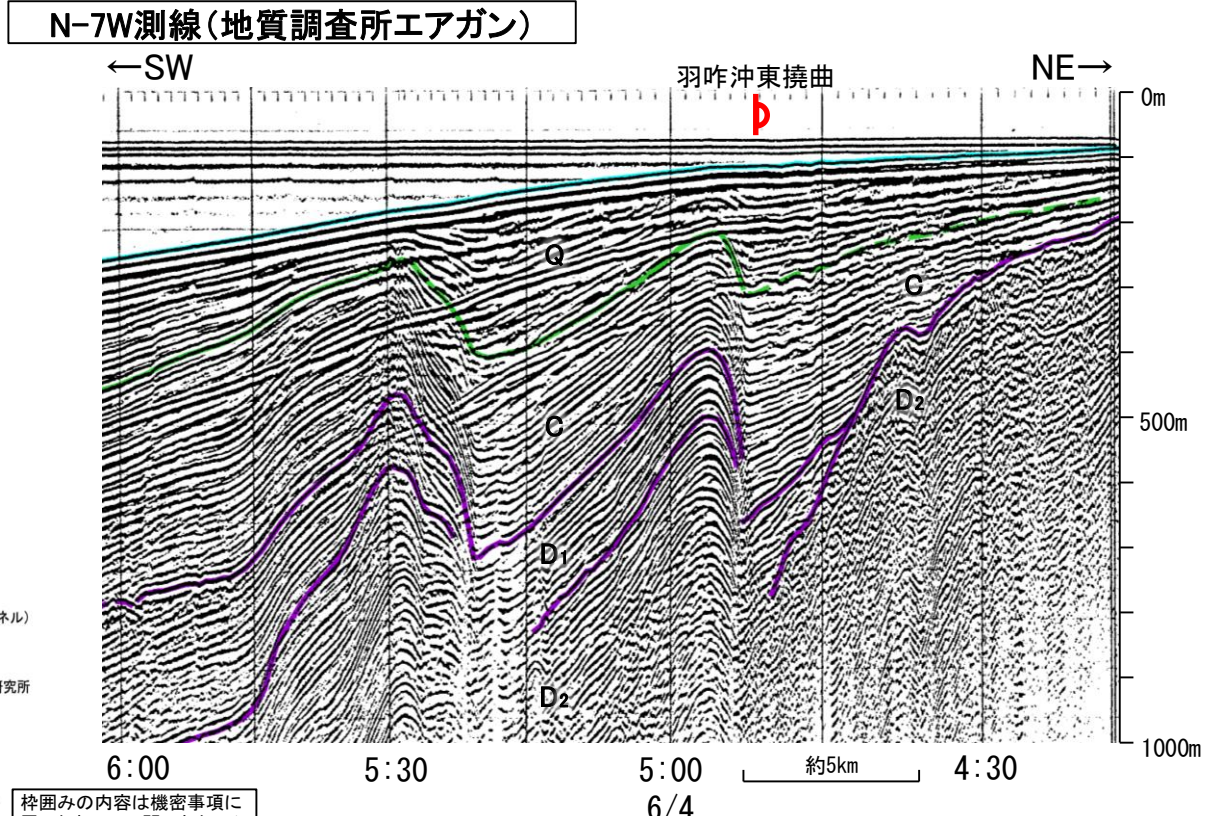
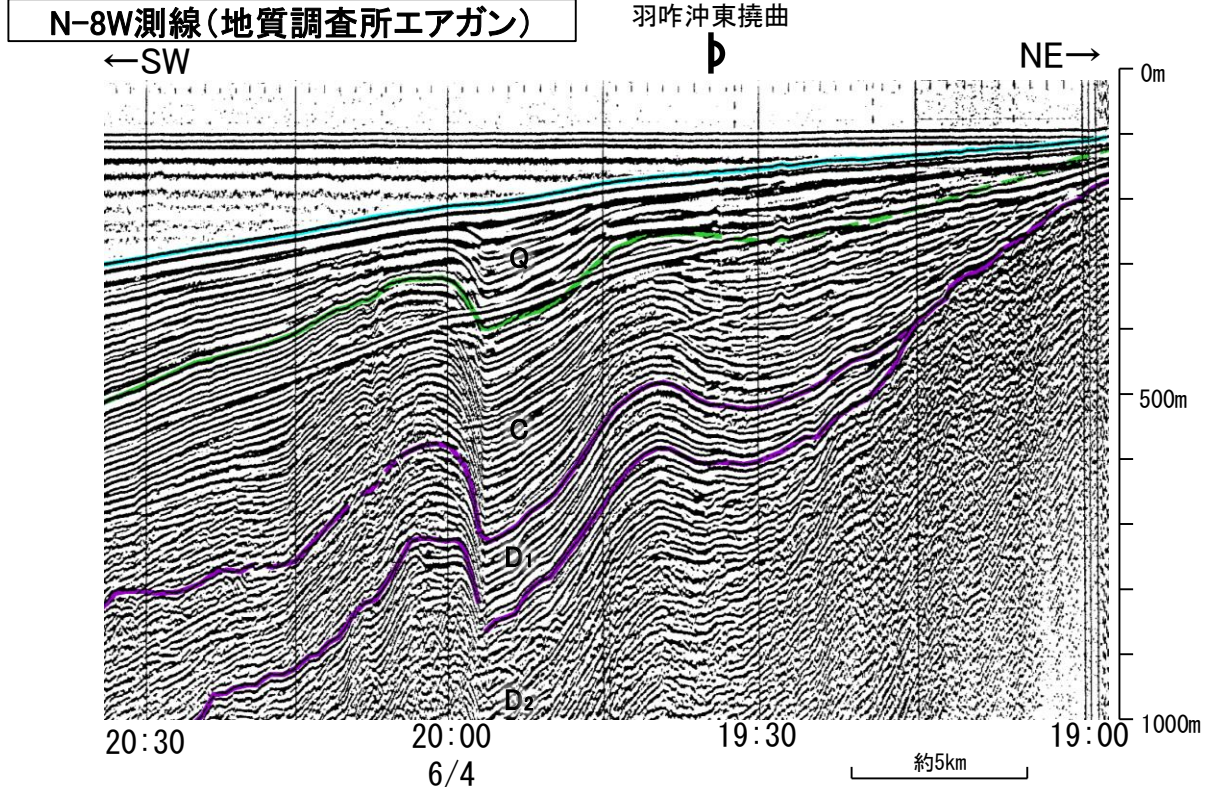
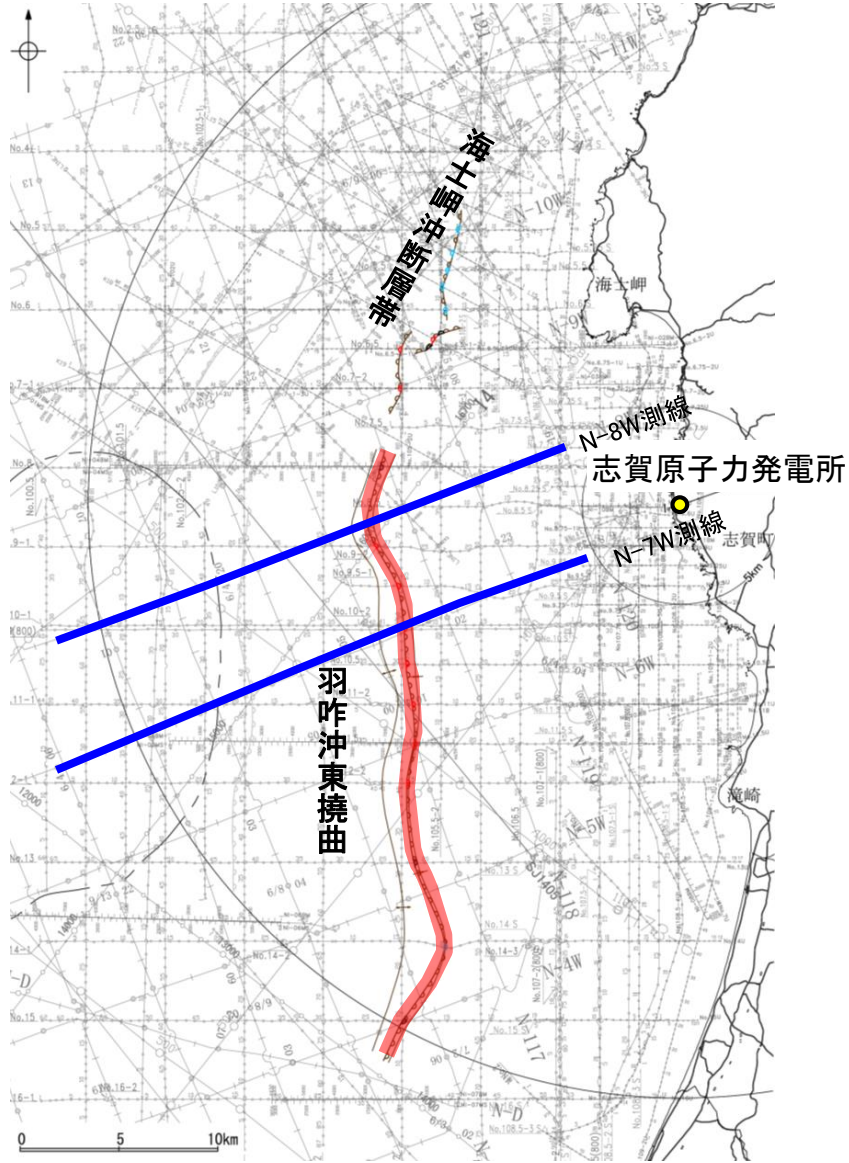


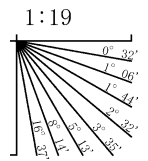
## 【羽咋沖東撓曲周辺の深部記録(エアガン) 1/2】

○羽咋沖東撓曲付近の深部の音波探査記録(エアガン)を確認した結果、Q層に東落ちの変形が認められる(下図、次頁)。本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撓曲であり、西傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

○羽咋沖東撓曲の上盤側(西側)に、羽咋沖東撓曲がバックスラストとなるような逆傾斜の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	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層	D <sub>1</sub> 層
古第三紀		D <sub>2</sub> 層	
先第三紀			

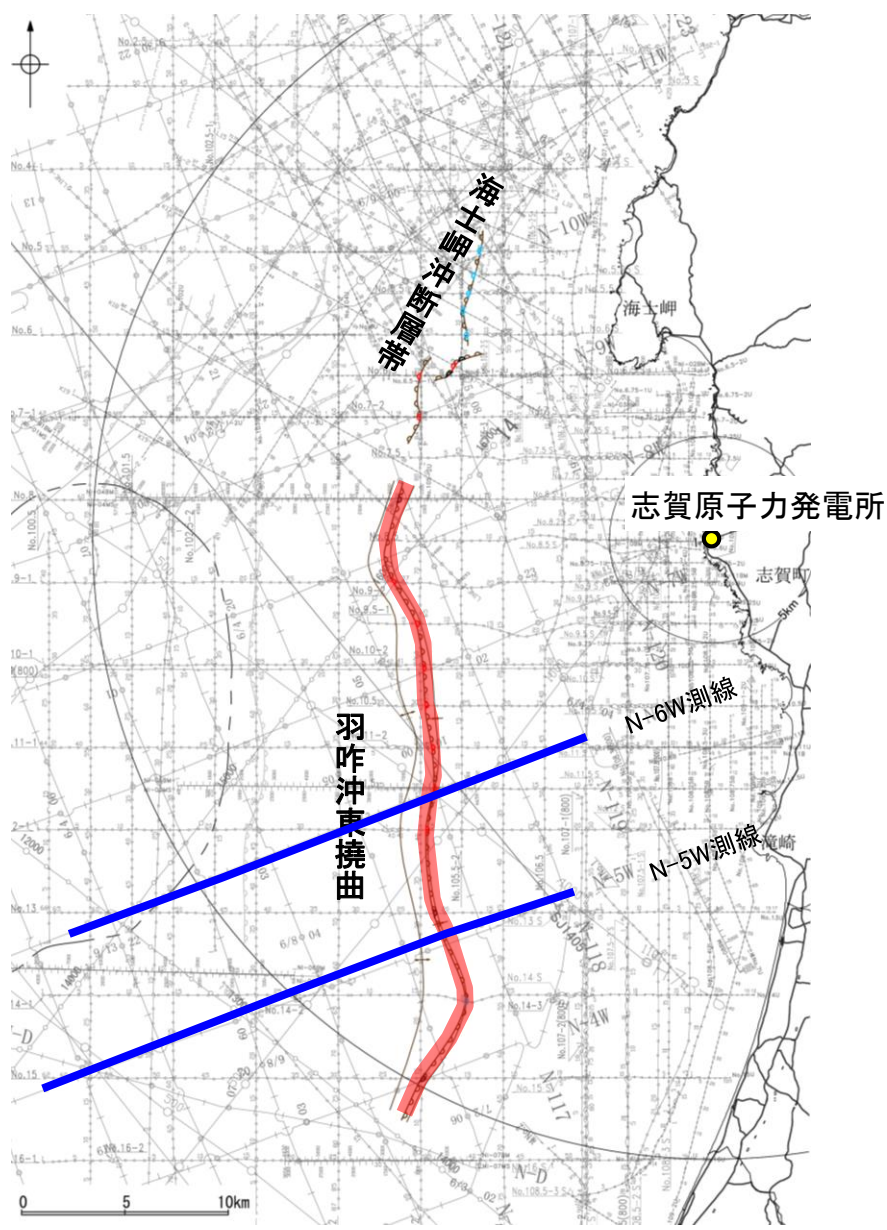


- 凡例
- 撓曲
  - 背斜軸
  - 向斜軸
  - 小断層群密集域
  - 断層位置
  - 伏在断層
  - 撓曲
  - 連続性のない伏在断層
  - 測線位置における活動性
  - 右図記録範囲
  - 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
  - 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
  - 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
  - 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
  - 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
  - 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)
  - 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)
  - 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
  - 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 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)

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

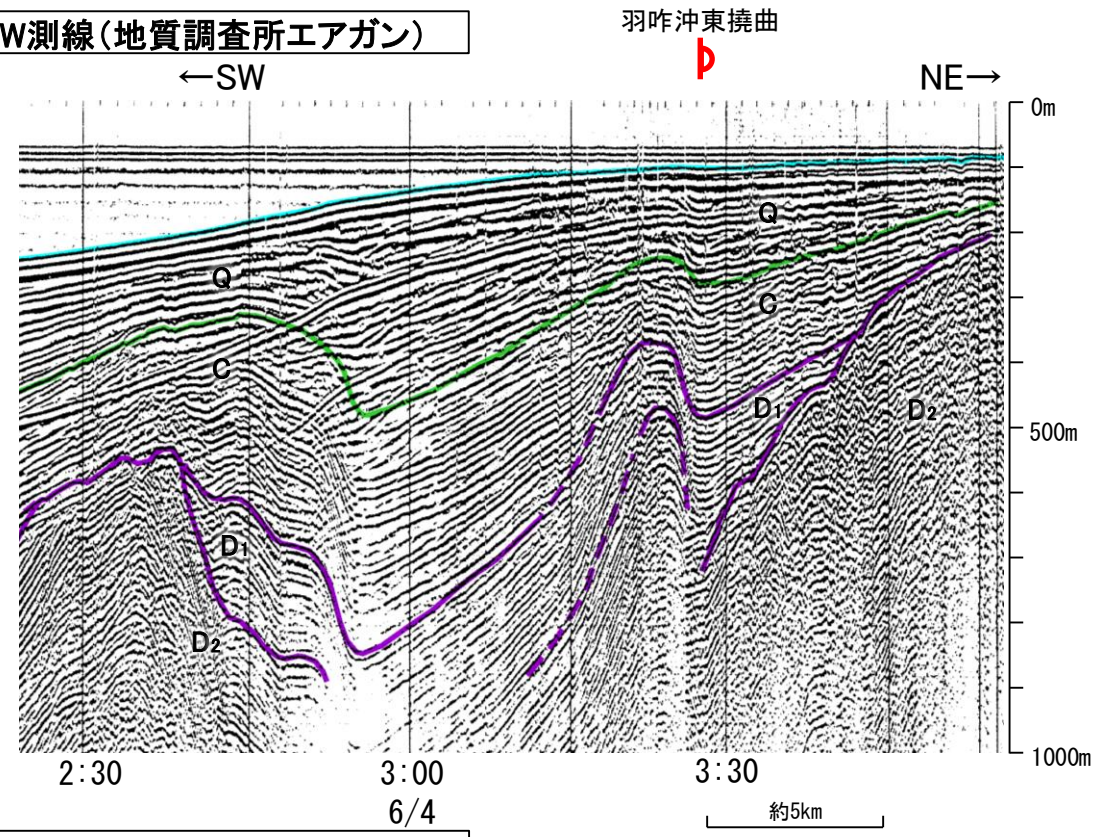
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

# 【羽咋沖東撓曲周辺の深部記録(エアガン) 2/2】

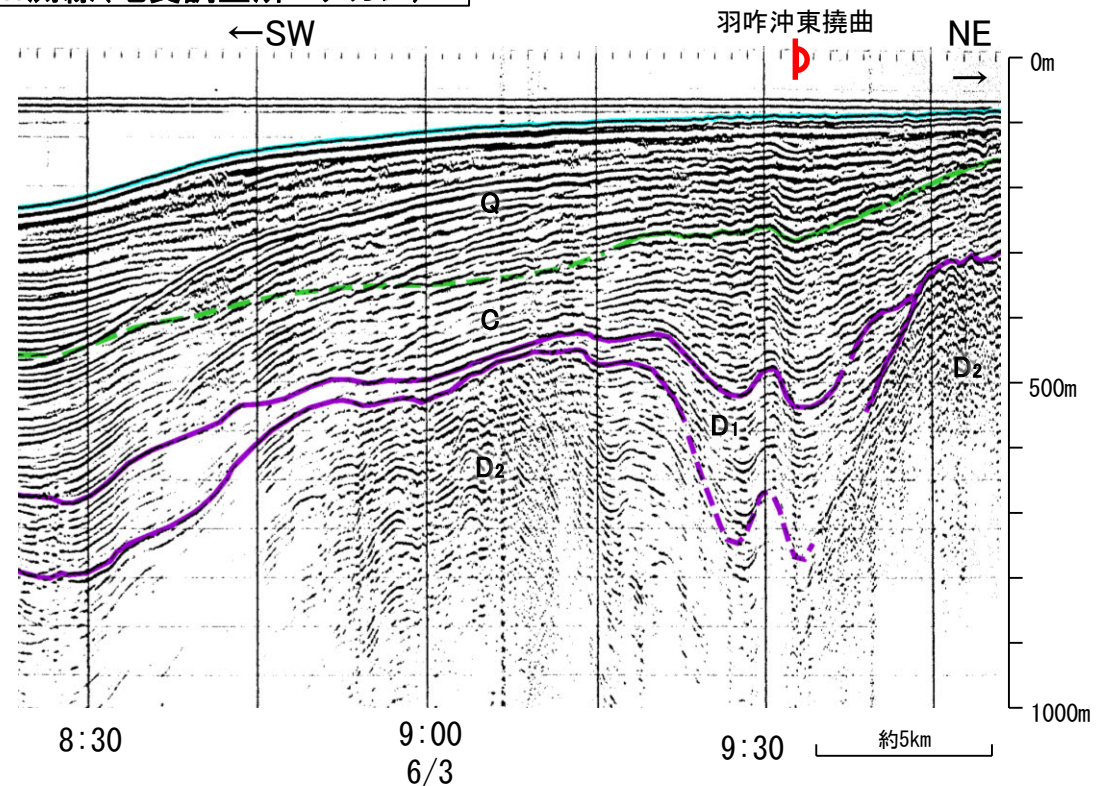


位置図

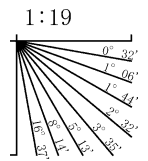
N-6W測線(地質調査所エアガン)



N-5W測線(地質調査所エアガン)



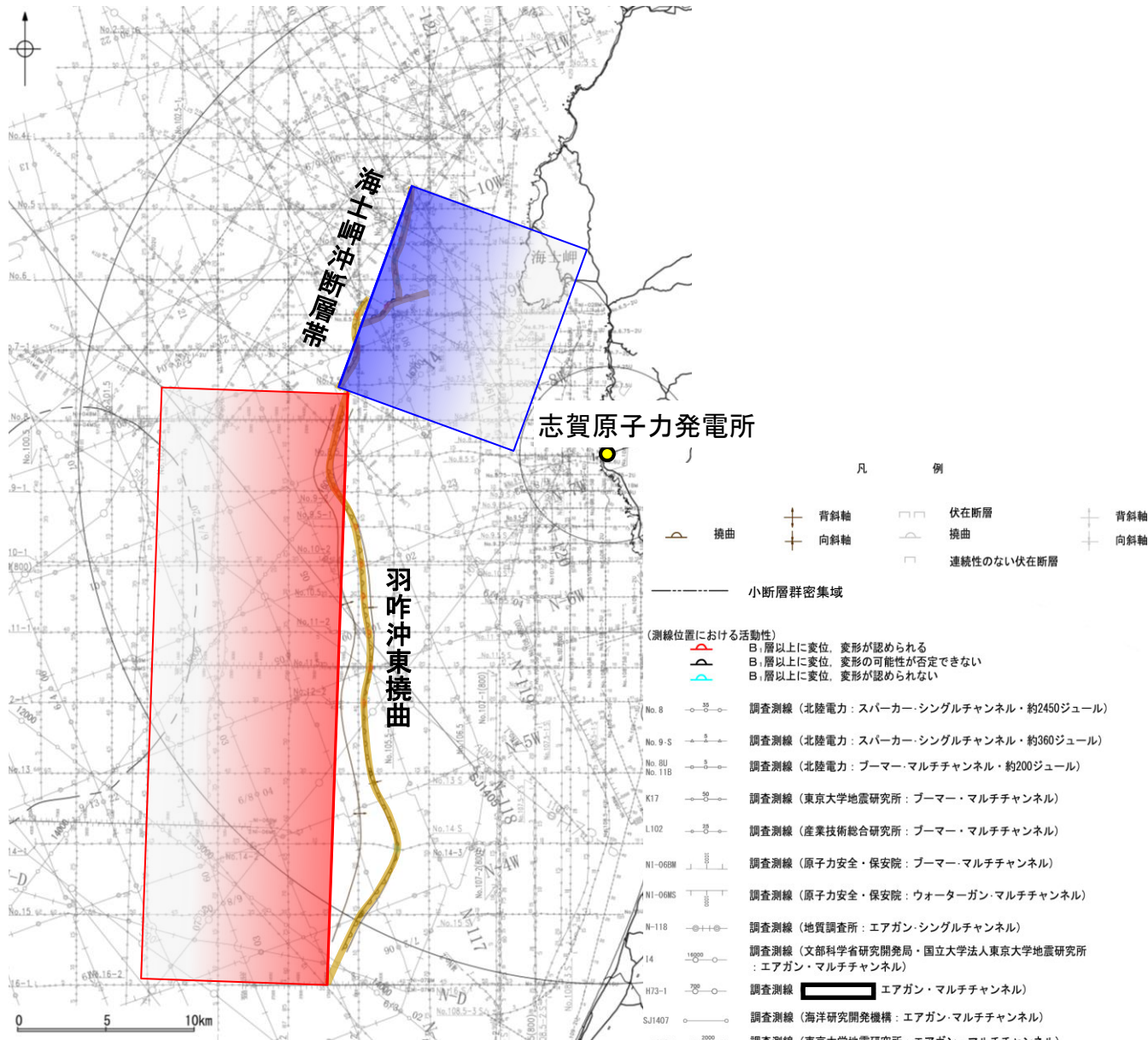
地質時代		地層名	
第四紀	完新世	A層	
	後期	Q層	B層
	更新世	中期	B層
新第三紀	前期	C層	C層
	鮮新世	D層	D層
古第三紀	中新世	D層	D層
	古第三紀	D層	D層
先第三紀		D層	D層



- 凡例**
- 背斜軸 (測線位置における活動性)
  - 向斜軸
  - 伏在断層
  - 断層位置
  - 連続性のない伏在断層
  - 右図記録範囲
  - 背斜軸 (測線位置における活動性)
  - 向斜軸
  - 小断層群密集域
  - 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)
  - 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)
  - 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 (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 (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 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
  - 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)
  - 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)
  - 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
  - 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 (東京大学地震研究所: 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。

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

- これまでの検討から、海士岬沖断層帯は南東傾斜、羽咋沖東撓曲は西傾斜と傾斜方向が逆であり、断層面が深部で離れていく関係にあることがわかった。
- 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲について、断層面の傾斜方向が異なる断層が連動した1993年北海道南西沖地震のケースと比較するために、両断層周辺の音波探査記録を確認した。
- その結果、両断層周辺には、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲がバックスラストとなるような逆傾斜の断層は認められず(P.477~483)、同一傾斜の断層が連続しない。
- 以上のことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の関係は、1993年北海道南西沖地震のケースとは異なると判断した。

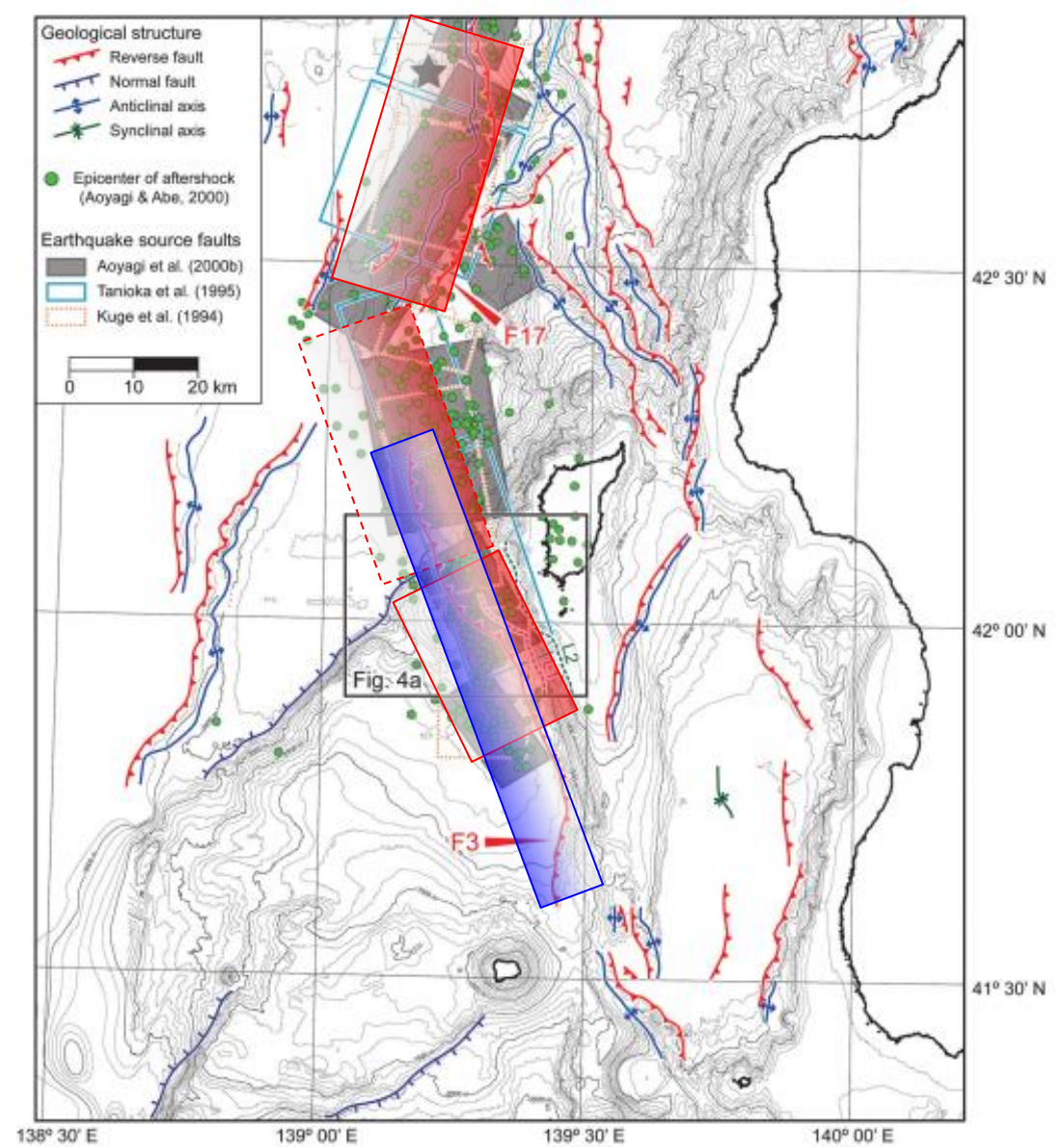


海士岬沖断層

羽咋沖東撓曲

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。

断層面の模式図



西傾斜の断層 (F17, 西傾斜の震源断層)

西傾斜の断層 (当社推定)

東傾斜の断層 (F3)

1993年北海道南西沖地震の地質構造と震源断層の関係 森ほか(2019)に断層面を模式的に加筆

### 3.2.7(3) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の検討 —地質構造—

○音波探査記録の確認の結果から、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の特徴をもとに、地質構造について検討を行った。

#### 海士岬沖断層帯

- 海士岬沖断層帯は西落ちの変形が認められ、中間部の記録ではB<sub>1</sub>層以上の変形は認められないものの、南部の記録ではB<sub>1</sub>層以上に変形が認められる(P.479, 480)。
- 海士岬沖断層帯は、D層(先第三紀～鮮新世)の隆起や主としてNE-SW～NNE-SSW方向の断層・撓曲の存在で特徴付けられる海域に分布する(次頁)。
- 海士岬沖断層帯は笹波沖隆起帯の西縁から海士岬沖小隆起帯の西縁に沿って位置し、海士岬沖断層帯周辺のD層は深度-100～-200m程度に分布しており、断層の東方の標高が高い(P.489)。
- B<sub>1</sub>層基底の変位量は、南部の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる。中間部では変位が認められない(P.490)。

#### 羽咋沖東撓曲

- 羽咋沖東撓曲は東落ちの変形が認められ、いずれもB<sub>1</sub>層以上に変形が認められる(P.481～483)。
- 羽咋沖東撓曲は東落ちの変形が認められ、第四系が厚く分布する海盆(羽咋沖盆地(岡村, 2007a))でN-S方向の非対称褶曲の存在で特徴付けられる海域に分布する(次頁)。
- 羽咋沖東撓曲は羽咋沖盆地内に位置し、羽咋沖東撓曲周辺のD層は深度-200～-400m程度に分布しており、断層の西方の標高が高い(P.489)。
- B<sub>1</sub>層基底の変位量は、断層の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる(P.490)。

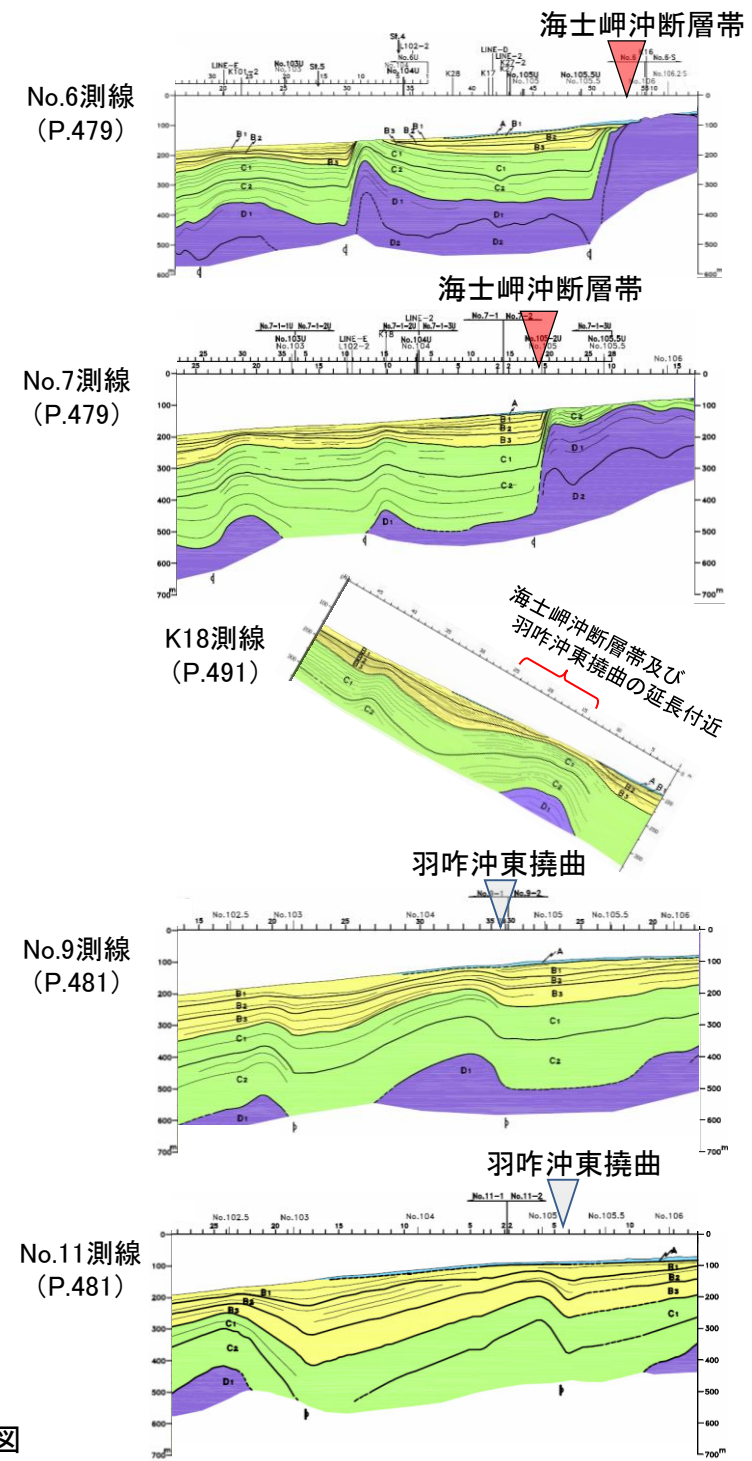
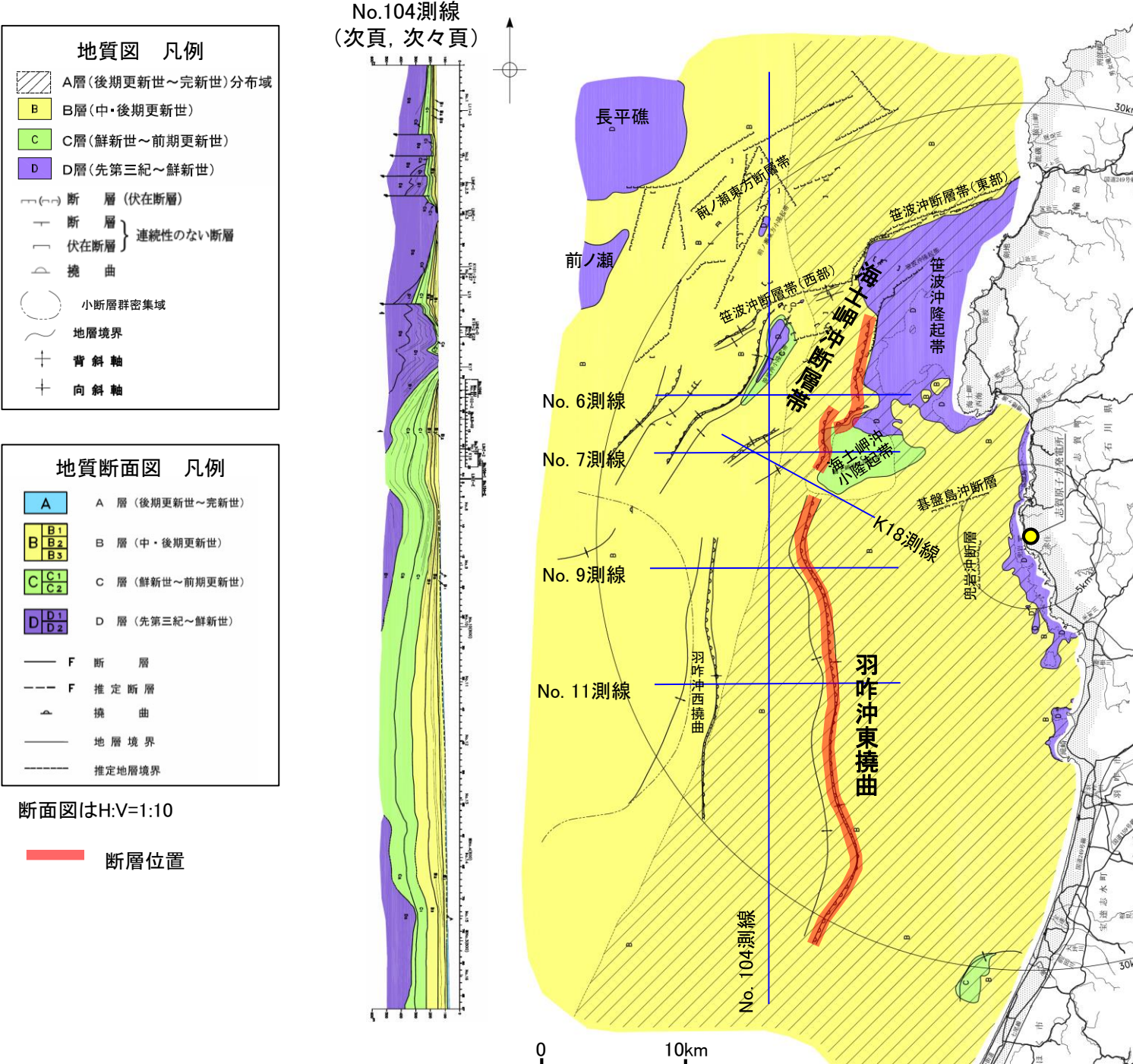
○海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲間の音波探査記録(K18測線)からは、上記の特徴を持つ断層等を示唆するような変位、変形は認められない(P.491)。

- 特徴を踏まえると、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の境界付近を境に**南北で地質構造が大きく異なる**。
- また、海士岬沖断層帯は断層の東方の標高が高いが、羽咋沖東撓曲は断層の西方の標高が高く、**両断層の隆起側が異なる**。
- さらに、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の変位量は、いずれも中央が大きく、端部付近で小さくなる傾向にあり、**両断層が少なくとも後期更新世以降に同時に活動した傾向は認められない**。

# 【海士岬沖断層帯，羽咋沖東撓曲周辺の地質図及び地質断面図】

○海士岬沖断層帯は，D層（先第三紀～鮮新世）の隆起や主としてNE-SW～NNE-SSW方向の断層・撓曲の存在で特徴付けられる海域に分布する。  
 ○羽咋沖東撓曲は東落ちの変形が認められ，第四系が厚く分布する海盆（羽咋沖盆地（岡村，2007a））でN-S方向の非対称褶曲の存在で特徴付けられる海域に分布する。

○以上のことから，海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の境界付近を境に南北で地質構造が大きく異なる。



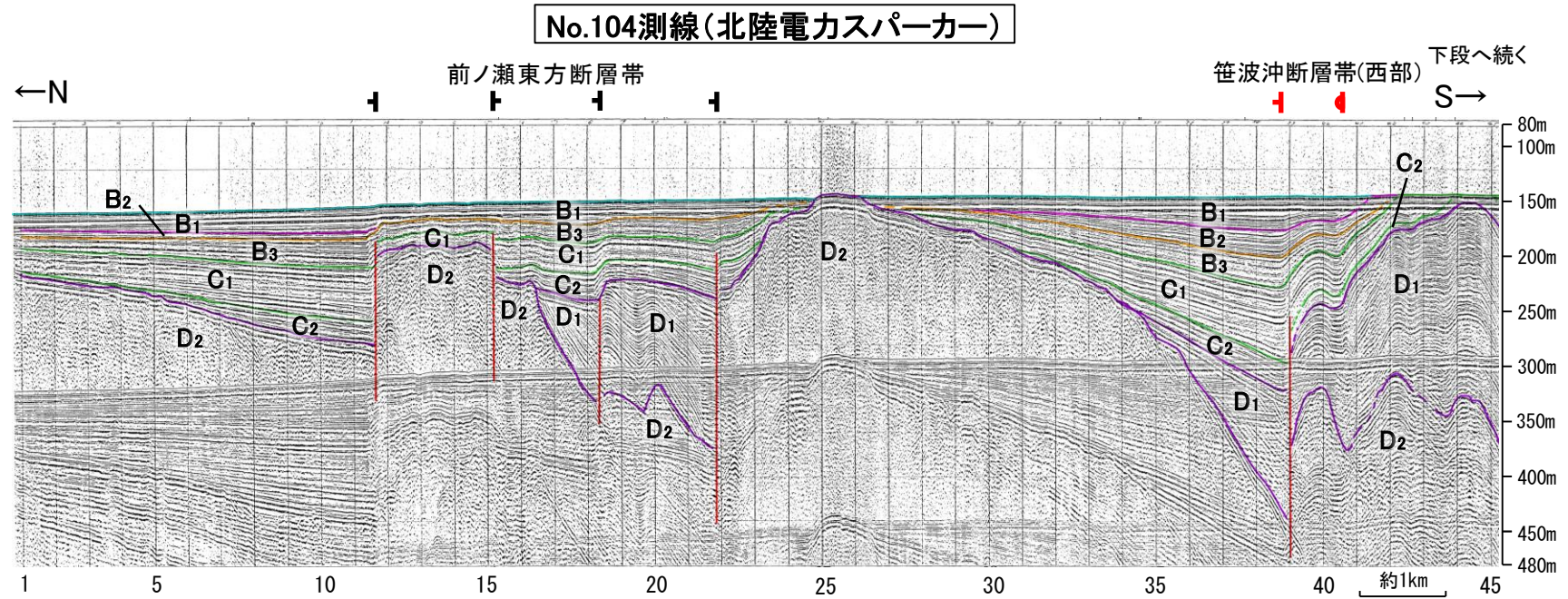
海士岬沖断層帯，羽咋沖東撓曲周辺の地質図及び地質断面図

# 【海士岬沖断層帯, 羽咋沖東撓曲周辺の浅部記録(スーパーカー) 1/2】

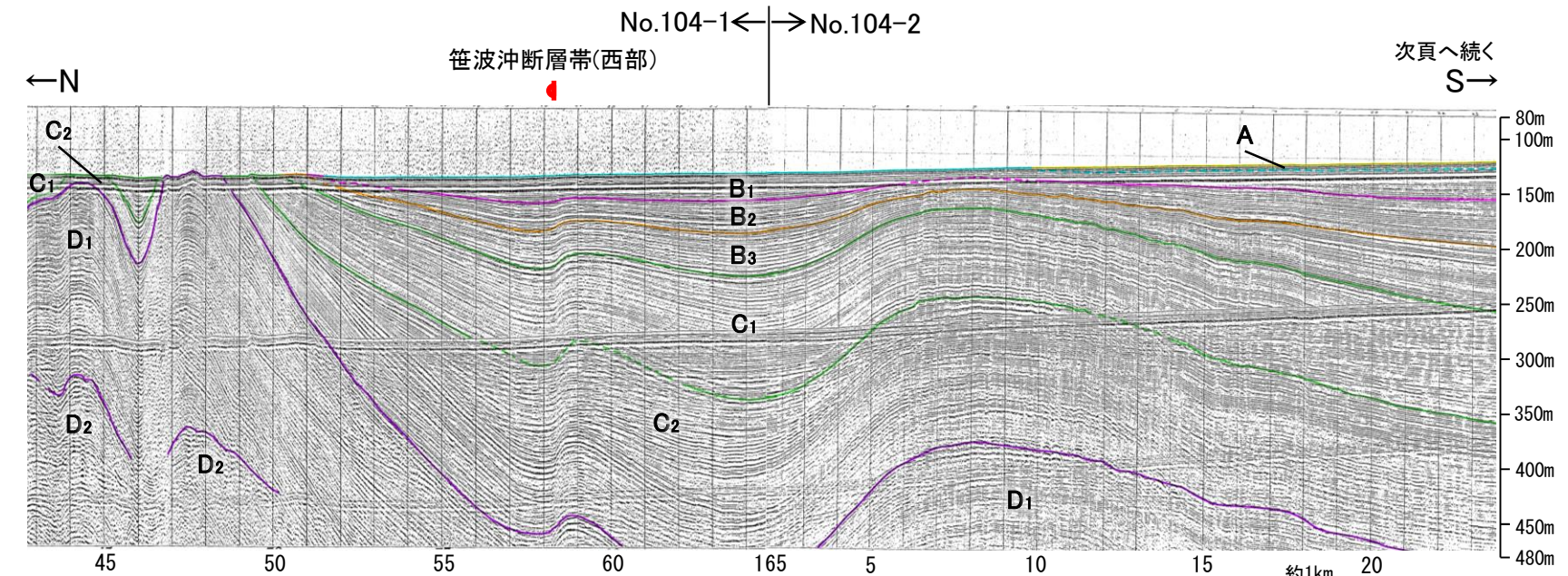
○No.104-1測線はD層の隆起や断層, 撓曲が複数認められる一方で, No.104-2測線は第四系が厚く分布し断層や撓曲を示唆するような構造は認められない(下図, 次頁)。



位置図



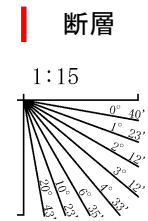
No.104測線(北陸電力スーパーカー)



