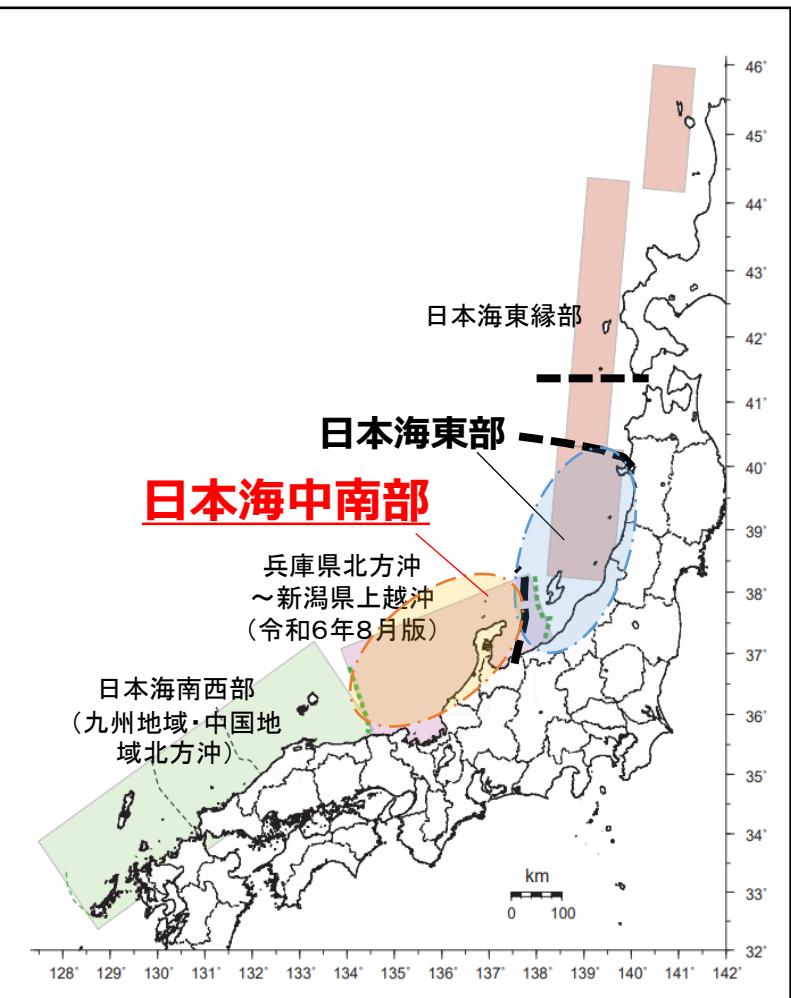


海域活断層の 長期評価に関する資料

- 第29回海活分科会（2024.9.17）
 - 地震発生確率に向けた審議
 - 個別の断層の審議
- 第30回海活分科会（2024.11.1）
 - 地震発生確率に向けた審議
 - 個別の断層の審議
- 第31回海活分科会（2024.12.18）
 - 地震発生確率に向けた審議
- 第275回長期評価部会・第96回海溝型分科会（第二期）合同会
 - **評価対象海域名、評価方針、審議の進捗状況**について報告

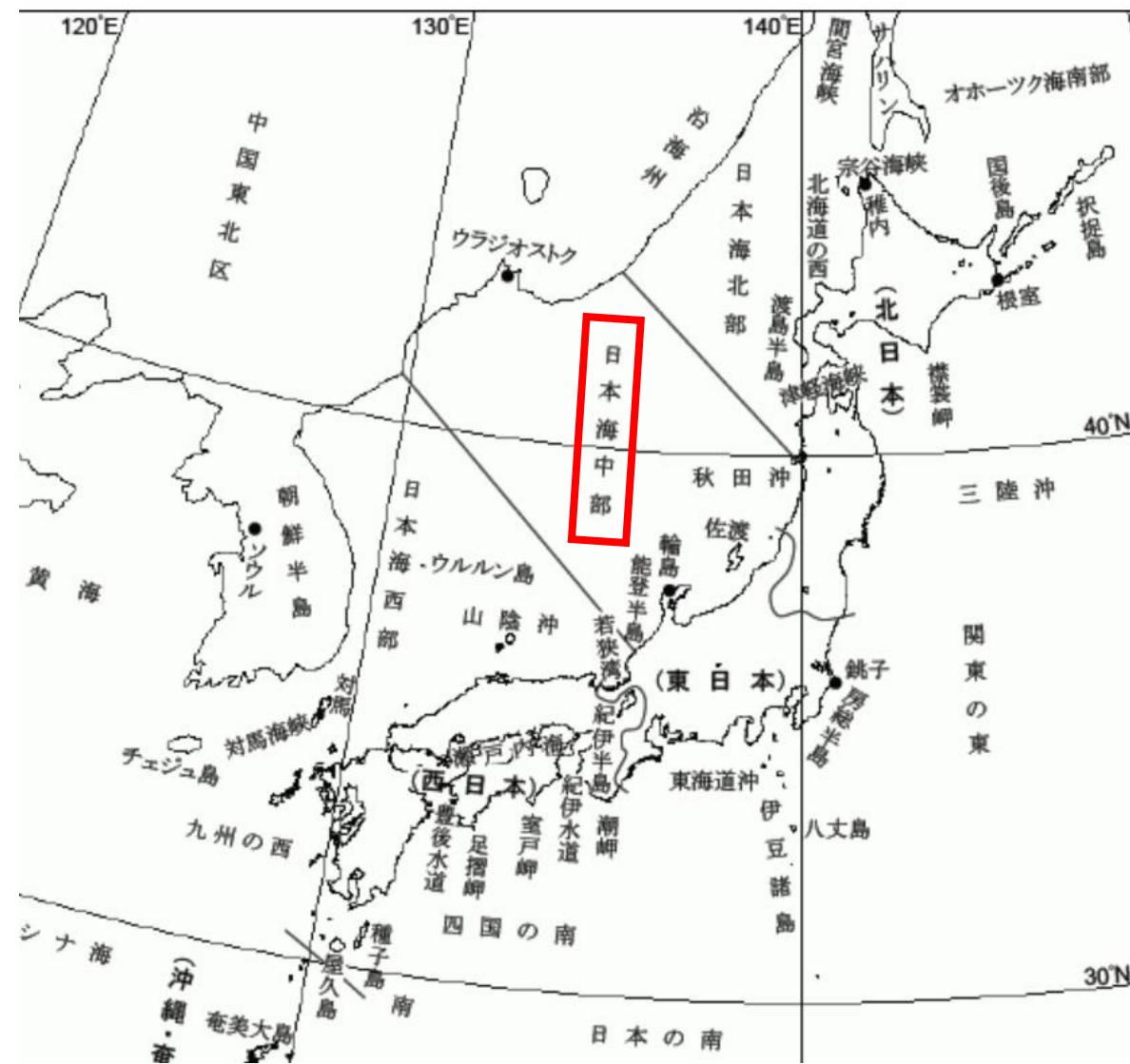
評価対象海域の名称について



※1上越沖断層帯、名立沖断層、上越海丘
東縁断層は日本海東部に含めて確率評
価を行なう。

※2「日本海東部」の北限については今後
の審議次第であるが、渡島大島付近又
は男鹿半島付近。

日本海東部
海域界案



気象庁HPの「全般気象情報などに用いる日本付近の地名、海域名」の図の一部を引用・追記
https://www.jma.go.jp/jma/kishou/know/yougo_hp/japan.html

評価方針

基本的に、日本海南西部の手法を踏襲

評価項目	評価方針
①評価対象断層の選定基準	<ul style="list-style-type: none"> 日本海南西部の手法を踏襲
②活断層の可能性のある構造の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> 陸域の活断層の地域評価と同様に、付表として整理。
③断層の位置 (トレース) の決め方	<ul style="list-style-type: none"> 日本海南西部の手法を踏襲 端点は基本的に変位が認められる測線と認められない測線の中点とする。 ただし、既存文献のトレースを採用する場合はその限りではない。
④断層トレースの端点の信頼度	<ul style="list-style-type: none"> 日本海南西部の手法を踏襲
⑤評価単位区間の設定基準	<ul style="list-style-type: none"> 日本海南西部の手法を踏襲
⑥海域活断層の命名	<ul style="list-style-type: none"> 日本海南西部の手法を踏襲
⑦活動時の地震規模の推定方法	<ul style="list-style-type: none"> 日本海南西部の手法を踏襲
⑧基準面と垂直変位量の読み方 および平均変位速度の算出方法	<ul style="list-style-type: none"> 基準面は基本的に日本海南西部と同じくQ1層等とする。 日本海南西部と同様、縦ずれの変位から平均変位速度を計算（計算手法は今後審議）。 陸に近い断層では、海成段丘の高度等も変位速度の推定に使用できる場合があるので、そのような場合はそのデータも活用。 新しい年代の地層の構造を読み取る場合など、変位量の読み取りがQ1層基底の変位量の読み取りに比べて信頼性が高い場合は、信頼度を○や◎にすることを検討。
⑨1回のずれの量の推定方法	<ul style="list-style-type: none"> 日本海南西部の手法を踏襲

