

平成17年4月14日

於・経済産業省別館

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」

北海道ワーキンググループ（第5回）議事録

目 次

1、開 会	1
2、資料説明	1
3、討 議	15
4、閉 会	30

開 会

○尾崎参事官補佐 それでは、定刻より早いのですが、委員の皆様お集まりいただきましたので、ただいまから中央防災会議「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」北海道ワーキンググループ第5回会合を開催いたします。

委員の皆様にはお忙しい中、御出席いただきましてどうもありがとうございます。

本日は、前回から本ワーキンググループに御参加いただいております今村先生は御都合により欠席ということで御連絡をいただいております。

着席してお話しさせていただきます。

本日の議事に入ります前に、お手元の配付資料でございますけれども、議事次第等のほかに、資料1と、資料2、分厚いもの、2つの資料と、もう1つ、A3を含めた「資料：計算結果（海岸の津波高さ）の重ね合わせ図」を用意させていただいております。

それでは、以降の議事の進行につきましては笠原座長にお願いしたいと思います。笠原先生、よろしく申し上げます。

資 料 説 明

○笠原座長 それでは、議事に入りたいと思います。

前回は、専門調査会の場で日本海溝・千島海溝周辺で発生する津波についてさらに検討を進めてほしいという要請を受けまして、3回で一応幕を閉じようと思いましたが、もう2度、三陸の方も含めて検討してまいりました。今回は前回に引き続き、今後想定すべき津波についての議論をいただくとともに、これまでの皆さんからの意見を踏まえて、北海道ワーキンググループとしての意見を取りまとめて専門調査会への報告書を上げたいと思いますので、御検討いただきたいと思います。

日程としましては、この報告書は今月27日の専門調査会において報告したいと考えておりますので、よろしくきょうの議論を進めていただきたいと思います。

それでは、本日の検討のもとになります資料を準備していただいておりますので、事務局からの説明をお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

○尾崎参事官補佐 それでは、資料1を順に御説明させていただきます。北海道ワーキンググループ報告書の素案の方を用意させていただきました。こちらの内容をざっと御説明

させていただきます。

3 ページほど繰っていただきまして、1 ページの「はじめに」というところ、こちらでこのワーキンググループの趣旨につきまして概要を記載させていただいております。

十勝沖地震の規模ですとか、根室との連動といったところをきっかけとして始まりまして、その後、明治三陸ですとか、500 年間隔地震、こういったところの津波の扱い、1933 の昭和三陸の正断層の津波の扱い、こういったところに検討の範囲を広げて、津波についての検討を後半戦では主に進めてきたところです。

これらに基づいて千島海溝沿いでの地震による強震動と津波、それから北海道に大きな被害をもたらす千島海溝と日本海溝の境界地域の地震による強震動及び津波、これは日本海溝の三陸沖北部の領域のことを指しておりますが、それから日本海溝周辺の地震による津波、これについての防災対策の観点から想定すべき地震像——断層モデル、強震動、津波の高さについて整理しました。

強震動の結果については既に中間報告という形で報告しているということがございますので、この報告の中からは省いて、基本的に津波のところを中心に記載させていただいているということがございます。

3 ページ目以降、第 2 章の中で、それぞれの領域での津波について整理して、順に記載させていただいております。

千島海溝沿いのプレート境界地震ですが。

択捉島沖の地震については、想定断層、震度分布の推計に用いたものと同様としたといったこと。

それから、色丹島沖も同様です。

根室沖・釧路沖。こちらの方は 1894 年の断層モデル、それから 1973 年、これを対象として検討しました。その結果、1894 年の方が陸域のやや深いところまで断層変位が広がっています。それから、2003 年十勝沖で津波を発生させなかった釧路沖の領域にも断層変位を持つモデルが得られております。そういったところから、1894 の断層モデルを主体として設定したということがございます。

それから、十勝沖・釧路沖の地震の方ですけれども、こちらは 1952、2003 年の十勝沖の地震をもとにして推定した。2003 年の地震の震源域は十勝沖に限られているけれども、52 年の方は東側の釧路沖の領域まで広がっているといったようなことから、これらを再現する断層モデルを想定しました。高い方を重ね合わせたものを再現する断層モデルを検

討して、それを想定断層としたということです。

(5) の 500 年間隔地震。こちらの方は、17 世紀初頭にこのような地震があったことが明らかになっているとした上で、この地震の特徴が十勝沿岸で津波が高い、それから三陸沿岸で津波が高くなかった、厚岸、霧多布で広い浸水域が見られたといったようなことがあります。

こういったことをもとにして、インバージョン手法で津波の高さを再現したということで、浸水域の広がりについて根室沖の陸域のやや深い領域での変位が影響しているといったことが確認できました。こういったことがありますので、これを 500 年間隔地震の想定断層としたということです。

続いて、日本海溝沿いのプレート境界地震ですけれども、(1) 三陸沖北部の地震。こちらは 1856 年、それから 1968 年の津波に対して、インバージョン手法で再現計算を行って断層モデルを想定しました。こちらは 1856 年の方が南東側の領域での破壊が見られるといったことから、より大きな津波を発生させている 1856 年の地震に対する断層を想定断層とするということです。

宮城県沖の地震。こちらの方は海溝側と陸側が連動して発生した 1793 年の地震を対象としてインバージョンで再現計算を行ったということです。こちらにつきましても陸側の、1978 年の強震動を発生させた断層モデルを加えたモデル、こういったものと合わせて試算していったところ、基本的には海溝側の断層が津波を発生させる断層としては支配的であるといったことが確認されたということです。

それから、福島県沖・茨城県沖。こちらの方は 1938 年の 3 つのプレート間地震を震度分布の推計で行って、それをもとにして津波を発生させる想定断層としたということです。

明治三陸地震。こちらは伊木による調査結果を基本として推計を行いまして、海溝軸付近でのみ大きい変位が得られた断層が得られております。

1611 年慶長三陸地震。こちらにつきましても、使用したデータが少ないということがありますが、明治三陸と同様、海溝軸側の大きな変位が推定されております。

一方で、南側については史料が少なく、本地震の断層モデルを確定するということには至っていないということです。

1677 年房総沖の地震。こちらについては、断層モデルの検討を行いましたが、十分再現されてはいません。なかなか観測点のそもそもの精度の問題もありますし、十分再現するには至っていないということです。

それから、千島海溝沿いのプレート内地震で 1958 年の択捉島沖地震。こちらは震度分布の推計に用いたものと同様のものので津波の計算を行っております。

それから、1994 年北海道東方沖地震。これも強震動の震度分布の推計に用いたものと同様のものを用いております。

それから、2.4、日本海溝沿いのプレート内地震で、昭和三陸地震。こちらは相田のモデルを初期値として、インバージョンで断層モデルを推定した結果、相田モデルよりも再現性の高いモデルが得られております。

1938 年福島県沖のプレート内地震。こちらの方は、計算を行いまして、こちらは 1938 年の福島県沖・茨城県沖のプレート境界地震に包含されたということで、検討対象から除外するというのが妥当であるということです。

7 ページ目以降、大きな 3 章でございますが、こちらで検討対象とする地震の取り扱いについてということで、本ワーキンググループとしての見解という形で何点かまとめさせていただきます。

まず、プレート境界地震の取り扱い。こちらについては、まず基本的には、福島県沖・茨城県沖、それから地震の発生が確認されていない三陸沖中部、これを除いて繰り返しが発生されているということで、これらを除いたところについては検討対象とすべきであろうということです。

まず特に切迫性が高いと考えられる地震ということで、根室沖の地震と宮城県沖の地震について記載させていただいております。

3.1.2、その他留意すべきプレート境界地震ということですが、まず 500 年間隔地震。こちらは津波を発生させる断層モデルを推定しました。一方、震度に係る史料が存在しないということで、強震動を発生させる断層モデルということでは検討がされていないということがございます。一方、この地震は約 500 年間隔で発生してきた。最後の活動が 17 世紀初頭であって、既に 400 年が経過しているということで、ある程度切迫性を有している可能性があるということで、検討対象とすべきであろうということです。