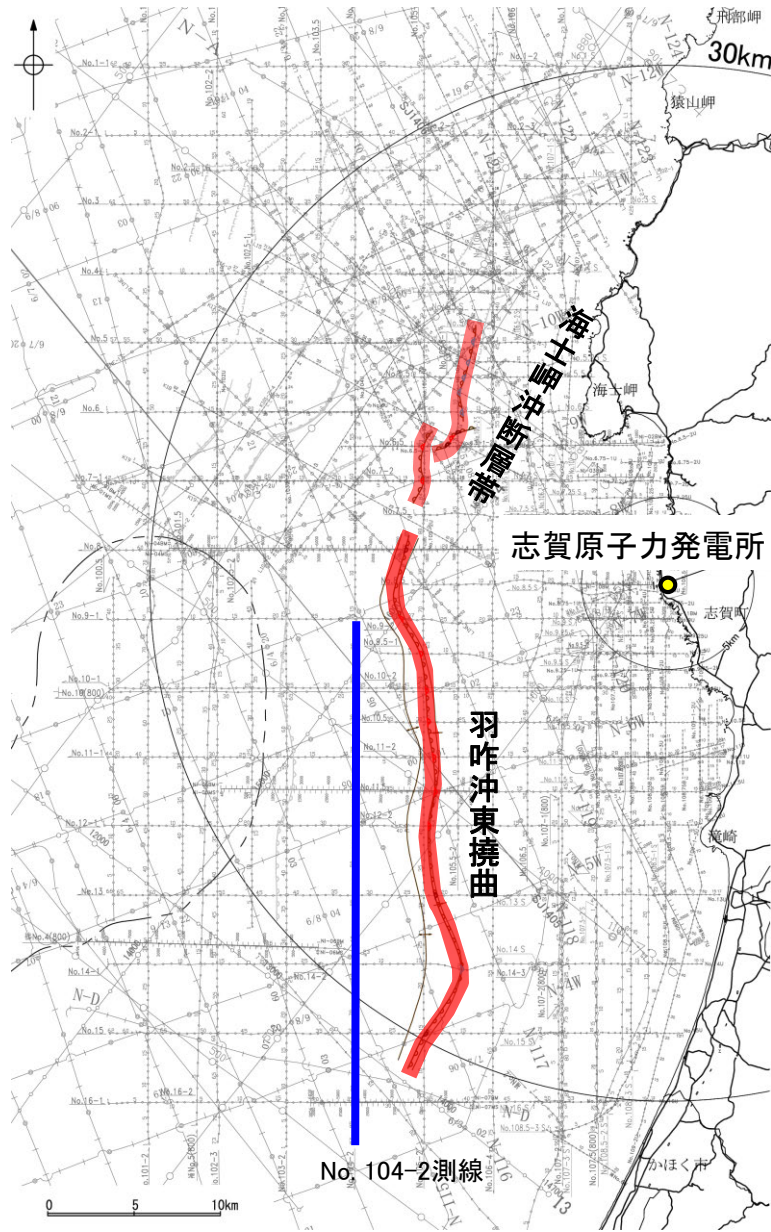
No.104-1 ← → No.104-2

- 凡例**
- 撓曲 (Curvature)
  - 背斜軸 (Anticline axis)
  - 向斜軸 (Syncline axis)
  - 伏在断層 (Subsiding fault)
  - 断層位置 (Fault location)
  - 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 (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 (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 (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 (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 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
  - 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)
  - 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)
  - 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
  - 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 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
- 右図記録範囲 (Right figure recording range)
- 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
	後期	B <sub>1</sub> 層
	中期	B <sub>2</sub> 層 B <sub>3</sub> 層
第三紀	鮮新世	C <sub>1</sub> 層 C <sub>2</sub> 層
	中新世	D <sub>1</sub> 層 D <sub>2</sub> 層
古第三紀		
先第三紀		

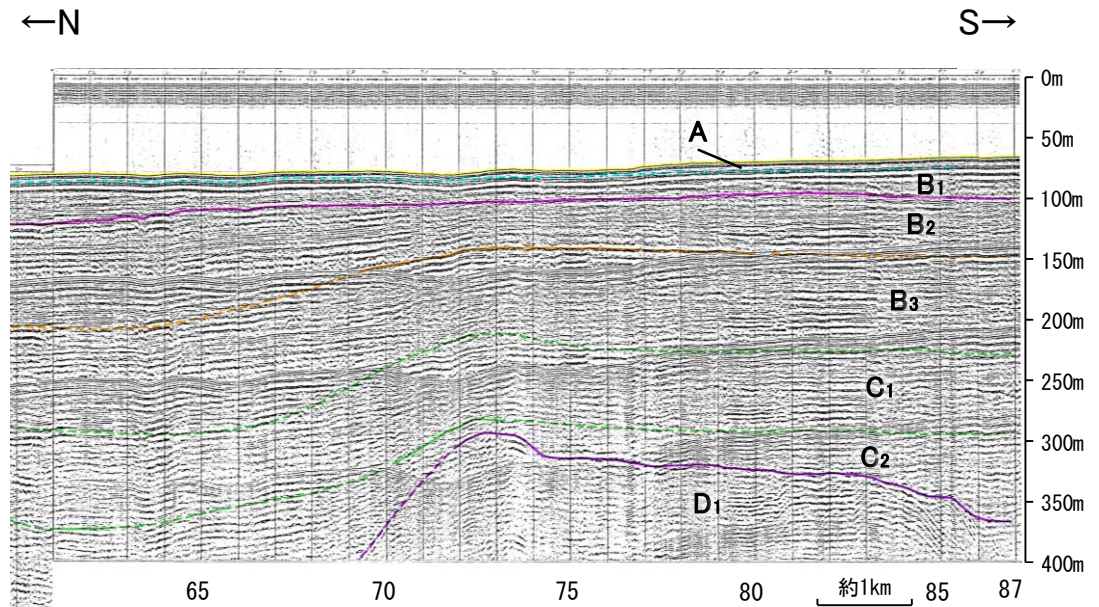
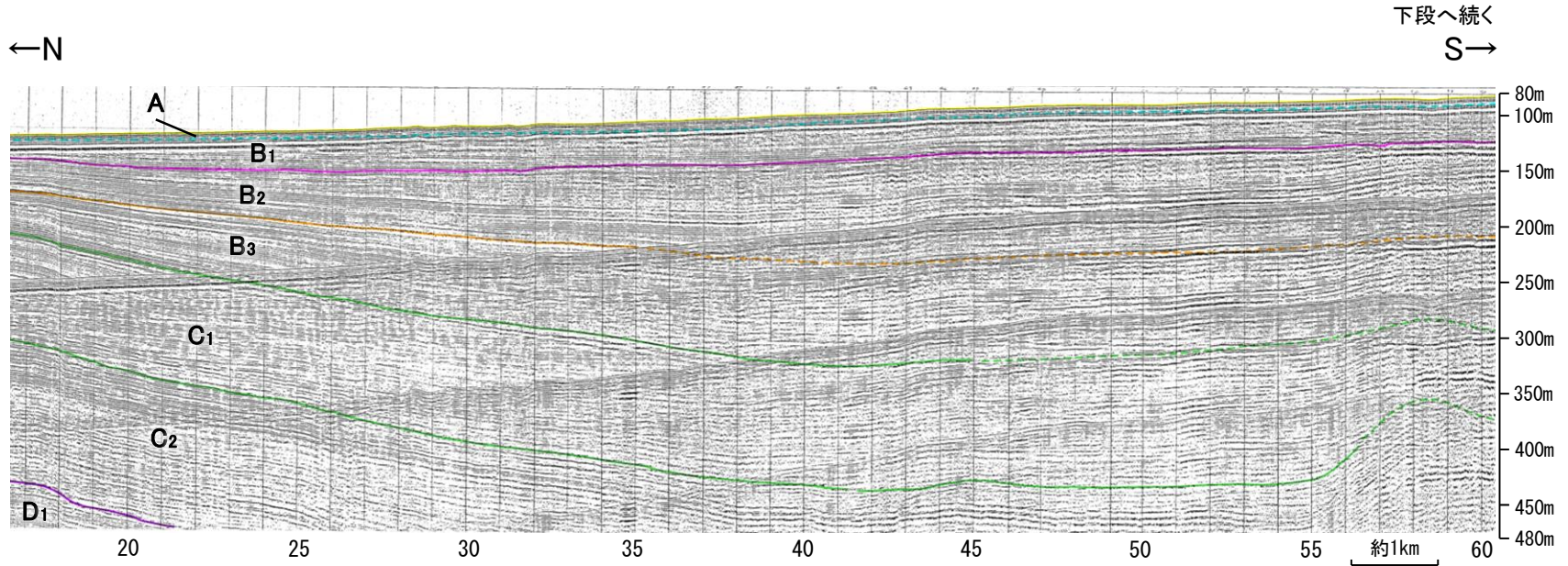


# 【海士岬沖断層帯, 羽咋沖東撓曲周辺の浅部記録(スパーカー) 2/2】



位置図

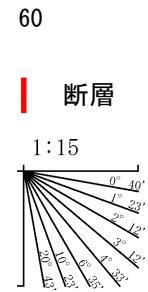
No.104-2測線(北陸電力スパーカー)



- 凡例**
- 背斜軸 (測線位置における活動性)
  - 向斜軸
  - 伏在断層
  - 撓曲
  - 連続性のない伏在断層
  - 右図記録範囲
  - 小断層群密集域
  - 断層位置
- 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール) 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)
- 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) NI-118 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 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール) 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)
- 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) H73-1 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
- 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) 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 (原子力安全・保安院: 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)

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。

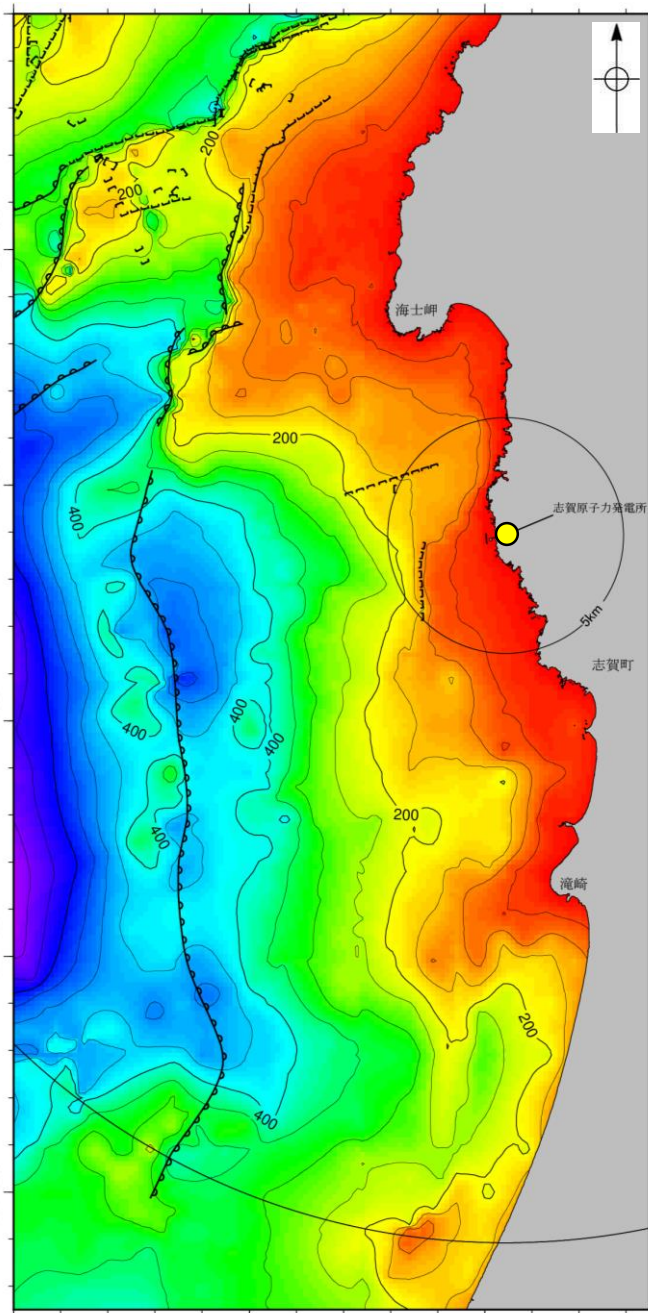
地質時代		地層名	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B <sub>1</sub> 層
		中期	B <sub>2</sub> 層
		前期	B <sub>3</sub> 層
第三紀	鮮新世	C <sub>1</sub> 層	
		C <sub>2</sub> 層	
	中新世	D <sub>1</sub> 層	
		古第三紀	D <sub>2</sub> 層
先第三紀			



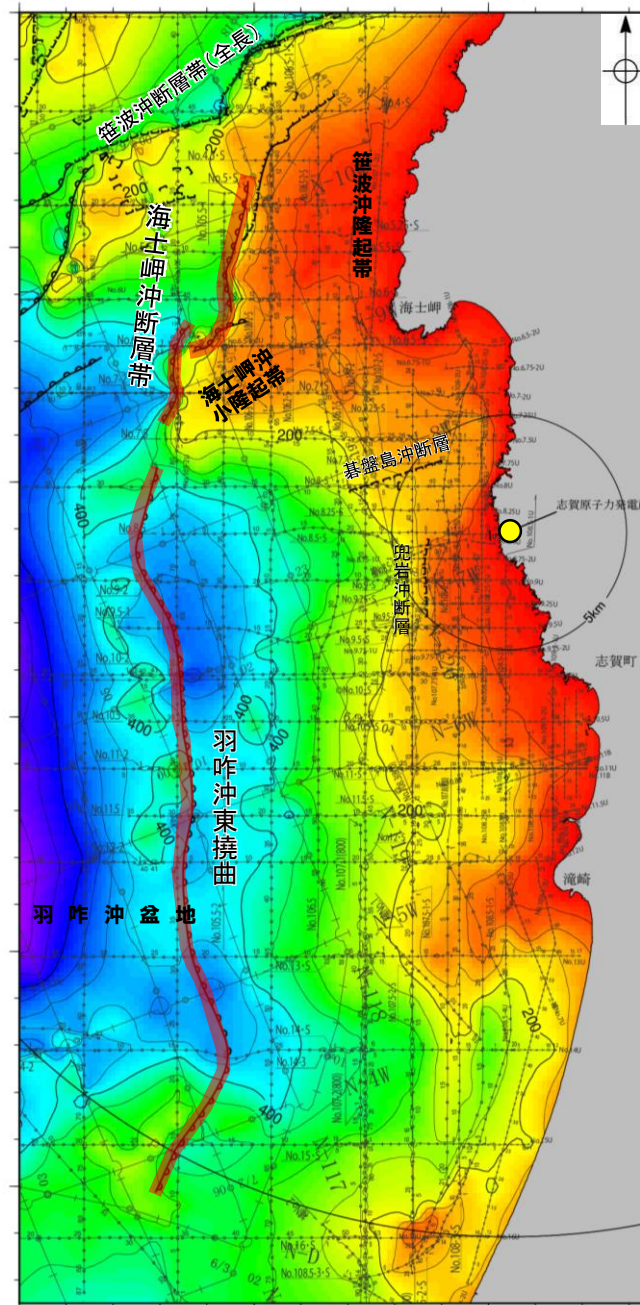
### 3.2.7(3) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の検討 —地質構造(隆起帯の連続性)—

- 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の隆起帯の連続性を確認するために、海域のD層の分布状況を比較した。
- 海士岬沖断層帯は笹波沖隆起帯の西縁から海士岬沖小隆起帯の西縁に沿って位置し、海士岬沖断層帯周辺のD層は深度-100~-200m程度に分布しており、断層の東方の標高が高い。
- 羽咋沖東撓曲は羽咋沖盆地内に位置し、羽咋沖東撓曲周辺のD層は深度-200~-400m程度に分布しており、断層の西方の標高が高い。

○以上のことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲は隆起側が異なる。



D層等深線図



D層等深線図  
(音波探査測線等を加筆)

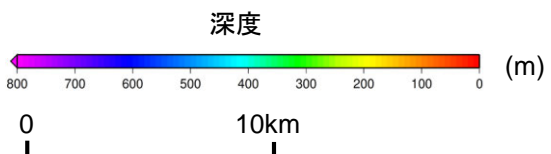
- ・左図は、澤田ほか(2022)を基に、金沢大学・当社が作成したものである。
- ・D<sub>2</sub>層の補間処理にあたっては、水深、Q層(A層+B層)、C層、D<sub>1</sub>層及びD<sub>2</sub>層の地層境界深度データから、各層の厚さ分布を作成し、GMT(The Generic Mapping Tools)のsurfaceコマンド(Smith and Wessel, 1990)を使用し、隣接する測線の層厚情報を用いて計算を行った。
- ・D層の上面深度0mの位置は、D層に対応する陸域の地質境界線を0mとした。

凡 例

- 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. 7・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)
- No. 109B □—□—□ 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)

┌(┐)断層 (伏在断層)  
└┘ 撓曲

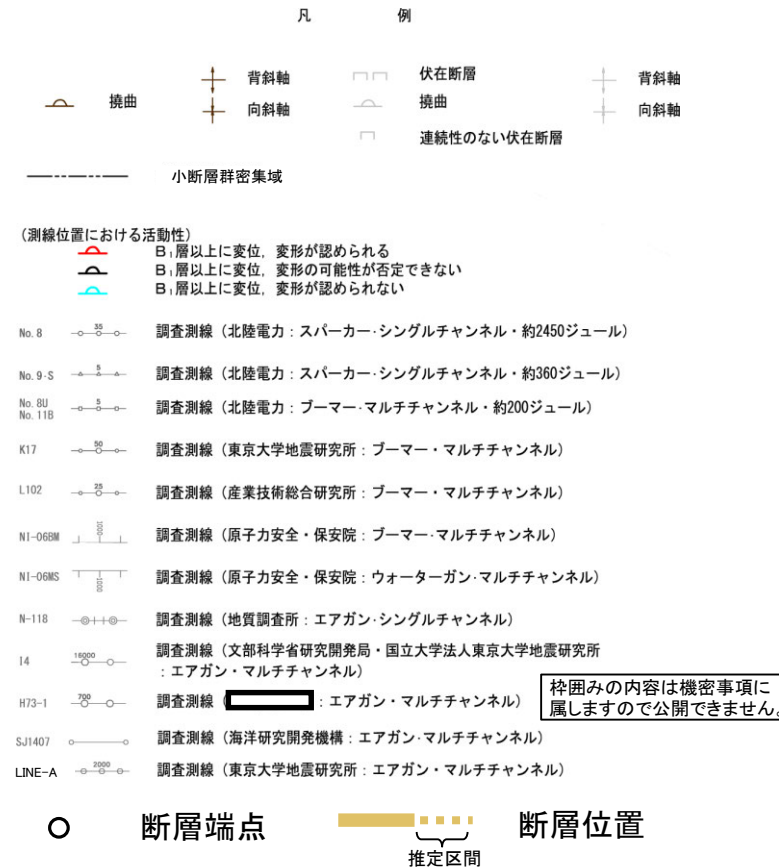
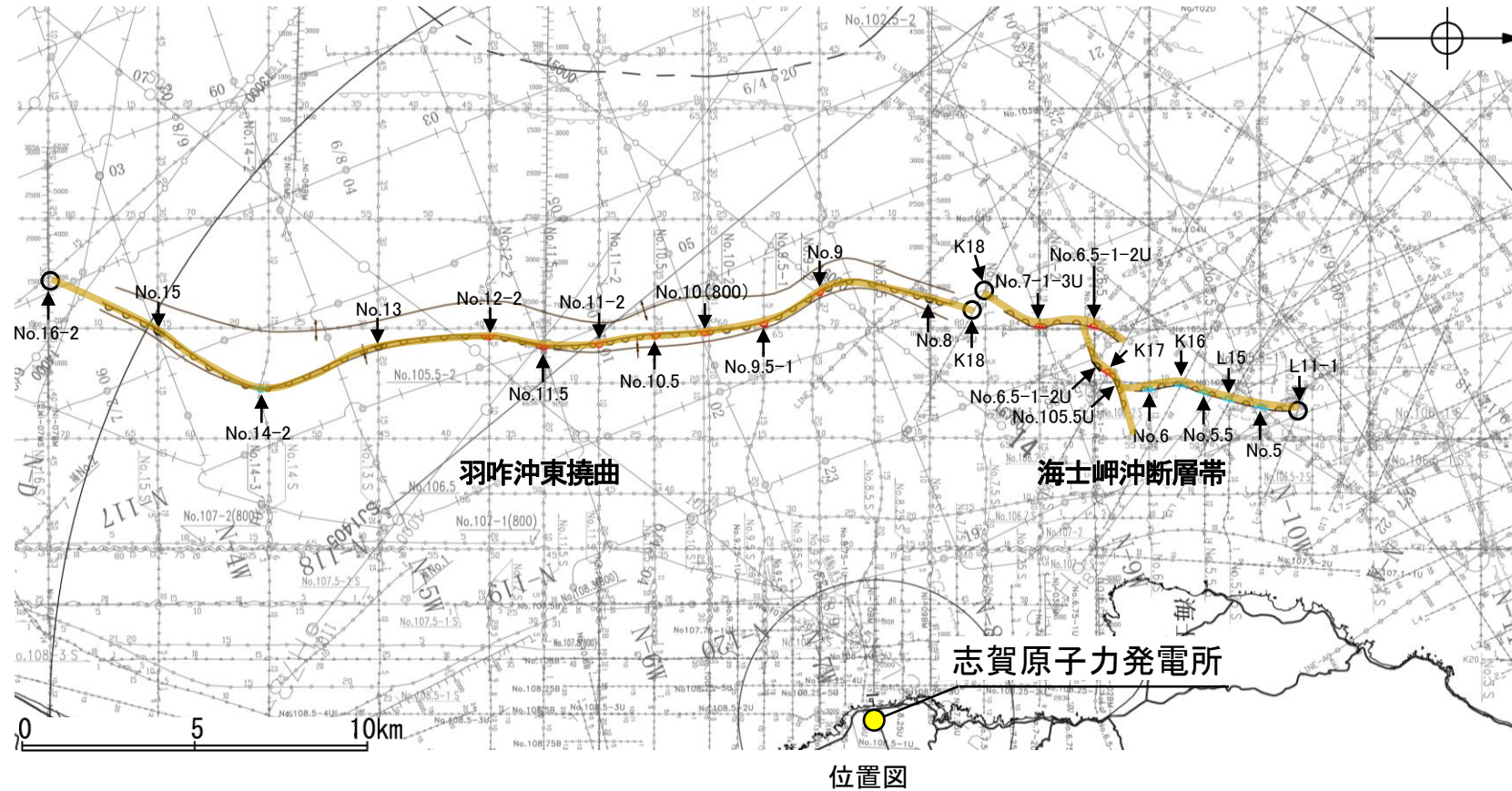
— 断層位置



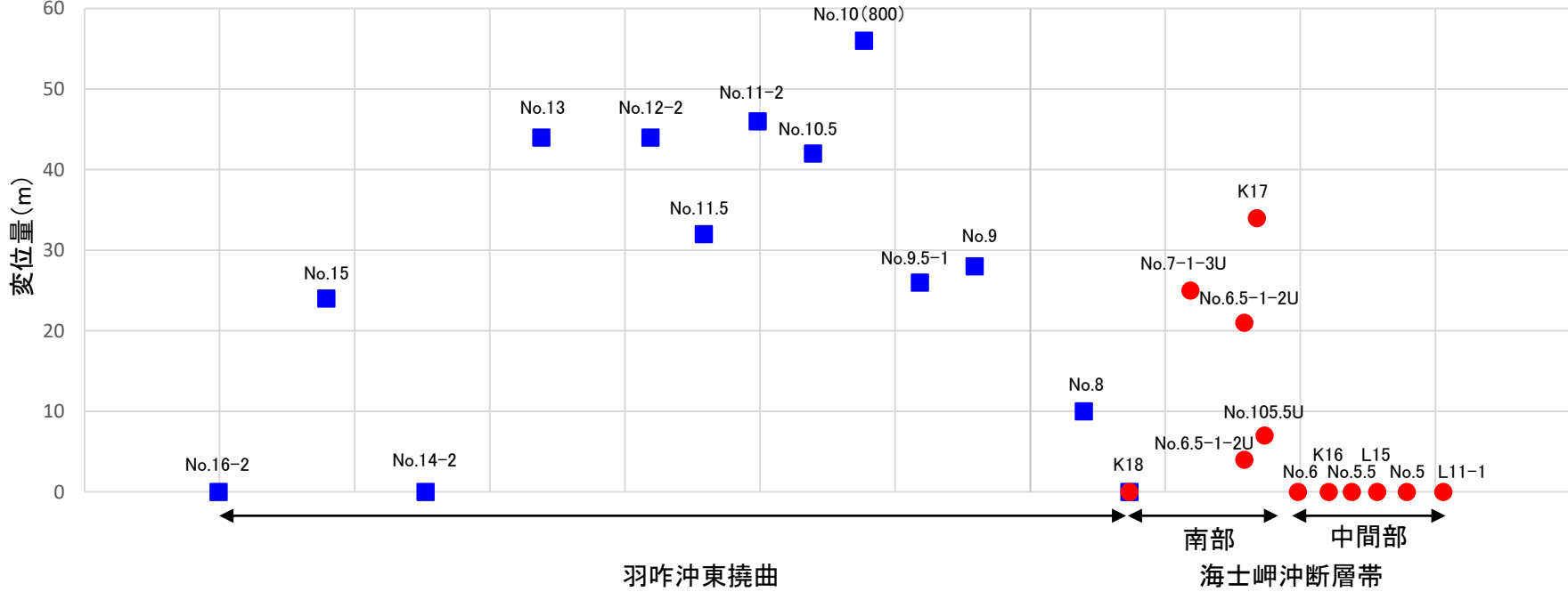


### 3.2.7(3) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の検討 —地質構造(変位量分布)—

○海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲が後期更新世以降に一連の構造として活動した傾向があるか確認するため、B<sub>1</sub>層基底の変位量分布を検討した。  
 ○海士岬沖断層帯のB<sub>1</sub>層基底の変位量は、南部の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる。中間部では変位が認められない。  
 ○羽咋沖東撓曲のB<sub>1</sub>層基底の変位量は、断層の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる。  
 ○以上のことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の変位量はいずれも中央が大きく、端部付近で小さくなる傾向にあり、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない。



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。



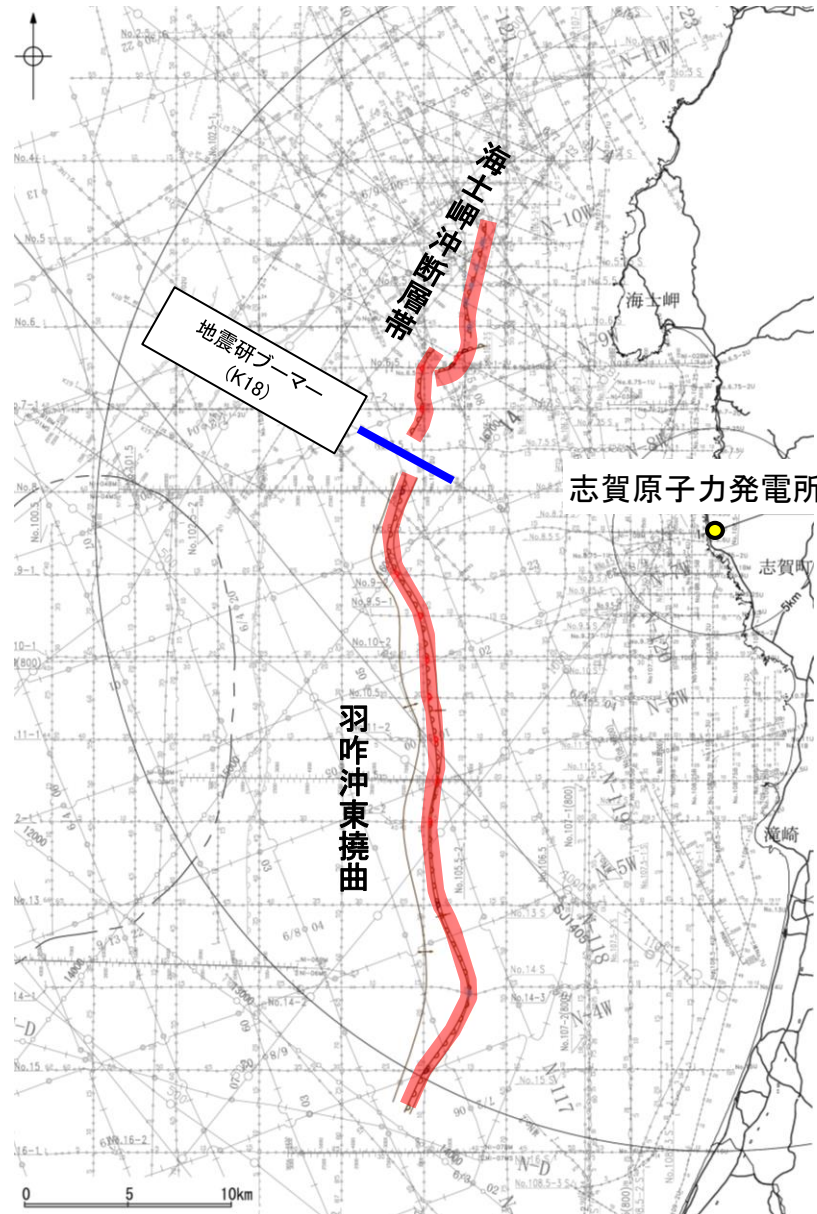
凡例  
 ●: 海士岬沖断層帯  
 ■: 羽咋沖東撓曲

・同じ位置で複数の測線で断層が認められる場合は、より解像度が高い測線もしくは走向に直交する測線の変位量を算出した。

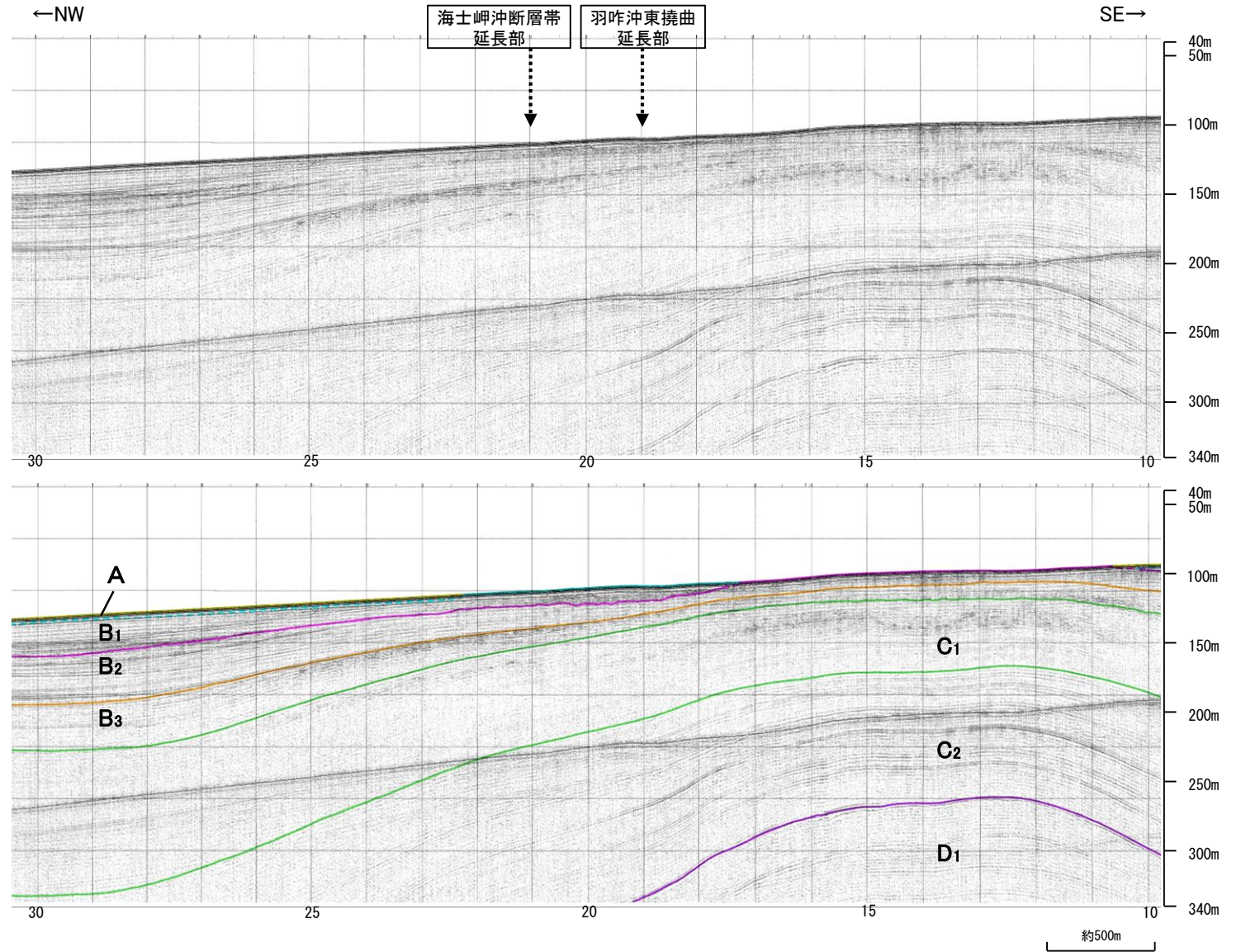
B<sub>1</sub>層基底の変位量分布図

### 3.2.7(3) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の検討 —地質構造—

○海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲間の地質構造の連続性を検討するため、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲間の海上音波探査記録を確認した。  
 ○音波探査記録を確認した結果、海士岬沖断層帯～羽咋沖東撓曲間のK18測線に断層等が推定されるような変位、変形は認められない。



位置図

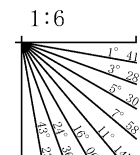


- 凡例**
- 背斜軸 (測線位置における活動性)
  - 向斜軸
  - 伏在断層
  - 撓曲
  - 連続性のない伏在断層
  - 小断層群密集域
  - 断層位置
  - 右図記録範囲
- 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール) NI-06MS 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
- 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール) N-118 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
- 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール) 14 調査測線 (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)
- 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) H73-1 調査測線 (エアガン・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) S.J1407 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)
- NI-06M 調査測線 (原子力安全・保安院: 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)

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

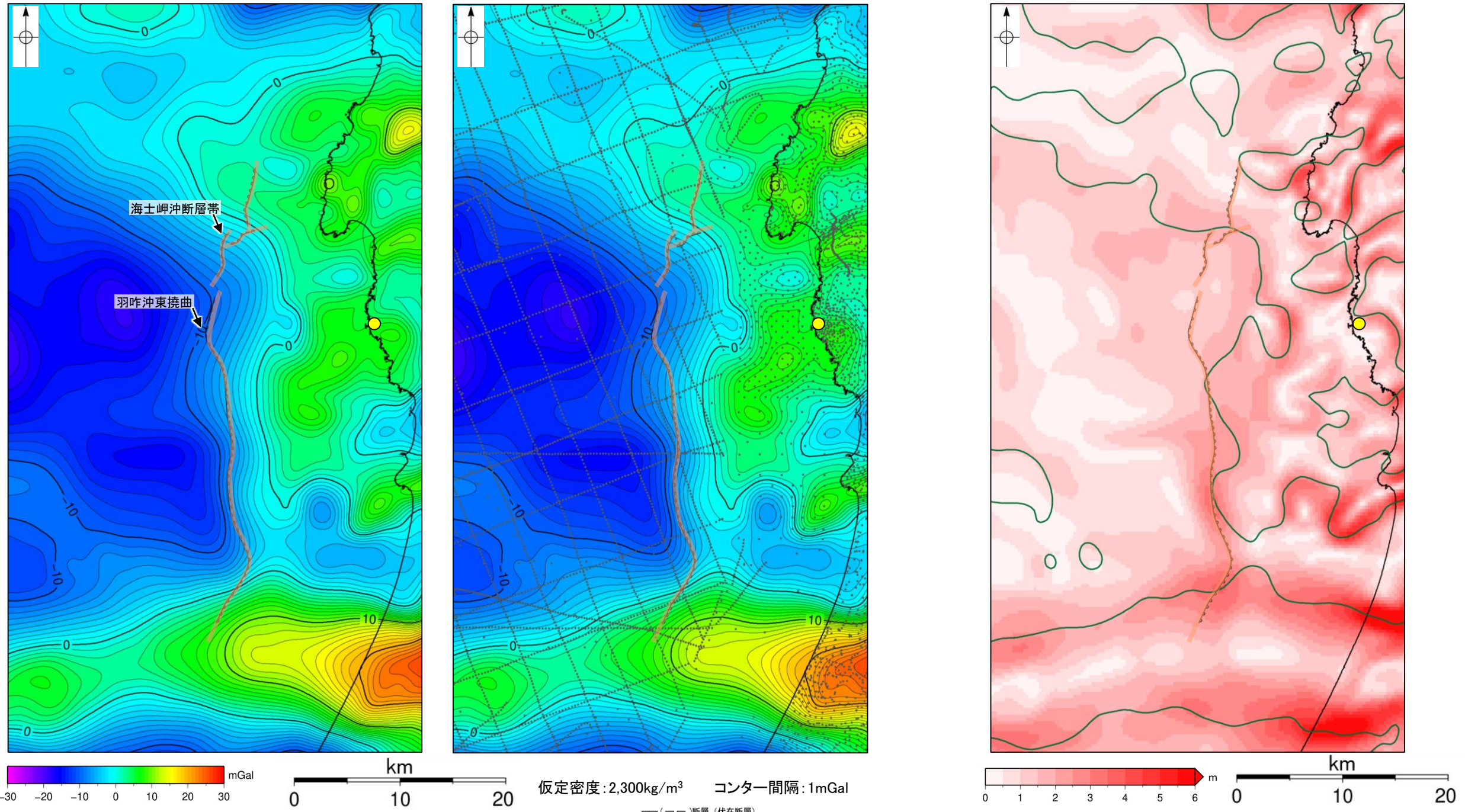
・この図面は、東京大学地震研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである



### 3.2.7(4) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の検討 —重力異常分布—

○海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の深部構造を比較するため、断層周辺の重力異常分布を比較した。  
○重力異常の等重力線に対して、羽咋沖東撓曲の走向はほぼ一致しているが、海士岬沖断層帯の走向はほぼ直交しており、連動の可能性については明確に判断できない。

● 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。

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。

---

### 3.2.8 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の 連動の検討結果

### 3.2.8(1) 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動の検討結果

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)について、3.1節の「当社の連動評価の検討方法」に基づき、検討を行った。検討結果は以下のとおり。

赤字:連動することを示唆するデータ  
青字:連動しないことを示唆するデータ  
紫下線:第1144回審査会合以降に変更した箇所

連動の有無を判断するために考慮する項目	検討結果
断層面の傾斜方向	<p>[文献調査, 海上音波探査] ・海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)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(P.76, 114)。</p>
地質構造 (断層崖・背斜構造・隆起帯の連続性)	<p>[海上音波探査, 変位量分布] ・音波探査記録の確認及び文献調査の結果から、海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の特徴をもとに、地質構造の検討を行った。</p> <p><b>笹波沖断層帯(東部)の特徴</b> ・笹波沖断層帯(東部)は笹波沖隆起帯北縁に分布し、D層が急に落ち込んだ位置の変位、変形から推定された断層である(P.498)。 ・B<sub>1</sub>層基底の変位量は、北東方向に向かって大きくなる傾向にある(P.508)。</p> <p><b>海士岬沖断層帯の特徴</b> ・海士岬沖断層帯は隆起帯との位置関係、断層の特徴及び活動性の観点から、中間部及び南部に区分される。中間部は同隆起帯西縁でD層が急に落ち込んだ位置の変形から推定された撓曲であり、後期更新世以降の活動は認められないが、南部は海士岬沖小隆起帯北西縁のD層が急に落ち込んだ位置の変形から推定された撓曲であり、後期更新世以降の活動が認められる。同断層帯の長さの評価にあたっては、中間部と南部は別の断層の可能性もあるが、線形が連続していること及び断層形態が類似していることを踏まえ、約12.2kmと評価している(P.495~497)。 ・海士岬沖断層帯の北東端については、変位量の小さな断層構造を笹波沖断層帯(東部)の分岐断層、撓曲構造を海士岬沖断層帯と評価し、撓曲構造が認められなくなるL11-1測線を北東端と評価した(P.500)。 ・B<sub>1</sub>層基底の変位量は、南部の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる。中間部では変位が認められない(P.508)。</p> <p>・海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)間の音波探査記録(K25測線, L102-1測線)からは、断層等を示唆するような変位、変形は認められない(P.510)。</p> <p>・以上の特徴を踏まえると、海士岬沖断層帯は撓曲、笹波沖断層帯(東部)は断層と構造形態が異なる。また、海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の変位量分布の傾向は異なり、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない。</p>
重力異常分布	<p>・断層周辺の重力異常分布を比較した結果、重力異常の等重力線に対して、笹波沖断層帯(東部)の走向はほぼ一致しているが、海士岬沖断層帯の走向はほぼ直交しており、連動の可能性については明確に判断できない(P.511)。</p>
地震活動	<p>[再来間隔] ・笹波沖断層帯(東部)において、2007年能登半島地震が発生しており、再来間隔は1000~2000年程度である(P.91~93)とされ、原子力発電所の供用期間よりも長い。</p> <p>[余震活動] ・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海士岬沖断層帯に拡大しているか確認を行った結果、海士岬沖断層帯の深部には、能登半島地震の余震活動は認められない(P.512)。</p>

○以上の結果から、海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)は、断層面の傾斜方向は同じであるものの、両断層間に断層等を示唆するような変位、変形が認められないこと、構造形態が異なること、変位量分布の傾向から両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められないこと、笹波沖断層帯(東部)を震源断層とする2007年能登半島地震は再来間隔が1000~2000年であり原子力発電所の供用期間よりも長いこと及び海士岬沖断層帯には余震活動が認められないことを踏まえ、両断層の連動は考慮しない。

### 3.2.8(2) 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動の検討 —地質構造—

紫字: 第1144回審査会合以降に変更した箇所

○音波探査記録の確認及び文献調査の結果から、海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の特徴をもとに、地質構造について検討を行った。

#### 海士岬沖断層帯

- 海士岬沖断層帯は隆起帯との位置関係、断層の特徴及び活動性の観点から、中間部及び南部に区分される。
- 長さの評価にあたっては、中間部については活動時期の違いから、南部とは別の断層の可能性もあるが、線形が連続していること及び断層形態が類似していることを踏まえ、約12.2km区間を評価している(P.114)。
- 海士岬沖断層帯の北東端については、変位量の小さな断層構造を笹波沖断層帯(東部)の分岐断層、撓曲構造を海士岬沖断層帯と評価し、撓曲構造が認められなくなるL11-1測線を北東端と評価した(P.500)。
- B<sub>1</sub>層基底の変位量は、南部の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる。中間部では変位が認められない(508)。

#### 海士岬沖断層帯の中間部

- 笹波沖隆起帯西縁に分布し、D層が急に落ち込んだ位置の変形から推定された撓曲である。ただし、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形は認められず、後期更新世以降の活動が認められない区間である(P.496)。
- 笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)の境界で断層形状が屈曲する位置とほぼ対応している(P.507)。
- ⇒笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)を境する断層(トランスファー断層)を起源とする構造である可能性が考えられる。

#### 海士岬沖断層帯の南部(P.497)

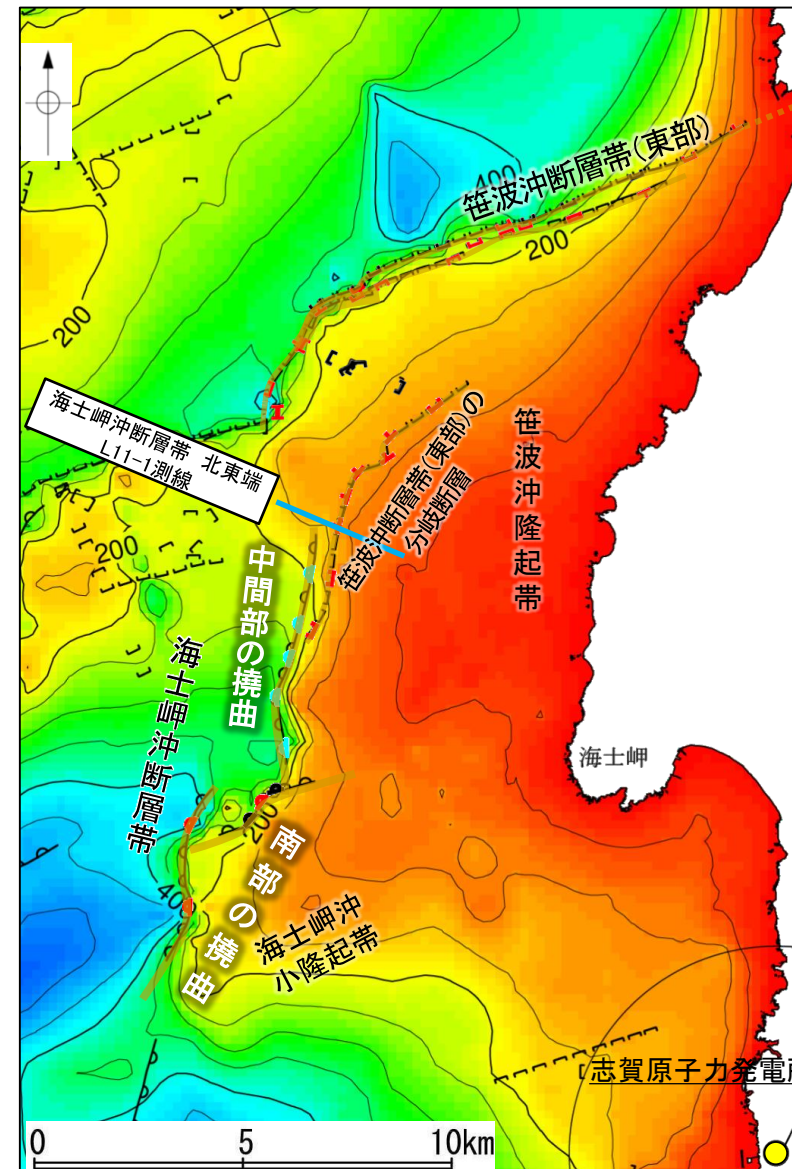
- 海士岬沖小隆起帯北西縁に分布し、D層が急に落ち込んだ位置の変形から推定された撓曲であり、後期更新世以降の活動が認められる(P.497)。
- ⇒海士岬沖断層帯の南部は海士岬沖小隆起帯の形成に関わる構造であると推定され、海士岬沖断層帯の主たる構造は南部の撓曲区間であると判断される。

