

地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会

第 28 回海域活断層評価手法等検討分科会 議事概要

1. 日 時 令和 6 年 5 月 20 日（月） 13 時 30 分 ～ 16 時 35 分
2. 場 所 文部科学省 18 階 研究開発局 会議室 1
東京都千代田区霞が関 3 - 2 - 2（中央合同庁舎第 7 号館）
3. 議 題 （1）日本海側の海域活断層の長期評価について
 （2）その他
4. 配付資料
 （本資料）
 海活 28－（1） 第 27 回海域活断層評価手法等検討分科会議事要旨（案）
 海活 28－（2） 日本海側の海域活断層の長期評価（令和 6 年 7 月速報暫定版）（案）

 （参考資料）
 海活 28 参考資料 1 日本海側の海域活断層の長期評価に関する資料
 海活 28 参考資料 2 日本海側における断層トレース案および断層命名案
 海活 28 参考資料 3 日本海側の海域活断層の特性表案
 海活 28 参考資料 4-1 近畿－北陸沖海域活断層案及び反射断面（富山湾）（岡村主査資料）
 海活 28 参考資料 4-2 近畿－北陸沖海域活断層案及び反射断面（親不知沖、上越海丘）
 （岡村主査資料）
 海活 28 参考資料 5 これまでに審議した評価対象断層の反射断面
 海活 28 参考資料 6 日本海南東部（仮称）の海域活断層の評価・公表方針
 海活 28 参考資料 7 能登半島北方沖海底地形図（海上保安庁資料）
 海活 28 参考資料 8 日本海南東部（仮称）の海底地形図
 海活 28 参考資料 9 日本海南東部（仮称）の海底地質図
 海活 28 参考資料 10 日本海南東部（仮称）のブーゲー異常
 海活 28 参考資料 11 気象庁一元化震源による震央分布
 海活 28 参考資料 12 気象庁一元化震源による発震機構解分布
 海活 28 参考資料 13 F-net によるメカニズム解の分布
 海活 28 参考資料 14 日本海南東部（仮称）における日本海地震・津波調査 PJ による断層モデル
5. 出席者

主 査	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
委 員	芦 寿一郎	国立大学法人東京大学大学院新領域創成科学研究科准教授
	石山 達也	国立大学法人東京大学地震研究所准教授
	伊藤 弘志	海上保安庁海洋情報部技術・国際課地震調査官
	高橋 成実	国立研究開発法人防災科学技術研究所地震津波火山ネットワーク センター上席研究員 / 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上席技術研究員
	仲西 理子	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発生帯 研究センター主任研究員
	森川 信之	国立研究開発法人防災科学技術研究所マルチハザードリスク評価 研究部門主任研究員
	山下 幹也	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地質 情報研究部門資源テクニクス研究グループ主任研究員
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
	水石 圭太郎	気象庁地震火山部管理課火山対策調整係
	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
	地震予知総合研究振興会※の担当者（以下「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 海域断層データベース操作者	

6. 議 事

岡村主査：（開会）

事務局（上野）：〔出席者確認〕 本日は欠席なし。

事務局（吉田）：〔配付資料の確認〕

事務局（上野）：〔第 27 回議事要旨（案）の確認〕 会議終了までに修正がなければ確定したい。

※事務局注：本会議終了までに修正の意見はなく、案のとおり承認された。

議題 1 日本海側の海域活断層の長期評価について

ー地震発生層の下端深さについてー

岡村主査：日本海側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します。

事務局（吉田）：（海活 28 参考資料 1 に基づき説明） 前回資料と比べ、p. 6-10 に資料を追加した。事務局からの説明のあと、議論する。

事務局（振興会）：（海活 28 参考資料 1、p. 6-10 に基づき説明）

事務局（佐藤）：今の評価文（案）では、富山湾の一番西側（七尾湾）だけが下端深さが 15 km 程度であり、能登半島の東側で下端深さを 15-20 km 程度としているところをどうするか、議論いただきたい。

岡村主査：（画面で、能登半島の西側から上を指して）この辺りの青の領域における下端深度は、15 km 程度で良いかどうか。

事務局（振興会）：防災科研の松原氏によると、この辺りの下端深度については、責任が持てる精度でないとのこと。

岡村主査：それでは、今まで通りで宜しいか。評価文では、能登半島の北西側が 15 km 程度であり、その境界であるため浅い方を採用して 15 km 程度にした筈である。富山湾の西側のところも同様であり、ここだけを上越沖断層帯等を 20 km にするということか。

