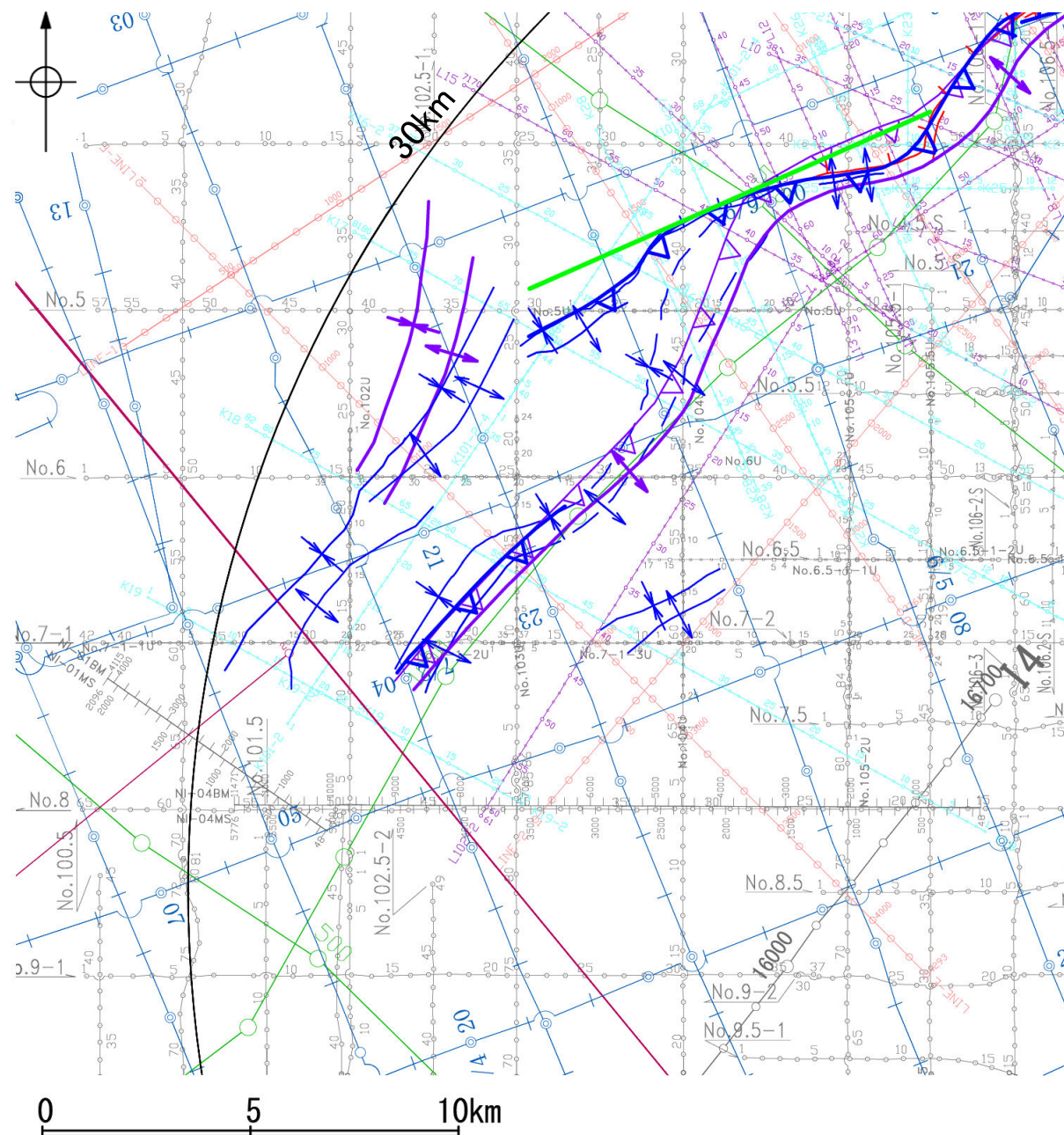


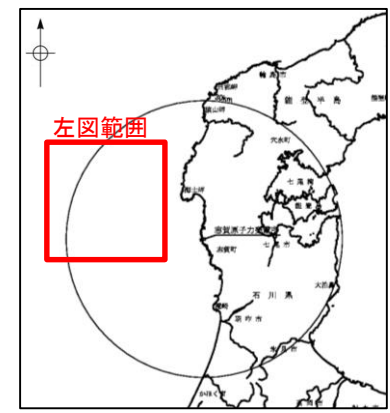
## 2.4.1 (2) 笹波沖断層帯の文献調査 — 笹波沖断層帯(西部) —

- 岡村(2007a)は、産業技術総合研究所(地質調査所)による調査(調査測線①)から、第四紀向斜軸・背斜軸及び第四紀逆断層を図示している。
- 井上ほか(2007)は、2007年能登半島地震の震源域で産業技術総合研究所による調査(調査測線②)、東京大学地震研究所による調査(調査測線③)及び当社が地震前に実施した音波探査記録(調査測線④)等から、笹波沖断層帯(西部)に対応する位置に逆断層の伏在が推定される向斜軸・背斜軸を図示し、長さ約14kmで、完新世に活動した可能性があるとしている。
- 佐藤ほか(2007b)は、東京大学地震研究所による調査(調査測線⑤)から、笹波沖断層帯(西部)に対応する断層について、リフト期の正断層の反転運動を示していると記載している。
- 井上・岡村(2010)は、岡村(2007a)及び井上ほか(2007)の調査結果から、東北東-西南西方向に活断層を図示している。
- 国交省ほか(2014)は、笹波沖断層帯(西部)に対応する位置に断層トレースを図示しているが、断層モデルを設定していない。
- 文科省ほか(2015)は、産業技術総合研究所による調査(調査測線①)、佐藤ほか(2007b)の調査(調査測線⑤)、石油開発公団による調査及び海洋研究開発機構による調査(調査測線⑤)の結果から岡村(2007a)及び井上・岡村(2010)が示した構造に対応する位置に、震源断層モデルとしてNT10(走向:65度、傾斜:60度、断層長さ:10.5km)を設定し、佐藤ほか(2007b)の二船式反射法地震探査により、60°の東傾斜の断層と判断している。また、笹波沖断層帯(東部)に対応するNT8(前頁)との連動性を否定するものではないとしている。文科省ほか(2021)では、活動性の評価を確実性Bクラス(第四紀後期に相当する地層まで変形を受けている可能性が高いが、年代や断層による変形の幅が広く、第四紀後期に相当する地層までの変形がやや不明瞭)としている。



位置図

紫字: 第1144回審査会合以降に変更した箇所



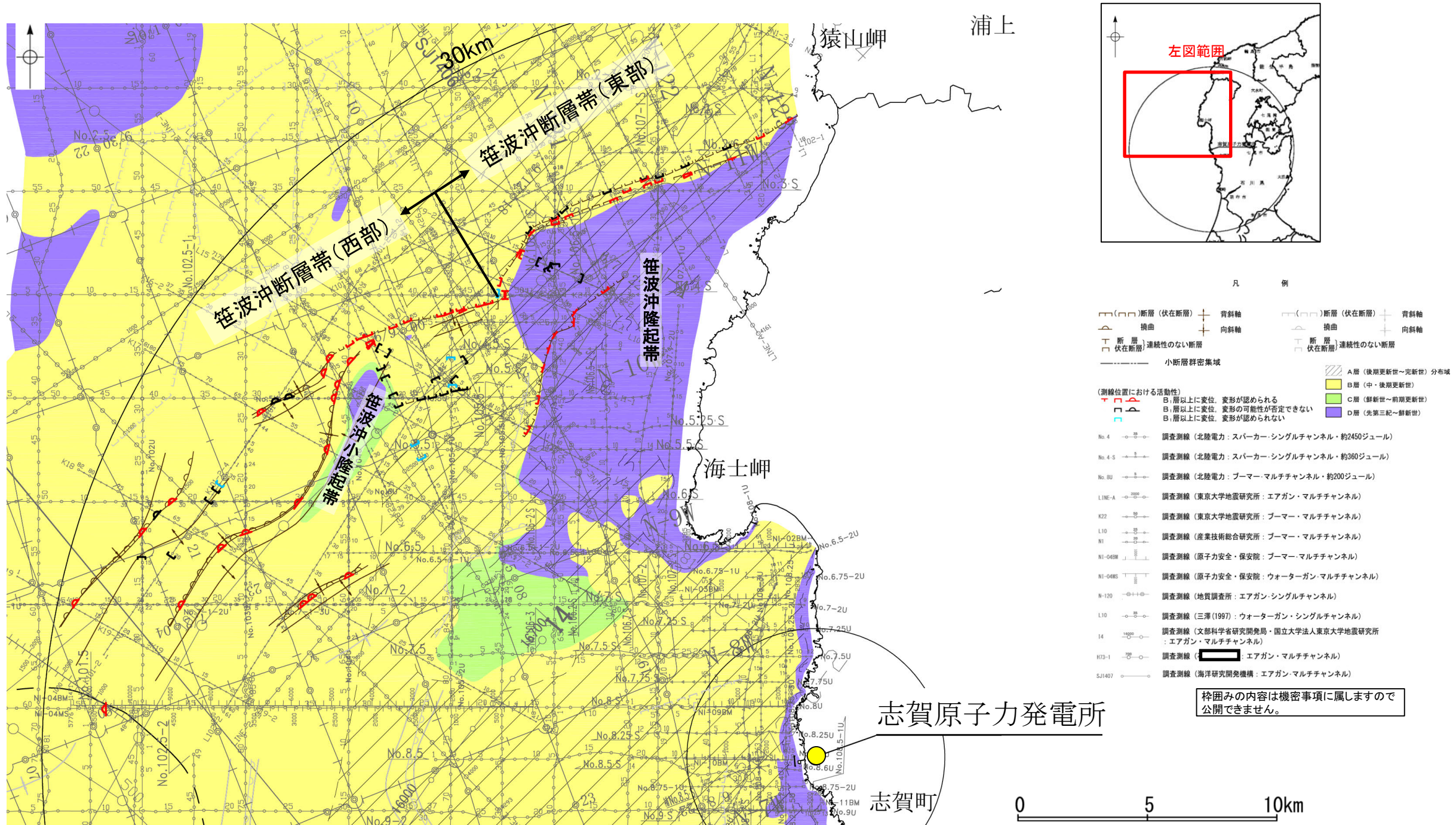
凡 例	
No. 4	調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール) : 調査測線④
No. 4-S	調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール) : 調査測線④
No. 6U	調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール) : 調査測線④
LINE-1	調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル) : 調査測線⑤
K22	調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル) : 調査測線③
L10	調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル) : 調査測線②
NI-04BM	調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
NI-04MS	調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
N-120	調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル) : 調査測線①
14	調査測線 (文科省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
H73-1	調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
SJ1407	調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル) : 調査測線⑤
文献による断層・褶曲	
(Purple line with triangles)	岡村(2007)による第四紀逆断層
(Blue line with triangles)	岡村(2007)による第四紀向斜軸・背斜軸
(Blue line with triangles)	井上他(2007)による向斜軸・背斜軸 (逆断層の伏在を推定)
(Blue line with triangles)	井上他(2007)による向斜軸・背斜軸 (海底面に變形有り、逆断層の伏在を推定)
(Red line with triangles)	井上他(2007)による断層 (赤: 完新統に変位、變形有り 青: 活動時期不明)
(Blue line with triangles)	井上・岡村(2010)による活断層
(Green line)	文科省ほか(2015)による震源断層モデルの上端位置

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



## 2.4.1 (3) 笹波沖断層帯(東部)の活動性 – 笹波沖断層帯周辺の地質図 –

- 笹波沖断層帯周辺には、志賀町笹波沿岸のD層の隆起帯(笹波沖隆起帯)とその西方に小規模なD層の隆起(笹波沖小隆起帯)が認められる。
- 笹波沖断層帯(東部)は、笹波沖隆起帯北縁に沿って分布する断層から構成される。また、笹波沖隆起帯の内部及び西縁に深部から分岐した断層が認められる。
- 笹波沖断層帯(西部)は、笹波沖小隆起帯の北縁から北西縁に沿って分布する断層及び撓曲群から構成され、同隆起帯の北縁から北西縁へ走向が変わるとともに、断層・撓曲が分岐、屈曲する。

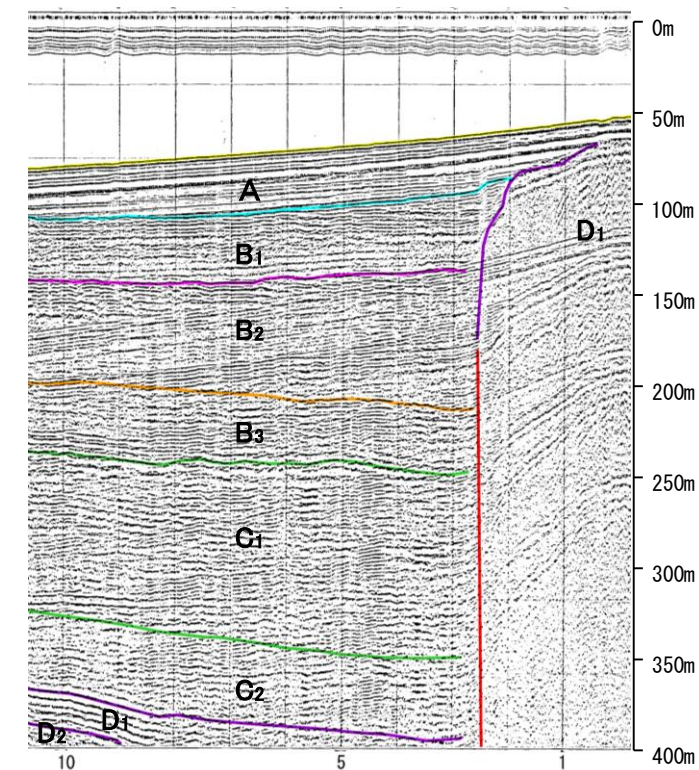
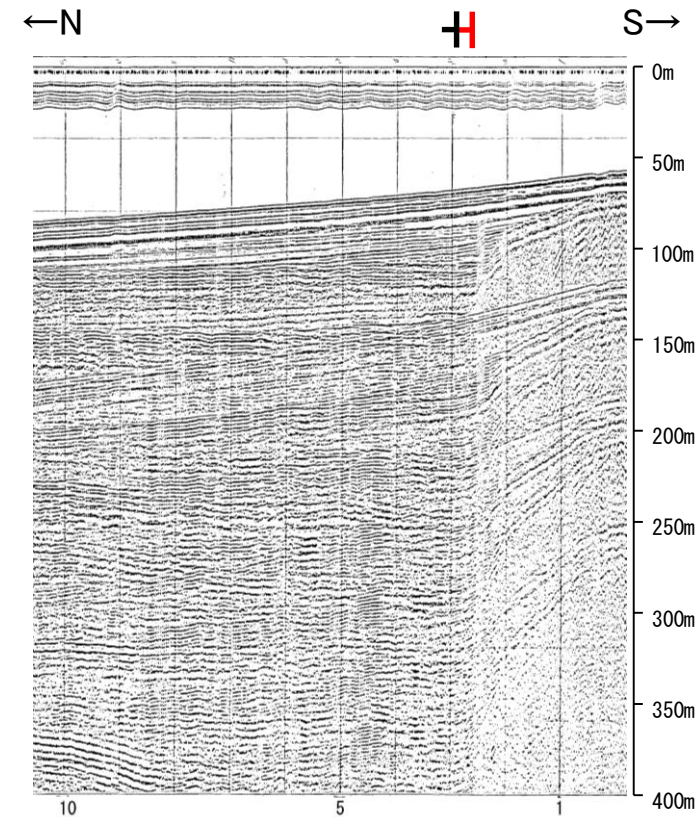
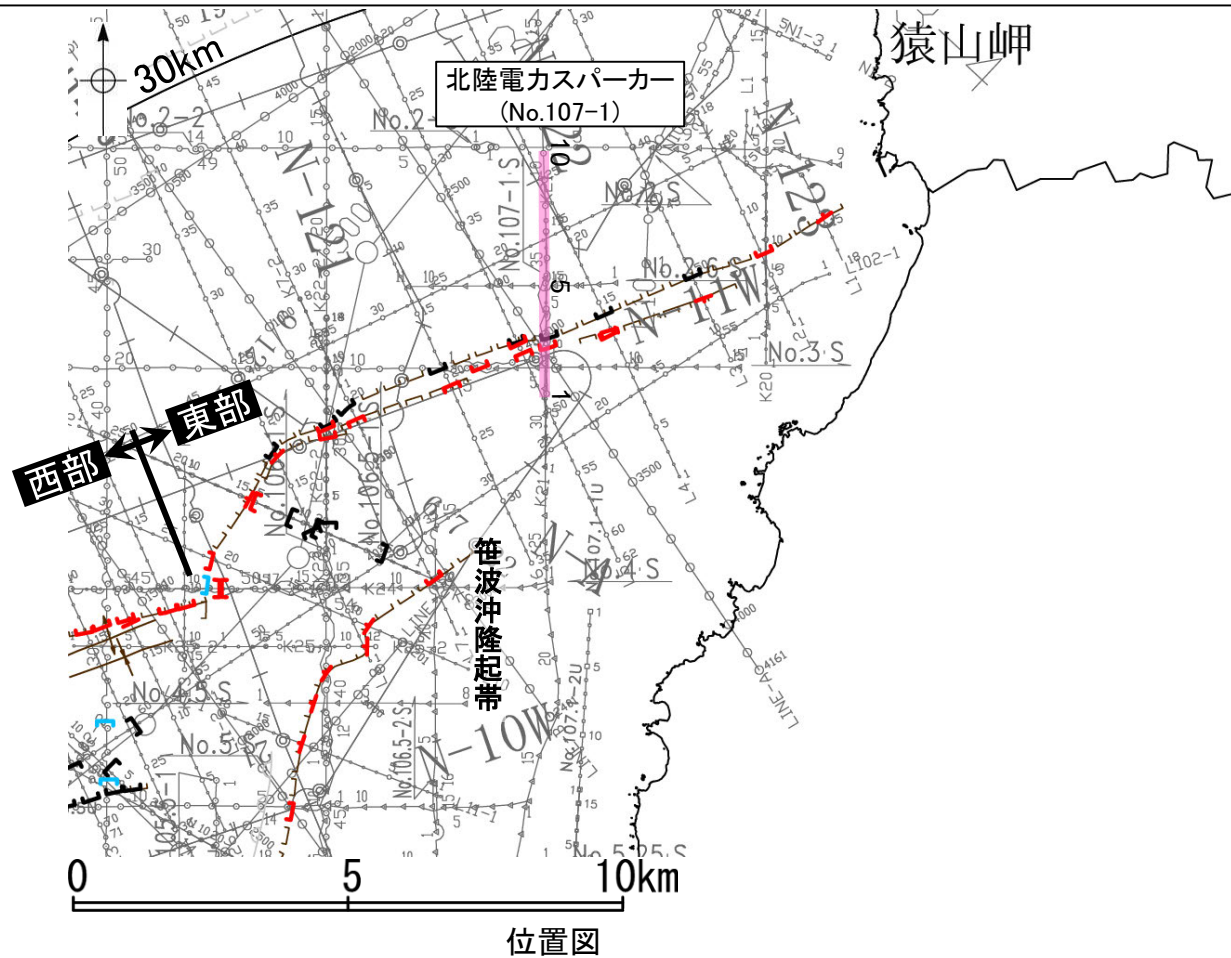


笹波沖断層帯周辺の地質図



# 2.4.1 (3) 笹波沖断層帯(東部)の活動性 -No.107-1測線-

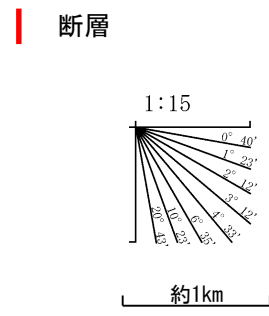
○No.107-1測線において、測点2.8付近で笹波沖隆起帯北縁に沿ってD層が北側に急に落ち込んだ位置でB<sub>2</sub>層下部、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層、C<sub>2</sub>層及びD<sub>1</sub>層に北落ちの変位が認められ、さらにその南側に隣接する測点2.6付近ではA層下部及びB<sub>1</sub>層に北落ちの変形が認められることから断層を推定した。変位、変形はA層上部に及んでいないが、A層下部まで変位、変形が及んでいることから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められると判断した。



- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 凡                  | 例                  |
| 対象断層               | 対象外断層              |
| 断層 (伏在断層) 背斜軸      | 断層 (伏在断層) 背斜軸      |
| 断層 (伏在断層) 向斜軸      | 断層 (伏在断層) 向斜軸      |
| 断層 (連続性のない断層)      | 断層 (連続性のない断層)      |
| 断層 (伏在断層) 連続性のない断層 | 断層 (伏在断層) 連続性のない断層 |
|                    | 右図記録範囲             |

- (測線位置における活動性)
- 断層 (連続性のない断層) B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる
  - 断層 (連続性のない断層) B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない
  - 断層 (連続性のない断層) B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない
- No. 4 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No. 4 S 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
  - No. 107 1U 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
  - LINE-A 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
  - K22 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
  - L10 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
  - N1 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
  - N-120 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
  - L10 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
  - H73-1 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)

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



枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

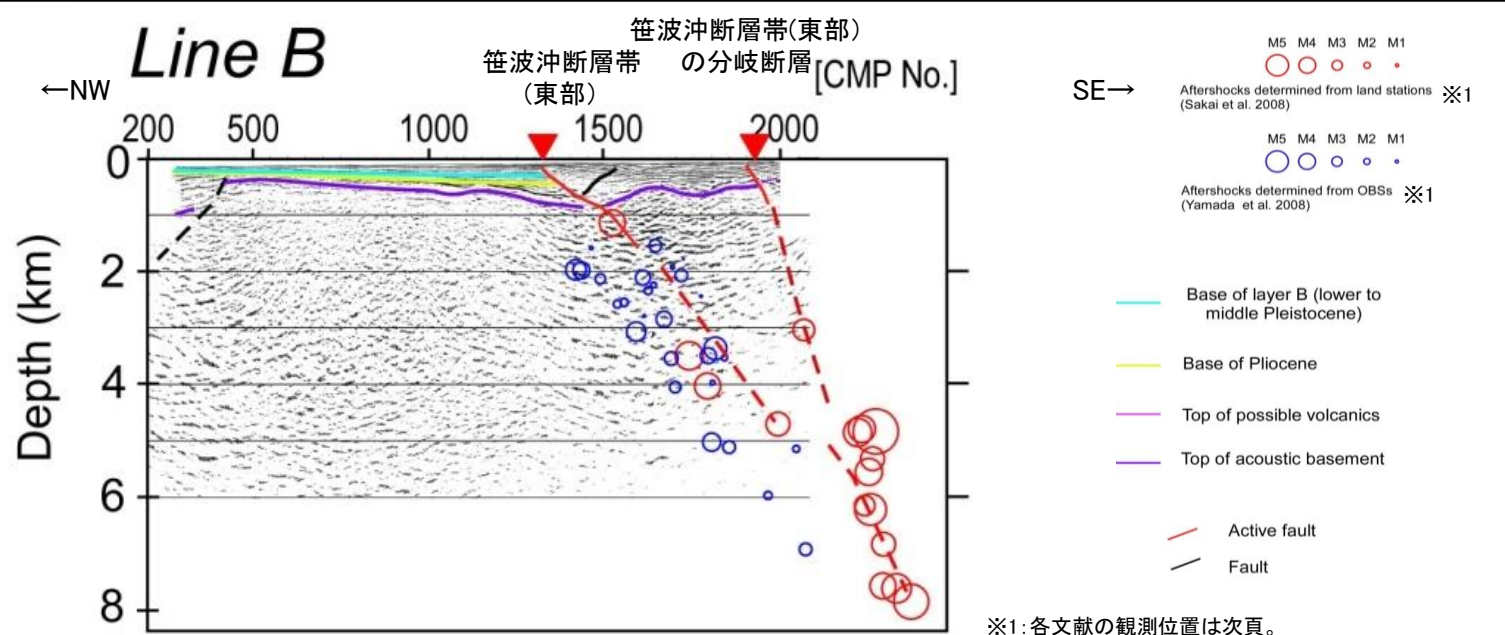
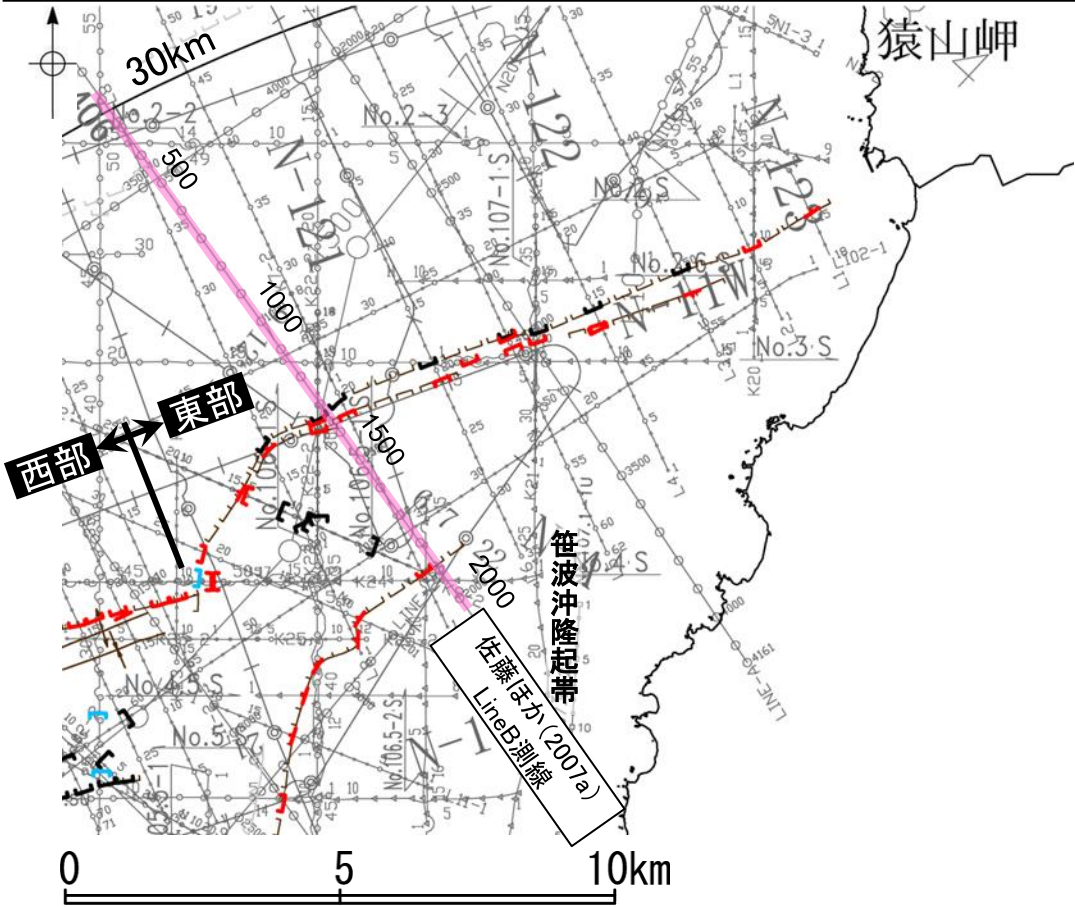






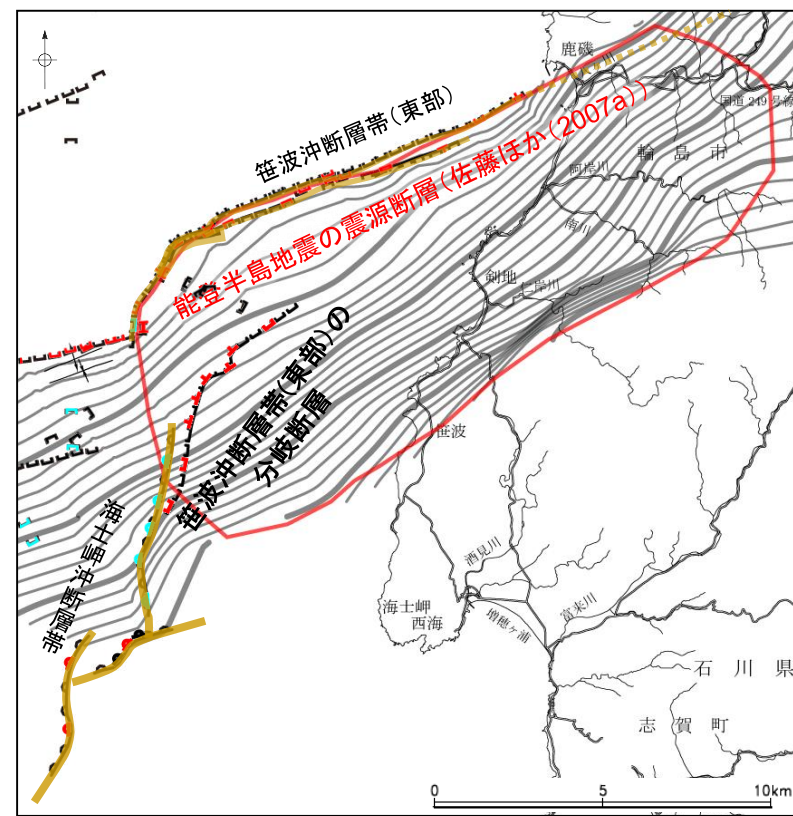
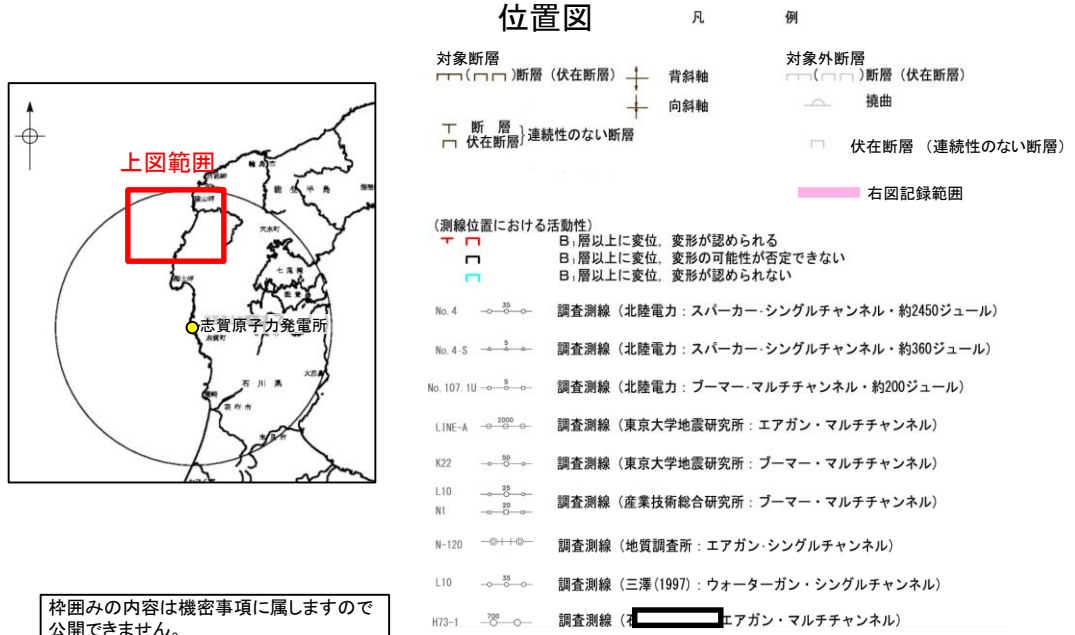
# 2.4.1 (3) 笹波沖断層帯(東部)の活動性 - Line B測線 -

○佐藤ほか(2007a)は2007年能登半島地震の震源域で反射法地震探査を実施しており, Line B断面から余震は南東側に位置する活断層との間に集中しており, 二つの活断層がより深部の断層から分岐しているように見えるとしている(右上図)。  
 ○佐藤ほか(2007a)が示す2007年能登半島地震の余震分布からは, 笹波沖断層帯(東部)の南東側の断層に余震の発生は認められない(次々頁)。  
 ○南東側の断層はわずかな変形しか認められず, 笹波沖断層帯(東部)に対応する断層に比べ, 変位量が非常に小さい(前頁, L7測線)。  
 ○また, 佐藤ほか(2007a)が示す2007年能登半島地震の震源断層と笹波沖断層帯(東部)の南東側の断層との位置関係を確認した結果, 南東側の断層は震源断層面上に位置している。なお, 佐藤ほか(2007a)が示す震源断層の形状は, 余震分布※2や反射法地震探査などを組み合わせて, 統合的に図示したものである(P.87)。  
 ○以上のことから, 南東側の断層は, 2007年能登半島地震の震源断層(笹波沖断層帯(東部)に対応)の分岐断層と判断した。

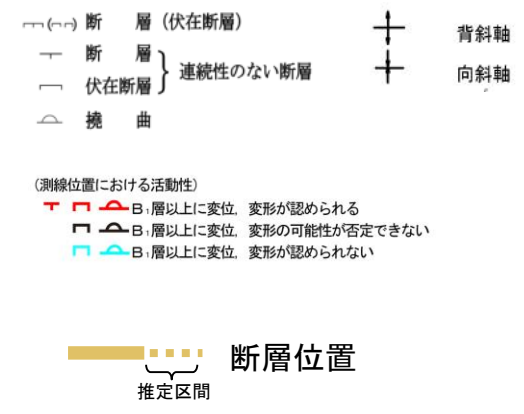


Line B断面 佐藤ほか(2007a)に一部加筆

※1: 各文献の観測位置は次頁。  
 ※2: 佐藤ほか(2007a)が示すSakai et al.(2008), Yamada et al.(2008)の結果を用いた余震分布は次々頁。



佐藤ほか(2007a)の震源断層と断層の位置関係

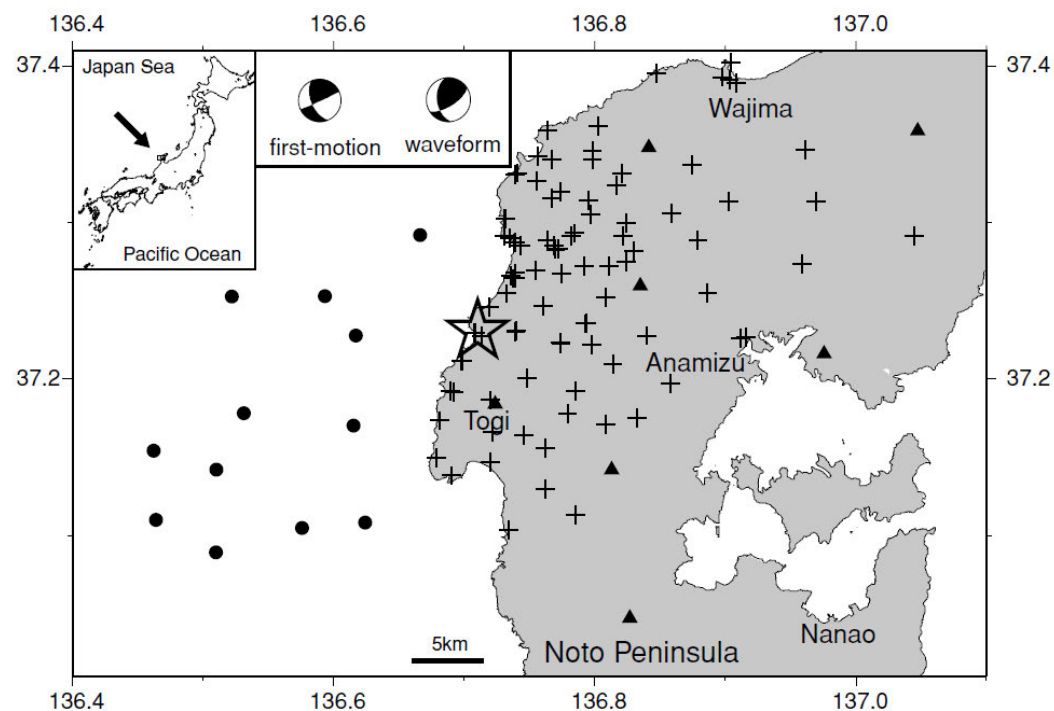


枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

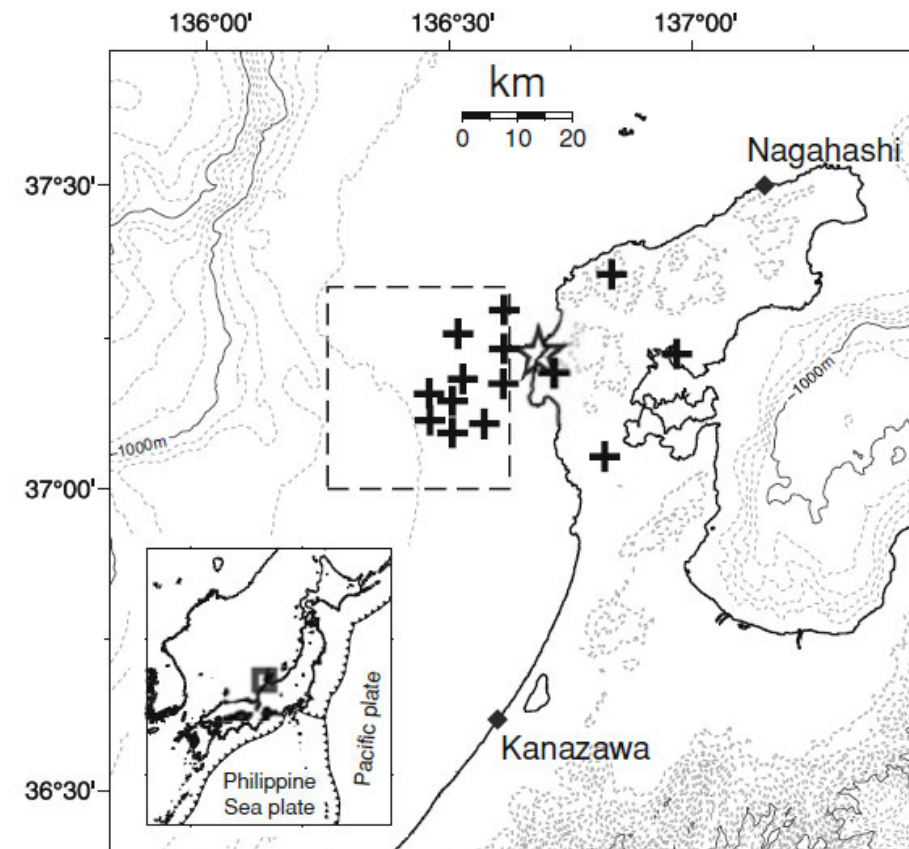


【余震観測位置 (Sakai et al.(2008), Yamada et al.(2008))】

- 佐藤ほか(2007a)は, Sakai et al.(2008) 及び Yamada et al.(2008) の観測データをもとに決定された震源分布を用いている。
- Sakai et al.(2008)は, 地震発生の日(2007年3月25日)から, 最大88地点に設置された地震計により約1か月間に渡って観測している。
- Yamada et al.(2008)は, 4月5日から5月8日までの約1か月間, 海底地震計による観測を実施している。



地震観測所の位置 (Sakai et al.(2008))  
図中の+は臨時地震観測所, ▲はテレメータ, ●は海底地震計



地震観測所の位置 (Yamada et al.(2008))  
図中の+は臨時海底地震計(OBS)と陸上地震計の観測所の位置



## 【2007年能登半島地震の余震分布(佐藤ほか(2007a))】

- 佐藤ほか(2007a)は, Sakai et al.(2008)及びYamada et al.(2008)の観測データをもとに余震分布を示しており, 断面4から一様な南傾斜の余震配列が見られ, ほぼ一様な傾斜で断面12まで連続するとしている。
- 笹波沖断層帯(東部)に対応する位置には余震の発生が認められるが, 笹波沖断層帯(東部)の南東側の断層に余震の発生は認められない(下図:断面4, 断面5)。

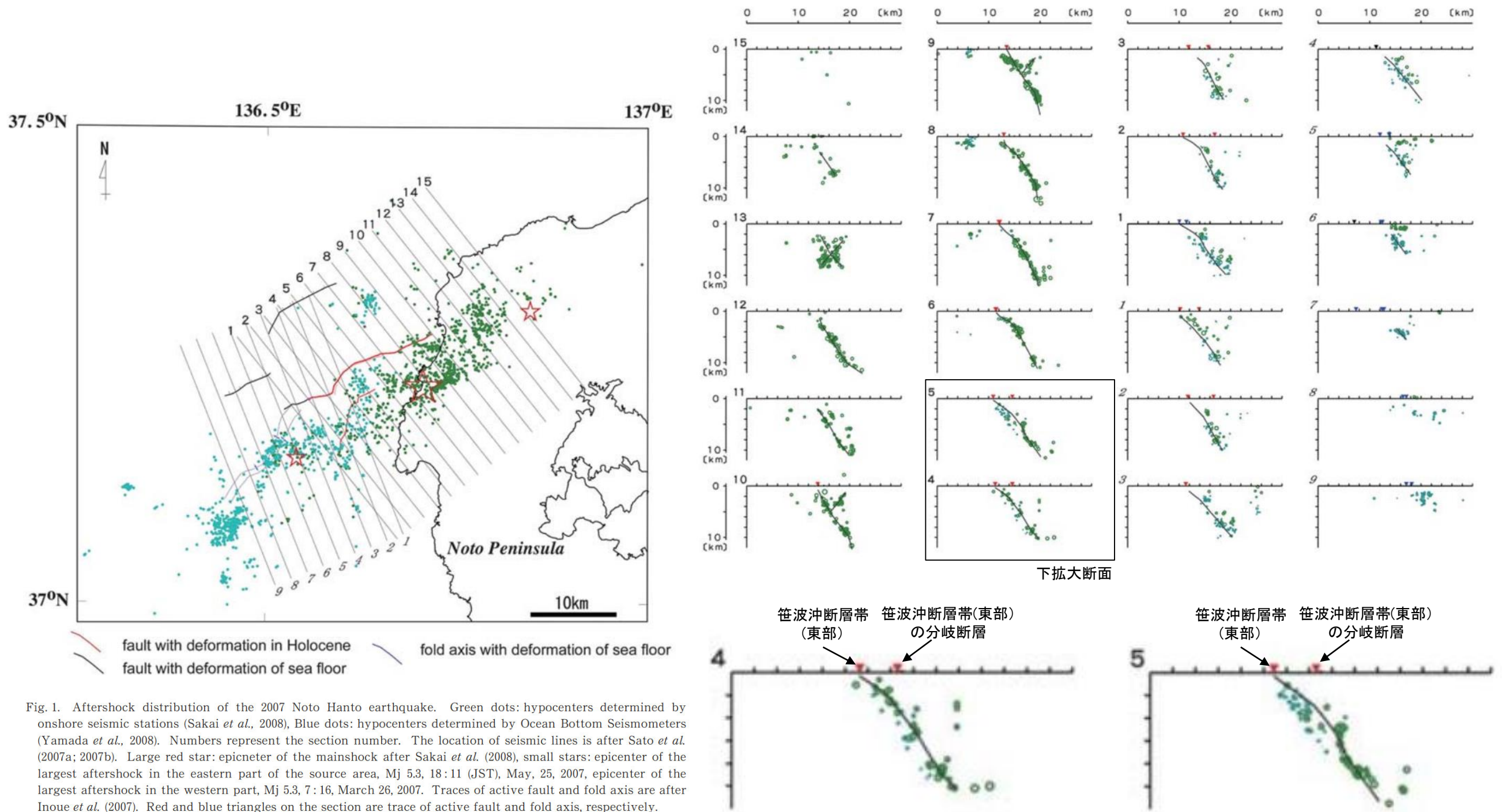


Fig.1. Aftershock distribution of the 2007 Noto Hanto earthquake. Green dots: hypocenters determined by onshore seismic stations (Sakai *et al.*, 2008), Blue dots: hypocenters determined by Ocean Bottom Seismometers (Yamada *et al.*, 2008). Numbers represent the section number. The location of seismic lines is after Sato *et al.* (2007a; 2007b). Large red star: epicenter of the mainshock after Sakai *et al.* (2008), small stars: epicenter of the largest aftershock in the eastern part of the source area, Mj 5.3, 18:11 (JST), May, 25, 2007, epicenter of the largest aftershock in the western part, Mj 5.3, 7:16, March 26, 2007. Traces of active fault and fold axis are after Inoue *et al.* (2007). Red and blue triangles on the section are trace of active fault and fold axis, respectively.