1611 年慶長三陸沖地震。こちらの方ですけれども、先ほど御説明しましたように、適切な断層モデルが必ずしも得られませんでした。一方で、この地震で宮城県、福島県境付近、そのあたりで 5 m 程度津波が発生したといったことが史料から推定されているということもありますので、そういった点を防災対策の検討においては留意すべきであろうと。

それから、1896 年明治三陸地震ですけれども、こちらにつきましては同じタイプの地

震の再現というような形では必ずしも確認はされていない一方で、今回の検討で 1611 年慶長三陸、こちらが明治三陸と同様の海溝軸付近を破壊した可能性が高いということがありますので、周期については必ずしも明確ではないけれども、繰り返して発生する地震として取り扱うことが適当ではないかと考えます。また、発生した被害が甚大であるということも考えて、今後検討対象とすべきであろうということです。

1677 年房総沖地震。こちらについてはさまざまなモデルが考えられるけれども、史料に基づく津波の高さのデータが少ない。精度も十分ではないということから適切な断層モデルは得られなかったということですが、これもまた繰り返しの発生は確認されていませんが、房総半島の太平洋沿岸で 5 m を超える津波がこのときに発生したといったようなことが史料から推定されているということもありますので、防災対策の検討ではこの点に留意する必要があるだろうということです。こちらの方、現在まだ試算が継続中でして、断層モデルが仮に今後の試算で得られた場合には、括弧以下の記載となろうかということです。

いずれにしましても、5 m を超える津波が発生したといったことがありますので、留意すべきだというようなことで考えているということを書かせていただいております。

それから、9 ページ、3.2、プレート内地震の取り扱い。こちらにつきましては、繰り返し発生の可能性が低いとされているということで、同じ場所で引き続き起こるということは考えにくいことから、検討対象から除外することが適切であろうということです。

参考のために、北海道東方沖地震の西隣、それから昭和三陸の南隣について地震が発生した場合の津波の試算を仮に行ったところであるということでもとめさせていただいております。

それでは、詳細につきましては、いつも御協力いただいております横田委員からお願いできますでしょうか。

○横田委員 それでは、資料 2 をざっと御説明したいと思います。これまで御説明させていただいていたものと新たにつけ加わったものがございます。

総ページは振ってないのですが、1-1、択捉島沖に想定する地震でございますが、これはこれまでの検討と同じでございます。択捉島沖、強震動を出したのと同じ断層領域で、モーメントマグニチュードは面積から求めるというような形をとりまして、断層の個々のすべり量は、1-1-4、想定断層のすべり量の設定方法と書いたページがございますが、剛性率を深さによって変えて、それに合わせた形で深さごとに変位量を変える形の計算をし

てございます。これは合わせるものがないので、とりあえずこの計算をして、実際に観測されたものとの比較を行ったというものが1-1-6に書いてございます。

1-1-6で、赤丸と、見にくいのでございますが、北方四島のところにグリーンの丸が書いてございますが、赤丸は津波の検潮記録での高さ、それからグリーン丸は遡上高でございまして、現地調査の結果の記録で遡上高と思われるものでございます。それから、ブルーの線で津波の計算結果とかいてあるものは、海岸での津波の高さでございまして、おおむね合っているのかなという評価をしております。

なお、北方四島につきましては、海底地形の精度が今用いているのは十分でないので、もう少し精度がよさそうな海図がございまして、それを用いて海底の深さをもう1度入れ直しまして再計算しておきたいと思っております。

色丹島沖に想定する地震と書かれているもの、これも同じです。考え方は同じ想定域での断層を深さごとに変位量を変えて計算したものでございます。

1-2-4に先ほどと同じ形で高さをかいたものがございまして、この計算をしたときには、赤丸とブルーの線を見ていただくと、先ほどよりもやや大きく試算されているのかなというふうに思いますが、これを直したらいいという、精度が十分でないので、とりあえず今のところこれを想定に考えているところでございまして、ただ、釧路とか浜中とか、根室も含めてかなり大きな津波になっているので、実測とやや違い過ぎるのではないかなというところについてはもう少し調整する箇所があれば調整してみたいと思っておりますが、一応今この形を想定のものと思っております。

それから、根室沖・釧路沖以降の分でございまして、これはある程度のデータがございまして、それをもとにそれを再現する形の断層モデル、それから津波の高さの評価を行いました。根室沖・釧路沖のものは、1894年根室沖と73年の、やや小ぶりではございますが、根室沖が知られております。それぞれに合わせてみてみようということで、ただデータが少のうございまして、1-3-2ページでございまして、赤丸が1894年の根室沖の地震、それからブルーの丸が1973年の根室半島沖の地震でございまして、全体的には赤丸の方が高い。1894年の方が、三陸とかそういうところを見ると高いように思うんでございまして、一番津波の高くなったと思われる場所、根室半島付近のところは1973年のデータしかございせん。こういうような状況でございまして、〇〇さんたちが検討した結果も参考にしながらということで、1-3-3ページ、今回検潮波形もインバージョンの対象データに含めまして、鮎川の検潮波形、それから1894年の高さのブルーのものだけでございまして、

ブルーのものを入れてインバージョンしたものがこの結果でございます。全体として赤いところもそれなりに——赤いところといいますか、根室の部分でもそれなりに高いことは出ているのでございますが、これはそのとおりかどうかというのはまだちょっとよくわかりません。トータルとしてのデータ量は少ないけれども、このくらいまで合わせる事ができたということでございます。

1-3-5 には〇〇さんたちのモデルのものと今回のモデルの結果での津波の高さの比較をしております。総じて今回の方が全体的に高い形を持っているというようなことが見えますが、三陸とかそういうところ、完全に一致しているわけではございませんが、やや再現性が高いのかなと思っておりまして、このモデルを 1894 のフィットのものにしたいと思っております。

それから、1973 年でございますが、これはこれまで検討していたメッシュのある程度グロスの大きい 35km のメッシュサイズではなかなかきれいに再現ができ切れてございせんでした。そのため、深い方も加えて、ちょっとメッシュを細かくしてインバージョンしたものが 1-3-6 でございます。おおむねこのくらいまでは再現できたのでございますか、もしかするとやや大き過ぎるかもしれないというふうに思っております。

それで、73 年と 84 年を合わせたもののインバージョンがまだ完全にできてございせん。73 年の評価部分で 1-3-8 のところに〇〇さんたちのモデルのものと今回の新たなモデルのものを書いてございますが。鮎川の波形のところについてはややシフトさせると何か似ているかなというので、これまで示していたものよりは鮎川の最初の初動のところもある程度の周期をもたせることができたと思っております。それから、全体の高さも合ったのかなと思っております。

それから、地殻変動を 1-3-9 に書いてございますが、地殻変動的にもトータルに御説明できるモデルになっていると思っております。

問題は、1894、73 年の合わせたものでございますが、先ほどの 1894 と 1793 のモデルで得られた変位をそれぞれ重ねまして、一番高い変位量でとりあえず想定したものが 1-3-10 でございます。周辺の大きなブロックのところは 1894 のモデルの変位で、真ん中の細かいところは先ほどのやや大き過ぎるかもしれない 1973 の変位のものを入れてございます。これでフォワードで計算したものが 1-3-10 の下側の部分でございます。1894 だけよりは 73 年のものをある程度説明できているのかなと思っておりますが、これでの細かい調整はまだしてございせんので、先ほどの 73 年単体のやや大き過ぎるかもしれない

と思うものと比べると、根室のあたりがやや小さくなっている。ここも少しだけ微調整をしたいと思ってございます。

これら3つを比べたものが1-3-16に書いてございます。それを拡大したものが、先生方、A3の資料がありますが、その2枚目の資料でございます。赤線が1894年単体のもの、ブルーの線が1894年の単体に73年のものを加えて、それでフォワードで計算したものでございます。この赤とブルーだけを見ますと、想定したとおり、浜中、根室付近のところだけ赤よりもブルーが大きくなった結果が得られたのでございますが、先ほど言いました73年のものがやや高めになっているというのがあります。73年の単体モデルと比べますと、73年の方が大きいじゃないかという箇所がございますので、ちょっとこのところだけ修正をさせていただきたいと思えます。大体収束したということでございます。

