

地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会
第7回海溝型分科会（平成13年10月29日）論点メモ（案）

（事務局）〔出席者確認〕。安藤委員、佐竹委員、都司委員が欠席。

〔配布資料確認〕論点メモについては配布が遅くなったのでここでは提出のみとして次回確定する。番号なしだが、参考資料6として「南海トラフの地震の長期評価について」の公表した最終報告を配布。

今回より吉岡委員が海溝型分科会の審議に参加。

（1）宮城県沖地震の形状評価

（事務局）今回は宮城沖について審議していただきたい。

（事務局）〔長海7-（2）読み上げ〕

〔長海7-（2）図説〕（各図説明）

図1：この図から波源域の線を外す。半島など主要地名を書き入れる。図の赤い点線の枠内を現在のところの検討対象範囲とする。範囲内すべてが壊れるという意味ではなく、検討対象を示すのみ。

図2：想定領域A、Bを示す。連動するときはAとB両方が破壊する。沖合については微小地震の空白域が北に広がっていることから1897年の地震の波源域も含まれるくらい対象領域を延長するようにしたほうがよいか？

図3：バックスリップを求めるときに論文上で仮定されたプレート形状（等深線）

図4：羽鳥の歴史地震の波源域を示す図

図5-1：「断層パラメータハンドブック」に掲載の宮城県沖の各種断層モデル

図5-2：山中・菊地(2001)のアスペリティ分布

図6-1：東北地方太平洋側のバックスリップモデル。矢印で示しているのが Ito et al. の楕円の等値線が Nishimura et al. の両方とも最近のGPS結果より。

図6-2：El-Fiky and Kato の測地データから求められたバックスリップモデル。

図7：JAMSTEC の構造探査の結果。

図8：海野委員提出の東北大による微小地震分布

検討の全体について何かご意見は？これと似た形状評価の報告としては糸静線のものくらいで他にない。 / ここでは形状の評価のみなのか？地震のサイズ等は検討しないのか？ → サイズについては宮城県沖の長期評価で検討が済んでいるという了解である。 → （事務局）長期評価の結果は机上資料にあるように、次の地震はM7.5前後、海溝側と連動した場合はM8.0前後。根拠は過去の地震が主な理由。 / 表題が「宮城県沖地震の断層の形状の評価について」というのは、確かに内容としては正しいけれども、少し簡潔にしたい。 → （事務局）表現は最後のほうでちょっと変えたいと思う。 / 特に意

見なければ事務局のまとめた議論のポイントの順で検討。

[長海7ー参考3関連] <1>単独で発生する場合の断層の位置

この場合の断層の位置というのは？ → (事務局) 次の地震の想定震源域のこと。 → つまり地図上の位置を示す、と。アスペリティモデルについて説明いただきたい。 → いずれ修正する予定だが、現在のアスペリティモデルは広めになっている。もっとスリムになる。全体的な位置関係は変わらないが、今出しているのはモーメントの量である。剛性率が深さの影響で変わる。浅い方は剛性率が小さいのですべり量が大きくなる。1978年の地震の場合、今はアスペリティ一個に見えるが浅いところに実はいくつか出現する。1936年の地震は1978年の地震と同じか検討したが東北大の地震計記録のデータが整っているのでそれを使うと1936年の地震は南にアスペリティが来て、1978年の地震は北にアスペリティが来る。同じ場所での繰り返しではなくてA領域の中であるときは北寄りのアスペリティ、あるときは南寄りのアスペリティで30年間隔で繰り返しているといったほうがよい。1937年の地震は1978年の地震と同じところで発生したが規模が小さかったのでとりあえず無視できる。1936年の地震は違う場所で起こっている。 → A領域の広さはM7.5にあうのか？ → (事務局) 面積からはM7.7-7.8。 → 今の意見では1936年の地震と1978年の地震はそれぞれ別々に起きて、どちらかが起きていなくなる。しかし両方を包含するようにとると大きくなってしまふ。ちょうど倍くらいに、Mの大きさからすると、どちらかを指定したほうがよい。しかし1936年の地震の側が起こるのか1978年の地震の側が起こるのかは分からない。両方折衷して1978年の地震と1936年の地震の真中くらいをとるか？ → 1978年の地震の浅いほうのモーメント量がもうちょっと大きくなるというところは、1936年の地震と重なっているのではないか？ → 違う。1936年の地震はもっと南。中心点は変わらずに1936年の地震の左右が小さくなる。 → [図5-2] 1978年の地震の浅いところというのは1936年の地震の星(破壊開始点)のあたりか。 → ピンクの星の右上に目玉がある。1936年の地震の星を囲む丸は高い目玉でなくて低い目玉。1978年の地震の震源そのものはモーメントのところにはない。瀬野さんが二つ書いた断層の一方の位置。 → M7.5の1978年の地震を意識したモデルを考えておいてそのモデルを実際の計算では南北に移動して使ったほうが自然ではないか。1936年の地震のときは南にすべらして1978年の地震の場合は北に動かす。両方含めると大きくなりすぎて、あとで困ることになる。 / (事務局) 強震動計算をするのでアスペリティのことも含めて評価してほしい。アスペリティは毎回同じか？ 毎回南にいたり北にいたりすべりの大きいところが変わるといふのでなくアスペリティがその都度変わっているのか、または違う地震と見るのかをまとめてほしい。

(事務局) 三陸北部についての論文。アスペリティのところと普段のすべりのあるところとプレートの相対運動との関係で検討しているが、1936年の地震と1978年の地震の両方にアスペリティがあるとするとカップリングをどのように設定するか？ → (事務局) 図8 金華山沖に日本列島の下から海溝までの深発地震分布(東北大の選択震源)を見る

と切れているようにみえる。南北に分けるなら、微小地震の薄くなっているところと思う。ここをまたぐことはまずない。東北大の再決定震源では空白域があり、3次元での深発面をみると沈み込むプレートの折れ曲がりが見える。→ 図8は浅い地震だけプロットしたもの。宮城沖で太平洋プレートが折れ曲がっているのは前から考えているが、この平面図だけでどこかとはいえない。折れ曲がっているのは確からしくてカップリングの構造も考えられるが精度がそれほどよくないから南がどこになるかは決めかねる。 / 2本の緑線間のサイズミシティの白い部分が1978年の地震と1936年の地震の境界と考えることもできる。1936年の地震の余震がまだ続いているとすれば南側の地震の塊で、北が1978年の地震の余震に相当する。しかしこうやって分けてしまうと1978年の地震と1936年の地震は別物になってしまう。長期評価では1978年の地震と1936年の地震はずれているけれど一部を共有していると判断したので確率計算が変わってしまう。→ 宮城県沖のカップリングは100%でない。だからアスペリティは違う。強震動計算のときはどれとアバウトにしておいたほうがよい。1936年の地震を精度良く決めることは困難。1936年の地震の解を1978年の地震の場所に移動するか、1978年の地震そのものをこのへんに起きる地震の代表にするのがよい。→ 繰り返したと1978年の地震の前は1936年の地震を採用している。1978年の地震と1936年の地震は場所を少し変えて起こった同じ宮城県沖として認定したのではないかと。→ いや、場所を変えて認定したとは思っていない。ほぼ同じような場所で繰り返しているとみている。あくまで厳密に場所が異なるとして固有地震の繰り返しの論理をつらぬくと1978年の地震の前は1897年の地震になってしまう。1897年の地震の前は1835年で、要するに80年おきのやつがふたつ起こっていて、たまたま両方見ていると30年おきに見えるというストーリーになる。→ 小田原の地震みたいに、70年周期に見えるけれど、実際は140年ごとと70年ごとが重なって全体的に70年ごとに見える。 / ある付近で繰り返して行ったり来たりするというのは考えられるのか。→ この付近についてみると十勝沖と違うのはカップリング率が半分以下。それぞれの場所が80年繰り返したとしたら今までの30年同じ場所繰り返し説とは違う。→ 図5-2で、最初の震央は同じ場所にあるけれど1978年の地震は北に広がり、1936年の地震は南に広がるということになるのか。→ 1968年の十勝沖地震もそうだが、1994年の三陸はるか沖地震と1968年の地震は震央位置は違うけれど、同じアスペリティで破壊する。どこからはじまろうとアスペリティは同じ。 / 今宮城県沖が議論になっているけれど、青森県東方沖の部分についても山中・菊地(2001)の図の見方を説明してほしい。→ 1968年十勝沖地震(M8.3)は唯一3つのアスペリティが同時に動いた例で、それ以外の地震は全部単独のアスペリティによるものである。1968年の3つのアスペリティは破壊開始点からみて南側に2つ、北側に1つあり、南側のうち東にあるものは1994年の地震と共通、西にあるものは1960年と1989年にM7クラスの地震が発生、北側では1931年と1945年に1968年の地震の最大のアスペリティのところで地震が発生して、ごく最近でもM6クラスの地震が発生している。アスペリティのすべり量と繰り返し間隔から計算してサイズミックカップリングはほぼ

100%。さらに南側で発生した1992年の地震のアスペリティ領域では逆にほとんどカップリングしてない。それに対して宮城県沖は中間になるのでカップリングは50%でちょっと小さめ。コンターは0.5m間隔で地震モーメントを剛性率で割ったものを描いてある。剛性率を同じにしているのであまり正確でなく、すべり量のコンターではない。 / 牡鹿半島の陸の構造は海まで延長して認められるのか？ → 海底の地質のデータは持ってきていないが、今年調査している。海底地形ではそれらしき延長はあるように見えるが、海山の潜りこみとかあるからはっきりとは言いづらい。 → 宮城県沖地震の断層の位置を具体的な形にする。もう少し小さい範囲とする。位置には不確定性があるとする。 / やはりM7.5にしておかないとあらゆるものが難しくなる。 → (事務局) M7.7-7.8の値は図2の内側のラインで計算したもので、全体ならばもっと大きくなる。 → 形はこれでよいか。北をもっと狭くして良い。1936年の地震を考えると南をちょっと膨らませる。面積は、この半分くらい。それくらいで、事務局で整理する。

新しい結果が出てくると1978年の地震と1936年の地震は北と南に分離してしまう。35年繰り返しは難しい問題。最初の繰り返しの評価をしていた1897年、1861年、1835年という地震のそれぞれの震源域が、それ以前の地震の震源域と場所が本当に同じかという検証をやったのかということが非常に大きな問題になる。 → それより前は津波の波源域がないので分からないが、まあ大体同じではないか。 → 図4の波源域では1978年、1897年、1861年、1835年の地震を同じモノとしているがこれをそのまま採用したのか、それとも震度分布を含めて場所に関する検討がなされたのかが問題。古いものについては同じモノとして扱ってきたが、最近になって1978年の地震と1936年の地震は北と南で違うことが分かってくる。そうやってきたときどう判断するかが難しい。確率評価の方法の最大の問題は同じところで発生したという最大の根拠が崩れると議論が破綻する。それだけにそうでない場合は評価ができないということになる。だからこのことに関してはしっかりとした方針がないといけない。 → もう一回見直すことはできないが、震度分布だけで1978年型と1936年型を分けることはできない。 → 検証した上でできないのならよい。今言えることはサイズとして過去の地震がM7.5を超えていないと保証されれば、M7.5クラスの地震が最近の知見をいれると北か南かの違いがあって繰り返されてきたとみるという判定になる。1978年の地震のアスペリティが80年かからずにはすべってもよい。そのときのカップリングの状態によるから。ただそれが交互にというのも場所が特定されないからわからない。そういう検討をした上で30数年おきのM7.5サイズの繰り返しを△ゾーンの中を中心におくものと考えればよいのでは。最大の問題はこの1978年の地震のケースからみることにしてアスペリティが同時に壊れることはないのかということに対する他の根拠をもてるかどうか。現在のカップリングからすればここは100%でない、だからこれが両方壊れる程度の蓄積はない、というならそう付け加えればよい。

(長期評価の資料 p16 震度分布の図を参照) → 震度分布だけで1936年と1978年の地震の震源域を議論するのは困難。 → いずれこのように検討しても新しいことが分か

ってくれば、その両方をあわせた形でどう評価するかをコメントしてほしい。 → これだけで決められないが…1978年の地震と1936年の地震が違おうとしてもそれより過去の地震をどちらの系列になるか分離するには材料が十分でない。両方がすべることにはあるかもしれないけれど、A領域だけでM7.5を超えるものはこれまでなかった。だからこれからも超えるものはないだろうと判断しているのがこの前の長期評価。とくにそれを変えたほうがいいという意見がもしあれば、なければそのまま引き継いで、ただ断層の位置に関しては1978年の地震の位置とは決めず、1936年の地震の位置かもしれない、その程度の不確実性がある。とりあえずそんなところで、では、あとは事務局が修正。

[長海7-参考3 関連] <2>連動する場合の断層の位置

波源域を使うことについて大きな問題。羽鳥氏の描く波源域は断層面積よりも大きい。どこで書いたか覚えていないが、波源域の0.8倍が実際の断層面積になるということの研究して発表したことがある。だから波源域があったら目いっぱい断層面を書くということはずべきでなく、小さめにしたほうが真実に近い。この場合南北をもっと縮めたほうがよい。また、海溝ぎりぎりまで断層がくることはないはず。もっと西側に移動して小さくすべきでは。津波マグニチュードは1897年の地震はM7.8、1793年の地震はM7.6。この面積からするとM8クラスの面積に見える。 → (事務局)今のB領域の面積からはM8.0-8.1。Bの領域の南北を縮め、1896年の三陸津波に重ならないようにして欲しい。東側は、深さ10kmの等深線よりもっと西に来るのではないか。 → 1897年の地震も2,3点で波源域を決めているにすぎない。楕円で描いているとそれらしく見えるが本当はあまりはっきりしているわけではない。 → これまでの評価ではM8前後としている。この場合は全体で、M8になるようにして欲しい。

[長海7-参考3 関連] <3>断層面の深さ

微小地震の震源分布と構造が違う。東北大のネットは陸上にしかないから海のほうの震源決定精度は低い。またsP変換波を利用するときもモデルディペンデントで深さの絶対値にはあまり自信がない。相対的には決まっているだろうが。たぶん構造探査のほうが正しいとわたしは思う。 → 引きずり込まれる境界面 そのときの断層をどう考えるのか。 → 一番大きいのはプレート境界。 → 構造探査でもっともコントラストが大きいのがプレート境界面だから、そこがすべり面になると思われる。定常的な地震活動はプレート境界で発生。 → すべり面はプレート境界ということでよいですね。 / (事務局) [長海7-参考3-3 p1 参照] 三浦他(2001)の構造は陸側で海野ほか(1995)の構造に繋がっていくと学会発表時のポスターには書かれていた。 → これは同じ実験から決めたもの。陸側を伊藤が解析し、海側をJAMSTEC 三浦が解析した。白黒のほうのプレート境界は解釈で、カラーのほうは反射法か二次元レイトレースで決めたもの。そのうちに統一モデルがでるはず。 → 解析によってこれくらい違うものか。 → 図の縮尺は大丈夫か。 → (事務局)縦横比は同じになるようにしてある。 → どちらも根拠のあることだから、それぞれの端で調整することに。両方参考にして。

[長海7-参考3関連] <4>断層面上のすべりの向き

図6-1 Nishimura et al. は新潟を固定点にして東北大と地理院の GPS データを使用し 1995 年のもの。Ito et al. は 1996 年 7 月~1998 年 3 月の期間で計算したもの。トータル BackSlip の量は南側で 10cm/year MAX くらい。三陸で大きな西向きのベクトルが出るのを反映。Mazzotti et al. (2000) は GPS 変位データをひずみになおしてインバージョンして、北側でフォワード、南側でバックスリップという同じような結果を出している。→ スリップの向きの信頼性はどれくらいか? → Mazzotti らは方向すべりを固定してカップリングの強度を求めている。なんともいえないが、プラスマイナス 45° も違うことはないが、10° の精度はない。→ プレート運動の N65° W というものの出典は? → (事務局) Seno et al. (1996) から、別の文献で引用している値。→ 図6-1 の矢印の向きとずいぶん違うようだが。→ 図6-1 Nishimura et al. の大きな矢印は、スリップ量の大きい目玉の位置を示しているだけ。→ プレート運動方向は普通 N75° W くらいでは?

バックスリップは大きな意味のプレート運動の方向と違ってよい。実際に次のスリップ方向が現在のバックスリップに一致するならそれでもよいが、そうとは言い切れないし、個々のバックスリップがこれほど違うとどうだろう。→ (事務局) バックスリップの方向はそれぞれ N48W が El Fiky&Kato, N60W が Nishimura, N73W が Ito から記述した。→ プレート運動方向にプラスマイナス 10° で問題ないのでは? バックスリップから求められる数値を全てとり入れる必要はない。

ここでいう連動は同時発生という定義。A と B に分けたけれど、A B 同時に起きて M8.0 前後とした。想定東海のときは連動と同時発生を分けたのだが、B 単独発生は考えなくていいのか? → そういうことはありうる。同時でなくいわゆる連動(相互に近接)で、1897 年の地震とか。→ 1897 年の地震は連動と考えないということにした。1793 年の地震をもって連動と考えることにしたのではないか。1897 年の地震は 2 月(陸寄り)と 8 月(海溝寄り)にあった。→ 宮城県沖地震というのは陸寄りの地震を考えて評価をはじめたがときに海側と一緒に起こることもあり、そういうときは大きくなると評価した。海溝近くだけの評価はしていない。だから海溝側だけが単独で起こる可能性もあるが、評価には含まれていない。しかしそれは起きないと言っているわけではない。評価の対象になっていないということである。 / 津波マグニチュードの概念がない。1793 年の地震の規模を震度分布から決めた M8.2 の根拠が妥当かどうかの検討はなかった。震度分布からだけ決められるかという問題もある。→ たしかに。 / 同時発生の場合 M8 前後になる。同時発生する場合には A B 一緒とし、B だけを考慮してはいけない。また、そのときは断層形状もくっつけなければならない。→ 形状はプレート境界で傾きが決まる。表 1 のずれの向きは逆にすべし。どこかの分科会で陸から見るとスリップの向きは逆向きにせよという指摘があったから。

Mazzotti の JGR の論文を追加してほしい。→ 1978 年の宮城沖地震は M7.5 であり、

その後1981年の地震(M7.1)がある。陸と海溝側の連動の場合個々のアスペリティを超えて連動するというイメージがあるのだが。

重ね合わせてみると、1981年の地震はもう起こらないのか。→ 1897年の地震が正確に分らないと難しい。単純にアスペリティを見ると1981年、1992年、1968年の地震のアスペリティが同時に壊れたように見える。北側のバウンダリを越えて同時に起きるかを判定することはできない。連動の地震が十分に評価されていない。すごく難しい評価にならざるをえない。→ 前の評価のときは震源モデルまでは十分に考えていなかった。

海溝寄りの羽鳥さんの波源域をどういう形で取り入れるか。相田さんの数値計算を信頼するか。→ 海溝沿いのところは削ったほうが良いのでは。東の端は、プレート境界面の深さ10kmの線よりもっと陸側と思うが、羽鳥さんのほうは東西に精度がない。相田さんのものはっきりしない。1968年、1981年等がいっしょに動くとかかなり大きくなる。→ 十勝沖くらいになる。→ 大体そんなイメージでよろしいか？

