

地震調査研究推進本部地震調査委員会
第 148 回長期評価部会（平成 21 年 6 月 22 日）
議事概要（案）

委員：（開会）

事務局：出欠報告

委員：前回の議事要旨（案）の確認

事務局：長 148（1）第 147 回議事要旨案読み上げ

委員：特に意見がなければ確定する。

議題(4)その他

事務局：全国地震動予測地図は、先週の地震調査委員会で承認され、7 月の後半に公表する予定で作業を進めている。公表前に地方公共団体の防災担当者に事前説明を行うとともに、記者レクも行う予定にしている。資料一式は机上資料として配付した。完成版は、公表後委員に配付する予定である。現在事務局においてチェックを行っているところだが、気がついた点があれば今からでも結構なので連絡いただきたい。

議題(1)活断層の長期評価について

－地震調査委員会での審議状況、今後の予定について－

事務局：地震調査委員会の審議状況について簡単に説明する。六日町断層帯、安芸灘断層帯、神縄・国府津－松田断層帯については、地震調査委員会で承認済みである。公表は 22 日 17 時にラジオ・テレビ解禁、新聞は 23 日朝刊で解禁の予定となっている。地元説明会は、六日町断層帯については 6 月 29 日に新潟県南魚沼市で開催予定。安芸灘断層群については 7 月 2 日に広島市、3 日に岩国市で開催予定。神縄・国府津－松田断層帯については 7 月 24 日に小田原市で開催の予定である。なお、長期評価部会では、琵琶湖西岸断層帯と庄内平野東縁断層帯の評価が承認済みである。地震調査委員会では、7 月に琵琶湖西岸断層帯の審議を予定している。

－富士川河口断層帯の長期評価について－

委員：富士川河口断層帯の長期評価について

事務局：（長 148-(2)、参考資料 4 に基づき説明）

委員：何か意見はあるか。

委員：中田ほか（2009）は、海上保安庁の精密な地形データを使って駿河トラフを追跡すると、陸域では入山断層に連続する可能性があるという内容である。詳しいことは■■■■に確認したほうが良い。

→事務局：事務局では図面を確認していないが、予稿集によれば入山断層に繋がるような、直線的で急な東傾斜の斜面が認められるとのこと。次回の審議までに図を提供いただけるかを確認して、駿河湾の海底活断層の陸域への延長について、記述を追加することも考えている。

→図は提供できると思うが、例えば入山断層が海域のどこまで延長できるのかという判断は難しい。

→事務局：確かに難しいと思う。中田(2009)の図を準備していないので、今回の評価文案ではそういう情報があるということだけ記載した。

委員：一つは陸域の活断層として評価する立場で議論すること自体が、極端な議論をしているという気がしないではない。個人的には海溝型地震との関係で見た方がよいという気持ちは変わらない。ただ、神縄・国府津-松田断層帯と関東地震のように対応する地震が起きておらず、実際の海溝型地震がどう起きているのかはわからない。陸域の活断層として評価した場合、長さの議論などが出てくる。前回評価との違いは長148- (2) p. 41 の対比表に示されているが、一番気になるのは断層の位置の評価である。p. 4 の図2における主な断層はよいと思うが、ケバのように書かれている短い断層についてはどれだけの精度で書かれているのかがわからない。これまでに公表された図面によっては、星山丘陵（大宮断層）の中にも断層線がたくさん引かれているものもある。今回の図には星山丘陵の中の断層線はないが、溶岩の縁に当たる部分に断層線が引かれているなど、活断層の位置について、どのような議論がされたのか疑問がある。反面、短いものを記載している割に、明瞭なものが記載されていないなど、この図には少し疑問がある。特に北方延長の部分は、泥流の端に断層線を引いているが本当にそうなのかと思う。

本文については前回評価とあまり変わらないし、裏付けとなるデータが示されているので、問題ないと思う。しかし、問題なのは、一回のずれの量が2m程度以上ということ。断層の長さから求めたので仕方ないが、実際の地形の変位量を考慮すると異様な感じがする。2mと出すのはよいがその理由をきちんと書くと同時に、海溝型地震との関係を説明しないと誤解を与える。

→事務局：大宮断層の位置形状については、分科会でも議論があった。都市圏活断層図(2000)や中田・今泉編(2002)では星山丘陵の中に細かい断層線が引かれていたが、分科会で審議した結果、断層ではない可能性が高いとされたため、図2には記載していない。北端の部分をどこまで認定するかについては、断層を挟んで地質が異なるので、単に泥流との境界に断層線を引いているのではないかとの議論があった。例えば、中田・今泉編(2002)ではもっと北まで断層線が引いてあったが、その部分は泥流と扇状地の境界に位置しており、断層ではない可能性が高いため、断層とは認定しないこととした。ただ、長期評価の基本的な考え方として既存の資料を活用することになっているので、全部の断層について位置形状を確認している訳ではない。一回の活動については、

分科会の議論でも、断層の規模と比べても2m程度以上というのは合わないのではないか、また、平均変位速度と比べても明らかに小さな値になっているので、疑問が残るといった意見もあった。しかし、通常の活断層評価の方法でまとめると、1回のずれの量は2m程度以上になるため、この様な形に取りまとめている。海溝型地震との関係も勘案し、分科会案とは違う評価にするかどうかについて意見をいただきたい。

委員：1回のずれの量だが、断層長さから求めるのが通常の方法とのことだが、これまでは必ずしもそうではなかったと記憶している。他にデータが無い場合は、長さから松田式を用いて求めていたが、それはむしろ次善の策であって、まずは直接求められるかどうかを検討すべき。平均変位速度と活動間隔から求める方法を使ったこともある。今回は断層長さの上限が分からない状況なので、断層長さから1回のずれの量を出すよりは、平均変位速度と活動間隔から1回のずれの量を求めた方がよいと思う。その場合問題なのは、海溝型地震でも広域的な変形があるのではないかと。それが平均変位速度に上乘せられてしまっている可能性があるため、値が大きすぎてしまう可能性はある。そのことについて何らかの附記をして、若干大きめの数字を出しておく方がよいと思う。

→事務局：分科会でまとめられた案では、長148-(2)p.16に、1回のずれの量の説明がある。ここでは断層の長さから2.2m以上と計算しそれを採用しているが、なお書きで、平均変位速度と活動間隔から1回のずれの量を求めた場合についても言及している。今の意見を踏まえると、断層が海域に延長される可能性を考えた場合、両者の値が違うことは矛盾しないと考えて、9-11m程度となるがこの案でよいだろうか。もちろんその場合は、全部がこの断層の活動によるものかどうかはわからないと注記する必要がある。

→少なくとも、これまで幅広に取った時は信頼度◎で、狭く取った時は△が付くということだったと思うが、2m以上で△だと誤解を受けるのではないかと。幅を狭めた上で△とした方が誤解を与えないと思う。問題は、前回は、1回のずれの量を7mとするけれども、よく分かっていないことを明示的にするために、1回のずれの量を使わずに不明としたと記憶している。今回は、松田式を使うという場合に9-11mで△とすることが妥当かどうか議論することが必要だと思う。

→事務局：前回評価では、平均変位速度7m/千年の断層が千年以上活動していないので、1回のずれの量が7mかそれ以上の可能性があるかと、あいまいな記述にしていた。今の評価の方法では、前回評価と同じ書き方はできないが、同様の考え方をして、海溝型地震の影響による変位量が見かけ上乘せされている可能性があるかと注記することは考えられる。

委員：2mという数字が出るのが気になる。元々は陸上の長さ24kmから求めたものである。一方、1978年～1979年頃に海上保安庁と一緒に、当時の海洋地球センターのしんかい2000を使って何度か潜行調査をした。その際には、陸上の蒲原丘陵と同じような海底地形が南側に延びていて構造もよく似ているため、断層が海の中に続くということは間違いのないと思っている。断層長さを陸上のみで考えれば変位量2mだが、実際はい

くだけでも南に延びる可能性はある。よって、断層の長さを24kmとする理由はほとんどないと個人的には考えている。長さ24kmに基づいて2mという数字が出ることには違和感がある。

最新活動時期がいつかということは非常に重要であるため、色々調査をしたが、崖錐堆積物などを使っても1500年前くらいまでのデータは出るが、それより新しいデータは出なかった。しかし、10m程度の変位はあった可能性があるという認識は持っていた。ただ、10mもずれることが実際あるのかということが心配だったが、台湾の地震(1999年集集地震)で、ダムがずれたところは10m程度だったため、あり得ない訳ではないと納得した。数字が大き過ぎるという議論はあるかもしれないが、2mよりはもう少し信頼性があるのではないかという気がしている。

- 委員：賛成だが、一方でM8.4という数字を出すかということは、問題かと思う。
- 事務局：ちなみに神縄・国府津-松田断層帯の評価ではマグニチュードを長さ一回のずれの量の両方から出している。断層長さから出すとM7.2以上、一回の変位量から出すとM7.5となり相互に矛盾しないため、M7.5とした。富士川河口断層帯についても同様の書き方が可能ではないか。例えば、平均変位速度と活動間隔から出した値を先に書いて、それが長さから出した値と矛盾しないとする説明をした上で、9-11mと書く方法もあると思う。同じような事例は標津断層などにもある。マグニチュードも9-11mで計算するとM8.4になるが、これを特性表と主文に書くかということも議論いただければと思う。現在のM7.1は長さから評価しているがそれを使うか、一回変位量を9-11mとしてそれを使うかどちらかが適当だと思われる。

委員：東海地震のマグニチュードは幾つか。

- 事務局：M8.4よりは小さかったと思う(事務局注：確率論的地震動予測地図では、M8程度としている)。

→そうすると東海地震はM8.4よりは大きな地震が起こることになってしまう。

→そういうメッセージになってしまうのでまずいと思う。

→いわゆる東海地震プラスアルファでM8.4と考えればまずくないかもしれない。そうすると9-11mずれるとしてもそれほどおかしくはない。今日の説明には産総研の調査結果の説明がないが、最新活動時期と平均活動間隔はこれでよいのかという点を確認したい。つまり、イベントがあるのはわかっているが、イベントがないということは本当にわかっているのかということを確認したい。

事務局：産総研の新たな調査は、青見北(安居山断層)と青見南地点である。トレンチのスケッチ図としては、p.32-33 図10、11である。青見北地点では、2500年前以降に少なくとも1回の活動と、3000年以降2500年以前にもう1回の活動という結果になっている。青見南地点は、2800年前以降に活動があった可能性があるという結果である。青見北の少なくとも1回という活動時期が、他の調査結果における活動時期と重なっているため、その重なっている期間に活動が1回あったということになるが、厳密にはそれ

以降に活動があった可能性も否定できない。

→産総研の浮島が原の調査で、スコリアの下に厚い粘土層があって、沈降したのではないかという議論があったと聞いたが。

→ただ、富士川河口断層帯の活動に直接結びつけられる状況ではない。

→事務局：その証拠にしても本当に地盤が沈降したかどうかまでは言えない。水位が上がった環境にはなったことは分かるが、沈降があったとまでは今のところ言えない。

→最新活動かどうかはわからないということだったが、最新活動時期はどのようになっているか。

→時期はいつ頃だったか。

→事務局：歴史時代の過去2000年間で4回くらいの沈水イベントのようなものが起きていることは確認できたが、直接断層活動と結びつくかどうかはわからない。

→先ほど話にあったが、地殻変動が広域で起こる可能性もある。

→浮島が原は少し距離も離れている。

→事務局：以前の長期評価部会では、浮島が原の調査結果について、津波堆積物がどんなに関係したものが、その地域の沈降も含めて、今のところ判断がつかないという問題があるということの説明した。

委員：今回の評価は、活断層評価分科会が陸域の活断層としての評価をしたということである。先ほどからの議論にあるように、2m程度という値を修正することについて異論はあるか。

→7mという平均変位速度が入山瀬断層で出ているが、入山瀬断層で7mという平均変位速度が出ているところは蒲原の地震山もあり、もしかしたら安政東海地震の時に若干動いているかもしれない。そういったものが上乘せされている可能性がある。実際、安居山断層での平均変位速度は5-6m。今回の産総研の調査でも5m程度の数字が出ていたと思うので、そちらの数字を使った方がよいかもしれない。今回の調査では、割合精度良く平均変位速度が出ている。7mという数字を出す場合は、断層活動以外の変動が上乘せされている可能性があることを注記した方がよいと思う。もう一つ気になるのは、今回評価したもの以外の活動が本当になかったのかという証拠がほとんど無いことである。歴史記録で、動いていないということがどの程度言えるのかというところに疑問がある。

→東海道では地震が無かったことは言えるのではないか。

→事務局：前回の評価では、大きなずれが生じれば東海道が通っているので記録に残らないはずはないということで、歴史時代の活動に対して否定的な記述になっている。今回もそれに則った形で、先史時代・歴史時代の活動を記述している。ただ、直接の証拠はいずれにせよ無いので、もう少し弱めて書くなど書きぶりを若干変えることは可能である。

→過去、間接的であれ、直接的であれ、地質的に何らかの証拠が見つかったものと歴史資料は矛盾しない。したがって、△くらいで数字を出してもよいと思う。ただ、表現に含

みを持たせておいた方がよいかもしれない。

委員：p. 36 図 14 に暦年補正值が入っているが、元の論文で補正した気がするのだが。

→事務局：それは確認する。

→論文に使った元の C¹⁴ の資料を確認する。

事務局：年代に関して、p. 34 に図 12 があるが、事務局では暦年補正がされているかどうかを確認できていない。評価の際にこのままの年代値を使ってよいだろうか。山本地点で活動Ⅱの上限も下限も決めているので、年代値が変わると若干活動履歴が変わる。現在の案では、その旨記述した上で年代値を使用しているが、よろしいか確認したい。

→補正というのは何の補正か。

→事務局：暦年補正の意味である。

→元報告書があると思うので確認する。

→歴史時代には活動していないとすれば、6 世紀～9 世紀に最新活動があってもそれほどおかしくはない。先ほど入山断層での調査の値は海溝型地震の影響が出ているかもしれないので、むしろ安居山断層の 5-6m がよいのではないかという提案があったので、その値を使って修正するというのでよいか。

→事務局：そのように修正する。

委員：暦年補正については確認して欲しい。他に意見はあるか。

委員：入山断層における地震が東海地震と連動する可能性があるという記述はいいないようだが。

→事務局：例えば参考資料 4 の p. 9 に、神縄・国府津～松田断層帯の事例が書いてあるが、ここでは今後に向けてで、相模トラフの地震との関係について指摘があると書いている。富士川河口断層帯についても同じような書きぶりで海溝型地震との関係について書いたものを次回事務局案として提出し、審議していただきたいと考えている。

→神縄・国府津～松田断層帯は、関東地震が起こっているのだから、色々なことがわかっている。富士川河口断層帯の方は地震が起きていないのである意味何もわかっていない。神縄・国府津～松田断層帯の長期評価では、陸上の活断層だけで地震が起きて、多少沖合に延びるかもしれないと評価したが、富士川河口断層帯は陸上の活断層だけで地震が起きるとは考えにくいとの意見が多いので、そのことはあまり強調しなくてもよいのではないかと思う。

→事務局：得られている知見が違うので、それを踏まえて記述を検討する。

委員：次回検討することとする。

一 庄内平野東縁断層帯の地震による予測震度分布について

委員：庄内平野東縁断層帯の地震による予測震度分布について。

事務局：(参考資料 3-1、3-2 について説明)

事務局：事務局からで恐縮だが、事務局の予測震度分布図作成の考え方では、発生確率 0

の場合は作成しないことになっている。この場合は全体の図は出さないのではないが、事務局内で確認する。

→全国地震動予測地図が公表されるのは、庄内平野東縁断層帯の評価公表前なのか。

→事務局：全国地震動予測地図は、庄内平野東縁断層帯の評価より前に公表される予定である。

→庄内平野東縁断層帯の評価結果は全国地震動予測地図には入らないということか。

→事務局：入らない。

→参考資料 3-1 の下の図を除くということで理解した。他に意見がなければそのようにする。

議題(2)海溝型地震の長期評価について

—G-R 式による地震発生確率の評価について—

事務局：前回、十勝沖、色丹島沖、三陸沖北部については深さ 100km でデータを拾って計算していたが、それでは深すぎるのではないかと指摘を受けた。今回、深さを変えた計算を気象庁にお願いしていたのでそれを説明する。

事務局：(参考資料 6-1 に基づき説明)

委員：最初のページの右側に、長期評価概要という表があり、そこの該当地震(深さ)という欄に、1924 年 12 月 29 日の地震が深さ 230km となっている。これは気象庁が再決定した結果で、千島海溝の端の方の地震の震源位置が、長期評価公表の後で変わっているのでいずれ見直しが必要だと思う。それに関して事務局は何か考えているか。

→事務局：いずれ見直す必要があると思うが、今のところ具体的な見直し時期の目処はない。

事務局：この場所で深さ 230km の地震が起こるか。

→事務局：今回、深さを書いているが、古い地震については気象庁では深さは書いていない。そこまでの精度はないので、浅いか深いかの目安程度に見ていただきたいと考えている。

委員：いずれにせよ、そのようなデータがあるので今議論をするのではなくて、いつか議論をしなければいけないという意味で発言した。この資料について、これでもよろしければ次の説明をお願いします。

事務局：(参考資料 6-2 に基づき説明)

委員：後ろの方に付けてもらった資料で深さが書いてあるが、先ほど指摘のあったような深さもあるので、書くのであれば注を書くか、深さの記述は消すかいずれかにした方がよい。それから安定するように求まったということなので、それについてはもう少しデータをそろえていただきたい。参考資料 6-2 4.新しい手法③に震源の深さの記述があり、「プレート境界の深さ等」となっているが、やはり震源の深さの精度を書いておいた方がよい。他に何か意見はあるか。よろしければ次回の部会までに直していただきたい。

い。このクレジットはどのような形になるのか。

→事務局：確率値を変えることになるので、長期評価部会クレジットではなくて、調査委員会クレジットで出すことになると思う。まずは、長期評価部会クレジットで手法としてまとめたいと考えている。

→それを受けて地震調査委員会で直すということか。順調にいけば、来年の1月以降から変わることになる。

ー宮城県沖地震の長期評価についてー

委員：(参考資料7に基づき説明)

委員：何か質問はあるか。心配しているのは、年表のスライドにある、1897年の場合や1793年の場合のように沖合に発生する可能性はあるのかということだが。今の説明では沖合の話は無かったが。

→1793年の時に連動したという話はした。1978年にせよ2005年の地震にせよ、その後でM6クラスの地震が沖合で起こっている。全部が一度に壊れると、連動型の地震になるかもしれない。1897年に関しては沖合だけで大きな地震が起こっているがそういうこともあるかもしれない。

事務局：1793年の地震は本当にM8.2もあるのか。年表には1897年8月の沖の方の地震が入っていない。

→入っていない。

→事務局：1793年の地震もそれと同じようなもので済むのではないが。

→M7.2の2個分でM7.6とかその程度のものか。

→連動しないで沖だけということ。

→1793年も沖だけと言うことか。

→事務局：1897年8月に沖だけの地震がある。それと1793年は同じくらいの被害しかない。

委員：1936年がM7.4ではなくM7.2になっている。これはMwを遠地記録から求めたものか。

→Mwで7.2。

→1978年の7.4をMwにするとどのくらいになるか。

→1978年はMwでいうと7.5か7.6になる。いずれにせよ小さくなる。破壊開始時に短周期の成分を出している点は、1978年も1936年も同じだが、その後1978年は北側のアスペリティを壊して長周期の成分を出している。

委員：問題は2005年のM7.2が一回で小さすぎはしないかということ。それが1936年のM7.2と肩を並べられるだろうか。

→一番信用できるのは[]の結果である。遠地のグローバルなデータを使って1936年の地震と同じような観測点について、地震計の特性をキャリブレーションして1936年と2005年はほぼ同じくらいの振幅で同じくらいの表面波を出していることがわかった。

同じ表面波を出していると言うことは深さもたぶん同じだろうというロジックで書かれている。

→ということは、一回おきに M7.2 の場合と M7.4 の場合があるということか。

→事務局：1936 年の 7.2 は Mw で 7.2。1861 年で 7.2 と言っているのは気象庁マグニチュードで 7.2。Mw にするともっと小さくなる。

→気象庁マグニチュードか Mw かは常に整理して話さないで混乱する。

委員：北のアスペリティが残っていることは、認めるけれども、それがすぐに破壊するかが問題ということか。

→さらに単独で壊れるかと言うことが問題。

委員：1930 年代の系列では 1933 年で解決したということだが、1933 年は震源を見る限り北側ではない。1936 年の時に北と一緒にすべったという可能性はないか。

→すべったとしても、すべり量が小さかったと考えざるを得ない。

→事務局：震度分布を比べると 1936 年の方が 1978 年より規模が小さい。そして少し南にずれている。福島県の方の被害が多めになっている。同じ傾向は 1835 年にも見える。

→1936 年の時、南側にシフトして大きくなっているのも、河野ほか (2007) によれば、震度が一部間違っているのではないかということをやわらせる結果になっている。

委員：1933 年は 2003 年と並べられると思っていた。

→同意見である。その可能性が強いだろうなと思っている。2003 年の地震に対応する、M6 クラスのアスペリティがいくつもあって、そのうちのどれが壊れるかはケースバイケースだが、そのような複合破壊が 1933 年の地震であったのではないかと考えている。そういう意味では 2003 年とよく似た地震が 1933 年ではないかと思っている。そうするとますます、北のアスペリティの候補が無くなってしまっているので、1930 年代はスキップしたのか、スローイベントとして単独で壊れたのか、何か理由を考えなくてはいけない。

→そうすると、今後北のアスペリティでスローイベントがおきるかどうかは慎重に観測を続けなければいけない。

→それがもし起こればモデルの検証になる。

委員：余効すべりでも北側がまったくすべっていないのか。

→余効すべりは南側には広がったが、北には広がらなかったのではないか。

→北東側でもあった。GPS で見た本震の余効すべり量分布を見ると、11 月までは南側が壊れてその後、北側で M6.1 の地震が起こって、その東側で余効すべりがあった。このように余効すべりが起きて、残ったアスペリティに負荷がかかっているのになぜ壊れないかがずっと悩ましかったが結局決着が着いていない。1978 年から 27 年しか経っていなかったから満期ではなかったのかもしれない。

委員：2005 年と 1936 年の震度分布は同じか。

→事務局：2005 年と 1936 年は結構似ている。

→ややこしくて、1936 年の震度分布は震度 5 の範囲が南の方に伸びている。ところが、河

野ほか(2007)によれば、1930年代は震度階の変更があつて、委託に出していたところのデータが系統的にずれている。官署のデータだけ取ると2005年とほとんど似たような分布になる。建物の被害分布だけ見ると2005年と1936年はよく似ているという報告はある。

委員：例えば1937年はプレート境界の地震ではなくて、2003年5月のような地震だったという可能性はないか。

→ [] からその点の指摘があり、 [] の方でメカニズム解など全部調べたが、やはりプレート境界だったという結論は出ている。それはEPSか地震かどちらかに論文が出ている。遠地の記録だけ見ると表面波が出ていないので明らかに深い地震だということで、メカニズム解など色々調べた結果、プレート境界地震であることに間違いはないだろうとの結論が出ている。この件は話としてはおもしろいが、評価する立場に立つとどうしたものかと考えてしまう。

事務局：活断層の方もそうだが、固有地震にはバリエーションがあると考えた方がよい。

→バリエーションがあるという前提で、もう一度過去の地震を見直す必要がある。

→事務局：それで評価をどうするかということを考えて方がよい。

委員： [] の結果で、1936年は南の方に違うアスペリティがあるとの意見もあるが、それは否定されたと考えてよろしいか。

→その論文を見ていただければ分かるが、2点の観測点で決めている。本人から聞いたところによると、少なくとも1978年のように北側にはいかないだろう。2005年と同じだとしても、たぶんそれほど矛盾はしないだろうと考えているとのことだった。

→北にはいかないがということか。

→1978年のように北側を壊すことは反対だけれども、2005年と同じくらいの場所だけを壊したのであれば矛盾しないということだったと思う。神田・武村(2005)の結果が [] の結果と似てきてしまったので、話がややこしくなったが、河野ら(2007)で指摘されているように、問題がある震度のデータに引っ張られて南側にきてしまったのだろうと考えている。

→震度5を使っている。1936年頃は人口分布が台地の上にあつたのが、1978年は丘陵地や低地に宅地が広がったため被害にあつたという話があるが、その話は多少割り引かないといけない。しかし、2005年はあまり被害がない。

→それはやはり家が強くなったのではないか。

→体育館かプールで被害があつたが。

→もうひとつは、1978年は長周期側にピークが出ていたが、2005年はそれがきれいに落ちている。その周期帯が無かったのが、今回の被害を小さくしたのではないかとのお考えもある。

→そうするとやはり北側のアスペリティが何か影響しているのではないか。

→そう思わせる。

委員：2003年5月の地震で北側のアスペリティをすべらせにくくするようなメカニズムにはならないか。一旦リリースされるので、そのようなメカニズムがあってもおかしくはないと思う。

委員：1937年は[]がDepth phaseだと思っているのがDepth phaseではないということか。

→あれはDepth phaseとして深くして、確か深さ50~60kmと決まっていた。[]は深い地震だと主張されていたので、深いのは結構だが、プレート境界ですということで、[]と議論した結果納得を得られているはず。

→50~60kmのプレート境界が割れたということか。

→訂正する。Kanamori et al. (2006)は、70kmないし90kmとしている。

→そうするとDepth phaseだと思ったが、Depth phaseでは無かったということか。

→あるいは構造が妥当ではなかったか。

委員：宮城県沖にしてはやや深い地震。

→別の観点から言うと、世界的に見てもこんなに深い場所でM7クラスの地震が起こるところはない。そういう意味では特殊な場所なのだろうと思う。我々はずっと宮城県沖のイメージがあるので、岩手県では深い場所では地震が起こらないという話をしていたが、それは逆で、岩手県のようなところが普通で、深いところのプレート境界で大地震が起こる所の方が珍しい。

委員：そこにアスペリティがあるという理由は何かあるのか。

→最初にHyndman達が言ったモデルで言うと宮城県沖では地震は起きないことになる。その後、マントル物質とモホ面を境にして、地震活動に違いがあるという意見が出た。モホ面より深いところで地震が起こらない理由は、蛇紋岩化しているからという説が出てきている。我々の解釈としては、岩手県沖は蛇紋岩化が進んでいるが、宮城県沖は蛇紋岩化が進んでいないのではないかと考えている。実際に上盤側の地震波速度をトモグラフィで見てやると、宮城県沖は高速度になっているが、福島県沖や岩手県沖は低速度になっている。当然、分解能が無い話なので、欲目で見るとそう見えるというレベルと言う話ではあるが。

委員：日本海溝より東側に海山が並んでいるということはあるか。

→海山は福島県沖で卓越し、岩手沖はホルスト・グラーベン構造が卓越している。宮城県沖はその境目あたりに位置するので、よく分からない。桑野氏の修士論文と山本氏の修士論文を重ね合わせた図で、プレート境界直上のP波速度分布を見ると岩手県沖は明らかに遅くなっている。宮城県沖は、速度の速い分布がせり出している。そこのところが岩手県沖と宮城県沖が大きく違うところ。これはまったく別々にトモグラフィをやった結果なので、きれいに重ならなくてもよいはずなのに、重ねてみると結構連続して見えるので驚いている。

委員：他に何か質問はあるか。いくつかシナリオが見えてきた気がする。

委員：どのシナリオがよいかわからないで、うかつな安全宣言にならないように注意を払う必要がある。そこが難しい。

議題(1)活断層の長期評価について

ー活断層の長期評価手法報告書についてー

委員：活断層の長期評価手法報告書について。

事務局：(長 148-3 の 4. 新しい活断層評価手法 p. 39 まで説明)

委員：まず、4. 1. 2 活断層評価の構成まで説明してもらった。地域評価の部分だけ切り離して、それに各单位区間の評価を加えるということを事務局は考えている。過去の活動履歴を単位区間ごとに書くとする、起震断層のどことどこが連動したということは、どこに書くのか。

→事務局：そこを悩みながら書いているが、起震断層に書くのであれば、起震断層の中のどの区間と、どの区間が活動したのは何か地震であるというような書き方が出来ると思う。単位区間の過去の活動履歴のところに書く場合は、何年の地震はこの区間の他に、どこの区間と、どこの区間が一緒に活動してマグニチュード幾つの地震が起きたものであるとか、そういう整理になると思っている。したがって、過去の地震とのイメージがわかりやすいのは起震断層ごとに整理しておいた方がその一部が動いた地震であるとか、全体が動いた地震であるとか、そういう比較が出来るのかと考えているが、今回は単位区間だけで整理した資料になっている。例えば参考資料 5-1、5-2 は分科会で検討している九州北部の評価と、その中の一つとして小倉東断層の評価である。切り分けとして、参考資料 5-1 は将来の評価に関することがこの中に整理されていて、参考資料 5-2 は小倉東断層の、位置形状と過去の活動の記録という整理になっている。小倉東断層の場合は、起震断層の中に単位区間が一つしかないが、例えば警固断層帯など考えた場合には、2005 年の地震は警固断層帯の北部の区間が活動した地震であるという書き方ができるのかなと考えている。

委員：起震断層の場合は「帯」を付けるのか。

→事務局：起震断層の中に複数の単位区間がある場合は「帯」を付ける。従来の長期評価でも全てに「帯」が付いている訳ではなく、「断層」だけの評価文もある。

委員：大きく違うところは、起震断層単位で評価したけれども、トレンチ調査の結果などは単位区間ごとに記述されていること。参考資料 5-1 の 1 ページ目は起震断層の特性が書いてあり、その中にある西山断層帯には確かに宗像断層と嘉麻峠断層が入っているという形になっている。

委員：今までも評価は断層帯ごとであったが、パラメータを求めるのは起震断層単位であった。ところが、評価文では起震断層という言葉を使っていなかった。今回は、起震断層という言葉を表に出すことになる。これは松田(1990)の定義だと思うが、専門家の中でも使われ方が違っていたりするので、そこの部分が気になる。

- 事務局：使われ方というのは、例えば地下の震源断層のようなものを想定するとか、地表の断層を想定するとか、そういうことか。
- これまでも起震断層で評価してきたのではないか。
- そう。ただ、評価文の中では起震断層という言葉は積極的には使っていない。
- 委員の意見は起震断層を使わない方がよいということか。それとも使った方がよいということか。
- 使う場合はしっかりと説明を書くべき。産総研の活断層データベースに対する問い合わせを見ても理解されていないということがわかる。学術的に定義されている言葉なので、使うなどは言いにくい。
- あやふやであることはよく分かる。起震断層と言っておきながら、起震断層の一部が活動する場合と一方で言ってみたりすると、元々の起震断層の定義があやふやになってしまう。これまでは、それをはっきり言わずに何となく主要活断層帯を起震断層に分けて、名称を付してその名称を使っていた。
- そのようにあいまいに使っていた。それを明確にしようというのはよいことだと思うが。
- しかし、難しい。そうすると、起震断層を再定義するか、起震断層という言葉を使わずに再定義するか。活動範囲という言葉も出てきたのでさらに難しい。あるいは起震断層という言葉を使わないで、従来の断層帯という漠然としたものを使うか。
- 事務局：先ほども評価文そのものには、そういう表現を使わないで、断層の名称については何々断層帯と呼ぶと説明したが、評価文の中にはあえて起震断層という言葉は持ち込まないやり方は可能と考えている。
- それは従来と同じやり方。
- 事務局：用語の使い方としては従来と同じ。
- そうすると、一般的に言われている、何とか断層というのは単位区間の場合もあるし、起震断層の場合もあるということか。これは、すでに名前が付いてしまっているからしかたがないが。色々なレベルで何とか断層というのが出てきてしまうことになる。起震断層の場合も名前が付いていれば何とか断層、単位区間でも名前が付けば、この単位区間は何とか断層ですよという形になってしまう。
- それは今でもそう。
- これは実際そう呼ばれてしまっているから仕方がないことだが。
- 事務局：その辺については、ある意味再定義ということになってしまうのかもしれない。トレースについては、この評価の見直しと合わせて、基本図との関係もあり、並行して断層線の見直しを行っていく予定でいる。厳密な意味で過去に定義された何とか断層という名前と一致しないものになるかもしれないので、再定義が必要なのではないかと思う。その際、誰々が何年に言った何とか断層というのは、ここで言っている何とか断層のどの部分に当たると言うことは、既存研究の記載の中できちんとフォローしておくようにしたい。今まで言われている断層帯との対応関係についてはきちんと説明が必要だ

- とは思っている。
- 思い切って何とか単位区間とかいう名前にしたらどうか。
- 事務局：単位区間という名称を使わず、何とか断層と言い直してはどうかというのが分科会の意見であった。
- 委員：全部単位区間を使うということもあつたが、100%割り切れない状況であつた。記述はこの順番でよいか。評価文には起震断層という言葉は出てこないのか。
- 事務局：例えば参考資料 5-1 の 1 ページ目に 2. 起震断層の特性とあるが、ここは活断層の特性と耳慣れた言葉に置き換えることができると思うし、その中の説明でも一々、起震断層、単位区間と言う言葉を使わずに文章を書くことは出来ると思っている。
- 委員：評価地域というのは新しい概念で説明はあるが具体例はまだ出ていない。イメージが人によって違うかもしれないのでお聞きしたいが、一つの評価地域に複数の起震断層が入るということはあるのか。
- 事務局：ある。
- 個人的なイメージでは評価地域は日本全国が線引きされて埋め尽くされる感じだがそのようなものか。
- 事務局：そう。日本列島全体を 20 くらいの地域に分けて、もちろんオーバーラップも許容して、その範囲の中にある起震断層を総合的に評価すると、そのエリアでの将来の地震発生の評価がどのくらいになるのかがわかる形になっている。逆に問題視されたのはエリアの面積が違つて地震の活動性が変わってしまうので、その点については分科会でも意見をもらっているところであるが、あくまで、面積が違つても示した範囲の中での評価ということで提示しようかと考えている。そういうものが出ると、ある地域とある地域を比較したくなるのではないかと指摘があつた。そもそも確率値同士を単純に比較できないはずであるので、きちんと説明をしたい。
- 委員：今の評価地域の件だが、非常に良いアイデアだと思うが、その書き方は相当に大変なことになるのではないかとということが若干不安。というのは、基本的にその地域のテクニクな背景だとか、測地観測結果や地震観測結果などを書かれると思うが、そうするとその中でこういう断層を取り上げますと言つた時に、その断層がテクニクなバックグラウンドと、どう関係してそこにあるのかということが当然問われるわけで、そののこのところのことを書きこんでいかないと非常に中途半端な評価文になる。逆にそういうことを書き込むということはある種、学術論文を書くような大変さがあるように思えるので、非常にチャレンジングでこれがきちんと書ければ素晴らしいことで是非やっていただきたい。例えば、参考資料 5-1 の p. 8, 9 に九州全体の地震のメカニズム解であるとか、GPS 解析結果などが出ているが、その中でここに活断層があるといった時に、当然どういうバックグラウンドで断層が出来ているということが書かれていないと意味がある文章にならない気がするので、是非お願いしたい。
- 事務局：分科会でも、断層がなぜそこにあるのかということ、地質構造の発達史も含

→報告書としての方向性はだいぶまとまってきたので、後は実際の評価にどう適用させていくかについては、その段階で考えたらどうか。

→その段階になった時にあらためてご意見をいただきたい。

事務局：(長 148-3 の 4.2 評価地域における活断層長期評価 p. 40-79 までの項目について説明)

委員：質問があるか。

委員：p. 41 の一番上に評価対象の説明があるが、陸域及び沿岸海域に分布する全ての活断層であるとの記述がある。C 級や確実度Ⅲまで入れるのかもしれないが、確実度Ⅲの断層については、詳細な評価は行われていないが図には示すということだと思う。しかし、起震断層の説明では、松田(1990)の起震断層の定義に従って区分するという事は、C 級のものも 5 km 以内にあつたら、起震断層として繋いでしまうということになるのではないかと。そうすると、従来の評価でも微妙だが無理矢理繋いでしまった評価があるかと思うが、そういうものがかなり増えてしまう。ちなみに、この評価対象は、詳細な評価は行わないとして、確実度Ⅲまで入れるとすると、本当に全部繋がってしまうので、このままの定義でやると、かなり変な評価になってしまう可能性がある。要するに、A 級であっても C 級であっても同じ活断層として 5 km 以内なら繋いでしまうと読めてしまう。本当にそれでよいのか疑問に思う。p. 35 の起震断層のところには、②でずれの向きや地質構造の連続性等の条件を考慮して総合的に判断する。となっている。これを本当に適用するとしたら、これは松田の定義そのものではない。例えば、平均変位速度が急変するところでは切るといふものも作るのかどうか。そういうことがここからでは読めない。

→p. 41 の起震断層の設定の①は松田(1990)だが、②に総合的な判断すると一応書いてある。

→ずれの向きや地質構造は入ることは理解している。

→ここにもう少し加えればよいのかもしれない。確かに言われるように全部繋いでしまうと、日本国中全部繋がってしまう。

委員：先ほどの参考資料 5-1 の p. 8 の九州北部地域の図を見ても、西山断層帯の南東部がワーキンググループの写真判読で延びた結果、水縄断層帯に繋がると見えなくはない。もちろん、単位区間が別だから評価結果としてはよいのかもしれないが、それでは何のための起震断層かがよく分からなくなってしまう。

→ある程度のくくりをしておいた方が、色々な時に分かり易くて便利だろうという程度のイメージと考えている。単位区間だけで話をするとやはりまとまりがつかないので、ある程度まとめた方がわかりやすい。

→あまり松田の定義といって起震断層という言葉を使ったせいでがんじがらめになってしまわないようにしないといけないということと、結局前回と変わらないどころか、前回より細かいものを対象としてしまったおかげで、区分が変なことになってしまわないか

- が心配である。当然、繋ぐ方もあって、沖積平野は何もデータがないから5km離れてしまったから切るというように杓子定規にやってしまったら、折角地域評価をしても、そのことで拾えなくなってしまうものも出てしまうので、断層の区分や起震断層の設定の仕方については、評価の方法としては緩やかな縛りにしておいた方がよいのではないかと思う。
- それはおっしゃるとおりだと思う。書き始めるとかっちり書きたくなくなってしまうものなので、そういう文章になってしまう傾向があるが、元々の気持ちとしては杓子定規にはやらないで、ある意味常識的な範囲でやるつもりである。
- 常識的といっても、どういう場合は繋ぐ、どういった場合は切るということをおおの程度書いておかないと、今度は評価の時にもめることになる。出来れば具体例をあげてこういうものは切る、こういうものは繋ぐというものは何かあった方がよい。横ずれと逆断層でも、たぶん繋ぎ方、切り方が違うと思う。感覚的にはわかっているが、5kmの幅で入ってくる逆断層と、5kmの幅に平行な断層のどっちを繋ぎ、どっちを切るかとなれば、結局今までのルールどおりでは分科会でも評価できないので、こういうケースはこのようにしようということが判断できる典型例くらいはあげておかないといけないのではないかと思う。
- よい事例があれば教えていただきたい。
- 伊那谷断層帯の7kmのケースなど。先ほど議論した富士川河口断層帯の入山断層と大宮断層も7km離れているが繋いでいる。これは幅方向の例だが。
- 事務局：分科会の方では、あまりルール化してしまうよりはむしろ目安として示す程度の方がよいのではないかという意見をもらっている。指摘のあったように、p.41の松田の定義に則ってと書いてしまうのは、定義そのものではないので修正が必要かと受け取ったが、基本的な考え方としては、あまり今回の評価で従前のものをドラスティックに変えてしまうよりは、従前あった起震断層の考え方をベースにその中を区間分けするという方向性を示しながら、かつ今までの110の断層帯に取り上げられなかったC級断層なども対象として含めていきたいというのが大きな方針だと考えている。その中で、C級あるいは確実度Ⅲのものを含めた場合に区分が変わってしまうものがあるかは、精査をしなくてはわからないが、断層のトレース自体も見直しする予定のため、端部が延びる可能性もある。その時に、当面他の基準となるものが無い状態なので、目安としては松田(1990)の5kmルールのようなところを目安として、断層の区分をしていく。しかし、それはあくまで目安として用いる。先ほどの横ずれ逆断層の話もあったが、逆断層同士を比較するときには本当にそれが地下で収斂している起震断層である可能性がないのかなどの検討が必要だと思っている。ただ、安易にルール化してしまうのも問題があるが、なにかしら目安を作っておく必要はある。したがって個別検討ということで、あまりルール化しない形で、今回の報告書ではそのような課題があることがわかる形で文章を修正したいと考えている。

→そうだとしたら、松田（1990）の起震断層の区分を参考にしてとか、それに準じてとか
そういう書き方が妥当かと思う。

→実際評価を進めてみないとわからないことがあることは事実。概ね認めていただいたと
いうことで、指摘があった細かい点については修正する。

事務局：次回で確定ということで、今回の指摘を踏まえて修正した報告書を WEB リストで
流したいと思う。

議題(4) その他

事務局：今回は 7 月 29 日（水）13 時～17 時の予定。先ほど議論いただいた活断層の
報告書の件があるので、活断層評価手法等検討分科会との合同会にしたい。8 月につい
ては、8 月 26 日（水）13 時～17 時を予定している。7 月以降は基本的に最終水曜日の
午後に長期評価分科会を開催したい。

委員：（閉会）

※ 文中略記

「→・委員」

地震調査委員会委員長、長期評価部会長、強震動評価部会長、専門委員による発言

「→事務局・事務局」

文部科学省、気象庁、国土地理院、海上保安庁、地震予知総合研究振興会職員、事
務局アドバイザーによる発言

地震調査研究推進本部地震調査委員会

第 149 回長期評価部会・第 47 回活断層評価手法等検討分科会合同会

(平成 21 年 7 月 29 日)

議事概要

部会長：(開会)

事務局：出欠報告、資料の確認。

委員：前回の議事要旨(案)の確認

事務局：議事要旨読み上げ(長 149・活手 47(1)-1、(1)-2))

委員：特に意見がなければ確定する。

ー地震調査委員会での審議状況、今後の予定についてー

事務局：全国地震動予測地図を 7 月 21 日に公表した。改めて御礼申し上げる。ちょうど衆議院解散と皆既日食の報道と重なってしまったが、主な新聞では紹介された。委員には後ほど製本したものを送付する予定だが、自治体説明会等で使用した資料があるので、希望の方は事務局まで申し付けて欲しい。

長期評価部会で承認された琵琶湖西岸断層帯については 7 月の地震調査委員会での一回目の審議、8 月に二回目の審議をする予定となっている。庄内平野東縁断層帯については、琵琶湖西岸断層帯の審議が終わってから地震調査委員会に報告する予定となっている。

議題(1)今後の活断層評価手法について

ー活断層の長期評価手法報告書についてー

部会長：活断層の長期評価手法報告書について

事務局：(長 149・活手 47(2)、参考資料 3 に基づき説明) 長 149・活手 47(2)の 3 章まで説明。

委員：質問、意見はあるか。長 149・活手 47(2)の p22「2.5.1 想定すべき地震」の最初のパラグラフはわかりにくい。「一連の複数の断層線が近接する等の理由によりそれを途中で分割する根拠や資料がない場合には、一括活動を想定してきた、」というのは、イメージが浮かびづらい。もう少しわかりやすく書いていただきたい。次の段落の「そのような一回り小さな地震について推定される発生頻度は、起震断層全体について評価された確率値よりも高くなる」はその通りだが、あくまで長い断層を想定している。一方、「M7 に満たない地震であっても、」と短い断層に関する記述が同じ段落にある。第 2 段落で長いものと短いものの両方を言わない方がよいのではないかと思う。そこを検討して欲しい。

- 事務局：それぞれの文は、第1段落は中間報告を、第2段落は島崎(2008)を参考にして
いる。指摘の通り、長い断層の話と短い断層の話が混在しているので、整理する。
- 委員：p1の上から7行目に、「統一的な基準に基づいて長期評価を実施することを目的とし
て、」とあるが、98断層の評価結果をもとにまとめた、ということ踏まえた文章に直
した方がよいかと思う。
- 委員：p24の図2-9だが、図のキャプションに活断層の長さがあるとあるが、これは地震断層の長
さではないか。地震断層か震源断層の長さだと思うが。
- 事務局：確認する。
- 事務局：データは地震断層の例と古地震調査によって地震断層の範囲が推定された例の
二つがある。小さいマークが古地震から推定された活断層の活動区間の長さである。
- この図を採用するのであればわかりやすく書いていただきたい。図の右側の Optional
Functionにも説明が必要だ。
- 事務局：説明を追加する。
- 事務局：p.22上から23行目は「今後想定すべき地震としては起震断層の規模、もしく
はそれを分割したよりも小さいものは積極的に評価するが、起震断層の規模を超えるよ
うなものについては、ここでは積極的には扱わない」と読めるがよいか。
- そう読める。「想定すべき地震」の最終行では、起震断層を越えた範囲の活動を否定しな
いが、基本的には起震断層が一つのまとまりであると言っている。
- 事務局：基本的には起震断層が一つのまとまりという考え方だが、例えば断層の配置等
によっては、複数の起震断層が連動する場合も考えられるため、最後の部分を付け加え
た。要するに、原則は起震断層単位だが、それ以上の活動を考慮することもあるとい
うことである。記述は再度整理したい。
- 事務局：p50の長大な活動範囲で活動した時のマグニチュード M_j の決め方だが、ここでは
4つのケースが想定されている。中でも、断層長さ90kmの場合には、長さ80kmの場合
よりも地震規模が小さくなっているが、問題ないか。連動するとされたケースの20km
の区間は、単独で活動したケースと同じ M_j とされている。この区間に関してはすべり
量があまり大きくないという見なしをしていると思うが、全体の評価の方法と矛盾はし
ないか。
- 指摘の通りなので、ここは少し考えなくてはいけない。
- 事務局：一つの考え方として長さ80kmで変位量が飽和していくという先ほどのグラフな
どを取り上げると、長さ90kmになった場合はモーメント量が9/8になる。それから M_j
を求めるという方法もあるのではないだろうか。
- 松田式から先をどう進めるかという問題である。分割してしまうとおかしくなっていま
う例があつて問題になり、ペンディングにしていたが、考え方を整理したいと思う。
- 委員：p36図3-1で、「分割の指標」とあるが「指標の例」ではないか。具体的に4つ書い
てあるが、全部は網羅されていないので例とした方がよい。図には、変位の向きの変化

- を加えていただきたい。
- 横ずれ断層で変位の向きが変わると具体的に書いた方がわかりやすい。
- 事務局：p35 では変位の向きの変化が読めないので、追加するようにしたい。図については表現を検討する。
- 事務局：3 章は試行例と見比べて意見をいただければと思う。(長 149・活手 47(2)p82 4 章以降、長 149・活手 47(3)-1、(3)-5 説明)
- 委員：長 149・活手 47(3)-1 の最後に添付されている付図 3 は、p5 の付図 3 の新しいバージョンか。
- 事務局：そのとおり。タイトルの(起震断層毎)の通りになっている。従来の図は起震断層毎ではなく活動区間毎だった。
- p5 の図 3 の長さは活動区間の長さで、最終ページに付いているものは起震断層の長さということか。
- 事務局：そのとおり。付図 2 の地図と付図 3 は一対一対応となっている。新しいバージョンに対応する地図の方は間に合わなかったので今後組み合わせていく。
- 起震断層毎と活動区間毎の両方を出すのか。
- 事務局：両方出す。
- 長 149・活手 47(3)-1 の最後の図は付図 3 ではなく他の番号に変わるということで了解した。それならば起震断層の長さも書いた方がよい。
- 委員：長 149・活手 47(3)-5 の委員名簿の長期評価部会のところ私の前任者の [REDACTED] が途中で交代している。
- 事務局：確認する。
- 長期評価部会は誰も変わっていないはずはない。
- 基準は平成 17 年 4 月以降か。
- 事務局：長 149・活手 47(3)-5 の p1 の頭にあるように、現在の在籍者は 2009 年 7 月現在だが、平成 17 年 4 月以降に在籍した委員は記載することになっているので、交代した場合は、何年何月までと記載する。もし抜けているのであれば修正する。
- 平成 17 年 4 月以降であれば間違いはない。それ以降に交代している。
- 委員：最初の方の事情を承知していないが、活断層評価手法等検討分科会が設置されたのが平成 17 年 1 月となっているがこれは何の日付なのか。名簿は 4 月からのものが付いているが。
- 事務局：長 149・活手 47(3)-5 の p3 に会議開催記録があるが、第 1 回の会議が 4 月に開かれている。1 月から 3 月の経緯はわからないが、第 1 回目の会議以降の在籍者という整理でよろしいか。経緯についてはもう一度確認して、1 回目の開催が 4 月で正しければ、名簿は 4 月以降という整理にしたい。
- 委員：p3 の長期評価部会の開催記録に抜けがあるが、記載されている記録はあくまで報告書の審議をした日という整理ということか。

→事務局：そのとおりである。

委員：p55 表 3-2 に地表地震断層が不明瞭な地震という分け方がされているが、この不明瞭な地震は過去の活動には入らないということか。

→事務局：そのとおりである。現行の手法で算出している確率に上乘せするような形だ。報告書には「2 倍の期間をその発生間隔とみなし、」と書いてあるので、過去の活動には入れないで、将来の確率について上乘せするという整理で考えている。

委員：このリストに入っている不明瞭な地震は最新活動にはしないということによいか。これまでの評価では、最新活動として扱っている地震も入っている気がする。例えば、福井平野東縁断層帯の長期評価において、1948 年福井地震は最新活動にしたと思うが、そういうところは改めて評価を出すときには最新活動としないで、確率が高くなる結果を出すということによいか。

→これは意識をして議論した方がよいと思う。新潟県中越地震も入っているが、6 月 22 日に公表した六日町断層帯の長期評価の中で言及したばかりである。

委員：長 149・活手 47(3)-1 の付図 1 に赤い線がたくさんあり、番号が振られていて、どの断層かがわかるようになっているが、どこからがどの断層かがわかりにくいので、何色か色を使って表現の工夫をお願いしたい。

→事務局：特に中部圏はわかりにくいと思うので検討する。

委員：以前リクエストしたと思うが、各断層のトレンチ等でイベントが何サイクル出たのか書くということを言っていたと思うが。

→事務局：検討する。

→それは、付図 38、39 の中に入れるのか、それとも地図が伴ったものか。

→付図 39 の平均活動間隔の後か前に入れたらどうか。平均活動間隔を出しているが、イベント年代がそれほど得られている訳ではないということがわかるようにすれば良いと思う。

→事務局：それは一箇所のトレンチで複数回出ているということか、あるいは複数箇所の調査結果を総合して何回出ているということか。

→合わせた方でよいと思う。

→事務局：評価文に添付している活動の時空間分布のようなものか。

→それでよい。

→少し大変だが、誰でも教えられれば出来る作業だと思うのでお願いしたい。

事務局：p55 の表 3-2 の議論は終了したのか。

→先ほどの指摘によると、1948 年福井地震と 2004 年新潟県中越地震が最新活動では無くなってしまっているので確率の値が変わるがよろしいか。

委員：長 149・活手 47(3)-1 の付図は字が小さくて見難い。横幅の年やメートルの目盛りも縮めてあるが、倍くらいの大きさの方が見やすいのではないか。作ったという証拠品としてはこれでよいが、活用してもらうには不親切だと思う。何かよい方法がないか。

→事務局：例えば全部の付図に断層の名前が書いてあるが、断層名と番号を別表とし、付図は番号だけにして、断層をもう少し大きくして示す方法はどうか。

委員：番号、活断層帯名、その活断層に含まれる起震断層名からなる表を入れて欲しい。

→事務局：全国地震動予測地図別冊2の表を参考に、表示方法を検討したい。

→Excelで配付すれば使い勝手がよいのではないかと。

→事務局：検討する。公表する際の紙サイズはA4だが、HPでは電子ファイルをダウンロードできるようにするので、それを使えばA3で拡大して出力していただくこともできる。

