

地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会

第23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5年9月25日（月）13時30分～16時35分

2. 場 所 ウェブ会議による開催

3. 議 題
(1) 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23-(1) 第22回海域活断層評価手法等検討分科会議事要旨（案）

(参考資料)

海活23参考資料1	日本海南東部（仮称）の海域活断層の長期評価に関する資料
海活23参考資料2	日本海南東部（仮称）における断層トレース案および断層命名案
海活23参考資料3	日本海南東部（仮称）の海域活断層の特性表案
海活23参考資料4	近畿一北陸沖海域活断層案及び反射断面（岡村主査資料）
海活23参考資料5	日本海南東部（仮称）の海域活断層の評価方針
海活23参考資料6	日本海南東部（仮称）の海底地形図
海活23参考資料7	日本海南東部（仮称）の海底地質図
海活23参考資料8	日本海南東部（仮称）のブーゲー異常
海活23参考資料9	気象庁一元化震源による震央分布
海活23参考資料10	気象庁一元化震源による発震機構解分布
海活23参考資料11	F-netによるメカニズム解の分布
海活23参考資料12	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 伊藤 弘志	国立大学法人東京大学新領域創成科学研究科准教授 海上保安庁海洋情報部技術・国際課海洋研究室上席研究官

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
地震発生帶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トニクス研究グループ主任研究員

事務局 重野 伸昭 文部科学省 研究開発局地震・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・防災研究課地震調査研究企画官

細川 周一 気象庁地震火山部管理課地震調査連絡係長

松尾 健一 国土地理院測地観測センター火山情報活用推進官

熊谷（文部科学省 研究開発局地震・防災研究課）

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

6. 議 事

岡村主査：（開会） 今回はウェブ会議で開催している。

事務局（重野）：【出席者確認】石山委員が欠席。

事務局（熊谷）：【配付資料の確認】

事務局（重野）：【第 22 回議事要旨（案）の確認】会議終了後までに修正がなければ承認していた
だきたい。

※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 海域活断層の長期評価について

一本日の分科会の進め方について

岡村主査：本日の分科会の進め方について事務局より説明する。

事務局（熊谷）：（海活 23 参考資料 1 p. 2 に基づき説明）

岡村主査：ただいまの説明について、ご質問・ご意見等あるか。特になければ引き続き審議を進める。
(意見なし)

—断層の垂直変位量の読み取り結果について—

岡村主査：前回までに審議した断層の垂直変位量の読み取り結果について事務局から説明する。

事務局（熊谷）：（海活 23 参考資料 1 p. 3～7 に基づき説明）

岡村主査：変位量の読み方については、日本海南西部と基本的に同じである。基準層である Q1 層の

基底が断層の両側で明瞭で読み易い断面を使用し、その中で一番大きい垂直変位量を採用する方針である。複数の読み取り値を示した反射断面があるが、同じような垂直変位量に見えたため、それを測って示したものである。この件について、ご質問・ご意見等あるか。

山下委員：確認であるが、これは断層面上で判断しているのか。

岡村主査：矢印で示した地点のQ1層の深さを読み、その差を垂直変位量としている。

山下委員：左右というか、（断層の）両側で垂直変位量を読んでいるということか。

岡村主査：その通りである。

山下委員：海活23参考資料1p.7（⑧小浜沖断層帯）の断面ではあまり差がないように見えるが、これは断層の両側で0.06秒ずれているということか。

岡村主査：そうである。ただし、これは見かけ上の深度差（縦ずれ成分）だけである。おそらく実際には横ずれ成分の方が大きい断層であり、これがそのまま断層の変位量になる訳ではない。

山下委員：（示していただいた反射断面図）元データはアナログ記録であると思うが、サンプリング間隔は1 msec程度なのか。

岡村主査：1 msecではなく、2 msecであった筈である。

山下委員：10 msec単位に丸めているということか。

岡村主査：その通りである。

山下委員：承知した。

—⑤経ヶ岬沖断層帯の再審議について—

岡村主査：（海活23参考資料1p.8～13に基づき説明）

岡村主査：経ヶ岬沖断層帯の断層モデルとして、ただいまの説明のように2つに分けたモデルを採用するか、あるいは前回の審議結果のまま全体で1つのモデルを採用するか、その点についてご意見を伺いたい。

芦委員：海活23参考資料1p.9図中に記載された「⑤」にかかっている、南北から少し東に振れた短い断層トレースと、その西端付近から南側にのびるもう1本の短い断層トレースについて、断層トレースが切れているのは何に基づいているのか。これを別のトレースと判断している理由は、特に反射断面があるからではなく、走向が大きく変わっているからであるか。

岡村主査：隆起の方向が逆になっているため、（2本の断層トレースは）繋がらないということである。南側のトレースは東側が隆起している断層であるが、今指摘のあったその延長線上の断層では北西側が隆起しているように見える。

芦委員：理解した。（隆起の方向が）良く見えていなかった。変形が逆であるとすると、どちらか一方が他方を変形していることになり、変形はあまりないということになるのか。

岡村主査：そこまで判別できるほどのデータがない。これ以外にも、褶曲軸の位置をすべてマップに示すと波長が短く測線間隔が広いため、どのように結ぶことができるのか、自信をもって示すことが出来ない。傾向を示していると考えていただきたい。

芦委員：了解した。

仲西委員：⑤経ヶ岬沖断層帯の全体を1つの震源断層と解釈するモデルと、海底の構造地形も参考に2つの震源断層として解釈するモデルについては、今回初めての提案なのか。

岡村主査：前回の審議においても、複数の断層があるが全体として北東-南西の隆起帯に乗っているため、細かい構造は不明であるが全体を1つの震源断層として想定したいという提案がなされ、特に反対意見はなく了解が得られている。しかしながら、西側の構造は複雑であり、全体の断層分布に対して一致しないように見えるところがあるため、それらを反映して2枚の断層モデルに分けた方が良いかどうか改めてご意見を伺いたい。

