

平成 17 年 2 月 22 日

虎ノ門パストラル「ミモザ」

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 8 回)

1. 開 会	1
2. 資料説明	2
3. 審 議	14
4. 閉 会	32

1. 開 会

○上総参事官 定刻となりましたので、ただいまから第8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。委員の皆様には、お忙しい中御出席いただきまして、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 お手元にお配りしておる資料でございますが、議事次第のほかに資料1、2、それから非公開資料1、2がございます。よろしく願いいたします。

それでは以後の進行を、溝上座長にお願いしたいと存じます。よろしく願いいたします。

配付資料及び議事録の公開について

○溝上座長 前回は、防災対策の検討対象とする日本海溝・千島海溝周辺の海溝型地震にかかわる地震動推計の全般について、委員の皆様にご審議いただきました。

今月10日に開催された北海道ワーキンググループで、津波の推計の基本的な方針について、大体まとめていただいておりますので、本日は専門調査会でも、対象エリアの津波の全般について御審議いただきたいと思っております。

議事に入るに当たりまして、本日の配付資料及び議事録の公開についてお断りいた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にしたいと思っております。

また、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申し上げます。

さらに、審議内容が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い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。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 では、早速議事に入りたいと思います。

事務局の方から、資料の説明をよろしく願いいたします。

○上総参事官 資料1が、今日御説明する非公開資料1、津波全般の一番分厚い資料でございますが、これを文章で御説明したものです。

資料2は、これまでも見ていただいております図表でございますが、一番基本となる図表を資料2として取りまとめております。

非公開資料2の中では、今日は津波全般のお話をさせていただいて御議論いただきたいと思いますが、一部前回御説明した地震動の計算の中で、北海道東方沖の地震につきまして、1994年の東方沖地震について、我々、震源場所を置く位置が少しずれたりしておりますが、それを見直ししたのが非公開資料2でございます。

非公開資料1の1ページをめくっていただきまして、目次でございます。千島海溝沿いのプレート境界、日本海溝沿いのプレート境界、3番目にプレート内地震という格好で、今回の日本海溝・千島海溝で考えられます津波について、ほぼ網羅した格好で取りまとめてございます。

それでは、具体の説明に入らせていただきます。

○橋本評価解析官 それでは、資料の紹介をさせていただきます。

まず、1-1. 択捉島沖に想定する地震と、1-2. 色丹島沖に想定する地震に関しまして御説明させていただきます。

さらに1枚めくっていただきますと1-1-1となっておりますが、これが2つの領域の想定断層の位置が示されております。大体これは今回の北海道ワーキンググループのそのままの結果でございますが、強震動で想定断層を設定しましたものと同様な考えで、深さ10kmから40kmまでのプレートの境界が動くというモデルを設定しております。ストレスドロップとしまして3.5MPaで計算しました結果が、次の1-1-2でございます。鳥瞰図で見ていただきますと、こうい

うような形に見えます。色丹島沖の方が大きな津波になっていることが見ていただけのかなと思います。

次に、1-1-3が択捉島沖のものでございます。青線が計算されましたものでございますけれども、赤丸でところどころ1963年の択捉島沖の地震に関しましての観測値がプロットされております。北方四島のものに関しましては右上に示されておりますけれども、大体どこがどこかちょっとわかりにくいかもしれませんが、赤い点から始まって反時計回りにぐるっと1周するような感じで、それぞれの計算値がプロットされているというように見ていただきたいと思います。

次に、1-1-4でございますけれども、択捉島沖の地震に関しましては余震がもちろんあるんですが、余震のときも津波が観測されておまして、それが緑のもので示されております。このとき択捉島で、余震の方が若干大きいものが出ているというものがございまして、若干この辺、気にしないといけないのかなということでプロットしております。

ただし、本震と余震の津波の高さを見ていただきますと、大体のものは本震の方が大きい、赤丸の方が大きくて、青丸の方が下になっているといったところも見ていただけるかなと思います。余震の方が大きかったのは、局所的な何かがあったのかなとも思われます。

次に、1-1-5で色丹島沖の結果でございます。観測値としましては、1969年の北海道東方沖のものがプロットされております。

次に、1-3. 根室・釧路沖に想定する地震としまして、1-3-1から紹介させていただきたいと思います。

1-3-1は、1894年の根室沖地震の観測結果と、1973年の根室沖地震の津波の観測結果があわせてプロットされております。これを見ていただきますと、おおむね1894年のものが大きな津波になっておりますので、津波の想定対象としましては、主に1894年の根室沖のものとしませけれども、若干中には1973年のところの方が大きいものがありますので、そちらも参考に考慮しながら想定 of 地震としたいと思っております。

次に、1-3-2でございますけれども、これは1894年の津波に関しましてインバージョンした結果でございます。こういったように、真ん中からさらに深いところ辺で大きなすべりがあったような計算結果となっております。

1-3-3は、それぞれの各領域におけますすべり量の計算結果が示されております。

次に、1-3-4でございますが、今回のインバージョンによります計算結果と、2004年の谷岡によります、深い領域が一様にすべったというモデルがピンク色で示されております。水色は前回紹介しました、専門調査会におけます強震動の想定震源域を示しております。

今回のインバージョンの結果を見ますと、強震動のエリアだけではなくて、さらに西の若干深い方まですべりがあった方が、津波を説明するのにはいいように見えます。

次に、1-3-5でございますけれども、それぞれのモデルに対しまして計算してみた結果でございます。赤が観測値で、それぞれほかのものがモデルによるものです。

次に、1-3-6でございますけれども、宮城県にあります鮎川の検潮所の潮位観測の結果でございまして、赤が観測値、青がそれぞれのモデルによる計算結果でございます。この場合、左上にありますのが谷岡モデルでございまして、深い方で一様にすべったモデルが比較的長周期的なものをうまくフィッティングしているといったように見えます。

左下にありますのが強震動モデルによるものでございますけれども、これも深い方にすべっておりますので、この程度の長周期になっております。

右上にありますのが、我々の今回のインバージョン結果でございますけれども、一応、深い方までずるっとすべったようには思っていたんですが、若干パッチ状なところがありますので、ちょっとこの辺の長周期的なところまではうまくモデリングができていなかったように思いますので、その辺ももうちょっと調整していきたいと考えております。

次に、1-3-7ページは、1973年の根室半島沖地震のインバージョンした結果に、小さいすべり量のものは削除した結果でございます。大体これが北海道ワーキンググループに提出させていただいたような結果です。

観測値が赤色で、計算結果が紺色ですけれども、厚岸あたりで若干まだ観測値をうまく説明できていないということで、もうちょっと計算してみた結果が……、申しわけございません。次は、地殻変動も同時にインバージョンをかけた結果で

ございまして、赤色が地殻変動の観測値、紺色が今回のインバージョンの結果です。大体この程度は合っていると。緑色は谷岡モデルですと、この程度となっております。

先ほど言いかけましたのは1-3-9でして、津波の結果をもうちょっと合わせてみようということで、若干初期値を変更したりしながら、さらにモデルを改良しました結果が1-3-9でございまして、この程度合っております。これは1894年のものとちょっと見比べていただきますと、真ん中辺らにあるアスペリティが大体一致しているようにも見えます。

1-3-10が地殻変動のモデルですけれど、大体合っているように見えます。この中の水色の線は「計算結果」と書いてあるんですけども、これは強震動によりますモデルに対しました地殻変動の計算結果でございまして。

次に、1-3-11は、比較的すべり量の小っちゃかったところを取り除いて計算したらどういふようになるかというのを見たものです。3-11と3-9をばらばらと見ていただければ、津波に関しましては3-11の2つのメッシュの領域ぐらいで、おおよそ説明がついてしまうということになっております。

ただし、次のページの1-3-12を見ていただきますと、この2つだけのメッシュでございまして地殻変動が合わない。ほぼ一定の値みたいになってしまっておりますので、陸域の変化、地殻変動を説明してあげるためには、深い方をもうちょっとすべらせてあげないと、この地殻変動の説明ができないんじゃないかといったところです。