事務局（佐藤）：今の案には 15-20km にするという事になっている。

岡村主査：（画面で、能登半島の東側を指して）少し全体が深くなっているので、気になる。ここを深くするかどうか。

石山委員：日本海地震・津波調査プロジェクトではどうしていたか。

事務局（振興会）：日本海地震・津波調査プロジェクトの図では深い。

岡村主査：（下端深度が変わる）境界にあたるため、15 km 程度にした。

石山委員：上越では下端深度が深く、厚めにした。確かに上越地域は高田など、陸域でも深い。20 数 km だ。

岡村主査：今まで通りとしたい。ここ（富山湾の西側）における下端深度は 15～20 km 程度、トラフの中（能登半島の東側）も 15～20 km 程度とし、あとは全て 15 km とする。

—特性表について—

事務局（吉田）：（海活 28 参考資料 3 に基づき説明）ずれの向きと種類の信頼度について、資料を用意した。事務局から説明する。

事務局（振興会）：（海活 28 参考資料 1、p. 11-22 に基づき説明）

事務局（吉田）：説明した形で信頼度を記入したいが、いかがか。

岡村主査：若狭湾あたりに分布する断層について、Wallace-Bott 仮説に基づき広域応力場から推定される断層の種類と特性表における断層の種類が一致しないことになるのか。

事務局（振興会）：実際には横ずれと逆断層成分が混ざっているような滑りを現在の分類基準に基づいてあえて記載すると、右横ずれ断層になる。必ずしも一致しない訳ではなく、分類上異なるタイプになる。

岡村主査：特性表では経ヶ岬沖断層は、北西側隆起の逆断層（右横ずれ成分を伴う）と書いてあるが、このような書き方でも一致しないということか。この記載であれば、一致しているとは言えないか。

事務局（振興会）：右横ずれ成分と逆断層成分を有するオブリークなすべりとしては一致しているが、どちらが主成分かになると、計算上は右横ずれ断層で逆断層成分を伴うとなる。

岡村主査：右横ずれの方が大きいということか。

事務局（振興会）：あくまで計算上であるが、広域応力場から期待される成分は、右横ずれの方が大きい。

事務局（振興会）：右横ずれの北西側隆起の逆断層と記載すれば良いか。

石山委員：前回の日本海南西部に関してはデータが限られていたが、今回（の評価対象の断層）は様々なデータがあるため、（説明された信頼度判定の方針について）私は違和感がある。例えばゲンタツ瀬（・大グリ南東縁断層帯）は、（算出されるすべり角で断層の種類を判断して）横ずれ断層になるが、△とされるのは受け入れ難い。逆断層が主で横ずれ成分があるという記載ならば良いが、基本的には逆断層であり、何ら横ずれ断層という構造的な証拠もない。個別論になるというのが1つである。逆に、2007年能登半島沖地震は門前沖で発生した地震であるが、横ずれ成分がかなりあるが、広域応力場からWallace-Bott仮説に基づいて算出されるすべり角では逆断層になる。その結果、信頼度が高いとするのかが分からない。どのようにして、実際に起きている地震との整合性を保つのかということだ。殆どの断層に対してずれの向きと種類は合致しており、特に東半部の断層ほど一致している。原則は、これ（説明された信頼度判定）で良いが、やはり個別にはそうはいかないといった弾力的な運用が必要と思う。地震が起きている場所は実際にすべり分布が分かっている。

事務局（振興会）：一つの書き方としては、機械的に（算出されるすべり角での断層の種類と）合えば○、合わなければ△とはせず、こういったものも参考にして信頼度を付与したとして、先程議論した断層は信頼度が高いとすることが考えられる。

石山委員：それくらいの記述の方が私は良いと考える。

岡村主査：そうすると、信頼度が△の断層はなくなるのか、それでも△にしなければいけない断層はあるのか。

事務局（振興会）：信頼度△と評価されている断層において、越前岬西方沖北断層が信頼度○になる。ゲンタツ瀬・大グリ南東縁断層帯が○になる為だ。

石山委員：本当に微妙だといえる断層に対して、信頼度△としてはどうか。

事務局（振興会）：経ヶ岬（沖断層）、若狭海丘（列北縁断層）、門前沖をどうするか。

岡村主査：経ヶ岬（沖断層）も構造は複雑だが立派な背斜構造があるため、逆断層と思う。

この計算した結果の図（参考資料1、p.18）で、一番左上の若狭海丘列北縁断層に対して計算されたメカニズムは、このような方向を向くのか。

事務局（振興会）：断層面が低角であるためと考えられる。（断層面が）高角に立っているほど横ずれが卓越する計算結果になる。断層傾斜が低角になると逆断層成分がより卓越する。

