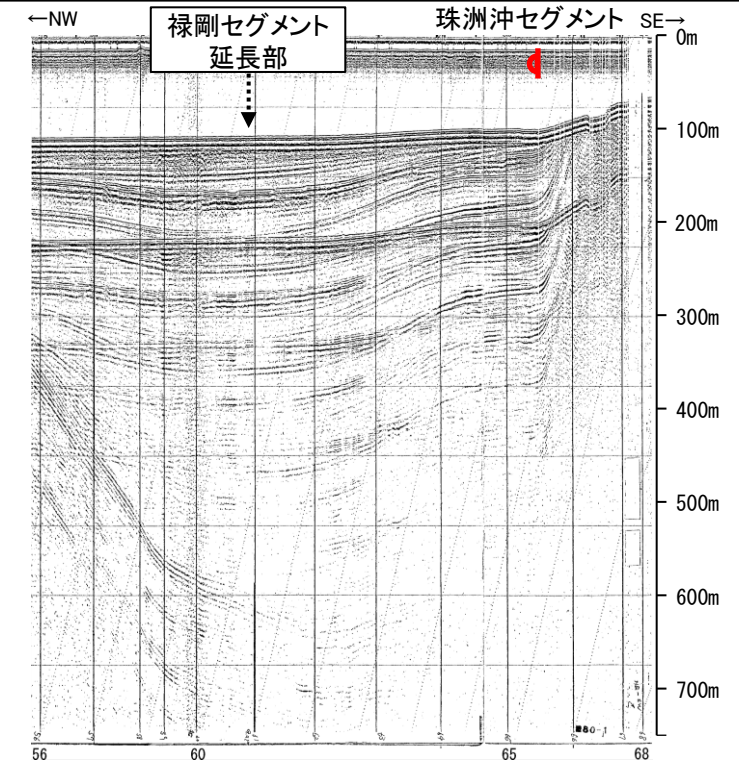
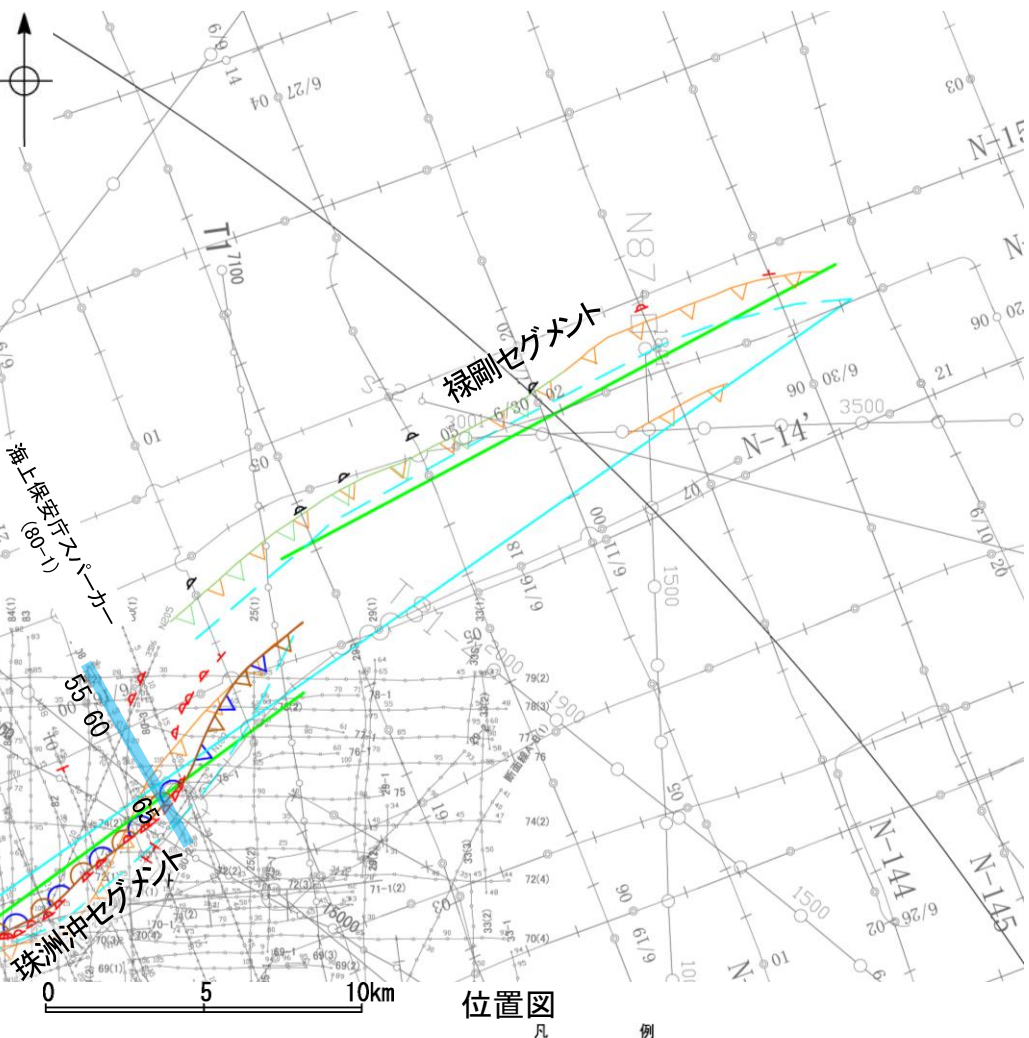


## 2.7.2 (10) 能登半島北部沿岸域断層帯(禄剛セグメント)の端部 —南西端調査 80-1測線—

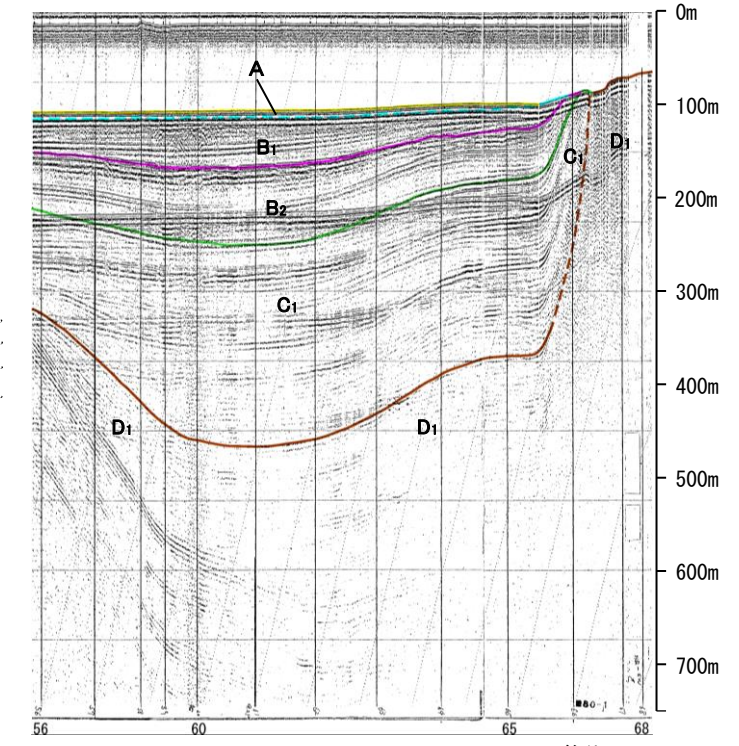
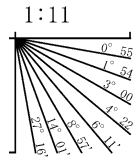
- N40測線で推定した断層等の南西方延長にあたる80-1測線において、D層上面に顕著な北傾斜の起伏は見られず、少なくとも禄剛セグメントに対応する断層等を示唆するような変位、変形は認められない。
- D層の隆起帯北縁の測点65.5付近でB<sub>1</sub>層、B<sub>2</sub>層、C<sub>1</sub>層及びD<sub>1</sub>層に変形が認められることから撓曲を推定した。この撓曲は西方へ連続することから、連続性の観点から珠洲沖セグメントに対応すると判断した。
- また、文献(岡村(2002)、尾崎ほか(2019)及び国交省ほか(2014))の断層トレースも当測線まで延長していない。



- 文献による断層  
対象文献断層
- 岡村(2002)による逆断層
  - 井上・岡村(2010)による活逆断層
  - 井上・岡村(2010)による活撓曲軸
  - 国交省ほか(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレース)
  - 文科省ほか(2015)による震源断層モデルの上端位置
  - 鈴木(1979)による正断層
- 対象外文献断層
- 尾崎他(2019)による逆断層
  - 尾崎他(2019)による活逆断層
  - 尾崎他(2019)による活撓曲軸
- 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)
- N5

- 音探記録から推定した対象断層  
(測線位置における活動性)
- 逆断層
  - 活断層
  - 活撓曲軸
- 右図記録範囲

地質時代		地層名	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B <sub>0</sub> 層
		中期	B層
	前期	B <sub>0</sub> 層	
B <sub>0</sub> 層			
第三紀	新第三紀	鮮新世	C層
		中新世	C <sub>1</sub> 層
	古第三紀	D層	
		D <sub>1</sub> 層	



A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。

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。

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

## 2.7.2 (11) 猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント, 珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントの連動評価(国による連動の評価を反映)

○前頁までで評価した猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント, 珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントの連動に関する文献調査を行った。その結果, 国交省ほか(2014)は, 猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント, 珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントに対応する位置に一連の構造として, 断層モデルを設定している。また, 文科省ほか(2016)は, 猿山沖セグメント及び輪島沖セグメントに対応するNT6, 輪島沖セグメントに対応するNT5, 禄剛セグメントに対応するNT4について, 連動する可能性がある断層の組合せとしてNT4-NT5-NT6を考慮している(次頁)。

○以下にこれらの断層の連動に関する詳細調査の結果を示す。

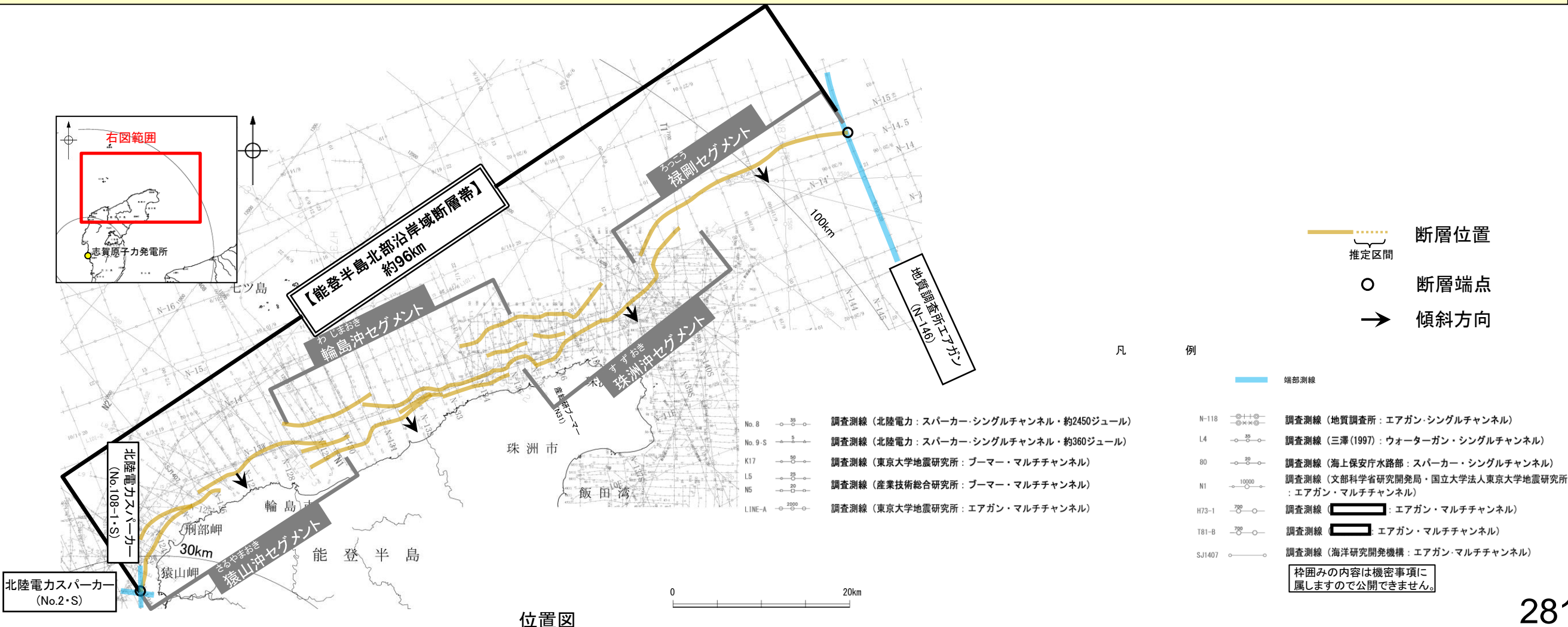
- ・猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント, 珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントはいずれも南東傾斜(約 $60^{\circ}$ )で, 断層面の傾斜方向は同じである(下図, P.254~257)。
- ・猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント, 珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントは, 雁行状または直線状に断続的に近接して分布する(下図, P.254~257)。
- ・各セグメント周辺には, 下部~中部中新統と推定される南志見沖層群及び珠洲沖層群の隆起が認められ, 海岸に沿った断層上盤の隆起帯や禄剛沖隆起帯などの海底の高まりとして海底面に露出している(P.259)。
- ・断層周辺の重力異常を比較した結果, 猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント及び珠洲沖セグメントは, 能登半島北縁海域の低重力異常帯に沿って分布しているものの, 猿山沖セグメントと輪島沖セグメントの境界には等重力線の遷急部は認められず, 輪島沖セグメントと珠洲沖セグメントの境界には高重力異常域が認められる(P.283)。
- ・1729年能登・佐渡の地震は輪島沖セグメントの最新活動, 1993年能登半島沖の地震は珠洲沖セグメントの最新活動によるものと考えられ, セグメント長さから想定される規模とほぼ同じ地震が, セグメント毎に発生している(P.284)。

○上記のうち, 国交省ほか(2014), 文科省ほか(2016)による連動の評価は専門家により詳細に検討された結果であることから, 重要な知見と位置づけ, 当社の評価に反映する。

○したがって, 猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント, 珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントの連動を考慮することとし, 「能登半島北部沿岸域断層帯」として, 走向がNE-SW方向, 南東傾斜(約 $60^{\circ}$ )の逆断層と評価した。

○断層長さは, 禄剛セグメントの北東端であるN-146測線(北東端)から猿山沖セグメントの南西端であるNo.108-1・S測線, No.2・S測線(南西端)までの約96km区間を評価した。

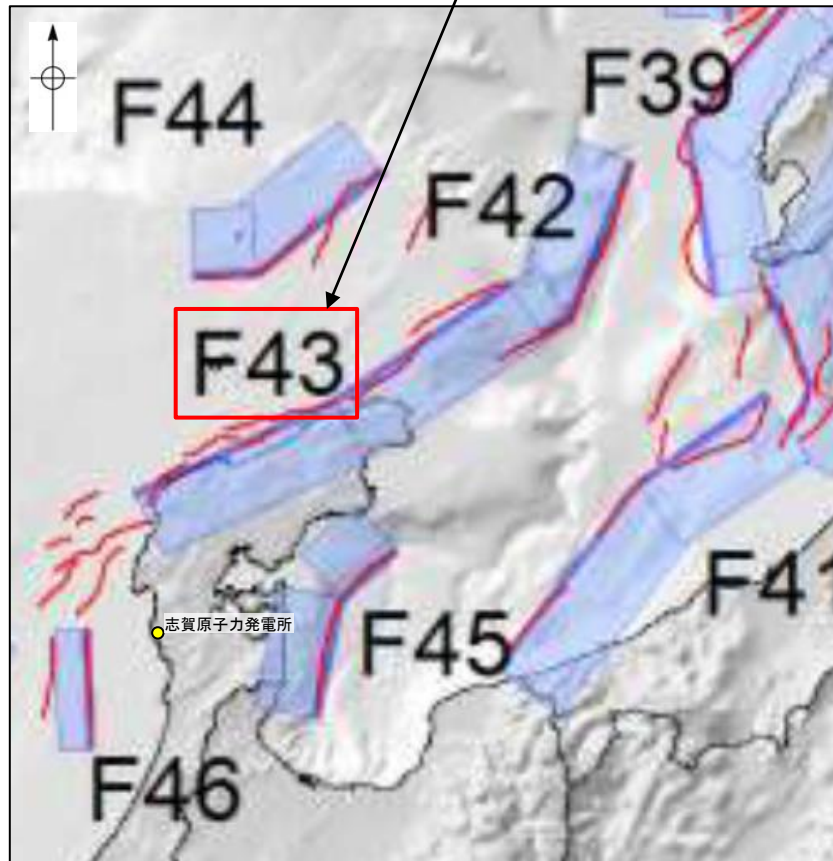
○なお, 連動に関する詳細調査の結果を踏まえると, 重力異常や地震活動の観点からは, 猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント, 珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントの連動の可能性は低いと考えられるものの, 断層面の傾斜方向が同じであること, いずれのセグメントも近接して分布し, 各セグメント周辺に南志見沖層群及び珠洲沖層群の隆起が認められることは, これらの断層の連動を考慮するとして上記評価と整合する。



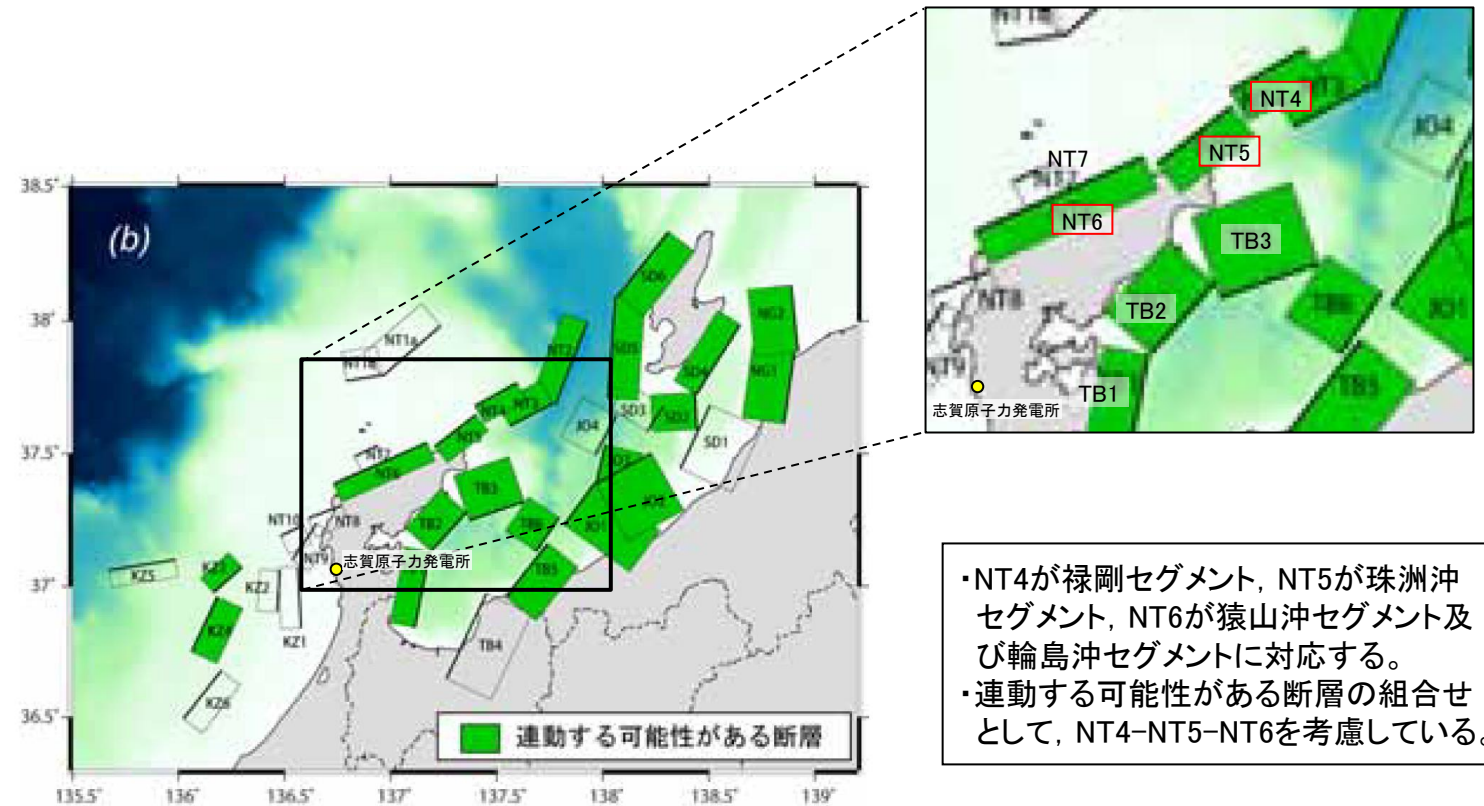
## 【国による連動評価 ー文献調査ー】

- 猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント, 珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントの連動に関する文献調査を行った。
- 国交省ほか(2014)は, 猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント, 珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントに対応する断層を一連の構造として, 断層モデルF43を設定している。
- 文科省ほか(2016)は, 猿山沖セグメント及び輪島沖セグメントに対応するNT6, 輪島沖セグメントに対応するNT5, 禄剛セグメントに対応するNT4について, 連動する可能性がある断層の組合せとしてNT4-NT5-NT6を考慮している。

・猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント, 珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントに対応する。



国交省ほか(2014)を編集, 一部加筆

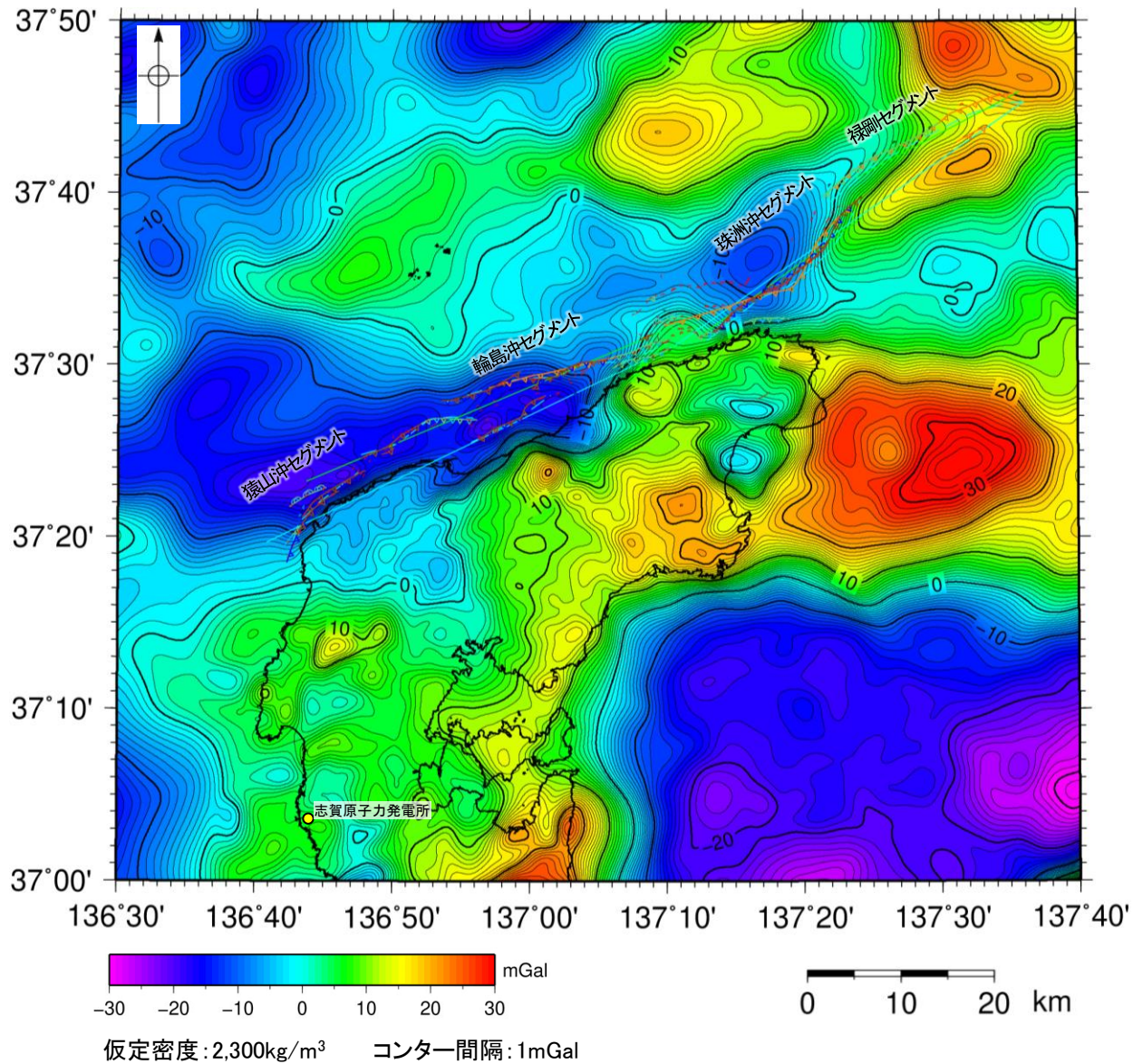


・NT4が禄剛セグメント, NT5が珠洲沖セグメント, NT6が猿山沖セグメント及び輪島沖セグメントに対応する。  
 ・連動する可能性がある断層の組合せとして, NT4-NT5-NT6を考慮している。

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

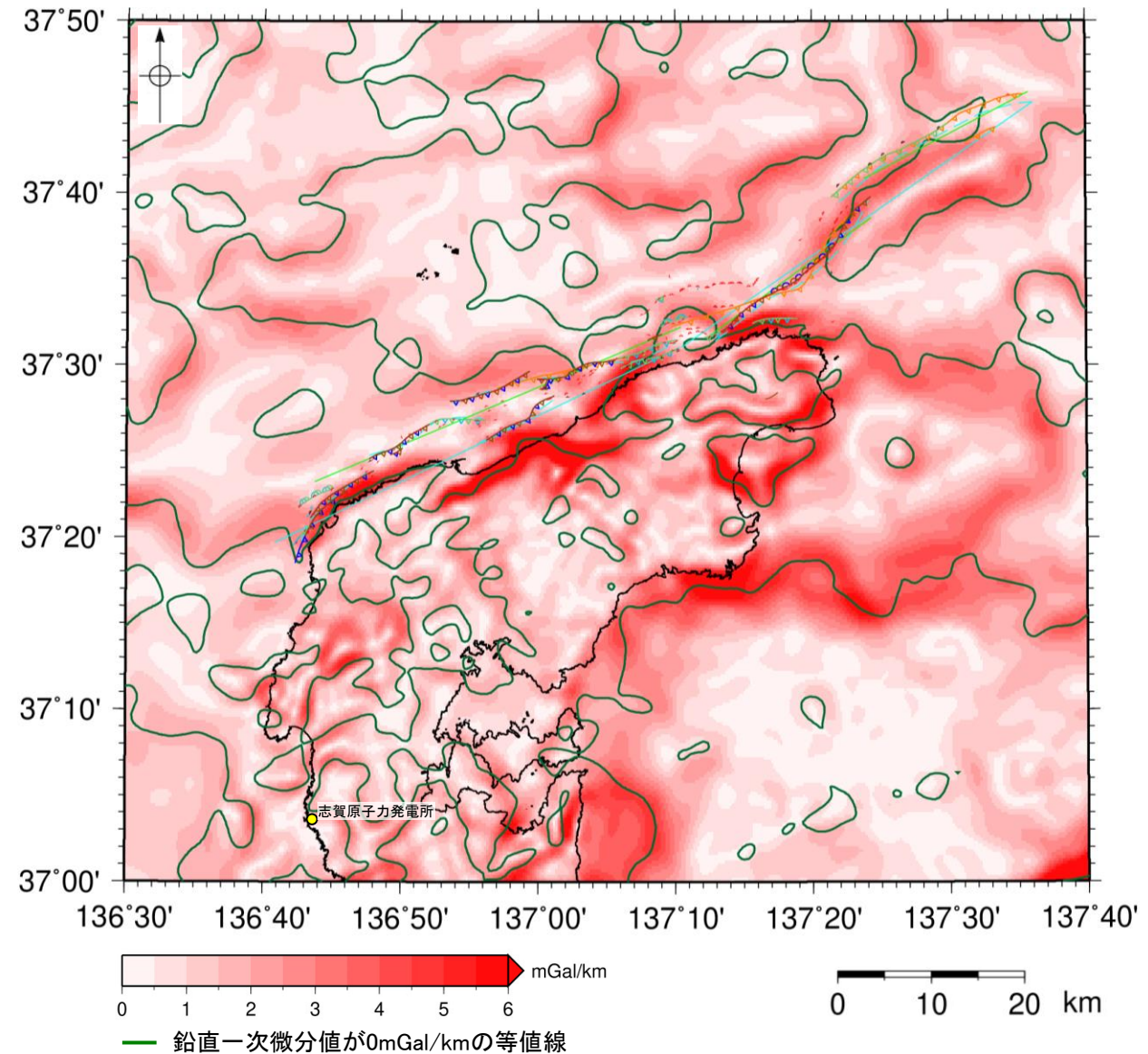
# 【猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント, 珠洲沖セグメント及び禄剛セグメント周辺の重力異常】

○澤田ほか(2012)によれば, 猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント及び珠洲沖セグメントは, 能登半島北縁海域の低重力異常帯に沿って分布している。  
 ○猿山沖セグメントと輪島沖セグメントの境界付近には等重力線の遷急部は認められず, さらに, 同境界は陸上の地塊境界の延長位置にあたる。また, 輪島沖セグメントと珠洲沖セグメントの境界部には高重力異常域が認められ, さらに, 同高重力異常域は内陸部に連続し, その西縁は陸上の地塊境界にあたる。



ブーゲー異常図

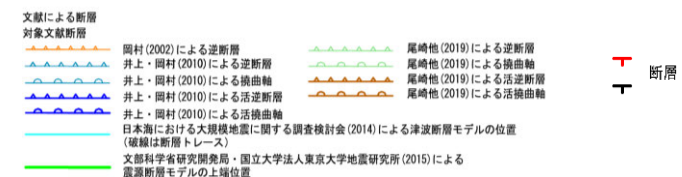
・ブーゲー異常図は, 対象とする断層の規模, 調査密度を考慮し, 平面トレンド成分の除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理を行っている。



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。



# 【猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント, 珠洲沖セグメント及び禄剛セグメント周辺の地震活動】

○能登半島北部周辺で過去に発生した地震活動について, 文献調査の結果, セグメント長さから想定される規模とほぼ同じ地震が, セグメント毎に発生している(下図)。

1729年  
能登・佐渡の地震  
(M6.6~7.0)

潰家率30%以上の地域  
(宇佐美, 2003)

・Hamada et al.(2016)によれば, 1729年能登・佐渡の地震は輪島沖セグメントの最新活動によるものである。

1993年  
能登半島沖の地震  
(M6.6)

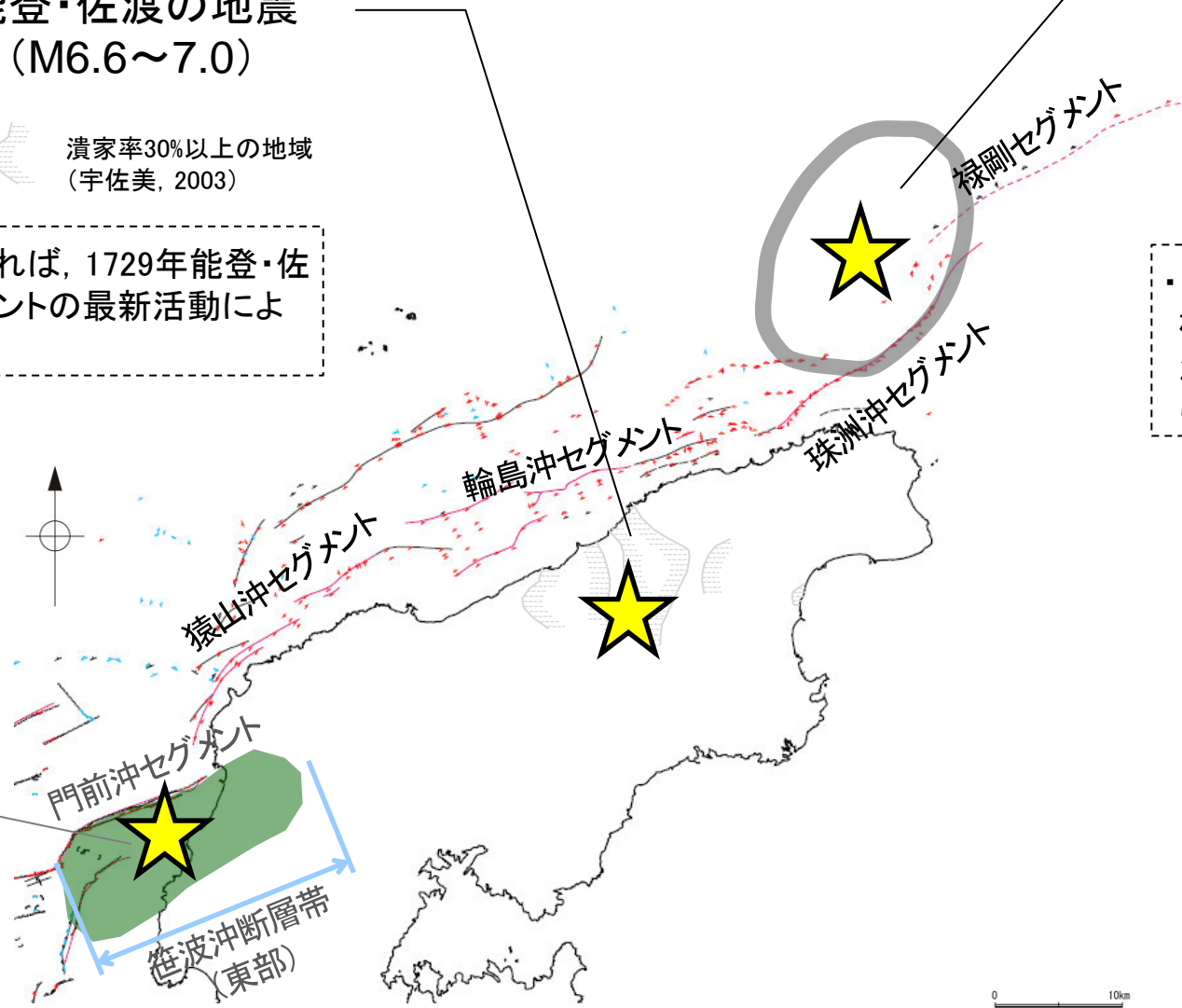
余震範囲  
(伊藤他, 1994)

・1993年能登半島沖の地震は, その規模と活断層との位置関係から, 珠洲沖セグメントの活動によるものと考えられる。

2007年  
能登半島地震  
(M6.9)

震源断層  
(佐藤ほか, 2007a)

・佐藤ほか(2007a)によれば, 2007年能登半島地震は笹波沖断層帯(東部)の最新活動によるものである。



能登半島北部周辺の過去の地震

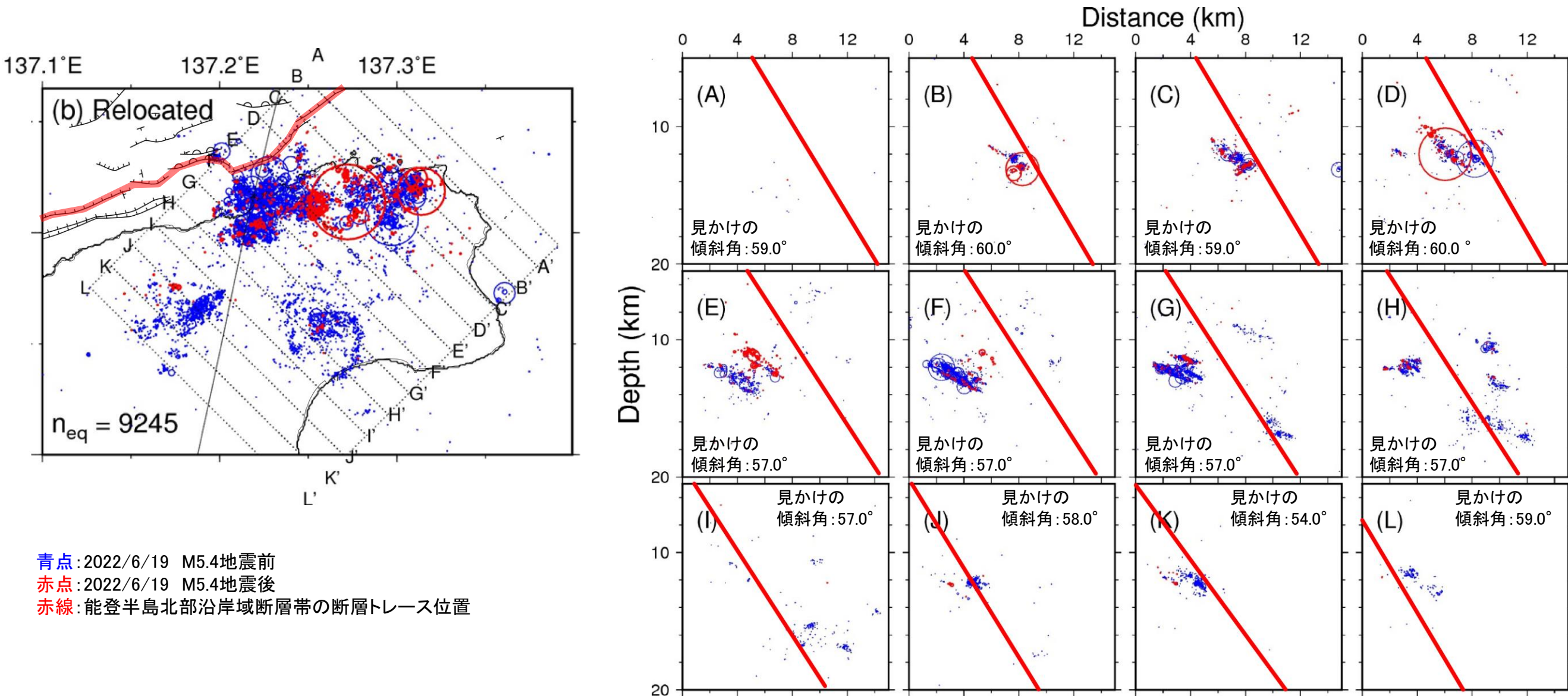
- [井上他, 2010]
- 実在逆断層及び撓曲軸
  - 推定逆断層
  - 実在活断層及び実在活撓曲軸
- [岡村, 2002]
- 逆断層(伏在断層)