羽鳥は点線で書いてあって全体ではない。海底の地殻変動領域は断層の1.2倍の広がり。古い地震のマグニチュードの比較をするがその差は実はあいまいだが、1915年に1793年の地震の片割れが起こっていることを示唆するデータであるかもしれない。津波から見た地震の大きさ、位置はそれなりに重要。それらを勘案しながらイメージをもつ必要がある。もう一回事務局でまとめてもらう。→ (事務局) 強震動の作業をこれと平行にすすめている。まとめたものを次回までに送る。→ FAXかメールで送付し、意見をもらう。

(2) 三陸沖北部の長期評価

(事務局) 次の検討対象「青森県沖合」についての資料収集をした。→ (事務局) 「長海7-参考4-1まとめ、4-2資料」説明 → (事務局) 対象範囲は4-1p5の40°よりも北で41°30'を考えている。1896年明治三陸地震はかなり南まで延長している。範囲をある程度絞った上で対象とする地震を選んでおきたい。ここで見ると対象とする地震を北と南に分けたほうがよいかもしれない。その場合1896年明治三陸地震をどう考えるか。→ Tanioka&Satake等の新しい成果では、もっと震源域が南北にスリムになって東の方に寄るため、この領域からは外れる。→ Tanioka&Satakeの論文を確認すること。/ 地名は「青森県東方沖」としたほうがよい。「十勝沖」は嫌だが。「三陸沖北部」とはあまり言わない。陸奥とか？ → (事務局) 青森県だけが影響範囲の対象になりそうだから三陸にした。→ (事務局) 十勝沖のとき青森県で被害大。→ 青森県はだめで宮城県沖はいいのか？ → 宮城県沖を三陸南部と言うならまだ… → 40°からにすると岩手県北部もはいる。→ (事務局) 名称についての議論は本筋でないので最後報告書をまとめる段階で確認する。

事務局の質問は40°から北でよいか、ということ。→ 南端は？岩手くらい？ → 十勝沖そのものでいえば、40°のちょっと南まではいる。→ 40°前後ということにして特に定めなければよいのでは。

はじめに対象を決めてしまうとあいまいな部分の地震が検討から落ちる可能性がある。また新しい結果が出ても、Aidaの結果もそれなりの意味もあるから両方入れる必要がある。→ 1896年明治三陸地震も含むようにする。1933年昭和三陸地震は除外してよい。区切るときはまわりも見ないと区切れない。北は十勝沖余震まで考えるくらいで、大雑把には1968十勝沖地震から震源域を見ていくように。

委員の中で4-1、4-2以外に他に引用すべき文献あれば事務局に対して教えてほしい。事務局はプレート境界等について資料を準備してほしい。 / (事務局) 4-1 p5,6 について。今後の整理の仕方、長期的な発生評価の検討の関係で意見をうかがいたい。→ (事務局) p5 の図については、同じ資料のp14にある山中・菊地(2001)の図3bの図と同じようにかいてある。アスペリティを設定し、プレート平均速度からそのすべり量を使ってどのくらいのひずみを蓄積した期間にあたるかを示している。1896年及び1856年の地震はAida(1977)の震源モデルに示されたすべり量から平均的なプレート運動速度を仮定して計算。P6はP5とは逆に各地震のひずみの回復時間を示した。→ 縦軸アスペリティ領域はずっと狭まり、それに伴い横方向すべり量はひろがる。いずれ修正版を出す予定。

(3) その他

(事務局) [参考5] について説明

(事務局) 次回日程 13:30-16:00 の予定で 12/7 か 12/14。ご都合は…

12/7 海野委員× 12/14 鷺谷委員×、吉岡委員× (AGU)

一応 12/7 にする。

(事務局) 南海評価文について。論点 p2 で事務局が修正するとしていた「なお書きの部分」評価文 p4 を修正せずに発表してしまった。お詫び。→ ついでに言えば、論点メモをもっと早くだしてほしい。

地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会
第 8 回海溝型分科会（平成 13 年 12 月 7 日）論点メモ（案）

（事務局）〔出席者確認〕。全員出席。〔配布資料確認〕

（1）宮城県沖地震の形状評価

（事務局）〔配布資料説明〕〔長海 8 - (2)〕マグニチュードにあわせて想定領域を決めた。アスペリティマップの 1936 年の地震と 1978 年の地震の範囲をとって、図 2 の A 領域の破線領域をスリムに変えた。→ 〔参 3 - 1〕 前回 1936 年の地震と 1978 年の地震の震源域が重なるかという議論があったので、確認のために資料を作成した。震源再決定をおこなったが、元データの精度が良くないため、あまり傾向は変わらない。1936 年の地震の余震活動域は 1978 年の地震のものに比べて明らかにずれているが、本震の位置はほとんど同じ。だから破壊の開始点は同じである。しかし 1936 年の地震の余震の震源はばらつきが大きく、余震域の範囲を示しているとは言えないので、余震域が即破壊域を示しているわけではない。破壊の領域で震度分布が変わるかを調べるための作図が 2 枚目。何が言えるかと言われると厳しいが、違うといえば違う。例えば山形県内は 1936 年の地震より 1978 年の地震のほうが大きい、群馬あたりでは 1936 年の地震のほうが大きい。これからはっきりと破壊の領域が違うと言い切れるほどではないが、生のデータを比較するとこのようになる。（注：会議後に、委員から配布された資料の中の山形県内の 2 つの赤い震度 5 のうちの南の方は震度 4 である旨の訂正の連絡がなされた。） / （事務局）〔長海 8 - (2)〕

（資料の変更点等を説明）分科会での議論を盛り込みつつ報告書の形にまとめているがまだ完成版ではない。形状については、図 2 が想定断層の平面図で、深さに関しては JAMSTEC の構造調査の結果を参照する。〔参 3 - 2〕 → 追加に配布したものは、地震学会のポスターセッションで発表された図。残りの 2 枚は位置を示すもの。〔長海 8 - (2) 別添〕にあるものと同じ。

ここまでで質問、又は意見はないか。断面図において、A が海陸プレート境界、B が海洋性プレートのモホ面を示しているのではよいか。→ 陸側の構造調査から求めた海陸プレート境界にあたる破線の A と、トレンチ側から陸側にのびるプレート境界に相当するであろう地震波速度のコントラストの大きい面がかなり近づいてきている。以前よりだいぶ西のほうまで構造解析がおこなわれ、速度構造が求められた結果だと思われる。→ まだちょっとうまくあっていないような気がする。 / （事務局）図 2 平面図について〔長海 8 - (2) (別添図)〕、図 2 の B の大きさはマグニチュードの大きさから決めた。A の形状は、アスペリティのモデルのうちスリムになるとされたものを踏まえた。→ 図を持参したのであとで提出する。 / 委員提出の震度分布は、2 つの地震について違うと思ってみると違うが、何も考えないでみると大して違いがわからない。→ 山形県の

部分の震度差について、1978年の地震は西から東に Rupture、1936年の地震は北から南にトレンチの走向に沿って Rupture がそれぞれあった影響であるとも見るができる。 / (事務局) ([長海 8 - (2) p4 以降] 地震発生層の深さについて根拠となる文献、Hyndman と Peacock を引用。) これら文献は [参 3 - 5] 内にある。これらによると、深さ 10 数 km ~ 60km までに震源域が含まれるということで問題ないといえる。

(事務局) 概ねここまでで想定形状の平面図と断面図が決まっているので、事務局としては、あとは細かなところを南海トラフのときと同様にして確定したい。事務局が報告書をまとめる中で疑問に思ったところをここで検討して頂きたい。 / Peacock の論文では、プレート内の温度が 300℃ある 220km まで地震が発生していることを示している。一方、南海トラフのプレート境界では 350~400℃が大地震の震源域の下限とされている。大地震の起こる場所は、深くは無い。 → たしかに Peacock の論文はプレート上面ではなく、スラブ内の話をしている。 → (事務局) この記述ではまず地震の起こる領域を示し、それを絞り込むつもりでいた。 → プレート境界の地震は 65km まで。Peacock の研究で描かれている二重深発地震面というのは太平洋プレート内の地震を含んでいる。全く性質の異なるものを示していて誤解を与えるのでよくないのでは。 → (事務局) 瀬野の教科書的なものの中に、東北地方の太平洋側にはプレート境界として 2ヶ所に地震を起こす場所があると書かれている。根拠がそこに明確に書かれていなかったが、ここではなぜその場所で発生するとしてよいのかということについてご意見をいただきたい。 → Hyndman の 1995 年頃の論文では 100km くらいとなっていた。この新しい論文では温度の記述について報告書案に示されたような感じになっているが、どちらかといえば、沈み込み帯においては 350℃となる前に陸側プレートのモホ面に達し、地震の発生が終わる、ということが本質である。論文の p2 参照。350~400℃という温度にならないでモホに達するということを示す論文である。そういうふうに行けばよいのでは? → ただ(今回の想定震源域の深さの下限の場所は、)モホではない。 / どこまでがプレート境界地震であるかを区別する手段はメカニズムくらいか? → 震源分布で段があり、それも参考になる。 → (事務局) 事実を述べ、その後今言われたようなことを述べることにしたい。 → 段があるというのはどの論文? Kawakatsu & Seno の三重地震面... → あれにはあると思う。 / (事務局) 前回までで大体の議論は済んで断面についても方向性が見えたので、次に P6 のプレート運動方向 N65° W について。根拠は [参 3 - 3] Seno et al. から。バックスリップの値もあることから、これにプラスマイナス 10° くらいをつけたほうがよいか。 → 瀬野さんの値が N245° W (N115° E)。ばらつきを見るとプラスマイナス 10° くらいとれば大体はいりそう。ある程度ばらつきをいれておいたほうがよいか? → (事務局) 分かることはできるだけいれてもらえるとして強震動評価の作業を行う際に自由度があってよい。 → あまりびったり決めないで、多少ばらつきがあったほうが良い。瀬野の N65° W を使うのでよろしいようだ。必要ならばプラスマイナス 10° も書く。 / (事務局) 強震動評価部会にも既にこの形状を紹介してきているが意見はまだもらっていない。

図2のばらつきA領域の取り扱いに関して、強震動計算するときAの実線の部分を想定震源域として計算はできるが、破線のエリアはどうするか、このままでは対応が難しくなる。破線の意味について強震動評価を可能とするようにしてほしい。事務局の見方は、常に面積的にはA実線のサイズだが、破線の中で自由度があるので、以下のパターンが考えられるというものである。

1) 確率的、かつ二次元的に、Aという形状のものを破線で囲まれた中に分布

2) 確率的、かつ一次元的（南北方向）に、Aという形状のものが破線で囲まれた中に分布

3) 破線で囲まれた中において、北と南に一つずつAという形状のものが存在

→ Aのところは過去の結果が分かっているのだから、計算はやらなくても。 → Aのところは計算して検証するということがありうる。 / 1978年の地震と1936年の地震の震源域を足して2で割った場所というのはあまりよくない。実際はそのうちの片側でしか起こらないから。 → (事務局) 強震動の作業では、アスペリティを経験的に配置する。1978年の地震と1936年の地震の場所にアスペリティを一つずつ配置せざるをえない。結局1978年の地震と1936年の地震を別々に計算するのもかもしれないが、そうするとわざわざここであいまいな範囲の一つ示した意味はない。 → これは前回の議論。具体的には1936年の地震と1978年の地震の二つの円を書いて、どっちがおこるか分からないとするか？ → (事務局) A破線は可能性のある範囲とする。破壊の実績はAなので、必ず計算してもらおう。1936年の地震のアスペリティはこのように設定されているとする。 → 図2のAは1978年の地震の断層モデルにひきずられている。アスペリティを見ると時計方向にちょっと回っているが合わせるべきか。 → 強震動では多分この中で起こっているからこれで良い。一つ気になるのは確率予測のとき、30年間隔で同じ場所で繰り返し地震が発生するのか、その倍の発生間隔で交互に起こるのかで、考え方が全然違ってくる。どちらかが起こるという意味では多分同じ確率だが、考え方によって繰り返し間隔が70年になると30年の場合と整合性がとれなくなる。 → それに関して前回の議論では、歴史地震において1936年の地震と1978年の地震のタイプの区別は不可能ということだった。本来二つに分かれるべきである、とはっきり書くのか、曖昧にしておくのか。今までの長期評価はどうやら二つの震源をあわせてみている。しかし歴史地震に関して震度分布からどちらかということを区別はできない。 → 実際に起きた地震がどちらかを判断するのは難しいかもしれないが、仮に過去の歴史地震をどちらかのシーケンスにあてはめてその場合に確率がどうなるかを計算することはできるのでは。 → 地震が起こった時刻と津波が到達した時刻の差というものを判断する材料が史料に記載されているかをもう一度見直したい。 / 1897年の地震は78年型、1861年の地震は36年型、1793年の地震は36年型か？ → でもこういうふうになら二つアスペリティがあるとすると、南海・東南海・東海地震のようにそれぞれのアスペリティがずれる地震が同時に起こるかもしれない。 → 多分ここにアスペリティは三つある。組み合わせとしては大体3パターンが考えられる。過去の歴

史でどれがどれにあたるかは分からないが。全部が壊れたら、もっと大きくなる。M7.5 より大きく、M8 未満くらいで。アスペリティはAという破線領域に大体3つ含まれる。Aを時計回りに少し回転させてみればよいと思う。 → 規模をM7.6になるまで大きくすべきか？ → 全部が動くそうだが、歴史的にその規模の地震の発生はない。 / 強震動計算するとき場所を決めるのだが。Aの実線というのは過去の断層モデルにひっばられているが、過去の断層モデルは余震分布から決めている。しかし菊地さんの研究ではアスペリティは余震活動が活発な領域を避けていることが分かった。だからこのような新しい知見に従うべきではないか？その考えで南北に長くしたほうがよいのでは？ → 時計回りに回転させて…南にやや拡大してM7.6サイズにする。3つのアスペリティが全部はいる破線の楕円を書いておいて、実際はそれよりも小さいという表現にすればよいだろうか。とりあえず今の破線をやめる。A実線を回転する。サイズはM7.6になるようにする。3つのアスペリティを含むようにする。そうすると大きい但实际上はそれより小さいという表現に。 → 具体的に円を書かないと事務局が混乱する。それぞれがもっているイメージが違うし、そうしたほうが早い。 → Aは一つだけを書く。3つのアスペリティを含む楕円を書く。大きさはM7.6だが、実際はM7.5くらいのもっと小さいものが起きる可能性が高い、と書く。 → 3つ破壊のときM7.6、2つのときはM7.5、1つならM7.3になる。1936年の地震は私たちの研究ではM7.3にしかならない。だからアスペリティ一個分しかない。記録の数が少ないのであまり強く言えないのだが。だから、ここに3つアスペリティをおけば1個でM7.3、2個でM7.5、3個でM7.6くらい。 → そうすると1936年の地震のときは1個割れて1978年の地震のときに2個割れて両方で3個という計算か。それで $M7.3+M7.5=M7.6$ である、と。 → そのとおり。最大でM7.6、最小がM7.3。3倍の開きがある。 → 今言ったことが分かるように、事務局は資料をつくってください。 / (事務局) 長期評価では1936年の地震はM7.5、1978年の地震はM7.4にしてある。 → そうするとこの2つを足したらM7.6よりも少し大きくなってしまう。 → このときのマグニチュードにそんな精度はないでしょう。 / (事務局) AB同時破壊の場合。シナリオ的にはAのどれかとBと一緒に動くと考えてもよいか。 → 1793年の地震は1936年の地震のタイプに近いとしたら、Aの南側がBと一緒に動いたことになる。 → (事務局) 今設定しているBの面積はAとBの面積を足して指定されたマグニチュードになるようにあわせている。Aの片方の側1個とBだと少しMが小さくなる。なお、1793年の地震は長期評価ではM8.2。 → 連動の場合。仮に歴史地震の系列を78年型と36年型に区別できるとしたら、1835年、1897年、1978年の地震が北のタイプ、1793年、1861年、1936年の地震が南のタイプになるのかもしれない。本当かどうかは分からないが。1793年の地震は連動型だが、順番からは南のほうになる。 → 南と連動したとして、その理屈がわからない。BがB固有の繰り返し間隔をもっていたら、たまたま南と北のどちらかと一緒ということかもしれない。 → 1897年の地震は連動していない。これは北だったから連動できなかった、とも考えうる。 → 近いほうが連動しやすいとか。 / 1936年の地震タイプと

1978年の地震タイプを分けた場合、確率はそう変わらないと思うのだけど。→（事務局）分けた場合を計算してみる。／（事務局）Bとともに地震が起こることについて、表現的には、たまたま南北交互に起こっているから、連動は南と一緒に起こると書いてよいか。それとも物理的に近接していると書くのが良いのか？連動した場合の面積はM8.2に整合させる必要がある。→単独の場合と連動の場合の絵を別々に表示するのではどうか。連動の場合について、南のほうを含めるようにとも考えるものの、そこまで信憑性がないので、Bの領域は分けて書くことにする。→（事務局）Bと連動することに関してはあいまいにする。強震動評価部会で震度分布を検証するとき、モデルを立てる中で見直すことにする。

（事務局）[長海8-（2）p5]海溝よりの地震が少ないことについて。16行目付近に、空白域の可能性を書き加えた。表題が長すぎるという意見があったので短くした。→「形状について」か「形状の評価」がよいように思う。→（事務局）あらためて体裁を整えたときに確認させていただくことにしたい。／添付図の図3に断面図の関係がわかるようにして欲しい。

（2）三陸沖・福島県沖の地震の長期評価

（事務局）どの部分を固有地震の起こる場所とするか確認してほしい。

（事務局）[参考1]まずは三陸沖北部の地震について。前回の議論で1968年十勝沖を中心とすることになった。（[参考4-1, 2, 3]資料説明。）ここで示す図の出典は渡邊「津波総覧」、宇佐美「被害地震総覧」、「日本の地震活動」。（各地震の震度分布の特徴を説明。1763年の地震については、青森県から岩手県にかけての太平洋岸に震度5以上と見られる震度分布があることから、1994年の三陸はるか沖地震のパターンと類似していることを指摘。）1931年の地震の震度分布はまだ収集できていない。→今までいわれていた三陸沖北部の系列は1763年、1856年、1968年の地震であり、1763年の地震の前のイベントと見られる1677年の地震についてはあまり資料もないのでよくわからない。→もう一度古文書を見直してみたいと思う。ごく最近新しくつくられた歴史上の資料のデータで使われていないものがあるのではないか、と思う。→検討をお願いしたい。／（事務局）それぞれの地震で津波のタイプが違う。→1994年三陸はるか沖地震のp5とp7の津波分布の図の違いは何か？最大値が違う。→（事務局）出典元のデータが違うせいだと思う。→津波の高さのとり方で、平均線（推算潮位）より上を計ったものがp7に示されたデータで最大偏差を示している。P5のデータは山谷を計った全振幅で示している（その場で資料を見てそのとおりであることを確認した）。／この地域に被害が出るのはM7.5くらい以上の地震の場合である。どの大きさの地震までを固有地震として扱うか。1968年のほかに1994年の三陸はるか沖地震や1931年の地震は入れることにするかどうか？→この地震というのは100年に1回1968年型が起きていて、その中間に30年か50年に一回やや小さめの地震が起こる、というタイプ。それはアスペリティでいえば、全部が

