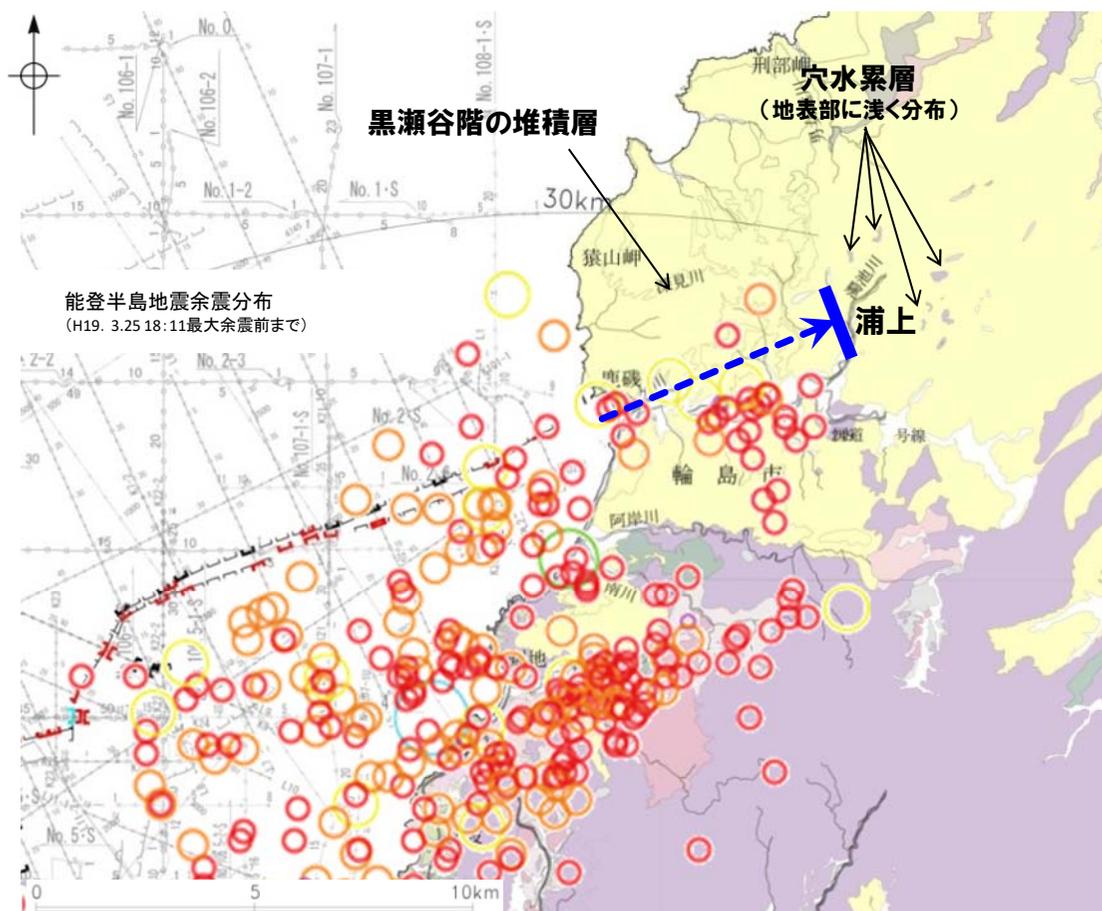




## 2.6.4 (4) 笹波沖断層帯(東部)の端部 —北東端調査②—

- 東京大学地震研究所(2007), 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.450)。
- 佐藤ほか(2007)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.451)。
- 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穴水累層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いる(下図)。
- 以上のことから, 笹波沖断層帯(東部)の陸域部は, 文献調査, 地質調査の結果, 地表地震断層は認められないものの, 地下深部には震源断層が伏在していると推定され, 様々な調査手法による震源断層の東端はいずれもほぼ同じ位置を示していることから, 海岸線から約6km内陸の輪島市門前町浦上付近を, 笹波沖断層帯(東部)の北東端とする。

### 【地質調査】



- 黒瀬谷階の堆積層
- 岩稲階:穴水累層
- 花崗岩

海域:断層分布図  
陸域:地質図

→ 震源断層東端(佐藤ほか, 2007)の位置

能登半島地震余震分布  
(H19. 3.25 18:11最大余震前まで)

- ・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。
- ・浦上付近を先に地質構造が異なっており, 浦上東方では岩稲階の穴水累層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。

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】

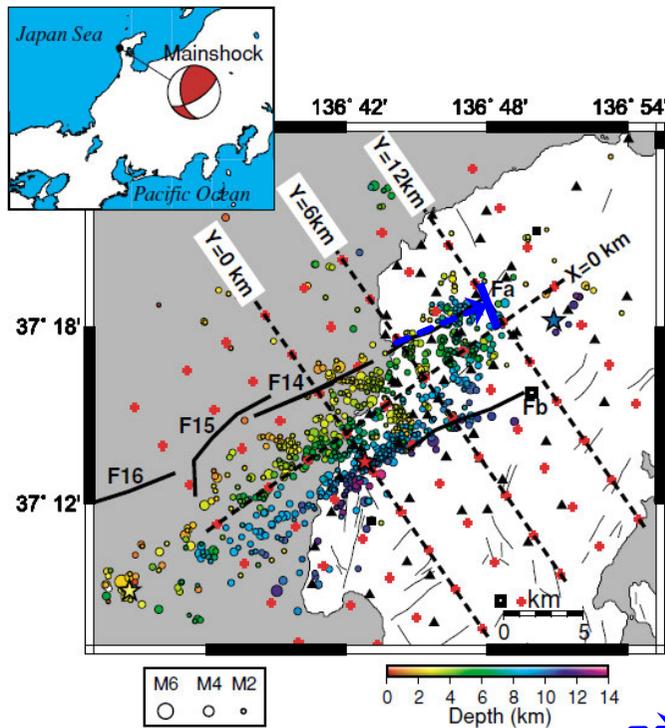


Fig. 1. Map of the relocated aftershock hypocenters determined by double-difference tomography, shown as circles scaled to earthquake magnitude and colored to depth. The red star denotes the epicenter of mainshock, the blue and yellow stars are epicenters of largest aftershocks on land and beneath the 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(2007), 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してされている。

→ 震源断層東端(佐藤ほか, 2007)の位置

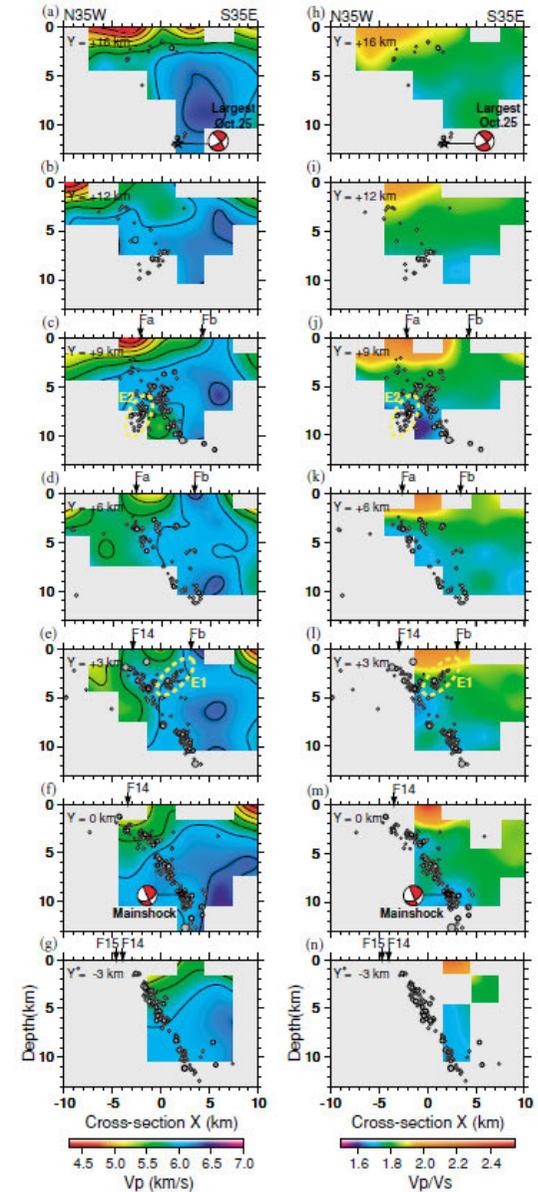


Fig. 2. Depth sections through the  $V_p$  ((a)-(g)) and  $V_p/V_s$  ratio model ((h)-(n)) with superimposed relocated aftershocks distributed within  $\pm 1.5$  km of each line. Depth sections are ordered from NE to SW. The white-masked areas correspond to the low-resolution model. The contour line 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】

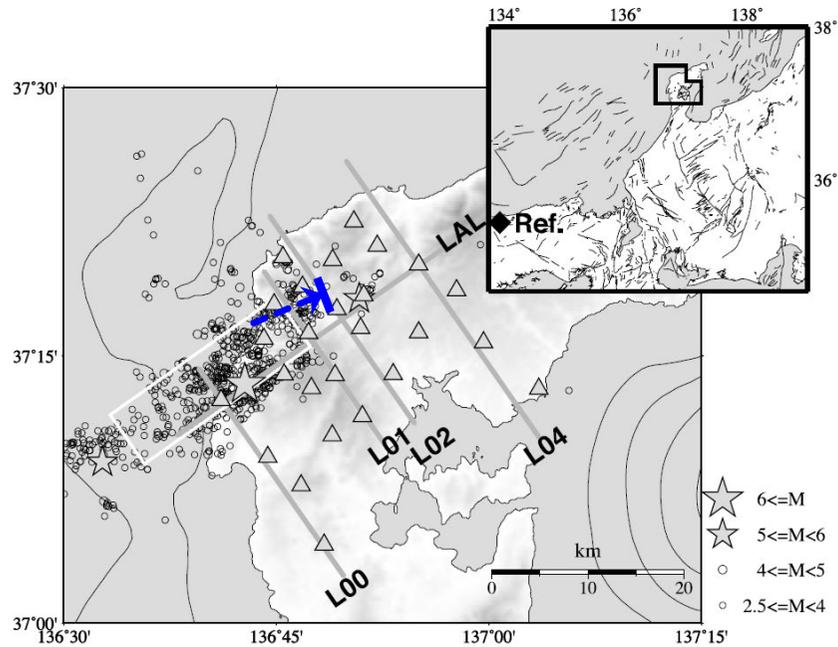


Fig. 1. Magnetotelluric (MT) site locations are shown by gray triangles. The epicenters of the mainshock and the two largest aftershocks indicated by gray stars, have been relocated by Sakai *et al.* (2008). The other aftershocks determined by JMA are plotted as open circles. The fault plane estimated 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, 2007)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。

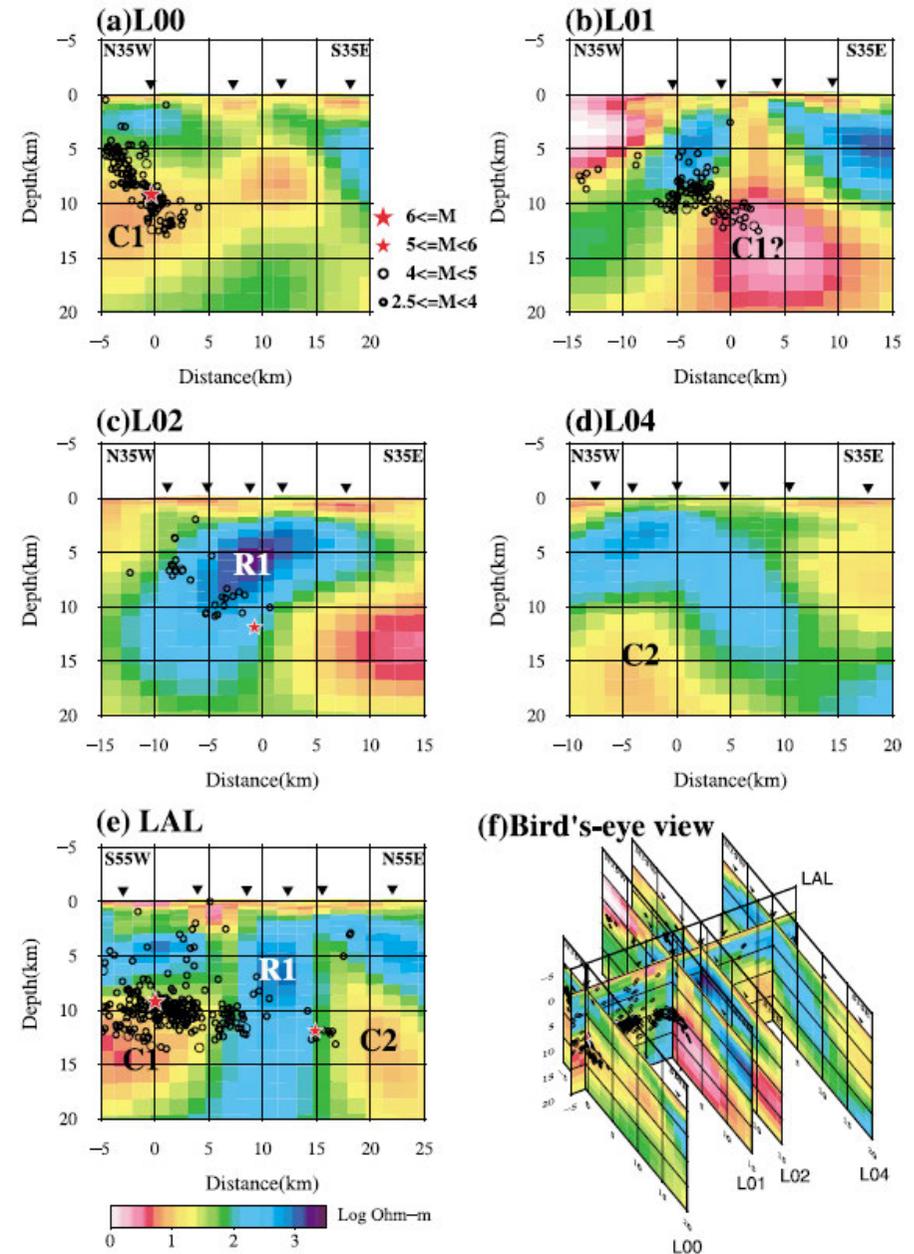
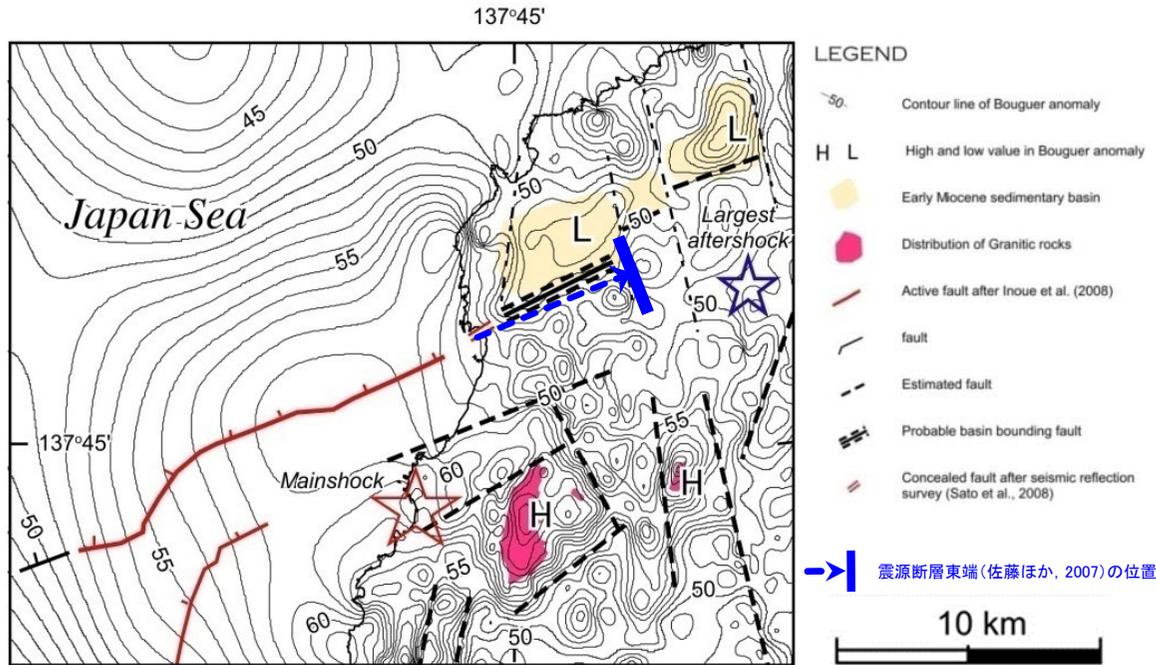


Fig. 2. Obtained resistivity models of the profiles: (a) L00, (b) L01, (c) L02, (d) L04 and (e) LAL, which are represented in Fig. 1. (f) Bird's-eye view of all profiles from the southern direction. Inverted triangles indicate the locations of the MT sites. The mainshock and the largest aftershock are 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(2007)に一部加筆)

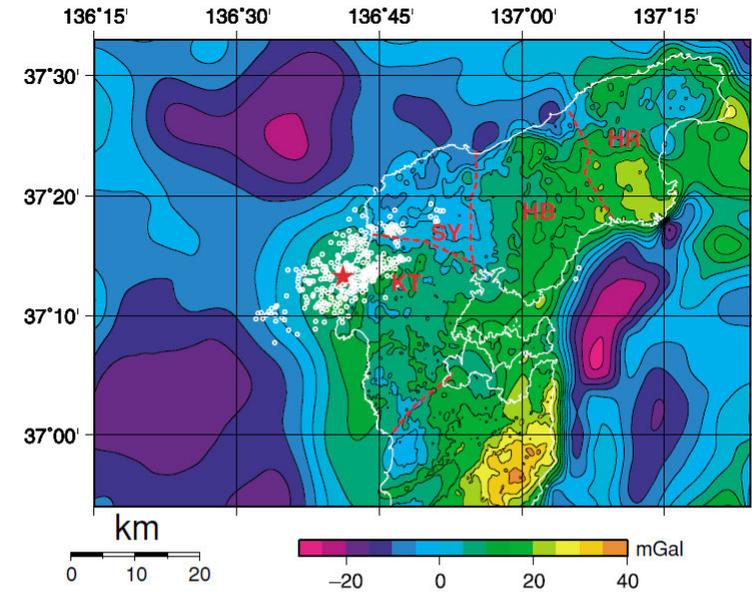


Fig. 5. Filtered Bouguer Anomaly map over the northern Noto peninsula (Kono *et al.*, in preparation) and the block structure of the northern Noto peninsula. Red solid star indicates the epicenter of the mainshock. White open circles indicate aftershocks provided by Japan Meteorological Agency (2007/03/25, 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.

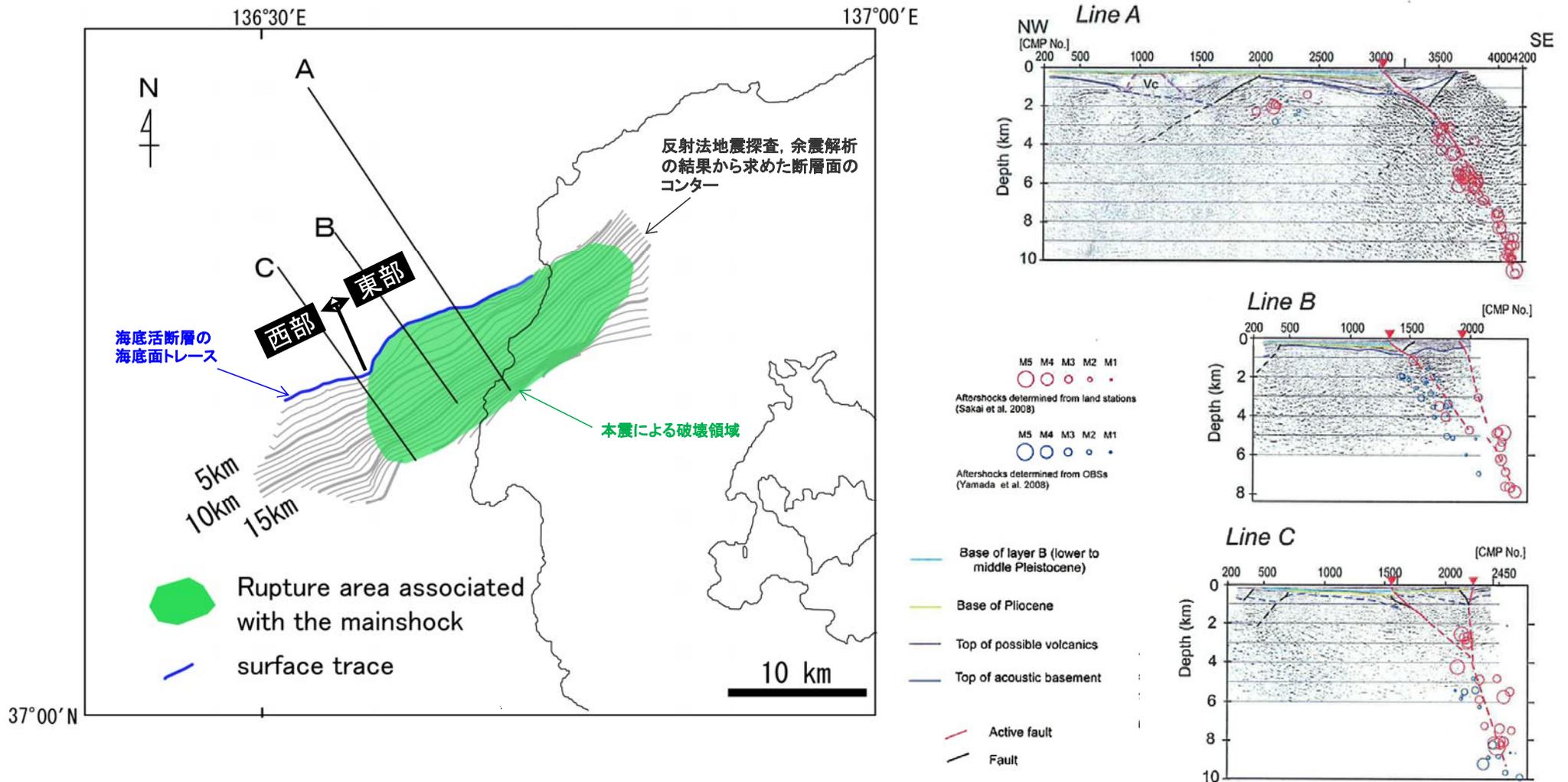
能登半島北部の重力異常図とブロック構造 (Honda *et al.*, 2008)

○佐藤ほか(2007)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(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。

## 2.6.4 (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(2007), 井上ほか(2007))。
- この屈曲部の深部延長では、佐藤ほか(2007)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、地震波や地殻変動からの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する。



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(2007)に一部加筆

## 2.6.4 (4) 笹波沖断層帯(東部)の端部 ーまとめー

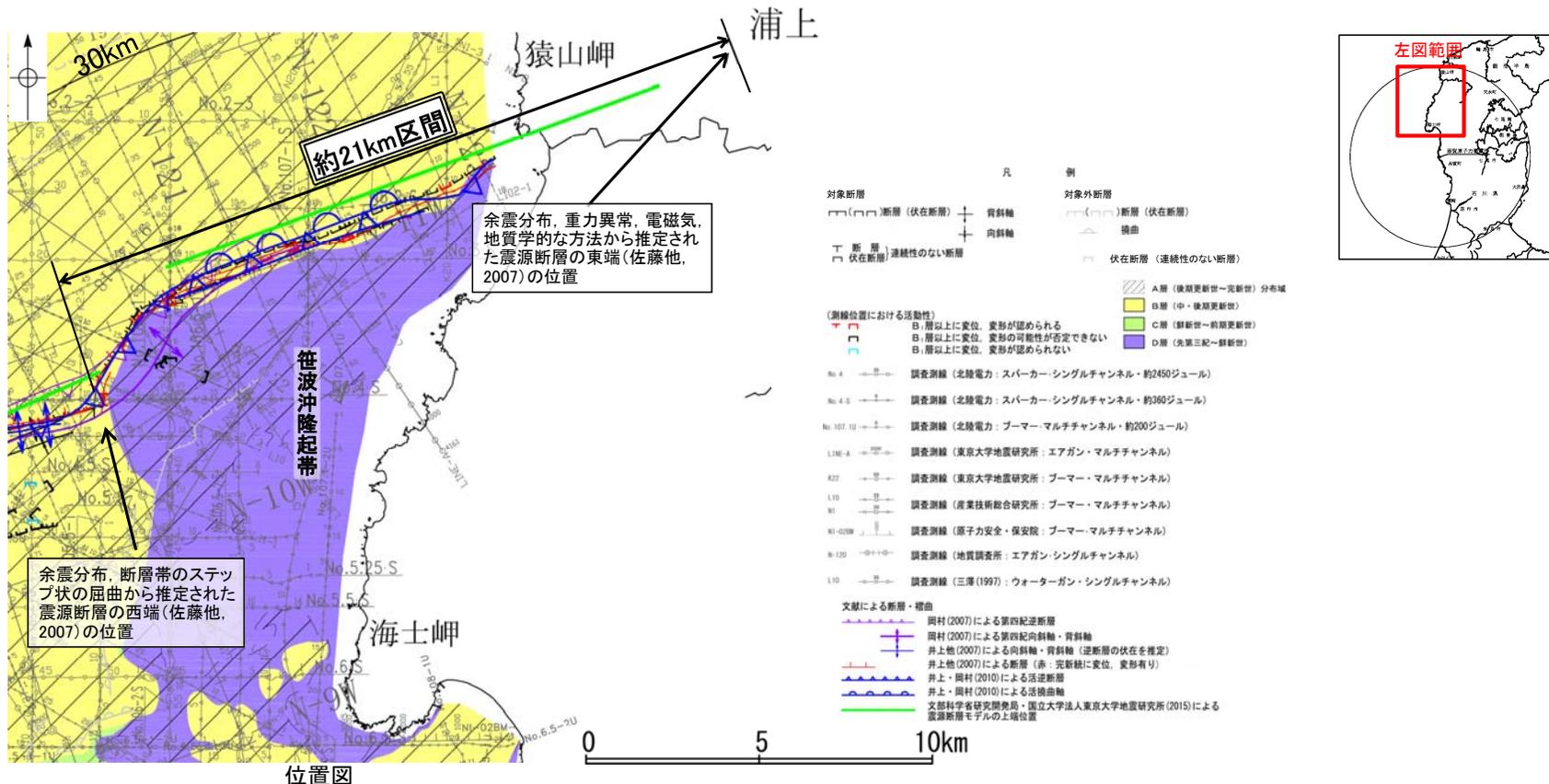
### ■北東端

- 佐藤ほか(2007)によれば, 2007年能登半島地震の震源とされる笹波沖断層帯(東部)の北東端は, 陸域に及んでいるとされている。
- 地形調査の結果, 海底面トレースの延長付近にリニアメント・変動地形は判読されない。
- 文献調査の結果, 各種物理探査によれば, 余震域の東端付近まで本震の破壊領域が広がっているとされている。
- ⇒地形調査, 地質調査, 文献調査によれば, 少なくとも地表地震断層は認められないものの, 輪島市門前町浦上付近までは断層が伏在していると考えられることから, 佐藤ほか(2007)が震源断層の東端として示す輪島市門前町浦上付近を笹波沖断層帯(東部)の北東端と評価。

### ■西端

- 文献調査の結果, 笹波沖断層帯(東部)の南西端付近は, 走向が南北方向に大きく変化する。
- ⇒佐藤ほか(2007)が示す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を南西端と評価。

○以上のことから, 笹波沖断層帯(東部)の長さについては, 2007年能登半島地震の知見から推定された震源断層の東端である輪島市門前町浦上付近(北東端)から走向が南北方向に大きく変化する位置(南西端)までの約21km区間を評価。



---

## 2.6.5 笹波沖断層帯(西部)

# 2.6.5(1) 笹波沖断層帯(西部)の評価結果

## 【文献調査】(P.456)

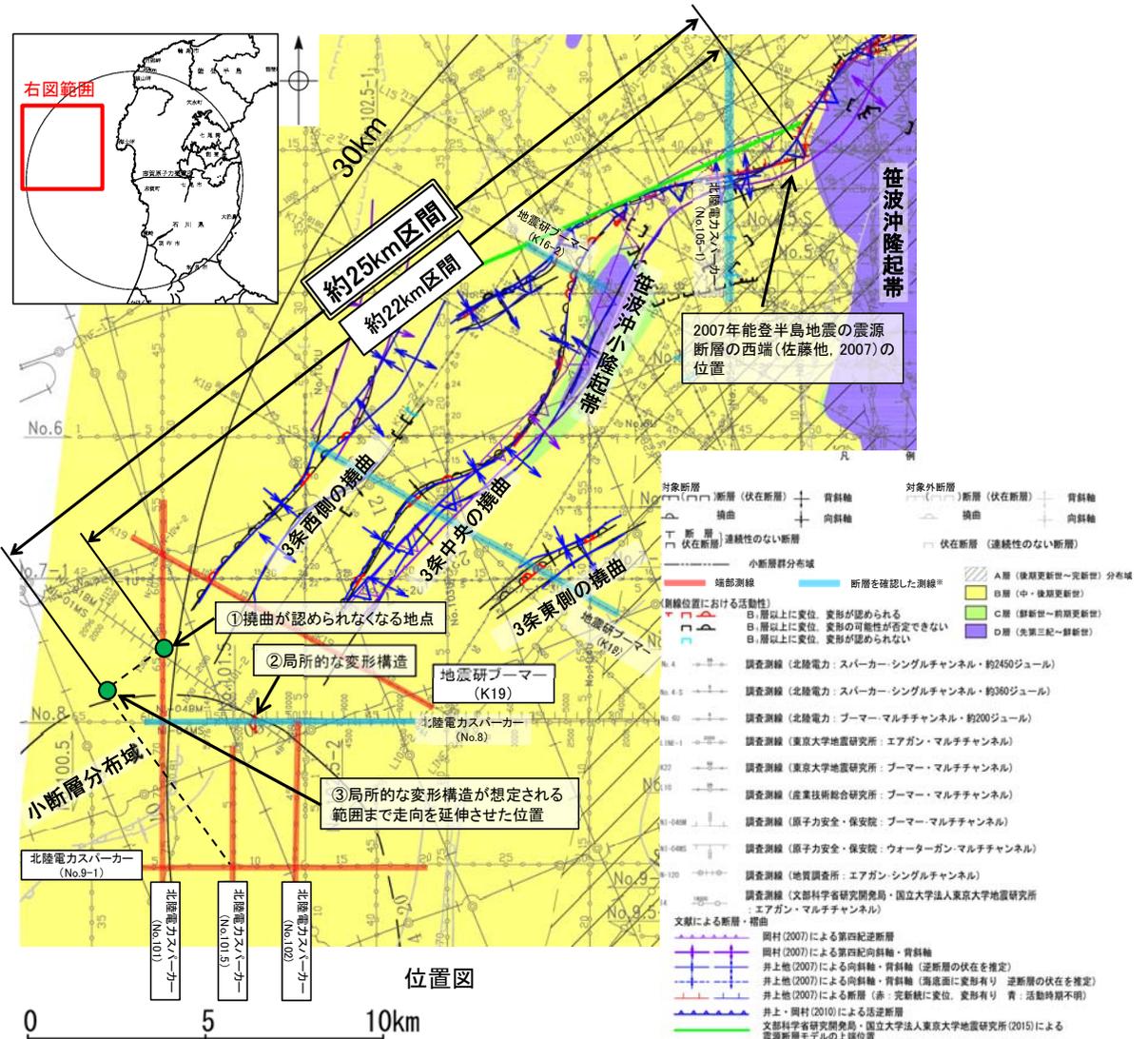
- 井上・岡村(2010)は、笹波沖断層帯(西部)に対応する断層を図示している。
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は、笹波沖断層帯(西部)に対応する断層として断層トレスを図示しているが、断層モデルを設定していない。
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)は、笹波沖断層帯(西部)に対応する震源断層モデルとしてNT10(走向:65度、傾斜:60度、断層長さ:10.5km)を図示している。

## 【活動性評価】

- 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、同隆起帯の北西縁で走向が変わるとともに、断層・撓曲が分岐、屈曲する(P.457)。
- 音波探査記録の解析の結果、笹波沖小隆起帯の北縁でD層上面が北側に急に落ち込む断層及び撓曲が推定され、B<sub>1</sub>層またはA層に変位または層理の撓みが認められる(P.458)。
- また、同隆起帯の北西縁では断層及び撓曲が推定され、B<sub>1</sub>層に層理の撓みが認められる(P.459, 460)。
- ⇒海上音波探査の結果から、笹波沖断層帯は、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】