評価項目	評価方針
(10)断層のずれの向きと種類 (断層のすべり角)の推定方法	<ul style="list-style-type: none"> 8分類とする。 断層の種類について大まかに分類しておき、個別の断層について審議が終わった段階で、すべり角の扱いを検討予定。 横ずれ断層と逆断層が混在する海域の取扱いは今後審議。 評価海域で発生した過去の地震の発震機構解などをレビューし、日本海南西部のときと同じ手法で横ずれ／縦ずれ比を適用。 ただし、反射断面や地質学的・地形学的データから純粹な逆断層と推定可能な断層については、横ずれ成分が含まれることを想定する必要はない。
(11)断層面の下端の深さの決め方	<ul style="list-style-type: none"> 十分な地震活動があれば、それに基づいて下限の深さを推定。 地震活動が低調の場合は、日本海南西部と同様の考え方で下限の深さを推定。 重力探査、地殻変動等のデータも考慮。 震源深さに基づいて下端深さを決める際に、震源深さの信頼性（精度）を確認する必要あり。（【参考】武田ほか（2014、日本海PJ報告書）のD90）
(12)評価対象海域の設定と区域分け	<ul style="list-style-type: none"> 横ずれ断層と逆断層が混在する海域が存在するため、西から海域全体を一通り審議してから検討予定。

●位置と発生確率 (日本海南西部の海域活断層の長期評価 (第一版) p.8より)

兵庫県北方沖～
新潟県上越沖で
公表済み項目※

地域 細分	活断層のくくり (付録2)	評価単位 区間(付録2)	端点1			端点2			30年以内M≥7の 地震発生確率 ^{注2)}	95%信頼区間 (中央値)
				北緯	東経	信頼度		北緯		
東部	伯耆沖断層帯	東部区間	東端	35° 45'	134° 25'	○	南西端	35° 45'	134° 08'	○
		中部区間	北東端	35° 44'	134° 07'	○	南西端	35° 39'	133° 40'	○
		西部区間	東端	35° 39'	133° 40'	○	西端	35° 34'	133° 24'	○
								3 - 7 (5)		評価領域 全体 8-13 (11)

●特性表 (同 p.9より)

地域 細分	活断層のくくり (付録2)	評価単位 区間(付録2)	断層長 (km)	信 頼 度	各区間単独活 動の場合の地 震規模(M)	ずれの向きと種類			断層面の 傾斜方向	信 頼 度	断層面 の幅 ^{注7)}	基準面の垂 直変位量 ^{注8)} (sec)	信 頼 度	1回の ずれ量 ^{注9)}
						断層の 走向 ^{注6)}	種類	信頼 度						
東部	伯耆沖断層帯	東部	26	○	7.2程度	N90° W	右横ずれ	○	北傾斜高角	△	17km程度	0.03	△	3m程度
		中部	42	○	7.5程度	N103° W	右横ずれ	○	北傾斜高角	○	17km程度	0.03	△	4m程度
		西部	26	○	7.2程度	N111° W	右横ずれ	○	北傾斜高角	○	17km程度	不明	—	3m程度
		全体	94	○	7.7-8.1程度									

上記のほか、トレースを表示した地図、審議した範囲、断層面の下端の深さ を公表済

※日本海中南部は対象海域の範囲が変わるため、対象海域活断層に変更がある



● 平均変位速度、平均活動間隔 (日本海南西部の海域活断層の長期評価 (第一版) p.56より)

ここで示す平均変位速度は、全ての評価対象の海域活断層帯で同じ断層すべり角の横ずれ／縦ずれ比の幅を用いて推定しており (詳細は3. (1) — 6を参照)、個別の断層に特化した評価になっていないことから、評価単位区間によつては本来の値から外れた値になる可能性もある。注4) 及び注5) については主文を参照のこと。

地域 細 分	活断層のくくり (付録2)	評価単位 区間(断層番号)	地震の規模 (M)	平均変位速度 推定値 [根拠] (m/千年) ^{※1}	活動度	信頼度	平均活動間隔 (千年) ^{※2}	信頼度
伯耆沖 断層帯	東部区間 (1-1) 中部区間 (1-2) 西部区間 (1-3)	7.2程度	0.07-0.7 [縦横比]	B-C	△	4-40	△	
		7.5程度	0.07-0.7 [縦横比]	B-C	△	6-60	△	
		7.2程度	0.07-0.7 [1-2]	B-C	—	4-40	—	

● 地震発生確率 (参考) (同p.57より)

注4) 及び注5) については主文を、注15) については説明文を参照のこと。また、薄い影を付した断層 (評価対象区間) は垂直変位量が読み取れず、近隣の断層帯から平均変位速度を仮定して確率を算出している。

地域 細 分	活断層のくくり (付録2)	評価単位区間 (付録2)	地震の 規模 (M)	今後30年以内における固有規模の地 震発生確率 ^{注15)} (%)		30年以内における痕跡を 認めにくい地震の発生確率 ^{注15)} (%)	
				95%信頼区間 (中央値)	計算方法	95%信頼区間 (中央値)	計算方法
伯耆沖断層帯	東部区間 中部区間 西部区間	7.2程度	0.08-0.6 (0.1)	ポアソン	0.04-0.3 (0.06)	ポアソン	
		7.5程度	0.05-0.4 (0.09)	ポアソン	0.02-0.2 (0.04)	ポアソン	
		7.2程度	0.08-0.6 (0.1)	ポアソン	0.04-0.3 (0.06)	ポアソン	

※日本海中南部は対象海域の範囲が変わるために、対象海域活断層に変更がある

日本海中南部で公表する予定の項目 (短い断層)

日本海中南部で
公表予定の項目※

兵庫県北方沖～新潟県
上越沖で公表済み項目
※

● 海域の短い活断層 (位置と長さのみ)

(日本海南西部の海域活断層の長期評価 (第一版) p.54より)

	長さ20 km未満の活断層	端点1			端点2			長さ (km)	図中の 記号※ ²
			北緯	東経		北緯	東経		
東部	島前南東沖断層	東端	35° 51'	132° 43'	西端	35° 49'	132° 35'	12	a
	江津沖南断層	東端	35° 11'	132° 10'	西端	35° 10'	132° 02'	13	b

上記のほか、トレースを表示した地図、審議した範囲 は公表済み

● 海域の短い活断層 (短い活断層に対する仮定値)

(日本海南西部の海域活断層の長期評価 (第一版) p.59より)

地域 細分	活断層名 (付録2)	想定する 地震の 規模 ^{注16)}	1回のずれ量 (最大) ^{注9)}	平均変位速度の 仮定値 (m/千年) (表2)	平均活動間隔 (千年) [*]
東部	島前南東沖断層	6.8程度	約 1m	0.05 (C級を仮定)	20
	江津沖南断層	6.8程度	約 1m	0.05 (C級を仮定)	30

- 日本海南西部及び周辺地域の活断層による今後30年以内にM6.8以上の地震が発生する確率の比較（参考）（日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版） p.54より）

日本海南西部	全域	西部	中部	東部
95%信頼区間 (中央値) ^{注15)}	12—17% (14 %)	2—4% (2 %)	6—9% (7 %)	4—8% (5 %)
九州／中国地域		九州北部	中国西部	中国北部*
95%信頼区間 (中央値) ^{注15)}		7—13% (9 %)	14—20% (17 %)	3—7% (5 %)

* 中国地域の地域評価では、G-R式に基づく地震発生確率について今後30年以内にM6.8以上の地震が発生する確率は、中国北部区域で40%程度と評価している。

- 評価対象海域における今後30年以内にM7.0以上の地震が発生する確率の比較（参考）（日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版） p.60より）