壊れた場合と一部のアスペリティが壊れた場合になる。そうすると活断層的に言えば 100 年に一回アスペリティ全体を壊す固有地震があって、その中間で一部が破壊する地震があるということにも注意を払う必要がある、という整理が必要。1994 年三陸はるか沖地震が 1968 年十勝沖地震のアスペリティの一部が壊れたものととらえるかどうか重要、ということになる。1968 年の地震以降全体が壊れる地震は起きていない、1994 年の地震は 1968 年の地震のアスペリティの一部が破壊したというふうに整理していかないと確率も何もごちゃごちゃになってしまう。→ 活断層的考えというのはむしろ、個々のアスペリティがセグメントに対応して、それがそれぞれ固有の繰り返し間隔をもって、たまたまいくつかが連動すると 1968 年十勝沖地震のようになる、ということではないか。→ それぞれの固有周期を事実として明らかにすることはできるのか？ → 海溝型地震の場合は被害分布から震源域全体を見ることができるが、活断層の地震はトレンチで一箇所だけを見ている。だから例えば 1994 年の地震の震源域で過去に何回起こったかという見方。だからちょっと考え方が違ってくると思う。→ 1968 年十勝沖地震のタイプを固有地震と考えると従来 1763 年、1856 年、1968 年で大体 100 年繰り返しといわれてきた。今日提出の資料を見ると必ずしもそうでないようにもみえる。このへんも疑う必要がある。→ 1763 年の地震についてデータの信憑性がどれほどあるのか。北海道のデータは明治以前についてはほとんどないため、結果的に本州側のデータにウェイトがかかって震源域が南寄りと推定されることになる。そのぶんを考慮する必要がある。→ 1763 年の震度分布は 1994 年の地震のそれに似ているけれど、実は北海道のデータがないせいかもしれない。たしかに今言われたとおりだ。浦河あたりにデータがないものだろうか。→ ないですね。→ 何を根拠にしているか調べてみないとなんともしようがない。→ やっぱり古文書に当たってみます。確実に何が言えるのかということ。→ 1856 年の地震が、固有地震を評価することが可能なデータがあるぎりぎりのイベントで、それより前のイベントは分からない、と評価することにする。 / 羽鳥さんの p6、1677 年の地震と 1763 年の地震を 1968 年十勝沖地震の系列と同定した根拠は、これらの地震が 1968 年の地震と本州における震度分布のパターンが似ているから。委員が言うように北海道は全くデータがないから推定だけ。→ やはり 18 世紀になるとこの程度であり、よくわからない。→ 1677 年の地震や、1763 年の地震について羽鳥さんが震度分布や津波波高をみてこうだと言ったのを、この分科会が認めるか認めないかをここで議論することは大変。論文の評価をここですか、あるいは事実として認めてしまうのか。一応はデータをチェックしたほうがいいけれど、そこまで遡ることは困難だと思う。→ データを見た限りでは、非常に確かな証拠であるとはいえない。→ 評価文においては、1856 年の地震まではある程度議論し、その結果を記述することとし、それより以前のイベントは羽鳥さんがこう言っていると記述することにする。 / 結局繰り返しはこれから考えなければならない。そのときには共通項を比較していくしかない。例えば久慈に 1763 年の地震と 1677 年の地震の両方に 4-5m の津波があったことは事実のようである。だから、これらの地震では、それだけのポテンシ

ャルがあったことは事実。それを可能にする程度に震源を動かす幅について議論すればよい。 → 平均津波最大高が 1m を超えるということはゆゆしき事件、M は 8 近くになる。これで小地震と大地震が区別できる。 → すると、それほど大したデータに見えないけれど意味がある、ということか。 → 津波高は 1677 年の地震も 1763 年の地震も数 m ある。羽鳥もこのいくつかの震度・津波の値をみて直感的に 1968 年の地震のタイプに同定されると思ったのでは。 → 1677 年の地震は宮古市で家が集団で流されたという記述がある。グラウンドの上 2m 以上水がかぶさってくると家は完全流出するという経験的な法則があるので、家が複数流されたという記述がある 1677 年の地震での 3-4m は信じるべきだろう。 → 細かい差異はあるだろうけど、1677 年、1763 年、1856 年、1968 年の地震という系列はそれなりに意味がある。 / もう一つこの地震系列の特徴は、単発型の本震ではなく（マルチプルショックであり）、何番目かの揺れ（イベント）で津波が起きたということもある。古文書には 3 つくらい大きな揺れが時間をおいてあってという記述が割に多い。即ち、これは 1763 年、1856 年は一個だけではなくて大きいイベントがいくつか時間をおいておきた可能性があるということがある。こういうのが、このあたりにおきる地震の一つの特徴ではないか。 ⇒ 細かいことは置いておいて。参 4-1 にあるもののうち、1677 年、1763 年、1856 年、1968 年の地震が最大の固有地震の系列とする。

（事務局）三陸沖北部以外の残りの三陸沖・福島沖全体について。

（事務局）〔参 5〕三陸沖、福島沖の資料〔参 4-2〕三陸沖の震度分布と津波分布。三陸沖について説明。）日本の地震活動では 1896 年明治三陸地震はプレート内、1933 年昭和三陸地震はスラブ内というふうにタイプが違うとされている。（〔参 4-3〕違いについて説明。） / （事務局）三陸沖の北部については評価可能な状況だが、三陸沖の南部から福島沖までは何が評価できるか検討して欲しいので資料をざっと紹介する。 → （事務局）（福島沖について説明。） / 三陸中部、いわゆる三陸沖では 1611 年の地震と 869 年の地震が過去にあり、最近では、1896 年、1933 年、1966 年といずれも津波 10m 超の大地震だが変な現象だが、数百年に一回発生している。周期もメカニズムもよく分からないが大津波が発生している。 / 1938 年の福島沖の地震はそのときにまとめて起きただけで、過去、少なくとも歴史上そのような現象は一度も発生していない。だからそれで将来どうかといわれても答えられず、数百年に一回変な現象は起こるが将来いつ起こるかは分からないとしか言いようがない。 / 1896 年明治三陸地震のタイプは 1896 年のものしか知られていないし、1933 年昭和三陸地震のタイプも 1933 年のものしか知られていない。1611 年の地震と 869 年の地震は全然分からない。 / 個人的には、Mw9 クラスの大規模な地震が周期的に発生するところと M5 クラス以下の小さな地震しか起こらないところの差はプレート進化論で説明できるものと考えていた。プレートの進化からすると、アラスカから福島沖、さらにマリアナにかけては、アラスカあたりからカムチャツカまでは断層長が 500km 超の Mw9 クラスの地震が頻発する。そこから南に千島海溝を下ってきてだんだん最大地震の規模が小さくなる。だが固有地震は存在する。その南の端が 1968 年の青森県東方沖でこ

ここで Mw8 ぎりぎりになる。そこまではプレートのカップリングかなり強く固有地震が発生する。さらに南にすすむとカップリングは弱くなり、ついにデカップルし固有地震がおこりにくくなり、かつ 1933 年昭和三陸地震のような正断層が発生する。さらに南にいくとデカップルがもっとすすんでプレートのカップリングはほとんどなくなり、巨大地震が起こらなくなる。福島県沖まで行くとまれに 1938 年の地震活動みたいなものを起こすだけ。それよりもっと南にいき伊豆マリアナでは M7 クラスより大きいものは起きなくなる。と思っていたら、グアムで M8 が起こってびっくりした。南に向かうほど固有地震がなくなるというのが陸のプレートと海のプレートのデカップリングがすすんでくるせいだろうと思っていた。そういう見方をすると南のほうでは固有地震はなくなっていくから、固有地震説に基づく議論はできなくなると私個人は思っている。(このプレート進化論は、岩波の地震の物理に書いた) / それから房総のほうの遠方の地震と言われる変な地震がある。 → 1677 年の地震は房総沖とされている。今のところ Triple Junction あたり。津波地震の可能性が高い。 → どれも一回限りの現象ということがよく分かった。 / (事務局) プレートのカップリングとかでまとめる。範囲としては、北から南まで一連に扱うほうが特徴の変遷が分かりやすいと思うが、そういう扱いでよいか。整理はどこまでを対象とするか? 福島沖までか茨城沖までか、あるいは房総沖までもってくるか。特に意見がなければ茨城県沖くらいまでで整理することにしたい。 / 茨城沖は M5 クラスが繰り返す程度の哀れな場所。 → 防災上対象にならないのではないか。地震の被害はない。 → 1938 年の地震でも被害はない。 → (事務局) では福島沖までを含めて、茨城沖について触れる程度にする。 → できれば遠方の地震も入れたほうがよい。一回だけ起きて、あとどうしようもないという態度では良くないので、評価できるならしたい。 → (事務局) 房総までを扱うが、検討するのは福島沖までとする。 → 北の端は? → 今のところは 1968 年十勝沖地震まで。 / 1677 年の地震と 1953 年の房総沖の地震は津波が数 10cm 起こっているの、一応いれておいては。 / 房総沖は太平洋プレートと関係するものだけ考えて、相模トラフのものは別にするということか。そういう意味では一回限りの三陸沖の評価はかなり重要。被害の観点からすればもしこれと同じことが起きればとんでもない大被害を発生する。固有地震が M8 クラスだけで良いのかということとも矛盾するものがあるのではないか。うまい結論が出るかわからないが、ただし 2000 年遡れば繰り返しが分かってきているだけに非常に重要な問題。数 100 年の結果であまり述べられない問題をもっていると思う。 → 房総のほうは津波地震、と言っていいか分からないが、十勝から三陸にかけての地震も津波地震かもしれない。これが津波地震だから、なのがあるいはそうでないのか。この数 100 年以外にもそういうことを考慮しないといけないか。それをどういう形でまとめるか…。 / まとまりつかなかったけれど、他に意見や議論? (事務局) 今は系列確定という観点で検討してもらったが、次は形状について。 → (事務局) [参 4-1] 断層パラメタ内にあったものについて。その他資料説明。[参 4-3] → (事務局) あらためて整理した上で、検討しやすいようにする。 / [参 4-1]

1896年の地震や1933年の地震などの一回きりの地震、このようなまれな現象をどう考えるのか。M8よりも小さいものをどう扱うのか。という風に今後検討をすすめたい。→ 三陸沖の地震のようにまれだが防災上無視できない地震を重視することは、私もまったく同感。どうしても良いような地震をここで時間をかけて議論するよりは、まれでも防災上無視できないものを徹底的に議論して効果のある資料をまとめたい。→ 1896年の地震や1933年の地震はここしか起きないのか、が一つのポイントになる。検討必要。

(事務局) [参5-2] 今後についての大体の目安としての区切りを示す。おおむね9つ程度に検討海域が分かれるものと事務局で考えている。→ 最近急速に発達している地質学上の成果というものをとりいれていくのか。特に北海道の沿岸とか紀伊半島とか。→

(事務局) それぞれの領域の検討の中で最新の知見をとりいれたい。→ 今までは南海トラフなど歴史的な範囲で議論できていたが、今後はだんだん歴史的なものがなくなると思う。

(3) その他

(事務局) 南海強震動公表資料を配布。17時に解禁。

(事務局) 今後の予定。1/11(金) 13:30-、2/8(金) 13:30-、3/8(金) 13:30-で如何

(事務局) 2/8は欠席となる委員が多いので、2/6(水)に変更する。

地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会
第 9 回海溝型分科会（平成 14 年 1 月 11 日）論点メモ（案）

（事務局）[出席者確認]。吉岡委員欠席。[配布資料確認]

（1）宮城県沖地震の形状評価

まずは宮城沖の形状評価から。→（事務局）[配布資料説明] 担当より説明。→（事務局）[長海 9 -（2）、参考 3]（強震動予測手法分科会・強震動評価部会・長期評価部会での議論の中での想定震源域形状変更を説明。）[参考 3 p3]が海溝型での提案。[参考 3 p4]1936 年の地震と 1978 年の地震を二つに分けたほうが計算上便利という考え方を採用。過去にあった地震を計算するほうが強震動予測に分かりやすくつなげられる。過去になかった地震は検証困難という意見が強震動評価部会からあった。シナリオについては[参考 3 p1]の方法 2 を採用した。A1 と A2 は個別の地震として計算し、両者の震度の大きいほうを示す。B を連動する際の領域とする。強震動評価部会ではここまでが確認された。

1936 年の地震と 1978 年の地震のアスぺリティについて委員から資料の提出をうけた。限りなく最終版に近いもの。→（事務局）A1 と A2 の領域に分けた場合の発生確率の試算を行った。[参考 3 追加 2] → A1 と A2 両方を宮城沖として考えると 20 年くらいでは北は無視できる。しかし 30 年くらいになると無視できない。→ 30 年にするとほぼ 100% に近い。10 年では 40% となり、分けたほうが大きい。

（事務局）形状について。→ A1, A2 のところで A2 の形状が気になる。委員提出の絵とは違うような。今は円だと東西に伸びてるような感じで違和感がある。→ 1936 年の地震と 1978 年の地震はほとんど震源が同じ。破壊開始点をどれだけ重視するか？それを除けば、もともとそんなに精度のある話ではないので気にしなくてもよいと思う。→ 強震動は A2 を見て計算するわけで。→ 東西に長いか南北に長いかで深さが違ってくる。→（事務局）強震動では過去に起こった破壊開始点をそのまま利用する。アスぺリティもこれを中心とするが、面積はある考えで改めて決めることになる。→ そうするとやはり破壊開始点が外に出てしまうのはまずいのでは。素直に等高線に沿った形にするほうがよい。長方形のほうが計算しやすいのでは。A2 については形をもう少し変えたほうがよい。→（事務局）面積を保ちつつ、破壊開始点を含むように、委員のアスぺリティの分布を意識して A2 の形を手直しし最終的な形にする。 / A1 と A2 は重なっているわけか。→ 重なっているところはほとんどすべりのないところ。→（事務局）委員の新資料を見ると、A1 のコンターの形が違う。東側のピークの端が前と違う印象がある。→ バージョンによって違うのは、陸側にしか記録がないので精度がほとんどないせい。逆に言えば強震動計算にも影響はあまりない。→（事務局）最終版に近いほうを下敷きの絵にさせていただく。

(事務局) [参考3 追加] 断面について。震源域にかかるものについてそれぞれ断面を考
えてみた。JAMSTEC の構造は Nishimura に近いので、これを南北に外挿して用いてよいと事
務局としては考えている。他の2つの断面ともちょうど中間をとっているのでは悪くないと
思う。 → 具体的にはこの部分だけコンターラインを書いてまとめるのか? → (事
務局) 最終的な断面図としては B をのせるつもり。あとは南北に海溝軸に沿って外挿した
と文章で書く。 → (事務局) この結果を強震動評価に利用するが、その際には緯度・
経度・深さで震源の深さを示す必要がある。震源断層を断面図の中に書きたい。 → い
ずれにしても、この地域のコンターラインは必要。いずれ三陸沖をやるので全体のコンタ
ーはあったほうがよいという意味。今の部分に関しては強震動に分かるような形できちん
とするべき。 / (事務局) [9-(2)] (評価案) もう少し手直しが必要。(修正点の
説明) → (事務局) 形式は従来同様にこの形。最初の部分で表に盛り込めるものは表
に移す。また今後に向けての部分についても少し手直しする。本質的な内容の検討はここ
である程度終わっているが、これを読む人の立場で文章のほうをもう一度見直しする。 /
p4 5 行目、「深さ 50km で 200℃」というのは、下端の 60km で 300℃でも矛盾しないことを
意味しているだけなのだから、そう書けばよいと思う。 → (事務局) 確認して修正す
る。

事務的には、この後どう進む予定なのか? → (事務局) まだ手直しはできてきたが、
本日までで形状の検討はおしまいにし計算の作業を進めていく。分科会においては報告書
の体裁でまとめて長期評価部会に提出する。強震動の計算作業は同時に進めている。報告
書は長期評価部会から調査委員会に提出され、形式的にはそれから強震動に渡される。実
際にはすでに強震動手法の検討を行って計算もしている。今年度末までに結果の体裁を整
え4月中にまとめる。それから調査委員会より公表する。 → 糸静は中間報告だった?
→ (事務局) 評価手法の検討と計算を両方やるということでは今回が初めてになる。 /
強震動の作業ではシナリオ方法2を採用するようだが、アスペリティについてはどう検討
しているのか? → (事務局) こちらで提示したアスペリティの中心位置をそのまま利
用。面積は強震動で検討する。 → レシピでは経験則で設定していたはずだが。 → (事
務局) アスペリティと背景領域の面積を検討してもらっている。 → 経験則でなく決定
論的に設定しているということか。 → すべり量とMは検討済だから書かないのか?
→ (事務局) ズレの量に関しては強震動では南海での経験を踏まえてプレートの相対運
動速度と最長の活動間隔とを乗じた値を最大とする条件をつけることと決定した。その値
は長期評価で示されている。

(事務局) 強震動で A1, A2 がそれぞれ動いた場合で作図。確率的に A1, A2 がどうなるか?
ここで検討していただきたい。 → 今までの議論では、30~40 年間隔で起きているが、
起きるときに A1 か A2 のどちらで発生するかは分からないということになった。 →
A1, A2 どちらの確率が高いといたら、長期評価を覆してしまう。 → それほど根拠がな
いから、大きく覆すことはない。それがわかるように書く。 → (事務局) 分からない