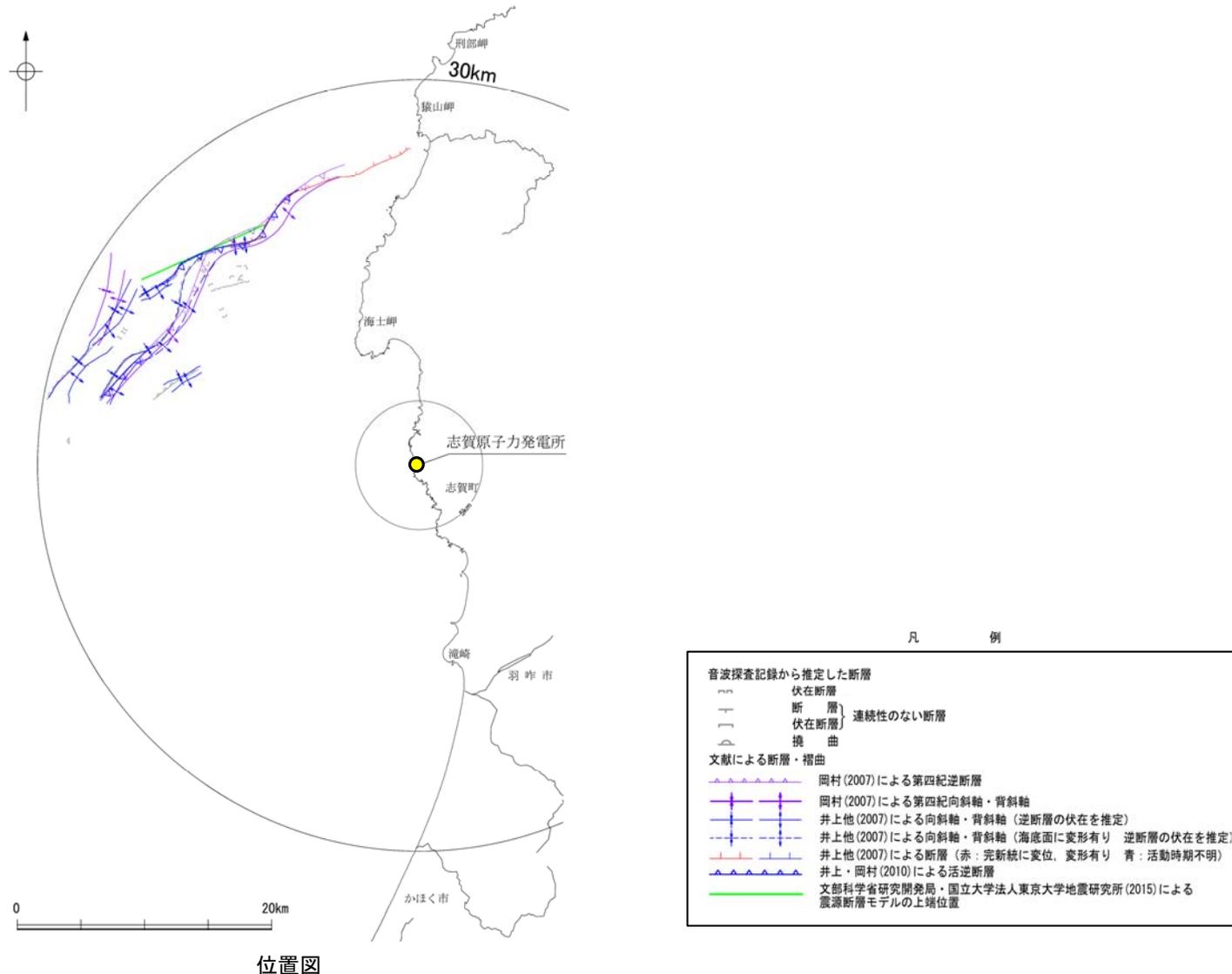
- 笹波沖断層帯(西部) 北東端(P.461)**  
【海上音波探査】  
○笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)の境界は、ステップ状に屈曲する。  
【文献調査】  
○佐藤ほか(2007)は、能登半島地震の余震分布から推定された破壊領域は、海底活断層の地表トレスが大きく屈曲を示す領域に対応している。  
→2007年能登半島地震の震源断層の西端の位置を笹波沖断層帯(西部)の北東端と評価。
- 笹波沖断層帯(西部) 南西端(P.462~465)**  
【海上音波探査】  
○K19測線において、中央の撓曲と東側の撓曲は認められない。また、K19測線のさらに南西方延長であるNo.101測線において、西側の撓曲は認められない(図中①)。  
○褶曲の西端付近の後翼側であるNo.8測線において、西側低下の変形構造が認められるが、その周辺の測線には認められない。  
→3本の撓曲がいずれも認められないことを確認したNo.101測線が南西端と判断されるが、No.8測線に認められた局所的な変形構造(図中②)についても、断層端部周辺で局所的な変形が生じる可能性を考慮し、No.101測線(図中①)からこの変形構造の存在が想定される範囲を含むように走向を延伸させた位置(図中③)を南西端と評価。
- 重力探査(P.467)**  
○笹波沖断層帯(西部)に対応する重力異常急変部は認められない。  
⇒笹波沖断層帯(西部)は、2007年能登半島地震の知見から推定された震源断層の走向が大きく変化する位置(北東端)から、No.101測線までの約22km区間に南西端付近の局所的な変形構造の存在が想定される範囲を含むように走向を延伸させた位置(南西端)までの約25km区間を評価。



笹波沖断層帯(西部)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25km区間を評価する。

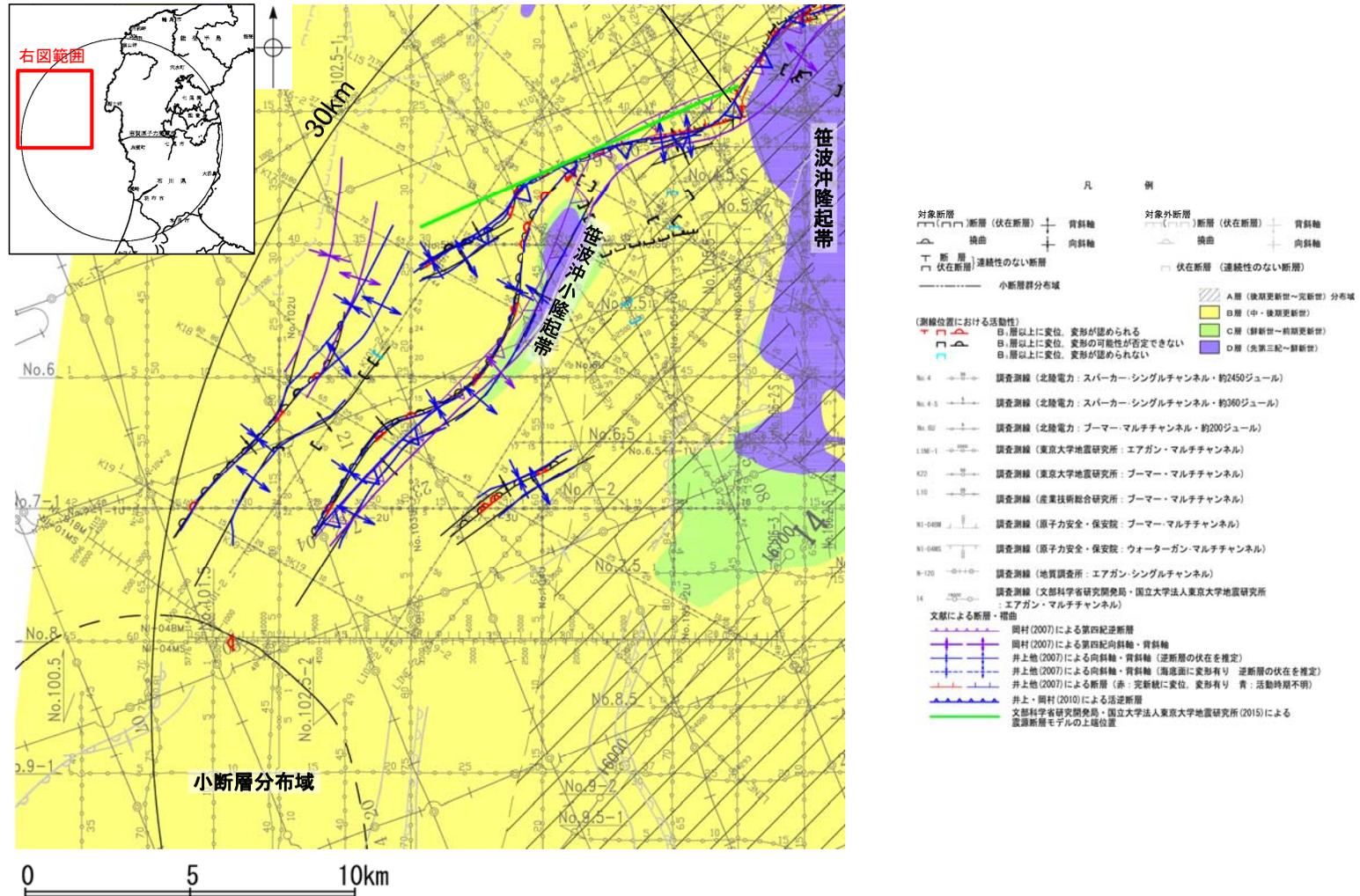
## 2.6.5(2) 笹波沖断層帯(西部)の文献調査

- 井上・岡村(2010)は、笹波沖断層帯(西部)に対応する断層を図示している。
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は、笹波沖断層帯(西部)に対応する断層として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。
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)は、笹波沖断層帯(西部)に対応する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)を図示している。文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2021)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。
- その他の文献として、岡村(2007), 井上他(2007)も笹波沖断層帯(西部)に対応する断層を図示している。



## 2.6.5(3) 笹波沖断層帯(西部)の活動性 — 笹波沖断層帯(西部)周辺の地質図一

- 笹波沖断層帯(西部)周辺には、顕著なD層の隆起が認められ、志賀町笹波沿岸の隆起帯(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(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、同隆起帯の北西縁で走向が変わるとともに、断層・撓曲が分岐、屈曲する。

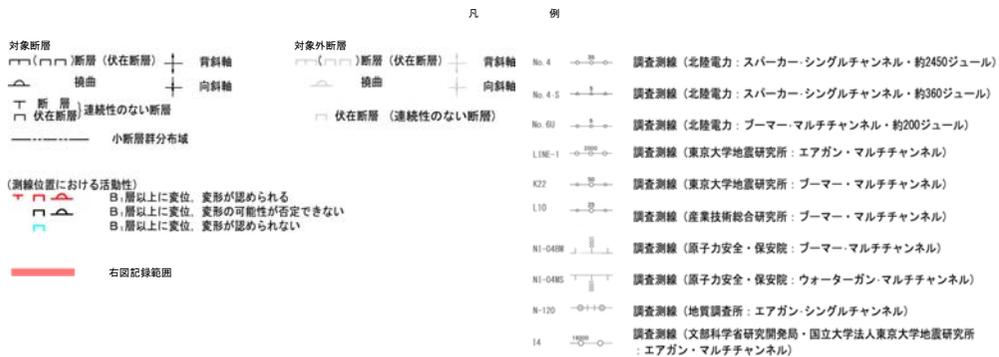
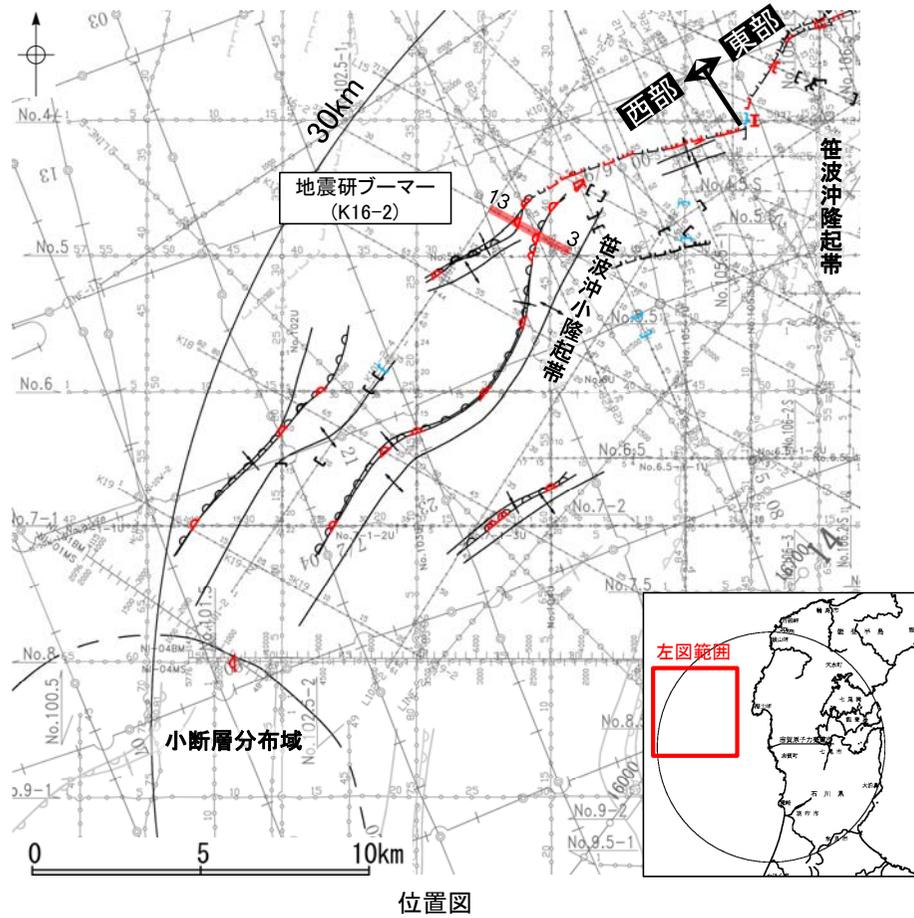


笹波沖断層帯(西部)周辺の地質図

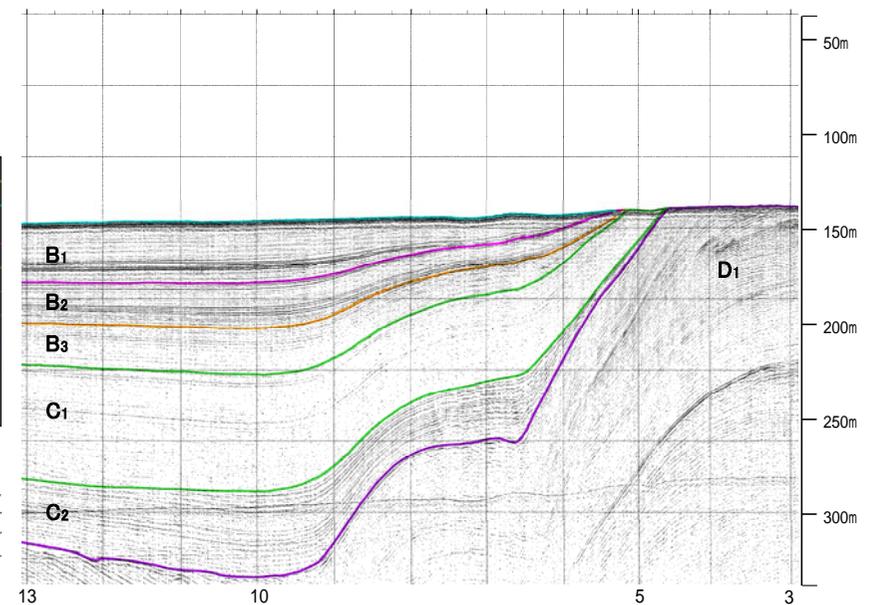
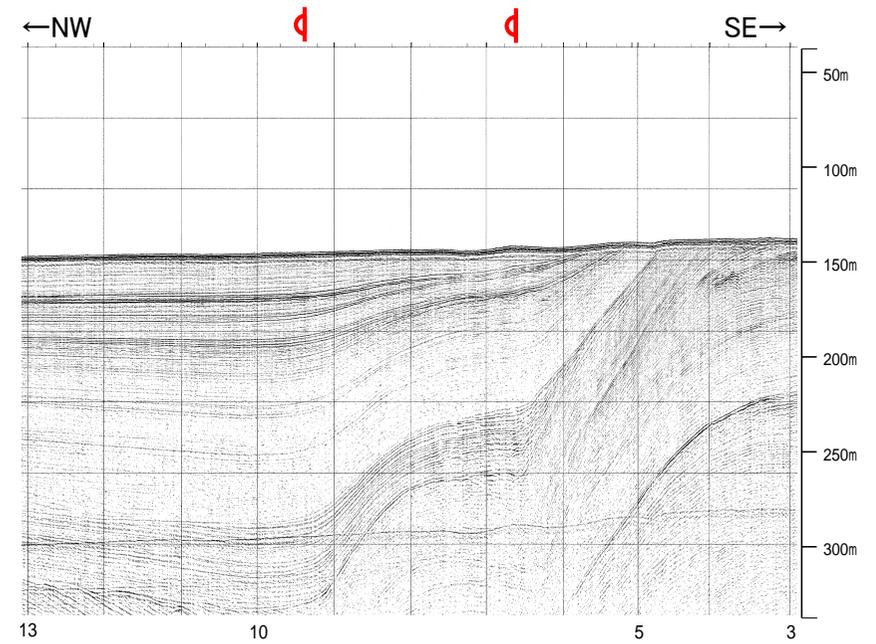
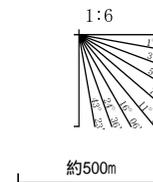


## 2.6.5(3) 笹波沖断層帯(西部)の活動性調査 — K16-2測線 —

○K16-2測線において、測点7付近でD層が北西側に落ち込み、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>層に変形が認められることから撓曲を推定した。  
 ○本測線において、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、D<sub>1</sub>層に変形が認められることから撓曲を推定した。

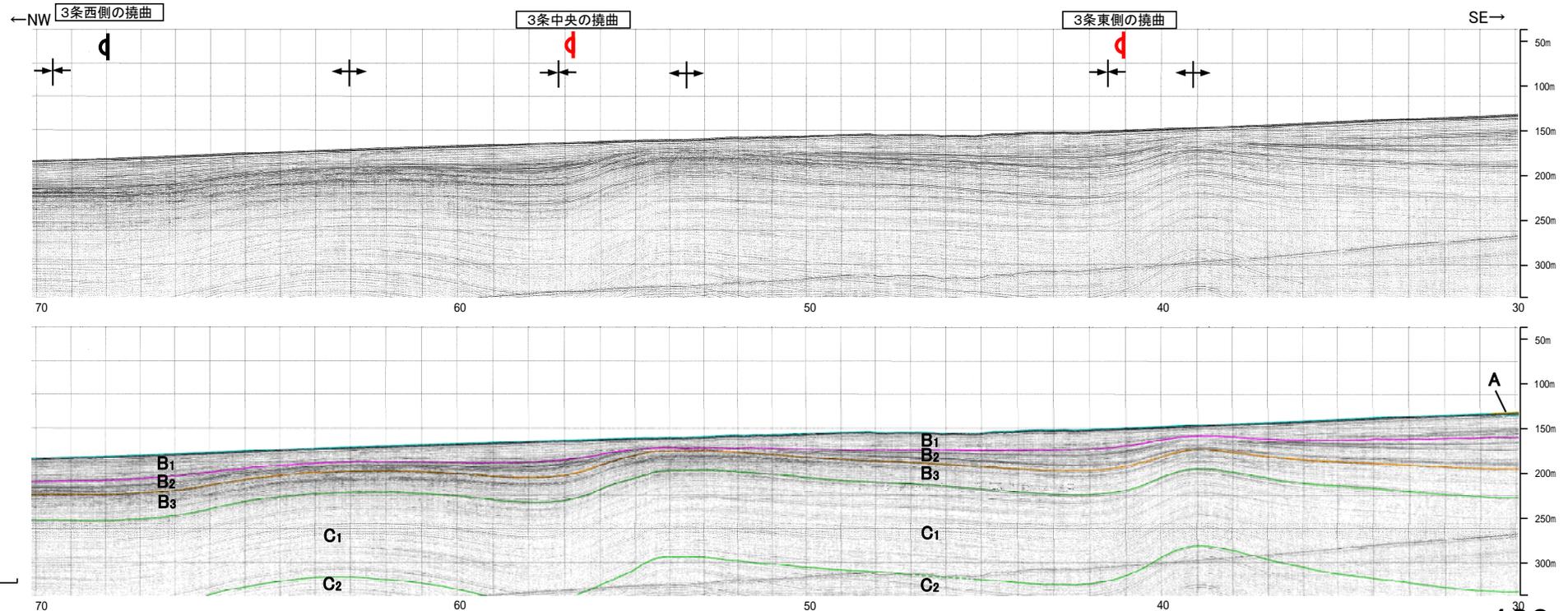
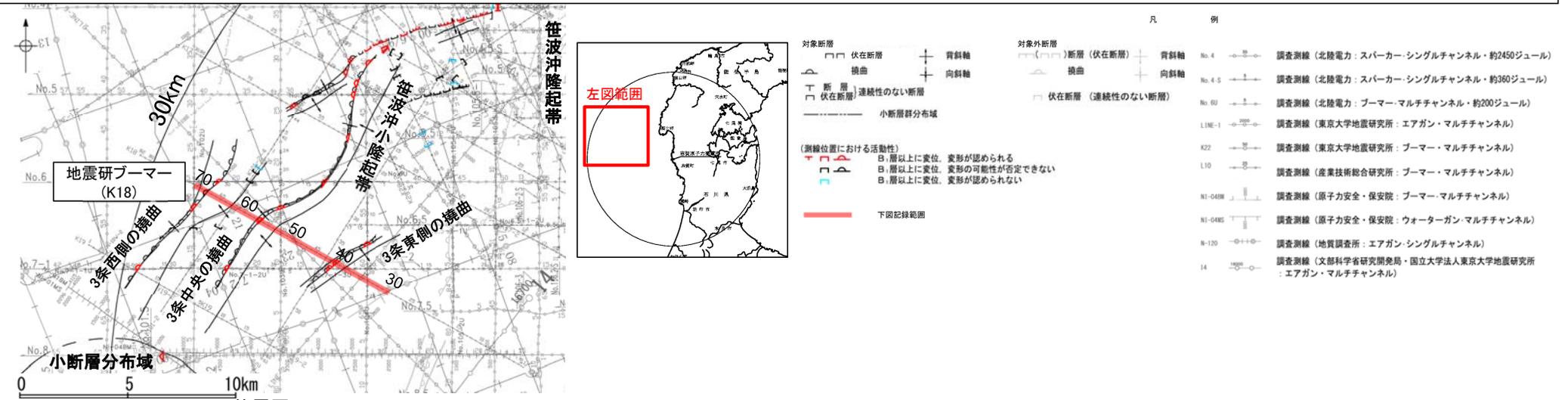


地質時代	地層名
第四紀	更新世 後期 A層
	更新世 中期 B <sub>1</sub> 層
	更新世 前期 B <sub>2</sub> 層
新第三紀	C層
	D層
古第三紀	D層
先第三紀	D層



## 2.6.5(3) 笹波沖断層帯(西部)の活動性調査 —K18測線—

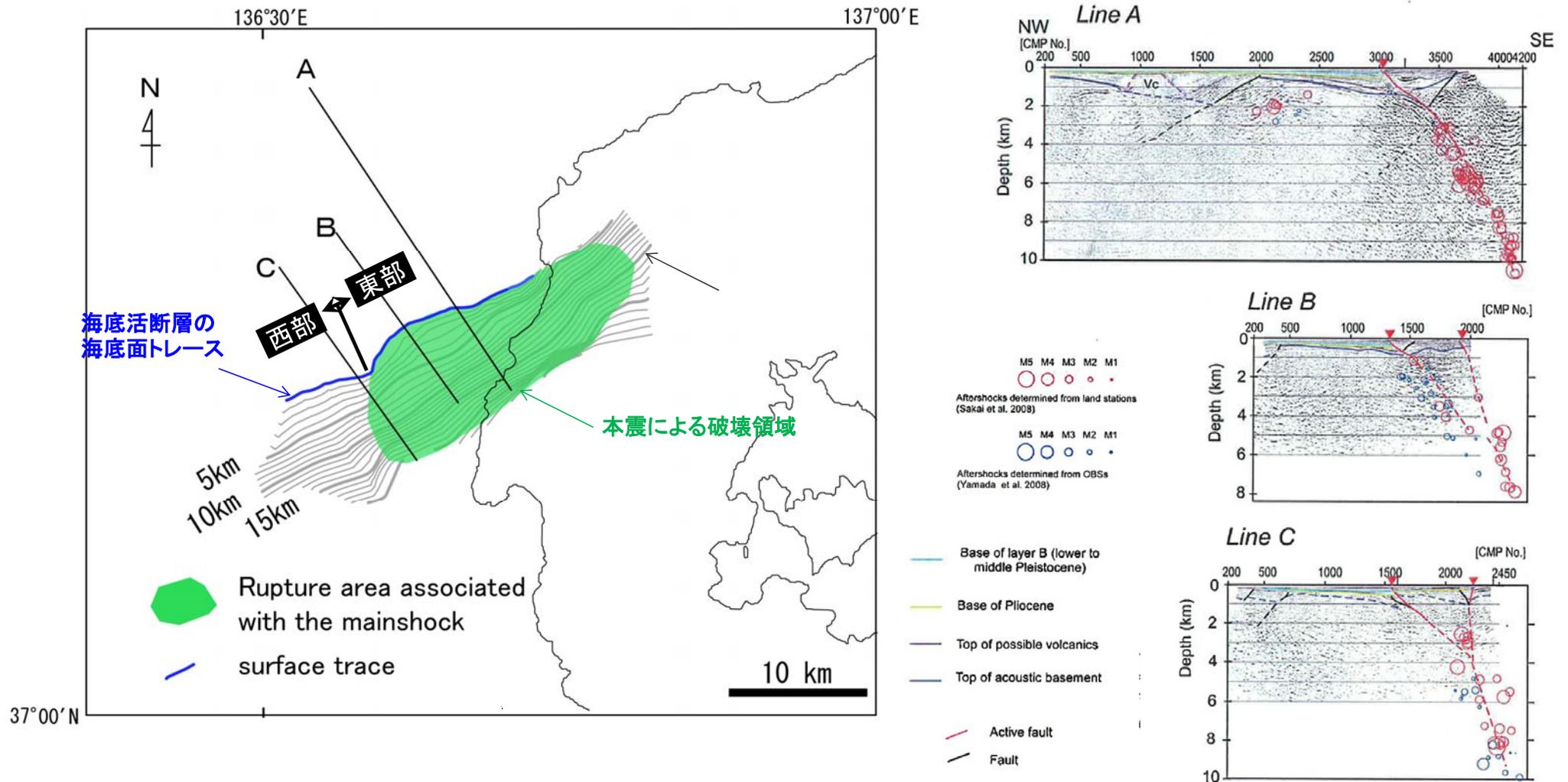
○K18測線において、測点41付近でB<sub>1</sub>層、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層、C<sub>2</sub>層に変形が認められ、測点57付近でB<sub>1</sub>層、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層に変形が認められ、測点68付近でB<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層に変形が認められることから3条の撓曲を推定した(西側、中央、東側)。  
 ○これらの撓曲は西翼が急傾斜で幅が狭く、東翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲である。



※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。

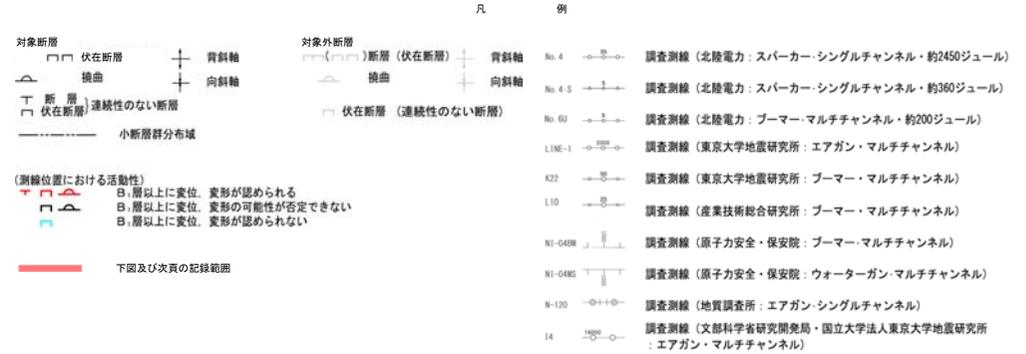
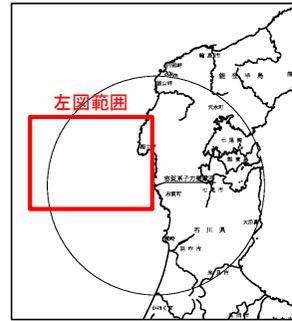
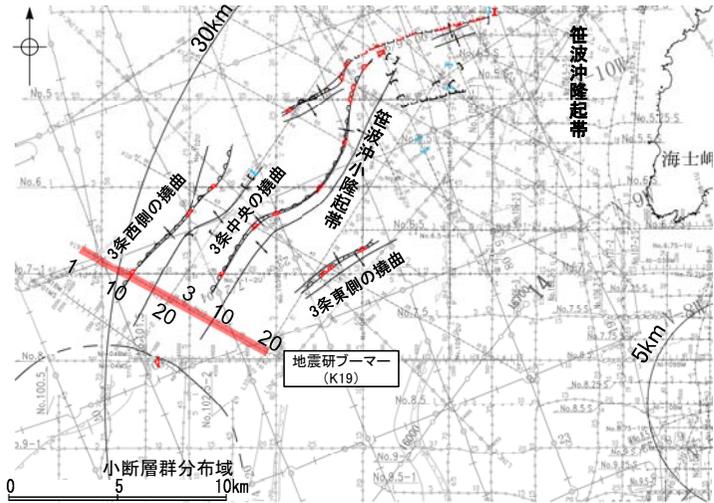
## 2.6.5(4) 笹波沖断層帯(西部)の端部 —北東端調査—

- 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(2007), 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(下図)。
- このことから、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する。



## 2.6.5(4) 笹波沖断層帯(西部)の端部 —南西端調査 K19測線—

OK18測線で3条の撓曲を推定した南西方延長にあたるK19測線において、3条の撓曲のうち、西側の撓曲の南西延長部にはB<sub>1</sub>層下部、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層に変形が認められたが、中央、東側の撓曲の南西延長部はわずかな背斜状を示すものの非対称な構造は認められない。



位置図  
←NW

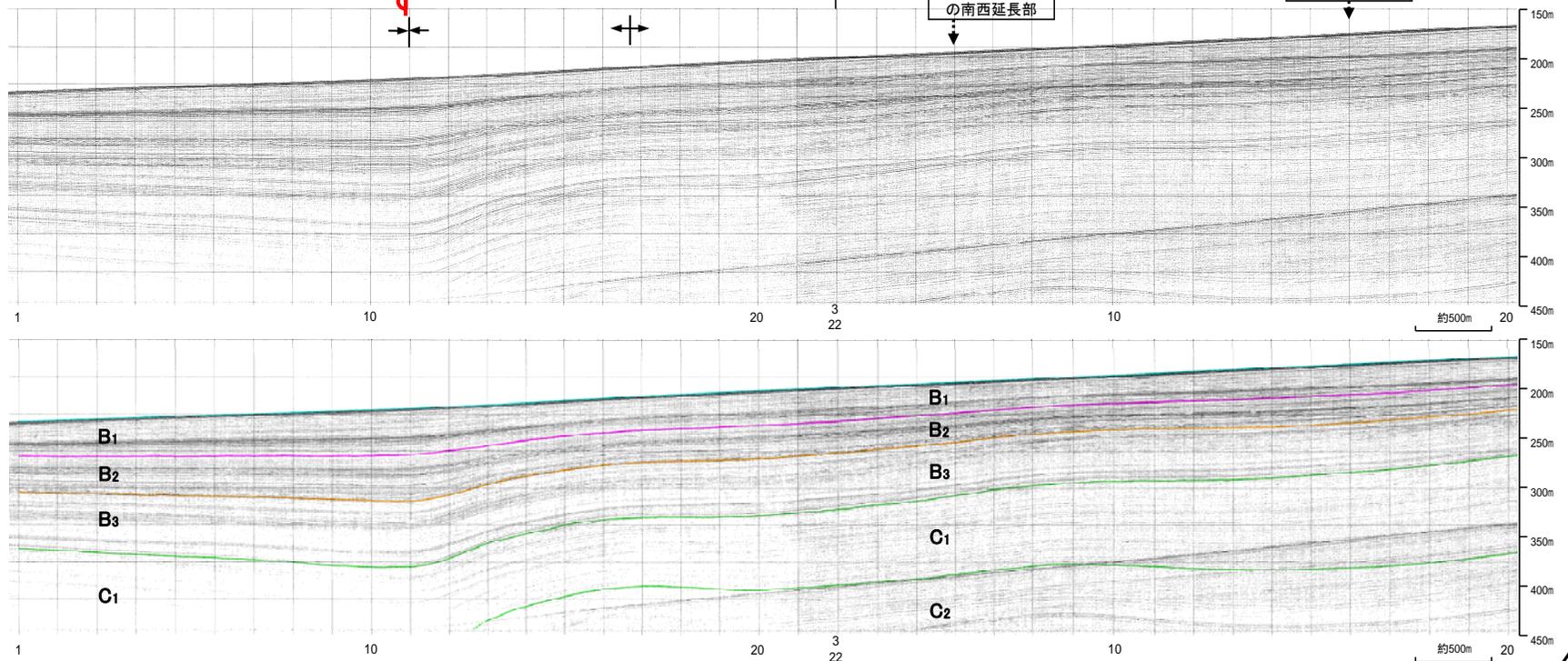
3条西側の撓曲

K19 ← → K19-2

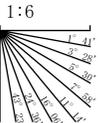
3条中央の撓曲  
の南西延長部

3条東側の撓曲  
の南西延長部

SE →



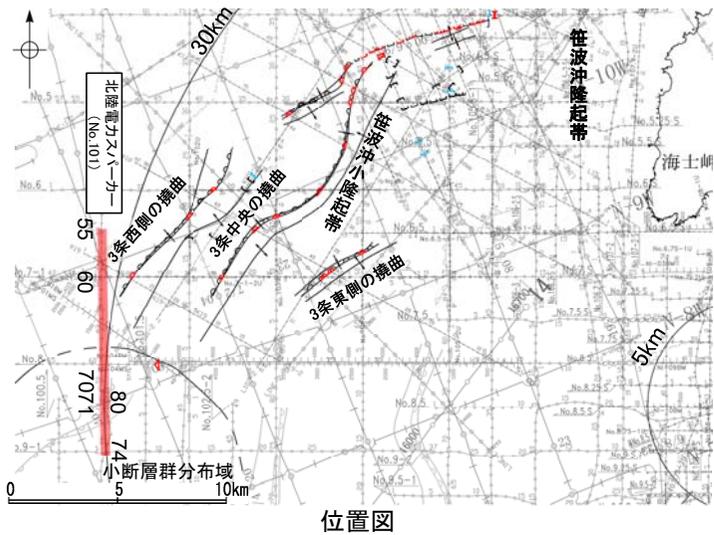
地質時代		地層名	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B <sub>1</sub> 層
		中期	B <sub>2</sub> 層
		前期	B <sub>3</sub> 層
第三紀	鮮新世	C <sub>1</sub> 層	
	中新世	C <sub>2</sub> 層	
	古第三紀	D層	
先第三紀		D層	



