

平成16年11月26日（火）

於・虎ノ門パストラル 「プリムローズ」

中央防災会議
「東南海、南海地震等に関する専門調査会」
（第17回）
議 事 録

中央防災会議事務局

目 次

開 会	3
議 事	5
中部圏・近畿圏の検討対象とすべき内陸の地震について	5
そ の 他.....	35
閉 会	35

開 会

○上総参事官 それでは、ただいまから東南海、南海地震等に関する専門調査会の第 17 回会合を開催させていただきます。委員の皆様には、本日は大変お忙しい中をお集まりいただきまして、まことにありがとうございます。

前回は昨年末 12 月で、第 16 回以降、開催がなされなくて恐縮でございますが、この間、ことし 7 月に政策統括官が柴田にかわっております。また、ことし 1 月に官房審議官が原田に交代しております。本日、統括官は中越地震等の対応で申しわけございませんが出席できません。原田から初めのごあいさつをさせていただきます。

○原田官房審議官 内閣府の防災担当審議官の原田でございます。先ほどのような事情で、一言ごあいさつを申し上げたいと存じます。

東南海、南海地震等に関する専門調査会ということで、既に 16 回御尽力を賜っておりまして、御案内のとおり東南海、南海地震につきましてはその報告ということで取りまとめていただき、これをもとに対策大綱を策定し、あるいは議員立法であります推進法を受けまして推進地域、あるいは基本計画、対策計画ということで順調に対策が進んでおります。政府としては具体的に被害を想定いたしまして活動要領というものを、自衛隊、消防、警察その他、医療関係者を含めてまとめていく作業が今後残っております。それから、まとめていただきました被害想定に基づきまして減災計画というものをまとめていく作業が大きな課題として残っているわけでございます。

こういふことで、この専門調査会、東南海、南海地震を中心に御議論をいただいていたわけですが、今後、御案内のとおり中部圏と近畿圏、いわゆる大都市圏の地震対策に議論を移していただきましてまたお世話になるわけですが、御案内かと存じますが、一方で首都直下の地震対策が並行して議論が進められております。首都直下の地震対策、そして中部圏・近畿圏の地震対策が全体としてまとまれば、いわゆる大都市圏の地震対策のほぼ全体像が見えてくる。

そのほかに、先ほど紹介がありました中越地震はまさに中山間地を主たる被災地とする地震でございまして、現在その対策を鋭意進めているところでございます。その対策の一環として中山間地の地震対策、予防から始まりまして応急対策、そしてその後の復旧・復

興に向けてのさまざまな対策を考えていく必要に迫られているわけでございます。

そういうことで、我が国の地震対策も、首都、あるいはこれから御議論いただきます中部圏・近畿圏、そして海溝型の地震対策、さらには中山間地を舞台とする地震のさまざまな課題への対応ということで、全体像がかなり浮き彫りになってこようかと思えます。私ども、そういった点をにらんで地震対策を鋭意進めてまいり所存であります、今後ともよろしく願い申し上げます。

開会に当たりましてのごあいさつとさせていただきますが、中部圏と近畿圏の本格的な地震対策、1年余りこの問題から遠ざかっていたわけですけれども、今後精力的に御尽力を賜りまして、ぜひ貴重な報告という形でまとめていただければと思っておりますので、よろしく願いを申し上げます。

○上総参事官 それでは、お手元の資料でございますが、議事次第などのほかに、資料1として説明資料、その図表集として資料2、今後のスケジュールとして資料3、それから、非公開資料として地震動の試算というものがつけてございます。委員の皆様にはそれ以外に、活断層の位置という2枚をホチキスでとめているものがございます。それから、今月17日に発表させていただきました首都直下地震の専門調査会で使用した資料がございます。それから、東南海、南海地震の津波の動画のシミュレーションを入れましたCDを机の上に置かせていただいています。よろしゅうございますでしょうか。

それから、気象庁からはいつも横田部長にお願いしておりますが、きょうは所用のため、かわって宇平地震情報企画官にお願いしております。

それでは以下の進行は土岐座長にお願いしたいと存じます。よろしく願いいたします。

○土岐座長 それではかわって進行をさせていただきます。

先ほどもお話がありましたように、首都圏直下の地震動についてせんだって公開されたところではありますが、同様の事柄をこれから中部圏・近畿圏について御検討いただくわけです。実は1年前に手をつけておりましたけれども、その間、首都圏の問題が割り込んできた形で開店休業でございましたが、再開ということですので、よろしく御審議のほどをお願いいたします。

きょうは、どういう地震断層を対象にしようとか、その範囲、あるいは今後御審議いただくスケジュールというようなことをご諮りすることになっております。

いつものことでありますが、配付資料につきましては「非公開資料」と書かれたものを除いて公開をいたしたいと思っております。さらに、本日の議事要旨、議事録、いずれも、

発言者のお名前を伏せた形で公表しようと思っておりますが、よろしゅうございましょうか。御異論がなければそのように取り計らわせていただきます。

議 事

中部圏・近畿圏の検討対象とすべき内陸の地震について

○土岐座長 それでは、まずは事務局から配付されている資料に基づいて御説明をお願いいたします。

○上総参事官 それでは、資料1でございますが、これは前回の16回、その前の15回の際に内陸部の近畿圏、中部圏の御議論をいただいておりますが、そのときの資料からいろいろ修正を加えております。

1ページをお願いいたします。検討の基本方針としては、中部圏、近畿圏を対象として大都市地震防災対策を検討するに当たり、地震動の強さ等を御検討いただくということでございます。それから、これまでも御説明してまいりましたように予防対策、応急対策という考え方に分けて整理をしてまいりたいと思っております。

それから1.3でございますが、検討対象地域につきましても、相当前にこの委員会にお諮りしたことがございますが、この調査会は、大都市地域において地震が発生した場合の、一府県のみでの対応が困難な大規模な被害に対する広域的な防災対策を目的としております。近畿圏、中部圏というとらえ方はいろいろございますが、どこを対象にするか、ある程度明確にしていった方がいいかなということで、今回御提案しておりますのが国勢調査における大都市圏の範囲を基本として、県庁所在地としての和歌山市とか津市が国勢調査では抜けておりますので、防災上大きな役割がある県庁のある和歌山、津を入れたい。さらに愛知県の第2の都市である豊橋を加えるといったところで考えたいと思っております。

資料2の図-1にそのエリアを書いております。このエリアを近畿圏、中部圏というふうに考え、それを対象としたいと考えております。ちなみに国勢調査の大都市圏という定義は、資料1の2ページの〔注〕に書いてございますように、政令指定市とこれに社会・経済的に結合している周辺市町村、周辺市町村というのは政令市へ通勤・通学している人の割合が1.5%以上といった定義があるようでございますが、そういった定義を基本として、先ほど申し上げた若干の修正を加えることにしたいと思っております。

それから、留意事項というところに書いてございますのは、東南海・南海地震のように

過去の記録が十分残っていない中で議論をしていただくものですから、適切に地震学的な知見を踏まえて検討していきたいということを、蛇足ではございますが書かせていただいております。資料1の1については以上でございます。

参考までに首都直下の資料をお配りしておりますが、ごく簡単に御説明したいと思います。資料2-3という横長の資料を見ていただきたいと思います。

1ページが検討の基本方針。2ページ、3ページが予防対策、応急対策という考え方を入れてやってきたこと。4ページ、5ページはその対象をどう考えていくかでございますが、5ページにありますように、関東大地震のようなマグニチュード8クラスというものはこのたびの検討からは除外してマグニチュード7クラスのもの考えるということでございます。4ページにありますように、縦軸に地震発生の蓋然性、いわば理科の世界、横軸に首都機能の重要性、社会の軸、この二つで対象の地震を考えていただいたということ。

次の6ページは、プレートが3枚重なっているような複雑なところですが、地殻内の浅い地震、フィリピン海プレートと北米プレートの境界の地震、それとフィリピン海プレート内の地震を考えるということでございます。

それから、ちょっと飛ばさせていただきまして9ページでございますが、地殻内の浅い地震の中にも2種類考えておまして、1番目に地表にあらわれている活断層で、500年以内に発生したものは除くという形で、ここに書いてございます五つを対象に考えました。それから、次の10ページでございますが、いろいろ御議論があった中で、地殻内の浅い地震で地表に断層があらわれていないもの。この規模は過去の地震の実績等を踏まえてM6台の一番大きい6.9を防災上とろうということでやらせていただきました。黄色に塗っているところに6.9の地震があったらどうなるかと考えました。その中でも赤で引っ張っております都心の部分、あるいは政令市でありますさいたま、川崎、横浜、千葉といったところに起こったもの、あるいはそれ以外の空港の下で起こったものを対象に検討させていただきました。

それから12ページでございますが、プレート境界の地震につきましても、エリアによってプレート境界型の地震の発生の可能性が低い領域はどこかということをやります、そこから引き算した形で、今回、赤で塗った領域での地震を想定したところでございます。それから、プレート内の地震も対象にいたしました。これは確認した結果、プレート境界の地震の方が震度が大きいということで、以降の検討からは外されております。

