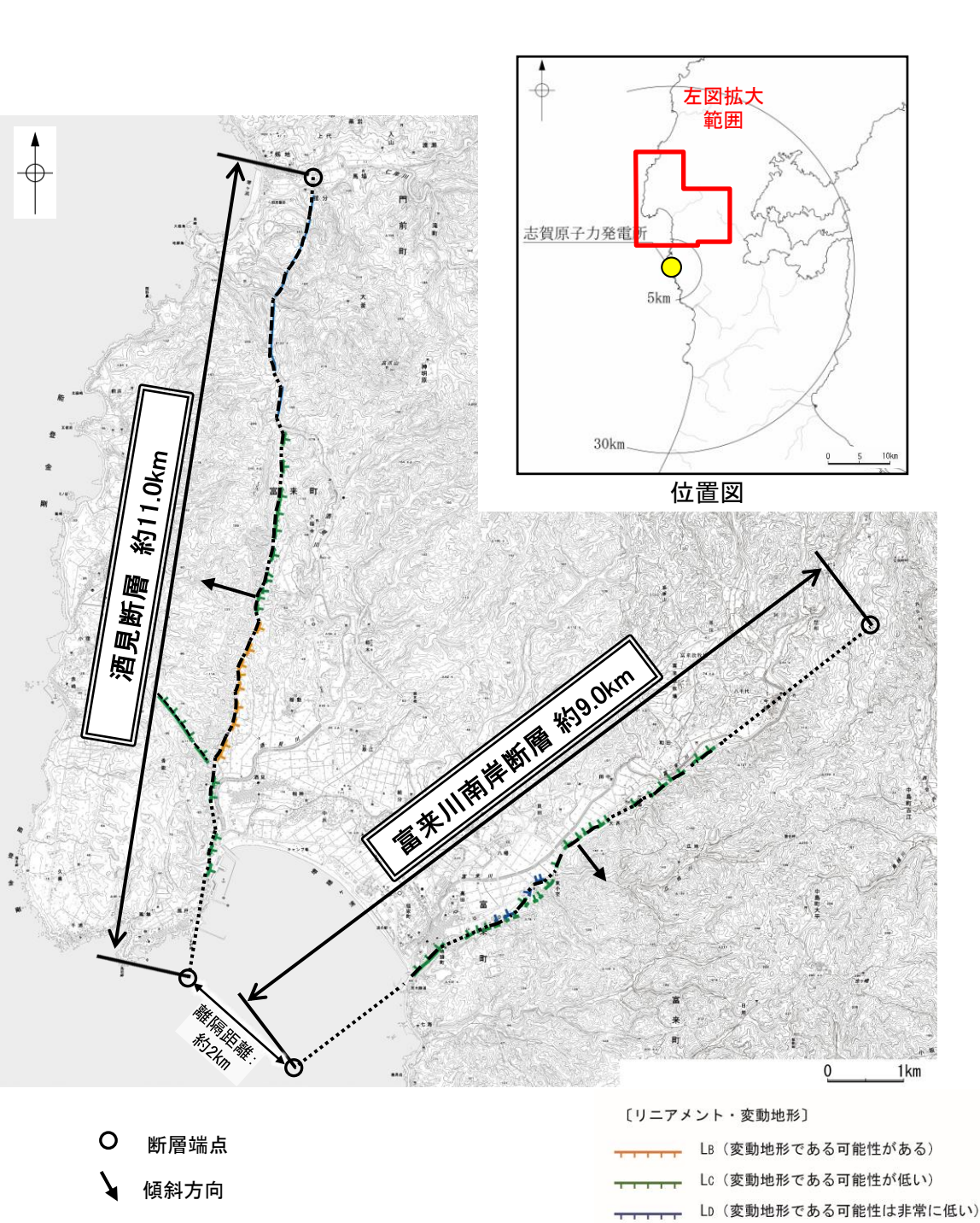
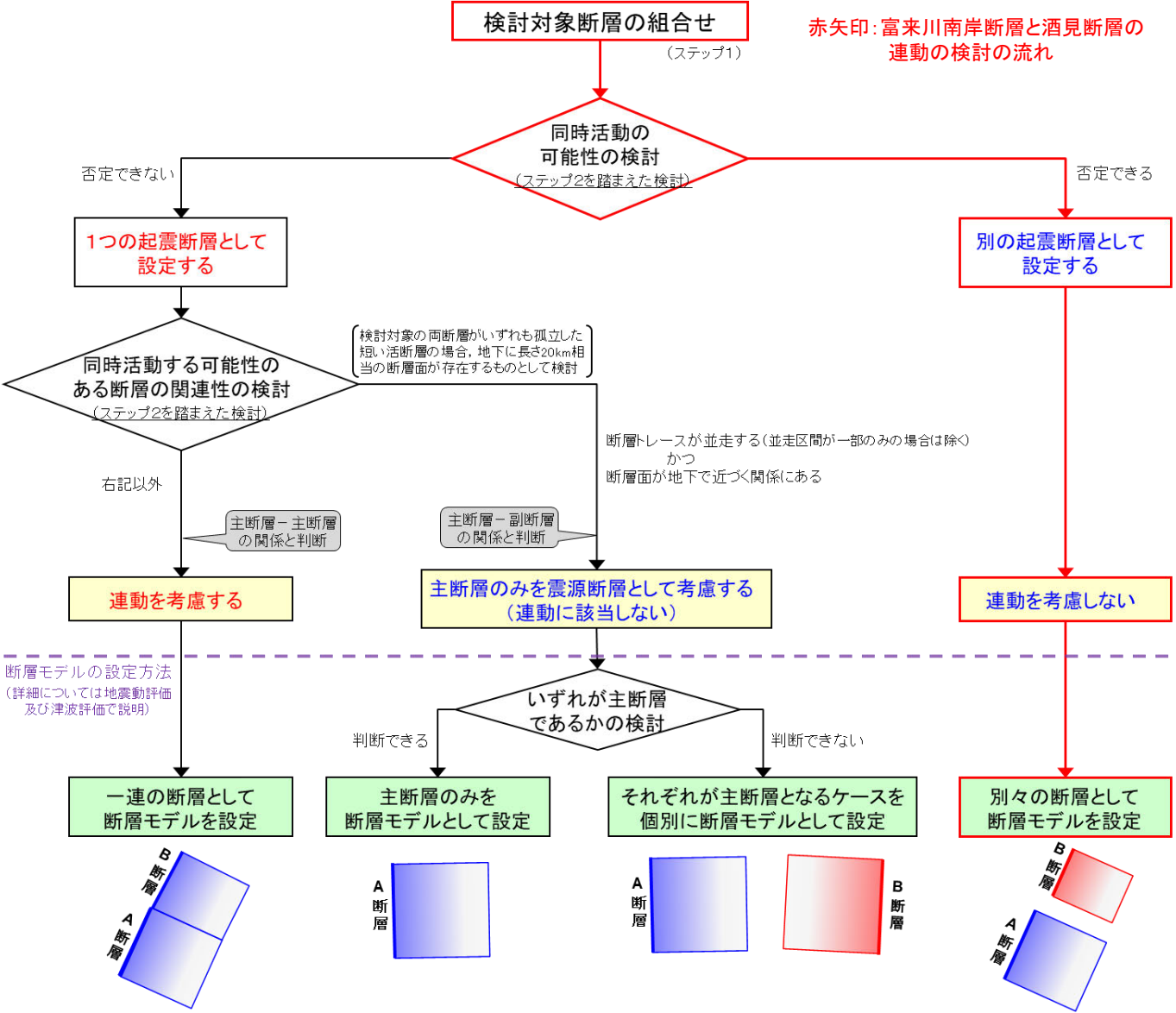


【富来川南岸断層と酒見断層の連動の検討結果(位置図, 連動評価フロー)】

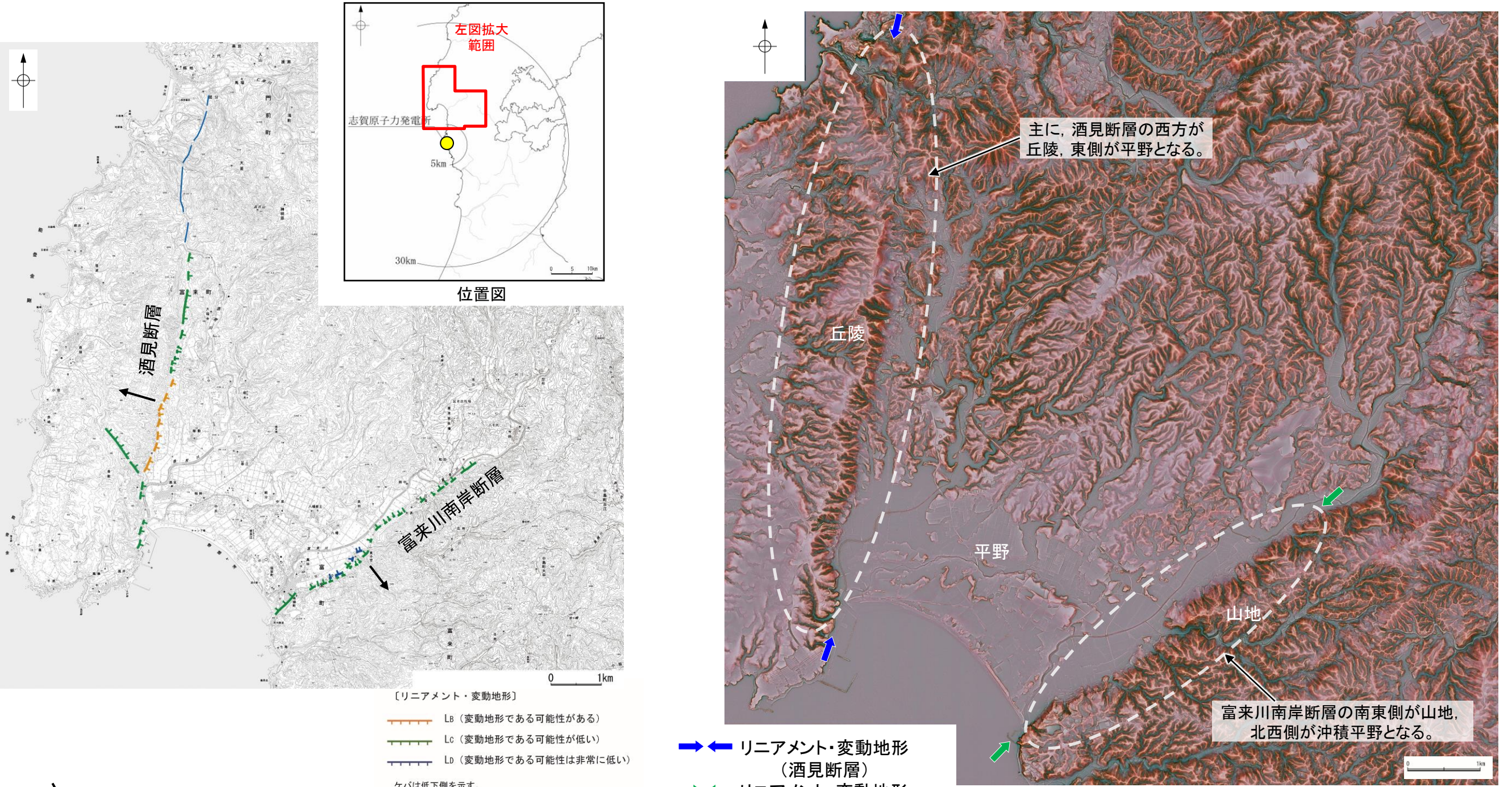


リニアメント・変動地形分布図



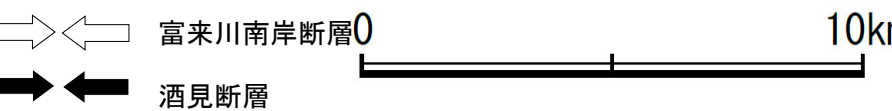
3.2.19 (2) 富来川南岸断層と酒見断層の同時活動の可能性の検討 一地形調査一

- 富来川南岸断層と酒見断層について，地形調査を行った。
- 空中写真判読の結果，富来川南岸断層は富来川左岸の山地－平野境界に急崖等が連続して認められる南側隆起の断層である。
- 空中写真判読の結果，酒見断層は主に丘陵と平野の境界に低崖等が連続して認められる西側隆起の断層である。
- 富来川南岸断層と酒見断層の地表トレースは，並走区間を伴って近接して分布する(離隔距離:約2km)(前頁左図)。
- 富来川南岸断層の南東方の山地と，酒見断層の西方の丘陵は，平野により隔たれている。

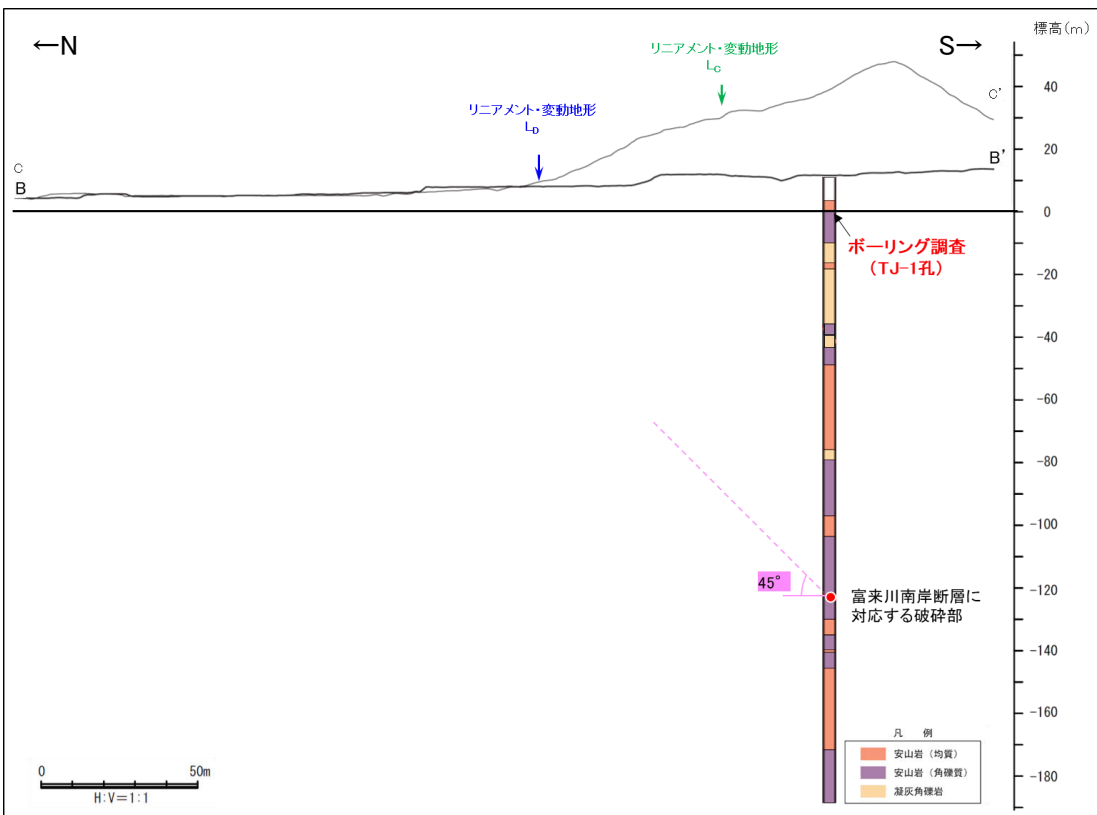


3.2.19 (3) 富来川南岸断層と酒見断層の同時活動の可能性の検討 —地質調査(隆起帯の連続性・断層面の傾斜方向)—

※ 酒見断層の下盤側に花崗岩が分布することについては、地形から想定される隆起側とは逆のセンスとなるが、重力探査結果において断層の東側の重力異常値が高い傾向が認められること(P.218)を合わせて考慮すると、酒見断層がもとは西側低下の正断層として形成され、その後、西側隆起の逆断層として再活動したことを示唆すると考えられる。



地質時代		敷地周辺の層序	地 層・岩 石 名		
第四紀	完新世		SD 砂丘砂層		
			沖積層		
	更新世		M 中位段丘堆積層	OSD 古砂丘砂層 古期扇状地堆積層・河成段丘堆積層	
			DT 高階層	OF	
第三紀	新生世	植生階	DH 植生累層・西田層		
		氷見階	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				
	中生代	白垩階	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・和倉珪藻泥岩層		
			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	
			OYs 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)		
		白垩階	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	BNT 中田凝灰岩層 (挟み層)
				BAs 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
			白垩階	黒瀬谷階	KMs 東印内互層・皆月砂岩泥岩層
KGe 道下礫岩層・百海礫岩層					
KBc 高島礫岩層	KUm 上棚泥岩層・ 国見泥岩層				
KFs 懸札砂岩層・ 土倉砂岩層	KOl 大泊凝灰岩層				
KYm 山戸田泥岩層	KMt 宮島凝灰岩層				
KNs 縄文互層・ 草木互層・ 多根互層・ 柳田累層	KWe 河合砂礫岩層				
KNw 溶結凝灰岩	KTe 滝礫岩層・ 石動山礫岩層				
KNb 玄武岩	KYs 後山砂岩層				
KUd 瓜生累層	KKc 谷出礫岩層・ コロサ礫岩層				
岩稲階		IAa 別所岳安山岩類 高洲山安山岩類 熊洲火山岩類			(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)
古第三紀	榎原階	NSs 曽山層	NKd デイサイト・ 溶結凝灰岩		
		NKs 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		

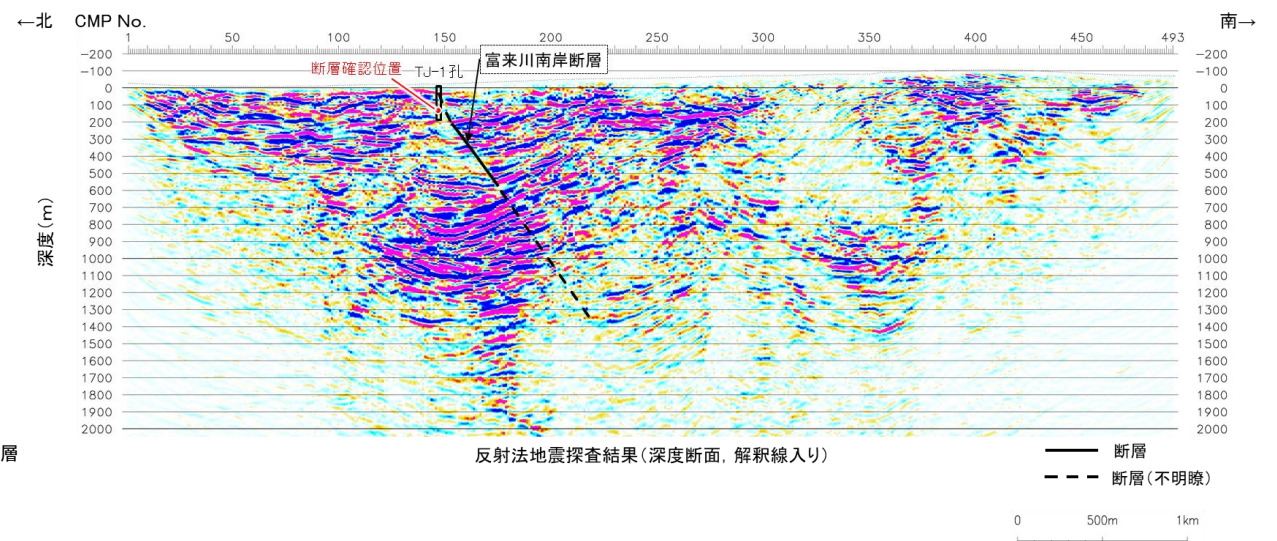
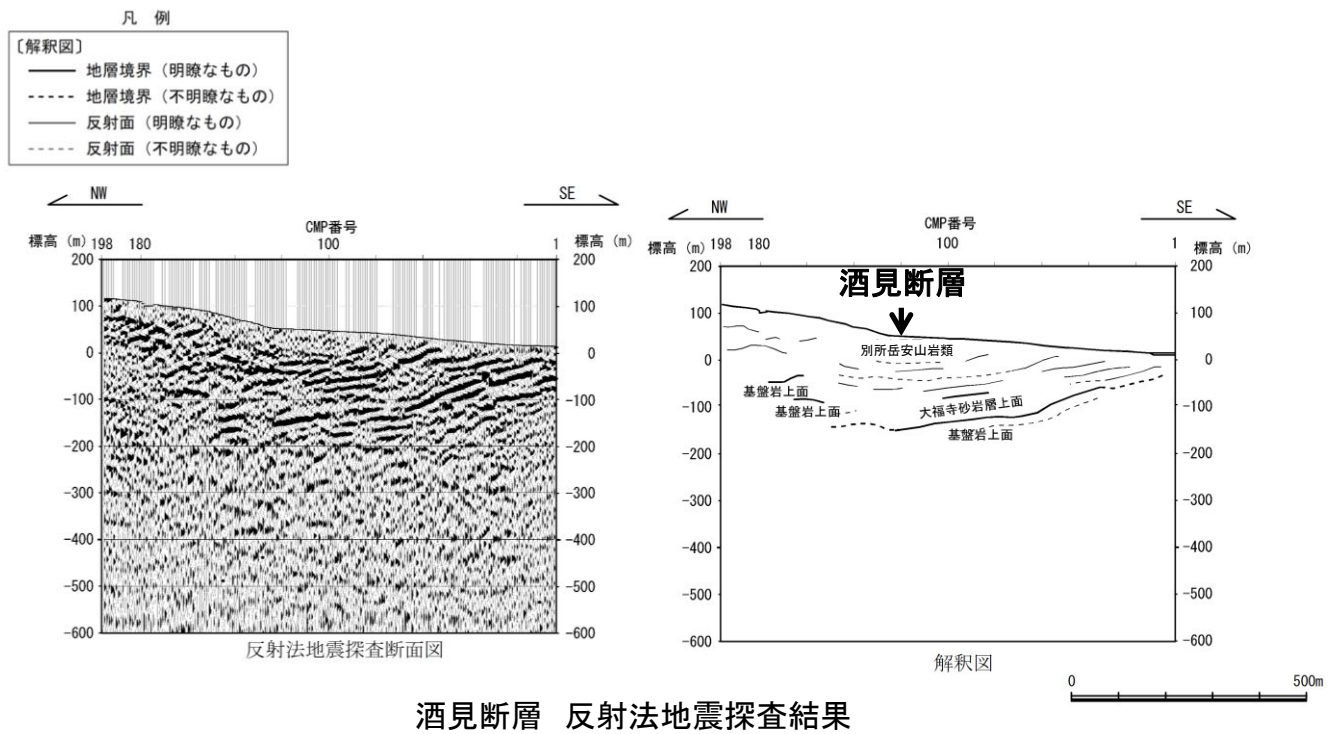


B-B' 断面図 (C-C' 断面図は投影)

3.2.19 (4) 富来川南岸断層と酒見断層の同時活動の可能性の検討 —反射法地震探査(断層面の傾斜方向)—

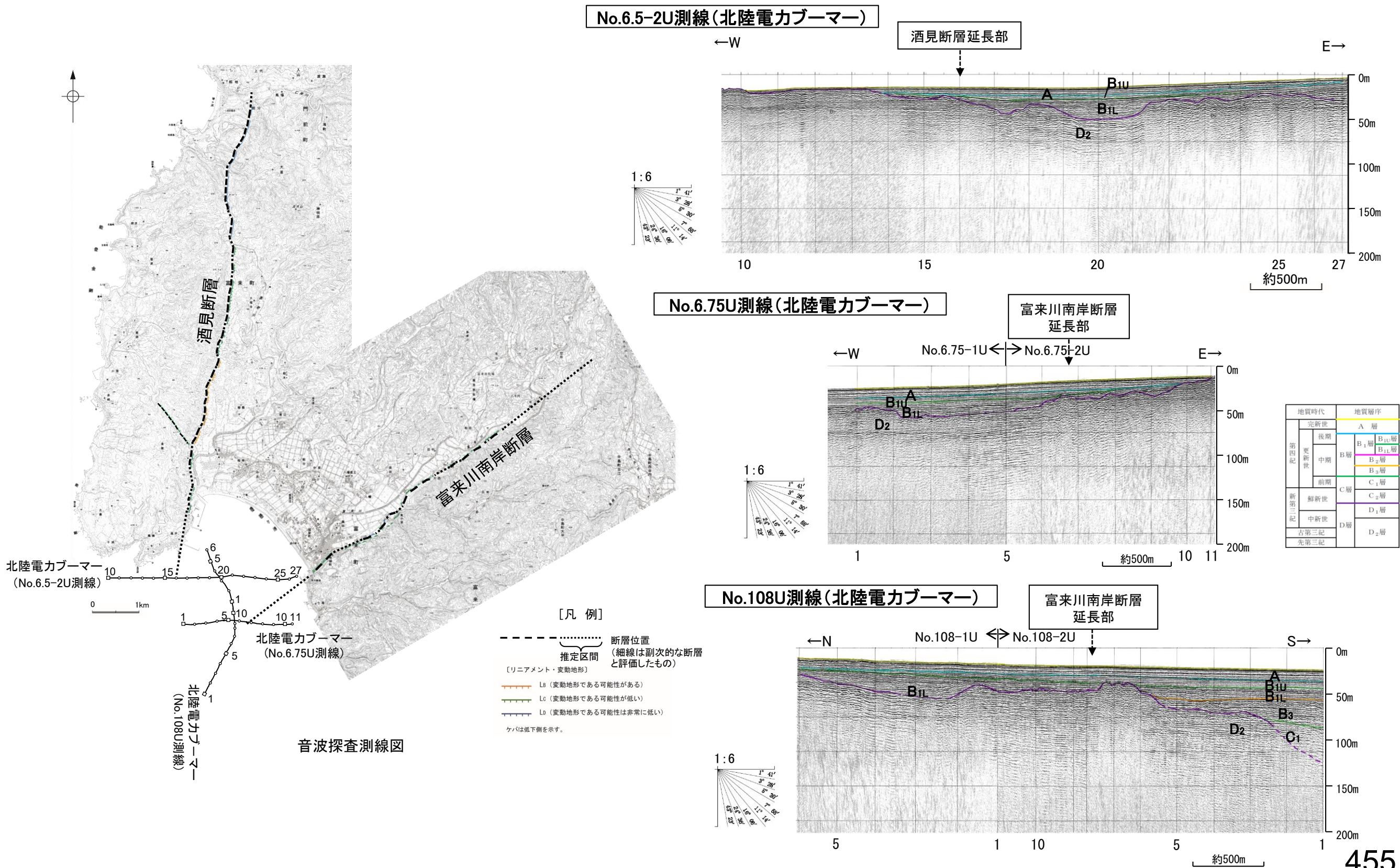
○酒見断層の反射法地震探査記録を確認した結果、基盤岩の上面に西上がりの傾向が認められ、現在の応力場と能登半島周辺に分布する断層の形成メカニズム(P.59～62)を踏まえると、西傾斜(高角)の逆断層と推定される。

○以上のことから、富来川南岸断層は南東傾斜(傾斜角約 60°)の逆断層、酒見断層は西傾斜(高角)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。



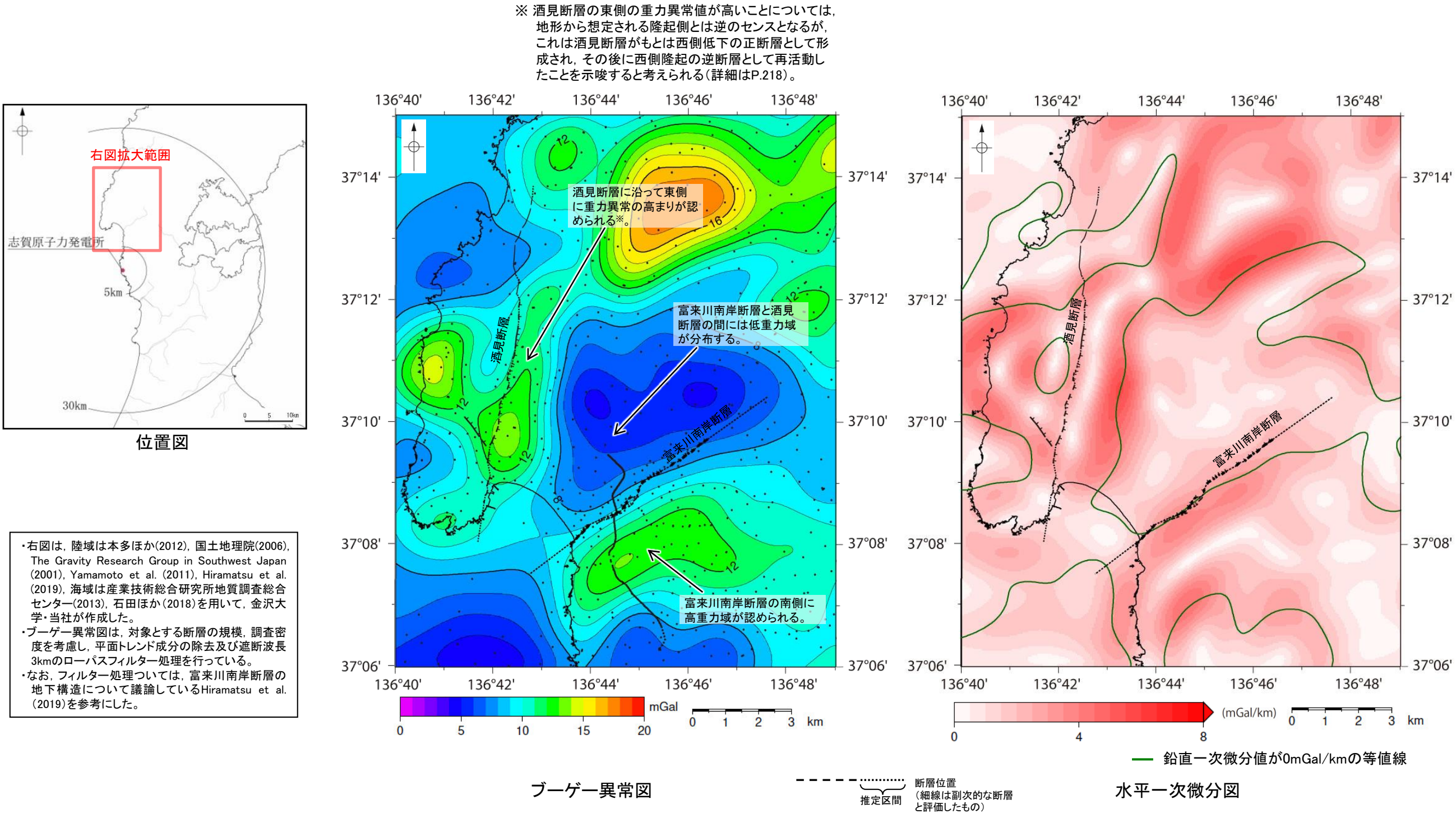
3.2.19 (5) 富来川南岸断層と酒見断層の同時活動の可能性の検討 ―海上音波探査(断層間の地質構造の連続性)―

○富来川南岸断層と酒見断層の間における地質構造の連続性を検討するため、富来川南岸断層と酒見断層の間の海上音波探査記録を確認した。
○その結果、富来川南岸断層の南西方のNo.6.75U測線及びNo.108U測線、酒見断層の南方のNo.6.5-2U測線からは、断層等は認められず、両断層は連続しない。

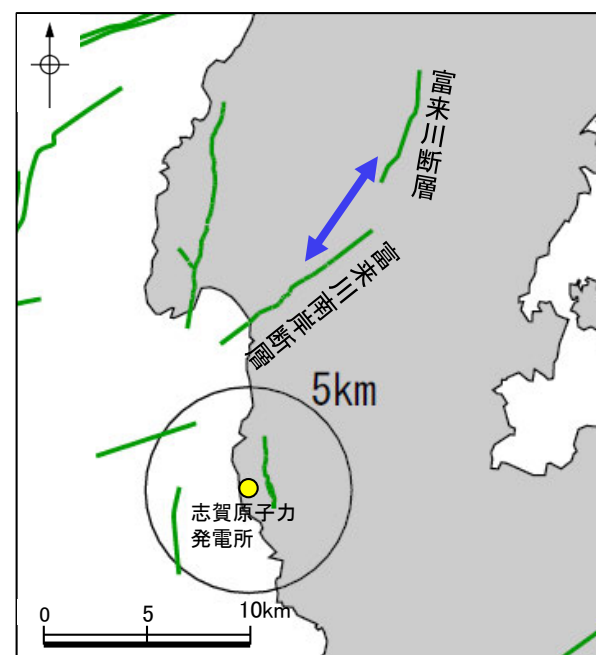


3.2.19 (6) 富来川南岸断層と酒見断層の同時活動の可能性の検討 ー重力異常分布ー

○富来川南岸断層と酒見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。
○重力探査結果より作成したブーゲー異常図から、富来川南岸断層に沿って南側に重力異常の高まりが、酒見断層に沿って東側に重力異常の高まりが認められ、これらの間には低重力域が分布し、連続する構造は認められない。



3.2.20 富来川南岸断層と富来川断層の 連動の検討結果



凡 例
 — 後期更新世以降の活動が否定できないと評価した断層
 矢印 検討対象として選定した断層の組合せ
 青色: 連動を考慮しない

連動の検討対象位置図

3.2.20（1） 富来川南岸断層と富来川断層の連動の検討結果

コメントNo.26の回答

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した富来川南岸断層と富来川断層について、「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＞

赤字:同時活動する可能性を示唆する
青下線は令和6年能登半島地震の知見を反映した箇所
青字:同時活動しない可能性を示唆する

検討内容				検討結果
地形及び地質構造	文献調査(A)			①富来川南岸断層と富来川断層の同時活動を考慮した文献はない(P.261及び第1193回審査会合 資料3-1 P.451)。
	地形調査(B)			②空中写真判読の結果、富来川南岸断層は富来川左岸の山地－平野境界に急崖等が連続して認められる南側隆起の断層である(P.460)。 ③空中写真判読の結果、富来川断層は、主に山地と富来川の谷底の間に低崖等が連続して認められる西側隆起の断層である(P.460)。 ④富来川南岸断層の南東方の山地と、富来川断層の西方の山地は、富来川を挟んで反対側に分布する(P.460)。
	地質調査		断層面の傾斜方向(C)	⑤ボーリング調査の結果、富来川南岸断層は南東傾斜で南東側隆起の逆断層と推定される(P.461)。 ⑥ボーリング調査及び地表踏査の結果、活断層研究会(1991)や今泉ほか(2018)により富来川東岸に図示された断層は認められず(P.268～274)、富来川断層は、富来川西岸に分布する西傾斜の逆断層であると推定される。
			断層間の地質構造の連続性(D)	⑦富来川南岸断層と富来川断層の地表トレースは、走向が30° 程度異なるが、近接して分布する(P.461)。 ⑧ボーリング調査及び地表踏査の結果、富来川南岸断層の北東部のLoc.A周辺に富来川南岸断層に対応する断層は認められず、また富来川断層の南端付近のIG-1孔において富来川断層に対応する破砕部は認められず、両断層は連続しない(P.461～463)。
	地球物理学的調査	反射法地震探査	断層面の傾斜方向(E)	⑨富来川南岸断層は南東傾斜の逆断層(傾斜角約60°), 富来川断層は西傾斜(高角)の逆断層と推定され、地下深部で断層面が離れていく関係にある(P.464)。
		重力異常分布(F)		⑩ブーゲー異常図から、富来川南岸断層に沿って南側に重力異常の高まりが、富来川断層に沿って西側に重力異常の緩やかな高まりが認められるが、両断層間では重力異常の等重力線が両断層の走向の延長方向とほぼ直交し、連続する構造は認められない。また、水平一次微分図からも、両断層間において重力異常の急変部が連続する状況は認められない(P.465)。 ⑪さらに、富来川南岸断層の重力勾配テンソル解析を行ったHiramatsu et al.(2019)によれば、富来川南岸断層の地下構造は、今泉ほか(2018)の推定活断層とほぼ同じ範囲に分布し、周囲の活断層と連続構造を示さないとされている(P.466)。
同時活動の可能性の評価				【評価結果】 ・検討の結果、富来川南岸断層と富来川断層は、近接して分布する(⑦)ものの、同時活動を考慮した文献はなく(①)、地質調査、重力異常分布の結果からも両断層間に連続する構造は認められない(⑧、⑩、⑪)。また、両断層の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り(⑤、⑥、⑨)、上盤の隆起が富来川を挟んで反対側に分布する(②、③、④)。 ・以上のことを踏まえ、総合的に評価した結果、富来川南岸断層と富来川断層は同時活動する可能性はないと判断されることから、別の起震断層として設定し、連動を考慮しない。