ということが前提ならば、1/2, 1/2 でよいのか？ → それしかない。 / (事務局) 連動の重み付け、何年かに1回。北と南のどちらと一緒に？よく分からないのだが、どうまとめるのがよいか。 → 沖合は強震動計算には効かないのでは。 → (事務局) 岩手の揺れが少し大きくなる。 → 東は100年に1回しかおこなっていない。連動する場合だけを評価しろというのは難しいので、連動はペンディングとする。 / A1とA2が半分半分、試算を見ると南に起きるほうが直感的に高い。知りながら半々だと理屈に合わない。 / 70年で起きる説を取り上げるか否か。 → 北と南が30年間隔としたら、70年なら長い期間で見ればあまり確率は変わらない。30年だとどっちに起きるか分からない。 → 北が30年間隔ならばスリップ量を半分にすべき？ → 70年ごとに発生し、それぞれ別々と説明するしかない。 → (事務局) 今言ったところは、当面のシナリオ計算には関係ないので、報告書内に少し書くということにしたい。 → あとでとりあげることか？ → (事務局) この場はとりあえず打ち切り。 → 形状評価には特に大きな影響がない。いずれ検討しなめ場合もありうるということにする。 → 70年ごとで次は南で起きる確率が高いとすればよいのでは。 → 北の70年間隔で起こる場所が30年で起こればスリップは半分になるはず。 → (事務局) すべりは長期評価部会で与えられる。 → バックスリップの値とは異なる、と。 → 今日計算した試算をそのまま生かすというのも手だ。 → 仮に70年としたら。本当にそうかは分からないが、ロジックの最初で分かれる。よく分かる70年か、分からない30年にするか。 → 大きくみれば、30年に1回。細かく見ると分かれる。領域全体としてみれば30年に1回とするのではいかか。 / 地元では長期評価の数字が一人歩きしている。ここで詳しくやっても理解されない。A1とA2があまり変わらないならば、Scienceとしては大きな意味があるが、一般には興味をもってもらえないし、分かりにくいのでは。 → (事務局) ここで40年に1度起こるのは事実。まわりに与える影響は一緒。とりあえずは長期評価の結果を信じてもらい、その後の検討で長期評価の結果の精度を見直してもらったほうがよい。全体をすすめていくうえでもそうしてほしい。 → いずれの発生もありうる。半々ではおかしいという説もある。A1のほうが大きい。強震動では大きいほうをとるのでよい。50%50%という意見もあるが、むしろ南のほうが高いのではないかという意見もあった。 / 評価案 p5 の緯度経度の値の北の端、南の端が北にシフトしている。スリップ方向が表の数字と違う。 → (事務局) 修正します。 → 分科会として内容はこれで確定。あとは事務局 → (事務局) 図は事前に確認をとる。文章は次回の分科会に提出し、確認してもらう。

(2) 三陸沖・福島県沖の地震の長期評価

(事務局) 青森東方沖からまとめる。 → (事務局) [参考1、4-1、4-2、4-3、委員資料] (資料内容説明) → 1931年の地震のぶんは急いで作ったので修正がありうる。観測点の位置がはっきりしなかったので、1/3くらいプロットしていない。 / (事務局)

[参考4追加2]統計モデルの検討用に作った。100年間隔の地震は[参考4-1] p11に。
→ 太字は何を示しているのか。 → (事務局)これは宇津の本の中からとった。そこに記載されていなくて気象庁(1983)、宇佐美にのっているたものをゴシックにした。 → Mは? → (事務局)宇津のM。太字は引用した気象庁(1983)のもの。 / 茨城沖、房総沖を統計的に扱うのはかなり無理。M7前後だけとるのはうまくない。基本的には20年おき。M7.0で切ったから、たまたまこんな間隔になる。房総沖の1677年は他と同様には扱えない。もう少し小さいMまでとるべきである。 / どこまで評価するか? → (事務局)対象とする地震をここで検討する必要がある。 → グーテンベルクリヒター(以下GR)でどこまでいくのか。 → [参考4追加2]三陸沖北部。固有とポアソンに分けているのはM1の大小で分けたためか。 → (事務局)そのとおり。 → どこまでがGR式にのっていて、どれが外れているか見ないと分からない。 → このレベルだと余震も考えないといけない。Mt7.6、M8に近いこの4つの地震を束ねた。 / 前回選んだ4つの地震を固有とする。これより小さい地震をどう扱うか?事務局の意見としてはポアソン。GRでうまくいくかチェックし、うまくいならこの形で評価する。位置はどうするか?このアスペリティのどこかで発生するとしたほうがいいのか?全部GRとしたら、三陸はるか沖は、たまたまこの位置におきたということになる。 → Mに区別するのに無理がある。津波の高さ2m以上のものを固有としたほうが分かりやすい。説明のときだが津波高や被害が著しい地震としたほうが良いと思う。 → 宇佐美のM。文章中にはひょっとすると、と書かれていた。そちらを採用したと書くべき。 → 三陸沖北部ではMt7.5以上のものしか実際にはない。原理的にMtの値として観測可能なのはMt6.5以上で、これも今の観測で可能だが、昔はだめ。Mt7.0程度では過去の史料に残らないので、記録に残っているということはこれよりも大きいということ。 → 歴史地震に限ればMtが定義されるものを扱うこと。 → アスペリティマップ(1930年以降)はGRが調べられる。固有ならば特徴あるのでは? → いずれにせよ、この海域で規模別頻度分布を作ってもらおう。ひとつには津波の被害のある地震とそうでないもので分ける。 / 参考資料4-1のp13のA領域。同じアスペリティのところが発生しているのに1968年の地震は固有地震であり、1931年の地震と1945年の地震はそうでないというのはなんとなくおかしい。 / ABCがそれぞれ60年ずつ起きて、90年で1度大きいといううまいイメージにならない。 → 両方足した後でエネルギーが保存されていればよいが、こう扱うとあいまいになる。 → 細かい挙動については理解できていない。だからランダムとして扱う。 → 論理的にはランダムで発生しているのに、100年間隔として計算するのは論理破綻していないか? → 小地震には何か規則があるかもしれないけど知らない。 → そういう長期評価でよいのか?分からないでは計算できないから、とりあえずポアソンにする。モデルは委員に考えてほしい。

北部終了。次は南部から南側へ → (事務局)[参考1](資料説明) → (事務局)[参考4-3]p83 断面図を参考にして検討してほしい。 / [参考4-1]p11-12 途中

M6.8のものが2つ消えている。→ その消えている地震は気象庁Mだと小さく決まっ
ていると思う。Msでは7.3くらいで大きくなっている。 / 1回だけ起きる地震について。
長期評価部会で話題になった。→ (事務局) 長期評価部会委員コメント[参考4 追加]
正断層 1933年の地震に限って、断層崖を利用する手法がとれるかもしれない。→ もう
一つの手法。沈み込み帯の長さか何かで1000年以上の値をとることにする。 / 津波地
震はどこでもおこるのか? → 渡邊によると日本海溝沿いでしか起こっていない。→
1605年の南海トラフの地震は一応津波地震としてよいか? → あれだけは分からない。
 / 正断層型地震だけとったときGRになっているのか? 別な法則で起きているのでは。
→ 数が少ないからよく分からない。→ 小型はあるのか? → ある。世界各地に点々
とあるが、M6 というのはない。大きいものしかない。 / 1933年の地震は余震あり。
余震も正断層だった。→ 海溝軸ではM4-5はそう起きていない。→ あれは珍しい。
→ OuterRidgeの地震。GRにのっているかどうかは分からない。数が少ない。→ (研
究者は) 大きいのはメカニズムを求めるが、小さいのは分からないからやらない。→ b
値を求めたらかなり小さくなる。 / 海底地形使うのも難しい。世界中の断層をもっ
てきて、というのもあまりよくないと思う。私の提案は次のようにすること。繰り返しにつ
いては分からない、とする。三陸沖、津波・震度分布は求まる。間隔 800年と300年だか
ら平均して500年。それで500年に1回で三陸沖津波地震のポアソン分布とする。 / 正
断層地震を3つ知っている。1979年インドネシアの地震、奄美大島の地震など。 / (事
務局) 1896年の地震と1611年の地震の間に被害のある津波地震はなかったと考えてよいの
か? → 分からない。鎌倉時代は多賀城の国力が落ちていて記録が無い。→ 869年の
地震の頃、即ち六国史の頃は分かる。1611年の地震はメカニズムの分からない津波地震。
→ 1611年の地震の被害はよく分かっている。→ 1600年以降は2回、869年の地震を
入れると3回。これらが発生した場所も同じかどうかはよく分からない。→ 江戸以降
は見逃しが無いが、それ以前についてはよく分からない。→ 1611年の地震のソースに
ついて、どれくらい分かっているのか? → 多分、資料はあまりない。波源域も得られ
ない。→ それでは同じ場所だといっても矛盾はないか。→ そう思う。 / どこ
でも津波地震は起こりうるという考え方と、1896年の地震の場所で繰り返しているという
考え方のどちらがよいか。→ 1611年の地震がよく分からない以上、1896年の地震の場
所をとるしかないのでは。最近のモデルでは海溝付近で発生したことになっている。→
房総沖の1677年の地震も含めてよいか? → それはもっと分からない。→ 太平洋で
はなく、相模トラフ沿いの地震ともとれる。最近石橋さんが見直した結果では、もっと陸
よりにして規模は小さく津波は大きくしたはず。陸に寄せると太平洋プレートの深い地震
になり、浅いとしたらプレート内の浅い地震になる。→ 1938年の地震も1677年の地震
もそれぞれの地域で一度しか起こっていない。→ 1677年の地震も海溝沿いのどこでも
起こりうる地震にいれてしまう。→ 1677年の地震は仙台まで津波の被害あり。南は八
丈島まで記録がある。→ そうすると、太平洋の沈みこみと考えてもよい。 / 福島

沖の取り扱いについて。過去 400 年の間にこれ一回。それ以前は分からない。ポアソンでは最短で 400 年とするのでは。 → 福島沖の地震群、これが同時に起こることはあるのか？ → 合わせて M8 クラス。M7.8 が起こるのが 400 年に 1 回、そのときに連発するのだと思う。 / 吉井さんが関東大震災後の地震の Swarm について研究した。震災直後は関東全体、それが中心に固まり、北に移動、そして福島沖に移動した。茨城沖の 1730 年の地震は元禄地震の後に発生し、その後茨城から福島沖に移動して地震が起きるとする説もあるのでは。想像ですが。 / 茨城沖は小さいほうをとれば 20 年間隔。津波地震を 3 つ日本海溝沿いと考えれば、1933 年の地震の推定方法を検討してもらおう。 → 他の津波起こす地震が 300 年に 1 回ならば、1933 年の地震もそれくらいとする。 → あるいは先程の福島県沖の扱いのように 400 年以上としてしまう。1 回しかない地震は 400 年以上とする考え方がある。それ以下の小さな地震はポアソンで。このへんの Geological な資料は何かないか。 → あまりない。仙台平野くらいしか。 → 800 何年くらいの資料が地震に掲載されていたと思う。学会では 2, 3 年前、地震にアベが 10 年くらい前に。 → 大体こういう方向でいく。 / 三陸沖等の断層形状も検討しないといけない。メカニズム、構造など資料を教えてください。

(3) その他

(事務局) 今後の予定。2/6 (水) 13:30-、3/8 (金) 13:30-

地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会
第 10 回海溝型分科会（平成 14 年 2 月 6 日）論点メモ（案）

（事務局）[出席者確認]。安藤委員・笠原委員欠席。[配布資料確認]

（1）宮城県沖地震の形状評価

（事務局）[配布資料説明] 今日報告書確定の予定だったが、作業の遅れのため原案の説明を主とし、概ね全体を決めてもらいたい。今日は一般向けの評価本文についてはある程度了解いただきたい。専門家向けの説明部以降と図に関してはまだ手直ししたいところがあるので概要だけ紹介し、手直しについて意見をほしい。 / （事務局）[長海 10-(2)、図] 陸寄りには A1 と A2。沖合いに B。強震動は A1 と A2 それぞれ計算し大きいほうを採用する。B については簡便法で計算する。図 3-1 は断面図。その他図の説明。 → 図 3-1 断面図。縦方向に拡大されているのは何か意味があるのか。 → （事務局）縦方向スケールには大した根拠はない。断面をあらわす点の位置がわかるような大きさにした。 → キャプションに「プレート境界面」と書いてあるが、東北の 60km 以深に起こる地震は境界面ではなく、プレート内で起こっていると考えている。プレート境界として赤い線を深いところまで伸ばすのはあまりよくないのではないか。実際には地震の起きているところよりも少し浅いところがプレート境界。もう一つ気になるのは、Ito や Nishimura は東北大の微小地震分布を使用しているのだから深いところはプレート境界ではない。もしプレート境界として彼らの書くならば 60km くらいで境界の線を止めたほうが間違いがない。若干彼らの境界の深さが気象庁の震源分布と違うのは、東北大と気象庁の震源の系統的なずれである。2-3km くらい。そのためより深いところにプレート境界の線がいつている。深発地震の起きているところをとっている。 → Ito や Nishimura の線は 60km くらいまではプレート境界だが、それ以降は深発地震の上面の等深線。 → だからプレートの中で起こっている地震の等深線が重なっている。 → 図のスケール 1:1 だと縦が見えない。横を広げると場所が足りなくなる。縦横比をもっと分かりやすく書くように。 → （事務局）委員の意見は図 3-2 のプレート境界面の等深線図にも関係がある。60km より西側の線を消しておけばよいか。 → 文章を生かすならそうするべき。 / （事務局）[長海 10-(2)] 本文読み上げ。 → ここで話し合っていたことを文にするとこうなる。題名に「の」が多いのが気になるけれど仕方がないか。 → 今まで陸寄りと言っていた部分が A と B になったのか？最初の段落に定義を書いておいたほうがよい。 → （事務局）分かった。全体を見直してから… → 突然 B といわれても、それが海側のモノをさすということは読む人には分からないだろう。 → 図 3-2 までが本文につく。委員からの意見への対応についてあとで事務局に考えてもらう。 / 連動する場合の震源域。連動する場合でも A1 と A2 は決して一緒に動かないとなっており、ここできちんとした議論をしたらどう

か？ $A1+A2+B$ の場合をここに含めなくてよいのか？ → (事務局) 事務局ではなんとなくそう思っていたが、この場で明確に確認はしていなかった。 → 単独の場合はサイズの制限があって $A1$ と $A2$ が一緒にとというのは難しいが、連動の場合、 $M8$ クラスを考えれば $A1$ 及び $A2$ 全体を含めてもそれほど影響はないと思うので、原案のような限定的な書き方としない方がよい。 / (事務局) B 領域の面積は $A1+B$ が宇津の式で $M8.0$ になるようにした。 $A1+B$ が連動するという意識でこれを作った。 → このことはとりあえずペンディングにする。あとをやってからにする。 / (事務局) (評価本文に引用されている図表について説明。) 表1は南海トラフや糸静の形状評価の書き方を参考にまとめてまとめた。すべり量については強震動予測手法検討分科会において最大量を設定し、その範囲内に収めるということを拘束条件として設けることになった。しかし、実際の検討結果では現在用いようとしている手法による最大すべり量が平均活動間隔40年とした場合の拘束条件となる最大すべり量よりも小さいことが確認できたので、平均活動間隔が40年でも80年でも強震動評価の作業には影響は無いみこみ。純粋にどちらがいいのか検討していただきたい。 / (事務局) 図の修正点について。図1、緑の線は除き対象エリアを表す赤の破線の部分だけ残す。図2は意見に従って修正する。断層分布とアスペリティ、等深線は残し、余計なものは除く。図3、意見もらったように修正する。 / 表1の面積の数字が細かすぎる。 / 連動の場合間隔は分かるのか？ → きちんとは長期評価できない。 / 平均的活動間隔からすると平均的すべりはどんなに大きくなってアスペリティの中ではある値より大きくなるか、ということなのか。 → 同じアスペリティが繰り返し活動する場合はどうしてもそのアスペリティを見ている限りプレート運動との整合性が必要。 / 40年でも80年でもここは構わないというのはどういう意味か。 → ここはカップリング率が100%ではない。だからプレート運動で蓄えられる量を超えては困る。 → 多分4mは超えていない。従って、仮に間隔が80年ならばカップリングは50%で40年間隔ならば100%ということになる。 / 特にいらぬならすべり量は消したらどうかというのが私の提案。 / 面積をわざわざかかなくてもよいのでは。 → (事務局) よければなるべくシンプルになるようになくしてしまう。 → ここでは M が決まっているからそこから面積を求めている。 → そうすると正確に言えば連動した場合の $A1+B$ と $A2+B$ では、 B が違うわけか？ → (事務局) B は同じものを想定。 → すると $A1$ と $A2$ は違うのだから B は違うはず。 → (事務局) 結果として M は同じになった。 → 何を仮定して何を求めたかが分かればよい。 → (事務局) M に基づいて面積を求めたという手順をきちんとする。 → その M は長期評価のものをそのまま使った。 / この先強震動計算の人がこの結果を受け取って、 $A1$ と B をこの形で強震動予測の計算をするのか？ 実際に $A1$ と B が連動するような格好になっていない。 → (事務局) 事務局としては平面上で $A1$ の領域と B の領域とはくっつき、 $A2$ と B も少なくとも離れないようにした。 → この境界から破壊が進むのか？ あまり形にとらわれずに B は南北にそれほど長くなくてもよい。 → B を四角にしたのはいかに情報が無いかのあらわれでもある。 B はあまり当てにならないというこ

とをどこかに書く。 → ポイントは海溝の近くの浅いほうまで破壊が行き津波を出す、ということ。 / (事務局) 強震動計算の作業上、事務方のほうでは、A1 と A2 は通常の統計的グリーン関数法、B は距離減衰式を使う。結局 B はこのままの形で使うと思う。 → A1+B の連動の場合はどこからの距離を測るのか? → (事務局) 単独の時と距離は同じで M が違う距離減衰式を使う。A1 からの距離できいてくるぶんが多い。 → 大きくなりすぎないかという心配もある。 → 結局 A1 に大きなすべりを与えたことになる。 / 図 2 の説明、「想定宮城沖地震」という言葉は本文にはない。 → (事務局) 「次の宮城県沖地震」に変える。 / 図 2 矢印は海側に対する陸の動きか? よく分からない。 → (事務局) 矢印の説明については事務局で検討する。 / 連動した場合として A1+B、A2+B とはっきり書いてよいか。 → 1793 年のイベントで地震と津波の時間差が記録されているか、もう一度古文書にあたって調べてみる。地震と津波で発現時刻の記述内容にかけ離れた古文書があったら以後の現象の時間について全て考えなおさなければならないかもしれない。 → 分けても一緒にしても大きさはあまり変わらないのでは? → 今の計算では M8.0~M8.1。面積を足すと M8 を超える。 → あまり変わらないならば、分ける必要もないのでは。 → もう計算は始めているのか? → (事務局) ある程度計算結果は出しているが、簡便法ならば計算はすぐできるので対応可能。 → A1 とか A2 とか区別する必要が連動の場合にあるのか? そういう場合も含められる文章にしたほうがよいのでは? → 「全体がすべることもある」という表現にしたほうがよい。 → A1 とか A2 とか区別する必要が連動の場合にあるならば、そういう場合も含められる文章にしたほうがよいのというのはそのとおりだと思う。 → (事務局) 内容的には A1+B A2+B A1+A2+B の三種類があるということで。 → そこまで細かく議論できるだけの根拠もないだろう。 → 最初に A と B にしておいて、連動の場合は A と B。単独の場合はその中でも A1, A2 のどちらかの可能性があるという形に。 → そうすると A は A1 及び A2 にならないか。よく分からないからぼやかしたい。 → (事務局) 計算の場合 A1+A2+B が最大という意識でやる。 → 表現として可能性という部分をいれてもらい、よくわかっていないということ。 / (事務局) 「説明」の部分は今までの議論をある程度整理しているので、ざっと紹介し後で意見をもらいたい。 → (事務局) (説明) → 何か質問は… まだ直すので細かいことはおいといて。 / 連動した場合の M8.0 というのはどこからでてきた数値か? → (事務局) 長期評価の際に M8.0 前後とした。 → 表に戻ると、別に M8.0 に無理矢理あわせなくてもよい、と。 → 表の M は書かないことになった。

(2) 三陸沖・房総沖

(事務局) (全体的な説明) → (事務局) (資料説明)