G-R式に基づく地震発生確率の評価において、地震活動が低調で明らかに信頼度の低いと考えられる中部・東部は除外した。注15）については説明文を参照のこと。

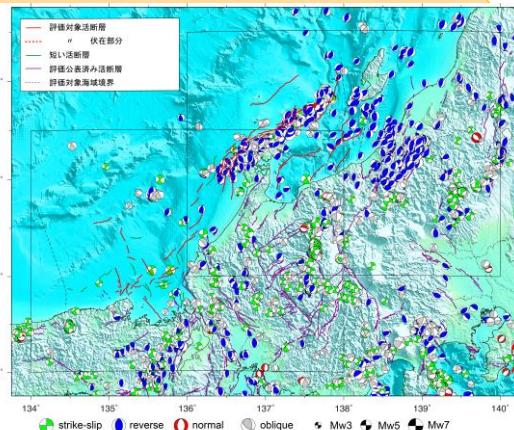
G-R式	全域	西部	中部	東部
95%信頼区間 (中央値) ^{注15)}	5—10% (7 %)	2—4% (3 %)		
海域活断層帯	全域	西部	中部	東部
95%信頼区間 (中央値) ^{注15)}	8—13% (11 %)	1—3% (2 %)	3—6% (4 %)	3—7% (5 %)

ポアソン過程を用いた地震発生確率の算出方針（案）

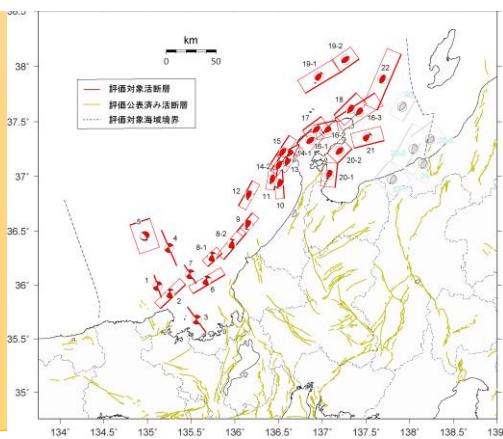


① メカニズム解の断層すべり角から算出される横ずれ/縦ずれ比の分布に基づく方法

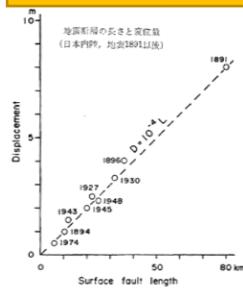
横ずれ/縦ずれ比



② 広域応力場を用いWallace-Bott仮説から算出される断層すべり角に基づく方法



断層長から推定される1回のずれの量



$$D = 10^{-4}L \quad (\text{松田ほか, 1980})$$

出典：松田・他(1980)
地震研究所彙報 (Fig. 10)

反射断面記録から読み取った垂直変位量

水中音速 (1500m/sを仮定)
変位基準面の堆積年代

平均変位速度 (縦ずれ成分)

平均変位速度 (ネットスリップ)

$$\text{平均活動間隔 } R = \frac{\text{断層長から推定される1回のずれの量}}{\text{平均変位速度 (ネットスリップ)}}$$

ポアソン過程を用いた個々の活断層における地震発生確率の算出

$$\text{個別断層: } P(30) = 1 - \exp(-30/R)$$

$$\text{評価地域: } P(Y > y; t) = 1 - \prod \{1 - P_k(Y > y; t)\}$$

地表で痕跡を認めにくい地震の長期確率の計算(案)

日本海南部の海域活断層(M7.0以上)を対象とした場合

日本海南西部の海域活断層の長期評価(第一版)と同様の評価方針を採用

- 海域活断層の評価対象は長さ20 km以上(想定されるマグニチュード7.0以上)



- 表2-1のうち、M7.0以上の地震は1931年西埼玉地震(M6.8)と2004年新潟県中越地震(M6.8)を除く10地震。

- 明瞭な地表地震断層を伴う地震(7地震)
- 明瞭な地表地震断層を伴わない地震(3地震)



- 「海域活断層の痕跡を認めにくい地震」の発生間隔は、反射断面の垂直変位量から推定される活動間隔の7/3倍であるとしてポアソン過程により確率を算出

表2-1 主要活断層帯で発生した主な内陸浅発地震と地表地震断層との関係

年	地震名	地震規模(M)	関連する主要断層帯・活断層帯	地表地震断層の長さ(活動範囲)
1847	善光寺	7.4	長野盆地西縁断層帯	不明
1854	伊賀上野	7.25	木津川断層帯	なし
1858	飛越	7.0-7.1	跡津川断層帯	不明
1891	濃尾	8.0	濃尾断層帯	80 km
1894	庄内	7.0	庄内平野東縁断層帯(北部)	なし
1896	陸羽	7.2	横手盆地東縁断層帯+真昼山地東縁断層帯	36 km + 6 km
1927	北丹後	7.3	山田断層帯(郷村+主部)	14 km + 8 km
1930	北伊豆	7.3	北伊豆断層帯	30 km
1931	西埼玉	6.8	関東平野北西縁断層帯(平井-櫛挽)	なし
1948	福井	7.1	福井平野東縁断層帯(西部)	なし
1995	兵庫県南部	7.3	六甲・淡路島断層帯(主部:淡路島西岸/六甲山地南縁-淡路島東岸)	12 km(淡路島西岸)
2004	新潟県中越	6.8	六日町断層帯(北部)	1 km(注)

網掛けの欄は、地震発生時に地表地震断層を生じなかった活動区間

(注) 六日町断層帯の長期評価(地震調査委員会、2009)では、この地震を本断層帯北部区間の最新活動と認めるかどうかで場合分けを行っているが、ここでは地表地震断層が認められたものを見なした。

「活断層の長期評価手法(暫定版)」報告書について

※ 「活断層の長期評価手法(暫定版)」報告書以降に主要活断層帯で発生した2016年熊本地震は含まれていない

短い活断層による地震の発生確率について(案)

日本海南西部の海域活断層の長期評価(第一版)と同様の評価方針を採用
(短い活断層による地震発生確率の算出に関する特段の新知見は得られていない)

- 主文に掲載する地震の発生確率の算出は、長さ20 km程度以上の評価対象の海域活断層帯のみに基づく。
- 付録に「多様な地震発生確率の試算方法」を設け、短い活断層による地震の発生確率を含めた確率の試算結果を参考値として掲載する。短い活断層に対して仮定する活動度や地震規模については、日本海南西部の海域活断層の長期評価(第一版)と同様に、以下とする。
- 地震規模：断層長さから松田式で算出。ただし長さ15 km未満の断層については、活断層の長期評価手法に基づき、M6.8を設定。
- 平均変位速度:C級に対応する仮定値(0.05 m/千年)

