

平成 16 年 5 月 12 日

グランドアーク半蔵門「光の間」

中央防災会議
日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会
議事録
(第 3 回)

1. 開 会	1
2. 資料説明	1
3. 審 議	13
4. 閉 会	34

1. 開 会

○上総参事官 時間となりましたので、ただいまから第3回「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」を開催させていただきます。

まだお見えになっておられない委員の方々もおられますが、皆様には本日、大変御多忙のところを御出席いただきまして、まことにありがとうございます。

本日の議事に入ります前に、これまで技術協力として加わっていただいております、気象庁の上垣内評価解析官が4月の人事異動でかわりました。後任に来られました橋本評価解析官に、この専門調査会でも技術協力を引き続きお願いしたいと思っております。

一言お願いいたします。

○橋本評価解析官 橋本でございます。よろしくお願いいたします。

資料の確認

○上総参事官 では、お手元にお配りしております資料の確認をまずさせていただきます。

資料1、資料2、それぞれ文書の部分と図表集でございます。それからほかに、委員の皆様には本日の議論の参考にさせていただくということで、非公開の形にさせていただいておりますが、参考資料1、2という、過去の地震資料について取りまとめたものをお手元にお配りしております。

それでは以後の議事の進行につきましては、溝上座長にお願いしたいと存じます。よろしくお願いいたします。

2. 資料説明

○溝上座長 前回の会議では、検討すべき対象となる日本海溝・千島海溝周辺の地震について皆様から御意見いただきましたが、今回は前回に引き続きまして、地震の揺れや津波の高さなどについての検討対象とすべき地震及び強震動、津波等の推計手法について御議論をいただきたいと思っております。

では、これから議事に入りたいと思いますが、事務局の御意見を踏まえまして議論をいたしたいと思います。

きょう、お手元にあります資料につきまして、事務局の方から御説明、どうぞよろしく願いいたします。

○上総参事官 資料の説明の前に、去る3月22日に、前回のこの専門調査会でもお認めいただきました北海道ワーキングを札幌で、笠原委員に座長をお願いいたしまして、第1回を開催いたしました。事務局から簡単にそのときの様子を御報告させていただきます。

ワーキンググループでは、千島海溝沿いの地域で発生する地震を主にしてではございますが、それに加えまして、北海道に大きな被害をもたらす千島海溝と日本海溝の境界部分の地震も検討対象として、これからどうしていったらいいかという御議論をいただきました。

中でも500年に1度、巨大地震、津波を発生させます千島海溝沿いの巨大地震、それから地震そのものとメカニズムを御議論いただきましたし、あと浦河沖地震の取り扱いをどうするか、プレート内地震をどう考えるか、それから昨年の上勝沖地震をどう考えるかといったことについて、幅広い御議論をいただきました。

主な御意見を2～3御紹介いたします。先ほどの500年に1度の巨大地震については、大きな津波が発生したことは事実だということで、そういったことから、地震を発生させる、それを説明できるモデルが必要であろうという御指摘をいただきました。

また、そういったモデルの作成については、根室・上勝沖の2つの領域が連動するプレート間地震というとらえ方を基本的にしていいのではないかということをお願いしましたが、どちらにしても、モデルの検証が十分なされる必要があるという御指摘をいただきました。

2点目はプレート内地震、特に千島海溝沿いでも起こっておりますが、これまで起きたものと同程度のものが他の場所で起こるのかが問題だということでした。連なって起きているという事実もないけども、そういう事実を御指摘いただきました。

それから、これまで起きていない地震は対象外として、起きないと言えない地震は過去の実績も踏まえながら検討していったらいいのではないかという御意見をいただきました。ほかに幾つか御意見いただいておりますが、そういったことが主なものと事務局の方ではとらえております。

次回、また御議論いただくわけですが、北海道ワーキングの次回テーマとしましては、千島海溝沿いの過去に発生した地震をもう一度検証して、破壊領域を時系列的に明確化していく必要があるのではないかと。

それからもう1点は、500年に1回発生する地震について、観測事実がモデルでは十分再現できない場合、これをどう取り扱うかについても検討する必要があるといったことの御提案もいただいております。

事務局の方で簡単に御紹介してしまいましたが、ワーキングの座長をお願いしております笠原先生から何かございましたらよろしくお願ひいたします。

○笠原北海道ワーキンググループ座長 1回目でしたので、概略に関して委員の意見交換を行いました。それで6月をめどに、今言われました500年に1度の巨大津波をモデル化できるか、されているかということと、19世紀以降のわかっている範囲の地震に関しての時系列をきちっと評価し直そうということで、6月をめどに幾つかの委員をお願いして、それらを持ち寄って2回、3回ぐらいを開いて結論をつけましょうということで進めております。

以上です。

○上総参事官 ありがとうございます。

それでは、本日配付させていただいております資料の説明をさせていただきます。

○橋本評価解析官 それでは、資料1と資料1図表集を最初に説明させていただきます。

資料1を1枚めくっていただきまして、1. 検討の基本方針が書かれております。

「本専門調査委員会においては、房総半島の東方沖から三陸海岸の東方沖を経て択捉島の東方沖までの日本海溝及び千島海溝並びにその周辺の地域における、主にプレート境界または海洋プレート内部で発生する大規模な地震について」ということで、対象とする領域とその地震が記載されております。

次に、「地震の特徴や想定される地震の揺れの強さ、津波の高さ、これらにより発生する液状化、急傾斜地崩壊、津波による浸水の状況等について検討し、今後の地震防災対策検討のもととする」ということで、それらの地震についてどのようなものをアウトプットとして出して、それをどのように使うかということが記載されております。

次のパラグラフが、ここで用います用語としましてプレート間地震とプレート内地

震というものがございますが、その定義がされております。

これらのプレート間地震及びプレート内地震は、被害をもたらす地震の規模は大体7から8という幅がありますけども、そういったものを対象として検討していきますということです。

次のパラグラフは、検討対象地域ということで細かい領域ですけども、「過去の地震の震源や現在の地震活動」から見て、そこに書かれております、択捉島沖からこのような細かい領域を区分して検討する。

その領域内で、さらに幾つかの区域に分かれて発生している地震、時に領域をまたがり発生する地震もあるということで、領域内におきましてもいろいろなパターンの地震が起こることもございますし、領域を分けたからといって、それぞれが連動して地震が発生することもありますので、そういったことも考慮しながら検討していきたいということです。

「一方、地震の発生頻度から領域を見ると、100年程度あるいはそれより短い間隔で繰り返し大きな地震が発生している領域」ということで、ここで言いますのは、繰り返しがよくわかっている領域ということ。次に、「過去に大きな地震は発生しているが、これまでの資料では同領域で同様の地震の発生が確認されていない領域」ということで、そういう定義の領域です。

これまでの資料では、大きな地震の発生が確認されていない領域ということで、3つの領域のパターンを考えまして、そういった領域を対象として検討します。

「また、約500年間隔で巨大な地震が発生している可能性がある」と指摘されている領域」もありますので、そういったものも加味して検討させていただきます。

最後の「検討対象地域で発生する地震については、過去資料及びこれまで得られている科学的知見をもとに、予防対策と応急対策、それぞれの防災対策の観点から想定すべき地震像並びに地震動及び津波により著しい被害を生じるおそれのある地域を検討する」。

さらに、「検討の過程で必要がある場合は、検討対象地域及び想定すべき地震像を修正」させていただきますということが記載されております。

次に2番目、地震発生の特徴から見た領域の分類ということで、領域の性質を記載したいと思います。

先ほども申しましたように、次にゴシックで黒々と書かれております3つのグルー

プの категория ですけども、「大きな地震が繰り返し発生している領域」、「繰り返しは確認されていないが、大きな地震が発生した領域」、それと「大きな地震の発生が確認されていない領域」のパターンで検討させていただきます。

2. 1 に、大きな地震が繰り返し発生している領域ということから、図表集を見ていただきながら御紹介させていただきたいと思います。

まず、図 1 にございますのは、択捉沖から房総沖までの領域が区域に分かれて記載されております。これは大体、地震調査推進本部で決められた領域と同じものが記載されております。宮城沖におきましては多少用語が違ってはいますが、区域としましては全く同一のものであります。これに基づきまして、地震の発生している領域の性質を述べたいと思います。

資料集の 2 ページに進んでいただきまして、(1) 択捉沖の領域を見ていただきます。図表は図 1 - 1 択捉付近の震源域と波源域（プレート間地震）というタイトルが下についております上の図をごらんください。

ここには波源域と、余震分布から求められた震源分布、あとは地震波から求められたアスペリティが記されておりますけれども、そのアスペリティはこの図の中では、「震源域は断層パラメータハンドブックによる」と書かれたものですが、こういったものが 3 つ記されております。

