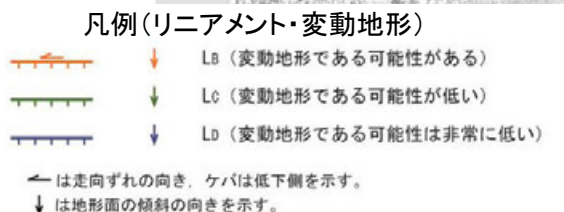
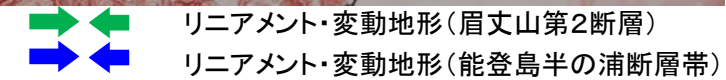
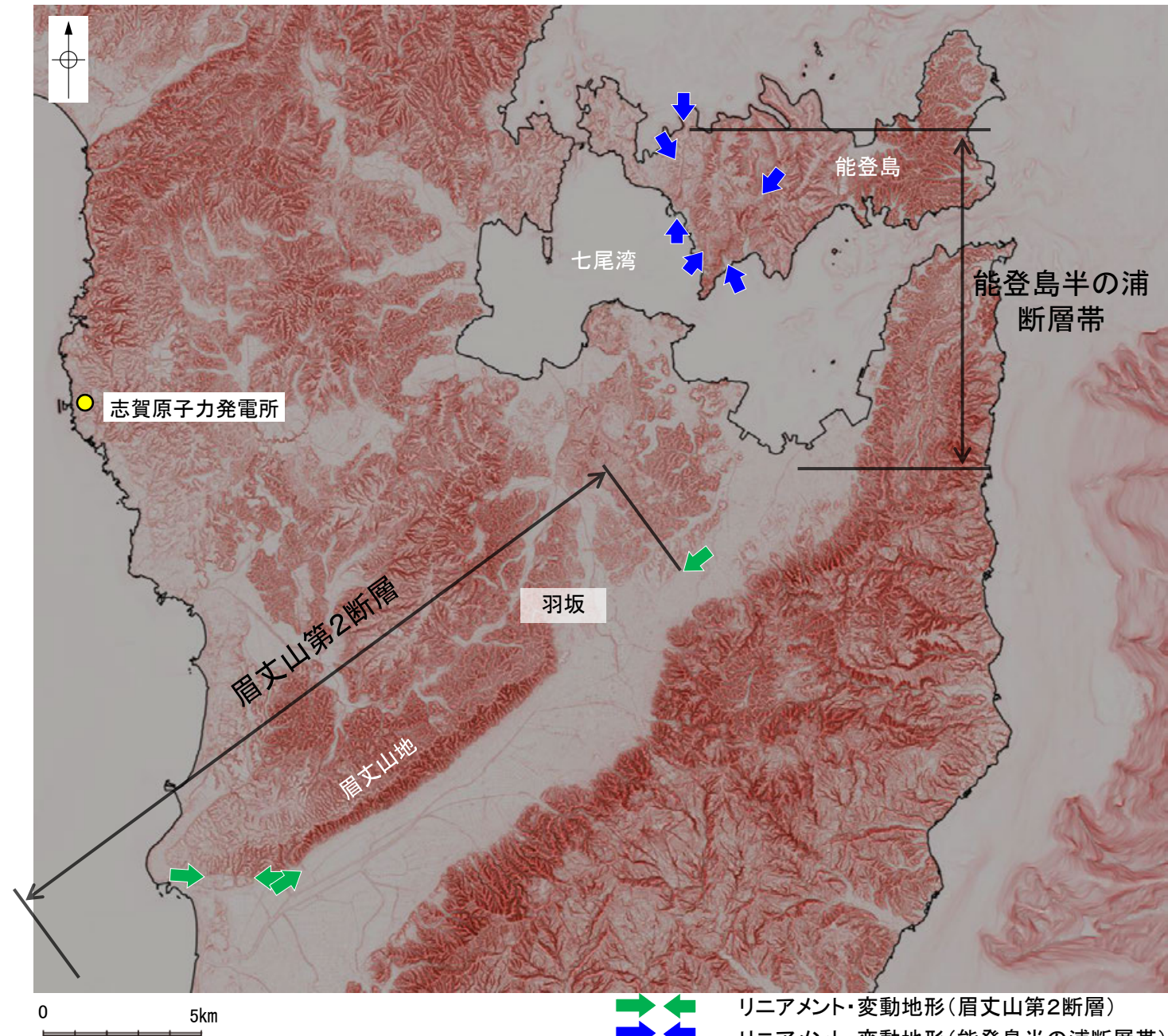


(3) 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の連動の検討 —地形調査—

- 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の地形の特徴や断層の傾斜方向を検討するため、地形調査を行った。
- 空中写真判読の結果、眉丈山第2断層は眉丈山南東斜面と邑知潟平野の境界に急崖等が連続して認められる北西側隆起の断層である。
- 空中写真判読の結果、能登島半の浦断層帯の陸域部は主に丘陵地内に崖等が認められる西側隆起の断層帯である。
- 眉丈山第2断層は、丘陵地と平野の境界に位置し、北西側に直線的な尾根線をもつ眉丈山地を伴う。一方、能登島半の浦断層帯は、能登島の丘陵地内に分布し、また、南部の七尾湾においては、断層に沿った明瞭な線状の地形は認められない。以上より、両断層は、地形的には、丘陵地—平野境界を形成する断層と丘陵地内の断層という差異がある。
- 眉丈山第2断層の北東部の羽坂では、中位段丘 I 面に変位、変形が認められない(補足資料3.2-19(6)P.3.2-19-10)。



位置図



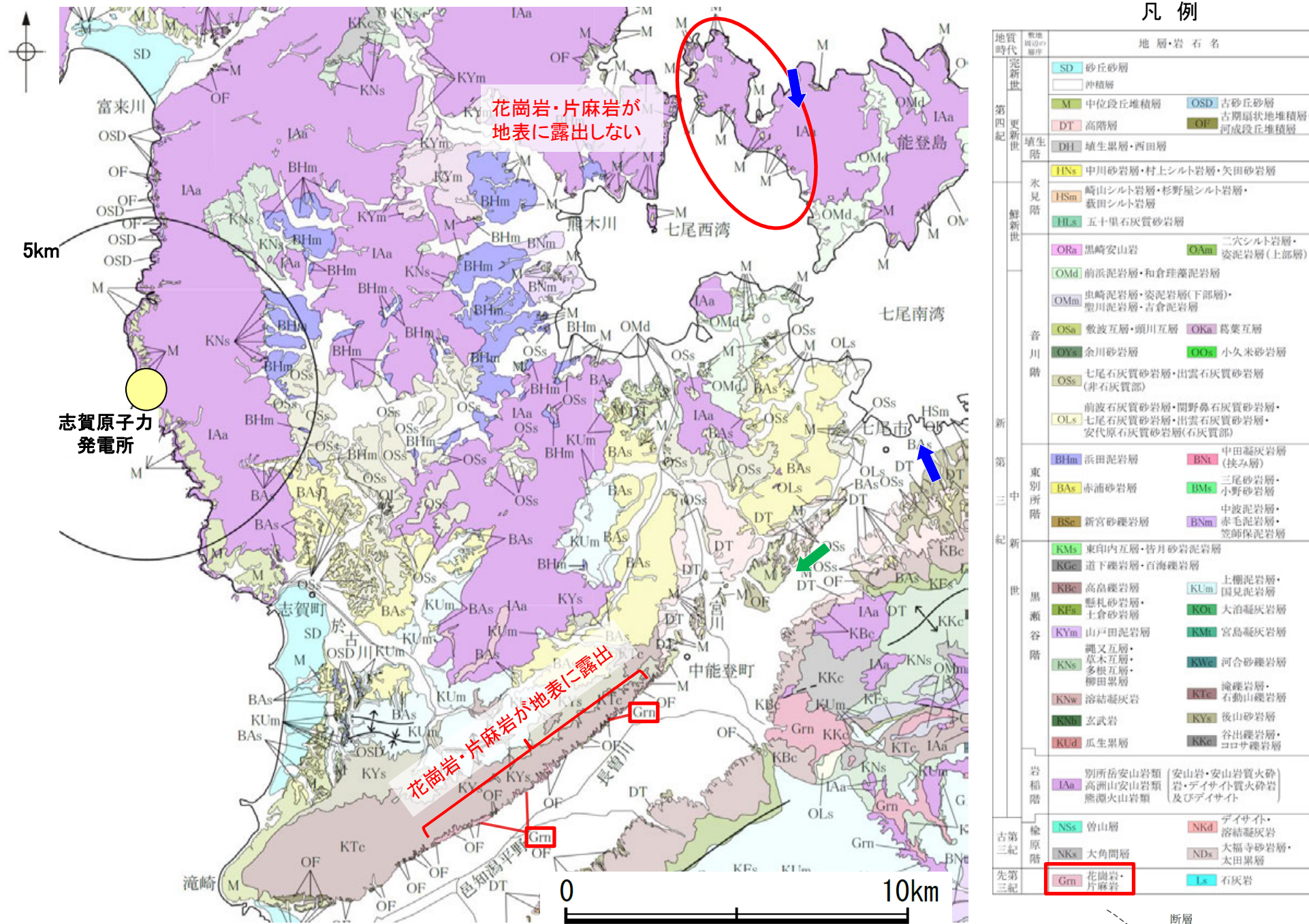
赤色立体地図

(航空レーザ計測データ及び日本水路協会海底地形デジタルデータ※により作成)

※M7011 佐渡, M7012 若狭湾を使用

(4) 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の連動の検討 —地質調査—

- 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の地質分布の特徴を検討するため、地質調査を行った。
- 眉丈山第2断層の上盤では、先第三紀の花崗岩・片麻岩が断層に沿うように地表に露出し、その上位には中新世の黒瀬谷階の滝礫岩層が分布する。しかし、北東方に向かい、花崗岩・片麻岩や滝礫岩層の分布は途絶え、より上位の東別所階の赤浦砂岩層や更新世の高階層が分布する。
- 能登島半の浦断層帯では、別所岳安山岩類が分布するが、それより下位の花崗岩・片麻岩は地表に露出しない。
- 以上より、両断層では、断層沿いの先第三系の花崗岩・片麻岩の分布状況が異なる。



凡例

地質時代	地層・岩石名
更新世	SD 砂丘砂層
	沖積層
	M 中位段丘堆積層
	DT 高階層
第四紀	OSD 古砂丘砂層
	古期扇状地堆積層・河成段丘堆積層
	DFH 植生累層・西田層
	HSm 中川砂岩層・村上シルト岩層・矢田砂岩層
鮮新世	HSm 崎山シルト岩層・杉野屋シルト岩層・藪田シルト岩層
	HLs 五十里石灰質砂岩層
	ORa 黒崎安山岩
	二穴シルト岩層・姿泥岩層(上部層)
音川階	OMd 前浜泥岩層・和倉珪藻泥岩層
	OMm 虫崎泥岩層・姿泥岩層(下部層)・聖川泥岩層・古倉泥岩層
	OSa 敷波互層・頭川互層
	OKa 葛葉互層
新第三紀	OSs 余川砂岩層
	OOs 小久米砂岩層
	OSs 七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)
	OLs 前波石灰質砂岩層・関野鼻石灰質砂岩層・七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層・安代原石灰質砂岩層(石灰質部)
東別所階	BHm 浜田泥岩層
	BNi 中田凝灰岩層(挟み層)
	BAa 赤浦砂岩層
	BMc 三尾砂岩層・小野砂岩層
黒瀬谷階	BSc 新宮砂礫岩層
	BNm 中波泥岩層・赤毛泥岩層・笠師保泥岩層
	KMs 東印内互層・皆月砂岩泥岩層
	KGc 道下礫岩層・百海礫岩層
岩稀階	KBc 高島礫岩層
	KUm 上欄泥岩層・国見泥岩層
	KPs 懸札砂岩層・土倉砂岩層
	KOa 大泊凝灰岩層
古第三紀	KYm 山戸田泥岩層
	KMf 宮島凝灰岩層
	KNs 縄文互層・草木互層・多根互層・柳田累層
	KWc 河合砂礫岩層
先第三紀	KNw 溶結凝灰岩
	KLc 滝礫岩層・石動山礫岩層
	KNu 玄武岩
	KYs 後山砂岩層
先第三紀	KUd 瓜生累層
	KKc 谷出礫岩層・コロサ礫岩層
	IAa 別所岳安山岩類(安山岩・安山岩質火砕岩・高洲山安山岩類・熊瀬火山岩類)
	DAI 安山岩質火砕岩・デイサイト質火砕岩及びデイサイト
古第三紀	NSs 曾山層
	NKa デイサイト・溶結凝灰岩
先第三紀	NSk 大角間層
	NDS 大福寺砂岩層・太田累層
先第三紀	Grn 花崗岩・片麻岩
	Ls 石灰岩

➡ 敷地周辺陸域の地質分布図 (絆野(1993)等を踏まえ、地表地質調査結果、各種分析結果を加味し、当社作成)

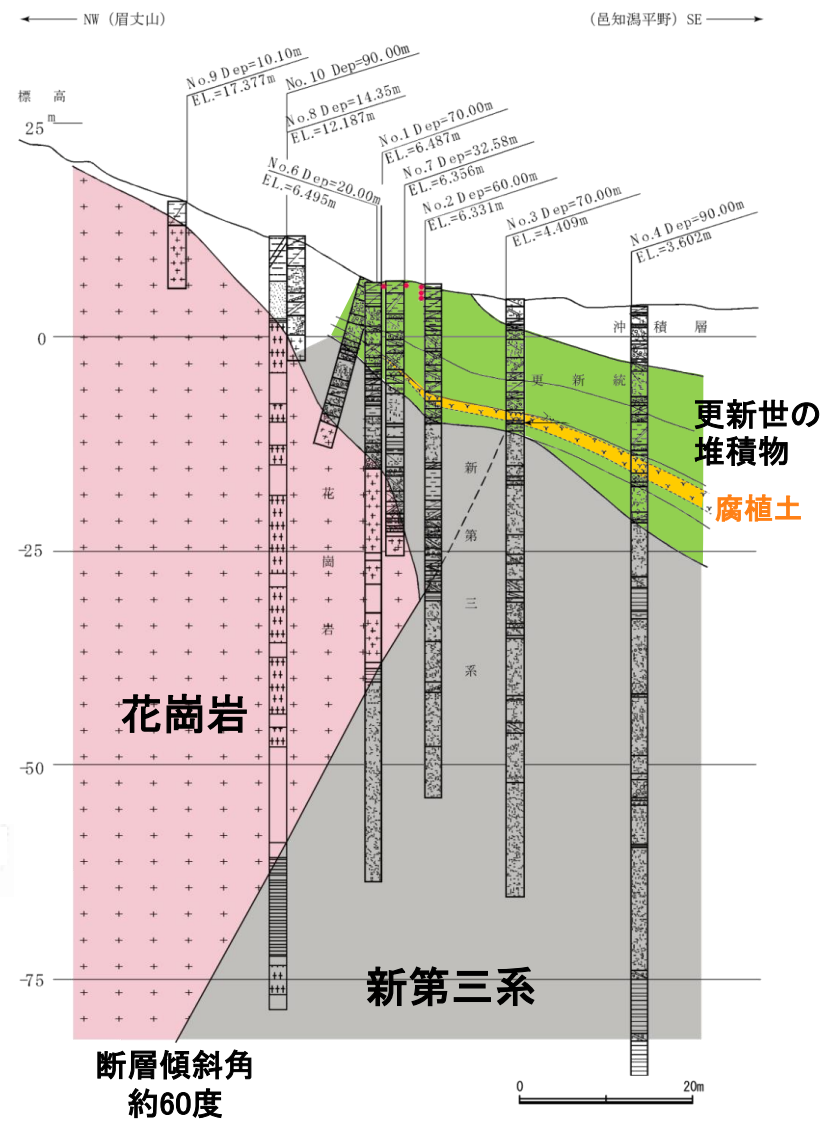
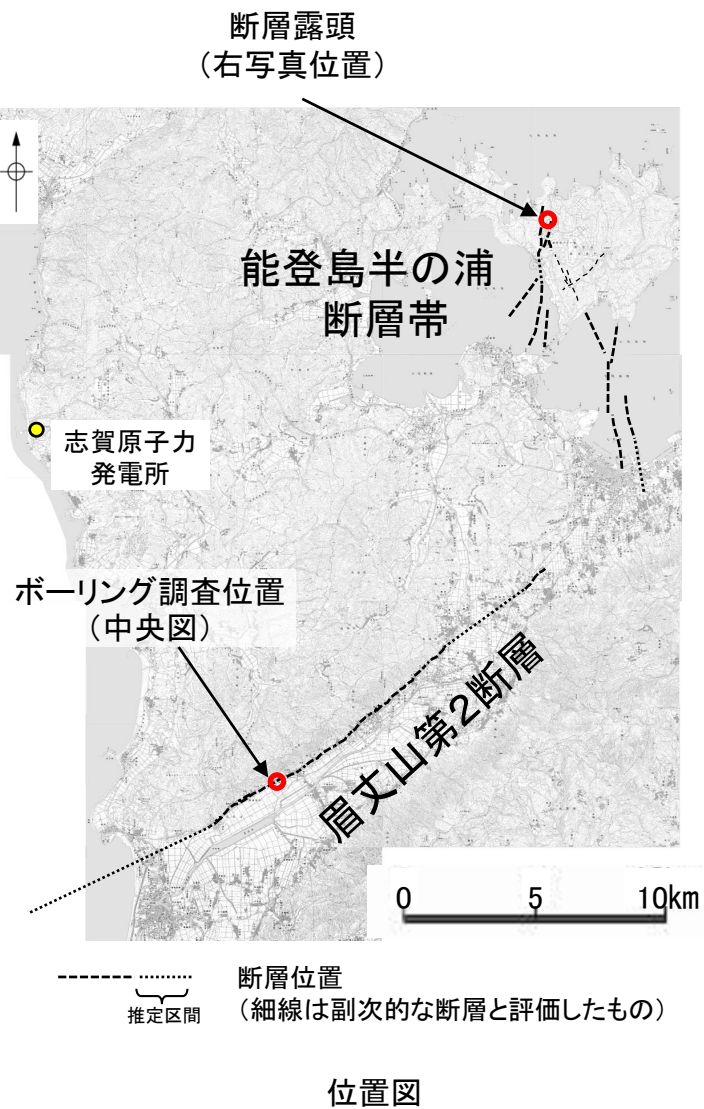
➡ ➡ 眉丈山第2断層

➡ ➡ 能登島半の浦断層帯

断層
 向斜軸 (向斜軸、背斜軸は第三紀の堆積層について記載している)
 背斜軸

(4) 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の連動の検討 —地質調査(断層面の傾斜方向)—

- 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の傾斜方向を確認するため、地質調査を行った。
- 眉丈山第2断層の中央付近でのボーリング調査結果によれば、先第三系の花崗岩を新第三系に衝上させる北西傾斜(約60°)の断層が確認される。
- 能登島半の浦断層帯については、半の浦西リニアメント東方では西傾斜で西上がりの断層露頭が確認され、半の浦西リニアメントと関連する構造の可能性がある。



眉丈山第2断層のボーリング調査結果



- ・断層の走向傾斜はN18° W50° SW
- ・写真左手の灰色還元脱色帯の上に段丘礫、赤褐色粘土があるが、ハンマー上方の位置で切られている。
- ・変位量は西上がり約80cm
- ・断層は幅5cmの破碎部を有する。

能登島半の浦断層帯の断層露頭写真(1979~1980年撮影)
(半の浦西リニアメント東方)

(5) 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の連動の検討 — 重力異常分布 —

- 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の深部構造を比較するため、断層周辺の重力異常分布を比較した。
- 眉丈山第2断層については、ブーゲー異常図及び水平一次微分図から、地形から想定される隆起側(北西側)に高重力異常域が分布し、断層に沿って直線的に連続する重力異常急変部が認められる。
- 能登島半の浦断層帯は、対応する重力異常急変部は認められないものの、大局的には、地形から想定される隆起側(西側)と反対側に高重力異常域が分布する。
- 両断層の隆起側において、高重力異常域が連続する状況は認められず、重力異常急変部が連続する状況も認められない。

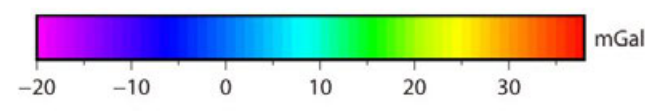
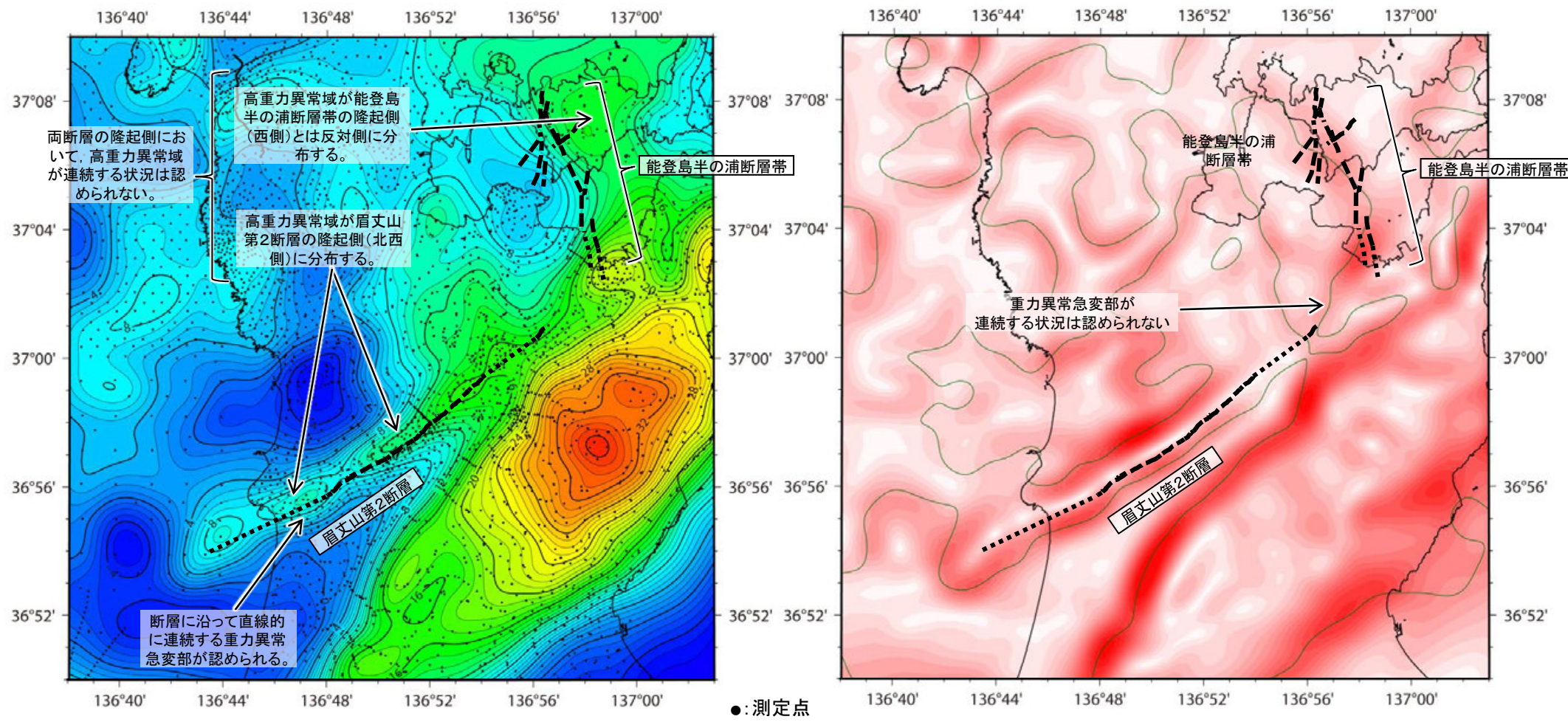


位置図

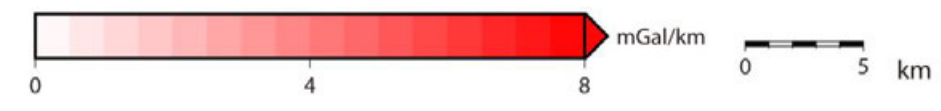
・上図は、陸域は本多ほか(2012)、国土地理院(2006)、The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)、Yamamoto et al. (2011)、Hiramatsu et al. (2019)、澤田ほか(2021)、海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)、石田ほか(2018)、を用いて、金沢大学・当社が作成した。

・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理を行っている。

・なお、フィルター処理については、富来川南岸断層の地下構造について議論しているHiramatsu et al. (2019)を参考にした。



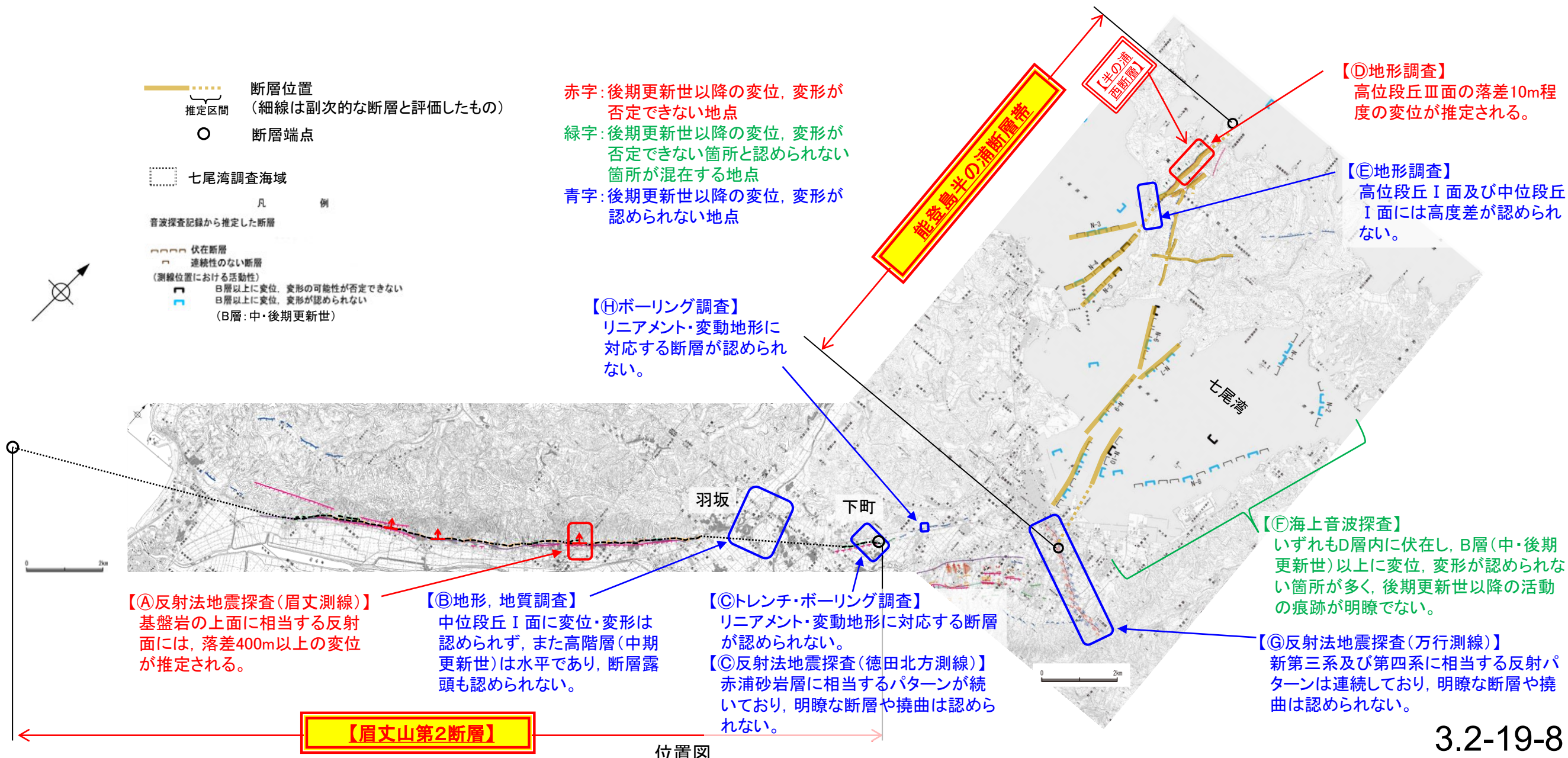
ブーゲー異常図



水平一次微分図

(6) 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の連動の検討 —変位量分布—

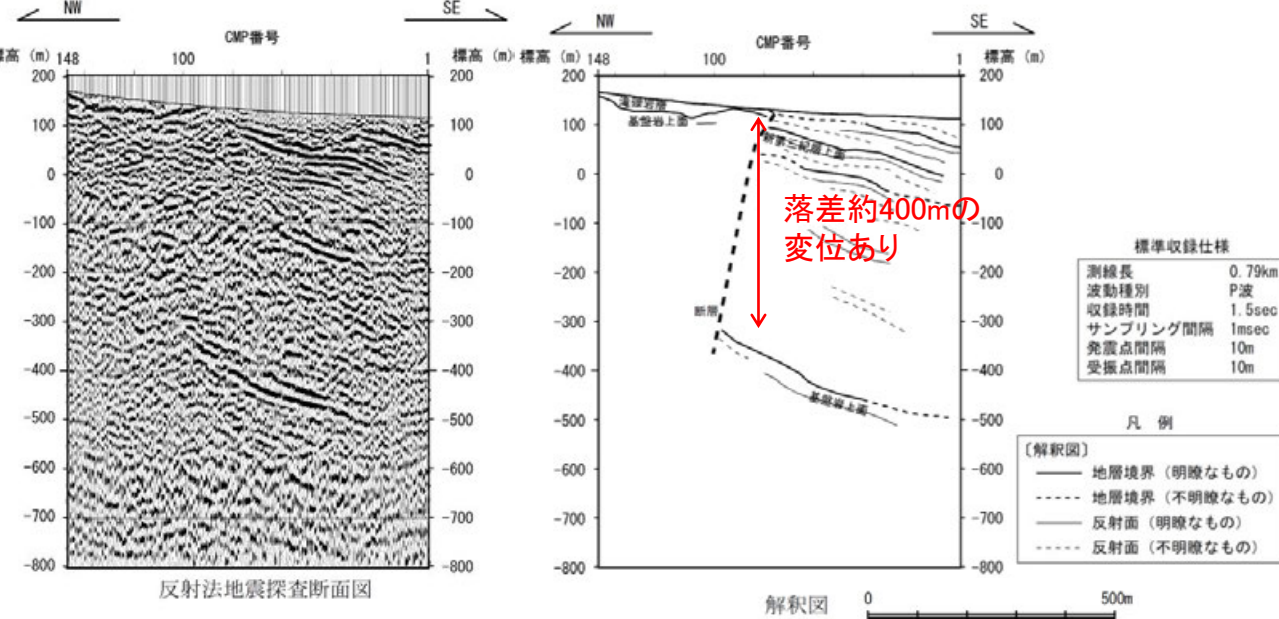
- 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯が後期更新世以降に一連の構造として活動した傾向があるか確認するため、断層の変位量分布について検討した。
- 眉丈山第2断層について、中央部付近(下図A)では基盤岩の断層沿いの変位が認められるが、北東部(下図B, C)においては中新世の赤浦砂岩層や更新世の高階層及び中位段丘I面に変位が認められない(次頁, 次々頁)。
- 能登島半の浦断層帯について、北部(陸域)(下図D)では更新世の高位段丘面について断層沿いの変位が認められるが、陸域の南端(下図E)やさらに南方の七尾湾調査海域(下図F)において、後期更新世以降の変位、変形が認められない箇所が多く、さらに南方の陸域(下図G)において、新第三系や第四系に明瞭な断層や撓曲は認められない(補足資料3.2-19(6)P.3.2-19-11, 12)。
- さらに、眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の間(下図H)において、リニアメント・変動地形に対応する断層は認められない(補足資料3.2-19(6)P.3.2-19-13)。
- 以上より、眉丈山第2断層は中央部付近(下図A), 能登島半の浦断層帯では北部(陸域)(下図D)において変位量が大きく、両断層が近接する区間(下図B, C, E, F, G)では、後期更新世以降の変位、変形が認められない箇所が多いことから、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない。



【眉丈山第2断層(1/2)】

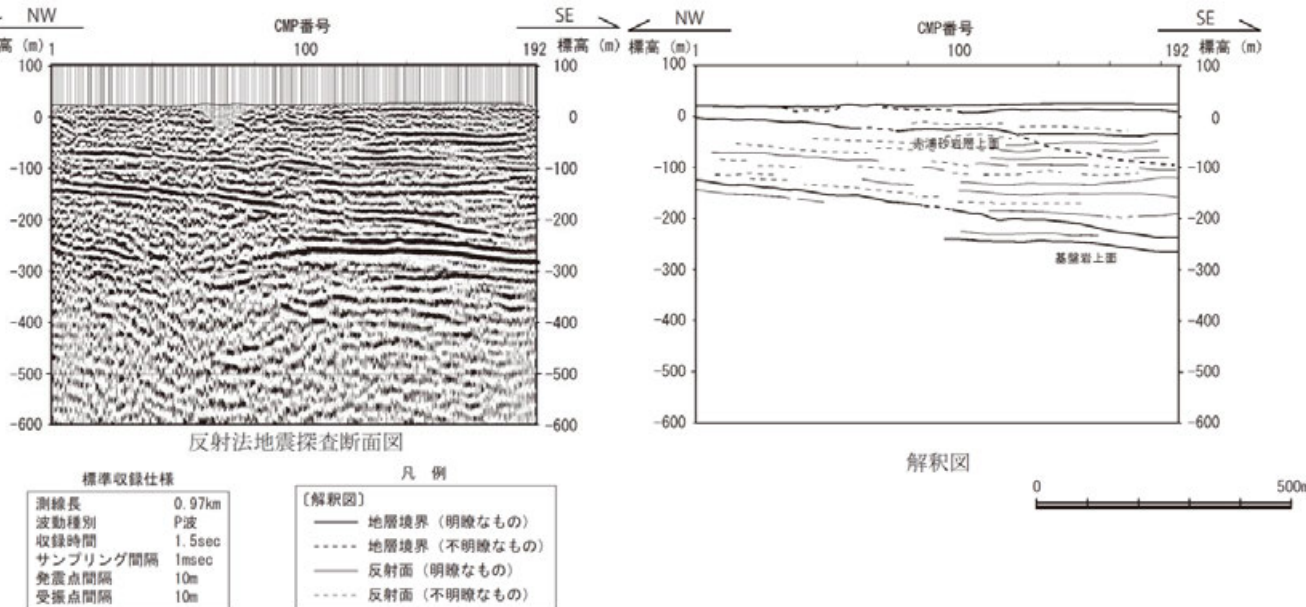
○眉丈山第2断層について、中央部付近の①反射法地震探査(眉丈測線)では基盤岩の断層沿いの変位が認められるが、北東部の②地形、地質調査(次頁)、③トレンチ、ボーリング調査、反射法地震探査(徳田北方測線)においては、中新世の赤浦砂岩層や更新世の高階層及び中位段丘I面に変位が認められない。

