

南海トラフの巨大地震モデル検討会（第 11 回）

議事録

内閣府政策統括官（防災担当）

南海トラフの巨大地震モデル検討会（第11回） 議事次第

日 時：平成24年2月20日（月）13:00～15:03
場 所：中央合同庁舎5号館 防災A会議室

1. 開 会

2. 議 事

- ・断層モデルの構築について
- ・その他

3. 閉 会

○越智（事務局） それでは、定刻となりましたので、ただいまより「南海トラフの巨大地震モデル検討会」の第 11 回会合を開催いたします。

委員の先生方には御多忙の中、また、頻度が高い中で御出席いただき誠にありがとうございます。どうぞよろしく願いいたします。

なお、本日は中川大臣が会議の途中、恐らく 2 時半ごろになると思いますけれども、御出席される予定であります。その際、後ほどごあいさついただくこととしておりますので、よろしく願いいたします。

本日は今村委員、岡村行信委員、佐竹委員、橋本委員、平原委員、福和委員、山岡委員、山崎委員は御都合により御欠席でございます。また、翠川委員は 30 分程度遅れて御到着される予定です。

それでは、お手元に配付しております本日の資料を確認させていただきます。

上の方から順々に議事次第、座席表、委員名簿、次回開催予定。

非公開資料 1～5 となっております。

参考資料がその下に付いてございます。

非公開資料につきましては委員の先生方だけに配付させていただいております。よろしいでしょうか。

それでは、これからの進行は阿部座長にお願いしたいと思っております。座長、よろしく願いいたします。

念のため、報道関係の方がいらっしゃいましたら、ここで御退室をお願いします。

○まず、議事に入ります前に議事要旨、議事録及び配付資料の公開について申し上げます。

これまでと同様に、議事要旨は速やかに作成し、発言者を伏せた形で公表。議事録につきましては検討会終了後 1 年を経過した後、発言者を伏せた形で公表することとしたいと思っておりますが、よろしいでしょうか。

また、本日の資料につきましては非公開資料を除き公開とさせていただきます。

なお、本日も会議終了後の記者ブリーフィングは行いません。

それでは、議事に入りたいと思っております。議事の進行の都合で配付しております資料の順序と異なりまして、最初に震源断層モデルについて御議論いただきます。

それでは、震源断層モデルについて事務局より資料説明をお願いいたします。

○（事務局）非公開資料 2、震源断層モデルについて強震動生成域をどう設定していくかということで、今回、過去の資料等に基づく震度インバージョンの手法を検討してみました。それらについて御報告します。

前回の資料も参考にしながら見ていただければと思いますが、まず 1 ページ目です。今回の東北地方太平洋沖地震の震度データから震度インバージョンすると、どういうふうに求まるのかということで、神田らの方法に従って検討してみました。

1 ページの左上が東北地方太平洋沖地震の震度分布です。地盤増幅率そのものについては見直しをかけておりますが、現在わかっている地盤増幅率でそれを工学的基盤の震度分

布に直したものが左下の資料です。その左下の資料に基づいて震度インバージョンをしてみた結果、揺れの強い場所と思われるところが右上になっております。おおむね陸に近いようなところが揺れが強くなるところで求まりました。

ただ、右端の下のところ、茨城沖、房総沖の方にもやや強いところが出ております。これについては後ほど説明します。

この結果に基づいて、工学基盤まで推定し直しますと右下の絵になります。下の資料を比べていただきますと、この程度ぐらいの差があるけれども、おおむね陸に近いところが求まっているようだということです。

解の解析上の問題があるようなので、沖合のものをとってみて、それで計算してみたもの。これが2ページ上側の絵です。右上が南東の部分をゼロに置いて整理したものです。特に大きく変わるものではございません。工学基盤上の上を見やすくするために、左側に工学基盤上の基の観測データのもの、それから、計算でやられたものを右上に、大きく変わるものではございませんが、この程度のものになってございます。

このエリアと強震動生成域、これまでの解析結果の人たちのものを比べる形で2ページの下側に書いてございます。特に重ねておりませんが、おおむねグリーン、黄色のある辺りぐらいに強震動生成域が求まっておりますので、震度分布の方から見た解析で強震動生成域の可能性のある場所を推定するという事は、1つの方法ではないかと考えます。

この結果を今度、南海トラフの過去資料、歴史史料の方に当てはめてみるということで、地震ごとに整理をしてございます。全体の重ね合せたものについてはまだ整理してございません。地震ごとの特徴をまず整理してみようということで、地震ごとで見えています。

3ページが宝永地震のものです。上が宝永地震のこれまで集めたものの震度分布。それを工学基盤上、これも現在の震度増分で工学基盤に落としたもの。それを4ページの上書いてございます。このデータを基にインバージョンしてみましたのが3ページです。神田らの手法の関係上、幅のグリッド数が全部同じでないといけないので、狭いところに狭く合せ過ぎると広いところが足らなくなってしまうので、紀伊半島のところにはみ出した形でグリッドがありますが、仮想的なものだと思って見ておいてください。どこの辺にあるかということを見るためのものだということです。

それから、四国のところで沖合と陸域側が足りないところがございますが、それもその程度の仮想的なものだと思っていただければと思います。

これで計算しますと4ページの下のような絵になって、上下合せるとどうも合っていないということがわかります。これは同じ場所で揺れの強いところと弱いところがあることが原因と思われます。

6ページを見ていただきますと、やや揺れの強いところにウェートを高くして解いたものが5ページのものになります。形は違いますが、揺れの強いところがある場所というのはそう大きな変化をしていないのではないかと考えてございます。ただ、6ページの下と上を比べていただきますと、まだ強い揺れのところが整理されておられません。

最近、地震調査委員会の方で調べた過去の資料の点検をしている中で、どうも宝永地震は少し周期が長くて、短周期の揺れそのものは小さかったのではないかという報告が上っております。7ページはその資料です。それぞれの場所がどういう属性になっているのかということまでは承知しませんので、おおむねこの資料、この分布図を基に今、我々が手持ちで持っているものと少し比較をしてみようということで、7ページのような同じ色合いで現在の資料をつくり直したものが8ページになります。全体に7ページの上のものと同色をおおむね合せたつもりでございますので、7ページの色に合わせて我々の持っているデータをつくり直しました。そうしますと、全体に色がやや濃い形になっています。7ページで見ると5弱と思われるような領域が、8ページでは5強ぐらいに見えてございます。

なお、この色刷りを合わせるに当たりまして7ページの下にございますが、松浦ほか地震調査委員会の表記の7、6.5、6、5.5、5、4.5、4、3～4と書いてあるのは、宇佐美らの表現とこのような対比をするのではないかという対比を付けて、それを周りが用いている計測震度に直して、それで色合いを付けたものでございます。

このような、やや全体に弱いのではないかということを見ますと、もしかしたら6ページ程度のものはできているのかもしれませんが、インバージョンそのものがどうかということもございしますが、このぐらいになっているということで、これをベースにもう少し検討を進めておきたいと思っておりますけれども、初期の部分はこういうふうに求まったという紹介でございます。

11ページには安政南海のものを計算しております。図面の構成は同じでございます。11ページの上がもとの資料で、12ページの上に工学基盤に戻したものの。11ページの下がそれに基づいて解析したものと、その解析結果から計算したものでございます。やや弱いところがあります。

安政東海が9ページに出てございます。こちらと同じ流れでございまして、これを計算するとやや沖合にぐっとまとまってしまいました。熊野灘沖合の方にまとまっております。これはどうも強いところがあって、それを全体に表現したりするのにやや遠いところの方がいいというふうになってございます。これがいいのかどうかとか、全体をもう少し見てみたいと思っております。

11ページは安政南海のもので、こちらはそれなりな感じがする分布になってございます。

13ページに昭和の東海のを整理してございます。これも同じく海沿いのところ、沖合の方に強い地震が出るとした方がよいという結果になりました。幅広く海辺のところと同じ程度の震度が存在していることによるものだと思いますが、もう少し整理をしてみたいと思っております。

昭和南海が15ページでございます。

この結果をとりあえずまだ十分解析ができていないものでございますが、試算した結果を17ページの上に、それぞれの地震ごとにおおむねエネルギー的に2倍になっているところ、領域的には黄色以上の部分に相当することになりますが、そのゾーンを重

ねて書いたものが上の絵でございます。全部が幾つか同じところがあることを期待したんですけれども、全部がそういうふうになってございません。

17 ページの下は参考に武村らの結果のものと、当時の中防の結果のものを併せて書いてございます。

18 ページの上には山中らの新しいものも含めて、やや長周期の波形を用いた震源過程解析の結果を示してございます。今、期待されるのはこういう解析結果の変位量の大きいところには、強震動を生成する場所は別の周辺にあるのではないかと期待してみるわけですが、伊勢湾沖合のところに大きな変位のところ、そこを外すように分布しているように見えます。

本来、熊野灘の外側のところ、余りないなと思っているところに求まっている。これは解析上の結果かもしれないので、これはもう少し整理をしてみます。

その他、西の方を見てみますと何となく大きいところを外して、セグメント周辺にあるようにも見えます。

18 ページの下は深部低周波地震あるいは長期ゆっくりすべり、浅部超低周波地震の領域を重ねたものでございます。ただ、浅部超低周波地震のゾーンでは高速すべりがあったという資料が構造探査などでわかってございますので、この浅部超低周波地震の領域は震度の地震波を出す領域として含めて考えているものでございますので、今後この資料は重ねない形で見ればと思っています。