波源域と申しますのは津波を発生させた領域で、海面が盛り上がった領域というふうに解釈できると思います。

余震分布から求めた震源ということ、余震というのは本震の割れ残りでございますから、大体そういったものは震源断層とおおよそ一致するものと考えられますので、大体こういったものを中心に考えていけばいいでしょうし、あるいはアスペリティと先ほど申しましたものですけども、これは地震波を発生させた本質的な領域でございます。震源断層と呼ぶわけですがこういったものと、先ほども言いました、余震分布から求めた震源域は大体一致することが多いのですが、この択捉沖におきましては解析の精度などがございまして、地震波から求められました震源域と余震分布は若干ずれてはおりますが、今回の択捉島沖におきましては、余震分布から求められた震源域を採用させていただきまして、この領域の区切りを決めさせていただきたいと思っております。

そういうようなものでして、大体この領域というのは、1963 年の地震の波源域が

記されておりますけれども、このときはマグニチュード 8.1 の地震が起こっておりますが、1918 年にもマグニチュード 8.0 の地震があり、マグニチュード 8 クラスの地震が繰り返し発生しているといった領域と考えられております。

次に、(2) の色丹半島沖の領域でございますが、ここでは 1893 年のマグニチュード 7.7 の地震、1969 年のマグニチュード 7.8 の地震とほぼ同程度の規模の地震が発生している領域です。図を見ていただきますと、ここには 1969 年の地震の震源域や波源域が記載されておりますが、この領域も余震分布と震源域の断層パラメータハンドブックにより震源断層が若干ずれておりますけれども、ここも余震分布から求められたもので領域を区分するようにしたいと考えております。

(3) の根室沖から十勝沖の領域です。図 1-3 は根室沖の領域でして、1973 年のマグニチュード 7.4 の震源の状況が記載されております。

図 1-4-1、1-4-2 は十勝沖の領域でございますけれども、ここでは 1952 年の十勝沖地震が上の図でして、そのときの地震波から求めた震源域と津波から求められた領域。下の方が 2003 年の十勝沖地震のものでございますけれども、地震波から求められた震源域は大体一致しているのですが、1952 年と 2003 年の津波から求められた震源域は若干異なっているということで、そういった違いがあるという知見もあります。

2 ページの文章の方ですけれども、根室沖から十勝沖の領域で 500 年間隔で発生していると考えられている地震がございますが、ここは根室沖と十勝沖の全領域が連動してプレート間地震が起こったと考えるのが、モデルとしていろいろ現象をうまく説明できるといったことがありますので、そういった形で検討していきたいと考えている領域でございます。

文章の 3 ページの三陸沖北部の領域で、図 1-5 に対応します。ここではかなりいろいろな研究がなされておまして、さまざまな震源域の中でアスペリティがよくわかっている領域でございます。1968 年のアスペリティがカラーで示されておまして、またそれぞれの過去のアスペリティが示されております。

四角いものは 1896 年の明治の三陸沖地震の震源の領域と、大体こういったものは全く重なっているわけではないのですが、考え方としまして、明治の三陸沖地震は 1968 年の地震がさらに沖合まで破壊がずるっと及んだといったような考え方で、明治の三陸沖地震をとらえたいと考えております。

次に、宮城県沖の領域でございますが、図 1-6 の上側にありますのが、1978 年な

どの地震のアスペリティが示されております。上側の図の中で3つ矩形領域が示されておりますけども、これが地震調査委員会で想定されております宮城県沖地震の領域でございます、ここのAとBの領域が連動して起こったと考えられておりますのが、1793年の宮城県沖地震がこういったモデルに対応するのだろうと思われま。

そういった観点で、この領域はそれぞれの小さな地震が個別に起こる領域でもありますし、それぞれの個別の地震が一遍に連動して発生するといった領域であるとも考えられますので、そういうような性質があると考えた扱いをしたいと考えております。

次のページが、福島県沖から茨城県沖の領域でございます、図1-7に1938年に起こりました福島県東方沖の地震の震源域がプロットされておまして、これはプレート間地震だけが示されておますが、1938年のときは3つ地震が起こっております。ここの領域ではそれぞれのものが独立して発生しているだけでございまして、この3つがまとまって連動して起こったということがございませぬので、ここは宮城県沖と違ひまして、ばらばらな扱いをするという領域で検討したいと考えています。

1-8が房総沖になりますけども、ここはプレート間地震ですが、余り事例がないところとなっております。これまでの領域は繰り返し発生が確認されている事例ですけど、この領域は繰り返し確認されていない領域の扱いです。

少し前後しましたけども、文章の資料の3ページの2. 2、繰り返しは確認されていないが、大きな地震が発生した領域です。

次に、(1)としましてプレート内地震ということで、「プレート内地震には、海溝寄りのプレート内地震(1933年の昭和三陸地震)と、陸域近くのプレート内地震がいろいろあるといったことで、そういった資料が図1-9からずっと示されておまして、1-13までプレート内地震が示されておます。

(2)は、海溝軸付近で発生するプレート間地震が次に文章として記載されておますけども、これは先ほど申しました、三陸沖の1896年のマグニチュード8.5の地震(明治三陸沖地震)というものと、房総沖の1677年、マグニチュード8.0のプレート間地震が知られておます。

図1-5をもう一度ごらんいただければありがたいと思ひますけども、大体、明治の三陸沖地震の考え方としましては、先ほど申しましたような、三陸沖の北部の領域から中部の領域で地震が発生しているわけですが、そういったものが海溝の方までずるると破壊が及んだということでして、まれに発生する地震ですが、ここでは三陸沖

北部の領域で発生する地震の一つというパターンで取り扱いたいと考えております。

文章の4ページの一番上の2. 3、大きな地震の発生が確認されていない領域ということで、今まで述べましたような領域以外では大きな地震の発生が確認されていないといったことです。

次に、2. 4としましてその他の地震で、先ほど北海道ワーキンググループの中でお話がありましたように、(1)としまして浦河沖の地震がございますけども、これは海洋プレートの境界ではありませんし、プレート内でもない。どちらかといいますと、「プレート境界に比較的近い海域の陸側のプレート内で発生する地震として、1982年のマグニチュード7.1の浦河沖地震がある。この地震は、内陸で発生する地震と類似の発生機構のタイプのもと考えられるが、プレート境界近くの海域で発生すること及び震源近傍で震度6の揺れとなっていることから、強震動の試算を行い検討の参考とする」ということで、一応試算をするという扱いを考えております。

次に(2)としまして慶長三陸地震、1611年のマグニチュード8.1の地震です。「この地震については、資料が乏しく震源域が不明であることから、検討の対象には含めないこととする」ということで、比較的大きな地震ではございましたけども、震源域がはっきりしないので、今回は扱わないといったことにしておきます。

今まで地震の方から領域の性質を見ていただいたわけがございますけども、次はそれぞれの領域で発生する地震の典型的なものという物の見方で考えていけばいいかということで、検討の対象とする領域の想定する地震を紹介させていただきます。

最初に3. 1としまして、大きな地震が繰り返し発生している領域の地震ですけども、(1)アスペリティの位置としましては、「最近の地震学の知見によりまして、アスペリティはほぼ同じ場所に存在して、その割れ方が多少異なることあるのですが、大体同じような割れ方をしている」といったことで、そういう知見を利用して、今後の強震動の検討においてはそういったアスペリティを参考にして、強震動を作成したいと思っております。

アスペリティの位置としましては、少し資料を飛ばしてしまって申しわけございませんが、後ろから2枚目の16ページの図4でございますけど、千島海溝から日本海溝へかけますアスペリティがすべてプロットされておりますが、こういったものを参考に考えていきます。

こういうアスペリティの中には、例えば1968年の十勝沖地震、三陸沖北部の地震で

すが、この地震などはどちらから割れているかと申しますと、浅い方から深い方に破壊が至ったと考えられている地震でございますし、同地域内の 1994 年の三陸はるか沖地震も浅い方から深い方に破壊が至って、このアスペリティがばしっと破壊したと考えられておる地震です。このような性質のわかったところは強震動を計算する上では、そういう特性を踏まえて検討させていただきたいと考えております。

(2) は次の文章としまして、想定震源域でございますけども、「プレート間の震源は、プレートの沈み込む方向については、深さ 10km から 50~60km 程度の深さのところに震源域がある」と考えられておりまして、その他にプレートの形状の知識が必要です。

次の 17 ページ、図 5 をごらんいただきたくと思います。ここに示されておりますのは、地震調査委員会 で推定されたものを基本としましたプレートの深さのコンターでして、こういったものを利用して計算していきたくと考えております。検討する領域といたしましては、先ほどからの択捉沖から茨城県沖までの領域のものを検討するということです。

15 ページの表 1 をごらんいただきながら、検討する領域を見ていただきたいと思いますが、こういったそれぞれの領域でございます。まず、表 1 の説明をさせていただきますと、赤く塗られたところが大きな地震の繰り返しが発生されている領域でございます。ここはそういったパターンで計算させていただきたいと思っております。

緑の領域が、②の「繰り返しは確認されていないが、大きな地震が確認されている領域」ということでこういったものがございまして、そういうものを計算したいと考えております。