1-3-13ページにありますものですが、紫色で囲ったところは「調整中」と書いてありますけども、こういったところをもうちょっと強制的にすべらすような何らかのモデリングをすることによって、地殻変動なんかも合わせられるようにしたいということで、今計算しているところでございまして。

1-3-14は、それぞれのモデルによります計算結果でございまして。

1-3-15は、1973年の根室半島沖の2つのメッシュだけで計算して、鮎川で観測されました津波の観測値がどの程度説明できるかといったものを示しております。それは右上にありますけども、まだ若干周期が足りないというように見えますので、深い方に少しすべりを与えてあげればいいんじゃないかなと思っております。

続きまして、1-4. 十勝沖に想定する地震としまして、1-4-1でございます。これは1952年の十勝沖のインバージョン結果でございます、十勝沖から釧路沖にかけて、やや大きなすべりがあったという計算結果が得られております。下にありますのがそれぞれの計算値と観測値でございます、細い青色の線が観測値で、計算結果がそれぞれ示されております。

次に、1-4-2でございますけれども、2003年の十勝沖のインバージョン結果でございます。1952年と見比べていただきますと、2003年のものは十勝沖だけで大きくすべっているといったところが見ていただけるかなと思います。

1-4-2の図で見させていただきますと、観測値としましては1952年と2003年で、例えば厚岸沖なんかにおきますと、1952年の方が大きくて2003年の方が小さいといったことがありますし、西の方を見させていただきますと、逆に1952年の方が大きくて2003年が小さいといったこともございますので、両方合わせ持って大きい方を選ぶというようなモデリングをしたものが1-4-3でございます、インバージョンした結果のものです。

大体よく合ってきていると思うんですけども、若干厚岸沖なんかで十分津波の高さを説明していないように見えますので、強制的に厚岸沖の断層のセグメントを大きくすべらせたものが1-4-4でございます。左から5番目、上から3番目のところにありますメッシュをちょっと大きくすべらせてあげますと、厚岸沖のあたりの津波の高さがうまく説明できるようになっております。

次の1-4-5ですけれども、それぞれのモデルで銚子から根室沖にかけてシミュレーションした結果このようになりまして、青色が一番大きく観測されるということで、十勝沖、釧路沖の両地域で発生させたその2のモデルが、大体この最大値をとっているといったように見ていただけるかなと思います。

1-4-6は、それぞれのすべり量の結果でございます。

1-5. が500年間隔地震でございます。1-5-1が、前々回の専門調査委員会におきまして、北海道ワーキンググループの報告の中で使わせていただいた資料ですけれども、500年間隔地震の特徴としましては、三陸沿岸で津波の高さが小さい。十勝沿岸では高い。厚岸や霧多布などで広範な浸水が観測されているといったことだったんですけども、前回報告させていただきましたインバージョン結果では、最初の2つまではある程度説明できたんですが、厚岸、霧多布なんか

の広範な浸水はうまく説明できなかつたので、今回いろいろ検討してみたところ
です。

1-5-2は、津波高からインバージョンした結果が示されております。その
下にありますのは、浸水地域の位置が示されております。

1-5-3を見ていただきますと、津波高からインバージョンした結果でござ
いまして、下にそれぞれの浸水域が示されておりますけども、海の方じゃない水
色のところが消えてしまえば、うまくモデルが立ったということですが、霧多布
なんかを見ていただきますと、緑色のもので浸水はある程度来ているんですが、
まだまだ水色のところが残っているといった状況です。

1-5-4は、佐竹ほかによります浸水の計算結果でございまして、これは浸
水域の広がりをもっとよく説明するモデルでございまして、深い方に一様にず
ーんとすべったといったモデルでございまして。

そうしますと、津波の高さは若干うまく説明できていないようなモデルと言え
るかなと思います。浸水域はこの程度説明できている。

次に、1-5-5ですけれども、Aにありますインバージョンモデルに、佐竹
たちのモデルを考慮したような、東側に深い領域で大きなすべりを与えてあげる
といったようなことをしました。

そうしますと、深い方ですべりを与える値をいろいろ変えてみました結果、深
い方に7m与えてあげますと、大体ここの浸水域の説明もできますし、津波の高
さも東北地方の方は値が小さくて、十勝の方は津波の高さが高くなるといったよ
うなものになりました。このモデルはいいんじゃないかと考えております。

1-5-6は、今回いいと思いましたがモデルによって、東北地方から根室まで
の沿岸のシミュレーションをした結果でございまして。高いところで20mぐらいの
ものになるというのが見ていただけるかなと思います。

1-5-7は、その結果です。

2-1. 三陸沖北部に想定する地震としまして、2-1-1が、1856年の三陸
沖の地震でございまして。三陸沖北部といいますが、強震動では1968年の十勝沖地
震で大体説明できると考えておったんですけども、津波の方は1856年の津波が青
色でプロットされておりますが、若干こちらの方が大きい場合もあるといったこ
とから、三陸北部の津波の対象とする想定地震としましては、1856年のものかな

と考えております。

2-1-2としまして、1856年のものに関しましてインバージョンした結果でございます。三陸沖、青森沖に比較的大きなすべりがあって、さらに岩手沖にもう1つすべりの領域があるといったようなもので、うまく説明できるんじゃないかというように見えます。

2-1-3は、1968年の十勝沖のもので、津波のインバージョン結果でございます。1856年のものと比べていただきますと、1856年は1968年のものと比べて南東に若干大きなすべりがあったということになります。

2-1-4は、それぞれの津波の鳥瞰図でございます。

2-1-5は、1856年の地震をインバージョンしました結果が示されております。

2-1-6は、1968年のインバージョン結果です。

2-1-7は、それぞれのすべり量です。

2-2. 宮城県沖の想定地震としまして、2-2-1に1793年の連動のもの、1897年は海側だけが動いたと考えられております地震。1978年が陸側だけの宮城県沖地震ですけれども、そういったものがプロットされております。

この中で見ていただきますと、1793年の宮城県沖地震が、津波の高さが一番高いと見てとれますので、想定地震としましては、1793年の宮城県沖地震を対象としたいと考えております。

2-2-2でございますけれども、津波としては小さいということでございますが、一応計算した結果が、1978年の宮城県沖の結果でございます。今回、上のアスペリティは強震動で計算しましたときの、専門調査会としましては、これがお勧めといったアスペリティモデルで津波を計算した結果が下のものがございます。

次の2-2-3が、計算したシミュレーションしました結果でございます。赤が1978年の観測値でございます。

次に、2-2-4でございますけれども、1793年の宮城県沖地震の津波の観測値でございます。今回のインバージョンに使用しましたデータが示されております。

計算しました結果が2-2-5でございます。大体沖の方に大きなすべりが

あったというように、インバージョンの結果としては得られております。

実際、1793年の地震は陸側の方も動いたと考えられておりますので、先ほど1978年の宮城県沖で設定しましたモデルを陸側の方につけてみたのが、2-2-6のすべりでございます。前のページの計算結果と、津波の高さの計算結果と見比べていただきますと、そんなに違いはないといったところが見ていただけるかなと思います。

効果としては、津波に対しましては、1978年のものは余りきいていないと言えるかと思えます。

2-2-7は、それぞれのインバージョンの結果の鳥瞰図。

2-2-8は、根室から銚子までの計算結果でございます。単なるインバージョンモデルと、インバージョンモデルに強震動モデルを足し合わせたものが、両方重ねてプロットされておりますけれども、ほとんど同じような値なので、青色でつぶれているところです。

2-2-9は、インバージョンモデルのすべり量が示されています。

2-3. 福島・茨城県沖に想定する地震でございます。この辺は、強震動のときも紹介させていただきました、室谷のモデルを想定しまして、若干津波で領域を変えておりますけれども、こういったもので計算した結果が2-3-2に示されております。1938年に福島県沖の地震がいろいろあったんですけど、それぞれの結果がこの程度でございます。