次に資料2に戻っていただきまして、十勝と釧路沖に想定する地震でございます。

これは52年と2003年の違いということでこれまでも御説明させていただいておりました。ちょっと飛ばします。1-4-3のところは52年のモデルのもので釧路沖に変位があるということ。

それから、1-4-5は、これまでいろいろあるモデル、〇〇さんたちのモデルとの比較と書いてございます。総じて高さを見ると、今回の方が再現されているのかなというふうには思っております。

地殻変動のところは1-4-6で比較したものを書いてございます。これについても同じでございます。

波形も1-4-7に参考に書いてございます。総じてこちらでいいのかなと思っております。

それから、1-4-8に2003年、これもこれまで説明させていただいたところでございますが、52年に比べると釧路よりも南側、いわゆる十勝沖とこれまで称せられていた狭い範囲の十勝沖だけに限定されている変位での津波だということでございます。

この領域が同時に動いて、2003年と52年、それぞれ類似性に多少違うところがございまして、その両側の高いところを再現できるようなモデルということで検討してまいりました。

その部分でございまして、1-4-13のところはこのくらいまで再現できるかなということまできたものでございます。

3つのモデルの津波の高さを比較したのが1-4-19ページに赤と青と緑で書いてござい

ます。A3の資料の3ページ目に拡大したものが載っております。赤が52年のもので、緑が2003年、西側はやや52年より小さいけれども、東側の大きいところが出ていないというので2003年の特徴を示した形になっているかと思えます。それから、ブルーが両方の高いところを合わせながらということでしたものでございます。この場合、赤とグリーンを完全に包括するというような形でのブルーの線が作り切れませんでした。全体的にはそれらを表現しているのかなと思っておりますが、ところどころ赤の方が高いところとか、例えば三陸の方にいきますと、岩手の方で赤の方がブルーよりも高いところというのが出ております。それから、緑の方がやや高いと見えるかなというようなところがえりもの付近でちょっと見えてございます。

このような高さで見た場合、総合モデル、トータルの高いモデルで想定しようと思っておりますのでございますが、やや多少でこぼこがあるので、こういうとき、52年、2003年、それぞれ単体モデルの高さをどういうふうに扱うのかということについては、もう少し実際の高さの差がどのくらいあるのかということを見ながら検討したいと思っております。意識としては両方合わせたモデルというのが全体像を示しているというふうに作ったのでございますが、個別の細かい差のところがありますので、これをどうするのかということちょっと検討したいと思っております。

それから、1-5の500年間隔。これは御説明させていただいておりますとおりでございまして、インバージョンだけでやると浅いところになって、浸水域がどうしても稼げなかった。〇〇さんたちのモデルを参考しながら、根室の方に深いところまで割るモデルをつけ加えて、それで評価した結果、7mぐらいを東側の深いところで動かした方がいいのかなということで、1-5-5にそのモデルと合わせた結果を書いてございます。

このモデルで北海道への高い津波、それから三陸の方での津波が余り大きくないということ。それから、浸水域、1-5-7に書いてございますが、5カ所での評価でございまして、浸水域もおおむねそれぞれ説明できるようになったということでございます。

その結果のものが1-5-9に津波の高さとしてのものを書いてございます。A3の大きいところには、先ほどのを1枚めくっていただいた4ページのところにインバージョンだけのものと、東側の7mをつけ加えたもので、高さがどれくらい違うのかみたいなことを示した絵(図)がございまして、東側でその分、動かしても高くなっているというのが見えております。

それから、三陸沖北部に想定する地震、2-1でございまして、1856年と1968年の十勝

沖、大きな津波のもの、2つありまして、評価をしております。

2-1-2 に両方の高さがどのくらい違うのかという観測値を比較したものでございます。赤が1856年で、ブルーの丸が1968年です。総じて赤の方が大きいかなと。ところどころブルーの高いのも出てございますが、総じて赤の方が大きいのかなということで、基本的に赤を想定して検討すると包括的なものができるのではないかなと想定したわけでございます。

それぞれを評価したもので2-1-3が1856年のものに対するインバージョンした結果でございます。それから、2-1-5が1968年に対してのものでございます。両者を比べますと、先ほどの文章にもありましたとおり、陸側に近い深いところが変位していることに加えて、1856年はさらに海側、1868年、余震があった方に相当しますが、海側の方も一緒に動いたというような形が見てとれます。

この両者の津波をそれぞれ比較したものが2-1-10ページにございます。その拡大がA3の5ページにございます。先ほどの検討に当たりまして想定したとおり、1856年の方が包括的に大きそうなので、全体像としますと、1856年の方がブルーでかかれた1968年よりも全体的に大きいということが見てとれます。これで大体包括的にいいのかなと思ってございますが、ただ、一部、青森県の三沢あたりでややブルーの方が大きいところがありますので、深い側の断層の部分でやや1968年の方が大きい変位のところがきいているかという話で、こここのところだけで包括的に想定するもので吸収できるような形でもう少し微修正させていただきたいと思っております。

それから、宮城県沖の想定地震でございます。2-2の部分でございますが、2-2-1、2-2-2に過去に起きました想定する地震のもので1793年のもの、それから1897年のもの、そしてやや小ぶりでございますが、1978年の津波、それぞれ書いてございます。2-2-2で見ますと、1793年の赤が総じて一番でかいのかなということで、1793年のものをベースにここで起こる最大のものという形で想定することにしました。1793年のものを解析した結果、2-2-3ページにございます。その結果、やや沖合での地震ということで、1793年が沖合と陸域のそれぞれ両断層が動いた地震ではないかと言われている部分で、津波としては主たる破壊が沖合であったということも指示できる結果になってございますが、2-2-2が1793年のものでございます。

ここにつきましては、連動する場合もあるということで、連動した場合の津波はどうかという部分で、完全に連動モデルも含めたインバージョン結果にはなってございませんの

で、そのことを想定して、1978年の強震動のモデルを陸側につけることにいたしました。2-2-7に強震動のモデルをつけたものが書いてございます。

強震動のモデルだけでの津波というのは2-2-6に、鳥瞰的で見にくうございますが、書いてございます。帯図的には2-2-10ページに強震動だけの領域での津波を書いてございます。高いところで1m程度の津波ということでございます。この領域が沖合の1973のデータから推定された結果として沖合だけの領域になってございますが、もともと2つの領域が動いた場合のモデルということで、これをつけて動かしたらどうなるのかという結果が2-2-7でございます。インバージョンで求めた領域に陸域のところ、強震動のモデルをそのまま張りつけて計算したものでございます。

この両者を比較したものが高さで見たのが2-2-12ページに帯図的に書いてございます。1793年のインバージョン結果で、結果として沖合だけでとまった形のものが赤、それから実際に連動したと思われるということで想定して、1978年の陸側の強震動領域のものを付加したものをブルーで書いてございます。全体的には赤の方が、ほとんど同じでございますが、やや宮城県の強震動の領域に近いところの海岸のところでは、ちょっと見にくうございますが、赤が卓越してございます。拡大したものがA3の6ページに書いてございます。A3の6ページもこれだけでは見にくうございますけれど、何となく赤が縦に色が濃いなというのが宮城のところから女川をちょっと過ぎたあたりからちょっと見られておりますが、このあたりはモデルがくっついた結果、陸域側の強震動の領域も動くとき単体沖合だけの方が津波が高い領域になっております。外側の方はほとんど変わらない領域になっております。津波とすると、沖合だけを動かした方がトータルの影響では高いというような結果になっております。

2-3に福島県沖・茨城県沖。これは強震動の方を想定した3つ繰り返したものそれぞれについて強震動モデルをベースにして計算したものでございます。モデルとしては2-3-3のところこういうモデルでやりましたというのでそれぞれの領域、実線でかいたものが断層領域としたものでございますが、結果、3つを並べたものが2-3-8ページに書いてございます。一番沖合のやや浅いところで一番きくのがブルーの線になってございます。11月5日の17時のものでございますが、このくらいの高さになったということでございます。

それから、1896年、明治三陸でございます。これも今までずっと説明させていただいた分でございますが、やや沖合にフィットしたということで、最終モデルとしまして2-

4-5、同じものが 2-4-3 にも出てございますが、2-4-3 のものを今一応最終モデルとしてございます。これまでの波形比較等を含めて〇〇さんたちの結果と比較をしたのが 2-4-5 に書いてございます。総じて今回の方がいいのかなというふうに思ってこれを採用しようと思っております。

