

平成 16 年 2 月 19 日

全国都市会館「第 2 会議室」

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 2 回)

1. 開 会	1
2. 資料説明	1
3. 審 議	16
4. 閉 会	41

1. 開 会

○上総参事官 大変お待たせいたしました。ただいまから第2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いたします。

委員の皆様には本日は朝から御多忙のところを御出席いただきまして、まことにありがとうございます。

本日は井上大臣も少し遅れて参加させていただきます。ただ、国会の関係で会議終了前に退席させていただくことになろうかと思えます。統括官以下、こちらの体制ですが、国会で少し失礼することがあろうかと思えますが、よろしく願いいたします。

本日の議事に入ります前に、お手元に配付しております資料を確認させていただきます。

議事次第のほかに資料1として「検討対象とする地震について」、それから資料2「強震動・津波等の推計手法について」、資料3「北海道WGの設置について」、これは1枚紙でございます。よろしゅうございますでしょうか。

それでは、以後の議事の進行につきましては溝上座長にお願いしたいと存じます。

先生、よろしくお願いいたします。

2. 資料説明

○溝上座長 前回は日本海溝・千島海溝の周辺で発生する地震について、委員の皆様にもさまざまな角度から御議論いただきましたが、今回は前回の議論を踏まえた上で、今後、地震の揺れや津波の高さについての検討対象とすべき地震、それから2番目に強震動・津波等の推計手法について御議論いただきたいと思います。

では、事務局の方から資料の説明をお願いいたします。

○上垣内評価解析官 気象庁の上垣内です。

それでは、資料1「検討対象とする地震について」という資料から御説明いたします。

まずめくっていただまして1ページ目は目次でございますけれども、2ペ

一丁目、「検討対象地域」、どのような地域をこの被害を考えるに当たって対象とすべきかです。まず地震があつての話ではあるのですけれども、どのぐらいの領域がこの本専門調査会での検討対象となるのかというイメージを持っていただく必要があります。これは端的に言って当たり前の話なのですけれども、大地震による強い揺れによる強震動に襲われる恐れのある地域及び津波により被害を受ける恐れのある地域ということになります。それを具体的に見ていただくのが、ページを進んでいただきまして14ページからになります。「図1. 2」と書いてありますけれども、この図1. 2から1. 3、1. 4が、期間は領域によってまちまちなのですけれども、おのおのの地震に関する強震動の記録、これは古文書も含めまして、記録につきまして、現在の震度に換算してプロットいたします。おのおのの地点でその最大値を取るというプロットをした結果であります。

1. 2が千島海溝沿いの地震による強震動の分布の最大値になります。1ページめくっていただいた1. 3が日本海溝に沿って発生した地震による同様の図であります。それをまためくっていただきました1. 4がこれらをまた、「or」と言った方がよろしいでしょうか、それらをとって、おのおのの地域で過去に最大でどのぐらいの揺れに襲われたかというマップになっております。パッと見ていただきまして、北から行きますと、今回の2003年の十勝沖地震による強い揺れに見舞われた領域でありますとか、宮城県沖による強震動に対応するような地域が黄色い震度6ないしはそれ以上の揺れに見舞われているというのがおわかりいただけるかと思えます。大体この範囲で行きますと黄色い印が見える地域ないしはまたその周辺地域というのが検討対象になろうかと思えます。

めくっていただきまして、図の1. 5から1. 7は同様のことを津波に対して行ったものであります。1. 5、1. 6は省略させていただきます、1. 7ですが、これが千島海溝から日本海溝に沿って発生した地震による津波の記録が残っている地震につきまして、おのおのの地点での波高の最大値をプロットしたのになっております。三陸の海岸沿いに非常に高い分布が見られるのは、主に1896年の明治三陸と、1933年の昭和三陸による赤色です。概ねこれで、大体津波に関して言いますと、もう北方領土から房総半島あたりまで、一部茨城県のあたりで余り被害が見られない地域がありますけれども、概ね全域にわたって津波の被害の検討対象とすべき領域であるということが大体イメージで持っていただけ

るかと思えます。

以上が検討対象地域が大体どのぐらいになるであろうという図になっております。また本文の方に戻っていただきます。3ページです。

この資料の2. のところで「これまでに発生した地震の特徴」という分析を行いました。本日の議論いただく中で、多分一番ポイントになるであろうというところが千島海溝、日本海溝沿いの地震と一言に言いましても、これは東海でありますとか東南海、南海と異なりまして、この地震であるという震源モデルを単一に設定することができません。領域によって非常にバラエティに富んだ地震が発生しているわけであります。

こういった場合に防災の対象としてどのぐらいの地震、こういった素性の地震まで検討対象とすべきかということに関しまして、事務局の方で議論いたしました。最初に一番大事なポイントですので基本的な考え方について御紹介いたします。対象の候補となる地震として3つあるだろう。1つ目が、繰り返しが確認されている固有地震的な地震、これはまた近い将来、その場所でほぼ同じような規模で起こるといふ蓋然性が非常に強いと考えられる地震であります。これがまず第1番目。第2番目といたしましては、繰り返しは確認されていない。歴史資料をひもといても何回も同じところで繰り返しているという確認はできていないが、少なくとも歴史的にここで大きな地震が起きて被害が発生したということが確認されている地震というのが2番目になります。3番目といたしましては、繰り返しが確認されていない地震について、それを拡張解釈というのでしょうか、そういった同様の地震がほかの地域でも起きるかもしれない。起きるかもしれない、起きないということは積極的には否定する材料はないが、実際に現在のところ我々が得ている知見の中では発生が確認されていない地震という以上の3つがあるかと思えました。

本専門調査会での検討対象とするのは1番目と2番目とするのが適当ではないかという考え方を御議論いただきたいと思えます。

すなわち、3番目の地震につきましては、科学的に完全にここでは絶対にそういう地震は起きないのであるということはいい切れないのですけれども、逆に言いますと、そこで起きるといふ蓋然性が2番目の地震でありますとか1番目の地震に比べまして非常に低い。こうした3番目の地震の扱いにつきましては、今後

の調査検討による知見の進展を待って、必要に応じて検討の対象に含めていくということで、当面はペンディング扱い、つまり検討対象としないというのが適当ではないかというふうに考えました。

以下、そういう考え方に立ちますと、歴史上、この地域では、繰り返しは置いておきまして、一体どのような地震が発生してきたのかという特徴を分析することが極めて重要になりますので、そういった観点で整理した資料になっております。

前置きが長くなりましたが、3ページ目の地域ごとの御説明に入らせていただきます。

大体この2. 1の資料を見ていただくに当たっては、図の1. 1、図で言いますと一番最初につけてございますけれども、ページで言いますと13ページになりますが、この対象とする今回の日本海溝・千島海溝周辺の主な海溝型地震につきまして、震源域がある程度特定されているものについて楕円で、この精度につきましては非常によくわかっているものとそうでもないものがまじっておりますけれども、参考までに見ていただきたいと思えます。

まず北から行きますと、千島海溝に沿うプレート間ではM8、ときにはそれを超えるクラスの地震が大体繰り返しほぼ決まった領域で発生している。しかも、それがお互いに重なることなくほぼ全領域を埋め尽くすように発生している。繰り返し間隔も比較的短いという特徴を持っております。これらの地震によって強震動及び大きな津波が発生しております。そのうち、根室半島より西に関しましては、やはり北海道、東北北部において非常に大きな津波の被害を伴っております。

特徴的なのは、プレート間だけではないプレート内でもM8クラス、例えば1994年につきましてはプレート内であるということが近代的な観測により確かめられておりますし、1958年につきましても近年の解析によりまして短周期が非常に卓越している、ストレスドロップの高いというプレート内の特徴を有するというので、プレート内であったろうというふうに考えられております。

この領域で留意すべきことを(2)に書きましたけれども、領域を超えた連動というものがあるかもしれないという指摘がされております。すなわち、十勝沖から根室沖にかけての2つの領域をまたぐような形で500年とか、そのぐらいの

間隔で非常に巨大な地震が発生している可能性があるというのが津波堆積物の解析から指摘されております。こういうことは留意すべき点であります。

(3) 番目になりますと、これはちょっと南におりまして、日本海溝に沿った領域の特徴なのですけれども、千島海溝の場合は、概ね海溝軸までエイヤアで領域を設定しました中で、それを埋め尽くすような形で震源が分布しているという特徴があるのですけれども、日本海溝の場合には、海溝に非常に近いプレートで沈み込んですぐのところとそうではない、より陸域のところと2つの領域に分けておのおのの特徴を有するというのが言えるかと思えます。海域の方で発生する地震につきましては、強震動についてはさほどでもないが、津波の発生が極めて甚大である。より陸域に近いものにつきましては、津波はそうでもないけれども、強震動が非常に強いという特徴があるというふうに分析いたしております。

(4) になりますと、おのおの領域別の分析になっておりますけれども、海溝軸に近い、陸域から遠い領域につきましては、三陸沖でM8、あるいは7のかなり後半の地震が発生している。ずっと南におりてまいりまして、房総沖でもM8クラスであったというふうに考えられている地震があるというものであります。ただ、海溝軸に沿って非常に北の辺、三陸沖から宮城県沖にかけてはそういった地震の発生が知られておって、ポーンと南に飛んで房総沖で8クラスというのが知られておりますけれども、その中間領域、福島県沖から茨城県沖にかけての海溝に近い領域でのこうした巨大な地震の発生というものは歴史上、知られていません。

(5) 番目、特に三陸沖の1933年の発生様式というのが極めて特異でありまして、海溝軸よりも向こう側に震源のあるプレート内の正断層である。こうしたプレートの沈み込む手前での正断層型の巨大地震というのは日本周辺ではこれしか知られていないというふうに理解しております。

(6) になりますと陸域近くになりますけれども、いわゆる1968年の十勝沖及び1978年の宮城沖のあたりで繰り返しM7ないしはその後半にかけての地震が発生しています。また、福島県沖には、かなり特異な例なのですけれども、1938年にM7クラスが連発するという活動が知られております。

後の方でも申し上げますけれども、ただ三陸沖中部の陸域、岩手県のすぐ沿岸付近につきましては被害を伴うようなM7以上の地震の発生は知られておりませ

ん。三陸沖北部の1968年の領域ですけれども、この1968年が恐らく既往最大と考えて差し支えなからうというふうに考えます。宮城県沖では、M7.5程度のプレート間が繰り返し発生しているわけなのですけれども、それに先行してM7程度のプレート内地震が発生したという事例が知られております。これはいつもというわけではありません。実際に1978年6月にM7.4のプレート間が発生しましたけれども、その4ヶ月前にM6.7、7には足りませんが、プレート内の地震が発生している。ただし、その1つ前のサイクルであります1936年につきましては、そういったプレート内が先行するという事実は知られておりません。

