

議事概要

※第270回長期評価部会（令和6年6月3日（月）開催）の議事概要より、「日本海側の海域活断層の長期評価 一兵庫県北方沖～新潟県上越地方沖一（令和6年8月版）」に関する部分を抜粋。

出席者

部会長	佐竹 健治	国立大学法人東京大学地震研究所特別研究員
委員	飯沼 卓史	国立研究開発法人海洋研究開発機構 海域地震火山部門地震津波予測研究開発センター 地震予測研究グループグループリーダー
	伊藤 弘志	海上保安庁海洋情報部技術・国際課地震調査官
	岡村 行信	国立研究開発法人産業技術総合研究所 地質調査総合センター活断層・火山研究部門 名誉リサーチャー
	奥村 晃史	国立大学法人広島大学名誉教授
	汐見 勝彦	国立研究開発法人防災科学技術研究所 地震津波防災研究部門副部門長
	宍倉 正展	国立研究開発法人産業技術総合研究所 地質調査総合センター連携推進室国内連携グループ長
	鈴木 康弘	国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学 減災連携研究センター教授
	堤 浩之	同志社大学理工学部環境システム学科教授
	西村 卓也	国立大学法人京都大学防災研究所教授
	藤原 広行	国立研究開発法人防災科学技術研究所研究主監 マルチハザードリスク評価研究部門長兼務 先進防災技術連携研究センター長兼務
	宮澤 理稔	国立大学法人京都大学防災研究所教授
	山崎 晴雄	首都大学東京（現 東京都立大学）名誉教授
	矢来 博司	国土地理院地理地殻活動研究センター長
	吉田 康宏	気象庁気象研究所地震津波研究部第二研究室主任研究官
委員長	平田 直	国立大学法人東京大学名誉教授
事務局	吉田 和久	文部科学省研究開発局地震火山防災研究課地震火山室長
	上野 寛	文部科学省研究開発局地震火山防災研究課地震調査管理官
	佐藤 壮紀	文部科学省研究開発局地震火山防災研究課地震火山室 調査研究企画官
	吉田 健一	文部科学省研究開発局地震火山防災研究課地震火山室調査官

清水 淳平 気象庁地震火山部地震火山技術・調査課調査官
越智 久巳一 国土地理院測地観測センター地震調査官
都筑 三千夫 国土地理院測地観測センター火山情報活用推進官
上野（貴）（文部科学省研究開発局地震火山防災研究課地震火山室）
■■■■・■■■■（公益財団法人地震予知総合研究振興会※）
※委託事業「地震調査研究推進本部の評価等支援事業」の受託者

—海域活断層評価手法等検討分科会の審議状況について—

事務局（吉田）：（参考資料2に基づき説明）

佐竹部会長：ただいまの報告の詳細内容は本日のメインの議題である。議題として説明の後
に意見と議論をお願いしたい。この会議体の主査として岡村委員から補足はあるか。

岡村委員：特にない。

—日本海南東部（仮称）の海域活断層の長期評価—

佐竹部会長：日本海南東部（仮称）の海域活断層の長期評価について、事務局から説明をお
願いする。

事務局（佐藤）：（長270（3）-1、2、3 参考資料5-1、2に基づき説明）

佐竹部会長：長270（3）-1、2、3は、海域活断層評価手法等検討分科会で2回にわたって審
議した内容である。分科会の主査を務められている岡村委員、補足はあるか。

岡村委員：令和6年能登半島地震を見て、断層の連動する範囲を決めるのは難しいため、事
務局の説明通りの曖昧な表現になっている。実際にどのように破壊が広がるのかについて
は予測し難いため、連動についての書き方はやむを得ないと考えている。

佐竹部会長：長270（3）-1、2、3について、意見はあるか。

山崎委員：活断層の分布と歴史地震の位置が（図16に）示されているが、地震と活断層との
関係についての議論は（海域活断層評価手法等検討分科会で）どの程度、行ったのか。あ
るいは内陸、つまり活断層分科会の仕事として、今回は見送られているのか、教えて欲し
い。