2-3-3を見ていただきますと、高いところで3mになるか、ならないかといったところが見ていただけるかなと思います。

次に、2-4. は、1896年の明治三陸のものでございます。明治三陸に関しましてはいろいろデータがございますけれども、今回インバージョンには伊木のものを使っておりまして、青色のものでございます。それ以外にもいろいろ観測された結果が示されておりますけれども、伊木のデータは大体その中庸を与えているようなものかと思われまますので、インバージョンには適しているんじゃないかと考えられます。

インバージョンした結果が2-4-2でございます。大体海溝軸付近に大きなすべりがあったという結果となっております。

すべり量の2ページ先にいっていただきまして2-4-4、前々回あたりにイ

インバージョンの結果をお示ししましたところ、すべり量の大きいところが一番南限になっているということで、もうちょっとインバージョンの対象の領域を広げてみたらどうなるんだということで、今回見直してみたものが2-4-2でございます。

広げてみましたところ、若干小さなすべり量が南の方に広がっておるようにも見えますけれども、基本的には大きなものは前々回にお示ししましたものと変わらないといったように見えます。

2-4-3は、小さなすべり量のものを除いたものでございまして、それぞれの計算結果、2-4-2の計算結果と津波の高さを比べていただきますと、ほとんど同じといったようなことで、2-4-3ページにありますものが明治三陸の津波のインバージョン結果ということで、これがほぼ最終結果と言えるんじゃないかなと思っております。

ただ、観測値よりも気仙郡のあたりで若干小っちゃいところもございましてけれども、50mメッシュで計算しておりますので、もうちょっと細かいメッシュで計算しないと、こういったものが観測値をうまく説明できないのかもしれない。

次に、2-4-5でございます。この領域は、モデリングしますといろいろ考えられるわけですが、いずれにしても海溝軸側が若干大きくて、陸側には余りすべりが広がっていないといったようなモデルが考えられるんじゃないかということで、参考までにお示ししております。

2-4-6ですと、海溝軸側に大きなすべりがあって、若干深い方にもちょっと大きなすべりがあるというモデルです。これぐらいのバリエーションは若干考えられるんじゃないかといったことで、参考までにお示ししております。

2-4-7は、インバージョンの結果でございます。

2-4-8も、インバージョン結果を根室から銚子まで見たものです。

2-4-9も同様でございます。

2-4-10は、すべり量の分布。

次に、1611年の慶長の三陸地震に関しまして紹介させていただきます。2-5-1が、観測されております観測データでございます。こういったものをインバージョンに使用しております。

2-5-2がインバージョンの結果でございます。海溝軸側に大きなすべり

があるというのが、まず一つの特徴かと思えます。そういったものというのは、先ほど見ていただきました 1896 年の明治三陸沖と同じような特徴を持っているように見えます。

もう 1 つ、1611 年の特徴としまして、南側の陸側に若干大きなすべりが計算されておりまして、そういったものがないと、宮城県や福島の津波の高さが説明できないというふうにも考えられます。基本的には、1611 年は 1896 年の明治三陸的なものというように考えればいいのかと考えております。

2-5-3 は、そのすべり量です。

2-5-4 は、1611 年と 1896 年の明治三陸の観測値を比較したものでございます。赤と黄色の△が 1611 年のものですが、おおむね明治三陸のものに含まれてしまう。それぞれのばらつきの範囲内でおさまってしまうようなものに見えます。

宮城県辺では 1611 年の方が、若干ですが高いかもしれません。

2-5-5 は、1933 年の昭和三陸と比べたものでございますけれども、大体昭和三陸の方が大きいと言えるかなと思えます。多少のばらつきもございますけれども、その範囲内かなと思われまます。

次に、2-6. 房総沖に想定する地震としまして、1677 年の地震時の津波でございまして、基本的によくわからない地震でございまして、今まで研究されておりますもので、羽鳥と石橋によりますモデルがありますので、そういうものに合わせて計算した結果が 2-6-2 でございまして、この程度でございまして。

下にありますのは観測値と計算した結果でございまして、赤が観測値で、八丈島あたりや宮城県から茨城県にかけました領域に関しましては、羽鳥のモデルでも石橋のモデルでもうまく説明できていないといったことがございます。

2-6-3 は、えいとインバージョンしましょうということで、このデータがこれです、2-6-4 がその結果でございまして。茨城から宮城にかけて 4 m 程度の高い津波があったんですけども、それを説明するためには、北側にある程度大きなすべりが必要だということですし、もう 1 つ、千葉の方にも高い津波があったわけですが、それを説明するためには南側に大きなすべりがあるという、すべりの領域が二分されるような地震といったものでして、これをどう考えればいいのか。相模トラフに関します何らかのモデルといったものも考えていかないと、今回のインバージョンで与えましたようなこういうモデリングで十分だというよ

うには現在考えておりませんで、もうちょっとどうするかなといったようなところかと思っております。

2-6-5は、インバージョンしました結果でございます。

2-6-6からは、インバージョンでうまく説明ができておりませんのでということでもございませぬけど、過去の千葉周辺におきます津波がどうであったかといったことを、実績で見比べてみたいといったところで示しております。

2-6-7は、元禄の地震と1677年の房総の津波の高さなんか右上に示してあります。千葉に関しましては、元禄の地震の方は若干大きいんですけども、宮城方面では1677年の方が大きいといったようにも見えます。

次に、3-1. は1933年の昭和三陸の地震でございます。プレート内地震でございます、3-1-1が、明治三陸と昭和三陸のものが観測値として示されております。1933年の昭和三陸の方は、どのデータが最適かというのはまだ十分吟味されておられませんので、もうちょっと検討は要るのかもしれませんが、大体ある程度こういったものでいいのかなと思っております。

3-1-2が、1933年の昭和三陸のモデルでございますけれども、海溝軸のところに一様にすべる間のモデルを置いてみた結果がこれでございます、次のページがその飽和度で計算した結果、3-1-3があれでして、大体赤の観測値を説明できているんじゃないかというように見えます。

3-1-4は、観測値を取り除いたものでございます。

次に、3-1-5といたしまして、昭和三陸の震源域のさらに隣が若干、ひょっとしたら地震としては起こりやすいんじゃないかというようなお話があったと思いますので、ここで昭和三陸のものと同様なもので津波を計算してみた結果が3-1-6でございます。

南へずらしました結果としましては、確かに南の方が若干高いものも出ておりますけれども、パワー的には昭和三陸の方が、全体的には津波としては強いような印象を感ずります。

3-1-7は、それぞれの昭和三陸のものと、南へずらしたもののシミュレーションした結果を重ねて示されております。

3-2. は、1938年の福島県沖のプレート内地震でございます、計算してみた結果は3-2-2と3-2-3に示されておりますように、そんなに大きなも

のではないといったような結果でございます。

以上が津波でございまして、次に非公開資料2を見ていただきたいと思います。前回、強震動の最終に近いような形を報告させていただきました中で、北海道東方沖が若干宿題的に残っていたわけですが、北海道東方沖の前の計算結果ですと、想定しました震源域が余震域から若干外れているというようなモデリングでございました。それはある程度、震度を説明するためにどうすればいいかという感じで、試行錯誤的に想定震源の断層面を動かしているうちに、若干余震域から外れてしまったということで、もう一回余震域にしっかり戻してやって、計算し直した結果が今回のものでございます。

1 ページの下にありますものが、今回想定しました震源域と、青色の楕円のものが気象庁で決めております余震分布です。大体これに合っているというモデルを与えております。

2 ページの図1-3は、経験式によります結果でございます。ディレクティビティを0.075と、hを0.0038という、プレート内地震としては比較的標準的な値で計算した結果はこういうものになっております。

さらに下にありますのが、波形計算のためのモデリングでございまして、ストレスドロップを11MPaということで、これは菊地、金森の結果に合わせるような形のものでございまして、そういうものを与えたものが上のモデル。