見やすく修正し、PDFやExcelファイルでの提供も検討する。

委員：たくさんのデータが入っているデータベースなのでいろいろ使えると思う。使い勝手のよい形で提供して皆さんに使っていただければ、活断層の長期評価自体にも様々なご提案をいただけると思うのでよろしくお願ひしたい。p55についてはそのままだが、この議題はここまでとする。

—新たな長期評価手法による試行例について—

部会長 新たな長期評価手法による試行例について

事務局：(長149・活手47(3)-2に基づき説明)

事務局：(気象庁資料九州北部地域の地震活動(案)に基づき説明)

委員：気象庁資料p4最後の図に本震を含む、本震を除くとあるが余震はどうしているのか。

→事務局：余震は全て除外している。

委員：除外せずに、全てを計算に入れたものは資料にはないのか。

→事務局：それについては、内部で検討はした。入れた場合のb値は0.8くらいになる。

→余震を入れた場合のフィッティングはどうなるか興味があった。気象庁ではメカニズムは特に気にしなかったのか。入れることができるものがあったらよいと思ったのだが。

→事務局：事務局との連絡の中では、メカニズムの図の話は無かったので、今は入っていないが、検討させていただきたい。

委員：細かいことだが、気象庁資料のp2、p3の図には西山断層帯の延長と思われる海底活断層のトレースが入っているが、元々の長149・活手47(3)-2のp4の図にはそれが入っていないが。

→事務局：長149・活手47(3)-2には古いものを入れてしまっているので、海上保安庁の調査結果が抜けている。

委員：気象庁資料のp2の図で嘉麻峠断層の北端は、まさに断層上に地震活動が分布しているように見える。長期評価とは直接関係ないが、非常にきれいに分布しているので気になる。たまたま線上に見えているだけなのかもしれないが。警固断層の下で地震が起きているのはわかるが、背振山東断層でも結構地震活動がある。活断層の周囲の地震発生状況を、この程度のサイズで見せてもらえると非常に興味深い。他に何か質問、意見はあるか。

委員：長 149・活手 47(3)-2 九州北部地域における活断層の長期評価（案）の表現の仕方だが、結局それぞれの活断層についての活動確率を求めて、それとその地域の長期確率を求めると言うことだが、断層によって当然最新活動時期が決まるものと決まらないものがある。その場合、確率をポアソンまたは BPT で出すことになる。二つの方法で出した確率値を合算してよいのだろうか。

→地震動予測地図の取り扱いはそのような方法で行う。もう一つのポイントは、今言われた BPT で求められた確率とポアソンで求められた確率を何も区別しなくてよいのかということである。それはここでどういう風に行けばよいかかわからないが、何らかの言及をした方がよいと思う。しかし、最終的には合算する。

→少なくとも何らかの説明を付けてその数字を扱えるようにすべきだと思う。

委員：長 149・活手 47(3)-2 の p7 に表 1 と表 2 がある。表 1 には活断層の特性が書かれていると思うが、ここにマグニチュードが書かれているのはおかしいと思う。その上で、小倉東断層を見ると表 1 と表 2 でマグニチュードが、6.9 と 6.8 と違う。海の断層について、大島を抜けていく西山断層が書かれていないとの指摘があったが、志賀島の断層についてはどのような扱いにするのか。糸島半島の沖にも断層があるというものも、どこかで見たことがあるが、そういう情報も含めるのかどうか。

→海底活断層をどの程度入れるかについては、本来は、沿岸活断層の評価をどうするのかという議論を踏まえたものであるべきだと思う。今回の九州北部地域における活断層の長期評価の案というのは、あくまで実際に当てはめてみたらどうなるのかという案である。従って、海底活断層もあるが、ここでは含めないで評価を行ったとするのか、あるいはそれを入れて評価をするのかだと思う。そうすると西山断層帯などはかなり長いものになるかもしれないので、その辺は考慮する必要がある。

→事務局：九州北部地域については、分科会で沿岸域の活断層もある程度データを整理していただいたので、ここに盛り込みたいと考えている。しかし、評価をどうするかは難しい。そこに活断層があるということを示すことは出来ると思う。志賀島断層は形状がよくわかっていない断層である。警固断層帯の評価でも、2005 年の福岡県西方沖の地震の余震分布から、警固断層帯の北西部を示している。今回の案に志賀島断層を書き足すとしたら、地震活動との関係から長さを示すことしかできないと思う。

委員：先ほどの質問への回答はよくわかった。もう一つ質問だが、陸上の活断層の分布については作業グループの結果を元にしてはいるが、これは公表データではない。この場で認めたということにするのか。

→作業グループで一応結論が出ていると思ってよいのか、まだ途中なのか。

→事務局：西山断層帯のところはかなり丁寧に見ていただいたが、他の断層についてはまだクロスチェック等で確認が取れていないところがあると聞いている。もし、この図を使うのであれば修正をした上で、こういう理由でこの図を使っているが、将来的には活断層基本図で示されるマップに基づいて評価される、というようなことを書き添えてお

くと考えている。

→警固断層帯でいうと博多湾の断層も追加していただきたい。いずれにせよこういう範囲を切ってしまうと、範囲から抜ける断層は必ずある。そこまではこの中では扱えないので、とりあえず目的としてはイメージを持っていただくということ。やや問題があるところは注記を加えるなどして、分かり易く伝えるようにしないと誤解を生じることになるので注意したい。

委員：小倉東断層の確率3%はどこから出てきた数字か。

→そんな大きな値にはならないはずの断層である。

→事務局：確認する。

→警固断層も0.014とあるがそんなに低くない。これはあくまで例の数字だとは理解しているが。

→事務局：警固断層は書き間違いだと思うので確認する。

委員：確認だが長149・活手47(3)-2のp7表1のマグニチュードは削除するのか。

→事務局：削除しても構わないが、単位区間の評価の中にも活動時の地震規模という項目を残しておきたいと思っている。それと整合させるのであれば、あってもよいかと思うので、再度併せて検討いただければと思う。

委員：事務局に確認したい。今の説明では、北部九州の例をサンプルとして、今後の評価は地域評価としてこういう風にやっていく、その中に含まれている小倉東断層などは個別に評価するということだった。今後どういう地域分けをしていくかということについて、インデックスのようなものを付けたらどうか。例えば、この後に九州南部の評価もある。九州を北部と南部に分けて地域評価をする。そういう意図で日本列島を幾つかの地域に分けて評価をすることで、最終的に強震動評価などのデータの精度を上げていくことになる。今後は、重点的調査観測（糸魚川ー静岡構造線やひずみ集中帯）で進めているものは地域評価の一つの枠組みとして捉えられるのだろうか。それとも個々のデータ（補完調査も含め一巡した活断層評価のデータ）を改めて地域評価というスタイルに載せてもう一度見直すのか、大方針が見えない。追加調査、補完調査は今後どうなるのか、見通しについて教えていただきたい。

→事務局：これまでは近接する断層との関係が指摘されている場合でも、起震断層毎に評価していた。基本的には今まで評価したものも見直して、新しい手法での評価に組み込んで行くべきだと考えている。

→そうすると例えば地域分けによっては、新しいデータは何もなく、従来のデータを地域評価の枠組みに組み直すこともあり得るのか。

→事務局：最初の段階ではそういう地域評価も出てきてしまう。ただ、当然評価を見直す中で、充分データが足りない断層が出てくる。そういう断層については改めてピックアップして、新たな補完調査という枠組みで、さらに個別の断層の評価の精度を高める調査をしていきたいと考えている。

委員：地域分けすると、測地や地震活動はよくわかるようになっていくので、とてもよいことだと思う。一方、活断層のデータに関しては、位置・形状で多少見直されて、活断層基本図の方に取り入れられるのかもしれないが、基本的にはこれまでの調査結果（110断層と補完調査）をベースにして、それを積み上げていくという方針と考えてよいか。例えば重点的調査観測では、地表や地下で色々な調査を行っている。そういうデータを、地域評価の中核として使っていくことも考えられるのではないか。その場合、地域分けと重点調査の対象とする活断層を対応させて提示しておくのが一つの方法ではないかと思う。長 149・長活手 47-(2)の p26 と p48 に陸域の震源断層を予め特定しにくい地震の図があるが、見えない断層や短い断層を取り上げていて、逆に重要な断層を落とした枠組みで図が書かれているというのが気になる。重要な断層を中心とした地域分けをまずは出しておくべきである。そして重要な断層を含む地域を中心に進めていくという姿勢を出した方がよいのではないか。

→今進めているのはあくまで評価という線を進めている。調査と評価はある意味一体では無くなっているのが現状。それはまずいという意見か。

→評価の際は重要な断層を評価する訳で、調査結果があがってきたものが評価の対象になるのだから、それを事前に含めておいた方がよいのではないかということである。

→地域評価をするときに、重点的調査観測が行われている断層があればその成果は当然入ってくる。委員の意見は評価と調査が一体になるようなイメージなのか。

→98 断層の評価は結局そういう評価だった。追加・補完にしてもそうだった。おそらく地域分けという話も、それが前提にあるのではないかということでも質問した。

→個人的な意見で事務局の見解は違うかもしれないが、調査の方は主要断層帯が非常に重要な単位で、かつての枠組みが生きていると思う。しかし、評価では違う枠組みを導入しようとしている。調査と評価はこれまで一体であったのだが、評価の方がその枠組みを外して、地域評価という新しい形で始まった。そのことにはある地域を重点地域にすることに必ずしもならない。調査の方はこれまでと同じような断層の調査が続くことが妥当ではないかと、そう思っている。

→事務局：今年の 4 月に「新たな活断層調査について」という報告書を策定したが、重点調査対象の活断層については従来の 6 断層に更に 7 断層を加えている。策定の際に地域単位の評価にするので、重点調査も、地域を対象とした調査にしたかどうかということを検討した。ただ、そうした場合でも、調査の際にはどの断層を調査するのかを決める必要がある。すると結局は起震断層単位で調査した方が、調査もやりやすいという結論になった。

委員：活断層基本図も同じ認識でよいのか。主たる断層を見直すか。それとも見逃しも含めて考えるのか。

→そのことについてはこの後に時間を取ってある。

委員：関連するかもしれないが、日本全国をまんべんなく地域で埋めていくという進め方

だと思うが、今回はたまたま福岡県とエリアが重なっている。これでいくと断層を並べて評価していくというスタイルなので、恐らく佐賀県や長崎県北部などは無視できる。そうすると、地域単位で評価するといっても何で評価するのか見えて来ないということになる。基本的には全部同じように見ていくということで、活断層がないところも同じようにエリアを切るということでよいか。

→事務局：そのとおりだが、地域の大きさをどのくらいにするかは当然活断層の密度を考慮して決めることになる。断層が多い所は面積が小さく、断層が少ない所は大きくなるだろう。

→地域分けの議論がまだ進んでいないが、要は断層の密度のような形で地域の大きさを色々変えていくことを考えているということか。

事務局：必ずしも断層の数だけではなく、地質構造で見たときに一体と見ることができる地域といったことも勘案し、一度分科会で幾つかのたたき台を出している。しかし、具体的にどう分けるかについて結論は得られていない。全国を20くらいに分けるのが適当ではないかということだった。したがって、地域評価を始める際には、最初の段階で、区分けをどのようにして、それを何年くらいでやるのか、大方針を別途検討する必要がある。

委員：長149・長活手47(3)-2九州北部地域における活断層の長期評価(案)の図1は、これが九州北部地域ではないので誤解のないようにしていただきたい。これは九州北部地域の一部だと認識していただきたい。

→北部という言い方が問題。北部というイメージではない。

→北部、南部なのだけれども、この地図イコール北部ではないということ。

→もっと広いイメージなのか。

→そう。これは北部の一部。全国20に分けるとどのくらいの広さになるのか。

→事務局：分科会で示した案では、九州は2分割または中央部をオーバーラップさせて3分割とした。しかし、他の地域との兼ね合いから、3分割は多すぎるという議論があった。

→次回にその案をもう一度出して欲しい。

委員：長149・長活手47(3)-2のp10の「3.2 評価地域における地震発生確率」の1行目に、「活断層及び断層帯によって」という文言があるがこの意味は何なのか。活断層で発生する地震は3.1にあって、それ以外が断層帯によってという言葉で表されているのか。ここの意味がわからない。

→ここの活断層と断層帯の区別というのは、単に活断層が2つになれば断層帯というだけ。少なくともこの書き方では活断層で発生する地震については書かれていない。分布する地震というのはこの書き方では入っていないケース。本当は入れた方がよいというのが委員の意見か。

→ここで言わんとしているのは、ここで挙げた活断層で発生する地震と、それ以外の地震

を合わせてということなのか。

→そこまで言っていないのではないか。しかし、本当はそこまで言った方がよい。

→本来地域評価するにあたってはそれが必要なのではないか。

→そのとおりだが、ここでの書き方ではそれが入っていないということ。

→事務局：図1に載っていて、名前を付けた活断層で発生する地震ということ。3.2で活断層及び活断層帯と書いているのは、断層帯というのは活動範囲で、活断層というのは単位区間なので、活断層ではなくて断層及び断層帯が正確な書き方だと思う。書き方についてはもう少し検討する。

→起震断層の呼び方として、断層と断層帯を区別しているということか。

→事務局：単位区間を断層と呼んで、複数ある場合は断層帯と呼んでいる。

→単一単位区間の場合は断層で、複数に分ける場合は断層帯か。

→事務局：そうだ。図1でいうと、西山だけが断層帯になる。

委員：指摘のようにさらに短い活断層の評価をしなくてはいけなく、活断層に関係ない地震の評価もしなくてはいけなく。そうしなければ本当の地域評価にはならない。それでは説明を先に進めていただきたい。

事務局：(長149・長活手47-(2)p77-80、(3)-2 p9-p11、(3)-3、(3)-4、参考資料4-1、4-2、4-3に基づき説明)

委員：後半の実際の地域評価について、単位区間の評価について意見はあるか。

委員：長149・長活手47(3)-2の九州北部地域のp1の用語についてだが、マグニチュード6.8程度と書いてあったり、7.3程度と書いてあったりするが、小倉東断層は長さが18km、そして報告書には0.1刻みで表記すると述べられているのに、「程度」はなぜ付くのだろうか。地下の断層形状から推定される地震の規模は、断層の長さが推定値なので、M7.3程度というのわかるが、きちんと計算で出てくる値をどう書くのがよいだろうか。報告書には、活断層の長さの信頼度で○や△を付けることになっているが、このアバウトさをどこまで許すかを、議論したり決めたりはしているのか。

→事務局：あまり分科会の中でも詰めた議論は行っていないと思う。前回指摘を受けたのは程度が付いていたり、無かったりということでその辺を整理した方がいいだろうということで、基本的には地震規模の推定のところでは程度が付くような、特に松田式で推定したところには程度が付くような表現にしたつもりでいる。松田式では値は出てくるが、元々のデータに幅があるのでマグニチュードに±0.2くらいは誤差があるかと考えている。その意味を含めて程度を付けているつもりでいるのだが、それについて委員の方々の意見を伺いたい。

委員：今の意見は、長さがきちんとわかるものは程度を取った方がよいという意見だと思う。これは色々経緯があり、初めは誤差を考えてマグニチュードの表示は0.1刻みでは無かった。それをある時0.1刻みにして全部改訂したという経緯がある。そのことから考えると、再び程度を付けるのは逆戻りの感じがする。確かに程度を付けた方が何とな

く気持ちとしてはすっきりするが、地表で見えている長さに関しては、計れる以上はそれを使って0.1刻みにする。ただし、地下の場合や見えない断層など、推定が入った場合は程度を付けるという決まりでどうか。異論がなければそのように整理する。それ以外にもきちんと決めていないことがあり、先ほど気象庁からb値の値を出してもらっているが、それは例えば地表で痕跡がある例を示すと、長149・長活47(3)-2のp9の「2.1小倉東断層(1)想定される地震とその規模」の最後の段落に、「地表の証拠から活動の痕跡を認めにくい地震」とあり、ここでは程度を付けて6.8-7.0となっている。このことについてはこれまで何回か議論しているが、気象庁が求めたb値を使って、6.8-7.0にグーテンベルグ・リヒターで分布させる。6.8の可能性が大きくて、6.9がその次、7.0が一番少なくなるということにしてはどうかと思うが、それでよろしいか。これは上限を決めているので、たぶん問題ないと思うが、問題はの一つ上の「地下の断層形状から推定される地震」で、この場合M7.0までは今と同じ根拠で考えることが出来るが、そこから先の最大M7.3程度までを考えたときに、その確実度をどう評価してどう入れるかということについては、今のところ議論になっていない。それも確からしいと思えばグーテンベルグ・リヒターで最後に入れてしまえばいいが、ただこれは確実度が低いので何らかのウェイトを付けるべきである。そのためには何らかの手順を決める必要がある。重力のデータがあれば○だとか、地震活動があれば○だとか、○×式の評価の仕方を事務局から提案があったが、それはそれほど機械的ではないのもう少し考えようということになっていた。いずれにせよ、かなり確実な場合と、参考値程度という場合があると思う。ただ、参考値程度の場合は最大M7.3になり得るという記述で済むかと思う。かなり確実にこうなりそうだという判断をした場合に、その可能性をどうするかということは予め決めておかないと、実際の作業では難しいことになる。その点に関して何か意見はあるか。地下を想像してマグニチュードをどう判断するかということなので、是非意見をお願いしたい。

- ケースバイケースで幾つか区分する必要がある。断層褶曲帯のように活構造も伴っていて、実体ははっきりしているものと、例えば中国地方のように、地質構造に沿って地震活動が並ぶところがある。評価をどうするかについては、類型別に整理して検討すべき。
- 何か例示して、この中に入れておくと、後で評価がしやすいのではないか。
- ひずみ集中帯で調査した三条のものが割ときれいかなと思う。地質構造も割とあって、段丘面の変形もあり、地表に出ている断層も短い。後は中国地方のものを見れば何かでていると思う。

委員：それで、提案だがかなり確実な場合はグーテンベルグ・リヒターを適用して最大の地震の可能性のウェイトを決めてしまうというのが一つあると思う。委員は大きい方の可能性を低くする必要はなく、むしろ同確率でよいのではないかという意見だったと思うがどうか。今の場合だとM6.8から7.3まで考えられる訳だがそれを6.8、6.9、7.0、7.1、7.2、7.3と6種類になるが、どのマグニチュードになる可能性も等しく1/6だと

というのが一つの可能性。もう一つは、グーテンベルグ・リヒターに従って、6.8は可能性が高く、7.3の可能性が低いという評価の仕方がある。それ以外にもあるかもしれないが、これについて何か意見はあるか。少なくともこの地域は7.0まではあり得るので、そこまで伸ばすことは問題ないと思うがそこから先をどうするか。あるいは、7.0まで伸ばすにしても可能性として同確率で考えるのか、あるいはグーテンベルグ・リヒター的に考えるのかということがある、それも勘案して意見をいただきたい。一番不確実な場合はこういう可能性もあるという記述に止めて、実際の評価はこの場合7.0で止めてしまうということもあると思う。では、中間の場合はどうするかについて、今のところ案はないが、もし何か中間の評価があり得るのであればそれはそれで考える。

→私が前に言ったのは、複数のセグメントが地表に見えている場合で連動するもので情報が足りない時には同確率にするということである。もし、今議論されているような地下の断層形状から長くなるような場合は、グーテンベルグ・リヒターによる重み付けがベターであると感じている。もうひとつ、今の意見を聞いていて、地表で痕跡が認めにくい地震が、今、経験的に重みが1/2になっているものも、グーテンベルグ・リヒターにしたらどうかと思った。

→最大マグニチュードを伸ばすということか。

→教科書に載っているような考え方はそうだと思っているのだが、一回落としているのはおかしい気がする。

→落としているというのは最大マグニチュードをとということか。

→認めにくい地震の頻度を地表の半分の活動間隔のポアソンにして、わからないところはグーテンベルグ・リヒターでということにすると、一貫性がないようにも聞こえる。

→ここでは地下情報に基づくと、活断層そのものが長くなるかもしれないという話をしているのではないのか。それは地震規模のバリエーションの話ではなくて、断層が延びるか延びないかの話なので、グーテンベルグ・リヒターで議論する話ではない。何が根拠になっているかでパターン分けしていくべきで、ある程度の確率で延びるというなら、確定論的にまずは最大の長さを考えるべきだと思うのだが。

→要するに1、0的に途中は考えなくてもよいということか。

→延びるか延びないかで、その延びるという可能性の根拠で重みづけをすることでよいのではないかと思う。

→その時の重みというのは元々の長さは捨ててしまつてということか。

→元々の長さがあるのは確実で、そのパターンか、更に地下構造からここまで延びることに対してその根拠が有力だったら1割くらいの可能性、地質構造を入れたら3割くらいの可能性という、パターン分けでやるしかないのではないかと思う。

→もう一回整理すると、たとえばこの断層は長さ18kmでM6.8と決まったとき、延長するとM7.3程度になる。この場合は重力のデータから7.3が出てきたので、1割7.3になる可能性があり、9割6.8になる可能性がある。例えばそういうことか。

→その通りである。

→それは見えている部分が同じセグメントとして端だけが埋まっているときには成り立つが、布田川-日奈久断層のようにセグメントが延長上にあるときは、重みづけはそう単純ではない。地下の断層の延長と言っても様々なものが今まで議論されてきた。小倉東断層も布田川-日奈久断層も違うので、それぞれ考える必要があるのかもしれない。

→どこがどう違うのか。

→断層の端だけが少し延びていて、隣の断層につながるものがなく、その延長部のみが重力で見えている時には、地表の見えている部分で得た発生確率みたいなものをあてはめるだけでよいのだという意見だが、布田川-日奈久断層の場合には延長部に単一区間に相当するようなものを認めているわけで、そういう場合の重みづけは、最初に言ったようにグーテンベルグ・リヒター的なものを入れるなどしないと、そう単純には決まらない。

→そうだったか。初めは、単位区間と考えていたが、あとの方では単にマグニチュードが違うだけという扱いにしたような気がしたが。

→事務局：今回提出した資料ではそうなっている。熊本平野の南側は布田川-日奈久断層の延長部としてつながる可能性があるとしている。そうしないと、重力で評価された単位区間は何の評価のしようもなくなってしまう。まさに布田川断層の延長部に当たるという位置関係から、布田川断層は29km、その延長部が約30kmという記述にしている。

→一枚の断層でそれだけ埋まっていることは考えにくいので、そのときの重みは違うのではないかと思う。

委員：時間が来てしまったので、ここで議論は終える。報告書の細かいところについては意見があるとは思いますが、全体についてはまとまってきたと思う。そんなに急いで進める必要がないという意見もあるかもしれないが、いくつか掘みきれないところ、あるいは今日指摘のあったところなどを修正しつつ、決定していかなければまとまらない。今日、皆さんに集まっていただきある程度議論いただいたので、早急に固めて報告書として出したいと思う。事務局の方で予定について何かあるか。

→事務局：個別の試行案を見ると、まだまだ詰めるべきところはあると思う。試行案をみながら報告書案を確認する必要はあるが、概ねまとまってきたと思っている。場合によっては試行案を付けない、または、九州北部地域と小倉東断層の試行案のみ付けるという案もある。年内に公表という予定で動く、後2回程度は審議できる。報告書は概ね問題ないと思うので、その審議状況を見て、試行案を付けるか付けないかは考えたいと思う。報告書について、もっと時間をかけて議論すべきということであれば考えるが、たぶんこれ以上意見は出てこないのではないかと考えている。

→まだまだデータが必要ではあるが、どこかで決めて前に進める必要がある。協力をお願いする。

議題 2 その他

→「活断層基本図（仮称）」について→

委員：活断層基本図について、最初に事務局から説明していただき、その後活断層情報ステーションについて紹介をいただく。

事務局：（参考資料 5 に基づき説明）

委員：質問、意見はあるか。

委員：長年こういうものを作った方がよいということを主張してきた。「全国を概観した地震動予測地図」の高度化も基のデータがしっかりしていないとだめだということを実証してきたがなかなか実現しなかった。今回、総合基本施策の基本目標に盛り込まれたが、やはりこれは課長にこの重要性を認識していただき、取り組んでいただかないと進まないと思う。不躰だとは思いますがこの整備の重要性をどのように認識しているかをお聞きしたい。

→事務局：調査をして調べることができない限り、予測精度の向上はないと思っている。

委員の発言の意味は調査をするには予算が必要だが、要はどれだけ確保できるのかということだと思う。それが私の直接の仕事になる訳だが、これについては自分でできる範囲のことと、それ以外の部分もあるので、確約はできない。しかし、予測精度向上との関係で非常に大事だということを、私自身がこの 2 週間で感じていることなのでがんばりたいと思う。

→非常に心強いが、先ほどの事務局の説明では、予算の関係で非常に小さな予算しかついていなくて、すでに計画は立ち上がっている訳だが、空中写真により変動地形学的手法で認定するものが活断層でなかったり、見過ごしたりすることがあるので、活断層かどうかの確認も必要だと思っている。そのための予算も考えていただきたい。もう一点は、先ほど、総合部会で活断層基本図について議論するとの説明があったが、どういう図を作るのかに関しては、こういう場で整備方針について議論していかないと、どういう図ができていくのかわからない。すでに（事務局支援業務として作業を）発注されている訳だが、どのような図をどのような手順で、どのような組織で作っていくかということ、議論してからとりかかるとすべきだと思うのだがいかがか。

→事務局：地震本部の支援業務の中で、こういった作業方針で進めるかも含めて検討してもらっている。それから、表示方法については先ほど説明したように総合部会で検討することになっている。総合部会は地震調査の専門家のみならず、工学分野の方にも入っていただき、ユーザー側の観点で、どのような情報が欲しいかということを検討していただく。そもそもどのような情報を、位置形状の認定のときに取得するかについては、支援業務の中で検討することになっている。

→参考資料 5 の p5 に書いてある、5 年を目途に、というところはそもそも基本図を作る目的と合っていないのではないかと思うが。

→事務局：合っていると思っている。まずは 5 年程度で既存の資料を用いて活断層の可能

性が高いといわれているものについて判読しようということだ。委員の意見は恐らくそれ以外にも見逃しているものが今までの図にはあるのではないかということだと思うが、それについては、5年経った段階で改めて計画すべきと考えているので、全体的には整合していると考えている。

委員：関連してだが、今日出ている九州北部地域の図があるが、これはワーキンググループが判読したものである。しかし、この図の断層のうち二つは、5年を目途に対象とするものからは外れてしまう。従ってその方針では、地域評価をしても外れてしまう断層が出てくるが、それは5年先にやるということか。

→事務局：そのように考えている。理想としては全部見直すということが適当だと思うが、そもそも既に全国を網羅したと称して、デジ活が作られている訳であり、まずはそういう既存のもので、第一版を作るのが適当だ。（見過ごしているものも含め）全部を見直すと、今の予算だと最低でも10年くらいかかると思う。その場合、活断層基本図は10年間完成しない。その間、新しい手法での評価はできないことになってしまう。したがって、まずは既存の資料をコンパイルして第一版を作って、それを徐々に改訂していく方が適当であると考えている。

→10年間出ないということではなく、今回は地域毎に評価していく訳だが、地域毎に断層を見直して、今回の北部九州の7つなりというように見直していけば、10年間で評価と図の作成が両方揃っていくと思うのだが。むしろ主要なものだけを先にやってあとから落ちているものをやる、空白域を埋めろと言われた方が能率は悪いと思う。

→もう一度確認するが、新聞によるとできた図から随時公表と書いてあって、10年後に全部出すとはなっていないと思う。空中写真の判読の効率を考えると、始めから全体を見た方がよい。

→事務局：本当に全部を見て見逃しがなく活断層を認定できればよいが、これまでの状況を見ると、地震が起こるたびに新しい知見が出ている。出来上がったところから公表していくことは、そうだと思う。しかし、全国を完了するのに10年間かけてもよいのかという判断をすると、短いものまで含めて全部はカバーできないかもしれないが、やはり5年程度で全国をカバーしたものを出すことが適当であると考えている。

→今の我々のレベルでベストなもので、そこで見落としがあつたりしてはいけないと思うが、見落としはない。ある時点でわかっていることを整理し、作ったものは他の研究機関なりで確認して、コンセンサスを得た上で出さないといけない。また、国として図を出すには、手続きが十分議論されなければならない。見直しをして、次に地震が起こるまで見えないということは、活断層として見えていて、それを見落としていたら、それは、その時の活断層の判読をした人が責任を追及されると思うけれども、そういうものはほとんどないと思う。もし、それに疑問を感じるのであれば、逆に作る必要がないということになる。主要断層について先にやるということについて、すでに主要断層については都市圏活断層等の幾つかのデータがあつて、国民に当分はこれでやって下さいと

いうことができる。実際の作業をしている人の意見を取り入れてもらいたい。

→事務局：都市圏活断層図は、主要断層帯を全てカバーしている訳ではないので、やはりそういう重要なものから順次認定をしていく方がやはりよいと思う。

委員：例えば、今日資料として出ている九州北部地域の活断層の図があり、これはワーキンググループで作ってもらった図だが、今の整備予定の5年を目途に作るとすると、この図はどう変わるのか。

→背振山東断層は出てこない。これは确实度Ⅲで10km未満。これは整備の対象から外れる。それから、西山断層の南縁についても同様である。

→嘉麻峠断層も出てこないのか。

→出てこない。

→そうすると残るのは警固断層と西山断層の宗像断層、福智山断層、小倉東断層、水縄断層くらいか。

→事務局：いくつか短いものがあるが、概ねそのとおりである。

→短いものはデジタルマップに載っているものはそれが入るということか。

→事務局：既存のものしか見ないといっても、端の部分は延長するかを見るということになっているので、まったく既存のものをコンパイルすれば済むということではない。

→多少気にかかるのは、西山断層帯の北部の方を見てみると、デジタルマップに載っているかはわからないが、宗像市のあたりの脇に断層線が何本かある。こういうものを一緒に見た方が能率は上がるというのは、まさにそういう感じがする。主要なものに限るといふ縛りはどのくらいのものなのか。

→事務局：主要なものに限るとは言っていない。既存の資料に載っている（确实度Ⅰ、Ⅱ相当の）ものを調べると言っている。資料に載っていれば当然評価対象になる。

→質問を変えるが、載ってなくても疑いがあるものはある。しかし、それは載っていないからやらないと、そういうことか。

→事務局：例えば（既存活断層の）となりの丘陵にあるものは当然見ると思う。しかし、山を隔てて、例えば3kmも離れている、空中写真でいうと、さらに2コース先のものを見るかというそれは見ないということになる。

→逆にいうとそのときに見つかったものをわざわざ捨てることはしないということか。

→事務局：それは当然だ。見つかったものを捨てることはしないが、新しい断層を見つけるための調査は第一段階ではしないということ。

委員：他に意見はないか。ないようであれば委員に説明をしていただく。

委員：(参考資料6に基づき説明)

委員：何か質問意見はあるか。

委員：各地点の変位量のデータだが、位置については緯度・経度で管理しているのか。

→そう。緯度・経度でGISデータにしている。ただ精度検証をしてからどうやって公開するか慎重に考えたいと思う。

→我々もデータベースの地形情報に全て緯度・経度を付けて管理しているので、それと整合している。そういうものを作ったときに合わせて評価できる。

委員：今の発表は活断層基本図の議論との兼ね合いで言えば、既存の文献に記されている活断層も、より詳細に調べれば強震動予測地図や地震動予測地図を大きく改良することになるので、糸魚川－静岡構造線断層帯の重点的な調査観測でやっているようなことをやってくださいという紹介なのか、あるいはやるという紹介なのか。

→そこはまだ考えを整理していない。それはまた別途議論していただきたいと思う。

→長期評価と強震動評価は車の両輪である。アスぺリティや活動間隔、連動性について情報が蓄積してくれば、強震動評価も大きく変わってくる。一方で短い活断層等が地震動予測地図の考え方から抜けてしまうということがあるわけだが、今の発表が詳細な位置形状の情報整理ということに入ってくることには見えなかった。

→前半で議論した「活断層の長期評価手法」の報告書では、私が話したようなことも盛り込む活断層基本図を作ると書いてあったので関係のない話ではないと思う。どういう順番でやるかは議論があると思うが。

→事務局：先ほどの議論では一度に全部を整備出来るかという話になってしまった。今回は糸魚川－静岡構造線断層帯の重点観測の事例を紹介してもらったが、今年から始まっている神縄・国府津-松田断層帯の重点観測でも詳細な位置・形状データは取得してもらうことになっているのでその重要性は認識している。ただ、どういう順番で何のデータを整備していくかというのが問題だ。最終目標は同じだと思うが、予算が限られているので、いつまでを目処にどれくらい実施するかということが重要だ。

→もし、重点的調査観測の枠組みでやるのであれば、具体的な項目を挙げておかないと作業しないのではないか。

→事務局：今年度の計画には明確には盛り込まれておらず、その点は少し足りなかったと思っている。来年度以降についてはご指摘の点にも留意したい。

→今の発表は活断層基本図に盛り込む情報と考えてよろしいか。

→事務局：いつの時点でという話はあるが、最終的には盛り込まれるべき情報だと考えている。

委員：基本的にはそういう情報で全然関係のない情報ではないと思う。それと今問題提起のあったのは、重点の仕様書である程度の成果を求めていただきたいということ。それ以外に何かあるか。

—次回日程等について—

部会長：次回日程等について。

事務局：次回の長期評価部会については、8月26日（水）13:00～17:00を予定している。次々回の予定は9月30日（水）13:00～17:00。活断層評価手法等検討分科会は次回8月28日（金）10:00～13:00を予定している。その次については追って調整させていた

だく。

部会長：閉会

以上

※文中略記

「→・委員」

地震調査委員会委員長、長期評価部会長、強震動評価部会長、専門委員による発言

「→事務局・事務局」

文部科学省、気象庁、国土地理院、海上保安庁、地震予知総合研究振興会職員、事務局アドバイザーによる発言

地震調査研究推進本部地震調査委員会
第 150 回長期評価部会（平成 21 年 8 月 26 日）
議事概要

委員：（開会）

事務局：出欠報告、配付資料の確認。

委員：前回の議事要旨（案）の確認

事務局：議事要旨読み上げ（長 150(1)）

委員：特に意見がなければ確定する。

―地震調査委員会での審議状況等の報告―

事務局：琵琶湖西岸断層帯については、8 月 10 日の地震調査委員会で承認を得た。公表日については 8 月 27 日夕方にラジオ・テレビ解禁、新聞は 28 日朝刊で解禁の予定。25 日に事前の記者レクを開催した。地元説明会は 9 月 2 日に大津市で行う予定になっている。庄内平野東縁断層帯については、9 月 10 日の地震調査委員会に報告する予定。

議題(1)活断層の長期評価について

―富士川河口断層帯の長期評価について―

委員：富士川河口断層帯の長期評価について

事務局：（長 150(2)、参考資料 3 に基づき説明）。

委員：富士川河口断層帯は、現行の評価のスタイルにはなっていなかったものを改めたことと、産業技術研究所の新しい調査結果を取り入れたことが変更点。活断層評価委員会では、海溝型との連動については評価出来ないの、それは長期評価部会にお願いするというので、あくまで活断層としての評価でまとめている。それに対して長期評価部会では海溝型地震との関係を考慮して多少評価を変えたいと考えている。これについて何か意見はあるか。

委員：一回のずれの量が 7-10m で地震の規模が M7.1 というのはひどく矛盾しているように思う。また、このずれの量だと長さが 70-80km になるはずだが、それはどういう想定になっているのか。

→事務局：長さから推定した地震規模とずれの量から推定した地震規模がまったく合っていない。これは海溝型地震との連動性を否定できないということの根拠の一つだと思う。そのため、「4. 今後にむけて」で「断層の長さから推定される地震活動と、断層の平均的なずれの速度から推定される地震活動に大きな違いが生じている。」という記述をして、海溝型地震との関係が否定できないことを記載した。活断層の地震と考えるとパラメーターに矛盾が出るので、海溝型地震との連動が疑われるのではないかという書きぶ

りにしている。

→一回の活動で 7-10m も動いたとしたら、川の段差など地形的にもそれを補うだけの証拠がかなり顕著に現れなければいけないが、その点はどうか。

→事務局：実際にこのような地震が起きたときに、7-10m も変位が生じるのかという指摘だと思うが、大きな変位が起こったという証拠はないと考えている。信頼度を聞かれば低いということになる。あくまで得られている数値から計算すると 7-10m になるということ。もし必要ならば、今指摘いただいたことを注意点のような形で書き入れるということも考えられるがいかがか。

委員：毎回 7-10m 動くとする、最後の地震は 6 世紀-9 世紀に起きた訳だが、その時代に起きて変位が見えないということはあるのか。

→空中写真を見ると断層があることは確かで、一部で大きな変位があることも確かだろうが、特殊な断層ではないかと思う。これだけ大きな断層なのに、北の方では突然断たれるし、ボーリング調査等でもはっきりと断層がつかめていない。断層自体が確認されておらず非常にわからない断層である。しかし、事実として大きなずれが認められていれば、提示された案のような記載になるのだろう。

→計算なのでしかたがないと考えている。非常に大きな地形なので、仮に 10m くらいの変位が 3 千年前くらいにあってもわからない可能性は充分あるので、そこは何とも言えない。違う件だが、説明として海溝型地震の影響があるから 1 回のずれ量を減らすのだという理屈はわからない。7m という値は古い ^{14}C を使っているので暦年補正をすればもっと古くなる可能性もある。その場合、1 回のずれ量は小さくなる可能性がある。ずれの量自体もそれほど正確なものではないので小さくなる可能性がある。そういう理由で安居山断層の値を使うというのならわかるが、海溝型地震の影響があるから減らすというのは理屈がわからない。

→10m の変位があれば痕跡が残るはずであり、奈良時代以降ならば記録が残っていてもいい場所だと思うが、トレンチ調査でもはっきりした断層面が出てこない。かなり幅が広い断層帯で大きな撓みを伴って変形しているので、10m ずれても広い意味での変動地形は残るが、1 回分の変動を示す地形は残らないのかもしれない。南の方は富士川の堆積速度がかなり早いので 10m くらいはすぐに埋まってしまうと思う。

委員：参考資料 3 の p.8 の図（相模トラフから駿河トラフに至る地域の活断層判読図）について説明する。駿河トラフの延長線は入山断層につながるのが自然だが、東側にもう一つ引いているのは、入山瀬断層からの延長である。浅いところの詳しい地形図を判読すると、入山瀬断層の延長にふくらみの地形がある。このことから、最近の運動は東側に移っているのではないかという解釈をしている。富士川がいくら浸食・運搬作用の強い川で、堆積物を供給するにしても沖積面自体はかなり平らなので、1 千年前の活動であれば何か痕跡が残っていなければいけないと思う。そういう意味では蒲原地震山がどういうものなのかを調査すべきである。

- 蒲原地震山は大森房吉の調査で記載され、安政の地震なので細かい記録がたくさんある。しかし、蒲原地震山の報告は地震直後にはない。地震の数日後に上流で白鳥山という山が崩れて天然ダムが出来ることが、それが決壊して富士川の扇状地に洪水が起こった。その後調査が入り、地震山という言葉が出てくる。地震に比べて地震山の記録が数日遅れていること、しかも洪水の後で川の流路も変わったという話を聞いたので、個人的には蒲原地震山は地震による変動地形ではないのではと考えている。蒲原地震山以外に変動が出たという証拠はない。特に北の人山瀬断層には変動の記録がまったくないので、少し疑問に思っている。もちろん結論が出ている話ではないが。
- もう一つの可能性として地震を見落としている、本当は頻繁に地震が起きているという可能性はないか。
- その可能性はある。
- よくわかっていないという部分を書かなくてはいけないのではないか。どういう調査をしたらわかるということが書けないところに忸怩たるものがあるが、素直にわからないことがあるということを書くべきだと思う。
- 委員：同じことを言ってしまうが、東海地震と別に評価することは無理があると思う。形式的に活断層の表現でまとめなければいけないことはわかるが、このまとめ方を見るとM7.1の地震が千数百年毎に起こるといのが主体であって、たまにM8の地震が発生すると読めてしまう。それは話が逆ではないかと思う。書き方に注意する必要がある。
- 同意見である。海溝型地震と同時に活動することの方が多く、単独で活動することがあるにしても証拠としては見えにくいので評価できないのではないかと思う。皆さんも同じ意見であれば、海溝型を主体として活断層を従とするか、そういう可能性もあるという書き方に変えてはどうか。平均活動間隔が1千3百年-1千6百年ということだが、これは1千3百年-1千6百年あるいはそれ以下ということで評価し直してはどうか。産総研の調査でも、時空間分布図を見る限りはイベントとイベントの間に活動が無いという報告にはなっていない。本断層帯周辺は交通の要所でもあるので、7-10mを強調しすぎて誤解を生まないようにしたほうが良いだろう。その意味では地表の変形は幅広く現れるというように踏み込んで書いた方がよい。これは長期評価部会で検討すべき議題であるので、もう一度事務局で文案を練っていただき、それで審議したいと思う。それでよろしいか。何か他に参考になる意見はないか。
- 委員：同じ事だが、p.17の2.3富士川河口断層帯の将来の活動(1)活動区間及び活動時の地震の規模、に「1回のずれの量(上下成分)から~マグニチュード8.3程度の地震が発生する可能性もある。」と書いてある一方、「想定東海地震の震源域で地震が発生した際に、本断層帯が同時に活動すると考え、想定東海地震の地震規模および本断層帯の長さから想定される地震の規模から同時に活動した際の地震規模を求めるとマグニチュード8.0程度となる。」と書いてあり、これはおかしい。活動間隔の情報と平均変位速度の情報がどこかで矛盾しているのではないかと思う。それから無理矢理、一回の変位量

を出してしまうから、7-10mが一人歩きしてしまうのではないか。神縄・国府津-松田断層帯の第1回の検討委員会でも、浅いところが単独で壊れることは考えにくいのではないかという意見がたくさん出た。神縄・国府津-松田断層帯の評価では、海溝型地震との関係をよくわからないとしたが、今回は踏み込んだ。富士川河口断層帯は、どう評価しても矛盾するから海溝型地震との関連を考慮しなければいけないが、神縄・国府津-松田断層帯は単独で破壊する可能性があるということで、あいまいな評価にしたという理解でよかったか。

→神縄・国府津-松田断層帯の場合は、関東地震で壊れなかった部分が単独で壊れるのではないかという見解があり、あいまいなままにした。また、いずれ調査がされるのでその結果を見てもう一度評価ができるだろうという考え方だった。富士川河口断層帯はもう一回審議したいと思う。

—福井平野東縁断層帯の長期評価について—

委員：福井平野東縁断層帯の長期評価について。

事務局：(長 150(3)、参考資料4に基づき説明)

委員：今日が最初の審議になるが何か質問はあるか。

委員：最初の評価がどうであったかあまり覚えていないが、今回は主部の評価が変わったことが主な改訂内容か。

→事務局：そのとおりである。

委員：福井地震断層はここでいう西部の断層になるが、西部は主部と地下で収斂しているとは考えられないのか。横ずれ断層がこれだけ近接していて、まったく独立に地震が発生することがあるのか。

→事務局：分科会ではその点について特に検討はしていない。最初の評価で2つに分けたのは5kmルールに因るようだが、例えば(六日町断層帯の評価で議論した)中越地震を考えると地下で収斂している可能性もあるのではないかと思う。あくまで前回の評価を踏襲して、それに履歴の情報を追加したという形で分科会では評価した。したがって、ご指摘の点については、よろしければ長期評価部会の方で検討していただければと考える。

→地表トレースが西部の方が明瞭ならまだいいのだが、ほとんど何も出ていないとのことなので、福井地震というイベントだけで独立した断層としてしまつてよいのかなという単純な疑問がある。しかし、これを独立した活断層ではないとしてしまうと前回の活動が福井地震になってしまうので、主部の将来の活動確率が小さくなってしまつてしまうという問題がある。

→事務局：長 150-(3)の p. 15 に先史時代・歴史時代の活動があるが、ここでは(鷲谷, 1999)のデータを用いている。これは、主部と西部の両方の地下に震源断層を仮定して地殻変動がどう説明できるかというものである。これは震源断層をはじめから2つと仮定して

いるのでそもそも（収れんするかどうかの検討とは）違うのではないかという話もあるが、これによると主部の下ではすべらないで、西部の下ですべるとしてもいいということである。このことから、今回は別々に評価をしている。ただ、断層を一つとしても評価できるのかどうかは（鷲谷, 1999）をチェックする必要があると思う。

→前回の評価で、別々の起震断層として評価したのは、基本的には 5km ルールを適用したためである。南の方は 5km 以内に近接しているが、北に行くほどだんだん離れていくため、むしろ分岐している形状に近いと考えて分けたと記憶している。これまではそういうルールでやってきたが、それが妥当かどうかはいずれ議論しなくてはいけない。もう一つの問題は福井地震を最新の活動として扱うかということである。一つの断層としてしまうと、福井地震が最新の活動になってしまうという指摘があったが、トレンチでは福井地震に相当する活動は一切見つかっていない。仮に一つの断層帯だとしても、あっちが動いたりこっちが動いたりするということを想定すれば別だが、少なくとも調査した地点では、福井地震で動いていないという事実はある。もう一つ問題があるとすれば、福井地震を活断層の固有規模の活動にするかという問題があり、前回議論した評価手法の報告書では福井地震は地表にはっきり現れなかった地震として扱っていた。仮にそうだとしたら、一つの独立した起震断層として扱う根拠もなくなってしまう可能性もあるということになってしまう。もし、見直すのであればそこまで検討しないといけない。今回は一部改訂だから置いておくとしても、新評価手法に取りかかるときにはそこまできっちり見直さなければいけない。

委員：他に意見はあるか。

委員：今回の改定点とは違うが、この断層帯の北端の位置の信頼度が△になっているが、海上保安庁の調査では、この断層の北にはもう断層は続いていないという結論になっているが。

→加賀市沖の断層のことか。

→加賀市沖の断層も三国町沖の断層も、この北部には断層は見つからないのだが、なぜ△になっているのか。

→事務局：ここは前回のままだが、もう一度資料を確認する。認められていないという意味についてだが、新しい地層がなくて認められていないのか、それとも第四紀層があるのだがそれが動いていないのか、この場では分からない。どういう根拠で△にしたかは確認する。

→測線の間隔はどれくらい細かいかということもあると思うが。

→それは充分細かいと思う。

→そこは事務局でもう一度確認して欲しい。評価の基本的なところで、指摘があった点については、新しい評価では異なった見解になると思うが、当面はこの形で進めたらどうかと思うがいかがか。特に確率が高いという結果でもないもので、あまり問題にならないと思う。見直しは新しい評価手法を適用する際に行うということではいかがか。大変影響

がある場合は問題だと思うが、それほど大きな影響はないと思っている。

委員：安政5年の丸岡の地震というのがある。飛越地震の2時間後に来たと言われている。

この断層の延長部なのかもしれない。この断層が動いたものではないと思うが、ごく一部が動いた地震なのかもしれないと思う。

→何年の地震か。

→1858年。

→飛越地震の後か。

→その2時間後。

委員：他に何かあるか。参考資料4に剣ヶ岳断層の地形断面図があったが、これは評価文には入っていないのか。

→事務局：入れていなかった。分科会ではこの図で説明していたが、評価文には入れていなかった。

→肝心なものが入っていないのは変なので、追加することを検討していただきたい。

→事務局：ほぼ同じ地点で調査しているので、分科会では、廣内(2003)を全部使うことにしたと記憶している。長150-(3)p.27を参照していただきたいが、廣内(2003)を全面的に採用して断層の地形断面図をいくつも取っている。剣ヶ岳断層の地形断面をとったところと廣内(2003)はほぼ同じ地点なので、同一の文献から採用した方が適当ではないかということで評価していた。

→了解した。これは新しい調査なのでそれを紹介していただいたということか。

→事務局：そのように理解して頂きたい。

→本文全体としてはこれでよいということか。

→事務局：地形断面としてはp.27のとおり。

委員：次回もう一回審議することとする。

—活断層の長期評価手法報告書について—

委員：活断層の長期評価手法報告書について。

事務局：(長150(4)-1、参考資料5に基づき説明)

委員：報告書本体の変更点について、意見はあるか。

委員：長150(4)-1のp.36に前回会議での意見に対応した追加の記載があるが、中田ほか(1998)は、この記載とはまったく意味が逆で、横ずれ断層の時には特有な上下変位分布があって向きが違うものも一組だということを述べている。急変という表現ではなかったという気がする。確認してもらいたい。

→事務局：了解した。活断層手法検討分科会が28日に開催されるので、その時にこれが指摘の意図に合致しているのか確認する。

→たぶん同じことを言われているのではないかと思うが、一組のとなりにもう一組あった場合に急変になるということをここでは言っているのではないかと思う。

- ハターンが重要。
- 事務局：記述の仕方についても確認して、指摘にあった形に修正したいと思う。
- p. 37 の図 3-1 を見ると、中田ほか（1998）では、D と E の間の分岐形状はここで切れるに違いないということだったと思う。
- 難しいのは、こういうのが pull-apart basin であるとか、圧縮性ジョグ（Compressional jog）のところで、結構見えたりするのでその区別が非常に難しいというところはある。
- 事務局：p. 16 に、中田ほか（1998）の図を掲載しており、それを模式化したものになっている。
- 委員：もう一点皆さんの意見を伺うものとしては、参考資料 6 の 2 ページ目の上段に、長大な「活動範囲」から発生する地震の規模についてどうするかがある。報告書の該当ページは p. 51 である。案 1 は現行案で、区間の長さによって地震規模と長さの逆転が生じてもよろしいという案。案 2 はそれを防ぐために長い場合には最小値を M8 とする。案 3 は地震モーメントが断層長に比例するという案。ある意味あまりデータのないことなので難しいが何か意見はないか。
- 事務局：（長 150(4)-1 p. 48、参考資料 6 p. 2 下段説明）
- 委員：なぜ認めにくい地震のほうが大きくなってはいけないのか。要するに片方はその断層面で発生する地震と限定してしまっている訳で、全然性格が違うものではないのか。
- 事務局：「地表の証拠から活動の痕跡を認めにくい地震」はある断層に注目した場合に、トレンチなどからは履歴がわからない地震という意味なので、断層面は特定されている。そうした場合に逆転してしまうのはおかしいのではないかということである。
- 震源断層を予め特定しにくい地震の方が大きくなるといっているのではないのか。
- そうではない。
- 事務局：それは認めているので構わない。簡単に言うと、ある断層に着目した場合に、トレンチに出てくるような地震は M6.9 で、トレンチに出てこないような地震が M7.0 になってしまうのはおかしいのではないかという主旨である。
- 認めにくい地震の規模というのは長 150(4)-1 の p. 27 図 2-10 ではないのか。
- 事務局：マグニチュードとしてはこの図を利用する。
- そのために矛盾が生じている。
- 了解した。
- 事務局：逆にこの図を使わないということであれば、参考資料 6 p. 2 下段の案 2 になると思うが、そうした方がよいという意見か。
- 理屈としてはそうなるが、それでよいかどうか。
- 事務局：その場合には例えば福井平野東縁断層帯のような 40km くらいあるものに対して、認めにくい地震も M7.6 となってしまうが、それでよいか。今度は長い断層で矛盾が生じてくることになる。
- これは結局大きな地震を想定して考えて見たが、小さい地震のことまで具体的に問題が

出てこなかったのが気がついていなかったということだと思ふ。これまでの考えだと案3がよいのではないかと思ふが。

→事務局：本当に実態にあっているかはもう少し検討しなくては行けない。

→地表の痕跡よりも大きい地震が起こることは充分あり得る。ここでは地表の痕跡からある断層長を考えてそこで起きてかつ地表からは認めにくい地震ということなので、しかもその断層長が最大で、どちらかといえばそれよりも小さい地震を考えての案であろう。

→長さが仮に3kmの断層があった場合にはM7.0にするけれども、小倉東断層のようにはっきりわかっている場合にはその大きさに合ったものにするかどちらにするかという、そういう議論か。それであれば、その地域に活断層が出ていれば、例えば北九州のM7.0の範囲は全てM7.0以上にすべきだと思ふ。広島はM7.3になっているが、己斐断層は長さ10kmしか認定されないが、やはりM7.3と言わなければ、何も見えないものがM7.3なのにおかしいのではないか。