(事務局) まずは三陸沖北部から。 → (事務局) (資料説明) 固有地震として 1968, 1856, 1753, 1677 を M8、津波が 2m 程度以上の地震として認定した。その間の小さい地震については GR 式によって検討する。

(事務局) 茨城県沖地震について。 → (事務局) [参考 4-2] M7 程度の地震。より小さい地震までを気象庁資料からピックアップしリストに含めたが、特に規則性は見られない。 → [参考 4-3] 震源ファイルは改訂中だけれども、大局的には変わらない。平均活動間隔 20 年というのはこの MT 図を見てこれくらい。実線内を茨城沖とした。 → (事務局) [参考 4-7] エネルギーのグラフ。合わせてみると大体 20 年間隔で地震活動で活発化していることが資料から読み取れる。 → (事務局) 事務局としては、三陸沖北部の 100 年間隔の間に発生する地震はある一定の期間でランダムに起こっている地震活動として扱って良いと思っている。また茨城沖についても近年は平均発生間隔 20 年でランダムに起こっていると見たらどうかと考えている。 → 小さい地震の発生は GR 式から統計的に扱える。 → (事務局) 三陸沖について。 [参考 4-7 p1] 領域内の頻度分布。 M7 クラスなら GR 式にのると考えられる。 / (事務局) 表 1 の中の最終ページは試みに確率を計算したもの。 100 年間隔のものは一番上 4-1 にあたり、 GR 式で扱う地震は 4-6 で地域別に計算しようと思っている。 / $\alpha 0.11-0.24$ というのは南海地震のときの値か? → (事務局) $\alpha 0.11$ は過去 4 回から出した値。 / [参考 4-1] テーブル内で黒く太く書いてあるイベントはなにか? → (事務局) 宇津のリストになく、気象庁の印刷物から拾って足したもの。 → 1931 年の地震 (M7.6) については、外国の記録の表面波で震源要素を一応決めたもの。 / GR にのるとというのは全部のるという意味だろう。 / アスペリティ分布を見ると 1968 年十勝沖地震の北部アスペリティは 1931 年と 1945 年にも活動している。とすればこの部分は 10~20 年間隔になるだろうか。 → たぶん 45 年は違う。小さい。 → Body wave で見れば、1931 もそんなに大きくない。 → そういうことをやってもよく分からないようだというのが前回の結論。よって、100 年程度の間隔で発生する $M_t = 8$ 程度の地震よりも小さいものについては GR を使ってポアソンで計算する。100 年間隔の系列に乗らないものの最大は 1931 年の M7.6 なのでこれを最大とする。 / 茨城沖はこれでいうと、表 3-2 は何も書いていない。7 クラスは 2 つしかない。 → 1935 は茨城沖で? → これを茨城と福島沖に区別はできない。むつかしい。 → 36.5° で分けると南に関しては、24, 43, 65, 82。60 年ところにあるのは何か? → よくわからない。 → 24, 43, 65, 82 があるなら 20 年間隔。 → [参考 4-3] を見ると、60 年がない。…すると 24 足して 20 年間隔。 → 1960 年の地震はどんな地震か分かるか? → 群発。どうして表に無いのか? → どっかにあるのだろう。そのことを見てもらって、とりあえず 20 年間隔。でもどれも被害はない。ここではどういうことになっているのか。 → (事務局) 今のところはそういうものがあるというだけで。あとはポアソンでやるということを考えている。前は決めていない。 → 資料不十分なのでもう一回検討する。いつもよく分からないからポアソンでやるということ。 / 20 何年という数値が出るのは BPT でやってもできるのでは。 → できる。 → 要するに場所が違う。固有地震でなくて広い範囲にわたってランダムに起きているのに、その先本当に 20 年後に起きるのかというのは… → ポアソンで行くこととする。 / 4-3 の黒いものの意味は? → 6.5 以上のもの。 →

これらはばらばらに起きているので、こういうものを周期的に起きていると言ってよいのか？ → これより小さい地震は評価する必要がない。 → ここでは被害を及ぼした地震という意味なのだから。 → そういう意味では 7.0 も 6.7 も不要か。 → 津波は観測されている。 → 出ているとはいってもこの規模では 10-20cm くらいでは。 → (事務局) 全国を整理していくので、被害のあるなしに関わらず簡単に文章で触れるだけでもとりあえず書きたい。表を作るかどうかはまたあらためて検討する。

(2-3) 津波地震

(事務局) M8 クラスのプレート間地震は 1611, 1896 の三陸沖、1677 房総沖の地震が、過去 400 年で知られているもの。表 4-3 に試算した結果。正断層型は過去 400 年間で 1933 昭和 三陸のみ。表 4-4 ではポアソンで計算した。こういった正断層型地震の扱いについては前回の分科会、引き続き長期評価部会で話題になった。[参考 4-5] → 過去 400 年に、慶長の海溝型 1611 は入るのか？どのタイプになるのか？ → (事務局) プレート間の津波地震とした。1611, 1896, 1677 を認定しポアソンで評価した。 / 表 4-3。あえて津波地震と書かないのはなぜか？ → (事務局) 表 2 の中では津波地震としている。書きぶりについては整理が終わっていない。 → 日本海溝沿いプレート間大地震をプレート間津波地震とするとか。 / M8 程度と書いてあるが、例えば 1896 年の明治三陸地震の Ms は 7.2 なので、現実には津波マグニチュードである。誤解を招く恐れがある。また、強震動計算はもちろん M8 にはならない。 → M1 としたら何かまずいことはあるか？ → (事務局) 根拠のほうでは津波 M を参考にしてという書きぶりになっているが、一般の人には分からないので表現を工夫したい。 / 表 4-3 と表 4-4 と区別するというのは、かたや津波が大きく片方は地震動という認識があるのか。 → 津波地震は海溝に沿って起こるという認識にたっている。 → 被害の予測という意味では、かたや津波地震、かたや正断層型地震なので違うので… → そういう認識をもったほうがよいだろう。 / 津波地震は 400 年で 3 回知られていると書かれるとまるでプログラムされているようだが、実際起き方は偶発的。そのことは結果に何か反映されているのか。 → だからポアソンにしている。 → 場所も違うし、重ならない。 → (事務局) 領域がだいぶ広いのでそれが分かるようにしたい。 → どこかで起きる。 / 1933 正断層型。もし江戸時代に起きてたら古文書から正断層か否かは分からないだろう。中程度の津波からは判別は不可能である。 → ここは特に大きいものだけをとりあげている。正断層型としなくても海溝に近く津波の大きいものという判断でもよい。そういうのはないだろうか？ → そういうのは江戸時代にはない。… / 400 年に 3 回。それが平均的な傾向をあらわしていると、どの程度言えるのか。869 貞観から 1611 まで あったのかもしれないけど空白。例えばここまで伸ばしたとき、その間本当になかったと言い切れるのか？ → 江戸時代より前は分からない。896 だけぱっと分かっている。 / 1677 は日本海溝沿いのプレート間大地震に入れてしまったのか？これには非常に問題がある。それを入れたために 400 年に 3 回になっているが、石橋説のように房総沖の地震にしてしまうと 400 年に 2 回になってしま

う。 → ただ津波の分布から見ると、明らかに太平洋プレートのものでフィリピン海プレートのもとは思えない。 → 津波の被害が岩沼に出ているから、宮城県に及んでいるのは確か。 / 平均的発生間隔というデータそのものの持つ不確かさを確率に反映させる方法はないのか? → これはぼやっとしている。値は出てくるけれど、きちんと評価していない。けっこう大きい。 / 茨城沖との比較。起きてる場所が違ってても均して考えて1000年に1回としても、それを全部足したら… → 一箇所で見ればもっと確率は小さい。そういう意味では誤解されやすい。M8の断層の長さみたいなものでいくつかに区切ってやれば、一箇所で見れば何%割る個数ぶんだけの確率になる。 / 表4-4と4-5の「何%以下」ならばいいけれど、「程度」は強い表現。 → 最尤値みたいなものがこれで、このまわりをばらつく可能性大。 / 表4-3は東北沿岸でもっとも高い確率になるのでは。30年でやると最大の値になる。誤解を与える恐れがある。 → (事務局) 対象とする場所が広いから。事務局で整理してまた改めて相談したい。 / 普通、青森県東方沖(三陸沖北部)は100年に1回という間隔で頻度が高いという印象がある。1611の地震は100年に1回とっていない。それなのに確率をみると最大の値をとってしまうのは説明しにくい。この表が結果として世間に出たときは、理解しがたいと思う。 → 1611年の地震の断層長で割ればいい。その断層長がはっきりしないならば、ある程度適当な長さで。このままの値だと誤解を与えるから、いくつかの海域を設定してそれぞれの領域で起こる確率として表示する。実際にはその海域で起こるわけではないのだが。 → (事務局) その際、三陸沖は過去2回だがそれをポアソン分布にしてよいのか? → 三陸沖だけ高い値をいれて、全然起きていないところは0にするというのはやっぱりおかしい。1611三陸沖の断層はどれくらい確かか? → 相田は波源域が分からないので津波の計算をしたときの根拠は「1933とほぼ同じ場所で発生しているので同様のプレート間正断層型地震とした」と佐藤良輔断層パラメータ本に書いてある。それが正しいとしたら、正断層型地震は2回起きたことになってしまう。要するに江戸時代だから分からないということ。 → ということなので、1611の場所はよく分からない。全体としてこうとする。 → 北海道の堆積物に若干見られる。 → それかもしれないが、データが集まったらまた考えたい。 / 次は表4-5、4-6に移りたいのだが、表4-4はこれでいいのか? → 1611は地震と津波の観測が時間的に離れているから津波地震だと思う。少なくとも正断層ではないと思う。過去400年の根拠は江戸時代以降ということか? 福島沖はそれでよいかもしれないが。 → これでいいです。江戸時代以降はもれていない。 → それでも1回というのはよく分からない。断層崖とプレート運動で計算した結果では1000-3000年で、P3の(5)の部分が答えになる。もう一方の海溝軸の総延長のほうでは3000年。 → これで見ると400年以上、1000-3000年に1回。その時に400年で計算すれば確率は最大となる。活断層にあわせるならば、400-3000年として計算して最大をとったほうが素直でないか。整合性という意味ではせっかくこういう計算をするのだから。 → ばらつきのひとつは断層モデルのスリップ量。p1の鉛直変位が2.3m-5.2mと大きく違うせい。 → スリップ量

を使うなら津波計算で用いたモデルのほうが実際の断層に近いと思う。相田のモデル4が現実に近いと思う。モデル4で見れば3000年に1回。もう一方のものも3000年に1回。そうすると400年のほうは根拠がなく、3000年のほうが真実味が高い。→ 3000年説もあるということになったが。→ 同じ場所に起きるのは3000年に1回、全体ならば400年に1回と思えばよいのでは。→ 400年に比較すべきは780年だということか。そういう意味では3000年に1回三陸沖以外でも起きるかということになる。三陸沖から房総沖までの長さは800km程度で、1933年の地震の断層モデルにおける断層長約200kmの4倍程度だから、4倍にすればよいから400年以上から800年。→ 貞観から1611までで800年に1回。貞観が正断層という確証はない。800年に1回としても稀だという印象をもつ。→ 400-800年に1回という感じか。一カ所では3000年に1回、日本海溝全体では800年に1回ということではどうか。400-800年、あるいは1500-3000年。これは正断層型。要はよく分からない。／ 表4-6の福島沖も400年以上だがまったく分からない。→ (事務局) 福島県沖は地震が一つでなく、地震活動といってよいか。→ いいのでは。／ [参考4-1] 福島沖のところで1903 M7.4、1905 M7.8というのがあるがカタログには信頼性の低さから掲載されていない。→ (事務局) これについては参考4-6にあるように、気象庁のほうには1983年の資料のほうにはこの地震があるとしている。しかし、気象庁に検証してもらった。それが参考4-6にあり、やはりM7.4やM7.8というそれほど大きなものは存在しない。1905.7.7はM7.1になる。→ 1905.7.7 M7.8は気象庁カタログにはない。気象庁の震源ファイルには宇津のカタログを全部いれているからファイルとしては入っているが、その中にM7.8があるというのはおかしいのではないか。何を思ったかによると思うが。→ M7.8やM7.4については宇津のカタログ改訂された際になくなったのでは。→ 調べれば分かることなので、調べてもらうということにする。福島沖はこれでよいか。／ 表4-6についてはどういう形式にするか。全体をまとめるのか? → (事務局) ここでの主旨は残りの部分が何かということ。検討地域の間やより小さい地震をどう計算するか。そもそも影響が及ばないものならば無くてもよいと思うが。→ 必要なのは被害がある三陸沖北部だけでは。それ以外の海域については特に被害地震になるような大きいものがなければ無くしてしまってもよいと思う。それを事務局で確認してほしい。／ 表4-5 福島沖 M7 程度と書いてあるが、もっと大きいイメージで書いてほしい。気象庁 M を採用して M7.5 程度の地震に。／ 房総沖の1909年の地震はどうするか? → グーテンベルクリヒターを作成すればその上に乗ってくるのではないか。

[参考4-1] → (事務局) 評価文の以降の文章については手直ししてメールで相談したい。宮城沖、三陸～房総も。形状の評価もする予定だったがもう時間がないのでざっと資料の紹介を。→ (事務局) [参考4-8] 今まで紹介したような構造に関する資料をまとめた。主旨としては南海・宮城沖の考え方の沿ってすすめてメールで相談したい。／ (事務局) 委員より海底地形図の提供を受けた。／ 東北大では震源の分布というのはNishimura が大体標準なのか? → 標準はない。同じデータソースを使って、Nishimura

や Ito などそれぞれが等深線を作っているので個性が出て細かかったり荒かったりする。
→ つまり特に標準として使用しているものはない、と。 / (事務局) 形状は三陸沖北部しかできないと思う。 / 津波地震は当面強震動計算の対象ではないのでは。 →
(事務局) 将来的には必要かもしれないが、当面はよい。

(3) その他

(事務局) 次回は 3/8(金)。来年度も原則として第2金曜日に開催予定とし、次々回は4/12(金)としたい。 → その頃は何をやるのか? → (事務局) 次回、検討する場所について相談したい。前に出た案では1)南千島~北海道太平洋側 2)日本海東縁 3)日向灘 の名前があがっているので、その3つの中から選ぶことになると思う。 → ここで簡単に合意が得られるなら、決めてしまってもよい。 → もうポアソンで計算するしかないのだし、全て一緒にやっしまえば早く進んでよいのでは。日本海なぞポアソンの典型。 / 懸念されているのは山形沖。あと日向灘と相模トラフ沿い。まとめてやっしまっても出来る気がする。一つずつやっても時間がかかるだけ。 → (事務局) 提案としては、南千島・日本海東縁・日向灘・相模トラフまでをまとめるということか。場所はずいぶん違うが。 → 全体をみて → 日向灘も頻発はしているけれど場所は全部違って茨城沖のようなもの。被害も大してないし。まとめられるところはまとめて、そのほうが早く進むから。

**地震調査研究推進本部地震調査委員会
長期評価部会第 12 回海溝型分科会論点メモ (案)**

事務局 [出席者確認] 欠席の連絡はなし。[配布資料確認]

(1) 三陸沖・房総沖の地震の長期評価

(事務局)事務局の考えている今後の日程について。7月をめどに地震調査委員会で確定し、公表する。そのため海溝型分科会と長期評価部会で議論するのは、今回5月と6月の2回。報告書案は未定稿のまま、すでに長期評価部会・調査委員会にて説明済みである。 / (事務局) [長海 12-(2)、別添図、参考 3-1~3 説明] 3月の分科会で本文を配布し説明を行った。その後修正して調査委員会に提出したものを委員宛に FAX で送った。 / (事務局) [長海 12-(2)] 図2、前回の議論で西寄りすぎるので本震を含むようにしたほうがよいという意見があって書き直した。この図ではなんとかギリギリ本震を含んでいる。 / (事務局) 表 3-1 内で参照している” 図 3 ” は ” 図 1 ” の誤り。BPT のばらつき、 $\alpha=0.111$ は対象となる4つの地震かたら計算したもので、 $\alpha=0.24$ は活断層評価で使っている陸の活断層の平均的ばらつきの値である。 → 最後のところで、ポアソン過程と更新過程が別のもののように書いてある。ポアソン過程は更新過程の特別な場合なので直してほしい。p4、コピーしたのだと思うが、みな「プレート内大地震」と書いてあるので訂正をお願いします。 / p13 表 3-5(3)震源域のところに深さを書いてあるが、これは宮城県沖の領域を示している。ここでは沖合いなのでもう少し浅いのではないだろうか。 / 表 2-1 と 2-2、many と some という語句がある。おかしくないか。多数、少数でいいのではないか。 / p4 の発生間隔に関するところ。三陸沖南部海溝寄り、1739-1897 で間隔 104 年となっているが、1897-2002 まで起きていない。その間隔が 105 年。論理的に変ではないか。また、房総沖の間隔が 1885 から 2002 まで起きてないから 117 年だと思うが、1885 以前というように測る時間をどこにするかでこの値が変わるのだから、こういう値を 1 年単位で書く必要はないという気がする。 → 房総沖は過去 400 年に広げられないという話しただただろうか？要するに歴史時代に起こっていてもここは分からないという認識なのか？要するに 400 年起きてないとすれば、だいぶ確率が下がるのに 117 年だと 8%くらいに急にあがってしまう。 / 1909 の地震とはあったがこれが房総沖という判断は非常に難しい。もう少しちゃんと検討したほうがよいかも。 → そういうふうに書いてあったらどうか？ もしそうならそういうふうに書いておいたほうがよい。 → 同じ房総沖の地震ということで、1677 の津波地震にからんでくるがいかか。 → 1677 の津波地震は膨大な被害があった。1909 は負傷者 3 名、津波でなくて揺れではないかと思う。 → 津波があれば M_i が決まってるはずだから、これは津波が無かった。 → (事務局)