白い領域では大きな地震が発生していないということで、そういう整理がなされておりました、そういった取り扱いで想定震源を計算したいと考えております。

ここで見ていただきたいのは、1933 年 8 月のマグニチュード 8.1 のプレート内地震の正断層の南側の黄色い領域ですけども、これが「近接領域と同様の地震の発生の可能性を検討する領域」ということで、ここはそういったものが過去には知られていないわけでございますが、隣接するといった観点から、ここでも正断層型の地震が発生する可能性も否定し切れないといった観点から、同様な規模の地震を想定して考えたいと思っております。

文章の方の 5 ページの 3. 3 プレート内地震をちょっと飛ばして説明させていただ

きました。

次に、(2)の海溝軸付近で発生するプレート間地震としまして、「明治三陸沖地震について」という記述がございますが、これも先ほど申しましたような取り扱いをするといったところです。

(3)の陸域近くのプレート間地震が表1に示されておりまして、一番左の欄にあるわけですが、「繰り返しは確認されていないが、大きな地震の発生が確認されている領域」という緑のものが示されておりますが、ここのものは比較的小さいものも多いですし、大体の被害はプレート間地震のものでカバーできるといったことがありますので、ここのプレート内地震というのは、特別に別立てで計算するといった扱いにはしないとといったように考えております。

もう一つ確認申し上げますと、5ページの最後の文章ですが、このことから、「三陸沖中部及び房総沖の領域については、大きな地震を発生させることがなく、プレートが沈んでいる領域であるということで検討と対象としない」ということで、表1にあります白抜きの領域ですが、そういったところはプレートでゆっくり滑りが発生している領域が房総沖であると考えられておりますし、三陸沖中部の領域は前回の専門調査会でも資料紹介がありましたように、大きな地震の発生が知られていない性質を持った領域であるといった観点から、ここは検討の対象としないという扱いとさせていただきますと考えております。

文章の3.4でございますけれども、先ほども申しました浦河沖の地震につきましては、試算を行うとしております。

文章の説明は大体こういったところでございますけれども、図表の説明を飛ばしてしまったものがございますので、図表集の12ページ、図3-1、日本海溝・千島海溝周辺の主な地震といった横長の資料がございますが、これは各領域におきまして地震の時系列的なものがプロットされておりまして、プレート間地震が黒色の字で示されておりまして、赤色の字がプレート内地震です。

大体地震が起こった領域を埋めるような形で、その幅が示されておるわけですが、例えば十勝沖、根室沖の17世紀の地震ですが、500年間隔で繰り返し発生するといったものはこういったところにあつて、これぐらいの時間軸にあつたのだということで見ただけかと思えます。

この中で「？」となっておりますのは、領域が少し不確定な要素があります、とい

ったことで「？」が示されております。ほかのものもそういった意図でございます。

この中で、黒枠で示されているものがございますけども、そういったものはこの領域と時間的な観点から、代表的な大きな地震が黒枠で示されております。そういったように見ていただければよろしいかと思えます。

次のページは、前のページのプレート間地震を抜粋して示してあります。その主なものです。

14 ページは、プレート内地震だけが示されておまして、それぞれの相互関係を見ていただけるかと思えます。

例えば 13 ページに戻っていただきまして、宮城県沖の地震でございますが、1793 年の地震は、陸側と海溝側が同時に連動して割れたと考えられておる地震でございますけども、そういったものはこのようなツートンカラーで示されております。それよりちょっと下を見ていただきますと、1897 年 8 月 5 日のマグニチュード 7.7 の地震は、海溝側で発生しましたので水色で示されておりますし、左隣の 1897 年 2 月 20 日の地震は陸側で発生していますので、黄色で示されているというように見ていただければよろしいかと思えます。

さらに右隣にあります 1896 年 6 月 15 日の明治の三陸沖地震ですけども、これも陸域で壊れてずるっと海溝の方に破壊が至ったというように想定しておりますので、黄色と海溝寄りというオレンジ色の両方の色がツートンカラーで示されているという見方をしていただければ結構かと思えます。

以上のようなことを踏まえまして、文章の方の 6 ページの強震動及び津波の高さの試算に当たっての基本的な考え方にいきたいと思えます。大体今まで申し上げたとおりのことなのですが、強震動の計算に当たっては、経験的手法により推定される強震動との整合性、過去の被害との比較などを行い、アスペリティの場所等の調整を行う。

津波の高さの計算に当たっては、過去の資料が十分でないことを踏まえ、過去の資料との比較に加え、ほかの地域での地震による津波の高さやプレートの沈み込む速度や断層の変位量などと整合するように調整する」ということで、いろいろ試算して実際のもものと過去のもものと、キャリブレーションしながらやっていきたいといったことが示されておまして、大体資料 1 に関します御説明は以上とさせていただきます。

○上総参事官 続きまして資料 2 でございますが、時間の関係もございまして簡単

に御説明させていただきます。

基本的には前回第2回と同じものでございます。資料2の2ページをあけていただきますと、強震動の推計につきましては、先ほどありましたように震源の特性を相似則等から設定する。それから、深部、浅部の深い方、浅い方の地盤構造モデルをつくりまして、さらにキャリブレーション等を行って震度分布を確定していきたいということでございます。

2ページのパラメータ、アスペリティについては前回の資料と一緒にございますが、確認のために2ページの一番最後でございますが、アスペリティの配置は過去の解析結果に基づいて設定したい。過去の地震の震度分布等によって、それをさらに調整したいと考えております。

それから、このあたり、同じ資料をつけておりますので飛ばさせていただきます。4ページでございます。地盤モデルの構造も同じでございますが、S波速度 700m/s を工学的基盤、3000m/s を地震基盤と、これも同様でございます。そういう考え方でやらさせていただきます。

今、地盤モデルをどんどんつくっておるところでございますが、資料2の図集の方の例えば11ページなんか、反射法の探査測線を書いたものがございます。これは前回の資料と見比べていただければ大分資料数がふえているという結果になっておりますが、こういったデータを今ふやしながら、地盤構造モデルをつくっておるところでございます。

前回つけておりませんでした。図表集の14ページ以降で、深い方の地盤モデルが相当まとまっております。14ページは5.5km層でございます。15ページは4.8km、以下こういった形で19ページまで深い方の地盤モデルの画体を、前回おつけしていなかった資料がまとまっております。そういう御紹介でございます。

浅い方は、今各関係の県からボーリングデータ等をいただきながら、浅い方のモデル化を図っているところでございます。あと1月ぐらいには浅い方の地盤モデルも整うかなという状況でございます。

文字の方の資料の5ページをあけていただきますと、そういった地盤モデルをつくっておりますというのが上でございまして、1. 3. の強震動の推計手法としては、従来どおり統計的グリーン関数法でやりたいということで考えております。

1. 4. 長周期の取り扱いと書いてございますが、長周期地震動につきましては、

長周期震動の振幅と周期がどういう地域で問題になってくるか、地盤構造との関係で整理したいと思っております。長周期についていろんなデータが、去年の十勝沖地震等で集まっておりますが、この専門調査会で長周期を精緻に解析するというよりは、地盤構造の関係で振幅や周期がどんなふうになってくるか、それを留意すべきエリアはどこかといったところの検討を、この専門調査会では中心にやりたいと思っております。

6 ページからは津波の計算でございます。これも前回と変わっておりません。津波を発生する断層領域と変位量を設定して、数値モデルで計算していくということでございます。メッシュは、沿岸では 50m メッシュでやりたいということも書かれてございます。あとは線形理論、あるいは非線形理論でやっていきたいという内容でございます。

7 ページでございますが、先ほど資料 1 の方でも御説明しましたけど、震源域、すなわち強震動を発生する断層領域があるわけですが、さらにそれよりも少し伸びたところで、強震動はあんまり起こさないけれど、緩やかな断層の変位が伴って、海底の地殻変動を伴う。これは津波を発生する領域になっていくわけですが、そういったことから、震源域を海溝側にもう少し伸ばしたような形での津波を発生させる断層領域を、過去の事例を見ながらセットしていきたいということを考えております。

アスペリティ理論の最近の成果も生かしながら、そういったことを考えていきたいと思っております。

8 ページ以降、予防、応急という視点でやるということ。それから 9 ページで被害想定をやっていくというあたりは前回資料と変えてございません。説明は省略をさせていただきます。

以上で、事務局からの御説明を終わらせていただきます。

3. 審 議

○どうもありがとうございました。

では、事務局の御説明が終わりましたので、これについての御意見をいただきたいと思っております。どうぞよろしく願いいたします。

○震源モデルの方なのですが、この領域の震源モデルについては、地震調査委員

会の海溝型地震分科会で相当議論をしてきたところなのです。その見解が使われているように見えますけども、こういう違った見方もあるのかなというのが幾つかあるのです。その幾つかを簡単に申しますと、例えば 1938 年の福島県沖の地震は、過去繰り返しが知られている大きな地震ではなくて、大きな地震は起きたが、過去繰り返しが知られていない地震に分類されるべきもので、世の中でもそのように取り扱われてきたのではないかと思いますので、ここで表なんかを見ますと色分けしてほかの場所と同じような色がついていますけども、これは特殊な地震であると思います。