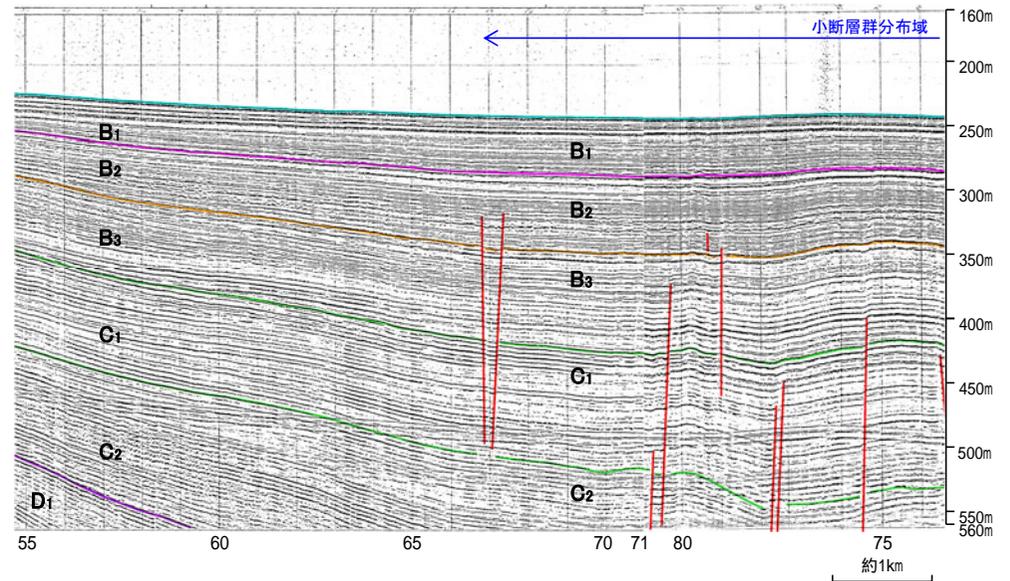
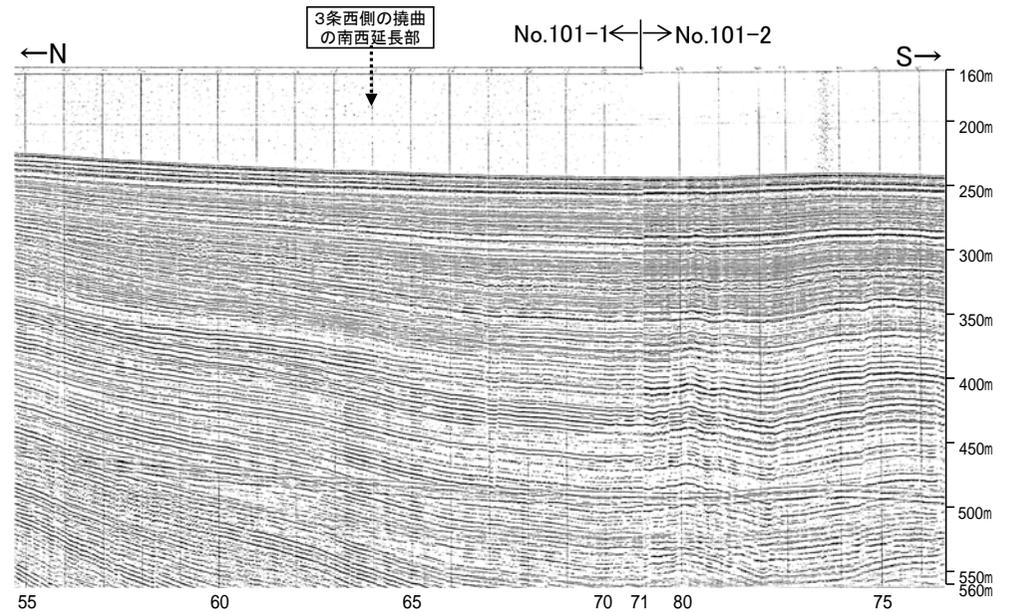
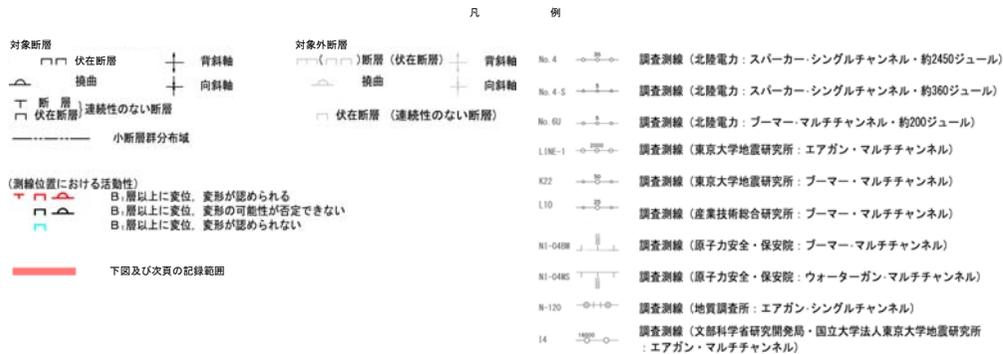
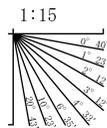
※この図面は、東京大学地震研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

## 2.6.5(4) 笹波沖断層帯(西部)の端部 —南西端調査 No.101測線—

OK19測線に認められた西側の撓曲の南西方延長であるNo.101測線では、撓曲構造は認められない。

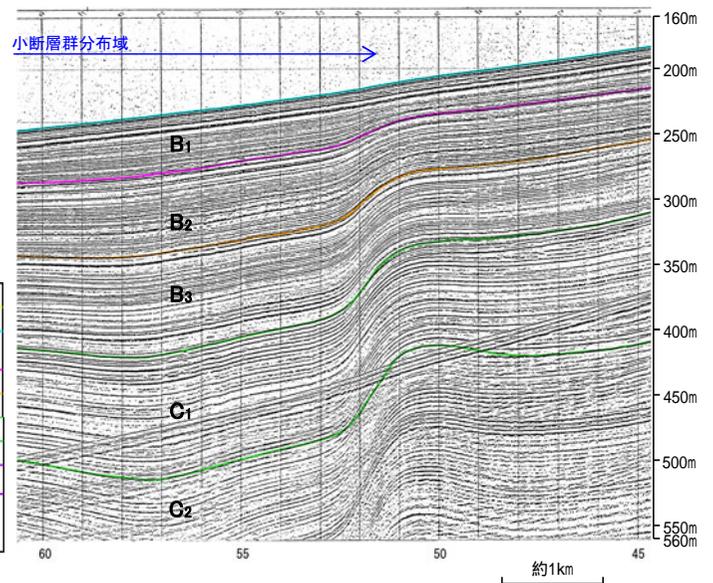
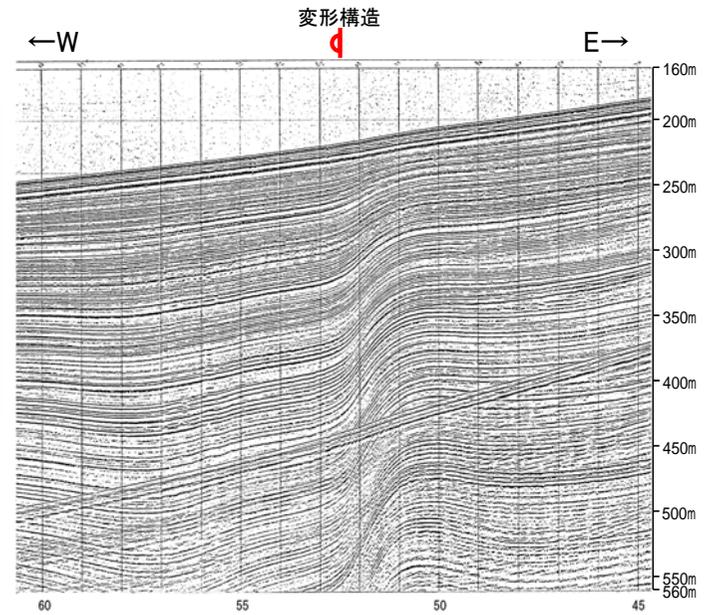
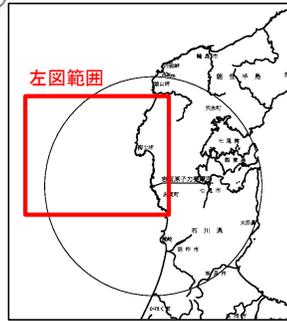
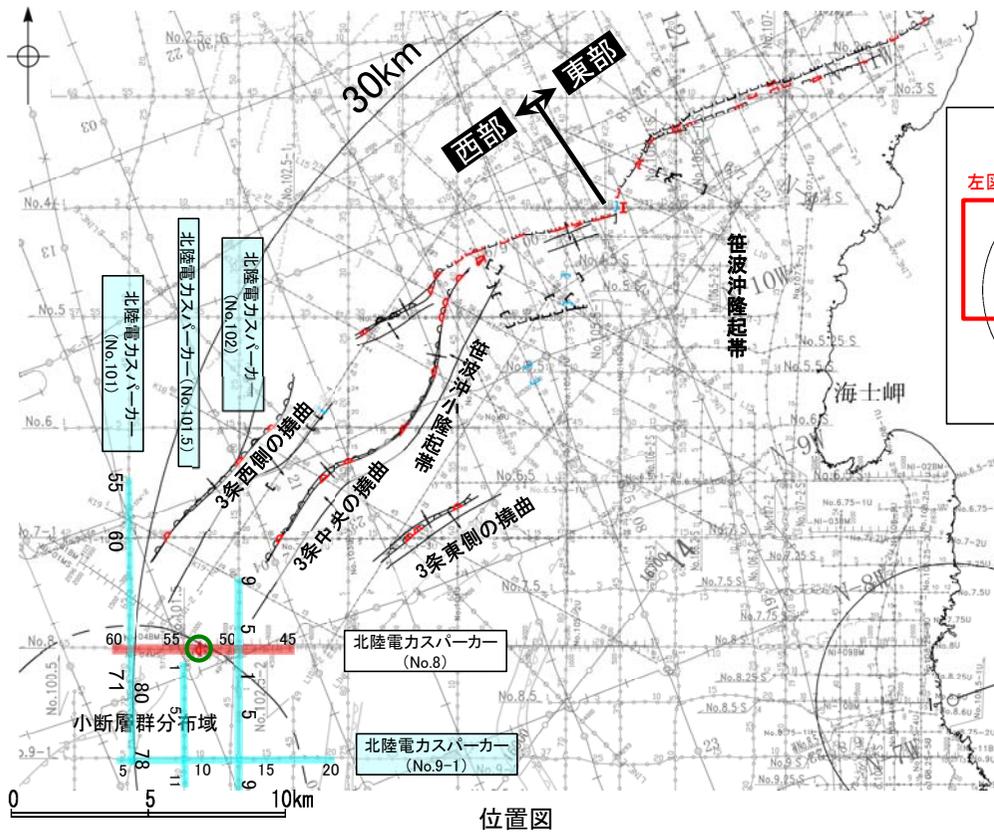


地質時代		地層名
第四紀	更新世	A層
	後期	B <sub>1</sub> 層
	中期	B <sub>2</sub> 層
	前期	B <sub>3</sub> 層
第三紀	新第三紀	C <sub>1</sub> 層
	中新世	D <sub>1</sub> 層
先第三紀		D <sub>2</sub> 層



## 2.6.5(4) 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、西側低下の変形構造が認められる(下図)が、その周辺の測線(No.101測線(前頁), No.9-1測線, No.102測線, No.101.5測線(次頁))には認められない。
- この変形構造については、周辺が北部海域と南部海域の地質構造の会合部付近であること、同構造が周辺の測線に連続しないこと等から局所的な変形構造と考えられる。



対象断層		対象外断層		凡 例	
断層 (伏在断層)	背斜軸	断層 (伏在断層)	背斜軸	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)
撓曲	向斜軸	撓曲	向斜軸	No. 4.5	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)
断層 (連続性のない断層)		断層 (連続性のない断層)		No. 60	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)		伏在断層 (連続性のない断層)		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)
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)
				NI-0488	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-0485	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 (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)	

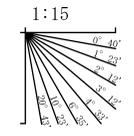
測線位置における活動性	
B <sub>1</sub> 層以上に変位。変形が認められる	
B <sub>1</sub> 層以上に変位。変形の可能性が否定できない	
B <sub>1</sub> 層以上に変位。変形が認められない	

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	
更新世	前期	B <sub>3</sub> 層	
		C <sub>1</sub> 層	
新第三紀	鮮新世	C <sub>2</sub> 層	
	中新世	D層	
古第三紀		D層	
		D層	
先第三紀		D層	

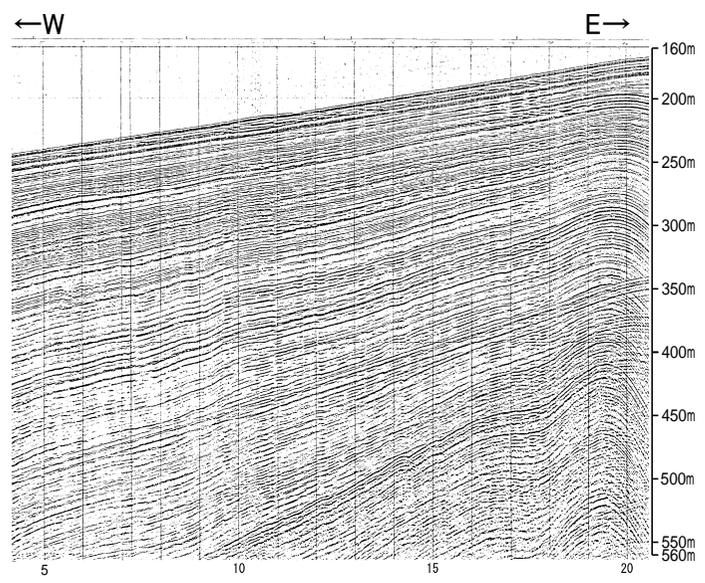
# 【No.9-1測線, No.102測線, No.101.5測線】

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

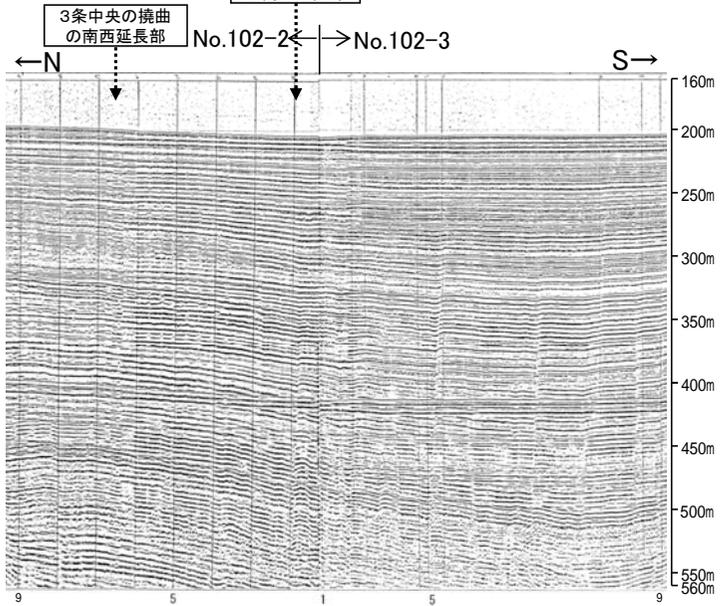


断層

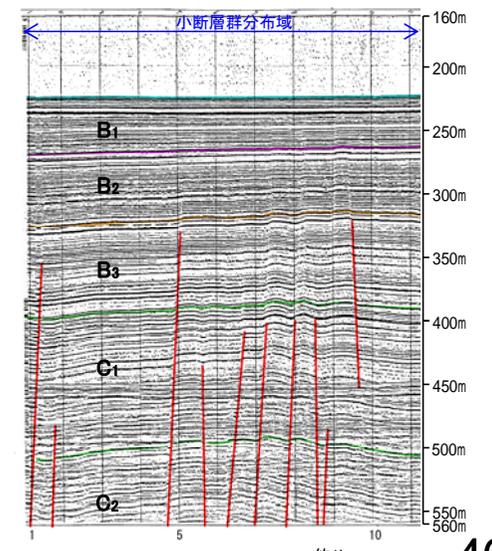
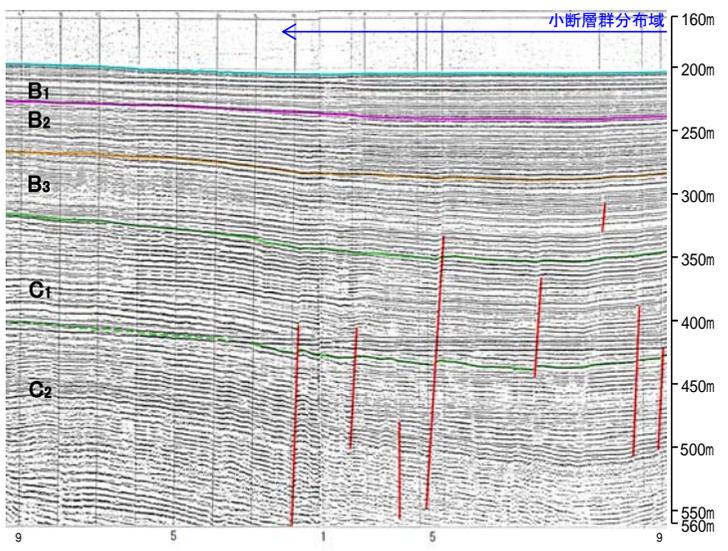
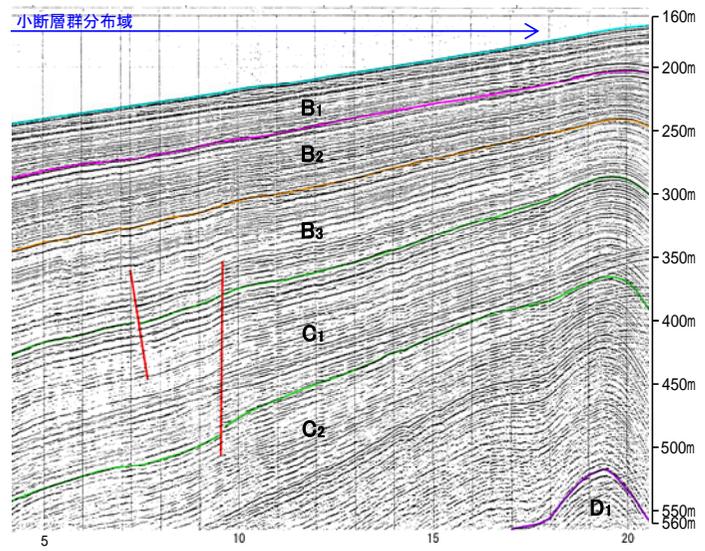
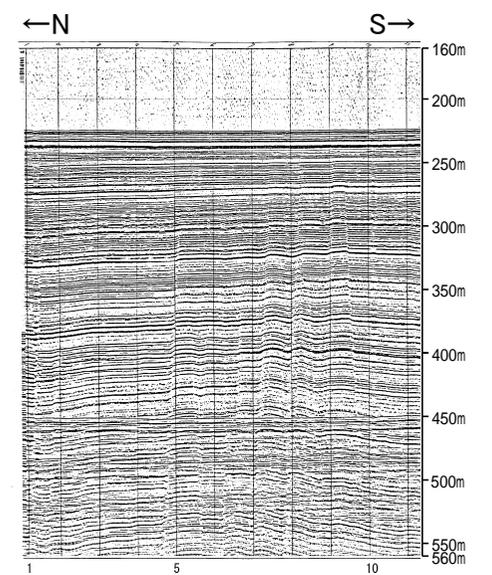
No.9-1測線



No. 102測線



No. 101.5測線

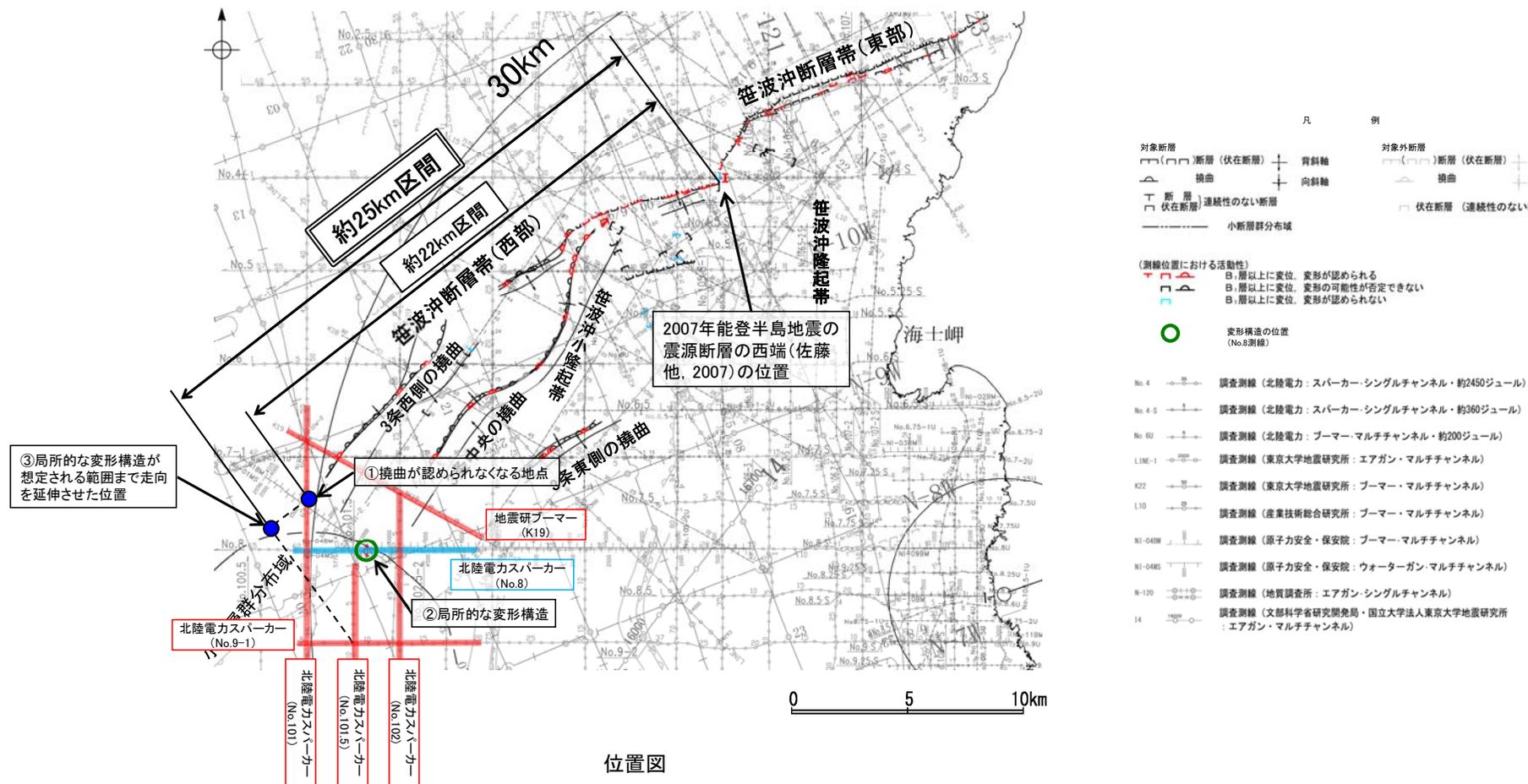


約1km

## 2.6.5(4) 笹波沖断層帯(西部)の端部 ーまとめー

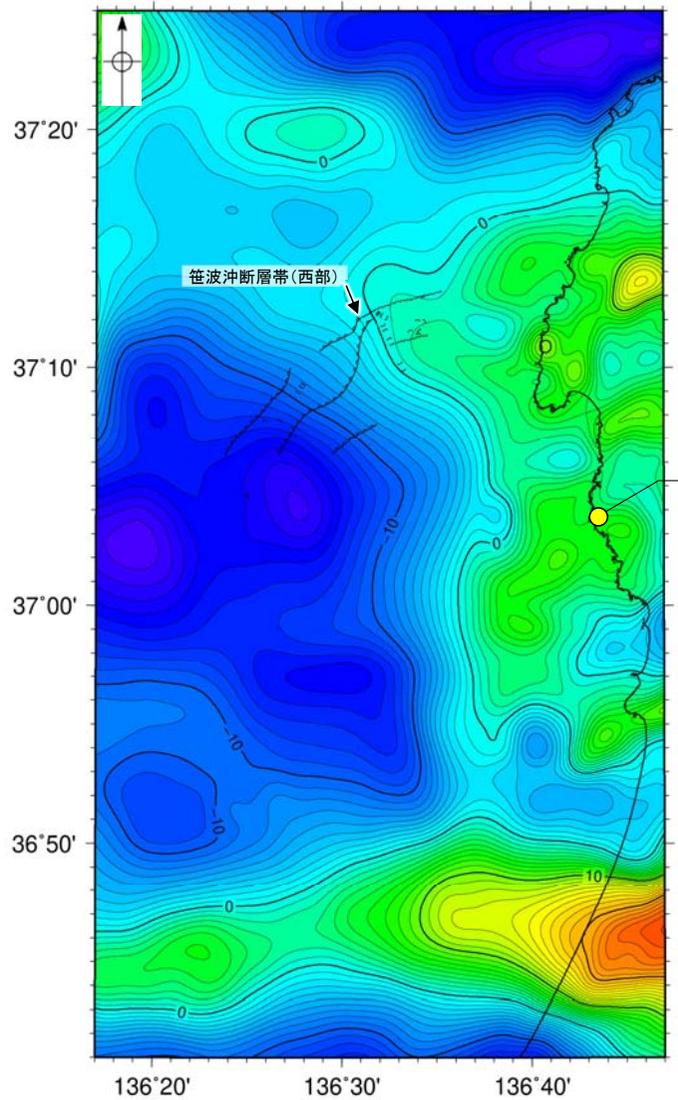
- 北東端
  - 文献調査の結果、笹波沖断層帯(西部)の東端付近は、走向が南北方向に大きく変化する。
  - ⇒佐藤ほか(2007)が示す2007年能登半島地震の震源断層の西端である断層の走向が屈曲する位置を北東端と評価。
- 南西端
  - 海上音波探査の結果、K18測線で推定した3本の撓曲の南西方延長にあたるK19測線において、中央の撓曲と東側の撓曲は認められない。また、K19測線のさらに南西方延長であるNo.101測線において、西側の撓曲は認められない(図中①)。
  - 褶曲の西端付近の後翼側であるNo.8測線において、西側低下の変形構造が認められる(図中②)が、その周辺の測線(No.102測線, No.101測線, No.9-1測線, No.101.5測線)には認められない。
  - ⇒3本の撓曲がいずれも認められないことを確認したNo.101測線が南西端と判断されるが、No.8測線に認められた局所的な変形構造についても、断層端部周辺で局所的な変形が生じる可能性を考慮し、No.101測線(図中①)からこの変形構造の存在が想定される範囲を含むように走向を延伸させた位置(図中③)を南西端と評価する。

○以上のことから、笹波沖断層帯(西部)の長さについては、2007年能登半島地震の知見から推定された震源断層の走向が大きく変化する位置(北東端)から、No.101測線までの約22km区間に南西端付近の局所的な変形構造の存在が想定される範囲を含むように走向を延伸させた位置(南西端)までの約25km区間を評価。



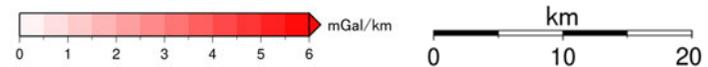
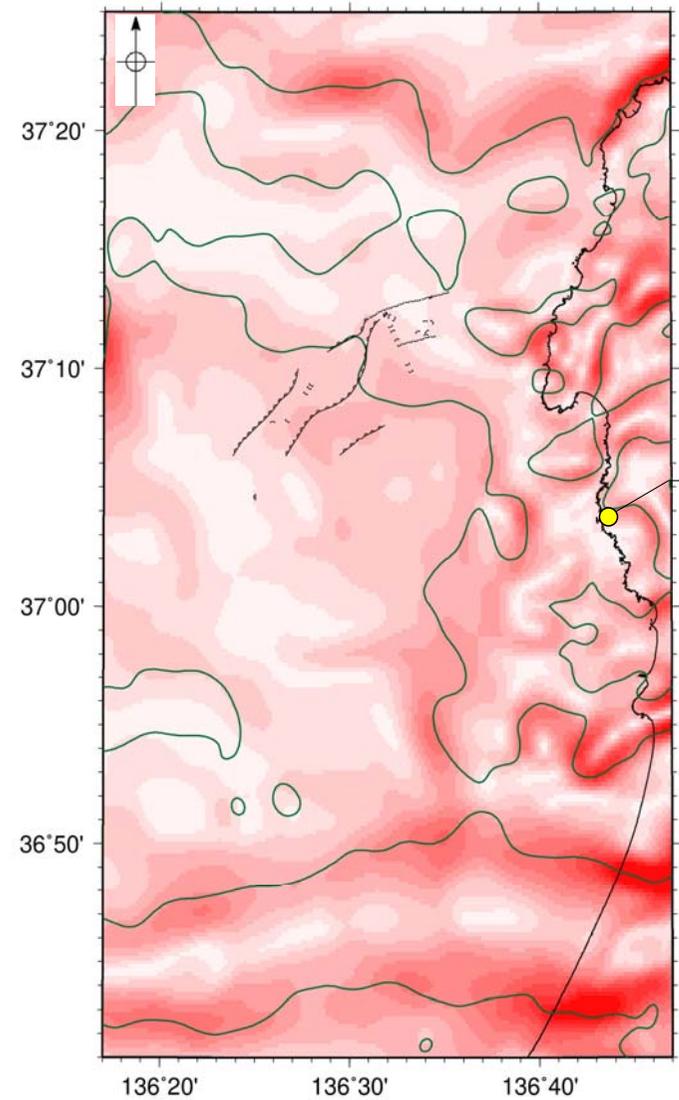
## 2.6.5(5) 笹波沖断層帯(西部)周辺の重力異常

- 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、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。



仮定密度: 2,300kg/m<sup>3</sup>    コンター間隔: 1mGal    (---)断層 (伏在断層)  
 (---)断層 (伏在断層)  
 △ 拗曲

ブーゲー異常図



鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線    (---)断層 (伏在断層)  
 (---)断層 (伏在断層)  
 △ 拗曲

水平一次微分図

・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。

・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。

---

## 2.6.6 前ノ瀬東方断層帯



## 2.6.6(2) 前ノ瀬東方断層帯の文献調査

- 井上ほか(2007)は, 前ノ瀬東方断層帯に対応する位置に断層, 褶曲を図示している。長さ約10km以下で, 多くが南東傾斜の逆断層とその上盤の非対称な背斜構造からなると記載している。
- 井上・岡村(2010), 尾崎ほか(2019)は, 井上ほか(2007)を基に, 前ノ瀬東方断層帯に対応する位置に断層を図示している。
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は, 前ノ瀬東方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, 断層モデルとして設定していない。
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)は, 前ノ瀬東方断層帯に対応する位置に, 震源断層モデルを図示していない。

