

平成16年12月24日

虎ノ門パストラル「アジュール」

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6回)

1. 開 会	1
2. 資料説明	2
3. 審 議	11
4. 閉 会	33

1. 開 会

○上総参事官 皆さん、おはようございます。ただいまから第6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。年末の大変慌ただしいときに早朝から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。

配付資料の確認

○上総参事官 お手元に配付しております資料でございますが、議事次第などのほかに資料1、2、3を準備してございます。それから、非公開資料が同じく1から3でございます。よろしゅうございますでしょうか。

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。

配付資料及び議事録の公開について

○溝上座長 前は笠原委員から、北海道ワーキンググループの検討状況について、事務局から宮城県沖地震にかかわる作業状況について、それぞれ御報告があり、委員の皆様にご審議いただきました。きょうも宮城県沖地震などについての御審議をいただきたいと思います。

議事に入るに当たって、本日の配付資料及び議事録の公開についてお断りしたいと思っております。お手元にお配りしてあります資料について、非公開資料と書いてあるものを除いては、すべて公開することといたしたいと思っております。

また、きょうの調査会終了後、速やかに記名なしの議事要旨を作成して公表することといたしますので、あらかじめ御了解をお願いいたします。

さらに、審議内容にかなり不確実なことが多く含まれる中で、各委員には自由に御意見をいただきたいため、後日作成します議事録につきましても発言者を伏せた形にしたいと思っておりますが、いかがでございましょうか。御異存なければ、そのようにさせていただきたいと思っておりますが、よろしゅうございますか。

〔「異議なし」の声あり〕

○溝上座長 では、そのようにさせていただきます。

2. 資料説明

○溝上座長 早速議事に入りたいと思います。

まず、宮城県沖地震などについて、事務局で作業を進めておられますが、これについての資料の説明をお願い申し上げます。よろしく申し上げます。

○橋本評価解析官 それでは、宮城県沖地震で発生する地震について、資料の説明をさせていただきます。

資料1の文章に基づいて、資料2の図を説明させていただきたいと思います。資料2の1ページをごらんください。これは日本海溝・千島海溝で領域分けしておりますいつもの図でございますけれども、今回は宮城県沖の陸側と海溝側の地震に関しまして、いろいろ検討したことを報告させていただきます。陸側は1978年に代表される宮城県沖地震と、陸側と海溝側が両方連動して地震が発生したと考えられている、1793年の宮城県沖地震があるということでございます。

それと、宮城県沖地震の後に、ちょっと簡単ですけれども福島県沖、茨城県沖に関しましても報告させていただきたいと思います。

次の2ページは、地震の履歴でございます。先ほど紹介させていただきましたように、宮城県沖地震、1793年2月17日にマグニチュード8.2の陸側と海溝側のものが連動した地震があるように示されております。

また、1897年2月20日にマグニチュード7.4の陸側の地震、1897年8月5日に海側で起こったマグニチュード7.7の地震があり、それ以外にも1936年の陸側の地震、1978年のマグニチュード7.4の陸側の地震があるといったようなところです。

次の3ページは、過去に起こりました1793年の地震あるいは1897年の地震などの、震度及び津波の状況を見ていただくためにお示ししたものです。津波の状況などを見ていただきますと、1897年のマグニチュード7.7の地震は、1793年の連動したものに包含されるというふうに見えますので、検討するものとしましては、1793年を考えればいいのではないかと思います。

次の4ページでございます。前回の委員会におきまして、過去の研究成果をどのように取り入れているんだということもございましたので、いろいろ既往の研究成果の震源域の過去の成果を取りまとめたのがこれでございます。

今回、専門調査会でやっております震源域の形は、灰色で示したものでございます。ピンク色で示してありますのが Yamanaka and Kikuchi2004 モデルでして、大体これと同じような形をしているといったようなところかと思えます。

それと、大体モーメントマグニチュード7.6と考えてはおるわけですが、この表を見ていただきますと、いろいろあるわけですが、大体7.6程度のものがいろいろ研究成果として多いかなというところも見ていただけるかなと思えます。

次に5ページは、1978年の宮城県沖地震の震度分布でございまして、左側にありますものが、気象庁で観測されました観測震度でございます。当時のことから、震度5強、5弱というようには分かれてはおりませんが、こういった観測があります。

右側は村井によりますアンケート震度の結果でございまして、これは震度5弱、5強と分離されておるものでございます。こういったものをぱっと見ますと、大体似ているようでもありますし、それを重ねて表示したものが次の6ページにあります。左側が東北から関東まで広く見たもので、右側が宮城県を中心に拡大して見たものでございます。

もう1つ、7ページは、1793年の宮城県沖地震の、古文書から引き出された震度でございまして、宇佐美(2003)によりますものが示されております。それ以外にも右側に示されております羽鳥1987年、宇佐美1994年、行谷ら2003年という震度の分布の研究成果もあるのは存じ上げておるわけですが、今回は2003年の宇佐美を使ってやっといこうと考えております。右側にあります、それ以外の研究成果を今後参考にしながらも、進めていきたいと考えております。

8ページが、先ほどお示ししました宇佐美2003、右側が1978年の宮城県沖のアンケート震度と気象庁震度を重ね合わせたものでございまして、宮城県の北部あたりに、主に震度6弱などが出ているというのが共通したパターンでございまして、ざーっと見ていただきますと、1973年と1978年は、強震動に関しては非常に似たような形をしているように見えるということから、1973年と1978年の震度を重ね合わせて示したものが9ページでございます。

こういった震度分布になりまして、強震波形の計算とか経験式による計算に対するターゲットとして、これを再現するというようなデータにしたいと考えておりまして、そういう作業をしました。

次、ちょっと資料が飛びまして、非公開資料1を見ていただきたいと思います。1ページは経験式による震度分布でございまして、左側から Seno ほかの震源モデル、真ん中が地震調査委員会の震源モデル、右側は Yamanaka & Kikuchi による震源モデルに経験式を当てはめて、こういうエリアで計算した経過でございまして。

いずれも似たようなものとも言えますけども、今回我々は Yamanaka & Kikuchi モデルに合わせるような形で、いろいろ計算を進めていったということでございます。

次の2、3、4ページは、かなり同じようなものに見えますけれども、Yamanaka & Kikuchi モデルに合わせた形でいろいろ震源モデルを考えているわけですが、その中で、多少震源域を動かしたらどうなるか、あるいはモーメントマグニチュードを7.6で考えておるわけですが、7.5、7.7にするとどうなるかといったようなものを、ちょっと試行錯誤的にやったものが、その3枚の資料でございます。

結局は、3ページの真ん中にあります丸で囲まれた Kikuchi モデルの震源域で、モーメントマグニチュード7.6ぐらいのものが観測された結果と、比較的よく合っているのではないかと考えております。

4ページを見ていただければ、モーメントマグニチュードは7.7でしたら、宮城県南部の方まで震度6弱なんか簡単に出来るようになってしまっていますのに、合わないというのは一目瞭然かなと思います。

5ページをもう一度、これがよろしいんじゃないかというもので紹介させていただきます、モーメントマグニチュード7.6でこの場所に置きました、経験式の結果でございますして、これは前回もお示しさせていただいたものと同じでございます。

右側にありますのが拡大したものでして、その中で小さい四角いものが示されておるわけですが、それがアンケート震度の結果でございまして、それと今回計算されたものがどれぐらい合っているかという比較を見ていただけるかなと思います。比較的よく合っているようにも思います。

次に6ページは、経験式に基づきました領域を用いまして波形計算をしたものでございます。初期破壊点としましては、気象庁の宮城県沖地震の震源を用いております。震源域の南東端あたりに黒丸がついておるわけですが、そこから破壊が始まったというようなモデルで計算しております。

Yamanaka & Kikuchi モデルでございまして、アスペリティの位置が北部と南部に分かれておったところを見ていただいているかなと思うんですが、そういったことから、アスペリティを緑のところの2カ所に置いたわけですが、Yamanaka & Kikuchi モデルよりも、強震動をうまく説明するためには、北側のアスペリティを若干陸側に寄せてあります。そうしますと、右側にあります拡大図などを見ていただきますと、この程度合っているとなります。