仲西委員：今ご説明いただいた理由によって分けるモデルが提案されたということで、理解した。

高橋委員：（海活23参考資料1p.10の海底地質図を示しながら）赤線で描かれている古い背斜軸に相当するスラストはないという理解で良いか。

岡村主査：それは当然ある筈である。たとえば、（海活23参考資料1p.9の）5g測線～5k測線付近にまたがる北東-南西方向のトレースは古い断層に近いと思う。ただし、今使っているシングルチャンネルの反射断面では全ては見えていない。

高橋委員：今の主要な隆起帯も、5g測線～5k測線付近にまたがる北東-南西方向の断層トレースの北東部では古い背斜軸とほぼ平行で、見分けがつかなくなっている。言い過ぎかもしれないが、もしもこの古い構造を無視することが出来れば。

岡村主査：無視はしたいが、結構重なっている。ここでは新しい構造としているが、（古い構造との区別が難しいため）微妙なものである。

高橋委員：⑤経ヶ岬沖断層帯の全体を1つの震源断層と解釈した場合は、どちら側（に傾斜している断層）と見れば良いのか。

岡村主査：この領域の北東側の構造が単純なところを日本海地震・津波調査プロジェクトによる反射断面が切っており、高角の北西傾斜とされている。その解釈を採用したものである。

高橋委員：隆起帯の北東側では何らかのイベントが確認できているが、隆起帯の北西側は何も見ていないため、そちら側から北西傾斜であると見ているのか。

岡村主査：北西側の境界については難しい。斜面になってだらだらと下がっていき傾斜が緩くなっていくため、どこが終わりなのか良く分からない。

高橋委員：了解した。

岡村主査：東側は割と単純な構造であり、隆起帯の南東縁に北西傾斜高角の逆断層が存在するという解釈に問題はないと考える。西側では構造が複雑になるが、気にせず西の端まで（1枚の断層として）延ばしてしまうのか。それとも、西側の複雑な構造を説明するために別の断層を置くのか。西側に別の断層を設定するほどでもないのであれば、断層帯全体を1枚の震源断層と解釈するモデルでも良いと考える。

高橋委員：1枚の断層モデルで良いのではないか。（海活23参考資料1p.9の）5b測線～5c測線付近にまたがる南北方向のトレースや、5d測線～5f測線付近にまたがる北東-南西方向のトレースは、いずれも長さ10km以下の短い断層であるため、全体として捉えた方が分かり易いと考える。

仲西委員：私も現状では、1枚の断層モデルで良いと考える。

岡村主査：他の委員の方々はどうか。海活23参考資料1 p. 10に山本（1993）による経ヶ岬沖の海底地質図が示されており、この図面における赤線が古い背斜軸である。黄色いところが香住沖層で、隆起しているというか古い地層が出ているところである。最近の隆起と、古くて元々山になっていたところが重なっているため、これだけでは今の変動を見ることはできないが、このような形にはなっている。この分布とは少し異なるパターンが最近の動きであると思うが、その判別を正確にすることは難しい。無理をして分けずに全体で良いというご意見をいただいたが、それで宜しいか。特に反対のご意見がなければ、前回の審議で了解を得たように震源断層は1つとしたい。

事務局（佐藤）：確認であるが、海活23参考資料3 p. 3の特性表においては、評価単位区間として南東区間ならびに北西区間を設定しており、その下の全部が1つの震源断層と解釈するモデルに相当する。本日の審議における結果として、南東と北西の評価単位区間は削除する方針で良いか。

岡村主査：その通りである。南東と北西の評価単位区間を残した方が良いとする意見はなかった。

事務局（佐藤）：了解した。全体で40km程度以上の長さの断層の場合、評価単位区間に分けることもあるとされているが、全体でも長さ36kmで40kmには届いていない。評価単位区間としても1つにする方針と理解した。

岡村主査：そのような聞き方はしていなかったが、委員の方々は宜しいか。全体を1つで評価する。区間分けをするとなると、2つとも長さ20km未満になってしまうのか。

事務局（佐藤）：2枚の震源断層として解釈した場合、長さ29kmと21kmである。

岡村主査：2枚の断層モデルを採用すればそのようになるが、一般的には長いものを1つの断層帯として、それを東部や西部などと、どこかで2つに分割することになるため、少なくとも片方の評価単位区間は長さ20kmに満たないものになる。日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）においても、これくらいの長さであれば区間分けはしていなかった筈である。この点について、ご意見・ご質問等があればお願いしたい。

（意見なし）

岡村主査：特に反対のご意見がなければ、1つの断層として評価する方針とするが、いかがか。

（異論なし）

事務局（佐藤）：海活23参考資料3 p. 3の特性表では⑤経ヶ岬沖断層帯について、北西隆起の横ずれ逆断層となっている。こちらの正確な表記については、後々決定するということで宜しいか。

岡村主査：正確な表現については後で決定するが、⑤経ヶ岬沖断層帯については前回の審議で深部の断面を見た上で、横ずれ成分を持つ逆断層と判断した。

事務局（佐藤）：了解した。次回の分科会資料からは、⑤経ヶ岬沖断層帯のずれの向きと種類を横ずれ成分の逆断層と記載する。

—日本海南東部（仮称）の海域活断層の評価方針について—

事務局（熊谷）：（海活23参考資料5、参考資料4 p. 2～3に基づき説明）

—⑫越前岬西方沖南断層帯、⑬越前岬西方沖中断層、⑭越前岬西方沖北断層帯について—

事務局（熊谷）：（海活23参考資料4 p.5～12に基づき説明）

岡村主査：前回の分科会において、反射断面でQ1層基底は変位しているが、海底近くでは殆ど変位していないように見えるところがあり、そういうところでは活断層と見做さない判断で良いかという点について、審議の途中で中断となっていた。海活23参考資料4 p.6～10において、断層の位置にある青矢印が判断の難しい箇所を示している。さらに、p.11～12では青矢印の箇所を切り出して、縦横比を前回提示した断面の2倍に拡大して変形を強調した反射断面を掲載している。これを見た上で、断層の影響がありそうなところは活断層、影響があるようには見えないところは活断層ではないと判断している。青矢印が赤枠線で囲まれているものは、前回の資料では活動が停止していると判断したもの、拡大してみると影響を否定することができないため、改めて活断層と判断したものである。赤枠線のない青矢印は、活動をしていないという判断のまま変更がないものである。この解釈について、委員の方々にご意見を伺いたい。まず、p.11の12-13cの断面では、比較的浅い海底下0.1秒くらいのところに少しずれがあるため、活断層とした方が良いと判断している。特に反対のご意見がなければ、この提案の通りに進めたいが宜しいか。