- (測線位置で確認した断層(撓曲)の活動性)
- △ B<sub>1</sub>層以上又はQ層に変位, 変形が認められる
  - ▽ B<sub>1</sub>層以上又はQ層に変位, 変形の可能性が否定できない
  - ◇ B<sub>1</sub>層以上又はQ層に変位, 変形が認められない
- 断層(伏在断層)
- 断層
  - 伏在断層
- 連続性のない断層
- 撓曲
  - 背斜軸
  - 向斜軸

## 【(参考)石川県能登地方の群発地震と能登半島北部沿岸域断層帯との関連性について】

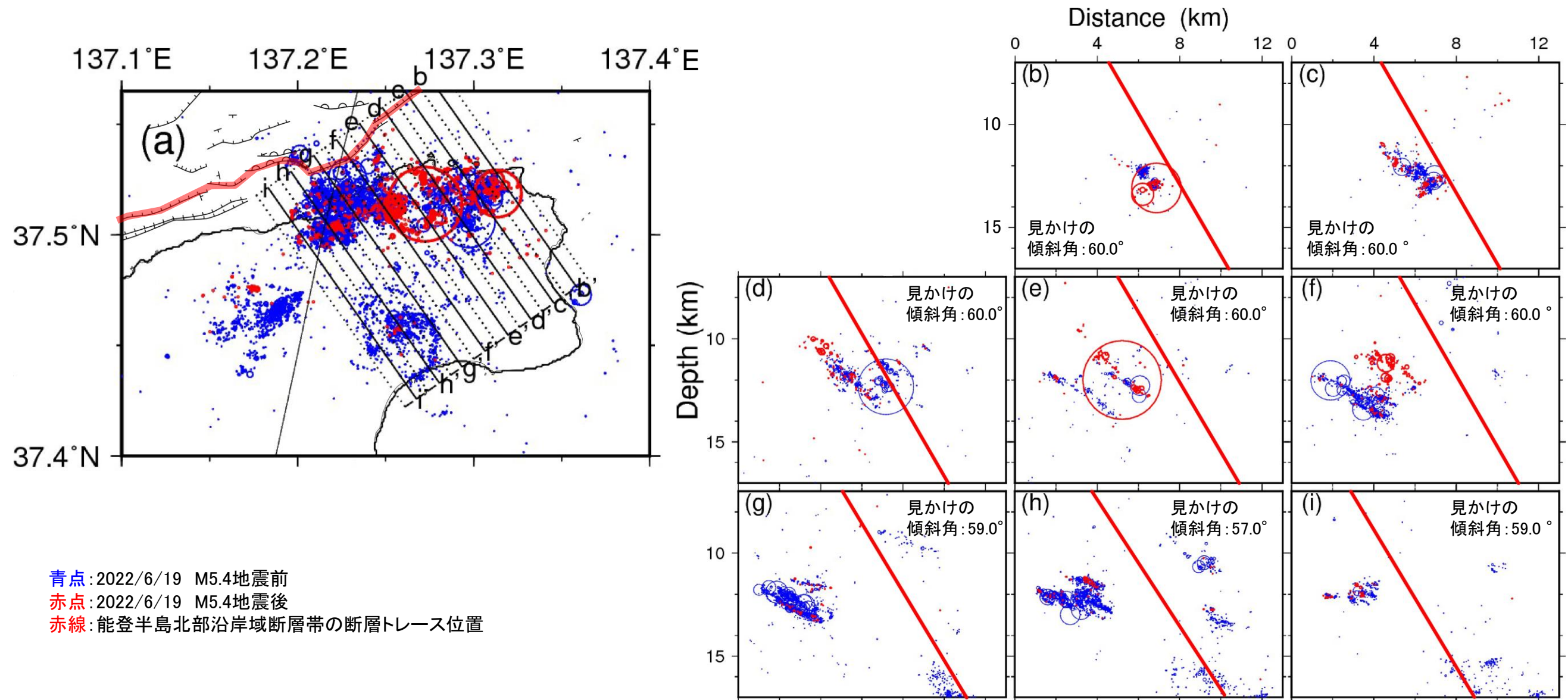
- 石川県能登地方の地殻内では、2018年頃から地震回数が増加傾向にあり、2020年12月から地震活動が活発になり、2021年7月頃からさらに活発になっている(地震調査委員会, 2022)。この群発地震と能登半島北部沿岸域断層帯との関連性について示す。
- 本地震と能登半島北部沿岸域断層帯の関連性を確認するため、地震調査委員会(2022)が示す震源分布と能登半島北部沿岸域断層帯の断層トレース位置を比較した(下図, 次頁)。
- その結果、震源分布と能登半島北部沿岸域断層帯の断層トレースには明瞭な位置の対応は認められず、これらの関連性については判断できない。

### 震源分布と断層トレースの比較 1/2



地震調査委員会(2022)の波形相関に基づく高精度震源分布に断層トレースを加筆  
 (断層トレースは南東傾斜60°として加筆)

## 震源分布と断層トレースの比較 2/2



・群発地震震源域北側では、複数枚の面で地震が発生している(地震調査委員会, 2022)。

地震調査委員会(2022)の波形相関に基づく高精度震源分布に断層トレースを加筆  
 (断層トレースは南東傾斜60°として加筆)

---

### 2.7.3 魚津断層帯



## 2.7.3 (1) 魚津断層帯の評価結果

### 【文献調査】(P.289~293)

- 地震調査委員会(2007)は、富山県下新川郡朝日町から富山県中新川郡上市町までの区間に図示している、不動堂断層、魚津断層、石垣平断層及び大浦断層等より構成される断層帯を魚津断層帯としている。長さが約32kmで、概ね北北東-南南西方向に延び、南東側が北西側に対して相対的に隆起する逆断層からなり、北東端付近では右横ずれ成分を伴うとしている。
- 文科省ほか(2015)は、地震調査委員会(2007)の魚津断層に併走する位置に、断層長さ:39.7km、南東傾斜30°の伏在断層として、震源断層モデルTB4を設定しており、魚津断層は伏在断層であるTB4が主断層であるとしている。また、TB4の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀後期までの地層が、変形・変位を受けている)としている。
- 今泉ほか(2018)は、地震調査委員会(2007)の不動堂断層及びその南西方向に示される断層に対応する位置に活断層を図示し、長さ約25 kmの逆断層帯であるとしており、これらは伏在する南東傾斜の逆断層の活動に伴う上盤内の変形あるいは増傾斜と推定している。また、伏在する主断層の活動度は少なくともB級(千年あたりの平均変位量0.1m以上1m未満)と推定している。

### 【活動性評価】

#### 【文献調査】

- 地震調査委員会(2007)は、魚津断層帯の活動性について、平均上下変位速度と1回の活動に伴う変位量から、平均活動間隔は8千年程度以下であった可能性があると判断している。
- 文科省ほか(2021)は、震源断層モデルとして設定したTB4の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀後期までの地層が、変形・変位を受けている)としている。

⇒ 魚津断層帯は、地震調査委員会(2007)等から、走向がNE-SW方向、南東傾斜(約30°)の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

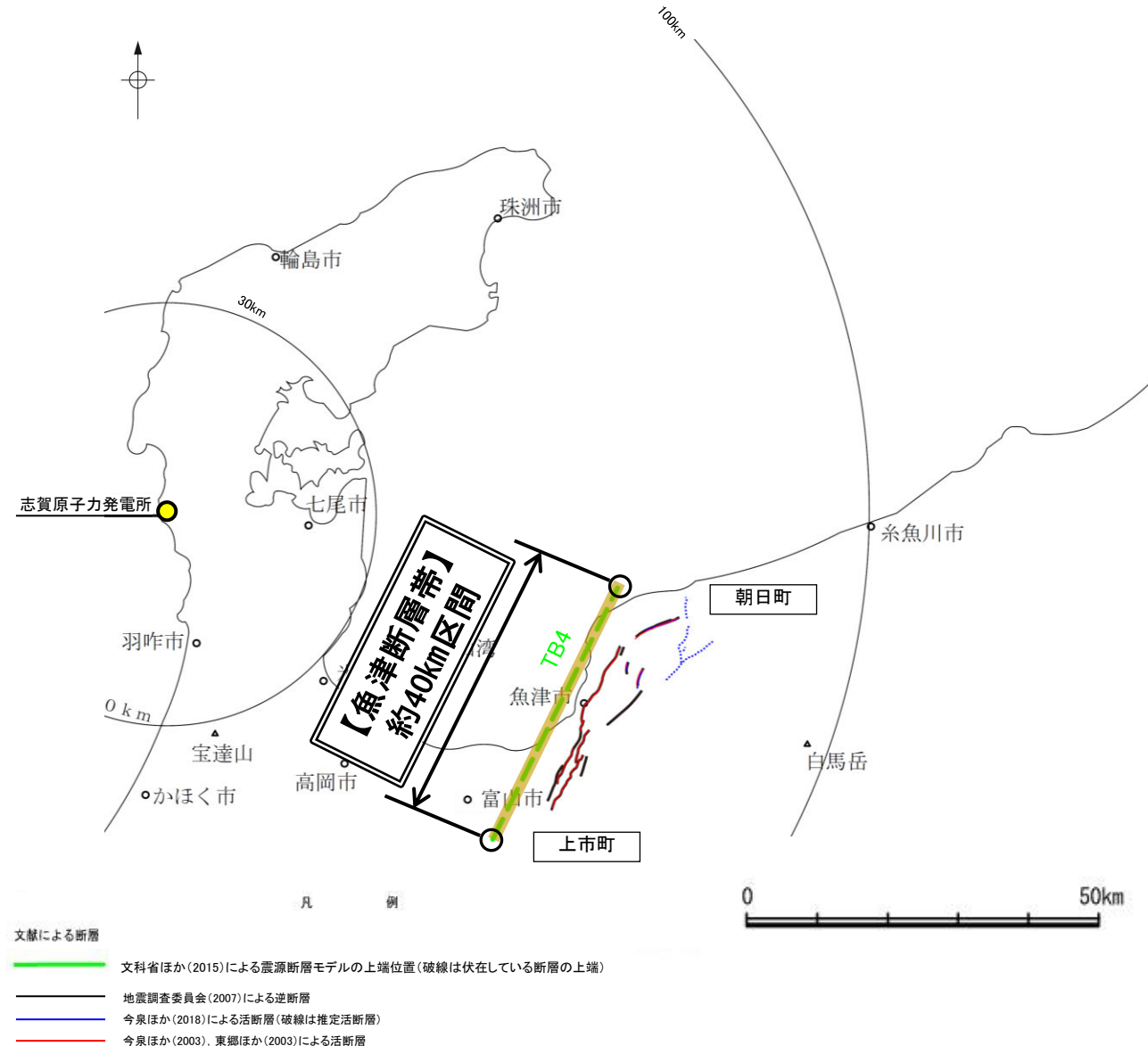
### 【長さの評価】

#### 【文献調査】

- 文科省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、文科省ほか(2014)による調査データも踏まえて、震源断層モデルを設定している最新の文献である。
- 文科省ほか(2014)は、断層長さ39.7kmの震源断層モデルTB4を設定している。
- 文科省ほか(2014)は、地震調査委員会(2007)の魚津断層は断層本体を表現したものではなく、伏在断層であるTB4が主断層であるとしている。
- 今泉ほか(2018)が図示する魚津断層帯は、主断層である伏在する南東傾斜の逆断層の活動に伴う上盤内の変形あるいは増傾斜と推定している。

⇒ 地震調査委員会(2007)及び国交省ほか(2014)を踏襲した内容になっている文科省ほか(2014)が設定したTB4の北東端から南西端までの断層長さ約40km区間を評価。

魚津断層帯は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約40km区間を評価する。



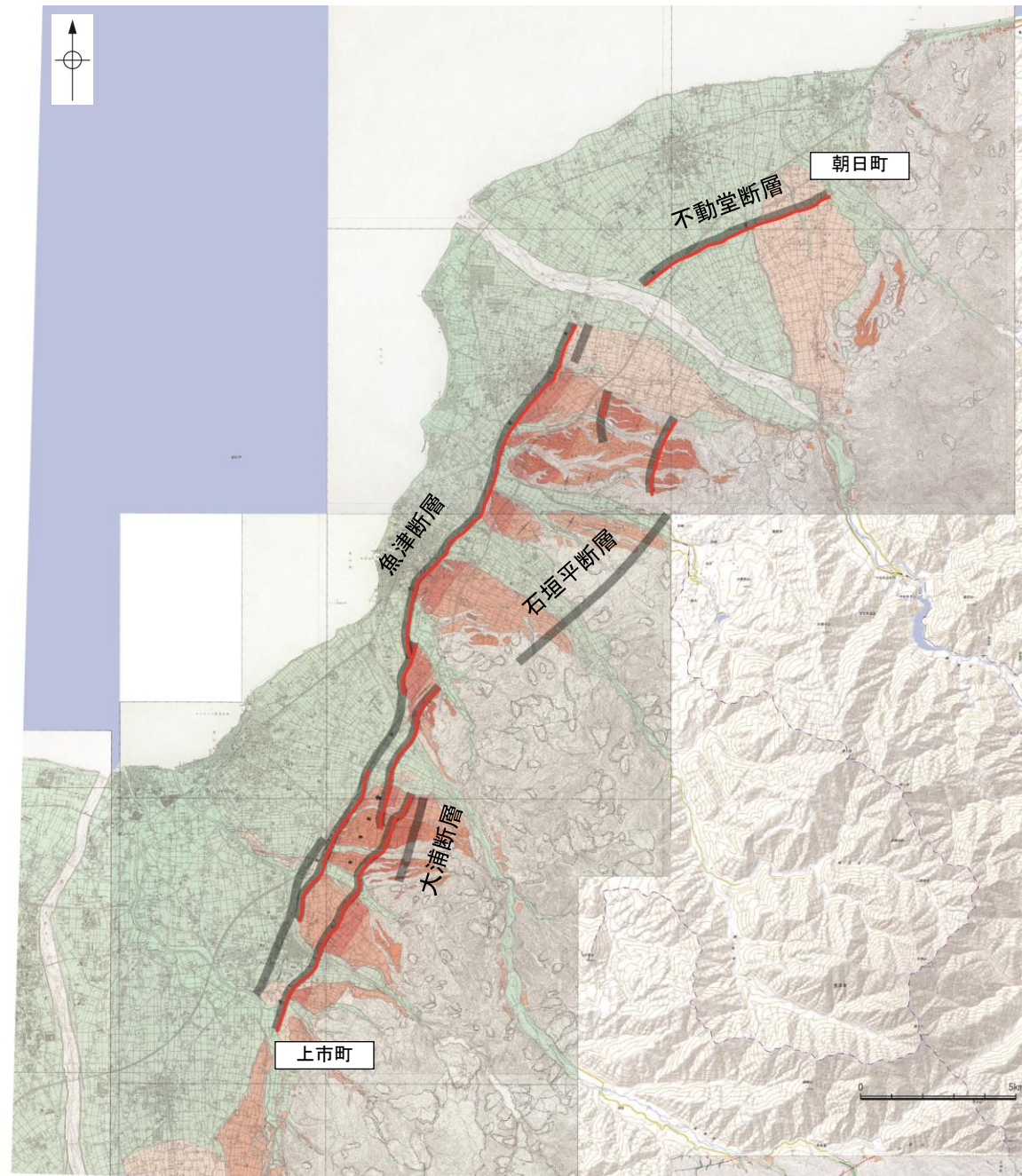
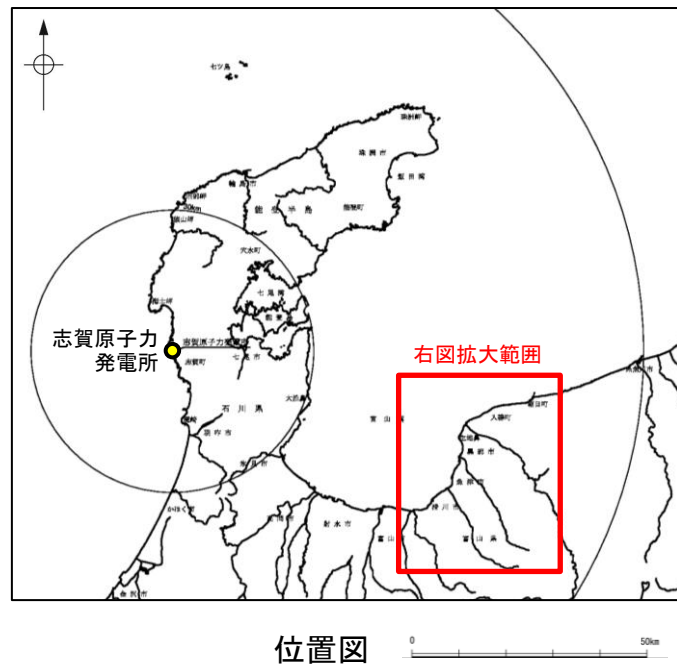
● 志賀原子力発電所

断層位置  
推定区間

○ 断層端点  
位置図

## 2.7.3 (2) 魚津断層帯の文献調査 —地震調査委員会(2007), 新編 日本の活断層, 都市圏活断層図, 活断層データベース—

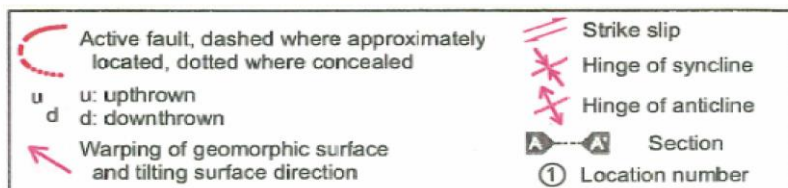
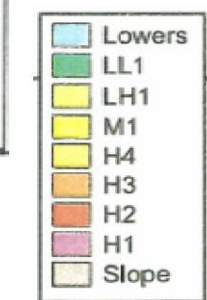
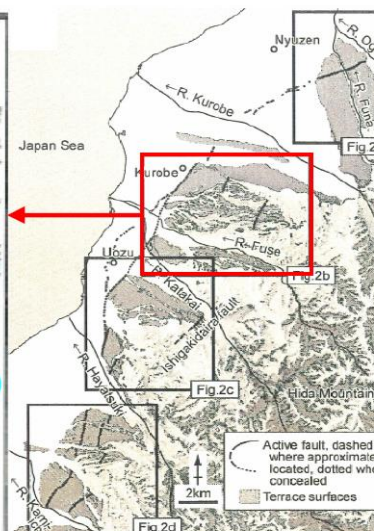
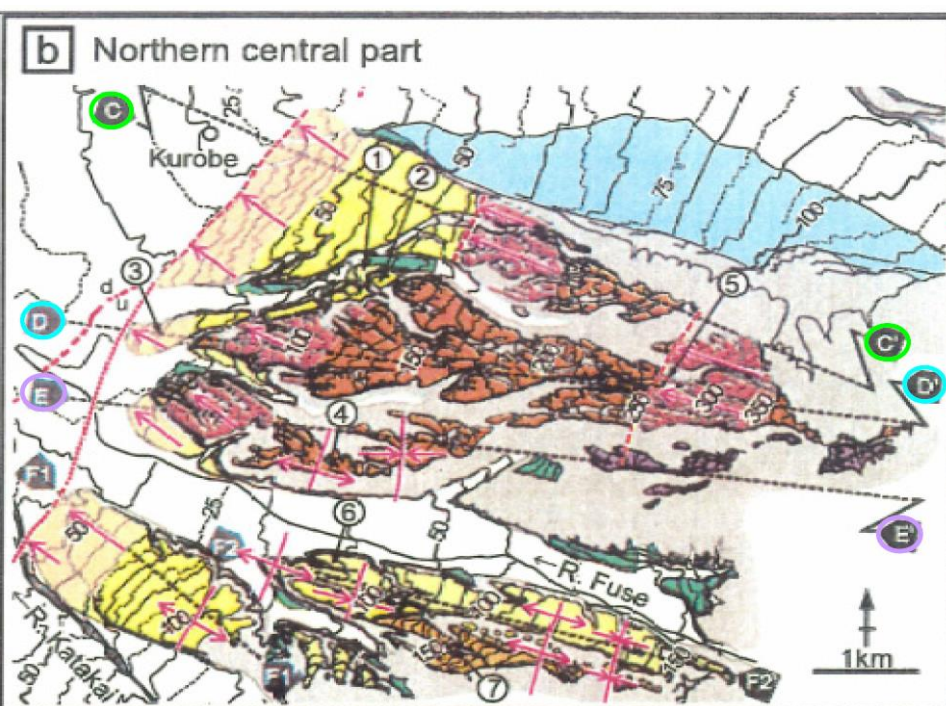
- 地震調査委員会(2007)は、富山県下新川郡朝日町から富山県中新川郡上市町までの区間に図示している、不動堂断層、魚津断層、石垣平断層及び大浦断層等より構成される断層帯を魚津断層帯としている。長さは約32kmで、概ね北北東-南南西方向に延び、南東側が北西側に対して相対的に隆起する逆断層からなり、北東端付近では右横ずれ成分を伴うとしている。
- 「新編 日本の活断層」(活断層研究会, 1991)は、地震調査委員会(2007)とほぼ同じ位置に不動堂断層(確実度 I, 南東側低下), 石垣平断層(確実度 I, 南東側低下)及び大浦断層(確実度 I, 北西側低下)を図示している。不動堂断層はNE-SW走向, 長さ2km, 活動度B, 北西側の舟見面が3m隆起, 石垣平断層はNE-SW走向, 長さ6km, 活動度B~C, 北西側の低位~高位面が隆起, 大浦断層はNE-SW走向, 長さ1.5km, 活動度B, 南側の中野面及び大崎野面が隆起と記載している。
- 「都市圏活断層図」(今泉ほか, 2003; 東郷ほか, 2003)は、地震調査委員会(2007)とほぼ同じ位置に、長さが約33kmで、概ね北北東-南南西方向に延び、主に南東側隆起の魚津断層を図示している。
- 「活断層データベース」(産業技術総合研究所地質総合センター)は、魚津断層帯を魚津活動セグメントとして図示している。



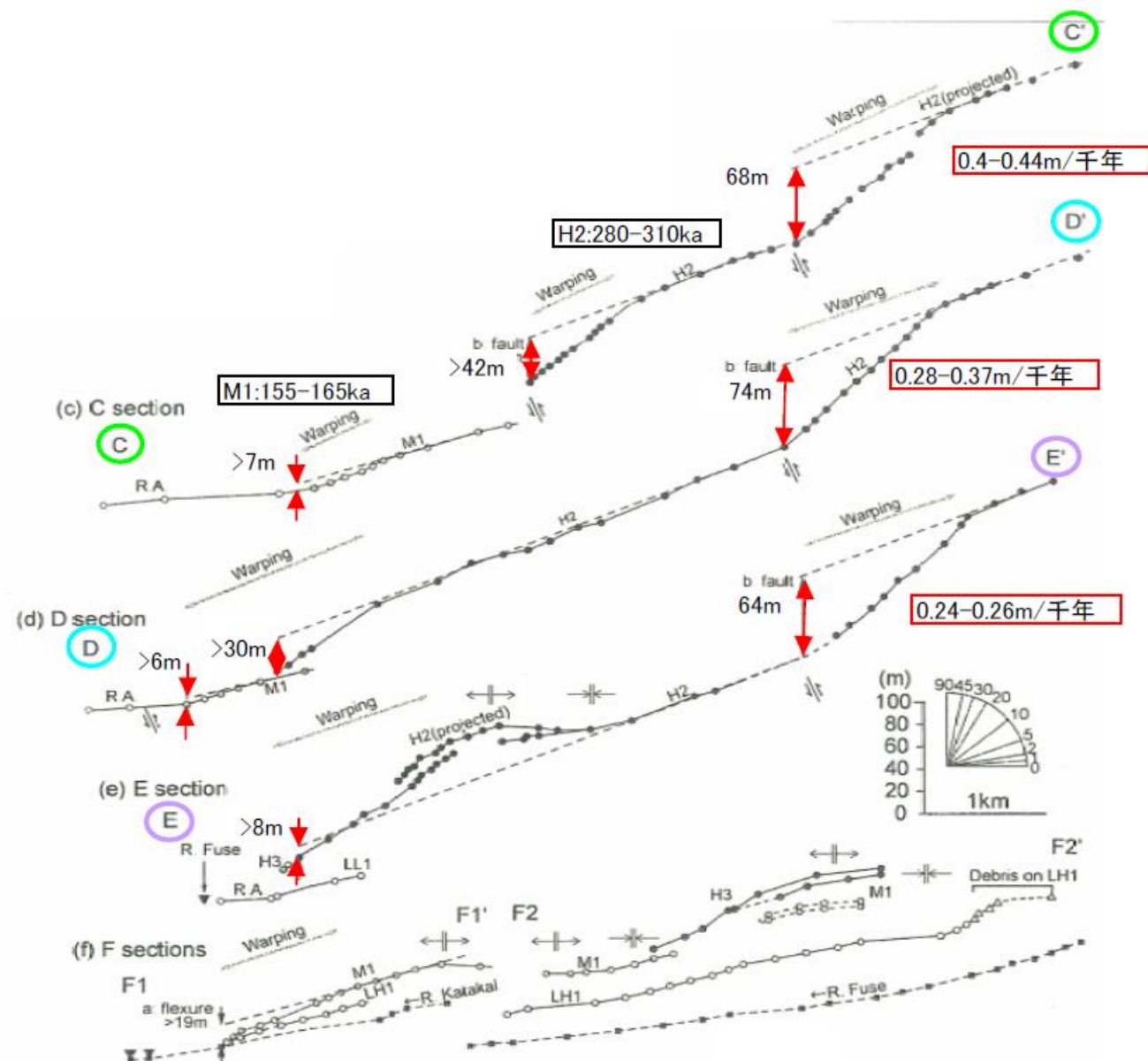
- 地震調査委員会(2007)トレース
- 都市圏活断層図(HP掲載図)トレース

# 【地震調査委員会(2007)】

○地震調査委員会(2007)は、魚津断層帯では、LH1面などの段丘面に変形が認められ、断層運動によるものと考えられるが、活動履歴に関する資料は得られていないとしている。ただし、産業技術総合研究所(2006)及び松浦ほか(2006, 2007)が求めた平均上下変位速度から、魚津断層帯の平均上下変位速度を約0.3m/千年以上の可能性があるとして判断している。また、1回の活動に伴う変位量は、松田(1975)の経験式から2.5mと計算され、平均上下変位速度から平均活動間隔は8千年程度以下であった可能性があるとしている。



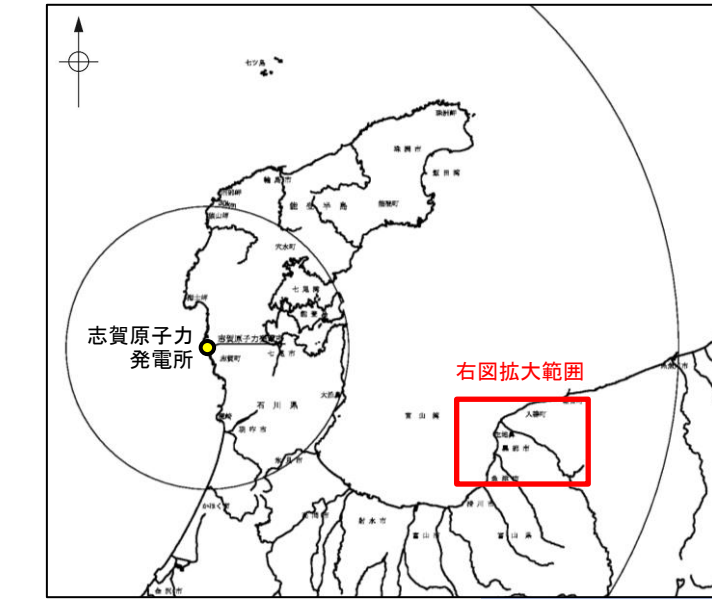
断面測線位置図(地震調査委員会, 2007)



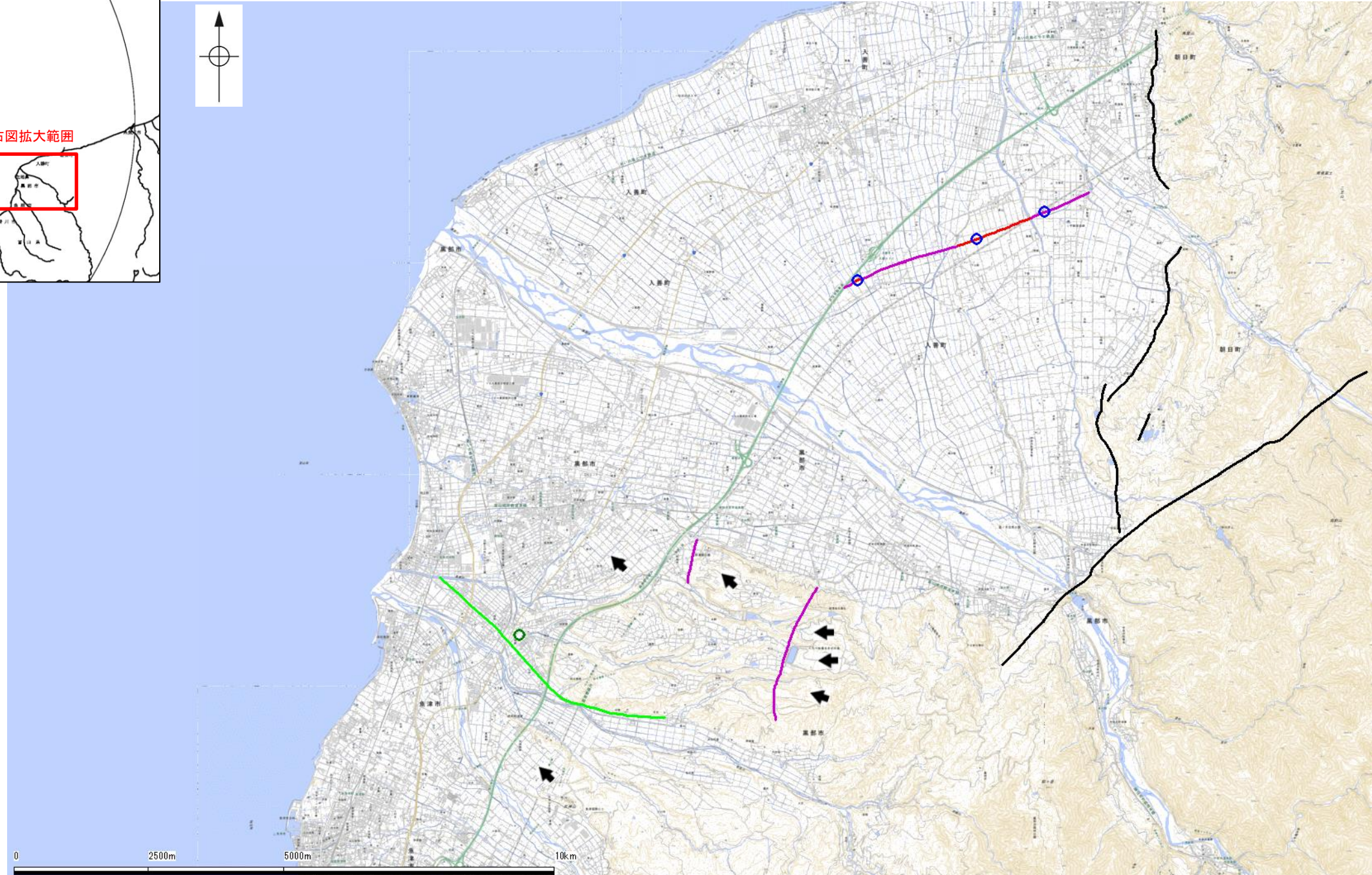
断面活動に伴う河成面の変形を示す断面図(地震調査委員会, 2007)

## 2.7.3 (2) 魚津断層帯の文献調査 —活断層詳細デジタルマップ[新編]—

○今泉ほか(2018)は、地震調査委員会(2007)の不動堂断層及びその南西方向に示される断層に対応する位置に活断層を図示し、長さ約25 kmの逆断層帯であるとしている。東半部は、黒部川扇状地を横断するように南向きの逆向き低断層崖として認識されるが、これは伏在する南東傾斜の逆断層の活動に伴う上盤内の変形と推定されると記載している。また、南西部の開析扇状地の傾動は、伏在する断層の活動に伴う増傾斜と考えられ、伏在する主断層の活動度は少なくともB級(千年あたりの平均変位量0.1m以上1m未満)と推定されると記載している。



位置図



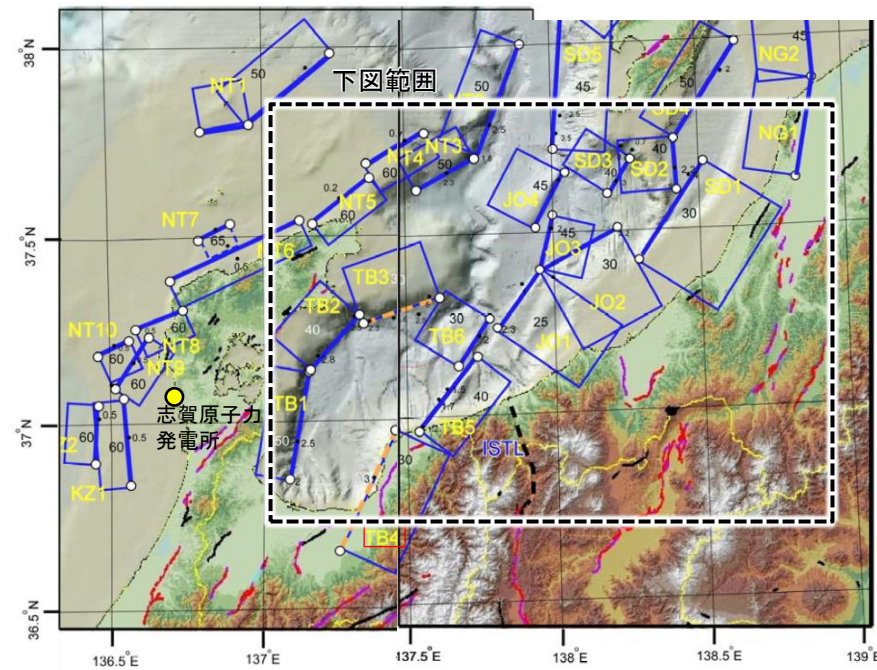
凡例

- 活断層
- 推定活断層
- 反射法地震探査測線
- ← 傾動

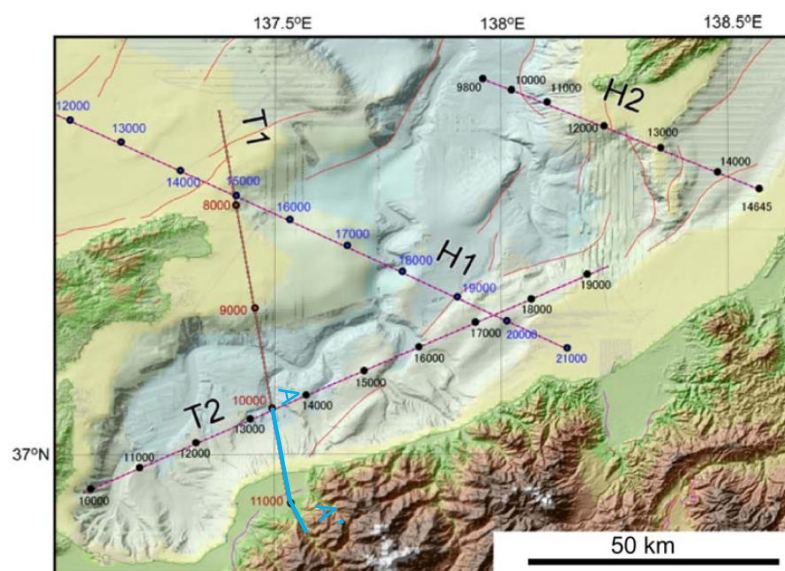
詳細位置図(今泉ほか, 2018)

## 2.7.3 (2) 魚津断層帯の文献調査 – 文科省ほか(2015) –

- 文科省ほか(2015)は、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所の反射法地震探査データ等を整理し、文科省ほか(2014)による調査で実施した反射法地震探査結果等の新たなデータも用いて、断層の矩形モデルを作成している。
- 文科省ほか(2015)は、地震調査委員会(2007)の魚津断層に併走し、沿岸に伏在する震源断層モデルとして、TB4を設定している。
- TB4は、反射法地震探査断面(T1測線)から、富山トラフの東南縁の沿岸に伏在する南東傾斜の断層であり、上盤側の新第三系の地層は北西方向に傾斜するとしている。断層長さは39.7km、傾斜角 $30^\circ$ としている。
- また、地震調査委員会(2007)の魚津断層は、基本的に扇状地面や河岸段丘面の北西側への傾斜からその存在が推定されているが、推定された断層線の低下側でも新第三系や、第四紀後期の堆積物が北西方向に傾斜することが、松浦ほか(2006)の反射法地震探査やボーリング調査によって明らかにされており、推定されている断層トレースは断層本体を表現したものではなく、主断層は、富山トラフと飛騨山地の境界部に形成されている南東傾斜の伏在断層と判断されるとしている。