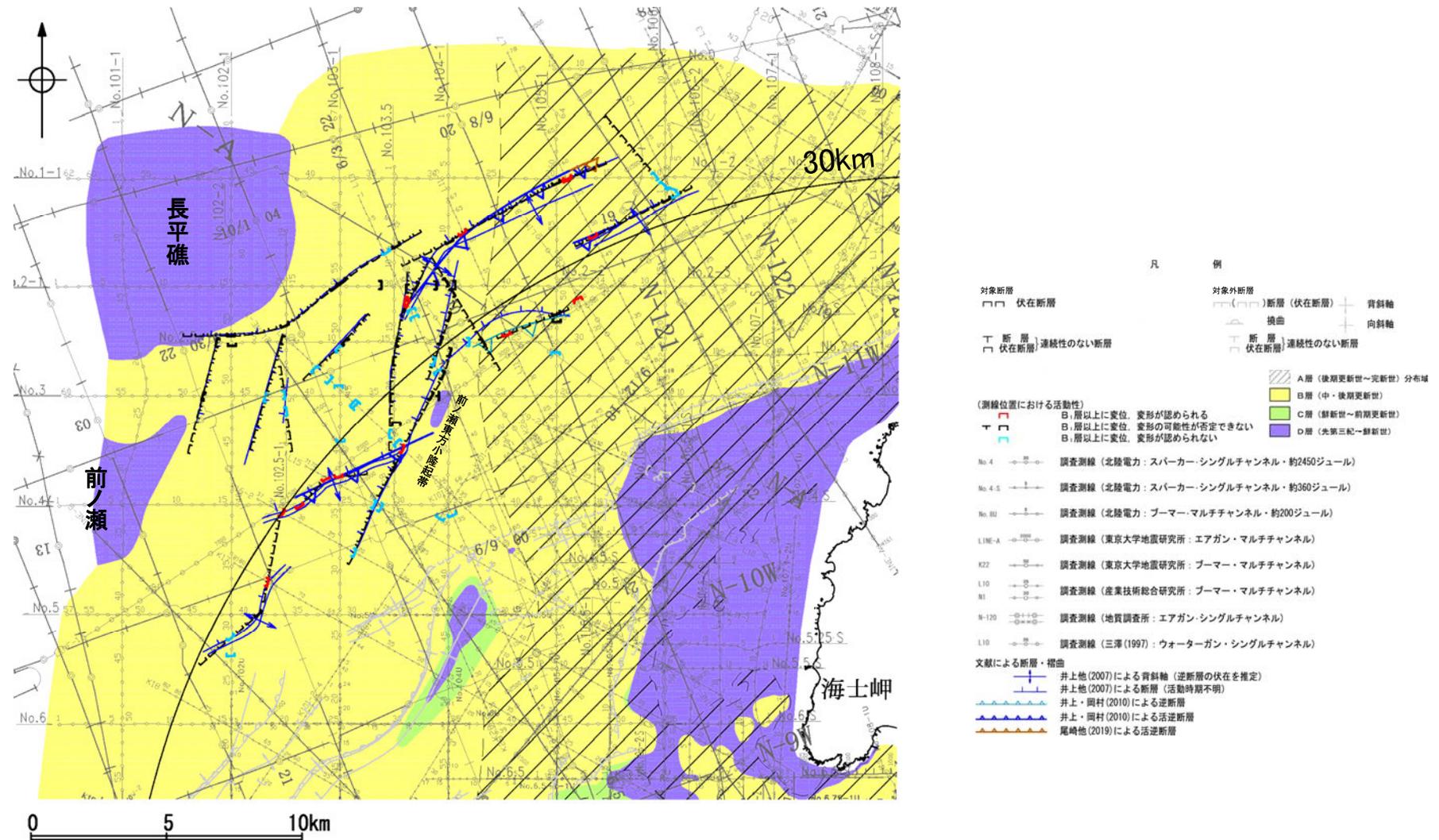


位置図

凡 例	
音波探査記録から推定した断層	
┌┐	伏在断層
┌┐	断層
┌┐	伏在断層
連続性のない断層	
文献による断層・褶曲	
+	井上他(2007)による背斜軸(逆断層の伏在を推定)
+	井上他(2007)による断層(活動時期不明)
▲	井上・岡村(2010)による逆断層
▲	井上・岡村(2010)による活逆断層
▲	尾崎他(2019)による活逆断層

## 2.6.6(3) 前ノ瀬東方断層帯の活動性 –前ノ瀬東方断層帯周辺の地質図–

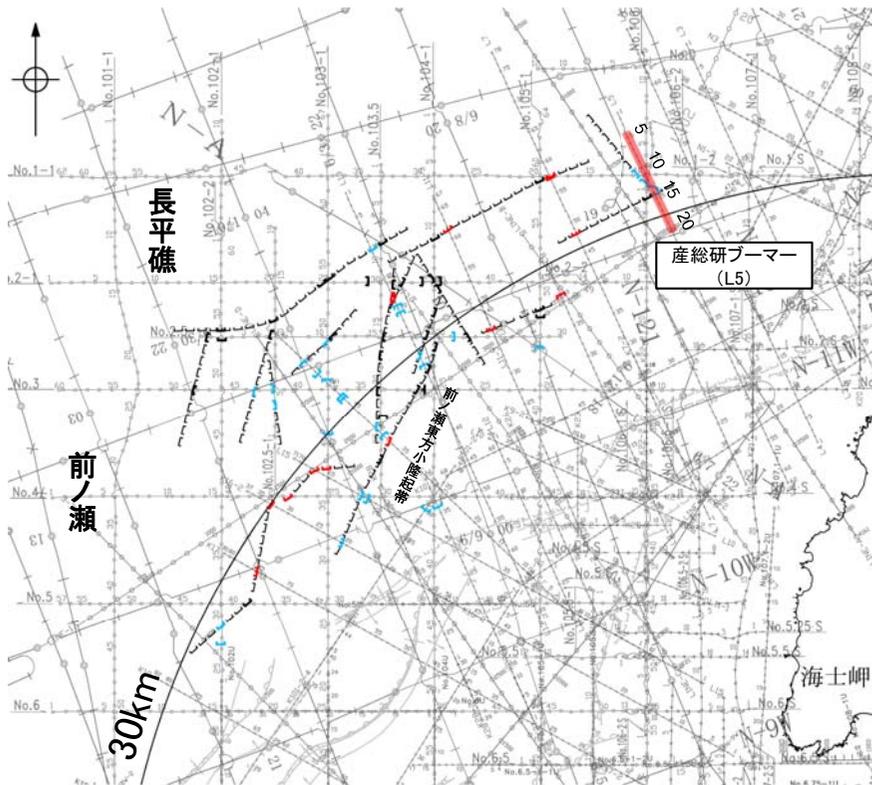
- 前ノ瀬東方断層帯周辺には、北西方にはD層の隆起が認められ(長平礁, 前ノ瀬), さらに南東方には小規模なD層の隆起が認められる(前ノ瀬東方小隆起帯)。
- 前ノ瀬東方断層帯は、前ノ瀬東方小隆起帯の北西縁及びその周辺の海域に短い断層が密集し、雁行または斜交しながら分布する断層群から構成されるが、前ノ瀬東方小隆起帯の北西縁周辺に比較的規模の大きな断層が位置している。



前ノ瀬東方断層帯周辺の地質図

## 2.6.6(3) 前ノ瀬東方断層帯の活動性 —L5測線—

○L5測線において、測点15付近でB<sub>2</sub>層下部、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層、D<sub>2</sub>層に変位が認められ、測点13付近でB<sub>2</sub>層下部、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層に変形が認められ、D<sub>2</sub>層に変位が推定されることから、2条の断層を推定した。

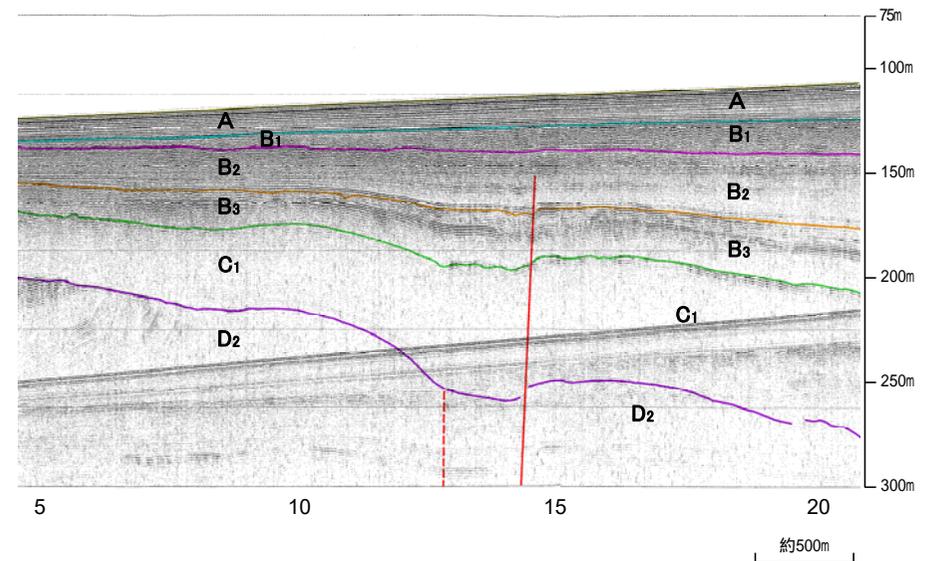
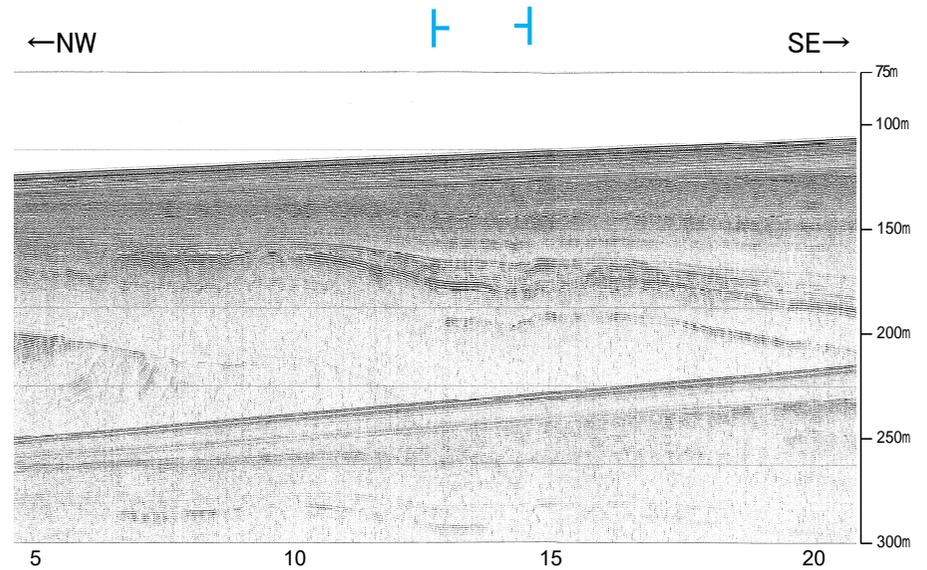


位置図

- 凡 例
- 対象断層
    - 伏在断層
    - 断層 (連続性のない断層)
    - 伏在断層 (連続性のない断層)
  - 対象外断層
    - 断層 (伏在断層)
    - 背斜軸
    - 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)
  - 右図記録範囲
- (測線位置における活動性)
- 白層以上に変位、変形が認められる
  - 白層以上に変位、変形の可能性が否定できない
  - 白層以上に変位、変形が認められない
- No. 4 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No. 4.5 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. 80 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)
  - B1 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)
  - N1-020W 調査測線 (原子力安全・保安院: 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 (三洋(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)



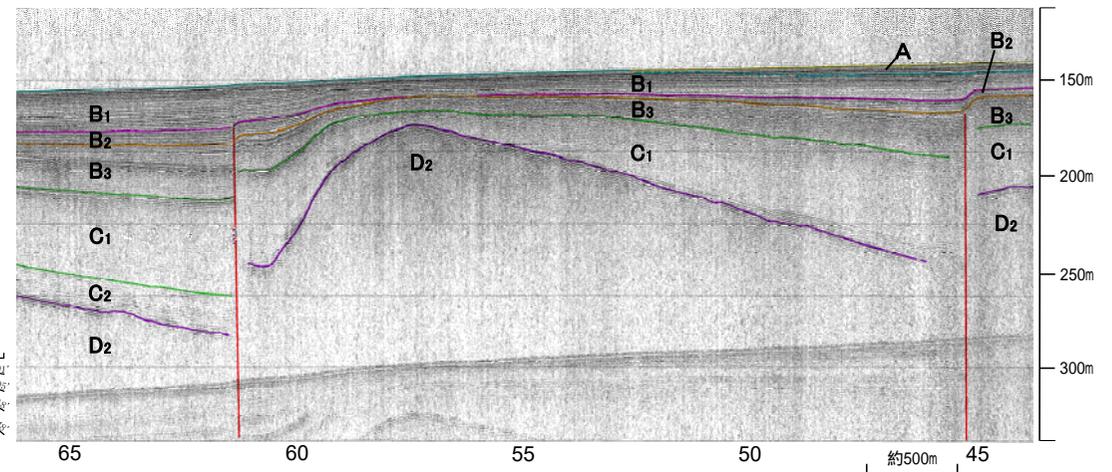
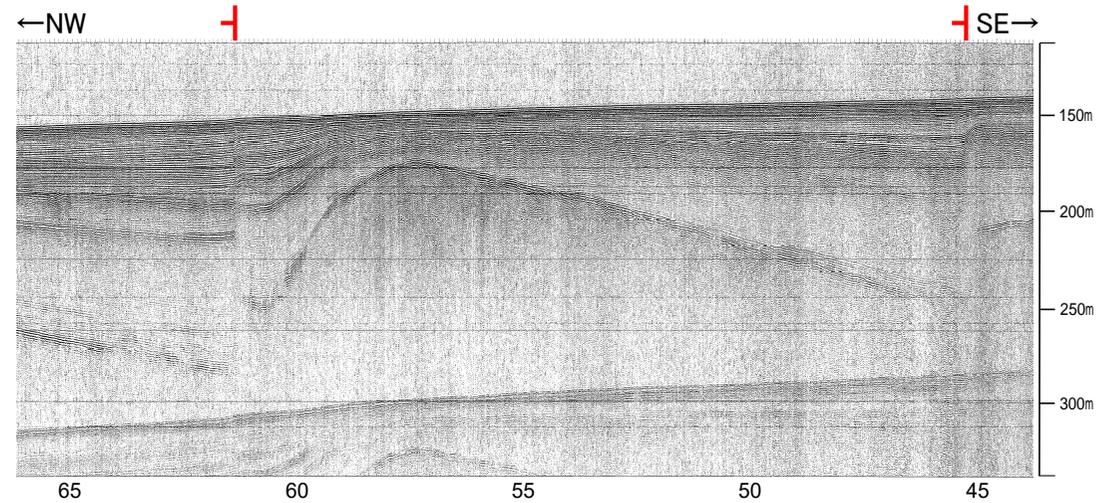
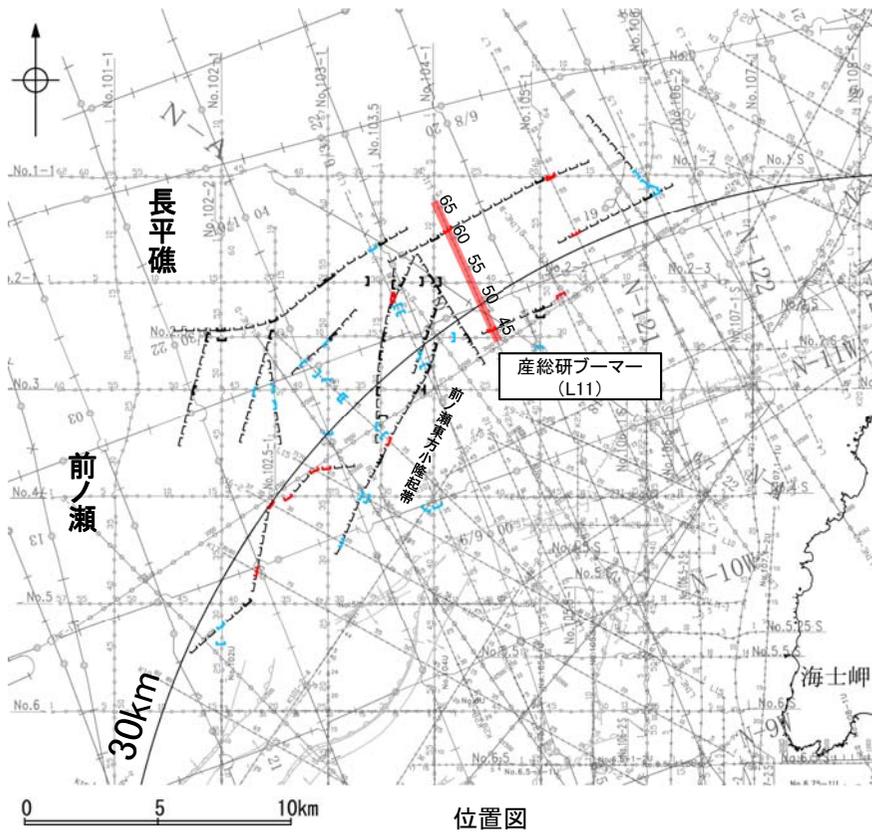
断層(破線は推定)



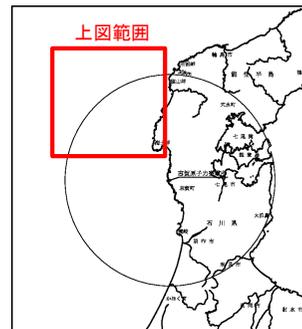
※この図面は、産業技術総合研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

## 2.6.6(3) 前ノ瀬東方断層帯の活動性 —L11測線—

OL11測線において、測点45付近でB<sub>1</sub>層、B<sub>2</sub>層に変形及び、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層、D<sub>2</sub>層に変位が認められる、測点61付近でB<sub>1</sub>層下部に変形及び、B<sub>2</sub>層、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層、C<sub>2</sub>層、D<sub>2</sub>層に変位が認められることから、2条の断層を推定した。



- 凡 例
- 対象断層
    - 伏在断層
    - 断層 (連続性のない断層)
    - 伏在断層 (連続性のない断層)
  - 対象外断層
    - 断層 (連続性のない断層)
    - 断層 (連続性のない断層)
    - 断層 (連続性のない断層)
    - 断層 (連続性のない断層)
  - 資料軸
    - 背斜軸
    - 向斜軸
  - 断層帯
    - 断層帯 (連続性のない断層)
    - 断層帯 (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)
- 日層以上に変位、変形が認められる
  - 日層以上に変位、変形の可能性が否定できない
  - 日層以上に変位、変形が認められない
- No. 4 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No. 4.5 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. 60 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)
  - L11E-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)
  - B1 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)
  - N1-0100W 調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)
  - N-100 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)



地質時代	地層名
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層
	D層
中新世	D層
古第三紀	D層
先第三紀	D層

断層

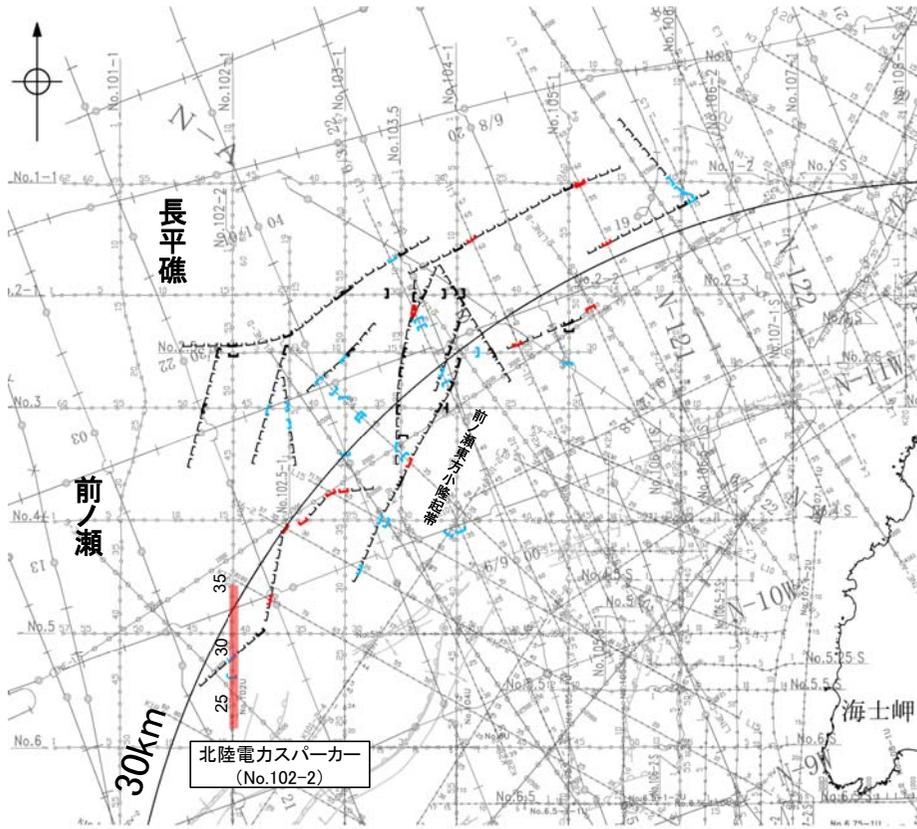
※この図面は、産業技術総合研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである



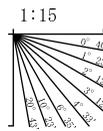
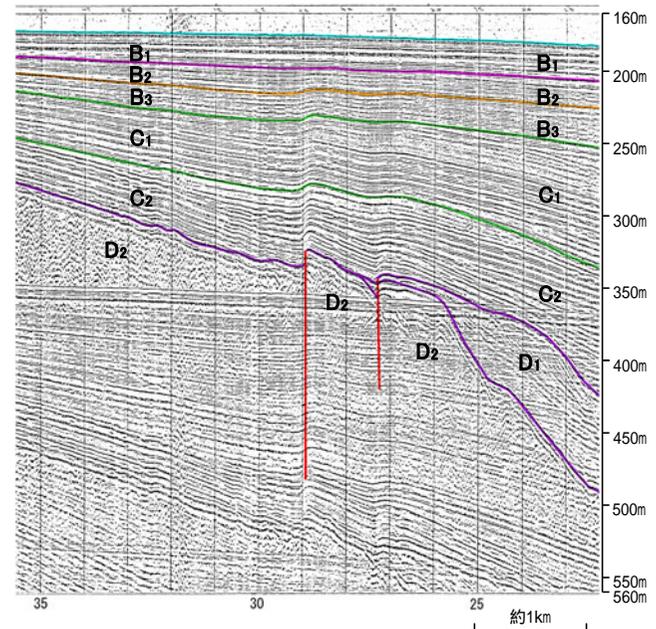
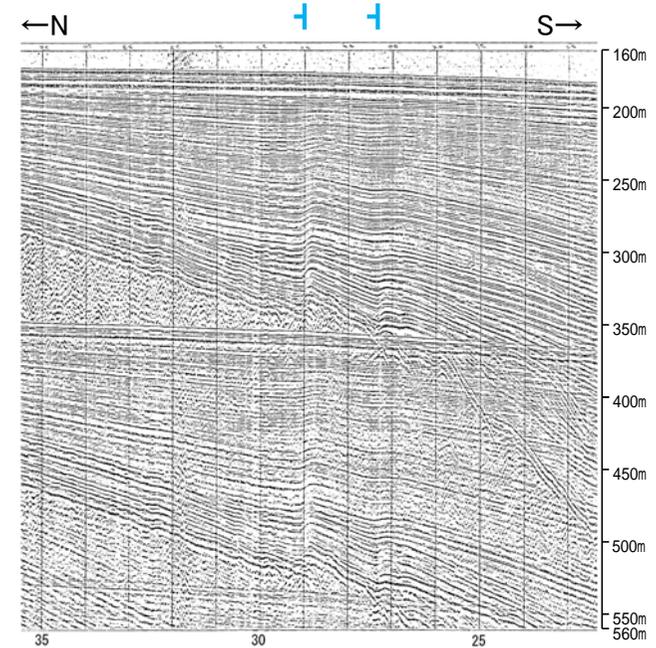


## 2.6.6(3) 前ノ瀬東方断層帯の活動性 —No.102-2測線—

○No.102-2測線において、測点27付近でB<sub>2</sub>層下部、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層、C<sub>2</sub>層上部に変形及び、C<sub>2</sub>層下部、D<sub>1</sub>層、D<sub>2</sub>層に変位が認められ、測点29付近でB<sub>2</sub>層下部、B<sub>3</sub>層、C<sub>1</sub>層、C<sub>2</sub>層上部に変形及び、C<sub>2</sub>層下部、D<sub>2</sub>層に変位が認められることから2条の断層を推定した。



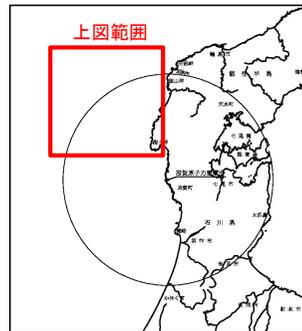
位置図



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 B <sub>3</sub> 層
	鮮新世	C層	
第三紀	中新世	D層	
	古第三紀	D層	
先第三紀		D層	

断層

- 凡 例
- 対象断層  
 □ 伏在断層  
 □ 断層 連続性のない断層  
 □ 伏在断層 連続性のない断層  
 □ 右図記録範囲
- 対象外断層  
 □ 断層 (伏在断層)  
 □ 断層 連続性のない断層  
 □ 断層 (伏在断層) 連続性のない断層
- (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. 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. 4.5 → 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約300ジュール)  
 No. 5 → 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)  
 N1-0208 → 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)  
 N-110 → 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 (三洋(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)

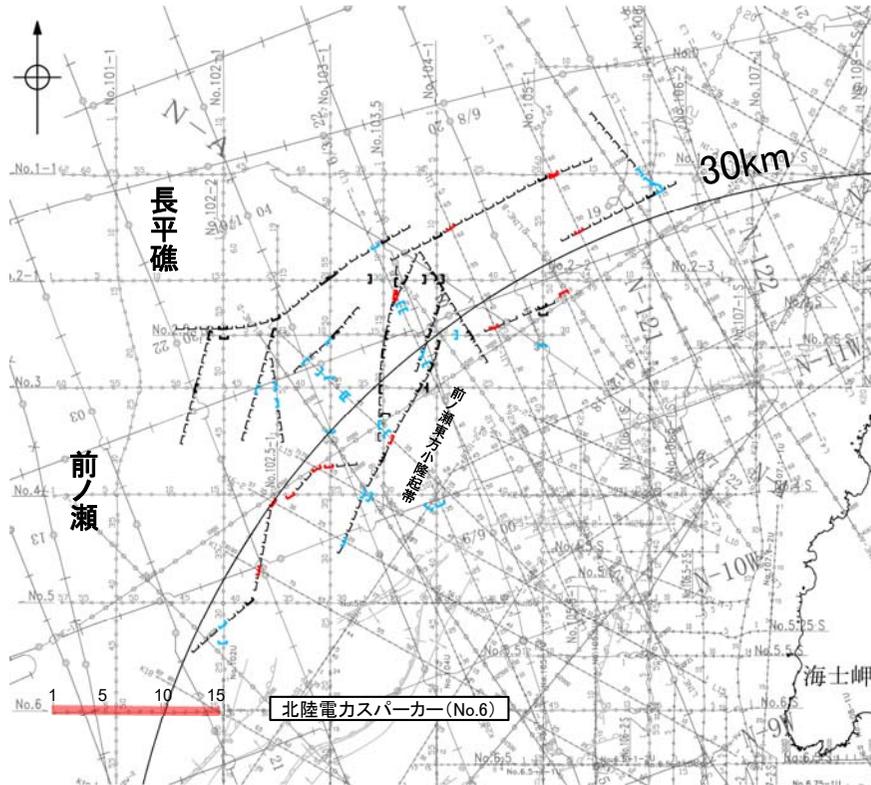




## 2.6.6(4) 前ノ瀬東方断層帯の端部 —南西端調査 No.6測線, No.101測線—

○No.102-2測線で断層を推定した南西方延長にあたるNo.6測線, No.101-1測線において, いずれの地層にも断層を推定できるような変位, 変形は認められない。

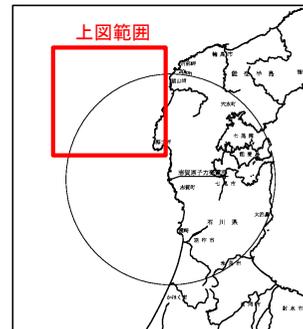
【No.6測線】



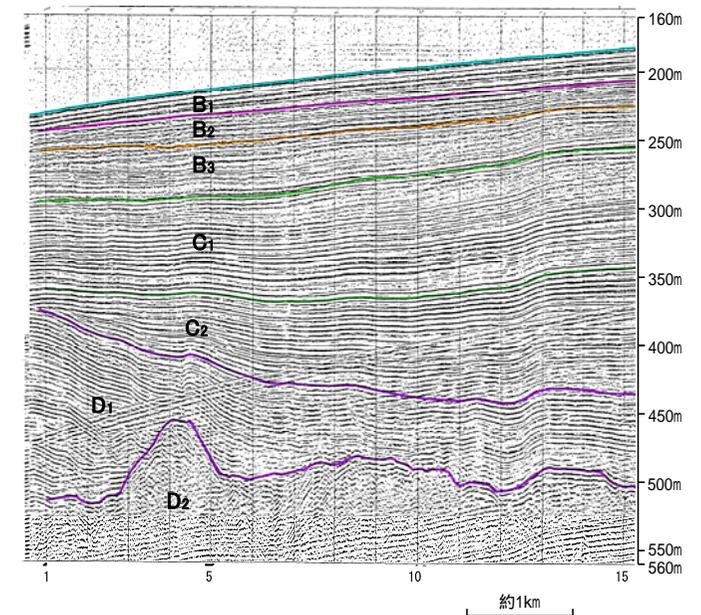
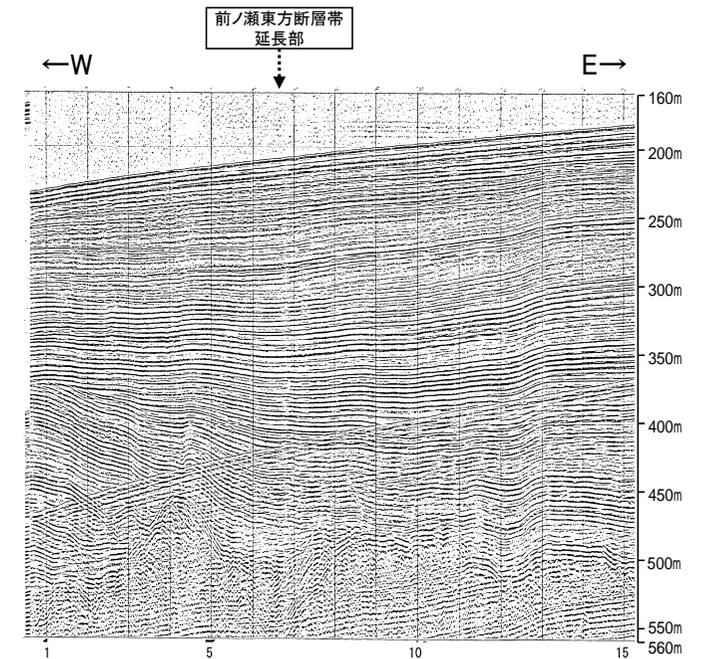
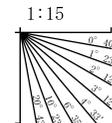
位置図

- 対象断層
- 伏在断層
  - 断層 (連続性のない断層)
  - 伏在断層 (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)
  - 断層 (連続性のない断層)
  - 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)
- 日層以上に変位, 変形が認められる
  - 日層以上に変位, 変形の可能性が否定できない
  - 日層以上に変位, 変形が認められない
- No.4 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No.4.5 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.60 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)
  - L10E-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)
  - B1 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)
  - N1-0208 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
  - N-100 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 (三洋(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)