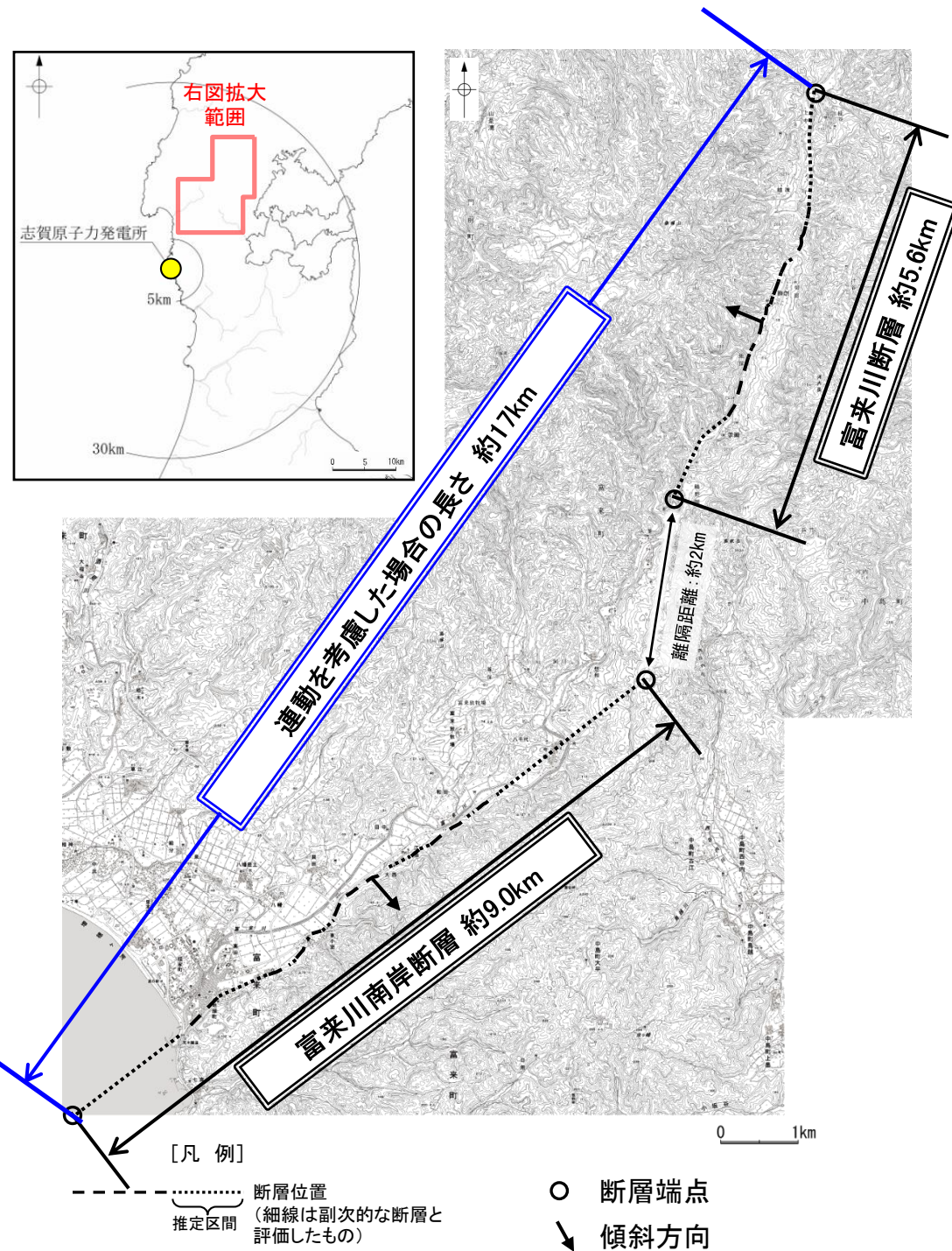
＜参考＞

○連動の検討の結果、富来川南岸断層と富来川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、富来川南岸断層と富来川断層を別々の断層として設定することとする。

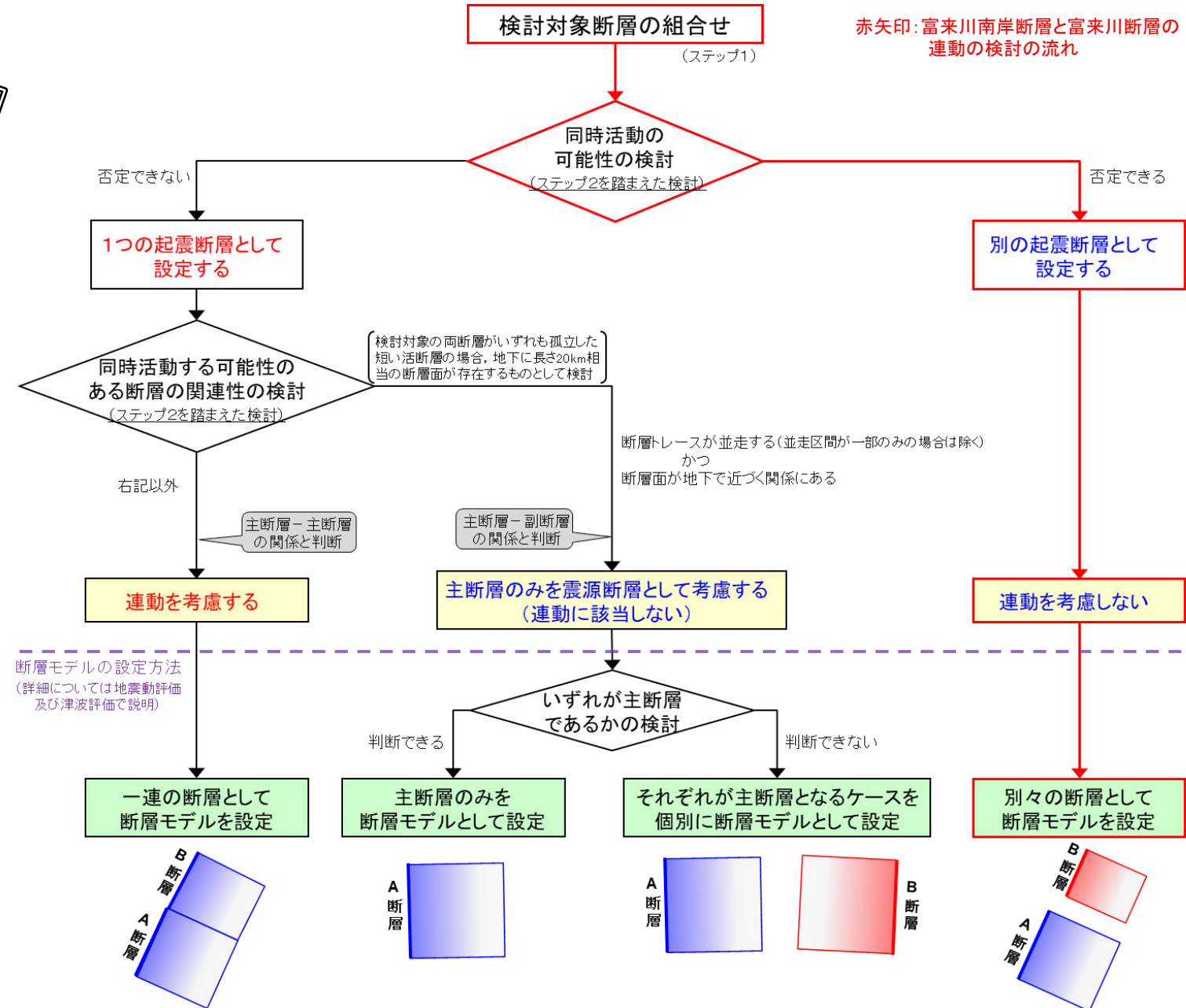
連動の検討

断層モデルの設定方法

【富来川南岸断層と富来川断層の連動の検討結果(位置図, 連動評価フロー)】

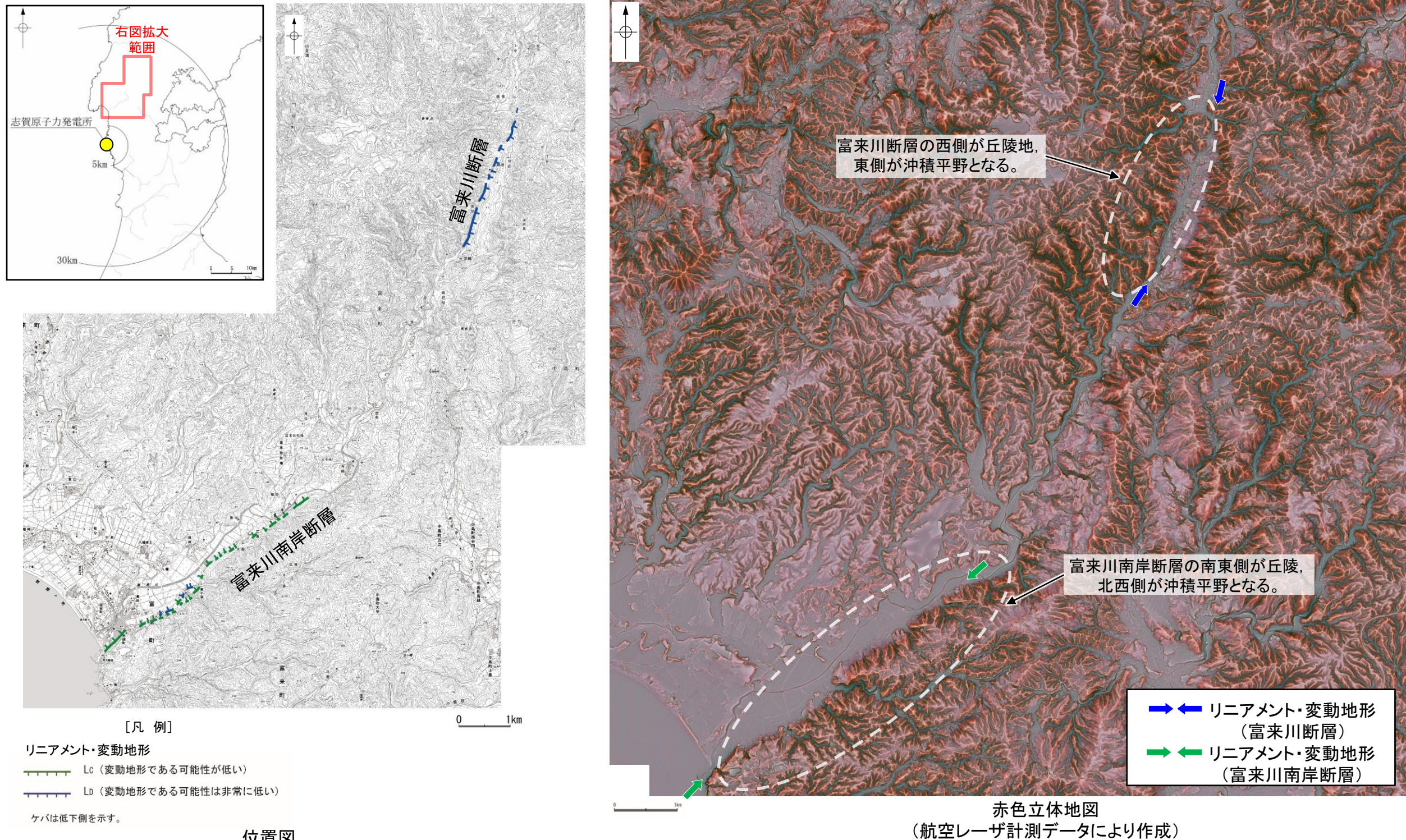


位置図



3.2.20 (2) 富来川南岸断層と富来川断層の同時活動の可能性の検討 ー地形調査ー

- 富来川南岸断層と富来川断層について、地形調査を行った。
- 空中写真判読の結果、富来川南岸断層は富来川左岸の山地－平野境界に急崖等が連続して認められる南側隆起の断層である。
- 空中写真判読の結果、富来川断層は、主に山地と富来川の谷底の間に低崖等が連続して認められる西側隆起の断層である。
- 富来川南岸断層の南東方の山地と、富来川断層の西方の山地は、富来川を挟んで反対側に分布する。



3.2.20 (3) 富来川南岸断層と富来川断層の同時活動の可能性の検討 ー地質調査(断層面の傾斜方向・断層間の地質構造の連続性)ー

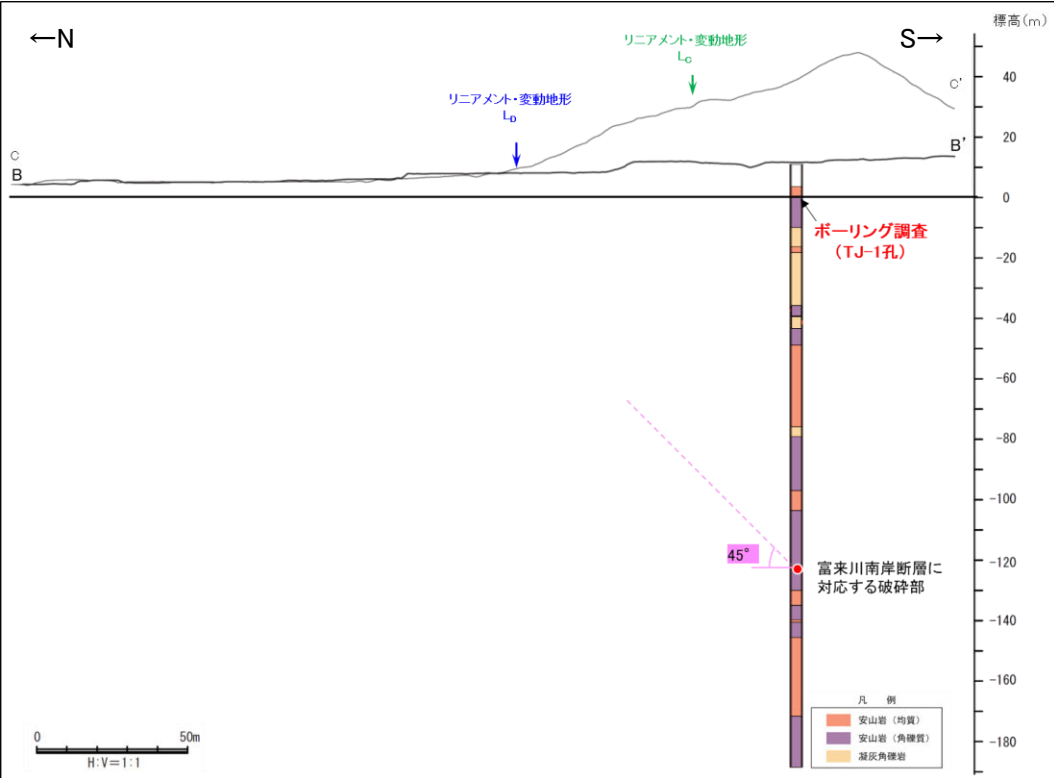
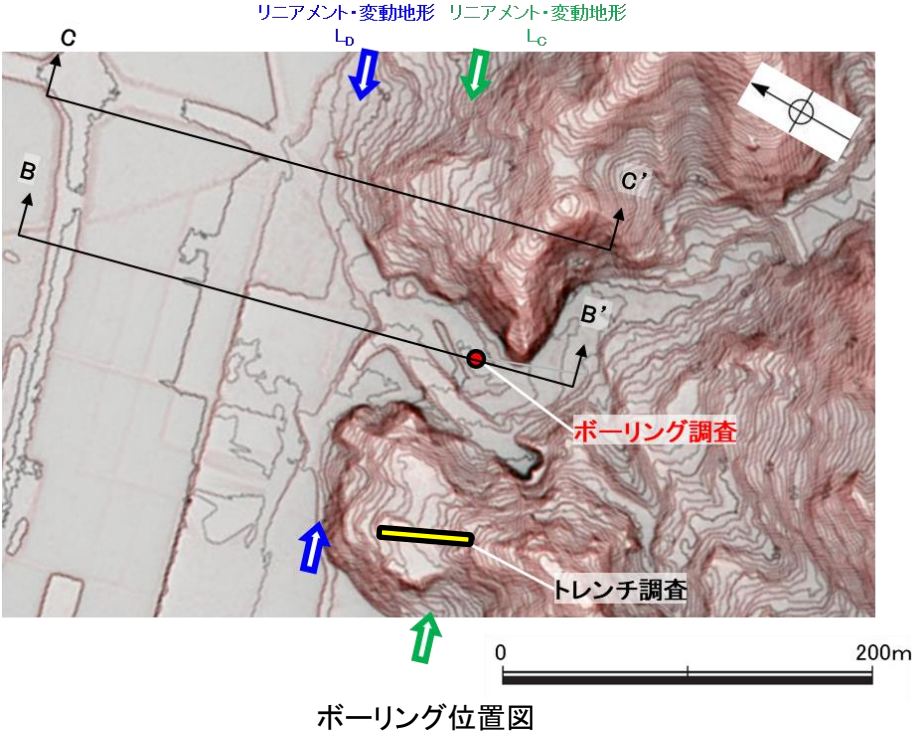
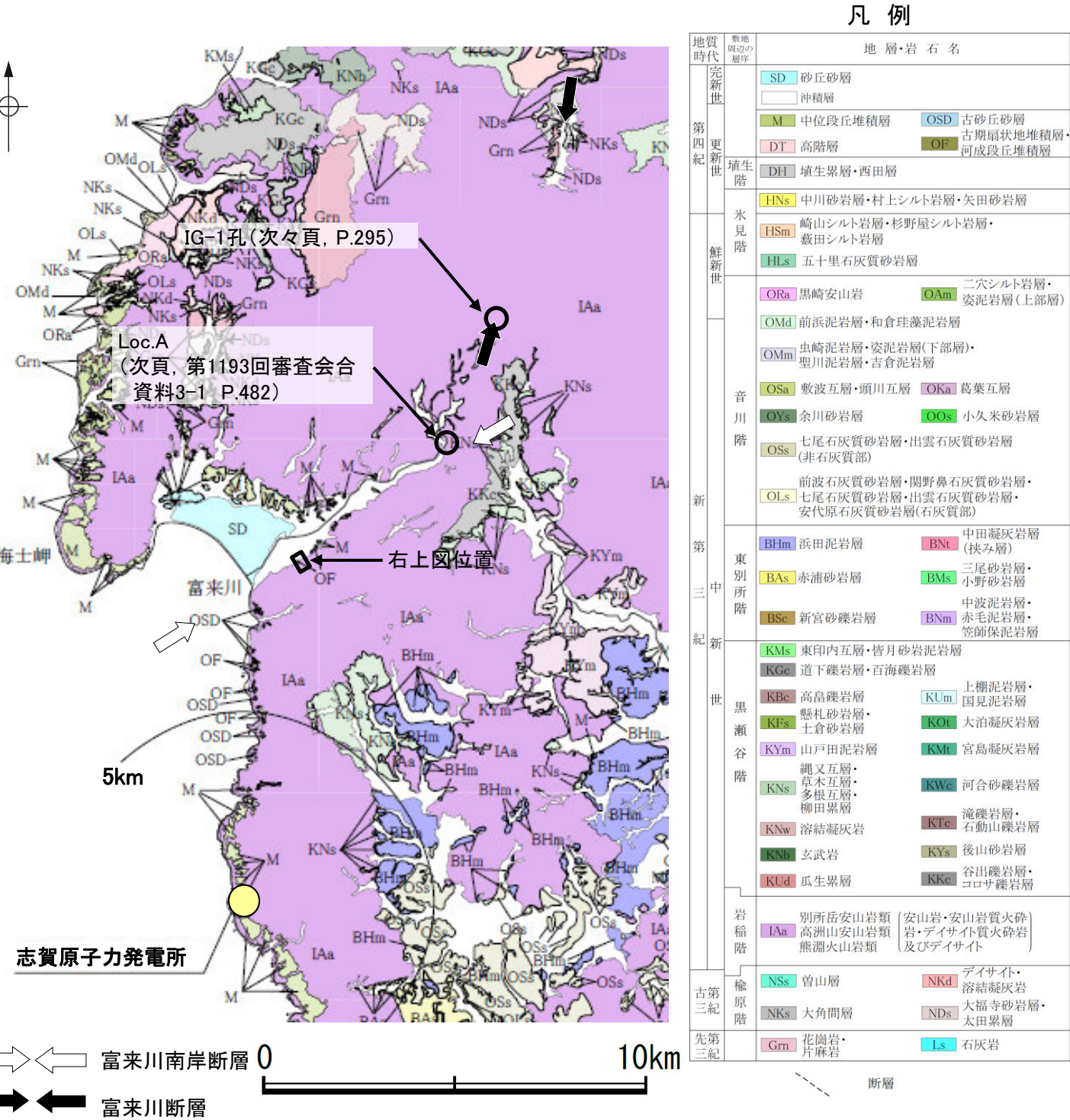
3.2.20 (3) 富来川南岸断層と富来川断層の同時活動の可能性の検討 ー地質調査(断層面の傾斜方向・断層間の地質構造の連続性)ー

- 富来川南岸断層と富来川断層について、断層面の傾斜方向・断層間の地質構造の連続性を検討するため、地質調査を行った。
- 富来川南岸断層と富来川断層の地表トレースは、走向が30°程度異なるが、近接して分布する(離隔距離:約2km)(次頁左図)。
- ボーリング調査の結果、富来川南岸断層は南東傾斜で南東側隆起の逆断層と推定される。
- ボーリング調査、地質踏査の結果、富来川南岸断層の北東部のLoc.A周辺に富来川南岸断層に対応する断層は認められず(第1193回審査会合 資料3-1 P.482)、また富来川断層の南端付近のIG-1孔において富来川断層に対応する破碎部は認められず(次々頁, P.295)、両断層は連続しない。

○富来川南岸断層と富来川断層の地表トレースは、走向が30° 程度異なるが、近接して分布する(離隔距離:約2km)(次頁左図)。

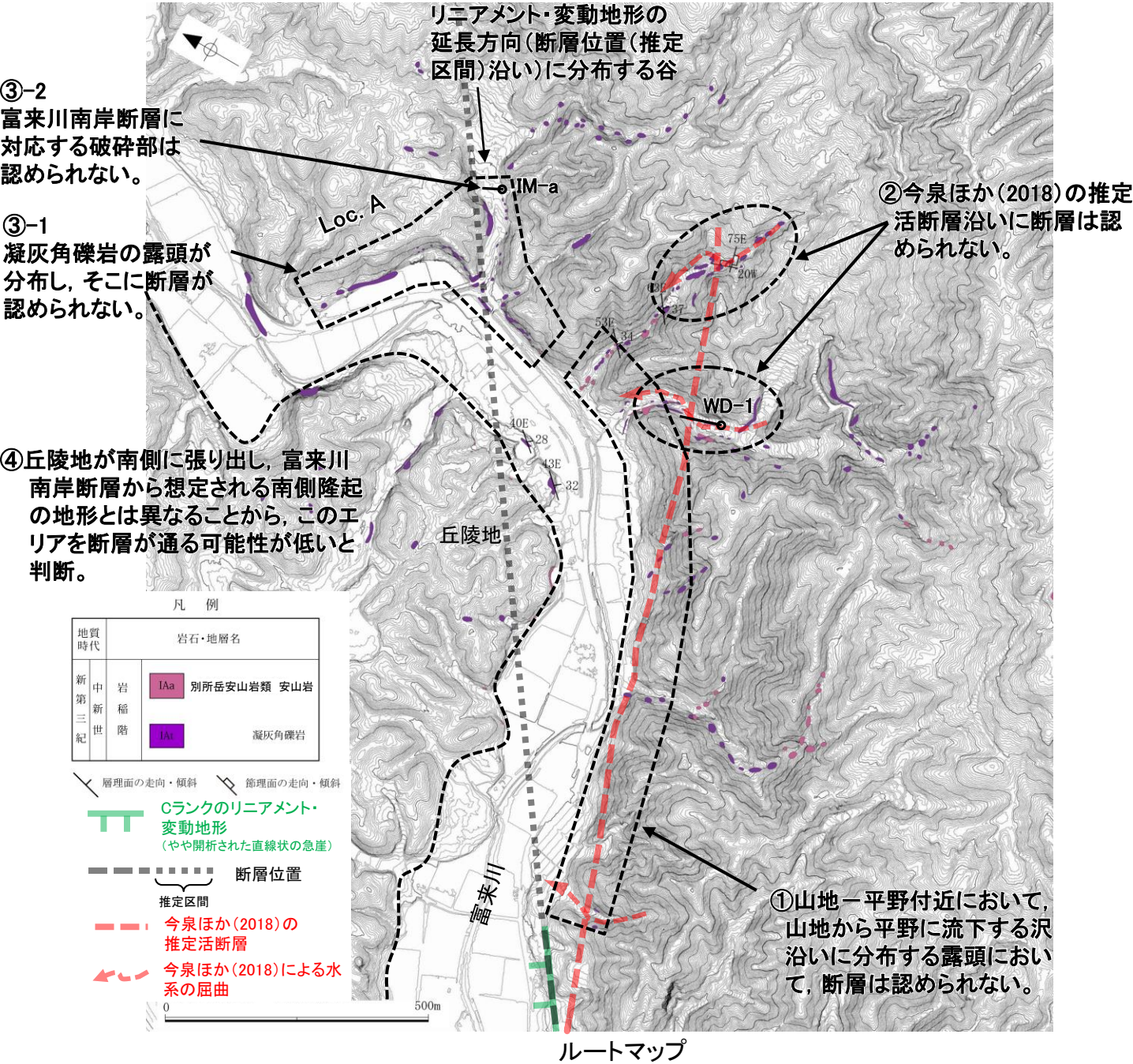
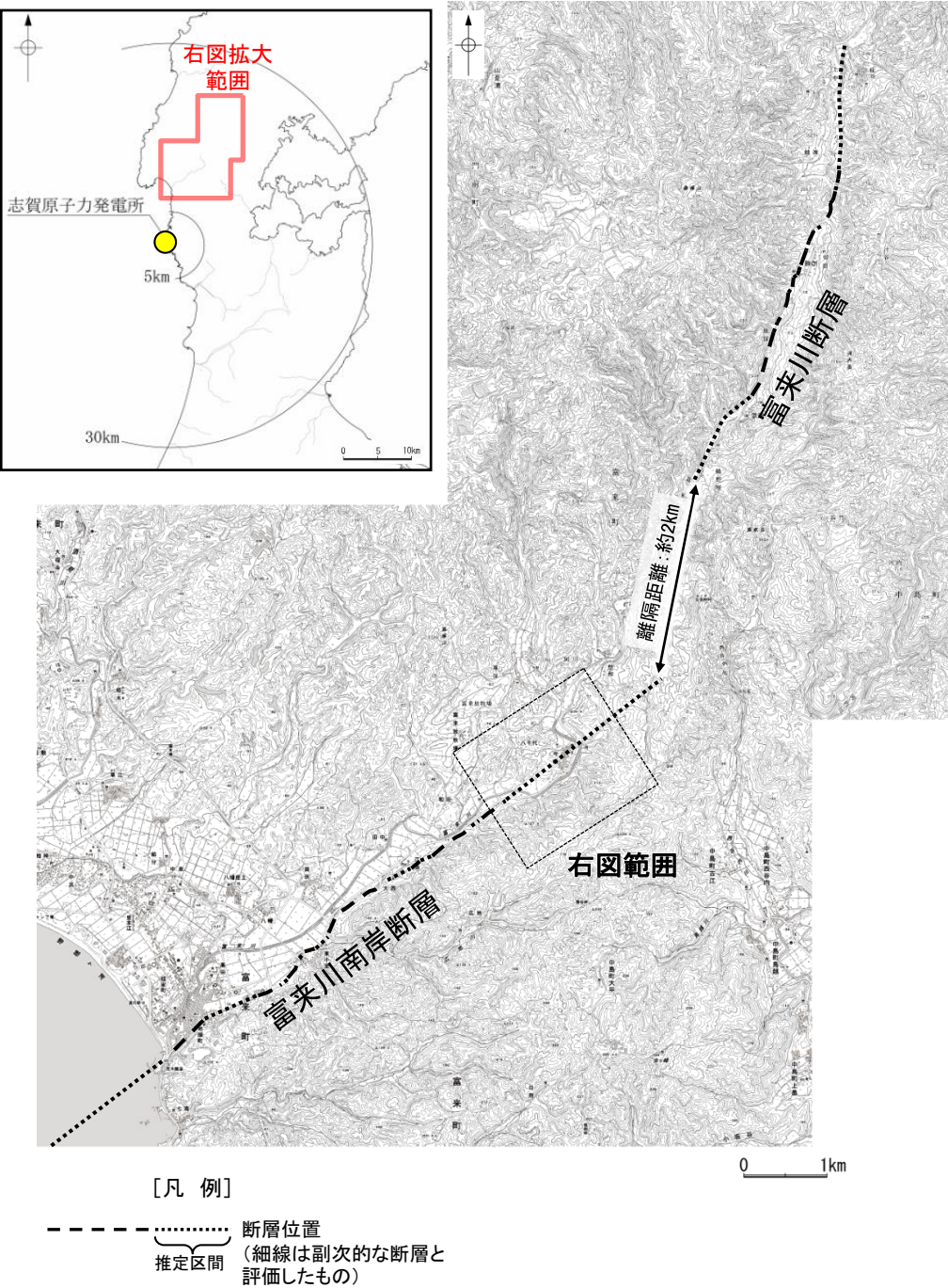
○ボーリング調査の結果、富来川南岸断層は南東傾斜で南東側隆起の逆断層と推定される。

○ボーリング調査、地質踏査の結果、富来川南岸断層の北東部のLoc.A周辺に富来川南岸断層に対応する断層は認められず(第1193回審査会合 資料3-1 P.482), また富来川断層の南端付近のIG-1孔において富来川断層に対応する破碎部は認められず(次々頁, P.295), 両断層は連続しない。



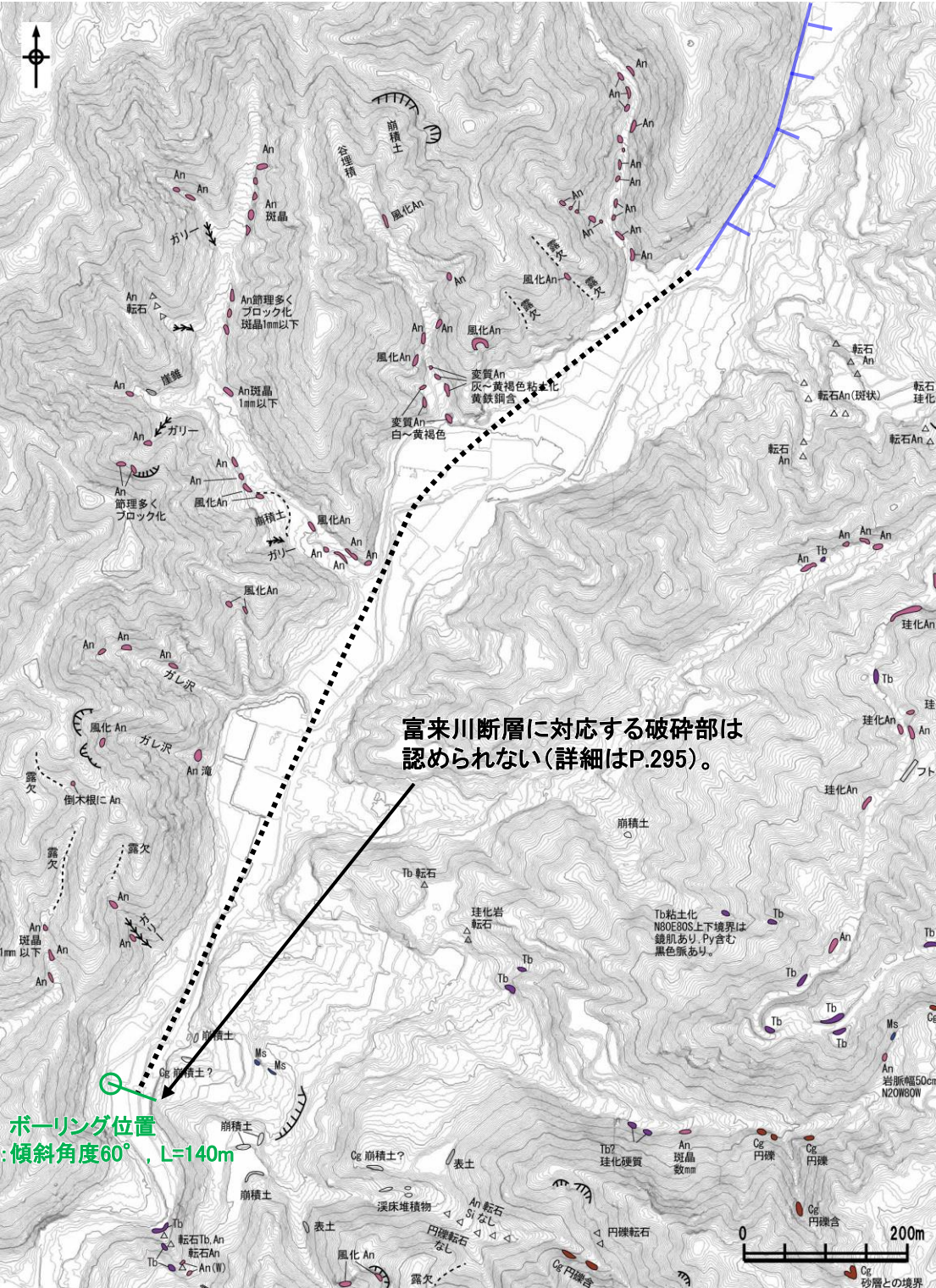
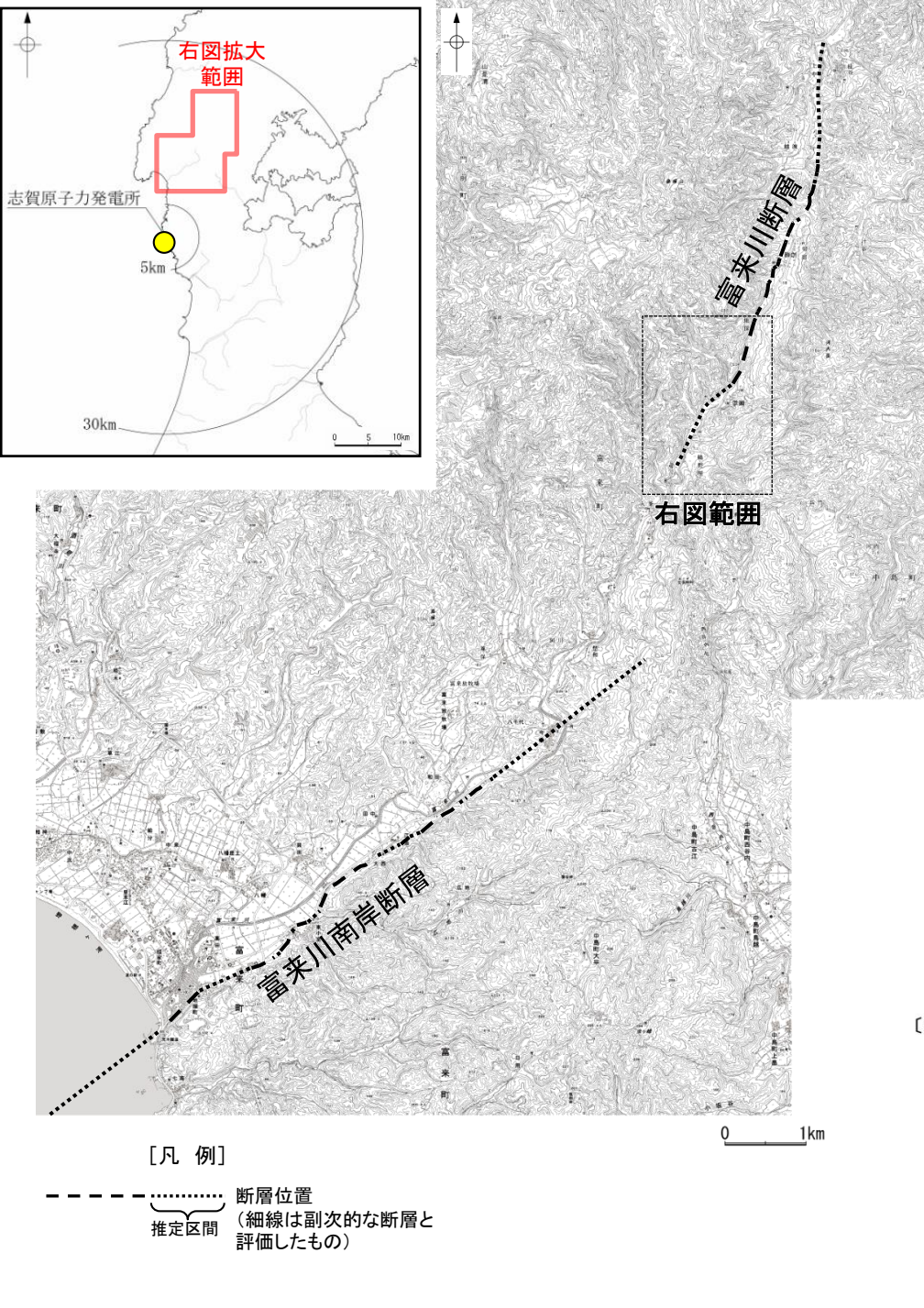
【富来川南岸断層 Loc.A】

○ボーリング調査，地質踏査の結果，富来川南岸断層の北東部のLoc.A周辺に，富来川南岸断層に対応する断層は認められない（詳細は第1193回審査会合 資料3-1 P.482）。



【富来川断層 IG-1孔】

○ボーリング調査の結果, 富来川断層の南端付近のIG-1孔において, 富来川断層に対応する破砕部は認められない(詳細はP.295)。



- 富来川南岸断層と富来川断層の傾斜方向を検討するため、反射法地震探査の記録を確認した。
- 富来川南岸断層の反射法地震探査記録を確認した結果、地表でリニアメント・変動地形を判読した位置(CMP150付近)及びボーリング調査(TJ-1孔)で深部に断層を確認した位置に、南に約60°で傾斜する逆断層が推定された。
- 富来川断層の反射法地震探査記録を確認した結果、探査測線の西側において、基盤岩やその上位の大福寺砂岩層に相当する反射パターンが緩く東側に傾斜しており、基盤岩が隆起している状況が確認され、現在の応力場と能登半島周辺に分布する断層の形成メカニズム(P.59～62)を踏まえると西傾斜(高角)の逆断層と推定される。

右図拡大範囲

志賀原子力発電所

5km

30km

0 5 10km

富来川断層

富来川南岸断層

富来川南岸断層 反射法地震探査測線

0 1km

[凡 例]

断層位置 (細線は副次評価したもの)