それから、明治の三陸津波の震源域を十勝沖地震の震源域から海溝に伸びた震源、かつそのような置き方をほかの領域についても行くと、5 ページの 3. 3 の (2) で書いてあるのですけども、地震調査委員会で検討した結果は、最近の知見では、明治の三陸津波は海溝に沿って南北に細長いものであって、その長さが 200km ぐらいある。それで、海溝型にそのような地震が起きやすいのではないかとしたはずなのですが、違う震源域をおとりになっている見方は、多分、波源域に引きずられたのではないかと思いますので、この波源域というのも細かく検討していきますと、データの取り扱いにかなりいろんな問題を含んでいまして、必ずしも波源域イコール正確な震源ではないということが最近ではわかってきているので、過去の波源域に引きずられるのはいかがかと思います。

明治の三陸津波は海溝に沿って起きたものですから、資料 1、図表集の図 1 で地域別に分けてあります。これは調査委員会の分け方なのですが、三陸北部から房総沖の海溝寄りのところ、細長くずうっとつながっています。この中で正断層型の地震とか、明治三陸の津波地震が起きるのではないかとらえているのですが、ここではどうも違うように見えるのは、私は少し疑問に思いました。

それから十勝沖のスラブ内地震というのは、最初の事務局の説明では札幌でワーキンググループを開いたというのですが、結論が出ていないと思うのですが、十勝沖でスラブ内地震が起こるのか、起こらないのかというのがどういう検討をされたのかが、ちょっと事務局の説明ではわからなかったのですが、1994 年の北海道東方沖地震というのは、低角の逆断層で起きた地震のプレート内部で発生した巨大地震であったわけです。

そのように、プレート間地震の起こるような場所で巨大なスラブ地震が起こるかどうかという検討がどうなったのか、また今後どうされるのか、ちょっと関心を持った

のですが、最初の説明ではどう取り扱われているのかわかりませんでした。

それいかんによっては、十勝沖の場所でマグニチュード8クラスのスラブ内地震を想定する必要があるのか、ないのかが決まってくると思います。非常に細かく述べましたけども、ちょっと疑問に感じたところをお話いたしました。

○今3点、御質問、御指摘ありましたが、事務局の方から。

○まず、1938年の福島県沖の地震でございますけども、確かに繰り返しは確認されてございません。この地震はそうなのですが、例えば資料1図表集の15ページの表1を見ていただきたいと思います。この中で赤い領域の福島沖、茨城沖の震源がいろいろ記載されておりまして、確かに大きな地震は1938年のマグニチュード7.0、7.5、7.3といったものしかございませんけども、さらにもうちょっと小さいところまで見ていきますと、1943年にマグニチュード6.7、1961年にマグニチュード6.6といった、小さなものまで考慮しますと、正確に繰り返しというわけではございませんが、比較的地震が頻繁に起こっているという……

○ちょっと無理じゃないですか、地震の規模が全然違いますよね。大きな地震の繰り返しというのは、マグニチュード8に近いような地震の繰り返しを指しているのだと思います。そこにマグニチュード6.7とか小さな地震を持ってきて、何回も起きているというのは無理があるのではないかと思います。

それからマグニチュードですけども、これは一貫して気象庁マグニチュードを採用しているようなのですが、ほかに例えば調査委員会はMwとかMtという値を使っておりますし、それから整合性から言うと、東南海、南海のときとか、扱っているときもマグニチュードをどうするかというのを検討したはずなのですが、その辺も御考慮されたのでしょうか。

気象庁マグニチュードでいきますと、全体に大きい地震は小さく出る傾向がありますので、その辺のところをどうお考えになるか、もう一度まとめておいた方がよろしいかと思いますが。

○そういった観点で調整させていただきたいと思いますが、この資料は一貫して気象庁マグニチュードで記述させていただきました。

お手元の非公開の参考資料なんかには、いろいろな津波、マグニチュードといった、いろんなパターンが示されておりますので、そういったものも検討してやりたいと思います。

先ほどの3点の御指摘のうち、2つ目の明治三陸沖でございますけども、前回の専門調査会におきまして、谷岡・佐竹の論文が紹介されていたかと思うのですが、そういう知見もあります。

そういった知見というのは、先ほど●●先生がおっしゃられた、海溝軸付近だけで地震が発生しているといった取り扱いになるかと思いますが、今回は若干陸側のそういったアスペリティのある部分も破壊しながら、海溝軸といったところの非地震性のところと申し上げていいのでしょうか、そういったところまで破壊が及ぶといった扱いで考えてやりたいという整理をしておりますが、ちょっとその辺は検討させていただきたいと思います。

もう1つ、千島海溝のプレート内地震でございますけども、これに関しましてはちょっと説明が十分ではなかったかもしれませんが、大体さらに沖の方のプレート間地震が、マグニチュード8程度のものが頻繁に起こっておりますので、そちらの計算で大体被害とか津波はカバーできるだろうという想定をしております、そっちだけで済ましてしまいたいといった扱いを考えております。

○補足させていただきます。

1点目の福島県沖の1938年は、資料の表1でいくと赤っぽく塗ってあるけど、これはそうではないのではないかという御指摘でございます。我々の整理として、1982年にもマグニチュード7クラスが起こっているということがあって、これは赤っぽくやった方がいいのかなということでやらせていただきました。今の●●先生の指摘を受けて、これを繰り返しの地震と取り扱っていいかどうか、もう少し検討させていただきたいと思います。

それから、2つ目の明治三陸の件でございますが、この図表集の5ページの図1-5でございますが、今回の考え方としてアスペリティはあんまり変わらずに、そこが常に強震動を発するところだと。これが保存的にあるのだという最近の考えもあるようですので、それが明治三陸のときも陸に近いアスペリティが、少し海溝軸付近まで伸びてきたのではないかというふうにとらえるのがいいのではないかということで、本日は御説明させていただきました。

今までの御見解と違う面があるよという御指摘でございます。少し御意見をいただきながら整理していきたいと思いますが、今回こういうとらえ方もあるのかなということで、今日は御提案させていただきました。

それから、3点目の十勝沖のスラブ内地震でございますが、少し私の言葉が不明確になってしまいましたが、ワーキングの中でこういったプレート内地震は、今まで起きたものと同じものがほかの場所でも起こると考えるのはどうかな、問題じゃないだろうかということでした。連なって起きたという事実もないという御意見をいただけたかと思います。●●委員から、私の要約の仕方が不十分な点、つけ加えていただければありがたいのでございますが、先生から御指摘いただいた点につきましては、今日の提案としてはそうさせていただきますけれども、さらにもう少し詰めたいと思います。

○プレート内地震の件では、十勝沖というところに書いている1993年1月15日の釧路沖と称しているプレート内地震なのですが、これと1894年とか1958年のプレート内地震とはかなり性格が異なるものなのですよね。そういうことはわかっていて、今言う1958年、1994年という部分は、沖合のM8クラスの陸域側で比較的広角で割れたのではないかと考えているプレート内地震なのですね。

それが根室沖から十勝沖という方向に、もし発生するとすれば、影響は沖合のM8の地震とは比較にならない、別な意味を持つことになってしまいます。

ですから、●●先生が指摘されましたように、北海道ワーキングの方でもなぜ1958年、1994年は壊れたか。壊れた理由がそのまま根室沖、十勝沖でも当てはまるのであれば起きる可能性は検討せざるを得なくなることになるだろうと思います。

それは今のところ結論はまだ出ていませんけれども、プレート内地震を考える上では、以後、十分検討が必要だと思います。

明らかに1993年と1994年のタイプが違うという問題に関しても、検討せざるを得ないのですけれども、今の事務局案のように、この3つが並べてイコールウエートでその議論がされるというのは、やっぱり問題だろうという気はしますね。

○●●先生。

○はい、結構でございます。

○●●先生にちょっとお伺いしたいのですが、福島県沖のさっきの話ですけれども、繰り返すということは当てはまらないというのは従前からの指摘ですが、もうちょっと小粒の地震が束なって起きるということと、それ以前の一つになっているということ等も関連すると思うのですが。

○多分、今までで一番大きいのが1938年で、小粒で起こったりというのを繰り返して

きているのではないかと思うのですよね。だから、資料の上で繰り返しが認められるという記述のときには、●●先生の言われるとおりにすべきだと思います。検討対象として、そのうちの最大規模のやつを対象とするという、この事務局案そのものは結構だと思いますけど、資料の中ではそうしておかないと変なことになるのではないかと。

ついでに、ちょっとよろしいでしょうか。ここで検討とする仕方と、それから推本の調査委員会で検討した内容が違う場合は、違う根拠をはっきり示さないと、一般の国民は混乱するだけになると思うのです。