【①反射法地震探査結果(眉丈測線)】

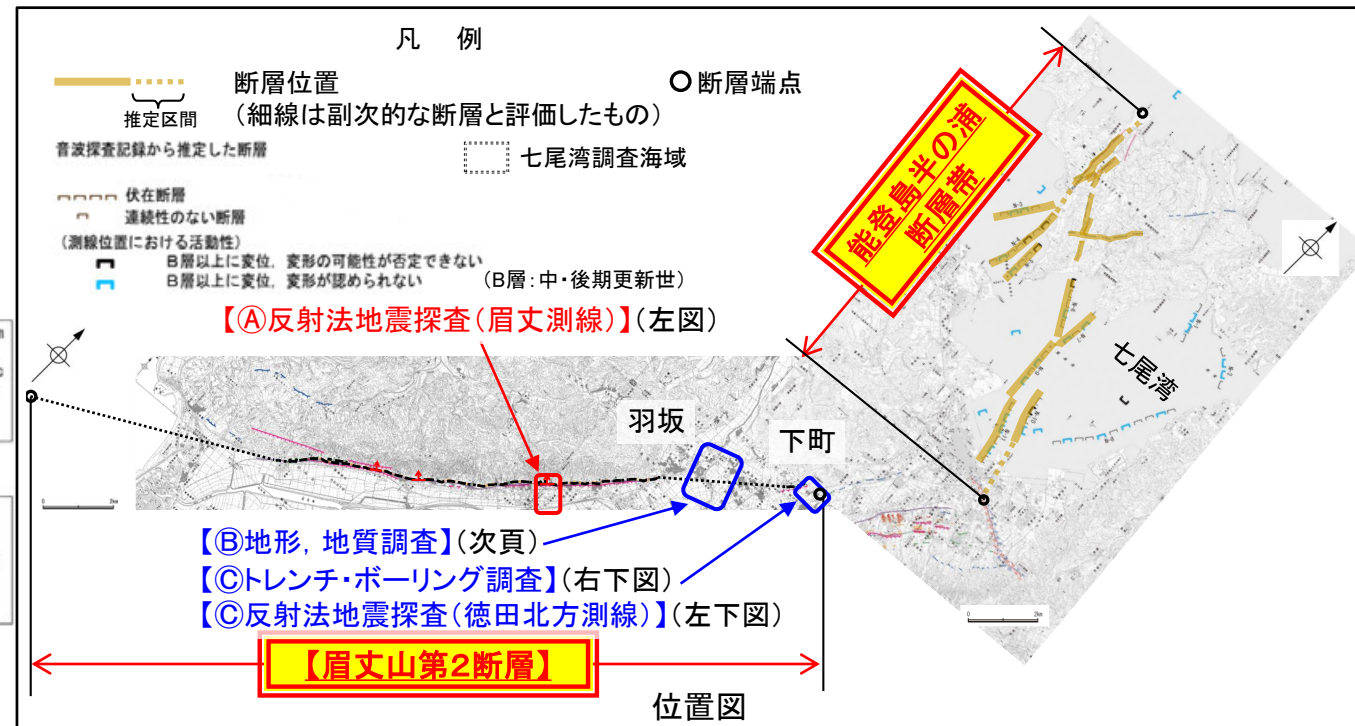


・中央部付近の反射法地震探査(眉丈測線)において、基盤岩の上面に相当する反射面には、落差400m以上の変位が推定される。

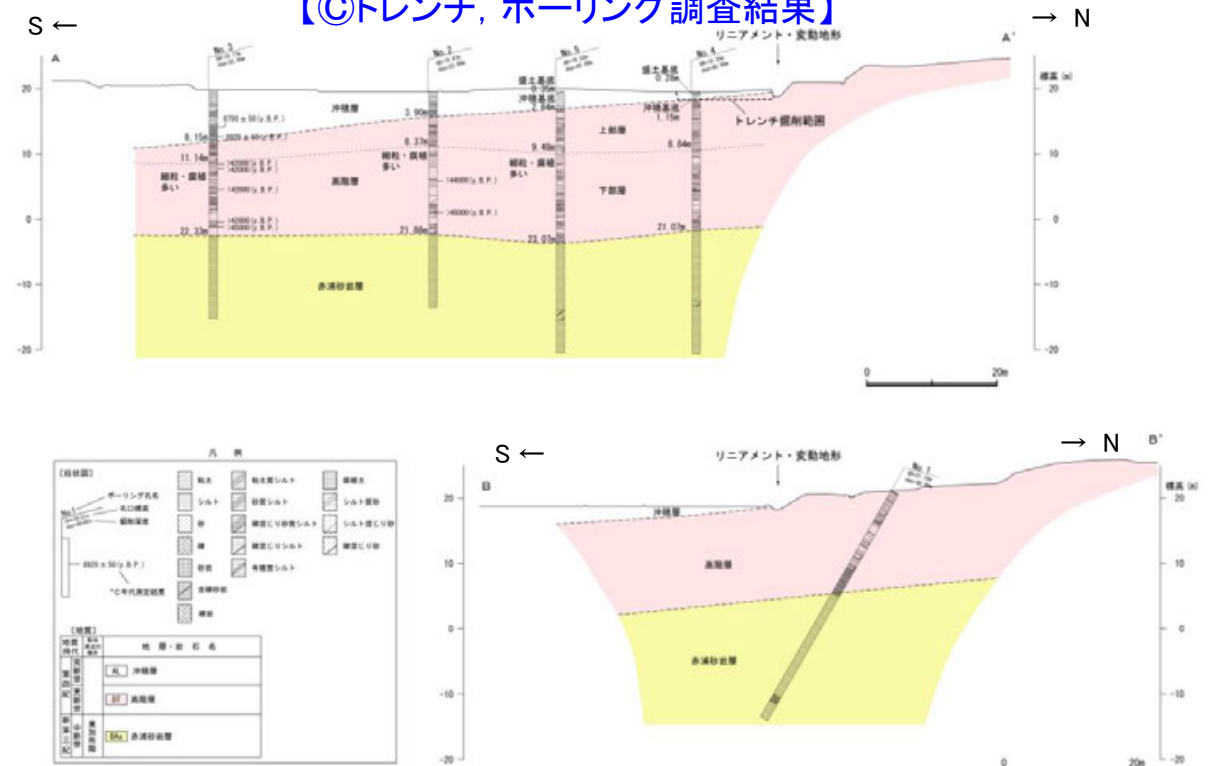
【③反射法地震探査結果(徳田北方測線)】



・反射法地震探査(徳田北方測線)において、平野側に緩やかに傾斜する赤浦砂岩層に相当する反射パターンが続いており、明瞭な断層や撓曲は認められない。



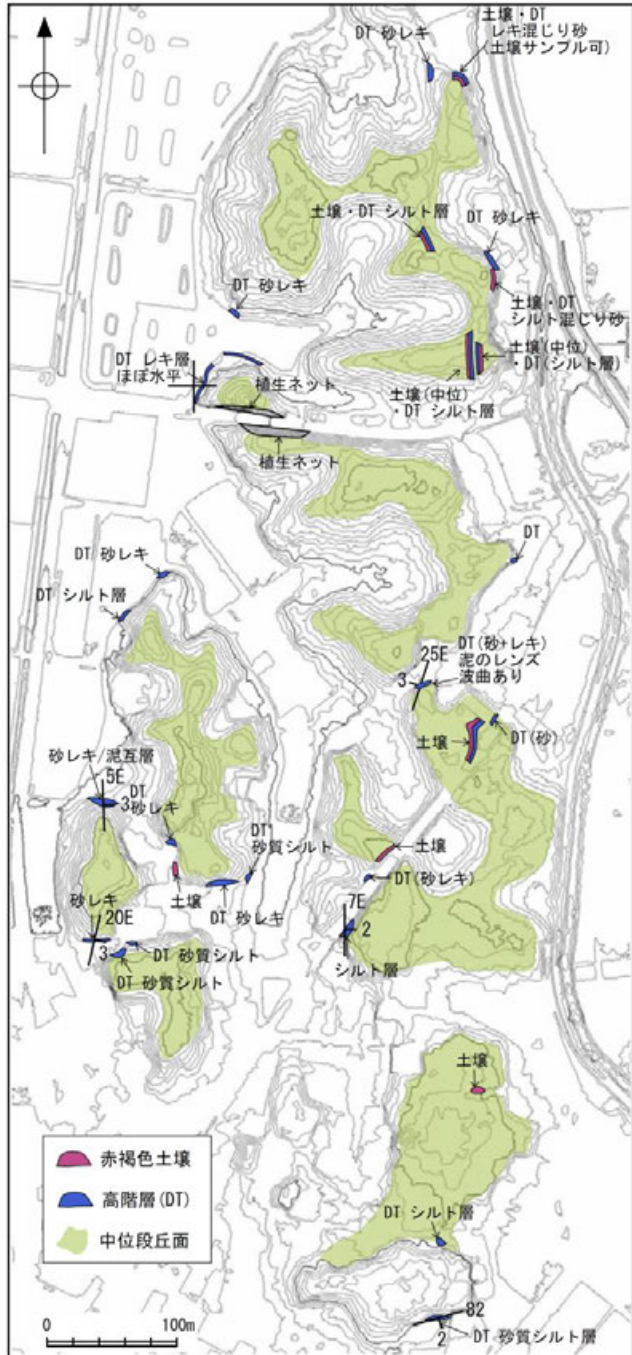
【③トレンチ、ボーリング調査結果】



・下町におけるトレンチ・ボーリング調査では眉丈山第2断層に対応する断層は認められず、また高階層の上部層と下部層の境界及び下位の赤浦砂岩層との境界が平野下までほぼ水平に分布する。

【眉丈山第2断層(2/2)】

【B地形, 地質調査】



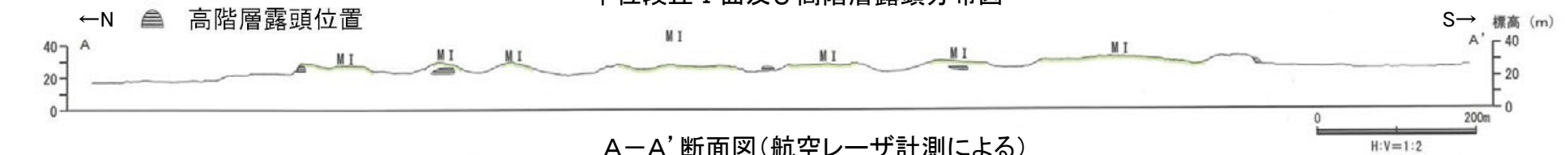
中位段丘 I 面及び高階層露頭分布図

・羽坂付近における中位段丘 I 面には変位・変形は認められず, また高階層(中期更新世)は水平であり, 断層露頭も認められない。

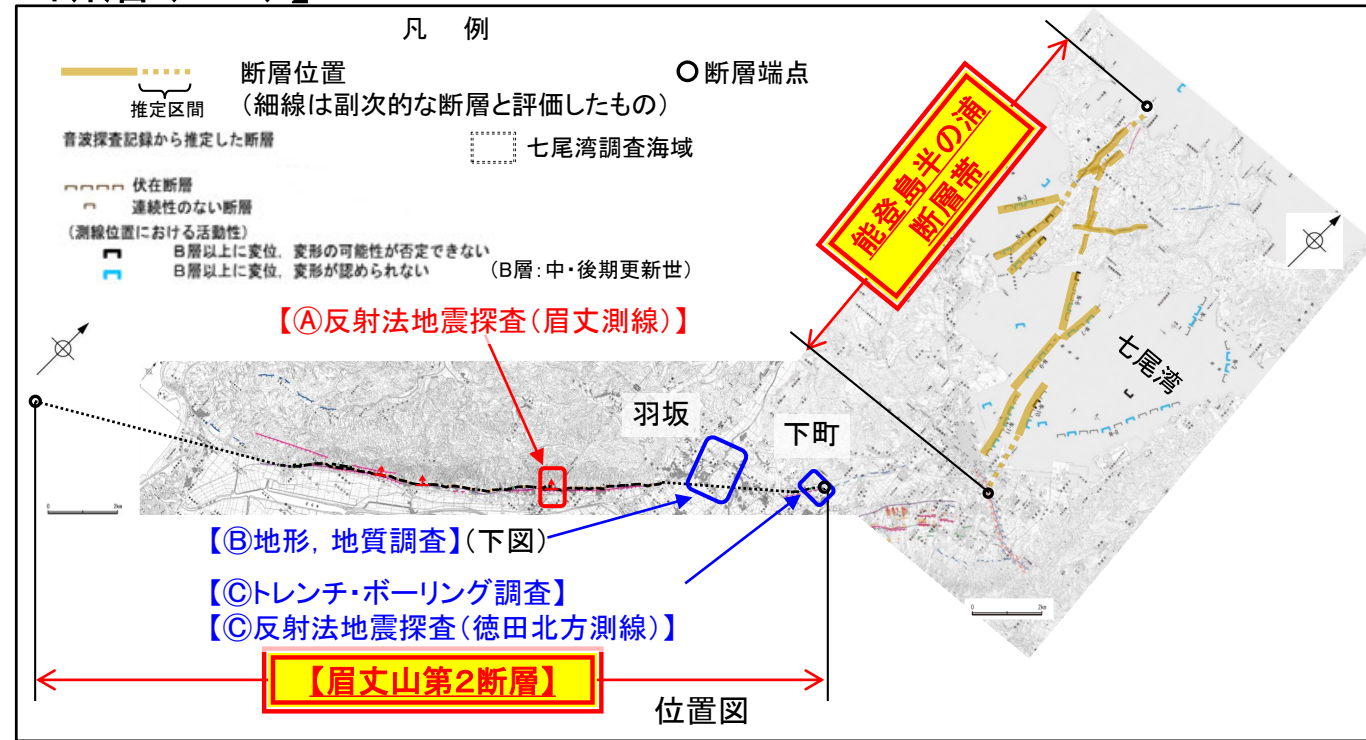
→ ← リニアメント・変動地形



中位段丘 I 面及び高階層露頭分布図



A-A' 断面図(航空レーザ計測による)



【A反射法地震探査(眉丈測線)】

【B地形, 地質調査】(下図)

【Cトレンチ・ボーリング調査】

【C反射法地震探査(徳田北方測線)】

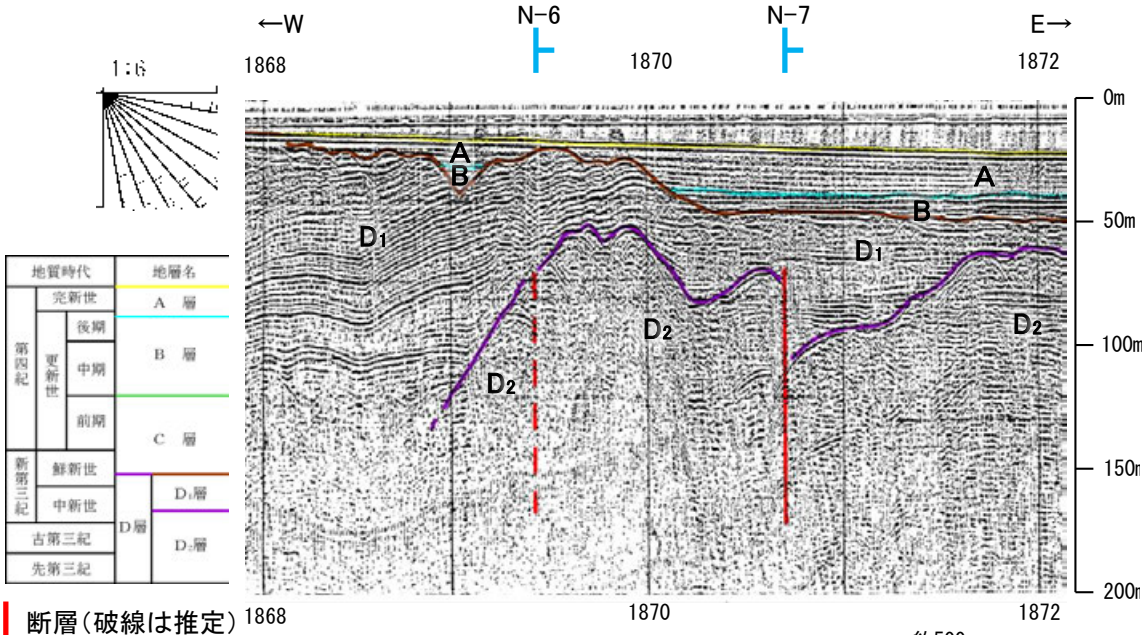
【眉丈山第2断層】

位置図

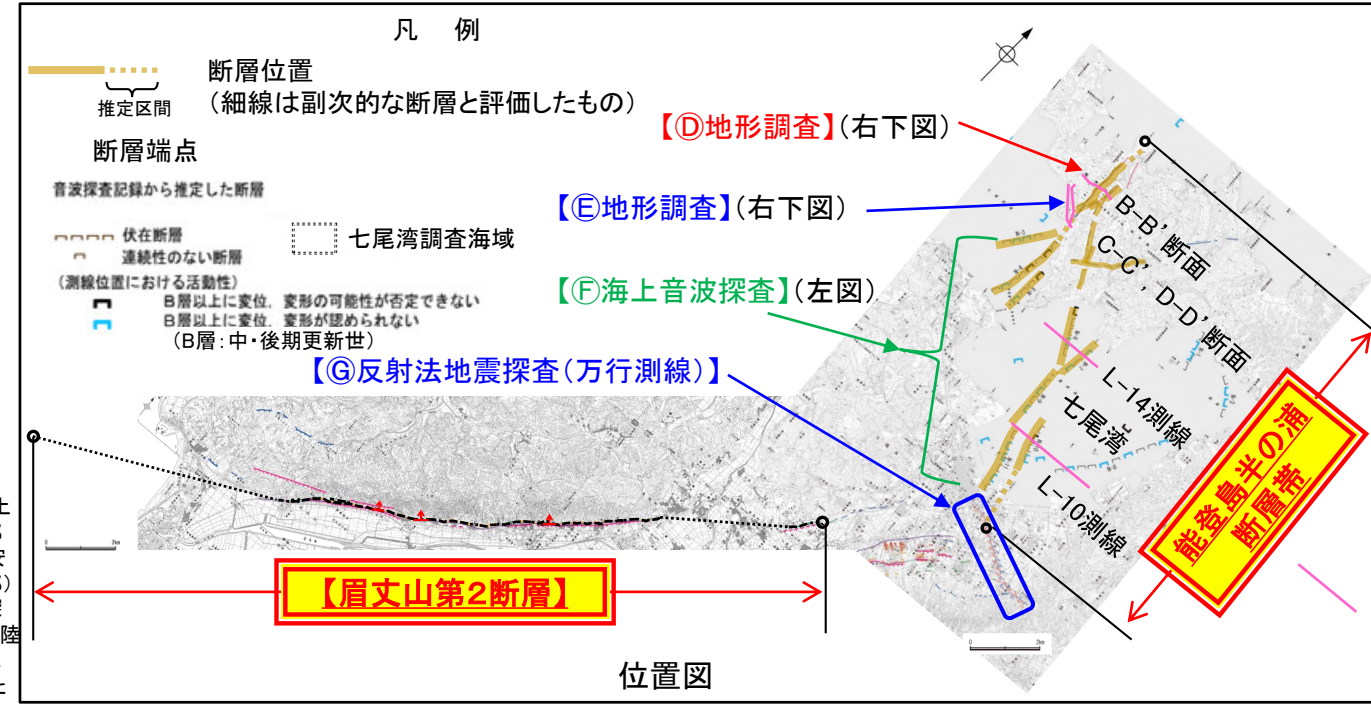
【能登島半の浦断層帯(1/2)】

○能登島半の浦断層帯について、北部(陸域)の④地形調査(B-B'断面)では更新世の高位段丘面について断層沿いの変位が認められるが、陸域の南端の⑤地形調査(C-C', D-D'断面)では高位段丘I面及び中位段丘I面に高度差が認められない。その南方の七尾湾調査海域における⑥海上音探査では、更新世のB層以上に変位、変形が認められない箇所が多く、後期更新世以降の活動の痕跡が明瞭でなく、また、さらに南方の③反射法地震探査(万行測線)(次頁)において、新第三系や第四系に断層による変位、変形は認められない。

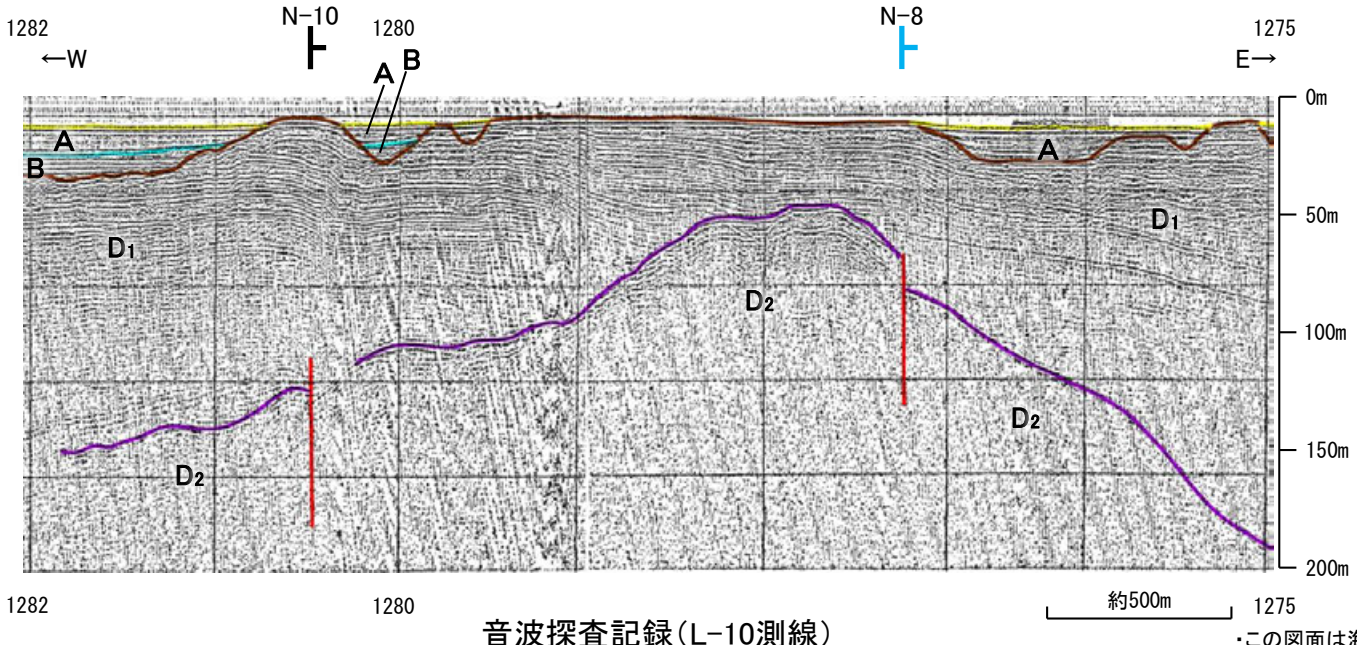
【⑥海上音波探査】



断層(破線は推定) 1868 1870 1872 音波探査記録(L-14測線) 約500m



この図面は海上保安庁水路部(現、海上保安庁海洋情報部)の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

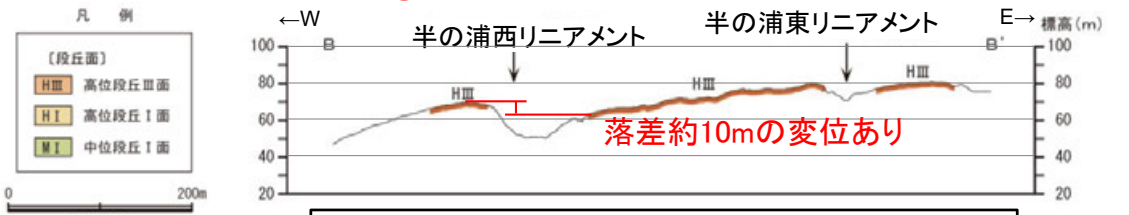


音波探査記録(L-10測線) 約500m

・七尾湾調査海域の断層については、いずれもD層内に伏在し、B層(中・後期更新世)以上に変位、変形が認められない箇所が多く、後期更新世以降の活動の痕跡が明瞭ではない。

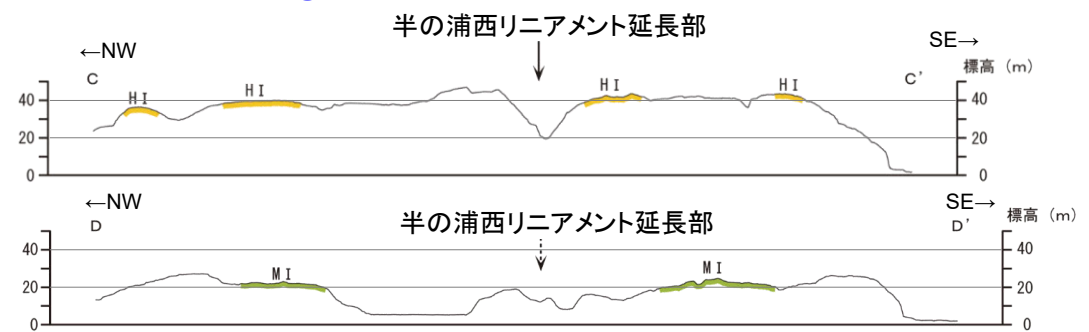
この図面は海上保安庁水路部(現、海上保安庁海洋情報部)の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

【④地形調査(B-B'断面)】



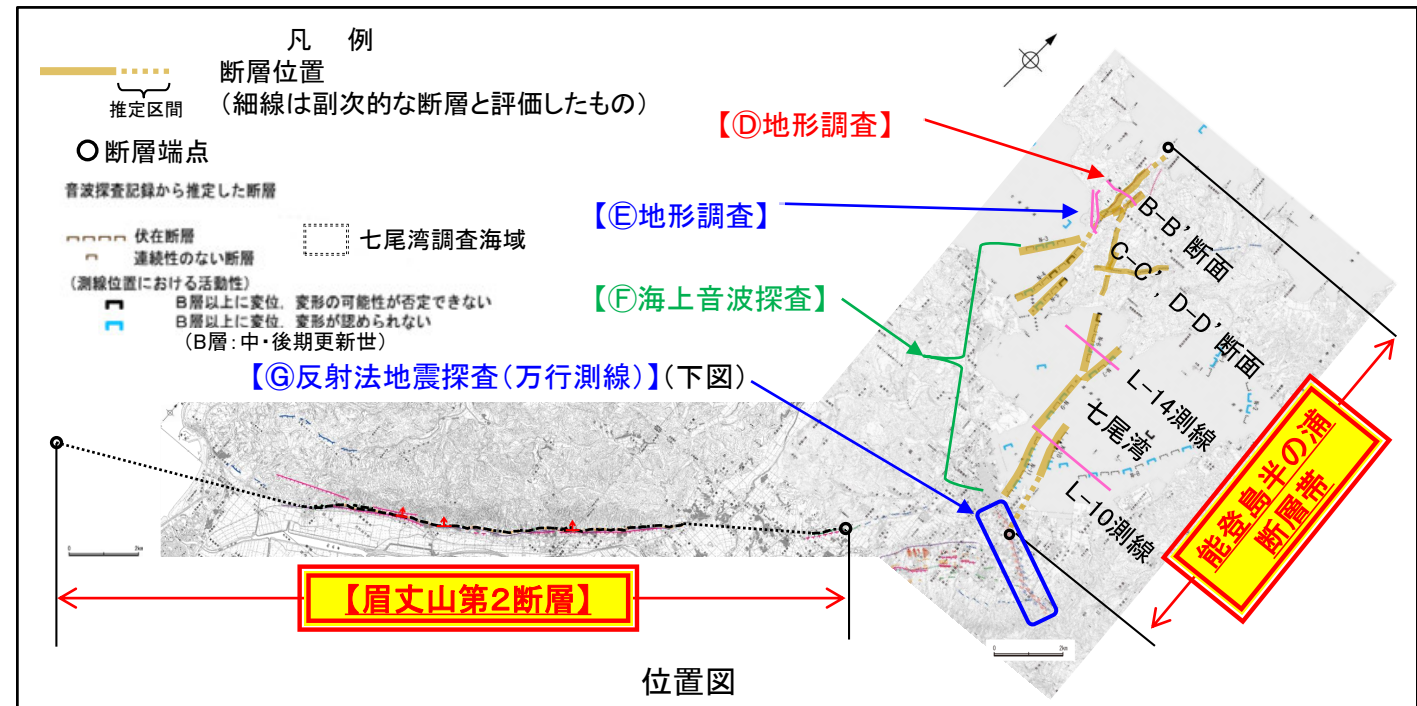
・半の浦西リアメント沿いでは、高位段丘Ⅲ面の落差10m程度の変位が推定される。

【⑤地形調査(C-C', D-D'断面)】

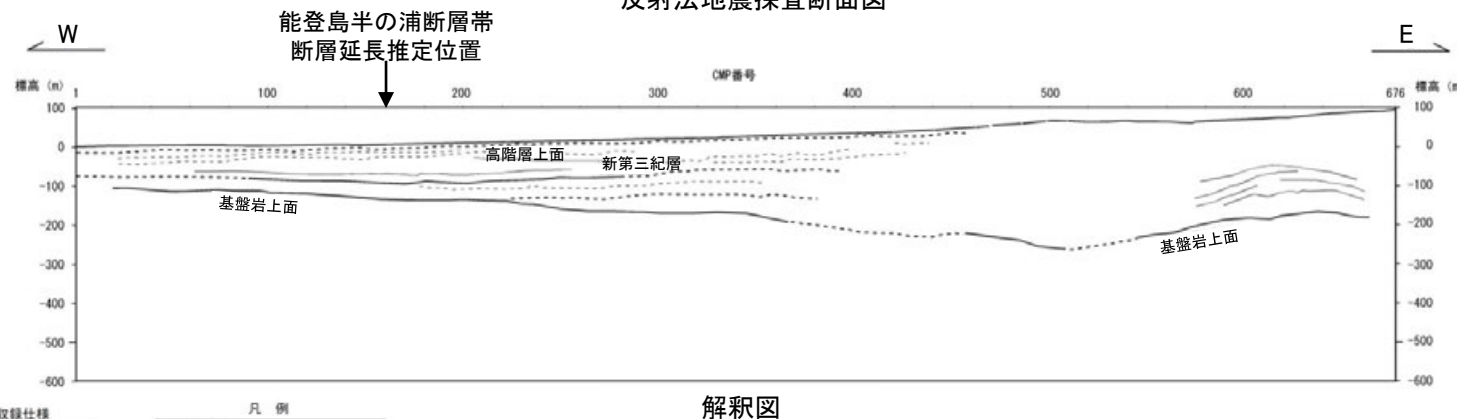
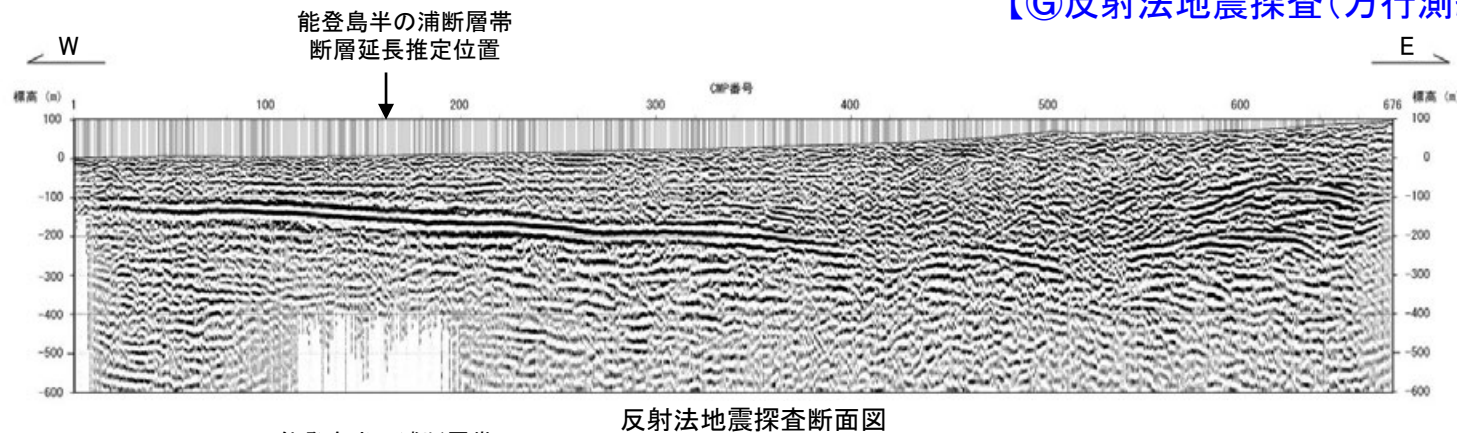


・半の浦西リアメントの南方延長に分布する高位段丘Ⅰ面及び中位段丘Ⅰ面には、その延長位置を挟んで高度差が認められない。

【能登島半の浦断層帯(2/2)】



【G】反射法地震探査(万行測線)

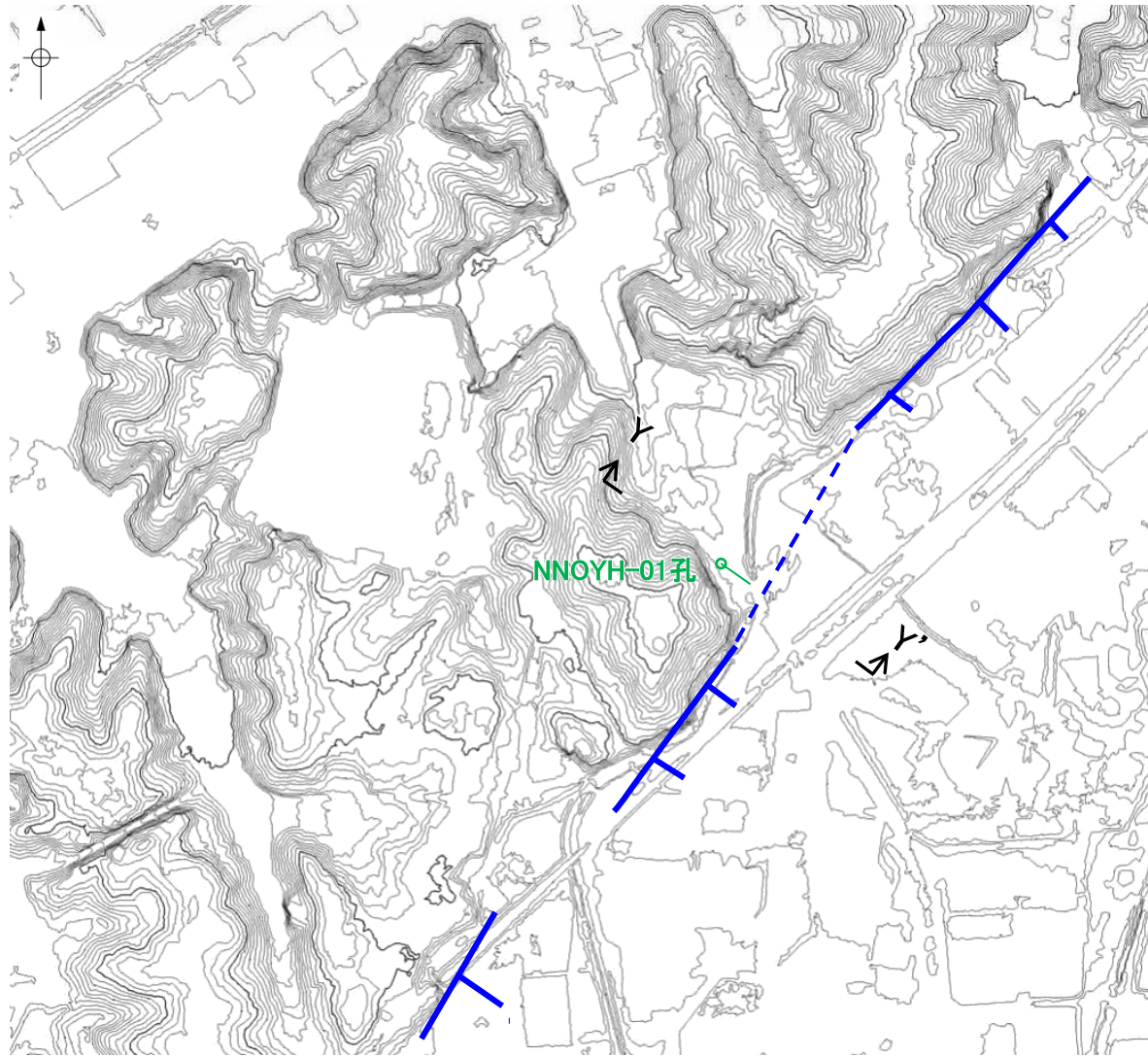
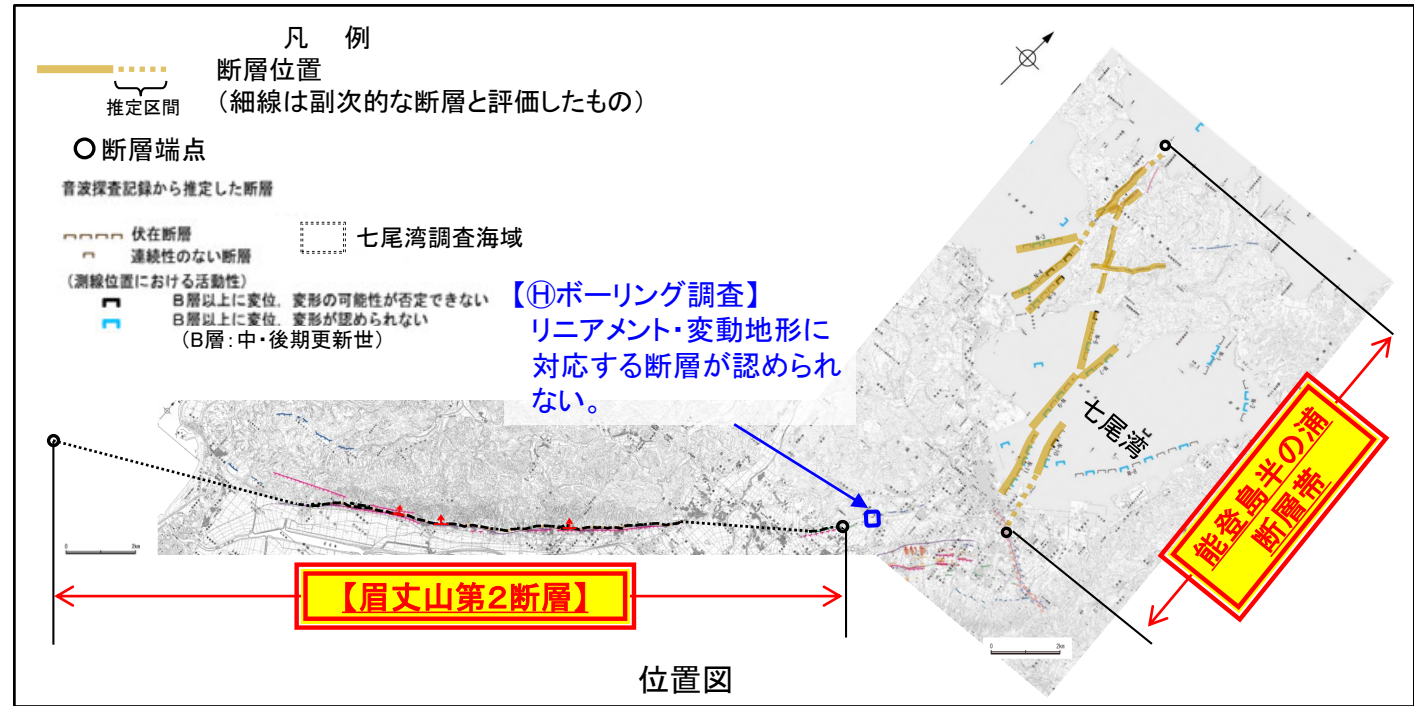


・新第三系及び第四系に相当する反射パターンは連続しており、明瞭な断層や撓曲は認められない。

標準収録仕様		凡例	
測線長	3.61km	—	地層境界 (明瞭なもの)
波動種別	P波	---	地層境界 (不明瞭なもの)
収録時間	1.5sec	—	反射面 (明瞭なもの)
サンプリング間隔	1msec	---	反射面 (不明瞭なもの)
発震点間隔	10m		
受振点間隔	10m		