1909 は津波を伴わない地震だったと考える。すると江戸時代でそういうものは記録が残らないということがありうる。 → 記録は残るが、どこだか場所が分からない。 → (事務局) もしはっきりしてるところとしたら、1885 以降で計算したほうがよいということになるのか。 → 1885 以前が分からないときは、逆にもっと短くしなければならない。例えば 1909 より 100 年前にあったとしても分からない。その後、1909 からまだ 100 年たっていないから、100 年間で起きていても記録上は矛盾が生じない。117 年にあまり根拠はない。 → 房総沖で起きてても記録はあってもそこだと分からないという論理だろう。そうすると三陸の北のほうは大丈夫なのか? → イベントの間隔をイベント同士でとってるならまだよいのだが、任意の記録の存在しているところに始点をもってきてしまうと、それはどうにでも変わるのではないだろうか。 → 他にも 400 年に 1 回にして全て同じにしている。 → たとえば房総沖は 1909 年に地震があったけれど、江戸時代に起きていたらそれは分からない。すると福島県沖は大丈夫か? 江戸時代に本当にないのか? → 福島沖には、過去 400 年、M7.5 や M7.6 という地震はない。 → 同じ言い方ならば、房総沖では過去 93 年間起きてないと言えないのではないか。 → 江戸時代に福島沖にはなく、房総沖にはあるかもしれないという根拠は何か? → 江戸時代に負傷者が 3 名くらいの地震は数限りなくはないけれどかなりの数ある。福島県沖にはそういったものがない。福島県沖には被害はない。 → 房総沖の地震というのは一体どこの地震か? → (事務局) 房総半島南東沖として、宇佐美に小被害が述べられている。位置は 141.5/34.5。添付図 5 を参照いただきたい。 → このへんはよくわからない。三重会合点のところなので、どのプレートのものか分からない。どこで扱うことにするのか。考えようによると 1909 に起きて 1953 にも起きたととれる。 → 1953 は無視して 1909 は採用して、それで 117 年とするのはおかしくないか? → 論理的におかしい。 → 気象庁で 1920 年代の地震の震源の改訂作業をやっているが、この地域の地震は決まりにくい。特に S 相がうまく読めていない場合が多く、どうにもならない。小津波があったとしても横浜で被害が出ているなら震源をもう少し陸へ近づけてもいいのではないか。 / 1987 千葉県東方沖は死者 3 か 2 名であるが、これは載せないのか? → その地震はフィリピン海プレート内で M6.7 なので載せない。 → しかし、死者のあった地震だけれど、フィリピン海プレート内の地震として扱うと書いておいたほうがよいのではないか? / それで、話を元に戻すと、1909 年と 1953 年をどうするか。 → 1909 だけ取り分ける特別の理由はない。1953 の地震について今どんな解釈がされているのか? → 1953 はプレート内地震、正断層、ほぼ立っている。トラフに平行な断層で、小津波あり。 → すると 1953 もフィリピン海プレート内地震として取り扱うということにするのか。そうするとこの地震はなくなってしまう。 → 1909 年については不明であるが被害から見て、取りあげてもよいのではないか。 / 1953 年房総沖の被害 教えてください。 → (事務局) [宇佐美 (1996) より該当部分読み上げ] 地震による被害軽微、銚子で 2-3m の津波など。 → すると 1909 年のほうが被害が大きい。 → ただし場所が違う可能性がある。 → みなさま

の意見を集約して、1909 年が本当に沈み込みの地震か疑わしく、多少深めのプレート内地震の可能性もある、というふうにとまる。→ 房総沖はなくなってしまう。 / 三陸北部 菊地のアスペリティは2つである。南には1994年が起きているが固有地震に入っていない。→ (事務局)1994年は小さいから固有地震から除いた。→ 1857年と18xx年は両方同時に起きたと思うのか?あるいは北のほうが起きている、と?非常に短い地震間隔であって、最初菊地さんは北のほうが非常に近いんじゃないかと言っていたが、これを見るとどちらも30%になっている。どういう関係になっているのか?→ 1968年両方、1994年南、南北同じくらいの間隔で繰り返すと考えている。よく分からないのは別にしておいてポアソンにした。→ みな同じ基準で評価すべき。この値を見る限りでは十勝沖はもう心配しなくてよいと思ってしまう。→ 一回り小さいのは確率が大きい。→ 固有地震と固有地震以外の大地震というふうに説明をしているが、一般に理解されるのか?混乱するのではないか。両方とも大地震である。→ ある程度繰り返しに規則があるものと、よく分からないもので分ける。→ 固有地震という専門用語の意味があるのに、こういう使い方をして抵触しないのか?→ ここで意味していることは非常に大きい地震と、やや大きい地震というふうに大ききで分けている。→ (事務局)それに加えて、同じ場所で繰り返しているか否かで分けている。→ 単純にその領域の最大地震と呼ぶのではないのか?→ 繰り返すという意味では、三陸はるか沖とされている領域も繰り返している。規則的に繰り返すことを固有地震と定義づけたら怪しくなる。

島崎主査: 南部が繰り返しているなら、そこもまた繰り返し。固有地震と呼ぶかどうかは分からないが別の評価は可能である。→ 宮城沖と同じような評価ができる。→ 1968年を取り上げたというのは、この地域の最大地震という意味か?→ 1994年を取り上げて宮城沖のようにしたほうがよければそれでもよい。→ 1931,1968,1994がある。→ ただよくは分からない。→ するとM8クラスの地震ということか?→ 宮城沖でいうならば、運動型と単発型である。→ 次の地震の規模を言うときに、大きさが地域によらずいぶん違う。茨城沖ではM6.8前後なのに、三陸北部では100年に1回M8クラスが起きて、その間にM7.5クラスが50年に1回起こると言うことを無視していいのか。→ 被害が小さいので取り上げていない。三陸沖北部が10年で70%というのは非常に高い。ただ悩ましいことに1945年の地震はM7.1なのに死者が2名いる。あまりマグニチュードで切ってしまうのもいかなものか。 / (事務局)1916.9.15房総沖の被害はごく軽微である(被害読み上げ)。→ とりあえず、1909年,1953年,1916年の3つの地震は取り扱わないことにしたい。→ 整理の意味では、房総沖地震はフィリピン海プレートと関連付けているのでここでは取り扱わない、とするのはいかがか?→ (事務局)この場で合わせて評価する、としたほうが分かりやすいと思う。→ 全部ここでやってしまうか、先送りするか?→ (事務局)ここで相模トラフとあわせてできるのであれば、やっておいたほうが親切である。相模トラフの関係でさらに複雑になるならば、相模トラフのときに検討したほうがよい。ここで完結するならここでやっつけてしまいたい。でなければ相模

トラフのときと一緒にやっていただきたい。 → 場所を限定してしまうと、フィリピン海プレートの場合はこっち、太平洋プレートの場合はあっちにして、房総沖は2ヶ所で評価するということになってしまう。確率を出すのだから、併せてやってしまったほうがよい。 / 1953年の房総沖は太平洋プレートの中ではなくて、フィリピン海プレート内なのか? → 太平洋プレート内でした。 → それならば、1953年だけ扱うというのは難しいので、相模トラフのほうに押し付けてあわせて評価することにするのか? → 太平洋プレートはここで全部終わらしたほうがいいが、地域で分けるならあとでやってもよい。 → 三陸とはずいぶん位置が違うが、分け上、説明 p19(3)に1953年が入る。もし島崎さんが太平洋プレートを完結させたいというならば、1953年もここに置いて、規模が小さいから考慮しないとしては。 → 1953年の地震の深さが60kmだとしたら、太平洋プレートはかなり南側では急激になる。50kmくらいで太平洋プレートに達するのか? → 深さは決まりにくいところだから、あてにならない。いわゆる低周波地震だから本当は浅いのは? このへんで時々ある表面波の卓越した地震の親玉みたいなものと考えている。 → 低周波地震とは、はじめて聞いた。 → 宇津の低周波地震の分類にはいつている。 → もしそうだとすると3-2にはいるかもしれない。 → 記録は気象庁に全て残っている。 → 宇佐美さんがマルチプルとかとっている。 → 津波が3mなら大変大きな地震である。宇津先生が津波地震とおっしゃっているならば、津波地震として取り扱って3-2に入れてしまってもいいのではないか? → ただ、大きいのではなく小さいのもあるので、数は出さないでコメントをいれる。 → 1953年レベルだと過去にたくさんあっても分からない。 → 特にこの場所に多いという兆候はあるのか? → このへんは震度も小さく、沖合で位置も深さも決まりづらい。 → このあたりだけ特別に別なわけ方にするという考えもある。 → 1677年房総沖は入ってる。 → するとこれが親玉の親玉なのかもしれない。すると先ほどの1909年も1916年も大したことないか。 → 1953年が低周波地震というのはもっと調べていただきたい。多分記録は残っているはず。もしそれを書き込むなら私は納得いかない。それほど記録にあるわけではない。小さなマルチプルについて宇佐美さんが論文を書いている。 → そこまで遡ると研究の分野になるから、宇津先生がそう言ってるなら、それを引用して済ませてしまうのではどうだろう。 → 今日はこれ以上議論しない。判断してくれるとありがたい。この取り扱いはペンディングにする。 → 津波地震として1677年はいれるか入れないかだが、1611年の位置も本当にここなのか? → ほとんど分からないでしょう。 → だからこれもそうでない可能性がある。要するに1677年に関しては含めた場合と含めない場合で分からないというニュアンスが出ているが、そうすると逆に1611年は分かっているというふうにとれる。 → (事務局) p21(2)1677についての記述を述べる。 → 1677年は房総沖ではなくて、房総半島の東のずっと陸地近くでM6クラスの地震かもしれない。「歴史地震」に載っている。 → 1611年の地震についてもそういうものがあれば、とりあげたい。 → 1611年は津波があったことは間違いはないが、見れば見るほどわけが分からない。 → 正断層の地震は別にして、

根本的にすごい津波の地震が3回あった。 → そもそもこれが三陸沖にはいるのか？千島の可能性だってある。 → たまたまそこにしか記録がないから仕方ない。 → (事務局) それを含む場合と含めない場合で記述する。 → この書きぶりだと1677年は議論があるので入れた場合入れない場合になっているので、1611年も同じような扱いにして欲しい。 → 我々に分からないことを正しく反映しなさい、ということですね。 → (事務局) 確率もそれで1回から3回で変えるほうがいいんじゃないか、ということか？ → (事務局) メカニズムは分からないけれども、3回大きな津波が発生して三陸に大きな被害を発生させているわけだから、警告としてはむしろ3回というほうを。 → 今は震源がどこかという議論をしている。三陸に津波を起こしたという意味で議論するならば、チリ津波を入れなければならぬ理屈になる。だから、被害という目で見るとまた別な扱いをしなければいけない。 → 一回という可能性だってあるのでは？ → (事務局) チリという可能性はあるのか？ → それはない。 → (事務局) 可能性があるとせいで千島くらい。でも普通に考えればむしろ三陸のほうが可能性が強いのでは？ → そうとはいえない。北海道の記録がないから千島沖かもしれない。 → 佐竹委員さんの言うことは、可能性を残しておきたいということなのだから、文章の中で、そういう可能性もあるがここでは三陸沖として扱う、と書けばいい。 → 次善の策として三陸に押し付けた。あまり減ると確率が小さくなって警告の意がなくなって、正しく反映しないのではないか、という恐れもある。 → (事務局) メカニズムが分からないというのもそうなのだが、それはそれでそういう不確実性があるということを書いておけばどうか。 → 千島にもものすごく大きなものをおけるだけの証拠があれば、そこにおける、というストーリーなのだが。そういう証拠はあるか？ → 逆にそういうものをおかないと津波堆積物の説明がつかない。1600年の痕跡は非常に明瞭で今は慶長の地震によると考えていて、それを三陸沖から千島沖に移すという選択肢がでた、ということは確かである。 → 1611年の地震の被害はどんなものでしたか？ → 少なくとも地震被害はない。地震を感じて津波までの時間が非常に長い。 → やはり津波地震の可能性がある、ということか。 → その可能性はあります。 → 津波地震としたとき、それが三陸沖である必要はあまりないのでは？ → 宮古で音を聞いているから、原因はうんと遠いわけではない。宮古からうんと遠いところで何かが起こって津波が来たわけではないと思う。 → 今話しているのは1611年が三陸というのは確かなのか、ということですか？ → 津波の阿武隈の河口あたりが南限。北は宮古くらい。それより上は記録がない。被害だけ見ると三陸のような気がする。 → その可能性もあるというコメント残して、三陸にしよう。 → 1953年はどうするのか？ あと2回しか議論する時間がない。 → では、津波地震ではない、という強い意見もあるが、津波地震にして、規模が小さいと3-2にさらりと書くのみとする。 / (事務局) [資料説明。説明p17以降。別添図説明] [参考3-1、3-2、3-3] → [参考3-2 濱田委員提出資料について]かなり昔からぼやけてはいるけれど、大体同じようなパターンで地震が起こっていることを示している。これは十勝沖が起きる前からのパターン

である。 → [説明 p20]プレート運動との整合性のところ。先ほどの大きいのと小さいのというのが問題になる。上のほうでは平均発生間隔 97 年と考えるのは先ほどの大きい固有地震。下のほうは例えば山中・菊地によるほぼ 1 というのは多分小さいのも入っているのではないか。たぶん 68 年 37 年 94 年の小さいのから数えた話ではないか。大きいのと小さいののがごっちゃになっている。 → (事務局) 山中・菊地の中では 68 年以降に 1994 年の地震も含めて全部埋まるとして、最近についてはほぼ 1、固着しているという議論でよいか。 → ワンランク下の地震も含めている。 → そのときの発生間隔は 97 年と考えてはいない。 → その場合は大体 30 年とする。 → そこを区別して書かないといけない。 / 図 1 区分け 本文 p7 図 1 海溝寄りのエリアを分けた根拠は何か? たとえば地震活動とか海底下構造とかに基く区分けか? 三陸沖北部は含まないのか? → 事務局と議論をした。十勝沖の震源はもっと東まで寄っている。一案、もう少し狭くして三陸沖北部まで達するようにする。これについては事務局と議論中である。正断層の地震は海溝より東側にも起こるから、別にもう一つ作ったほうがよい。これは正断層の地震も津波地震も一緒に一つの区分けにしている。 → もしここに線を引くと、今後の観測で考慮しないといけないので線の位置の根拠を説明していただきたい。 → (事務局) もともとこういう領域が必要なときに、断層幅を 100km としたのでとりあえず 100km 幅にした。とくに根拠はなかった。 → もし他に地形とか何か、津波地震起こすのはここまでだという根拠が何かあるか? → それはとくにない。 → 決められると困るということか? → 決めるとそれなりの説明が必要になる。それほどのものかどうか分からない。 → 別添 p4 図 5 をみると黄色い線がある。これは波源域の東側を通過して津波地震と言われるものはこの黄色い線の右側にある、というふうに解釈できないか? → この波源域の楕円の外側はそれほどちゃんとしているのか? → 太平洋プレートの沈み込み角度が変わる屈曲点が、ちょうどこの線のあたりにありそうだ。ただ震源決定精度が悪いのでどこまで正しいかは分からない。ただし、いくつかのクロスセクションでしか確認していないから、along arc でずっとあるという確信はない。 → プレート形状を地表に投影したときに、それが地震活動とどういう関係があるのだろうか? → 気象庁の M6 クラス以上の地震の破壊の開始点を見るとかなり線上に並んでいる部分が、この境目のラインである。それ以上大きな地震はもっと海溝寄りに起こったりもっと深いところで開始する。1926 年からの大きな、M6 クラス以上の地震を見ると、割合とこの線上、海溝と海岸の真中にならぶという傾向がみえる。 → それが三陸の北部では崩れるのか? → そこまでは見ていない。 / 北部まで海溝寄りの線をひくのか? → (事務局) 北部まで伸ばすことにする。海溝寄りの東西はどうするか? → もうちょっと東にすべきである。 → 「心情的」な線であるというニュアンスで、点線にしてほしい。 / (事務局) 正断層がおきる範囲は海溝より外側を含めて領域を新たにもう一つ増やしたほうがよい。今のままだと三陸から房総の海溝寄りに含めてしまっている。 → そのほうが分かりよい。 → 評価と関係あるか? → (事務局) 強震動計算するとき場所がより海溝側、東側になる、

という意味ではある。 → 海溝より外側に広げる意味が逆にわかりにくいのではないか？ → 1933年の震源が海溝外側だから、それを含むくらいまで広げてよいかなあと思ったが、わかりにくいなら海溝軸までにしよう。 → 正断層型のリファレンシャルに岩淵さんの地形を使ったが、あれは海溝軸外側の壁を使ったのでは。 → ほとんど軸部である。 → (事務局) 一般の人に分かりやすいようにこのままにする。 / 石橋さんの論文が斜体になっていた。歴史地震2号。阿部委員(1999)に引用あり。 → 本文 p3 (2) と(3) 断層長と海溝長の関係は、これだけ読んでも全然分からない。ここの文章は簡単にして、内容は後ろの解説に移してはどうか。 → (事務局) ここには結果の数字だけあげて、分かりやすさを尊重する。 / 普通の地震と津波地震の違いとか、気象庁 M と M_t の違いのようなものが本文中ではなかなか読みとれないような気がする。 / (1) (2) (3) (4) に分けてあるが、例えば三陸沖北部について読むときは(1)のあと忘れずに(4)を読まなくてはならないが、覚えているだろうか。(1)だけ読んで、ここは大丈夫だと思われてしまうかもしれない。 → (事務局) (1)の中に「一回り小さいものは後ほど」と書く。 / 十勝沖の南の地震、他のものと一緒に評価しているのでよく見えない。関連して宮城沖沖合いはポアソンで評価しているが、両方について考えるべきでは。 / 三陸沖中部で地震の起きてないところを評価していない。まあ起きないだろうと思っているが、ひょっとしてカップリングが少しあって、万が一が起る可能性を考えなくてよいのか。根室沖と同じように、地質学的にみてここは隆起してるとか何かないか？ → シミュレーション結果なのであてにならないが 名大平原先生のところでやっついおる研究によれば、三角測量で100年間に南北方向の伸びが出ている。そういうものを作り出すのに、ちょうど三陸中部あたりでスロースリップをおこせばよいという計算結果が最近出ている。 → ここはスロースリップで100%まかなわれていればよい。ちょっとでも残っていると困るなというかもしれない。色々な情報はここで起きないことを示している。 / 歴史地震に私が三陸沖のそれほど大きくない地震の津波を細かく考察した論文を書いている。資料送ります。1677年の房総の津波地震についても緻密な考察した論文を「海洋科学」にのせた。 → その結論として1677年は津波地震ということか？ → 津波地震です。同じ年に二つ起きている。 / 資料調べて教えてほしい。 → 石橋さんは地震動から見た規模はM6クラス、津波が大きいため津波地震としている。でも房総半島のはるか沖である必要はない。揺れだけから見れば、房総半島のすぐ東でかまわない。 → 1677年は海溝よりの津波地震として扱う。 → 石橋さんはそれが海溝よりももっと陸地に近くていいと言っている。そういう意見もある。それによって海溝の地震ではないという判断をすれば、確率計算から外す。 → 津波はやっぱりあったのだから、いれておいてもいいような気がする。 → 津波の範囲はけっこう広い。だからあまり陸地に近いというのは不自然。 → だから、そういう判断で太平洋の沖合の津波地震としてここでは取り扱っているのだろう。 / (事務局) 2回の場合も3回の場合も計算する。メカニズムは厳密なものがあるだろうが、最終的に三陸沖周辺で津波で大きな被害がおこる確率というのが重要であ