それから、高さ的に出した帯図が 2-4-7 に書いてございます。なお、この領域につきましてはところどころ 38.2 という高い津波のとか、そういうところ、細かい湾の中の全体を再現させてございませませんが、そういうのがどうなるのかというところを少し選んで計算しているところがございます。まだ、完全にきれいにその高さまでは再現し切れてございませぬ。もしかするとパワー的にもう少しパワーを上げないともっと上までいかないのかもしれないというような意見もございませぬし、細かいところをちょっと調整させていただいて、場合によっては全体パワーを上げるという形になるかもしれません。

それから、2-5 に 1611 年の慶長の地震を書いてございます。これにつきましては完全に慶長地震としたものはこういうものがいいのではないかということを確認し切ることができませんでした。

2-5-3 ページでございませぬが、とりあえずこれまでの検討で報告させていただいた部分で、沖合とか、もう少し広げたりとかということで、ちょっと要素数の方が多いのでございませぬが、インバージョンしたのが 2-5-3 でございませぬ。福島の方は陸側の方がいいのではないというので当初置いていたのでもございませぬが、海側であっても余り変わらないという結果が出て、この結果、福島の方はほとんど不定でございませぬが、三陸の方は何となく沖合の方が大きな変位がありそうだとということが見えたということでございませぬ。データそのものが、1枚戻っていただきまして 2-5-2 ページに明治三陸のものと今回の 1611 の結果を合わせたものを示してございませぬ。明治三陸がブルーで、1611 が赤でございませぬが、三陸の北側の方はまさにブルーの中に赤があつて、ほとんど一緒と思つてもいいのかなと思つてございませぬ。ただ、明治三陸の方で福島、宮城の県境あたりのデータがちょっとないのでもございませぬが、こちらの 1611 年は 5 m を超えるような高いのが 3 点ございませぬ。この 3 点をどう決めるのか、余りにもデータが少なく、北側の三陸でいいのかなと思ひながら、南側が決まらないものですから、2-5-4 に 500 年間隔と同じようなことが起きていたらどうなんだろうかということで、深いところを動かすものを張りつけたものでございませぬ。インバージョン結果の先ほどの 2-5-3 とフィットしたものを見ていただきませぬと、ほとんど変わらないくらいでございませぬ。どちらでも、特にどちらがいいと説明で

きるものではないということで、そういう意味で南側を特定できなかつたとしてごさいます。参考までに2-5-5のところインバージョン結果での、これは本当のインバージョン結果での、御推奨インバージョン結果というわけではないのでごさいますが、1つの解と張りつけたものを比較したものを書いてごさいます。いずれにしろ途中の女川とか福島から気仙沼、そのあたりにかかるデータがないので、基本的に評価がし切れないということでごさいます。北側は大体明治三陸でいいのかなと思っているということでごさいます。それで、先ほどの本文のような形の取り扱いにしたいというのが1611でごさいます。

それから、2-6、房総沖に想定する地震。これもまだ完全に特定し切れませんでした。ただ、もう少しだけトライをしてみようかなと思っているところでごさいますが、この部分については2-6-2にありますように、過去、羽鳥、石橋らのモデルがごさいますので、そのモデルで計算してみるとどうなるのかというのが2-6-3に書いてごさいます。赤丸が津波の高さとしての推定値となっているものごさいますが、石橋、あるいは羽鳥のモデルで見ても、千葉の南の海岸のところやや説明できるかなというだけで、北の方の茨城とか八丈とかは説明できる高さになっていない。これでどんなことが考えられるのかということで、2-6-4に元禄地震とか、あるいはもっとそれが東まであらわれたらどうなんだろうというような話もありましたので、ちょっとそういうのを置いて、参考までに計算したものが2-6-5に示してごさいます。北側の方にはやや延びるのでごさいますが、やはり完全に説明し切れているという形にまでは至ってごさいません。八丈もやや合ってきているという感じではごさいますが、これがベストというところまでは至っていない。

それから、インバージョンでのものは2-6-6、これは前回示させていただいたとおりでごさいますが、房総のところへの大きな変位と北の方に延びる想定断層を置かないといけない。北へももっとも延ばそうとすると、もう少し北側まで延びる必要があるのかなということで、今ちょっと領域を広げた形のものをもっと少しトライしてみようかと思っております。もしそれでうまくいけば使いたいと思っております。だめなら決まらなかったということにしたいということで、先ほど文章上あるように整理したものでごさいます。

それから、これまで示した資料でごさいますが、2-6-9に元禄のものとか、これまでの調査結果のものを参考に示させていただきました。

それから、3-1、1958年択捉島沖の地震でごさいます。

これは特に合わせたという形をとらず、強震動のモデルで一応変位で出したのでごさいますが、それでの津波を計算したところで終わってごさいます。先ほど言いましたように、

資料の精度の問題、それからもう1つは海底地形の問題がありますので、完全に合わせ込みにいくというのはなかなか辛うございまして、フォワードで計算して終わりにしたいと思います。

なお、海底地形について今少し見直してしますので、その見直しで最終形にしたいと思っています。

3-1-4 に一応フォワードでやったものでございますが、過去にある調査結果のものと比較したものを示してございます。赤丸が検潮記録、緑の丸が遡上高、ブルーの計算結果は海岸での高さということで、遡上高よりやや小さくなって、合っているということでございます。

それから、1994年の北海道東方沖のモデル。これは最終的に強震動で出したモデルで、3-2-2 にそのモデルを書いてございます。細かくは書いてございませぬ。アスペリティを4つ置いて出したものです。それで動かしたものでございます。同じようにフォワードで計算しまして、計算結果、3-2-4、海岸での高さはブルーの線で、検潮記録が赤丸で、ポイントになりますが、調査結果の緑は遡上記録。やや日本の本土の方、赤丸の方は大体いいのかなと思います。緑の丸はもしかしたら小さい。この辺はもしかしたら海底地形の影響かもしれないと思っておりますが、このくらいだということで書いてございます。

それから、1933年の昭和三陸地震。相田のモデルで大体いいのかなというふうに思っております。御説明させていただいておりますけれども、少しインバージョンして、ちょっとフィットさせてみたらどうかという話でございまして。

4-1-3 に断層を4つに分けて、その4つ、縦の断層でございまして、なかなか全部の面はできないので、縦方向には全部一様だという形で、4つのブロックだけの変位量を変えたらどうなるかという形のインバージョンを試してみました。そうするとこのくらいの結果になりました。

それで、相田の計算結果のものと比較したものが4-1-5に示してございます。今回のインバージョンのものがブルーで、相田のものがグリーンでございまして。基本的に相田のものでほとんどよく合っているものでございますが、やや岩手の北の方、田老あたりのところから相田のモデルよりは今回インバージョンしたモデルの方がいいのかなと、合わせたつもりでございまして、よくないところもあると、いいのかなということで、インバージョンした結果のものを使うということにしております。その結果のものが4-1-5に書いてございます。

なお、先ほどもありましたが、同じことが起こる可能性が低いだろうということで、検討対象ではないという取り扱いでございますけれども、参考までにもし南側で起きたらどうかという計算については、このインバージョンした4つのグループに分けたもので南に移すということをやっております。それは後ほど例だけ示してあります。

それから、4-2のところら福島県沖の地震。プレート内でございます。これも強震動を出したもので一応のものでざっと計算しただけでございます。文章に書いてございましたが、プレート間の上にあったものより小さい。それにほぼ包含されるという形になってございますが、一番沖合のやや高いもの、3つの地震の中のやや高いものと似たような形になってございます。観測値を検潮記録から考えてこの程度のものだということでございます。

それから、5-1と書いてございますが、参考に、プレート内地震のもの、隣で起きた隣接モデルはどうかというので試算だけしたものでございます。

1994年の東方沖の西隣の隣接モデルでございます。これは強震動の方で合わせたアスペリティモデルそのままでもし西隣に同じ深さでプレートの等高線、沈み込む深さのところに沿って西へ動かすものでございます。場所的には5-1-5でございます。それで計算すると、この程度になりますというのが5-1-5に示してございます。やや西へ来た分、西のところで大きくなっているのが見えるかと思えます。