能登半島地震の余震分布  
(佐藤ほか(2007a)を編集)

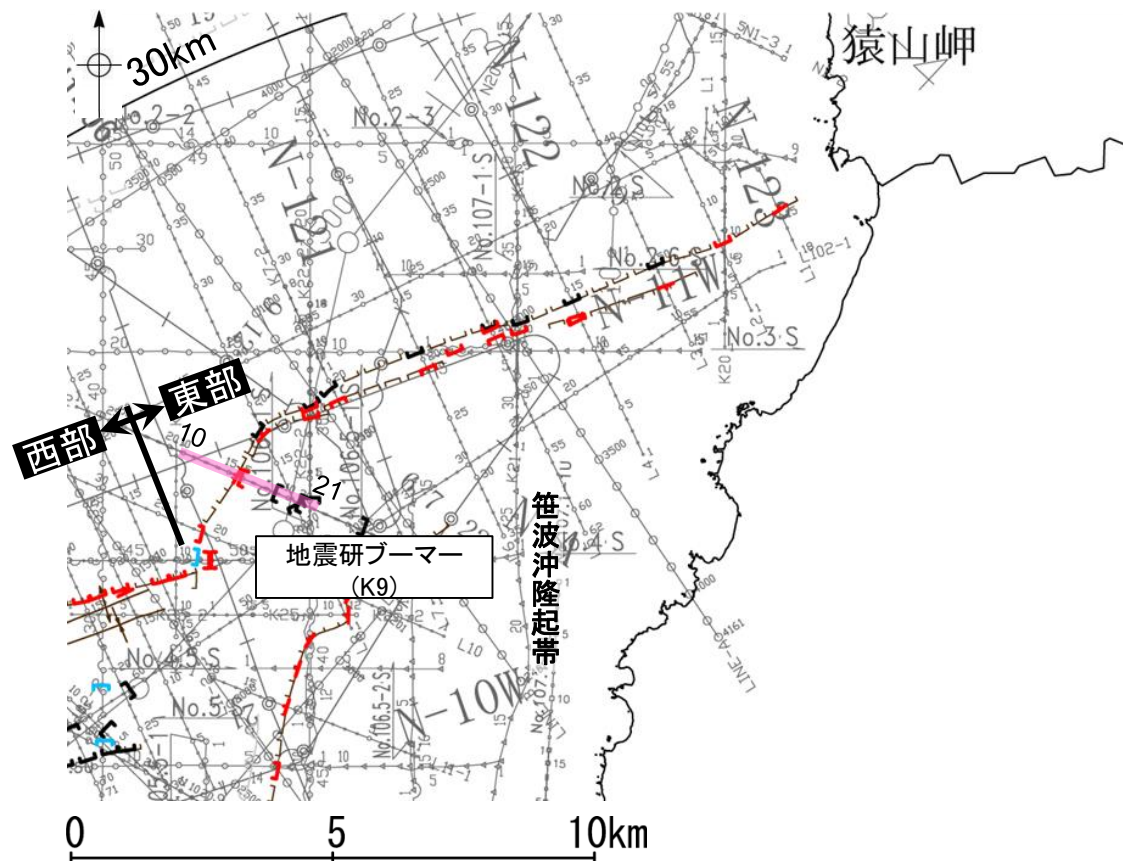
図中の緑点は陸上地震計による震源(Sakai et al. (2008)), 青点は海底地震計による震源(Yamada et al. (2008))



# 2.4.1 (3) 笹波沖断層帯(東部)の活動性 -K9測線-

○K9測線において、測点14.7付近でA層下部、B<sub>1</sub>層、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層及びD<sub>1</sub>層に北西落ちの変位が認められ、また、その南東側に隣接する測点14.9付近でA層下部及びB<sub>1</sub>層に南東落ちの変形が認められることから断層を推定した。測点14.9付近の変形は測点14.7付近の断層の副次的な構造と考えられるが、いずれも変位、変形はA層下部まで及んでいることから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められると判断した。

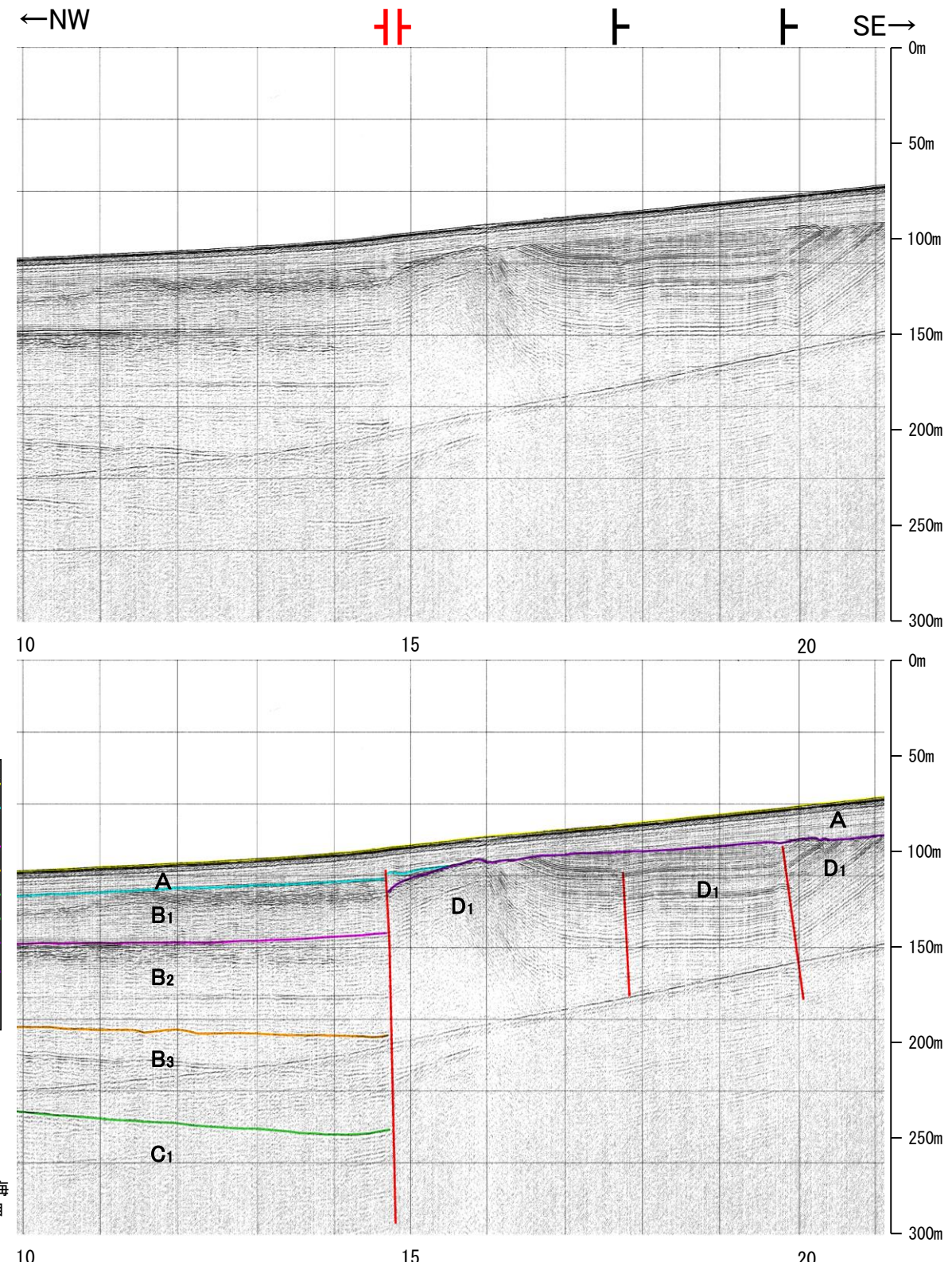
○その他にも、測点18付近及び測点20付近でD<sub>1</sub>層に南東落ちの変位、変形が認められることから断層を推定した。変位、変形はA層に及んでいないが、後期更新世以降の活動の判定が可能な上載層が分布しないことから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できないと判断した。



- 位置図**
- 凡 例
- 対象断層
    - (□)断層 (伏在断層)
    - ┆断層 (連続性のない断層)
    - ┆断層 (連続性のない断層)
  - 対象外断層
    - (□)断層 (伏在断層)
    - ┆断層 (連続性のない断層)
  - 背斜軸
  - 向斜軸
  - 撓曲
  - 伏在断層 (連続性のない断層)
  - 右図記録範囲
- (測線位置における活動性)
- ┆ B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる
  - ┆ B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない
  - ┆ B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない
- No. 4 ○—○ 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 4-S ○—○ 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 107.1U ○—○ 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- LINE-A ○—○ 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
- K22 ○—○ 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
- L10 ○—○ 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
- N1 ○—○ 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
- N-120 ○—○ 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
- L10 ○—○ 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
- H73-1 ○—○ 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)

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

断層 約500m



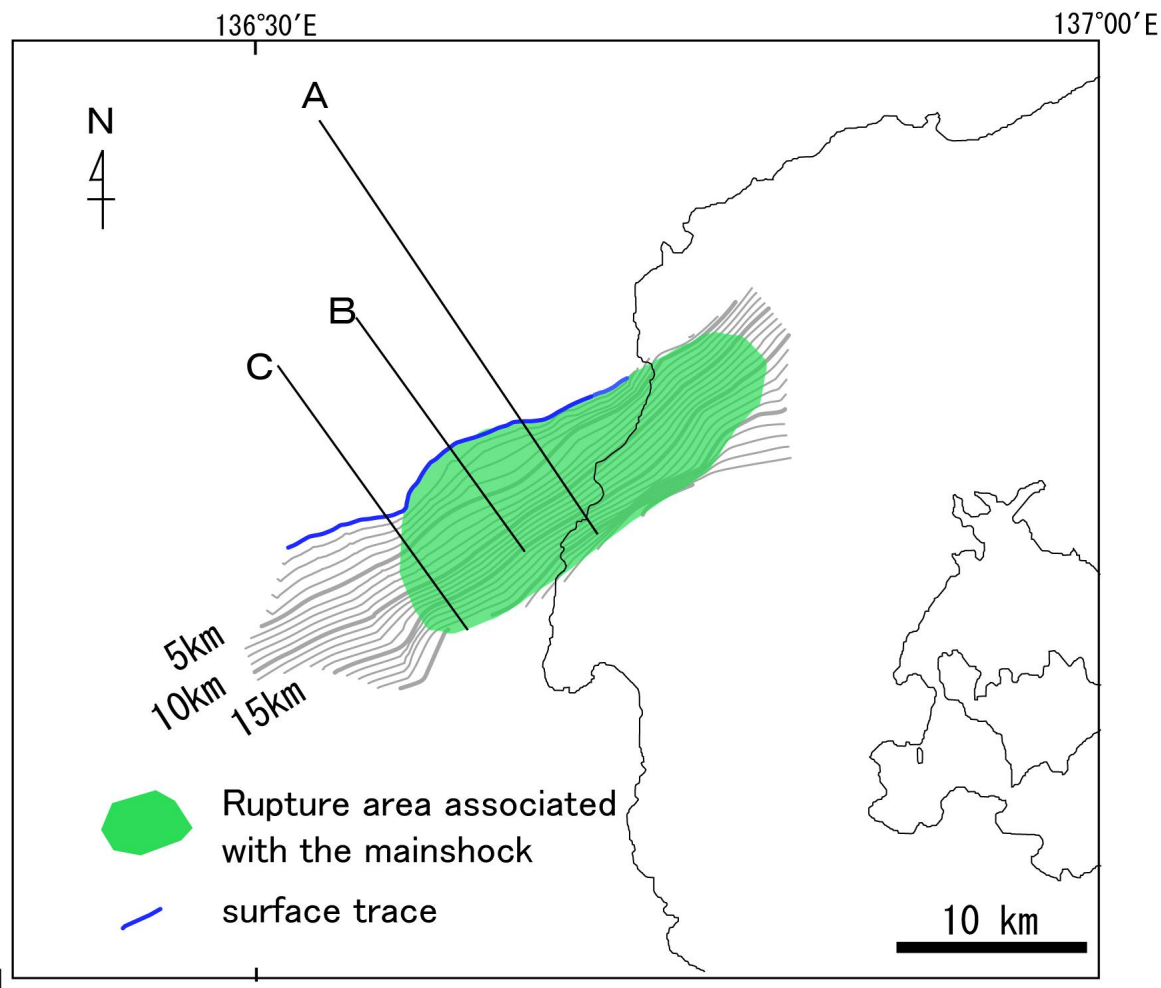
・この図面は、東京大学地震研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである。

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

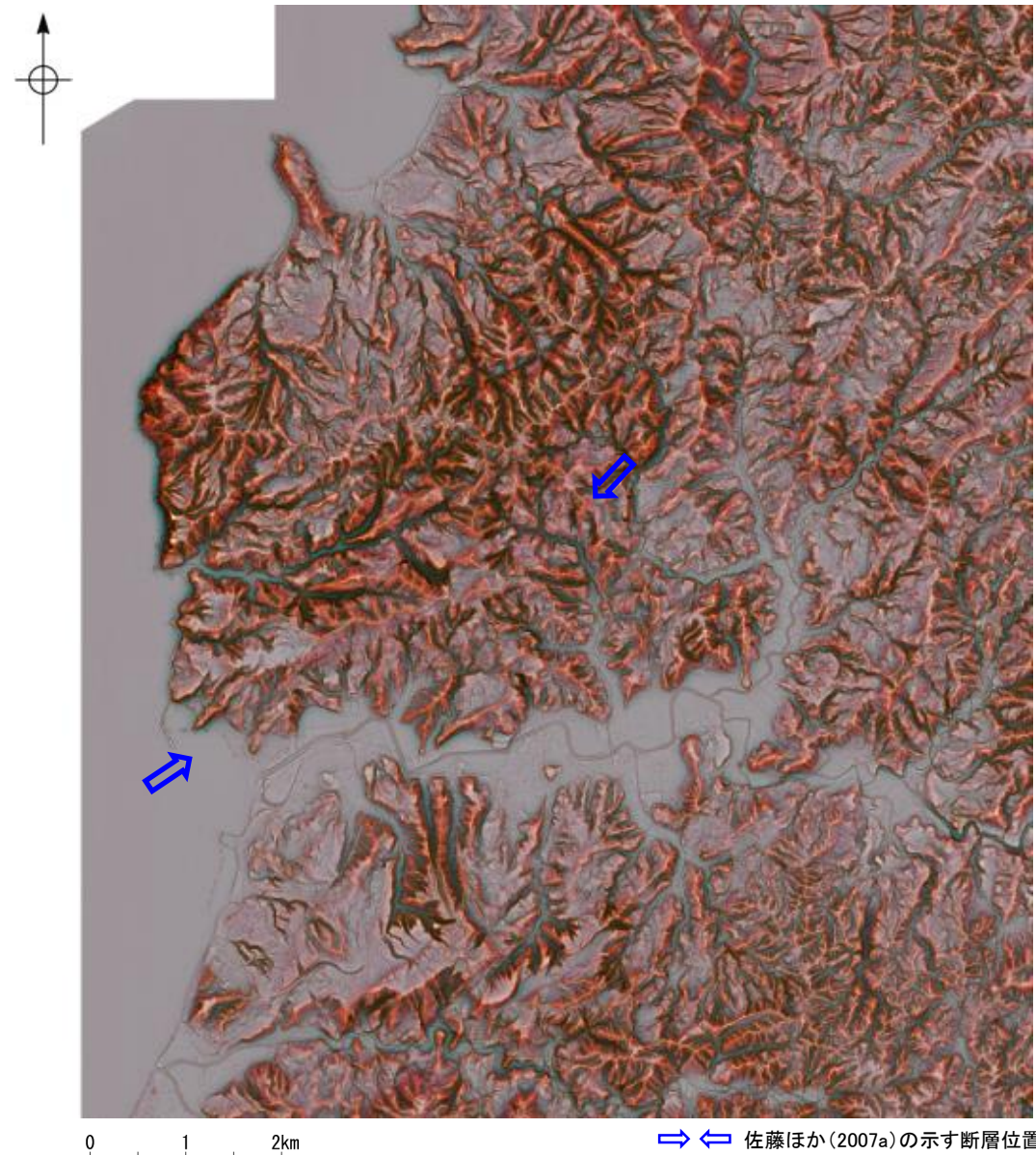


## 2.4.1 (3) 笹波沖断層帯(東部)の活動性 – 陸域調査 –

- 笹波沖断層帯(東部)は、2007年能登半島地震の震源断層であるとされ、佐藤ほか(2007a)は、2007年能登半島地震後の余震分布及び反射法地震探査などを組み合わせて、統合的に震源断層の形状を図示しており、その広がりには陸域にも及んでいる(左下図)。
- 「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、笹波沖断層帯(東部)の陸域周辺に、确实度Ⅱ以上の活断層を図示していない。また、「活断層詳細デジタルマップ[新編]」(今泉ほか, 2018)についても、活断層等を図示していない。
- 地形調査の結果、笹波沖断層帯(東部)の陸域周辺に、リニアメント・変動地形は判読されない(右下図)。
- 2007年能登半島地震後に行った地質調査の結果、震源断層の陸域延長位置には、笹波沖断層帯(東部)に対応する断層は認められない(次頁左図)。
- 富岡・佐藤(2007)は、震源域陸域の地質と地質構造について記載しており、地震後に行った地質調査で断層露頭は確認されていないとしている(次頁右図)。
- また、地震直後の地表変状は、川辺ほか(2007)のトレンチ調査結果によれば、地すべりによる変動によるものである可能性が高いとされ、さらにFukushima et al. (2008)は、SAR干渉画像による地殻変動解析結果から、断層の破壊が地表に到達したとは考えられないとしている(P.90)。
- 以上のことから、笹波沖断層帯(東部)の陸域部については、地下深部には断層の破壊が推定されるが、2007年能登半島地震による地表地震断層は出現していないと判断した。



反射法地震探査及び余震分布に基づく断層面の形状  
佐藤ほか(2007a)



赤色立体地図(航空レーザ計測(2007年実施, 地震後)により作成)

⇨ ⇩ 佐藤ほか(2007a)の示す断層位置

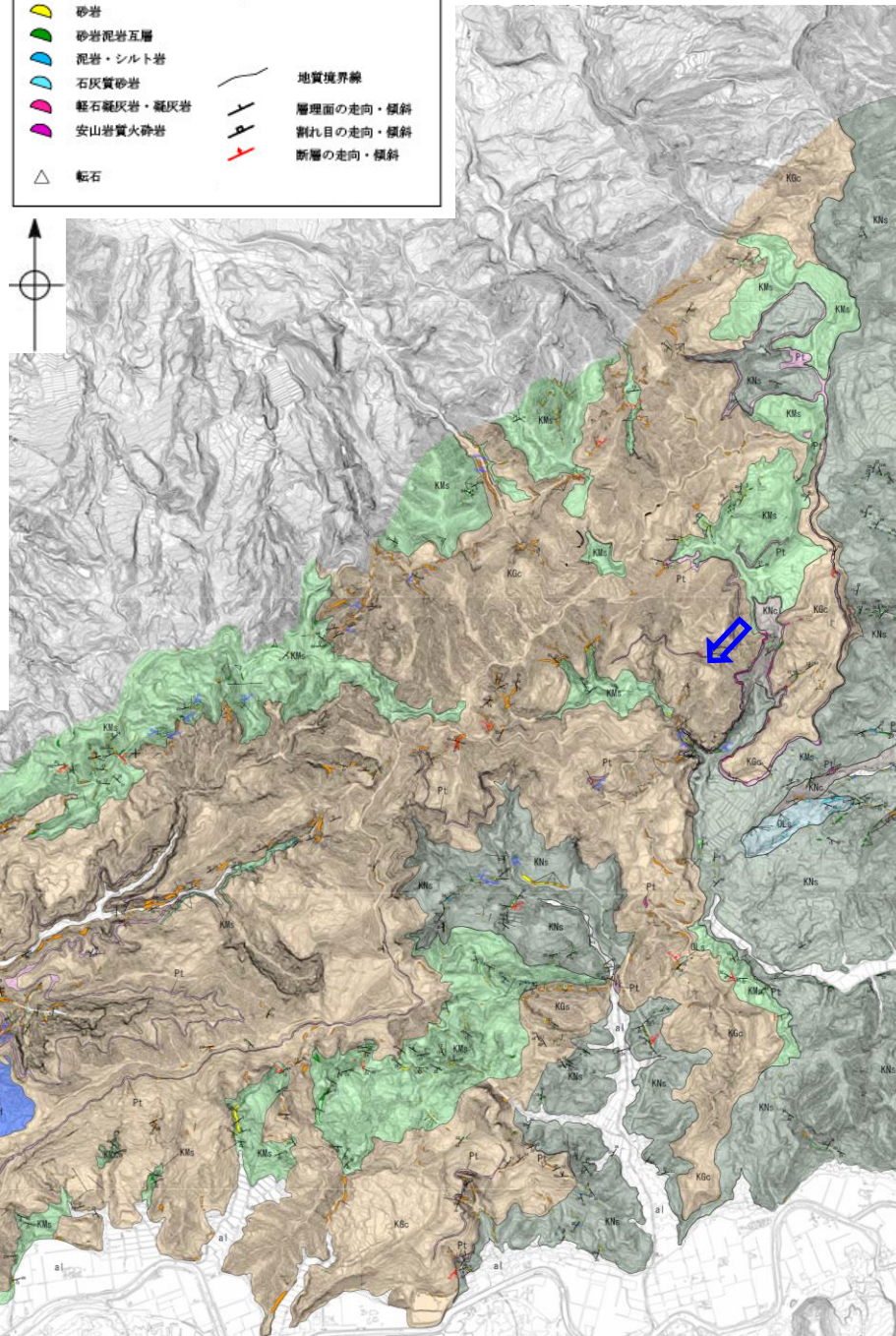


## 【地質調査(当社, 富岡・佐藤(2007))】

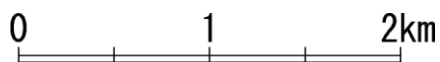
○2007年能登半島地震後に行った地質調査の結果, 震源断層の陸域延長位置には, 笹波沖断層帯(東部)に対応する断層は認められない(左下図)。  
○富岡・佐藤(2007)は, 震源域陸域の地質と地質構造について記載しており, 地震後に行った地質調査で断層露頭は確認されていないとしている(右下図)。

地質時代	凡	例	地層・岩石名
第四紀更新世	al		沖積層
	M		中段丘堆積層
	H1		高位I面段丘堆積層
	H2		最高位段丘堆積層
鮮新世音川階	Qa		黒崎安山岩
	Qm		前浜泥岩層
	Qs		関野鼻石灰質砂岩層・安代原石灰質砂岩層
中新世黒瀬谷階	Km		皆月砂岩泥岩層
	KGc		道下礫岩層(礫岩主体)
	Pt		道下礫岩層(軽石凝灰岩)
	KNs		縄文五層(礫岩)
	KNc		縄文五層(細粒凝灰岩・軽石質凝灰岩)
	KW		溶結凝灰岩
第三紀岩稲階	IAa		別所岳安山岩類・高洲山安山岩類(安山岩溶岩)
	IA		別所岳安山岩類・高洲山安山岩類(安山岩質火砕岩・デイサイト質火砕岩)
	IAa		別所岳安山岩類・高洲山安山岩類(安山岩質火砕岩・デイサイト質火砕岩)
古第三紀	Nkd		デイサイト・溶結凝灰岩
	Nc		大角間層
先第三紀	NDs		大福寺砂岩層

凡	例	説明
		礫岩
		安山岩質礫岩
		玄武岩
		玄武岩
		砂岩
		砂岩泥岩五層
		泥岩・シルト岩
		石灰質砂岩
		軽石凝灰岩・凝灰岩
		安山岩質火砕岩
		地質境界線
		層理面の走向・傾斜
		割れ目の走向・傾斜
		断層の走向・傾斜
		転石



⇔ 佐藤ほか(2007a)の示す断層位置



当社地質調査結果(2007年実施, 地震後)

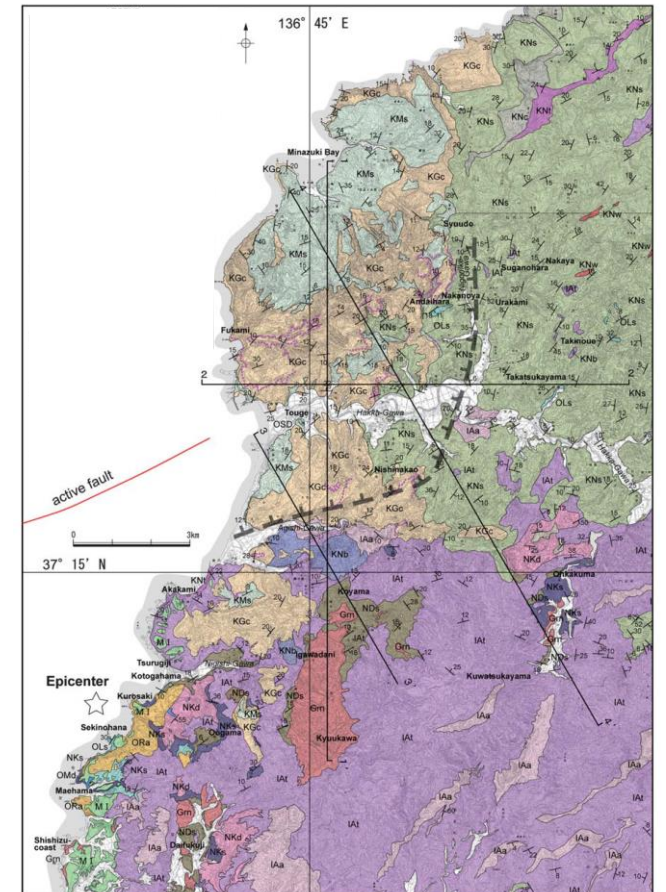
geological age	stratigraphy	
Quaternary	Alluvium  gravel, sand and clay	
	sand dune deposits  sand	
Plio. Pleisto. Holo.	Middle terrace deposit  sand	
Neogene	Kurosaki Andesite  andesitic lava	
	Maehama F.  mudstone and sandstone	
	Sekinhana F.  calcareous sandstone	
	Touge F.  bedded sandstone and mudstone	
		conglomerate
	Early	conglomerate
		fine or pumiceous tuff
	Nawamata F.  welded tuff	
		alternation of sandstone and mudstone
		basaltic lava
Paleogene	Anamizu F.  andesitic volcanoclastic rocks	
		andesitic lava and intrusive rocks
	Ohkakuma F.  felsic lava and intrusive rocks	
	felsic pyoclastic rocks	
Daifukuji F.  sandstone		
Pre-Tertiary	granite, gneiss	

F : Formation, Plio. : Pliocene, Pleisto. : Pleistocene, Holo. : Holocene

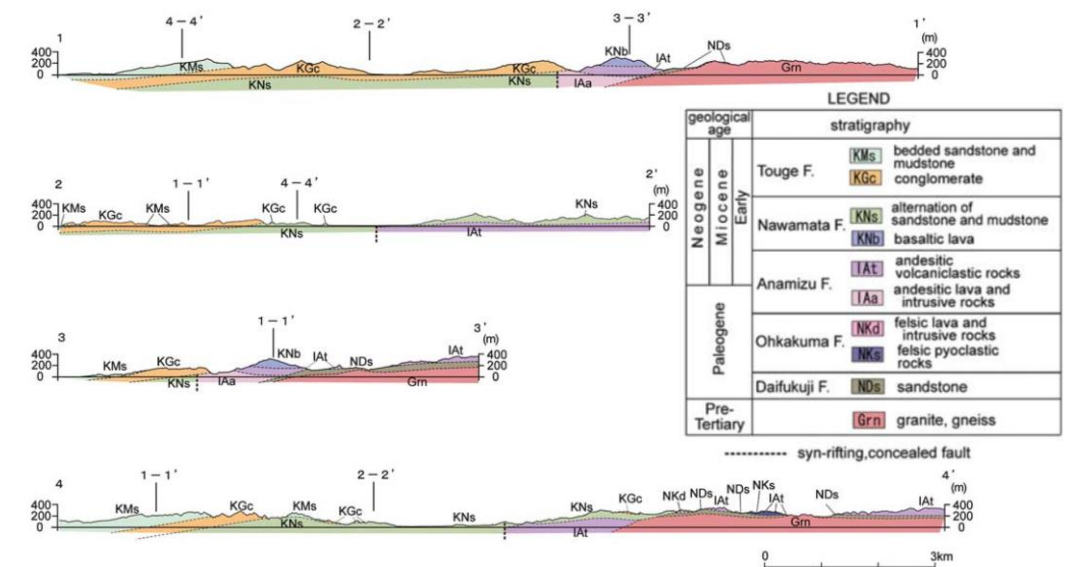
20 dip & strike of bedding

A A' line of geological section

syn-rifting, concealed fault



地質図  
富岡・佐藤(2007)より抜粋



地質断面図  
富岡・佐藤(2007)より抜粋

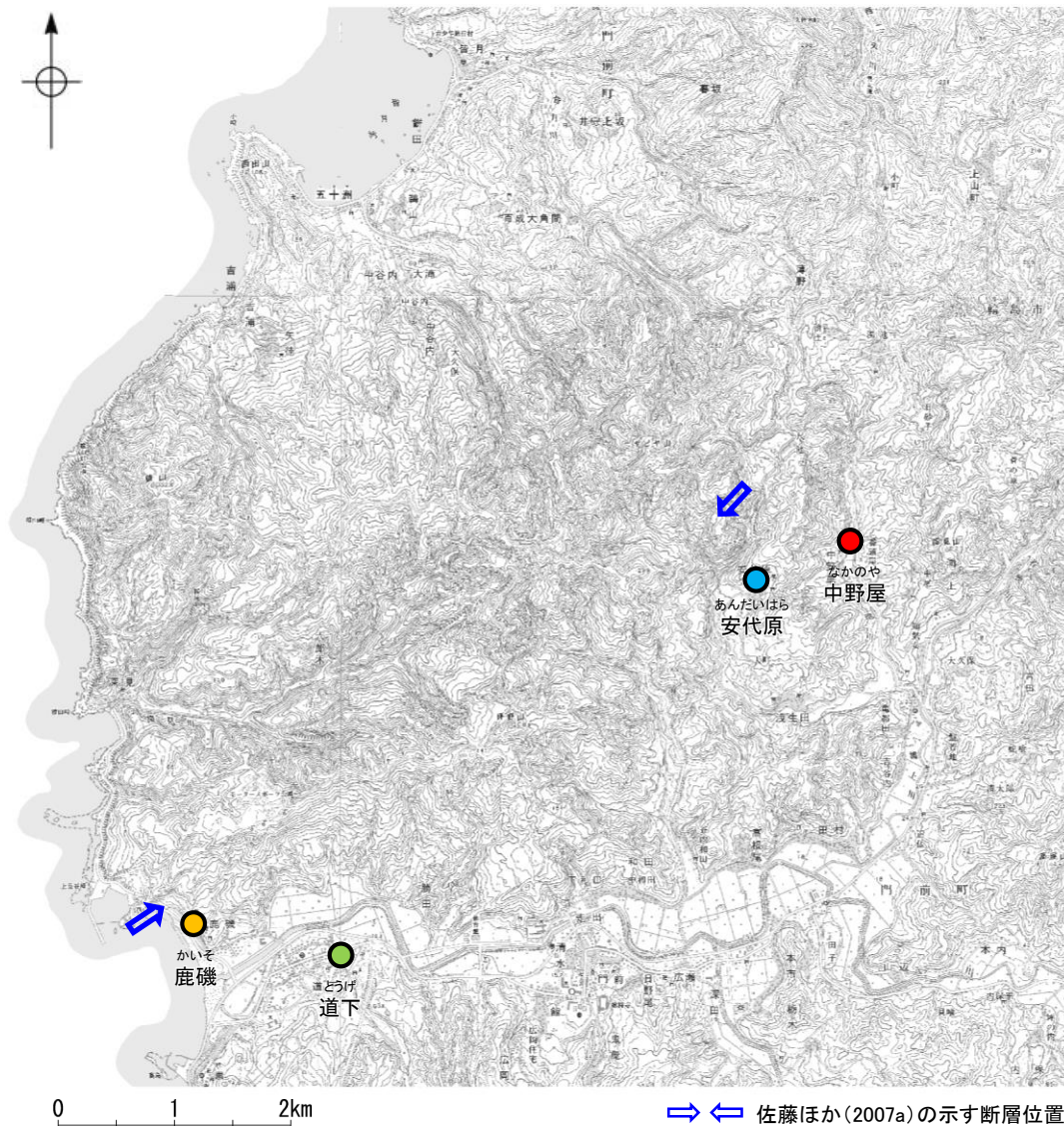


## 【文献調査(地表変状調査)】

○2007年能登半島地震直後に、さまざまな研究機関により震源域付近における地表変状に関する報告がなされた(下図表)。  
 ○その後の川辺ほか(2007)の調査によれば、上記の地表変状は地すべり堆積物からなる上盤側の重力活動によってできたとしている(次頁)。  
 ○また、Fukushima et al.(2008)によれば、SAR干渉画像による地殻変動解析結果から、断層の破壊が地表に到達していないとしている(次頁)。

2007年能登半島地震後の主な地表変状の報告内容

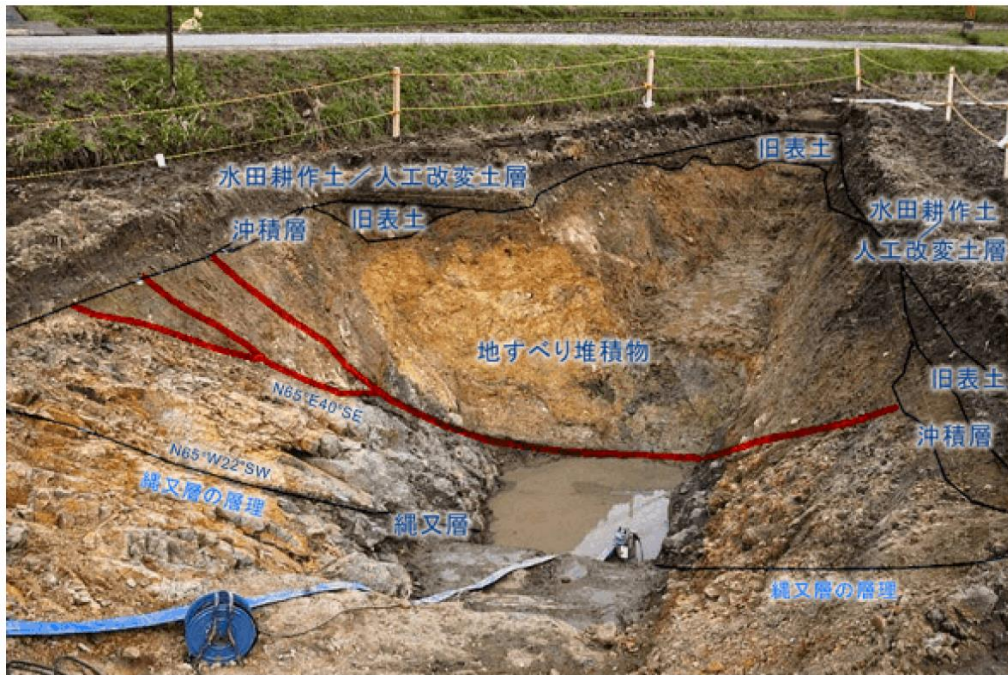
機関名	報告内容	地点
金沢大学(2007)	・門前町中野屋地区にて、県道の舗装路面上にN60°Eの亀裂が発生し、亀裂沿いに右横ずれ8cmの変位が認められ、路面上の亀裂の南西延長では、水田に杉型の雁行割れ目が発達し、稲株の配列にも右横ずれが認められたと報告した。	●
	・門前町安代原地区にて、東西方向の断層が道路を横切り、右横ずれ5cmの変位を生じたと報告した。	●
栗田ほか(2007)	・門前町道下地区にて、護岸に圧縮性の亀裂が生じていることを報告し、護岸に生じた亀裂の分布と性状から、これらの亀裂が地下浅部まで達した地震断層によるずれを反映した可能性があるとした。	●
小長井ほか(2007)	・門前町道下地区にて、集落における構造物の変状と噴砂について調査し、同地区の家屋被害が液状化に伴う流動によって増大した可能性を示唆した。	●
東京大学地震研究所(2007a)	・門前町鹿磯にて、全体としてN65°Eの走向をしめす雁行亀裂が分布し、この延長に位置する道路に右横ずれ4cmの変位が生じていることから、地表地震断層が出現した可能性があるとして報告した。	●



2007年能登半島地震後の主な地表変状の報告位置



【文献調査(川辺ほか(2007), Fukushima et al.(2008))】



地山の縄文層と地すべり堆積物とを境する断層破碎帯(川辺ほか, 2007)



「断層」とされる道路の割れ目の写真(川辺ほか, 2007)

・川辺ほか(2007)は、門前町中野屋地区でのトレンチ調査で露出した断層破碎帯について、地表付近ほど高角度になるリトリック正断層からなっており、地すべり堆積物からなる上盤側の重力活動によってできたとしている。  
 ・また、「能登地震を発生させた断層の一部が地表に露出している」とする道路の割れ目も、このような地山の縄文層と地すべり堆積物～盛り土堆積物との境界部で、同様な現象が生じてできた可能性が極めて高いと判断している。

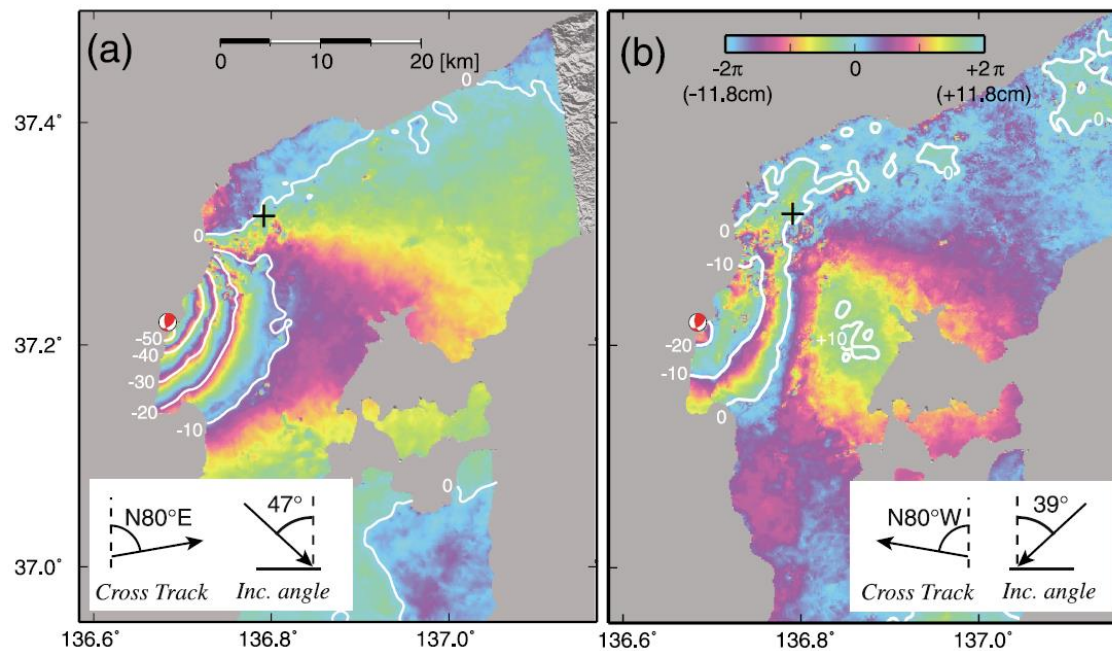


Fig. 2. SAR interferograms computed from PALSAR data. (a) Ascending data, (b) descending data. The displacement contours (white curves) are drawn from unwrapped interferograms with an assumption that the displacements far from the epicenter are zero. One color cycle of blue-green-yellow-purple corresponds to a LOS displacement of 11.8 cm toward the satellite. The location and the mechanism of the mainshock are also shown. Plus signs denote the location of a 8-cm ground crack identified on a road.

・ Fukushima et al.(2008)は、左図のSAR干渉画像が、地表断層の動きに関連するような不連続性を示していないことから、断層の破壊が地表に到達していないとしている。



## 2.4.1 (3) 笹波沖断層帯(東部)の活動性 —活動間隔—

- 笹波沖断層帯(東部)は、2007年能登半島地震の際の地殻変動量が明らかにされており、断層の活動間隔について議論がなされている。
- 吉田ほか(2007)は、地震前後の音波探査記録の詳細比較を行い、能登半島地震に伴う海底面の変位量から、断層の平均的な活動間隔は1700年(1300~2000年)としている(下図)。
- 浜田ほか(2007)は、地震前後の1m-DEMIにより得られた鉛直地殻変動の様式は、中位段丘の旧汀線高度分布からわかる変動様式と調和的であり、それらの2007年能登半島地震の示唆的隆起成分から、平均活動間隔は1500年前後と推定している(次頁)。
- Shishikura et al.(2009)は、潮間帯固着生物について、能登半島地震で離水した群集とさらに上位に分布する化石群集の高度分布と年代値から、断層の活動間隔は約1000年と推定している(次々頁)。

### 【吉田ほか(2007)】

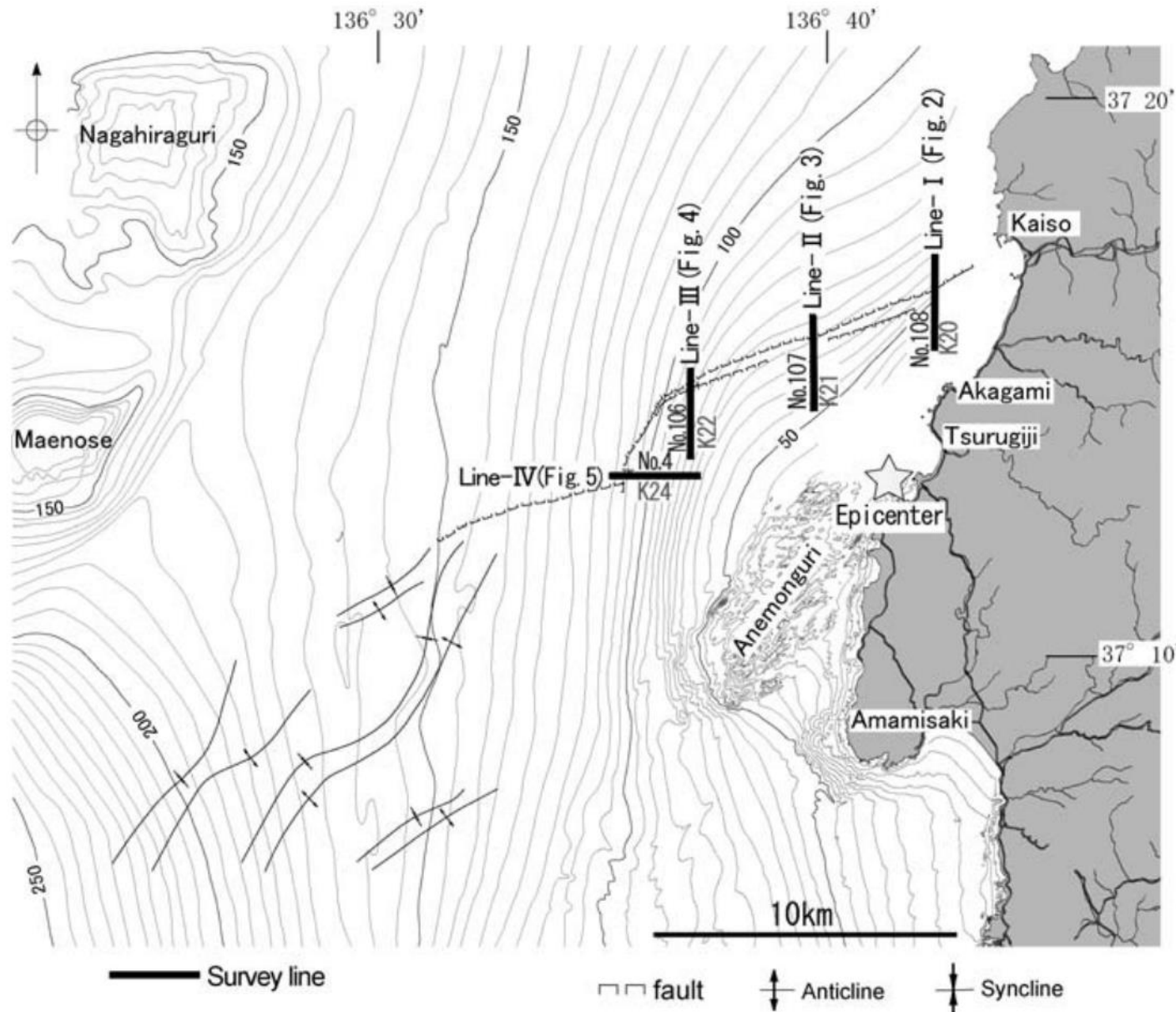


Table 2. Activity of the submarine active fault in the Holocene time.

Line	2007 coseismic vertical displacement*		Vertical displacement of the base of Holocene sediments** (m)	Number of earthquake events in Holocene	Calculated interval (year)
	Before Eq. (1985)	After Eq. (2007)			
I	No.108	K20	0.7±0.1m	7 (6~9)	1,700 (1,300~2,000)
II	No.107	K21	0.6±0.1m	7 (5~9)	1,700 (1,300~2,400)
III	No.106	K22	0.4±0.25m	5 (2~17)	2,400 (700~6,000)
IV	No.4	K24	0.4±0.25m	5 (2~17)	2,400 (700~6,000)

\* Coseismic displacement was obtained from the bathymetric change observed by echo sounding.

\*\* Base of the layer A corresponds to the basal horizon of Holocene. The age is assumed to be 12 kyr after Chappell (1994).