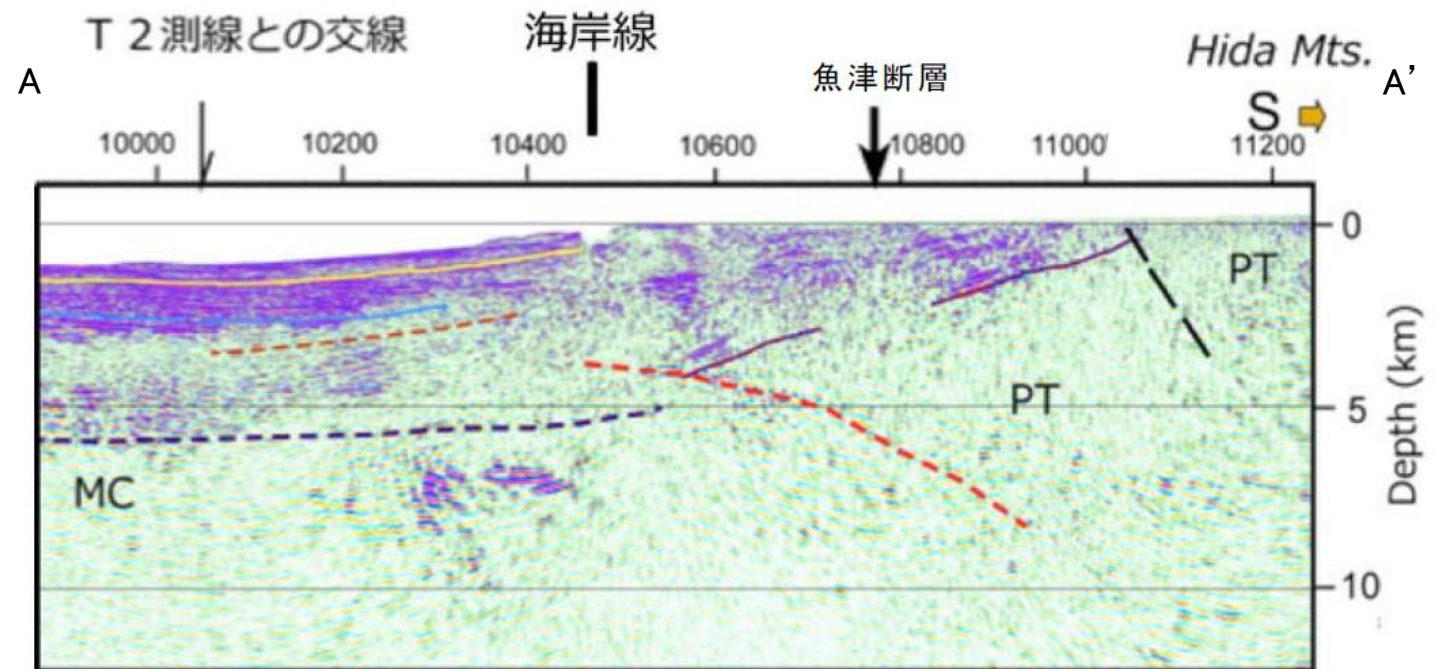
位置図  
(文科省ほか(2015)に一部加筆)



反射法地震探査測線位置  
(文科省ほか(2015)に一部加筆)

<文科省ほか(2015)の断層モデル作成に用いたデータ>

- ・文科省ほか(2014)による調査で取得した反射法地震探査及び海陸統合探査の結果
- ・「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」プロジェクトで取得した反射法地震探査断面
- ・石油公団の反射法地震探査断面
- ・海底地形
- ・産業技術総合研究所の活断層トレース
- ・地震研究所が取得した反射法地震探査データ



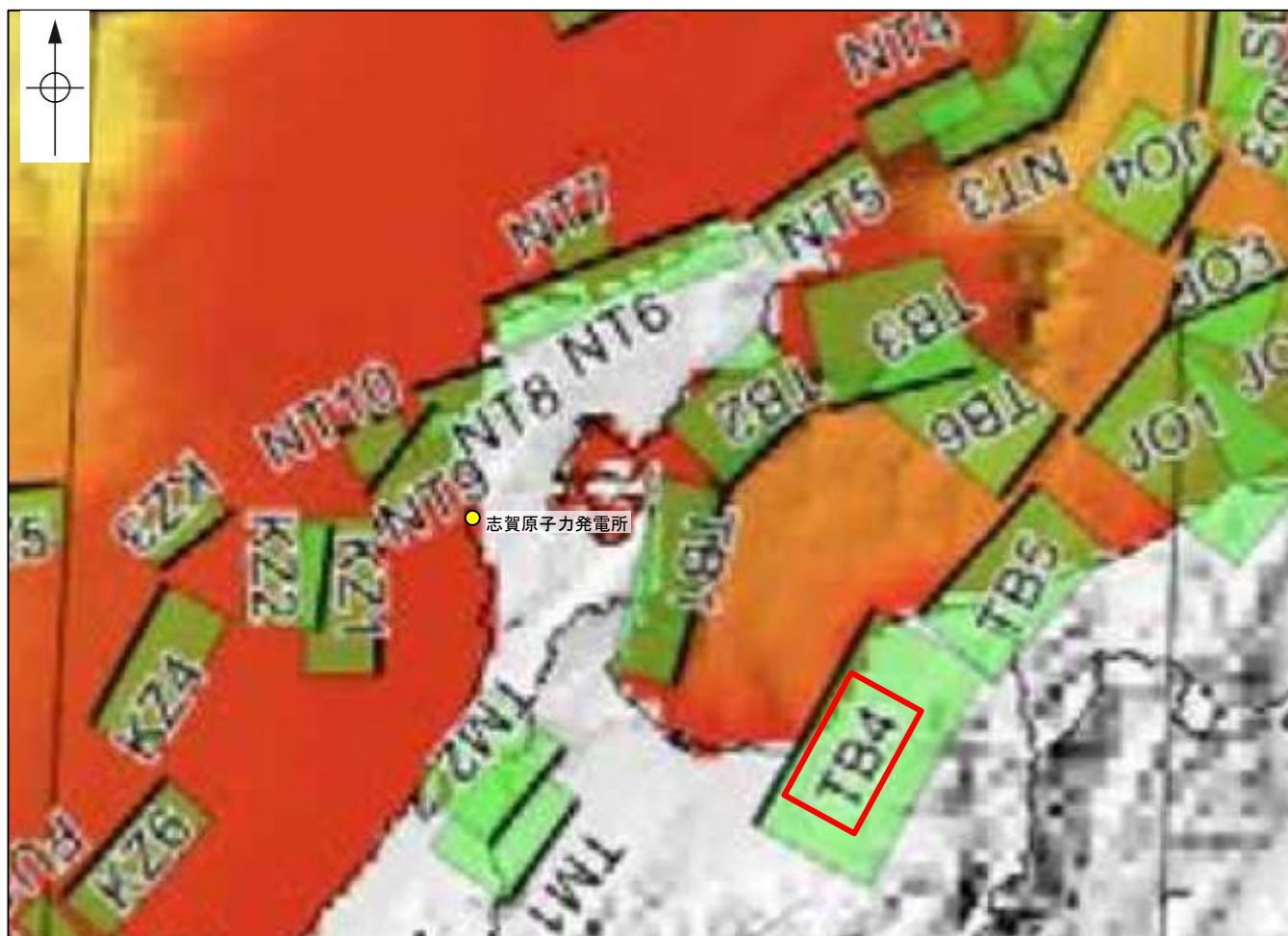
凡例

- 灰爪層相当基底
- 西山層相当基底
- P波速度が $5.3\text{km/s}$ より大きい領域
- 推定伏在活断層
- MC: 苦鉄質岩が卓越領域
- PT: 先新第三系

TB4を横断する反射法地震探査断面(T1測線)  
(文科省ほか(2015)に一部加筆)

## 【文科省ほか(2021)による断層の活動性】

○文科省ほか(2021)は、TB4の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀後期までの地層が、変形・変位を受けている)としている。



断層名	活動性
JO1	Q
JO2	Q
JO3	Q
JO4	Q
TB1	Q
TB2	Q, CT
TB3	QL
TB4	Q
TB5	Q
TB6	Q

枠内の色は確実性  
A: オレンジ, B: 黄色, C: 黄緑, D: 青

## f) 活動性

断層の活構造としての確実性を、確実 A から確実性が低いもの D まで区分し、判断の根拠を示した。

## A クラス

**Q:** 第四紀後期までの地層が、変形・変位を受けている

QT: 断層変位と調和的な変形が堆積面の海底地形に表れている。

## B クラス

QB: 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。

CT: 断層（推定も含む）の隆起側で海成段丘が隆起。

## C クラス

QL: 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。

## D クラス

P: 変形を受けている最新期の地層の年代が鮮新世である可能性がある。

断層の活動性(文科省ほか(2021)を編集)

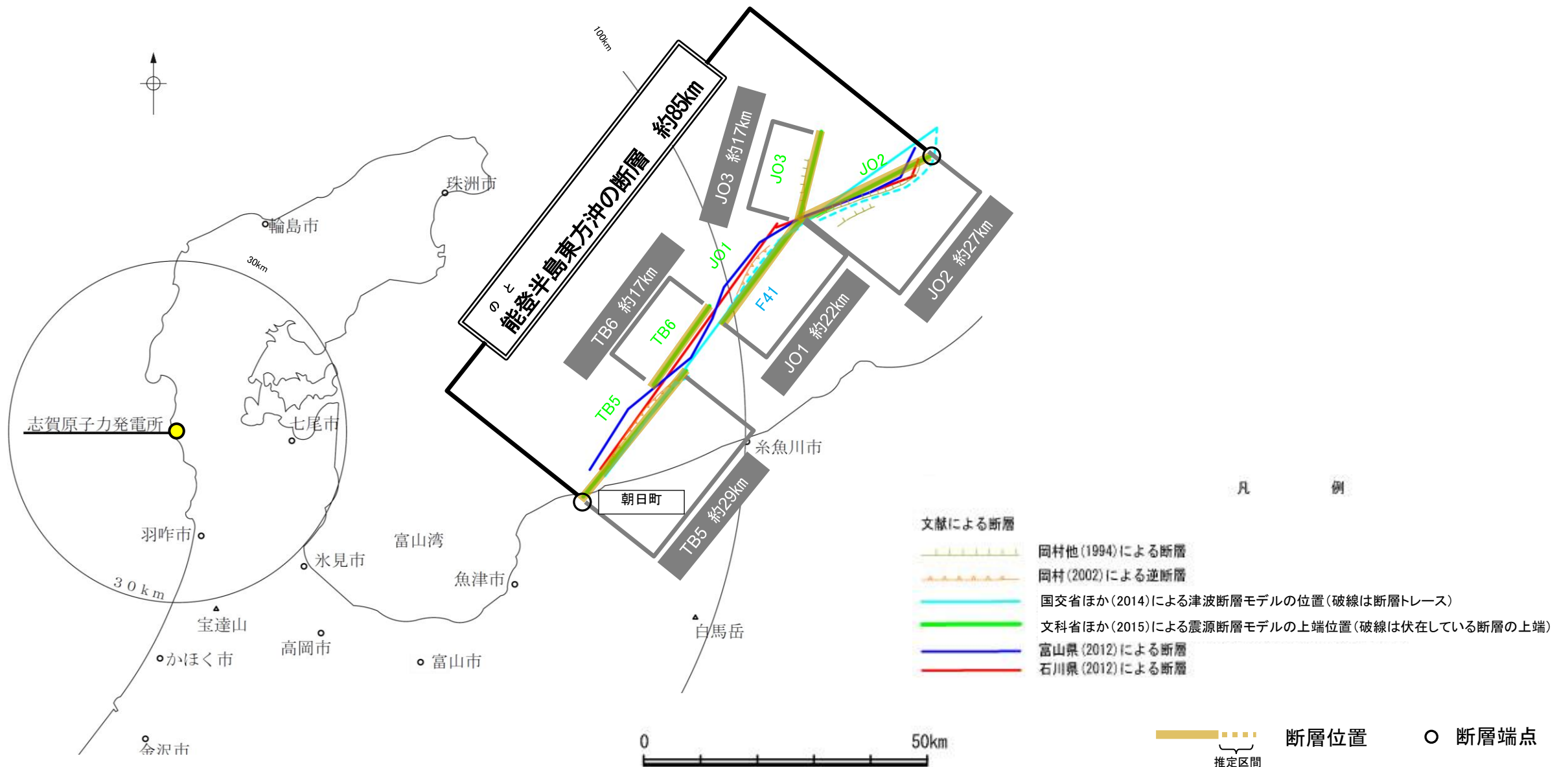
---

## 2.7.4 能登半島東方沖の断層

## 2.7.4 (1) 能登半島東方沖の断層の評価結果

- 岡村(2002)が示す能登半島東方沖の断層について、活動性及び長さの評価の結果、文科省ほか(2015)が設定したTB5, TB6, JO1, JO2及びJO3の5つの区間に分け、いずれも後期更新世以降の活動が否定できないと評価し、TB5の長さは約29km, TB6の長さは約17km, JO1の長さは約22km, JO2の長さは約27km, JO3の長さは約17kmと評価した(P.296, 297)。
- ただし、国による連動の評価(文科省ほか(2016)等)でこれらの断層の連動を考慮していることから、TB5, TB6, JO1, JO2及びJO3の連動を考慮することとし、「能登半島東方沖の断層」として、走向がNE-SW方向、南東傾斜(約25~45°)の逆断層と評価した(P.302)。
- 断層長さは、文科省ほか(2015)が設定したJO2の北東端からTB5の南西端までの約85km区間を評価(P.302)。

能登半島東方沖の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85km区間を評価する。



位置図



## 2.7.4 (1) 能登半島東方沖の断層の評価結果 – TB5及びTB6の評価結果–

### 【文献調査】(P.298～301)

- 岡村ほか(1994)は、能登半島東方沖の断層の北東部に対応する位置に、走向NE-SW方向、北西側落下を示す2条の断層及び走向N-S方向、西側落下を示す1条の断層を図示している。また、岡村(2002)は、能登半島東方沖の断層の南西部に対応する位置に、走向NE-SW方向、南東傾斜を示す2条の逆断層を図示している。なお、これらは、文科省ほか(2015)が設定した震源断層モデルのTB5、JO1及びJO2にそれぞれ対応する。
- 国交省ほか(2014)は、産業技術総合研究所等の反射法地震探査データを用いて、岡村ほか(1994)及び岡村(2002)が示した構造に対応する位置に、断層長さが86km、南東傾斜の逆断層として、津波断層モデルF41を設定している。
- 文科省ほか(2015)は、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、文科省ほか(2014)による調査データも踏まえて、能登半島東方沖の断層に対応する位置に、断層長さ:28.5km、南東傾斜40°の断層として震源断層モデルTB5、断層長さ:17.0km、北西傾斜30°の逆断層として震源断層モデルTB6、断層長さ:21.6km、南東傾斜25°の逆断層として震源断層モデルJO1、断層長さ:26.6km、南東傾斜30°の断層として震源断層モデルJO2及び断層長さ:16.9km、南東傾斜45°の断層として震源断層モデルJO3を設定しており、連動する可能性がある断層の組合せとしてTB5-TB6-JO1-JO2を考慮している。また、TB5、TB6、JO1、JO2及びJO3は共に、活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている。

### 【活動性評価(TB5)】

#### 【文献調査】

- 文科省ほか(2021)は、震源断層モデルとして設定したTB5の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている(P.300)。

⇒文献調査の結果、文科省ほか(2015)から、TB5は、走向がNE-SW方向、南東傾斜(約40°)の断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

### 【長さの評価(TB5)】

#### 【文献調査】

- 文科省ほか(2015)は、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、文科省ほか(2014)による調査データも踏まえて、震源断層モデルを設定している最新の文献である。

○文科省ほか(2015)は、TB5の断層長さ28.5kmとしている。  
⇒産業技術総合研究所のデータ及び国交省ほか(2014)を踏襲した内容になっている文科省ほか(2015)が設定した約29km区間を評価。

TB5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29km区間を評価する。

### 【活動性評価(TB6)】

#### 【文献調査】

- 文科省ほか(2021)は、震源断層モデルとして設定したTB6の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている(P.300)。

⇒文献調査の結果、文科省ほか(2015)から、TB6は、走向がNE-SW方向、北西傾斜(約30°)の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

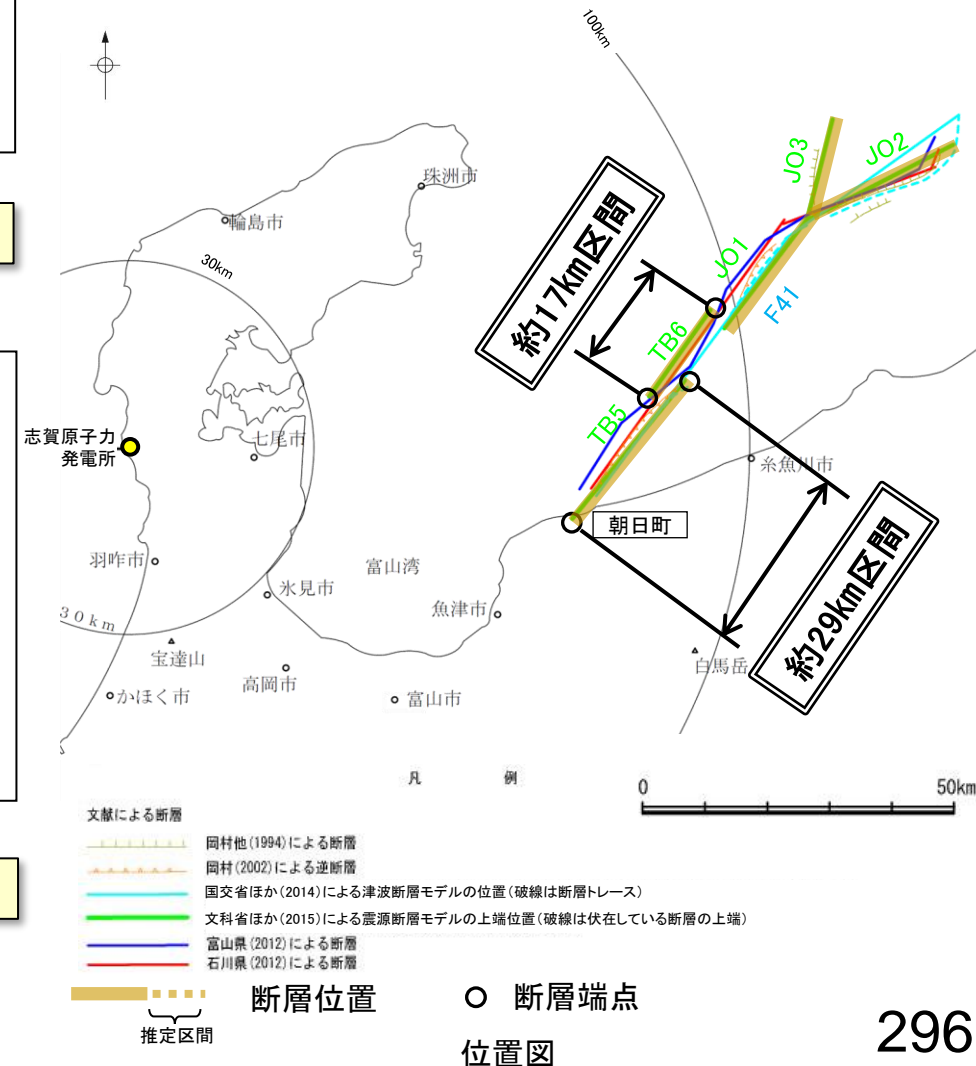
### 【長さの評価(TB6)】

#### 【文献調査】

- 文科省ほか(2015)は、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、文科省ほか(2014)による調査データも踏まえて、震源断層モデルを設定している最新の文献である。

○文科省ほか(2015)は、TB5の断層長さ17.0kmとしている。  
⇒産業技術総合研究所のデータ及び国交省ほか(2014)を踏襲した内容になっている文科省ほか(2015)が設定した約17km区間を評価。

TB6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17km区間を評価する。



## 2.7.4 (1) 能登半島東方沖の断層の評価結果 —JO1, JO2及びJO3の評価結果—

### 【活動性評価(JO1)】

【文献調査】  
 ○文科省ほか(2021)は、震源断層モデルとして設定したJO1の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている(P.300)。  
 ⇒文献調査の結果、国交省ほか(2014)等から、JO1は、走向がNE-SW方向、南東傾斜(約25°)の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

### 【長さの評価(JO1)】

【文献調査】  
 ○文科省ほか(2015)は、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、文科省ほか(2014)による調査データも踏まえて、震源断層モデルを設定している最新の文献である。  
 ○文科省ほか(2015)は、JO1の断層長さ21.6kmとしている。  
 ⇒産業技術総合研究所のデータ及び国交省ほか(2014)を踏襲した内容になっている文科省ほか(2015)が設定した約22km区間を評価。

JO1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22km区間を評価する。

### 【活動性評価(JO2)】

【文献調査】  
 ○文科省ほか(2021)は、震源断層モデルとして設定したJO2の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている(P.300)。  
 ⇒文献調査の結果、国交省ほか(2014)等から、JO2は、走向がNE-SW方向、南東傾斜(約30°)の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

### 【長さの評価(JO2)】

【文献調査】  
 ○文科省ほか(2015)は、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、文科省ほか(2014)による調査データも踏まえて、震源断層モデルを設定している最新の文献である。  
 ○文科省ほか(2015)は、JO2の断層長さ26.6kmとしている。  
 ⇒産業技術総合研究所のデータ及び国交省ほか(2014)を踏襲した内容になっている文科省ほか(2015)が設定した約27km区間を評価。

JO2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27km区間を評価する。

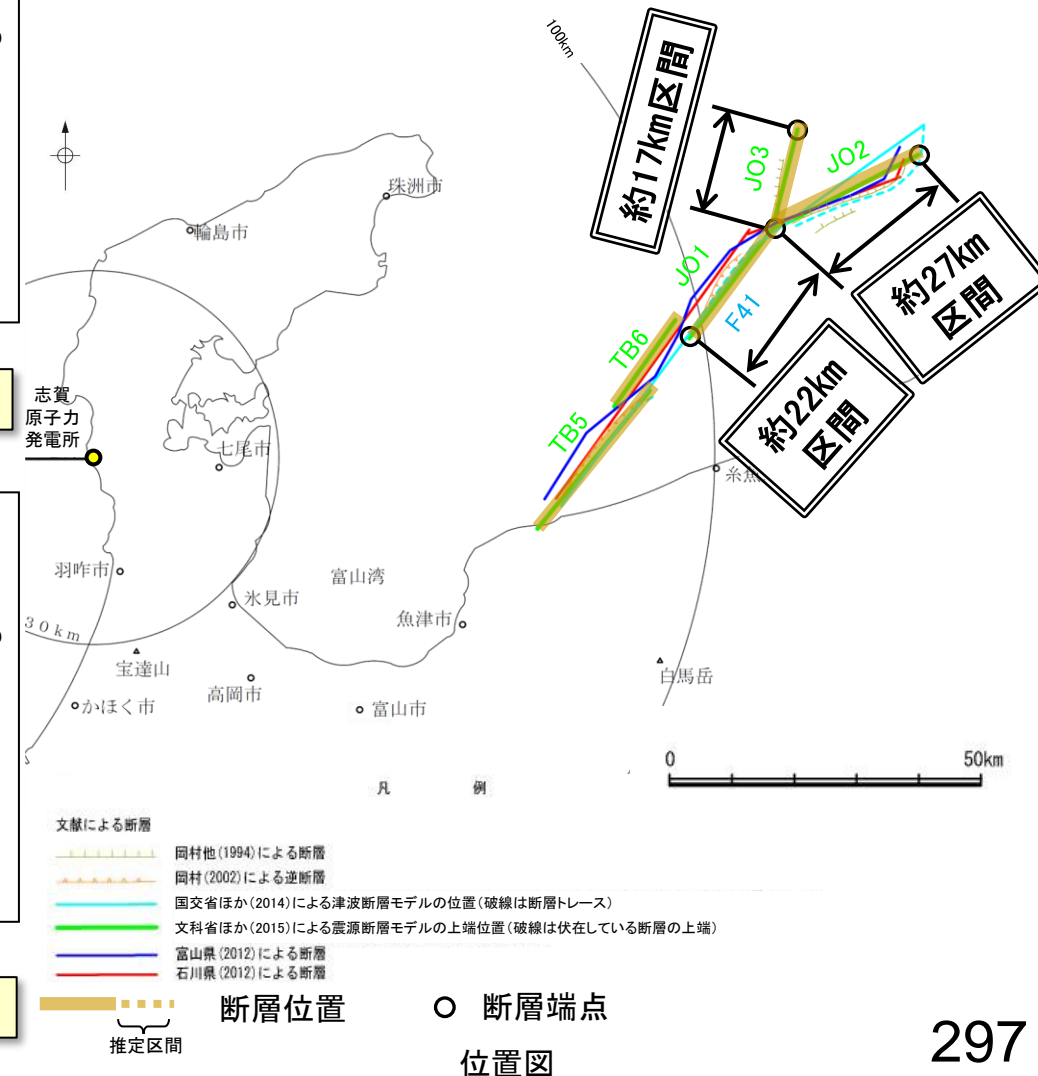
### 【活動性評価(JO3)】

【文献調査】  
 ○文科省ほか(2021)は、震源断層モデルとして設定したJO3の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている(P.300)。  
 ⇒文献調査の結果、国交省ほか(2014)等から、JO3は、走向がNE-SW方向、南東傾斜(約45°)の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

### 【長さの評価(JO3)】

【文献調査】  
 ○文科省ほか(2015)は、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、文科省ほか(2014)による調査データも踏まえて、震源断層モデルを設定している最新の文献である。  
 ○文科省ほか(2015)は、JO3の断層長さ16.9kmとしている。  
 ⇒産業技術総合研究所のデータ及び国交省ほか(2014)を踏襲した内容になっている文科省ほか(2015)が設定した約17km区間を評価。

JO3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17km区間を評価する。

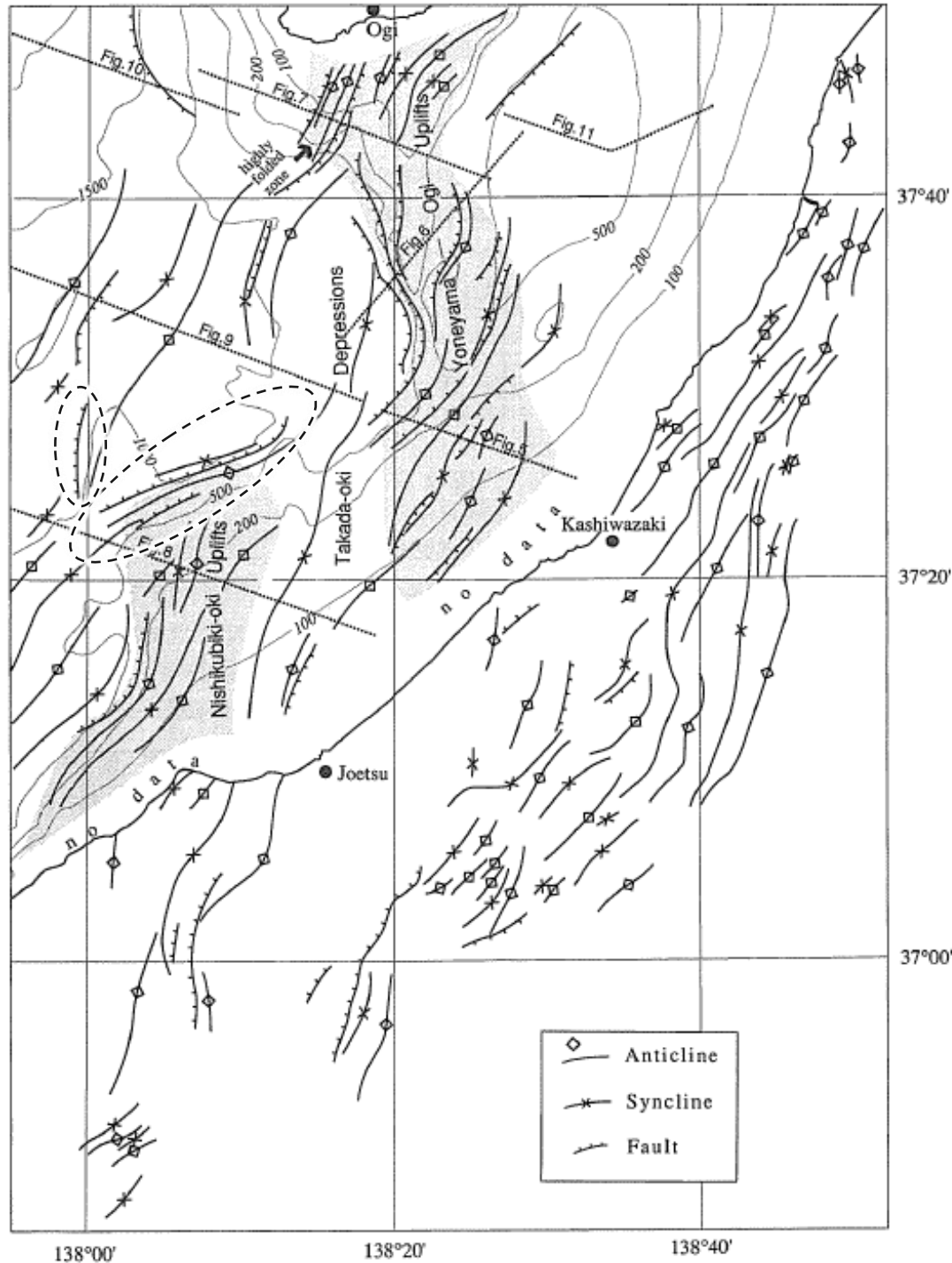


## 2.7.4 (2) 能登半島東方沖の断層の文献調査 —岡村ほか(1994)及び岡村(2002)—

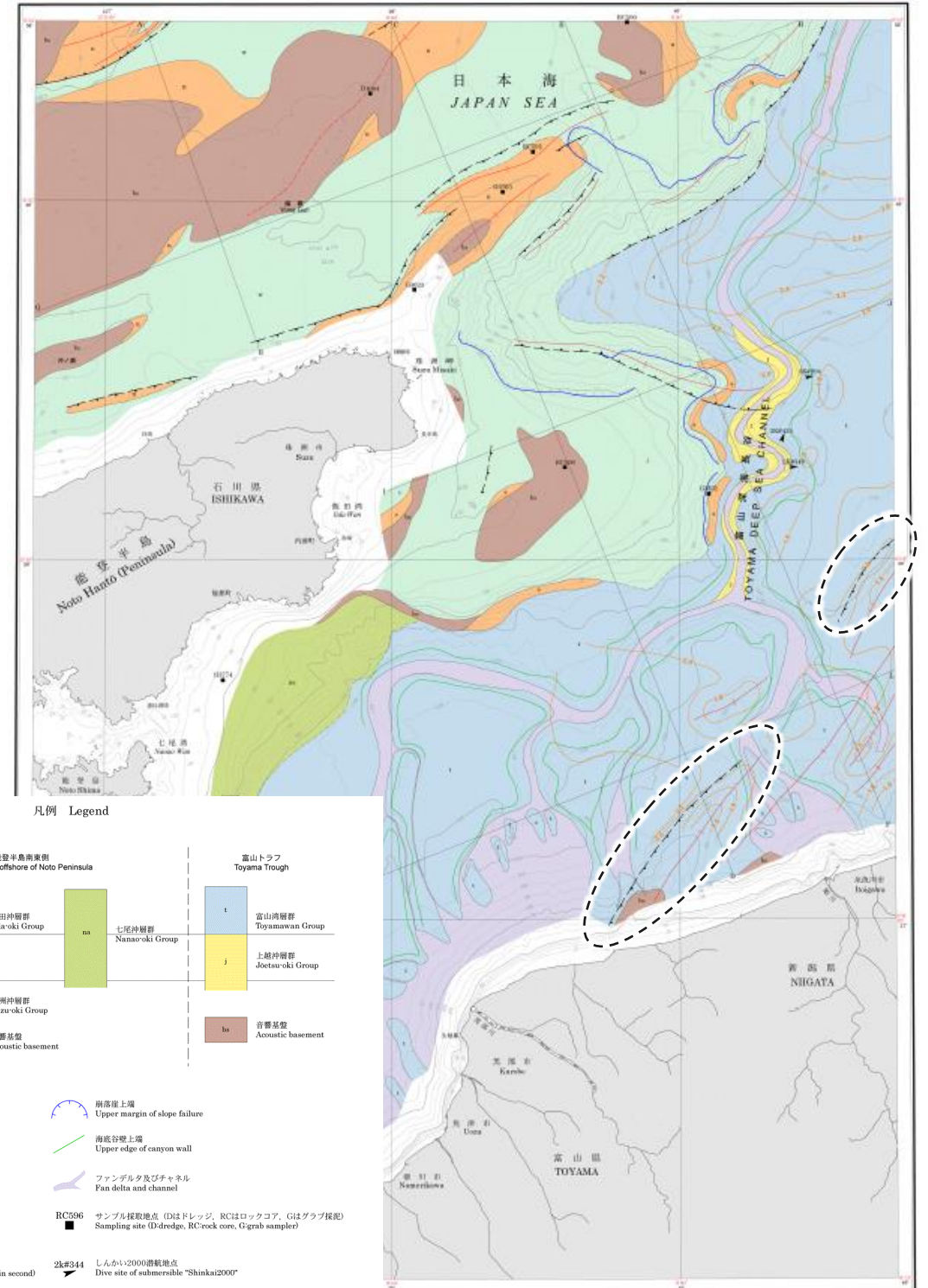
○岡村ほか(1994)及び岡村(2002)は、産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査の反射断面の解釈に基づいて、能登半島東方海底地質図を作成している。

○岡村ほか(1994)は、能登半島東方沖の断層の北東部に対応する位置に、走向NE-SW方向、北西側落下を示す2条の断層及び走向N-S方向、西側落下を示す1条の断層を図示している。

○岡村(2002)は、能登半島東方沖の断層の南西部に対応する位置に、走向NE-SW方向、南東傾斜を示す2条の逆断層を図示している。



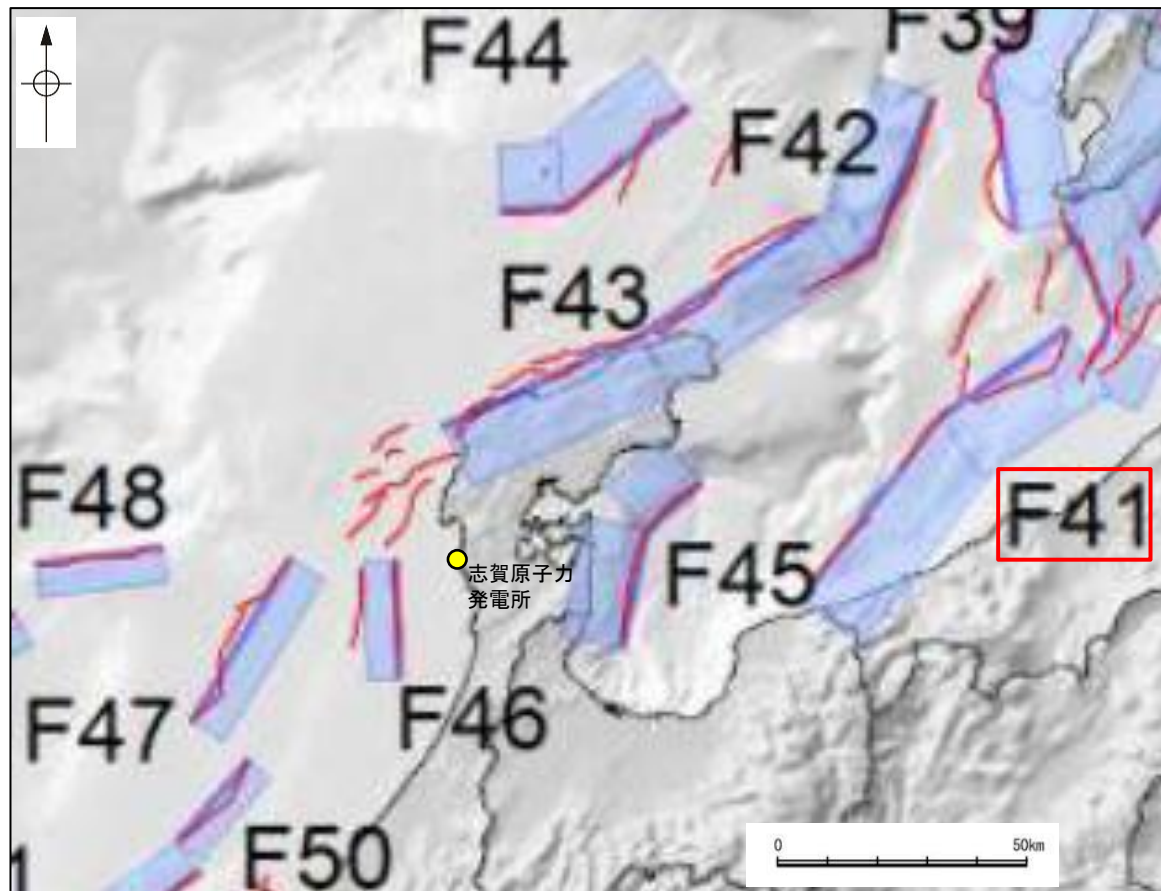
佐渡南方海底地質図  
(岡村ほか(1994)に一部加筆)



能登半島東方海底地質図  
(岡村(2002)に一部加筆)

## 2.7.4 (2) 能登半島東方沖の断層の文献調査 —国交省ほか(2014)—

- 国交省ほか(2014)は、産業技術総合研究所等の反射法地震探査データを用いて、津波断層モデルを設定している。
- 国交省ほか(2014)は、能登半島東方沖の断層に対応する位置に、津波断層モデルとしてF41を設定している。
- 断層モデルの検討にあたっては、測線数の多い産業技術総合研究所の反射断面の解釈に基づいて海底の断層トレースを設定し、その他の機関の反射断面での解釈による確認も実施している。日本海における大規模地震に関する調査検討会の海底断層ワーキンググループ(2014)によると、反射断面の検討の結果、F41は、東傾斜の逆断層であり、糸魚川沖で切れているように見えるが、谷地形の影響などで見えにくくなっていると判断している。また、魚津断層の北端付近では、走向が東西に変化し、横ずれ断層となることから、連動しないと判断している。
- 国交省ほか(2014)で設定された津波断層モデルF41は、断層長さ86km、東傾斜の傾斜角45°とされている。