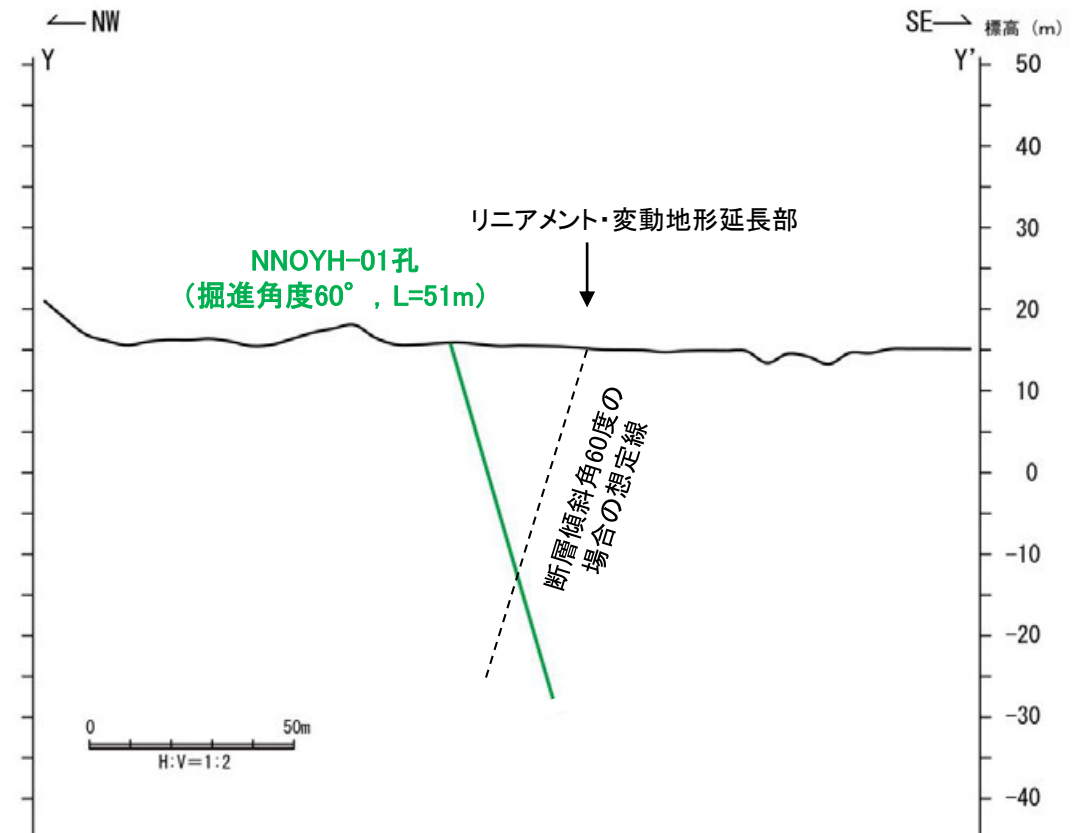
反射法地震探査断面図及び解釈図(万行測線)

【眉丈山第2断層～能登島半の浦断層帯(1/2)】



ボーリング位置図

リニアメント・変動地形 (Dランク)



地形断面図 (H:V=1:2) (航空レーザ計測データにより作成)

・リニアメント・変動地形が判読される位置において、
 破碎部は認められない。

【眉丈山第2断層～能登島半の浦断層帯(2/2)】

NNOYH-01孔(孔口標高15.64m, 掘進長51m, 傾斜60°)



0.00~0.90m 埋土
0.90~3.15m 沖積層
3.15~6.40m 高階層
6.40~51.00m 赤浦砂岩層



・破碎部は認められない。

NNOYH-01孔 コア写真(深度0~51m)

補足資料3. 2-20

眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の 連動の検討データ

(1) 眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯の連動の検討結果

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯については、地表での断層位置・形状を確認した結果、断層トレースが並走することから、3.1節の「当社の連動評価の検討方法」に基づき、地下深部の断層形状・位置関係の検討を行った。検討結果は以下の通り。

<地下深部の断層形状・位置関係の検討>

【眉丈山第2断層】

・ボーリング調査の結果、眉丈山第2断層は北西傾斜(傾斜角約60°)の逆断層と推定される(補足資料3.2-20(4)P.3.2-20-5)。

【邑知瀧南縁断層帯】

・下川ほか(2002)、水野ほか(2003)によれば、邑知瀧南縁断層帯は南東傾斜(傾斜角約30°)の逆断層と推定される(補足資料3.2-20(5)P.3.2-20-6)。

⇒眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯は並走して分布し、眉丈山第2断層は北西傾斜、邑知瀧南縁断層帯は南東傾斜で、断層面の傾斜方向が異なり、地下で収斂する位置関係にない。

評価

・地下深部の断層形状・位置関係の検討の結果、眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯は並走して分布し、地下で収斂する位置関係にないことから、主断層－主断層の関係にあると判断される。
 ・したがって、両断層がともに震源断層として活動すると判断されることから、同時活動の可能性の検討を行った。

<同時活動の可能性の検討>

青字: 連動しない可能性を示唆するデータ

検討内容			検討結果
地形及び地質構造	文献調査	反射法地震探査	断層面の傾斜方向
			断層面の傾斜方向
	地形調査		断層面の傾斜方向
			断層面の傾斜方向
	地質調査		隆起帯の連続性
			断層面の傾斜方向
	地球物理学的調査	反射法地震探査	断層間の地質構造の連続性
重力異常分布			
断層の活動履歴		最新活動時期	
総合評価			

①地震調査委員会(2005a)は、眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯を別の起震断層として設定している(補足資料3.2-20(2)P.3.2-20-3)。

②下川ほか(2002)によれば、眉丈山第2断層は北西傾斜の逆断層と推定される(補足資料3.2-20(5)P.3.2-20-6)。

③下川ほか(2002)、水野ほか(2003)によれば、邑知瀧南縁断層帯は南東傾斜(傾斜角約30°)の逆断層と推定される(補足資料3.2-20(5)P.3.2-20-6)。

④空中写真判読の結果、眉丈山第2断層は眉丈山南東斜面と邑知瀧平野の境界に急崖等が連続して認められる北西側隆起の断層である(補足資料3.2-20(3)P.3.2-20-4)。

⑤空中写真判読の結果、邑知瀧南縁断層帯は宝達丘陵と邑知瀧平野の境界に急崖等が連続して認められる南東側隆起の断層である(補足資料3.2-20(3)P.3.2-20-4)。

⑥眉丈山第2断層の北西側の山地と、邑知瀧南縁断層帯の南東側の丘陵は、邑知瀧平野により隔たれている(補足資料3.2-20(3)P.3.2-20-4)。

⑦眉丈山第2断層の北西方及び邑知瀧南縁断層帯の南東方に、中新世の高島礫岩層、滝礫岩層・石動山礫岩層及び先第三紀の花崗岩・片麻岩が分布するが、両者の間には沖積層が分布し、隔たれている(補足資料3.2-20(4)P.3.2-20-5)。

⑧ボーリング調査の結果、眉丈山第2断層に相当する北西傾斜(傾斜角約60°)の逆断層が認められる(補足資料3.2-20(4)P.3.2-20-5)。

⑨下川ほか(2002)が眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯を横断する測線で実施した反射法地震探査記録を確認した結果、眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯の間に断層等を示唆するような変位・変形は認められない(補足資料3.2-20(5)P.3.2-20-6)。

⑩ブーゲー異常図及び水平一次微分図から、高重力異常域は眉丈山第2断層では北西側(隆起側)、邑知瀧南縁断層帯のうち北部の石動山断層・古府断層では南東側(隆起側)に分布しており、いずれも隆起側に対して直線的に連続する重力異常急変部が認められる。また、両断層間において、低重力異常域が分布し、重力異常急変部は連続せず、両断層の間には連続する構造は認められない(補足資料3.2-20(6)P.3.2-20-7)。

⑪眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯の最新活動時期を比較した結果、両断層は最新活動時期が異なる(補足資料3.2-20(7)P.3.2-20-8)。
 ・ボーリング調査の結果、眉丈山第2断層を不整合に覆う更新世の堆積物には断層運動による影響が見られず、更新世の堆積物の最上部層はAT(2.8~3万年前)を含むことから、眉丈山第2断層の最新活動は少なくとも2.8万年前以前である。
 ・地震調査委員会(2005a)は、邑知瀧南縁断層帯の最新活動時期を約3千2百年前以後、9世紀以前と推定している。

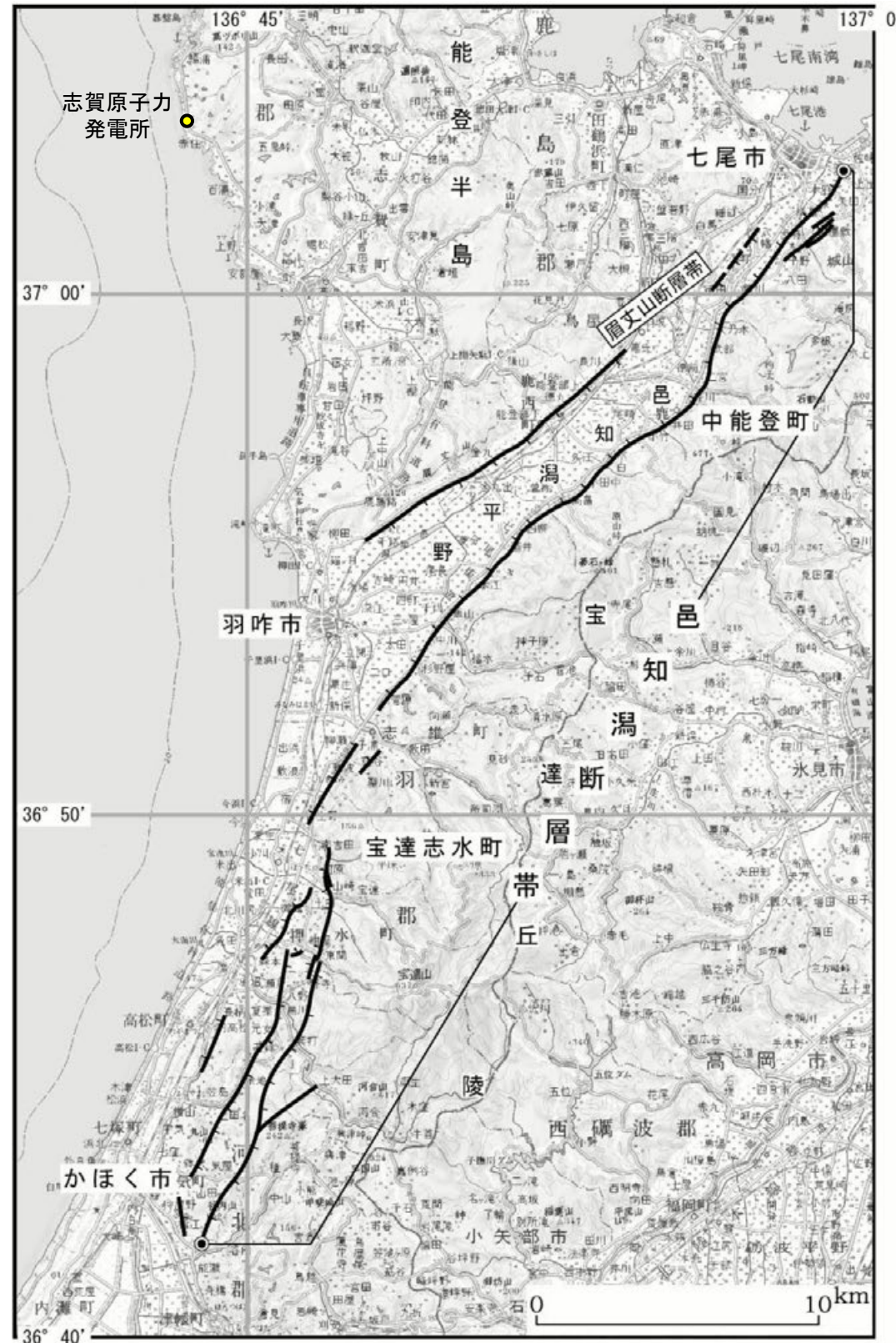
・眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯の同時活動を考慮した文献はない(①)。
 ・眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯は、断層面の傾斜方向が異なり、地下深部で断層面が離れていく関係にある(②, ③, ⑧)。
 ・眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯は、上盤側の隆起が反対側に分布する(④, ⑤, ⑥, ⑦)。
 ・両断層間の反射法地震探査記録に変位・変形は認められず、両断層は連続しない(⑨)。
 ・重力異常分布からは、眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯の連動が想定されるような連続する構造は認められない(⑩)。
 ・眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯は最新活動時期が異なる(⑪)。

【評価結果】
 ・以上のことから、眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯は同時活動しないと判断されることから、両断層の連動を考慮しない。

○連動の検討の結果、眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯の連動を考慮しないことから、断層モデルについては、眉丈山第2断層と邑知瀧南縁断層帯を別々の断層として設定することとする。

(2) 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の連動の検討 —文献調査(地震調査委員会, 2005a)—

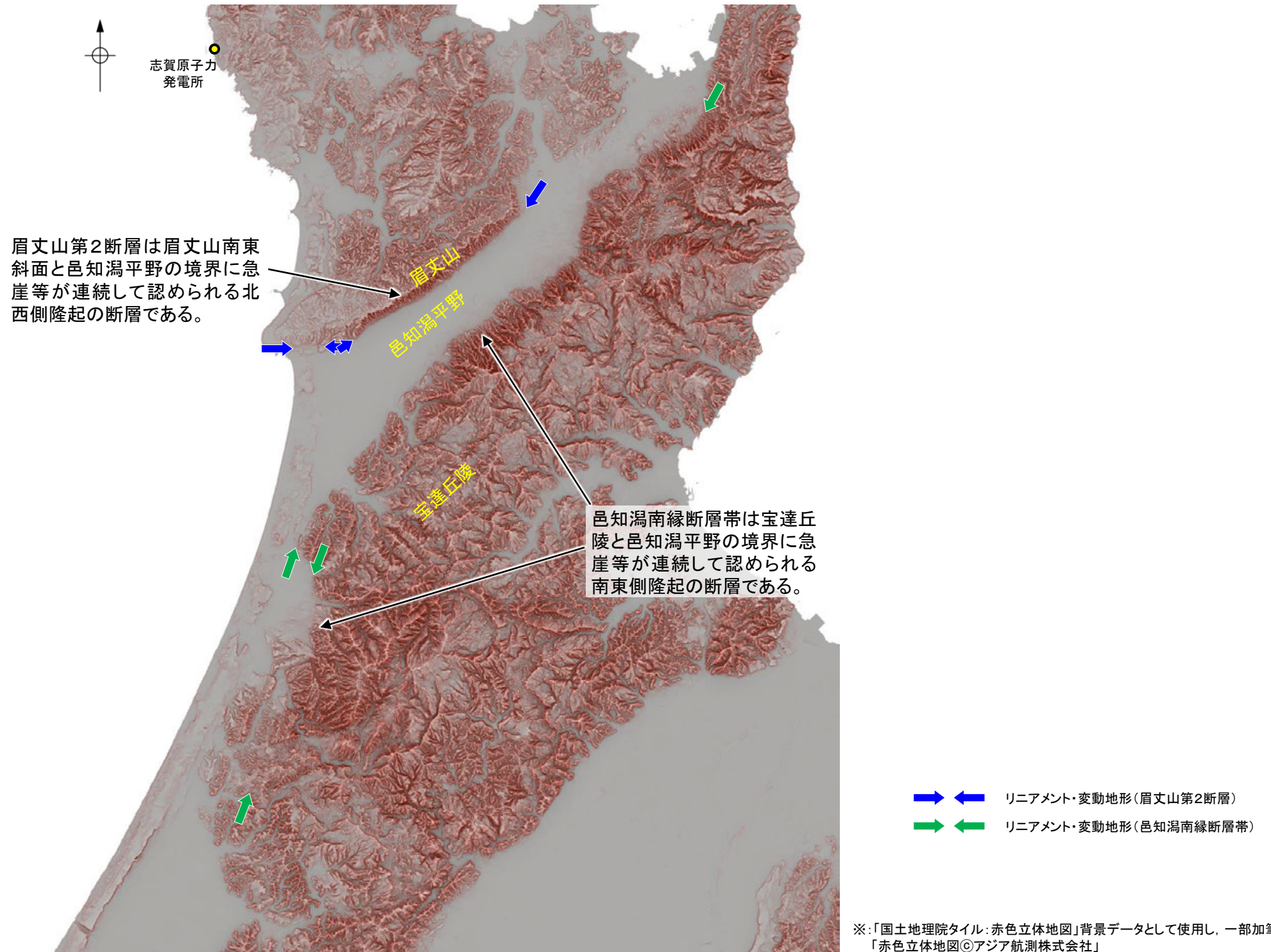
- 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の連動に関する文献調査を行った。
- 地震調査委員会(2005a)は、「眉丈山断層帯は、地表では邑知潟断層帯と5km以内に近接して並走するが、ずれの向きが逆であることから、地下深部では断層面が離れていくと判断されるため、別の断層帯をなすと判断した」としており、眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯を別の起震断層として設定している。



邑知潟断層帯の評価において考慮した断層(地震調査委員会(2005a)に一部加筆)

(3) 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の連動の検討 ー地形調査ー

- 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の周辺の地形を確認するため、地形調査を行った。
- 空中写真判読の結果、眉丈山第2断層は眉丈山南東斜面と邑知潟平野の境界に急崖等が連続して認められる北西側隆起の断層である。
- 空中写真判読の結果、邑知潟南縁断層帯は宝達丘陵と邑知潟平野の境界に急崖等が連続して認められる南東側隆起の断層である。
- 眉丈山第2断層の北西側の山地と、邑知潟南縁断層帯の南東側の丘陵は、邑知潟平野により隔たれている。



※:「国土地理院タイル:赤色立体地図」背景データとして使用し、一部加筆
「赤色立体地図©アジア航測株式会社」

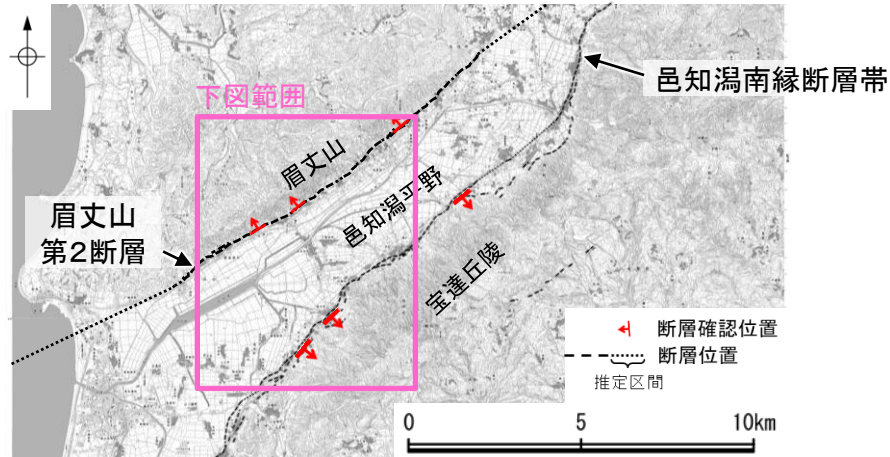
赤色立体地図※

0 5 10km

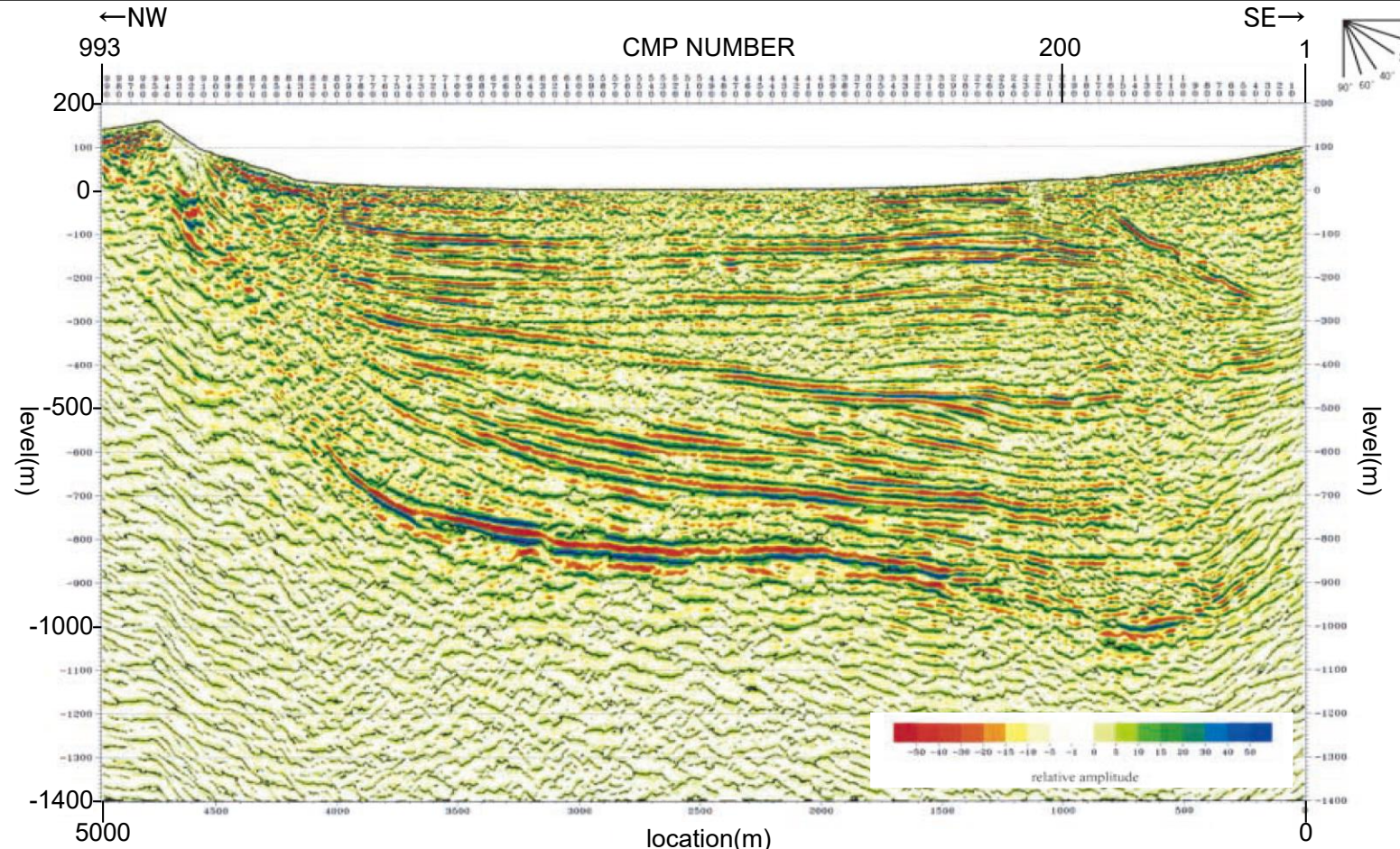
(5) 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の連動の検討

—文献調査(反射法地震探査:断層面の傾斜方向), 反射法地震探査(断層間の地質構造の連続性)(下川ほか, 2002;水野ほか, 2003)—

- 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の断層面の傾斜方向, 周辺の地質構造を確認するため, 文献調査を実施した。
- 下川ほか(2002), 水野ほか(2003)によれば, 眉丈山第2断層は北西傾斜の逆断層, 邑知潟南縁断層帯は南東傾斜(傾斜角約30°)の逆断層であると推定され, 地下深部で断層面が離れていく関係にある(下図)。
- また, 下川ほか(2002)のA測線の反射法地震探査記録を確認した結果, 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の間に断層等を示唆するような変位・変形は認められない(下図)。



位置図

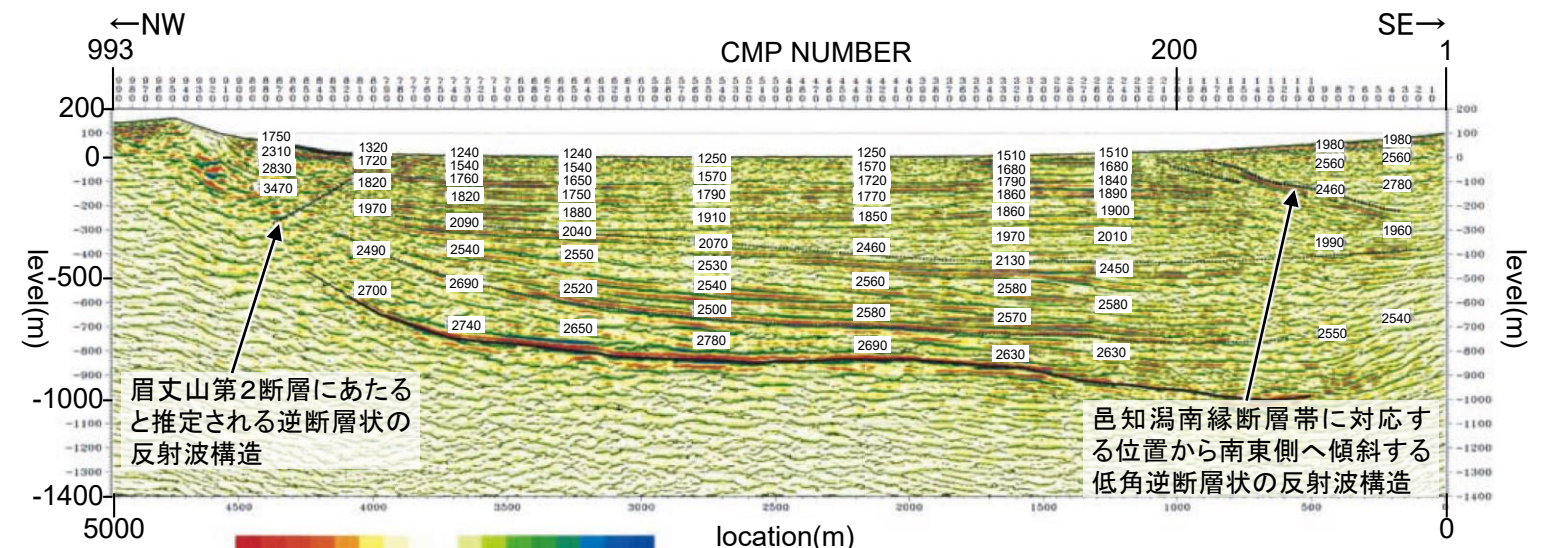


P波反射法地震探査(A測線)結果(深度断面, 鉛直誇張:2倍)(下川ほか(2002)に一部加筆)



・国土地理院発行1:25,000地形図「柴垣」及び「羽沓」を使用

反射法地震探査測線(CMP番号)位置図
(下川ほか(2002)に一部加筆)

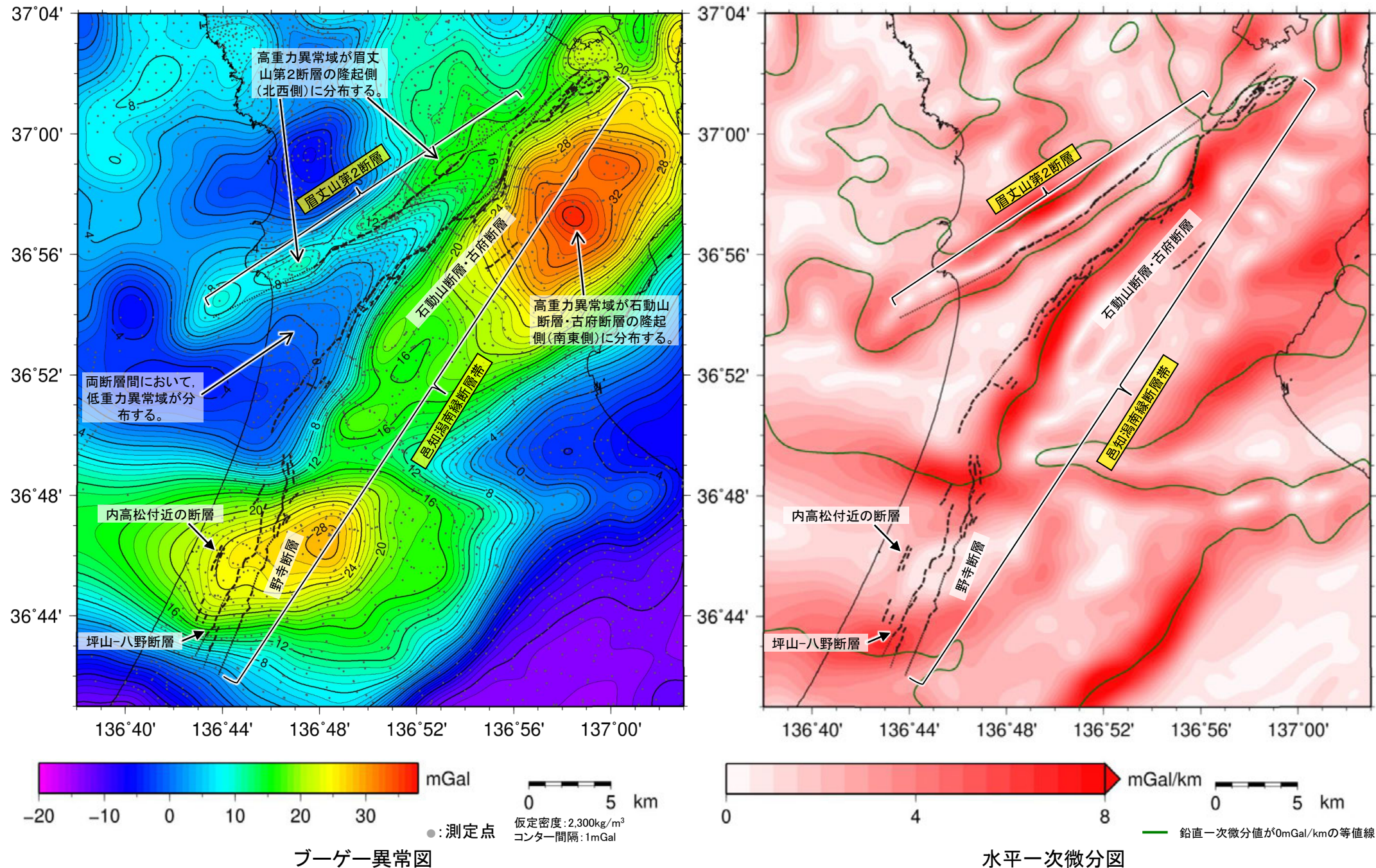


解釈図(下川ほか(2002)に一部加筆)

・図中の数字は速度解析により求められたP波速度(m/sec)

(6) 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の連動の検討 — 重力異常分布 —

- 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の深部構造を比較するため、断層周辺の重力異常分布を比較した。
- 眉丈山第2断層については、ブーゲー異常図及び水平一次微分図から、地形から想定される隆起側(北西側)に高重力異常域が分布し、隆起側に対して直線的に連続する重力異常急変部が認められる。
- 邑知潟南縁断層帯のうち北部の石動山断層・古府断層については、ブーゲー異常図及び水平一次微分図から、地形から想定される隆起側(南東側)に高重力異常域が分布し、隆起側に対して直線的に連続する重力異常急変部が認められる。
- また、両断層間において、低重力異常域が分布し、重力異常急変部が連続する状況は認められない。
- 以上より、両断層の間には連動が想定されるような連続する構造は認められない。



・上図は、陸域は本多ほか(2012)、国土地理院(2006)、The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)、Yamamoto et al. (2011)、Hiramatsu et al. (2019)、澤田ほか(2021)、海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)、石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。
 ・なお、ブーゲー異常図は、平面トレンド成分の除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理を行っており、それを基に水平一次微分図を作成した。

補足資料3. 2-21

能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の 連動の検討データ

(1) 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の連動の検討結果 一概要一

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯については、地表での断層位置・形状を確認した結果、断層トレースが並走しないことから、3.1節の「当社の連動評価の検討方法」に基づき、同時活動の可能性の検討を行った。検討結果は以下の通り。

<同時活動の可能性の検討>

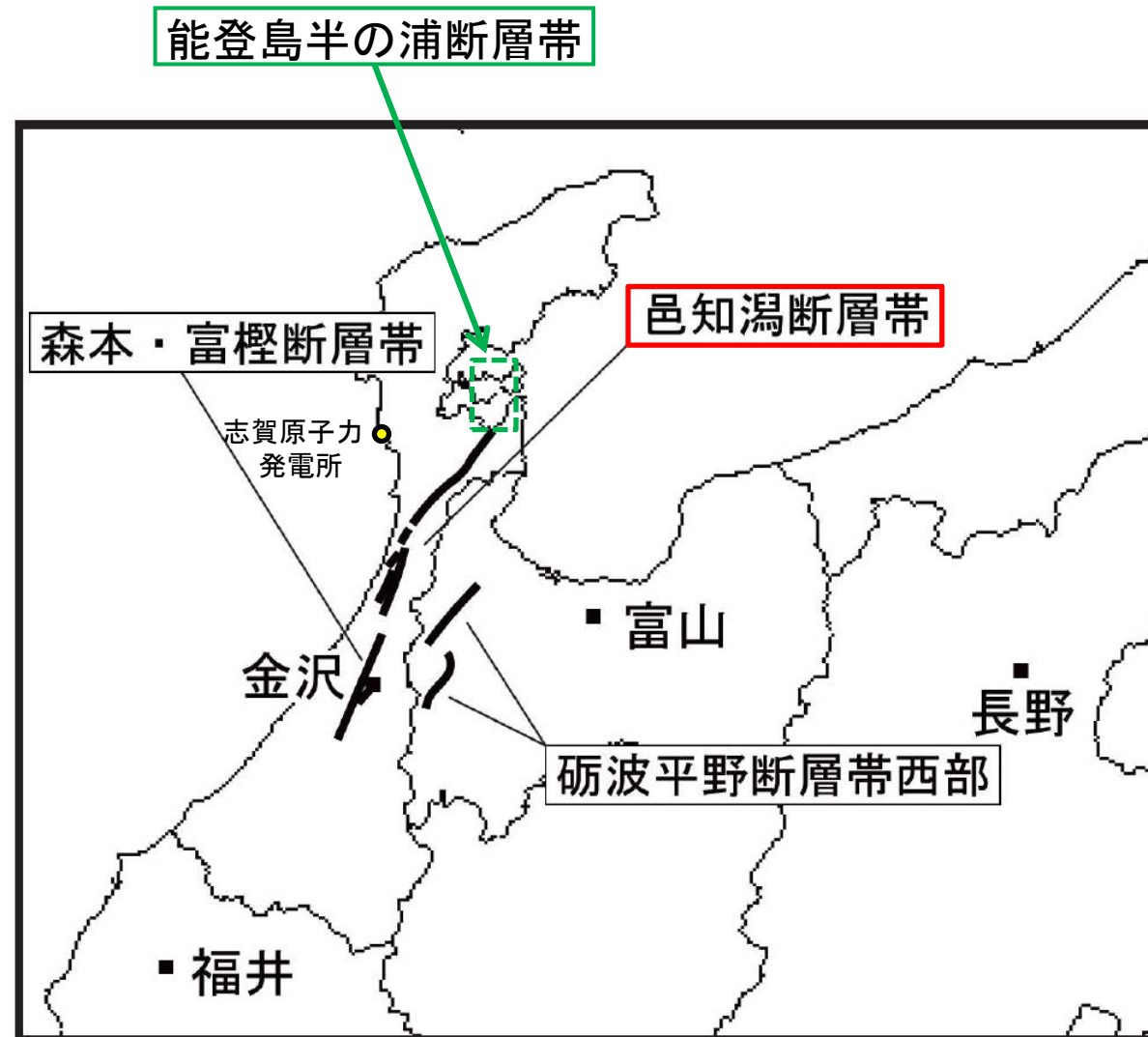
青字:連動しない可能性を示唆するデータ

検討内容			検討結果	
地 形 及 び 地 質 構 造	文献調査	反射法地震探査	断層面の傾斜方向	①能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の同時活動を考慮した文献はない(補足資料3.2-21(2)P.3.2-21-3)。
		地質調査	断層面の傾斜方向	②水野ほか(2003)によれば、邑知潟南縁断層帯は南東傾斜(傾斜角約30°)の逆断層であると推定される(補足資料3.2-21(2)P.3.2-21-4)。
			断層面の傾斜方向	③太田ほか(1976)によれば、半の浦東断層の断層崖基部に、南北走向で西に60°傾斜する断層の露頭が記載されている(補足資料3.2-21(2)P.3.2-21-4)。
	地形調査	④邑知潟南縁断層帯は、標高500m程度に及ぶ宝達丘陵と標高50m以下の邑知潟平野の境界に位置するが、能登島半の浦断層帯は能登島の主に標高100m以下の丘陵地内に分布し、両断層は、 地形的には、丘陵地—平野境界を形成する断層と丘陵内の断層という差異がある (補足資料3.2-21(3)P.3.2-21-5)。 ⑤空中写真判読の結果、能登島半の浦断層帯の陸域部は主に丘陵地内に崖等が認められる西側隆起の断層帯である(補足資料3.2-21(3)P.3.2-21-5)。 ⑥空中写真判読の結果、邑知潟南縁断層帯は宝達丘陵と邑知潟平野の境界に急崖等が連続して認められる南東側隆起の断層である(補足資料3.2-21(3)P.3.2-21-5)。		
	地質調査	断層面の傾斜方向	⑦能登島半の浦断層帯について、半の浦西リニアメント東方では西傾斜で西上がりの断層露頭が確認され、半の浦西リニアメントと関連する構造の可能性はある(補足資料3.2-21(4)P.3.2-21-6)。	
	地球物理学的調査	反射法地震探査	断層間の地質構造の連続性	⑧能登島半の浦断層帯の南方及び邑知潟南縁断層帯の北東方における反射法地震探査(万行測線)の結果、能登島半の浦断層帯及び邑知潟南縁断層帯に対応する断層は認められない(補足資料3.2-21(5)P.3.2-21-7)。
		海上音波探査	断層間の地質構造の連続性	⑨能登島半の浦断層帯の南部を構成する七尾湾調査海域の断層は、いずれもD層内に伏在し、B層(中・後期更新世)以上に変位、変形が認められない箇所が多く、 後期更新世以降の活動の痕跡が明瞭でない (補足資料3.2-21(6)P.3.2-21-8)。
		重力異常分布		⑩能登島半の浦断層帯は、対応する重力異常急変部は認められないものの、大局的には、地形から想定される隆起側(西側)と反対側に高重力域が分布する。邑知潟南縁断層帯のうち北部の石動山断層・古府断層については、ブーゲー異常図及び水平一次微分図から、地形から想定される隆起側(南東側)に高重力異常域が分布し、隆起側に対して直線的に連続する重力異常急変部が認められる。 両断層の隆起側において、高重力異常域が連続する状況は認められず、重力異常急変部が連続する状況も認められない (補足資料3.2-21(7)P.3.2-21-9)。
	総合評価			<ul style="list-style-type: none"> 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の同時活動を考慮した文献はない(①)。 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯は、断層面の傾斜方向が異なり、地下深部で断層面が離れていく関係にある(②, ③, ⑦)。 両断層帯は、地形的には、丘陵地—平野境界を形成する断層と丘陵内の断層という差異がある(④)。 両断層帯の上盤の隆起が反対側に分布する(⑤, ⑥)。 両断層間の近接部の反射法地震探査、海上音波探査記録に明瞭な変位、変形は認められず、両断層は連続しない(⑧, ⑨)。 重力異常分布からは、能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の連動が想定されるような連続する構造は認められない(⑩)。
	[評価結果]			<ul style="list-style-type: none"> 以上のことから、能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯は同時活動しないと判断されることから、両断層の連動を考慮しない。