推定区間

傾斜方向

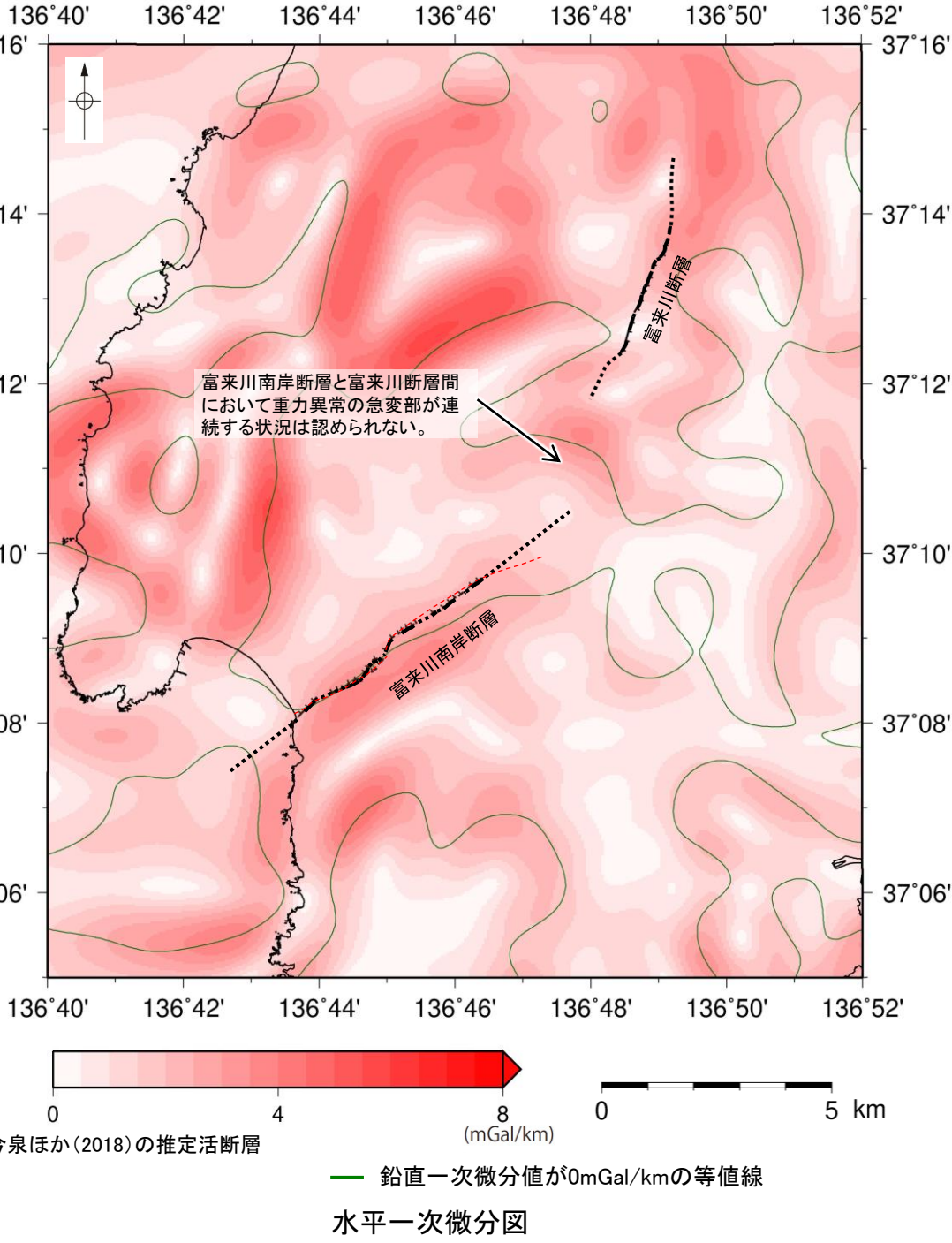
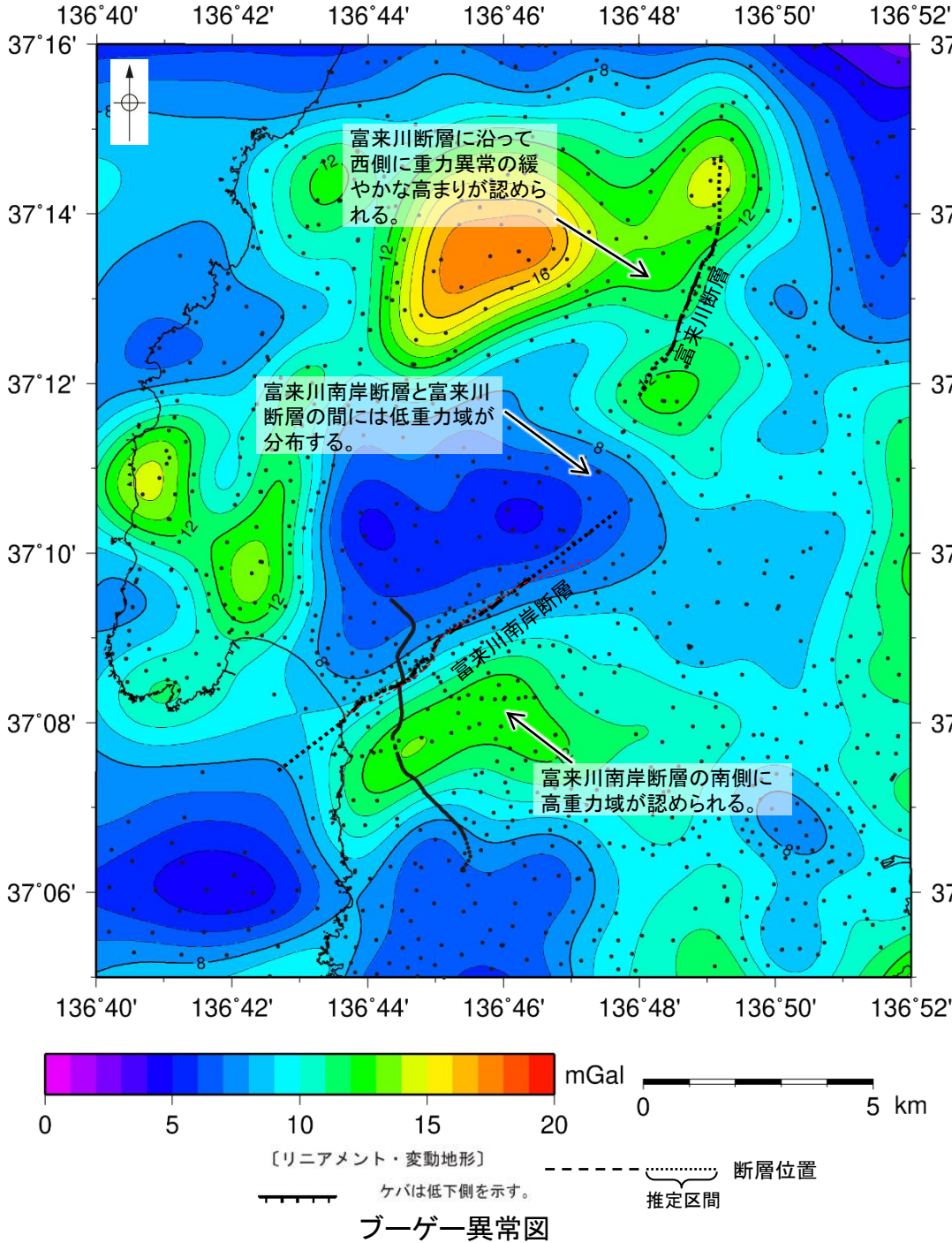
3.2.20(5) 富来川南岸断層と富来川断層の同時活動の可能性の検討 ー重力異常分布ー

コメントNo.26の回答

○富来川南岸断層と富来川断層の地質構造の連続性を検討するため、断層周辺の重力異常分布を比較した。
○重力探査結果より作成したブーゲー異常図から、富来川南岸断層に沿って南側に重力異常の高まりが、富来川断層に沿って西側に重力異常の緩やかな高まりが認められるが、両断層間では重力異常の等重力線が両断層の走向の延長方向とほぼ直交し、連続する重力構造は認められない。
○また、水平一次微分図からも、両断層間において重力異常の急変部が連続する状況は認められない。
○さらに、富来川南岸断層の重力勾配テンソル解析を行ったHiramatsu et al.(2019)によれば、富来川南岸断層の地下構造は、今泉ほか(2018)の推定活断層とほぼ同じ範囲に分布し、周囲の活断層と連続構造を示さないとされている(次頁)。
○以上のことから、富来川南岸断層と富来川断層との間には、連動が想定されるような連続する構造は認められない。



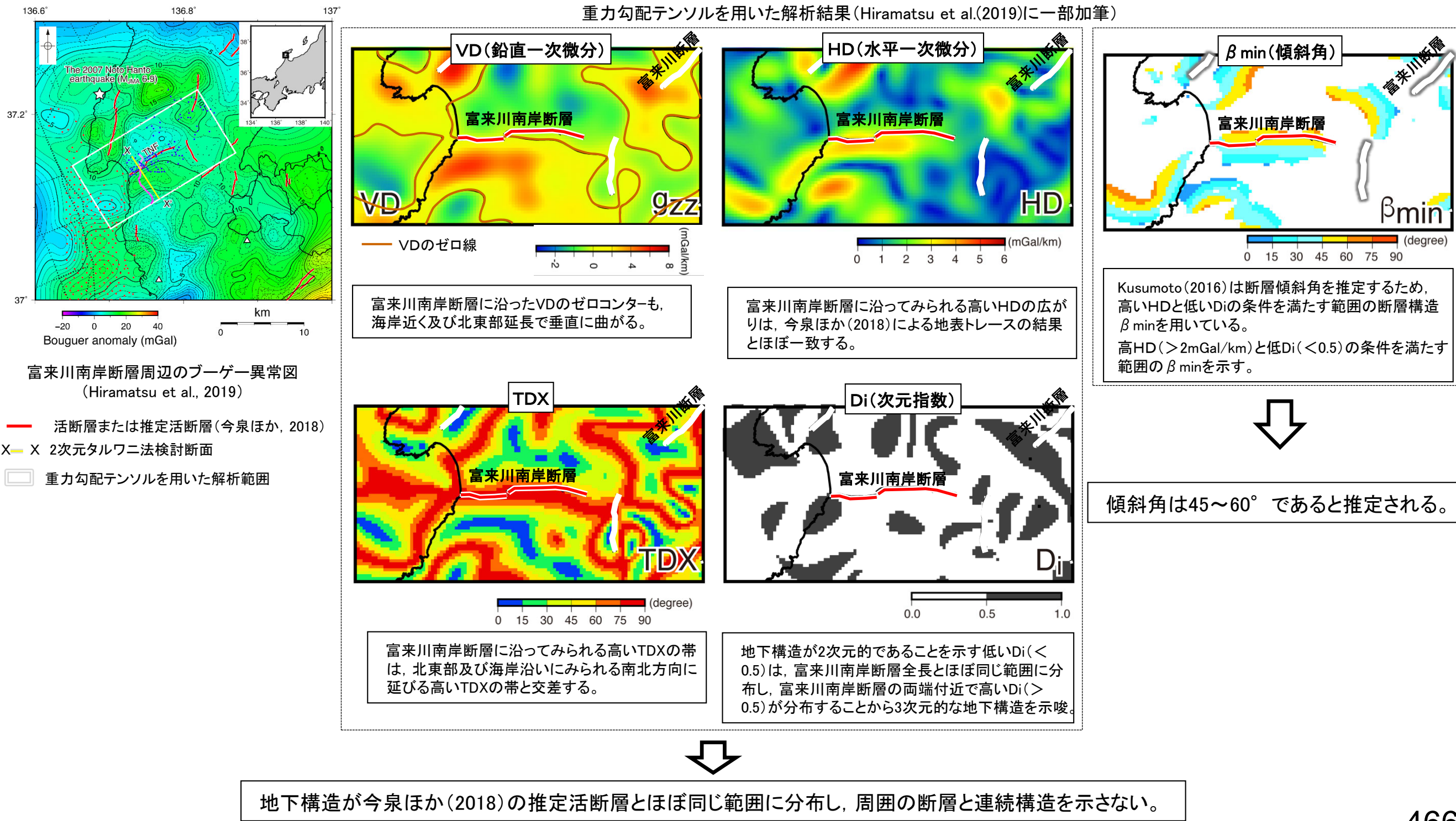
位置図



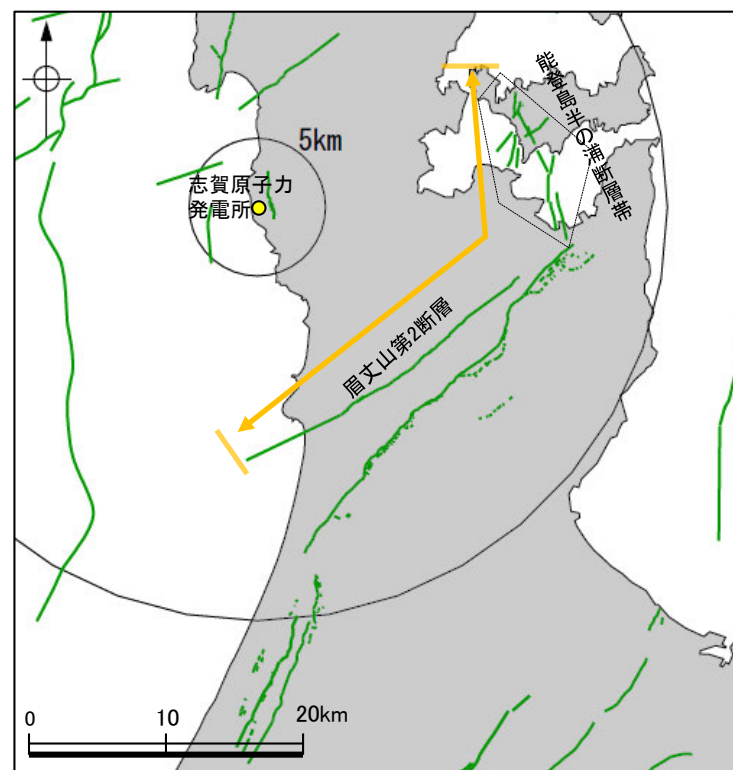
・右図は、陸域は本多ほか(2012)、国土地理院(2006)、The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)、Yamamoto et al. (2011)、Hiramatsu et al. (2019)、海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)、石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。

【重力勾配テンソル解析(Hiramatsu et al., 2019)】

- Hiramatsu et al.(2019)は富来川南岸断層の地下構造が今泉ほか(2018)の推定活断層とほぼ同じ範囲に分布し、周囲の断層と連続構造を示さないとしている。
- Hiramatsu et al.(2019)は重力勾配テンソル解析を実施し、富来川南岸断層の地下構造は傾斜角は45～60° が推定されるとしており、これは反射法地震探査で得られた傾斜角と整合的である。



3.2.21 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の 連動の検討結果



凡 例
—— 後期更新世以降の活動が否定できないと評価した断層
矢印 検討対象として選定した断層の組合せ
 橙色: 連動を考慮する

連動の検討対象位置図

3.2.21（1） 眉丈山第2断層と能登島半の浦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断層と能登島半の浦断層帯について、「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。

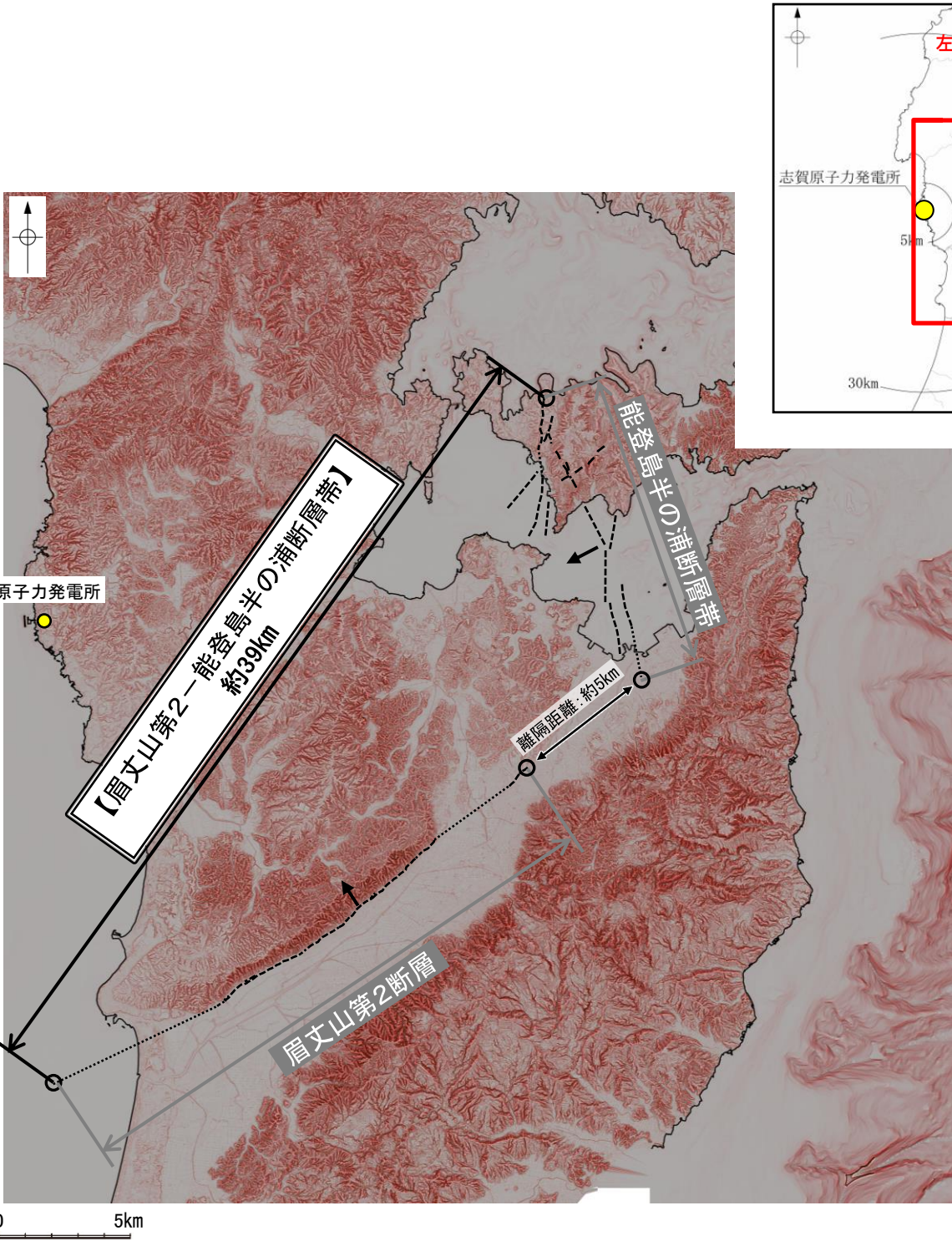
＜同時活動の可能性の検討＞				赤字:同時活動する可能性を示唆する　青字:同時活動しない可能性を示唆する		
検討内容				検討結果		
地形及び地質構造	文献調査(A)		①眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の 同時活動を考慮した文献はない (P.225, 226及び第1328回審査会合　資料1-2　P.2.4-5-6, 13, 27)。			
	地質調査	断層面の傾斜方向(B)	②太田ほか(1976)によれば、半の浦東断層の断層崖基部に、南北走向で西に60°　傾斜する断層の露頭が記載されている(P.470)。			
	地形調査(C)		③眉丈山第2断層は、丘陵地と平野の境界に位置し、北西側に直線的な尾根線をもつ眉丈山地を伴う。一方で、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 (P.471)。 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(P.471)。 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(P.471)。 ⑥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(P.471)。			
	地質調査(D)	断層面の傾斜方向(E)	⑦眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の地表トレースは、 近接して分布する (P.472)。 ⑧眉丈山第2断層の上盤では基盤である先第三系の花崗岩・片麻岩が地表に露出し、断層の累積的な変位量が大いことを示唆するが、北東方でその分布は途切れ、能登島半の浦断層帯付近では認められない。以上より、 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 (P.472)。			
		断層間の地質構造の連続性(F)	⑨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(P.473)。 ⑩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がある(P.473)。 ⑪眉丈山第2断層は北西傾斜の逆断層、能登島半の浦断層帯は西傾斜の逆断層であり、両断層は断層面の傾斜方向が異なり、 地下で断層面が近づく関係にある (P.474)。			
	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(G)	⑮眉丈山第2断層の北東端付近の下町における反射法地震探査(徳田北方測線)において、赤浦砂岩層の反射パターンに 明瞭な断層や撓曲は認められない (P.476, 477)。 ⑯能登島半の浦断層帯の南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に対応する断層は認められない(P.476, 480)。		
		海上音波探査	断層間の地質構造の連続性(H)	⑰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(P.476, 479)。		
		重力異常分布(I)		⑱眉丈山第2断層の地形から想定される隆起側に対応して直線的に連続する重力異常急変部が認められ、その範囲は、おおむね眉丈山第2断層の評価範囲と整合的である。しかし、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ず、両断層の同時活動の可能性については、明確に判断できない(P.475)。		
	断層の活動履歴(J)			⑲眉丈山第2断層は中央部付近、能登島半の浦断層帯では北部(陸域)において後期更新世以降の変位が推定されるが、両断層が近接する区間では、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 (P.476)。		
	同時活動の可能性の評価			【評価結果】 ・検討の結果、眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯は、 同時活動を考慮した文献はない (①)。また、地形調査、地質調査、反射法地震探査及び海上音波探査の結果からは、 両断層間に連続する構造は推定されず (⑥, ⑫, ⑬, ⑭, ⑮, ⑯, ⑰)、 地質構造(崖地形等)も連続しない (③, ⑧)。断層の活動履歴からは、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 (⑱)。しかし、両断層は 近接して分布し、地下で近づく関係にある (②, ⑦, ⑨, ⑩, ⑪)。 ・以上のことを踏まえ、総合的に評価した結果、 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯は同時活動する可能性が否定できない ことから、 1つの起震断層として設定する 。		

＜同時活動する可能性のある断層の関連性の検討＞	
○眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯は、1つの起震断層として設定すると評価したことから、同時活動する可能性のある断層の関連性の検討を行った(P.483)。	
○断層形状・位置関係を確認した結果、眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯は、断層トレースが並走せず、両断層がともに震源断層として活動する(主断層－主断層の関係)と判断し、 両断層の連動を考慮する 。 ○両断層の連動を考慮した結果、「眉丈山第2－能登島半の浦断層帯」として、走向がNE-SW方向、北西傾斜(約60°)の逆断層と評価した。 ○断層長さは、能登島半の浦断層帯の北東端から眉丈山第2断層の南西端までの約39km(34.6km)※区間を評価した(次頁)。	

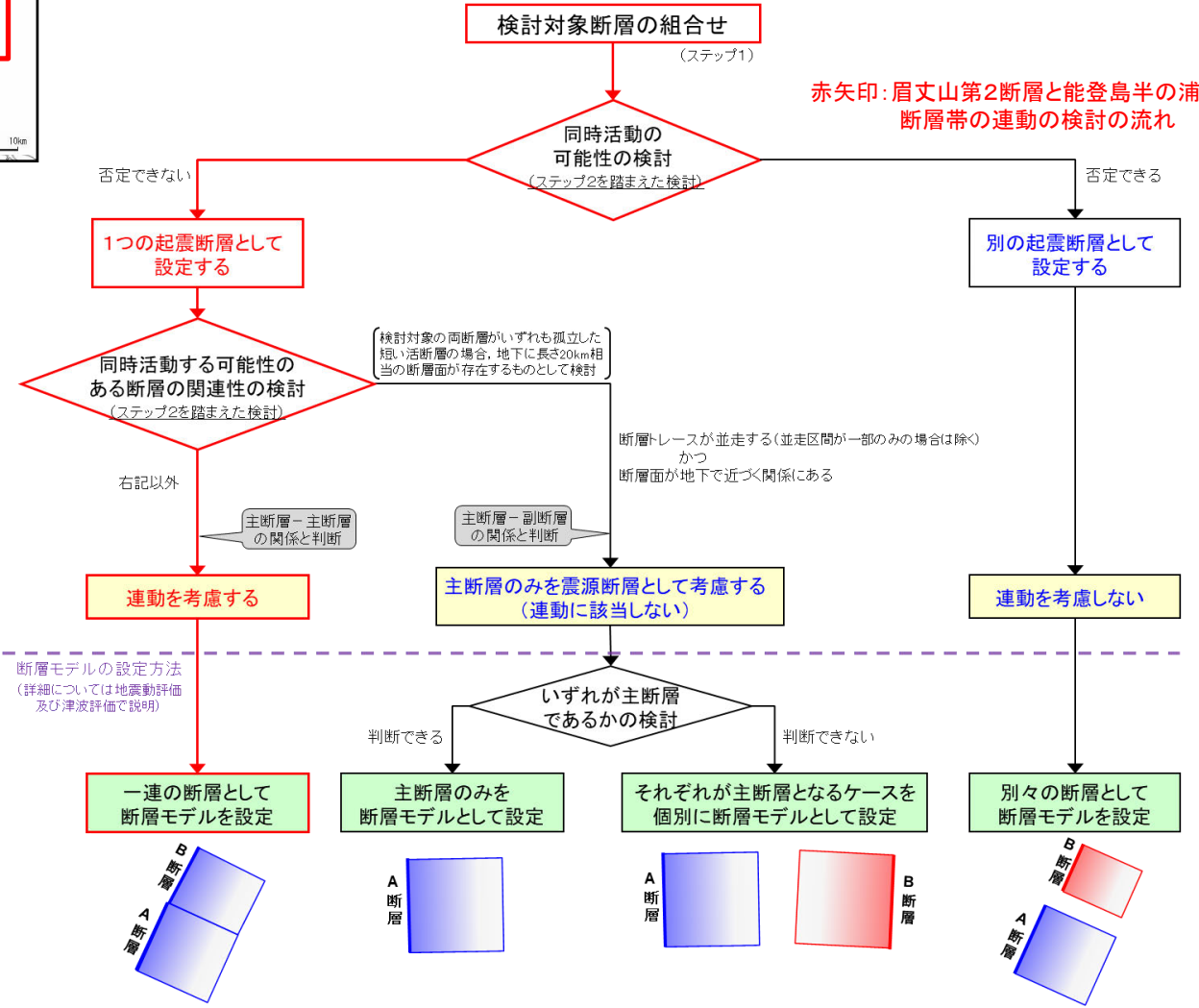
＜参考＞	
○連動の検討の結果、眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の連動を考慮することから、断層モデルについては、眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯を一連の断層として設定することとする。	

※括弧内の長さは、眉丈山第2断層の長さ(23.0km)と能登島半の浦断層帯の長さ(11.6km)を足し合わせた値を記載している。

【眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の連動の検討結果(位置図, 連動評価フロー)】



断層分布図(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)

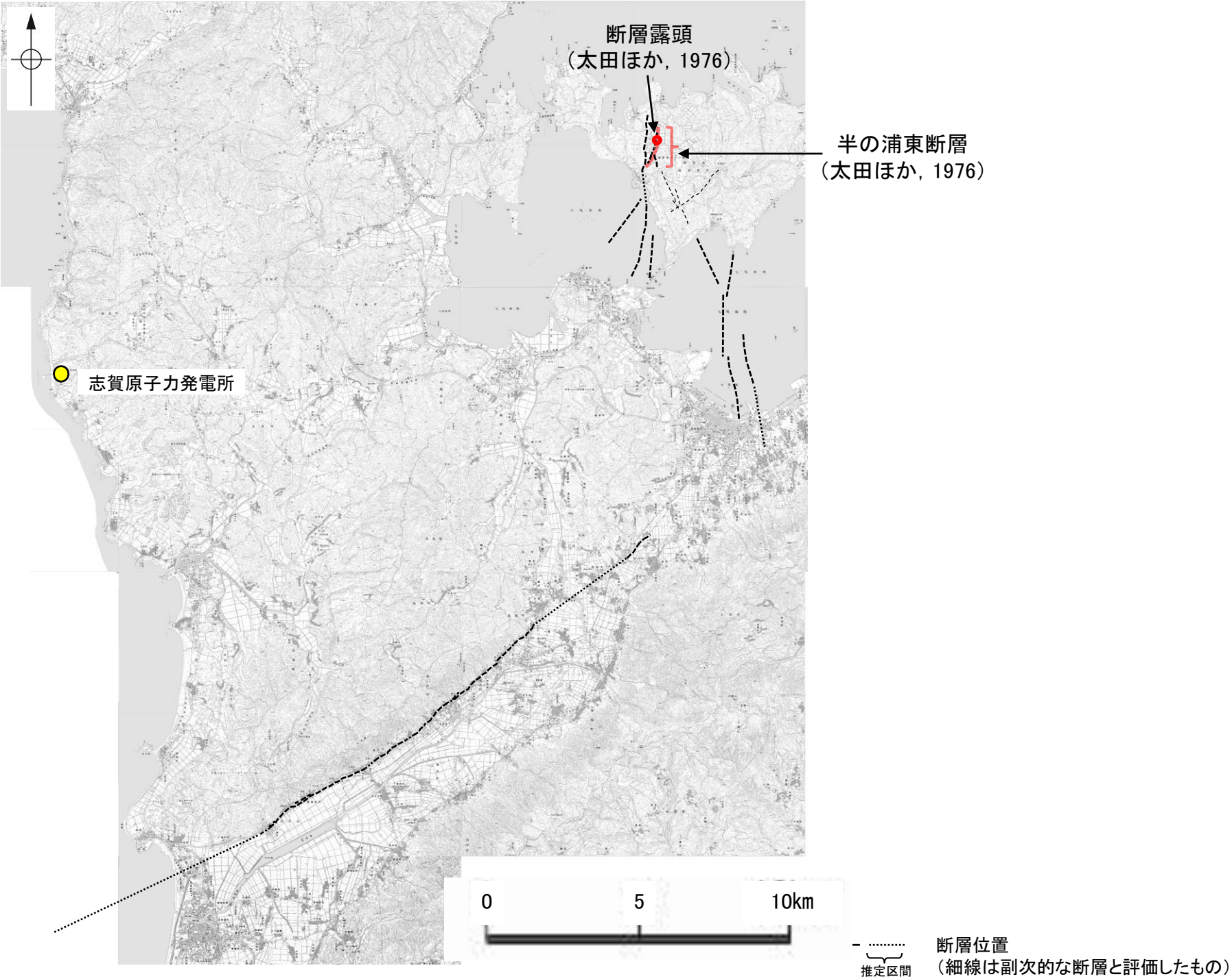


○ 断層端点
↘ 傾斜方向

----- 断層位置
----- 推定区間

3.2.21 (2) 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の同時活動の可能性の検討 一文献調査一

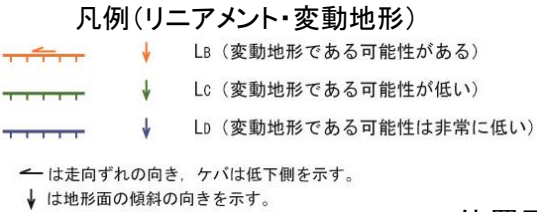
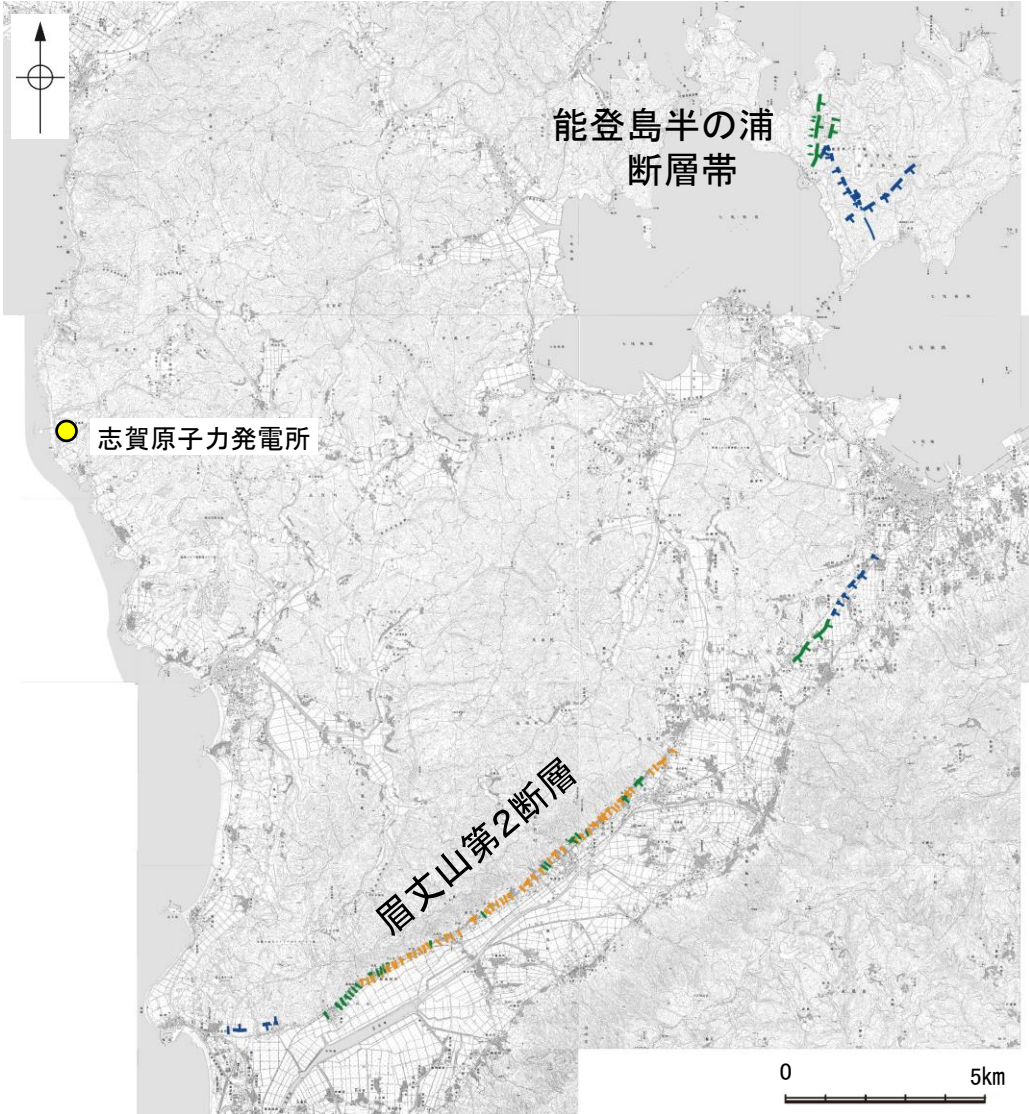
○能登島半の浦断層帯の傾斜方向を確認するため、文献調査を実施した。
○太田ほか(1976)によれば、半の浦東断層の断層崖基部に、南北走向で西に60° 傾斜する断層の露頭が記載されている。



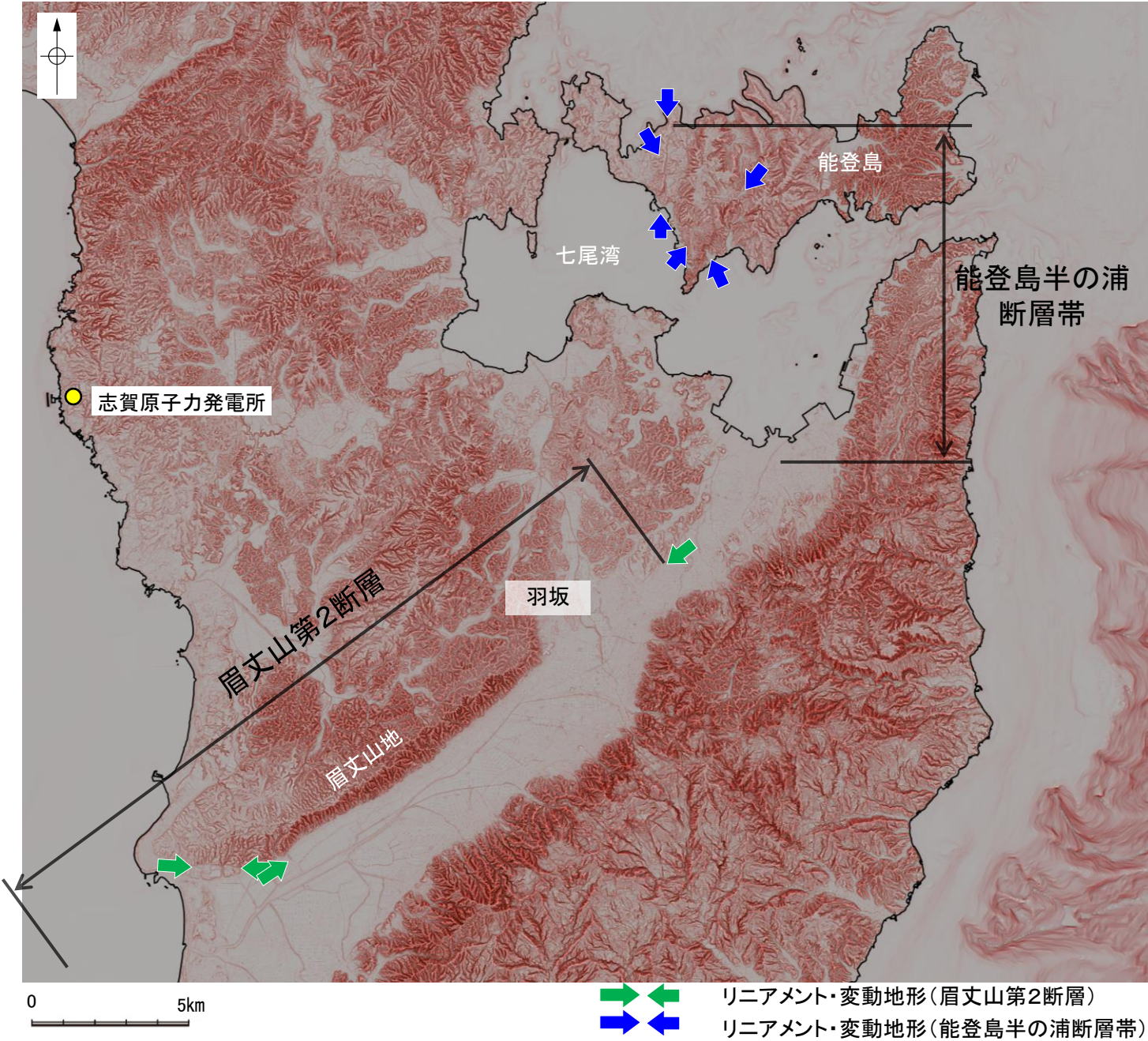
位置図

3.2.21 (3) 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の同時活動の可能性の検討 ー地形調査ー