位置図  
(国交省ほか(2014)に一部加筆)

### <国交省ほか(2014)で用いた反射法地震探査データ>

- ・独立行政法人 産業技術総合研究所 反射断面
- ・独立行政法人 海洋研究開発機構 反射断面
- ・独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 反射断面

### <海底断層WG(2014)\*でのF41の記載>

海底地形や過去地震との対応等	断層種別	グルーピングにあたっての特記事項
高田沖から親不知沖の断層。	逆断層 東傾斜	糸魚川沖で切れているように見えるが、谷地形の影響などで見えにくくなっていると判断。魚津断層の北端付近では、走向が東西に変化し、横ずれ断層となることから、連動しないと判断。

\*海底断層WG(2014): 日本海における大規模地震に関する調査検討会の海底断層ワーキンググループ(2014)

## 2.7.4 (2) 能登半島東方沖の断層の文献調査 —文科省ほか(2015)—

○文科省ほか(2015)は、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所の反射法地震探査データ等を整理し、文科省ほか(2014)による調査で実施した反射法地震探査結果等の新たなデータも用いて、断層の矩形モデルを作成している。

○文科省ほか(2015)は、岡村(1994)及び岡村(2002)が示した構造に対応する位置に、震源断層モデルとして、TB5, TB6, JO1, JO2及びJO3を設定している。

○TB5は、能登半島東方沖の断層の南西部に位置し、石油公団の反射法地震探査断面から、南東傾斜の断層を判断し、断層長さ28.5km、傾斜角 $40^\circ$ としている。

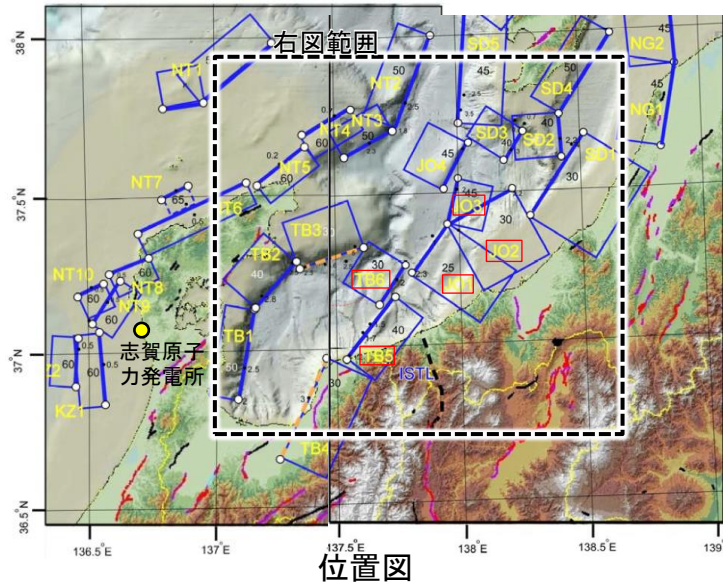
○TB6は、能登半島東方沖の断層の南西部に位置し、反射法地震探査断面(T2測線)から、北西傾斜の逆断層と判断し、断層長さ17.0km、傾斜角 $30^\circ$ としている。

○JO1は、能登半島東方沖の断層の中央部に位置し、反射法地震探査側面(H1測線)から、南東傾斜の逆断層と判断し、断層長さ21.6km、傾斜角 $25^\circ$ としている。

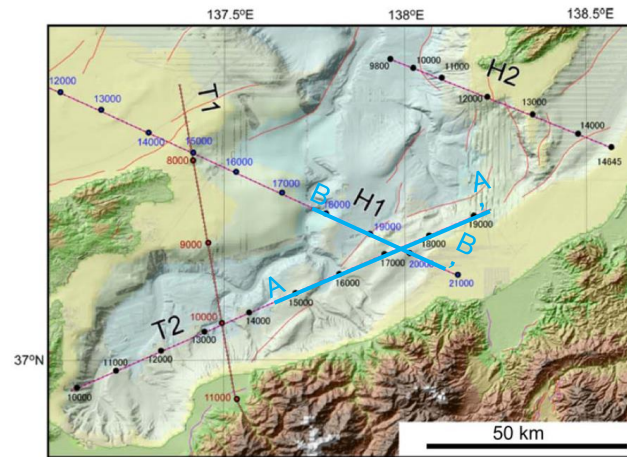
○JO2は、能登半島東方沖の断層の北東部に位置し、岡村ほか(1994)及び石油公団の反射法断面から、南東傾斜の断層形状を推定し、断層長さは26.6km、傾斜角 $30^\circ$ としている。

○JO3は、能登半島東方沖の断層の北東部に位置し、国交省ほか(2014)ではリストに掲載されていないが、岡村ほか(1994)の活断層トレースや石油公団の反射断面から、中角度の断層を推定し、断層長さ16.9km、傾斜角 $45^\circ$ としている。

○また、断層の活動性に関して、文科省ほか(2021)は、TB5, TB6, JO1, JO2及びJO3の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている。



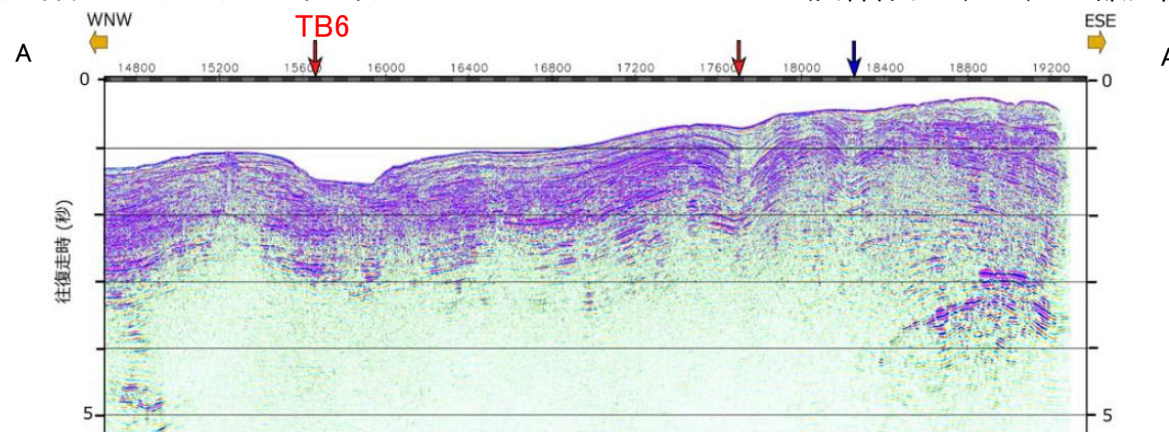
位置図  
(文科省ほか(2015)に一部加筆)



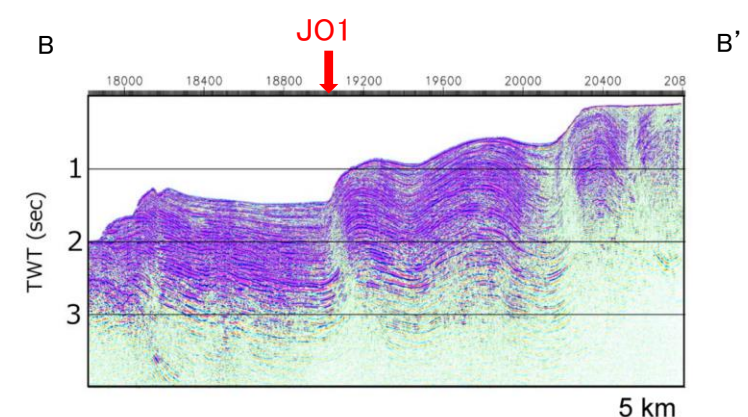
反射法地震探査測線位置  
(文科省ほか(2015)に一部加筆)

### <文科省ほか(2015)の断層モデル作成に用いたデータ>

- ・文科省ほか(2014)による調査で取得した反射法地震探査及び海陸統合探査の結果
- ・「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」プロジェクトで取得した反射法地震探査断面
- ・石油公団の反射法地震探査断面
- ・海底地形
- ・産業技術総合研究所の活断層トレース
- ・地震研究所が取得した反射法地震探査データ



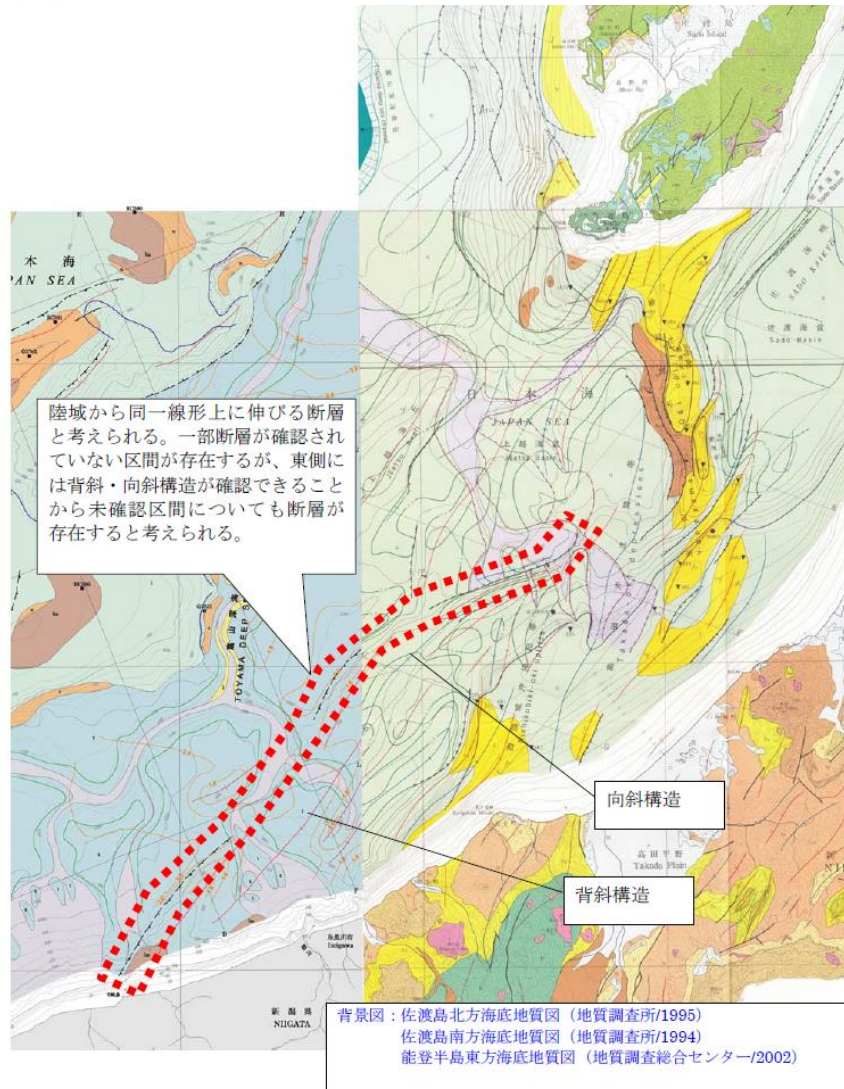
TB6を横断する反射法地震探査時間マイグレーション断面(T2測線)  
(文科省ほか(2015)に一部加筆)



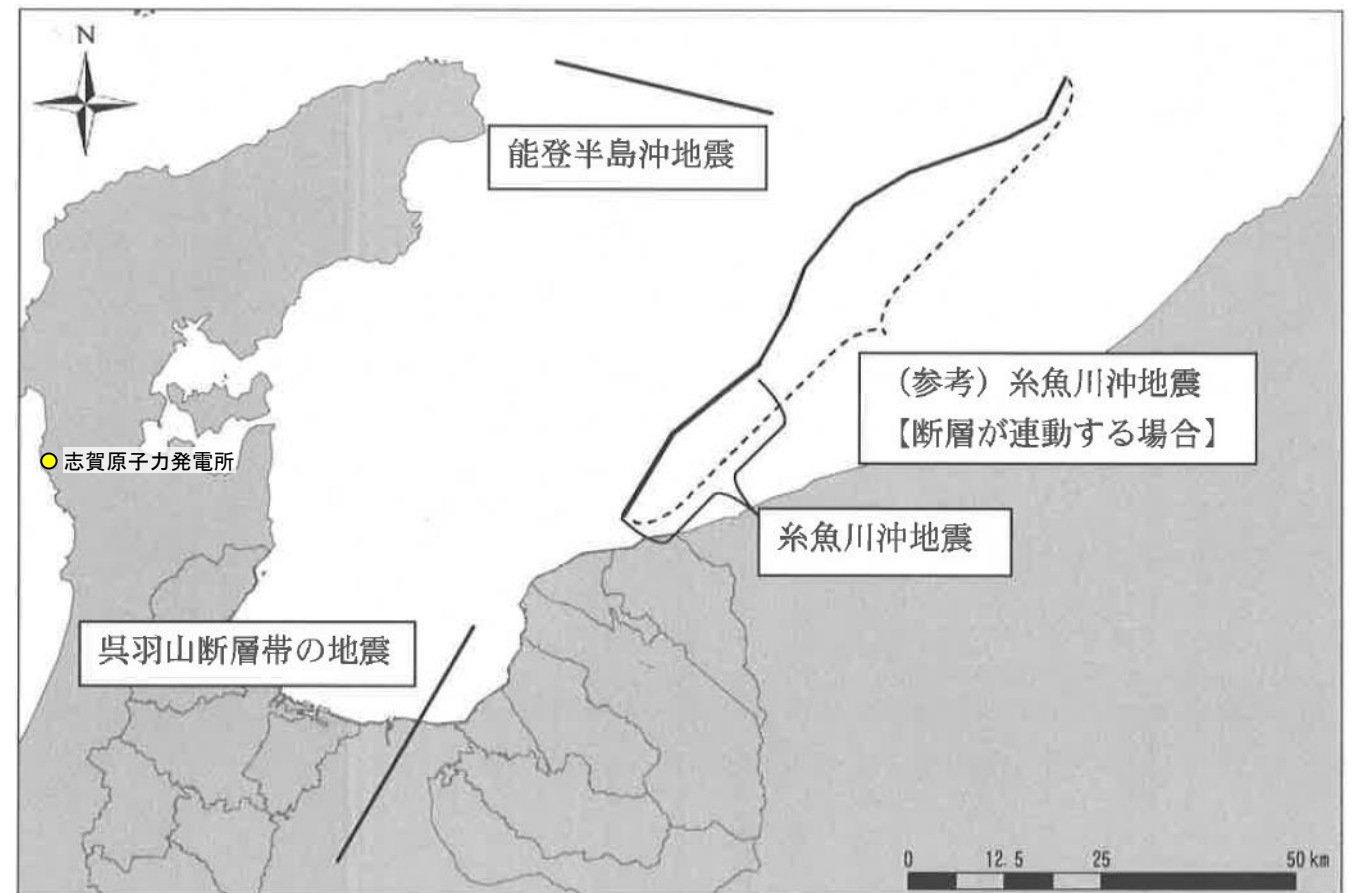
JO1を横断する反射法地震探査時間マイグレーション断面(H1測線)  
(文科省ほか(2015)に一部加筆)

## 2.7.4 (2) 能登半島東方沖の断層の文献調査 —石川県(2012)及び富山県(2012)—

- 石川県(2012)は、能登半島東方沖の断層に対応する位置に、岡村(2002)に図示された断層とその北東方の岡村ほか(1994)に図示された断層から断層モデルを設定しており、一部断層が確認されていない区間が存在するが、東側に背斜・向斜構造が確認できることより、未確認区間を含め同一線上に伸びる断層とし、断層長さ82kmとしている。
- 富山県(2012)は、将来富山県に影響を与えると考えられる想定地震として、能登半島東方沖の断層に対応する位置に、Okamura(2003)の地質図に示される3つの断層から、長さ84kmの糸魚川沖地震の断層(断層の連動を考慮)を設定している。



断層モデル設定根拠  
(石川県, 2012)



位置図  
(富山県(2012)に一部加筆)

## 2.7.4 (3) TB5, TB6, JO1, JO2及びJO3の連動評価(国による連動の評価を反映)

- 前頁までで評価したTB5, TB6, JO1, JO2及びJO3の連動に関する文献調査を行った。その結果, 国交省ほか(2014)はTB5, JO1及びJO2に対応する位置に一連の構造として, 断層モデルを設定している。また, 文科省ほか(2016)は, TB5, TB6, JO1及びJO2について, 連動する可能性がある断層の組合せとしてTB5-TB6-JO1-JO2, JO1-JO2及びJO1-JO3を考慮している(次頁)。
- 以下にこれらの断層の連動に関する詳細調査の結果を示す。
  - ・TB5は南東傾斜(約 $40^{\circ}$ ), TB6は北西傾斜(約 $30^{\circ}$ ), JO1は南東傾斜(約 $25^{\circ}$ ), JO2は南東傾斜(約 $30^{\circ}$ ), JO3は南東傾斜(約 $45^{\circ}$ )で, TB6を除き断層面の傾斜方向は同じである(下図, P.296, 297)。
  - ・TB5, TB6, JO1, JO2及びJO3が雁行状または直線状に断続的に近接して分布している(下図, P.296, 297)。
  - ・各セグメント周辺には, 下部~中部中新統と推定される南志見沖層群及び珠洲沖層群の隆起が認められ, 海岸に沿った断層上盤の隆起帯や禄剛沖隆起帯などの海底の高まりとして海底面に露出している(P.259)。
  - ・断層周辺の重力異常を比較した結果, TB5はブーゲー異常図でも明瞭であるが, それ以外の区間(TB6, JO1, JO2及びJO3)には認められない(P.304)。

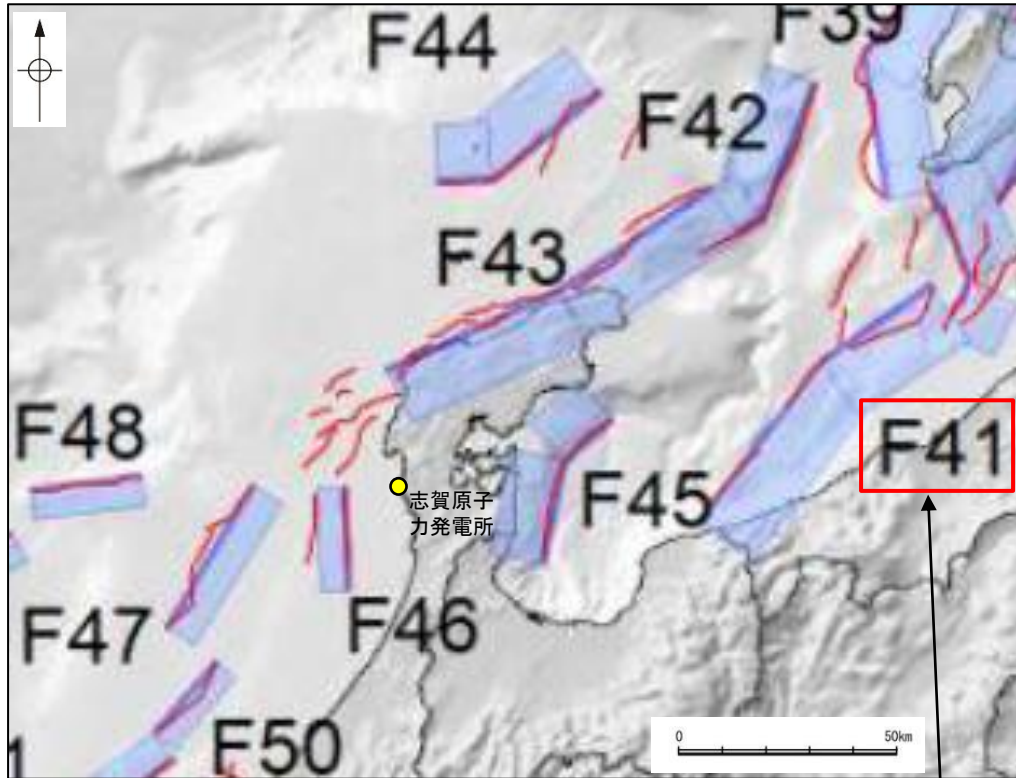
○上記のうち, 国交省ほか(2014), 文科省ほか(2016)による連動の評価は専門家により詳細に検討された結果であることから, 重要な知見と位置づけ, 当社の評価に反映する。  
 ○したがって, TB5, TB6, JO1, JO2及びJO3の連動を考慮することとし, 「能登半島東方沖の断層」として走向がNE-SW方向, 南東傾斜(約 $25\sim 45^{\circ}$ )の逆断層と評価した。  
 ○断層長さは, 文科省ほか(2015)が設定したJO2の北東端からTB5の南西端までの約85km区間を評価した。  
 ○なお, 連動に関する詳細調査の結果を踏まえると, 重力異常の観点からは, TB5, TB6, JO1, JO2及びJO3の連動の可能性は低いと考えられるものの, 断層面の傾斜方向が同じであること, いずれの断層も雁行状または直線状に断続的に近接して分布していることは, これらの断層の連動を考慮するとして上記評価と整合する。



位置図

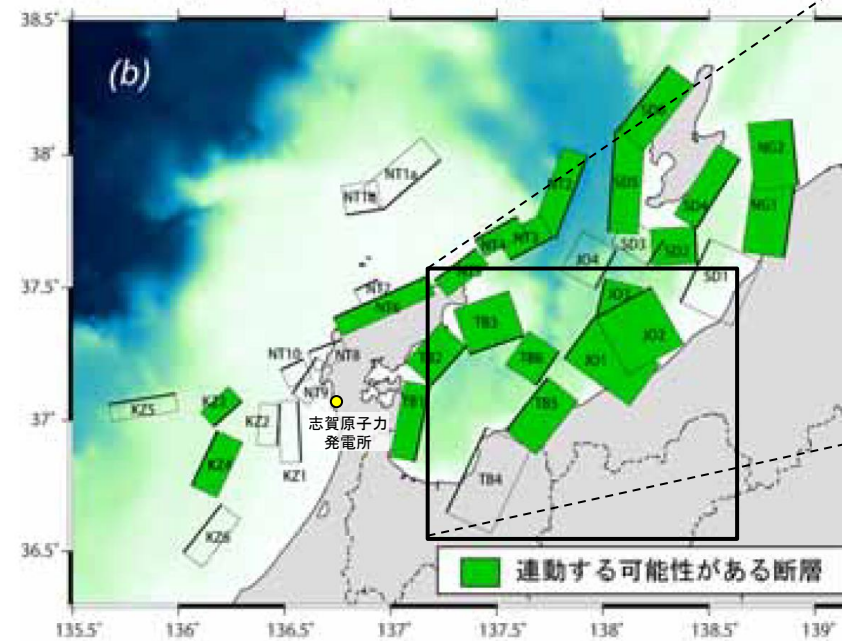
## 【国による連動評価 ー文献調査ー】

- TB5, TB6, JO1, JO2及びJO3の連動に関する文献調査を行った。
- 国交省ほか(2014)は, TB5, JO1及びJO2に対応する位置に一連の構造として, 断層モデルF41を設定している。
- 文科省ほか(2015)はTB5とJO1の間では, 5km以上の断層が見られないことと2つの断層の強震動発生域の場所は大きく隔たることから, TB5とJO1は連動しないものと判断している。一方, 文科省ほか(2016)は, TB5, TB6, JO1及びJO2について, 連動する可能性がある断層の組合せとしてTB5-TB6-JO1-JO2, JO1-JO2及びJO1-JO3を考慮している。

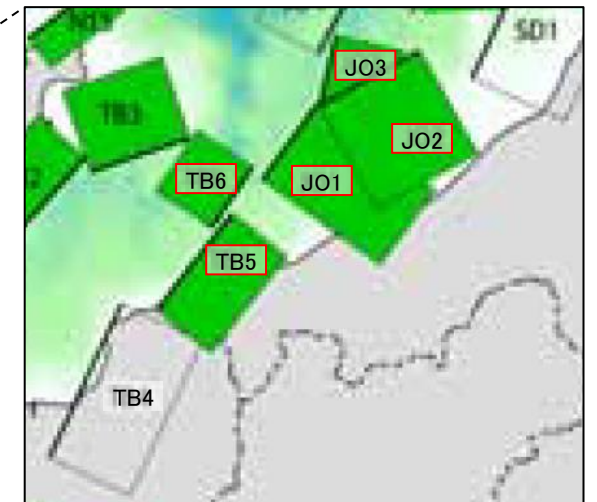


国交省ほか(2014)を編集, 一部加筆

・TB5, JO1及びJO2に対応する。



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

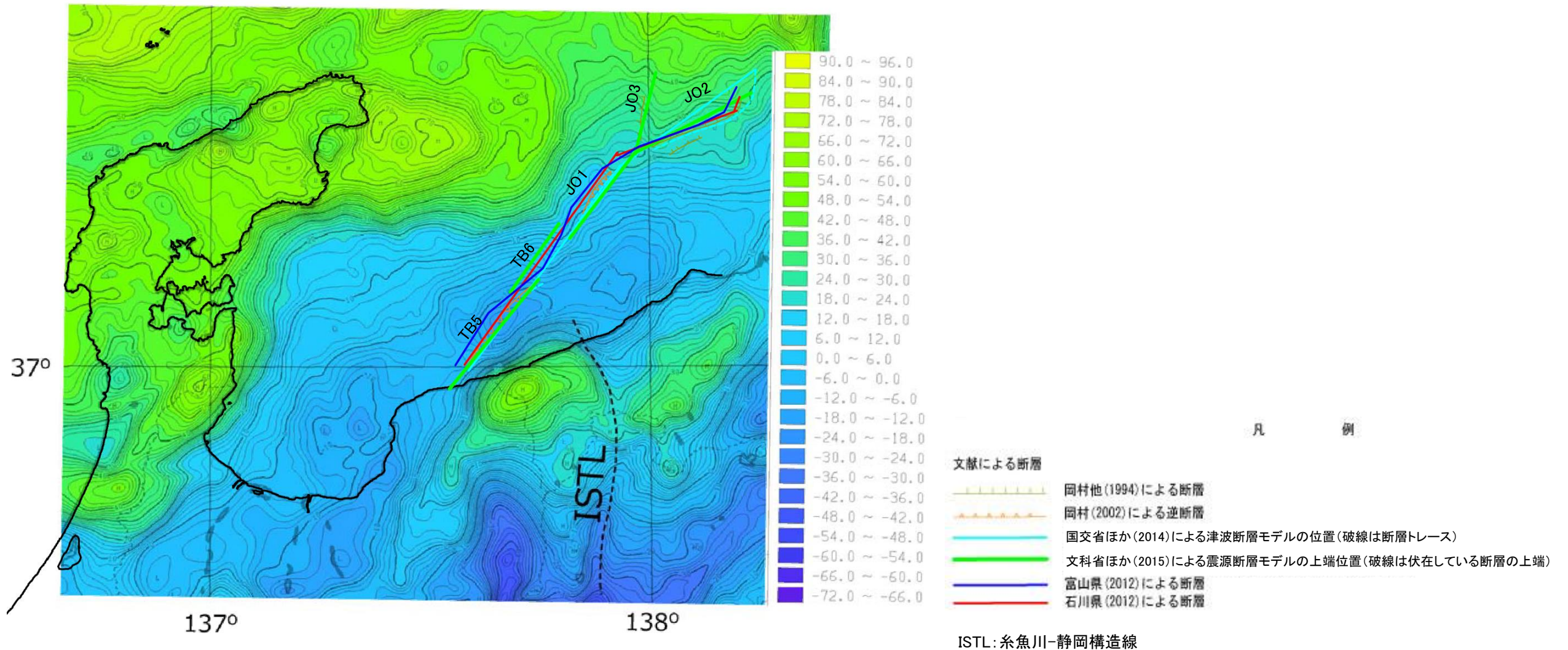


・連動する可能性がある断層の組合せとして, TB5-TB6-JO1-JO2, JO1-JO2及びJO1-JO3を考慮している。



## 【TB5, TB6, JO1, JO2及びJO3の周辺の重力異常】

- 文科省ほか(2015)によれば, TB5はブーゲー異常図でも明瞭であるが, 糸魚川沖の断層との間には糸魚川-静岡構造線に相当する重力異常の急変帯が存在するとしている。
- TB6, JO1, JO2及びJO3の位置には明瞭な重力異常急変部は認められない。



富山湾周辺のブーゲー異常図(仮定密度 2.3g/cm<sup>3</sup>)  
文科省ほか(2015)に一部加筆

---

## 2.7.5 $F_U^2$

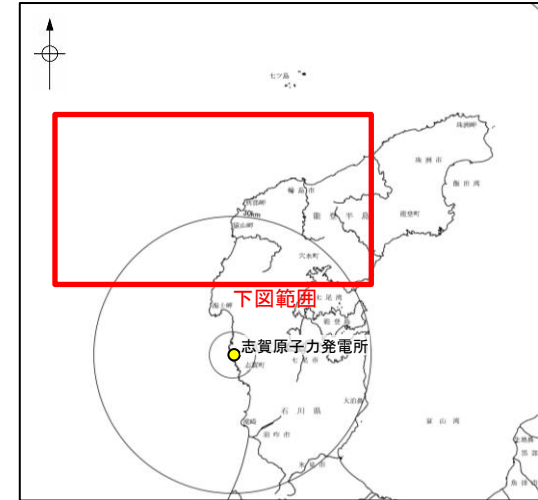
# 2.7.5 (1) F<sub>J</sub>2の評価結果

## 【文献調査】(P.307)

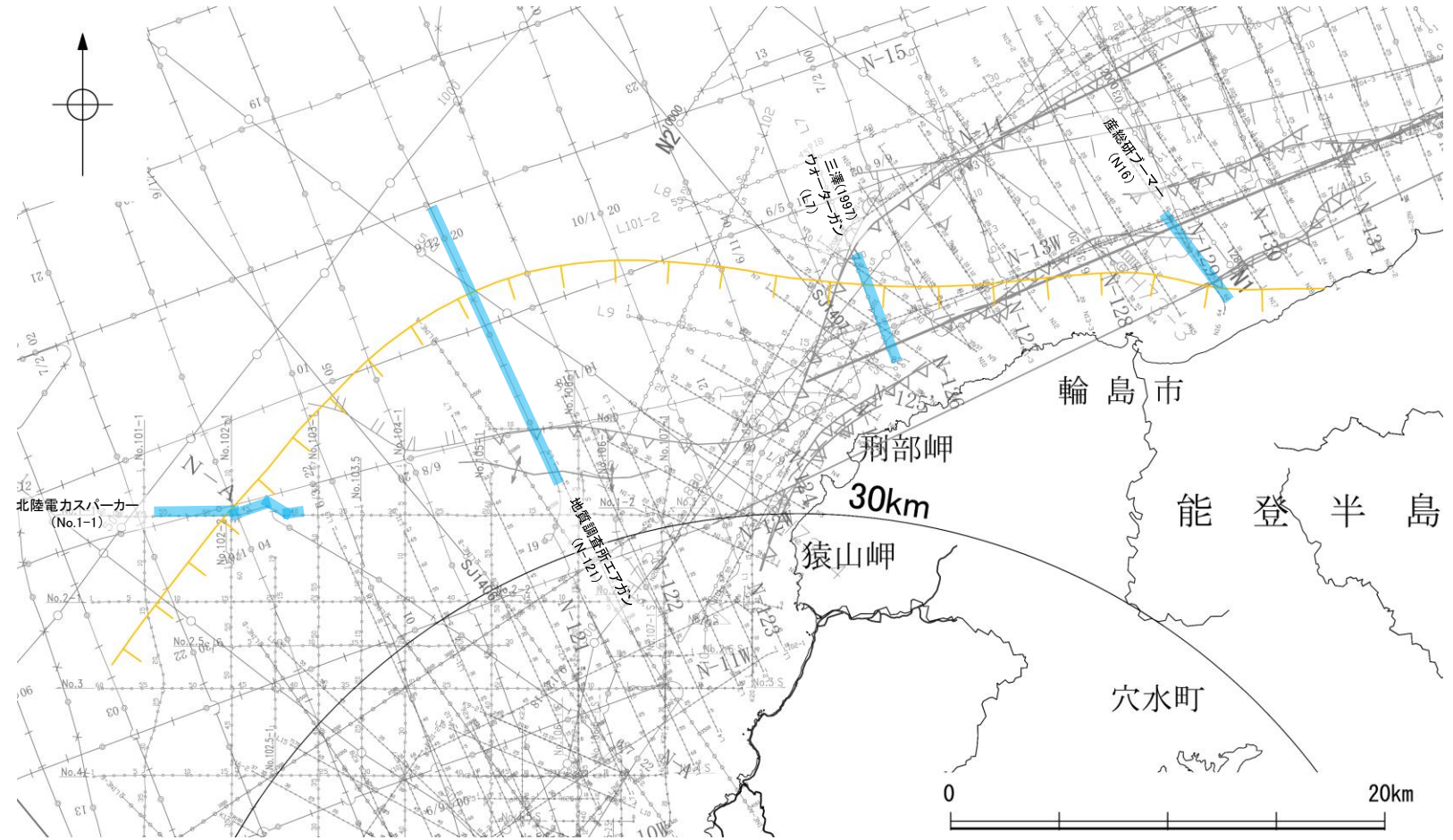
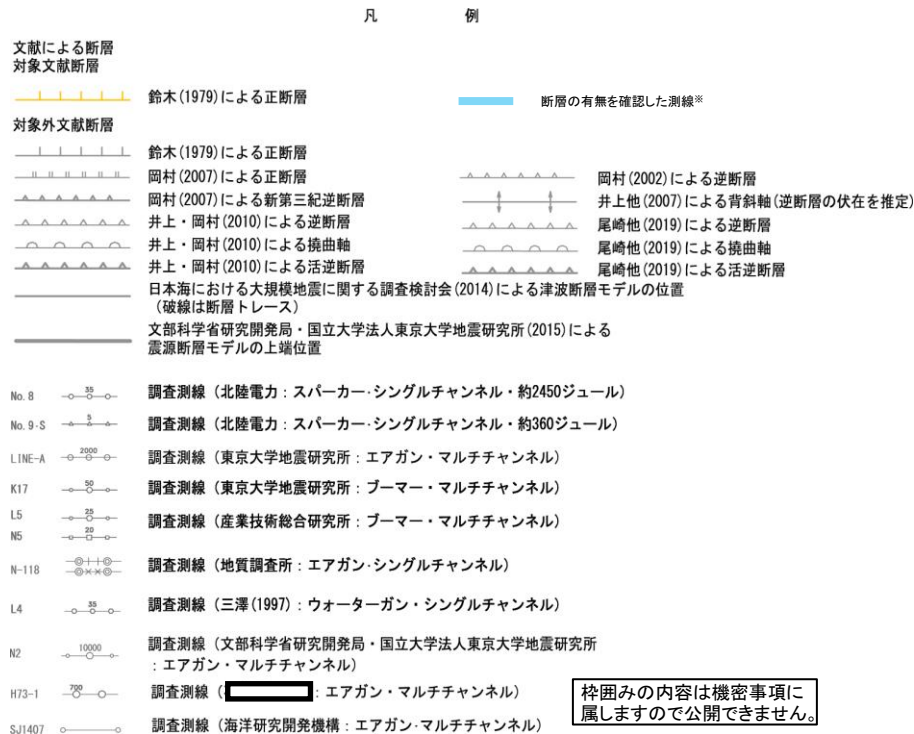
- 鈴木(1979)は、ENE-WSW方向、南落ちの正断層を図示している。以下、この断層を「F<sub>J</sub>2」と称する。
- 岡村(2007a)、井上・岡村(2010)及び尾崎ほか(2019)は、F<sub>J</sub>2に対応する南落ちの正断層を図示していない。
- 国交省ほか(2014)は、F<sub>J</sub>2に対応する断層トレースを図示していない。
- 文科省ほか(2015)は、F<sub>J</sub>2に対応する震源断層モデルを図示していない。

### 活動性評価

- 文献調査の結果、F<sub>J</sub>2は、鈴木(1979)では南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。
- 海上音波探査の結果、少なくとも第四系にはF<sub>J</sub>2に対応する断層等を示唆するような変位、変形は認められない(P.308~311)。
- 鈴木(1979)は、深部を対象とした石油開発公団等によるエアガンの調査結果から断層を推定しており、浅部を対象とした音波探査記録(スパーカー、ウォーターガン等)には断層等は認められないことから、F<sub>J</sub>2に対応する構造は浅部まで連続していないと推定される。



