

# 南海トラフの巨大地震モデル検討会（第12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12回）

## 議事次第

日 時：平成24年3月1日（木）13:29～15:26  
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12回会合を開催いたします。

委員の先生方には御多忙の中御出席賜り、誠にありがとうございます。どうぞよろしくお願い申し上げます。

それでは、会議開催に当たりまして、審議官の長谷川よりごあいさつを申し上げます。

○長谷川官房審議官 防災担当審議官の長谷川でございます。先生方にはいつも大変お世話になっております。誠にありがとうございます。

また、この検討会もようやく12回目ということになってまいりました。先週に引き続きまして、先生方には御出席賜りましたことを厚く御礼申し上げたいと思います。

3月1日となりまして、昨年3月の大震災から1年を迎えようとしておるといふ時期になってまいりました。そういった中で私ども政府といたしましても、この大震災を踏まえた検討をますます加速させていかなければいけないという状況でございます。

昨日も避難のワーキンググループがございましていろいろ御検討を賜ったりしておりますし、また来週ぐらいには近々防災対策推進検討会議が開かれて、一定のとりまとめに向けて進んでいくというような状況になってございます。

この南海トラフの巨大地震につきましても、中川大臣の方から地方団体に早く使ってもらえるように、御検討いただいております津波高・震度分布、今月中に頑張れということ御指示いただいているところでございまして、先生方の御協力を得まして、いろいろ課題はあると思いますが、一定の結論を得られますよう、よろしくお願い申し上げます。

御協力をお願いを申し上げまして、ごあいさつといたします。ありがとうございました。

○越智（事務局） どうもありがとうございました。

本日は、橋本委員、平原委員、福和委員、翠川委員、山崎委員が御都合により御欠席となっております。

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。

上の方から順々になっております。議事次第、座席表、委員名簿、次回開催予定、資料1、非公開資料1、2、3、4となっております。参考資料1と2が付いてございます。

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。資料は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います。

阿部座長、どうぞよろしくお願いいたします。

報道関係の方はここで御退室をお願いいたします。

○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も、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います。よろしいでしょうか。

(「異議なし」と声あり)

○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、本日は会議終了後に、私から記者ブリーフィングをさせていただきます。  
それでは、議事に入りたいと思います。

まず「地盤モデル」について御議論いただきます。

事務局より資料の説明をお願いいたします。

○(事務局) それでは、資料1で説明させていただきます。浅部地盤モデルについて、少し整理を進めました。

浅部地盤モデルにつきましては、ボーリングデータ、地震計のあるところについては、その地震の記録を見ながら震度の増分等の評価をしているところがございますが、そういうものがない他の大半の場所について、250mメッシュでの速度値を浅部地盤のモデルをどうつくるかということで整理しております。

これまで説明させていただきましたように、微地形区分を基に整理をしておりますが、若松先生らが精力的に微地形を250mメッシュで整理していただいております、それらの資料が、九州の一部がまだ入っていないところがございますが、これまで得られたものを基に整理いたしました。

2 ページ目がその式をまとめたもの。これは前回●●先生の方から新しい松岡他(2005)と同様の式を用いるのがいいのではないかとというサジェスチョンをいただきましたので、それを基に整理したものでございます。

3 ページに今回整理した資料の係数を示してございます。

4 ページが、微地形を基に、それぞれの地盤がどのくらいの軟らかさかということがわかるように、AVS30の速度の遅い方から色を赤くしまして作成しましたものを示してございます。今回対象にしているエリアはおおむね福島県以西より南側で、新潟の一部、北が入ってございます。九州は全体を整理する予定にしておりますが、この資料の整理の段階ではまだ九州の一部は入ってございません。今後九州の一部、●●先生らの結果を見て、最終的な整理をしたいと思いますが、おおむね大半のデータが入手できたので、これで整理しました。

5 ページから検討の方式について説明させていただきます。検討した回帰式としましては、従来の方法、河川からの距離というものと、新たに松岡他(2005)やそれぞれの土地の傾斜とか、山の山頂からの距離、そういうもので見た方がいいのではないかとということで、それらの式を全部入れたものを基本式と書いてございますが、それぞれの標高、傾斜、山からの距離、河川からの距離という式で整理しました。

検討する際には、いわゆる平均値だけの場合、新たに出された松岡他(2005)の方式、従来から求めていました藤岡・翠川(2003)の方式あるいは中防(2003)の方式。標高と主要河川からの距離、これらの3つの式でそれぞれのデータの評価を行いました。

7 ページには、その3つの方式で決めたものを整理しております。一番下に河川からの距離の部分も評価してございますが、基本的に今回データを見てみると、そう大きく河川からに依存するものではなさそうなので、全部河川からの距離はおおむねゼロに求まってございます。

6 ページは従来の形式のものを入れてございます。ただ、従来のものは全部が1 km メッシュでの微地形区分で整理したものでございまして、今回 250mメッシュで整理し直したので、その違いも含めて8 ページ以降にそれぞれの微地形区分ごとにどういうふうか AVS30 がなっているかということでのグラフを含めて、その値、求めたものとの差がどの程度になっているのかというヒストグラムを用意しました。

データは 250mメッシュの中に 30m以上の掘進長があるボーリングデータを全部用いまして、その中で SP 検層がされているもの、いわゆるデータが全部そろっているもののみで整理してございます。データの本数は7 ページのところそれぞれの求めた数を書いてございます。古いものと上の2つは数が違いますが、微地形区分が違うので数が変わってございますが、基本的に同じデータ数でございます。

データの中でボーリングデータが 10 本未満のものは処理がしづらいので、10 本未満のものは整理してございませぬ。今回その対象になったのが7 番の岩石台地のもの、14 番の旧河道、18 番の砂州・砂丘間低地、この3つのものについて整理がされてございませぬが、その他はおおむね決まりましたということでございます。

9 ページから説明させていただきます。山地（先第三系）のものを見ますと、おおむねばらつきはありますが、平均値を中心にして見たらいいのではないかと整理してございます。ただ、平均値をとりますとどうしてもばらつきが多いので、異常なデータがあった場合にそれに左右されることがあるので、今回すべて平均値ではなくて平均値のものはすべて中央値にしてございます。

10 ページに同じく山地（第三系）を示しています。これもおおむね平均値、中央値でよいのではないかと考えてございます。

11 ページに山麓地のもの、12 ページに丘陵、13 ページに火山とずっと同じような形で整理をさせていただきました。

17 ページ、砂礫質台地のものについては、やや標高が入っていた方がよさそうだと。松岡他（2005）で同じような形でされてございますが、標高が入っていた方がよさそうだというものについては、それぞれどの程度に見えるかということで点線を入れてございます。傾斜も少し考慮した方がよさそうだとということ、山からの距離についてもやや考慮した方がよさそうだとということで、その点線を入れてございます。

手前の 16 ページはデータが少ないので特に処理をしているので、そのようなものは 16 ページのような形で書いてございます。

形式的には同じで 18 ページ以降、傾斜、その他の要素が入った方がよさそうだと思うものについては、その点線を入れてございます。そして下に囲っている赤枠でござい

ますが、基本的にこの式でいくということと、残差がどの程度のもの、形になっているかということで、ゼロを中心にした分散程度を示してございます。

扇状地、後背湿地と続きます。22 ページの後背湿地は、従来主要河川からの距離に関係するのではないかという整理がされていたのでございますが、今回より細かい微地形で見ますと、特に主要河川からの距離も見えずに標高と山からの距離があった方がいいのではないかという形で求まっているので、わずかですが入れてございますが、ほとんど入っていても入っていなくても変わらない程度のものなので、計算上は余り大きく左右するものではございませんが、この程度で入れてございます。同じような形で全部整理をいたしました。

30 ページに、今回のような形で整理した際、全体的にどう見えるかというのを見てございます。一番下が従来、中央防災会議（2003）のケースで求めたもの。何となく塊でどんと見えたのでございますが、それぞれの部分でより細かくなったことを含めて全体に真ん中に高くなって、分散もやや集まってきたというのが全体としても見えるという傾向があります。

以上でございます。

○1 km メッシュを 250mメッシュにした効果が出ているようでございます。御質問、御意見がありましたらお願いいたします。

どうぞ。

○地形の立場としては何かコメントをすべきだと思います。

基本的に主要河川からの距離も先第三系の山地、丘陵からの距離も両方入っていて、現在の基礎資料を使うという点ではよくできていると思います。

6 ページの微地形の区分です。これは結局はこのようにせざるを得ないと思うのです。旧国土庁がずっとやってきました5万分の1の土地分類図に全国一律の場合には準拠せざるを得ないから、結局この分類にやらざるを得ない結果がよくわかって、私も10枚ぐらいこれは担当したことがあるものですから、悩みもわかりますし、問題もわかりますし、みんなわかるのですけれども、一番大きな問題は、川から取るのが適切なのか、山麓から取るのが適切なのかというのは、それぞれ混在しているのです。それは3ページ目の20番までコードがありますけれども、これをすべてボーリングデータを含めて入れるわけですが、例えば自然堤防などというのは、250mメッシュで切ったら、その中に納まりすぎてしまって意味がないとか、ボーリングデータは例えば旧河道などというのはやっても意味がない、深さ分だけ旧河道の堆積物はないわけです。