→そうすると案4か。

→事務局：案4ということになる。

→矛盾は一番少ないと思ふ。

→そうすると頻度の話が抜けてしまう。規模だけを議論するからそのようになってしまう。根拠が何も無いところと、何かしらの根拠があるところでは頻度が当然違う。したがってより高い頻度で起こるのであれば、それより小さい規模の地震は、より高い頻度で起こると思ふべきではない。起こるかもしれないということだけで議論すると、広島ではどこでもM7.3を想定することが妥当になる。理屈は通るがそれではおかしい。

→短い活断層を過大評価してしまうと、再来間隔を長めに評価してしまう危険性があるということに繋がってしまう。

→そうでなければ、計算したらこうだけれども、最大規模はこうだから、その危険性は払拭できないという書き方しかないのではないか。調査した結果では小さいとわかっているが、その小さいものがこれだけあるのだから、見えないものもある可能性がある。それを両方上手に書いたらどうか。何となくよくわかっている方が小さいというのは納得いかないが。

→それはよくわかるが、大きなものはそれほど頻度が多くない。予め特定できない地震は頻度が低いので、確かにそちらの方がマグニチュードは大きいけれど頻度として非常に低い。だけれども、今考えているのはある特定のものを考えているので、それよりは遙かに頻度が高い訳だから小さい地震をたくさん起こしてくれなければ困る。大きいものばかりが起こったのでは案が成り立たない。

→何もない場合はよいが、一部ある場合はどうなるか。例えば長さが3km程度の短い断層を評価するときはどうか。

→これは短い断層の評価ではなく、今たまたま小倉東断層が長さ18kmでM6.9と評価した場合にどうなるかという話である。

- それはわかるが、これから短い断層も注意して、トレンチ調査なども行った場合の評価は案4のように、北九州地域はM7.0ということになるのか。
- とりあえず最大はM7.0になる。
- 断層長が3kmと明白だとしてもそのように評価するのか。
- よくわかっていて3kmというのはあり得ないのではないか。
- あり得ると思う。だったら、見えてない部分も含めると、その断層はもっと長いはずだと考えられる。例えば、小倉東断層で地表の長さ何kmというのが、(地下で)それ以上ないかということそれはわからない。
- わからないけれども、とりあえず地表の地質断層や重力から考えると断層長はもっと長いという評価にも繋がる。それは取り入れている。したがって評価としてはM6.9だが、考え得るシナリオとしてM7.0の場合もあって、それは別に評価をしている。そういう断層があったところで、地表に見えない地震としては最大をどこまで考えるかという話である。矛盾しているだろうか。
- M7.3を見てしまうとどうしたものかなど考えてしまう。
- もう一つの案は想定される地震が最大規模とすれば、例えば、M7.3があり得るとすると、その場合最大マグニチュード7.3の地表に認めにくい地震が起こりうる。だけれども、地表で認めにくい地震というのは全体の一部分が割れることを考えていたので、考えにくい。もともとの考え方では全体がそのまま割れるとしても、確率は低いものだと思う。
- 案2と案3の違いはわかりにくい。
- 事務局：これは、短いものでは違いがない。しかし、例えば40kmくらいの断層を考えると、案3は現行案の条件に加えて、この条件を入れるということである。
- どちらかを取るという形になる。
- 事務局：そういうことである。言葉が足らなかった。
- どちらかに決めてしまってもよいのかという気もしている。本当は小さい地震も起こるが大きな地震も起きて、最大規模のものが本来そこで起こると想定している地震の規模になるというのが元々のアイデアである。そこはもうG-R式で、マグニチュード6.8から、この場合だとマグニチュード6.9までという形にしかならないが、もっと大きな場合はマグニチュード7.3であれば最後は7.3まで達すると、そういう形を考えている。とりあえずそのように考えてよろしいか。この場合だと、地表で認められているものの長さからいうとM6.9で、この場合は最大がM6.9だがM6.8も起こりうる。ただし、重力等で考えるとM7.3までになるかもしれない。その場合は、最大がM7.3で最小がM6.8の地表で認めにくい地震が起こる。案が変わってしまったがとりあえずそういう案にする。
- 事務局：了解した。
- 基本的にそれで結構だと思うが、それでもまだグレーゾーンが残る。指摘のように、断層の長さが3kmではあり得ないかもしれないが、10km弱くらいになったときにそれが全部見えているのか、そうではないのかという問題が残る。3kmがあり得ないと思う理由

は、地震の主破壊域が 10km くらいになるはずだから、それよりも断層長が短いことは考えにくい。そのため、断層長が 10km くらいの強いグレーの部分が出てきたときには悩むことになるかもしれない。

→それは短い断層の規模で評価することを考えている。

→M6.8 くらいになったときに、それは M6.8 を取るべきなのか、そのときの予め震源を特定しにくい地震のサイズの M7.0 を取るのか。

→そういうことは今のような場合か。

→M6.8 が確実だと思っていれば今のものでよいのだが、一回り小さいのだけれども確実に見える場合はかなり悩むだろうなという気がする。

→確実に見えるということは本当はもっと大きいのではないかということか。

→今のロジックでいけば、M6.8 で確実だと思えば、M6.8 に決めてしまうということ。その数値は 6.7、6.6、6.5 といくつだったらそれはあり得ないと思うのか。それは人によって判断が変わると思う。

→地表ではっきり見える地震の規模が最大だとしてしまうからおかしいのであって、それが最大かどうかはわからない。最大ではなくてもっとも起こりうる、要するに固有規模だと、G-R 式から離れてそれより高い頻度で起こるということを前提に評価をすることが、地表ではっきり見える規模の地震の評価であり、他のものはそれより小さいとは言えないはずである。

→非常に特殊な場所を見ているのだということか。

→特殊な場所と考えたら別に全体としてはそれより大きいものも起こりうる。

→その場所に関してだけは特徴的に M6.8 の地震が起こると、そのような場所であるということ。

→他の地震に比べて頻度としては高くなるはずであり、そのように考えるべきである。それをどう表現するかは難しいが。

委員：G-R で求めたときにそのような特徴的な地震よりも G-R 式で想定した地震の方が、頻度が高くなるということはないか。

→あるかもしれない。

→予め認めにくい地震については、確率は G-R 式で求めるのか。

→全体の確率は報告書にも記載のある方法で求めて、そのなかのマグニチュードは G-R 式で求める。

→そうすると現在の地震活動の延長から求める訳ではないということか。

→そういうことは考えていない。長 150(4)-I の P.56 にあるように、平均活動間隔の 2 倍。それで全体の確率が求まる。マグニチュードの割り振りとしては G-R 式を使う。

→震源断層を予め特定しにくい地震に関しては G-R 式で頻度を計算するのか。

→そうである。

→そちらが上まわったりしないか。

- 疑問はそういう意味か。もともと認められている活断層で起きる地震の頻度がそれほど高くない。それでも普通は予め特定しにくい地震の方が頻度は低いと思う。
- 杞憂に過ぎなければいいがそういうことが生じないか。
- それはあり得るのではないか。C級活断層など活動性の低いものもある。
- 場所によってはあり得る。
- 場所は非常に広い範囲で確率計算してしまうからか。
- 両方ある。広い範囲の平均と場所のグリッドで加重平均を計算するので0.1度くらいアンジュレーションが出る。
- 下手に加重平均を取ると活断層の場所の方が確率が下がる
- たぶん下がらないとは思いますが。それ以外について説明事項はあるか。
- 事務局：報告書案では他にはない。事務局の方でももう少し整理して活断層評価手法検討分科会でも意見を伺う。
- 委員：参考資料6のp.2上段の長大な活動範囲から発生する地震の規模だが、これは案3がよいと思うが、80kmというのはどこから出てきた数字か。
- 事務局：80kmは松田式の適用限界を80kmとしていることから出た値である。これも議論があり、必ずしも80kmで終わりにしなくてもいいのではという意見もある。例えば、報告書案でも断層の長さが概ね幅の4倍と書いてあって80kmとは書いていないので、そこは弾力的に運用してもよいのではないかと考えている。しかし、計算する上でどこかで飽和するという仮定を置かなくてはいけないので、そのため目安として値を書いている。松田式が80kmまでと考えてこのようにしているが、他の文献を当たると100km程度などいろいろ値が出ていたと思うので再度確認したい。
- 委員：説明を先に進めていただきたいと思う。
- 事務局：(長150(4)-2、2追加、3、4、5に基づき説明)
- 委員：長150(4)-3、4のタイトルは(案)となっているが例えば(試行案)としたらどうか。
- 事務局：試行案に変えたいと思う。
- 委員：小倉東断層で先ほど問題になったのだが、例えば長150(4)-3で「小倉東断層ではM6.9程度の地震が発生すると推定される」とあるがこれは長さから決まっているのか。
- 事務局：長さから決まっている。
- 委員：「地下構造から推定される北方、南方及びその両方の延長部を含めた断層が同時に活動した場合には、より大きな地震が発生する可能性もあるが、そのような地震が今後30年以内に発生する確率は極めて低いと考えられる」とあるが、これは実際には報告書のどこかに記載があるか。
- 事務局：長150(4)-3のp.6に具体的な数値の記載がある。p.6「2.1小倉東断層」を見ていただくと、(1)想定される地震とその規模、の記載があり、「地表で確認される活断層から推定される地震」、「地下の断層形状から推定される地震」、「地表の痕跡から活動の

証拠を認めにくい地震」ということで、それぞれ対応する長さから計算するとそれぞれこのような地震が発生すると推定されると説明を記述している。ただし、主文と表2の方にはその数値は現れてこないということになるが、それでよいかどうかは再度確認していただきたい。以前の資料では小倉東断層の主文に地下構造から推定した場合にはM7.3という数値を入れていたが、主文に推定最大値のような大きな数値を明示して書かない方がよいのではないかという意見をいただいたので、修正した。これでよいかについて再度意見をいただきたいと考えている。主文には載せないで表2には地下の延長を考慮した場合の規模を書く方法はあるかと思う。

→今のことは、長 150(4)-1 報告書案の p.80 に網掛けの文章になっている。そのページの上に、地下の断層形状に基づく断層規模の算出が書かれていて、延長部を加えた長さに基づき松田式により規模を推定することになっている。この場合網掛けにあるように、評価された地震規模の地震が発生する比率を記述することになっており、もともと地表で認められている活断層の長さが18kmでM6.9の地震が発生するとしているが、それが5回起こる内に一回くらいはM7.3の地震が起こるかもしれないという比率があればそれを記載するということになる。ここでは主文の中でそういうことは極めて低いと書いてしまっているが、本当にこれでよいかは議論してもらわなければいけない。とりあえずこのように書いておくか、議論をしていただき適当な表現に直すかという問題がある。地下構造を推定してそこで発生する地震をどの程度で評価するかということ、今後ある程度きちんとしておかないと、折角いろいろ考慮したものがあまり活きない。事務局としてはこの件は分科会で議論しようと考えているのか。

→事務局：分科会の方で具体的には議論していただければと考えているが、このような形でよいかは確認していただきたい。例えば今回「極めて低い」と記載したが、全体が10とした場合、1割くらいは確率があるのであれば表にそういう記述を入れる必要があると考えている。

→地下構造から推定する部分には二つ考え方があると思う。これだと、地下構造から推定される別の単位区間があるかもしれないということで、あくまでも何回に一回かはその部分まで連動するかもしれないというイメージ。そうではなく、長さがそもそも30数kmあって基本的には毎回動くかもしれないが、長さの信頼度が低いという考え方もあると思う。それはケースバイケースでどちらが妥当かは場所によって違う。したがって本当はそれを分けなければいけない。どちらが妥当かは最終的には分科会で、その地域の特徴とその断層がどのような性格を持っているかを議論して、この断層はそもそも断層長が長いかもしれないという評価をするのか、それとも別のセグメントがあって何回かに一回は連動するかもしれないと評価するかは、一応区別はしておかないといけないと思う。

→考え方は確かにそのとおりだと思う。要するにシナリオとして全てマグニチュード7.3ということもあり得るという意味で言った。M6.9の可能性はゼロでM7.3が1であると

というのが極端なケースである。信頼度としてこのくらいであるという書き方もあるので、実態として委員の言われたようなこともある。つまり、本当はM7.3なのだけれどもM6.9しか見えていないということもある。その場合はどのマグニチュードを選ぶかと言うときにM6.9はほとんど0に近くて、M7.3が1に近いという、もちろん表現としてはM7.3程度の地震が発生すると推定される。より小さな地震が発生する可能性もあるがその確率は極めて低いと、書かなければいけない。

事務局：(参考資料6の後半(九州北部地域の地質図及び重力異常図等)及び参考資料7に基づき説明)

委員：何か質問はあるか。

委員：少し戻るが、先ほどの小倉東断層の説明で気がついたが、地表に痕跡を残す地震のBPTによる確率計算は、最新活動時期が非常に新しいものがあると当然0%という値が出てくる。例えば小倉東断層でM6.9が起こる確率は0%。地表で痕跡を残さない地震を同時に評価するとそれはポアソンで計算するのでこの場合0.2~0.3%で、もう少し活動頻度が高ければ、1%に近い数字が出てくる。そうするとM6.9が起こる確率が0%とっておきながら、同時にM6.8~M7.0が起こる確率が何%と、そういう出し方をしなければいけないということになる。そうすると本来活断層の評価としてBPTでやる意味というのが薄れてしまう気がする。高い数字が出てくる時はそれで良いと思うが、本当にそういう形で評価してもよいものかということが素朴な疑問としてある。もちろん表現の仕方の問題はあると思うが、事務局でそういう例も出てくるということを整理しながら分科会でも考えていただきたい。

→事務局：実は、長150(4)-3のp.4の表2を見ると、水縄断層がその例になっている。水縄断層は最新活動時期が679年の地震なので、現行の評価では発生確率がほぼ0%になっている。ただ、地表の痕跡から認めにくい地震は平均活動間隔を2倍にしてポアソンで求めているので、0.1%ということになる。事務局でも整理をして分科会で議論していただきたいと考えている。

→折角、地域評価するので、総合的にここではどういう地震が起こるのだということを一般の人にわかる形で出すべきだと思う。このように個別の数字を並べて出すだけでは混乱するだけだという気がするので、そういう工夫が必要だと思う。

→事務局：そうすると地域評価のまとめのところで、かなり記述を補って、どういう地震がどのくらい起こるということを丁寧に書く必要があるという指摘か。

→そういうことだと思う。

→いずれも議論になるのは、今の議論は地表で認めやすい地震が起きた後についてだが、先ほど議論になったのは地表で認めにくい地震が起きた後のことである。どちらにせよ、地震が起きた後にどう評価するかについては、今のやや便宜的なやり方では疑問が残っている。

議題(2)海溝型地震の長期評価について

→G-R式による地震発生確率の評価について

委員：G-R式による地震発生確率の評価について

事務局：(長 150(5)に基づき説明、p.9-10 安芸灘～伊予灘～豊後水道 A 案、B 案は気象庁説明)

委員：資料の使用データというところに深さが書いてあって、震央分布図にも深さが書いてあるが、これが一致していないのはなぜか。

→事務局：安芸灘～伊予灘～豊後水道の震央分布図は 0～100km で出していて、計算に用いた値は、使用データに書いてある A 案で言えば 0～80km で B 案では 20～80km にしている。

→震央分布図も揃えた方がよいのではないかと思うが。

→事務局：記号で深さが区別できるのでどれを使ったかはよく見ればわかるようになっている。

→特にそのようにする必要はないので合わせた方がわかりやすいと思う。

→事務局：他の地域も合わせていない。

→互いに深さを変える必要は特にない。図を作る手間は大変かもしれないが、合わせた方がわかりやすい。

委員：先ほど事務局から、「7.おわりに」に付け加えた文章がこれでよいかとの確認があったが。

→最後の文章の「評価対象とする地域区分や地震発生規模等については今後の課題である。」という部分は「地域区分や地震規模等の妥当性の検討」あるいは「その最適化について今後の課題である。」というのならわかるが、今のままでは少しおかしい気がする。

→適宜直していただきたい。その前の文章に、「そのため、」とあるがこの文章は必ずしも、「そのため」になっていない。実際は日向灘の地震のように連続的に成り立っていないように見える場合があるというのが、前の文章から言うと続く文章だと思う。それで成り立っていないように見えるのが、実はランダムに発生する地震活動においてたまたま該当する地震が無かったという解釈はもちろんできる。ここでは従来の手法と比べて、確率が低く求まることが問題にされているという感じを受ける。確率が低いから(高いから)悪いということはない。むしろ、たまたま今そう見えているという考え方だが、本当のところはよくわからないという主旨か。

→事務局：その通りである。

委員：その後の評価対象とする地域区分や地震規模はどの程度の地域区分をすればその前提が満たされるだろうかということだと思う。あるいは地震規模についてそうかもしれない。そのようにつながっていくのだと思う。それと、細かいことだが、p.2の「3.従来の手法と問題点」の2段落目に「本来、ポアソン過程を適用するという基本的な考

え方においては、地震発生間隔が定常状況にある」とあるが、発生間隔が定常状況にあるという部分がわかりにくく、文章のつながりがおかしい気がする。

→事務局：地震活動が定常という表現がよいか。

→本来そうだが、安定的に発生頻度を推定するというのと、定常活動であるということとは必ずしも結びつかない気がする。地震活動が定常であってもばらつきがあるので、定常であればよいかと言えば、実際は定常であっても狭い間隔を取れば不安定になる。この論理がややストレートではない。細かいところだが、その下の「4. 今回とりまとめた手法」のところの、「G-R式を使う際のデータ選択の方針は以下のとおり。」につづく文章は全て過去形になっているが、現在形にした方がよいのではないかと思う。先ほど、安芸灘～伊予灘～豊後水道でA案とB案が提示されていたが、もともとの安芸灘～伊予灘～豊後水道の深さの範囲はどれくらいだったか。それに多少の幅を付け加えればよいと思う。

→事務局：「関連する長期評価概要」の表に示しているとおおり、40km～60km。

→40～60kmなので多少の誤差を含めて、0～80kmが適当か。

→事務局：20～80kmだとB案だが、これだと、地震発生確率が30%程度になってしまう。現行は40%程度になっている。

→別に合わせる必要はない。20kmほど深さの重さを考えたということあればB案でよいと思う。意見がないようであればB案にする。多少文章に問題はあるが、特段問題がなければ部会で認めたということにし、後はメールなどで確認したいと思う。

→事務局：修正してメーリングリストで確認をお願いしたいと思う。

→そういう形で手法についてはまとめさせていただく。

事務局：もう一点確認したい。この報告書に書くわけではないが、p.11の日向灘について、ひとまわり小さい地震がM7.1前後なので、今回M7.0～M7.2の確率値を出しているが、一方この地域の固有の地震規模はM7.6前後である。例えばM7.3やM7.4の地震も計算上確率値を求めているが、今後例えばM7.3の地震が起きたときはその地震はどういう扱いになるか、意見をうかがいたい。

→事務局：恐らくひとまわり小さい地震の規模は、過去の履歴から考えてその程度としていいる。つまり、この地域ではM7.3やM7.4は知られていないのかもしれない。今後の扱い方や考え方について意見をうかがいたい。

→知られていないが起こるに違いないから入れるというのは、一つの考え方である。

→他の地域はひとまわり小さい地震と固有の地震は連続していたのか。

→連続はしていない。

→他の地域もやはりギャップがあったのか。

→事務局：十勝沖なども固有の地震はM8くらいでひとまわり小さい地震はM7くらいなのでマグニチュード1くらい違う。

→三陸北部はひとまわり小さい地震にM7.6まで入れている。三陸北部は非常に活発なので

よいかもしれないが、他の地域のひとまわり小さい地震はM7.1、7.2で、M7.6の地震は1回だけである。過去の履歴によりけりで、粒がそろっているときはよいがそうでないときはこのようになる。

- 日向灘に限っていうと、「おわりに」では、単純にG-R式の確率を積算すると実際に発生している頻度より確率値が小さくなってしまっていると書かれているが、p.11の左下のG-R式のフィッティング結果を見ると割合うまく乗っている。にもかかわらず計算上の数値が小さくなってしまいうのは、マグニチュードの幅が極端に狭いから。前も指摘したが、なぜこんなに狭くしたのか。他の所はMの幅がもっと広いのに。この幅を広げれば確率値と実際に起きている頻度があってくる。こんなに狭く取ってしまうというのは非現実的な気がする。
- p.6の十勝沖・根室沖も同じことをやっていて幅が狭い。この場合は2004年の地震は1961年の地震のくり返しとしている。ある程度数があるところはこれでよいのかもしれないが、確かに日向灘は数が少ないのでそれで推定するのは危険と言えば危険である。もし、仮にこれを変えたとしたらM7.3、M7.4を加えるのか。
- それを加えれば実態と合ってくると思う。
- ただ、過去に起きていないものを加えるというのは他とは違うロジックになるのでどうしたものかなと思っていた。
- あるマグニチュード範囲の確率を計算するというのにG-R式を使うことは不自然な気がする。M7.0以上の地震が起こる確率はいくつですよという方がわかりやすい。
- 事務局：今回は今までの長期評価の結果を変えずにしてしまったので、このようになってしまっているが、今後、評価を改訂するときにはマグニチュードの範囲を考えるためにも意見をうかがえればと思う。
- もともとはひとまわり小さい地震の個数を数えてきたバージョンの改良なので、このような限界がある。M7.0以上の地震がどのくらいの確率で起こるかということがわかればそれなりに役に立つ。
- 今、G-R式のようなものを使っているので、地震の規模別分布は本来どういうものかという問題になってしまっている。最初から議論が危険なところに入ってしまった。もともとそういう問題はあった。特に大きいところでどういう分布になるかによって非常に結果が左右されることになっている。問題があることは重々承知の上で、報告書の最後に付け加えさせていただいた文章のところで、地域区分や地震規模等についてはどれがもっとも適当なのか、それを今後考えていく必要があるということで逃げて、とりあえずそういう形でまとめるということではよろしいか。
- 委員：確率の地域評価のところ、ギャップのあるところの地震の評価はどのようにしていたか。(日向灘における)M7.3、7.4、7.5のような。
- それは評価していない。
- ランダムに起こる場所を特定出来ない地震でも救っていなかったか。

- 救っていない。それより下は全部グーテンベルグ・リヒターで求めている。そこでぼつさりなくなるとはM7.6の、要するに固有規模のものが起きるとしている。
- やはり問題があるが、今までの長期評価の記述を全て変えないといけないので、他の領域にも影響する。
- ただ固有規模から連続してグーテンベルグ・リヒターでやっているかということと必ずしもそうではない。
- 固有規模と言ったときの地震はプレート間地震のことか。ここでの計算はスラブ内の地震を全部固有にしてやっているわけではないのか。
- プレート間地震だと思ってやっている。
- 結果的にマグニチュード・震度分布的にもギャップがなくてもロジカルに矛盾しないだろうということだと思う。
- それはそう。
- ロジックを全部合わせるのはなかなか難しいと思うが、ここで上げられているものを見ると、日向灘だけ何か変ではないか。それで、「おわりに」のところのいい訳のようなものはいかにもとってつけたような文章である。80年間でM7.0からM7.2の活動度が高い可能性を言っても、そんなことはないわけで、しかもp.11の左下の図(G-R式のフィッティング結果)を見ると明らかにそうでないことがわかる。M7.0からM7.2は積算で見ると絶対そうは見えない。個別のもので見てもそんなにはっきりとは見えない。そのようないい訳をしなくてはいけないということは困るので、日向灘はもう少し幅を広げたらどうか。
- M7.5はまずいにしても、M7.4まで広げれば同じくらいになるのではないか。
- 同じくらいにする必要はないとは思う。
- 積算している幅が他と違っているので、ちょっと見方が変わってきてしまう。言い方を変えるとひとまわり小さい地震なのにM7.1程度と非常に狭くしてしまうことで、ひとまわり小さい地震がcharacteristicなイメージになってしまっている。それはおかしな気がする。そもそも本来の想定として幅を持つべきではないか。
- それは確かにそのとおり。ただ、そういうことであれば、十勝沖はcharacteristicなのかもしれない。全部同じロジックでやるのは難しいというが、M7.3、7.4まで持って行くということはどうに説明するのか、うまく考えつかない。もし、やるのであれば全部一律に幅は0.5の幅とするとかいうことにしないといけない。それで日向灘の場合は上に伸ばす。十勝沖・根室沖も上に伸ばす。そのようにするか。やはりロジックはどこかにないと困ると思う。しかし、二つ伸ばすのはやや影響が大きく、十勝沖・根室沖は大きくなってしまっているので、妥協案としてはとりあえず1つくらい伸ばしてはどうか。
- 色丹・択捉島沖はもともとM7.1程度と十勝沖・根室沖や日向灘と同じくらいなのに幅を広めにとっていたのは理由があるのか。
- 事務局：程度と前後で幅が違う。程度だと±0.2で前後だと±0.1にしている。

- 事務局：もとの評価が若干違う。
- 了解した。
- そういう意味では、元の評価がそうになっているから、で済ましてしまうという手もある。
評価はM7.1前後であるがM7.3まで考えるか。
- そもそもM7.1前後しか起こらなかったのはたまたまここ80年だと言っているようなもの。
- 日向灘はb値が小さいのが効いている。マグニチュードが大きくなってもなかなか数が減ってくれない。他に比べて小さい。非常になだらかな分布をしているのに幅が狭くなってしまうから小さくなる。
- そうするともう少し小さい地震まで含めてしまってもよい気がする。また、安芸灘～伊予灘のところはM5.0以上の地震を使用しているが、地震発生頻度はM6以上で書いている。三陸北部もM6以上でよいのだと思うが、M5.5以上を使っている。十勝沖・根室沖も同じである。しかし、色丹島沖・択捉島沖はなぜかM6.4以上を使っている。ちょっと不統一になっている。
- 日向灘だが、ひとつはM7.1と決まっているのでそれでやるという方法である。もうひとつは、あえて長期評価を変えて、これまでは狭い範囲を取っていたのもう少し大きくするという方法である。個人的にはこれは推定手法だけなので多少違ってはいるかもしれないが、前後をそのまま守ってとりあえずはいきたいと思う。やはりそれではまずいか。
- ±0.1増やすだけでそれほど不自然にはならない気がする。
- そうすると予想規模がこの場合「M7.1前後」となっている「前後」は±0.1という解釈を変えなくてはいけない。ただ、よくよく見ると色々不揃いが見つかる。南関東の予想規模はM6.7～7.2程度と「程度」が付いているが、安芸灘～伊予灘～豊後水道はM6.7～M7.4と「程度」が書いてない。
- 事務局：もともとの長期評価がそうになっていた。
- もしかしたらこの「程度」がいらぬのかもしれない。
- 「程度」は±0.2の解釈に用いる。その幅を越えると「程度」でも「前後」でも表せないで、その幅を超えた場合にはマグニチュードの上限と下限で表すことにしていると思った。
- 南関東の場合M6.9程度とかM7.0程度とか書けないので、M6.7～7.2と書けばよいのに、余計に「程度」という表現を加えてしまった。M7.1前後をもう少し大きくしようとする、これまでの前後の定義を変えるのか、あるいはM7.1～7.3と書くのか、要するに「前後」と「程度」の中間のようなものなので、これまでの書き方では書けないが、「前後」という表現の定義を変えるのか、何か書き方を考えるか、注釈などを付けて「ここでは『前後』はM7.0～7.3までをいう」と書くか、何かしないといけない。事務局としてはどうするか、「前後」の定義を変えるか。

→事務局：今回は手法の見直しということもあり、日向灘にしても今、該当地震に上げている地震は本当にプレート内なのかわからないこともあり、いずれ見直しは必要だと考えているので、まずは機械的に振り替えるよう計算をしてしまうことがよいかと思っている。

→その案に賛成だが、他の方は賛成いただけるか。

→暫定案ということでなら賛成する。

委員：何故長期評価が従来の手法に比べて低く求まるのかということについて、「おわりに」の説明はこれでよいのか。

→この説明はこのとおりではないと思う。

→記者発表する時に質問が来るだろうということで書いたのかもしれないが、両論併記で述べて、ここでは書かなくてもよいと思う。

→あえてここでは書かずに質問されたら答える。

→これは単に手法であるとすれば、こういうやり方をすればこうなりますという結果であるならば書く必要はないと思う。

→事務局：そうだとすれば、「おわりに」は上から三行目まででよいか。

→例えばそのようにして、新しい手法で、マグニチュードの範囲と最適な期間でもう一回評価し直すことをにおわせておいてもらえればそれでよいかもしれない。

→事務局：ここの文章から日向灘の地震のようだという言葉さえなければ一般論としては大丈夫ではないかと思う。

→地域区分と対象とする地震規模が妥当かどうかは今後検討するということは最後におわせておいた方がよい。

→要するに、どういう範囲内でどういう規模を使って評価したらよいかについては、まだ課題が残っている。それでは、メールで修正した文章を確認いただくことにする。

—宮城県沖地震の長期評価について—

委員：宮城県沖地震の長期評価について。

事務局：(参考資料 8-1、8-2 に基づき説明)

委員：何か質問はあるか。

委員：1933年と1978年のNというアスペリティは同じかもしれない、もしくは1933年と2003年は同じかもしれないということは言ったが、1978Nと2003年はp.3の図のとおりかなり離れていて、これはたぶん一致しないだろうと思う。

→事務局：1978Nとは違うだろうと思っていて、四角の位置を少し東側にずらしている。

委員：議論のポイントとして、前回も議論になった、人によっては陸においたり、海においたり、海においてもマグニチュードが違ったりする1861年の地震だが、それがかなり重要になってくるだろうと思う。1861年がどこにあってマグニチュードがどのくらいかが妥当かが決まるとかなりモデルが見えてくるだろうと考えている。それを震度なり

津波なり色々なデータから調べる事が出来ればかなり役立つと思う。

委員：今の発言に対して質問があるが、おっしゃるとおりだとすると、1930年の系列で1933年がN、1936年がE、1937年がWとなっているが、この対応はこれでよいのか。

→1933年と1978Nの対応だけがよくわからない。

→1936年はEでよいのか。

→1936年はEだと思っている。

→そうすると1978Nはどうか。

→1936年のM7.4が過大評価だと思っている。

→1930年の系列ではN、E、Wの三連発で全部解消しているということか。

→そういう仮説がひとつで、1930年代と2000年代はもしかしたら北のアスペリティは壊れないかもしれない。壊れなかったということは、一回おき、二回おき、あるいはスローイベントとして解消しているのかもしれない。

→もう一つ、今回2005年で、Wが壊れたかもしれないということにクエスチョンマークが付いているのはどういう意味か。すでに終わってしまったかもしれないということか。

→東北大のグループと地震研究所のグループで意見の相違があるところである。東北大のグループは終わっていないと思っているが、地震研究所のグループは終わったと思っている。インバージョンの解析手法の仕方によってどちらの結果も出てくる。それが非常に難しい。

→そうすると最後の問題としては、2005年で終わりなのか、未解決があるかに集約するわけだが、結局両方の可能性があるということか。

→その通りである。これ以上データを増やして2005年が解決できるかという難しいかもしれない。

→わかった。

委員：确实だと思われるのは、1978年は3つのアスペリティから成っていて、そのうちのEは1936年に破壊して、2005年にも破壊している。そこまでは确实と言うことか。

→その通りである。

→残るNとWに関しては、色々な説がある、あるいは可能性が考えられる。その組み合わせによっては、あとNとWが残っているのでそのマグニチュードを推定するということがあるし、もう一方の極端はもう終わってしまったということも考えられる。

→そういう意味では2000年代はもう地震は起こらないということになる。

委員：2005年の系列では、2003年10月のM6.8があるが、2003年5月にプレート境界地震ではないが地震があった。プレート境界の地震ではないが、力学的に何らかの影響を与えているという前例は過去にはないのか。

→1978年の半年前にスラブ内部の地震があり、もしかしたらそれが関係していたかもしれないという話はある。2003年の地震が起こったときに、加藤尚之氏が数値シミュレーションを行っていて、再来間隔が短くなるという結果を出していた。しかし、そのモデル

は二次元モデルでやっていたので実際には南北にかなりずれている。したがって、どこまでその結果を信じてよいものかと疑問に思っていたが、結果的に地震が起こってしまった。

→位置的には 1978 年の N に割と近い。

→N の方に近い。

→あの地震が起きて、何となく N や W が起きないで済んだかもしれないとは言えないのか。つまり、2005 年が中途半端に E だけで終わってしまったのは、2003 年 5 月の地震が起きたからとは言えないのか。

→Down-dip compression のタイプの地震なので、今回の駿河湾の地震のような間隔で早まるべきか遅くなるかということを見ると、Down-dip で深部に引っ張られるので起こしやすくする。浅い場合は別だが。

委員：参考資料 8-2 に今までの地震が載っている。気象庁では、1978 年 2 月 20 日は M6.7、2003 年 5 月 26 日は M7.1 としている。さきほど 1861 年の地震が鍵を握るという話をしていたがどうということか。

→この地震はたぶん津波はないと思う。1861 年は明白に津波を記録した資料はない。1835 年もたぶん津波はない。

→それは今の問題とはあまり絡まない。

→ただ、それが効いてくるのは、それではなぜ前回評価で M7.3 や M7.4 としたのか。宇佐美先生も宇津先生ももっと小さめの値を出している。

→津波があると考えると M を計算したのではないか。

→今言われているのは 1861 年の地震のことか。

→1861 年も 1835 年も長期評価の値は宇佐美先生や宇津先生の値より大きい。

→これは都司 (2000) である。

→見直す必要があるかもしれない。

→それはたぶん震度分布から出された結果ではないのか。ただ 1861 年は宇津先生とはそれほど変わらないが宇佐美先生とは大きく違う。それで 1861 年はどういう鍵を握るのか。

→要するに M7.4 が平均だと思っているので、M7.3 や M7.5 ならあまり差がないと思えるが、1978 年は Mw では 7.6 とか 7.7 で、それに対して 2005 年は Mw では 7.2。1936 年も気象庁マグニチュードは 7.4 になっているが恐らく Mw は 7.2 くらいであると考え。そうすると 7.3 クラスになってしまうと、2005 年と同じような可能性ができてしまう。それで気にしている。1978 年型がここで起こったのか、2005 年型や 1936 年型が起こったのかの見極めが、この 2 つの地震の規模で効いてきてしまう。

→それで更に質問すると、2005 年型だとどういう意味があるのか。

→参考資料 8-1 の p.1 の表で 1835 年と 1861 年を例えば M7.2 にする。そして、1936 年を 7.2、2005 年も 7.2 とすると、7.2 を上回るのが 1978 年、1897 年、1793 年とほぼ 100 年間隔になる。大きな地震は 100 年間隔で、ひとまわり小さな分散型は再来間隔が短い

というモデルになってしまう。

委員：北の領域は2回に一回割れるということか。

→ただ100年もそのアスペリティがもつのかということは考えにくいので、普段はスローイベントで解消していて、あるときに連動してサイスミックに滑ってしまうというのが、ありそうなシナリオかなと思っている。北だけが単独で壊れた地震が見つければまた話は変わってくるが、先ほどの震央分布を見ればわかるとおり、1900年代以降では見つからない。

→そうすると、今必要なことは1835年と1861年のマグニチュードを決めることである。これは都司(2000)の震度分布を基にしているなので、もう一回検討していただく。他にこれをやると何かわかるということはあるか。

委員：地殻変動で2005年前後のForward-slipとBack-slipで1978年のNの領域がその後滑っているという形跡は見えないのか。

→実は見方によっては見える。今のところGPSの分解能のせいだろうと考えているが、分解能があまりよくないのでどのへんまで見えているのか、正直なところよくわからない。→After-slip単独で見るとは難しいが、Back-slipと比較すると方向が逆転するので、たとえ分解能が悪くても明らかに変わってくる。

→それを言えば、もともとのBack-slipは宮城県沖というより、宮城県・福島県沖を目玉の中心としている。山中氏の1936年の地震のモデルがあとあとまで我々の頭に残ってしまったのはGPSのBack-slipはあちらの方が合う。参考資料8-2 p.3の図を見ると山中氏の1936年の滑り量分布のコンターの目玉がバックスリップの中心に見える。その辺があったのでやはり南側のカップリングが強いのかなと思っていたが、どうも違うようで、その辺がまだはっきりしない。ミステリーと言えば福島県沖をどう考えるかというミステリーがある。1938年以外に大きな地震を起こしていないにもかかわらず、すべり欠損は結構大きい。最近起こっているようなM6クラスの地震のたびに余効すべりを起こして解消しているように見える。それを考えると、宮城県沖から福島県沖にかけてはときどきスローイベント的なものを起こす領域があり、時にはサイスミックに動いて1978年のアスペリティとか、1938年のM7.5とかを作っているのではないかという想像は湧くのだが、残念ながらいまのところ検証できていない。GPSで詳細を詰めていくと同時に、海上保安庁に海底地殻変動観測をもっと展開していただければと思う。大学も展開しているがやはり観測間隔が長いのでなかなか結果が出てこない。やはり船を持っているところが強いと思うので是非お願いしたい。

委員：このままでいくと確率99%がそのまま残ってしまいそうだが、いつまでも99%を引きずる訳にはいかないと思う。どこかでもう起きないよと言うことになるのだと思う。

→落とすところとしては、マグニチュードを下げてM7.2以上だったら99%だが、M7.5になると60%などの評価ができればリーズナブルかなと考えている。ただ、BPTモデルなど一切なしに計算することになるので果たしてそのように数値化できるのかはまた別途

検討が必要で、ロジックツリーなど併用しなければ無理だろうと思う。想定されるマグニチュードが小さくなることは、2005年の地震で部分的に壊してしまったから、当初考えていたより小さくなったというロジックは通りやすいと思う。

委員：これについては次回も検討する。

－次回日程等について－

委員：次回日程等について。

事務局：次回の長期評価部会については、9月30日（水）13:00～17:00を予定している。

次々回の予定は10月28日（水）13:00～17:00。場所は両方とも5F3会議室を予定している。

委員：閉会

以上

※ 文中略記

「→・委員」

地震調査委員会委員長、長期評価部会長、強震動評価部会長、専門委員による発言

「→事務局・事務局」

文部科学省、気象庁、国土地理院、海上保安庁、地震予知総合研究振興会職員、事務局アドバイザーによる発言

地震調査研究推進本部地震調査委員会
第 151 回長期評価部会（平成 21 年 9 月 30 日）
議事概要

部会長：（開会）

事務局：出欠報告、配付資料の確認。

委員：前回の議事要旨（案）の確認

事務局：議事要旨読み上げ（長 151(1)）

委員：特に意見がなければ確定する。

－地震調査委員会での審議状況等の報告－

事務局：庄内平野東縁断層帯の長期評価の一部改訂は次回の 10 月の地震調査委員会で 2 回目の報告の予定。グーテンベルグ・リヒター式による地震発生頻度の推定についても 10 月の地震調査委員会で第 1 回目の報告をする予定。長周期地震動予測地図 2009 年度試作版は 9 月 17 日に公表した。

議題(1)活断層の長期評価について

－富士川河口断層帯の長期評価について－

部会長：富士川河口断層帯の長期評価について

事務局：（長 151(2)に基づき説明）。

委員：p16 「(3)一回の変位量（ずれの量）」の下線部分には、1 回の活動に伴う上下変位量を 7-10m 程度とした根拠である平均上下変位速度や平均活動間隔には、海溝型地震の活動に伴う変位の影響が含まれていると書かれているが、ここでの変位速度というのは両側のリファレンスが決まっていて、断層を跨いだところでの速度を見ているということである。この文章で言っている「海溝型地震の影響」の意味がわからない。海溝型地震に伴う広域地殻変動があつて、断層の両側が持ち上がれば影響は出ない。もちろん連動して動く場合もあるが、その場合はイベントの回数が増えるだけである。結果としては、一回にずれる量は確かに小さくなるかもしれない。しかし、海溝型地震の活動に伴う変位の影響という言葉は説明不足か、あるいは何か意味が違うのではないかという気がした。

→これは前の案の表現が残ってしまっているのではないかと思う。ここはまさに海溝型地震の影響という表現にすべき。つまり、海溝型地震による変位が含まれているということである。それでよろしいか。

→海溝型地震の際にずれたものも含まれている。

→事務局：前の案の表現が残っていたので、修正する。

委員：他に質問はあるか。

委員：今のこの確認だが、その際に変位量の大きさの差というものは考えているのか。
富士川河口断層帯が単独で動くときのずれの量と、海溝型地震と連動して動くときのずれの量の違いは想定しているのか。この報告書では単独の場合は変位量が少ないことを想定しているように見える。

→海溝型地震と連動した場合の方が、やはり大きくずれるのではないか。

→事務局：陸域での調査から古地震学的に分かっている断層活動というものがあって、一方、海溝型地震に連動しても動くが、たとえば安政東海地震のように陸域の地形・地質学的調査からは断層活動が分かっていないということは、やはり何か差があるのではないかということを感じた。

→絶対的な量を示すことは難しいと思うが。

委員：いずれにせよ、海溝型地震と同時に活動した確実な証拠が無い以上は、どうしてもはっきり記載できない。しかし、いろいろ考えると海溝型地震の影響はあるのではないかとこの場での結論ではないかと思う。

p6-7 表 2 の地震発生確率の値をどうすればよいかということについて議論したい。細かい点だが、ここの「もしくは」の前には読点を入れた方がよい。それは別として、ここでの案としては、「もしくはそれ以下」とする案、事務局の中では「もしくはそれ以上」とする方がよいとの意見もあったということなのでそれがもう一案、個人的には、論理的には不明なので「不明」とする案を考えている。この断層帯の評価については、他の断層帯とは異なる書式で書かれていた評価文を、従来の形に統一したことが見直しの主旨の一つだが、それだけではなく、海溝型地震との関連性についても議論していきたい。結局、次の東海地震でこの断層も同時に動く可能性もあることを述べたいということであり、それが一番重要なことであると思う。それでよろしければ、そのような方向へもう少し修正を加えていただければと思う。発生確率について何か意見はあるか。

委員：それ以下にするか、それ以上にするかと聞かれたら、やはり、それ以上の方だと思う。最新活動時期が若くなるという影響よりも、明らかに回数が増える方が確率には効いてくるはずだし、最新活動がそれ以後で新しくなるとしても、少なくとも安政の記録はここでの活動を示しているものではないと考えるならば、実際問題、確率はこれよりも下がることはないのではないか。後は同時に動く頻度をどのくらいに持ってくるかだと思うのだが。

→87%（想定東海地震の発生確率）×Xか。

→あるイベントを想定すれば、確率はこうなるというように、不明にするよりはパターン分けした方がもう少し積極的に情報を出せるのではないかと思う。

委員：今出している情報は、陸だけで動いた時の情報になるのか。

→恐らく、陸でかなり大きくずれ動くイベントを想定した確率を出している。その時に海が同時に動くかは分からないというもの。先ほどの議論にあったのは、それよりももっと高い頻度で陸は少しずつ動いているかもしれないということ。そういうイベントを想定す

るのであれば、むしろ確率は高くなるのではないかと思う。
→それはなかなか分かりやすい。
→確率の計算については詳しくは分からないが、前出の意見のとおりだと思う。
委員：ここではイベントの中でも比較的大きな変位量を持っているものを見ている。それが発生する可能性はこのような確率になる。しかし、それ以外にも更に頻度が高いイベントがある可能性があって、その確率はより高いだろうということ。50年や100年といった先の話になるとどういう推定をすればよいか分からないが、もう一つは、今問題になっている次の東海地震の際に、この断層が同時に活動する可能性があるということを最初の文章に書いておくべきではないかと思う。ただし、7-10mという記述があるのでもう少し幅広い変形で現れることがあるということも付け加える必要があるかと思うが、そのような形で修正してはどうか。主な点はそのようなことだと思うが他に何か意見はあるか。細かい点で恐縮だが、本文には「変位」という言葉は使わないことにしている。一般の人は変位と言う言葉は知らないなので、そこは直していただきたい。それでは、この評価についての大筋は承認いただいたということで、後はメールなどで検討いただくということにする。

一福井平野東縁断層帯の長期評価について一

部会長：福井平野東縁断層帯の長期評価について。

事務局：(長 151(3)、参考資料 3-1、2 に基づき説明)

委員：何か質問があるか。

委員：今の説明の中で分からなかったことを幾つか質問したい。参考資料 3-1 には鷺谷(1999)の副断層ありとなしの二つのモデルが示されているが、ここの結論はどちらを採用しているのか。

→事務局：事務局案としては、副断層ありのパターンを採用している。

委員：そうだとすると地下で収斂していないと見た方が妥当だとするのはどうしてか。

→事務局：モデル 2 でデータ残差が最小になるのは 80° ~ 90° であるため。

→それは副断層の角度なのか。

→事務局：副断層は常に鉛直で考えている。

→そうすると地震断層は立ってしまうわけか。

→事務局：そうなる。

→それで、収斂するとする深さが深くなってしまふということか。

→事務局：仮に 80° と仮定して計算すると、収斂する深さが 25~30 km くらいになる。

委員：主断層が西側傾斜の場合はどうなるか。

→鷺谷(1999)の図の横軸は西側にある断層の東傾斜の角度だが。

→東側の主断層を鉛直と仮定しているが、その仮定は問題無いかということが気になる。

主断層が西側に傾斜していればもっと浅く収斂するのではないか。

→事務局：そのことについては、参考資料 3-1 の最後にある、福井県が行った反射法弾性波探査の結果と参考資料 3-2 を見ていただきたい。これは前回の評価の時の議論をピックアップしたものである。参考資料 3-2 に記載があるとおり、全体としては東側傾斜を採用した。横ずれ断層があると、更に高角である可能性があるが、高角という表現で西側傾斜かどうかまでは言及していない。したがって逆側にまで振れることはなく、そのため下部で収斂する可能性は低いのではないかと考えた。

→委員：もともと主部は左横ずれかつ東側隆起の断層と評価されている。

→委員：了解した。

委員：それで東側の主断層が西傾斜で、副断層と収斂する可能性は考えない。他にも論点があるので意見をいただきたい。今回の見直しは、主部の過去の活動についていろいろな情報が集まったので、最終的には BPT で確率を評価していくということだが、実際にはそれほど大きな確率値ではない。すでに福井地震が起きているのでもう起きないとするのか、福井地震と主部は別と考えるのかで多少書き方は異なるが、最終的な結果については顕著な違いはないと思う。主部を評価した時に非常に切迫しているとなると問題になるが、結果的には主部もそれほど切迫していないので、現状の評価でもあまり問題はないかという気はする。しかし、少し穿った考えをすると主部から見てあまり確率が高くないときに福井地震が起きたと言うことだから、そういった評価についても問題があるのかもしれない。あるいは発生間隔のばらつきがもっと大きいのかもかもしれない。そのような意見もあるかもしれない。

委員：主断層と副断層が独立に活動するところの考え方がまだ理解できていないのだが、福井地震の際に、主部はほとんど動いておらず、西部のみ単独で動いたものであり、西部と主部は独立に動いているということか。

→事務局：そこはなかなか言いづらいが、独立で動くかどうかについて触れているところはなく、あくまで本断層帯の主部から見て、福井地震は固有地震とは考えられないというところまでしか言えない。

→ここで示しているのは独立でない可能性もあるということか。

→事務局：先ほどの議論の裏返した話だが、収斂していないということもあり、今回は副断層が動いた時に、主部は動かなかった。したがって、逆に主部が動いた時に副断層はそれほど動かないのではないかという考え方は出来ないかと考えている。

→従来の評価方法ではこういう形になる。

委員：主部の断層の長さから、想定される地震規模は M7.6 程度である。福井地震を考慮するとしてもそれは固有地震にはならない。ひとまわり小さい地震という感覚になる。そうすると想定される時期よりは早く地震が起きたということだが、本来の固有地震ではないと考えればおかしくはないと思う。普通ひとまわり小さい地震というと、同じ断層線上で発生する地震を考えるが、少しずれて起きた地震だと見ることもできる。

→そういう考え方も充分あると思う。他に議論がなければこの評価はそういう方向でまど

めさせていただきたい。

委員：一点だけ。断層帯主部の北端を見直していただいたが、最初この評価を見たときに、断層帯位置の北端の信頼度に「△」が付いていたので、北まで延びる可能性が出たので「△」としたのかと思った。しかし、今回の評価はもしかしたら短くなる可能性があるということだと理解した。そういうことを記録として残しておいていただければ、今後調査する際にどこを調べればよいか分かる。北端の延長を調査する必要があるのかと勘違いをしていた。

→事務局：(加賀市沖の断層と剣ヶ岳断層の)間が離れてしまえば、5kmルールで断層が繋がらなくなる。

→短くなればもっと小さな地震が起こるということになる。

－活断層の長期評価報告書について－

部会長：活断層の長期評価報告書について。

事務局：(長 151(4)-1、2、3、4、参考資料 2、4、5 に基づき説明、最初に 4-2「付録 1 起震断層のパラメータ(項目別まとめ図)」について説明)

委員：想定されるマグニチュードの図がないが、掲載の予定はあるのか。

→事務局：入れるようにする。

委員：前回意見があつてこうしたのだが、断層帯の識別はやはり番号だけでは分かりにくい。断層帯まで書かないとしても、十勝とか富良野とか最初の文字があつた方が分かりやすいと思う。そうすると文字が小さくなり見えなくなるか。

→事務局：例えば、付図 1 の a、b として断層番号を書いているものと断層名を書いているものを作ることもできると思う。事務局内でも番号だけでは分かりにくいという意見もあつたが、入れてしまうと前回の案に戻ってしまうことになる。どちらがよいか判断していただきたい。

委員：他に意見はあるか。すっきりした印象になつたと思うが。

事務局：断層番号 110 は断層線が入っていないが、現在評価中なので、この報告書の公表前に長期評価が公表されれば、断層線とパラメータが入ることになる。そうならなければ 100 番(幌延)と 110 番(宮古島)は、この公表時点では未評価ということで p4 の下に注として、なお書きする。

→100 番は書いてあるのではないか。

→事務局：100 番は幌延だが、確かに付図 1 には既に線が引いてある。

→事務局：付図の最初の作成時では幌延は公表に間に合うと思ひ線を描き込んでおり、そのまま今に至っている

→100 番は線があるが 110 番は線がない。

→事務局：不統一になっているので、引かない方向で統一する。

事務局：付図 2 の下にある、番号と断層帯についての説明書きは付図 1 の下に付けた方が

- よいのではないか。
- 委員：これは修正漏れであろう。
- 事務局：修正する。
- 委員：番号の桁数は揃えた方がよい。頭に0を付けるなど。
- 事務局：このままだと、起震断層標津と主要断層の花輪東の区別が付かない。桁数は五桁に揃えたい。
- 産総研の地図には五桁で間にハイフンを入れているが、サイズが違うので同じようにするわけにはいかないだろう。
- 事務局：枝番は一桁だけ。
- 事務局：そうすると四桁にできる。
- ハイフンの代わりに0を取れば四桁になる。他に意見がなければ、ここについてはもう少しだけ事務局に修正をしていただきたい。

事務局：(長 151(4)-4 小倉東断層の長期評価(試行案)について説明)。

委員：信頼度の件だが、従来の評価でも問題になっていたが、幅がある場合に、幅を広げると当然その中に入る信頼度の可能性は高くなるので、幅を広げて信頼度を「○」にするのか、幅を絞って「△」にするのかが必ず問題になる。この場合は、そういうことに対する方針はあるのか。

→事務局：活手分科会でも意見があったが、必ずしも報告書できっちり決めないで、信頼度については今のような問題もあるので、委員の審議で決めるという書き方にしてはどうかという意見があった。しかし、結論としてはまだ方針が決まっていない。現状の評価でもその断層の調査状況に応じて「△」にして幅を狭める場合もあるし、幅を広くして「○」にする場合もあり、評価基準は必ずしも一貫しているわけではない。断層の特性、調査状況に基づいて決めているのが現状なので、今後も基本的にそれでよいと思う。しかし、どのような時に「○」にするかなどについてはある程度の目安を示す必要があると考えている。

→「△」は可能性があるという記述をしていて、その可能性があるというのは非常に少ない可能性ではなく50%程度というのは、いくつかの評価文を集めてかつて議論したときの目安である。