海上音波探査の結果、F<sub>J</sub>2は浅部まで連続しない断層と推定され、少なくとも第四系には相当する断層等は認められない。



位置図

※: 以外のF<sub>J</sub>2の有無を確認した音波探査記録はデータ集2

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

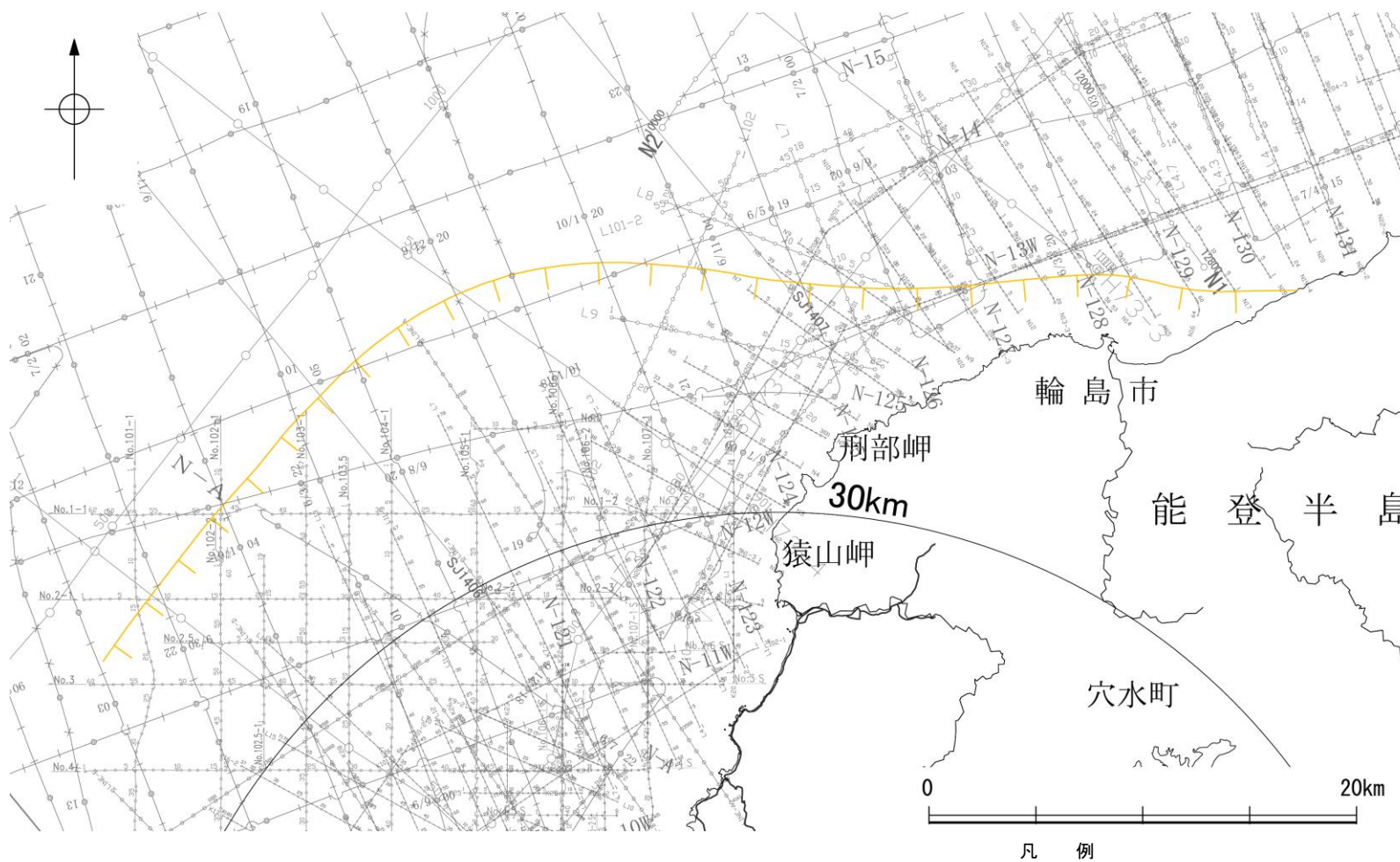
## 2.7.5 (2) F<sub>U</sub>2の文献調査

○鈴木(1979)は、石油開発公団による調査等から、ENE-WSW方向、南落ちの正断層を図示している(右下図)。なお、この断層に関する詳細な断層諸元等は記載されていない。

○岡村(2007a)、井上・岡村(2010)及び尾崎ほか(2019)は、F<sub>U</sub>2に対応する南落ちの正断層を図示していない。

○国交省ほか(2014)は、F<sub>U</sub>2に対応する断層トレースを図示していない。

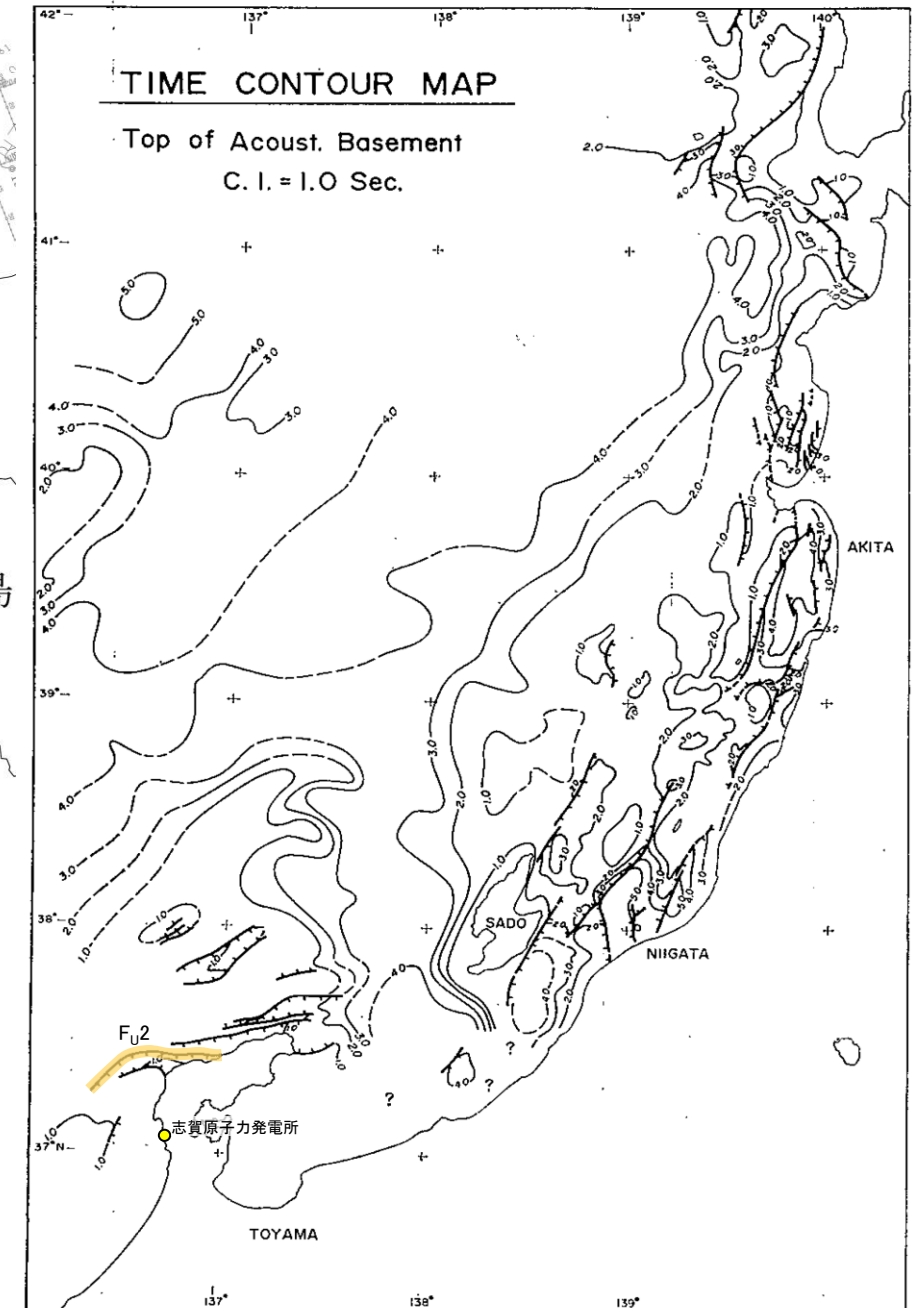
○文科省ほか(2015)は、F<sub>U</sub>2に対応する震源断層モデルを設定していない。



位置図

文献による断層 対象文献断層	
	鈴木(1979)による正断層
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)
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)
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)
N5	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-118	調査測線(地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
L4	調査測線(三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
N2	調査測線(文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
H73-1	調査測線  : エアガン・マルチチャンネル
SJ1407	調査測線(海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



音響基盤構造解釈図(鈴木(1979)に一部加筆)

鈴木(1979)で用いた震探データ(一部重力、地磁気データを含む)

- ①出光石油開発(株)全測線(AMOCO分を含む)
- ②出光石油開発(株)/日本海洋石油資源開発(株)測線(AMOCO分を含む)
- ③新西日本石油開発(株)の一部の測線
- ④国の基礎物探測線

## 2.7.5 (3) F<sub>U</sub>2の活動性 —N16測線—

○N16測線において、F<sub>U</sub>2に相当する南落ちの断層等を示唆するような変位、変形は認められない。  
 ○測点47-50付近、測点55-56付近のA層下部、B<sub>1</sub>層、B<sub>2</sub>層、C<sub>1</sub>層及びD<sub>1</sub>層に変位、変形が認められることから、北西側に3条、南東側に2条の断層が推定されるものの、南東側の2条は北落ちでF<sub>U</sub>2と異なり、北西側の3条はF<sub>U</sub>2の想定位置よりも沖側に位置し、主断層は北落ちでF<sub>U</sub>2と異なることと、連続性の観点から、これらはいずれも能登半島北部沿岸域断層帯(北西側:猿山沖セグメント, 南東側:輪島沖セグメント)に対応すると判断した。



- 位置図
- 凡例
- 文献による断層対象文献断層
  - 対象外文献断層
  - 鈴木(1979)による正断層
  - 鈴木(1979)による正断層
  - 岡村(2007)による新第三紀逆断層
  - 井上・岡村(2010)による逆断層
  - 井上・岡村(2010)による活断層
  - 井上・岡村(2010)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
  - 右図記録範囲
  - 岡村(2002)による逆断層
  - 井上他(2007)による背斜軸(逆断層の伏在を推定)
  - 尾崎他(2019)による逆断層
  - 尾崎他(2019)による活断層
  - 尾崎他(2019)による活断層

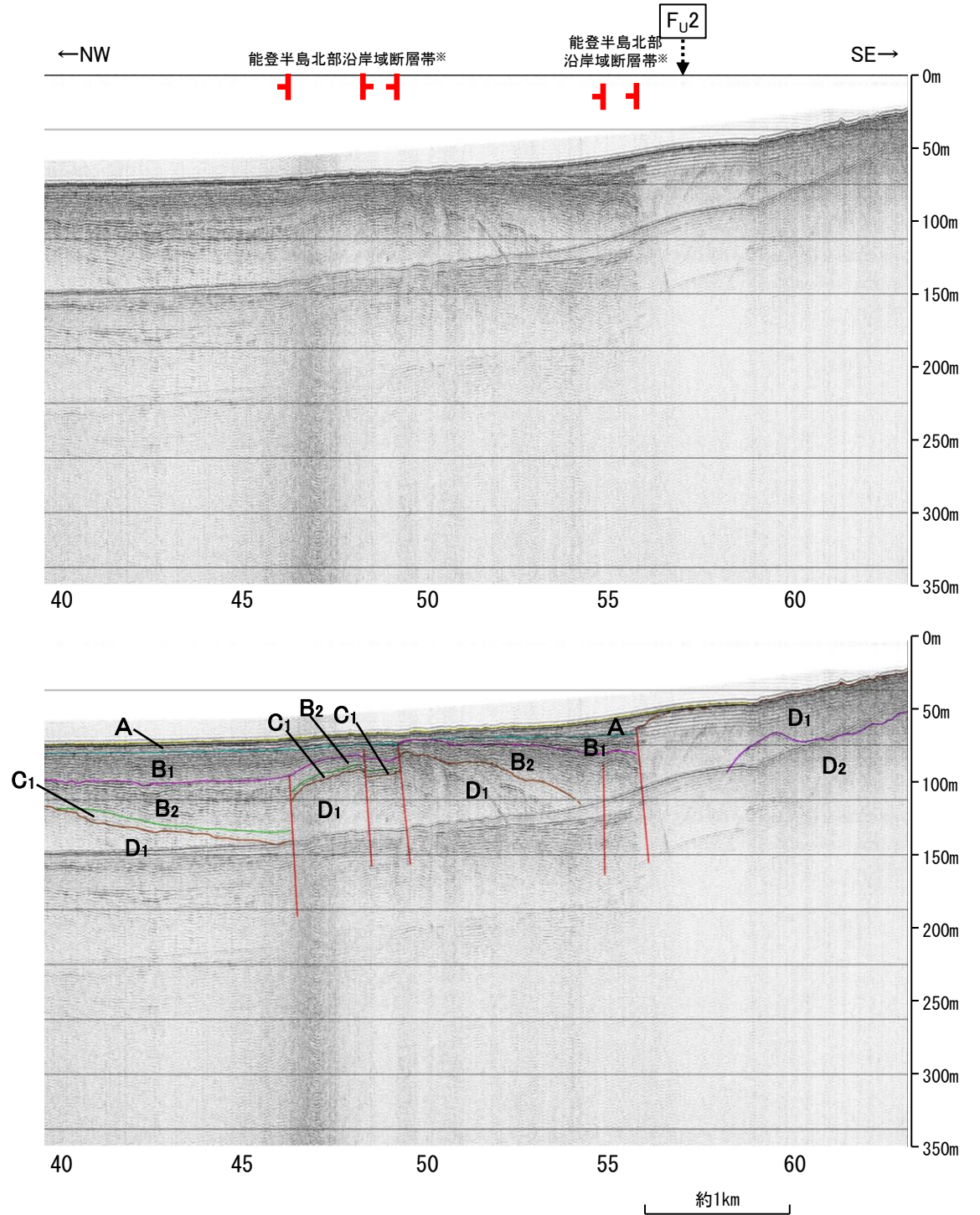
- No. 8 調査測線(北陸電力:スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No. 9-5 調査測線(北陸電力:スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
  - L5 調査測線(産業技術総合研究所:ブーマー・マルチチャンネル)
  - N5 調査測線(産業技術総合研究所:ブーマー・マルチチャンネル)
  - N-118 調査測線(地質調査所:エアガン・シングルチャンネル)
  - L4 調査測線(三澤(1997):ウォーターガン・シングルチャンネル)
  - N2 調査測線(文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル)
  - H73-1 調査測線(地質調査所:エアガン・マルチチャンネル)
  - SJ1407 調査測線(海洋研究開発機構:エアガン・マルチチャンネル)
- 枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



地質時代	地層名	
第四紀	完新世	A層
	後期	B <sub>0</sub> 層
		B <sub>1</sub> 層
	中期	B <sub>2</sub> 層
		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>2</sub> 層

断層 1:10

A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。

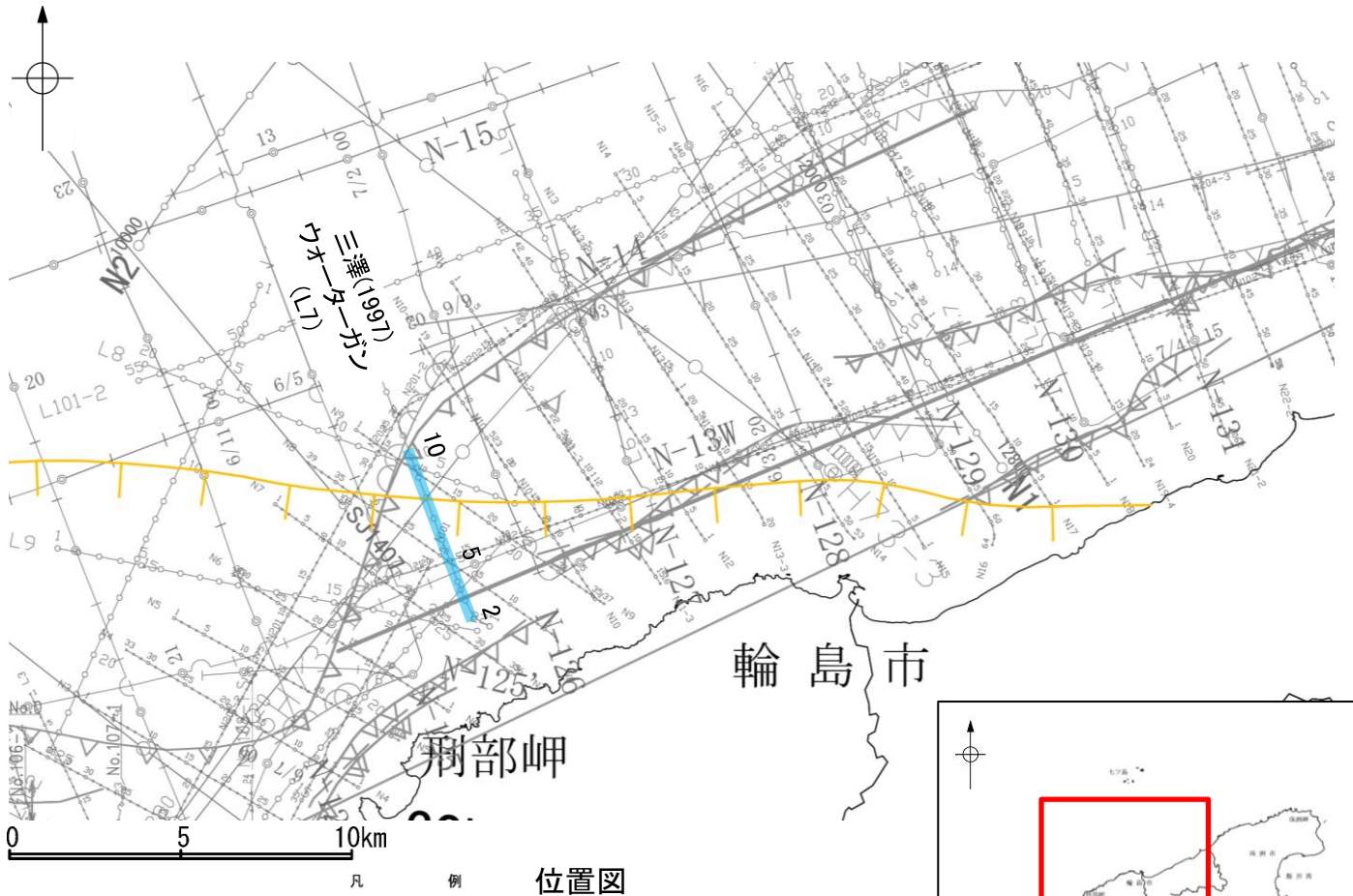


※:能登半島北部沿岸域断層帯の評価は、2.7.2

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

## 2.7.5 (3) F<sub>U</sub>2の活動性 -L7測線-

○L7測線において、F<sub>U</sub>2に相当する南落ちの断層等を示唆するような変位、変形は認められない。  
 ○F<sub>U</sub>2の想定位置はD<sub>1</sub>層に認められる向斜の北西翼部に位置し、南東方向に傾斜しているが、B<sub>2</sub>層以上の地層に変位、変形は認められない。



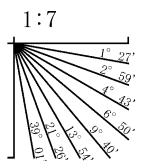
- 位置図**
- 文献による断層
  - 対象文献断層
    - 鈴木(1979)による正断層
    - 鈴木(1979)による正断層
    - 岡村(2007)による新第三紀逆断層
    - 井上・岡村(2010)による逆断層
    - 井上・岡村(2010)による拗曲軸
    - 井上・岡村(2010)による活逆断層
    - 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレース)
    - 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデルの上端位置
  - 右図記録範囲
  - 岡村(2002)による逆断層
  - 井上他(2007)による背斜軸(逆断層の伏在を推定)
  - 尾崎他(2019)による逆断層
  - 尾崎他(2019)による拗曲軸
  - 尾崎他(2019)による活逆断層

- 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)
- No. 9-5 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)
- 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)
- N5 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
- N-118 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
- L4 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)
- N2 調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
- H73-1 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
- SJ1407 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

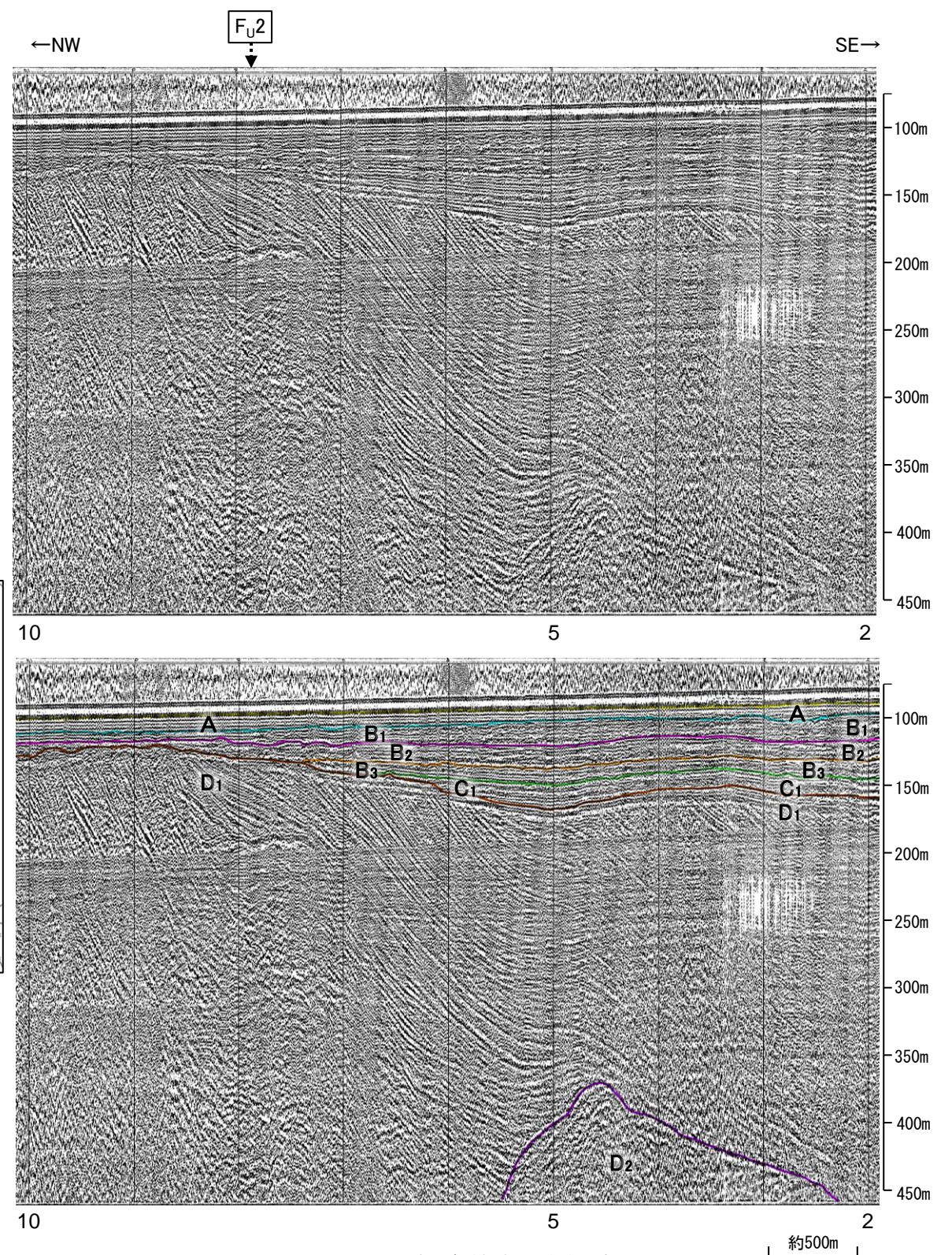
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



地質時代		地層名		
第四紀	完新世	A層	A層	
	更新世	後期	B <sub>0</sub> 層	
		中期	B層	B <sub>1</sub> 層
			前期	B <sub>2</sub> 層
新第三紀	鮮新世	C <sub>1</sub> 層	C <sub>1</sub> 層	
	中新世	D <sub>1</sub> 層	D <sub>1</sub> 層	
		D層	D <sub>2</sub> 層	
	古第三紀	D層	D層	
先第三紀				



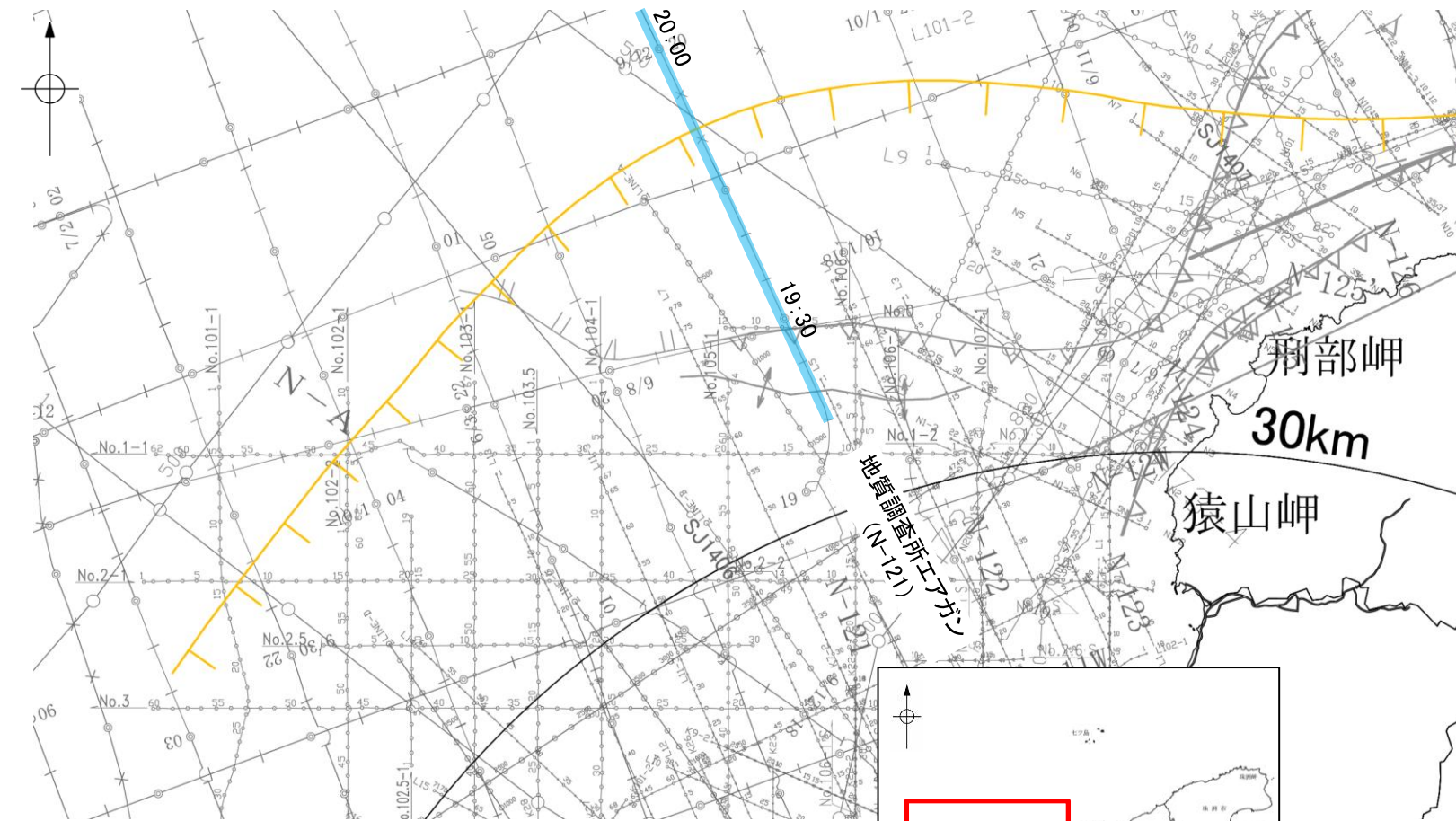
A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。



この図面は、三澤(1997)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

# 2.7.5 (3) F<sub>U</sub>2の活動性 -N-121測線-

○N-121測線において、F<sub>U</sub>2に相当する南落ちの断層等を示唆するような変位、変形は認められない。  
 ○19:30付近、19:55付近のQ層基底、C層、D<sub>1</sub>層及びD<sub>2</sub>層に北落ちの変位、変形が推定されることから、3条の断層が推定されるものの、いずれの断層も、北落ちでF<sub>U</sub>2と異なり、南東側の断層は連続性の観点から猿山岬北方沖の断層に対応すると判断した。



位置図

- 文献による断層  
 対象文献断層  
 対象外文献断層
- 鈴木(1979)による正断層
  - 岡村(2007)による正断層
  - 岡村(2007)による新第三紀逆断層
  - 井上・岡村(2010)による逆断層
  - 井上・岡村(2010)による逆断層
  - 井上・岡村(2010)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
  - 井上他(2007)による背斜軸(逆断層の伏在を推定)
  - 尾崎他(2019)による逆断層
  - 尾崎他(2019)による活断層

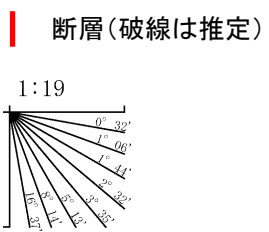
- No. 8 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9-S 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- LINE-A 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
- K17 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
- L5 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
- N5 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
- N-118 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
- L4 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)

- H73-1 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
- SJ1407 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

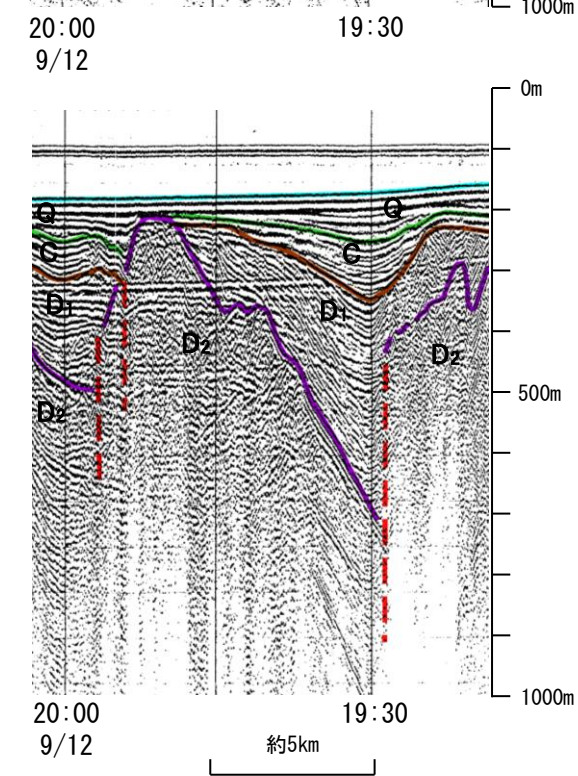
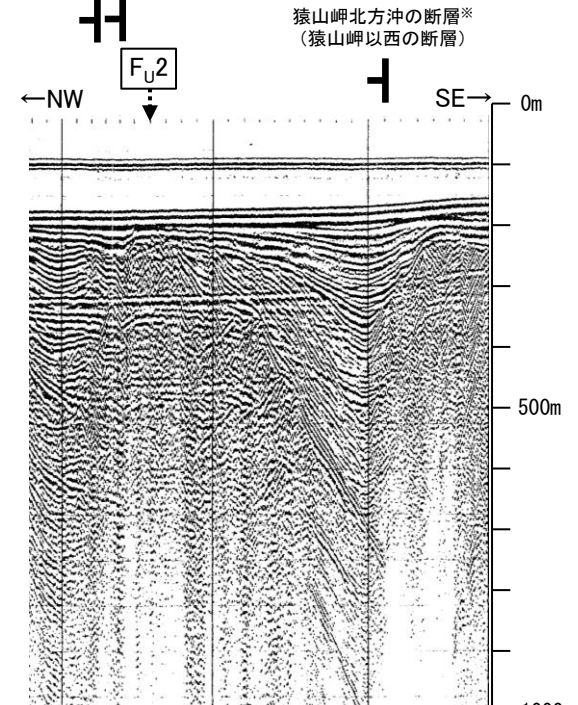


地質時代	地層名		
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B <sub>1</sub> 層
		中期	B <sub>2</sub> 層
		前期	B <sub>3</sub> 層
第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D <sub>1</sub> 層	
		D <sub>2</sub> 層	
	古第三紀	D層	
先第三紀	D層		



A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。

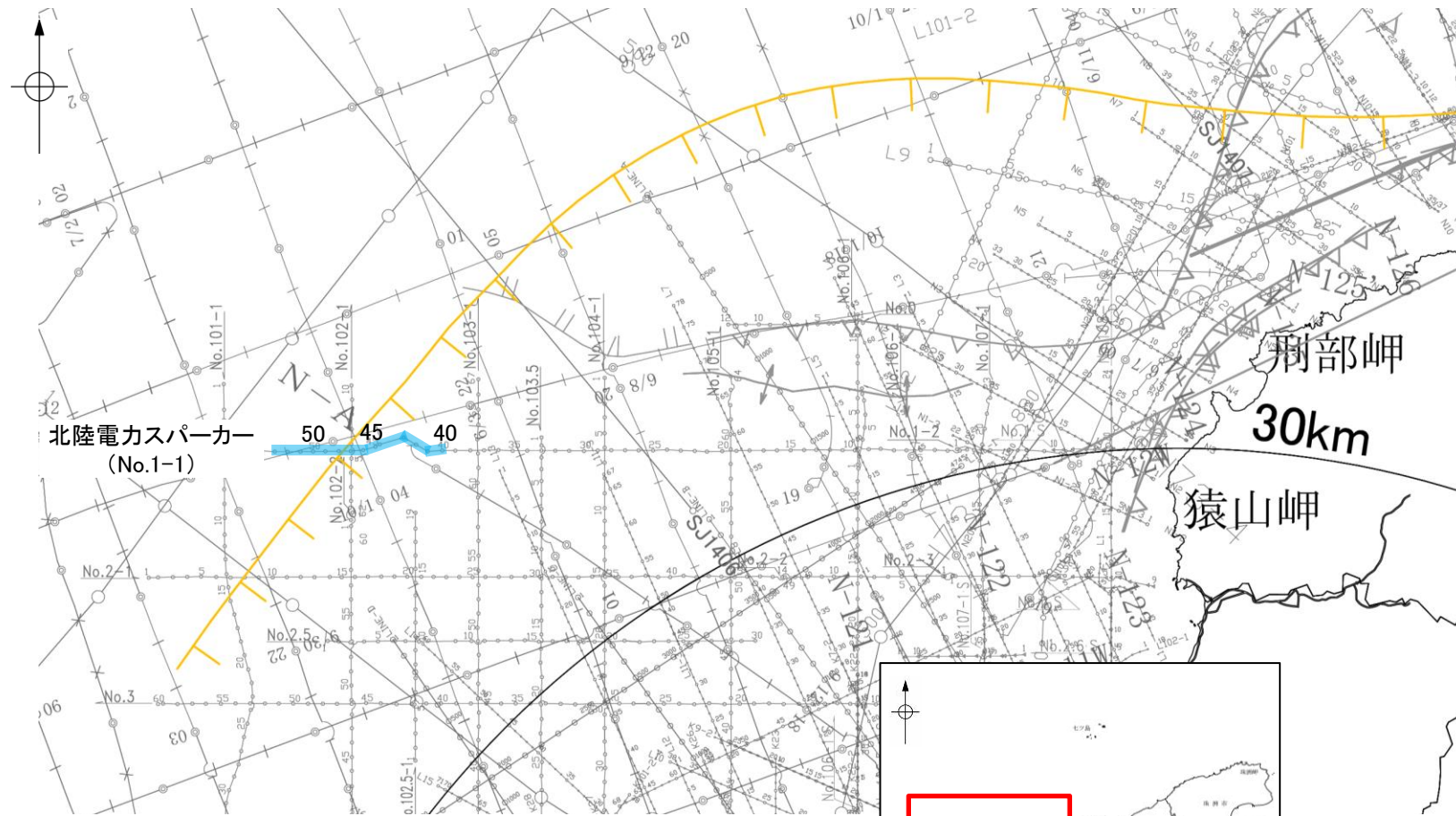
※: 猿山岬北方沖の断層の評価は、補足資料2.7-1



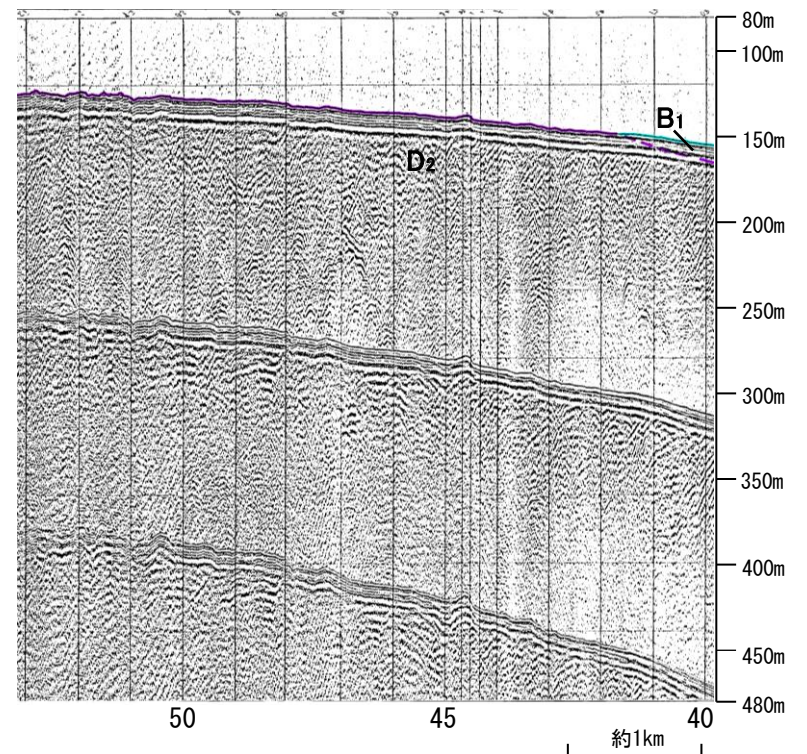
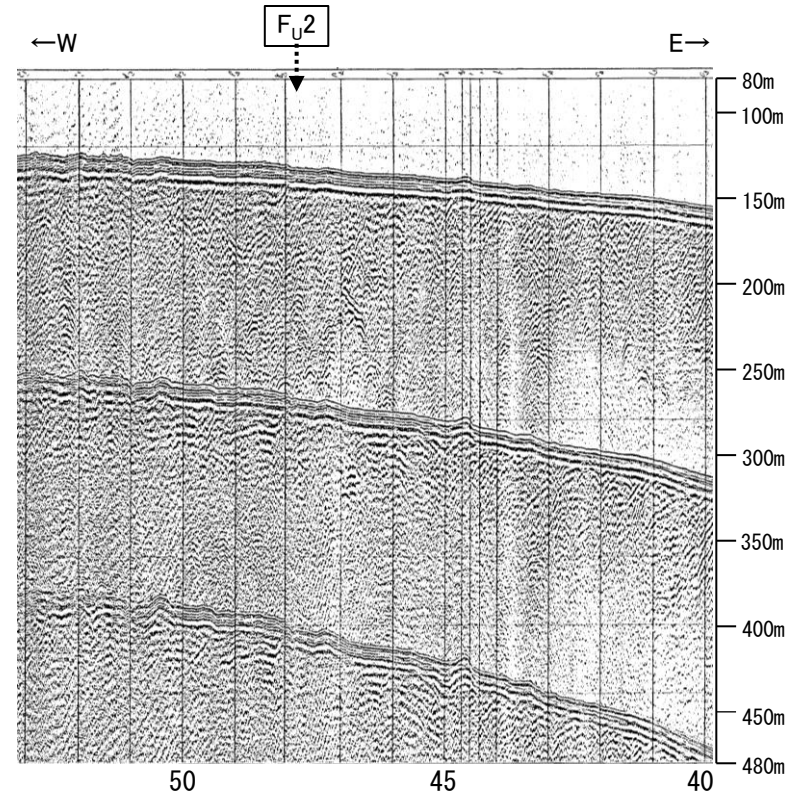
この図面は、地質調査所(現 産業技術総合研究所)の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