岡村主査：シグマ1の方向は合っているのか。合うようにメカニズムが決まっているので、合っている筈であるが。低角の断層に対して横ずれは無理がある。

事務局（振興会）：若狭海丘列北縁断層に対しては、かなり逆断層成分があり、角度を少し変えた場合には、断層の種類も変わり得る。

岡村主査：それでは、若狭海丘列北縁断層に対して付与する信頼度は△か。

石山委員：この断層が低角というのは、かなりもっともらしいのか。

岡村主査：分からない。日本海地震・津波調査プロジェクト報告書における傾斜角は30度程

度であるが、本評価では断層を（日本海地震・津波調査プロジェクトより）短くしている。
つまり、この部分の角度を変えるかどうか。

石山委員：一測線だけが通ってる。あまりジオメトリの拘束状況もなく計算結果も異なるのであれば、そういった断層に対する信頼度は△にしてはどうか。

事務局（振興会）：経ヶ岬（沖断層）も地形で確認することができる。門前はどうか。実際の地震もある。

岡村主査：門前は（2007 年能登半島地震時は）横ずれ成分はどのくらいあったか。断層傾斜は高角だったと思う。

石山委員：きちんとは覚えていないが、70 度程度か。

岡村主査：破壊の最初は横ずれと言っていたのではなかったか。

石山委員：断層すべりは横ずれである。

岡村主査：多少、逆断層である。

事務局（上野）：CMT 解では横ずれ成分が少なくなる。

岡村主査：断層線に対して 45 度で一对一になる。

石山委員：中心部の大きい矢印は縦ずれすべりが大きい。

岡村主査：実際に地震が生じているため、書き方を横ずれ成分を含む逆断層に変えてはどうかと考えるが、宜しいか。門前沖区間と海士岬沖区間は 1 と 2 が逆になっていないか。

事務局（上野）：特性表の方がおかしいのではないか。

事務局（佐藤）：地図上（断層線）は 14-1 が陸側なので 14-1 が門前沖区間。逆断層で右横ずれを含む（という記載）で宜しいか。

石山委員：2007 年（の能登半島地震）は、1m か 2m の海底変形が生じている。

事務局（上野）：地震調査委員会による 2007 年の地震の評価文では、海底活断層の一部でわずかな変動が現れたことが確認されたとある。

岡村主査：横ずれ成分を伴う逆断層か、縦ずれ成分（逆断層成分）を伴う横ずれ断層とするか。

石山委員：やはり横ずれ成分を伴う逆断層である。

事務局（佐藤）：(14-1 は)南東側隆起の逆断層（右横ずれ）で良いか。14-2 は南東側隆起の逆断層でいいか。

岡村主査：海士岬沖区間では地震は起きていない、走向も変わり南北走向に近くなるので、逆断層で良い。信頼度△とするのは、若狭海丘列北縁断層である。

事務局（佐藤）：書き方としては、Wallace-Bott(仮説)と何を参考にしたとするか。評価文の 21 ページに断層の種類の信頼度の記載がある。この記載を変えるというのが今日の議論にあった。

石山委員：構造探査等に基づき推定した断層の傾斜・走向と三次元応力場をもって計算された断層面上すべり角を参考にして判断したなど、実際に書いてみて決めてほしい。

岡村主査：（記述については）事務局に願います。

—個別断層の評価について—

事務局（吉田）：（海活 28 参考資料 1 に基づき説明、画面では海域断層 DB で日本海地震・津波調査プロジェクトによる反射断面を確認）

岡村主査：（七尾湾東方沖断層帯は）日本海地震・津波調査プロジェクトの断面からみて逆断層として問題ない。傾斜がはっきり見えているのは、上の 3～4km の範囲である。

石山委員：西傾斜の中角度で良いのではないか。

事務局（吉田）：断層の傾斜については、西傾斜中角で宜しいか。

岡村主査：宜しい。次は、舢倉島近海断層帯（主査資料での⑳）の審議に移る。

岡村主査：（海活 28 参考資料 4-1、海活 28 参考資料 5 に基づき説明）

岡村主査：（㉑を断面）K で（活動区間を）2 つに分けたいという提案である。

石山委員：（断面の）L から O は、構造が変わるということか。

岡村主査：上下変位量が大きく変わるということと、走向のパターンが変わる。

石山委員：海底地形の影響はないのか。K と L くらいまでは割とフラットである。そこから東側は急な斜面を切っていく場所である。

岡村主査：それで小さく見えるのか。

石山委員：（断層）トレースとして端点に近づいているため、小さくはなっていると思う。これは時間断面であるため、見え方の違いが影響しているのではないか。

岡村主査：O だと全体が斜面で傾いているが。

石山委員：確かに K から L、M については（傾きが）小さくなる。北西傾斜の逆断層と見ているのか。ここで、トレースを分けるのか。

岡村主査：ここで活動区間を分ける（という提案である）。全体で舢倉島（近海）断層帯とするが、活動区間として東部と西部に分ける。当然、（断層帯）全体が動くこともあるという考えである。断層が長いため、やはり区間に分けた方がいい。