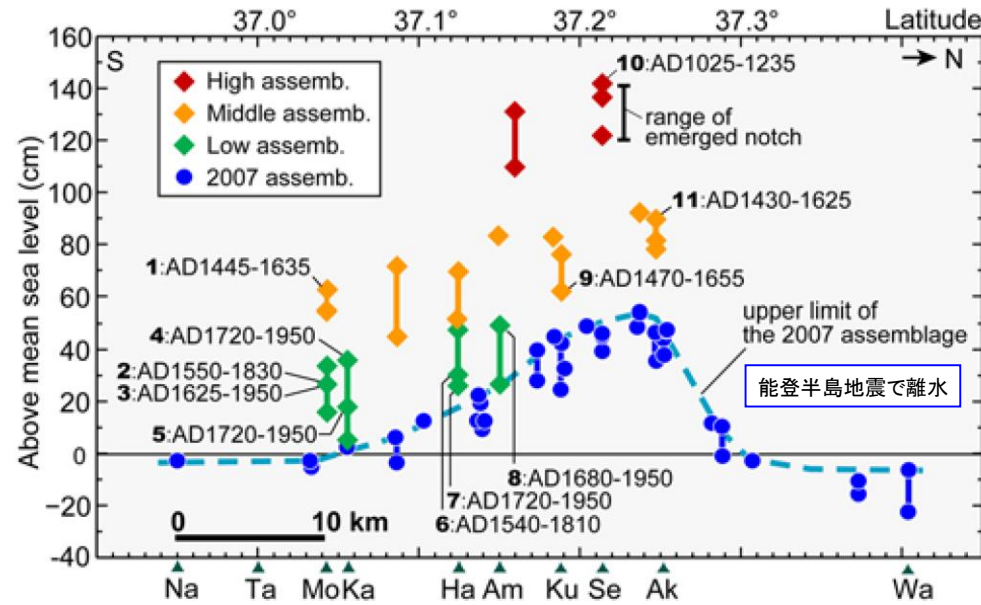
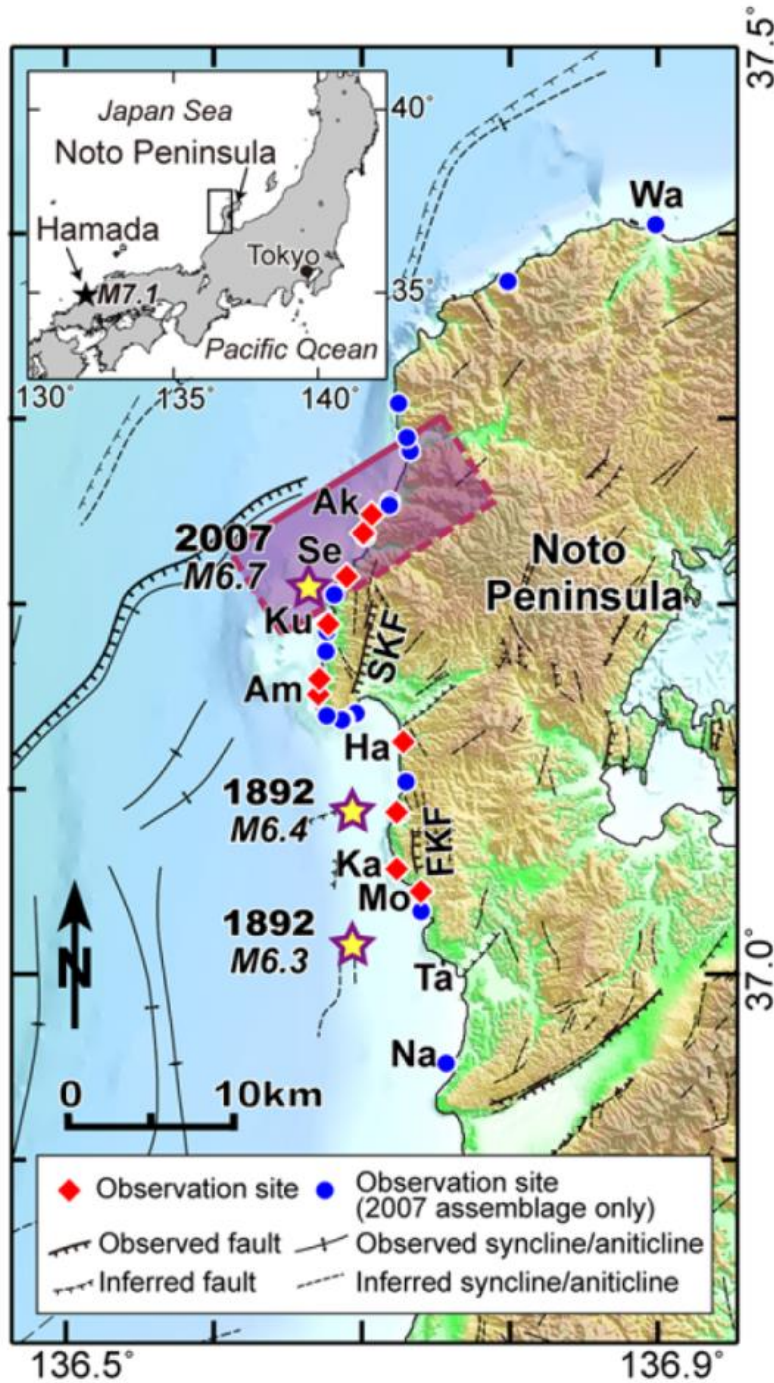
- ・吉田ほか(2007)は、地震前後の音波探査記録(測線 I ~ IV)の詳細比較を行い、能登半島地震によるものと想定される海底地形の変動を検出した。
- ・音波探査における最上位層のA層基底は最終氷期における陸上侵食地形と考えられることから、A層基底面形成後の地震の活動間隔を求めている。
- ・その結果、A層基底面形成後の変動回数は、断層中央部の測線 I 及び測線 II で7回(5~9回)であり、A層基底面の形成時期を12000年と仮定した場合、平均的な活動間隔は、1700年(1300~2000年)程度と推定している。



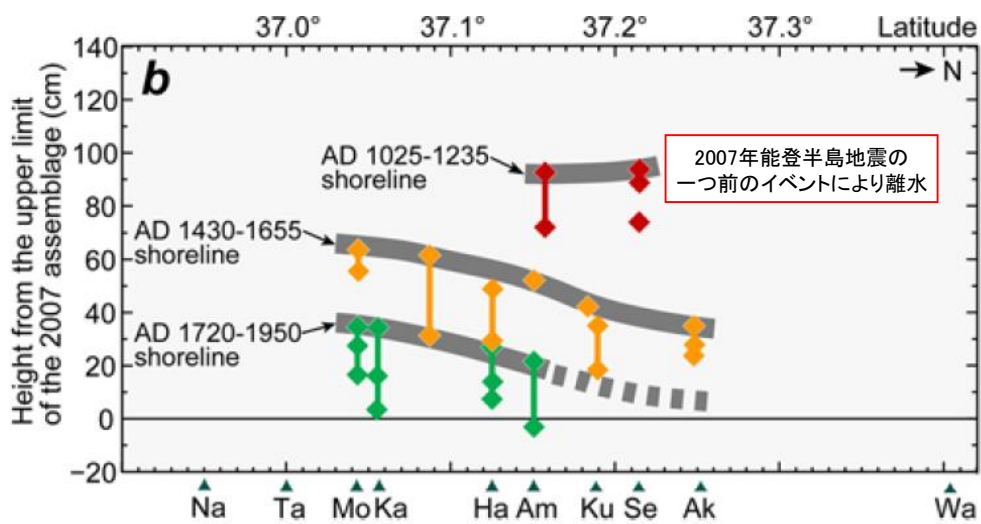




【Shishikura et al.(2009)】



能登半島地震後のヤッコカンザシの分布高度  
(Shishikura et al.(2009)に一部加筆)



能登半島地震前のヤッコカンザシの分布高度  
(Shishikura et al.(2009)に一部加筆)

各群集の高度分布は本頁上図中の分布高度から2007年能登半島地震で離水した群集の高度(本頁上図青線)を差し引いたもの

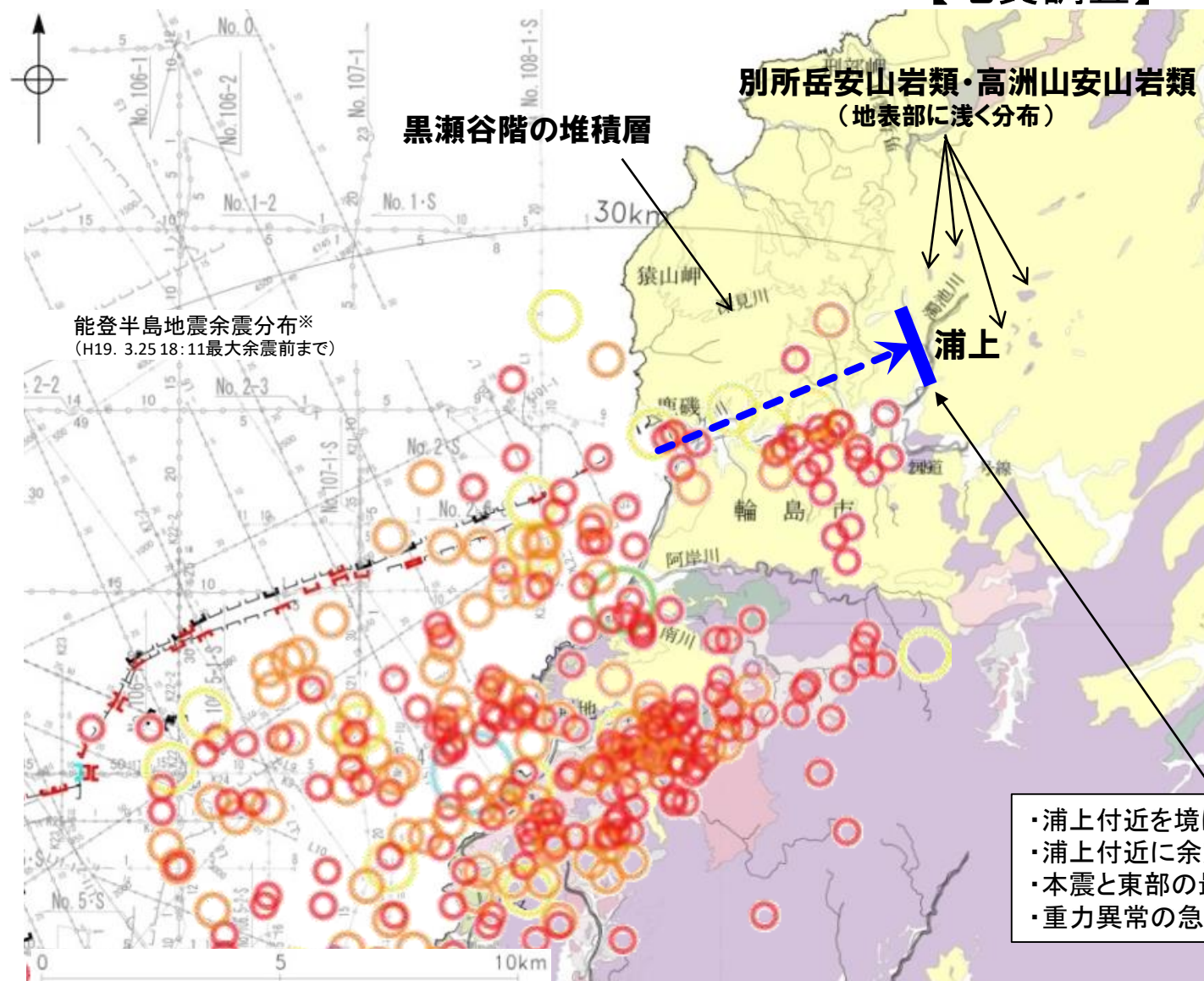
- Shishikura et al.(2009)は、能登半島地震で離水した潮間帯固着生物(ヤッコカンザシ)の分布高度上限よりも高位に、3つのレベルのヤッコカンザシ群集の化石を見出した。
- このうち、最も高位の群集は、AD1025-1235の年代値を示し、2007年能登半島地震の一つ前のイベントによる地震性隆起で離水したと推定している。
- また、これに基づき、2007年能登半島地震の震源断層の活動間隔は約1000年としている。



## 2.4.1 (4) 笹波沖断層帯(東部)の端部 — 北東端調査 —

- 笹波沖断層帯(東部)の北東端については、陸域部に地表地震断層が認められないことから、2007年能登半島地震による地下深部の断層による破壊範囲から推定した。
- 東京大学地震研究所(2007b), Kato et al.(2008)は、2007年能登半島地震の余震域の東端付近で速度構造解析を実施している。これらによれば、能登半島地震は低速度域と高速度域の境界で発生したとしている。また、余震域の東端付近には、余震の空白域があり、その深さ5km以深に存在する高速度域が本震の破壊に対してバリアとして機能した可能性を挙げている(次頁)。
- Yoshimura et al.(2008)は、余震の空白域周辺で比抵抗構造の解析を行っており、余震活動の空白域には高比抵抗域が推定され、固着しているセグメントを表している可能性を指摘している(P.96)。
- 佐藤ほか(2007a)は、能登半島震源域の稠密な重力異常図(Honda et al., 2008)から、海域の活断層の陸域延長部が重力の急変帯として現れている構造と一致するとしており、このENE方向への延長はNNW-SSE方向別の重力異常の高まりによって断たれるとしている。これは、NNW-SSE方向のトランスファー断層によって境されたハーフグラベンを示している可能性が高く、初生期の構造に規制されてセグメント境界を形成していると判断している(P.97)。
- 上記のような地下深部のバリア構造が指摘された輪島市門前町浦上付近の東方には別所岳安山岩類・高洲山安山岩類が地表部に浅く分布し、それ以西では黒瀬谷階の堆積岩が厚く分布しており、輪島市門前町浦上付近を境に地質の分布状況が異なる(下図)。
- 佐藤ほか(2007a)は、上記のデータも含め、余震分布や反射法地震探査などを組み合わせて、統合的に震源断層の形状を図示しており(P.87)、重力異常・電磁気・地質学的方法から推定された震源断層の不連続性は、実際の震源断層の東端と一致していると述べている。なお、地表変状調査の報告(P.89, 90)も含め、佐藤ほか(2007a)が示す震源断層よりも北東方に、笹波沖断層帯(東部)に対応する断層を示した知見は認められない。
- 以上のことから、笹波沖断層帯(東部)の北東端は、2007年能登半島地震の余震分布や反射法地震探査などを組み合わせて、統合的に震源断層の形状を示した佐藤ほか(2007a)が示す海岸線から約6km内陸の輪島市門前町浦上付近と評価した。

### 【地質調査】



- 黒瀬谷階の堆積層
- 岩稲階: 別所岳安山岩類・高洲山安山岩類
- 花崗岩

海域: 断層分布図  
陸域: 地質図



※: 余震分布は気象庁の地震・火山月報(カタログ編)による

→ 震源断層東端(佐藤ほか, 2007a)の位置

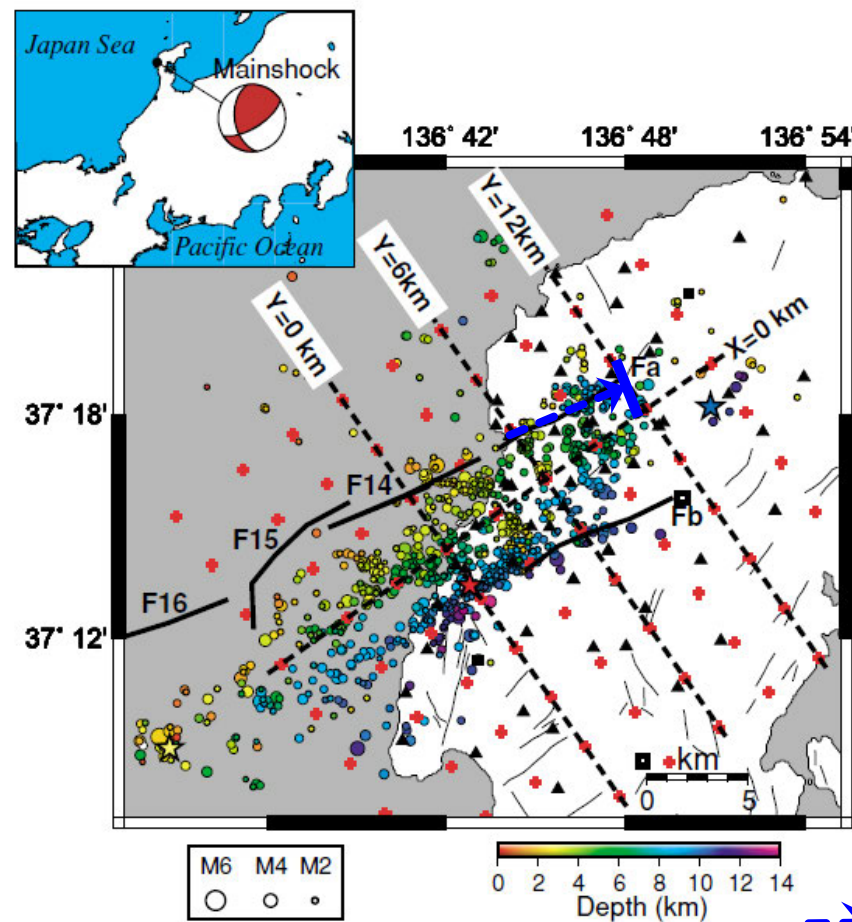
- ・最大余震までの期間に発生した余震分布のほとんどは断層トレースが南北方向に屈曲する領域から輪島市門前町浦上付近までの区間で発生している。
- ・浦上付近を境に地質構造が異なっており、浦上東方では岩稲階の別所岳安山岩類・高洲山安山岩類が地表部に浅く分布しているが、浦上西方では黒瀬谷階の堆積層が厚く分布している。

- ・浦上付近を境に地質の分布状況が異なる。
- ・浦上付近に余震の空白域にある高速度域が本震の破壊に対してバリアとして機能した。
- ・本震と東部の最大余震の間に存在する余震活動の空白域に高比抵抗域が推定される。
- ・重力異常の急変部が別の重力異常の高まりによって断たれている。

地質図(最大余震までの期間に発生した余震分布等を加筆)



【余震分布, P波速度構造】



震源断層東端(佐藤ほか, 2007a)の位置

Fig. 1. Map of the relocated aftershock hypocenters determined by double-difference tomography, shown as circles scaled to earthquake magnitude and colored to depth. The red star denotes the epicenter of mainshock, the blue and yellow stars are epicenters of largest aftershocks on land and beneath the ocean. The inset indicates the location of the area studied in investigation with moment tensor for the mainshock determined by NIED. Filled triangles and squares denote temporary seismic stations, and online stations, respectively. Open squares are temporary online stations operated by the Japanese University Group of the Joint Seismic Observations at NKTZ (2005). The grid used in the tomography is shown by red crosses. Active- ( $F_{14}$ – $F_{16}$ ) and geological-faults ( $F_a$ ,  $F_b$ ) associated with the present earthquake are drawn as thick solid lines, and the other major active faults are drawn as thin solid lines.

余震分布(上図)及びP波速度構造断面図(右図)(Kato et al.(2008))

- ・東京大学地震研究所(2007b), Kato et al.(2008)は, 北東側の最大余震が発生した輪島市門前町浦上付近に余震の空白域があり, その周辺で速度構造解析を行っている。
- ・これらによれば, 能登半島地震は低速度域と高速度域の境界で発生し, 余震域北東端の余震の空白域に深さ5km以深に存在する高速度域が本震の破壊に対してバリアとして機能した可能性があると考えられている。

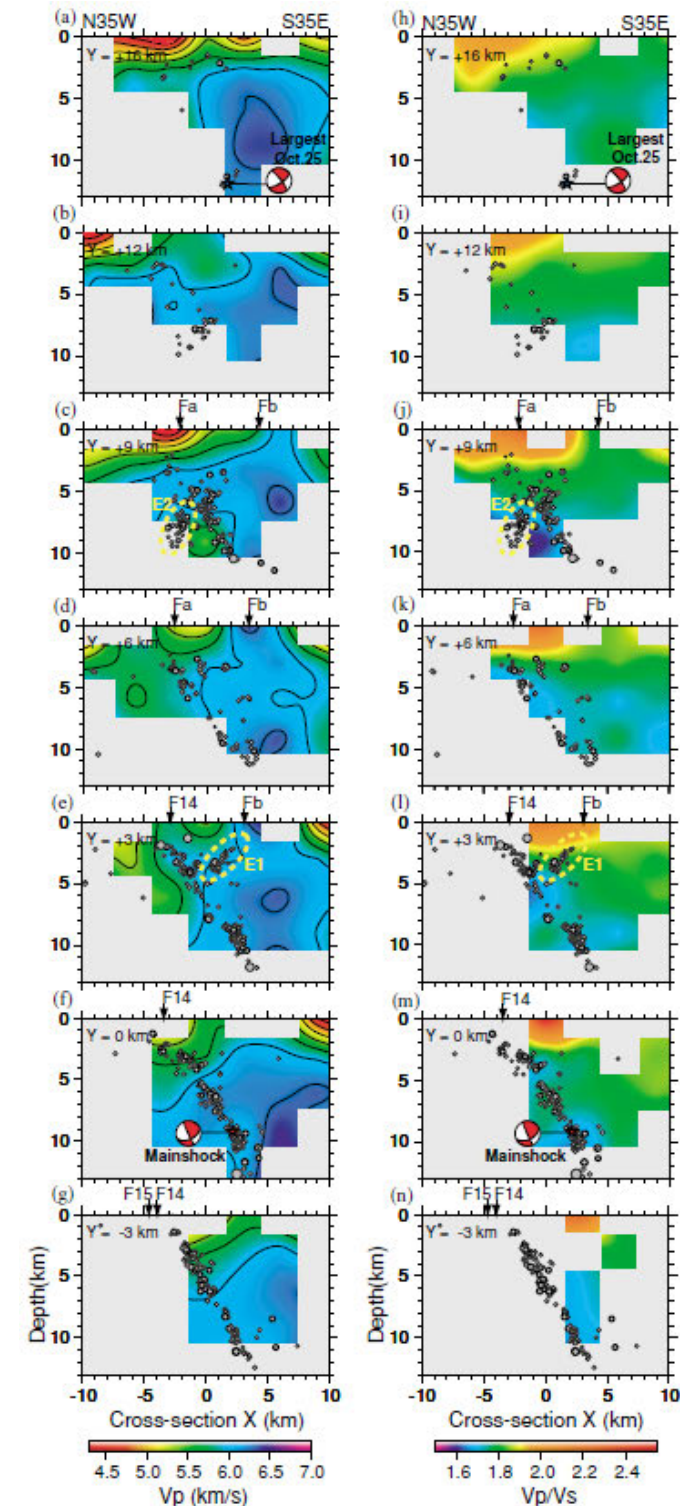


Fig. 2. Depth sections through the  $V_p$  ((a)–(g)) and  $V_p/V_s$  ratio model ((h)–(n)) with superimposed relocated aftershocks distributed within  $\pm 1.5$  km of each line. Depth sections are ordered from NE to SW. The white-masked areas correspond to the low-resolution model. The contour line interval is 0.3 km/s. Yellow dashed ellipses (E1, E2) are explained in text. Moment tensor solutions for the mainshock and the largest aftershock (NIED) are shown using a lower hemisphere projection. Arrows at the top of each section denote the approximate surface locations of faults.



【比抵抗構造】

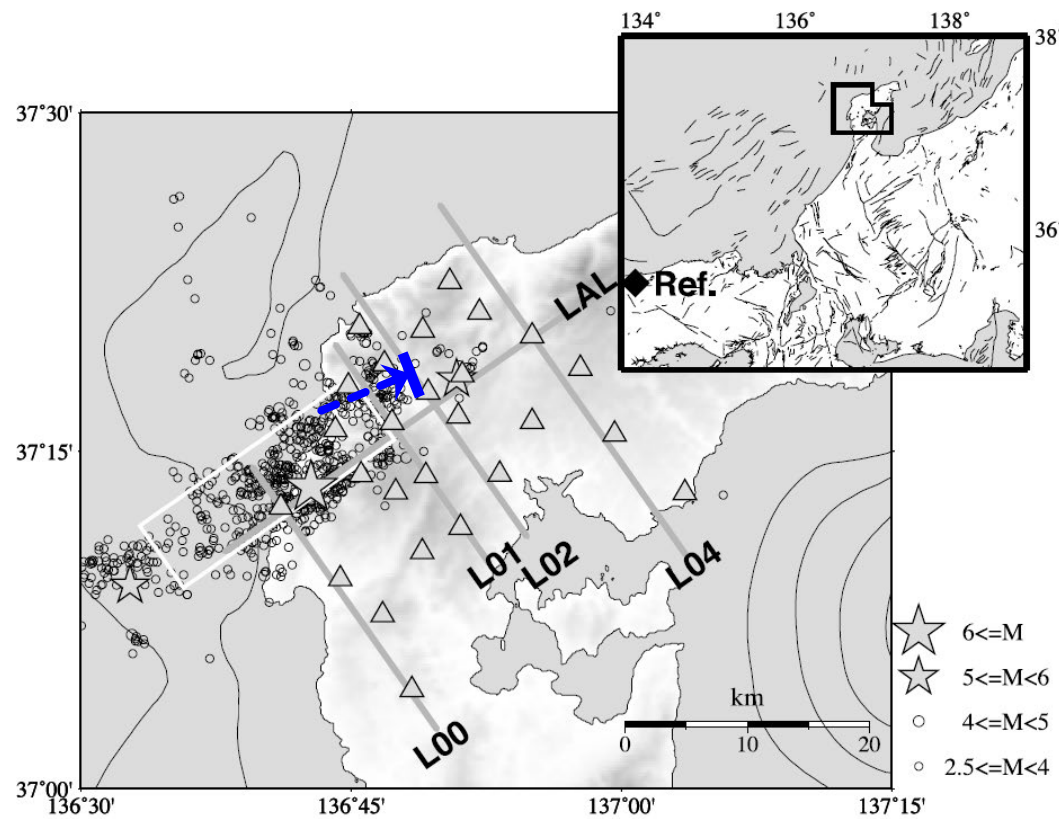


Fig. 1. Magnetotelluric (MT) site locations are shown by gray triangles. The epicenters of the mainshock and the two largest aftershocks are indicated by gray stars, have been relocated by Sakai *et al.* (2008). The other aftershocks determined by JMA are plotted as open circles. The fault plane estimated from a GPS analysis (GSI, 2007) is represented as a white rectangle. Two-dimensional inversions of the MT data were carried out for the thick gray lines labeled with the profile ID. Contours in the sea represent the water depth with intervals of 100 m (GINA global grid; Lindquist *et al.*, 2004). An index map is shown at the top right with active faults around Central Japan. A black diamond indicates a far-remote reference site.

→ 震源断層東端(佐藤ほか, 2007a)の位置

比抵抗構造解析図(Yoshimura *et al.*(2008)に一部加筆)

・Yoshimura *et al.*(2008)は、比抵抗構造の解析の結果、本震と東部の最大余震の間に存在する余震活動の空白域には高比抵抗域(右図:R1)が推定され、固着しているセグメントを表している可能性を指摘している。

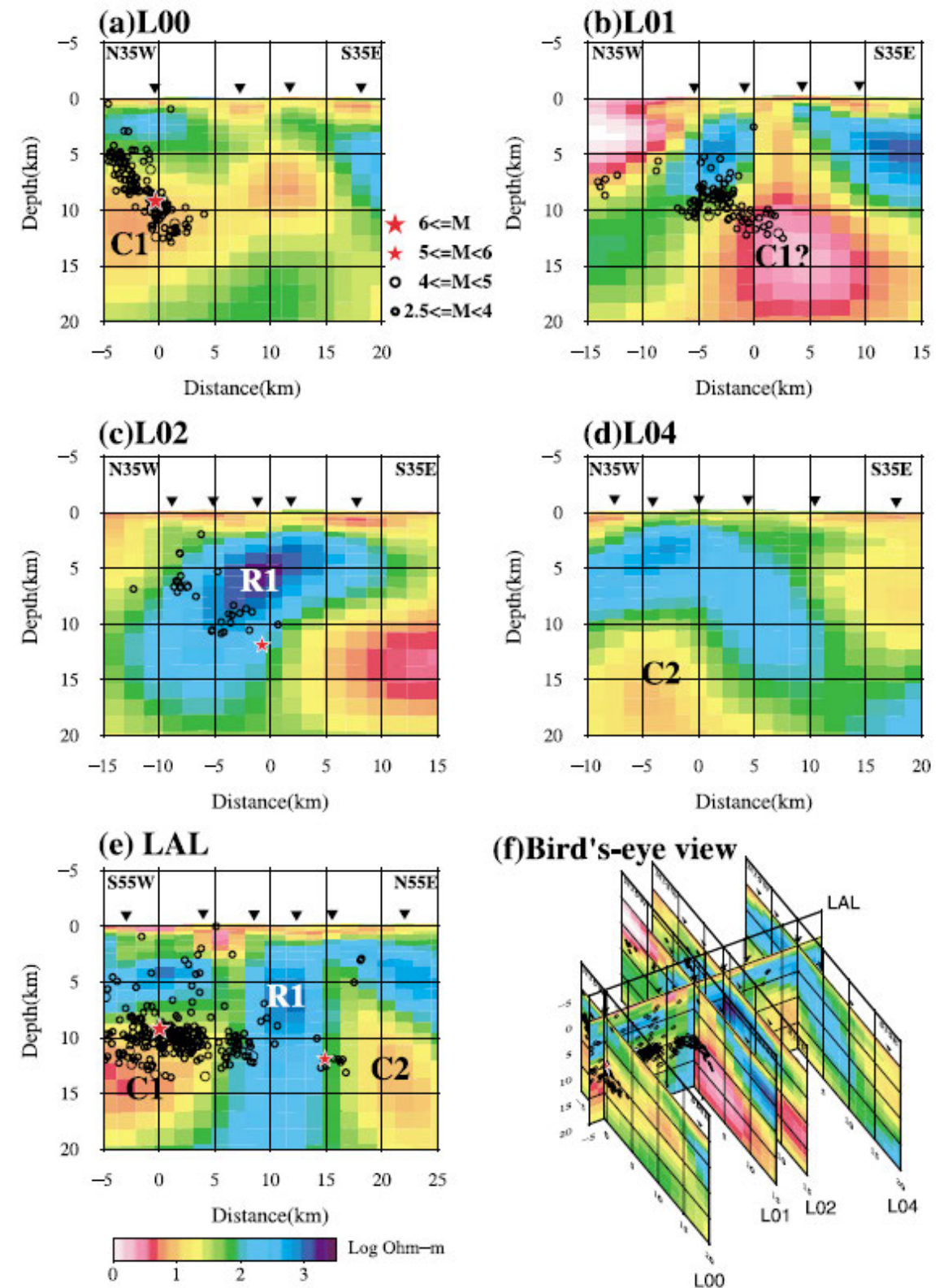
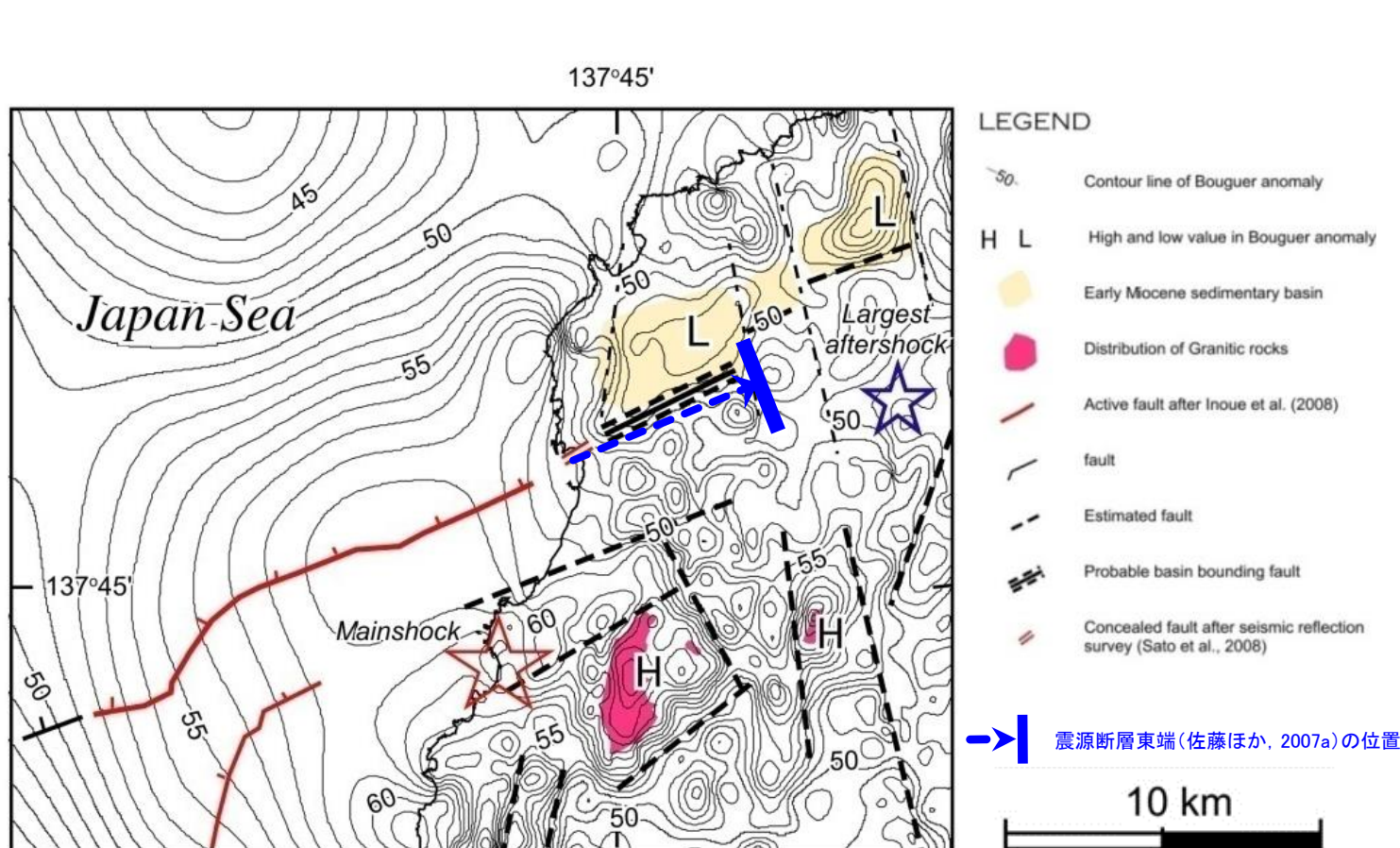


Fig. 2. Obtained resistivity models of the profiles; (a) L00, (b) L01, (c) L02, (d) L04 and (e) LAL, which are represented in Fig. 1. (f) Bird's-eye view of all profiles from the southern direction. Inverted triangles indicate the locations of the MT sites. The mainshock and the largest aftershock are shown as red stars, and other aftershocks in a 4-km wide swath are plotted as open circles on each profile. Features labeled C1, C2, and R1 are discussed in the text.



## 【重力異常】



重力異常図(佐藤ほか(2007a)に一部加筆)

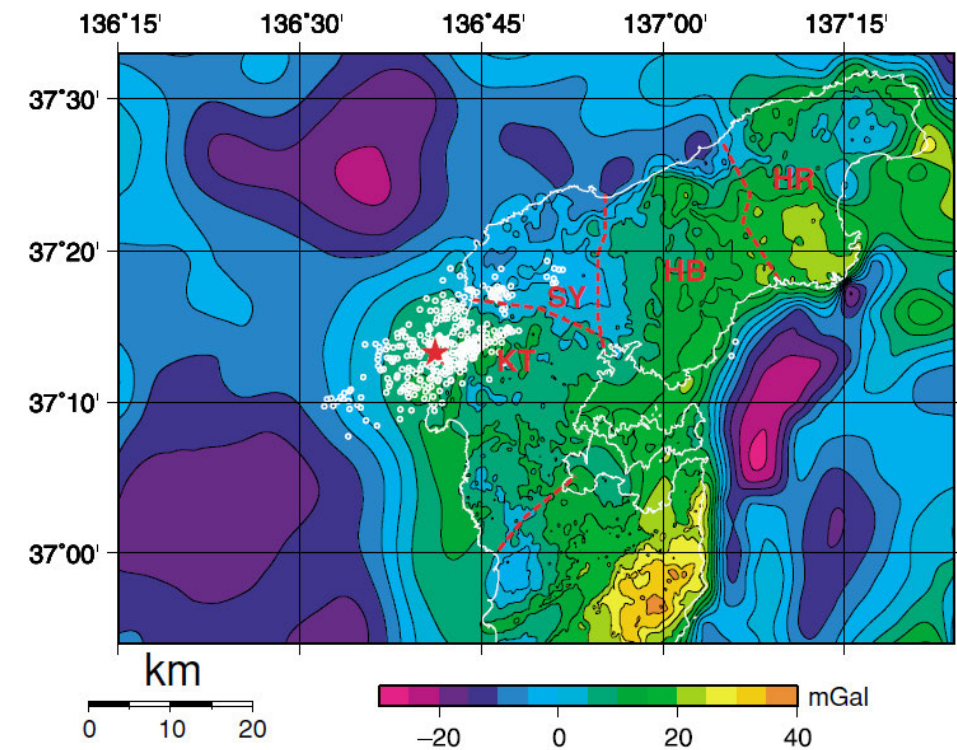


Fig. 5. Filtered Bouguer Anomaly map over the northern Noto peninsula (Kono *et al.*, in preparation) and the block structure of the northern Noto peninsula. Red solid star indicates the epicenter of the mainshock. White open circles indicate aftershocks provided by Japan Meteorological Agency (2007/03/25, 0:00–24:00). Red dashed lines indicate geologic block boundaries proposed by Ohta *et al.* (1976). Geologic blocks indicated by initials are as follows. KT: Kuwatsuka, SY: Saruyama, HB: Hachibuse and HR: Houryu blocks.

能登半島北部の重力異常図とブロック構造(Honda et. al., 2008)

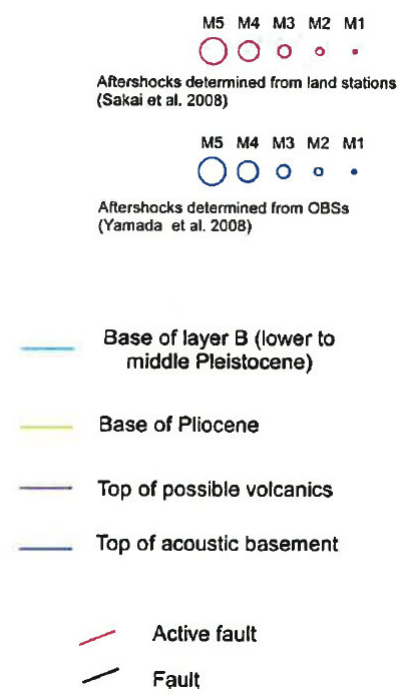
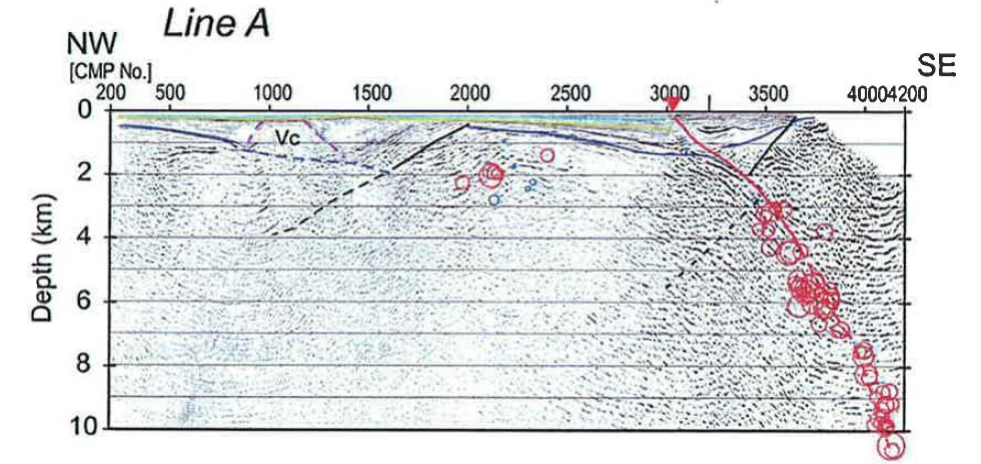
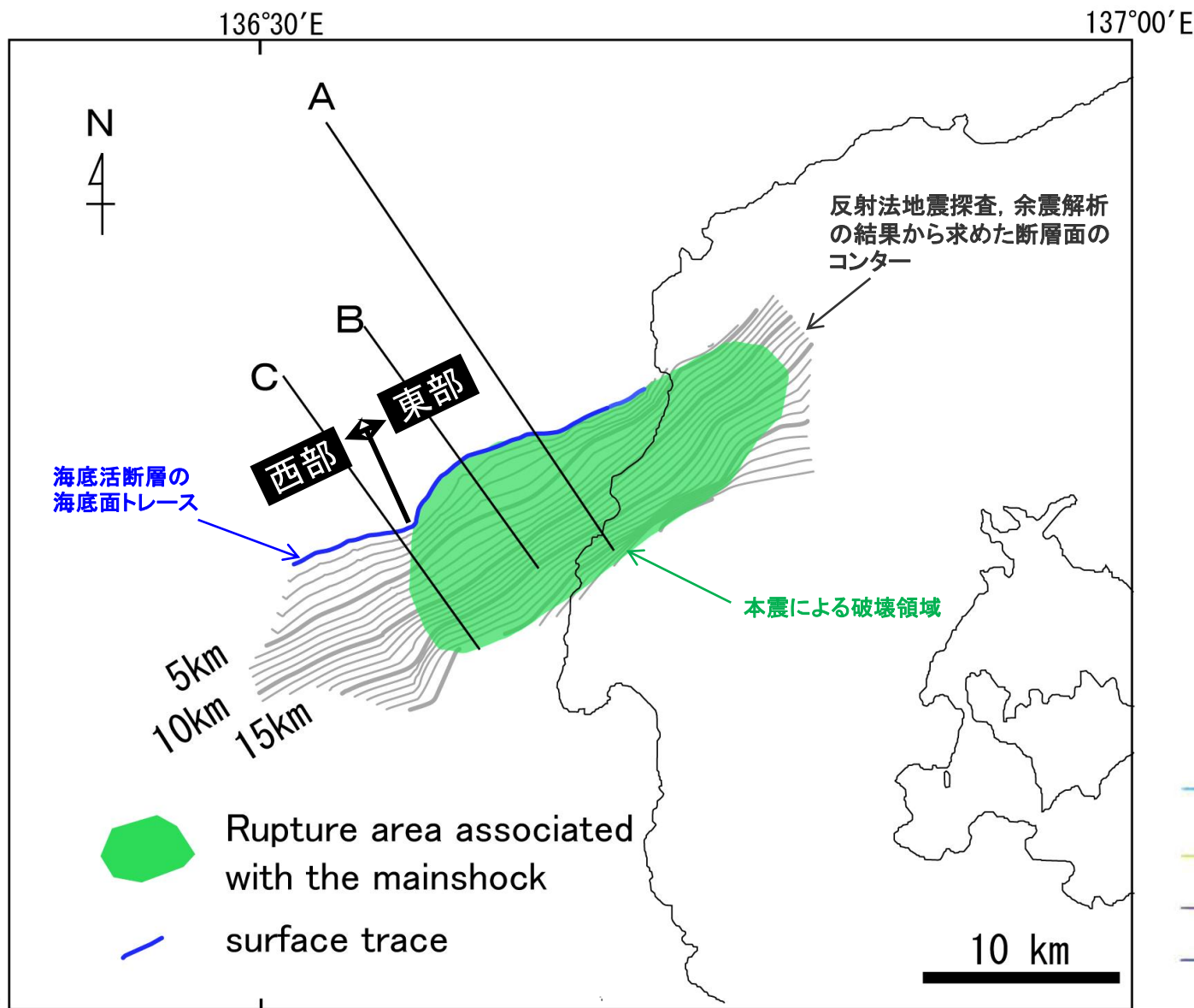
○佐藤ほか(2007a)は、能登半島震源域の稠密な重力異常図から、海域の活断層の陸域延長部が重力の急変帯として現れている構造と一致するとしており、このENE方向への延長はNNW-SSE方向の重力異常の高まりによって断たれるとしている。これは、NNW-SSE方向のトランスファー断層によって境されたハーフグラベンを示している可能性が高く、初生期の構造に規制されてセグメント境界を形成していると判断している(左上図)。

○Honda et. al.(2008)は、能登半島北部の重力異常図を作成している。形態学的、地質学的研究によって特定された4つのブロック境界についても、重力異常図で確認することができ、重力異常、地質構造、余震分布、震源断層の関係から、この地域のブロック構造によって2007年能登半島地震の破壊が制約されたとしている(右上図)。



## 2.4.1 (4) 笹波沖断層帯(東部)の端部 — 南西端調査 —

- 笹波沖断層帯(東部)の西方は、断層トレースが大きく南北方向に走向が変化することが報告されている(片川ほか(2005), 岡村(2007a)及び井上ほか(2007))。
- この屈曲部の深部延長では、佐藤ほか(2007a)が余震分布, 反射法地震探査の結果から推定した震源断層も屈曲した形状を示している。また、同文献は地震波や地殻変動から断層面上のすべり分布を求めた結果, 浅部ですべりが大きい部分は、海底の活断層分布域と一致しており、能登半島地震と類似したすべりが累積的に発生してきたとしている。
- 以上のことから、笹波沖断層帯(東部)の南西端は、2007年能登半島地震の震源断層の西端である断層の走向が屈曲する位置と評価した。



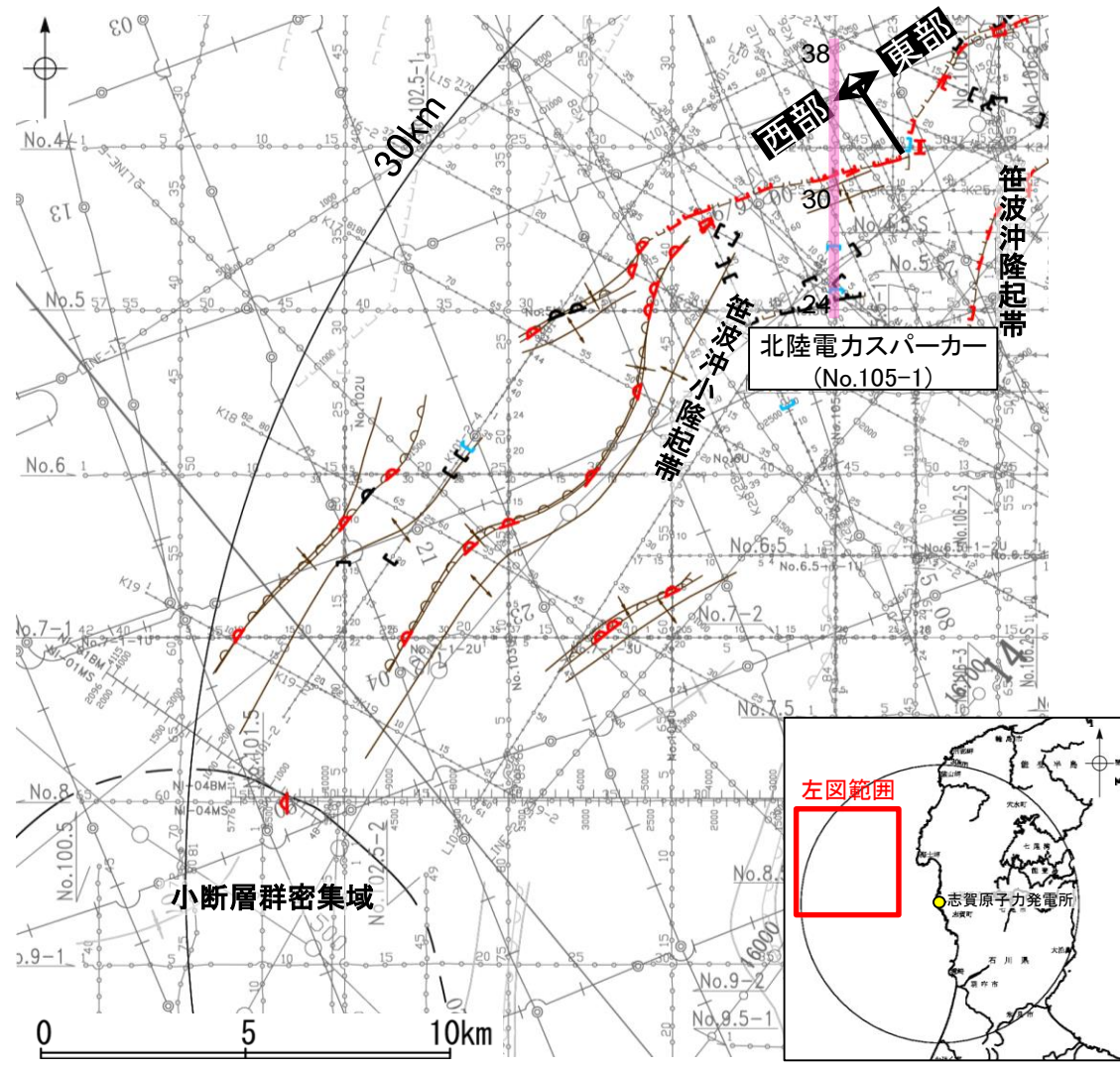
反射法地震探査及び余震分布に基づく断層面の形状  
佐藤ほか(2007a)に一部加筆



# 2.4.1(5) 笹波沖断層帯(西部)の活動性 —No.105-1測線—

○No.105-1測線において、測点31付近でB<sub>1</sub>層下部、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層、C<sub>2</sub>層、D<sub>1</sub>層及びD<sub>2</sub>層に北落ちの変位が認められることから断層を推定した。変位、変形はA層及びB<sub>1</sub>層上部に及んでいないが、B<sub>1</sub>層下部まで変位が及んでいることから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められると判断した。

○また、測点27付近でD<sub>1</sub>層及びD<sub>2</sub>層に南落ちの変位が認められ、測点25付近、測点24付近でC<sub>1</sub>層下部、C<sub>2</sub>層、D<sub>1</sub>層及びD<sub>2</sub>層に南落ちの変位が認められることから断層を推定した。変位は測点27付近の断層はC<sub>2</sub>層以上、測点25付近の断層はC<sub>1</sub>層上部以上に及んでいないことから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形は認められないと判断した。測点24付近の断層はB<sub>1</sub>層の層厚が薄く、内部構造を確認できないため、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できないと判断した。



位置図

<p>対象断層</p> <p>断層 (伏在断層) 背斜軸</p> <p>断層 (伏在断層) 向斜軸</p> <p>断層 (連続性のない断層) 背斜軸</p> <p>断層 (連続性のない断層) 向斜軸</p> <p>小断層群密集域</p>	<p>対象外断層</p> <p>断層 (伏在断層) 背斜軸</p> <p>断層 (伏在断層) 向斜軸</p> <p>断層 (連続性のない断層) 背斜軸</p> <p>断層 (連続性のない断層) 向斜軸</p> <p>伏在断層 (連続性のない断層)</p>	<p>凡 例</p> <p>No. 4 35 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)</p> <p>No. 4-S 35 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)</p> <p>No. 6U 35 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)</p> <p>LINE-1 2000 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)</p> <p>K22 35 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)</p> <p>L10 25 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)</p> <p>N1-04BM 1000 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)</p> <p>N1-04MS 1000 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)</p> <p>N-120 1000 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)</p> <p>14 15000 調査測線 (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: エアガン・マルチチャンネル)</p> <p>H73-1 200 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)</p> <p>SJ1407 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)</p>
--	---	---