下側のヒストグラムを見ていただきますと、アンケート震度とどれぐらい合っているかといったところを見ていただけるかなと思うんですが、赤い枠で四角くくったところが大体一致しているといったところで、試算値とアンケート震度の差を見ますと、平均値としてはマイナス0.01というぐらいに、比較的よく合っている。統計的に全体的に見るとよく合っているんですけど、西側の震度6弱の辺なんかうまく説明できていないように見えますので、もうちょっと計算してみようとしたところが7ページでございまして。

なおかつ、ある程度観測波形、地震の記録がとれておりますので、そういったものもある程度考慮して、それにも何とか合わせてあげようということも考えて、7ページは作業しております。

北部のアスペリティ、大きな一つの塊だったのを2つに分けて、北部の右側にありますアスペリティは、Yamanaka & Kikuchi モデルのアスペリティの位置と、比較的同じようなところに置いてあると。そうしますと、観測波形を説明するにもいいような配置になるというような考えで、こういう形になっております。

結果としましては、ヒストグラムを見ていただきますと、ちょっと大き目に出ておりますし、震度6強なんかも出るといったようなことがございます。

8ページに移っていただきますと、北部の2つに分かれたアスペリティのうち左側の方、陸側に寄ったものを、若干海側に戻してやったといったようなもので計算しておりますと、このぐらい周辺部の震度6弱も合っているように見えますし、全体的にヒストグラムを見ていただいてもこれぐらい合っている。平均値と

しましても、アンケート震度との差は 0.07 ということで全体的によく合っているということで、現在のところ、これが今のところの一番いい結果ではないかなと考えておるところでございます。

9 ページは、観測されました波形は、もとは加速度波形なんですけども、それを速度に積分しました結果が示されております。黒色が観測波形でございまして、今回波形計算しました結果は赤色で示されております。

一応、観測波形に関しましては、成分とか時刻の情報が若干不明確なところがございます、このまま直接比較していただくのはよろしくないかもしれませんがけれども、御参考までにつけさせていただいております。

今まで 1978 年タイプのものがある程度再現できたのかなと思っておりますけれども、次に 10 ページは連動型の方を検討してみたいということで、10 ページにありますものは地震調査委員会の震源モデルに関しまして、モーメントマグニチュード 8.0 以上という形で、経験式による震度の計算をした結果でございます。こうしますと、震度 6 強ぐらいなんかも計算されるといったものです。

11 ページの図 7 です。これは我々が今回提案しております 1978 年の震源域の陸域側のモデルと、海溝側の方にありますのが、地震調査委員会で行っている B 領域の震源域のモデルを合体させたようなものが、この 11 ページの図でございます。

面積的なことから考えますと、マグニチュード 8 程度になりますので、ここは仮にモーメントマグニチュード 8 という形で、両方の断層面にそういう経験式を当てはめてやりますとこういう形になります。

これは前回もお示しさせていただきました、78 年の震源域に、今モーメントマグニチュード 8 の経験式を当てはめた結果と、ほぼ同じようなものとなっております。

これだとちょっと、観測値よりも随分大きく出過ぎておりますので……、12 ページは 78 年のモーメントマグニチュード 7.6 として、経験式で計算した結果をもう一回再録してございまして、これと次の 13 ページの結果を比較していただきたいわけです。

13 ページは、先ほど言いました 78 年の震源域に、これは 78 年がよく合っていると思いますモーメントマグニチュード 7.6 の経験式で、海溝側の震源にはモーメントマグニチュード 8 を与えてやって計算した結果でございます。

12 ページと 13 ページを見比べていただきますと、ほぼ同じような値になっているといったようなところが見ていただけるかなと思います。

したがって、1793 年の連動型の典型的なパターンだとしますと、そういう連動型のモデルにおいては、強震動というのは、1978 年の陸側の震源域が支配的な要素であるといったように見ていただけるのではないかと思います。

陸側と海溝側のモデルを強震動で当てはめたわけですが、次に非公開資料 2 を見ていただきますと、このモデルに対して津波の計算をしていこうといったところでございまして、1 ページは今回のそのモデルが示されております。

2 ページはそれの計算結果でございまして、下側にありますのが連動したモデルでございます。陸側にモーメントマグニチュード 7.6、海側に 8 を与えた感じで……、感じというところですが、正確に言いますと、1 ページの下にあります変位量なんかを与えているということでございます。行ったり来たりしてすみません。

2 ページの下側の図と上側の図を見ていただきますと、上側の図は地震調査委員会の B のモデルということで、海溝側だけの震源を置いたものと見比べていただきますと、ほぼ同じといったことから、こういうふうに見ていただけるかなと思います。

次の 3 ページは、それぞれもうちょっと計算結果を詳しく見たものでございまして、赤と青がほとんど同じようなパターンで分布しているのが見ていただけるかなと思います。

○は、1793 年の過去の遡上高なんかを含んだ文献から調べられた津波高でございまして、大体ある程度合っているようにも思います。

いずれにしても、1793 年型の地震に関しまして、津波は 2 ページを見ていただければ一目瞭然のように、大体海溝側が津波を形成するのに支配的な要素であるといったところは見えていただけるかなと思います。

以上 2 つ、1793 年の連動型と、1978 年の単独型の宮城県沖地震のモデルが、ある程度再現できたかなといったところでございます。

続きまして簡単に、非公開資料 3 で、「福島県沖の地震による強震動の試算」を報告させていただきたいと思っております。

1 ページの左側にありますのが、今まで言われておりました、福島県沖の震源

域のモデルでございますが、若干震源域が重なったような形になっておりますけれども、2004年に室谷によりまして新たな震源域のモデルが提案されましたので、これに基づいて強震動を計算してみました。というのが、次からの結果でございます。

2ページを見ていただきますと、左側にありますのが1938年5月23日、気象庁マグニチュードでは7.0の地震が観測されておりました、そのときの震度分布が示されております。大きいところは震度5程度のものが観測されております。

この地震に関しまして、マグニチュードというのはいろいろ提案されておりました、気象庁マグニチュードは7.0でございますけれども、津波のマグニチュードとしましては7.3、地震波形から計算されましたモーメントマグニチュードとしては7.6などがありますので、それぞれのマグニチュードに合わせて、経験式によって震度を計算した結果が大体これでございます、ある程度いろんなところを考えてみますと、観測と比較しました結果、モーメントマグニチュード7.6というのは若干大き過ぎるようにも見えまして、震度6弱なんか計算されておりますので、○がついております7.3あたりがいいのではないかというように見えます。

次の3ページは、1938年11月5日に発生しました地震でございます、これはマグニチュード7.5とされておるものでして、これでも震度は5程度のものでございます。

かなり海側に震源域があるわけですが、津波マグニチュードは7.5、モーメントマグニチュードは8.0とかなり大きく上がっておりまして、このときは津波が観測されております。

ただし、津波は1m程度ということで、モーメントマグニチュード8にして津波を検討しますとかなり大きくなるということで、モーメントマグニチュード8ということはないかなと。震度からしても、7.5程度がよろしいのではないかという感じがしております。

4ページは、11月5日にあった地震でございます。このときは気象庁マグニチュードは7.3でございます、津波マグニチュードは7.6、モーメントマグニチュードは7.7とありますが、震度はいずれも5程度というようなものでございまして、震度を計算しました結果、7.3じゃちょっと物足りないかなと。7.6じゃちよ

っと大き過ぎるといったようなところでございまして、最後の5ページでござい
ますが、7.4とか7.5あたりがよろしいのではないかなといった、推本の方でも今
後発生する可能性のあるマグニチュードとしましても、7.4といったところを言っ
ているわけなので、大体こういったところと整合するような値になっているとい
ったものでございます。

資料に関しましては以上でございまして。

○上総参事官 引き続きまして、資料3でございまして。これは前回の調査会で、
宮城県沖地震1978、昭和53年の地震で造成地が大分やられていると。それをどう
考えるかということで、きょうはこうしたいというものでございませぬが、少し
勉強したところを紹介させていただきます。

1ページでございまして、これが1978年の宅地造成されたところでの被害がど
うだったかということ、土木学会で研究されたものでございまして。位置がちょ
っとわかりづらい部分がございますが、横に棒を引いているのが宅地造成地、「第
一種地盤」と書いてあるところでございまして。こういったところで全壊する家屋
が多かった。特に緑ヶ丘というのが真ん中に見えます。それから北の方には黒松、
旭ヶ丘といった地名が見えますが、こういったところの地盤、宅地造成地、相
当家の被害が大きかったということでございまして。