石山委員：全体の長さは何 km か。

事務局（振興会）：直線距離で測って 64 km 程度である。トレースに沿うとさらに長くなる。

石山委員：64km は、確かに長い。

岡村主査：（活動区間に分ける方針について）よろしいか。難しい問題であるが、これまでも長さ 40 km 以上の断層は、できるだけ活動区間を分ける方針であった。評価文にも書いてある。

石山委員：K と L で上下変位が小さくなることは、意味があるのではないか。

（異論なし）

岡村主査：それでは、（活動区間を）分けることにする。次はこれも長い断層であるが、富山トラフ西縁断層帯である。どこかで（活動区間を）分ける箇所がないか見ている。今、スクリーンで映っている箇所、トレースが東にずれるように見える。産業技術総合研究所による断面も測線がギリギリの位置で、クオリティも良くない。DB でこの断層トレースで問題ないか確認し、トレースの形、連続性が変わっていれば、活動区間を分けたいと考えている。

DB 操作者：（DB 画面で 21 の断面を表示し、図の説明と操作）

岡村主査：（画面を指し）この辺か。構造が急に変わるという感じでもない。赤の十字が断層

の線の位置か。

DB 操作者：赤の十字は、海域断層の位置である。位置的には、今カーソルがあるところ（が断層の線の位置）。

岡村主査：あまり変化がない。

石山委員：この（画面の）トレースと評価上のトレースは少し異なっている。今（の画面で映った箇所）が丁度つなぎ目ぐらいだと思う。

事務局（振興会）：もう少し南で、海底地形の崖が少しずれる辺りが境目ではないか。

DB 操作者：海底地形の情報はここだ。

石山委員：リッジの間ぐらいか。南側に戻っていただきたい。

DB 操作者：（DB 画面で反射断面記録を表示）

岡村主査：あまり構造不連続が明瞭ではない。

石山委員：構造は変わっている。南側はベースメントが断層崖のところまで。（画面で）構造が途中で切れてしまうが、北側は明らかにインバージョンだ。

岡村主査：断層トレースはよく合っている。もう少し右側を表示していただきたい。

DB 操作者：（DB 画面で反射断面記録を表示）

岡村主査：断層はその折れ曲がっている箇所にあたる。海底谷で東側にどこまで続くかを基準に分けたいが、（DB の画像を見ても）簡単には判断することができない。

石山委員：（画面を見ながら）今、見ている画像は、右（東側）の構造が左（西側）とは別ではないか。南に行くところは、雁行（がんこう）しているか。

岡村主査：いずれにせよ、あまり明瞭に（活動区間が）分かれる感じはない。断層全体を見て、北部と南部に分けるかどうか。

石山委員：海底地形をみても、北側のセグメントは背斜状の高まりの縁を通っている。南側もその北部は同じだが、南部では斜面の基部にトレースが通っている。私は別の構造であると思う。例えば、㊸の南側はオーバーラップしている。（画面の前で、マップの北側と南側の2つの反射断面の構造を指して）一つは短波長の背斜の縁を断層が通る。この断面でもそのようになっている。いかにも正断層のインバージョン構造である。南側は、基盤が急斜面で下がっていく構造であり、構造の端でフランジする構造である。二つの異なる断層があっても良いのではないかと、分かり難いと言われれば分かり難いが。強くは主張しないが、（北と南の図を）見ていると必ずしも一連の構造ではないのではないかと。

岡村主査：DB で、石山委員の一連ではないという場所を出していただきたい（DB 操作者に操作指示）。右側の（構造）は、そのまま北に延びておらず、北に行くと消えてしまう。南にも消えるし、北にも消える。（画面をみながら）先程の基盤が南に行って小さくなるが、断層は大体ここにある。これを南部と北部に分けられるかどうかだが、今、（DB を）確認した限りでは、（分けられる箇所は）見えなかった。

事務局（佐藤）：分けることが難しければ、分けなくてもいい。分けなかったとしても、ここに書いた 60km の断層が必ず全部動くという訳でもない。

石山委員：私も（活動区間に分けることに）こだわらない。

事務局（佐藤）：活動区間を分けない場合、断層トレースはどうするのか。

事務局（振興会）：前回のトレース案に戻すのか。

岡村主査：全体で一つとする。西側の隆起がなくなるところだ

石山委員：それは、スライスか。

DB 操作者：ゼットのスライス。おそらく背斜があり、その縁が弱くなる。そこが線状に見えるというのはある。

石山委員：下盤側にも何かある。

岡村主査：堆積物が厚いため、枝分かれしているものが見えている可能性もある。富山トラフ西縁断層帯を複数の活動区間に分けることはしない方針とする。

岡村主査：次は、参考資料 4-1（㊸の断層の議論）。

岡村主査：（海活 28 参考資料 4-1 に基づき説明。）

石山委員：34R、S は確かに覆っているように見える。西の方は説明のとおり（傾斜）で、T は短波長の背斜構造がある。U、V もあまりはっきりとはしないが、似たような構造がある気がする。一方で、W 以降になると良く分からない。全部、死んでいる断層よりは、活断層である証拠もあるのではないか。