#### 笹波沖断層帯(東部)

- 笹波沖隆起帯北縁に分布し、D層が急に落ち込んだ位置の変位、変形から推定された断層であり、後期更新世以降の活動が認められる(P.498)。
- 2007年能登半島地震の震源断層に対応し、余震配列からの断層面とも一致する(P.498)。
- B<sub>1</sub>層基底の変位量は、北東方向に向かって大きくなる傾向にある(P.508)。

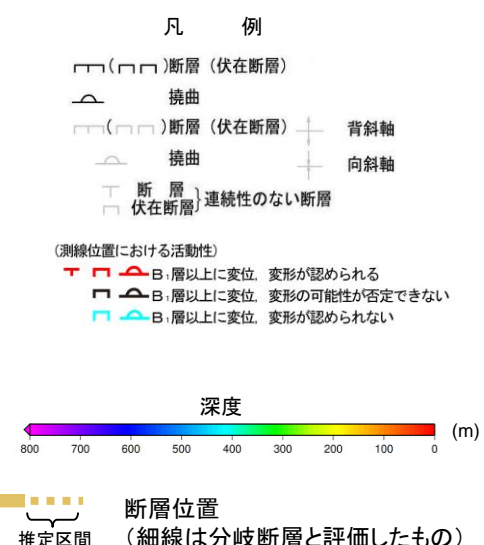
#### 笹波沖断層帯(東部)の分岐断層

- 笹波沖隆起帯の内部に分布し、A層下部のわずかな変位、変形から推定された断層であり、後期更新世以降の活動が認められる(P.499)。
- 能登半島地震の震源断層の深部から分岐している可能性があるとする知見(佐藤ほか、2007a)がある(P.499)。
- 当区間も含めて海士岬沖断層帯としている知見(井上ほか(2007)等)があるが、評価に用いている音波探査測線の違いにより、当社が2つの構造に区別した構造を1つの構造と評価することになり、当社が笹波沖断層帯(東部)の分岐断層としている区間も含めて海士岬沖断層帯と評価しているものと考えられる(P.500)。
- そのほとんどが、2007年能登半島地震の震源断層面上にある(P.507)。
- 平均変位速度は、海士岬沖断層帯に比べ笹波沖断層帯(東部)に近い傾向を示す(P.509)。



D層等深線図

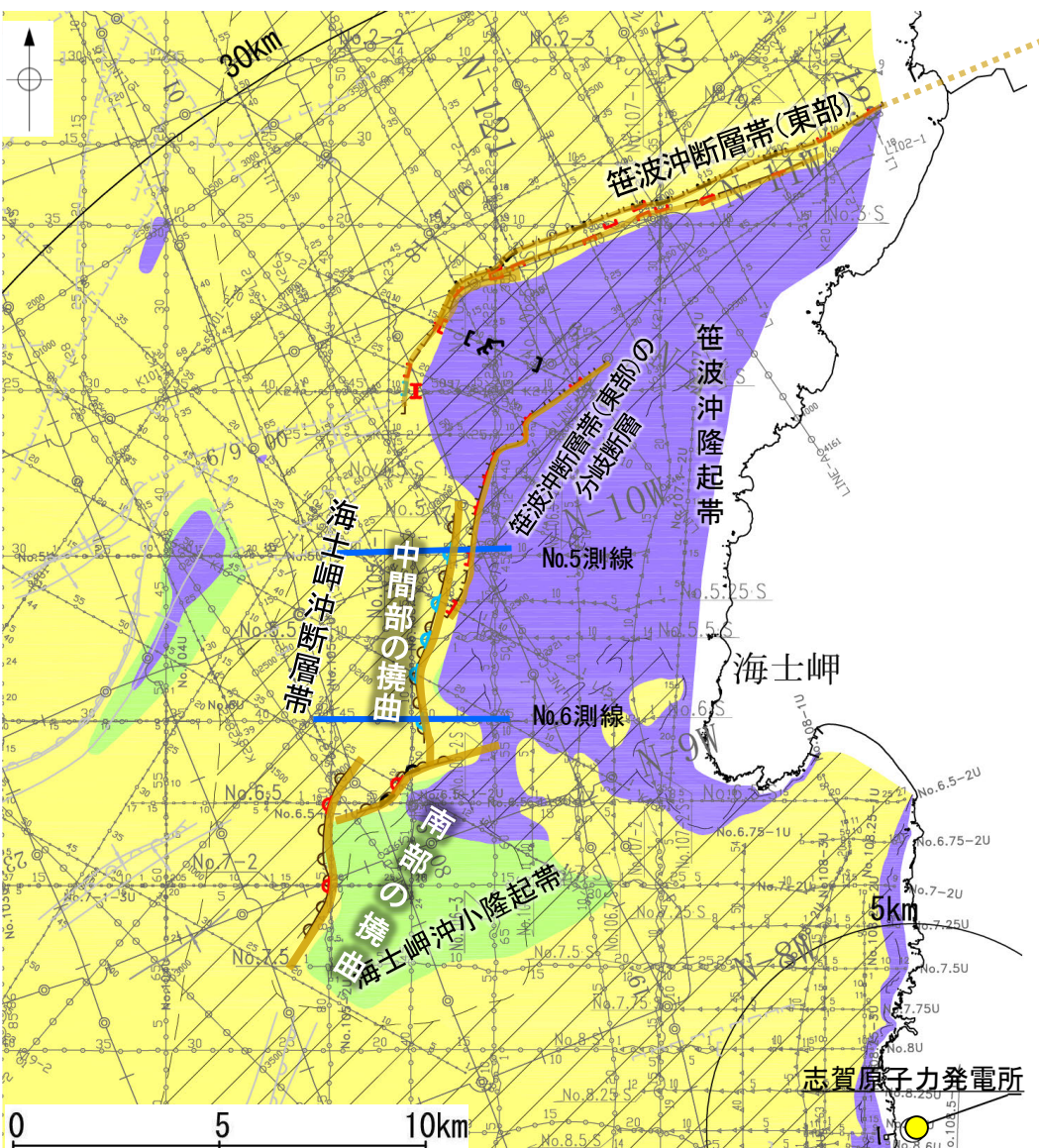
・左図は、澤田ほか(2022)を基に、金沢大学・当社が作成したものである。  
 ・D<sub>2</sub>層の補間処理にあたっては、水深、Q層(A層+B層)、C層、D<sub>1</sub>層及びD<sub>2</sub>層の地層境界深度データから、各層の厚さ分布を作成し、GMT(The Generic Mapping Tools)のsurfaceコマンド(Smith and Wessel, 1990)を使用し、隣接する測線の層厚情報を用いて計算を行った。  
 ・D層の上面深度0mの位置は、D層に対応する陸域の地質境界線を0mとした。



- 地質構造の特徴を踏まえると、連動を検討すべき主たる構造は、後期更新世以降の活動が認められる海士岬沖断層帯の南部の撓曲と笹波沖断層帯(東部)のうち笹波沖隆起帯北縁に分布する区間であると考えられる。
- 笹波沖断層帯(東部)の分岐断層は、音波探査の詳細調査や平均変位速度を踏まえると、海士岬沖断層帯ではなく、笹波沖断層帯(東部)の活動に伴い付随的に動いたもので、震源断層ではないと判断されることから、連動の検討対象には含めないこととした。
- 海士岬沖断層帯は撓曲構造、笹波沖断層帯(東部)は断層構造であり、構造形態が異なる。
- また、海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の変位量分布の傾向は異なり、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない。

## 【海士岬沖断層帯の中間部の特徴】

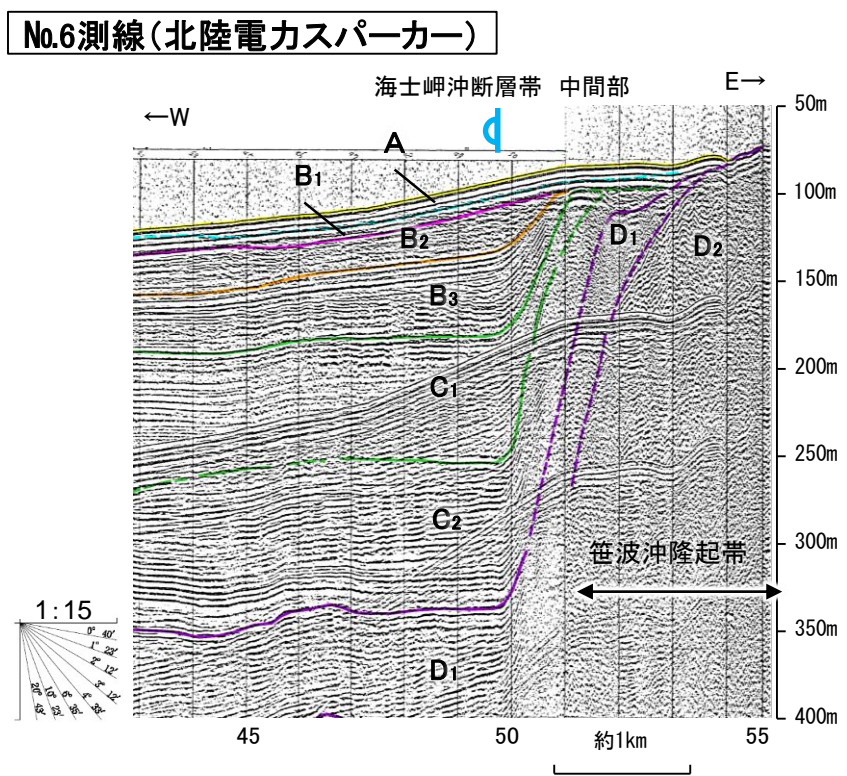
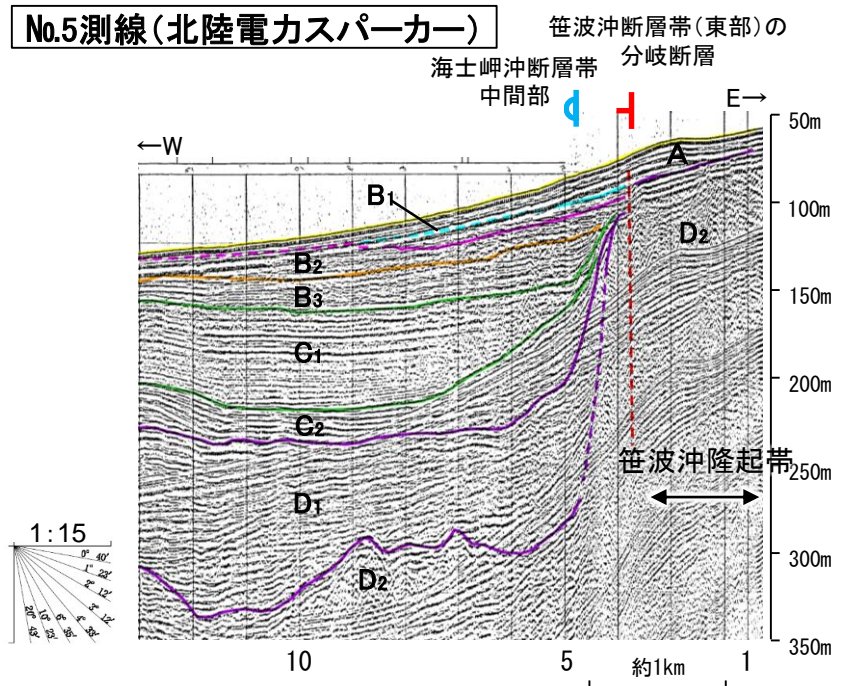
○海士岬沖断層帯の中間部は、笹波沖隆起帯西縁に分布し、D層が急に落ち込んだ位置の変形から推定された撓曲である。ただし、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形は認められず、後期更新世以降の活動が認められない区間である。



(測線位置における活動性)

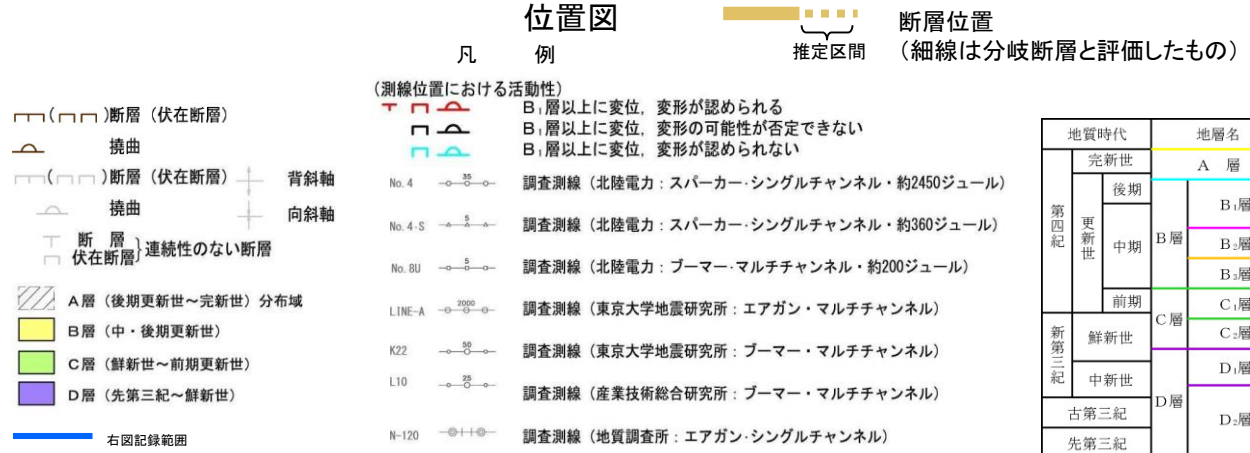
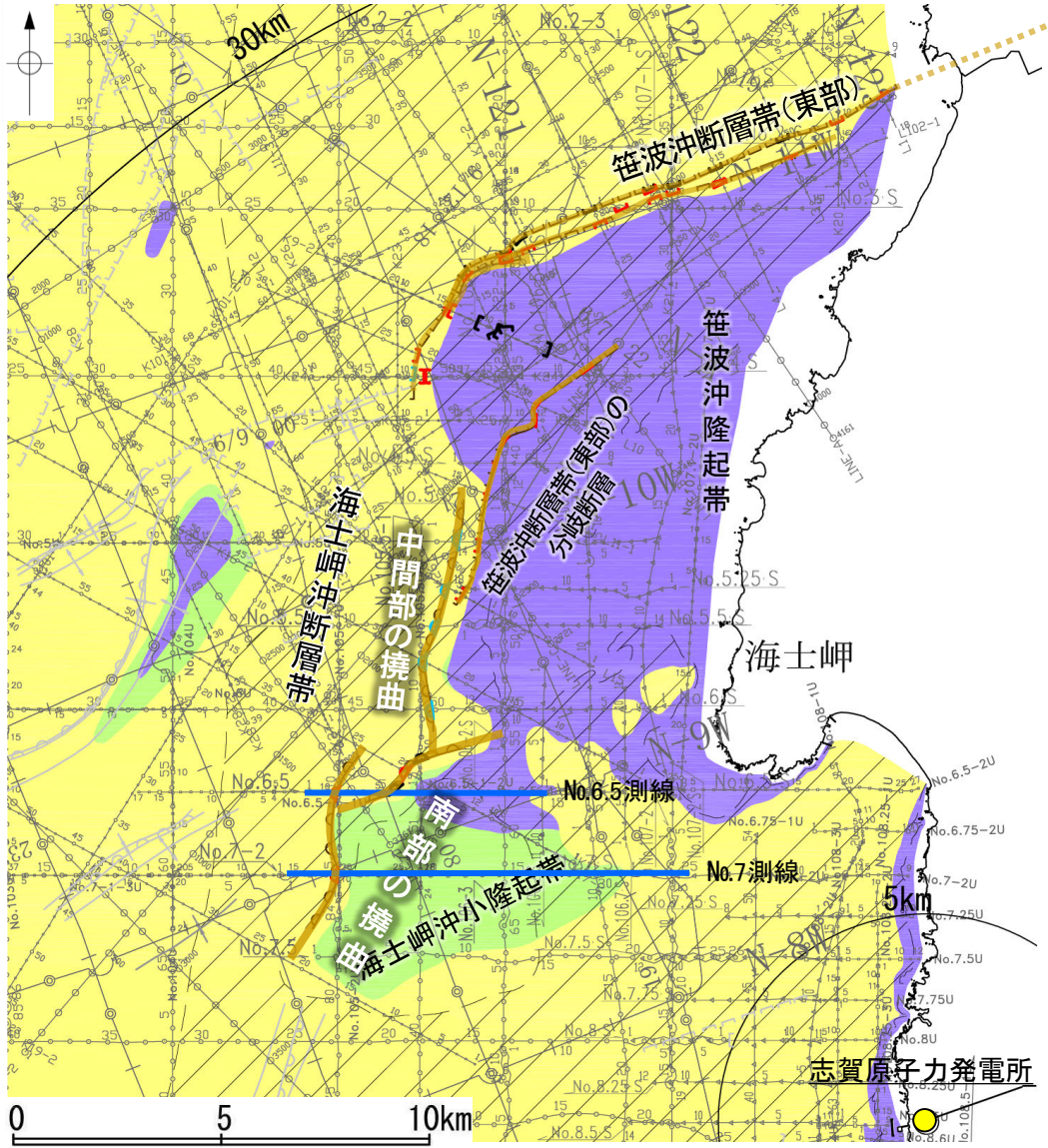
No. 4	調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
No. 4.S	調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)
No. 8U	調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
LINE-A	調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
K22	調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
L10	調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
N-120	調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)

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	C <sub>2</sub> 層	
		D <sub>1</sub> 層	
	先第三紀	D <sub>2</sub> 層	

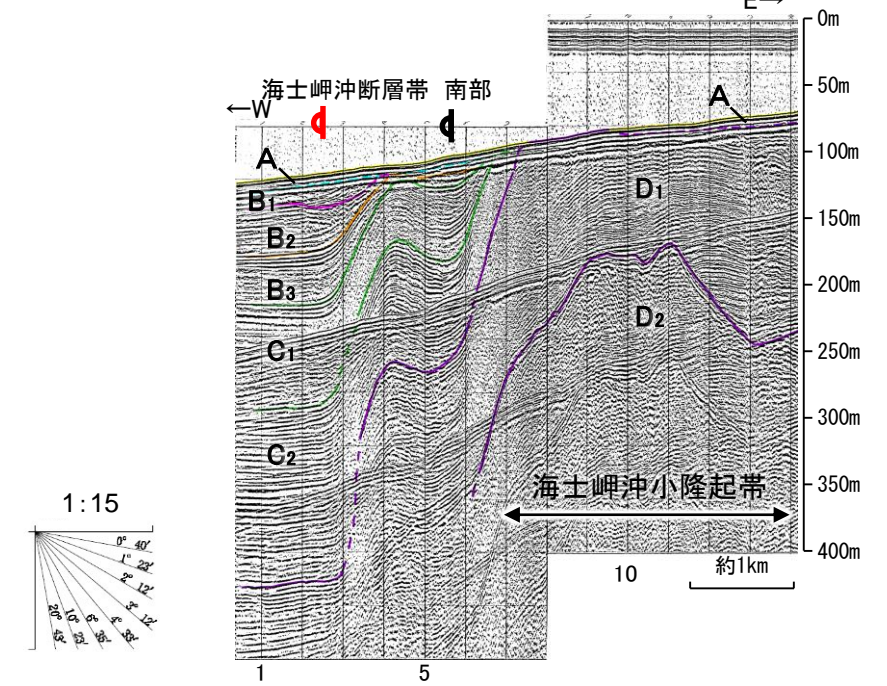


## 【海士岬沖断層帯の南部の特徴】

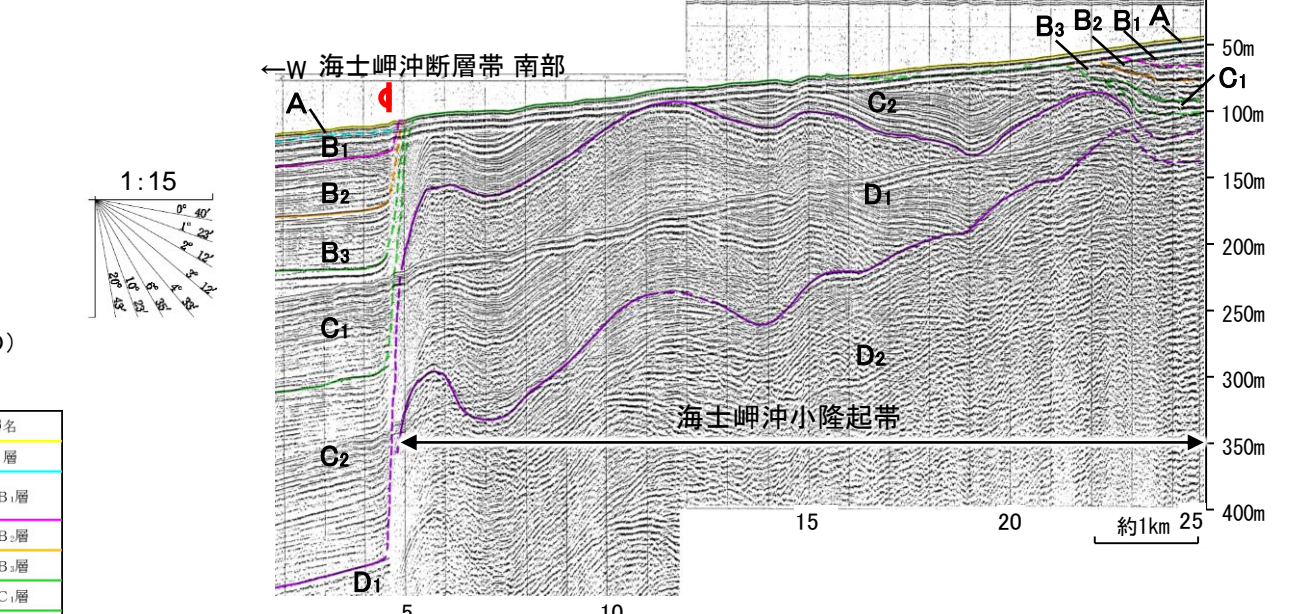
- 海士岬沖断層帯の南部は、海士岬沖小隆起帯北西縁に分布し、D層が急に落ち込んだ位置の変形から推定された撓曲であり、後期更新世以降の活動が認められる。
- 海士岬沖断層帯の南部は、海士岬沖小隆起帯の形成に関わる構造であると推定される。



No.6.5測線(北陸電力スパークー)



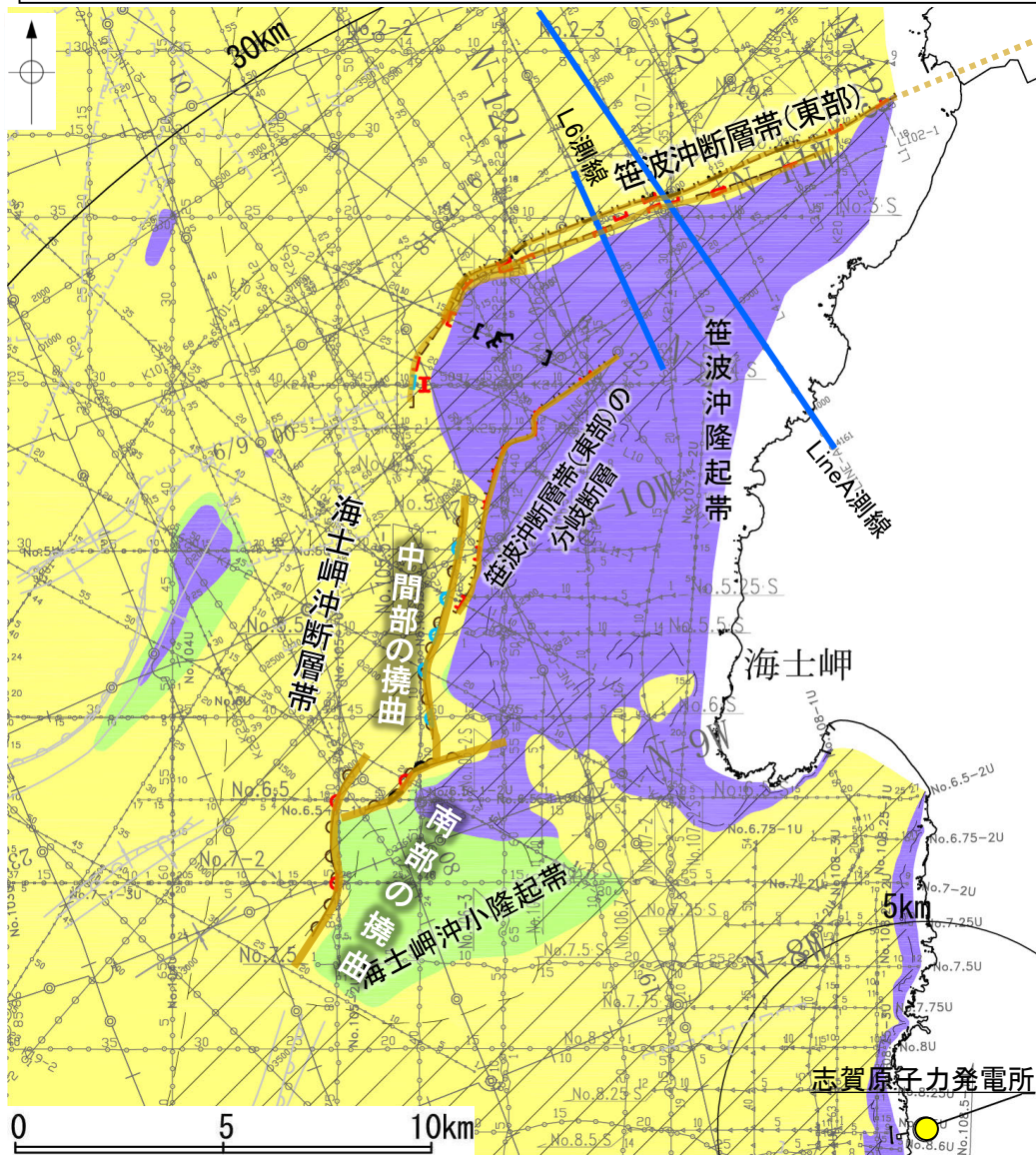
No.7測線(北陸電力スパークー)



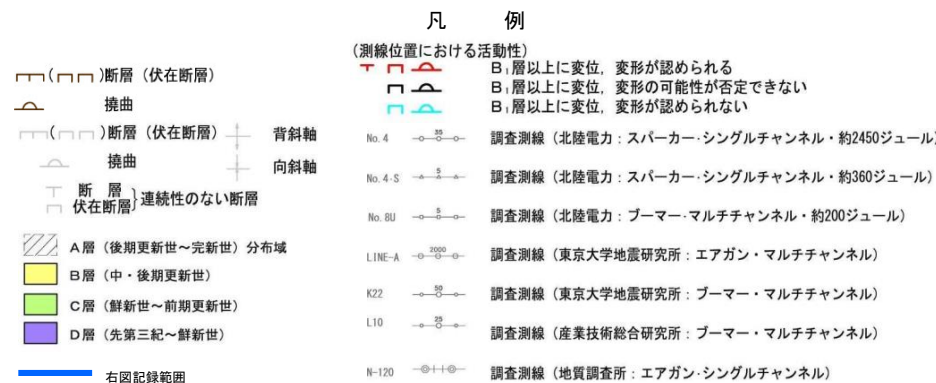


## 【笹波沖断層帯(東部)の特徴】

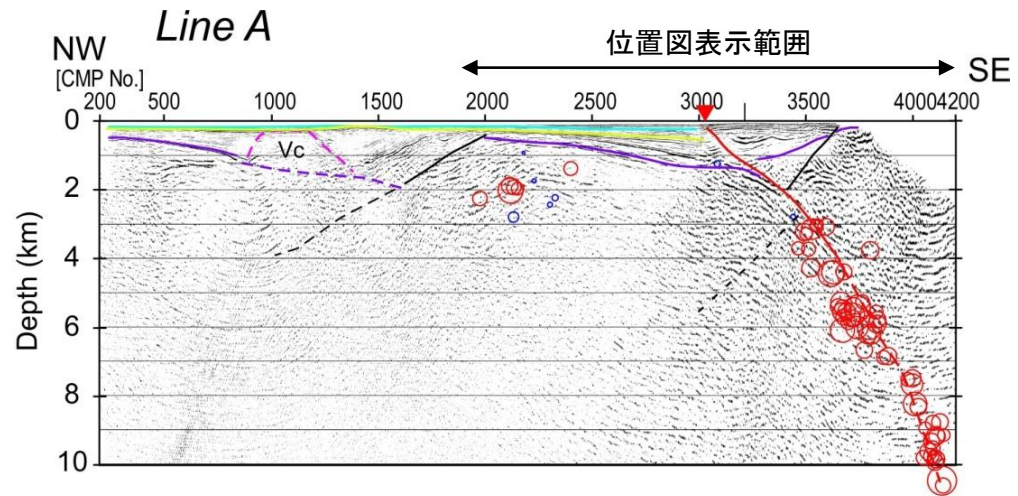
- 笹波沖断層帯(東部)は、笹波沖隆起帯北縁に分布し、D層が急に落ち込んだ位置の変位、変形から推定された断層であり、後期更新世以降の活動が認められる。
- 佐藤ほか(2007b)は、Line A断面(右上図は佐藤ほか(2007a))で反射法地震探査から推定した断層(笹波沖断層帯(東部)に対応)の形状と余震配列からの断層面は良好な一致を示すとしている。



位置図



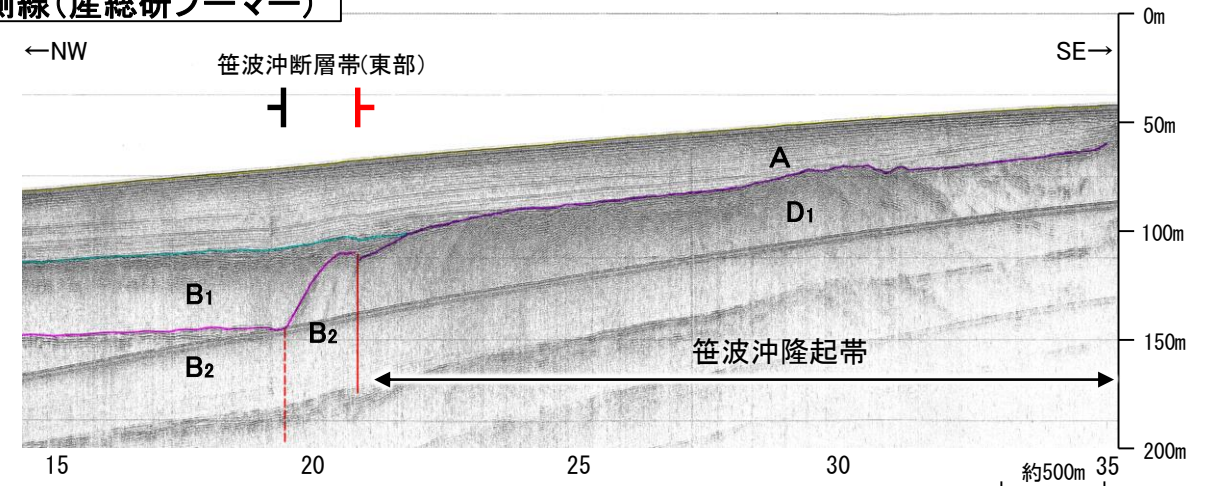
地質時代	地層名		
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B <sub>1</sub> 層
		中期	B <sub>2</sub> 層
		前期	C層
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
古第三紀	D層		
先第三紀	D層		



LINE-A断面

・反射法地震探査から推定した断層の形状と余震配列からの断層面は良好な一致を示す。(佐藤ほか, 2007b)

L6測線(産総研プーマー)

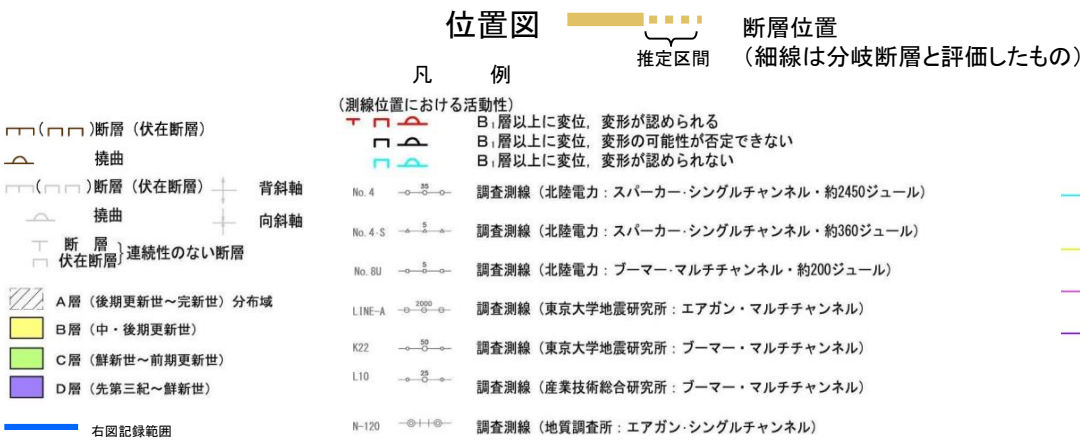
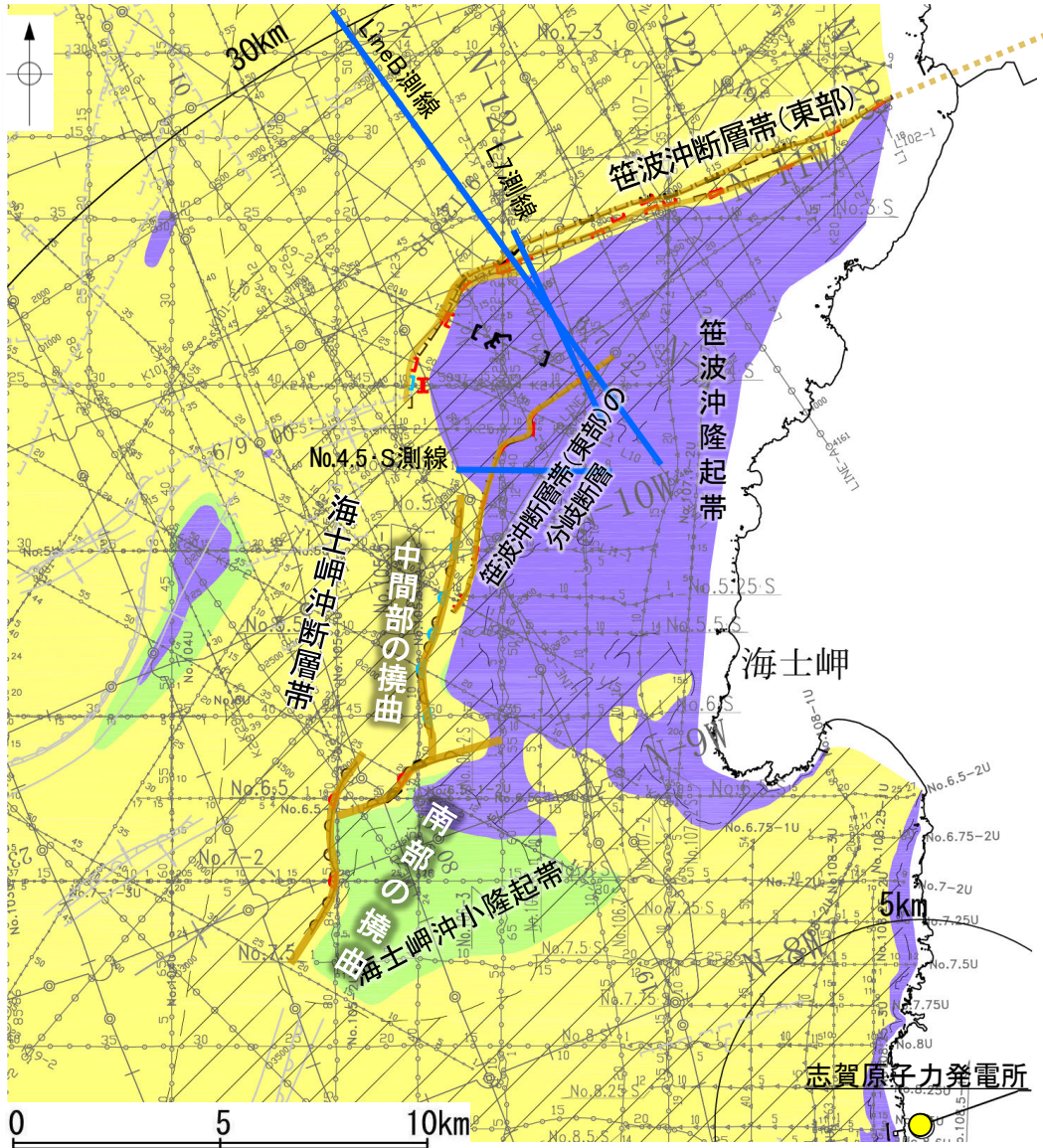


・この図面は、産業技術総合研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

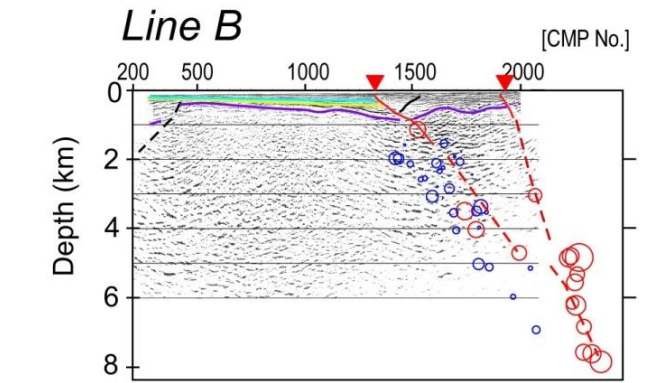
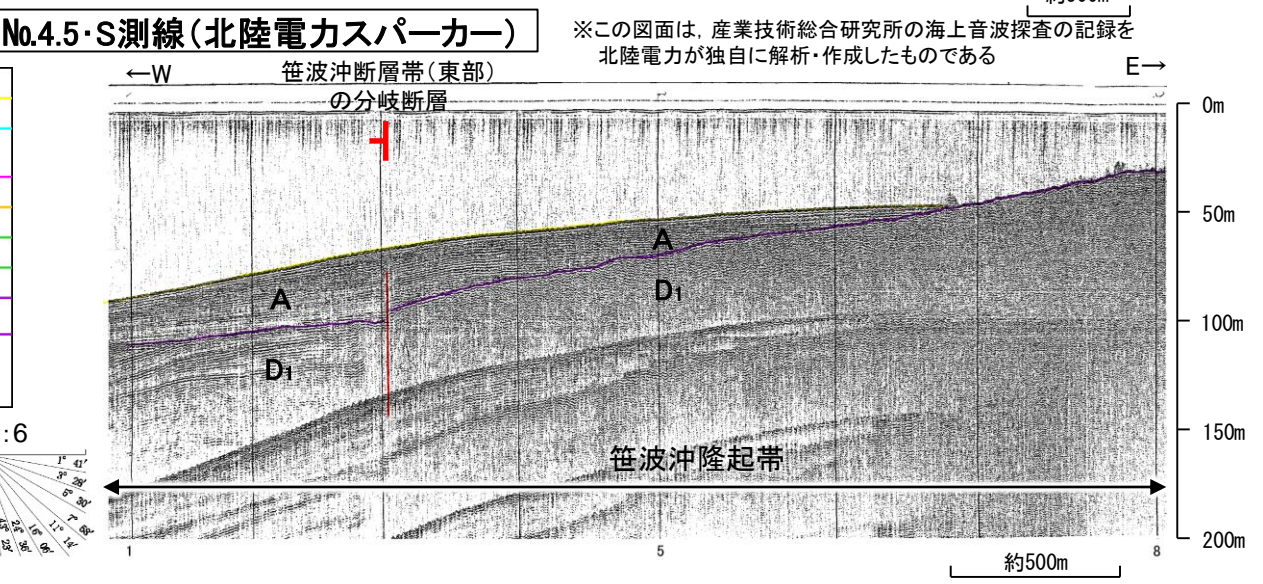
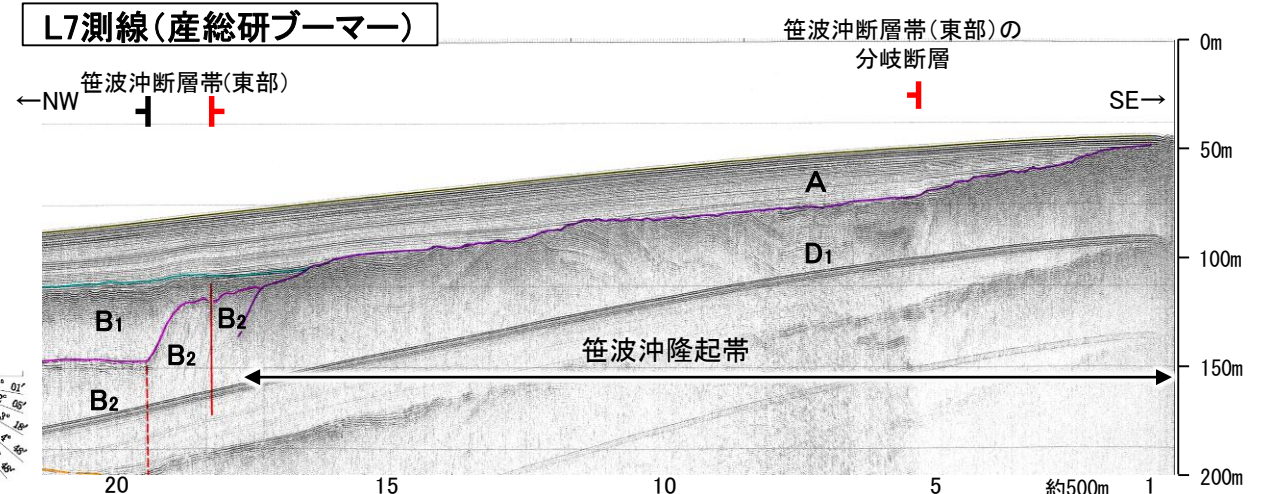
断層位置  
推定区間 (細線は分岐断層と評価したもの)

## 【笹波沖断層帯(東部)の分岐断層の音波探査記録】

○笹波沖断層帯(東部)の分岐断層は笹波沖隆起帯の内部に分布し、A層下部のわずかな変位、変形から推定された断層であり、後期更新世以降の活動が認められる。  
○佐藤ほか(2007a)は、Line B断面から余震はより南東側に位置する活断層(海士岬沖断層帯の北部に対応)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。





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
	鮮新世	前期	C層
中期		D <sub>1</sub> 層	
古第三紀	D層		
先第三紀	D層		






Line B断面  
・余震はより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。(佐藤ほか, 2007a)


## 【海士岬沖断層帯の北東端】




○海士岬沖断層帯の北東端について、当社はL11-1測線としている。しかし、当社が笹波沖断層帯(東部)の分岐断層としている区間も含めて海士岬沖断層帯としている知見(井上ほか(2007)等)があることから、以下に、当社の海士岬沖断層帯の北東端に関する評価内容を記載する。

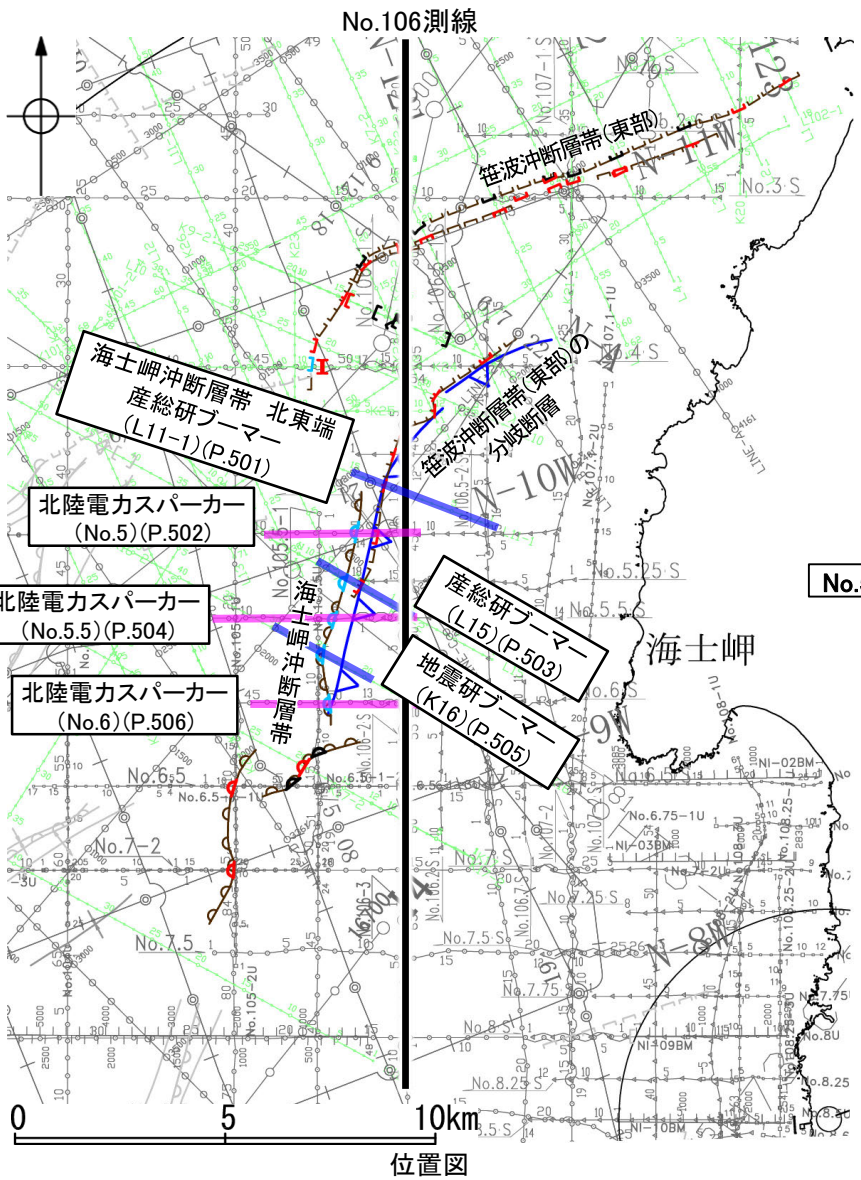
○当社は、地下浅部を対象としたブーマー(左下図 ) 及び地下深部を対象としたスパーカー(左下図 ) を用いて評価を行っている。