事務局（佐藤）：今回は、活断層の位置と地震規模の情報を速やかに公表することを念頭に置
いて審議をした。歴史地震と活断層との関係については深い議論はしていない。事実関係
として、歴史地震があること自体は既知の情報である。評価地域において、過去に地震が
発生、被害が起きていることを示すことで、地震を注視する注意喚起の材料となるという
観点から、審議はしていないが、歴史地震の情報を（地震が起きた）事実として示す必要
がある。繰り返しになるが、活断層と歴史地震の具体的関係については未審議である。暫
定速報版（の公表）後に確率評価等の審議も行う予定である。その時に（歴史地震と活断
層の関係についても）審議することになると考えている。

山崎委員：理解した。

佐竹部会長：(長 270(3)-1 の) 表 3 には、例えば 1729 年 (の能登半島北岸付近が発生地域の地震の備考欄) には、能登半島北岸断層帯輪島沖区間の一部の活動の可能性とあるが。

事務局 (佐藤)：既存の論文から情報を書き出しており、それ以上の審議はしていない。

佐竹部会長：表 3 で可能性という (言葉) が、能登半島付近の地震については結構書いてある。山崎委員の質問に関連するが、可能性が文献に基づいて書いてあるということだ。

平田委員長：専門家は理解しているので混乱はないと思うが、調査委員会では混乱があった。言葉の問題である。断層帯、断層のくくり、断層線、断層トレースやセグメントなどの言葉が文脈によって異なる文言が使われている。例えば、断層線と断層トレースは同じことだと想像でき、断層のくくりは断層帯のことと理解できるが、(長 270(3)-1 の) 付録 4 には単位評価区間と書かれている。同じ概念の言葉、例えば断層線と断層トレースが同じことを意味するのであれば、統一して欲しい。地震調査委員会の評価文においてもセグメントという言葉は使っているが、実はよく (委員にも) 通じていない。(表現を) 3 つくらいに分けて言葉を整理して欲しい。断層線とトレースが一番小さい単位、その次にセグメント、さらに断層帯というのが私の理解であるが、そういったこと (概念) をはっきりと示して欲しい。例えば、概要などに言葉を整理しておかないと、評価文が理解しにくい。(付録 2 には) 例として警固断層が記載されているが、令和 6 年能登半島地震の例を書いた方が良い。事務局の方で整理して、能登半島地震を例にして表現の仕方を整理していただきたい。

事務局 (佐藤)：意見を取り入れた案を事務局で考えて、委員に照会する。

平田委員長：(長 270(3)-1 の 16 ページに) 能登半島地震の震源断層の長さが約 150km だと書かれているが、表 1-2 には地震の規模について、能登半島北岸断層帯の珠洲沖区間が動く M7.6 程度とある。全部だと M8 以上になっている。これは実際に令和 6 年能登半島地震の評価とは整合的ではない。変動地形学的な事前評価と実際に地震が起きた後の地震学的な評価は違うのが当然である。そのことを注として記載する必要がある。

佐竹部会長：能登半島沖地震については、能登半島北岸断層帯だけでなく門前断層帯も活動したという次のページ (P16) の記載で宜しいか。隆起の痕跡が認められることは、地震調査委員会において報告されている。2 つの活断層が動いたという事実は、先程の岡村委員の意見と関係する。

平田委員長：先程の岡村委員の意見をはっきりと書くべきである。注か概論の箇所などに、この評価は地震が起きる前に地表、あるいは海底調査に基づいているが、それと地震との関係は少し異なる。つまり、能登半島沖地震が例外ではないことを書く必要がある。

佐竹部会長：2024 年の地震がこの評価のどこ (の断層) に対応するのかということは、当然聞かれる。これ (平田委員長の意見) は重要と思う。

事務局 (佐藤)：書き方について、事務局で検討したい。

汐見委員：私も平田委員長の意見に同意する。能登半島沖地震での検証的なことを一言入れ

の方がいい。もう一つ、気象庁の方に伺いたい。気象庁における定義では能登半島地震とは一連の群発地震を含めた活動になる。月例の地震調査委員会の報告をみると、M7.6の地震および2020年12月以降の一連の地震活動と書かれている。これと整合する書き方にしたい。山崎委員の意見にも関係するが、今後の改訂もあり得るという（事務局の）回答だった。今後の改訂でも良いと思うが、歴史地震との対応は震央だけ（図1に）出ている。特に能登半島地震は丸が一つ描かれているが、震源域が描ける場所は描いた方がいい。日本の地震活動という（地震本部の）資料では、震源域を描ける場所はエリアで記載されている。一方で今回の評価（案）では、丸でしか描かれていない。分かる場所だけ（エリアで示す）という注釈が必要になるが、断層は丸でなくてエリアになるということ（震源域が）分かる場所については記載することが大事だ。