- 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、丘陵地ー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(P.478)。



位置図

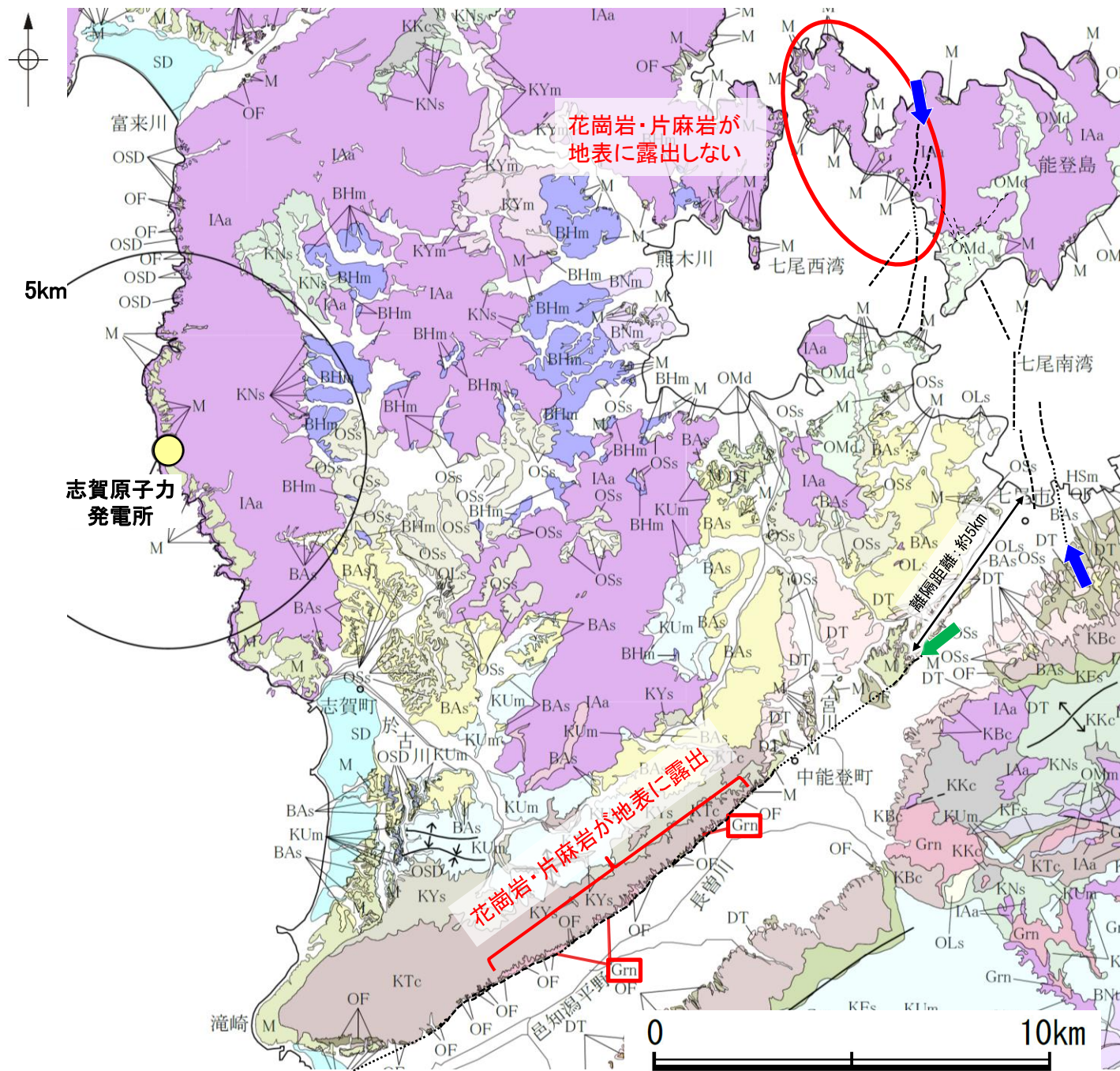


赤色立体地図
(航空レーザ計測データ及び日本水路協会海底地形デジタルデータ※により作成)

※M7011 佐渡, M7012 若狭湾を使用

3.2.21 (4) 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の同時活動の可能性の検討 ー地質調査ー

- 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断層と能登島半の浦断層帯の地表トレースは、近接して分布する(離隔距離:約5km)。
- 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 層・岩 石 名
地質時代	第四紀	更新世
	更新世	SD 砂丘砂層
	更新世	沖積層
	更新世	M 中位段丘堆積層
第四紀	更新世	OSD 古砂丘砂層
	更新世	DT 高階層
	更新世	OMd 古期扇状地堆積層
	更新世	OF 河成段丘堆積層
第四紀	更新世	DH 堆生累層・西田層
	更新世	HNs 中川砂岩層・村上シルト岩層・矢田砂岩層
	更新世	HSm 崎山シルト岩層・杉野屋シルト岩層・
	更新世	HLs 五十里石灰質砂岩層
第四紀	更新世	ORa 黒崎安山岩
	更新世	OAa 二穴シルト岩層・
	更新世	OMd 前浜泥岩層・和倉埴泥岩層
	更新世	OMm 虫崎泥岩層・姿泥岩層(下部層)・
第四紀	更新世	OSa 敷波互層・頭川互層
	更新世	OKa 葛葉互層
	更新世	OYs 余川砂岩層
	更新世	OOs 小久米砂岩層
第四紀	更新世	OSs 七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層
	更新世	OLS 前波石灰質砂岩層・関野鼻石灰質砂岩層・
	更新世	OLS 七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層・
	更新世	OLS 安代原石灰質砂岩層(石灰質部)
第四紀	更新世	BHm 浜田泥岩層
	更新世	BNT 中田凝灰岩層
	更新世	BAAs 赤浦砂岩層
	更新世	BMs 三尾砂岩層・
第四紀	更新世	BSs 新宮砂岩層
	更新世	BNm 小野砂岩層
	更新世	BSs 中波泥岩層・
	更新世	BNm 赤毛泥岩層・
第四紀	更新世	KMs 東印内互層・皆月砂岩泥岩層
	更新世	KGs 道下礫岩層・百海礫岩層
	更新世	KBC 高島礫岩層
	更新世	KUm 上棚泥岩層・
第四紀	更新世	KFs 懸札砂岩層・
	更新世	KOL 国見泥岩層
	更新世	KYm 土倉砂岩層
	更新世	KOL 大泊凝灰岩層
第四紀	更新世	KYm 山戸泥岩層
	更新世	KMt 宮島凝灰岩層
	更新世	KNs 縄文互層・
	更新世	KWc 河合砂礫岩層
第四紀	更新世	KNs 草本互層・
	更新世	KWc 滝礫岩層・
	更新世	KNs 多根互層・
	更新世	KWc 石動山礫岩層
第四紀	更新世	KNs 柳田累層
	更新世	KTe 滝礫岩層・
	更新世	KNs 溶結凝灰岩
	更新世	KTe 後山砂岩層
第四紀	更新世	KNs 玄武岩
	更新世	KYs 後山砂岩層
	更新世	KNs 瓜生累層
	更新世	KKe 谷出礫岩層・
第四紀	更新世	KNs 瓜生累層
	更新世	KKe コロサ礫岩層
第四紀	更新世	IAa 別所岳安山岩類
	更新世	IAa 安山岩・安山岩質火砕
	更新世	IAa 高洲山安山岩類
	更新世	IAa 岩・デイサイト質火砕岩
第四紀	更新世	IAa 熊澤山安山岩類
	更新世	IAa 及びデイサイト
第四紀	更新世	NSs 曾山層
	更新世	NKd デイサイト・
第四紀	更新世	NKs 大角間層
	更新世	NDs 溶結凝灰岩
第四紀	更新世	NKs 大福寺砂岩層・
	更新世	NDs 太田累層
第四紀	更新世	Grn 花崗岩・
	更新世	Ls 片麻岩
第四紀	更新世	Ls 石灰岩

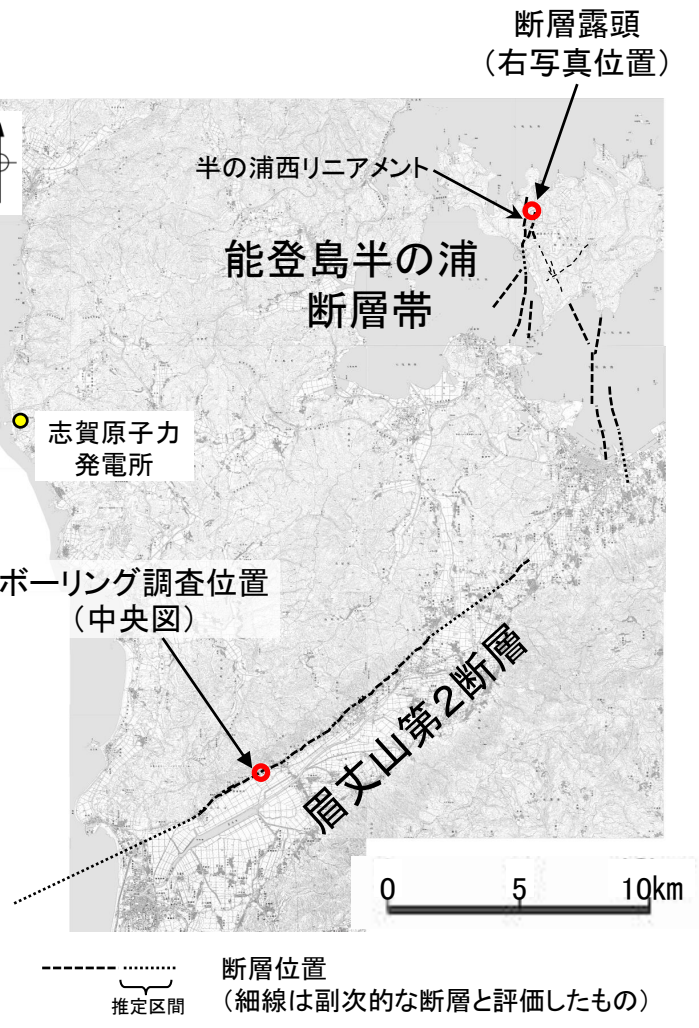
敷地周辺陸域の地質分布図
(紮野(1993)等を踏まえ、地表地質調査結果、各種分析結果を加味し、当社作成)

眉丈山第2断層
能登島半の浦断層帯
断層位置
(細線は副次的な断層と評価したもの)

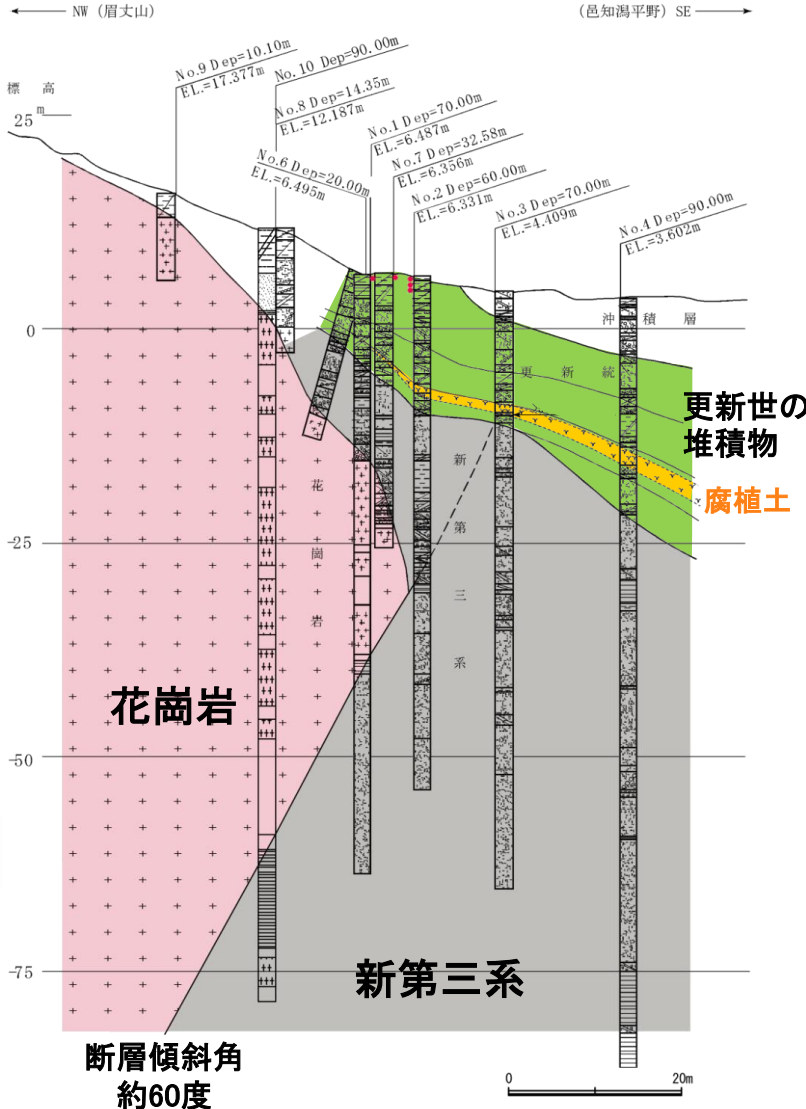
断層
向斜軸
背斜軸
(向斜軸、背斜軸は第三紀の堆積層について記載している。)

3.2.21 (5) 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の同時活動の可能性の検討 ー地質調査ー

- 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。



位置図



眉丈山第2断層のボーリング調査結果

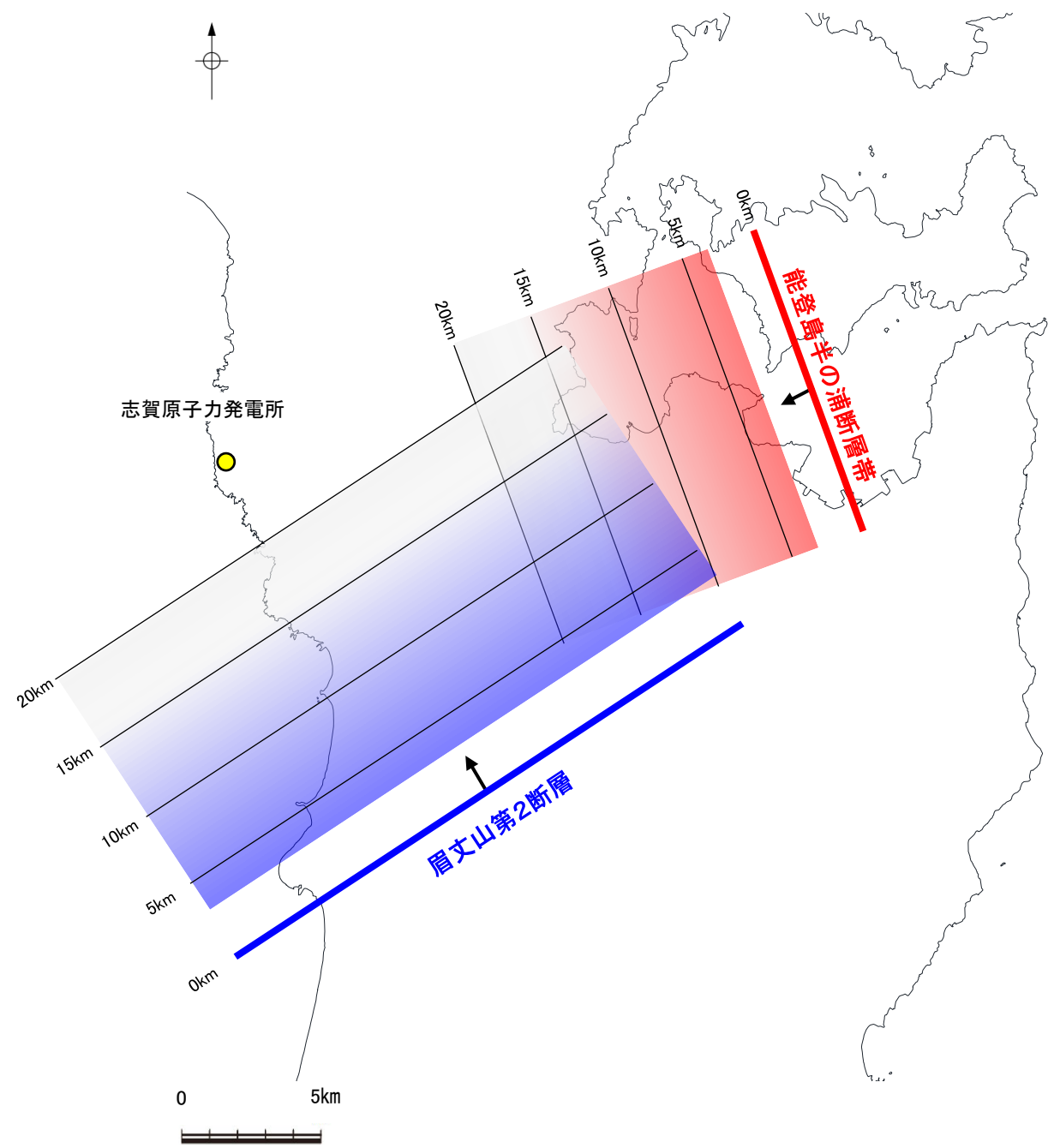


- ・断層の走向傾斜はN18° W50° SW
- ・写真左手の灰色還元脱色帯の上に段丘礫、赤褐色粘土があるが、ハンマー上方の位置で切られている。
- ・変位量は西上がり約80cm
- ・断層は幅5cmの破碎部を有する。

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)

【地下深部形状】

○眉丈山第2断層は北西傾斜の逆断層，能登島半の浦断層帯は西傾斜の逆断層であり，両断層は断層面の傾斜方向が異なり，地下で断層面が近づく関係にある。



・眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯は，地下深部で近づく関係にある。

断層面の模式図

3.2.21 (6) 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の同時活動の可能性の検討 ー重力異常分布ー

- 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。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が、能登島半の浦断層帯を横断する海上音波探査(P.479)によれば、上盤側の堆積層が厚く分布する等のインバージョンテクニクスを示す特徴は認められない。
- 以上のことから、両断層の同時活動の可能性については、明確に判断できない。

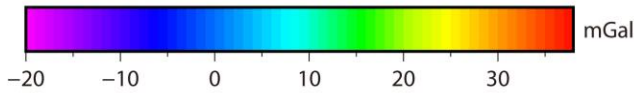
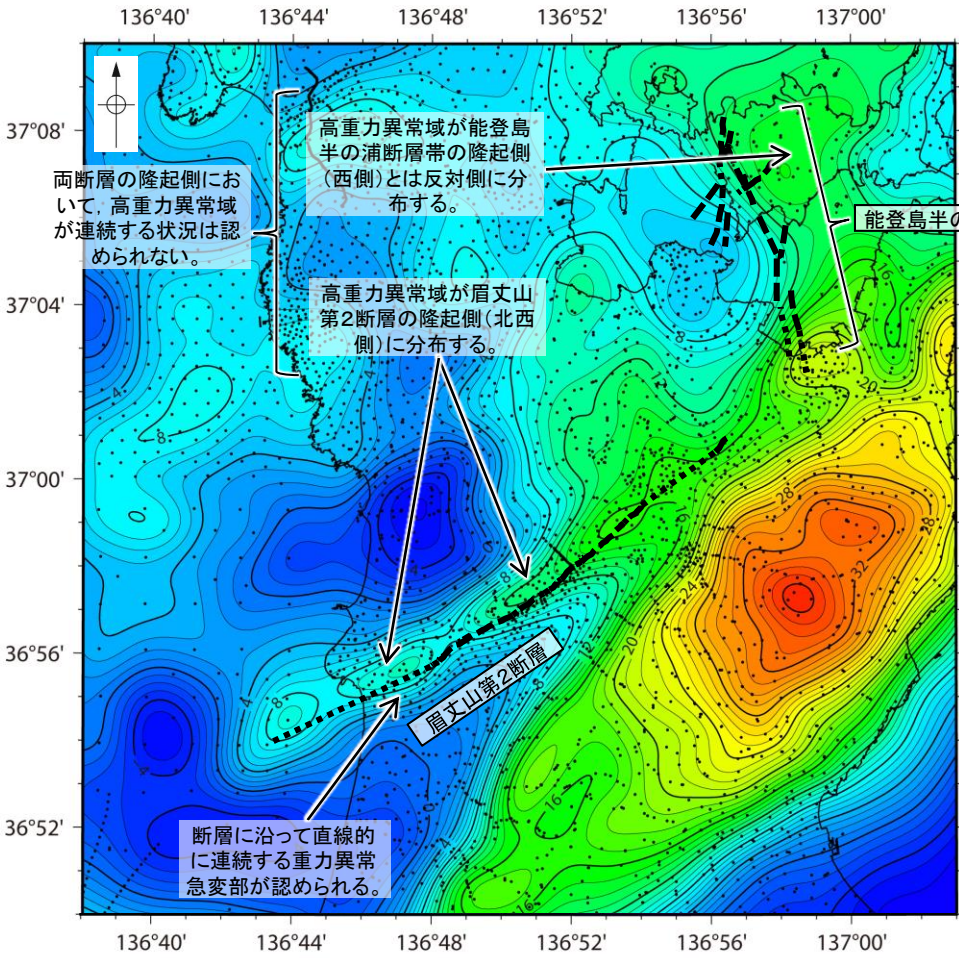


位置図

・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。

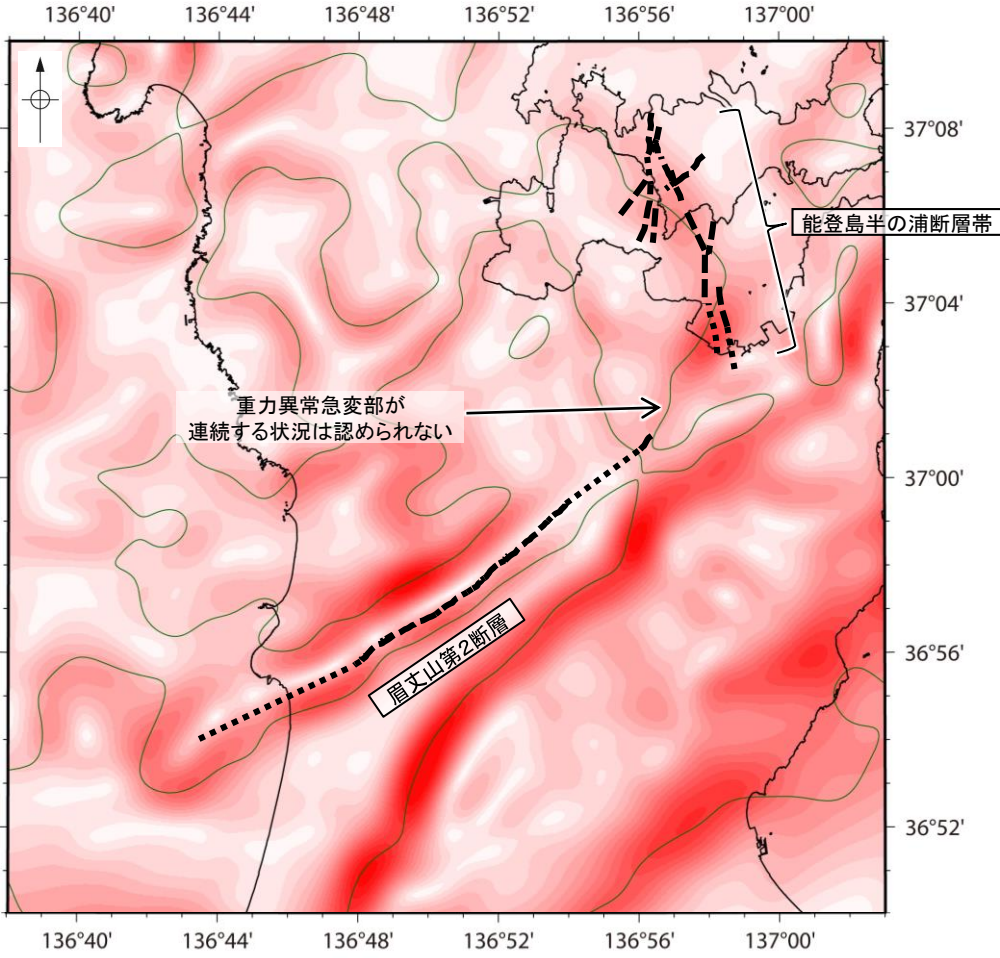
・なお、フィルター処理については、富来川南岸断層の地下構造について議論しているHiramatsu et al. (2019)を参考にした。



ブーゲー異常図

●: 測定点

--- 断層位置
..... (細線は副次的な断層と評価したもの)



— 鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線

水平一次微分図

3.2.21 (7) 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の同時活動の可能性の検討 ー断層の活動履歴ー

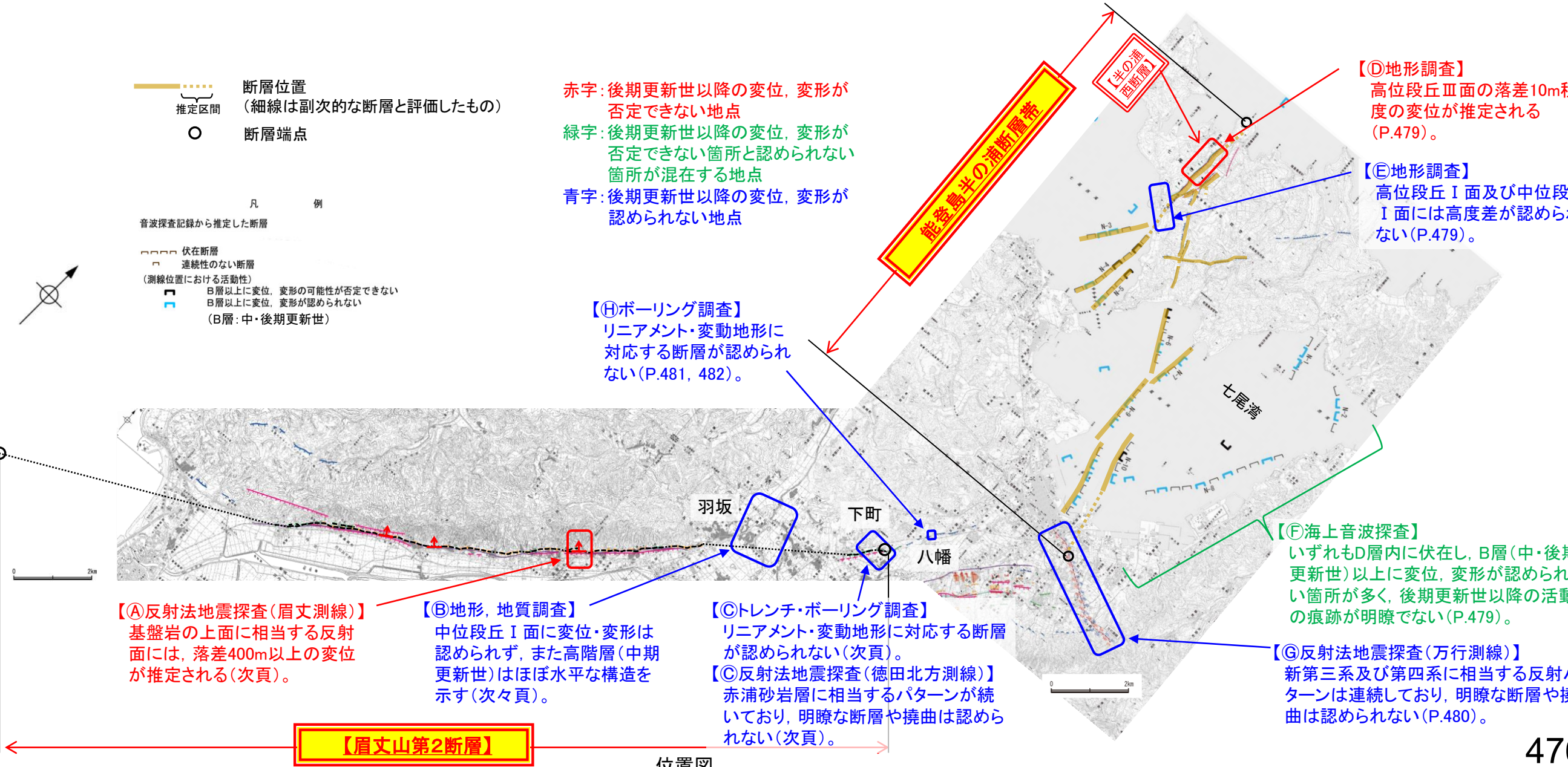
○眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯が後期更新世以降に一連の構造として活動した傾向があるか確認するため、断層の活動履歴について検討した。

○眉丈山第2断層について、中央部付近(下図①)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②, ③)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④)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⑤)やさらに南方の七尾湾調査海域(下図⑥)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⑦)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(P.479, 480)。

○さらに、眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯の間(下図⑧)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(P.481, 482)。

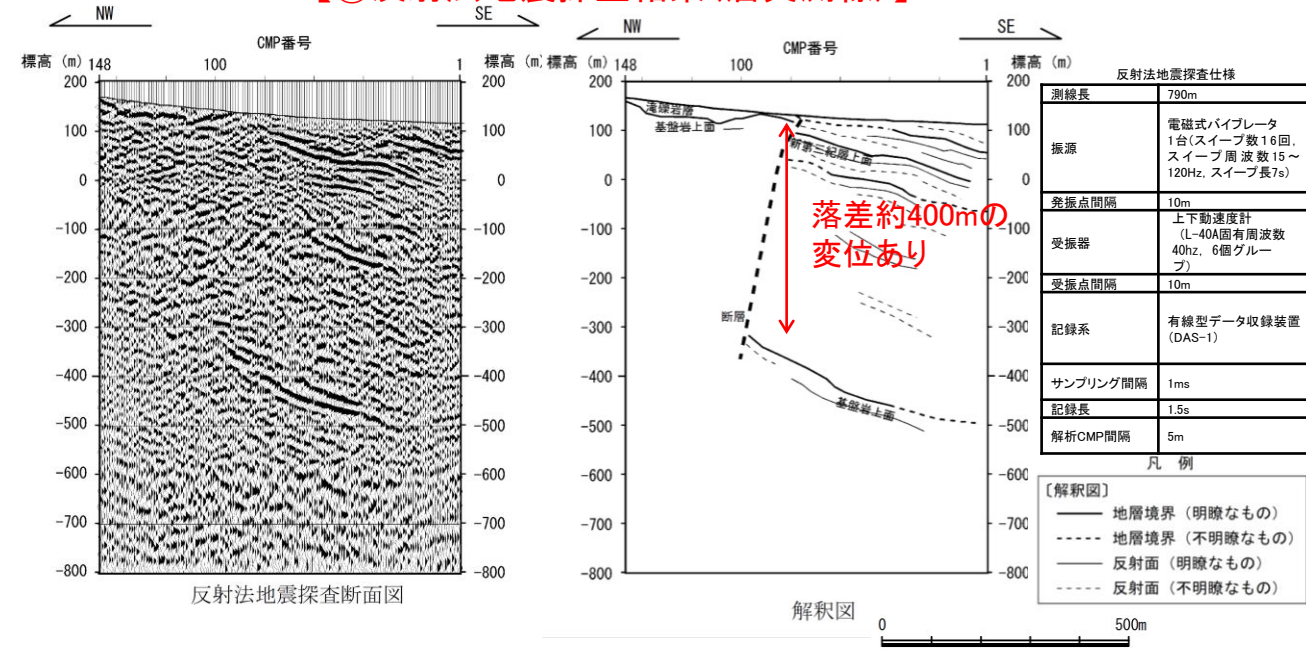
○以上より、眉丈山第2断層は中央部付近(下図①), 能登島半の浦断層帯では北部(陸域)(下図④)において後期更新世以降の変位が推定されるが、両断層が近接する区間(下図②, ③, ⑤, ⑥, ⑦)では、後期更新世以降の変位、変形が認められない箇所が多いことから、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない。



【眉丈山第2断層(1/2)】

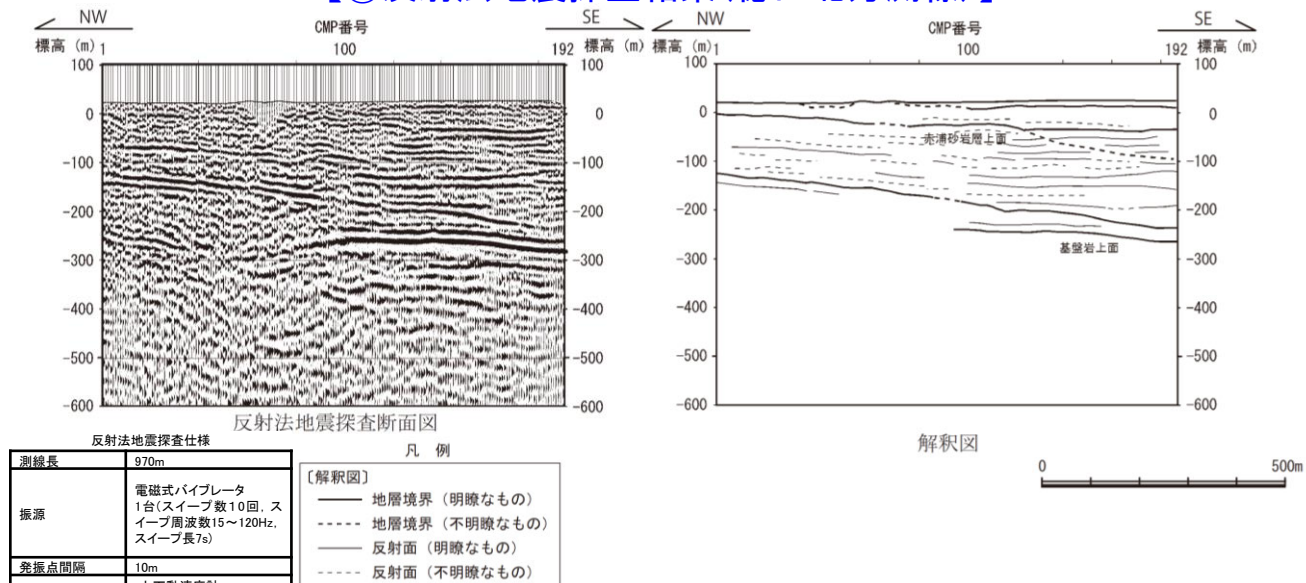
○眉丈山第2断層について、中央部付近の④反射法地震探査(眉丈測線)では基盤岩の断層沿いの変位が認められるが、北東部の⑤地形、地質調査(次頁)、⑥トレンチ、ボーリング調査、反射法地震探査(徳田北方測線)においては、中新世の赤浦砂岩層や更新世の高階層及び中位段丘Ⅰ面に変位が認められない。

【㊦反射法地震探查結果(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。

【㊦反射法地震探查結果(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。

凡 例

推定区間
 断層位置
 (細線は副次的な断層と評価したもの)

○断層端点

音波探査記録から推定した断層

 伏在断層
 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 (B層: 中・後期更新世)

【㊤反射法地震探查(眉丈測線)】(左図)

【㊦地形，地質調査】(次頁)

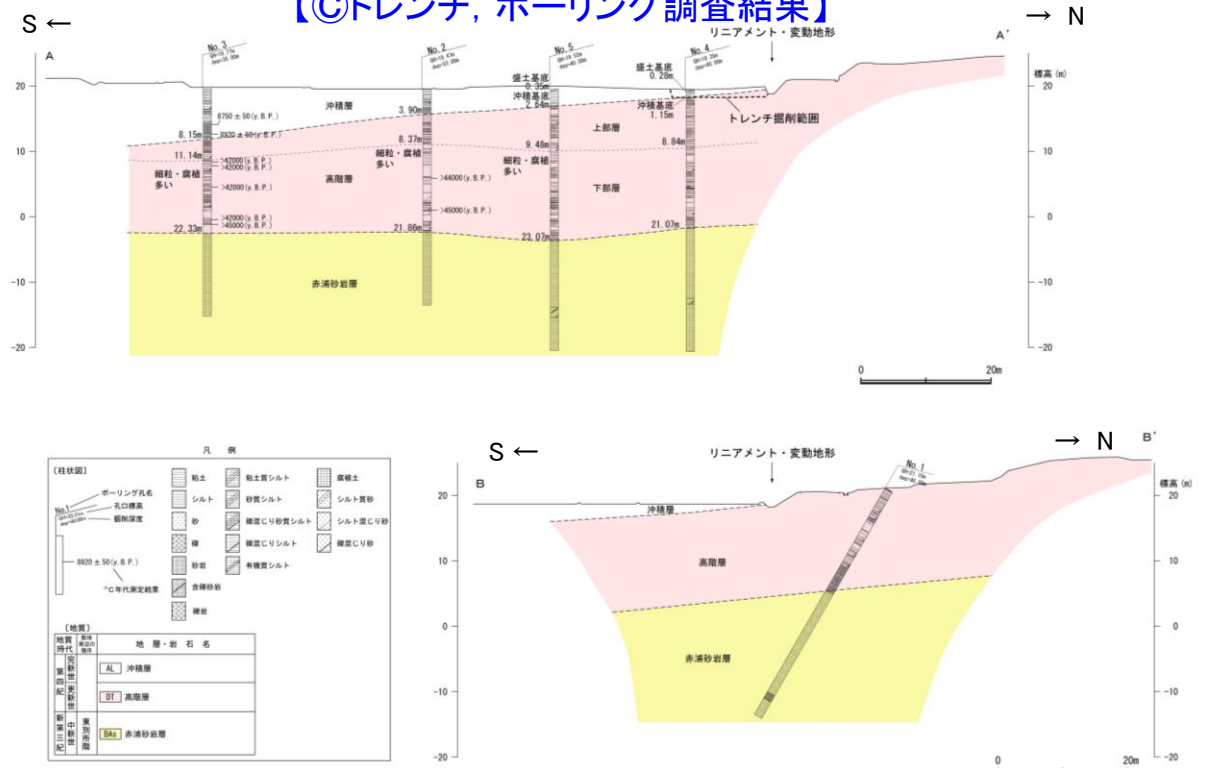
【◎トレンチ・ボーリング調査】(右下図)／

【◎反射法地震探査(徳田北方測線)】(左下図)