ただ、震度は5強だとかいったところでございまして、現在、東海地震ある
いは東南海、南海地震で研究してきた成果でいきますと、阪神・淡路の成果を受
けての家の壊れ方を見ますと、6弱、あるいは6強ぐらいが起きたときに、家が
全壊に至るということでございまして、それよりも弱い震度で宮城県沖地震の
ときにはやられたということがわかっております。

この中で、緑ヶ丘というところをもう少し拡大したのが次のページでございま
す。これを見ますと、上の方にカラーでコンターを示しております。これが盛土
厚でございまして。

少し黒っぽく書いてあるのが家屋の被害のあったところでございまして。その
断面図をそれぞれ下に入れてございまして、こういう盛土厚の厚いところとか、
もとの傾斜のきついで家がやられているということでございまして。

もう1つつけ加えますと、この辺の宅地造成は昭和30年代後半ぐらいに行われ
ております。昭和40年に宅地造成の規制法が施行されております。それ以前の宅

地でございます、そういうところではこういう被害が起こっている。

きょうは資料をお示ししておりませんが、規制法ができた昭和40年以降に造成した宅地でありますと、宮城県沖地震でも被害が大変小さかったと。宮城県沖地震で言いますと、規制法以降にできた造成地では、全体の家屋数の0.5%しか被害がなかったということでございます。今回見ていただいたページは、その規制法の以前にできた宅地でございます。

次の3ページでございますが、ここからは宅地、家の被害ではございませんで、水道管の被害等でございます。先ほど見ていただいた造成地のエリアで、水道管の被害がやはり大きかったというのが上の図でございます。

下の図は、上の図の丸で囲んでおります別の宅地造成地のデータをとっておりました図でございます。被害箇所を見ると、盛土と切土の境目のところで、水道管がよく傷んでおるといふ調査結果でございます。当然、地盤の挙動が盛土と切土の境目のところで大きく違ってまいりますので、水道管がずれるといったことが起こったんだろうと思っております。こういったことが、宮城県沖地震の被害としてございました。

それをまとめましたのが4ページでございます。これは県の被害想定とかに使われているものでございます。すなわち、上の図で見えていただきますと、宅地造成で盛土、切土する前の旧地形の傾き、それから盛土の厚さ、これによって被害形態が違ふ。

例えば、1978年の宮城県沖地震でございますと、傾きが大きくて盛土厚が厚いところでは被害が大きかったと。ざっくり申し上げますと、そういうような傾向でございます。

先ほど申しましたように、宅地造成の規制法が昭和40年から施行されておりますので、そういったことも加味しながら、今後、次の宮城県沖地震が起こったときに、宅地造成地がどうなるかというのを、さらに検討してまいりたいと思っております。できた造成地が、まだ余り手を入れられずに現在に至っているところもあるやに聞いております。もう少し詳しく調べてみたいと思っておりますが、今後、こういったことも加味しながら検討していきたいと思っております。

資料の説明は以上でございます。

3. 審 議

○前回までの委員会の御検討を受けまして、きょう、事務局の方から資料が提起をされて、特に宮城県沖の連動タイプの地震の強震動と津波についての、主に寄与する要因というものがどういうものであるかということが、かなり明確に資料として示されたと思います。

それから福島県沖の問題、それからただいま伺いました盛土等にかかわる家屋被害についての御説明がありました。

では、皆様方の御意見、御検討をよろしくお願いいたします。

意見ではなくて、ちょっと伺いたいことがあるんですが、宮城県沖の非公開資料1の13ページのモデルで、大体これで観測と説明がつくという御説明は理解できたんですが、その2ページ前の11ページはどういうモデルで計算されたんでしょうか。

図7と図9のキャプションが全く同じなんですけども。両方とも経験的手法による震度分布なんですけど、片方は震度6強が出て、片方が出ていないという、これはどういう違いなんでしょうか。

○11ページの方の資料は、陸側にあります震源域に関しましてもモーメントマグニチュードは8.0を与えてあります。13ページの方は、陸側は7.6を与えているという違いがございます。

○わかりました。図7は両方Mw 8。

○そういうことでございます。

○物すごい大きいのを与えれば、強い揺れが出るという実験ですね。わかりました。

○もう少し加えますと、今の11ページでいくと、こういうような結構大きな揺れになっていく。これは1793年の連動型の典型と我々考えておりますが、その震度分布、資料2の9ページですが、今後、連動型の検討をさらに深めていく上でのターゲットとする震度分布と思っているわけです。すなわち、これが1793年の連動型、プラス1978年の震度を重ね合わせた図でございます。

これを連動型のターゲットとして考えていきたいと思っておるわけですが、この図と先ほどの非公開資料1の11ページの図7を比べますと、図7の方がやはり

大き過ぎるだろうと。陸側の震源をマグニチュード8と考えるのは、少しやり過ぎじゃないかと思っております。

そういうことからすると、非公開資料の13ページの図の方が、先ほどのターゲットとしようとしている震度分布と、割合似ておると見ているところでありませぬ。

これからしますと、陸側の震源域を連動型であっても8と考えるのではなくて、7.6程度と考えた方がいいんじゃないかという趣旨でございます。

まだこれから波形計算等をやっていかなければならないんですが、基本的には連動型を考えたときにも、全体はマグニチュード8を考えるのだけれども、強震動を発するのは主に陸側が支配的で、それはモーメントマグニチュード7.6程度を考えればいいたろうと。

津波については、もう1つの非公開資料にありましたように、海溝軸側の方が波源として支配的であって、こちらの方を考えれば大体連動型の説明になっていくんだらうと。

繰り返していいますと、地震動については陸側、津波については海溝軸側が支配的で、そういった形で連動型の宮城県沖地震を考えていけばいいんじゃないかというのが、きょうの提案でございます。

○今、連動型のモデルについて検討していただいて、結果を出していただいたんですけども、非公開資料2の3ページを見ていただきたいんですが、今回の2つのモデルで、大体宮城県、岩手県側は津波に関しての説明はできているんですが、仙台湾と福島県側が痕跡値に対して全体的に過小評価なんです。

地震動と津波の宮城県三陸側、岩手県に関してはこれで十分だと思うんですが、地域指定等を考えた場合、今のところ福島県は宮城県連動型が一番きくというような感じですので、この過小評価は少し検討が必要かなと思うんですけども、いかがでしょうか。

○観測値は遡上高ですけども、計算値はまだ沿岸のところまでしか計算しておりませんので、もうちょっとちゃんと計算していったら遡上高まで計算すれば、この辺もうまくカバーできるようになるのかもしれないので、そういったところをもうちょっと深めていかないといけないかなと思っております。

○今回の図3の計算は50mメッシュですか、遡上なしで。

○はい、そうです。

○そうですか。わかりました。

特に福島県は2 mで抑えられるのか、4 mぐらいまでいくのかは、対策等で重要なクリティカルな値になると思うので、慎重に計算していただきたいと思います。

○宮城県沖地震は勉強不足で余りよくわかりませんが、今の話からすると、1793 年の場合は津波が大きくて、かつ震度も大きかったと。1897 年の場合には、2月に起きた地震が陸側で起きて、その後で海溝側でも別々に起きていると。その海溝側で起きたときには、震度分布は1793年に比べるとはるかに小さかったということが事実だということなんですね。

だから、この両方が1793年の場合には連動していたということが、一番のポイントだということがデータから判断しているわけですね。わかりました。

○若干補足させていただきますと、宮城県沖地震は資料2の2ページの時間的、空間的に整理してきた中で3つのタイプがあると。1つは陸側を震源とする。もう1つは海溝側を震源とする。3つ目は、それが連動するというタイプであるわけです。

その中で、海溝側だけを震源とする1897年タイプで見ると、これも連動型に包含されてしまうということで考えております。

連動タイプであっても、揺れは陸側だけの震源のものと、ほぼ同一だろうという整理でございます。

○強震動については、陸側だけの領域で全体が説明できるのではないかと。それは陸側だけが動いた場合であっても、海溝側だけが動いた場合であっても、あるいは全体が動いた場合であっても、経験的手法からみられる震度分布は殆ど変わりません。このことから、その予防的措置としてのマックスの強震動としては、これでいいのではないかとということです。