○当社は、No.5測線(スパーカー)において、変位量の小さな断層構造( ) 及びD層の落ち込みの縁に撓曲構造( ) を認定し、これら2つの構造が並走する区間が存在すると判断している。

○このうち、断層構造( ) については、北方に位置するL11-1測線(ブーマー)で認められ、これより北方の測線においても北東方へ連続していることから、笹波沖断層帯(東部)の分岐断層と評価した。南方への連続性については、L15測線(ブーマー)では認められるが、さらに南方に位置するNo.5.5測線(スパーカー)、K16測線(ブーマー)、No.6測線(スパーカー)では認められない。

○撓曲構造( ) については、南方に位置するL15測線(ブーマー)では探査深度の関係から推定されないが、さらに南方に位置するNo.5.5測線(スパーカー)、K16測線(ブーマー)、No.6測線(スパーカー)において認められ、さらに南方の測線においても撓曲構造が連続することから、海士岬沖断層帯と評価した。北方への連続性については、L-11測線(ブーマー)で認められなくなることから、同測線を海士岬沖断層帯の北東端と評価した。

○なお、井上ほか(2007)はブーマーのみで評価しており、その場合、当社が2つの構造( , ) に区別した構造を1つの構造( ) として評価することとなる。このため、当社が笹波沖断層帯(東部)の分岐断層としている区間も含めて海士岬沖断層帯と評価しているものと考えられる。

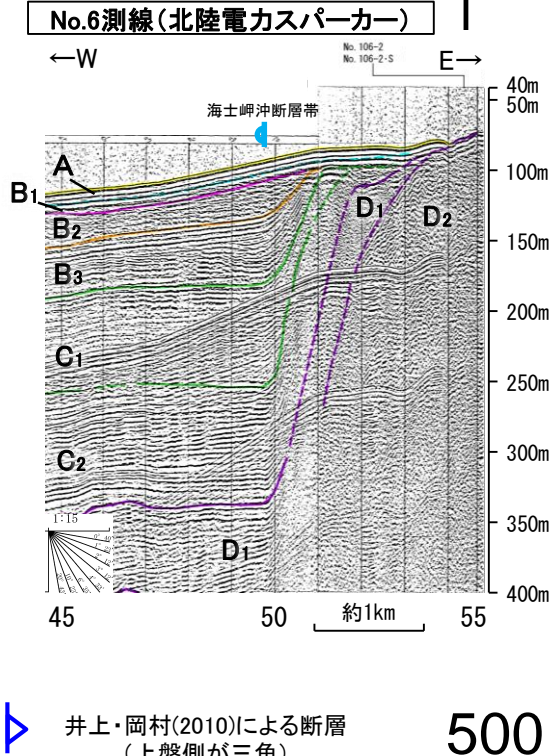
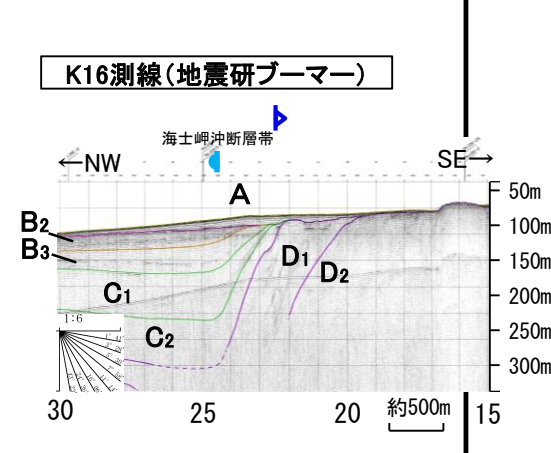
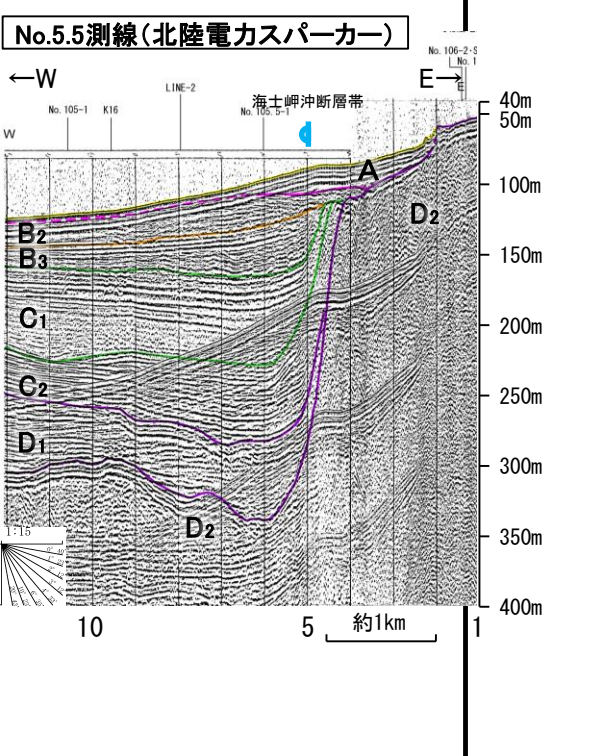
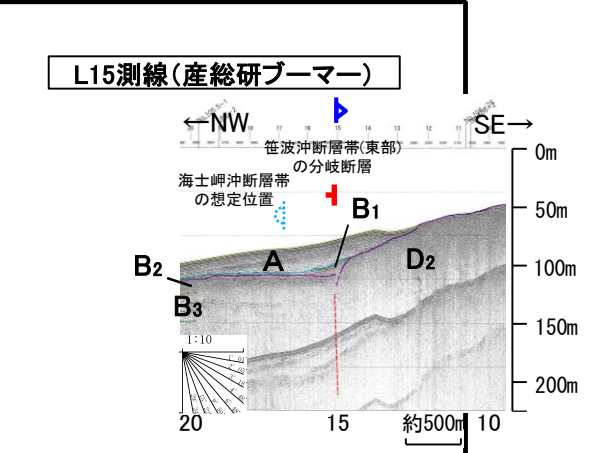
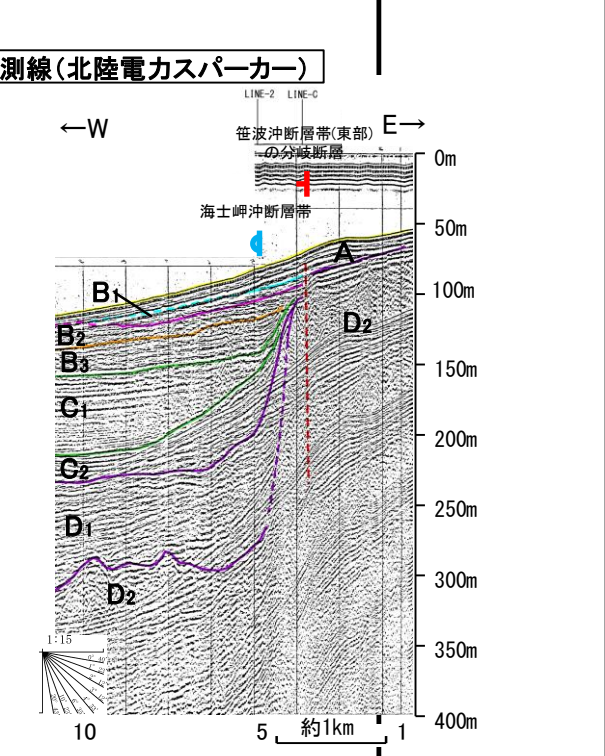
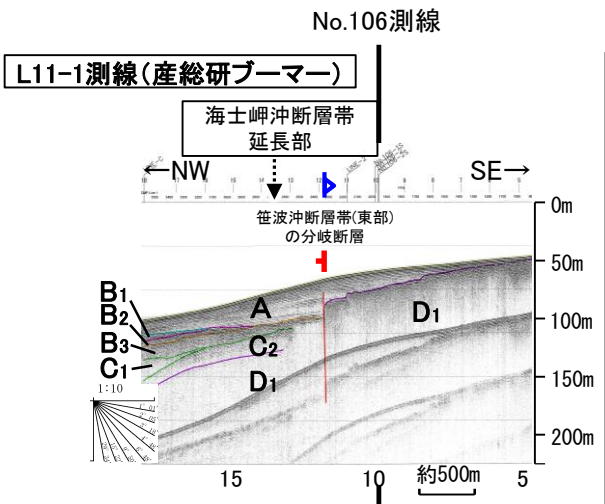



位置図

 スパーカー測線  
 ブーマー測線

(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

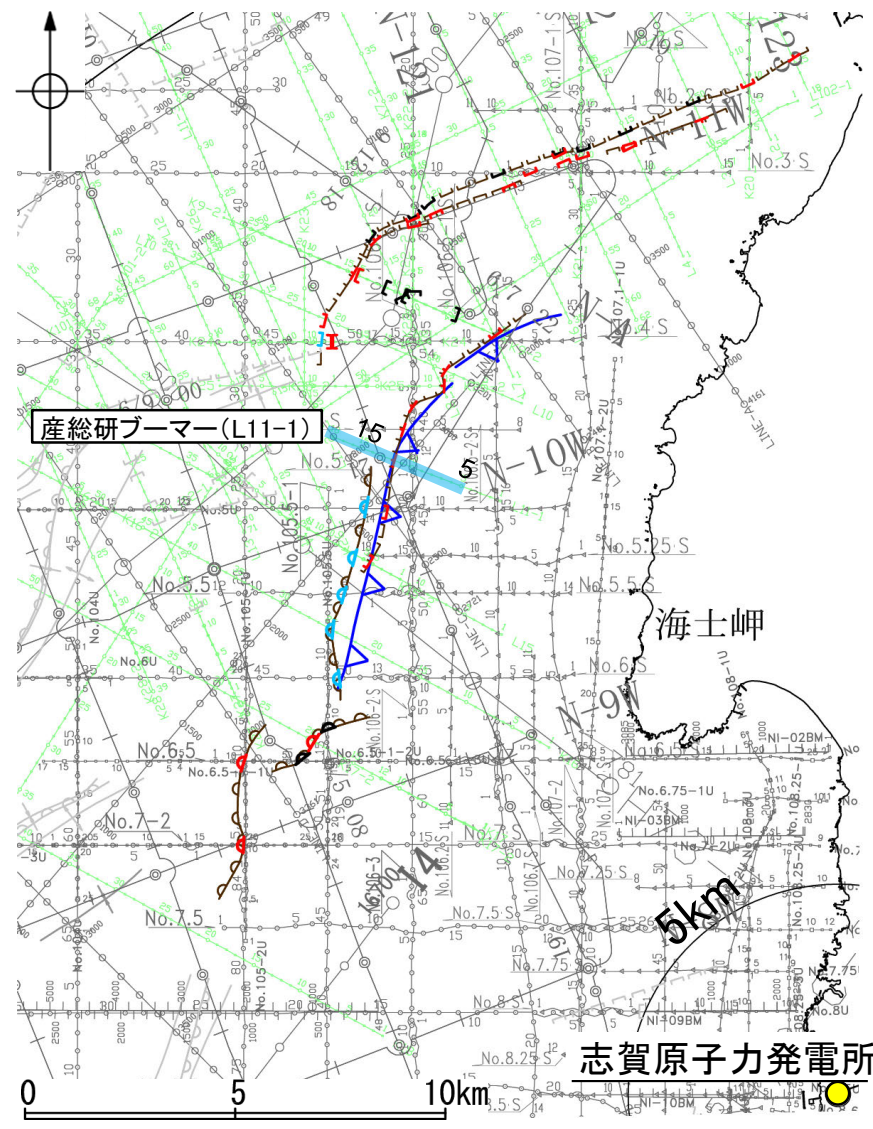


 井上・岡村(2010)による断層(上盤側が三角)

### 【L11-1測線】

○No.5測線(次頁)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。



位置図



凡例

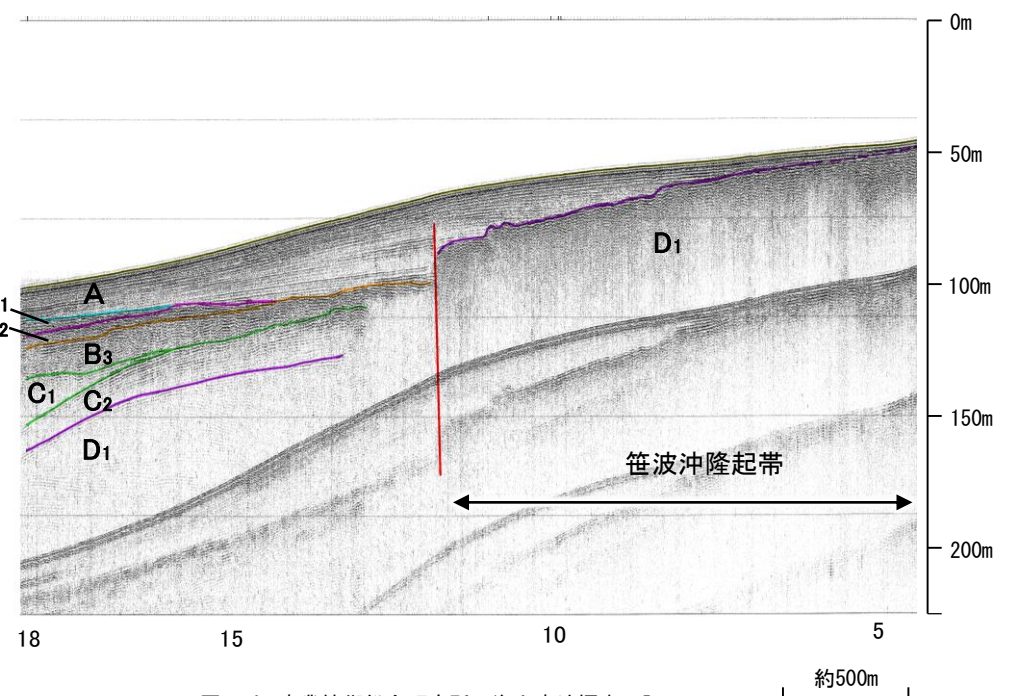
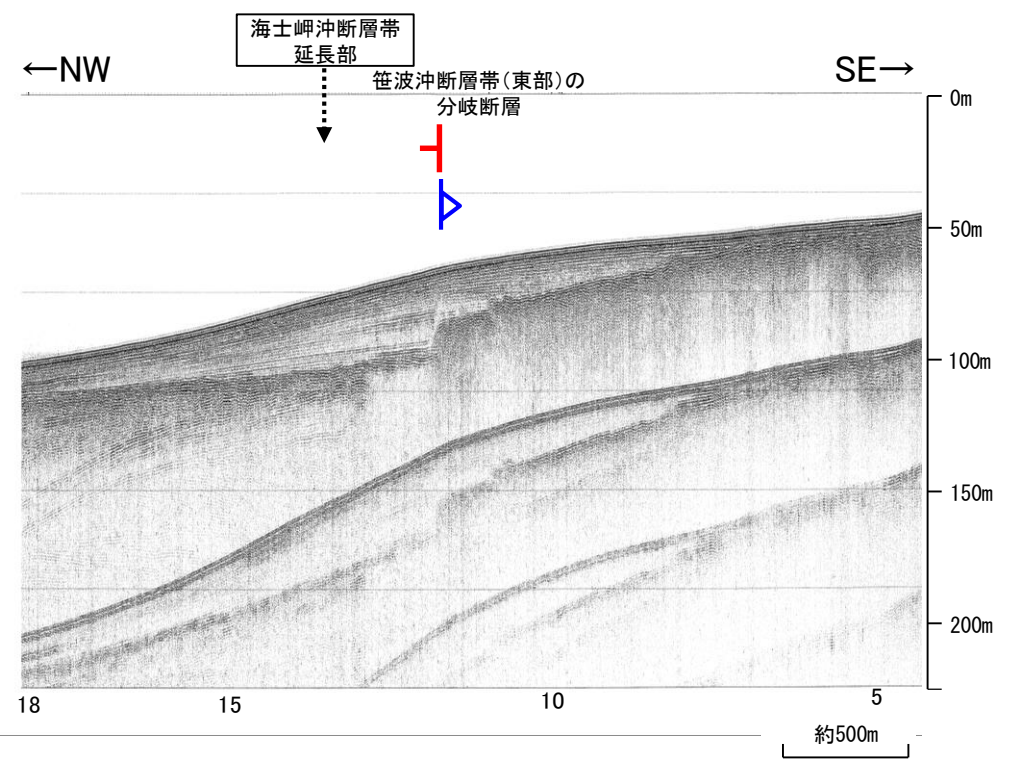
- |      |              |       |               |    |
|------|--------------|-------|---------------|----|
| 対象断層 | ( )断層 (伏在断層) | 対象外断層 | ( )断層 (伏在断層)  | 背斜 |
|      | 撓曲           |       | 撓曲            | 向斜 |
|      | 右図記録範囲       |       | 断層 (連続性のない断層) |    |
- (測線位置における活動性)
- △ B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる
  - ▽ B<sub>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: 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)
  - K2 ○ 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)
  - 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)
- 文献による断層・褶曲
- ▲ 井上・岡村(2010)による活断層
- 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。

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層		
先第三紀	D層		

井上・岡村(2010)による断層 (上盤側が三角)

断層

1:10

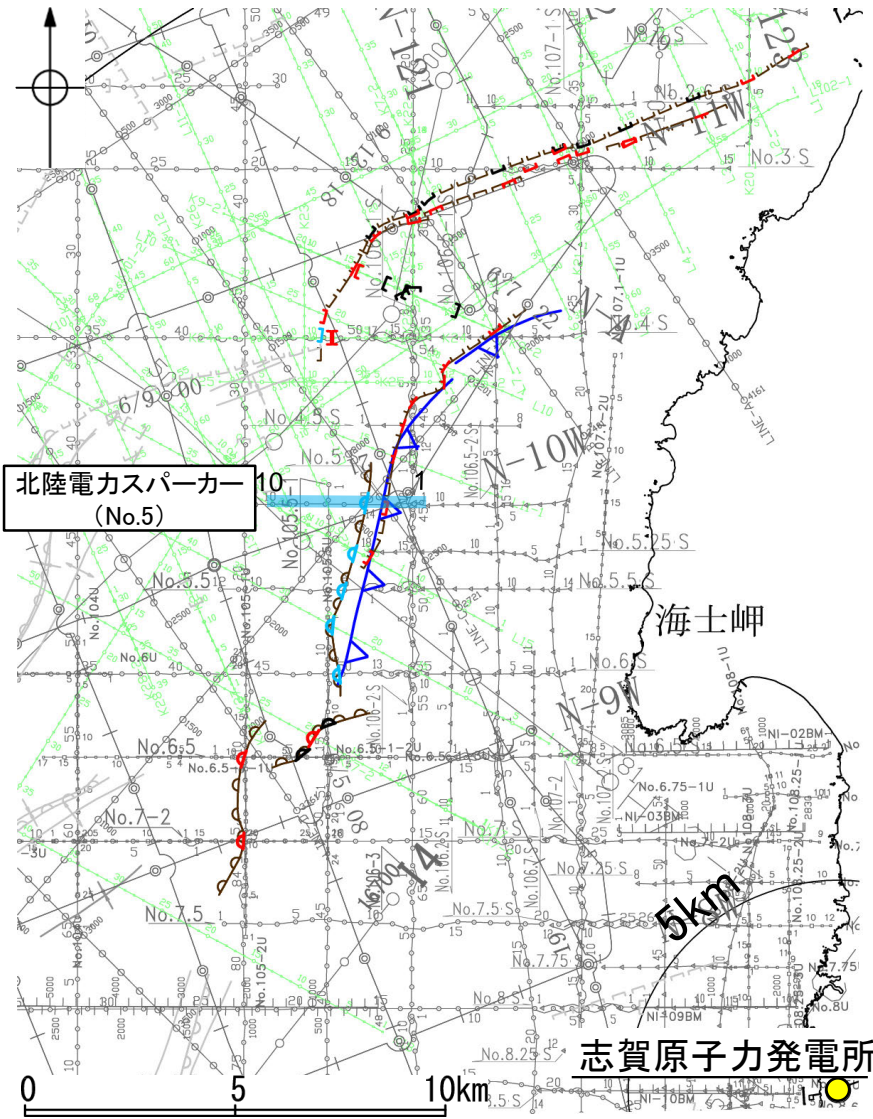


・この図面は、産業技術総合研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

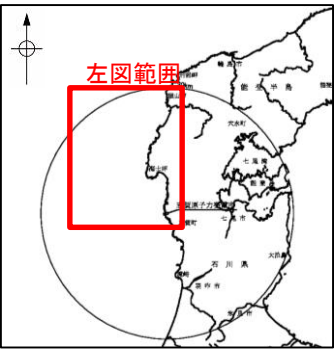
# 【No.5測線】

○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)の分岐断層に相当すると判断した。



位置図



左図範囲

凡 例

対象断層 ( )断層 (伏在断層) 対象外断層 ( )断層 (伏在断層) 背斜軸  
 撓曲 撓曲 向斜軸  
 右図記録範囲 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>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)

NI-048M 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)

文献による断層・褶曲

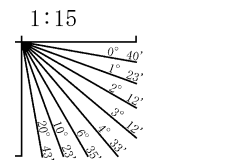
井上・岡村(2010)による活逆断層

枠組みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

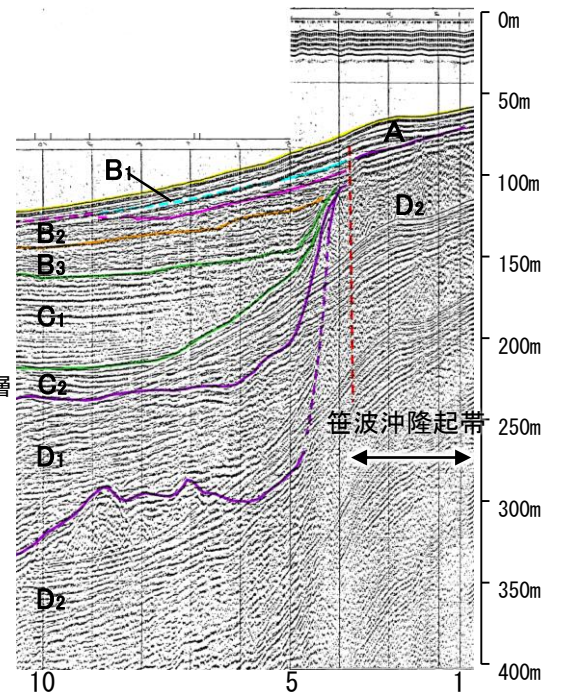
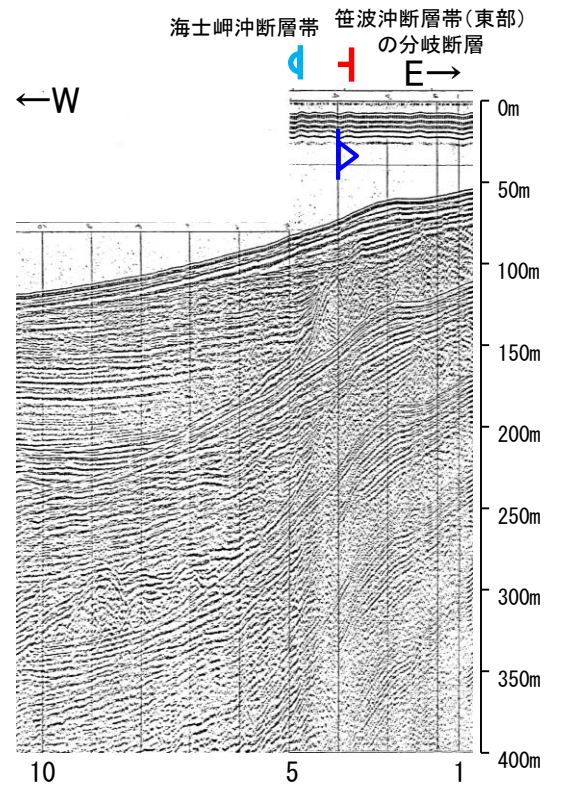
地質時代		地層名	
第四紀	全新世	A層	
	更新世	後期	B <sub>1</sub> 層
		中期	B <sub>2</sub> 層
	新第三紀	前期	C <sub>1</sub> 層
鮮新世		C <sub>2</sub> 層	
古第三紀	中新世	D <sub>1</sub> 層	
	先第三紀	D <sub>2</sub> 層	

井上・岡村(2010)による断層 (上盤側が三角)

断層 (破線は推定)



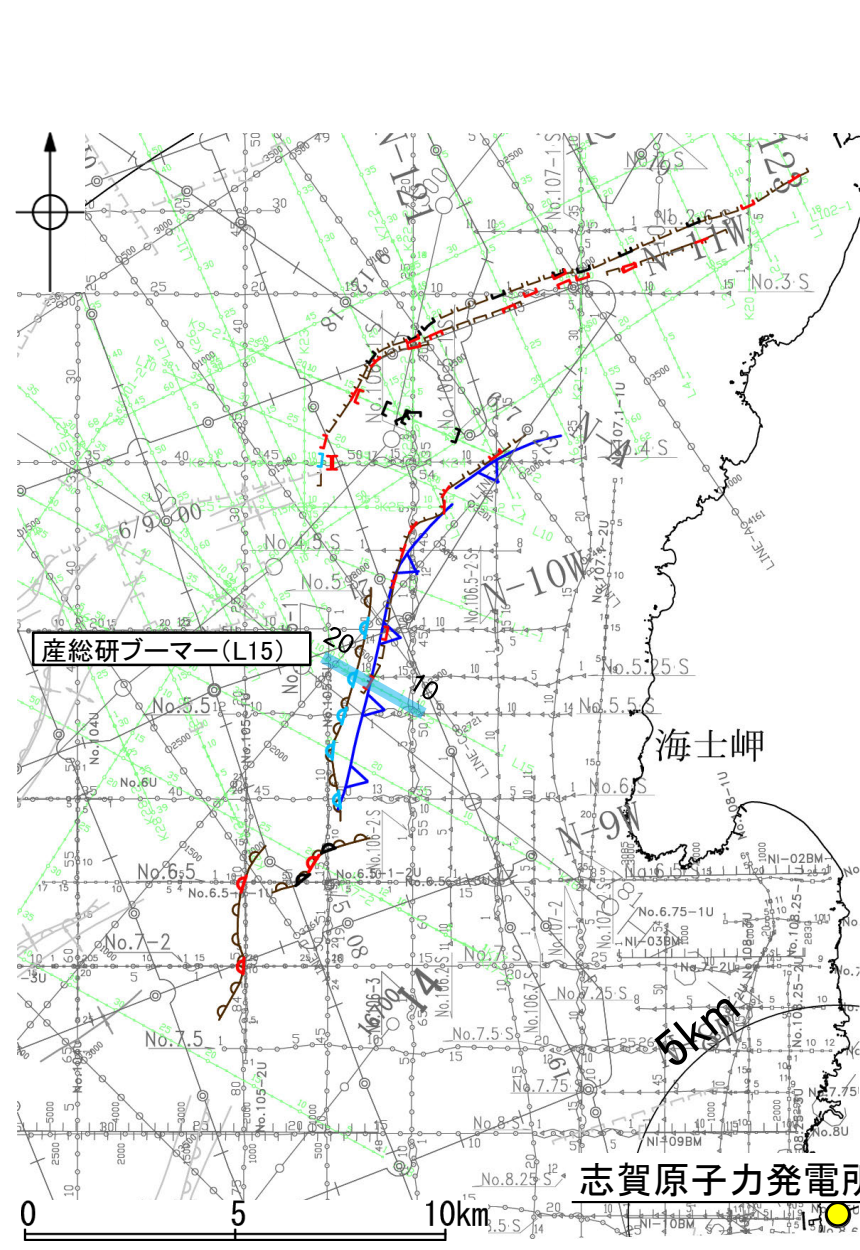
約1km



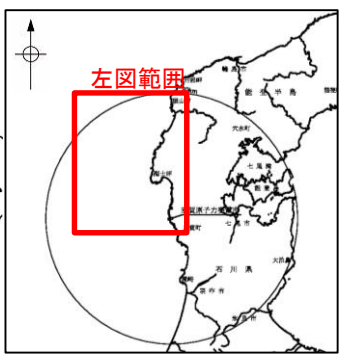
### 【L15測線】

○L15測線において、笹波沖隆起帯西縁にあたる測点17付近でNo.5測線(前頁)及びNo.5.5測線(次頁)で認められる撓曲の連続性から北西落ち撓曲が推定される。測点15~20付近はB<sub>2</sub>層より下位の地層が不明瞭であるが、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15付近でD<sub>2</sub>層に変位が推定され、A層下部及びB<sub>1</sub>層に北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。



位置図



凡 例

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

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
- No. 4-S
- 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
- 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)

文献による断層・褶曲

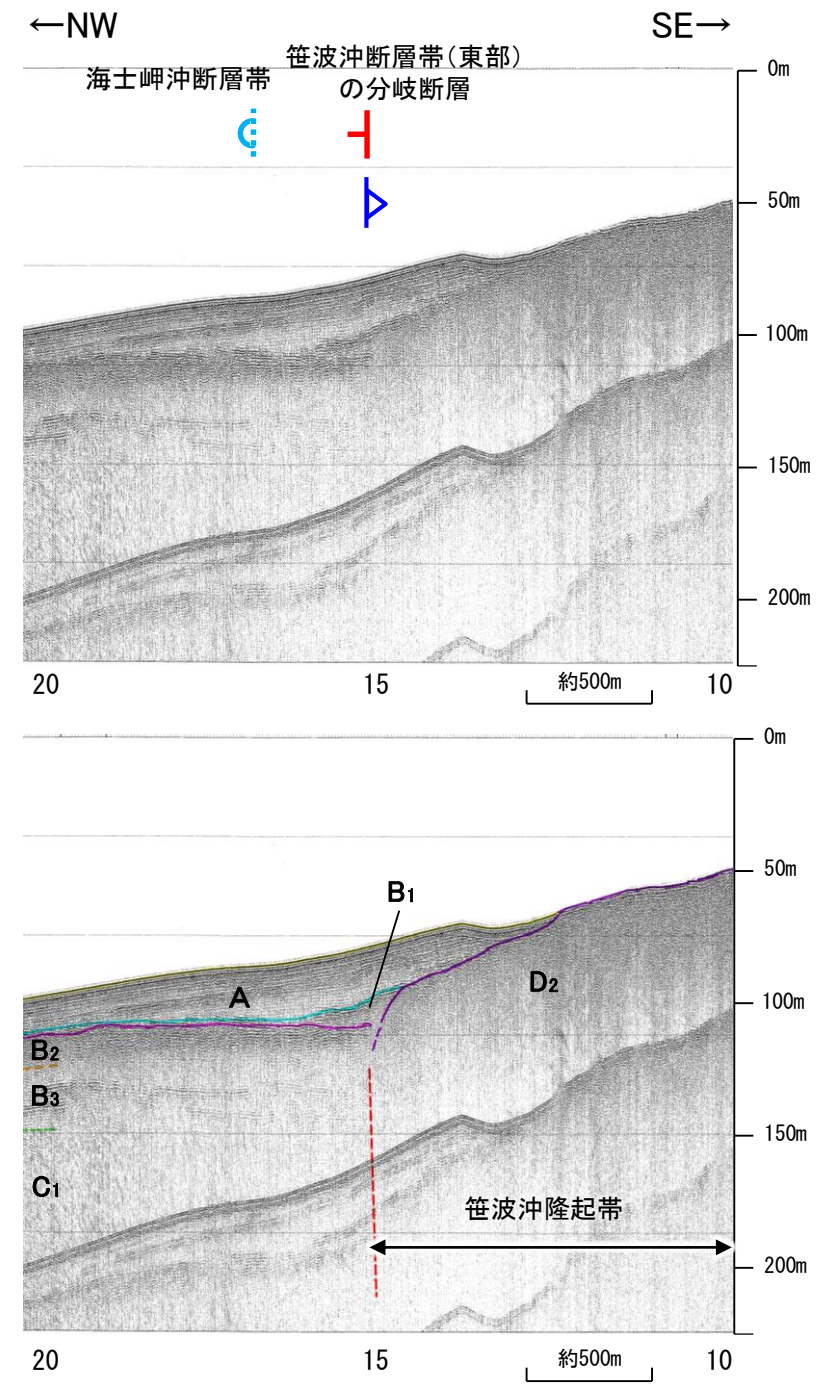
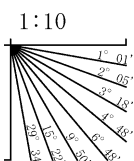
- 井上・岡村(2010)による活断層

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。

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	C層	
		D層	
	古第三紀	D層	
先第三紀	D層		

△ 井上・岡村(2010)による断層 (上盤側が三角)

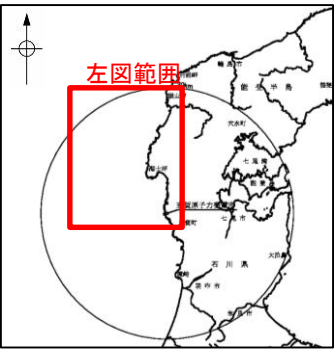
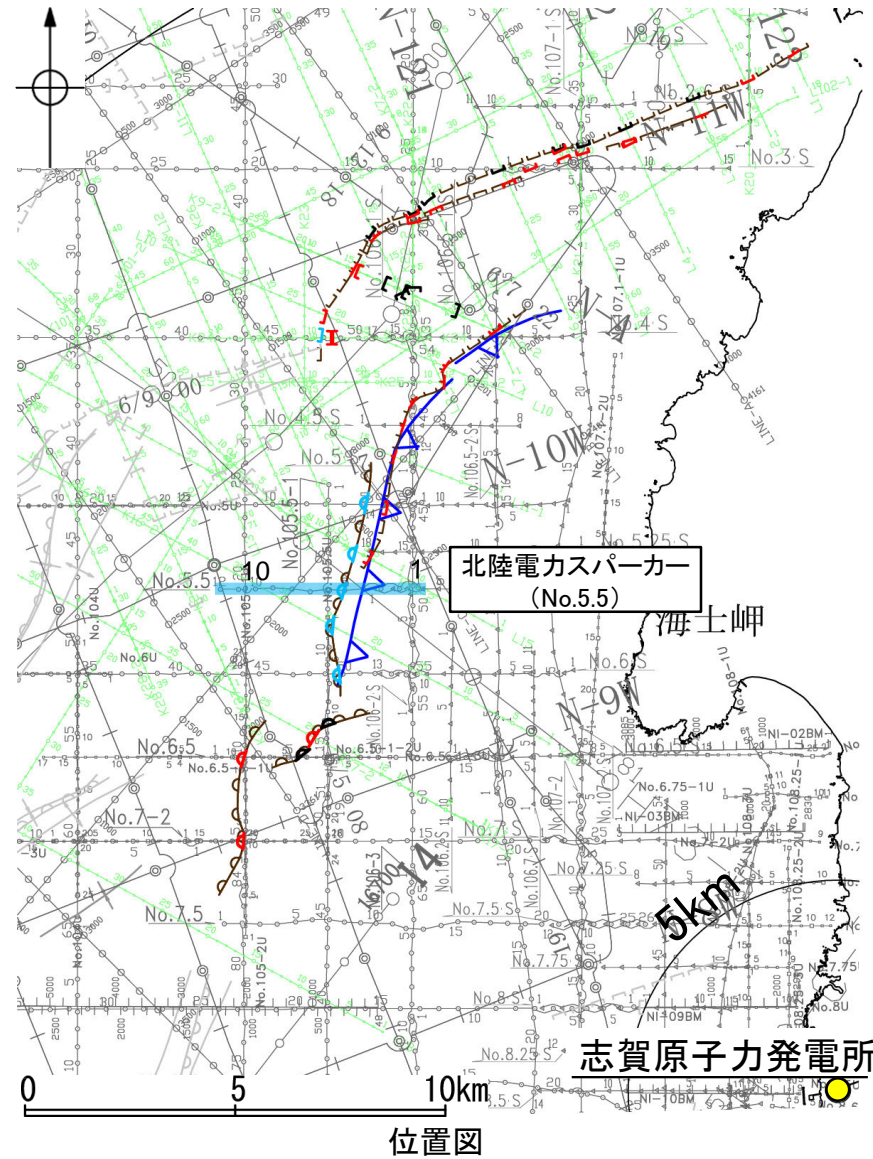
— 断層 (破線は推定)



・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

# 【No.5.5測線】

○No.5.5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>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B<sub>2</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。



凡 例

対象断層 (断層 (伏在断層))  
 撓曲  
 右図記録範囲

対象外断層 (断層 (伏在断層))  
 撓曲  
 断層 (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

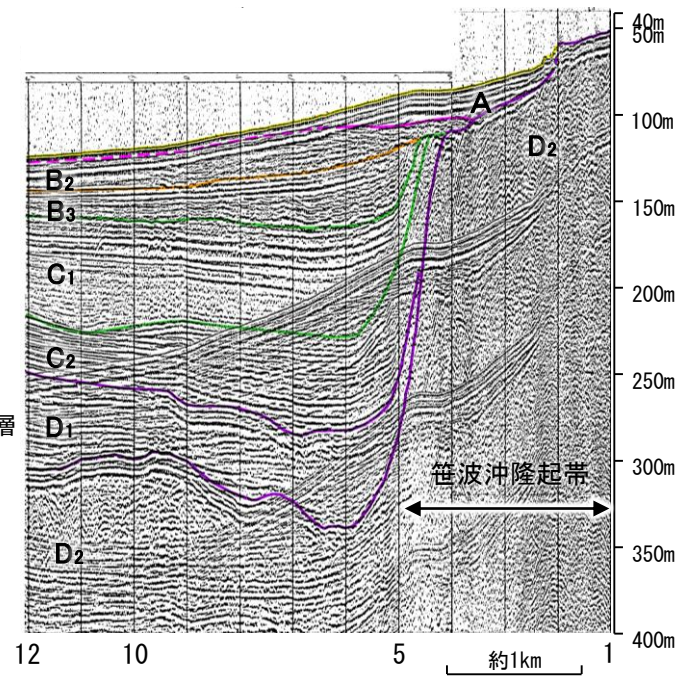
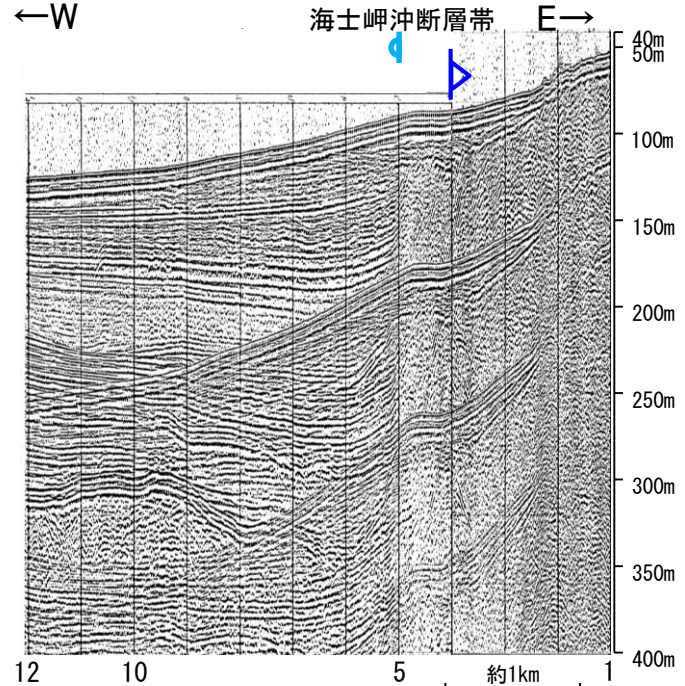
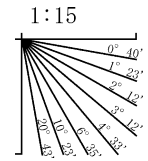
No. 4 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)  
 No. 4.S 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)  
 No. 8U 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)  
 LINE-A 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)  
 K22 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)  
 L10 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)  
 NI-04BM 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)  
 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)  
 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)

文献による断層・撓曲  
 井上・岡村(2010)による活逆断層

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。

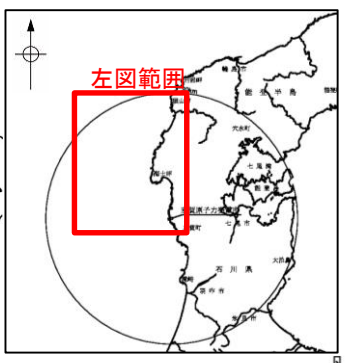
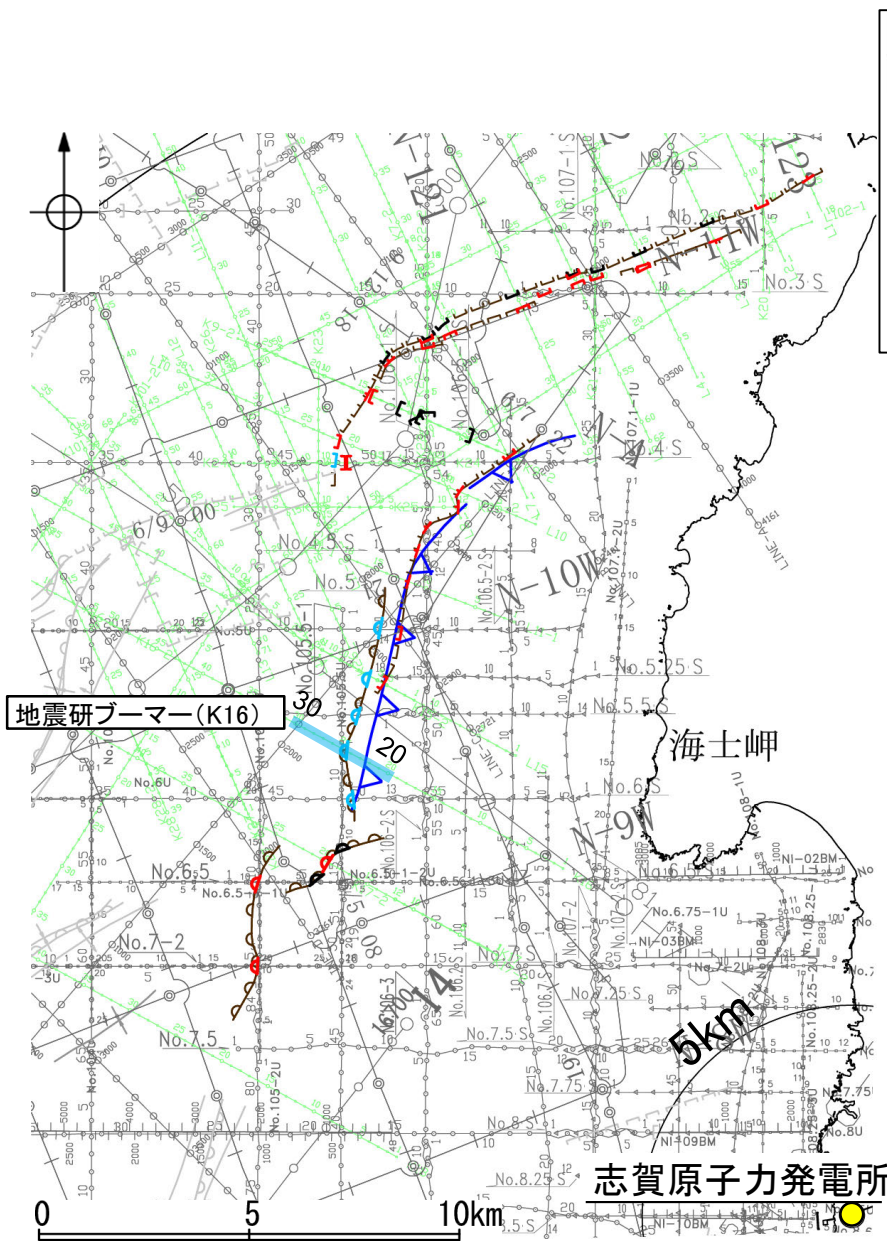
地質時代	地層名	
第四紀	完新世	A層
	後期	B <sub>1</sub> 層
	中期	B <sub>2</sub> 層
更新世	前期	B <sub>3</sub> 層
		C <sub>1</sub> 層
新第三紀	鮮新世	C <sub>2</sub> 層
	中新世	D <sub>1</sub> 層
古第三紀	D <sub>2</sub> 層	
先第三紀	D <sub>2</sub> 層	

井上・岡村(2010)による断層 (上盤側が三角)



### 【K16測線】

○K16測線において、笹波沖隆起帯西縁にあたる測点24.5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A層及びB<sub>2</sub>層上部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。