これらを基に簡単ですが、何となく期待値を込めて置いてございますので、もう少し違うところにあるのではないと言われるかもしれませんが、黄色いところが先ほどの解析結果等を踏まえながら、もしかすると強震動を生成する領域があるのではないかと置いてございまして、駿河湾のやや沖合に入ったところ、それから、浜名湖のところではないんですが、伊勢湾のところと、これはやや東に置いてございまして、長期的ゆっくりすべりがあるので、この辺はどういうふうに置くかというものがございまして、そこに置いてあります。

2つも置いてございまして、熊野灘のところ沖合にぐんと言ったんですけれども、沖合に変位量が大きいところがあるとすると、そうではない空白のところがあるのかなというところで黄色を置いております。紀伊半島の先端のところはどうしようか迷いながら、今回の試算では置いてございませぬ。やや中に入ったところ、高知のところというので黄色いところに置いてみました。

この結果で、これもラフに置いたので、これで計算したものがその次でございまして、まだ震度を合せたりという形はとってございませぬが、増幅率は現状の増幅率のもので整理したものでございまして、その下は司・翠川による距離減衰で見るとどうかということで、全体を見たものでございまして、かなり大きめに置いているので東の方が従来、これまで計算したものよりやや強くなってございまして、このような形になっております。もう少しどういふところを見た方がいいか御意見をいただきながら試算をして、具体的などこ

ろを見ていければと思っております。最終的には、この司・翠川との整合性はどの程度かということも評価して、最終的なモデルになればと思っております。

19 ページ、このような検討をする中で、19 ページは前回提示させていただいた資料と同じでございますが、震源域の中をどう呼ぶのかということがあります。従来、19 ページの下側の薄い震源仮定解析から求まるすべり量の大きい領域を全部アスペリティと呼んでいたんですが、アスペリティはすべり量の大きい領域という概念だったり、あるいはかつて強震動が発生する場所という理解の言葉あるいはそういうところは固着が強かったところというような理解がさまざまな形で理解されている。今回の結果を見ると必ずすべり量の大きいところと強震動を生成する領域が一緒ではないので、アスペリティという言葉を用いない方がいいのではないかという意見もいただいております。

その中で、こういう名称をどういうふうに呼ぼうかという素案がまだつくり切れてございません。強震動生成域は入倉先生たちが使われていた用語で、これは何となくいいのではないかといただいておりますが、このすべり量の大きいところは大すべり領域なのか、ラージすべり領域なのかとか、どういうふうに呼ぼうかとか、津波の方でのすべり量の大きいところをどう言うか迷っております。いい名称がありましたら。

もう一つ、一番最初のころ、中間とりまとめを行う際に不確定性のようなものをどういうふうに入れるのかという議論がございました。左上の資料は平均的応力降下量をログでとって整理したものでございまして、赤い線はもともと海外から出している論文のものを、横軸ログで正規分布を当てはめたものでございます。この程度ぐらいに当てはまる。それで中央値とすると、おおむね3名が Mw は9 というところでこれまで整理させていただいて、中間とりまとめしたところでございますが、仮にこの分布が正規分布として横軸ログでございすけれども、 1σ ぐらいのものがあつたらどうかとやってみると、これまで10メガ程度と言っておりましたが、計算すると13メガぐらいになる。Mw は9.5 ぐらい、すべり量で見ると46m程度。このようなばらつきを含めてどう考えるかということについても、御意見をいただければと思っております。

以上でございます。

○幾つか話題がございました。

1 つは震度のインバージョンについて、強震動発生域を求める方法が最初ありました。

2 番目の話は、強震動発生域とか大すべり域とか、アスペリティを使わないでいい名称はないかという問いかけでございました。

一番最後は今スクリーンに映っております平均応力降下量の分布から、平均値として3.0MPa が求まるという話などございました。

それぞれどれでも結構でございます。御質問、御意見いただけたらと思います。よろしくお願いたします。

今日は大変出席の委員の方が少のうございますので、普段の2倍程度の長さ話していただかないと、もたなくなる可能性があります。よろしくお願いたします。

○このインバージョンで強震動生成域をまず推定されて、それを基に今後起きる巨大地震の震源モデルの強震動生成域をどこに決めるかということの参考にされているのですが、まず前提として地震が起きると同じ場所から強震動が出てくるかどうかということを経過の地震について事例調査はされましたでしょうか。

私は余り知らないんですが、昔の宮城県沖地震の調査で強震動生成域を調べたところ、ほぼ同じ場所であった。ただ、応力降下量は2倍違ったという話が2年ぐらい前に京大防災研の●●さん、●●さんの研究成果にあります。ほかにも過去に起きた地震で繰り返し同じ場所が強震動生成域になるかどうか、その辺はどうなんでしょうか。

○（事務局）これまでアスペリティと言われていた時代の東北地方の日本海溝沿いを見たときに、いろんな地震を整理してみると、おおむねアスペリティというのは地震が変わっても同じようなところがずれていると思っていいのではないかとこのものがございます。

実は、今回解析したときにもう少し南海トラフ沿い、過去の資料を見て同じような場所で重なって見えることを期待したんですが、我々の解析のところでそこまでうまく出し切れておりません。

17 ページ、武村らのものを見ると、これも全部同じというわけではないんですが、2つぐらいの絵がおおむね同じような領域に重なっていることが見られますので、ただ、議論はございます。例えば17 ページの一番奥といいますか、駿河湾のところでは宝永のブルーと安政東海の色が両方あります。ただ、宝永はここに入っていないのではないかとこの意見もありますので、必ずしも2つが同時にという感じではございせんが、何となくこの結果では2つある。

そのやや左下の方に来ると、オレンジと緑と青がございますが、何となくこの辺り同じようなところがあるというので、何となく同じようなところがあるのではないかと。そういうところが強い強震動を発生する可能性があるのではないかとこの示唆される資料ではございますが、こちらの方では完全にまだ出ておりません。ただ、そういうことも視野に入れて同じ場所が動く場合、そうではないところが動く場合どう考えるかということで、意見をいただければと思っております。

○基本的に強震動生成域はこれまで理解できていたように思われていたんですけども、今回の3.11以降、一体これは何なんだろうという気がするんです。

これまでですべりの大きいところで結構一致してましたので、それなりによくわかっていたつもりだったんですけども、3.11ですべりの大きいところでないというのは非常に明らかですし、人によって違うのでどれをどう信用していいかわからない状況なので難しいんですが、すべりの分布と強震動生成域と何か関連したのが見えるのかどうかがよくわからないんです。

となると、一体強震動生成域というのはどうやったらわかるものなんだろうかとこの基本的な疑問がわいてきてしまって、それは先ほど●●先生が言われたように、本当にこれは繰り返すのかという疑問もあるんですけども、何かそこら辺は工学の方から御見識を

是非。

○答えを持っていないんですけれども、目が合っていましたので。

確かにおっしゃるように先ほどの 19 ページの絵の下のようなもので、今回は強震動を生成したのは大きく 3 か所だろうということが言われていて、それが大きな津波を引き起こした大きなすべりの場所とは違うというのは、●●委員のおっしゃったとおりで、今までは大きなすべりがあったところの近いところで起こるということだったんですが、その辺が今回は当てはまらないということはおっしゃるとおりなわけで、それを踏まえて今回どう考えるかというのは大変難しく、私も答えを持ち合わせていないんですが、ただ、過去に大きな揺れを引き起こしたであろうということがわかっているのであれば、そこがもう一度起こるんだらうと考えざるを得ないのかなとも思いますけれども、なかなか材料が少ないというのはおっしゃるとおりだと思います。

○ただ、2 ページのところにある、例えば今回の東日本大震災のときの強震動生成域の色の付いているところと、大きくすべったいわゆる以前からアスペリティと言ってきたところは違うことにはなっていますが、これも解釈としては例えばここに出ていらっしゃる●●さんとか●●さんらの意見を聞くと、普段、宮城県沖地震とか福島県沖、茨城県沖地震が起きるときのアスペリティのところは、今回の地震は大きくすべったアスペリティではなくて強震動生成域になっているというふうにも見える。だから巨大地震のときとそれぞれの個々の地震で起きるときでは、それぞれの役割は違うけれども、地震動を出すところは同じである。つまり場が関係しているのではないかという意見もあるんです。ただ、そこまで積極的に言うほどのデータがあるかどうかはわからないですが、そういう解釈もあると聞いています。

○ありがとうございました。何とか安心したいというか、わかるんだと言っていたきたいというのは、確かにそのとおりなんですけれども、2 ページのいろんな方がやられているのを見ると、本当に本当なのかというのはよくわからないが、見る限りは福島県と茨城県の境辺りに結構あるんです。その左側のものを見ると、わずかと言えはわずかですけれども、もっと北の福島県の中ぐらいが赤くなっていて、もうちょっと南にも何かあってもよさそうなのにないか、ちょっとよくわからない。

今回は物すごい震度のデータがあるので、最高によくわかってくるはずだと思うんです。これは色の付け方でもう少し見分けがつくものなのかどうか、そこらもよくわからないんですけれども、いかがなものでしょうか。