【眉丈山第2断層】

位置図

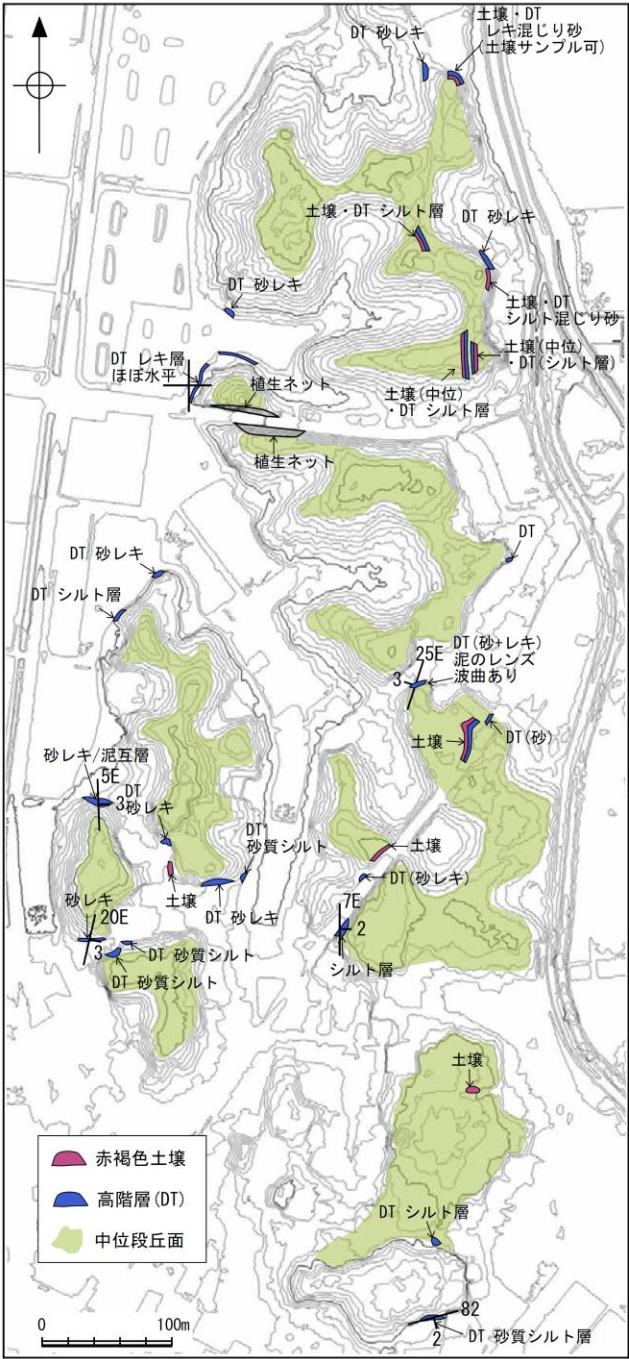
【㊦トレンチ、ボーリング調査結果】



- ・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)】

【⑥地形、地質調査】



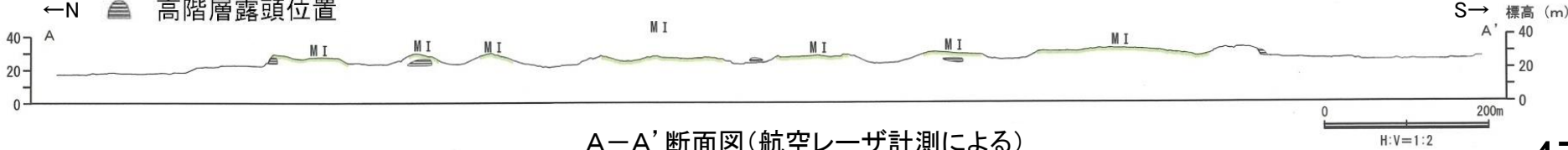
中位段丘 I 面及び高階層露頭分布図

・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)はほぼ水平な構造を示す。

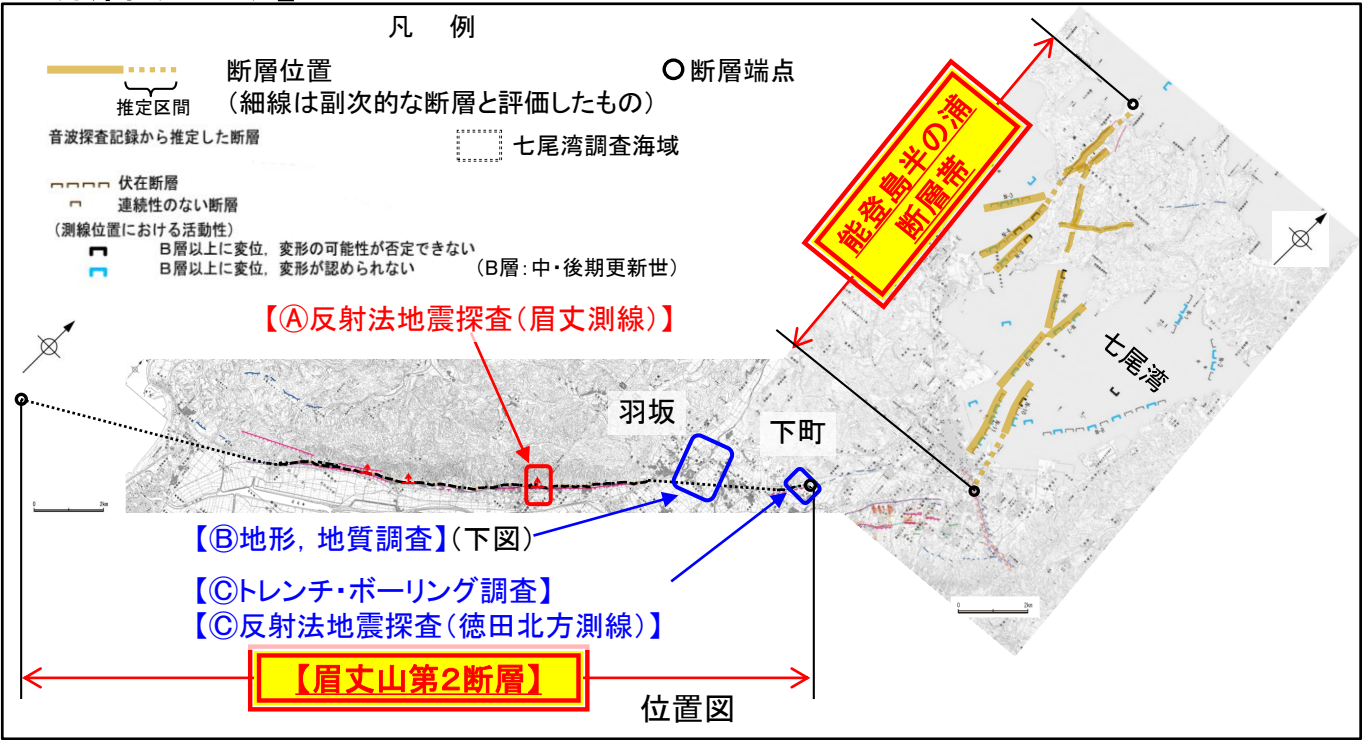
リニアメント・変動地形



中位段丘 I 面及び高階層露頭分布図

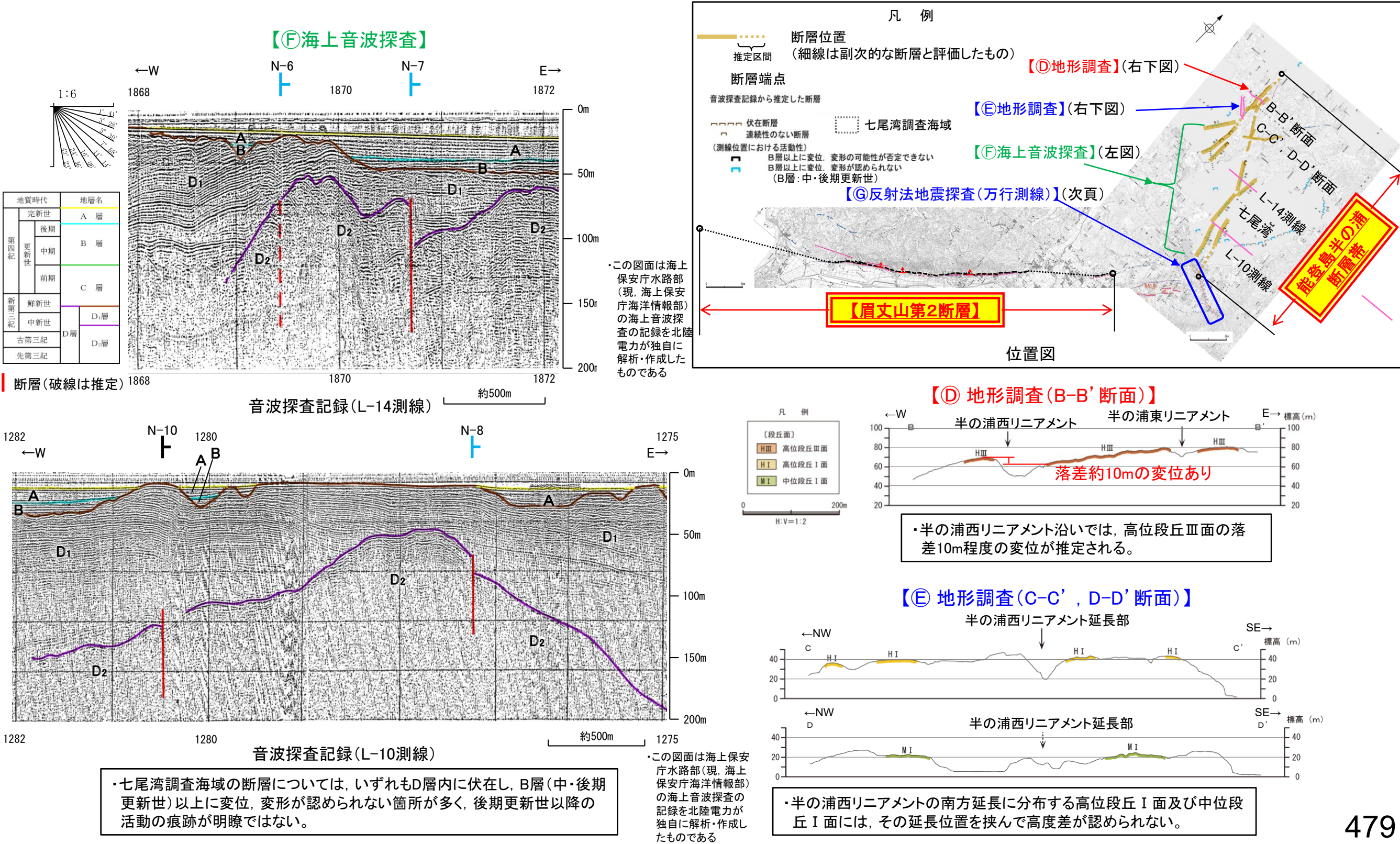


A-A' 断面図(航空レーザ計測による)



【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⑦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⑨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。



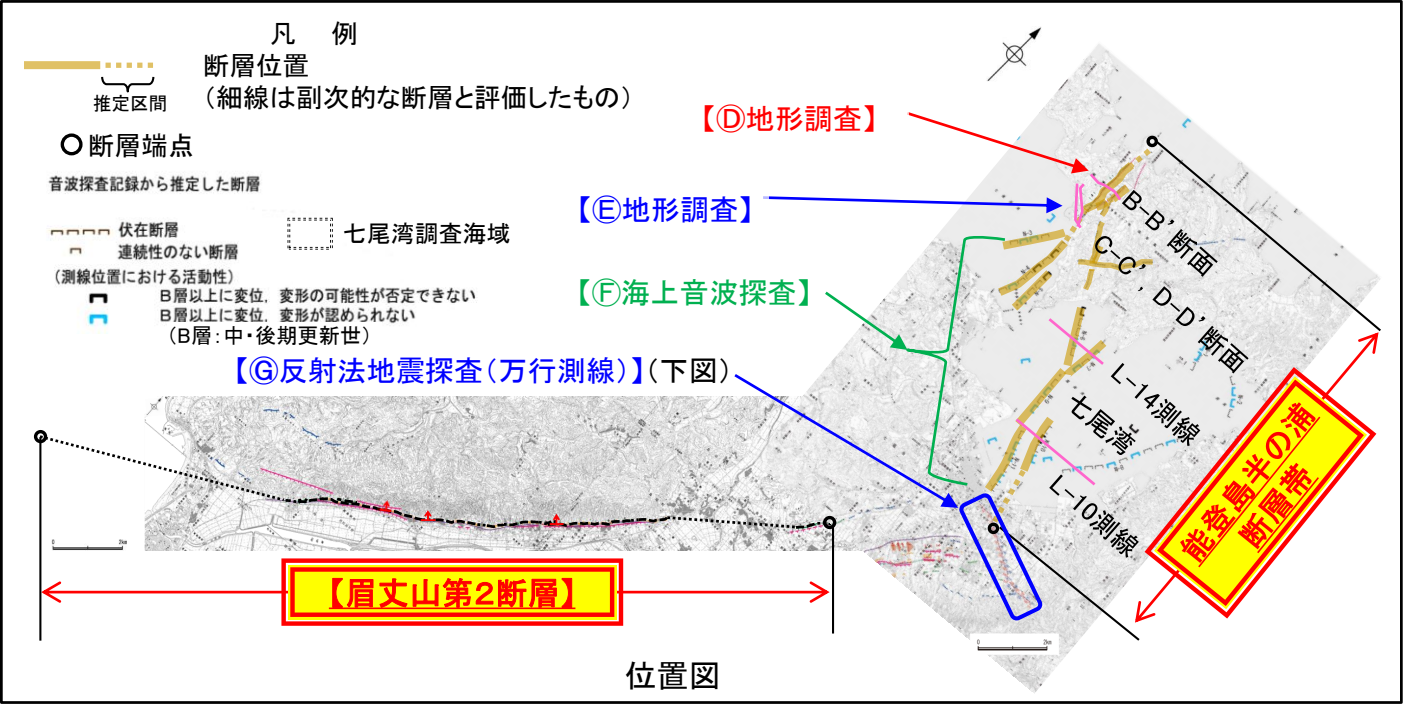
【能登島半の浦断層帯(2/2)】

凡 例

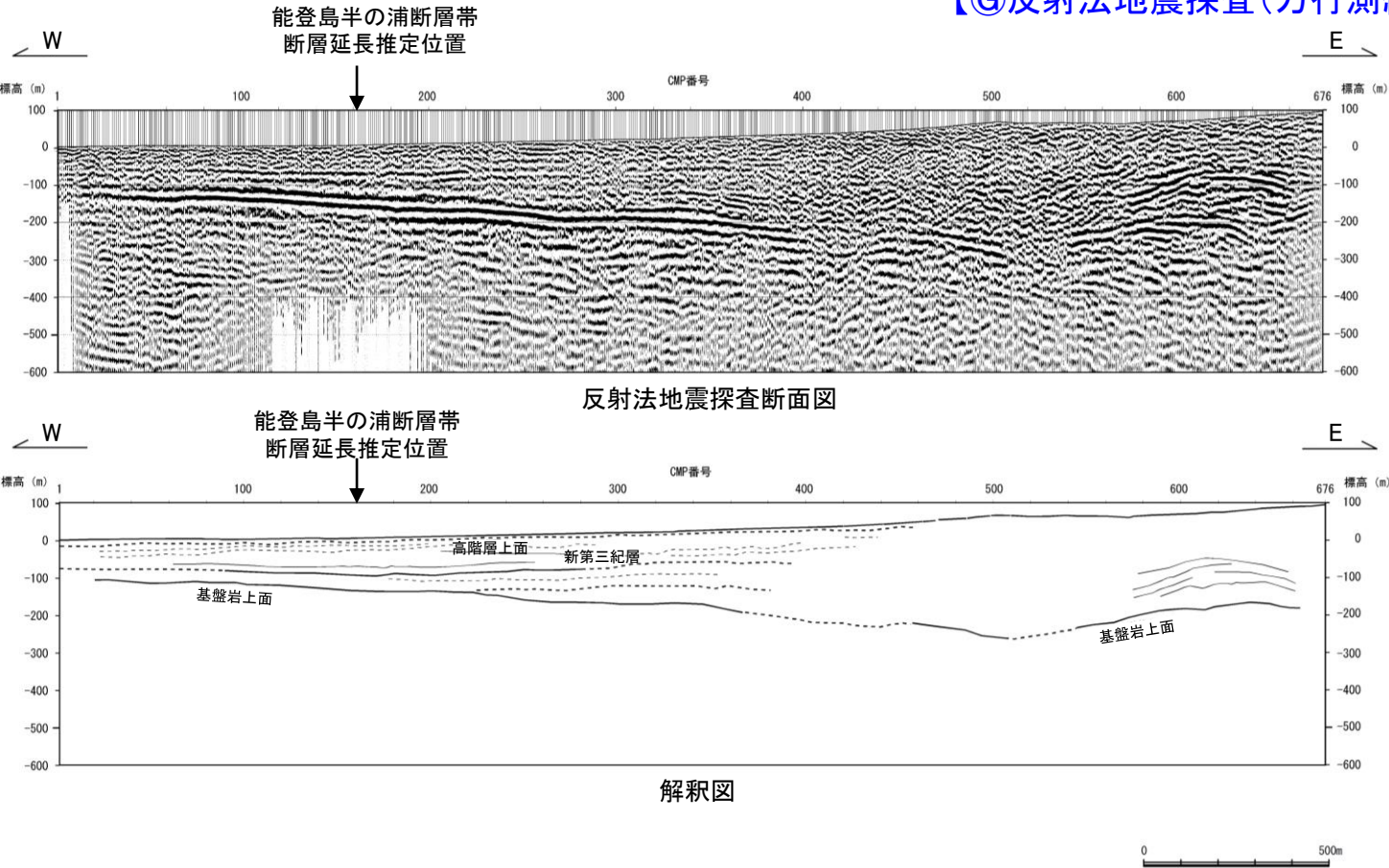
——	地層境界（明瞭なもの）
----	地層境界（不明瞭なもの）
——	反射面（明瞭なもの）
----	反射面（不明瞭なもの）

反射法地震探査仕様

測線長	3610m
振源	電磁式バイブレータ1台 (スイープ数8回, スイープ周波数15～120Hz, スイープ長7s)
発振点間隔	10m
受振器	上下動速度計 (L-40A固有周波数40hz, 6個グループ)
受振点間隔	10m
記録系	有線型データ 収録装置(DAS-1)
サンプリング間隔	1ms
記録長	1.5s
解析CMP間隔	5m

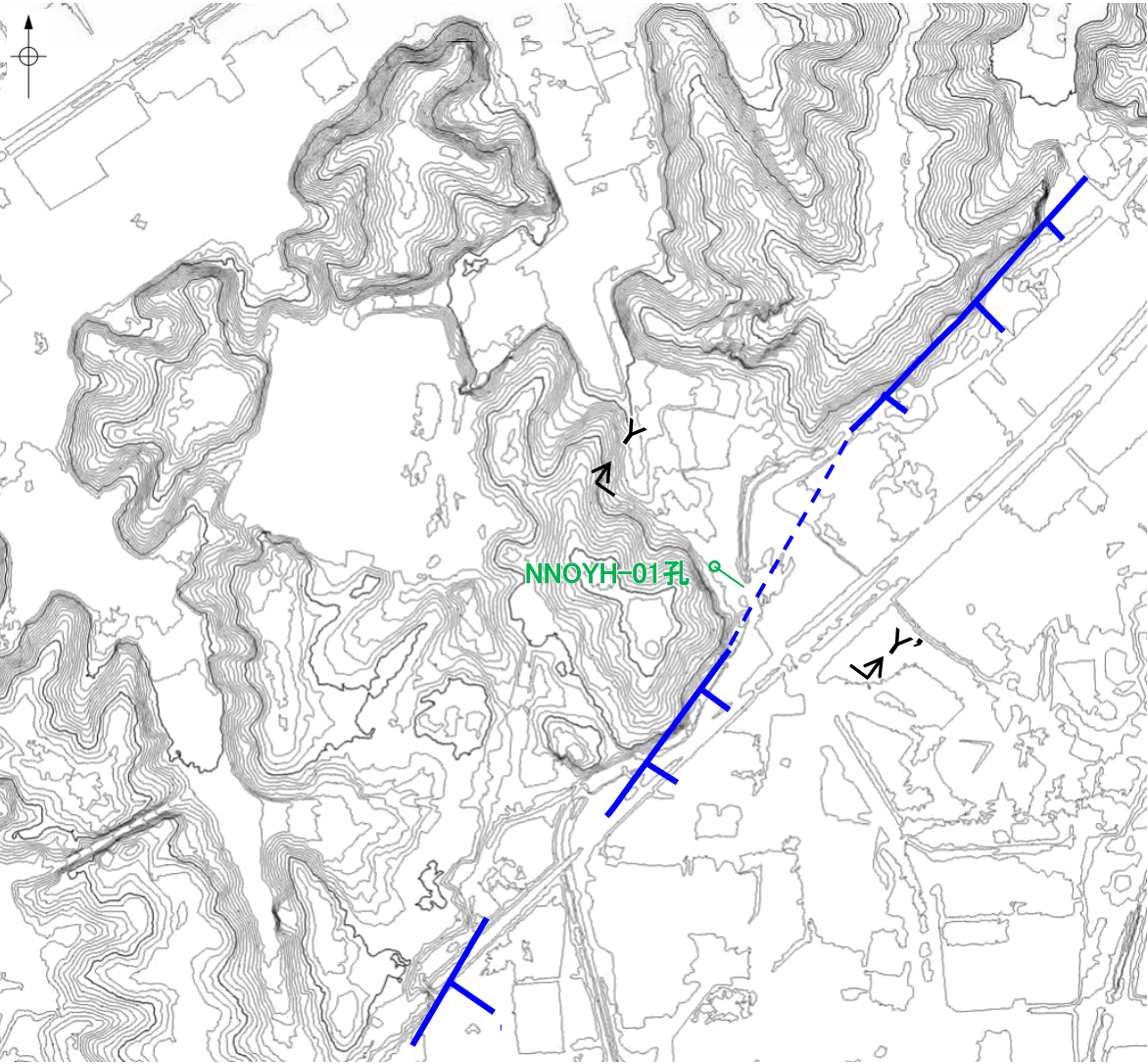


【⑦反射法地震探査(万行測線)】



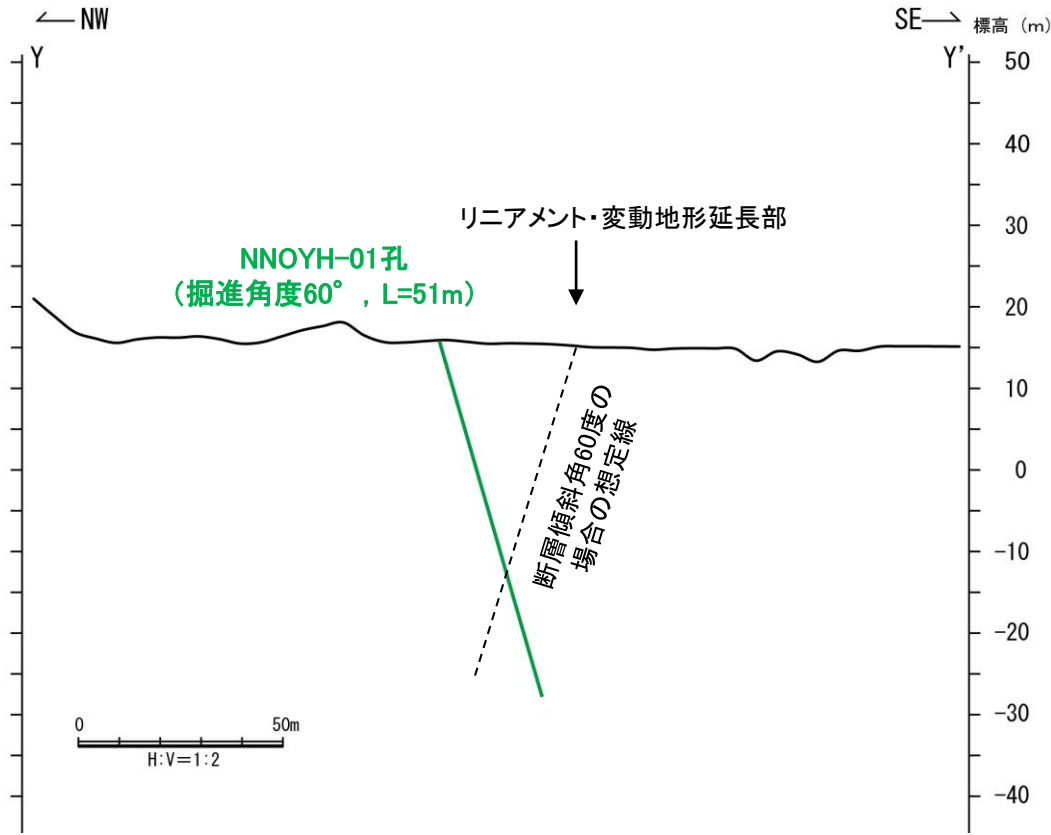
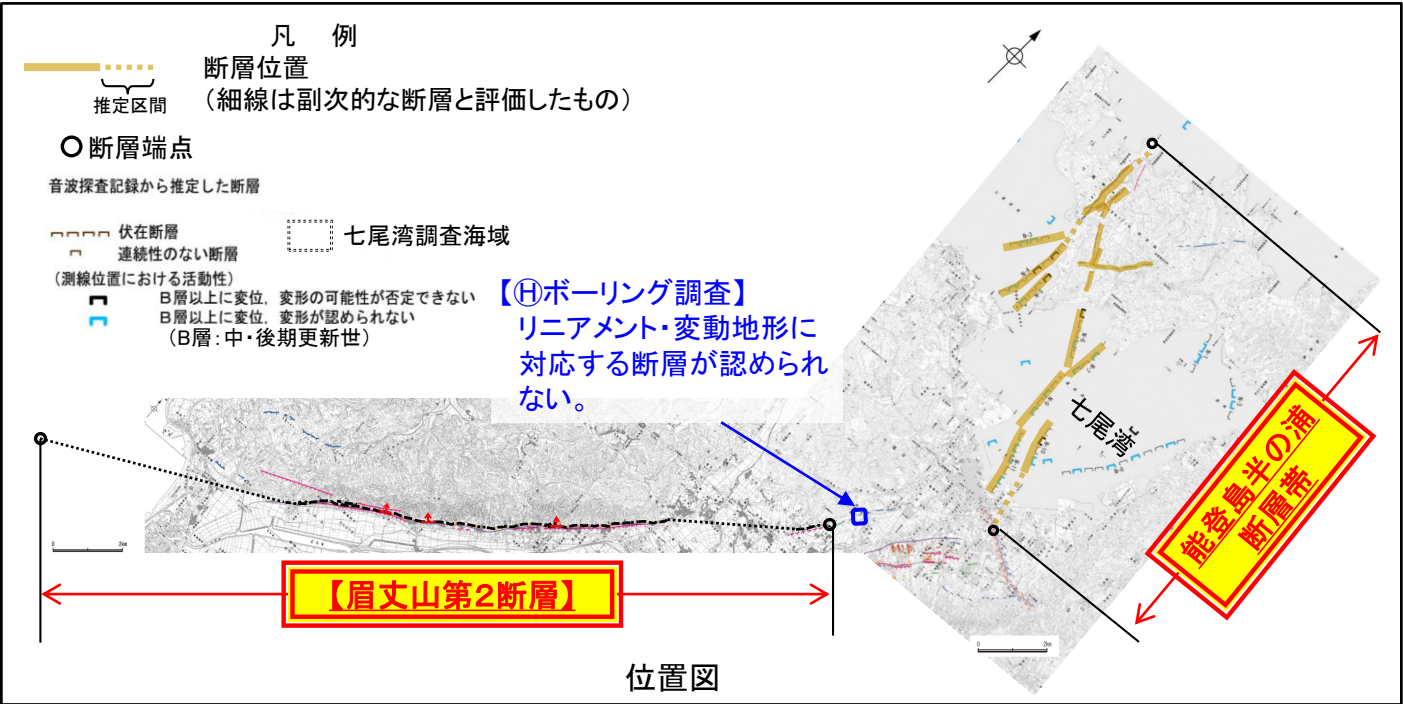
・新第三系及び第四系に相当する反射パターンは連続しており、明瞭な断層や撓曲は認められない。

【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

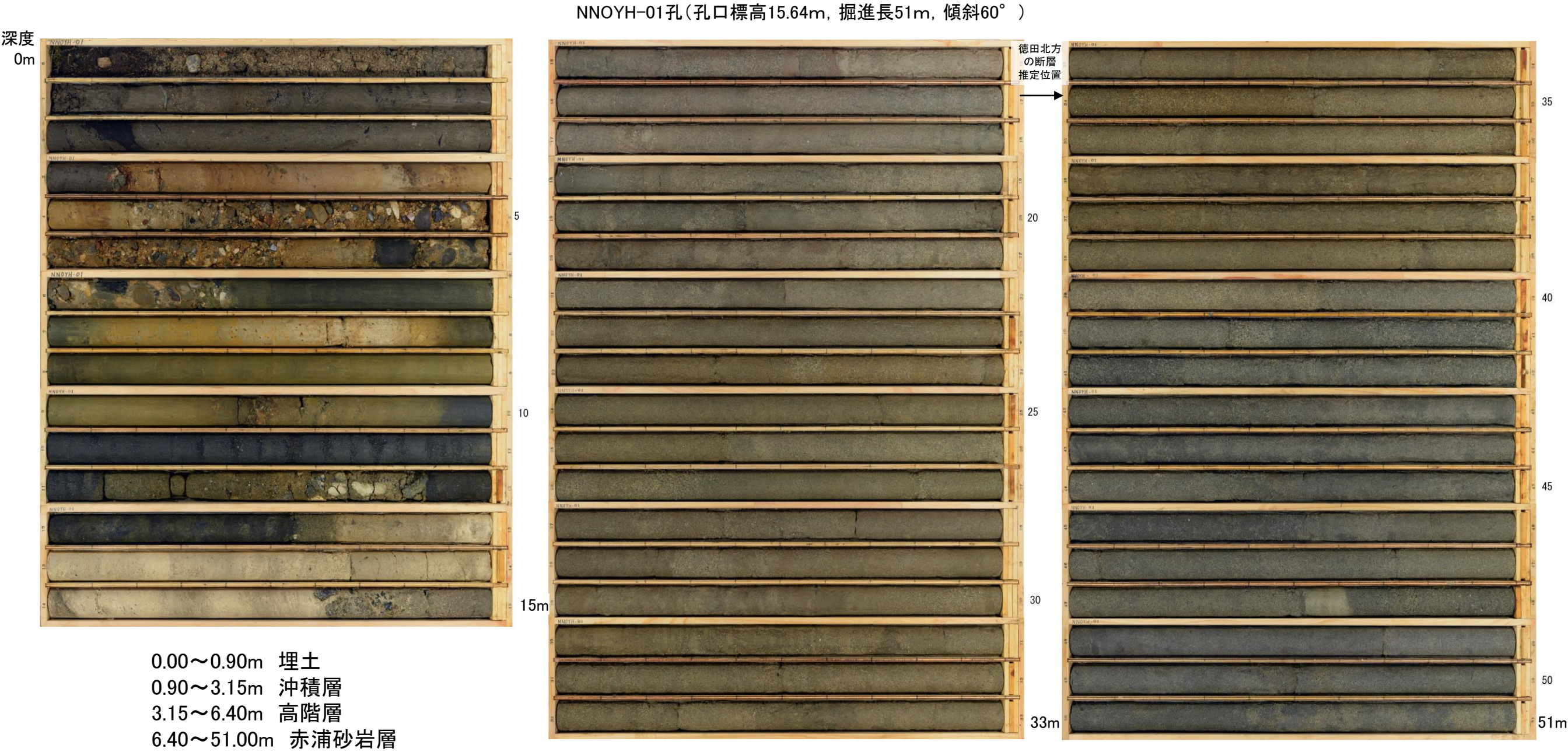
リニアメント・変動地形
(Dランク)



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・変動地形に対応する断層は認められない。
(コア写真下次頁)

【眉丈山第2断層～能登島半の浦断層帯(2/2)】



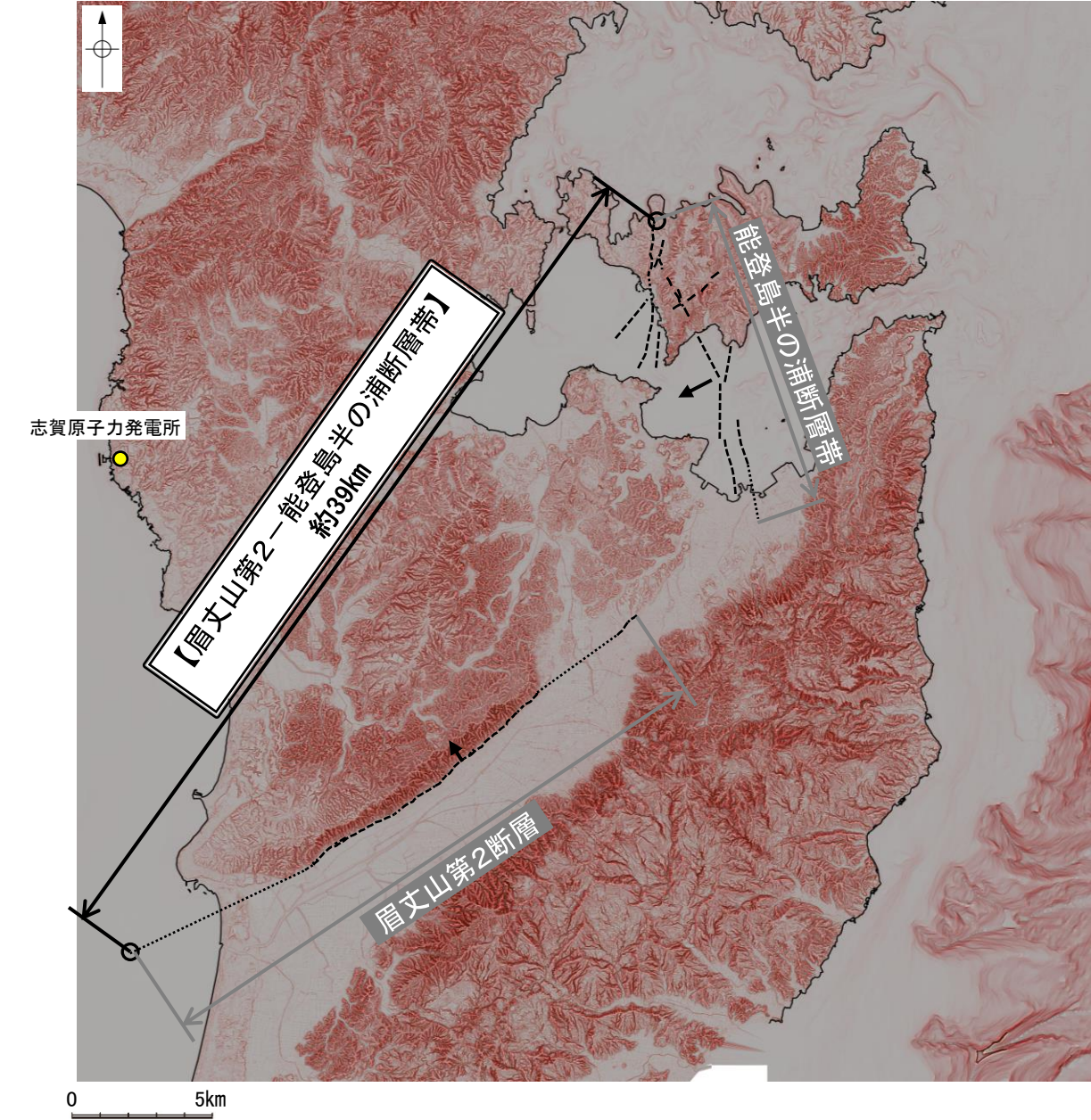
3.2.21 (8) 同時活動する可能性のある断層の関連性の検討

- 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯は、同時活動する可能性があると評価したことから、同時活動する可能性のある断層の関連性の検討を行った。
 - 地表での断層位置・形状を確認した結果、両断層は断層トレースが並走せず、両断層は地下で近づく関係にある。
- 断層形状・位置関係を確認した結果、眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯は、断層トレースが並走せず、両断層がともに震源断層として活動する(主断層－主断層の関係)と判断し、**両断層の連動を考慮する**。