(異論なし)

岡村主査：次に、同じく海活23参考資料4 p.11の12-13dの断面について、議論する。12Nという矢印は、⑫越前岬西方沖南断層帯の北側のトレースを意味している。これも海底の少し下で曲がっているように見えるため、活断層として判断した。また、12-13eの断面では、全体として海底直下の反射面が少し右側に傾いているように見えるため、活断層であると判断した。あまり断層らしくはないところがあるが、下の地層も含め全体的に傾動しているように見える。12-13fの断面では、少し下が動いているように見えるため、活断層であると判断した。これらの解釈について宜しいか。

(異論なし)

岡村主査：p.12の12-13gの断面において、左側の12Nの矢印で示されている箇所は、明らかと言えるほどの変形が見られないため、活断層とは判断していない。12-13hの断面では、少し下で傾動や変位があるように見えるため、2つの矢印で示されているそれぞれの箇所を活断層として判断した。12-13iの断面では、12Nの下が少し傾いてはいるが活断層らしくないため、ここは活動していないと判断した。12-13Bは断面の質が悪く反射面が分かり難くなっているが、ノイズによる凹凸を除くと海底の深いところは変位していないと見ても良いのではないかと判断した。これらの判断についてご意見等あればお願いする。

高橋委員：海活23参考資料4 p.12で、12-13gの断面における南側に書かれている記号は、活断層ではないと判断したことを意味しているのか。

岡村主査：その通りである。

高橋委員：その下（深部）の方には何か（変位が）あるように見える。

岡村主査：何かはあるが、浅部まで（変形が）届いていない。断層であるのか何なのか、少し不思議なパターンである。一番下の方は盛り上がっている一方で、途中では窪んでいる。

高橋委員：海活23参考資料4 p.11で12-13fの断面を見ると、それがもう少しシャープになったよ

うな変形をしている。狭いところに2本入っており、それが次第に開いていったのが 12-13g の断面で見えているように思える。

岡村主査：そうかもしれないが、どちらにしても上方（浅部）にその影響はない。12-13g の断面において深さ 500msec の線があり、その直上の赤い反射面はほぼ真っすぐ（平坦）になっている。

高橋委員：確かにそうである。一方で 12-13f の断面では、まだ変位があるように見える。

岡村主査：12-13f の断面においてはかなり微妙ではあるが、白く抜けたところが少し右側に下がっているように見える。また左側の 12N の矢印の下では明らかに右側が下がっている。同じように、12S の矢印の方でも少し下がっている。微妙なものもあるが、多少なりとも影響がありそうなところは断層として判断している。

高橋委員：了解した。

芦委員：海活 23 参考資料 4 p. 12 で 12-13i において、構造だけを見ると断層として判断された p. 11 の 12-13c とあまり変わらないように思える。これは繋がりについても（活断層であるかの判断に対して）考慮に入れているためか。

岡村主査：図中の矢印に関しては繋がりは考慮しておらず、断面だけからの判断である。12-13i も、多少は下に向かって右側の方に向かって地層が僅かに厚くなっているように見えるため、それを（活断層であるとして）読むかどうかである。

芦委員：その雰囲気が 12-13c とさほど変わらないように思える。分かりにくいで特に強く主張はしない。提案された通りの解釈でも結構である。

岡村主査：微妙ではあるが、12-13c の方は、割と幅が狭く落差のあるところが明瞭である。海底付近の下の白いゾーンが右に下がっているように見える。それが断層らしく見える。一方で、12-13i の方では断層には見えないという判断である。

芦委員：了解した。

岡村主査：これまで述べてきた判断を反映したものが、海活 23 参考資料 4 p. 5 の図である。この図中の赤丸が断層と判断したところであり、青丸は断層ではないと判断したところである。連続性として両側に断層があるところは繋ぐ。^⑬の記号の西側に赤い点が3つ繋がっており、12-13e の測線で途切れながら東側に続くところについては、断層として連続するものとして判断している。^⑫の記号の右側、12-13i 測線で赤丸と青丸が重なっているが、これは南側のトレースであるため、p. 8 にある 12-13i の断面では矢印が入っていない。断面の右側の方では全く断層が見えない。一方で、それに直交する方向の 12-13C の断面が p. 10 にあり、ここでは断層らしく見えるため、これを赤丸にしている。これはほとんど交点であり、12-13C では断層に見えるが、それと直交する 12-13i では断層が見えない。12-13C で見えている断層が実在するのであれば、その断層は 12-13i とほぼ平行で北西 - 南東の走向になっていて、12-13i には引っかかるないと解釈される。繋がるものがないため、そこに断層らしいものは見えるが、^⑫越前岬西方沖南断層帯で南の断層は 12-13i までは達していないと判断して、その手前で止めている。これらの結果が海活 23 参考資料 3 の特性表で、北側については^⑬越前岬西方沖北断層帯として、長さ 38 km、4 つのトレースを合わせた 1 つの断層帯にするという判断である。南側は長さ 20 km に達さないので、^⑫越前岬西方沖南断層帯と^⑬越