○今のお話で少しわかったんですが、連動型の地震動を計算するときには、基本的にはそうすると今のお話だと、海溝側はなしにしてしまう。陸側だけで代表をさせてしまうと。

それが震度とか速度というか、割と短周期のときはそれでいいし、ターゲットとするのが長周期みたいなことは今回考えないというなら、私はそれでいいと思

うんですが、長周期のところは、今までの議論を私が忘れているのかもしれませんが、検討の対象外にするのでしたっけ。その辺のところなんですけれども。

○長周期については前回も御指摘があったし、この専門調査会の中で、日本海溝・千島海溝を考えると外すということは全く考えておりません。

ここでそれぞれの地震、いろんなタイプがあるのはこの海域の特徴かと思っておりますが、それぞれきめ細かく長周期の問題はなかなかやり切れないのかなと。したがって、これまでおやりになってこられた研究成果なんかを生かしながら、長周期の問題は専門調査会で御議論させていただければと思っております。

要するに、どなたかの研究成果を利用させていただくのを中心に考えておまして、それぞれのところで、事務局作業で長周期をどの地震についてもきめ細かくというのは、ちょっと時間的な関係もあって無理かなと思っております。

○最終的に出力をどういう形にするか、まだちょっと議論はあると思うんですが、津波の場合、高さと到達時間が重要でして、単独型が一番沿岸部に近いものなんですね。ですので、時間を見た場合は最も短い、対応が難しいものになりますので、ちょっとここでそれを簡単に切ってしまうのはどうでしょうか。

○陸側の1978年の地震の検討の際にそのことの検討を行います。全体の津波の検討において、陸側域も含めて、海側と合わせた形で評価をすると、余りにも自由度がふえてしまいますのでなかなか難しい。

したがって、連動型の津波を検討する場合には沖側だけで、海溝側だけで支配的なもので押さえて、今おっしゃった部分のところを見る場合には、あわせて陸側の、もともと検討したものを重ねて見てみるということで対応したいと思っておりますが、よろしいでしょうか。

○はい。

○今、●●先生の御意見を聞いて、ちょっと気象庁にお尋ねしたいんですが、連動型の場合の津波の情報を発信するときに、業務として、第1波、第2波と来ますよね。こういう連動型の地震に対する津波の情報を出すときに、相当長い時間津波が繰り返すんだろうと思いますけれども、こういう防災の場合にはどのぐらいのところまで、気象庁の業務との関係で、こういう検討がどうつながるのか。そういうところまでは余りタッチしないと。そういうのが念頭には余りないんで

しょうかね。現業的な意味での。

○この検討結果を気象庁の業務にどう取り入れていくかというのは、実際のところまだその辺まで検討しておりませんが、比較的津波の現象は長期間続きますので、そういったものは実際観測した結果を見ながら、津波警報をどう注意報に変えていくかといったところは、現在もそういう形でやっておるんですが、観測技術で今のところは対応しているということでございます。

将来的にはこういった結果を踏まえて、ある程度の早い段階で津波警報を注意報に変えるといったような方向も考えられるかなと思います。

○最近、津波も含めて緊急地震情報ということが、一般には非常に関心が持たれていて、こういう内閣府の防災のさまざまな作業と、それから実際の情報発信の連携といいたいまいしょうか、今後どんどん確実な情報が早く出てくるという一方で、そういうキャンペーンといいたいまいしょうか、一つの方向づけが出ていますよね。

それと同時にこういう作業が進められているわけですが、実際に国の防災という立場から見ると、それは別々のものじゃなくて、実はここだけの知見が、予想が先手必勝型の、例えば宮城県沖の場合にこういうイメージが出たと。じゃあ、実際に緊急地震情報とか津波という場合にはどういう情報が、これまでと違って、確実に早く出るかといったようなイメージのものを、どこかの機会ですら少し表明するという機会があってもいいんじゃないかという気はしました。

○大きな津波、連動型の津波を意識した場合、気象庁の津波警報は大丈夫かという趣旨の御質問だったかと思うんですが、先般、東海の検討において、震源域等が変わりましたが、その結果、気象庁では津波警報等の点検をしております。

直接私はその立場にはいませんが、東海地域でそれなりのマグニチュードの地震が起きた場合の津波予報について、それは想定した東海地震よりも大きいのか、小さいのかというようなことを含めた点検をして、基本的にはカバーリングしていると聞いています。

この領域についても同じで、例えばM8と決まると、それが最初から連動している地震かどうかというのは即座にわからないと思うんですが、M8という場合に、今回の想定をしている津波と、それから気象庁のデータベースから算出されるものが合っているのかどうか、カバーリングしているのかどうかということは点検されると思います。そして、カバーしていないことがわかれば、

気象庁はすぐさまデータベースを直すという形になろうかと思えます。

想定モデルをそのまま入れているかという点、それはまた違います。

○もう1つ伺いたいのは、資料2の5ページのアンケート震度ですが、このアンケート震度は気象庁の計測震度と同じ……、観測震度の方は違いますが。アンケート震度というのは、ここの計測震度のようにして分けてありますが、これは村井先生の結果ですよね。そうすると、時代的には何年ぐらいのかわかりませんが、これはどういう関係になっているのか。

○一応、最終的には集計上の形で点数で表現できているので、その点数の表現の部分と、計測震度を見ると、比較的似ていると思われることから、一応こういうような分けで検討したいということにしたわけです。そういう意味で、「相当」という。

○事務局の解釈が入っているわけですね。

○はい。

○オリジナルではないということ。

○当時からそういうのがあったわけではないです。

○もう1つだけ。同じ資料2の3ページの図3-1、3-3で、気象庁の宮城県沖地震の震央位置が書いてあります、海溝軸との相対的な位置で。これは気象庁がカタログ等で発表している震央を、そのままここへ出していると思ってよろしいのでしょうか。

○気象庁が震源決定しておりますのは、1923年以降ぐらいのデータでございますけれども、ここの値に関しましては、一応気象庁でも使っております理科年表の震源位置を指定してあります。

1793年は理科年表でございます。1897年の地震に関しましては、宇津先生のカタログによるものでして、時代によって引用してくる震源は若干違っておりますけれども。

○この震央位置の表現は、特段に気にしなくてもよろしいんですか。

○印程度に思っただけであればいいんじゃないでしょうか。

○ただ、その1793年の震央を、海溝を越えたところに置いたという原点の根拠なりを当たっておく必要はあるんじゃないですか。なぜ、この場合ここまでやったかというのを。実際問題として今、海溝を越えるというか海溝近傍の地震だと、

メカニズム的にもいろいろ議論をせざるを得なくなってくるわけですね。当然、もともとの限られたデータから、そのときの視点で震央を決めていると思うんですけれども、もう一度見直したときに、それでもやっぱりそう納得できるかどうかを検討することは必要だろうと思うんですよね。

○済みません。震央位置について何も評価してございません。先生がおっしゃったように、もう一度評価しろと言われますと、ちょっとまた評価の仕方を変えないといけないので、一応当たってはおきますけれども、基本的に向こうに行っているというふうには今、思っていないということです。

○防災上の問題ですけれども、宮城県沖地震というのは御存じのように、折り返し点を過ぎている、切迫が指摘されているということで、そういう意味では防災対策の整備を早急に進めなきゃならない問題。

それにはやはり、1978年の宮城県沖地震のときに何が起きたかということをし、しっかり振り返って、まとめておく必要が僕はあるんだろうと思うんですね。

78年の宮城県沖地震は6月12日の夕方起きたわけですが、この資料にありますように、造成宅地の被害。とにかくこの地震は現代都市というか、近代都市が初めて受けた大地震だったというふうに、あのときには評価をされまして、造成宅地というものがずさんに造成されたものがいかにもろかったのかということが、はっきり地盤災害として出してしまったと。先ほどの御説明にあったように、1965年に宅地造成規制法が施行される前の、造成宅地の被害が顕著に出てきた。

これは宮城県、仙台市だけの問題ではもちろんなくて、東京周辺の多摩地区あたりは、関東大地震以降大きな地震に遭っておりませんので、幾らでもあると思うんです。ですから、これをある程度しっかり固めておくことが、他の地域に対しても非常に重要な指針になるだろうということが一つ。