今の地震学から見て、必ずしも断定的に言えないケースは結構あると思うのですけれども、少なくとも推本の調査委員会では、そういったところであらゆる可能性を一応検討して、ある種の結論を出しているのだと思うのですね。ですから、それと異なる案みたいなものをつくる場合は、明らかにこれこれこういう根拠で違いますよというのを示さないと非常に混乱を招いて、せっかく同じ国がやって、結果として一般の国民は何だかわからなくなってしまふ、逆効果になると思いますので、きょう●●先生が指摘されたポイントは、きちんと踏まえていただけるとありがたいと思います。

○わかりました。少し記述に不十分なところ、不適切なところはもう一度検討します。○ちょっと御説明していただきたいのは、浦河沖が「これらの境界プレート内とは若干性質の違うものを含め」とありますが、これはこれでよろしいかと思えますけども、どういうポイントでもって浦河沖を特段に加えたのか。もし浦河沖という事例は極めて、他の地域でどういうものがあるかわかりませんが、こういうものはこういうふうにして含めるのだという、一つのきちっとした、特にここは千島海溝とジャンクションですからそういう意味もつけて、何か位置づけをきちっとしておけばあいまいさが少なくなると思いますので、その点、今後の御検討でもよろしいですが、きちっと押さえ込んでおくということがあった方がいいような気がいたしますが、いかがでしょうか。

○浦河沖地震を入れることを提案したのは私なのですが、この場所は今、●●先生が言われたように、アークアップジャンクションの一つのテクトニクスの背景としてあって、その意味で非常に活発である。

それで、いわゆるプレート間地震としての取り扱いをしにくい。プレート間地震ではないという話になると、今度は内陸の活断層型の地震でもない。にもかかわらず、非常に陸に近いところで、マグニチュード7を超える規模で地震を繰り返している証

抛を後から挙げますけれども、そういうことがある。

そうすると浦河の地震だけが、結局内陸の活断層型の地震でも評価されない。その海溝型のプレート間地震でも評価されない。残って、実際には被害も起きて、その繰り返しもわかるというのが、宙ぶらりんになるのはいけないだろう。

だから、ここでは今の海溝型の地震という意味の、テクトニクスの背景からすれば確実に評価対象として入れていいという、今のテクトニックな背景を一言説明して、この浦河沖は評価しましょうということにさせていただければ、その方がいいということなのです。

○資料1の4ページのあたりに少し書かせていただきました。●●委員から浦河沖も考えるべきではないかという御指摘いただいて、今、●●委員がおっしゃった、若干ずれる部分があるかもしれませんが、今御説明にありましたように、純然たる海溝型でないですし、内陸型でもない。ただ、どちらかという、内陸で発生する地震と類似のタイプと考えていいのではないかという記述を、今回はさせていただいている。

ただ、実際はプレート境界近くの海の部分で起こっている地震ですし、震度6の揺れという、実際に被害が起こるような揺れも観測していますから、微妙な書き方をしておりますが、ほかの海溝型地震と全く同じ取り扱いという感じではなく、「強震動の試算を行い検討の参考」と、ちょっと回りくどい言い方をしていますが、ほかのものはちょっと取り扱いが違うのでしょうけど、少なくとも計算はしっかりして、ということが防災対策上とっていく必要があるのか、それは考えていきたいという意味合いで、事務局としてはとらえさせていただきました。

こういう簡略な書き方じゃなくて、メカニズム的にどうかということも含めて、記述すべきという●●委員の御指摘ございましたので、また御指導いただきながら、そんなように考えていきたいと思えます。

○それから●●委員の御指摘、後の部分ですが、私ももっともだと思います。同じ国が出すことに、国民一般の誤解を招くような差があるとまずいということがありますが、1つ防災という視点と、それからそこに実際学問的な知見をどう活用していくかということになりますと、学問的知見の中にもかなり確立してきているものもあるし、まだかなりあいまいなものもある。なかなかこれを活用する場合に難しい点があるろうかと思えます。

そういう意味で内閣府のこの作業は、あくまで防災的な視点に立つての地震を見、

かつ学問的な知見がどの程度まで確かなもので、あるいはどの程度まであいまいなものかという差をきちんと述べれば、これがある意味で形式的に推本の結果と内閣府の結果がイコライズされるというか、そういう形式的な対応性というよりは、もともとの視点を防災にきちんと据え置きながら、学問的な知見がここまで来ていて、この辺はあいまいだということもきちんと書いて、どうせ学問的な知見も限界があり、極めてあいまいなものが多数あるわけですから、極めてあいまいなものであっても何とか防災に生かしていけるものならば生かしていきたい。

なぜならば、5年、10年たてばそういう問題も解決していくという、そういう流れの中の作業で、これで終わりというものではないと思いますので、この時点ではこの程度のことが言えるかもしれないという、その差をはっきりさせながら、なおかつ今、●●さんのおっしゃったことをきちんと押さえながら、多角的になるべく誤解を避ける、誤解を生まないという工夫を随所にさせていただければ、かなりすっきりするのではないかと思います。

余り単純に形式的に物事を運ぶということは、またそれなりに誤解を生む。つまり、メディア等のねらうところは、文言が違うか、違わないかというところを形式的に突くということをもっと喜んでやるということがあって、それはほとんど意味のないところで、それが主に新聞の紙面を埋め尽くすという、商業上の手段だと思っております、それは非常に民度が低いという裏返しでありまして、そういうことに余り政府が乗っからないように、きちんと実質的な議論をそこへ書き込むことが、国民のために最も行うべき、実質的なことだと思います。

そういう意味で、従前から形式的なことに余りどうのこうのと言うよりは、本当にどうなのかという、そこできちんとした整合性を持たせていただきたい。それはむしろ内閣府の方で行っていただく以外、ほかで行われる仕事ではないので、ぜひそこはお願いいたしたいと思います。これは個人的な意見でございます。

○しつこいようですけど、基本的には幅が多分あるのだらうと思うのですね、あらゆる推定には。その幅の中で1つをとって、それでやるということをせざるを得ないときには、幅をきちんと記述するという。1つをとらざるを得ないときにもその幅で、被害も幅で出てくると一番いいのかもしれませんが、あるところでは1つしかとれないということは必ず出てきますね。そういうときにも幅を必ず記述しておくというのが必要なのだらうと思うのですね。

先ほどの●●委員のご指摘の2点目の、1896年の地震について、1968年の十勝沖地震の海溝の延長上に置くという考え方を一つとって、それだけぼっと出てくると、それは混乱のもとになると思うのですよね。だから、この資料のような出し方をされると混乱のもとになる。だけど、これを結果としてとるというのには、私は必ずしも賛同するものではありませんけれども。

いずれにしても、そういうものとしてきちんと記述をはっきりさせないと混乱のもとになるという意味で言っているのですね。それほどどこかに記述してあればいいよという問題では実はなくて、こういう報告書を最後に出すときには要点だけが見えるので、結果、どこかには記述してあるけれども、それも一般には消えてしまうということもあるので、そういうところまで注意して、幅を記述してほしいというつもりでしたのです。

○今、●●委員、●●委員、それから●●委員がおっしゃったところを踏まえまして、きょうの資料、少し不適切、あるいは不十分な部分があるところについてはこれから検討し、また再度専門調査会でお諮りしたいと思っております。

○資料の2ページの下の方に、「500年間隔で発生すると指摘されている地震」とありますけれども、これは恐らく、最近では17世紀に発生したとされているとありますが、多分これは、津波のデポジットの調査からわかったのだらうと思うのですね。

ただ、もしもこれだけの規模の地震だったらば、例えば十勝沖、根室沖というのは一緒に動いたとなれば、南の方でいったら元禄地震クラスぐらいになっているのではないかと思うのですね。

ということになると、地上の方に何らかの古記録があってもいいはずですが。ただ、北海道は、当時まだ文字を持っている人間がひょっとすると住んでなかったかもしれないけれど、相当な津波が起きたとすれば、東北の三陸沿岸には、何らかのそういう古記録の証跡があってもいいのではないかと思うのですが、そのあたりはどうなのでしょう。17世紀だったらば、かなりあっておかしくはないと思っておりますけれども。

○北海道ワーキングでは、その件も検討は進めます。

それで、今までわかっていることを紹介しますと、17世紀初頭、1600年を推定しています。

もう1つ、当然プラスマイナスの問題がありますが、1611年の三陸の津波を最初は想定したのですけれども、それでは計算上どうしても遡上が賄い切れません。それで、

十勝沖、根室沖の連動を想定する中で、当然三陸にどの程度の影響があるか。17世紀というのは1600年初頭のことを言っています。それで、1600年当時の北海道の状況では、松前にしか文字はありませんから、ほとんど記録には残っていません。

計算上は、東北にとんでもない大きな津波にはならないという条件を加味しながらモデル化していて、一応、古記録に残らなくてもいいだろうという程度まではいつています。

それともう1つ、実際には三陸の1600年ごろの記録というのは、いくつかの津波でかなりのものが流されてしまっているということもあって、三陸でも17世紀初頭のデータに関しては、非常にあいまいであるということが、現実には知られています。