# 2.7.5 (3) F<sub>U</sub>2の活動性 -No.1-1測線-

○No.1-1測線において、いずれの地層にも南東落ち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



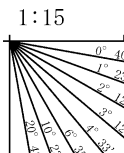
- 文献による断層  
対象文献断層
- 鈴木(1979)による正断層
  - 岡村(2007)による正断層
  - 岡村(2007)による新第三紀逆断層
  - 井上・岡村(2010)による逆断層
  - 井上・岡村(2010)による拗曲軸
  - 井上・岡村(2010)による活逆断層
  - 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレース)
  - 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデルの上端位置
- 右図記録範囲
- 井上他(2007)による背斜軸(逆断層の伏在を推定)
  - 尾崎他(2019)による逆断層
  - 尾崎他(2019)による拗曲軸
  - 尾崎他(2019)による活逆断層

- 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)
- 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)
- 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)
- N5 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-118 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
- L4 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)

- H73-1 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
- SU1407 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

地質時代	地層名
完新世	A層
第四紀	後期 Q層 B <sub>0</sub> 層
	中期 Q層 B <sub>1</sub> 層
	前期 Q層 B <sub>2</sub> 層
	前期 Q層 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



A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。



---

余白

---

### 3. 連動に関する追加検討

---

## 3.1 連動に関する追加検討(概要)

## 3.1 連動に関する追加検討(概要)

### 【連動に関する追加検討の方法と結果】

- 前章では、断層の連動に関して、国による連動の評価を当社の評価に反映した。
- 本章では、前章で連動を評価した断層に加え、その他の近接して分布する断層について検討を行った。
- 検討にあたっては、国による連動評価事例を確認し、連動評価の判断要素と評価結果を整理した上で、当社として連動評価のルールを設定し、連動の評価を行った。詳細な検討の流れを以下に示す。(⇒は結果)

#### ➤ ステップ1：検討対象断層の抽出

- ・連動の検討を行う断層を抽出するため、地震調査委員会が起震断層の設定に用いている「松田(1990)による起震断層の区分基準」に対応する断層を抽出した。

⇒ 検討対象断層として、9つの組合せを抽出した。

#### ➤ ステップ2：国による連動評価事例の確認

- ・国による連動評価事例として、断層ごとに連動の根拠・考え方が明示されている地震調査委員会、国交省ほか(2014)による連動評価について、能登半島周辺の評価結果だけではなく、その他の地域の評価結果も確認し、連動評価の判断要素と評価結果を整理した。

⇒ 連動の可能性を考慮する場合、その判断要素と評価結果について、以下のことを確認した。

##### ＜地震調査委員会＞

- ・「ずれの向き」が同じ、かつ「地質構造(連続性)」、「重力異常分布」、「地震活動」のいずれかに連動を示唆するデータが存在すれば連動を考慮している。

##### ＜国交省ほか(2014)＞

- ・「断層面の傾斜方向」が同じ、かつ「地質構造(断層崖・背斜構造の連続性、隆起帯との関係)」、「地震活動」のいずれかに連動を示唆するデータが存在すれば連動を考慮している。

#### ➤ ステップ3：連動評価のルール設定

- ・連動の可能性の評価にあたっては、より安全側の評価とするために、ステップ2で確認した地震調査委員会及び国交省ほか(2014)で用いているそれぞれの判断要素を網羅させて、当社として連動評価のルールを設定した。

⇒ <当社が設定した連動評価のルール>

- ・「断層面の傾斜方向」が同じ、かつ「断層崖・背斜構造の連続性」、「隆起帯との関係」、「重力異常分布等」、「地震活動」の4項目のうち1項目でも連動することを示唆するデータが存在するものについて、連動を考慮する。

#### ➤ ステップ4：検討対象断層の連動評価

- ・ステップ1で抽出した9つの組合せについて、ステップ3で設定したルールに基づき、連動の評価を行った。

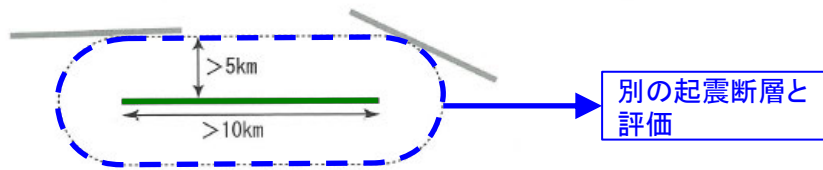
⇒ 新たに魚津断層帯及び能登半島東方沖の断層について、連動を考慮すると評価した。

# 【ステップ1: 検討対象断層の抽出】

## ＜検討対象断層の抽出基準＞

○連動の検討を行う断層を抽出するため、地震調査委員会が起震断層の設定に用いている「松田(1990)による起震断層の区分基準」(下図)に対応する断層を抽出した。

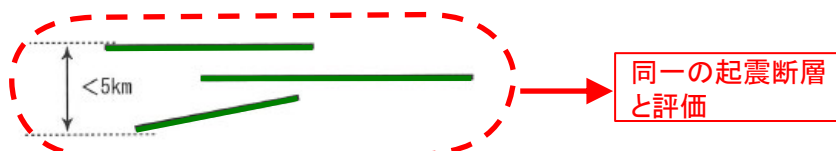
1) 5km以内に他の活断層のない孤立した長さ10km以上の活断層



2) 走向方向に5km以内の分布間隔をもって、ほぼ一線にならぶほぼ同じ走向の複数の断層\*



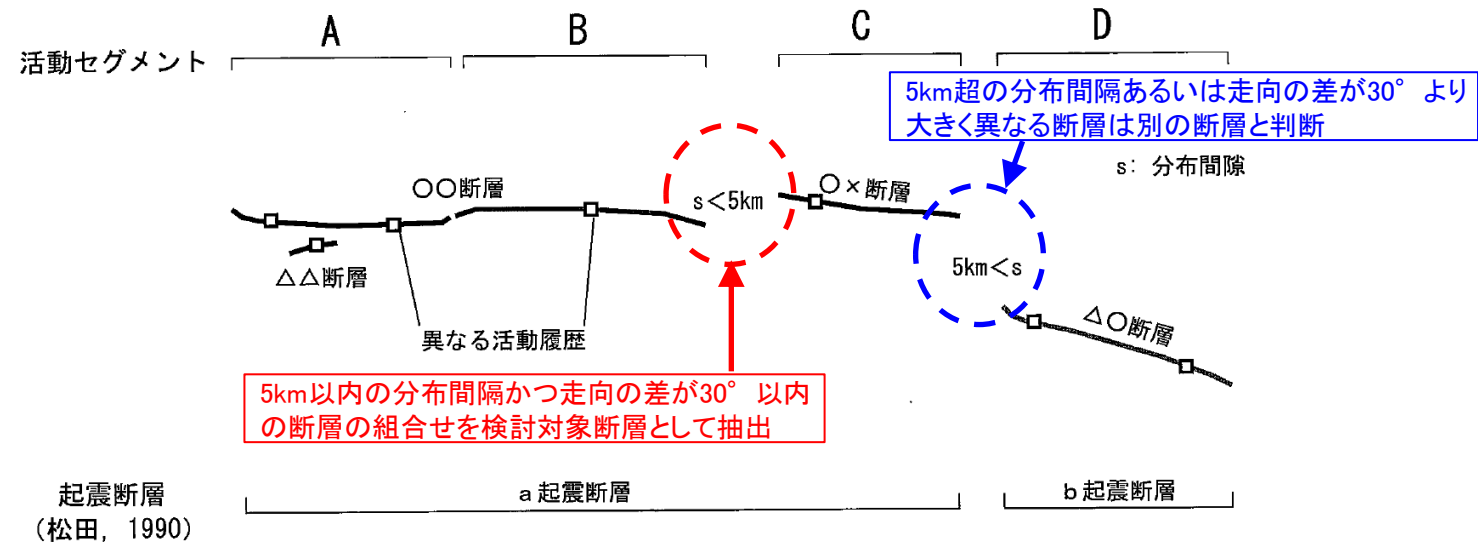
3) 5km以内の相互間隔をもって並走する幅5km以内の断層群



4) その断層線の中点が主断層から5km以上離れている走向を異にする付随断層あるいは分岐断層



松田(1990)による起震断層の区分基準の模式図  
(緑線の断層(群)を同一の起震断層とする。)  
吉岡ほか(2005)に一部加筆



活動セグメントと起震断層区分の模式図  
吉岡ほか(2005)に一部加筆

※: 「ほぼ同じ走向」の定量的な基準が示されていないため、吉岡ほか(2005)が示す「2つの断層間に20°以上の急激な走向変化、変位の向きが急変がある場合には、別の活動セグメントとする」の基準に、漏れなく検討対象断層を抽出するための余裕を考慮し、走向の差が30°以内の断層を「ほぼ同じ走向」として抽出した。

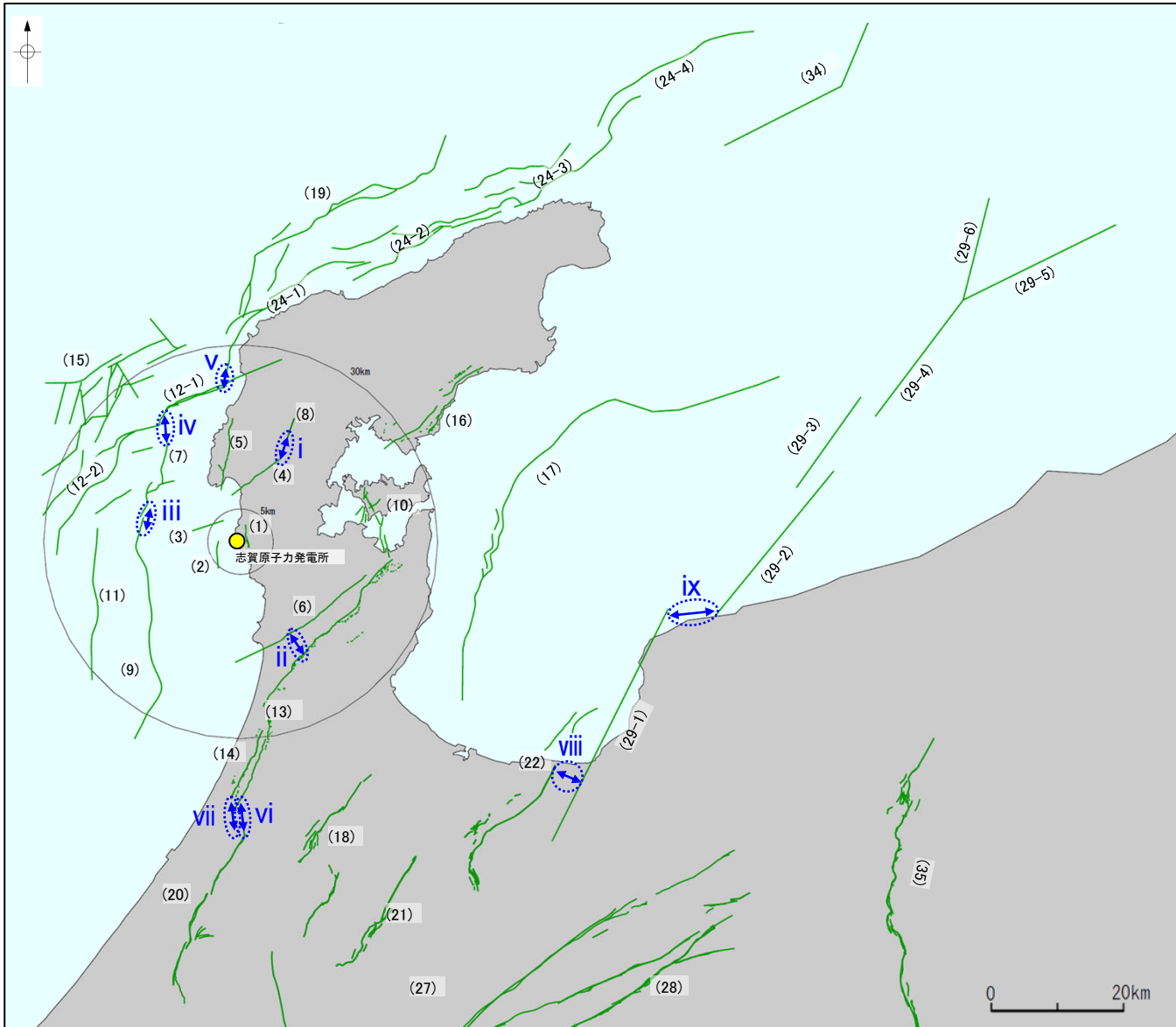
# 【ステップ1: 検討対象断層の抽出】

## ＜検討対象断層の抽出結果＞

○前頁の抽出基準に基づき、以下の図表に示す i ~ ix の9つの組合せを検討対象断層として抽出した。

検討対象断層の抽出結果と抽出した根拠

検討対象断層の組合せ		抽出した根拠
i	(4) 富来川南岸断層 (8) 富来川断層	(4) 富来川南岸断層と(8) 富来川断層は、走向方向に5km以内の分布間隔をもって、ほぼ一線にならぶほぼ同じ走向の断層であることから、検討対象断層として抽出した。
ii	(6) 眉丈山第2断層 (13) 邑知潟南縁断層帯	(6) 眉丈山第2断層と(13) 邑知潟南縁断層帯は、5km以内の相互間隔をもって並走する断層であることから、検討対象断層として抽出した。
iii	(7) 海士岬冲断層帯 (9) 羽咋冲東撓曲	(7) 海士岬冲断層帯と(9) 羽咋冲東撓曲は、走向方向に5km以内の分布間隔をもって、ほぼ一線にならぶほぼ同じ走向の断層であることから、検討対象断層として抽出した。
iv	(7) 海士岬冲断層帯 (12-1) 笹波冲断層帯(東部)	(7) 海士岬冲断層帯と(12-1) 笹波冲断層帯(東部)は、走向方向に5km以内の分布間隔をもって、ほぼ一線にならぶほぼ同じ走向の断層であることから、検討対象断層として抽出した。
v	(12-1, 2) 笹波冲断層帯(全長) (24-1~4) 能登半島北部沿岸域断層帯	(12-1, 2) 笹波冲断層帯(全長)と(24-1~4) 能登半島北部沿岸域断層帯は、5km以内の相互間隔をもって並走する断層であることから、検討対象断層として抽出した。
vi	(13) 邑知潟南縁断層帯 (20) 森本・富樫断層帯	(13) 邑知潟南縁断層帯と(20) 森本・富樫断層帯は、走向方向に5km以内の分布間隔をもって、ほぼ一線にならぶほぼ同じ走向の断層であることから、検討対象断層として抽出した。
vii	(14) 坪山-八野断層 (20) 森本・富樫断層帯	(14) 坪山-八野断層と(20) 森本・富樫断層帯は、走向方向に5km以内の分布間隔をもって、ほぼ一線にならぶほぼ同じ走向の断層であることから、検討対象断層として抽出した。
viii	(22) 呉羽山断層帯 (29-1) 魚津断層帯	(22) 呉羽山断層帯と(29-1) 魚津断層帯は、5km以内の相互間隔をもって並走する断層であることから、検討対象断層として抽出した。
ix	(29-1) 魚津断層帯 (29-2~6) 能登半島東方沖の断層	(29-1) 魚津断層帯と(29-2~6) 能登半島東方沖の断層は、走向方向に5km以内の分布間隔をもって、ほぼ一線にならぶほぼ同じ走向の断層であることから、検討対象断層として抽出した。



凡例

青色..... 抽出した検討対象断層の組合せ

— 後期更新世以降の活動が否定できないと評価した断層

検討対象断層の抽出結果

## 【ステップ2：国による連動評価事例の確認】

- ステップ1で抽出した9つの検討対象断層の組合せに関する連動評価を行うにあたり、国により行われた連動評価の事例を確認した。
- 国により連動評価が行われている事例としては、地震調査委員会、国交省ほか(2014)及び文科省ほか(2016)等があり、このうち、連動の根拠・考え方が明示されている地震調査委員会、国交省ほか(2014)による連動評価について、能登半島周辺の評価結果だけでなく、その他の地域の評価結果も確認し、連動評価の判断要素と評価結果を整理した。
- 整理の結果、それぞれの評価事例について、連動評価の判断要素と評価結果について、以下のことを確認した。

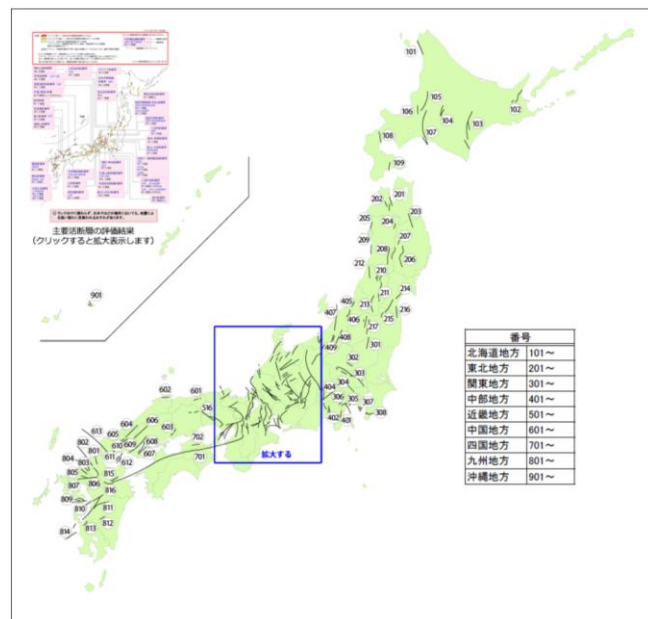
### 【地震調査委員会による連動評価】

- 地震調査委員会(2010a)は、「起震断層の設定ならびにその長さの判断※にあたっては、十分精査された地表における位置・形状の情報を基本とし、必要に応じてずれの向きや地質構造、重力異常分布等の条件も考慮して総合的に判断する」としている。
- 地震調査委員会が報告している主要活断層帯の長期評価における連動評価事例を確認した結果、**ずれの向きが同じ、かつ地質構造(連続性)、重力異常分布、地震活動のいずれかの判断要素に連動することを示唆するデータが存在する場合に連動を考慮している**(詳細は次頁)。

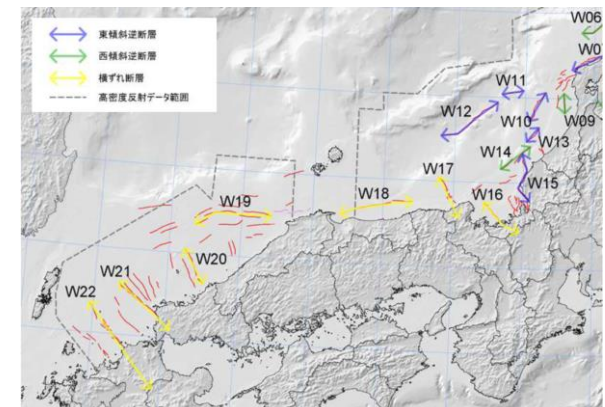
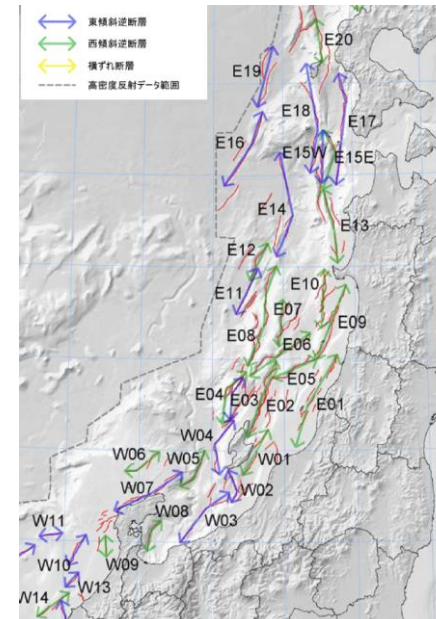
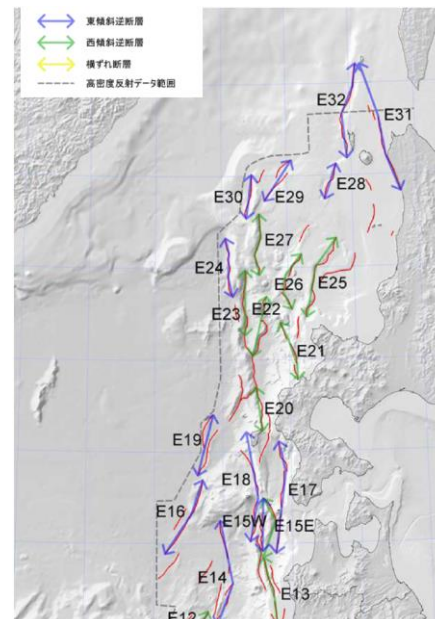
※:連動の評価と同義。

### 【国交省ほか(2014)による連動評価】

- 国交省ほか(2014)は、「断層帯のグルーピングは断層離隔距離だけでなく、断層面の傾斜方向や関連する地質構造も考慮して判断した」としている。
- 国交省ほか(2014)による連動評価事例を確認した結果、**断層面の傾斜方向が同じ、かつ地質構造(断層崖・背斜構造の連続性、隆起帯との関係)、地震活動のいずれかの判断要素に連動することを示唆するデータが存在する場合に連動を考慮している**(詳細は次々頁)。



地震調査委員会による主要活断層帯の長期評価位置図



国交省ほか(2014)が設定した津波波源モデル

## ＜地震調査委員会による連動評価事例＞

- 地震調査委員会(2010a)は、「起震断層の設定ならびにその長さの判断にあたっては、十分精査された地表における位置・形状の情報(松田(1990)による起震断層の区分基準)を基本とし、必要に応じてずれの向きや地質構造、重力異常分布等の条件も考慮して総合的に判断する」としている。
- 下表に起震断層の設定ならびにその長さの判断にあたり、ずれの向き等の判断要素が明示されている事例を整理した\*。
- その結果、**ずれの向きが同じ、かつ地質構造(連続性)、重力異常分布、地震活動等のいずれかの判断要素に連動することを示唆するデータが存在する場合に連動を考慮していることを確認した。**

※:地震調査委員会の主要活断層の長期評価における断層ごとの判断要素の詳細は補足資料3.1-1

地震調査委員会の主要活断層の長期評価における判断要素と評価結果との対応表

断層名	判断要素					評価結果
	ずれの向き	地質構造(連続性)	重力異常分布	地震活動	その他	
サロベツ断層帯	○	○	-	-	-	連動を考慮する
横手盆地東縁断層帯(主部)、駒ヶ岳西麓断層群の一部、真昼山地東縁断層帯(北部)	○	-	-	○ 過去の地震で同時に活動	-	連動を考慮する
新庄盆地断層帯(東部と西部)	×	-	-	-	-	連動を考慮しない
山形盆地断層帯、尾花沢-楯岡断層、半郷断層	×	-	-	-	-	連動を考慮しない
長井盆地西縁断層帯と明神山東方付近の断層	×	-	-	-	-	連動を考慮しない
福島盆地西縁断層帯と長町-利府線断層帯	○	×	-	-	-	連動を考慮しない
富士川河口断層帯	○	-	-	-	○ 地下で収斂すると推定	連動を考慮する
楯形山脈断層帯とその南東方の断層帯	×	-	-	-	-	連動を考慮しない
十日町断層帯西部と東部	×	-	-	-	-	連動を考慮しない
高田平野西縁断層帯と東縁断層帯	×	-	-	-	-	連動を考慮しない
長野盆地西縁断層帯と重地原断層と北竜湖断層	○	○	-	-	-	連動を考慮する
境峠・神谷断層帯主部と霧訪山-奈良井断層帯	×	-	-	-	×	連動を考慮しない
伊那谷断層帯主部と南東部	×	-	-	-	×	連動を考慮しない
魚津断層帯	○	○	-	-	-	連動を考慮する
森本・富樫断層帯	○	○	-	-	-	連動を考慮する
森本・富樫断層帯と石動山断層(邑知湯断層帯)	○	-	-	-	×	連動を考慮しない
野坂断層帯と集福寺断層	○	×	-	-	-	連動を考慮しない

断層名	判断要素					評価結果
	ずれの向き	地質構造(連続性)	重力異常分布	地震活動	その他	
養老-桑名-四日市断層帯	○	○	-	-	-	連動を考慮する
伊勢湾断層帯主部と白子-野間断層	×	-	-	-	-	連動を考慮しない
伊勢湾断層帯主部や白子-野間断層と鈴鹿沖断層	×	-	-	-	-	連動を考慮しない
琵琶湖西岸断層帯と三方・花折断層帯	○	-	-	×	-	連動を考慮しない
三方・花折断層帯と熊川断層	○	-	-	-	×	連動を考慮しない
三峠・京都西山断層帯と有馬-高槻断層帯	×	-	-	-	-	連動を考慮しない
六甲・淡路島断層帯主部と先山断層帯	○	×	-	-	-	連動を考慮しない
山崎断層帯(主部)と那岐山断層帯	×	-	×	-	×	連動を考慮しない
鮎滝断層と長尾断層	○	-	-	-	○ 地下で収斂すると推定	連動を考慮する
佐賀平野北縁断層帯と水縄断層帯	×	-	×	-	-	連動を考慮しない
布田川断層帯と日奈久断層帯	○	-	-	-	×	連動を考慮しない
人吉盆地南縁断層	○	○	-	-	-	連動を考慮する
日出生断層帯と中央構造線断層帯(豊予海峡-由布院区間)	○	-	-	-	×	連動を考慮しない
万年山-崩平山断層帯	○	-	-	-	○ 向かい合う構造	連動を考慮する
万年山-崩平山断層帯と中央構造線断層帯(豊予海峡-由布院区間)	×	-	-	-	-	連動を考慮しない

○: 連動することを示唆するデータ  
 ×: 連動しないことを示唆するデータ  
 -: 不明



## ＜国交省ほか(2014)による連動評価事例＞

- 国交省ほか(2014)は、断層離隔距離だけでなく、断層面の傾斜方向や関連する地質構造も断層帯のグルーピング(連動の評価)の判断要素に用いている。
- 下表に断層帯のグルーピングの根拠・考え方が明示されている事例を整理した※。
- その結果、断層面の傾斜方向が同じ、かつ関連する地質構造(断層崖・背斜構造の連続性、隆起帯との関係)、地震活動のいずれかの判断要素に連動することを示唆するデータが存在する場合に連動を考慮していることを確認した。

※:国交省ほか(2014)の断層ごとのグルーピングの判断要素の詳細は補足資料3.1-1

国交省ほか(2014)の判断要素と評価結果との対応表

断層番号	判断要素					評価結果
	断層面の傾斜方向	関連する地質構造		地震活動	その他	
		断層崖・背斜構造の連続性	隆起帯との関係			
E13とE15	○	○	—	—	—	連動を考慮する
E17	○	○	—	—	—	連動を考慮する
E20	○	○	—	—	—	連動を考慮する
E21	○	○	—	—	—	連動を考慮する
E22	○	○	—	—	—	連動を考慮する
E23	○	○	—	—	—	連動を考慮する
E24	○	○	—	—	—	連動を考慮する
E25	○	○	—	—	—	連動を考慮する
E26	○	○	—	—	× 走向の変化が大きい	連動を考慮する
E27	○	○	—	—	—	連動を考慮する
E28	○	○	—	—	—	連動を考慮する
E30	○	○	—	—	—	連動を考慮する
E31	○	—	—	○	—	連動を考慮する
E32	○	—	—	○	—	連動を考慮する
E01	○	○	—	—	—	連動を考慮する
E02	○	○	—	—	—	連動を考慮する
E03	○	—	○	—	—	連動を考慮する
E04	○	○	—	—	—	連動を考慮する

断層番号	判断要素					評価結果
	断層面の傾斜方向	関連する地質構造		地震活動	その他	
		断層崖・背斜構造の連続性	隆起帯との関係			
E05とE02	○	—	—	—	× 接合部で走向が大きく異なる	連動を考慮しない
E05とE09	○	○	—	—	—	連動を考慮する
E06とE02	○	—	—	—	× 接合部で走向が大きく異なる	連動を考慮しない
E08	○	○	—	—	—	連動を考慮する
E10	○	—	○	—	—	連動を考慮する
E12とE11	×	—	—	—	—	連動を考慮しない
W02	○	○	—	—	—	連動を考慮する
W03	○	—	—	—	× 端部付近で走向が東西に変化する	連動を考慮しない
W04	×	×	—	—	—	連動を考慮しない
W05	○	○	—	—	—	連動を考慮する
W08	○	○	—	—	—	連動を考慮する
W20	○	○	—	—	—	連動を考慮する

○: 連動することを示唆するデータ  
×: 連動しないことを示唆するデータ  
—: 不明

## 【ステップ3：連動評価のルール設定】

○ステップ2で、国による連動評価事例を確認した結果は以下のとおりである。

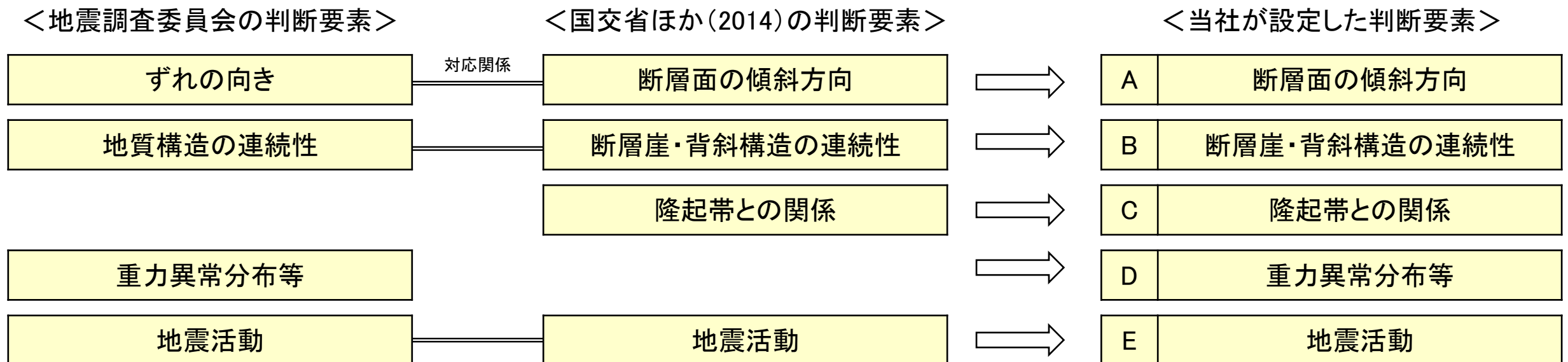
- ・地震調査委員会は、ずれの向きが同じ、かつ地質構造(連続性)、重力異常分布等、地震活動の判断要素にも連動することを示唆するデータが存在する場合に連動を考慮している。
- ・国交省ほか(2014)は、断層面の傾斜方向が同じ、かつ関連する地質構造(断層崖・背斜構造の連続性、隆起帯との関係)や地震活動のいずれかの判断要素において連動することを示唆するデータが存在するものについて、連動を考慮している。

○上記の確認結果を踏まえ、当社による連動の可能性の評価にあたっては、より安全側の評価とするために、地震調査委員会と国交省ほか(2014)で用いているそれぞれの判断要素を網羅した判断要素と連動評価のルールを下記のとおり設定した。

### ＜当社が設定した連動評価のルール＞

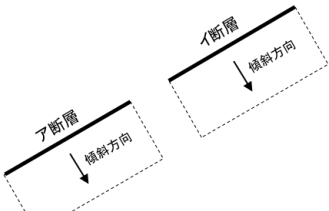
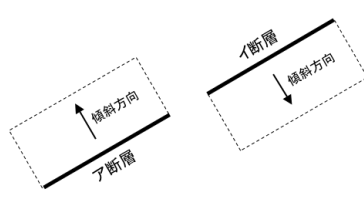
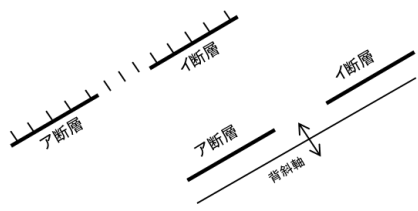
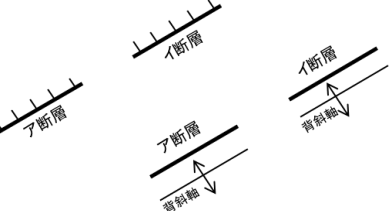
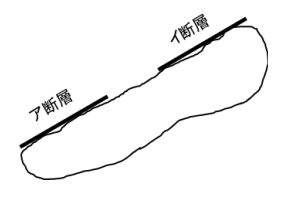
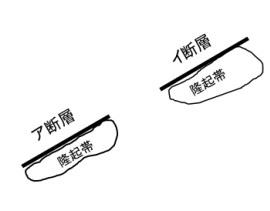
「A. 断層面の傾斜方向※」が同じ、かつ「B. 断層崖・背斜構造の連続性」、「C. 隆起帯との関係」、「D. 重力異常分布等」、「E. 地震活動」の4項目のうち1項目でも連動することを示唆するデータが存在するものについて、連動を考慮する。

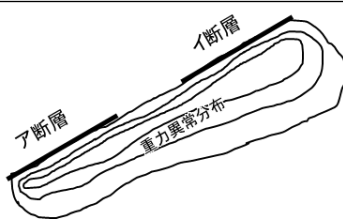
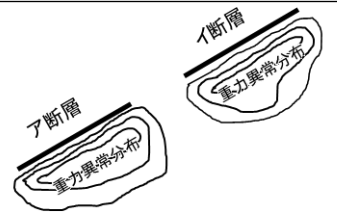
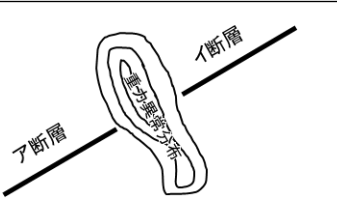
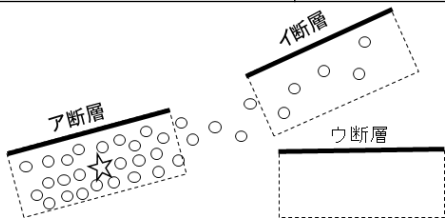
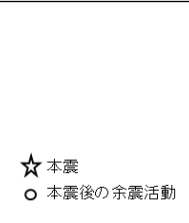
※地震調査委員会の判断要素のずれの向きについては、国交省ほか(2014)の判断要素の断層面の傾斜方向に依存することから、断層面の傾斜方向と同一の判断要素として整理した。



## 【ステップ3 : 連動評価のルール設定】

○連動の可能性の評価にあたって、設定した判断要素のそれぞれのケースの具体例を以下に示す。

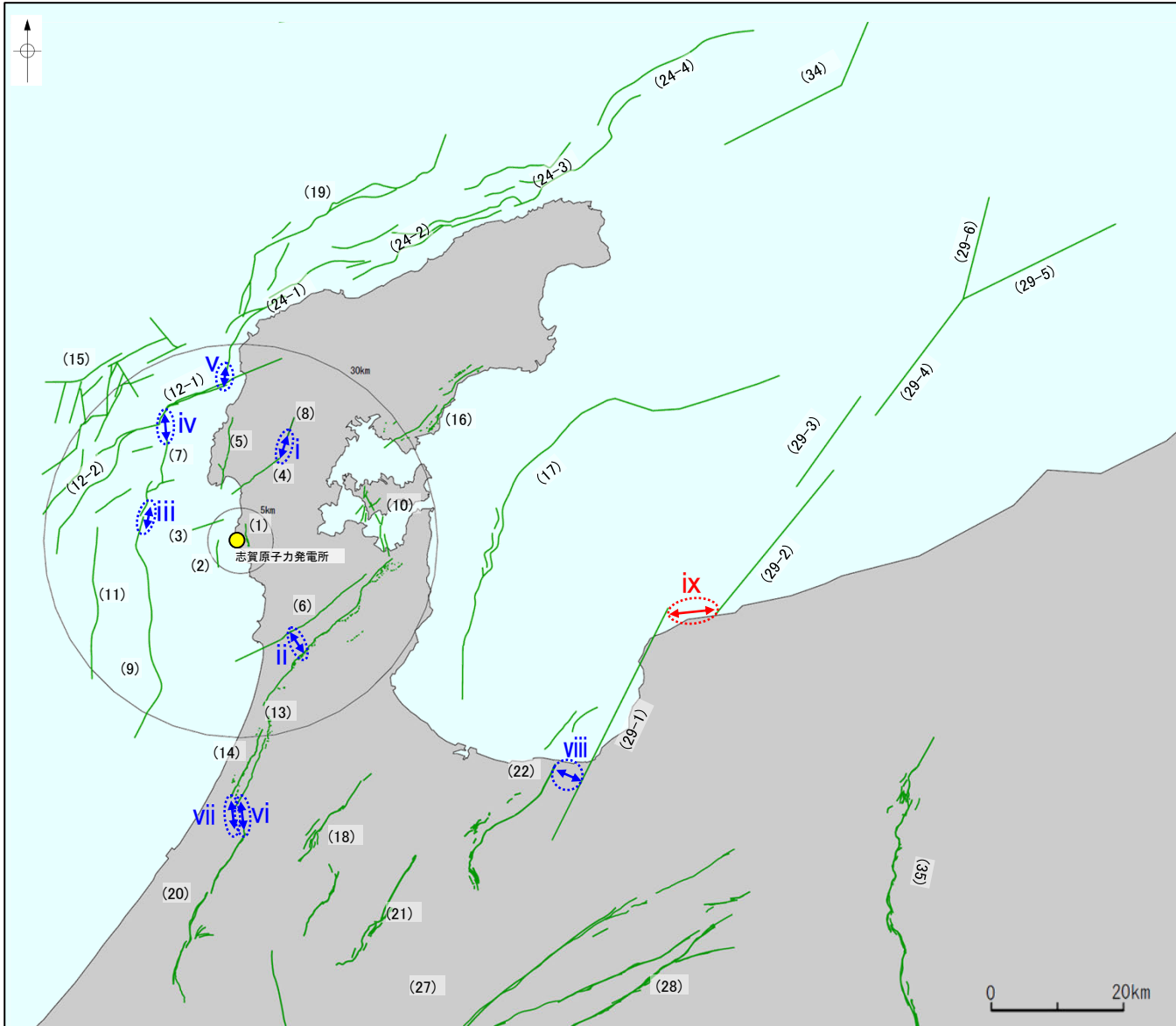
判断要素	A		B		C	
	断層面の傾斜方向		断層崖・背斜構造の連続性		隆起帯との関係	
ケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層面の傾斜方向が同じである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層面の傾斜方向が異なり、地下で断層面が離れていく関係にある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層トレースが不連続となるが、断層崖・背斜軸が連続している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層トレースが不連続となる箇所、断層崖・背斜軸も連続しない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層トレースが不連続となるが、隆起帯が連続している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層トレースが不連続となる箇所、隆起帯も連続しない。</li> </ul>
						