○連動の検討の結果、能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の連動を考慮しないことから、断層モデルについては、能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯を別々の断層として設定することとする。

(2) 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の連動の検討 —文献調査(地震調査委員会, 2005a)—

- 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の連動に関する文献調査を行った。
- 地震調査委員会(2005a)は、邑知潟断層帯を長期評価の対象として示しているが、能登島半の浦断層帯は長期評価の対象としておらず、能登島半の浦断層帯と邑知潟断層帯を1つの起震断層として設定していない。
- また、その他の文献でも、能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の同時活動は考慮されていない。

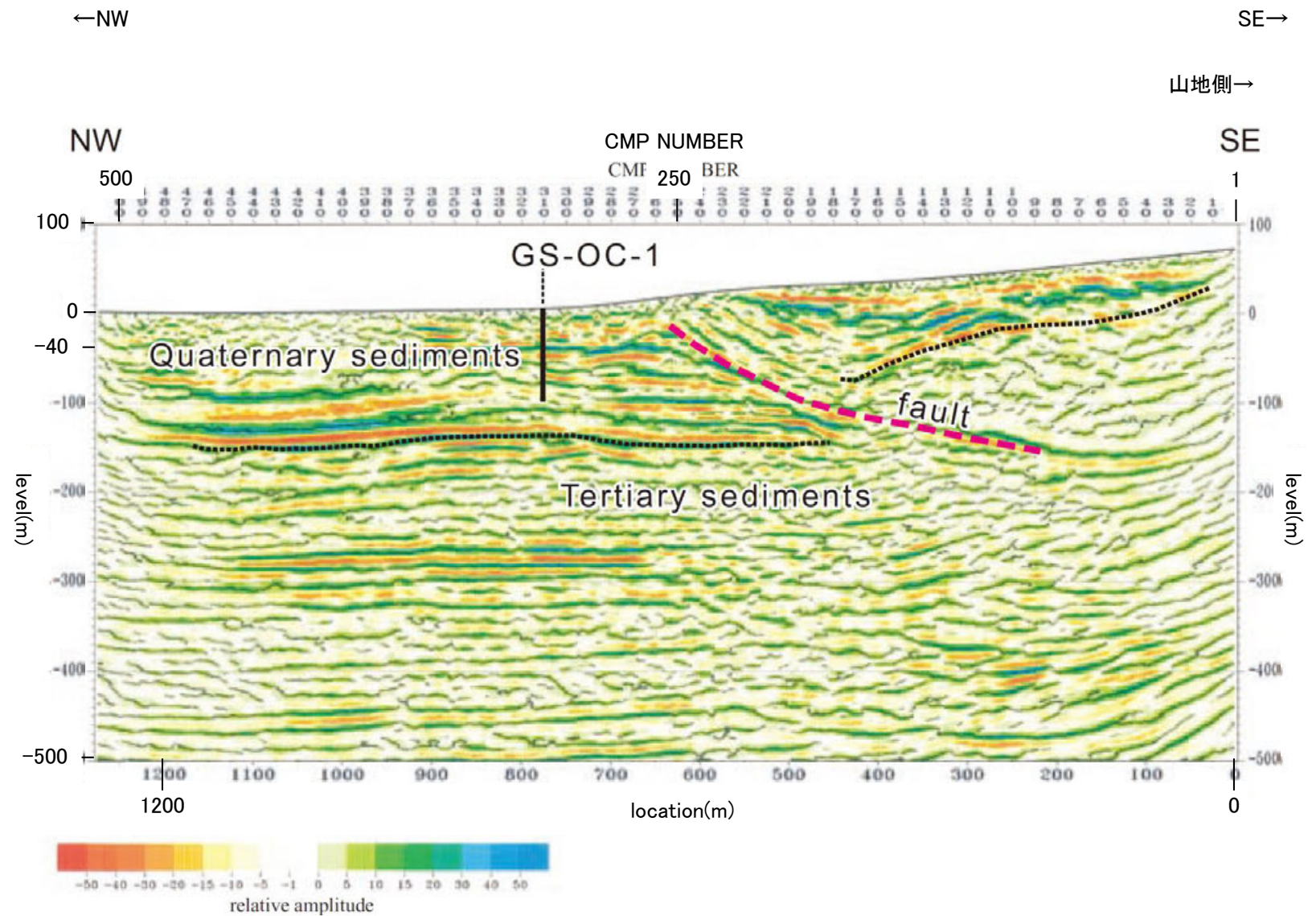


能登島半の浦断層帯と邑知潟断層帯の位置関係概略図
(地震調査委員会(2005a)に能登島半の浦断層帯及び発電所位置を加筆)

(2) 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の連動の検討

—文献調査((反射法地震探査:断層面の傾斜方向, 水野ほか(2003)), (地質調査:断層面の傾斜方向, 太田ほか(1976)))—

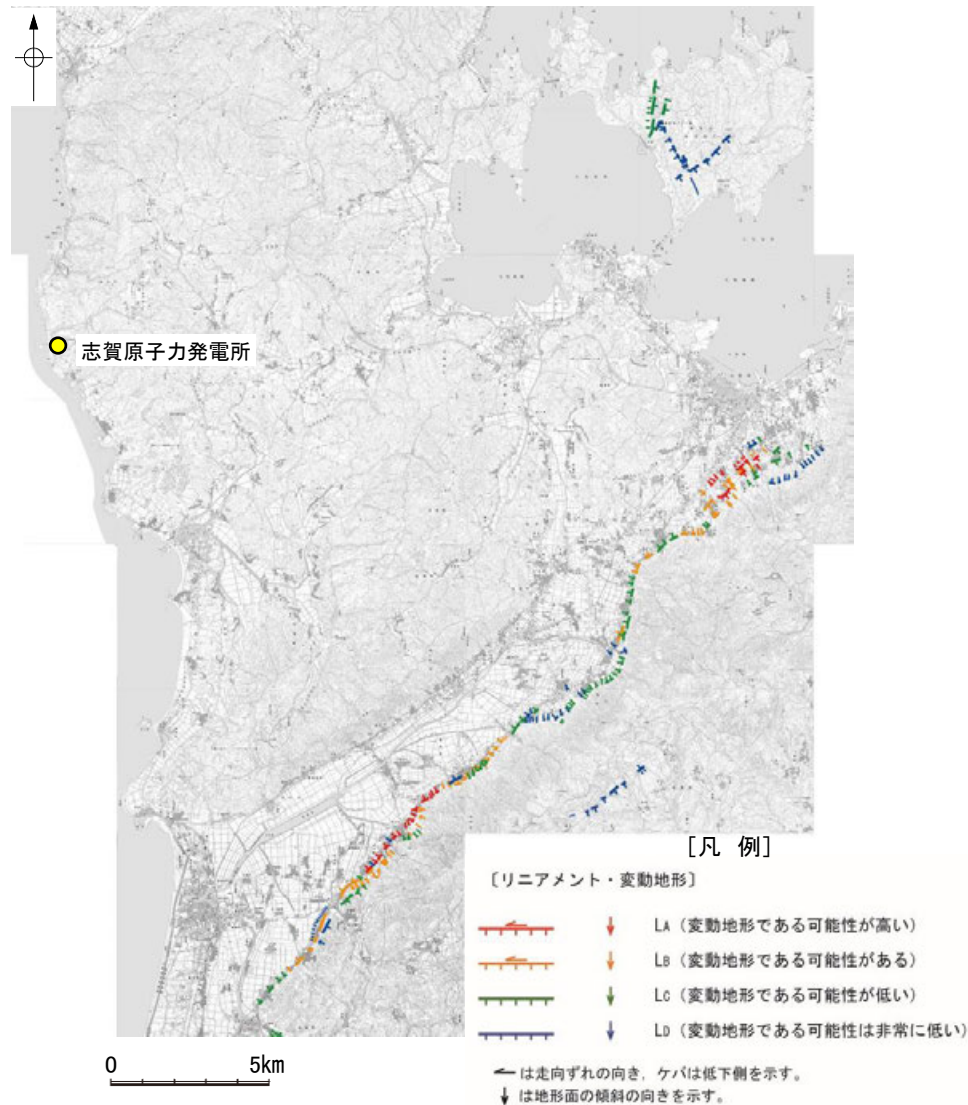
- 邑知潟南縁断層帯の傾斜方向, 周辺の地質構造を確認するため, 文献調査を実施した。
- 水野ほか(2003)によれば, 邑知潟南縁断層帯は南東傾斜(傾斜角約 30°)の逆断層であると推定される。
- 太田ほか(1976)によれば, 半の浦東断層の断層崖基部に, 南北走向で西に 60° 傾斜する断層の露頭が記載されている。



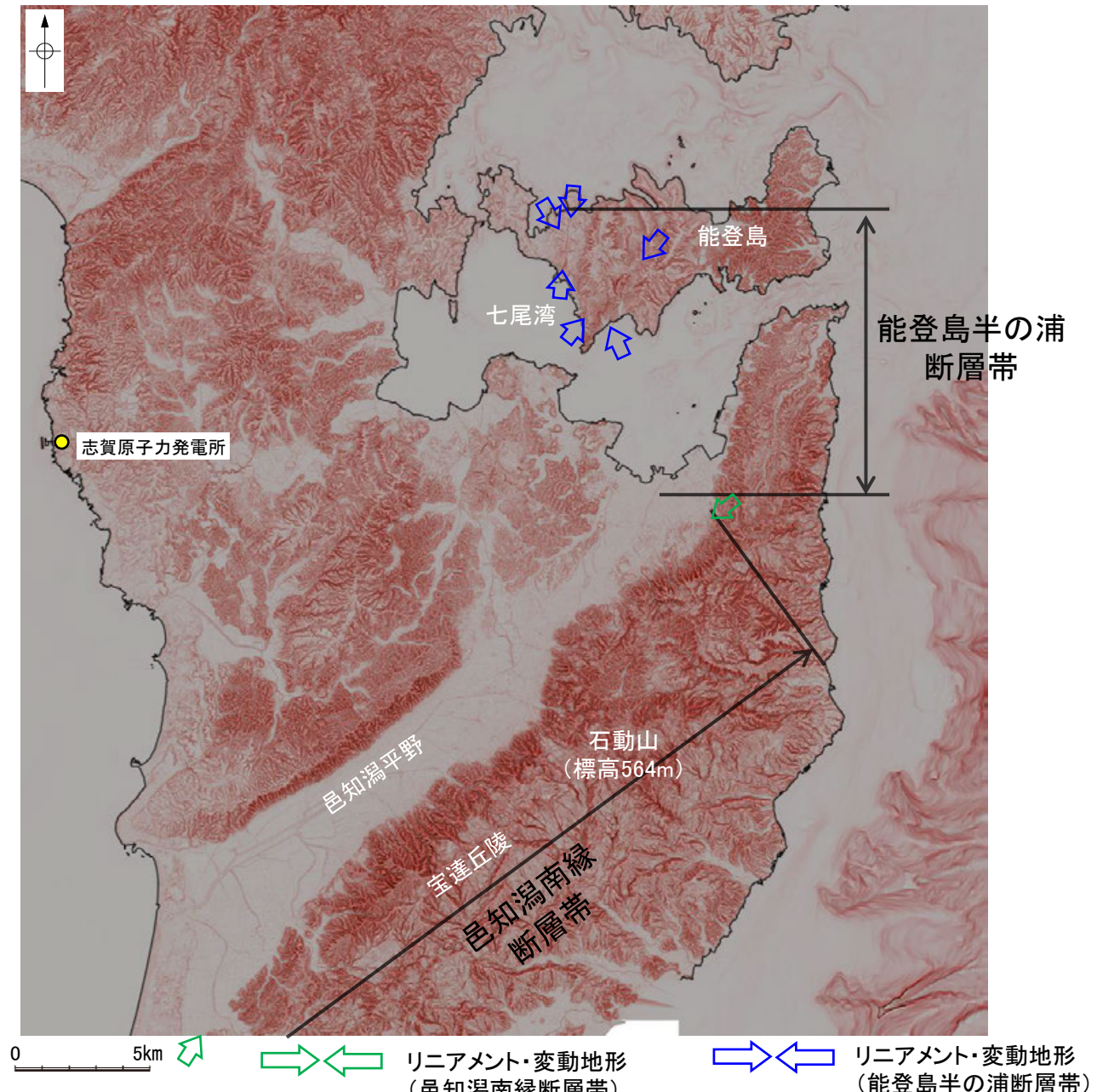
邑知潟南縁断層帯の反射法地震探査結果
(水野ほか(2003)に一部加筆)

(3) 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の連動の検討 —地形調査—

- 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の地形の特徴について検討するため、地形調査を行った。
- 空中写真判読の結果、能登島半の浦断層帯の陸域部は主に丘陵地内に崖等が認められる西側隆起の断層帯である。
- 空中写真判読の結果、邑知潟南縁断層帯は宝達丘陵と邑知潟平野の境界に急崖等が連続して認められる南東側隆起の断層である。
- 邑知潟南縁断層帯は、標高500m程度に及ぶ宝達丘陵と標高50m以下の邑知潟平野の境界に位置するが、能登島半の浦断層帯は能登島の主に標高100m以下の丘陵地内に分布し、両断層は、地形的には、丘陵地—平野境界を形成する断層と丘陵内の断層という差異がある。



リニアメント・変動地形分布図

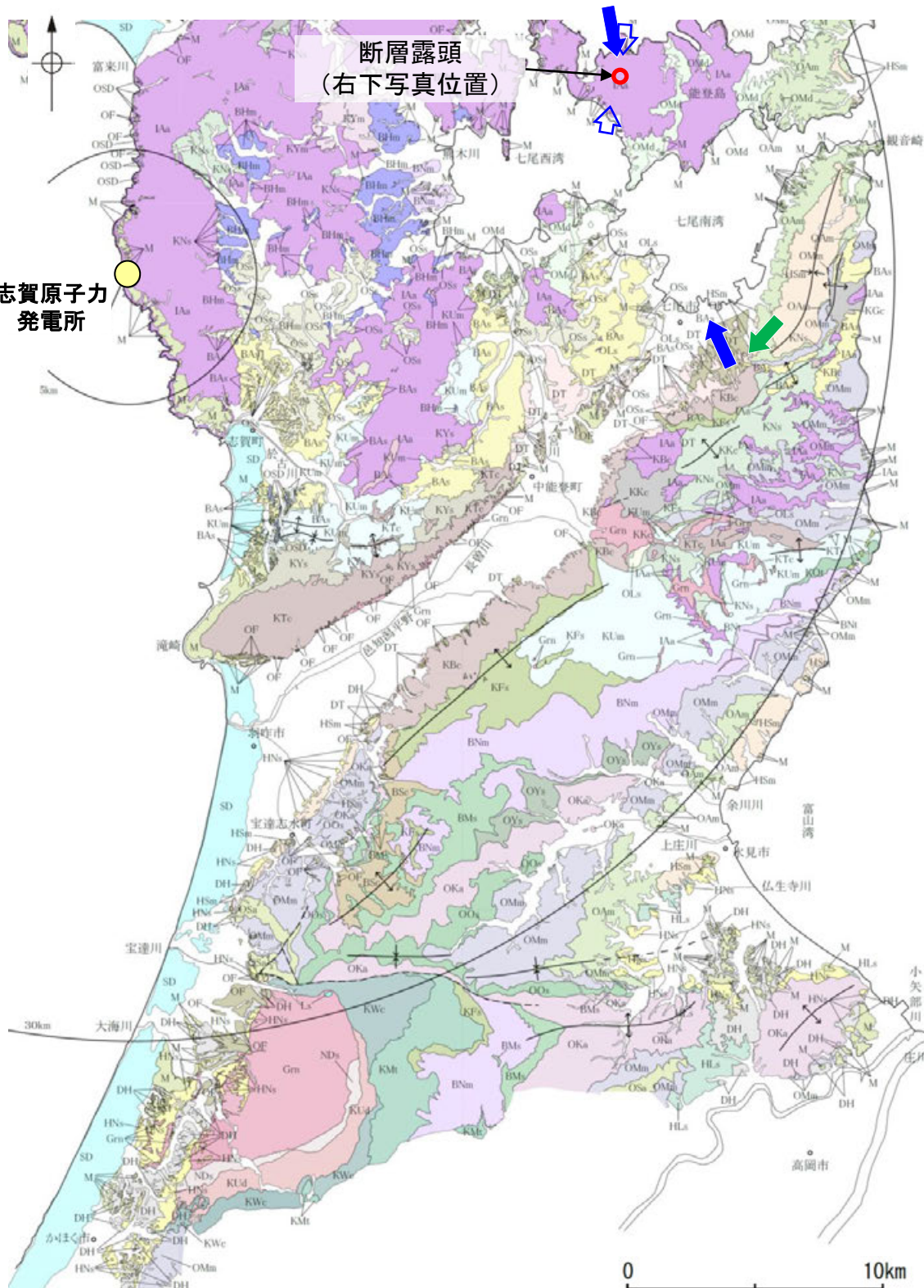


赤色立体地図

(航空レーザ計測データ計測データ及び日本水路協会(2011, 2016)により作成)

(4) 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の連動の検討 —地質調査(断層面の傾斜方向)—

○能登島半の浦断層帯の傾斜方向を確認するため、地質調査を行った。
 ○能登島半の浦断層帯については、半の浦西リニアメント東方では西傾斜で西上がりの断層露頭が確認され、半の浦西リニアメントと関連する構造の可能性がある。



敷地周辺陸域の地質分布図

凡例

地質時代	地層・岩石名	
第四紀	SD	砂丘砂層
	○	沖積層
	M	中段段丘堆積層
第四紀更新世	DT	高階層
	OSD	古砂丘砂層
第三紀新世	OF	古期扇状地堆積層・河成段丘堆積層
	DH	堆生層・西田層
第三紀鮮新世	HNs	中川砂岩層・村上シルト岩層・矢田砂岩層
	HSm	崎山シルト岩層・杉野屋シルト岩層・葦田シルト岩層
	HLs	五十里石灰質砂岩層
第三紀音川階	ORa	黒崎安山岩
	OAm	二穴シルト岩層・姿泥岩層(上部層)
	OMd	前浜泥岩層・和倉埴泥岩層
	OMm	虫崎泥岩層・姿泥岩層(下部層)・聖川泥岩層・吉倉泥岩層
	OSa	敷波互層・頭川互層
	OKa	葛葉互層
	OYa	余川砂岩層
	OOa	小久米砂岩層
	OSs	七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)
	OLs	前波石灰質砂岩層・関野鼻石灰質砂岩層・七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層・安代原石灰質砂岩層(石灰質部)
第三紀東別所階	BHm	浜田泥岩層
	BNm	中田凝灰岩層(挟み層)
	BAa	赤浦砂岩層
	BMs	三尾砂岩層・小野砂岩層
	BSc	新宮砂礫岩層
	BNm	中波泥岩層・赤毛泥岩層・笠師保泥岩層
	KMs	東印内互層・皆月砂岩泥岩層
	KGm	道下礫岩層・百海礫岩層
	KBc	高島礫岩層
	KUm	上綱泥岩層・国見泥岩層
第三紀黒瀬谷階	KFs	懸札砂岩層・土倉砂岩層
	KOr	大泊凝灰岩層
	KVm	山戸田泥岩層
	KM	宮島凝灰岩層
	KNs	縄文互層・草木互層・多根互層・柳田層
	KWc	河合砂礫岩層
	KNw	溶結凝灰岩
	KTc	滝礫岩層・石動山礫岩層
	KNs	玄武岩
	KYs	後山砂岩層
第三紀岩桶階	IAs	別所安山岩類(安山岩・安山岩質火砕岩・高洲安山岩類・熊淵火山岩類)
	IAa	高洲安山岩類・ダイサイト質火砕岩及びダイサイト
第三紀檜原階	NSc	曾山層
	NKd	ダイサイト・溶結凝灰岩
第三紀先第三紀	INks	大角間層
	NDs	大福寺砂岩層・太田層
第三紀先第三紀	Gm	花崗岩・片麻岩
	Ls	石灰岩

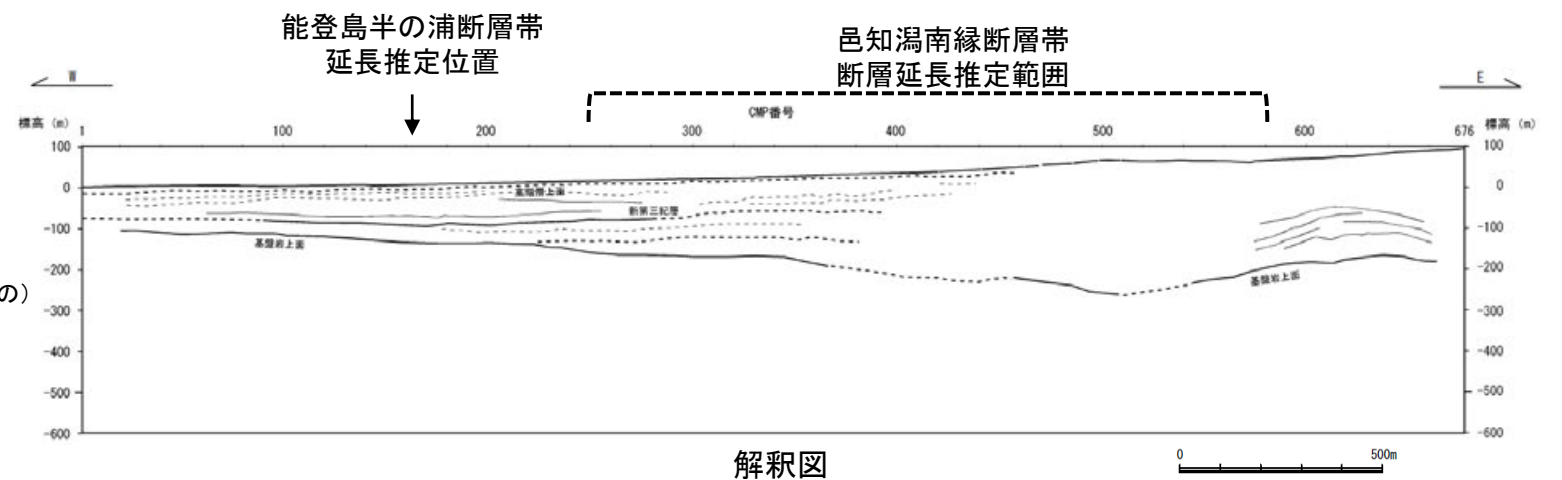
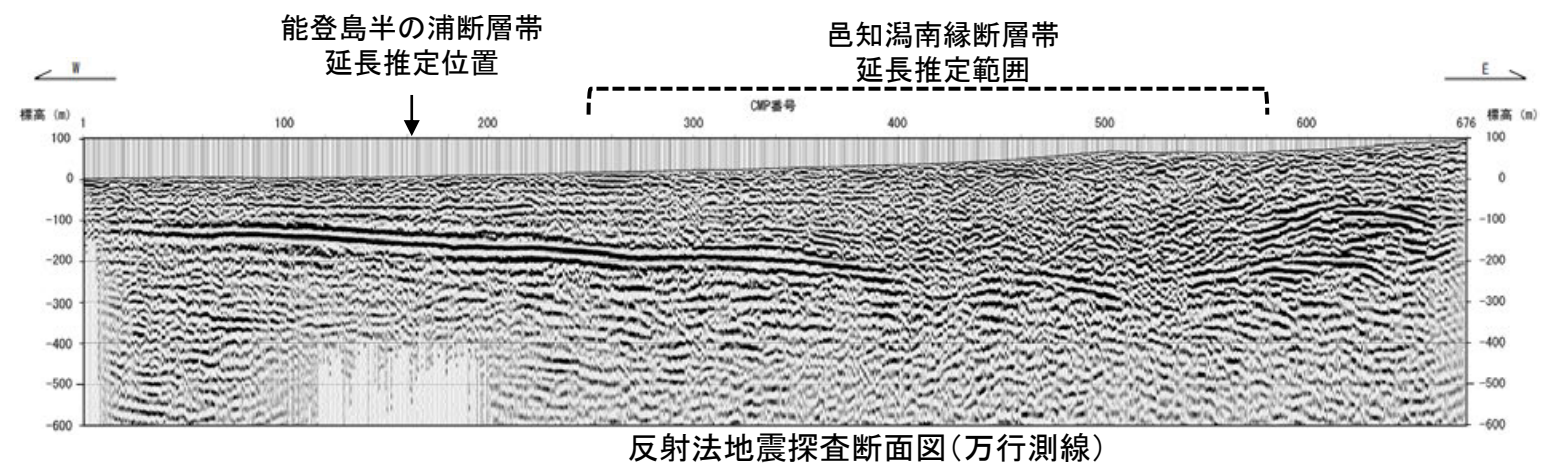
- 能登島半の浦断層帯
- 半の浦西リニアメント
- 邑知潟南縁断層帯



(N18° W50° SW)
 能登島半の浦断層帯の断層露頭写真(1979~1980年撮影)
 (半の浦西リニアメント東方)

(5) 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の連動の検討 — 反射法地震探査(断層間の地質構造の連続性) —

- 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の地質構造の連続性を検討するため、反射法地震探査記録を確認した。
- 能登島半の浦断層帯の南方及び邑知潟南縁断層帯の北東方における反射法地震探査(万行測線)の結果、能登島半の浦断層帯及び邑知潟南縁断層帯に対応する断層は認められない。



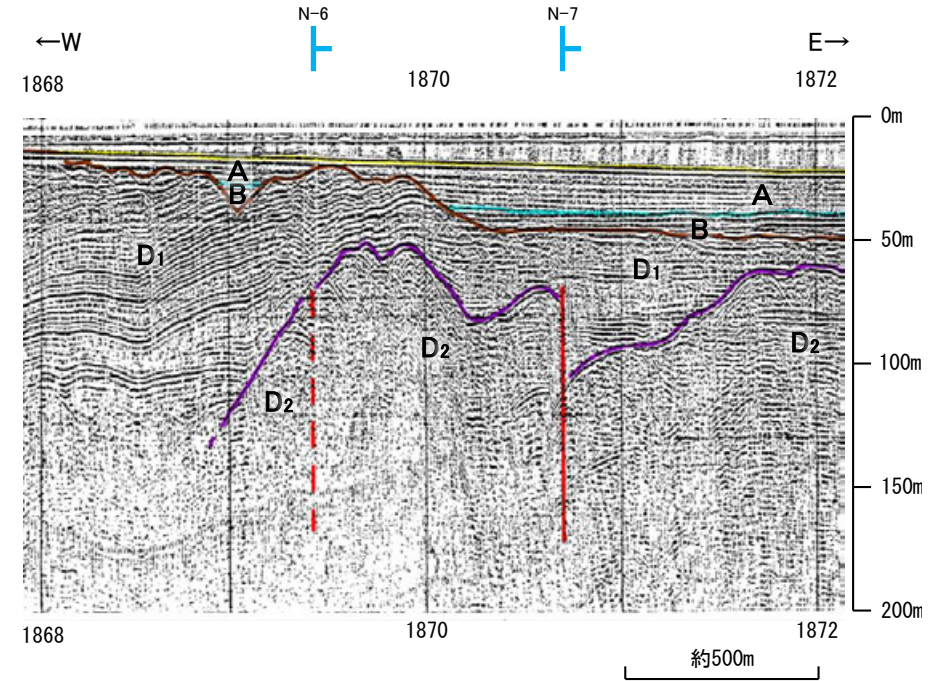
(6) 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の連動の検討 —海上音波探査(断層間の地質構造の連続性)—

○能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の地質構造の連続性を検討するため、海上音波探査記録を確認した。
 ○能登島半の浦断層帯の南部を構成する七尾湾調査海域の断層は、いずれもD層内に伏在し、B層(中・後期更新世)以上に変位、変形が認められない箇所が多く、後期更新世以降の活動の痕跡が明瞭でない。



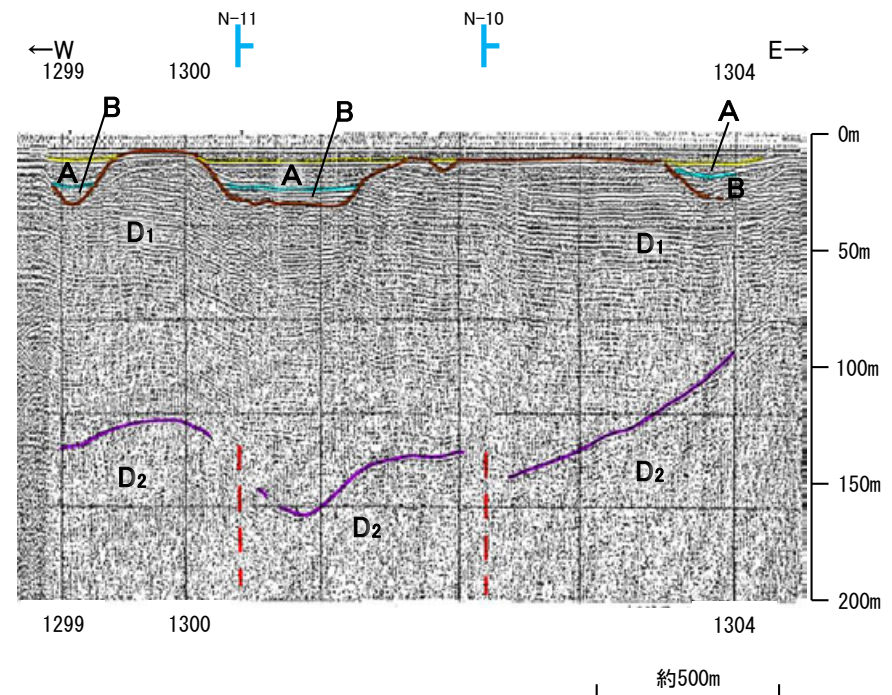
地質時代	地層名	
第四紀	完新世	A層
	後期	B層
	中期	B層
更新世	前期	C層
	前期	C層
新第三紀	鮮新世	D ₁ 層
	中新世	D ₁ 層
古第三紀	D層	D ₁ 層
	D層	D ₂ 層
先第三紀	D層	D ₂ 層

断層(破線は推定)



この図面は海上保安庁水路部(現、海上保安庁海洋情報部)の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

音波探査記録(L-14測線)

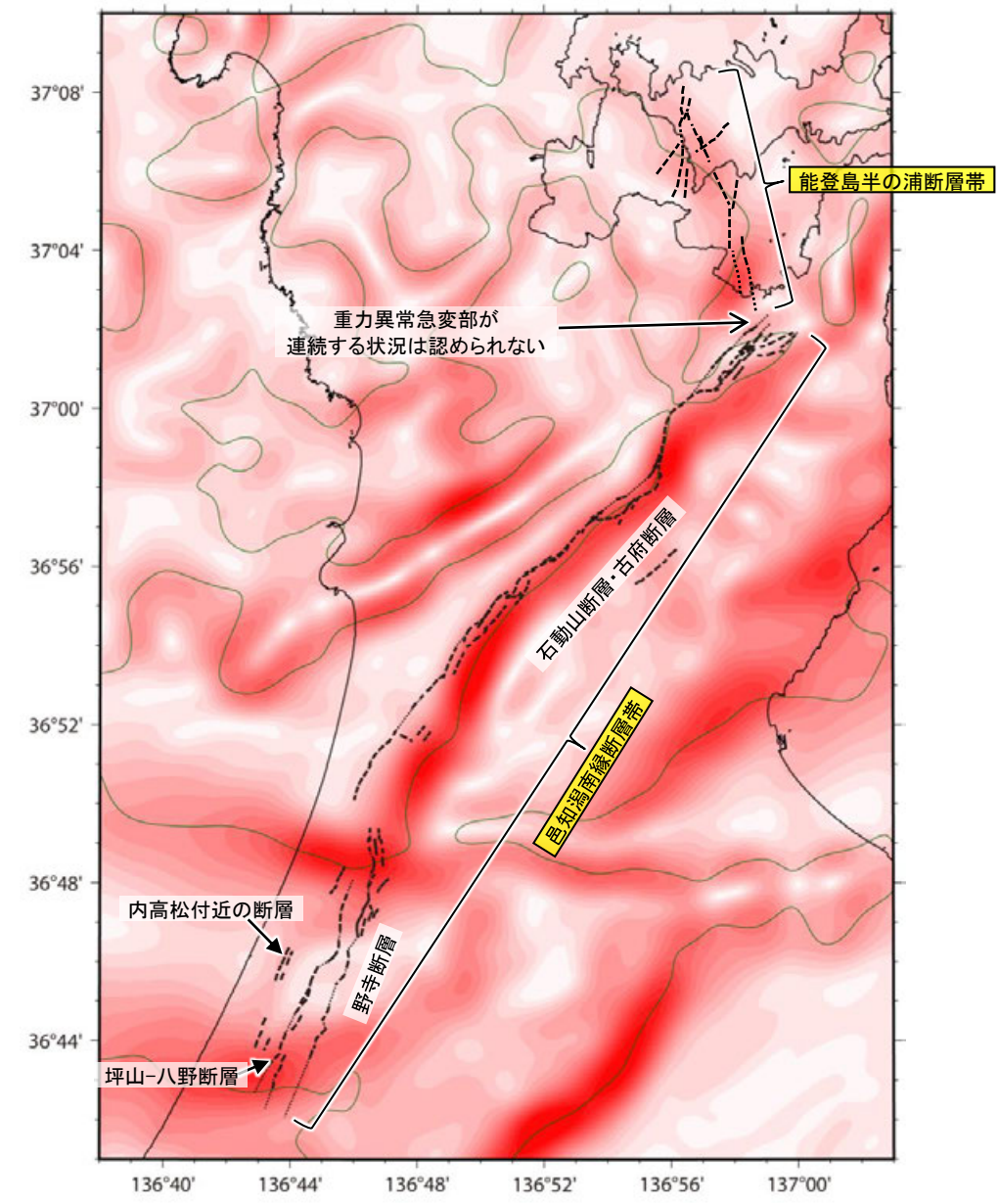
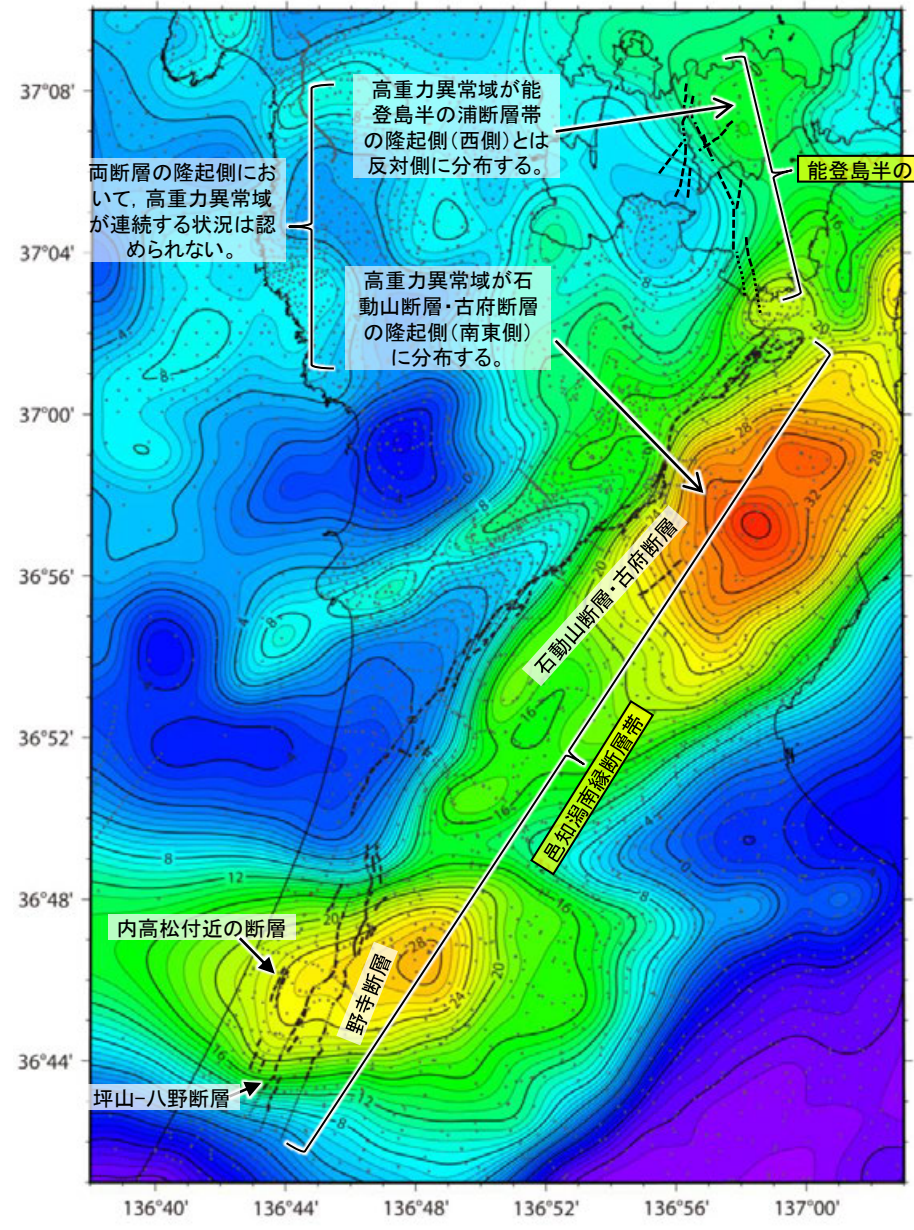