それから宮城県沖地震の場合は、造成宅地の被害だけではなくて、資料3の1ページの真ん中に震度5という青い丸があって、その右下に「御（おろし）商団地」、これは字が間違っているんです。これは「御」という字になっているけれども、「卸売の卸」という字が正しいんです。

卸商団地とって、これは水田を埋め立てた、いわば人工地盤地ですね。各企業が進出をしてきてビルをつくった。大体4階建てか5階建てぐらいのビルですね。その1階部分がぐじゃつとってしまった。いわゆる座屈が起きた。それは

大変有名なあれでありまして、この被害を契機にして、建築基準法が3年後に改正をされます。ですから1981年、昭和56年に建築基準法の施行令が改正されて耐震基準が改まる。そのきっかけになったのがこの被害だったんですね。

それ以降の基準は、今、新耐震基準と呼ばれていて、現行施行されている基準なんですけれども、そういった点でも、人工地盤の地域がいかにもろいものであるかというのを、はっきり物語った地震であったということが言えると思います。

ですからそういう意味でも、宮城県沖地震の災害というのは、非常に現代都市に対するさまざまな教訓をもたらしたんじゃないかということで、一度しっかりとまとめてみる必要があると思うんです。私は個人的にはもう少しこれは急いだ方がいいんじゃないかという気もしております。

以上です。

○ありがとうございます。今現在は、日本海溝・千島海溝の地震についていろいろ御議論いただいておりますが、これに引き続き、当然対策をどうとっていくかを、またこの調査会で御議論いただく。そのためにも、早く対策についての議論をしていただけるベースになるようなデータは、我々なりに早く勉強して準備できるようにやってまいりたいと思います。よろしく御指導ください。

○余談ですけど、造成宅地の問題は、釧路沖地震ってありましたね、93年1月の。あのときにも造成宅地の、要するにがけっ縁の部分が随分崩れましたね。それで、ある家は1軒そのまま20mぐらいずどーんと落ちてしまったところもあるんですよ。

これは冗談ですが、その地名がやっぱり緑ヶ岡っていうんです。仙台も緑ヶ丘。「おか」の字がちょっと違いますけど、大体新しい造成宅地はそういう地名がつけられるということなんですね。

○今のお話と関連するんですが、同じく資料3の3ページです。特に注目したのは切土と盛土の境界のところで、埋設施設である水道管とかの被害がたくさん出ているということで、埋め立てと、もっと一般的に言えば地層の境界というようなとらえ方もできると思いますが、この場合は人工的なものですが、東京やその他の大都市の沖積平野を見ますと、恐らく人工的な地盤の境界だけではなくて、自然の軟弱地盤と、程度の違いによる地層の境界がたくさんあると思いますけれども、こういうところと共通点がある問題なのか。人工的な、こういう盛土

のみについて言えるものなのかというのがちょっと。多分、震動モードが違うんだらうと思うんですね。

そのためにこういう被害が出るとすると、これは必ずしも人工的な地盤についてのみじゃなく、軟弱地盤一般にこういうことがあり得るんじゃないかと。地下鉄だってあり得るだらうし、首都直下のイメージがちょっとわいてきたんですけども、都市部ではこういうことが人工地盤、埋め立て、盛土等ばかりではないのかどうかというところがちょっと気になりまして、質問させていただきました。○きょう時点で事務局、そこまで今いただいた御質問にお答えできるほど、まだ勉強できておりません。そういう地盤の性質の違う境界のところでは何かが起こる。それが人工であろうが、自然であろうがというのは、全体的に言えば多分そのとおりだらうと思います。

ただ、自然の地盤の境界でどうかというのが、どれぐらい被害事例があるか、研究成果があるか、ちょっと今わかりませんので、次回にできれば報告させていただきたいと思います。

○補足させていただきます。地盤の境界というより、地層の境界で滑ることがあるんです。今度の中越でも起きています。サンドストーンと、砂岩と泥岩との境目で。泥岩が滑り台になって上が滑る。地層に沿って起きるんですね。

台湾で5年前に集集大地震というのがあった。あのときに、九九峰という山が9000万立米崩れたんですけども、行ってみたらやっぱり泥岩が滑り台になっていて、その上がだーっと滑ったというケースなんです。

それから、もう1つ地層の境という火山帯ですね。火山の噴出物というのは、考えれば当たり前なんだけれども、成層火山の場合は斜めに積もってくる。重力的に不安定になっていて、例えば軽石層が粘土化しているようなところが滑り台になる。ですから、そういう地層の境界でもって滑ることがよくあるということ。これは言ってみれば、地震による土砂災害、山体崩壊の一例かもしれませんが、ちょっと補足的に申し上げました。

○津波の件についてですけども、これは津波到達度とか波高、遡上高の問題がありますが、都市構造から考えますと海域沿岸に向けて、下水管とかそういうものが出ている場合がありますね。

そうしますと、津波の遡上、あるいは遡上高と言った方がいいのかどうかわか

りませんが、それが逆流して、つまり潮水が上手から流れ落ちてくるというか、マンホールから出てくる場合には、むしろ遡上高的な、とにかく潮水が入ってきたら管を上っていくという。

宮城県沖地震の場合、都市域ですから、そういう都市構造との関係とか、かなりきめ細かい、いつ起きるかわからないという、さっきの切迫性を考えると、一般的なレベルの議論と、それから実際に起きたときにどういうことが起きるかというきめ細かい、今のような地層のところとか情報発信とか、それから、例えば地下に埋設した管の中の水が上ってきてマンホールから出るといったような都市構造の問題と、どこまで絡めてこの問題を取り上げるか。

他の地震については、恐らく一般的な議論でとどめて構わないところがあるんでしょうけれども、宮城県沖地震というのはどこまで議論すべきものなのか。できれば、望むらくは、ある程度の予測のできる問題点があれば、実はこういうことがあるところなりますというところまで踏み込んでも、そうおかしくはないんじゃないかという気は、いろんな方の御意見を聞いて感じましたが、事務局はどのようにお考えですか。

○確かに宮城県沖地震は満期が来ているということはございますので、少しでも心配のある実証についてどう対策していけばいいか、早目に御議論いただけるように準備すべきだと思っております。きょうの御指摘も受けて、これから準備させていただければと思っております。

先ほど●●先生からあったマンホールというか、下水管をどう遡上していくかとか、何か御見識のところを教えてくださいたいと思います。

○過去、数は少ないんですけれども、事例は報告されています。ただし、それがかなり浸水の全体の量に対してどれだけかというのはまだ定かではないんですが、影響はあったということは言えるかと思えます。

そういうものも含めると、例えば河川の遡上とか、沿岸部で危険物の石油等の流出等、新しいタイプですね。今まで経験していなくても、考えられるものもあると思います。

たしか、東南海、南海の場合は、そういう新しいタイプのものが定性的であれ、こういうものが考えられるというのはかなりまとめましたので、今回もいろんな違うタイプの都市とか形態もあるかと思えますので、改めてそういう定量的では

難しいんですが、少なくとも定性的には、きちんとポイントとして残しておくことが大切になるかと思えます。

○それではまた今の御議論を受けて、なるべく早く皆さんに御議論いただけるように準備させていただきます。

きょう、資料の方で御紹介しました福島県沖でございます。非公開資料3でございますが、きょう御説明させていただきましたように、1938年の3つの地震について、経験式を基本として、どれぐらいの揺れになるかというのを検討させていただきました。そもそもが、実績の地震が大きな被害、揺れも津波もないような地震でございました。

これまでこの福島県沖の地震をどう考えるかというのも、大分前の議論で委員の方々に御意見いただいて、繰り返しを考える必要もないんじゃないかという御指摘もあったかと思えます。

こういうことから、福島県沖につきましては、できればきょう御説明させていただいたところで、議論をさらに深くというところに入っていきのはちょっと置かせていただいて、それ以外の宮城県沖地震等の方に、検討の力を集中させていただければと思っております。

何かそのあたりで御意見ございましたら、今いただければと思っております。

○繰り返しの問題と、発生が1930年代だったということを考えれば、近々起きるという想定はしなくてもいいのかもしれない。ただし、今までのあらゆる場所の海溝型の最近の議論を総合すれば、この3つのアスペリティの連動性という問題は、必ずあり得ることと考えないといけないということがあるんだと思うんですね。