- 例
- 対象断層 (断層 (伏在断層))
  - 対象外断層 (断層 (伏在断層))
  - 背斜軸
  - 向斜軸
  - 撓曲
  - 撓曲
  - 断層 (断層) 連続性のない断層
  - 伏在断層
- (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>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: 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-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)
  - 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)
- 文献による断層・褶曲
- 井上・岡村(2010)による活逆断層
- 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。

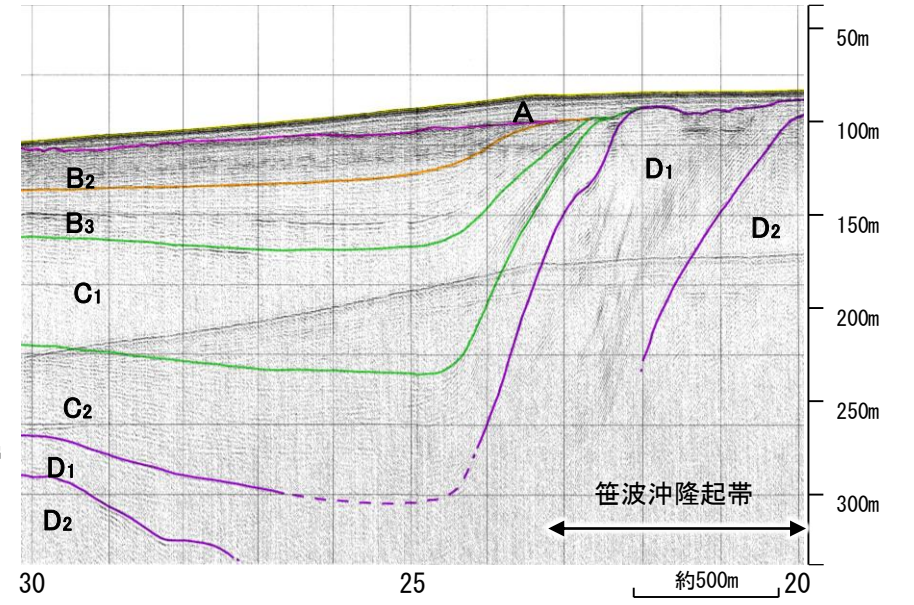
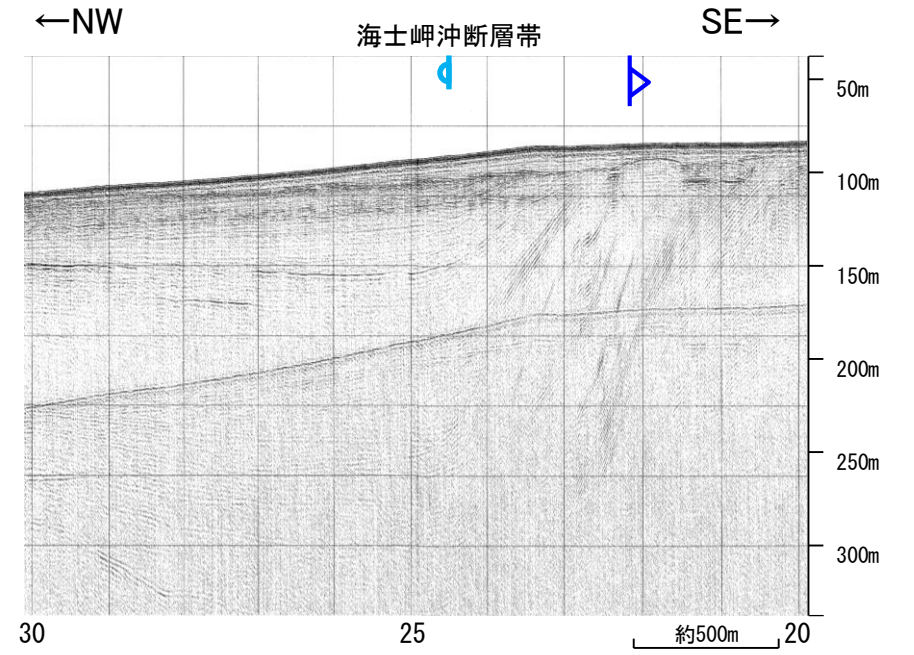
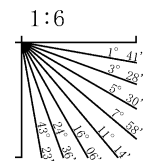
地震研ブーマー(K16)

志賀原子力発電所

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
		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層	D <sub>2</sub> 層	
		D層	
先第三紀	D層		

井上・岡村(2010)による断層 (上盤側が三角)

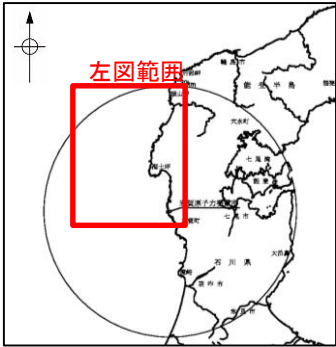
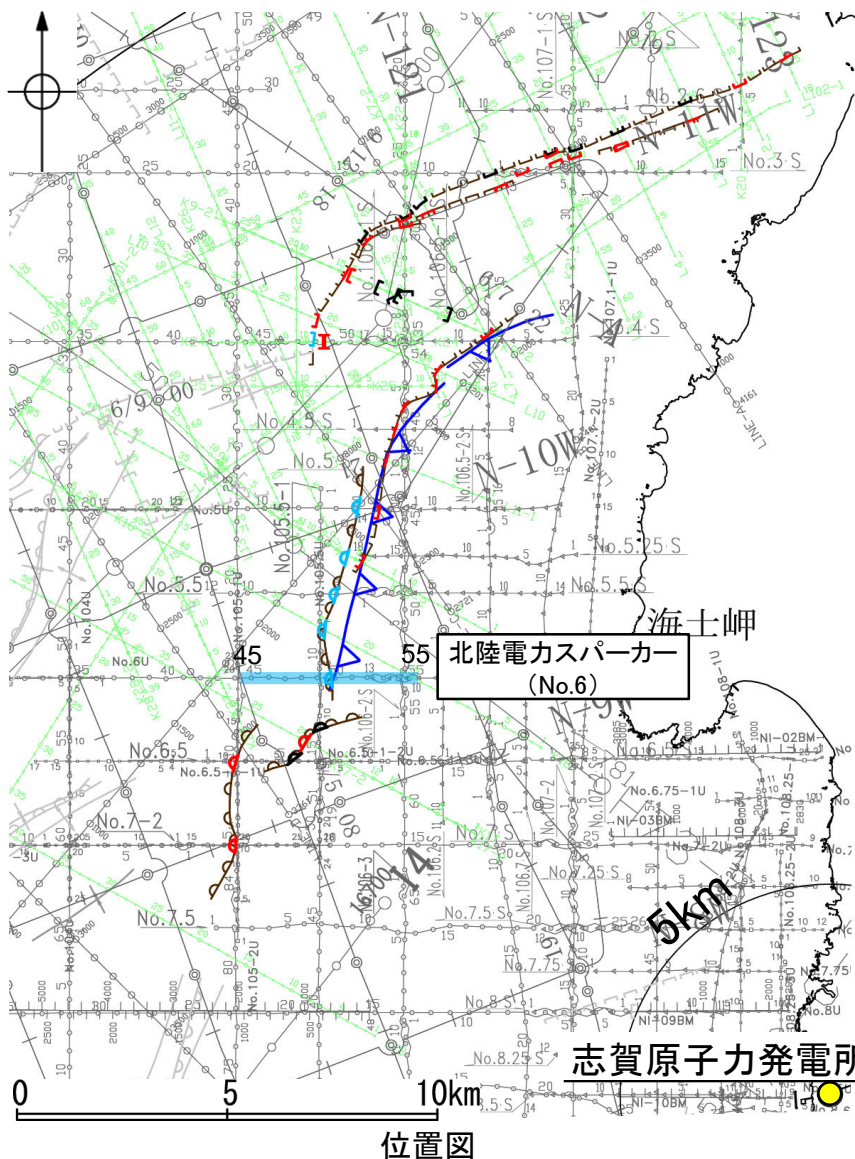


・この図面は、東京大学地震研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである



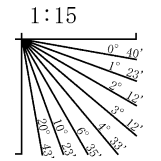
## 【No.6測線】

○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。

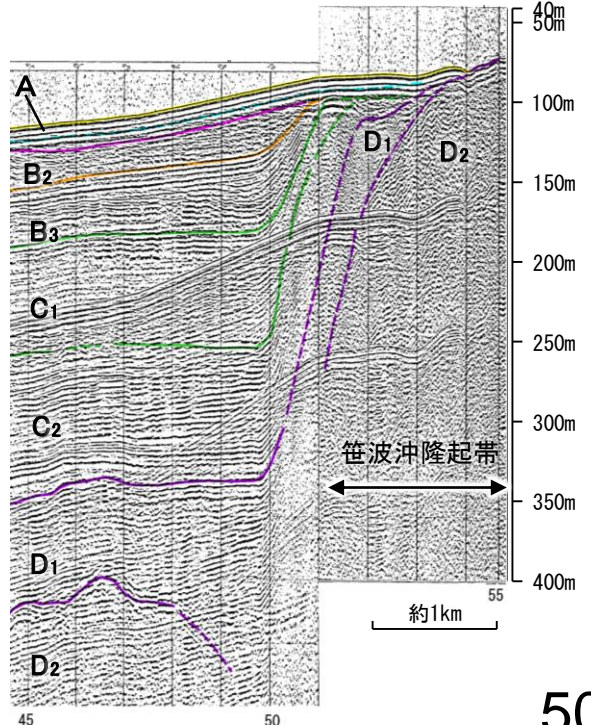
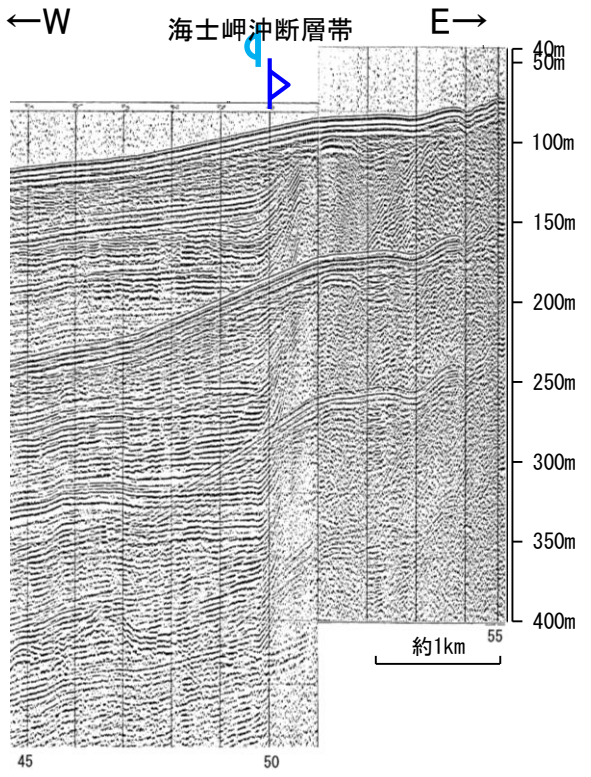


- 凡 例
- 対象断層 (断層 (伏在断層))
  - 対象外断層 (断層 (伏在断層))
  - 背斜軸
  - 向斜軸
  - 撓曲
  - 断層 (断層) 連続性のない断層
  - 右図記録範囲
- (測線位置における活動性)
- B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる
  - B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない
  - B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない
- No. 4 調査測線 (北陸電力: スパーク・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No. 4.S 調査測線 (北陸電力: スパーク・シングルチャンネル・約360ジュール)
  - No. BU 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)
  - NI-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 <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
古第三紀	D層
先第三紀	D層



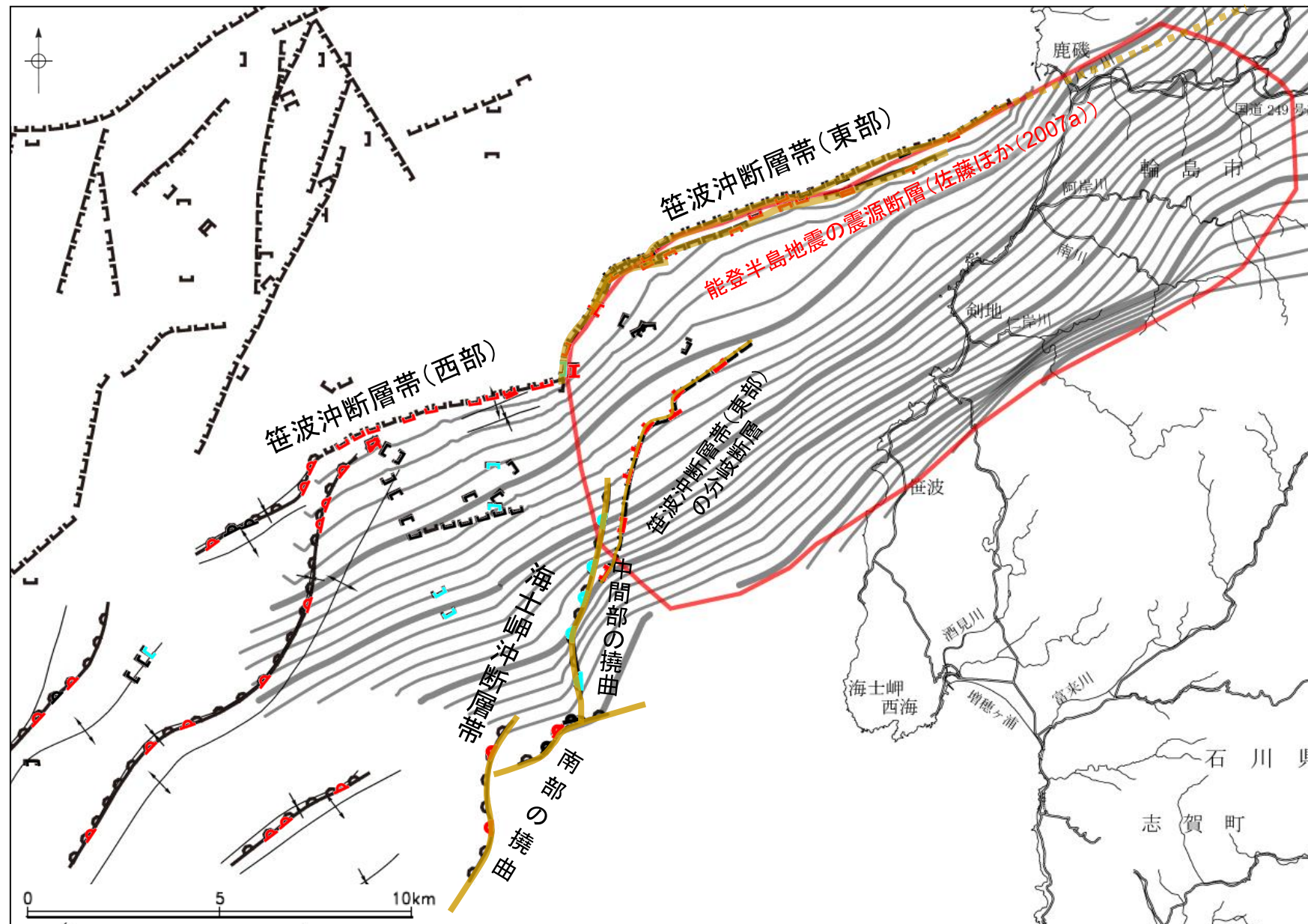
井上・岡村(2010)による断層 (上盤側が三角)



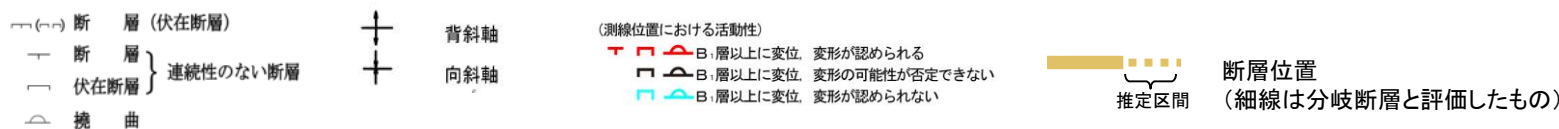
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

## 【2007年能登半島地震の震源断層との位置関係】

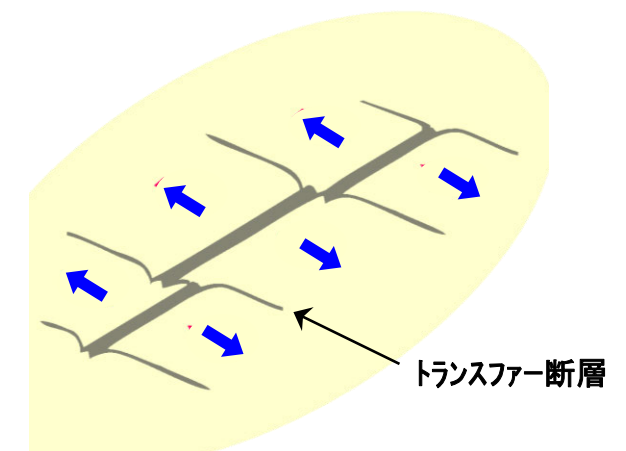
- 佐藤ほか(2007a)が示す2007年能登半島地震の震源断層と海士岬沖断層帯との位置関係を確認した。
- 海士岬沖断層帯の中間部は、笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)の境界で断層形状が屈曲する位置とほぼ対応しており、2007年能登半島地震の震源断層の西縁の地表付近に位置している。
- このことから海士岬沖断層帯の中間部は、笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)を境する断層(トランスファー断層)を起源とする構造である可能性が考えられる。
- また、笹波沖断層帯(東部)の分岐断層は、そのほとんどが2007年能登半島地震の震源断層面上にある。



位置図

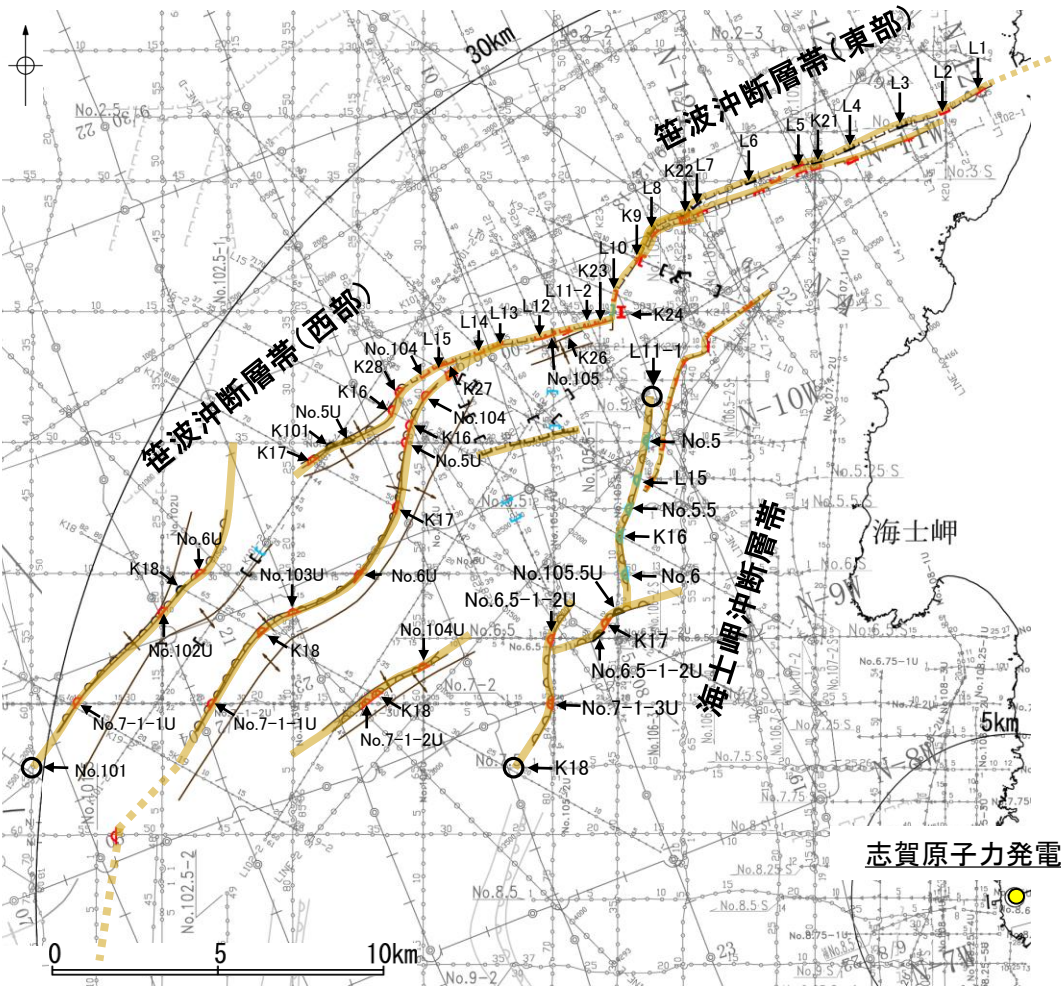


日本海拡大時の引張応力場



トランスファー断層の模式図

## 【海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の変位量分布】

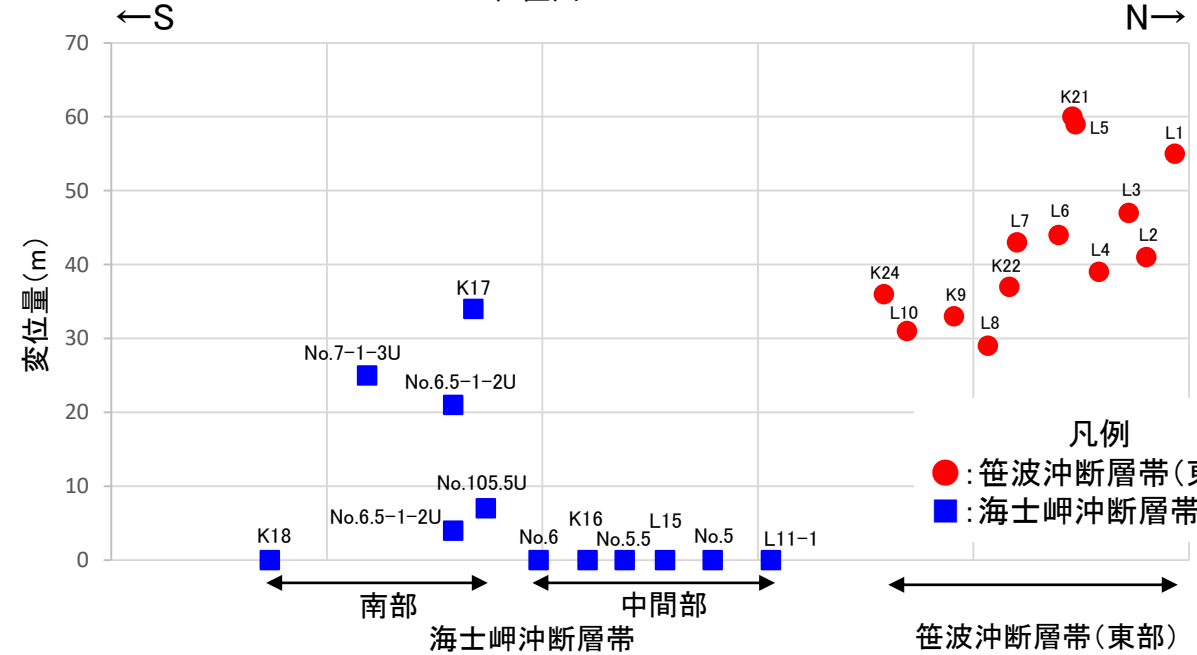


位置図

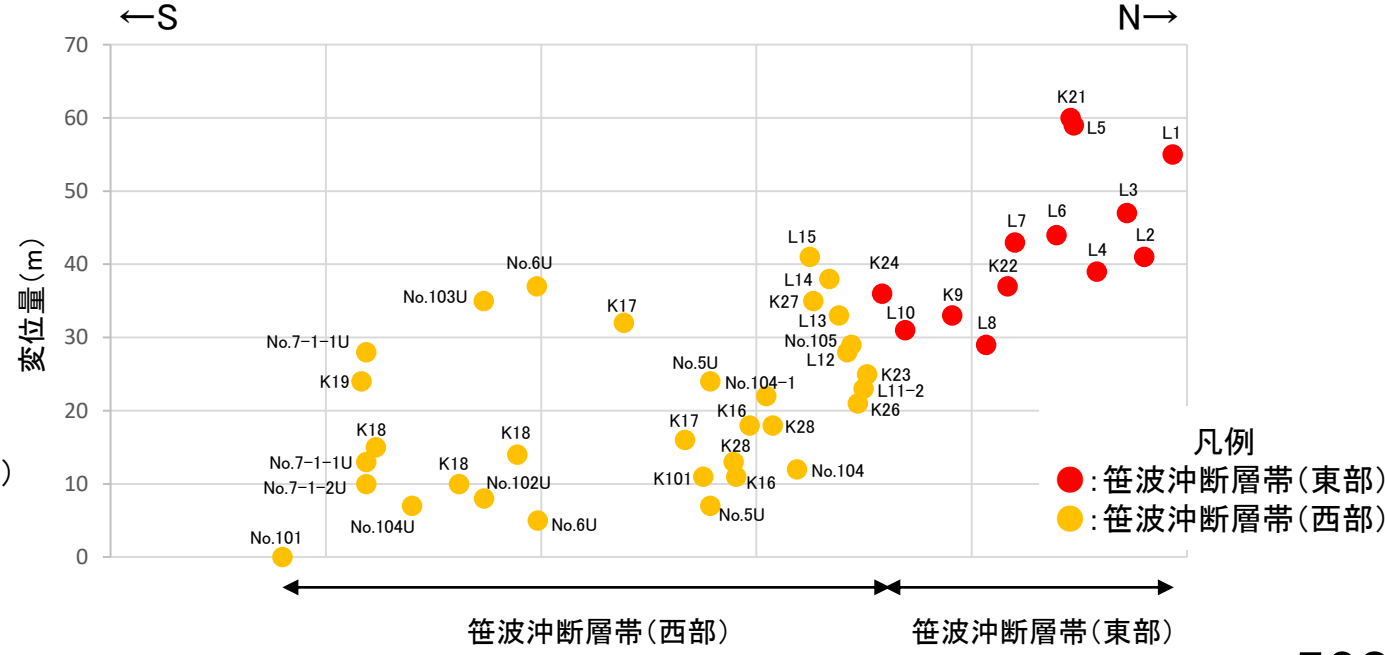
- 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の後期更新世以降の活動の傾向を比較するため、B<sub>1</sub>層基底の変位量分布を確認した。
- 海士岬沖断層帯のB<sub>1</sub>層基底の変位量は、南部の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる。中間部では変位が認められない。
- 笹波沖断層帯(東部)のB<sub>1</sub>層基底の変位量は、北東方向に向かって大きくなる傾向にある。
- 笹波沖断層帯(西部)のB<sub>1</sub>層基底の変位量は、南西端で変位が認められず、北東方向に向かって変位量が大きくなり、笹波沖断層帯(東部)との境界では笹波沖断層帯(東部)の変位量とほぼ同じになる。
- 以上のことから、海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の変位量分布の傾向は異なり、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない。一方、笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)の変位量分布は、連続して北東方向に大きくなる傾向にあり、一連で活動した可能性がある。

<p>凡例</p> <p>  断層 (伏在断層)   断層 (伏在断層)   断層 (伏在断層)   断層 (伏在断層)   断層 (伏在断層)   断層 (伏在断層)                 </p> <p>  背斜軸   向斜軸   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                 </p> <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                 </p> <p>                     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 (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)                 </p>	<p>○ 断層端点</p> <p>  断層位置                      (細線は分岐断層と評価したもの)                      推定区間                 </p>
--	--

・同じ位置で複数の測線で断層が認められる場合は、より解像度が高い測線もしくは走向に直交する測線の変位量を算出した。



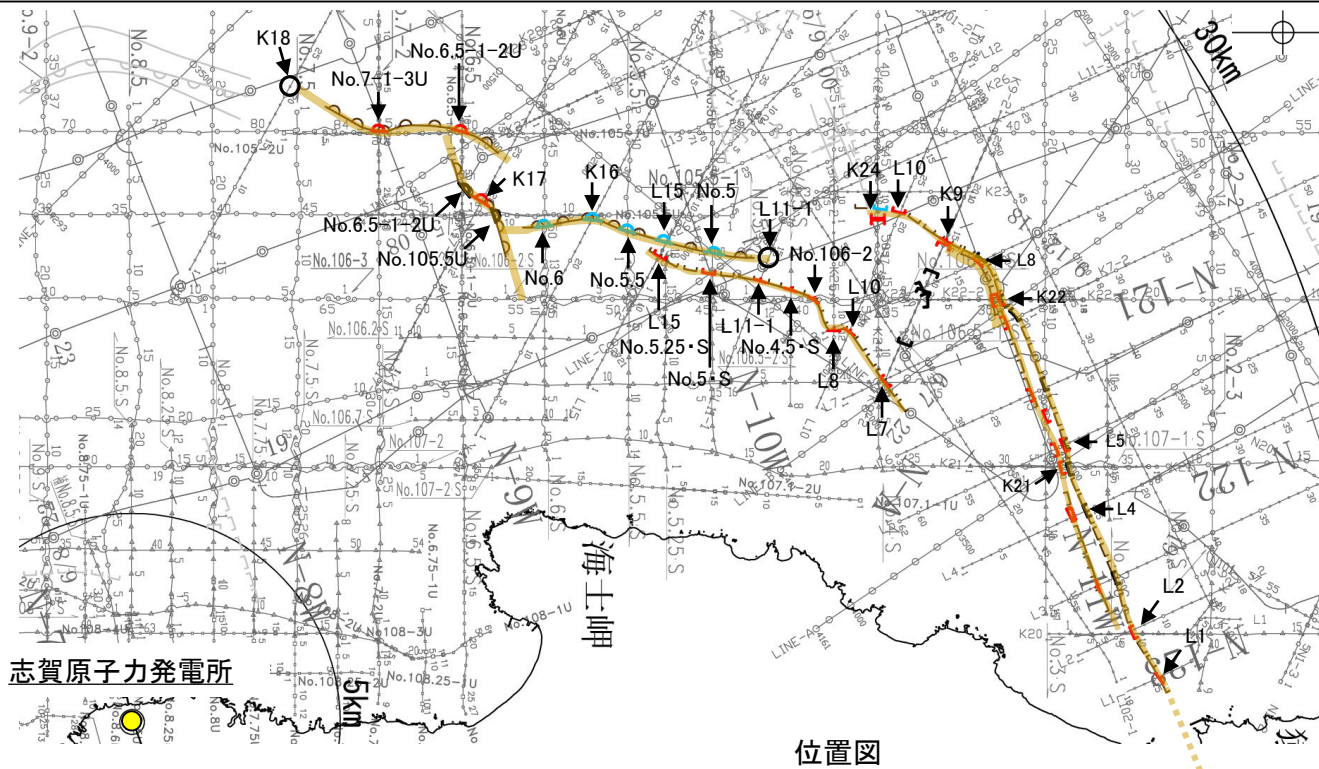
B<sub>1</sub>層基底の変位量分布図



B<sub>1</sub>層基底の変位量分布図

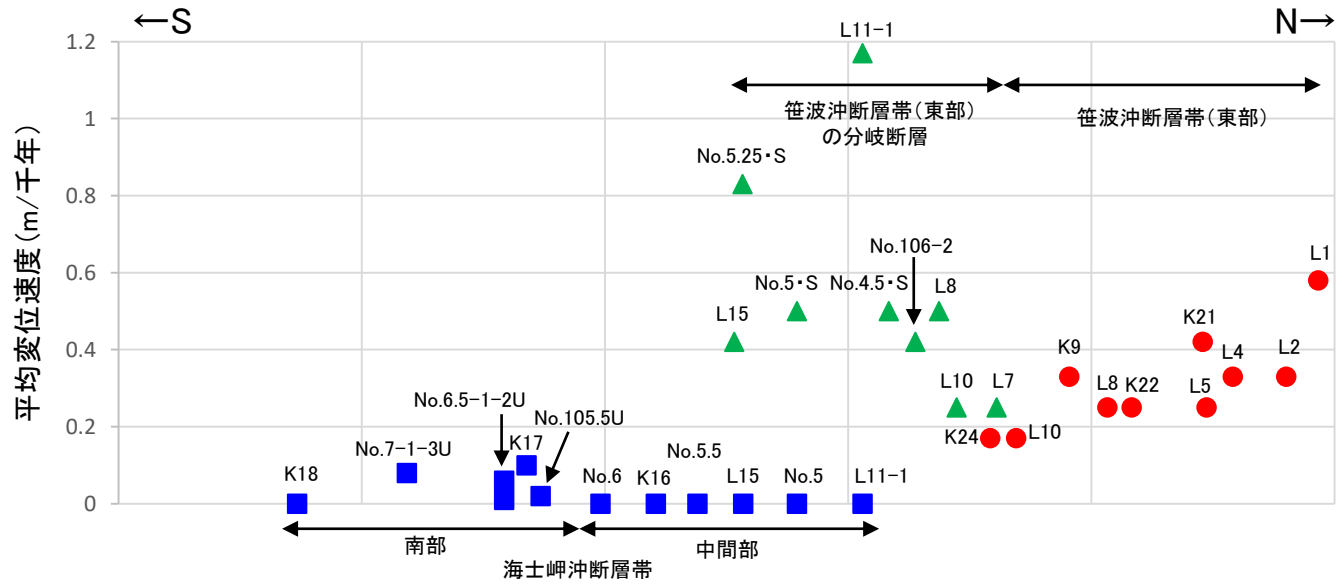
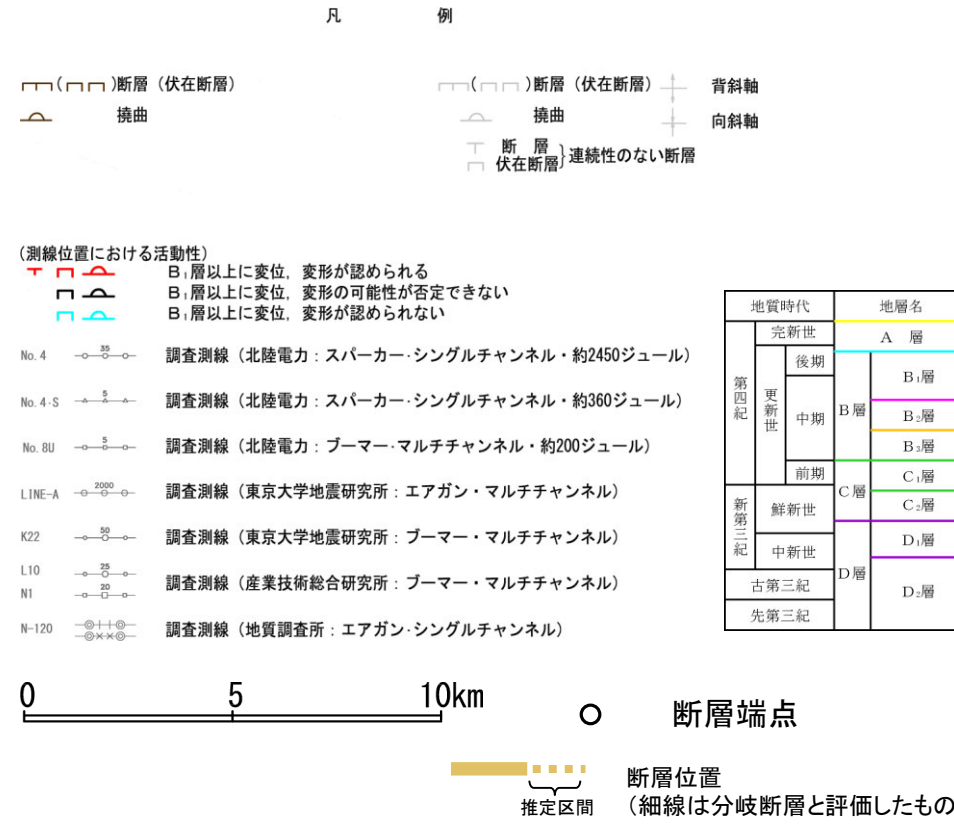
## 【海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の分岐断層の平均変位速度】

- 笹波沖断層帯(東部)の分岐断層の活動の傾向が海士岬沖断層帯、笹波沖断層帯(東部)のどちらに近い確認するため、平均変位速度を用いて比較した。海士岬沖断層帯周辺はA層の層厚が薄いこと、笹波沖断層帯(東部)の分岐断層周辺にはB<sub>1</sub>層が分布せず、同一層による変位量の比較が難しいことから、平均変位速度を用いることとした。
- 海士岬沖断層帯の南部のB<sub>1</sub>層基底(形成時期を33万年前と仮定)の変位量から算出した平均変位速度は、0.01~0.1(m/千年)である。なお、海士岬沖断層帯付近はA層の層厚が薄く、変位量の計測が困難であることから、B<sub>1</sub>層基底の変位量から平均変位速度を算出した。
- 笹波沖断層帯(東部)の分岐断層のA層基底(形成時期を1.2万年前と仮定)の変位量から算出した平均変位速度は、0.25~1.17(m/千年)である。
- 笹波沖断層帯(東部)のA層基底の変位量から算出した平均変位速度は、0.17~0.58(m/千年)である。
- 以上のことから、笹波沖断層帯(東部)の分岐断層の平均変位速度は、海士岬沖断層帯に比べ笹波沖断層帯(東部)に近い傾向を示す。



志賀原子力発電所

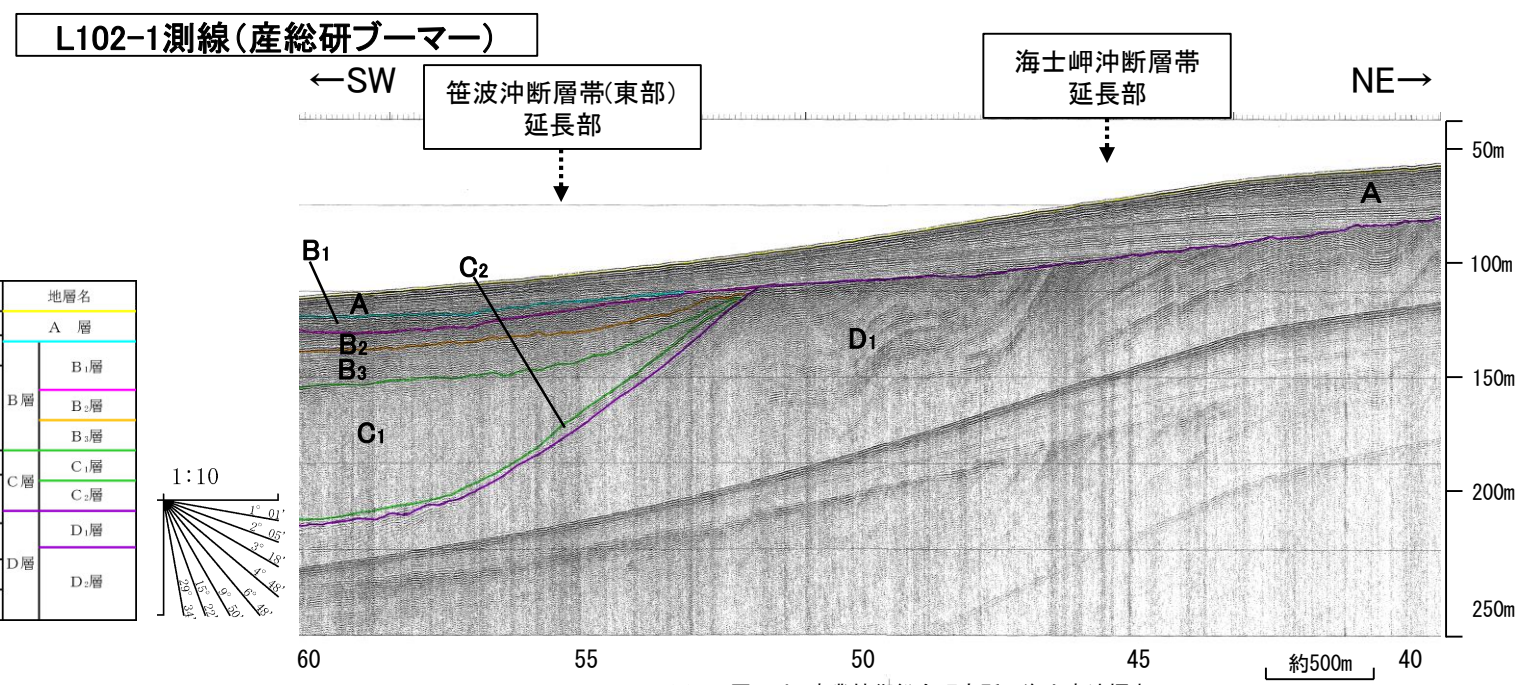
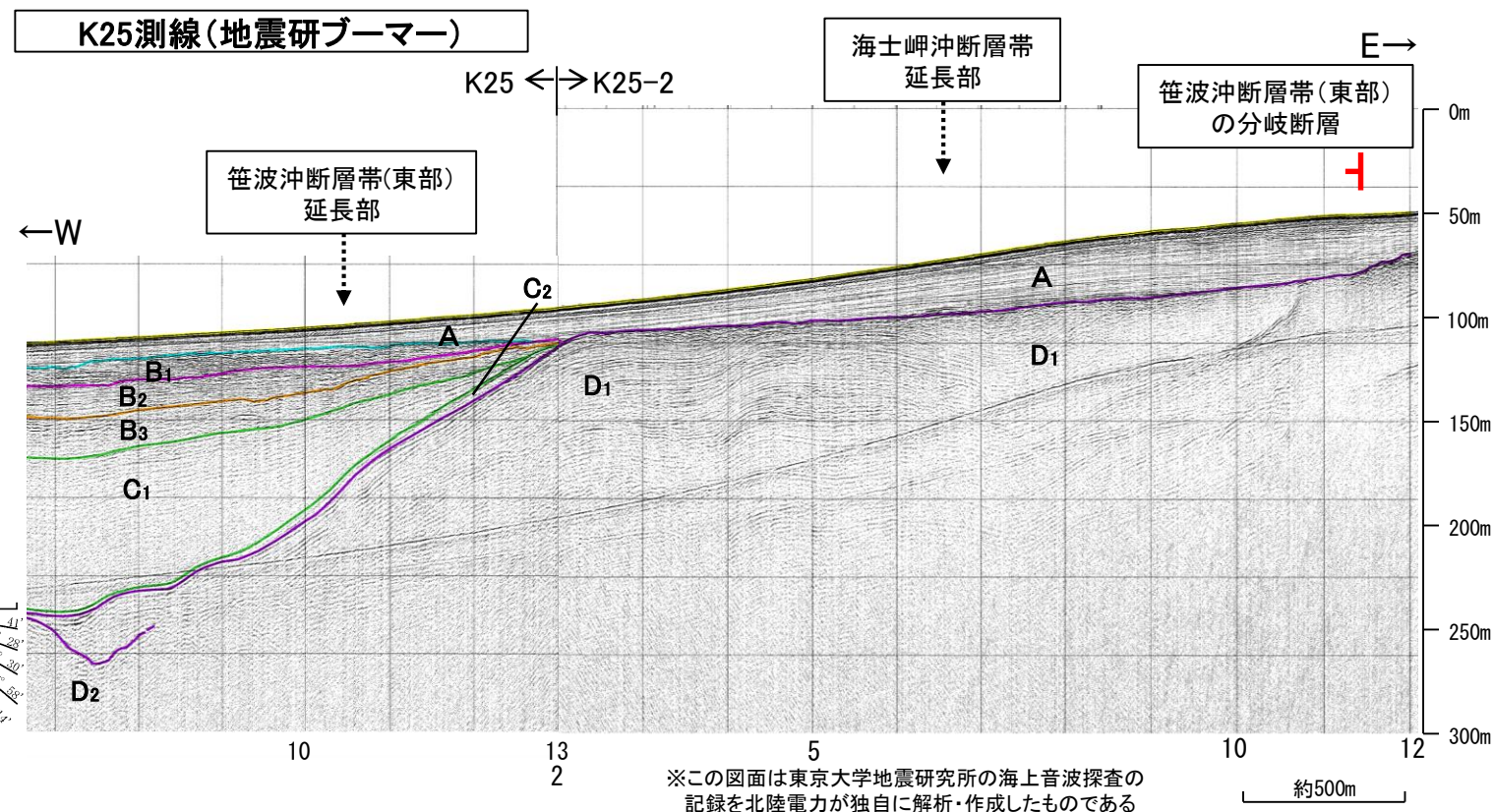
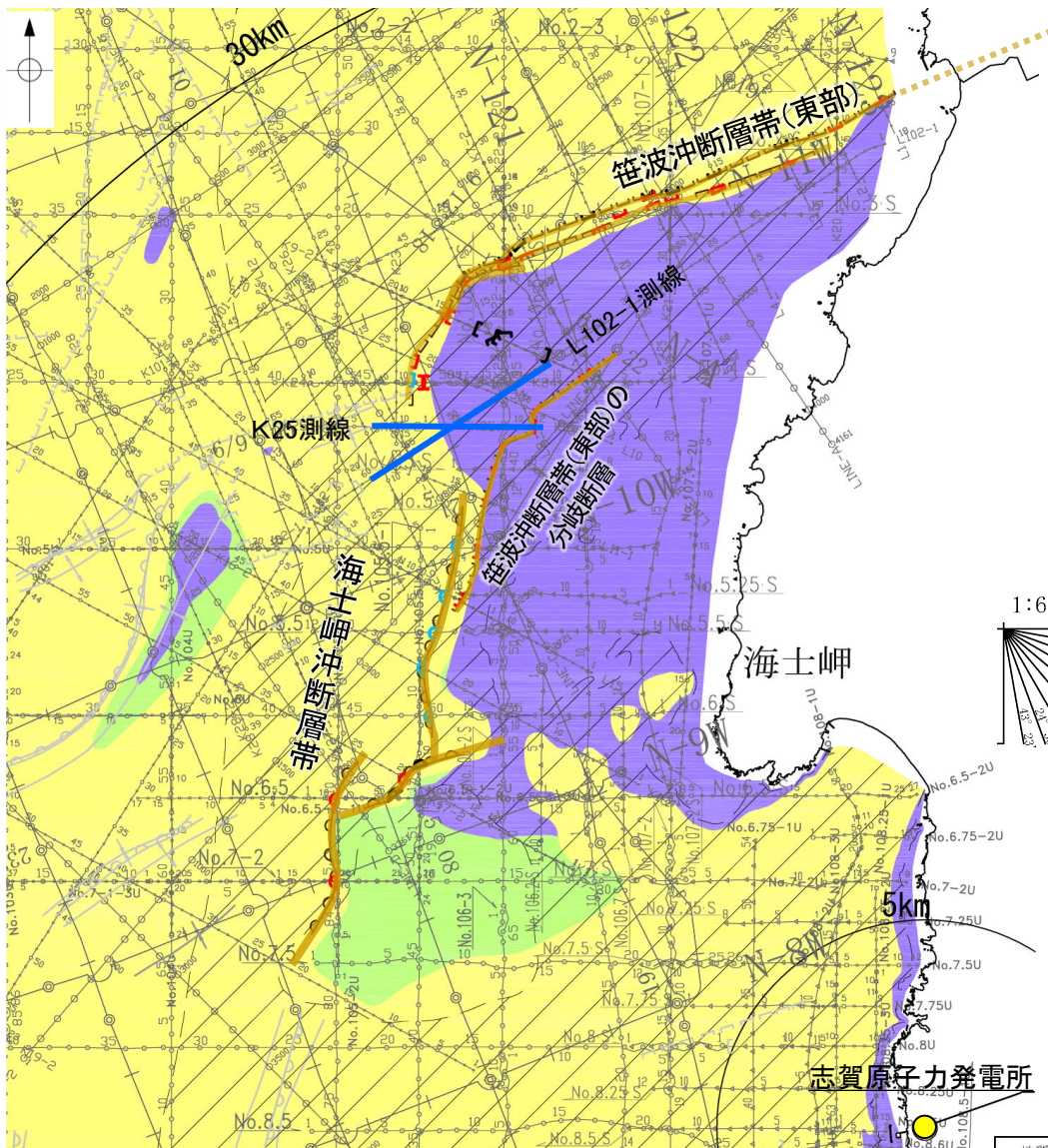
位置図