この図面は海上保安庁水路部(現、海上保安庁海洋情報部)の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

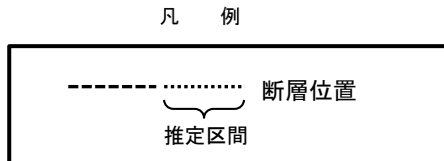
音波探査記録(L-9.5測線)

(7) 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の連動の検討 — 重力異常分布 —

- 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の深部構造を比較するため、断層周辺の重力異常分布を比較した。
- 能登島半の浦断層帯は、対応する重力異常急変部は認められないものの、大局的には、地形から想定される隆起側(西側)と反対側に高重力域が分布する。
- 邑知潟南縁断層帯のうち北部の石動山断層・古府断層については、ブーゲー異常図及び水平一次微分図から、地形から想定される隆起側(南東側)に高重力異常域が分布し、隆起側に対して直線的に連続する重力異常急変部が認められる。
- 両断層の隆起側において、高重力異常域が連続する状況は認められず、重力異常急変部が連続する状況も認められない。



・右図は、陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 澤田ほか(2021), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。



凡例
 断層位置
 推定区間

ブーゲー異常図
 0 -20 -10 0 10 20 30 mGal
 0 5 km
 ●: 測定点

水平一次微分図
 0 4 8 mGal/km
 0 5 km
 鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線

・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理を行っている。

・水平一次微分図は、左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

余白

補足資料3. 2-22

能登島半の浦断層帯と能都断層帯の 連動の検討データ

(1) 能登島半の浦断層帯と能都断層帯の連動の検討結果 一概要一

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した能登島半の浦断層帯と能都断層帯については、地表での断層位置・形状を確認した結果、断層トレースが並走しないことから、3.1節の「当社の連動評価の検討方法」に基づき、同時活動の可能性の検討を行った。検討結果は以下の通り。

<同時活動の可能性の検討>

青字:連動しない可能性を示唆するデータ

検討内容			検討結果	
地形及び地質構造	文献調査		①能登島半の浦断層帯と能都断層帯の同時活動を考慮した文献はない(P.250及び第1193回審査会合資料 P.183, 200, 215)。	
	地質調査	断層面の傾斜方向	②太田ほか(1976)によれば、半の浦東断層の断層崖基部に、南北走向で西に60° 傾斜する断層の露頭が記載されている(補足資料3.2-22(2)P. 3.2-22-3)。	
	地形調査		③空中写真判読の結果、能登島半の浦断層帯の陸域部は主に丘陵地内に崖等が認められる西側隆起の断層帯である(補足資料3.2-22(3)P.3.2-22-4)。 ④空中写真判読の結果、能都断層帯は丘陵地内に急崖等が認められる南東側隆起の断層帯である(補足資料3.2-22(3)P.3.2-22-4)。 ⑤能登島半の浦断層帯の北端では、高位段丘 I 面に変位、変形は認められず、能都断層帯の南西端付近では、断層延長において中位段丘 I 面に高度差が認められない(補足資料3.2-22(3)P.3.2-22-5)。	
	地質調査	断層面の傾斜方向	⑥能登島半の浦断層帯については、半の浦西リニアメント東方では西傾斜で西上がりの断層露頭が確認され、半の浦西リニアメントと関連する構造の可能性はある(補足資料3.2-22(4)P.3.2-22-6)。 ⑦能都断層帯については、露頭で44° で南東傾斜する断層が確認される(補足資料3.2-22(4)P.3.2-22-6)。	
	地球物理学的調査	海上音波探査	断層間の地質構造の連続性	⑧能登島半の浦断層帯と能都断層帯の間の海上音波探査記録を確認した結果、両断層帯間の測線(L-27~L-22測線)からは、連続性のある断層等は認められず、両断層帯は連続しない(補足資料3.2-22(5)P.3.2-22-7~9)。
			重力異常分布	⑨能都断層帯に沿って、大局的に北西側の重力異常値が高い傾向が認められる。また、能登島半の浦断層帯に沿って、大局的に東側の重力異常値が高い傾向が認められるが、等重力線は断層と斜交しており、断層と重力異常との対応は認められない。以上より、両断層帯の連動の可能性については明確に判断できない(補足資料3.2-22(6)P.3.2-22-10)。
総合評価			<ul style="list-style-type: none"> 能登島半の浦断層帯と能都断層帯の同時活動を考慮した文献はない(①)。 能登島半の浦断層帯と能都断層帯は、断層面の傾斜方向が異なり、地下深部で断層面が離れていく関係にある(②, ⑥, ⑦)。 両断層の上盤の隆起が反対側に分布する(③, ④)。 両断層帯では、地形的な連続性は認められない(⑤)。 両断層帯間の音波探査記録に変位、変形は認められず、両断層帯は連続しない(⑧)。 <p>[評価結果]</p> <ul style="list-style-type: none"> 以上のことから、能登島半の浦断層帯と能都断層帯は同時活動しないと判断されることから、両断層の連動を考慮しない。 	

○連動の検討の結果、能登島半の浦断層帯と能都断層帯の連動を考慮しないことから、断層モデルについては、能登島半の浦断層帯と能都断層帯を別々の断層として設定することとする。

(2) 能登島半の浦断層帯と能都断層帯の連動の検討結果 —文献調査(地質調査:断層面の傾斜方向, 太田ほか(1976))—

- 能登島半の浦断層帯の傾斜方向を確認するため, 文献調査を実施した。
- 太田ほか(1976)によれば, 半の浦東断層の断層崖基部に, 南北走向で西に60° 傾斜する断層の露頭が記載されている。



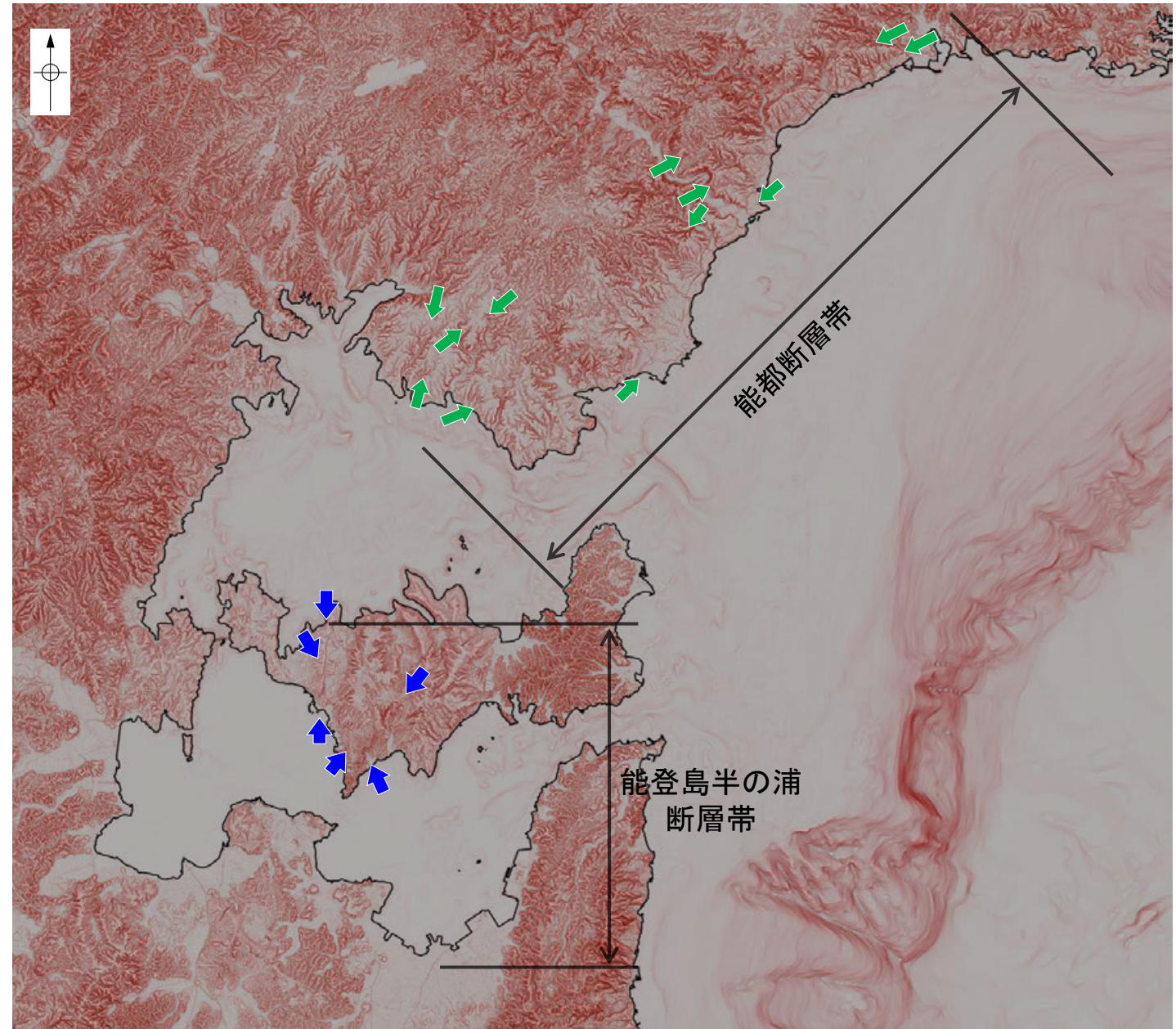
位置図

(3) 能登島半の浦断層帯と能都断層帯の連動の検討 —地形調査—

- 能登島半の浦断層帯と能都断層帯について、地形調査を行った。
- 空中写真判読の結果、能登島半の浦断層帯の陸域部は主に丘陵地内に崖等が認められる西側隆起の断層帯である。
- 空中写真判読の結果、能都断層帯は丘陵地内に急崖等が認められる南東側隆起の断層帯である。



位置図



- リニアメント・変動地形(能登島半の浦断層帯)
- リニアメント・変動地形(能都断層帯)

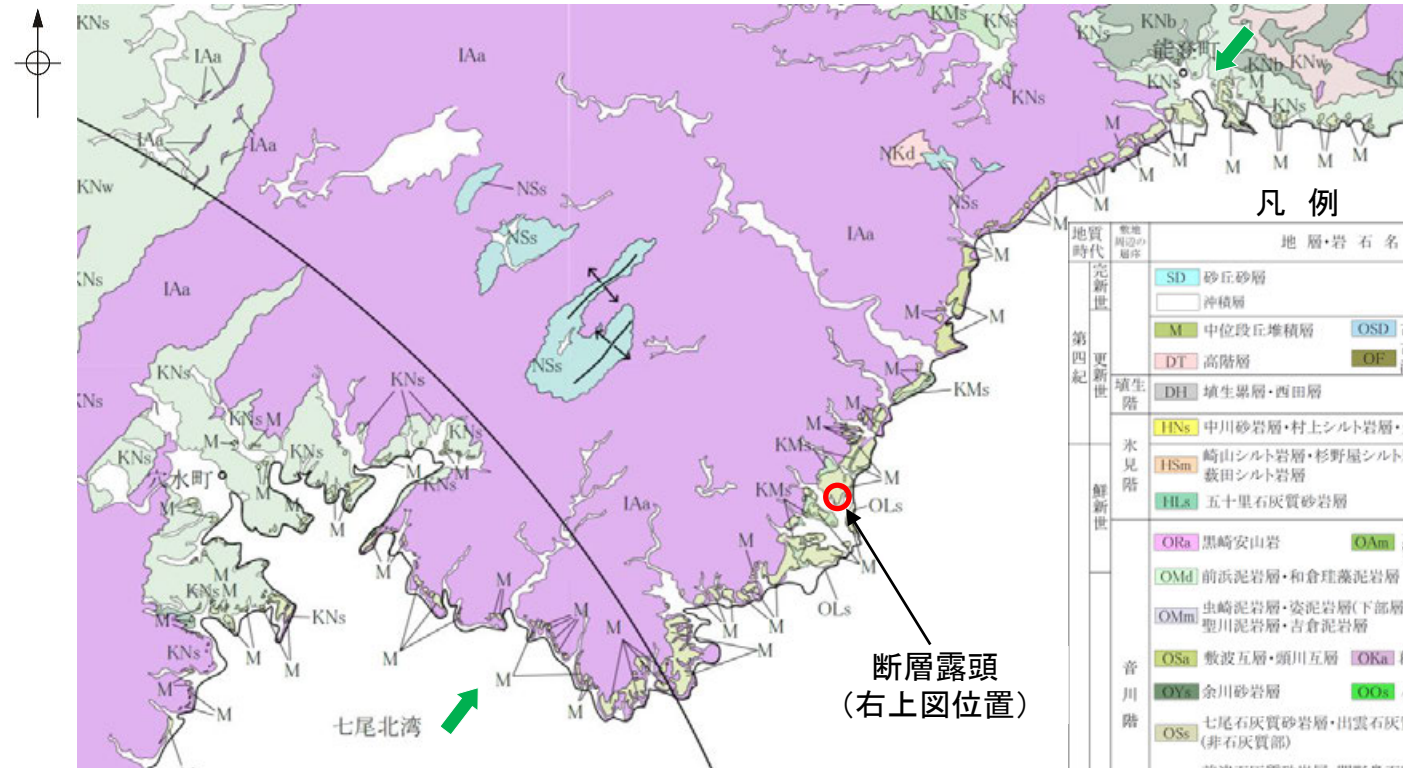
赤色立体地図

(航空レーザ計測データ及び日本水路協会海底地形デジタルデータ※により作成)

※M7011 佐渡, M7012 若狭湾を使用

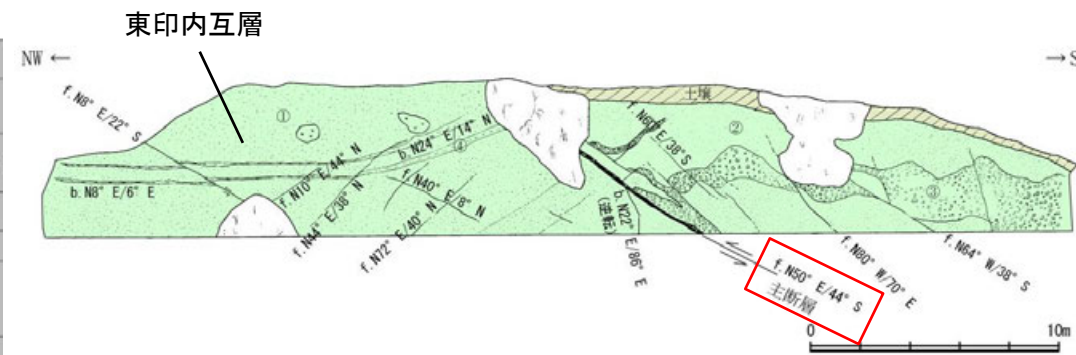
(4) 能登島半の浦断層帯と能都断層帯の連動の検討 —地質調査(断層面の傾斜方向)—

- 能登島半の浦断層帯と能都断層帯の傾斜方向を確認するため、地質調査を行った。
- 能登島半の浦断層帯能登島半の浦断層帯については、半の浦西リニアメント東方では西傾斜で西上がりの断層露頭が確認され、半の浦西リニアメントと関連する構造の可能性がある。
- 能都断層帯については、露頭で44°で南東傾斜する断層が確認される。

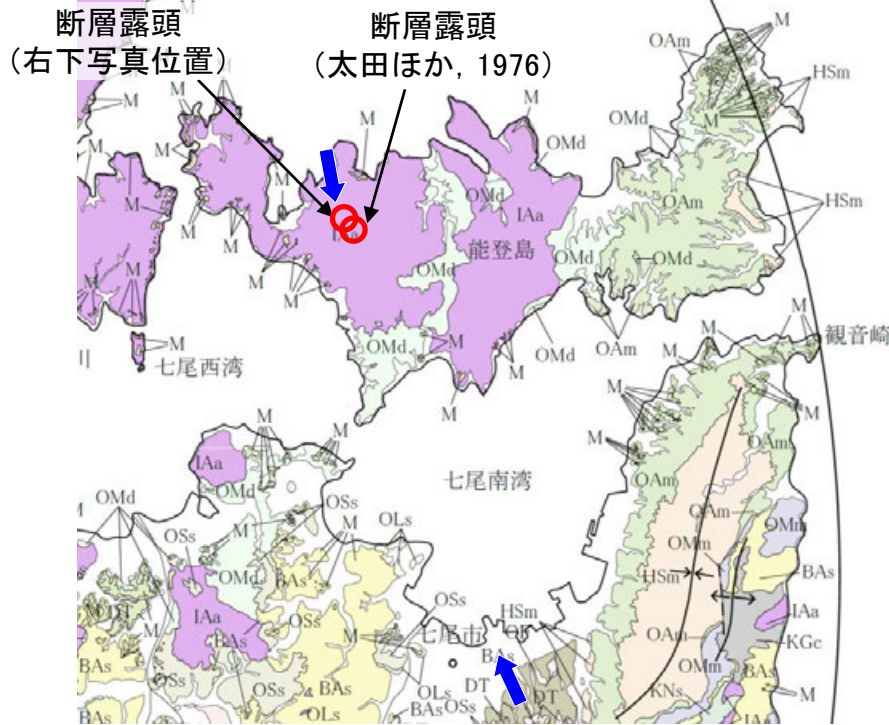


凡例

地質時代	地層・岩石名	
第四紀	SD	砂丘砂層
	沖積層	
	M	中位段丘堆積層
第四紀	DT	高階層
	DH	堆生層・西田層
第三紀	HNs	中川砂岩層・村上シルト岩層・矢田砂岩層
	HSm	崎山シルト岩層・杉野屋シルト岩層・藪田シルト岩層
	HLs	五十里石灰質砂岩層
第三紀	ORa	黒崎安山岩
	OMd	前浜泥岩層・和倉藻泥岩層
	OMm	虫崎泥岩層・安泥岩層(下部層)・聖川泥岩層・吉倉泥岩層
	OSa	敷波五層・頭川五層
第三紀	OYc	余川砂岩層
	OSs	七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)
	OLs	前波石灰質砂岩層・関野島石灰質砂岩層・七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層・安代原石灰質砂岩層(石灰質部)
第三紀	BIIm	浜田泥岩層
	BAs	赤浦砂岩層
	BSc	新宮砂礫岩層
	KMs	東印内互層・菅月砂岩泥岩層
第三紀	KGc	道下礫岩層・百海礫岩層
	KDc	高島礫岩層
	KFs	懸札砂岩層・土倉砂岩層
	KYm	山戸田泥岩層
	KNs	瀧又五層・草木五層・多根五層・柳田層
	KNw	海結凝灰岩
	KNb	玄武岩
	KUd	瓜生層
	IAa	別所岳安山岩類(安山岩・安山岩質火砕岩・高洲山安山岩類)
	IAc	熊湖火山岩類(安山岩・安山岩質火砕岩・デイサイト質火砕岩及びデイサイト)
第三紀	NSs	曾山層
	NKd	デイサイト・溶結凝灰岩
第三紀	NKs	大角間層
	NDs	大福寺砂岩層・太田層
第三紀	Gm	花崗岩・片麻岩
	Ls	石灰岩



能都断層帯 断層露頭スケッチ(詳細はP.257)



断層位置

(N18° W50° SW)

能登島半の浦断層帯の断層露頭写真(1979~1980年撮影)
(半の浦西リニアメント東方)

能都断層帯
能登島半の浦断層帯

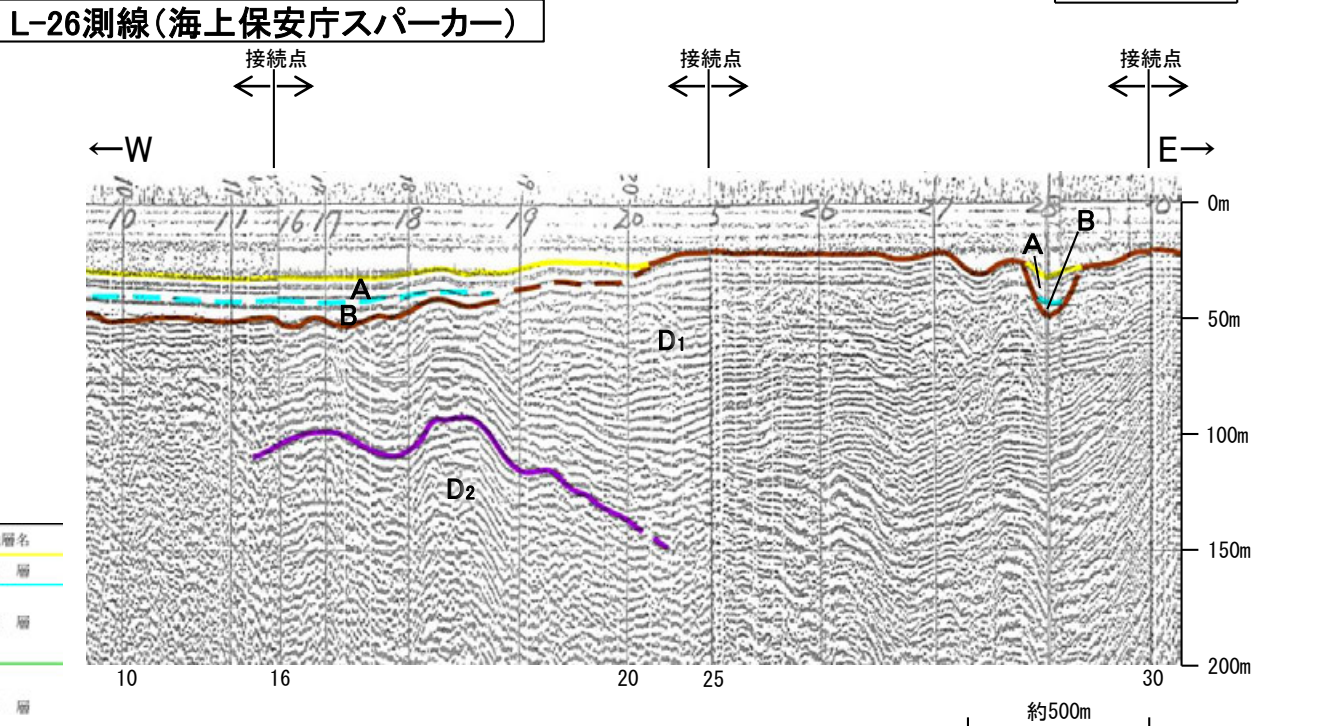
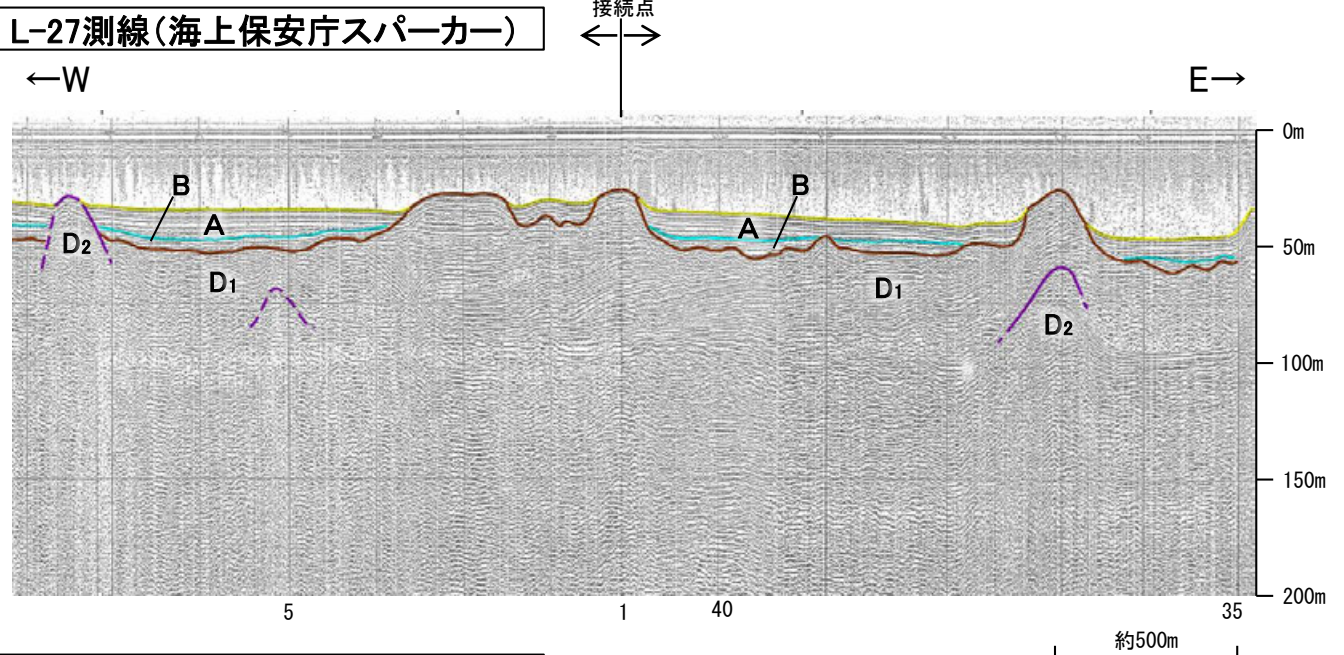
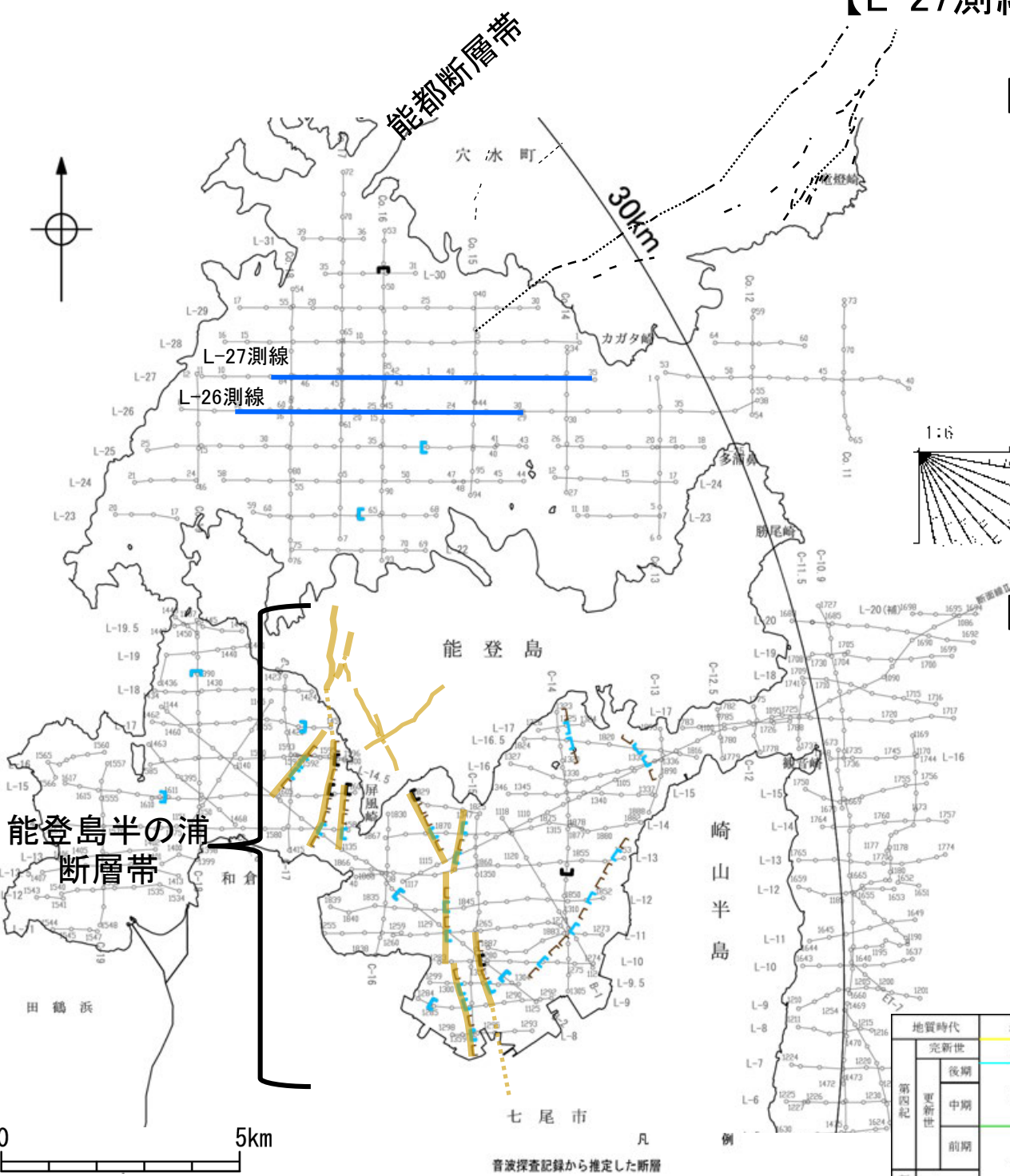
敷地周辺陸域の地質分布図

(紘野(1993)等を踏まえ、地表地質調査結果、各種分析結果を加味し、当社作成)

(5) 能登島半の浦断層帯と能都断層帯の連動の検討 —海上音波探査(断層間の地質構造の連続性)—

○能登島半の浦断層帯と能都断層帯の間の地質構造の連続性を確認するため、両断層帯周辺の間海上音波探査記録(スーパーカー)を確認した。
 ○音波探査記録を確認した結果、両断層帯間の測線(L-27~L-22測線)からは、連続性のある断層等は認められず、両断層帯は連続しない(本頁~次々頁)。

【L-27測線, L-26測線】

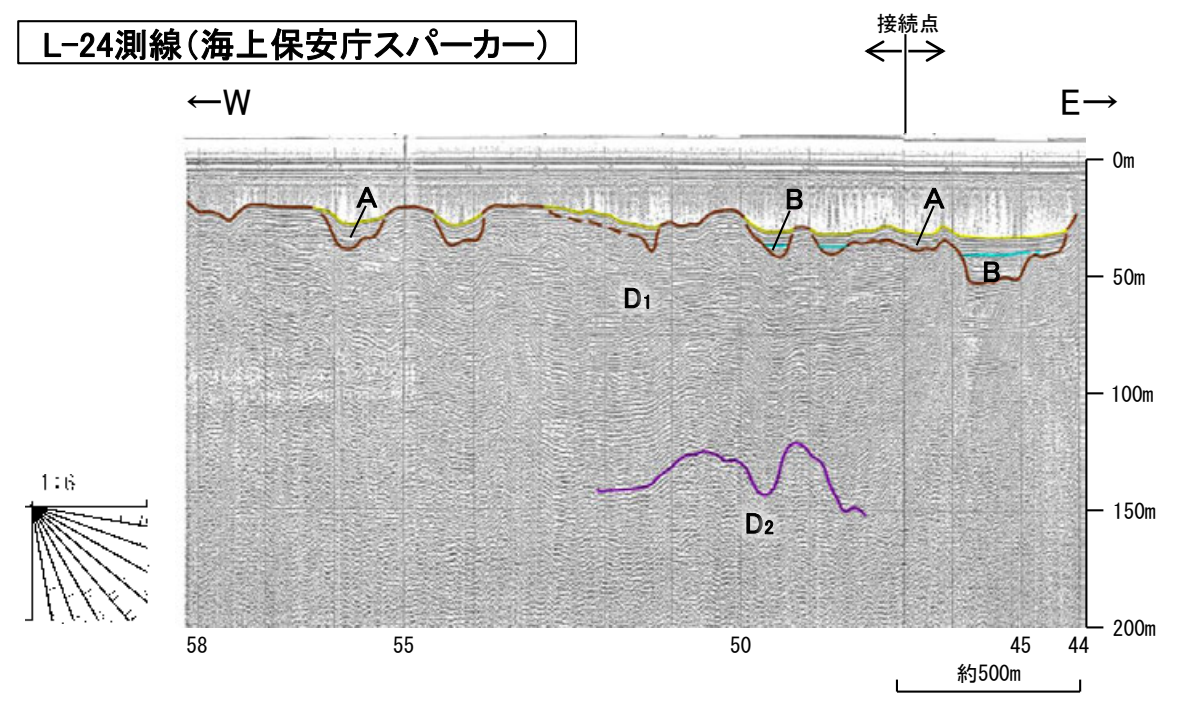
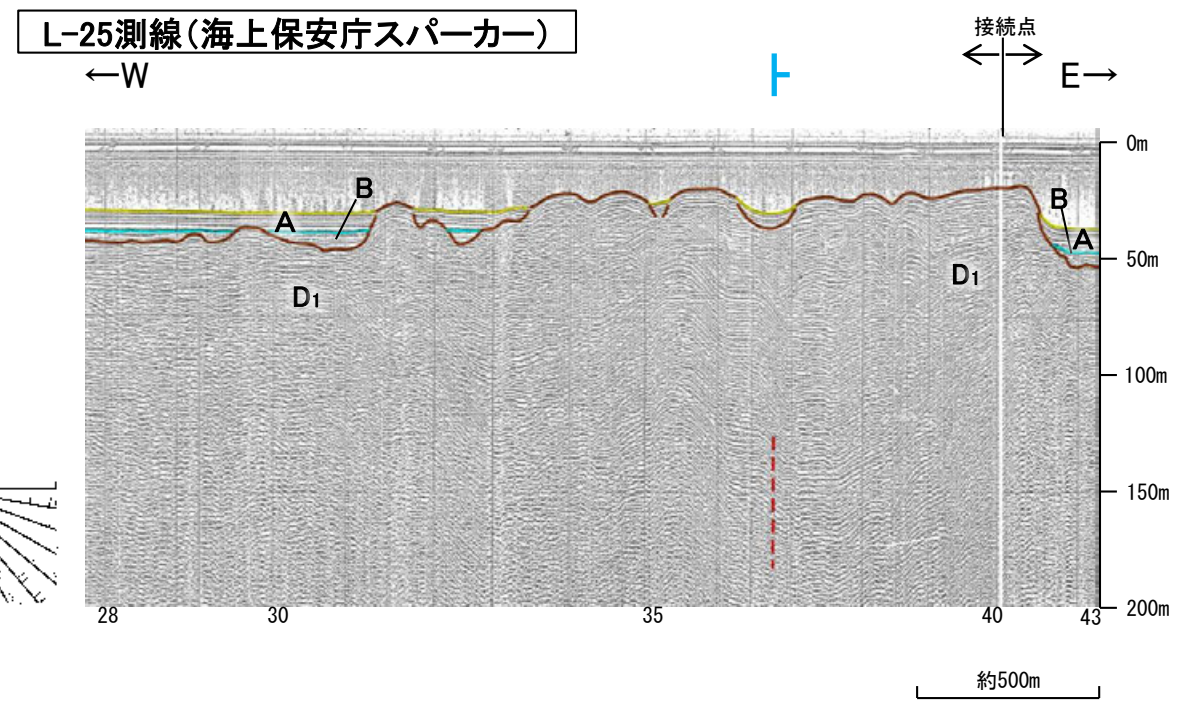
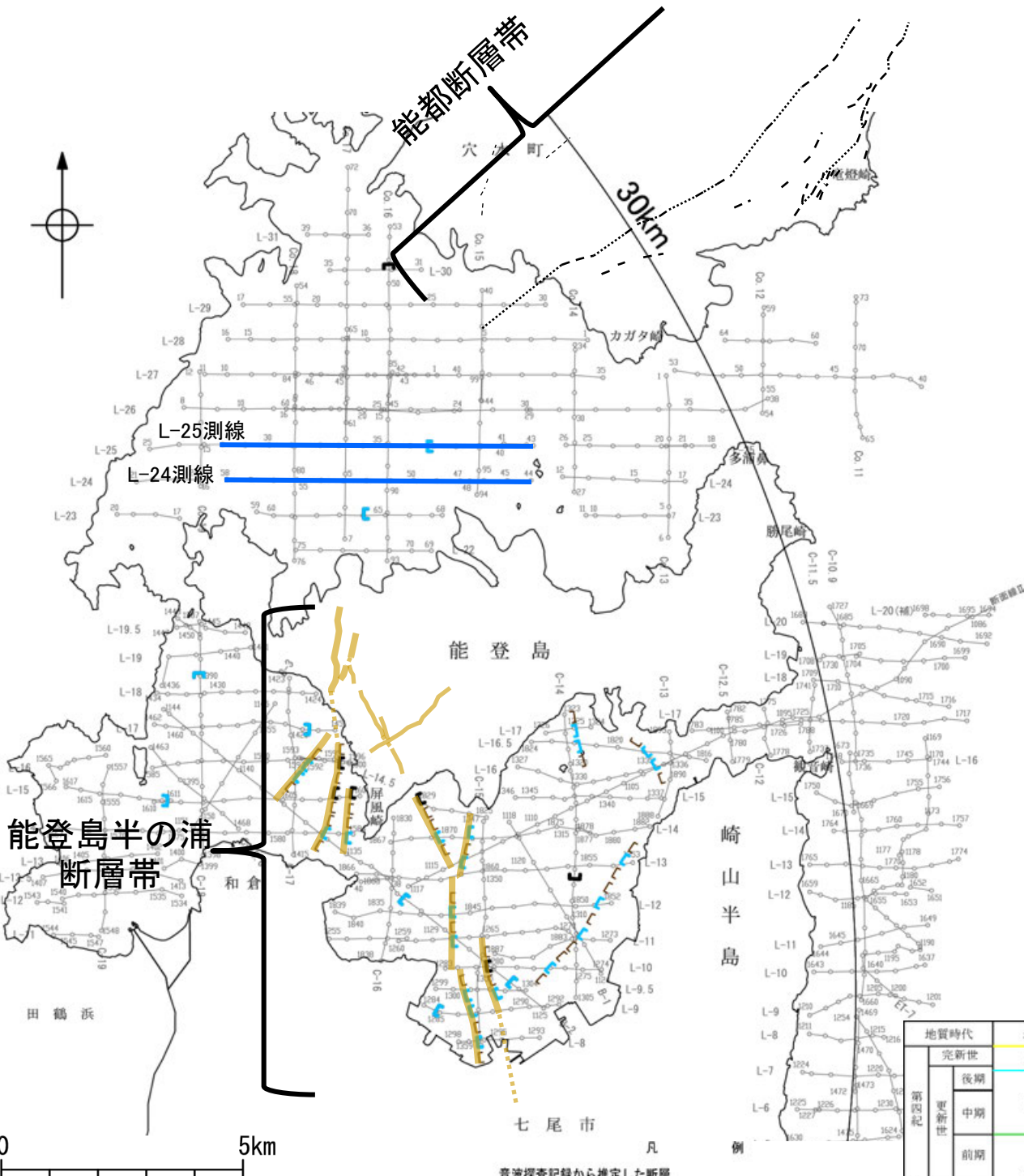