表8 短い活断層に対する仮定値

注9)については主文を、注16)については説明文を参照のこと。

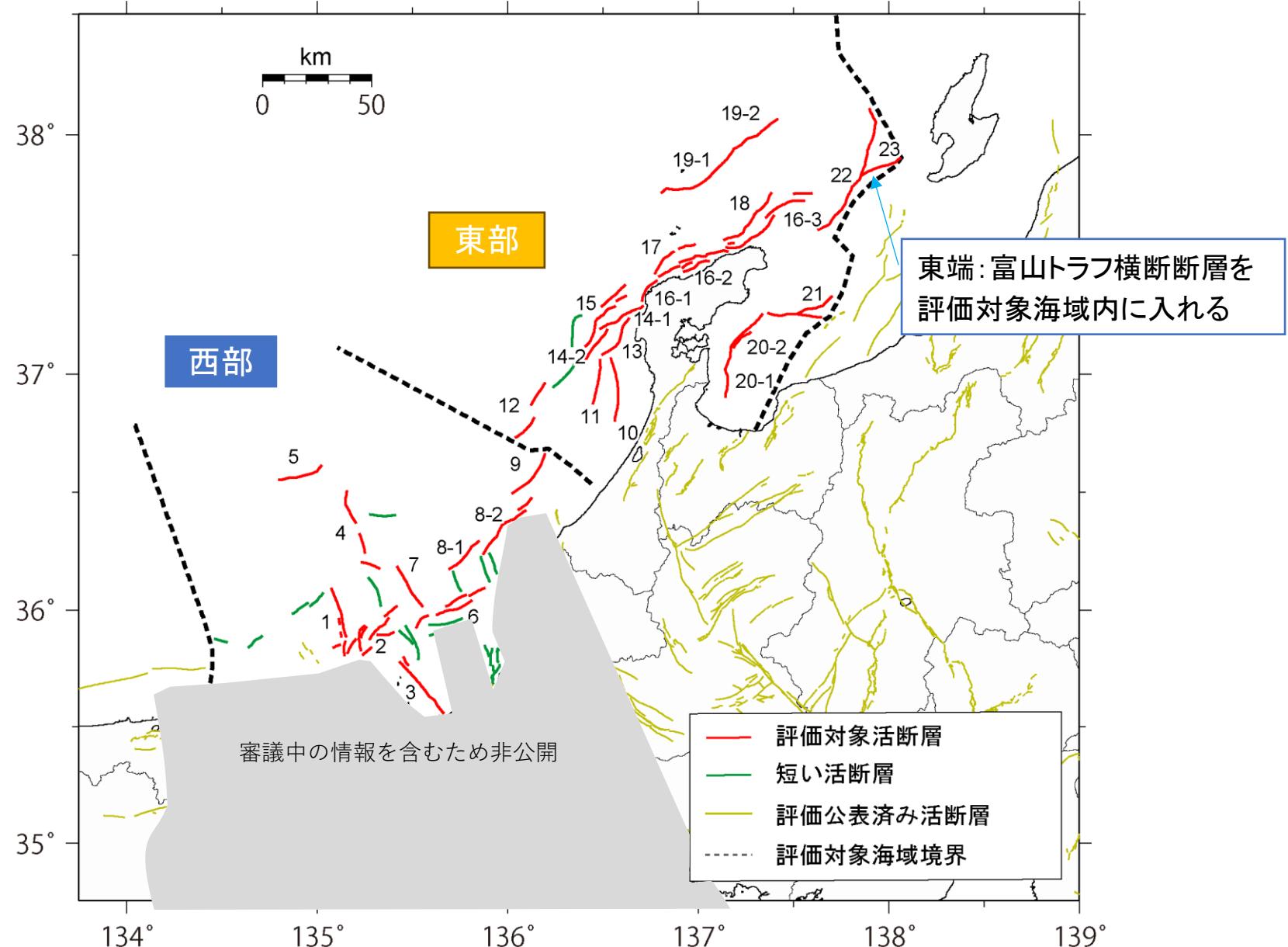
地域 細分	活断層名 (付録2)	想定する 地震の 規模 ^{注16)}	1回のずれ量 (最大)	平均変位速度の 仮定値(m/千年) (表2)	平均活動間隔 (千年) [*]
東 部	島前南東沖断層	6.8程度	約1m	0.05 (C級を仮定)	20
	江津沖南断層	6.8程度	約1m	0.05 (C級を仮定)	30
中 部	豊ヶ浦沖1断層	6.8程度	約1m	0.05 (C級を仮定)	20
	豊ヶ浦沖2断層	6.8程度	約1m	0.05 (C級を仮定)	10
	宇生力崎沖断層	6.8程度	約1m	0.05 (C級を仮定)	20
	須崎沖西1断層	6.8程度	約2m	0.05 (C級を仮定)	30
	須崎沖西2断層	6.8程度	約1m	0.05 (C級を仮定)	20
	対馬海盆南方の南1断層	6.8程度	約1m	0.05 (C級を仮定)	20
	対馬海盆南方の南2断層	6.8程度	約1m	0.05 (C級を仮定)	20
	対馬海盆南方の南3断層	6.8程度	約1m	0.05 (C級を仮定)	30
	ウマモチ西1断層	6.8程度	約1m	0.05 (C級を仮定)	30
	ウマモチ西2断層	6.9程度	約2m	0.05 (C級を仮定)	40
	ウマモチ西3断層	6.8程度	約2m	0.05 (C級を仮定)	30
	長門はるか沖南東断層	6.8程度	約2m	0.05 (C級を仮定)	30
	長門はるか沖南断層	6.8程度	約1m	0.05 (C級を仮定)	20
	鯨浦南西沖断層	6.9程度	約2m	0.05 (C級を仮定)	30
西 部	川尻岬沖断層	6.8程度	約1m	0.05 (C級を仮定)	20
	油谷島沖断層	6.8程度	約1m	0.05 (C級を仮定)	20
西 部	対馬下県西方沖断層	6.8程度	約1m	0.05 (C級を仮定)	30

※ここでは平均活動間隔の値を有効数値1桁で表記している。

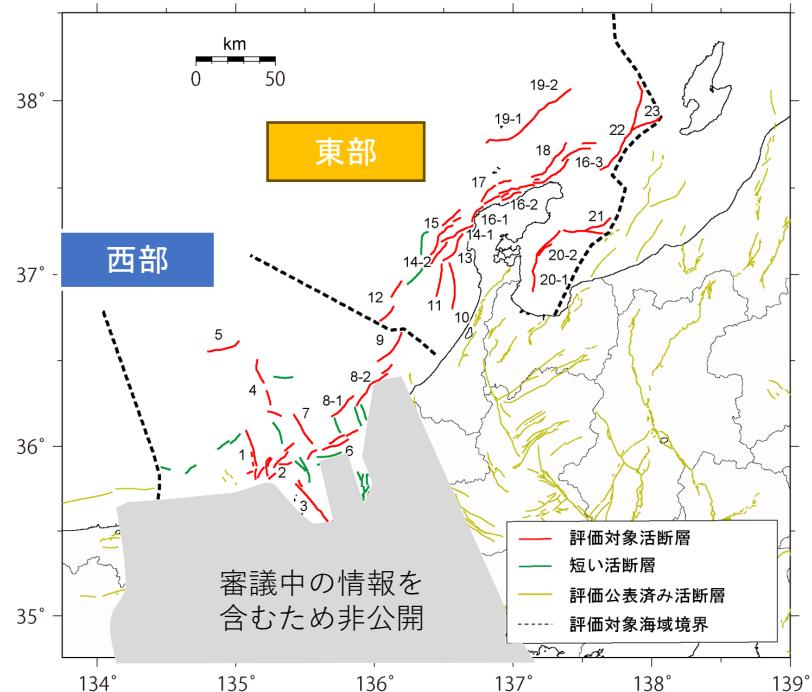
審議の進捗状況

日本海中南部の評価対象海域と区域分け(案)

区域分け線: 陸域の区分け・区域の面積比・広域応力場・陸域との角度・断層の分布を考慮



日本海南部の評価対象海域と区域分け(案)



西部(9断層(帯))

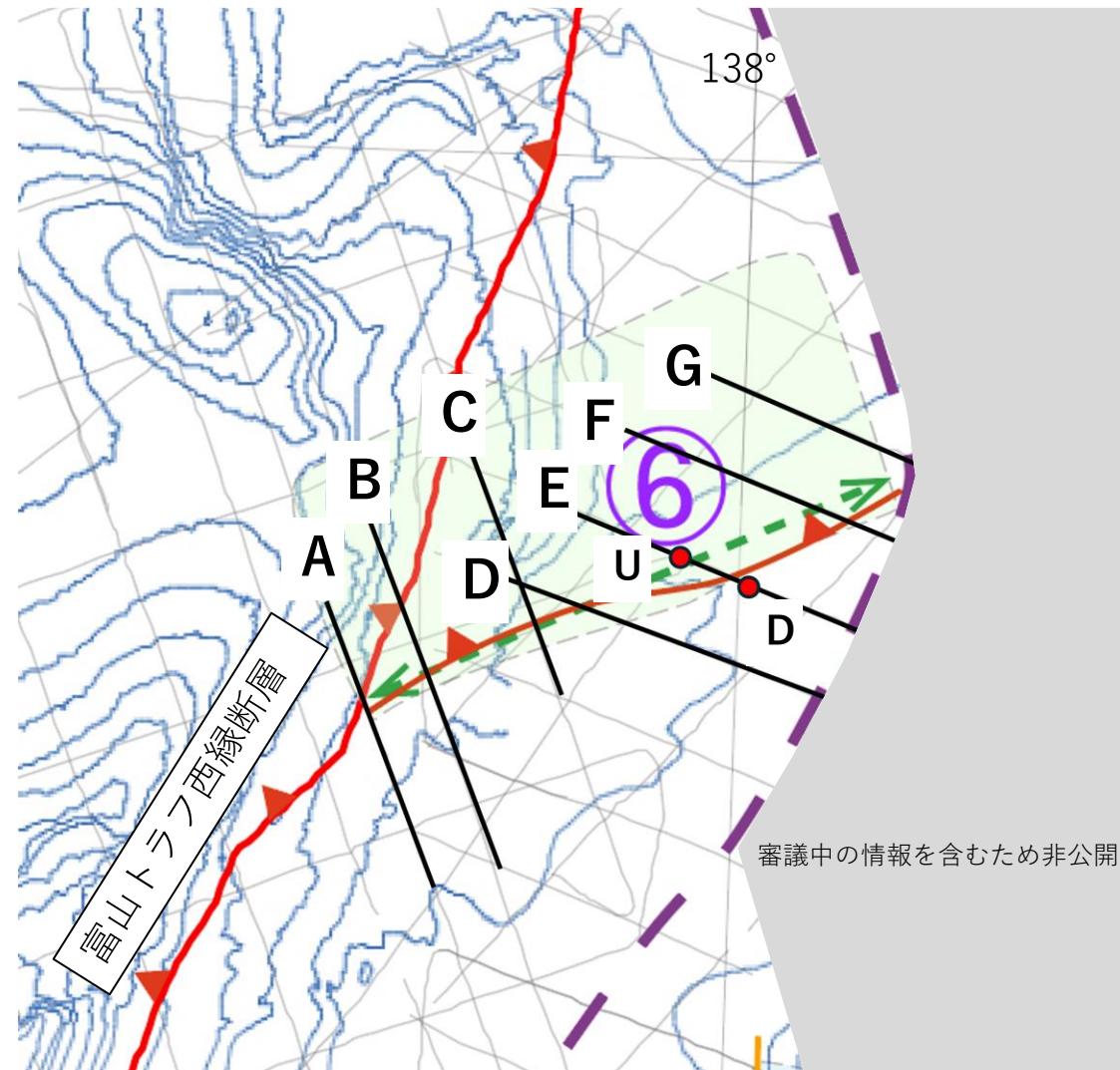
- 1: 沖ノ礁北方断層
- 2: 経ヶ岬沖断層
- 3: 小浜沖断層
- 4: 浦島礁北方北断層
- 5: 若狭海丘列北縁断層
- 6: 越前岬西方沖北断層
- 7: 浦島礁北東断層
- 8-1: ゲンタツ瀬・大グリ南東縁断層帯(ゲンタツ瀬区間)
- 8-2: ゲンタツ瀬・大グリ南東縁断層帯(大グリ区間)
- 9: 加佐ノ岬沖断層