○(事務局) 前回の 10 回の非公開資料 1 の 4 ページに、先ほど●●委員から言われましたイメージのものを書いております。今回の地震は東北地方太平洋沖地震で見ると、宮城沖地震の M7 クラス程度の小ぶりの地震が強い地震波を出した。その部分については波形でもよく似ているという解析もされております。

それで従来、やや小ぶりの 7 クラスのアスペリティのあったような場所というものは、必ずしも一番大きいところにあるのかどうかというのはわかりませんが、そのくらいの大

きさで見ると、おおむねそういうところの近くには強震動を生成するような領域の場所があるのではないかとということが見られるという感じの資料が、10回の4ページの資料でございます。

今回重ねませんでしたが、おおむね2ページの左右を比べていただきますと、この緑の領域の中に全部そのほかから求めた強震動の生成域がございます。数が何個ぐらい、どういうふうに置くのかということを書いてございますが、今回資料の2ページのところと強震動生成域のゾーンがおおむねかぶってくる。こういうところをベースにしながら具体的にどこに行くのかということが考えられていいのかなというふうに、こちらでは思っているところでございます。置き方とかそういうものについては、またいろいろ御検討いただいて、それに合せてまた検討してみたいと思います。

○その置き方というお話なんですけれども、心配な気がして、置いたらそれで決まってしまうというのは本当にそれでいいのかなという置き方を、右から左にすることによって結果が物すごく変わってくる地域もひょっとしたらあるようなことがもしあるとすると、それは余り好ましくないのではないかと感じがするんです。

要するに、何か正しいものを1つ求めようとされているように私には見えるんですけれども、そんなものは本当はないのではないかと、すべてを説明するようなモデルというものもないかもしれないし、もう少し自由度みたいなものを考えておいた方がよろしいのではないのでしょうか。ずっと作業を見ていると、感じとしては何か1つ正しいものを一生懸命求められようとされているように見えてしまうんですけれども、必ずしも本当にそれが正しいかどうかはわからないし、むしろもう少しぼやけたというのは変ですが、ゾーンみたいな形で、これがというよりは、ぼやんとした形をむしろ出して置いて、地域によってはいろんなパターン、ある地域にはこれが一番怖いんだとか、そういうことを考えた方が、ひょっとしたらこの目的にかなうのかなという感じもするのです。

○（事務局）イメージ的にはそう思っているんですけれども、ただ、大体おおむね1割程度という部分を見たときに、ちょっと置いてみて、そうは言うものの強震動の場合は何となく距離減衰含めて全体像が見えそうなので、津波と違って多少動いても大きな幅の中ではということはいさ言えるのかなという気がしております。その辺の不確定性のようなものをどう表現するとか、置き方をどう見るかということも御議論いただければと思います。ただ、全部の事例を計算して出すというのはまた大変そうなので、うまく表現できればいいなと思っております。

○今の御発言に関連して、やはりわからないことがたくさんあるので、1つだけのモデルを示してしまうと、さもそれが非常によくわかって決まったというふうに独り歩きするおそれを私も感じるんです。そうしてみると、やはり複数のシナリオと言うんですか、幾つになるのかわかりませんが、1つだけとやってしまうとそれが中央防災会議モデルということになってしまって、非常にがちがちに決まったものであるという受け止め方をされかねないというところも、●●委員おっしゃるように私も少し心配して、複数のシナリオを

与えた方がいいのではないかと思います。

○参考ですけれども、今の議論を真面目に考えたケースがあるんですが、土木学会で津波の波源モデルを設定したときに、1つだけ決めてもそれが実際に起こるかどうかはわからないということで、位置にある程度幅を持たせて、何通りかを計算して、その総合的な評価をするという、これはパラメータスタディと言うんだそうですけれども、パラメータを少し変えることによって、結果がどの程度変わるかということを検討するというをやったんです。

最初はパラメータスタディと言っていたんですけれども、そのうちパラスタという言葉になりましたが、振れ幅を検討して、その結果からある結論を出すというやり方もあるのではないかと思います。

例えば先ほどの応力降下量の話もそうですけれども、1つ決めて、それが最終だと言うのではなくて、少し動かして、その結果どう変わるかというような検討も過去にはあったということ、御参考までにお話します。

○（事務局）強震動生成域の存在は、こういうところに存在する可能性があるのではないかと、少しエリアをゾーンの的に示して、その中である置き方をしてみるとこういうふうになります。それを計算してみてどんな感じになるかとか、そういうことを見ていただくような資料を用意したいと思いますので、それを見ていただきながら検討するという形でもよろしいでしょうか。もう少しいい方法とか、こういうふうにしたらということがありましたら、また御指示いただければ、それで検討を進めたいと思いますが、次回ぐらいには何となくぼんやりですけれども、計算する基本のモデル的なものを幾つか用意して、それで計算していきながら最終的なとりまとめに向かい、その具体の計算のところに入れればと思います。

○そうですね。要するに最終モデルが決まらないというのは最後までいっても決まらないので、そういうときは基本となるモデルをつくって、そのパラメータを少し振らしてみても考えるというのが自然かもしれません。

○今、黄色のやつが出ているので、黄色はある意味最終モデル的に考えられているのかと思うんですけれども、例えば一番南西の端の黄色を見ると、これはもっと北西の方にかたまったゾーンがあって、南の方に1個ある。青いものもありますね。これを黄色に持っていったら、ちょっと違うような、もっと広いのではないかと。もっと広いゾーンを考えて、この中のどこかみたいな気がするんですけれども、そういう意味でポイント的と言うのは変ですが、かっちり決めてしまうのはやはり心配で、この中のどこかで全体の面積としては何割程度というような緩いことをした方が、ひょっとしていいのではないかと。

○（事務局）そういう議論が出ることも承知であえてつくったもので、あそこの付近に単に置いてみただけで、何かがないと議論にならないので、あの付近で悩んでいるのは、豊後水道のところは長期的ゆっくりすべりがある。そうすると、そこは動かない方がいいのではないかとと思うのですが、震度の計算の部分だけで見ると同じ場所に重なっている。そ

れはどちらが正しいかは別として、そこを外す形で離してみた。

そういう意味でゾーンを指定する中で今回、何もないのもあれなので少し置いてみて計算したということをごさいます。そのような形で先ほど御指摘いただいたように、こういうゾーンを考えることでどうかということでもゾーンを出して、その中でどういう置き方をするのか。それが少し動いたらどうなるのかという形の試算をした資料を出させていただくという形でもよろしいでしょうか。

今、我々はあえて言うと熊野灘、三重の沖合のところは山中らの新しい解析結果によると、大きなすべりは東南海は東の方と沖合にあった。その概念をベースにすると短周期を出す強震動生成域はもう少し陸域に近い、空いているところにあるのではないかと思います。今の震度の解析結果でそこに行っていないので、変だなと思いながら、とりあえずそちらの概念を置いて、わざと2個、2個がいいのかどうかというのはあるんですが、2個置いたというだけでごさいますので、そういう目で見えていただいて、ちょっとおかしいところをいろいろ指摘していただきながら整理をしたいと思います。そのくらいの絵だと思いながら見て指摘をいただければと思います。

○では、私は遅れて来たので、話を途中からしか聞いていないのでお伺いしますけれども、強震動発生域は全体の断層面の何十%とか、強震動発生域の数は何個とか、そういう方針があつてこういうものができているんですか。

○（事務局）これまでの結果でいくと、新しい強震動の生成域とする10%ぐらいというのがいいのではないかというのは聞かれていますので、10%ぐらい。数についてはちょっとわかりません。何個というのかはよくわからないので、過去起きたところの部分に置いてみようかなという程度で、数についてはそこまでです。それがセグメントごとに意識されると、そのセグメントには1つあるのではないかという置き方に、これまでのレシピの考えに沿うのかなと思っております。

○ですから、その原則がよろしいかどうか示していただいて、それがよろしいかどうかというのを確認していただかないと、あとは場所というのはまた不確実性が出てきますね。ですから、例えば1つの強震動発生域の大きさは、今回の地震とか過去のものから見て大体このくらいの大きさにあるとか、詰められるところから詰めていただかないと、いきなり場所がここと言われても何から議論していったらいいかわからないので、詰められるところから方針を示していただいて、順々にかためていって、最後残った不確実性をどういうふうに考えていくのかという順番で整理していただけると、もう少し議論しやすいかなと思います。

○（事務局）それぞれが幅を持っているので、どちらをというのはあると思うんですが、前回の10回の資料のときにもそのような質問をいただきましたが、強震動を生成すると思われる領域の面積は全体の断層面積の中の広い場合、やや小ぶりな地震があると2~3割になってごさいます。そのときにはストレス・ドロップの置き方によって多少面積を変えられるので、今回の新しい解析結果で見ると10%前後ぐらいに置いたらいいのかなと思

っています。その資料をもう一度きちんと提示して、置き方として10%前後ぐらい。ストレス・ドロップの大きさはどの程度に見るのか。セグメントと思われる単位ぐらい1つあるということはどうだろうかというようなことで、それを見た後は大きなすべりの領域を外して見るとこういうことになるのはどうかという、その3つの手順の資料をもう一度用意させていただいて、それと動かしてみた結果と併せて次回示させていただくという形にしたいと思いますが、よろしいでしょうか。