(測線位置における活動性)

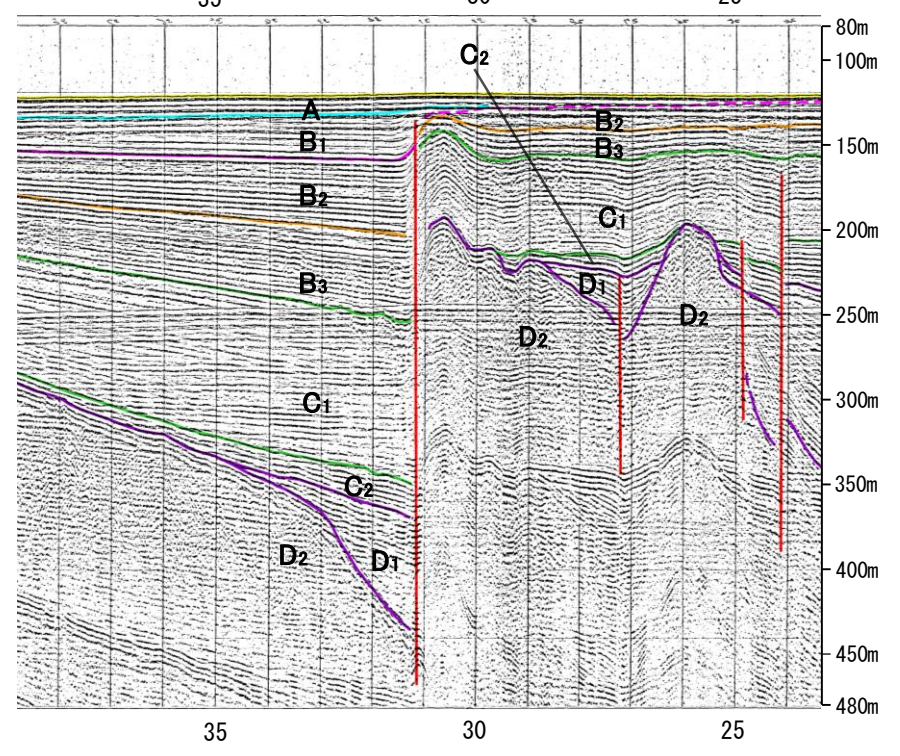
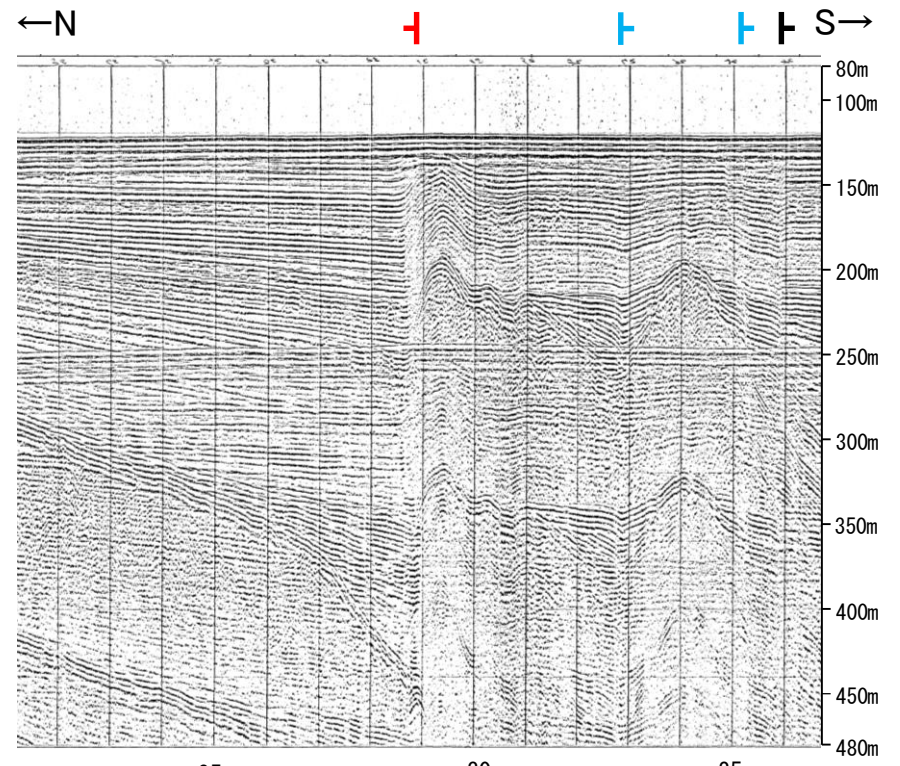
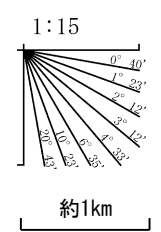
+ B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる  
+ B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない  
+ B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない

右図記録範囲

枠囲みの内容は機密事項に属しますので  
公開できません。

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

断層

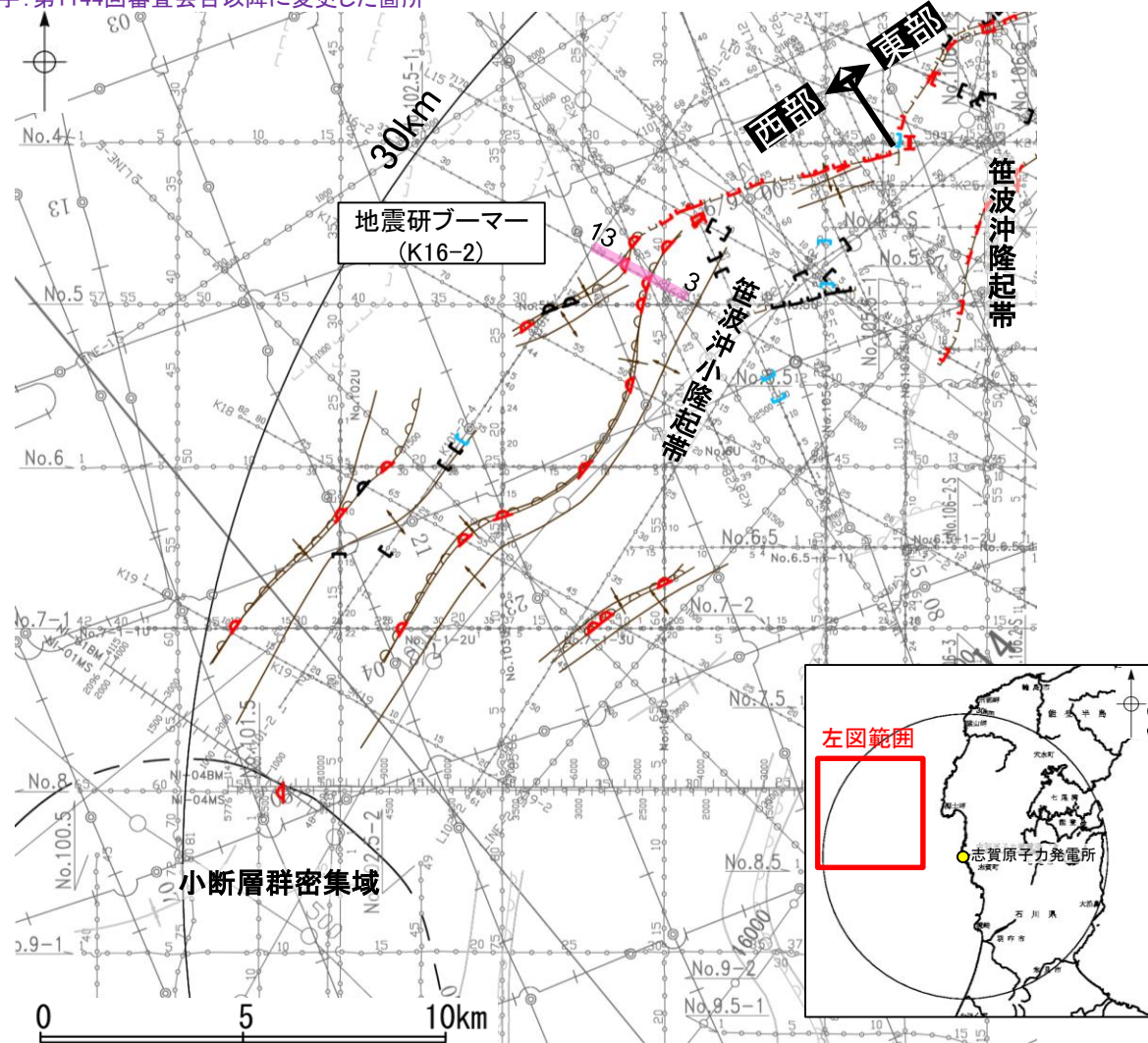




# 2.4.1(5) 笹波沖断層帯(西部)の活動性 — K16-2測線—

- K16-2測線において、測点7付近でB<sub>1</sub>層、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層、C<sub>2</sub>層及びD<sub>1</sub>層に北西落ちの変形が認められることから、撓曲を推定した。変形はB<sub>1</sub>層まで及んでいることから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められると判断した。
- また、測点9付近でもB<sub>1</sub>層、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層、C<sub>2</sub>層及びD<sub>1</sub>層に北西落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。変形はB<sub>1</sub>層まで及んでいることから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められると判断した。
- これらの撓曲は西翼が急傾斜で幅が狭く、東翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲であり、南東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

紫字: 第1144回審査会合以降に変更した箇所

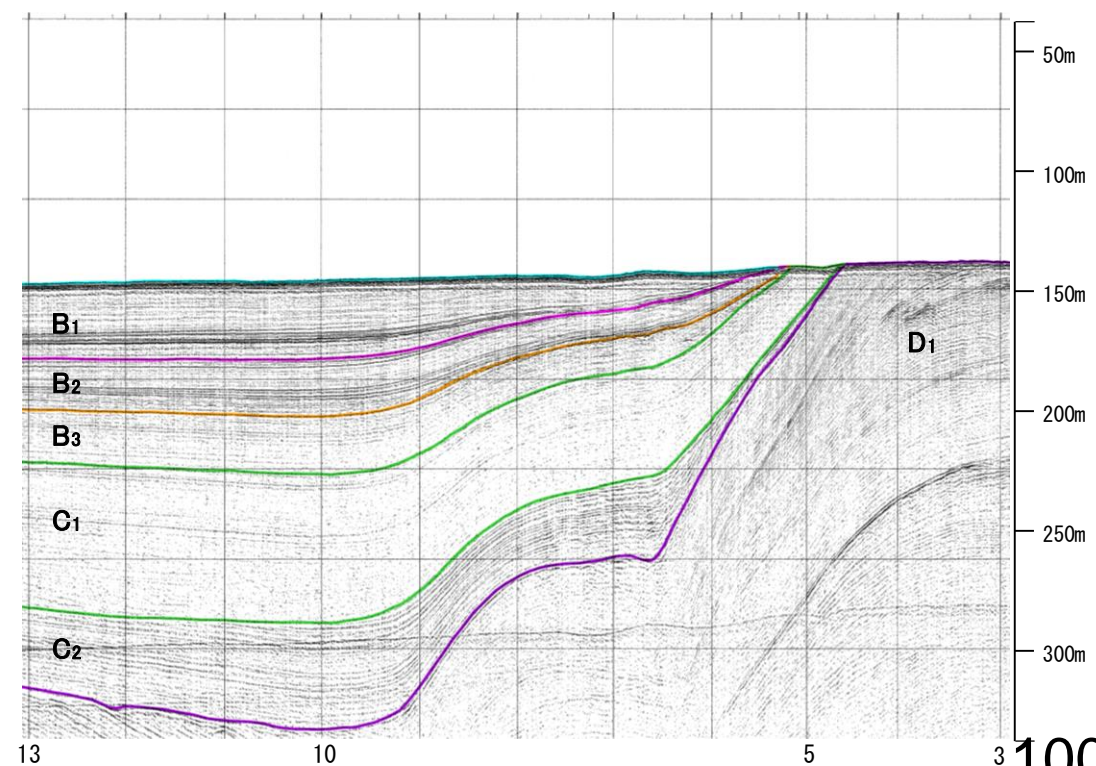
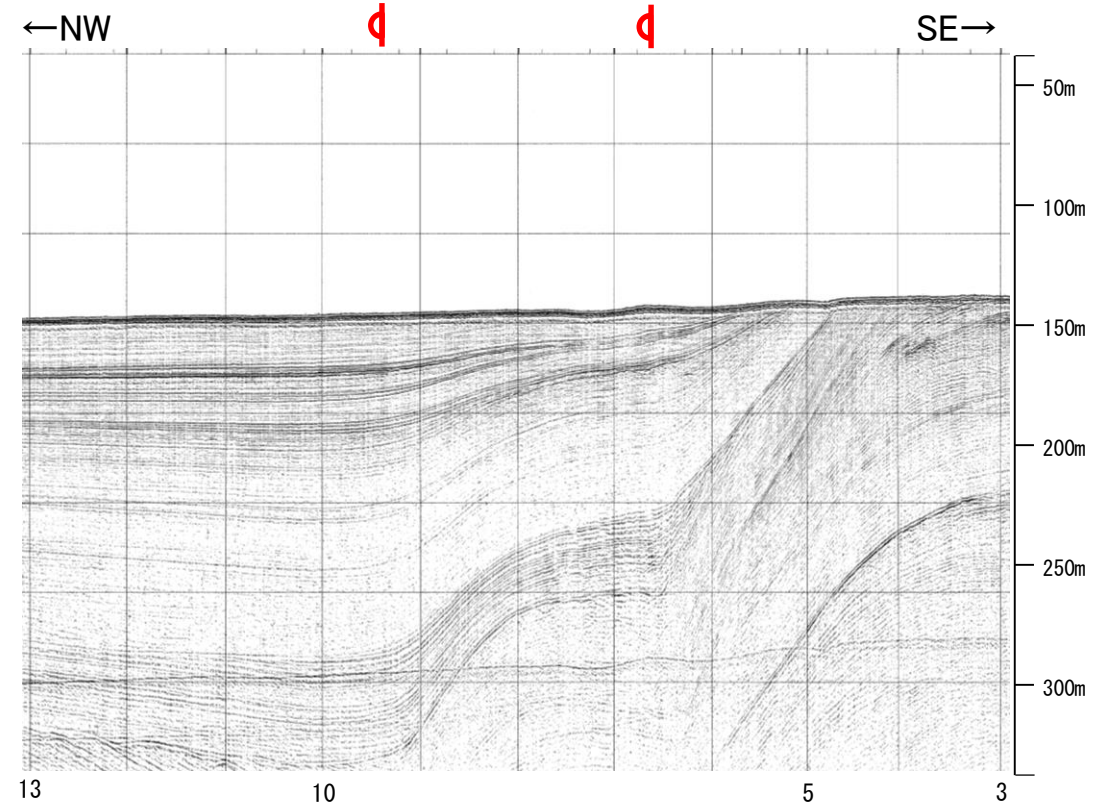


位置図

<p>対象断層</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>断層 (伏在断層)</li> <li>背斜軸</li> <li>撓曲</li> <li>断層 (連続性のない断層)</li> <li>伏在断層 (連続性のない断層)</li> <li>小断層群密集域</li> </ul> <p>(測線位置における活動性)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる</li> <li>B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない</li> <li>B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない</li> </ul> <p>右図記録範囲</p>	<p>例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No. 4 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)</li> <li>No. 4-S 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)</li> <li>No. 6U 調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)</li> <li>LINE-1 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)</li> <li>K22 調査測線 (東京大学地震研究所: ブーマー・マルチチャンネル)</li> <li>L10 調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル)</li> <li>N1-04BM 調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)</li> <li>N1-04MS 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)</li> <li>N-120 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)</li> <li>14 調査測線 (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: エアガン・マルチチャンネル)</li> <li>H73-1 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)</li> <li>SJ1407 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)</li> </ul>
---	---

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

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

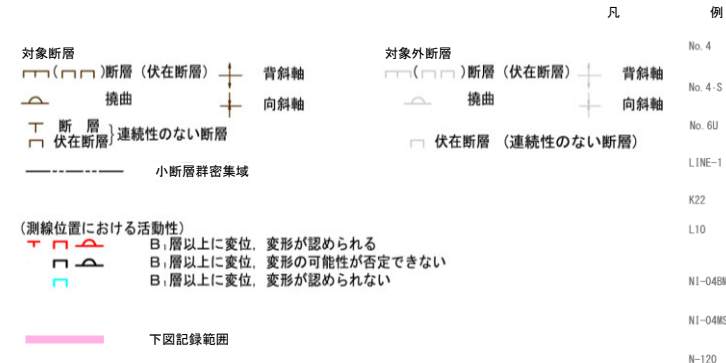
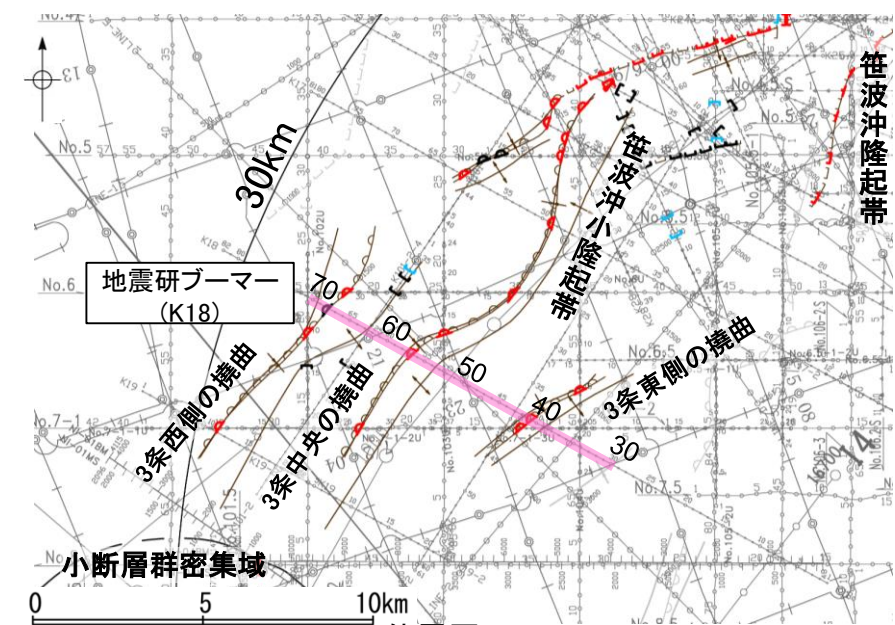


この図面は、東京大学地震研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである。



# 2.4.1(5) 笹波沖断層帯(西部)の活動性 -K18測線-

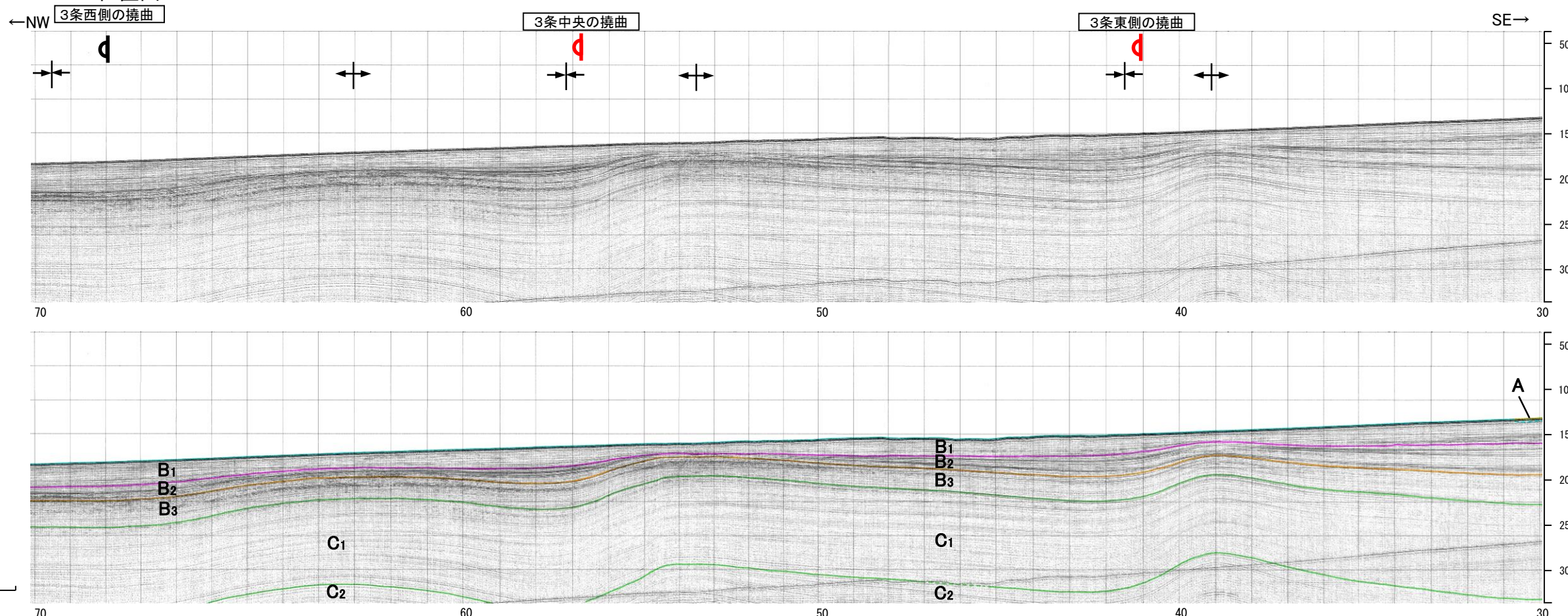
○K18測線において、測点41付近でB<sub>1</sub>層、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層及びC<sub>2</sub>層に北西落ちの変形が認められ、測点57付近でB<sub>1</sub>層、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層及びC<sub>1</sub>層に北西落ちの変形が認められ、測点68付近でB<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層及びC<sub>1</sub>層に北西落ちの変形が認められることから3条の撓曲を推定した(東側、中央、西側)。測点41付近、測点57付近の撓曲は変形がB<sub>1</sub>層まで及んでいることから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められると判断した。また、測点68付近の撓曲は、変形はB<sub>1</sub>層内部に及んでいないが、B<sub>1</sub>層基底に及んでいる可能性が否定できないことから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できないと評価した。これらの撓曲は西翼が急傾斜で幅が狭く、東翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲であり、南東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。



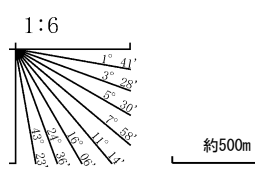
紫字: 第1144回審査会合以降に変更した箇所

凡	例
調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)	No. 4
調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)	No. 4-S
調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)	No. 6U
調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)	LINE-1
調査測線 (東京大学地震研究所: ブーマー・マルチチャンネル)	K22
調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル)	L10
調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)	NI-04BM
調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)	NI-04MS
調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)	N-120
調査測線 (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: エアガン・マルチチャンネル)	14
調査測線 ( ) エアガン・マルチチャンネル	H73-1
調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)	SJ1407

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



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

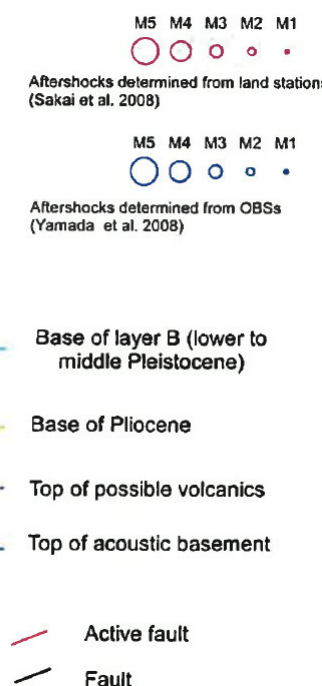
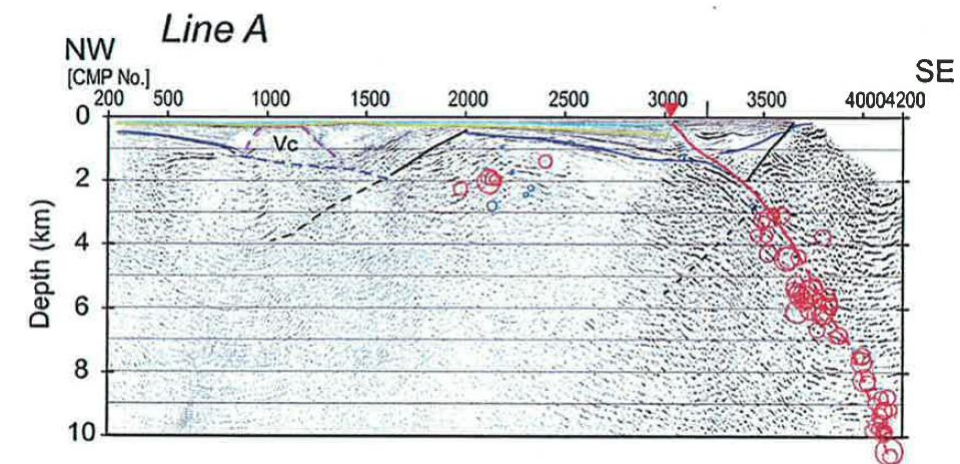
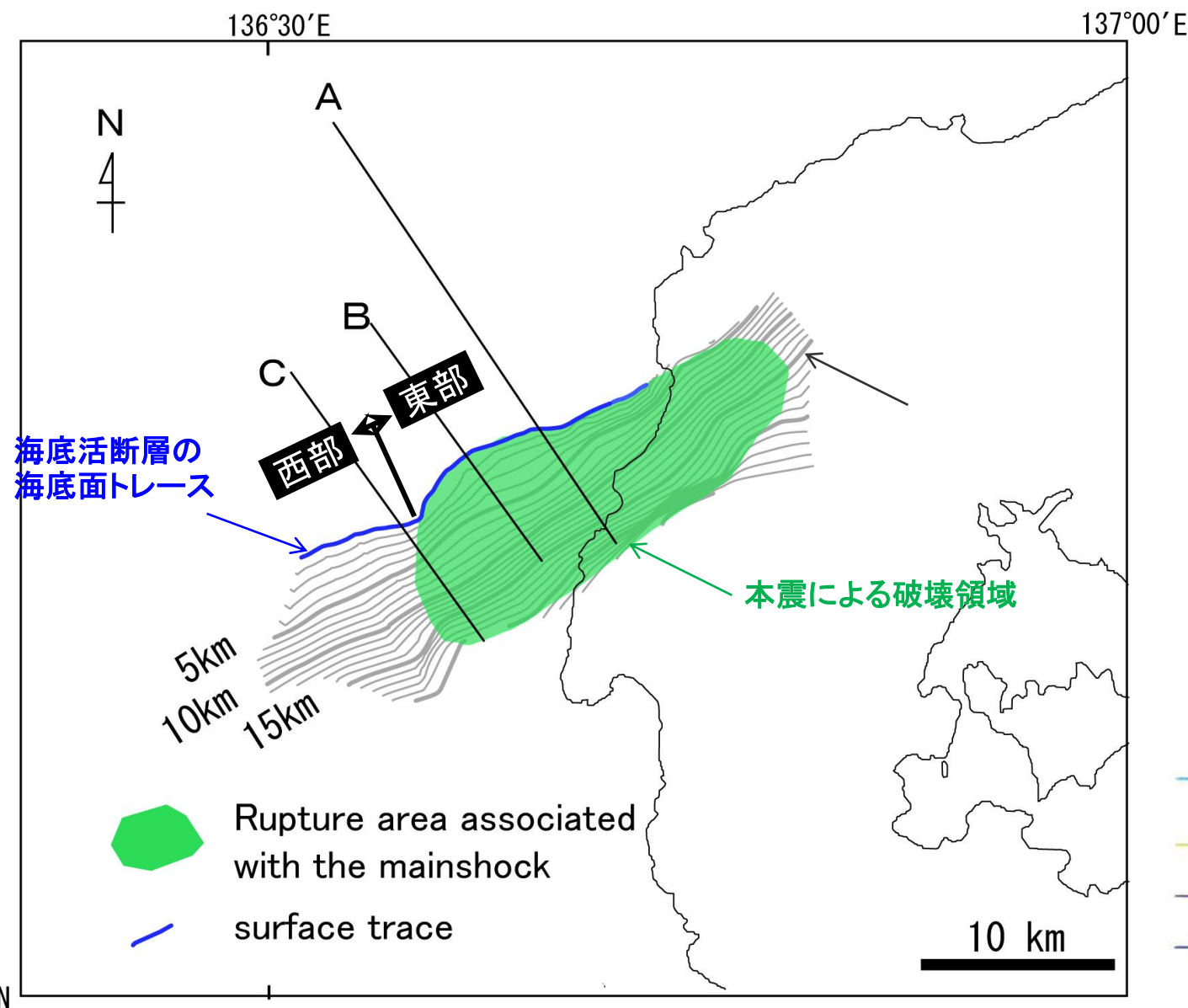


この図面は、東京大学地震研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである。



## 2.4.1(6) 笹波沖断層帯(西部)の端部 —北東端調査—

- 笹波沖断層帯(東部)の西方は、断層トレースが大きく南北方向に走向が変化することが報告されている(片川ほか(2005), 岡村(2007a), 井上ほか(2007))。
- 笹波沖断層帯(西部)に隣接して分布する笹波沖断層帯(東部)は、2007年能登半島地震の震源断層であり、走向が屈曲する位置がその西端であるとされている(佐藤ほか(2007a), 下図)。
- 以上のことから、笹波沖断層帯(西部)の北東端は、2007年能登半島地震の震源断層の西端である断層の走向が屈曲する位置と評価した。

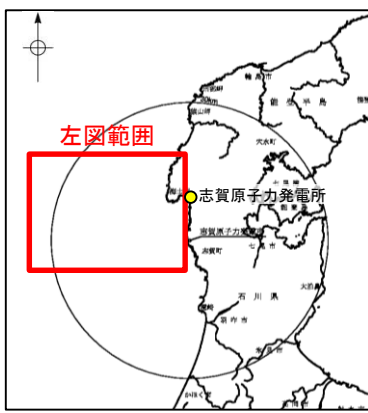
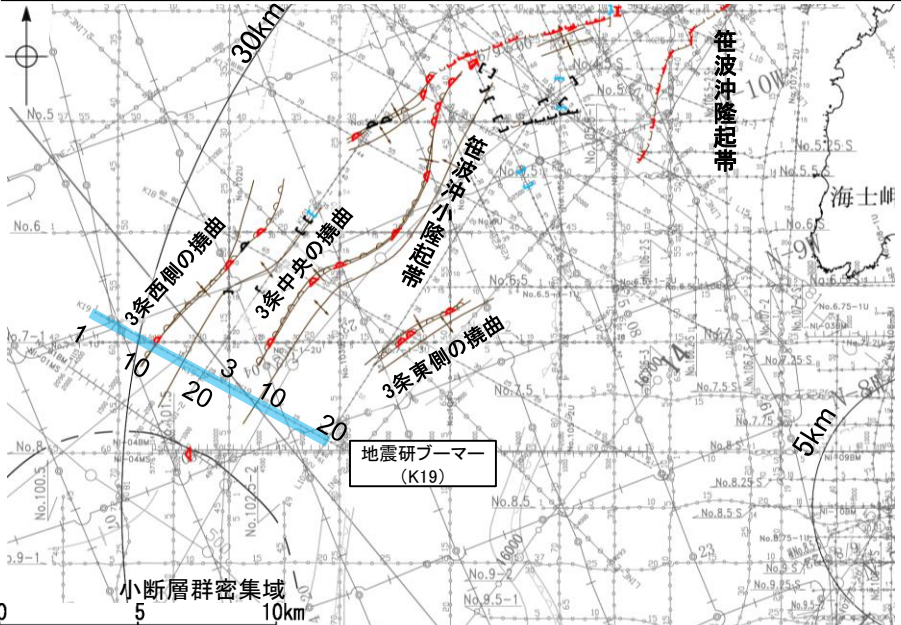




# 2.4.1(6) 笹波沖断層帯(西部)の端部 - 南西端調査 K19測線 -

○K18測線で推定した3条の撓曲の南西方延長にあたるK19測線において、3条の撓曲のうち、中央、東側の2条の撓曲については、南西延長部はわずかな背斜状を示すものの、撓曲を示唆するような変位、変形は認められない。  
 ○なお、西側の撓曲の南西延長部である測点11付近では、B<sub>1</sub>層下部、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層及びC<sub>1</sub>層に北西落ちの変形が認められたことから撓曲を推定した。変形はB<sub>1</sub>層上部に及んでいないが、B<sub>1</sub>層下部に及んでいることから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められると判断した。この撓曲は西翼が急傾斜で幅が狭く、東翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲であり、南東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

紫字: 第1144回審査会合以降に変更した箇所



凡 例

対象断層	伏在断層	背斜軸	対象外断層 (伏在断層)	背斜軸
	撓曲	向斜軸	撓曲	向斜軸
	断層 (連続性のない断層)		伏在断層 (連続性のない断層)	
	小断層群分布域			

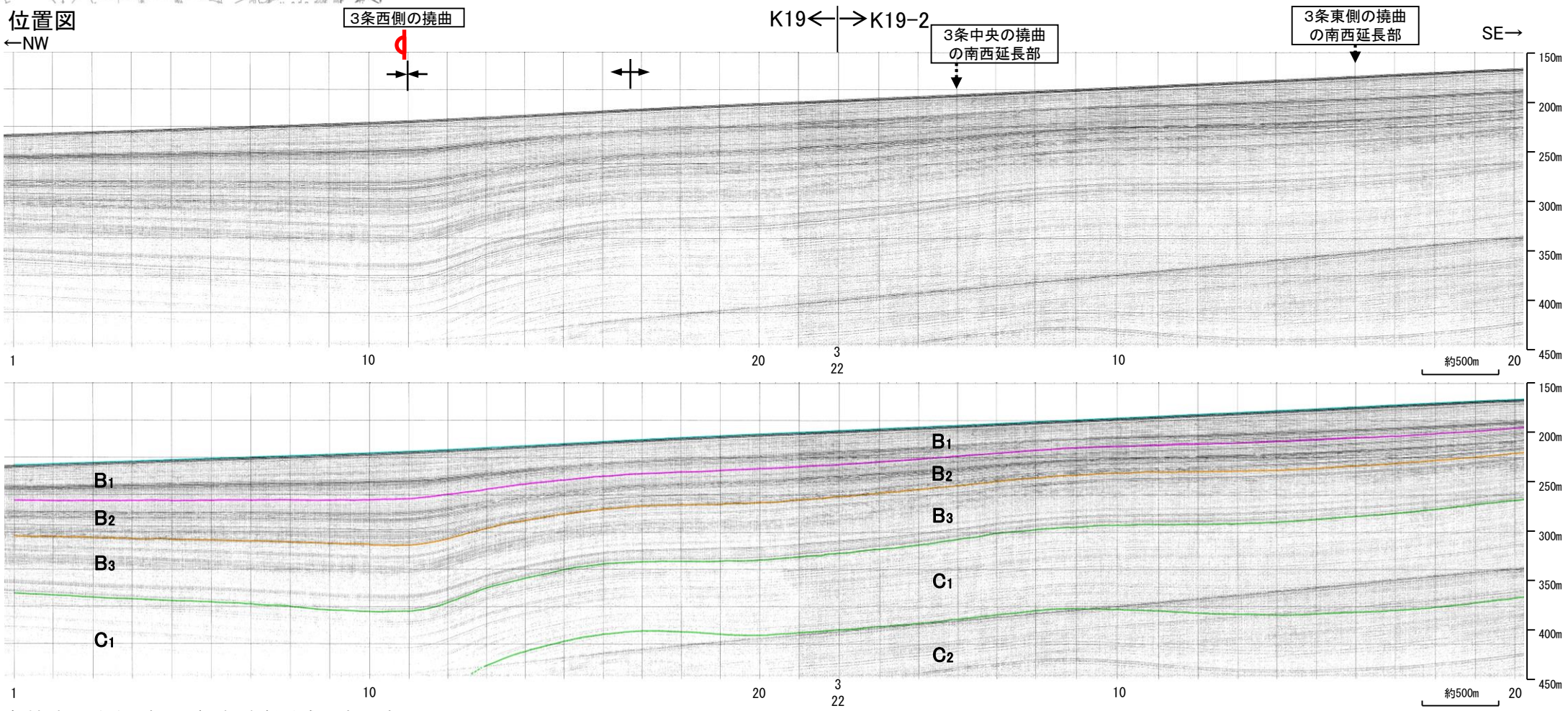
(測線位置における活動性)

- B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる
- B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない
- B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない

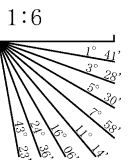
下図の記録範囲

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

No. 4	調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
No. 4-S	調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
No. 6U	調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
LINE-1	調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
K22	調査測線 (東京大学地震研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
L10	調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
NI-04BM	調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)
NI-04MS	調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
N-120	調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
I4	調査測線 (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: エアガン・マルチチャンネル)
H73-1	調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
SJ1407	調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)



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

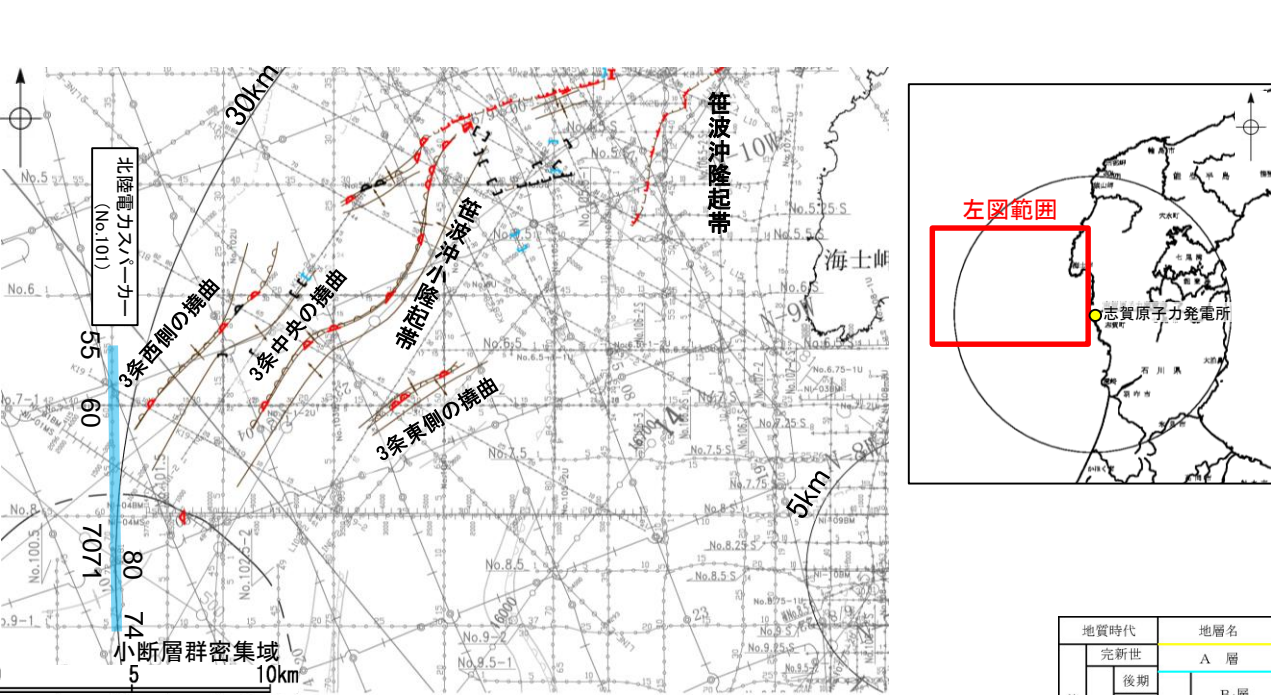


・この図面は、東京大学地震研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

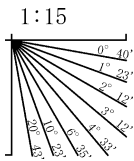
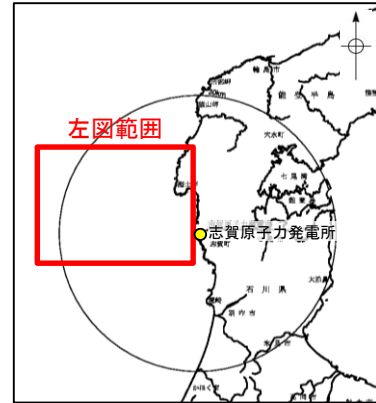


# 2.4.1(6) 笹波沖断層帯(西部)の端部 —南西端調査 No.101測線—

○K19測線で推定した西側の撓曲の南西方延長にあたるNo.101測線において、撓曲を示唆するような変位、変形は認められない。  
○なお、No.101-1測線の測点66~71, No.101-2測線の測点74~80付近で認められるわずかな地層の変位、変形は、深部方向に連続しない小断層(以下、「小断層群」と称する)であり、隆起運動に伴い、表層付近に生じた局所的な応力により形成されたものと推定され(P.399), 笹波沖断層帯(西部)に関連する構造ではないと判断した。



位置図

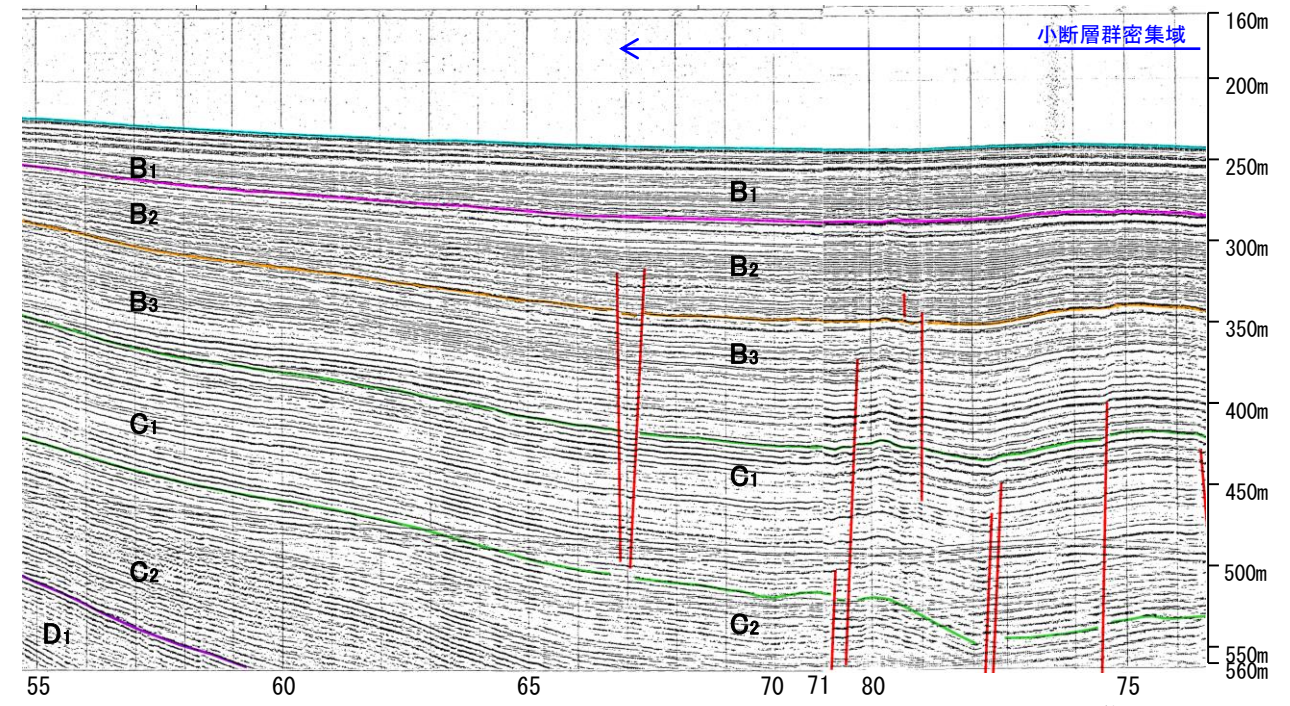
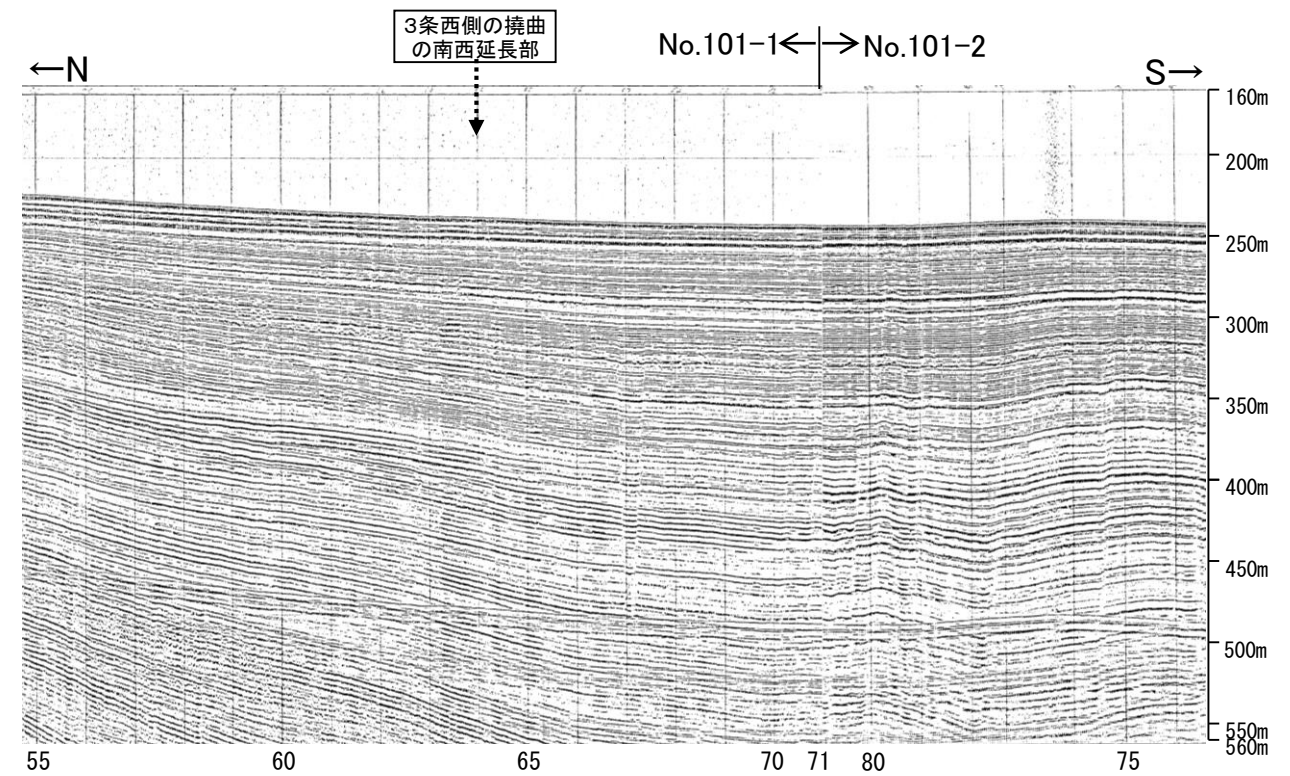