やはり同じく参考という形で示してございますが、昭和三陸の隣接モデルで、南側に動かしたものでございます。場所的には南側に動かした形でございます。その計算結果が5-2-3でございます。南側へ動かした分、やや南で高くなっています。特徴的に見ますと、昭和三陸の北側で起きたものとこれを比べても牡鹿半島のあたりでぐっと踏ん張って、余り南におどろおどろしいほど大きな津波が来ているという感じではございませんが、一応参考につけさせていただきました。

説明は以上です。

討 議

○ありがとうございました。

それでは、質問、御意見等をお願いしますが、細かなところまで合わせようといろいろ努力されておりますのは敬意を表しますが、1つお聞きしたのですが、いわゆる相田の指標のラージケイ (K) とスモールケイ (κ : カップ) というのは、どういう意味合いを持つか、ちょっと説明してほしいんですけどね。

つまり、この相田の指標が合わせ込んだ1つ指標になるのかどうかですね。いろいろ細かなところを修正しても余り相田の指標が動かないのであれば、あんまり無理して細かなことまでやる理由もないような気もするのですが、これはどう評価するんですか、相田の指標というのは。

〇〇先生、どうですか。

〇データをどれだけ説明するかというパラメータですよ。

だから、1つは、モデルが幾つかあったときにどれが一番いいかということだし、例えばケイ (K) が1に近ければいいということですけど、ケイ (K) が例えば幾つになっただけでももうやめていいとか、そういう問題ではない。

〇ないけれど、要するにケイ (K) が1というのがかなりいいということなんですか。

それで、スモールケイ (κ : カップ) の方は。

〇ばらつきですから、小さい方が。カップ (κ) に関しては、比較するときの参考というか、幾つかモデルがあったときにはカップ (κ) が小さい方がいいということであって、これも幾つ以下であれば……、1.4 でしたか、とか、一応言われていますけれど、それを満たせばいいというものでもないかなという気がするんです。

〇やはりデータに対してどの程度合ったかという目で見て判断するのが一番正しいということですかね。

〇合わすところがやや実際にというのか、そういうのもあるので、似たような感じのときはその数値だけの評価で、より小さい方とかとあると思うんですが、全体を見ていただいて、多少悪くてもこっちの方がいいのかなというのもあると思います。

〇何か御意見ありますか。

〇2つあるんです。例えば十勝沖で1952年と2003年のA3の3枚目ですか。赤が52年の十勝沖で、緑が2003年ですよ。その高い方を使ってインバージョンしたときに、さっき〇〇さんもちょっとおっしゃっていたんですけど、高い方を使っているはずなのに52年より小さいというところが三陸であるのがよくわからないのと、あと、例えば音別のあたりですと、高い方を使ったら両方よりもかなり高くなっている。かなりというか、

これは1 mぐらい違いますよね。そうしたときに、例えば音別とか浦幌で両方のどちらかの高い方を使っているはずなのに、両方よりも1 mも高いというのは、それだけ例えば音別にとっては1 mというのは結構重要だと思うんですけどね。根拠はあるのかというのが、例えば音別町の人に聞かれたときに何かと言うか。

○十勝沖の部分は割と早めから手をかけて、52年と2003年の違いというのをある程度大局的には見えたのでございますが、津波の高さのところはどうしても合い切れずに、合わせわざの部分についても何となく合わずに、随分ずると長く苦労しているんでございます。52年の方が大きくいくと、三陸の方ではやや52年がでかくて、東の方もでかいんですが、大樹町だとか十勝のあたりでは2003年の方がでかくなる。このところをうまく説明しようとした途端にちょっと破綻が起きて、これを一緒に合わせるとやや三陸の方で逆に小さくなって、先ほど御指摘があったまさに音別のあたりでちょっと高くなってしまったというのがあります。かえって地形の問題なのかとか、その辺、計算上、なかなか仮想のものを想定しているんで、本来こういうことが起き得ないような話なのかという…。

○実際には52年は東側は大きくすべって、2003年の場合はえりも岬の方に大きなすべりがあるから、両方の効果が結局中央のところできいてきて高くなっちゃうんじゃないですか。実際には。

○1-4-2 というのを見ると、釧路より東では大きいんですね。だけど、例えば音別とか浦幌のあたりというのは、52年も2003年もほとんど変わらないで、2 mぐらい、2.5 ぐらいですか。2と3の間ぐらいですね。ところが、両方の悪い方をとったモデルだと3 mを超えている。3.5 ぐらいある。そうすると、この1 mに対して備えなければいけないのかということは根拠が薄いような気がするんですけど。だから、それはインバージョンをやったモデルだとそうになってしまうというんだけど、本当にそのモデルが1 m防波堤を高くすることの担保になるのかというと、ちょっとこれは問題かなという気がするんです。

○まさにインバージョンの計算をただけで高くなってしまっているところ、低くなってしまっているところ、そこをどうするのかというのは、これはちょっと……。

○そうですね。それを根拠に、これは悪い方だとここで1 m高くしなければいけないかというのはちょっと弱いんですよね。

○全体図はつかめたんだけど、そのところが……。

○一番気になったのはここだけだったんですけれどね。

○合わせようとしているのは実はこの音別あたり、赤に合わせようとしているんですが、なぜか高くなってしまふ。それから、そのときに、大樹町あたりの部分がちょうどでこぼこがあるようで、ここを高くしようとすると、一緒に音別も高くなってしまふかわりに、逆に岩手の方がちょっと小さくなるという、何かちょっと変なのがあるので、これがどこに原因があるのか、まだ完全につかめていません。

○岩手の方はどうせこれは最大ではないですから、いいと思うんですけれど、音別なんて多分これが一番大きいのではないんですかね。500年は別として。

○500年があるので、苦勞をどこまでにしようかなと思って……。その取り扱いのところも、ここのところ、最大をどんなふうにするのかというのは、もう少しだけちょっと調整してみて、今の留意点のところ、起きてもない仮想のでかいもの、そこはちょっと注意しながら取り扱いたいと思います。

○ついでに北海道から言うと、1611年の2-5-1ですね。2-5-2でもいいんですが、1611年に浦河かどこかで2mぐらいという、こういうデータがあるんですか。

○様似のところ、それは確かにね。1611年というのはちょっと……。

○北海道でないような……。

○どういうデータがあったのか……。

○済みません。点検し切れていません。我々も言われるまで丸があることも意識していませんでした。申しわけあません。

○1611年は松前藩か何かで東部で何とかということは書いてあるんですけれどね、たしか。ただ、松前藩の東部というのは函館のあたりでも東部らしいんで……。有珠のことを東部と書いてありますからね、同じものに。

それから、ついでに北海道に関しては、これはたしかだと思うんですけれど、例えばえりもあたりを見ると、えりもあたりで一番津波が大きかったというのは、驚くことに1933年の昭和三陸なんですよね。それは4-1-4とか4-1-5か……。違うか。4-1のどこでしたっけ。4-1-2でもいいんですが、えりものあたりで昭和三陸というのは8mぐらいあって、これは52年や2003年の十勝よりも大きいんですよね。そういったときに、4-1-5、三陸のものでここだけ整理できていない。

○えりものところにもう少し集中するだろうと思うのが、実は……。

○昭和三陸は余り考えないでしたっけ。こういうタイプは。

○外すということになるんですけれども……。

○そうすると、えりもで過去 100 年間で一番大きかったというのはこれなんだけれど、それは説明しなくていいということに……。

○実績としてはあるけど、対象地震としてはという、ちょっと取り扱いの部分があるので……。再現性のところでいくと、前回阿部先生からもこの昭和三陸でえりもが一番でかい。三陸北部のものもえりもがもっとでかくなるのではないかというので、かなりえりものところを丹念に気にしながらやったんですが、なかなか出ないんですよ。海底地形の結果なのか、よくわからないのですが、もっと集中してもよさそうだと思うんだけど、フォワードで計算しただけで出ていないので……。

○考え方として、事実としてえりもで過去 100 年間で一番大きかった津波は昭和三陸であると。十勝沖ではなくて。それは今度想定するときにそういうタイプは考えないと。十勝沖、根室沖だけ考えるということですかね。