東部(14断層(帯))

- 10: 羽咋沖東断層
- 11: 羽咋沖西断層
- 12: 内灘沖断層
- 13: 海士岬沖東断層
- 14-1: 門前断層帯(門前沖区間)
- 14-2: 門前断層帯(海士岬沖区間)
- 15: 沖ノ瀬東方断層
- 16-1: 能登半島北岸断層帯(猿山沖区間)
- 16-2: 能登半島北岸断層帯(輪島沖区間)
- 16-3: 能登半島北岸断層帯(珠洲沖区間)
- 17: 輪島はるか沖断層
- 18: 能登半島北方沖断層
- 19-1: 舟倉島(へぐらじま)近海断層帯(南西区間)
- 19-2: 舟倉島(へぐらじま)近海断層帯(北東区間)
- 20-1: 七尾湾東方断層帯(大泊鼻沖区間)
- 20-2: 七尾湾東方断層帯(城ヶ崎沖区間)
- 21: 飯田(いいだ)海脚南縁断層
- 22: 富山トラフ西縁断層
- 23: 富山トラフ横断断層

富山トラフ横断断層

位置と測線

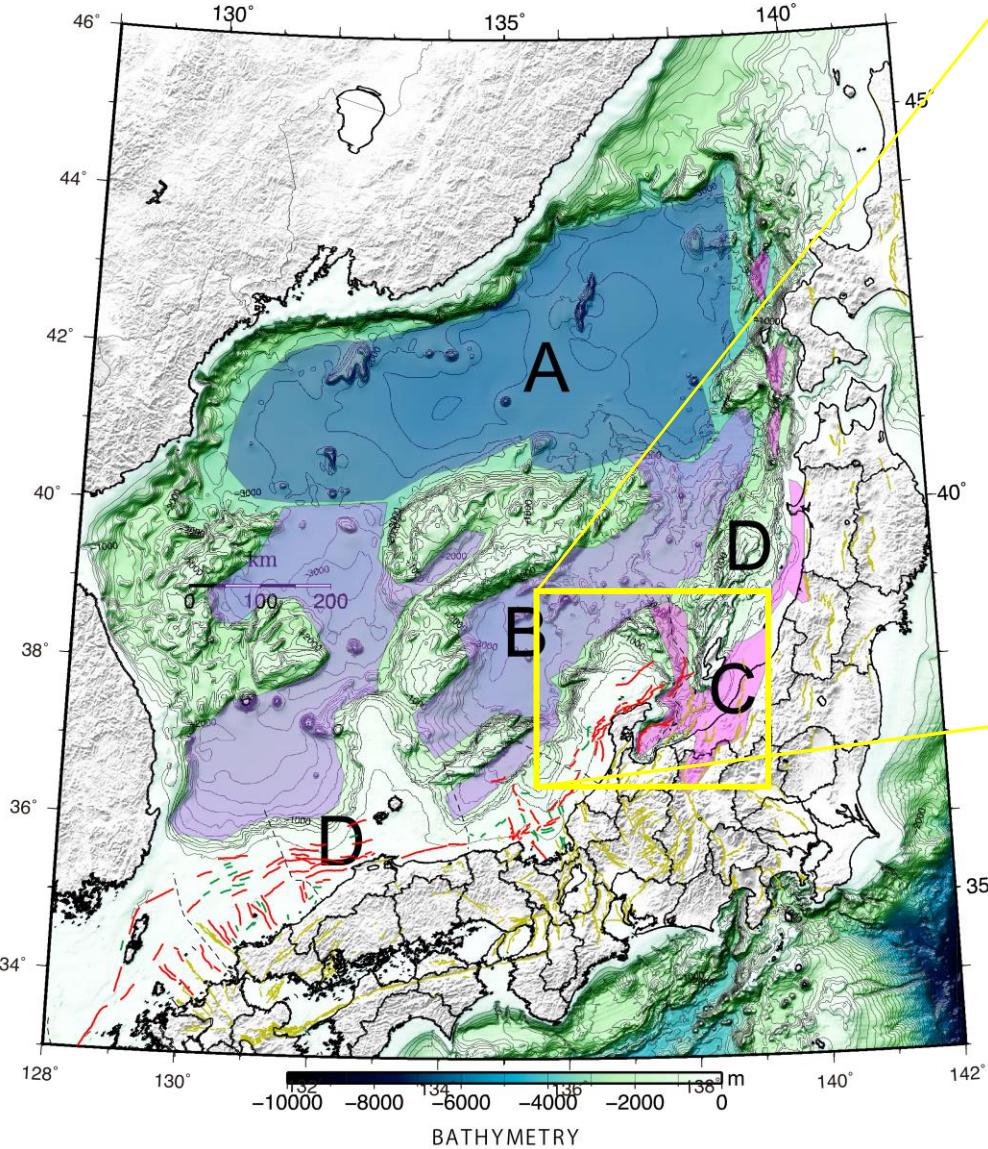


⑥：富山トラフ横断断層

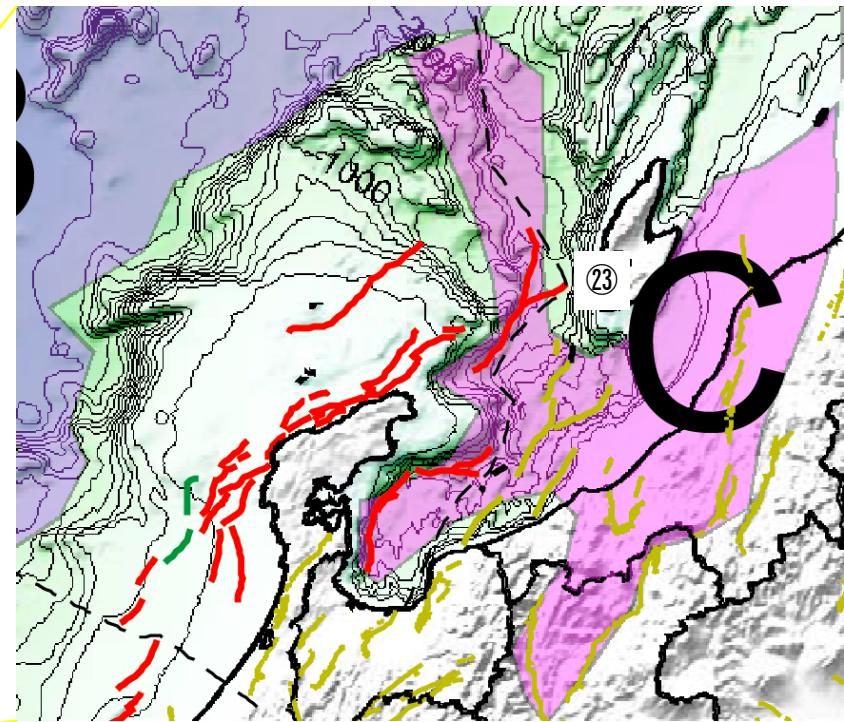
富山トラフ横断断層等における 地震発生層の下限の深さに関する資料

- ◆ (案) ②③富山トラフ横断断層の地震発生層の下端深さは、近年の地震活動分布、日本海の地殻構造の区分(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所、2014)による下端深さに基づき、15～20 km程度と評価
- ◆ (案) 隣接する②④富山トラフ西縁断層の下端深さは日本海側の海域活断層の長期評価(令和6年8月版)において15 km程度として評価したが、OBSを用いて決定された令和6年能登半島地震の活動が深さ18 km程度まで見られるため、本評価では15～20 km程度とする
- ◆ (案) 日本海側の海域活断層の長期評価(令和6年8月版)において15～20 km程度と評価した⑤若狭海丘列北縁断層は、日本海の地殻構造の区分(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所、2014)における「B:厚い海洋地殻」と「D:大陸地殻」の境界付近に位置し、厚い脆性領域と薄い脆性領域の境界の断層は、薄い脆性領域の深さに規制されると推定しているため、本評価では15 km程度とする