地質時代	地層名	
第四紀	更新世	A層
	後期	B <sub>1</sub> 層
	中期	B <sub>2</sub> 層
	前期	B <sub>3</sub> 層
第三紀	鮮新世	C層
	中新世	D層
古第三紀	D層	
先第三紀	D層	

断層

対象断層	凡	例
伏在断層	背斜軸	No. 4 調査測線(北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
撓曲	向斜軸	No. 4-S 調査測線(北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
断層(連続性のない断層)	背斜軸	No. 6U 調査測線(北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
伏在断層(連続性のない断層)	向斜軸	L1NE-1 調査測線(東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
小断層群分布域		K22 調査測線(東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
		L10 調査測線(産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
		N1-04BM 調査測線(原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
		N1-04MS 調査測線(原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
		N-120 調査測線(地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
		I4 調査測線(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: エアガン・マルチチャンネル)
		H73-1 調査測線( ) エアガン・マルチチャンネル)
		SJ1407 調査測線(海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

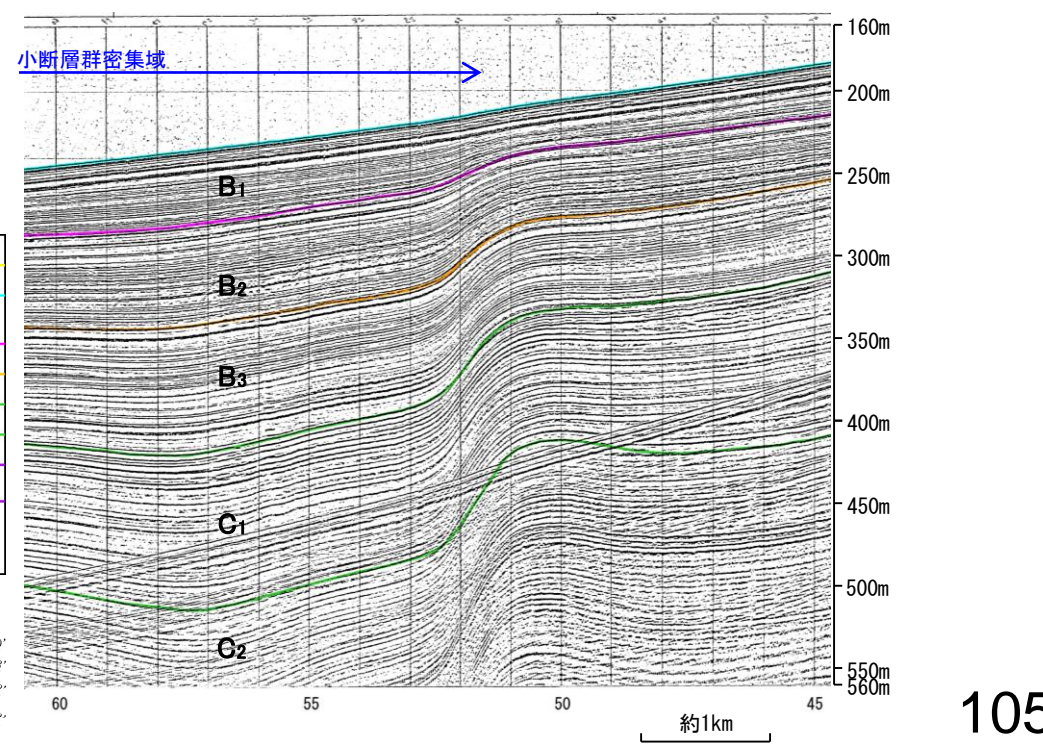
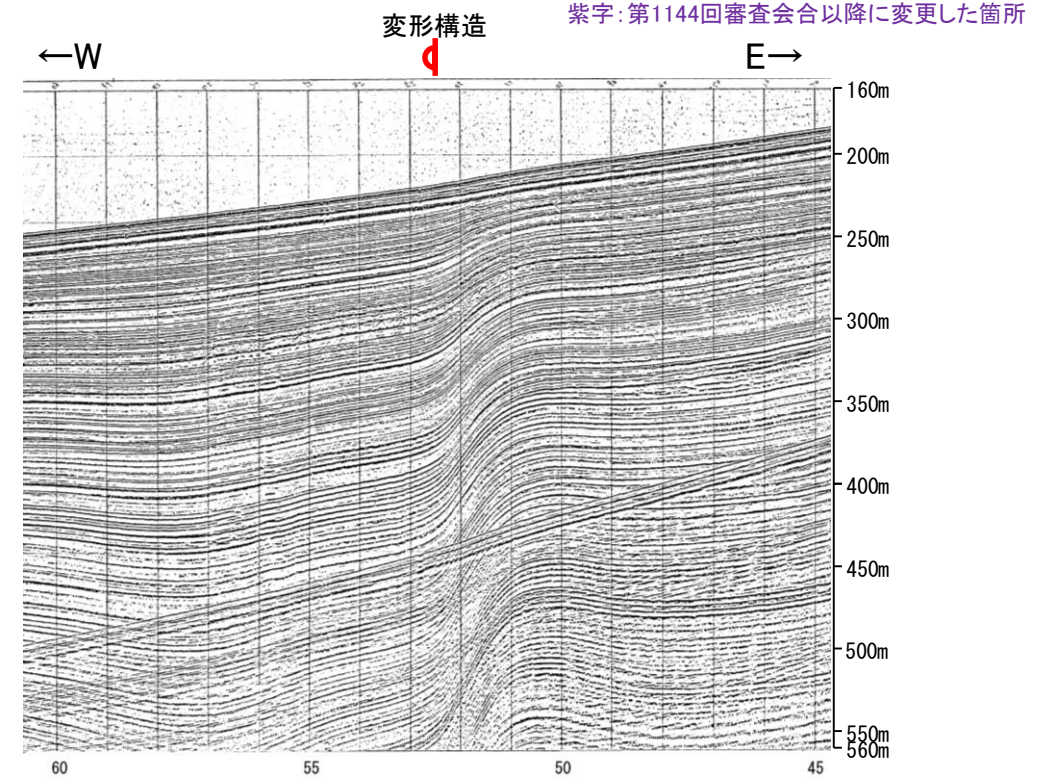
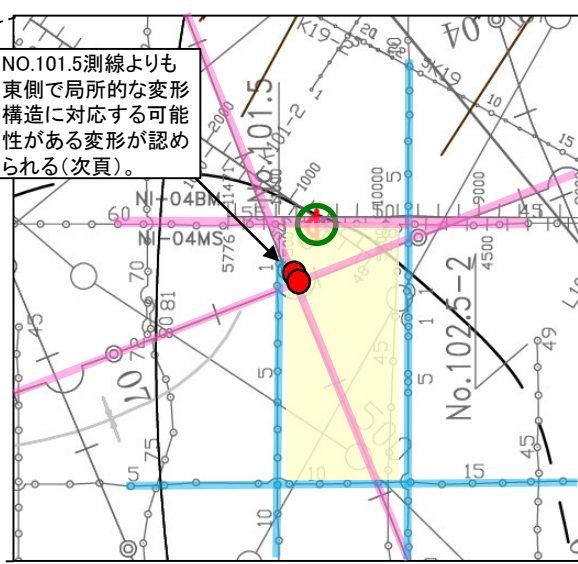
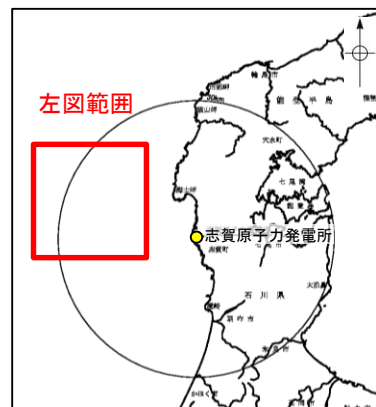
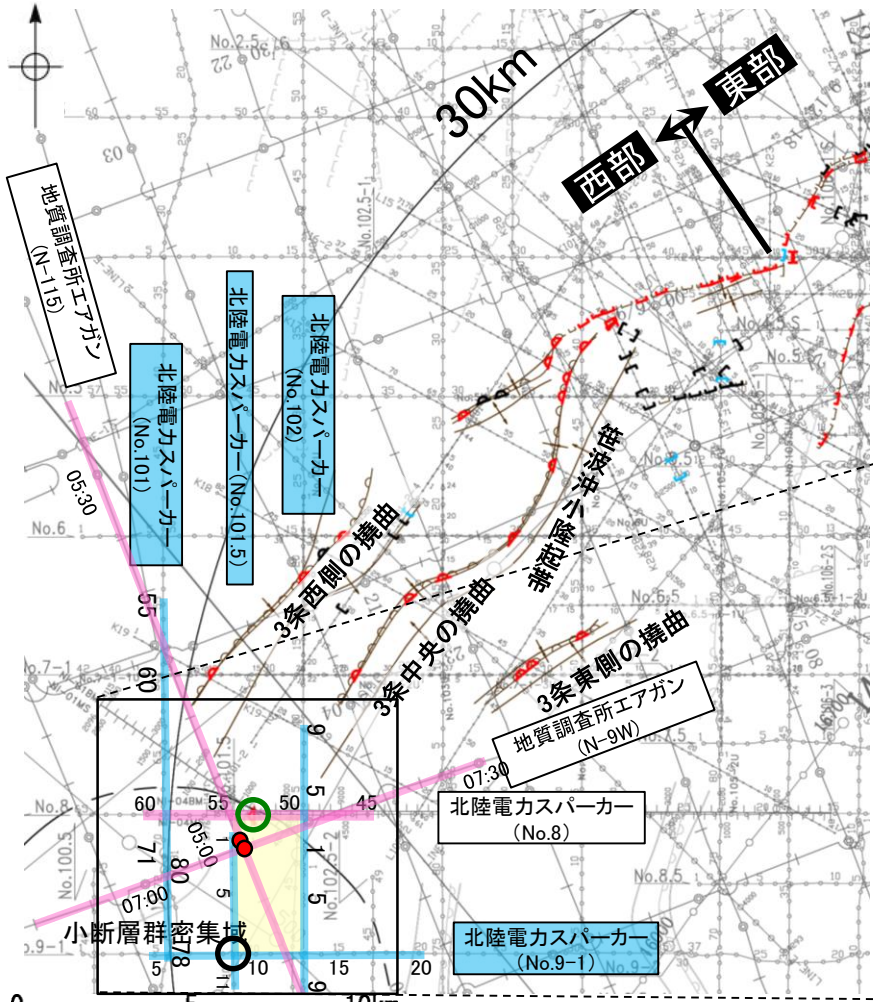
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。





# 2.4.1(6) 笹波沖断層帯(西部)の端部 -南西端調査 No.8測線-

- 褶曲の西端付近の後翼側であるNo.8測線において、測点52.5付近でB<sub>1</sub>層下部、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層及びC<sub>2</sub>層に西落ちの変形構造が認められる。変形はB<sub>1</sub>層下部に及んでいることから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められると判断した(下図)。
- この変形構造の南方延長にあたるN-115測線及びN-9W測線において、累積的な構造ではないが西落ちの変形が認められ(次頁)、南方へ連続しているものの、その周辺の測線(No.101測線(前頁)、No.9-1測線、No.102測線及びNo.101.5測線(次々頁))には対応する構造は認められない。
- この変形構造については、周辺の測線に連続しないことから局所的な変形構造と考えられるものの、この変形構造の南方延長(N-115測線、N-9W測線)において、対応する可能性がある変形が認められ、図中      範囲内に連続する可能性は否定できないことから、この変形構造の存在が想定される範囲の内、最も南西方の点(No.9-1測線とNo.101.5測線の交点)を南西端と評価した。



**位置図**

凡 例

対象断層	断層 (伏在断層)	背斜軸	対象外断層	断層 (伏在断層)	背斜軸
構造	構造	向斜軸	断層 (連続性のない断層)	構造	向斜軸
小断層群分布域					

(測線位置における活動性)

- B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる
- B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない
- B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない

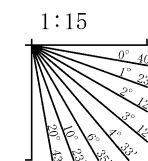
右図、次頁記録範囲  
前頁、次々頁の記録範囲

変形構造の位置 (No.8測線)  
西落ちの変形が認められる位置 (N-115測線、N-9W測線)

南西端の位置 (No.9-1測線とNo.101.5測線の交点)

- 枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。
- No. 4 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No. 4-S 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)
  - No. 6U 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
  - LINE-1 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
  - K22 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
  - L10 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
  - NI-04BM 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
  - NI-04MS 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
  - N-120 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
  - 14 調査測線 (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: エアガン・マルチチャンネル)
  - H73-1 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
  - SJ1407 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

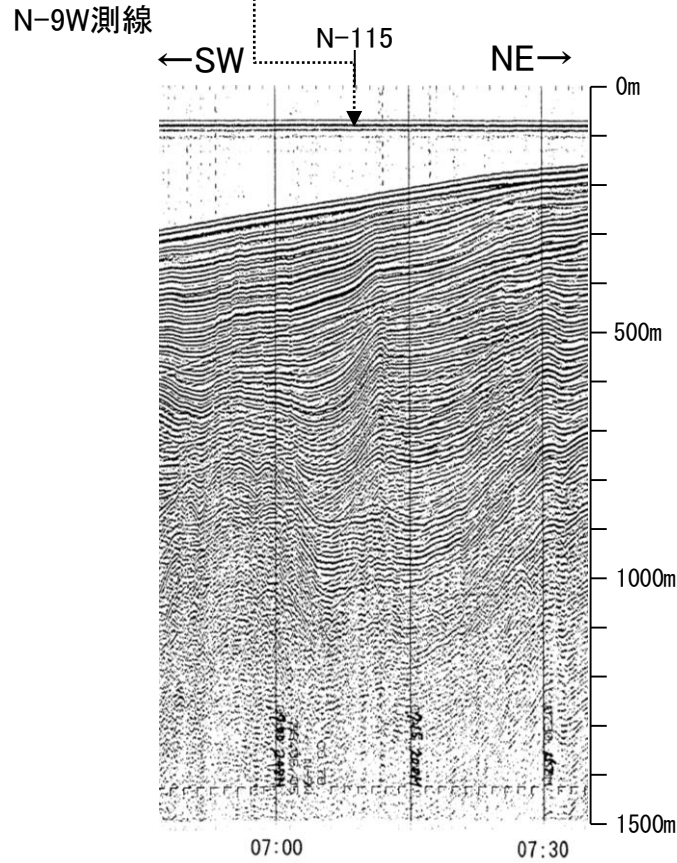
地質時代	地層名
第四紀	完新世 A層
	後期 B層
	中期 B層
	前期 B層
新第三紀	鮮新世 C層
	中新世 C層
古第三紀	D層
	先第三紀 D層



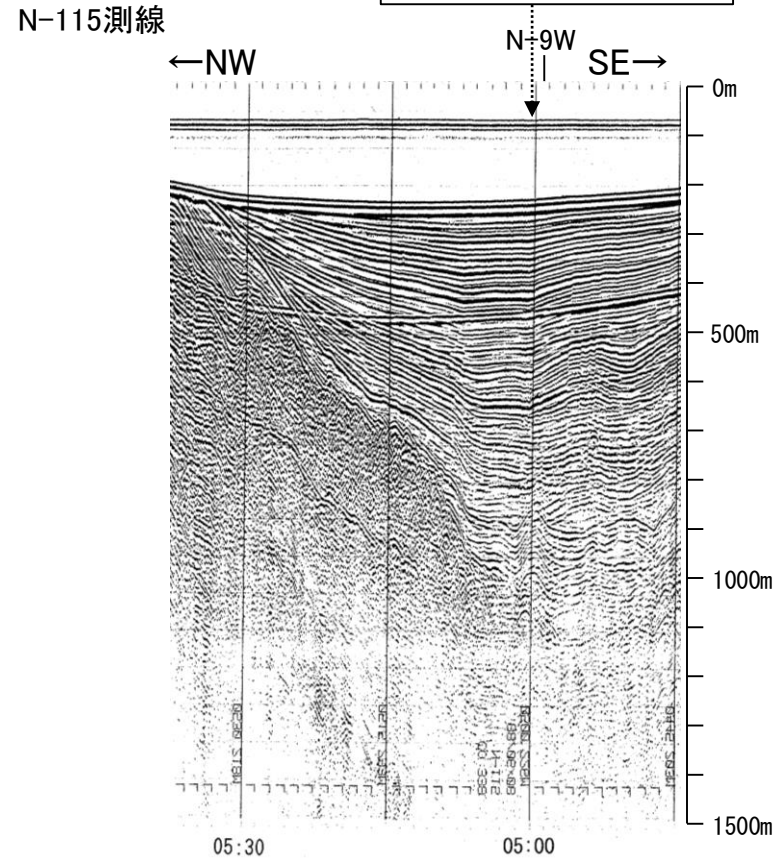


【N-9W測線, N-115測線】

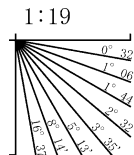
局所的な変形構造と連続する  
可能性のある西落ちの変形



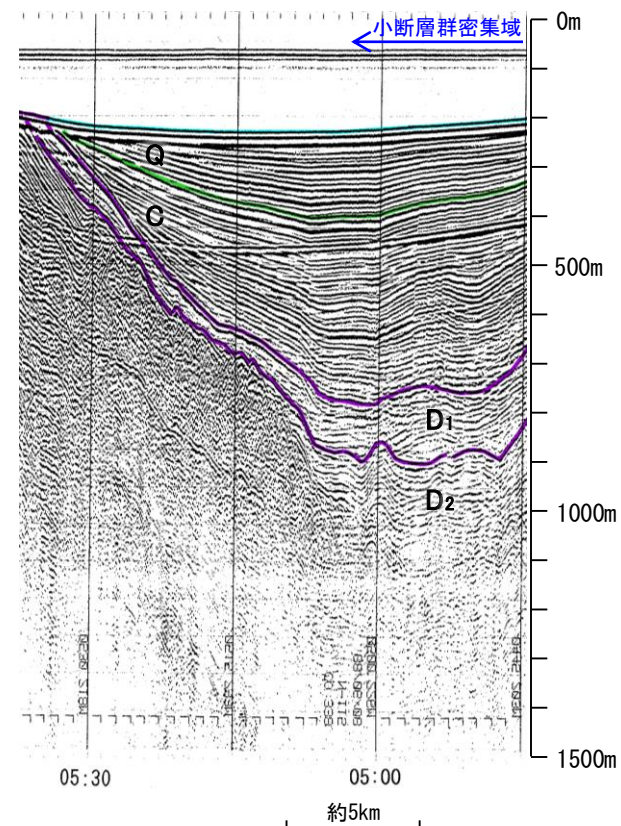
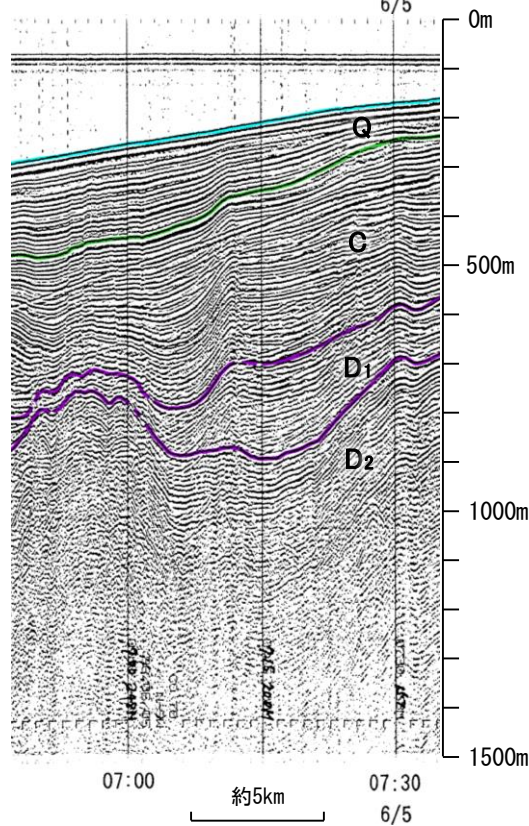
局所的な変形構造と連続する  
可能性のある西落ちの変形



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



A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。



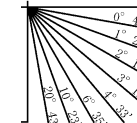
・No.8測線で推定した局所的な変形構造の南方延長にあたるN-115測線, N-9W測線において, 累積的な構造ではないが西落ちの変形が認められる。

・この図面は, 地質調査所(現 産業技術総合研究所)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



# 【No.9-1測線, No.102測線, No.101.5測線】

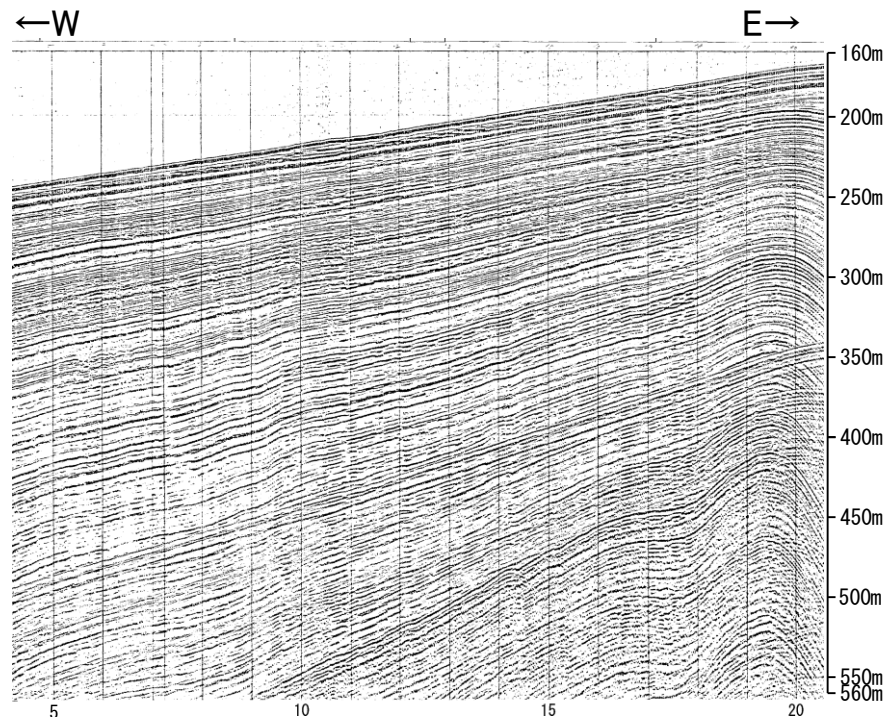
1:15



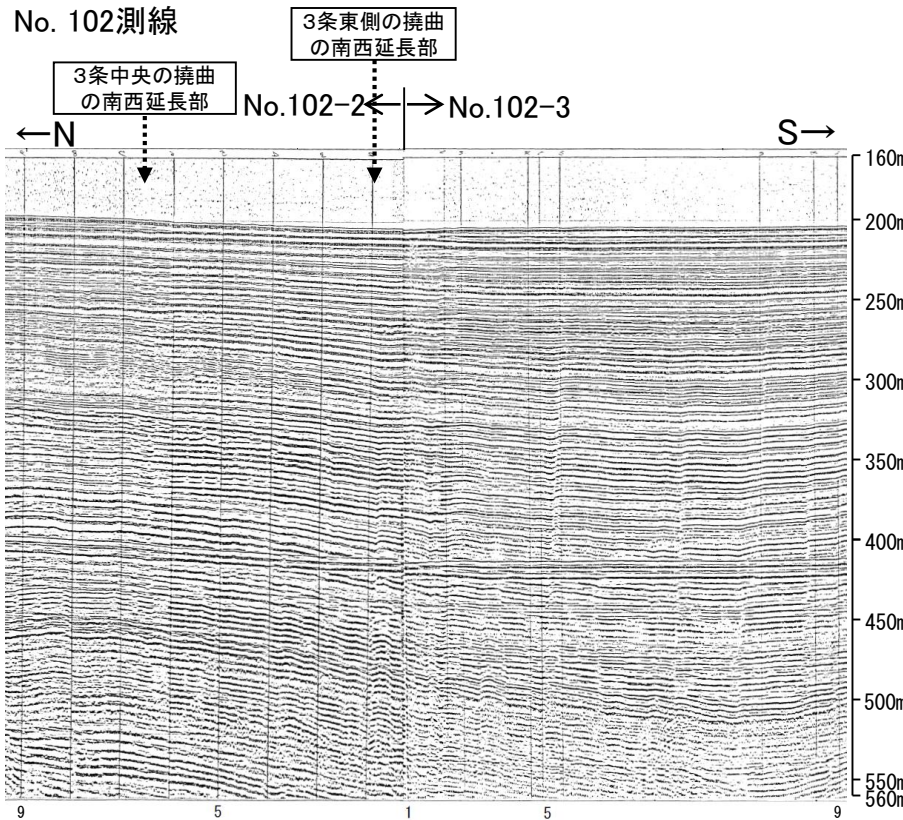
断層

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

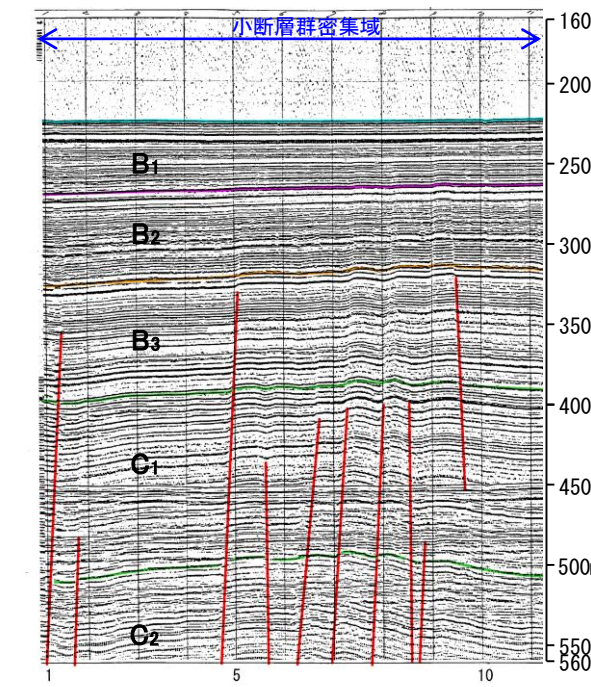
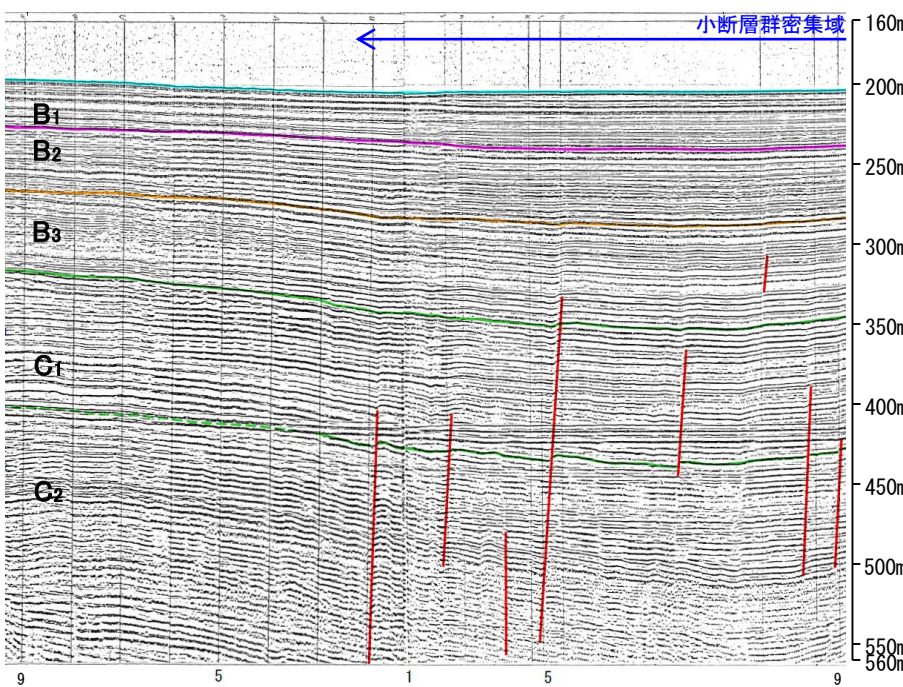
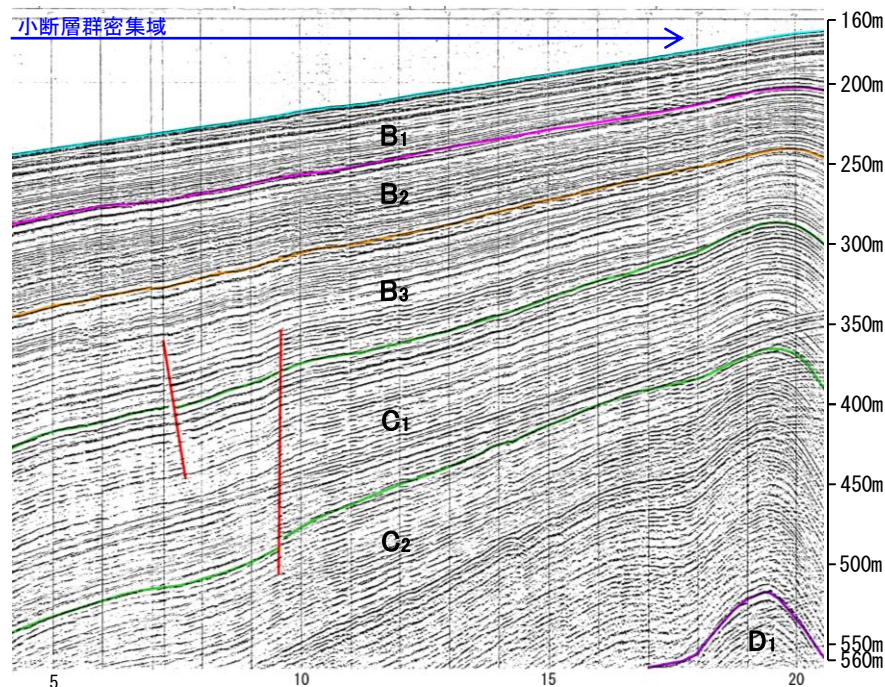
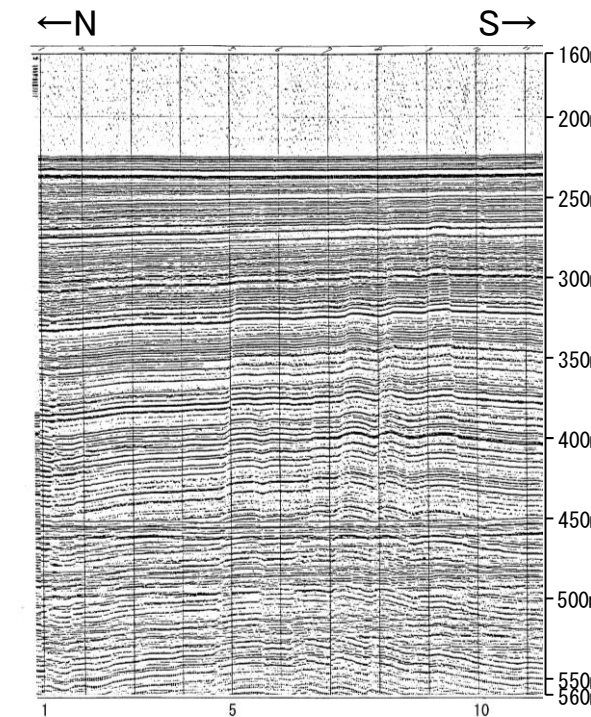
No.9-1測線



No.102測線



No.101.5測線



約1km

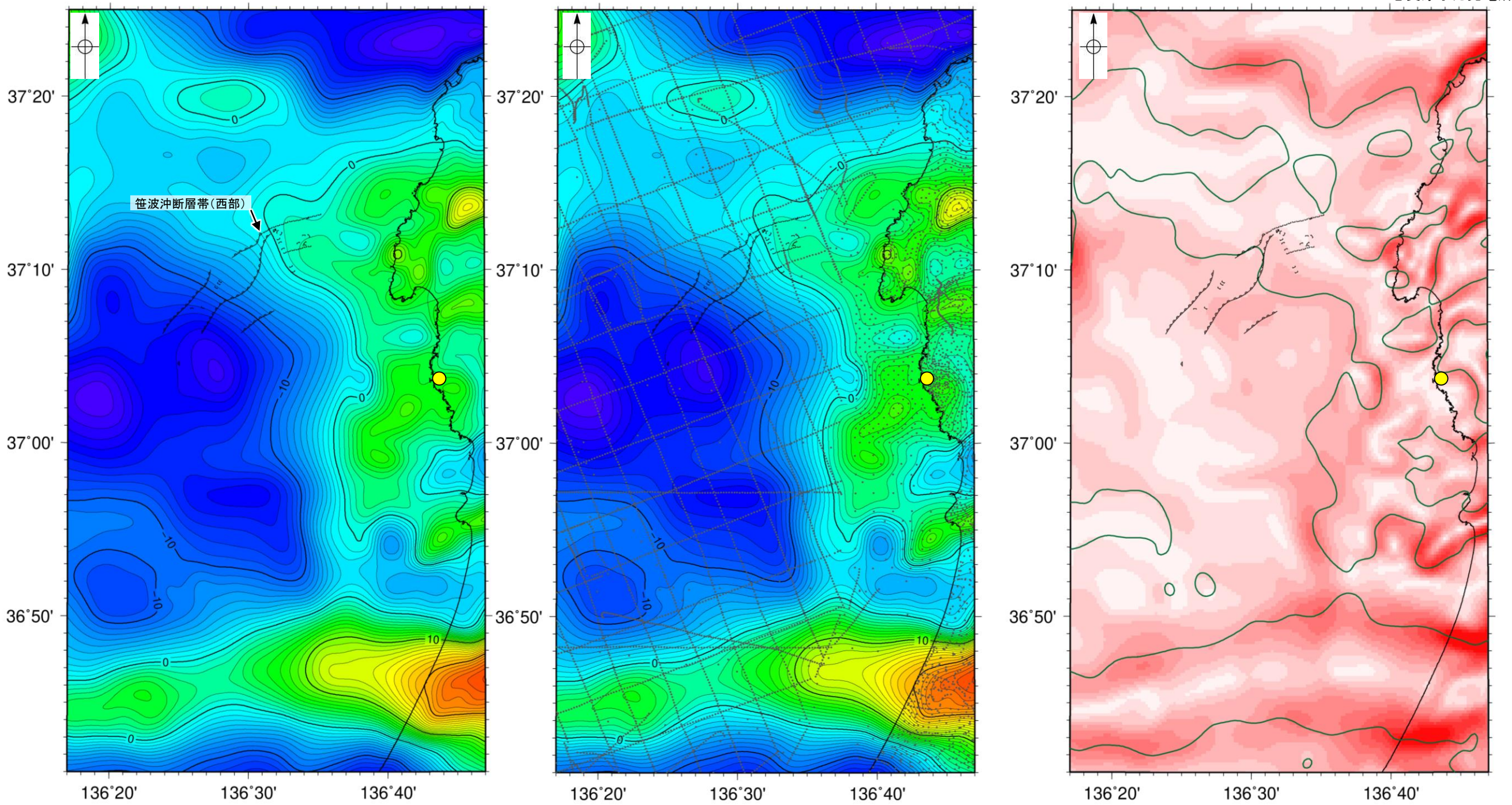
・いずれの測線にも局所的な変形構造に対応する変位、変形は認められない。  
 ・No.9-1測線, No.102測線及びNo.101.5測線に認められるわずかな地層の変位、変形は、小断層群(P.399)であり、隆起運動に伴い、表層付近に生じた局所的な応力により形成されたものと推定され、局所的な変形構造に関連する構造ではないと判断している。



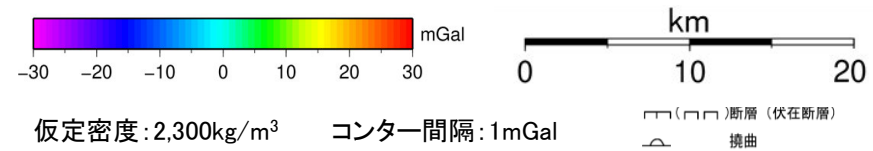
# 2.4.1(7) 笹波沖断層帯(西部)周辺の重力異常

- 笹波沖断層帯(西部)の深部構造を確認するため、ブーゲー異常図及び水平一次微分図を作成した。
- ブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば、笹波沖断層帯(西部)に対応するNE-SW走向の重力異常急変部は認められない。

● 志賀原子力発電所

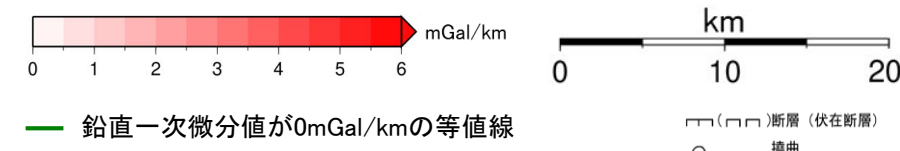


・上図は、陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて, 金沢大学・当社が作成した。



ブーゲー異常図(左図:測定点なし, 右図:測定点あり)

・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

・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。



## 2.4.1(8) 笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)の連動評価

○文献調査の結果、文科省ほか(2015)は笹波沖断層帯(東部)に対応するNT8と笹波沖断層帯(西部)に対応するNT10を示し、NT8とNT10の連動性を否定するものではないとしている(P.79, 次頁)。

○以下に両断層の連動に関する詳細調査の結果を示す。

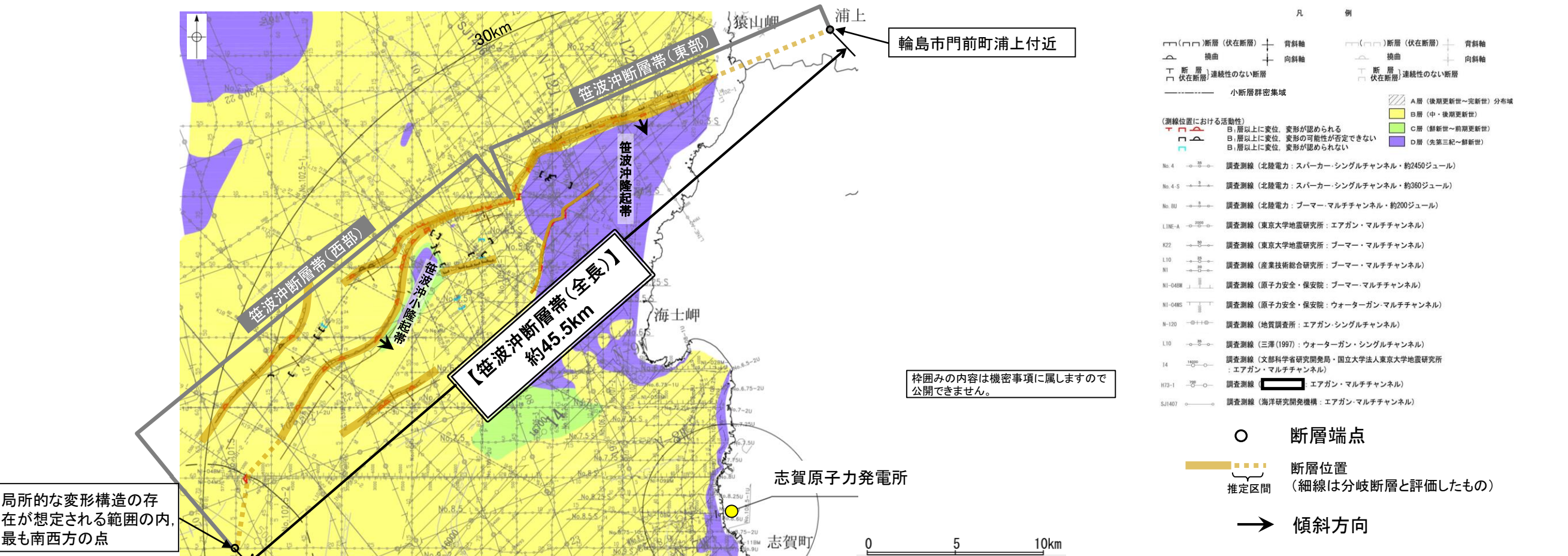
- ・笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)はいずれも南東傾斜(約60°)で、断層面の傾斜方向は同じである(下図, P.76, 77)。
- ・笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)は連続して分布するが、その境界で走向が大きく屈曲する(下図, P.98)。
- ・笹波沖断層帯(東部)は笹波沖隆起帯北縁に分布している断層である。笹波沖断層帯(西部)は笹波沖小隆起帯北縁に沿って断層が分布し、その南西方では断層形態が変わり、笹波沖小隆起帯の北西縁に沿って撓曲群が分布しており、分布する隆起帯が異なるものの、断層が不連続となる箇所に、断層同士を遮るような別の隆起帯が認められない(下図, P.76, 77)。
- ・断層周辺の重力異常を比較した結果、重力異常の等重力線に対して、笹波沖断層帯(東部)は走向はほぼ一致しているが、笹波沖断層帯(西部)の走向はほぼ直交している(P.108)。
- ・佐藤ほか(2007a)によれば、2007年能登半島地震は笹波沖断層帯(東部)の最新活動によるものである。笹波沖断層帯(西部)の最新活動は不明であり、活動履歴が異なる(P.78, 79)。
- ・笹波沖断層帯(東部)が震源断層である2007年能登半島地震の余震活動が笹波沖断層帯(西部)に拡大しているか確認した結果、本震発生から最大余震までの期間に発生した余震の分布は笹波沖断層帯(東部)の範囲に集中しているが、地震発生から約2ヵ月間の余震分布からは、笹波沖断層帯(西部)の北東側にも一部余震の発生が認められる(P.112)。

○上記のうち、文科省ほか(2015)による連動の評価は専門家により詳細に検討された結果であることから、重要な知見と位置づけ、当社の評価に反映する。

○したがって、笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)は連動を考慮し、「笹波沖断層帯(全長)」として走向がNE-SW方向、南東傾斜(約60°)の逆断層と評価した。

○断層長さは、笹波沖断層帯(東部)の北東端(輪島市門前町浦上付近)から笹波沖断層帯(西部)の南西端(局所的な変形構造の存在が想定される範囲の内、最も南西方の点)までの約45.5km区間を評価した。

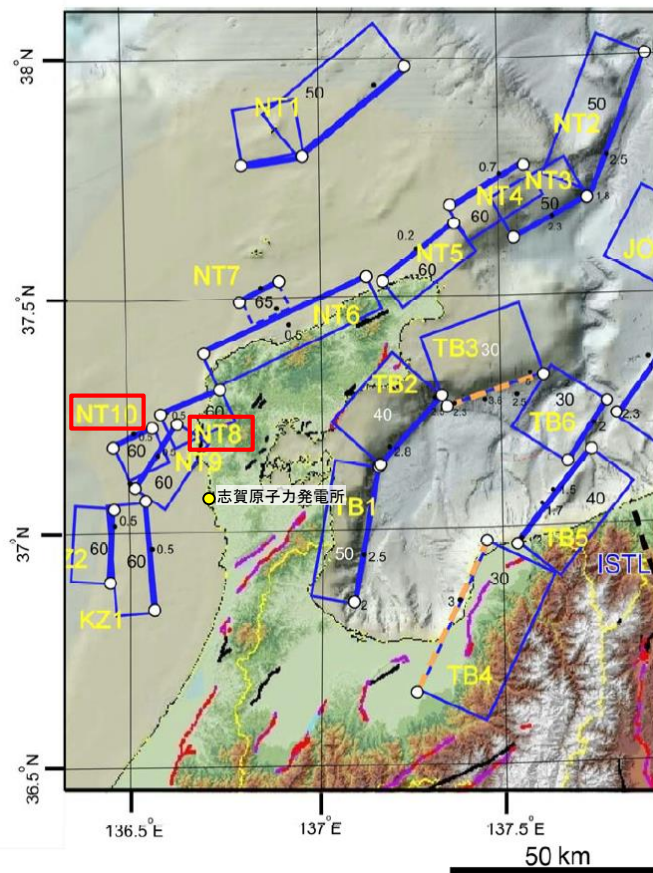
○なお、連動に関する詳細調査の結果を踏まえると、断層面の傾斜方向が同じであること、両断層が連続して分布していること及び2007年能登半島地震の余震分布が笹波沖断層帯(西部)の北東側にも認められることは、両断層の連動を考慮するとして上記評価と整合する。





## 【国による連動評価 ー文献調査ー】

- 笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)の連動に関する文献調査を行った。
- 文科省ほか(2015)は, 笹波沖断層帯(東部)に対応するNT8と笹波沖断層帯(西部)に対応するNT10を示している。NT8とNT10はほぼ同一の走向であるが南にステップすることから, 独立させて記述したとしているが, NT8とNT10の連動性を否定するものではないとしている。
- 一方, 文科省ほか(2016)は, 連動する可能性がある断層の組合せとして, NT8とNT10を選定していない。

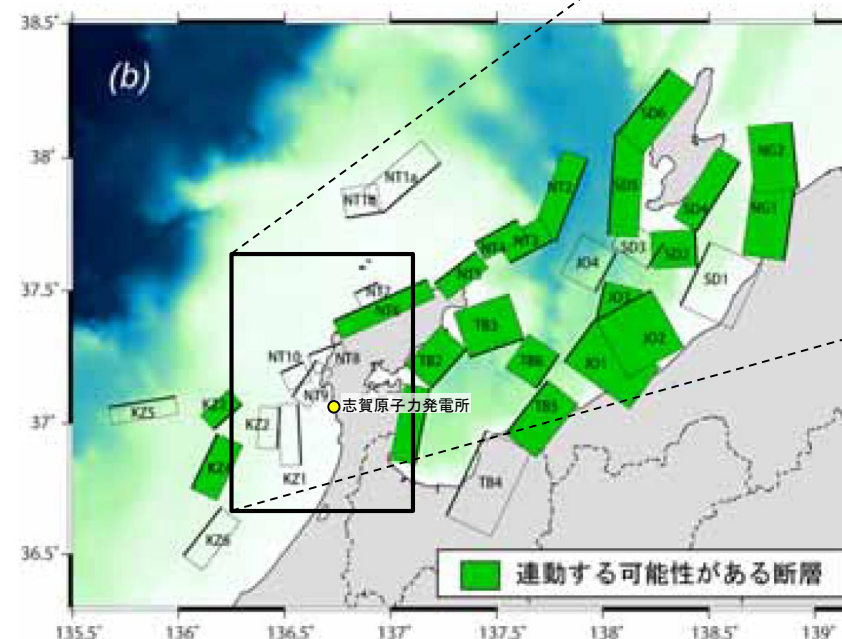


能登半島沖～富山湾周辺の断層矩形モデル  
文科省ほか(2015)に一部加筆

・笹波沖断層帯(東部)に対応するNT8と笹波沖断層帯(西部)に対応するNT10に関する記載を, 文科省ほか(2015)から抜粋。

NT8: 岡村(2002)<sup>9)</sup>による。2007年に発生したM6.9の能登半島沖地震の震源断層である。断層の形状は余震分布や制御震源探査によって明らかにされている<sup>14)</sup>。日本海形成時に正断層として形成された傾斜60度の断層であり、能登半島地震の際には右横ずれ成分をもつ逆断層として活動した。

NT10: 岡村ほか(2007)<sup>4)</sup>、井上(2010)<sup>14)</sup>による。佐藤ほか(2007)<sup>5)</sup>の二船式反射法地震探査によって、60度の東傾斜の断層と判断される。断層NT08とは、ほぼ同一の走向であるが南にステップするため、独立させて記述した(図20、21)。NT8との連動性を否定するものではない。