もしお気づきの点がありましたら、前回のときまでにお示しした強震動の生成域、非公開資料2のところのもので、今回の解析結果で見たそれぞれの強震動生成域、それぞれの方の論文でのものを整理したものが9ページに載っております。面積で見ると全体が5%、14%、8%、14%とそれぞれございますが、おおむね10%前後ぐらい。個々の強震動生成域そのものの大きさあるいはモーメントがどのくらい、応力降下でどう置いているのかということ整理しております。過去の解析で大体似たような感じかもしれないというのは10ページの資料で、十勝あるいは宮城沖を整理させていただきました。

Maiらの結果のものも同じく整理させていただきまして、Maiらの論文で過去の事例を見たときの強震動生成域という部分でやや小さめのものを見た、昔のアスペリティという概念でございますので、それをどう見るかということはあるんですが、同じく非公開資料2の34ページに古い概念になるかもしれませんが、そのアスペリティで見たときに、これはこれまでの整理と同じですが、2~3割、おおむね平均2割ぐらいのところにあるのではないかと。

M8クラスのものM7クラスのもの区分けしてみましたが、似たような範囲になって、ただ、このM8クラスの十勝沖あるいはM7クラスの宮城沖の震度分布を解析する際においても、2割ぐらいを意識したものと10%ぐらいにしたものということで、同じような震度の解析がされているというのが、先ほどの同じ資料の10ページでございます。地震調査委員会の方はそういうレシピはあるんですけども、面積的には8%ぐらいにおいて全体を計算していく。中央防災会議の方はもともとのレシピに割と沿って2~3割。ただ、そのときの結果は応力降下量が下がっていることになるので、面積そのものというよりはかけ算したような形で震度が出せるような形になってございます。これが資料を基に全体の大きさ、セグメントの置き方、置く場所をどの程度に見るかというゾーンとしてのとらえ方ということで整理したいと思います。

○強震動生成域の問題は、ひょっとして最終的に波形を計算するというような目的があるのでしょうか。

○(事務局)一応、波形の計算があった方がディレクティブその他の考えもあるので、工学基盤までの波形が計算できればと思っております。

○そうすると、やはりこういう形でどこかに置かない限りは波形が計算できないことになるわけですね。

○(事務局)はい。

○この強震動生成域が繰り返すと仮定するという前提、考え方はわかりました。でも、その次の問題は、過去の震度分布からその場所を特定できるかどうかというところにあると思うんですが、ここは非常に難しいと思います。というのは、この事務局がやられたインバージョンの結果でも毎回違いますし、ここのオリジナルとなっている神田ほかの手法を説明した論文の結果と同じものが再現できたかというところ、そのとおりにはない、結構不安定な解析結果だということがわかりますから、ここを出てきたものを基に、決定的にここから強震動を生成しますよと言うのは、かなり難しいのではないかと思います。

なので、これはちょっと提案ですが、今、最後の参考資料で黄色でこれ1個と出ていましたが、恐らくこれ1個だけではなくて、それ以外のこれとは違うパターンの黄色いものだけでも、強震動の生成域は全体の10%という条件でまた違う場所につくったものを用意する、さらに違うものもつくるといように、何通りかの計算をして、ただ、全部を示すと混乱しますから、そのうちの震度で言うと最大のものを示す、あるいは中央値のものを示すというように、やり方と出し方を工夫することによって強震動性生成域の場所を決めつけなくてもできるのではないかと思います。

ただ、震度はそれでいいんですが、波形については中間値や最大というのはないので、それはどうするかまた考える必要があると思います。

○余り専門でないのであれなんですけれども、防災の計画をつくる側からしたら、そもそも自然というのがなかなかわからない部分もあるし、こういう過去の過去の災害は極めて低頻度でデータが少ないわけですね。そういう中からどこまでも正解を求めていこうとしても、それは限界がある。むしろ我々が欲しいのはどのぐらいの幅かということだと思うんです。だからある程度の幅がわかれば、その幅の中で我々は考えるので、むしろその幅というものも想定外ということではないですけれども、少し多めに考えた方がいいという話なのか、きちんとこういう研究が進めば焦点が絞ってこられるのかということと言うと、ある程度幅のある答えをいただければ防災計画の方でそれなりに対応できる。1けた以上差があると言われると対応し切れないですけれども、でもどの程度の幅か。それはなるべく正しいモデルで計算していただければいいんですが、そこに幾つかのモデルがあるとしたら、今の議論と一緒にすけれども、結果として大体こういう場合はこうで、こういう場合はこうだ。大体この範囲に入るとか、こうだという程度なので、余り究極の正解を求めていただかなくてもいいのではないかと思います。

○貴重な御意見ありがとうございます。

そろそろ時間でございます。まだ次回も続くと思いますので、よろしく申し上げます。

アスペリティの話ですけれども、19ページを見ていたらすべり量の大きい領域という名称もいいのではないですか。大きいすべり領域でもいいですし、そう言うしかないでしょう。アスペリティを使わないんですから、すべり量が大きいとすれば東日本の場合もすべり量の大きいところと言えば、どなたもイメージできるので、提案だけでございます。

それでは、ありがとうございました。順番を変えて御議論いただきました。またもとに

戻りまして、続きまして地盤モデルについての審議に移りたいと思います。

○（事務局）非公開資料1でございます。地盤モデルについてでございます。

集めたボーリングデータ約45万本の中から微地形区分との関係等を含めて今、表層の揺れやすさを整理しようとしているところでございます。微地形区分については●●先生らによる調査が今されてございまして、その結果をいただきながら250mメッシュ世界標準系での合わせをしようとしているところでございます。まだ全領域をいただいているわけではないんですが、これまでにいただいた微地形の領域の中で、それに対応するものからそれぞれの微地形に対応するAVS30の値を決めておこうということでの作業をしている、中間的な報告でございます。

1ページに、新しくPS検層データから算出したAVS30と微地形区分から推定したAVS30の比較と書いてございますが、PS検層データのあるもの、1,000本ぐらいのデータになりますが、そういうものを用いながら整理をしているところでございます。

整理の方法としまして5ページにあります。これまで中央防災会議が行ってきた方式は藤本・翠川らによる方式をベースにして集めたボーリングデータを整理しながら対応ものです。これは標高に関係するのではないかと。微地形とその標高にも速度は関係するのではないかと。それから、5ページの下ですが、松岡ほか（2005）は標高だけではなくて地形の傾斜等にも関係するのではないかと。この整理が新しくされましたので、その両方の指標があることを背景にしながら資料の整理をしようとしてございます。

6ページは今どういうデータがあるかというボーリングの本数です。20本以上あるところは使おうと思ってございますが、それより少ないものについての処理の仕方については、改めて整理をしてから御相談したいと思います。

資料が作業の関係上、2つに分かれてしまいましたが、11ページです。これは標高に、あとは河川の距離に関係するという従来の方法で整理したものでございます。その式の中に中央防災会議の式そのもの、あるいは2003年の藤本・翠川のもの、あるいは2005年の松岡のもの、今回改めて収集した整理のもので見たヒット率、ヒストグラムを書いてございます。

51ページは表題が間違っておりまして、2003年と書いてありますが2005年です。松岡ほかの2005年の考え方をういた。これは標高だけではなくて、その場所の傾斜あるいは山地からの距離で整理した方が、よりヒット率がいいという形で出された論文のもの。その式に従ったものを以降に全部地形区分ごとに書いてございます。

ヒストグラムは同じく中央防災会議藤本・翠川2003年、松岡2005年、そしてその方式で新たに解析した結果のもの、どれがいいかということ整理してございます。傾斜で見たときのグラフとか、そういうものはまだ見にくうございますので、一部整理をし直して、もう少しわかりやすくしてとりまとめたいと思ってございますが、データとしてはやや増えているので、新しく増えたデータで係数を直した方がよさそうだと思うこと、それから、主として標高を主体にするか、新しい松岡らの2005年の傾斜の方のパラメータも入れた

形で解析した方がいいか。分散的にはそう大きく変わらないところがあるのでございますが、そういうところを少し整理したいと思ってございます。意見等がありましたらコメントをいただければと思っております。

96 ページですが、首都圏についてはそのボーリングデータ以外に東京ガスが稠密に調査した結果がございます。50m メッシュで SI 値をベースにしてございますが、それを調査して地盤の揺れの程度を整理したものでございまして、その結果も併せて全体を整合がとれるようにしておきたいと思っております。

まだこれについては十分な整理はしてございません。単純に微地形から求めたものだけをここに入ると、やや東京ガスで求められている方が大きくなる傾向があるので、本当にそれでいいのかどうかという点検整理をしておこうと思っております。まだ参考資料でございますので、これについてもどこで整理したらいいかということで御意見をいただければと思います。

102 ページ以降は前回、深部地盤モデルを中京エリアについては整理させていただきました。言葉的に中京エリアの領域の検討が十分でないという表現をしてございましたが、実際に検討されている方から波形データもいろいろ見たりするので十分でないという表現は不適切であるという意見もいただきましたので、表現については相談しながら整理をしたいと思っております。ただ、全体的にこれでいいかどうかということで 102 ページに縦断モデルを全部作りまして、それぞれのところ一番上から、中央防災会議 2008 年と書いてございますが、これは 2008 年に長周期地震動も意識しまして、地盤の固有周期と合せてモデル化したものがございます。これと今回のモデルがやや似ていると思われるので、そのものを一番上に書いてございます。