そういうのを考えると、12～18番までは多分川からの距離が一番一義的に効いてくるだろう。上はどの辺からでしょうか、山麓地ぐらいから扇状地、谷低地などというのはあやしいですけれども、この辺は山麓からの距離がかなり重み付けをしないと説明がつかないというふうに、ちょっと長くなってしまいましたけれども、この検討での基本式も5ページ目、 $D_m$  と  $D_r$  を適宜に多分使い分けていらっしゃるのだと思いますけれども、私

はよく理解できていないのですが、ここの重み付きはかなり重要だろうなと感じています。これはコメントであると同時に今後の問題も含めて、あるいは私たちの反省を含めて意見を申し上げました。

以上です。

○ありがとうございました。

何か事務局からありますか。

○(事務局) 例えば 19 ページ、今、コメントいただいたところで 10 番の谷底低地ですが、基本的に山の上の方が大きな石が落ちたりして固そうだというのがあるって、標高にも関係しているし、傾斜にも関係しているし、山からの距離も関係しているという形のものが少しございます。

18 ページ、ローム台地というのは、山からとか川からの距離がもう少し入っていた方がいいのではないかと見えるのですが、何となくばらついているかもしれないということで、あえて線はこの場でも入れられていないようなので、今いただいたようなコメントも十分注意しながら、最終的に九州地域のデータが入った段階で、もう一度きちっと点検をしていきたいと思います。

なかなか難しい部分があるかとは思ってございますが、データを素直に見てできるだけ表現できるようにしていきたいと思います。

○ほかはいかがでしょうか。

それでは、特にほかに御意見はないようでございますので、地盤モデルについてはここまでといたします。

続きまして、「震源断層モデル」について審議を行います。

説明をお願いいたします。

○(事務局) それでは、非公開資料 1 をお願いします。

震源断層モデルを検討するに当たりまして、まず南海トラフの過去の震度分布から見て、神田・武村らの方式でうまく震度のインバージョンができるかどうかというのを少しトライしてございます。データのばらつき等もあり、なかなかうまく求まらないという部分が見えておりますが、とりあえずはトライを更に続けております。その結果を紹介します。

1 ページが宝永地震に対してのものでございます。何となくこういう固まりであると再現がしやすいのではないかという形の結果を 2 ページに示してございます。

完全に当てるというものではなくて、何となくぼやけた形になってございますが、こういうところに常にエネルギーがあった方がいいのではないかという程度のものだと思って見てください。

3 ページには安政東海のもの。沖合とか解析しているエリアの端の方にどうやらこういう強いエネルギーを持っていく傾向があるようで、それはデータの全体像を説明するに当たって、説明しきれない場合、端っこに置いていて全体をぼかすような傾向が見えるので、このような設計になってございます。解析のした結果についても、十分注意しながら評価

しないといけないかなと思っています。

5 ページは安政南海のもの、7 ページに昭和東南海、9 ページに昭和南海。そして、それぞれの結果から求めたものを 11 ページに示しております。

過去の地震が同じところが割れるのかどうか、それぞれの地震ごとにどうなのだろうかという目で少し見てみようと思いますが、宝永、安政、昭和とエリアは違いますが、それぞれ3つがおおむね似たようなところがあると、大体同じようなところから強い地震を出すと思っていいのではないかという観点からこの資料を見ようとしてございますが、全部がばらばらではなくて、合っていないの也有りますが、2つないしは3つぐらい同じようなところに来ているのかなと見られます。

12 ページは東北地方太平洋沖地震での強震動生成域のものを整理しております。前回は示しました資料でございすが、それぞれの方が解析した結果のものを 12 ページに、13 ページにはセグメント単位で見たらどういうふうに見えるだろうかということで、推本の方で整理された領域をセグメントと考えて、その中でどういうふうに分布しているのかというのを整理しています。その解析結果によって違いますが、おおむねセグメント単位で見ると、そのセグメントの中に1つないしは2つがあるようだということが見て取れます。

14 ページはこれまで説明していたとおりでございすが、大きなすべりの部分を除いて、その周辺におおむね一致するようだということと、20km よりも深いところにあるようだというような形のものが見て取れます。

15 ページ、これもこれまでの機会で示しておりましたが、過去起きた地震のものとアスペリティの場所がどうなのか。従来のアスペリティの場所と今回の解析された強震動生成域の場所はどうかということで整理しております。

特に宮城県沖地震については、大体同じような場所で地震波を出したというのは、今回も見て取れるということで、過去の地震が強い地震波を出した、小さくなればなるほど同じような場所になりますけれども、そういうところと大体類似したところにあるのではないかということが見られます。

一応ここまでのイメージでは過去のそういう解析した結果の場所ぐらいにあると思って整理してもいいのではないかと考えているところでございすが。それらを踏まえながら、今後、強震動生成域をどういうふうに考えるのかということで、16 ページ以降にその設定の考え方を示してございすが。

マクロ的な断層パラメータについてはこれまで説明したとおりでございまして、相似則を基に全体像を見てみる。ただ、17 ページに示しますように、相似則を見る場合、平均応力降下量についてはかなりログを取った形での分散が見られるようなので、このようなばらつきについても何らかの形で検討しないといけないだろうと思っています。

Allmann らの結果の部分で見ると、そのデータを用いると  $1\sigma$  の大きいところを見ると 13Mpa と極めて大きいのですが、17 ページの一番下、巨大な地震のものだけをこれまでのものから解析してみますと、平均応力降下量が東北地方太平洋沖地震は 3.3、スマトラ



は 2.1、チリが 2.5 とやや小さな値で見られますので、Allmann らの解析結果のすべての資料がどういうものかということがわかるのはこのグラフしかわからないのですが、Murotani らが解析した結果を基に、M8 以上の応力降下量がどういう分布をしているかとかを見ながら、このばらつきの評価の仕方、特に巨大になればなるほどそのばらつきがどの程度になるのかということ整理して見ていきたいと思えます。

18 ページは、これまでの整理の中で震源域全体の中にどういうふうな領域が及ぶのかということを含めてポンチ絵で示したものでございます。大きなすべり量の領域というのについてはどういうふうな呼ぶのだろうかということ、昨日、●●先生と御相談させていただきました。そうしますと、強震動評価部会の方では、もともと Large Slip Area と呼んでいるということ、日本語的には大すべり域という形で呼ぶのがいいのではないかと、ここに大すべり域 (LSA) と書いてございます。

強震動を出すところは前回も示しましたが、強震動生成域としてこう書いてみる。セグメントに分けると、おおむねそのセグメントには 1 ないし 2 個くらいあるようなイメージでとらえております。

この絵は全体に右側が浅くなる方で、左側が深い方で、こういうものは浅い方よりやや深い方に属しているようだというので、強震動生成域が左側に寄っているのがそのイメージを持たしたものでございます。

南海トラフの方で、これらの考えに従ってもう一度セグメントその他を評価してみよう。従来、細かく分けてございましたが、全体に大きく見てみたらどうかということで、構造的に見られるものだけを残してございます。a、b、c、d、e。それに加えて f というのが点線で書いてございますが、これは日向灘の部分で、過去、日向灘地震が起きた部分、ここは領域が違ってもう一個あるようなので、一応念のためそこを点線で f としておきました。これらが南海トラフで考えられる 1 つのセグメントとしてみたらどうかということで、そのような形で見たいということでございます。

20 ページにはその領域の中に強震動生成域がないと思われるものとして、深部低周波が起きている領域、短期的なゆっくりすべりが起きている領域、長期的なゆっくりすべりが起きている領域、こういうところがないのではないかと、その絵をかいております。

沖合に超低周波地震があるという部分の領域も書いてございますが、これは JAMSTEC 等の調査によって高速すべりがあっておかしくないという結果になっていること、それは除くことにしました。

21 ページの上側には、昭和南海と昭和東南海、それぞれ波形データから見たすべりの大きなすべり、大すべり域を書いてございます。こういう大すべり域がないのではないかと、21 ページの下側に強震動生成域がないと思われる領域のところを書いたものです。

それを 22 ページにセグメント単位で見ると、こういう黄色いところにおおむね強震動

生成域があると思ったらどうかということ、この中のどこにあるかは別としまして、こういうところにあるのではないかということで、全体的なイメージを前回いただいた意見を基に作成したのが 22 ページでございます。

次に、23 ページには、強震動生成域を置くに当たり、大きさをどうするかということで 2 つのモデルが考えられるとしてございます。1 つはカスケードモデルと言われるもので、セグメントごとにあるその大きさが順番に割れていくということで、セグメント単位に大きさが決まっていると見たらどうかというもの。

もう一つは、震源域全体でスケーリング則でその大きさを割り振っていると考えるとどうか。イメージ的には頭打ちをするということから見ると、カスケードモデル、一旦、強震動が距離減衰的に頭打ちをするということを見ると、カスケードモデルではないかというイメージを持っておりますが、その確認をするために試算しながら確認したいと思って整理をしているところでございます。

カスケードモデルでそれぞれのセグメントごとに大きさが決まるとして、強震動生成域の大きさを従来のレシピに従って置いたものが 24 ページでございます。やや全体に距離減衰は小さいような印象を持つのでございますが、震度分布全体のイメージは、28 ページに過去の資料の地表の震度分布を置いてございます。それと比べてみると、近いところの震度分布はおおむね似ているのでございますが、距離減衰で見るとやや弱いような感じになってございます。工学基盤と上へ上げる増幅率の関係が十分一致していないためにこう見えている可能性もあるので、もう少し検討を進めたいと思います。