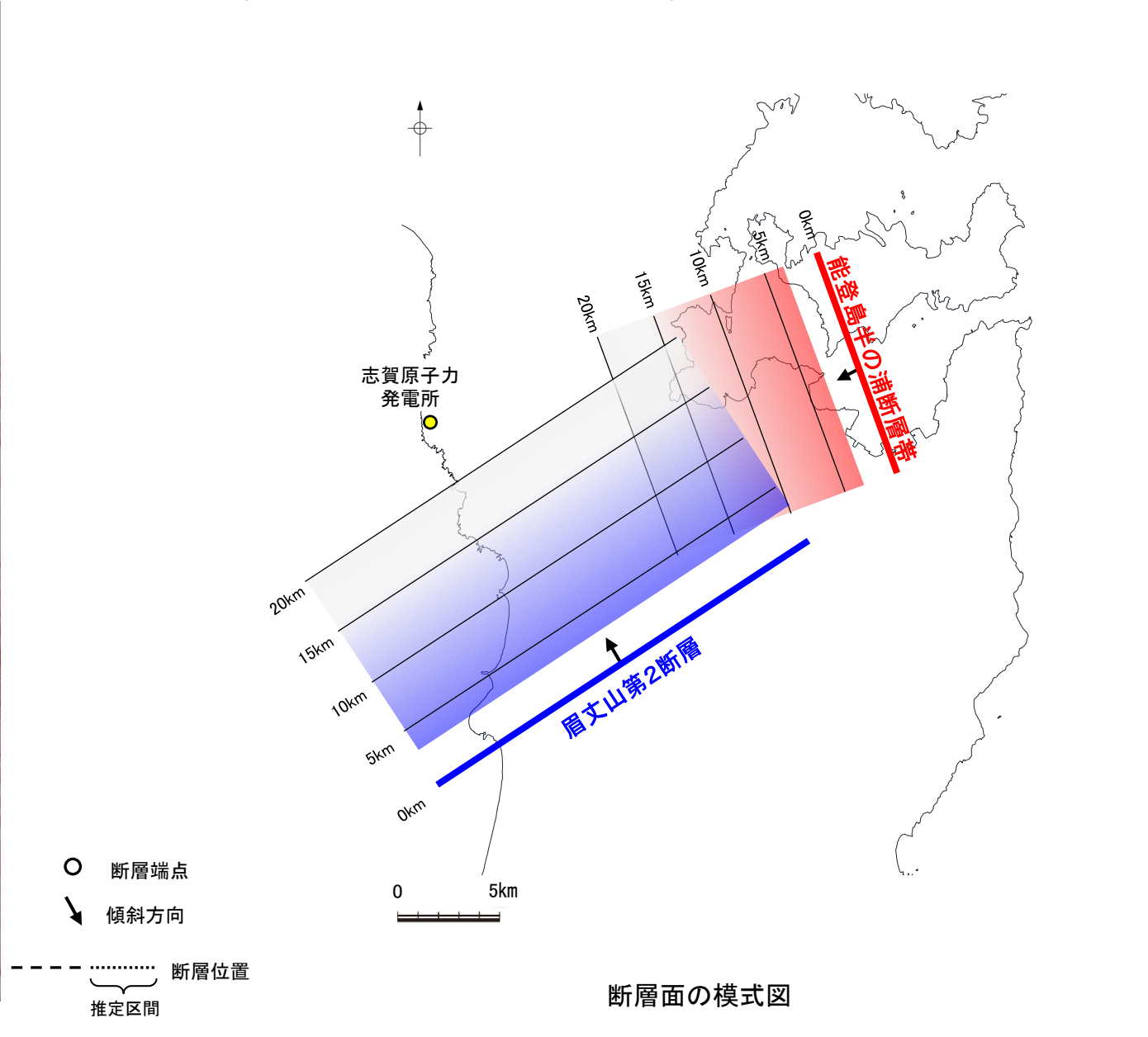
○両断層の連動を考慮した結果、「眉丈山第2－能登島半の浦断層帯」として、走向がNE-SW方向、北西傾斜(約60°)の逆断層と評価した。

○断層長さは、能登島半の浦断層帯の北東端から眉丈山第2断層の南西端までの約39km(34.6km)※1区間を評価した。

※1: 括弧内の長さは、眉丈山第2断層の長さ(23.0km)と能登島半の浦断層帯の長さ(11.6km)を足し合わせた値を記載している。

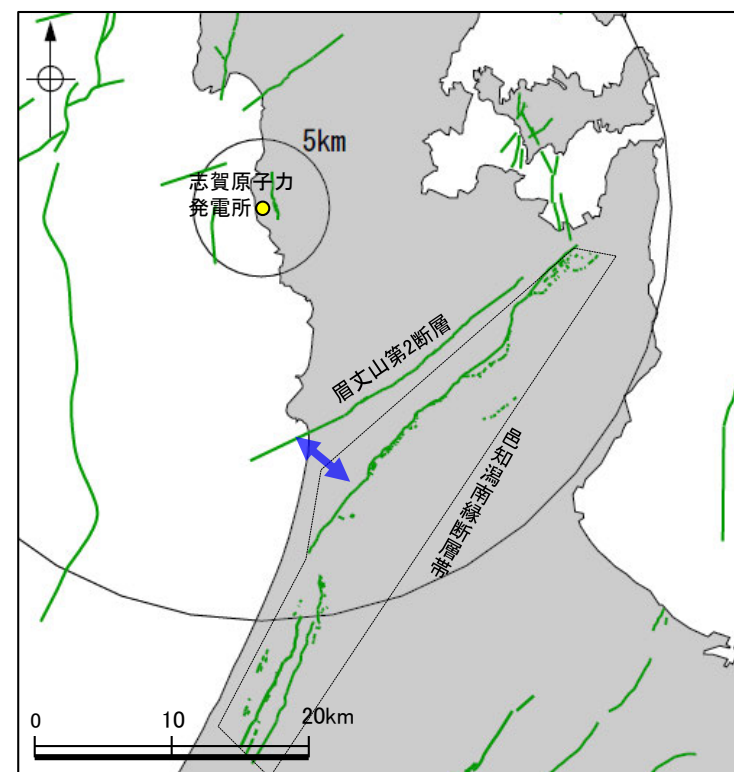


赤色立体地図
(航空レーザ計測データ及び日本水路協会(2011, 2016)により作成)



断層面の模式図

3.2.22 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の 連動の検討結果



凡 例
—— 後期更新世以降の活動が否定できないと評価した断層
矢印 検討対象として選定した断層の組合せ
青色: 連動を考慮しない

連動の検討対象位置図

3.2.22(1) 眉丈山第2断層と邑知潟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断層と邑知潟南縁断層帯について、「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＞

赤字:同時活動する可能性を示唆する
青字:同時活動しない可能性を示唆する

検討内容			検討結果	
地形及び地質構造	文献調査(A)		①地震調査委員会(2005a)は、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(P.487)。 ②眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯は、岡村(2007b)が示す第四紀のひずみ集中帯内に分布する(P.59)。 ③眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の地表トレースは、並走区間を伴って近接して分布する(P.487)。	
		反射法地震探査	断層面の傾斜方向(B)	④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(P.488)。 ⑤下川ほか(2002)、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°)の逆断層と推定される(P.488)。
	地形調査(C)		⑥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(P.489)。 ⑦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(P.489)。 ⑧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(P.489)。	
	地質調査		隆起帯の連続性(D)	⑨眉丈山第2断層の北西方及び邑知潟南縁断層帯の南東方に、中新世の高畠礫岩層、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(P.490)。
			断層面の傾斜方向(E)	⑩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(P.490)。
	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(F)
重力異常分布(G)			⑫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)、邑知潟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(P.491)。	
断層の活動履歴		最新活動時期(H)		⑬眉丈山第2断層と邑知潟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(P.492)。 ・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(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3万年前以前である。 ・地震調査委員会(2005a)は、邑知潟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。
同時活動の可能性の評価				【評価結果】 ・検討の結果、眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯は、ひずみ集中帯内で並走区間を伴って近接して分布する(②、③)ものの、地震調査委員会は、両断層を別の起震断層として設定している(①)。また、両断層の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(④、⑤、⑩)。さらに、上盤側の隆起が反対側に分布し(⑥、⑦、⑧、⑨)、反射法地震探査、重力異常分布の結果からは、両断層間に連続する構造は推定されず(⑪、⑫)、両断層の最新活動時期は異なる(⑬)。 ・以上のことを踏まえ、総合的に評価した結果、眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯は同時活動する可能性はないと判断されることから、別の起震断層として設定し、連動を考慮しない。

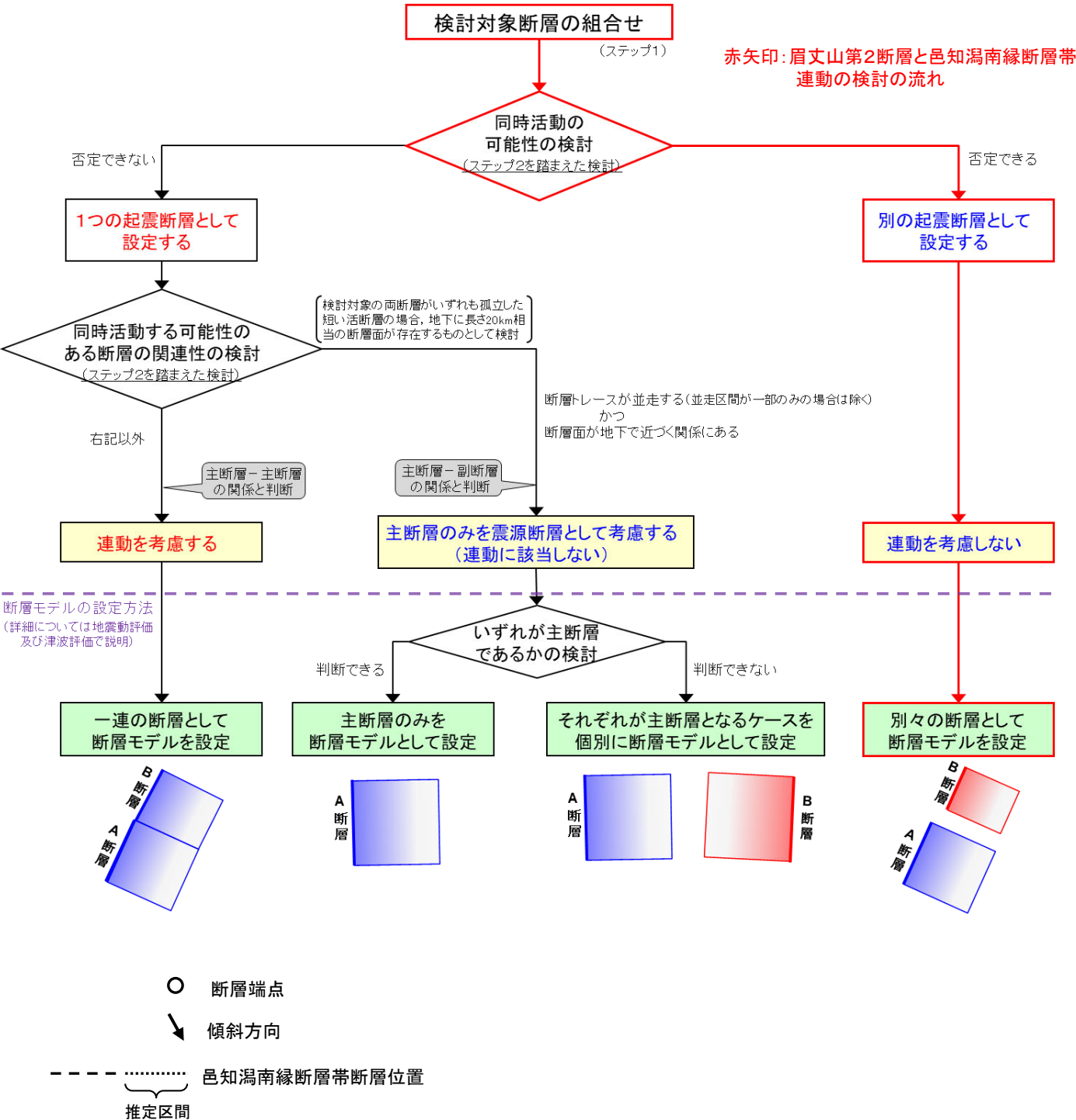
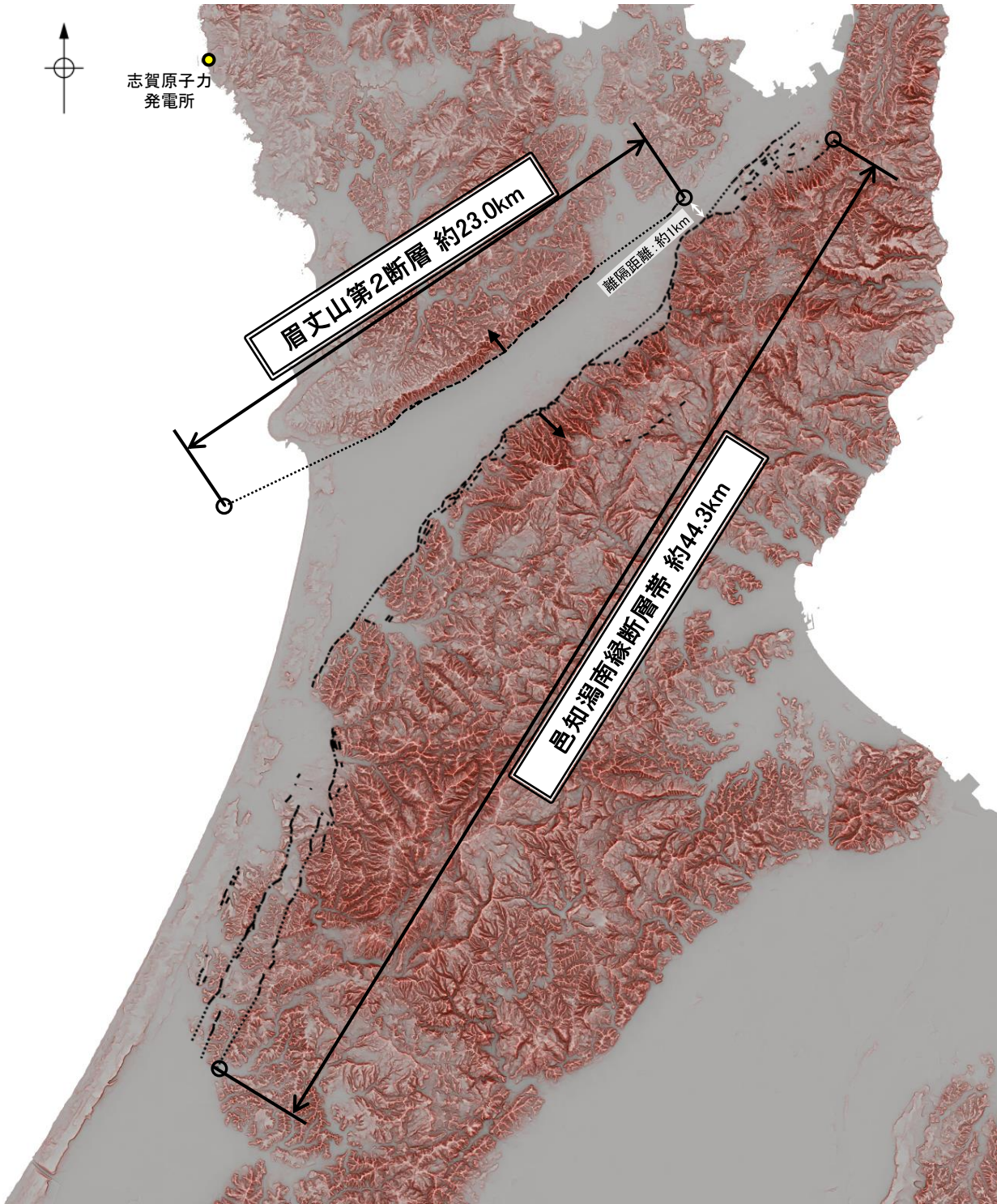
＜参考＞

○連動の検討の結果、眉丈山第2断層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、眉丈山第2断層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。

連動の検討

断層モデルの設定方法

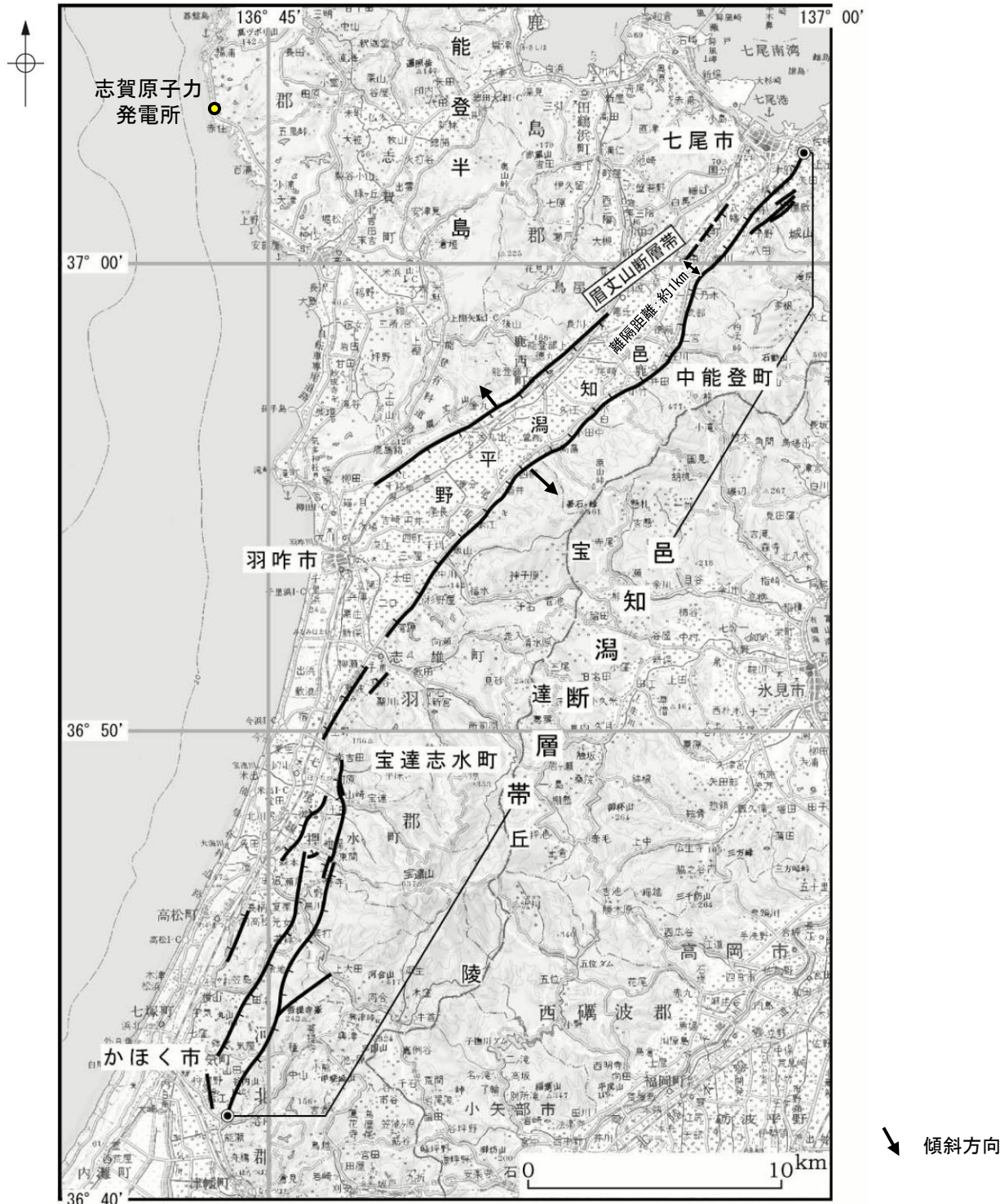
【眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の連動の検討結果（位置図，連動評価フロー）】



※：「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」

3.2.22(2) 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の同時活動の可能性の検討 ー文献調査ー

- 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。
- 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の地表トレースは、並走区間を伴って近接して分布する(離隔距離:約1km)。



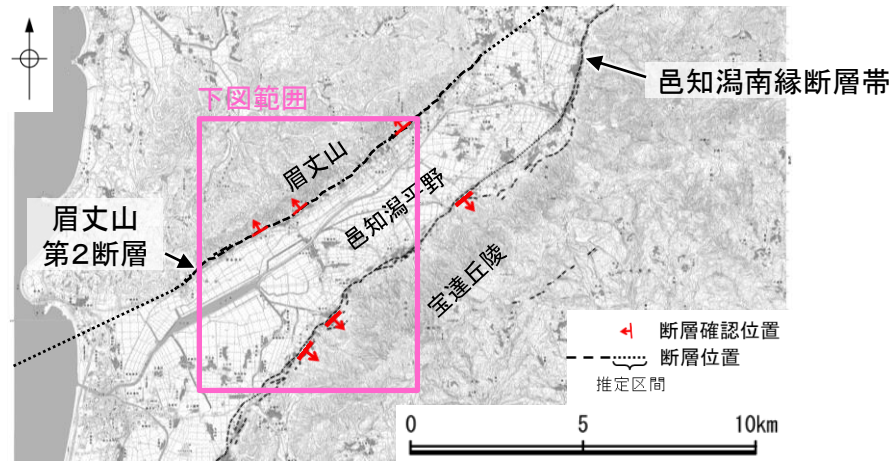
邑知潟断層帯の評価において考慮した断層(地震調査委員会(2005a)に一部加筆)

3.2.22(2) 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の同時活動の可能性の検討 ー文献調査ー

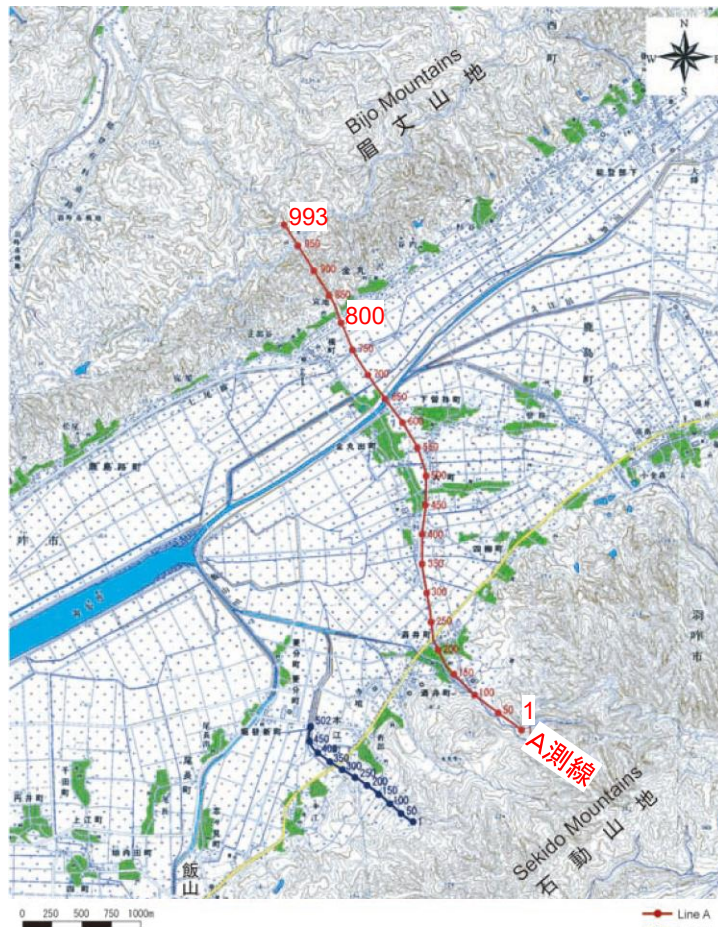
○眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の断層面の傾斜方向，周辺の地質構造を確認するため，文献調査を実施した。

○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)。

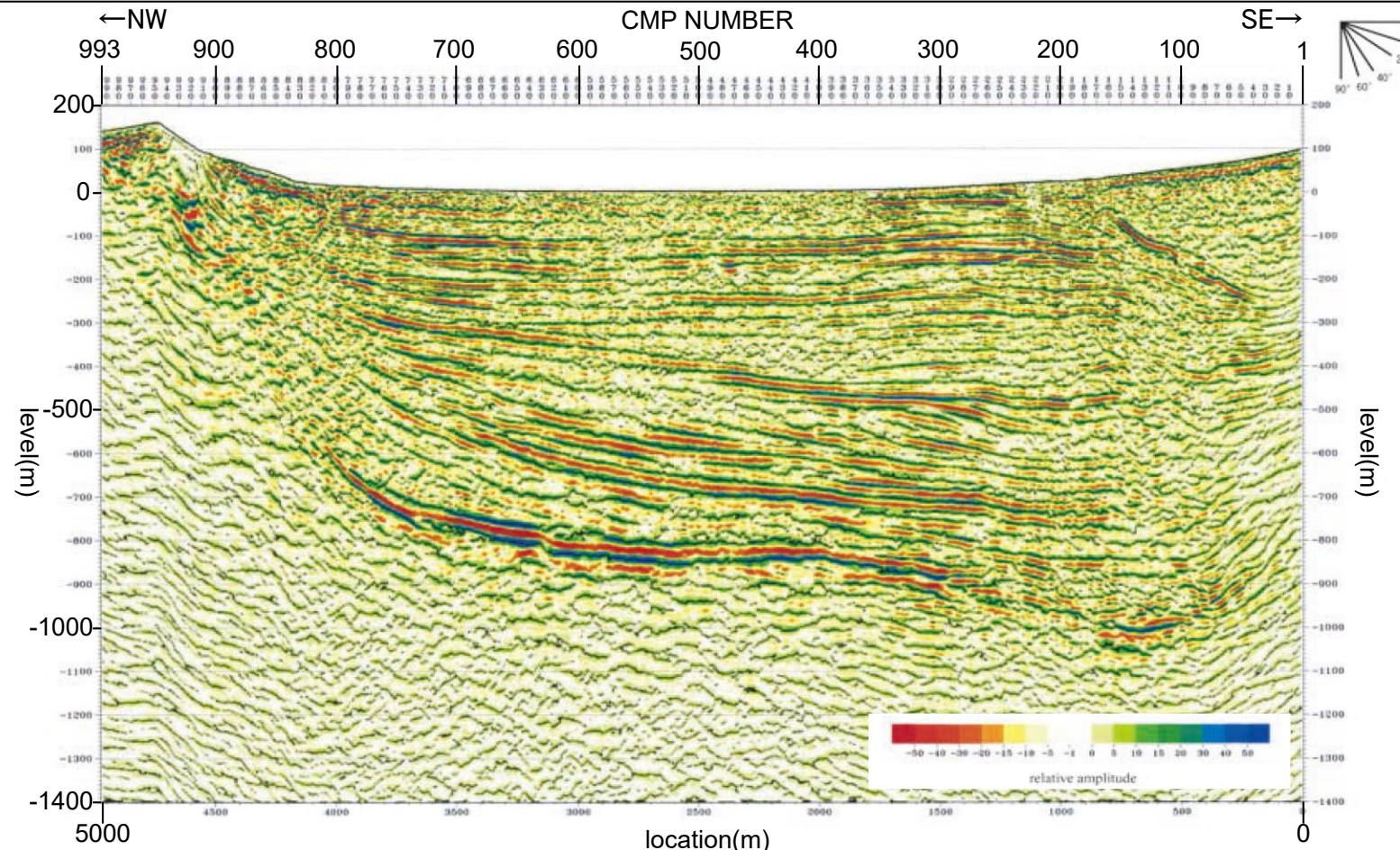


位置図

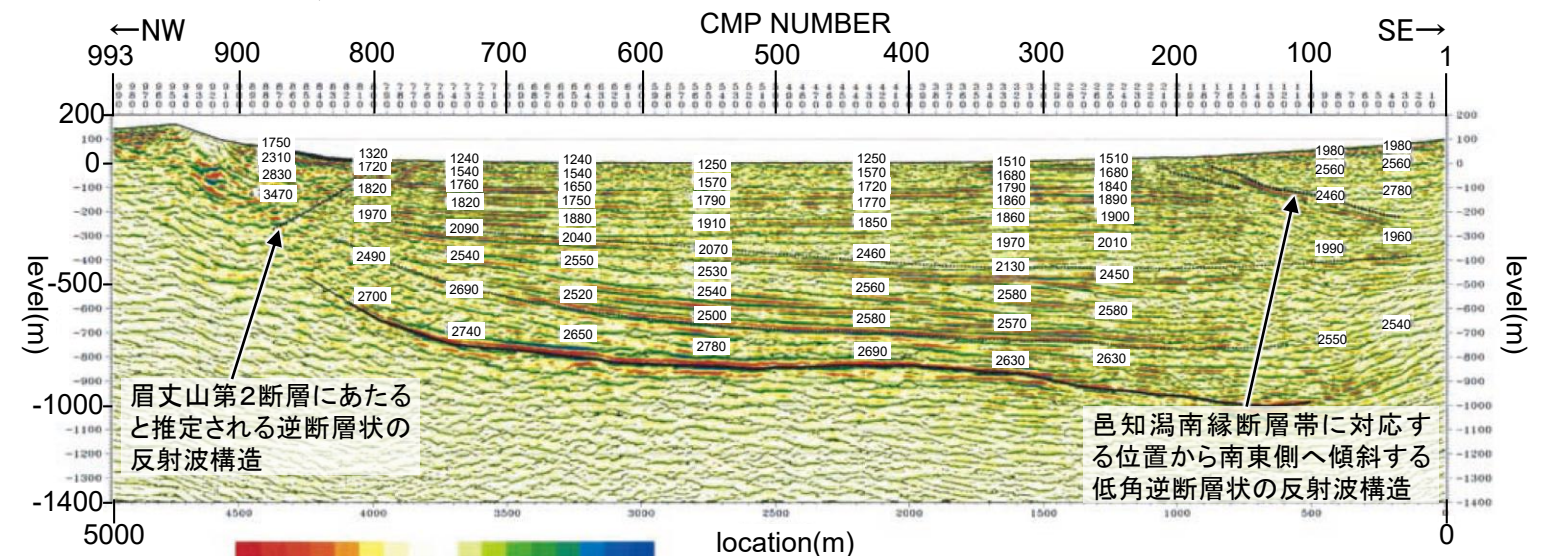


・国土地理院発行1:25,000地形図「柴垣」及び「羽沓」を使用

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)



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)

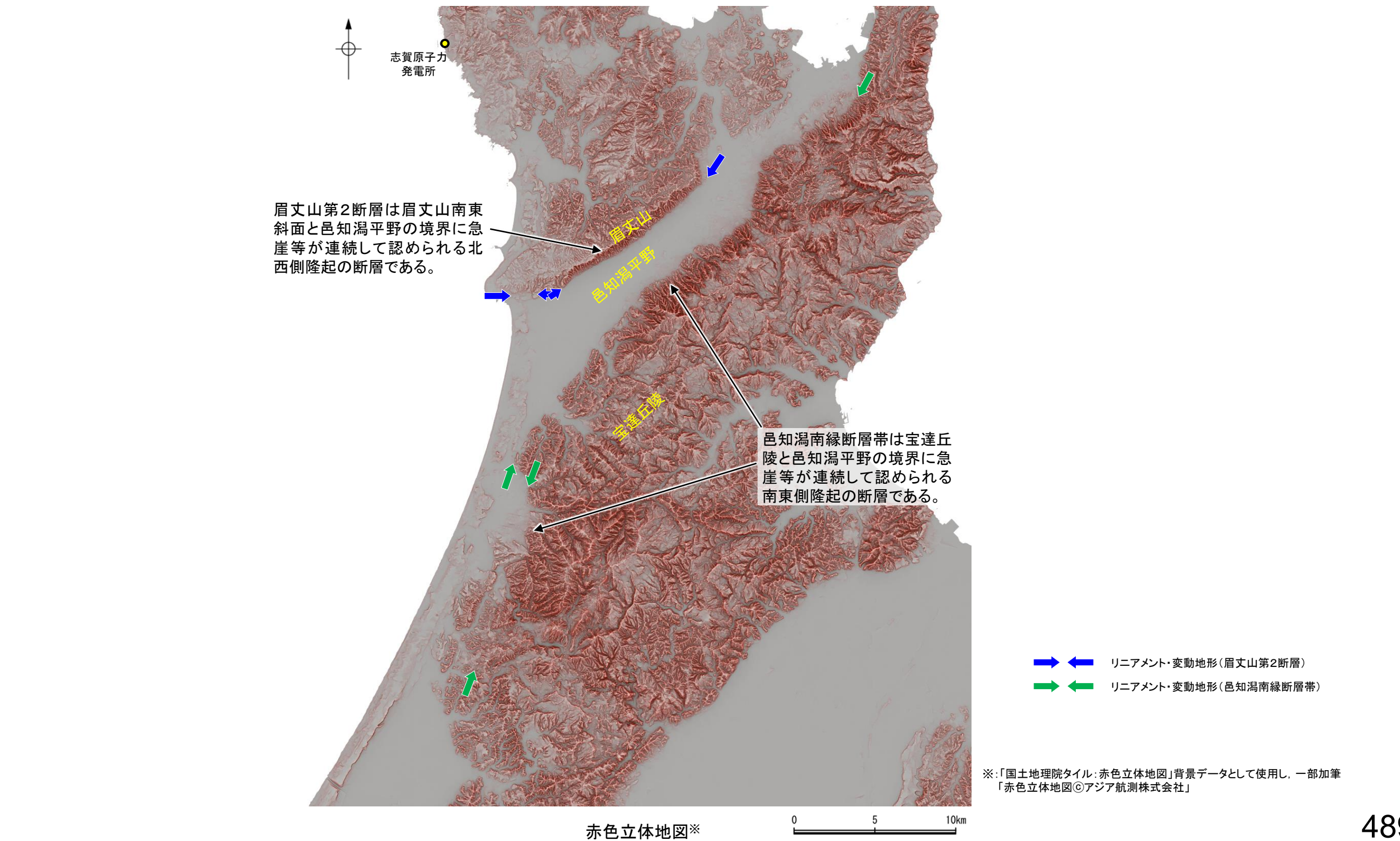


解釈図(下川ほか(2002)に一部加筆)

・図中の数字は速度解析により求められたP波速度(m/sec)

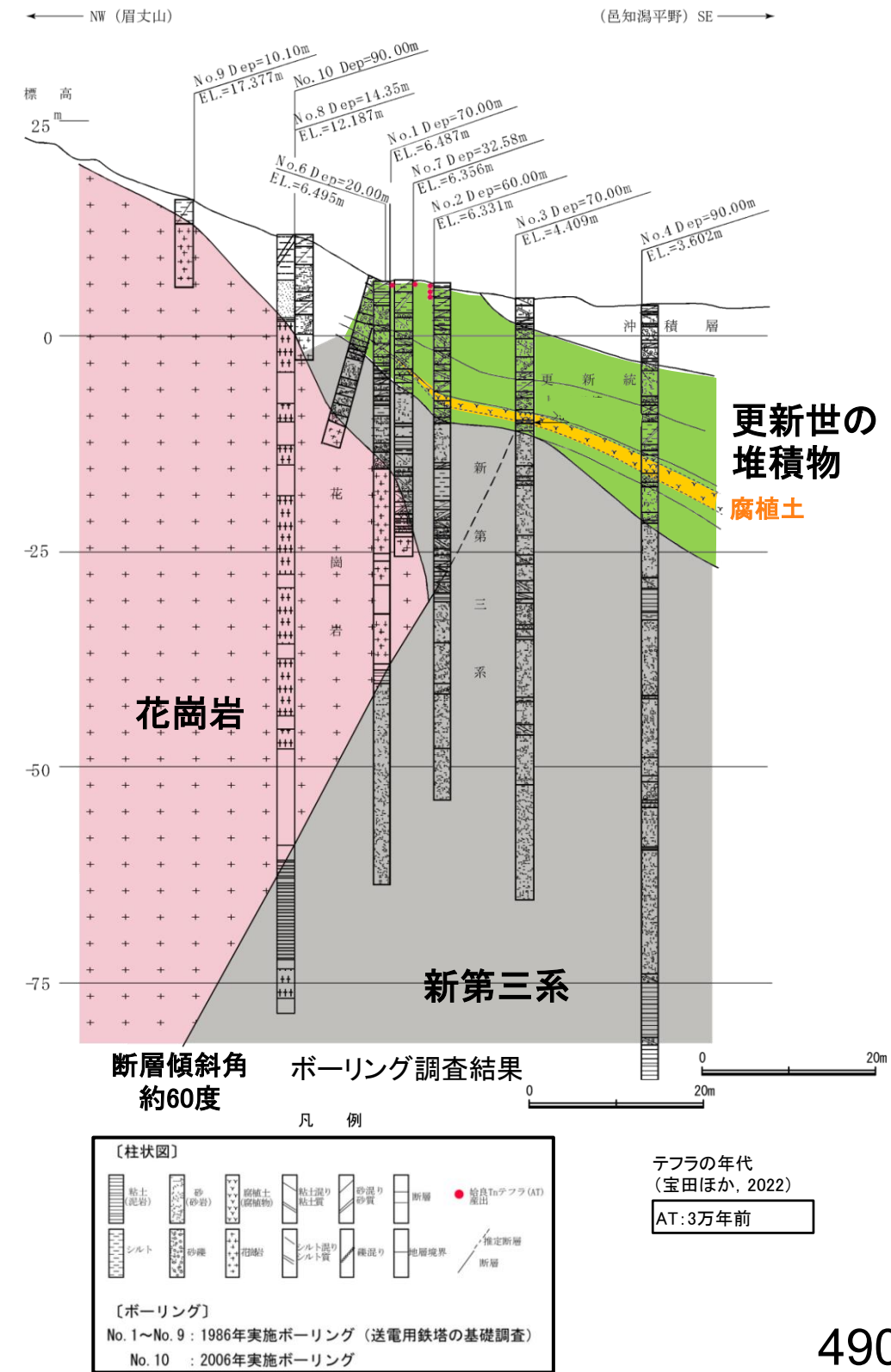
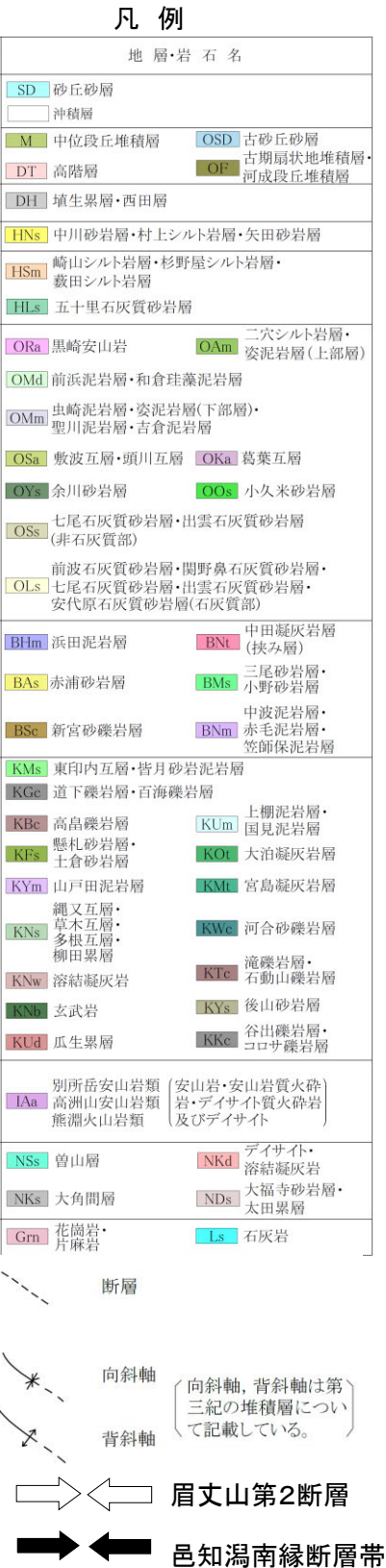
3.2.22(3) 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の同時活動の可能性の検討 ー地形調査ー