佐竹部会長：表3にある被害地震の震央を図1に丸で記載したということへの意見だ。

汐見委員：（画面で図1を見て）今は、珠洲市に丸がついているだけだ。議論にあった通り、門前まで断層が動いていると記載した方がいい。

事務局（佐藤）：どのように記載できるか、検討したい。明らかに誤解されるだろう場所については、考えたい。

汐見委員：最近の地震、能登半島地震ぐらいしか（エリアとして）描けないと思うが、検討をお願いしたい。

堤委員：図5を出して欲しい。陸域の活断層との関連で三つ質問したい。一つは、この中で評価公表済みの活断層と書いてある黄色線がある。これは陸域の活断層の海域延長部が、主に記載されていると思う。この部分は、今回のこの海域活断層の検討では、再検討というか、（陸域の評価と）同じ考えで見たのか。二つ目は、同じ海域にありながら、陸域活断層の海域延長部として評価されているものと、海域のみにあると評価されているものについての相違に関する説明が文章中にあるのか。三つ目は、例えば、図5の中で（h）-2の赤で示した断層の南西端に、南北走向の緑色の短い断層が記載されている。現在、

の中に入っている部分ではないか。（中日本の活断層の長期評価の公表時に）
ことになると思う。日本海側の海域活断層の長期評価の方が先に公表されるため問題ないと思うが、今後の扱いが気になった。

事務局（佐藤）：図5で黄色で記載している断層は、現在公表されている陸域の活断層である。現在、近畿地域で審議している活断層も見たうえで、そこに入っていない断層を海域活断層評価手法等検討分科会で評価する断層として審議を行っている。

堤委員：例えば、福井東縁の断層の沖にも断層が延びているが、今回、（海域活断層評価手法等検討分科会で）審議して図5には明示的にそれ（福井東縁断層）の延長部とは書かれていない。専門家の目線を見て、トレースについてはこれで良いという判断なのか、今回は（延長部かどうか）検討していないため、今後、見直すときに審議するのか。

事務局（ ）：近畿地域の活断層の長期評価が先に公表されると（日本海側の海域活断層の）

審議を始める時には考えられていた。[]は陸域で既に審議済みの部分は評価対象から外し、美浜湾の短い断層として評価対象とした []とも確認し、[]それにかからない断層を玄達瀬の辺りの緑の断層（短い断層）としている。福井の延長に関しては、中部地域の時に（陸域から海域への）評価につながると思われたため、最初の検討時から除外している。産業技術総合研究所等での調査が浅海部の方は完全ではないという事情もあるが、陸からつながる断層に関しては活断層分科会で議論を行う方針で審議を始めた。福井の延長部は中部地域の評価として活断層分科会で審議して欲しい。呉羽山の延長も同様である。

事務局（佐藤）：評価方針は、（長 270（3）-1 の）1 ページ目の最後に記載している。

堤委員：了解した。2 つ目は評価方針に関連する。今、示している文章で理解した。3 つ目は、[]氏から回答があったと思う。柳ヶ瀬-関ヶ原の延長に短い活断層として新たに示したのは、[]であること、理解した。

事務局（[]）：近畿地域で断層トレースは評価が終っている。評価済みとして新しいトレースを見せたいが、事務局は公表済みを前面に出す。先程の震源域で示すという意見もあったため、それ（近畿地域の評価済みの陸域延長の断層トレースの掲載も）も検討するのではないかと思う。陸域延長の断層とは重ならない。緑は評価されていない断層を表している。

堤委員：異なるものだということ、理解した。

佐竹部会長：堤委員の意見は、図 2 の j と k の話か。

堤委員：k の断層を、[]かと思った。

事務局（上野（貴））：[]である。

佐竹部会長：先程、承認した資料である []の評価文は承認したが、公表はしていない為、微妙なタイミングだが海域活断層の評価文の図において、黄色で示すことはできない。令和 6 年能登半島地震に関連した断層面としては、14：門前断層帯、16：能登半島北岸断層帯、22：富山トラフ西縁断層の一部という定義になる。