宮城県沖について留意すべきことは、1793年です。これは現在の仙台あたりの強震による被害だけではなくて、強震による被害がかなり北まで伸びています。しかも三陸沿岸でかなり顕著な津波が観測されているということで、これは恐らくより海溝寄りの領域と連動したM8クラスのプレート間地震であったというふうに考えるのが妥当であると考えられております。

福島県沖につきましては、極めて特異な発生の仕方ですけれども、7.5程度のプレート間地震が起きた後にM7程度のプレート内、これは正断層だったのですけれども、幾つか起きているという特徴的な発生の仕方をしております。

このように領域により特徴があるということでもあります。歴史上知られていることをできるだけ網羅するということが重要と最初に申し上げましたけれども、今まで触れてこなかった中に869年の貞観三陸地震というものが知られております。これは強震の被害が非常に顕著であったということと、津波による被害も非常に激甚でありまして、多賀城で死者が1,000名ほど知られております。ちなみに、この地震は発光現象が記録に残っている最初の地震であるというおまけつきであります。ただこの詳細がいまだに明らかになっていないということでもありますけれども、869年にこういうものがあったということは留意すべきであるという事実として認識しております。

こうした地震の中で特に明治以降、近年、これは繰り返し間隔が割とプレート間地震の場合、短いものですから、近代観測が始まって以降は地震の素性が非常によくわかった地震というのが知られておりますので、今後の強震動ないしは津波のシミュレーションをやっていく上でこれは非常に参考になるということでマークさせていただきます。

以上が個々の地震の発生の仕方なのですけれども、よりバックグラウンドというのでしょうか、場としてとらえたときにどのような特徴が見られるかということをも2.2の方にまとめてございます。

(1) から行きますけれども、現在の地震活動で見た場合ということで、対応する図が26ページをめくっていただきたいと思っておりますけれども、図1.15になります。これは前回、第1回目にお出ししたものとほぼ同じなのですけれども、若干青の点線を書き入れたりしております。つまり、見てとれる特徴といたしましては、特に千島海溝沿いの地震領域につきましては、過去のM8クラスの巨大地震の震源域ごとに対応したようなクラスター的な分布が見られる。これは恐らく余震活動を見ているというふうに解釈できると思っておりますけれども、全般的に非常に活発であるけれども、クラスター的に分布しているという傾向が見てとれません。

1ページめくっていただきました27ページになりますけれども、千島海溝沿いにつきましても、同様のクラスター的な分布が見てとれる。その中でやはり目立ちますのが岩手県沖です。岩手県沖にM4.5以上をプロットしましてもほとんど活動の見られない領域、やや小さな青の破線の楕円で示してありますけれども、そういった領域が見られる。それよりも若干明瞭性では劣りますけれども、福島県沖から茨城県沖にかけての海溝軸に非常に近い領域、これは歴史上も余り巨大地震の発生が知られていない領域につきましてもサイズミシティも低いという特徴が見てとれるかと思っております。

(3) 番目になりますけれども、こうした地震活動をより定量的なあるモデルにフィッティングさせて解析した例というのが最近論文になっております。それを簡単に説明させていただきますと図1.20になりますので、31ページです。これはどういった図かといいますと、領域を細かいパッチに分けて、そのパッチの中に発生した地震について規模別頻度分布をとる。規模別頻度分布が大体グーテンベルグ・リヒターの関係に沿っているということは知られているのですけれども、それに規模の上限つきのモデルを当てはめた場合に、その領域で発生する上限の地震というのはこのぐらいであるということが定常的な地震活動から予測できるのではないかという論文になっております。これを見ましても、岩手県沖がスポンと抜けている。過去の発生した各領域ごとの一番大きな地震のマグ

ニチュードと比較的よい対応を見せているという研究報告が報告されております。

(4) 番目につきましてはすでに御説明いたしましたので省略させていただきますけれども、さらに地殻活動、地殻変動のデータからもいろいろな解析がなされております。近年、GPSでありますとか、測地測量も行われておりますので、その解析の結果を図1.17と1.18ですので、ページで行きますと28ページ、29ページになります。これはおのこのGPSないしは測地測量の方から得られたプレート間のカップリング、測量で得られた陸上の変位をすべてプレート間に押しつける、理由をすべてプレート間のカップリングの差によるものであるというふうに前提を置いたときのプレート間のカップリングの強弱を解析したものであります。図1.17を見ていただきますと、三陸沖、1968年の十勝沖に対応する部分、そして1978年の宮城県沖に対応する部分につきまして、この赤い領域がカップリングが強い、固着の度合いが強いと考えられる領域ですけれども、非常にいい対応を示しております。

29ページについても同様であります。

この辺の領域につきましては、いわゆる地震の波動を用いた解析も非常に盛んに行われております。亡くなられた菊池先生らのグループによって精力的に進められまして、その結果をまとめましたのが図1.21になります。これは過去に発生した地震についての滑り量の分布のコンターを表示したものであります。おのこのこのコンターの濃いところが滑り量の多いところで、これを「アスペリティ」というふうに呼んでおります。得られた重要な知見といたしましては、アスペリティの位置が時間的に不変であって、そこが繰り返し破壊する。地震の最大規模は何によって規定されるかという、何個のアスペリティが連動するかによって規定されるのであるという地震像をとらえる上での新しい考え方が示されているわけでありまして。これらのアスペリティの分布と先ほどの地殻変動で得られましたプレート間のカップリングの強い領域というのはいいい対応を示しているということでありまして。

さらに最近になりますと、「繰り返し地震」と呼ばれる、同じところでほぼ同じ規模の地震が非常に時間的に等間隔で発生しているという地震が数多く発見されております。その分布を見ますと、例えば30ページですが、これは気象庁の方で行いました解析ですけれども、図1.19です。この図1.19のフィグ

ユアキャプションでは「固有地震」というふうに書きましたけれども、本文の方では「繰り返し地震」という表現をしてございます。三角印で示したのが繰り返し地震であります。下におのおののクラスターに対するM-T図を示しましたけれども、ほぼ等間隔でほとんど同じ大きさの地震が繰り返し発生している。これは比較的独立した、他からの干渉を受けない小規模なアスペリティの繰り返し破壊であるというふうに考えられております。これが、この上の図で行きますと楢円で示した過去の大きな地震の震源域の内部には見つかっておらずに、その周辺域で見ついている。つまり、こういった繰り返し地震が発見されている領域によってある程度大地震が起きる領域であるかどうかという識別も可能であるというふうな知見が得られつつあるというところであります。

先に進みまして2. 2. 3の地質、重力、地形に関しましては参考程度に図をおつけしております。これらの海底地形、重力異常、地質につきましては参考までに地震調査委員会の方でやられました同領域の長期評価で区域分けをされておりますけれども、その区域を青い点線で書き入れております。こうしたデータは今後、震源モデルを設定して過去の強震動でありますとか、津波分布に合うような形でモデルを改善していく必要があるわけなのですけれども、そのときにモデルに修正が必要であるという事態に至った場合に、海底地形から得られるような境界線でありますとか、重力異常から得られるような急に変化するような部分の存在というものを参考にしながら微調整を行っていかうというふうな意味でおつけした図であります。

話が非常に長くなっておりますけれども、2. 3で以上のことをまとめております。ここで改めて2. 3の中の(5)に1933年の昭和三陸についてどのような知見が得られているかということ若干簡単に紹介させていただきます。「Kao and Chen, 1996」という論文があります。その抜粋図を図1. 10から12におつけてあります。プレートの沈み込む手前での正断層型の地震というのはそれほどあるわけではなく、世界的に見てもそれほど数はありません。日本周辺では1933年のものが知られているのみなのですけれども、このように世界に発生するこうした非常に特徴的な地震につきまして、何らかの共通の特徴がないかということ进行分析したペーパーになっております。

結論的に言いますと、大体 Kao and Chen いわく、例外なくプレートの曲がりか

非常に大きい、断面をとってみますとある厚さを仮定したときのプレートの曲がりよりもかなり曲がり大きいところであって、なおかつ沈み込んでいく先のサイズミシティが非常に低いという共通した特徴が見てとれるという分析になっております。それをポンチ絵的に解説したのが図1. 12になっておりますけれども、非常に曲がりの大きいところでは陸側のプレートとのカップリングが弱くなって、通常のサイズミシティが低くなる、巨大地震も起きにくいというふうな解釈になっております。ただ、この考え方が全世界的に広く受け入れられているわけではありませんが、紹介させていただきました。

その次のページをめくっていただきまして、図1. 13ですが、これが過去に大きな津波を伴った地震の波源域です。これは羽鳥先生による文献からそのまま引用させていただいております。それにプラスして、この被害のあるなしというファクターではなくて、津波から決めたマグニチュードと表面波から決めたマグニチュードの差が大きい地震として津波地震を定義された阿部先生による津波地震と認定された地震もあわせてプロットしてあります。津波地震につきましては、実は1611年の慶長の三陸地震についてもそうであったのではないかと。あるいは、1677年も津波地震であった可能性が指摘されております。

千島海溝沿いにつきましては、ほぼプレート間の巨大地震により代表されております。日本海溝になりますと、主に津波の被害を伴ったのが割と海溝寄りの地震でありますけれども、これを見ていただきまして、やはり福島県沖から茨城県沖にかけて被害を伴うような津波を発生させるような地震は知られていないということが見てとれるかと思えます。

1ページめくっていただきまして、図1. 14が知られている、プレート内地震であったというふうに考えられている地震の分布を示してあります。プレート内であるというふうに判定するためには、やはり深さだけではなくて、ストレスドロップであるとか、発震機構解というものが重要になってまいりますけれども、これはやはり近代的な観測開始以降でないとなかなかそういうふうに判断できません。ですから、実際にはこれよりも多い可能性はありますけれども、少なくともプレート内と今考えられている地震がこの程度あるということでありまして。宮城県沖につきましては、つい昨年、M7.1の宮城県沖とはいいいながらも、陸のほぼ直下で起きております。