前岬西方沖中断層はいずれも短い断層とする。このような解釈について、ご質問・ご意見等あればお願ひしたい。

事務局（佐藤）：確認であるが、⑫の越前岬西方沖南断層帯と越前岬西方沖中断層の2本は別の断層として扱うのか。

岡村主査：トレースとしては、2本を断層図に描くが、微妙である。

事務局（佐藤）：2本描くことについては問題はないと思う。

岡村主査：（1つの断層として）纏めるのであれば、越前岬西方沖南断層群のような名前で1つにするというイメージか。

事務局（佐藤）：そのように記述する可能性があるかどうか、確認させていただきたい。

岡村主査：評価としては結果に影響はない。微妙な問題であり、どちらか一方が短いのであれば1つに纏めても良いが、同じような長さの断層が2つ平行して分布する場合にはどうするべきか。この2つの断層間距離はどの程度か、5km弱くらいか。

事務局（佐藤）：正確には測っていないが、測線間隔から見ると5kmもないのではないか。

事務局（振興会）：最短のところで、ぎりぎり5kmないくらいである。

岡村主査：あまり例がないかもしれないが、陸域の活断層に対してはこういった場合にはどうしているのか。

事務局（振興会）：陸域の活断層に対しては、最近は非常に長い活断層があれば、それに全部付随させている。長い活断層の活動に伴って破壊したという扱いであり、この場合であれば、⑬越前岬西方沖北断層帯に付随する扱いにすることもある。

岡村主査：⑬越前岬西方沖北断層帯の付随とするには、南の方がかなり離れている。⑬越前岬西方沖北断層帯に全てを付随させるのはやり過ぎに思える。⑫としている2つのトレースを纏めて断層群にするか、越前岬西方沖南断層帯と越前岬西方沖中断層に分けるか。これは、南側だけが断層帯なのか。

事務局（振興会）：一部が推定になっており性格の異なるものが含まれているため、（特性表では）断層帯となっている。推定部分と繋がらない場合には、南は短い断層になる可能性がある。

岡村主査：評価単位区間が複数ある場合に断層帯と呼ぶのではなかったか。

事務局（振興会）：東側は推定で性質が異なるため、2つの区間を含むことになる。

岡村主査：推定ではあるが、東端の12-13hは赤丸とした。

事務局（振興会）：その場合、断層帯ではなく断層になる。ただし、1本読めない測線がある。

岡村主査：（読むことができない測線が）あることにはあるが、延長上なので普通は繋いでも良いと考える。

事務局（振興会）：ここで決めていただければ、断層帯のままでも、断層とすることも出来る。

岡村主査：単なる呼称の問題ではあるが、⑫の北側と南側にそれぞれ別の名称をつけるか、それとも1つにして断層群とするか。評価にはあまり関係はないため、どちらでも構わない問題ではある。同じような大きさと性質の活断層が2つ並んで走っており、間隔もそれなりにあるため、別々に扱っても良いのではないか。特に反対のご意見等がないため、短い断層が2つある扱いとしたい。

岡村主査：⑬越前岬西方沖北断層帯も断層帯となっている。複数の評価単位区間に分けなくても活断層帯になるのか。

事務局（振興会）：トレースが途切れているため、活断層帯となる。

岡村主査：それでは、越前岬西方沖の断層については以上のような評価で宜しいか。まずトレースについて、北側の⑬越前岬西方沖北断層帯は評価対象の海域活断層で、南側の⑭越前岬西方沖南断層と越前岬西方沖中断層は短い活断層になる。断層の変位について、⑬越前岬西方沖北断層帯は明らかに北側隆起であり、垂直成分がかなりあるため逆断層成分を持っている。海活23参考資料3p.3の特性表では、北側隆起の横ずれ逆断層となっている。縦ずれ成分が大きい断面は、12-13h、12-13i、12-13j、12-13kあたりである。逆断層成分があることは間違いない、走向からして横ずれ成分も持っている。現状として、横ずれ成分を持つ逆断層という言い方もあるれば、縦ずれ成分を持つ横ずれ断層という言い方もある。断層の性質に関して、ご意見があればお願いする。これらの断層の深部構造が分かる反射断面等はないのか。次回の分科会で何か提示される可能性はあるか。

事務局（熊谷）：まだ調べられてはいないが、次回の分科会で提示される可能性はある。

岡村主査：それでは、とりあえずは今の特性表案のままとしたい。海活23参考資料3p.3の特性表では北側隆起の横ずれ逆断層となっているが、このような書き方は可能なのか。

事務局（振興会）：逆断層と横ずれのどちらが主となるのか、最終的に判断した段階で書き方は変わる。

岡村主査：現状の特性表においては、逆断層となっている。

事務局（振興会）：上下変位が大きいように思えたため、ここでは逆断層としている。

岡村主査：この辺りの応力場等も含めて、もう少し情報を収集してから最終的に（断層のずれの向きと種類について）判断したい。現状では北側隆起の横ずれ逆断層となっているが、将来的には正式な記載方法に変更される。垂直変位量については、12-13hから12-13kの間が最も大きいため、ここで読むことにしたいと考えている。Q1層の対比が多少ずれているところもあるため、次回の分科会に向けて資料を用意したい。見たところでは、0.2秒以上はある。越前岬西方沖について、ご質問・ご意見等あるか。特になければ引き続き審議を進める。

（異論なし）

—⑭ゲンタツ瀬南方断層、⑮ゲンタツ瀬南東断層帯について—

岡村主査：（海活23参考資料4p.13～17に基づき説明）

岡村主査：ただいまの説明について、ご質問・ご意見等あるか。

山下委員：海活23参考資料4p.13、オレンジ線の向きは杉山ほか（2013）に合わせており、明瞭に繋がる訳ではないのか。

岡村主査：断層の1つ1つが繋がっている訳ではない。

山下委員：走向を合わせているということか。

岡村主査：その通りである。海活23参考資料4p.14、14-15Aの断面で断層が多いところがあることと、撓曲帶のように地層が左に下がっている。14-15Bでも、やはり左に傾動しているところがある。

このように地層が西に向かって深くなる構造があり、これがもし繋がっているとすると、p. 13 でオレンジの線を引いたような走向になる。他のところには、凹凸はあるものの片側に向かって下がっているところはないため、こういった走向の構造が全体として繋がっているのではないかと考えられる。