岡村主査：生きている可能性を否定できない。

石山委員：可能性のある構造がすべて死んでいるというのであれば。

岡村主査：可能性のある構造は評価しない。残しておく方針でどうか。

山下委員：石山委員の断面図だと、海側に来るのか。

石山委員：完全に伏在している。ここまで引いているのは、引きすぎかもしれないが、浅い部分の解像度はあまりなく、必ずしも全部拾う必要はないと考える。例えば、P も海底谷であるため断言できないと説明があったが、海底谷を埋めている地層と斜面が深いほど急傾斜になるという構造は一応ある。

岡村主査：P、Q 辺りはそうである。それでは、（評価対象活断層として）残す方針とする。トレースだが、（参考資料 4-1 の）2 ページの測線で、U、V は短波長の背斜の北側の箇所を取った位置である。S、T で、（断層が）2 か所と読めるため、（断層を）二股にした。北側トレースに行くと、繋がるように見える。このまま載せるか。

石山委員：短波長の南側を通るのではないか、北側ではないか。

岡村主査：北側に断層があつて、このような形になったと思った。

石山委員：背斜の場所が、陰になっている斜面の少し北側ということか。斜面が平坦面の上の辺りをトレースが通る。

岡村主査：もう少し南側を通ると、T、U、V だ。

石山委員：一番、前面のヒンジを図るという意味では、南側をとってはどうか。途中で（堆積層が）上に被ってはっきりしない場所は、破線で表示するのが良いのではないか。陸域でも良く破線を用いる。

岡村主査：深い方には構造があるので、R と S は破線ということで宜しいか。

（異論なし）

岡村主査：それでは、評価する断層として残す。七尾湾東方断層帯に含めるのか。（これまで

に審議した七尾湾東方断層帯とは) 走向が変わっている。

石山委員：日本海地震・津波調査プロジェクトでは、同系列として、TB1、2、3にしている。

事務局（上野）：TB3 は日本海における大規模地震に関する調査検討会による断層モデルには入っていない。

岡村主査：連動する可能性があるとして、一つの活断層帯にまとめると、かなり長くなる。

石山委員：逆に断層を分けたとしても連動しないとは、言えない。

事務局（佐藤）：連動しないとは言えないが、評価文の15 ページにも記載したが、「隣接している断層は、連動して活動する可能性を否定できない。」という文言は入れるが、20-1、20-2、20-3 と同じ数字を使うといいかにも連動するように見える。

石山委員：いかにも連動するのか、可能性があるかと捉えるのか、捉え様の問題である。読み手としては、隣接する断層なのに敢えて分けて出すと、連動しない特別な理由があるから分けたと受け止められかねない。そのように考えると、22-1、2、3 も（既に）ある訳である。