25 ページは、ちょっと起き方を変えたものでございますが、イメージ的にはほぼ同じ程度のものが見えてございます。

26 ページは、予想に反して距離減衰がよく合ってショックを受けてございますが、スケーリング則でやってみると上のような分布になります。ほとんど真っ赤になるので、28 ページの上の過去の資料と見てもこんなに大きくはないのではないかと思います。距離減衰だけで見るとちょっと似ているというのがございます。工学基盤から上に上げる増幅率のところとか、そういうところの評価が十分でないため、こういう結果が見えているかもしれないので、どちらがいかについては、これからもう少し地盤の増幅率を見直した段階で評価したいと思いますが、このような形で、今、点検を進めているところでございます。

この南海トラフだけではなくて、東北地方太平洋沖地震についても同じような形のレシピで、考え方でセットしてみるとどういうふうになるかということについても併せて整理して、考え方のモデルを御検討いただけるようにしたいと思います。

以上でございます。

○御質問、御意見がありましたらお願いいたします。

○（事務局）済みません、27 ページの説明を忘れていました。27 ページは震源域全体、長周期とかゆっくりすべりがあるようなところを除いて、強震動生成域が生成される領域だ

けを基に強震動生成域の強さを出したらどうかということをつくったものでございます。面積全体が小さくなるのでやや小さめになってございますが、ただし、これは全体をスクーリング則でやってございますが、一応1つの考えとしてはこういうこともあるかもしれないということで試算したものという区分でございます。評価が難しくなるので全体で見たいと思っております。参考に入れたものです。

以上です。

○どうぞ。

○震度インバージョンのところコメントですが、11 ページのところ震度インバージョンから求められた強震動生成域と考えられるところの重ね書きの絵が出て、これを見ると、前回のときよりもかなり重なりがよくなってきたようにも見えるのですが、このインバージョンの結果をこの後、積極的に強震動生成域として使うのかどうかにもよりますが、私はこれは慎重にした方がいいと思う。もっと言うと、これを基にここが強震動生成域だということを一意的にぴしっと決めるのに使うのには反対です。

というのは、やはり震度インバージョンは非常に不安定ですし、これにかかわらず一般的なインバージョンは答えは出てきますが、その信頼度のチェックは必ず必要で、それを基にいろんな議論が行われます。この震度インバージョンでは、強い強震動を出す震源部分の分布が出てくると、共通する距離減衰特性が同時に求まるはずで、もう一つ、それぞれのサイトの地盤増幅率もインバージョンから同時に出てくると思うのですが、その3つに割り振ったときに、この震源の分布が正しく求まっているとすれば、地盤増幅率も正しく求まっているはずですね。そこのチェックも必要ではないかと思えます。

それが幾つかの地震で行って、震源の方は毎回違うとしても、それぞれの観測点での増幅率は、地震によらず一定しているはずなのですが、そうなっているかどうかということのチェック。最初の資料1のところにあった各地の地盤増幅率を今ここで決めた結果と対応しているかどうかということがチェックできれば、インバージョンで震源がうまく分離できているかどうかのチェックになると思えます。

ほかのインバージョンでもよくあるチェッカーボードテストとか、いろんなほかの公平なテストを行いますが、それがはっきりしないうちは答えが出てきて全体が似ているからといってそれを信じるのは非常に危険ではないかと思えます。これも意地悪な見方をすると、先ほど事務局からの説明にありましたように、11 ページのこの図もインバージョンの特色として結果がまとまらないときは端っこの方に行く。そういうふうに全部求まっているように見えないこともないです。例えば安政南海の青いものは安政南海の震源域の端っこですし、緑の安政東海も同じく端っこ、昭和もみんな端っこで、宝永が全体にばらついている。だから、この丸印の付いている場所はそれぞれの震源域の境界のところを表しているにすぎないと見えないこともないので、この扱いについては参考程度ぐらいにした方がいいのではないかと思えます。

以上です。

○なかなか鋭い御指摘で。

○（事務局）全く同じイメージでございます。一生懸命この先これについてはどこかで手を抜こうと思っている部分でございます。

解析手法というか古いデータ、震度しかないということを基に、何らかの形で手法は整理していかないといけないのではないかと考えてございますが、今回、東北地方太平洋沖地震はそれなりにうまくまとまった。それはある程度工学基盤と思うところに随分落とし、コンタ的に全部求まっているので、それに併せて見るとうまくまとまる。

南海トラフの方は同じ地域の中にデータそのものがすごいばらついているので、かつ、それがまばらだということで、前回よりよくなったのは、おかしなデータを全部落として中心ぐらいに標準を合わせて整理してみたので、前回よりちょっとよくなったのですが、どうもこれ以上これを整理しても震度分布の評価そのものの点検の方が重要になるようなのでこちらはこのくらいにして、むしろ見ようかなと思ったのは、端っこに行くというもののそれなりに同じようなところで求まっていれば、過去同じところにあったと思ってもいいのではないかと程度ぐらいで、ここにあるとはしておりません。

ゆえに実際の強震動の成績を得たのも、これを参考にしたのではなくて、最近の整理の下に強震動生成域が存在すると思われる場所というので 22 ページのように置きましたので、このような考え方でいかどうかという形で議論をいただければと思います。

○扱い方についてはわかりましたので、OK です。

○●●委員、どうぞ。

○初歩的な質問なのですが、21 ページに昭和の地震のすべり量分布が大きいところを書いてあって、ここが 22 ページでは強震動生成域から除かれているのですか。これは昭和の地震が大きくすべったところは強震動を生成しなかったということなのですか。よくわからない。生成しなかったのか。

○（事務局）と考えたらどうかと。今回の東北地方太平洋沖地震で見たとき、14 ページの宮城、岩手の沖合に黒くなっておるのが地震波解析から大きくすべった領域、大すべり域と。その地震波のやや長周期のものを出す大きくすべったところは短周期の強震度を出していない。それよりやや陸域にあるということが今回の特徴としてあったので、そのように大きなすべったところは強震動生成域はないのではないかとイメージ的なポンチ絵が 18 ページに書いてあるもの。

○昭和の地震に関しては、強震動生成域はわからないのですか。

○（事務局）先ほどのとおり解析しようかなと思ったのですが、震度インバージョンからは求まらないので、津波ではない地震波を解析して、やや長周期に地震波を解析して、震源過程としてのすべりの領域は先ほどのとおり求まっている。後で津波の高さの方から解析した結果のものが後ほど資料 2 の方にあるので、そちらの方では津波の方から見たらどうかというのは見てみませんが、一応震源過程から見ると大きくすべったと思われる領域を除いてみたらどうだろうかということでございます。

○ここからは強震動が出ていないとかそういうことぐらいもわからないのですか。

○（事務局）わからない。

○東北地方太平洋沖地震と昭和の南海の地震を同じ考え方で扱っていいのかなという。東北地方太平洋沖地震というのは浅いところで非常に大きなすべりが出たわけですね。それと同じように扱っていいのかなと素人的には思うのですけれども、どうでしょうか。

○どうぞ。

○関連して。私も答えはわからないのですが、今までは強震動生成域と大きくすべる領域は同じであるというのが地震本部の考え方、いわゆる入倉レシピとしてずっと使われてきた。だけれども、勿論、地震にはいろいろ例外があり、結局決着がつかずにそれは違うという議論も今まではあったわけです。でも、東北地方太平洋沖地震に関しては、あれは恐らく巨大地震で、しかも海溝軸付近のところが大きくすべった特殊な地震であったので、それは強震動生成域と異常に大すべりをした場所と分けて考えるというので、例外的な分類はできるかと思います。そうすると、この昭和南海とか8の地震をどちらに取るのか。それは答えはないのですが、考え方はしっかり示さなければいけないと思うのです。

○（事務局）28 ページに前回中防で過去の震度分布を再現したアスペリティの領域を置いてございます。今回、過去の強震動、震度分布の再現をどこまでしようかなというの悩んでいたところでございますが、28 ページのアスペリティを置いている領域と、27 ページの大きくすべったと思われる領域の場所を見ていただきますと、伊勢湾の沖合は中防の以前の解析でも置いておりません。よくすべったところ、止まる場所はない。27 ページの室戸岬の沖合のところからやや沖の紀伊半島の先端にかけての領域、このゾーンも 28 ページの部分で見ると、そのところは抜けた状態になってございます。

少し過去の資料、先ほどの震度インバージョンでは解析力がないので十分示せないかもしれないので、フォワードで合わせてみて、過去の震度分布を再現するアスペリティで見るとこういうふうになるというのは参考に用意しまして、先ほどの御質問のところについて整理ができるようにしてみたいと思います。

もう一点、これまでの解析の中で、極めて震度分布の検討で難しかったのは、初期値についてアスペリティの一番すべったところに置くのですが、その場所に置いて実際の震度を再現しようとする、結構難しくいろいろな動かしていきます。我々は入倉レシピでちょっと大きめのところに置いて、その周辺のところで大抵いいような感じで求まっていたのが、本当の大きな地震についての強震動生成域のところと大すべりの領域とは、やはり過去の地震もずれていたのではないかという印象は持っています。