- 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。

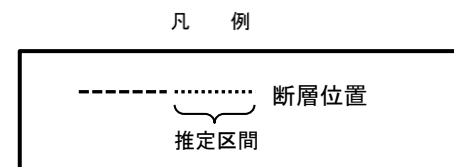


3.2.22(4) 眉丈山第2断層と邑知湍南縁断層帯の同時活動の可能性の検討 ー地質調査ー

○ボーリング調査の結果、花崗岩と新第三系を境する高角(約 60°)で北西傾斜の逆断層が確認され、この断層が眉丈山第2断層に相当すると判断した。



○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。



491

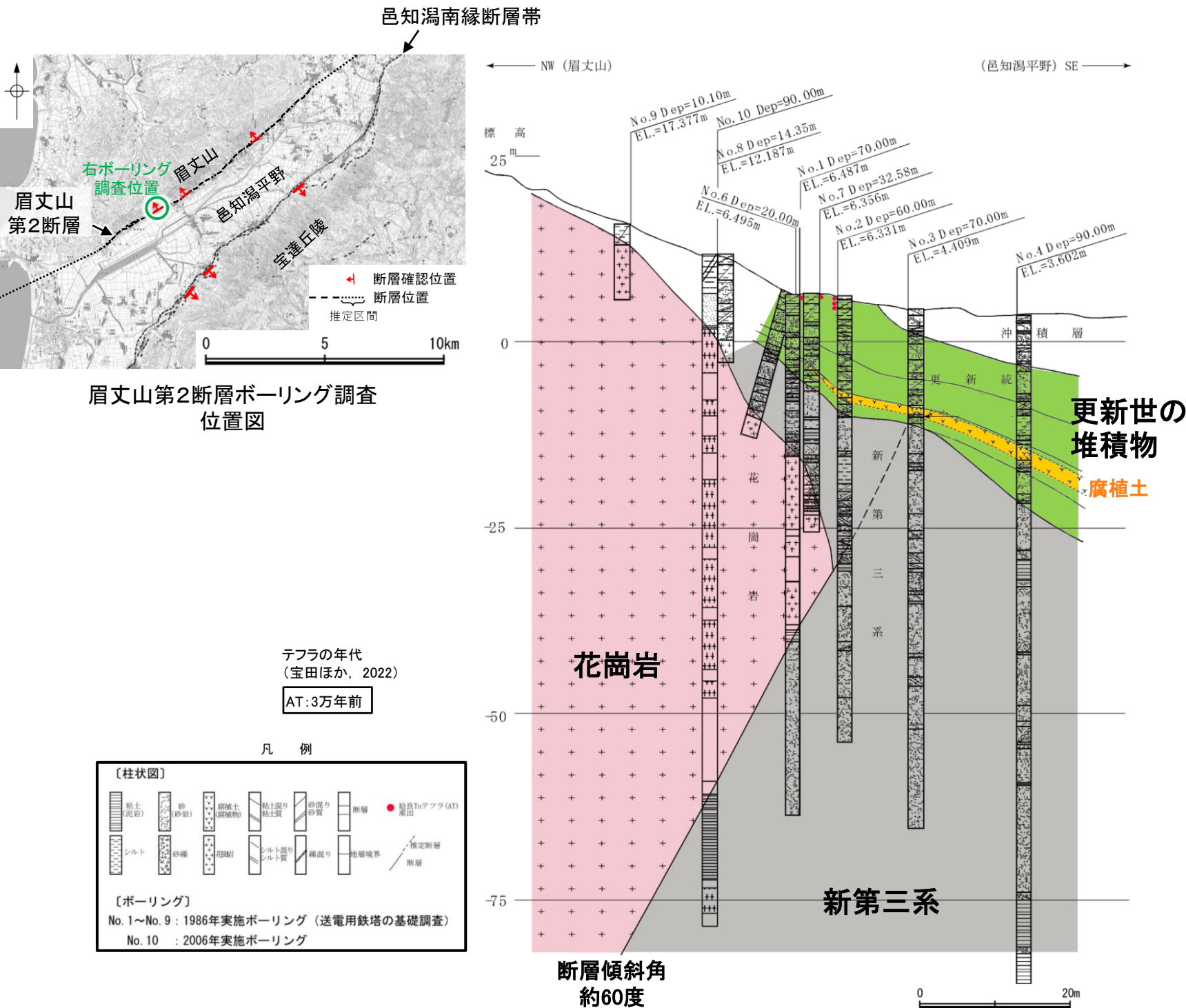
3.2.22(6) 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯の同時活動の可能性の検討 ー最新活動時期ー

○眉丈山第2断層のボーリング調査において、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(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3万年前以前である。

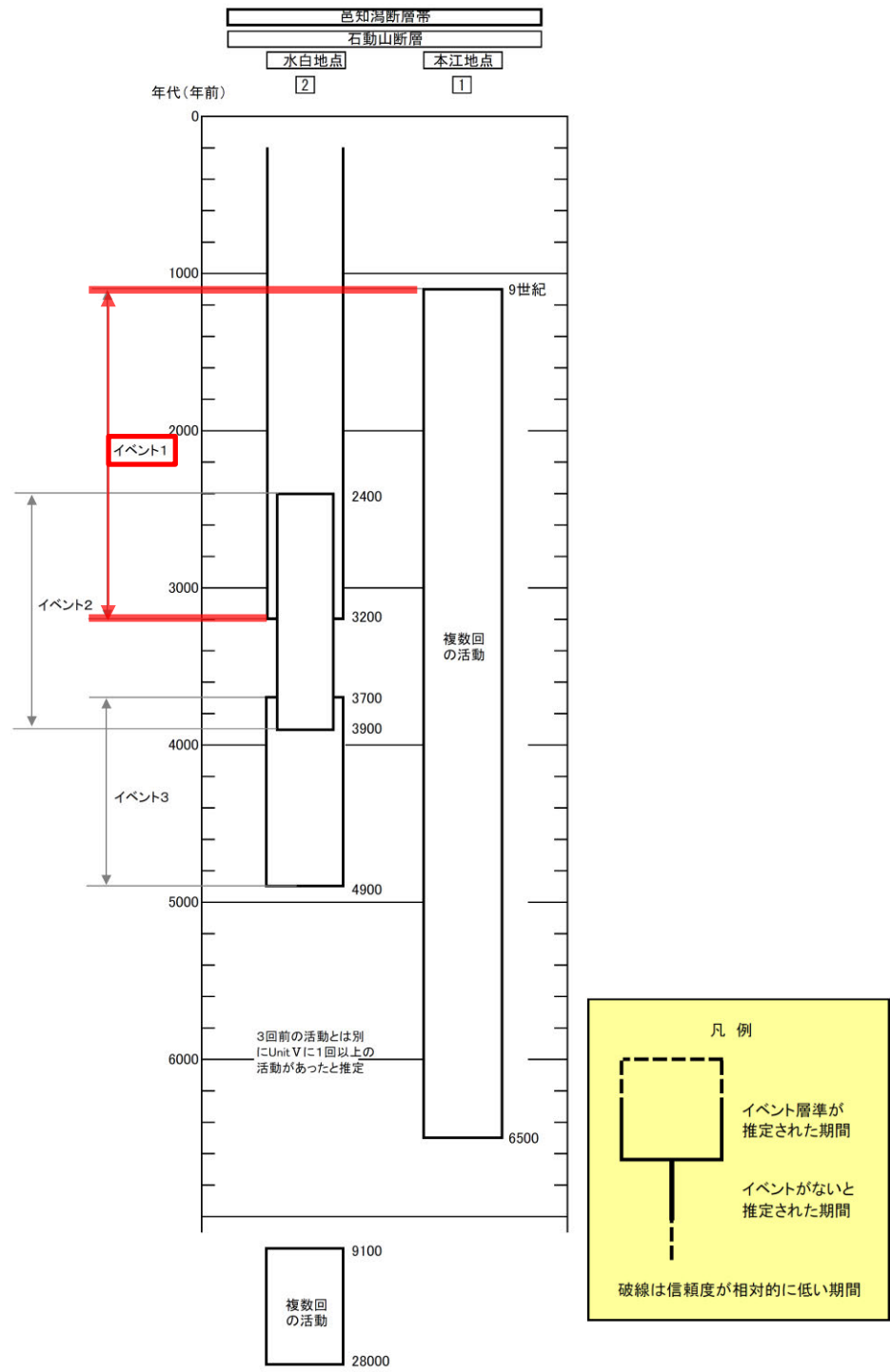
○邑知潟南縁断層帯について、地震調査委員会(2005a)は邑知潟南縁断層帯を含む邑知潟断層帯の最新活動時期を約3千2百年前以後、9世紀以前と推定している。

○以上より、眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯は最新活動時期が異なる。

【眉丈山第2断層】

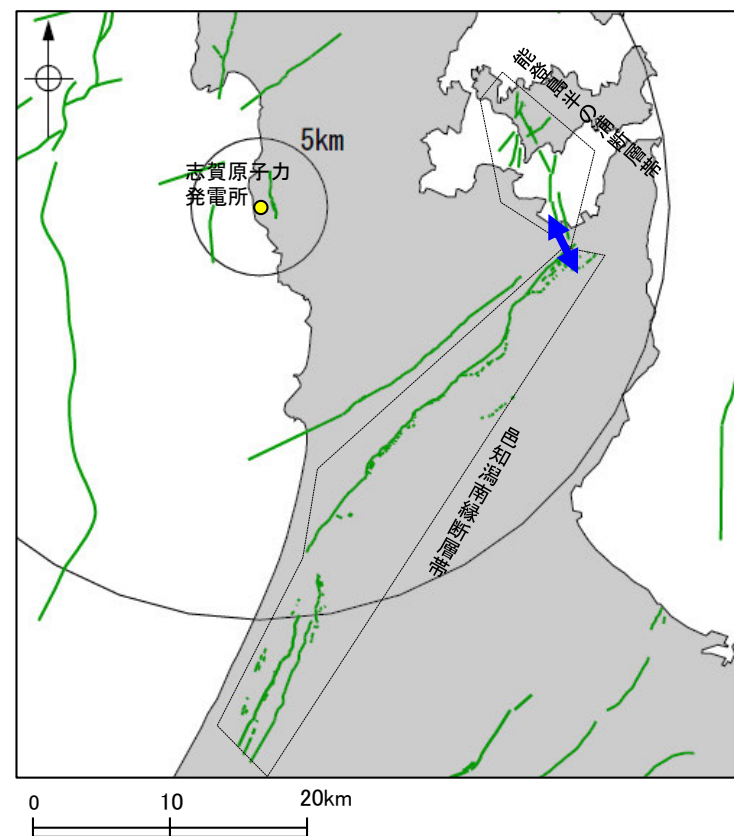


【邑知潟南縁断層帯】



邑知潟断層帯の活動の時空間分布図 (地震調査委員会(2005a)に一部加筆)

3.2.23 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



凡 例

—— 後期更新世以降の活動が否定できないと評価した断層

矢印 検討対象として選定した断層の組合せ

青色: 連動を考慮しない

3.2.23(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

○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、「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＞

赤字: 同時活動する可能性を示唆する

青字: 同時活動しない可能性を示唆する

検討内容				検討結果
地形及び地質構造	文献調査(A)	反射法地震探査	断層面の傾斜方向(B)	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 (P.496)。
				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(P.497)。
		地質調査	断層面の傾斜方向(C)	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(P.497)。
	地形調査(D)			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 (P.498)。 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(P.498)。 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(P.498)。
	地質調査		断層面の傾斜方向(E)	⑦能登島半の浦断層帯のうち半の浦西リニアメント東方において、半の浦西リニアメントと関連する構造の可能性がある西傾斜で西上がりの断層露頭が確認された(P.499)。 ⑧能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の 地表トレースは、近接して分布するものの 、両断層の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 (P.500)。
	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(F)	⑨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(P.501)。
		海上音波探査	断層間の地質構造の連続性(G)	⑩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 (P.502)。
		重力異常分布(H)		⑪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。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。以上のことから、両断層の同時活動の可能性については、明確に判断できない(P.503)。
同時活動の可能性の評価				【評価結果】 ・検討の結果、能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯は、 近接して分布する (⑧)ものの、 同時活動を考慮した文献はなく (①)、 地形的な特徴が異なる (④)。また、両断層の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、⑧)。さらに、 上盤側の隆起が反対側に分布し (⑤、⑥)、反射法地震探査及び海上音波探査の結果からは、 両断層間に連続する構造は推定されない (⑨、⑩)。 ・以上のことを踏まえ、総合的に評価した結果、能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯は 同時活動する可能性はないと判断される ことから、 別の起震断層として設定し、連動を考慮しない 。

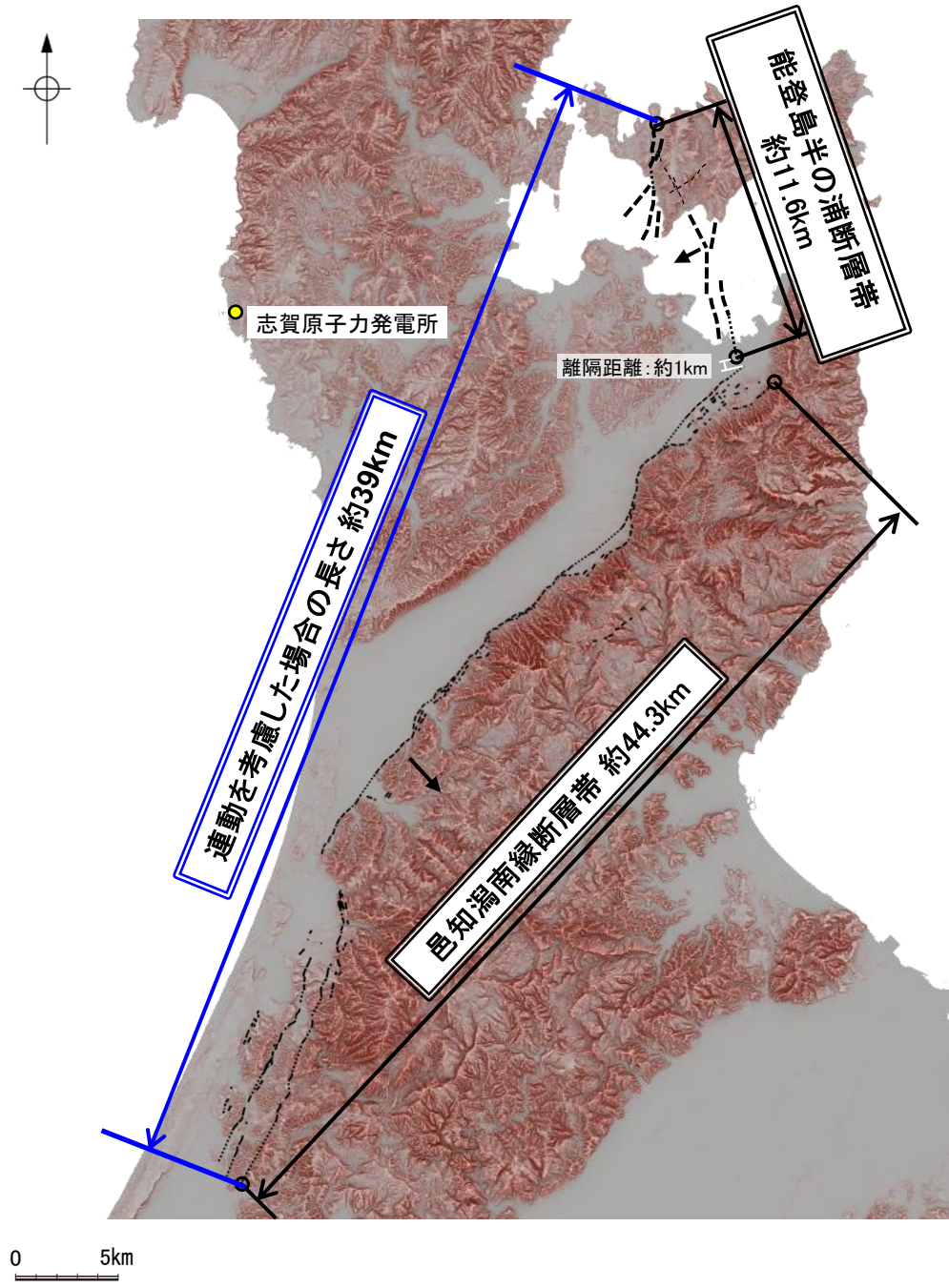
＜参考＞

○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。

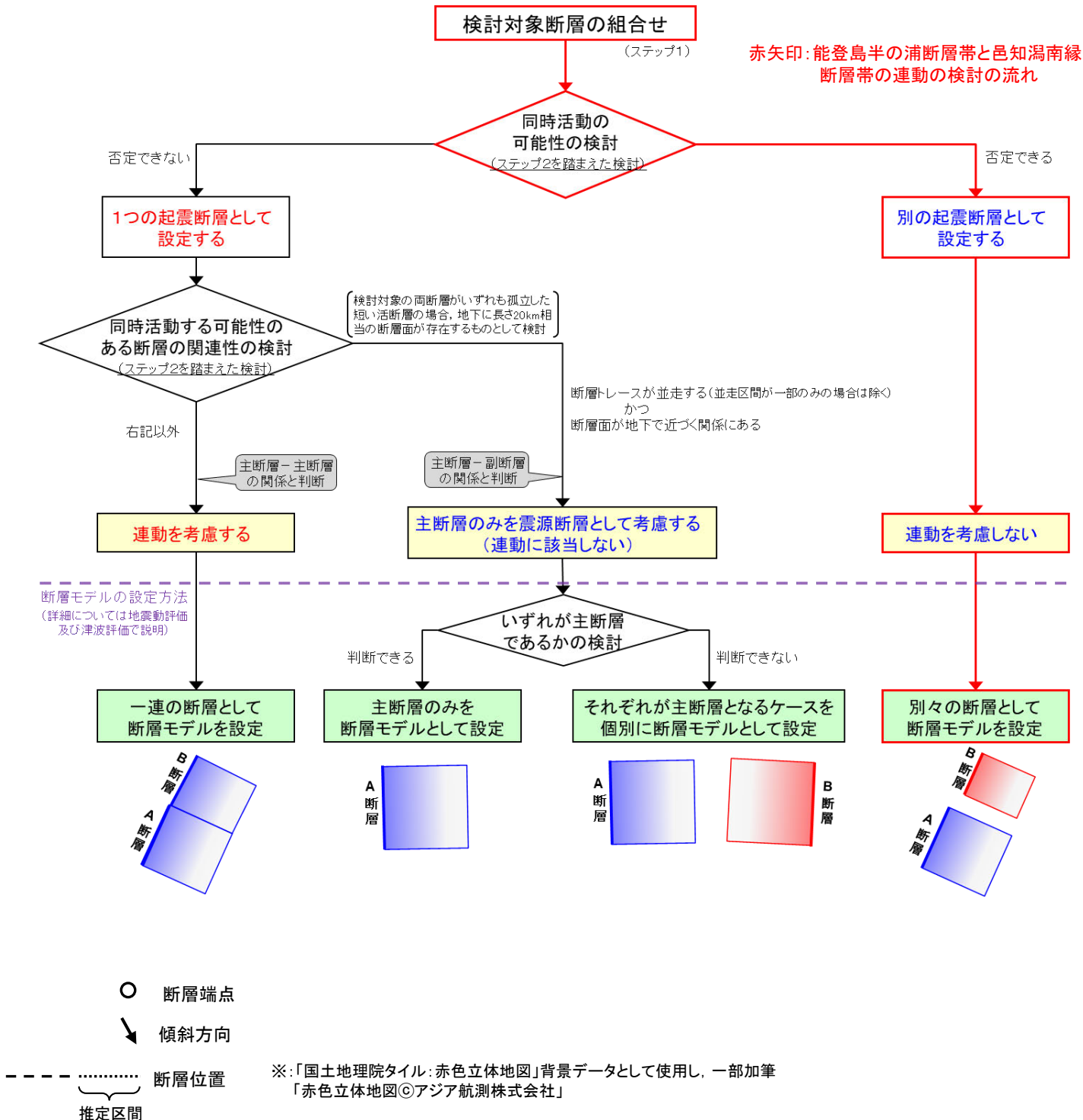
連動の検討

断層モデルの設定方法

【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(位置図, 連動評価フロー)】



赤色立体地図※



○ 断層端点
↘ 傾斜方向

----- 断層位置
----- 推定区間

※:「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」

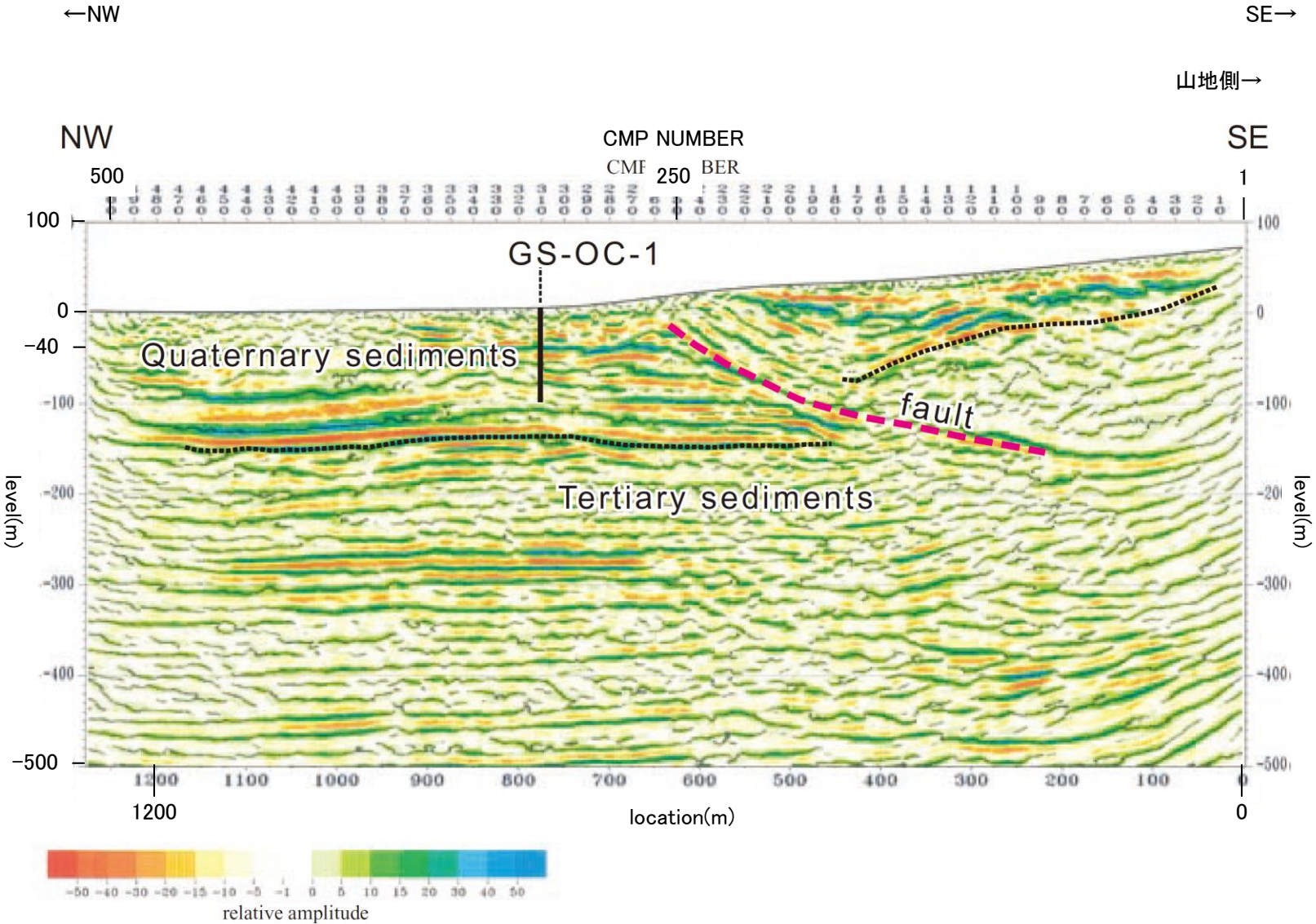
○また、その他の文献でも、能登島半の浦断層帯と邑知湍南縁断層帯の同時活動は考慮されていない。



能登島半の浦断層帯と邑知湊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)

3.2.23(2)能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の同時活動の可能性の検討 ー文献調査ー

- 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。

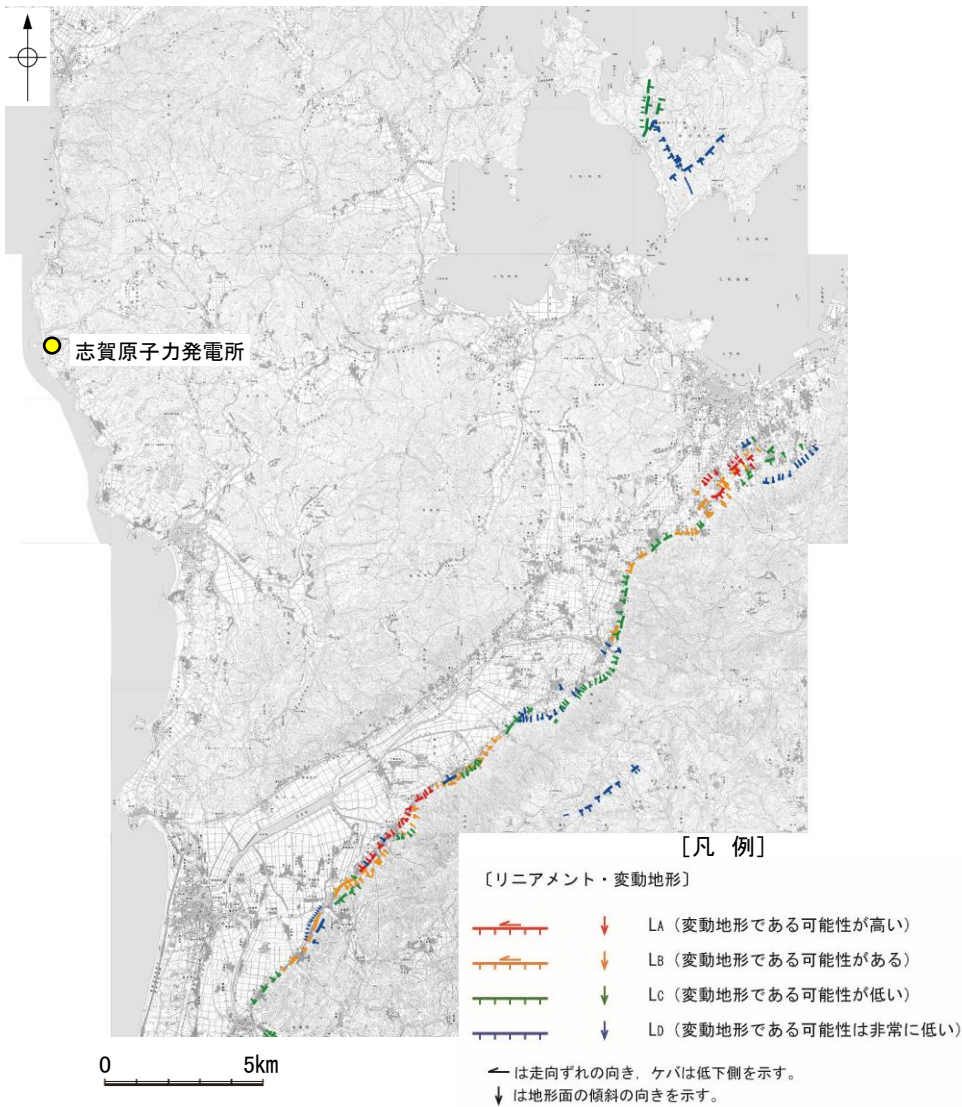


邑知潟南縁断層帯の反射法地震探査結果
(水野ほか(2003)に一部加筆)

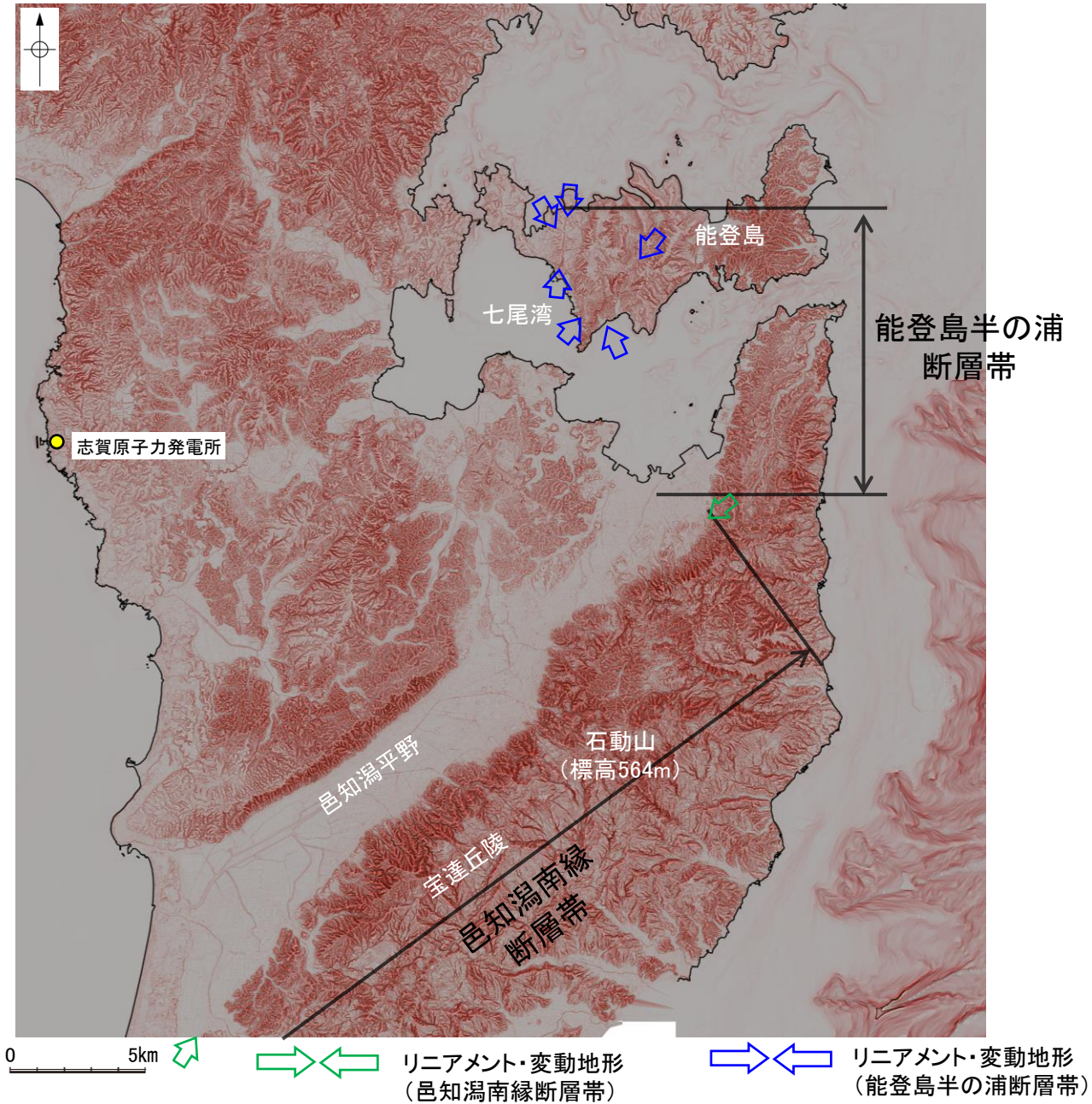
位置図

3.2.23(3) 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の同時活動の可能性の検討 ー地形調査ー

- 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。



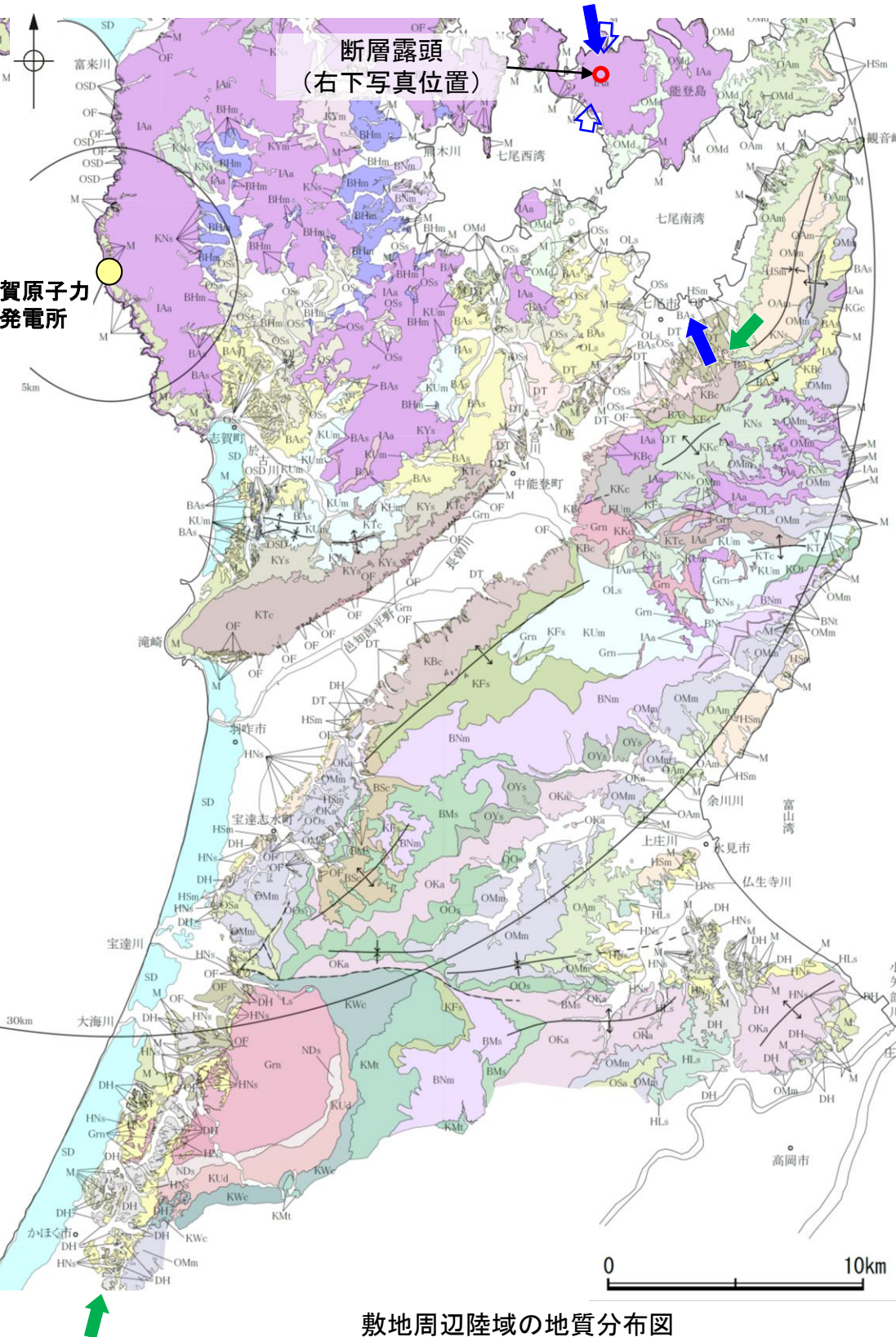
リニアメント・変動地形分布図



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

3.2.23(4) 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の同時活動の可能性の検討 ー地質調査ー

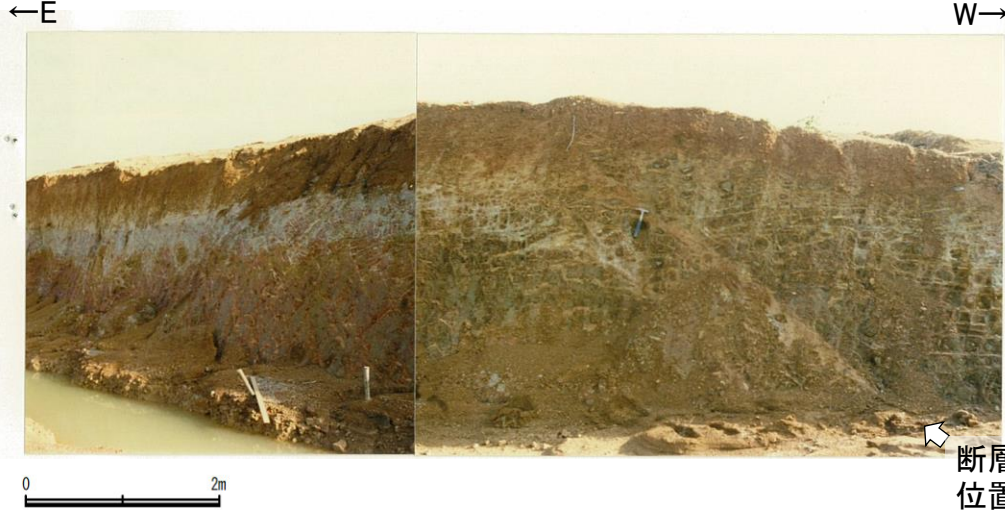
○能登島半の浦断層帯の傾斜方向を確認するため、地質調査を行った。
○能登島半の浦断層帯のうち半の浦西リニアメント東方において、半の浦西リニアメントと関連する構造の可能性がある西傾斜で西上がりの断層露頭が確認された。