仲西委員：作業として、番号をずらすことは大変なのか。

事務局（佐藤）：そういう訳ではない。

事務局（上野）：TB1、2、3 と既に日本海地震・津波調査プロジェクトで断層モデルが評価されており、初出ではない。

岡村主査：日本海における大規模地震に関する調査検討会による断層モデルにはこの部分は入っていない。

高橋委員：短周期の背斜構造に着目すると、少し空間的に隙間ができる。34S のあたりではあまり見えない。

石山委員：S と T は良く分からないので、破線にする。

高橋委員：T、U、V ぐらい（が破線）か。

岡村主査：伏在断層であるため破線表記で良い。走向がかなり大きく変わる。

石山委員：断層モデルは分けて良い。

岡村主査：全部繋げると、何 km になるのか。

DB 操作者：80 km 程度になる。

事務局（振興会）：断層に沿って測ると 80 km、直線距離でも 70km 程度である。

石山委員：22 の断層帯（上越沖断層帯）も全部繋ぐと、80km 程度になるのではないか。

事務局（佐藤）：科学的に評価したのであれば、それで良い。

石山委員：活動度は異なっていそうである。

岡村主査：（活動度は）大分異なる。

石山委員：構造の続きも分からなかった部分もあり、走向も変わる。

岡村主査：七尾湾東方断層帯とは名前を分けておき、連動する可能性がある箇所に、その二つを並べ、新しい断層を並べる。

石山委員：いきなり一つにしない。それはお任せする。

事務局（佐藤）：走向が違うから（断層を）分けることは、これまでの評価でも行っている。

石山委員：全体を見ていて、能登の北岸で走向が変わるとかもある。

岡村主査：(20-3 は断層の) 名前を変えて公表する方針とする。

事務局（佐藤）：評価文の 15 ページに、今回の能登半島地震の例を出して、このような隣接している断層が連動して活動する可能性に留意する必要がある記載をする。

岡村主査：それでは次は、参考資料 4-2、親不知沖の断層について審議する。

岡村主査（海活 28 参考資料 4-2 に基づき説明）

岡村主査：断層として背斜がないが盛り上がっている場所がある。(DB の断面で) 明瞭に見える訳ではないが、盛り上がりの下に低角の逆断層がつながっているという解釈ではどうか。

石山委員：この画面では、海底谷が見える。

岡村主査：糸魚川沖の海底谷が蛇行しているから、入ってくる。姫川から入って富山深海長谷につながる場所の海底谷沿いになる。

(㊸の断層を含め、DB の画面操作を指示)

岡村主査：㊸の断層はこの海底谷の所で完全に消える。その先の北西側の背斜が深いところにきて止まるので、ここは盛り上がるという解釈でどうか。

事務局（振興会）：この断層傾斜は低角か。

岡村主査：この後に審議するが低角ではないと先程の解釈は成り立たない。少なくとも浅部については低角である。

(異論なし)

岡村主査：それでは、㊸の断層は、断層として伏在して続くがトレースとしてはつながらない解釈で公表する。次は、傾斜角に関する議論をする。

岡村主査：(Web 上の公開論文 2007 年中越沖地震震源域及び佐渡海盆の活構造，活断層研究 33 号 15～25, 2010 を表示し、説明)

岡村主査：この(論文の第 7 図の地震を起こした逆断層が、堆積層の中で水平になり、再度、上がりアクティブな背斜が出る。地震はその南西側の地震発生層を切るところで起こったという) 解釈を、親不知、上越沖の断層にも適用するか。断層線からそのまま 45 度とか 30 度の傾斜で断層モデルを置くか、南東側に本当の断層があるという解釈にして断層を置くか。

石山委員：議論している断層も(第 7) 図のイメージだが、どのように設定するか。

岡村主査：一つは参考資料 4-2、背斜構造がある場所が、hold-bent fault と解釈している。

(背斜軸を指し) この背斜は隆起している。この下が地震を起こす断層と置くか。

石山委員：日本海地震・津波調査プロジェクトでは、どのように置いているか。

岡村主査：そのまま置いてるのではないか。

石山委員：海底のトレースの直下に断層を置いているのか。

岡村主査：その筈である。

石山委員：前の褶曲の下にも断層はある訳である。先程のポンチ絵(第 7 図)でいうと、上の ramp flat も断層関連褶曲があるので、当然断層がある。例えば陸でもいいが、あの部分(ramp flat の上)は活断層として線を引いている場所である。堆積盆の中には(断層は)置かないが、Basement の部分より下の部分には断層を配置する。

岡村主査：深い場所にだけ震源断層を置くということか。

石山委員：そこまで大胆にやると、ramp aftershock area にしか断層を配置しないことになるため、もう少し上まで伸ばした方がいい。褶曲と Basement の位置関係に依ると思う。

岡村主査：はっきり見えてる背斜の構造から伸ばすと少しずれるということになる。(傾斜を)低角にすれば、ほぼ一致するようにも見える。

石山委員：例えば、この断面（第 7 図）だと、Basement の断層面上のずれ量と上の褶曲の、水平短縮量が合わない。この断面でいえば、本当はもう少し乗り上げてくる。

岡村主査：落差がもう少しあるということか。

石山委員：そうである。そうするともう少し上まで震源断層が来る。それくらいのイメージだ。フロントの線の真下に（断層を）置く必要はないという意味では同じである。あんばいをどうするか。

岡村主査：傾斜角はどれぐらいか。

事務局（振興会）：今の特性表案では中角として、仮置きしている。日本海地震・津波調査プロジェクトの結果は矩形にかなり幅があったので低角にすることはできる。

岡村主査：今までそのような断層の置き方したことはない。トレースを引いてから、それをずらしてという説明が要る。

石山委員：陸域でもサロベツ（断層帯）は、断層は 1 枚で、ベースのデコルマのような構造としていた。

岡村主査：それは地表（断層線）から、そのまま伸ばしてか。

事務局（振興会）：活断層評価では、活断層の上端が地表までと書いてあれば、地表に（断層）があり、上端が 5km という記載は、(地表の)5km 下から断層があることを示す。