以上、この領域に起きる地震の整理をさせていただきました。

再び本文の方に返っていただきたいと思います。8ページの「3. 対象とする地震の考え方」なのですけれども、最初に申し上げましたとおり、「以上のように」というところが今回のこのペーパーの中で一番重要な部分になっております。対象とする地震としては、将来地震発生の恐れがある領域を地震の震源域として対象とする。これは冒頭で申し上げましたとおり、繰り返しがもう確認されている固有地震的に扱ってよいということに加えて、繰り返しは必ずしもはっきりしていないけれども、実際にそこでもう発生しているのである。過去にそういった発生させるポテンシャルがある領域であるということがわかっている場合には、それを検討対象とすべきであろう。ただし、この最後の部分になりますけれども、大地震発生の過去事例がなく、近い将来、地震の発生の恐れがあるとは肯定されないが、ただし可能性を否定もできないというものについては、今後の調査研究の成果を踏まえて、必要な時点で適宜追加と見直しを行うこととしたいという考え方を御提案したいと思います。

以上の、どのような領域でプレート間ないしはプレート内の地震が発生して、おのおのによって強震動ないしは津波の被害が発生してきたかというのを分析したのがその下の幾つか並んでいるポツと、それとそれの代表格とすべき地震としてはどのようなものがあるかというのが3. 2の方の分析になっております。これを1つにまとめた表がございます。

ページをめくっていただきまして36ページです。表1. 2というふうに書きまされたけれども、震源域・波源域を参照する当該地域の地震ということで、おのおのが括弧で書いた「強震動」とか「津波」とか書いてありますけれども、こうした地震に対しては強震動、and, orですけれども、津波について検討すべきである。それを各領域ごとのプレート内とプレート間に分けてあります。千島海溝沿いにつきましては、陸域近くといたしますか、海溝軸までを1つの領域として扱うという意味で左側しか掲載してございませぬけれども、おのおの北から択捉、色丹、根室、十勝というぐあいにはすべてプレート間につきましてはM8クラスの巨大地震でありますので、しかも震源域の北端が陸域に近いということで、強震動と津波を検討すべきである。おのおのの代表格としては、そこに挙げさせていただいたようなものがよかろう。根室沖につきましては、1973年は若干小ぶりでは

あったという指摘がありますので、既往最大のものとしては 1894 年が適当ではないかというふうに考えます。プレート内につきましては、余り数が知られていないのですけれども、知られているものについてはすべて検討対象とする。いずれも強震動を検討対象とするのが妥当であろうというふうに分析しました。

日本海溝につきましては、これは陸域近くと海溝軸付近という形に 2 つに分けて考えるのが適当かと思えます。三陸沖北部、いわゆる西側の十勝沖、1968 年の十勝沖につきましては参照すべき地震がかなりあります。アスペリティがすべて壊れたもの、1 個しか壊れなかったもの、いろいろ取り混ぜてありますので、それらを参照して強震動と津波を考えるべきであろう。三陸沖中部になりますと、これは陸域では被害になるような地震は想定する必要はないだろう。ただ、沖合に出ますと 1933 年でありますとか 1896 年といったような非常に津波の被害を発生させた地震がありますので、これは対象にすべきである。その下に 1793 年というのを書きました。これは扱いとしてはここに入れるべきかどうかというのは余り固執するものではないのです。1793 年というのは宮城県沖の陸側のアスペリティと、やや海域寄りの領域が同時破壊したというふうに考えられている地震なのですけれども、その海域寄りの領域というのが一体どこなのかということが必ずしも現段階では明らかになっているわけではないというふうに認識しております。つまり、本当に海溝軸に近い領域なのか、それとも陸域の中のやや遠い、ちょっと離れたところなのかということは、今後、強震動の分布だけではなくて、津波の記録によってキャリブレーションしていく必要がある。したがって、1793 年につきましては、どこのカラムに入れるべきかについてはこの表を絶対と考えているわけではありませんけれども、少なくともこの地震については考慮する必要があるという認識であります。宮城県沖につきましては、先ほど言いました単独発生の場合の強震動とそれに先行する事例が知られているプレート内につきましても昨年震度 6 弱の被害が出ておりますので、強震動を考える。福島県沖につきましては、1938 年の事例が知られておりますので、プレート内、プレート間、おのおのにつきまして強震動の対象とする。房総沖につきましては、1677 年に非常に大きな津波被害が生じた地震というものが知られております。必ずしも震源域につきまして特定できているわけではありませんけれども、今後、この記録からキャリブレーションを行って、被害想定を行っていく必要があるかと思いま

す。

以上を包括的に図にまとめたのが図 1. 25 になっておりますけれども、内容的には重複いたしますので、この図の説明は省略させていただきます。

非常に長くなって申しわけございませんが、以上が震源域設定の考え方、震源モデルの設定の考え方なのですけれども、そのお膳立てができた後の震源パラメーターの詳細なチューニングにつきまして、3. 3 の方に各項目ごとに記述させていただきました。ただし、詳しい説明は省略させていただきます。すなわち、これは東海地震と東南海、南海で行ったおのおのの専門調査会の方で用いた手法をほぼ踏襲するという形で行きたいと思っております。

ただ1つ、「(4) アスペリティの配置」というのがありますけれども、この領域につきましては非常によくアスペリティについて解析されています。2003 年の十勝沖などは非常にいろいろな津波でありますとか強震動、遠地実体波、いろいろな形でもうすでにかなり明らかになっているものがありますので、そういったものは最大限取り入れて検討していくこととしたいということだけ申し上げて、資料の説明とさせていただきます。

○上総参事官 続きまして、資料 2 の御説明をさせていただきます。

「強震動・津波等の推計手法について」でございます。少し重複する部分もございしますが、2 ページが強震動の推計でございます。基本的には東南海、東海と南海でやってきたものを踏襲していきたいというのがベースでございます。

強震動の推計でございますが、震源の特性を設定し、地盤構造モデルを用いて物理モデルに基づいて計算していく。その計算した結果を過去の地震の震度分布、あるいは経験的なものと比較をして、まずキャリブレーションをやって妥当性を確認する、こういったことが基本でございます。

「地盤構造モデルの構築」についてでございますが、これは飛ばしまして 9 ページを見ていただきたいと思います。表層の部分、浅い部分と深い部分の話ですが、まず浅い部分につきましてはここにありますように東海と南海でやった手法でボーリングデータを用いて速度構造をモデル化していく、こういうことで考えております。S 波速度 700m/s を工学的基盤、それから 3,000m/s を地震基盤というのも今までやってきたことと一緒にございます。実は、このあたりの表層モデルの作成は、半分以上は大体作業としては実態上進めております。

10 ページに書いてありますのが用いました P S 検層があるボーリングの位置図であります。

次の 11 ページがボーリングの本数がどこでどれぐらいあるかという図でございます。

12 ページが 30m以上を確認できるようなボーリングがどれぐらいあるかというものでございます。

13 ページの表 2. 1 は、これは翠川先生らの研究であります微地形区分と平均 S 波速度の経験的な関係、これを今までと同じような形で踏襲してやってまいります。ここでシグマはマイナスシグマをとらせていただいております。

14 ページがその微地形区分図でございます。

15 ページが A V S 30、深さ 30m のところの平均的な S 波速度でございます。

16 ページがその A V S 30 から出しました増幅率でございます。

17 ページが用いましたボーリングデータであります。これは深部の、深い方のモデル構築に用いたものであります。

図 2. 9、18 ページもこのあたり、深部の構造を確定するのに用いていったデータの所在位置でございます。

少し飛ばしながら申しておりますが、19 ページにつきましては、これも深層ボーリングのデータ、K-n e t、K i K-n e t の観測地点。こういったところの記録で深部地盤モデルを構築しているということでございます。

その結果、大体こういった構造の計算を今進めておりまして、約 7 割ぐらいはできているかなと。あと北関東の部分のボーリングデータをもう少し追加するとか、こういった作業をやっている最中でございます。

以上が地盤モデルの関係でございまして、次に強震動の推計手法としましては図 2. 1 3、20 ページでございます。これも東海・東南海で使ってまいりました統計的グリーン関数法を今回も用いていきたいと思っております。震源モデルを設定しまして、先ほど説明いたしました深部、深いところの地盤構造モデルを通じ、表面の浅い方の地盤モデルまで計算していくということでございます。統計的グリーン関数法では工学的基盤の波形までやっていくというものでございます。

こういった統計的グリーン関数法とかでやってまいりますが、それを先ほど言いましたように過去の地震で検証していく。その地震が 21 ページの表 2. 2 でご

ざいますが、先ほどから出てきたものとほぼ一緒のものでキャリブレーションしていきたいというふうに思っております。少し違いますのは、1611年の三陸沖中部の慶長三陸沖地震、それから1793年の寛政宮城県沖地震、こういったところは揺れの震度の記録もございますので、キャリブレーションに利用していきたいというふうに思っております。

同じように、津波につきましては、これも東海・東南海でやってまいった方法、5ページ以降に説明を入れてございますが、インバージョン手法等によりまして波源の特性を設定する。その波源域を設定したものを長波理論をもって計算していく。それを過去の津波の分布等との比較でキャリブレーションしていくということでございます。

2. 1に書いてありますモデルの構築、海底、陸地につきましても現在進めておるところでございます。これも東海・東南海とほぼ同じでございますので、説明は簡単にさせていただきます。

津波のキャリブレーションに用います地震につきましては22ページでございますが、こういったそれぞれのエリアで今まで発生した地震を用いて計算モデルの検証をしていきたいと考えているところでございます。

あと7ページでございますが、こういったそれぞれの地震に対しての作業、相当のケースに上ってまいります。震源域が1つにまとまらないということもありまして、相当のケースになってまいります。その結果をもとに、いつもやっております予防対策用としてはそれを重ね合わせていく。それから応急対策用として実際にいろいろなケースの中で個々のケースを選んでいく、重ね合わせではなくて、1つ1つを考えていくというような考え方でございます。

以上、計算のやり方等でございますが、被害想定につきましても、これは少し先の話でございますが、図2. 14、最後の23ページにございますように、これまでと同じように地震の揺れ、それから津波、この2つの面から被害を出していきたい。揺れに関しましては液状化、それから急傾斜地の崩壊等も踏まえた上で建物の被害全般、全壊するものはどれぐらいになるか、これを出していきたいと思っております。津波につきましてもそこに書いてありますように、建物被害、人の死者等の被害がどれぐらい出るかといったことを同じような手法でやっていきたいと思っております。

津波につきましては、ここは大変特徴的なところでございますので、現在ではこういうスキームで考えておりますが、今後、いろいろな東北大を中心にまとめられた成果なども活かしながら検討していきたいと思っておりますので、よろしくお願ひしたいと思っております。