宮澤委員：図 14 の矩形断層モデルは会議後に今の評価地域のものに差し替えると説明があったが、表 1-1 の端点 1 と 2 は、矩形断層モデルの両端か、それとも海底活断層トレースの端の座標にあたるのか。

事務局（佐藤）：表 1-1 で示しているのは、断層トレース両端の座標値だ。

宮澤委員：つまり、端点を結んでも必ずしも走向に一致しないということか。

事務局（佐藤）：表 1-2 の「断層の走向」は、断層のトレースの端の位置を直線で結んだ時の走向である。

宮澤委員：マップビューを見ると、海底活断層のトレースは直線的でないが、端と端を結んで矩形断層モデルを作るのか。

事務局（佐藤）：そのように作成する。

佐竹部会長：端点 1、2 が矩形断層の両端になる。

宮澤委員：理解した。

平田委員長：図 14 は差し替える予定ということだが、日本海地震・津波調査プロジェクトで作った三次元の震源断層モデルを（図 14 として）載せる訳ではないのか。表 1-1 の緯度、経度を結んだものから、矩形モデルを作図するかどうか、事務局は確認しているのか。

事務局（ ）：矩形断層モデルはこの特性表の端点が、両端になるように特性表に準拠して作成している。

平田委員長：日本海地震・津波調査プロジェクトがそうしているということではなく、新しくこの長期評価で作成するのか。

事務局（ ）：新しく作成した断層モデルになる。今回評価した断層トレース、特性表に合うように矩形断層モデルを作成している。広域応力場から Wallace-Bott 仮説により断層すべりを算出する際に、これらの断層モデルを用いている。

佐竹部会長：付図 2 は今後アップデートはあるが、今回の評価に基づいて新たに作成した矩形断層モデルで、日本海地震・津波調査プロジェクトや日本海における大規模地震に関する調査検討会によるものではない。

平田委員長：新しく矩形断層モデルを作成することを理解した。

西村委員：個別の断層について、5 番（若狭海丘列北縁）の断層は、Terakawa and Matsu'ura (2010) による応力軸の方向の関係で、幅広の低角逆断層だが横ずれ成分が卓越するとなっている。傾斜はどのような根拠で決めたのか。

事務局（ ）：若狭海丘列北縁断層は、独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) 等の古い深部断面からかろうじて決めた。古い既存の面が動くという解釈である。

西村委員：傾斜を決めなければいけないため、理解はする。矩形断層と重ねた図（付図 2）があったが図で見るとかなり厳しい方向になっている。

事務局（ ）：西村委員の意見通り、この断層については非常に悩ましい。傾斜が変わるとすべり角も大きく変わる。断層幾何の不確実性もあり、算出された滑り角の信頼度は高くないことを補足する。

佐竹部会長：23 ページに今、議論している若狭海丘列北縁断層については傾斜角について不確実性が大きいと考えられることから、信頼度は△としたとある。それ以外は逆に○ということなどの注意書きがしてある。

西村委員：状況について理解した。

飯沼委員：図 4 だが、スケールを入れて欲しい。縦軸、横軸が何か。時間断面なのか距離断面なのかも書いていない。縦軸に数字が入ってない断面もある。何を伝えたいのかが分からない図だというのが第一印象である。

事務局（吉田）：スケールなどはこれから入れていく。

飯沼委員：図 1、2 で伏在断層の破線があるが、凡例の〃は、「評価対象活断層」か。それならば、「伏在部分」の文字をもっと右に移動したほうが良い。23-1 と 23-2 が伏在部分に該

当しているのか。

岡村委員：図を見ても分からないかもしれないが、伏在の部分は 23-2 に含まれる。

飯沼委員：どの図を見てもわからなかったので質問した。23-2 が伏在部分を含むことで理解した。23 を全て破壊した時に、23-2 の北側の伏在部分が同時には割れないという解釈でこの長さになっているのか。

岡村委員：長さについてはご指摘の通りであり、枝分かれの部分は入っていない。

飯沼委員：23-1、2、3 の断層の長さを足しても (96km)、全て連動した場合の数値(86km)になっていないため、その差(10km)は枝分かれの部分から生じていることを理解した。