地質時代		地層名
第四紀	完新世	A層
	後期	B層
	中期	C層
更新世	前期	D層
	中期	D層
新第三紀	鮮新世	D層
	中新世	D層
古第三紀		D層
		D層
先第三紀		D層
		D層

断層位置 (細線は副次的な断層と評価したもの)
 断層位置 (粗線は主断層と評価したもの)
 伏在断層 (連続性のない断層)
 連続性のない断層 (測線位置における活動性)
 B層以上に変位、変形の可能性が否定できない
 B層以上に変位、変形が認められない
 調査測線 (海上保安庁水路部: スーパーカー・シングルチャンネル)

【L-25測線, L-24測線】

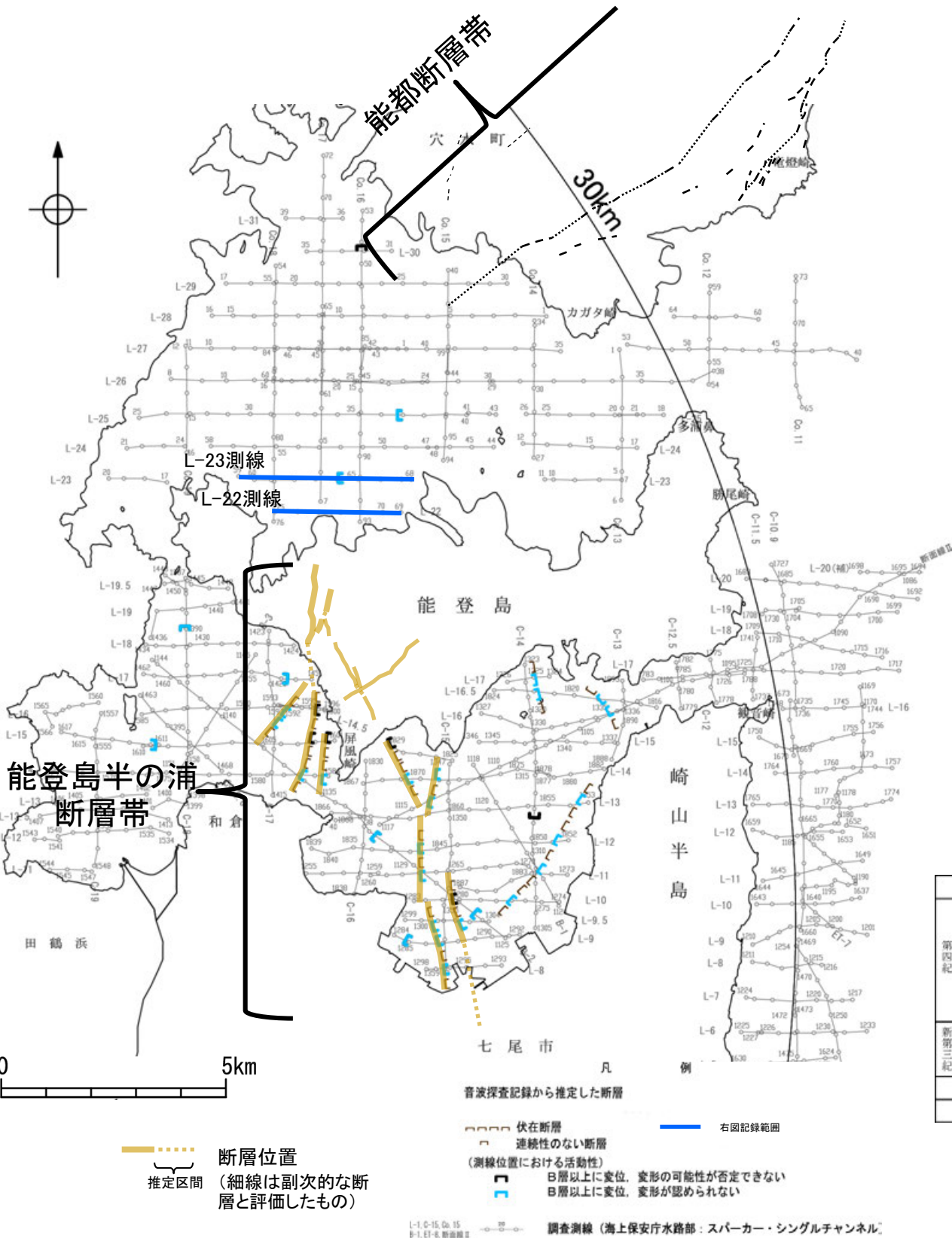
○音波探査記録を確認した結果、両断層帯間の測線において、連続性のある断層等は認められない。



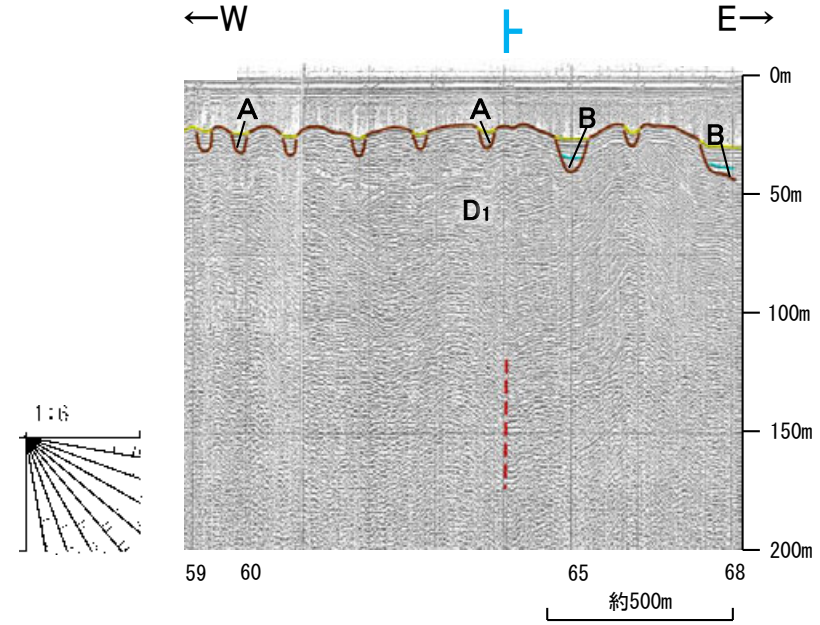
地質時代	地層名
完新世	A層
	B層
	C層
更新世	D層
	D層
新第三紀	D層
古第三紀	D層
先第三紀	D層

【L-23測線, L-22測線】

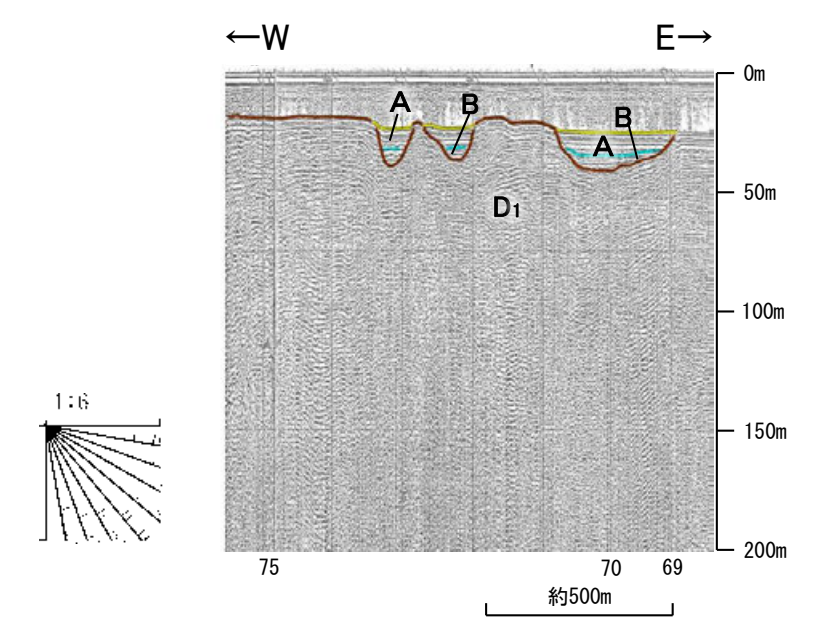
○音波探査記録を確認した結果、両断層帯間の測線において、連続性のある断層等は認められない。



L-23測線 (海上保安庁スーパーカー)



L-22測線 (海上保安庁スーパーカー)



地質時代	地層名	
第四紀	完新世	A層
	後期	B層
	中期	B層
更新世	前期	C層
	前期	C層
新第三紀	鮮新世	D ₁ 層
	中新世	D ₂ 層
古第三紀	D層	
先第三紀	D ₃ 層	

・この図面は、海上保安庁水路部 (現、海洋情報部) の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

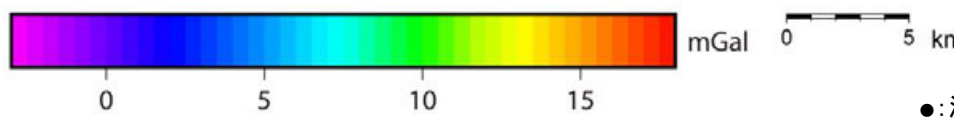
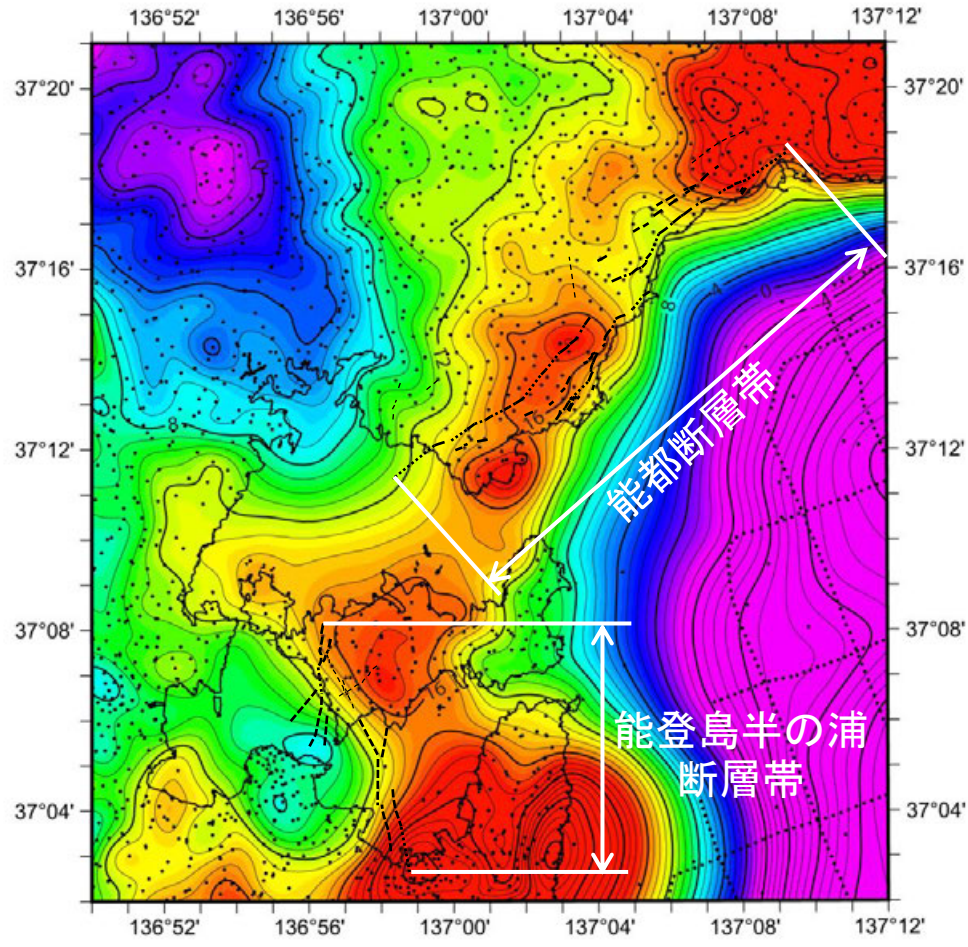
(6) 能登島半の浦断層帯と能都断層帯の連動の検討 — 重力異常分布 —

- 能登島半の浦断層帯と能都断層帯の深部構造を比較するため、能登島半の浦断層帯と能都断層帯周辺の重力異常を比較した。
- 重力探査結果より作成したブーゲー異常図から、能都断層帯に沿って、大局的に北西側の重力異常値が高い傾向が認められる。また、能登島半の浦断層帯に沿って、大局的に東側の重力異常値が高い傾向が認められるが、等重力線は断層と斜交しており、断層と重力異常との対応は認められない。
- 以上より、両断層帯の連動の可能性については明確に判断できない。



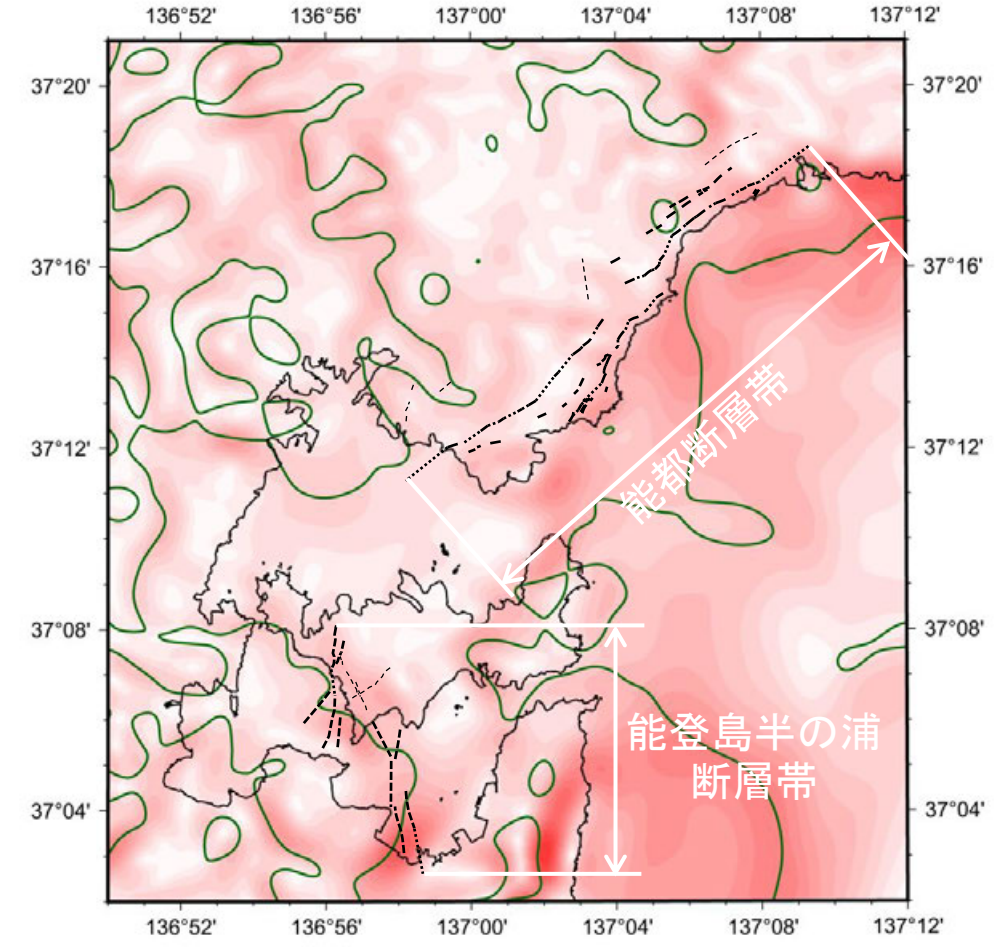
位置図

・右図は、陸域は本多ほか(2012)、国土地理院(2006)、The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)、Yamamoto et al. (2011)、Hiramatsu et al. (2019)、澤田ほか(2021)、海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)、石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。



断層位置 (細線は副次的な断層と評価したもの)
 ----- 推定区間

ブーゲー異常図



— 鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線

水平一次微分図

・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去及び遮断波長3kmのローパスフィルター処理を行っている。

・水平一次微分図は、左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

補足資料3. 2-23

森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)の
連動の検討データ

(1) 森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)の連動の検討結果

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)については、地表での断層位置・形状を確認した結果、断層トレースが並走することから、3.1節の「当社の連動評価の検討方法」に基づき、地下深部の断層形状・位置関係の検討を行った。検討結果は以下の通り。

<地下深部の断層形状・位置関係の検討>

【森本・富樫断層帯】

・地震調査委員会(2013)によれば、森本・富樫断層帯は東傾斜(傾斜角約40~60°)の逆断層と推定される(補足資料3.2-23(2)P.3.2-23-3)。

【砺波平野断層帯(西部)】

・地震調査委員会(2008)によれば、砺波平野断層帯(西部)は北西傾斜(約45~50°)の逆断層である(補足資料3.2-23(2)P.3.2-23-3)。

⇒森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)は並走して分布し、森本・富樫断層帯は東傾斜、砺波平野断層帯(西部)は北西傾斜で、断層面の傾斜方向が異なり、地下(EL-6km付近)で収斂する位置関係にある(補足資料3.2-23(3)P.3.2-23-6)。

評価

・地下深部の断層形状・位置関係の検討の結果、森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)は並走して分布し、地下で収斂する位置関係にあることから、主断層-副断層の関係にあると判断される。
 ・したがって、いずれか一方の断層は地下深部に連続せず、一方の断層のみが震源断層として活動すると判断されることから、両断層の連動を考慮しない。

・なお、地震調査委員会(2008, 2013)は、森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯西部を別の起震断層として設定しているものの、今後、森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯西部の活動の関連について検討する必要があるとしている。(補足資料3.2-23(2)P.3.2-23-4)。

○地下深部の断層形状・位置関係の検討の結果、森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)は主断層-副断層の関係にあると判断したことから、いずれが主断層であるかの検討を行った。検討結果は以下の通り。

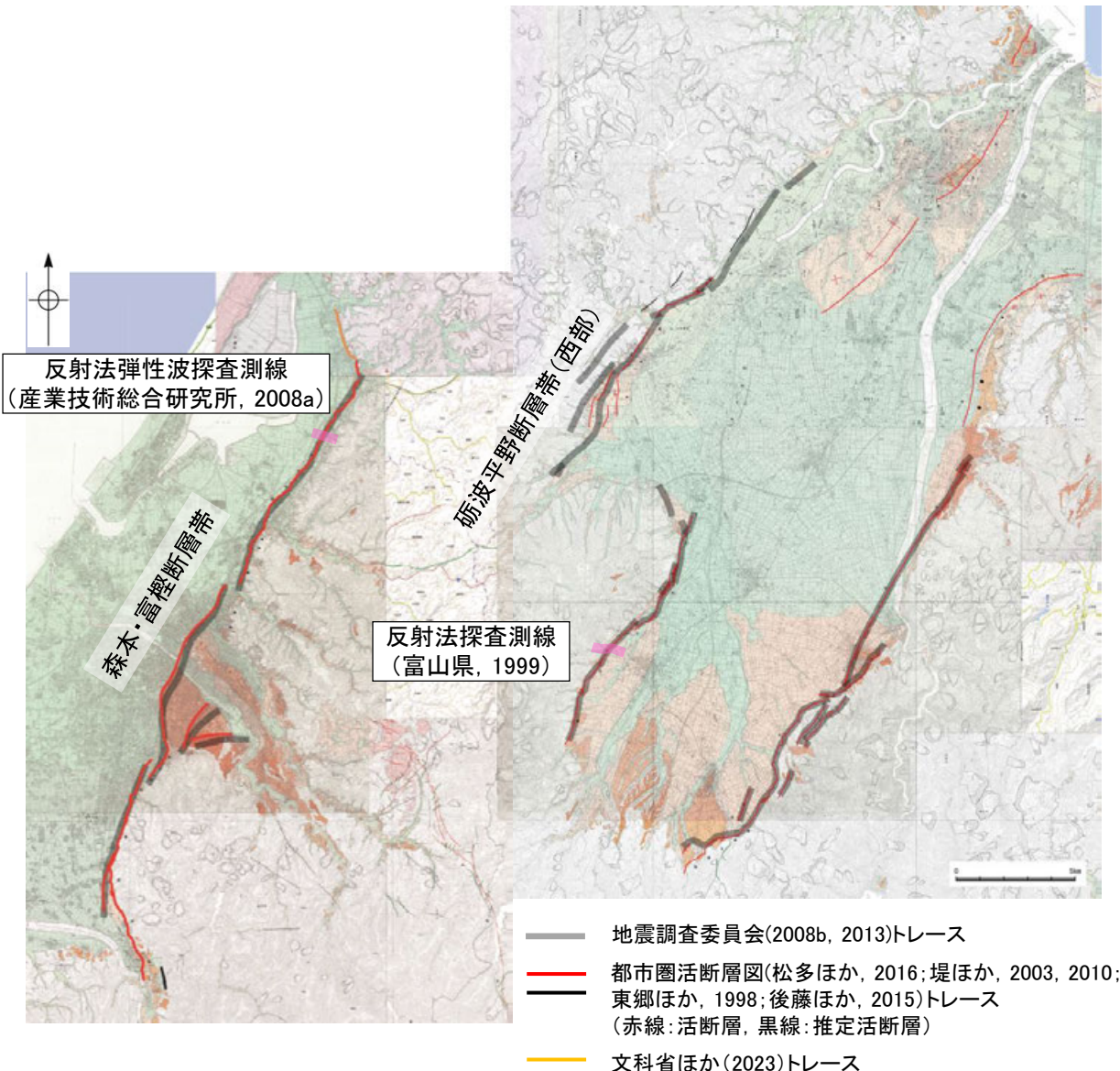
<いずれが主断層であるかの検討>

検討内容		検討結果
地質構造及び造り	文献調査	①文科省ほか(2023)は、森本断層の北端を最も長く図示している。また、松多ほか(2016)は、富樫断層の南端を最も長く図示している ⇒当社は、上記の端部から、森本・富樫断層帯の断層長さを約30kmと評価している(P.291)。 ②地震調査委員会(2008)は、砺波平野断層帯(西部)の断層長さを26kmとしている(第1193回審査会合 資料2-1 P.353)。
断層の活動履歴	平均変位速度	③地震調査委員会(2013)によれば、森本・富樫断層帯の平均変位速度は概ね1m/千年(上下成分)である(補足資料3.2-23(3)P.3.2-23-5)。 ④地震調査委員会(2008)によれば、砺波平野断層帯(西部)の平均変位速度は0.3-0.4m/千年程度以上(上下成分)である(補足資料3.2-23(3)P.3.2-23-5)。
総合評価		<p>・森本・富樫断層帯の長さは約30km、砺波平野断層帯(西部)の長さは約26kmであり、断層長さはほぼ同程度である(①, ②)。 ・文献調査の結果に基づく平均変位速度を比較した結果、森本・富樫断層帯は砺波平野断層帯(西部)よりも平均変位速度が大きいとも考えられるが、砺波平野断層帯(西部)の平均変位速度はさらに大きい可能性もあるため、明確に判断できない(③, ④)。</p> <p>[評価結果] ・検討の結果、森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)のいずれが主断層であるかは明確に判断できないことから、断層モデルについては、森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)のそれぞれが主断層となるケースを個別に設定することとする。</p>

(2) 森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)の連動の検討 —地下深部の断層形状・位置関係の検討—

- 森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)について地表での位置・形状を確認した結果、断層トレースが並走する関係にあることから、地下深部の断層形状・位置関係の検討を行った。
- 文献調査の結果、森本・富樫断層帯は東傾斜(約40~60°)の逆断層、砺波平野断層帯(西部)は北西傾斜(約45~50°)の逆断層であり、両断層は地下(EL-6km付近)で収斂する関係にある。

【地震調査委員会(2008, 2013)】

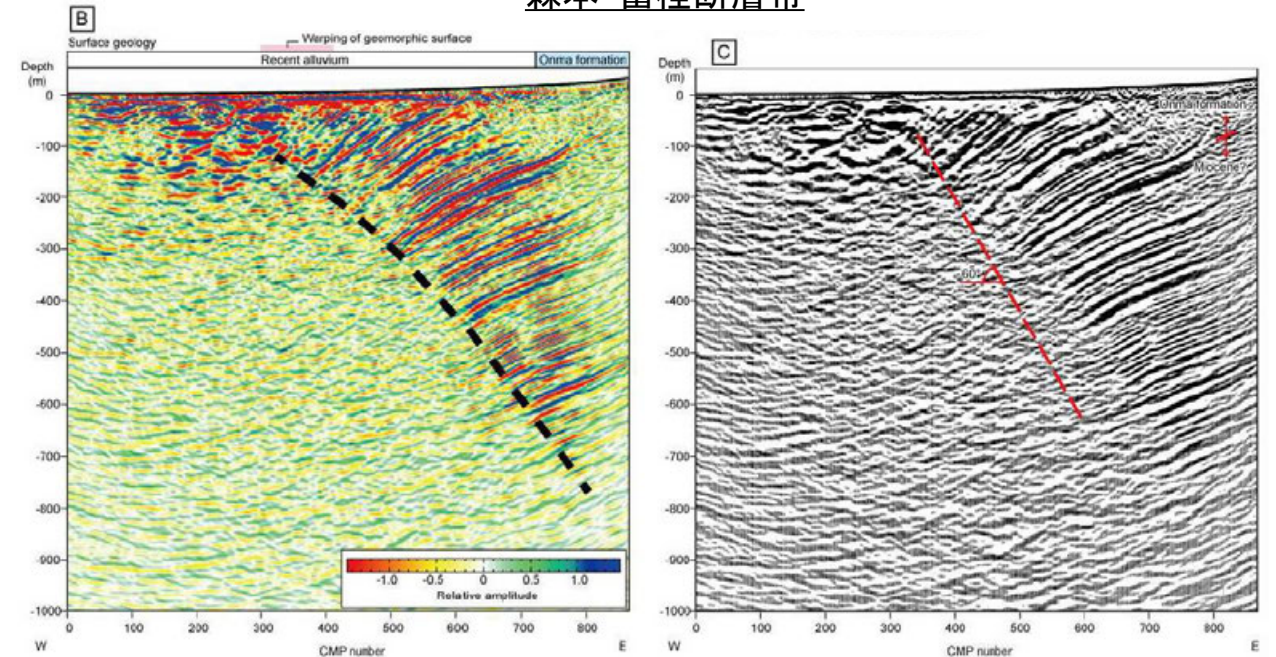


位置図

(活断層図(都市圏活断層図)(松多ほか, 2016; 堤ほか, 2002, 2003, 2010; 東郷ほか, 1998; 後藤ほか, 2015, 2020; 田力ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)

- ・地震調査委員会(2013)は、産業技術総合研究所(2008a)が実施した反射法弾性波探査結果などから、森本・富樫断層帯は東傾斜(約40~60°)の逆断層と推定している。
- ・地震調査委員会(2008)は、富山県(1999)が実施した浅層反射法探査結果などから、砺波平野断層帯西部は北西傾斜(約45~50°)の逆断層と推定している。

森本・富樫断層帯

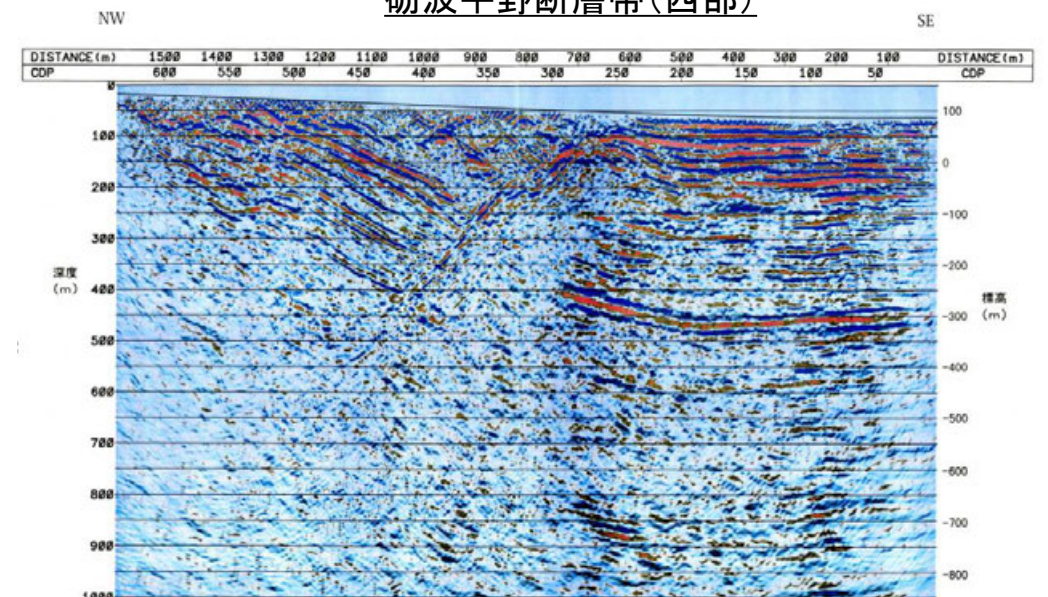


反射断面図(表層地質及び撓曲帯も併記)
(産業技術総合研究所(2008a)を地震調査委員会
(2013)が編集)

反射断面解釈図
(産業技術総合研究所, 2008a)

反射法弾性波探査断面(地震調査委員会, 2013)

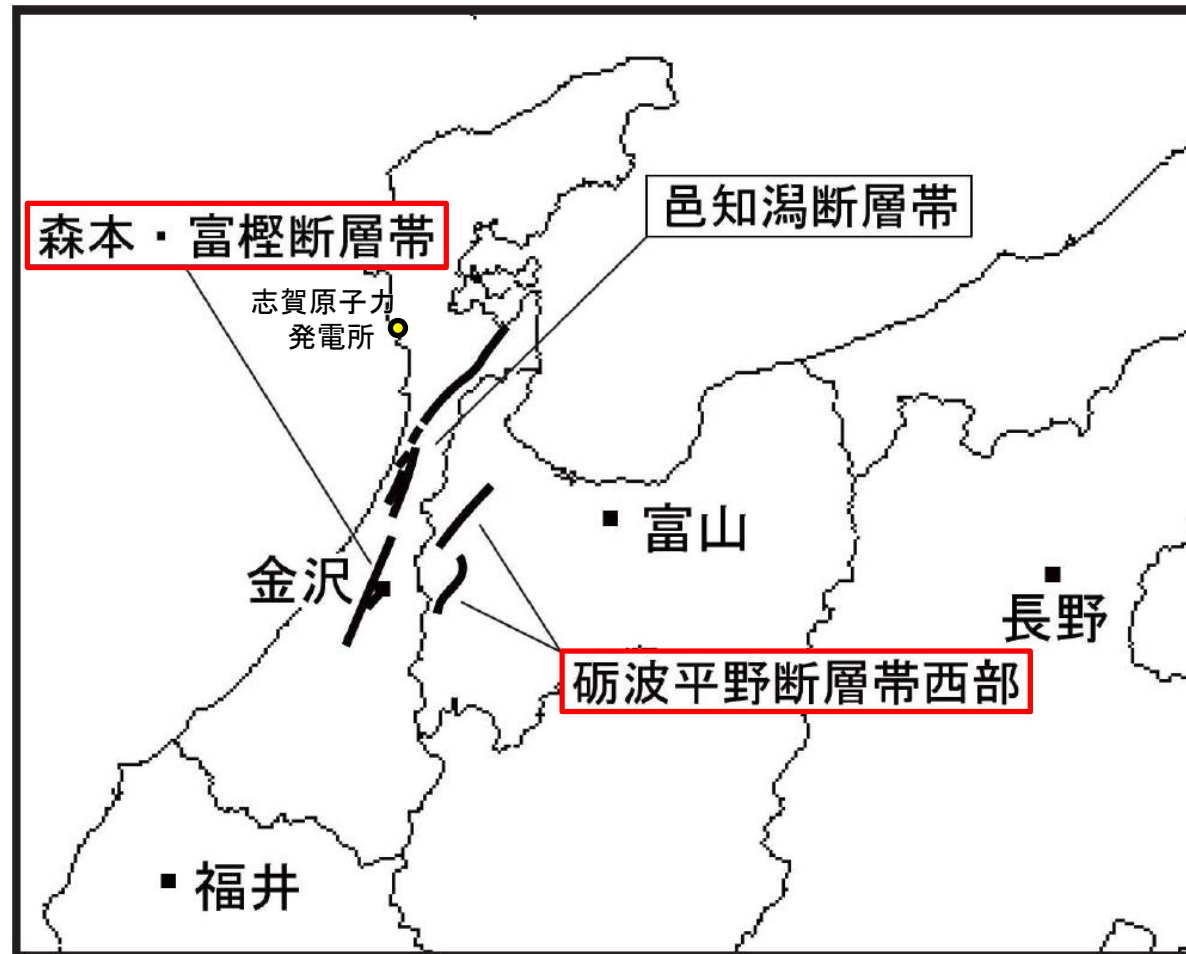
砺波平野断層帯(西部)



反射法探査断面(富山県, 1999)

(2) 森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)の連動の検討 —文献調査(地震調査委員会, 2008, 2013)—

- 森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)の連動に関する文献調査を行った。
- 地震調査委員会(2008, 2013)は, 森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯西部を別の起震断層として設定しているものの, 今後, 森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯西部の活動の関連について検討する必要があるとしている。



森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯西部の位置関係概略図
(地震調査委員会(2013)に一部加筆)

(3) 森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)の断層モデルの設定方法 —いずれが主断層であるかの検討—

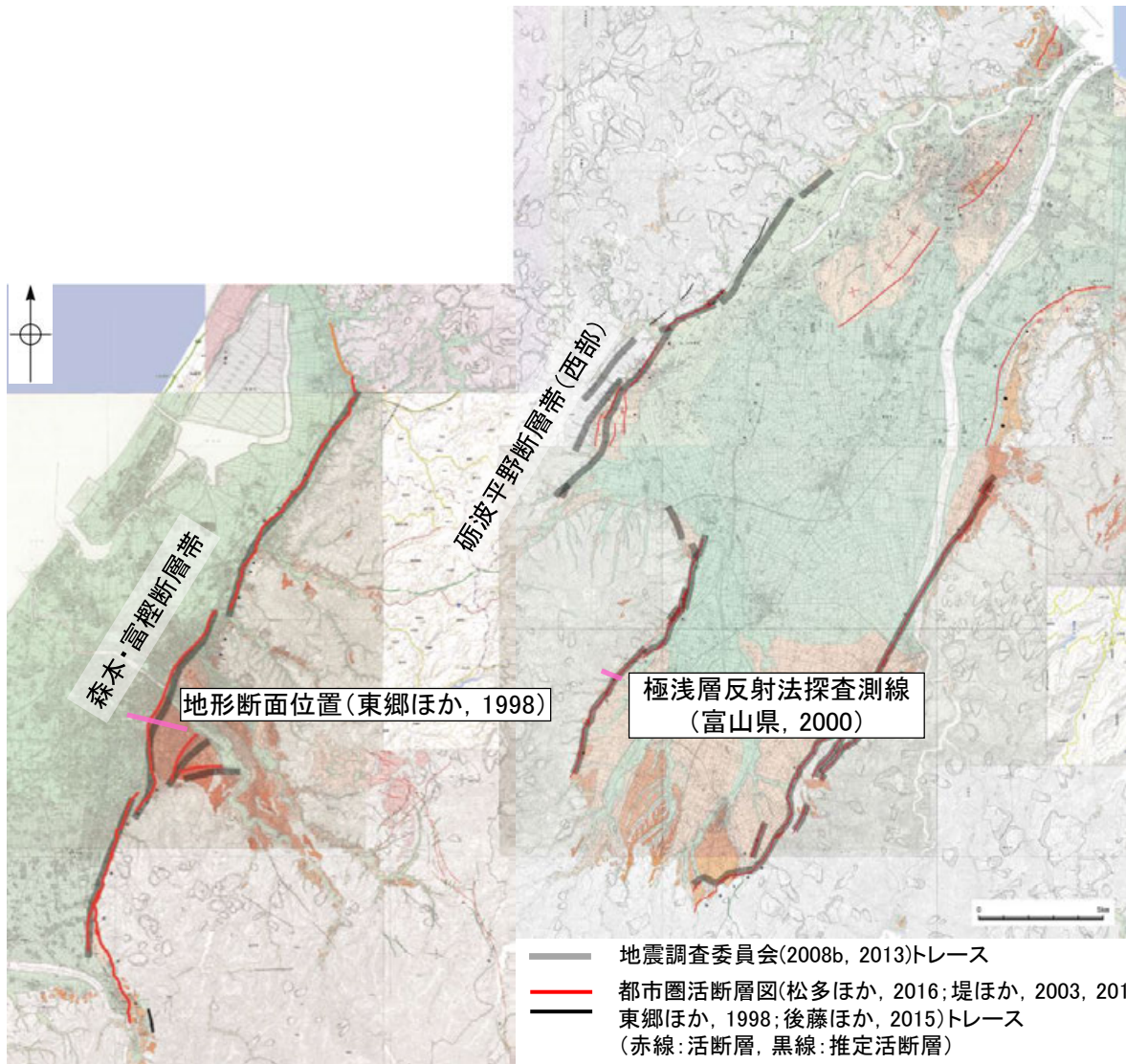
○地下深部の断層形状・位置関係の検討の結果、森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)は主断層—副断層の関係にあると判断したことから、いずれが主断層であるかの検討を行った。