山下委員：承知した。垂直変位量の読み取りも難しいのではないか。

岡村主査：垂直変位量は難しいが、これらは短い断層であるため評価には影響しない。どのように表現しておくかが問題となる。

山下委員：断層群や、断層帯といった表現が相応しいように思える。

芦委員：海底付近にも結構明瞭な食い違いが見える。浸食されているところもあるが、これは表面の軽微な浸食であり、最近の地層であることから断層線を引いているのか。

岡村主査：例えば、海活 23 参考資料 4 p. 14において、14-15A の矢印の両側は浸食されているよう見えるが、どちらかと言えば無堆積である。底層流があつて無理矢理削ったというよりは、ここだけ堆積しにくい場所だったのではないか。この北側にゲンタツ瀬があり、その西の縁の南側にあたるため、海底地形の影響で堆積しにくくなってしまっており、それがこのような形として見えているのではないかと考えている。

芦委員：堆積物自体は（浸食を受けているわけではなく）表面があつて（活断層であると）分かるということか。

岡村主査：そうである。少なくとも、Q1 層の基底が 14-15A の左側の部分では見えており、それよりも上の地層が変位しているため、活断層の基準は満たしていると考えている。

芦委員：了解した。

岡村主査：断層としては短く、どうしてこのような形で断層がこの海域に出来るのかは不思議である。ここだけではなく、似たような小さな断層群は北側にもあることはある。海岸に近いところでは、ここが非常に顕著で、北側の⑯ゲンタツ瀬南東縁断層と⑰大グリ南東縁断層、先程の⑯越前岬西方沖北断層帶の間にのみ位置している。それらが動くことによって生じる歪を解消する断層なのだろうと漠然と考えている。評価としては非常に難しいが、今のところトレースとしてはこのような描き方で良いかどうか。長さ 20 km に満たないため、特に問題がなければ端点の位置を測りそれだけの情報で終わりとなる。これこそ断層群であるが、特性表ではどのような表記になっているのか。

事務局（振興会）：最近は断層群という表現を使わないため、断層帯となっている。

事務局（熊谷）：⑮の 2 本をまとめてゲンタツ瀬南東断層帶としており、⑯は単独でゲンタツ瀬南方断層となっている。⑯ゲンタツ瀬南東断層帶が 13 km、⑯ゲンタツ瀬南方断層が 11 km となっている。

事務局（佐藤）：断層帯の定義について、「活断層の長期評価手法（暫定版）」報告書では、起震断層のうち、複数の評価単位区間で構成されるものを断層帯と呼ぶとされている。

岡村主査：評価単位区間というのは、1 つ 1 つが起震断層という意味か。

事務局（佐藤）：評価単位区間は、固有の地震活動を繰り返し発生させる最小の区間であり、起震断層における過去の地震活動を評価する際の基本となる単元区間であるとされている。

岡村主査：単独でそれなりに大きい地震が起こる断層ということか。

事務局（佐藤）：その通りである。評価単位区間が複数あるものを断層帯と呼ぶ。

岡村主査：その基準をここに当てはめると、⑯ゲンタツ瀬南東断層帯は長さが20kmに満たず、単独の断層として評価しないため、断層帯と呼称しても良いのかどうか。海域の特殊な事情もあり、必ずしも陸域の活断層に対する定義に厳密に従う必要はないが、今の定義では評価単位区間が横方向に（断層の走向方向に沿って）繋がって長くなるものを断層帯と呼んでいるようである。このように平行に複数分布する活断層を断層帯とは呼べないのでないか。

事務局（振興会）：現実問題としては、最近では並んでいる断層に対しても、断層帯と呼んでいる。

岡村主査：最近というのは、具体的にはいつ頃からか。

事務局（振興会）：活断層の地域評価が始まって以降である。

岡村主査：その場合、それなりの長さがあるものを断層帯としているのではないか。

事務局（振興会）：陸域における対象活断層は長さ5km以上となっているため、小さなものでも活断層帯になり得る。

岡村主査：全体の長さとして、長いものだけを活断層帯と呼んでいるのではないか。

事務局（振興会）：そうでもない。短い断層は可能な限り近傍の長大な活断層に付随させてはいるが、零れ落ちたものを纏めて活断層帯とすることもある。

岡村主査：活断層帯の定義について、事務局で確認と整理をお願いしたい。

事務局（佐藤）：承知した。整理の上、次回の分科会において報告する。

岡村主査：断層群という表現の方が良い気がする。また、ここで3本だけ引いて良いのかという点も気になる。参考資料4 p.13の図をそのまま出せば、見た人は3本あると考えてしまうだろう。短い断層に対しては、説明文も何もないのか。

事務局（振興会）：端点表と断層分布図が出るだけである。

岡村主査：断層線を多く引く訳にもいかないため、どうすることも出来ない。

事務局（振興会）：一つの方法は、評価対象断層である⑬越前岬西方沖北断層帯や⑯ゲンタツ瀬南東縁断層の説明文において、言及することは可能である。

岡村主査：今の話で思い出したが、この3本は北側に分布する断層と関係があるようにも見える。⑭ゲンタツ瀬南方断層は⑯ゲンタツ瀬南東縁断層の南西端から南へ延びており、⑮ゲンタツ瀬南東断層帯の2つの断層は⑰大グリ南東縁断層の南西端から南へ延びているように見える。⑯ゲンタツ瀬南東縁断層と⑰大グリ南東縁断層の評価文に、位置関係について記載しても良いと考える。何かご意見等あるか。この3本を断層分布図に載せ、短い断層が3本あるという情報を特性表に載せる。また、⑯ゲンタツ瀬南東縁断層と⑰大グリ南東縁断層の評価文において、⑭ゲンタツ瀬南方断層と⑮ゲンタツ瀬南東断層帯の位置関係や特徴について言及する方針で宜しいか。