以上が資料2の説明でございます。

○上総参事官 あと資料3でございますが、1枚紙で準備しております。「北海道WGの設置について」でございます。これは昨年9月の十勝沖地震が発生したことを踏まえまして、少しこの9月26日の昨年の十勝沖地震をこの専門調査会でどうとらえていいのか、あるいは先ほどありましたように十勝沖と根室沖が同時発生した場合、これは約500年間隔と言われていたようでございますが、こういったことの津波の痕跡等の実績も確認されているわけですが、これをこの調査会としてどうとらえていくべきか。主にこの2つのテーマで北海道にワーキンググループを設置し、座長を笠原先生にお願ひしながら御議論いただくということにしたかどうかという提案でございます。

これを基本的には北海道においでの方に集中的に審議していただいて、この親の専門調査会の方にまた御報告いただく、こういう形がいいのではないかと御提案でございます。

以上、時間を少し押しておりますが、これで説明を終わらせていただきます。

よろしくお願ひいたします。

○溝上座長 どうもありがとうございました。

3. 審 議

○ただいま事務局から説明していただきました資料1、2、3についてこれから検討していただくわけですが、順番は逆ですが、資料3につきまして、ワーキンググループの設置、これは御異存ないことと思っておりますので、御了解いただいたということでよろしいかと思っております。

それでは、1、2につきましてこれから議論していただきますが、ただいま事務局の方からもありましたように、きょうの検討の非常に重要なポイントと申しますのは強震動、それから津波の推定等に基づいて被害想定を行う、そして日本

海溝・千島海溝周辺の地震についての防災対策をいかに立てていくかという、その観点に立ってどのような地震を対象とすべきかという基本的な考え方が今事務局の方からも述べられましたけれども、それについて検討して議論をしていただきたいということが1つ大きなポイントであろうと思います。

先ほどの話にもありましたように、これは科学的知見がどの辺まで及んでいるかという、その度合いに大きく依存するわけで、地震の中には固有地震、あるいは固有地震的な地震というふうに性質のよく知られているものから、若干さまざまなのは知られているけれども、十分な知見が及んでいるとは限らないもの、それからほとんど知見が及んでいるとも思えないような、そういうものが地図上の領域にかなり複雑に分布しているということで、この基本的な考え方、対象とする地震の考え方を中心にまず御議論いただきたいと思います。

では、よろしく願いいたします。

かなり様々なケースについて詳しく事務局の方から御説明がありましたけれども、この対象とすべき地震の考え方というものの中で科学的知見の及んでいるものについては恐らく相当それに対する手法を駆使して、最近の手法を駆使して結論にまで到達するということができようかと思いますが、その中間及び、どうもまだ今の状況では知見が及んでいない。研究というのは日進月歩でございますから、今後1年、2年たっていくうちに、現時点では十分把握できなかったものも今後近い将来にかなりはっきりした地震像をつかめるようになるかもしれませんので、事務局の方のお話では、今後そういう可能性も含めて、現時点では十分な検討が及ばないかもしれませんが、近い将来、またそういう検討が行える可能性も念頭に置きながらという話でございましたが、そういうことも含めて御議論をぜひいただきたいと思います。

どなたからでもどうぞ。

○1つ、よろしいですか。

○はい。

○地震の検討対象地域というのはよくわかりました。それでもう一つの問題点は、その後で強震動予測をする対象地域として北方四島は入れるか入れないかという問題があるわけですが、これはいかがなものなのですか。

○基本的にはやっていきたいと思っておりますが、ただデータが及ばないところ

もごさいます。そのあたり、実際上のとれておりますデータを見極めながら進めていく必要があるかと思っておりますが、姿勢としてはやっていきたい。ただ、実際上はなかなか難しいなというところかと思っております。

○実際には非常に細かなボーリングデータ等の入手というのは難しいとしても、一応の微地形とか、そういったところからの地質、微地形的な評価というのはできるわけですから、あとは津波の問題でも地形的なものは既存の資料でかなりのところは行くと思いますので、やはりやっておいた方がおもしろいのではないかという気はしますね。

○わかりました。極力、なかなか乏しいデータの中ですが、やっていくようにチャレンジしたいと思っております。

○質問でもよろしいですか。

○どうぞ。

○質問を1つさせていただきますけれども、千島海溝沿いの方は、特に私はこれでいいかと思うのですけれども、問題は日本海溝沿いの方の海溝軸付近の領域であって、先ほど●●さんが最初にお話された、3つのカテゴリーに分類して1番と2番を扱くと、それはいいと思うのですけれども、問題は過去、歴史的に知られている地震があるわけですね、あるところで起こっただろうという。それを要するにある領域という形、ある1つの地震をある領域を代表するというふうに当てはめて考えるのだらうと思うのですが、その領域をどうやって設定するかというところによって大分そのモデルのつくり方も変わってくると思いますが、特に日本海溝沿いの海溝軸というのは、推本の方では、ある意味では全体を1つの領域と見ているわけですね。だけれども、今いただきました37ページの表1.3では海溝軸付近の地震、例えば三陸沖中部のプレート間とか、例えば38ページの図と見比べてみると、そこは青い点線では推本の領域分けでは1つにしているところを、この37ページの図を見ると横に線が入っていますから、それぞれの、例えば宮城県、三陸沖中部なりを、それぞれの領域を海溝軸のところまで北海道と同じように延ばして領域を、その部分を領域として設定するという考えなのでしょうか。

○図の1.25の方に青い点線で書き入れてありますのが参考までに調査委員会の方でやられた区域分けになっておりますけれども、この専門調査会の立場とし

では、必ずしもこれにはこだわらない。ただ、千島海溝沿いについては非常にいい位置をしているかと思います。やはり地震活動等を見ても、海溝沿い、特に日本海溝なのですけれども、海溝沿いと陸域というのは活動に特徴が見られるということは言えるかと思います。クラスター的な地震分布も見られることから、ある程度の領域に区分して考えた方がよかろう。ただ、特に海溝沿いの領域につきましては、調査委員会の方では1つの均質な領域というのですか、その中ではどこでも起き得るのだというふうな扱いをされているかと思いますが、この専門調査会の扱いとしては、実際に起きている。つまり、あるところでの代表する地震モデルをどこにでも動かして設定するのではなくて、やはりその場で起きたというこの事実を最大限に重要視した評価をやっていくのが重要ではないかと考えています。

○それはわかるのですけれども、要するに、陸側で設定した領域の境界をただ現実には海溝まで延ばして、それぞれに当てはめるといような考えなのでしょうか。それとも、領域の境界も少し検討をするということなのでしょうか。

○境界というよりも、やはり個々の設定する震源モデルの置き方、そのときに最初にまず点線ありきではなくて、最終的には強震動と津波の被害分布からキャリブレーションを行っていく。ただ、調査会で引かれている境界というのは実際の現在のサイズミシティであるとか海底地形であるとか、いろいろなことを加味して考えられたものでありますので、参考にはする。ただ、それにこだわるものではないと考えます。

○●●先生のおっしゃっているのは多分37ページの表で、海溝軸付近まで横線を引いてしまっているけれども、これで連動してそのまま突っ切った形で分けていくのかという御質問だと思うのですが、それは余り考えておりません。37ページは相当便宜的な表だと思っていただいた方がいいかと思います。

○表はだけど、領域というものに当てはめた書き方をされているので、この表だけを見ると、こちらではわかりましたけれども……。

○そうですね。37ページは少し表現が適切ではないかもしれませんが、便宜的にこういう表にさせていただきました。

○ただいまの●●先生の御意見、非常に重要な点を含んでいると思いますので、どなたか関連して御意見はございますでしょうか。

○済みません、基本的にちょっとわからなかったのですが、今のお話に挙がっているその表は表として、その前に 36 ページの表 1. 2 というのがございますが、それから 38 ページの図 1. 2 5 というのがございますね。これは 1 対 1 対応ではないのですかというのがまず最初の質問で、それからもう一つは、先ほど「キャリブレーション」という言葉が使われたかと思うのですが、資料 2 の方にも地震の表がありました。この関係を、済みませんが、ちょっと簡単に教えていただけますか。

○資料 1 の方ですが、基本的には表 1. 2 と図の 1. 2 5 は対応させたつもりでありましたが……。

○例えば、先ほどのお話で 1793 年の地震、これは大変重要な地震で取り上げていただいたのは大変結構だと思うのですが……。

○はい、これにつきましてはいろいろ考えました。図 1. 2 5 にどのように表示するか、表に載せておりますので何とか表示したかったのですが、沖合の震源域、連動したと言われている沖合がよくわからないというか、本当にこの黒丸でちょっと書いてありますけれども 1897 の宮城県沖と書いてあるそこなのか、それともちょっとギャップがあいておりますが、陸寄りなのだけでも、海溝寄りの縦に線が入っている右側、そこを若干超えるぐらいなのかにつきましては、まだはっきりしたことが言えないと思ひましてあえて震源域の表示はいたしませんでした。ただ、意識としてはありまして、表で網羅したという形になっております。

○わかりました。●●さんが津波シミュレーションをやっておりますので、それほどおかしくない結果はあると思ひますが、ここで正式にというか、もったときちんとたくさんのデータを使ってもう一回やっていただくと大変ありがたいと思ひます。

それで、この地震とそれから資料 2 の地震の関係を済みません。

○資料 2 の地震につきましては、資料 2 の例えば 21、22 とかございますが、基本的にほとんど一緒のものを持ってきております。ただ、先ほども少しお話をしましたように、慶長の三陸沖地震、それから寛政の宮城県沖地震、こういったもののデータも、これは揺れのデータだとか津波がこれぐらいだったというデータも残っておりますので、こういうものも含めた形で実際のキャリブレーションといい

ましようか、実際にとれた最大の津波高、あるいは揺れと我々のモデルとの関係を整理していきたい。これは今までの東海でも安政地震でやってきたとか、そういったことと同じようなことをやっていきたいと思っております、基本的にこの江戸時代の2つの地震を追加したぐらいで、資料1の地震を大体この36ページ、37ページにそのまま持ってきているつもりでございます。

○ありがとうございました。

それで、先ほどの●●さんの話にも関連しているのですが、私がちょっと気にしたのは2003年が入っていないので、なぜ入っていないのかなと思ったのですが、2003年の宮城県沖ですが。

それで、2番目のカテゴリーというのはなかなか難しいと私も思っております、2番目のカテゴリーを入れられたのはそれでやむを得ない面もあるかと思うのですが、例えば2003年の宮城県沖地震みたいなものがまた繰り返すというのはむしろ考えにくくて、それよりもその周辺の別の地域で起こる可能性の方が明らかに高いだろうと思うのです。ですから、もしこの後、どういうふうにお使いになるのか、被害想定をして、5月に起きたばかりだから被害想定をしてもしょうがないようなところもありますけれども、これがまた起きるとするのはちょっと違うような気がするのです。