【平均変位速度(地震調査委員会, 2008, 2013)】

○地震調査委員会(2013)は、東郷ほか(1998)及び池田ほか編(2002)が断層帯中央部付近で実施した地形調査結果等を踏まえ、森本・富樫断層帯の平均上下変位速度を概ね1m/千年であった可能性があるとしている。

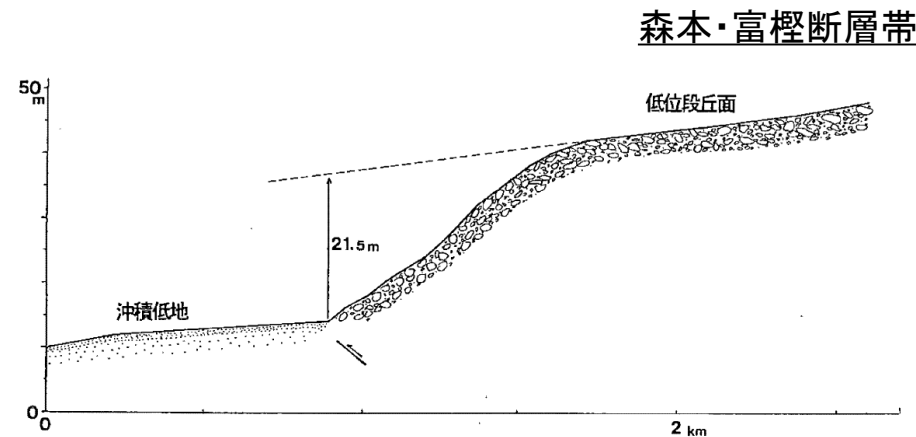
○地震調査委員会(2008)は、富山県(2000)が南砺市法林寺で実施した極浅層反射法探査の結果等を踏まえ、砺波平野断層帯西部の平均上下変位速度を0.3-0.4m/千年程度以上と推定している。

○文献調査の結果に基づく平均変位速度を比較した結果、森本・富樫断層帯は砺波平野断層帯(西部)よりも平均変位速度が大きいとも考えられるが、砺波平野断層帯(西部)の平均変位速度はさらに大きい可能性もあるため、明確に判断できない。



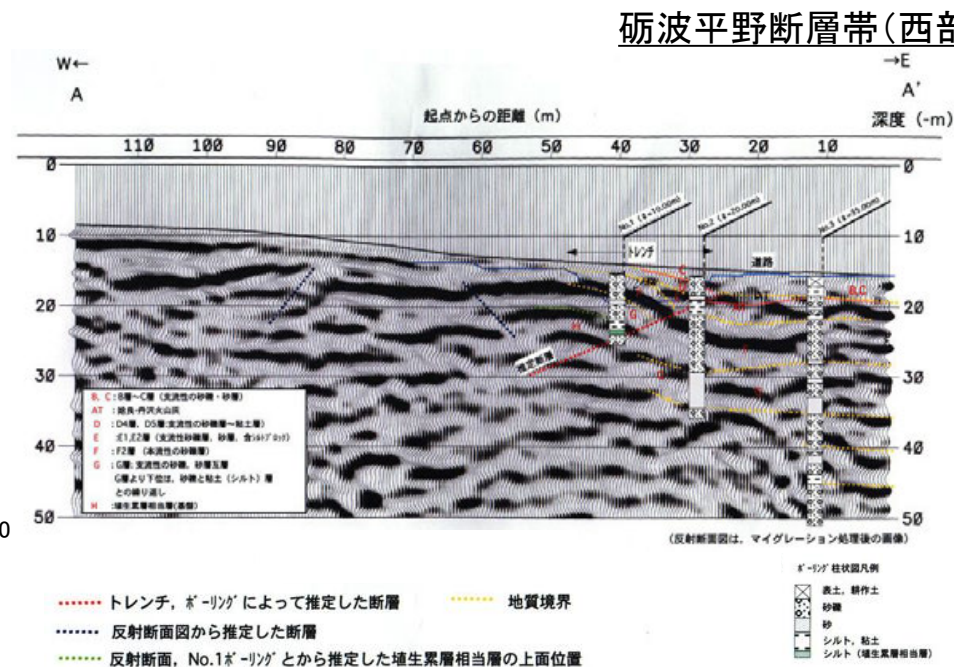
位置図

(活断層図(都市圏活断層図)(松多ほか, 2016;堤ほか, 2002, 2003, 2010;東郷ほか, 1998;後藤ほか, 2015, 2020; 田力ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)



犀川左岸で撓曲する低位段丘面の断面(東郷ほか, 1998)

・東郷ほか(1998)及び池田ほか編(2002)は、断層帯中央部を構成する野町撓曲(野町断層)による低位段丘面 I (泉野面)の上下変位量を20m以上と見積もり、また同面の形成時期を約2万年前と推定し、上下方向の平均変位速度が1m/千年を上回っているとした(地震調査委員会, 2013)。



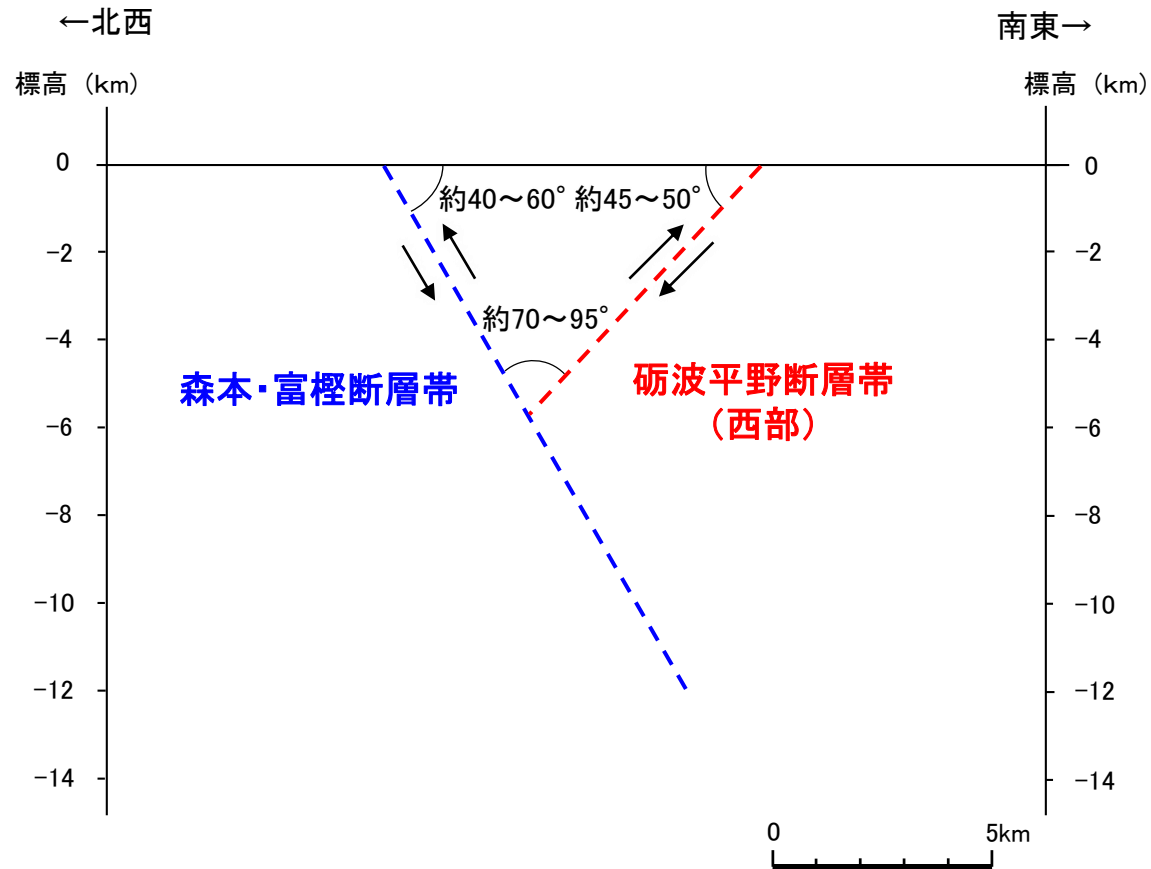
砺波平野断層帯(西部)

・富山県(2000)は、南砺市法林寺での極浅層反射の結果から法林寺断層の上下変位量と年代値を求めている。これによると、約3万3千年前に形成された地層で12m、約3万年前に形成された地層で9-10m、始良Tn火山灰(約2万8千年前)で8.5-9.5mの上下変位をそれぞれ示している。したがって、平均上下変位速度は、それぞれ0.36m/千年、0.30-0.33m/千年及び0.3-0.34m/千年と求められる。ただし、本地域では断層は幅100-200mの撓曲帯を形成しているとされていることから、断層全体の平均上下変位速度は上記の数値以上になると考えられる(地震調査委員会, 2008)。

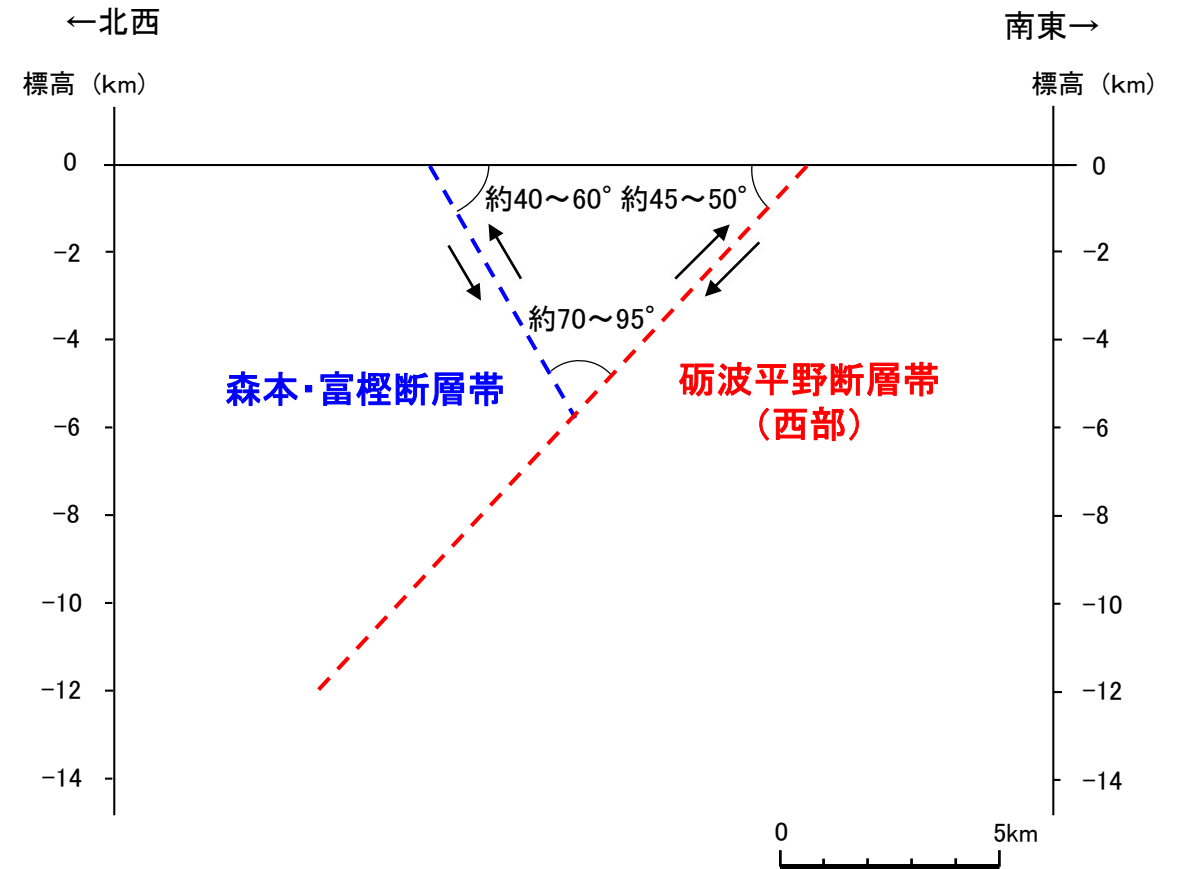
極浅層反射断面解釈図(富山県, 2000)

【断層モデルの設定方法】

○ 森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)のいずれが主断層であるかは明確に判断できないことから、断層モデルについては、森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)のそれぞれが主断層となるケースを個別に設定することとする。



森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)の地下深部形状
(森本・富樫断層帯が主断層の場合)



森本・富樫断層帯と砺波平野断層帯(西部)の地下深部形状
(砺波平野断層帯(西部)が主断層の場合)

補足資料3. 2-24

砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層の 連動の検討データ

(1) 砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層の連動の検討結果

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層については、地表での断層位置・形状を確認した結果、断層トレースが並走しないことから、3.1節の「当社の連動評価の検討方法」に基づき、同時活動の可能性の検討を行った。検討結果は以下の通り。

<同時活動の可能性の検討>

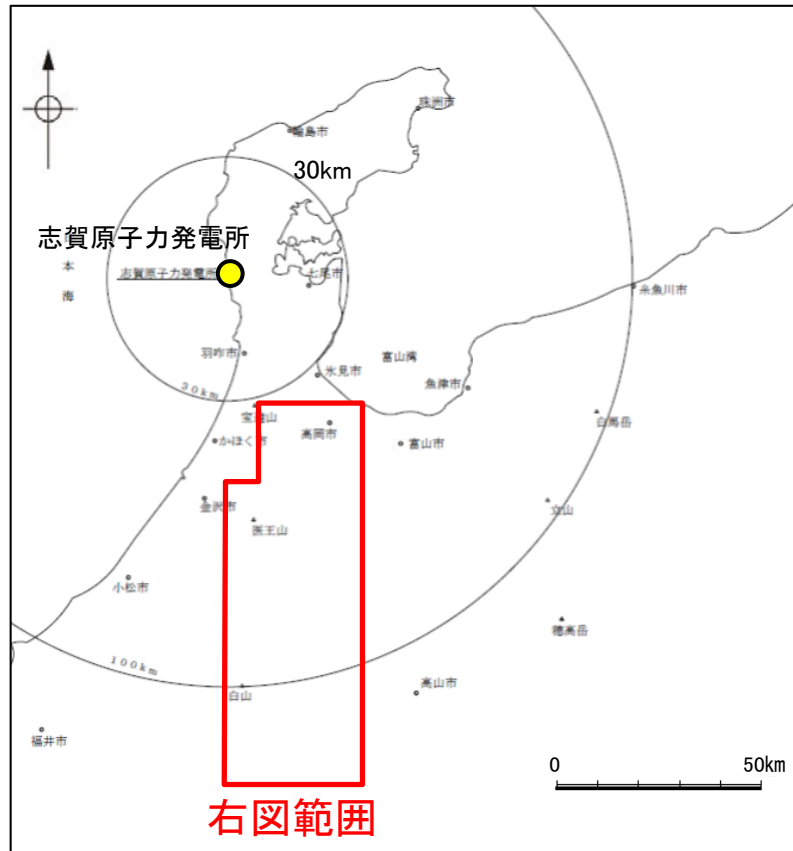
青字: 連動しない可能性を示唆するデータ

検討内容		検討結果
地形及び地質構造	文献調査	①地震調査委員会(2004b, 2008)は、砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層を別の起震断層として設定している(補足資料3.2-24(2)P.3.2-24-3)。
	断層面の傾斜方向、ずれの向き	②地震調査委員会(2008)は砺波平野断層帯(西部)について北西傾斜(45~50°(中角))の逆断層としているのに対し、地震調査委員会(2004b)は御母衣断層について高角傾斜で左横ずれを主体とする断層としており、傾斜方向や変位センスが異なる(補足資料3.2-24(2)P.3.2-24-3)。
	地球物理学的調査	③村田ほか(2018)のブーゲー異常図と断層との関係を確認した結果、砺波平野断層帯(西部)のうち、石動断層に沿って、連続的な重力異常急変部が認められる。また、御母衣断層の中~南部や、北部の一部区間において、重力異常急変部が認められる。しかし、両断層間において、重力異常急変部は連続しない(補足資料3.2-24(3)P.3.2-24-4)。
総合評価		<ul style="list-style-type: none"> ・砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層の連動を考慮した文献はない(①)。 ・砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層は、断層面の傾斜方向が異なる(②)。 ・砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層は、断層の変位センスが異なる(②)。 ・重力異常分布からは、砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層の連動が想定されるような連続する構造は認められない(③)。 <p>[評価結果]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・以上のことから、砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層は同時活動しないと判断されることから、両断層の連動を考慮しない。

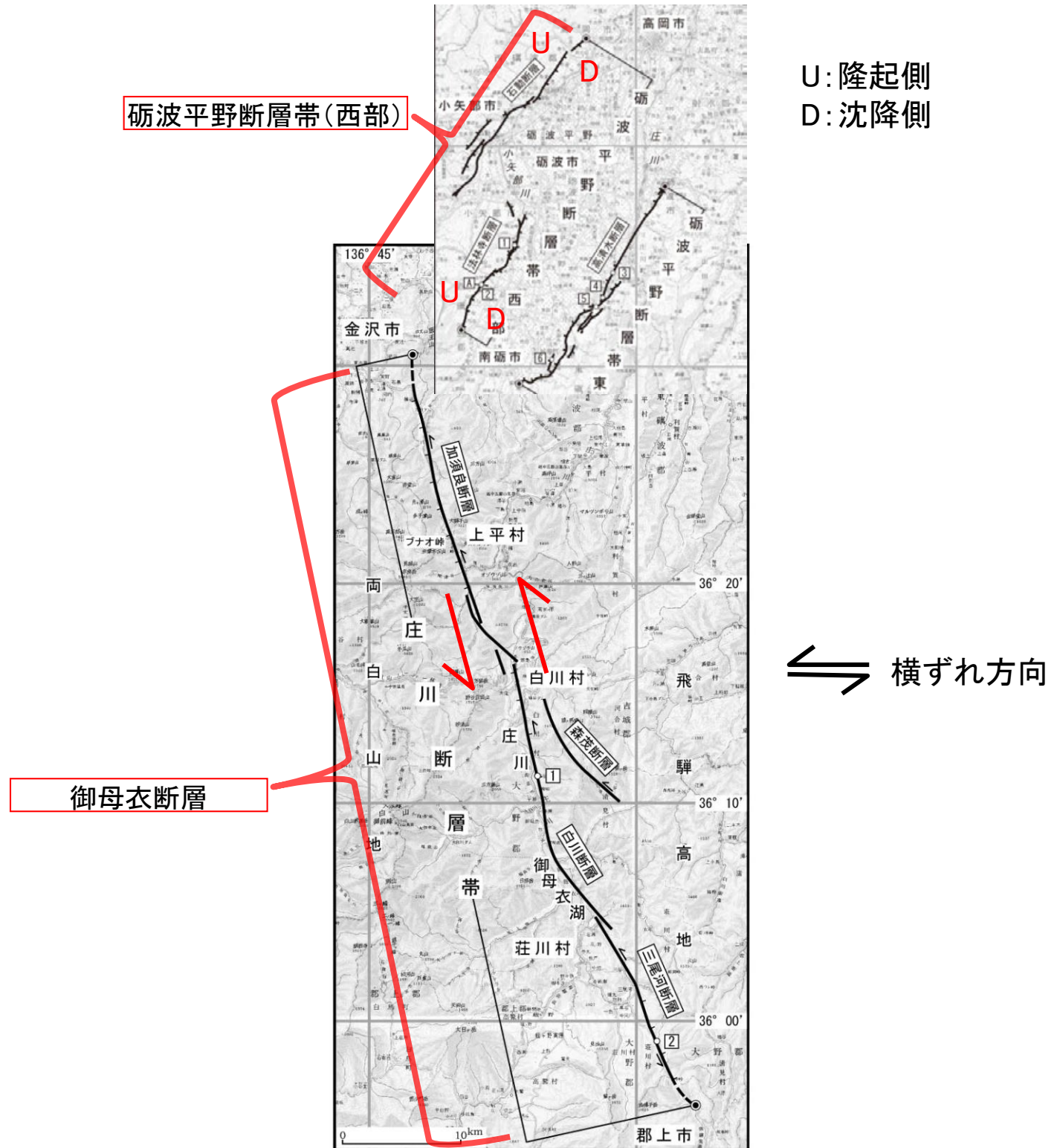
○連動の検討の結果、砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層の連動を考慮しないことから、断層モデルについては、砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層を別々の断層として設定することとする。

(2) 砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層の連動 —文献調査(断層面の傾斜・ずれの向き, 地震調査委員会(2004b, 2008))—

- 砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層の断層面の傾斜方向, ずれの向きを確認するため, 文献調査を行った。
- 地震調査委員会(2004b, 2008)は, 砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層を別の起震断層として設定している。
- 地震調査委員会(2008)は砺波平野断層帯(西部)について北西傾斜(45~50° (中角))の逆断層としているのに対し, 地震調査委員会(2004b)は御母衣断層について高角傾斜で左横ずれを主体とする断層としており, 傾斜方向や変位センスが異なる。



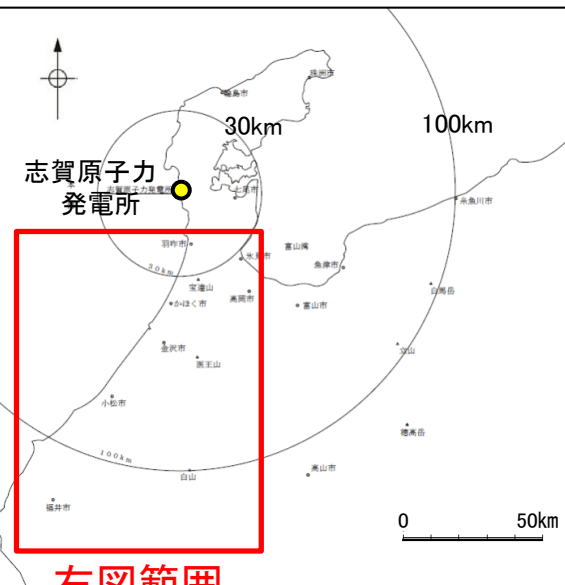
位置図



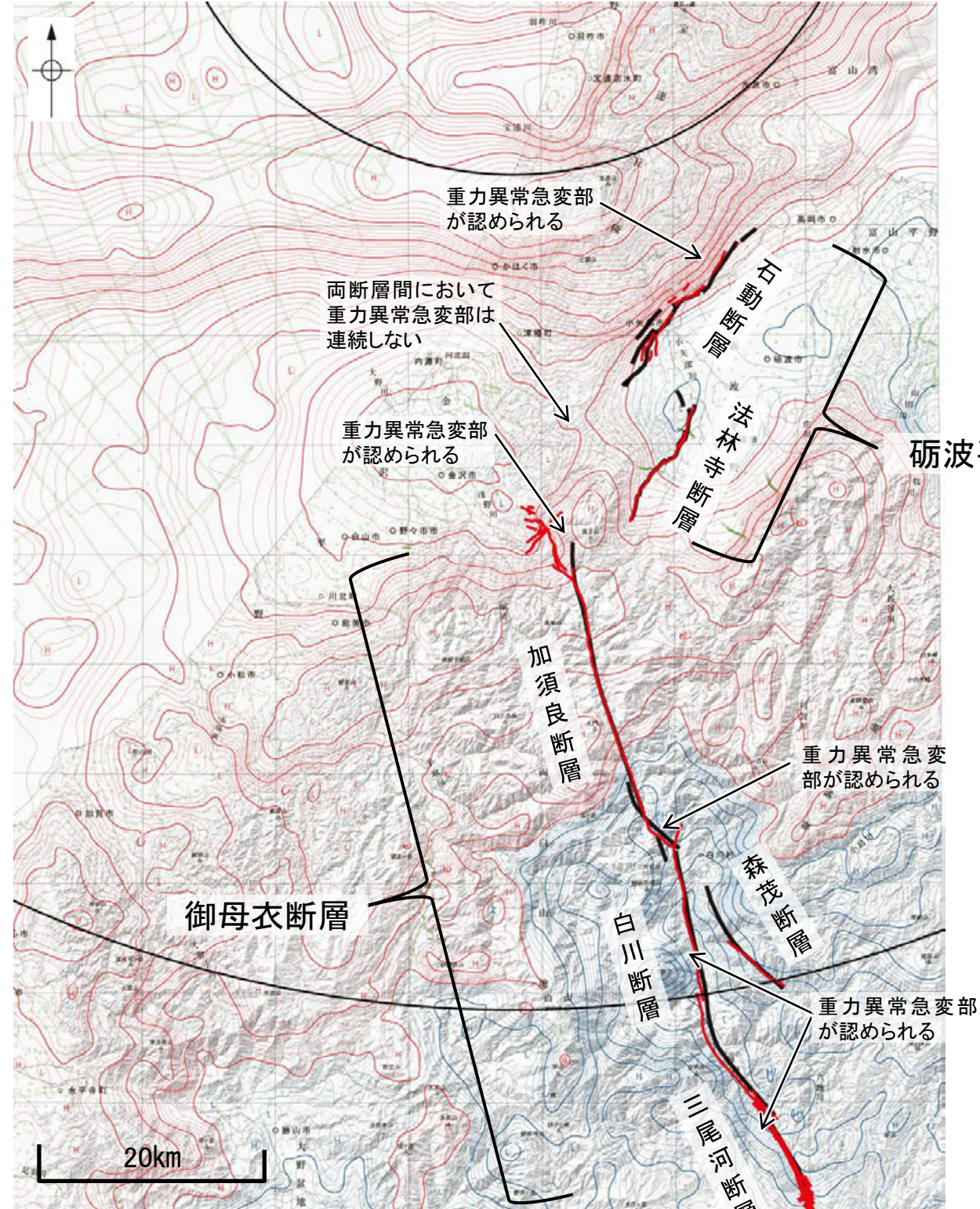
位置図(地震調査委員会(2004b, 2008))を修正, 加筆

(3) 砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層の連動 – 重力異常分布(村田ほか, 2018) –

- 砺波平野断層帯(西部), 御母衣断層の深部構造を比較するため, 断層周辺の重力異常分布を比較した。
- 村田ほか(2018)のブーゲー異常図と断層との関係を確認した結果, 砺波平野断層帯(西部)のうち, 石動断層に沿って, 連続的な重力異常急変部が認められる。
- また, 御母衣断層の中～南部(主に白川断層, 三尾河断層に対応)や, 北部(加須良断層に対応)の一部区間において, 重力異常急変部が認められる。
- しかし, 両断層間において, 重力異常急変部は連続しない。

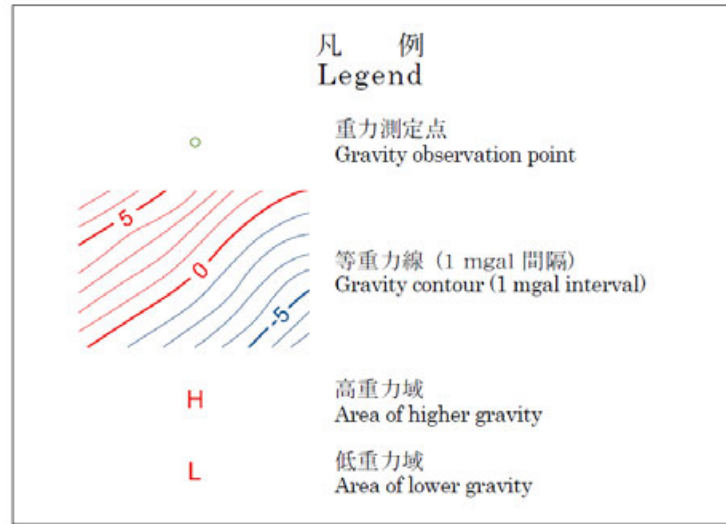


位置図



— 地震調査委員会(2004b, 2008)トレース

— 都市圏活断層図(堤ほか, 2003, 2008; 後藤ほか, 2015, 2019, 2020; 中埜ほか, 2020)トレース



ブーゲー異常図(村田ほか, 2018)を修正, 加筆

補足資料3. 2-25

砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯の 連動の検討データ

(1) 砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯の連動の検討結果

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯については、地表での断層位置・形状を確認した結果、断層トレースが並走することから、3.1節の「当社の連動評価の検討方法」に基づき、地下深部の断層形状・位置関係の検討を行った。検討結果は以下の通り。

<地下深部の断層形状・位置関係の検討>

【砺波平野断層帯(東部)】

・地震調査委員会(2008)及び文科省ほか(2015)によれば、砺波平野断層帯(東部)は南東傾斜(約30°)の逆断層である(補足資料3.2-25(2)P.3.2-25-3)。

【呉羽山断層帯】

・地震調査委員会(2008)によれば、呉羽山断層帯は北西傾斜(約45°)の逆断層である(補足資料3.2-25(2)P.3.2-25-3)。

⇒砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯は並走して分布し、砺波平野断層帯(東部)は南東傾斜、呉羽山断層帯は北西傾斜で、断層面の傾斜方向が異なり、地下(EL-4km付近)で収斂する位置関係にある(補足資料3.2-25(3)P.3.2-25-6)。

評価

・地下深部の断層形状・位置関係の検討の結果、砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯は並走して分布し、地下で収斂する位置関係にあることから、主断層-副断層の関係にあると判断される。
 ・したがって、いずれか一方の断層は地下深部に連続せず、一方の断層のみが震源断層として活動すると判断されることから、両断層の連動を考慮しない。

・なお、地震調査委員会(2008)は、砺波平野断層帯東部と呉羽山断層帯を別の起震断層として設定している(補足資料3.2-25(2)P.3.2-25-4)。

○地下深部の断層形状・位置関係の検討の結果、砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯は主断層-副断層の関係にあると判断したことから、いずれが主断層であるかの検討を行った。検討結果は以下の通り。

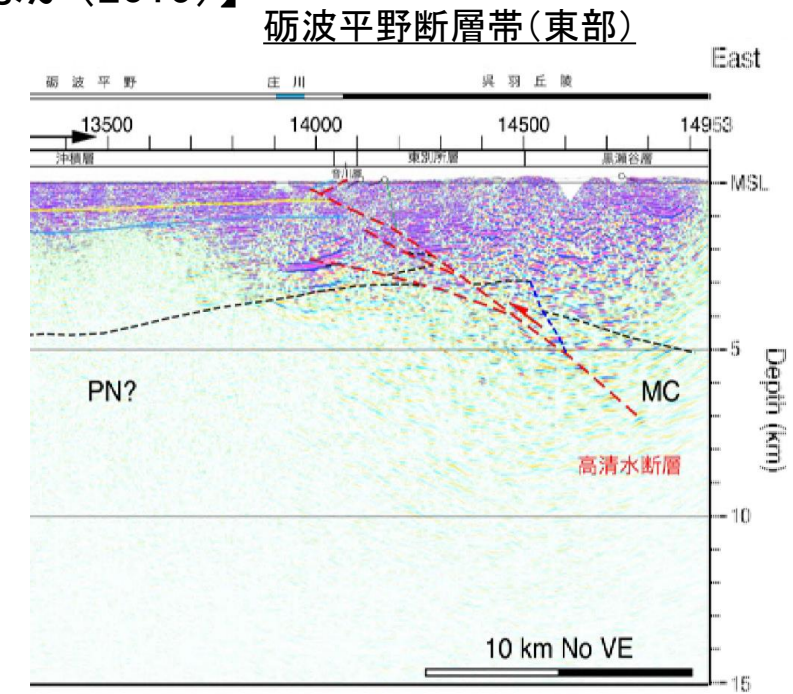
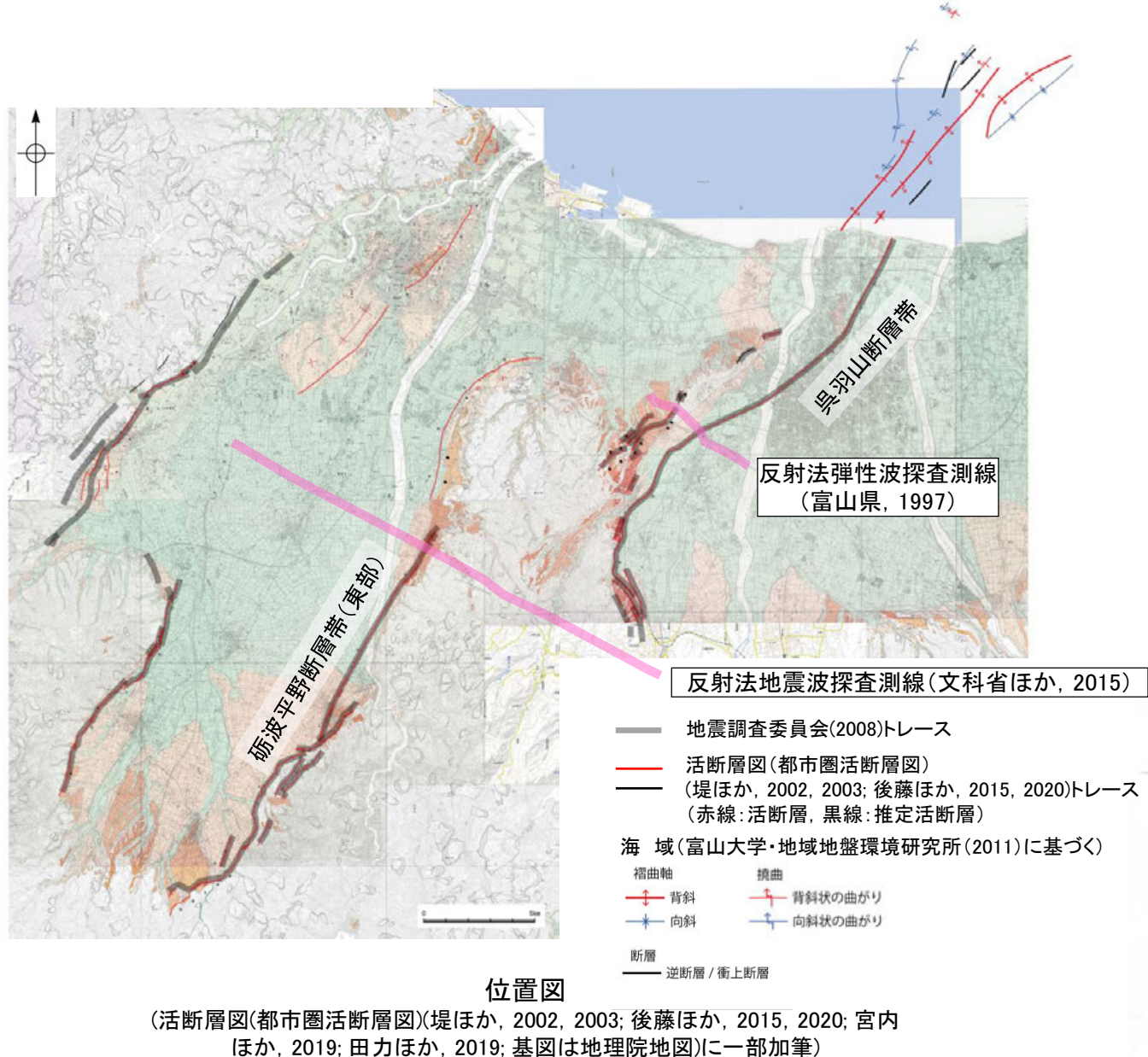
<いずれが主断層であるかの検討>

検討内容		検討結果
地質地質形構造及び	文献調査	①後藤ほか(2015)は、射水断層の北東端を最も長く図示している。また、後藤ほか(2020)は、高清水断層の南西端を最も長く図示している。⇒当社は、上記の端部から、砺波平野断層帯(東部)の断層長さを約30kmとしている(補足資料2.7-4(1)P.2.7-4-2)。 ②富山大学・地域地盤環境研究所(2011)は、呉羽山断層帯の北東端を最も長く図示している。また、地震調査委員会(2008)は、呉羽山断層帯の南西端を最も長く図示している。⇒当社は、上記の端部から、呉羽山断層帯の断層長さを約35kmとしている(第1193回審査会合資料2-2 補足資料2.7-2(1)P.2.7-2-2)。
	地球物理学的調査 反射法地震探査	③反射法地震探査の結果、砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯の地下深部における切り合い関係は確認できない(補足資料3.2-25(2)P.3.2-25-3)。
断層の活動履歴	平均変位速度	④地震調査委員会(2008)によれば、砺波平野断層帯(東部)の平均変位速度は0.3-0.4m/千年程度(上下成分)、呉羽山断層帯の平均変位速度は0.4-0.6m/千年程度(上下成分)である(補足資料3.2-25(3)P.3.2-25-5)。
総合評価		・砺波平野断層帯(東部)の長さは約30km、呉羽山断層帯の長さは約35kmであり、断層長さはほぼ同程度である(①、②)。 ・砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯の地下深部における切り合い関係は確認できない(③)。 ・文献調査の結果に基づく平均変位速度を比較した結果、砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯の平均変位速度は同程度である(④)。 [評価結果] ・検討の結果、砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯のいずれが主断層であるかは明確に判断できないことから、断層モデルについては、砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯のそれぞれが主断層となるケースを個別に設定することとする。