→事務局：「○」は70~90%くらいで、「◎」は90%以上、「▲」は横手盆地東縁断層帯でしか使っていないと思うが、30~50%という大まかな目安で運用している。ただ、どのような時に「○」にする、「△」にするという判断は若干ぶれがあるため、ある程度の目安は必要だと考えている。

委員：地下形状の項目を入れたのはこれが初めてか。

→事務局：初めてである。前回に提示した際はマグニチュードだけを示していた。

→断層としてはこれが最初なのか。

→事務局：そうなる。

→長 151(4)-4 図 1 の南北の端点の N、S の位置はどのように決めたのか。

→事務局：今回の資料では説明文が抜けているが、重力異常分布図を見ると基本的には北の方は断層の延長方向に重力異常分布のコンターの密な部分が連なっているということから、その終わる地点を端点としている。南部については活断層として認定している部分の更に南に地質断層がある。その地質断層が認められる南端までということにしている。

委員：何か意見はあるか。この位置でよいのかという意見もあるかと思うが。

→事務局：今の説明のようなものを、p1 の断層面の地下形状のところに加筆したほうが良いだろうか。

委員：後ろの説明文に記載があれば結構だと思う。重力異常があれば断層があるだろうということはずけるのだが、例えば横ずれ断層の場合、(重力異常が) 20 とか 30 になる理由を知りたいと思う。

→これは左横ずれだと合う。かつては左横ずれだったが、現在は右横ずれ。ややこしいが、地質断層があると思うと合う。それは過去の左横ずれを反映している。本当はハイパスフィルターでもう少し重力異常を整えて、実際に大久保氏が計算したようなことを行わないと、本当にそうなのかは分からない。大久保氏が北伊豆地震の丹那断層で重力異常がどういうパターンを示すか検討している。そういう目で見ると、コンターの目玉の位置からして少し北に行き過ぎかなという気はする。

表 1 の表現はこれでよいか、活断層であるということはしっかりしていて、延長部に関しては簡単な書き方になっている。本当は地下が確かであって、たまたま地表に出ているのだと考えるとちょっと書き方が逆かなという気もする。

委員：図 1 のブーゲー異常の図はプラスの目玉かマイナスの目玉か分かりにくい。

→このように小さくしてしまうとコンターの線が分かりにくい。今の点に関連するが、p6 で地震の規模が M6.9 程度と一つしか出ていないが、個人的には最初から幅があることを書いてしまった方がよいかと思うが、受け取る側は混乱してしまうかもしれない。コンターの絵が非常に複雑なのでともとも受け取る側は混乱すると思う。

事務局：後ほど説明する地域評価の方では、小倉東断層は M6.9~7.4 程度の地震が発生するという書き方にしているので、そうした方がよろしいのであれば、M6.9~7.4 程度の地震が発生するという表記に戻したいと思うがいかがか。ただ、活断層分科会では、M7.4 の地震になる可能性はあまり高くないのに、最大値を出してしまうとそれが一人歩きしてしまうのではないかという意見が出たので現行の地表での長さを優先した表記にしている。

委員：M7.4 という大きな数字はどこから出てきたのか。断層の長さの評価があつたのか。

→事務局：M7.4 は基本的には先ほど説明した北部延長と南部延長と地表で認めている長さを全部足して計算した結果。

→南部を足すのは分かるが、北部にも何か地表で見えるものがあつたのか。

→事務局：北部はそのようなものはない。重力異常のみ。

→その時からすでに重力異常は意識していたのか。

→事務局：評価の中では海底の中では断層は認められていないと書いている。したがって基本的には重力異常のみで認定しているが、そういう長さを入れたものを主文に書いてよいのかということで、分科会では、先ほどのような議論があった。

→結局、最終的な評価がどうなるかにかなり依存する。M7.4の可能性が非常に小さければそのままにしておけばよいし、本来これはM7.4を起こすものであって、たまたま地表には一部しか見えていないという意見が大勢であれば足すべきであろうと思う。最終的にそれは、このような情報を皆さんが評価してシナリオを作っていくという作業になる。現在どうかというのは別の話でそれなりに勘案して適当なところで決める。

委員：南部や北部が延長した場合それぞれ確率は何分の1になるというのは、そのように理由付け出来る見通しがあるのか。

→事務局：理由付けはなかなか難しいと思っていて、活断層分科会の方でもどうするかは検討しているが、基本的には評価委員の判断で決める。例えば、1/10と思うか、1/2と思うかは委員の判断で決める。その根拠は必ずしも定量化できないと思う。

→M7.4とか最大のものがもっとも起きやすいとかいうことがあればメインのマグニチュードを出すことが出来ると思うが、その根拠をはっきり示せないのであれば幅を持って示すというやり方しかないと思う。

→飛び抜けてどれかの可能性が大きいと言うことがなければそのとおりでと思う。かつて事務局から案を示されたこともあったが、それは皆さんあまりよろしくないという意見が多かったので、今は基準を持っていない。現在の重力異常のコンターだとか、この程度の地質図ではたしてよいのかという問題もあり、今抜き出して載せるべきではないという意見もあるので、実際の評価はもっと慎重に進める必要がある。ただ、事務局がそこまで対応出来るかということもあるので、事務局の重荷にならないよう、重力関係の専門家の方を入れて意見をいただくことになると思う。

事務局：(長 151(4)-3 九州北部地域における活断層の長期評価(試行案)について説明)

委員：細かいことだが、p9「3.1 活断層で発生する地震」が二つあるので修正していただきたい。また、こういった地域では確率の計算式はいらぬのではないかと思います。図1だが、宇美断層の色が赤で、孤立した短い断層と区別をつけにくいので修正をお願いします。これも細かい点だが、p1(1)小倉東断層のM6.8-7.0は間違っていて、M6.8-6.9が正しい。M7.0はない。

→事務局：記述が混乱しているが、指摘のとおりM6.9が正解でM7.0はない。

委員：考え方の整理としては、延長部を認めるか認めないかの判断をしていただきたいと思う。p5表2で警固断層の確率が、0.6-7%となっているが、これは今の評価では0.3-6%。それに対して地表の証拠で活動を認めにくい地震も含めて0.6-7%になるということによ

いか。

→事務局：その通りである。前回の資料では、現行の確率（0.3-6）と、地表で認めにくい地震の発生確率（0.3-5）を並べて出していたが、今回はそれを合算して、内訳が外に出ない形で整理している。

→説明文のどこかには入れるのだと思う。まるっきり入れないわけにはいかない。

→事務局：説明のどこかには入れておかないと、どうやって確率を出したのか分からないので、表2ではなく、説明の方に例えば表3のような形で内訳を入れる必要があるかと考えているが、主文の表としては入れないことを考えている。

委員：先ほどサモアの津波の話が出ていたが、正断層でマグニチュードが大きいので昭和の三陸地震タイプの地震だという話を伺った。それで、これはまるっきり長期評価部会とは関係ない話ではないことを言うとおこうと思う。それは要するに昭和の三陸地震タイプの地震を長期評価している。その時に幾つかの計算をしてそういう地震が起こる可能性がどのくらいあるかという評価をしているので、ひょっとしたら今回の地震はその計算に影響するかもしれない。

事務局：（長 151(4)-1「活断層の長期評価手法」報告書についてと参考資料5について説明）

委員：まだ少し分かりにくいところは、従来の地震動予測地図には主要活断層帯で発生する固有規模以外の地震というものがあるが、それがイコール地表で痕跡を認めにくい地震にあたるのかどうかがよく分からない。それだけで本当にカバー出来ているのかが心配で、実際には地震動予測地図では主要活断層帯で発生すると言いながら固有規模でないものはバックグラウンドの扱いにしている。たぶん、その分くらいは、地表で痕跡を認めにくい地震でカバー出来ていて、それはかなり確率が高く見積もられているはずだが、そういう理解で正しいか。

→事務局：基本的にはそのとおりだと思っているが、例えば現状で地震活動が活発な地域では逆に地表で痕跡を認めにくい地震の方が、小さくなっている場所もたぶん出てくると思う。したがって完全にカバーしているとは言い切れないが、基本的には既知の活断層に関連づけて固有規模以外のものも可能な限りカバーしていると理解している。

委員：結局それプラス震源断層を特定できない地震というのは従来どおり評価して、最終的にはそれも上乘せするわけだから、基本的には地表で認めにくい地震というものを特別に扱うと言うことが今回の新しい手法の一つのポイントになる。そのように考えれば、今までは十把一絡げにしていたものを特にこの部分だけ取り出したという理解でよければ、それで問題はないと思う。ちょっと心配なのは、最大の規模、ここで言うと認めにくいものとして最小で M6.8 の地震が発生する可能性があるとしているが、それより小さい規模のものは相変わらずバックグラウンドのものとして扱うということでのよいのか。そのところで齟齬がなければよいが。

→M6.8未満の地震の振り分けみたいなことか。

→その通りである。

→もう一つの方法はM6.8未満も全部M6.8から想像できるグーテンベルグ・リヒターの式で算出してしまう。

→そういう方法もある。

委員：最小をM6.8とすると、その活断層帯で起こる地震はもっと小さい地震もあるので実際には最小ではない。表現としてちょっと違和感がある。

→認めにくい地震の規模は最小でM6.8とするよりは、ここで評価している地震の最小の規模はM6.8ということなので、あまり小さい地震まで細かく評価してもきりが無いという気もするのでM6.8を一つの区切りとしたらどうか。

→事務局：図3-3についてはもう少し整理する。今は文章でどういう地震を対象にするということを書いているが、参考資料5のような図も入れた方がよいかと思うがいかがか。よろしければ、どういうものを対象とするか整理をして載せたいと思う。

→委員：例えば、六日町断層帯と2004年中越地震の関係のように、実際の地震と活断層帯の関係を事例で書いていただくとわかりやすい。いろいろなケースがあると思うが、それを事例として入れていただければよいと思う。

→事務局：了解した。

事務局：(長151(4)-1「活断層の長期評価手法」報告書について、参考資料4新旧対照表について説明)

委員：長151(4)-1p48の痕跡を認めにくい地震の最小をM6.8にした根拠だが、いまだにしっくりしない。p48の(解説)の三つ目に、「下限をM6.8にした理由は、M6.9を上回る地震は何らかの方法で調べることが出来るからである」と書いてある。しかし、M6.9以上が分かるので、M6.8を最大にするというのなら分かるが、M6.9以上が分かるので、M6.8を最小にするというのは根拠になっていないような気がする。むしろ、M6.8にしたのは震源断層を予め特定しにくい地震でM6.8より小さい地震は考慮しているので、活断層で起こる最小の地震はM6.8であるということではないかと思う。

→同意見だが、これも過去の修正漏れではないかと思うが。後で検討していただきたい。

→そうしないと、p49の図3-3との関係が分からなくなる。この図には、特定出来ない場合の最大マグニチュードが書いてあって、p48に書いてあるのは、特定出来る活断層での最小のマグニチュードを説明しているので、この図との関係を説明する上でもM6.8にした理由を書き直した方がよい。

→事務局：修正する。

委員：いろいろな概念があるので時々混同してしまうことがある。P26の下から2行目に、島崎(2008)を引用しているが、これは削除していただいた方がよい。短い活断層で起こる地震は最大M7.4程度であると活断層の長さ分布から求めているが、地表に痕跡を認めに

くい活断層の最大マグニチュードに関してはわからないけれども、地表に活断層がない場合の最大マグニチュードに近いのではないかなと個人的には思っている。ともかく、これははっきりしないのでここは削除していただきたい。P6 の 2 番目の段落も混乱した記述になっている。「また、過去に発生した内陸地震のなかには、地震規模に見合った明瞭な地表地震断層を伴っていない場合があった。」とあるので、この段落は明瞭な地表地震断層を伴っていない場合を記述すべきだと思う。ところが、文章の中では活断層が知られていなかったという記述や、他の概念が入っているので、ここは分けた方がよいと思う。短い活断層で起こる地震については、その前の段落の最後に少し書いてあるので、独立した段落を作るかなどして、ここは分けていただいた方がよいと思う。短い活断層で起こる地震と活断層で起きているが地震断層が不明瞭な地震が入り交じっている。

p7 に「1.7 その他の課題」というところがあり、2 番目の段落に、「活断層基本図（仮称）」のことが書いてあるが、この段落の下から 3 行目に、「このうち、既存の活断層の詳細な位置・形状については、5 年程度で整備することとしており」とあるが、「新たな活断層調査について」の中には書いていないのではないかと思う。確認して頂きたい。

→事務局：書いてあると思う。ただ、5 年とは書いていない。10 年で整備すると書いてある。整合が取れるように修正する。

委員：細かい点だが、p89「4.3.2 重力異常データの活用」に書かれているのは、重力異常分布で、両側の岩質が違うというようなことが書かれている。しかし、先ほどの小倉東断層のような場合は断層がくり返し動くことによって、断層の両側の密度分布が変わってくるのでそれに伴って重力異常のパターンがある種の特徴的なパターンが現れるのでそれを手がかりにして断層の両端を知ろうということだと思うので、ちょっとこの記述ではもの足りないかと思う。

→事務局：検討して整合するようにする。

委員：p8 の「2. 検討内容と今後の評価手法への反映事項」についてだが、題を読めば大体何が書いてあるかは分かるが、最初の部分には何が書いてあるか分かる文章が欲しい気がする。

→事務局：ここに何か前置きが必要ということか。

→何か前置きがあった方が読みやすいのではないか。

→事務局：了解した。

委員：全体的なことだが、この評価手法ではいろいろなことが試みられ、長期評価対象の活断層を増やす方向である。それ自身は結構なことだが、特に山の中などで、新たに引かれた断層にはほとんどデータが無いし、平均変位速度も分からない。そういうものが増えてくると、折角評価対象にしても結果は不明というものが、どんどん増えてくるのではないかということ非常に心配する。もちろん調査をしなくてはいけないということは分かるし、そういうことも書いてあるが、恐らく調査は追いつかないであろうし、山間部の横ずれ断層のように、堆積物が無く、調査しても分からないものがかかり出てくるはず。そ

ういったときにどうするかということが、この報告書には何も書いておらず、地域評価をやってみただけでも、半分以上は不明で、結局今までのものとほとんど何も変わらないということになりかねないということを心配する。そうはならないよう、不明な時は少なくともここまでは出しましょう、暫定的にこうしましょうということを何か検討されていることはあるのか。

→それは、分科会で検討することを考えている。これまで主要活断層帯では無いその他の断層帯については、データがある場合にはデータを使うが、無い場合にはある種の見なしのようなことを行っている。つまりある意味無理矢理数値を作っている訳で、それをどこかでやらなくてはいけないと思っている。だから、これまでの基準とあまり齟齬のないよう、それを参考にして、何もわからないものを何かの形で数値化することをやりたいと思っている。

→地震動予測地図の場合は、活断層関係の分科会ではないところで、その作業をやり、ともかく何らかの数字を入れようと言うことでやったのだが、あれは逆にそうだから出来たのではないかと思う。活断層の専門家がやるとやっぱりこれは分からないということにならないかということが心配である。そこまで考えていただいてそういう方針でやるべきだと思う。やはり、分からなくてもプロが見てこの程度の数字が妥当だろうと言うことを出さなければいけない。そういう方向をどこかに示すべきではないだろうか。

→是非そうしたいと思う。

委員：今テクニカルジャッジでやるという話だったが、今までの活断層評価では确实度という信頼性の評価があった。今度の場合、どのようにその信頼度を確保するか、つまり、活断層の長さが短くなるほど、評価が主観的になってくる。その主観をどうやって排除するか、これは活断層研究者の間で少人数のグループを作ってその中で判断できる質の話であればそれでよいが、これは世の中に公表し、いろいろな人が利用するので、客観性をどう担保していくかの問題は大きくなる。特に原子力関係ではどんなに断層が短くても評価して使っていく訳だから、それが専門家グループだけで決まってしまうことはよくない。結果を詳しく調べて分かればよいが、分からなかった時にどうすれば良いか、客観性の担保は大きな問題できちんと考えなくてはいけないと思う。

→一つはコメントをいただくようなことをした方がよいと考えている。それをどういう形でやるかはわからないが、長期評価及び分科会外のグループの人に意見を伺っていきたいと思っている。信頼度のようなことを付すことによって、よくは分からないが、このようにしたということが分かるようにしなければいけないことは承知している。先ほどの委員の話のように、ある意味無理矢理数値化している所は、そういうことが分かるようにしておかなくてはならない。

→事務局：個人的な意見だが、世の中には地震本部が110断層帯を評価して、活断層の評価は全部終わったと思っている人も結構いる。ただ、今議論にあった短い断層はほとんど調査がされていないものが多いので、当面は、世の中にはそういう（未評価の）断層

がまだあることを示すという形になるのかと思っている。それにより実際には断層がかなりあるということを認識してもらい、調査の必要がまだまだあるということを理解してもらうことも重要ではないかと思っている。もちろん、それで終わりという訳ではなく、特に都市部に近いものは主要断層帯に準じて調査を行うということが、今後必要であるということに繋げていく必要があると思っている。まずはそういう（未評価の）断層があることを示すのが第1ステージかと考えている。

→ある意味まだ非常に荒削りの途中のものだけれどもそれなりに情報が役立つ場合もあると思う。そういう不完全なものであるということを示しながら使っていただくということもやりづらいとは思いますが、ある意味これはなかなか完成できないものであるということも分かってもらうしかない。地域によっては、よく分かっていない活断層があるらしいという気持ちの悪い状況で、生活を送ることになると思う。そういうことは報せない方がよいという意見もあるかもしれないが、やはり、分かっていることは知ってもらい、多少気持ち悪いかもしれないがうまく付き合ってもらい、ということだと思う。他に原子力をはじめとしてきちんと調べなくてはいけないところについては、これは単にスタートの状態なので、それなりに詳しく調べていくということになると思う。したがって、分かっているとはいえないけれども、とりあえずこうしたということが分かるようにしたい。この件は、まだまだ意見はあるかと思うが、メーリングリスト等で議論をすることにする。

議題(2)海溝型地震の長期評価について

－宮城県沖地震の長期評価について－

委員：宮城県沖地震の長期評価について。

事務局：（参考資料 6-2 に基づき説明。）

委員：（参考資料 6-1、6-1 追加に基づき説明。）

委員：質問だが、このような史料はどのようなきっかけで見つかるのか。

→地元の郷土史研究家の人などの協力を得ている。今回の史料は恐らく、震度 2 以上の記録がほとんど漏れずに残っている。他にも伊勢神宮の記録のように同じようにプロットできる記録も残っている。そういうものもこの場で議論するのに役に立つデータだと思う。

委員：このように克明に記録したことは、史料の出所の吉田屋の商売とは関係あるのか。

→酒屋ならまだしも問屋なのであまり関係ないと思う。こういう史料は努力すれば見つけることが出来る。群馬県でも同様の史料を見つけた。

委員：他に委員に質問はあるか。これまでの地震調査委員会の評価によると 1861 年の地震は M7.4 で 1835 年は M7.3。

→これは津波があったという前提でそうなっている。

委員：1835 年は津波が無いと思うともっと小さくなる。1861 年はこの程度かもしれない。これは 2003 年 7 月 26 日の地震と比べるとまだこちらの方が大きい。2005 年 8 月 16 日の

地震と比べると比較的近い。事務局から何か補足説明はあるか。

事務局：委員に質問だが、参考資料 6-1 の震度の数字はどういう数字か。参考資料 6-1 の震度分布と参考資料 6-2 の震度分布は対一ではないと思うが、参考資料 6-1 の p4 を見ると 6- と 6+ があるが、今の 6 弱、6 強とは違うのか。

→歴史地震の評価では、震度分布を推定するのに家の全壊があるかないかを見る。この資料を見るのに江戸時代におよそ何軒の家屋があったかの数字を出す。それで全体戸数のどのくらいが倒壊したかで推定している。現在では木造家屋の 7 割がつぶれたら震度 7 とするが、江戸時代はもう少し家屋が弱いだらうと言うことを考慮して 6- と 6+ の境目であるとか、ほとんどの家屋が倒れれば 7 と判断せざるを得ないが減多に 7 はない。5- は小さなクラックがあった場合、壁が僅かに落ちた場合は 4 とする。極めておおざっぱに言えば小破損、破損が 5-、大破損、半壊が上限であるものは 5+ とする。そのくらいの判断にしている。機械で計測される震度との整合性は必ずしも確認はされていない。ただ、文久（1861）の 6+ の鹿又は死者が出た場所で過半数の家が倒れているので 6+ と考えなくてはいけない。この前の駿河湾沖の地震の後に静岡にいき、6- の場所に入ったが、ほとんど被害が確認できなかった。果たしてこれで、江戸時代の判断と静岡の御前崎町の 6- が、同じ世界を見ているのかなということについて少し疑問を感じた。家が強くなったのだからこれでいいのだという気もするが、6- の揺れがあった御前崎の街の中を歩いて見ると、その判断がぐらつくことも感じた。ただ、そういうときに舗装も何もしていない場所のクラックの写真を見たり、駿府城の石垣が壊れている、あるいは畑の横の石垣が壊れている被害も見たりすると、その被害は時代にかかわらず共通しているだろうから、私自身がそういうものを見る物差しを統一していくことが課題だと思っている。しかし、そんなには間違っていないと思うが、同じ図を違う人が書いたら多少違うところはあると思う。多少主観が入ったりすることはある。

委員：どこを見るかによっても違うのでなかなか難しいとは思う。例えば、今の文久（1861）の地震だと、中央に 6+ があるので、2003 年と 2005 年の地震を見ると 6+ があるのは 2003 年の方。ただ、2003 年で 4 を見ると集中はしているが、遠くでは揺れていない。2005 年を見ると、1861 年と 5 と 4 の分布は比較的合っているが、6+ の場所はない。どこを見るかによっても違うのでなかなか判断は難しい。

→関東地方の震度や青森県の震度など離れた所の震度は比べる意味はある。宮城県沖地震が起きて江戸、東京ではどうであったかは比べる材料になると思う。

→たぶん遠くの方が、マグニチュードが効いているのかなという気がする。

委員：2003 年の地震というのは、旭山撓曲の地震だとすると、6 強になった場所は加速度計に不具合があったとのことなので、実際の被害よりは大きめに出ている気がする。

→2003 年の地震でも死者はいなかった。山崩れなどはあったが、被害から言うとそれほど大きくはなかった。

→事務局：しかし、倒壊家屋が出ていて、これで死者が出なかったのは、本震の前に前震

があったからである。前震がなければ死者があっても不思議ではない倒壊は 2005 年の地震よりずっと多い。

委員：しかし、明らかにマグニチュードは小さそう。松浦ほか（2003）によれば、湾内なら M6.5 くらいで、沖なら M7.0～7.2 ということだが、震度 4 をどの辺りまで取るのかによっても違うのかもしれないが、M6.5 なら小さすぎるのではないか。

→事務局：長 151 参考資料 6-1 で、弘前の震度は 1835 年で震度 2、1861 年で震度 3 にしたのはなぜか。大地震を機械的に震度 4 にすることを変えるとかなり印象が違う。地震の震度分布をたくさん見てみると、1861 年は 1835 年より遠地での効きは明らかに少ない。1835 年の方が遠地への効きはよい。

→参考資料 6-1 の 1835 年の図は 4 の範囲が書いていないから分からなかっただけか。

→事務局：1835 年の図には 4 の範囲は書かれていない。天保の時に八戸の方で 4 がある。しかし、1861 年は八戸の点がない。

→八戸では日記の記録がずっと書かれている。

→事務局：そうすると記録が無いということは 4 ではないということ。

→4 は見直す必要がある。この図を作るときに用いた、古文書の大地震と地震の記述を図に落とすときに、地震が強いという記述を 4 としてしまったことにより強く出すぎてしまったのかもしれない。

事務局：死者が出れば 6 クラスということに当てはめれば 1861 年は明らかに浅い地震で、遠くへの効きが悪いから小さい。1835 年は海の地震で遠くへよく効き、大きい。ただし、津波はない。委員は津波があったとしているが、その点に関して、茅野氏の調査では津波はないとしている。1861 年の綾里の津波の記録だが、山名宗真が明治三陸地震の後に三陸地方をくまなく歩いて聴取した結果、この地震に対応するような津波の記録は綾里だけで採取されている。これによると、文久年間に気象水害があり、それと取り違えているのだろうといている。また、資料には書いていないが震度の点にほとんど使っている、池上氏の 1900 年の報告では野蒜で海嘯という言葉がでてくる。海嘯というのは津波があったという訳では無く、海面変動があったという報告である。最初にこの地震を調べたときに、羽鳥氏がこの地震は海で起こったと言っていたので、羽鳥氏を信じて震源が沖の方かと思っていたが、その後いろいろな歴史地震を調べていくうちに考えが変わった。また、池上氏の資料というのはとても信頼度が高い。そういうことを考えると野蒜の海嘯を信用すれば、宮城県北部地震タイプで仙台湾にも入るような地震であったと考えれば全て説明ができる。

→野蒜のことは把握していたが敢えて書かなかった。少し考えてみる。

事務局：大地震を 4 にしてしまうと全て分からなくなってしまう。また、意図的にコンタクトを引くといくらかでも誘導できてしまう。

→4 のところは一件ずつ調べていろいろな意味で 4 と考えたのだけれども、確かにまとめすぎてしまっているかもしれない。

委員：ただ、2003年の地震がやはり震度5の地域が狭く見える。現在の震度5弱というのがあまり正しくないのかもしれないが。事務局に質問だが、参考資料6-2のp1、1936年の地震で八戸全振幅67cmというのは津波のデータか。

→事務局：津波である。

→これについて、どなたか知っているか。

→事務局：参考資料6-2のp10右下に記述がある。

委員：1936年の地震で、八戸で全振幅67cmというのは大きすぎる気もするが、こんなものか。

→このデータの出所をもう一度調べて見る。

委員：1978年でもそんな津波はなかったと思うが。

→せいぜい40cmか50cm。

→事務局：1978年は半振幅である。

→仙台新港で半振幅49cmだから、全振幅で1mくらい。八戸と同じくらいというのはちょっとおかしい気もするが。

→何を見たのかももう一度調べてみる必要がある。もとの資料を調べる。

委員：よろしくお願ひしたい。とりあえず1935年はちょっと疑問符が付いたということでよろしいか。他に意見がなければ今日はこのくらいにしたい。

一次回日程等について

部会長：次回日程等について。

事務局：次回の長期評価部会については、10月28日（水）13:00～17:00を予定している。

場所は5F3会議室を予定している。次々回の予定は11月25日（水）13:00～17:00。場所は未定である。

事務局：12月についてアンケートに記入してらったが、12月17日が第1候補で16日を第2候補としたいと思う。今週中を目処に決めて連絡する。

部会長：閉会

以上

※文中略記

「→・委員」

地震調査委員会委員長、長期評価部会長、強震動評価部会長、専門委員による発言

「→事務局・事務局」

文部科学省、気象庁、国土地理院、海上保安庁、地震予知総合研究振興会職員、事務局アドバイザーによる発言

地震調査研究推進本部地震調査委員会
第 152 回長期評価部会（平成 21 年 10 月 28 日）
議事概要

部会長：（開会）

事務局：出欠報告

配付資料の確認。

委員：前回の議事要旨（案）の確認

事務局：議事要旨読み上げ（長 152(1)）

委員：特に意見がなければ確定する。

―地震調査委員会での審議状況等の報告―

事務局：庄内平野東縁断層帯の長期評価は 10 月 19 日に公表し、27 日に地元説明会を行った。福井平野東縁断層帯の長期評価は 11 月の地震調査委員会で 1 回目の審議を行う予定である。グーテンベルグ・リヒター式による地震発生頻度の推定手法については 10 月の地震調査委員会です承された。今後、海溝型地震の長期評価の改訂に併せて新手法を取り込む。

議題(1)活断層の長期評価について

―福井平野東縁断層帯の長期評価について―

部会長：福井平野東縁断層帯の長期評価について

事務局：（参考資料 3-1、3-2 に基づき説明）。

委員：何か意見はあるか。

委員：福井平野東縁断層帯の西部は、福井地震で動いた部分だが、発生確率不明と言うのは活動間隔を求められなかったためだと理解している。その場合でも、恐らく確率は非常に低いと思うがそういうことを付記はしないのか。

→事務局：特性表には書いていないが、文章の中にはほぼ 0%に近いということの記載がある。

→そうであれば、参考資料 3-1 には西部の震度分布は載せなくても良いとも言える。

→西部の震度分布は削除したほうが良いのではないか。

→削除するなら問題無いが、参考資料 3-1 に西部を載せるとすると断層の走向に非常に違和感がある。この図ではまっすぐに線を引いているが、実際には北に行くに従い西にステップしていくトレースになる。

→参考資料 3-2 の p3 に図がある。

委員：それに関してだが、今まではこの図のように赤や青で線を入れていたか。今回は垂直だからということを入れたのか。今までは枠で囲って主部と書いていただけだと記憶し

ているが。

→今までも参考資料 3-2 に当たる資料には断層モデルは記載していたと思う。

→事務局：参考資料 3-2 にはいつも入れている。

委員：強震動の震源断層を設定するルールに沿って垂直に設定している。西部については、削除するということが良いか。

→事務局：削除することにする。

—富士川河口断層帯の長期評価について—

委員：富士川河口断層帯の長期評価について。

事務局：(長 152(2)、参考資料 4 に基づき説明)。

委員：何か意見はあるか。

委員：今の説明はおかしいと思う。陸上だけが動く場合、海溝型と連動する場合があります、その場合の地表の変位が約 7m になる場合がある。しかし、実際には 7m 程度の変位が見つかっていないから、緩やかな撓みになるという説明だった。説明では、7~10m のずれを示す地形・地質学的証拠が無いので、緩やかな撓みになるということだった。そのことは良い。安政地震のときに動いた可能性があるということも、それもそうかもしれない。しかし、一番気になることは、7~10m の変位というのは崖の高さから言っているのではなくて、平均変位速度とイベントの間隔から算出した数字であるということである。よって、7~10m の変位そのものが崖に見えなくても良いわけである。基本的には、陸上だけが動くというものと、海溝型地震の際に地表に断層が現れるものの、二つの可能性しかないと思う。断層が現れた場合には、当然そこでずれが生じるので、それが撓みになってもよく、崖を切る必要はない。その辺の書き方が気になる。1 回の変位量というのは、非常に長い間の累積変位量をイベント回数で割ったものである。1 回の変位量が小さいものを想定するということは、イベントを見逃している可能性を考慮しているからである。その辺はきちんと書いておかないと、断層地形が見える、見えないという議論になってしまう。1 回で 10m 動くことも、台湾の地震であったが。

事務局：1 回のずれの量を出さなくてはならないのでここでは計算で出している。

→1 回のずれの量というのは、地表のずれではなくて、ここでは地震の大きさを推定するためのパラメータとしての量。

→事務局：計算上の値であるが、数字が出てきてしまうので、実際には必ずしもそのような大きな段差が生じているわけではないということを説明しようとした文章のつもりである。

委員：恐らく、7~10m というずれが、もし出たとしても、ということだと思う。

→そうだと思う。

→そのニュアンスが入っていない。

委員：今の議論は少しおかしいのではないか。そもそも 7~10m でなく、もっと頻繁に陸上

で変位量が小さいイベントが起こるかもしれないと言っているのは、安政の地震で7~10mは動いていないためではないか。安政の地震で数m以下の陸上変形があったかもしれないという前提があったから、もっと短い間隔で地震が起こるかもしれないということをお願いしたいと思う。そもそも安政の地震の際にそのような変形があったのが問題だが、それを前提にしてしまうと、7~10mより遙かに小さい地表変形が起こるイベントがあると言わなければいけない。

→緩やかな変形だとだけ言わずに、やはり数mの段差が発生するかもしれないと言うべきだということか。

→7~10mより遙かに小さい地表変形を伴うイベントがあるということと言わないと、より短い間隔で地震が発生しているという根拠がなくなってしまう。

委員：7~10mという数字は、Yamazaki(1992)から事実として、7m/千年と出ているのだから、それが地表に現れなかったというのはおかしな話で、現れていたはずではないのか。

→現れなくても撓めば良い。累積変位量である。

委員：そうであれば、恐れることなく最大ではそういうことがあると書くのが普通ではないか。断層を挟んでそれだけの変位がある訳なのだから、それより小さい変位があるということも書いても良いけれども、この評価では最大の危険性を伝えることが大切なので、敢えて変位が大きいから怖がって小さく伝える書き方をする必要はないのではないか。

→根拠に対して説明が合っていないということと言っている。

→きちんと書いた方が良いと思う。今までの研究で事実としてあるわけだから。

委員：その一方で頻繁に起きるかどうかという問題がある。毎回7~10mの変位ならば千数百年に1回しか起きない。逆に千数百年に1回のイベントと仮定しているから、1回あたり7~10mという数字が出てきてしまう。

委員：そのように頻繁に起こっていれば沖積面に变形があるはずだが、そういうものが認められないから、もっと大きな変形が起こるのかもしれないとも言える。

→沖積面に变形があるかないかわからないという議論と、7~10mより小さいかという議論は関係がなくて、数mの変形も出ないかもしれない。必ず断層地形が出るのだという議論で、7~10mの変位がないから、わざわざ撓んでいるのだと書いたりすることがおかしいと言っている。7~10mの変位はあるけれどもその場合には撓みの可能性があるという言い方でも良い。

→撓みの可能性と、回数が多いという可能性と両方あるということか。

→そのとおりで両方ある。

→入山瀬断層の地形はわりあい明確である。

→地形は明確だが、それは累積変位量が明確なのであって、沖積面が明確にずれているわけではない。北の方にいけば正断層の部分は、広範囲で撓んでいる。

→仮に千年に1回のもので10回起こって累積したものが明確ならば、次の地震の変位もか

なり明確なのではないか。

→それはどのように考えるかで違うと思う。明確かどうかというのは、地盤条件とか変位の仕方により変わってくる。明瞭に地形に段差が現れていないから撓むのだ、ということが強調されていることに違和感がある。

→片方のことしか書いていないということだと思う。

事務局：長 152(2)の p16 の「1回の変位量(ずれの量)」には、確かにそういう説明しかない。今議論になったことも書いたつもりだったが、そのような印象を持たれる部分も確かにある。そこは訂正したいと思う。

→事務局：指摘を受けた部分は、長 152(2)の p15 の「先史時代・歴史時代の活動」のところで、p16 の「1回の変位量(ずれの量)」と、ばらばらな場所に書いてはある。しかし、個別の場所を読むと片方のことしか書いていないので、それが両方わかるような形で書くように変更する。

→そういう形で変更をお願いします。

事務局：今後の審議はどうすれば良いか。

→富士川河口断層帯の地震調査委員会への提出はいつか。

→事務局：まだ決定されていない。

委員：地震調査委員会に上げて、まだ審議していないものはあるか。

→事務局：来月、福井平野東縁断層帯の審議をはじめの予定なので、富士川河口断層帯は12月に承認していただければ途切れることはない。したがって、もう1回審議していただいても問題ない。

委員：もう1回審議することにする。次に予測震度分布について。

事務局：(参考資料4に基づき説明)

委員：案3は不自然である。

→しかし、案3に基づいて全国地震動予測地図は出している。

委員：案4で大体包含していると思うが、もともと東海地震の想定震源域には富士川の部分は入れていないので、案3と案4を足したような形が良いのではないかと思う。

→案5ということになる。

委員：感想だが、1707年の宝永地震の時に、本震の次の日に富士川流域でかなり大きな余震が起きている。これは別の地震かもしれない。富士川の河口域から甲府にかけては、その地震の方が大きかったという記録がある。その震度分布が案1によく似ている。

委員：今は同時に活動することを考えている。案1(陸域のみで活動)については、評価文では、このような可能性も考えるということになっているのか。

→事務局：評価文では、こういうことも起こり得るという評価をしている。

委員：案5で問題ないと思うが、評価文と整合させるために案1も載せておいた方が良いということになる。よろしければそのようにする。

—十日町断層帯の長期評価について—

委員：十日町断層帯の長期評価について。

事務局：(長 152(3)、参考資料 5 に基づき説明)

委員：参考資料 5 の p6 の上の図(川西地区の地形分類)で、産総研が調査した測線の前に明確な断層崖を書いているが、それが仮に正しいとしたら、なぜそれを直接評価しないのか。p9 の掘削壁面スケッチを見ると、産総研が調査したところでは断層が出ていない。測線等が書いていないので、4mの崖もどこを計っているのかがよくわからない。扇状地の 8 面がずれているのは、あくまで A 測線、B 測線ではないのか。そうすると、その東にある 7 面を切る低断層崖はもしかしたらそれが最新の活動を示しているかもしれない。そこについては情報がないのか。多くの人がそこに断層線を引いていて、産総研は調査したのだろうが、イベントは出ていないということではないのか。

→評価文の議論はそうではないのではないかと。新たに事務局で写真判読をした結果、前面に崖があってここでいう 7 面は切れていて、8 面は切れていないという認定をして、産総研で行ったボーリングから地形面の年代を決めて、それでイベント年代を決めようという理屈である。

委員：ずれの量などは一切評価していないのか。

→していない。米軍写真を判読して、地形面の変位を認定した。

→図中の赤い線がなければ問題ないのだが。

→赤い実線のところを調査していないけれども、地形面の年代を産総研のボーリングで決めて、そこから評価した断層の活動時期を決めようという理屈である。このような方法で評価してこなかったもので、これで良いかは問題があるかと思う。

委員：上下変位量は採用していないのか。

→していない。

委員：米軍の空中写真を使って断層線を引いたことは良いと思うが、そのことを産総研は認知していない。認知していればそこを調査しているだろう。

→産総研のデータは年代しか使っていない。

→それはわかる。評価が中途半端で終わっている。

→論理としてはこれで完結している。

→論理で完結しているのであれば、7 面形成後なのだから、時代は決まるのではないかと。

→ただ、年代値のデータが 1 つしかなくて信頼度が低いということで外している。このような形で活動時期を評価してしまうと、トレンチ調査を行わなくても、写真判読と段丘面の年代を決めるだけで活動時期のデータが得られるわけだが、これまでにそういう手法で評価したことはあるのか。

→事務局：この評価は、苦肉の策である。産総研の報告書にある地形判読結果に疑問があった。しかし、得られたデータを活かす形で何とか評価をしたということである。

→事務局：庄内平野東縁断層帯の南部区間(事務局注：土淵地点)では、段丘面の 4 面が

切れているということと、別途山形県が行ったボーリング調査で段丘面を構成した礫層の年代を出している、そこから最新活動を出している。したがって、前例が無いわけではない。7面も年代が決まるのではないかという議論はあって、今、発言があったように両方で押さえることも出来るが、7面は年代値のデータが1個しかないので、ここでは参考情報の扱いにして上限だけを決めた。

委員：この評価は「一部改訂」で出すのだから、図5の赤実線の崖のところで調査をして、きちんと評価すべきではないか。

→事務局：この場所は、圃場整備のため今は整地されており、既に7面は無い。

→地形があれば掘れば断層は出る。産総研の調査地点はそれほど悪いとは思わないけれども、今のように間違っていたと言われたら、それはきちんとやらないといけない。

→地形は圃場整備で無くなっている。

→崖はないけれどもトレンチは掘れる。

→年代は決まるのか。

→事務局：どのくらい崩してしまったかによるのではないか。要するにこの地形は米軍の写真を見なければ見えない。

→事務局：今の写真ではまったく見えない。

委員：もう少し調査すればわかるのという気がする。改訂で出すのにそれで良いのか。

→事務局：前の評価では西部の情報は無かった。何とか現状のデータで評価を出したいということである。

→事務局：下限の年代は押さえていないので、引き続き調査が必要であるというまとめにしてある。

委員：だんだん微妙な感覚がわかってきた。要するにこれまで情報が無かったので、情報は出したい。しかし、完全な情報では無いことを明らかにした上で出したいということだと理解した。

→今の報告では、完全な情報では無いという点が明確ではなかった。どうしても評価を出さなければいけないのであれば、今後に向けて、にそのようなことを書いてあげれば結構だと思う。何か中途半端な気がするが。

→もう少しきちんと調査を行った方が良いのは確かなのだが、地元の住民の方たちにとって見れば、今まで時期も不明で何もわからなかったものが、実は最近3千年動いていないので注意しなくてはならないという情報は重要であり、出すべきだと思う。

委員：西部については今までも情報があって改訂するのだと思っていたが、無いと言うのであればしかたがない。断層があるということはわかっていたのか。

→断層があることはわかっていたのではないか。

→事務局：位置形状の評価だけの扱いだと思ふ。

委員：位置形状が評価されていたのなら、やはり中途半端な感じがする。なぜかという、(産総研が調査した)西側の方が最新イベントを示していたかどうかがわからない。最

新のイベントの情報でないものを使って評価しているという無理があるような気がする。

→事務局：そのため、ここではそのデータを採用せず、それより新しい 8 面は切れていないということから上限を押しえているという評価にしている。7面の年代はまったく使っていない。8面は先ほどの図（参考資料5のp6上図）でいうと水色の面になる。

→8面は地震が起きれば切れなくてはいけない。それは良いのか。

→事務局：そうである。

委員：論理としてはこれで良いと思うが、少し気になるのはp6の上図の説明に、「7面は確実に切れていないとは言えない」と書いてあること。7面が切れているとは書いていないが、いつの間にか7面は切れているけれど年代値が1個しかないから外すと変わっている。これはどういうことなのか。事務局では7面は切れていると認定している。したがってこの文言はおかしい。切れているという認定がなければ、ここで切れていないから断層活動が無いとは言えない。

→事務局：評価文本体（長 152(3)の説明文（p12、地形・地質的に認められた過去の活動、6行目）には、「7面には、断層の活動で変位した可能性のある東向きの崖地形が認められるのに対し、より新しい時期に形成されたと考えられる8面には断層変位地形は認められない」と書いてあるので、切れていると認定していることになる。参考資料5の表現の方がおかしい。

委員：7面は切れている・8面は切れていないと認定すれば、そこで1回のイベントはあったと言える。

→事務局：より正確に言えば、7面は切れているが、産総研が調査した場所で切れているかどうかはわからないということになる。

委員：このロジックでいけば、他の場所でも切れていないということと言わなければいけない。

→事務局：他の場所というのは違う地点ということか。

→断層を横切って、7面、8面が広く分布しているので、その全範囲に渡って切れていない。7面が切れているのが赤線の部分だけで、そこでは8面は切れていないというロジックで良いのか。

→事務局：例えば、参考資料5のp6上図でも7面が3つくらいに枝分かれしていて、間に8面が入っている。この図の中では、7面は明確に切れているが、8面は伏在という表示にしており、地表では変状は認められないということなので、この図の範囲ではロジックは整合的だと考えている。

委員：そうすると最後の結論が問題だと思う。3千百年前の8面が切れていないと、言い切ってしまうのであれば、これは平均活動間隔に近い数値ではほぼ満期状態であることを示している。信頼度は低いとは言え、示しているものに対して確率をポアソン過程でしか出さないのはおかしいのではないか。

→事務局：長期評価部会としてそういう結論であれば確率の部分はBPTで算出したいと思う。

→そんなに確率が上がるか。平均活動間隔は2千5百年側ではなく、3千3百年側を使うのではないのか。そうすると3%くらいになる。

→それではこの件はそういう形にする。

委員：この地震は弘化四年の善光寺地震の延長に当たるのか。他の周辺の活断層との関係はどうなっているのか。

→大局的には繋がっている。津南町から先も活断層があることはある。

→事務局：長野盆地西縁断層帯の評価に書いてあったと思う。次回までに確認する。

→そもそも、この断層帯は信濃川断層帯と言っていたのではないか。それを長野盆地西縁断層帯と切ったと記憶している。

委員：大局的には全部繋がっている。少なくとも長野盆地西縁断層帯は善光寺地震で動いて、十日町断層帯は動いていない。今回指摘のあった部分を直して次回もう一度審議する。

－活断層の長期評価報告書について－

部会長：活断層の長期評価報告書について。

事務局：(長 152(4)-4 小倉東断層の長期評価(試行案)に基づき説明)

委員：表1(特性表)の断層面の長さのところに、「(地下の南北延長部を含めた断層が同時に活動する割合は、非常に低い)」とある。その根拠は示しているのか。わざわざ、重力や地質断層での評価を含めて、断層長を長くしておいて、非常に低いという評価なら、もとのままで良いのではないか、少なくとも南に延ばす理由はないのではないかということにはならないか。

→事務局：これは両方に延びる可能性は非常に低いという意味である。

→それは理解している。真ん中から割れて両方に延びる、あるいは片方だけに延びるという根拠を示さなくてはいけない。また、「非常に」という表現もよくわからない。「非常に」というならその論拠がなくてはいけない。北にだけ延びる理由、南にだけ延びる理由が必要。ただ、変動地形で現れている部分だけが動く可能性は低いと思うし、更に延びると思うがどこまで延びるかわからないので、重力や地質断層などを含めて、長くするという事には賛成である。

事務局：北部は重力から推定して、南部は地質断層から推定している。したがって推定の根拠が違う。どちらかに延びるという可能性は、両方を足すと0.3なので1/3くらいあるということだが、両方まで延びるとしたらM7.3程度になる。そのような大きな地震を想定するのであれば、地表に見えている長さももう少し長いのではないかという(分科会)委員の意見があり、ここでは非常に低いとした。ロジックツリーの重みとしては0.03という評価が出ている。ここに重みの数値を書く案もあったが、「非常に低い」という表現

にして、あまり想定しないシナリオであることを明示した。したがって、ここでは延長する可能性はあると評価している。ただ、両方に延長することについては、そこまで考えなくても良いのではないかという意見が大勢であったので、「非常に低い」という書き方にした。

→「非常に」は余計かもしれないが、0.03 をどう見るかと言うことで、1 より小さいという人もいるし、0.03 でも0 ではないという人もいる。それは見方による。本当は数字で書いた方がよく、それはどこかに書き込む必要があるが、この場所に書くかは検討が必要。

→事務局：今日の資料は、後ろの説明が簡略化されているが、実際の説明の中では重みが0.03 であることは書いている。これは報告書に付けるものなので、説明文は省略されている。

委員：今の0.03 というのは、単純に0.14 と0.16 を掛けたものなのか。

→事務局：違う。別のシナリオだと考えて重み付けをしている。

委員：これはもちろん1 に対してか。

→事務局：1 に対してである。そのことがわかるように書き直したい。

委員：そうすると、単純に見えているところだけ動く割合は1 から引き算した数字になるわけか。

→事務局：そうである。0.67 になる

→ただし、そのときは断層の長さが19km だと考えて重み付けを考えた。

事務局：その通り。ここでは、書式としてこういう書き方で良いか見て頂きたい。

委員：表は一般向けに出すので、かなり丁寧な説明が必要だと思う。これを出されただけではほとんどの人は理解できないのではないか。

→数字まで出す必要はないかとは思うが。

→事務局：例えば、高い、中程度、低いという相対値を主文に書く方法もある。

委員：図の見方を教えて欲しい。長152(4)・4 のp4 にある二重丸が北端で、p6 の二重丸が南端で、p4、p5、p6 を合わせて14km ということか。

→事務局：そうである。

→これよりも北や南はp2 図1 の黒丸まで延びれば北部延長ということか。そういうことが一目でわかる図があれば良いと思う。

→事務局：図1 が一目でわかる図のつもりであった。基本的には図1 を見ていただき、地表のトレースがどこを通っているかを詳細に見てもらうために、p4-p6 の図を付けている。

→図1 は非常に情報が多いので、単なる位置図だとしたら白黒で、地表部分は実線で書いて、延長部は破線などで書いた図もあれば良いと思った。

事務局：情報を盛り込みすぎという指摘はそのとおりだと思うので、場合によっては図1 としては、あまり背景を入れないで普通の地図にするという方法もある。延長部の破線に

ついては、端点は重力から決めているので、点線を引いてしまうとそこに断層が通っていると誤解される恐れがある。したがって、線は入れないという結論になった。南部は地質断層があるので入れても良いのではないかとの意見もあるが、ここでは地表の情報から推定されていない部分ということで、南部と北部は統一性をとって表示していない。

→確かに図 1 は主文に付ける図というよりは、説明文に付ける図である。

→事務局：そうすると、図 1 は説明文に回して、新たな図 1 としては背景があまり煩雑でない図を付けるということか。

委員：あるいは図 2 を図 1 にしても良いかもしれない。端点だけを示して、その間を繋いで想像することは一般の人には難しい作業だと思う。

→線ではなく、円で範囲を示してはどうか。

→事務局：そういう考え方はあり得る。警固断層帯の北西部は地震活動から推定しているので、そのような形で示している。

委員：地表で見える地震断層と、余震などでわかる震源断層から経験的な方法で断層面を考えたらこのようになるということならわかりやすいが、先に点を決めてしまうから話が難しくなるのではないか。

→手順としてはどういうストーリーを考えるかということを決める。その時に N という点を 1 個打つだけで良いのか、北に延長するシナリオを 2 つあるいは 3 つにするということも検討して、この場合は 1 個で良いという結論になった。つまり、強引に決めても良いという結論が出たのでこのように決めた。南にしてもそうである。S という点と、地表断層の南端の間に、もう一つ別のシナリオを考えた方が良いかという議論をして、それは必要がないという結論になった。よって、北の延長、南の延長、両方の延長、延長無しという 4 つのシナリオについて重みを付けた。北の延長をこの 1 点にするのは決定的すぎるから、もう一箇所別の候補をとろうということであれば、そういうやり方もある。

委員：地表に 14km の地震断層が現れるのであれば、歴史地震等の記録と比べることにより、想定される長さがわかるはずである。その上で、重力のデータで評価してもこの点に打てるというストーリーの方が良いのではないか。今までと評価は変わってくるかもしれないが。

→この断層は 14km だが、今回 19km だと思って評価をはじめたので、やり方が間違っている。本当は 14km なので、断層の長さが幅より短いケースになる。予め想定しにくい地震の、この地域での最大マグニチュード 7 を考えるのが本来のやり方。そこで 20km になってしまっているのが、今ここで書いているのは変な議論になっているが実際はそう。もともと地下に 20km あるはずだと言うことから議論がはじまるはずだった。もう少し長い場合は、先ほど述べたやり方でやる。不手際で後で長さが変わってしまったのでおかしな議論になってしまった。

事務局：(長 152(4)-3 九州北部地域における活断層の長期評価(試行案)に基づき説明)

委員：長 152(4)-3 の p5 表 1 に上下成分を付けていただいたが、宇美断層の 1 回のずれの量のところは抜けている。

→事務局：追加する。

委員：p8 の「将来の活動の可能性」のところの、小倉東断層の地表では活動の痕跡が認めにくい地震のことだが、はじめて見ると非常にわかりにくい。平均活動間隔というのはトレンチから求められる平均活動間隔であって、すべての地震の平均活動間隔ではない。どう表現して良いかすぐにはわからないが、非常にややこしい。

→事務局：むしろ書かない方が良いか。

→その方が、誤解がないかもしれない。

委員：シナリオの重みだが、有効数字二桁にしているがそれだけ精度があるものなのか。これの決め方は委員の何人のうち何人が北へ延びると言った数字そのままが出ていると思ったのだが違うのか。

→事務局：委員に全体を 1 だと思って、それぞれのシナリオの重みを正規確率で割り振っていただき、その算術平均を出した。委員によっては 1/3 にしたり半分にしたりしているが、それらの平均を取った値を出したものである。

委員：各委員でどのくらいのパーセントで延びるかということを取ってその算術平均をとったということか。

→事務局：そういうことになる。重みは二桁で出しているが、委員は 10 名程度しかいないので精度を考えると、一桁の方が良いかもしれない。カリフォルニアの地震動予測地図の場合は一桁で出しているので、そちらの方が良いかもしれない。

委員：委員がシナリオにウェイトを付けたときの根拠は何なのか。

→事務局：根拠は、重力異常をどういう密度で計ったか、地質断層の記載がどうなっているか等の資料を見た上で判断してもらった。

委員：統計的な手法で決められているかと思っていましたが、単純な割り算で平均を出したということか。統計的な手法をとっているのなら良いが、投票でやっているのであれば、それよりは歴史地震や地表の断層の関係を関係式からどこまで延びるかを出し、地質断層の情報なども加え判断すべき。はじめに延ばしておいて図を見て何点付けますかというやり方はまずい気がする。重力のことについても恐らく活断層の専門家は詳しくないだろうし、地質断層にしても地質図を信用しているからであって、やり方が逆のような気がする。