連動する可能性が考えられる21断層(緑色)  
文科省ほか(2016)を編集, 一部加筆



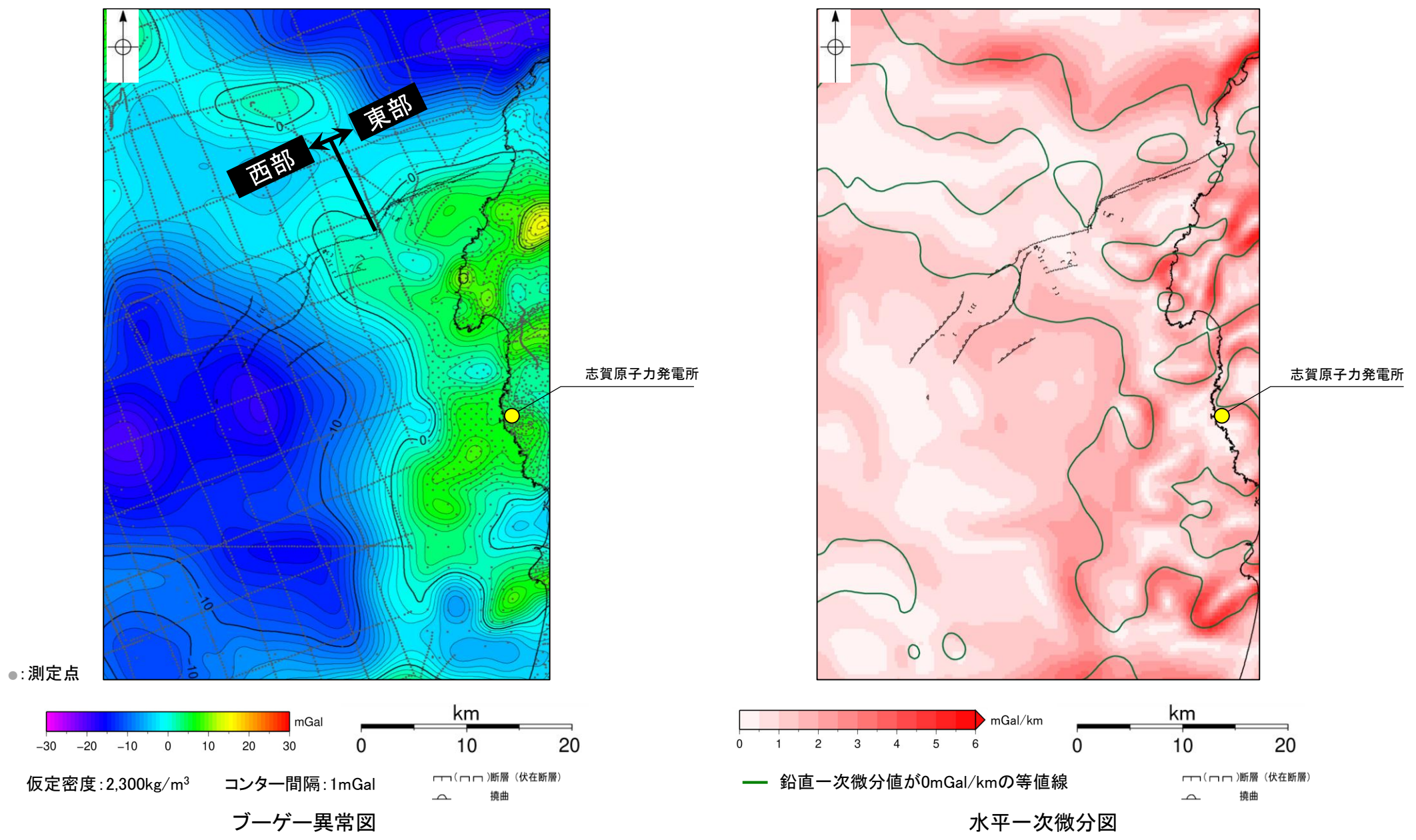
・連動する可能性がある断層の組合せとして, NT8とNT10を選定していない。



## 【笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)周辺の重力異常】

- 笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)の深部構造を比較するため、断層周辺の重力異常を比較した。
- 重力異常の等重力線に対して、笹波沖断層帯(東部)は走向はほぼ一致しているが、笹波沖断層帯(西部)の走向はほぼ直交しており、両断層で重力異常の連続性は認められない。

・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)、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。



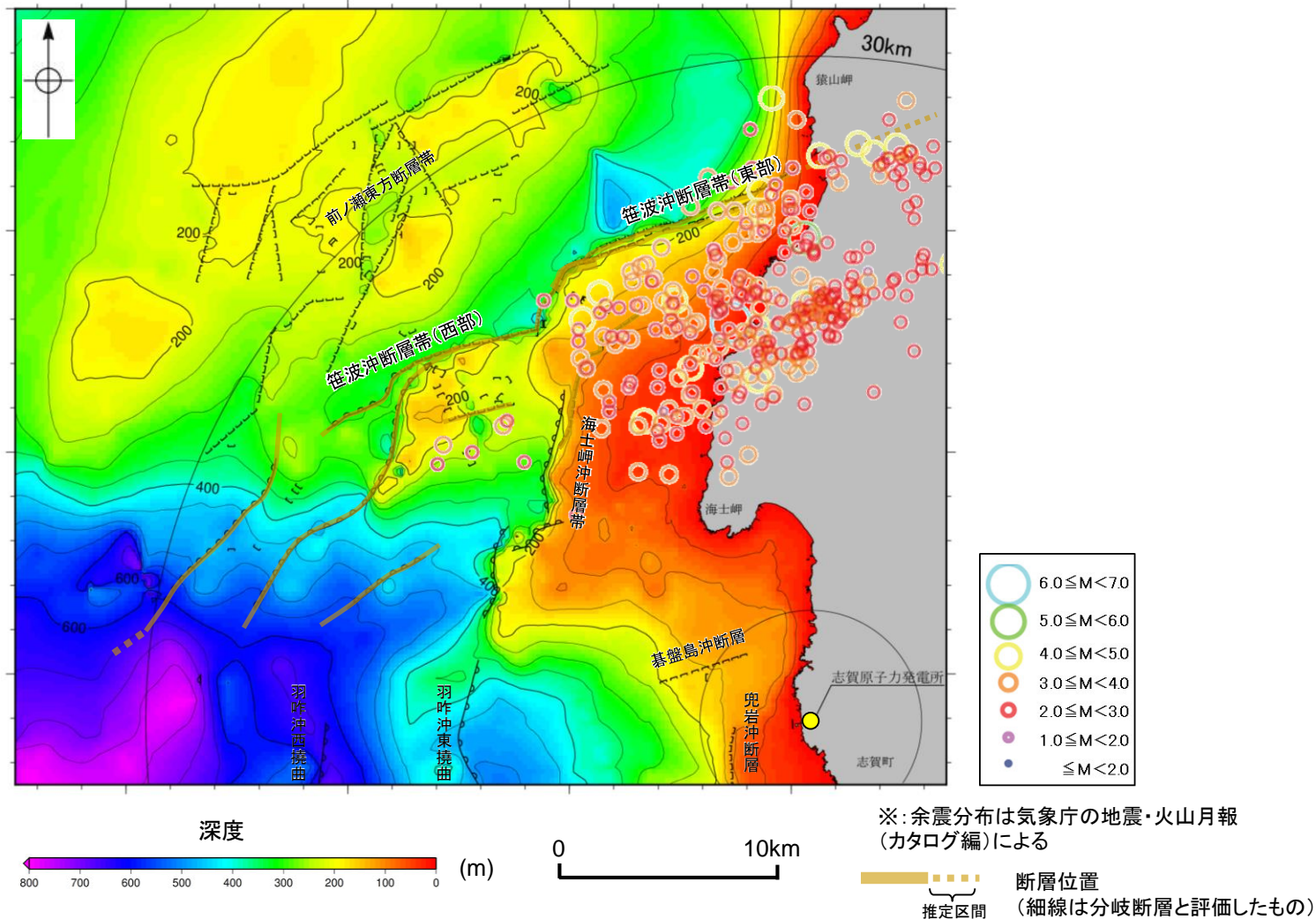
・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理を行っている。

・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。



## 【笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)周辺の地震活動】

- 笹波沖断層帯(東部)が震源断層である2007年能登半島地震の余震活動が笹波沖断層帯(西部)に拡大しているか確認した結果, 本震発生から最大余震までの期間に発生した余震の分布は笹波沖断層帯(東部)の範囲に集中している(左図)。
- 一方, 地震発生から約2ヵ月間の余震分布(Yamada et al.(2008))からは, 笹波沖断層帯(西部)の北東側にも一部余震の発生が認められる(右図)。



・上図は, 澤田ほか(2022)を基に, 金沢大学・当社が作成したものである。  
 ・D<sub>2</sub>層の補間処理にあたっては, 水深, Q層(A層+B層), C層, D<sub>1</sub>層, D<sub>2</sub>層の地層境界深度データから, 各層の厚さ分布を作成し, GMT(The Generic Mapping Tools)のsurfaceコマンド(Smith and Wessel, 1990)を使用し, 隣接する測線の層厚情報を用いて計算を行った。  
 ・D層の上面深度0mの位置は, D層に対応する陸域の地質境界線を0mとした。

### D層等深線図

(音波探査測線, 余震分布※(H19.3.25 18:11最大余震前まで)等を加筆)

・本震発生から最大余震までの期間に発生した余震の分布は笹波沖断層帯(東部)の範囲に集中している。

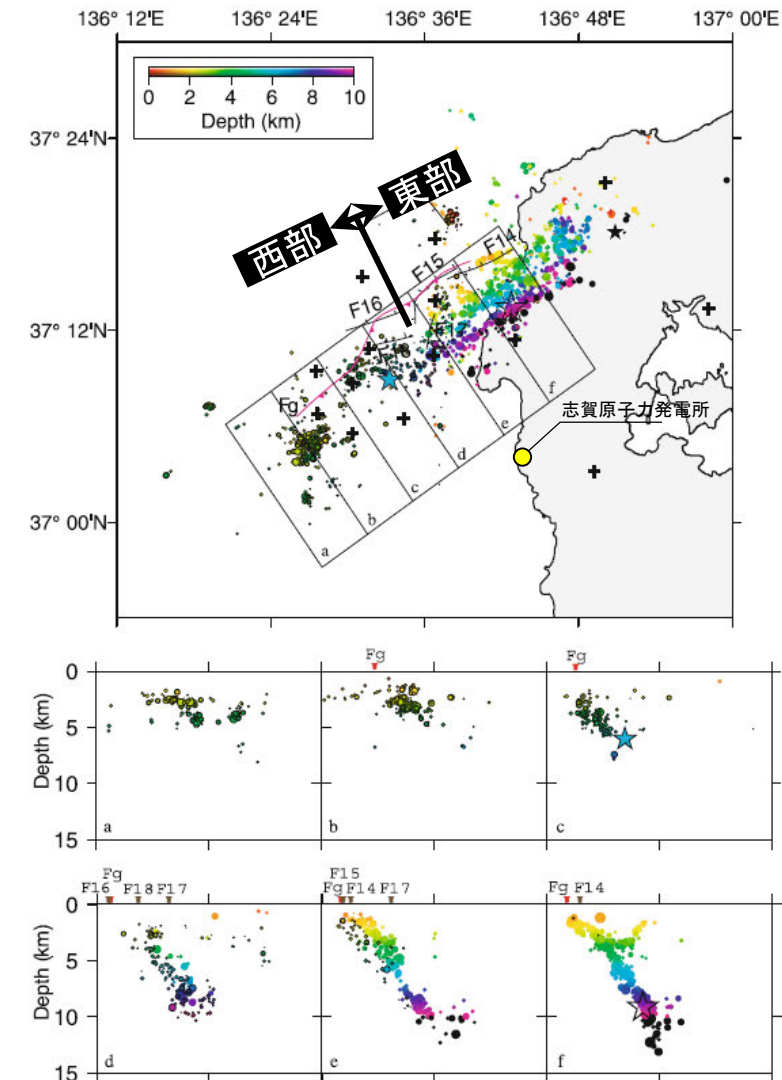


Fig. 6. Comparison between surface traces of active faults revealed by a previous marine survey (Katagawa *et al.*, 2005; Okamura, 2008) and the hypocenter distribution, which is a combined result by a temporal land seismic network (Sakai *et al.*, 2008) and our results. Size of circles corresponds to magnitude, and focal depths are distinguished by a color code. Crosses indicate positions of seismic stations. Upper: Distribution of epicenters of the aftershocks. Black lines named as F14, F15, F16 show active faults by Katagawa *et al.* (2005), and pink line shows active faults by Okamura (2008). Open and solid black stars indicate epicenter of the mainshock and a largest aftershock in onshore region determined by Sakai *et al.* (2008), respectively. Blue star denotes relocated the epicenter of the largest aftershock in offshore region. Lower: Depth distributions of the hypocenters in the rectangles in the upper figure. Brown and red inverted triangles indicate seafloor positions of active faults by Katagawa *et al.* (2005) and Okamura (2008), respectively.

### 余震分布図

(Yamada et al.(2008)に一部加筆)

・臨時陸上地震観測(2007年3月25日~5月末頃, Sakai et al.(2008)), 海底地震観測(2007年4月5日~5月8日, Yamada et al.(2008))による余震分布から, 笹波沖断層帯(西部)の北東側にも一部余震の発生が認められる。



---

## 2.4.2 海士岬冲断层带



# 2.4.2 (1) 海士岬沖断層帯の評価結果

## 【文献調査】(P.115)

- 岡村(2007a)は、NE-SW方向の第四紀向斜軸及び背斜軸を図示し、その基部に南東傾斜の逆断層が伏在すると記載している。井上ほか(2007)は、海士岬沖断層帯に対応する位置に断層を図示し、長さ約17kmで、いくつかの屈曲を有し、海底面に変位は認められないが完新統に変形が認められるとしている。
- 国交省ほか(2014)は、海士岬沖断層帯に対応する位置に、断層トレースを記載しているが、断層モデルを設定していない。
- 文科省ほか(2015)は、海士岬沖断層帯に対応する位置に震源断層モデルとしてNT9(走向:34度、傾斜:60度、断層長さ:18.4km)を設定している。

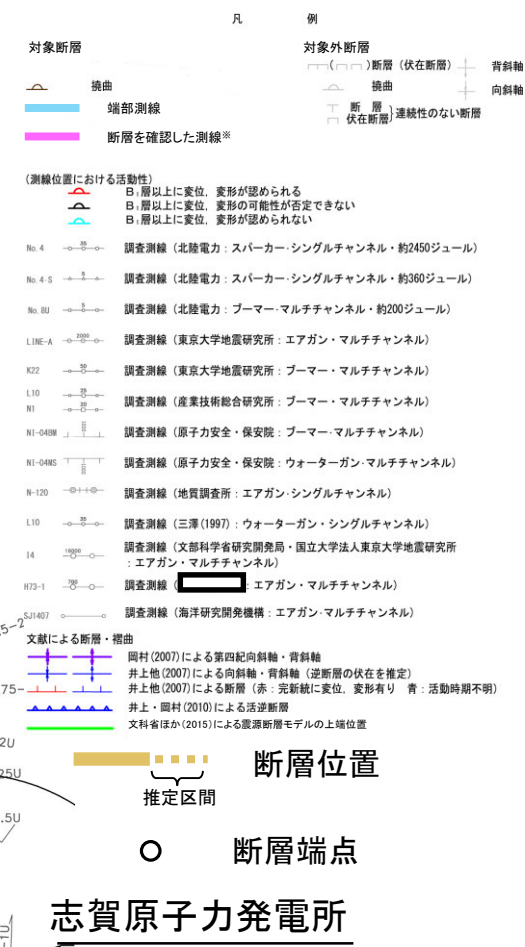
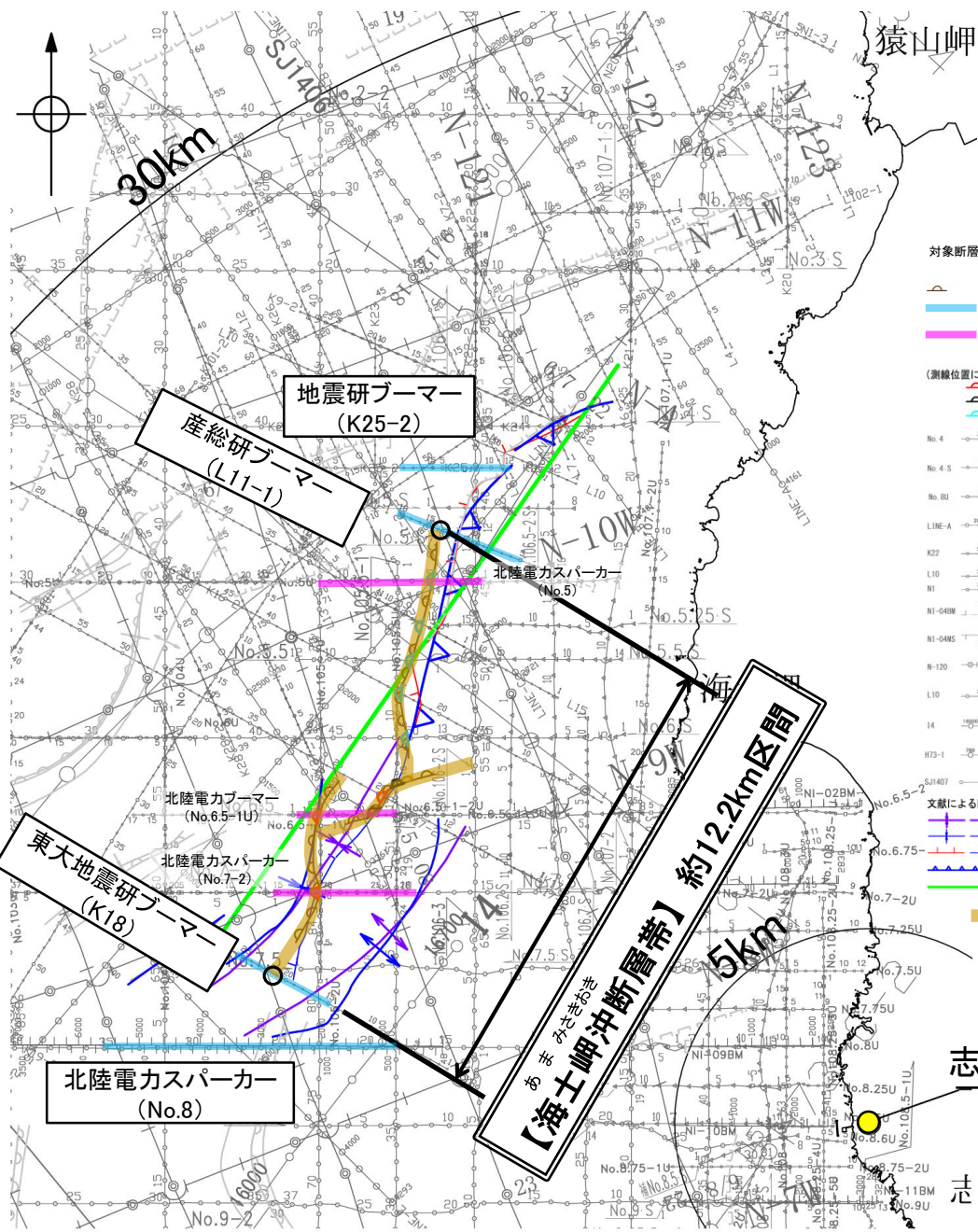
紫字:第1144回審査会合以降に変更した箇所

## 【活動性評価】

- 海士岬沖断層帯は、笹波沖隆起帯西縁から海士岬沖小隆起帯の西縁に沿って分布する西翼が急傾斜、東翼が緩傾斜の撓曲から構成される(P.116)。
  - 海上音波探査の結果、笹波沖隆起帯西縁に西落ちの変形が認められることから撓曲を推定したが、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形は認められないと判断した(P.117, 118)。なお、撓曲の東側にわずかな変位の断層が認められるが、それは笹波沖断層帯(東部)の分岐断層であると評価している(P.117)。
  - さらに、南部は海士岬沖小隆起帯西縁に西落ちの変形が認められることから撓曲を推定し、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められると判断した(P.119~121)。
- 海士岬沖断層帯は、文献調査の結果、岡村(2007a)及び文科省ほか(2015)から南東傾斜(約60°)の逆断層と推定され、海上音波探査の結果からも、南東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。
- ⇒文献調査、海上音波探査の結果、海士岬沖断層帯は、走向がNE-SW方向、南東傾斜(約60°)の逆断層と推定され、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない笹波沖隆起帯西縁の撓曲区間も含めて、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

## 【長さの評価】

- 北東端(P.122, 123)  
【海上音波探査】  
○L11-1測線、K25-2測線において、笹波沖断層帯(東部)の分岐断層に対応する変位は認められるが、海士岬沖断層帯の延長部に断層等を示唆するような変位、変形は認められない。  
→L11-1測線を北東端と評価。
- 南西端(P.124, 125)  
【海上音波探査】  
○K18測線において、いずれの地層にも断層等を示唆するような変位、変形は認められない。  
○K18測線のさらに南西方のNo.8測線には、羽咋沖東撓曲に対応する変形は認められるが、海士岬沖断層帯に対応する断層等を示唆するような変位、変形は認められない。  
→K18測線を南西端と評価。
- 重力探査(P.126)  
○海士岬沖断層帯に対応する重力異常急変部は認められない。  
⇒L11-1測線(北東端)からK18測線(南西端)までの約12.2km区間を評価。



**海士岬沖断層帯は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約12.2km区間を評価する。**

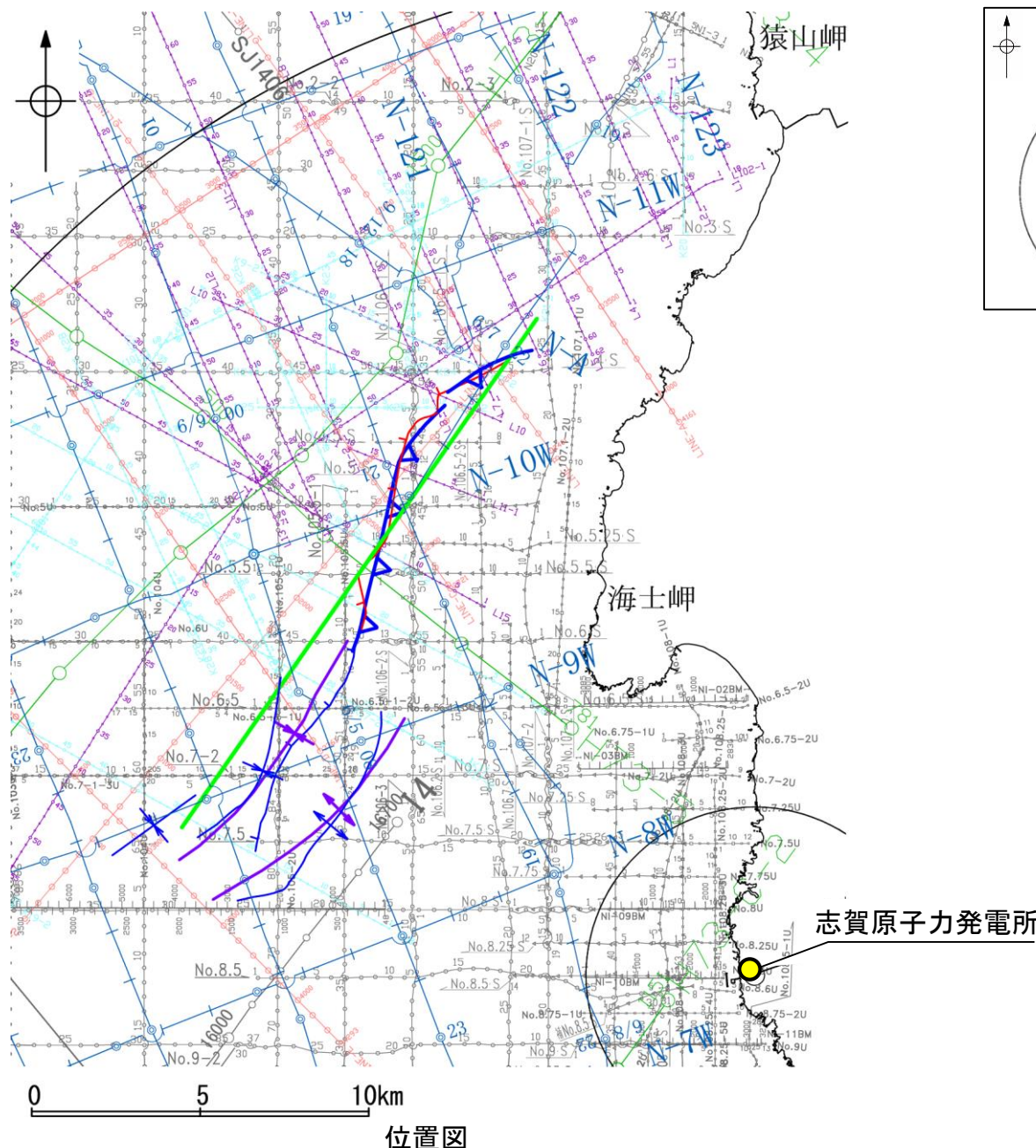
※: 以外の海士岬沖断層帯を確認した音波探査記録はデータ集2

位置図



## 2.4.2 (2) 海士岬沖断層帯の文献調査

- 岡村(2007a)は、産業技術総合研究所(地質調査所)による調査(調査測線①)から、NE-SW方向の第四紀向斜軸及び背斜軸を図示し、その基部に南東傾斜の逆断層が伏在すると記載している。
- 井上ほか(2007)は、2007年能登半島地震の震源域で産業技術総合研究所による調査(調査測線②)、東京大学地震研究所による調査(調査測線③)及び当社が地震前に実施した音波探査記録(調査測線④)等から、海士岬沖断層帯に対応する位置に断層を図示し、長さ約17kmで、いくつかの屈曲を有し、海底面に変位は認められないが完新統に変形が認められるとしている。
- 佐藤ほか(2007b)は、石油開発公団による調査を再解析し、海士岬沖断層帯に対応する断層について、既存の正断層の再活動である可能性が高いと記載している。
- 井上・岡村(2010)は、岡村(2007a)及び井上ほか(2007)の調査結果から、海士岬沖断層帯に対応する位置に活逆断層を図示している。
- 国交省ほか(2014)は、海士岬沖断層帯に対応する位置に、断層トレースを図示しているが、断層モデルを設定していない。
- 文科省ほか(2015)は、岡村(2007a)及び井上・岡村(2010)が示した構造に対応する位置に、震源断層モデルとしてNT9(走向:34度、傾斜:60度、断層長さ:18.4km)を設定し、産業技術総合研究所による調査(調査測線①②)、石油開発公団による調査及び佐藤ほか(2007b)の二船式反射法地震探査(調査測線⑤)により、60°の東傾斜の断層と判断している。文科省ほか(2021)では、活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀後期までの地層が、変形・変位を受けている)としている。



凡 例

No. 4	—○—○—○	調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)	: 調査測線④
No. 4-S	—○—○—○	調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)	: 調査測線④
No. 8U	—○—○—○	調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)	: 調査測線④
LINE-A	—○—○—○	調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)	: 調査測線⑤
K22	—○—○—○	調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)	: 調査測線③
L10	—○—○—○	調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)	: 調査測線②
N1	—○—○—○	調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)	: 調査測線②
NI-02BM	—○—○—○	調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)	
NI-06MS	—○—○—○	調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)	
N-120	—○—○—○	調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)	: 調査測線①
L10	—○—○—○	調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)	
I4	—○—○—○	調査測線 (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: エアガン・マルチチャンネル)	
H73-1	—○—○—○	調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)	
SJ1407	—○—○—○	調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)	
<b>文献による断層・褶曲</b>			
	—▲—▲—▲	岡村(2007)による第四紀向斜軸・背斜軸	
	—▲—▲—▲	井上他(2007)による向斜軸・背斜軸 (逆断層の伏在を推定)	
	—▲—▲—▲	井上他(2007)による断層 (赤: 完新統に変位, 変形有り 青: 活動時期不明)	
	—▲—▲—▲	井上・岡村(2010)による活逆断層	
	—▲—▲—▲	文科省ほか(2015)による震源断層モデルの上端位置	

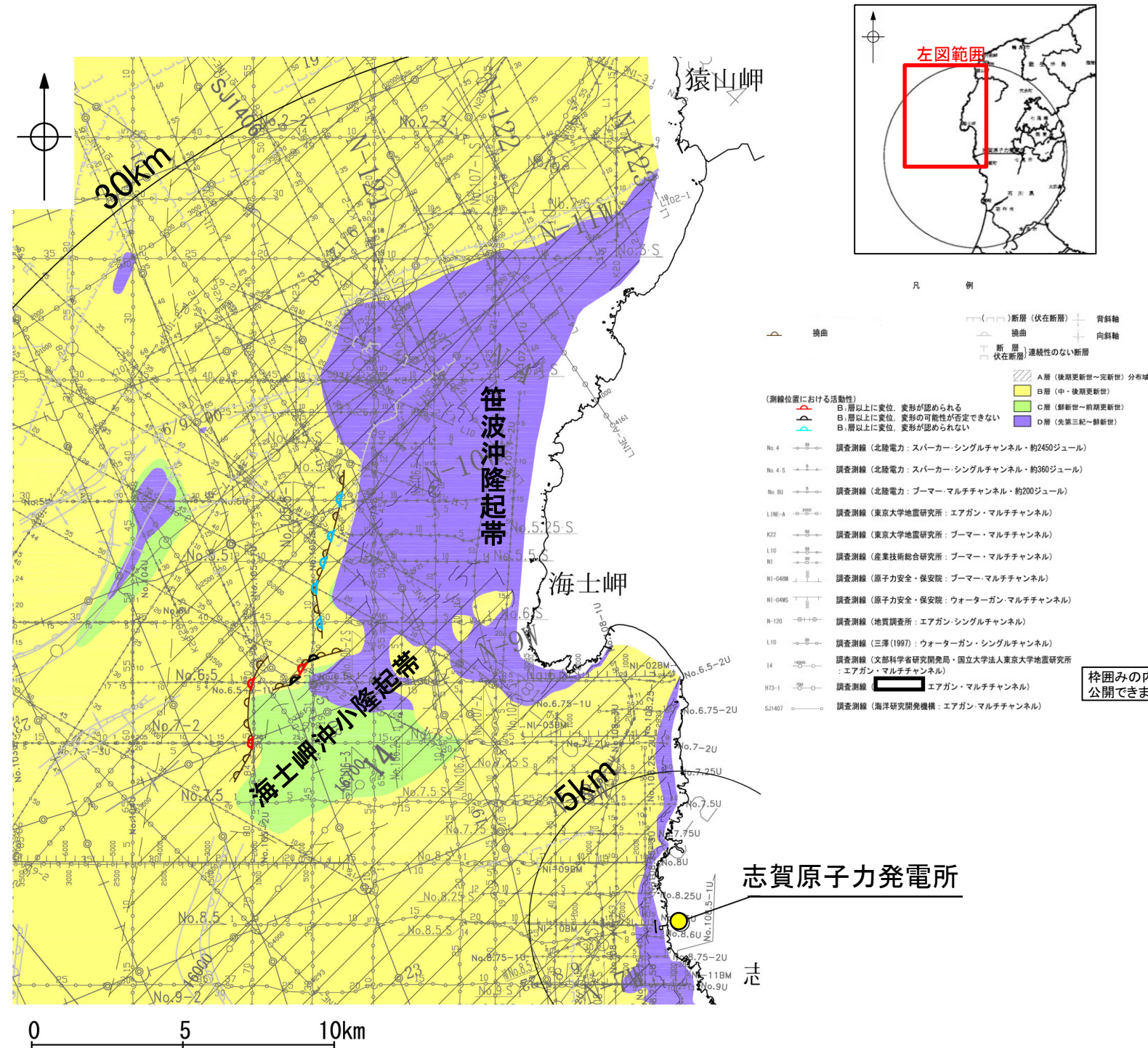
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



## 2.4.2 (3) 海士岬沖断層帯の活動性 — 海士岬沖断層帯周辺の地質図 —

- 海士岬沖断層帯周辺には、D層の顕著な隆起帯が認められ、この隆起域は志賀町笹波沿岸の隆起帯(笹波沖隆起帯)とその南西方の小規模な隆起帯(海士岬沖小隆起帯)からなる。
- 海士岬沖断層帯は、笹波沖隆起帯西縁から海士岬沖小隆起帯の西縁に沿って分布する西翼が急傾斜、東翼が緩傾斜の撓曲から構成される。

紫字: 第1144回審査会合以降に変更した箇所



海士岬沖断層帯周辺の地質図

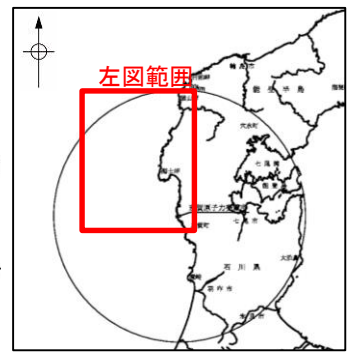
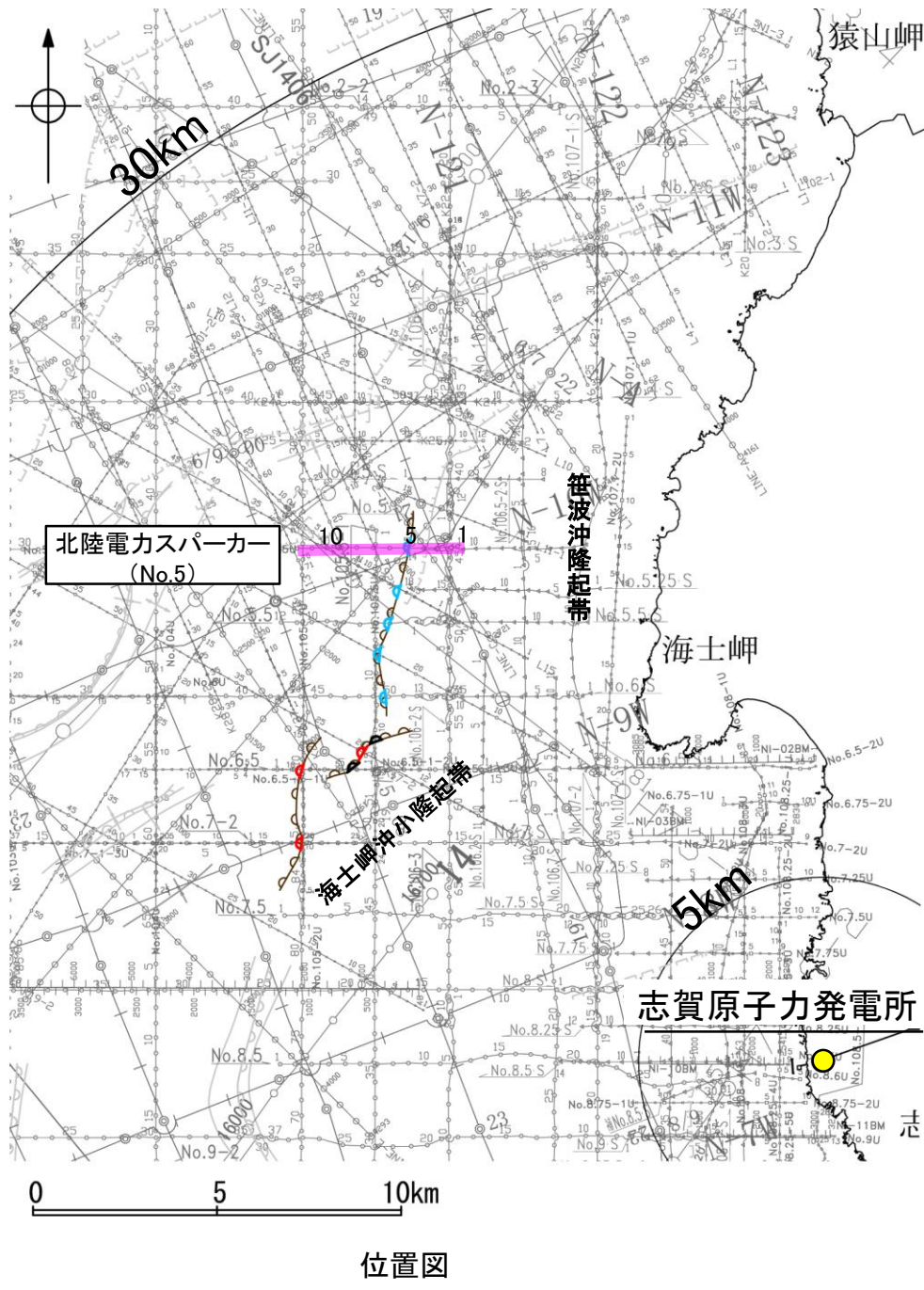


# 2.4.2 (3) 海士岬沖断層帯の活動性 -No.5測線-

○No.5測線において、笹波沖隆起帯西縁にあたる測点5付近でB<sub>2</sub>層基底、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層、C<sub>2</sub>層、D<sub>1</sub>層及びD<sub>2</sub>層に西落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。変形はA層及びB<sub>1</sub>層に及んでいないことから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形は認められないと判断した。

○また、測点4付近でA層下部、B<sub>1</sub>層、B<sub>2</sub>層及びD<sub>2</sub>層に西落ちの変位が推定されることから断層を推定した。変位、変形はA層上部及び海底面に及んでいないが、A層下部まで変位は及んでいることから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められると判断した。この断層は連続性、佐藤ほか(2007a)の知見から笹波沖断層帯(東部)の分岐断層※に対応すると判断した。

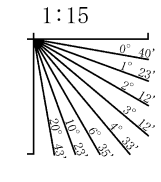
※: 笹波沖断層帯(東部)の分岐断層の評価はP.76



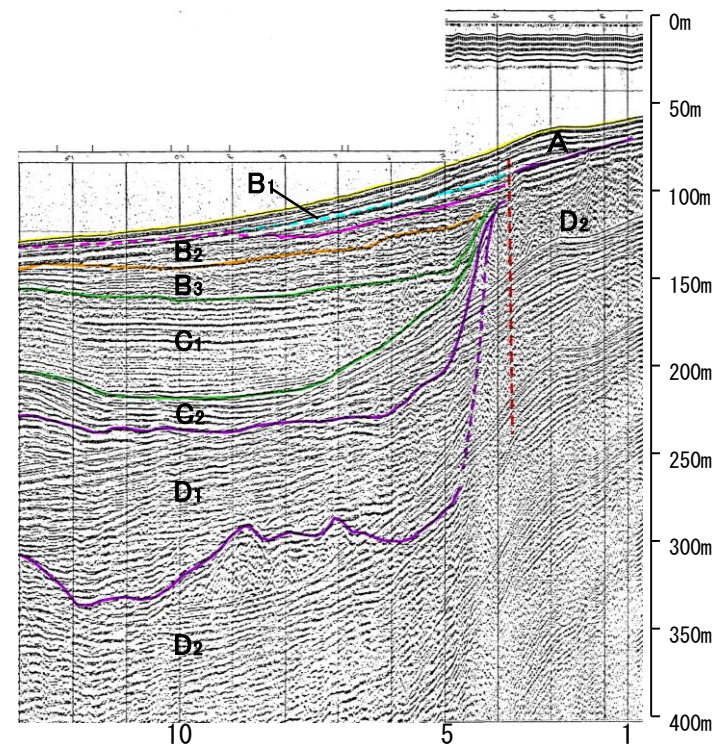
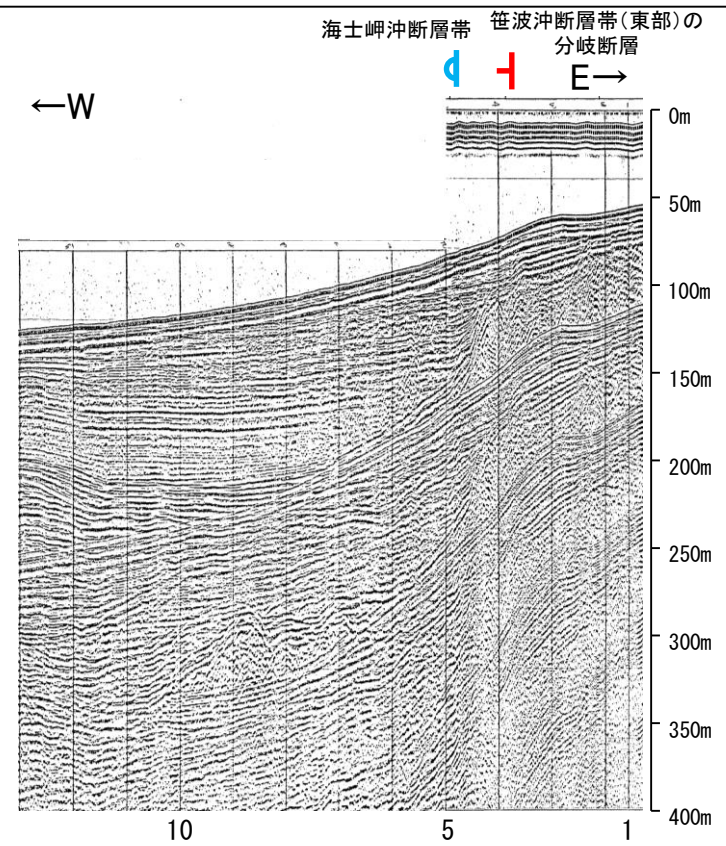
- (測線位置における活動性)
- △ B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる
  - B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない
  - B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない
- No. 4 調査測線(北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No. 4-S 調査測線(北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
  - No. 8U 調査測線(北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
  - LINE-A 調査測線(東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
  - K22 調査測線(東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
  - L10 調査測線(産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
  - NI-04BM 調査測線(原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
  - NI-04MS 調査測線(原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
  - N-120 調査測線(地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
  - L10 調査測線(三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
  - I4 調査測線(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: エアガン・マルチチャンネル)
  - H73-1 調査測線(エアガン・マルチチャンネル)
  - SJ1407 調査測線(海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

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



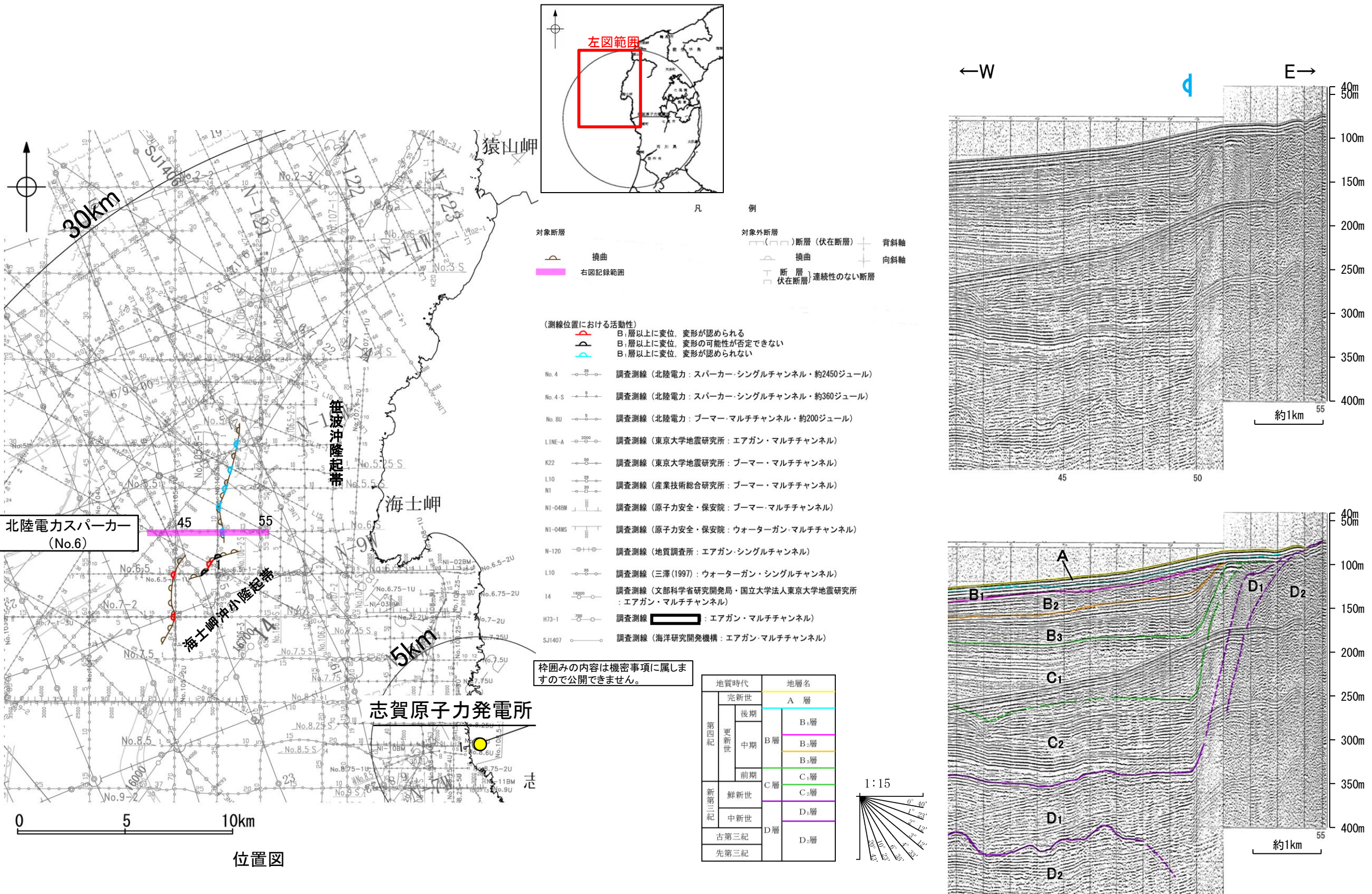
断層(破線は推定) 約1km





# 2.4.2 (3) 海士岬沖断層帯の活動性 - No.6測線 -

○No.6測線において、笹波沖隆起帯西縁にあたる測点50付近でB<sub>2</sub>層基底、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層、C<sub>2</sub>層及びD<sub>1</sub>層に西落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。変形はA層及びB<sub>1</sub>層に及んでいないことから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形は認められないと判断した。



位置図

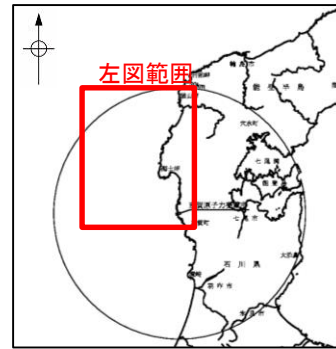


# 2.4.2 (3) 海士岬沖断層帯の活動性 -No.6.5-1U測線-

○No.6.5-1U測線において、海士岬沖小隆起帯西縁にあたる測点9付近でB<sub>1</sub>層、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層及びC<sub>2</sub>層上部に西落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。変位、変形はA層に及んでいないが、B<sub>1</sub>層まで変形は及んでいることから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められると判断した。本撓曲は西翼が急傾斜、東翼が緩傾斜の非対称な褶曲であり、東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