0.5 次モデルが地震調査委員会のつくられたもの。それから、1 次モデルがあつて、本検討の中で 1 次モデルをベースにしながらも中京エリアだけを変えてみると、少し層が細か過ぎるのではないかという点もございますが、こういう感じになるということで整理をいたしました。

●●先生の方から、バイスペクトルで R/V のようなものを何かつくっておけないかという御指摘がありました。資料がなかなかなくて、できたら御勘弁をというところがあるのでございますけれども、どこか時間があるときにまたしたいと思っております。この中では全部はできないので、地震調査委員会の方で整理した資料がございますので、そういうものを添付しながら資料集にしておきたいと思っております。これにつきましても意見がありましたら、またいただければと思います。

以上でございます。

○それでは、御質問をお願いいたします。

○今、初めて見せていただいたんですけども、特に都市地盤、例えば関東平野であるとか大阪の平野は地形区分と PS 検層のデータ、あるいはこれからの強震動の評価というのは関連してくるのでわかるのですが、実は西南日本の例えば 7 ページの微地形区分による

色分けと書いてございます。地形も勿論大事なんです、基本的なところでこの南海トラフ沿いの巨大地震に関連する強震動の被害を受けるところの大部分がいわゆる付加体で構成されていまして、これは要するに現在ではフィリピン海プレートの沈み込みに伴ってできた地帯ということで、ほぼそれと平行した地質帯が形成されていて、それが基盤構造をつくっております。

その上に例えば前弧海盆の堆積物が一部陸上に隆起して出てきている。例えば静岡の掛川層群であるとか、固有名詞は言いませんが、宮崎平野であるとか、そういうものは前弧海盆のものが出てきて、そういうもので基盤構造のところをもっと地震の方と絡め合せてというか、理解しやすいような形で表現できないのだろうか。

例えば微地形区分の中で山地（第三系）とか、先第三系とか、年代が古いか新しいかで違うように書いてありますけれども、これは全く今ではこういう区分というか、付加体はむしろ地下深部の温度構造によって PS 検層のデータが変わりますので、こういうところが評価に全くされていないと思えるのですが、深部構造の方はある程度かたいので余り関係ないと言ったら関係ないのかもしれませんが、かなり違和感があって、岩石台地という区分があって、これもよくわからないんです。

もっと地震をやっておられる方にむしろわかりやすい形での地盤の評価というのは幾らでもありまして、系統性が考えられないんです。もう少し進んだものが例えば産総研辺りのマップをつくってでもできるのではないかと感じるんですけれども、いかがでしょうか。○（事務局）微地形区分の分け方については●●先生だとか、ほかの方々もいろいろ同じような形で分けられていて、我々の方は最終的に区分の名称で言うのではなくて、結果として増幅率といいますか、揺れやすさの程度を示したいので。

○PS 検層のデータ自体は事実ですから、それはそれでいいんですけれども。

○（事務局）その結果で 250m メッシュの揺れやすさの分布を見ていただいて、それが過去の被害の状況に合っているかどうかという形で評価いただこうと思います。この名称をずっと使うわけではなくて、今、御指摘いただいた部分で言いますと、例えば 12 ページを見ていただきますと字が細かいのでございますが、1p、1t と書いている線とないもの、山地のところですが、実は係数的にはほとんど一緒なので、まさにおっしゃられた微地形区分は確かに分かれてはいるんですけれども、それに対応する AVS30 としてはほとんど同じものが得られております。

そういう意味で最終的に増幅率に直した形で、誤解がないように整理をする。これ以外に広い範囲が全部載っているものはないものですから、そういうふうに整理をさせていただこうと思っておりますが、ベースは●●先生と目が合いましたけれども、そういうイメージで作業をしてございますが、よろしいでしょうかということでコメントをいただければと思います。

○日本全国を一律の基準で分類するとすると、こういうやり方しかないのではないかと私も思います。

○地形をずっとやってきた立場では非常に心苦しいんです。つまり責任を持って何もやっていなかったなということを感じているんですけれども、恐らくこれは日本地形学連合という地形を中心にしている学会があります。日本地理学会の一部もそこに入れてもいいかもしれません。

今、●●先生がおっしゃったのは地質学会の立場ですね。あと応用地質学会とか、更に地震学会のメンバーが加わって、そこでこういうものを検討する。つまり6ページのIDが24番までありますけれども、それに従って平面図がそこにありますが、そのまとめ方は今、事務局がおっしゃったようで一方向に構いませんが、これを検討してこなかったという反省を込めて、これには間に合わないけれども、これからやらなければいけないだろうなと感じました。

○今の御意見は私もそのとおりで、自分がやっていないのに批判だけするというのはよくないんですけれども、やはり地形と地質と皆さんではなくて、我々の方のところで共通認識にできるようなものをつくってこなかった結果が、ここにこれだけのばらばらになって出てきているという感じはいたします。これは我々の責任だということは重々承知しております。

ただ、これでずっと行くとなると、これはまさに物理学的なベースのところと地質・地形のところは完全に遊離している状況で、これでは統一的な理解はできないなと反省しているところです。済みません、コメントです。今回は間に合わないと思いますので。

○（事務局）微地形の結果を全面に出して誤解がないようにということと、微地形そのものがこちらのメインではないということをお了解いただいて、誤解がないように整理をしたいと思います。

○新しいデータを加えて検討し直されているということなんですが、一応最新の研究というのは松岡ほか 2005 で、ここでは例えば1つは山地からの距離というものがパラメータになっていて、同じ微地形でも山地に近いところと離れたところで傾向が違って、特に KiK-NET のデータというのが山地の縁にある地形で、なかなかくせがあるデータで、そういうものを解釈するとなるとこういうものが必要だということで、多分こういうパラメータが入っているんだと思いますので、だんだんと少しずついろんな経験を踏んでパラメータが決められているので、もしどれを参考にすれば、最新のものをベースにして検討される方が効率がいいのかなと思います。

○ほかよろしいでしょうか。

それでは、事務局の方でさらなる検討をお願いいたします。

続きまして、津波断層モデルの方に移りたいと思います。最初に過去地震の津波断層モデルの検討、津波断層モデルについて御説明をお願いいたします。

○（事務局）非公開資料3、過去地震の津波断層モデルの検討でございますが、前回、過去地震の南海トラフ沿いのものについての検討を説明させていただきました。

2 ページに個別のものを示してございますが、慶長については過去いろいろな人たちが

検討した結果、1つのモデルがつくられていないので難しいかなと思ってございます。一応トライだけしてみようと思います。明応、慶長、宝永、安政の東海・東南海、昭和の東南海と南海のもの。堆積物調査の結果も踏まえて、とりあえず整理をしてみるという形で特徴の整理をしようとしてございます。

ただ、今回東北地方太平洋沖地震の計算の部分で見えましたのは、高さだけからもとの津波のソースモデルを、同時に破壊するというモデルをつくったとしても、必ずしも大変位のところを示していないのではないかという結果が見えてございますので、その取扱いをどうするかというのはもう少し検討しなければいけませんが、高さの方から整理してみる。

まだ計算途中でございます。7ページに明応のものを入れてございます。今回とりあえずトラフ軸沿いまでプレート境界面の断層があるというふうにして、それも動いたという形で解析してございます。分岐断層は入れてございません。

西の方については変位の方はゼロでもいいんですが、ちょっと今、少し置いた形で書いているので緑になってございますけれども、データの的には和歌山の辺りのデータがありません。

宝永のもの、9ページに安政の東南海、10ページに安政の南海。

下にどのくらい合っているかというものを示してございますが、大局的に例えば9ページの安政東海は東の方に大きな割れがある。安政南海は西の四国の方に大きな割れがあるという傾向が見えてございます。

7ページ、明応の地震もやや東の方に大きな変位があるという傾向が見えてございます。宝永はやや西の方。ただ、下の赤とブルーの折れ線グラフ、津波の痕跡高が赤で、計算結果はブルーで示してございます。7～10ページ。我々はまだ途中でございまして、この程度しかやっていないんだという目で見てください。まだ計算途中でございます。次回にはもう少し合せ込んで、こういう目で見ると、ということで1つの参考にできればと思っております。

津波の断層モデルの検討そのもの、こういう結果も踏まえながらということで、これまでの整理の中で1ページ、2ページに書いてございますが、先ほど強震動のときにこちらの資料を付けてございませんでした。申し訳ございません。津波の過去の大きな地震、平均的なすべり量の1.5倍以上あるいは2倍以上すべった領域で見ると、おおむね2割ぐらいの領域が、そういうすべり量があったと見ていいのではないかと整理したいと思っております。これは前回も申し上げております。

3～5は実際の過去の解析結果のものを参考に置いてございます。

5ページの下に地震動から見た大きなすべりの領域と、津波の方を出す領域、一部そういうところは津波の方が更に広いとしても包含関係にあるのではないかということで、一応地震動のすべりの大きな場所は意識しておこうということで、5ページの下に震源仮定解析のものを入れてございます。