○どうぞ。

○答えがなくて文句だけ言うのは大変恐縮なのですけれども、やはりすべり量の大きな領域においては強震動を生成するような高速すべりを行わないという因果関係はちゃんとまだわかっていない。ただ、今日は本当は強震動の先生がいると聞いてみたいところではあるのですけれども、例えば台湾の地震では、すべり量が大きいところと強震動が大きいと

ころはすみ分けていたように見えるという話も聞いていますし、強震動の研究をまとめたようなお話を聞くと、例えば地表にまで断層が抜けたようなところは、結果としてすべり量は大きくなるけれども、逆に強震動は弱いとかという話も聞きますし、今回もこういうことがあった。だから、それは直接的な因果関係なのか、結果としてそうなるのかというところは少し考え方を分けた方がいい。この法則を使うときには、法則としてそもそも言えるのかどうかもわかりませんが、因果関係がどういう構造になっているかは少し考えた方がいいかなと思います。

だから、全体としてはすべり量の大きいところと強震動を生成するところは違うだろうというような感触を多分持っているのではないかと私は思うのですが、そこら辺の因果関係はよくわからないというところですが、いかがですか。

●●さん、どうですか。

○私も聞きかじりぐらいしかわからないのですが、まず基本的には今回大きく大すべり域という用語を新たに設けたのは、東日本大震災を受けての巨大地震のモデルとしてそういう用語を導入してきたものだと思いますが、今回は3月11日の地震は浅い部分、海溝トラフ軸の浅いところがすべったので、すべり量は異常に大きいけれども、地震動はそのすべり量から比べれば小さいということであって、普通の地震であれば大きくすべったところは強震動を出している。だから、今回も浅い部分にばかり目が行ってしまっていますが、深い部分についても強震動は全体で出ている。

あと先ほどの28ページの図で、以前の中央防災会議のときに、東南海地震の震源域の緑のアスペリティを置いたところは、今回も前回もここには大きなアスペリティ、強震動生成域を置いていないという説明でしたが、28ページの図がつけられたときには、21ページにある新しい東南海の山中さんのモデルではなくて、以前の山中・菊地モデルを使って、そこで大きくすべった場所に28ページのこれを置いたという経緯が恐らくあったのだと思うので、そこで話が変わってきますので、それを載せたものは説明には使えないと思います。

だから、やはり震源インバージョンで求められた大きくすべったところは強震動生成域の重要な候補と考えた方がいいのではないのでしょうか。

○（事務局）作業の部分で誤解がないようにしておきます。実は山中さんたちのモデルのものは参照にしたのですが、そのままに置くと、そこからだと置きすぎたりいろいろしてうまくいかないで、特に東南海の地震は物すごい苦労しております。実際、アスペリティの場所を見ていただきますともう一個あるのですが、隠れていますけれども、伊勢湾の根っこのところの大きなアスペリティと、浜名湖辺りにある四角の、東海を先につくったので東海のアスペリティを置いていますが、東南海・南海を構成するには、ちょうどまさに今回書きました黄色のエリアの浜名湖のやや沖合、22ページのセグメントAのすぐ西側にある黄色いゾーンですが、おおむねこれが28ページの東海の領域の深いところと浅い

ところのアスペリティと併せたところになります。この辺りにもう一個アスペリティを置いて、それでやっと東南海の震度分布を再現しております。

先ほど言いました初期値は過去の部分を見ながら整理をしてきたのですが、実際には震度分布を再現するという観点から動かしているの、結果としては動いておりますというのが1つございます。

大すべり域は強震動を出さないとすると危険があるので、そういうところも強震動を出すとして整理してみるとどうかということで、領域的には22ページの置かないとした領域は伊勢湾の沖合のところのゾーンと、高知のちょうどセグメントの境界辺りになるようなところですが、そういうところでやや領域的には狭いので、こういうところについて仮に置いてみたらどうなるかということは試算をして、十分防災対策上の観点から漏れないようなことで整理したいと思います。

強震動の考え方について最近の部分とか、先ほど●●委員から分析があったようなことも含めて強震動の先生方に聞いて最近のものをもう少し整理するのに加えて、ただ、そういうところで強震動が出たらどうなるかということについては、一応点検として入れられるようにして評価をしてみたいと思います。

先ほど●●委員から出たように、大きいところで強震動を出していないというより、出していた可能性があるという見方もできるということなので、むしろそういうのがあったらどうかということ、それは合わせて評価したいと思います。両方とも入れて試算してみようと思います。

○今の●●さんの発言なのですけれども、14ページにあります。非常に大すべりしたところは確かに黒で書いてあるのですが、幾つかの方の解析を見ると、宮城県沖の方に腕が伸びているようなものが多いのです。ですから、海溝は別として、陸側のところで見ると結構山というか尾根みたいになっているところに強震動の生成があることも事実なので、今、言われたように、室戸半島みたいにかにも伸びているような感じのところは多少怪しいと思った方がよろしいのではないと思っています。

大変興味深く拝見したのは、いわゆる低周波地震動のないところを黄色で囲っていただいているとも見えるのです。この低周波地震動のないところをどう解釈するかというのは、必ずしも見解がないのでけれども、超低周波地震の分布などを見ると、この付近でだんだん頻度が少なくなっているのです。だから、ここが一種すべり残りになっているという、そんなことは考えたくないのですけれども、そういう可能性もないわけではないので、こういうふうに黄色を伸ばしていただくのは1つの見識かなと思って拝見しています。

○（事務局）今の低周波地震のない部分についてというので、先生の民間での会合でもこういうところはどうかという、長期評価部会の方でそういう議論がありました。こういうところは割れて断裂しているのではないのではないのか、温度圧力条件から見てないのではないかということと、もし断熱するとプレート的にはむしろ強いエネルギーを出して大阪

の方に向かうのではないかとか、いろんな意見もあるので、強震動を過去の部分を再現するには、どうも根っここのところがないと再現できないなというのも頭にありまして、一応そこも可能性のある領域と置かせていただきました。

先ほどの大すべり域の領域についても、そういうところで強震動を出すということはどうかということで、それも併せて検討できるようにしまして、漏れない形で検討して評価できるようにしてみたいと思います。

○まだ地震学の知識もすべてがわかっているとは言えない段階で何かをつくらなければいけないというのも、なかなか大変なことだと思います。

入倉レシピが東日本大震災で書き換えられるのか、書き換えられないのかという問題はまだ決着も付いていないことですから、どちらを採用するかということも最後まで決着はつかないでしょうね。

○（事務局）とりあえず東北地方太平洋沖で同じく、このレシピに従うとどうなるか、この考え方に従うとどうなるかということでの試算をしてみようと思っています。その考え方でいいのかどうか、それを南海トラフに当てはめたらどうなるか。だけれども、南海トラフは先ほどの御意見のように必ずしも東北地方太平洋沖地震と同じでない可能性もあるとするとどうかということで、その部分についても検討するようにしておきたいと思いません。

時間もないのでかなりこれから急いで、次の会議の途中で先生方に幾つか御相談することがあるかもしれませんが、よろしくお願いします。

○どうぞ。

○あとのカスケードとスケーリングのところによくわからないのですが、24 ページと 26 ページを比べたときに違うというのはわかるのですが、これはどうして違うかというのが、カスケードは各セグメントで 10%でいきますか。

○（事務局）強震動生成域に与える大きさ、変位の大きさから与えていくのですが、全体が大きいとすると全体のスケーリングで変に大きいので、その大きくなった変位を基にばっと全部割り振るのです。カスケードの方はセグメント単位に大きさを決めてしまって、だから、モーメントがまともに小さくなるので、セグメント単位の最大変位量が小さくなってその中に割り振るので、それでカスケードが都小さくなると。

○ただ、カスケードの場合も、トータルのモーメントが同じなのですね。

○（事務局）カスケード的になったときのトータルのモーメントは一緒にならずに、カスケードの面積でモーメントが決まって、変位量が決まって、それがたまたま数珠つなぎでばたばたと割れていくというだけで、カスケードの中にアスペリティが 2 つあるときとか、その中ではスケーリング則をやるのですが、カスケードの面積が決まるとその面積があって最大のすべり量が決まってしまう。スケーリング則全体に与えたスケーリング則は広くなれば大きな変位になるので、このくらいとこのくらいのもし断層がこうなると変位そのものが違うようになる。だけれども、カスケードモデルはもうセグメントで 1 つの地震と



しているという部分です。

○そうすると、スケーリングというのは全体の面積でスケーリングしているわけですね。

○（事務局）スケーリング則の方はそうです。

○だけれども、大きいところは複数ありますね。そこは分けているわけですか。

○（事務局）その部分で複数置いたときに、その複数の割り振りというのは一応入倉レシピに入れられているので、それに併せて割り振っていく。だから、数が幾つかということによってそれぞれの数の割り振りが 23 ページの上を書いてあるような、何個かあるとすると、その全体の割り振りはこういう割り振りにします。

○だけれども、スケーリングの方で入倉レシピでやっていくとアスペリティとか強震生成域の数はこんなに多くはならないというか、そこは。

○（事務局）入倉レシピのもともとのレシピは、大きくなったときに全体を割り振ってにおいて、それでセグメントに分けて、セグメント単位でもう一回調整するようにできているので、大きくなるとたくさんアスペリティを置けるようになっていくのです。アスペリティのトータルとしては変位量で見たときに、大きくなるとアスペリティで起こる変位量自体の全体が大きくなるというのがスケーリング則モデルと書いた方。カスケードモデルと書いた方のイメージはセグメント単位で最大のものが決まっている。