→しかし、統計的なデータは無い。

→横ずれ断層や逆断層でタイプを分けなければいけないかもしれないが、無いならそれを作って見直した上で地質断層ならどこまで延びるとか、重力の分布で延ばしてみるとどこまでになる可能性あるとかいうストーリーならわかるが、図を見て、投票し、平均して二桁まで出すやり方というのはピンと来ない。

事務局：そもそも統計的な資料が無いからどうしようかというところから議論が始まっている。今の意見は正論だと思うが、それならば現状では地表の長さからしか評価しないと

- いうやり方しかないと思う。
- そういう資料を作ったらどうか。
- 事務局：そういう資料があるのかという質問なのだが。
- 文献を見ればたくさんあるのではないか。
- 委員：地質断層で見えていくとずっと長くなってしまふ。いくらなんでもそこまではいかな
いだろうというのが委員の大方の意見で、そういう場合どこで切るかというのは主観にな
ってしまふ。したがって、機械的に投票するしかないだろうということになった。
- その前に 14km なら過去の地震断層で、14km 地表に出ていればどこまで伸びるとい
うことで端は押さえられると思う。それを基に地質断層や重力異常を押さえれば、ここ
までは無理をして延ばすことはないなどの推定ができるのではないか。数字が投票で決
まっているのであればまったく論拠がない。
- 委員：ここで南北に延ばそうとしているのは、活断層があっても見えないもの（起震断層
だが地形には見えない、あるいは海底にあるもの）なのか、地表に顕著なずれが現れない
ようなもの（地震が起きてもそもそも見えないもの）を評価しようとしているのか。どち
らなのか。それにより今の議論は変わってくると思う。
- どちらでも良いと思うが。
- 前者のような、地震が起これば 1m や 2m ずれるけれども、認定のしようがないものを評
価しようとしているのであれば、過去の地震を参考にする方法は使いようがない。本当
ならずれているのだけれども、たまたま見えていないものの可能性がどのくらいあるか
ということは、地形情報や地質情報など色々なものを使って、あるところで決めざるを
得ないのではないかと思った。
- 委員：後者の方だとどうなるか。
- 後者の方だと、統計的にこれまでの M6.8 なら M6.8 以上の地震で地表の地震断層に対
して地下の断層長がどれだけ違うかということから出す方法があるかもしれない。地表で
明らかにずれが認定できるものと、震源断層の長さを比較してそのウェイトから推定す
る方法はあるかもしれない。
- 委員：分科会でもそういう議論があったが、実際幾つかの最近の地震の例を挙げて当ては
めると、そういう形でできるのかという疑念がある。今あるデータでそんなにうまくいか
ないのではないかと考えている。
- そう思う。
- 本当はデータを集めて、そこから規則性を出してそれに基づき判断するのがサイエンス。
しかし、それだけのデータが我々の手持ちにはない。
- 委員：例えば、割れるときに端までは割れないかもしれないが、途中で止まる、きっと長
いだろうと皆思っている。必ずこの 14km で止まると思っている。そうすると 0.16 とい
うのはあまりに小さな値。どうしてそういう値が出たかという、北の延長のことを考え
たり、南の延長のことを考えたりしたからではないのか。

→そうではなくて、もともと 19km と長かったからだと思う。皆、長い方が普通であって 14kmの方がおかしいと思ったのではないか。前が 19km と長かったので更に両方延ばすとすると躊躇したのではないかと想像する。

→重み付けをやり直さなくてはいけない。

→もちろんこれはやり直さなくてはいけない。

委員：それでも地震断層と余震分布から推定する震源断層の範囲の関係というものはある程度はデータがあるのではないかと思う。鳥取地震とか幾つかしか例を知らないが、そのときは推定活断層と言って、動かなかつた活断層を含めれば説明が付くという話を作っている。今回、もう一回見直したら、南北に延長が見つかるかもしれない。今までも一生懸命見たが、それで無くても、1943年の鳥取地震などを見ると割れる可能性がある。鳥取地震は 10km で 30km 割れている。ただし、例えばあるところを越えては割れないということはあるかもしれない。

→今回はそういう方法。

委員：投票でという数字の出し方がよくない。バリエーションはどうだったのか、例えば 0.8 から 0.1 だったのか、皆が 0.3 だと思ったのか。

委員：適宜バリエーションはあるとは思いますが、かなりの人がある程度集中していたのではないかと思う。本当はこういうことを、10回か 20回か 100回か回数を重ねてやってみると相場感というものが出てくると思う。

→事務局：最初は分科会でも地質の証拠と重力異常分布があれば信頼度を○にするとか、目安を作ったらどうかという意見もあった。しかし、断層によって性質も違うので、現状ではそういう目安も作りにくいのではないかということで、今のところは委員の投票で評価することになった。

委員：現実的にもっと良い方法があれば、もちろんそれは取り入れていく。

→提案をしたつもりでいる。

→それは現実的ではないと思ったのだが。

委員：活断層の長さやマグニチュードの関係を概算で出しているわけだから、そのようなことも出来るのではないのか。1900年以降の地震断層と余震分布から推定する震源断層の規模の関係式を作ることはできるのではないか。

→それは松田の式から遡るわけだが、そういう式はたくさんある。

委員：短いものについてそれを使ってみる。それと地質断層や重力異常を組み合わせれば良い。先にこの断層はこのくらいまで延びる可能性があるとしてしまう。まったく証拠がなければ延ばす必要はない。地質断層も、重力異常もないのに延ばせと言っているわけではない。しかし答えが準備されていると成るほどという点が決まるような気がする。そうすると 0.167 など低い数字にならずに済むのではないか。どこかでこの案を検討してもらい、それが非現実的ということで、投票で進むのならそれは仕方がないと思うが、

→その案は、これまでの色々なデータが採れてと言うことでだと思う。現実的にはそこか

ら一義的には決まらないと思う。そういったこれまでの幾つかのデータを参考にして判断してもらえないかと思う。

委員：長 152(4)-3 の p1 で、小倉東断層は長さ 14km から M6.8-7.1 程度としている。しかし、後ろの p7 では M7.0 と推定すると切り上げてしまっている。

→これは地表で認めにくい地震が入っているから。

→事務局：これも入れて下限が M6.8 となっているから、整合していると思う。

→実は地表で認めにくい地震を入れると皆 M6.8 くらいになってしまう。

委員：発生確率で矛盾はしないのか。0.4-2%は M6.8 も込みにしてこういう数値なのか。

→事務局：p12 に表 3 がある。ここでは一桁になっているが、実は 1.2 で、1.2 と 0.5 を足して 1.7 になり、切り上げると 2 になる。

委員：表 3 と p1 の「活断層の特性」は記述があっているのか。

→あっている。

委員：M は 7.3 まででなくて 7.1 までで良いのか。

→これは問題がある。

→事務局：0.03 をどう考えるかによって変わってくる。

委員：7.1 だとした時に（発生確率は）0.4-2%になるのか。

→事務局：四捨五入の関係があるが、そうなる。

委員：次は「活断層の長期評価手法」報告書について

事務局：（長 152(4)-1、(4)-1 追加に基づき説明）

委員：p54 に「地震規模想定区間」という言葉が出てきたが、この定義はどこにあるのか。

→事務局：明確に定義されていない。基本的に 80km を越える場合には、分割するということになると思うが、その旨が書いていないので、定義を追加する。80km を越えた活動範囲を考えた場合に、80km を越えると松田式の適用範囲外になってしまうので、80km を越えない形で二つに分割して、それぞれのモーメントを算出することになる。そのような地震規模を算出する際の区間割りについて、「地震規模想定区間」と定義している。

委員：実際は 80km を越えて連動して活動を想定しているのだけれども、計算もその状態で分けるというそういうことか。

→事務局：地震規模の計算のときにだけ分けるということで、あくまでも評価としては、この場合だと三つが連動して 90km のものが動いたと評価する。地震規模の計算のときだけ分割を考えようということ。

委員：一点確認だが、先ほどの小倉東断層の例で、この場合の単位区間というのは南部・北部・延長部を想定した全てが単位区間になるのか。

→単位区間のシナリオが何種類かある。

委員：単位区間を設定するのに 4 通りの単位区間が出てしまうということか。

→事務局：単位区間の長さとして4通り出てくるということ。

委員：単位区間同士の連動というものは特定されないのかもしれないが、もしそういう連動するような別単位区間があれば、それぞれの単位区間についてバリエーションが出てきて、それプラス連動するかどうかのマトリックス・ツリーが分岐していくのか。

→事務局：そうである。例えば、この左側で更に地下に延びる可能性があるとして評価された場合はそれも含めて、シナリオが分岐する可能性があるということになる。

委員：p37の起震断層のところで、「活断層が一度に活動する組み合わせとして、最も妥当と考えられる単位であり、」という文章がわかったような、わからないような表現になっている。それ以降の文章はわかりやすい。

→事務局：この文章は今回新たに追加したので、差し支えなければ削除する。

委員：p54、55と68、69はまったく同じものが書かれている。これはいずれ整理されるという理解でよろしいか。

→事務局：これは、本来は起震断層の評価のところに書くので、p54、55は削除する。

委員：まだ色々問題があるが、読んでいただき後で指摘をいただきたい。

事務局：(長 152(4)・2「活断層の長期評価手法」報告書付録 1 に基づき説明)

委員：付録 1 について何か意見はあるか。参考資料 6 については説明の必要はあるか。

事務局：(参考資料 6 全国地震動予測地図における、短い活断層の扱いに関する資料に基づき説明)

委員：説明のとおり、短い活断層の取り扱いが変わった。今まで議論して規模に関しては、色々なデータを使うということが良いが、平均変位速度が不明な活断層についてどうするか考えていかないと、最終的な評価には繋がらない。例えば、現行のままだと、活動度が不明な場合は C 級未満ということになって、地震動予測地図にはほとんど反映されない。これまでの方法のまま当てはめるわけにはいかないと思う。これまで主要活断層帯以外についてはあまり議論もしておらず、これを見直さなければ先に進まないの意見をいただきたい。実際短い活断層で A 級というものもあるとは思いますが、一般的にはその辺の判定はどうなのか。

→短いものは調査されていないものが多い。

→実際はわからないか。

→そのために調査をするというのが正論。

→正論だし、それを進めなければいけない。

委員：活断層基本図(仮称)も不思議な書き方をされていて、短いものもやるが、長さは何 km 以上と書いてある。

→重要なものはやるということだろう。短い活断層については、活動度が不明なものが多いと思う。予測地図を作成する場合には、何かしら決めなければならないので、どういう風に決めるかということ議論したい。参考資料 6 にあるように活動度で決めるのか、

あるいは平均活動間隔を置いてしまうのか。いずれにせよ何らかの値を置かなくてはならない。C級未満(事務局注:0.024mm/yr)というのはいかにも小さすぎると感じる。

委員:横ずれ断層の場合は、明確なものでも横ずれの速度が決まっているものは少ないのではないか。

→A級とかB級とか決まっているものはそれで明確なものとする。

委員:横ずれ断層はリファレンスがなかなか明確ではない。

→C級断層は短い断層で、信頼度が低くて、たくさんある。短くても海岸段丘の上にあるものは、リファレンスが明瞭なので変位速度が必ず出ている。本当は区別して考えなくてはいけない。信頼度の問題が大きい。それを一律に短いからといって、やみくもに調査することは問題がある。短くてもリファレンスがきちんとしているものは、きちんと扱う。しかし、線が引いてあるだけのものは、変位速度は出せないのだから、そこは分けて考える必要がある。

→そのとおりだと思うが、日活などで確実度Ⅲだが、例えば北部九州の背振山断層の一部が非常にきれいに見えたものもある。そのように見ると長くなるというものもあるので、今までの短い断層というものを、もう一回きちんと調査しないと行けない。信頼度が低いもの、無視して良いものもたくさんあるが、一方で短いからと言って見過ごしていることも大変なことになるものもたくさんある。

委員:とりあえず今使えるデータとしては二つあり、一つは、新しいデータが出るまで何もしない。あるいは従来通りで済ませてしまう。もう一つは今あるデータを使って、何らかの判断をして、結論を出す。他にも選択肢があるかもしれないが、そういうことだと思う。難しい問題だとは思いますが、これを何とかしなければ評価に結びつかない。こうやれば良いという具体的なものでなくても結構なので、意見をいただきたい。今やっているのは10km以上でやっているが、この場合、活動度が不明というのはどのくらいあるのか。

→10km以上ならそんなに多くはない。

→事務局:C級が多い。

→10km以上だからで、長さを短くすると大きく変わるのかもしれない。

委員:ここで短いと言っているのはどのくらい短いものまで取り上げようとしているのか。

→それが問題。非常に確かであれば短いものも取り上げるべき。それを単に長さで判断して良いかというのが難しいところ。

→確かに難しい。手法的限界がかなりある。

→グレーゾーン。手法的にも難しい。

委員:やってみて問題点を探すという方法もある。

→全体的につじつまが合えば良いと思うが、いまそれをやっている暇がないので、妥当なところを探して仮に置く。

→事務局:これは九州北部地域だが、この図に書いてある断層については何らかの評価をするべきである。図に載せてあるものについては、短いものでもどういう断層であると

いうことは、書く必要があるのではないかと思う。本当に短い 1km のような断層は評価しないというのであれば図には載せないという判断が必要である。つまり、図にどこまで載せるかということと、評価をどこまでやるかということはリンクしてくると考えている。

委員：今日全てを決めるという話ではないので、意見を伺ったということで、分科会でも議論をしていきたいと思う。

議題 2—海溝型地震の長期評価について—

—宮城県沖地震の長期評価について—

委員：宮城県沖地震の長期評価について。

委員：(参考資料 7-1 に基づき説明)

委員：1861 年の地震は、ひょっとしたら内陸の地震ではないかとの意見もあったが。今の説明では沖合のもっと大きな地震ということだが。

→参考資料 7-3 をみるまでは、非常に特殊な地震だと思っていたが、えらく普通だなという印象。

委員：参考資料 7-3 の p9 の図を説明して欲しい。

→事務局：参考資料 7-3 の p9 の「相馬市中村の震度 (2002 年以降)」は、参考資料 7-1 の「福島県相馬市<吉田屋覚書日記>に記された有感地震」の記録された地点と同じ市内。横軸が年で、縦軸が震度で地震をプロットしている。期間は 2002 年から最近までで、大きな地震としては、2003 年の 5 月と 7 月、2005 年の 8 月の地震がある。2005 年 8 月の地震の後に余震が多いように見えるのは、参考資料 7-1 にある 1861 年の地震後に地震が多く発生している状況に似ているように見える。一方、2003 年 7 月の北部の浅い地震については、この図からは余震があるようには読み取れない。

委員：やはり内陸の地震とは考えにくいのではないか。しかし、仙台湾ということであれば、あり得る話だと思う。10 年前であれば、仙台湾で地震は起こらないと言い切れたが、最近変な地震がポツポツある。まったく同じ場所で地震が数十年で起こることは考えられないが、スラブ内部でも数十年間隔で起こる地震があり、それは違う場所に少しずつ動いているからだと思う。これも同じように 1900 年代の内陸の地震プラス仙台湾の地震と考えると、それほど大きく矛盾はしなくなる。しかし、結論から言うとよくわからない。仙台湾まで来ると、相馬は結構近いのであり得ることだと思う。

委員：仙台湾まで来てしまうと、震度分布はこれで良いのか。

→微妙。北に偏りすぎている。要は震度 5、6 が北に寄っているのに、震度 4 が南に寄っているのをどう理解すれば良いかがわからない。

委員：震度 4 は北へどこまでいくのかわかっているのか。

→明らかに弘前は入っている。

→弘前は異常震域。太平洋側に沿って延びるわけだから、太平洋側に沿ったデータがない

と。

→三陸はデータがない。

→そういう意味ではわからないだけかもしれない。

→わかっていないだけかもしれない。三陸地方は八戸までいかないとデータは残っていない。

委員：仙台湾で大きな地震があれば、仙台の城下や、もっと南でもう少し揺れても良い気がする。地震予知総合研究振興会からの報告も合わせて検討したい。

事務局：(参考資料 7-2 に基づき説明)

委員：1835年の天保の地震の余震の状況を教えていただきたい。天保6年は有感地震が多かったと思うが、相馬ではどうだったか。天保はプレート間地震で良いと思うが、津波は無かった。

事務局：震源を少し南側にしたのは、南のアスベリティの破壊による地震だと思っていたから。この研究を行ったときにはまだ宮城沖の評価は出ていなかった。色々なバリエーションがあるのではないかと考えていた。

→宮城で記録が見つかっていないだけか。

事務局：東北沖はやはり地震が多い。有感の記録だけでは、ETASモデルで解析しても震源のことはわからない。

委員：南へ有感域が伸びていることは、文久の地震が内陸型ではないということか。

→事務局：南もそうだが、北もそう。

委員：天保の地震は、本震の後に江戸の方でも数日間余震を感じたようだが、文久ではそんな記録がなく、江戸の方で気がつくような地震がなかった。規模が小さいということが影響したのか。

→事務局：相馬の有感地震では文久の地震の余震はわからないと思う。文久の地震の余震はETASモデルで計算すると、ほとんど定常になり半年よりも短い期間のものが余震になる。

委員：他の記録を整理していけば、データが増えていく可能性がある。

委員：1793年の地震は1978年の震源域を壊したか、壊していないかがかなり大きなポイントになると思うが。

→事務局：1793年の被害は、1978年の震源域を壊さなくても説明が可能である。

委員：1793年で壊れないと、1717年から1835年まで100年以上宮城県沖が壊れないことになり、それはそれでおかしい。

→事務局：天保タイプだと記録に残らない可能性がある。伊達藩では石垣が崩れることは日常茶飯事である。さすがに、1717年程度の規模で壊れれば記録に残るが、天保より少し軽めの2005年タイプの地震であれば無視されるかもしれない。

→1936年も昔なら無視されたかもしれない。

→事務局：1861年の地震は幕末に近いのでわかったのであって、17世紀には伊達騒動など

色々な事件があったので、あまり詳しい記録がないのではないかと思う。

委員：1717年や1835年くらいの地震なら記録に残るか。

→事務局：少なくとも1978年のタイプの地震ではなさそう。

委員：わからないところをどこまでわからないとするかが難しいところ。参考資料7-3を説明して欲しい。

事務局：(参考資料7-3に基づき説明)

委員：Mの値が大きすぎる場所がある。

→具体的には。

委員：1861年の地震規模が大きすぎる。津波がそれほどでもない。

→B案にすれば1861年は消える。

→事務局：前回の評価では、津波があったことを重視してM7.4にしている。

事務局：1800年以降を評価するわけにはいかないのか。宮城県沖地震とは別に1793年のタイプは明治(1897年)以来100年起きていない。明治の時は規模が小さいので、これに対して地震本部が言及するのは悪くないと思う。特に津波が大きくなるタイプの地震があり、そのタイプの地震は100年起きていないということを言う意味はあると思う。

委員：色々意見があると思うので、また検討していきたいと思う。

一次回日程等について

部会長：次回日程等について。

事務局：次回の長期評価部会は、11月25日(水)13:00~17:00を予定している。次々回の予定は12月17日(木)13:00~17:00。

部会長：閉会

以上

※ 文中略記

「→・委員」

地震調査委員会委員長、長期評価部会長、強震動評価部会長、専門委員による発言

「→事務局・事務局」

文部科学省、気象庁、国土地理院、海上保安庁、地震予知総合研究振興会職員、事務局アドバイザーによる発言

地震調査研究推進本部地震調査委員会
第 153 回長期評価部会（平成 21 年 11 月 25 日）
議事概要（案）

委員：（開会）

事務局：出欠報告。パンフレット「わが国の地震の将来予測」に間違いがあったので差し替える。

委員：前回の版と識別する印はあるのか。

→事務局：特にない。カテゴリ-1 とカテゴリ-3 の図が逆になっていたの、そこで識別していただきたい。

委員：前回の議事要旨（案）の確認

事務局：議事要旨読み上げ（長 153(1)）

委員：特に意見がなければ確定する。

－地震調査委員会での審議状況等の報告－

事務局：福井平野東縁断層帯の長期評価は 11 月の地震調査委員会で 1 回目の審議を行った。次回の調査委員会で 2 回目の審議。特に問題なければ 12 月公表予定。

新しい活断層の評価手法の報告書、評価の試行についても地震調査委員会で検討状況を報告した。

議題(1)活断層の長期評価について

－富士川河口断層帯の長期評価について－

部会長：富士川河口断層帯の長期評価について

事務局：（長 153(2)に基づき説明）。

委員：何か質問・意見はあるか。最後に説明のあった（長 153(2)の p18 の 10 行目）、最大 2～3m 程度の広域の撓みというのは何か。

→事務局：安政東海地震のようなものを想定している。

委員：2～3m 程度というのは何の大きさなのかわからないので、「高度差を伴う」など追記する必要がある。

委員：p1 下から 4 行目の、マグニチュード 7.2 には修正を示す下線が引いていないが、修正したのではないか。

→事務局：下線の入れ忘れであり、値は修正したものである。

委員：一回の変位量を 9-11m に変更した。これは、平均変位速度の値を変えたからだが、平均活動間隔に幅があるので、一回の変位量にも幅があるのだと思う。それほど精度の高いデータではないので、値をまとめて 10m 程度とするのはまずいのか。

→10m程度の方がよいか。確かに、9-11mという、いかにも正確そうに見える。

→事務局：通常のルールとしては有効数字一桁にしているので、9-11mとした。しかし、このような書き方をすると、数m単位の精度があると捉えられてしまうので、ここは丸めて10m程度でもよいと思う。意見をいただきたい。

委員：特に意見がないようなので、10m程度とする。p1 一番下の行に「もしくはそれ以下であり」と記載があるが、ここは重要である。

p16 下から9行目に、「変位量は最大で2~3m程度の可能性がある」という記述がある。その記述の根拠は、p15~17 行目に説明されているものの、「御前崎付近から富士川河口まで沿岸各所」での隆起量である。富士川河口付近の変位量は何mなのか。

→事務局：石橋（1984）には2mという数字が記載されていた。

委員：それであればよい。他に意見がなければ、これで承認いただいたことにする。

事務局：p39 図16 に示した通り、今回は富士川河口断層帯のうち東側の断層（安居山断層、大宮断層）で得られた履歴を基に、活動1~6を認定した。通常複数のトレンチがある場合は、なるべく活動時期を狭めるようにしている。しかし、今回は例えば、活動6の上限値として羽鮒トレンチの8500年という値を使っていないなど、通常と異なる方法で活動を認定している。この方法で特段問題はないか。

→特に問題はないと思うが、どうしても気になるのであれば、キャプションに本文と同じ事を書いておけばよいのではないか。

委員：図16の羽鮒は産総研が調査したことになっているが、静岡県だと思う。

→事務局：確認する。

委員：そのような修正を行った上で、承認いただいたことにする。

委員：富士川河口断層帯の予測震度分布図の作成方針について

事務局：（参考資料3に基づき説明）

委員：防災対策上はp5の中央防災会議の図を使ってほしいということか。

→事務局：通常防災対策には想定震度の大きなものを使うので、結果的にp5の図を使うことになると思っている。中央防災会議の図との違いは、震度7の場所が明示されているところである。

委員：他に意見がなければ、このようにする。

—十日町断層帯の長期評価について—

委員：十日町断層帯の長期評価について。

事務局：（長153(3)に基づき説明）。

委員：p29の表は、十日町断層帯西部とした方がよい。

→事務局：入れることにする。

委員：特に意見がなければ、承認する。

—活断層の長期評価手法報告書について—

部会長：活断層の長期評価報告書について。

事務局：(小倉東断層の長期評価(試行案)に基づき説明)

委員：p2 図1について、推定される地下の断層の北端としてN、南端としてSが書かれているが、重力のパターンで決めたのか、地質の状況で決めたのか、端点の判定根拠が統一されていないような気がする。重力のパターンで端点を置くなら、Sはもっと南に置かなければいけないのではないかという気がする。どのような議論があってNとSを決めたのか教えて欲しい。

→事務局：北部の延長については、重力異常分布で決めている。手に入る限りの資料では、それ以外に断層の有無や、延長に関する情報はない。関門海峡の九州側に近い海岸で、北九州市が音波探査を行ったが、断層の有無についてはっきりとした結論は得られていない。北端の位置は、重力コンターだけを見ると、もっと北に延ばしてもよいように見えるが、Nとした点よりも北では、西側半分が海になってしまい、データの精度が劣るとの判断で、想定される断層を挟んで東にも西にも重力異常の測定点がある今のN点が適当だと結論づけた。

南端は、今回認定した位置よりも、地質断層は南まで続くように見える。しかし、図1には小倉東断層の南方延長の地質断層と斜行するその他の活断層が示されている。つまり、ここで構造的には活断層が途切れるという判断で、南端を決めた。端点の認定については、説明文に記載したが、主文には詳しく記載していない。報告書に添付する試行案には説明文は付かないが、本評価の際には説明文も添付して、認定根拠がわかるようにする。

→端点の認定根拠は、説明文には書いてあるが、やや簡略化されているので、もう少し丁寧に書いた方がよい。今はわかるが、誰も関係者がいなくなるとわからなくなってしまう可能性がある。

→事務局：了解した。活断層評価手法等検討分科会(以下、「活手分科会」)でも同じような指摘があり、若干追加したが、更に見直したい。

委員：大久保氏が丹那断層で重力異常のHigh・Lowのパターンの研究をしている。その結果に基づくと、北端の重力のHigh・Lowのパターンが左横ずれに合うパターンになっている。これは、小倉東断層の場合と同じであるので、大久保氏の結果とも調和的であることも指摘していただければと思う。また、重力の測定点の分布図を追加したほうが良い。

→事務局：そういう根拠があるということがわかる図を入れたい。

→それを引用して北端を決めたということを、最初なので丁寧に書いていただきたいと思う。

委員：長153(4)-4の図1では、地表で確認できる断層の端点と推定される地下の断層の端点と二つが記載されている。一方、図2にも断層の端点があるが、どちらの意味の端点な

のかわかりにくい。

→事務局：図2のシリーズは地形として明瞭に認められる断層の端点のことを言っている。

確かに、キャプションだけ見るとそのことがわからないので、どこかに「地表トレースの位置」などの文言を加える。

委員：この断層の長さは地下では20kmだが、断層の端点についてはどこにも書いていない。

→事務局：活断層分科会での議論では、地表でのトレースの端点を結んだ方向に両端を均等に延ばしてはどうかという意見が出ている。それを図に示すと、色々な端点が出てきてしまっていてわかりにくい。示し方は検討したいと思う。

→文章には入れておく必要がある。読み手が関門海峡周辺の地下の様子をどう考えたらよいかわかるようにしておくべき。

委員：表1の断層の長さのところで、地表で認められる断層に対応する地下の断層の長さは約20kmと書いてあり、北部延長の長さが約8kmで延長部を含めた断層の長さは約21kmとあるが、延長部を含めないと13kmということか。一方、南部延長の場合は、約11kmで、延長部を含めると約25kmになるということは、延長しない場合は14kmになってしまい、1kmの差が出てしまうが、四捨五入の関係でこうなるのか。

→事務局：単純な足し算にならないのは、地表トレースが曲がっているからである。単純に端点を結ぶというルールに基づいて計測しているので、若干折れ曲がっているところなる。また、四捨五入の関係もある。

委員：図1にその他の活断層と書いてあるが、活断層の确实度が違うのではないかと思う。

福智山断層を横切るところまでは确实度Iだが、行橋市の周辺にある活断層は确实度が低いのではないかと思う。确实度によって活断層を分けるべきである。特に小倉東断層の南の延長を横切る香春町の断層が确实であるなら、南端を決める根拠になる。しかし、これが推定活断層なら根拠が薄くなる。この図ではそこがわかりにくいと思うがどうか。

→事務局：福智山断層は确实な活断層だが、香春町の断層は推定断層で、确实度のレベルは違う。ただ、現行の評価では推定断層も确实な断層も同じ線で示していたので、ここでもそれにならっている。図でその差を付けるか、説明文の中で推定活断層と書くことで対応するかは、検討させていただきたいと思う。

→更に付け加えるならば、その他の活断層で長さが10km以上のもの以外は、チェックがされていないので、公表しないということだった。よって、図1の右側にある断層は除くことになる。

委員：そうすると香春町の断層も除かれるのか。

→これは残るのではないか。

→今の評価では除かれてしまうのではないか。

→事務局：単純に5kmルールを適用すると、間隔が7~8kmあるので繋がらない。ただ、図1を見ればわかるように、福智山断層の延長に更に地質断層があり、その先には変動

地形も認められているので、同じようなロジックを使うのならば、ここまで延長するとすることが適当なのかと思う。

委員：さもなければ、推定と推定でないものを分ける。前回は推定の短い活断層を全部載せている資料があったが。

→事務局：地域評価の試行案の図で、前回は全部載せていた。今回は主要な断層のみを示し、他は削ってしまった。

→そういう形にする手もある。

委員：これはすごく重要なことで、もしも長大な地質断層の上に一つ短い断層があっても、切りようがなくなるのではないか。途切れることを証明できず、わずか1kmの活断層が100kmの活断層になってしまうようなことが起こるのではないかという心配がある。きちんとしたルールを決めておくべきではないか。図1を見ると、もう少し南に延ばしたいという気がする。長大な活断層についても、端点の認定は同じように行うのか。短いものはこの方法でやる必要があると思うが。

→事務局：前回の長期評価部会でも意見をいただいたが、あまり繋げてしまうと、切る根拠を見つけづらくなってしまう。現在の報告書案では、どのような場合に延長を検討するのかについての基準はない。

延長するかどうかを検討するのは、地表で見えている長さが短い断層でも、M7を越えるクラスの地震が発生することがあるという問題意識からである。活断層評価手法等検討分科会でも、長い活断層も（短い活断層と）同じように延長するのかという議論があった。また、地震調査委員会でも、あまり延長し過ぎると色々な方面に影響があるので、やり方については検討した方がよいとの意見が出た。どのような場合に、地質断層などの証拠から延長を想定するかという基準は、活断層分科会でも改めて検討した方がよいと思っている。

→事務局：報告書案では、起震断層の長さを決めるときに地質構造も確認するという事になっている。

委員：重力異常、地質断層以外のデータは使わないのか。

→後は地震の震源データである。線状配列はしていないが、数が多い。

→もう少し広い範囲で見ないといけないのでは。

→それは見ている。

委員：期間はどのくらい見ているのか。

→事務局：10年間である。

委員：今回の試行例では、ここで切らないと延々と南まで延長してしまうので、ここで切らざるを得なかったという経緯もある。

→延長する場合の最大の長さを決めておいた方がよいと、個人的には思っている。活断層分科会でも議論したい。

→事務局：来週に開催する活断層分科会で議論していただきたいと思っている。

- 委員：p1 の、2.断層面の地下形状で、北方延長は「可能性はある」、南方延長は「推定される」となっている。これは南方延長の重みが 0.3 程度で、北方延長の重みが 0.1 程度のためなのか。
- 事務局：重みの違いで書き分けている。
- 委員：20km というのはここには出てこないのか。
- 事務局：p 20 のシナリオの図中、断層長の左端の（地表の断層と対応）のところは 14km ではなく 20km の間違い。
- それはよいが主文には 20km ということは出てこないのか。
- 事務局：主文にはないが特性表には出てくる。しかし、確かに不統一である。断層面の地下形状の部分には長さは一切出てこない。
- 委員：20km の重みが一番大きいということは、ここではわからないのか。
- 事務局：主文だけではわからない。主文でわかるのは、地表で確認される長さは 14km ということと、地下では北にも南にも伸びる可能性があるということである。長さは延長する可能性があるので、活動時の地震規模は M7.0-M7.4 であるということしかわからない書きぶりになっている。表 1 には地下の断層長を記載しているが、その根拠についてはわからない書きぶりになっている。
- 委員：地表で痕跡を認めにくい地震については出てこないのか。
- 事務局：地表で痕跡を認めにくい地震というのは、発生確率の計算の時に上乘せするので、単位区間の評価の中には入らない。地域評価の中では出てくる。
- 委員：活動時の地震規模を M7.0-7.4 程度としているので、例えば M6.8 の地震が起こった場合、間違ったと言われぬかということが少し心配である。評価がわかりにくくなっているため、一般の人にわかりやすくしようとすると矛盾が生じる。例えば、この断層が活動した場合 M7.0 程度の地震が発生すると推定される。ただし、M6.8-7.4 程度の地震の可能性もあるとしてはどうか。
- 事務局：今の考えは恐らく、メインシナリオを書いて、その他のサブシナリオも書くということだが、前々回の案ではそのような書き方をしていた。しかし、わかりにくいという意見があり、簡略化したのだが、削りすぎた部分もあるかもしれない。
- 委員：あるいは、地表で痕跡が認めにくい地震は全ての断層にあるのだということを、どこかで言ってしまつてそのことには触れないことにするか、どちらかだと思う。
- 事務局：活手分科会で議論をしていただくようにする。逆に参考資料 4 の p1 はこれ以上簡略化できないくらい簡略化しているので、後はこれに何が必須かということを考えて肉付けしていく形になると思う。もう一度長期評価部会でも審議をする機会があるので、その際にも意見をいただきたい。
- 委員：小倉東断層帯についてはこれで終了する。
- 事務局：（長 153(4)-3 九州北部地域における活断層の長期評価（試行案）に基づき説明）

委員：M6.8 と上限 M7.0 というのは意味が違うものを並べて書いている。よくできていると思う反面、理解してもらうことが難しい気がする。

→事務局：前回まではこういう地震が想定されて、それでは規模が幾つであると、ある意味、表3に相当するものを書いていたが、わかりにくいという意見があり修正した。一般の人が見てわかりやすいという観点で書いているので、細かく考えると情報が不足しているという感じは否めない。大方針として簡略化した方がよいか、ある程度知識がある人を想定して、細かく情報を載せた方がよいか、意見をいただきたい。報告書に添付する試行案としては、主文しか付けられないが、実際に評価される時は表3のようなものを付けて、細かく見たい時は説明文の中で説明するということにはどうかと考えている。

委員：そのことにプラスして、表2にその他の活断層の下にその他の地域としてM6.8というのが本当は必要なのではないか。しかし、それは最大であって、それよりも小さな地震もあるわけだから。

→事務局：小倉東断層でも指摘があったが、これよりも小さい地震が無いと言っているわけではないので、そこは地域評価にも、単位区間の評価にも、部分的に活動して生じる地震がある可能性があるとか、あるいは地表ではまったく認められないようなバックグラウンドの地震があるということ、一文書いた方がよいのかもしれない。

委員：そこは意見が分かれると思うので、難しいとは思う。いわゆる活断層と言われているところ以外での最大地震が幾つかということについては議論があるかもしれない。それと、志賀島と警固断層が連動した場合の地震規模をM7.7としているが、これでよいのか。

→事務局：これは、警固断層帯についての長期評価がされており、その中に書かれている数字をそのまま使っている。

→連動のマグニチュードの方がよっぽど難しいと思う。幅が無いのが不思議な気がする。

→事務局：警固断層と志賀島の単位区間で、現在、長期評価されているものを、そのまま持って来ているので、そもそもそれが適切かどうかという議論はあるかもしれない。

委員：M6.8の地震とM7.0の地震が、排反事象である場合は確率を足してもよいが、そうでない場合は、厳密には単純に足してはならない。しかし、そこまで精度のある数字ではないからよいのか。

→事務局：独立現象だと考えて計算している。関連性まで含めて確率を考えることは、現在の知見では難しい。

→何度も議論をしたので、結果的に色々なことを考えた、それなりにベストな結果だと思うが、人に細かく説明するのはかなり難しいという気がする。シンプルになればなるほど、漏れが出てくるし、それを全部組み込もうとすると説明が難しくなってしまう。その辺のバランスが難しい。

委員：シナリオも排反事象でシナリオを組み立てておいて、最後に確率を付けると両立する可能性が無いわけではないという変なことになってしまう。しかし、可能性が非常に

低いのでそれは無視できる。それが全てに当てはまるのかもわからない。図1の左の赤い枠に、「本地域の活断層全てを網羅している訳ではない」と書いてあるが、このように書くと「かなり網羅しているが全てではない」と読めてしまう気がする。ここは、主な活断層を書いたという表現に変えた方がよい。

→事務局：この図と、p1の下に「九州北部地域の全ての活断層を評価したものではないことに留意が必要である」と書いている。

→その前に「主要な活断層帯について評価を行ったものであり」、と書いてあるが、こういう一文が入っているとわかりやすく、誤解しない。

→事務局：脚注の書き方にに基づき、主要な断層のみについて表示しているとか、そういう表現にしたいと思う。

委員：他に意見がなければ、この件は終了する。

事務局：(長 153(4)-1「活断層の長期評価手法」報告書(案))に基づき説明)

委員：p7の書きぶりだが、ここでは問題点を整理して、検討すべき課題を明らかにすることなので、残しておいた方がよいと思うが、すぐに出来そうに書いてあるので、最後の文章は、将来の課題あるいは将来検討することといった書きぶりにして欲しい。

→事務局：検討はしたが今回は見送ったということがわかるような形で、もう少し書き方を修正したいと思う。

委員：p38に記載のある、短い活断層についてだが、これは前回も長期評価部会で諮って、信頼性の問題だとの意見を頂いた。活断層分科会でも議論したが、活動度がC級未満と言われているものは統一的に処理している。それに関しては、そんなものは見えるはずがないとの意見があり、議論の中では金田氏が提案している0.1m/千年が地形学的に見える限界であるということ、根拠として使ってはどうかとの意見があった。これではあまりにも値が小さすぎるので、C級の上位に当たる、0.1m/千年未満かそれよりも変位速度が大きくなければおかしいとの意見だったと思う。

→C級断層が見えるか見えないかという議論は、地形の保存度の問題である。段丘面がよい状態で保存されている所では、見えているという結果になる。よって、変位速度で決めるのはいかがかと思う。

→ただ、変位速度が非常に小さければ、地形の保存がよい状況でも見えないのではないか。

→それはわからない。状況にもよるし、時代がいつかにもよる。10万年前とか、古い時代のものは見えないかもしれない。しかし、変位速度だけで決めるのはどうかと思う。C級の活断層は、ほとんど段丘面の上にある。日本の斜面の浸食速度は、およそB級程度なので、斜面上ではB級よりも変位速度の小さい活断層は見えない。しかし、段丘面の保存のよいところでは、場合によっては見える場合もある。

断層の長さが短いからマグニチュードが幾つになるという議論は、問題があると思っている。C級は「活動度が低い」という意味ではよいが、幾つ以上と決めるのはどうか

と思う。

委員：ここではC級という形になっているが、この場合は0.047mm/yという値を使っている。C級未満の場合には、0.024mm/yを使っているが、それはいくら何でも低すぎるという感覚もある。

→全体的なやり方としてはそれでよいと思う。

委員：それでは0.1くらいの値を使い処理するということにさせていただく。p68の、(4)地震発生の可能性、に「暫定的なロジックツリー」という記述があるが、これは最終的にはどうするのか。「暫定的」という文言はいらぬのではないか。

→事務局：この流れではいらぬ。なぜ「暫定的」と書いたかという、基本的には考え得る全部のシナリオを想定するということが原則だと思うが、その上でこのシナリオはあり得ないというものは重みを0として外していくことを考えていたので、ここでは暫定的という言葉を使った。しかし、報告書案ではそこまで書かなくてよいので、削除する。

→少し手直しをお願いしたい。全て含むという書き方でもよいかもしれない。しかし、0としてしまえば同じか。

→事務局：全てを含んでも、あり得ないシナリオを0にしてしまえば、図に出てくるか出てこないかだけの違いなので、(暫定的を外した表現と)違いはないと思う。

委員：これまでのやり方は、可能性を考えて、それに基づきロジックツリーを構築するという方法である。予め全部のシナリオを考えるのではない。ロジックツリーの作り方をまず議論して、それぞれの分岐について重みを出していくということである。まだ意見があるかとは思いますが、残りは後ほど事務局まで連絡していただきたい。

議題(2)海溝型地震の長期評価報告書についてー

ー宮城県沖地震の長期評価についてー

委員：宮城県沖地震の長期評価について。

事務局：宮城県沖地震について、委員より資料を提出いただいた。

委員：(参考資料6-1に基づき説明)

委員：何か質問・意見はあるか。

事務局：参考資料6-1で紹介された、「累世年鑑」は朝に書かれたのか、夜に書かれたものなのか。当主が書くものなのか。

→いつ書くかまではわからないが、当主が書いたもの。

→事務局：そうすると夜か。

→商業日記なので、恐らく寝る前に書かれたものだと思う。ただ、寝ている時間帯の記録もあるので、時間的に偏った記録ではないようだ。書かれた時間によっては、日付を一日ミスしている可能性もあるかもしれない。

委員：「何月何日、晴れ、地震」という記述か。

→それと、何時ころ大きく揺れたとか小さく揺れたという記述がある。何時頃という記述には必ず干支が書いてあり、同じ「四つ時」でも、夜の四つ時か、昼の四つ時かは識別できるように書いてある。

→そうすると朝書いているのか。

→いつ書くかまでは意識していなかった。

→時刻まで書いてあるとするとかなり信頼できる資料だと思う。

→事務局：本震の記録を見ればいつ書いたかわかるのでは。

→そこを注意してもう一回みてみたい。

委員：事務局から資料の説明を。

事務局：(参考資料 6-2 に基づき説明)

委員：1835年と1861年の地震をどう評価するかについて、意見をいただきたい。p 9~11 に参考資料 6-1 で紹介されたものと、p 9,10 に前回紹介された資料に加え、事務局で加えてもらった図があるが。

事務局：下の図は2005年を中心とした地震のそれぞれの市役所での震度記録。

委員：p 9 と p 10 の図の違いは何なのか。

→事務局：横軸が違う。p 9 の上の図は安政3年から慶応2年までと長い期間としているが、p 10 は同じ記録だが、地震発生時期のところを拡大している。

委員：ページの上にある歴史地震の震度の、時期が違うものを比べているということか。

→事務局：時期は同じである。横軸の時間の長さが違う。

→広げて見ていると言うことか。

→事務局：p 10 の方が時間軸を拡大して見ている。

→どのくらいまで余震が続いているかを見ようという意図である。

委員：p 11 はどういう図なのか。

→事務局：p 11 の上の図は、参考資料 6-1 と同じ図である。下の図は、川俣町の町役場の地震の記録である。

→町役場の位置と、累世年鑑が書かれた商家の位置はほぼ同じである。

→そこで最近の地震がどう観測されるかという資料が。

→1835年の地震は、この記録を見ると内陸の地震とは少し違う感じがする。

委員：川俣町で1861年の地震の記録はあるのか。

→記録はない。天保6年(1835年)の地震後、半年くらいは大きな揺れを感じている。最近の記録と比べると2005年8月16日の地震に似ているが、それより長い時間、余震を感じているように見える。

委員：1835年と1861年の地震について、何か意見はあるか。

委員：前回オブザーバーより発言があったように、天保6年は津波があったが、無かったかにかかわらず、むしろ、宮城沖のアスペリティでM7.2とか7.3の地震があったのであれば、江戸時代の記録に残るような津波はないわけだから、決め手にはならない。やはり、

震度分布と余震の感じ方などから、宮城沖のアスペリティをどのくらい壊したかはわからないが、海溝型の地震だと考えてよいのではないか。

委員：1861年の地震に関してはどうか。

→1861年は大地震ということなので、(相馬で)少なくとも震度3から4だったと思う。

震度3~4の絶対数は天保の方がたくさん起きている。余震の数から見ると、2005年の地震よりはやや大きかったのではないかと思う。

→1978年タイプもあり得るということか。

→明らかに2003年5月26日の地震や7月26日の宮城県中部の地震の規模ではないと思う。

委員：1861年の地震の震度分布で委員が線を引かれた資料があるが、振興会で作成した資料はここにはないのか。

→事務局：机上資料に文献がある。

参考資料6-2のp9(1861年)とp11(1835年)を比べてみると、1861年の方が地震活動のベースが高い。その場合、余震として突出するものは小さくなり、余震の期間は短期間となる。それに較べて1835年の方は、ベースに較べると本震後の地震回数が多い。それと、p9の相馬市中村の震度については、2003年の宮城県北部の地震と比べているが、野蒜で海嘯の記録があることから、震源は仙台湾よりで2003年の地震の震源よりも南だと思う。内陸の浅い地震は、少し震央距離が変わると、有感範囲が大きく変わるので、想定される震源域が同じような地震の震度と比べるべきである。

委員：それは宮城県沖で金華山に近いような観測点でどうなるかを見た方がよいという意見か。震央距離の近いところで。

→事務局：2003年の宮城県北部の地震に対して、相馬よりももう少し震源に近いところ、且つ、相馬程度の地盤のところを見つけなければいけない。それと、震度1程度の揺れでは(設置場所の環境等による)震度計の調整がかかることがある。したがって、震度1は考慮に入れない方がよい。出来れば、生データで二桁を見るべきである。

→事務局：計測震度で1.0以上くらいの話か。

→事務局：1.5以上くらいの方がよいと思う。

→事務局：1.5だと震度2になってしまう。

→事務局：震度2以上で、震度をもっと細かく区切って見るとどうかということ。

→事務局：それは可能である。

事務局：相馬川俣の記録はベースが高い。記録者の感度が高いということだ。

→地震の絶対数がかなり多い。

→事務局：したがってこの記録で即断はできないと思う。震度1よりもっと小さな揺れも感じているようにも思える。

委員：震度1より小さな揺れを感じるとは考えにくいですが、昔はそんなに静かだったのだろうか。全体的なレベルが今と本当に等しいかというところはわからないので、あまり細か

い検討をしても役立つかどうかはわからない。今の議論としては、1835年は少なくとも宮城県沖の地震であって、ひょっとしたら1978年タイプの地震かもしれない。1861年に関してはまだよくわからないということ。あまり結論は出ていないが先に進みたいと思う。

委員：資料にある震度・T図だが、1978年の地震前後についても出来るか。

→事務局：1978年だと気象官署の震度データしかない。たぶん、仙台、石巻、福島くらいしか作成できない。

→どこの場所がよいか事務局で選択いただきたい。

委員：宮城や福島では他の地震もたくさんあるので、幾つかそういう情報を見ておかないと感覚がつかめない。震源についてはイメージがあるが、震度の時間変化について、パターンを見ておきたい。ここまで来ると、気象庁には申し訳ないが、1936年の気象庁マグニチュード7.4にはどのくらいの確度があるのかを教えて欲しいと思う。

→事務局：1936年の地震は、少し長周期なので、気象庁マグニチュードを使うと大きくなる。

→そういうことなのか。2005年は短周期だったが。

→事務局：当時のナローバンドの観測ではそうだった。2005年の記録にフィルターを掛けて比べた方がよい。

委員：波形はあるのか。

→事務局：波形はあるので比較はできる。

委員：2005年の地震と1936年の地震を比べてどう見えるか。ここまで来るとそれをやらないと次に進めない。

委員：まずそこを確かめてから次に進みたい。ここまで来ると、1933年、1936年、1937年の震度・T図も欲しいということになる。

→1936年の震度分布は不思議な形をしている。東北大学の河野氏が調べて整理しているが、1936年の地震の震度分布を見て規模を誤って想定すると怖いので、地震波形の方から見えていただく方が間違いが無いと思う。

委員：震度分布ではなくて、地震波形で比較するというのが一つだが、先ほど、1978年の震度・Tが欲しいという話だったので、それなら1930年代のものについてもあった方がよいのではないかということ。事務局としては今後どうするか。

→事務局：細かいバックデータを集めてからでないと先に進まない気がするので、次回から準備できた範囲で紹介させていただきたいと思う。

委員：残りの参考資料6-2の説明はよいか。いろいろ案はあるようだが。

→事務局：案はあるが今の状態ではジャッジは出来ないと思う。

→参考資料の案は、およそこういうことが考えられるという案。資料は福島と岩手の記録から作った。肝心の宮城県内の記録が無いので、再度宮城県内で同質の記録がないか調べてみようと思う。

委員：資料を揃えた上で検討するというようにする。

議題(3)その他

ー長期確率の年次更新についてー

委員：長期確率の年次更新について

事務局：(長 153(5)-1、(5)-2 に基づき説明)

委員：何月何日現在というのは公表日が入るのか。

→事務局：基本的には公表日を記述することになる。(本資料の) 公表日は今のところ 1 月の地震調査委員会の開催を予定している 1 月 12 日となる見込みである。

委員：計算した日は算定基準日と別になる。

ー活断層の詳細な位置・形状情報の作成作業についてー

委員：活断層の詳細な位置・形状情報の作成作業について

事務局：(参考資料 5 に基づき説明)

委員：地震調査委員会で問題になったことの一つは、長期評価部会で十分な議論がされなかったということである。衛星画像の解像度がよければ、最後まで電子的な処理が出来るので非常に優れていると思う。しかし、現在の解像度では「日本の活断層」の時代に返ってしまい、残念ながら役には立たない。しかも、予算上も非常に大きなウェイトを占めている。将来的に衛星画像を使うことには大賛成で、解像度がよくなればよいと思うが、現状では衛星画像を使うことは障害になると思っている。今日は専門家もいるので意見をいただきたい。

委員：問題は、位置・形状の情報の整備のために活断層基本図を作るという説明だったが、それは間違いで、参考資料 5 の p1 に書いてあるように、20 万分の 1 ではダメだから、活断層の位置・形状を示す 2 万 5 千分の 1 の地図を出すというのが目標である。作業に加わっているので言いにくいこともあるが、アナグリフを作ることで、作業が非常に非効率だと思っている。私たちが都市圏活断層図やデジタル活断層図を作った時には、空中写真を見て直接地形図に書き込んでいった。活断層基本図のイメージとして、小倉東断層の長期評価(試行案)の図 2 がある。このような断層線を空中写真を見て引く訳だが、衛星画像で(成果を)出すと何が問題かということ、金額がかかるということ、一般の人が見てもわからないということである。衛星画像が立体で見えても、地理の学生でも写真と地図の対応はほとんど出来ない。現在の地形図の上にきちんと位置を示すということが重要であって、それが一番効率的である。多くの人に見せて議論するときにはアナグリフは役に立つが、作業は大縮尺の空中写真を使えばよい。全域を見て活断層がどこにあるかというのは、作業者は当然知っているのだから意味はない。

フローチャートで、断層線を重ね合わせるとあるが、これは今まで得られている情報がどういうものであったかを見るのに非常に役に立つ。しかし、それを参考に空中写真を見

- て直接 2 万 5 千分 1 地形図に断層線を書き込み、意見が分かれば議論を細かくするというのが最も経済的、効率的で限られた時間の中で日本全国を作ろうとするときに取る方法だと思う。そもそもオルソ画像で全体を見るというのは、DEM の立体図を作ればそれで済むことであって、我々はもっと細かな判読を行っている。衛星画像がいらないとは言わないが、大方の活断層判読のプロは空中写真を見て直接 2 万 5 千分 1 地形図に書く。その位置がずれていると言われたら、アナグリフの画像に書き込んでも、手の振れは入る訳だからそれは同じ事である。現在の道路や建物との位置関係を示すには、やはり 2 万 5 千分 1 の地形図に落としていくという流れに変えていただきたいと思う。要するにプロが普通にやっている方法を取るべきである。そうすれば、費用も相当安く上がって、人的な資源も投入できて効率的に仕事が出来ると思う。まったくわかっていない人には何となく説明が通っているが、非常にムダである。しかも効率は上がっていない。
- 事務局：費用の点から言うと、1 シーン、千円から 2 千円くらいなので、日本全国を整備しても 200 万円くらいである。
- はっきり言えば、それはいない。
- 事務局：委託先から受けている報告では、地図に書き込むよりも結果としてトレースの整理は効率的であると聞いている。
- それは誰が言っているのか。それはあり得ない。
- 事務局：オルソ画像に線を引いていけば、背景の画像はすぐに地形図に切り替えられる。
- それは直接地形図の上に落とすことと同じではないか。
- 事務局：判読のプロは地形図と写真を較べているよりも作業が効率的だと言っている。
- プロは空中写真を見てすぐ場所に落とせる。
- 事務局：古い写真を見て今どこかを見付けることは難しい。
- プロにはそれがわかる。古い写真との比較という意味では、衛星画像ではますます難しいのではないか。古いオルソ画像はない。日本の場合は、我々は、議論をするときに、最後は米軍の 1 万分の 1 の空中写真に戻る。そういうものを整備してもらった方がよいものが出来る。
- 事務局：そういう写真を出来ればデジタルで整備してもらいたい、文科省が委託している予算ではそれは難しい。
- 国土地理院から借りればいいのではないか。
- 事務局：実際には、細かい判読をすることが必要な際には、その部分については既に持っている空中写真を使っている。
- 委員：普通にやるときはそれを見て直接落とせるわけだから、オルソ画像を見てその上に落とした方が、空中写真を見て落とすより精度が高いと言われると、それはどうかと思ってしまう。
- 事務局：地形図はそれほど精度がよくないと思う。参考資料 5 の p4 の下の図では逆断層アトラスの緑の線がずれているが、これは地形図に落とすときに人によって位置がずれた結