地震発生層の下限深さ推定のための地殻区分との対比



文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2014)に加筆



㉓富山トラフ横断断層は、日本海の地殻構造の区分(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所、2014)において「C:背弧リフト(～D:大陸地殻)」に分類される

表4 文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2014)による、
日本周辺の地殻構造と地震発生層の下限の深さの関係

区分	地震発生層の下限の深さ
B: 厚い海洋地殻	18 km / 26 km
C: 背弧リフト	18 km
D: 大陸地殻	15 km

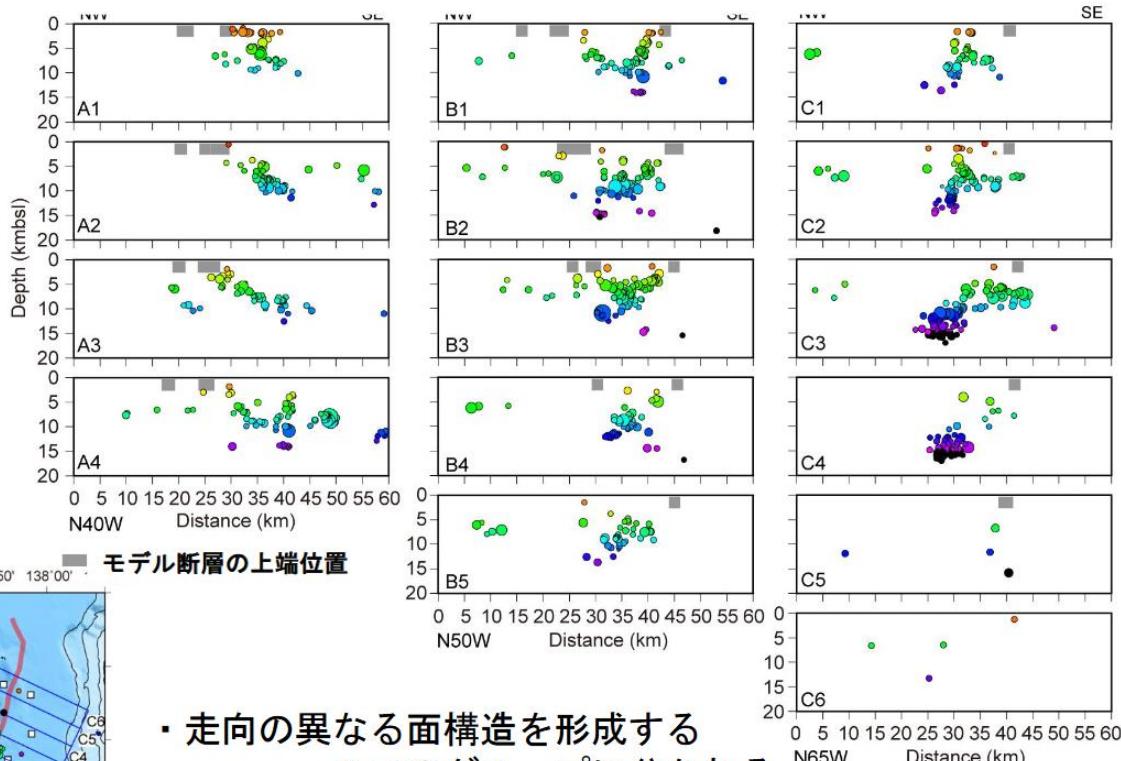
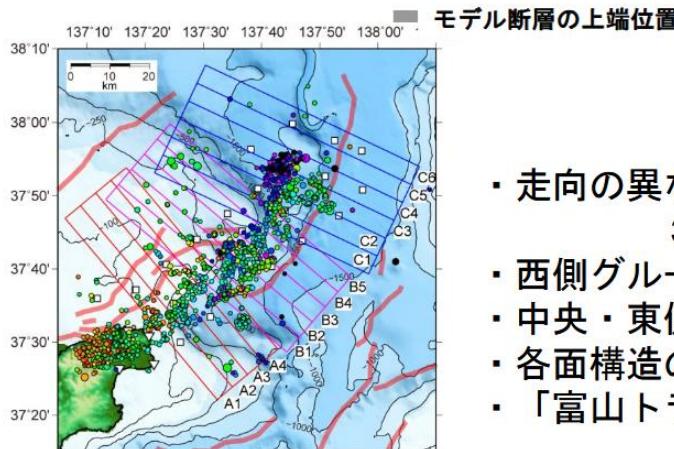
※厚い脆性領域と薄い脆性領域の境界の断層は、薄い脆性領域の深さに規制されると推定

震源分布(詳細)と断層モデルの関係

日本海側の海域
活断層のモデル

$M \geq 1.6$

2024年8月の地震活動の評価

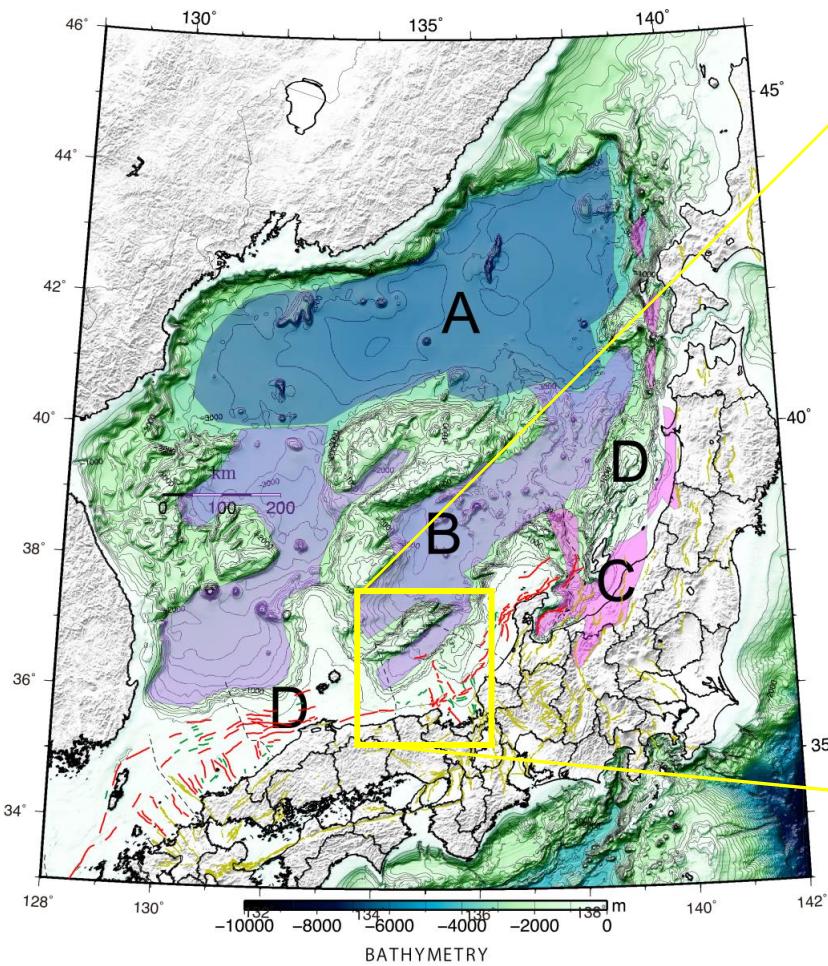


- ・走向の異なる面構造を形成する
3つのグループに分かれる
- ・西側グループは南東側に傾斜
- ・中央・東側グループは北西側に傾斜
- ・各面構造の浅部延長とモデル断層の上端が対応
- ・「富山トラフ西縁断層」北端では地震活動がみられない

東京大学ほか8機関資料

- ◆ (案) ㉓富山トラフ横断断層の地震発生層の下限の深さは、近年の地震活動分布、日本海の地殻構造の区分(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所、2014)による下端深さに基づき、15~20 km程度と評価
- ◆ (案) 隣接する㉗富山トラフ西縁断層の下限の深さは15 km程度として評価されていたが、OBSを用いて決定された震源でも深さ18 km程度まで活動が見られているため、本評価では15~20 km程度とする