○ちなみにさんが計算されたときの震源モデルというのは全然記憶にないのですけれども、どういう震源モデルだったのでしょうか。

○私は基本的に地震動は計算していないので。

○津波だけで。

○そうです。津波の場合はスケーリングモデルで考えますから考え方は単純だと思うのですが、地震動についてはどちらを考えるのか。地震動といっても長周期地震動はスケーリングモデルで考えなければいけないと思うのですが、短周期の地震動、地震動に関係するようところはむしろこの震源域がスケーリングさせずに足してくっ付けていけばいいようなカスケードモデルの方が合理的なのかなとは思いますが。

○そうすると、スケーリングとカスケードというのは、要するにレシピを全体に適用するか、各セグメントに適用するかということですね。

○（事務局）そうです。入口の最初の強震動生成域の大きさを決めるときに、全体で決めておいてばつと当てるか、個々に当てて置くか。あとは全部同じです。

○どうぞ。

○28 ページの 2003 年と 25 ページの宝永等を比べて見ているのですが、徳島の下に強震動生成域を置いているのが新しいもので、昔のものはそこは置いていないのだけれども、昔は徳島の辺りの揺れというのをうまく再現できなかったということがあったのでしょうか。事務局は昔をよく御存じかもしれない。

○（事務局）余りそこは強く意識をせずに、28 ページのときはこのセグメントの分け方のところだと思いますが、紀伊水道のところにごっと入っている長いのがありますね。これ

で一生懸命大阪の方に合わせようとした。今回、実は合わせようとしていないので徳島の真下に置くと多分昔の徳島自体が大きくなりすぎるので、今回試算しただけですから、これと過去に合わせたら徳島は大きすぎるとなると思うので、ちょっとずらすということになるのかもしれませんが。

○先ほど●●先生がおっしゃった低周波微動域の有無等の関係でちょっと興味を持った。伊勢湾の入り口はもう逃げられないかなと思っていますけれども、要するにそういう低周波微動とか長期的スロースリップとの関係というのが大事なような気がしたので質問しました。

○（事務局）淡路島のところ辺りで断裂帯があると言われているので、今回置いたようなところに置くことは、プレート形状上は連続にしていますけれども、断裂があるとするのでそこは少し離れた方がいいのではないかという意見もいただいているのですが、今回は試算なので置いてみました。過去のデータをどのくらい再現しているかというようなことは意識してみたいとは思っています。

○28 ページの想定東海のときに設定したときは比較的気楽に置いたのですね。これは全体を三等分して、その中に2つずつ置いて、その2つも大小と置いた。小さいとこのぐらいでもいいだろうかということなのですからけれども、全体は物すごく広いからよけい難しくなってきましたね。

よろしいでしょうか。それでは、まだ議題も残っておりますので、先へ進ませていただきます。最後に「津波断層モデル」に入ります。「最大クラスの震度分布・津波高の考え方」というのも審議いたします。

これは全部説明に行ってしまうのですか。では、資料説明をお願いいたします。

○（事務局）それでは、まず最初に参考資料1という、前回、東北地方太平洋沖地震の津波断層モデル、●●先生の方からいつまでやっているのだと言われましたが、やっとな資料としてまとめたので簡単に御報告だけさせていただきます。

参考資料1です。モデル的に前回示して御説明させていただいたモデルを基に資料をつくってございます。3ページには地震波のすべり等の領域のものも入れてございます。浸水域との評価については9ページ以降で、浸水エリアがどうかということで、気仙沼の辺りについては、河川情報センターでビデオで整理した資料がございましたので、それとの合わせを14ページ。そうして見たときに、順番にどういうふうに変っているのかというこのモデルで見たときの様子ということで15～16ページに時間的な変化のものを示してございます。

17～18ページが同じくビデオから見たものですが、南三陸のものについて。

21ページは●●先生らが整理した仙台エリアでのビデオから見た流速の結果がございましたので、それとの比較のものを示してございます。大きく川のすぐそばのエリアとちょっと内陸っぽいところで2つに分かれていたので21ページに上下で分けてございますが、上の方はよく合っていて、下はちょっと差がありますけれども、おおむねこの程度だ

というようなことを示しております。

他の資料についてはこれまで説明させていただいたのと同じでございます。どういう資料を用いたかということで書いてございます。これらの資料は特に地元での今後の防災の検討の参考になるかもしれないということで公表させていただきますので、必要な資料について申し出があれば、提供できる資料を1ページの下のところ、津波断層モデルと地殻変動データ、それぞれの場所ごとの津波高。活用するに当たっては、おおむねの再現はしているけれども、個々のものについているわけではないということで、それぞれのところで使うときに十分そのことも踏まえて検討してくださいと整理しました。このような形で公表させていただくこととなります。

次が非公開資料2でございます。今度は南海トラフのいよいよ検討の部分で、今のモデルを基に仮に津波の高さだけしかないとうなるのかということで、初期値を今回の検討結果を基に逆の形にしました。

2ページ、上が今回求めたモデルのものですが、それが同時に割れたら3ページ目の上のようになって、どうも宮城の方が合わないという形になってございます。それを全体が合うようにしたのが下のモデルで、何となくどこかに固まっているのではなくてぼやけたような形。そのようになると3ページの下がおおむね高さ的にはこのように合う。今後、高さだけで見るときにはこういうこともあるということも意識しておこうと思います。このデータは地殻変動も入れて解析したものです。波形は当然合いません。

6ページには、今度は地殻変動なしで同じような解析をしたもの。塊は見えますが、全体にぼけるという感じのものでございます。合う程度は7ページ程度だと思えます。

9ページ、これまでお見せしてきたものですが、どこがすべりかわからないので、断層すべり量全体を置いてインバージョンをかけた、高さだけでかけたものでございまして、その場合は今までとは違ってやや深いところと沖合の方に持ってまいりました。結果は10ページ程度でございます。こういうことがあるということに、高さだけからの解析をする際には注意しておく必要があるのかなということで見えております。

12ページに今度は南海トラフの方での過去資料の解析をするものを入れてございます。12ページは前回分岐断層が構造探査から求められたものとそうではないがあるので区別しておこうということにしましたが、●●さんの方に確認して、見えにくいですが構造探査から確認されたのは、伊勢の沖合辺りから尾鷲の南辺りで、その他のものは全部点線にしてございます。それが前回の分岐断層の扱いのところ、今後これを意識しながらと思っておりますが、13ページには明応のものを解析しています。やや沖合ですが、合っている程度は13ページの下程度でございます。反対側にも変位が見えていますが、これは特に計算上のものだと思って見ておいていただければと思います。特にここは何か触っているわけではなくて、どこが大きいかだけを見てみようとしているものでございます。

14ページが宝永のもので、東の方と四国沖辺りに大きいのがあったと、合っている程度はこの程度でございます。

15 ページが安政東海、伊勢湾の沖合辺りに大きなところがある。

16 ページが安政南海で、高知の沖合辺りにあるということです。

17 ページが昭和の東南海のものです。今回の合っている程度、17 ページの下の程度でございすが、すべっている領域やや沖合の方にあると見られます。その左側に山中らによるものを示してございます。少しずれていますが、おおむね伊勢の沖辺りに見えているのではないかと思います。

前回、谷岡・佐竹らの結果、もう少し西の方にあるのではないかとというのがありましたので、それで計算してみたのが 18 ページですが、フォワード計算をするとやや高さが合わないということで、高さ的には足りないのかもしれないという部分でございすが。

19 ページは昭和南海のものを解析しました。室戸の先辺りに何か大きいのがあったらというので、先ほどの議論になったところとございすが、室谷らのものと認定利用なところにある程度似ているところと見えます。これについても高知のすぐ下に大きな変異、大すべり域があるのではないかとというのが谷岡・佐竹で出されていましたが、これで計算してみますと、19 と 20 はどちらがいいかというのはこの程度だと見ていただけると思います。

波形、験潮記録まではどうかというのを見ていませんがこの程度に見えるということです。

これらを基に津波断層モデルの置き方について、非公開資料3でございすが。これまでの整理の中で全体的に大きなすべり域、1 ページ、2 ページ目はまだ領域名称をすべり域と整理してございせん。津波についての名称の整理について、地震動と同じでいいかどうかとかということをはんの少しだけ整理したいと思っておりますが、おおむね大すべり域でいこうと思っております。

大きなすべり領域が 1.5 倍ぐらいのところ、2 倍ぐらいのところというのを見て、おおむね 20% 前後ではないかというのが 1 ページ、2 ページ目の部分でございすが。

3 ページにそのイメージで、これまでのところで大すべり域と書いてございすが、この部分は同じでございすが。

4 ページ目にスケーリング則を当てはめる際、ばらつきがあるのでそのばらつきをどうしようかということ。大きなものだけを見てみると、やや全体に小さいのでこれらの扱いを含めてどうしようかということについては強震動の説明のところと同じでございすが。