これは非常にわかりやすい例ですけれども、三陸沖の正断層の地震も非常にまれなケースで、あれが数十年置きにもう一回起こるというのも、これもちょっと考えにくい気もするのです。だから、ちょっとそこら辺は微妙で、それをやるなというわけではないのですが、考え方としてはやや微妙な難しい線引きであると思っております。

○よろしいですか。

○はい。

○今の●●さんと●●さんのお話と全く同じことに敷衍してということですが、非常に難しいことなのですから確認しておいた方がいいと思うのですが、まれに起こる地震、将来発生がある可能性はあるけれども、現在はまだ知見が集まっていないのでと言って今回切り捨てる。全体の話を見ますと非常にわかりやすく、過去起きた地震を対象にいろいろなことを考えていきたいというのが基本的な方針に見えたわけですね。それはそ

れでわかりやすいのですが、地震調査研究推進本部の方で考えたのは、まれに起こる地震、例えば今●●先生がおっしゃいましたように、1933年の昭和三陸の正断層地震とか、それから1896年の明治の三陸地震のような特異な津波地震、このケースというのは非常にまれなケースで、だけれども、たまたま我々が知っている地震なのですね。この地震が繰り返り起こるなどということは全く保証されませんし、それから似たタイプの地震が別の場所で起こるのではないかというところを推本の方は考慮したわけですね。ですから、昭和の海溝付近で起きた地震というのは今回、昭和ではそこだったけれども、次のときには別のところに起こるかもしれないと考えて、例えば日本海溝を長さ800kmとすれば、1回の地震が200kmぐらい割れるから、4箇所考えて、それぞれ起こる発生確率というものを計算したわけですね。

それで、私が大変心配していたのは、それはそれでいいのですけれども、それをやりますと、福島県、茨城県の沖合でも明治の三陸津波のような巨大津波が発生する地震が起きてしまうと、福島、茨城で巨大津波を考慮しなければいけない。ところが、過去の事例ではそんなことは一度も経験していないと言って、地元も多分防災対策上はそういう巨大津波は想定していないと思うのですね。ですが、発生可能性としては巨大津波も恐れなければいけない。それが今回は過去の事例に重点を置くために、そういうことは考慮しなくなったという点で大きな違いが、推本と中防との間で違いがあると思うのですね。

推本は確率だけ言っていればいようなものかもしれませんが、こちらは具体的な対策を考えなければいけないわけですから、福島、茨城が大きくならなかったのはいいのですけれども、まれに起こる巨大災害というものをここでは一切切ってしまったということになるということを経験しなければいけないということですね。その確認だけですけれども。

○事務局の認識としては、すべて切ってしまったのではない。つまり、将来また同じところで起きる可能性については御指摘のとおりだと思います。我々が生きている間にはもう起きないかもしれませんが、ただ、実際に起きた、その起こるポテンシャルを持った領域であるということを経験している。あとどこで線引きをするかということなのですから、これはあるかもしれないのでいろいろなところに置いてみましょう。でも、これは繰り返しが確認されているという

非常に間のギャップがあり過ぎる地震を同じ防災対策として取り込むのはいかかなものかというふうに考えて、いわゆる為政者としての一貫性というのでしょうか、それは持つべきであろうというところで線を引いてみたという考え方です。

○今の●●先生の御意見というのはあまねくいろいろなところに普遍的に及ぶことだと思っております。ただ、防災対策を実際に立てる、私はここで言う立場ではございませんが、どこに重点を置くかというその重みづけですね。近々中にとりもの、それから、いつ起きるかということはわからないけれども、漠としていられるけれども、科学的に見た場合に否定しがたいというものと同列に置くかということになりますと、これは●●さんに御意見を伺った方がよろしいかと思いますが、そういう色分けといたしまししょうか、重みづけというのはやはりこういう防災対策という視点に立ったときの議論の中には避けて通れない非常に重要な、科学的知見と並列してもう一つここに柱があるのではないかと私は個人的には思うのですが、せっかく●●さんがいらっしゃいますので。

○やはりこの種の話というのは科学的な知見が基礎で議論されていくと思っておりますので、やはり学者の先生方の意見が恐らく土台になりましてどうするかが決まってくるのではないかと思いますね。ですから、政治の世界というのは結局やはり人間の生活ですね。あるいは財産でありますから、そこに影響のある、だから影響がどの程度あるかという、その判断の問題だと思っておりますので、おおよそどうも起こりそうにないというようなことであれば、それは重点の置き方としては近々に大きなものが起こるといふ方が優先するとは思いますが、しかし今みたいな議論になりますと、私も聞いておまして、ちょっと判断しにくいというような感じがするのですね。だから、まずそこはきちっと整理をしていただいて、どの程度の重要さがあるのか、そこをきちっと判断ができる程度に整理をしていただきますと、それはやはり政治の世界でそこは判断すると思っておりますけれども、どうも今のお話の限りでは、余りそこは整理されて、さあどっちを取るかというようなところまでは議論が深められていないのではないかとというような感じを私は持ちました。

○●●先生の御意見のニュアンスもかなり微妙なところがあって、ちゃんと頭の中で仕分けをしておられるように受け止められるのですが、どうなのですか。

○私が言いたかったのはここで仕分けをしなさいという意味ではなくて、そのこ

とを覚悟しなければいけないですよということを言いたかったのですが、もうちょっと敷衍しますと、例えば東南海、南海もそうですし、今進行中の首都直下地震の対策もそうですけれども、中防事務局の方針というのは、1つが予防対策用の強震動なり津波を考える。もう一つが応急対策を考える。応急対策は1回の地震が起きた場合にどうなる、予防対策というのは、あらゆる地震を想定して、それを重ね合わせた形で実際には起きないかもしれないけれども、このぐらいは覚悟しておかなければいけないという予防対策用のシナリオも考えるわけですよ。そのときに、予防対策用のときに、過去に起きたものだけを考えてつくろうとしているというところにちょっと、きちんとしておかなければいけないなど。まれだけれども、起こる可能性があるものを排除してしまうわけです。そうすると、予防対策というのは何かということですね。恐らく、多くの人とは言いませんけれども、多くの研究者は明治の三陸が繰り返すとは思っていませんし、昭和の三陸が繰り返すとは思っていないけれども、あの程度のことは隣の領域で起こるかもしれないぐらいは考えているわけですね。そうすると、それが予防対策から排除されてしまって、過去に起きたものだけで予防対策を講じるということになるのですねということですね。

それで、さっき●●さんが為政者としてはそう考えると言ったので、その為政者の考えもわかることはわかりますけれども、科学の立場からするとそういうこともあると。

○いいですか。

○はい。

○今の話というのは、やはり地震の歴史というか、自然の長大な時間に対して人間が見てきた時間が余りにも短いということですね。何十万年、何百万年続いてきたことに対して、人間はわずか1,200~1,300年しか見ていないわけですから、今、●●先生の言われることはもっともだと私は思うのです。

例えば、火山の噴火を見ても、最近起きた雲仙にしても、あるいは今起きつつある三宅島にしても、これは歴史時代に起きていないことが起きているのですね。過去の噴出物などを見ると、ちゃんと雲仙の場合は火砕流の堆積物がありますし、それから三宅島でも二千数百年前に山頂が陥没してカルデラが生じたということはちゃんとあるわけですね。ですから、そういう意味でやはり人間の次元と自然

の次元との、何と言ったらいいですかね、目盛りの違いなのではないかという、そんな印象を私は持っております。

○私も同じ考えを持つのですね。まれに起こる現象というのはわかっていないだけで、今、●●委員が言われたように繰り返し間隔が長いので見ていないだけというふうに考えた方がよりリーズナブルだと私も思うのですね、サイエンスから見たら。そうすると、私たちが持っているデータ、情報は繰り返し間隔が非常に長いものについては、たまたま当たったものを見ている。それで、たまたま当たっていない方が実は可能性は高いということを皆さん気にしているのだろうと思うのですね。ですから、便宜的に私たちが知っている地震を題材にして被害想定をするという考え方は私は反対するものではないのですが、そういうふうにした場合には、国民の皆様にもうございましたよということを非常に断定的につけないといけないのではないかと私は思うのですね。多くの研究者の方々も同じように思うのではないかと思うのです。ですから、やり方について、そういうやり方だといけないというふうには私は思いませんが、非常に強くそれをつける必要があると思います。

○よろしいですか。

○どうぞ。

○政治の世界での議論はいろいろな議論があるのですね。これは部会などに先生方は出られた方もおありだと思っておりますが、本当にいろいろな議論が出るわけでありまして、原則的に出ました議論というのは、おおよそもうこれはだめだというようなものは、それはもう対象外にしますが、そうでない議論というのは大体政策の対象に取り上げるような、その軽重は多少あると思いますけれども、私はそういうことではないかなという感じがしますね。だから、よほど断定的にこれはこうだ、だめだということがないと、一応の対象になってくるのではないかというふうな感じが私はいたします。

○よろしいですか。

○どうぞ。

○私も全く同じ意見ですけれども、ただ、そういう、例えば地質学のさっきの、今度取り上げていただける500年にまれに起きるというのは、逆に言うと歴史資料ではないわけですね。地質学的資料から検証されたものも取り入れていただい

ているので、そういう意味では、ある意味ではそういうところにも配慮していただいているというふうには感じているのですが、ただきょう示していただいた地震というものをよく考えてみると、いわゆる起きるところが常にある意味では決まっている固有地震的なものが歴史時代の中で見られているものと、そうではなくて、例えばさっきお話があった、例えばプレートの沈み込みの外側の正断層みたいなものがありますね。あれはだから、その地域にとっては固有地震かもしれないけれども、同じようなプレートの沈み込む角度とか、あるいは同じようなカップリングのレートを持っているところだったら、逆に言うとある同じようなところは起きますよという事例を見ているわけですね。

これは、だからこんなことを今言っているかわかりませんが、逆に言うとならばある領域という認識ができる固有地震的なもの、だから北海道の十勝の地震などはそうですね。それと逆に言うと、もう少し、だから推本のやり方の方が私はむしろ無難だとは思いますが、やはり日本海溝沿いの外側のところで起きる例えば正断層タイプなどというのはやはり、まあカップリングとかは考えなければいけないし、ただカップリングだってそれは500年、1,000年見たら揺れ動くものかもしれないので、どう扱うかは問題があると思うのですが、やはり歴史時代に起こったものをそのある地域だけの代表と見るものと、そうではなくて、あるもう少し広いそういうプレートテクトニックな枠組みで見たら共通性がある、もっと広い範囲で評価すべきものと、その両方があるはずであって、それを同じように切ってしまうのはちょっと問題があると思って、私は一番最初の質問をさせていただいたのですが。