○1つよろしいですか。防災という観点から考えますと、ちょっと素人で恐縮ですけど、1677年の房総沖の地震というのは、スロー地震というか津波地震的のようですが、何百人も亡くなっている。こういう地震を、あえて取り上げた後に検討する必要はないというのは、理学的にはこれは非常に変わった地震だね、もう起きないのだということとは断言できるのかどうか。

それと、三百数十年前に起きた地震があるのに、そうすると例えば九十九里とか非常に大きな海岸線に津波が襲うことはあり得ないのか。例えば、千葉県でそういう津波対策をしなくていいのかということになるかと思うのですが、その辺ちょっと伺いたいのですが。

○1677年の房総沖の地震を、今回対象としないとは言っておりません。例えば、資料1の5ページの3. 2で書いておりますように、繰り返しは確認されていない、けれども大きな地震、これがまさしく房総沖のものだと思います。過去発生した地震というのは、防災対策上の観点から見ると大事なものだ。ですから、過去に発生した1677年というものも、強震動、津波の検討はしていきたいと考えております。

最終的に防災対策として、いろいろまた次のフェーズで委員の皆さんにも御議論いただくわけですが、先ほど冒頭に整理しましたように、繰り返し発生している地震と、それから1回しか確認されていない地震と、実際はまだ記録もないという地震という3つのカテゴリーがある。そういうことを踏まえながら、最終的に防災対策としてどうとらえていくか、地震の性格がそれぞれ違う中でどうとらえていくかということは、今後の通常のフェーズのところで御議論いただくことであろうと思っています。

今の●●先生からの御指摘で言えば、計算はするし、俎板に乗せて、これからも御

議論いただきたいと思っております。

○5 ページの一番最後の行を、読んでいたのですが、「房総沖については、大きな地震を発生させることなくプレートが沈み込んでいる領域であると考え検討対象としない」と書いてあったのですが。

○これは資料1 図表集の15 ページの表1 を見ていただきますと、陸域近くの地震というところで房総沖が白くなっております。1677 年の方は海溝軸付近という整理をいたしました。この陸域近くで白くなっているところは考えませんという記述が、資料1 の5 ページの一番下のところがございます。

○わかりました。

○資料2 のことでもよろしいですか。表層地盤のモデル化の話なのですが、これはずうっと東海地震からこういうやり方でおやりになっているから、今さらどうのこうのという話ではないのですが、例えば資料2 図表集の2 ページに、下に表層地盤のS 波速度を推定する式がございまして、標高：H だとか、それから河川からの距離：D があります。D はともかくとして、標高によってS 波速度が変わるとするのは、土質力学的にはなかなか考えにくいといえますか、統計分析をしたらこういう式が出てきたのだということだろうと思うのですが、やはり標高が高いと、例えば礫まじりの土が多くなるとか、そういう土質力学的な根拠をきちっと明確にしておかないとぐあいが悪いと思うのですよ。

東海地震のときにもそういうふうに申し上げたのですが、標高が高くなればS 波速度が高くなると、これはちょっと理屈に合わないわけですし、どういう土質になるからS 波速度が高くなるのだということは、今までいろいろ地震をやられてきたわけですが、今回やっぱり少しチェックをされて、どういう理由によるのだということは知っておく必要があるだろうと。やり方がどうのこうのという話ではないのですが、ちょっと見た感じ、何でH（標高）がきくんだということを思いますので、ぜひともその辺の裏づけをきちっと議論していただきたい。

それからもう1 点、長周期地震動の件ですが、これを見ると「検討を試みる」と書いてられるわけですね。長周期地震動というのはまた非常に微妙な問題だと思うのですが、例えば地震動の推定の方法は経験的グリーン関数法ですか、いろいろあるわけですが、手法によってもかなりばらつくだろうと。ですから手法の検討も含めて議論をしていただかないと、一つぽっと出てきて、どういうふうに公表されるかは問

題ですけれども、その辺は十分お考えいただきたいと思うのです。

それから、地震動そのものは時刻歴でお出しになっているわけですが、今までの時刻歴を拝見しますと、スペクトルをとると谷があったり山があったりするわけですね。これは小地震を重ね合わせるという手法を使っていればそういうことになるわけですが、本当に谷か、本当に山かということがあると思うのです。たまたま谷になってしまったから、この構造物は揺れないということがあってはいけないので、やはりそういうスペクトルが出てきたときに、谷に物理的な意味があるのだということをおわせて議論をしていただきたいと思います。

以上です。

○1点目の資料2図表集の2ページの高さ、これは●●先生の御研究とかで使わせていただいております。

2ページにもありますように、 b の係数は決して高くないわけではありますが、今、●●委員からありました、なぜそうなるのだというところの考察をしっかりとすべきじゃないかというところ、また少し勉強させていただきたい。

それから、2点目の長周期の件でございますが、これは実はまだ首都直下の方の地震ワーキングの方で、●●先生のもとで検討しておりますが、手法としてはいわゆる長周期部分だけ差分法ですね、最後はハイブリッドになっていくわけですが、差分法で長周期の部分の検討をさせていただいております。

特に長周期は地盤構造の問題が一番きいてくるかと思っております、少し関東平野の部分、今までの地盤モデルをチューニングしながら、差分法で検討をいたしております。

そういった手法で、日本海溝と千島海溝のあたりでも、あんまり深く入っていかないかもしれませんが、長周期について気にかけていかなければならないポイントは、振幅と周期の問題だと思いますので、そういったところもできる限りのチャレンジ、まさしく試算と書いておりますが、チャレンジしていきたいという気持ちがこもって書かせていただいております。やや中途半端になるかもしれませんが、そういう試みを続けていきたいと思っております。

それから、時刻歴の谷の部分もというところは、また御意見を参考にさせていただいて、これから考えてまいりたいと思います。

○ただいまの●●先生の御意見を伺っていて、感想でございますけれども、東海、東

南海から首都圏、現在に至っておりますけれども、この種の作業の最初の段階での内閣府の感じは、私の受けとめ方は、震度の予測等はやるが、特定の構造物、特定のもの、特定の地点に力点を置かないで、地域全体という、その防災ということで出てきましたが、首都直下を扱うころから、あるいは長周期の問題が出てきてから、特定施設という長大なものについての位置と震度、波形の問題等がどうしても検討の対象にならざるを得ない。そういう節目といいますか、変化が出てきているように思うのですね。

今の時点では、そういうところの内容がどうしても加わってくるということになってきておりますから、今回、日本海溝、それから千島海溝の場合にも、そういった当初の東海地震のときの議論、意識とは変わってきているのではないかと思います。そのところをどのように事務局としてくみ取っていくかという、ある意味での時の流れの変化というか、その点はいかにとらえておられるのか。

○これは若干、私見になってしまうかもしれませんが、長周期の問題にしても、我々はある高層ビルについて個別具体のビルについて議論するというのが、我々の役目じゃないだろう。あるいは石油タンクについても、何々株式会社のコンビナートのあの辺はどうだというのは、我々が踏み込むところではないだろうと思っております。

ただ、例えば少し地盤構造からして緩やかなものがたくさん詰まっておるようなところは、長周期のこういう周期としては、そのエリアはこういう周期がどれぐらいで、あらわれるとしたらこれぐらいの長周期地震動が生じるということは示していきたい。個別具体の施設に踏み込むのではなくて、ある地域の塊として長周期をとらえていく必要はあるだろうと思っております。

○はい、わかりました。

○先ほどの●●先生の一番目の御質問というか、御意見にちょっと……、●●先生は今日いらっしゃらないので、私も似たようなことを多少やっていますので、疑問に答えられるかどうかわかりませんが、説明させていただきます。

2 ページの表 2. 1 というので、 b という係数、先ほどおっしゃった標高の係数は、基本的には 0 のところが多いのですね。結構 b とか c とか私どもやるときはこういう係数は入れないのですが、恐らくこれを入れている趣旨としては、基本的に地形ごとに平均 V_s の推定式をつくっていて、恐らくこういうことだと思っておりますが、河川による堆積物、例えば谷底平野とか自然堤防、あと火山によるローム台地は、恐らく標高

によって堆積した土質が違うのだらうということで、同じ地形でも標高が違くと堆積物が多分違くだらうということが、経験的にこういうことをすると入ってくるのではないかなという。

つまり、もともとのパラメータが地形なので、標高が入ってくるのではないかなと思うのですが、そういう解釈ではいけないでしょうかね。

○いや、それはわかるのですがね。例えば、三角地から扇状地でいったら礫まじりになるから V_s は上がるだらうと。だけど既に、この中の仕分けで扇状地という仕分けがあるわけですよ。

○その扇状地の中でも高さが違くだらうということじゃないかと思うのですがけれども。

○それをよく調べて、確信を持ってやりましょうということですから。

○恐らく若松先生の知恵ではないかと思うのですがけれども。

○長周期のことにこだわるのですが、この会合として何か例えば、こういうスペクトルになりますよ、ピークはこうだ、何カイン出ますよというところまで出すということは今のところ考えていない。というのは、当然幅があると思うのですよね。先ほど申し上げたように、推定の手法、それから地下深い構造のばらつきがありますから、やはり幅で示さないと、もし示すとすればかなり混乱というのはおかしいのですが、推定の幅はここだということでやっていかないとまずいのではないかと思います。