実際に 5 ページ以降、それぞれのすべり量を整理するに当たりまして、前回も御指摘いただきましたが、プレートの運動スピードが違うので、そのスピードの差を意識しておく必要があるのではないかと御指摘がございました。それを意識してすべり量を次のように設定したいということ整理したのが 7 ページでございすが。

6 ページは通常よくやる断層、同じように置くと全部のすべりが一緒になる。だけれども、西の方はよく運動速度が大きいし、静岡の方は小さいし、倍ぐらいの差があるのでそれは意識しておいた方がいいだろうということで、7 ページのようにそれぞれの方向ごと

にブロックを決めて、それぞれすべる比率、ブロックごとの割合だと思っていただければいいと思いますが、そういう比率を整理しました。この比率をベースにして大すべり域あるいは背景領域のすべりをこの比率からの倍数で置くとしてございます。

8 ページには、今度、津波の方は震源過程から求まったすべり領域と津波のすべり領域はおおむね同じようなところがあるのではないかとということで整理したいと思っている部分でございます。下側に昭和の南海と東南海のものを書いておりますが、おおむねこういうところがあると思って整理してみたらどうだろうかというイメージの部分でございます。

具体的には 10 ページに大きなすべり域の設定する場所をどうしようか。ここはまだ巨大津波生成域と言葉が残ってございますが、濃いピンクのゾーン、形は余り気にしないでください。こういう丸を置いている辺りに置いてみたらどうかということで見ていただければと思いますが、10 ページに伊勢湾の沖合辺りにある、四国の高知の沖合辺りにある、鳴門岬の沖合辺り、そういうところがあるということで、まだ我々はちゃんとわかりませんが、日向灘の方にもあるとしたらどうかということで、3つぐらいのゾーンをターゲットにしてみる。2つのターゲットにしたものが 10 ページの下でございます。過去起きた宝永のようなもの、あるいはこれが時間差で起きたようなものかもわかりませんが、こういうようなもの。

それぞれが単独で集中して起きたらどうなるだろうかというイメージのものが 11 ページです。東側だけが大きかった場合、真ん中ぐらいが大きかった場合、日向灘の辺りが大きかった場合で、そういうのをターゲットにして、大体 20%前後ぐらいで先ほどのプレート運動速度も含めて割り振ってみたのが 12 ページでございます。12 ページの下側の形はまだ四角がちょっとがたがたしていたり、先ほどの分岐断層を意識して長くしたりしているところがございますが、東海エリアに 1 つある、南海エリアに 1 つある、日向灘の辺りに 1 つあるというイメージのものが 12 ページの真ん中。東海エリアと南海エリアにあるというイメージが 12 ページのもの。

13 ページが東海エリアだけ、南海エリアだけ、日向灘のエリアだけにあるというもの。そのすべりの大きさの量は、先ほどのプレートの運動速度をベースにして、それぞれのセグメントはそれに合わせたすべり量にしてございます。それで少し試算したものが 14 ページであります。これはまだ津波地震のエリアのところを何も入れてございません。とりあえずこういうふうに置いてざっと試算したものであるということでございます。

14 ページに 3 か所同時に動いたとき、下側が過去の津波痕跡痕、赤でございます。ブルーが計算結果。伊勢湾の紀伊半島の辺りに大きなすべりを置いているのもございますが、その全体が大きくなってしまふ。

15 ページが 2 か所にしたものでございます。これも紀伊半島のところの、特に大きなのをずっと置いているので大きくなってございますが、特段ここにという部分でございますが、この程度だということです。

16 ページは東側だけにあった場合のもの。

17 ページは真ん中辺りにあったもの。

18 ページが日向灘に遭ったということでございます。

このような形でもう少し大すべり域をどのゾーンに置きながら、そして津波地震としてのすべりをどういうふうにするのかということ整理してみたいと思います。

その後ろは過去の参考として主要なものをずっと載せてございます。先ほど 25 ページを見ていただきますと、25 ページの上は今回我々のモデルで時間差があって大きいと思っただけの領域を示したのですが、下はそれを初期値にして、高さや地殻変動を入れて解析したもの。それで見ただけの平均すべり量の 1.5 倍、2 倍の領域がどの値になるかということ示している。おおむね 20% 前後ぐらいで考えてもいいのではないかと考えてございます。

非公開資料 3 は以上でございます。

○事務局 それでは、非公開資料 4 で「最大クラスの震度分布・津波高の考え方について」ということで御説明いたします。2 枚紙ですが、お聞きいただければと思います。今日はまだこれは事務局の方で、このように考えてはどうかというようなことでの案でございます。その考え方について御説明させていただきます。

まず最大クラスの震度分布ということ、そこに予防対策と応急対策とか書いてございます。こういうような視点で考えてみてはどうかということでもあります。

まず 1. の方ですが、ベースとなる最大クラスの地震と津波ということ、まずは①のところ、強震動生成域と大すべり域をどのように設定するかということ、これについては先生方からもたくさん御意見いただいています。科学的知見に基づいて、強震動生成域の存在する、可能性のある領域を考慮して、これらの生成域から地震・津波それぞれについて複数のパターンで設定するということでもあります。

ですから、1 つに決めるというわけではなくて、複数パターンを設定するということでもあります。それに基づいて複数パターンごとにそれぞれ震度分布・津波高を算定するということでもあります。なお、断層パラメータの設定について、ここでは断層パラメータ等には幅が考えられますので、平均応力降下量として平均的な値である 3 MPa ということを現在用いてやってみてはどうかということでもあります。

まずこういうことで想定する巨大地震津波を設定いたしまして、ここからが防災対策上での考え方です。1 つ目、予防対策用の震度分布・津波高ということ、予防対策という意味からすると、法律に基づく地域指定とか、地方公共団体が地震防災対策を検討する、重要構造物を考える際に、より危険側の評価をしたもので考えておかなければならないということで、複数パターンのいずれも発生し得ることを前提とした一番危険側の評価をする必要があるということでもあります。

このため、複数パターンごとに算定した震度分布・津波高を重ね合わせして、包括する

値を最大値として設定して、1つの震度分布図、津波高図という形で作成する。この作成したものを予防対策用の震度分布、津波高と考えるということでもあります。

今度は実際に発災したときに、応急対策をしなければなりません。そのときにどういふふうな震度分布・津波高を考えるかということで、まずこの2の①で設定した震度分布・津波高では実現象としては同時には発生しないということを考えますと、応急対策用では別途設定する必要があります。

(1)の②で算定しました、複数パターンごとの震度分布・津波高のうち、日本全体をながめてみて、最大クラスの震度分布・津波高の広がりを持つ1つのパターンを最大パターンとしてそれを応急対策用の震度分布・津波高と考えるかどうかということでもあります。

そして、それを前提に被害想定を行うということで、最大パターンによる震度分布・津波高に基づいて被害想定を行うということでもあります。ただ、これでは例えば東側の方がもう少し大きいのではないかとか、その逆も考えられるのではないかとという複数パターンを計算しておりますので、震度分布・津波高の被害の実態を十分に反映できないことも考えられますので、それぞれのパターンごとの被害想定も行いまして、各県ごとに被害像の幅を持った形で表現をするというようなことをしてはどうかということでもあります。要は最大パターンで1つ示しますが、場合によっては小さいもの、大きいものがあるというような幅の持たせ方をしてはどうかということでもあります。

④応急対策計画については、最大パターンによる被害想定で1つの作戦カードを作成するということになりますが、その上で、先ほど申し上げました幅がありますので、応援部隊の派遣とか、物資の調達、こういうものについては、プール分を設定しておいて、最大パターン以外の複数のパターンで、状況に応じて順次投入する、これは少し先の方の検討になりますけれども、こういう考え方があるのではないかとということでもあります。こういふことで予防対策と応急対策で最大パターンということを考えてみたいということでもあります。

2. についてはまだ課題として残っている部分がございます。今までの説明は同時発生ということをお前提に言っておりましたが、時間差発生で同時発生でない場合に最悪の被害をもたらすものが出てくる可能性もありますので、少し時間差発生の場合を検討しておく必要があるということと、時間差を持って発生するケースによる震度分布・津波高について、それを予防対策用とするか、応急対策用とするかについては、もう少し検討が必要かというような考えを持っております。

②の方であります、これは1.の(1)の③のところにも書いておりますように、過去事例からの平均的な値から設定している。今日も前段の説明の中でスマトラとかチリとかそういうところでの平均的な応力降下量が出されておりましたが、そういうものから出しておりますので、実際に発生する地震の不確定性をどのように取り扱うのか、安全率をどうするのかといったようなことも少し考えておかなければならないということですから、1.の考え方でさまざまなケースを計算しまして、こういうような形で整理をしてみたい

というのが事務局の方として考えている案でございますが、まだこれには別のお考えもあるかもしれませんので、意見を聞きながらまとめていきたいと思っております。

以上です。

○事務局、資料の説明は以上でございます。

予防対策、応急対策というのは余り聞きなれていない方もおられるかもしれませんが、例えば首都直下地震のときはどこに起こるかかわからないというので18か所指定して、例えば千葉直下、川崎直下とか、成田直下とか、新宿直下、そういう名称はございませんけれども、震が関東直下の地震とか、18通り計算してどれが起こるかかわからない。どこが起きても予防として対策がとれるようにというのがもともとでございます。よく最近週刊誌で騒がれていますような、東京湾北部地震がいかにも基礎のように言われておりますけれども、あれは応急対策用の地震として最も被害が大きそうな場所はここだろうということで、被害の大きくなるような場所として東京湾北部を選んで、応急対策用の地震としたわけです。間違いないですね。