る。不確定性があるところはそう書くほうが、どちらかといえばよい。 / (事務局)
最終的に三陸沖で津波が来る確率が重要である。 → これは M8 クラスの津波地震でないという説もある。津波地震であるということに関しては石橋さんも同じだが、位置が違う。いずれにせよ、被害がでますので3回としてしまっていていいと思う。1953 年は今のところは津波地震としてあまり大きな被害でなかったことがあるので、それより小さい津波地震が起こる可能性があるという整理でいかがか。 / 図5で波源域が書いてあるのに1953 年はまったくふれていない。1677 年は圧倒的に大きな津波地震だとするならば非常に重要である。1677 年の波源域が図5にのっていない理由は? → 図5は羽鳥の集めたものである。驗潮記録があるもののみだから、新しいものだけプロットしてある。 → (事務局) 1677 年は津波地震として加えて、合計3回とし、確率を計算しなおす。 / (事務局) 確認、本文 p9 図2、次の地震の震源域についてご意見を伺いたい。 → これはあとで形状評価に影響与えるのか? そうならばここではっきり与えないほうがよいのではないか? → (事務局) およそこの範囲としておいて、強震動のほうでおよそ面積に合わせて変形するとか、ある程度自由度があるという選択肢もあるかと思う。形状評価は一緒にやらなければいけない予定になっている。 → ここで決めるのか? 形状について全然議論してないですね。 → この図に基づいてアスペリティの範囲にある、ということですね。先ほど西の端がやや陸寄りという議論もあったが、アスペリティの西側に余震は起こってない。 → (事務局) 形状評価はこちらの役割である。宮城沖は確率のほうだけ先行したが、これから長期評価と一緒にやったほうが効率的である。また形状評価をやりはじめると、同じ話に戻ったりするので一度に議論して決めていただいたほうが合理的である。 → 意見があればここで言っていたきたい。 / 1968 年以外の津波の波源域との位置関係はどうなっているのか? → (事務局) 別添図 p6 図7を参照して説明。 → 等深線図で60kmくらい Seismogenic で西側おさえている。はみでていないか? → 全然是はみでてない。50kmくらいで収まっている。北の端が60kmにひっかかる程度である。 → 別添図 p9 の図10の単位は尺であることを留意されたい。 / (事務局) 十勝沖の震源域の大きさについて。事務局の提示している図から計算するとマグニチュードは M8.3 くらいである。サイズは100km x 200km である。面積を20,000km² でいくと宇津さんの $\log S = M - 4.0$ の式から M8.3 くらいになる。 → (事務局) 原案の想定 M は8.0 前後である。それに比べるとちょっと大きすぎるか。 → それは気象庁 M だからで、M_w なら多分 8.3 になる。 → (事務局) 宮城沖同様、長期評価で出すときはこの範囲内で M8 クラスの地震が起こるとしておけばある程度強震動で扱いやすい。 → 強震動に渡すときはマグニチュードが重要である。マグニチュードが0.1 変わると先送りになる。 → 強震動に M_w で渡すのか M_j で渡すのかの違いである。 → (事務局) レシピでは面積からマグニチュードを求めるのが基本であるが、宮城沖ではマグニチュードから面積を求めた。 → 東のほうは本震がぎりぎり入るようになったが、モーメントはあまりない。 → 強震動のレシピではそれを考慮してアスペリティを設定するので問題ない。 → そうするとどこに問題があ

るか → Mw8.2ならOKで、Mjの7.9ならダメである。 → Miは8.2である。Mwとほとんど同じだし、面積と調和が取れていれば大きな問題にはならない。 → 今さらMjを使う理由もない。

(2) 南千島・北海道沖ほかの地震の長期評価

(事務局) 時間がないので、千島沖は資料の説明をするのみ。 / (事務局) [資料説明] 対象地震の分け方、区分けのありかたを検討項目に。 → 検討項目は宿題にしよう。 → (事務局): [佐竹委員委員に]1918が1Fでなく1Eで起きたとする論文を後で紹介してください。 → プロットした地震のソースはなにか? → (事務局) 宇津の1999の総説である。 → 震源が決まるはずなのに、無理矢理決めたせいかも知れない。津波の解釈とは違う。議論が必要である。

(3) その他

(事務局) 次回予定 6/18 (火) 13:30 から 16:00 まで。今後は原則的に第3火曜日開催とする。

地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会
第 11 回海溝型分科会（平成 14 年 3 月 8 日）論点メモ（案）

（事務局）〔出席者確認〕。都司委員欠席。〔配布資料確認〕

（1）次の宮城県沖地震の震源断層の形状評価

（事務局）〔配布資料説明〕 今日提出の報告案について確定していただく予定。報告案は海溝型分科会から長期評価部会にあげ、長期評価部会報告案となるが、そこでは公表せず、強震動の計算結果を調査委員会でするときにそれにつける資料とする。担当より報告書案について説明する。

（事務局）〔長海 11-（2）〕 前回提出案から文言を修正した部分を中心に説明。本文 p2 以下、「地震の発生位置と領域」と書いていた部分を「発生領域（特に震源域）」とした。表から断層面積の数値を削除した。P5 から p8 の図を本文につける。（本文 p2 読み上げ） / ここまでの範囲は一般向けを想定している。 → 「連動した場合の～」の段落の部分、同じことを繰り返しているように見える。 / 説明されないとその違いが分からない。「判断して」以下を削除し「領域A～と考えられる。」としたほうがよい。 / 図 1 にも「日本海溝」と書いてほしい。等深線の浅いところがないのはどうしてか。 → （事務局） Ito et al の 20km は原論文で本当に途切れている。計算領域が矩形になっているので、その範囲より他が示されていない。 → 忠実に論文のコンターがかかっているということですね。 / 図 1 の地震のプロット期間の終わりが 2002.1.30 になっているが間違いか。 → （事務局） 誤りではない。 / 図 2 の注) 内、下から 2 行目の a1, b1 は a1, a2 の誤りではないか。 → （事務局） 修正する。 / 図 2 の「日本海溝」と書いてある部分はすでに千島海溝の位置。 → （事務局） 修正する。 / 図 2 内の JAMSTEC の測線番号 MY102 は書く必要があるのか。凡例にあるし、ここに書いてあると何か意味ありげ。 → （事務局） 図中の MY102 の文字を削除する。

（事務局）〔長海 11-（2）〕 p9 説明以降を説明。引用文献の整理と確認をした。 / p11 「(南端等)」の paragraph 2 行目「M8.0 前後としていること踏まえて」を「前後としていることを」に修正。 / p14 宇津(2001)は文中のどこで使っているのか？ → （事務局） p3 の表の中で引用している。 / p18 図 5-1, Seno et al. (1980) が a と b ふたつになっているが？ → （事務局） 論文は一つなので修正する。 / p21 図 7-1, KY9905 というのは何か？ → （事務局） MY102 と同じ測線を示していると思うが、確認する。 / p17 図 4, 白黒で分かりにくい。該当する地震をカラーにしてほしい。 → （事務局） 検討する。 / p9 の脚注にまたアスペリティの説明が出てくる。いらぬのでは。 →

(事務局) 重複しているので p9 の脚注を削除。 / 事務局としてはこれで案をとりたいということですね。 → (事務局) 日程的には、来週の調査委員会で紹介し、再来週の長期評価部会に案をとってあげたい。 / 宮城沖はこれでおしまいかな? → (事務局) そうだ。

(2) 三陸沖・房総沖の地震の長期評価

(事務局) [長海 11-(3)] (資料説明) p5 図 1、茨城沖を $N36.5^\circ$ で分けたほうがよいかもかもしれないということで、破線をいれた。P6 図 2、三陸沖北部のみ通常どおり更新過程による評価が可能のため、想定震源域を設定した。P8-9 の表での「ずれの向き」は宮城沖の値をそのままもってきた。実際の報告書には表 3-6 までを載せ、表 4 以降はここでの議論のための参考資料。 → 茨城沖を南北で分けることは適当でない。震源を決め直せば 50km くらいすぐには変わるのだから、このように細かく分けるのよくないのでは。 → 茨城北部単独では評価しない。 → (事務局) p14 にふたつ示す。茨城のように顕著な被害がない場合文章で書くという方法もある。表は削除してもよいか。

→ 茨城沖の M7 前後がこれくらいの精度で同じ場所に起こったというのは厳しい。1896 と 1935 が同じ地震というのはむづかしい。 / 図 1 日本海溝に沿って房総沖までというと、フィリピン海プレートまで含むように見える。 → (事務局) : 相模トラフをのぞくとか? / 「宮城県東方沖」という言葉は今まで使っていない。使うなら宮城沖の評価のときに言うべきでは。 → (事務局) 宮城沖の縦線削除。東方沖を削除。 / 三陸沖北部と中部という言葉が出てきた。 / 今やっていることは、過去 400 年にあったことが再びおこると考えている。それまで起こっていないものは考えない。アスペリティは全て見つかっているという前提なのか? → 宮城沖のように、あるとしたら間隔の長い場合もある。起きていないものも起こるだろう。それ以外はあえて評価していない。

/ 津波地震で三陸沖北部を除いたのはなぜか? 津波地震がおこらないということか? → (事務局) ないというのではなく、三陸沖北部は更新過程の中に津波地震も含まれているという理解のもとにまとめた。 / 佐竹さんの津波地震の位置はどれくらい分かっているのか。特に南北方向に。断層位置は中部で終わっているのか。 → 位置はそんなによく分かっているわけではない。しかし、宮古の沖合いを含むのは間違いない。 / 図 1 で三陸沖北部、中部とくると南部がないのはおかしい。気象庁の区分けによったものか? → (事務局) 違う。単に作業の便宜上名前をつけた。 / 北部、南部とするのでは? → そうすると宮城沖は三陸沖にはいらなくなる。ついでに宮城沖の北のラインはもっと上になっているはず。 / 気象庁と区分けの名前が違っていいのか? → あまり気にしなくてもいいのでは。特にこだわらなくてもよい。 / 1994 三陸はるか沖は対象外だが、被害地震である。しかし、大被害があったのにここではふれられていない。固有地震より小さいことを明記すべき。茨城沖、福島沖のように被害がないものについても計算するなら、同等以上の扱いをすべきである。 → (事務局) 表 4-7 にあるが前のほ

うに書くのを忘れていた。 / 起こる可能性はある。そういう意味では逆断層の地震もおこるかも。今のところ考えていないが。 → プレート内逆断層のことか？ P7 の表の過去の事例にはないので、プレート内大地震に代表させて、正逆両方を含むとすればよいのでは。過去の事例がないと確率を計算できない。 → 評価もできない。起こるかどうかも分からない。 → あえて正断層型と言わなければよい。 → 北海道をやるときは逆断層だが、正断層もあるかもしれないから。 → 正断層型の地震も1933年の前に評価したら入ってこなかったと思う。非常に短い期間を見ているためにこういうことが起こる。 → 可能性だけをコメントし、数値を出さないという方法もある。 → 北海道の例。先取りする形でいれても問題ない。 → 今のはプレート内。プレート間地震が起きていないことはふれなくてよいのか？ / カップリング率について。カップリングがあるから繰り返し発生する。0.25でもある期間みれば起こる。しかし過去の事例として残ったかどうか分からない。次に起こりうる最大規模地震の検討は必要では。また可能性についてのコメントや、どう考えるかも検討すべきでは。 → グアム近くのインタープレート地震。過去の例にはないけれど、実際に発生したので、あるときはアスペリティになるということを示している。アスペリティは必ず固着して動かないという可能性はどれほど高いのか。琉球海溝にもそういう例が全くないとはいえない。確率まで扱ったらきりがない。 → 考える範囲をいれるべき。 / 東北ではハルマゲドンを考える人がいる。そこまでコメントするのは難しい。長期的に隆起、今は沈降している。 → 伊豆マリアナでは大きな地震は過去一度も起きていないので発生しないと思われていたのに、そこにグアムのM8が起きた。これに似た稀な例として、茨城、福島沖に考えるのか？ 天変地異になる。 / 400年のデータで地殻変動を見ることが、過去にないのはふれないのか知らないのか？ → 評価していない。 → 関東と東北ブロックとしたら、西におしこまれている。内陸中部でのひずみ。 → フィリピン海プレートの影響のほうが大。 → トータルモーメントを見ることはできるが、それがリバウンドするものかどうか分からない。 → 現在の地震学のレベルでこう評価した、とするのでいいのではないか。 → 現在持っている地震のデータ、すなわち過去にあったかないかで判断しようとしている。 → 分からないことはこれだけあるのだから、具体的評価は困難。コメントだけに。 / (事務局) 蓋然性がある。通常日本で起こるよりも高ければ書くのでは。 → 海溝である。蓋然性高い。具体的にこんなのが起きるというイメージだけ。 / カップリング弱い。 → カップリングについて示すべき。 → 広い範囲で構造探査していない。 → 普通のカップリングなら、400年で何回か起きてるはず。北部とは違う状態にある。中部カップリング弱いが起こらないとは言い切れない。 → Cascade こういうとこだけカップリング強いとはありえない？ → カップリング強い可能性。 → 地震がなくてよろしいという傍証がない。 → 構造探査やっていない。データに基づくと大きい地震が起ってない。 / 海溝沿いと陸地よりは分けている？決してこれが房総沖におきたものではない。中部と南部にもっていくことはできない。 → 1611, 1896 では日本海溝沿い、どこでも

起こりうる。三陸中部に特有のものではない、という書きぶり。理由が必要。 → 海溝沿い 100km 幅のエリアを書くとは分かりやすい。中部とは海溝沿いを除いたところ。カップリングが小さく大地震起きていない。一方ではここはずるずると思っている人もいる。ないとするか、何か可能性をコメントするか？ → (事務局) 事務局としては、カップリングが小さいことを理由とし、一定の間隔で起こる可能性が低いとしたい。将来を判断できないが、可能性がないとはいえない → 過去に起こっていないので評価はできないが…。 → (事務局) 評価本文でふれることにする。

(事務局) [本文検討] 表 4-1 以降、確率をどこまでつけるか。表 4-7 技術的に書くだけの信頼性はあるか。 → 三陸はるかには被害があるので書いておいたほうがよい。 / (事務局) 表 2 の M 過去の事例 → 後ろの表とも間違いがずいぶんある。 → (事務局) 誤りです。見直します。 / ずれの向きの方向は、あまりかわらないのか？ → (事務局) 確認します。

<三陸沖北部形状>

(事務局) [参考資料 4-8 および追加資料について説明] 山中・菊池 2001 をベースに Nishimura, Ito の微小地震震源の等深度線も考慮して 1968 年十勝沖地震をモデルに震源域を設定した。 → C の直線と震源がずいぶん離れている。 → Nishimura, Ito は東北大の震源を利用しているので、気象庁のものとは系統的なずれが発生している。東北大からは検知網の範囲外なので。 → 気象庁のほうが浅いような気がする。海溝軸から考えても。 → 北大と東北大を一緒にしているので新しい震源を使っているはず。たぶん速度構造が違うせい。 → 気象庁の新しい走時表を使えば？ → (気象庁) これは新決定法による震源分布。 → C は使うからやはりこれでは…。 → 新しい計算方法は内陸用。海のほうには所詮精度がない。 → コメントを書くか？ プレート例に対し、震源は精度のせいであってないと書いてよいか？ → コンターのほうも系統的にずれがある。 → いづれにせよ海溝で 0 になるようにしたい。 → 震源分布を元にとると、絶対にそうならない。 / 参考 4-8 p14 の四角は何か？ → (事務局) 過去に示された震源断層。想定震源域はそれに比べると陸よりになっている。 → 1968 の震源からはちょっとずれている。 → 余震分布がはっきりしているからこれでよい。波源域と断層のすべり面は必ずしも一致しなくてもよい。 → それでよいのだろうか。 → 多少はあっても、ずいぶん離れていると思うのだが。 → 昔の震源分布と今は違うのか？ → そんなに動くもんじゃない。 → 想定がちょっと深すぎないか？ → こんなにずれているなら他の地震の見方も変えなければならない。 → (事務局) 破壊開始点からずれているから、開始点を含むように少し東に動かす。 → ある一つのモデルに 100% 依存しないで、独自モデルを出すというのも一つの考え。 → そのほうが私も気が楽。 → 震源域は多少東側にずらして、山中・菊池ですべり量が大きかった部分と破壊開始点の双

方を含むようにする。

(事務局) [その他参考 4 資料説明]

(3) 南千島・北海道沖ほかの地震の長期評価

島崎主査：次は千島沖で。

(事務局) [参考 5 (千島沖) の資料について説明] → どこまでを扱うのか? → 北方領土の問題がある。 → 1963 は扱わない? → エトロフに被害があったから扱う。 → (事務局) 扱う領域について、ウルップ島近辺は現時点では対象外でよいのでは。とりあえずエトロフ沖からということで。 → 1F は外すこととし、1E 以西とする。 / 参考 5-3 p11 1993.1.15 の深い地震、1994.10.4 プレート内地震、1975.6.10 津波地震をどう扱うか? またテーブルにはないが、参考 5-5 にあるような 1611 から 400 年に一回の巨大津波の扱い。 → 一番最近のイベントは 17 世紀。2500 年で 8 回くらい。我々のグループは、この論文とは別な場所で調査中。 → どれくらいの規模の地震を考えているのか? → 考えていない。 → 津波が 10m なら M9.0 くらい? → サイズまでは分からない。 → ここで評価するのに規模は絶対に必要。 → 地震動が確定していない。 → 場所は? → 十勝から根室あたりに堆積物が残っているので、おおよその場所は示せるかもしれない。 / 今の A-E 内で 5.6m すべるのではそれほどの大津波は起こせない。佐竹さんがやっている根室キリタップの調査と別個の形の津波があったのかもしれない。平川氏は 130 ヶ所くらいの柱状観測を行い、現在取りまとめ中。 → 評価にとり入れるにはまだ早い? → C14 をやっているからかなり時間も決まる。 → 不確定性を考えると評価に取り入れるには 1 年くらい待ったほうがよい。研究の進展を見つつ置いておくことにしたい。ここはかなり具体的。地震動が確定したら評価に活用する。 / 繰り返し間隔が分からない。サイズも分からない。位置も分からない。その場合、三陸～房総まででやってみたいにだったら扱えるか。 → 400 年に 1 回発生とすればいいのでは。 → このような地震は大変重要。我々が見ているのは非常に狭いということを強調すべき。 / 千島付近でプレート間、スラブ内の地震を分けるのか? → 全部ごたまぜにしてよいのか?