6 ページが津波から先ほどの最近の研究のものを入れた部分でございますが、実はこれを見ると先ほど熊野灘の辺りについての解釈がやや違ってございます。これは前回の10回するときもございましたが、菊池・山中らの過去の震源仮定解析も、熊野灘の辺りはすぐ沖合のところでは大きな変位があるとされていたんですが、今はそこではなくてもう少し東側だと見られております。津波がどうなのかは今回の結果ではもう少し見てみたいと思いますが、少しずれた形になっています。

昭和のものを含めて津波の四国の方については浅いところに余り大きな変位がなくて、深いところに大きな変位を置いた形で解析されている部分がございます。これらを踏まえながらどういうふうに見ていくのかというのは、先ほどの強震動生成域と同じことと思っておりますが、こういうものを見ながら置き方、大きな変位の場所をどう考えるかということではいろいろ検討を進めたいと思っておりますが、そういう観点の御議論をいただければと思います。

7 ページの上については、今、国土地理院と相談して最新のものがどうかということで資料を用意したいと思っておりますが、すべり欠損、いわゆるプレートが固着している領域がどういうところにあるのかという資料を踏まえながら、かつ、7 ページの下に相対的なプレートの運動速度の結果も、西から東の方にかけてだんだんスピードが遅くなっていきますので、そういう結果も踏まえながら全体のすべり量の分布の仕方については、こういうことも考慮した形で展開したいと思っております。

8 ページは前回示したものと同じでございます。この中で巨大津波生成域と書いてございます。この言葉でいいかどうかというのもまた先ほどのアスペリティの部分と同じ、地震動の大きなすべりの領域と、津波発生させる断層の大きなすべりの領域という丁寧な表現したいなと思っておりますが、また御意見をいただければと思います。ここではとりあえず先ほどおおむね2割ぐらい、平均すべり量の2倍以上の領域を約2割としまして、そういうベースとなる想定津波波源域の中の約2割にそういうものを置く。それから、更に浅いところで津波地震を発生するようなものは起こるとして、プレート境界面の断層と分岐断層を考えるという形のものを置いております。分岐断層とプレート境界面の浅部のものは同時に動かないという形で検討するというところでございます。

10 ページが分岐断層の置く場所については前回整理させていただきましたが、図8の中で熊野灘から紀伊半島沖までのところを全部実線で示してございますけれども、構造探査から分岐断層と認められるものはもう少し狭いのではないかと御指摘もいただいておりますので、これもまた●●委員と相談して、構造探査からわかる場所はどこの範囲かということを実線、破線わかるようにして区分けしたいと思っております。

これも仮置きでございます。11 ページの上側、巨大津波の生成域、面積を全体の2割として東海側にあった場合。それから、分岐断層が見られるということは、そのところは巨大なすべりが根っここのところにあるのではないかとと思われることから、とりあえずそこにも1つ置いております。四国側にも大きなすべりがある。過去の解析を含めてそれが

同時に動くとき見たときのイメージのものが、この 11 ページの上でございます。これでいいかどうかはまた別でございませうけれども、そういうものがございませう。

全体は 2 割だけども、どこで起こるかかわからないではないかという部分の意見がありますので、極めて乱暴ではございませうが、西の方、高潮期に 1 つだけあるような場合。12 ページは真ん中紀伊半島のところにあるような場合。ちょっと大き過ぎるとかいろんな御意見はあるかもしれませんけれども、そういうところに置いたもの。それから、東海の東の方にあるような場合。こういうような形で検討しながら全体の巨大津波をどう考えるのかということ整理したいと思ひます。

前回、地震の発生間隔を仮に 400 年ということで、そうするとということですべり量の計算をしたもので試算結果をお見せしましたが、意見をいただいた形で見ると、平均発生間隔を出すのは資料もないことで難しいので、スケーリング則をベースに変位量を求めて、その結果、その変位量に相当するものが仮に 7 ページのようなプレートの総体的な運動速度だとすると何年間隔になるのかということ、何年間隔かということベースにするのではなくて、それは参考に計算するというので、スケーリング則をベースに議論したいと思ひます。

スケーリング則をベースにした場合、先ほど表に示しましたが、今、平均 3 MPa と置いましてございませうけれども、そういうようなものをどう見るのか、 1σ で見たときにもう少し大きいところが見えるのかとか、そういう取扱いについても御意見をいただきながらとりまとめてみたいと思ひます。

以上でございませう。

○御質疑をお願いいたします。何を質問していいかわからないところがあるんですけども、11～12 ページをもう少し説明していただいけませんか。

○（事務局） どういうところに大きなすべり量があるのかというのを見ると、5 ページを見ていただければと思ひます。東側で見ると、山中ら 2006 年の結果で見ると伊勢湾の沖合辺りに大きなすべりの領域が見られる。黄色いものになりますが、紀伊半島の辺りから黄色とオレンジ色がありますけれども、何となく大きなアスペリティの領域がこの辺にも見られそうだというのがわかります。

まだ解析が不十分でございませうが、非公開資料 3 の 8 ページ、宝永のもの。ちゃんと合っていないので 2 つに分類してございませうけれども、西の方にある。10 ページが安政南海で見ると四国の沖辺りにあるということで、こういうことを意識しまして先ほどの非公開資料 4 の 11 ページに戻っていただきますと、これも試算でございませうので、東側に大きなすべりの領域、真ん中辺りにすべりの領域、四国沖辺りに大きなすべりの領域があるのではないかと。これがそれぞれ地震ごとに異なるという形の方が過去の明応などを見ると見られるので、11 ページの下、12 ページの上、12 ページの下という大きく 3 つぐらいのところ置いて、これが 2 割ぐらい平均的なところすべったと考えるのはどうだろうか、あるいは考え過ぎではないかということを含めて、御意見をいただければと思ひます。

たまたま3つの場所がそれぞればらばらで、それぞれごとに独立して起きているのか、もし一緒に起こるとするとどんな感じになるのかというイメージで置いたのが11ページの上でございます。いずれにしろ変位量としては全体的に平均変位量の2割を大きなすべりの領域に与えたものということで、モデル的にイメージを置きました。こういう置き方でいかどうか御議論いただきながら、実際に次回にはそれに合せた幾つかのモデルの考え方と、試算結果を改めて御呈示したいと思います。

○11ページの上と下の図を見ると、2割と言っても随分違うのかなと。

○（事務局）メッシュが大きいので2割ぐらいに合せたんですが、もともと分断しているものがかなり大きかったものですから。11ページの下の色がちょっと足りません。西の方に1個ずつマスが伸びればいいなと思います。直っておりませんでした。多分12ページの下のところはちょっと小さく見えるのかもしれない。基本的に何となく2割になっていると思って見てください。

○このような分け方でよろしいでしょうかというのが。

○（事務局）もっとこういうふうに見てみたらどうかという御意見をいただいて、次回もう少しそのモデルの基本的なところを整理してみたいと思います。

○今回の津波痕跡高、過去300年ぐらいで今まではやっておられたのを500年に延ばされているんですが、やはりこれも既往のデータのみであります。特に3月11日の福島県沖の例を考えれば、特にそれに対応するような部分というのは日向灘の宮崎県の部分だろうと思うんですけども、これを本当に500年だけのデータでこれからも我々はやってくのか。

むしろここはプレートの沈み込む速度が非常に早いというところで、これを従来のようにするすると滑っているからときどき引っかかるんだという考え方でいいのかどうか。それから、要するに福島の部分をどう考えていくのか。ビフォア・アフターをきちんと考えて、この宮崎のところをどういう危険性があると。データとしては勿論これでいいんですけども、データがないところで議論できないと言って終わってしまうのではなくて、可能性として何らかの注釈が要るのではないかと思うんですが、いかがでしょうか。どういうふうに考えていったらいいのでしょうか。むしろお教えいただきたい。

○（事務局）非公開資料3と非公開資料4はちょっと別の視点で見えています。

非公開資料4は世界中の地震を、津波を解析してみてどういうふうに特徴があるか整理したものでございます。これらは想定する断層の領域が見られると、その平均すべり量はスケーリング則で決まるのではないかと。ただ、それは平均3MPaで今までやってございますので、それをもっと幅があると見るのがいいのだろうか、どういう形で見たらいいのかというのが1つこの部分でございます。

2つ目の部分は、その面積を見てみるとおおむね仮に2倍にすると15%、東北地方太平洋沖とかいろいろな解析結果がございしますが、おおむね2割ぐらいと見ていいのではないかと整理したものがこの資料でございます。東北地方太平洋沖地震の部分の資料が上側の表2になってございしますが、18%ぐらいになっておおむね2割ぐらいと見たらいいのでは

ないかということで、2割ぐらいを大きなすべりがある領域ととらえてみたいということです。

今の御指摘がありました、一番端のところをどういうふうに見るんだらうかということについては、もう少し整理をしないとイケないのかもしれませんが。前回10回資料でMaiらの結果の部分を出しています。非公開資料2の38ページです。これは古いタイプのアスペリティでございますので、少し大きなすべり量のある領域と見ていただければと思います。ある程度大きいものからどちらにあるか整理してみたところ、大きなすべり量が一番端にあるという可能性は低そうだと見えております。こういうものを踏まえながら全体が動いたときの宮崎の辺りがどう動くのかということ、大きなすべり量がどう動くのかということについても御意見をいただければと思います。