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



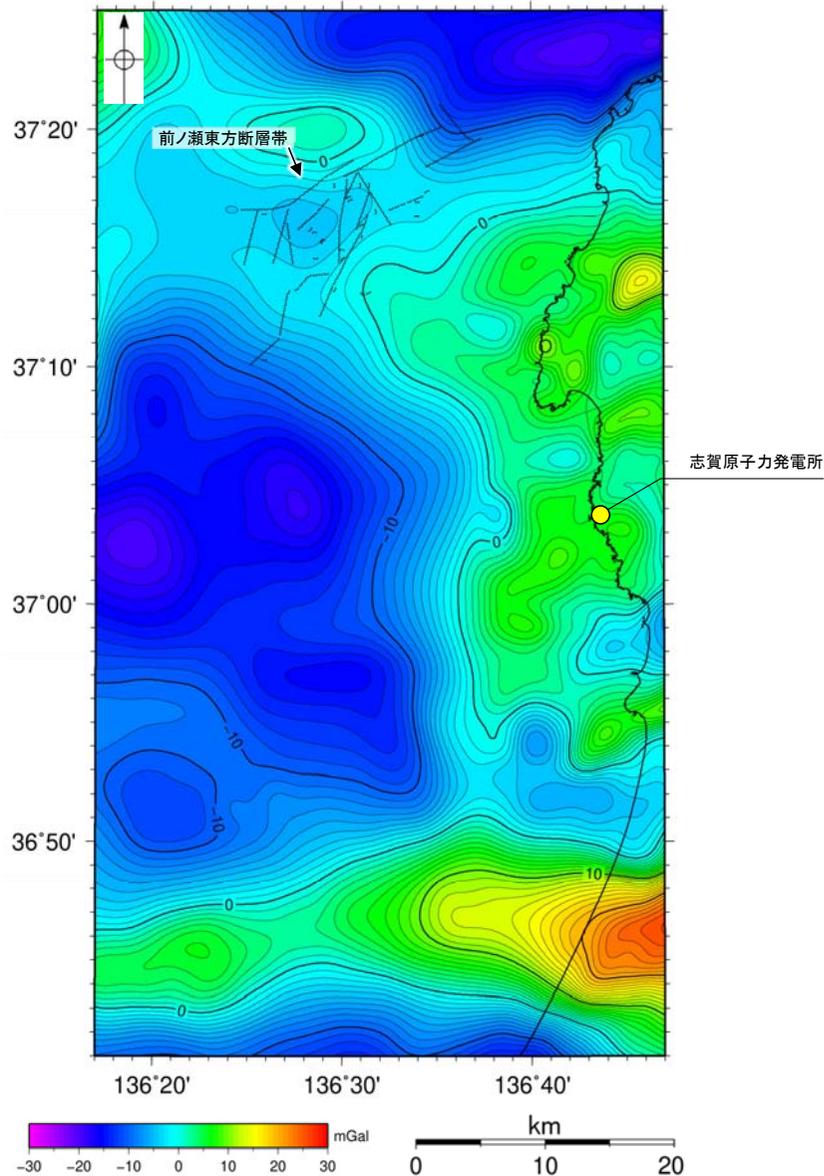




## 2.6.6(5) 前ノ瀬東方断層帯周辺の重力異常

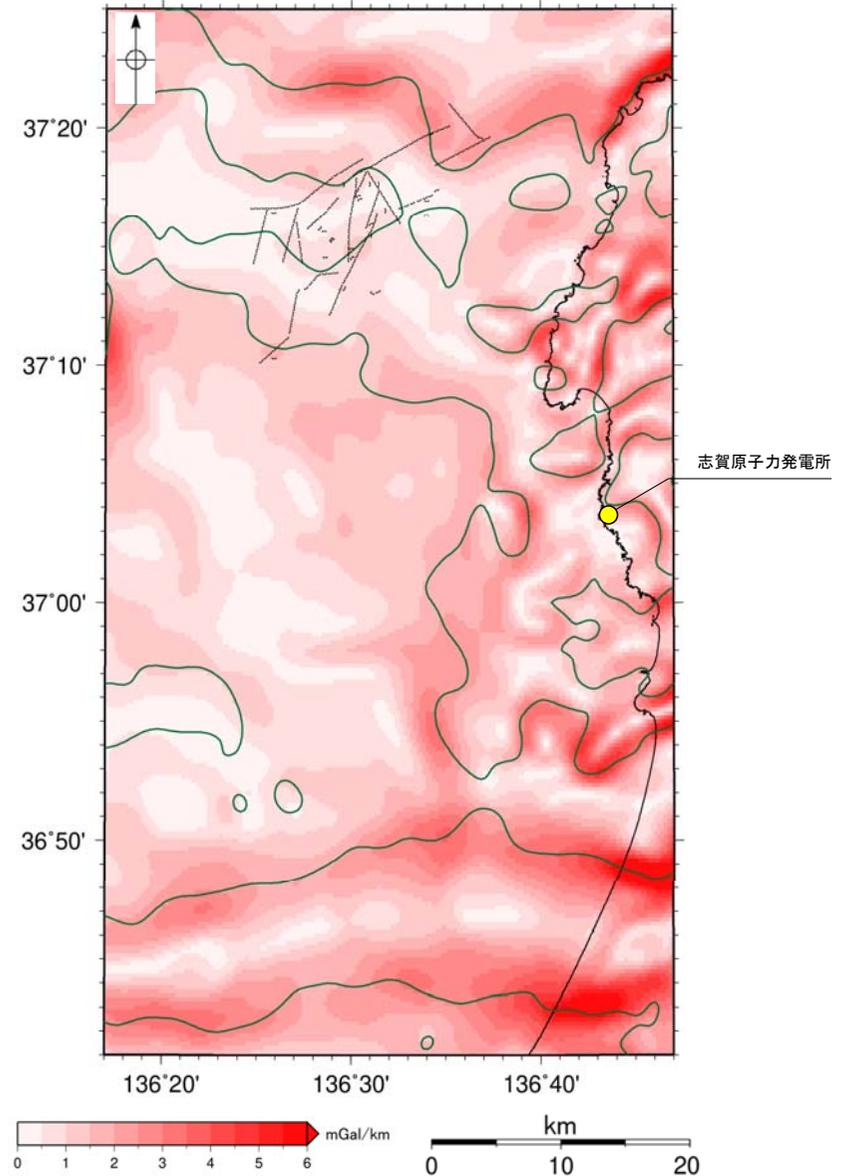
○前ノ瀬東方断層帯の深部構造を確認するため、ブーゲー異常図，水平一次微分図を作成した。

○ブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば，前ノ瀬東方断層帯の南東部に対応するNE-SW走向の重力異常急変部が認められる。



仮定密度: 2,300kg/m<sup>3</sup>    コンター間隔: 1mGal    (---)断層 (伏在断層)  
△ 撓曲

ブーゲー異常図



鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線    (---)断層 (伏在断層)  
△ 撓曲

水平一次微分図

・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。

・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。

---

## 2.6.7 徳山ほか(2001)の断層

## 2.6.7(1) 徳山ほか(2001)の断層の評価結果

### 【文献調査】(P.484)

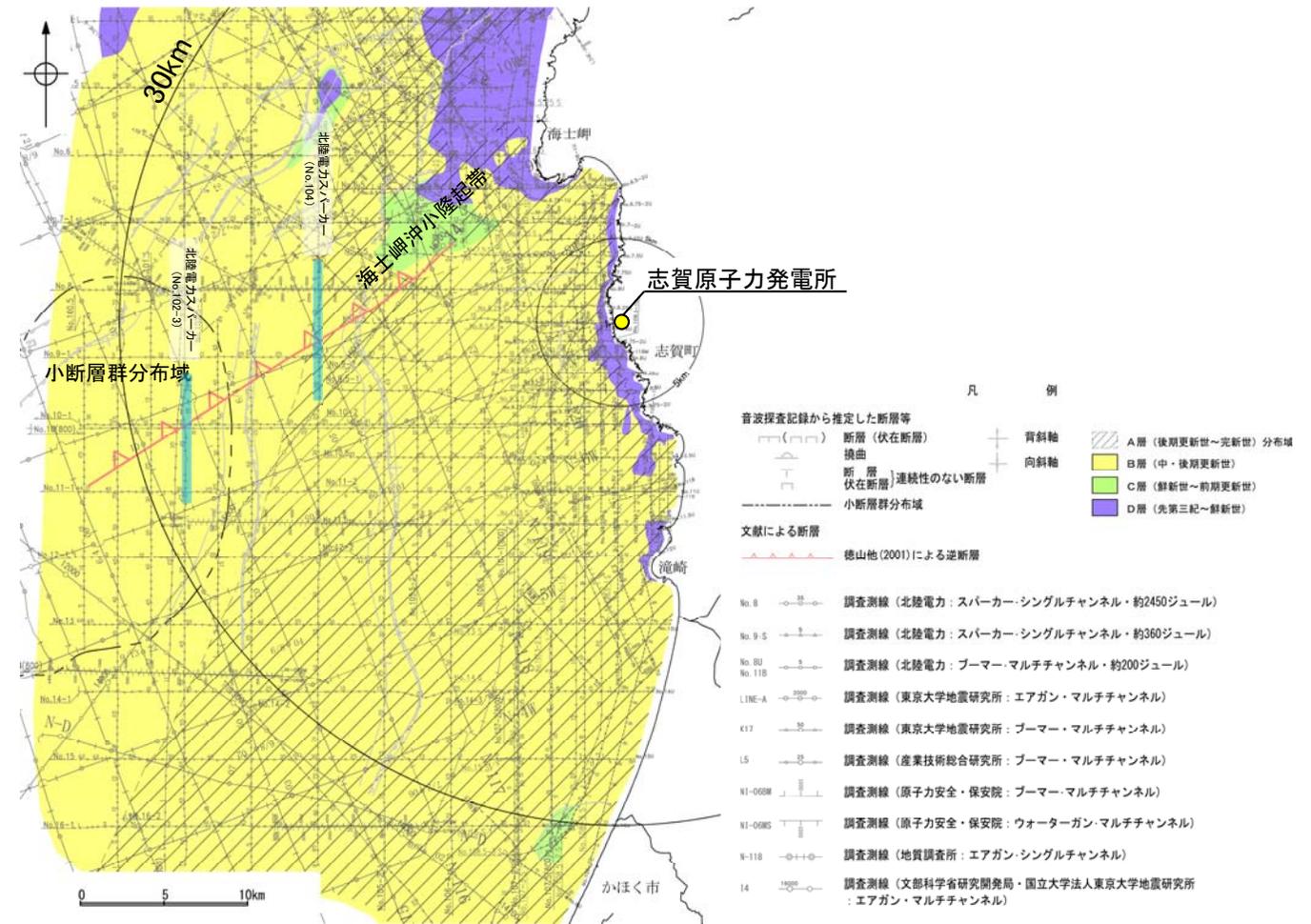
- 徳山ほか(2001)は、ENE-WSW方向、北西傾斜の逆断層を図示している。
- 岡村(2007)は、徳山ほか(2001)の断層に対応する断層等を図示していない。
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は、徳山ほか(2001)の断層に対応する断層トレースを図示していない。
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)は、徳山ほか(2001)の断層に対応する震源断層モデルを図示していない。

### 活動性評価

- 徳山ほか(2001)の断層は、徳山ほか(2001)では北西傾斜の逆断層が図示されているが、ほかの文献では図示されていない。
- 音波探査記録の解析の結果、少なくとも第四系には相当する断層等は認められない(P.486, 487)。

**徳山ほか(2001)の断層を横断する音波探査記録の解析の結果、少なくとも第四系には相当する断層等は認められない。**

・なお、重力探査の結果、徳山ほか(2001)の断層に対応する重力異常急変部は認められない(P.488)。



位置図

## 2.6.7(2) 徳山ほか(2001)の断層の文献調査

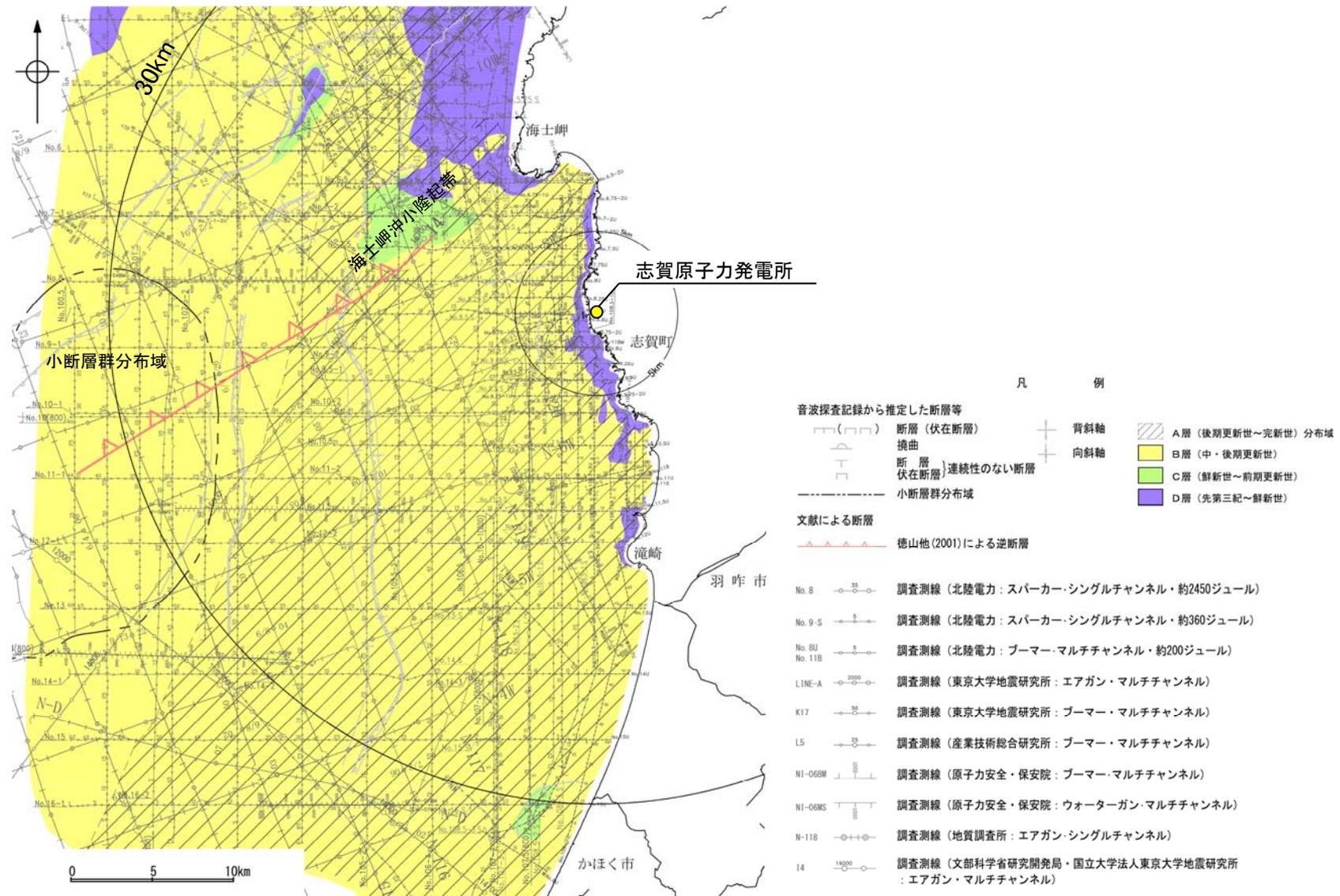
- 徳山ほか(2001)は, ENE-WSW方向, 北西傾斜の逆断層を図示している。
- 岡村(2007)は, 徳山ほか(2001)の断層に対応する断層等を図示していない。
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は, 徳山ほか(2001)の断層に対応する断層トレースを図示していない。
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)は, 徳山ほか(2001)の断層に対応する震源断層モデルを図示していない。



位置図

## 2.6.7(3) 徳山ほか(2001)の断層の活動性 — 徳山ほか(2001)の断層周辺の地質図 —

- 徳山ほか(2001)の断層周辺には、小規模なC層の隆起(海士岬沖小隆起帯)が認められる。
- 徳山ほか(2001)の断層の北東端付近は、海士岬沖小隆起帯の南縁に位置している。



徳山ほか(2001)の断層周辺の地質図

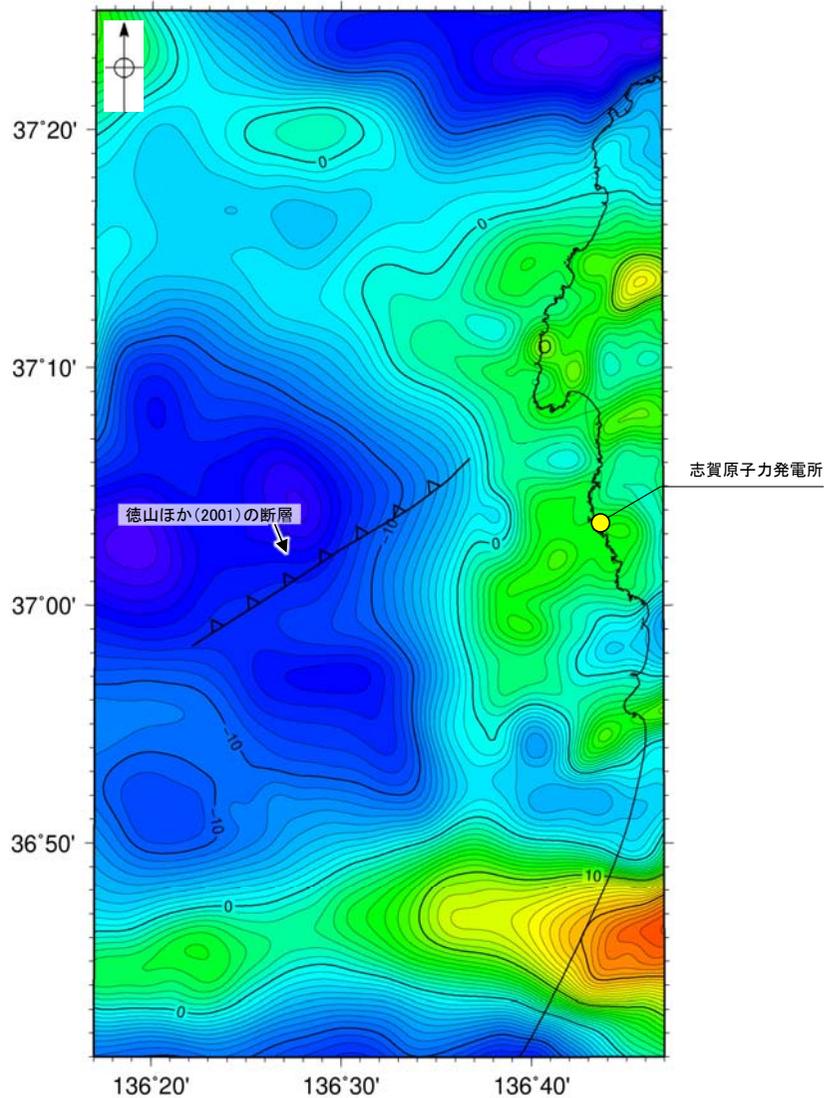




## 2.6.7(4) 徳山ほか(2001)の断層周辺の重力異常

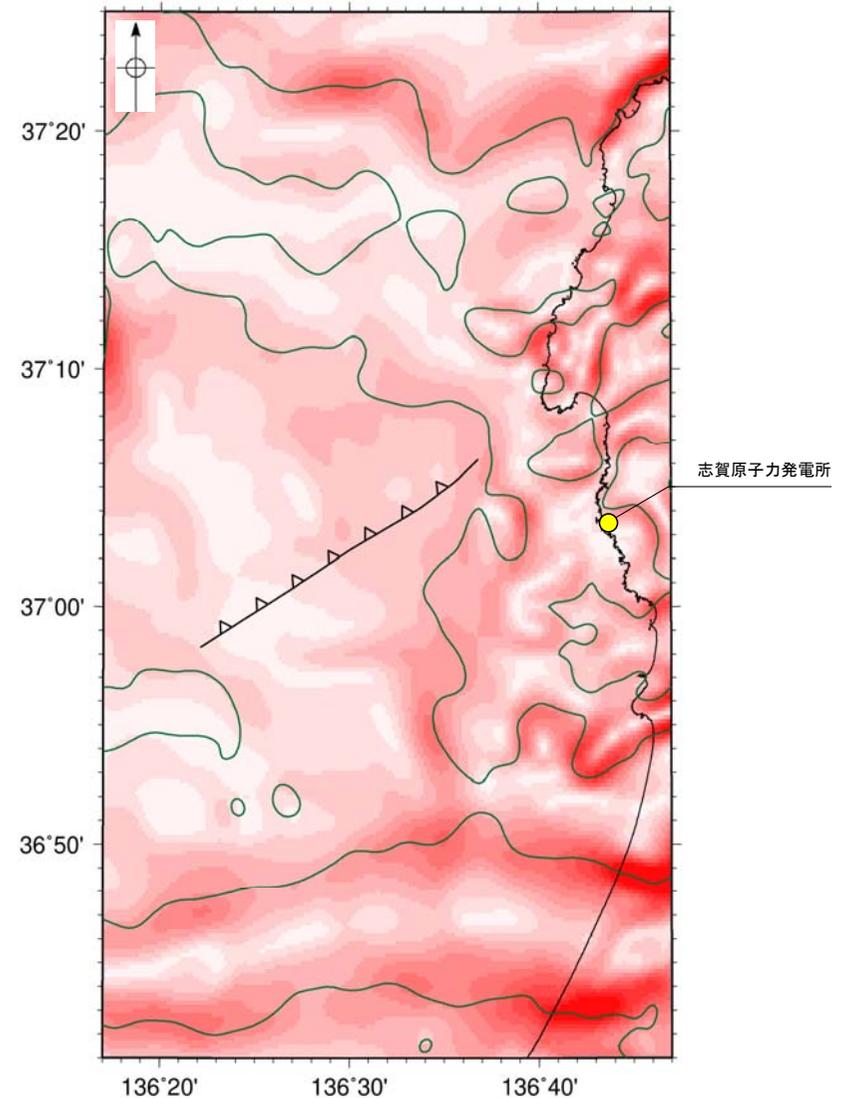
○徳山ほか(2001)の断層の深部構造を確認するため、ブーゲー異常図、水平一次微分図を作成した。

○ブーゲー異常図及び水平一次微分図によれば、徳山ほか(2001)の断層に対応するNE-SW走向の重力異常急変部は認められない。



仮定密度: 2,300kg/m<sup>3</sup>    コンター間隔: 1mGal    (---)断層 (伏在断層)  
△ 撓曲

ブーゲー異常図



鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線    (---)断層 (伏在断層)  
△ 撓曲

水平一次微分図

・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。

・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。

---

## 2.6.8 鈴木(1979)の断層

## 2.6.8(1) 鈴木(1979)の断層の評価結果

### 【文献調査】(P.491)

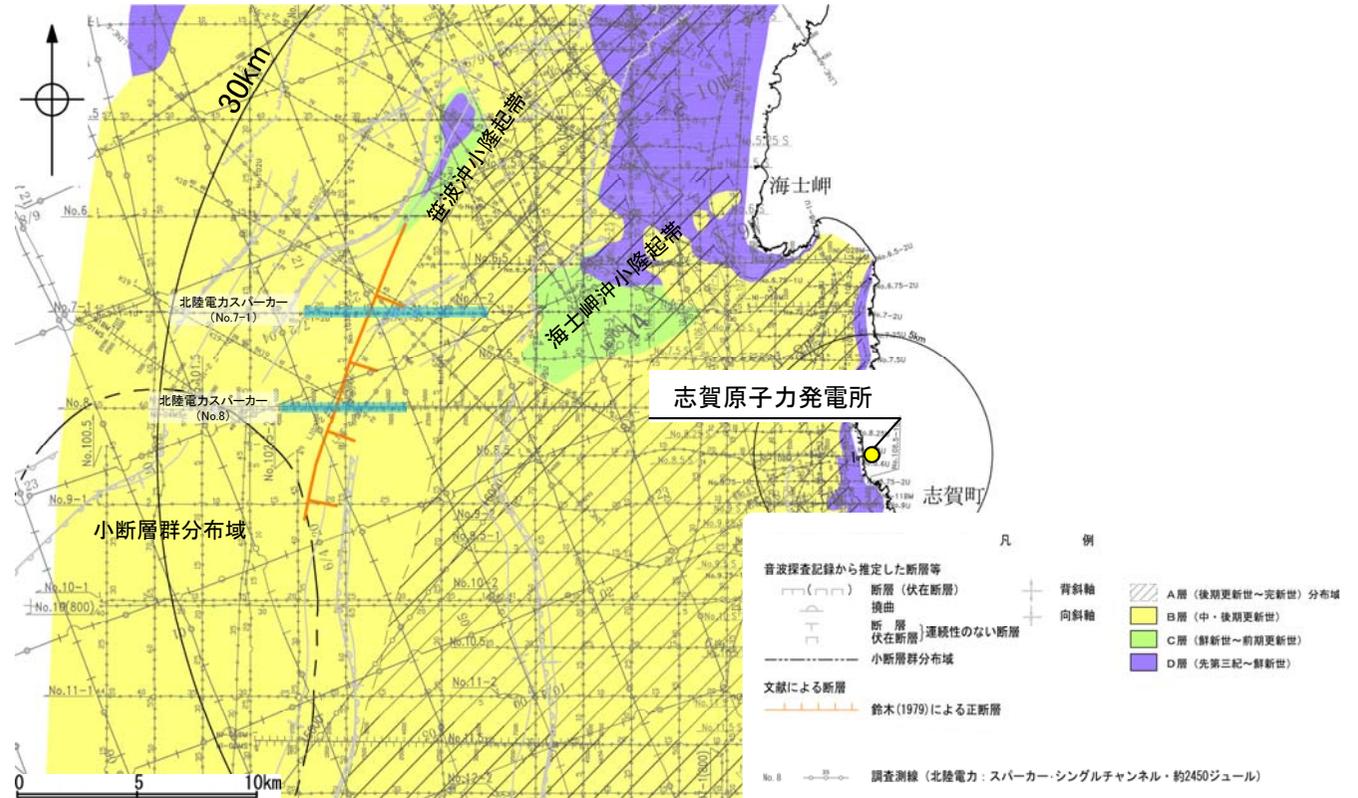
- 鈴木(1979)は、NE-SW走向、南東落ちの正断層を図示している。
- 岡村(2007)は、鈴木(1979)の断層に対応する断層等を図示していない。
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は、鈴木(1979)の断層に対応する断層トレースを図示していない。
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)は、鈴木(1979)の断層に対応する震源断層モデルを図示していない。

### 活動性評価

- 鈴木(1979)の断層は、鈴木(1979)では南東落ちの正断層が図示されているが、他の文献では図示されていない。
- 音波探査記録の解析の結果、少なくとも第四系には相当する断層等は認められない(P.493, 494)。

鈴木(1979)の断層を横断する音波探査記録の解析の結果、少なくとも第四系には相当する断層等は認められない。

・なお、重力探査の結果、鈴木(1979)の断層に対応する重力異常急変部は認められない(P.495)。

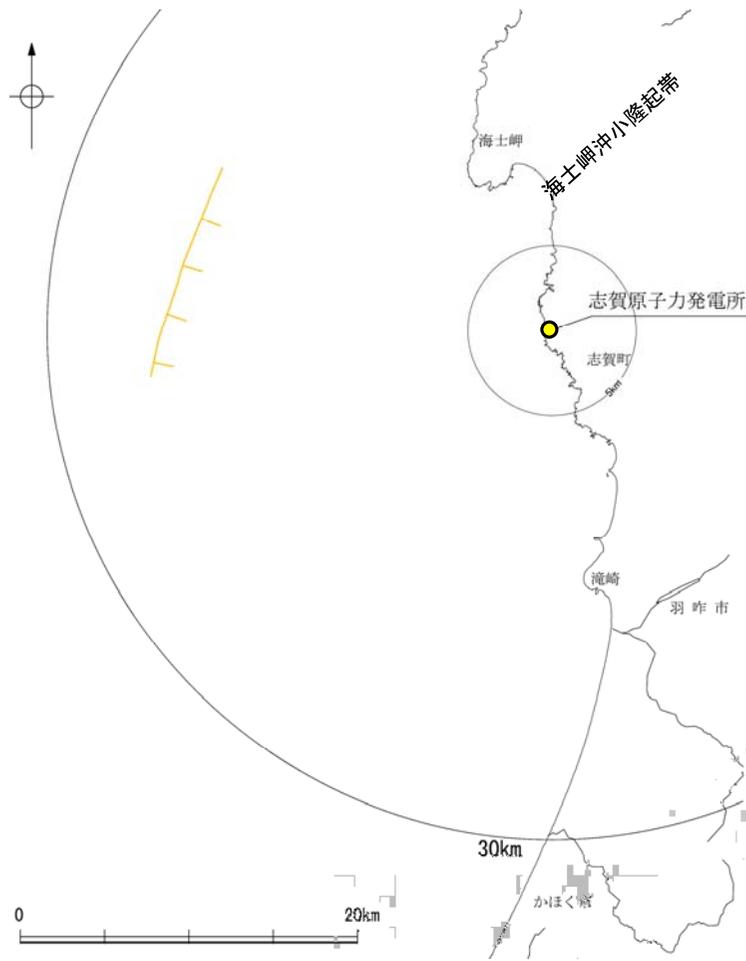


位置図

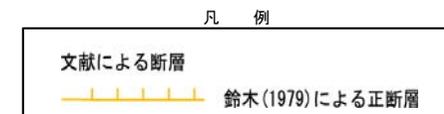


## 2.6.8(2) 鈴木(1979)の断層の文献調査

- 鈴木(1979)は、NE-SW方向、南東落ちの正断層を図示している。
- 岡村(2007)は、鈴木(1979)の断層に対応する断層等を図示していない。
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は、鈴木(1979)の断層に対応する断層トレースを図示していない。
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)は、鈴木(1979)の断層に対応する震源断層モデルを図示していない。

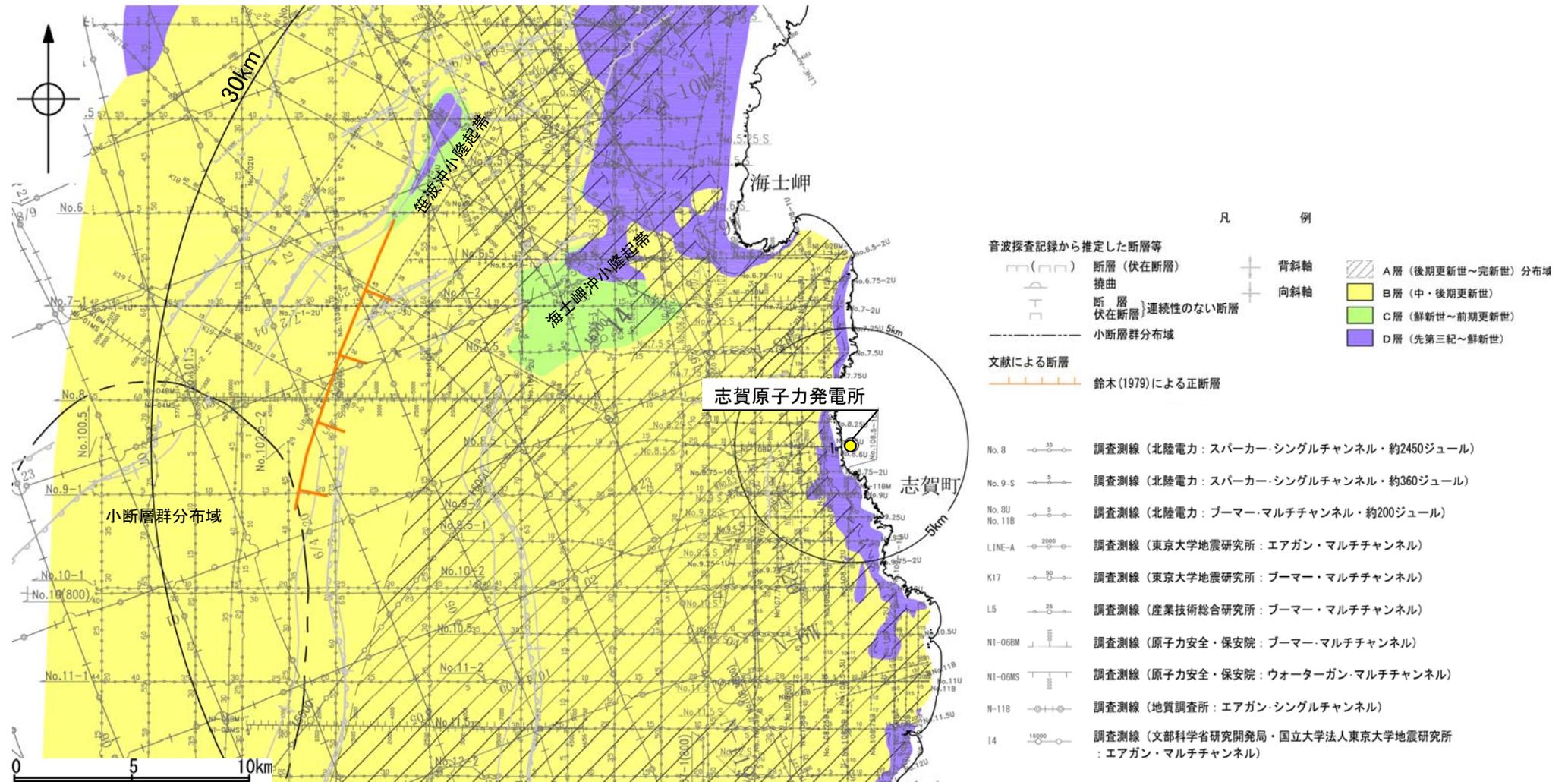


位置図



## 2.6.8(3) 鈴木(1979)の断層の活動性 —鈴木(1979)の断層周辺の地質図—

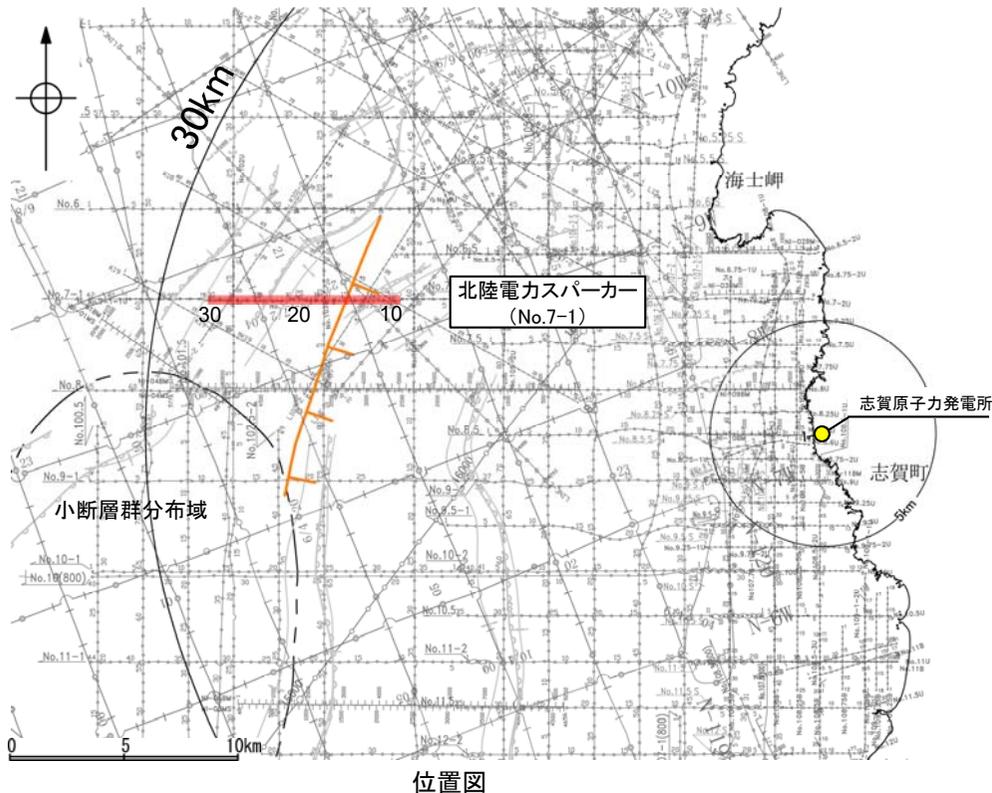
- 鈴木(1979)の断層周辺には、小規模なD層の隆起(笹波沖小隆起帯)が認められる。
- 鈴木(1979)の断層の北東端付近は、笹波沖小隆起帯の南縁に位置している。