14ページに参りまして、先ほどのところに具体の地震名を入れました。全部で18の地

震を対象といたしました。

17 ページ以降はその結果でございます。17、18 が予防対策用のものでございます。19 ページ以降は先ほど申し上げました地震についての震度分布でございます。20、21 が都心東部の地震ということで、21 ページに都心部だけ詳細にやっております。

飛ばさせていただきまして、いろいろな地震の中でこれから考えていく中心的な地震は24、25 がございますプレート境界の地震、東京湾のM7.3 の地震をこれから考えていきたいと思っております。

あとは省略させていただきますが、30 ページ、31 ページに長周期地震動についても少し検討した結果をまとめてございます。それから、一番最後の33 ページに津波がどうなるかということも検討いたしまして、東京湾内では大きくて50cm ぐらいかなということを確認したところでございます。

首都直下については以上でございます。後でまた戻って御説明する部分があるかもしれませんが、資料1 に戻っていただきまして、3 ページ以降に地殻内の浅い地震について近畿圏、中部圏でどう整理するか、基本的には首都で整理したのを踏襲しておりますが、この部分について説明させていただきます。

○宇平地震情報企画官 それでは、きょう1日だけの中継ぎでございますけれども、よろしく願い申し上げます。

3 ページ以降を御説明申し上げます。補足的に、説明資料（図表集）、それから、活断層の分布図とリストの2枚紙がございます。それから、非公開資料になりますが、地震動の試算ということでカラーの資料があります。これもあわせて御説明申し上げます。

説明資料の3 ページに戻りますが、地殻内の浅い地震についての整理ということで、一つは2.1 活断層で発生する地震でございます。M7 以上の地震というのは、その規模に相当する長さの活断層が認められる場所で発生する可能性があるとして取り扱いますが、現在の科学技術では、何年以内に地震が発生するあるいは発生しないということを予測することは困難でございますので、基本的には「いつ発生するかわからない」として考えます。ただし、過去の地震の発生状況から、活断層が繰り返し活動するにはある程度の期間が必要だと思われますので、過去約500 年以内に地震が発生したと考えられる活断層につきましては、今後100 年程度以内に発生する可能性はほとんどないと考えます。

それから、2.2 その他の地震でございますが、地震に対応する活断層が地表で認められない地震の規模の上限がどういうサイズであるかについては、現在も学術的な議論がされ

ておりますし、首都直下の地震ワーキングでも相当、御意見、御検討いただいたところでございます。過去の事例を見ますと、M6.5以下の地震ではほとんどの場合地表で活断層が認められておりません。また、6.8ぐらいになりますと、例えば1925年の北但馬では認められておりますが、1984年の長野県西部のように認められないものもございます。

そういうことを踏まえますと、活断層が地表で認められない地震規模の上限については、まだまだ議論は尽きないと思いますが、防災上の観点から、今回の検討ではM6クラスの最大でありますM6.9を想定することといたします。これらの地震につきましても、地震が発生する可能性は場所によって違うと思われませんが、これにつきましても今後何年以内に地震が発生するあるいはしないということを確実に予想することは困難であるということで、これも「いつ起こっても不思議でない」と考えることが防災上は適切であると考えております。それが4ページの最後のところでございます。

5ページ以後はやや詳しいお話に入っておりますが、ここで、第15回に相当すると思われるけれども、そのときとの主な違いをまとめました。3点ほどございます。一つは、気象庁マグニチュード(Mjma)と、モーメントマグニチュード(Mw)の関係式を多少見直したということ。それから、断層上端の深さの設定を少し変更したということが2点目。3点目は、先ほどお話ししましたが、有馬-高槻断層帯に関しましては500年以内に地震が発生したという評価になっておりますので、今回お示しした資料ではこれは外しまして、そのかわり山崎断層帯を加えております。それが主な変更点でございます。

5ページの3.1に行きますが、予防対策の対象とする地震及びその震源域等で、まず活断層で発生する地震ということで、以下の手順によってそれを選定しております。具体的には、説明資料(図表集)の2ページになります。これは説明資料の5ページの①、②に沿って選定をしておりますが、もう少し詳しく申し上げますと、2ページ目には近畿圏、中部圏の枠が示されております。この枠の中に影響を与える断層を選定していくわけですが、まず枠内の活断層でM7以上のものについては検討の対象といたします。それから、枠外のM7以上の活断層につきましては、枠内のM7以上、あるいは6.9という地震についての影響を考えまして、それよりも大きな影響を与えるものを検討対象としております。もちろん最近500年以内のものは除外しております。この図は所によっては大変短いものも含まれておりますが、M7以上とされる断層帯を構成するセグメントとして表現しているのでそういうふうになっているということでございます。これが断層を選んだやり方でございます。

説明資料の5ページに戻りますが、断層の形状及び深さですが、M7以上の地震に対する起振動層の形状については、既に地震調査研究推進本部でかなりの部分がまとめられております。その結果をもとにできるだけ地表の断層形状に合うように幾つかの矩形断層に分割してモデル化しております。それ以外の活断層につきましては、活断層研究会「新編日本の活断層」等の資料を参考にして、やはり幾つかの矩形断層に分割してモデル化しております。

それから、断層上端の深さでございます。この場では地表から4kmと一定にしてきたと記憶しておりますが、今回、非公開資料の5ページの図-5でございます。これは地震発生層、どこまで地震が発生しているかということ参考に断層上端の深さを決めているわけでございますが、地震基盤が場所によって違ってございまして、地震基盤が深いところがございます。地震が発生する深さが深いと考えられる場合、特に濃尾平野のところがございますが、この場合には断層上端の深さを地震基盤の深さ+2kmとしております。首都直下でもこういうやり方をしてございまして、その結果、ここには養老-桑名-四日市、それから名古屋市直下に想定した2枚の断層、三方花折等幾つかの断層がかいてございますが、その上端の深さはそこに示したような深さに設定してございます。

次の6ページに参ります。その他の地震、これは網羅的に検討するM6.9でございますが、断層上端の深さについては今と同様の扱いにいたします。それから海溝型地震ですが、近畿圏、中部圏において対象とする海溝型地震は、東南海・南海地震で既に検討いただいているものでございます。

3.2に入りますが、予防対策用震度分布を計算するところで、気象庁マグニチュード、モーメントマグニチュードの関係が出てまいります。それは6ページの②でございます。こちらは先ほどの白黒版の資料の最後のページにあります。首都直下の方で使いました気象庁マグニチュードとモーメントマグニチュードの換算式になります。従来は武村さんの式を使ってございましたが、フィギュアキャプションにもございますが、その場合は濃尾地震まで入れて回帰式をつくっていたわけですが、濃尾地震だけぽつんと離れてございまして、かなり古い地震でございますので、データの点から見てもこれを除いて考えた方がいいのではないかと考えまして、新たに回帰直線を引きなしております。その結果、先ほど上総さんからお話があったと思いますが、従来よりは気象庁マグニチュードとモーメントマグニチュードの差が小さくなってございます。具体的に申しますと、6ページの②のところの式を使って震度分布を推算しているということでございます。

6 ページから 7 ページになりますが、活断層による地震の震度分布、その他の地震による震度分布、それから海溝型地震による震度分布、それらを重ね合わせて最大値を採用して予防対策のところの震度分布をつくっているわけでございます。それは、カラーの地震動の試算という資料で、表紙をめくっていただきますと、図-1 の左側が近畿圏、右側が中部圏で、先ほどの図にございました活断層で発生するマグニチュード 7 以上の地震につきまして、経験式に基づいて推定した地表震度の最大値を重ね合わせたものでございます。特に中部圏は養老-桑名-四日市のあたりの被害が大きいんですが、地盤の構造と相まって赤い部分がたくさん見えております。

1 ページめくっていただきまして、図-2 はその他の地震、どこでも発生し得る M6.9 について、同様、経験式に基づいて推定した地表震度の最大値を重ね合わせたものでございます。

図-3 が東南海・南海地震による地表震度でございます。

これを重ね合わせましてそれらの最大値をとったものが図-4 になります。これが今回お見せします予防対策震度分布ということになります。

続きまして 8 ページになります。これ以降は応急対策の検討対象とする地震及びその震源域等について御説明申し上げたいと思います。これは首都直下で得られた知見に基づきまして、多少これまでとは違った考え方が入っています。

大きく二つほどございまして、一つが統計的グリーン関数法による震度分布の推算は乱数を使いますが、乱数系列によって結果がかなり違うことがわかってきてまして、複数の乱数系列を使った結果を平均化するという作業を、きょうはサンプル的にお示ししますが、以後それをやるということでございます。それから断層近傍の振幅でございますが、統計的グリーン関数法は遠方近似の解でありまして、断層近傍の場合には振幅が大きくなる傾向がありますので、経験式にも導入されておりますが、それを調整するためのファクター、C というものを導入して検討していくという 2 つがこれまでと少し違っているところでございます。

まず 8 ページでございますが、応急対策の対象とする断層でございますが、想定される地殻内の浅い地震でございますが、大都市の直下とその近郊、あるいは複数の都市に甚大な被害を引き起こす蓋然性が高いと考えられる地震等を選定いたしました。具体的には大阪地域が上町断層帯、京都・奈良地域は京都盆地-奈良盆地断層帯、京都地域は三方・花折断層帯、神戸地域は山崎断層帯、名古屋地域は養老-桑名-四日市断層帯、それから名