○そこが最大というのを私はちゃんとわかっていなかったのですが、先ほどの房総なり、慶長でもこういうところでは 5 m 以上起こっているから注意しなさいということを書かせていただいた。それと同じように書くことは少なくとも書かないといけない……。

○そうですね。そういう書き方かなという気はしています。

○それと先ほどありましたように、えりもの部分ですね。海底地形がどうも、海上保安庁のデータがこのあたり余り詳細でないということを知っています。最近、昨年末ぐらいにもうちょっと詳しいのが出たという話もありますので、えりものところでもうちょっと集中するのかどうか、海底地形の影響があるのかどうか、もう少しアプローチしたいと思います。

○メタンハイドレートがどうのこうのという話が 2、3 日前あった……。

○昭和三陸、北には延ばしたりはしていませんか。もうちょっと。

○北にちょっとだけ延ばしたんだけど、もともと波が行ってもよさそうかなと思うのに、三陸に余り集中していないんです。いや、えりものところにね。えりもの西側の様似とか何か、ちょっと高くなるんだけど、大きくはないので、評価の部分としてもっと北側に延ばすという形までとらなかつたんです。試行的にちょっと北へ延ばして、えりもだけに行くように、ちょっと傾きも変えて、うんとかうんとかやったんだけど、ちょっと地形とかその辺がうまく出ていなかったのとあわせて間を 4 つに分けた。

○宮城沖の 1793 年というのはそもそも連動なんですよ。

○そうです。

○連動したものに、なおかつ 1978 年の強震動を足すという考え方が……。

○連動したので、本来であればあのあたりと一緒に動いてもらわないといけないんだけど……。

○津波にそれがあらわれなければいけない……。

○だけど、そのモデルが出なかったの……。

○でも、足しても出ないということはやっぱりわからないということですね。

○このくらいだと。足したとしても余り変わらないので、津波とすると、本文に書いていたように、連動した場合でも沖合のところが支配的なので、津波は沖合の方……。

○気持ちはわかるんですが、言い方として連動したものにもう 1 回足すというのがちょっとよく……、説明の仕方としてですね。

○ちょっと表現を……。

○要は確認したということですよ、強震動の。

○強震動の方がめちゃくちゃ細かいわけですね。インバージョンしたあれに比べると強震動のものは細かいわけですね。だから、それはこのインバージョンでは反映されないの、加えてみましたというふうに言うかですね。

○ブロックの 1 個ぐらいもう少し何か出てもいいかなと思ったんだけど、全然そっちも出なかったの、もともとあのくらいの差しかないとする、そこまでデータ数が多くないので、もともと分解能がなくて主たるものは沖合だけに全部いっちゃったと。

○そういう説明にすれば、加えたというときに、ただ単に加えましたといったら、もう 1 つ重ねたような雰囲気になるけれど、そこは強震動だと非常にあれなんで、細かいメッシュでやっているの、そういう意味で加えてみましたという話にしたなら納得できるのかなという気がします。

○参考にさせていただいて、表現を……。

○最後の方でしたか、1677 年の房総を、元禄の地震まで加えて計算されたとか、こうしたら強震動とか大丈夫なんですか。東京の方の。

○強震動は、これは元禄の沖合の方のものだけだったらいいのかもしれないという、とりあえず中壱委員の方から元禄のがでかかったとかいろいろあったので、とりあえずそれを入れた。それから、八丈の方にでかくしようとする、こういうタイプでないとももしかするとだめかもしれない。ただし、こういうタイプになっちゃうと、本来この会の趣

旨と違う地震ですよ。計算したというだけで、合っていないのでとどめようと思います。強震動の方は陸域に近い方が動いちゃうと全然揺れが強いので、沖合だけだったらそう強い揺れにはならないかなと思うんですが、余りそのところはきちっとした評価にはしないでおこうと思います。今のところ、参考に入れるにしてもちょっと留意して取り扱うようにしたいと思います。

○房総の話は2-6-4 ページにあるように、相当無理なモデルも考えてみました。そもそもこの話、フィリピン海プレート上の断層というのは、法律的な話からすると対象外みたいな話にはなるのですが、今回こういうことでやったら、房総 1677 が説明つかないかというチャレンジを試してみたというのはこの辺のことで、確かに今〇〇さんからあったように、最終的に何故にこういう資料があるのかという扱いはちゃんと残しておかないとぐちゃぐちゃになるかもしれません。整理したいと思います。

○実際元禄地震のときも津波の高さというのはデータとしてあるわけでしょう。それで、もしそれを持ってきても、1677 年の津波の高さを説明できるモデルだとしても、実際に1677 年に起きて、1703 年に起きるわけがないわけだよね。だから、元禄地震の断層モデルを当てはめること自身は物理的に無理があるわけだよね。実際に。それで、本委員会でも長谷川さんなんかはいろいろ評価して合わせるようなモデルをたくさん出すことはいいけれど、それが物理的な意味で、いわゆる1つの繰り返しを保証しているテクニクスから説明できるかどうかという部分を少し検討しないと、余りにも仮想的なモデルだけが出てきても仕方がなかろうという話はあったよね。それはそのとおりなんで、1677 年の津波を説明する現時点でモデルとしては非常に難しいのはわかるので、それを元禄を持ってきて計算するとこうなるという話が出てきても、実際の現実味はないわけなんですよ。そこを余りにもやり過ぎるとモデルで遊んでいるようにも見えてしまって……。

○意識は2-6-4 のところで、さらに沖合だけが割れ残っていて動いたらどうなんだろうかというので計算したんです。それで、このぐらいだと揺れについても余り大きくならないので、もしかしたらという、全くあり得ない、とんでもないのが動いたというよりは、もしかしたらというのでこれもちょっと入れてみました。

○茶色の方ですね。

○茶色の方。その結果でもちょっと説明できませんという……。

○それなら話はわかるんだけど、元禄は……。

○元禄を変えちゃっているんで、変なのを動かした……。ちょっと絵のかき方を注意して

……。

○実際には元禄のときの津波がどうだったかというはあるわけでしょう。

○それはこの資料の 2-6-9 のところで元禄地震のときの比較とかというのは一応追加して……。これで見ても北の方まで元禄地震でもそんなにいっていなかった。

○そういうタイプじゃなくて、やはり違ったものを想定しないといけないけれど、なかなかそれを全部説明し切るモデルにはたどり着かなかったということでしょうね。

○ある種、2-6-4 の元禄地震の東側と置いたのは、実は羽鳥、石橋らのモデルを主体的にはこういうふうに置いて、一番津波がでかくなる方向はどういう方向がいいんだろうかという、ある種の模索だと思うんですね。太平洋プレート上に置くのか、フィリピン海プレート上の割れに置いた方がいいのか、走向とか、そういうのはどうしたらいいのかというのは、もしかしたら最終的に決め手になるのかもしれないですが、今回そういうきちっとしたのは落とし切れなかった。北へ延ばそうとすると、どうもここだけでは説明できないので、もしかすると、データの信憑性の問題があって、我々、見なくてもいいようなところのデータに惑わされているがゆえに想定できないのかもしれませんが、もう少しだけトライして、だめなときはだめということで終わろうかなと思っています。

○今回の議論の中で1つ重要なのは、1611年と1896年、慶長と明治の2つの地震はモデルとしてはほぼ同じものになったということになりますかね。ここがいわゆる明治三陸は海溝の浅い部分で逆断層タイプのかんりの変位量を持つ地震として繰り返したということが結論できるか、ないしは近いところまで言えるかどうか。これを検討してほしいんですけどね。

それで、個別の資料でこうやって出てくると、なかなか比較しにくいのだけれど、どうですかね。ここまでくると、むしろ1枚比較できる絵を、せつかくのA判にパッチで全部置いてみたらどうでしょうかね。

○ページは離れているのですが、2-5-3と、1枚繰っていただいた2-5-4で明治三陸の領域の部分が見えるようにしたものと、それに南側をくっつけた絵にしています。その前のページが……。