鈴木(1979)の断層周辺の地質図

### 2.6.8(3) 鈴木(1979)の断層の活動性 -No.7-1測線-

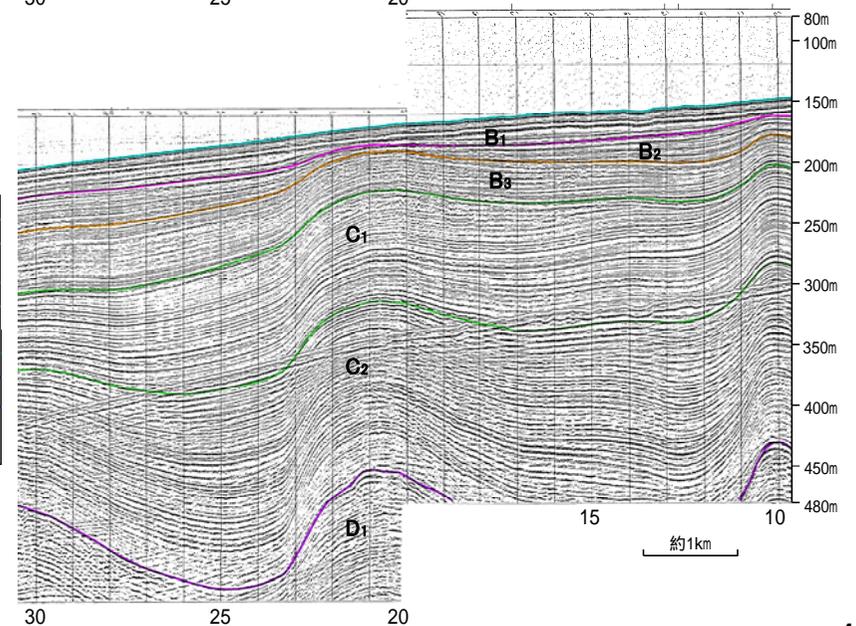
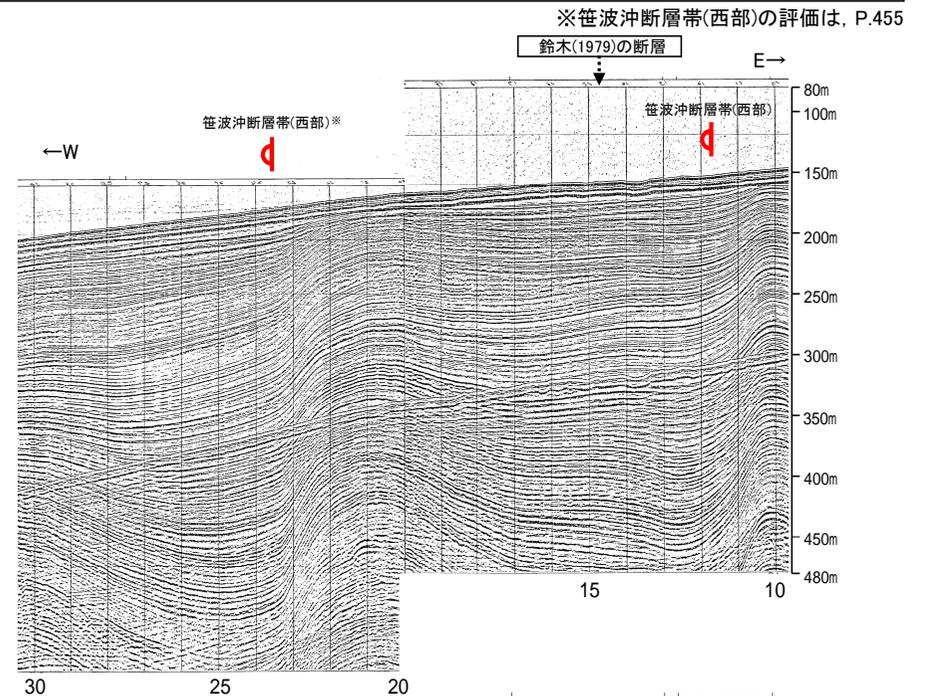
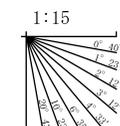
○No.7-1測線において、鈴木(1979)の断層は笹波沖断層帯(西部)の撓曲の間に位置し、鈴木(1979)の断層に相当する東落ちの断層等は認められない。



- 凡 例
- 音波探査記録から推定した断層等
- 断層 (伏在断層)
  - 換曲
  - 断層 (連続性のない断層)
  - 伏在断層
  - 小断層群分布域
  - 伏在断層
  - 右図記録範囲
- 文献による断層
- 鈴木(1979)による正断層

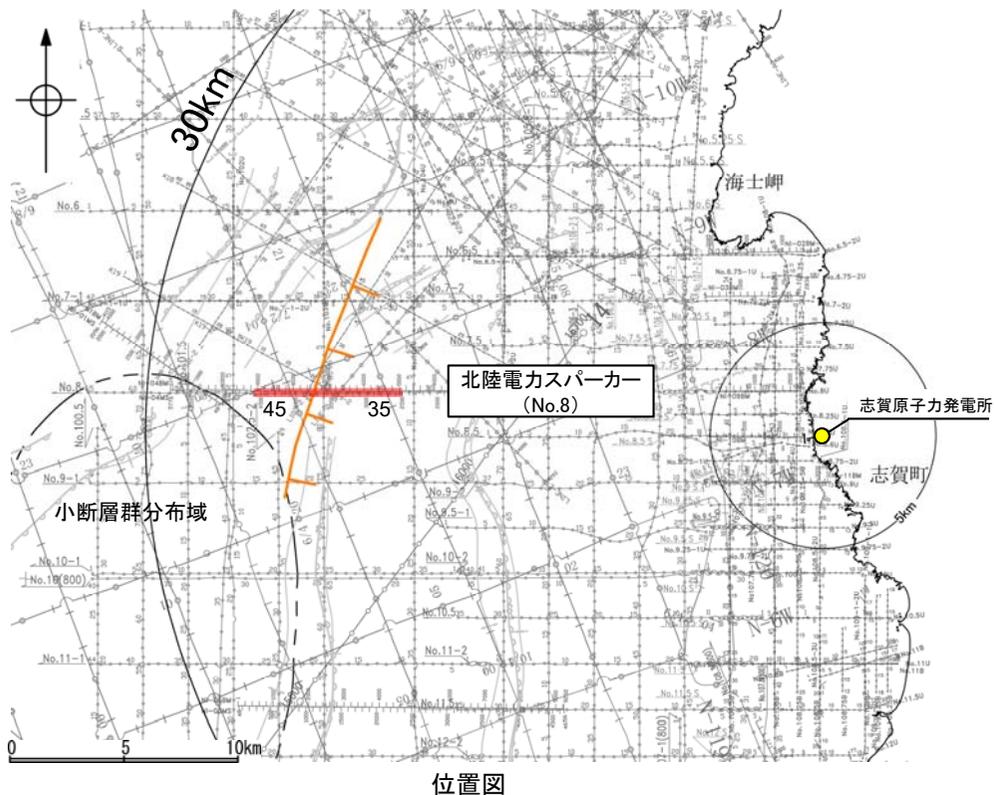
- No. 8 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9.5 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 10 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- No. 11B 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル)
- LINE-A 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
- K17 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
- L5 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
- N1-008H 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
- N1-008S 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-11B 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)

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



## 2.6.8(3) 鈴木(1979)の断層の活動性 -No.8測線-

○No.8測線において、鈴木(1979)の断層に相当する東落ちの断層等は認められない。

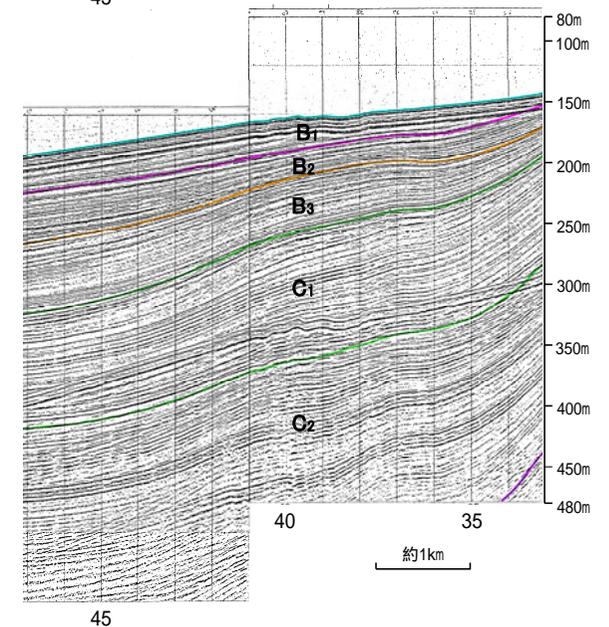
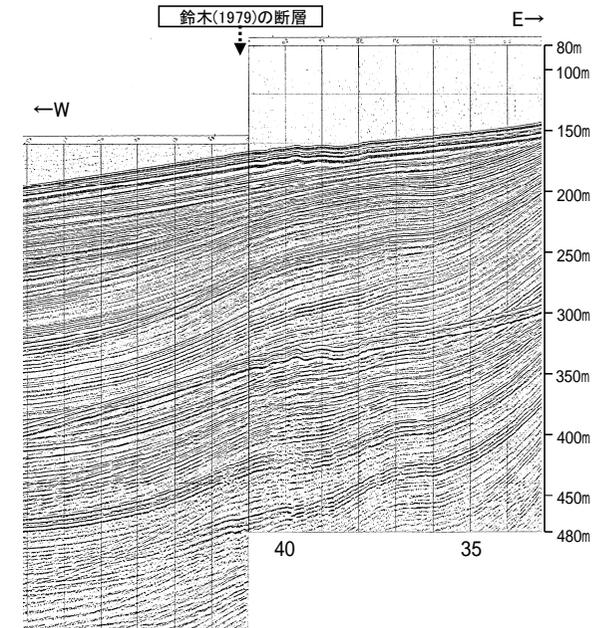
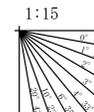


位置図

- 凡 例
- 音波探査記録から推定した断層等
- 断層 (伏在断層)
  - 背斜軸
  - 向斜軸
  - 断層連続性のない断層
  - 断層 (伏在断層)
  - 小断層群分布域
  - 右図記録範囲
- 文献による断層
- 鈴木(1979)による正断層

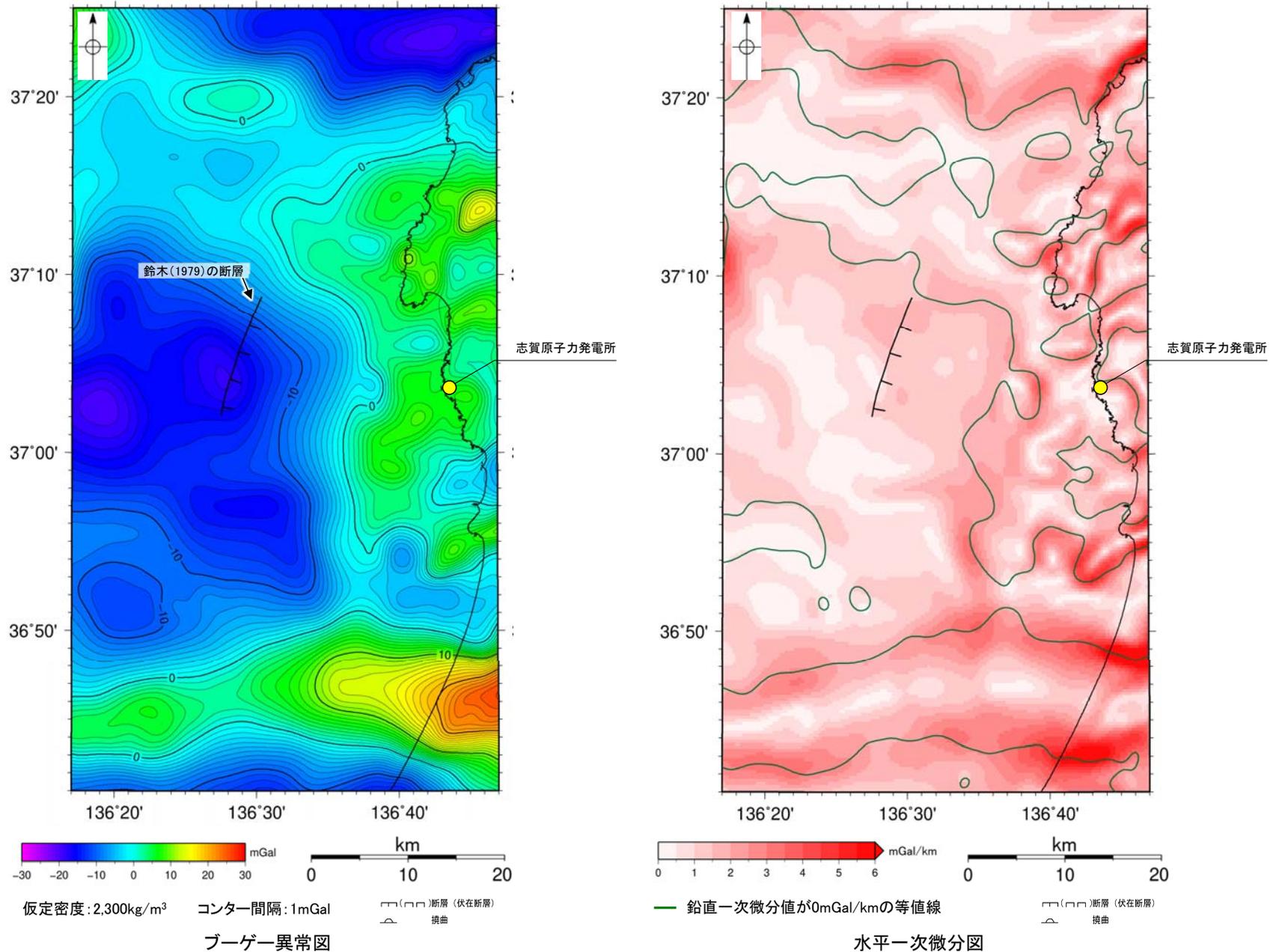
- No.8 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No.9-S 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No.10 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- No.11B 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル)
- L18C-A 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
- K17 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
- L5 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
- N1-008H 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
- N1-008S 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)

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
	C層	C <sub>1</sub> 層
第三紀	新第三紀	C <sub>2</sub> 層
	中新世	D層
古第三紀	D層	
先第三紀	D層	



## 2.6.8(4) 鈴木(1979)の断層周辺の重力異常

- 鈴木(1979)の断層の深部構造を確認するため、ブーゲー異常図, 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, 鈴木(1979)の断層に対応するN-S走向の重力異常急変部は認められない。



・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。

---

## 2.6.9 田中(1979)の断層

## 2.6.9(1) 田中(1979)の断層の評価結果

### 【文献調査】(P.498)

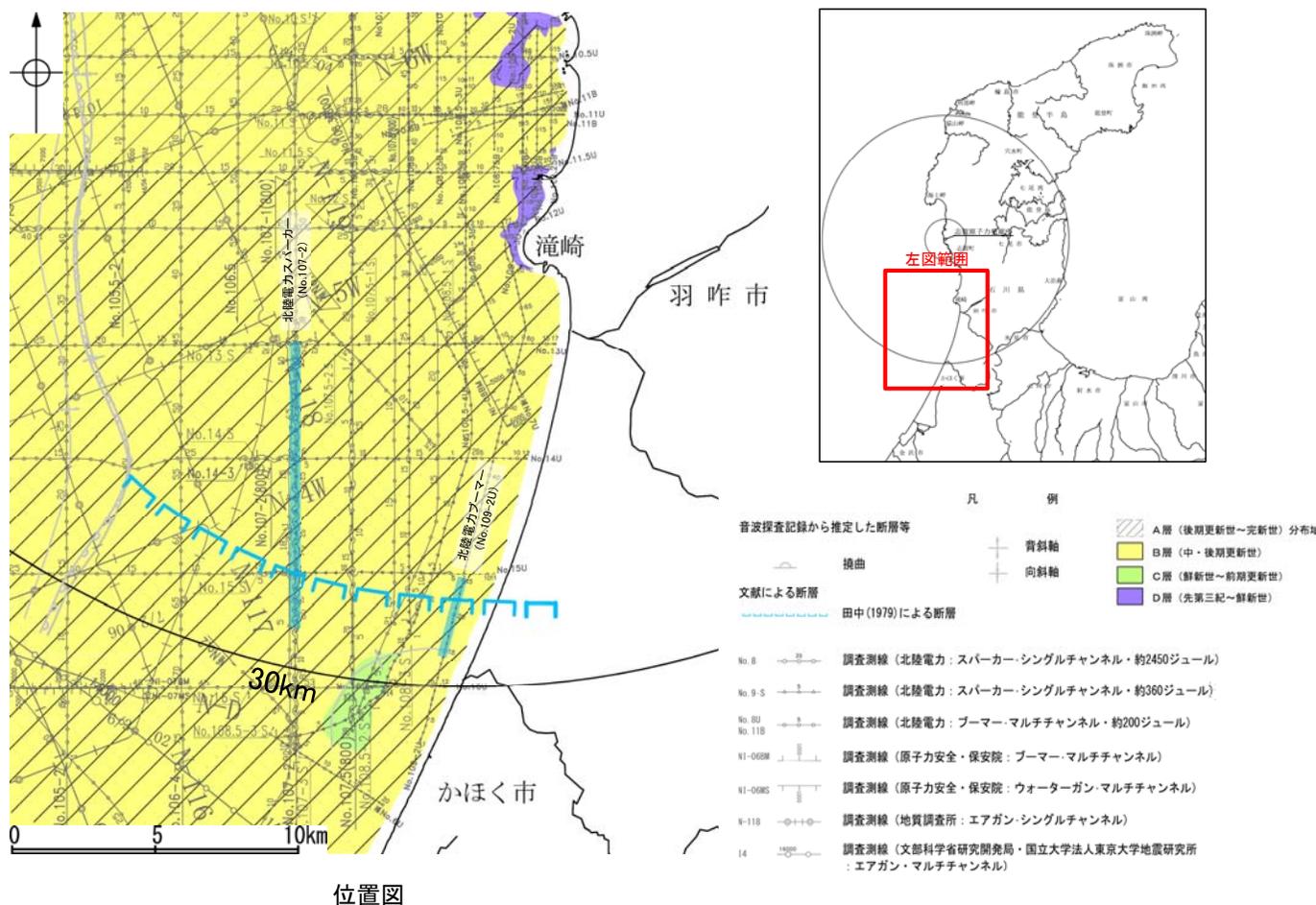
- 田中(1979)は、E-W方向、南落ちの断層を図示している。
- 岡村(2007)は、田中(1979)の断層に対応する断層等を図示していない。
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は、田中(1979)の断層に対応する断層トレースを図示していない。
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)は、田中(1979)の断層に対応する震源断層モデルを図示していない。

### 活動性評価

- 田中(1979)の断層は、田中(1979)では南落ちの断層が図示されているが、他の文献では図示されていない。
- 音波探査記録の解析の結果、少なくとも第四系には相当する断層等は認められない(P.500, 501)。

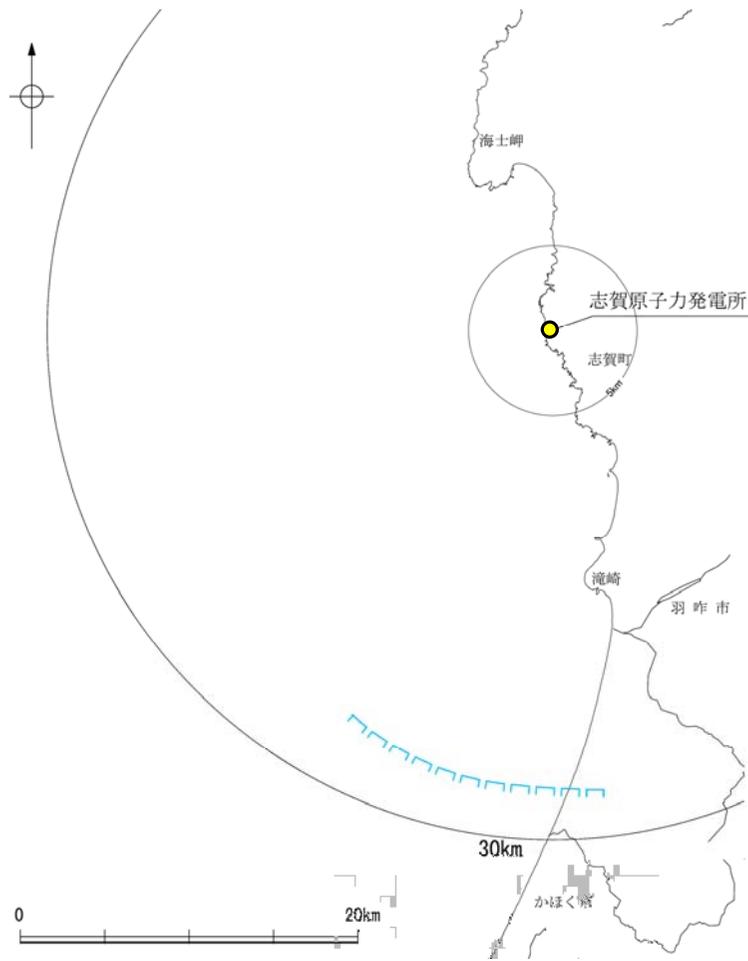
田中(1979)の断層を横断する音波探査記録の解析の結果、少なくとも第四系には相当する断層等は認められない。

・なお、重力探査の結果、田中(1979)の断層に対応する重力異常急変部は認められない(P.502)。



## 2.6.9(2) 田中(1979)の断層の文献調査

- 田中(1979)は, E-W方向, 南落ちの断層を図示している。
- 岡村(2007)は, 田中(1979)の断層に対応する断層等を図示していない。
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は, 田中(1979)の断層に対応する断層トレースを図示していない。
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)は, 田中(1979)の断層に対応する震源断層モデルを図示していない。

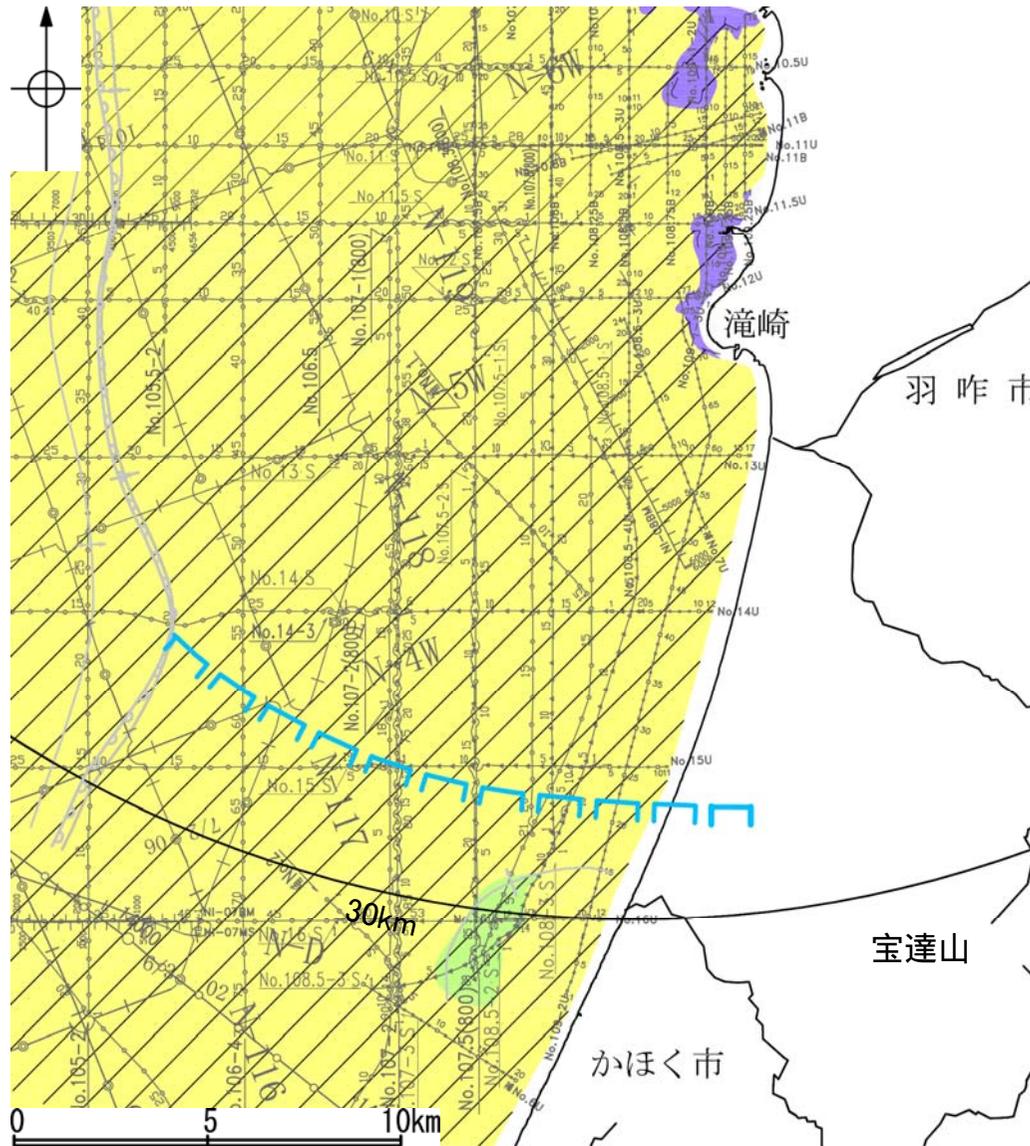


位置図

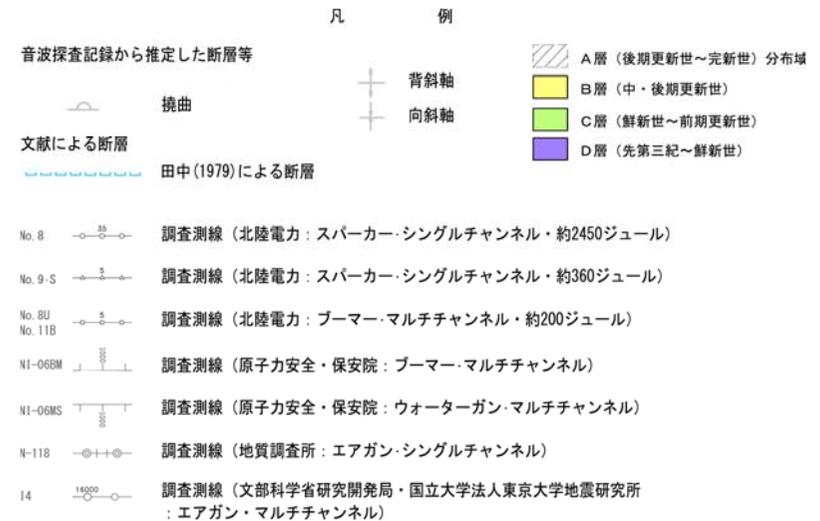
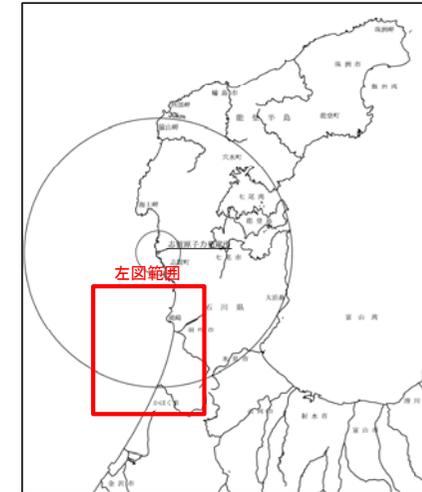


## 2.6.9(3) 田中(1979)の断層の活動性 — 田中(1979)の断層周辺の地質図 —

○田中(1979)の断層は、前期中新世に形成された宝達山沖隆起帯(岡村, 2007)の北縁付近に位置している。  
 ○田中(1979)の断層周辺には、C層及びB層が厚く堆積している。



田中(1979)の断層周辺の地質図



## 2.6.9(3) 田中(1979)の断層の活動性 -No.109-2U測線-

○No.109-2U測線において、いずれの地層にも田中(1979)の断層に相当する南落ちの断層等は認められない。



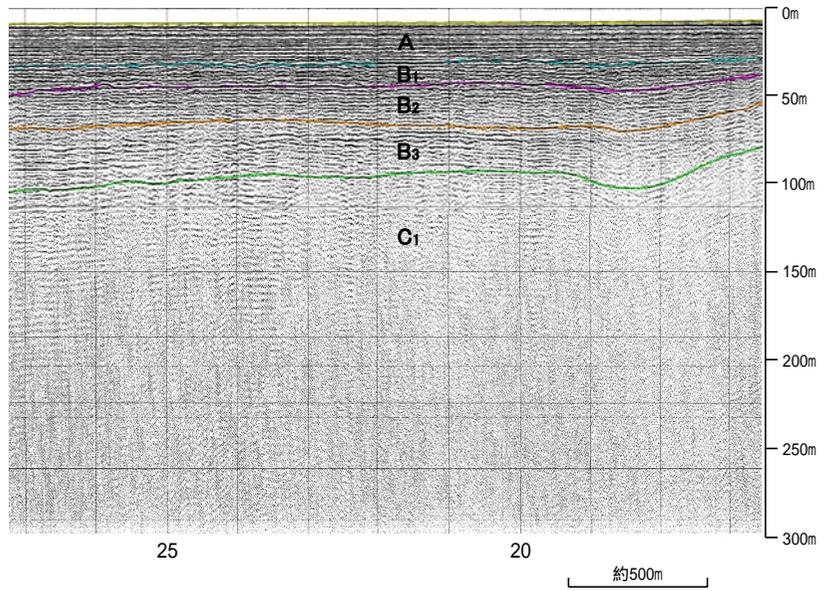
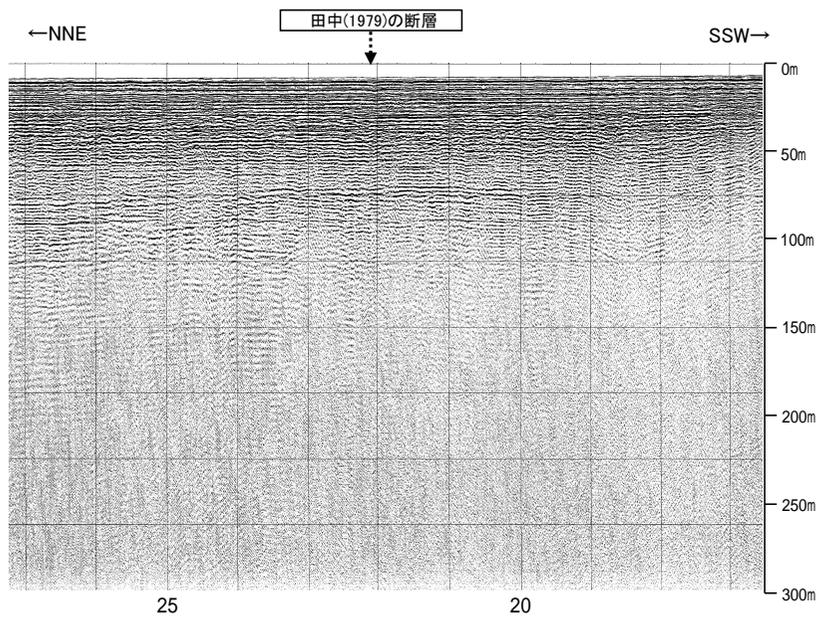
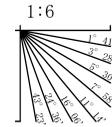
北陸電カプマー  
(No.109-2U)

位置図

地質時代	地層名
完新世	A層
	B <sub>1</sub> 層
	B <sub>2</sub> 層
中世	B <sub>3</sub> 層
	C <sub>1</sub> 層
鮮新世	D <sub>1</sub> 層
	D <sub>2</sub> 層
古第三紀	D <sub>3</sub> 層
先第三紀	D <sub>4</sub> 層