岡村主査：断層モデルをそのまま出す評価ではない。そこまで考えなくても良い。その（我々と使用者側の）ギャップをどうするかだが、活断層評価の地図としては、このまま掲載する。断層モデルについては、今回は（評価に）入れる訳ではない。一応議論はしたが、直接は示さない。

石山委員：議論している震源断層は何に用いるのか。

岡村主査：津波の評価などではないか。トレースを早く出して欲しいということは、すぐに（評価を）したいということだ。

事務局（振興会）：震源モデルに近い鳥瞰図等は掲載する。その図で（断層の）上端を下げるのであれば、下げる。

岡村主査：しかしながらどこに置くかはどうか。横にずらして、真つすぐに伸ばして（傾斜を）30 度にして頭を下げるだけならいいが。それを少し南にずらすのか。

事務局（振興会）：根拠を示して、それに合わせたという説明が書ければ、ずらす必要はない。

石山委員：サロベツ断層帯は、随分と変えている。長期評価は反射断面で見えている通りに書いているが、強震動（計算）用には、陸側にしている。

森川委員：向きは反対かもしれないが、糸魚川—静岡構造線断層帯は、深さ 3～4 km までは低角で、その深部側で高角になる折れ曲がり断層が設定されている。その逆も設定可能である。

石山委員：サロベツ（断層帯）の時は浅い場所で低角というのは、強い反対意見があったことを聞いた。

森川委員：石狩低地の南部が最初に 2～3km 鉛直に動かし、そこから 45 度の傾斜という。そういうモデルがない訳ではない。

岡村主査：モデルを使う時にどうするのかは、もしこの分科会で議論して欲しいという意見があれば、あとで議論する。

事務局（佐藤）：留意点を評価文に書くのかどうかということになる。

石山委員：（サロベツ断層帯の場合は）長期評価上はこの辺に線がある。特性表には、上端深さ 2～7km になっている。しかしながら、その震源断層の上端の深さは分からないが、このぐらい変えている。ここと全く同じような議論になる。これ（ハザード評価）用となると少し考えないといけない。

岡村主査：そのまままっすぐ伸ばす場合と、少し南へずらした場所に置く場合との両論併記も有り得る。

石山委員：よく調べてみないと分からないが、強震動モデルとしては一部を除いたのではないかな。

岡村主査：それならば、低角の 30 度ぐらいにしておく。津波計算をしようとする上端が重要である。これをこのまま表現するのは難しい。地表のトレースを出して、傾斜は 30 度とする。

石山委員：上端の深さは決めておいてはどうか、明らかに（海底谷を）切っていない。

岡村主査：上端の深さは書くことになっていたのか、少なくとも特性表には出てこない。

事務局（佐藤）：（評価文に）断層面の幅という記載はある。上端が 0km として、下端が特性表で記載した 15～20 km 等から、断層面の幅を計算している。（上端を決めれば）断層面の幅を変えることはできる。

岡村主査：それは、断層面だ。地震発生層というか、地震を起こす場所の上端ではない。普通の断層の幅である。その中で地震を起こす部分が何km～何 km までに設定するのかは別の話だ。そこまで考えて出すのは厳しい。断層の幅としても、上端は海底とした場合の幅としておき、断層モデルを作る時は別途検討が必要だ。上端深さを決めるのには、データが必要であり難しいのではないかな。基盤が見えている断面があれば、それを使うことはできるが。

石山委員：深部構造探査データがあるのではないかな。日本海地震・津波調査プロジェクトで断層モデルを書いている場所にはある。報告書には断層モデルの上端深さがあったはずである。例えば、今議論している上越沖は、J01, 2, 3 と記載がある。表をみると、上端深さ 2.3 km、2.2 km とかに設定されており、下端深さは 18 km と少し深めにしている。

岡村主査：そこ（上端の深さ）まで、今は議論できない。日本海地震・津波調査プロジェクトの数字をそのまま用いる方針ではどうか。

石山委員：断層モデルに対応する表がある。（今回の評価と対応する断層モデルが）所々ないところもあるかもしれないが、上越沖断層帯と評価している断層はあると思う。

岡村主査：特性表には具体的な傾斜角は掲載せずに、高角、中角、低角の分類だけである。

日本海地震・津波調査プロジェクト（の解釈で）は、断層を3つに切っている。今（この委員会の議論で）は、3つを全部つないでいる。

事務局（振興会）：（3つに切った）それぞれに記載があるので参考にできるが、例えば、名立沖断層に相当する部分は（日本海地震・津波調査プロジェクトによる）表にはない。隣の（断層の値）を使って類推する。