古屋市直下で発生するM6.9の地震の六つを想定しております。

9ページに行きますが、震度の推定方法で、基本的には司・翠川による経験的手法、あわせて統計的グリーン関数法を用いた強震波形計算により震度を推定し、経験的手法による震度分布との比較により必要な調整を行い最終的な震度分布を推定するという作業をこれから行ってまいるといってごさいます。基本的には強震波形計算手法は東南海・南海地震、あるいは首都直下で採用した方法と同様でございませう。

具体的に、表-1に活断層の断層パラメータリストがあります。ちょっと字が小さくて申しわけございませう。基本的なパラメーターは、例えば断層の形状につきましては推本の評価結果、あるいは松田ほかによるもの、名古屋市の直下によるものは長さ20km、幅10kmと想定をしたものでございませう。以下、松田式によりまして断層長と気象庁マグニチュードの関係をつけたりしている、ごく標準的なものでございませう。それから、きょうは詳しくはお話し申し上げませうが、例えばマクロに見たパラメーター、あるいはアスペリティに置くパラメーター、このあたりのレシピは三宅・入倉に従ったものでございませう。

説明資料に戻りますが、先ほど申し上げましたように正規乱数系を使いますが、乱数系によって値が異なり、結果が異なりますので、複数の波形を計算して、収束性を確認しながら平均値をとるようなことをいたします。

それから、アスペリティの面積あるいはアスペリティの配置ということございませう。これはカラーの資料の図-6をごらんになりながらお聞きいただきたいと思ひますが、アスペリティの面積は、これまでの研究で得られている成果を踏まえ、断層全体の約20%といたします。これも経験的手法による震度分布と比較しながらこれから調整を行っていくということございませう。

アスペリティの配置につきましては、基本的に幾つかのセグメントに分けております。そのセグメント一つに対してアスペリティは一つということにいたします。設置場所は、長さ方向は基本的にはセグメントの中心に置きます。深さ方向には比較的浅い部位を中心とするところに置きます。ただし、アスペリティの上端は断層の上端よりはやや深い場所としております。

それが図-6にございまして、山崎断層群のところは断層面が見えておりませうが、垂直な断層ということございませう。三方・花折の一番北の部分もそうございませう。傾きを持った断層面につきましては、想定したアスペリティをグリーンで、それから分割した小断層として表示してございませう。赤い線は地表の断層トレースを示しております。名古屋

屋直下につきましてはそういうものが見えておりませんので書いてございません。これがアスペリティの想定を置いた位置でございます。

1枚めくっていただきますと、先ほどは垂直でしたので示しておりませんでした、左下の山崎断層帯に関してはごらんのようなところでアスペリティを置いています。それから、見づらくて申しわけございません。黒い星印と白い星印がありまして、黒い星印が破壊開始点で、白い星印はアスペリティの中が最初にどういうふうに破壊するかということで、上町を例にとりますと、南のセグメントの一番南のところから破壊が開始して、それがだんだん四方に伝わっていきまして、南が終わってから北に行って北が割れるということになっております。

図-8もアスペリティの位置、破壊開始点を詳しく書いたもので、こちらは養老-桑名-四日市。この場合も北から破壊して、北のセグメントが割れてから南に行くという想定でございます。以下、名古屋市直下を同様に示しております。

次のページ、図-9でございます。具体的な計算例を幾つかお示ししております。これが上町断層の例でございます。上二つに震度分布が書いてありますが、右側が経験式による地表の震度分布、左側が統計的グリーン関数法による震度分布でございます。非線形とありますのは、地表の増幅でございますが、地表の波形というのは非線形化効果を入れたものでございます。これは東南海・南海以来使っているものでございます。それから、統計的グリーン関数法の左上の震度分布で「C」というのがございます。これが先ほど申し上げました断層近傍での振幅を押さえるためのパラメーター、Cで、この場合は8km。その右の seed03 というのが乱数系列の何番目という番号でございます。

それから、下の図は距離減衰で、縦軸が計測震度、横軸が距離 (km) でございます。あわせて、AVSが150 m/sの場合、300 m/sの場合、それから、330 というのは震度分布でいきますと黄色い部分から中ぐらいになります。このあたりの平均的なものがAVSが330ということでございます。このように距離減衰式と余り矛盾しないような形でパラメーターを設定しながら、震度分布をより細かなものとしていくという作業をこれからやってまいるということでございます。

11 ページは京都盆地-奈良盆地断層帯でございます。以下、同様でございます。両者のパターンが余り変わらない例をお目にかけております。

12 ページが三方・花折断層帯。M7.3の場合でございます。これはちょうど距離減衰式の中心ぐらいいきております。

13 ページが山崎断層帯。マグニチュード 8.0 でございます。すべて 1 シードだけのもの
でございます。

14 ページが養老―桑名―四日市断層帯の分。これもマグニチュード 8.0 でございます。
こちらはかなり断層帯の上端付近で震度が強くなっております。

15 ページが名古屋市直下ですね。走向が N60 E の場合でございます。

16 ページは同じく名古屋市直下ですが、走向が N150 E。これも 1 シードの結果でござ
います。

最後に 17 ページになりますが、このように乱数系列を複数使いまして、だんだんその結
果が収束していっていることを確かめながら震度分布を推算していくわけでございます。
これは実際にやった例というわけではございませんで、一つのイメージ図であるとお考え
いただければと思いますが、横軸が計算に使ったシードの数でございます。例えば横軸の
14 のところを見ていただきますと、シードを 13 個使ったものと 14 個使った場合の平均的
な揺らぎ、分散のようなものを見ています。シードをふやすにつれてだんだん落ちついて
きているということを示しております。

説明はこれで終わりたいと思います。

○上総参事官 きょう主に御議論いただくことがここでございます。

あと、首都直下で使った資料―3 というのがございます。首都直下についてはこれから
やってまいるところでございますが、被害想定を、首都直下でこういうものをやっていき
たいという紹介資料でございます。これも簡単に御説明いたします。

2 ページを見ていただきますと、どういうシーンでやるか。朝 5 時、8 時、12 時、18
時。東海と南海では朝の 8 時というのはやっておりましたが、通勤時間帯で大都市
圏ではどうなるかということをやろうとしています。

それから 3 ページでございますが、被害想定をどういう項目についてやるか。建物被害
とかはこれまでと変わっておりませんが、やや細かくなりますが、2) で屋内収用物移動・
転倒ということもやっていこうと考えております。それから 4) でブロック塀・自販機等
の問題をやろう。それから 6) でございますが、交通基盤施設被害。大都市圏ですから、
いろいろな交通のネットワークが地震によってどういう支障が生じてくるか。今まで余り
やってこなかったんですが、ここについて取り組んでいるところでございます。それから
一番下の 16) でございますが、経済被害の波及ということで、首都圏には大企業の本社が
多いとか、行政、政治、経済の中核機能があるけれども、それがダメージを受けた場合に

全国にどう波及するかといった検討をやろうとしております。今後、近畿圏、中部圏でも、項目としては同じようなことが起こってこようかと思いますが、首都圏でこういうことをやっているという御紹介でございます。

4 ページはそれぞれの項目について、直後だけじゃなくて復旧課程も少し追ってみようと考えております。

こういったことで首都直下も被害想定作業をやっている最中でございます。事務局からの説明は以上でございます。

審 議

○それでは、ただいま御説明いただきましたところについて、委員の方々から御意見を承りたいと思います。1時間余りあろうかと思いますが、本日御意見を承るのは、ただいま参事官からもお話がありましたように、御説明いただいた部分でございます。首都圏直下も含めて御説明いただきましたが、どの部分と区切る必要はなかろうかと思いますので、どの部分からでも結構かと存じます。御発言をお願いいたします。

○震度分布の予測なんですけれども、断層からの距離にかなり依存していると言われて、Cという値がありましたね。このパラメーターの意味と、もう一つ、前にも聞いたことがあります。兵庫県南部地震に当てはめてみて実際にどのぐらい再現できていたのか、もしやられていたら教えていただきたいんですが。非常に距離に依存しているものが出ているように見えたんですけど。

○兵庫県南部地震のケースは私よく存じてないのですが、前半について御説明を申し上げたいと思います。

もともと統計的グリーン関数法というのは、先ほど申し上げましたように遠方近似の解でございまして、断層近傍では過大な振幅になってしまうということがございます。それで、応用地質の●●さんによりまして、幾何学的条件は特殊な場合なのでございますが、運動方程式をフーリエ変換等しまして理論的な解が得られておりまして、それによりまして周波数は依存性がありますが、断層近傍では $1/R$ じゃなくてだんだん寝てくるという、半解析解的な成果が得られています。ということで、断層近傍での振幅をよりの確に表現しようとするとしても $R+C$ 、Cを入れる必要がある。これは首都直下でも御説明しておりますけど、そういうことがわかってきたということでもあります。ただ、Cの値と