若狭海丘列北縁断層付近の地震発生層の下限深さについて

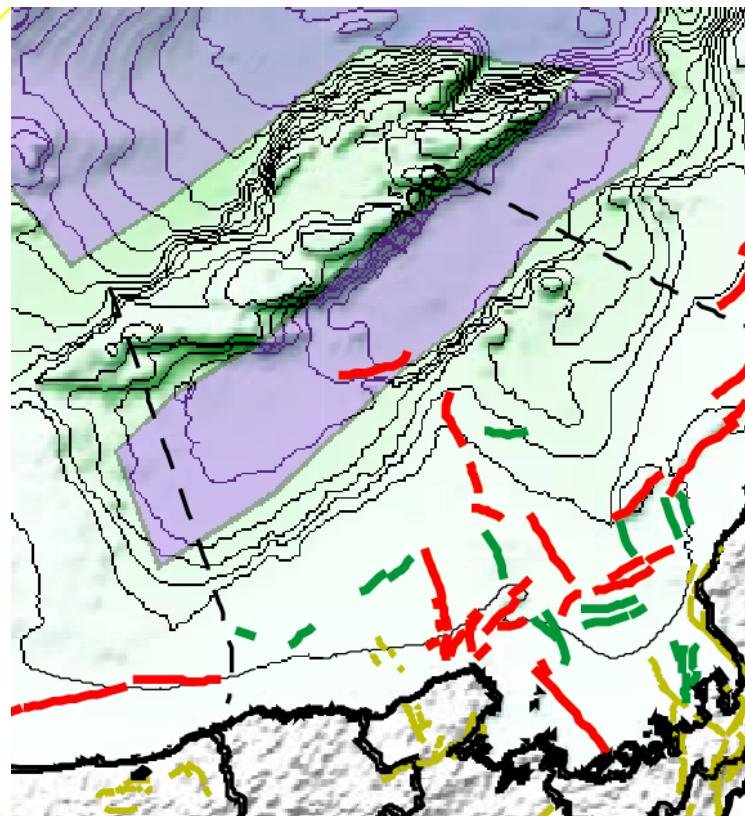


文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2014)に加筆

表4 文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2014)による、
日本周辺の地殻構造と地震発生層の下限の深さの関係

区分	地震発生層の下限の深さ
B : 厚い海洋地殻	18 km / 26 km
C : 背弧リフト	18 km
D : 大陸地殻	15 km

※厚い脆性領域と薄い脆性領域の境界の断層は、薄い脆性領域の深さに規制されると推定

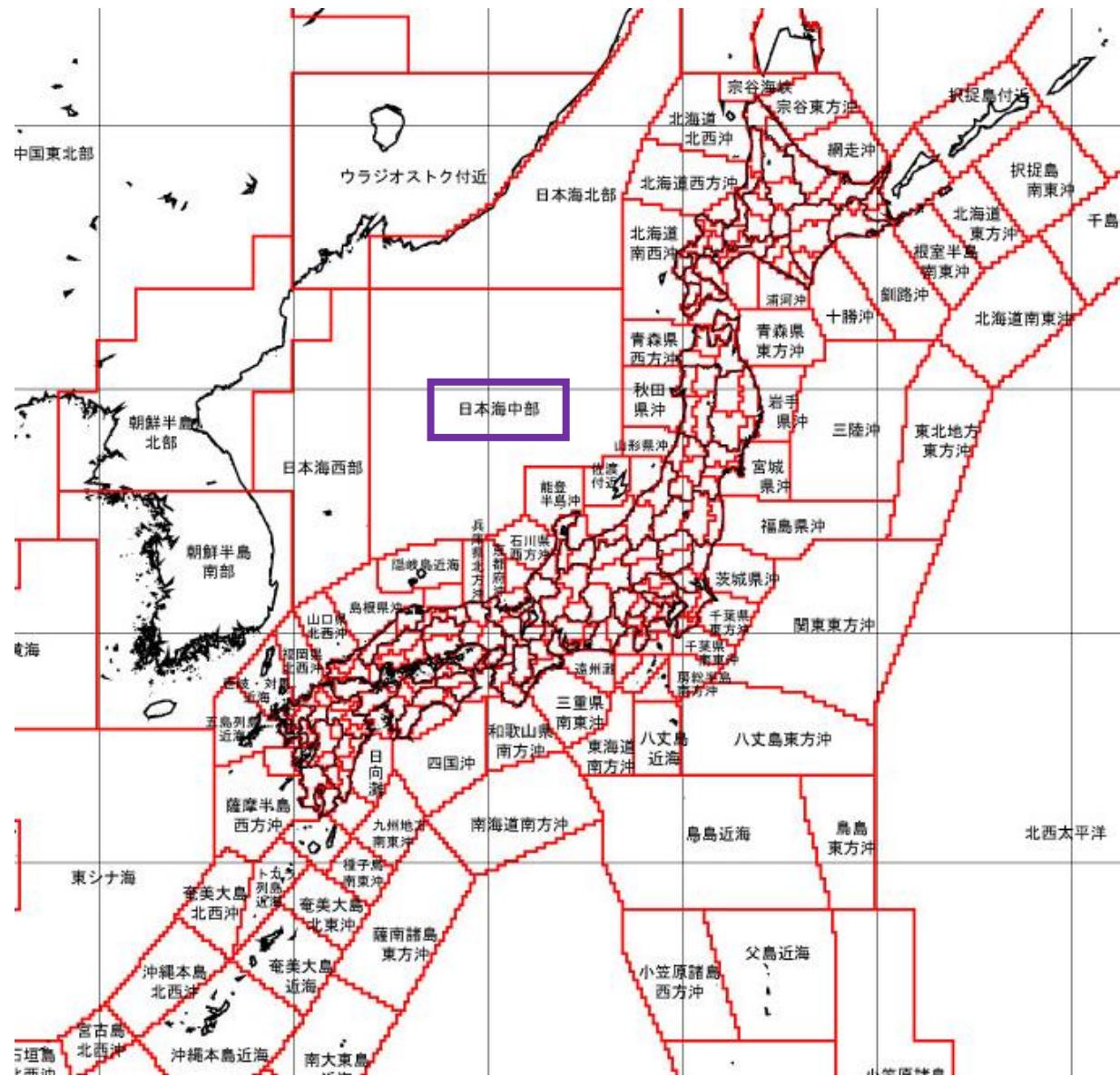
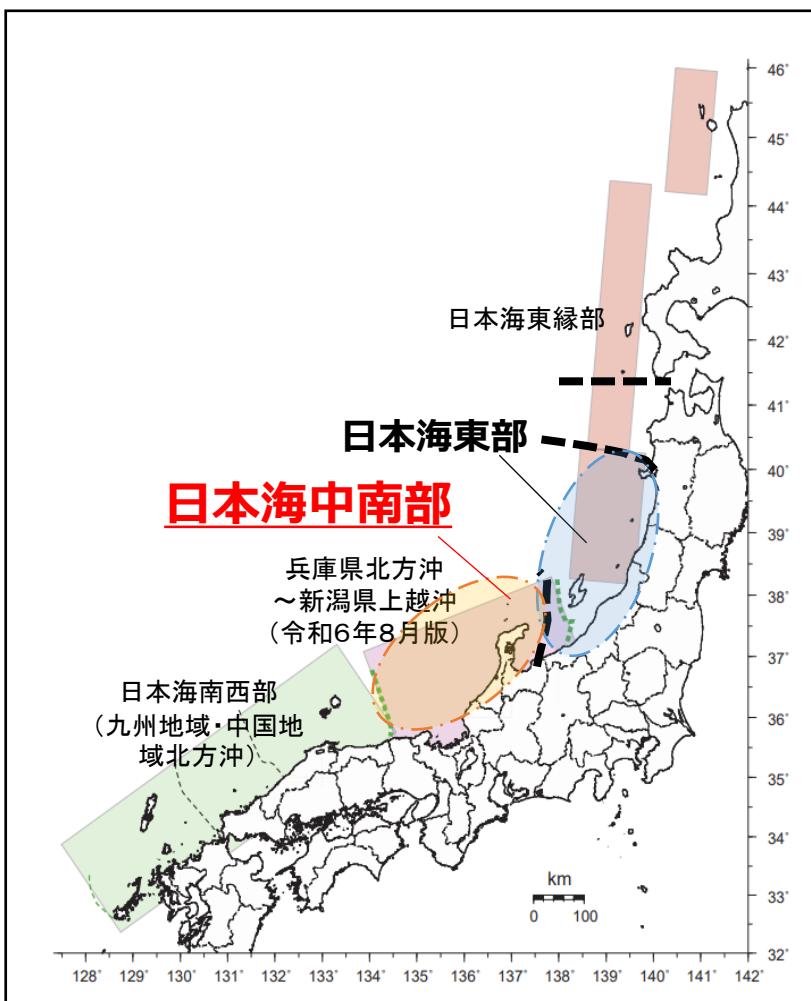