- 凡例
- : 笹波沖断層帯(東部) (A層基底(1.2万年前)の変位量を用いて算出)
  - ▲: 笹波沖断層帯(東部)の分岐断層 (A層基底(1.2万年前)の変位量を用いて算出)
  - : 海士岬沖断層帯 (B<sub>1</sub>層基底(33万年前)の変位量を用いて算出)
- ・同じ位置で複数の測線で断層が認められる場合は、より解像度が高い測線もしくは走向に直交する測線の変位量を算出した。

### 3.2.8(2) 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動の検討 —地質構造—

○海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)間の地質構造の連続性を検討するため、両断層間の海上音波探査記録を確認した。  
○音波探査記録を確認した結果、海士岬沖断層帯～笹波沖断層帯(東部)間の2測線(K25測線, L102-1測線)に断層等を示唆するような変位、変形は認められない。



#### 位置図

凡例 (測線位置における活動性)

- 断層 (伏在断層)
- 断層 (伏在断層) 背斜軸
- 断層 (伏在断層) 向斜軸
- 断層 連続性のない断層
- 断層 伏在断層
- A層 (後期更新世～完新世) 分布域
- B層 (中・後期更新世)
- C層 (鮮新世～前期更新世)
- D層 (先第三紀～鮮新世)
- 右図記録範囲

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
- No. 4-S
- No. 8U
- LINE-A
- K22
- L10
- N-120

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 (東京大学地震研究所: ブーマー・マルチチャンネル)

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)

調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)

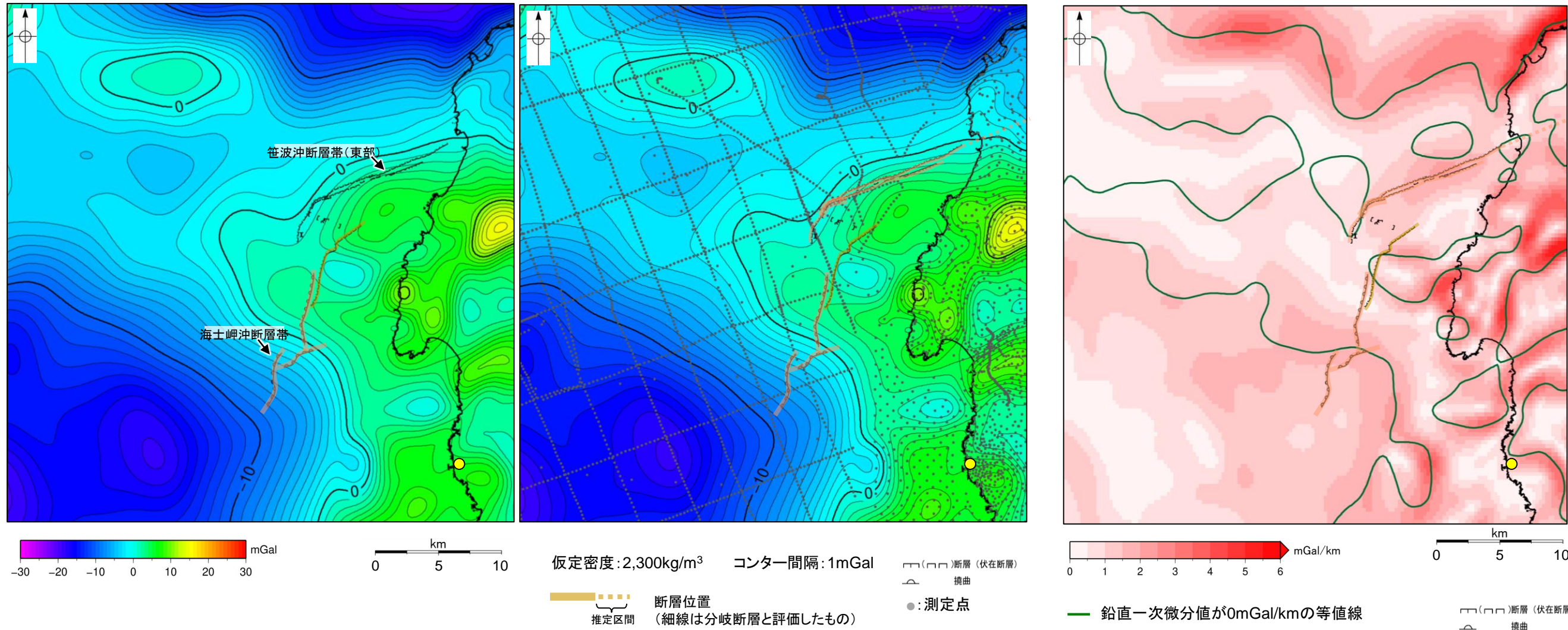
地質時代	地層名	
第四紀	完新世	A層
	後期	B <sub>1</sub> 層
	中期	B <sub>2</sub> 層
更新世	前期	B <sub>3</sub> 層
	鮮新世	C層
新第三紀	中新世	D層
	古第三紀	D層
先第三紀	D層	

断層位置 (細線は分岐断層と評価したもの)

### 3.2.8(3) 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動の検討 ー重力異常分布ー

○海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の深部構造を比較するため、断層周辺の重力異常分布を比較した。  
○重力異常の等重力線に対して、笹波沖断層帯(東部)の走向はほぼ一致しているが、海士岬沖断層帯の走向はほぼ直交しており、連動の可能性については明確に判断できない。

● 志賀原子力発電所



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。

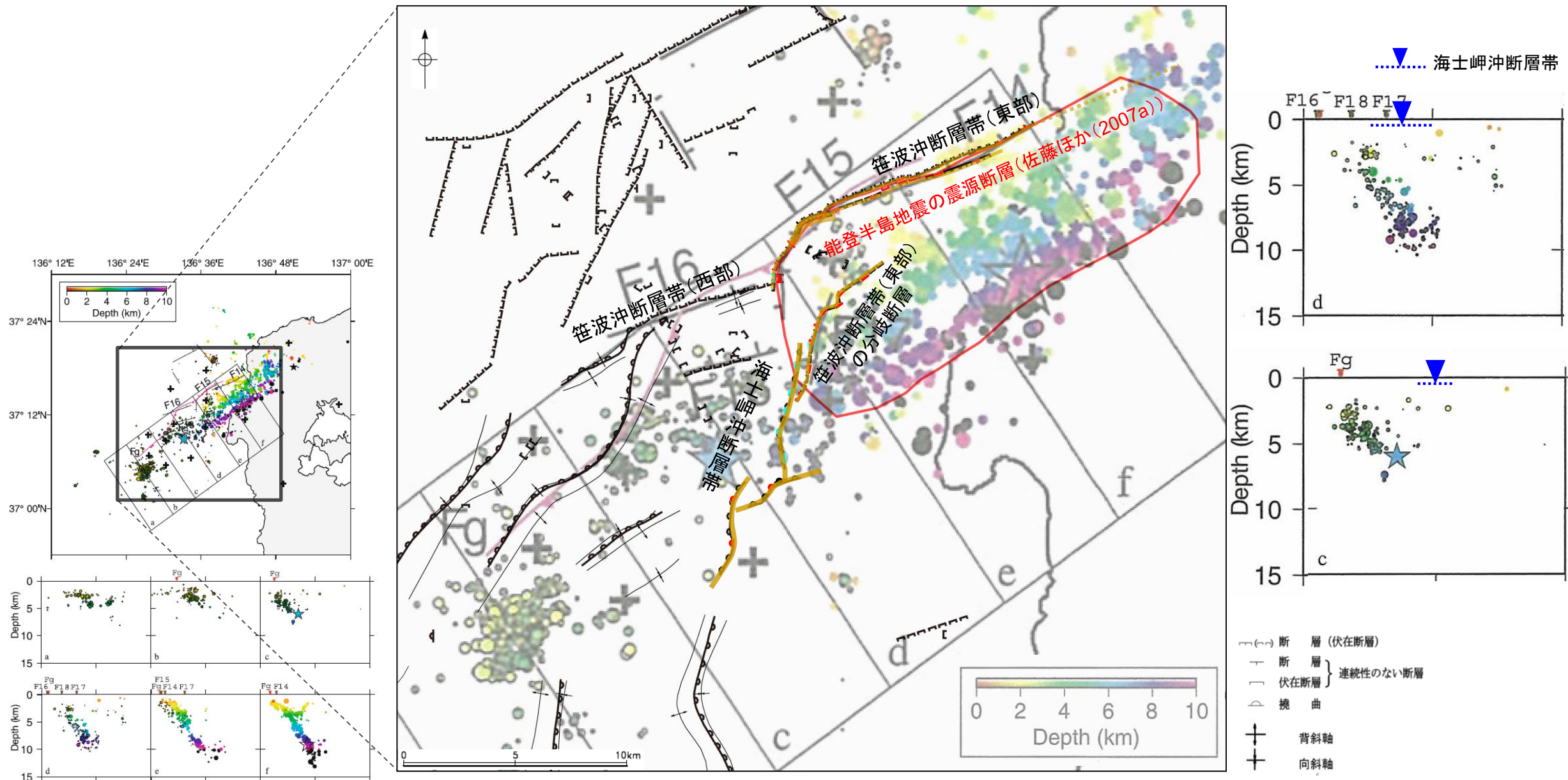
水平一次微分図

・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。

・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。

### 3.2.8(4) 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動の検討 —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海士岬沖断層帯に拡大しているか、地震発生から約2ヵ月間の余震分布(Yamada et al. (2008))を用いて確認を行った。  
 ○その結果、海士岬沖断層帯の深部には、能登半島地震の余震活動は認められない。  
 ○なお、余震活動は笹波沖断層帯(西部)に拡大していることから、笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)の連動については、笹波沖断層帯(全長)として評価している(P.109)。



余震分布図  
(Yamada et al.(2008)に一部加筆)

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 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.

---

### 3.2.11 羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(全長)の 連動の検討結果



### 3.2.11(1) 羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(全長)の連動の検討結果

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(全長)について、3.1節の「当社の連動評価の検討方法」に基づき、検討を行った。検討にあたっては、近接して分布する羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)を検討対象とした。検討結果は以下のとおり。

青字: 連動しないことを示唆するデータ

連動の有無を判断するために考慮する項目	検討結果
断層面の傾斜方向	<p><b>[文献調査]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・岡村(2007a)は産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査の反射断面の解釈から、笹波沖断層帯(西部)に対応する構造は南東傾斜、羽咋沖西撓曲に対応する構造は西傾斜の逆断層が伏在しているとしており、断層面の傾斜が逆であることから、連続した構造ではないと判断している(P.515)。</li> <li>・また、文科省ほか(2015)は、佐藤ほか(2007b)及び文科省ほか(2014)の深部エアガン調査から、笹波沖断層帯(西部)は東傾斜の断層、羽咋沖西撓曲は西傾斜の断層と判断しており、断層面の傾斜は逆である(P.516)。</li> </ul> <p><b>[海上音波探査]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・羽咋沖西撓曲はB<sub>1</sub>層以上に東落ちの変形、笹波沖断層帯(西部)はB<sub>1</sub>層以上に北西落ちの変位、変形が認められることから、逆断層と仮定した場合、羽咋沖西撓曲は西傾斜の逆断層、笹波沖断層帯(西部)は南東傾斜の逆断層であると推定され、地下深部で断層面が離れていく関係にある(P.517～521)。</li> </ul> <p><b>[同傾斜の断層の有無の検討](P.522)</b></p> <p><b>1993年北海道南西沖地震との比較</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1993年北海道南西沖地震では、西傾斜の逆断層帯(F17)の南方に東傾斜の逆断層(F3)が認められるものの、東傾斜の逆断層(F3)の上盤側に余震分布から西傾斜の断層が推定されており、東傾斜の逆断層(F3)は西傾斜の断層のバックスラストの関係にあると考えられる。したがって、1993年北海道南西沖地震は西傾斜の断層が一連で活動したものである。</li> <li>・羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)は、両断層周辺の深部エアガン調査の結果、バックスラストの関係にある逆傾斜の断層は認められず、同一傾斜の断層が連続しない。</li> <li>・以上のことから、羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)は、断層面の傾斜方向が異なる断層が連動した1993年北海道南西沖地震のケースとは異なると判断した。</li> </ul>
地質構造 (断層崖・背斜構造・ 隆起帯の連続性)	<p><b>[海上音波探査, 変位量分布]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・音波探査記録の確認及び文献調査の結果から、笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西撓曲の特徴をもとに、地質構造の検討を行った。</li> </ul> <p><b>羽咋沖西撓曲の特徴</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・羽咋沖西撓曲は東落ちの変形が認められ、第四系が厚く分布する海盆(羽咋沖盆地(岡村, 2007a))でN-S方向の非対称褶曲の存在で特徴付けられる海域に分布する(P.524)。</li> <li>・羽咋沖西撓曲は羽咋沖盆地内に位置し、羽咋沖西撓曲周辺のD層は深度-600～-800m程度に分布しており、断層の西方の標高が高い(P.527)。</li> <li>・B<sub>1</sub>層基底の変位量は、断層の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる(P.528)。</li> </ul> <p><b>笹波沖断層帯(西部)の特徴</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・笹波沖断層帯(西部)は北西落ちの変形が認められ、D層(先第三紀～鮮新世)の隆起や主としてNE-SW～NNE-SSW方向の断層・撓曲の存在で特徴付けられる海域に分布する(P.524)。</li> <li>・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位置し、北縁から北西縁へ走向が変わるとともに断層及び撓曲が分岐、屈曲している。断層周辺のD層は深度-200～-300m程度に分布しており、断層の東方の標高が高い(P.527)。</li> <li>・B<sub>1</sub>層基底の変位量は、南西端付近が小さく、北東方向に向かって大きくなり、笹波沖断層帯(東部)の変位量分布に連続的な傾向を示す(P.528)。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)間の音波探査記録(L102-2測線, No.8測線)からは、断層等を示唆するような変位、変形は認められない(P.529)。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・以上の特徴を踏まえると、羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)の境界付近を境に南北で地質構造が大きく異なる。また、羽咋沖西撓曲は断層の西方の標高が高いが、笹波沖断層帯(西部)は断層の東方の標高が高く、両断層の隆起側が異なる。さらに、羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)の変位量分布の傾向は異なり、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない。</li> </ul>
重力異常分布	<ul style="list-style-type: none"> <li>・断層周辺の重力異常分布を比較した結果、羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)はいずれも走向に対応する重力異常急変部が認められず、連動の可能性については明確に判断できない(P.530)。</li> </ul>

○以上の結果から、羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)は、断層面の傾斜方向が異なり、地下深部で断層面が離れていく関係にあること、断層面の傾斜方向が異なる断層が連動したケースとは異なること、両断層の境界付近を境に地質構造が大きく異なること、両断層の隆起側が異なること及び変位量分布の傾向から両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められないことを踏まえ、両断層の連動は考慮しない。

### 3.2.11(2) 羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(全長)の連動の検討 —断層面の傾斜方向—

○羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)の断層面の傾斜方向を確認するため、深部を対象とした音波探査記録(エアガン)を確認した(下図、次頁~P.521)。  
 ○その結果、羽咋沖西撓曲は西傾斜の逆断層、笹波沖断層帯(西部)は南東傾斜の逆断層であると推定され、地下深部で断層面が離れていく関係にある。

#### 【岡村(2007a)】

○岡村(2007a)は、産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査の反射断面の解釈から、笹波沖断層帯(西部)に対応する構造は南東傾斜、羽咋沖西撓曲に対応する構造は西傾斜の逆断層が伏在しているとしており、断層面の傾斜が逆であることから、連続した構造ではないと判断したとしている。  
 ○羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)の上盤側に、両断層がバックスラストとなるような逆傾斜の震源断層は推定されていない。

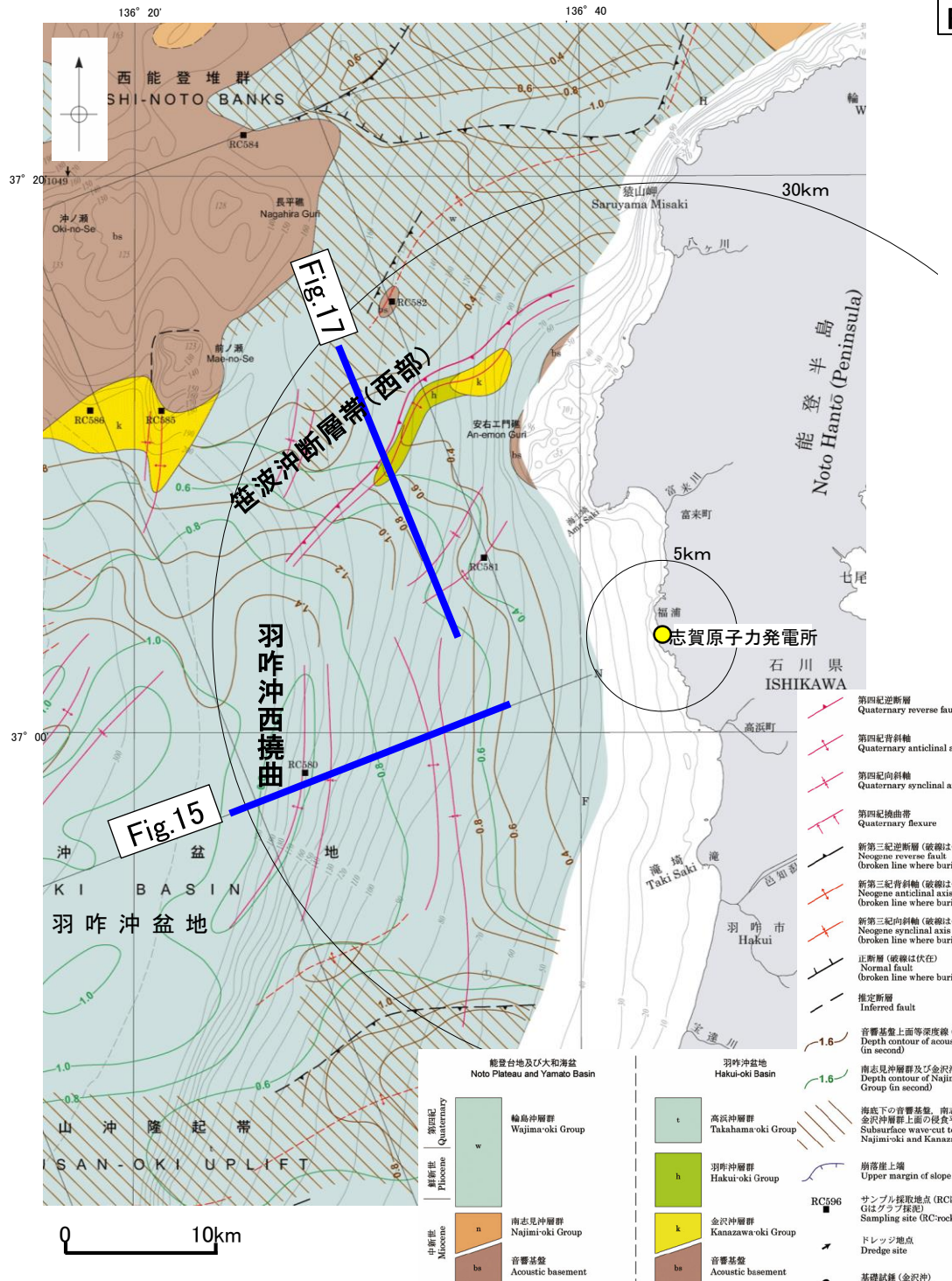
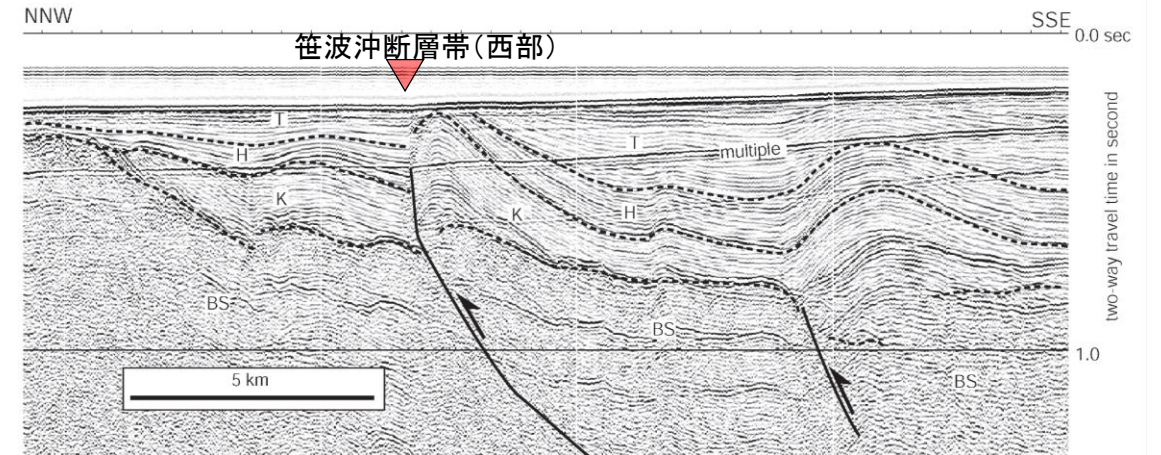


Fig.17(地質調査所エアガン)

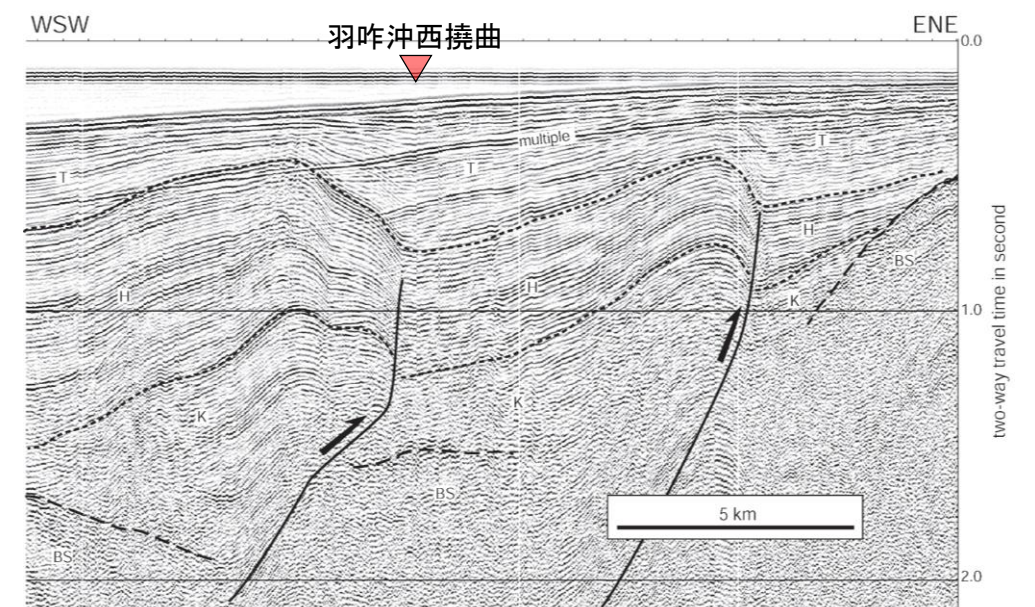


第17図 海士崎から門前西方沖の背斜構造の反射断面  
 北東-南西方向に延びる北西側の翼が急傾斜する非対称な背斜構造が2列認められ、南東に傾斜する逆断層が伏在することが推定される。断層面は羽咋沖の逆断層と逆方向に傾斜している。

羽咋沖の2つの背斜構造は北緯37°05'付近で消滅し、その北側で北東-南西方向に延びる2-3列の背斜構造が現れる。これらの背斜構造は北西翼が狭く急傾斜する非対称な断面構造を持ち、北西翼の基底に逆断層が伏在すると推定される。羽咋沖の逆断層とは断層面の傾斜が逆であることから、連続した構造ではないと判断した。(岡村, 2007a)

Fig.17解釈断面図(岡村, 2007a)に加筆

Fig.15(地質調査所エアガン)



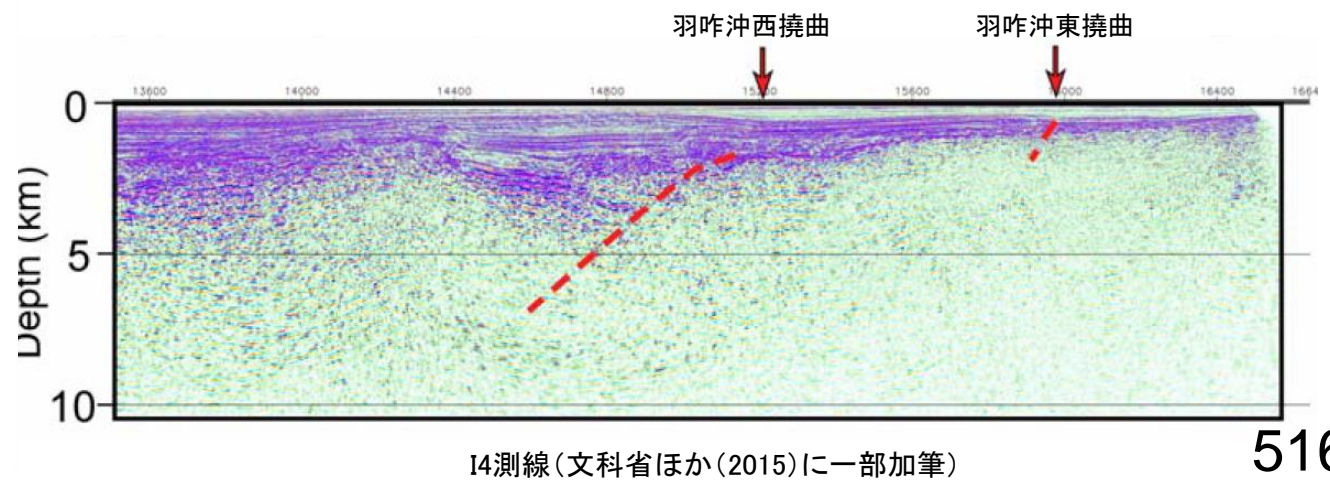
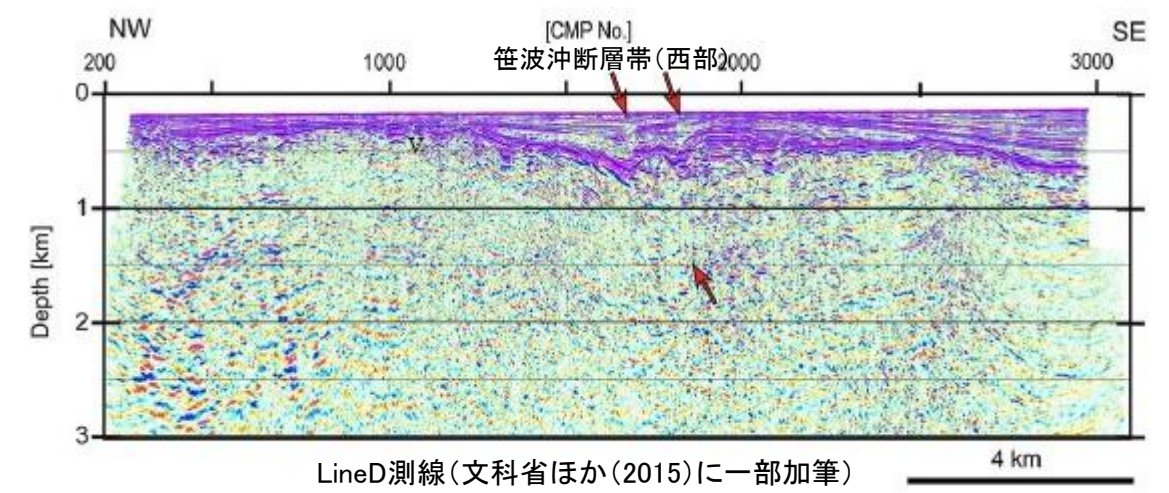
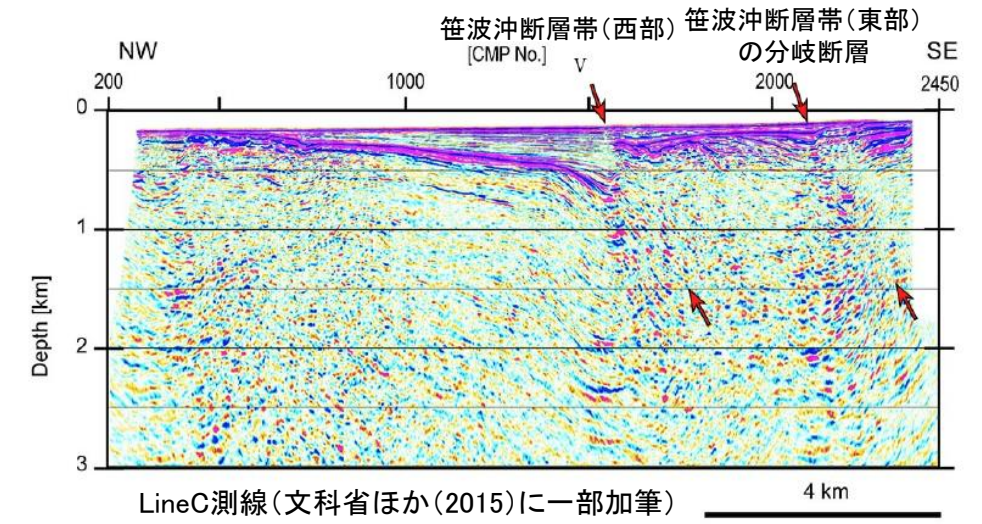
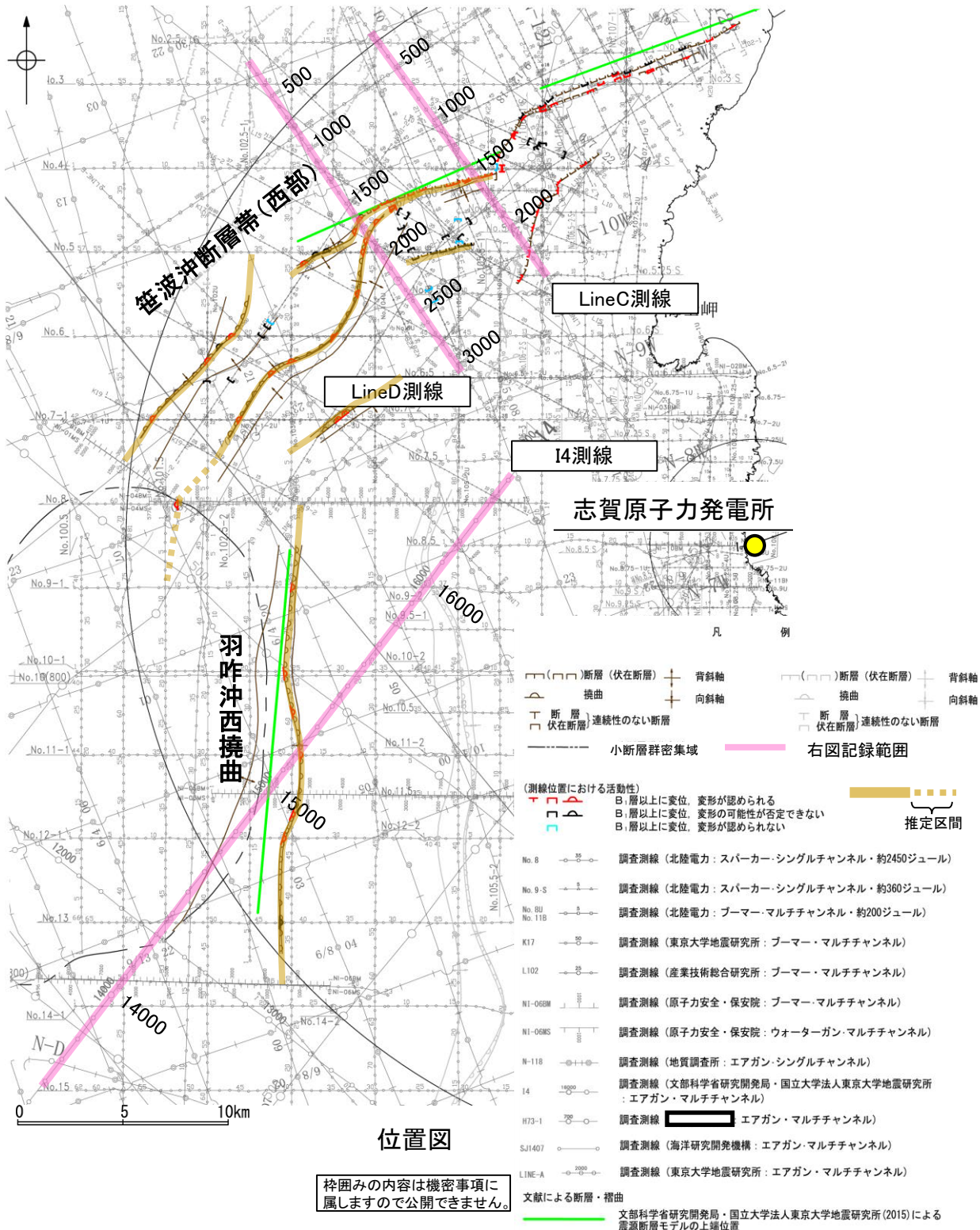
第15図 羽咋沖の2列の背斜構造の反射断面。  
 非対称な背斜構造は厚さ1秒以上の堆積物からなり、盆地反転構造であると推定される。羽咋沖層群(H)は背斜構造を通じて層厚変化が少ないのに対して、高浜沖層群(T)は背斜上で層厚が薄くなっていることから、高浜沖層群堆積中に背斜構造が成長したことを示している。

羽咋市の西方沖20-30kmに、ほぼ南北方向の背斜構造が2列形成されている。いずれも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背斜構造で、東翼の基部に逆断層が伏在していると推定される。(岡村, 2007a)

Fig.15解釈断面図(岡村, 2007a)に加筆

# 【文科省ほか(2015)】

- 文科省ほか(2015)は、笹波沖断層帯(西部)を横断する測線(LineC測線, LineD測線)から、笹波沖断層帯(西部)に対応する構造を深度約1.5kmまで確認しており、60°の南東傾斜の断層と判断している。
- また、羽咋沖西撓曲を横断する測線(I4測線)から、羽咋沖西撓曲に対応する構造を深度約6kmまで確認しており、60°の西傾斜の断層と判断している。
- 羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)の上盤側に、両断層がバックスラストとなるような逆傾斜の震源断層は推定されていない。

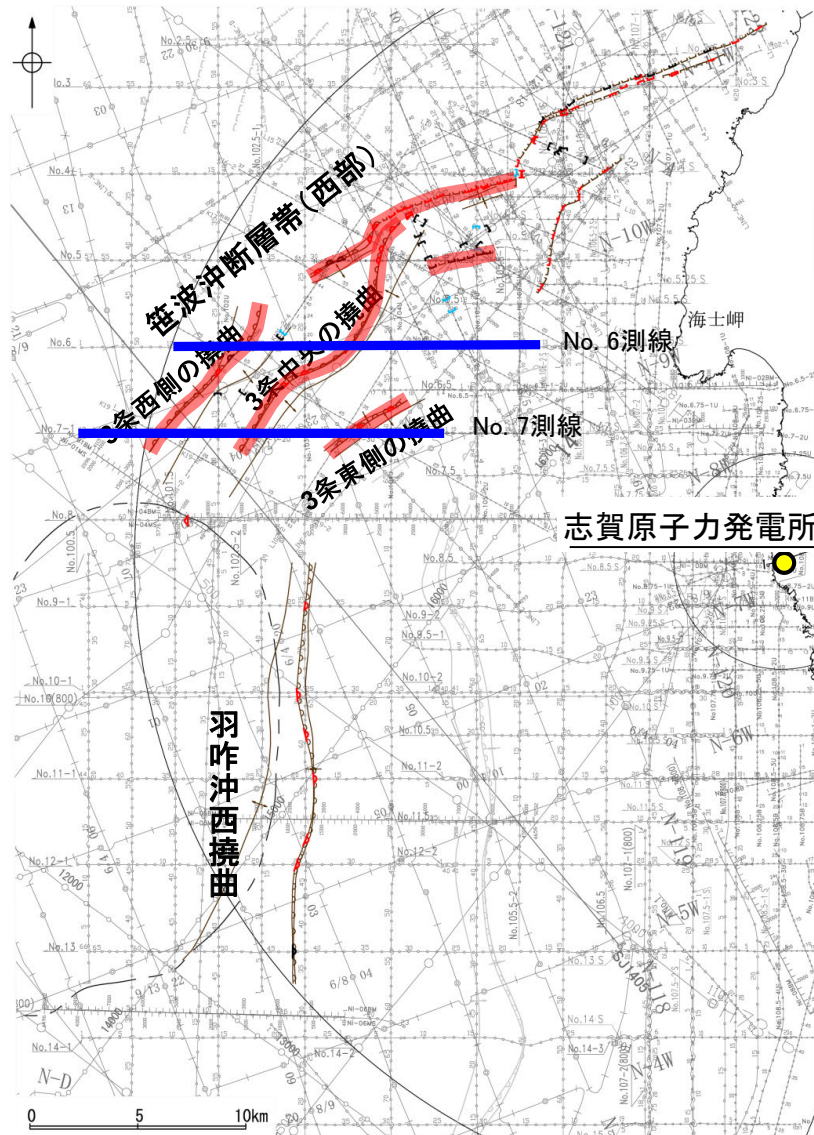


枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

# 【笹波沖断層帯(西部)周辺の浅部記録(スーパーカー)】

○笹波沖断層帯(西部)の浅部の音波探査記録(スーパーカー)からは、西落ちの変形が認められ、いずれもB<sub>1</sub>層以上に変形が認められる。本撓曲は西翼が急傾斜、東翼が緩傾斜の非対称な撓曲であり、東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

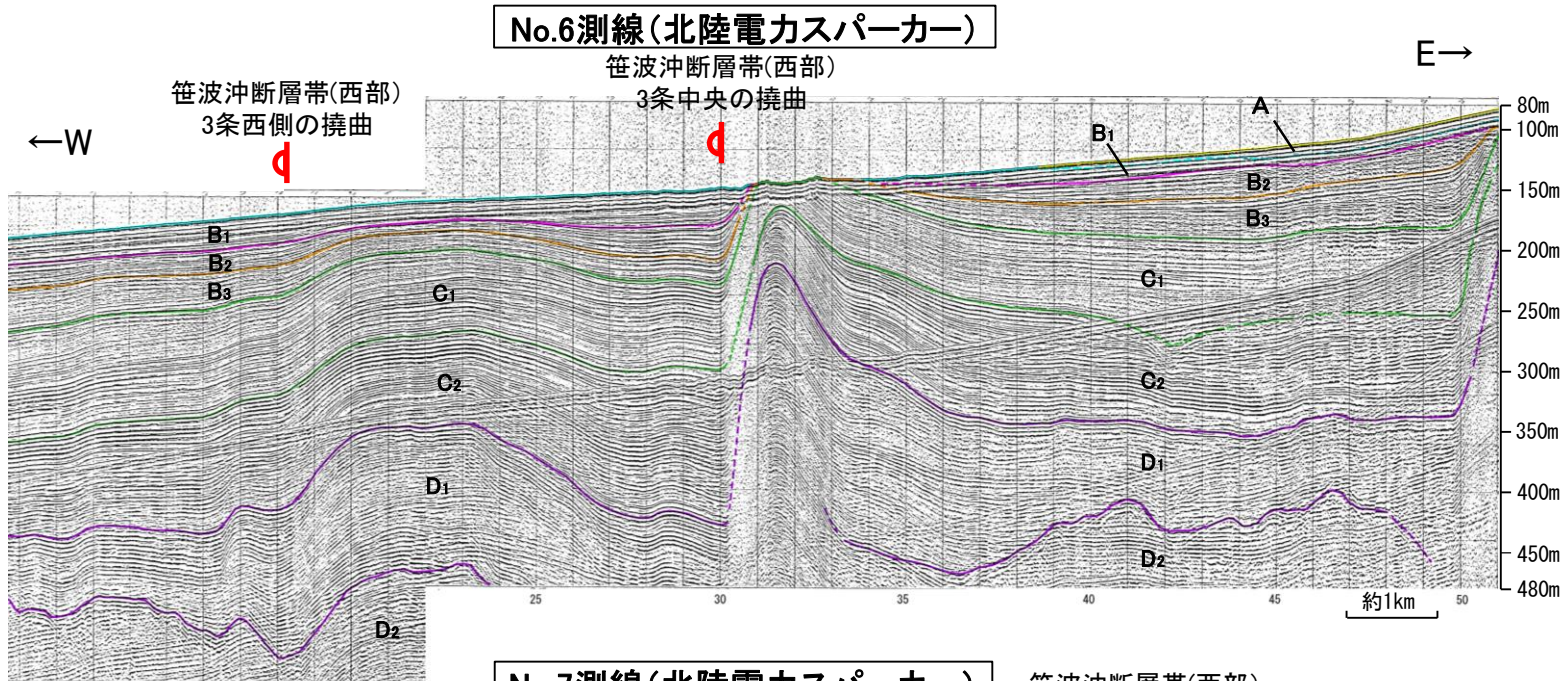
○笹波沖断層帯(西部)の上盤側(東側)に、笹波沖断層帯(西部)がバックスラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆するような変位、変形は認められない。