果である。

→逆断層アトラスには関わっていないので、どういう作られ方をしたのか知らない。

→事務局：先ほど委員が言われたようなやり方で作られている。

委員：地形図の精度が無いとのことだが、例えば建物の右を通るか左を通るという時に、写真を見て右を通っていれば、地形図上で右に断層線を引けばいいわけである。地形図の精度と言われるが、2万5千分1地形図にはそれなりの精度があると思う。

→事務局：今の発言のようなこともあるかもしれないが、基図を変えると今度は逆に建物の左に引かれてしまうかもしれないので、やはり地形図も見ながら作業するよりは、その基になった写真、この場合は衛星画像だが、それを見ながら引いた方が精度がよいと思う。

事務局：糸魚川ー静岡構造線断層帯の重点観測でも、立体視できる画像に線を引いているが、予算規模が違う。

委員：それは予算を掛けている訳であって、今まで糸魚川ー静岡構造線についてはたくさんの活断層図が出ている。違うところがあればそれについて専門家が集まって、どこが違うか合意さえ得られればよい。わざわざ衛星画像をオルソ化する必要はない。衛星画像で見える活断層を見落とすことがないとはいわないが、どこに活断層があるかということはおおよそわかっているし、たくさん判読していく中で、落ちていくものを見つける。わざわざ、見つけているわけではない。図を作るときは網羅的に見て、怪しいと思うところについては、そこを更に丹念に見ていくというのが作業のやり方である。

委員：事務局としては2万5千分1地形図を使うということではよろしいのか。

→事務局：2万5千分の1の精度で作るということである。

委員：最後はどうやって国民に示すのか。

→事務局：何らかの地図の上に載せることになるが、それが2万5千分1地形図になるかどうかは未定である。例えばJ-SHISの場合はグーグルマップに載せているので、そういうやり方にするかもしれない。2万5千分1地形図の地物の位置との相対関係から線を引くことは、精度が悪いと思っている。

委員：どうやって国民に示すかを考えると、2万5千分1地形図が現在のところでは、信用できる地図だと思う。したがって、それに準拠するのが一番自然だと思う。

→事務局：地図は国民に示す際に入れ替えられるので、オルソ画像の上で判読したからといって、特別に非効率という訳ではない。

委員：オルソ画像で見ると、生の空中写真を実体視するのとでは、相当に違う。生の写真の実体視の方が非常によく見える。

→事務局：それは、判読の話だと思うが、もちろん空中写真も見ることにはしている。今は、得られたデータの示し方について議論している。

委員：衛星写真を使わなくても、(従来のやり方では)そういうことを全部やるのだということ。

→事務局：全部やったとしてもそれをどうやって GIS データの形に落とすかというところで衛星画像を使った方が効率的であるという話をしている。そこは切り分けて議論していただきたい。

委員：最終的に GIS 化されるのはよいが、要するに一般国民の防災意識の啓発や防災対策の促進のために地図をきちんと作って示すことが活断層基本図の目的である。

→事務局：地図を作ることが目的ではなく、(活断層の) 位置データを作ることが目的である。その意味では、2万5千分1地形図の上を書く必要があるかどうかは別問題である。それは見せ方の話なので、データ作成の際に2万5千分1地形図の上に乗せることが適当かどうかという話とは直接リンクはしない。

委員：よくわかっていない人がこの議論をしている。資源が限られていて、時間も限られていて、出来るだけきちんとしたものを、わかりやすく提供するために、どの方法が一番効率的でムダが無いかという議論だけをしている。

委員：35km×35km を千円で提供してもらえるのか。

→事務局：1シーン当たり千円から2千円程度と聞いている。

→日本全国をそんなに安くもらえるのか。それは少し信じがたい。

→(JAXA は) ALOS 光学画像のユーザーが欲しいので、大盤振る舞いしていることは事実である。

委員：ただ、2万5千分1の詳細活断層基本図を作るのに衛星画像はいらない。あつたらおもしろいことは認める。議論をするときにここに断層があるということを示すのには役に立つ。まったくダメだとは言わないが、基本図を作る作業の流れの中には必要ないと思う。

委員：画像はそうだとすると、アナグリフを作成したりオルソ画像を作成したりするのもただなのか。

→事務局：それは岩手大学の先生に頼んでいるので、若干の費用は発生するが、その費用でもって、もう1人判読のために雇えるという額にはならない。

委員：幾らかかるのか。

→事務局：今年度は1枚5万円くらい。今後も同じように続けられるかはわからないが、JAXA は光学画像のユーザーを増やしたいと考えているようである。

委員：空中写真はゆがんだデータであるけれども、地図の上に乗とした時には2万5千分の1のスケールの精度になる。

→事務局：一部の人にしかできないような技術では困る。作業員全員が出来るかどうかというところも重要である。

委員：都市圏活断層図を作成した人や、ここにいる産総研の人は皆出来る。ストレートに言ってやはり効率がよくないと思う。

事務局：これは公募事業で行っており、もっとも効率が良い方法ということで提案されているので、そういう意見があるということは委託先に伝える。効率が良いか悪いかは改めて委託先で判断してもらおうということだと思う。

委員：一番足りないのは、マンパワーだと思う。都市圏活断層図などの作り方は、ある図幅の責任者を決め、そのクロスチェック者がいて、それを付き合わせながらその場で作業する。したがって、全員が写真を見ている。今やっているように、1人の人が見る方法ではなく、複数の人が見ているのでだいぶ違う。作り方も都市圏活断層図などの作り方を参考にすると、よいものが早く出来る。専従してやれば、相当な速さで出来ると思う。

→事務局：マンパワーの話については、指摘のとおりだと思うが、増える予定はない。足りないということは認識している。

→限られた予算の中でも私は可能だと思う。

事務局：主要活断層帯だけでも110あって、5年間のプロジェクトなので、断層の長さに関係なく、年間22断層帯を見なくてはいけない。年間に22断層帯を、複数の人が判読するのは無理ではないか。

→専従の人が毎日やれば可能だと思う。

委員：時間が過ぎてしまったのでこの辺りで議論を終えたい。

委員：2万5千分1地形図は精度が無いとの話が出たが、行政にとっても、国民にとっても一番分かり易いのは2万5千分1地形図に示すことだと思う。参考資料5のp1の図に、2万5千分の1と書いてあるのは、2万5千分1地形図を意識して書いてあるのだと思う。

→事務局：地図とは書いておらず、2万5千分の1程度の精度で作成すると書いてあるので、どんな地図に載せるかどうかは別問題だと考えている。活断層基本図を最終的にどう出すかについては、今後議論すべきと思っている。

委員：本当はここで議論をしてから進むべきだったと思うが、それが無くスタートしてしまった。

委員：他に意見がなければとりあえずこの議題はこれで終了する。

—強震動評価部会の活動計画について—

委員：強震動評価部会の活動計画について

事務局：(参考資料8に基づき説明)

事務局：(参考資料7に基づき説明)

委員：強震動評価部会の活動計画案(参考資料8)に、次世代地震動予測地図の作成手法高度化に「活動期・静穏期のモデル化」という項目があるが、これは何か。

→事務局：きちんと取り組めるのは将来の話になるかと思うが、以前、地震動予測地図の報告書をまとめた際に、委員から、「例えば関東地方では関東地震の前後に活動期・静穏期があり、長期的にはそういうものも考慮していけるようになれば良い」ということを一つの課題としてご指摘いただいた。今の確率論的地図あるいは強震動評価ではそこまで考慮していないが、ある程度そのようなことが長期評価の方で評価できるようになれば、その非定常性を強震動評価の方にも反映していけるだろうということで、項目として入れた。

委員：その上の、「地震活動モデル見直しとデータによる検証」という項目は何をどう見直すのか。

→事務局：震源を予め特定できない地震のモデルは、今の地震活動のデータに基づいて計算している。今後、新しい活断層評価手法を踏まえて評価を始めると、震源を予め特定できない地震の一部は、新たに目に見える形で評価されるので、確率論的地図を作るときにも仕分けし直す必要がある。それぞれ規模と確率が与えられて評価された全体の結果が、今まで実際に起きている地震やそれによってもたらされる地震動と量的に合っているのかどうかチェックしないといけない。それが検証である。どのくらいうまくいくかは、やってみないとわからないが、一つの重要な課題と考えている。

―次回日程等について―

部会長：次回日程等について。

事務局：次回の長期評価部会については、12月17日（木）13:00～17:00を予定している。

場所は17F1会議室を予定している。次々回の予定は1月27日（水）13:00～17:00。場所は13F1会議室を予定している。

部会長：閉会

以上

※ 文中略記

「→・委員」

地震調査委員会委員長、長期評価部会長、強震動評価部会長、専門委員による発言

「→事務局・事務局」

文部科学省、気象庁、国土地理院、海上保安庁、地震予知総合研究振興会職員、事務局アドバイザーによる発言

地震調査研究推進本部地震調査委員会
第 154 回長期評価部会（平成 21 年 12 月 17 日）
議事概要

部会長：（開会）

事務局：出欠の報告。配付資料の確認。

委員：前回の議事要旨（案）の確認

事務局：議事要旨読み上げ（長 154(1)）

委員：特に意見がなければ確定する。

－地震調査委員会での審議状況等の報告－

事務局：福井平野東縁断層帯の長期評価は、12 月の地震調査委員会で承認された。事前記者レクは 15 日(火)、18 日(金)夕方にラジオ・TV・インターネット、19 日(土)に朝刊解禁を予定している。地元説明会は 25 日(金)に福井県庁で行う

議題(1)活断層の長期評価について

－宮古島断層帯の長期評価について－

委員：宮古島断層帯の長期評価について

事務局：（長 154(2)、参考資料 3 に基づき説明）

委員：質問・意見はあるか。

委員：横ずれ成分は見えないのか。

→事務局：横ずれ変位は見えない。雁行配列しているようなところでは横ずれ運動もある可能性があるが、はっきりとは見えていない。

委員：現在のテクトニクスを考えると、宮古島断層帯の走向は不自然で、活断層なのか疑問に感じる。

→事務局：最近、1771 年八重山地震津波が海溝軸に直交する胴切断層の活動ではないかと言われている。本断層帯は推定されている胴切断層の走向とは合っているようにも見える。

委員：最近の地震でメカニズム解が決まっている地震はないのか。

→事務局：気象庁資料を参照して欲しい。

委員：活断層かどうか分からない断層について調査した結果、活断層である証拠は出ていない訳だが、どう評価するか検討する必要がある。また、海域の調査も行ったので、震源断層をどのように考えるのかという観点で検討した方が良い気がする。例えば、海面変化が起こるとか、あるいはもう少し広域のテクトニクスで全体として持ち上がり、ある種のすべりが起こるとか、色々な可能性があるのでは、あまり地震だけに関連づけて考えてしま

うことはよくない。地震調査委員会における、富士川河口断層帯の評価の議論を聞いていても、各委員が考える地震像が違うという印象を持った。地震像についても議論をしていただきたい。

→宮古島周辺では、島弧に沿ってテンションの地震が起こっている。それと整合的かなと思った。

→全体的には西に傾斜している。単純に考えると、時代がいつかはわからないが、全体としては東側に主断層があって、その西側に東傾斜の断層がたくさんあるというイメージではないか。音波探査の記録があまりよくないが、参考資料3のp4のLine Iの図は一番下の地層が見えているように見える。左の点線（「嘉手断層系」の左側の点線）の下が黒くなっているところは、非常に薄くてあいまいだが、この層は本物ではないかと思う。右側はもっとずれているので、ひょっとしたら本当に断層かなという気がする。Line IIIは図の縦横比の関係で急傾斜に見えるが、一番右側は地層が水平、左側では地層が傾斜しているので、何かあることは間違いない。

→事務局：今指摘を受けたところはどちらも島の西の方である。断層の活動は西ほど活発に見え、東の方は活動していない様に見える。そのようなことも踏まえて、評価文（長154-（2））の今後に向けて、には「断層帯の西側ほど活動的である可能性があり、今後は海域での調査も含め、断層帯西部を中心に過去の活動に関するデータを蓄積する必要がある。」と記載した。

委員：C級の活断層の場合、そもそも主要活断層帯には入らないので詳細な評価をしないのではないか。

→事務局：これまでの評価結果を調べたところ、C級の活断層で詳細な評価を行わなかった理由として一番多いのは、断層の長さが短かったことである。それ以外には、活動度が低いため、通常の評価を行わなかったケースが幾つかある。

双葉断層の評価では、「原町市以南の概ね40-50kmに及ぶ断層は、鮮新世の地層を大きく変位させているものの、断層を横切って分布する後期更新世以降の段丘面には変位が認められない。すなわち、この区間の断層は活動性が低いと考えられることから、地震調査研究推進本部の基盤的調査観測対象の活断層の基準には該当しないと判断して、詳細な評価の対象とはしないこととした。」とし、評価対象としていない。屏風山・恵那山・猿投山断層帯の評価では、「屏風山断層帯南西部はその活動性が低く、・・・詳細な評価の対象としないこととした。」としている。頓宮断層の評価では、（頓宮断層の南にある）名張断層帯は、「活断層研究会編(1991)によれば、活動度が低いため、詳細な評価の対象としなかった。」としている。他には、長井盆地西縁断層帯の小樽川断層は、「山形県(2001)の調査の結果、活断層ではない可能性が高まったことから評価対象に含めなかった。」としている。

基盤的調査観測の対象となった活断層のうち、活動度が低いため評価していないものは、屏風山断層帯南西部と双葉断層の南西部がある。このように、部分的に除外するも

のはあっても、全体を評価しなかったものはない。

委員：「活断層ではない」という結論が出されない以上は評価するということが。

→事務局：そういうことになる。例えば、東京湾北縁断層は、「活断層ではない」としている
ので全体を評価していないが、宮古島断層帯については、ここ 10 万年くらいの活動
の証拠はないが、古い石灰岩を切っていることは確実なので活断層ではあり、また活断
層ではないという証拠も無いので、評価しないということにはならないと思っている。
ただ、断層トレースから西部と中部の二列あるとするのが、地震像として妥当なのかど
うかは疑問があるし、活動の履歴も得られていない。これらを踏まえ、どのように評価
すべきなのかという観点で意見をいただきたい。ここでは活断層評価のルールに従って
評価文を作っているが、このようにした方がよいという意見があれば、検討し直したい
と思う。

委員：断層は断層なのだろうが、現在の活動性に結びつけて評価しようと思うと、大局的
なテクトニクスがどうなっているかということが重要になる。全体のひずみについて、宮
古島だけではなくて、沖縄本島から西側まで含めて、この場がどういう場であるかを南西
諸島の広域で理解してバックグラウンドとして知っておきたいと思う。例えば 30 年間の
島内のひずみは観測されるようなものは無かったと評価文に書かれているが、小さい島内
ではたぶん何も見えないので沖縄本島と宮古島の西側との距離が現在どのように開いて
いるのかを知りたいと思う。

→事務局：もっと広域で見た方がよいということか。

→宮古島の地質調査結果だけの議論では、これ以上の情報は出ないし、結論を出すことは
ほとんど無理だろう。むしろ沖縄を含めた全体の場に関する情報が欲しい。断層があるこ
とは間違いないだろうが、沖縄にもこのような断層列があるのかを知ることができれば、
ある程度の判断材料になる。例えば、歴史地震にしても宮古島だけではなく、他の島でど
ういう地震があったのかということを知ることができれば、多少距離が離れていても、た
ぶんテクトニックな場は変わらないだろうから、ある程度の判断材料にはなる。島の中だ
け見ていたのでは、これ以上の議論をしようがないのではないかと思う。

→測地観測結果、地震観測結果は本資料（長 154-(2)）p12 にあるが、宮古島の中だけの記
述で、適当ではないという意見なので、もう少し広い範囲の記述をした方がよいと思う。
p 11 の先史時代・歴史時代の活動、の中に「島弧とほぼ直交する外弧内海底活断層が
発生源であるとする主張がなされた(Nakamura, 2006)。」と書かれているが、全体的な
テクトニクスをどう考えていくかということは書かれていないので、もう少し補充する
ようにしたい。これまでの活断層評価との兼ね合いもあるので、どう処理するかという
問題もある。

委員：主文の今後に向けて、に「宮古島断層帯は、石灰岩の露出する亜熱帯の島しょ地域
にあることから、トレンチ調査などの通常の活断層調査が難しく、・・・」とあるが、なぜ
難しいかが分からない。ここに書かなくてはいけない内容だろうかということもあるし、

- もし書くのであれば、「年代のわかる堆積物が無いということが理由である」と書かないと、一般の人にはわからないのでないか。
- 新しく大きな活動があれば、逆に、サンゴ礁を使って変動がよく見えるべきところではないのか。
- サンゴ礁が現世のものであれば。
- 事務局：現世のサンゴ礁はある。
- そうであれば、かなり大きな活動があれば必ず隆起するはずで、年代測定試料は得られるのではないか。
- 河川が無いことから「物が堆積する環境になく陸上調査が難しい」ということを恐らく言いたいのだと思う。
- 少し遠回しな言い方になっているので、もっとわかり易く書いた方がよい。他に意見がなければ、事務局で検討してもらい、次回また議論したいと思う。

－富士川河口断層帯の長期評価について－

部会長：富士川河口断層帯の長期評価について

事務局：(参考資料 4-1、2、3に基づき説明)

委員：「断層帯の将来の活動」にある「海溝型地震が発生した場合は、2～3m 程度の段差や緩やかな撓みが生じる可能性がある。」という記述の2～3m が気になる。それは沿岸の隆起のこと。ここで言っているのは断層の変位を言っているのだから、もちろん2～3m は入っている訳で、それを加えずれの量を議論しているのではないのか。そこを混同した書き方をしていると思う。2～3m の根拠を聞かれた時に逆におかしな話になってしまうから、2～3m という数字は出さない方がよい気がする。もし出すとしたら数m とかにした方がよい。2～3m という根拠は知っている限り無い。

→事務局：評価の中でも2～3m は断層近傍ではなくて、駿河湾全体として見たときに2～3m ということなので、確かにこの書き方だと違うかもしれない。あるいは、2～3m と書くのであれば広域での緩やかな撓みであるとか、そういう書き方にした方がよいということか。

委員：ここでは断層の変位を言っている訳だから、2～3m は実際にそうかもしれないが、根拠は無い。海岸の隆起量を断層の変位量とするのはおかしい。東海地震の隆起量、長期変動量と断層の変位量を混同している気がする。

→2～3m というのはマグニチュード7.2の時の変位量。混同している気がする。

→わからないのは事実なので、あえて数値を出さない方がよいと思う。

委員：浮島ヶ原についてはあまり重視をしていなかったが、もう少しそこを調べれば何かわかるか。

→事務局：浮島ヶ原については、長期評価部会でも一度紹介している。浮島ヶ原の変動から推定されるイベントのいくつかは、富士川河口断層帯の評価で認定した活動時期と合

っていたと思うが、確認させて頂きたい。地震調査委員会でも、崖錐堆積物のデータは使っているのに浮島ヶ原のデータは使わないのかという意見があった。

委員：断層崖もあるのならそれもどこかに書いておかななくては、全てが「緩やかな撓み」になってしまうと困る。

→緩やかな撓みというのは、10mという明瞭なずれがあるはずなのにないというところから始まっている。数mのずれが繰り返していても、累積した崖はできるので断層崖はある。しかし撓んでいるところもある。逆に1回に何mというのはわからない。

委員：断層モデルは山の中を通っている。断層モデルのトレースが海岸線と交わるところが蒲原になっているのはなぜか。

→事務局：それについて参考資料 4-2 で説明する。

事務局：(参考資料 4-2 に基づき、富士川河口断層帯での地震を想定した震度分図について説明)

委員：従来は西列(トレースが蒲原に出る)を使っていた。これについて意見はあるか。静岡市での揺れがかなり違う。

→事務局：距離が違うので、静岡市での揺れ方がかなり違ってくる。

→いずれにせよ、p16(図 7-7 想定東海地震(Mw8.0)における距離減衰式による震度分布)を見ると6強以上になっている。

→事務局：静岡市清水区周辺では、震度7の場所もある。

→長 154 参考資料 4-2 は示さないのではないのか。

→事務局：これは内部資料なので、公表はしない。

委員：中央防災会議の資料も震度7を表示しているのか。

→事務局：震度7は、富士川の河口付近、静岡市清水区の辺りにある。基本的に中央防災会議の資料の方が同じ震度で見ると揺れる範囲は広い。

委員：富士川河口断層帯の震源断層モデルを事務局で2つ作ったが、東列(トレースが富士川河口に出る)のモデルの方が活動性の面からよいということだが、いかがか。傾斜角の精度にもより、それほどの精度があるものかも心配にはなるが、整合性の面からは右側(東列)の方がよいということである。意見がなければそのようにする。

事務局：まとめると、①安政東海の変動(2~3m)は、広域的な変動の話なので、主文には書かない。②予測震度分布図はM7.2のもののみを出す。M8は中央防災会議の方が(強い揺れの)範囲が広いということで、防災対策上はそちらを使ってもらう。③参考資料 4-2のM7.2の断層モデルは東列のものを提示する。

事務局：10mだけ出すということか。

→委員の提案は、数値を出さずに「数m」がよいのではないかということだったが。

→あいまいにして出すということである。

→「わかっていない」ということが読み取れるようにする。2~3mと書くと、わかっているとわかってしまう。

→事務局：そのように修正する。

委員：浮島ヶ原については再度確認してもらいたい。

→事務局：地震調査委員会には確認した上で報告させていただく。

－活断層の長期評価報告書について－

委員：活断層の長期評価手法報告書について

事務局：(長 154(3)・3「報告書」付録 2・(2) (小倉東断層帯の評価(案)) に基づき説明)

委員：ここまでで何か質問・意見はあるか。ないようなので続けて説明をお願いする。

事務局：(長 154(3)・2「報告書」付録 2・(2) (九州北部地域における活断層の長期評価(案)) に基づき説明)

委員：図 1 (九州北部地域に分布する活断層) で警固断層帯の博多湾のところにトレースが入っていないが。

→事務局：確認する。確か警固断層帯の評価では、博多湾の途中まで入っているはず。そこが無いと志賀島断層の囲みまで続かなくなってしまうので、湾の中程までは線が入っていたと思う。現行の評価と合致するように修正する。

→志賀島断層の走向がおかしいような気がする。警固断層を反時計の方向に少し振ったのが志賀島断層の走向だったような記憶があるが。

→事務局：p 17 の震央分布を見ると確かに向きが違うような気がする。

→ここで右ずれの動きが起きたときに、警固断層が動きやすくなるか、動きにくくなるか、走向によって反対になる。

→事務局：確認する。

委員：先ほど宇美断層が地下の断層の延長を考慮した場合の話が出たが、宇美断層について、長期評価部会や活断層評価手法検討分科会で議論したことがあったか。

→事務局：評価文案を作って数回議論をしている。ここは福岡県が調査をしていて、その結果を基に試行案をまとめている。分科会では議論していると思うが、もう一度確認する。基本的には福岡県の成果を利用しているので、問題が無いと考えている。

委員：小倉断層のところ、沿岸まで端点が伸びないと長さが短くなると思うが、14km でよいのか。13km ではないのか。

→事務局：図を見ると 1km 弱短くなるかもしれない。

→この文章の 14km が全部 13km に変わってくる。

→事務局：そうなる。測り直す。

委員：シナリオの重みの件だが、有効数字は二桁で示すということになっていたか。以前の議論で一桁にするということであったように記憶しているが。

→事務局：長 154(3)・3 の p 12 に青字で表示しているが、二桁になっているものは一桁に直す。p 17 の表 2 は既に一桁に直してあるので、これに合うように評価文の中身も直す。

委員：シナリオの重みの数字がいきなり出てくるが、説明はどこかに付くのか。

- 事務局：活断層評価手法検討分科会では、委員の投票で決めたことがわかるような説明をした方がよいのではないかという意見があった。今回は反映されていないが、p 12の脚注にシナリオの説明があるので、ここにデータを基に委員の投票で決めたということを入れるか、報告書にそのようにするということを書いておくか、どちらか、あるいは両方にするか考えたい。
- 数字だけ出てくるので、説明が必要だと思う。
- 事務局：突然数字だけ出てくると、どのようにして決めたのだろうかとか、前回は機械的に決めたのかという質問があったが、そのような誤解が無いような注記をしたいと思う。
- 委員：九州北部地域の評価について、他に意見がなければ、次に「活断層の長期評価手法」報告書の説明をお願いします。
- 事務局：(長 154(3)-1「活断層の長期評価手法」報告書に基づき説明)
- 委員：p 38の短い活断層についてだが、平均変位速度が0.01m/千年から0.1m/千年未満であればC級になるのではないか。
- 事務局：(平均変位速度が0.01m/千年以上,0.1m/千年)の記述が間違っている。地震動予測地図(2005年)の定義では、B-C級とすると0.1m/千年なので修正する。
- 委員：B-C級の意味だが、B級とC級の全てにまたがる範囲という意味なのか、BとCの間という意味なのか。それで混乱があるのだと思うが。
- 事務局：ここでは、BとCの間という意味で使っている。
- そうであれば0.1m/千年を代表値とするということではよいのか。
- 事務局：そのとおり。地震動予測地図のモデル化の際にそう定義して使っているので、それに合わせたいと思う。ここでは括弧内を「0.1m/千年」に修正する。
- 委員：これに関連して、短い活断層の場合は代表値を与えるから、活動度が不明でも大丈夫だと思うが、短くない場合にはどうするのか。何か代表値を与えるのか。
- 事務局：長くて活動度が不明な場合は、この報告書には何も書いていない。
- そういうことを具体的に議論した覚えがない。それでは、活動度がわからなければ不明のままになってしまうということか。
- 事務局：今の評価と合わせる形ではそうなる。短いもののみ仮の値を与えることになり、何となく変な気がするが、今の地震動予測地図等の考え方ではそうなる。
- やはりおかしい。
- p38で唐突に数字が出てくる。活断層評価の単位に関する箇所だが、記述する場所はここでよいのだろうか。
- 事務局：記述する場所がおかしいかもしれない。
- 委員：現在は、活動度が不明の場合、C級未満という非常に小さな値になってしまい、おかしい。今後は、「不明」にすると0.1m/千年になるため、やたらに不明としてはいけないということになる。
- わからなくても何らかのもっともらしい数字を与える方向にいくべきだと思う。

- 少なくともC級未満だと思われたら、そのように書いておく必要がある。
- 事務局：宮古島断層帯の場合でも、活動度不明にすると0.1m/千年の値が使われることになる。ここでの調査結果によると、活動度はそれ以下なので、その場合にはやや精度が下がっても、わかることは書いておくということになるのだと思う。逆に今までC級以下とははっきり言わなかったが、その可能性がある場合にはきちんと指摘した書きぶりにしないとイケない。
- 現状と将来の接合点を整合させてうまくやっておかないとイケない。
- 事務局：活動度の解説を書く場所は、明らかにこのままではおかしい。地域評価の確率の算出のところに書くべきだと思うので、検討したいと思う。
- 委員：ロジックツリーの件で気になったが、断層帯のシナリオ評価のところで、シナリオが色々ありロジックツリーを分けることがあるが、そのことについては今のところ書かれていないと思ってよいか。
- 事務局：p68に書いてあるが、少し修正する必要があると思う。
- p68にはきちんと書いてある。
- 事務局：p38と合っていないので書き方を合わせるよう修正する。
- p68は細かく書いてあって、「各分岐の重みは全委員の投票の算術平均により決定する」とあるので、これを多少手直しすればよい。
- 事務局：そのようにしたい。
- 委員：あるいはロジックツリーの項目をどこかに独立させて作ればよい。
- 事務局：ロジックツリーは2箇所に出てくるので、どこかで「ロジックツリーとは」として、重みの決め方は独立させた方がよいかもしいない。検討させていただく。
- 「ロジックツリーによる評価」としてもよいかもしいない。

議題2 海溝型地震の長期評価について

部会長：宮城県沖地震の長期評価について

事務局：(参考資料6-2に基づき説明)

事務局：(参考資料6-1に基づき説明)

委員：何か質問・意見はあるか。

委員：1835年は沖合でもよいのか。

→事務局：そうである。

委員：1861年が内陸の地震だとすると、沖合の地震は1835年の次が1897年になる。60年以上間隔が空いてしまうが、その中で宮城県沖が起きていたであろうけれども日記には書かれなかった可能性はあるか。

→事務局：仙台はそんなにひどい被害にはあっていないので、記録から漏れてしまうという事は充分あり得る。川俣の西側の山間部で発生したような地震は、ほとんど記録されていない。また、相馬の記録からは漏れていたりするので、宮城県沖の地震の資料が

必ず残るとは限らない。しかし、40年に1回ではなさそう。

委員：先ほど相馬で2005年の地震が見えないということだったが、参考資料6-2のp12の震度-T図を見ると余震があるかのように見えた。これは何なのか。違う地震か。これで見ると、宮城県中部[北部]には余震があまり見えない。

→事務局：この図では余震がすごく重なって見えなくなっている。その意味でこのように震度-T図で示すことは危険。

→参考資料6-2のp12相馬市中村の図で、2005年の宮城県沖地震後に余震のようなものが見える。しかし、先ほどの解析では余震が無いということだった。そうだとすると、余震のように見えるのは何だろうか。

→事務局：データが手元にないが、あちこちで起きている地震を感じているのではないか。

→事務局：今、震度だけで全部やっているが、震央地名毎に色分けしたものも作ることができる。それで宮城県沖だけを抜粋したものを作ることもしよう。

委員：福島沖でM6.1が無かったか。茨城だっただろうか。

→事務局：茨城沖の地震とか南の方の地震であれば、相馬は感じる。しかし、宮城県沖の地震には鈍い。

委員：なぜだかわからないが、仙台でも、福島沖や茨城沖の地震ではよく揺れるものの、宮城県沖の地震ではあまり揺れない。

→事務局：福島や茨城で地震があると、相馬は有感地震の数を稼いでいる。

委員：1978年の宮城県沖地震の揺れは仙台管区で震度5であったということは、認識を新たにしないといけないと思った。震度からは本当は見えない。

委員：結論としてはこういう形でみることは非常に難しい。今後はどうするか。

→事務局：1936年と2005年の波形を比較する資料を作成中である。次回以降出来次第紹介する。

委員：次回以降議論したい。

議題3 その他

ー長期確率の年次更新についてー

部会長：長期確率の年次更新について

事務局：(長154(4)に基づき説明)

委員：活断層の確率値で、最新活動時期を歴史記録から出しているものは問題がないと思うが、何百年前、何千年前と出しているものの確率値の計算は、その段階で四捨五入しているが、その影響はないのか。例えば計算に誤りがあったと説明のあった山形盆地断層帯ではどのような計算をしているのか。最新活動時期の「～年前」にはいつから「～年前」と基準があったのではないか。

→事務局：基本的には西暦紀元後のものについては、本当は世紀で表記しなくてはならなかった。今回、山形盆地断層帯では1600年前と書いてあるが、本当は世紀で書いてお

いて、2000年を基準にして、「～年前」とし、計算する時は1年ごとにプラスしていく
ということ本来やるべきだったが、やっていなかった。

→値が変わったのではなくて、計算の都合で確率が変わったということか。つまり、年更
新ではないということか。

→事務局：本来の年更新ではない。

→それなら納得した。

事務局：山形盆地断層帯の長期評価は2007年に公表していたが、2000年を基準に計算し
て0.002%～8%と出してしまった。本来であれば、2007年を基準に計算するべきで、2007
年ではすでに0.003%～8%になっていた。

→実際に得られている値は炭素同位体年代で、暦年値になっている値から求めているのだ
けれども、その暦年値をそのまま使っている訳ではないということか。

→事務局：基本的には評価の主文に載っている値を使っている。

→その段階で、四捨五入されている。

→事務局：その段階で四捨五入されているので、この数字にどこまでこだわるかという話
もあるが、ルールに則ると、山形盆地断層帯の確率値は、これまで出していたものが間
違っていたということ。

→四捨五入で計算していると、ある時ガラッと変わってしまうこともある。

→事務局：暦年の1σで求めているので、それを使えばより正確なのだろうが、ここでは主
文に載っている値を用いるというルールで行っている。

委員：公表していない値を用いると、逆に質問が来た時に困る。長154-(4)-2もインターネ
ットで公表しているのか。

→事務局：長154-(4)-1はホームページの長期評価の概要のところであり、長154-(4)-2は
活断層の長期評価の評価文のページの上にリンク先がある。

委員：南海地震の値が変わった。前は50%-60%だったが、60%程度になった。50%-60%と
50%程度、60%程度では、50%-60%の方が非常に狭い範囲だと思ってよいか。

→事務局：50%-60%と言った時は、最小値は45%から54%で四捨五入すると50%となる。

最大値は55%から64%の範囲に入る。50%程度と書いた時は高い方、低い方両方が45%
から54%の間に入る。

→事務局：実際の値は54.9%と55.1%でも表記上は50%-60%になる。

ー全国地震動予測地図についてー

部会長：全国地震動予測地図について

事務局：(震源モデルの設定について、参考資料7に基づき説明)

委員：参考資料7のp28に六日町断層帯の2つのケースがあり、(断層モデルの)位置が違
う。AとBと書いておいた方がよいと思う。

→事務局：ちなみに西側にずれている方がケース2となる。

委員：意見がなければ、次の説明を。

事務局：(震源断層を予め特定しにくい地震の発生頻度の更新について、参考資料 8 に基づき説明)

委員：2008 年の十勝沖地震の M7.1 は除外するということだが、ポアソン分布で求めた、ひとまわり小さい地震の確率が変わらないのは G-R 式で置き換えたから変わらないということか。

→これはひとまわり小さい地震よりも小さい地震。

→事務局：こちらで収集した発生頻度に関しては、実際に使うのはひとまわり小さい地震よりも小さいものを対象として用いるデータ。

委員：ひとまわり小さい地震はポアソン評価ではあるが、一応ある範囲内に震源を特定しているもの。これは震源が特定されていない。何か質問があれば事務局まで。

委員：全国地震動予測地図の構成案について。

事務局：来年公表する全国地震動予測地図の構成について説明する。(参考資料 9 に基づき説明)

委員：前回公表してから色々なところに配っていると思うが、一般からこういう絵が欲しいなどの反響はあったか。

→事務局：自治体関係者にレクチャーした時にアンケートを同封し、それについてはほとんど回答がなかったが、意見があれば、強震動評価部会と長期評価部会に諮った上で必要な物を今後考えていきたいと思う。今のところそういう具体的な話はない。防災科研の J-SHIS にも意見が来ていると思うので、必要なものがあれば対応していきたい。

委員：J-SHIS には、報告書に反映する意見と言うよりは、データを早く欲しいという意見が多く寄せられ、それに対応している。もう一つ重要なのは英語版の技術報告書を出して欲しいという要望があることである。それに対応して英語化の作業を開始したところである。どこまで出来るかわからないが、海外への発信力を強化したいと考えている。

一次回日程等

部会長：次回日程等について

事務局：次回の予定は1月27日(水)13:00~17:00。場所は文科省13F1会議室。次々回の予定は2月24日(水)13:00~17:00。場所は文科省13F1会議室。

部会長：閉会

以上

※ 文中略記

「→・委員」

- 地震調査委員会委員長、長期評価部会長、強震動評価部会長、専門委員による発言
「→事務局・事務局」
 - 文部科学省、気象庁、国土地理院、海上保安庁、地震予知総合研究振興会職員、事務局アドバイザーによる発言

地震調査研究推進本部地震調査委員会
第 155 回長期評価部会（平成 22 年 1 月 27 日）
議事概要

部会長：（開会）

事務局：出欠の報告（全員出席）。配付資料の確認。

委員：前回の議事要旨（案）の確認

事務局：議事要旨読み上げ（長 155(1)）

委員：特に意見がなければ確定する。

一審議状況等報告一

事務局：地震調査委員会では、富士川河口断層帯について 2 回目の審議を行った。特に、浮島ヶ原における調査結果に基づく、過去の活動に関して議論があった。

「活断層の長期評価手法」報告書に基づく試行案として、九州北部地域の長期評価を議論いただいている。その中に、これまで評価していない活断層等の記述があるので、予め地元の説明する予定である。

長期評価確率値の年次更新については、1 月 12 日の地震調査委員会後の記者レクで公表した。

全国地震動予測地図の技術報告書を、地震本部のホームページで公表したのでご覧いただきたい。

議題(2)海溝型地震の長期評価について

一宮城県沖地震の長期評価について一

委員：宮城県沖地震の長期評価について

事務局：（参考資料 5-2 を説明）

事務局：（参考資料 5-1 を説明）

委員：宇都宮の記録はそのまま振幅の大小を比較してもいいのか。

→事務局：そうである。

委員：「0. 数」というのはどういうことか。

→事務局：0.2、0.3 ということである。

委員：三島は上下動と水平動の固有周期が違うということは分かるが、東京と宇都宮も上下動と水平動の周期がだいぶ違うように見える。波形もそうだが。

→事務局：かなり違っているように見えるが、当時の記載をみると、周期は同じだという記録になっている。

委員：先ほどの質問の再確認だが、宇都宮の一番下にあるスケール 1936 年：2cm は無視し

ていいのか。

→事務局：単純に相対的に比較する上では、振幅を無視してもらってかまわない。

→そうならば、ここに記載する意味はあったのか。

→事務局：倍率までは考慮してフィルターをかけていないので、中央気象台式については
振幅が 2 倍の出力になっている。それをそのまま同じ形で出しているの、単純に目
で見て同じ振幅で比較できるようにという形でスケールの記載をこのようにした。

→換算済みということか。

→事務局：そうである。

事務局：宇都宮は、特に NS 成分のダンピングが効いてないのではないかと、振幅は最初のほ
うは見ても良いが。

委員：東京の水平動も異様な気がする。

→事務局：昔はメカニカルなので、2 倍強震計といっても、少しいじるとすぐに特性が変わ
るので、なかなか難しい。

→これは強震計だが、本当にすぐ変わるのか。

→事務局：強震計でも、ピボットのところを調整するといくらでも変わる。だから波 1 周
期ずつではなく、前後を見ないといけない。

委員：マグニチュードが 0.2 違うと、振幅の違いは説明できるか。

→Kanamori et al.(2006)では、阿武山と阿蘇の波形は 2005 年のほうが大きく見える。

委員：山中氏の解析では、破壊は南へ伝搬している。ディレクティビティについてはどう
か？

→阿武山、阿蘇、宇都宮、三島、東京と、ほぼ宮城県沖地震の震源域から同じ方向になる。
それに対して Pasadena がちょうど反対方向になる。

→だから見かけ上、Pasadena の 1936 年の振幅が小さくなっている可能性がある。

→八戸の記録があるという話だが、それも見てみたい。

→事務局：タイムマークがないので、今回は比較に入れなかった。

→振幅が分かればいいので、あれば出してほしい。

委員：ディレクティビティで説明がつくのであれば、それを考慮すればいい。あと、個人
的に経験がないが、ディレクティビティでこんなに変わるのか。

→周期にもよるので、そんなに簡単にディレクティビティで説明してしまうのはよくない。

→表面波なので深さのほうが効くとは思いますが。

→明らかに方位依存性がありそうである。

委員：参考資料の 12 に、Seno et al. (1980)が載っている。レイリー波とラブ波のラディエ
ーションパターンが p.45 にある。レイリー波に関しては、Pasadena は node なので、
あまりよろしくない。そんなに簡単に否定できないかもしれないが、もう少し検討する
必要があるかもしれない。もうひとつ気になるのは、金森先生の論文の fig11 で、振幅
の波形を比較している。これは難しい指摘だと思うが、La Paz だけは振幅が 3 倍も違っ

ていて説明できないと書いてある。La Paz は南米の観測点なので、ラブ波やレイリー波のほうでは結構大きい振幅になると思う。そういうことを考えると、本当に 1:1 なのは疑問が残る。八戸の記録もあるのであれば、それを見てから議論したい。東京などの波形が長周期にずいぶん片寄っているという話だが、これもディレクティビティのことを考えればいいかと思う。波が重なっている場合と、ばらばらになっている場合があり、周期が長く見えることがある。

委員：上下動はあまり変わらない。

委員：ラブ波的なというか、SH 波的な動きが、メカニズムを考えると非常に大きい。

委員：東京の堆積層では、レイリー波だと 5~6 秒、ラブ波だと 8~9 秒くらいなので、2 倍程度の周期のところで、振幅の大きいものがでることはある。そのため、見た目の波形が変わるということはある。ただ地震計の特性に左右される場合のほうが大きい。

委員：気象庁マグニチュードが 0.2 違っているということは、よくわかった。八戸の記録も見てみることにする。

議題(1)活断層の長期評価について

一宮古島断層帯の長期評価について一

委員：宮古島断層帯の長期評価について

事務局：(長 155 (2)、参考資料 3-1 に基づき説明)

事務局：(参考資料 3-2 に基づき、宮古島断層帯周辺の地震活動 (案) 説明)

事務局：(参考資料 3-2 に基づき、宮古島断層帯周辺の測地観測結果について説明)

委員：浅い地震のメカニズムは南北走向の正断層だが変位量がはっきりわからない。地殻変動はどう考えたらよいか。

委員：島と島の距離は定量的にわかるので、それが伸びていけば見えるわけである。そういう結果がないということか。長い測線が伸びていけばどこかに見えるはず。

→事務局：変位があればどこかに見えるはず。

委員：それが見えない。地震と地殻変動が今のところあっていない。地震観測結果の評価文案だが、指摘いただいたように、島弧の方向に正断層の伸張の活動が浅い所で起きている、ということを書いておいていただいたほうがよい。

委員：もう一つ注目したいのは、2008 年の地震のところで、分布が断層の方向に並んでいるように見えるのだが、これはどれくらいの精度があるのか。

→どの図のことか。

→参考資料 3-2 の p2 左の図。震源の深さも 10km ない程度である。実際には海底地形からは断層があるかどうかはわからないので、評価に何か書くというところまでいかないと思うが、何か示唆することを書いておいたらどうか。

委員：先ほどの説明では、他の地震は 2008 年 4 月 28 日の地震の余震か。

→事務局：5 月 3 日もそう。

委員：他に集中して発生しているものもそうか。

→事務局：ほとんど 2008 年の活動になると思う。

委員：濃い部分はたぶん余震である。北北西-南南東の走向をしていることは恐らく間違いない。来間断層は傾斜が東傾斜なので、地震活動とは整合しない。

委員：宮古島にある北西-南東走向の断層は、正断層であろうと思っていた。ライムストーンウォールは動いていないと思っていたが、もしかしたら動いている可能性もあると言われれば否定はできない。伊良部島の牧山断層沿いには急な崖が北西-南東方向にあって、島自体は傾動して、西の方に傾いているように見える。来間島は、下地島に向かって全体が沈んでいる。もちろん最終氷期以降の海水準上昇により、沈んでいることもあるが、逆断層的な動きがあるのではないかという考慮はされなかったのか。最初から逆断層はあり得ないと決めてかかっているようにも見えるので、気になっている。

津波をみると、地震の規模に比べて非常にローカルに波が高い。プレート境界型の地震なら、沖縄本島まで津波が来てもよいが、記録はない。津波は、急激に西表島に向かって低くなっているので、相対的には小さな地震と海底の地すべりが加わったものというのが普通の解釈ではないかと思う。下地島、多良間島には北から津波が来た可能性がある。下地島の飛行場に行けばわかるが、下地島の北の方に大きな津波石があって、もしかしたら沖縄トラフの動きと関連しているのではないかということは、まだ考慮されていない。いずれにせよ調査が難しいところではあるが、今回十分調査されているので、私の持っている印象が違っているかなとも思っている。

委員：何か事務局から補足はあるか。

委員：多良間島には傾動地塊があって、全然地形が違う。来間島にも西の方に傾いたような小さな傾動地塊がある。もし多良間島の地形面が最終間氷期の面だとしたら、かなりの傾動をしていると考えるのが普通かなと思うが、考慮されていない。それは正断層で説明がつかないから考慮していないのかと、少し気になった。

→事務局：正断層だとしたら、島の西側の方にも正断層があり、リストラックな動きで西の方に傾いているのかもしれないが、そこまでは評価文で説明していない。

委員：牧山断層は海食崖かもしれないが、伊良部島の北東側の崖は顕著である。

委員：長 155 (2) の p19 に音波探査の断面があるが、地層は西傾斜である。

事務局：来間島や牧山断層を横切る Line III を見るとよくわかる。縦横比は 1 対 10 くらいに誇張されているが、確かに地層は西傾斜だということが読み取れる。

→地層が西傾斜であることと、来間島の傾動は整合的である。年代がわからなかったから議論はしていないが、明らかに宮古島の本島とは地形が違う。

事務局：おそらく地形面としては、最終間氷期よりは少し古い。

→地形面の年代がわからないので、ものすごく古い可能性もあるが、そうでなければ、この傾動も考慮した方がよいと思う。

委員：正断層だと思っても、リストラックなものが下にあるかもしれない。

→しかし、崖ははっきりしており、まさに傾動地塊というか、逆断層に見える。ただ、それは理屈では考えにくいと言われれば、そうですかと言わざるを得ない。

委員：来間島は面の下にかなり厚い琉球石灰岩層がある。だから最終間氷期の地形面ではなさそうである。

→だからそこはわからないと思っている。

委員：確かに傾動のように見えるが、私はそうではないと思っている。

→宮古島のように、ライムストーンウォールではなく、面が残っているということが重要である。評価が変わるといふより、そのことに言及していないということが気になっている。

委員：いずれにせよ、活動的ではなさそうだ。この音波探査の記録を見る限り、地下の地層は傾いているように見える。Line IIでは活断層らしきものも認められることになっている。本当は断層の端点がここまでなのか、ということも議論しなければいけないと思うが、データがない。評価文に添付してあるもの以外の音波探査測線はないのか。

→事務局：ここより南側の測線はないため、断層の南端は不明である。そのため、長さは「0km以上」という表現になっている。

委員：添付する図についてだが、図7、8、9を未公表資料として入れているが、この意図は何か。

→事務局：活断層評価分科会で、平均変位速度などを議論する上で、地形の指標を示すべきという提案があった。これを受けて、地域地盤環境研究所にDEMから起こした地形断面図を作ってもらって載せた。調査報告書には未掲載の図なので、このような形になってしまった。

委員：評価文との関係はどうなるのか。

→事務局：地形の説明のためにこの図を付けた。しかし、結果的には地形からは詳しい活動性に関する判断はできないという結論になった。

事務局：説明文中では、平均的なずれの速度のところで使っている。同時代面ではないので直接対比はできないが、その断層を境に相対的に西側が高いということを示すために使っている。

委員：最終的な評価には関係していないということか。

→事務局：そうである。

委員：音波探査断面の全体を見ると、やはり宮古島と伊良部島、来間島の地質構造が違う。ちょうど境になるのが、牧山断層と宮古島を結ぶ線である。音波探査で牧山-腰原断層系としてつないでいるが、伊良部島の東側の断層を挟んで、西は西傾斜だが、宮古島側ではほとんど水平な地層が断層で切られているため、構造が大きく違う。地形に表れていることしかわからないが、地層も地形に対応して変化しているので、そこで評価を変えないとまずいのではないかと思う。

委員：牧山断層のもっと西の方が。

→断層線は、伊良部島に少し入った「牧山断層」と書いてあるところに海岸線に沿ってまっすぐ伸びているのではないか。正しいかどうかわからないが、構造を見ると断層を境に西側では西傾動の地層が見えていて、来間断層系延長部というところでも同じような構造が見えている。そのほかの、二つの断層の間に二本書いてある線は本当に断層かどうかわからない。少なくとも名称を入れている二つの断層はありそうだと思う。特に東の方はそこを境に構造が変わっており、地形も変わっている。西は傾動、東はハブ地形である。だから同じではないのではないか。

委員：今の話は、LineⅢの牧山断層との交点があるが、そこから北西の方向に断層線を延ばすのではなく、伊良部島の海岸線に沿って延ばすべきだということか。

→それはあくまで個人的な推定である。ただ、その線を境に地質構造が変わっている。地形の傾動と地層の傾きがよく似ている。

委員：島尻層群なので、地層の傾きはほとんど考慮しなくてもいいのではないか。

→島尻層群の傾きと地形の傾きが似ているということを行っている。もし、島尻層群の傾きと伊良部島の傾動が同じなら、あるときに動いていたが、今は動いていないということになるので、重要な情報である。もし、傾動の量が小さければ累積性があるかもしれない。ただ、島尻層群は200万年前の地層と言われているから、もう少し話を詰めたらどうか。活断層の可能性があると一言言わなくても済むかもしれない。

委員：あまり大きな問題ではないと思うので、このままにしたらどうか。あまり成果がないような気がする。

委員：来間島の南の方までLineⅠが伸びているが、そこでは地層の傾斜が見えていない。これが繋がっているとすると、断層が全然違う方向にいつてしまう。LineⅠの内側には傾斜は見えていない訳だから、来間島の見かけの地形の傾動と同じ傾きに見えているが、そうではない可能性も十分にある。

委員：LineⅠは、表層のわずか数十mしか見えていない。それより下がひょっとしたらこういう構造をしているのかもしれない。LineⅢの上の方は傾いて見える。

委員：あまり活動的でないという風に見えたが、LineⅠの嘉手断層など海底面で起伏があるのは、隆起側も沈水しているためではないか。氷期には約100m海水準が下がっているから。

委員：よろしければこういう形でまとめたいと思う。これはいつまでに地震調査委員会に上げるのか。

事務局：特に期限はない。宮古島の前に、地震調査委員会に十日町断層帯も上げなくてはいけない。

委員：地震活動の記述は直しておいてもらいたい。

委員：地形面の傾動と地層の傾動の関係についても調べて欲しい。

—富士川河口断層帯の長期評価について—

委員：富士川河口断層帯の長期評価について。

事務局：（参考資料 4-1、4-2 に基づき説明）

委員：浮島ヶ原に海水が上がってくる現象は、津波だけではない。1684 年には高潮が起きて、内陸にある吉原宿が移転している。ここで堆積物があったというのは、他の場所では津波と判断してもよいが、浮島ヶ原は湾の一番奥なので高潮の可能性もある。強い流れで運ばれてきた堆積物というのは、高潮である可能性がある。

→それはそうかもしれないが、水位の上昇があったということは沈降を考えなくてはいけないのではないかと。必ずしも高潮だけとは限らない。

委員：藤原氏などの仕事を十分にフォローしていないので、水位の上昇をすぐに地震による沈降に結びつけることも気になる。スライド 5 枚目（参考資料 4-2 の p3）の平面図を見ると、海岸線に沿って砂州がのびている。これは、津波が越えられない高さだと思いが、高さが時代により微妙に変わって、堆積物を堰き止める。堆積物はやわらかいので、自重で沈むということも考えられる。したがって水位と堆積物が必ず対応しているのかもわからない。また、扇状地が張り出してくると高くなることもあると思う。単純に水位の上昇で、簡単に結論づけることができる地形ではない。非常に微妙な地形である。津波堆積物かどうかについては、あいまいさが大きく残る。