評価	○連動することを示唆する	×連動しないことを示唆する	○連動することを示唆する	×連動しないことを示唆する	○連動することを示唆する	×連動しないことを示唆する

判断要素	D			E	
	重力異常分布等			地震活動	
ケース	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層トレースが不連続となるが、重力異常の急変帯が連続している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層トレースが不連続となる箇所、重力異常の急変帯も連続しない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層トレースが不連続となる箇所に、両断層の連続性を遮る重力異常分布がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ア断層が活動した際に、近接するイ断層に余震活動が拡大している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ア断層が活動した際に、近接するウ断層に余震活動が拡大しない。</li> </ul>
					
評価	○連動することを示唆する	×連動しないことを示唆する	×連動しないことを示唆する	○連動することを示唆する	×連動しないことを示唆する

# 【ステップ4：検討対象断層の連動評価】

○ステップ3で国による連動評価事例の分析結果から設定した連動評価のルールに基づき、「A. 断層面の傾斜方向」、「B. 断層崖・背斜構造の連続性」、「C. 隆起帯との関係」、「D. 重力異常分布等」、「E. 地震活動」に関する情報を考慮して、連動の評価を行った。  
 ○検討対象断層の組合せと検討・評価結果の概要を以下に示す。検討の結果、ixの組合せについて連動を考慮すると評価した(詳細は3.2節)。

・2章で連動を考慮した組合せの連動の可能性検討結果は補足資料3.1-2



検討対象断層の組合せ	A	B	C	D	E	評価結果	記載頁
	断層面の傾斜方向	断層崖・背斜構造の連続性	隆起帯との関係	重力異常分布等	地震活動		
i (4) 富来川南岸断層 (8) 富来川断層	×	×	—	×	—	連動を考慮しない	次回以降説明予定
ii (6) 眉丈山第2断層 (13) 邑知潟南縁断層帯	×	×	—	×	×	連動を考慮しない	次回以降説明予定
iii (7) 海士岬冲断層帯 (9) 羽咋冲東撓曲	×	×	×	×	—	連動を考慮しない	P.326
iv (7) 海士岬冲断層帯 (12-1) 笹波冲断層帯(東部)	○	×	×	×	×	連動を考慮しない	P.336
v (12-1, 2) 笹波冲断層帯(全長) (24-1~4) 能登半島北部沿岸域断層帯	○	×	×	×	×	連動を考慮しない	P.347
vi (13) 邑知潟南縁断層帯 (20) 森本・富樫断層帯	○	×	×	×	—	連動を考慮しない	次回以降説明予定
vii (14) 坪山-八野断層 (20) 森本・富樫断層帯	×	×	×	×	—	連動を考慮しない	次回以降説明予定
viii (22) 呉羽山断層帯 (29-1) 魚津断層帯	×	×	—	×	—	連動を考慮しない	次回以降説明予定
ix (29-1) 魚津断層帯 (29-2~6) 能登半島東方沖の断層	○	○	—	○	—	連動を考慮する	P.357

○: 連動することを示唆するデータ  
 ×: 連動しないことを示唆するデータ  
 —: 不明または検討していないもの

凡例  
 青色…… 連動を考慮しない断層の組合せ  
 赤色…… 連動を考慮する断層の組合せ  
 緑色…… 後期更新世以降の活動が否定できないと評価した断層

連動に関する追加検討結果

---

## 3.2 近接して分布する断層の連動の可能性検討結果

---

### 3.2.3 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の 連動の可能性検討結果

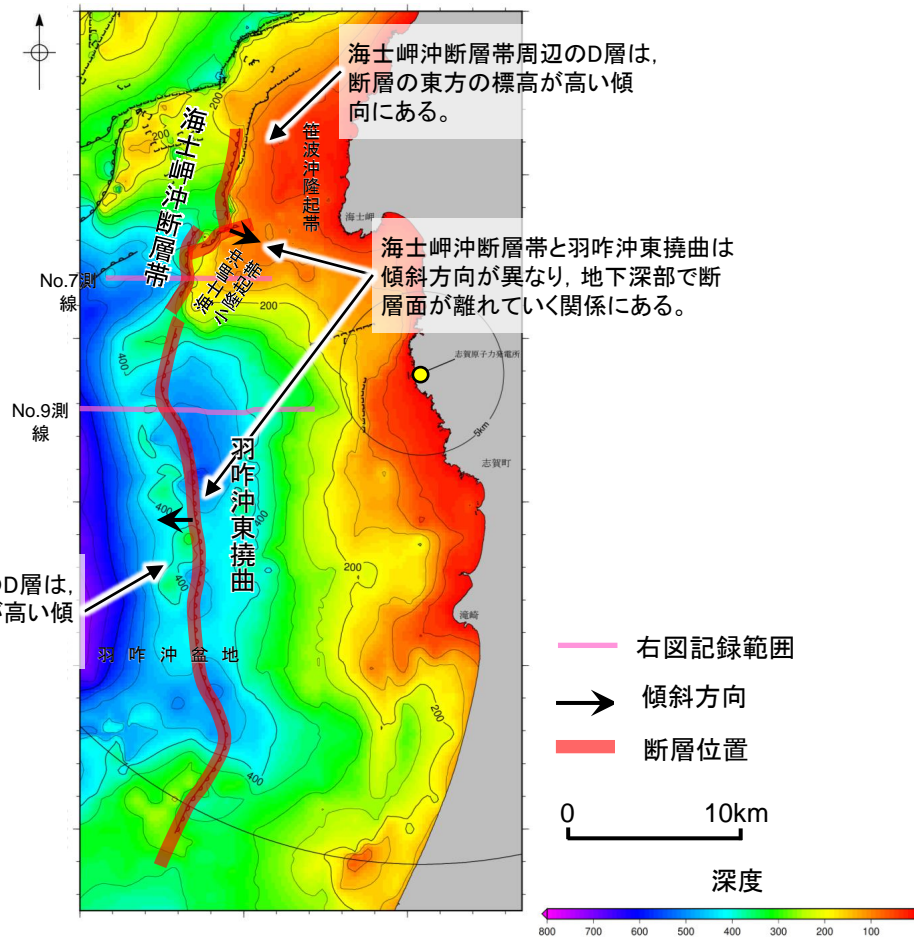
### 3.2.3(1) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の可能性検討結果

○連動する可能性のある断層として抽出した海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲について、設定した連動評価のルールに基づき、連動の可能性を検討した。検討結果は以下のとおり。

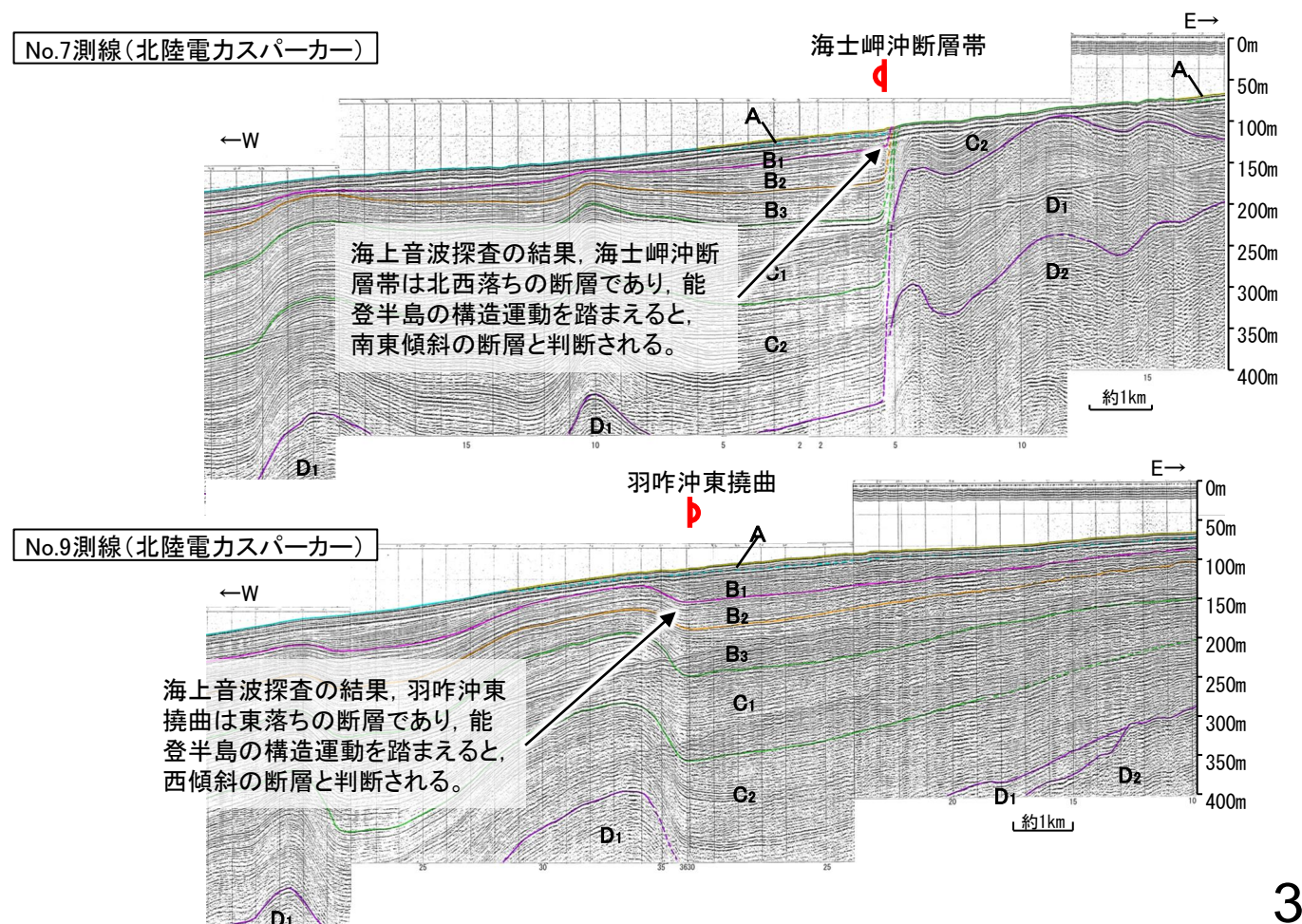
青字: 連動しないことを示唆するデータ

判断要素	検討結果	記載頁
断層面の傾斜方向	<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、海士岬沖断層帯に対応する構造は南東傾斜、羽咋沖東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。</li> <li>また、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲はいずれもB<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められること、尾崎(2010)の能登半島の構造運動を踏まえると、海士岬沖断層帯は南東傾斜の逆断層、羽咋沖東撓曲は西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。</li> </ul>	P.327～332
断層崖・背斜構造の連続性	<ul style="list-style-type: none"> <li>海士岬断層帯と羽咋沖東撓曲間の音波探査記録(K18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。</li> <li>音波探査記録を確認した結果、海士岬沖断層帯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。一方、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し、両断層の境界付近を境に南北で地質構造が大きく異なる。</li> </ul>	P.328
隆起帯との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層周辺のD層の分布状況を比較した結果、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傾向にある。一方、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傾向にある。</li> <li>以上のことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲周辺のD層上面の形状は大きく異なり、両断層の分布する隆起帯は異なる。</li> </ul>	P.333
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、重力異常の等重力線に対して海士岬沖断層帯の走向はほぼ直交するが、羽咋沖東撓曲の走向はほぼ一致しており、両断層で重力異常の連続性は認められない。</li> </ul>	P.334

○以上の結果を踏まえると、断層面の傾斜方向が異なり、断層崖・背斜構造の連続性、隆起帯との関係及び重力異常分布の観点からも海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の可能性は低いと判断されることから、両断層の連動は考慮しない。

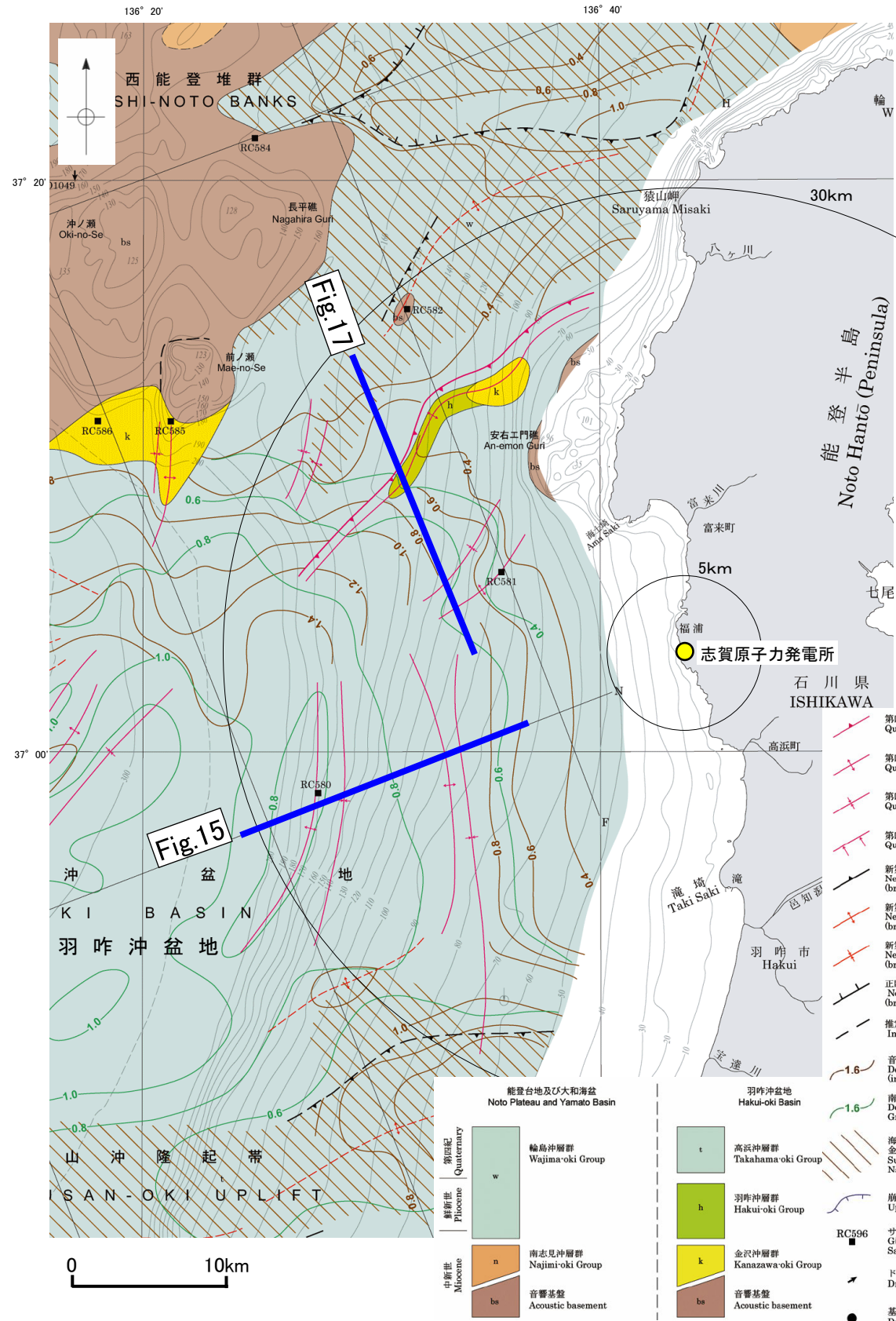


D層等深線図



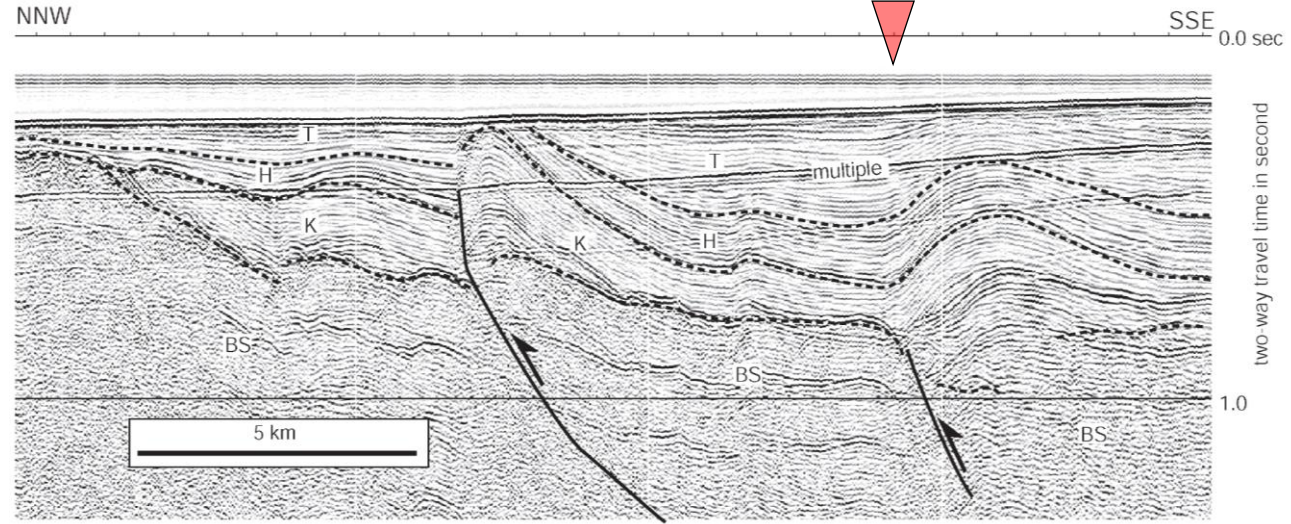
# 3.2.3(2) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の可能性検討 —断層面の傾斜方向—

○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、海士岬沖断層帯に対応する構造は南東傾斜、羽咋沖東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。



能登半島西方海底地質図(岡村, 2007a)に加筆

Fig.17(地質調査所エアガン)

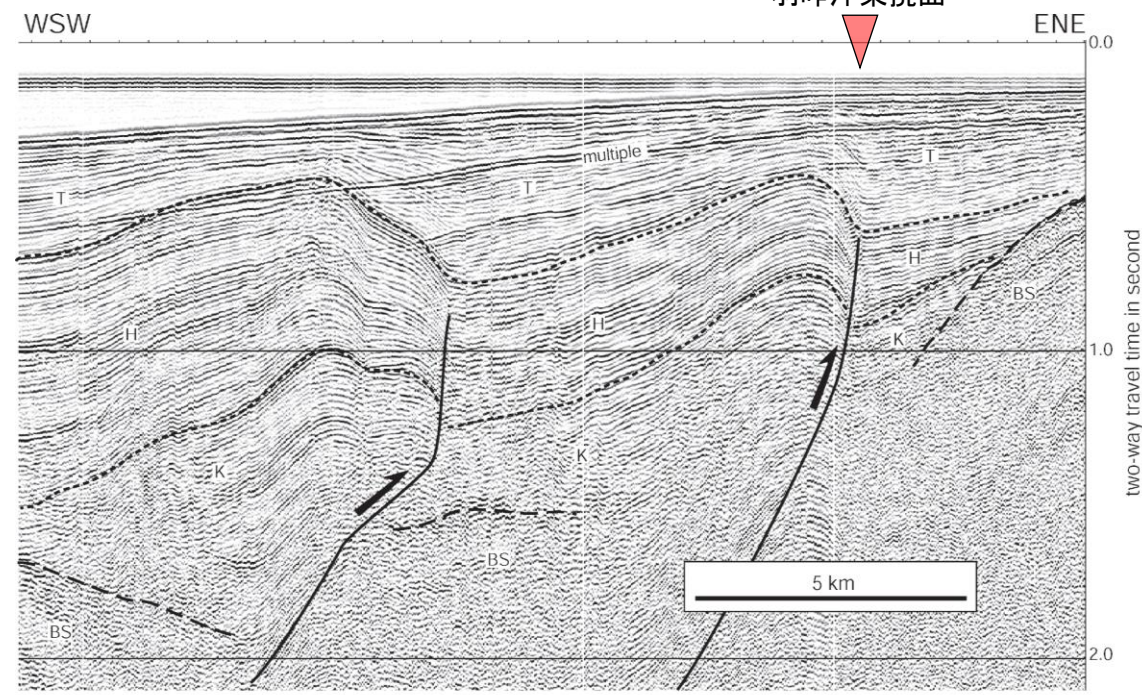


第17図 海士岬から門前西方沖の背斜構造の反射断面  
北東-南西方向に延びる北西側の翼が急傾斜する非対称な背斜構造が2列認められ、南東に傾斜する逆断層が伏在することが推定される。断層面は羽咋沖の逆断層と逆方向に傾斜している。

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)

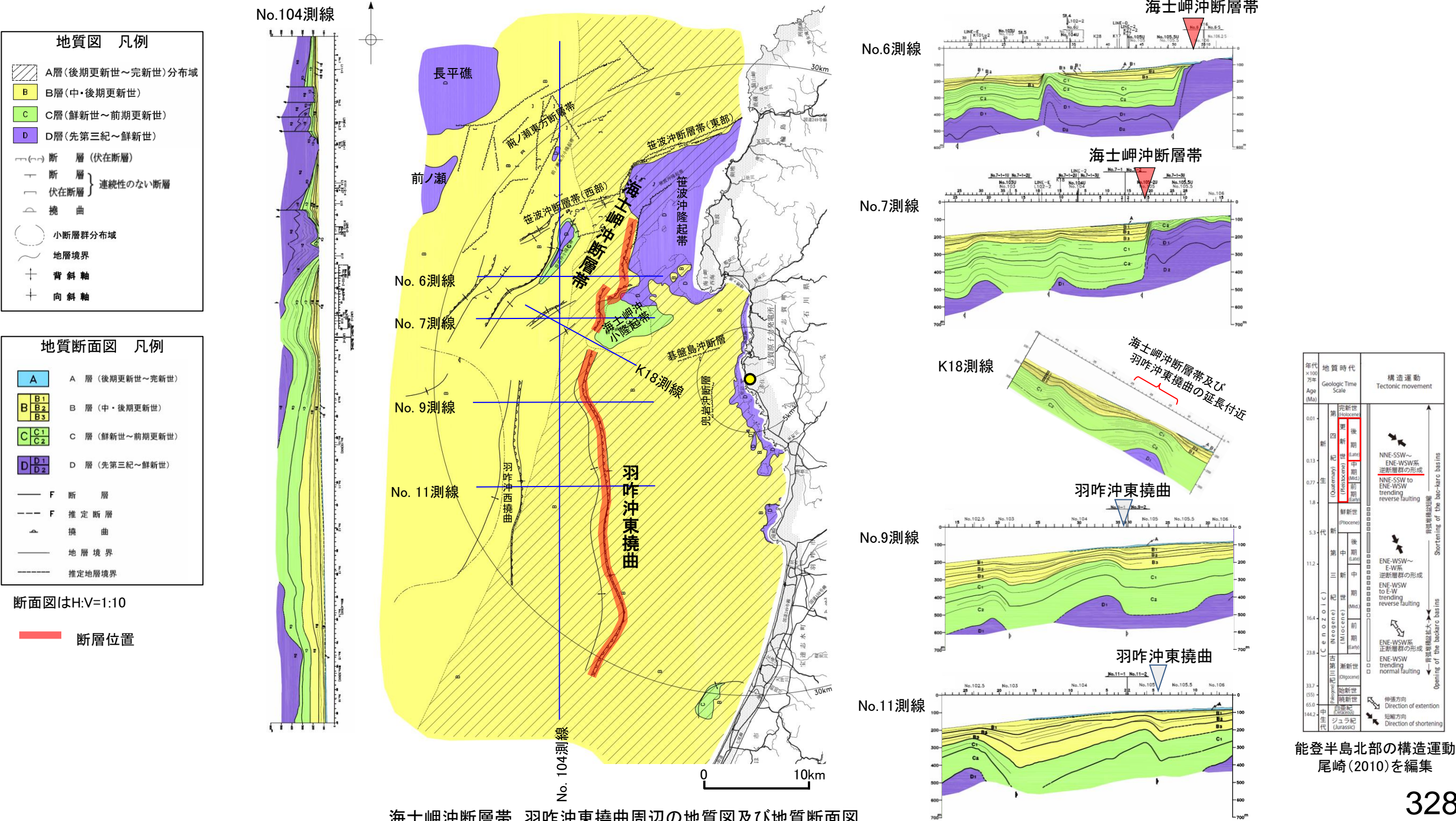
Fig.15解釈断面図(岡村, 2007a)に加筆



### 3.2.3(3) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の可能性検討 —断層面の傾斜方向, 断層崖・背斜構造の連続性—

- 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の断層面の傾斜方向, 断層崖・背斜構造の連続性を確認するため, 音波探査記録の結果を確認した。
- 海士岬沖断層帯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。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。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)に, 断層等を示唆するような変位, 変形は認められない。
- 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲はいずれもB<sub>1</sub>層以上に変位, 変形が認められることと, 尾崎(2010)の能登半島の構造運動を踏まえると, 両断層は逆断層で活動した可能性が高いことから, 海士岬沖断層帯は南東傾斜の逆断層, 羽咋沖東撓曲は西傾斜の逆断層であると推定される。

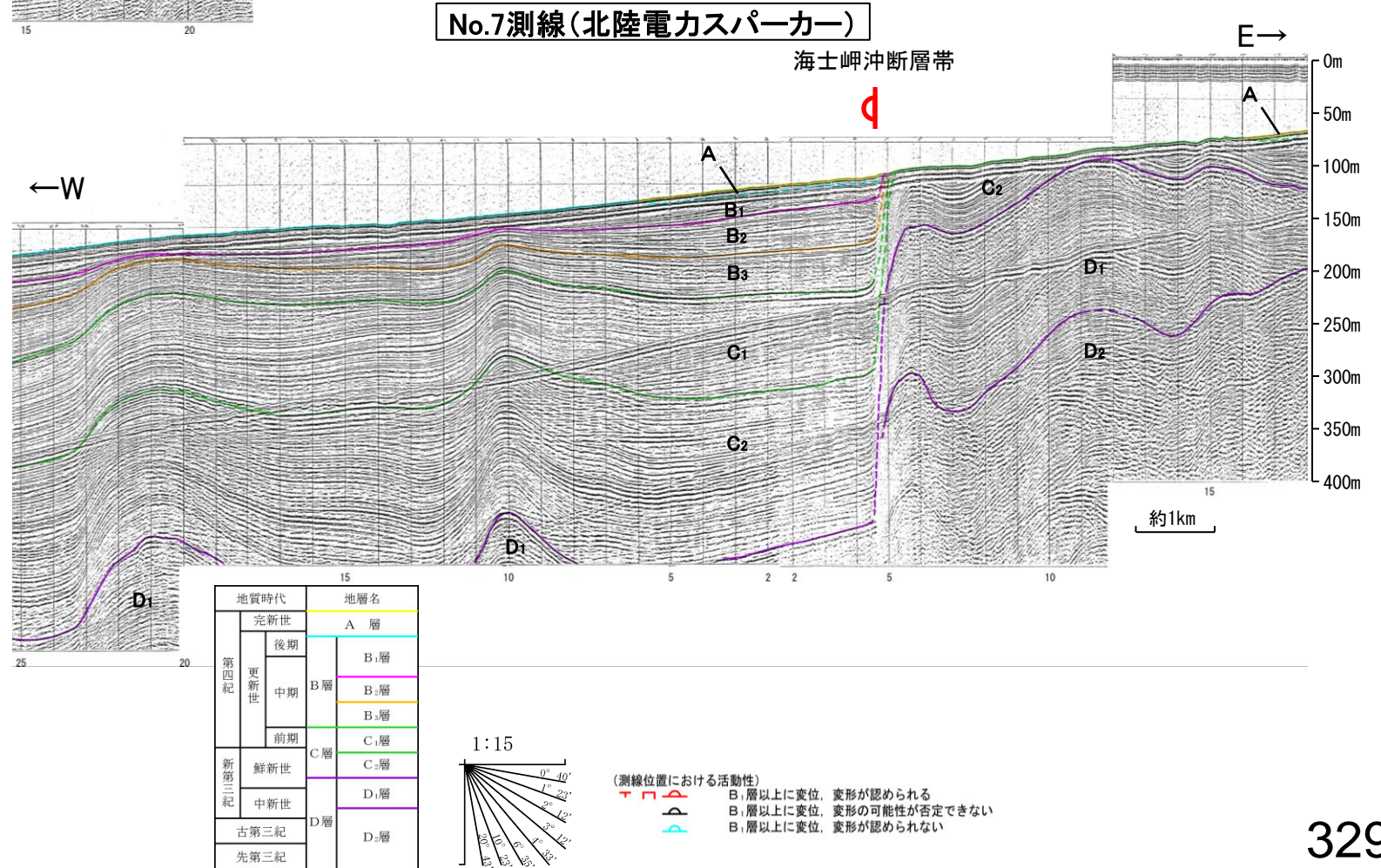
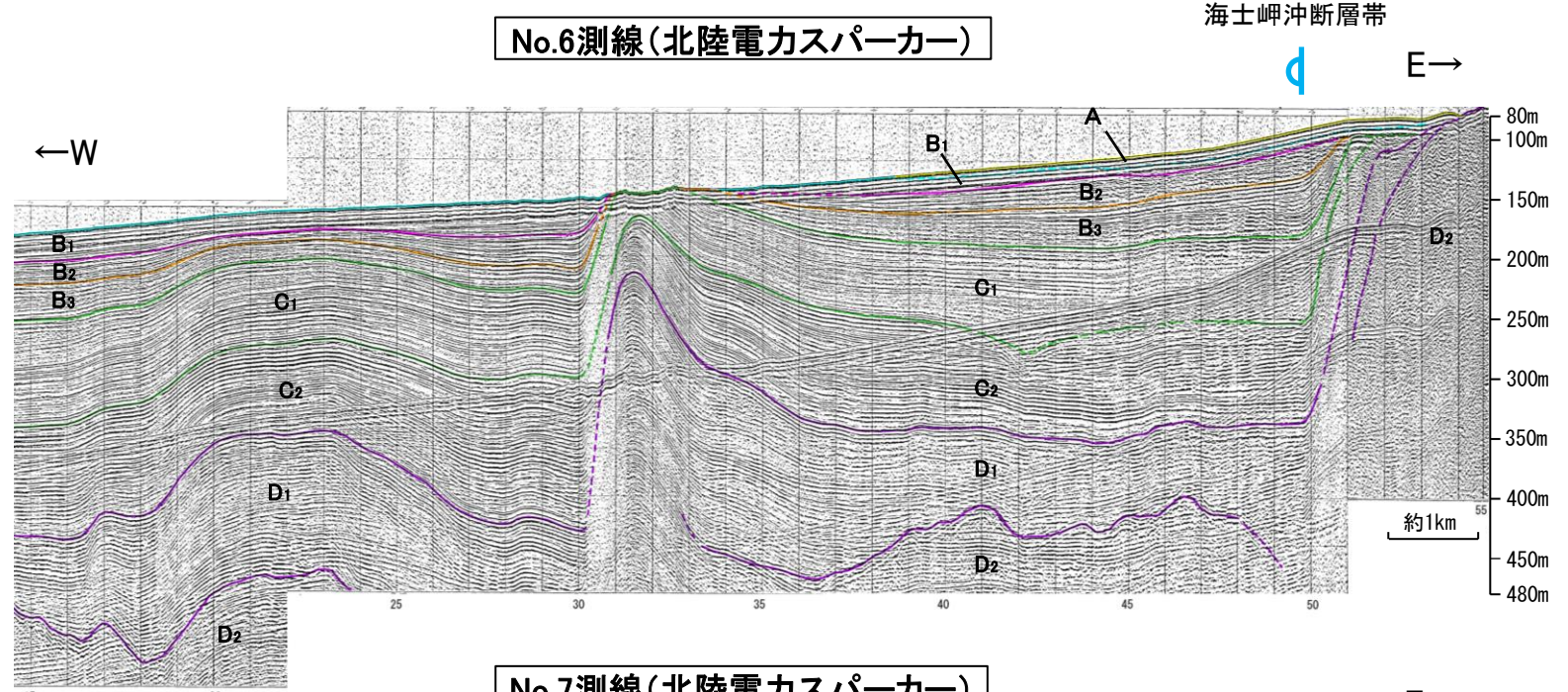
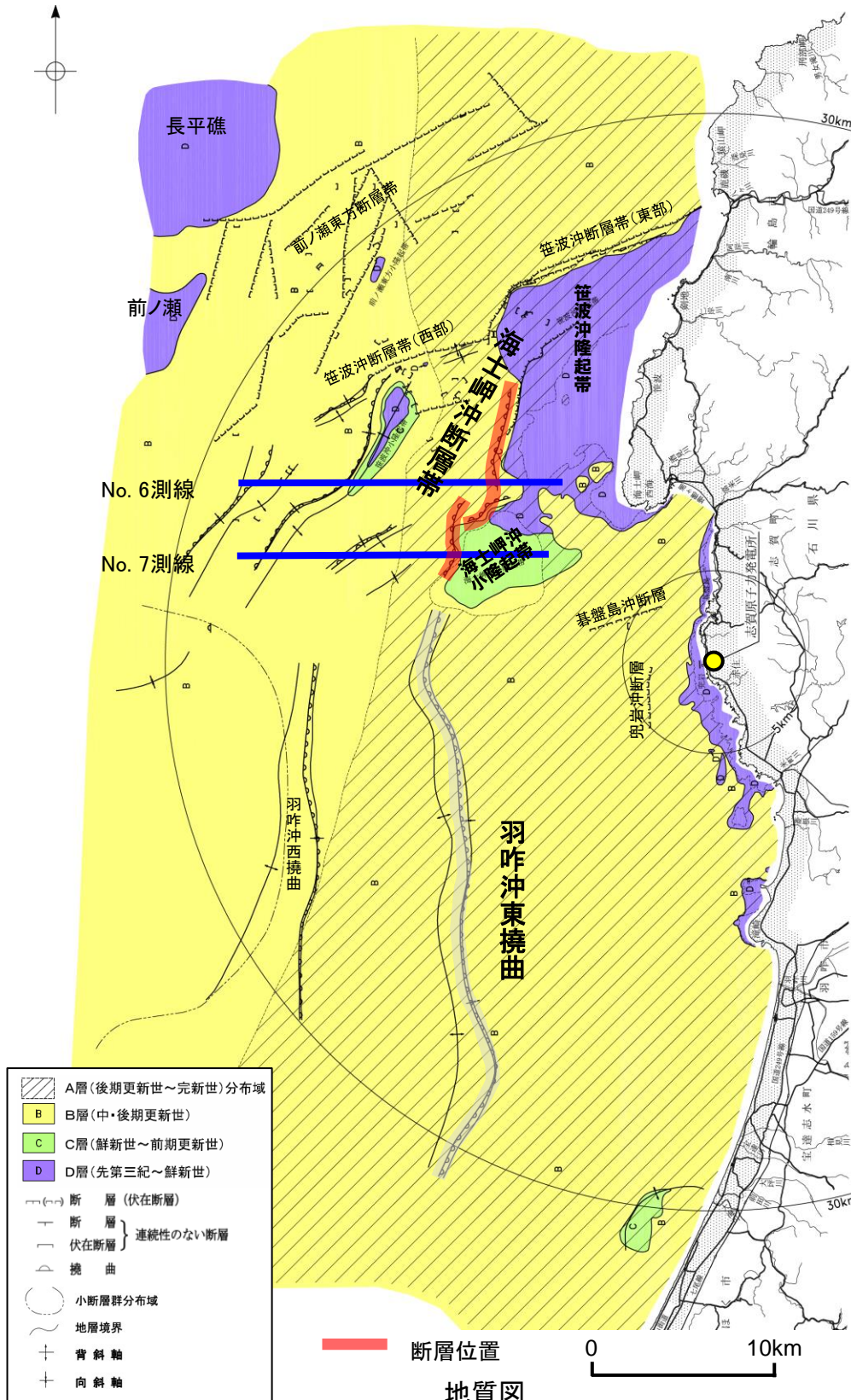
○以上のことから, 両断層の境界付近を境に南北で地質構造が大きく異なり, 海士岬沖断層帯は南東傾斜, 羽咋沖東撓曲は西傾斜の断層で, 傾斜方向が異なり, 地下深部で断層面が離れていく関係にある。