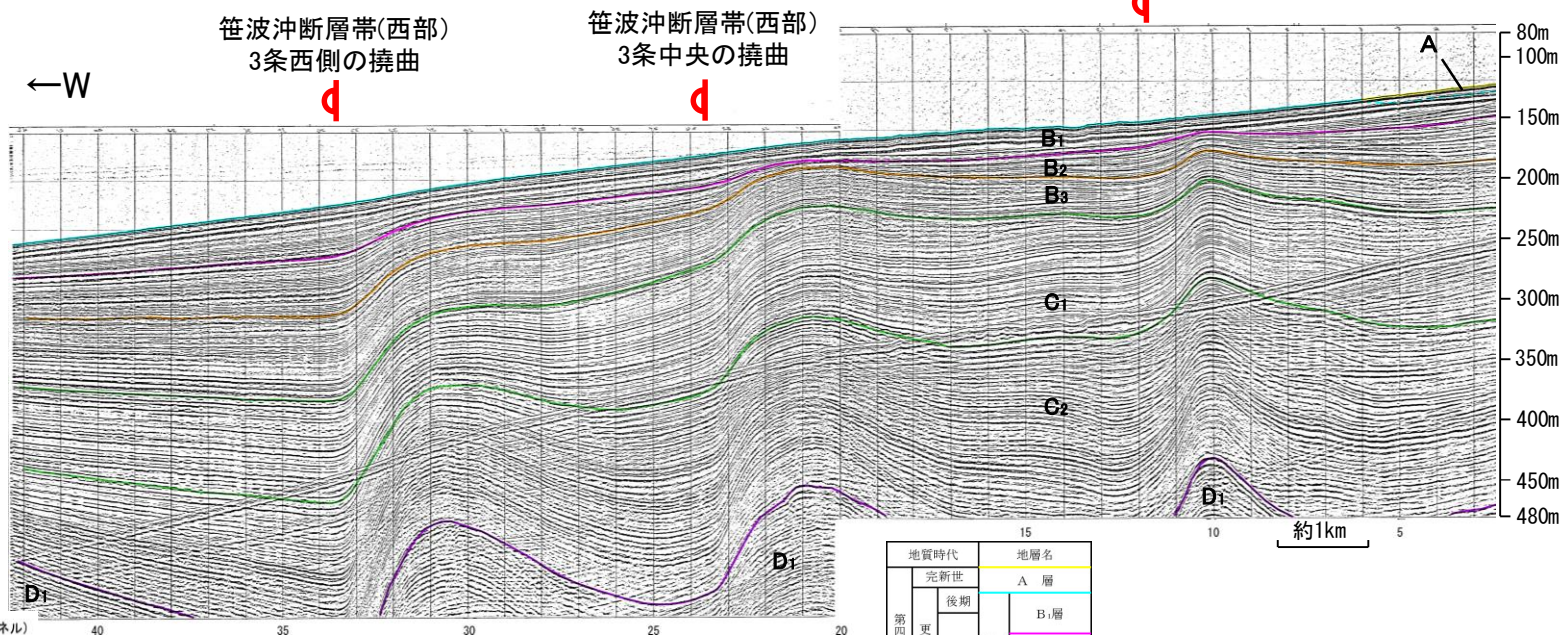
位置図

## 凡例

- |  |   |  |  |  |                                     |  |                          |
|--|---|--|--|--|-------------------------------------|--|--------------------------|
|  | 断層 (伏在断層)                               |  | 背斜軸                                    |  | 断層 (伏在断層)                           |  | 背斜軸                      |
|  | 撓曲                                      |  | 向斜軸                                    |  | 撓曲                                  |  | 向斜軸                      |
|  | 断層 (伏在断層)                               |  | 断層 (伏在断層)                              |  | 断層 (伏在断層)                           |  | 断層 (伏在断層)                |
|  | 断層 (伏在断層)                               |  | 断層 (伏在断層)                              |  | 断層 (伏在断層)                           |  | 断層 (伏在断層)                |
|  | 小断層群密集域                                 |  | 断層位置                                   |  | (測線位置における活動性)                       |  | (測線位置における活動性)            |
|  | 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 (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 (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 (東大: エアガン・マルチチャンネル) |
|  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル)                |  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル)               |  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル)            |  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル) |
|  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル)                |  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル)               |  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル)            |  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル) |
|  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル)                |  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル)               |  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル)            |  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル) |
|  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル)                |  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル)               |  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル)            |  | 調査測線 (東大: エアガン・マルチチャンネル) |

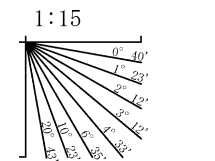


No.6測線(北陸電力スーパーカー)



No.7測線(北陸電力スーパーカー)

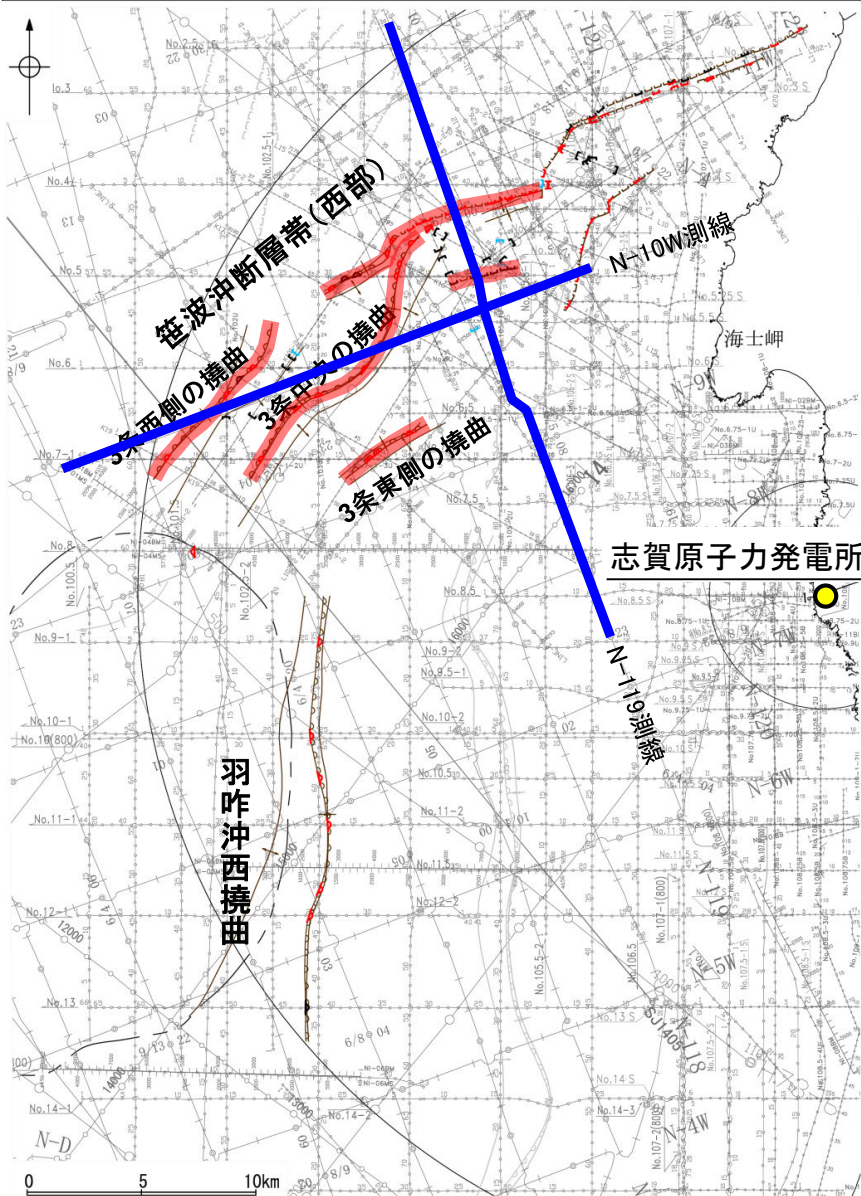
地質時代	地層名	
第四紀	完新世	A層
	後期	B <sub>1</sub> 層
	更新世	B <sub>2</sub> 層
更新世	中期	B <sub>3</sub> 層
	前期	C <sub>1</sub> 層
新第三紀	鮮新世	C <sub>2</sub> 層
	中新世	D <sub>1</sub> 層
古第三紀		D <sub>2</sub> 層
	先第三紀	D <sub>3</sub> 層



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。

# 【笹波沖断層帯(西部)周辺の深部記録(エアガン)】

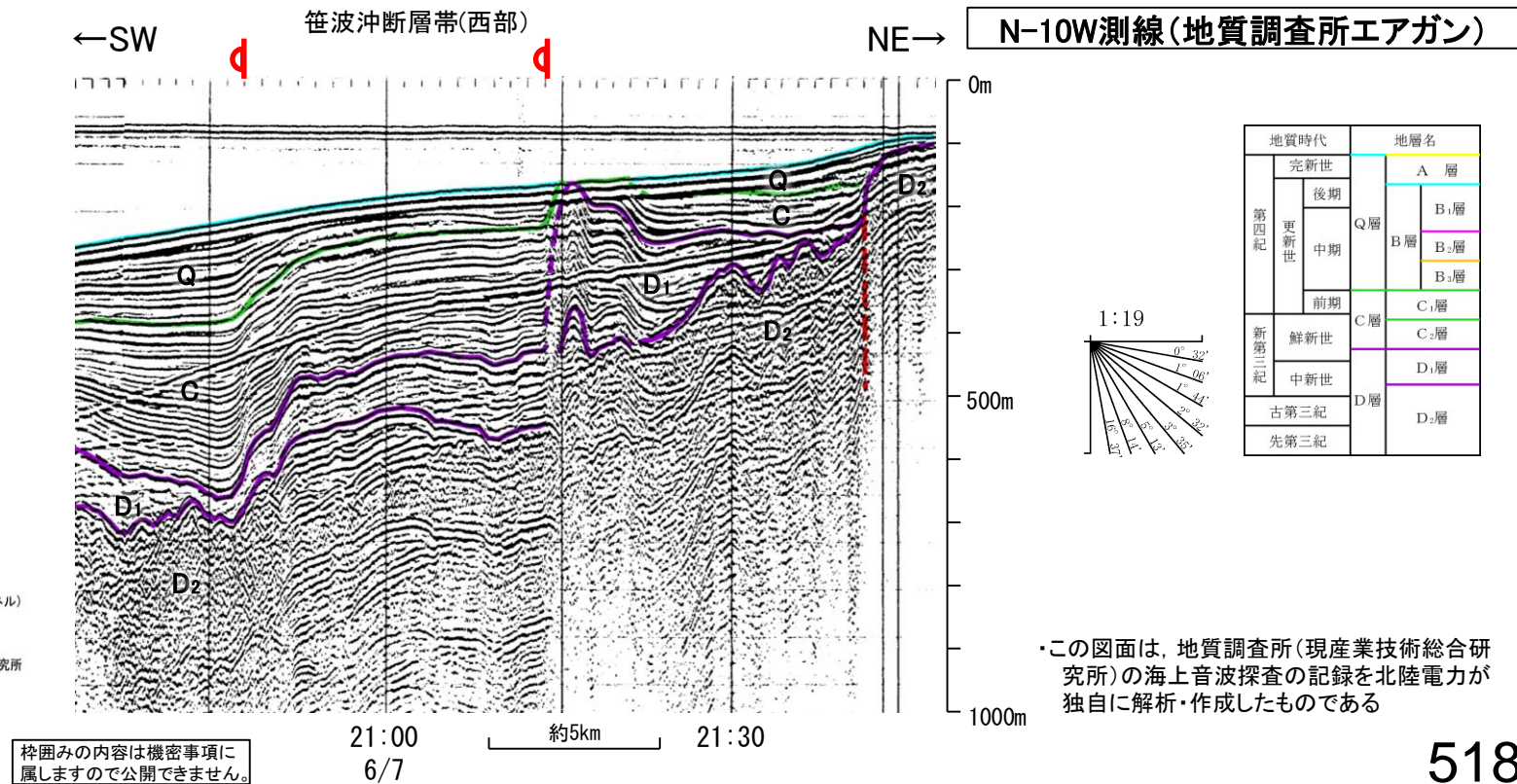
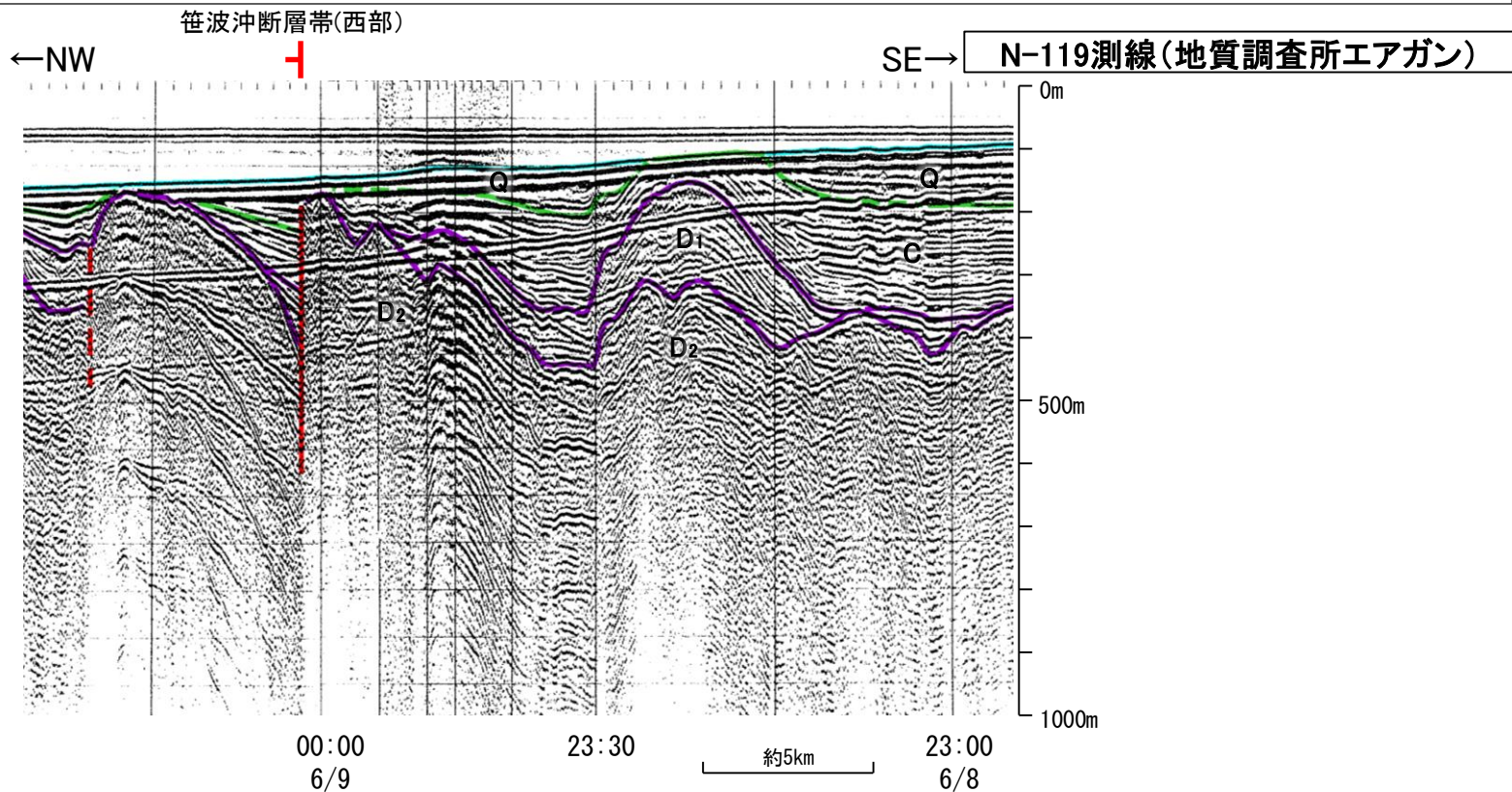
- 笹波沖断層帯(西部)付近の深部の音波探査記録(エアガン)を確認した結果、Q層に西落ちの変位、変形が認められる。N-10W測線において認められる撓曲は西翼が急傾斜、東翼が緩傾斜の非対称な褶曲であり、南東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。
- 笹波沖断層帯(西部)の上盤側(東側)に、笹波沖断層帯(西部)がバックスラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆するような変位、変形は認められない。



位置図

### 凡例

- |  |               |  |               |  |               |  |               |
|--|---------------|--|---------------|--|---------------|--|---------------|
|  | 断層 (伏在断層)     |  | 背斜軸           |  | 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) |  | 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) |
|  | 伏在断層          |  | 断層位置          |  | 断層位置          |  | 断層位置          |
|  | 小断層群密集域       |  | 断層位置          |  | 断層位置          |  | 断層位置          |
- 
- |         |                                       |         |  |
|---------|---------------------------------------|---------|--|
| 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) | 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)               |
| No. 9-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)  | NI-118  | 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)                     |
| 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)   | 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) |
| 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)       | H73-1   | 調査測線 (エアガン・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)       | 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)                   |
| NI-06SM | 調査測線 (原子力安全・保安院: 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)                  |



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

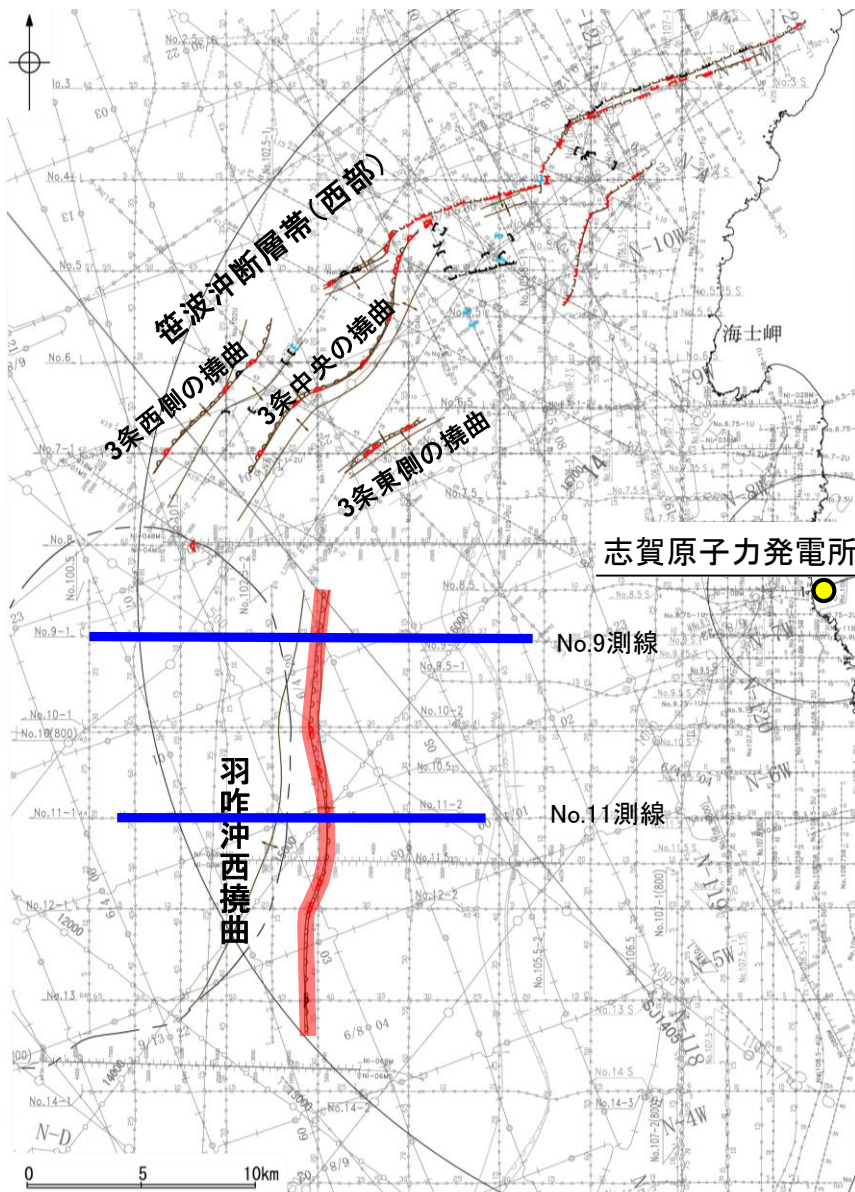
この図面は、地質調査所(現産業技術総合研究所)の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

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。

# 【羽咋沖西撓曲周辺の浅部記録(スーパーカー)】

○羽咋沖西撓曲付近の浅部の音波探査記録(スーパーカー)からは、東落ちの変形が認められ、いずれもB<sub>1</sub>層以上に変形が認められる。本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撓曲であり、西傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

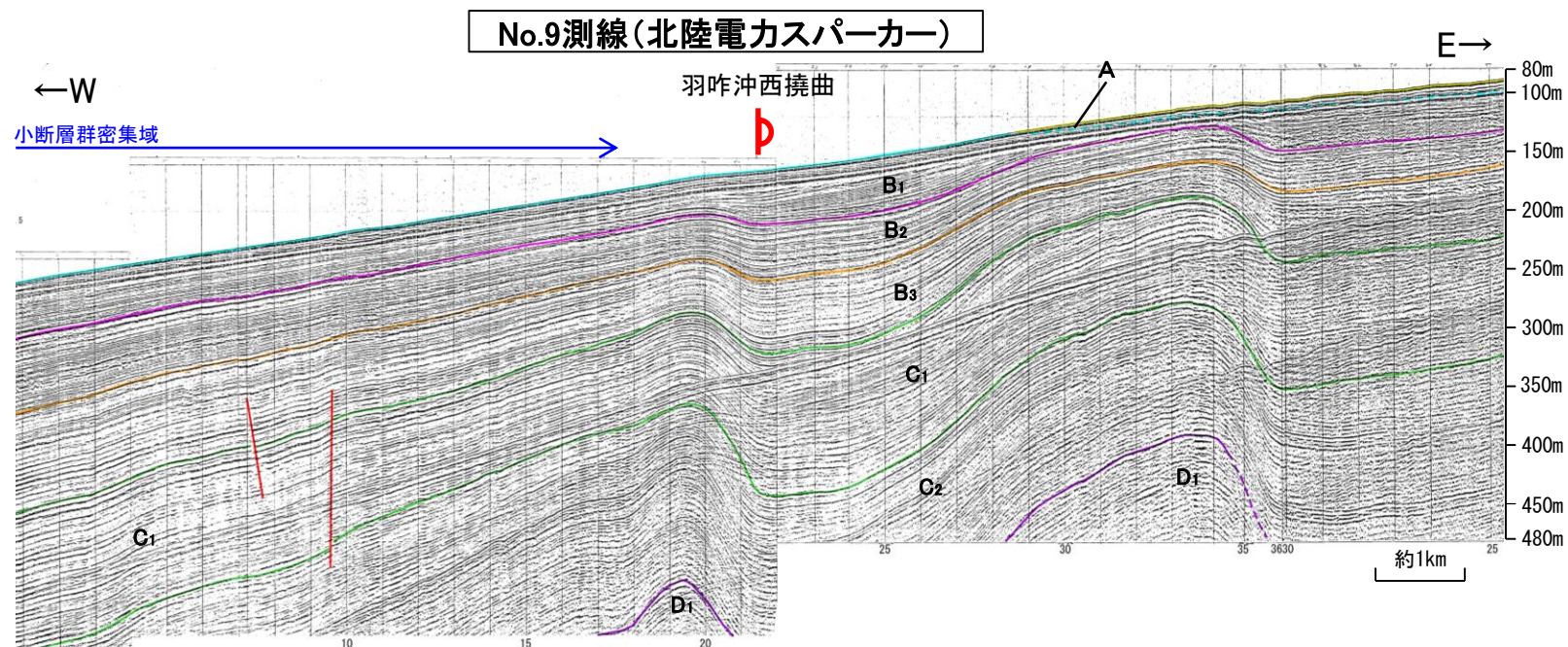
○羽咋沖西撓曲の上盤側(西側)に、羽咋沖西撓曲がバックスラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆するような変位、変形は認められない。



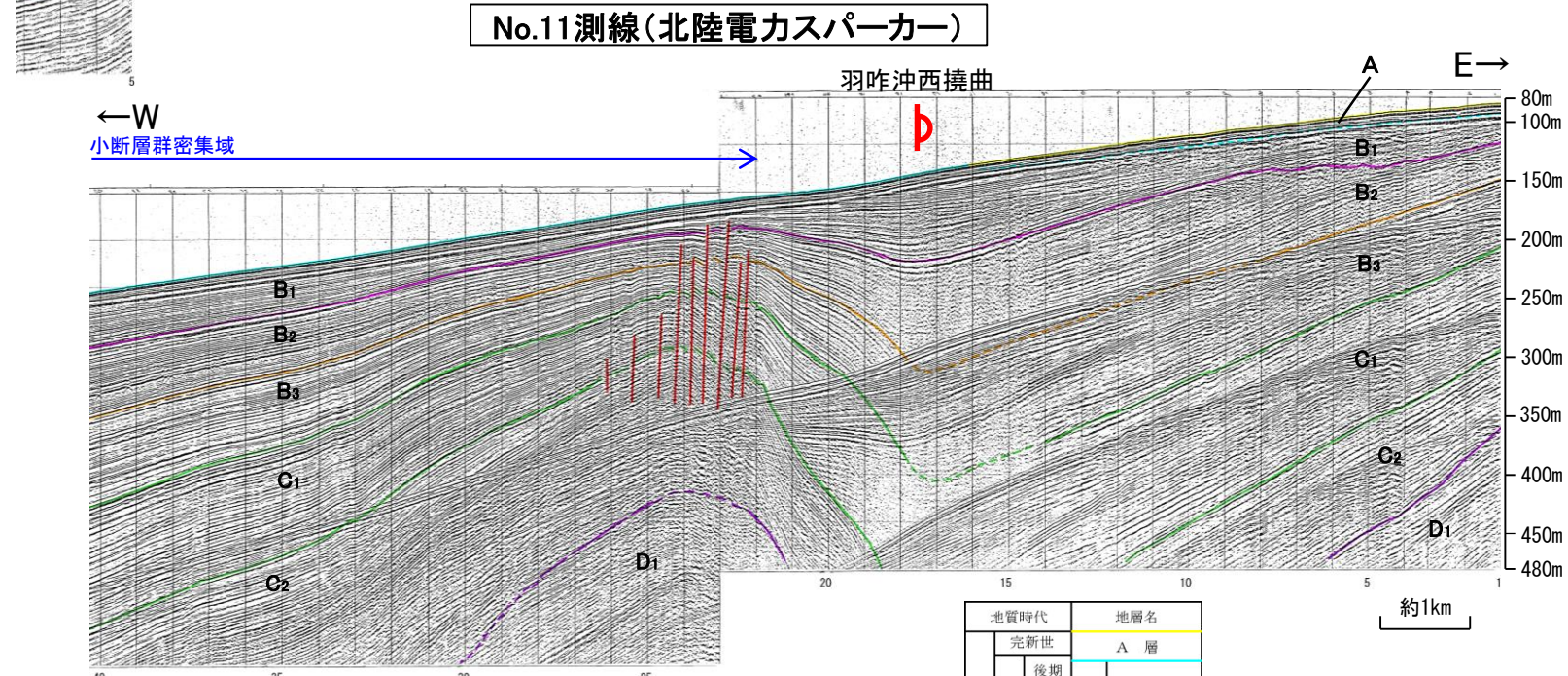
位置図

## 凡例

- |  |           |  |          |  |           |  |          |
|--|-----------|--|----------|--|-----------|--|----------|
|  | 断層 (伏在断層) |  | 背斜軸      |  | 断層 (伏在断層) |  | 背斜軸      |
|  | 撓曲        |  | 向斜軸      |  | 断層        |  | 向斜軸      |
|  | 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 |
|  | 小断層群密集域   |  | 断層位置     |  | 右図記録範囲    |  |          |
- 
- |         |   |         |  |
|---------|---|---------|--|
| No. 8   | 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) | NI-068S | 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)               |
| No. 9-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)  | NI-118  | 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)                     |
| 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)     | 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) |
| 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)         | H73-1   | 調査測線 (エアガン・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)         | 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)                   |
| NI-068M | 調査測線 (原子力安全・保安院: 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)                  |

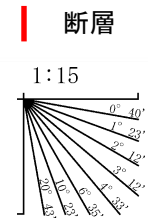


No.9測線(北陸電カスパーカー)



No.11測線(北陸電カスパーカー)

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

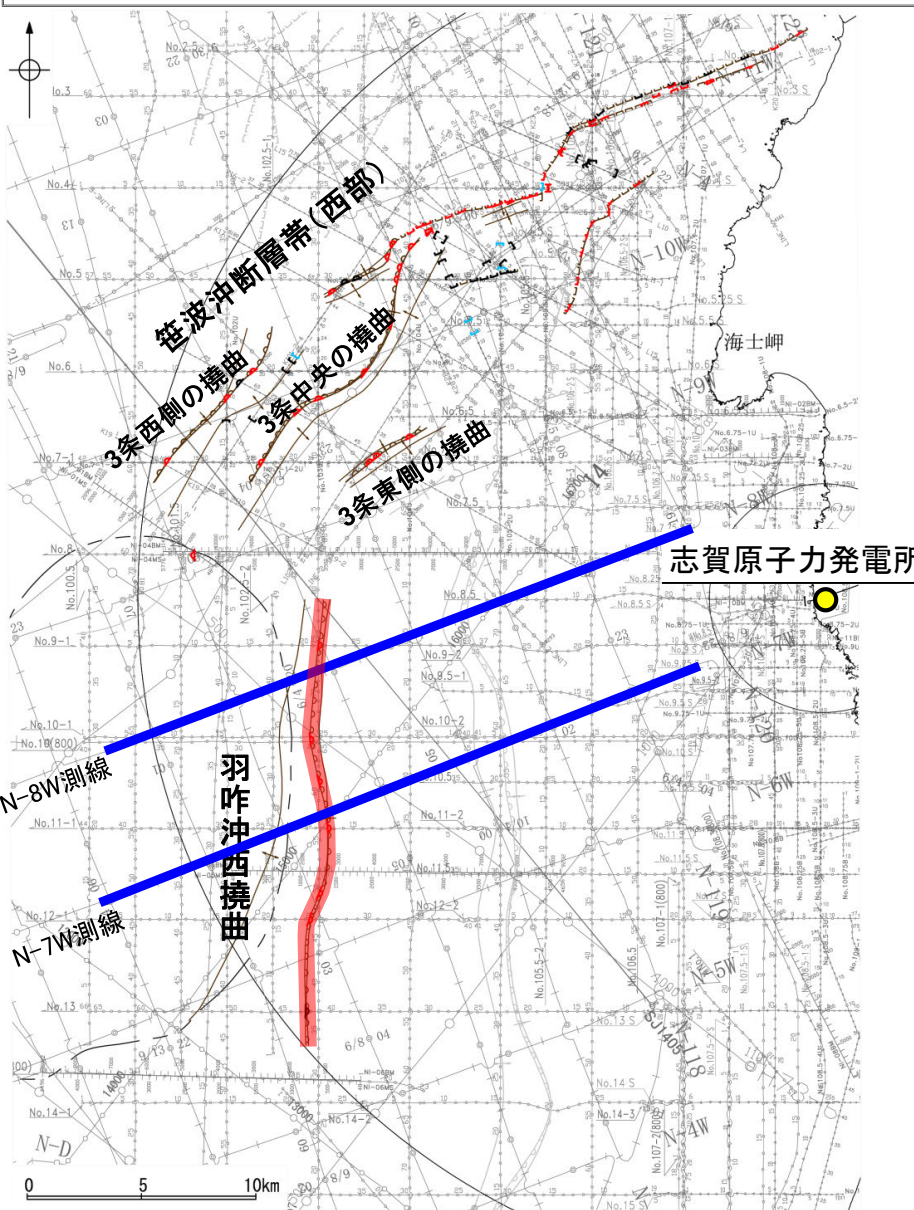


枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

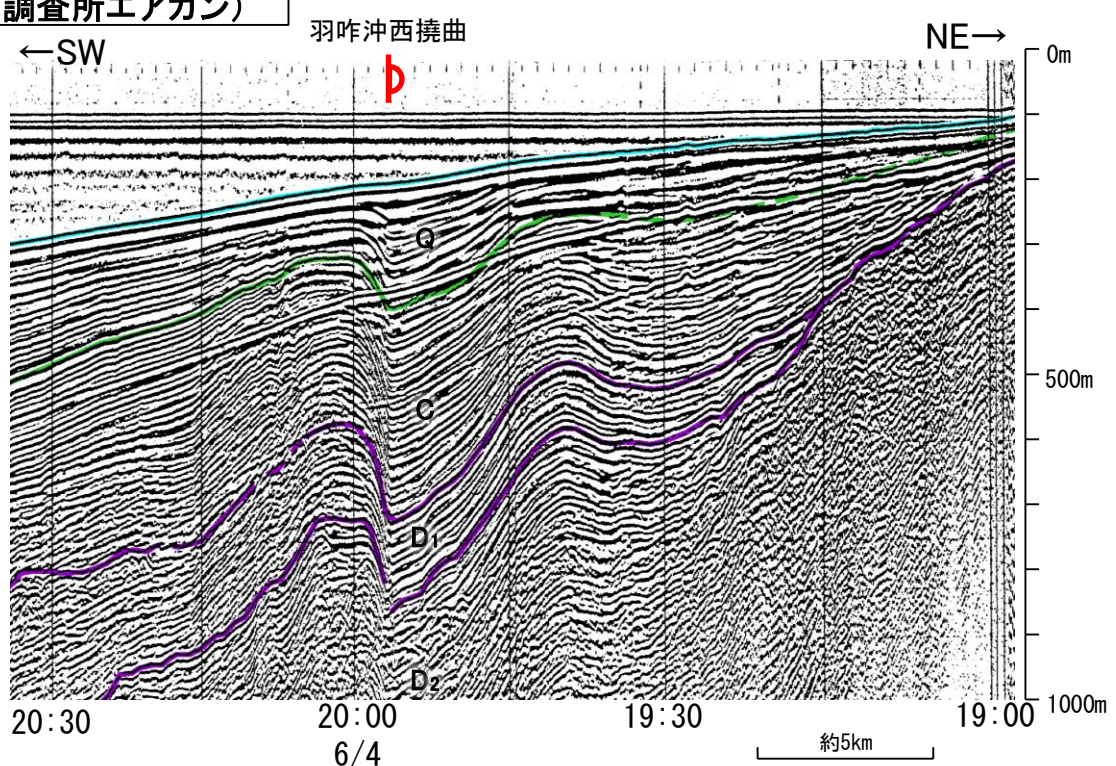
# 【羽咋沖西撓曲周辺の深部記録(エアガン) 1/2】

○羽咋沖西撓曲付近の深部の音波探査記録(エアガン)を確認した結果、Q層に東落ちの変形が認められる(下図、次頁)。本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撓曲であり、西傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

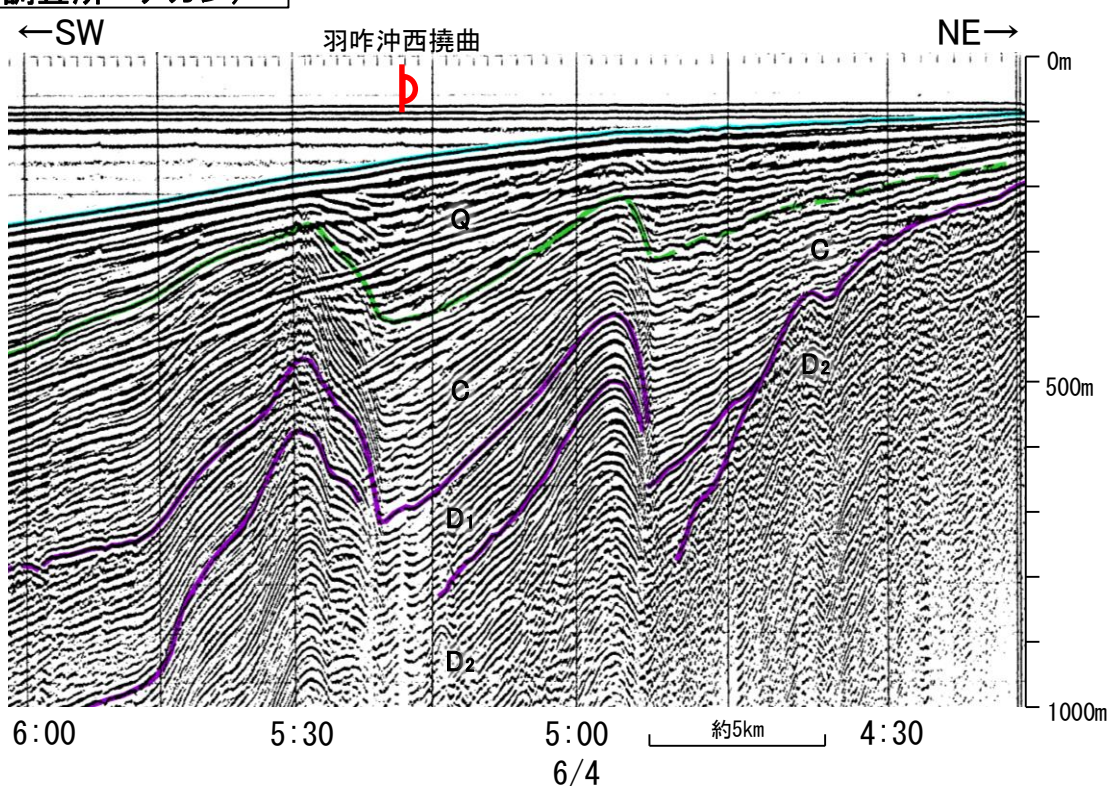
○羽咋沖西撓曲の上盤側(西側)に、羽咋沖西撓曲がバックスラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆するような変位、変形は認められない。



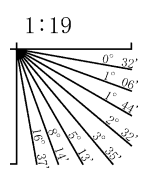
N-8W測線(地質調査所エアガン)



N-7W測線(地質調査所エアガン)



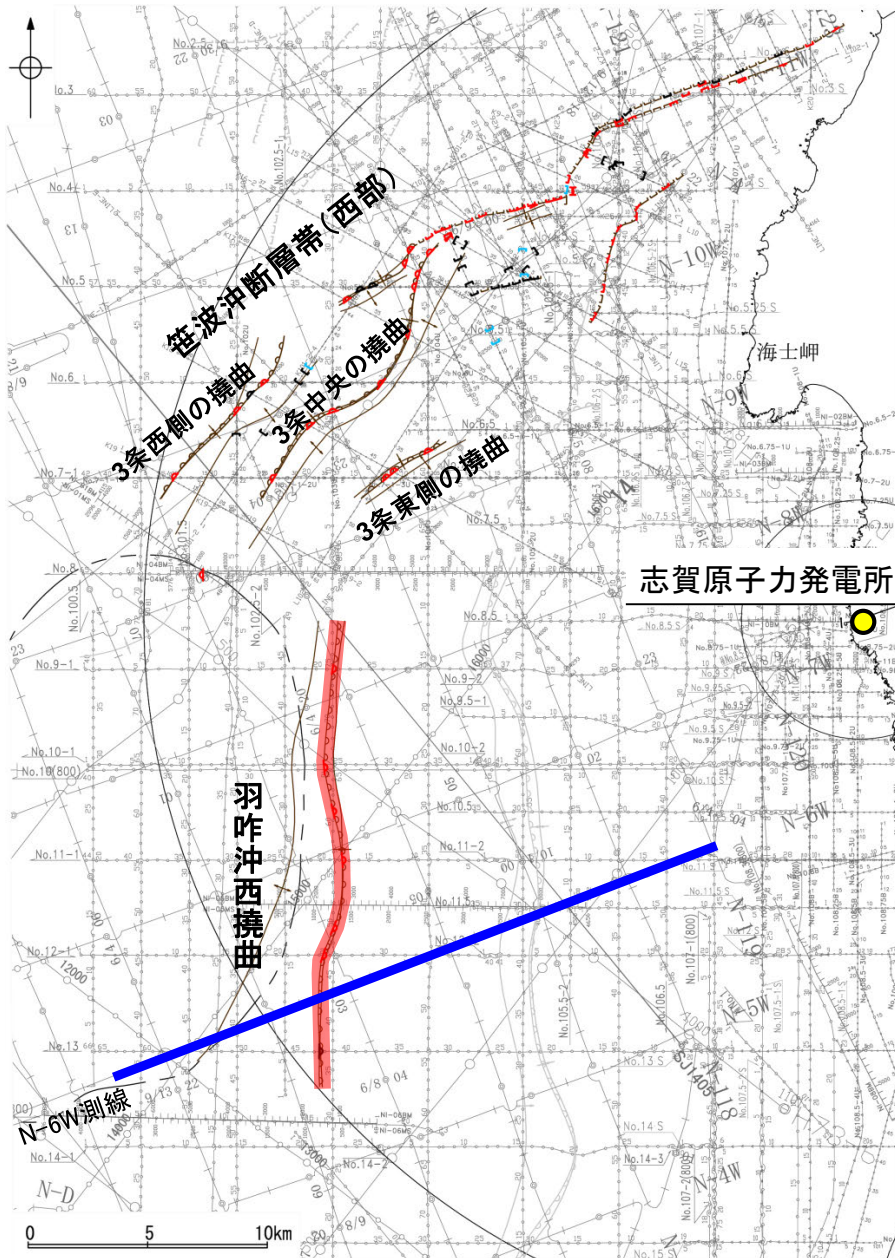
地質時代		地層名	
第四紀	完新世	Q層	A層
	後期		B層
	中期		B <sub>1</sub> 層
更新世	前期	C層	C <sub>1</sub> 層
	鮮新世	D層	C <sub>2</sub> 層
新第三紀	中新世	D <sub>1</sub> 層	D <sub>2</sub> 層
	古第三紀		
先第三紀			



- 凡例
- 断層(伏在断層) 背斜軸 断層(伏在断層) 背斜軸
  - 断層 向斜軸 断層 向斜軸
  - 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
  - 小断層群密集域 断層位置
  - 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
- 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. 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-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 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 (東大東大震研: 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-065M 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-065S 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)
  - W-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・国立大学法人東大東大震研: 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)
  - LINE-A 調査測線 (東大東大震研: エアガン・マルチチャンネル)

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

# 【羽咋沖西撓曲周辺の深部記録(エアガン) 2/2】

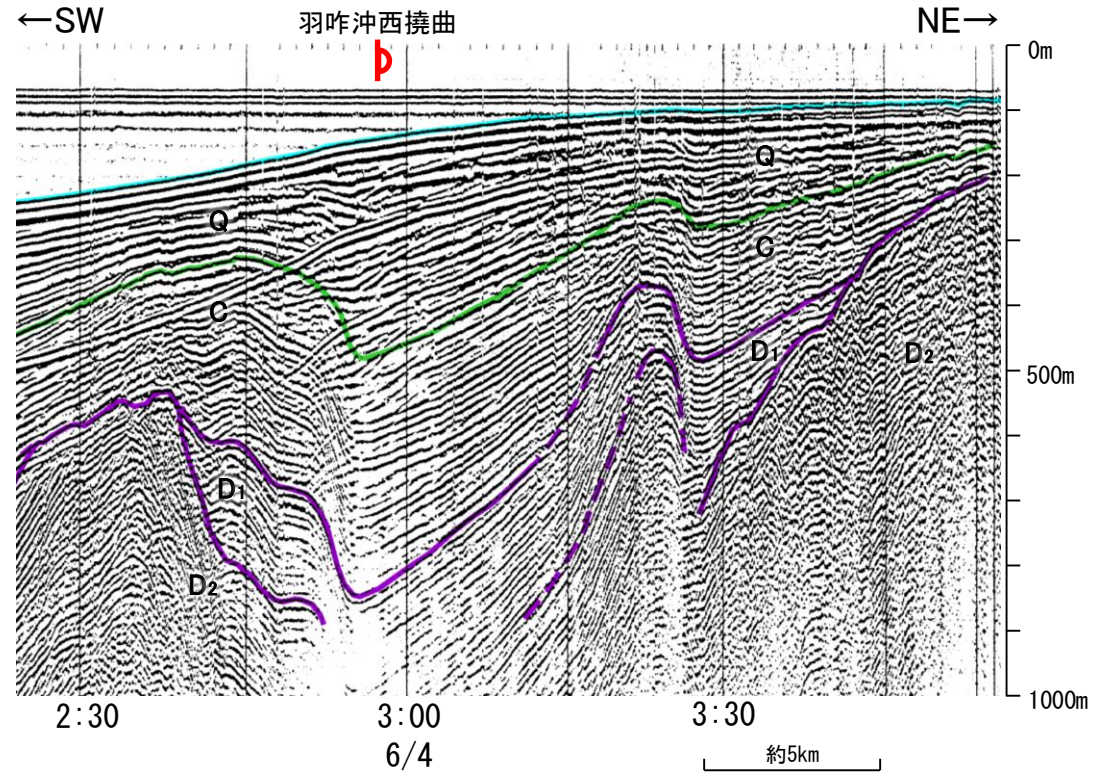


位置図

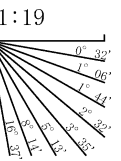
## 凡例

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <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 (伏在断層) 連続性のない断層</p> <p>小断層群密集域</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 (伏在断層) 連続性のない断層</p> <p>断層位置</p> | <p>(測線位置における活動性)</p> <p>B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる</p> <p>B<sub>2</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない</p> <p>B<sub>3</sub>層以上に変位、変形が認められない</p> <p>右図記録範囲</p> |
|--|---|--|
- |  |   |
|--|---|
| <p>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)</p> <p>No. 9-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)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>NI-06GM 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>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)</p> <p>N-118 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 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 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> <p>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)</p> |
|--|---|