○よろしいでしょうか。

○どうぞ。

○私は工学なもので、地震学に関しては素人に近いかと思うのですが、最後の1の25図に載っている表とか、今までの議論をお聞きしていますと、●●先生は1,200年とおっしゃいましたけれども、日本の本州の南の方とか、西の方はかなり昔から人が住んでいて詳しい記述があると思うのですが、この表に載っている地震を見ると、1677年の房総沖だけが非常に古くて、それ以外は非常に頻繁に繰り返すということで最近ある地震を選んでいると思うのですが、地震学とか地質学の立場だと、北の方の歴史的な地震というのはどの程度わかっているの

でしょうか、記録として。

○私の方からお答えします。

北の方は昔のアイヌの人が東北地方までいたわけで、アイヌは文字を持ちませんから過去資料がほとんどないのですね。私が福島沖の地震を調べたときにいろいろなことを考慮すると、北日本は400年、北海道になりますともう200年を切ってしまうですね、松前藩しか資料が残らないとか、厚岸の一部で。東北地方では恐らく400年ぐらいだと思います。

○そうすると、この辺の選択が、先ほどの議論と同じですけども、200年で議論していいのかなという感じもしますね、確かに。

○よろしいですか。

○どうぞ。

○議論の中で1つイベントがあると思うのですが、それはやはり869年の貞観だと思うのです。これは一応史実としてはあるわけなのですが、その規模とかメカニズムがわからない。ただし、被害が大きいということは事実なのです。最近また堆積学的な、科学的な根拠が出つつありますので、それはぜひ切り捨てないでいただきたい。これが今話に出た福島県沖に対して非常に大きな影響は与えるわけですね。

あともう一点、1793年なのですが、まだパブリッシュされていませんが、歴史地震の方で東大の都司先生たちがかなり波源とか震度の、波源というのは津波の方なのですが、きちんとまとめられたので、その成果は入っていくと思います。

ちょっとおもしろいのは、宮城県沖の場合、連動と単独、すぐ近くでの単独と沖合での単独というのがあるのですけれども、津波の場合を考えますと、連動の方が大きいと思ったのです、トータルのマグニチュードも大きい。しかしながら、沖合の単独の方が実は大きい可能性もあります。連動ですと、手前に地震が起きまして、それが津波に対してはキャンセルするようなこともあるので、単独の、ちょうど1897年を入れていただいたのは非常によかったかなと思います。

○いかがでしょうか……。

ただいまの御意見がありましたように、歴史地震とか歴史的事実についてはこれからまだ発掘が進む可能性があるのではないかと思うのです。ですから、今のこの時点ではまだ議論の俎上にのらないけれども、例えば都司先生のお話など

もそうだと思いますが、相模トラフのあたり、例えば八丈島の記録などは随分いろいろこれからも出てくる可能性があって、そこでもし今後これまで対象になっていなかったような大津波の事実が出てきた場合には、これは日本海溝、あるいは千島海溝ないしは相模トラフのまた別の像が加わるかもしれない。だけれども、それはそれといたしまして、そういうことは非常に希望の持てる方ですが、将来ともなかなか新しい知見が今後入ってくるとは限らないもの、それからテクトニックないろいろな検討を加えても、果たしてそういう大きな地震が、どういうタイプの地震が起きるか、そのポテンシャルがなかなか評価しがたいもの、そういうものであるけれども、決して否定はしがたい、大きな地震。そういうものをどういうふうに区分けしてやはり行政に反映するかというときには、説明をきちんと、その辺の仕分けをしてしないと非常に混乱を招く可能性があるのです、ぜひ皆さんの御意見を伺って、切り捨てるというのは、それはきつい言葉で、かなりきつい表現だと思いますが、事務局も切り捨てるという意向はないのだと思いますけれども、●●先生の言葉は非常に単刀直入な表現なので便利なのですが、切り捨てるというよりは、やはり汲み上げていく。しかし、汲み上げたときにやはり識別というか、区別をして、このケースの場合にはなかなかわからないところが非常に多いのだけれども、知見を読んでいないけれども、自然のそういう我々の経験している短いスパンでは計り知れない部分を考えると、こういうことも考えておかなければいけないというような、やや文学的、社会科的表現になりますけれども、そういう1つのセクションといたしましうか、あれをとって、そしてこっち側は科学的知見によってきちっとした、先ほど事務局からお話のあったようなシステムで、きちっと一貫性を持たせるということは重要なのではないかと。

●●先生、先の話にまた戻りますが、首都圏直下でも、それから他の地域の検討でも、やはり応急対策と予防とか、それからわかることとわからないこと、否定しがたいけれども、ここはどうも取り扱いにくいとか、その辺の仕分けのやり方をやはりある程度できれば一貫性のあるものにして、そして知見の及ばないところの問題をどう組み込んでいくかということがあれば、今、事務局の方からいろいろ御提案があったところはうまくそれとなじんで統一的に物事がきちんと整理できるのではないかと印象を受けましたけれども、その辺はいかがでしょうか。非常に重要な点を皆様から御指摘いただいたので、ぜひここではその基本

的な考え方について議論していただきたいと思います。

○よろしゅうございますか。

○はい。

○確かにいろいろ御議論いただいて、きょうは事務局から提示したものは相当くつきりとした形で資料提示をさせていただいた面があろうかと思えます。過去に起こった繰り返しのものと、実際に過去に起こったことをベースに考えていきたいということは申し上げたわけです。特に、●●先生からありましたように、福島沖、茨城沖の巨大津波を起こすような地震についてどう考えるかといったところは、一応今回は対象にしないという形にしたわけですが、その理由、理屈みたいなところをもう少し整理すべきではないかという御示唆も今●●先生からございました。きょうの中では微少地震で、サイスマシティでこのあたりは起こっていないというデータぐらいはお示しさせていただいたのですが、さらに補強できるものもあるかもしれませんし、きょうの御議論をいただいて対象とした地震について、きょうは先鋭的に御提示いたしましたけれども、もう少しお時間をいただいて整理していきたいというふうに思います。

○別の見方からすると、今の作業はある意味で後追いに私には見えるのですね。後手、後手に回るのは本当はまずいのではないか。先ほどから何度も出ていますけれども、非常にまれな地震で、ここで繰り返すことはまずないものを対象にしてしまって、むしろそれと同じような地域が隣にあって、そっちの方が多分次に起こるだろうとみんな思っているわけですね、もし起こるとすれば。先手必勝で行くなら、むしろそっちをやはり対象にとっておいた方がいいのではないか。まあ、やり方としては後手、後手になっているのではないか。むしろ多少のリスクはあるけれども先手をやるというのであればそっちをやるべきではないかと私は思うので、特に予備的というのですか、かなりほかの例でも、まあそんなに起きないけれども、でも起きないとは言えないというような直下の大きな地震だとか、そういうものをこれまでも取り入れていますので、それと同じぐらいに取り入れてもおかしくないように私は思っているのですけれども、いかがでしょうか。

○●●先生のおっしゃったことも十分そのとおりだと思います。ただ、きょう整理した中で、普通の一般的な感覚として、過去に実際に起こったことをベースに次のことを考えても、なかなかそこへいろいろな防災対策として人、時間、金を

投資していくわけですから、その投資の一般的な合意の得られやすさというのは、過去に起こったことをベースにしたというのは得られやすいというのもまた事実で、やってきたのもございます。

ただ、●●先生がおっしゃったこともそのとおりだと思います。隣の方が、今まで起こっていなかったけれども、起こりやすいよというようなところをまたいろいろ、なぜならばこうこうこういうことだからまだ起こっていないけれども、起こりやすいのだよといったところを、また●●先生などの御指導も得ながら教えていただければと思っております。そういった根拠のある、まだ起こっていないけれども、みんなが納得できる理屈というのは当然一般の人も取り入れられることでしょうから、そのあたりはまたぜひ教えていただければと思っております。○もうここにすでに出ているのだと思うのですけれどもね。同じことを繰り返すのはあれですけれども、例えば1933年の三陸沖というのはプレートが曲がってポリッと折れたわけですから、その隣がまだ折れていなければいつか折れるという、そういうふうに考えるのが普通なので、ですから正断層は1933年のむしろ南を考えた方がより将来の予防をする意味では意味があると私は思います。それは津波地震も同様です。

○それで、先手必勝のためには今後の調査研究というか、今後ではなくて、今必要な調査研究をある意味で推進しないとできない。東北地方の歴史は400年という、北海道はそれこそ150年ぐらいしかなかったので、余りにも過去のデータがなさ過ぎたために、ある意味、津波痕跡ということを積極的に調査していろいろな知見が出てきた。そういう意味合いで行くと、津波の調査で抜けている場所、例えばやはり福島沖とか、ああいう場所のある特定のところを本当にきちっと調査してみて、必要とする時間の長さ、我々として地震発生の繰り返し等を考える上で、やはり2,000年とか、そのぐらいの時間は必要だということを前提にして、その部分が明らかにならない限りは、まさに今のことを進めることができないわけですね。もう水掛け論になってしまっているんで、やはり今後の調査研究の成果を踏まえるよりも先手必勝でいくためには、もっと積極的に必要な調査研究を推進するということがやはり重要だと思うのです。

○事務局にちょっと質問させていただきたいのは……。

○私、国会に行きますので、これで失礼させていただきます。

○はい。

東海・東南海というのからずっと始めてきて、首都直下になって、今、日本海溝・千島海溝の地震となっていますが、東海・東南海も1つのまとめとして考え方がそこにありますね、対応とする地震というのは非常に明確に。それから、首都直下の場合には、これとまた違う取り扱いにならざるを得なかった。さらに、今度、日本海溝・千島海溝の場合にはこれとまた違う。全体を通して見て防災対策を考える上での基本的な考え方というものがまだトータルとしては一貫したものはなかなか難しい。この3つを1つ1つ取り上げると、今、3つ目ですけれども、そこの中に一貫した考え方ということが、事務局の方ではまだそういうところには到達していないのか、その辺が、スタートが東海・東南海でしたから固有地震であり、想定震源域はカチッと決まって、それに従って積み上げていって被害想定をするというものからスタートしましたね。