(案) 日本海側の海域活断層の長期評価(令和6年8月版)において下限の深さ15~20 km程度と評価した⑤若狭海丘列北縁断層は、日本海の地殻構造の区分(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所、2014)における「B:厚い海洋地殻」と「D:大陸地殻」の境界付近に位置し、厚い脆性領域と薄い脆性領域の境界の断層は、薄い脆性領域の深さに規制されると推定しているため、本評価では15 km程度とする

今後の予定

- 引き続き日本海中南部海域活断層の確率の評価を進める。
- 評価文案を作成する。

以降は参考

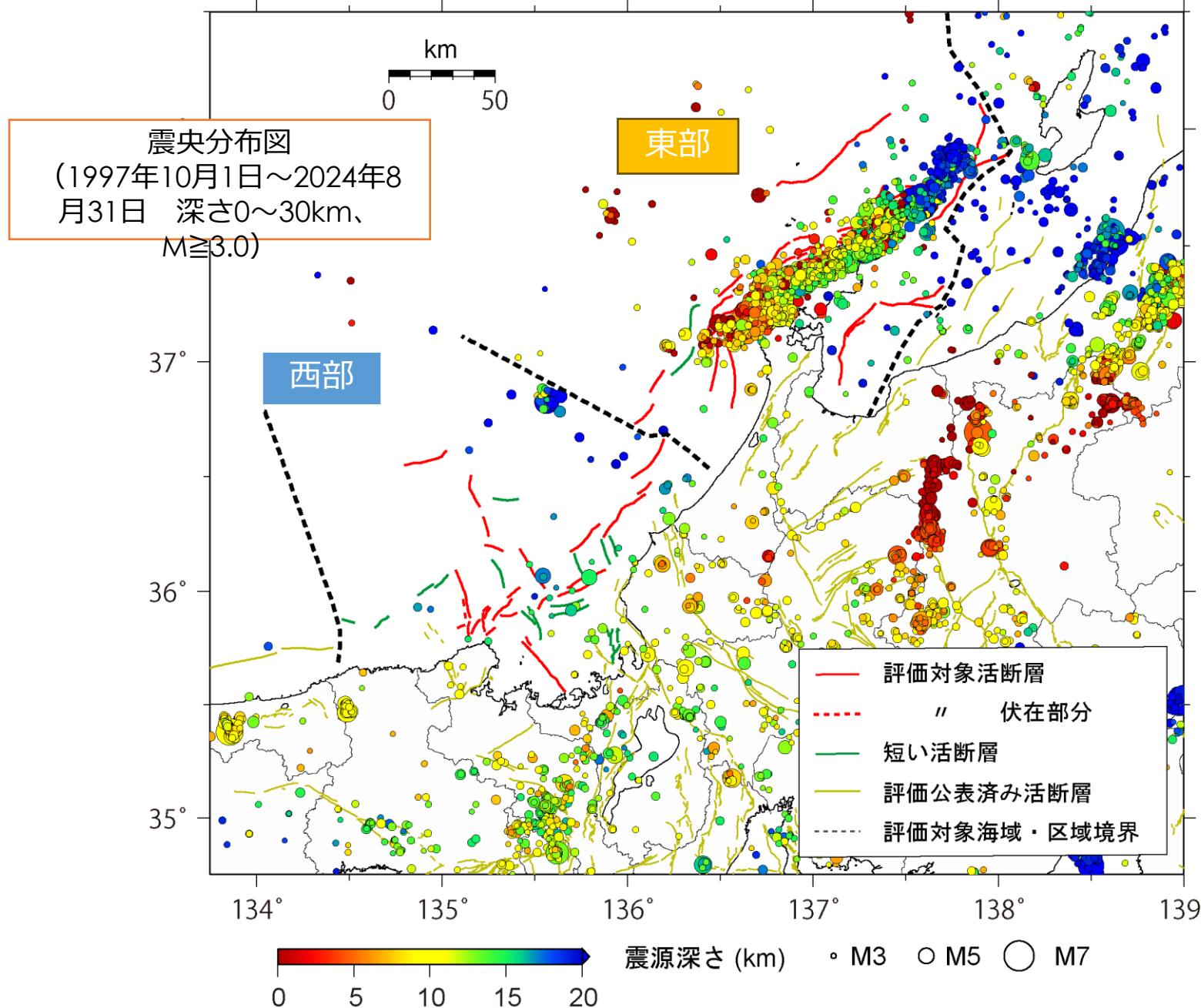


気象庁HPの「地震で用いる震央地名」の図の一部を引用・追記
<https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/joho/region/index.html>

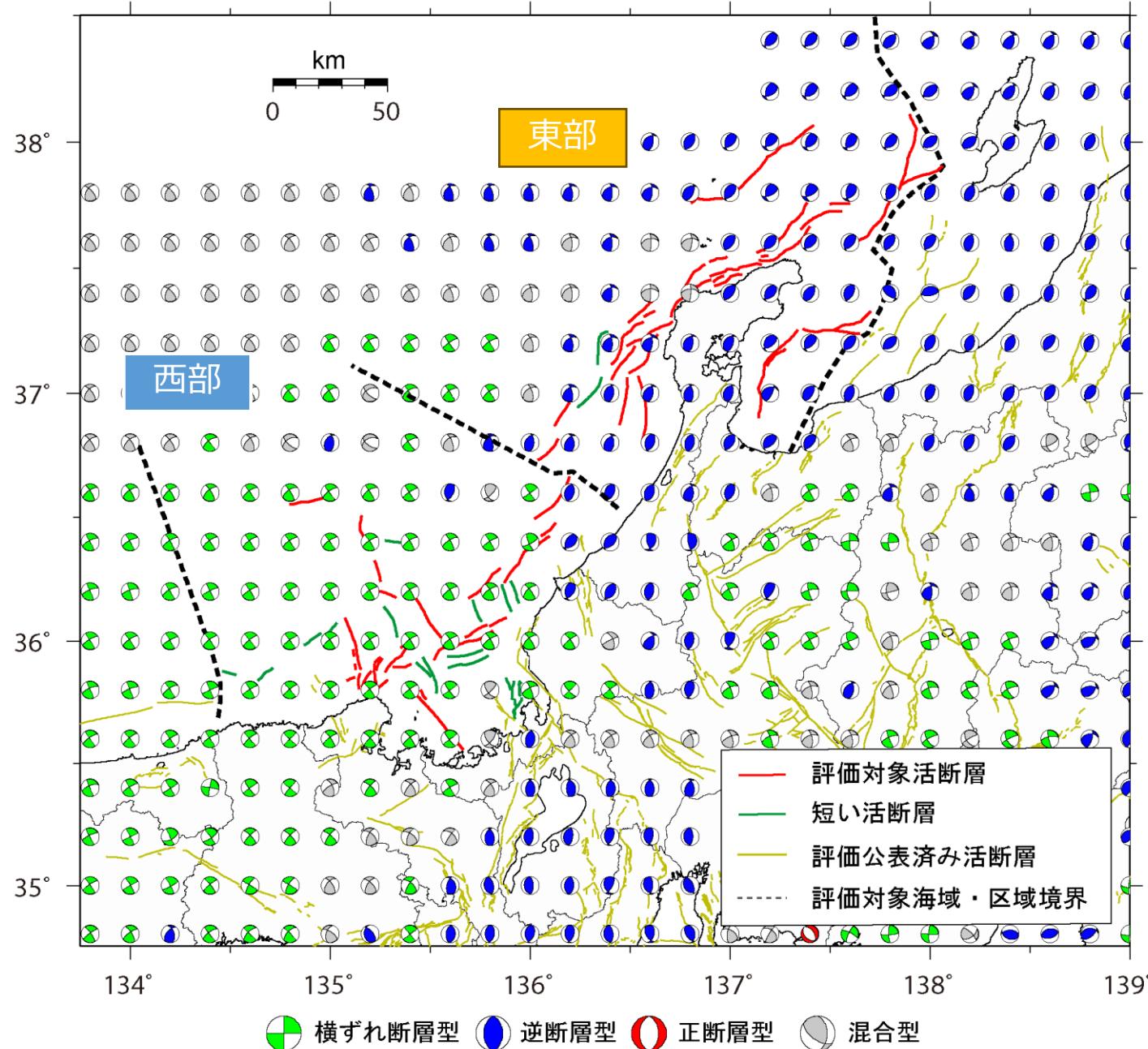
中日本地域内の細分区域案

審議中の情報を含むため非公開

日本海南部における地震活動と区域分け（案）



三次元広域応力場と区域分け (案)



断層モデルと区域分け (案)