そういうような考えをこちらにも似たようなものとして適用しようということのようでございます。いろいろ御意見ありましたらお願いいたします。

●●さん、どうぞ。

○その応急対策用のパターンをどうとるかということなのですけれども、この場合は震度分布とか津波が最大のものをとると言われているのですけれども、実は受け手の方です。主要な中枢施設があるとか、人口が密集しているとか、この道路がつぶれたらいけないようなというようなアキレス腱みたいところがありますね。だから、必ずしも津波が大きいところは大きい被害をもたらすとは限らないような気がするのです。今言われた東京湾北部というのは、単に津波とか地震動が大きいというだけではなくて、被害を受ける側の状況も入れているので、その被害を受ける側の状況をどう考えるか教えていただきたい。

○（事務局）そういう●●先生の御意見を踏まえたと、多分②と③、被害想定の部分がありますけれども、②の段階で決めるのではなく③までやって決めてはどうかというようなことになるかと思えます。その辺についてはどちらでいくかというのはまた先生の御意見を踏まえて考えてみたいと思えます。

○どうぞ。

○東京、首都圏直下の話は大体理解していますが、それは割と範囲が狭いので結構うまく話はわかるような気がするのですけれども、今回はすごく範囲が広いので、そういう分け方で本当にうまくいくのかなということも考えなければいけない。国全体としてどのぐらいのトータルの被害が起きるかということを見るには応急対策用がいいような気がするのですが、例えばそれぞれの自治体が自分のところが一体どのぐらい被害があるかということを見ると、恐らくそれぞれの自治体が最大被害になるようなものをそれぞれに想定して、多分考えるのだらうと思えます。

そうすると国全体、ある意味でそれぞれの自治体が最大となると思われるものはそれぞ



れの自治体が応急対策用として考えるものになってしまうので、結果とすると出てきたものが国全体の応急対策と自治体が考える応急対策が合わない。当然合わなくて構わないと私は思いますけれども、それが混乱しないように何かすることは大事ではないかなと。恐らく愛知県だと伊勢湾の辺りに少し大きめなアスペリティを置いてこうだといって多少とるだろうと。そうすると、大阪だとまた大阪は大阪で考える。それが国全体の応急対策用とは多分必ずしも一致しないのではないかな。そこら辺の問題がありそうです。いかがでしょう。

○（事務局）今、●●委員がおっしゃられた話は、実は東南海・南海で応急対策計画をつくっておりますけれども、それとも同じような話でして、例えば国として1つの応急対策計画を持っていますが、和歌山県とか三重県とか高知県とか、それぞれ自分の県が最大被害の出るようなときに県としてどのような応急対策計画を持つかということで検討はされております。一応、国の場合には20都道府県ぐらいたまたがるような、全体としての応急対策計画を持っておく、実際に発災したときは、当然そのとおりになるかどうかかわからないのですけれども、最初、そのカードを持っておくことによってそれで動き出して、その状況を見てまた部隊派遣を変えるということで、立ち上がり非常にスムーズにいくというような形での応急対策計画の持ち方になると思います。そういう意味では先ほど一番最初に3～5パターンみたいなことを言いましたけれども、これは別に県ごとに20パターンとかやればいいのですけれども、ケースをそんなに増やしても国としてどこまで整理するかということでありますので、適切なパターン数で整理させていただければ考えています。基本的には今までの仕組みとそんなに変わってはいないと思います。

○かりました。理解しました。多分今は余りないのかもしれないですけれども、今後、国が出してきたものとそれぞれ自治体がそれに基づいて出すものの違いが当然ある。そこら辺がうまく説明できればいいかなと思いますので、事情はこれで結構だと思います。

○●●さん、どうぞ。

○この考え方は賛成です。1つのパターンに決めずに複数を行って、それらを包括する最大のもの、その中で特異的に代表なものを1個持ってくるという考え方はいいと思います。あと呼び方、ここで出てくる複数の結果を一般の人とか自治体はどう扱うかというときに呼び方が重要なので、この包括する最大のものに対して、もう一つは応急対応用のものの中で、その中から最大のを最大パターンと、最大が何なのかがよくわからないので、用語はもう少し検討いただきたいと思います。

例えば①に関しては、最大包括モデルとか包括パターンとか。2番目は、それに対しての最大の代表モデルとか、用語を考えていただけたらと思います。

以上です。

○次は最大とは何ぞやということになってしまいますね。

○事務局）わかりやすくするというのは大事ですので、検討します。

○構わないですけれども、1のところ「強振動」がありますけれども、強震動は強震の

動きなので、振動の「振」ではなくて地震の「震」を当てはめていただければと思います。

○（事務局）初歩的で申し訳ありません。

○用語ですけれども、被害想定を行って防災対策を考えると、内閣府ではこれまでそれを大綱と呼ぶのですね。その大綱を具体的にすると今度は要綱でしたか。

○（事務局）防災戦略とか活動要領です。

○どうぞ。

○違う資料で参考資料1に関してでありますけれども、モデルに関してはコメントはございませんで、提供資料についてになります。今回、動的な変化を持った初期波源ですので、こういうデータを提供いただければ解析ができるのですけれども、場合によっては地形データ、沿岸部から沖合、陸上まで、それがなくなかなか検証できない場合があると思います。可能性として地形データを合わせて提供できるかどうか。

あと観測波形はそれぞれの所属で気象庁等が持っているのでここに問い合わせるのが原則ではあるのですけれども、二次使用ができるだけしやすいように、これも可能であれば内閣府で検討していただければありがたいと思います。

もう一つ、非公開資料2になります。モデル1、2、3で解析係数を比較していただいて、そのインバージョンの効果というのはわかったのですけれども、モデル3がなぜ一律0mにすると大分再現性が低くなるのですが、1、2に対して3がちよっと悪くなる原因とか、また状況がわかりましたらお教えいただきたいと思います。

以上です。

○（事務局）最初の地形データ等については、地元の方がいいデータを持っているということ意識していたものですから、データの提供の仕方についてはその他のものも含めて相談しながら、できるだけ使いやすく提供できればとしておきたいと思います。

先ほどの解析のときですが、比較的近い方が割と初期の段階で観測点が近いときが大きい。そちらの方にまず合わせてから動いていくので、近いところで1回出しておいて、極値があった。今回、最終形ではなくて、まだあれが十分ではないのでこれからもう一回それを飛ばして動かしたりとか、過去もこうしたのですが、割とやや深い方に1つの極値が。沖合の方にも1つの極値があるのかなというのは今回持った印象でございます。まだ十分な解析はしていないので、これから調べた段階でまたわかりましたら。

○そうすると、ケース・バイ・ケースでモデル1～3のどれがフィッティングがよいかは変わり得るということですか。

○（事務局）はい。フィッティングよさで見ると、絵、Kを見ると、最後のものは少し係数的には全体に余り変わりはないのですが、あるところを見るとちよっとというような感じもあるので、そういう意味で係数を見て全体を見ながらの評価という形になります。

10 ページを見ていただくと、明らかにほかのものと比べるとK1.43で低いので、このくらいを見ると波形も合っていないし、前回も言いましたが、まだ最終モデルではないのでといった部分でございますので、全体をあれしながら。

- 済みません。前回休んだからかもしれませんが、非公開資料2のモデル1、2、3というのはよくわからないのですけれども、初期すべりモデルというのはジョイントインバージョンで求めているのですか。
- （事務局）そうです。初期すべりモデルは波形も全部入れて時系列を入れた発生モデルにしたものです。
- 公開しているものですか。
- （事務局）はい。
- それを使って。
- （事務局）最終変化量、変位量を初期値にして解いたのが2ページの下のもので。
- でも、結局インバージョンで求めたモデルを使ってもう一回インバージョンしているということですか。
- （事務局）それは初期値だけでやると3ページの上の結果になっているのです。時間差を入れると参考資料のとおりなのですが、同時にどんと割れると結構大きく動いているので、3ページの上のようになって、岩手側はまあまあいいのですが、宮城沖は高い。この高い部分を合わせ込むのにインバージョンして下のように合わせ込んだ結果が2ページの下モデル。
- これは同時ですか。
- （事務局）同時です。
- このモデル1、2、3というのはすべて同時でやっているという形ですね。わかりました。
- （事務局）先ほどの●●先生からも御質問の9ページのもののがこれまでまだ最終ではないという形で示していたのですが、9ページのものはやや深いところに求まっている。合いの程度は10ページで、これを見るとちょっと悪いよねというので、個々で一生懸命にしないで止めていたので、これをいいモデルとはしていないのですけれども、何となくこのくらいでも見えますという程度です。
- これは津波の高さだけですね。
- （事務局）これも津波の高さです。かつ同時に割れる。
- 3はわかりましたけれども、1、2は時間波形を入れたもの。
- （事務局）最終変位量を初期値にして、そこから高さだけ合わせるように。
- 高さだけ合わせる、あるいは地殻変動も合わせると。
- （事務局）はい。
- 同時にするとこのようになるということですね。
- （事務局）はい。
- わかりました。
- さん、どうぞ。
- 今の東北の話も前々回もお話ししましたが、沖合のすべりを入れるという話が1個あり