その次に来た首都直下とか、今回の場合というのはより複雑な課題を含んでいるということで、その最初の時点からどういうふうに考え方が進化してきたかといいますか、どういう課題であるかということをとータルで一度整理していただいた方がいいのではないかと。個別、個別で行くのか、それとも、防災対策を立てるときの基本的な考え方という原点に立ち戻ると、日本海溝・千島海溝だけの話ではなくて、日本全土を見たときの地震の防災対策のこういう中央防災会議で考えるときの基本的な考え方というものをどうするか、特に一番よくわからない、まだ知見が及んでいない部分はどうするかということをやはりきちんとしておかないと、今のような議論は今後もまだ続くような気がするのですけれども。

○ ●●先生の今おっしゃっていた問いかけに対して少し外した答えになってしまうかもしれませんが、防災の基本として考えるのは、やはり今、地震というものにどう効率的に備えていくか。財政的にも厳しい、それから国民の人口も高齢化しているとか、あるいは全体としての人口の減少の傾向もある。そういった中で今活動期を迎えていると言われているわけですから、それに対していかに効果的に人や金の配分ができるか、それをその効果的、効率的なものを求めていくというのが、地震の防災の基本的なスタンスとしてはそういうことだろうと思っております。

それは東海・東南海のように、じゃあ次に起こる地震というのはどういうとこ

ろでどれぐらいの規模がということが大体わかるものは、その効果的、効率的なところへの解に近い、早く届くということがあるわけですが、じゃあこの日本海溝の部分、あるいは首都の部分についてはどう考えるか。首都はまた土地利用とか、上の社会的な要因からのアプローチも今御議論いただいているわけですが、この日本海溝・千島海溝のところで、じゃあどういう形でやっていくか。一番有効的、効率的な解を求めていくのに、ここはやはり地震の場合は難しいなということでもあります。

今回御提示したのは、有効的、効率的なところへ持っていくのに過去の地震というものに相当のウェイトを置いた方がいいのではないかとということで御提案したわけですが、いや、きょうはそうではない見方もあるよということをとくさん教えていただきましたので、そういった意味では防災の考え方は、少し外した答えですが、そういうことだろうと思いますので、それをベースに考えればどう考えていくか、またお時間をいただければと思っております。

○ ●●先生のおっしゃった先手必勝の問題と、それから我々が知っているのは非常に短い、長い自然の歴史の中のごく瞬間的なものしか見ていないのだということの2つがあって、そして防災対策を立てるときには実際の現実の社会の問題として限られた財政の中で、今何を中心に、中核に置いて考えるべきかというこの3つの軸があると思うのですね。やはりここの議論で提示されているのは、当面、最も重点を置いて、とにかく具体的に被害想定を行っていく対象としてはどうであるかということに関しては、私の感じでは、きょう提案があった事務局のこういう考え方は的はずれなものではない。でも、きょうの御議論で、両方の2つの戦略的な考え方というものをどうそこに吸収して全体を組み立てるかという、そこを今後多少事務局の方でも検討していただいて、全体を組み立てるということではないかなとちょっと思ったのですけれども、なかなかこういういわゆる地震学のさまざまなことを防災に還元するというのは、●●先生が前に言っておられたように非常に難しい。いろいろな難しい問題はありますけれども、やはりそうとばかりは言っていられないので、今のお話を伺っていますと、事務局の案とそれから●●先生のおっしゃったこと、●●先生の御指摘の点等を踏まえて、今後どういうふうに検討するかということは課題ではあると思いますけれども。

○ちょっと、地震動のことでよろしいですか。

○はい、どうぞ。

○地震動の推定なのですが、基本的に東海地震、あるいは東南海地震ですか、その方法を踏襲する、これは結構だと思うのですが、東海地震で、例えば中央防災会議で報告されている地震波形、これを見ますと、非常に谷とか山があるわけですね、スペクトルで。この地震動を推定するときに、資料2の9ページに「表層地盤の設定」、これは非常に重要な問題だ。これはかなり広域でやりますから、大変な作業だとは思いますが、やはり設定の仕方、例えばここでN値とS波の関係で決めていくのだといいますが、これはかなり幅があるわけですね。もともとこんな幅があるわけですね。そのどこをとるかによって出てくる地震波形というのは全く違ってしまふ。

何でこんなことを申し上げているかというと、中央防災会議で東海地震で出された波形を使って、例えば橋梁の動的応答を求めようというようなこともやられているわけです。そのときにたまたま橋梁の固有周期が谷の部分に当たっていたら、本当にそこが谷なのか、条件がちょっと違うと大分違うのではないかということなので、やはりある幅を持った推定といえますか、1つを決めるというわけではなくて、そういうことをお考えいただきたいと思うのですが。

○よろしゅうございましょうか。

●●先生がおっしゃっておられますように、今度は構造物の設計にいろいろ持っていかなければと思うのですが、ただ、我々の仕事として地表での揺れがどれぐらい、震度がどれぐらい、だから今までの被害の過去の地震で経験してきた震度との関係でこういう対策を打っていくべきですねというのもまた出さないといけないと思っておるわけです。今まで東海・東南海も構造物の設計のためには工学的基盤での、今までで申しますと、浅いところというのは工学的基盤と地表の間なわけですが、この部分は我々のやり方だと相当誤差といえましょうか、幅を持ったものにならざるを得ないわけですが、工学的基盤のところではそれなりの確からしさを維持していくべきだと思うし、今までやってきたのではないかと考えているのです。ですから、その工学的基盤の波形とかというものを、例えば今までの東海地震での波形の提供サービスなどは工学的基盤でさせていただいているということでもあります。それをもとにそれぞれのゼネコンなり設計会社なりの方からのあれなども結構あったわけですが、それをもとにそれぞれの方が

構造物を考える上でのさらに詳しい地表付近の浅いところのデータを実際に詳細に検討していただいた上で、我々の工学的基盤での波形をお使いくざさいと、こういう形で今までやらせていただいていたところでございます。だから、地表での揺れの部分、すなわち浅い地盤のモデルがいい加減でいいかといったらそうではないつもりですので、その精度を高める努力はしてまいりたいと思っておりますけれども。

●●先生、あと一点よろしいですか。先ほど資料2を説明したときに少し飛ばしてしまいましたが、資料2の4ページのところで「長周期地震動に係る基本的な考え方」というところが下に書いてございます。長周期地震動については今いろいろ話題にもなっておるところでございますので、我々としてもできるだけこの調査会の中で少しアプローチしていきたいと思っております。ここに書いてありますように長周期地震動の、まあ地域は、対象を少し限定はした方がいいかなと思っておりますし、実際に細かい過去のデータとの周期、位相、振幅まで合わせ込むとか、そういった作業までできるかどうかわかりませんが、少なくとも長周期の地盤、ある地域の卓越周期はこれぐらいですよといったことぐらいまではちゃんと提示できるような、そんな作業、すなわち地盤モデルをもう少し丁寧にやるという意味につながるわけですが、そういったことを考えております。少し説明が漏れてしまいました。

○資料2の方の議論にも移らないと時間がそろそろあれですので、ぜひ御議論いただきたいと思えます。

津波等の推計について、何か御提案、御意見がございましたらぜひ。

○資料1に戻ってしまうのですが、よろしいでしょうか。

○どうぞ。

○36ページに表1.2で強震動と津波の対象地震をまとめていただいておりますけれども、1つだけお願いがありまして、それは福島県沖、1938年、これは津波は小さかったのですが、非常に沿岸に近いということで、やはり到達時間とかという面では非常に危険なものなのですね。ですので、一応このイベントを津波も含めてやっていただきたい。これは過去の事実の対象ですので、お願いしたいと思います。

あとは特にはございません。

○よろしいですか。

○どうぞ。

○房総沖の問題ですけれども、房総沖というのは非常に厄介なところだと思えますのは、ここに、この18ページの図1.6でも房総沖の、これは1677の津波だろうと思えますけれども、実は元禄の大地震みたいな、これはもしそのときの津波の波高を入れてしまうと、この九十九里からずっと外房一体、この赤い柱がたくさん立ってしまうことになる。ただ、元禄地震というのは相模トラフの延長部分で、日本海溝に近いところぐらいのところが割れたのだろうとされているのですが、日本海溝を対象にするからというので、そういうものはやはり除外をするということなのかどうか。私は、ここは非常に厄介なところだから、これはやはり津波の防災、津波を受ける側にとってみたら、元禄地震のようなものも関連したものとしてやはり検証をする必要があるのではないかと思うのですが、そのあたり、事務局はどうお考えでしょうか。

○私からお答えするのが適切かどうかわかりませんが、ある種の学問的な知見が地震調査委員会の方で検討されているというものを、やはり防災を考える上でも生かしていきたいと思っております。ですから、それに対して、まあ首都圏は別ですね。確かにそうですね。難しいかと思いますが、内閣府さん、いかがでしょうか。

○済みません、基礎的にわからないところがあるのですが、元禄地震というものの震源はどのあたりでしょうか。

○1703年でして、相模湾の中からずっと沖合まで割れて、多分日本海溝近くまで断層活動があった。だから、房総半島の南端は5～6m隆起しているのです。それとともに、巨大津波が襲ってきて、大体一番高いところで10mぐらいですね。それから、九十九里では大体6m前後だと思えますけれども、大災害になっているのです。恐らく、何千人という人が亡くなっているはずなので、こういったものをやはり検討の中に入れていく必要が、つまりこの図を出しますと誤解を招くと思うのです。房総半島、過去にはこれだけだったのかということになってしまっているので、その辺をどう考えるかという問題だと思うのです。

○今断定的にこうしたいということをはなかなか言いづらいところがあるのですが、一応この専門調査会でお願いしているのが「日本海溝・千島海溝周辺」となって

おります。あとでもう少し申し上げようかと思ったのですが、少し連動してある問題として、国会の方で今法律を議員立法でおつくりになるというような動きがございます。その法律のスキームというのは東南海法とほぼ一緒で、推進地域というものを指定して、基本計画、推進計画、対策計画というものをそれぞれの立場でつくって地震防災対策を推進していこう、こういう枠組みの法律がこの3月ぐらいにセットできるように国会の方で今いろいろと議論なさっております、議員立法であります。そういった法律をやや意識しながらこの専門調査会にお願いしている面もございますが、「日本海溝・千島海溝」というとらえ方は、その法律の中では「千葉県東部」とか、法律で決めている「日本海溝」の定義があったりします。それは少し意識はしながら動かないといけないとは思っておりますが、それとは別に、今おっしゃっていた地震の防災を考えるのはそもそも我々のこの専門調査会でお願いしている趣旨でございますから、関連する部分、法律には関係なくても、取り入れるべきは取り入れなければいけないと思います。御提案いただいたわけですから、少しお時間をいただいて整理させていただければと思っております。