下の方は若干、今回こっちの方がいいかなと考えておりますモデルでございます。

上の方のモデルは、11MPaの幅が35kmとなっております。これをちょっと訂正していただきたいんですけども、35じゃなくて40kmでございます。13MPaの方は35kmで正しいのでございますけれども。

その計算した結果が示されておまして、3ページの上が11MPa、下が13MPaでございます。11MPaのものでやりますと、ちょっと見比べていただくものが遠くになってしまったんですが、1ページに震度分布がございまして。釧路、厚岸あたりに震度6が観測されております。そういったものをかなり重視して、シミュレーションした結果が3ページでございまして、11MPaの上の方でございますと、釧路の方が十分説明できていないと。

下の方の13MPaでしたら、何となく黄色いところも釧路の方に見えておりま

して、こっちの方でよろしかろうと考えております。

次に、1 ページ飛ばしていただきまして5 ページ、1958 年の択捉島沖の地震もプレート内地震でございまして、前回の専門調査会のときに計算しておりませんでしたけれども、大体こういったところに震源が起きた結果、この程度の揺れになるということが、経験式の結果として計算してあります。

以上でございます。

3. 審 議

○どうもありがとうございました。

ただいまの事務局からの報告で、例えば 1973 年の根室半島沖地震の地殻変動のデータも含めた、完成度の高い結果が出ているものはかなりありまして、相当作業が進んでいるなという感じがいたします。

それもあります、一方でデータそのものが非常に少なく、これ以上物を進めるといっても、データが欠落しているものもあると。それから房総沖のように、相模トラフの状況をもう少し考慮するという、検討の余地を残しているものも幾つかあるように伺いました。

今日は津波の検討に関することについての、全体にわたる御報告がございましたが、ぜひ、御意見をいただきたいと思っております。よろしく願いいたします。

北海道ワーキンググループの方で、全体として完成度というか、到達度あたりの評価はいかがでございましょうか。

○ここに報告してもらった形がそのとおりでありますが、確かにこれ以上の新しいデータが発掘されない限りは、なかなか画期的な進展もないだろうということなんですけども。

かなりの部分、最初のワーキンググループで課題としていただいた部分に関しては、4 回の議論を通じてかなり進んだというふうに理解していますし、第 4 回ときには●●先生も入れて、三陸の問題も 500 年間隔の地震等を含めて議論してもらって、かなり大きな津波を発生させる場所であるということが再確認されたと思っております。

○はい、わかりました。

○ちょっと細かいことでごめんなさい、質問したいんですけども、十勝沖及び釧路沖の1-4-3で、厚岸のあたりがちょっと足りないというので、1-4-4ですべり量をふやされたという御説明をいただいたんですが、これは何で初めから1-4-4みたいな解が出て来ないインバージョンなんだろうと、そのところが逆に不思議に思ったんですが。

○全体の合わせの中で、周辺が特にウェートの的に引っ張られまして、そのところだけのピークにぐんと上がっていくという形で、今、我々のモデルは完全にインバージョンできていません。全体としても、高いところに合っているものとはなっていません

ちょっと見ていただくとわかるかと思いますが、3-4-4のところ、4-4が、ぐっとそこだけで置くと、一見変わった形に見えるのが、高いところがびゅっと上がっているのですが、その周りがちょっと小っちゃくなっております。高いところだけに合わせたウェートを置くと、多分4-4-4の解になるんですけども、全体の合わせの部分のウェートの置き方で、4-3で一応収束したと。それで最後の微調整を今しているところです。

○一応わかったつもりですけども。ただ、戦略としては値が正しいかどうかというのが一番重要なんです、大きいところを外して小さいところを合わせるよりかは、大きいところはきちっと合って、小さいところは多少合わなくてもいいというか、そういう戦略もあり得るかなと思ったんですが。

○意識としては、ご指摘のとおり、この大きいところを合わせる、大きいところだけでインバージョンを行っています。ちょっと細かい議論になって恐縮ですが、4-3のところ、今回大きくして5.5mぐらいにしてございますが、黄色いエリアのゾーンの部分が、これを大きくすると隣が下がってしまいます。ウェートの関係からか、最初から4-4のような答えが求まらなかった。

大きいのを外したやつはここには示してございませんが、2003年、1952年を入れて、厚岸の東側のでかいところだけ一回外して、トータルの全体を合わせてみるというモデルもやってみました。

そうしますと、大体2003年と同じような解が出て、西側だけが動くと大体全体の説明ができそうだと。厚岸のところを高くするには、どうもこの釧路沖のゾーンを動かさないと、このパターンが説明できない。

今回のインバージョンでは、当初、周辺のトータルのウエートの部分で、そのところのききがやや弱くて、4-3のようにちょっと上がるところが上がり切れていなかったの、そういう面での検討結果を踏まえて、4-4の形でそこにちょっと大きいのを置いて、トータルでの高いところでの合いをよくしてみたという作業をやりました。作業過程としてはそういう過程でございます。

○幾つか教えていただきたいのがあるんですが、まず、どこでもいいんですが、根室半島でいきますと、1-3-7と1-3-9は、要するにインバージョンで全体を合わせるようにモデルを変えたわけですね。1-3-7ですと、厚岸郡の厚岸とか浜中が合わなかったということで、1-3-9だと非常によく合わせるようになったわけですね。

ですが、Kの値を見てみると、うまく合うと大きくなるというのは、これはカップーで見ればいいのかもしれませんけれども、ちょっと不思議な気がしました。

それはいいんですが、私ちょっとわからないのは、例えば1-5-6、これはほかでもそうなんですが、下側の波高分布を見ると、ある場所でポケット状に津波が来ない場所が出てくるという現象は、何の理由によるんでしょう。

○簡単なので、2番目の質問からお答えさせていただきます。実は1-5-6のところは、ポケット状にこもっていつているのは十勝川の河口のところですよ。

○川ですか。

○川のところ。きれいに海岸のところを取ってなかった絵になっておりまして、ぽこっと減っているところは、地形的に計算がちゃんとできていないところでございます、周りが高くて0mになっているところはそういうところだと思うので、ちょっとフィルターをかけて見てください。

○三陸もいっぱい出てきていますね。

○三陸もところどころ、そういうところがあります。済みません。

それから、先ほどのKが大きいというのがございましたが、必ずしもそうではないのでございます。先ほどの1-3-7と1-3-9の部分でございますが、我々の意識の中で、Kが1と1.2、1.3とかそれぐらいで、2けた目のところでございますが、先ほどの●●先生から言われました、インバージョンの部分でのデータが少ないところで合わせている部分で、多少関係しているんですが、大きな変位はどうもこの辺にあるという形……。

○いや、私の質問は、小数点以下2けた目が合わないという意味じゃなくて、1-3-7の方は赤い線と水色の線が大きく離れている。1-3-9になるとほとんど一致すると。ほとんど一致したら、1.0に近くなるのではないかという質問ですけども。

○先ほどの小数点のところ、ここの下の方にございます、東の方のちょっと合っていない低いところの値が出てございます。色丹とか根室の部分とか、幾つか、我々の計算値よりもちょっと合っていないのがありまして、この辺はちょっと全体像の中に影響しているようでございます。

倍率のところについてはもう一度見直しまして、50mのちょっと細かいので計算したら、もう一度最終的な先生がおっしゃった倍率、ずれのところについては点検して、できるだけ1に近いようなモデルのものになる。あるいはずれているなら、どういうずれの原因かを分析しておこうと思っておりますが。

○あとはコメントですけれども、2-6-4で房総半島沖の地震を調べられたわけですが、過去の防災対策の上では、北海道から三陸にかけては過去の既往津波で、大体防災対策を施したんですが、房総半島の地震は防災対策上、余り対象になっていないんですね。

ここであえて計算したということは、影響が相当大きく出るのではないかと、ちょっと懸念しますけど。4m、6m出ても仕方がないと思いますが、要するに、これまで防災対策が手薄だったところをかなり力を入れないと、大変なような気がします。

それから、九十九里浜とかこの辺は非常に遠浅で、陸上に上がっても平たん地が続くので、津波で避難するというのは、2km、3km走らないと高台にぶつからないという平たんな土地なので、その辺を考慮すると結構大変だなという気がしました。