ましたね。あれは1回やっていただいてかなり海底地形変動とか断面で見ても、沖合は結構すべっているというふうに我々は思っているところがあるので、そこは1回やっていただきたいということと、それに合わせて今度は公開資料3の南海などにも同じ考えなのですが、今までのモデルとかの考えもあるのですが、基本的にプレート運動に沿って割合というか、その考え方はよくわかるのですが、沖合はこれまで入れていませんけれども、かなり沖合が大きくなるという前提だと、まだこれはケーススタディというか案なので真っ赤とかオレンジが20mとかありますね。あれが更に沖合に付けるともう少し同等ないしは大きくなるという前提が仮にあったとするとかなり大きくなるのと、100年か150年で1回すべっている領域がかなり赤いところになっていますね。それは本当に20mぐらいのものを想定していいのかというところは、多分●●さんも前に言っていたと思うのですが、そこら辺はどういうふうに考えたらいいいのかというのはあるのですか。

○（事務局）まず最初の日本海溝側の東北地方太平洋沖地震の部分については前回、この会が終わってから、時間を60秒ごとに割っているものを30秒ごとにするということと、沖合の高さを入れたいということで、この会が落ち着いてから計算させてくださいというのは前回お願いしたとおりでございますので、とりあえず今回この形で参考的に地元で使われるということで、地震学的な点のものはそれを整理してみようと思います。

とは言うものの、南海トラフ沿いでの沖合を津波地震が起こる領域をどうしようかという部分について、前回の資料のときにお見せしましたが、同じすべりですべらせてしまうと津波全体が小さくなるようなので、●●先生がされていたと思うのですが、トラフ側をプレート境界面上で動かすとすると、2倍ぐらいのすべり量にしないと全体が大きくなるようだと。それでいくか、分岐断層の方で稼いだ方がいいのか、そこが迷っています。同じすべりではないようなので、津波地震のすべらせ方についてどのくらいに置いて見るかというのは、同じ変位量でというのでやってみると小さくなったので、プレート境界面上を動かすとすると倍ぐらいに。もし分岐断層であると同じでも十分効くのかなと思うのですが、それはまだ試算してございませんので、プラスにどう見るかということで見たいと思います。ボリューム自体はそう大きくないので、海岸の高さが高くなって、浸水域はそう変わらないのではないかとは思っているのですが、とにかく一度試算してお見せしたいと思います。

変位量そのものの全体をどう見るのかというのは、その議論をし始めると今のすべり欠損をどう見るかというところもあるので、一応すべり欠損は意識しているのですが、その結果、ここだけこのくらいの量で動いたらいいではないかというほどのものはないと思うので、全体的にもスケーリング則に従ってこの断層全体が動いたらこういうふうになるのならどうかということをもとに基本的なモデルにしたい。そうでないと、個別の場所の議論をし始めると、多分いろんなところで合わなくなるので、そういうふうにしたいと思います。

仮にスケーリング則で合わせてみたときのすべり量を見ると、平均的に今のプレート運

動から見ると何年間の動きに相当するものだとか、参考的にそういう情報を出しておくことぐらいしかできないのかなというのは印象で持っている部分です。

○どうぞ。

○前回もそういう説明を受けて、基本的な考え方は理解しているのですが、現実的に例えば四国沖とか、ああいうところに 20m ぐらいふだんすべっているようなところに赤い色がありますね。その辺が現実的に見ると繰り返すべっているとするところ素朴な疑問として想定できるのかという思いがあったので聞いただけです。

○（事務局）繰り返すべっていないところがいっぱいすべった場合、従来背景領域のところがいっぱいすべった場合というので、今、大すべり域は従来すべっているところを中心に置いたけれども、そうではないところに大すべり域を置いたらどうなるのかということですか。そのときにどのくらいの津波になるか。先ほどの強震動と同じなので、それも入れてみましょうか。

○同じ質問なのですけれども、勿論、例えば昭和の南海がずっと同じようなパターンで起きてきたかどうかわかりませんが、少なくとも昭和の南海で非常に大きくすべっているところにもまた大きくすべるといのはやはり考えにくいので、なぜ一番沖合の津波地震の起こる領域というのを皆さん言及されるかという、みんなこれまでの地震でここまではすべっていないだろうと思っているわけです。そこは残っているに違いないので、そこに大すべりを置く分にはだれも恐らく文句を言わないだろうと、文句を言う根拠がないということなのです。だから、一番沖合に置くモデルの方は多分ここにいらっしゃる方はより自然なモデルだろうと判断するのではないかと思いますので、是非そこをやってください。

○（事務局）趣旨はわかっております。計算するとエリアが狭いので、ほとんど効かなくなるのが 1 個あるので、沖合の津波地震のところだけのゾーンを動かすとしたときにどういうものになるかとか、変位量をどうするかとかという、それは意識してございます。ただ、ボリュームを稼ぐには少し中に入ったところも一緒に動かないと、全体の津波としてのパワーがなくなってしまうので過去のところに置いていまして、まず背景領域としている他のゾーンについてどういうふうにするか、従来と同じところではなくてそちらが動いたらどうかということで大すべり域の置き方と、沖合の残っていると思われるところはどうかということで、御指摘の部分について先ほど強震動と同じです。ちょっと置いて至急試算して見ていただきながら考えたいと思います。

ざっとこのモデルで計算した高さを出しましたが、一応おおむね過去のそれぞれの高さは凌駕している程度になっておりますけれども、これも堆積物の場所とかそういうところも踏まえてどのくらいになっているかというのも試算して、浸水域はどのくらいになるのかとか、それも早めに見られるようにして検討素材に用意したいと思います。

○今と同じことになるのですけれども、例えば 7 ページのすべり量、これはプレート速度を考慮して、プレート速度とすべり量、これはスケーリングですね。スケーリングに基づ

いたプレート速度に比例して分配しているのだと思うのですが、これを見ると間隔が 200 年くらいになるのかなという気がするのですけれども、違いますか。

○（事務局）300～400 年くらいと思います。

○それくらいになりますか。

○（事務局）先ほど言いましたように、あくまでも考えられる最大をとという部分で、起きそうなところの最大のものを置いているので、次に何が起きるかという部分では余り整理していなかったのですが、次起きると思われるところを動かしてみるとどのくらいの津波になるかというのが先ほどの御指摘のとおり。

○この色が塗ってあるところは 100 年でも起きているところで、むしろ色を塗っていない沖合のところはすべっている。

○（事務局）色を塗っていない沖合のところを全部 2 倍で動かすかどうかというところが議論かなと。前回示したのは、この色を塗っていないところについては、手前のところと同じスピードで動かしてみたところ、津波が小さくなってしまったので、同じ変位量にすると全体として津波が手前のところが動いて沖合も一緒に同じ変位量だと小さかったので、大きくするには倍くらい動かさないといけない。●●委員の計算もたしか沖合は倍くらいにしていたというので前回説明いただきましたが、そうやってプレート境界面上で動かすとすると、色を塗っていないところを倍くらいにする必要があるだろうということ。

もう一つは、分岐断層については大体同じ変位量で上に上がるということでもいいかというので、それで計算してみよう。構造的に明瞭に見られているところは明らかなので、それはそのまま動かして、一応地形から見られるところ、点線のところについても参考に計算するという形で、津波地震のところについては計算をして加える形にしたいと思っています。

実は過去の解析結果のものはプレート境界面上まで含めて、トラフまでずっと伸ばしております。それを見ると、何となくトラフ沿いまで一緒に動いてしまった方がよさそうだというような、例えば非公開資料 2 の 17 ページを見ていただきますと、昭和東南海、一番沖合が動いた方がよさそうに見える。15 ページは安政東海ですが、何となく沖合のところも動いていてもいいように見えるというような形の点。13 ページは明応ですが、これも一番沖合のところ動いていた方がいいように見えるので、何となく沖合はもしかしたら少し何らかの形で動いていたのかもしれないとは思っていますが、一応検討のベースとしてはボディと思われるところが動いて、更に津波地震のものを加えるという形で整理しておこうかと思っています。

○さて、ほかはいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、議事はここまでにしたいと思います。もし御意見がおありでしたら、事務局の方にメール等で御連絡いただければ、事務局は大変助かると思います。次回まで 2 週間以上ありますので、たくさんお寄せいただければそれだけモデルがよくなるということになります。

それでは、活発な議論、ありがとうございました。これからの進行は事務局のお返しします。

○越智（事務局） 阿部座長、委員の先生方、本日も大変ありがとうございました。

いよいよ佳境に入ってきましたので、会の手前に連絡を入れたりとか、資料をお送りさせていただいて内容を少し御相談したりとかするようなこともあるかもしれませんので、お忙しいとは思いますが、是非とも御指導をよろしく願いしたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。座長にはこの後またブリーフィングをお願いしておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

次回は、お配りしていますように3月19日、月曜日、13時30分、午後1時半、今日と同じ時間です。会場もここと同じでございます。できるだけ2時間で終わるような形で資料をつくらせていただきますので、もし長くなるようなことがありましたときには、是非ともよろしくお願いいたします。

それでは、資料の送付を希望される方は机の上に置いていただけましたら、後ほど送付させていただきます。

本日はどうもありがとうございました。これで終了させていただきます。