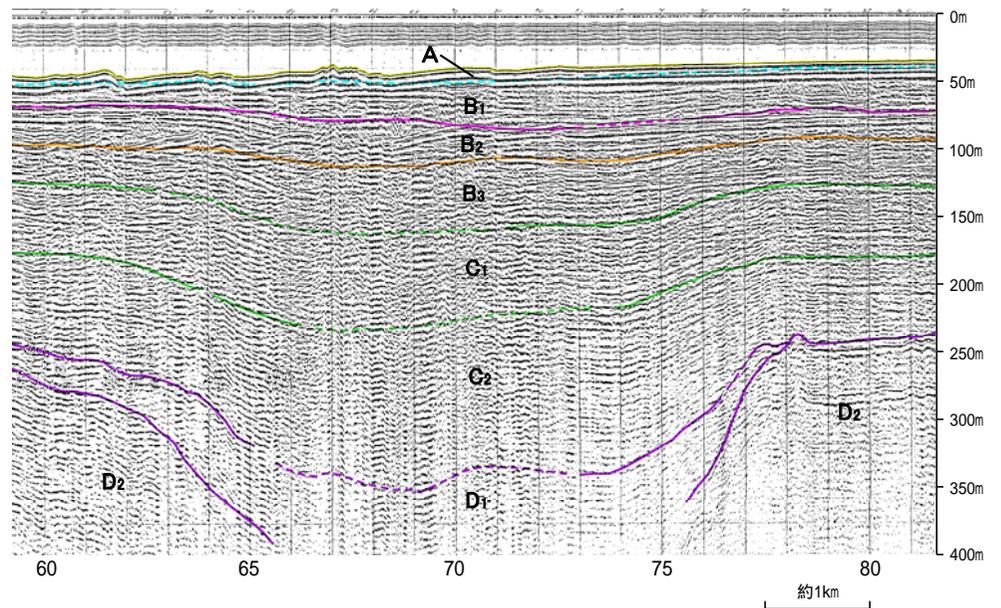
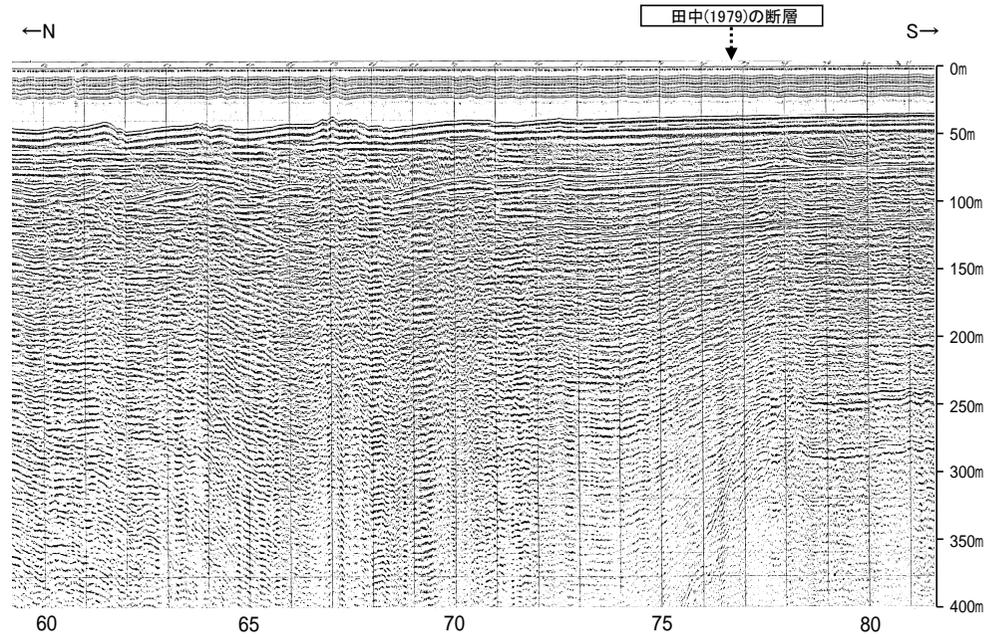
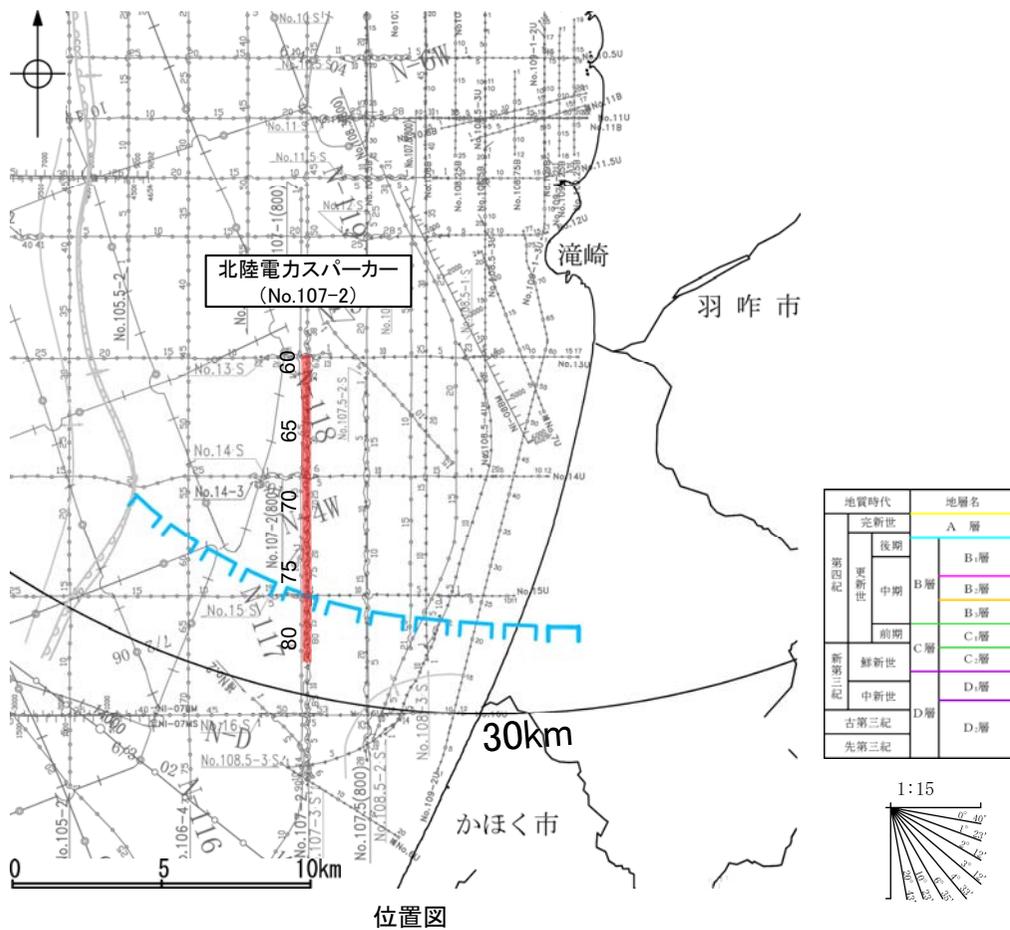


- 凡 例
- 音波探査記録から推定した断層等
- 傾曲
  - ⊕ 背斜軸
  - ⊖ 向斜軸
- 文献による断層
- 田中(1979)による断層
  - 右図記録範囲
- No. 8 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9-5 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 10 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- No. 110 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
- N1-0080 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
- N-110 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)



## 2.6.9(3) 田中(1979)の断層の活動性 —No.107-2測線—

○No.107-2測線において、いずれの地層にも田中(1979)の断層に相当する南落ちの断層等は認められない。

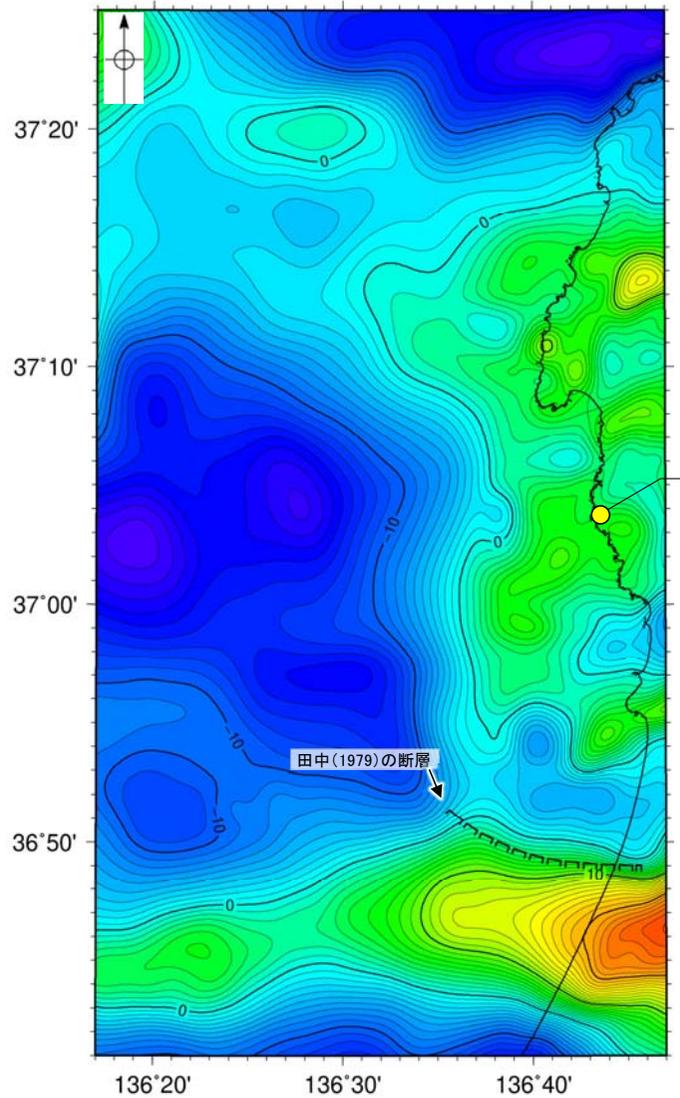


- 凡 例
- 音波探査記録から推定した断層等
- 褶曲
  - ⊕ 背斜軸
  - ⊖ 向斜軸
- 文献による断層
- 田中(1979)による断層
  - 右図記録範囲
- No.8 調査測線(北陸電力:スパーカー-シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No.9-5 調査測線(北陸電力:スパーカー-シングルチャンネル・約360ジュール)
- No.8U 調査測線(北陸電力:プーマー-マルチチャンネル・約200ジュール)
- No.110 調査測線(原子力安全・保安院:プーマー-マルチチャンネル)
- N1-0080 調査測線(原子力安全・保安院:ウォーターガン-マルチチャンネル)
- N-110 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)

## 2.6.9(4) 田中(1979)の断層周辺の重力異常

○田中(1979)の断層の深部構造を確認するため、ブーゲー異常図、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、田中(1979)の断層に対応するE-W走向の南側低下の重力異常急変部は認められない。



志賀原子力発電所

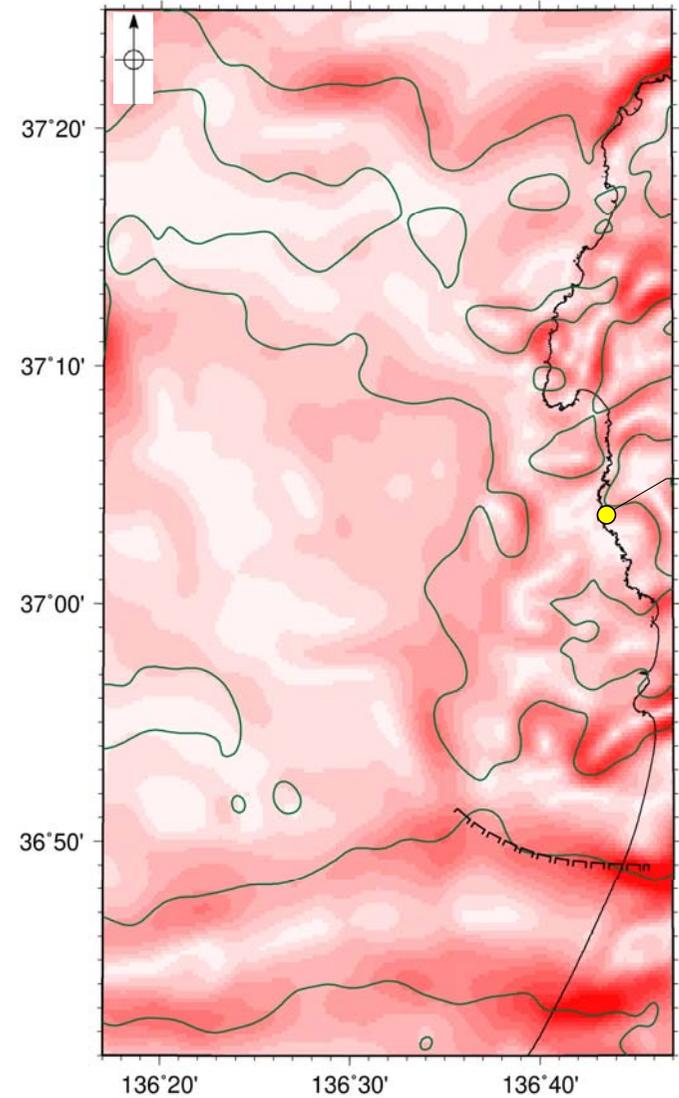
田中(1979)の断層



仮定密度: 2,300kg/m<sup>3</sup>    コンター間隔: 1mGal    (---)断層 (伏在断層)  
△ 拗曲

ブーゲー異常図

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



志賀原子力発電所



鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線    (---)断層 (伏在断層)  
△ 拗曲

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。

・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。

---

## 2.7 敷地周辺海域(30km以遠)の断層の評価

---

## 2.7.1 富山湾西側海域の断層

# 2.7.1 (1) 富山湾西側海域の断層の評価結果

## 【文献調査】(P.506)

- 活断層研究会(1991)は、富山湾西側海域の断層に対応する富山湾西側の大陸斜面基部にN-S走向の推定活断層を図示している。
- 岡村(2002)は、富山湾西側海域の断層に対応する断層を図示していない。
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は、富山湾西側海域の断層に対応する位置に、断層モデルとして、F45(走向:228度、傾斜:45度、断層長さ:16.2kmと走向:191度、傾斜:45度、断層長さ:26.4km)を設定している。
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)は、富山湾西側海域の断層に対応する位置に、震源断層モデルとしてTB1(走向:191度、傾斜:50度、断層長さ:32.4km)とTB2(走向:222度、傾斜:40度、断層長さ:21.9km)を図示している。また、能登半島南東沖にTB3(走向:251度、傾斜:30度、断層長さ:24.1km)を図示しており、文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2016)は、TB1、TB2、TB3を連動する可能性がある断層としている。

※: 以外の富山湾西側海域の断層を確認した音波探査記録はデータ集2

### 【活動性評価】

- 富山湾西側海域の断層は、富山湾西側の大陸斜面基部の雁行状に分布する数条の断層から構成される(P.507)。
- 音波探査記録の解析の結果、富山湾西側海域の断層の内、北部及び南部に、中部更新統を含むそれより下位の地層に変位が推定される(P.508~512, 515~517)。
- また、北部と南部を隔てる中間部については、新第三系上部に変位、変形は認められない(P.513, 514)。
- さらに、文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)が推定したTB3の位置には、上部更新統に変位、変形が認められるような連続した構造は認められない(P.518~520)。

⇒海上音波探査の結果から、富山湾西側海域の断層の内、後期更新世以降の活動が認められた北部と南部に加え、中間部は新第三系上部に変位、変形は認められないものの、急斜面が北部から南部まで連続して分布していることから、後期更新世以降の活動が認められる北部と南部に挟まれた中間部も含めた区間(以下、富山湾西側海域断層と称する。)を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】

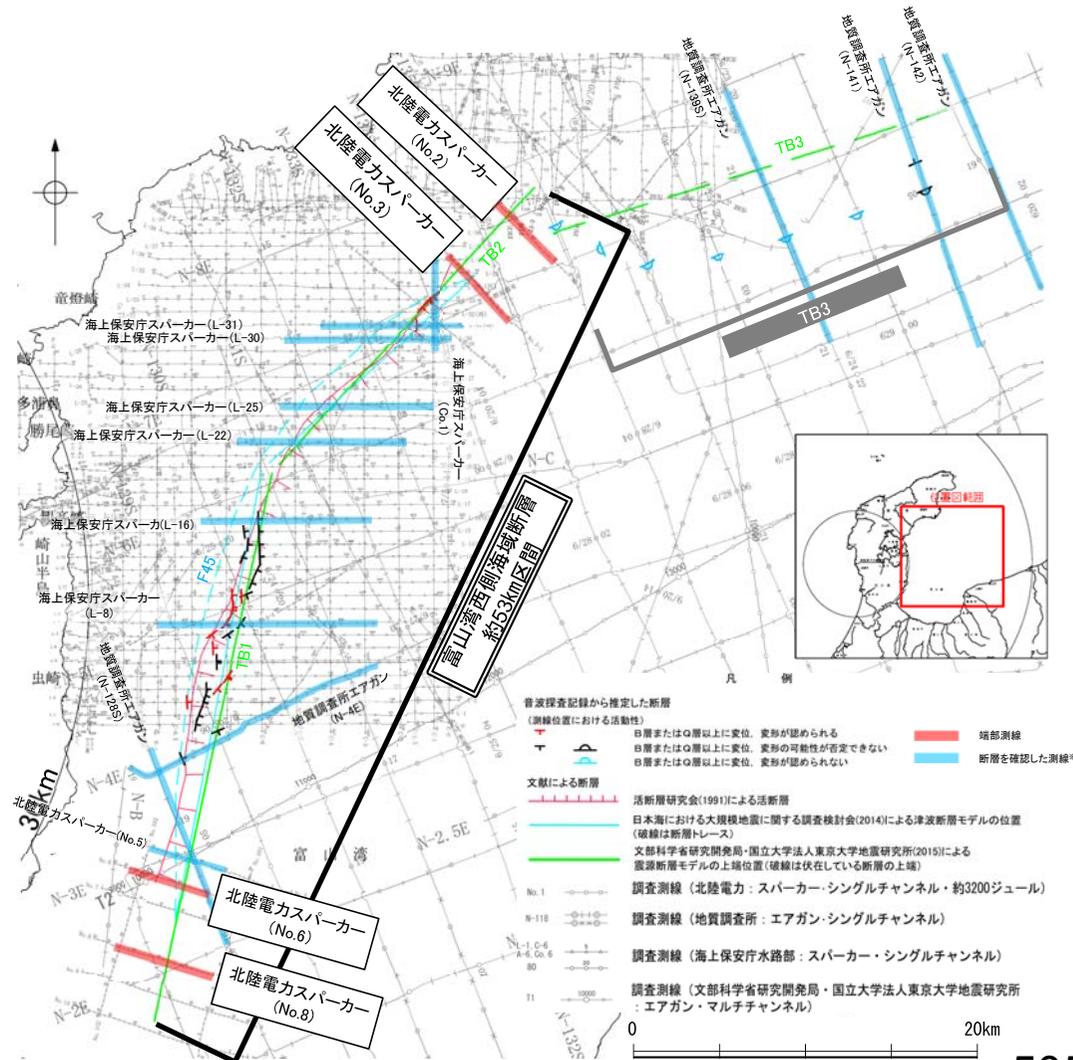
- 富山湾西側海域断層 北東端(P.522, 523)
- 【文献調査】
- 富山湾西側海域断層に対応する断層を示している文献のうち、文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)が最も長く図示している。
- 【海上音波探査】
- No.3測線、No.2測線において、いずれの地層にも変位、変形は認められない。
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)が示す位置を北東端と評価。

- 富山湾西側海域断層 南西端(P.524, 525)
- 【文献調査】
- 富山湾西側海域断層に対応する断層を示している文献のうち、文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)が最も長く図示している。
- 【海上音波探査】
- No.6測線、No.8測線において、いずれの地層にも変位、変形は認められない。
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)が示す位置を南西端と評価。

⇒富山湾西側海域断層は、文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)の示す約53km区間を評価。

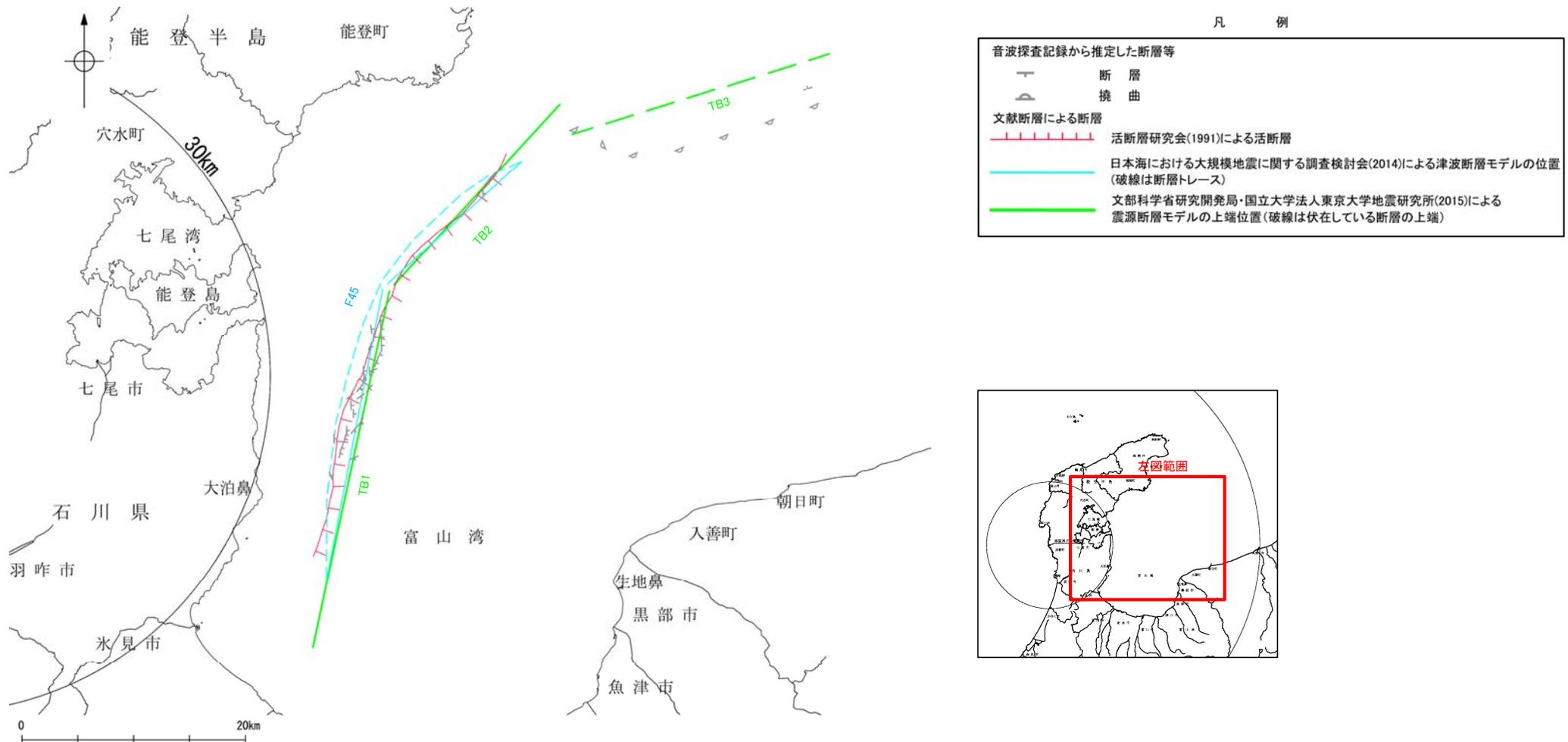
富山湾西側海域断層は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約53km区間を評価する。

TB3を横断する音波探査記録の解析の結果、少なくとも上部更新統には相当する断層等は認められず、後期更新世以降の活動は認められない。



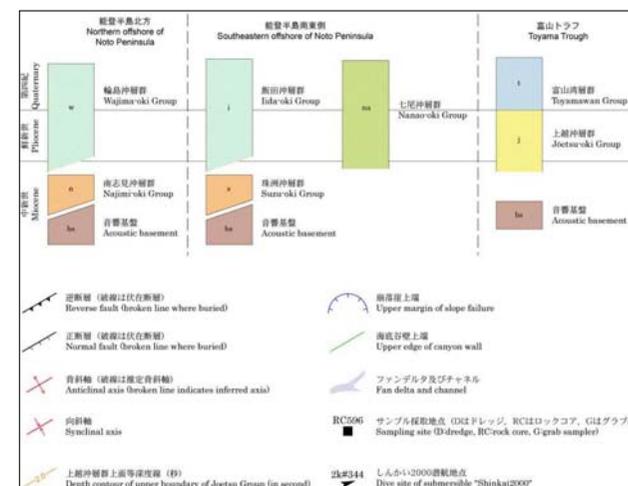
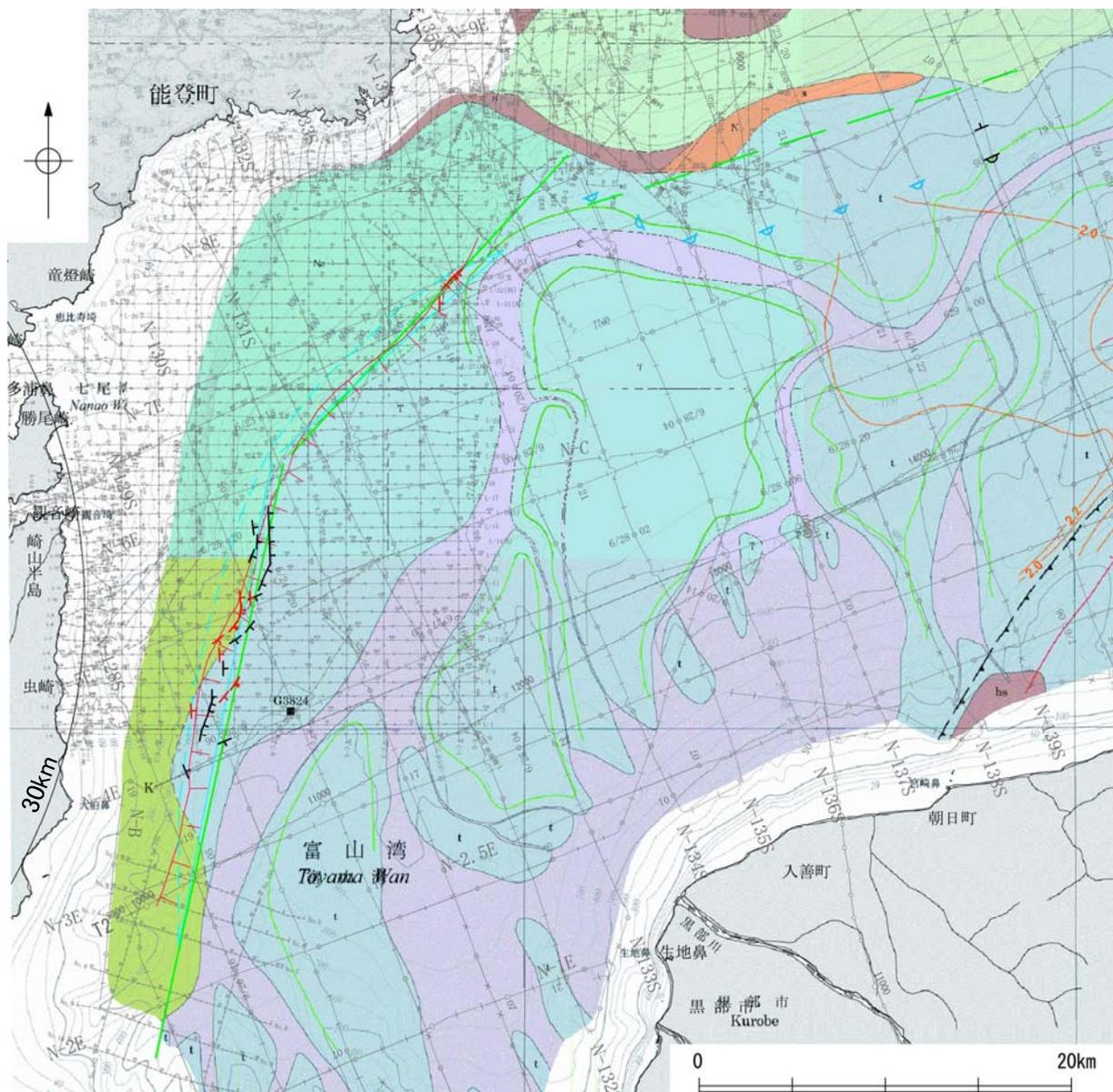
## 2.7.1 (2) 富山湾西側海域の断層の文献調査

- 活断層研究会(1991)は、富山湾西側海域の断層に対応する富山湾西側の大陸斜面基部にN-S走向の推定活断層を図示している。
- 岡村(2002)は、七尾湾東方の急斜面には逆断層の上盤側に形成される非対称な背斜構造が全く認められないことから、後期中新世以降に活動した逆断層は存在しない可能性が高いとし、富山湾西側海域の断層に対応する断層を図示していない。
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は、富山湾西側海域の断層に対応する位置に、断層モデルとして、F45(走向:228度, 傾斜:45度, 断層長さ:16.2kmと走向:191度, 傾斜:45度, 断層長さ:26.4km)を設定している。
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)は、富山湾西側海域の断層に対応する位置に、震源断層モデルとしてTB1(走向:191度, 傾斜:50度, 断層長さ:32.4km)とTB2(走向:222度, 傾斜:40度, 断層長さ:21.9km)を図示している。また、能登半島南東沖にTB3(走向:251度, 傾斜:30度, 断層長さ:24.1km)を図示しており、文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2016)は、連動する可能性がある断層の組合わせとしてTB1-TB2-TB3を考慮している。文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2021)では、TB1とTB2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)、TB3は確実性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。

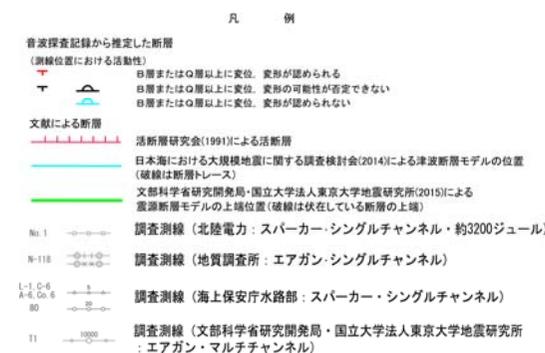


## 2.7.1 (3) 富山湾西側海域の断層の活動性 — 富山湾西側海域の断層周辺の地質図 —

○富山湾西側海域の断層は、富山湾西側海域の断層は、富山湾西側の大陸斜面基部の雁行状に分布する数条の断層から構成される。  
 ○岡村(2002)によれば、富山トラフの海盆底には堆積物が厚く堆積しているが、斜面上の堆積物の厚さは薄く、富山湾西側海域の断層周辺には、前期中新世の火山岩類を覆う中期中新世以降の海成層が堆積している。



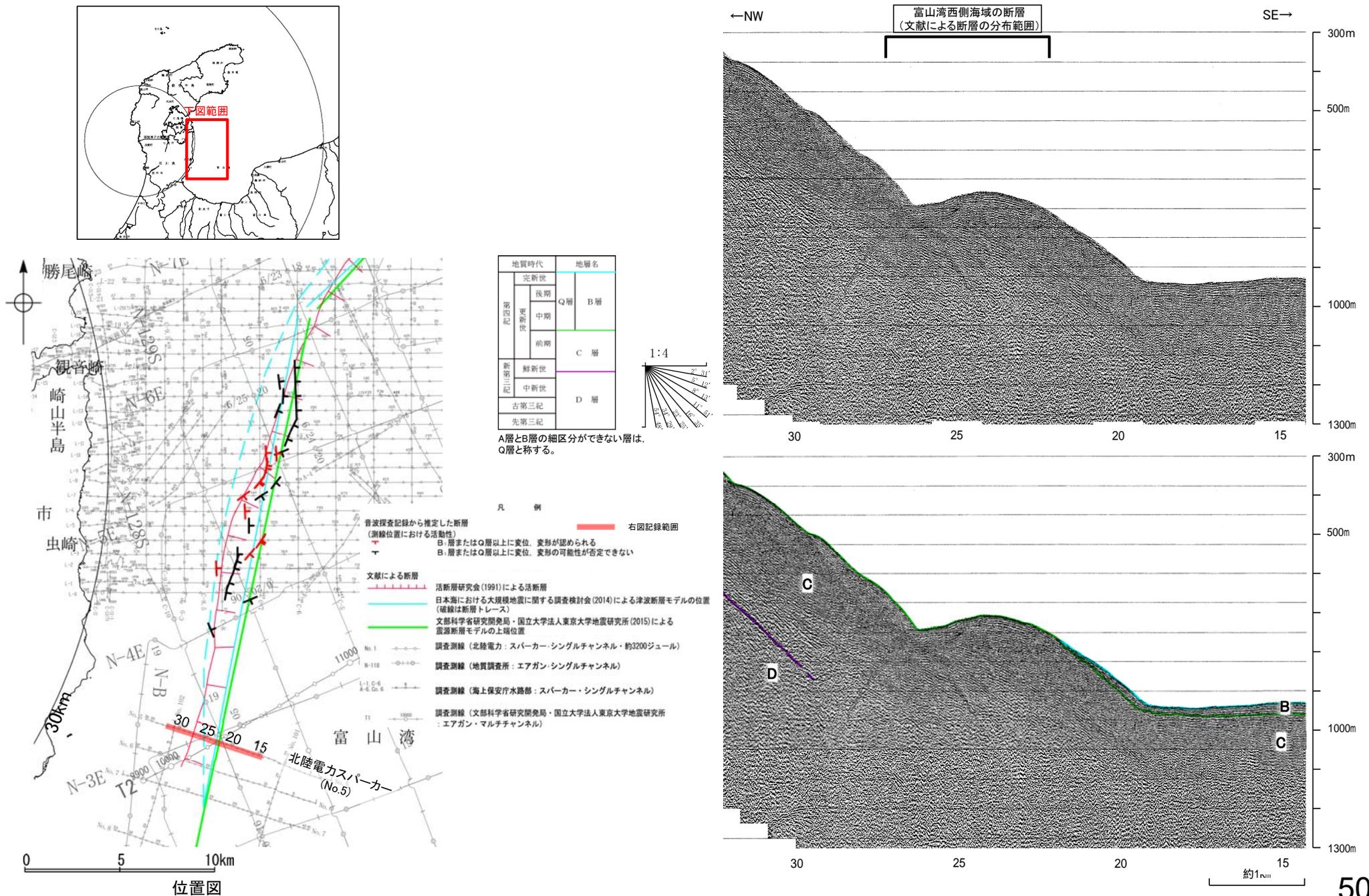
(岡村, 2002)



位置図(岡村(2002)に加筆)