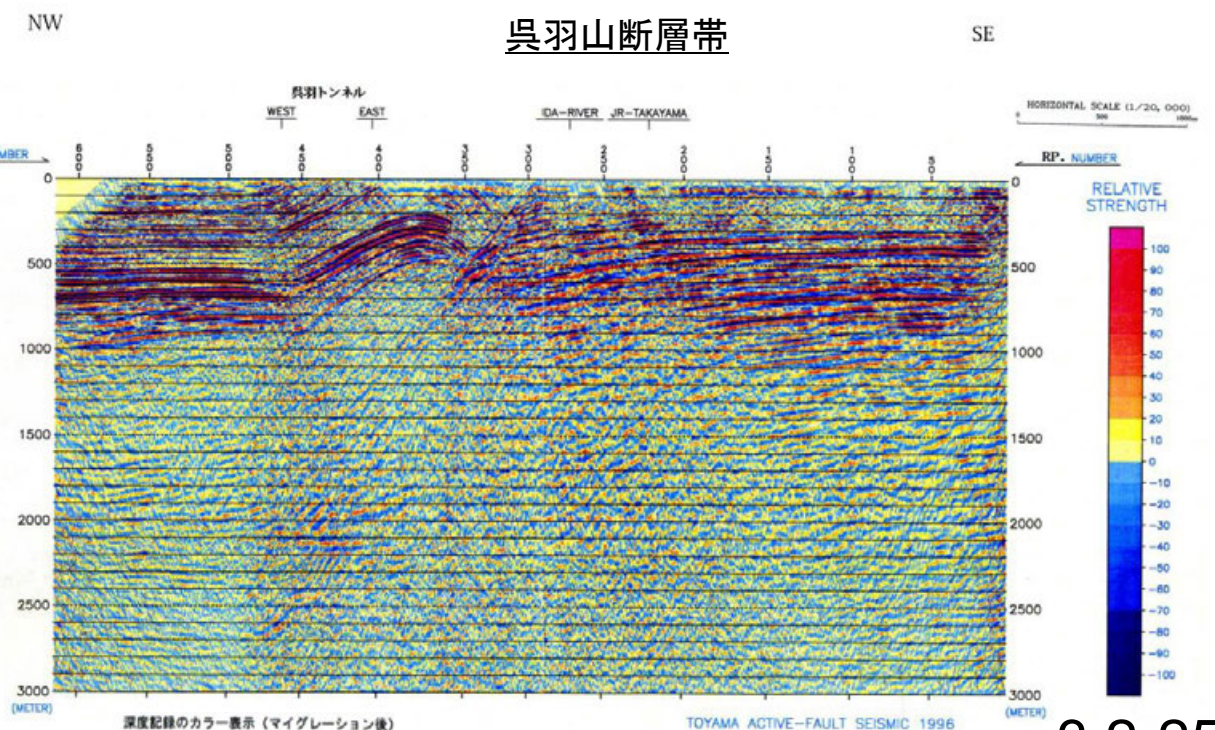
(2) 砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯の連動の検討 —地下深部の断層形状・位置関係の検討—

- 砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯について地表での位置・形状を確認した結果、断層トレースが並走する関係にあることから、地下深部の断層形状・位置関係の検討を行った。
- 文献調査の結果、砺波平野断層帯(東部)は南東傾斜(約 30°)の逆断層、呉羽山断層帯は北西傾斜(約 45°)の逆断層であり、両断層は地下(EL-4km付近)で収斂する関係にある。
- また、両断層付近の反射法地震探査断面からは、両断層の地下深部における切り合い関係は確認できない。

【地震調査委員会(2008), 文科省ほか(2015)】



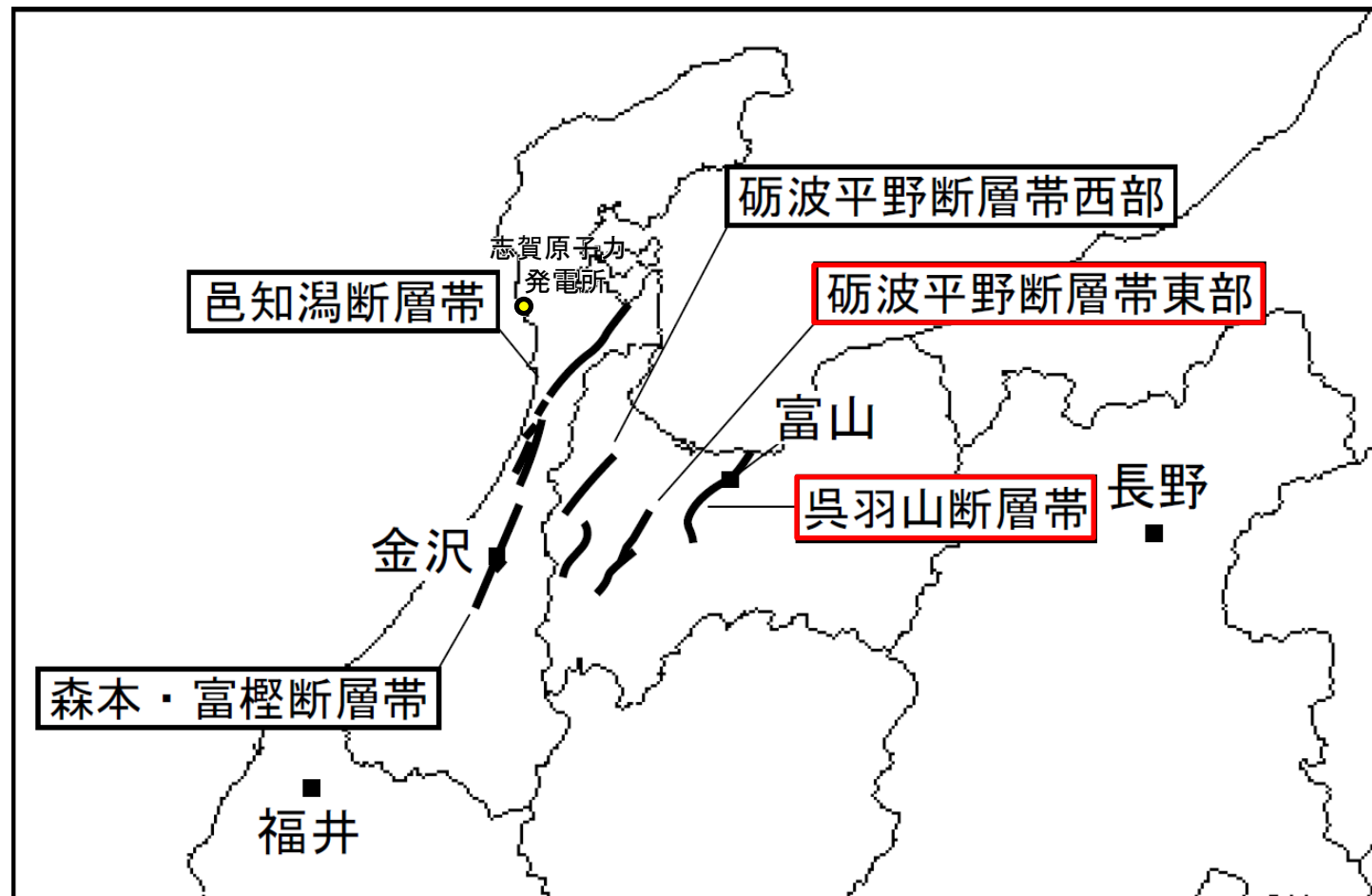
反射法地震波探査断面(文科省ほか, 2015を編集)



反射法弾性波探査断面(富山県, 1997)

(2) 砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯の連動の検討 ー文献調査(地震調査委員会, 2008)ー

- 砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯の連動に関する文献調査を行った。
- 地震調査委員会(2008)は、砺波平野断層帯東部と呉羽山断層帯を別の起震断層として設定している。



砺波平野断層帯東部と呉羽山断層帯の位置関係概略図
(地震調査委員会(2008)に一部加筆)

(3) 砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯の断層モデルの設定方法 —いずれが主断層であるかの検討—

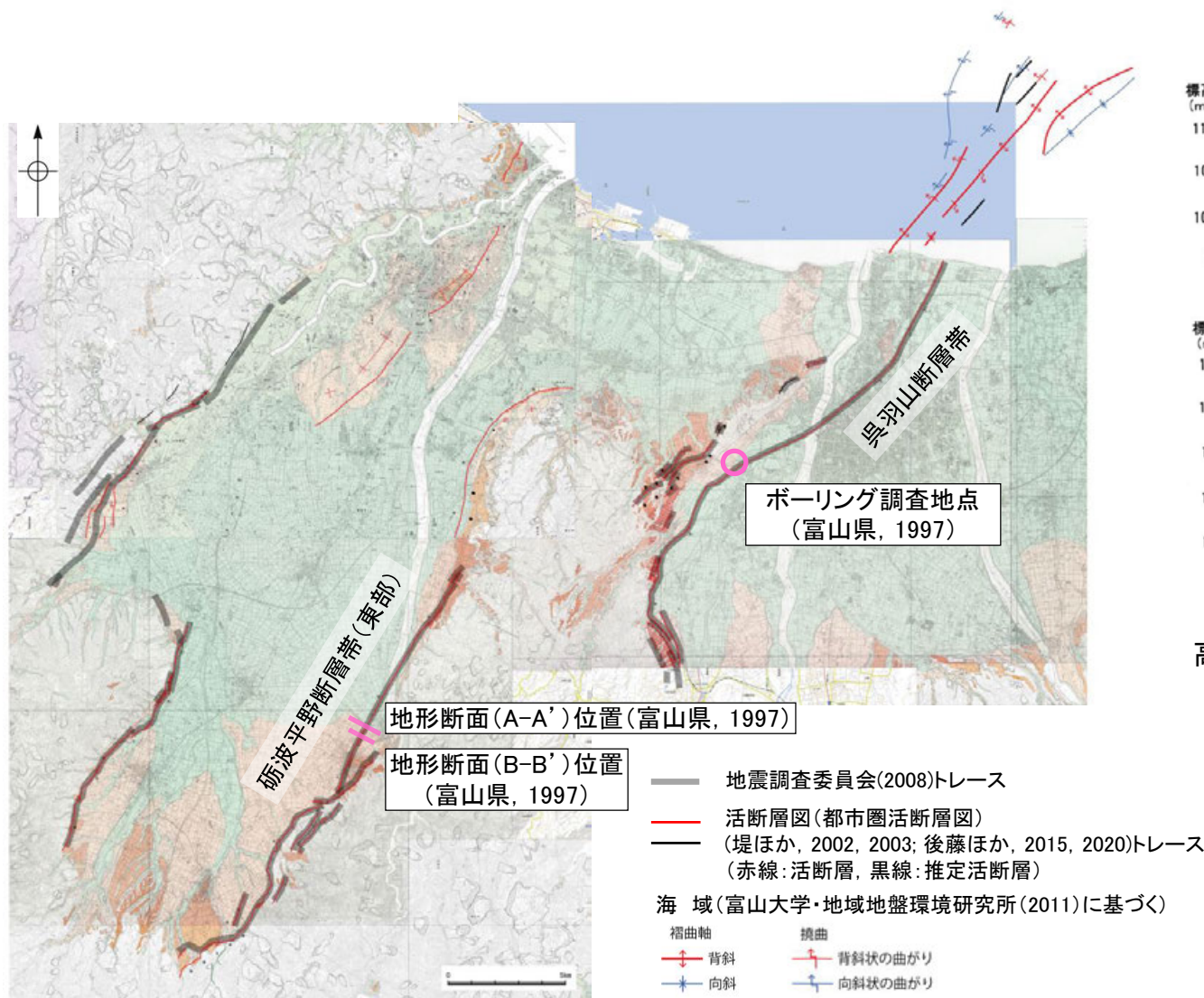
○地下深部の断層形状・位置関係の検討の結果、砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯は主断層—副断層の関係にあると判断したことから、いずれが主断層であるかの検討を行った。

【平均変位速度(地震調査委員会, 2008)】

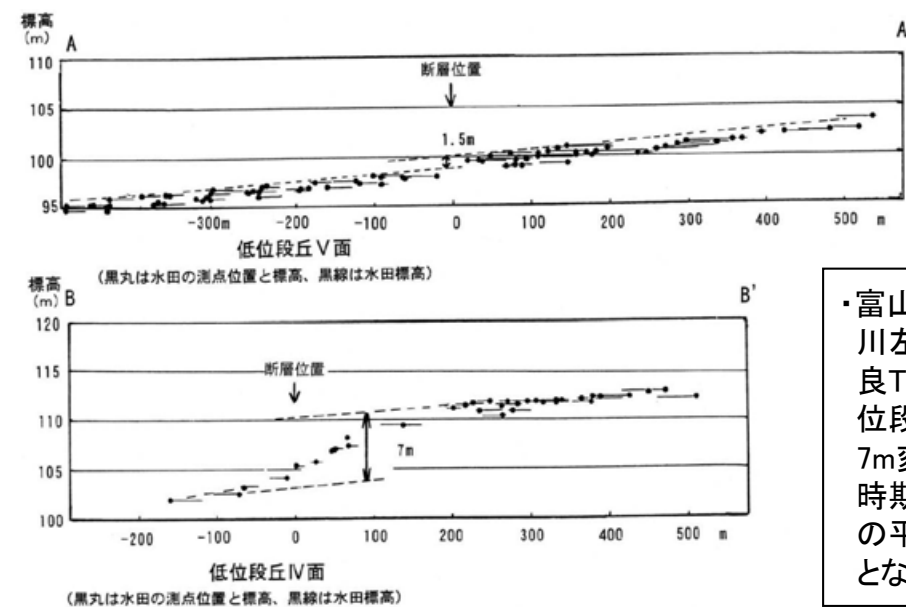
○地震調査委員会(2008)は、富山県(2000)が砺波市の庄川左岸にあたる井波地点で実施した地形調査結果等を踏まえ、砺波平野断層帯東部の平均上下変位速度を0.3–0.4m/千年程度と推定している。

○地震調査委員会(2008)は、富山県(1997)が呉羽山丘陵で実施したボーリング調査結果等を踏まえ、呉羽山断層帯の平均上下変位速度を0.4–0.6m/千年程度であった可能性があるとしている。

○文献調査の結果に基づく平均変位速度を比較した結果、砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯の平均変位速度は同程度である。



砺波平野断層帯(東部)



高清水断層を横断する低位段丘面の地形縦断図(富山県, 2000)

・富山県(2000)によれば、砺波市の庄川左岸にあたる井波地点において、始良Tn火山灰(約2万8千年前)を挟む低位段丘IV面が高清水断層によって約7m変位していることから、段丘の離水時期を約2万–2万5千年前とすると、その平均上下変位速度は0.3–0.4m/千年となる(地震調査委員会, 2008)。

呉羽山断層帯

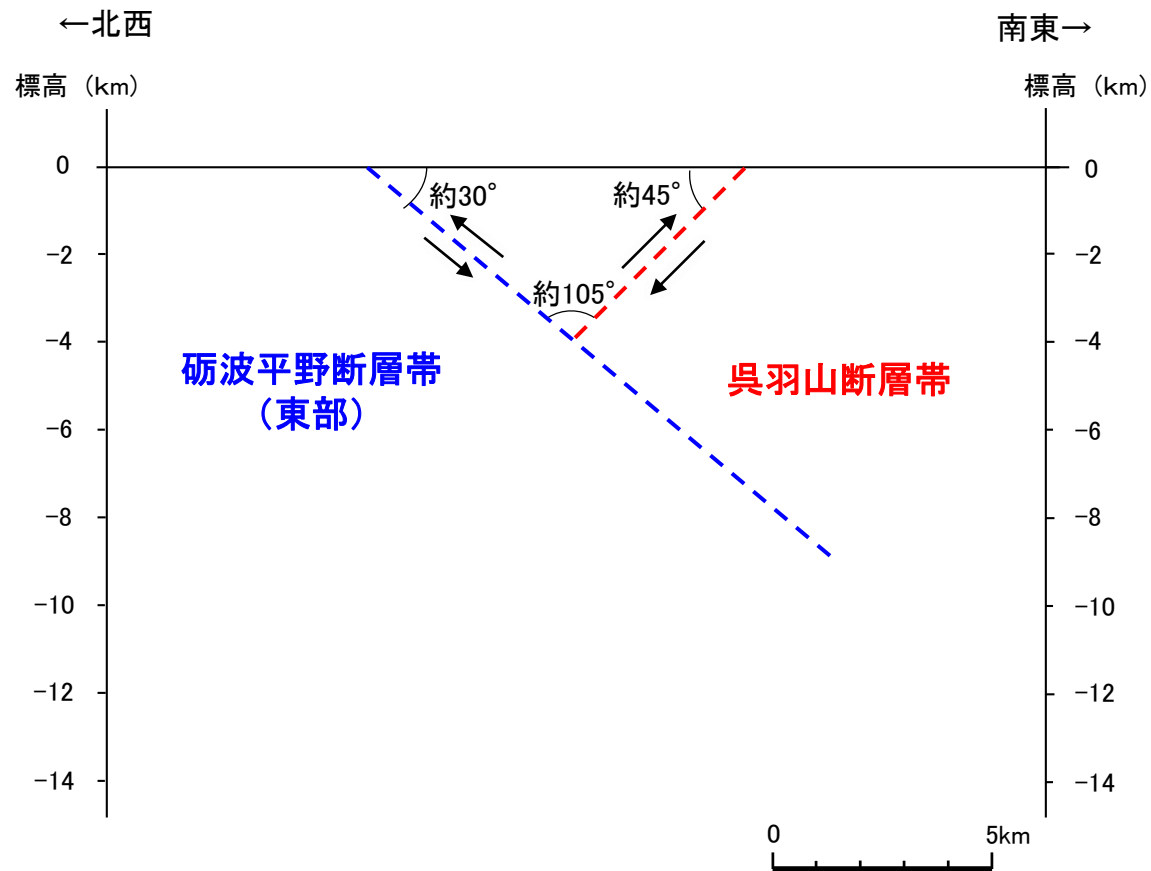
地震調査委員会(2008)は、富山県(1997)のボーリング調査結果等から、以下のように推定している。

- 断層を挟んだ桃色凝灰岩(約63万年前の年代値が得られている)の標高差を求めると、少なくとも255m程度となる。
- 断層の西側の桃色凝灰岩が下位の地層と同様に褶曲変形を受けているとした場合には、断層を挟んだ桃色凝灰岩の標高差は最大375m程度と計算される。
- 以上の断層を挟んだ桃色凝灰岩の標高差255–375m程度を断層による上下変位量とすると、その年代値から平均上下変位速度は0.4–0.6m/千年程度と求められる。

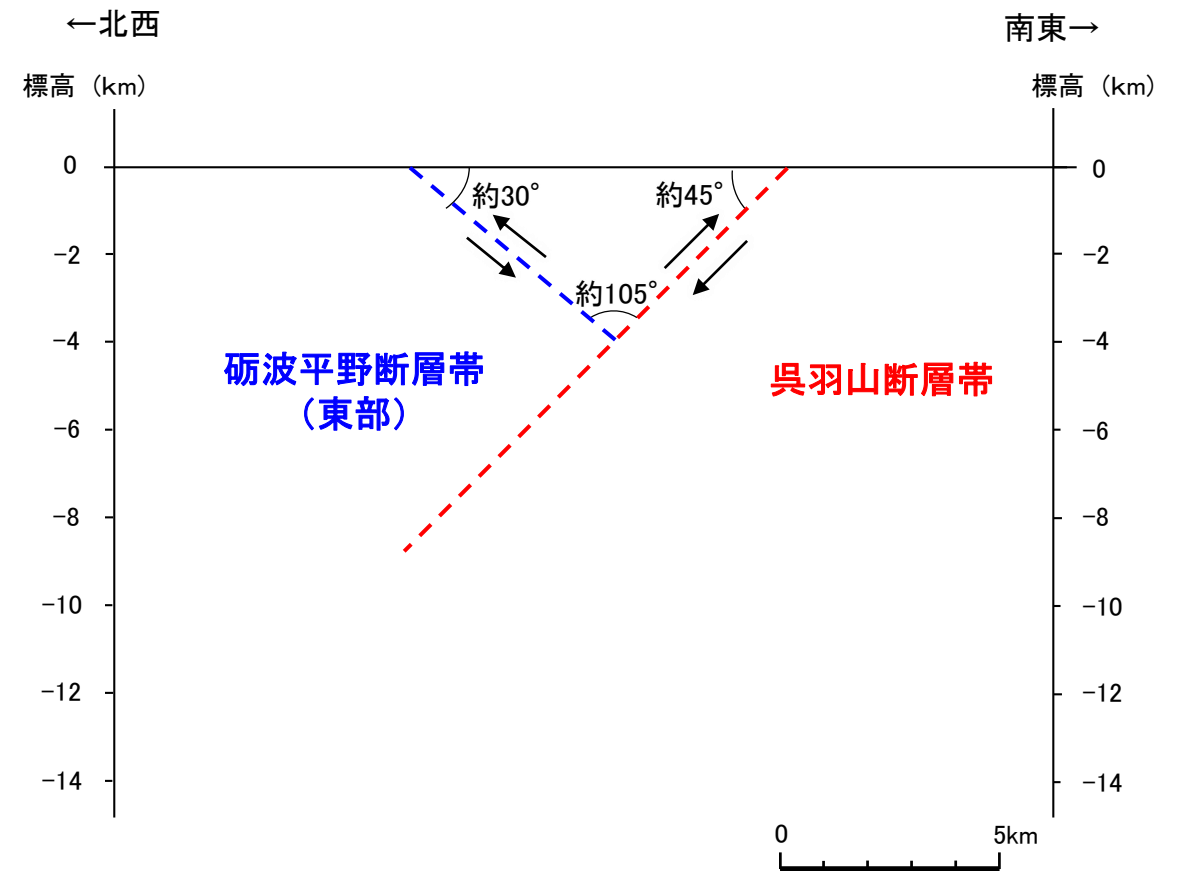
(活断層図(都市圏活断層図)(堤ほか, 2002, 2003; 後藤ほか, 2015, 2020; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆)

【断層モデルの設定方法】

○ 砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯のいずれが主断層であるかは明確に判断できないことから、断層モデルについては、砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯のそれぞれが主断層となるケースを個別に設定することとする。



砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯の地下深部形状
(砺波平野断層帯(東部)が主断層の場合)



砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯の地下深部形状
(呉羽山断層帯が主断層の場合)

参考文献

- 跡津川断層トレンチ発掘調査団・岡田篤正・竹内 章・佃 為成・池田安隆・渡辺満久・平野信一・升本真二・竹花康夫・奥村晃史・神嶋利夫・小林武彦・安藤雅孝(1989):岐阜県宮川村野首における跡津川断層のトレンチ発掘調査, 地学雑誌, 98, 440–463.
- 栗田泰夫・佃 栄吉(1993):最近1 万年における跡津川断層の活動, 日本地震学会講演予稿集, 2, 199–199.
- 藤井昭二・川崎一郎・竹村利夫(1979):富山県地震対策基礎調査報告書, 富山県.
- 福井県(1999):平成10年度地震関係基礎調査交付金 福井平野東縁断層帯に関する調査(剣ヶ岳断層, 細呂木断層, 篠岡断層, 松岡断層, 福井地震断層, 福井東側地震断層) 成果報告書, 70p.
- 福井県(2012):福井県における津波シミュレーション結果について, 平成24年9月3日, 福井県危機対策・防災課.
- 後藤秀昭・中埜貴元・小山拓志・山中蛭(2020):1:25,000 都市圏活断層図「下梨」, 国土地理院.
- 後藤秀昭・岡田真介・楮原京子・杉戸信彦・平川一臣(2015):1:25,000 都市圏活断層図「高岡」, 国土地理院.
- Hiramatsu, Y., Sawada, A., Kobayashi, W., Ishida, S., Hamada, M.(2019):Gravity gradient tensor analysis to an active fault: a case study at the Togi-gawa Nangan fault, Noto Peninsula, central Japan. Earth, Planets and Space, 71:107,8.
- 本多亮・澤田明宏・古瀬慶博・工藤健・田中俊行・平松良浩(2012):金沢大学重力データベースの公表, 測地学会誌, 58, 4, 153–160.
- 池田安隆・今泉俊文・東郷正美・平川一臣・宮内崇裕・佐藤比呂志(編)(2002):第四紀逆断層アトラス, 東京大学出版会.
- 今泉俊文・東郷正美・堤浩之・金田平太郎・中村洋介・廣内大助(2003):1:25,000 都市圏活断層図「泊」, 国土地理院.
- 今泉俊文・宮内崇裕・堤浩之・中田高(編)(2018):活断層詳細デジタルマップ[新編], 東京大学出版会.
- 井上卓彦・村上文敏・岡村行信・池原研(2007):2007年能登半島地震震源域の海底活断層, 東京大学地震研究所彙報, 82, 301–312.
- 井上卓彦・岡村行信(2010):能登半島北部周辺20万分の1海域地質図及び説明書, 海陸シームレス地質情報集「能登半島北部沿岸域」, 数値地質図S-1, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 石田聡史・宮本慎也・吉田進(2018):志賀原子力発電所前面海域における海底重力探査の概要, 電力土木2018年11月号, 398, 110–114.
- 石川県(2012):石川県津波浸水想定区域図の作成について.
- Ishiyama, T., Kato, N.,Sato, H., Koshiya S., Toda S., Kobayashi, K. (2017):Geometry and slip rates of active blind thrusts in a reactivated back-arc rift using shallow seismic imaging: Toyama basin, central Japan, Tectonophysics, 718, 72–82.
- 地震調査委員会(2004a):跡津川断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2004b):庄川断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2005a):邑知潟断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2005b):牛首断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2007):魚津断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2008):砺波平野断層帯・呉羽山断層帯の評価(一部改訂), 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2009):福井平野東縁断層帯の長期評価の一部改訂について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2013):森本・富樫断層帯の長期評価の一部改訂について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2008b):砺波平野断層帯・呉羽山断層帯の評価(一部改訂), 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2013a):森本・富樫断層帯の長期評価(一部改訂)について, 地震調査研究推進本部.
- 上嶋正人・木川栄一・駒澤正夫(2002):能登半島東方ブーゲー重力異常図, 海洋地質図, no. 59 (CD),産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 金田平太郎・岡田篤正・岡田真介・小山拓志・宮内崇裕(2019):1:25,000 活断層図「立山」, 国土地理院.
- 加藤碩一・杉山雄一(編)(1985):50万分の1活構造図「金沢」, 地質調査所.

参考文献

- 鮎野義夫 (1993) : 石川県地質誌新版・石川県地質図(10万分の1)説明書, 石川県・北陸地質研究所.
- 活断層研究会 (編) (1991) : 新編日本の活断層—分布図と資料—, 東京大学出版会.
- 勝又護・徳永規一 (1971) : 震度IVの範囲と地震の規模および震度と加速度の対応, 験震時報, 第36巻, 第3, 4号, 1-8.
- 小池一之・町田洋 (編) (2001) : 日本の海成段丘アトラス, 東京大学出版会.
- 国土地理院 (2006) : <http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/gravity/grv_serach/gravity.pl>, (参照2006-12-21).
- 熊原康博・岡田篤正・後藤秀昭・堤浩之・松多信尚 (2019) : 1:25,000 活断層図「飛騨古川」, 国土地理院.
- 町田洋・新井房夫 (2011) : 新編火山灰アトラス[日本列島とその周辺](第2刷), 東京大学出版会.
- 松田時彦 (1966) : 跡津川断層の横ずれ変位, 地震研究所彙報, 44, 1179-1212.
- 松田時彦 (1975) : 活断層から発生する地震の規模と周期について, 地震 第2輯, 28, 269-283.
- 松田時彦 (1990) : 最大地震規模による日本列島の地震分帯図, 地震研究所彙報, 65, 289-319.
- 松田時彦・恒石幸正 (1970) : 岐阜県中部地震-1969年9月9日-被害調査報告, 地震研究所彙報, 48, 1267-1279.
- 三澤良文 (1997) : 大陸棚に分布する海底活断層(その1)—能登半島北方海域での調査手法の研究—, 東海大学紀要海洋学部, 43, 185-200.
- 宮下由香里・吉岡敏和・桑原拓一郎・苅谷愛彦, 藤田浩司・千葉達朗 (2003b) : 牛首断層南西部地域の活動履歴調査(2)—トレンチ調査結果(速報)—, 活断層・古地震研究報告, 3, 63-71.
- 宮下由香里・吉岡敏和・桑原拓一郎・齊藤勝・小林健太・苅谷愛彦, 藤田浩司・千葉達朗 (2004a) : 牛首断層南西部地域の活動履歴調査(3)—牛首・水無トレンチ調査結果—, 活断層・古地震研究報告, 4, 113-130.
- 宮下由香里・吉岡敏和・二階堂学・高瀬信一・橘徹 (2004b) : 牛首断層北東部地域の活動履歴調査—上白木峰トレンチ調査結果—, 活断層・古地震研究報告, 4, 131-142.
- 宮内崇裕・岡田篤正・金田平太郎・澤祥・中埜貴元 (2019) : 1:25,000 都市圏活断層図「有峰湖」, 国土地理院.
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所 (2014) : 日本海地震・津波調査プロジェクト 平成25年度 成果報告書.
- 水野清秀・下川浩一・吾妻崇・杉山雄一・片川秀基・柴田俊治・吉田進・浜田昌明 (2003) : 浅層反射法地震探査とボーリングによる邑知潟断層帯南縁部の地下構造調査, 活断層・古地震研究報告, 3, 33-46.
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人京都大学防災研究所 (2023) : 森本・富樫断層帯における重点的な調査観測 令和4年度 成果報告書.
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所 (2014) : 日本海地震・津波調査プロジェクト 平成25年度 成果報告書.
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所 (2015) : 日本海地震・津波調査プロジェクト 平成26年度 成果報告書.
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所 (2016) : 日本海地震・津波調査プロジェクト 平成27年度 成果報告書.
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所 (2017) : 日本海地震・津波調査プロジェクト 平成28年度 成果報告書.
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所 (2021) : 日本海地震・津波調査プロジェクト 令和2年度 成果報告書.
- 村松郁栄 (1969) : 深度分布と地震のマグニチュードの関係, 岐阜大学教育学部研究報告, 自然科学, 第4巻, 第3号, 168-176.
- 中埜貴元・石村大輔・後藤秀昭・山中崇希 (2020) : 1:25,000 活断層図「白山」, 国土地理院.
- 中田高・今泉俊文 (編) (2002) : 活断層詳細デジタルマップ, 東京大学出版会.
- 那須信治 (1949) : 福井地震に伴った断層に就て, 昭和23年福井地震調査研究速報, 日本学術会議・福井地震調査研究特別委員会, 69-71.
- Nasu, N., (1950) : Investigation of the Seismic Fault., Tsuya, H., ed, "The Fukui Earthquake of June 28, 1948, Report of the special committee for the study of the Fukui Earthquake", 112-123.
- 日本第四紀学会 (編) (1987) : 日本第四紀地図, 東京大学出版会.
- 日本地質学会編 (2006) : 日本地方地質誌4 中部地方, 朝倉書店.

参考文献

- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014):日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書.
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会 海底活断層ワーキンググループ(2014):日本海における大規模地震に関する調査検討会 海底活断層ワーキンググループ 報告書.
- 岡村行信(2002):20万分の1能登半島東方海底地質図及び同説明書, 海洋地質図, no.59(CD), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 岡村行信(2007a):20 万分の1能登半島西方海底地質図及び同説明書, 海洋地質図, no.61(CD), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 太田陽子・松田時彦・平川一臣(1976):能登半島の活断層, 第四紀研究, 15, 109–128.
- 太田陽子・国土地理院地理調査部(1997):「能登半島」1:100,000, 地殻変動土地条件図, 国土地理院技術資料, D.1–No.347, 国土地理院.
- 尾崎正紀・井上卓彦・高木哲一・駒澤正夫・大熊茂雄(2019):20万分の1地質図幅「輪島」(第2版), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 産業技術総合研究所(2007):砺波平野断層帯・呉羽山断層帯の活動性および活動履歴調査「基盤的調査観測対象活断層の追加・補完調査」報告書. No.–H18–9, 14p.
- 産業技術総合研究所(2008):福井平野東縁断層帯の活動性および活動履歴調査「活断層の追加・補完調査」成果報告書, No.H19–8, p29.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013):日本重力データベースDVD版, 数値地質図P-2, 産業技術総合研究所地質
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター:活断層データベース〈<https://gbank.gsj.jp/activefault/>〉(参照2021–4–21) .
- 澤田明宏・平松良浩・小林航・浜田昌明(2021):重力異常解析による眉丈山第2断層の断層構造の推定, 日本地球惑星科学連合2021年大会, SSS10–P05.
- 下川浩一・水野清秀・杉山雄一・片川秀基・柴田俊治(2002):石川県羽咋市付近における邑知潟断層帯の反射法地震探査, 活断層・古地震研究報告, 2, 69–79.
- 杉戸信彦・池田安隆・今泉俊文・堤浩之・東郷正美(2010):1:25,000 都市圏活断層図「邑知潟」, 国土地理院.
- 杉山雄一・栗田泰夫・佃 栄吉(1991a):御母衣断層系の完新世断層活動と1586 年天正地震–トレンチ掘削調査による検討–, 地震学会講演予稿集, 260–260.
- 杉山雄一・栗田泰夫・佃 栄吉(1991b):御母衣断層系の完新世断層活動と1586 年天正地震–トレンチ掘削調査による検討–, 地震, 第2輯, 44, 283–295.
- 杉山雄一・栗田泰夫・佃 栄吉(1993a):1990 年御母衣断層系・三尾河断層(寺河戸地区)トレンチ調査, 活断層研究, 11, 71–77.
- 杉山雄一・栗田泰夫・佃 栄吉(1993b):1990 年御母衣断層系・白川断層(木谷地区)トレンチ調査, 活断層研究, 11, 65–70.
- 鈴木宇耕(1979):東北裏日本海域の石油地質, 石油技術協会誌, 44, 5.
- 竹村利夫・藤井昭二(1984):飛騨山地北縁部の活断層群, 第四紀研究, 22,297–312.
- Takeuchi, A., Hasbaator, O., Takebe, A. (2003):Recurrence interval of big earthquakes along the Atotsugawa fault system, central Japan: Results of seismo–geological survey., Geophysical Research Letters, Vol.30,No.6,8011,doi:10.1029/2002GL014957.
- 竹内 章・和田博夫・三雲 健・神嶋利夫・中村俊夫・酒井英男(1990):跡津川断層縦走. 地質学会第97 年年会見学旅行案内書, 85–110.
- 竹内誠・長森英明・古川竜太・及川輝樹・坂野靖行・宮川歩夢(2023):20万分の1地質図幅「富山」(第2版), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 田中隆(1979):北陸・山陰沖の堆積盆地の分布と性格, 石油技術協会誌, 44, 5 .
- 田力正好・岡田篤正・杉戸信彦・中田高・山中崇希(2019):1:25,000 都市圏活断層図「白木峰」, 国土地理院.
- The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001): Gravity measurements and database in southwest Japan, Gravity Database of Southwest Japan (CD–ROM), Bull. Nagoya University Museum, Special Rep., No.9.
- 東郷正美・岡田篤正・堤浩之・石山達也・小野塚良三(2001):1:25,000 都市圏活断層図「福井」, 国土地理院.
- 東郷正美・今泉俊文・堤浩之・金田平太郎・中村洋介・廣内大助(2003):1:25,000 都市圏活断層図「魚津」, 国土地理院.
- 徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壮・阿部寛信・坂井真一・向山建二郎(2001):日本周辺海域中新世最末期以降の構造発達史, 海洋調査技術, 13–1, 27–53.
- 富山大学・地域地盤環境研究所(2011):呉羽山断層帯(海域部), 平成22年度 沿岸海域における活断層調査 成果報告書. 42p.
- 富山県(1992):10 万分の1富山県地質図及び同説明書, 内外地図株式会社.

参考文献

- 富山県(1997):平成7年度地震調査研究交付金 呉羽山断層に関する調査 成果報告書, 235p.
- 富山県(2000a):平成11年度地震関係基礎調査交付金 砺波平野断層帯に関する調査 成果報告書, 173p.
- 富山県(2000b):砺波平野断層帯に関する調査, 第4回活断層調査成果報告会予稿集, 科学技術庁, 69-78.
- 恒石幸正(1980):天正13年白山地震(1568)と白川断層, 1980年度地震学会講演予稿集, No.2, 110.
- 堤浩之・東郷正美・渡辺満久・中村洋介(2002):1:25,000 都市圏活断層図「富山」, 国土地理院.
- 堤浩之・東郷正美・今泉俊文・中村洋介・金田平太郎・廣内大助(2003):1:25,000 都市圏活断層図「砺波」, 国土地理院.
- 山本博文・上嶋正人・岸本清行(2000):20万分の1 ゲンタツ瀬海底地質図及び同説明書, 海洋地質図, 50, 地質調査所.
- Yamamoto, A., Shichi, R., Kudo, T.(2011): Gravity database of Japan (CD-ROM), Earth Watch Safety Net Research Center, Chubu Univ., Special Publication, No.1.
- 吉岡敏和・粟田泰夫・下川浩一・杉山雄一・伏島祐一郎(編)(2005):全国主要活断層活動確率地図及び説明書, 構造図(14), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.

余白