岡村主査：その方針でお願いしたい。断層トレースに関する審議は以上であり、今審議した断層に対しては、傾斜角は日本海地震・津波調査プロジェクトに従う。

事務局（佐藤）：②番についてはどうか。

岡村主査：北側の富山トラフは中角で北側隆起の逆断層。

事務局（佐藤）：特性表の②、③、④（への記載）は、問題ないか。

事務局（振興会）：②と④は日本海地震・津波調査プロジェクトから引用する数字がある。③が②からの類推になる。

岡村主査：参考資料 4-2 の③⑤については、日本海地震・津波調査プロジェクトの断層モデルを用いる。③⑥は（日本海地震・津波調査プロジェクトによる断層モデルが）ないため、南東傾斜低角の逆断層とする。

石山委員：③⑤と③⑥を断層として同じにするのか。

岡村主査：傾斜を同じにするが、別の断層として評価する。③⑦は北側傾斜中角とする。

DB 操作者：（3D 断面の確認）

岡村主査：断層トレースに関する審議は以上で良いか。特性表を審議結果に合わせて振り返ることはしないで良いか。

事務局（佐藤）：大丈夫だ。

—評価文について—

岡村主査：評価文について、事務局から説明をお願いします。

事務局（佐藤）：（海活 27-(2)に基づき、評価文（案）について説明）

岡村主査：（机上資料 2 に基づいて説明）

岡村主査：ただ今の説明に対して、質問や意見等ないか。

石山委員：個々の断層の断面はないが、能登の地震があつて変動したのは皆、知っているの
で、産業技術総合研究所による地震前後の変化の資料を評価文の資料として掲載できない
か。

事務局（佐藤）：載せ方としては、例えば、ここ（能登半島北岸沖）の断層については今回（2024
年 1 月 1 日）の能登半島地震の変位と概ね整合的だという形はどうか。

石山委員：（机上資料 2 の）N27 の青矢印の下に基盤のずれがある。

岡村主査：そうだ。N27 と N29 の両方に出ている。N27 も（基盤のずれが）ある。今回の地震
の資料は N27 だけだ。

石山委員：変動地形の資料の N27 の基盤のずれが、N29 の断面に隠れて見えない。

岡村主査：基盤はここ（青矢印の下の上から 2 番目の線あたり）だ。

石山委員：理解した。

岡村主査：最終氷期の頃に侵食された。

石山委員：ここを境に食い違っていて、その先の構造は変わっていない。こういう（机上資料2の断面）のは評価文に掲載しても良いのではないか。後藤（2012）の結果と比較するわけではなく、こういった結果が出ていることを示す。

事務局（佐藤）：今の意見は、今回の能登半島地震の結果を示すということか。

石山委員：評価文の採用したトレースがこれに依拠している。そこでズレがあったことをこのデータが示していることだ。要するに、この評価文は信頼性があることを示すために全部ではなくていいが、いくつか断面を載せておく。

事務局（佐藤）：分かった。事務局で検討したい。

岡村主査：評価文（案）は6月3日の長期評価部会に提出するのか。

事務局（佐藤）：出したい。早く公表して欲しいという要望もあり、タイムリミットがある。次の長期評価部会の前に審議することは難しいため、6月3日（の長期評価部会）に出したい。

岡村主査：地震調査委員会には報告するのか。

事務局（佐藤）：問題がなければ（地震調査委員会に報告する）。

岡村主査：7月公表を考えると、地震調査委員会は2回ある。（残りの）議論の機会として、6月、7月の両方がある。その前に長期評価部会を通さないといけない。後ろ（締め切り）からスケジュールが決まっているが、まだ変更の時間はある。（評価文を）読んでの意見をお願いします。今、気づく点があれば意見をお願いしたい。

石山委員：参考論文について、（Ishibe et al., 2024）が広域応力場からWallace-Bott 仮説を用いて断層すべり角を算出する手法の検証論文をEPS誌に発表しているが、引用してはどうか。また、17ページの丹後半島「頸部」は意味はわかるが、丹後半島南部等に修正をお願いします。

岡村主査：日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）を参考にしているため、変だと思ふところがある、気が付いたところがあれば指摘して欲しい。

事務局（佐藤）：前回の議論に出たタイトルについてだが、月を書くのはどうか。令和6年7月として、速報暫定版としている。この後、海域を広げ、暫定版のまま進める可能性がある。誤字脱字を修正した資料を再度委員に回覧したい。

岡村主査：宜しいか。それでは、これで評価文に関する議論を終える。

議題2 その他

事務局（吉田）：（修正した評価文（案）については）メーリングリストで回覧する。

事務局（上野）：その後の評価文の取り扱いは主査預かりとさせていただき、6月3日の長期評価部会で報告する。

事務局（佐藤）：次回以降は、スケジュールを検討して決める。6月の地震調査委員会で大きな意見があった場合には、相談したい。

事務局（吉田）：次回会議の日程はメールなどで調整する。

岡村主査：（閉会）

以 上