ですから、せっかくここまでのモデルが想定されたなら、これを3つ一緒に滑らせた津波計算だけしておくというのは、一つの必要なことかもしれない。

例えば、南側の茨城県沖とか房総でどういうことが起きるかというのは、過去の事例がないだけにわからないまま、今は宮城県より南側ではそれほど大きな津波はないという大前提で話を進めているけれども、もしこのぐらいの規模が一緒に滑った場合にはどうなるかということだけは、認識しておいた方がいいんじゃないかという気がします。

ですから、ここまでモデルがそろってきたならば、一緒に一度滑らせてみた計

算を1回だけやっておけば、役に立つだろうという気がします。

○詳細評価の部分をごとまでするかというのはちょっとあるんですが、それぞれの単体の地震としての滑り量を意識して津波を再現しておいて、その3つが同時に、同じ滑り量で動いた場合、どのような津波になるかという形の検討でよろしいでしょうか。

○それでもいいですね。

○それなら一応お手本があるので、そのお手本を見ながらその3つを、たまたま3つが同時に同じ程度で滑った場合ということで計算してみることは可能で、それはちょっとやってみたいと思います。

○素人の質問ですが、福島県沖から茨城県沖にかけてというのは、大津波をもたらすような地震が起きていないって、その理由はどんなふうになんか、考えられているのでしょうか。

よく言われるのは、日本海溝のところに海山が沈み込んでいるから、ごときごとと小さいのを起こしちゃっているから解放されていくんだという説もありますけれども、その辺どんなふうになんか考えられているのか。これ、御専門の方にむしろ伺いたいんですけど。

○よくわからないことがありますけれども、一つの考えとしては、プレートの進化ということと結びつけて考える人がいます。

例えば、北西太平洋の海溝付近の地震を見ていきますと、世界有数の大きな地震が起こるのがアラスカ・アリューシャンなんですね。カムチャッカまでは世界有数の巨大地震が発生します。モーメントマグニチュード9ぐらいの地震は楽に発生いたします。

そこから南へ下がっていきますと、北海道あたりまではどうもプレート境界の地震の繰り返しが見られます。地震の規模は南へ行くほど小さくなります。例えば、択捉沖の地震ですとモーメントマグニチュードが8.6とか起きますが、北海道沖になりますと8.2とか8.3になります。

北海道沖から、今度はさらに南に下って東北地方の沖合になってきますと、地震発生 of 繰り返しが見られなくなります。

今度はもっと南に来て福島県、茨城県の沖合になりますと、ここではマグニチュード7クラスの地震は頻繁に起こるんですが、大きな地震はこの1938年の塩屋

沖地震しか知られておりません。

さらに南に行きますと、今度は日本海溝から伊豆－マリアナ海溝の方に入ります。これに沿っては、マグニチュード7クラスの地震ですら起きません。

というふうに、プレートの境界に沿って、一様にプレートの年代がだんだん古くなるにつれて、境界面が摩擦熱でカップリングが弱くなってきているという考えですね。

東北地方の沖合になりますと、太平洋プレートの年齢が1億年ぐらいになります。北へ行くほど若くなりますし、南へ行くほど古くなるということをつなげて考えるんですね。という考えがあります。

南の方に行くと、本当に大きな地震が起こらないかと思っていたら、やはり世の中不思議なことがあるもので、グアムの沖合で地震が起きたりとか、まだまだ世の中わからないことがありますけれども、一般には今言ったようなことで、プレートの年代とカップリングの強弱をつなげて考えている人がおられます。

○ありがとうございました。年をとると元気がなくなってくる。

○いわゆるグローバルな、マクロな見方というのが一つベースに、当然持つておくべきだと思うんですけども、もう一つ実際に現実問題として、今度は局所局所を見たときに、自然現象ですから、全く予想外の例外のものがはまり込むということもあり得るから、その2つをどうバランスをつけるかというのが、防災のなかなか難しいところであり、やりがいのあるところだと思うんですね。

ともするとグローバルな、いわゆる普遍的な自然法則を探るところに、地球物理学者は今の御意見のように、気持ちもすっきりとしてなかなかいいんですけれども、防災というのはもう一つ理念のところにごそごとたむろしている暗い側面で、地震が来たら地球物理学者は、喜んでそれに余り全力投球したくないというか、その辺がちょっと戸惑う部分だろうと思うんですけども。

そういう意味では、もうちょっと南、例えば房総沖とか、従前から御指摘のあります、その辺も含めて、今回検討ができればなあというかそういうのが欲しかったというふうに、私は受けとめておりますが。

いろいろ作業の時間的な点もありましょうが、その点、今の●●先生の御意見は非常に貴重な御意見です。

○房総の話、少し●●先生からありました。このあたり、1600年代だったかと思

いますが、どうも津波地震らしいですが、このあたりについても次回以降、全体的な津波のことをもう少しこちらで検討した上で、またお諮りしたいと思っております。その中に房総沖の方も入れて、準備できればと思っております。

○それから、ついででちょっと蛇足になるかなと思いますけれども、宮城県沖は本当に、現実問題として防災対策を立てるという次元の話が濃厚ですよ。

だけどもう一つ、根室半島沖の問題も、これと同じレベルではございませんけれども、去年の十勝沖地震以降のさまざまな推移、スロースリップ、それから釧路付近の地震の起き方という前回のサイクルのプロセスと、去年の十勝沖以降の状況から見ますと、近い将来において発生する可能性の高い地震というイメージではとらえておかなければいけないという、これに準ずるものだろうと思うんですね。

そう見ていきますと、ここの地域の千島海溝・日本海溝の地震の問題は、東南海、南海に比べると若干また違うけれども、「同じ共通の近い将来において」、「今世紀の半ば」という文言が内閣府の中央防災会議の資料にありましたね。ああいうような文言は非常にインパクトがあって、文章に入っているとみんなが注目する。

あれと同じような文言をここでは使えないにしても、宮城県沖については相当踏み込んだことが言えると思うんですが、その他の地震についても含めて、何かそういう表現といいましょうか、それがどこまで使い得るのか、これは言葉のあやというふうに言うと非常に表現が悪いんですけれども、何かそういう点の表現を盛り込めないかなという感じがちょっといたしました。いかがでございましょうか。

○切迫性を示す言葉として、どういう言葉で国民の皆さんに注意を喚起していったらいいか、大変大事なことだと思います。それぞれの地震に冠する修飾語が、いいものがなかなか知恵が回るかどうかというのは心もとないところですが、今の御指摘を受けて少し検討させていただきたいと思っております。

○福島県沖でちょっと質問をさせていただきたいんですけれども。

既に説明があったかと思うんですが、非公開資料3の1ページに、室谷（2004）が右と左がございまして、右のものはかなり全体の滑り量は大きい形になっていますね。どういう経緯でこういう形がリバイスされたのか。

また、これが表に出るといえることではないんですけども、いろいろ考えた場合、今後のものを考えて無視できるものなのか。可能性としてこういうものもあるのかどうかという、その辺、もう少し情報をいただきたいと思うんですけども。

○申しわけございません。ちょっと詳しい計算内容は把握できておりませんので、現段階ではまだ学会で発表されたばかりのところなので、論文とかに取りまとめられていらっしゃらないと認識しておりますので、その辺はまとまった段階か、もうちょっと早い段階でいろいろ情報を集めたいと思います。

○室谷さんは今、大学院ドクターの1年です、菊地先生の研究室におられて、左の室谷（2004）というのは修士論文ですね。この修士論文の結果は引用しない方がよろしいと、亡くなられた菊地先生がおっしゃってまして、それで大学院ドクターコースに進んで、今でも黙々とやっておられて、その中間的な成果が右側ですね。ですから、まだまだ答えは変わる可能性はあると思います。

女性の方です。

○先ほどの津波の計算の部分では、これをそのまま使うのではなく、その結果を用いて試算し、その妥当性を評価してからになります。

それから、今回これで意識したのは、これまで重なっているのではないかと、同じところではないかと言われていたのですが、どうも分かれているというか、もっと陸域側で発生していたという研究成果が発表されているので、陸域側で発生した場合どういうふうな強震動になるんだろうかと評価を行いました。結果、基本的には震動分布とかそういうものから見ても、そう大きなものがないということから、今回のようなまとめ方をさせていただいたということです。

○御意見、この際ございますか。

今後の予定ですけども、この宮城県沖の地震を中心に、かなり突っ込んだ作業が進められるということと並行して、その他の地域の地震、三陸沖とか、そういうものもまだ作業が幾つか残っているんだろうと思います。