佐竹部会長：岡村委員、破線の伏在部分は 23-1 と 23-2 の間にあるという理解か。

岡村委員：解釈が難しいが、あの実線が抜けてる場所の地下に、デタッチメントというが、ほぼ水平に近い断層面になり、北西に延びて破線の場所で褶曲を形成している。断層の根としては、全てつながっているという解釈をしている。実線がない場所は断層がないため、繋ぐわけにはいかない。海底に出ている構造としては、破線の部分に断層先端があり、ここだけずれて (海底に) 出ている。

飯沼委員：2 ページの (1) の最後の記載が、「基礎資料の整備している」となっている。文章の確認が必要。

事務局 (上野寛)：(てにをはについて) 確認する。

佐竹部会長：図 15 は差し替え予定と書いてあるが、確率評価は出さないで、必要ないのではないか。

事務局 ()：震源分布は掲載したほうが良いが、下の頻度分布については今回は確率の評価を行わないため、削除する。

佐竹部会長：規模別頻度分布は確率を出すために必要なデータである。今回は確率評価しないということを出さないというで良いか。

(異論なし)

岡村委員：一つ確認だが、丸だけでなく分かるものは震源域を示した方がいと汐見委員から意見があったが、震源域は、例えば今回の能登半島地震では、地震活動の広がっている範囲を震源域とするのか、それとも津波インバージョン等の断層モデルなどだと、範囲が変わってくるが、どういうものを示すのが良いのか。

汐見委員：地震本部が出している日本の地震活動の各地域の地図に歴史地震の震源域、あるいは波源域として示されているが、おそらく明確には区別していないと思う。歴史地震の震源はあまり現実的ではなく、本当にペンで囲んだような丸が書いてある。特に古い地震に対しては、それ以上の議論はできない。私は今回の地震は余震域で良いと思うが、おおよその範囲が分かれば震央の位置に丸があるだけよりは良いと思う。どこかで議論して決める必要があるかもしれない。

佐竹部会長：実際に震源域を記載できる歴史地震は多くない。

岡村委員：2024 年の能登半島地震がメインと思うが、余震活動だけだと富山トラフ西縁断層も入ってくるが、津波インバージョンだと入っていないという状況もある。範囲の示し方で印象が変わることは心配である。

汐見委員：歴史地震と活断層の対応は議論していないため、その注釈をつけた上で（範囲を）示すのはどうか。

佐竹部会長：2024年の能登半島地震が評価している断層のどこに対応するかは別の図で説明する必要がある。ここで全部の地震の規模を議論することは難しい。歴史地震から2020年までは除外することも考えられる。あるいは震央ということで示すか。2024年以外に震源範囲を表せるものはあまりない。2007年能登半島地震ぐらいか。

平田委員長：図1には、はっきりと震央と書いて示す。2007年と2024年は別な図を作る。図が多くて困るなら文章だけでもいい。はっきりしているのは余震分布である。震源過程解析はモデルが色々あるため、難しい。例えば24時間の余震分布と海底活断層との関係がわかるような図を、2024年と2007年地震ぐらいは作成する。一元化震源で余震分布が出ている地震が、他にあれば（それも）お願いしたい。気象庁、他にあるか、一定の精度が確保されている余震分布データを調べて欲しい。

佐竹部会長：19ページ（表3）を見ると、2000年以降は佐渡が二つあるが、ほとんどは能登半島周辺である。今回の地震の余震域に入れられるか。2007年は門前（断層区間）なので記載しないとイケない。図1は、震央として丸の範囲にする。能登半島付近だけを拡大し、今回と2007年の能登半島付近の地震の震源分布と今回評価する活断層との関係を図にするのが現実的である。今日いただいたご意見に基づき修正はするが、大筋はこれで進める。来週の地震調査委員会で検討する。公表までに地震調査委員会が2回あるが、長期評価部会は7月に開催するか決定していない。意見等はメール等をお願いする。

平田委員長：地震調査委員会で議論はするが、専門的な知見をもつ部会で結論を出す必要がある。委員は十分に意見を言い、部会長はまとめて欲しい。

佐竹部会長：長期評価部会でも検討し、大筋としてこの方向で進める方針が承認されたとして、地震調査委員会に提出したい。今後は修正について部会長と岡村主査扱いとし、委員にはメール等で逐次連絡する。

以 上