先ほどの7ページですが、具体的に背景領域というもので我々は簡単に整理をしましたが、背景領域が動く際、駿河湾のプレートの運動の少ないところと、その2倍ぐらい近いスピードで動いているところとでは、動いたとしても背景領域のプレートの動きが違っているので、その部分は分散して置いてみようと思います。ちょっと今回置いておりませんが、駿河湾の方を仮に3cmとして置いたとして、背景領域が5mだとすると、プレートの総合的な運動速度がその倍ぐらいになっている方は、背景領域としてもその倍ぐらいに置いておいた方がいいのではないかということで、背景領域の置き方についてもこのプレートの動きの速度を踏まえながら、置き方について検討したいと思います。

今わかっている部分はその部分で、非公開資料の方はどちらかと言うと地震学的な範囲でわかる方から押さえてみようかなと。

先ほど前回●●先生いらっしゃらなかったのも、前回津波断層モデルで試算ということを出した資料がございます。前回の資料の非公開資料の3番の16ページ。2つの考え方があるのですが、1つはスケーリング則に基づいて整理してみる考えと、もう一つはプレートの動きを意識して、何年間隔で地震が起こるかという形で整理してみる考えがあるかもしれないということで、それを17ページに。仮に400年とした場合にというので、前回は試算結果を示しましたが、400年と置く根拠その他の難しいということの御指摘もいただきまして、こちらの方ではなくて、16ページのスケーリング則に基づいて断層のすべり量を設定して、それで全体的なものを検討する。

これらを検討するに当たりまして、今回の資料3は過去の地震で、先ほどの強震動と同じでございますが、特徴的にどういうところがすべるのかとか、そういうことの特徴的なものがあるかないかを検討するための過去資料の解析でございまして、この過去資料に合わせて解析したいというわけではございません。

○前日も大きな問題になりました最大クラスの津波というものは、天井知らずですけども、その天井を置くにはどうしたらいいかというのが今、画面に映っているようなものでして、それをスケーリング則から行きたいというのが事務局の意向でございます。そのスケーリング則から設定すると変位が決まって、トータルとしてモーメントが決まるという

ことで、それが何年に一度かというのはプレートのすべり量と絡めて計算すれば、何年に一度というのは出てくる。だから最初から何年に一度とは言わないということですが、ほかに御質問、御意見がおありでしたらどうぞ。

○11 ページ、12 ページは仮置きというか、イメージとしてこのモデルが出ていますが、例えば 11 ページの一番上のところは 6 ページのところにある過去の地震の運動、すべり量を参考にというのでわかるのですが、11 ページの下、12 ページの 2 つというのは全体の 2 割が大きくすべるという 2 割ルールから考えているとは言っても、これも見ても例えば 11 ページの下は南海地震のところ、2 割ルールを当てはめて、12 ページの上はどちらかと言うと東南海地震のところだけ、12 ページの下は東海地震のところだけと、これには 2 割ルールは当てはめられないんです。当てはめ方は今までの流れとは違うのではないかと思います。

例えば 12 ページの下だったら、東海地震の震源域のうちの 7 割か 8 割ぐらいがすべてになっているから、2 割ルールの使い方、それがあればですが、当てはめ方としては 11 ページの上のような使い方になるのではないかと思います。

この津波は地震動と違ってすべりの場所をどこに置くかで、それに対応する沿岸の津波の高さは変わりますから、地震動以上に影響が非常に大きくなってきますので、これはモデルをつくれればつくるだけ、地震動のような最大値とか中央値、平均値を使うというやり方はできなくなってくると思います。

それで 1 つ提案なんです、例えば 6 ページのところは津波の大きくすべったところというのは、過去の既往の地震で非常にこれは明快なので、例えばこれを基本モデルとして、これは今までの以前の中央防災会議の津波評価のときのやり方に対応すると思うんですが、まず基本モデルの津波量を計算する。それに対してプラス α で浅部のプレート境界が大きくすべる。すべり量をどうするか、深部と同じか、東日本みたいに 2 倍大きくするかは別として浅部がすべった場合というプラス α 。更にプラス α で深部のところがすべった場合あるいはそれがいろんな場合にどうなるかというような、何か基本モデルを 1 つ最初に決めて、それにあとはプラス α になる部分をというようにしないと、切りがないのかなと思います。

以上です。

○最初に出てきたようなパラメータスタディみたいなものですね。基本と不確定な要素を計算してみるというやり方ですね。

○基本は既往の最大の津波の評価になりますし、それで今までのデータがないところ、浅い部分がすべったらそれが特に大きくすべったら大きな津波。これは東日本の経験ですし、更に深部がすべると津波は直接効かないけれども、深部の部分、内陸が沈降して逆に隆起する場合、そういう効果が出てきますから、それぞれが津波の高さに与える影響をこのパラメータスタディをするという考え方になっています。

○ただいまの御意見はそうだと思うのですが、11 ページの上の絵と今の絵とは違うんです

ね。違った方がいいというのが私の意見なんですけれども、特に南海を見ていただくと既往の津波モデルはみんな沿岸に近いところに限っているんです。だけれども、少なくとも地震波のインバージョンをするところではなくて、沖合の方は結構ずれているはずなんです、なぜか津波のインバージョンをすと出てこない。不思議なんです。

ですから、むしろ 11 ページの上にあるように、沖合まで全部つなげるような形は余り信用しないで、こういう沖合までつなげた方が多分、真実に近いのではないかという意味なんですけれども。

○難しいですね。それが真実に近いかどうか。

○要するに津波では出てこないけれども、地震波で出てきていますのですべていないはずはないと思えばということです。ただ、津波のインバージョンをやるとなぜかそこに行かないんです。その理由は私には十分理解できませんが、なぜなのでしょうね。

○要するに陸のすぐ沖合で全部つじつまを合わせてしまう。

○先ほど●●先生がまとめられたロジックに、●●先生の津波堆積物のロジックを報告には是非合せるといいなと思うんです。というのは東北について●●さんが 600 年、700 年間ぐらいの観測ベースで、要するに現在のデータベースでスーパーサイクルがあるというお考えを出されました。私は 600 年、700 年ではなくて 1,000 年であるんだろうという、堆積物の方から言って 3,000 年、4,000 年ぐらいさかのぼれることを主張しているわけなんですけれども、そういうものも報告に加わるといいなという気がしましたが、それは●●先生、合わせられるのでしょうか。

○データがないですね。宮崎のところを今やっているんですけれども、まだちゃんとした結果が出てこないし、非常に少ない。地形的な形成過程は宮崎平野と四国の南岸では違っておりますので、この間で何か違うということはわかるんですが、要するに大津波が来たという証拠が全く佐伯市から南側はございませんので、何とも言いようがないですね。

○ということで東北地方とは事情が違うようでございますね。

○先ほど強震動のモデルについて、セグメント境界をまずベースにするというお考えだったと思うんですけれども、そうすると津波のモデルもここで考えているセグメント境界というものが 1 つのよりどころになって、その辺の考え方を合せておかないと、結局強震動のモデルと津波のモデルが出て、波が出てくるのは違うんですよと言われてもどう関係しているのかとか、やはり説明を求められると思うので、その辺の考え方は合せておかなくてもよろしいのでしょうか。

○（事務局）難しい質問をいただきましたが、津波の方のセグメントについては今回示してございますけれども、赤で書いた大きなセグメントが寄与するのかもしれないと思ってございます。

非公開資料の 4 ページを見ていただきますと、5 ページなどに 1～4 という番号を書いております。5 ページの下の方がいいかもしれませんが、2、4、6、7、8 は地形的に、あるいはプレートの構造的に見て少し大きな構造として見えているセグメント。こう

いう大きな構造として見えるセグメントの中に、津波に対応するような大きな変位があるのかもしれないということは見えるので、今のような形で整理した際、こういうセグメント構造も意識できればと思っております。

強震動の方を見ると、これまでの結果ももう少し細い方の線も意識した浅部構造になっているかもしれないので、セグメントは見るんだけど、見方が同じセグメントでいいのか、小さいもので見るのか、あるいはぼんやり先ほどの御議論をいただいて、この辺りにあるんだとして、そこを少し動かしてみるといって見るのか。強震動についてはメッシュの形も小さいので、小さいものをどう置くかということについては両方の目で見てみたいと思っておりますが、大体おおむねこの辺りに置くということの領域を置いてみて、それで検討するというところにさせてもらってよろしいでしょうか。意識はしたいと思っております。

○ですから例えば大きなセグメントで6つに分けているわけです。津波を大きく起こすセグメントはどの辺にありそうとか、強震動は全部ある程度広い範囲で分布しているとか、その辺はそういう形で整理ができるものなのではないかという質問です。

○（事務局）ほかの先生方からも御意見をいただければと思います。

5ページのところで、6番のセグメントのところは少し幅を見た方がいいのではないかと御指摘もいただいているので、単純に線を引いていますけれども、そういうことも含めて全体のセグメントの見方とか、そういうものを少し整理した段階で、そういう面も含めてセグメント分けを意識してみたいと思っております。