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	更新世
	SD 砂丘砂層
	沖積層
	M 中位段丘堆積層
第四紀	更新世
	DT 高階層
	古砂丘砂層
	古期扇状地堆積層・河成段丘堆積層
第四紀	更新世
	DH 墳生累層・西田層
	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・森田シルト岩層
第四紀	更新世
	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)
第四紀	更新世
	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
第四紀	更新世
	OKa 葛葉互層
	OYs 余川砂岩層
	OOs 小久米砂岩層
第四紀	更新世
	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	中新世
	BHm 浜田泥岩層
	BNc 中田凝灰岩層(挟み層)
	BAa 赤浦砂岩層
第三紀	中新世
	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
第三紀	中新世
	KMs 東印内互層・皆月砂岩泥岩層
	KGc 道下礫岩層・百海礫岩層
	KBc 高島礫岩層
第三紀	中新世
	KFs 懸札砂岩層・土倉砂岩層
	KUm 上棚泥岩層・国見泥岩層
	KYm 山戸田泥岩層
第三紀	中新世
	KOI 大泊凝灰岩層
	KMi 宮島凝灰岩層
	KNs 縄文互層・草木互層・多根互層・柳田累層
第三紀	中新世
	KWe 河合砂礫岩層
	KNw 溶結凝灰岩
	KTc 滝礫岩層・石動山礫岩層
第三紀	中新世
	KNb 玄武岩
	KYs 後山砂岩層
	KUd 谷出礫岩層・コロサ礫岩層
第三紀	中新世
	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・熊淵火山岩類)
	DAI 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	中新世
	NSs 尊山層
	NKd デイサイト・溶結凝灰岩
	NKs 大角間層
第三紀	中新世
	NDs 大福寺砂岩層・太田累層
	Gm 花崗岩・片麻岩
	LS 石灰岩

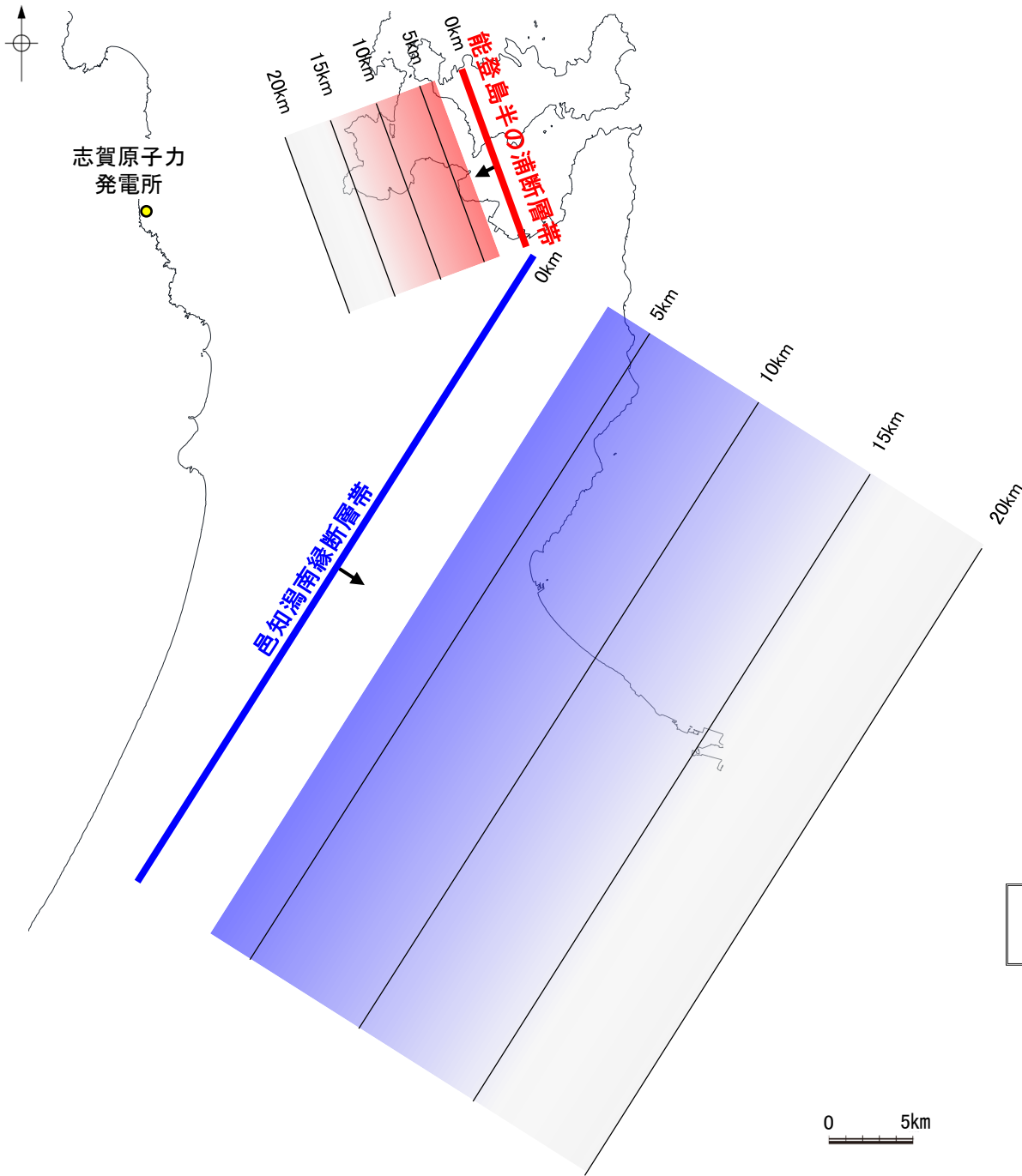
- 能登島半の浦断層帯
- 半の浦西リニアメント
- 邑知潟南縁断層帯



(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)

【地下深部形状】

- 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の地表トレースは、近接して分布する。
- 能登島半の浦断層帯は西傾斜の逆断層、邑知潟南縁断層帯は南東傾斜の逆断層であり、両断層は断層面の傾斜方向が異なり、地下深部で断層面が遠ざかる関係にある。

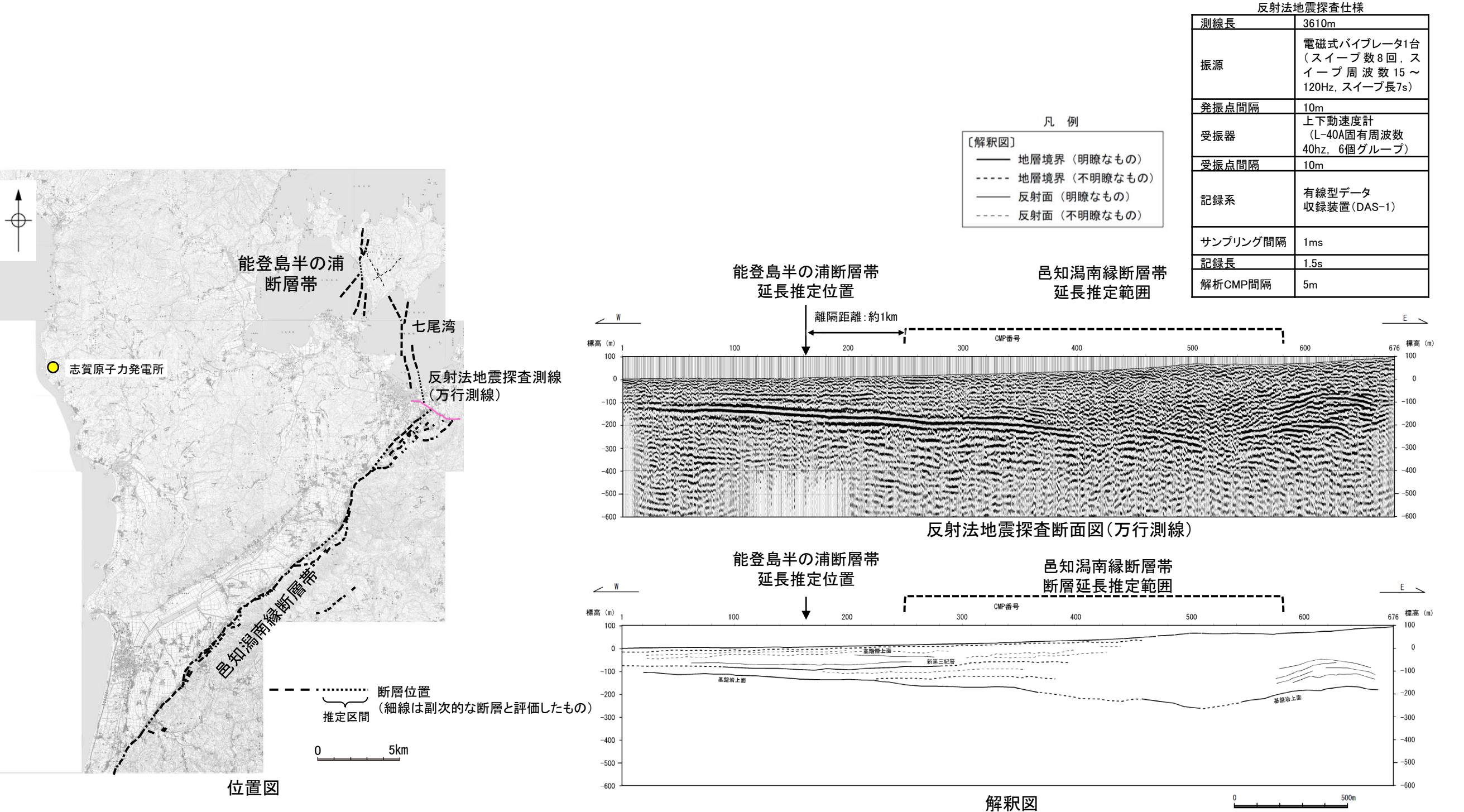


・能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯は、地下で遠ざかる関係にある。

断層面の模式図

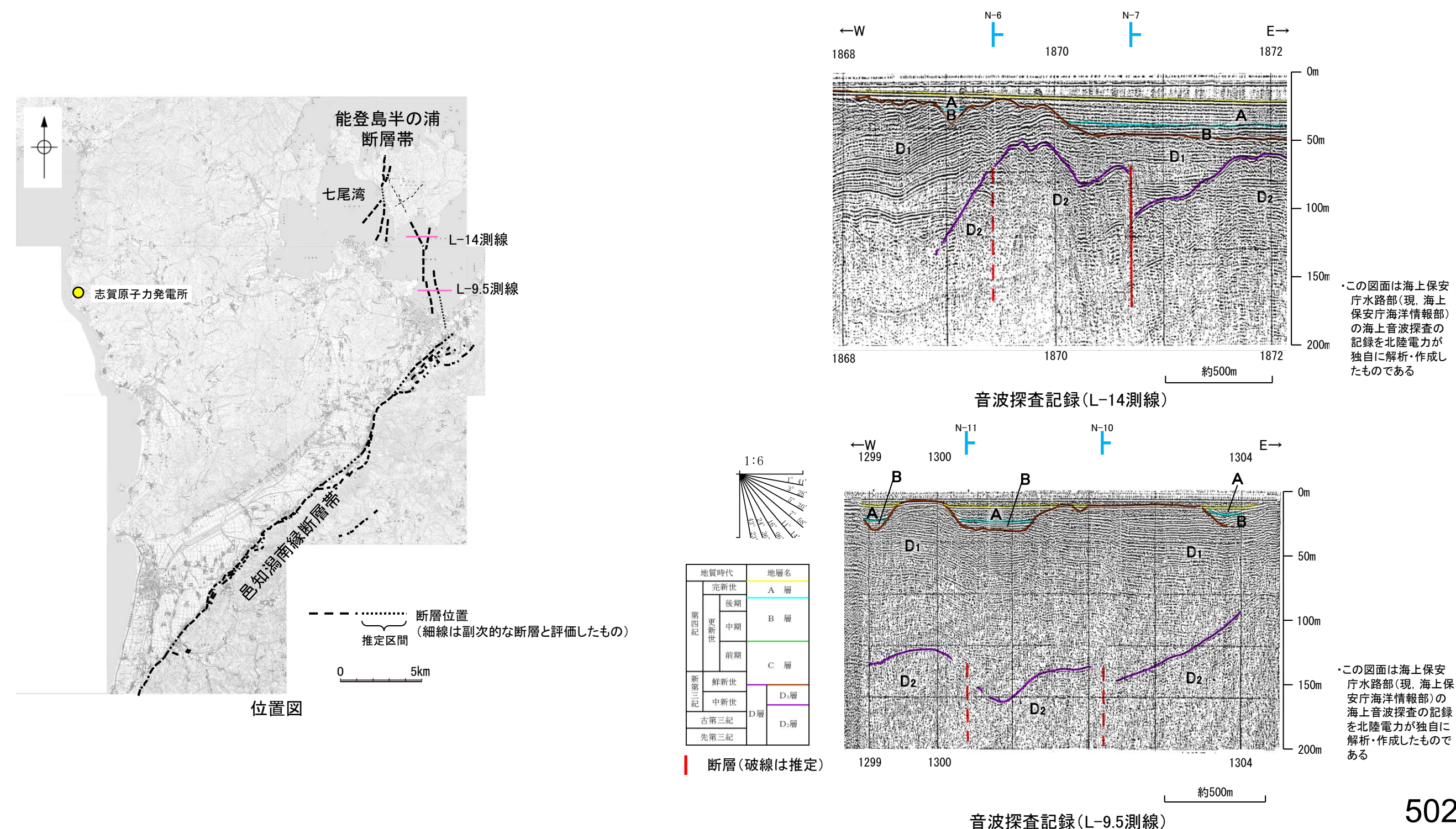
3.2.23(5) 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の同時活動の可能性の検討 —反射法地震探査—

- 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。
- 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の地表トレースは、近接して分布している(離隔距離:約1km)。



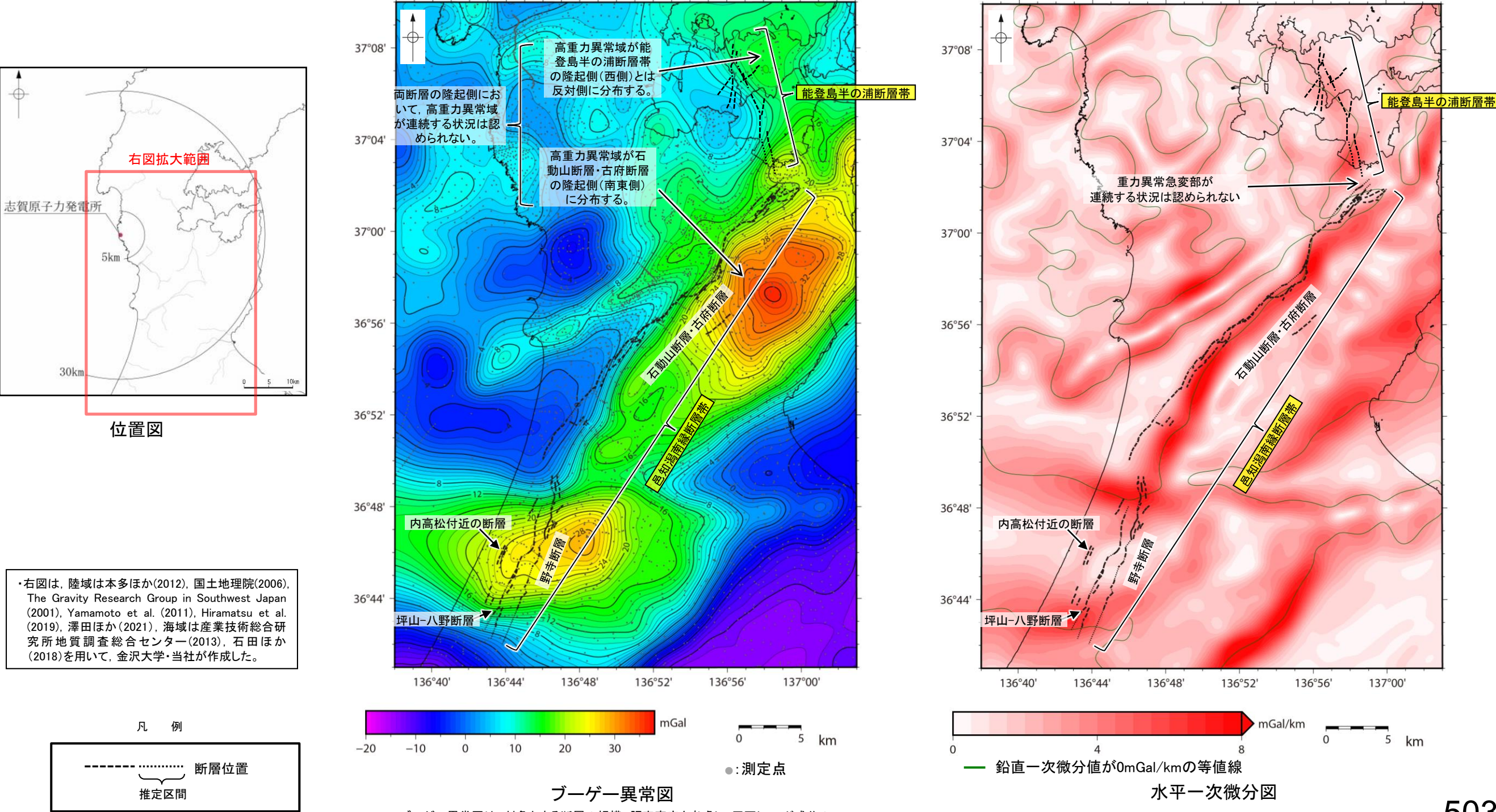
3.2.23(6) 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の同時活動の可能性の検討 ー海上音波探査ー

○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。

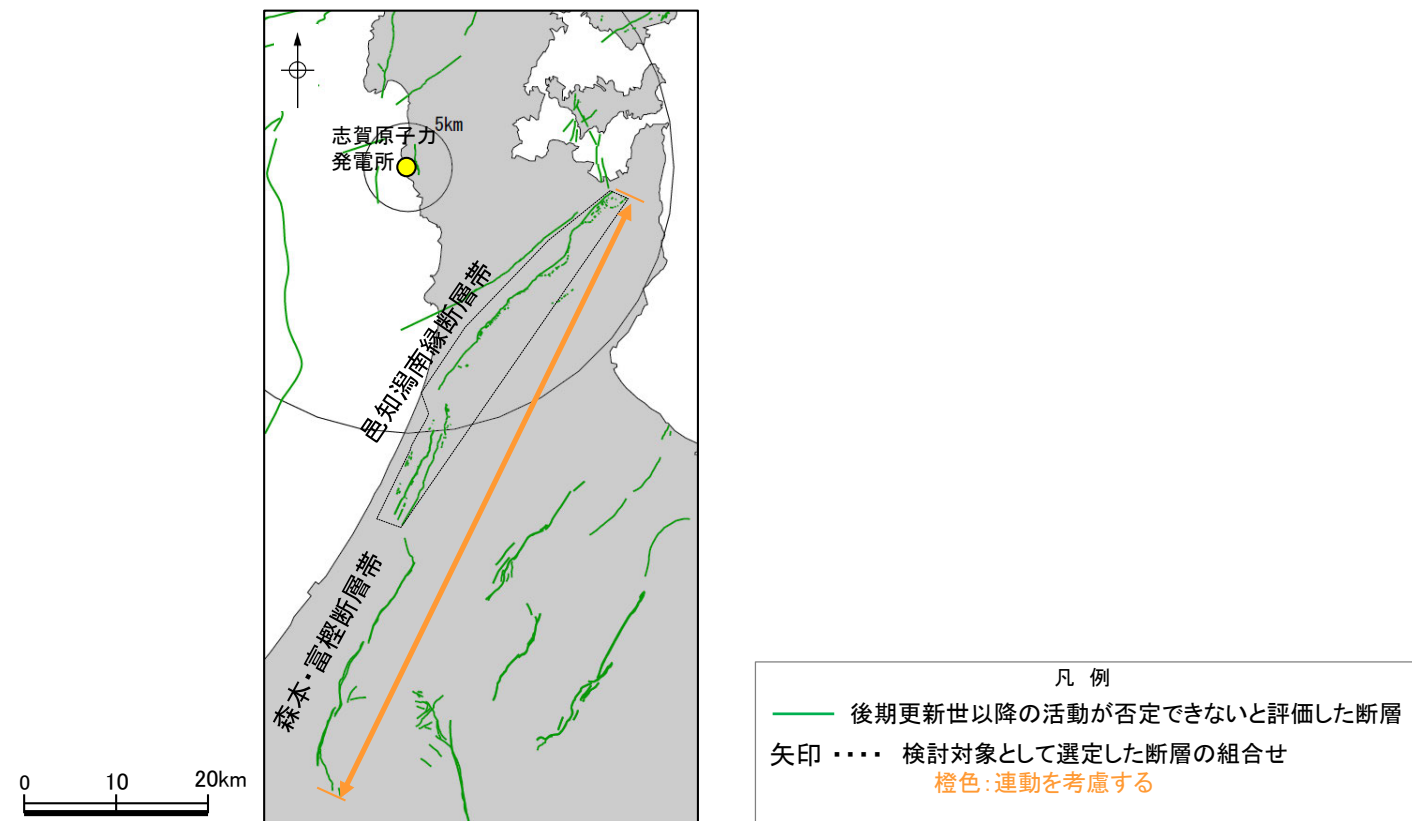


3.2.23(7) 能登島半の浦断層帯と邑知潟南縁断層帯の同時活動の可能性の検討 ー重力異常分布ー

- 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。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が、能登島半の浦断層帯を横断する海上音波探査(P.502)によれば、上盤側の堆積層が厚く分布する等のインバージョンテクトニクスを示す特徴は認められない。
- 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。
- 以上のことから、両断層の同時活動の可能性については、明確に判断できない。



3.2.24 邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯の 連動の検討結果



連動の検討対象位置図

3.2.24(1) 邑知潟南縁断層帯と森本・富樫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邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯について、「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＞

赤字: 同時活動する可能性を示唆する
青字: 同時活動しない可能性を示唆する

検討内容				検討結果
地形及び地質構造	文献調査(A)			①地震調査委員会(2005a, 2013a)は、邑知潟断層帯と森本・富樫断層帯を別の起震断層として設定しているものの、今後、邑知潟断層帯と森本・富樫断層帯の活動の関連について検討する必要があるとしている(P.507)。 ②邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯は、岡村(2007b)が示す 第四紀のひずみ集中帯内に分布する (P.59)。
		反射法地震探査	断層面の傾斜方向(B)	③下川ほか(2002)、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°)の逆断層と推定される(P.508)。 ④地震調査委員会(2013a)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(P.509)。
	地形調査(C)		⑤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(P.510)。 ⑥空中写真判読の結果、森本・富樫断層帯は宝達丘陵南部と金沢平野の境界に沿って認められる東側隆起の断層である(P.510)。 ⑦邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯の地表トレースは、 ほぼ連続して分布する (P.510)。	
	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(D)	⑧邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯間の反射法地震探査記録(指江測線)からは、 断層等は認められず、両断層は連続しない (P.511)。
		重力異常分布(E)		⑨文科省ほか(2024)は、森本・富樫断層帯の走向方向と平行なN30° E方向の重力異常の勾配図において、森本断層の北端と邑知潟断層帯南端の間で勾配値が大きな領域が分布しており、これは 森本断層と邑知潟断層帯の地下の断層構造が連続しないことを反映している可能性が現時点では考えられる としている(P.512)。 ⑩当社が評価した邑知潟南縁断層帯及び森本・富樫断層帯について、金沢大学・当社が作成したブーゲー異常図及び水平一次微分図を基に重力異常分布との関係を検討した結果、邑知潟南縁断層帯の北部(石動山断層・古府断層)については、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ものの、邑知潟南縁断層帯の南部(野寺断層、坪山-八野断層)と森本・富樫断層帯については、対応する重力異常急変部は認められず、連動の可能性については明確に判断できない(P.513)。
同時活動の可能性の評価				【評価結果】 ・検討の結果、邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯は、反射法地震探査により 両断層間に連続する構造は認められず (⑧)、文科省ほか(2024)は 森本断層と邑知潟断層帯の地下の断層構造が連続しないことを反映している可能性が現時点では考えられる (⑨)としているものの、 両断層の傾斜方向が同じ (③、④、⑤、⑥)で、 ひずみ集中帯内でほぼ連続して分布する (②、⑦)。 ・以上のことを踏まえ、総合的に評価した結果、 邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯は同時活動する可能性が否定できないことから、1つの起震断層として設定する。

＜同時活動する可能性のある断層の関連性の検討＞

○邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯は、1つの起震断層として設定すると評価したことから、同時活動する可能性のある断層の関連性の検討を行った(P.514)。

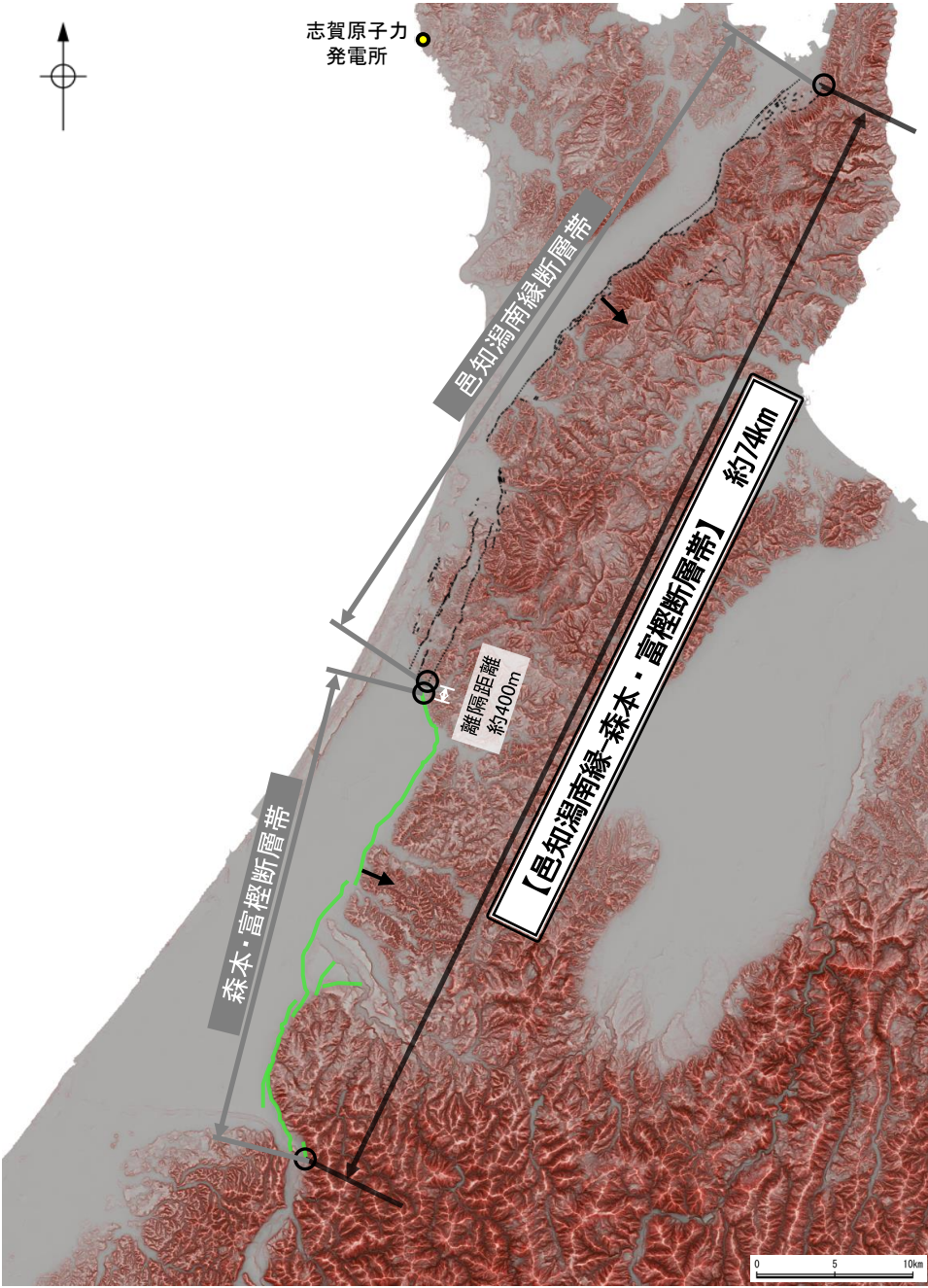
○断層形状・位置関係を確認した結果、邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯は、断層トレースが並走せず、両断層がともに震源断層として活動する(主断層－主断層の関係)と判断し、**両断層の連動を考慮する。**
○両断層の連動を考慮した結果、「邑知潟南縁-森本・富樫断層帯」として、走向がNE-SW方向、南東傾斜(約30～60°)の逆断層と評価した。
○断層長さは、邑知潟南縁断層帯の北東端から森本・富樫断層帯の南西端までの約74km(74.3km)※区間を評価した(次頁)。

※括弧内の長さは、邑知潟南縁断層帯の長さ(44.3km)と森本・富樫断層帯の長さ(30km)を足し合わせた値を記載している。

＜参考＞

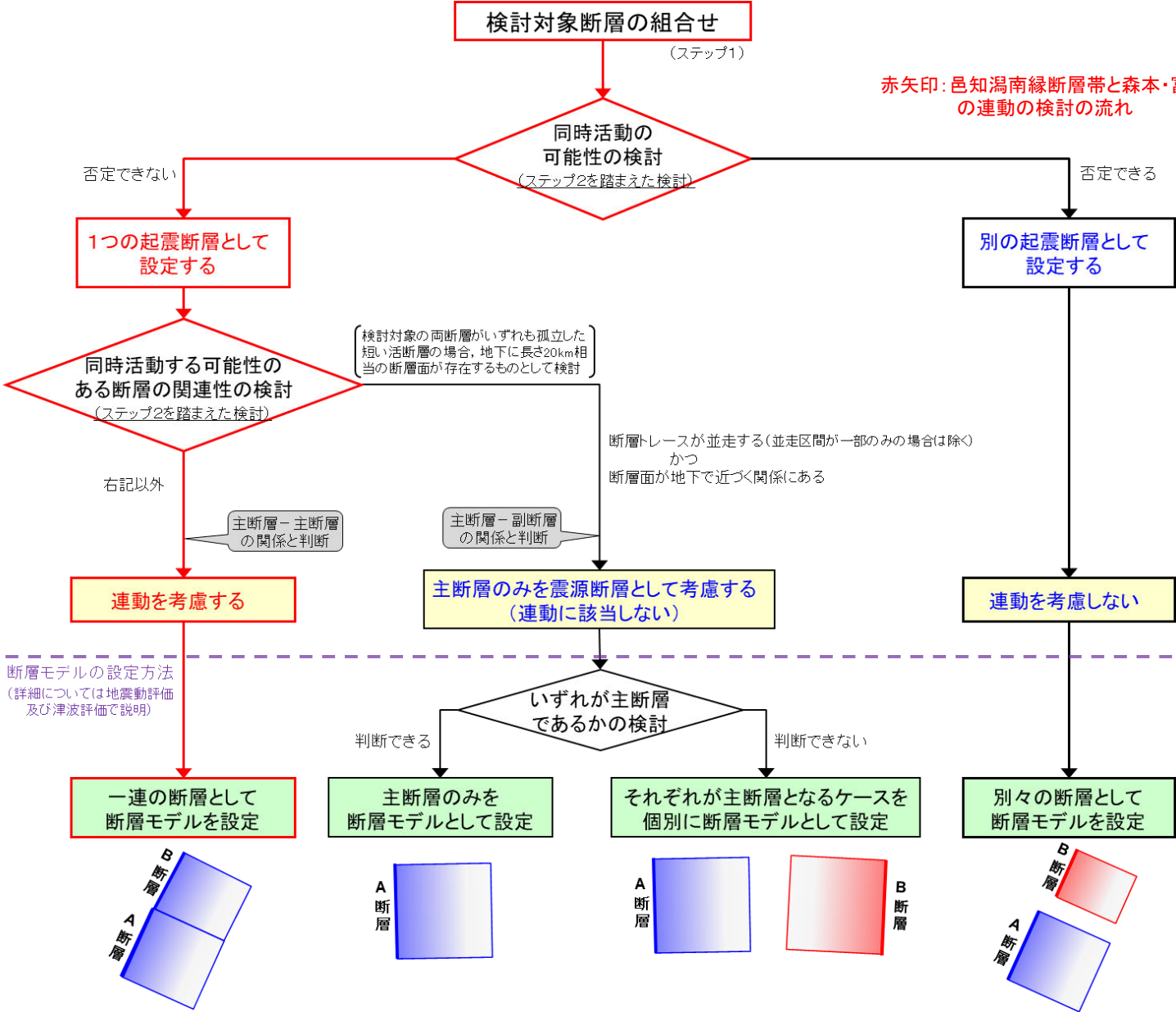
○連動の検討の結果、邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯の連動を考慮することから、断層モデルについては、邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯を一連の断層として設定することとする。

【邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯の連動の検討結果(位置図, 連動評価フロー)】



赤色立体地図※

※「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」

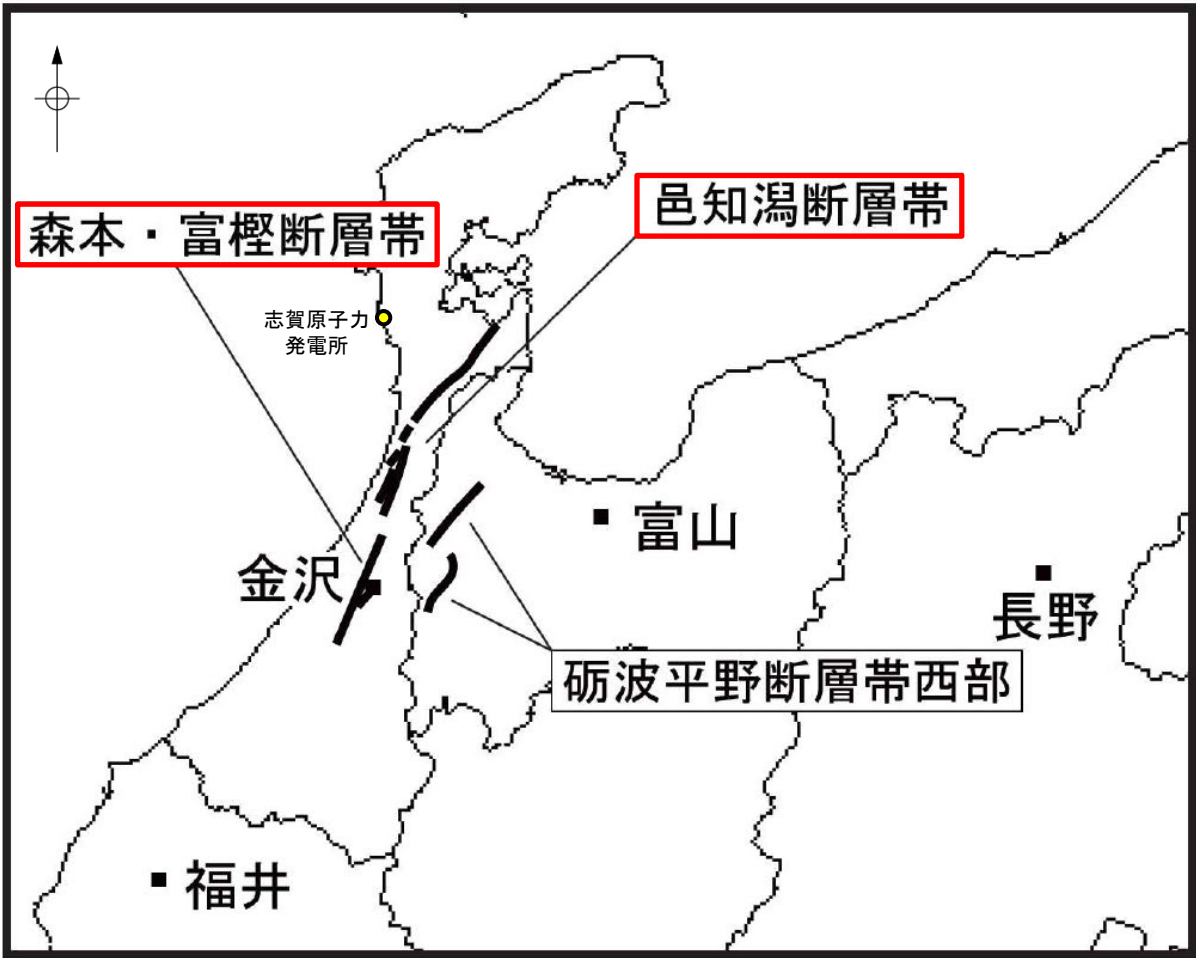


赤矢印: 邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯の連動の検討の流れ

- 邑知潟南縁断層帯断層位置
- 推定区間
- 森本・富樫断層帯断層位置(文献の断層トレースを基に評価した断層位置)
- 断層端点
- ↓ 傾斜方向

3.2.24(2) 邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯の同時活動の可能性の検討 ー文献調査ー

○邑知潟南縁断層帯と森本・富樫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, 2013a)は、邑知潟断層帯と森本・富樫断層帯を別の起震断層として設定しているものの、今後、邑知潟断層帯と森本・富樫断層帯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・富樫断層帯と邑知潟断層帯及び砺波平野断層帯西部との位置関係概略図
(地震調査委員会(2005a)に一部加筆)