○1677年の房総沖、やや中途半端ですが、今日は計算結果を一応お示ししました。これもそうですが、今日は防災上どう持っていくかのことは別にしまして、それぞれ今、計算結果をお示ししております。

例えば、昭和三陸の南隣に計算したらどうなるかということも、今日は結果としてお示ししておりますが、じゃあ、これをどう取り扱うかとか、これからの取り扱いについては、もう少し事務局なりにも考え、かつ先生方にその辺のお考え

をお聞きした上で、最終整理をしてみたいと思っております。

1677年の房総沖に戻りますと、正直言って十分でないというところで、データ的に古いもので限界がありますのでよくわかりませんし。今、●●委員から御指摘があったように、実際九十九里浜あたりをどうするのと。これを対象に、本当に防災を考えていくのというところは、1677年の津波が何だったかというのは、もう少し整理していきたいと。

もう少し言い方を変えますと、これはひょっとしたら今回のテーマである日本海溝沿いの地震というよりは、相模トラフに関連する地震かもしれないという気もしておりますし、これは何物かをもう少し勉強した上で、さらに防災上の取り扱いを考えていただければと思っております。

○同じデータ部分の話でいきますと、慶長の1611年のものも、大体明治三陸と同じパターンで北側は説明できたのでございますが、宮城等にあるちょっと高いものは十分説明できておりません。これらについても、データの取り扱いの問題なのか、仮に合わせたとして、それをどういうふうに見るのかということも含めて、検討をいただければと思っております。一応、説明できるモデルの検討についてトライはしてみようと思っておりますが、その扱いについてまた御相談できればと思っております。

○今の房総の話ですけれども、●●先生が言われたように、九十九里は本当に平坦で、つまり縄文海進の跡が今、陸地になっているんですよ。ですから丘陵まで走るのに、地図で見ると8kmぐらいあるんですよ。あの地域は津波に対する防災意識は割と高いところで、高台がないのであれば鉄筋のビルを避難地にしておくという方策が、かなり各地で進められてきています。

九十九里、一宮では1677年では6mぐらいきていますけれども、元禄の地震でも大体九十九里は大体6~7m来ているんですね。この1677、ひょっとすれば相模トラフかという●●さんのお話があったけれども、実は元禄地震のような超巨大地震、これは地形から調べてみると、縄文前期ですから大体6500年から7000年ぐらいの間に4回、これは段丘でわかるんです。

5~6m隆起しますから、その段丘が何段あるかというのを勘定しますと、沼のサンゴといって、縄文前期のサンゴ礁の化石が今、25mぐらいの高さのところにあるんですが、それからずーっと今の海面まで段丘を見ていくと4段あります。

ということは平均すると、1700～1800年から2000年に1度ぐらい、元禄地震クラスのもので起きるであろうというふうに、今考えられている。だから、1677年は相模トラフじゃないような気がするんですが、よくわかりません。

以上です。

○確かに、相模トラフそのものではないと思います。隆起したプレートとの関係も少し整理しないと、わかりづらくなっているかなと。もう少し勉強したいと思います。

○先ほどの●●委員に関する部分ですが、1-5-6の津波が0になって、谷間のところですが、ここの実際の状況を伺って、一応了解したんですけども、こういうポイントについては特段に今度は、場所の特性というか、遡上高みみたいな状況についてのさらなる何か、この点については記載、あるいは解析されるのでしょうか。それはこのままで。

○2種類でございまして、津波の計算が今回我々の仕事でもともとできていなかったところを海岸線と認知しちゃって、そこでの津波が幾つかということで、今回機械的に線を引いちゃいましたので、先ほどのポケット状のものが出てきたと。

その辺については、こういう形の海岸線をどうするかということで、図の表現の仕方を一つ工夫して、変な誤解を与えないような形にすること。

それから、全部の細かいところまではちょっと無理でございしますが、本来高い津波が観測されているのに、どうしても高くなっていないではないかという御指摘があるような場所、1カ所か2カ所ぐらいについては、細かいメッシュで計算するとそうおかしくなかったと。

幾つかそういうような計算をされた例がございしますので、それを参考にして、余りにも離れているのがおかしいんじゃないと言われるような部分については、そうではないんだと。我々の計算の限界がこのくらいだということが示せればと思っております。川のところとかさまざまなところをやろうとすると、とても今の手法では無理ですので、その辺はちょっと表現が……。

○似たようなやつ、例えば三陸の方もそうなんですが、2-2-8を見ますと、私、土地勘がなくてわからないんですが、宮城県河北町というんですかね、北上のあたりがUの字型になっていますね。これも川ですか。北上川の河口ですか。

○全部調べていないので、今の御質問にきちっとお答えするだけの……。

○多分、入ってはいけないところなんでしょうね。

○と思っているんですが、そういうところはところどころあるということで、そこはちょっと調べさせていただきます。周りには来ているので、そこになぜいていないのというのが、明らかにちょっとおかしいところでございますので、幾つかちょっと調べた海岸線の、本来形成していない海岸線沿いの間をば一つと引いていたので、こういう絵になっていたということで、それを直そうと思います。どうも済みません。

○それから、2-4-2あたりのグラフですが、観測値と計算値の差が5mを超えるような点が、特にピークですね。防災上こういう、非常に大きな津波が来たというところは、いろいろ言い伝えも残り、恐らく注目点だろうと思いますが、こういう大きなピークのところが、とりわけ大きく推定値の精度をどう見るかということでしょうけれども、5mを超える値ぐらい、一方が一方に対して小さい場合に、それをどういうふうにするか。防災上はちょっと大きな問題じゃないかと思えます。5mというと大きいですよ。

だから、計算で十分全体を説明しようと思ってもし切れなくても、ここはこういうアディショナルな条件があつてこうなつたというようなローカル補正項みたいなものが、どうしても避けられないのかなという印象も持ちましたが、いかがでしょうか。

○計算の面から言うと、その綾里のところも、首藤先生たちが幾つかかなり丹念に調べられたと思えます。原子力関係だったか。

それで、メッシュを12.5ぐらいでしたか、かなり細かくすると30mとか、実際に観測されていた値に概ね一致するようになるのですが、25とか50のメッシュになると、津波の高さは10mぐらい足りないという結果が出ております。

そういう意味で、評価において、幾つか重要なポイントになるようなところは、やや細かいメッシュで計算し、実際にはその高さまでの津波があつたことを示せればと。そして、このことを何らかの注意事項とか、そのデータの見方のところでコメントできれば。

全部を細かくするととてもし切れないので、計算上は幾つか代表的なところを数カ所ぐらい、できれば2~3個ぐらいにしたいと思うんですが、その範囲内でちょっと検討できればと思っております。

○今申し上げたとおりでございますけど、本当に高く上がる場所について、何の注釈も加えずに計算結果だけを示しますと大変誤解を与えますし、防災上まずいことでございますので、そのあたりが抜け落ちないような形でフォローはしていきたいと思っています。

あと、津波計算、今日お示ししたのがいいところまで十分達したよとっていない部分もありますので、修正を加えてまいります。今後、浸水計算、海岸堤防なりを超えて、どこまで内陸へ入っていくかという計算を、しっかりとやっていかなければならないということでございます。

そういったところでいきますと、浸水量といったところ、結構平たんなどところでの内陸まで入っていくことも大きな問題でしょうし、ぴゅっと局部的に高くなる場所は、それはそれなりの課題があるでしょうし、そのあたりを意識しながら、もう少し津波の計算は進めていきたいと思っています。

○今の津波の高さの問題ですけど、これは防災上、絶対に誤解を招かないように言うておかなきゃいけないのは、例えば、明治の三陸では 38m というのがあるんですよね、あれは、綾里だったかな。それから、奥尻でも 30.5m。そうするとそれを聞いた人は、30m の厚みを持って津波が来たというふうに、あるいは将来来るだろうと見てしまうので、これは地形的駆け上がりだということを、きちんと説明をしておかないといけないということです。