○昔から地震波から決めた断層モデルと、津波から決めた波源モデルというのは、私は頭から違うものだといつも思って、整合性をとるなんてことは説明の上でも考えていなかったんです。そうしないと地震のモデルだけでいくと津波が説明できなくなってしまうんです。津波の高さをうまく説明するモデルというのもまた存在するんです。それと地震のモデルとどう関係するんだというのは全然わからなくて、東日本の東北地方太平洋沖地震で見れば、津波を大きく出したところと強震動生成域というのはどうも場所が違うようだ。これはそれぞれからモデルをつくと違うモデルが出てきてしまうことになってしまうんです。だからそれでうまく説明がないですかと言われても、私は最初から難しいなと思って。

○では、ないものねだりということ。

○事務局にまた考えていただくことにしましょう。

それでは、大分時間が経ちました。最後に話題がもう一つ残っております。非公開資料5の東北地方太平洋沖地震の津波断層モデルについて、これは何度か審議しておりますので、事務局の方で手短かに説明をお願いいたします。

○（事務局）これまで東北地方太平洋沖地震の津波を再現する津波断層モデルについて検討してまいりました。前回御報告させていただきましたが、そのときに2つの案がある。波形をやや重視したものと、高さをやや重視したものとということで整理をしておりますと

申し上げましたが、今日御欠席でございますけれども、●●先生の方とも御相談させていただいて、高さを重点としたモデルを採用することにいたしました。

なお、波形の方が違うと言ってもそんなに大きく違うわけではない。トータルとして全体がよく合っているという形になってございます。

1 ページが、その断層モデルを5回割れていく中での最終変位のものを上に示してございます。

2 ページが、観測された波形とのフィッティング程度がどの程度かというものを示したものの。

3 ページに今回、昨日もNHKで放送がありましたが、福島の方で原発があったところも含めて津波の痕跡高の調査がされたということで、新しいデータが増えましたので、それらも含めて高さを点検したものを示しました。

4 ページは前回示したとおりの資料でございますが、その後、修正部分があったということを含めて、その結果を反映したものが5ページの図4でございます。κが1.32でほとんど変わりませんが、少しよくなった感じに見えます。新しいものが入っても問題ないということで、このモデルで整理させていただこうと思います。

6 ページは地殻変動との関係で見たもの。

7 ページからが、これまでも御報告させていただいた浸水域の範囲で見たもの。

10 ページは、具体的に陸上のところに遡上するような結果で見たものを同じく示しております。これらについても特段問題ございませんでした。

パワーポイントで示してございますが、ある高さから見たもの。海岸のところから浸水した範囲、それぞれの高さがどうかというものでブルーが計算結果で、グリーンの三角がその周辺の調査結果を示してございます。海岸付近のところについてはおおむね同じぐらいの程度を示しておりますが、やや陸域に上がると計算結果のやや大きい傾向が見えていくところがございます。高度の関係で少しさっと入ってしまう形で見えているからこのかとか、そういうことがございますが、おおむねエリア的には合っているなど見ております。

15 ページに前回、先生方からいろいろ質問をいただきました地震調査研究推進本部による海溝型地震の発生可能性の評価領域との関係はどうなっているのかということで、その領域を示しております。左側が今回の我々のモデルで、一番大きな変位をしているところはその領域の中に入っていることとなります。

佐竹さんたちの ver6.0 は真ん中のところでちょうど分かれてございますが、このような程度の差だということでございます。

16 ページに地震の時間ごとのそれぞれの断層の動きと、海底の変位を示しております。海溝軸沿いのところは動いていないわけではなくて、このくらい動いている。大きな変位がややこちら側にあるという形のもの示してございます。

佐竹さんたちの ver6.0 を17 ページに参考までに示しております。色合いが最終のとこ

ろになってごさいませんが、断面には大体 210 秒ぐらいで最新の動きになったという形になってごさいます。

参考までに、前回質問があったところも含めて御説明いたしました。

以上でごさいます。

○15 ページの日本海溝寄りの領域が大きく破壊されていることが示されております。これで地震調査委員会側はよろしいでしょうか。

○私は別に地震調査委員会側の対応をしているわけではないんですけれども、物理的なモデルとしてこの間申し上げたことは、海底に出たところが一番大きくずれる方が物理的です。これはちょっと違っていますねということで、どちらでもいいかもしれないんですけれども、困るのは残った部分はどうかしてくれるのか。海底の近いところはすべり残しをしているというのが本当だとすると、これはいつすべるのかというのは残ってしまうんです。これまた何年後かというのは変なので、今回で上まですべってくれた方が、この後、何年後かということを考えずに済むわけです。

これで一応解決がついたということになるので、物理的に考えるとその方が自然ではないですかということで、どういうふうに使われるかという問題で、多分これは被害想定だとかそういうものに使われるのにはこれが今のところおすすめだというのは、それはそれで全然構わないので、一方、繰り返しを考えたりするときはどういう物理モデルを考えるかという、恐らくは海底に出たことによって変位が大きくなったというふうに考えた方が自然ではないか。これをこのままやみくもに信じると、かえって海底に近いところはまだずれていないから、これはこの後またずれなければいけないというよけいなこととか、そういうことになってしまうので、それは多分ないのではないかと申し上げました。

○ということだそうごさいます。

○（事務局）前回、●●委員から御指摘いただいた細かい計算、もう少し地震学的な観点に立った調査については、この検討とは別にきちんとしておきたいと思えます。

○この件につきましては、これまでも十分議論しましたし、全体としてはよくできているものだと思います。最後の最後は高さを合わせるか、ダートのような津波の到達時刻を合わせるかという、どちらをとるかという問題があったわけですが、●●先生のアドバイスによって高さの方を優先したらいいだろうということですから、津波の到達時刻をよく合わせるには藤井・佐竹の ver6.0 が更に進歩すればもっと合うものだと思います。

ここでこのモデルについては以前にお認めいただいたものでごさいます。それで事務局よろしいでしょうか。

いろいろ活発な議論ありがとうございました。これにて本日の議事を終了いたします。

それでは、事務局お願いいたします。

○越智（事務局） それでは、中川防災担当大臣が先ほど御到着されましたので、ごあいさつをいただきたいと思います。よろしくお願いたします。

○中川大臣 先生方には本当に、第 11 回になりますけれども、去年からしっかり御議論いただいて、力をいただいておりますことを改めて感謝申し上げたいと思います。

私は改めて防災担当大臣に就任させていただきました中川でございます。これからもよろしくお願いをします。何回も担当が変わって申し訳ありません。ちょっとここで落ち着いて、しっかり一つひとつでき得ること、そしてやっていかなければならないこと、着実に実現をしていくということで頑張ってきたと思っておりますので、改めてよろしくお願いを申し上げます。

昨日も雪と火山だったんですが、現場を歩いていたんですけれども、首長さんはそれぞれの地域で防災計画だとか、あるいはそれを運用していくための行動計画等々について具体的に議論を始めています。特に今、御議論をいただいております南海トラフ関連の地域については切迫感がありまして、何とかその見直しの中で1つの基準が欲しい。ここが出発点になっていくということでもありますので、すべてが今の検討会の結果を見つめているとか、そこから出てくる議論を非常に期待しておられるということを感じております。

そんな切迫感の中で3月、4月には津波の高さ、あるいはそれぞれ地震のレベルをあらかじめ目安を立てていただくという作業を今やっておりますので、私の立場からすればそれをできるだけ早い時点で、かつ、それぞれ国民に対しても説明の仕方といいますか、その前提になることも含めてリスクに対するリテラシーを上げるといいますか、そういうことも工夫をしながら対応していかなければいけないのかなと思っておりまして、そのことも併せてまたお知恵をいただければありがたいと思います。

数字だけを発表するというだけではなくて、その背景になっているポイントを国民と共有する。その共有した上で政策を私たちがつくっていくことに心を尽くさない、また混乱だけが出てくるということにもなるかと思っておりますので、そのところも併せて先生方にお知恵をいただきたいという思いで、今日はここにお邪魔をさせていただきました。

これからいろいろ皆さんと対話をしながら、私も国民に対して語りかけていきたいと思っております。新しい防災計画というのは大震災を基本にして、これを原点にしてしっかりしたものをつくっていくんだという気持ち、皆さん共有をしていただいて今、議論をしていただいておりますが、そのことが確実に完成をしていきますよう、そのことも併せてお願いを申し上げて、感謝申し上げます。今日のごあいさつにさせていただきます。

これからどうぞよろしくお願いを申し上げます。

○越智（事務局） 大臣、どうもありがとうございました。

阿部座長、先生方の皆様、本日も大変ありがとうございました。

それでは、本日はこれで終了させていただきますが。

○中川大臣 私がせっかくお邪魔しているのです、この際に大臣に言うておかなければいけないというのが皆さんがあると思うので、もしあれば聞かせてください。

○阿部座長 突然言われても。

○中川大臣 そうしたら、今度は心の準備をしていただいて、またお邪魔しますので、本
当にいろいろ御意見を聞かせていただければありがたいと思います。よろしくお願いま
す。

○越智（事務局） 先生方どうぞよろしくお願ひいたします。

それでは、次回は3月1日木曜日、午後1時半から第12回の会合を予定しております。
先生方御出席どうぞよろしくお願ひします。会場は本日と同じくこの会議室でございます。
どうぞよろしくお願ひいたします。

なお、資料につきましてはいつものとおり、机の上に置いていただけましたら送付させて
いただきます。

それでは、以上をもちまして本日の検討会は終了させていただきます。大変ありがとう
ございました。