かなり歴史をさかのぼって、古いところからずっと系統的に見るといえるのは一つあると思いますが、三陸はるか沖地震とかあいう最近起きた地震で、大きな被害には及ばなかったけれども幾つかの教訓を残したというような、新しい地震をどういうふうに取り込むかという問題をちょっと考えてみますと、三陸沖についても宮城県沖とかとはまたちょっと違うかもしれませんが、今の時点でどう

いう問題があるかということに触れていくとすると、かなり時間が必要になってくる。

歴史的な教訓の方でも扱われることになる。この2つがどういうふうに、例えば三陸沖の場合に関係してくるのかなという、そこがちょっと今気になりました。○今、災害教訓の継承に関する調査会で、この日本海溝・千島海溝で起きた地震で対象として取り上げて、今まとめつつあるのは、明治三陸地震津波の1896年ですね。これはもうすぐ報告書ができ上がるということで、そのほかのエリアのものについては、今のところ対象としておりませんが、先ほど申し上げたように、宮城県沖地震はやっぱり早くやらなければいけないかなと、私、思っております。

それから話は別ですが、今、●●先生の言われた三陸はるか沖地震、1994年12月28日の御用納めの日に起きた地震ですけれども、これはいろんな教訓を残しました。1つは建物の問題です。八戸が震度6になりまして、市役所の古い庁舎とか高等学校が随分崩れたんですね。

このときに問題になったのが、やはり既存不適格の問題。というのは、さっきお話しした、建築基準法が改正される以前につくられた建物の被害が非常に目立ったということで、この問題をとにかくNHKでも、「クローズアップ現代」で取り上げようと言っていたらば、20日後に阪神の大地震が起きてしまう。阪神の地震はあのような状況になってしまったわけですけれども、ここでも改めて建物の耐震診断とか補強の問題が大きくクローズアップされている。今回の中越地震でも、やはり同じような状況もありますのでね。

だから、三陸はるか沖というのは、そういう意味では十勝沖地震以降では建物の倒壊が大変目立った地震。十勝沖地震は1968年、昭和43年ですけれども、この十勝沖地震が起きた、その3年後に第1回の基準法の改正が行われました。ところが、日本じゅう至るところに、基準法改正前の建物がたくさんあるということが問題になりかかっていたらば、三陸はるか沖が起きたという位置づけだろうと思います。

それから、三陸はるか沖地震のときは津波警報が出たんですね。警報が出たんですけれども、後で危険地域でどれだけの人が避難をしたかというアンケート調査をやったらば、わずか3%ぐらいの人しか避難をしていなかったというような状況だった。実際には大きな津波がこなかったんですが、沿岸の人たちはこのぐ

らいじゃ津波が来ないというふうに、経験的にそう思い込んでいて、避難を実施しなかったという状況があったのを私、覚えています。

○今のお話の中で、三陸はるか沖が起きて、その被害とか余震とか言っている最中に阪神・淡路が起きて、さまざまな問題が、実ははるか沖の方にも手当てをしなきゃいけなかったのが、ば一っと阪神の方に目が移って、完全にまだ余震が続いている三陸はるか沖の地方は見捨てられたというか、視野から消えたというのがありますね。

もう1つは、同じ阪神・淡路大震災が起きた年の12月には新潟県北部地震があって、これは今回の中越地震とよく似た性質の地震だったけど平野部に寄っていましたが、地盤災害はあったんだけど今回ほどにはならなかったけど、同じようなタイプの地震がもうちょっと場所を変えて、同じ中越といってももうちょっと南で起きたら似たようなことになっていた可能性があるわけですね。

そうしますと、今回のこの専門委員会に直接関係あるかどうかわかりませんが、1つの地震が起きて、それだけに集中していて、それに対応するという戦略で十分なのかどうか。つまり、比較的接近した時間で、しかも地域が違う別のタイプの地震が次々と起きるといふ、そのときに2回起きる、3回起きるといった場合にどう対応するのかということは、内閣府防災担当としては、戦略的に立てていただかないと、これから困るんじゃないか。

どの辺まで見当をつけておられるのか。

○大変勉強させていただいております。今まで私も勉強させてもらった文献の中に、ある地域の活断層の地震の影響が、その近隣の活断層の破壊につながっていくようなケースもあるということなので、いろんな地震の発生のメカニズム、海溝型は海溝型で、そして活断層におきましてもそれぞれの他の活断層や近隣の活断層の影響とか、あるいはその地域、今回体験した中越、中山間地域での地震と、いろいろな課題が山積しておるんですけども。

私ども今、特に大きな被害をもたらすであろう海溝型の地震は、いろいろな調査会で御検討いただいているわけですし、それから今回の中山間地を襲った地震についての事前対策はなかなか難しい部分があるんですけども、山村の孤立という問題が今回突きつけられたわけですので、そうした面でのとり得る事前事後の対策は考えていかなきゃいかんということでございます。

答えになっておりませんが、さまざまなパターンを調査会、あるいは●●先生に御指導いただいております教訓の取り組みの中で勉強させていただき、取り得るものを可能な限り取り組んでいきたいという気持ちでございます。

○時間があるようだから少し雑談的なことを申し上げますと、日本の地震の歴史を振り返ってみると、大きな地震が固まって起きるという傾向がありますね。例えば、元禄・宝永期という、18世紀初めの元禄大地震、宝永の大地震、それから富士山がついでに大噴火しちゃうということもありましたしね。

それから、安政年間という1850年代前後は、善光寺地震とか安政の2つの巨大地震とか、江戸直下の地震とか飛越地震もありますね。これはわずか10年ぐらいの間に固まって起きている。

それからその次が終戦前後です。1943年の鳥取地震、44年が東南海、45年が三河、46年が南海の巨大地震、そしてきわめつけが1948年の福井地震。この5つがかたまっているんですよ。これ、全部死者の数を足し算すると1万人ぐらいになります。

ところが、その福井地震から後、ぱたりと震災の面から見ると日本列島は平和な時代に入っちゃって、地震動だけで100人以上の死者を出した地震というのは、阪神の大地震までないんです。日本海中部地震と北海道南西沖地震の死者はそれぞれ104人と230人ですけども、これはいずれもほとんどの方が津波ですから、これを除外しちゃうと、本当に地震動だけで100人以上の死者を出した地震がこの47年間、ほぼ半世紀近くなくて、その間にちょうど日本の高度成長がうまくはまっちゃったんだと、僕思っているんですね。そのときにつくられた建物とか都市そのものが、いかに脆弱だったのかというのを、阪神の地震が露呈をしちゃったんじゃないのかと思っています。

ですからやっぱり、歴史を振り返ることって非常に大事だということでありませう。

○まだ10分ぐらい、十分時間がございますので、この際何か言うことがありましたらどうぞ。

○事務局からですが、今後のスケジュールはどうなっているんだというお話がございました。きょうは特に宮城県沖地震について御議論いただいて、まだこれから連動型のものについてターゲットを決めたばかりですので、これからもう少し

整理をしたいと思っております。

当然、宮城県沖地震は切迫性のあるものですから、その作業を急がせていただいて、単独タイプ、あるいは連動タイプも次回に、どちらかというのも全くだれわからないことでもありますから、大き目の連動タイプについてどう備えるべきか、それを行政も住民もみんなが取り組んでいくということに、早く持っていけないといけないと思っておりますので、そういうところの御議論を早目にやっていただくように、準備していきたいと思っております。

それから津波につきましても、明治三陸については少し作業状況を御報告したこともございますが、昭和三陸はまだ御説明しておりませんし、それから先ほどもございました房総沖の津波についてもまだでございます。津波が多分、日本海溝・千島海溝の大きな特徴になるだろうと思っておりますので、この津波の作業についても、極力これから精力的に進めていきたいと思っております。その中で、北海道ワーキングの先生方にもお力を得ながら作業を進めていきたいと思っております。

したがいまして、宮城県沖地震を早く詰めていくこと。それから、津波の姿全体を早くお示しして御議論いただくようにする。これが事務局で今、思っている作業の当面のスケジュールでございます。

したがいまして、こういう形のハザードだということがわかって対策がさらに具体化していくわけでございますので、防災対策をどうすべきかというところの議論に早く持っていけるようにしていきたいと思っております。