○1611年……。

○はい。

○これで見ると、やはり非常に似ていると……。

○まあ似ていると思ってもいいのかなというふうに考えたらどうでしょうかということ

すかね。

○そのところをどう考えますかね。

変位分布とか領域等を比べれば、コアになっている部分は非常によく似ている。当然似たような津波の波高だったわけですから、似ていると言うべきですかね。

どうですか。同じタイプの繰り返しだと考えてもいいか……。

○事実として三陸では 20m を超えるような津波が 1611 年と 1896 年に来ているわけですから、それはある意味、280 年で繰り返しているんだから、北海道の 500 年よりも繰り返しの間隔は短いわけですね。ただ、メカニズムとしてどういうものを考えるかというのはともかく、事実としてはそういうことを繰り返しているわけですから、そういう書き方をしているんですよね、これは。

○しています。

もっと強く言うかということなんですけれどね。

○ここだと、例えば北海道のものは 500 年間隔で繰り返しているのは 500 年間隔地震と明らかに間隔という言葉で繰り返していますということをはっきり言って、400 年が過ぎているということを言っているのですが、慶長と明治というのは (2) と (3) で違う——似ているとは書いてあるんですけど、違うもののように扱っているようにも見えるし、もっとそれを強調するということですか。

○高いことがわかったのは確かで、「このことから、繰り返し周期については不明なもの」というか……。

○確かにどうお示しするかを考え方で、この資料 1 の最後につけました領域特性という前から使っている図がございしますが、この中の斜めに入ってきていました明治三陸の 1896 の、きのうの晩までは緑で塗っていたのを急遽だいたい色に塗り直したというようなことでありますので、この辺のところはこれで多分いいのではないかという気はしていますが、いろいろ御意見いただきたいなと思っております。

○津波地震ですよ、一応ね。

○1896 は……。

○1896 と一緒だとすると、津波地震だということでもいいわけですね。そうしたときに、津波地震が繰り返すというのがそんなにコンセンサスが得られているような話ではないですから、これぐらいにしておくのがいいんだと私は思うんです。500 年の方はプレート境界地震が 2 つ一緒に割れるとか、3 つ一緒に割れるとか、スマトラみたいなことが起こる

ということ。だから、それが繰り返すというのは非常にわかりやすいんだけど、三陸地震まで全部繰り返すんだと言い切っちゃうというのは非常に……、これぐらいがちょうどいいと私は思うんですが。

○1896年は明らかにゆっくりすべりだったということはいいわけね。

○1611年も地震動はそんなにないです。

○ないのか……。これは津波地震……。だけど、津波地震がやはり繰り返すんじゃないの……。

○だけど、それはおかしいというか、データとしては1611年とか1896年の方がわかっているわけですよ。津波地震だということも含めてわかっているんです。北海道のものは地震動の証拠なんてどこにもないので。ひょっとしたらそれだって津波地震かもしれない。プレート間地震というのはあくまでモデルであって、地震動の積極的な証拠はないわけですから、そういう意味では三陸の方がよくわっているわけですよ。それがわかっているんだけど、モデルがあればだからといって引く必要はないと思うんだけどな。間隔も短いんだし。

○ただ、500年の方はその前も前もあるんでしょう。

○それはありますね。

○これは、この前も、前も、前もということを調べてないわけですね。

○そう。

○1回きりですよ。

○それはそうだ。

○ちょっとずれてしまうかもしれませんが、福島県沖、あるいは宮城県沖、両方にかかわるかもしれませんが、前回札幌で委員会ではなくて、作業というか、検討会に変えましたね。そのときに福島の北の相馬あたりのデータがあるという話になって、福島大学の後藤さんのデータをお送りしましたが、仙台平野でも貞観の津波はすごく奥まで入っているというのは堆積物でわかってきているわけですね。どうも相馬あたりでも随分奥まで入っていることが確からしいという証拠が挙がってきた。つまり貞観の津波をどこまで扱ったらいいいのか、どういうふうに書いたらいいか、書き方だと思いますけれども、その辺、福島の書き方は、今のところ証拠が少ないですから、現在これでいいのかなと思いますけれども、見方としては、宮城から福島沖みたいなものを視野に入れておく必要があるだろうという、そんな気がしますけれども。

○確かに本委員会でも貞観の地震は無視すべきではないかという意見はあって、今回のワーキンググループではそこまでは、もともとデータがないために、追求しなかったわけですが、まあ一言入れるんでしょうかね。

○繰り返す地震とって全面的に余り強く主張し過ぎると、先ほど〇〇さんも言っていた、その部分のある種コンセンサスがしんどくなるのかなと。でも、1611、それから明治三陸というのはある種データの的には似たりして、ちょっとやってみると、北側だけはもしかすると同じ領域が割れたかもしれないということで、一応防災対策上の観点から見ると繰り返したと思って扱っておきたい。その背景は、もしこれが単独の地震だということになると、明治三陸があったと。だけど、それは次に起こる可能性は低いので、こういう高い津波があったというリマークする地震にはなるけれども、対象からは外すというふうに取り扱う方が、逆に繰り返さない地震だということになると、取り扱いが全然違っちゃうのかなと思うので、明治三陸の地震について備えるべくしておいた方がいいのかなと。余計に 1611 との関係だとか最近のいろんな調査を見ると、もしかすると変なのが起きるかもしれないと思うと、一応検討対象に含めるような方向で記述をしておいた方がいいのかなと思うので、ちょっと少し引きながらもこういう記述をしたという……。

○ちょっと社会科の意味合いが強くて、理科から本当にここまで言えるのかというところはあるのですが……。

○三陸……。

○三陸。明治三陸と慶長三陸。津波地震とはいうけれど……。

○それは津波地震というモデルがあるから何かそういう気がして、事実として三陸の北の方で 1611 年と 1896 年に 2 回あるわけですよ。その方がよっぽど説得力が強いと思うんですけど……。それはたまたま地震の人が——人ごとのように言いますが、地震の人が津波地震だという変なモデルを考えて、そのモデルによると余り繰り返さないのかもしれない。だから、繰り返さないというのは社会に対しての説得力としてはあるのかなと。

○むしろ事実として 1611 年と 1896 年、2 回、20m を超えるような津波がありましたよ。そうしたら、それは 200 年間にあったら、そっちの方が繰り返すあれは……、モデルは別としてね。データとしてそっちの方が何か……、ただ、2 回しかないと言えば 2 回しかないとも言えるけれど、でも、その前はわからないしね。

○その前はわからないですね。

貞観の地震というのがまたどういふふう……。

- 貞観は、あれは違います。あれは三陸じゃないからね。
- えっ。
- あれは仙台平野ですから。場所が全然違うから。
貞観は本当に1回そういうことがあったということなので……。
- だから相馬のものでは……。
- ええ、相馬では4回出てきていますから。
- 2回出てきているんですか。
- 4回。今度合同大会で大分いいデータが出ますけれど。
- その4回は何千年単位……。
- 4000年間ですね。
- 4000年で4回……。
- 4000年で4回ですか。
- ええ。
- 2500年じゃなくて……。
- 2500でしたか……。
- ぐらいの数値だったかなと。
- ちょっと今……。
- 2500年ぐらいで……。
- お送りした資料……。
- だけど、869年の後はないでしょう。
- ないです。
- この問題は非常に重要なポイントで……。
- でも、1カ所だからね。今後あれかなという……。むしろ今後変わるんでしょうけれど……。
- その部分の注意の喚起としては1611年のときの慶長三陸で宮城・福島県境でも5mを超えているということで、そういう場所も決して福島県は大丈夫だということではないという意味なんですね、ここは。だけど、1611年までしか今のところは具体的なデータとしてはないので、その先、ワーキンググループとしても何とも結論づけられないけれど、1つの注意を喚起するという意味で貞観の地震等、もう少し調査は必要だということですね。

ほかにはありますか。

もう1つは、昭和の三陸はまれなケース……。

○参考として5章みたいな格好で書いてあります北海道東方沖の西隣、あるいは昭和三陸の南隣、計算はしてみたけれども、後、どう取り扱ったものかというのは知恵が回っていないところがございます、もう1つ言いますと、東方沖の西隣というのは500年間隔地震と比べたら大したことない。ただ、昭和三陸の南隣というと、これは宮城県のある部分についてはこれが最大の津波になりそうだということで、この取り扱いはどうしたものかなというのはまた御意見いただければと思います。