○また、測点3付近でB<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層、C<sub>2</sub>層及びD<sub>1</sub>層に西落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。A層及びB<sub>1</sub>層は層厚が薄く、内部構造を確認できないことから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できないと判断した。

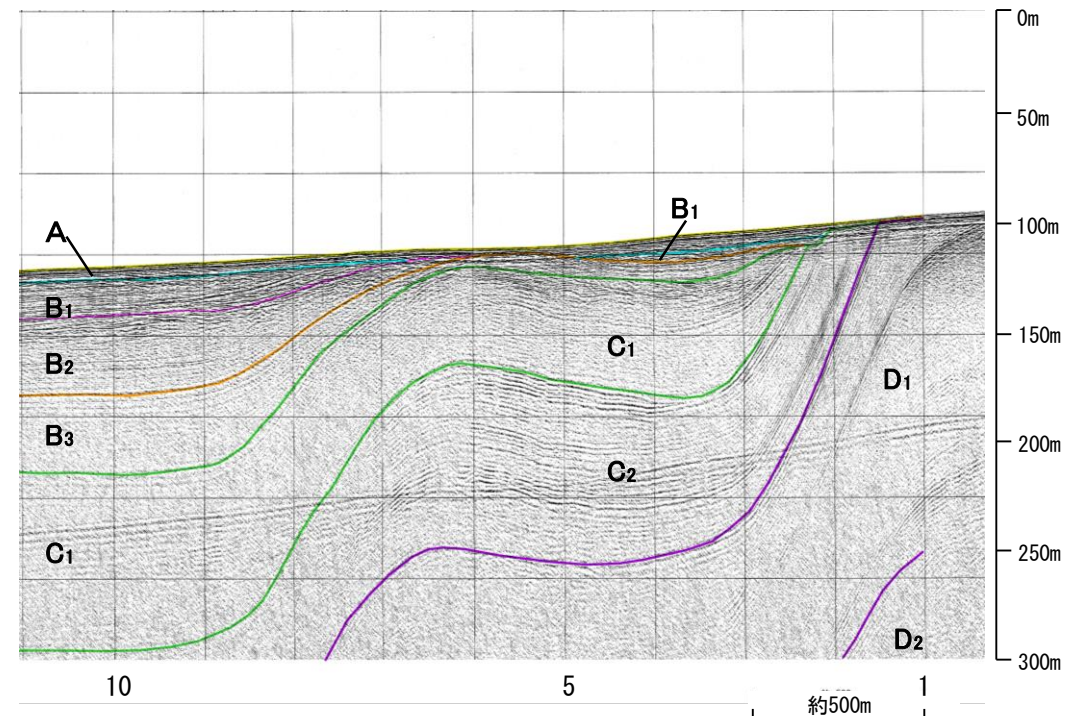
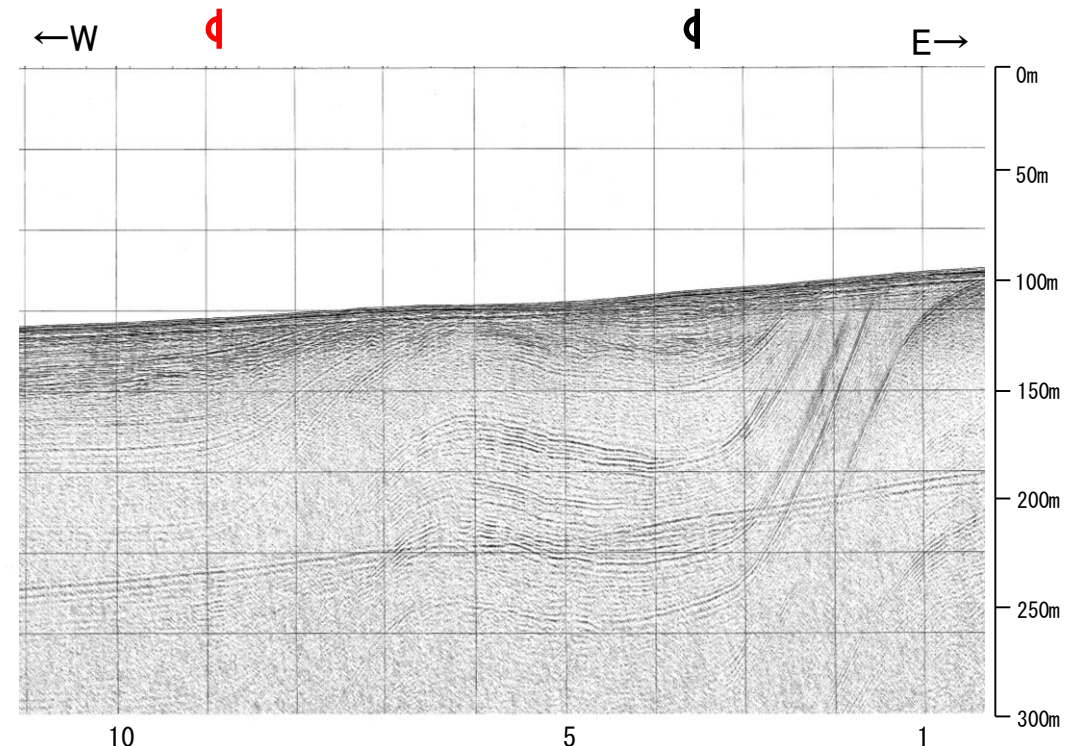
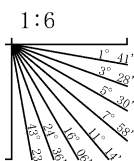
紫字: 第1144回審査会合以降に変更した箇所



- (測線位置における活動性)
- Red arrow: B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる
  - Blue arrow: B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない
  - Green arrow: B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない
- No. 4: 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No. 4-S: 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
  - No. 8U: 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
  - LINE-A: 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
  - K22: 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
  - L10: 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
  - N1: 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
  - NI-04BM: 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
  - NI-04MS: 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
  - N-120: 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
  - L10: 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
  - 14: 調査測線 (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: エアガン・マルチチャンネル)
  - H73-1: 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
  - SJ1407: 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

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



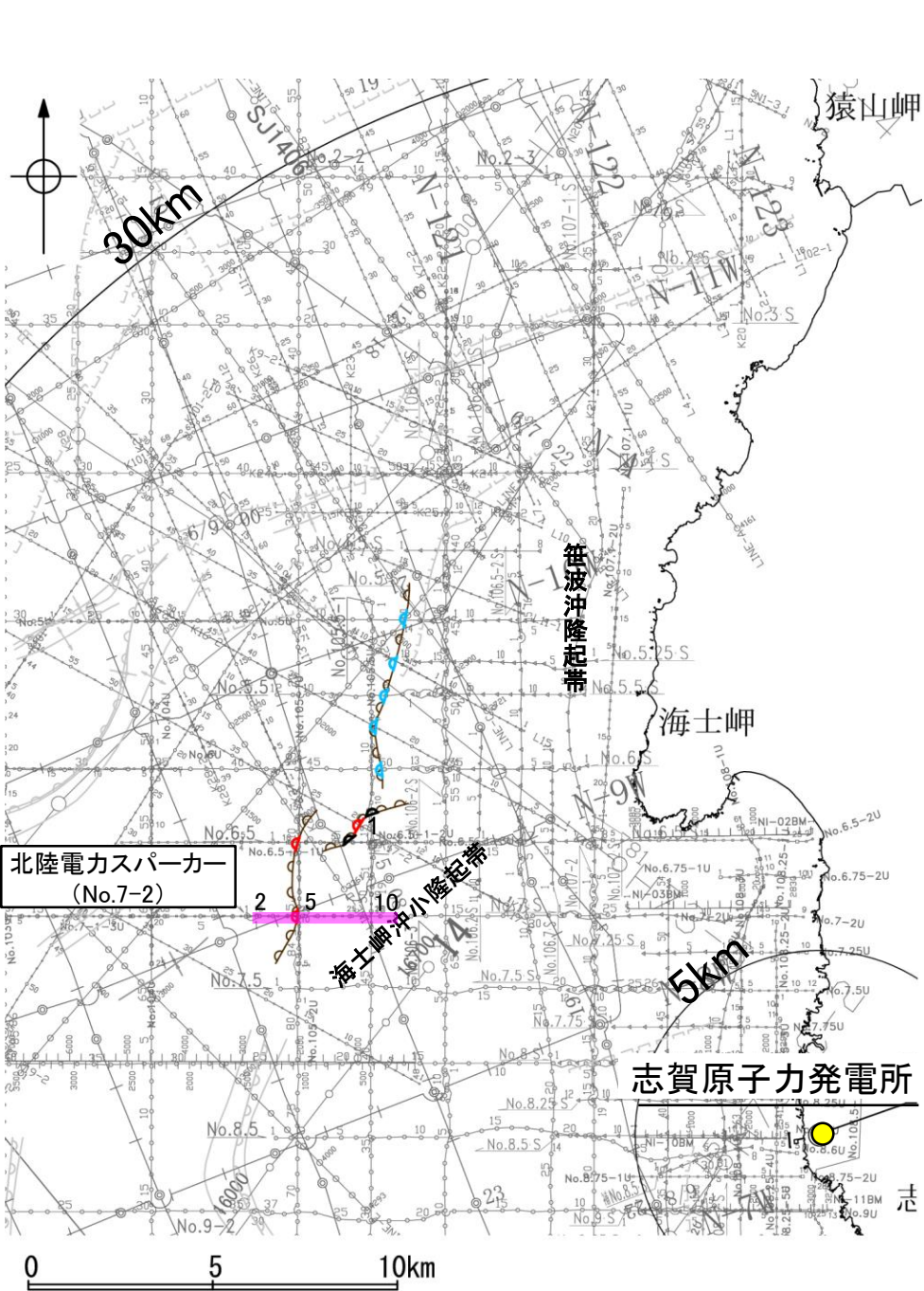


# 2.4.2 (3) 海士岬沖断層帯の活動性 -No.7-2測線, No.7-1-3U測線-

○No.7-2測線において、海士岬沖小隆起帯西縁にあたる測点5付近でC<sub>2</sub>層、D<sub>1</sub>層及びD<sub>2</sub>層に西落ちの急傾斜部が認められ、本測線とほぼ同位置の分解能の高いNo.7-1-3U測線(次頁)において、測点19付近でB<sub>1</sub>層下部、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層及びC<sub>1</sub>層に西落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。変形はB<sub>1</sub>層下部まで及んでいることから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められると判断した。本撓曲は西翼が急傾斜、東翼が緩傾斜の非対称な褶曲であり、東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

紫字: 第1144回審査会合以降に変更した箇所

【No.7-2測線】



位置図

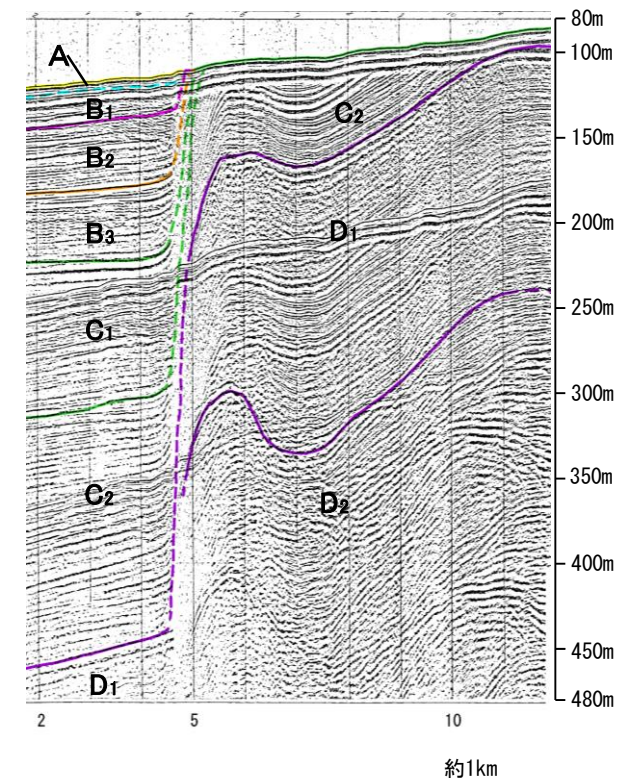
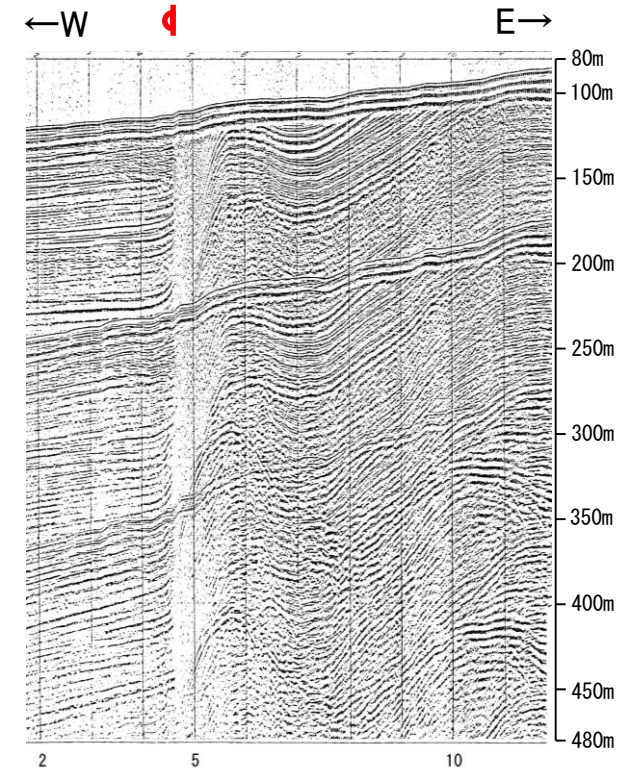
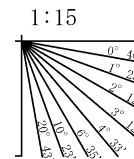


- 凡 例
- 対象断層: 撓曲 (pink line), 右図記録範囲 (pink box)
  - 対象外断層: 断層 (伏在断層) (grey line), 断層 (連続性のない断層) (grey line with dots)
  - 背斜軸 (grey line with 'A'), 向斜軸 (grey line with 'B')

- (測線位置における活動性)
- 赤い矢印: B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる
  - 青い矢印: B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない
  - 緑い矢印: B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない
- No.4: 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No.4-S: 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
  - No.8U: 調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
  - LINE-A: 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
  - K22: 調査測線 (東京大学地震研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
  - L10: 調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
  - NI: 調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)
  - NI-04BM: 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
  - NI-04MS: 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
  - N-120: 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
  - L10: 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
  - 14: 調査測線 (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: エアガン・マルチチャンネル)
  - H73-1: 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
  - SJ1407: 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

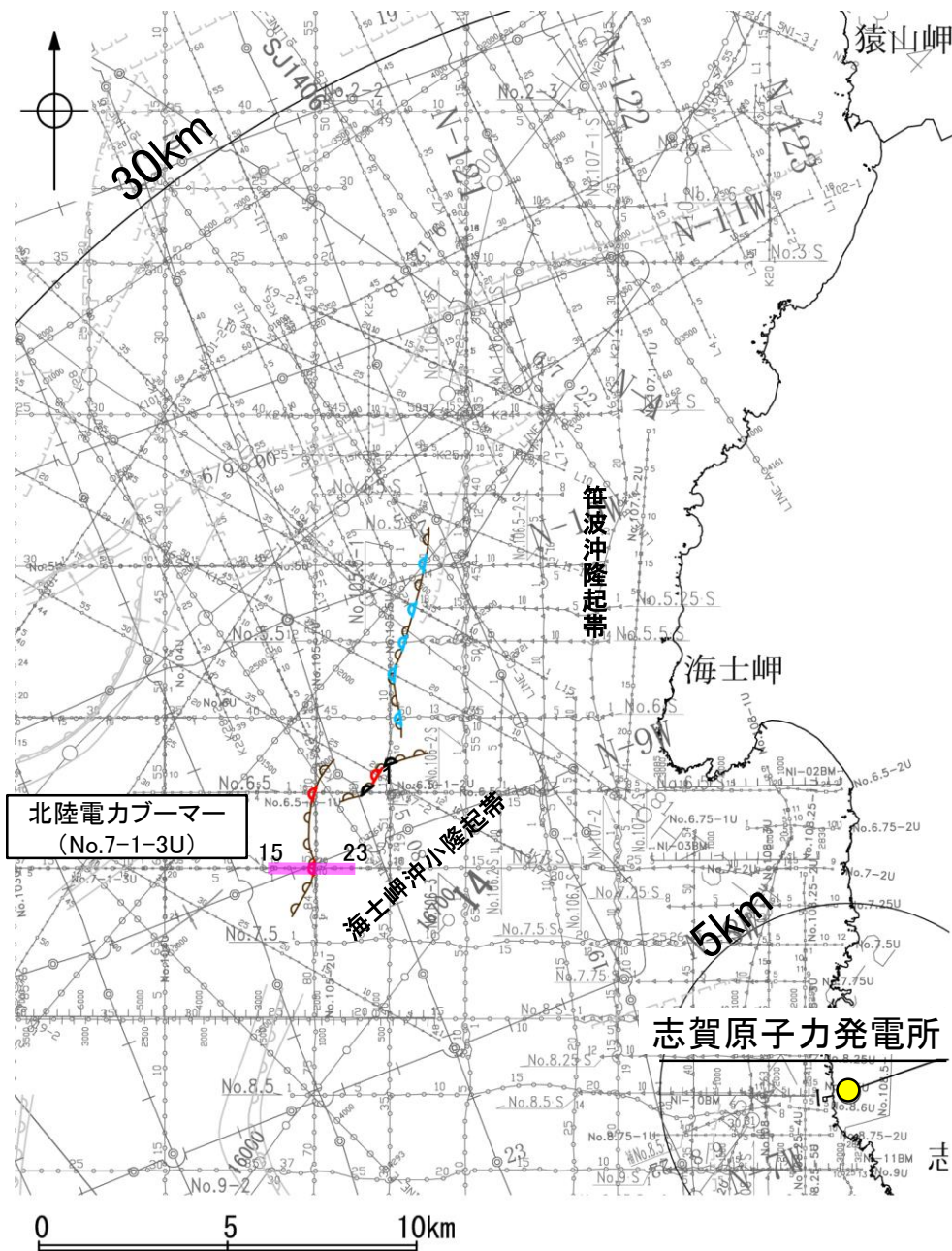
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

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





【No.7-1-3U測線】



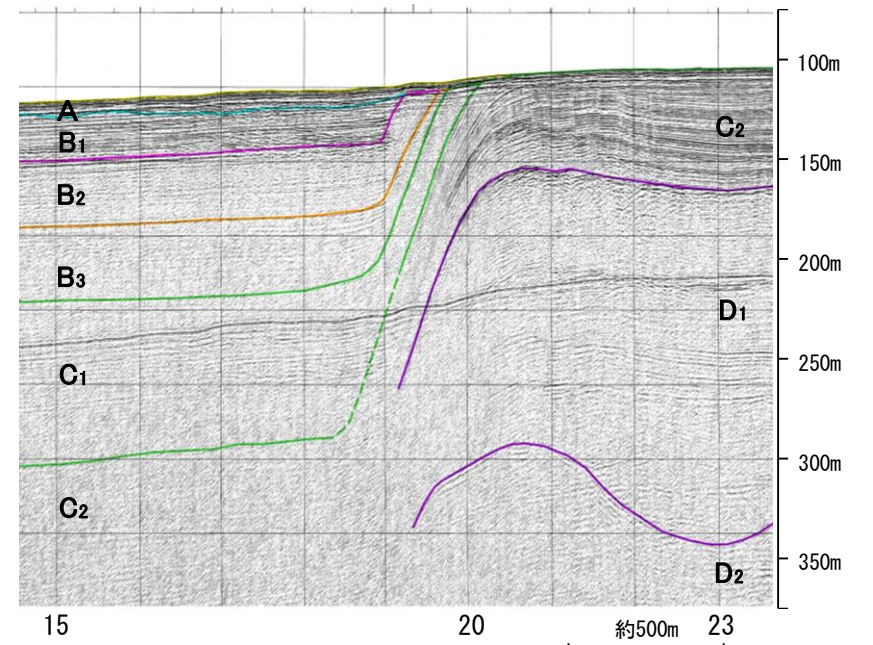
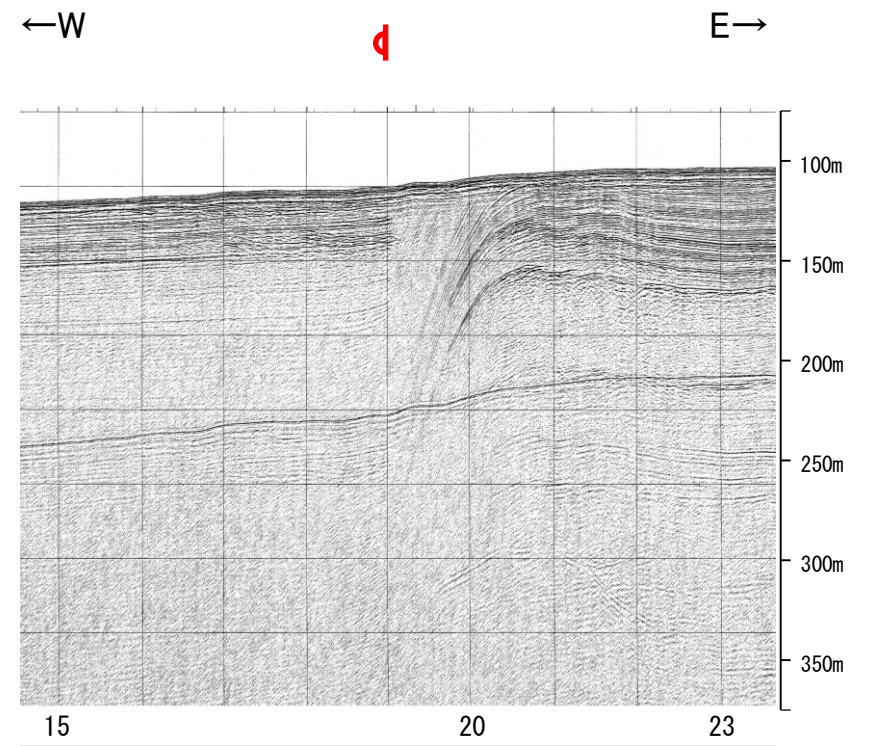
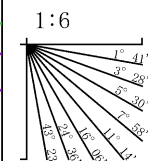
位置図



- (測線位置における活動性)
- B<sub>1</sub>層以上に変位。変形が認められる
  - B<sub>1</sub>層以上に変位。変形の可能性が否定できない
  - B<sub>1</sub>層以上に変位。変形が認められない
- No. 4 ○──○ 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No. 4-S ○──○ 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)
  - No. 8U ○──○ 調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
  - LINE-A ○──○ 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
  - K22 ○──○ 調査測線 (東京大学地震研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
  - L10 ○──○ 調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
  - N1 ○──○ 調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)
  - N1-04BM ○──○ 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
  - N1-04MS ○──○ 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
  - N-120 ○──○ 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
  - L10 ○──○ 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
  - 14 ○──○ 調査測線 (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: エアガン・マルチチャンネル)
  - H73-1 ○──○ 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
  - SJ1407 ○──○ 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので  
公開できません。

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

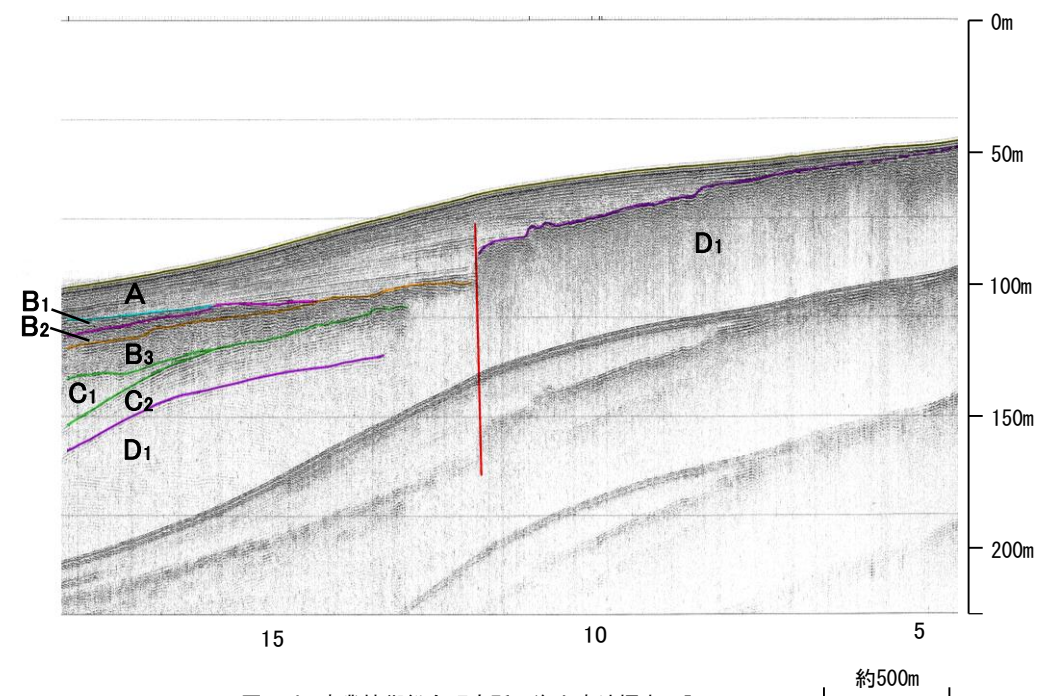
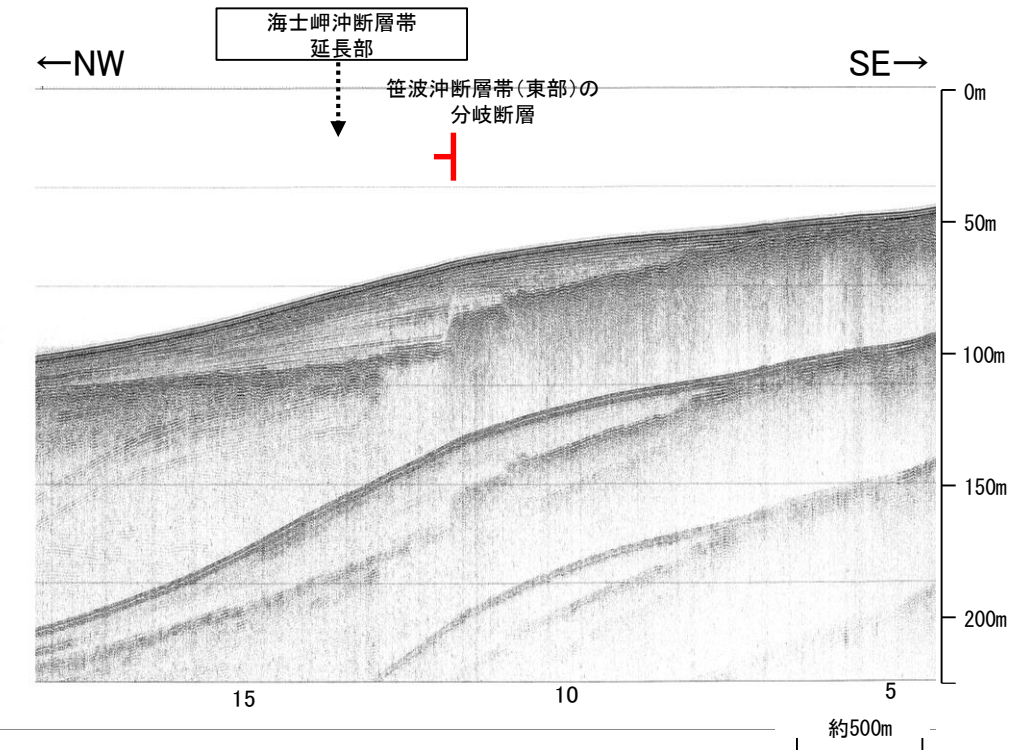
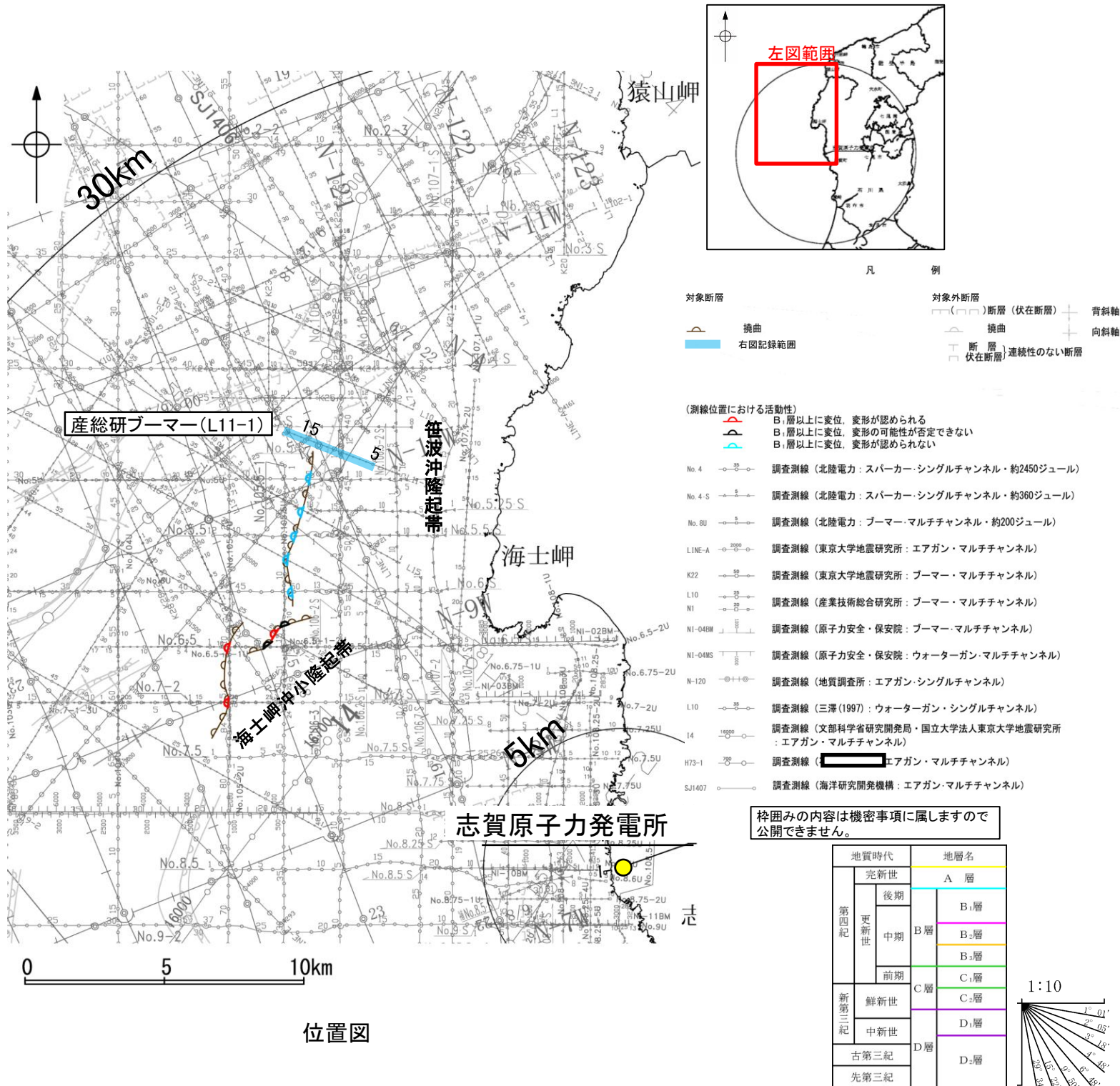




# 2.4.2 (4) 海士岬沖断層帯の端部 —北東端調査 L11-1測線—

○No.5測線で推定した断層の北東方延長にあたるL11-1測線において、海士岬沖断層帯の延長部のA層、B<sub>3</sub>層、C<sub>2</sub>層及びD<sub>1</sub>層に断層等を示唆するような変位、変形は認められない。  
 ○測点12付近でA層下部及びD<sub>1</sub>層に北西落ちの変位が認められることから、断層を推定した。変位、変形はA層に及んでいることからB<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められると判断した。この断層は連続性、佐藤ほか(2007a)の知見から笹波沖断層帯(東部)の分岐断層※に相当すると判断した。

※: 笹波沖断層帯(東部)の分岐断層の評価はP.76



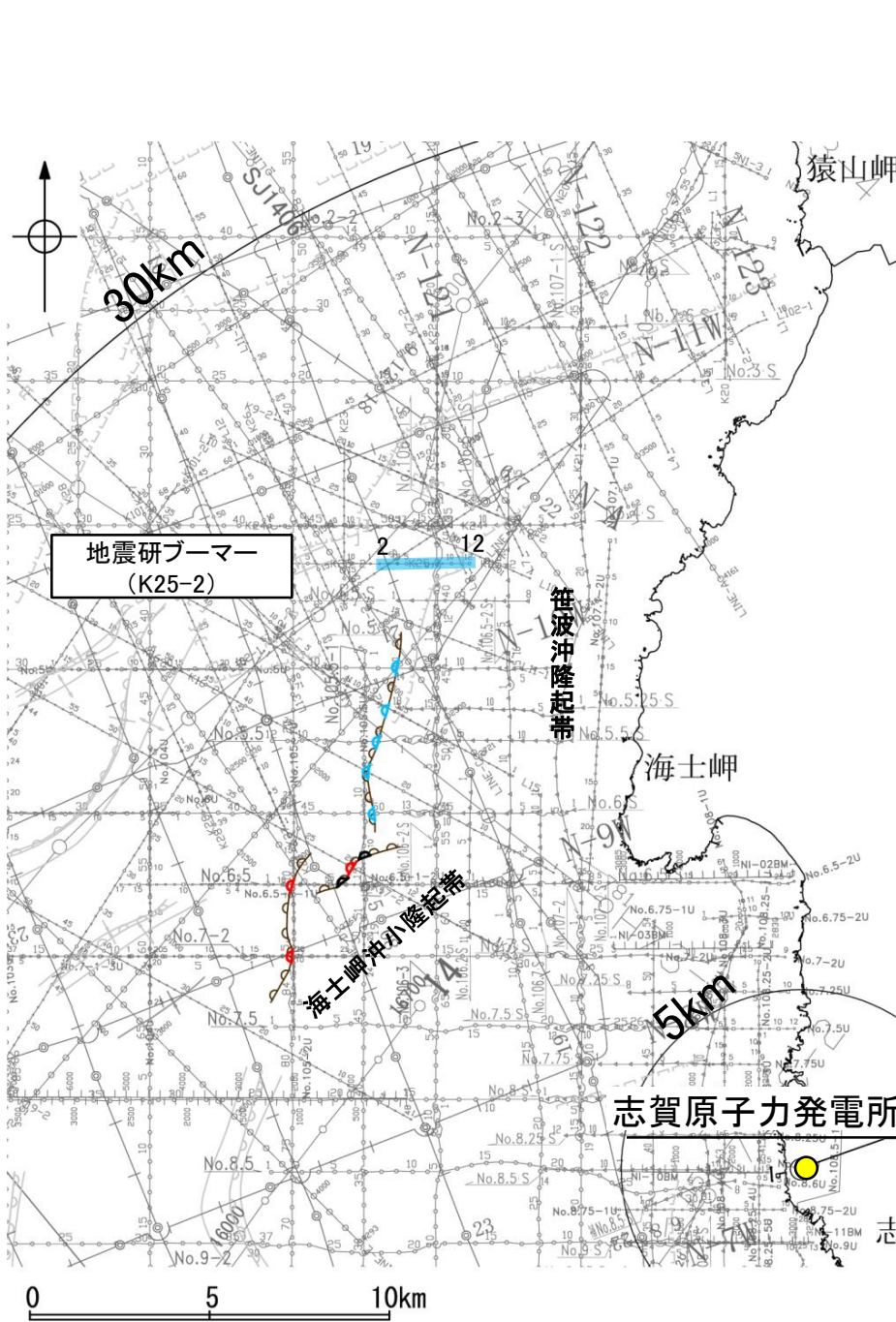
この図面は、産業技術総合研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである



# 2.4.2 (4) 海士岬沖断層帯の端部 – 北東端調査 K25-2測線 –

○L11-1測線のさらに北東方延長にあたるK25-2測線において、海士岬沖断層帯の延長部のA層及びD<sub>1</sub>層に断層等を示唆するような変位、変形は認められない。  
○測点11付近でA層下部及びD<sub>1</sub>層に西落ちの変形が認められることから、断層を推定した。変形はA層に及んでいることからB<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められると判断した。この断層は連続性、佐藤ほか(2007a)の知見から笹波沖断層帯(東部)の分岐断層※に相当すると判断した。

※: 笹波沖断層帯(東部)の分岐断層の評価はP.76



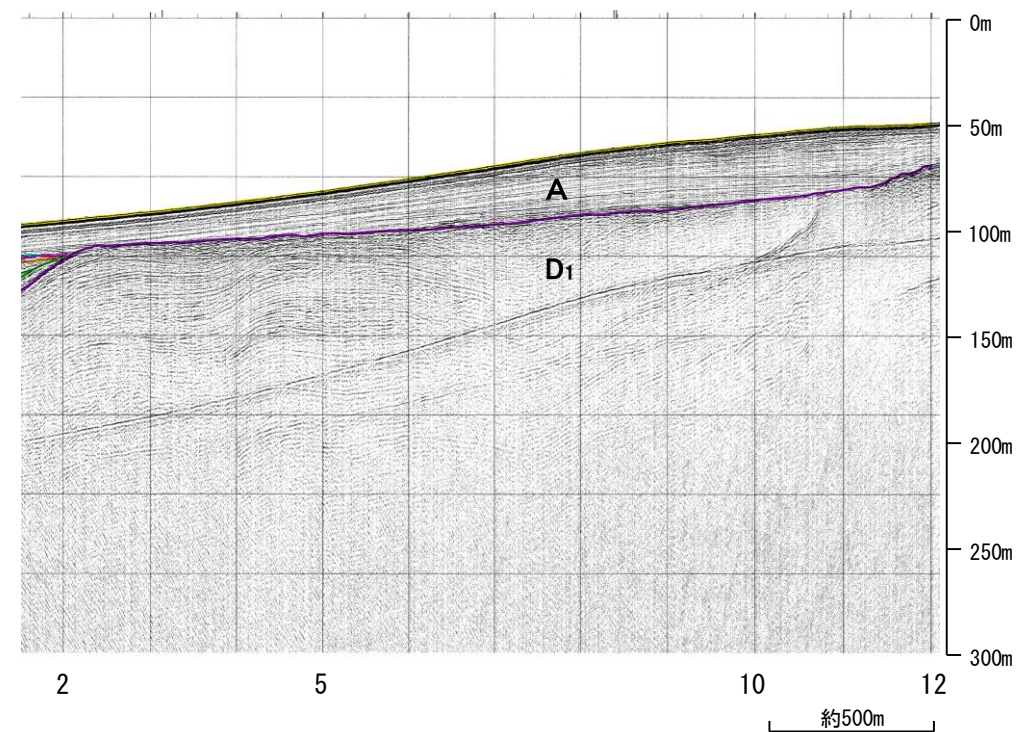
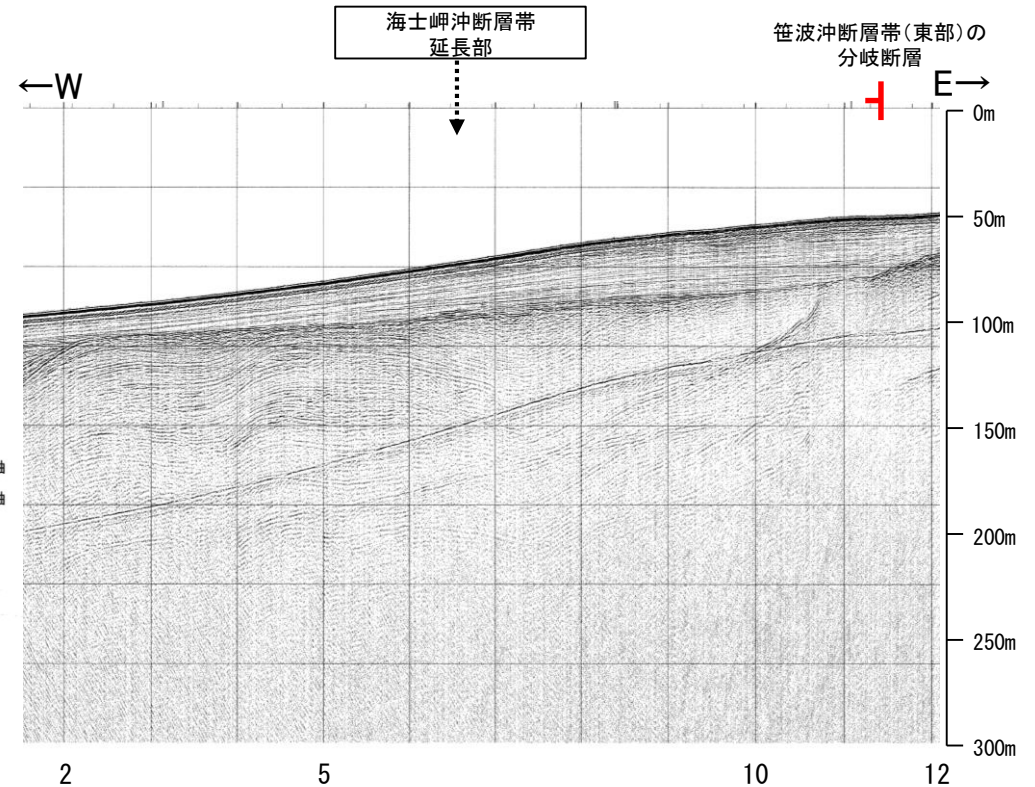
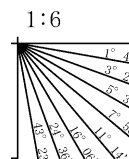
位置図



- (測線位置における活動性)
- ↕ B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる
  - ↕ B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない
  - ↕ B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない
- No. 4 ↕ 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No. 4-S ↕ 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)
  - No. 8U ↕ 調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
  - LINE-A ↕ 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
  - K22 ↕ 調査測線 (東京大学地震研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
  - L10 ↕ 調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
  - N1 ↕ 調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)
  - NI-04BM ↕ 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
  - NI-04MS ↕ 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
  - N-120 ↕ 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
  - L10 ↕ 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
  - 14 ↕ 調査測線 (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: エアガン・マルチチャンネル)
  - H73-1 ↕ 調査測線 ( ): エアガン・マルチチャンネル)
  - SJ1407 ↕ 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

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

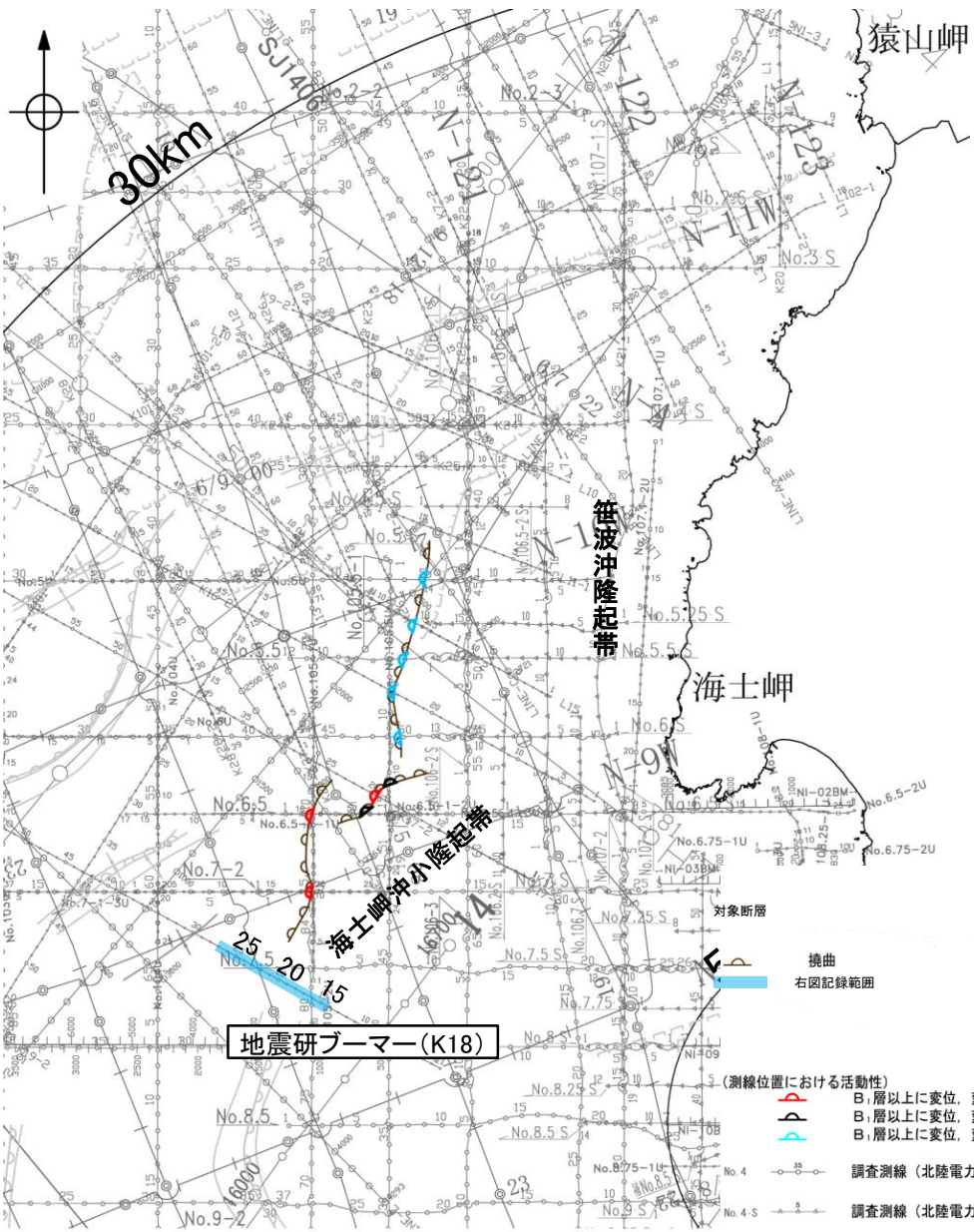


この図面は東京大学地震研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

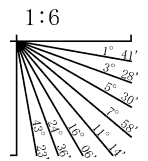


# 2.4.2 (4) 海士岬沖断層帯の端部 - 南西端調査 K18測線 -

○No.7-2測線で推定した撓曲の南西方延長にあたるK18測線において、いずれの地層も沖側に向かって緩やかに傾斜しており、断層等を示唆するような変位、変形は認められない。