というのはこの考察からだけでは出てきませんので、どういう値が適切かというのは経験式等を頼りにしながら探っているところであります。

○兵庫県南部地震にこれを適用したことはないということですか。

○確認しないといけません、多分まだ我々もやれていないかと思えます。先ほども見ていただきました距離減衰の式、経験式と波形計算の式をやりまして、このあたりの適応等を見ながらいろいろ検討してきたということでございまして、首都の場合は活断層でいきますと8 km ぐらいでいいのかなということで、今回も一応8 km という形で指標化していただいております。Cの値をどうとるかというところはもう少し検討があってもいい、これからやっていく必要があるかなと思っております。

○今の件は首都圏直下のときにも議論になりまして、Cの決め方というのはなかなか難しいところがありまして、ここでは暫定的に8 km を使っていますが、いろいろな記録を見てきちんと検討していただきたいということで、兵庫県南部地震の記録もありますけど、今回の新潟県中越地震でもかなり大きな記録が震源のそばでとれておりますので、そういうものも含めて妥当性を検証するなり、修正する必要があるれば修正するというで検討を続けていただければと思います。

○そういうデータは兵庫県南部の地震のときにもありますよ。私自身もつくったことがあるし、調べれば出てくると思えます。それは先ほど●●さんがおっしゃったようにだんだん大きくなるんじゃなくて、頭打ちになるような結果が、ここに書いてあるほどべらぼうな数はありませんが、幾つかのデータからはそういうふうに見える例がありますよ。

○活断層の選び方なんですけれども、この図面で204の生駒一金剛断層が実は抜けているんですが、今挙げていただいた活断層の中で、事前の自治体の評価でいくと間違いなく上町断層が一番人的な被害が出るんですが、2番目が生駒一金剛断層なんです。ところが204というのは抜けてしまって、各県1個のような感じで評価されているんですけども、そういう決め方というのはおかしいんじゃないですかね。この地域で2番目に人的な被害が出るということは物的な被害も出るんで、そういうものを落とすちゃうとまずいんじゃないですかね。

○いかがでしょうか。多分何か根拠があるんだと思いますが。

○2番目というのは、前回もそうだったんですけど、外してあります。大阪で一番大きいのは上町断層だろうし、京都で一番大きいのは三方・花折だろうしというような選び方をしているのは確かでございます。政令市を中心に、大阪市を中心に考えていくということ

が大都市圏の地震対策という意味ではメインなのかなということで、メインの地震だけを応急対策の地震として提案させていただいております。

○ただ、今回の中越地震もそうですけれども、生駒一金剛断層が動いたら中山間地域の孤立と都市災害というのがダブって出てくるんですね。ですから一つの府県1個という機械的な決め方じゃなくて、被害の大きさのみならず、特徴的な違いがあるものは取り上げるべきだと思うんですね。

しかも、ちょうど県境にある活断層ですので、両県にまたがるわけですよ。そういう特性のあるものを一つ入れてもいいんじゃないかと思うんですね。被害が小さければいいんですけど、非常に大きな被害が出ることは、奈良県あるいは大阪府の被害想定結果からわかっているわけで、それを上町断層、奈良盆地東縁断層で代表させるというのは、都市をどうとらえるかにもよるんですね。あの辺は住宅地が連担して都市圏になっているところですから、その辺は問題ないと思うんですね。

○このあたり、さっきの首都の例でいきますと、活断層は先ほどのルールでいきますと五つに絞れたということがあって、予防用であろうが、応急用であろうがこれしかなかったんですが、近畿圏、中部圏でいきますと、お手元に2枚ぺらで配っておりますように相当たくさんございます。リストを2枚目につけておりますが、カウントいたしますと42の断層になります。首都と同じようにエリアの中にある断層すべてというと42やらないといけないということで、ある程度絞らせていただいたというのはございますが、今の御指摘を受けて、六つでいいのか、もう少し検討していきたいと思っております。すべてはとてもできないと思っております。

○趣旨はよくわかるんですけど、各府県で大きな災害を起こすやつについては各自治体でもうやっているんですよ。御存知のように。それをこの専門調査会で追っかけるというのは別の意味が必要なんですね。例えば奈良盆地東縁断層であったり、大阪の上町断層だったり、山崎断層だったり、それぞれが既にやっているわけです。これを第2次被害想定、第3次被害想定でリファインするという動きは自治体で持っている。それに上乘せしてここでやる以上は、それと違うものが、精度的に担保されたいいものが出てくるという以外に、何かなければいけない。そのときに、こういう県境にあるやつが両県にどう出てくるかというのは、実はどっちもやっていないわけですよ。そういう連携を必要とするような災害については取り扱っていただかないと、ちょっと精度がよくなるからといって各府県に1個ずつ選ぶなんていう機械的なことをやったって3割も変わるわけがないんで、そう

いうふうに考えていただいたら実質のところをもうちょっと検討していただかないと、この調査会でやる意味がない。

○今の委員のお話、精度が国でやったらものすごく上がって、地方でやったらそうでないという考え方は全くない。きょうの資料1の1ページから2ページに書いてございますように、この専門調査会では大都市地域において地震が発生した場合の、一府県のみでの対応が困難な広域性のある地震に対してどうするかということを検討いただくのが大きな目的でございます。

もっとさかのぼれば、平成10年6月の中央防災会議の大都市震災対策専門調査会の中で御議論いただいて、そういった、特に大都市圏での広域性のあるものについて、国としての対応を考えていくべきではないかと、こういう御提言があつての流れでずっと検討いただいているわけですから、そういう意味では、上町断層は、きょうの震度分布を見ていただいても、大阪府内でとどまる地震ではないわけですし、これは対象にしていくべきだろうと思っておりますが、きょう提案させていただいた以外に、●●委員から生駒断層を考えるべしという御意見をいただきました。きょうの提案以外に、専門調査会にお願いいたします目的から、さらに加えるべきものがあるのかどうか、検討させていただきたいと思っております。

○よろしく申し上げます。

○今の件について、どなたかほかに。

よろしいですか。

そういう検討をするということであれば、琵琶湖の西岸断層なんていうのも視野に入ってくるかもしれませんね。これも花折断層と本当に距離がないところですから、一方だけ見て一方を放っておくというのは今のような話になってくる。それもあわせて御検討ください。

○四十余りのものすべてというのはとてもできませんが、この六つでお願いしている目的を達するかどうかを含めて、もう一度事務局でも検討したいと思います。

○私は、既にわかっている活断層を拾い上げて、そこで被害を予測するだけではなくて、都市の災害に重点を置いて、例えばここに断層があったらどんな被害があるかというのが本来の目的だったと思うんですが、活断層がどこにあるかだけで決めてしまうことになってしまうのではないかと思います。実際に都市周辺で見つかる断層は、私は半分ぐらいじゃないかな。見つかっていないものは対象外なのか。そうじゃなくて、ここに活断層が

あったらどんな被害がある、それに対してどう対応すべきかということが出発点だったと思うんですけども、既存の活断層だけで出発しているような気がするんです。

そうすると、私がいる愛知県なんかでは、これ1個だけ取り出すと、あとはもう要らないんじゃないかと言いつつ出すと思うんですね。中央防災会議でそんな方向に持っていくことになってしまうとかえってまずいんじゃないかと思うんですが。

○今の御指摘については、地表に見えている活断層だけというのは首都でもやっておりませんし、近畿圏、中部圏の中でもそれに限定ということは考えておりません。これは去年の10月のこの会でも御紹介しましたし、きょうも提案させていただいているように、名古屋の下で、これは活断層として確認されたものではないわけですけど、それでも6.5クラスのものがあるだろうということでやらせていただいております。首都でやりましたように、都心部でも東部、西部でどうなるかということも、断層が確認されているわけではないけど、やらせていただいているわけで、今回も名古屋では同じことをやらせていただきました。ただ、近畿圏とかはそうですけど、わかっている活断層で大きなダメージを与えるものが上町断層を初めあるものですから、それはそれでやろうということでございます。

○●●先生、それでいいですね。名古屋の場合にはないから、15ページ以降にあるように直下においてやりましょうということになっていきますね。ほかの大都市については既に認識された断層があるから、想定するものは置かなくていいと、こういうことですね。

○その趣旨はよくわかるんですけども、例えば地球の温暖化で台風の特徴が変わって高潮がどう変わるかという評価をするときに、室戸台風のコースを東西に10kmずつずらして大阪にやってくる高潮がどうなるのかという評価をしたときに、コンピューターで出てくる結果というのは私たちの想像を越えるはるかに大きなものが出てくる場合があるんですね。そうすると、マグニチュード6クラスのどこにあるかわからない活断層を一番危ないところに置くという意味において、上町断層が本当に大阪にとって一番悪いかということ、そうではないかもしれないじゃないですか。代表するであろうという予測のもとでやっているだけであって、一度トライしてみて、やっぱり上町断層をチェックするのが一番いいんだよという証拠が要るんじゃないですかね。

○その意味では、本日お示ししました試算の1ページと2ページを見ていただければと思いますが、これは予防用の震度分布を出すための作業の中で出てくるものでございますが、図-1が先ほど説明しました42の活断層をすべて割った場合、それを重ねたものです。マ

マグニチュード7.0 以上のものに限るわけですが。図-2が足元のマグニチュード6.9 で、この全域で足元にあったと、網羅的にやった場合であります。どちらも経験式という割引はございますけれども、この二つを見た場合に、足元の6.9より、活断層を考えた場合の方がハザードとしては大きいということは言えるのではないかと考えております。