○御指摘のとおりだと思います。ぴたっとこういう周期の、こういう振幅のところまで精度のある計算というのは、多分キャリブレーションのなかなかしづらいところもありますし、難しいだらうと思っています。

繰り返しになりますけど、例えば苫小牧でああいうことが起こっている。このエリアで言えば苫小牧だとか、結果はわかりませんが仙台平野で考えられるのは、どう表現するかはありますが、これぐらいの長周期を心配するような現象が起こり得ますよという地域全体への、社会全体へのウォーニングというのでしょうか、こういうエリアについては長周期を意識した構造物を考えないといけませんよねということまで言えれば、この専門調査会としてはいいかなという感じで思っています。その中には、今委員のおっしゃった、幅というものを意識しながら行っていくことだらうと思っております。

○ちょっと蒸し返すようで恐縮なのですが、先ほど●●委員がおっしゃった、1677年の房総沖の地震は、確かに外房沿岸には大変大きな津波が来ているわけですが、さ

つき参事官の御説明、あれは理学的にはそれでいいのだと思うのです。ですけれども、災害を受ける側、防災をする側の立場に立ってみると、九十九里沿岸から外房というのは、この地震の26年後に元禄の大地震があって、やはり6～7mの津波から最大10mの津波に遭っているのですよね。

ですから、今回の検討の対象には元禄の大地震は入れてないのでしょうけれども、防災をする側の立場から見れば、それは非常に重要なことなので、何らかの形で付記するとか、書いておかなければいけないのではないかと。こういった検討が、将来のこの地域の防災に役立たせなければいけないわけですからと思っています。

○ 御指摘のとおり、まさしくそのとおりだと思いました。15ページの表1でありますように、色分けで、冒頭、●●委員から福島沖、茨城沖のところは赤っぽく塗っているのはどうかという御指摘はございましたけど、そこはもう少し検討するとしまして、要は繰り返し起こる地震と、それからたまにだけ今まで経験はしているよという地震と、こういうのを仕分けしながら、一応すべて計算はしていきたい。

その後、赤というものをどうとらえていくか、緑は今後の防災対策上どうとらえていくか、あるいはまだ起こってないけども、前回いろいろ御指摘いただいた昭和三陸はしばらく起こらないかもしれないが、相当危ないよという御指摘を受けて黄色で塗っております。

こういうものを検討はしていくけど、これを、じゃあ防災対策上どう組み込んでいくか、組み込まなくていいのかも含めて、これは先ほども申しました次の段階で、専門調査会でもいろいろ御議論いただく。この色分けは少し明快にしながら計算はしていきます。この色分けをまた見ながら、それぞれの地域で特徴ある防災体制が考えられていかなければならない。その中の一つが茨城沖であり、房総沖の1677年であって、これを今後の防災上どうとらえるかというのは、次のステップでまたいろいろ御意見をいただきながら、最後に全体としての防災対策のまとめに持っていければと思っています。

○ 関連してですけれども、私、まだ法律を見ていないからわからないのですが、日本海溝云々かんぬん特別措置法ができましたね。あれは東南海、南海と同じように、防災推進地域を指定することになっているのですか。

○ 最後に少し御紹介しようかと思っています。

○ ちょっと先ですけども、もしそのような防災推進地域を指定するのでしたら、●

●さんが指摘されたように、例えば千葉県の太平洋沿岸というのは、ここで想定する地震・津波だけでは、これだけの被害が予測されるとやっても、実際、過去の歴史を見ただけの場合には被害は小さなものであって、別の相模トラフ沿いの大地震による被害の方が断然大きい。そういうときには、防災推進地域から外れてしまう。だから、千葉県としては低く見積もったものでいいのだと思われるで大違いであって、そういう場合に推進地域を指定するというのは、千葉県にとってどういう意味があるのかという、重要な指摘を含んでいると思ったので、ついでに発言させていただきました。

○ 御指摘、よくわかります。法律でいきますと、この法律で対象としている地震はどのような地震かというのを、条文でそのまま読みますと、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震、この法律においてはどうかとらえるかといいますと、「房総半島の東方沖から三陸海岸の東方沖を経て、択捉島の東方沖までの日本海溝及び千島海溝並びにその周辺の地域における近くの境界またはその内部を震源とする大規模な地震」と、やや長ったらしいですが、こういう定義になります。この定義をそのまま読みますと、相模トラフで起こる地震は対象としなくなってしまいます。

法律のスキームは、今申し上げたような地震を対象に推進地域は指定することになりますので、先ほど●●委員がおっしゃったように、この法律で推進地域は指定しない。けれども、それ以上に大きなことも起こり得るというものをどうかとらえるか。仮に、この法律上は推進地域に指定しようがないわけですが、常に房総半島に住んでいる皆さんにはアナウンスをしていく必要があるだろうと思っています。アナウンスするだけ、一回言ったきりで済む話ではないかもしれませんが、そこら辺の取り扱いについてはまた、いろいろ御議論いただいて、御指導いただければと思います。

○ それともう1つ、今と若干関係あるかと思いますが、対象とする地震というのが、ある場面では予防対策の対象、それから応急対策の対象という見方で地震を仕分けするという。首都直下なんかはそうですね。

原点に戻ると、恐らく予防対策というのは、日本の国土は地震国だから、どこでも満遍なく対応しなければいけないという基本的なことを言っているのだと思います。

それから応急対策というのは、発災直後どうするかということ。いずれも意味は明快ですが、最近では多少地震の性質、発生の切迫性、都市構造の変化に伴う、つまり危険度、あるいは特段に防備を固めなければいけない建物とか施設という観念が入ってきますと、さらに原点で言われている、予防対策と応急対策の意味がもうちょっと複

雑になってくる。そこに要因が加わりますから。

そういう意味で、再度日本海溝、それから千島海溝の地震に関することを検討する場合に地震を見ていきますと、宮城県沖みたいにかなり切迫性が高いと言われているもの。しかしそうではなくて、過去に起きたけれども繰り返しがわからないとか、そういうものはありますね。

そういうものを今の応急、それから予防という対策の違いの内容によって仕分けしたときに、当然対策のとり方は違ってくる可能性はあります。そういうところまで踏み込んで、例えばこの文章の中に予防対策、応急対策が出てきますので、その次元を1つ加えると、かなり検討すべき事柄が、相当複雑になると思うのですね。

なるべく最初の時点から、そういうことをもしきちんとするのであれば、検討を踏まえながら作業を進めていく必要があるのではないかと。ある程度まとまってからというのもありましようけれども、かなりこれは日本海、太平洋沿岸、北海道から東北、それから三陸、東北、関東のずうっと北部までいろいろなものがある施設もありましようし、そういう意味では若干その点、私気になりましたので、どのような対応で考えていらっしゃるのか。

○先ほどの赤、緑、黄色とかの色分けの問題も、もうちょっと初めから仕分けしながら考えた方がいいのではないかと御指摘かと思えます。確かに予防的なことを考えるときには、あまねくすべての地震の可能性を考えた上で施設計画をつくったりしないと手戻りになったりするわけですから、施設計画は網羅的なものにしていきたいと思えます。

ただそのあたりは、頭の中の整理は何となくできていて、うまく言葉であらわせていないもどかしさはほかにもあるのですが。

あとは同じ予防対策を考えていく上でも、対策を打つプライオリティーも、先ほど言ったような繰り返しのなか、そうでないのかといったところであらわれてくる。予防対策の中でも、さらにプライオリティーを考えていくという問題が出てくるかと思えます。

それから、応急でどういう部隊をどう配置するかということを考える、一つあるシナリオ地震といいたましようか、事象に対してどうとっていくかというシステムを、切迫性みたいのところも考えながらどういう体制をとっていくか。時間軸だとか確率だとかいろいろ複雑な部分がございますが、このあたりは対策を実際に進めていく上で

はクリアに整理しておかないと、焦点のぼけた対策になりかねませんので、またこれも先送りして恐縮ですが、いろいろ我々も考え、それをまたお答えしながら御議論いただければと思います。

○いつもこの専門調査会では、非常に悩みながらお話を聞いていることが多いのです。お答えになるかどうかわかりませんが、防災対策と一言に言ってもいろんな段階があると思います。私ども今、来年の白書をつくろうとしていますけども、そこに1つの新しい視点を入れようとしているのです。

これはどういうことかという、この間、東海地震とか東南海地震についての対策は、過日に比べればおかげさまで、先生方の御協力もいただいて、いろんな御意見を大綱の形でまとめて、それを防災基本計画その他に反映させるといったようなことで、かなり行き届いた網羅的な対策は整いつつあるのではないかと思います。

一方で、厳しい被害想定を出していますね。こんなことを言っているのかわかりませんが、想定外の被害というものが現実にあるかもしれないとも思っていますが、一番大事なことは、被害を確実に減じていくということに向かって、着実に一歩、二歩と進めていくということではないかと思います。

