知事が市町村の意見を聞くことになっている。

- ・震度6弱未満でも、周辺地域との兼ね合いを考慮し、都道府県知事の意見によって防災対策強化地域に加えられることもある。
- ・場合によっては今後、地震防災基本計画なども必要に応じ、見直しも含めて防災対策に反映されることになると思われる。

(3) 東南海、南海地震等に関する専門調査会

1) 検討の流れ

- ・安政地震から東南海・南海地震地震までが約90年、東南海・南海地震から現在までが約60年であり、今世紀前半で100年を越えることから、今世紀前半には東南海・南海地震が発生すると考えられている。
- ・東南海・南海地震の平均繰り返し間隔は100~150年といわれているが、1944年昭和東南海地震・1946年南海地震は、それまでのものと比較して規模が小さいために間隔が短くなるとも考えられ、早急な検討が必要であり、「東南海、南海地震等に関する専門調査会」が設置された。また、中部圏・近畿圏の直下型内陸地震など固有の地震に関する対応を検討・作成する必要もあるといわれている。
- ・検討内容は、東南海・南海地震の性状・地震動・津波、そして液状化や斜面災害などの地震による被害想定についてである。これらを検討するには、都道府県や地方自治体とも協力・連携し、国のみではなく地方公共団体も対策をとる必要がある。
- ・東南海・南海地震では、家屋の倒壊・流出も見られるが、広域にわたる非常に大きな地震津波災害が特徴だと言われている。震度分布の概念図から震度の強弱を分けると「強」に値する部分は狭くなるが、地震動だけでみると非常に広域な被害規模となる恐れがある。
- ・本調査会では、大都市に関する震災対策も検討される。「大都市震災災害の大系」として、中央防災会議で定めた防災基本計画を元に、指定行政機関・地方公共団体・指定公共機関が防災業務計画や地方防災計画を策定する。
- ・東海地震では大規模地震対策特別措置法、南関東地域では大綱が作られているが、中部圏・近畿圏ではまだ整備されていない。
- ・東南海・南海地震は、非常に広範囲にわたって巨大津波が発生する恐れがあり、広域にわたって地震が発生する恐れがあるため、事前の対策を着実に進める必要がある。そこで、自治体ごとに確率評価が異なると、対策に支障を来すので、国が広域専門調査会を行い、目標を統一する必要があると思われる。また、中部圏・近畿圏の大都市に対する大綱作成の検討を行い、東南海・南海地震に加えて、内陸部の地震も検討対象とする。
- ・地震対策として、事前の予防対策と事後の応急対策の両面から検討する。予防対策として、最大級の地震を想定し、最も大きな想定被害に対する地震防災対策を検討することが重要であり、主にどのような防波堤を作るか、どの

程度の耐震化を行うかを備蓄なども含めて考慮される。応急対策は、地震発生後どのように行動するか、現況の地震特性や時間経過を踏まえて、それに対する防災対策のシナリオを作成しつつ検討する。

- ・調査会のアウトプットは、中部圏・近畿圏を含む東海から九州の太平洋沿岸等における地震防災対策に関する大綱の基礎資料とする。
- ・内陸の地震については、網羅的に発生する地震、あるいは網羅的 + 特定の地震等を想定して、その中から検討対象とする地震を選定する。
- ・東南海・南海地震といっても、どこでどのような地震が起こるか、また、同じ震源域でもどのような地震になるのかは予測できない。そこで、どういう地震を検討対象とするのか、中部圏・近畿圏等の地震動分布や津波の分布を予測し、被害想定を行うことになる。

2) 対象とする地域

- ・東海から九州にかけての太平洋沿岸等の地域については、想定東海・東南海・南海地震により震度 6 弱以上、高さ 1 m 以上の津波来襲が予測される地域を対象に調査計算をする。しかし、中部圏・近畿圏では地震がどこでも発生すると考えられ、地震の揺れの強さから対象地域を決めるのは困難であり、広域的な防災対策の検討が必要となる。
- ・当面の検討エリアとして、国勢調査で設定された大都市圏と付近の周辺都市（15 歳以上の市町村人口のうち 1.5 % が大都市圏へ通勤・通学しているエリア）を採用している。
- ・東南海・南海地震では、地震や津波を限定的に想定することが困難である。
- ・予防的な地震対策として、様々な発生形態を想定し、想定被害が最大となる地震についての検討を行う。
- ・緊急的な応急対策として、一つの地震に対してではなく、特定の地震に対してシナリオが作成できるように検討している。

3) 東南海・南海地震における震源域の検討

- ・震源域は以下の場合について考える。
 - 想定東海地震、東南海地震、南海地震に震源域が同時に破壊される場合
 - 東南海地震と南海地震の震源域が同時に破壊される場合
 - 想定東海地震と東南海地震の震源域が同時に破壊される場合
 - 東南海地震単独で発生する場合
 - 南海地震単独で発生する場合
- ・予防対策では、これら全てのケースを計算し重ね合わせた上で、最大の地震動での被害想定を行う。一方、緊急の予防対策では、5 ケース全てを個別に計算し、加えて東南海・南海地震が個別に発生する場合には、時間差で各地震が発生する場合も検討する。
- ・応急対策は、予防的対策を含めて地震と津波の高さについても、地震と津波の発生に時間差がある場合、一度目の地震で倒れかけていたものが次の地震