○わかりました。

○それは納得されましたね。

○今までの議論とも関連して、まず簡単な質問から。

今言われた図-2、その他の地震(M6.9)、表面に出ていないものも含めてマグニチュード6.9、その場合はすべての地点の直下で起きるのを全部拾っておられるんですか。それでも緑色の震度5強。例えば直下の深さ10km、今度の中越みたいな地震が起きても震度5強にしかならない。こういう図が出ると、緑のところは「うちはもういいよ」という話になりますよね。起きてもせいぜい5強だ。最近5強というのは大した被害は出ないですから、うちは考えない。黄色と赤のところだけが。例えば兵庫県でいくと、篠山あたりは全然やる気がないんですよ。何でかといったら、断層はないし、うちはいつも緑だな。中越の場合はこいつでやると真っ赤な図ができ上がるんですか。

○中越ではやっておりませんが、多分、今回起こったようなことに近いものが出るんだと思います。それはアスペリティがどうだとか、波形計算とかでやっていくとあれですけれども……

○篠山の直下の非常に浅いところでマグニチュード6.9という地震が起きるとというのが図-2には包含されているわけですよね。それで緑色というのは理解できない。マグニチュード6.9クラスで直下で起きたら、場合によっては震度6なんかが出る可能性がありますよね。

○これは多分、地盤の条件か……

○地盤の条件ですか。これは信じていいということですね。緑色に塗られたところはどんなことがあっても最大震度5強だと判断していいかということですね。

○それでいきますと4ページの図-4を見ていただいた方がいいのかもしれませんが。2ページは足元の6.9でございますが、それプラス活断層のもの、それから東南海・南海の海溝型の三つを考えて、各地点で最大をとったものが図-4でございます。

○薄い緑は5強ですよ。そう信じていいんでしょうか。僕が自治体の担当者だったらすごくそれが気になって、うちはこれだったらそんなに火事の対策をしないでもいいというふ

うになってしまわないか。

○精度の問題はございますが、相対的にこのあたりは揺れにくいところだと言えると思います。

○わかりました。

もう一つは●●先生の質問の関係で、応急対応のときに地震を選定されていますよね。そのときに、量的に被害の規模が一番大きいものを対象とする発想で選ばれているんですね。だけど応急対応というのは量の問題ではなくて、シナリオの問題というか、どういうパターンの被害が出るかによって対応が違ってくるので、単に量の大きいものばかりやったら量の大きいときの対応のパターンが出てくるので、中山間地域とか海辺、いろいろなつながりが出てくるから、いろいろなケースを選んで、小さくても非常に変わった、例えばコンビナートが燃え上がるような地震があるとしたら、それはそれで選んでおかないと、応急対応のパターンというのはすべて出尽くしたことになると思うんですね。いろいろなパターンをチェックできるように選ぶ。単に量が大きいということではないように思うんです。これは私の意見なんで、回答しろということではなくて、そう思いますので、その辺を含めて御検討いただくとありがたい。

○わかりました。ありがとうございます。

首都でもやっておりますのが、例えばコンビナートの多い千葉の市原のあたりで震源を持ったらどうなるか、それから空港、羽田、成田でということも考えます。そういう形の提案はきょうはやれていないかもしれません。ただ、上町断層というのは大阪湾の石油コンビナートとかを考えた上で中心的な地震になるだろうという気はします。そういう意味では被害が大きいものだけでもないとは思っているんですが。もう一つは京都、奈良という文化財の多いところ、これは被害額としてはめちゃくちゃ大きくないかもしれませんが、今回選んでおります。選定の軸をもう少しふやして、御説明できるような提案になるように整理したいと思います。

○例えば、●●先生と同じで、府県の境で両方の府県にまたがって起きたときの広域体制の問題なんかは、応援の仕方のシステムとか、別の問題があるんですね。それから、大都市圏の横の中山間地域と都会と両方同時に被害が起きた場合も対応が違ってくるように思うので、そういうものを選んでみるということもあり得るのかもしれない。

○わかりました。検討させていただきたいと思います。ただ、この検討の根っこにある大都市圏の地震対策というところから余り外れちゃうと、議論がやや発散しちゃうかなとい

うところも心配しております。

○それはよくわかります。

○どうぞ。

○今コンビナートという話が出たので、長周期地震動についてお伺いしたいんですけど、首都圏には超高層ビルや石油タンク等の長周期構造物がたくさんあるということで、首都圏直下の地震に対しても長周期地震動の検討をされているわけですが、このあたりも四日市とか、今お話があった大阪のあたりとかでそういうものがありますし、高層ビルも、首都圏に比べれば少ないかもしれませんが、かなりの数あるということなので、やはり検討の対象になるのではないかと思うんですが、いかがでしょうか。

○長周期の問題は、ここが首都圏に比べて軽いという判断はしていないわけですが、作業をやっていく上でどこまでやれるか、すなわち地盤モデルが深部にわたっていいものがないと課題に迫っていけないところがありますので、既に大阪も名古屋も他の機関でやられているものがあるやに聞いておりますので、その辺の利用がどういう形でできるかにもかかってくるかもしれませんが、ちょっと歯切れが悪うございますが、長周期のことについて全く無視ではなく、どうしたらできるか、どこまでできるか、検討させていただきたいと思います。

○例えばことしの9月5日に紀伊半島沖、東海道沖ですか、二つのM7を超えるような大きな地震があって、各地で長周期地震動が観測されていますから、地下構造モデルの検証として使えるデータがたくさん出てきていますので、モデルをつかって検証するという作業は、そんなに簡単な作業ではないというのは十分承知してはいますが、できないことはないということなので、御検討いただきたいと思います。

○少しお時間をいただいて、検討させていただきます。

○今議論になっている大阪湾の周辺については古くから地盤モデルがつくられておりまして、特に、これも古くから知られているのは、例えば淡路島と生駒断層の間で波が行ったり来たりする、そういうところで作り出される長周期の成分というものもありますし、そういう検討はいろいろなモデルで行われています。産総研だったですか、そういうところでも最近検討しているようですから、データのやりとりをして、あるいは成果をもらうとか、いろいろなことで周期の長い成分についての信頼の高い解析はできると私は思います。少し調べていただければいいんじゃないでしょうか。

ほかの方、何か御意見ございませんでしょうか。まだ時間はありますから、御遠慮なく。

先ほどから御説明がありますように、きょう御審議いただく結果に基づいて具体的な作業を進めることとなりますので、後々手戻りになるのも大変ですので、御意見があれば今のうちにぜひ伺わせていただければと思うのでありますが、いかがでしょうか。

○わからないので●●先生にお伺いしたいんですけれども、伊勢湾の中に活断層がありますけれども、こういうのは津波の影響は大してないんでしょうか。バラエティーを考えたときに津波というのも一つかなと思ったんですけど。

○大阪湾の断層と一緒になんですけれども、津波に関しては、断層のところで上下方向に数メートル食い違わない限り、伊勢湾でも大阪湾でもそんなに大きな津波は起きないんですね。活断層的なもので大津波が起こるということは想定しにくい。一応試算はしていますが、大したことはないというのが現状です。

○大したことがないというのはどのぐらいですか。

○上下の食い違いをどれぐらいにするかということに依存しますので、通常の断層モデルでやる限りは大した津波は起きない。大した津波というのは、被害を起こすような2 mを超えるような津波は出てこないということです。

○2 mを超えるかどうかに関心の分かれ目ですね。

○2 mを超えると人的な被害が出てくるというのが明治以降の津波被害のデータなんです。2 mを超えると地上に浸水が発生することになりますので。それ以外だったら、海の中でチャプンチャプンやっているという感じですから。

○大したことはないというのはそういう意味ですか。わかりました。

ちなみに、資料2-2に東京湾内の津波の話が書いてありますね。これとの関係はどうですか。大阪湾と東京湾とどっちが広いんですか。

○東京湾より大阪湾の方が深いから、大阪湾の方が津波は大きくなります。

○東京湾では幾らぐらいなんですか。

○資料2-2というのは首都直下の資料でございますが、この中でも津波について検討させていただきました。図でいきますと89ページ、90ページあたりを見ていただければいいんでしょうか。89ページに書いていますような海にかかっている震源断層で検討しております。かつ、先ほどの18ケース以外に、東京湾内で津波最大になるのはどこかなということトライアル・アンド・エラーでやったらここになったというのが89ページの右下の図ですが、こういうケースで津波を検討した結果が90ページでございます。

90ページにありますように、東京湾北部というマグニチュード7.3のプレート境界型の

地震でいきますと、これでも1 mまではとてもいかない。数十センチ。それから湾内で最大になるのが一番下でございますが、これも50cm以内でございます。東京湾外で神縄・国府津―松田というのが91 ページでございますが、相模湾の中では2 m弱の津波が観測されるのではないかとということでございますが、東京湾内に入ると小さくなる。こういう結果でございます。

それから、92 ページが東京湾内だけを各地震について取りました。左から横須賀、右端が千葉の君津で、湾内だけをとりますとこういう絵になりまして、いずれも50cmに行かないぐらいという結果になります。先ほど●●先生からありましたように、こちらの方が大阪湾より浅いという条件はあろうと思いますが、大阪湾を震源とする地震でも余り大きなものは起こらないかなと思っております。