そういう観点からいくと、基本的にそういう対策が網羅されたわけですが、一方で被害を確実に減少させるという方向に向けていっているのかどうかということになると、いろんな評価があると思います。

一般の方々なり企業なり、そういう層に注意喚起するという観点では大きな役割があると思います。この注意喚起というのもくせ者でありまして、そのことで確実にそれぞれのお立場で、そういう危難とか危機を回避するような合理的な行動をとっていただけるという保証は、実はどこにもない。耐震化なんかを例にとると典型的なわけですけど、頭では理解されてもなかなか進まないという現実があります。

そういう中で、我々は被害を一歩でも二歩でも減少させるためにはどうしたらいいか。次の政策手段なりを模索したいと思っています。そのためには、これだけの被害が出るということですので、被害想定に基づいて、一定期間のうちには、それを例えば5年後とか10年後には半減させるという目的を国としてきちっと出して、そのために関係者間でどういう役割分担でどこまでやるかを考えなくてはならない。

施設的なことの整備状況とのギャップが、今物すごく広いのですね。やることはたくさんあるのですが、現実には例えば小中学校の耐震化でも、一番努力をしてこられ

た静岡県下でもまだ70%に届かないのですね。オールジャパンでは今47%かな。1ポイント上げるのにもものすごい苦勞をしているわけです。

そういう意味から言うと、一方でそういうことをはっきり打ち出して、これも政、官、それから企業の理解がないとできませんけども、被害の圧縮に向けてどう進めていくかということをやろうとしています。

そのときには、どうしても今お話がありましたような切迫性とか、やるべきことは山のようにあるわけですが、どこからどう手をつけていくかということに関心を持たざるを得ないわけですね。

例えば首都直下は、相模トラフタイプの関東大震災、それから元禄地震をターゲットにはしていません。それはおかしいじゃないか。たかだか200年余りの周期なわけですから百何十年で、それももしかしたら周期の半分ぐらいのところに来るかもしれないということもあるかもしれませんが、しかしあえて首都の場合はそこを限定して、その規模は小さいかもしれないけど、少しでも発生する可能性が高いと思われるものから着実にステップを踏んでいけば、より大きなものに向けても、そういう大きなベクトルとか流れが定着すれば、より一層立ち向かっていけるのではないかと考えています。

今の段階では、300年後、500年後とか500年前にありましたとか、そういうものも入れないと確かにいけないのかもしれませんが、それを入れるということで、ちょっと言葉は悪いですけど、ただ安心してしまうという面もなきにしもあらずということだと思います。

御指摘にあったように、千葉で恐らく一番影響の大きいのは、さっきの関東地震タイプのものの被害の方が大きいと思うのです。そこはですから今、穴が抜けたような形になります。その地域に即して、一番危険なものが抜けているじゃないかというのはおっしゃるとおりで、その批判は甘んじて受けたいと思いますが、そこで例えば、これで対策地域が指定されて、その地域に本当にその気になってもらって、少しずつでも……、話があっちこっちにいきますが、危険を知らせる防災無線でも、まだたかだか3分の2なのですね。これが屋外のものとか移動系も入れて3分の2なのです。避難をするのに伝えるという、一番ベーシックなものでもそれだけなのです。

対策地域にもし千葉県がなれば、少なくとも無線はちゃんと伝えるようにしてほしい。できれば、各戸別にちゃんとつながるようにしてほしいとか、そういうところを

最低限やっていくということを、地域にも本当に働きかけてもらいたい。

私はそれなりの方法論として、より大変なものを提起するというのも一つの方法だと思いますが、私どもは現実的に、どういうところにプライオリティーを置いて、着実に進めるかということも一方では大事かなと思っていまして、そういう意味からは、やや起こり得る危険を少し狭く考え過ぎているというような御認識を、先生方からいろいろ持たれる部分もあるのではないかと思います。

それから、専門的な知見、研究がどんどん進んでいけば、実は我々が知っていること以上のことがたくさんあったのだとわかってくるかもしれません。それはですから、文部科学省の分野と我々の分野で違うところだと思いますし、防災ということにも活用するという問題意識を持っていただくのは大変いいと思いますが、一口に防災といっても、地震対策についていろんな発展段階があるのではないか。おかげさまでここまで来ましたので、これからは着実に被害を小さくするにはどうしたらいいかということについて、力を注いでいきたいと思っているのです。

私が申し上げていることが、ここで御議論に、だからこういうことは無視してもいいのではないかとかに直結させるつもりはないのですが、気持ちだけの話になりますけど、そういうふうな観点を今持っています。

○時間はあとわずかになりましたけれども。

○こうした検討結果をもとにして、これから被害想定へと進むわけですが、その中で、ぜひファクターとして入れていただきたいのは季節のファクターです。というのは、東北、北海道ですから、積雪期に地震が起こると、当然のことながら建物の荷重の問題もありますし、建物の倒壊の件数が増えるとかいろんな問題があると思うのです。それは非常に大事なことだろうと思います。

もちろん太平洋側ですから、そんな豪雪地帯ではないけれども、積雪期に起きた地震、過去の例で言うと、これはいわゆる直下の地震ですが、長岡地震というのがあります、1961年2月に起きていますが。これはわずかマグニチュード 5.2 なのです。それでも、建物が何十棟だったか倒壊をして、死者が5人出ているのです。ですから、それがやっぱり一つ盲点のようなことになっていますので、ぜひお考えいただきたいということです。

○今の法律の中では、積雪・寒冷地域ということの特色に対する配慮をちゃんとしなさいということがありまして、それが東南海地震の法律と一番違うところになってお

ります。

○次回配ってもらえませんか、特措法の紙を。

○東南海法と、そこしか違わないです。

○ その部分だけ読みますと、第 10 条というものがございまして、「地震・防災上、緊急に整備すべき施設等の整備等」というところがございます。そこで配慮事項として、その部分を読ませていただきますと「積雪・寒冷地域において、地震・防災上緊急に整備すべき施設等の整備等を行うに当たっては、交通・通信その他積雪寒冷地域における地震防災上必要な機能が確保されるよう配慮されなければならない」という一文が入っております。これ以外は東南海法と全く一緒でございます。

○法律の関係では、今度作業との関係なのですが、法律に 1 年半後に施行することになっております。ということは、ここの専門調査会で御検討いただいて、今までの東海地震、東南海地震は一つの震源域ということで、比較的やりやすかったわけですが、今回は非常に多種多様な地震があつて、それについて今日御議論いただいて、どれとどれを対象として取り上げる。それに基づいて強震動と津波の計算をして、それで対策地域を網羅的に設定するというのを、1 年半後までにしないといけないということがございます。

そういう意味から、本来ですとあらゆることについて配慮するという部分があると思うのですけれども、その点、ちょっと時間との競争になっている部分もあるということだけ陳情的に申し上げます。

○資料 2 図表集の 11 ページの海域の反射法地震探査の位置図がありますが、これが実際、今後も加わらない。これがすべてといたしまししょうか、どういうソースから出てきたものなのでしょうか。つまり、津軽海峡とか沿岸部にまで及ばない、長大な測線、石油公団が主なものに見えますけれども、これはいつの時点の資料ですか。

○前回の資料を見ていただくと、特に福島、茨城のあたりが、今、赤が網の目になっておりますけれども、もっと薄くなっております。したがって、前回 2 月以降きょうまでに集められた最新のデータでございますが、これ以上はそうふえることはないだろうと、少なくとも反射法については。

あと、先ほども申しましたように、もう少し浅い方のボーリングデータとか、これは今、各県さんにもお願いして収集したりしておりますので、そこは今日お示しした以上に、もう少し充実できると思います。

いずれにしても、どこかで早く集められるものは早く集めてしまって、モデルをこれだというものをつくってしまわないと計算になかなか入っていけないものですから、一度どこかで区切りたいとは思っておりますけど、それまでには一生懸命集めたいと思っております。

○わかりました。

それでは今日のところは、特にございませんようですので、ちょうど時間が参りましたので、事務局の方にお返しします。

4. 閉 会

○上総参事官 座長、長時間どうもありがとうございました。

本日いろいろ御意見いただきました、修正すべきところは修正してまいります。ただ、大きな方向で、今日のご議論をベースにしながら作業を進めていきたいと思っております。

したがって、この作業は相当ボリュームがございますので、次回の開催につきましては準備が整った段階で、事務局から御都合を伺わせていただいてセットしたいと思っております。目安としては7月中、あるいは8月に入るかもしれませんが、そのあたりでできればなと思っております。

先ほど来、法律の話にもございました。法律自体は3月26日に可決・成立しております。4月2日に公布という形になっております。これも統括官から申し上げましたように、施行日は公布の日から1年半の月を超えない範囲内となっておりますので、単純にいけば来年10月1日が最終ぎりぎりの施行となります。そういったスケジュールも見据えて、今後委員の皆さんにも御議論をお願いすることになるかと思いますが、よろしくお願ひしたいと思ひます。

それでは、本日の会議はこれで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。

— 了 —