(4) その他

(事務局) 次回予定 4/12 (金) 13:30 から。 → ちょっとテンポが早すぎる気がする。事務局の整理も間に合わないのでは。 → (事務局) 次回を 4 月後半から 5 月くらいで考え直し、メールでアンケートをとり決めたい。4/12 はなしにする。

**地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会
第 13 回海溝型分科会（平成 14 年 6 月 18 日）論点メモ（案）**

（事務局）〔出席者確認〕阿部委員欠席。〔配布資料確認〕

（1）三陸沖・房総沖の地震の長期評価

- 三陸～房総沖の評価は今日あげないといけない。 → （事務局）事務局の考えている今後の日程について述べる。分科会での議論は今日で終わりとする。次の長期評価部会で確定し、7月の地震調査委員会で確定する。7月下旬に公表する。
- （事務局）：
 - ・ [長海 13-(2)-1、本文を読み上げて補足説明] 図 1 では海溝寄りの地震は三陸北部でも起こりうるという前回の議論を受けて、海溝寄りのエリアを広げた。図 2 は固有地震として扱うことにした 1968 年十勝沖の断層モデルとアスペリティマップに、想定震源域を重ねたものである。想定震源域は、西は永井・菊地ほか(2000)を考慮、東は気象庁の震央が含まれるまでにし、東西 100km・南北 200km 程度、M8.3 程度にした。表 3-5 では震源域の形態の記述の「なお」以降は削除する。震源域の深さは西端 30km、東端 10km に変更する。
 - ・ [主な変更点を説明] 図 1 では領域を変更した。図 2 では想定震源域の向きを他のモデルにあうように直した。また事務局で作成した等深線を記入した。
 - ・ [長海 13-(2)-3、図の変更点を説明] 図 3 には宮城沖で使用した三浦ほかの測線における深さを、福島より南側には Noguchi (2002) の等深線を加えた。また、事務局が作成した等深線を加えた。事務局では北に Ito, Nishimura を参照しつつ Kosuga ほかの 50km 以深を加え、宮城沖で三浦の深度、南を Noguchi の等深線に合うように滑らかに線を引いた。特に問題なければ最終的にこれで提示したい。図 4 では 気象庁の震源断面図に各等深線からの深さを重ねた。断面の線を引くのに海野委員の sP 変換波の結果も参照した。図 5 は羽鳥の震源域に確率評価に用いた地震の震央を重ねた図である。1931 は気象庁の再決定震源の位置で表示した。海溝寄りの幅は、過去の断層モデルを参考にしておよそ 70km で引いた。図 6、図 7 でアスペリティは指摘を受けて永井ほかの論文の分布図にした。図 1 8-1 では茨城沖まで全体を表示するようにした。図 1 8-2 は El-Fiky&Kato のバックスリップモデルである。図 2 1 は対象エリアの地震活動の様子を示す図を気象庁に作成してもらったものである。
 - ・ 参考資料 3-1 は検討した地震と実際に評価に使用した地震を重ねて表示したものであ

る。参考資料3-2の表に検討した地震のリストをのせた。基本は宇津(1999)でそこに無いものは気象庁のカタログを使用した。被害のなかったものは評価に使用しなかった。参考資料3-4の裏側左パラグラフの内容を、長海13-(2)-2説明のp24最後の「その他」に引用した。

→ 意見を伺いたい。

○ p8表1内で、明治三陸のみ時間順になっていない。理由があるのか？ → (事務局) 検討していたときの残りなので、時間順に並べ替えたほうがよいので直す。 → 議論の経過がまだ残っているようだ。

○ p4に1953房総沖はプレート内正断層の地震でかつ津波地震だと書いてあるが、両方2つが成り立つように読める。こういう例はあるのか？ ここでは阿部さんの定義の津波地震を使っている。するといわゆる津波地震とは違うと思ってよいのか？ → いわゆるというのは、p3の(2)の地震のようなものである。 → ここではずっとこういう定義で津波地震というのが使われているのか？ → 基本的に津波地震というのは M_t と M が0.5違うものである。 → 2つの性質が同時に起こるものか？ → メーリングリストで野口委員が指摘されていたようだ。 → 1994の地震とわりとタイプが似ている。高角で正断層タイプで長周期が卓越するという点で似ていると思った。 → 実際にこれが津波地震といえるかどうか。 M_t を知りたい。 → 今の意味で言えば、この断層系はプレート内で起きても高周波がそんなに出不いというのが野口さんの2つの地震からの意見なのか？ → まずメカニズムは瀬野先生がこういうものだと言っている。長周期が卓越するというのは、例えば防災研の3成分ひずみ計で見ると非常に長周期が卓越している。長野県西部地震に比べると長周期のほうが圧倒的に卓越している。高角の正断層型でかつ長周期卓越、津波があれば津波地震ということになると思う。津波地震に厳密な定義があるのか？ → p3脚注にきちんと定義してある。気象庁 M と津波 M が0.5違う。 → (事務局) : 1953の房総沖は阿部(1988)で M_t 7.8、気象庁で M 7.4である。 → とりあえず、津波地震というのはやめよう。津波があったと書けばいい。 → (事務局) : 津波地震という表現はやめて、津波を伴う、と書く。 → プレート内地震が注目されるのは高周波の地震動が大きいのに、房総沖はそうではないということなのか。 / 東京で風呂屋の煙突が折れた。 → 今度相模トラフをやると、非常に分かりにくくなる。プレート内の地震の問題。 → プレート内でかつ正断層だけれども、1933年の地震のタイプとは違う。

○ 何度か議論になっているが、根本的な問題が2つある。一つは三陸沖南部海溝寄りの部分の1793と1897.8の地震に関してである。もう一つは三陸沖北部のプレート間大地震がからんでいて1968と、その南側のアスペリティを壊した1931, 1994の系列で、地震としては3つしかないが、問題がある。最初のケースは不確かなのでポアソン、後のケースは1つ

を他の 100 年おきの地震として考えて、あと二つはそれ以外のものと混ぜてポアソンで扱うことにした。それでいいか、もう一回確認したい。 / この後議論する千島沖～十勝沖には地震がないので、これらの問題に留意する必要がある。1952 の前が 1843 で、それが同じように繰り返すともし考えるならば、こちらでも同じような懸念が生じる。即ち、どの程度規則的に繰り返すことを強く考えているか、あるいはあまりあてにならないからポアソンのほうが安全と思うのか、そのあたりをもう一度確認しておいたほうがよい。 → 三陸では地震がないことも尊重している。つまり 400 年の間に一回しか経験してないという、地震がないということについても正しいとしている。しかし北海道ではないというか、本当はないかどうか分からないという問題もある。繰り返し間隔をとるにしても、その間隔を 400-750 年とかそういう幅はある。 → その場合 1 回しかないが、2 回あった場合にどうするか？ その場合次をどうするか？ もしそのときに 1 回しかなくてもそれを平均間隔とみなすなら、こちらもそうしておいたほうがよい。 → 1 ランク下のアスペリティに関わる規則性は、必ずしも確立されてるとはいえないが、大体 30 年と言われている。それをどこかにいれたほうがよいが、今日のまとめ方でポアソンにしても北側の三陸北部のところでは 10 年に 1 回ということ、非常に近い未来に起こるということが、表現できているのでいいのかなと逆に思ったりする。どこそこのアスペリティが間近であるとあえて言わなくても、この範囲の中で言えればよいのかと私は思う。

- 1935 の位置はかなり海溝寄りですが三陸沖北部にいられているのですか？ → (事務局) 1935 の震源域がこの震源から西に広がっていることを考慮してそのようにしている。 → 1935 年には津波がない。 → (事務局): 永井ほかの論文の中で震源域を書いている。 → 80 年で 7 回あった。図 21-2, p54 には 1935 は入っていない。領域 g になってしまっている。これを除くと 6 回しかない。本文には 7 回と書いてあるけれど、図を見ようとしたときに 7 回ある図がどこにもない。 → (事務局): それは不親切なので直す。ただし、図の中でとなると、図の領域を変えなければならないので、文章かなにかで直したい。
- 図 21-2 の三陸沖北部の地震活動では 1968 年の固有地震を含めているが、評価文では 1968 年は別格として除いている。 → 1968 を除いたものというか、7.5 以上の 31, 68, 94 である。 → 68 を別格として除いてはいけない。 → 68 を除かずに、南のアスペリティだけを見てほしいということですね。 → 31, 68, 94 という扱いはどこでもしていない。7.5 くらいで切れればそういう扱い方もできるのか？ → 31 年 M もおかしいのでもう少し直そうと思っているので検討したい。M が小さくなると思う。 → 7.2 くらいですか？ → そうすると 7.5 で切ると困るか？ → とりあえず三陸北部はそういう書き方もあるけど、現状でよろしいということでしょうか。
- 図 3-2-3) p36 緯度経度の線をいれてほしい。他は全部はいっている。

- 最初、菊地ABCアスペリティがあるといいという話があった。BCは壊れてしまった。現在はABC全部壊れるのを固有地震としているが、それとは別にBCや周りのいろんなものが動くときがある。説明するときはどうするのか？ABCは全部一斉に動くことがあつてはそれは100年に一回、それ以外に小粒に一部が壊れることもあるのか。→ 94年がそうである。→ 繰り返し壊れるということが説明できるのか？→ 68年のように全部壊れるのが100年間隔、その間に一部だけ壊れるのが30年間隔、と私は考えている。だから北のほうも多分単独で動く可能性があり、それは近い。どこかのアスペリティが壊れる。→ 北だけ壊れた地震は分かってないのか？→ 45年は震央値が動くのか？→ 45年はそんなにおかしくないし、小さい。→ アスペリティの一部が壊れる。45年ははらない。→ 今のところ31年、94年、68年だけである。→ その3つだけを特定できないならポアソンにするしかない。三陸北部はポアソンにするしかない。南部はM8に近いのをポアソンにすると、多分北海道は全部ポアソンにするしかない。
- 茨城沖の起き方について。1923年関東地震の後しばらくしてから活発な時期があつて時がたつとだんだん減る。これは1730年元禄南関東地震の27年後である。やはり元禄地震があつて一定の時間がたつてからこの地震活動が活発になるように見える。特徴的起き方をしている。だからポアソン過程のようにまったく偶発的な現象ではなく、何か巨大地震に連動して茨城沖の地震が起きているように見える。そのことをもっと反映させた書き方にしてほしい。南関東地震が起きた後、その後数十年だけ茨城沖に地震があり、あとはまばらになっていく。これほど特徴的な起き方をしているという情報を無視してポアソンにしてしまうのはおかしい。→ 1703年からだと、27年ですね。→ やはりこの頃の資料を見ても、水戸で大きな地震があつたのは観測されている。これ以外の時期には全然起きていない。→ 江戸時代で1920年代以降のこの程度のサイズの地震は全て捕捉されていて漏れがないのか？揺れも被害も大したことがない。→ 江戸時代の資料は津波があるか被害があるかしたものを集めている。かなり日記はある。特に茨城、日光では。被害顕著なら漏れは無い。→ 水戸も地震が多いから、かなり被害が大きくないと記録は残らないのではないか。→ 1733年が1703年だと、関東で20~30年となると1940から1950だからちょっと違うような気もする(活発化するのとはしかだが)。どっちにしる茨城沖はそんなに被害がない地震だ。
- 気になっているのは三陸沖南部である。2回しか地震がないけれど、これをポアソンにしてしまうと北海道はみんなポアソンになってしまう。→ 宮城沖の評価をしたときはどうだったか？→ 宮城沖のときは評価しなかったもので、ここで評価しないといけない。連動したとは書いてあるが、連動した地震が次どうなるかは評価していない。→ (事務局) 宮城沖地震として評価したのは1793, 1835, 1861, 1897, 1936, 1978の6つ。そのうち

連動すると評価したのは 1793.2 (M8.2) が沖合いと連動。1897.8 を今回の南部海溝寄りと評価している。 → 連動するかは別として単独として発生する場合もあるかもしれないが、ここで評価しないといけない。他にご意見はないか？ 次に北海道をやるので、連動するとなるとどうするか？ → 連動するのであれば、宮城沖陸側は更新過程、沖側はポアソンでいつまでも変わらないというのはおかしい。更新過程でやったらまずいのか？ → まずいということはないが、北海道で 1843 と 1952 が同じアスペリティならばどうなるか。 → 北海道のほうがもう少し固有地震的であると思うが。少なくとも新しいものと古いものの比較になるのでもう少し精度がいいかもしれない。

- p3 869 年貞観の地震は三陸沖でいいのか？宮城沖のときははいついていない。 → (事務局)：三陸沖中部としている。 → 多分これはそうだ。宮城沖の系列のときには入っていない。確率のとき 1600 年以降だから外したのは事実だが、検討した表にも入っていなかった。 → そもそも議論を始めたのが 1600 年以降からである。 → 869 年はそもそも三陸沖と言ってよいのか？ → 宮城県沖であることは確かだから、三陸沖と言ってもよからう。
- 参考 3-2 や 3-1 の図で、福島沖の 1905.7.7 M7.8 は何かの間違いではないのか？ → (事務局)：確認します。 → 三陸沖の 1793 年と 1897 年は結局同じタイプなのかどうか？ どの程度確信があり、どういう情報があつてそう言えるのか？ → メカニズムは分からない。あるのは津波のデータのみである。相田が津波の震源でほとんど同じメカニズムでほとんど同じ場所に決めている。ただ羽鳥の波源域では全然違う。 → 例えば、隣り合った領域に M8 クラスの震源域を並べるといえるのではどうか。 → (事務局) いずれにせよ、南部の海溝寄りは連動した場合だけ被害が生じていることをもう少しここに書いておきたい。海溝だけで起こったときは過去 2 回しかないけれど、記録上まったく被害が無い。従って連動したときは被害があつたという記述を加えたい。 → 更新過程についてもうちょっと検討したい。 → 全体的には更新過程を使う、でいいのではないか。 → とりあえず、現在の海溝型分科会でそう思われているから、更新過程として事務局で計算する。 → (事務局) 固有地震とみなし、更新過程として扱うとする。そう扱うとしたら表現を変える必要がある。今は、固有地震とそれ以外と分けているが、固有地震の中に含まれるとしたい。 → 固有地震だけでも、海溝寄りだけの所である。これは宮城沖と連動している。 → 固有地震だけどポアソンを使うということか？ → いや、更新過程で BPT を使う。
- 文章はまだ手直し入ると思う。気づいた点を指摘いただきたい。 → 本文 p2 の 1. で過去震源域の真中あたりの代表例というのは何のことか。また図 2 平均的震源域とは何か？ 想定震源域のことか？ → 想定震源域のことを言っているんだと思っていたが、

これらの平均的なものを想定震源域というのは、少し文章がおかしい。 → (事務局)
先ほどの南部海溝寄りを固有地震と考えるにしても、いずれにしろ過去2回しかないが連動した場合以外は被害が生じてないのであまり重きをおいて書くというよりも、こういう風に考えた、という程度にして、今の記述をあまり変えないように整理させてもらう。 → 細かい表現等はメールで確認する。

(2) 千島沖～十勝沖の地震の長期評価

- 次は千島沖～十勝沖に移る。 → (事務局) 現在までに事務局でまとめた資料の説明をする。 / 今年度中に北日本の地震動予測地図をつくりたい。そのため、千島沖～十勝沖と日本海東縁の評価は年度末でなく10月までに終わらせていただきたい。
- (事務局) [参考4-1, 2, 机上資料] 参考4-2に対象領域のM7以上の地震を整理した。基本は宇津(1999)だが、それ以外のは、1925年以前は宇津(1982)・1925年以後は気象庁計算値を採用した。1925以前でも気象庁が再検測したものはそちらを優先した。 → 1922年は気象庁で再検測していない。 → (事務局): 宇津(1982)とSEISPCの値が違ったのでそう解釈した。確認します。
- (事務局): [表の説明、評価基準など] Fukao & Furumotoに記述のある地震を各エリアの最大規模地震とみなした。参考4-1, p3以降、各領域内で固有地震の検討をする。まずは1Fから。Beck & Ruff, 1963はアスペリティ3つ、1918はそのうち2つのアスペリティが壊れた。 → 個々のことを検討するのが、今日なのか? → いえ、全体をみたほうが良い。 / 時間もないので、今日は全体像を委員が把握できるように個々の問題はにおいておいてざっと簡潔に説明してほしい。 → (事務局): [p1, 2系列の表の説明]
- 最初の表の系列の分け方、とくに第2系列・第3系列という分け方も深尾さんたちもこう言ってるし、私もこう思っているが、宇津(1999)p775では第2系列をさらに2つに分けている。1843から1918までをひとくくりにしていいのかということについても議論の余地がある。 → ハルマゲドン地震も考えないといけない。 → 今回全然資料を準備していないので、次回までに検討しておく。都司先生に聞きたい。1835年天保の地震は津波の記述がある。しかし最近ではいろいろな調査をされて1835.6の宮城沖の津波だという説もある。実際ここでも1835年はピックアップされていない。でも記事と日にちからみれば1835年は確実に becoming。津波のほうから何か言えるか? 1839年に比較的大きな地震動が感じられた。これも1840年頃はこのあたりが非常に混乱しているときである。古い資料がないときに、資料の発掘含めながらやってみないといけないと思う。次回もう少し資料検討します。 → (事務局) 領域はどのあたりか? → 領域が決められない。厚岸で記

録があるがどことは言えない。大局的な系列の考え方、発生間隔のとりかたがまずは大事なことだろうと思う。→ 要するに1840年くらいが一つの活動域ということですね。→ 机上資料内にある都司の論文で詳しく調べてある。→ これまでの議論はA B C Dの区域にわけてあるが、この分け方自体考え直すべきか。→ 1843はどちらかというところと1 Cにあたるか？ロシア側に記載された記録があるので見直してみようかと思う。大幅に取り入れるかどうかは。

- 1780年のデータ元はロシアの記録である。ウルップ島で船が遭難した。→ ただ7.5という推定はどこから得られたのか？→ ロシアの記録に書いてあった。→ 巨大津波地震になる。→ 原田が学会で発表した。／ たしかMが大きくないのではないかと思う。
- 主なモノとその他で分けるというのが事務局案である。それでうまくいくだろうか。／ ウルップ島沖は検討しないことにしたが、一応いれてある。最終的にいれるか否かはまた考える。

(3) 日本海東縁の地震の長期評価

- (事務局) 日本海東縁、資料集めたものを紹介する。／ 参考5 p1 1972.6.13 は1792.6.13の誤りなので訂正する。検討対象地震がM6.8以上とした。当初M7以上が基本だったが、数が少ないのと、それ以下でも被害があるためである。沖合いだけでなく、沿岸沿いで津波のあったものも加えてある。／ [参考5、以下各ページ説明]
- 何か他に追加資料、ご意見などないか？ 海溝型分科会なので陸との関係をどこで切り分けるかが問題である。→ 最近の地震に今村さんたちが津波のモデリングをしたものがある。→ 陸は活断層で評価していると、沿岸が空いてしまうのは事実である。陸に近いけれど活断層で評価できない部分もやらないといけないのか。→ 浦河沖も陸では評価できない。→ 衝突帯という概念の中での規模の大きな地震がおきている。それが完全に陸上の上になっているときは明瞭に地形に出るけれど、そうでないところではでないので切るわけにはいかない。日本海を議論すれば、当然日本海東縁のポテンシャルや原因そのものの議論がでてくる。→ 大きな問題なので考えて欲しい。両方でやらないと残ってしまう。→ ここはあまり繰り返しがたい。どのように評価するか。→ (事務局) 地震が一つしかないときにどうするかが問題である。また空白域で地震がないところの可能性をどう評価するかも議論になる。→ 地震がないと評価のしようもない。
- 積丹の先にムネロンがもう一つある。これをいれると積丹沖の1940年とムネロンの間にも

う一つ大きな空白域ができる。 → 1971年に津波のあった地震があったと思うがどうか？ → それがムネロンの地震である。

- あとは江戸時代に佐渡の両津に津波があった。あとで調べておきます。

(4) その他

- (事務局) 論点メモは次回確認する。意見は事務局までお願いする。 / 次回は7/16(火) 13:30、次々回は8/20(火)を予定する。
- 秋までに日本海と北海道をあげないといけないということである。