○ということであれば、今回は大阪湾の津波の問題はやらんでもいいということですね。東京湾でこれだけ丁寧にやって問題ないということであれば。

○大阪湾もやっちゃいけないとは思っていませんけど、大体同じような答えが出るだろうなど。

○やることはやるんですか。

○検討させていただきたいと思います。

○やらんでもいいよというなら、やらんでもいいじゃないですか。そのかわりほかのことに勢力を割けばいいんで。

それも検討してください。

○地震の方は全くの素人なのでわからないんですけども、議論を聞いていると、地震のとり方とかそういうのは非常に危機管理的というか、長期確率評価でいろいろ評価していますけど、発生確率の高いやつを選んだということではなしに、500 年以内のやつは除くという、ほとんど可能性がないというやつ以外は全部入れているというふうな発想でやっておられると思うんですね。で、それで本当にいいのかという議論だと思いますけれども、そういう観点で地震を選んで直下型の大都市圏のやつをやるというのは私も賛成なんですけれども、その後で、先ほど長周期の話も出ていましたけれども、被害の方を見るときに同じような発想で見ないとおかしいんじゃないか。見てほしいという気がするんですね。

というのは、震度の想定やなんかをして、倒壊が何軒とか、今まで見なれたようなやつが出てくるんですけども、その後の応急対策を検討するときに余り、使えないことはないんですけど、それ以上なかなか進まないというのがあって、そうすると、さっきから議

論が出ている、一つは被災パターンから見ていくということだと思うんですけども、例えば非常に大きな事故が起こり得るようなタンクの問題もありますし、新幹線の問題もありますし、大規模な土砂災害もあるかもしれませんし、ビルの倒壊があるかもしれない。危機管理的な同じような立場で見るとどういった被災パターンをとるのか、質的な分析が今まで行われていないのではないかと。

ここで出てきている中で、おやりになるかどうかわかりませんが、例えば重要施設の被害の想定の問題とか、病院がどうのこうのという問題、それから先ほど言ったようなかなり激甚なケースがあると思うんですね。そういう多様な被災パターンをとるような形で今後進んでいかないと、地震動については危機管理的に非常に幅広くおとりになったんだけれども、被害の方はいろいろな過去の統計からこういうのがもっともらしいというやつを出して、余りデータがないやつは外すということになると、応急対策用の検討に十分役に立たないところがある。道路の問題も先ほどおっしゃいましたけど、そういう面があるということで、そういう方向で被害想定の方法、考え方をちょっと検討していただければと思います。

○資料3、首都直下の関係のところでは先ほど少し御紹介いたしました。このあたりの被害想定、基本的には今まであります統計データをマクロ的に見ているということでございますが、例えば地下街での火災というの、殊に首都直下ではしております。実際の統計データでやりますと、地下街で地震が起こって、火災が起こって、パニックが起こってということは極めて確率が低い事象になるんですが、そういうシナリオでやればどうということになるかということは首都でやろうとしています。

●●先生からありました病院についてどうだとかいうところになると、病院がどう建物として分布して、あるところというの、定量的にはとてもできないと思いますので、定量的でなく、地震が起こって医療機関が被害に会ったときにどういうことに注意すべきか、ある意味で定性的な分析になってくるのかなと思っています。

それから、首都の場合もう一つ、臨海部の石油コンビナートといったところがどうなるか、これも確率的にどうだとか統計的にどうだと言われても余り乗ってこないんですけども、それはシナリオとしてどうなるのか、どう対策するか、何が起こるか、そういったことは検討したいと思っております。

○二つの種類の問題があって、一つは、病院とか避難所なんかはある程度マクロにやると定量的な分析もできると思うんですね。避難所で耐震化が終わっていないところが結構あ

るわけですが、そういうところである震度をやったときにはどの程度、例えば収用能力を減らすとか、そういう形で対応できる場所がありますから、病院も工夫すればできるとは思いますけれども、定量的に対応ができる場所はできるだけ定量化していただくことにして、もう一は、地下街の例におっしゃったような定量的には非常に難しいという問題があって、そこは定性的な問題として指摘をしていくと、どういう可能性があるか、その可能性が応急対策上に非常に大きな影響を及ぼすというのがあると思うんですね。

例えば列車関係の事故も大都市圏では非常に心配されて、これは定量的にできるのかどうか、非常に難しいところだと思いますけれども、少なくともそういうものを洗い出して、定量的にできる場所はする、定量的にできないところは定性的な記述にとどめるにしても、応急対策上考えておいた方がいいですよと、そういうスタンスでやっていただけると、地震の話と同じようなスタンスで行われるので、非常にいいんじゃないかと思います。

○ありがとうございます。例えば鉄道の例も、お話がございましたが、何々鉄道の何々沿線の何々のところで危ないとか、そういうのは出しようがないと思っておりますが、全体的な耐震化がどれぐらい進んでいるかというようなデータは鉄道会社からいただいております。そうすると人の部分で鉄道被害として、マクロで、平均的に見ればこれぐらいの列車事故が起こって、事故の形態にもよりますが、何人ぐらいの方が亡くなる、負傷者が出る、こういった平均的な像は出させていただけるとはいいかということで、チャレンジしている最中で、答えまで至っておりませんが、そういうことはやろうとしております。

○●●先生、よろしいですか。

○はい。

○●●先生から、被害想定との関連において地震動を想定するべきではないかというお話だったと思いますが、きょうはまだ被害想定のある方は相談しなくていいんですね。首都圏直下については例示されていたんですが、それはきょうはしない。

○やっていただいているということではございませんが、きょうのメインは。首都ではこういうことをやろうとしていますという御紹介をいたしましたので、そこから派生して御意見をいただくのはだめという話ではございません。

○特に被害想定において、首都圏直下ではやらなかったけれども、中部圏、近畿圏においてはやらなければならないというような項目があれば、そういうところも伺っておいた方がいいですよ。いずれやらなければいけない。

○はい。

○ということですので、どうぞ。

○それに関連してなんですけど、これは私の誤解だと思うんですけど、前回、南海、東南海沖地震の被害想定をしたときに、ある部分の想定方法は、東海地震の委員会でもこういうふうにやっているから、それと矛盾を来さないように同じやり方でやらせてくださいと言われた記憶があるんですよ。今度、首都直下でこういうふうにやりましたから同じようにしてくださいと言われると、首都直下が、間違いはされていないと思いますけど、我々から見るとそれはおかしいということをやられていたとしたら非常に困るので、少なくとも東南海、南海地震のこれから検討するのは、ここ流のやり方を認めていただけるかどうか。首都直下でこうやっていますから同じやり方でないと困りますと言われると、ここで検討する意味がないですよ。

それに関連して、一番どこを危惧しているかという、僕は、阪神大震災というのは建物の倒壊にしても極めて特殊で、それを一般化できるかという点必ずしもそうではない。例えば今度の中越とか、鳥取県西部の被害想定で当たったか。最近は言われたいですよ。今そちらで検討されている被害想定方法は中越に対しても当たるのかどうか、少なくとも、阪神と中越、どちらも説明できるようなモデルでないと意味がないと思うんですよ。パラメーターだけ合わせて、例えば阪神でいうと何ヘクタール燃えてそこで焼死者が500人になったから、何ヘクタール燃えたら焼死者は何人というのは、再現性というのは怪しいものだと思うんですよ。倒壊率でさえ合わないのに、そういうものが合うのかどうか。

きょうの私の要望は、首都でもやられているんであれだけど、必ずしも阪神大震災の経験則ですべてを律すると間違いが起きるかもしれないので、慎重に検討していただきたい。要望だけです。

○それはいいですね。

○はい。いろいろ御意見をいただきながら進めてまいりたいとしか答えられないんですが、何かとの比較をしたいというところで手法を合わせたいということ、私ではないかもしれませんが、申し上げたかもしれません。そこは御意見をいただきながら、いい方法をとっていきたいと思っております。

○先ほどの●●先生の御発言の冒頭の部分で、東南海、南海にかかわる委員会は東海地震と同じでなければならないと言われたとおっしゃいましたが、ある部分はそうだったかもしれませんが、そうでない部分も間違いなくあります。例えば地震動の想定するとき、地表面近くの地盤の振動の問題なんかは、東海地震については等価線形化手法でやっている。

だけこの委員会では非線形モデルでやりましょう、やるべきであるということでそういう手法をとっていますから、明らかに違っているところはあるんですね。より進んだ方法と思われる方法をとっているわけで、したがって事務局も今後、首都圏直下ではこうやったから同じ方法でないと困るとはおっしゃらないと私は思っています。以前もそうでしたから。違っていいよということでしたから。

そうですね。

○はい。例えば首都直下で作業を進めているやり方が、東海あるいは東南海・南海でやらせていただいたものが全くスライドしているかということ、そうじゃなくて、考え方の違いが、火事とかのところにもございますし、建物の倒れ方についてもございます。我々は被害想定がぴたっと当たることを願っているわけではなくて、こういうぐらいの被害が起こるんだから、被害を軽減するにはどうしたらいいか、軽減策を打っていったら定量的にこういうふうになるよと、具体の軽減策を想定して、軽減策をやれば被害額がこう減るといった、減災といいましょうか、そういうことがはかれるような物差しを準備したいと思っています。そんな方向ですので、いろいろ御意見をいただく中で改良を加えていきたいと思っております。