○●●さんのお話にちょっと敷衍しますと、先ほどから問題になっている昭和の三陸地震とか、明治の三陸地震とは違って、元禄の地震の場合は地形上から繰り返しがわかっている。その繰り返し間隔がおおよそ2,000年に1回、それで4段のテラスをつくったということですから、2,000年に1回ということですから、1700年で今から300年前ですからあと1,700年ぐらいは大丈夫ではないかという気はしますが。

○それはそのとおりです。それはそのとおりなのですけれども、それはやはり将来必ず起き得るものであるということは考えておかなければいけないし、1953年の房総沖というのは、あれは大した地震ではないのですか、あれはね。

○今のことに関連しますけれども、先ほど●●さんがちょっとおっしゃったこの検討するとき、過去に起きた震度とか津波とかいう、歴史的事実とかいうか、そういうものに軸足を置いて、そして地震像とかいうか、対象地震を選んでいくという1つの考え方ですね。そういう意味から考えると、はっきりと「日本海溝・千島海溝」というものを軸に地震を選ぶというのとどう整合性があるのか。今、●●先生がおっしゃったように、実際に被害が生じているというその範囲を眼目に

置いて見ると、領域の問題は少し違ってくるような気がするのですね。

○だから、防災の観点に立てば、その辺の領域のことも深く考えなければいけないだろうと思うのです。

○そういうことですね。ただ、むしろ●●さんがさっき最初に言われたことが●●先生のおっしゃることと非常に符合しているように私は思ったのですが、またもう一つ法律というものがあるということが出てきて……。

○これは余り意識してはいけないとは思っておりますけれども、一応、そこも……。

○よろしいですか。

○はい。

○今ちょうど地震調査委員会の下の方で海溝部会で議論していて、きのう議論したばかりのところはまだ全然決まっていらないのですけれども、確かにこの地域においては1703年の元禄地震の方が津波の波高が高かったのは事実です。それは非常に細かい記述がありますので、確かです。ただ、●●先生が言われたように、本当に日本海溝まで達しているかどうかについては議論がありまして、そこまでもなくても説明できるのではないかと。そういうモデルもあります。そこら辺が今ギリギリのところですね。どうしても必要ではないかもしれないという感じがあります。

ただ、先ほどの被害地域ですべて話をされていると、それこそチリ地震だった入ってくるわけで、やはり余り広げるわけにはいかないのと、どこか適当なところでやはりおさめる必要があると思います。

○ほかに御意見はありますか。あと時間が残り少なくなりましたので、ぜひ。

○大体のスケジュールをお伺いしたいのですけれども、これは最後、被害想定までやられるのですか、予定を見ると。

○そうです。まず、第1回のときにもお話をしましたが、全体としてのこの専門調査会の締めくくりを来年秋ぐらいまでにお願いたしたいと思っております。それは被害想定も含めた形で考えておりまして、大体は今年、1回目の資料にありましたが、きょうお手元にお配りしておりませんが、16年度末、来年3月末までですね。あと1年ちょっとありますが、その間に地震動、揺れと津波の高さを

出してみたい。その後、17年度からその被害予測を行って、被害想定を行って、それをもとに防災対策を17年秋までにまとめたいと、こんなスケジュールで今、大きくは考えております。

○そうですか。被害想定の方に入ってからでよろしいのですけれども、手法として全部東海とか東南海でいいかという、建物の被害に関しては随分調査が違いますので、現在の方法でやるとこの前の十勝沖でも、恐らく、内閣府のシステムで何棟倒れているかわかりませんが、何千棟とかという被害が出てくると思うのですね。だから、手法に関しても検証を少しやるべきだという、地震動もちろんそうなのですが、被害に関しても、検証をこの委員会かどこかでやるべきだと思います。

○それはぜひお願いしたいことでもあります。十勝沖地震のときは内閣府が今使っている推計システムで何千もは倒れていなかったのですが、実績と我々の推計値とはやはりまだ乖離があるのは確かでございます。ぜひそのあたりの被害想定を、ではこの地域でどう考えていくべきであるかというようなところの御議論はしていただいて、被害想定というものの精度も高めていきたいと思っております。お願いいたします。

○ほかにいかがでしょうか……。

●●先生、日本海溝等の周辺の最近の知見といいたまいますか、地震動について、先ほど●●さんから御意見がありましたけれども、先手必勝型というイメージと、それから最近の新たにどんどん得られつつある知見との接点といいたまいますか、それを防災に、こういう議論の中に生かしていくというような、そういう可能性というものについてはどういうお考えをお持ちでしょうか。

○そうですね、さっきからちょっと考えていたのですが、一番最初の議論のときに、過去の地震発生をベースにして考えていくと。その考えていくこと自体はいけれども、それは繰り返し間隔が長いものについては恐らく起こらない。そうではないところは起こる、先ほど●●委員からも言われたような、多分そういうことは起こってくると思うのですね。ですから、私はそういうやり方は方法としてとるのはいいけれども、今の地震学で言えば必ずそうなるであろうから、そのことを一番最初を書くか何かわかるようにしてほしいというふうに申し上げたのですね。

その延長上で、過去の地震発生のデータだけで私たちが、例えば推本などはそういう評価をしているわけですね。そのこと自体は今の地震学のレベルから言うと致し方のないところはあるのですが、きょうこの資料で御紹介いただきましたように、いろいろな方々の最近の新しいデータももう少しあると思うのですが、例えばプレート間カップリングについては多くの地震学者が、どこが今カップリングしているか、つまりどこで固着していて、どこが固着していないかということについては、多分かなりの合意ができてきていると思うのですね、もちろんまだ異論を持っている方々はあると思いますけれども。それがそろそろ生かされてもいいのではないかと。

例えば十勝沖地震、この資料で何ページかにありましたけれども、あれより最近のカップリングの空間分布によると、去年の十勝沖地震は、過去の地震発生の履歴のデータから確率が高かっただけではなくて、現に最近の5年間とかそのぐらいのGPSのデータからカップリングしているという、非常に固着が強くて、その場所が非常に固着が強く見えているような場所がそのまま壊れている。ある意味では、過去の履歴のデータから予測どおりだったけれども、現在の観測データから得られた情報、結果からもある程度予測どおりであるというようなことがプレート境界地震については見えてきたのですね、それは繰り返し間隔が短いから。だから、そういう意味でさっきの1番のところですけども、そういうようなものも何か生かせないのかなと。

さっき、もう一つの資料で固有地震、小さい地震で繰り返し等間隔で起こっているような地震があるところは現在滑っている。準静的滑りが起こっているようなところで、それはどのぐらいの期間であるかというのはさっきのM-T図というか、下の方に図がありましたけれども、あれでどのぐらいの期間で滑っているのですよというのが言ってみればわかるわけですね。だから、そのあたりのところの知見がそろそろプレート境界地震については入れられそうな気がして、ここにそういう資料を●●さんが用意したということは、多分そういうことを念頭に置いておられるのだらうと思うのですね。ですから、今の●●先生の質問に対する答えは、私ではなくて、●●さんはそういうものを入れておられるのだらうという、そういうふうに思います。

○千島海溝、北海道の方について、今のような何か最近の知見に関連して御意見

がありましたら。

○最近の知見というか、長期評価をやっていたときにはやはり過去データということだったのですけれども、やはり過去データのきちっとした見直しがちょっと足りなかったということは反省しているのですが、そのときに単純にやはり地震カタログをすべてにしてM8で切るというその切り方が、これがやはり失敗したのだらうと思うのですね。だから、いろいろ議論したけれども、データが少ないだけに、その4つの領域をエイヤアと平均して繰り返し間隔をやったのだけれども、先ほど●●さんが紹介したように非常に強いプレートカップリングがある。その時間を延長すると、やはり50年でもうほぼ満杯になってしまうという形で、まさに52年目にして発生してしまっている。それをまた今度逆に延ばしていくと、19世紀の最後のころに起きた幾つかの地震はやはりもう一度見直されて、繰り返し間隔の中に反映されないといけないということはあります。ですから、北海道ワーキンググループの方では、そのことも含めて評価したいと思っております。

○議事の進行、余りうまくなかったのですが、時間がもう大分迫ってまいりましたが、ぜひ言っておきたいということがございましたら、ぜひ御発言、御意見を願いたいします。

●●先生、何かございませんか。

○いいえ、別に。

○1つだけ。

○はい。

○今回の資料で改めて示されたと思うのですが、この領域は津波地震が多いということですね。全部で24事例津波を起こしたものがあるのですが、そのうち6が津波地震で、●●先生が指摘されて、ですので、従来の気象庁の対応、また住民の対応、これはかなり難しいだろう。今後、人的被害を推定していく上でそれをきちんと考慮して、さらにそれに対して対応していかなければいけない。まあ、確認という意味ですけれども。

○はい。

それでは、そろそろ時間でございますが、きょうは活発な御議論をいただきましたが、今後さらに事務局の方できょう出ました幾つかの重要な御指摘がござい

ましたので、それを含めて、事務局の方で用意していただきました基本的な考え方の骨子のところ、その部分に関しては、恐らくそう御異存はなかったと思いますが、さらにそれに加えて、きょうの議論を検討して、また次の機会にこの会議に反映していただければと思いますが、そういうことでよろしゅうございましょうか……。

○どうもありがとうございました。

4. 閉 会

○上総参事官 本日、いろいろ御意見をいただきました。きょう御提示した資料をベースにもう少し考え方の整理をいたしまして、もう一度次回のときにお諮りしたいと思っております。

またきょうお認めいただきました北海道WGにつきましては、笠原座長ともまた御相談させていただきますが、できれば3月中に一度開催したいと思っております。

したがいまして、次回の専門調査会の開催時期はまだきょう御提示できませんが、またその準備が整った段階で委員の皆さん方の御都合をお伺いしたいと思っております。よろしく願いいたします。

先ほど少し法律のことに触れましたけれども、この通常国会の中でどうも3月中の成立を目指して動いておられます。これが成立いたしますと、「施行日は制定から1年半を超えない範囲内で」というような法案になっておりまして、そうしますと、来年秋になる可能性もあるというようなことでございます。余りそればかりを意識したのでは変なことになってしまいますが、その動向も踏まえながら、これからの御議論をぜひよろしく願いしたいと思っております。

それでは、これで本日の会議を終了させていただきます。

どうもありがとうございました。

— 了 —