○トライアルとしての計算メッシュのサイズ、どこまで小さくやられた事例があるんですか。これから市町村で、各それぞれで検討が始まる時期が来るんですが、そのとき一番効いてくるのは海岸地形だろうと思うんですね。

そのときに、もう既に各市町村で用意されていた避難場所が、南西沖の場合には学校もろともさらわれた。さらわれた最大の要素は、川というよりは小沢なんです。1 本小沢があるだけで、波の本体が全部そっちへやって来て、持っていたという。

だから、その場合の遡上高として表現されているんですが、津波の高さと海岸地形と遡上高を各自治体が検討を始めるときの、例えば計算メッシュの限界とかそのあたりの適用のされぐあいなんか、用意されているといいなと思ってお聞きしていたのであります。

○●●先生がお詳しいので、後で●●先生にコメント頂ければと思いますが、私

の知っている範囲では、実際に計算したのは12.5mとか10mぐらいまでのメッシュで計算されたものを見たことはございます。

それから、あんまり細かくしても、地形のデータが十分その精度に耐えられていないという課題があるのと、時々細かくすると、式の中で十分表現できていなくて、高さとか水のボリュームを表現しなかったものがあるようですので、それは式の中はきちんと点検すればいいかと思いますが、今実際に自治体等でも12mとか13m、あるいは12.5というところでの計算はされているようです。

○同じことですが、東南海、南海でも、中央防災会議、この専門調査会の中で50mメッシュが最初であった。

大阪府、大阪市、それから和歌山県あたりが、自分のところを再度計算しているのを見ましたが、これは12.5mでやられております。50mですと、陸間だとか水門のこともなかなか表現できない、小さな川も表現できないということで、50mはやっぱり粗いものだろうと思いますが、今多分12.5mとか、そのあたりが…

…、
○限界点。

○じゃないかと思うんですが。

○今、●●さんが遡上高云々と言ったんですが、ここで計算したのは遡上高ですか。陸上にまだ乗せていませんよね。だから遡上高ではないので、海岸線での高さですよ。

それから、今度は特別措置法との関係ですけれども、先走ってしまうんですが、東南海、南海地震のときは、3m以上とか20分以内に逃げられない場所を推進地域に指定しましたね。日本海溝沿いの場合はどういうことをやるんでしょうか。津波の高さを個別に計算したものを全部足しちゃって、最大値だけとって、それが3mを超すようなところは推進地域にするとかするんでしょうか。1つ1つの地震で計算しているわけですけども、最終的にはどういうことなんだろうとわからなくなってきちゃったんですが。

○正直言いますと、そこは大変難しい。東南海、南海地震の場合は、ある地震がということわかるわけですけども、この場合はいろんな地震を想定しておりますので、最終的に地域指定という行政的な問題になったときにどう考えるべきか、正直言ってまだ答えを持っておりません。

○ないんですか。

○はい。若干つけ加えますと、東南海、南海地震の場合は、到達時間 20 分以内というのは入れておりません。東海地震の強化地域と言うときには到達時間の概念を入れましたけれども、東南海、南海は 3 m 以上の津波高といたしました。

今回、それぞれで考えているものの包絡をした一番大きなものを持つてくるのか、そうすると到達時間の概念がぐじゃぐじゃになっちゃいますから、それをどうするかというのはありますけど、このあたりはまず津波図を今日もまだ粗々というところとなっている部分もございますので、もう少し津波像が 100% 近くわかった段階で、このあたりの地域指定をどう考えていくのか、またお知恵をいただければと思っております。

○確かに難しいですね。全部まとめて一斉に起こすというわけにもいかないでしょうね。

○これも繰り返しになりますが、例えば、先ほどの 1677 年の房総沖をどうするだとか、500 年間隔の地震って、實際上ちゃんとした記録のない津波であります、これをどう考えるのかとか、それから昭和三陸の南の方に、これもある意味でフィクションとして置いている地震をどう考えるのか。1611 年の慶長地震も、データが余りわからないものをどう考えるのか。大変勉強させていただける領域で、今やらせていただいていると思うんですが、実際に最終的な着地となるとなかなかまだ、十分我々もこれから検討しなきゃいかんと思っております。

○北海道ワーキングの結論は、500 年間隔地震の津波は確実に来たものだと。それで、●●さんが言ったようなフィクションではないし、実際に事実として検証できた事実が積み重なっている。ですから、これは確実に未来には起きる。

これを今言ったような形で、その先の問題だと言って先送りしてしまったら大変なことになるというのは、北海道ワーキンググループの結論です。

○ちょっと言葉が足りませんでした。500 年間隔地震は 400 年から 600 年の間で確実に起こっているというのは、私自身も勉強したつもりですが、データとしてしっかりと残ったものが堆積物しかないという意味で、少し取り扱いをどうするものかというのが悩ましいと申し上げました。確実に地域指定なり、そういったことに生かすべきというワーキングでの御議論は、十分認識しております。

「フィクション」という言葉を使ったのは、昭和三陸の南側はなかなか経験し

ていないし、それがいろんなメカニズム上、本当にあるのかどうかという意味で、「フィクション」という言葉はよくなかったかもしれませんが、その部分の想定した地震をどう取り扱うかは、他とちょっと違うかなという意味で申し上げました。済みません、少し言葉が足りませんでした。

○このインバージョンというのは、波高を合わせているんですよね、基本的に合わせるものは。

先ほど来、話を伺っていると、これは物すごく難しいことをおやりになっているんだなというのが、私の印象なんですね。

例えば 1611 年の地震で、あんなスプリットしたすべりがものすごく離れたところで、ああいうすべり量の空間分布であり得るのかしらというのが、やっぱり感じる場所なんですね。だけど、そんなことを言ったってしょうがないですよね。データが多分ないから。だから、インバージョンでやれば、機械的に多分そうなるだろうと思うんですね。

だから、その限りにおいては、私は非常によく理解できたんです、今日の御報告を伺っていて。問題は、その後どう取り扱うかという今の●●さんのお話し、まさにその部分で、その辺のところ、今後考えていかれるんでしょうけども、私にはどうしたらいいか、とても難しい問題が突きつけられているのかなという気が何となくして。質問にも何もなってないですけど、そういう印象を持ったんですが、その辺のところ、どうお考えでしょうか。

○地震学的にといいますか、1611 年の震源域が離れているというのは、物すごく考えにくくて、もし何かあるとすると、別の地震がたまたま同時に起きたというふうに見るんでしょうか。北側だけを見るとデータは少ないんですが、明治三陸と同じタイプと考えるとよさそうじゃないかと見えます。しかし、データが古く、信憑性とかさまざまなことを踏まえてどう取り扱うかということで、検討、御議論いただければと思っております。

同じような話で 1677 年も、過去の津波の高さに合わせたインバージョン結果から見て、どういうすべりがあったかというのを見てみると、房総沖のところに塊があるんですけども、北の方に伸びる高い津波の説明をするには、どんどんどん北側にすべりを持っていかないといけない。そうすると、地震学的にはちょっと変ですよというので、何でしょうかね。

ただ、房総沖のものについてはちょっと見方を変えると、もしかするとそういう傾きが北と南に大きな津波を出すような断層があそこに見えそうなので、本当かどうかわかりませんが、それだと思ってみるとどんな感じになるだろうかということだけは、ちょっとトライしてみようか。もしそうだとすると、先ほど●●さんからもありました、取り扱うものは日本海溝というよりは、別のトラフ側の話になってしまうのかなと思っているんですが。

ただ、データが少ないので確実に言えない。それからデータが古いという部分で、精度をどう取り扱うという悩みの中で、1600年代のやつは特に気をつけて解析してみて、その解析した結果をさらに防災上にどう生かすべきなのかどうかというのは、もう一段結果を見ながら議論していただくのかなと思っております。

○千島海溝・日本海溝の津波の問題は、先ほど●●委員からもありましたように、明らかに東南海、南海のような取り上げ方といいますか、評価をそのまま持ち込めないという問題点があるということ。