○これは質問ですけれども、被害想定を最終的にしていくときに、地震動側というのは、例えば建物の被害を想定しようと思ったときに、揺れの強さ、震度をパラメーターにして被害想定をするというのが基本的な形になるのでしょうか。どんなイメージだと思えばよろしいでしょう。

○東海以降、今やっております首都直下もそうですが、基本は震度を外力として与えて建物の影響を考えております。液状化の話は別途、P L値ですか、というものを出示しておりますけれども。

○そうしたときに、例えば超高層の建物の問題とか、いろいろ出てくると思うんですが、震度が大きくないけど揺れるとかいう特徴というのはとらえ切れないんじゃないかなという気もするんですけれども、先ほどから何度か出てはいますが、被害のパターンが違うというのをきちっと追うべきだといったときに、それをカバーできるようにインプット側でちゃんと考えておかないと、いろいろやってみただけで余り違いが出てこなかったなということにならないか、そこがちょっと心配なんですけど、その辺はどうなんでしょう。

○長周期の問題で、例えば石油タンクのスロッシングとか、超高層ビルの揺れ方の問題、長大橋もそうかもしれませんが、長周期地震動があったときに構造物がどうレスポンスす

るかという部分は、正直言ってまだ解明できていない部分が多いかと思います。土木学会、建築学会、地震学会の皆さんが今年から来年にかけてやられているわけで、そういった成果が出ないと評価し切れないところもございませうけれども、首都の方も、地盤はこれぐらい長周期の問題があります、構造物の話は、そこから先へは行っていないということでありまして、近畿圏、中部圏を考えると、長周期の話の構造物というところまでこの土俵でやり切れるかというのは、ちょっと難しいかなという気はしておりますけれども。

○ということは、例えば建築学会、土木学会に、成果が出てきたものはこちらにできるだけ反映するというので、むしろ我々の方が頑張らなければいけない。私は建築学会ですけど。

わかりました。

それともう一つ、お願いなんですけれども、恐らくいろいろパラメーターを設定して、波をこんなふうにつくりましたよなんていうのが、東海地震のときなんかと同じように表に出ていくんだろうなと思うんですけども、結構影響力が大きいものですからいつもお願いするんですけども、波のばらつきの度合いといったものがどれぐらいあるのか、設計する人がぱっと使っちゃうという、そこにも問題はありますけれども、かなり影響力が大きいものですから、どういう精度を持っていて、どういう性格のものであるのか、これは先の話ですけども、もし公表される時にはあわせて、猿でも使えると言ったら怒られますけど、使い間違いのないような情報を一緒に提供していただければと思います。よろしくお願ひします。

○多分、後の影響度合い等を考えた場合、今回の計算はどういう前提条件を置き、何をこうして、この辺の限界があることをわかって使ってくださいという、いわば「まえがき」に当たる部分をしっかり整理した上で公表させていただく。基本的には公表していきたいと思っておりますが、御指摘のとおりだと思いますので、前提条件をしっかりと公表を考えていきたいと思ひます。

○今の長周期の話ですが、確におっしゃるように、個別の構造物がどうだこうだと現時点で言うのは非常に難しく、逆に言うと、そこまで現時点で言うべきではないと思ひますが、どんなことが起こりそうなのか、先ほどの定性的な評価と定量的な評価を組み合わせるといふようなお話と結びつくと思ひますが、定性的な評価だけでも項目としては残していただいて、そのためには長周期の地震動を概算でも計算しておかなければいけないんじゃないかなという気がしますので、定性的ということになるのかもしれない

ども、検討項目に加えていただきたいと思います。

○検討させていただきます。

1点申し上げますと、首都の方で、資料2-3で極めて粗く御説明いたしましたが、31ページを見ていただきますと、神縄・国府津-松田の地震で、例えば秩父でどう揺れるか、都心というのは汐留のあたり、それから市原のあたりの波形を書いています。長周期の問題が臨海部の地盤の固有周期の長いところでは課題になるなということが1点と、応答スペクトルを書いています。1秒以上のところで秩父なんかはフラットになりますが、都心、市原のあたりはこういうふうに山を持つということが出てまいります。今の構造物の設計ではこういう応答スペクトルを想定していないだろうと思いますが、だから設計論をどうしようああしようという具体の検討までは入っておりませんが、こういう傾向にありますよというところまでは出させていただいた。これを見ながら首都直下の専門調査会での議論がこれから始まることになると思いますけど、これをどうとらえるかというのは、何がしかうたっていきたいなと思っております。

○長周期に関しては既に何人かの方が試みられていると思うんですね。実際に観測もある。今検討しているというよりは、もう既に行われていることがあるので、その方たちが中央防災会議に協力されるかどうかは別としても、もっと取り込んでいったらどうですか。入っていただくというようなことで。これから検討してやるかやらないか決めるのではなくて、既にやられていると思うんですね。そういうところをもうちょっと入れられないんでしょうか。入ってもらおうというようなことは。

全くないわけではなくて、ゼロから出発してやるわけではないということなんですけど。

○●●先生がおっしゃった「入れる」というのは。

○既にこういう研究をされている方もいらっしゃるし、長周期の計算をされている方もおられるので、実際に首都圏とか濃尾平野、大阪平野の計算をされている方がいらっしゃるわけですね。そういう成果を取り入れるということですね。

○例えば、私が先ほど申し上げたように、産総研かどこかで上町断層を動かしてどうだということをやっているわけですよ。そういうものを取り入れたらどうかということをおっしゃっているわけです。先行事例があるから。

○わかりました。今まで皆さんがおやりになった既存の成果をしっかりとレビューしたいと思います。これから議論していただくベースにそれをダイレクトに使うのか、少し工夫した形で使うのかも含めて、検討させていただきます。

○それでいいですね、●●先生。

○はい。

○この専門調査会では今度は都市の被害を起こす直下型の地震を検討するんですけども、もともとシナリオとしては、次の東南海、南海が起こる前に首都直下型みたいなやつが起こる懸念があって、南海地震なんかそういうことですよ。そうすると、ここに出てきた結果と、その後でひょっとして起こるであろう東南海、南海地震と、ペアで被害というものが出てくるわけですよ。

つまり、首都の場合はそれぞれ単独でいいと思うんですよ。関東大震災級の地震というのは今世紀末だから、次の首都直下が起こった後それがどうなるかというのはインディペンデントでいいと思うんですけども、今回の検討というのは、その後、東南海、南海地震が追い打ちをかけるというようなシナリオがあり得るわけですよ。これは1854年の安政南海地震もそうだし、昭和の南海地震もそういう形で起こっているわけです。ということは、断層を決めていただいて、被害評価が出てくる。それを、それぞれの成果を独立の状態で置いておくんじゃなくて、これがカップリングしたときどうなるかという検討を少しはやっておかないと、実際にはそういうことが起こり得るわけでしょう。

南海地震、あるいは東南海地震というのは10年ごとにどうなるかという確率は地震調査研究推進本部から出ている。その前後にこういうものが想定されているわけで、となると、両者の関係を完全にインディペンデントで置いておくわけにはいかないと思うんですよ。今のところ答えはないんですけど、それをどうするかということはこの場で少し考えておかないと、直下型はここです、南海地震、東南海はこうでしたというのが専門調査会の主たる仕事だということでは終わらないんじゃないかと思うんです。そのあたり、委員長、どうですかね。

○はい。私はそれについては考えがあります。知っていて振ったんですか。(笑声)

今の問題は、例えば昭和の東南海地震が1944年、その1年前に北但馬でしたか、地震が起こっている。おっしゃるとおりで、追いかけて来ている。ところが場所が全然違うんですよ。兵庫県の北の外れですから、東南海の地震にはほとんど影響しないところ。ということはインディペンデントでいいと思います。揺れの強さとしてオーバーラップするようなところについては今のようなことを考えなければいけない。例えば大阪の南の方でしたらそうですよね。だけど近畿圏の北の方だとほとんど問題はないと私は思っています。

だから、今の追いかけの問題は直下地震と南海トラフの地震ではなくて、もっぱら南海

トラフの地震が時間差を置いて起こる可能性、それはこの前のこの委員会でも議論したところでして、それについては、どれだけ時間差が出るか、これはとてもじゃないが予測できないというのが地震学の専門家の方々の御意見だから、答えはない。しかしながら、おくれて来る可能性は非常に高い。過去 500 年に 5 回起こったうちの 3 回は時間がずれているわけで、そのことについては皆さんよくよく検討をしてくださいと、前のこの委員会の報告書に書いてあるわけです。だから今のお話は私はそこで一応カバーされていると思います。

カバーしているけれども、では具体的にどうかというとなかなか難しい。それで私の個人的な考えは、地震がおくれてやってきたときに何が起こるか、データというか、知識がなかったわけです。ところが中越の地震は、御存知のように、余震と言うべきか、独立の地震と言うべきか、とにかく接近して起こったわけです。ということは二つの地震が追いかけて起こったときに何が起こるかを知る格好のチャンスだったわけです。何分というオーダーでしたけれども、分であろうと、何日であろうと、災害が起こることになりますと変わらんわけですね。だから私は、中越の地震というのは、特にきょうの主題である直下の地震じゃなくて東南海、南海地震の問題を考えるときに、学ぶべきことがいっぱいあると思っているんですよ。