○実際にはどういうふうに扱われることになりますかね。参考として、もし発生すればこうなりますということはあるけれども、発生の可能性というのはどうなんだろうと言われると、またそれは非常に難しくなってしまうかもしれませんね。

○個人的なもので申し上げますと、実際にこれは繰り返しもなく、全然観測されていない地震になりますので、理屈上はプレート内のものが昭和三陸みたいなと同じところで起こらないだろう、むしろ起こるとすれば、南側とか、隣にあるのではないかと。それは確かに理屈上そんなことはあり得ると思うんですが、実際には起こっていない。だからちょっとこれはこれをベースにいろんな法律に基づく地域を指定をして、行政的にこれに備えましょうというには少し厳しいかなという気がしてまして、やっぱり参考どまりかなと思っているのですが、どう考えたらいいのかですね。

○最後にどこかであれでしたよね。要するに今後いろんなことがわかっていけば見直すということをどこかに書いていましたよね。

○1つの事例のところだけに書きましたが……。

○全国を概観する強震動予測の方でも、要するにここまで現時点でのわかっていることで評価してあるので、それがすべてでは、完璧ではない。だから、今後の新しいデータが発掘されるに従って見直すということを書いていましたけれども、それはそうっておかないといけないことは確かですね。

そのほかには……。

余りうまくまとまりませんが、ここの報告書の案全体としてはこれまで繰り返し議論してきたことがそれなりにまとまっているとは思いますが、いかがでしょうかね。

最初の「はじめに」のところ、1ページに、何々「に加えて、主に津波に関して、他の領域で発生する津波地震の例を参考にしながら」と書いてあったのだけれども、今言う

この津波地震というのは、今問題にした明治三陸なんかで言う津波地震の意味ではないわけですね、ここで言っているのはね。「に加えて、主に津波に関して、他の領域で発生する地震の例を参考にしながら」ということなんですね。津波地震という津波を効果的に起こす地震ということではないんですね、実際には。

○津波が発生したような地震という……。

○ここでは津波地震というのは、さっきの話でいくと、ちょっと特別なテクニカルタームがあるんだけど、それは外した方がいいということかもしれませんね。

例えばここで 1896 年と 500 年間隔の地震が一緒になってしまっているのだけれども、先ほどの〇〇さんの意見では 500 年間隔の地震と 1896 年のいわゆる津波地震とは若干性質が異なるというわけですね。

○一緒だとは思えないです。

○「その他同様の性質を持つ地震」……。

ここで「1933 年昭和三陸地震と同様の正断層型地震による津波の取り扱い」ということをうたっているんですけども、その後で、33 年タイプはどうするという記述がないんですね。これを何か書かないと……。もし「はじめに」をこうやってしまうと、やはり何らかの見解を出さないといけないことになりますね。

きょうの議論を含めてちょっとその辺を検討してみましょう。

余りうまくまとまらないのですけれども、そうすると、もう少しあれなんですか。計算をするんですか。

○きちっとしておかないといけないなと思っているのは、明治三陸の高いところをはかるといった部分の点検がまだきちっとしていないので、そこだけはちゃんと……。それによって、もしかすると、パワーが足りないようならちょっと大きくしないといけないのかなというのが 1 個残っているのと、それから 1677 年のものがやや変な地震だけれど、トライだけして、どっちにするかということをおきたい。それで、大枠は基本的には終わりなのかなと思ってございます。

ただ、先ほど〇〇さんからも指摘されたような合わせわざの部分でちょっと足りていないところとか、足りているところとか、足り過ぎているというのか、起きてもないような、そういうような部分、できるだけ、小さな修正といたらあれなんですけど、そこについては実際に親委員会で今後さらなる検討を進めていく中でちょっとハザードとか何かを見ながら、あるいは浸水域を見ながら、ここはちょっとおかしいねというので微修正させ

ていただくような形で事務局預かりにさせていただければということで、トータル大体こんなものだと。

それから、大枠としての取り扱いはこんなふうに扱ったらいいのではないかという形でまとめさせていただければなと思ってございます。

○報告書の案なんですけれど、「はじめに」のところでは、過去の地震の例は書いてあるんですけど、タイプとかについては何も書いてなくて、いきなり2でプレート境界、プレート内とかと出てくる。ここでプレート境界とかプレート内とか、そういうタイプについて、プレートという字句も「はじめに」には全然出てこなくて、唐突に出てくるような気がするんですが。

○先ほど〇〇さんが説明した、これまで何回かやっている中の、今回ここだけだというので、「はじめに」だけ読むとわからないですね。もう既に何回もやっているというスタイルの、今回ここだけの部分の報告書なんで、どういうふうにまとめるかという……。

○今の御指摘も受けて、「はじめに」が前段の調子と後段の調子がちょっと合わないのは途中で編集方針を我々変えてしまったので、もう一遍考えた上で、「はじめに」の部分から読みやすいように整理したいと思います。

○100年程度の繰り返して起きるプレート境界のM8クラスの地震に関しては今のところは三陸、宮城県の沖までの領域に関しては、それぞれおおむね1つのモデルが合っている。もしそういうことが起きれば、どの程度の津波の波高になるかということはかなり確かに評価できた。それに加えて、明治三陸、慶長三陸のようなタイプが三陸沖では起きる。それに関しての注意が必要であるし、モデルとしては津波波高を与えるようなモデルはある程度固まった。それと北海道の場合の連動型の500年間隔地震というものに関するサイズを想定すれば説明ができて、その分に関するもうまくいきましたと。残る房総沖であったようなタイプが果たして福島県沖などで起きるかに関しては、残念ながらデータが十分でないために最終的な結論には至らない。けれど、やはり南の方でも実際に房総のようなことがあったことは確かであって、それは今後の調査を待つしかないということですね。

昭和三陸のような海溝軸での正断層の地震、これは実際には三陸だけではなくて、ほかの海溝でも、例はグアムの地震だとかあるわけでしょう。実際にはね。だから結局海溝軸での正断層の地震が発生する可能性というのは、必ずしも三陸の特異なものとしてあるのではなくて、世界じゅうの海溝の場合に、海溝軸で過去にもあるわけでしょう。だから、

海溝軸の正断層型の地震、これがどう繰り返しになるかわからんけれども、やっぱりあり得る。それで参考までに南側を計算してみたということですね。それはやっぱり注意が必要だけれども、具体的な繰り返し等のデータは今のところは残念ながらないということですね。

だから、頻度的には100年で繰り返すプレート境界型の8クラスの地震に対しては本当に常時対応が求められるし、時々もう1つ大きなものが起きることも想定しておかなければ大惨事になってしまう。だから、それらを考慮した対策が考えられないといけない。だから、常に大きな津波に対して、それを想定しないといけないけれど、逃げるしかないわけですが、逃げる体制と頻度の大きいものに対する対策、この2つでいかないといけないということではないかと思うんですけどね。

5回のワーキンググループではここまでですね。

そういうところでよろしいですか。

では、一応きょうの議論を踏まえて、もう少しだけまとめて、27日の本会議に報告できるようにお願いしたいと思います。

では、これで……。

閉 会

○上総参事官 どうもありがとうございました。

本日の御議論を踏まえまして、専門調査会へ笠原座長から報告していただく報告書作成作業を進めてまいります。

また、委員の皆様には何かございましたら適宜メールで御相談させていただきたいと思っておりますので、最終的には座長と私どもとの調整でやらせていただくということでもよろしくお願いしたいと思います。

まだ最終的な取りまとめは、当然ながらでございますが、後日委員の皆様に送付させていただきますということにいたします。

きょうまで5回にわたってこの北海道ワーキンググループで御議論いただきまして、ほぼお願いしておりました事項について取りまとめていただいたと思っております。

したがいまして、今後特段の事情変化がなければきょうをもちましてこのワーキンググループを閉じさせていただきたいと存じます。

委員の皆様には、昨年3月が第1回だったと思いますが、3月以降、大変熱心に御協力いただき、まことにありがとうございました。北海道ワーキンググループからの報告事項を踏まえて今後親の専門調査会で引き続き議論を進めてまいりたいと存じます。

それでは、これもちまして会議を終了させていただきます。本当にありがとうございました。