（異論なし）

—⑯ゲンタツ瀬南東縁断層について—

岡村主査：（海活23参考資料4 p.18~21に基づき説明）

岡村主査：ただいまの説明について、ご質問・ご意見等あるか。構造の形としては、どの反射断面に

おいても割と単純であるため、断層トレースの引き方は他にはないと考える。断面の右側の離れたところに幾つか矢印があるが、これは先程議論した、⑭ゲンタツ瀬南方断層や⑮ゲンタツ瀬南東断層帶である。

(意見なし)

岡村主査：この背斜構造の部分には Q1 層の基底がないため、垂直変位量を読むことが出来ない。またこの南東側、ゲンタツ瀬の陸側の Q1 層は精度が低いというか、対比が難しい。このように垂直変位量を直接読むことができない場合には、周辺の活断層の値を参考に決める事になつておる、この⑯ゲンタツ瀬南東縁断層の場合には、南側にある⑯越前岬西方沖北断層帶や、⑰加佐ノ岬沖断層の垂直変位量を参考にして、変位速度を決めたいと考えている。この点についても宜しいか。

(異論なし)

岡村主査：断層の傾斜について、特性表ではどうなつてゐるのか。

事務局（振興会）：特性表の記載に誤りがあつたので訂正する。日本海地震・津波調査プロジェクトを参照すると、北西隆起の逆断層であり北西傾斜高角になる。

岡村主査：垂直変位量についての判断ならびに断層の傾斜方向について、特にご意見等なければ今の通りに訂正したい。深部を参照できる反射断面があり、見る機会があれば確認したい。

事務局（振興会）：傾斜角 55° は日本海地震・津波調査プロジェクトによる。

岡村主査：具体的な傾斜角まではここでは難しいが宜しいか。

(異論なし)

—⑯大グリ南東縁断層について—

岡村主査：(海活 23 参考資料 4 p. 18、p. 22～24 に基づき説明)

岡村主査：ただいまの説明について、ご質問・ご意見等あるか。⑯ゲンタツ瀬南東縁断層に比べ大分長く 35 km となっている。断層の種類やずれの向きは、構造から考えて⑯ゲンタツ瀬南東縁断層と同じで、北西側隆起の逆断層で北西傾斜ということで宜しいか。

(異論なし)

事務局（佐藤）：海活 23 参考資料 3 p. 3 の特性表で⑯大グリ南東縁断層は中角となっているが、これで良いのか。⑯ゲンタツ瀬南東縁断層の方は高角となっている。

事務局（振興会）：日本海地震・津波調査プロジェクトのモデルでは、⑯ゲンタツ瀬南東縁断層が 55° 、⑯大グリ南東縁断層は 50° となっており、50° であるため中角となる。

岡村主査：何を根拠に 5° の差をつけているのか、確認した方が良いのではないか。

事務局（振興会）：おそらくは深部断面を参照しての判断だと思われる。次回の分科会において用意したい。

岡村主査：宜しくお願ひする。垂直変位量について、⑯大グリ南東縁断層も⑯ゲンタツ瀬南東縁断層と同じく垂直変位量が読めないので、周辺の活断層を参考に決める事にしたい。構造的には分かり易いが、⑯大グリ南東縁断層については以上で宜しいか。

(異論なし)

—⑯加佐ノ岬沖断層について—

岡村主査：（海活 23 参考資料 4 p. 18、p. 25～26 に基づき説明）

岡村主査：ただいまの説明について、ご質問・ご意見等あるか。南西端の 17h は重要な位置であり、
⑯大グリ南東縁断層の断面である。海活 23 参考資料 4 p. 17、17h の断面の左側で北西側に傾くところに撓曲帯がないため、ここには活断層はない判断される。その下 17i の断面では、微妙ではあるが撓曲帯のようになっており、限られた範囲で傾斜が強くなっているところがあるため、ここから始まると判断したが、宜しいか。

（異論なし）

岡村主査：それの向きと種類について、海活 23 参考資料 3 p. 3 の特性表では南東隆起の逆断層となっている。この断面のみから、傾斜角が中角か高角であるかを判断することは難しい。とりあえず現状の特性表のままにしておき、深部構造を参照することができる反射断面があれば、それを見て確認したい。ご意見があればお願いする。

事務局（佐藤）：最終的には深部断面で確認するとして、海活 23 参考資料 3 p. 3 の特性表では 55° で中角となっている。

事務局（振興会）：特性表は誤りである。高角に訂正させていただきたい。

岡村主査：⑯加佐ノ岬沖断層の垂直変位量については、断面図で Q1 層の基底が撓曲帯の両側にわたって見えているため、この落差を測定するが、どこからどこまでを読むのかが難しい。全体を見て、撓曲帯の外側の傾斜がほぼ一定の領域から線を延ばし、その線から離れていくところを撓曲の始まりとして、隆起側と低下側の両側で線から層準が離れるところの落差を読む形で決めたいが微妙である。海活 23 参考資料 4 p. 25、18a の断面では、緑線の傾斜が急なところの基部を赤矢印で指しているが、途中で少し緩やかになる。ここを読むのか、それよりも少し上を読むのか。低い方も緩やかになっており、どこを読むのかによって結構数字は変わってくることになり、悩ましい。読み方についてご意見あれば、お願いする。

芦委員：難しい問題であるが、今の考えで良いと思う。

岡村主査：簡単に決められる方法は中々ない。敢えて狭いところだけを読むと過小評価されているように見えててしまうため、少し広めに取った方が良いと考える。海活 23 参考資料 4 p. 26、18f の断面で読むとすると、緑線と 800msec の深度の線との交点あたりを下端として、500msec との交点を上端とする。それよりも上側にある緩やかな傾斜をどう考えるかという問題はあるが、この落差を読むと垂直変位量 0.3 秒くらいになる。先ほどの⑮越前岬西方沖北断層帶も最大で 0.3 秒前後なので、変位量としては同じような数字になる。⑯ゲンタツ瀬南東縁断層や⑯大グリ南東縁断層も、同じような変位速度を持つ可能性が高いといった見方も出来ると考えている。