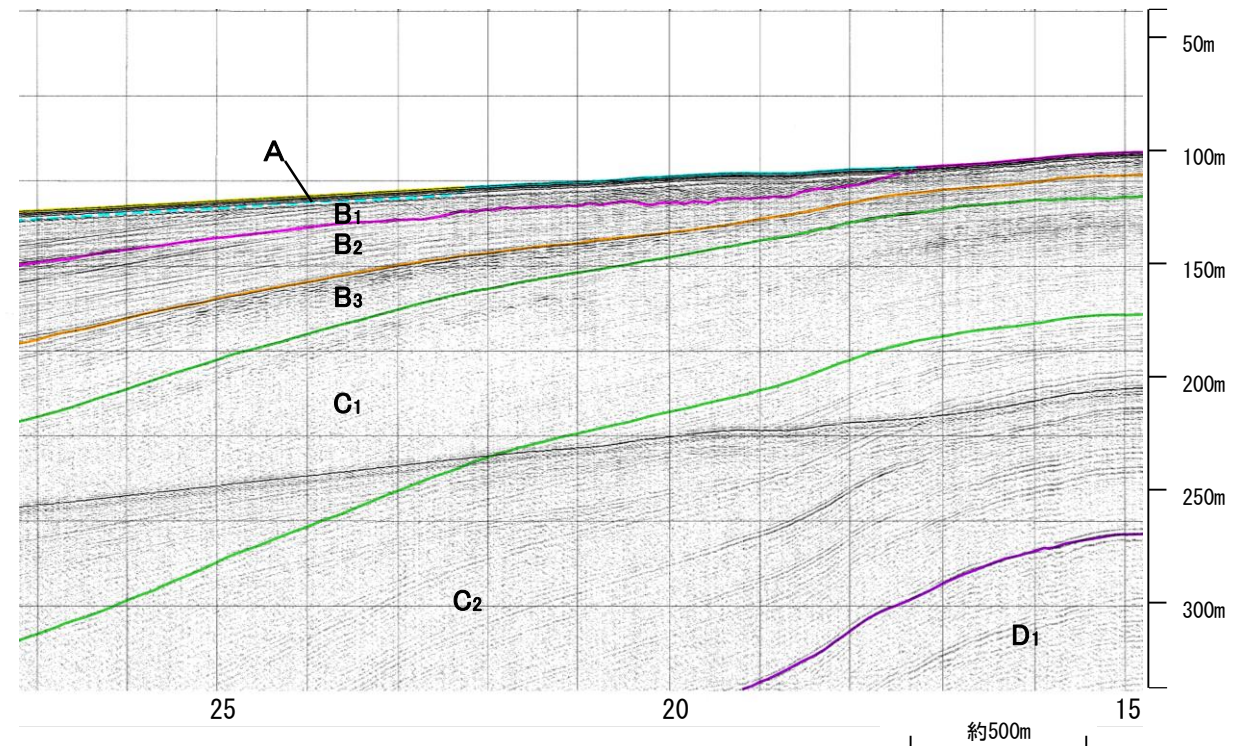
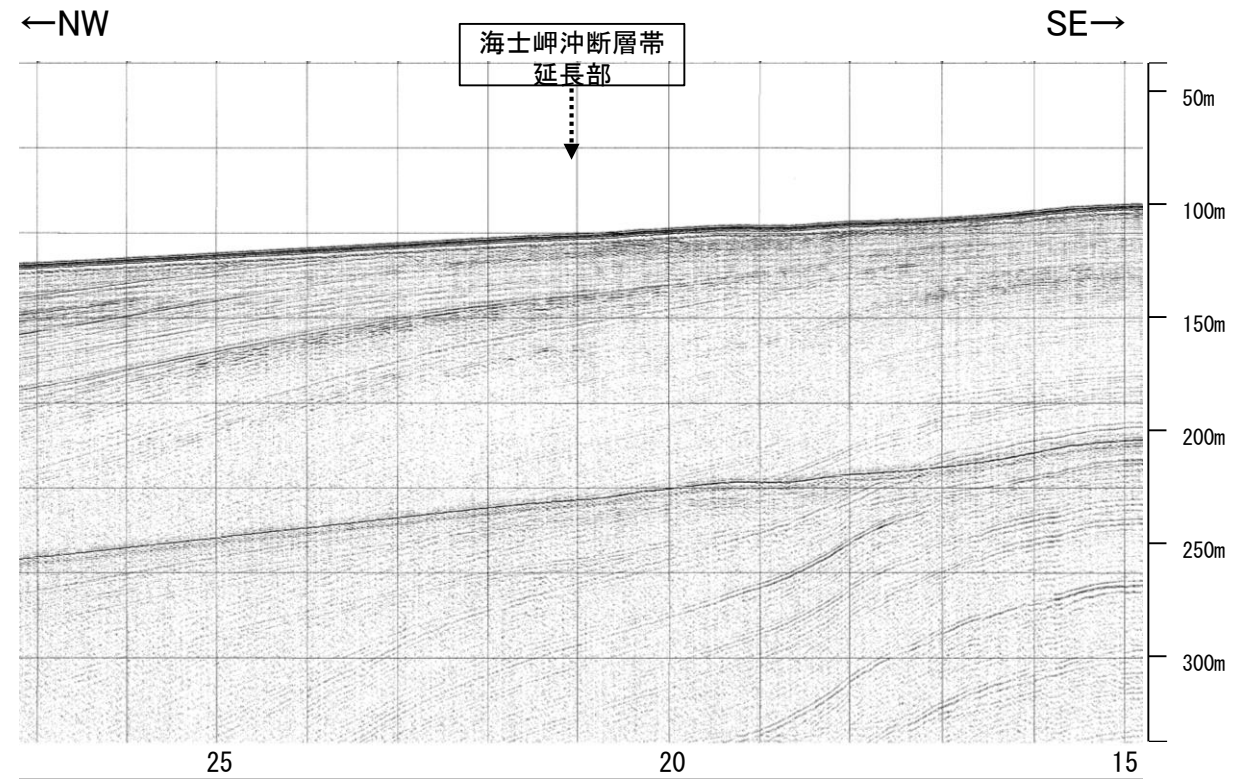
地質時代		地層名	
第四紀	完新世	B層	A層
	後期		B <sub>1</sub> 層
	中期		B <sub>2</sub> 層
	前期		B <sub>3</sub> 層
第三紀	鮮新世	C層	C <sub>1</sub> 層
	中新世	D層	D <sub>1</sub> 層
古第三紀			D <sub>2</sub> 層
先第三紀			D <sub>3</sub> 層



- 凡 例
- 対象外断層 (伏在断層) 背斜軸
  - 断層 (伏在断層) 向斜軸
  - 撓曲
  - 断層 (断層) 連続性のない断層

- (測線位置における活動性)
- B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる
  - B<sub>2</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない
  - B<sub>3</sub>層以上に変位、変形が認められない
- No. 8.2 S 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No. 8.5 S 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)
  - No. 8.7 S 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約200ジュール)
  - LINE-A 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
  - K22 調査測線 (東京大学地震研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
  - L10 調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
  - NI-04BM 調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)
  - NI-04MS 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
  - N-120 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
  - L10 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
  - 14 調査測線 (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: エアガン・マルチチャンネル)
  - H73-1 調査測線 ( ): エアガン・マルチチャンネル)
  - SJ1407 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

0 5 10km  
位置図



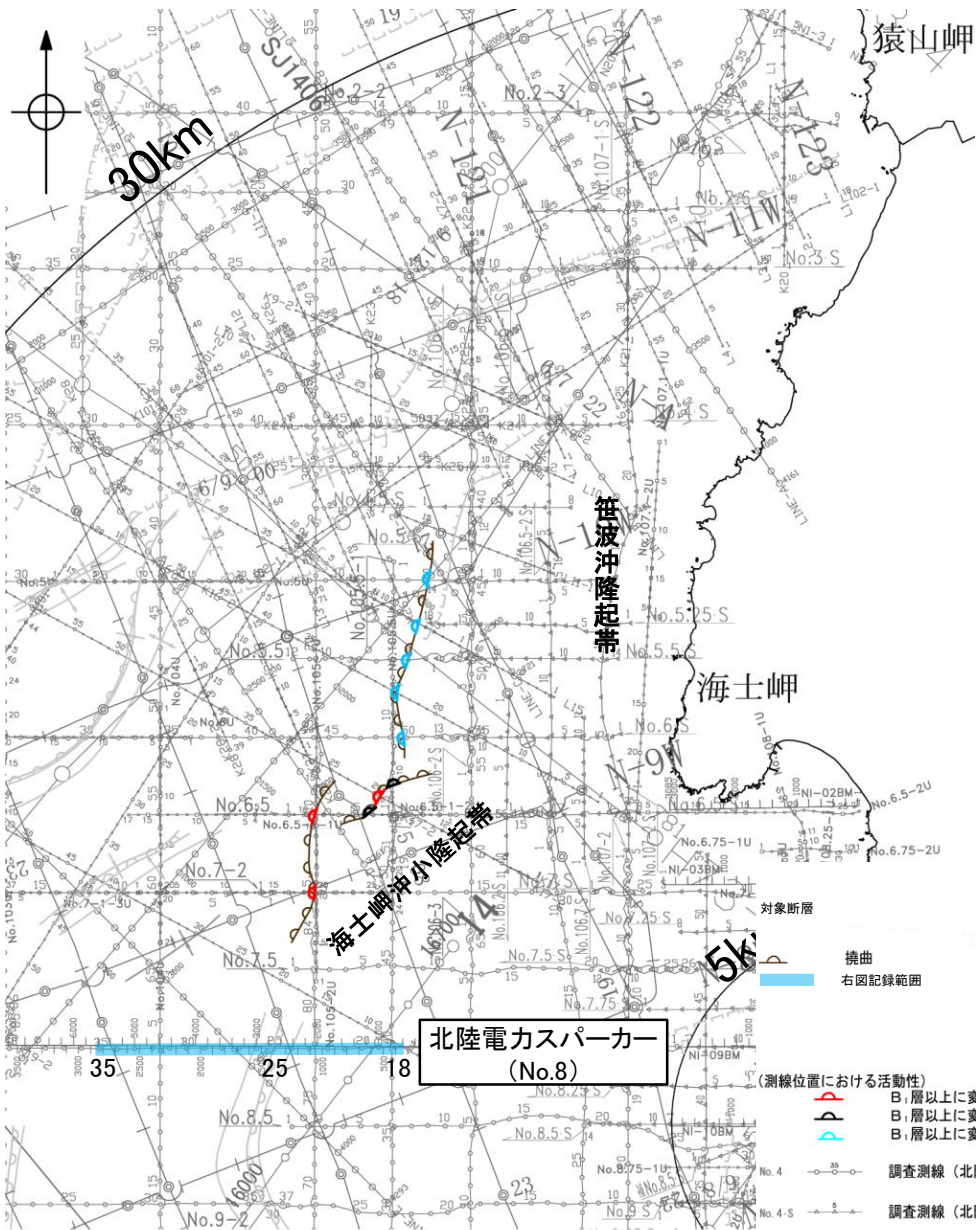
この図面は東京大学地震研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

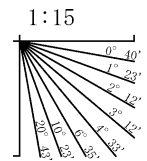


# 2.4.2 (4) 海士岬沖断層帯の端部 — 南西端調査 No.8測線 —

○K18測線のさらに南西方延長にあたるNo.8測線において、いずれの地層にも海士岬沖断層帯に対応する断層等を示唆するような西落ちの変位、変形は認められない。  
○測点25付近の東落ちの変形から推定される撓曲は、羽咋沖東撓曲として別途評価している。



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



- 凡 例
- 対象外断層 ( )断層 (伏在断層)
  - 撓曲
  - 断層連続性のない断層
  - 背斜軸
  - 向斜軸

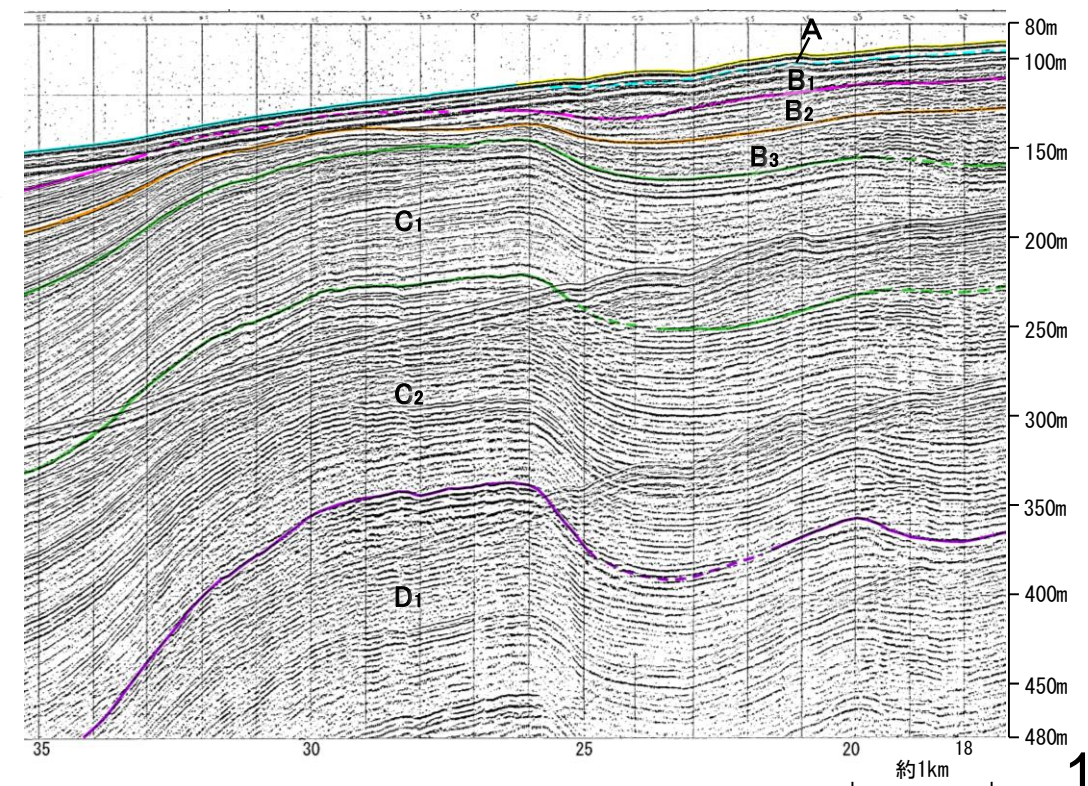
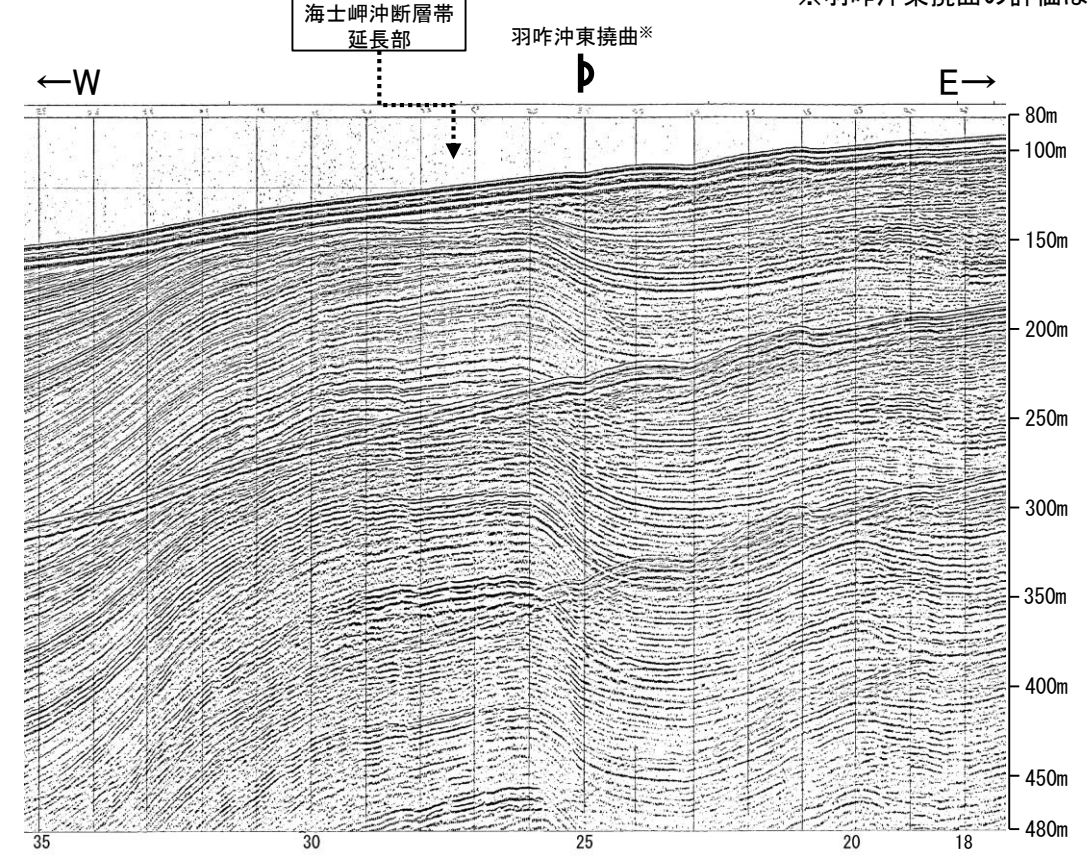
- (測線位置における活動性)
- B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる
  - B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない
  - B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない
- No. 4 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No. 4-S 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)
  - No. 8U 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
  - LINE-A 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
  - K22 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
  - L10 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
  - N1 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
  - N1-04BM 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
  - N1-04MS 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
  - N-120 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
  - L10 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
  - 14 調査測線 (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: エアガン・マルチチャンネル)
  - H73-1 調査測線 ( ): エアガン・マルチチャンネル)
  - SJ1407 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

0 5 10km  
位置図



枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

※羽咋沖東撓曲の評価はP.128

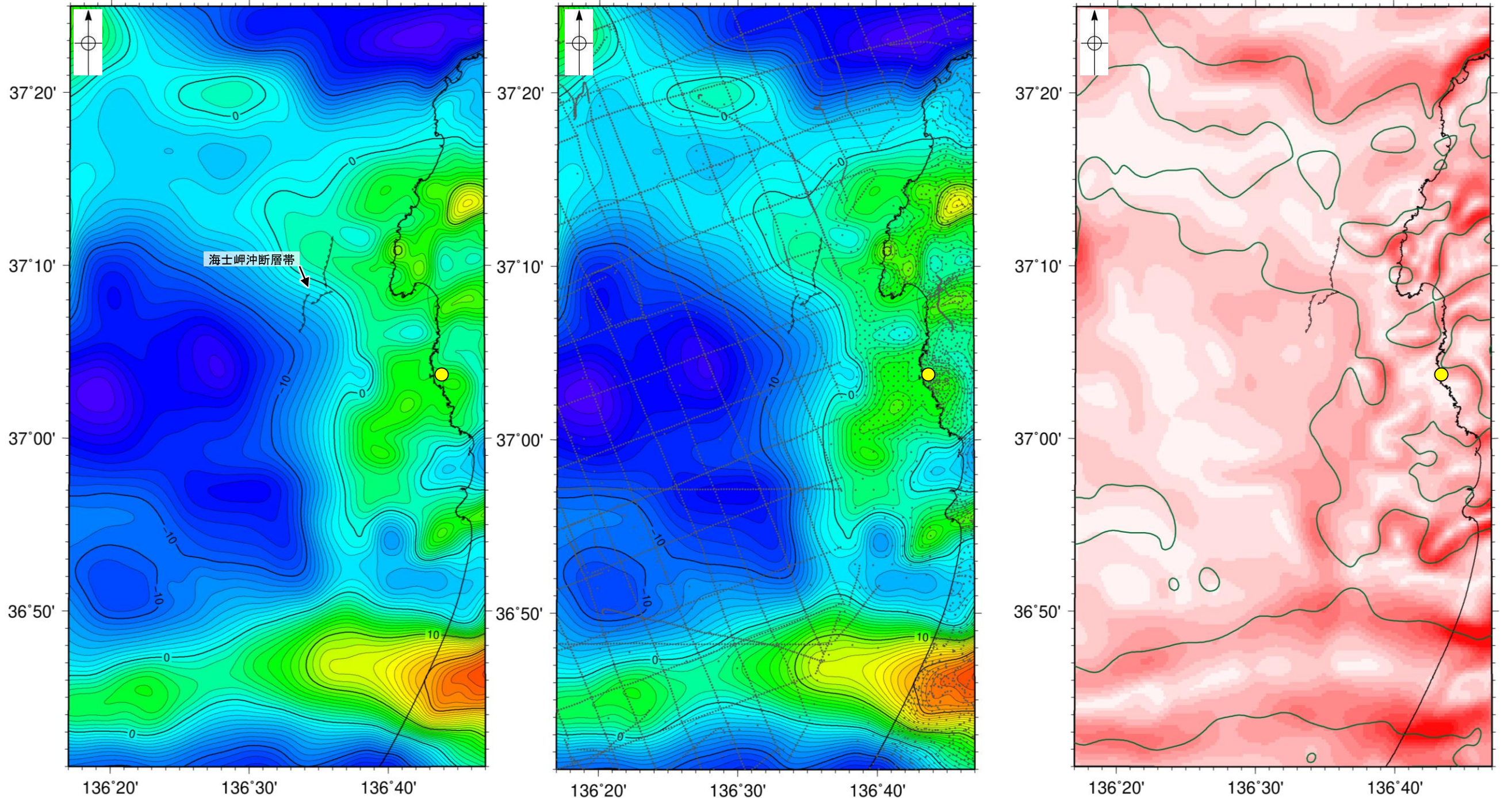




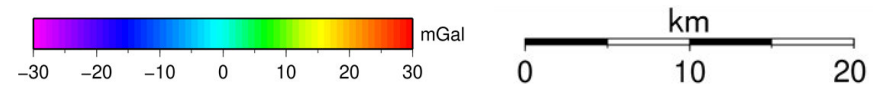
# 2.4.2 (5) 海士岬沖断層帯周辺の重力異常

- 海士岬沖断層帯の深部構造を確認するため、ブーゲー異常図及び水平一次微分図を作成した。
- ブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば、海士岬沖断層帯に対応するNE-SW方向の重力異常急変部は認められない。

● 志賀原子力発電所



・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), 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。



仮定密度: 2,300kg/m<sup>3</sup>    コンター間隔: 1mGal

ブーゲー異常図(左図:測定点なし, 右図:測定点あり)

・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。



鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線

水平一次微分図

・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。



---

### 2.4.3 羽咋沖東撓曲



# 2.4.3 (1) 羽咋沖東撓曲の評価結果

## 【文献調査】(P.129)

- 岡村(2007a)は、N-S方向に、第四紀向斜軸・背斜軸を図示し、ハーフグラベンが隆起した盆地反転構造であり、背斜構造の形状から、東翼基部に西傾斜の第四紀逆断層が伏在すると推定している。
- 国交省ほか(2014)は、羽咋沖東撓曲に対応する位置に、長さが26.0km、西傾斜の逆断層として、津波断層モデルF46を設定している。
- 文科省ほか(2015)は、羽咋沖東撓曲に対応する位置に震源断層モデルとしてKZ1(走向:177度、傾斜:60度、断層長さ:25.8km)を設定している。

紫字: 第1144回審査会合以降に変更した箇所

## 【活動性評価】

- 羽咋沖東撓曲は、東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲構造である(P.130)。
- 海上音波探査の結果、B<sub>1</sub>層、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層、C<sub>2</sub>層、D<sub>1</sub>層及びD<sub>2</sub>層に東落ちの変形が認められることから撓曲を推定し、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められると判断した(P.131~134)。

→羽咋沖東撓曲は、文献調査の結果、岡村(2007a)等から西傾斜(約60°)の逆断層と推定され、海上音波探査の結果からも、西傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

⇒文献調査及び海上音波探査の結果、羽咋沖東撓曲は、走向がN-S方向、西傾斜(約60°)の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

## 【長さの評価】

### ■北端(P.135, 136)

#### 【海上音波探査】

- K18測線において、羽咋沖東撓曲を示唆するような変位、変形は認められない。
- K18測線のさらに北方のNo.7測線には、海士岬沖断層帯に対応する変形は認められるが、羽咋沖東撓曲を示唆するような変位、変形は認められない。

→K18測線を北端と評価。

### ■南端(P.137, 138)

#### 【海上音波探査】

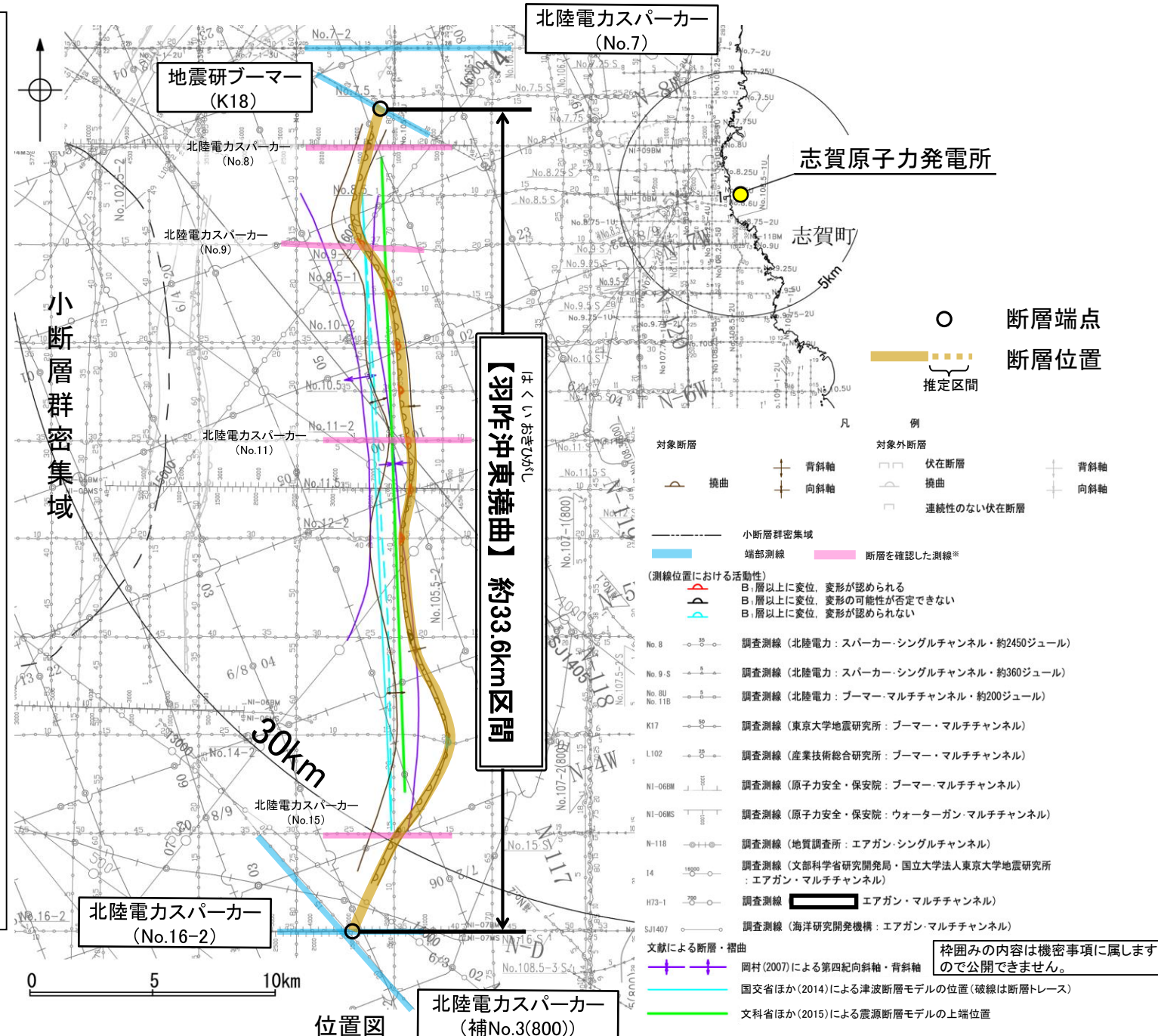
- No.16-2測線、補No.3(800)において、いずれの地層にも断層等を示唆するような変位、変形は認められない。

→No.16-2測線を南端と評価。

### ■重力探査(P.139)

- 重力異常の急変部は、海上音波探査で推定された羽咋沖東撓曲にほぼ対応している。

⇒K18測線(北端)からNo.16-2測線(南端)までの約33.6km区間を評価。

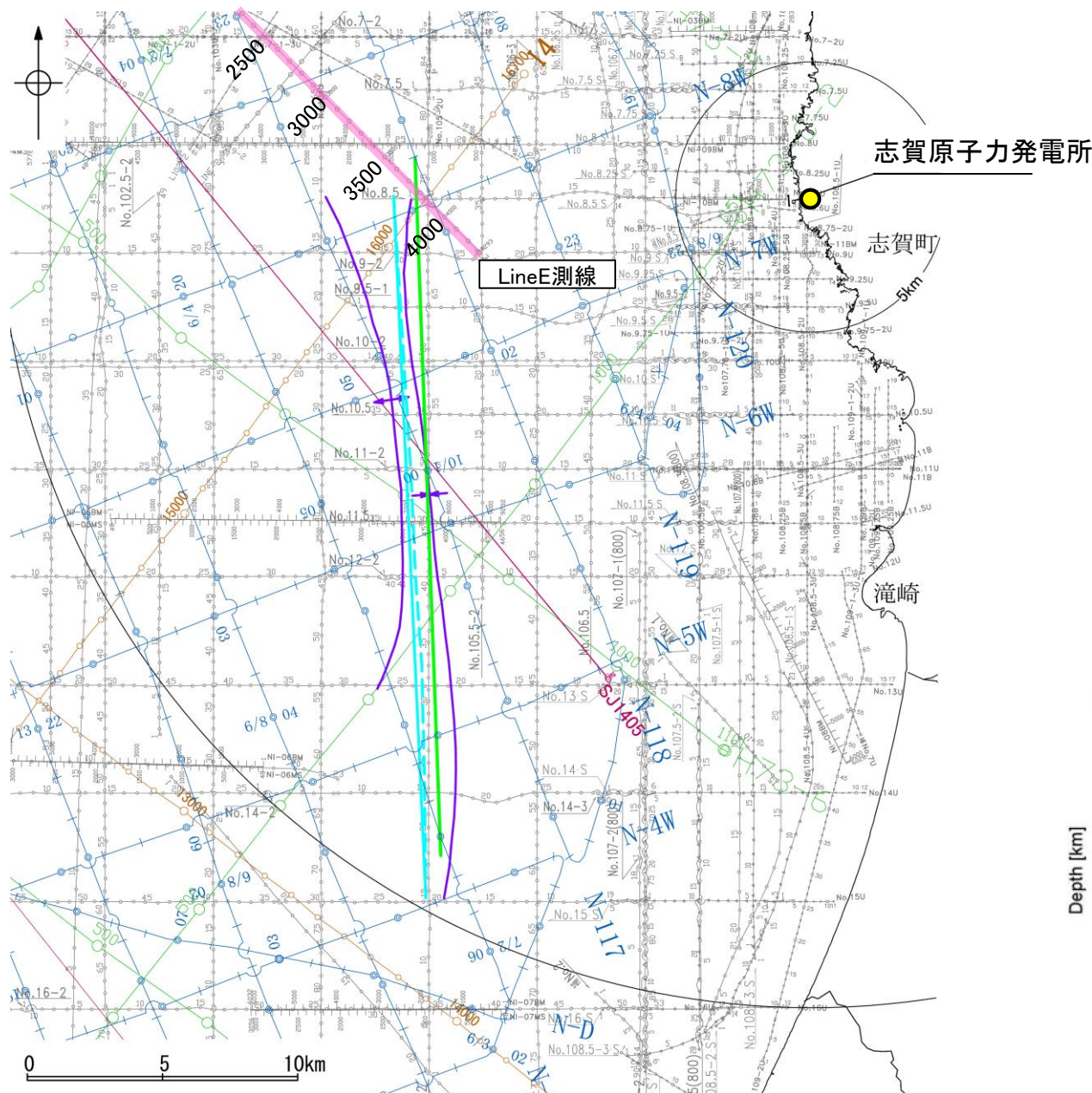


羽咋沖東撓曲は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約33.6km区間を評価する。

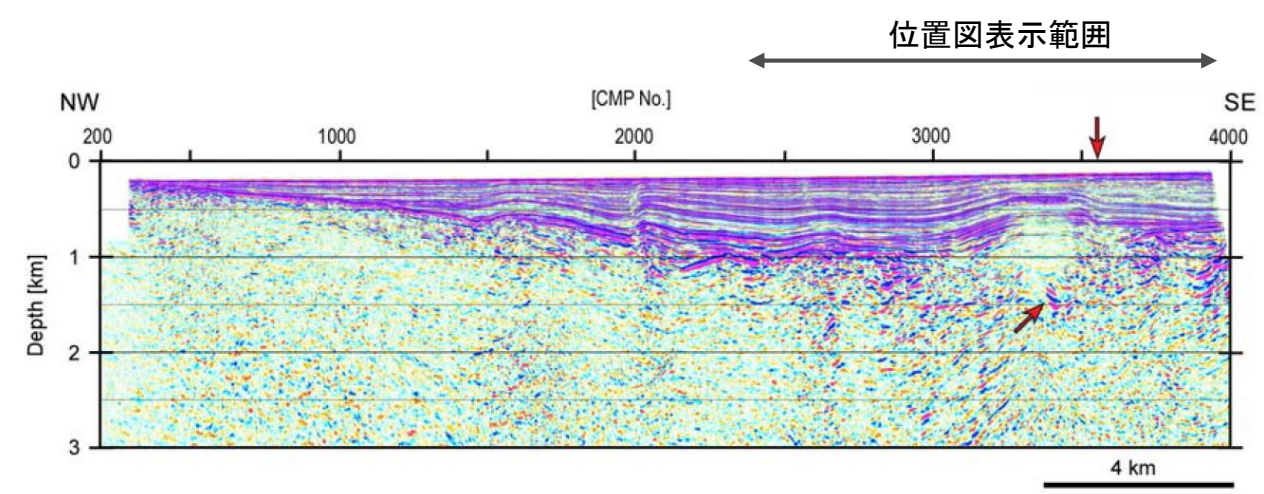
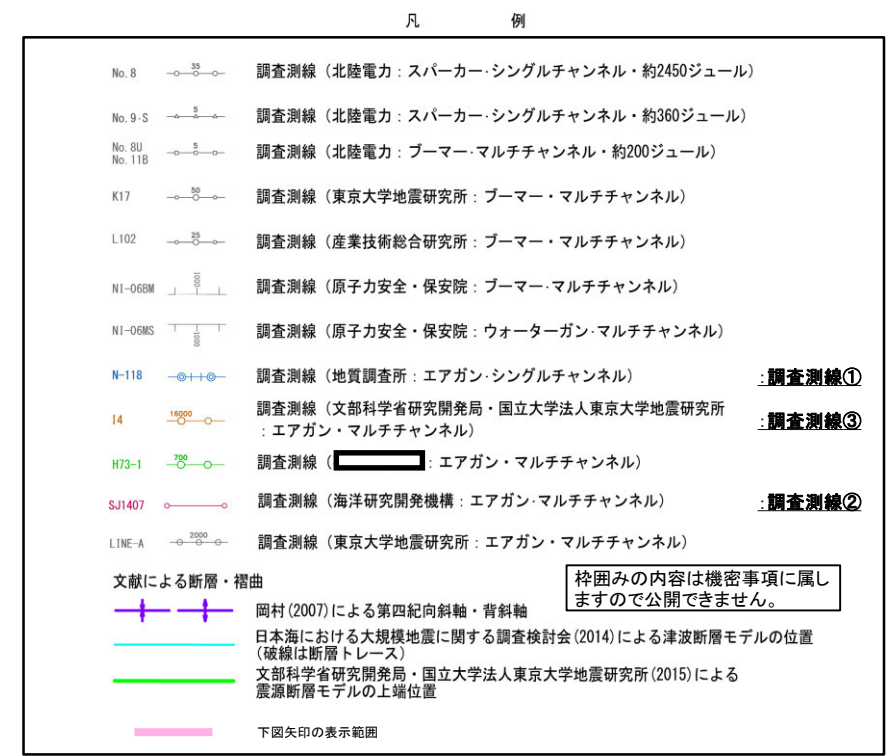


## 2.4.3 (2) 羽咋沖東撓曲の文献調査

- 岡村(2007a)は、産業技術総合研究所(地質調査所)による調査(調査測線①)から、N-S方向に、第四紀向斜軸・背斜軸を図示し、これらはかつてのハーフグラベンが隆起した盆地反転構造であり、背斜構造の形状から、東翼基部に西傾斜の第四紀逆断層が伏在すると推定している。また、岡村(2007b)は、この逆断層について、かつての正断層が逆断層として再活動した可能性が高いと記載している。
- 国交省ほか(2014)は、産業技術総合研究所による調査(調査測線①)及び海洋研究開発機構による調査結果(調査測線②)から、羽咋沖東撓曲に対応する位置に、断層モデルとしてF46(走向:177度, 傾斜:60度, 断層長さ:26.0km)を設定し、西傾斜の逆断層としている。
- 文科省ほか(2015)は、文科省ほか(2014)による調査(調査測線③)の他、産業技術総合研究所による調査(調査測線①)、石油開発公団による調査及び海洋研究開発機構による調査(調査測線②)の結果から、岡村(2007a)及び国交省ほか(2014)が示した構造に対応する位置に、震源断層モデルとしてKZ1(走向:177度, 傾斜:60度, 断層長さ:25.8km)を設定し、佐藤ほか(2007b)及び佐藤ほか(2014)から見かけ55°の西傾斜の逆断層と判断している。文科省ほか(2021)では、活動性の評価を確実性Cクラス(変形を受けている最新期の地層の年代が第四紀前期である可能性がある)としている。
- その他、桜井ほか(1971)は海上保安庁水路部によって実施された反射法地震探査、田中(1979)は通産省等により実施された反射法地震探査の解釈から、羽咋沖東撓曲の一部区間に断層を図示している。



位置図

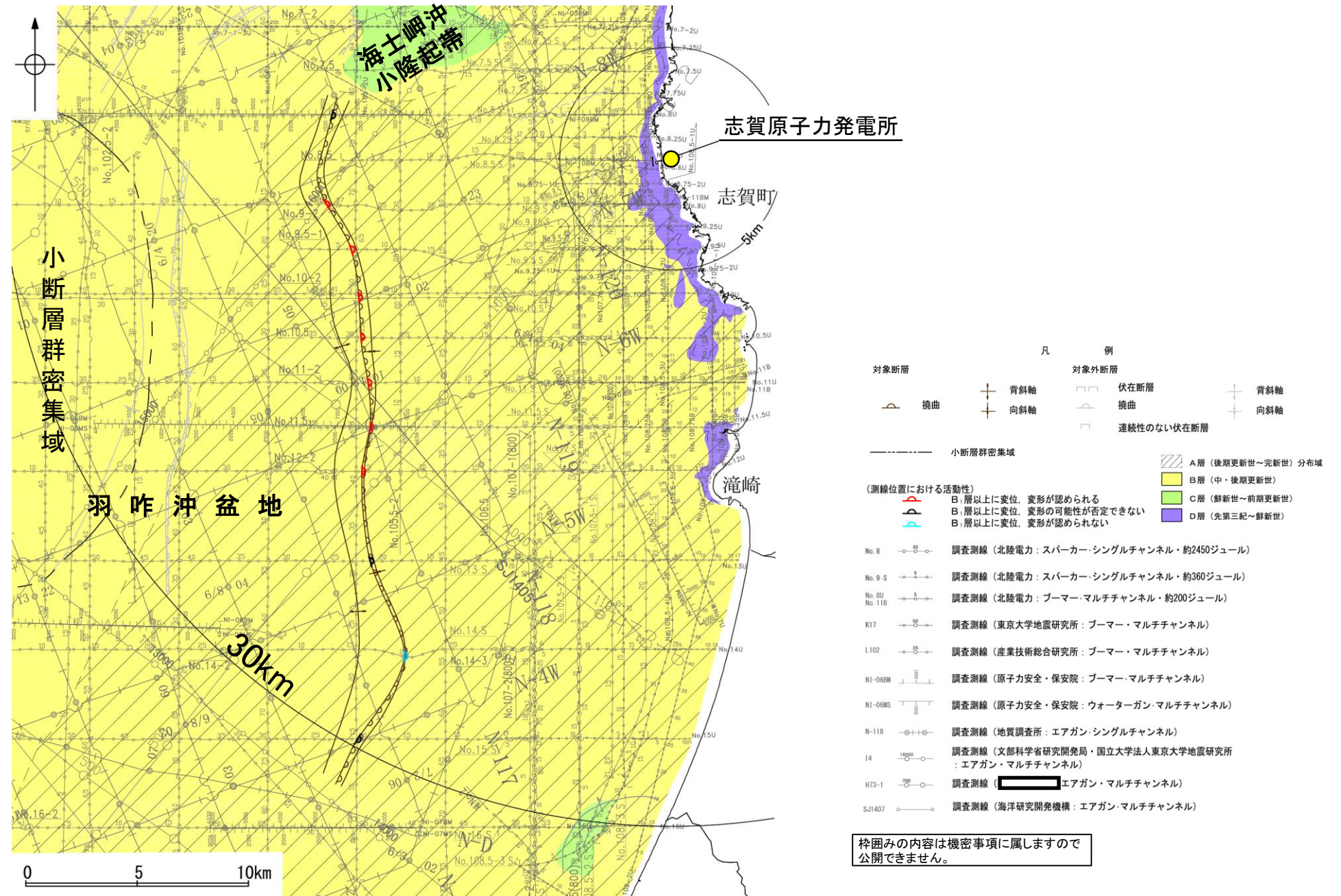


Line E測線 (赤矢印はKZ1とその延長)  
(文科省ほか, 2015)



## 2.4.3 (3) 羽咋沖東撓曲の活動性 – 羽咋沖東撓曲周辺の地質図 –

- 羽咋沖東撓曲は、羽咋沖盆地(岡村, 2007a)内に分布し、東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲構造である。
- 羽咋沖東撓曲周辺には、C層及びB層が厚く堆積し、羽咋沖東撓曲の北端付近には、C層の隆起(海士岬沖小隆起帯)が認められる。



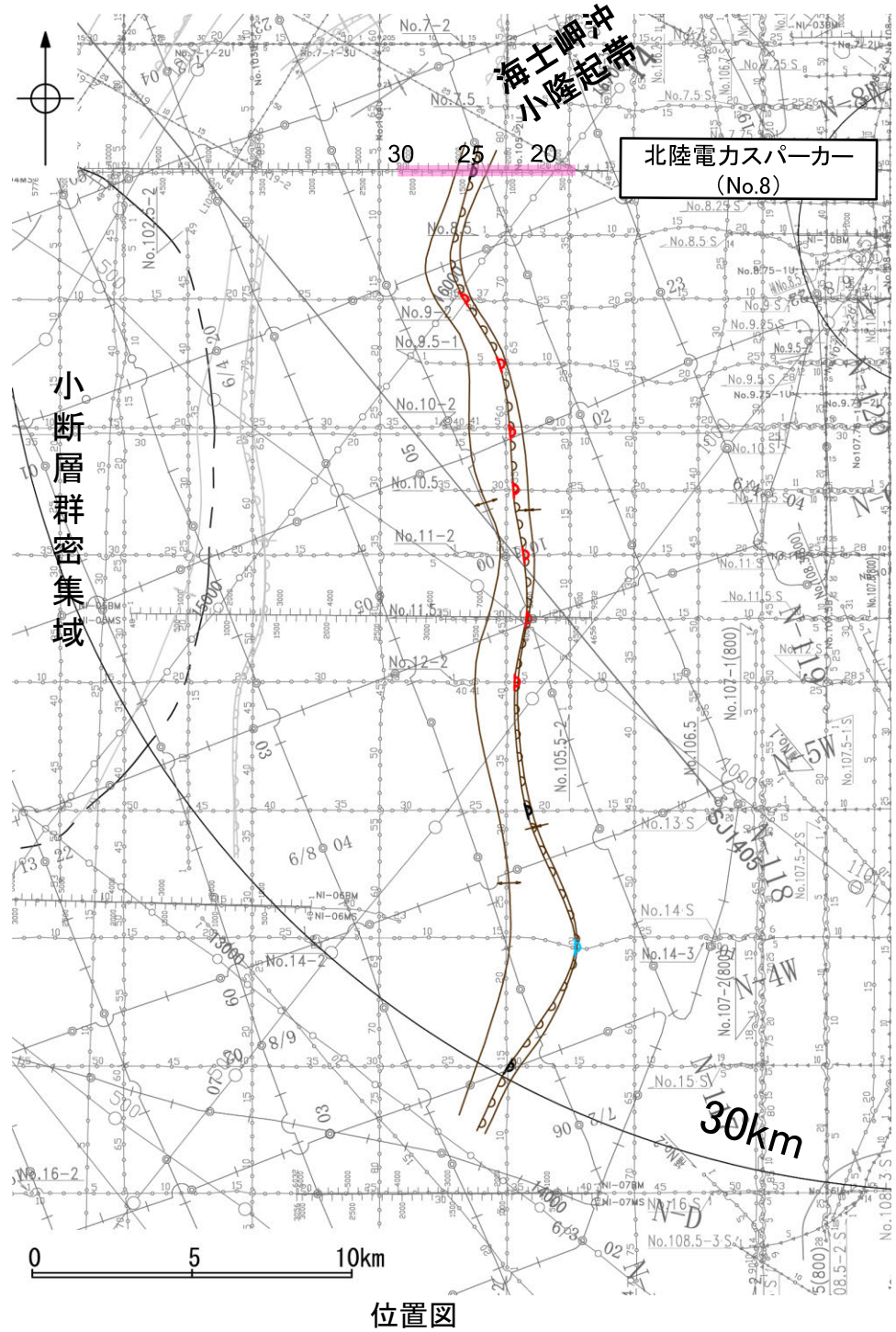
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

羽咋沖東撓曲周辺の地質図



# 2.4.3 (3) 羽咋沖東撓曲の活動性 —No.8測線—

○No.8測線において、測点25付近でB<sub>1</sub>層基底、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層、C<sub>2</sub>層及びD<sub>1</sub>層に東落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。変位、変形はA層及びB<sub>1</sub>層内部に及んでいないが、B<sub>1</sub>層基底まで変形は及んでいることから、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できないと判断した。



- 凡 例
- 対象断層: 撓曲 (Curvature), 背斜軸 (Anticline axis), 向斜軸 (Syncline axis)
  - 対象外断層: 伏在断層 (Hidden fault), 撓曲 (Curvature), 連続性のない伏在断層 (Discontinuous hidden fault)
  - 小断層群密集域 (Dense area of small faults)
  - 右図記録範囲 (Right figure recording range)

- (測線位置における活動性)
- Red arrow: B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる (Displacement and deformation recognized above B<sub>1</sub> layer)
  - Blue arrow: B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない (Displacement and deformation possibility cannot be denied above B<sub>1</sub> layer)
  - Green arrow: B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない (Displacement and deformation not recognized above B<sub>1</sub> layer)
- No. 8: 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No. 9.5: 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
  - No. 8U, No. 11B: 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
  - K17: 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
  - L102: 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
  - NI-06BM: 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
  - NI-06MS: 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
  - N-118: 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
  - 14: 調査測線 (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: エアガン・マルチチャンネル)
  - H73-1: 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
  - SJ1407: 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

地質時代		地層名
第四紀	完新世	A層
	後期	B <sub>1</sub> 層
		B <sub>2</sub> 層
		B <sub>3</sub> 層
	中期	C <sub>1</sub> 層
	前期	C <sub>2</sub> 層
第三紀	鮮新世	D <sub>1</sub> 層
	中新世	D <sub>2</sub> 層
古第三紀		D <sub>3</sub> 層
先第三紀		D <sub>4</sub> 層

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