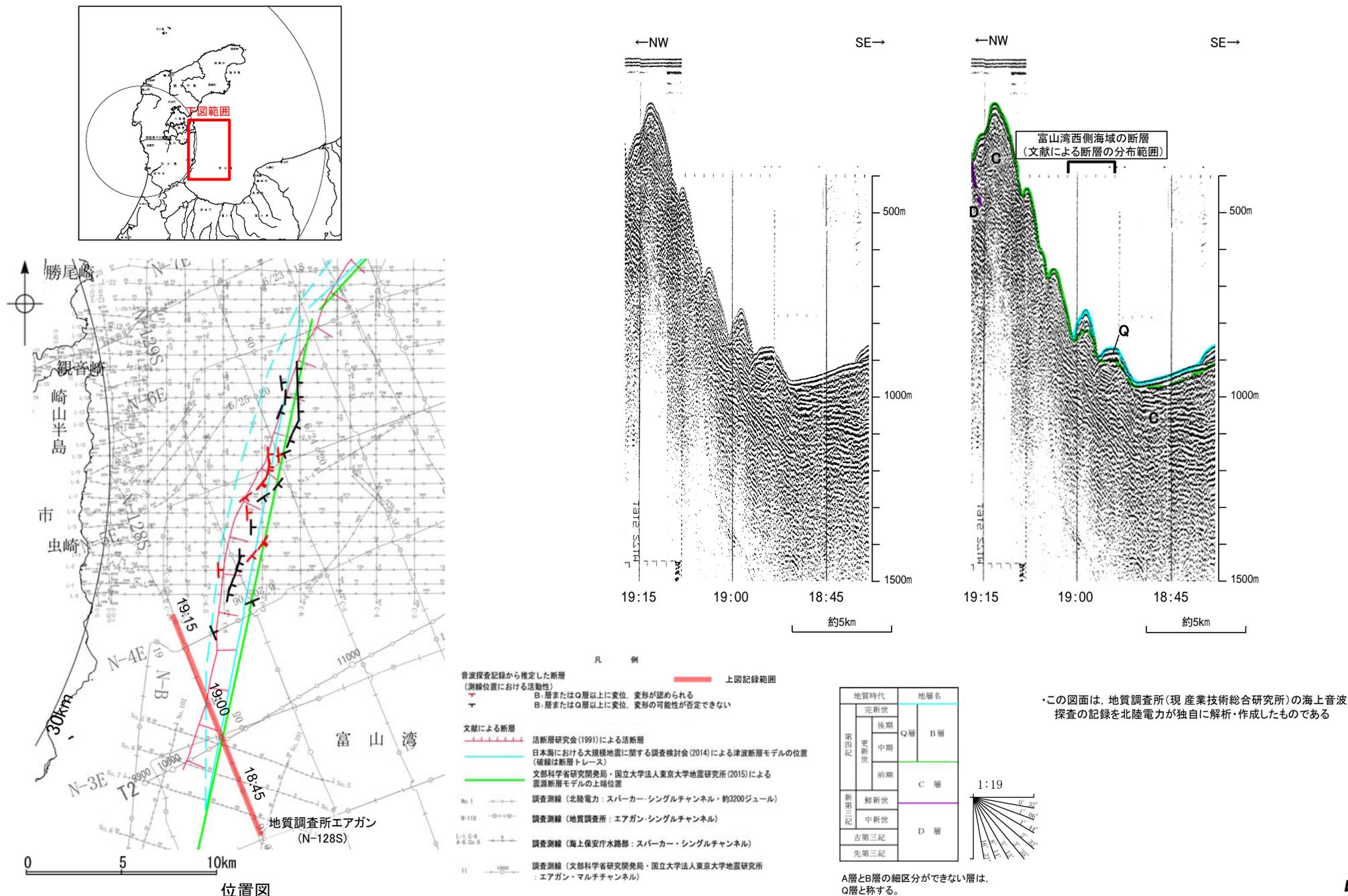
## 2.7.1 (3) 富山湾西側海域の断層の活動性 —No.5測線—

○No.5測線において、音波探査記録が不明瞭であり、判定が困難であることから、保守的に判断し、活動性のある範囲に含めた。



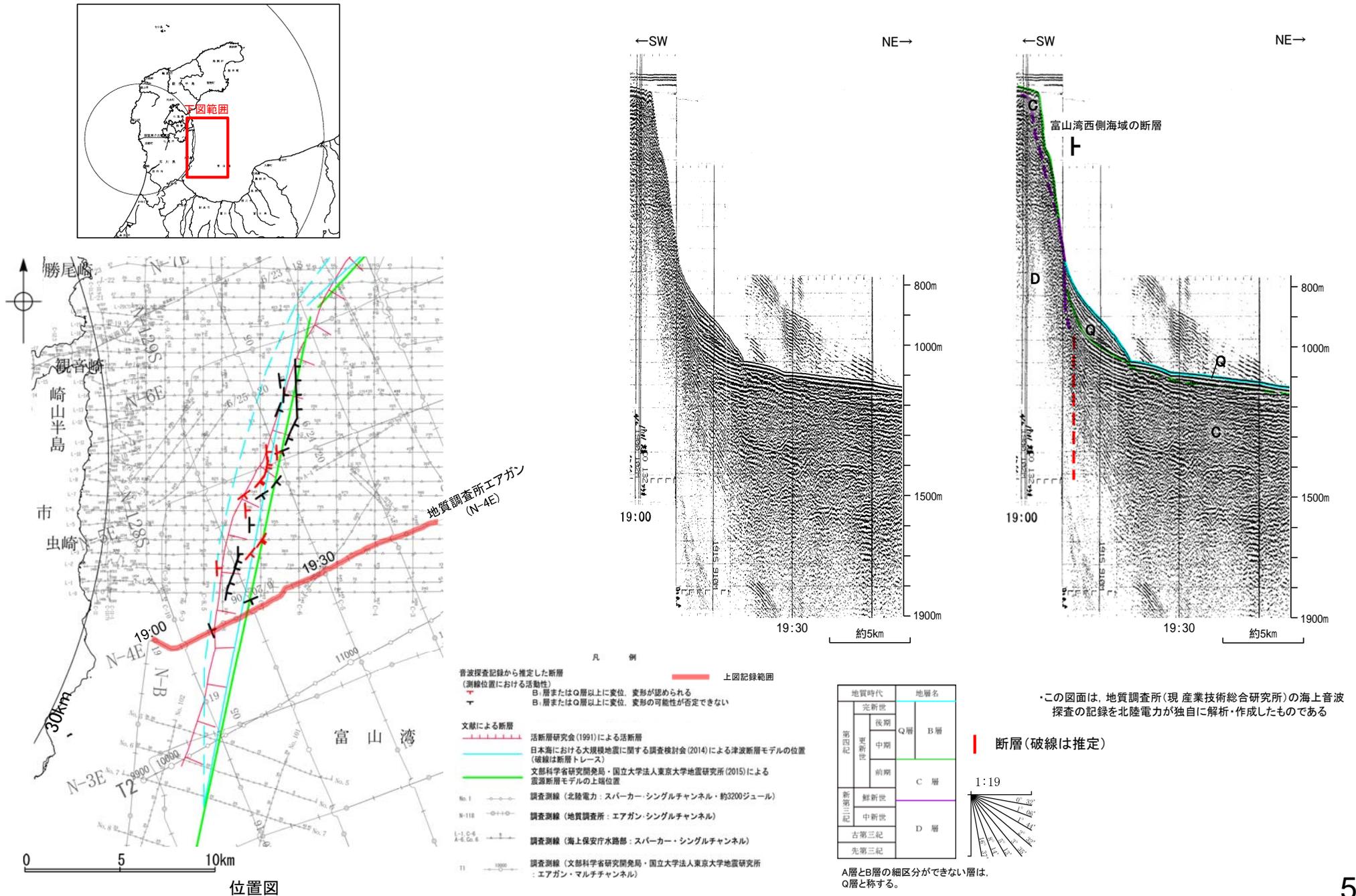
## 2.7.1 (3) 富山湾西側海域の断層の活動性 -N-128S測線-

ON-128S測線において、音波探査記録が不明瞭であり、判定が困難であることから、保守的に判断し、活動性のある範囲に含めた。



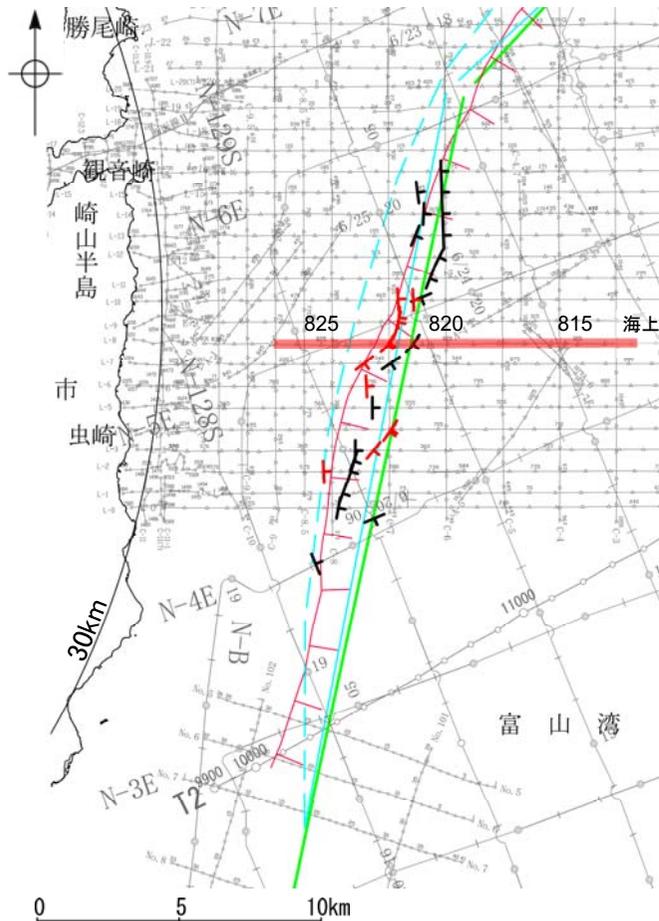
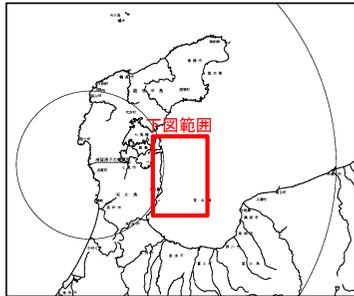
## 2.7.1 (3) 富山湾西側海域の断層の活動性 -N-4E測線-

ON-4E測線において、大陸斜面基部でC層下部, D層に変位が推定されることから、断層を推定した。



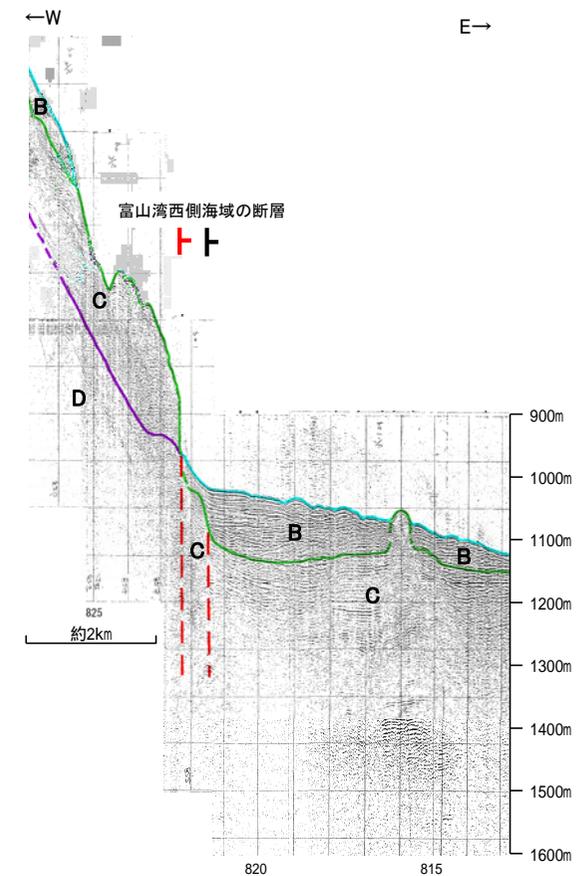
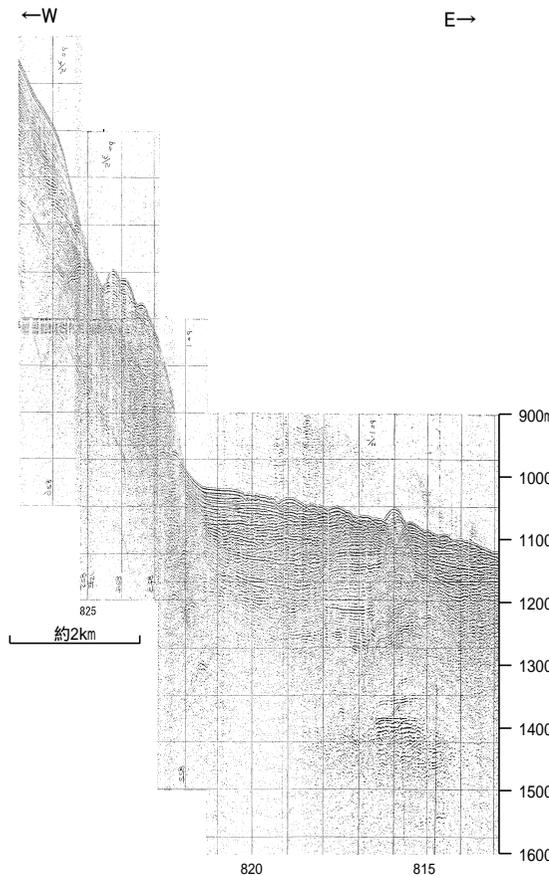
## 2.7.1 (3) 富山湾西側海域の断層の活動性 -L-8測線-

○L-8測線において、大陸斜面基部で地層に変位が推定されることから、2条の断層を推定した。  
 ○測点821付近の断層はC層に変位が推定され、測点822付近の断層はB層、C層、D層に変位が推定される。



位置図

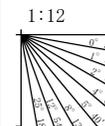
- 凡 例
- 音波探査記録から推定した断層 (測線位置における活動性)
    - B層またはQ層以上に変位、変形が認められる
    - - - B層またはQ層以上に変位、変形の可能性が否定できない
  - 文献による断層
    - 活断層研究会(1991)による活断層
    - 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)による津波断層モデルの位置 (破線は断層トレース)
    - 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデルの上端位置
  - 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル、約3200ジュール)
    -
  - 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 (海上保安庁水路部: スパーカー・シングルチャンネル)
    -
  - 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)
    -



地質時代		地層名	
第四紀	更新世	Q層	B層
	中期		
	前期	C層	
第三紀	新第三紀		D層
	古第三紀		
先第三紀			

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

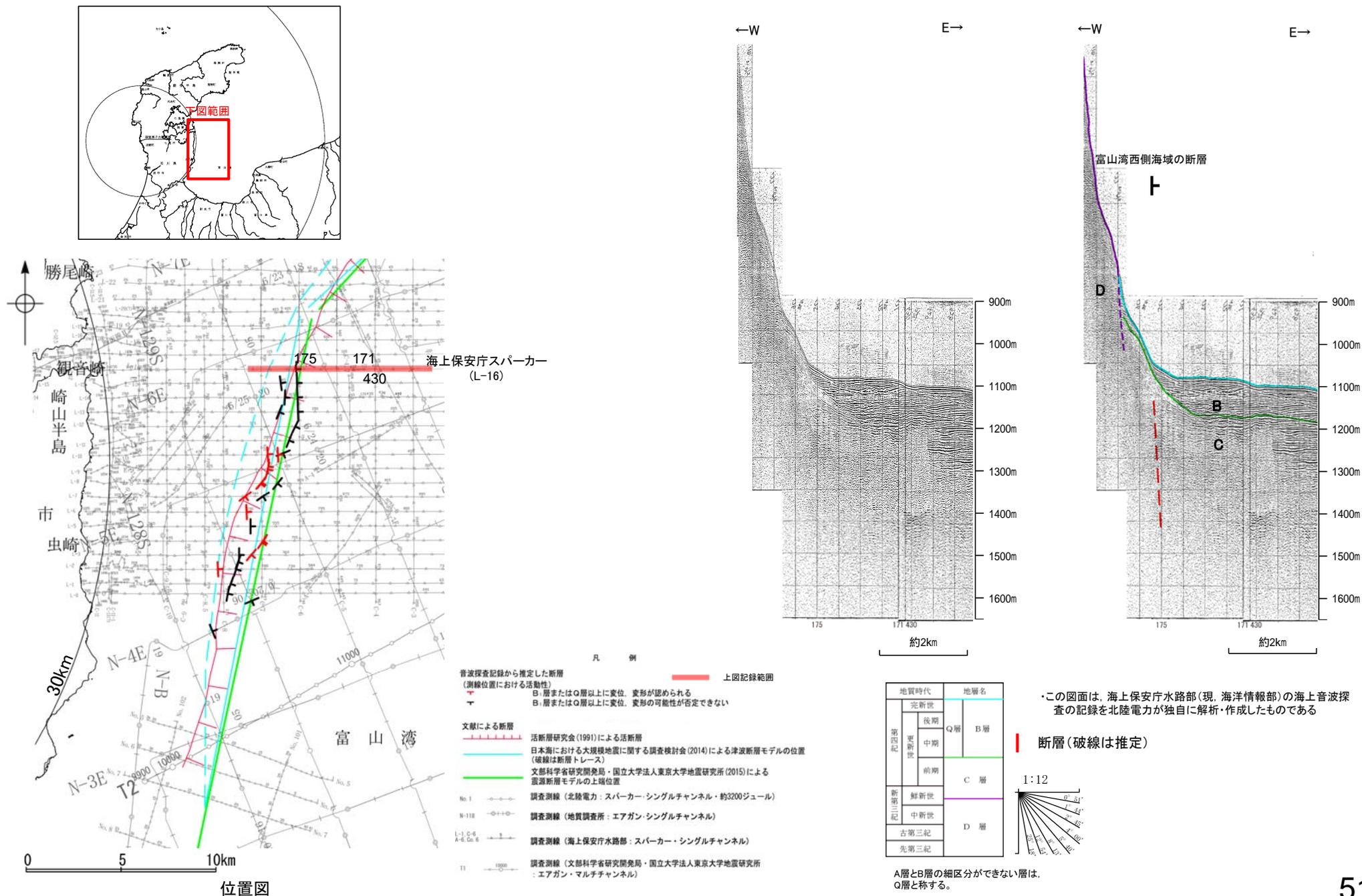
断層(破線は推定)



A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。

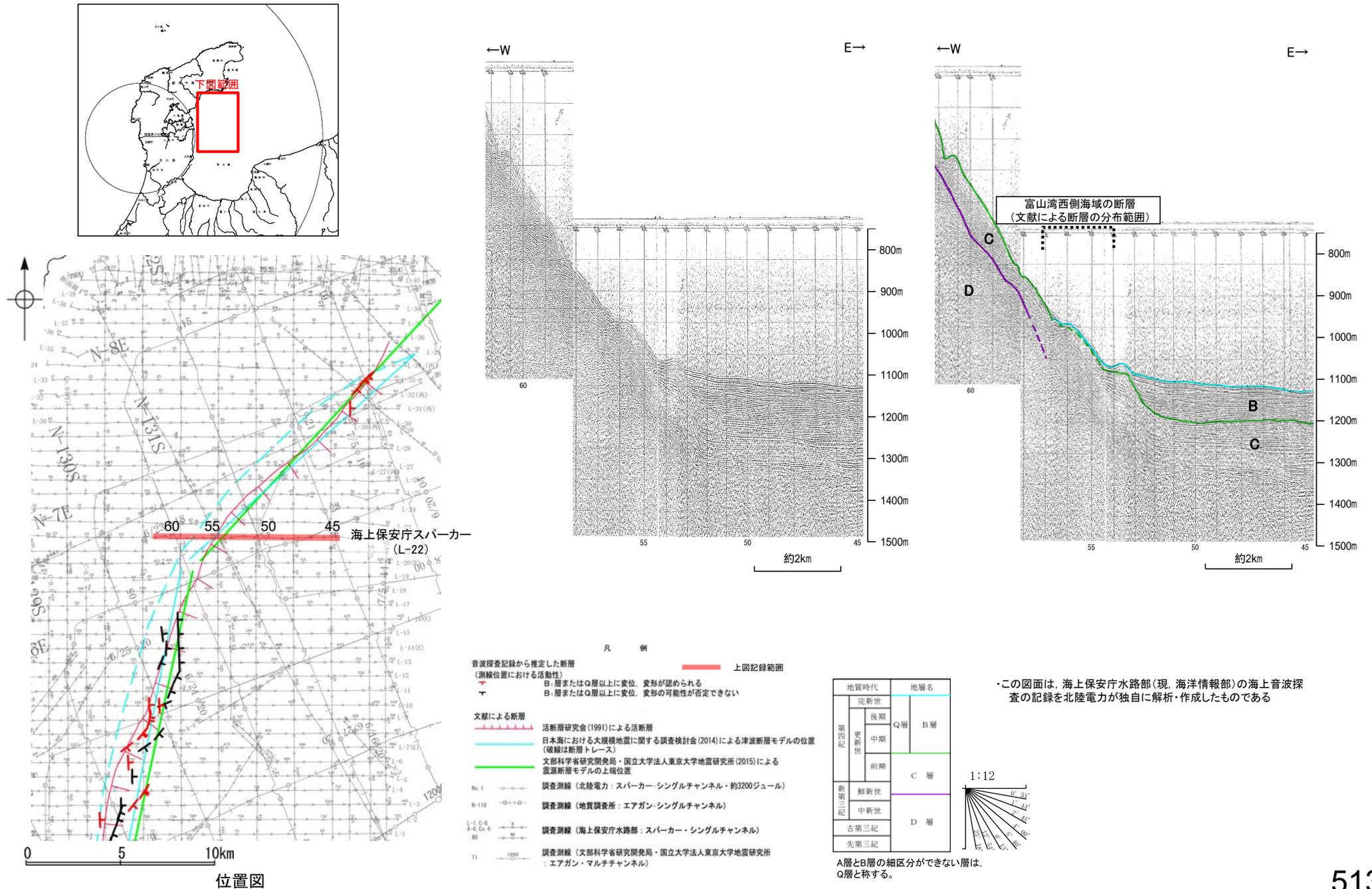
## 2.7.1 (3) 富山湾西側海域の断層の活動性 -L-16測線-

OL-16測線において、大陸斜面基部でC層下部に変位が推定されることから、断層を推定した。



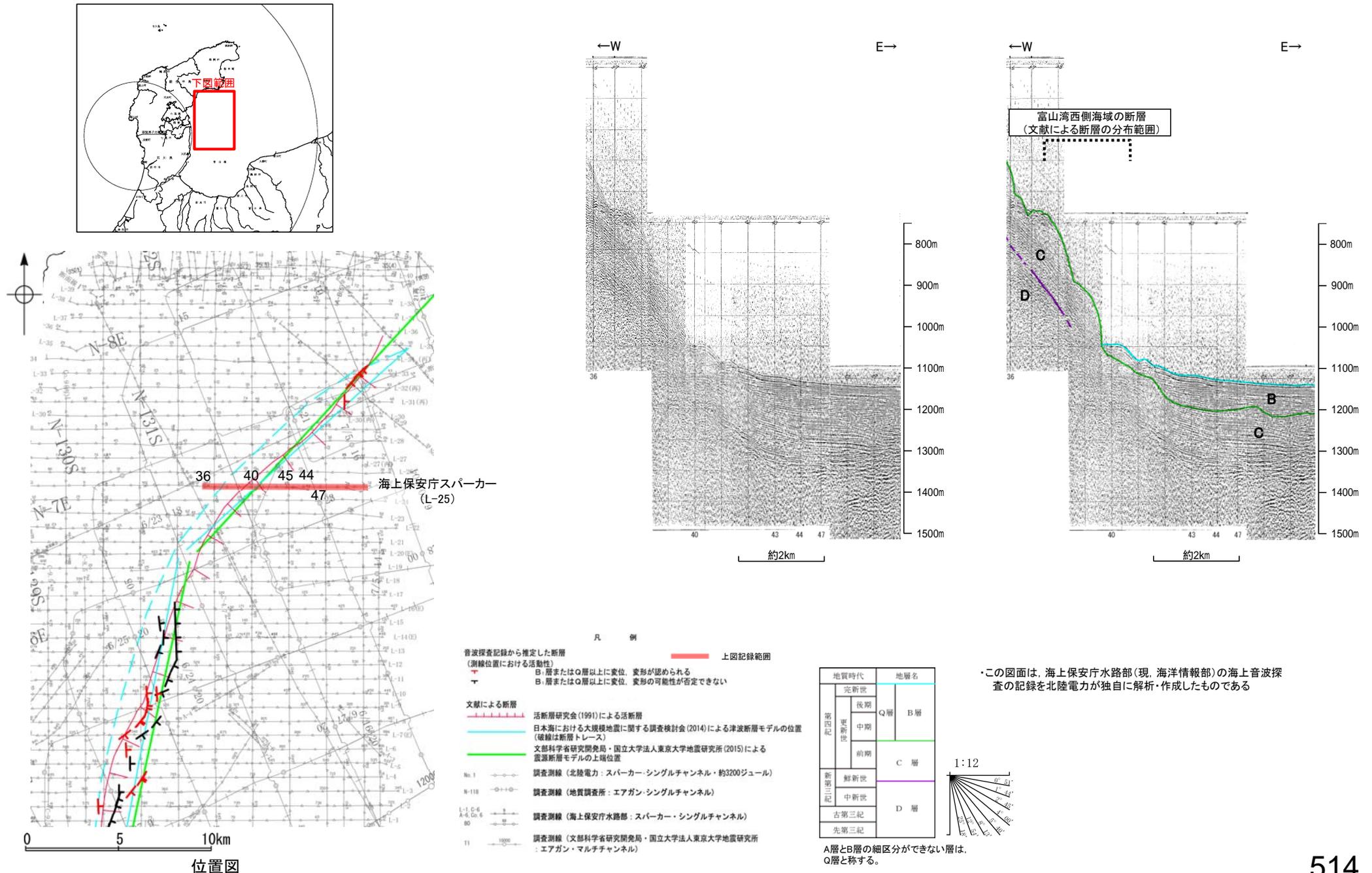
## 2.7.1 (3) 富山湾西側海域の断層の活動性 -L-22測線-

○L-22測線において、富山湾西側海域の断層に対応する断層等は認められない。



## 2.7.1 (3) 富山湾西側海域の断層の活動性 —L-25測線—

〇L-25測線において、富山湾西側海域の断層に対応する断層等は認められない。

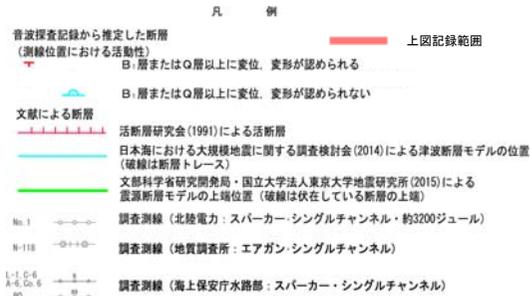
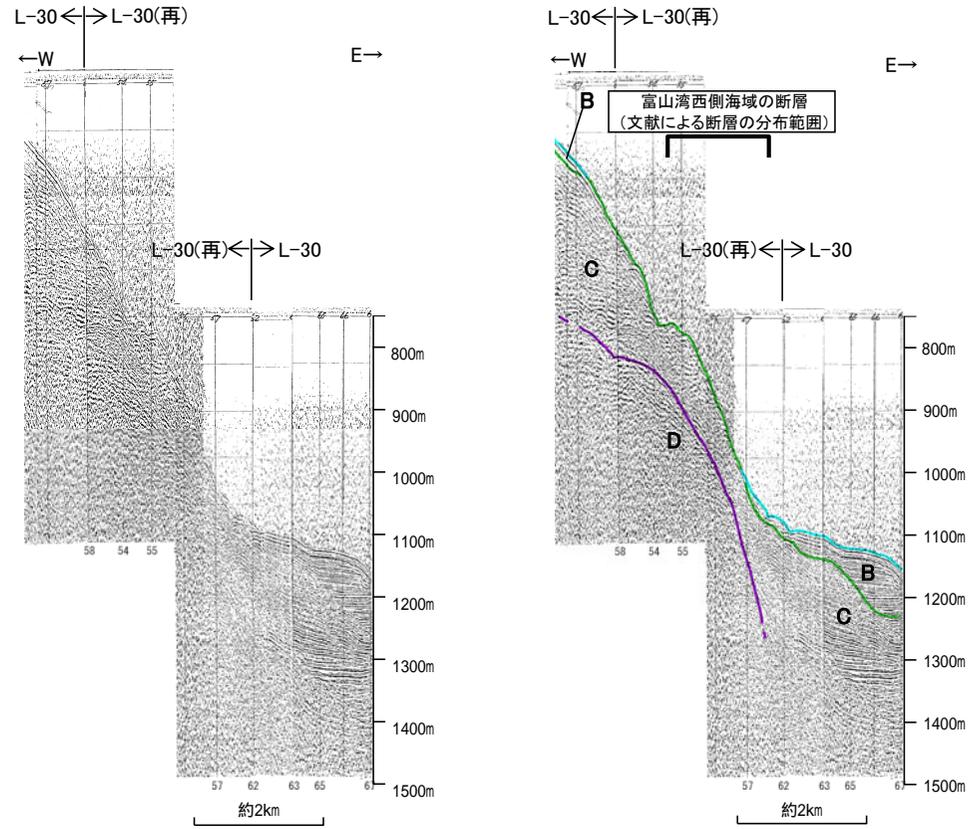


## 2.7.1 (3) 富山湾西側海域の断層の活動性 -L-30測線-

○L-30測線において、音波探査記録が不明瞭であり、判定が困難であることから、保守的に判断し、活動性のある範囲に含めた。

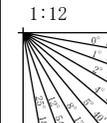


位置図



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

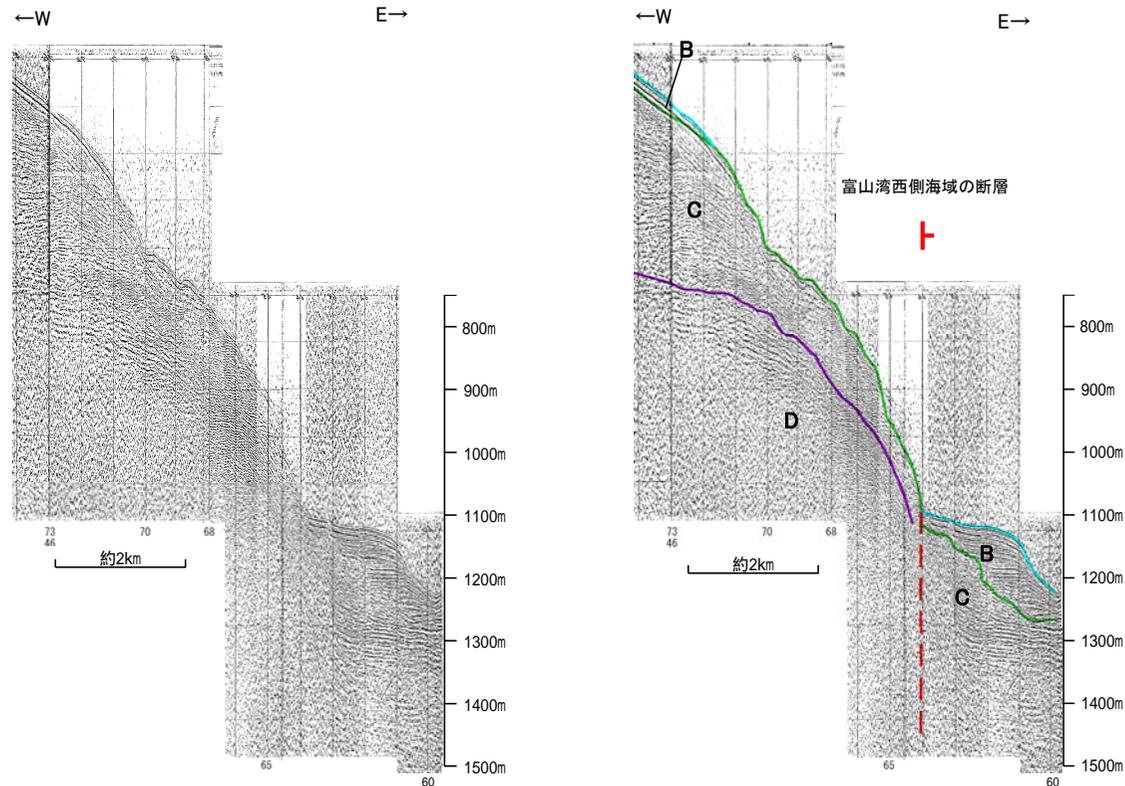
この図面は、海上保安庁水路部(現、海洋情報部)の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである



A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。

## 2.7.1 (3) 富山湾西側海域の断層の活動性 -L-31測線-

OL-31測線において、大陸斜面基部でB層、C層、D層に変位が推定されることから、断層を推定した。

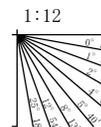


- 凡 例
- 音波探査記録から推定した断層 (測線位置における活動性)
    - 赤線: B層またはQ層以上に変位、変形が認められる
    - 青線: B層またはQ層以上に変位、変形が認められない
  - 文献による断層
    - 赤線: 活断層研究会(1991)による活断層
    - 青線: 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレス)
    - 緑線: 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデルの上端位置(破線は伏在している断層の上端)
  - 調査測線 (北陸電力: スパークー シングルチャンネル・約3200ジュール)
    - No.1: 調査測線 (北陸電力: スパークー シングルチャンネル・約3200ジュール)
    - N-118: 調査測線 (地質調査所: エアガン シングルチャンネル)
    - L-1, L-6, A-6, G-6, B0: 調査測線 (海上保安庁水路部: スパークー シングルチャンネル)

地質時代		地層名	
第四紀	更新世	Q層	B層
	中世		
	前期		C層
第三紀	新第三紀		D層
	古第三紀		
先第三紀			

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

断層(破線は推定)



A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。