芦委員：今の説明にあった点を比べるのか、それとも延長線上を延ばして赤矢印辺りでの高低差を見るのか。

岡村主査：端点の落差を読むという説明をしていたが、芦委員が仰るように延長線を延ばして矢印あるいはどこかでの落差を読む方が、この地域のトレンドを除くことが出来る。芦委員の仰る方法が

正当なように思えるが、もう少し広い範囲の反射断面を見た上で延長線を引いた方が良い。ただし、撓曲帶の上下で傾斜が違う場合には、そうした上でどこを読むのかによって差が出てくる可能性がある。その場合は、差が大きい方を読むことになるかと思う。特にご意見がなければ、芦委員からご提案いただいた方法で読むことしたい。実際に読んだ結果については、次回の分科会において報告する。

(異論なし)

—⑯⑰前ノ瀬断層帶について—

岡村主査：（海活 23 参考資料 4 p. 27～32 に基づき説明）

岡村主査：ここでは⑰と⑯の関係が問題だ。海活 23 参考資料 4 p. 29、19f や 19A の断面を見るとその交点で止まるように見える。p. 30 の 20A は、測線がほぼ東西に近い東北東-西南西方向の断面で、はつきりとした撓曲帶が見える。ところが、20a の断面で矢印が指しているのは⑯の撓曲帶で、20A との交点の位置には撓曲帶が全く見えない。これは、位置がおかしいといった問題ではなく、おそらく撓曲帶の走向が 20a とほぼ平行になっていると考えられる。それが南の方へ続いて⑯と繋がる可能性があるが、その間に測線がないので確認することは出来ない。19f、19A、20A の測線で撓曲帶があるので、結ぶとするとかなり折れ曲がった形になる。繋がる可能性はあるが、図としては不自然であり、繋がる根拠となるような反射断面はない。地震を起こす断層帶として考えた場合は、繋がっていると考えた方が良いのではないかという提案で、海活 23 参考資料 3 p. 3 の特性表でもそのような扱いとなっている。この解釈についてご意見を伺いたい。

高橋委員：積極的に⑯と⑰を繋ぐ根拠が今のところないため、個人的にはトレースとして分けておいた方が良いと考える。

岡村主査：起震断層としての評価についてはどうか。

高橋委員：積極的に繋げる理由もないのではないか。

岡村主査：20a と 20A での見え方を考えると、20a に沿った断層走向になっているとしか考えられない。

高橋委員：その点については全く異論はないが、そこに断層が走っているのかどうか。

岡村主査：一般的には断層が存在するから撓曲帶が出来るのであり、他には考え方がない。

高橋委員：それはその通りであるが、そうすると⑯と⑰の間では、トレースを繋ぐ基準が通常と変わってしまうことになるのではないか。

岡村主査：トレースは繋がない。ただし 20A と 20a の交点辺りで少し曲げて、⑰の南西端をここで止めてしまうのではなく南の方へ続く見せ方をする。⑯と結ぶと不自然に見えるため、結ぶことはしなくとも良い。その上で、評価する際には連続した起震断層として評価しても良いかどうか。長さとしては、⑯で切ってしまうとかなり短く、長さ 20 km にはならない。

事務局（佐藤）：⑯だけでは短い断層になる。

事務局（振興会）：海活 23 参考資料 12 に比較した図があるが、日本海地震・津波調査プロジェクトでは隆起の向きが変わる 20d の測線付近で断層モデルを 2 つに分けており、南側の断層の方が長く

なっている。

岡村主査：北側の断層の長さは 20 km ないのか。

事務局（振興会）：日本海地震・津波調査プロジェクトによる断層モデルにおいても、北側は長さ 20 km はない。

岡村主査：日本海地震・津波調査プロジェクトにおいても、起震断層としては⑯と⑰を繋いでおり、同時に破壊する可能性が十分にあると判断されている。線として繋ぐことは慎重になった方が良いというご意見かと思うが、将来の活動時には⑯と⑰のギャップが境界にはならない可能性が十分にあるということで、一連の繋がった断層として評価する方針にしたいが、宜しいか。

（異論なし）

岡村主査：断層の傾斜について、海活 23 参考資料 4 p. 30 にある 20c の断面までは南東側隆起の撓曲帶になっている。その東側、p. 31 にある 20d の断面では変位量は小さいものの、どちらかといえば北側が上がっている。さらに東側の測線 20e の断面では、データの同期が乱れてしまっているが、全体の傾向は見えており、右側の矢印で示している位置にも断層がある。これを見ると、北西側隆起で隆起のセンスが逆になっており、断層位置はかなり東に移動することになる。海活 23 参考資料 4 p. 27 のトレース図にあるように、⑰の北側では 2 つの断層がほぼ平行に連なっており、傾斜方向は北側が北西隆起、南側が南東隆起となっている。そのような理由で、日本海地震・津波調査プロジェクトにおける断層モデルでは傾斜を変えて示している。ただし、北側の断層の位置は（日本海地震・津波調査プロジェクトにおける断層モデルよりも）もう少し東側の方が良いのではないかと考えている。このような解釈で良いかどうか。また、⑰の中で北側と南側の断層が分かれる判断で良いかどうか。断層トレースを繋げて描いてはいるが、多少ずらす書き方になるかもしれない。ただし、位置としては本当に延長上に断層トレースが来るため、別の断層として分けてしまって良いのか、少し気になるところではある。構造の解釈と、地震を起こす断層面の考え方、分けて良いのかどうかについてご意見を伺いたい。前ノ瀬断層帯の深部構造を参照することができる反射断面はあるのか。