で倒れる場合などについても検討すべきである。

4) 内陸部の地震

- ・内陸部の地震は、表面に現れている活断層によるものだけとは限らないため、全ての地域で一定規模の地震が発生することを想定する必要がある。
- ・内陸部で、M 7 ~ 8 クラスでも、地盤の状況によっては、断層直上でも震度が 6 ~ 7 程度となるため、地盤条件によっては震度 6 ~ 7 を想定して、対策を検討しなければならない。
- ・緊急的な応急対策としては、いくつかの活断層を想定して、京阪神では大阪の上町断層や京都の花折断層を考え、複数の断層による地震発生を想定し、被害を検討することになっている。
- ・内陸の地震は発生間隔が長く、活断層によっては事例が少ないこともあり、適切な確率調査が困難であることから、発生確率を用いた震度の設定は行わない方向で検討している。
- ・東南海・南海地震では、想定地震による震度試算結果などを参考にしているが、過去の地震に合わせての試算ということもあり、予測にはあたらないう扱いになっている。

5) 被害想定 of 検討

- ・特定地震に対する被害想定は、東南海や内陸の活断層による被害想定をもとにシナリオ化し、対策のターゲットを絞り込んだ上で目標を設定する。
- ・内陸部の地震については、特定の地震を定めない網羅的な対策を検討する。
- ・特定の地震を対象とする場合は、地震発生ケースを設定し、建物倒壊など必要となる項目ごとに、被害全体の規模や広がりを想定し、事前の防災対策や初動活動などへの検討材料とする。
- ・以上をもとに、地震・季節・時間帯を特定化した対策活動検討用のドリルを作成、対策活動の実施およびその成功・失敗等に応じた被害軽減効果を検討し、シナリオ化を図る。
- ・内陸の地震に対する予防対策としては、どこでも震度 6 ~ 7、もしくは工学的基盤面に入射する地震動の強さをどこでも一律と想定し、まちづくりの目標水準等の検討材料とする。
- ・応急対策としては、時間的・空間的な被害状況の広がりを想定し、被害拡大を阻止・軽減する観点から検討する。
- ・大都市特有の問題として以下の項目が挙げられる。
 - 一般住宅の振動被害に関する問題
 - 文化財等の被害に関する問題
 - 集客・交流施設被害に関する問題(地下街、ターミナル駅、商業・娯楽施設 等)
 - 火災・延焼被害に関する問題
 - 人的被害に関する問題
 - 交通・輸送施設被害に関する問題

ライフライン被害に関する問題

斜面災害・人工地盤災害に関する問題

- ・ M 8 クラスの大規模な地震発生により、同時多発自発的な被害が発生する可能性がある。
- ・ 最大余震や東南海・南海地震等が連続発生した場合、被害の拡大や対策活動への支障、つまり国の支援活動や、相互の広域連携などが特有の課題となる。
- ・ 津波被害に関する問題は、以下のことが挙げられる。

海岸域一帯では、強振動による被害と津波発生による被害が重なる。

特に水門の破壊により、河川遡上等の被害拡大が発生する。

海岸全体の情報網が寸断され、津波発生情報の入手・発信が困難になる。

津波の回り込みによる瀬戸内海での水産被害の発生

港湾内の船舶同士の衝突

津波による海面での残骸物の浮揚による船舶への影響

引き波によって生じる潮位低下による大型タンカー等の座礁

- ・ 東南海・南海地震は非常に震源域が広いので、長周期振動による高層建築物や長大構造物、石油タンクの損傷などについても対策が必要になる。
- ・ 被害想定とは、想定を出すことが目的ではなく、これからの対策を考えていくことが目的なので、これらのメニューを基に考えていくことが大切である。

6) 今後のスケジュール

- ・ 経験式による震度分布の推定から、震源域の検討、地盤構造モデルの検討、被害想定モデルの検討、対策の検討を整理をしつつ、地形区分を補正した震度分布を出す。
- ・ 震源域の推定や、津波高さ、共振動波形計算等による共振動分布の結果から、2003年3月を目途に被害想定をもう一度検討する予定である。



河田恵昭 教授の挨拶



内閣府参事官補佐
齋藤 誠氏の講演



講演中の会場内

○討議の要旨○

Q . 学者の間では、2004 年か 2005 年に東海地震が発生するといわれている。東海地震が発生した場合、東南海・南海地震を誘発、または同時発生することはあるのか。

A . 東海地震発生が東南海・南海地震を誘発するという話は聞いていない。考え方としては、今後 10 年ほどの間に東海地震が発生しなければ、東南海・南海地震とほぼ同時に発生する可能性が高くなるということではないだろうか。

(齊藤氏)

Q . 東海地震によって、東南海・南海地震が誘発されること想定し、施設の再調査等を行い、ソフト面での対策を重点的に行っている。誘発される可能性が低くても、早急な対策は必要なのか。

A . ニューヨークのテロ事件発生から、様々な事態を想定・検討する必要があると考えている。例えば、今までは高潮と津波、あるいは洪水と津波が同時に起こることを考えていなかった。標準的なものを中心に、様々な組合せを想定して、対策を取る必要がある。

(河田会長)

Q . 東海地震では、現状の海岸構造物がどの程度損傷を受けるかという仮定の基で津波の被害想定を行っているのか。

(四国総研 山本氏)

A . 政府として、東海地震における被害想定をまだ行っていないが、静岡県では、海岸構造物が全て残っている場合と、全て破壊された場合で想定していると聞いている。国土交通省では、以前に作成された津波の浸水予測図を、海岸保全施設の観点から新たに検討し直しており、どの程度破壊されるかということについても検討対象となると思われる。

(齊藤氏)