それから首都圏直下のように、重大な地震が100年以内という時間で限って特定するというやり方もありますが、これもなかなか難しい。

しかし、1つ考えられるのは、非常にデータが比較的よくそろっている最近の事例と、そうでないものとの、随分コントラストが大きいんですよね。そういうものを同じ皿の上に乗せて一括して議論するということは、今回の場合は避けなければならないことじゃないかと思うんですよね、知見がないわけですから。

だけど、よく調べたものについての再来ということについては、ここまで備えましょうという、量的にもかなり絞り込んだ、かなり具体的なことを言う必要はある。だから、両方のものは随分大きく差があるので、ここは仕分けして扱わなければやむを得ないことですが、あるような気がするんですが、いかがなものでしょうか。

○これからまだ御議論いただく事柄だと思いますが、今時点で私の私見を申し上げるならば、まず、100年以上あんまり起こりそうにないやつは外すということはあるといいと思っています。100年ぐらいの中で起こる可能性があるよと、これに絞ればいいような気がしております。

それからいきますと、例えば記録的にはなかなか古く、堆積物しかない500年

間隔と呼んでいるものも、一番新しいのは1600年代と言われているようですから、平均400年から600年とすれば、もう間もなく、400年だとすれば100年以内というターゲットには入ってまいります。そういったものは、私の意見とすれば外しにくいなというのはございます。

ただ、今、●●先生がおっしゃったように、データの的に十分そろったもので解析したものでないというところをどう考え、最終的にどう扱うか、その課題は残ろうかと思っております。

データが1600年代の2つの話もありますし、あと少し隣に仮に置きましたという、先ほどの昭和三陸のようなものをどう取り扱うか。ここは本当によくわかりません。少し議論いただくためのたたき台をなるべく早目に準備したいと思っておりますけれども、その辺の扱いはこれからのことかなと思っております。

○この1600年代なんていうのは、もちろんおっしゃったようにデータは少ないんですけども、とにかく何らかの断層モデルを推定すればこうなるということなんでしょうが、場合によっては海底地すべりで起きている可能性があると思うんですよ。津波が起きている。パプアニューギニアなんかの事例が最近ではありますから、その辺もやっぱり何か付記をしないといけないのかなと思うんですけど、そのあたり、どんなふうにお考えですか。

○ちょっと補足しますと、1700年の地震のときには、今の北海道の道東の陸地の方で余効変動が起こっているんですよ。だからそれは地すべりも当然起こったかもしれませんけど、やっぱり断層がすべって、なおかつ地震後に数十年間の余効的な地殻変動が起こっているのもきちんと解析されているので、それはすべてが海底地すべりで起きたということではなくて、今の研究の最前線ですと、17世紀の地震の前の地震のときもそういう同じようなことが起こっている可能性が出てきているので、それはやっぱり断層がすべって、今想定しているような、これが答えが1つかどうかは別として、17世紀、500年に1度と言っているのは、少なくとも今わかっている範囲では、最後のやつはここで考えられているようなモデルの上で考えていただくざるを得ないと思います。

○1600年のものについては、よくわからないというのが実感でございます。海底地すべりがあった、ないという話になりますと、何も全部評価ができなくなってしまうので、今の作業とすると、とりあえず海底地すべりとかははっきりしていな

いものでございますので、想定される断層上に置いてみて、そこの変位がどうかで求まったものが、先ほどの御質問の部分と同じなんですが、ちょっと地震学的に考えられるようなものかどうか、違和感のある変なものかどうかというところでちょっと見てみる。

繰り返しになりますが、その悩みのところで 1677 年はとりあえず今やってみると、どうもちょっと変だし、いまだに北側、南側が合っていない。今のモデルのままでは、北側にどンドンどンドン伸ばしていかなくちゃいけないので、これはちょっとおかしいんじゃないだろう、これでいいのだろうか。

それから、1611 年のものの北側は、データが少ない中で見るとほとんど明治三陸と似ておりますし、ざっと解析しても似たような海溝沿いなので、明治三陸タイプのもので起きたと思っているんですが、南側のものについては 3～4 点のデータなんですけれども、これもちょっと何だろうかというところで迷っているものでございます。いろんな要因を考えられるかもしれませんが、ちょっと特別なものという形で今は入れておりません。

○どンドン細かくなってしまうんですが、1611 年のタイプの地震が、スプリットしないで間がもうちょっとすべりがあったとすると、北と南の間が大分少ないですよ、このインバージョン結果は。そうじゃなくて、間がもうちょっとある。つまり、500 年間隔の巨大地震が 1611 年の地震であるという理解をすると、データはないのはわかっているんですけれども、当時の情報から見たら、そういう地震としては全く説明できないということがある、その辺わかりますかね。

○とれるだけとりますが、もしそのデータがない部分でも、多少高いデータがあったのではないかということ想定の上、推定するという形で、その場合どうなるかというのを見てみたいと思います。

今回は、特にないところは何もないものだと思って、それでも多少高くなってございますが、南側にだけぽんと合わせちゃっているんで、全体が大きかったらというのは別物でございます。

○学会の中で必ずしも定着している話じゃないんですけれども、前にもこの場で申し上げたと思うんですが、現在の GPS から見ると、太平洋沿岸で北海道道東で、それから東北地方は宮城県から福島県、岩手県の南側あたりから沈降していますよね。この沈降を説明するのに、プレート間の結合で説明しようとする、

火山フロント付近まで結合してなきゃいけない。バックスリップが非常に深いところまでないといけなくなってしまうんですね。

それを説明するものの1つが、先ほど●●さんの言われた余効すべりで、実は今回の2003年の十勝沖地震の後の余効すべり、きのうも地震予知連絡会がありましたけれども、気象庁のGPSのデータで見ると、根室半島沖地震のアスペリティの深部延長の陸の下って、かなり広域に余効すべりがあるんですね。

それは今回の十勝沖地震クラスの地震でもあのくらい余効すべりがあって、現在の沈降量だけは多分借金は返せないんですけど、500年に1回、超巨大地震が起きたとすると、余効すべりは非常に広域に、しかも大きな量で起こることは当然予測されるわけです。

そうすると、それで借金を返せるかもしれないというのが、一つの予測としてあるんですね。そうすると、北海道で500年に一遍ずつ巨大地震があるこの一つのエビデンスとして、GPSによる海岸付近の沈降化があると、全くシミュラリティが東北地方に成り立つんですね。

ですから、500年に一遍かどうかわからないけども、同じようなことが、つまり複数のアスペリティが一遍にすべると。これは別に東北地方であろうと北海道であろうと差があるはずはなくて、アスペリティの空間分布だけの問題だから。そうすると、結構ありそうな話ではあるんですね。

1611年のあのスプリットしているやつが、スプリットしてなければ北海道と全く同じシナリオになる。それは地震学的にはありそうな話なんですね。ただ問題は、エビデンスがそれほどないというだけの話で。

だからそのあたりのところで、先ほど●●さんは、この100年以内にとというのが、400年か600年だったら入ってくると。1611年の地震については、ある程度考えた方がいいのかなと。考えるというのは、結果どうするかは別にして、検討のねたとしては、北海道で北海道部会がそうおっしゃるんだったら、同じような意味で少し検討してもらいたいのかなという気がちょっとしたんですが。

○1611年の南の高さをどう説明するかという、説明できそうなフィッティングだけちょっとしてみようと思ってございますので、きちっと今のお答えに答えられるような解を持てるかどうかわかりませんが、もう少し南側だけを合わせるとするとどうかということだけはトライはしてみます。気持ち的には南側もこれで落