事務局（振興会）：日本海地震・津波調査プロジェクトでこのように引いているからには、何かを見ているのだと思う。次回の分科会で確認できるのではないか。

岡村主査：断層トレースについては問題ないと考える。もう少し情報が欲しいため、次回に審議を持ち越す。問題としては、⑯と⑰の間の繋ぎ方をどうするか。また、20c と 20d の間で断層傾斜が変わっている可能性があり、断層トレースを繋げてしまうと傾斜方向が異なる点と整合しない。深部の構造を踏まえた上で議論することにしたい。海活 23 参考資料 4 p. 35 には海底地質図が示されており、先程述べた考え方を反映したものになっている。この図中の⑯の右側に斜線があるが、これは宍道褶曲帯の背斜構造である。これは 500 万年前くらいに出来た背斜構造であり、陸上の宝達山まで綺麗に繋がっている。⑰の左上側にも同じように斜線があり、こちらも古い背斜構造である。それらを繋ぐような断層が、⑯と⑰の断層ということになる。これは私が描いたものであり、⑯と⑰の断層を繋いだ図となっている。⑰の北側は褶曲として描いており、断層線は向斜軸にほぼ重なってくる。古い構造の影響を受けていることが、この図面から推定できるかと思う。構造等に関し

てご意見・ご質問等あればお願ひする。

高橋委員：海活 23 参考資料 4 p. 30、20a の断面において、矢印の部分に南東側に少し緩やかな向斜というか地形の盛り上がりがある。p. 35 の地図で言うと、褶曲帯は広域と考えるべきなのか。

岡村主査：これは⑯の北端であり、⑯の構造である。

高橋委員：20a の矢印の右側の盛り上がりと、20b の南東側の盛り上がりは構造的に繋がると考えて良いのか。

岡村主査：そうではない。20a の矢印は⑯のトレースの北端であり、20a を横断して北東方向へ隆起は延びている。20a では撓曲帯は見えないが、20A の方では撓曲帯が見えている。そのため、撓曲帯は 20a の測線の方向（南方向）へ延びていると考えられるので、それを延ばすと⑯と⑰の構造が繋がっていると解釈される。

高橋委員：理解した。そうだとすると、海活 23 参考資料 4 p. 35 の地質図は妥当なように思える。

山下委員：この盛り上がりは、海底地形図で追跡することはできないのか。

岡村主査：撓曲帯の隆起側は殆ど見えない。⑯や⑰の反射断面を見ても海底には出ておらず、落差がある撓曲しか見えていない。マルチナロービームで測深した海底地形図があれば、撓曲自体は多少は地形には出ているため、繋がっているかどうかは見えるかと思う。

山下委員：広域的な特徴や傾向と整合性が取れていれば良いと考える。

岡村主査：高精度の海底地形図があれば、南北に傾斜した崖構造のようなものが見えたりするかもしれないが、この領域に対しては高精度の海底地形データはなかった筈である。伊藤委員、何かご存じではないか。

伊藤委員：この場では分からぬいため、調べてみたい。（注：後日確認したが、当該地域の海底地形データはなかった）

岡村主査：宜しくお願ひする。もし何か判断できるのであれば、海底地形データしかないと思う。深部構造を見る測線でも、丁度その隙間を通っている断面を参照できれば分かるかもしれない。それでは、⑯と⑰をどのように分けるかについては、次回の分科会に向けた宿題ということで宜しいか。
(異論なし)

一本日の審議内容について—

事務局（熊谷）：本日の審議内容について整理する。⑤経ヶ岬沖断層帯については、全体（で一つの断層モデル）としての評価が妥当であろうということで、海活 23 参考資料 3 p. 3 の特性表で言うと、評価単位区間を全部（一区間）としたモデルを採用する。ずれの向きと種類については現時点では仮の記載とし、情報を収集した上で記載内容を確定する。⑥越前岬西方沖南断層帯については、「帶」を外して越前岬西方沖南断層とする。また、特性表上の緯度経度の数字に誤りがあるため、修正する。⑦越前岬西方沖北断層帯については、特性表に記載されている内容が追認されたが、ずれの向きと種類については⑤経ヶ岬沖断層帯と同様に今後の審議を経て確定する。基準面の垂直変位量については、12-13h、12-13i、12-13j、12-13k の断面から Q1 層における変位を読むこととする。⑧ゲンタツ瀬南東縁断層については、特性表に誤りがあったため修正し、北西隆起の逆断層で、

北西傾斜の高角と現時点では記載しておく。日本海地震・津波調査プロジェクトの傾斜角等を一旦そのまま追認する形となるが、詳細については深部断面を確認した上で決定する。Q1層による垂直変位量の読み取りが難しいため、東西に分布する断層における値を参考にする。^⑯大グリ南東縁断層についても、特性表案の記載内容が追認された。こちらもQ1層の読み取りが難しいため、両側に分布する断層から類推する。^⑰加佐ノ岬沖断層については、特性表案の記載内容を修正の上で追認された。Q1層を用いて垂直変位量の読み取りができるため、18fの断面を用いて、芦委員から提案された方法を採用して読む。評価対象断層について、一部、深部断面を見た上で審議が必要なものについては、次回以降に引き続き審議を行う。特に^⑲^⑳前ノ瀬断層帶については、^⑲と^⑳間のトレースをどうするか、また^⑳の傾斜角が変わるところのトレースをどうするかという点に関して、次回以降に深部構造を見た上で引き続き審議を行う。^⑮ゲンタツ瀬南東断層帶と^⑯ゲンタツ瀬南方断層については、「断層帶」と表記する際の条件について事務局で確認の上、次回の分科会において報告する。^⑯ゲンタツ瀬南東縁断層の評価文中で^⑯ゲンタツ瀬南方断層について、^⑯大グリ南東縁断層の評価文中で^⑮ゲンタツ瀬南東断層帶について、それぞれ位置関係について言及する。

岡村主査：^⑯ゲンタツ瀬南東縁断層と^⑯大グリ南東縁断層が運動する可能性についても、次回に議論することにしたい。ただいまの整理について、また本日の審議全体を通してご質問・ご意見等あるか。

(意見なし)

議題2 その他

事務局（熊谷）：次回の開催は10月27日（金）13:30～を予定している。次回は、海域断層データベースを使用させていただき、これまで審議した活断層を含め深部の反射断面を見て、断層の傾斜方向や角度などについて審議いただきたいと考えている。一部の深部断面データ等については、権利の関係でオンラインで投影することができないため、文部科学省で対面開催の予定である。次々回の会議の日程については、またメール等で追って調整させていただきたい。

岡村主査：（閉会）

以上