3 回大きいのが起こったと言うけれども、3 回まとめて地震の被害で何が起こりましたかという見方をしたら、これ以上何もわからんわけです。数分といえども間があったことが一体どういう災いを引き起こしたのか。例えば 1 回目の地震では地すべりがぎりぎりどまっておった。しかし 2 回目ですべった。家にしただってそうですね。家の場合は間違はなくそういう事例があるわけで、そういうことをつぶさに見ておくことで、時間差を持って起こってくる地震に対して我々が災害軽減という点で何ができるか大いに学ぶべきだと私は思っていて、新潟の地震以来そのことをいろいろなところで言っているんですが、余り皆さん耳を傾けてくれない。というのは、東南海、南海のときに時間差のことを余り皆さん意識しないから。ぜひそういうところを学ぶべきだ。それだけの解像度を持って被害を見ないと、せっかくのチャンスを見逃してしまうと私は思っているんです。

ちょっと主題からずれましたけど、何がしかの答えになっていると思います。

○今の件は、昭和のときは、今お話がありましたけれども、東南海が 1944 年に起きていて、1945 年の 1 月ですから 1 カ月後ぐらいですけども、三河地震が起きています。三河地震は、幸いと言うのは変ですが、名古屋から南の方ではありますけれども、これがもう

ちょっと北へ行けば、きょう検討しているような地震になるわけですね。それで46年に南海ということ、ですから、もう一つあるというのは考えておかないといけない。それが運が悪いと大都市の直下になるということなんで、どう具体的に考えるのかわかりませんが、少なくともこの間の東南海、南海のときにコメントしたようなことは必ず書いておくべきだと思っています。

それからもう一つ、国として頭に置いておいてほしいのは、今お話がありましたように、43年には鳥取の地震が起きていて、48年には福井地震が起きているんですね。6年間に5回大地震が起きているわけです。こういうことが多分今世紀の前半には起こるんですね。そのときどう対応していくかというのは、先がちゃんと読めていない、先はわからないわけですが、続けて来るときに、最初の、次の、その次のということにどう対応していくか。これで終わりかと思ったらまた来るなんていうことがあるわけです。どう資源を配分して、どういうふうにやっていくかというのは、違う次元の問題として考えておかないと、場当たりのやったら大変なことになりかねない。国としての大きな問題だと思っています。

○似たようなことですが、安政の地震の後でも三河地震のようなものが起きているんですね。ただ、これは6年ぐらいたっているんですね。近畿地方は巨大地震の前に非常に多くなるということですね。中部地方を見ていると後の方が結構多いんです。しかも余震は、1946年の南海地震も44年の東南海地震もそれほど大きくなかったんですけど、もう一つ前は結構大きい余震が起きていて、高知で一月か二月ぐら以後ですか、マグニチュード7ぐらいの直下型と見えるような地震が起きています。山の中だから大して被害がなかったんですけど、都市だったら余震ですら大変な被害になったかもしれない。三河地震はちょっと違う性質のもので、直下型地震ですけど、安政の東海地震でも余震が結構大きいということで、続けて起きることはあり得る。昭和の巨大地震が割とおとなしかったんだと思います。そういうことで、今お二方が言われた「続けて」という、それから「その前」というのは、非常に重要なことだと私も思います。

○多分、今議論になったことが首都圏の直下の地震の問題との違いなんだろうね。近畿地方には首都圏に比べてたくさん内陸の活断層がある。それとかかわることで、少し違う見方をしなければならないところだろうね。

ほかにございませんでしょうか。

○細かいことですが、きょうの活断層の計算の結果を見せていただいて、事務局は、

しばらくあいているので一気に稼ごうと思ったのか、非常にまとめてくださっているんですね。例えばこの資料の図-1で活断層で発生するものを全部まとめて最大値の重ね合わせをつくっていただいたんで、それで先ほどもどの活断層を選ぶかというときに議論になったんですけども、多分順番としては、どうせ経験式で使っているわけですから、その幾つかのものを出していただいて、これからこれを選びましたよという順番でやっていただくと先ほどの議論はかなり節約できたというか、なかったんじゃないか。早くまとめていただいたんで、それはそれでよろしかったんですけども、というのが感想です。

それで、活断層の、これもあるいはもうまとめてくださっていて私のコメントは不要なかもしれませんが、乱数だけではなくて破壊のパターンですね、どこから割れてどういうふうに行くか。あらかじめ人口の分布とかそういうのを考えて、これが最悪だと決められてそういうものだけをなさっているのか、そうじゃないのか、もうわかっちゃって、こうなっているからこれだけをやっているんだよということなのか、そこら辺も、まだであれば筋道を見せていただけると、場合によっては乱数だけではなくて破壊のパターンも変えたというようなことをやった方が、ある意味で平均的なパターンが出るということがあるかなと思います。細かいことですが。

○ありがとうございました。

○少しだけ申し上げますと、確かに図-1は活断層42を全部重ねちゃったんで、ごちゃごちゃになったなというところがあります。もう少し、分解したらどうなるかお示しできるようにしたいと思います。

2点目の破壊のパターンにつきましては、首都なんかでやらせていただいているのも、過去地震のデータに合わせてということはなかなかできませんので、人の多いところ、物の多いところがよく揺れるというような思考が入りながら破壊開始点なりを考えたのはございます。平均的な像をとるとぼやけちゃって、実際の被害がもっと大きくなる可能性を見逃すこともあるかなと思って、やや被害が大きくなる方向に設定しております。また御議論をいただければと思います。

○よろしゅうございましょうか。

○きょうは活断層のことだけということですが、9月5日に地震がありましたね。紀伊半島なんかの。あれと非常に似た性質のものが1899年に尾鷲の付近で起きているんですね。これは死者も出ているプレート内の地震ですけども、あの種のもので、例えば伊勢湾の中でマグニチュード7ぐらいのが起きたら被害がかなり広域にわたるだろうと思うんです。

これは予想もしようがないことですが、万が一起きたらということを私はいつも感じるんですが、こういうものは対象外であると思った方がいいんでしょうかね。これは考えてもしようがない。起きたときに考える。

起きないことがないと思うのは、ここは非常にプレート内地震が多いんですね。余り例がないからわからないだけで、この間の9月5日も予想もしてなかったという話ですけど、海の遠くのところですからいいですけども、実際には尾鷲で起きていて、起きないことはないと思うんです。それだけです。

○尾鷲の地震というのはプレート内の地震。

○プレート内の地震です。結構死者も出た。

○何と答えますか。

○委員の皆様方の御意見をもっといただきたいところでございます。例えば首都でやっているのはプレート内も対象にやりました。マグニチュードは7.3、境界型と一緒にということで、ストレスドロップは少しプレート内は大き目にとってやりました。ただ、それでもプレート境界の方が震度としてはきつくなるということでプレート内は捨てたという経緯がございます。

○首都圏はかなり深いと思うんですね、プレートが。60km、70km。伊勢湾ですと30kmとか40kmぐらいで、結構浅いんだらうな。これは言ってもしょうがないことかもしれませんが、ちょっと気になっているので。

○首都でも30~40kmだったかと思います。

○●●先生に急いでその辺の研究をしていただいて、検討の対象に乗せなければならないものかどうか、答えを出していただくしかないですね。事務局も、ここで言われても客観データがないとどうしようもないですね。

よろしいですか、●●先生。今のお話はそんなことで。

○はい。

○ほかに、どなたか御発言いただくことはございませんでしょうか。

なければ、予定された時間が迫ってまいりましたので閉じさせていただきますが、よろしいでしょうか。

いずれにいたしましても、1年間開店休業といいながらも事務局はせっせと働いていたわけでありまして、首都圏と、場所が違っても、そこでいろいろ検討しておられたわけで、委員の方々から御発言いただいたりお尋ねいただいたことも、検討済みでありますという

ようなことがいろいろございました。これから行われる作業についても首都圏で行われたものを踏まえてきちんと行われると思います。

とは言いながらも、最後のあたりで議論になりましたように、中部圏・近畿圏に固有の問題、特有の問題も実はあるわけでありまして、その部分については事務局でいろいろ洗い出していただいて、次回、間に合わなければその次になるかもしれませんが、御披露していただいて御意見を伺うことになればいいのではないかと思います。

そんなことで、締めくくりにはならないかもしれませんが、あとは事務局で進めてください。

そ の 他

○上総参事官 長時間ありがとうございました。資料3というスケジュール（案）を御説明しておりませんでした。きょう17回目をやらせていただきまして、このとおりに行ってなくてちょっと舌をかんじゃいますが、来年の夏ぐらいには成果をまとめていただければということをお願いしたいと思います。きょう十分御発言いただけなかった部分については、事務局の方へお知らせいただければと思っております。

次回につきましては、資料3にございますように2月をお願いしたいと思います。詳しくは後日調整させていただきたいと思っております。

それでは、これもちまして本日の会議を終了させていただきます。どうもありがとうございました。

閉 会

→