全体から言いますと、冒頭申し上げております、来年9月までぐらいに対策を求めていただく。来年の10月初めに日本海溝地震の法律の施行がその日あたりになろうかと思っております。

施行されてからそうたないうちに、できましたら推進地域も法律の中で定めることになっておりますので、推進地域についてどういう基準で、どのエリアを考えていくのかということをお議論いただけるように、そういう行政手続がおくれないように、事務局としても準備していきたいと思っておりますし、そういったことを念頭に置いて、また御議論いただければと思っております。

○宮城県沖地震については急いだ方がいいというのは、本当にそうだと思うんですけども、今の御説明ですと来年10月とか、法律の一つの区切りがあるわけで

すね。

中間的な結果の報告という形ででも、宮城県沖について、ある程度早目に作業が進捗すれば、これを公表するというか、宮城県沖をメインにして、わかったところまで中間報告みたいに報告するとか、そういう形をとっても悪くないんじゃないかと。今ちょっとお話を伺って、先ほどの御意見も急いだ方がいいという、いろいろな社会的な要請もあることですから、その辺は御考慮いただけるものでしょうか。

○はい。今、●●先生がおっしゃった方向は、当然考えないといけないと思います。具体的にどういう時間的なスケジュールで、どこまでをまとめるかというのが、今お答えの準備はございませんけれども、そのあたりを早目に、宮城県沖地震についての中間でもいいから取りまとめを世の中に訴えていくと。そういった方向でまた、詳細は●●先生とも御相談しながら、そんな方向を考えていきたいと思っております。

○宮城県は6月12日に起きましたので、6月というのが全県的、周辺も含めて防災週間的なものになります。そのターゲットに合わせていただくと、大変住民の方も関心の高いところだと思いますので、御考慮をお願いします。

○大いに参考にさせていただいて、なかなか事務局の首も絞まってまいりますから、頑張っていきたいと思っております。

○御意見をいただく時間がまだ5分ほどございますが、この際。

○1つよろしいですか。

○はい、どうぞ。

○1897年の海溝型だけのやつというのは、確かに包含されるというお話なのでいいと思うんですけど、表に出さない資料でもいいんですが、結局連動したときに、海溝側と陸側が連動するというのは、本来は常に同じタイプだけではなくて、いろんなバリエーションはあり得ると思うんですよ。

だから、裏の資料と言うとおかしいですけど、一応、検討としては陸側と海溝寄りがあるような多様性があり得ることも考えて、その中でも今考えているようなストーリーで包含されるというなら問題ないと思うんですが、連動したときに、要するに断層モデルで計算するわけですよ、アスペリティを与えたり、破壊開始点を想定して。だからそれはやっぱりどこかでは一応考えておいて、最悪のと

きに今考えているのとどの程度ずれるかというのは、何となく私は検討してもらった方がいいのかと思うんですけど。

あるいは、既にそういう検討をする必要はもうないということだったら問題ないと思うんですけど、そこはちょっと気にはなるんですが。

○特に強震動で見たとき、陸域の断層面がどのくらいの変位で滑るのかということがポイントになると思うんですね。

そうしたときに、お手本がだんだんなくなってくるので、計算上幾らでも大きくすることはもちろん可能なんですけれども、それが実際に起きる可能性のあるものかどうか、どのような意味を持つんだろうかということが、よくわからなくなってしまいます。

それから、プレートがある程度繰り返して発生するという過程の中で、あるときにしばらく発生しないけどぐっと力を蓄えて、ずっと引っ張って行って、そのしばらくの空白期間を長くして、その分変位量をどんと解放するということはあるのかもしれないですが。

○そんなことまでやらなくてもいいんですけど、単に重ね合わせるときのバリエーションだけでもいいと。要するに、今までの話で陸側は固定していいと思うんですけど、海溝側はほとんど関係ないんですか、本当に。海溝側と陸側の波の破壊開始点を変えたりしたときの多様性というのは、ほとんど無視できるのかどうか。

○余り大きな差では入ってきませんが、先ほどおっしゃったように、確かに長周期とか云々というのは、全体図の中にはございます。

ただ、短周期の中でアスペリティとか何かを置いていろいろ出しても、そんなに今のところ大きな差になるとは思っておりません。それは経験式の活断層と同じ程度だという意味ですが。

○少し先の話になるんですけども、被害の想定をずっとされていくときに、今度、北から南までずっと長い地域になるんですけど、北から南まで、多分住宅なんかもそうなんですけど、かなり地域によってタイプが違うようなものも出てくると思うんです。

これはもっと先の話なんでしょうけれども、被害想定をするときの震度とその被害率との関係みたいなものを出すときに、違いというんですか、地域特性のよ

うなものは考慮しないと、阪神ベースでやってしまうと、ちょっと話が合わなくなってくるかなということはあるので、地震動がこんなふうに揺れますよというのは大体決まってきた、その次のステップでやられるときに、少しそのあたりも考えていただくとありがたいかなと思います。コメントなんですけども。

○ありがとうございます。特に建物のつくり方とか、相当北の部分と福島、茨城のあたりに来たところと違ったりもしましょうし、極力そういう地域特性を考えた被害想定になるように工夫してみたいと思います。

なかなかすべてに、じゃあ、地域特性でというのはどれぐらいできるか、特に建物ぐらいが今、一番頭には浮かぶんですけど、まだそのあたりでこういった項目についても、地域特性を考慮すべきじゃないかというのがありましたら教えていただければと思いますが。

○1つ、非公開資料1の13ページで、今、●●先生の方からも御指摘があったことと関係するかもしれませんが、海溝寄りと陸寄りの2つが独立して、その間にギャップがあって書かれておりますが、これは明らかにこの2つのものを独立のものとして見て、それぞれが片方は強震、片方は津波に寄与するというイメージには非常にわかりやすいんですが、もうちょっと具体的にというものが、震源域のモデルを考えるときに、この間というのはどういうことになって、実際の震源過程の破壊は海溝寄りの方から深い方に、どういうイメージを……。そこまで立ち入るのかどうか、ちょっと……。

○実際、こういう連動の場合にどういう震源過程になるかということだと思うんですけど、それはかなり難しいところでございます。

このモデルでやっているのは強震動と津波とか、そういう現象からある程度推定したものということで、抜けているところというのは考えようによっては、あんまり強震動を発しないようなところというようにも、一つは考えてもいいのかなとか、そういうようにも思いますが、お答えというのはちょっと……。

○この間のところは既に滑っているとしてもいいですし、もう少し小さいのを置いてもいいんですが、津波の計算のときには、この2つの領域は基本的に一緒に動いたという計算です。

その結果、先ほど陸側域のやつについては、やや小さ目にするセンスに働くので、沖側のモデルを考え、さらには沖側だけ考える。

ただし、先ほど●●先生から言われたことですが、速さ云々というところで、到達時間を見たときの際には、陸域側も同時に破壊するとして計算します。

それから、今回強震動は計算しないつもりでございますが、どうしても強震動の計算も破壊開始点を変えてということになると、破壊開始点をどこに置くか、もし浅い方から深い方に割れる場合はどうするか。今回、全部ディレクティビティを入れています。沖合にもディレクティビティを入れたということは、浅い方から深い方に行ったという形でこれをとらえているんですが、強震動計算の際には、破壊開始点から一定のスピードで沖合から破壊が伝わり、その途中にアスペリティがあると、そのアスペリティがそこから割れ始めるというモデルで計算することになります。

計算上のモデルはこのような想定になるということですが、沖合側の領域の強震動の計算はしなくても大丈夫かなと思っております。強震動は陸域だけで思っております。

○大体時間がまいりましたが、特に御意見ございませんでしたら、事務局の方にお返しいたします。

○長時間どうもありがとうございました。きょういただいた御意見を踏まえまして、引き続き作業を進めてまいりたいと思います。

4. 閉 会

○上総参事官 今後の予定でございますが、次回につきましては来年2月4日の10時からお願いしたいと思っております。その次が第8回、2月22日の13時30分からを予定してございます。

これから年明けますと年度末まで、委員の皆さん、また大変お忙しい日がお続きになるかと思っておりますが、ぜひよろしくお願ひ申し上げます。日程が確定しましたら、改めて御連絡申し上げたいと存じます。

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。

— 了 —