委員：堆積物が西に行くに従って厚くなっていて、それは富士川河口断層帯の変動を表しているだろうということはあるのではないかと。

→確かにそうである。ただ、東海地震あるいは駿河湾の湾内の地震の時にこの地域全体が沈降する可能性もある。議論の論点は、数mをどうするかということだと思うが、数値はよくわからないから数mにしている。事務局が 2~3mとしているのがすごく気になる。何で 2~3 という数字が出てくるのかよくわからない。無理をして平均何mと出したが、数字を出すとその数字が独り歩きをする可能性がある。ゼロではないのだから、やはり数mでよいのではないかと。答えが出せないからそうしているのだから、無理に数字を出す必要はないと思う。

事務局：事務局としては、わからないということを出すために数mというのが適当ではないかと思っている。ただ、地震調査委員会の方では、仮に 5~6mの変位だとすると、自治体で取り扱いに困るのではないかという意見があって、もう少し検討できないかという議論であった。今の意見を踏まえると、長期評価部会の意見としては、変位する可能性はあるけれども、それがどのくらいかわからないため、数m程度でよいのではないかと調査委員会に報告するのが適当だと事務局としては思っている。

委員：富士川河口断層帯の動きにより、平野は西に傾動するものだと思っているのだが、事実として堆積物の厚さが西に厚くなっていないように見える。参考資料 4-2 の p3 の柱状図の左側が西だとすると少なくともこの調査結果ではそのようにはなっていない。

→実はコアの掘削位置は三次元分布をしていて、北に行くほど深くなっている。

→そういう図を準備してもらわないと、書いてあることだけではよくわからない。沼津で 3

～6cmの沈降があったなどどうしてそんなことがわかったのか。

→事務局：灌漑用の用水路があるが、その水位が地震前と地震後でそのくらい違うということから、それが地震の時の沈降を表しているのではないかということが論拠となっている。

委員：参考資料 4-2 の p2 によれば、各コアの採取地点の UK-4、UK-3 は同じ場所、UK-2、UK-1 は更に東。F-8 はかなり北になる。F-6 と F-5 の間は 500m くらい離れているが、F-6 の方が深くはなっていない。

→これは非常に新しい地層なので、カワゴ平軽石が西の方が深い。3000 年間の累積性がある。

委員：そういう図を備えていないと、これを見た人はあっていないではないかと思われるのではないかと。富士川河口断層帯の動きが大きいということを示す資料がいる。

委員：少なくとも低角逆断層であれば東側はほとんど沈降しないので、そこだけが隆起するのだけれども、高角になると東西の隆起と沈降の成分がだんだん近くなってくる。一番先端の部分が高角に立ち上がったりとすると、比較的、隆起部分と沈降部分が近くなる。ここは左横ずれか。

→横ずれはわからないが、考えられるのは左横ずれ。

→それがあるともう少しややこしい話かもしれない。

委員：古い火山灰は明らかに西の方で深くなっている。左横ずれは、駿河湾の海底の一番深いところの河川（状の地形）で見えるような場所がある。

委員：富士川河口断層帯の活動で沈降するということは考えられる。他は考えにくい。もちろん、いわゆるオフフォールトの情報なのではっきりしないが、可能性として考えてもおかしくはない。この点について意見はあるか。浮島ヶ原が沈降したのではないかということにはあまり賛成できないか。

→否定はできないが、全部イベントに合わせて考えることはちょっとどうかと思う。決して反対ではない。図を見ると出口のところが微妙な地形をしている。

→複雑なことが起きてもおかしくない場所である。

→可能性があるということは否定しない。地震に関連して沈降したことを否定はしないが、短絡的な感じがする。

事務局：現在の評価案でも、必ずしもイベントを否定している訳ではなくて、はっきりしないので、ここでは採用しないという書き方をしている。具体的にどう証明するかは難しいが、あった可能性は否定しないが、現状では採用しにくいというロジックで報告したいと思う。

→今の議論は、可能性があるので採用したらどうなるかを考えましょうということではないのか。

委員：採用するという意味がよくわからない。結局、浮島ヶ原の沈降イベントを富士川河口断層帯の活動と考えたらとすると、実際の活動間隔でいうと、ほとんどの東海地震、

- 駿河湾の地震に富士川河口断層帯が連動しているということになるのではないかと。
- 少なくとも安政では連動していないのでは。
- それはわからないのではないかと。一回変位量が2mになる訳だから、安政の時に連動したとしてもよいことになる。
- 委員：浮島ヶ原の沈降はわからない。沼津の沈降はわかっているが、沼津は少し離れている。
- 委員：参考資料4-2のp5の評価文の修正案に、きちんと「土地の沈降は安政東海地震や宝永地震のような海溝型地震による広域の地殻変動でも生じていることなどから」と書いてある。
- 委員：参考資料4-2のp4堆積サイクルと歴史地震の黒いバーは何を表しているのか。
- 事務局：これは時空間分布である。ボーリングコアから、論文中でいつ頃と推定されるというものをプロットしたもの。この表自体は論文から持ってきたもの。
- 委員：粗粒な堆積物の年代なのか？その元は何なのか。
- 事務局：いくつかの深さで年代が得られているということから、基本的にはイベントが起こった年代、サイクルが変わったところが急激に変わっている。そこが何か沈降イベントがあったところだが、上と下に年代があれば、それで挟んだ値を採るが、年代が必ずしもよくわからないところがあるので、そこについては堆積速度一定と仮定して論文の中ではいつ頃ということ推定している。これは論文の中から持ってきている。
- 委員：藤原ほか(2007)では、強い流れというものは津波が入って引潮になったため、津波の可能性が高いというストーリーにしようとしているのか。
- 事務局：全部のコア、あるいは全部のイベントで認められている訳ではないが、津波イベントの堆積物の可能性が高いものが、いくつかのイベントで認められると論文には書いてある。この表では論文中で津波イベントの堆積物の可能性が高いと記述されたものについては○で示している。
- 委員：その図で駿河湾内の地震と沈降イベントを比較すると、結局①のところ安政と宝永と両方入ってしまっているだけで、他はほとんど対応するのではないかと。
- 事務局：宝永はぎりぎり入るか入らないくらいになる。慶長は津波地震と言われていて、東海の部分が動いたかどうかは不明である。
- 委員：③が合わない。
- 事務局：明応は合わない。①と②の②がわからないので、他と重なっている可能性はあるが、他のところではそれに対応するものはない。逆に古い方を見ると、ObSスコリアとIz-Ktの間の300年の間に3回くらいサイクルを繰り返しているが、歴史記録では地震は1回しかないのだから、歴史記録にはないイベントが記録されている可能性もあると論文では述べている。正直、合う・合わないというのは、若干微妙なところもある。堆積速度一定と仮定して、だいたい年代を絞っているところもある。堆積速度を考慮し

ない場合には、イベントの想定範囲が長くなり、解釈が難しい。複数回水位上昇を伴ったイベントがあったのかもしれないが、必ずしも規則正しく起きている訳ではないということと、この情報だけでは年代は精度よく絞り込めない。

委員：そもそも沈降のたびに間欠的に堆積物がたまるところで、堆積速度一定という仮定に無理がある。

→事務局：論文のロジックはそうなっているということで、必ずしもそれを是認している訳ではない。

委員：地震調査委員会としては、わからないでは困るという考え。

委員：これについてはデータが中途半端な集まり方だと思う。もっと予算を掛けてしっかり調査をしないといけないのかもしれない。動いた時の被害の額から比べればたいしたことはない。

委員：基本的な事実としては、沈降していて、間欠的に堆積物がたまるだろうということである。津波かどうかは別として、堆積物で埋まっていくわけであるから、沈降していることは間違いがない。その回数の問題と原因の問題になってくる。基本的にこの断層は活断層とはいえ、プレート境界から派生してくるスラストであろうと考えている。付加体ができることにより生じる断層である。断層は、沈降側に出ても量がある程度大きくてもよいと思う。そうすると、駿河湾の中で東海地震タイプのものが起こったときに、地殻変動で全域が沈降する可能性がある。一方で富士川河口断層帯が動いた時も沈降する。だから、それは分けられない。一つはそういうシナリオがある。その時は一回の変位量は数mという書き方になって、あるときは2~3mになるかもしれないし、あるときは5mかもしれない。

あるいは、毎回この断層は動くが、動く量によって、断層崖ができたり、隆起が盛んになったりして、毎回2~3mという数字が出るというシナリオもあるかもしれない。その辺が正直わからない。どういうシナリオを取るかによって変わってくる。基本的には付加体の中で、実は沈降量と同じ変位基準を使って、沈降量と隆起量の累積性を議論したが、沈降量の方が多い。当時の海水面の高さによるが、1万3千年前くらいの溶岩を使うと、埋まっている方の量が多い。だから、これから付加体がだんだん隆起側に、つまり新しい断層が前縁に出てくるという状況に少しずつなりつつあることを示している。はじめの頃は、共に沈降する中でずれているが、だんだんずれと隆起量が同じくらいになってくる。国府津-松田断層は隆起量が圧倒的に多い。付加体としての性質なので、そういうときにどういう推測の仕方をするか、本当に悩ましく、シナリオに沿って考えるしかないと思う。藤原ほか(2007)は沈降を示しているが、津波堆積物かどうかはわからない。

委員：要するに断層の端をどうするかだが、断層の動きにより浮島ヶ原は沈降しないのか。→しないと思う。断層線は海の方まで延ばしてもよいのではないかと思う。

委員：低角逆断層なので沈降は小さい。非常にローカルな動き。

→そうだと思う。

委員：それでは、事務局案で賛成ということによいか。もう一回議論することにするか。

→事務局：地震調査委員会では、長期評価部会でまとめてから上げて欲しいとのことである。したがって、もう一度ということであれば次回の調査委員会ではその旨報告する。

委員：それではもう一回議論することにする。今回は藤原氏の資料がなかったので、次回はその見ながらもう一度議論する。

委員：事務局は①と②の間に何が起きたと考えているのか。

→事務局：珪藻分析もしていきつつかのサイクルでは植物相も変わっているので、堆積環境自体も変化しているというデータが得られている。しかし、すべて（のコア）で判明している訳ではないので、それをどう考えるかという問題はある。

一活断層の長期評価手法報告書について一

委員：活断層の長期評価報告書について。

小倉東断層の長期評価（試行案）

事務局：（長 155（3）-3 に基づき説明）

委員：重みづけの話で長期評価手法報告書に基づいてと書いてあるが、その記述というのは、長 155（3）-1 の p69 のことか。

→事務局：p69-70 にかけての記述である。p69 に説明があり、p70 に解説がある。そこを参考にしてという書きぶりになっている。

委員：あまり具体的に方法が書いていない。これまであまり説明を受けた記憶がないが、どういう手続きで重みづけをしているのか。

→事務局：重みの全体が 1.0 である。小倉東断層の場合には、長 155（3）-3 の p21 にロジックツリーの図がある。最初にどのようなシナリオが考えられるかをまとめる。次にそれぞれのシナリオを支持する根拠がどのくらいあるのかを、資料として委員に提示した上で、各委員にはシナリオの重みという数字を割り振ってもらうという形になる。基本的にはシナリオの重みが合計で 1 になるように、どのシナリオが起こる可能性が高いかという観点から、各委員に数字を記入してもらう。そして、全員のシナリオの重みを足し算して、算術平均をとり、最終的な重みを決めるというやり方をしている。報告書にもう少し具体的に書く必要があるというのであれば直したいと思う。

委員：方法としてはそこまで書いた方がよい気がする。主文でも小数点一桁で書くというように、報告書の方ではなっていたかと思うが、今の試行案では、主文では幅を持たせた形になっている。一方、表 2 で小数点第一位までの重みづけが書かれているが、この関係はどうなっているのか。

→事務局：対応がっていない。報告書の方がこれまでのものに基づいた書き方になっているので、試行案の方の書き方に統一しなくてはいけない。

委員：主文は幅を持たせたままの表現でよいということか。

→事務局：そういうことである。

委員：今、試行案を書きつつ、報告書の書きぶりを検討しているという状況であることを理解いただきたい。

事務局：基本的には試行案が最新だと思っていただきたい。

委員：長 155(3)-3 の p3 の表 1 に、北端の位置が $33^{\circ} 53.1'$ だと思う。2. 断層面の地下形状で、地下の延長部を含めた断層の長さが、約 21-25km になっているが、これも 20-25km かどちらかに統一した方がよい。

→21-25km はこれでよいのではないか。

委員：北側に延ばすと 21km で南側に延ばすと 25km なので、21-25km という数字はあまり意味がないような気がする。

→21km または 25km という書き方か。

→一番重みがあるのは 20km ではないのか。

→主文と合わせると 20km の方がよいと思う。

委員：20-25km でよいのではないか。

→事務局：20-25km でよいと思う。P21 を見てもらうと重みが 0.05 以上のものについて、合計したものが主文 p1 には書いてある。一方、表 1 の方はそれが二つに分かれていて、一番重みが大きいものが別枠で書いてあって、更に地下の延長を考慮する方が別に書いてある。主文では一つのもものが説明では二つになっているので、表 1 の両方の数字を併せて見ると 20-25km になるという形になっている。

委員：わかりやすく書いてもらえればよい。

事務局：例えば表の方では、20-25 と書いてメインシナリオの長さを括弧書きにするなど、もう少しわかりやすい書き方を検討したい。

委員：断層の端を推定するのに重力異常を使ったということは、非常に重要なことで、是非やるべきだと思う。他の断層でも試みで、重力異常を使って断層の端を推定するということはやっているのか。

→事務局：現行の評価では、やっていない。しかし、これは新手法の試行案なので、今後はこのように重力分布や地質図等を見て検討していく。

委員：、全部についてやらないといけないと思うので基本的な手法とすべきだと思う。

→事務局：そういう意味ではこの試行案は今後の新たな手法のスタンダードになるものなので、こういうやり方ですべての断層を地下でどうなっているかという観点からチェックしていきたいと考えている。

委員：確認だが、地元説明はどのような内容で行うのか。

→事務局：小倉東断層は北九州市、警固断層は福岡市、宇美断層は福岡県が調査しているが、今の長期評価では評価していない。今回は試行案という形ではあるが、報告書と一緒に地震本部から外に出ることになる。そうすると、現在国として評価していないものが出ていくので、地元でも質問がかなり来ることが想定される。公表時期はまだ

決まっていないが、関係する自治体には事前に説明する。大枠としてこういう形の評価になるということを説明したいと思っている。ただ、当然審議中なので細かい部分は変わる可能性があることは断った上での説明になる。

委員：細かい数字も一応は示すのか。

→事務局：そういうことになる。そういう観点から、これは十分に審議がされていないというものがあれば、指摘いただきたいと思っている。小倉東断層については活断層評価手法等検討分科会でもかなり検討しているので大枠としては問題ないと思っている。

九州北部地域における活断層の長期評価（試行案）

委員：九州北部地域における活断層の長期評価（試行案）について。

事務局：（長 155(3) 2 に基づき説明）

委員：小倉東断層の評価では、マグニチュード 7.0-7.2 で、こちらでは M6.8 となっているのは、地表に痕跡が出ないということが考慮されているからかだと思うが、そういうことが、どこにも書いていなくて最後の表を見なくてはわからない。個別の長期評価を見ると M7.0 になっているので、ちゃんと説明しないとわからないのではないか。そういう意味で最初の主文でもう少し体系的に書かないと、確かに「その一部または全体」と書いてあるがその一文を見落としてしまうと、なんで、こちらが M6.8 であちらが M7.0 なのだということになってしまう。

→事務局：これは活手でも長期でも、いろいろ議論をさせていただいて、最初は二通りあると示して、こちらではこう、こちらではこう、と書いたが、それでは一般の方にはわかりにくいという議論があって簡単にした。ただ、簡単にするとと言っても、個別の評価に書いてあるものと、痕跡も認めにくい地震と、二通りあることは示しておかないといけないということで、網掛けの部分が入っている。しかし、簡略化しすぎだということであれば、前回のような形か、あるいは、事務局で検討して、二通りあるということを、例えば 1 パラグラフを使って説明するというのを検討したいと思うが、経緯としてはそのような議論を経ている。

委員：個別の長期評価には地表に明瞭な痕跡が出ない小さい地震というものは書かないという方針か。

→事務局：書かない方針にしている。個別の評価の位置づけとしては過去の活度等から推定される平均活動間隔、最新活動、長さとか、過去の活動から想定されるパラメータを記載する位置づけになっている。地域評価の中ではそれらを踏まえて、本来の活動がどうなのかということを書くということで、書き分けているので、地表では認めにくい地震というのは個別の評価には書かない。ただ、これだけ読んでもわからないという指摘はそのとおりなので、主文に書くか注記の形で、そういうものを対象とするということを記載したいと思う。

委員：その辺は工夫の必要があると思う。また、ここで誤解を招くのは M6.8-7.2 にして、このような地震が発生する確率が 0.4-2%としているが、「このような」というのは地表

に表れないような、小さな地震も含めて0.4-2%だともとれるが、そういう計算ではないのではないか。

→事務局：具体的に言うと、地域評価では長 155(3)-2 の p18 にある内訳を合算しているので、M6.8-7.2 で均等に確率が分布するという訳ではない。

委員：なんで確率が2になるのか。

→事務局：2は、1と0.5を足して四捨五入して、一桁で見せている。

委員：ポアソンのものと、BPTモデル的なもの両方を使うのではないのか。

→事務局：実際にはそう。異なった確率手法で得られた値を足している。

委員：まだ文章がわかりづらい。2.活断層の特性の文章の下から2行目に「及び」と入っているが、「地表地質調査では存在を見出すことが困難な」地震と、「地表の証拠からは活動の痕跡を認めにくい地震」は違う地震なのか。地表地質調査では存在を見出すことが困難であることと、地表の証拠からは活動の痕跡を認めにくいということは違うことなのか。

→事務局：確かに両方書く必要はないかもしれない。報告書に同じ言い回しがあったかと思うが、わかりにくくのであれば訂正する。

委員：今の説明で、小倉東の方は過去の活動ということだが、実際には活動時の地震規模のところには、「発生する可能性がある」と、これから起こる地震のような感じもするし、地震後経過率のところも、将来の活動について注意するということで、将来のことにも触れていて、過去と未来が入っている。

→事務局：実際には入っているが、地震後経過率自体は未来のことを言っている訳ではなく、現時点で過去のものから計算するところなるとういうことなので、必ずしも、将来の活動について書いている訳ではない。

委員：例えば、過去の活動ではこういう規模であったということではないのか。過去と未来を、各断層の長期評価と全体とで分けたつもりなのだが、やはり何か分けられていないような感じがする。つまらないことだが、シナリオの重みがほぼ0というのはしっくりしない。なるべくこれは早く完成したいと思っている。

委員：地表で痕跡を認めにくい地震と混乱しているが、これ以外にどこで起こるかわからない地震というのは別途あるのか。

→活断層ではない地震ということか。

→そのことは地域評価のところでも述べなくてよいのか。

→それはどこかに書いていないのか。

→事務局：ここでは基本的に活断層と対応付けられる地震ということで整理しているので、いわゆるバックグラウンドの地震はここでの確率には入っていない。

委員：最初の議論では入っていた。

→それも入れておかないと、全体の評価では漏れがある。

委員：そうするとタイトルは九州北部における地震の長期評価になる。

→事務局：ここでは逆にバックグラウンドの地震などを考慮していないので、タイトルは活断層の評価にしてある。

委員：それを言い出すと海溝型の地震も入れなくてはいけなくなるので、確かにややこしい。

委員：バックグラウンドの地震は予測地図を作る上では絶対に必要だが、もし入れるとすると、活断層の評価と同じようにどのように評価するのかという、そもそも論から議論をしないと、できないのではないかと思う。

委員：浅い地震だけでなく、スラブの地震もある。

委員：どこで起こるかわからない地震が、たまたまこの活断層で起こることもある。それと、痕跡を残さない地震とは別の概念である。

委員：ここでは場所がわかっているということが前提。これまではどこで起こるかわからない地震を一生懸命断層の中に取り込もうとしていた。素直に言うと、どこで起こるかわからない地震を含めたものが、わかりやすいのだけれども、やはり矛盾してしまう。

委員：例えば、手法の報告書の p94 に震源断層を予め特定しにくい地震の最大マグニチュードが書かれているが、こういうものを参照するわけにはいかないのか。

→事務局：これを使って短い活断層で発生する地震の規模を決めている。

委員：これは短い活断層であって、本当にどこで起こるかわからない地震については、今回の評価には入っていないということか。

→事務局：ロジックとしてはどこで起こるか分からない地震でも、p94 の図の規模になる可能性はあるので、逆にいえば、位置が地表で少しでも変動地形として確認できる断層では、少なくともこの規模の地震が起こるでしょうというロジックで、短い活断層の地震規模の下限を決めている。

委員：地殻内の地震であればそのグループ内に取り込んでしまうことはできるが、今のままではそれはだめということか。

→事務局：その通り。

「活断層の長期評価手法」報告書について

委員：「活断層の長期評価手法」報告書（案）について。

事務局：（長 155(3)-1 に基づき説明）

委員：最初に p39 は新しく追加したのか。

→事務局：そうだ。しかし、地域単位の問題はどうかということは書いているが、新評価ではこの二つを組み合わせるということが、これでは見えないので、そういうことがわかる表記をもう少し追加した方がよいのかと考えている。

委員：これはこれまでと今後という組み合わせのつもりで書いたのか。

→事務局：そのつもりで書いたが、よく見るとそうになっていないので、それがわかるようにする。要するに従来は起震断層単位の評価だけだったが、今後はシナリオの評価も

組み合わせで評価する、ということがわかる表現にしたい。

委員：前回の活断層評価手法等検討分科会では、地域単位の評価とシナリオの評価と個別の断層の評価で三段になっているということだった。それが見えなくてはいけない。

→事務局：シナリオの評価があまり見えない。更に検討したい。

委員：地域評価の範囲はどうなっているのか。

→事務局：どのような地域に区分して評価するかは、長期評価部会でも1度紹介しているが、全国を18に分割してその一つ一つを評価地域の単位として評価したらどうかと考えている。

委員：ある地域の中心から半径何kmというような境界の方がよいのではないか。奄美大島から西表島までを1つの地域として評価することはあまり意味がない。多くの人は見るとしたら今は都道府県単位で見るとし、将来は道州制になるかもしれないから、将来もフレキシブルに対応できるようにしておいた方がよいのではないか。

→事務局：報告書でも、2、3県を単位とするけれども、公表については県単位で公表することも考えると書いてある。将来的に県単位で公表するかとか、わかりやすく整理するかについては、今後検討していくべきだと思っている。しかし、長期評価部会として評価する単位としては、このくらいの範囲で考えたらどうかということで整理している。東海地方については、一つの県が一つのエリアに含まれるものがない場合もあるが、基本的には一つの県が二つの地域に分割されて、両方見なければわからないということにはならないように考慮はしている。

委員：例えば県庁所在地を入れると半径100kmにある活断層の端でも引っ掛かればそれを全部入れてトータルで評価できるような方法ができれば一番使いやすい。

→その時に何を見るかにもよる。その時の揺れを見るのであれば、J-SHISなどが完成している訳だから、そちらを見てもらえばよい。100kmならそれに揺れを及ぼす地震が入った評価が出てくる。今の場合は揺れの元を評価しているのだから、あるところから、半径100kmと取ってきて見せることはできないことはないだろうけれど、あえてそれを作る必要があるか。

委員：これを見ると中央構造線を一地域にまとめている。研究者はその方がおもしろいかもしれないが、住民はそんなことは知ったことではなくて、住んでいる周りにかかわる断層が重要。ちょっと考え方を変えた方がよいのではないか。

→ただ、評価するときは、中央構造線は中央構造線で評価しないと、評価できない。

委員：それは評価の時の地域ではないのか。

→ここで言っている地域はその時の地域である。公表するときはまた考える。

事務局：将来的にはどういう形で公表するかは、活断層基本図（仮称）にも関わってくるので、今後、評価したものをどのように公表するか、長期評価部会などで議論した方がよいと思っている。これは評価するときはどういう単位で評価するかというもので、公表するときにはこの単位でしか公表しないという訳ではない。それは将来検討する余

地があると考えている。

委員：作業単位ということ。報告書の単位にもなる。

委員：今の話に関連するかもしれないが、この評価で地域ごとの活断層の評価をするのか、地域ごとの地震の評価をするのか、完全に統一できていない気がする。趣旨としては地表で痕跡が見えない地震も対象にしようということだが、結局この報告書を見ても評価単位は活断層になっていて、文章を読んでいても、単位として活断層の評価をするということになっている。ただ、個別の試行案を見ると、どういう地震を対象としたとか、ある地域での長期評価だということがところどころ出てきて、はっきりしていない。そこがはっきりしないと、先ほど議論になったバックグラウンドの地震を入れるか入れないかという議論にもつながってくるし、例えば地表に痕跡を表さない地震でも最大のものだけを評価している。M6.5以下のものはまったく表れてこない。本来その地域で起こる地震を評価するのであれば、強震動予測地図を作る時ぐらい、さまざまな地震を対象にしないとイケない。どこかで割りきらなければいけないと思うが、この報告書で扱う限りは活断層の評価とせざるを得ないのではないか。

→事務局：先ほど地域評価の表題のところでも議論があったが、ここでは活断層の評価をするという位置づけで整理している。

委員：関連するが、ここまで来るとこの手法でこれまで問題になった地震が評価できるかということが気になってくる。兵庫県南部地震を新手法で評価した場合どうなるかということは想定しておかなければいけない。この報告書を読むと、淡路島の野島断層と六甲側の断層の二つの単位区間が連動して活動し、野島断層側では地表に地震断層が現れる規模のもの、地質学的に痕跡が残せる規模の地殻変動が起きた。六甲側では、我々の知見では痕跡は残していない。その場合、確率は先ほどの足し算でよいとしても、地震規模まで評価できるかは疑問である。そこは検討したのか。

→事務局：兵庫県南部地震の場合のように、2つセグメントがあって、片方はフルスケールで割れる、もう片方は部分的に割れるという活動を想定して、地表に痕跡を表さないが、地下では連動していてマグニチュードが大きくなるものも取り込もうという議論はあったが、現状の知見ではうまくモデル化して評価に取り込むことができなかった。今回は残念ながら検討はしたが、そこまで至っていない。

委員：シナリオが非常に複雑になってしまって難しいというのが現状。無理やりやれば、A+bみたいになるが、今はA+Bだけで手一杯である。

委員：そこに例えば形状まで意識して評価しようと思うともっと複雑になる。

事務局：検討はしたのだけれど、うまくモデル化できていないので今回は明確に取り込まれていない。

委員：地表に痕跡を残さない地震については、これまでの評価よりは半歩前進という気がする。

委員：p70の重みづけについて、もっときちんと書くべきであるという指摘があったが、解

説の2番目の点に「議論を行った上」と書いてあり、3番目の点に、「投票の算術平均により決定することとする」と書いてあるが、このくらいの記述でよいのか。もっと詳しくした方がよいのか。ここでは、各委員の重みづけの合計が1になることは書いていないが。

→そこまではよいと思う。各委員が重みづけをして、その平均値をとるということも書いた方がはつきりする。投票するだけでは何を投票するかがわからない。あえて投票と書く必要はないと思う。

→事務局：ここでは投票するかどうかは意味がなくて、全員が付けた重みを平均することを言いたい。

→全員が重みを付けた重みを平均することが重要なこと。

→事務局：そういう趣旨で書きなおす。

委員：ロジックツリーという形で、シナリオという言い方をしているが、これでよいのか。誤解を招かないか。

→事務局：活断層評価手法等検討分科会では、ケースにした方がよいのではという意見があった。

→モデルという意見もあった。

→定義をしているので、ここではそう呼ぶとしているのなら構わないのではないか。シナリオという言葉も、前回の分科会でもある程度、修飾語を付けて定義して限定すれば使えるが、皆がしっくりくる言葉を使えばよいと思う。ロジックツリーの位置づけについては、捉えようとしている世界の違いを表現しようとする時にはロジックツリーを使って、単に離散的に不確定的要素を確率論でモデル化して、それが離散的なモデルだから見かけ上ロジックツリー的な表現はできるが、実際は一つの確率モデルで扱われる現象を表現しているだけの場合には、本来はロジックツリーとは呼ばないのではないかと思う。そこは整理した方がよい。後のハザード評価ではハザードカーブが1本だけ出てくる処理になるのか、ロジックツリーの分岐ごとにハザードカーブが出て、ハザードカーブの集合として後のリスク評価で使っていくことになるのか。したがって、どういう形で後の処理をして欲しいのかにもよる。不確定な部分をどちらに扱うのかも、本当は明確ではないので判断が入っている。

委員：解釈にもよるといふことか。

→ものの考え方で表現方法が変わって、その結果としての後の処理の体系が変わってしまうので、そこは難しいと思う。ロジックツリーを使うことを内部的に検討したが、確率モデルの部分をロジックツリー的に表現している部分と本当にロジックツリーで表現しなければいけない部分が混在していた。そこをどう処理するかを内部で議論したことがある。たぶん、今後いろいろな断層帯で問題に適合しようとしたら、同じようなことがあると思う。そこは整理の仕方の問題で、ものの整理の仕方が変われば、確率のモデルで扱うか、ロジックツリーで扱うか、どちらもありになってしまうので、

そこを判断しないと後の処理が変わってくる。

委員：断層の長さも、本来こういう長さがあるとするのか、割れる時にたまたまここまでいったと見るのかで処理が違う。本来、ここまで割れるべきものが、たまたまここまでだったとしたら、扱い方が違う。利用者によっても違う。

委員：重みについてだが、算術平均は委員によりどれくらい意見にばらつきがあるか、ばらつきを標準偏差に載せればどうか。

→重みの最大値と最小値を省いて算術平均をとる、ということも案として出されたが、専門家の意見として出されている以上、上と下を切る意味はないということと、実際の結果はそれほどばらついてはいなかった。

→事務局：今回の場合は、それなりに収束した意見だった。

委員：委員による意見のばらつきが、情報として意味があるのであれば、標準偏差みたいなものもあつたらよいと思った。

委員：一つずつやらずに、10個、20個の断層帯をまとめてやれば相対的な評価になるのではないか。一つずつだと、その都度結果が異なる可能性があるので、断層帯を並べて一遍にやった方が間違いは少ないと思う。

→自分の中では評価を相対化できるので、それもよいかもしれない。今回は一つしかやっていないが。実際には地域評価の時はそういう工夫をした方がよい。

委員：たくさんやれば、近いところは比較できる。個人の基準がばらつかないと思う。

委員：ロジックツリーの重みをどう決めるのかという時に、例えば原子力学会などで、標準手法を作ることをやっているようである。重みを付けるグループをまとめる人がいて、まず、皆に投票してもらい、一旦それをとりまとめて、もう一度委員に情報を出して、再投票してまとめる。一回の投票の算術平均だけではないやり方でやっているとのことである。これはまだ試行案の段階なので、一回やっただけで決めてしまわない方がよいのではないか。

→事務局：実際にそういう評価をするときは、どのようにしたらブレのない評価ができるかという観点で、詳細なやり方については検討する必要があると考えている。

委員：今回の新しい評価は最初に全部書いてから始めるが、やっているうちに後で書きなおすことは十分考えられる。すべてシナリオ通りにいくとは考えていない。そういう意味であまり細かく決めない方がよい。

議題(3)その他

—全国地震動予測地図について—

委員：全国地震動予測地図について。

事務局：(参考資料 6-1、6-2 に基づき説明)

委員：机上資料は他の断層帯では公表されているものなのか。

→地震本部では公表していない。防災科研の研究資料として出せるようにしている。

事務局：地震本部としては公表していない。J-SHIS の個別の地点の情報としては公表しているのか。

→J-SHIS でも波形は公表していない。報告書の形である特定の地点の情報は出せるが、波形情報はディスクの中に保管されていて、全体で3テラバイトくらいある。J-SHIS からとれる仕組みは作っているが、公開に耐えうるようなコンピューターパワーがまだない。

委員：波形などは結構場所により違う。

委員：波形情報は個別の問い合わせには対応している。しかし、完全にオーソライズされたものではないという位置づけで、電力会社などしっかりとした目的で判断を入れながら使っていただける条件があれば出している。

－日本の地震活動について－

委員：日本の地震活動について。

事務局：日本の地震活動の白表紙のものを以前送付したが、いただいた意見を反映し、また地震動予測地図を2009年版に差し替えたものを作成する予定。2月下旬には委員の皆さんにも送付する予定。部数が200部しかないので委員と関係機関への配布で掃けてしまう。PDFファイルは地震本部ホームページに置きダウンロードできるようにする。販売については別途検討したいと考えている。

－次回日程等－

事務局：次回は2月24日（水）13時～17時。場所は文科省13F1会議室。次々回は3月24日（水）13時～17時。場所は文科省5F3会議室。来年度の開催日も原則最終水曜日としたい。都合の悪い方は早めに連絡をいただきたい。

部会長：閉会

※ 文中略記

「→・委員」

地震調査委員会委員長、長期評価部会長、強震動評価部会長、専門委員による発言

「→事務局・事務局」

文部科学省、気象庁、国土地理院、海上保安庁、地震予知総合研究振興会職員、事務局アドバイザーによる発言

地震調査研究推進本部地震調査委員会
第 156 回長期評価部会（平成 22 年 2 月 24 日）
議事概要

部会長：（開会）

事務局：出欠の報告。配付資料の確認

委員：前回の議事要旨（案）の確認

事務局：議事要旨読み上げ（長 156(1)）

委員：特に意見がなければ確定する。

—審議状況等報告—

事務局：地震調査委員会では、十日町断層帯の長期評価の 1 回目の審議を行った。特段のコメントはなかった。3 月の地震調査委員会で 2 回目の審議を行い、特段問題なければ 3 月中に公表の予定。活断層の長期評価手法試行案について、2 月 1 日、2 日に地元説明会を行った。参加したのは福岡県、佐賀県、山口県、福岡市、北九州市の担当者で 25 名程度の参加があった。

議題(2)海溝型地震の長期評価について

—宮城県沖地震の長期評価について—

委員：宮城県沖地震の長期評価について

事務局：（参考資料 7 に基づき説明）

委員：前回は（震源から見て）南の観測点のみの結果だったので、北の観測点も含めて検討すべきということだった。ある意味予測したとおりの結果になった。2005 年と 1936 年と 1978 年の初期破壊の震源は皆同じなのか。

2005 年の地震は、破壊は西の方に伝播したと言われているが、波形の計算があるのでそのとおりだと思う。しかし、1978 年の地震は、最初は破壊が西に伝播して、それから北に伝播したのではないかと言われているが、この観測点分布ではよくわからない。1936 年の地震は、Yamanaka and Kikuchi (2004)が、破壊は南に伝播したという結果を出している。今回の資料でも、多少そのようなことをサポートする結果になっている。

資料にある東京と宇都宮と三島は特に変わった観測点という訳でもないし、少なくとも同じ観測点で比較しているので比較としても信頼がおける。地震計の定数が変わると多少波形が違うという意見もあるが、この結果はそれほど動かないと思われる。

Kanamori et al. (2006) では、多くの観測点がアメリカとヨーロッパで、宮城県沖からみると、ほとんどが北の方向である。したがって、八戸の結果と非常によく似ていて説明がつく。南米のラパスという観測点では、1936 年と 2005 年の地震の振幅に 3 倍程

度の差が出て、その原因は説明できていなかったが、それは南の方向の観測点であった。使った観測点を一度方位で並べてみるといいかもしれない。大勢はそういうことだと思う。

委員：最後の M 残差の比較はどういう風に見ればよいのか。例えば、2005 年は南北（太平洋沿岸域）に青い点が並んでいるように見える。これは、観測点で決めたマグニチュードのほう小さく出ているということか。これはプレートに沿って振幅が大きくなるということと合わない。

→見ている周期がもっと長周期なのではないか。日本海側などの堆積層が厚い所で振幅が大きく出ている。

→観測点が固有に持っている残差と重なっている。

→1978 年と 2005 年にはそういうパターンが見えるが、1936 年は残差が非常に大きいし、特段の傾向も見えないので、どこまで信じてよいかわからない。

→事務局：地震計も、今のものとはまったく精度が違うし、当時は測候所が全て国営になる前なので、検測作業についてもそれ以後と比べて十分統一されていない可能性があり、単純な比較は難しい。

事務局：1936 年は M7.4 に対しての残差なのか。2005 年は M7.2、1978 年は M7.4 に対しての残差なのか。

→事務局：2005 年は、観測点によって、M を変えて残差をとっている。気象官署の観測点では、計測震度計の加速度波形を変位波形にして得られた変位最大振幅を用い、坪井の式により観測点ごとの M を計算してその平均値を求めており、その気象官署 M は 7.3 である。この際、機械式強震計の特性を再現するフィルターを処置している。一方、検知網の観測点では、変位波形の最大振幅から勝間田の式により観測点ごとの M を計算してその平均値を求めており、その変位 M は 7.2 である。観測点の種別に応じて、どちらかの M 計算方法を用いてそれぞれの残差を求めている。

委員：気象官署は古くからある観測点のことである。本当に 1936 年、2005 年、1978 年の初期破壊の点は皆同じなのか。1936 年は破壊が南に伝播したということが確からしいとすると、前から問題になっているが、決まっている震源は本当なのかという疑問がある。震源が少し北に上がるとそれが崩れてしまう。1936 年の地震は、読み取り値が正確でないので、よい結果が出ないかもしれないが。

→事務局：海野ほか(2007)に震源再決定の成果があるが、相対的にはともかく、絶対位置は自信がない。

→海野ほか(2007)の p335 にその資料がある。1978 年と 2005 年はほぼ同じ場所ということがわかっている。1936 年は若干北側で破壊したと言われればそういう感もある。

委員：このデータはどのようにして計算したものか。

→S-P 時間である。読み取れるものは読み直している。

委員：全国の観測点を使っているのか。

→使っているはずである。水沢と東北大学の観測所の S-P 時間を加えて再決定している。

議題(1)活断層の長期評価について

—宮古島断層帯の長期評価について—

委員：宮古島断層帯の長期評価について

事務局：(長 156 (2)、参考資料 3 に基づき説明)

委員：島尻層群の傾斜をどのように求めたのか。

→事務局：長 156(2)図 3 の Line I と Line III で求めている。Line III だと見かけ上 3.8° で傾斜している。Line I だと見かけ上 0.4° で傾斜している。その二つの値から求めている。単純に Line III の傾斜のように、南西に振れる方向に傾斜しているのではなく、Line I の傾斜も考慮すると東側に振れてしまう。

委員：地質図が出ていたと思うが、それには島尻層群の構造は入っていないのか。

→事務局：そこは確認していない。

委員：全面的に露出している訳ではないので部分的にしかデータは無いと思うが、見えてるところの走向・傾斜のデータはあったと思う。

→事務局：確認する。

委員：図学的にはそうなるのかもしれないが、島尻層群は素直に地形面と同じように傾いているのではないかという気がする。地質図で確認していただければと思う。

委員：その他に、この評価について意見がなければ、承認する。地質図についてはもう一度確認していただきたい。

—富士川河口断層帯の長期評価について—

委員：富士川河口断層帯の長期評価について。

事務局：(藤原ほか (2007) に基づき説明)

委員：現時点では、浮島ヶ原での調査結果が地震活動と関連しているかどうか判断がつかないということだが、確かに難しいことは重々承知している。一つの可能性としては、これを(安政東海地震に伴う浮島ヶ原の沈降を)イベントと考えてもよいと思う。しかし、実感としてはイベントの年代を決めるのは非常に難しい。

p115 にまとめの図(第 5 図)があるが、年代値として使えるのは火山灰と溶岩の部分だけだろう。その他のデータを使うとしても、何年以降何回のイベントという形でしか使えないと思う。ただ、古い方が残っているイベントが多い。平均間隔活動間隔を求めるにしてもかなりばらつきがあることは事実で、恐らく 250 年~300 年くらいだろうか。

→事務局：1500 年間に 6 回のサイクルがあるので、全部イベントとして認定して平均すると、活動間隔は 300 年程度である。ただ、大淵スコリア (Obs) と神津島の火山灰 (Iz-Kt) の間の約 300 年間にイベントが 3 つあるので、必ずしも等間隔で起きているとは言えない。

委員：今の案では数 m ということである。数 m は 2~3m なのか 5~6m なのかということだが、実際に計算すると 9~11m になるのか。

→事務局：単純に平均変位速度を使うと 9~11m になる。

委員：学問的にはそれでよいが、それを聞いた人はどうしたらよいのかということになる。要するに防災に資する情報としてはどういう意味があるのかということを考えなくてはいけない。地震によって段差が生じる恐れがあって、それによってどのようなことが起きるのかを考えていきたいと思っている。

本当にわかっているならばそれを書くことが一番だが、わからないから困っている。わかっているならば、1回のずれの量が大きかろうが小さかろうが警鐘を鳴らし、それに備えていくことが一番である。わかっている時にどうするか。わからないということによって済ませてしまうしかないのか、それとも幾つか可能性を述べるなど、もう少し情報があってもよいのではないかと考えている。

事務局：前回の議事録（参考資料 1-1）の p10 に記載がある。結局どういふシナリオを想定するか、今のところ決められない。わからないということを書いておき、それを踏まえて数 m としたらどうかということが前回の議論であったと記憶している。

委員：どこかで決めなくてはいけないので、皆さんのご意見をお聞きしたい。

委員：東海地震と富士川河口断層帯の関係をどう考えるか、ということが基本にある。連動する可能性と単独で動く可能性がある。これまでの東海地震の時には富士川河口断層帯も動いたことはあったが、単独では動いていない。それが過去の活動のところに書かれるのは違和感がある。シナリオをはっきり分けて、東海地震と連動する場合にはこういうことになる、単独で動くときにはこういうことが考えられる、とすべき。そうしなければ、2m、10m といった数値が出てきて混乱してしまう。色々なシナリオが考えられるということを整理しておく必要がある。

過去の活動の項で、断層帯の活動と言いながら東海地震の話が出てくるので、それは一緒に動いたということを行っているのかという話になる。少なくとも断層帯の過去の活動の項には入れない方がよい。東海地震で起きた事実から考えられることを整理した方がよい。例えば、浮島ヶ原のデータの解釈にも当然東海地震の変動のデータは含まれている。それを、無理に繋げようとするとう座りが悪い。

委員：具体的な提案ではないが、こういう場合はこうなるという形で整理すべき。現行案では、色々なケースが次々と出てきてしまっていて、結局わからないということしか表に出てこない形になっている。特性表の中でそれを表現することは難しいが、ケースで分けて書かないとわかりにくいのではないかと。また、ずれの量が最大となるケースは個人的にはやはり出すべきだと思う。

事務局：ご意見に従い、もう少し場合分けをすることを考えたい。全てが富士川河口断層帯単独の活動で賄われているケースが一方の極端なケースである。もう一方の極端なケースは、海溝型地震と同時に毎回動いているが、地表に変位が出たり出なかったりする

ケースである。その場合には、浮島ヶ原のデータを使うと1回の変位量が2mになる。最低2ケースを想定してそれを書き分ける。過去の活動履歴も関係してくると思うが、明確に書き分けてしまう。六日町断層帯の長期評価のように、はっきりケースを分けて書いてしまうことが考えられる。

委員：ここで起こる地震としては、富士川河口断層帯だけが活動する地震と、東海地震だけが活動する地震、両者が同時に活動する地震、この三種類のどれかである。頻度については、全てを一つのケースに押しつけた場合にはどうなるかという想定はできる。値にはかなりバリエーションがあるが、それぞれどういう根拠に基づいて推定したかということをしつかり記述するということである。

委員：ここは東海地震の震源断層の端にあたると思っている。端なので、毎回すべる訳ではなく、1回あたり1m弱の変位が潜在的にストレスとして残っていく。そして、10回に1回程度一気にすべるというのが、個人的に一番シンプルに受け入れられる想定である。しかし、ずるずると動いているのかもしれない。1回のずれの量が7mというのは、それはそれでよいのではないかと思う。数量的に整合が取れていればよい。

委員：富士川河口断層帯単独の活動があり得るのか、ということは疑問に思っている。本当は東海地震のイベントを見ているのだろうと思うが、それでは問題はあまるのか。富士川河口断層帯が単独で動くのかということをもう一度見直して、それが無いのであれば、東海地震の評価と一緒にした方がすっきりする。そこは活断層の専門家の意見を聞きたい。

→それはまったく同じ意見である。神縄・国府津-松田断層帯も一緒に、長さが短くて変位速度が速い、異常な活断層である。他の内陸の活断層とはまったく違う性質である。しかも、相模トラフの延長上にあり巨大地震が起きてきた場所なので、連動している可能性が高い。特に神縄・国府津-松田断層帯はアスペリティの上に活断層があると考えられる。そのような断層が単独で地震を起こすかという疑問である。

富士川河口断層帯は、単独で活動した証拠は無いが、それぞれの可能性（単独・海溝型と連動・海溝型のみ）を述べた方がよい。1回の変位量が10mになるような地震が起こるとは思っていない。東海地震の一部として活動するので、評価も東海地震の一部としてやればよいのではないか。

委員：東海地震と一緒に評価すべきだと思うが、富士川河口断層帯と東海地震がどう連動して、どう連動しないかということ、量的なイメージとして描けていない。総合的なシナリオが出来れば理想的だが、それが出来ていない。そうすると、富士川河口断層帯だけが動いた場合のシナリオと、東海地震だけが起きてその地域に影響を及ぼした場合のシナリオを分けて、それぞれ量的な見積もりをする。そうすると、矛盾が出てくるだろうから、矛盾が生じるがシナリオとしてはこう考えられるとする。連動性を考慮し、東海地震が起きて、富士川河口断層帯の活動がどれくらいの割合で起きなければ、現状の変位が説明できるというトータルのシナリオが出来れば理想的である。それが出来

なくても、幾つかのシナリオを定義して、それぞれのシナリオでどのようなことが想定されて、どういうところに矛盾が生じるということを明示して書く。そういう方向にするしかないのではないかと思う。

委員：実際にその後のハザード評価で使うことを考えると、わからなくてもある程度の整理をしておく必要がある。単独で起こる場合は、単独で起きた場合をモデル化しても困らないくらいのパラメータにしておく必要がある。現在公表されている1回の変位量10mでは、後の評価で使えない。国土交通省の委員会で、富士川近辺の港湾の地震動評価をどうするかという会議に出席しているが、地震本部の富士川河口断層帯の評価はどう使えばよいのかという質問があった。その場では、連動した形で考えるのがよいのではないかという発言をしている。わからないのであれば、確定したことを言うのではなく、後で工学的な判断も入れて使える形にすべきである。活断層単独で動くという縛りを入れてしまうと、後で動けなくなってしまう。そこはうまく、ケースが幾つかあって、この場合にはこのように考えられるということを、そのケースの中で矛盾が生じない形でまとめていただきたいと思っている。

委員：先ほどの発言で言葉が足りなかったが、単独と言ってもまったく別個に活動するという意味ではない。タイミングの問題ではなく、回数の問題である。陸上のデータで推定した回数しか起きていないのか、それ以外に連動しなかった場合にはほとんど変位がない状態を想定するのか、連動の場合は何回に1回連動するのか、その想定の違いが効いてくる。陸上データから求めた回数だけで値を出すと7~10mになり、それが一つのエンドメンバーである。安政の地震の時に動かなかったというのがもう一つのエンドメンバーになる。その中で、連動する方が全てを合理的に説明できるのであれば、連動を前提に考えればよい。回数で割り算することにより変位量に違いが出て来るのであるから、回数をどう見積もるかにより、それで証拠が無ければ、エンドメンバーを両方書いて、その間のケースも書けばよい。

委員：地震調査委員会で問われているのは、数m程度という表現をもう少し具体的な数値にすることである。個人的にはわからないことは、わからないと示すべきだと思う。小さい値から大きな値まで言うことが出来るのであれば、その根拠とともに示すようにすればよいと思う。

委員：連動ということに対する一番の心配は、これだけ動けば地形に残ってもよいはずなのに、連動したことを示す地形的な証拠がまったく無いことである。計算する側は具体的な数値がないと困るだろうが、それはわからないというのが本当のところではないか。特殊な断層で、繰り返したかどうかはわからないが、大きく動いたという証拠はある。1回の変位量もわからないところで、平均変位量を出すことに意味があるのかということも含めてわからない。

→扇状地に変動地形が残っていないのは、浸食されているからである。地質的には変動が見えるし、富士川の下流には沖積段丘があることがわかっている

→旧河道などの沖積平野の微地形が見えており、それは千年とか2千年の年代はあると思う。

→沖積平野の微地形は、ごく最近に変わっている可能性が高いということが最近の研究で出ている。

→それは洪水の記録なのか。

→洪水で地形はずいぶん変わる。安政東海地震の後に大きく平野の地形が変わったということは当時の記録にたくさん書いてある。それにより河道の位置も変わった。沖積平野に変動地形があるか無いかということは、根拠にならない。

→ボーリングデータでは、礫層なので対比のしようが無いのではないかな。

→岩淵段丘の堆積物と浮島ヶ原の堆積物は対比出来る。高度が違うので、その間に大きな活動があることは間違いない。東海道線の鉄橋でボーリングを掘ると、100m 下まで、1万5千年前程度の溶岩があることがわかっている。

→現地をよく知っている方の意見なので尊重する。

委員：宝永地震が起きた次の日に、富士川河口流域で地震が起きている。宝永地震の被害域と重なるので分けることは難しいが、分けて書いてある記録もある。それを拾い出して、富士川河口の被害だけを分離して、この議論に一石を投じてみたいと思う。

また、この断層帯は陸域の長さが26kmであるが、松田式を使うことが正しいのかという疑問がある。松田式はそういう風に作られているものでないのに無理矢理適用しているように見えてしまう。もう一点、隆起沈降の分布図を書いたときに、このケースはプラスの領域が大きく、マイナスの領域がそれほど大きくない。浮島ヶ原の沈降量は1回あたりどのくらいになるのか、ボーリングで得られた値を年代で割った値と、果たして調和するのかどうかを確認すべきではないかと思う。

委員：これだけ諸説紛々出ているのに、さもわかったかのごとく、数m程度動く可能性があると書くことは危険である。やはりわからないものはわからないと正直にいった方がよいと思う。しかし、それでは後が困るというのであれば、そういうことを踏まえて、仮にこういうシナリオがあるとすればこうなるということを言う。その時に、出てくる数値等が矛盾しないようなシナリオを作ればよいと考える。

委員：富士川河口断層帯の評価を普通の活断層の評価として扱ってよいのかということは、ずっと疑問に思っていた。最初にこの断層帯を評価した時も、連動の話をもっと強く意識した方がよいのではと思った記憶がある。結論としては物的な証拠が非常に不十分で何とも言えないという意見に近い。しかし、評価を使う人がいるので、たった26kmの断層でM8の地震が起きるようなシナリオは排除すべきだと思う。連動性を意識して、何回かに一回は連動して、今得られているデータが説明できるようであれば、それを有力なシナリオとして考えているという書き方にしたらどうかと思う。

委員：皆さんから意見を伺い、ある程度収束の方向が見えてきたので、事務局でもう一度、案を作ってください、再度検討したいと思う。

－石狩低地東縁断層帯の長期評価一部改訂について－

委員：石狩低地東縁断層帯の長期評価の一部改訂について。

事務局：(長 156 (3)、参考資料 4 に基づき説明)

委員：ジオスライサー調査をした所は、副断層ということだったが、主部の中にあって地表部分に副断層が見えるのか。地下構造をみると断層は途中で水平になり、地表に小さな変位が出て、それを見ていると理解した。参考資料 4 のスライド 6 にある、千歳市祝梅のボーリング調査結果とはどういう関係になるのか。同じ場所なのか。

→事務局：少し離れている。最終間氷期最盛期の海進堆積物を見ているのは祝梅という場所で、ジオスライサー調査した場所は北長沼である。群列ボーリングをしたのも同じ場所。

委員：地下に断層があって地表にしわが寄り、そのしわの部分の変形を測った訳だから、それを変位速度の値にしてよいものだろうか。これはしわが寄っているだけだから、地表の状態の影響を受けてしまうので、量的な議論が成り立つのか疑問である。その値を使わなければ別に構わないが。