## N-6W測線(地質調査所エアガン)



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		



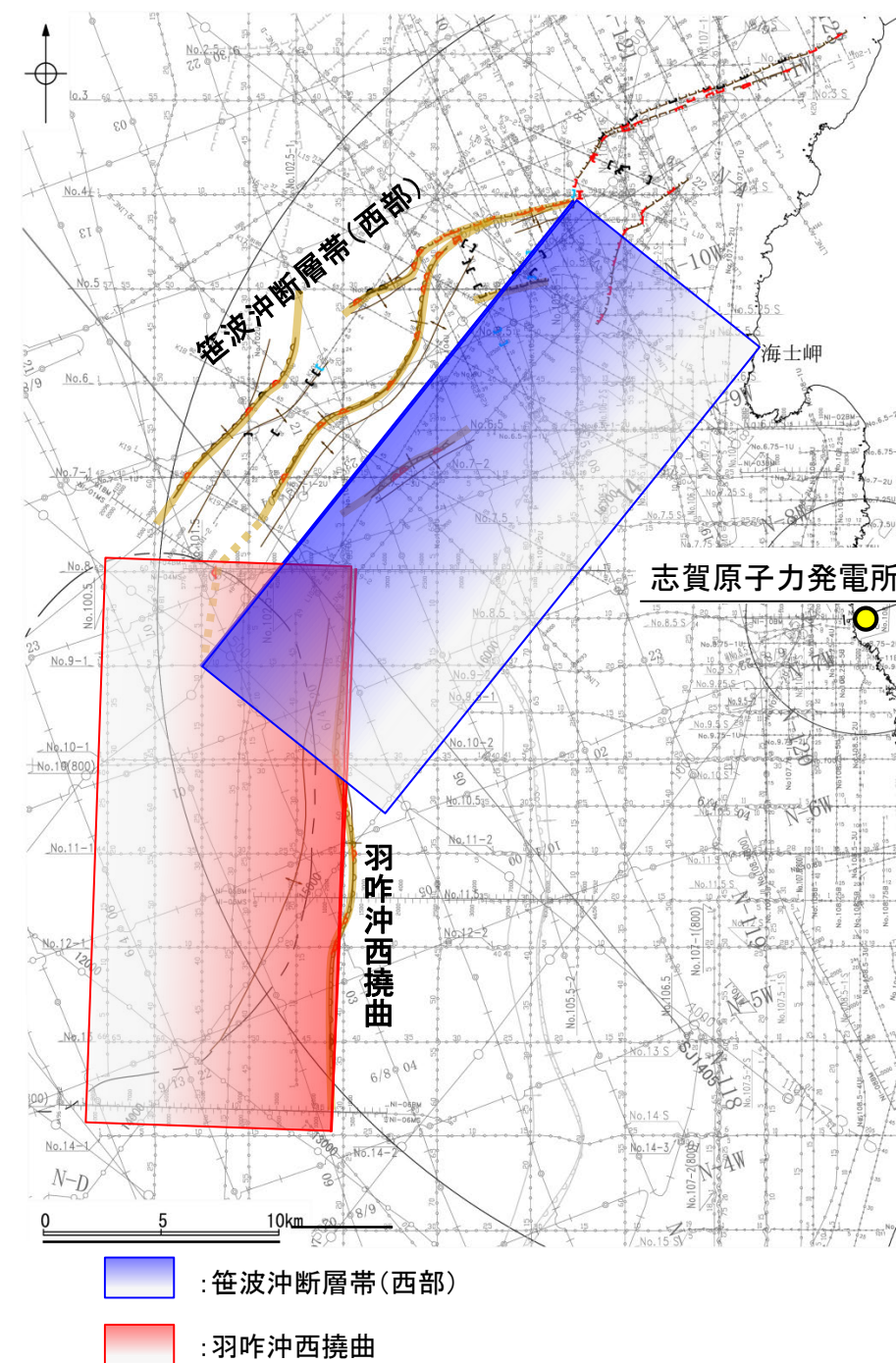
この図面は、地質調査所(現産業技術総合研究所)の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

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。

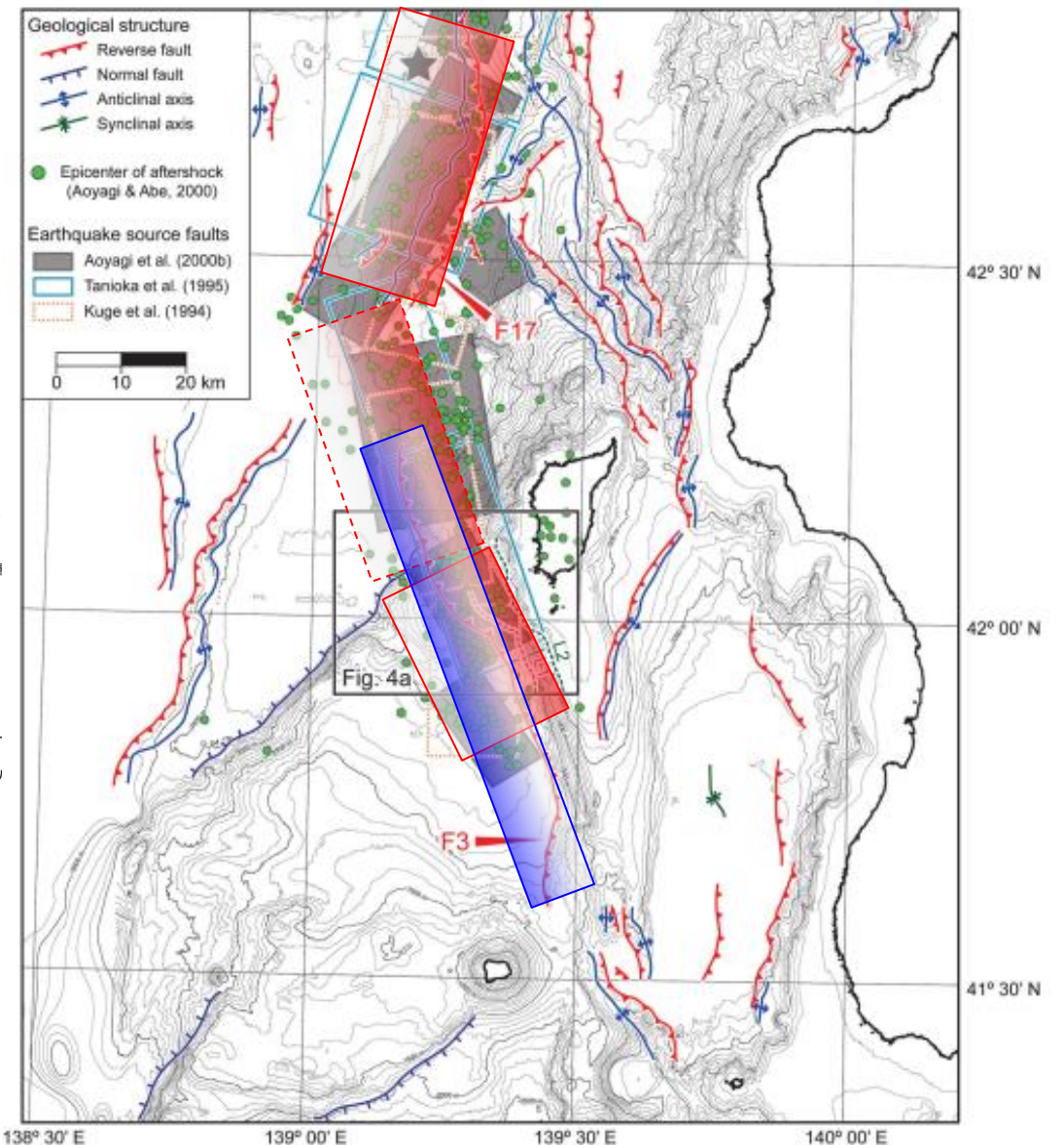


### 3.2.11(2) 羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(全長)の連動の検討 – 断層面の傾斜方向(同傾斜の断層の有無の検討) –

- これまでの検討から、羽咋沖西撓曲は西傾斜、笹波沖断層帯(西部)は南東傾斜と傾斜方向が逆であり、断層面が深部(約6km以深)で離れていく関係にあることがわかった。
- 羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)について、断層面の傾斜方向が異なる断層が連動した1993年北海道南西沖地震のケースと比較するために、両断層周辺の音波探査記録を確認した。
- その結果、両断層周辺には、羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)がバックスラストとなるような逆傾斜の断層は認められず(P.515～521)、同一傾斜の断層が連続しない。
- 以上のことから、羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)の関係は、1993年北海道南西沖地震のケースとは異なると判断した。



- 凡 例
- 断層 (伏在断層) 背斜軸
  - 撓曲 向斜軸
  - 断層 (伏在断層) 連続性のない断層
  - 小断層群密集域
- (測線位置における活動性)
- B層以上に変位、変形が認められる
  - B層以上に変位、変形の可能性が否定できない
  - B層以上に変位、変形が認められない
- No. 8 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. 9.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 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)
  - 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)
  - 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)
- 断層位置 推定区間
- 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。



- 西傾斜の断層 (F17, 西傾斜の震源断層)
- 西傾斜の断層 (当社推定)
- 東傾斜の断層 (F3)

断層面の模式図

1993年北海道南西沖地震の地質構造と震源断層の関係  
森ほか(2019)に断層面を模式的に加筆

### 3.2.11(3) 羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(全長)の連動の検討 ー地質構造ー

○浅部を対象とした音波探査記録(スーパーカー, ブーマー)から, 羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)の特徴をもとに, 断層面の傾斜方向, 地質構造について検討を行った。

#### 笹波沖断層帯(西部)

- 笹波沖断層帯(西部)は北西落ちの変形が認められ, いずれも $B_1$ 層以上に変形が認められる(P.517, 518)。
- 笹波沖断層帯(西部)はD層(先第三紀~鮮新世)の隆起や主としてNE-SW~NNE-SSW方向の断層・撓曲の存在で特徴付けられる海域に分布する(次頁)。
- 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位置し, 北縁から北西縁へ走向が変わるとともに断層及び撓曲が分岐, 屈曲しており, 断層周辺のD層は深度-200~-300m程度に分布しており, 断層の東方の標高が高い(P.527)。
- $B_1$ 層基底の変位量は, 南西端付近が小さく, 北東方向に向かって大きくなり, 笹波沖断層帯(東部)の変位量分布に連続的な傾向を示す(P.528)。

#### 羽咋沖西撓曲

- 羽咋沖西撓曲は東落ちの変形が認められ, いずれも $B_1$ 層以上に変形が認められる(P.519~521)。
- 羽咋沖西撓曲は東落ちの変形が認められ, 第四系が厚く分布する海盆(羽咋沖盆地(岡村, 2007a))でN-S方向の非対称褶曲の存在で特徴付けられる海域に分布する(次頁)。
- 羽咋沖西撓曲は羽咋沖盆地内に位置し, 羽咋沖西撓曲周辺のD層は深度-600~-800m程度に分布しており, 断層の西方の標高が高い(P.527)。
- $B_1$ 層基底の変位量は, 断層の中央付近が大きく, 端部付近で小さくなる(P.528)。

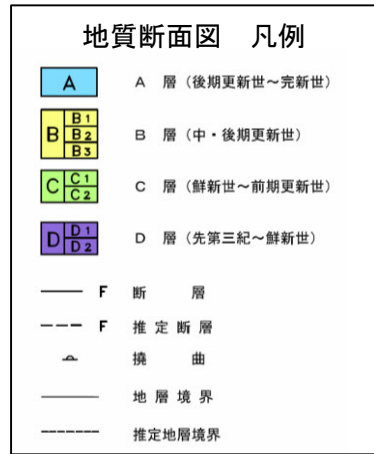
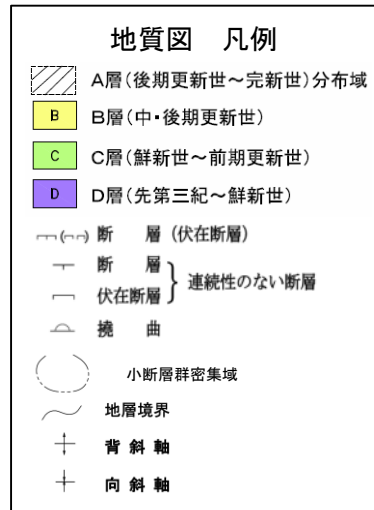
○羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)間の音波探査記録(L102-2測線, No.8測線)からは, 上記の特徴を持つ断層等を示唆するような変位, 変形は認められない(P.529)。

- 特徴を踏まえると, 笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西撓曲の境界付近を境に**南北で地質構造が大きく異なる**。
- また, 笹波沖断層帯(西部)は断層の東方の標高が高いが, 羽咋沖西撓曲は断層の西方の標高が高く, **両断層の隆起側が異なる**。
- さらに, 笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西撓曲の変位量は, いずれも中央が大きく, 端部付近で小さくなる傾向にあり, **両断層が少なくとも後期更新世以降に同時に活動した傾向は認められない**。

# 【笹波沖断層帯(西部), 羽咋沖西撓曲周辺の地質図及び地質断面図】

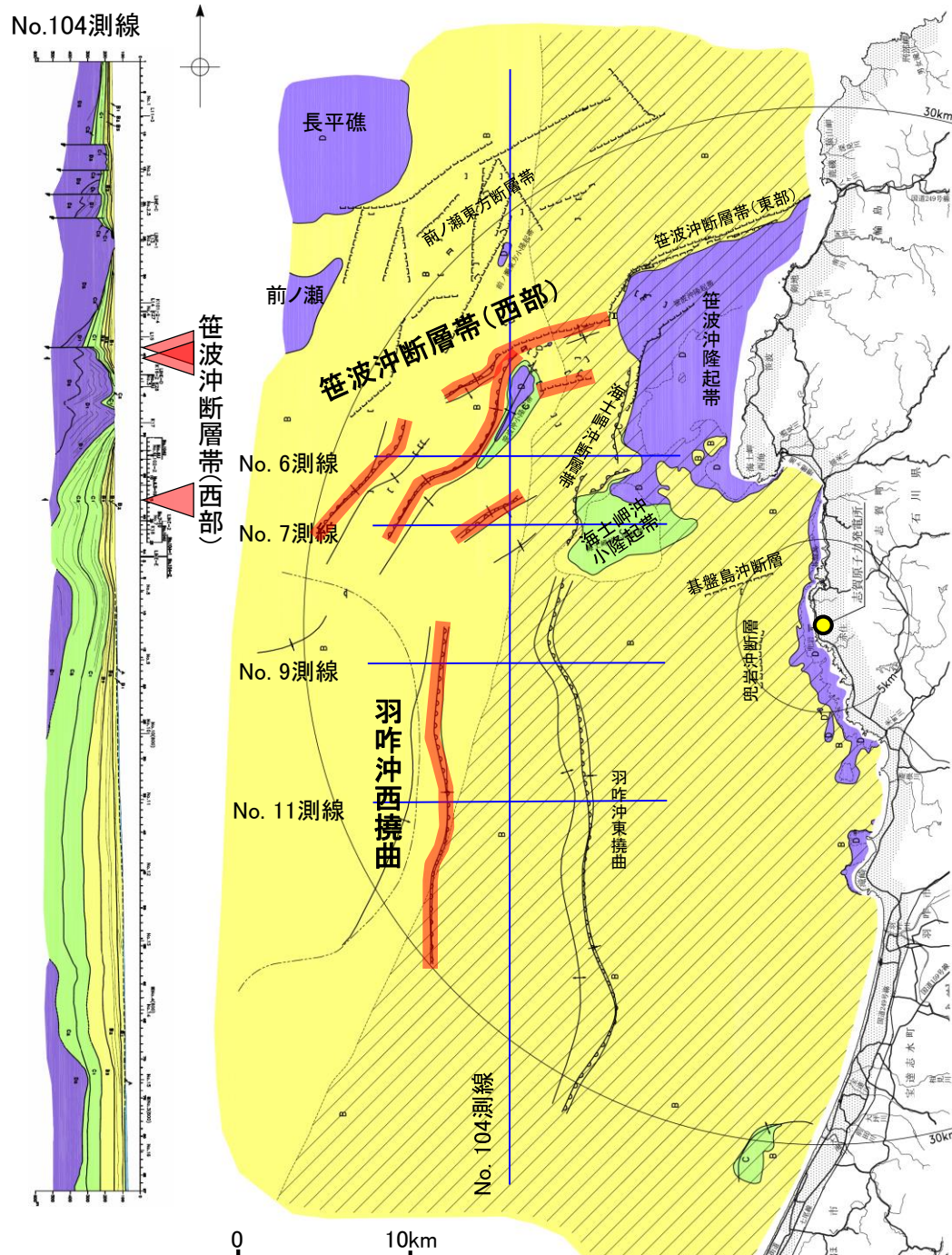
○笹波沖断層帯(西部)は, D層(先第三紀~鮮新世)の隆起や主としてNE-SW~NNE-SSW方向の断層・撓曲の存在で特徴付けられる海域に分布する。  
 ○羽咋沖西撓曲は東落ちの変形が認められ, 第四系が厚く分布する海盆(羽咋沖盆地(岡村, 2007a))でN-S方向の非対称褶曲の存在で特徴付けられる海域に分布する。

○以上のことから, 笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西撓曲の境界付近を境に南北で地質構造が大きく異なる。



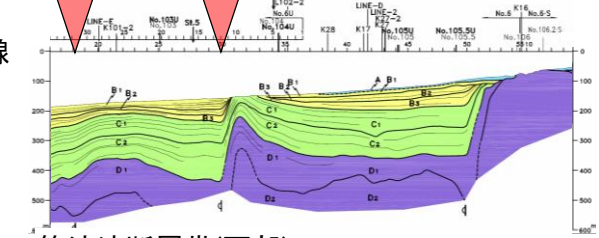
断面図はH:V=1:10

断層位置



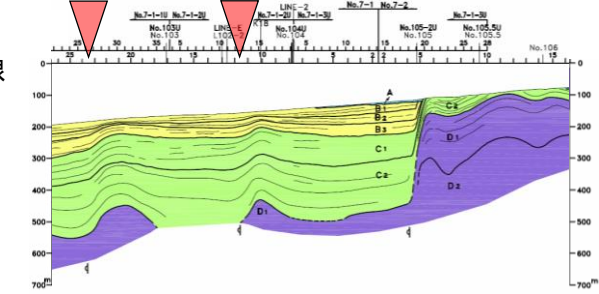
笹波沖断層帯(西部)

No.6測線



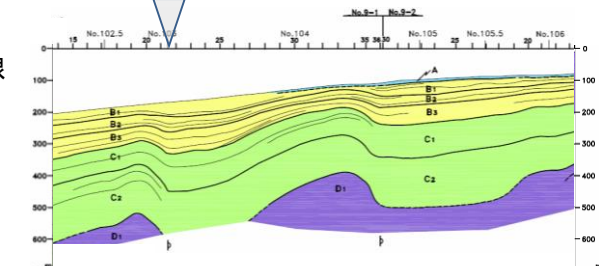
笹波沖断層帯(西部)

No.7測線



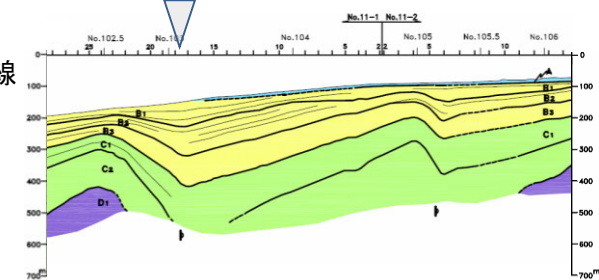
羽咋沖西撓曲

No.9測線



羽咋沖西撓曲

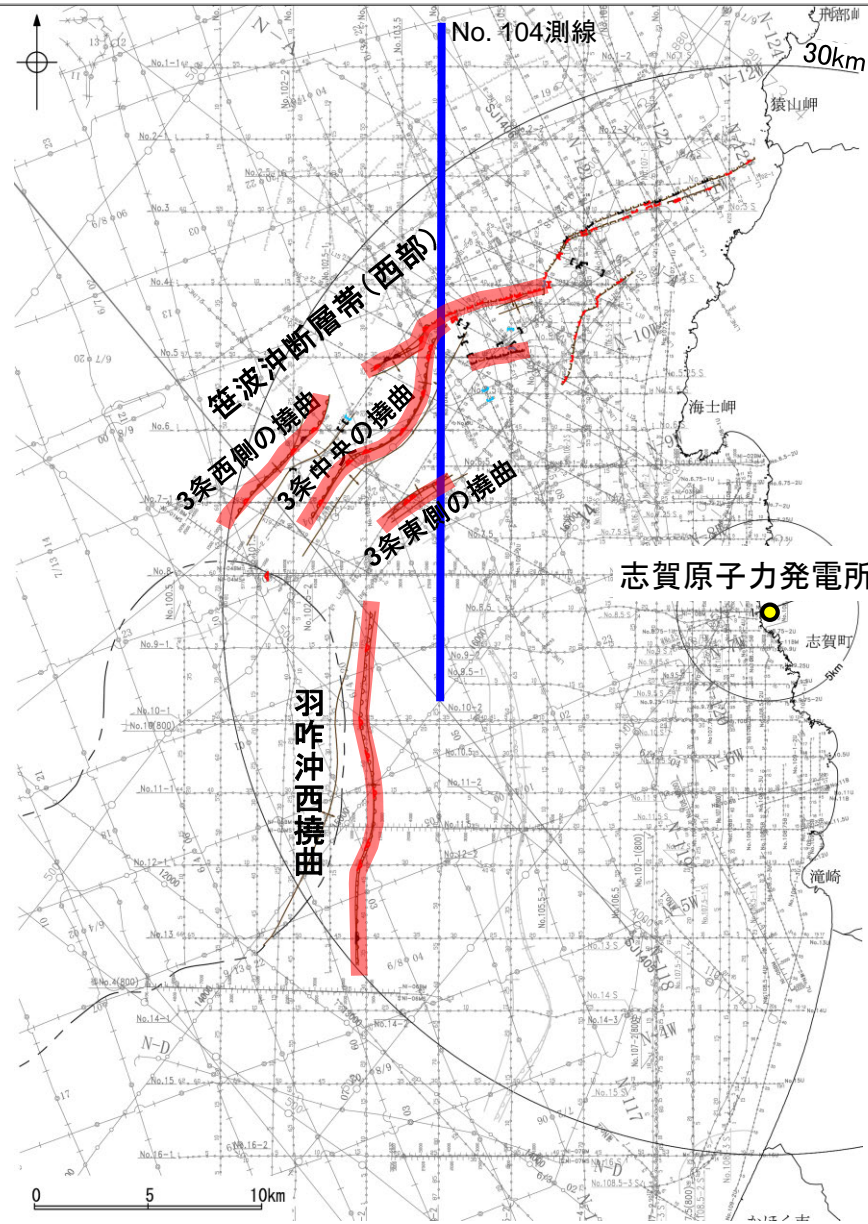
No.11測線



笹波沖断層帯(西部), 羽咋沖西撓曲周辺の地質図及び地質断面図

# 【笹波沖断層帯(西部), 羽咋沖西撓曲周辺の浅部記録(スーパーカー) 1/2】

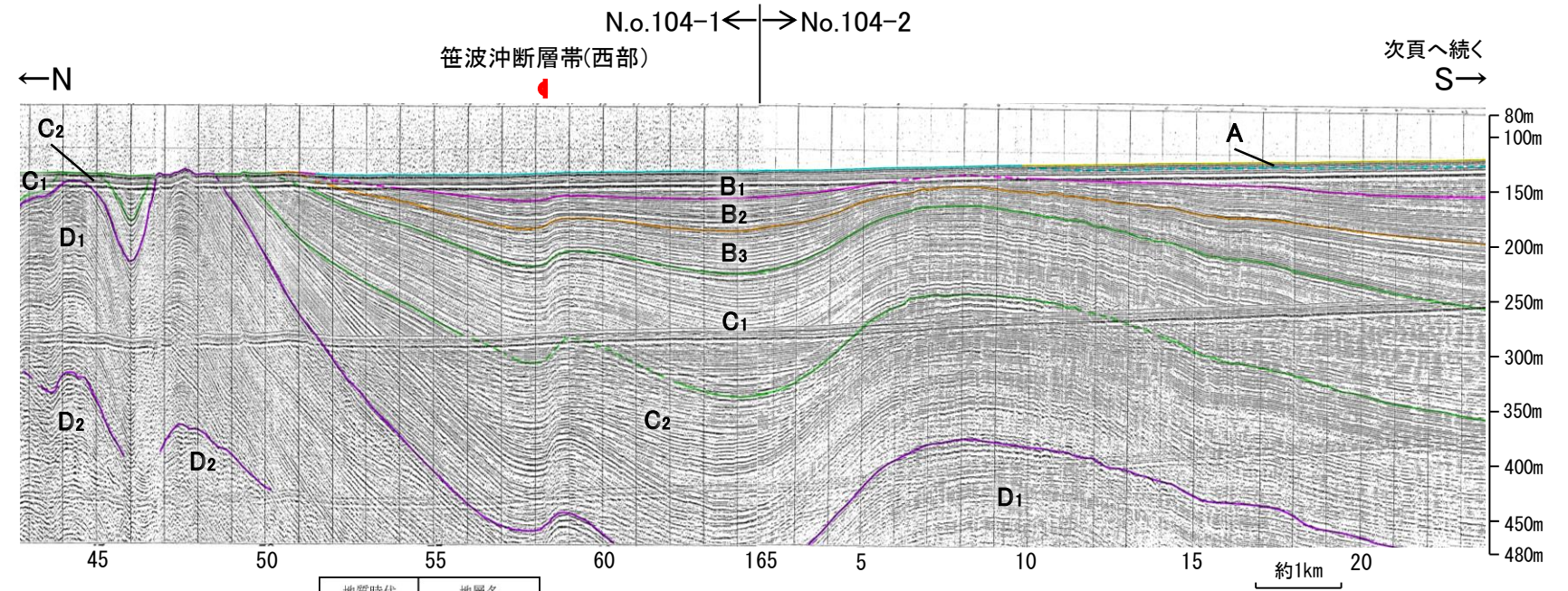
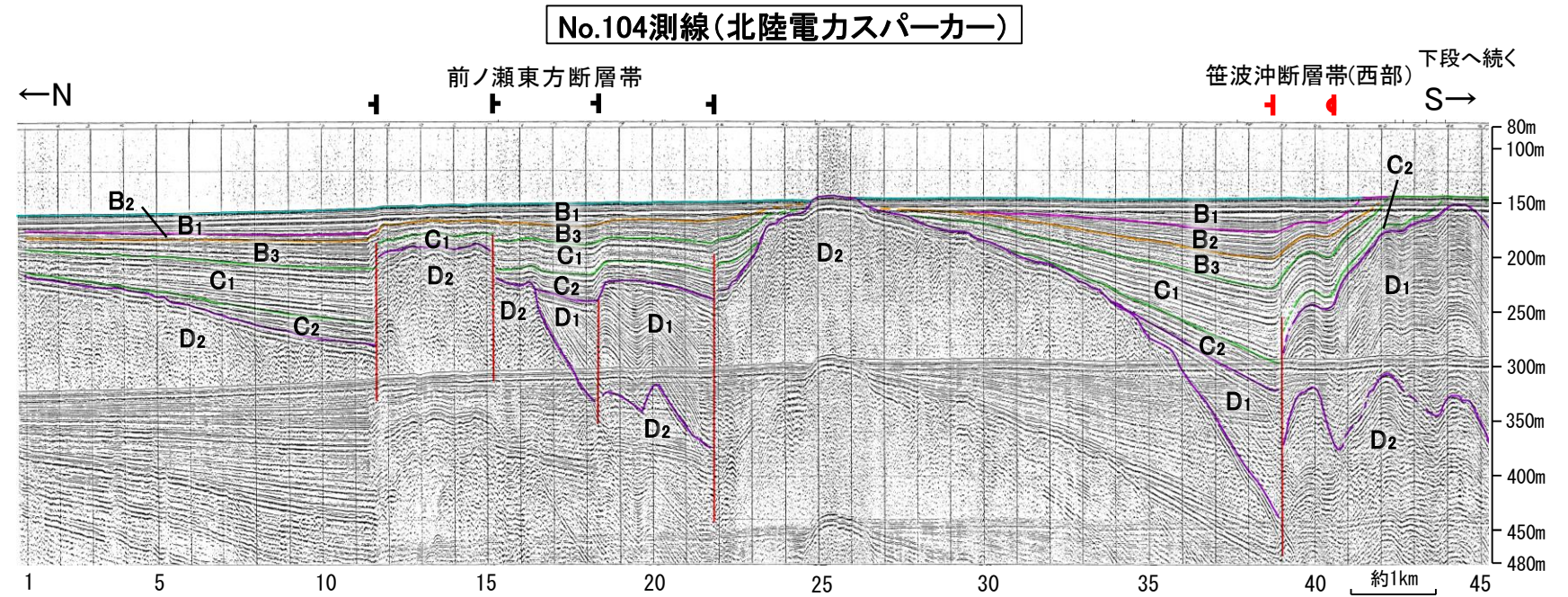
○No.104-1測線はD層の隆起や断層, 撓曲が複数認められる一方で, No.104-2測線は第四系が厚く分布し断層や撓曲を示唆するような構造は認められない(下図, 次頁)。



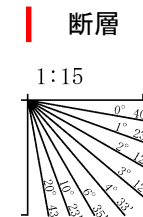
位置図

## 凡例

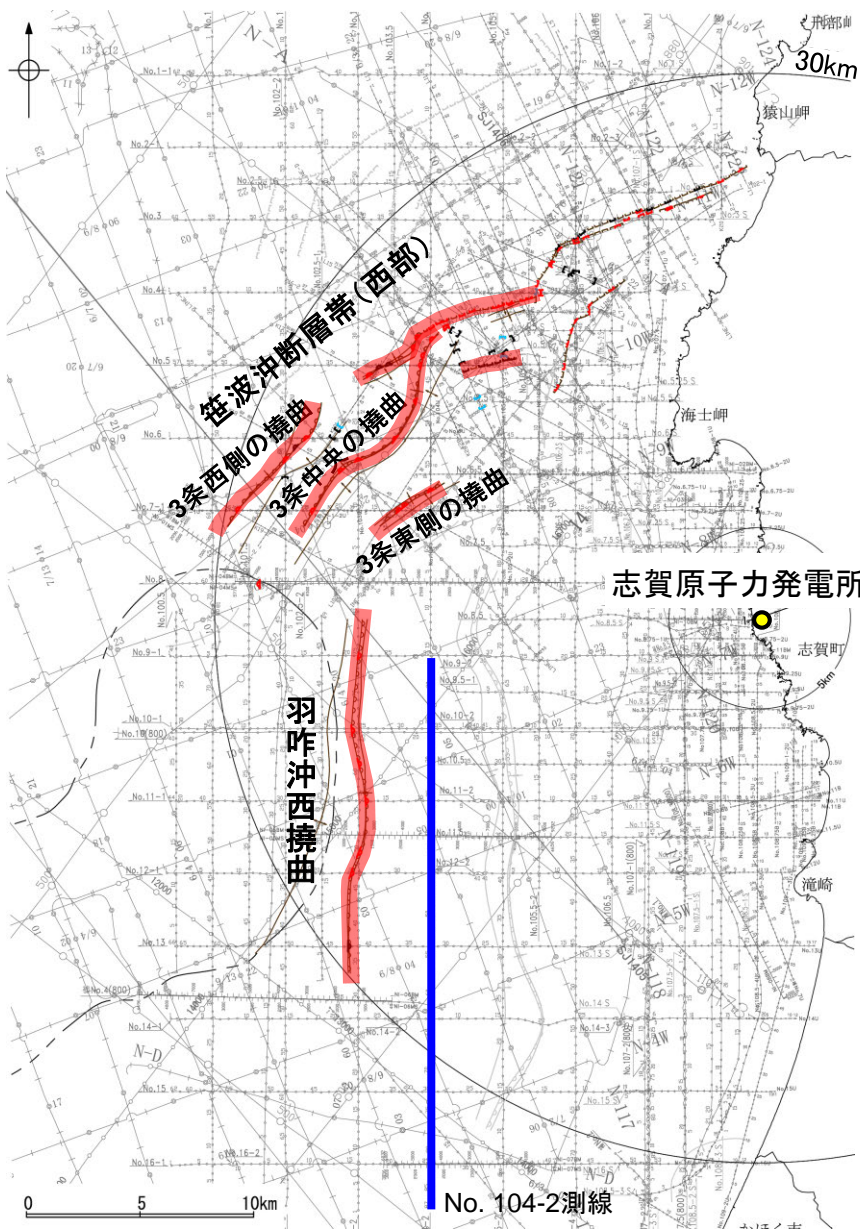
- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
- (測線位置における活動性)
- B<sub>2</sub>層以上に変位, 変形が認められる
  - B<sub>2</sub>層以上に変位, 変形の可能性が否定できない
  - B<sub>2</sub>層以上に変位, 変形が認められない
- 枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。
- |         |  |   |         |  |  |
|---------|--|---|---------|--|--|
| No. 8   |  | 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) | NI-068S |  | 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)               |
| No. 9-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)  | NI-118  |  | 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)                     |
| 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)     | 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) |
| 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)         | H73-1   |  | 調査測線 (エアガン・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)         | 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)                   |
| NI-068M |  | 調査測線 (原子力安全・保安院: 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)                  |



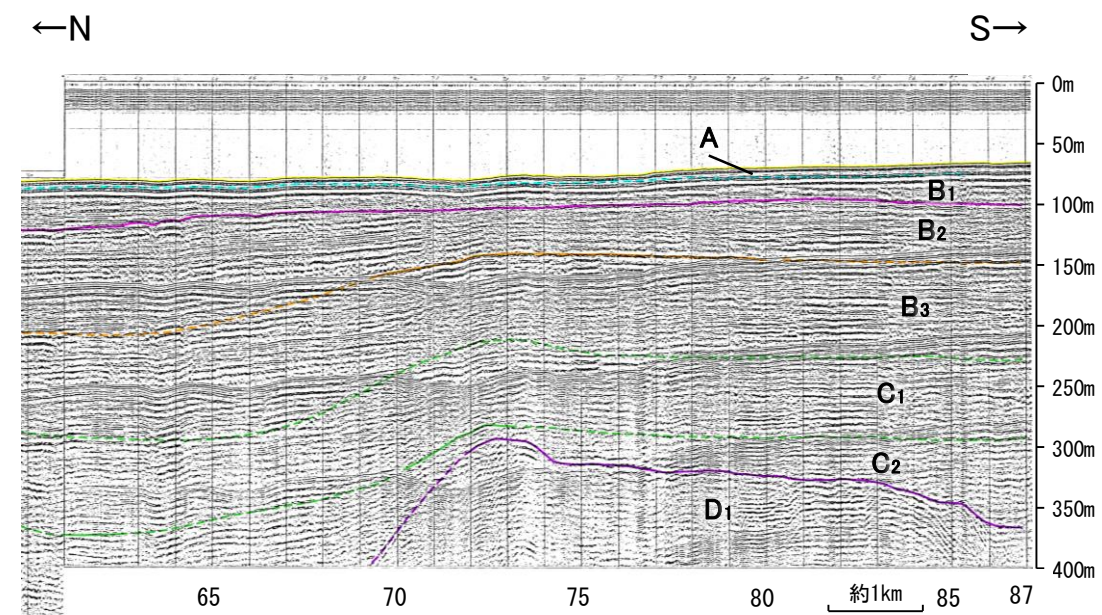
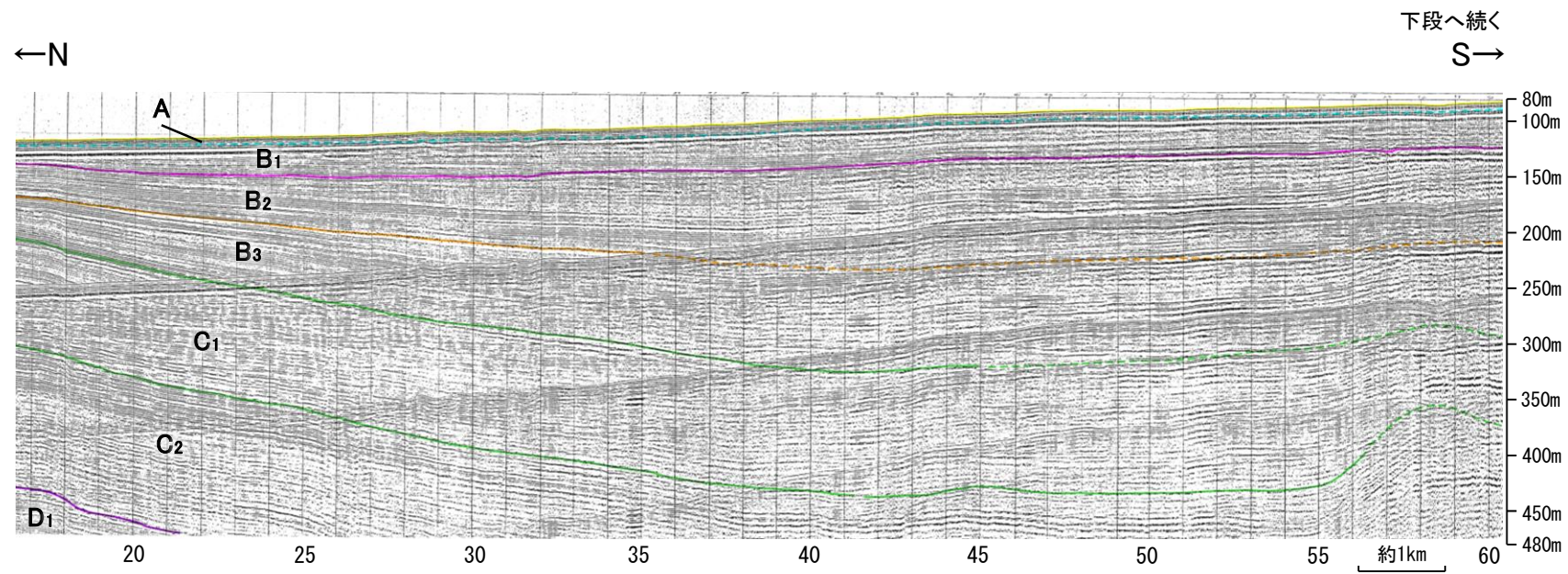
地質時代		地層名	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B <sub>1</sub> 層
		中期	B <sub>2</sub> 層
第三紀	鮮新世	前期	B <sub>3</sub> 層
			C <sub>1</sub> 層
	中新世	C <sub>2</sub> 層	
古第三紀		D <sub>1</sub> 層	
先第三紀		D <sub>2</sub> 層	



# 【笹波沖断層帯(西部), 羽咋沖西撓曲周辺の浅部記録(スーパーカー) 2/2】



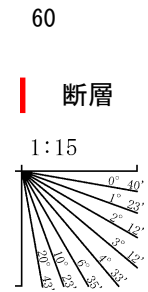
No.104-2測線(北陸電力スーパーカー)



## 凡例

- 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 (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
- 小断層群密集域 断層位置
- 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) NI-068S 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)
- 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) NI-118 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 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール) NI-119 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)
- 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) H73-1 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
- 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) S-I407 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 (原子力安全・保安院: 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)

地質時代	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
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 <sub>1</sub> 層
古第三紀	D <sub>2</sub> 層	
先第三紀		

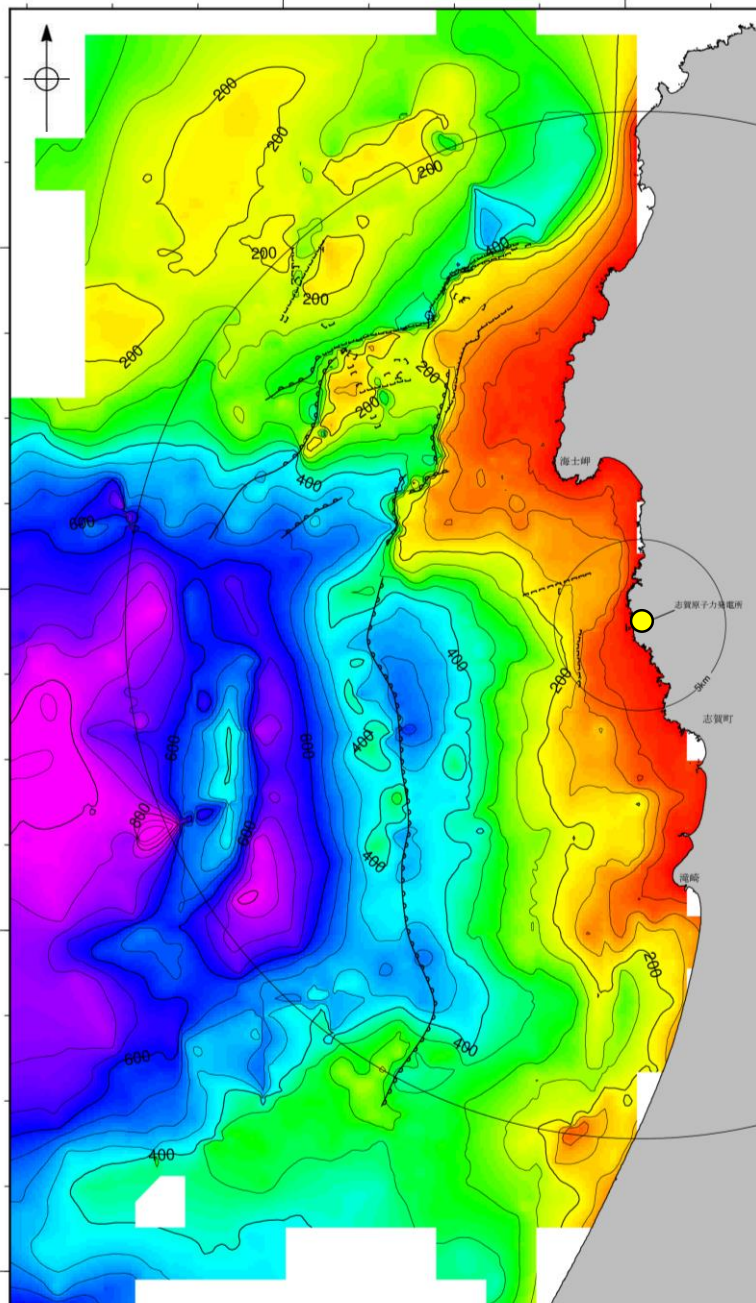


枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

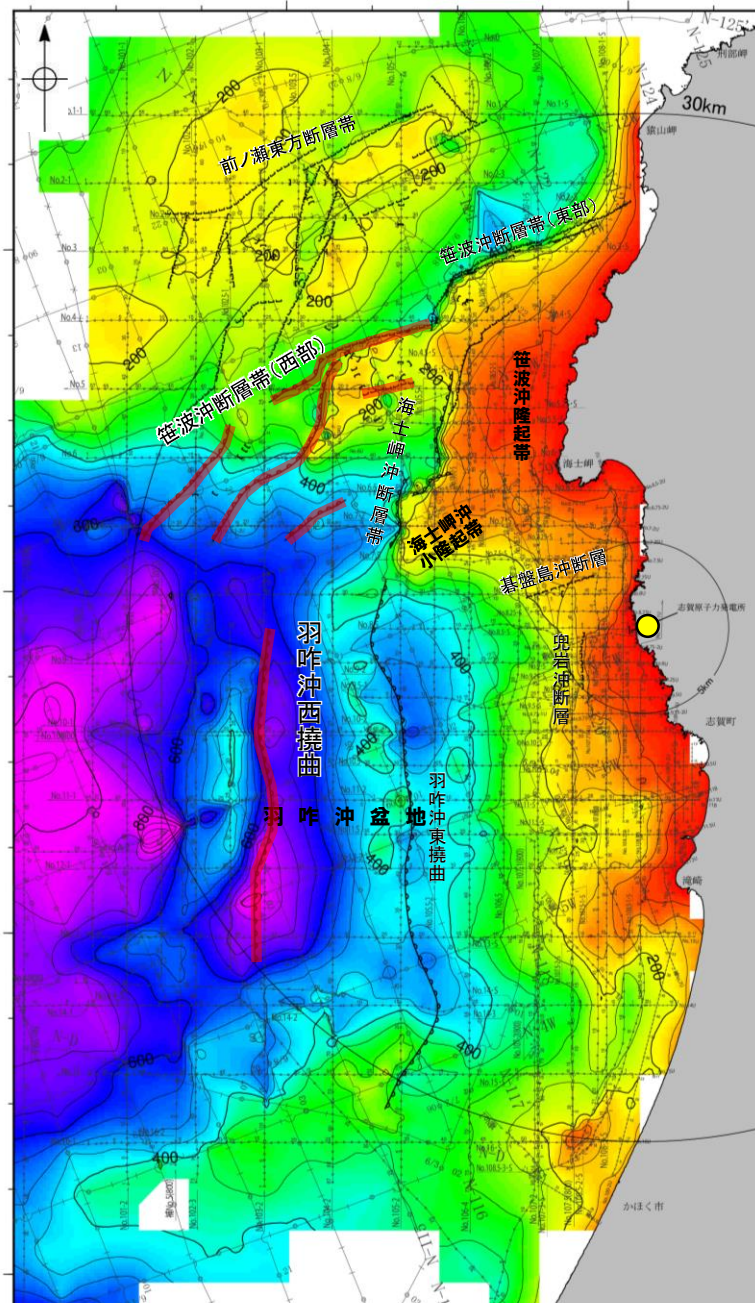
### 3.2.11(3) 羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(全長)の連動の検討 —地質構造(隆起帯の連続性)—

- 羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)の隆起帯の連続性を確認するために、海域のD層の分布状況を比較した。
- 羽咋沖西撓曲は羽咋沖盆地内に位置し、羽咋沖西撓曲周辺のD層は深度-600~-800m程度に分布しており、断層の西方の標高が高い。
- 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位置し、笹波沖断層帯(西部)周辺のD層は深度-200~-300m程度に分布しており、断層の東方の標高が高い。

○以上のことから、羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)は隆起側が異なる。



D層等深線図



D層等深線図  
(音波探査測線等を加筆)

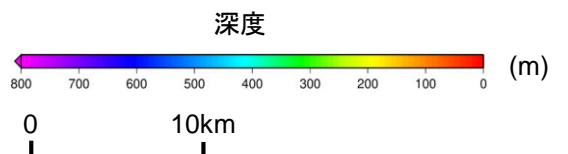
- ・左図は、澤田ほか(2022)を基に、金沢大学・当社が作成したものである。
- ・D<sub>2</sub>層の補間処理にあたっては、水深、Q層(A層+B層)、C層、D<sub>1</sub>層及びD<sub>2</sub>層の地層境界深度データから、各層の厚さ分布を作成し、GMT(The Generic Mapping Tools)のsurfaceコマンド(Smith and Wessel, 1990)を使用し、隣接する測線の層厚情報を用いて計算を行った。
- ・D層の上面深度0mの位置は、D層に対応する陸域の地質境界線を0mとした。

凡 例

- 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. 7・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)
- No. 109B □—□—

断層 (伏在断層)  
撓曲

断層位置



### 3.2.11(3) 羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(全長)の連動の検討 —地質構造(変位量分布)—

- 羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)の後期更新世以降の活動の傾向を比較するため、B<sub>1</sub>層基底の変位量分布を確認した。
- 羽咋沖西撓曲のB<sub>1</sub>層基底の変位量は、断層の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる。
- 笹波沖断層帯(西部)のB<sub>1</sub>層基底の変位量は、南西端付近が小さく、北東方向に向かって大きくなり、笹波沖断層帯(東部)の変位量分布に連続的な傾向を示す。
- 以上のことから、羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(西部)の変位量分布の傾向は異なり、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない。