とそうかななんていうのが実は、難しいのは本音だったのでございますけれども、ちょっと合わせてみたいと思います。

○よろしくをお願いします。

○津波の高さでもう1つだけ気になっている点、地域指定にも関係してくるかもしれないけれども、3-1-3に昭和の三陸津波のモデル計算と実測が出ているんですが、昭和の三陸津波の特徴は、三陸沿岸で大変大きな災害を出したと同時に、えりも岬周辺で大きな津波災害を出しているんですね。ここでは8mから9mの津波が来たというんですが、これが再現されていないのがちょっと気になるんですが、三陸は一貫して三陸沿岸のデータだけでインバージョンを行ったせいなのか、えりも岬のデータを入れてインバージョンを行うと違う答えが出てくるのか、これは相田さんのモデルを使っているのかな。

○今回、まだそこまで手が回っておりませんで、相田モデルで合わせてみるとこのくらいあったと。

前回の北海道ワーキングでも、今やろうとしているのは4つぐらいのブロックに分けて、少しデータフィッティングさせて、それぞれのブロックがどのくらいの動きだったかというところまでちょっと合わせてみようかと思います。そのとき、えりもとかそういうところもデータを入れて検討したいと思います。

○通常言われるレンズ効果というのは、もう計算に入っているということなんですか、この場合は。入っていてこういう結果しか出てこないと。

○相田モデルで計算した結果の海底地形の効果は全部入っております。

○えりも岬で高くなるのは、岬で先端に飛び出ているから、そこの先端に向かって波が集中するように、湾曲して岬に全部集まってきちゃうから高くなるんですね。

○ただ、効果は入っているという。

○それは入っていると思います。海底地形を入れてありますからね。

○ただ、何回も行き来する中での最終的な高さのところは、最後の最後まで時間を余り長く計算しておりませんので、もしそこにトラップされてという部分があると、その効果はきいているかもしれませんが、もう少し計算時間を長くした部分で検討しようと思っております。

○これまでの解析は、主に津波の高さ分布、それから震度の推計ということですよ

が、津波に関しては津波の到達時間を東海と南海では示しましたよね。あれが刺激になって、各地方公共団体等でももうちょっと細かく見ようとか、そういうきっかけになっている場合が多いんですが、これにかかわる問題については、その点はどういう見通しなんですか。

○そこは高さだけで見ていただいていますけど、到達するのにどれぐらい時間がかかるか、これは当然計算上も出てまいりますし、それは最終的なところでは示してまいりたいと思っています。

それと、これも前回でしたか御議論になりました、流速はどれぐらい出ているんだというお話もございました。これはあわせて計算できるものでもございますから、今回のスマトラの話もありますし、それぞれ海岸線かつ内陸に浸水してきたときにどれぐらいの流速になるかは、これも精度の問題はございますけど、ある程度そういうものも示していきたいと思っております。

○御参考までに、天竜川とかあいう河口付近のことですけれども、企業がその周辺にさまざまな施設を持っていて、それは片方が砂丘みたいになって河口があって、若干河口から中へ入っていますが、確にかつてはそこが浸水域になったと、安政のときに。

今回はどうかというときに、その差が1 m、2 mといったような、かなりきわどい地域が、コンターで見ると、ちょうどどっちともつかないところなんです。ちょっと上げればわっと広がるようなところが、河口の入り口の両側に沿岸部に沿って広がっているんですね。そこは特に土地利用の発達したところで、そういうことを考えると、1～2 mとか2～3 mというのが存外ですね、浸水域に大きくかかわる場所があって、そういうのは必ずしも西の方の特徴だけとは限らなくて、太平洋の沿岸、東北、北海道含めてあるんじゃないかと思うんですね。

そうなりますと、社会の関心は存外そういうローカルなところにあって、こちら側の専門調査会もそういう意味では、広域的な全体像を見ていこうという2つの視点が、うまくどこかで接点が結ばれれば、次のそれぞれの地域で、もっと細かく見ていこうという動機づけになるんでしょうけども、その辺が遊離しているとなかなかそっちの方に結びつきにくくて、調べていろいろ知識は得たんだけどもどうしていいかわからないというギャップが生まれないように、なるべくした方がいいんじゃないかと思っています。

○その辺、大変難しいところではありますが、東南海、南海も 50mメッシュでラフであるんですが、今は●●先生がおっしゃったような、本当の地域の微地形的なものも考えながら堤防の高さをセットし、あるいは堤防のないときにどこまで浸水するかとか、こういう計算を陸上部の標高データを入れながらやっております。

最終的に、東南海、南海の推進地域の指定の要件が、海岸線で津波の高さ 3 m 以上、それから浸水した後の浸水深が 2 m 以上という地域は、地域指定しましょうということにいたしました。

ただ、浸水深というのを、当然東南海もやりましたし、今回もやっていきたい。若干精度的な制約といいますか、どうしようもない限界はあるんですが、今、●●先生がおっしゃったような、川沿いの河口部のところも、陸地の標高とかはそれなりのデータとしてちゃんとつかめていますので、50mメッシュの中の制約はありながらですが、そういうことをやっていきたいと思っております。

○非常に気になるのは、●●委員の先ほどの話ですが、こういうのはあり得る話ですから、こういう機会に、いつ起きるかわからないけれども、そういうポテンシャルもあるんだということを知らせる、いい機会の一つではあるわけですね。ただ、それをどう表現するかが非常に難しいところで。

でも、やっぱりそういう知識は非常に大切なことじゃないかと思うんですけど。そう多く機会があるわけじゃないし、世の中全体として取り上げるとなれば、内閣府のこういう作業の中で出てきた情報は、あまねく報道するというあれがありますから、何かその辺の、これはやっぱり知っておくべきだろうというようなウエート、重みはつけておいて、そして切迫性とか何かという、やや日常的なものと、もう一つ別の柱があって、我が国土はかくも危険なものがあるという認識を共有する必要があるのかもしれないですね。

○津波はこの間のスマトラ沖地震だけでなく、2003 年の宮城県沖地震のときも、皆さん逃げないですね。今度のスマトラ沖地震津波で大分考え方が、皆さん変わったんじゃないかと思いますが、でもどのくらい逃げる行動を起こしてくれるかというのは、ちょっとわからないですね。

三陸沖とか、比較的過去の事例があってというところでもそうですから、さっきの慶長みたいな、南側は津波で繰り返しやられているところじゃないわけですね。そういうところでそんなものが来られたら、多分地震があったって逃げな

いと思うんですね、そういう伝承がないから。

だから、この中央防災会議の報告の中で、そのメッセージをどういう形で伝えるかは別にして、それなりにメッセージを伝える努力は絶対に必要だと思うんですね。だから、1611年みたいなものはちょっと不確定性が大きいので同じように扱わないとしても、そういうのがあったというメッセージは必ず報告書の中に入れておかないと、そういうところからオミットされて、なおかつそういう事例があったということが報告書の中にないとすると、「そういうのはない」というメッセージになってしまう。つまり、反対側のメッセージになってしまう可能性があるだろうと思うんですね。

ですから、今はまだどういう扱い方にされるかというのは、まだ決まっていないという話ですけれども、そのプロセスの中で最終的には、どこかにはそのメッセージは伝えることは必要かなというのは、私も●●先生の言われるとおりですね。

最終的にどういうふうにとらえるにしても、メッセージとしてそのまま伝えておくということは、ぜひ入れてほしいなという気は、私もいたします。

○よろしく願いいたします。

ほかに御意見、ございますでしょうか。特に御意見ございましたら、ぜひ。

では、今日は本当にいろいろ有益な議論が出たと思いますので、作業に大いに生かしていただきたいと思います。

○長時間ありがとうございました。

4. 閉 会

○上総参事官 本日いろんな御指摘をいただきました。津波の計算、最終的な作業はこれからどんどんやってまいりたいと思っておりますし、また前回、地震動についても方向性をつけていただきましたので、揺れも津波もこれからちょっとお時間をいただいて、しっかりと最終的な取りまとめになるような計算を進めて、次回の委員会はそれを御議論いただくというふうに準備をしてみたいと思います。

したがって、次回開催日は今日時点では何とも申し上げられませんが、場

合によっては年度明けてお願いすることになろうかと思ひます。また日程調整をさせていただきたいと思ひます。よろしくお願ひいたします。

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す。

—— 了 ——