委員：ここでの値は評価に使うのか。

→事務局：上下方向の平均変位速度としている。

→事務局：平均活動間隔の 5 千年は、1 回の変位量と平均変位速度から求めているので、そこに効いてくる。

委員：1 回の変位量がこれでよいのかというのが今の質問である。両方に効いてきて、かつ同じ場所で得られたデータでは無い。違う場所で得られたデータをもとに値を出すのは、問題があるのではないか。

委員：この平均変位速度の値は、断層のすべり量とまったく関係していない可能性がある。相対的な上下変位量から 1 回の変位量と累積した平均的変位速度を求め、平均活動間隔を出すときに、今の指摘のとおり同じ場所ではないという大問題がある。もう一つは、これはどの幅で取っているのかという問題がある。幅が違えば話が変わってくるので、そこが今の説明ではよくわからなかった。

→もっと幅を広く取れば変位量は大きくなるのではないか。

委員：平均活動間隔を出すときには、同じ場所で同じ幅で取った値で割り算すべきである。祝梅の断面図が示されていない。

→事務局：ここには示していないがボーリングの断面図はある。

委員：平均変位速度の値として採用しないという説明があった参考資料 4 のスライド 7 の断面の調査地点はどこなのか。

→事務局：北長沼の調査地点に近いところである。

委員：これをもし信じると、30m の上下変位量を 1 回の変位量 (2m) で割れば 15 回イベントがあったので、12 万 5 千年 (厚真層の年代) を 15 回で割ると平均活動間隔はずっと

長くなってしまふ。

委員：この断面図を見ると、隆起側の変形が完全にカバーされておらず、もう少し東の方まで高くなりそうに見える。

委員：最新活動が2千4百年前以後で、一つ前の活動が5千3百-3千3百年前なので、活動間隔を長くとれば5千年程度にはなるが、短すぎるようにも見える。平均活動間隔の7千5百年はどこから出てきたのか。

→事務局：活動4が2万5千年前頃なので、それ以降に3回の活動があったとして均等に割って7千5百年を出した。

委員：それ以外にも活動があったことが指摘されているので、あくまでも一番長いケースを取ったということか。

→事務局：説明文にはその旨書いてある。

委員：この断層帯を南部と主部に分けるのは、松田式の基準に基づいているのであろうが、本当に分けるべきものなのか。

→事務局：分科会では主として履歴について議論して、形状については前回評価を踏襲している。主部と南部の分割についての議論は、今回は行わなかった。

委員：従来の評価では、並走する部分の平面位置が5km以上離れているため分けた。その時は傾斜等を考慮していないはずである。

撓曲の前面に断層本体があると想定しているのだから、並走部分で5kmを取っているのだと思う。分岐断層で中点からの距離を取っているのかもしれない。

→本当に5km離れているのか。

→事務局：長156(3)の2に「丘陵の前縁に沿うものとそこから離れ、千歳の東から南方に向かうものに大別される」と記載があるので、分岐しているものを分けたと読める。

委員：以前から断層帯南部はこの位置だったのか。この件については確認して欲しい。

委員：パイプロサイズの結果(参考資料4スライド5)の傾斜 10° というのは、産総研の報告書にも 10° と書かれているのか。図に書かれていたものを測ったとしたら、産総研はそのようなつもりは無かったということになりかねない。

→事務局：産総研の報告書にこのような角度が示されている。

委員：もう少し南の方の海底地形との関係もチェックした方がよいのではないか。

→海底地形も確認してもらおう。

—活断層の長期評価手法報告書について—

委員：活断層の長期評価報告書について。

小倉東断層の長期評価(試行案)

事務局：(長156(4)-3に基づき説明)

委員：4に「この断層全体が活動した場合、M6.8-7.2程度の地震が発生する可能性がある。」と記述されている。これは、断層の評価ではM7.0-7.2だが、地表で痕跡が認められない

地震の発生確率を一緒にすると、M の下限が M6.8 になるということである。その場合は断層の一部だけが破壊したということになるのか。

→事務局：20km の場合は、一部が割れたというよりも、断層がどこまで伸びるかわからないので、M7.0 に相当する 20km の場合は基本的に断層が全部割れた場合を表している。

委員：長さ自体が不確定ということか。わかっている範囲が全部割れた場合は、M7.0 になる。そうすると、M6.8 はそれが全部割れていない可能性があるということか。

→事務局：そういう説明になる。図 10 では、全体が割れた場合を想定しているが、全体がどれだけの長さなのかわからないので、場合分けをしているという整理になる。昨日の活手分科会では、長さ 20km は、この地域の震源を予め特定できない地震の規模(M7.0)に対応する断層の長さが 20km であるところから出た数字であり、ここだけ逆のロジックで作っているのだから、それがわかるように色等を変えた方がよいのではないかという意見があった。この図はもう少し修正の必要があると考えている。

委員：目につく数字が違っているとおかしいので、修正したということである。詳しい説明は評価文の中を読まなければわからない。その他、意見があれば後ほど事務局まで。

九州北部地域における活断層の長期評価（試行案）

委員：九州北部地域における活断層の長期評価（試行案）について。

事務局：(長 156(4)-2)に基づき説明。

委員：地域評価では、表 2 にも地震後経過率を書くことになったが、地表で認めにくい地震の地震後経過率は含まれていない。経過率については M6.8 のケースは入っていないので、そこをうまく分けて書く必要がある。地震発生確率には両方が含まれているが、それがなぜ 0.4-2 になるかということは、前回は説明を受けたが、その説明文を読んでも普通の人にはわからない。p8 の(2)に地表に痕跡があるものは、0-1%で、地表で痕跡が認めにくい地震は 0.4-0.5%という記述があるが、総合したら 0.4-2%になる。これはやはりわからない。なぜ、0.4-1.5%ではないのかと思われるのではないかと。説明を追加する必要があると思う。

小倉東断層に戻るが、地表で見えている長さが 13km でその範囲で地下まで含めて想定する長さが 20km、北部延長を想定すると北部に 9km 延びてその結果が 21km となっている。北に 9km 延びて、13km+9km で 22km ではないことがわからない。9km 延びて 21km だとしたら、延びないものに対して 1km しか延びていない。そうすると北部に延ばした分、南部が短くなってしまふ計算になり、地震動予測の計算にはこれでよいのかということにならないか。このケースでは平均活動間隔を求めるのに、古地震データを使っているので、断層の長さの変位量は傍証でしか使っていないが、古地震データが十分でない場合は、長さによって 1 回変位量を決めなくてはいけないので、それが活動間隔に効いてきてしまう。そうすると、パターン分けした段階で、活動間隔もパターン分けしなくてはいけなくなる。地震後経過率もパターン分けしなくてはいけない。それは全て幅で吸

取してしまうのか。

事務局：地震後経過率についてだが、表 1 にすでに載っているので、表 2 にはいらぬというご意見か。

→M6.8 ととも合わせるべきだということは前回も発言したと思うが、このような形にすると、他の地震後経過率とも矛盾が出てきてしまうので、地表で認められる地震だけで評価した上で、それ以外にも M6.8-7.0 の地震が起きる可能性がこれくらいあると記載しないとおかしいのではないか。

→事務局：ここは前々回の会議で、値を 2 つ出すとわかりにくいので一緒にしたらどうかとの意見をいただいて修正した箇所である。前々回は 2 つに分けた案を出したが、それについてもわかりにくいという意見をいただいた。主文の位置づけとしては、一般の方にも見てもらうということなので、細かいことがわからなくなってしまうのはある程度承知の上で、大まかなものを出すという議論だったと理解している。

委員：経過率を取ったらどうか。

→事務局：表 2 に経過率はこれまで入れていなかったが、前回入れた方がよいのではという意見をいただいたので入れた。経過率は表 1 に出てくるので、表 2 に同じ値を出す必要はないのではと思うがいかがか。

委員：これは取ることにする。

事務局：確率の合算の記述の話だが、どうしたらよろしいか。

→これは合算して 1.5 を四捨五入したというだけの話ではないのか。

事務局：試行案では 1 桁で確率値を表記するという事になっているので、1 と 0.5 を足して 1.5 を四捨五入したら 2 になるということである。

→そのように書けばよいのではないか。0.4-1.5% となるが、有効数字を考えて 0.4-2% にした、とすればどうか。

事務局：そのようにする。小倉東断層の長さが、地表のトレースが 13km で北方延長部 9km を足して 22km になるはずのところ、21km になっているという話だが、トレースが海の延長部分が若干曲がっているので、端点を結ぶと短くなるためである。すでに端点と端点を結んだと記載しているので、21km になる根拠は明確ではないかと思っている。

委員：図が付いているとわかるのだが。南に延ばした場合は長くなるのは四捨五入の関係か。

→事務局：四捨五入の関係かもしれないが、もしかしたら測り間違いかもしれないので確認する。

委員：延びない場合は 20km と長めに想定するが、延びた場合は短くするのか。三つの場合を並べた場合に、北に延ばすと南が短くなってしまふ。図にした時に違和感があるし、強震動計算に影響があるのではないか。

→強震動計算の場合は、端点を結んで計算してしまうから影響はないのでは。

委員：端点の位置が、短くならないか。要するに真ん中だけで長めに 20km 取るということ

- は、中心を固定して両側に 3.5km ずつ延ばす訳だが、北部延長も同時に動いたケースは正味 21km にするので、南側は 3.5km 短くなってしまう。
- 事務局：長 156(4)-3 の図 10 の一番上の赤い矢印は、地下の長さがわからないということが入っているので、計算上確かにそうなるが、モデルの不確定性としてはやむを得ないのではないかと思っている。それでは、延ばすかということになると、それはそれで規模が変わってしまうので問題がある。
- 委員：そこまでの精度がないのであれば 22km にしてしまえばよいのではないか。
- 事務局：地震動予測をする際には長さの値を使うので、不確定性があることは承知の上で、数字を計算上は出していかないと、次に使うときに困ってしまうのではないかと考えている。
- 委員：一番深刻なのは委員が最後に指摘されたことである。活動間隔がわからない場合には、断層の長さが長くなるにつれて 1 回の変位量が大きくなるから、活動間隔が変わってきてしまう。そうならないように幅で調節するのかということ。
- 重み付けでそこまでやるのか。
- 重みが付いているので、特に問題にはならない。または、代表的な活動間隔を何らかの手法で求めておいて適用するという手もある。
- 事務局：分科会ではそこを検討していないので、次回の分科会ではそういうケースが出てきた場合にどういう評価の仕方にするかということを検討したい。
- 委員：それは、断層長がより長いかどうかという観点からの評価であり、単位区間が別にもう一つあって、連動するかどうかという場合分けではないということでしょうか。
- 事務局：それは違う。断層の長さだけに幅があるということ。
- 委員：基本的に延びたら延びたものに対して松田式を使って評価をするということか。
- 事務局：あくまで単位区間としては一つであるという評価。連動の場合はロジックツリーを作って評価するということになる。それは分科会で別途検討中である。
- 委員：場合によっては倍くらいに長さが伸びてしまうパターンでかなりの重みが付いてしまうこともある。そうすると、それを基にして活動間隔を出して、確率予測をするとかなり値が変わってきてしまう可能性がある。そこは、考えておく必要がある。
- 事務局：検討したいと思う。
- 委員：表 2 の確率の記述には注記が必要ではないか。小倉東で言えば、M6.8-7.0 の地震が起きる確率が 0.4-0.5% で、M7.0-7.2 の地震が起こる確率が 0-1% である。本文を見ればわかるが、表だけ見たときに、M7.2 の地震が起きる確率が最大 2% あると思う可能性がある。それは注記等で示しておいた方がよいのではないか。
- 注記で、それぞれのマグニチュードの地震が発生する確率については詳しくは何を見てください、と入れる。
- 委員：表だけ見ると数字が一人歩きして、使い方を間違える可能性がある。
- 高いところの数字だけ使われる可能性はある。

「活断層の長期評価手法」報告書について

委員：「活断層の長期評価手法」報告書（案）について。

事務局：（長 156(4)-1 に基づき説明）

委員：孤立した短い活断層は評価の対象外になるとのことだが、いくら短くても確実に動いていたら、それは評価をした方がよいのではないか。数 km でも確実に繰り返し活動しているものは、ある意味地下の長さが長いということだと思うので、評価の対象から外すというのはいかかなものか。

→事務局：繰り返し活動していることがわかるということは、確実度がかなり高いということになる。評価フローの考え方は、どれかの条件にあえば除外するというのではなく、全ての条件を満たし、そこに一定の長さを持つ震源断層を想定できないという場合には詳細な評価からは抜くというスキームがあった方がよいのではないかということである。長さが短くて、かつ繰り返し活動しているかどうかもわからず、地下を見ても対応する構造がなさそうだというものについては対象外にするというフローがあった方がよいのではないかという趣旨である。

委員：本当は、地下を見る専門家と地表を見る専門家でやりとりをすると一番よいと思う。具体的な手順が難しいと思うが。

→事務局：実際には地表を見て、ある程度の痕跡があればそこで地下の構造を見る。地下に、地表と対応する構造が見えればそれでよいが、見えない場合にはもう一度空中写真を確認するとか、場合によっては現地を調査するとか、そういう評価の流れになればと考えている。孤立した短い活断層を単純に全部評価してしまうと、九州北部だけでもものすごい数になるし、それら全てが M7 の地震を起こすとしてしまうと、発生確率が過大評価になってしまう可能性があるので、そのようなものはある程度除外するスキームがあった方がよいという趣旨である。

委員：後で気がついたことがあればコメントをいただきたい。

—十日町断層帯の地震による予測震度分布について—

委員：十日町断層帯の地震による予測震度分布について。

事務局：（参考資料 6-1、6-2 に基づき説明）

委員：参考資料 6-1 の p3、地盤の揺れやすさマップのカラーバーに数値が入っていないが、文章には増幅率と書いてあるので数値は入れておいた方がよいと思うがいかがか。

→事務局：これまでの公表資料ではその数値はぼかした形にしていたが、入れた方がよいということならば、それを反映した形にしたい。

委員：このようにしているのはいかなる理由があるのか。

→事務局：数値を出してもよいが、ここでは相対的に揺れやすいか、揺れにくいかの指標で出しているのだから、数値を入れてもあまり使われないと考え省略をしている。

- 基準面をどこにするかという問題がある。確率論的地震動予測地図では $V_s=400\text{m/s}$ にしているが、シナリオ（震源断層を特定した地震動予測地図）では $V_s=600\text{m/s}$ で計算するので、どこからの増幅率かと言うことを定義しないと絶対値が決まらない。
- 参考資料 6-2 には数値が出ている。
- 参考資料 8-2 の p33 と同じではないのか。
- 基準面がどこかということ言えばよい。どこからの増幅率かで絶対値が変わってくる。
- 図が 2 種類あるということか。
- $V_s=600\text{ m/s}$ からというのが原論文からの値で、これを 400 m/s に加工している。
- 委員：増幅率の図を作るときに、この種の図は 2 枚あるのか。
- シナリオ型の評価と確率論的評価で使っているもので複数ある。手法が若干違う。
- 我々はそのことは知らなかった。
- 確率論的地震動予測地図に対しては一つである。
- 統一的に一つの図を使っているのではないのか。
- 距離減衰式で $V_s=400\text{m/s}$ を計算した上での増幅率というものであれば、一つである。手法に依存して異なるものを使っている。
- 参考資料 6-1 の p3 の図は、一例でしかないということか。
- 一例である。手法ごとに増幅率が若干違っている。
- 区分は同じだが、数値が違うということか。
- 数値が違う。
- 委員：震度 6 弱の範囲が信濃川を境に止まるというのは考えにくいが。
- 距離減衰式での予測というのは、J-SHIS からは平均値とか期待値ということで出していて、ばらつきを考慮して捉えるべきものである。
- 被害はよく揺れるところに出るので、信濃川の辺りは一面に出てくる。そこだけ見ていると震度 6 強や 7 が出てくる。個人的に前から主張しているのは、震度 6 強以上になる確率の図があればよいと思っている。
- 本当はこの平均値の値と、ある値を超える確率値を計算しているので、それを組み合わせて出すと、予測としては平均とばらつきを考慮してどのくらいになるかということがわかるので、全体としての情報としてはよくなる。しかし、簡単にということになると、本来は予測に絶対に必要な量が欠落しているのではないかという気がしている。
- 個人的には震度 6 強を超える確率を使えば、確率値の高いところに住んでいる人へは、対策をすべきという情報を伝えられる。そうするとだいぶ違ったものになる。
- これは平均値なので、これよりも震度が大きくなる確率が 5%、10%であっても、そういう情報も合わせて出す。そうすると、情報提供の質がよくなっていく。
- 参考資料 6-1 の p4 に色々なケースが書いてあって、多少ばらつくということは明示してあるが、どのくらいばらつくかということは書いていないので、情報が不足しているということは確かである。

議題(3)その他

ー新分科会の設置についてー

委員：新分科会の設置について

事務局：(長 156(5)に基づき説明)

委員：委員になぜ産総研の人が入っていないのか。産総研は実際の調査を行うメンバーが多いからということか。

→委員ではなく、ここでは事務局で入って頂くということになっていたと思う。

→事務局：産総研は事務局に入ってもらっているので、結果として今の案では委員に入れていない。

→産総研の人が入ってもよいと思う。もう一つ、地下の構造や地表で認めにくい断層を考慮するということでメンバーがだいぶ変わっているが、出来れば評価手法にも通じている方にも入ってもらった方が効率的ではないかと思う。

→確かに産総研の方も入っていただきたいし、評価手法にも通じている方は忙しいということなので、そういうことも考慮させていただきたい。

→事務局：変動地形の専門家が確かに少ないが、一つは振興会に支援作業を委託している、位置・形状データの作成作業の中で地表のトレース作業について検討してもらうことにしているので、そちらである程度信頼度の高いトレース等が出てくるので、そちらで見ってもらうことにしている。

委員：振興会の仕事と評価の仕事は、棲み分けた方がよい気がするが。

委員：この分科会で扱う内容として、新評価手法に基づく評価があるのだが、このメンバーを見ると位置・形状の方に重点が置かれているように見える。これまでどおり活動履歴についても同じように議論するということでよろしいか。

→事務局：そのとおりである。

委員：活動履歴に基づき将来の活動予測をするという方針は、変わらないということか。

→事務局：確率を評価するには履歴の情報が必要なので、それは当然評価していく。しかし、すでに調査している断層はよいが、調査していない断層について活動履歴をどう評価するかという話は別途出てくるかもしれない。

委員：参考資料9の地域評価の区分についても紹介いただきたい。

事務局：北海道は別にして、いずれかの図面を見れば、最低一つの枠に一つの県がまるごと入っているように意識して作ったつもりである。地形・地質の特徴等を考慮して、より良い分け方があれば伺いたいと思う。

委員：分科会の名前も最初の分科会と同じ名前だが、問題があれば指摘いただきたい。

委員：全体のスケジュールだが、18に分けたものを何年かけて評価していくのか。110の主要活断層の評価は3つの分科会に分けないと間に合わなかった。今度は1つの分科会しかないが、計画は大丈夫なのか。

→事務局：間に合わない可能性もある。しかし、当面は1つの分科会で審議して考えていきたいと思っている。

委員：前回も、最初は活断層分科会を立ち上げて、間に合いそうもないということから3つ立ち上げた。今回も、最初のうちは新しい評価手法の経験を積む必要があるので、1つの分科会の方がよいと思う。最初から分けてしまうとお互いに何をやっているのかわからなくなってしまう。

委員：扱う断層の数はこれまでより増える。おまけに評価手法も複雑で重み付けなども委員の意見を聞きながらやらなくてはいけない状況で、ルーチンでできない部分もかなり大きい。そういう状況でこれだけのものをやろうとすると、むしろペースダウンすると考えてしまうが、どれくらいのスケジュールを考えているのか。

→事務局：活断層分科会の議論では、できれば5年程度で評価を一巡させたいとの意見だった。実際には評価が難しい断層も出てくる可能性がある。ただ、主要活断層帯については一通り評価されているので、全体の3割くらいはすでに評価が済みだと考えれば、主要活断層帯の評価にかかった時間の倍はかからないとは思っている。

委員：5年ということは1地域を半年くらいで、数地域を重複しながら審議していくということか。

事務局：重複している場所がかなりあるので、単純に18倍する訳ではない。

委員：10番と11番はかなり重複しているが、どういう作業手順を想定しているのか。

→事務局：地域評価を行う際も基本となるのは起震断層の評価になるので、例えば10番から先にやるのであれば、10番に含まれる起震断層の評価をして、全部が完了した時点で、地域評価に入ることになる。そうすると11番の方は半分くらい重複しているので、10番で評価しなかった起震断層を評価して、それが全部完了したら11番の地域評価を作るという順番になると思う。

委員：順番としては隣接した地域は平行してやった方が効率的ということか。

→事務局：それも色々意見があって西からやった方がよいのではないかという意見もあったが、まだ決まっていない。九州北部地域の試行案を行っているので、九州から始めるということは概ね合意が得られているが、その次にどの地域をやるかは決まっていない。虫食いのやるよりは、隣接地域を順番に評価した方がよいとは思っている。

委員：北方四島は国後島までしか入っていない。調査手段がないので、評価は出来ないかもしれないが、地図上で囲むときには択捉島まで囲っておいた方がよい。

→事務局：入れたつもりであった。単純な間違いなので修正する。

委員：10番と11番の都市名が同じになっている。

→事務局：修正する。

委員：前回は評価をどのように行うかを決めずに、判例主義で評価を進めた。今回は、評価手法を決めてから評価を始めるので、多少違うのではないかと思う。

承認事項がある。長 156(5)活断層分科会の設置について(案)を、2.の(1)の最後の

ところに、「調査結果の検討」に類する言葉を補うことを了解いただいた上で承認いただきたい。委員名簿については追加ということがあり得る。異存がないようなので、これについては了承されたとする。

－全国地震動予測地図について－

委員：全国地震動予測地図について。

事務局：(参考資料 6-1、6-2 に基づき説明)

事務局：(参考資料 8 に基づき説明)

委員：何か気がついたことがあれば事務局まで。

－次回日程等－

事務局：次回は 3 月 24 日（水）13 時～17 時。場所は文科省 5F3 会議室。次々回は 4 月 20 日（火）13 時～17 時。場所は文科省 16F2 会議室。5 月は休会の予定。

委員：閉会

以上

※ 文中略記

「→・委員」

地震調査委員会委員長、長期評価部会長、強震動評価部会長、専門委員による発言

「→事務局・事務局」

文部科学省、気象庁、国土地理院、海上保安庁、地震予知総合研究振興会職員、事務局アドバイザーによる発言

地震調査研究推進本部地震調査委員会
第 157 回長期評価部会（平成 22 年 3 月 24 日）
議事概要

事務局：（開会）出欠の報告（加藤委員、藤原委員、松澤委員欠席）。配付資料の確認。

議題(2)海溝型地震の長期評価について

－宮城県沖地震の長期評価について－

事務局：（参考資料 6 に基づき説明）

議題(3)その他

－全国地震動予測地図について－

事務局：（長 157(4)、<机上資料>に基づき説明）

議題(1)活断層の長期評価について

－宮古島断層帯の地震による予測震度分布について－

事務局：（参考資料 5 に基づき説明）

事務局：事務局として傾斜角が違う 3 案を示したがどれが良いか審議していただきたい。

事務局：資料としては p6 の断面図しかない。見てもよくわからないというのが事務局の率直な感想。不明な場合、レシピでは 60° に設定する。

事務局：正断層で高角な場合は 60° に設定することが多い。

事務局：音波探査断面図で傾斜角が確定できない場合は、レシピに則って評価したいと思う。

委員：地表付近では垂直に近いのでは。

→事務局：そうではあるが、正断層で横ずれ成分がないのに 90° には設定しにくいこともあり、今回、 80° や 60° の案も作成した。確かに p5 や p6 の断面図が評価文にあり、一緒に公表する予測震度分布図のモデルが 60° となると、見る人の立場ではどうか。p5 の図は縦横比が違うので、角度を補足するために補助線を入れておくのも一つの手かと思う。

委員：並べて出すのも良いが、結果として、p19 の図を見ると震度 7 の範囲は断層の西側で 2km くらい違う。

→事務局：簡便法で計算しているので、実際にはほとんど差がないと思っている。宮古島ではあまり変わらないかもしれないが、伊良部島は一目で違うので、そういうことも踏まえてどういう角度に設定すれば良いかだと思う。ちなみに、この予測震度分布図では震度 7 はなく、最大で震度 6 強である。

委員：今の話とずれるかもしれないが、このように正断層帯があるときに、断層を 1 本に

して、震度がどうなるという話をするのはおかしい。正断層の場合は大きな地震のときには複数が割れることが多く、その際にどのような震度になるかは具体的にわからないが、1本が割れるだけではなく周辺の断層も割れるので、この幅が広いとか狭いとかいう議論をしてもあまり意味がない。これはルールに則って計算したらどうなるかということだから、そのことをどこかに書いておいた方が良いのではないか。角度についてはわからないこともあるし、大きく揺れる範囲についても、実際はこれよりも広い範囲で大きな揺れになるかもしれない。

→事務局：公表資料では、簡便法で計算していることもあり、震度が1～2ランク変わることがあるということは注記している。したがって、この宮古島の場合には全島最低6弱、場所によっては6強になる可能性があると思って対策してもらうという説明が良いのかと思う。

委員：それであれば角度はさほどこだわる必要はない。ただ、60°にすれば断層が互いに切り合うかもしれない。

→事務局：確かに逆向きの断層もあり、実際に地下でどうなっているのかは評価できていないところもある。今のルールでは震源断層が地下で切り合うことは許すことにしている。ただ、実際には一本一本がそれぞれ地震を起こすわけではなく、地下では一つの面に収斂していて、地表で複数に分かれるという考え方が正しいのかと思っている。しかし、説明上は、モデルを設定しなければ説明ができないので、その観点でどうかということだ。意見がなければレシビに則って計算したという説明で60°にする。ただ、説明の際には先に指摘があった注意点を忘れずに説明したいと思う。

事務局：議論を踏まえて、60°で計算したもので公表させていただく。

議題(0) 前回議事要旨等の確認

ー前回議事要旨等の確認ー

部会長：前回の議事要旨（案）の確認

事務局：議事要旨読み上げ（長 157(1)）

部会長：特に意見がなければ確定する。

ー審議状況等報告ー

事務局：十日町断層帯の長期評価の一部改訂は地震調査委員会で承認され公表した。18日にラジオとテレビ、19日の朝刊で公表されている。また、前回承認いただいた、新しい分科会の設置について地震調査委員会に報告を行った。

議題(1)活断層の長期評価について

ー富士川河口断層帯の長期評価についてー

部会長：富士川河口断層帯の長期評価について。

事務局：（参考資料 4-1、4-2、番号なし藤原ほか(2007)静岡県中部浮島ヶ原の完新統に記

録された環境変動と地震沈降、に基づき説明)

部会長：前回、仕切り直して議論をしていただき、色々なシナリオを想定して修正した。

委員：(参考資料 4-1) シナリオ 1 とシナリオ 2 はいずれも海溝型地震と同時に富士川河口断層が動くが、シナリオ 1 では一回の変位量が小さく、毎回海溝型地震に連動する場合で、その時浮島ヶ原は沈降する。シナリオ 2 は東海地震に対して何回かに 1 度連動する場合だと思うが、シナリオ 1 は毎回連動するという意味なのか。

→事務局：例えば平均活動間隔を 150 年とすると基本的には 2~3 回に 1 回などほぼ毎回連動しているというイメージに近くなると思う。シナリオ 2 は、連動はするが、間欠的であり頻繁には動かない。例えば 10 回に 1 回のイメージ。それが 1 と 2 の違い。

委員：前回シナリオで分けた方が良いのではないかと発言したが、これ以上の細かい議論をしても決着がつかないので、これで進めていただければと思う。

委員：浮島ヶ原が毎回東海地震の際に沈降するにしても、富士川河口断層帯は毎回動くわけではないという言い方はあるのか。つまり、深い方でずれば断層としては動いていないけれども、浮島ヶ原辺りでは上下変動が出るかもしれないというイメージなら、シナリオ 2 の方が良いと思う。

部会長：意見は色々あるかもしれないが、幾つかのシナリオを提示するという事なので、この中でどれが良いという議論は今回行わない。特に意見がなければこの方向で進めたい。事務局で案文を作ってもらえればと思う。委員の資料も紹介していただきたい。

委員：(番号なし 宝永地震(1707)の翌日に起きた、富士川流域の地震、に基づき説明)

委員：この震度は委員が出した震度か。

→委員：古文書の記載で、大部分の家屋が倒れた場合を 6+、複数のかなりまとまった家屋が倒れた場合を 6-、家の倒壊はないが大破である場合は 5+。現在の常識からもそれほど反しないように見積もっている。

委員：D (寺過去帳死者記載) でも 5 はあるのか。

→委員：D をどう評価するのだが、5 弱では死者は出ないのではないと思う。幾つかの寺では圧死と明記しているところもある。家か家具に挟まれた死者が生じたということだと思う。

委員：東海地震の断層面の地震ではなくて、富士川河口断層帯の活動であるとする根拠は、被害の分布形状からか。

→委員：明らかに宝永地震の本震とは違う場所で起きた地震だ。宝永地震は駿河湾の中には入っていない。しかし、宝永地震により引き起こされた地震であることは間違い無い。

—石狩低地東縁断層帯の長期評価一部改訂について—

部会長：石狩低地東縁断層帯の長期評価一部改訂について。

事務局：(長 157(2)、参考資料 3 に基づき説明)

部会長：先ほどの説明では、(参考資料 3) p6 の場所の説明が抜けていた。

→事務局：(参考資料 3 の p6 説明)

部会長：主部と南部の分け方については、(参考資料 3) p3 の図に基づき、主部と南部は 5km 以上離れているということでこのように取り扱っているとのことである。

委員：断層帯ということでは一つ。(参考資料 3) p6 の海岸線に並行している断面図を見ても、東にある断層だけを独立して考えることもできないので、分ける根拠がわからない。p2 の A の断面がどういうものか覚えていないが、これも似たような形をしているのではないかと思う。

事務局：長 157(2) の図 3 にある。

委員：馬追丘陵の前面に測線が対応しているのか。

→事務局：そうである。

部会長：これもかなりすっきりした断面になっている。

委員：全体を見ると北から南にばらけてきているというか、断層帯が広がっているように見えるだけだという風にも思えなくもない。

→事務局：全部繋げると 87km 以上になる。

委員：それでも良いのではないか。さらに南の方にも新第三系の盛り上がりがあるということだが、これも反射断面を取れば同じものが見えるのではないか。その記録はないが、連続していると思えない。

部会長：そうすると、更に 20km くらい長くなる。

委員：実際に長くなるのではないか。(参考資料 3 の p4) 「比高 5-6m の急崖が連続する」ことはどう解釈しているのか。

→事務局：これが撓曲崖のようなものかは判断しがたい。

委員：(参考資料 3 の p4) 海底地形を見ると、崖の近くのところが盛り上がっていて、背後が少しへこんでいる感じがする。単純に傾斜して海底面に段差がある訳ではない。赤く引かれている(断層)線の延長線上かもしれないという説明だったが、そうするとテクニクなものだと考えるのが普通ではないか。

・事務局：その可能性はあると思う。

委員：主部と南部に分けるにしても、同時に活動する可能性もあるということを書けば良いと思う。断層の長さや連動と断層を分けるかどうかは、もう少し議論しても良いのではないかと思う。

部会長：連続するとしても、足し算にはならず直線距離で書くが、この場合途中で折るように書くのか。

→事務局：地震動予測地図のルールでは、5km 以上張り出せば途中で折れた形にするので、途中で二つ折りにする。

部会長：北も南も同じくらいあるということになる。連続して考えるとすると、今の主部の南端よりはもう少し北のところに、折れ曲がる点を置くことになる。H91-3 測線の断

面図を見ると必ずしも北では連続していないと思うが、たぶん、同じような測線をもう少し上でとったらこうはならないのではないかという気がする。ただ、あまり長くして全体で活動するというにすると、今の評価では活動間隔が長くなったりする。

→事務局：間接法で決めるとむしろ長くなる形になる。

部会長：むしろ分けておいて、連動するという形にしておいた方が表記としては良いかもしれない。変位量はわからないがそれ程大きくは出ていない。とりあえず分けて評価する。

委員：もう一つの問題は、(参考資料3) p2のH91-3測線で、地表ではここまでしか見えていないが、南部をここで止めるのはまずい。断面にも断層帯主部の南方延長と書いてある。本当は全部反射断面をとると、全部繋がっているのではないか。それと、海域はp4の図の南端まで構造があるように見える。p5の地質図も更に南までチェックする必要がある。断面を見ても東の方も更に傾斜している。

部会長：海底地質図があれば更に南まで見る必要があると思うが、とりあえずはこの辺までは延長してもおかしくはない。これは主部と南部ではなく、北部と南部になるのか。

→事務局：一度(断層帯名を)付けてしまったので、名前を変えるのが適切かどうかは考える必要がある。

部会長：(断層帯の西への)張り出しを考えると東縁ではないが、とりあえずの扱いとしては主部と南部に分けて、南部は延長することを考えて、これ以上南には延長しないことを確認する。次は平均変位速度について、事務局では約0.4m/千年以上としているがこれで良いか。また、1回の変位量は3.5mで良いか。

→事務局：(参考資料3) p13の断面図は縦横比を強調しているが、実際には非常に微妙な崖を撓曲崖として計測している。

部会長：2kmの距離で3.5mというのも。

→事務局：p13の図の横軸で500m地点付近の崖が1回のイベントの変動として捉えられるが、ここだけの崖の高さでみると2a層を基準にすると1.5m程度にしかならない。

委員：そういう解釈をすともっと新しい時期に動いていることにしないと解釈が合わない。2千4百年前で押さえるのであれば3.5mになる。3.5mが良いかどうかは微妙ではあるが少なくともこの層で測らなくてはならない。500m地点付近の崖を気にし始めると最新活動時期の議論が元に戻ってしまう。

→事務局：最新活動時期は2千4百年前以後なのでその中に収まっているということではわかしている。

委員：複数回イベントがあったという可能性はないのか。

→事務局：2a層以降に複数回あった可能性は否定していないが、最新活動は2千4百年の2a層以降にあったことは確実である。

委員：地表のところはだめなのか。

→事務局：地形分類図でもそうだが、縦横比を正常な形に戻すと、河川の元々の勾配があ

って、蛇行している位置にあるので、洪水時に溜まったものが上を覆っているだけでも読み取れる。確実に追えるものとして 2a 層を選んだ。変位した後に樽前の火山灰がたまたま傾斜したところに覆ったとも言えるだろうということが、分科会で議論された。

委員：1c 層（塊状シルト）はどういうものなのか。

→事務局：これがくさび状に見えているので、イベントを示しているのかもしれないと、産総研の報告書では言っているが、（参考資料 3）p13 の図の縦横比を正常に戻して見ても、くさびと言ってもほとんど水平に溜まっていると見てもよく、イベントと言えるのかどうか、洪水でも溜まるのではないかと指摘された層。フラッドロームのようなものである。

委員：それは変位しているのか。

→事務局：ここでは変位しているように見える。

委員：その層が一番新しく変位していることを示す地層である。もしかしたら、傾斜不整合で 3 つイベントがあるかもしれない。前は傾いただけで、2 回目はどちらかという狭い範囲で動いたと解釈するか、あるいはそれは無理があるので、河成の面だから傾いた上にフラッドロームのようなものが載ったとするか。そうすると 1c 層以降で樽前以前ということになる。

→事務局：1c 層で年代が明確なものが得られていなかったなので、年代資料が豊富な 2a 層を基準にしようということが分科会での結論だった。

委員：今の話だったら 2a 層を基準にしてはいけないことになる。

委員：1b 層は何なのか。

→委員：有機質シルトと書いてある。

委員：これも水平に溜まっていたら、1b 層以降になる。同じ厚さで溜まっている。1b 層以降で年代値も幾つかある。それが水平に溜まっていると仮定すれば一番新しい。変位量もはっきりしている。全体の傾きを入れずにこれだけを見れば 2m を切っている。

→事務局：年代は 1 試料のみだが AD461～583 年となっている。この 1 試料だけをとって、年代を決めるということか。

→委員：樽前と活断層の年代的には整合する。

委員：分科会では 1b 層が変位しているとは認定できないとなった訳ではないのか。

→事務局：分科会では、水平に溜まった地層とはいええないという結論だった。ちょうど夕張川が平野に出るところなので、そもそも水平に溜まったという前提が正しいのかということと、p13 の図は縦横比を縮めてあるが、急な崖に見えるところも実際は 200～300m くらいの間に 50cm の崖なので、それが断層の変位を表わしているのかということが議論になった。ただ、まったく変位が無いというのも極端だということで、1 回しか認定しないという結論だったと記憶している。

委員：それを否定すれば下の層も同じことではないか。

→事務局：分科会では全部否定しても良いのではという意見もあった。つまり、この地区ではイベント認定できず、まったく新しい知見は得られなかったと言っても良いのではという意見もあった。

→委員：浅いところだといかにもここに集中して変形が見えるが、下の方の地層を見る限りそれが累積しているようには見えないという議論だったと思う。

委員：それはそれで不都合はなくて、最後に1回地震があったということで、非常に間隔が長くなってくるかもしれないが、それでもあまり大きな矛盾は生じないと思う。

部会長：有機質シルトが本当に水平に溜まっていたとすると、その下の層も三層になって溜まっていたことになるのか。

→委員：仮に水平に溜まっていなくても、そこに段差が付いていることは事実だ。

→部会長：ただ、これを見る限り変位量は非常に小さく1mくらいだ。

委員：(参考資料3) p14の地形分類と見比べた時に、断面図ではいかにも同じ地形面のようだが、地形分類図では、同じ地形面だとは認定されていないという大きな問題がある。だから表層のところはこれでは認定できないのではないかということだった。

部会長：この境目はどこら辺にくるのか。

→事務局：AD500～700年頃。

部会長：この件についてどうするか。

→事務局：分科会でも同じような議論になった時に、表層の方の地層は、地形面との関係も不明瞭であることから、測線内ではっきりしている2a層を使うということになった。

部会長：とりあえずその意見を採用し、1回の変位量を3.5mにすると、残る問題は活動間隔。これを7千5百年とすると、活動3と4の間が5千年くらいで活動1と2の間が9百年～2千9百年。2と3の間がすごく開いている。1千年～5千年という評価もあり得ると思うが、そうすると5千年で2m。祝梅地点は端の方だから多少小さくてもおかしくないかもしれない。北長沼地点は測線を見てもそこに集中していそうなところに見える。北長沼にしても実際このように広い地域でなだらかに変形しているとするとは非常に難しい。

→委員：これは大きな断層帯の動きの変位量の一部しか表わしていないと思う。もし、一部だとしても、私が考えるストーリーは、仮に水平に堆積したとした3.5mは傾いて、次のイベントで部分的に変位量を出しているという2つイベントがあると読むのが普通であると思う。しかし、これが全体の変位量は示していないと思う。大きな構造で地震が起こった時に表面でどういう変形をするかはわからないところもある。

部会長：1回のずれの量というのはむしろ断層の長さで決める。ただ、非常に幅が広いことを言うことにしたらどうか。活動間隔は案のとおり、7千5百年以下とすればそのとおりだが、1千年～5千年ではどうか。1千年では短すぎる気もするが、2千4百年前以後2回の可能性を考えればそれほどおかしくない気もする。1つは事務局案のとおり、手堅く7千5百年以下とする手もある。わかったようでいて、何もわかっていない

→委員：断面図に夕張川の河床流断面を投影したものをに入れてもらうとわかるかも知れない。夕張川の河床の高さは測線間で50cmも変わらないのではないかと。3.5mも、もしかしたら過小評価と考えられる。この断面図の中では3.5mだが、東の方を調査して測線を延ばしていくともっと変位量が大きくなるのではないかと思う。現在の河床の勾配と比べなければいけないし、3.5mが本当かどうかはわからない。データがこれしかないので議論できないが、これ以上であることは確かだと思う。

部会長：もう1回事務局で案を考えて提案してもらいたい。

－活断層の長期評価手法報告書について－

部会長：活断層の長期評価報告書について。

「活断層の長期評価手法」報告書について

事務局：(参考資料8-1、長157(3)-1に基づき説明)

委員：長157(3)-1のp92にある地震の規模の推定は短い断層の場合だけではなく全部入っているのか。

→事務局：全部入っている。

委員：④で「活断層の長さには地下の震源断層面の長さを用いる」とあるが、震源断層は地震が起こってみないとわからない。活断層の場合に地下の長さを十分に検討するということだが、実際は地質断層の長さで決まってしまうことになる。従来は地形でわかる20km以上の断層を評価していた。そこには、地震発生層の長さとか、飽和している長さより長いから全部割れるのではないかという理屈があったと思うのだが、今度の場合は、震源断層と地質断層の関係をどう評価するのか。実際多くの活断層は、古い断層の再活動が多く、構造としては皆長い。歯止めがないといくらでも長くなってしまっているのではないかという気がする。

→事務局：古い構造を使ってすべっている場合には歯止めが無くなるということについては、(長157(3)-1)p92の解説でM7.4までとしてある。ただ、ある程度活断層の長さが長い場合には地表で見えている活断層の長さと、震源断層の長さが概ね一致するというのが、これまでのロジック。全ての場合で地下を見る、例えば30km以上ある断層の地下を見て延長するののかという、確かに議論はあると思う。したがって、やはり短い活断層とは、という定義を入れておき、ある程度より長い場合には震源断層と地表の長さが概ね一致するが、ある長さより短い場合には、こういうことも考慮する、とした方が良く考えている。これについては意見をいただければと思っている。

委員：参考資料8-1には、除外する対象として、「1) 孤立した短い断層、2) 確実度が低い断層のみで構成、3) 対応する地質構造が認められない」と書いてあるが、従来、孤立した短い断層と決めている。確実度の低い断層というのはⅢとかⅣとかになるが、短い断層でも段丘の上にはっきり切れた跡があるものはⅠになる。延長がきわめて短くても、そういうものは評価の対象になる。ここに書いてあるものには、初めから、Ⅲで

あり短いということで、断層としてもともと評価しなかったものがたくさんあると思う。そういうものを調査しても断層は認められない。しかし、ある文献にはリニアメントが書いてある、そういうものは確かにこれで外れるのかもしれないが、これは従来から外していたものだけなので、短い断層の評価という意味で書いてもほとんど効果がないのではないか。つまり、評価の対象としないと書いてある断層は、従来も評価の対象にしていなかった。そうすると、ここで言っている断層という言葉が何を指しているのか、意味がよくわからない。

→事務局：ここで評価する対象である断層とは何かということだが、地震本部のこれまでのやり方では、既存の資料に載っている断層長等で認定しているので、既存の資料に載っていて、そこで活断層の可能性があるとされているものという定義になると思う。指摘は分科会でも議論されている。例えばここでは孤立した短い断層というのが条件に入っているが、かなり長いものであっても、确实度Ⅲで、リニアメントの可能性のあるものというものが、新日活などに載せられていたとすると、そういうものはどうするのだということはいくらかもう少し考えなくてはいけないという意見をいただいている。逆に短くても、明らかに変位が認められるものも、このフローでは逆に評価の対象に入ってきてしまうので、そういうものをどう考えるのかということも、少し議論すべきではないかという意見をいただいている。そのことをどうするかについてはまだ事務局でまとめている訳ではないが、問題点としては意識している。

部会長：先ほどの件で、本当にうまくいくかどうかはわからないが、今後の評価としては、重力異常等を見て、長大な活断層、あるいは長大な地質断層でもそれが分けられるのではないかということ、色々な情報から検討したいという意欲は聞いている。本当にそのとおりに行くかはわからないが、細かいところだが、長 157(3)-1 の p92 の地震規模⑤に書いてある、「複数の可能性」の中に震源が予め特定できない場合の地震の規模を使うことができるということ、解説に入れておいてもらいたい。というのは、小倉東断層では M7.0 を使うが、M7.0 という値がどこから来ているかという、震源断層を予め特定できない地震の最大値であって、しかしながらここでは結構地下構造が見えているので、それを使っても良いのではという意見があった。重力異常と地質構造だけを使うのだと端から端までになってしまい、あまり好ましくない。むしろ、短いけれども少し延ばして M7.0 くらいにした方が望ましいという意見があったので、⑤に入れてもらいたい。

→事務局：p92 の一番下に、ここでは④についてとなっているが、検討の際には必要に応じて活断層の場所で発生した地震の最大規模を参照することとする、と注記している。ここでは地下の断層で用いるというところで引用しているが、例えば④及び⑤で用いるとか、文章を工夫する。p94 には図(図 3-3 陸域の震源断層を予め特定しにくい地震の最大マグニチュード)も付けているので、こういう値も参照して規模を決めるということが読み取れるようにもう少し検討したい。

部会長：p92 の⑨について、M6.8 にするかは皆さんに決めていただきたい。他に意見があったのは、火山の周辺の短い活断層と明らかに地下構造でクロスするような構造があって、どうしても下限に達しない場合がある。それをわざわざ嵩上げする必要はないということだった。これも⑨の解説に書いていただければと思う。

委員：参考資料 8-1 の改訂版のフローチャートでは、マグニチュードの評価として、以下のうち最大に規模として 3 つあげているが、これと震源断層を予め特定できない地震の規模というのはどういう関係になるのか。旧のフローチャートでは、震源を予め特定できない地震の規模が入ってくるが、それを外して M6.8 を入れたのか。それがよくわからない。

→部会長：端的に言ってこういう場合が考えられるということで、これまでは震源断層を予め特定できない場合の最大規模、例えば、M7.0 なり M7.3 なりが入っていた。そうすると非常に確かな活断層で確実度も高いが、地質構造的には何もない場合に、旧フローでは最大規模が生きてしまって、皆 M7.0 だとか M7.3 という（大きな）値になってしまう。

委員：短いはっきりした活断層にも大きなマグニチュードを与えられるということか。

→部会長：それを覚悟するというのも一つの考えだが、それは行き過ぎではないかということ、下の方を与えた方が良いのではないかということ、これで入った。

委員：震源断層を予め特定できない地震の規模を使うこともあるということか。

→部会長：地下の断層長が十分に長い場合に、全部割れるとも限らないので、M7.0 なり M7.3 なりという最大規模であるものを借用するという形で使う。例えば、地質断層で見ると M7.3 になってしまう。しかし、実際その地域で最大 M7.0 であった場合、M7.0 の可能性も考えて、もちろん M7.3 も選択肢に含めて考える。そういう風に使う。

委員：評価の対象にしないもので全てを満たすとすると、全て確実度Ⅲの断層でも、ある資料に断層線が引かれているととりあえず対象にするということか。

→事務局：検討の対象にはする

委員：断層露頭が一つしかないものも幾つか報告がある。確かに第四紀層は切れているが、累積性は認められないし地形もないという場合も、これに当てはめると除外されず評価対象となってしまう。そもそも地震本部がこの評価で取り上げる活断層というのは、根拠が曖昧で以前もはっきりしていなかったが、とりあえず第四紀層が切れていればということになっていたかと思う。そうすると、第四紀層が切れている露頭があればとりあえずは取り上げることになるのか。活断層の定義も色々あるが、どの辺までを採用するということは議論したのか。

→事務局：活断層とする年代については議論されていない。地震本部では年代は言っていない。そこは曖昧にして幅を持たせている。

→部会長：これまでは C 級で配慮していた。それがなくなると確かに配慮がなくなる。

委員：これまで、累積性が認められないものは、当然繰り返し間隔が非常に長いから C 級

なのだろうということで切っていた。それが無くなってしまうと、資料に活断層と書いてあるものは、全て活断層になりかねない。

→事務局：このフローの条件でいくと確かにそうになってしまう。分科会ではやはり地下の構造を見て、例えば、先ほど露頭が 1 つだけという話もあったが、それ以外にそれがありそうだという証拠が得られないものは、なかなか評価しづらいのではないかという意見をもらっている。确实度Ⅲが延々と続くようなものについては個別に資料を見て判断していくことになるかと考えている。ただ、目安は必要なので、ここでは目安を示したというくらいの位置づけになるのかと考えている。

部会長：そういうものを入れるとしたらどこに入れるか。フローは切るだけだが。

→事務局：フローではここで全部切ってしまうが、評価対象として認定するところの p38 の辺りを細かく書き込むということになるのかもしれない。

委員：結局は評価をする人の判断になってしまうので、あまり細かくしても仕方がない。

→委員：ただ、評価材料だけは集めなければいけないので、当然事務局がそこまで考えておかなければいけない。

事務局：これまでは活断層図があればよかったが、新しい評価では重力異常と地質図は最低限見なければいけない。その他に資料があれば見ていくという形なので、どれを見るかは決めていないが、今言った 3 点は最低見ることになる。それらを見た上でそれを評価対象にするか総合的に判断することになる。評価する人の判断によるところが大きいことは確かだが、目安がないと実際評価を始めたらスタックしてしまう可能性があるので、ある程度は書き込んでおきたいと思う。

部会長：確かに第四紀層が切れていればというのはあまりよくない。そこはもう少し書き込んだ方がよい。

→事務局：今も 2～3 例出てきたが、その場にはこうするというのを、もう少し増やした方がよいかなと思った。

委員：第四紀の定義が変わり、古くなった。今までは、第四紀ではないところから第四紀になった。

→事務局：地震本部では第四紀ということは言っていない。聞かれた時は、活動があったときに、第四紀後期、30 万年前とか 50 万年前とかそのくらいが判断の基準になるのかと考えている。

→委員：後期更新世なら明確だが、第四紀後期か。

部会長：ちゃんと定義されている訳ではないが、第四紀の始めの方に活動し、以降活動していない場合は除くことができるよう、第四紀の後期くらいの大まかな目安は入れておいた方がよい。

九州北部地域における活断層と小倉東断層の長期評価（試行案）

部会長：活断層の長期評価（試行案）について。

事務局：（長 157(3)-2、長 157(3)-3 に基づき説明）。

部会長：スケッチ図の年代が、資料と番号と年代と 3 つのものがあって、年代の先に資料を取った位置があるのかと思ったらそうではないので、色々誤解を生じそう。

→事務局：もう少しわかりやすく修正する。言い忘れたが p22 の図 10 も、ケースを 4 つに分けているがそれぞれのケースで地下の断層の位置、断層の長さ等が文章で書いてあってよくわからないという意見があったので、例えば、ケース 1 ではこういう長さでこういう位置に想定されるというものを付けた。図を付けた方がわかりやすいのではないかということでこのようにしたが、体裁について意見があればいただきたい。

部会長：最終的な報告には布田川・日奈久断層帯はないのか。

→事務局：布田川・日奈久断層帯は、長 157(3)-3 の目次には薄い印字で入っているが、評価手法報告書の公表には間に合わないと思われるので、事例としては、小倉東断層と九州北部地域の試行案だけを、手法報告書に添付することを考えている。

部会長：長い時間をかけて活断層の評価手法報告書に意見をいただいていたが、ほぼまとまってきたと思っている。決まっていないのは、長 157(3)-1 の p92 地震規模の⑨にある、単位区間で発生する地震の下限値を M6.8 にするか M6.9 にするかだが、これについては皆さんの意見により決めたい。

→事務局：今日はあまり議論の時間が取れなかったもので、他の箇所についても後ほどメーリングリストで意見をいただきたい。

議題(3)その他

—来年度の審議予定と次回日程等について—

部会長：来年度の審議予定について

事務局：（参考資料 7 に基づき説明）

次回は 4 月 20 日（火）13 時 30 分～17 時、場所は文科省 16F2 会議室。5 月は休会の予定。次々回は 6 月 30 日（水）13 時～17 時、場所は未定。7 月以降は追って調整する。

委員：長期評価部会のことではないが、活断層分科会はいつ開催されるのか。

→事務局：4 月 14 日を予定している。

委員：前回メンバーについて意見を言ったがそれはどうなったか。

→事務局：当初は案のとおりメンバーを進めて、数名を増員できるので、審議状況を見ながら適宜判断したいと思う。

部会長：各審議には専門家を招くことも考えている。最後に、4 月で異動する方の挨拶を。

事務局：（異動の挨拶）

部会長：閉会

以上