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

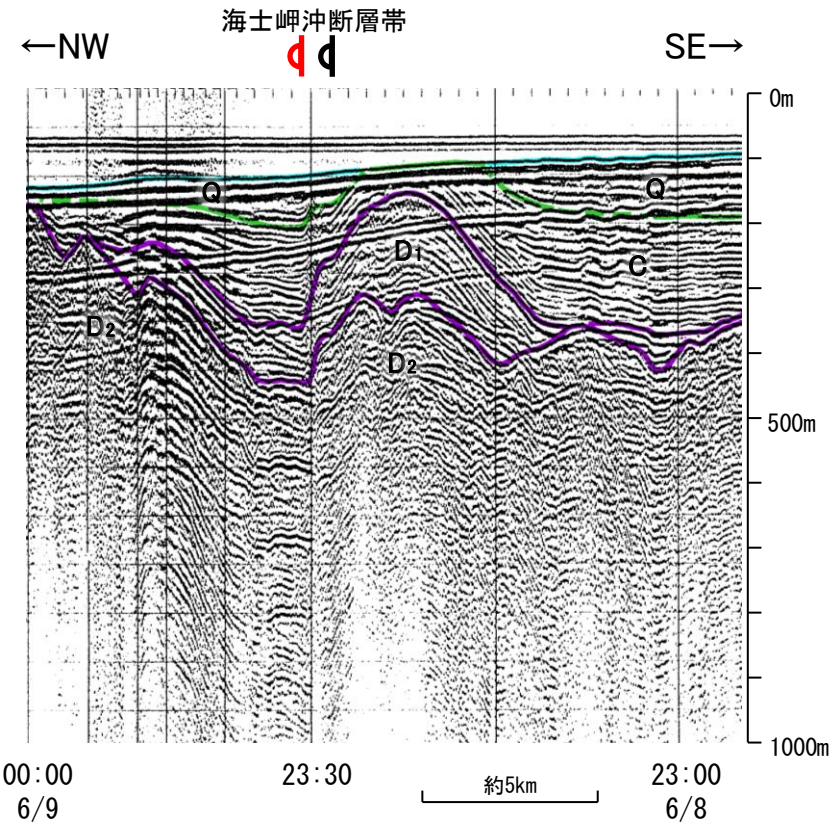
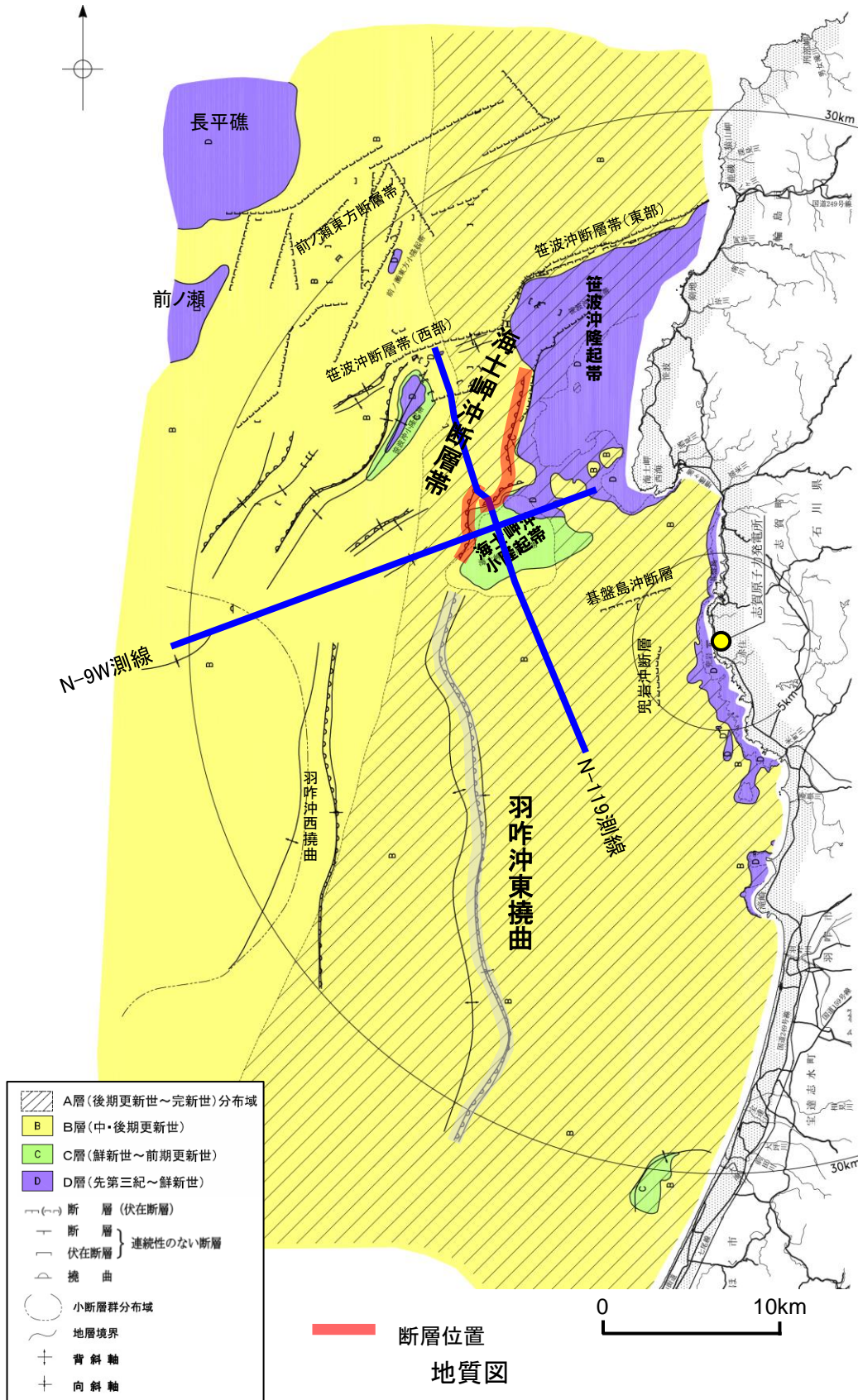
# 【海士岬沖断層帯周辺の浅部記録(スーパーカー)】

○海士岬沖断層帯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、中間部の記録(No.6測線)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(No.7測線)ではB<sub>1</sub>層以上に変形が認められる。

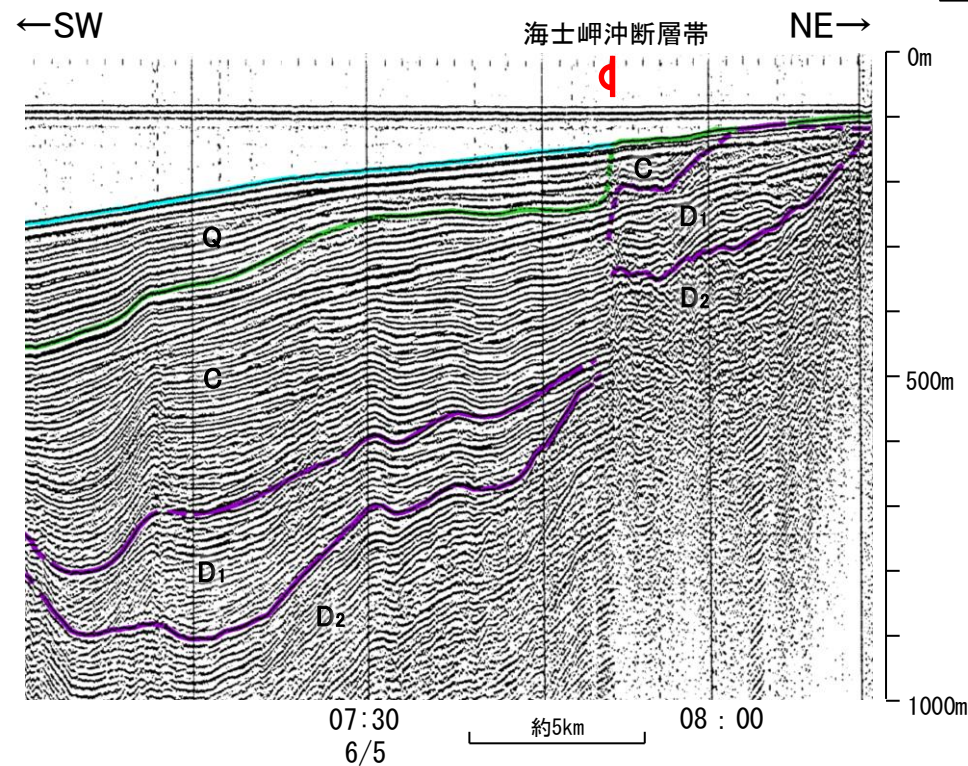


# 【海士岬沖断層帯周辺の深部記録(エアガン)】

○海士岬沖断層帯の南部付近の深部の音波探査記録(エアガン)からも、西落ちの変形が認められ、いずれもQ層以上に变形が認められる。

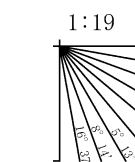


N-119測線(地質調査所エアガン)



N-9W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
	更新世	C層	B <sub>1</sub> 層
	中期		B <sub>2</sub> 層
前期	C層	C <sub>1</sub> 層	
新第三紀	鮮新世	D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			D <sub>2</sub> 層



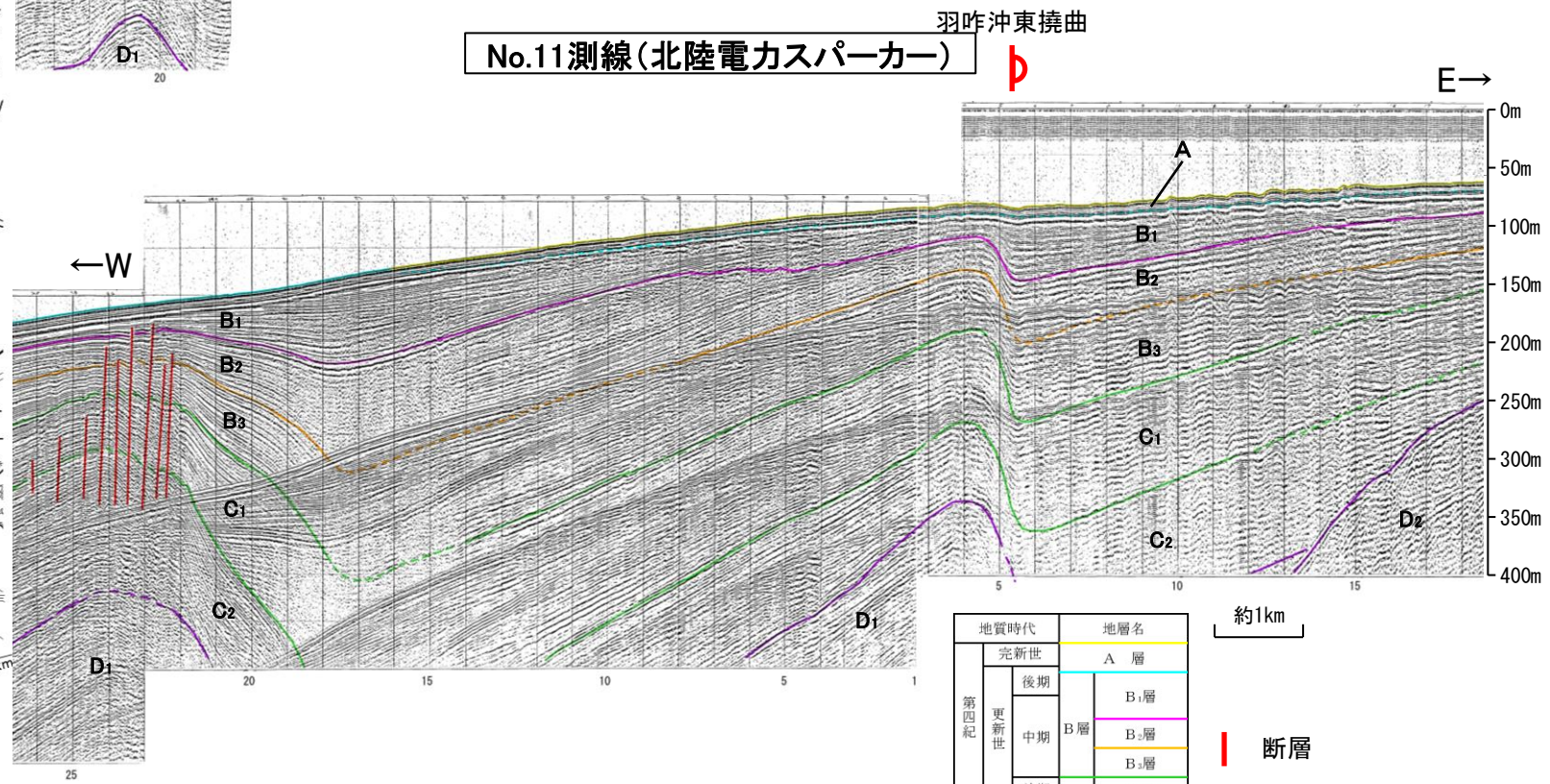
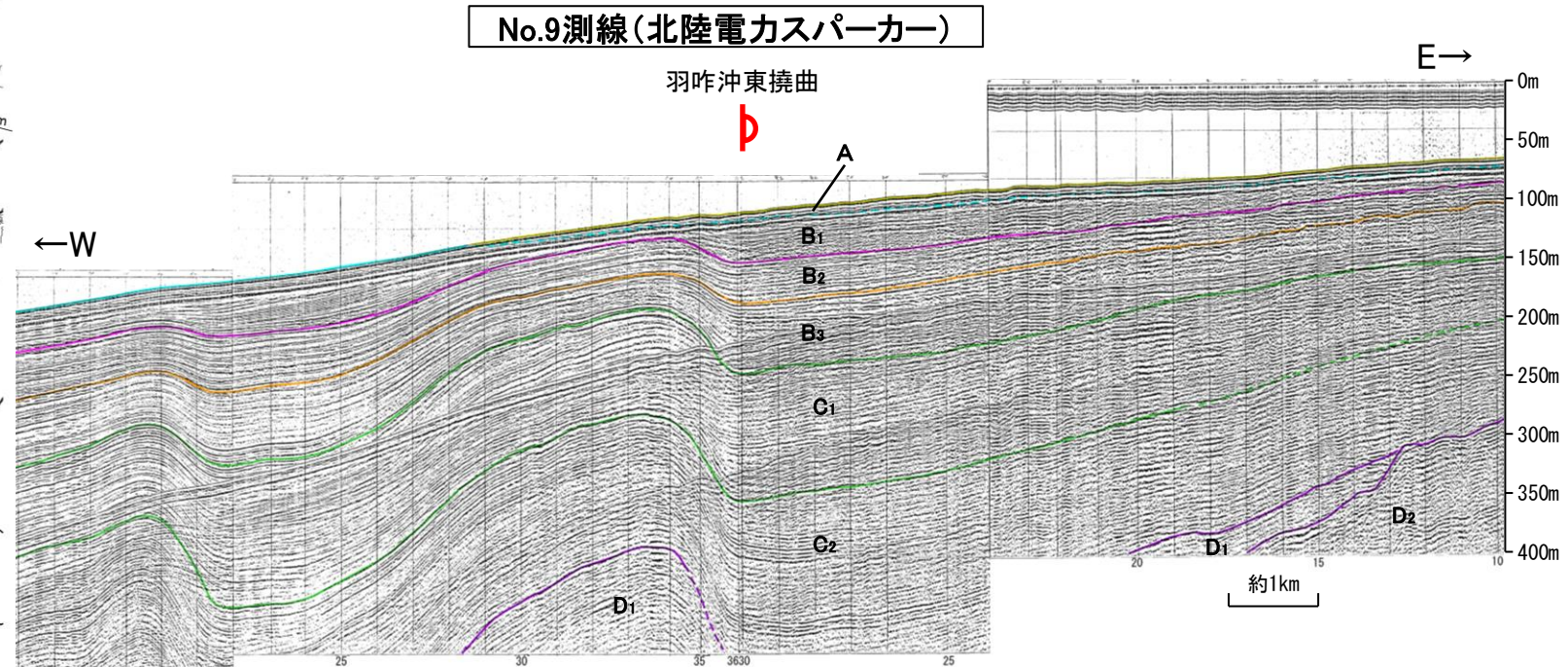
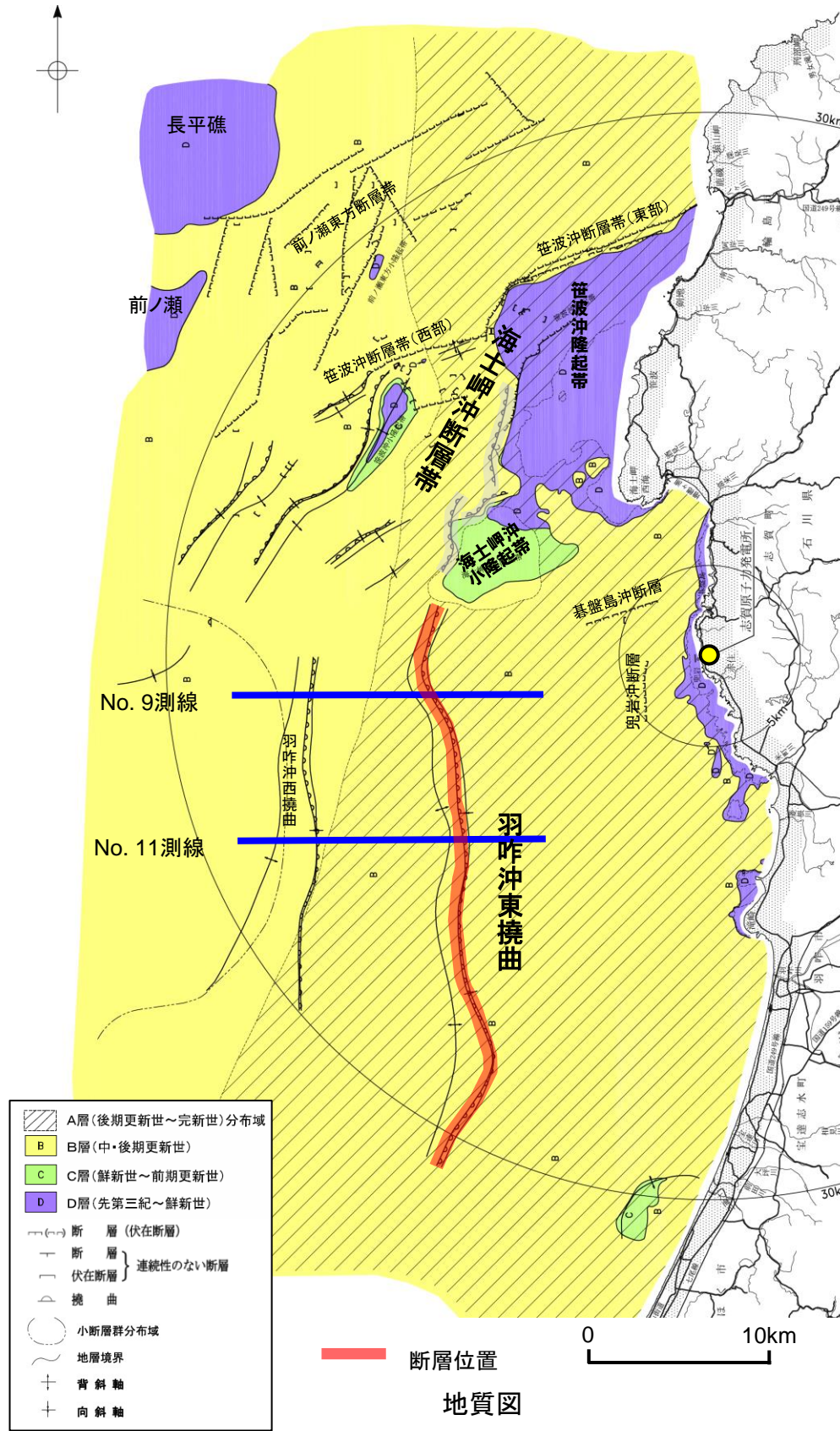
(測線位置における活動性)

- Q層以上に変位、変形が認められる
- Q層以上に変位、変形の可能性が否定できない
- Q層以上に変位、変形が認められない

・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

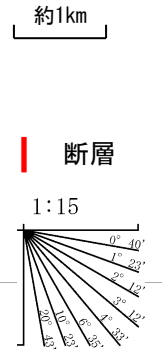
# 【羽咋沖東撓曲周辺の浅部記録(スーパーカー)】

○羽咋沖東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>層以上に变形が認められる。



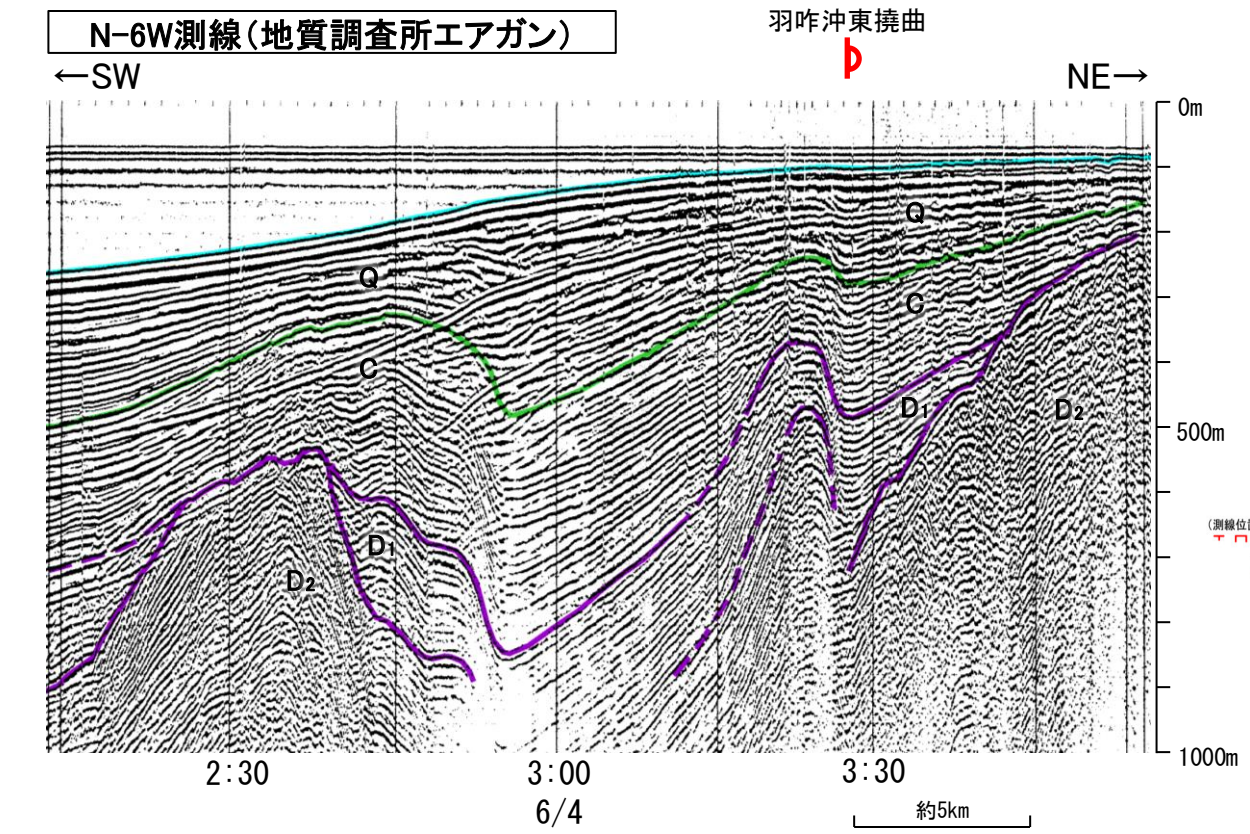
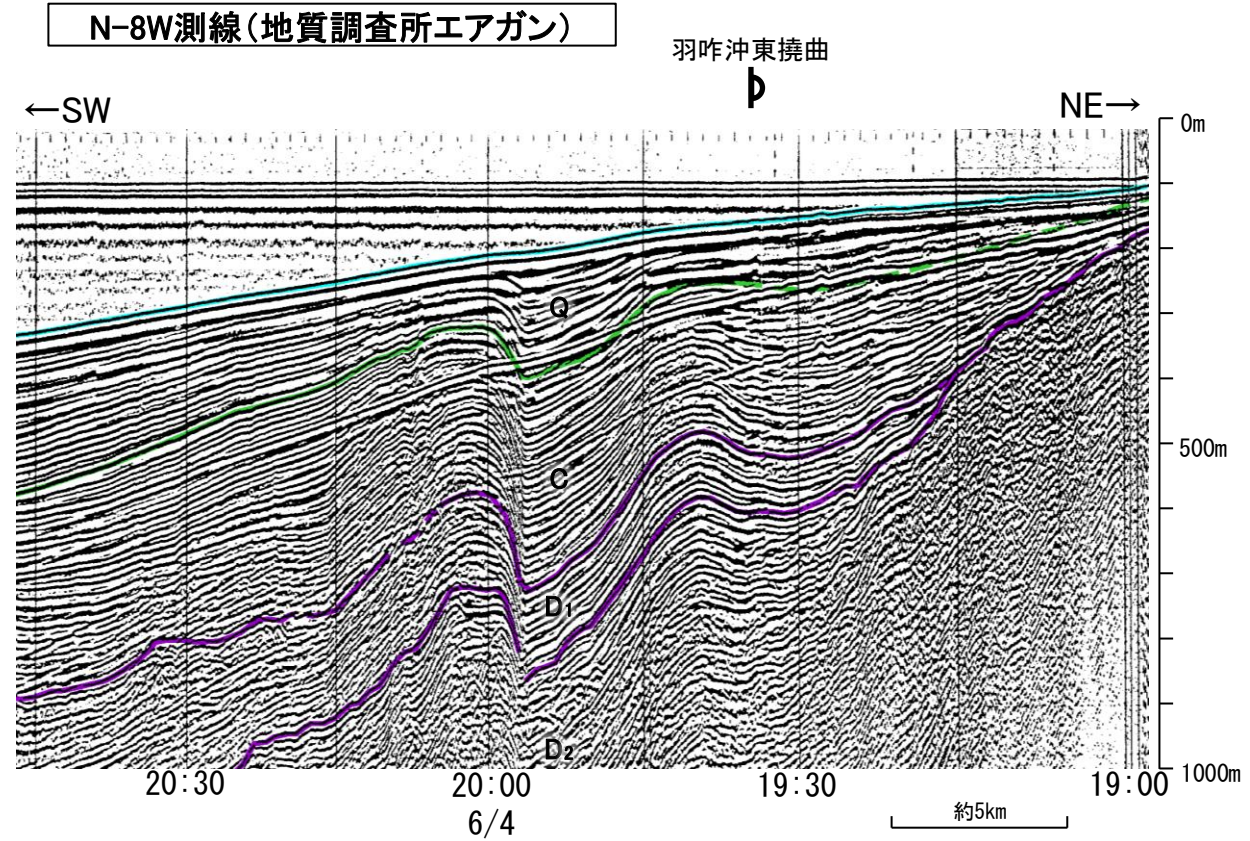
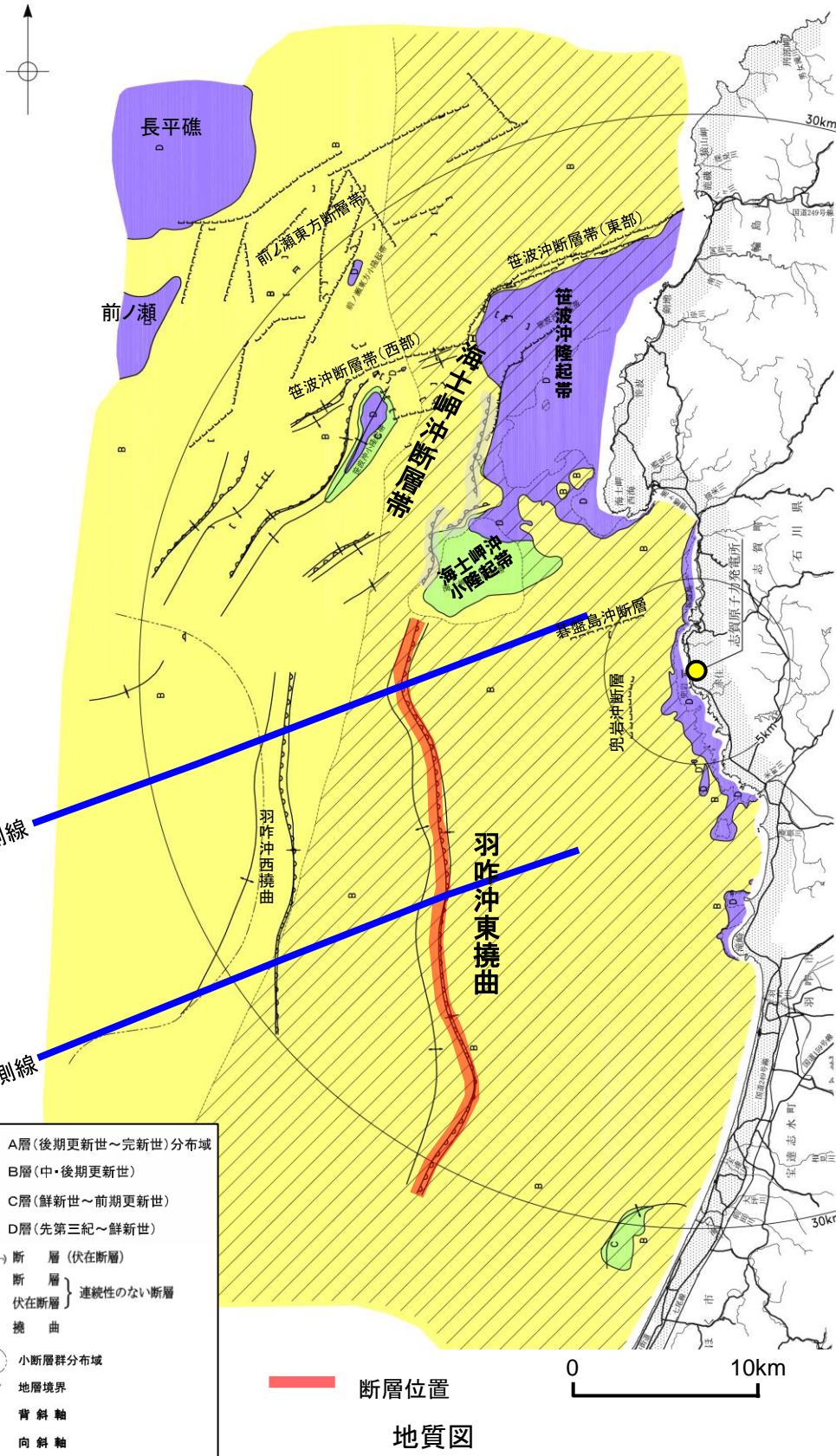
(測線位置における活動性)  
 B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる  
 B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない  
 B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない

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

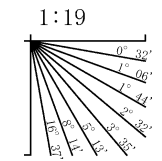


# 【羽咋沖東撓曲周辺の深部記録(エアガン)】

○羽咋沖東撓曲付近の深部の音波探査記録(エアガン)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。



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



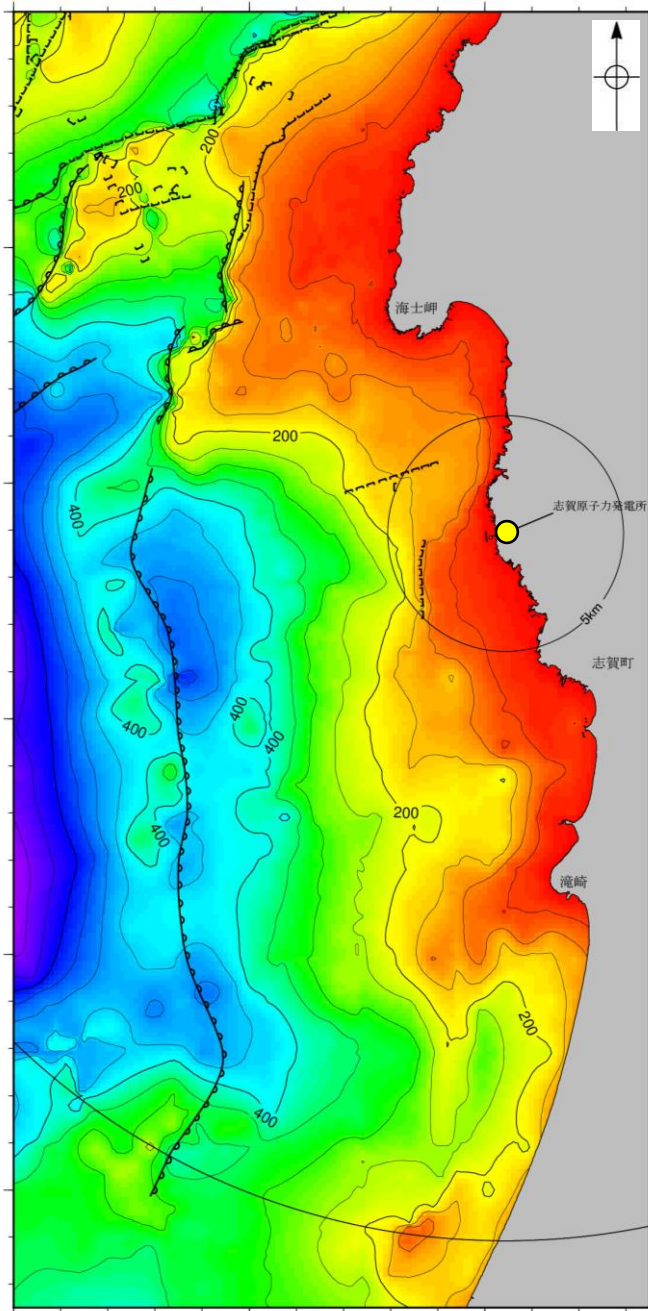
(測線位置における活動性)  
 ○層以上に変位、変形が認められる  
 □層以上に変位、変形の可能性が否定できない  
 △層以上に変位、変形が認められない

・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

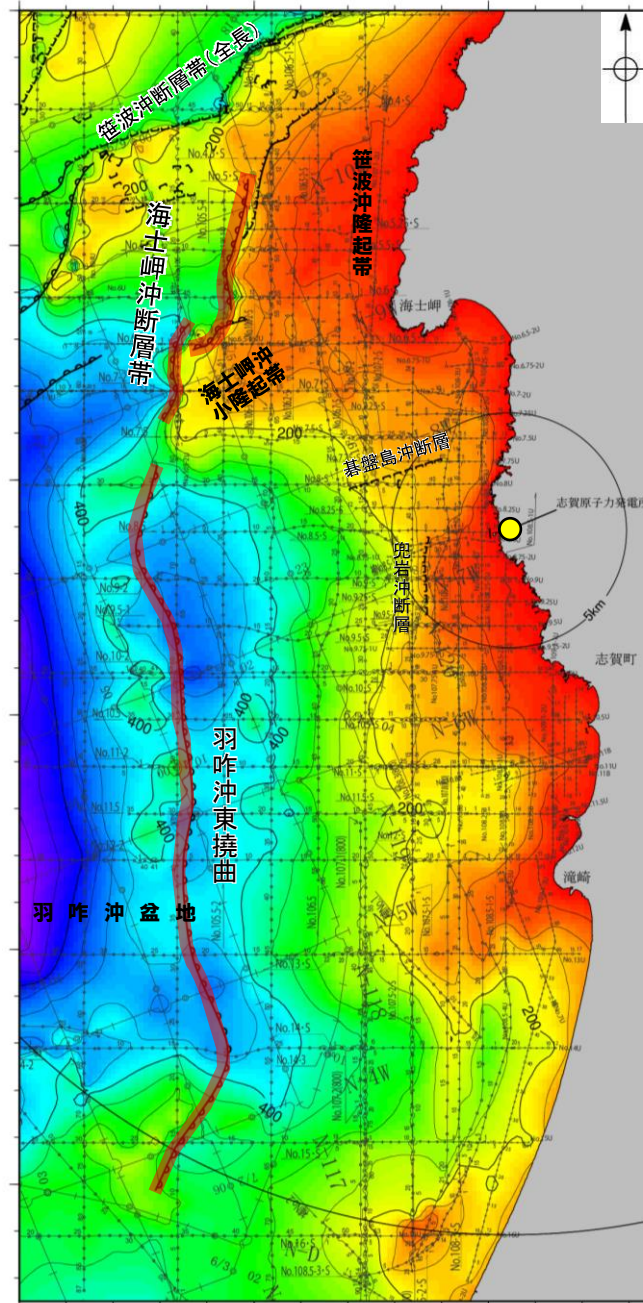
### 3.2.3(4) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の可能性検討 — 隆起帯との関係 —

- 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の隆起帯との関係を確認するために、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傾向にある。
- 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傾向にある。

○以上のことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲周辺のD層上面の形状は大きく異なり、分布する隆起帯は異なる。



D層等深線図



D層等深線図  
(音波探査測線等を加筆)

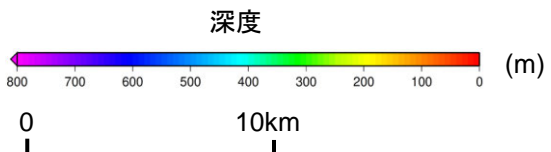
- ・左図は、澤田ほか(2022)を基に、金沢大学・当社が作成したものである。
- ・D<sub>2</sub>層の補間処理にあたっては、水深、Q層(A層+B層)、C層、D<sub>1</sub>層及びD<sub>2</sub>層の地層境界深度データから、各層の厚さ分布を作成し、GMT(The Generic Mapping Tools)のsurfaceコマンド(Smith and Wessel, 1990)を使用し、隣接する測線の層厚情報を用いて計算を行った。
- ・D層の上面深度0mの位置は、D層に対応する陸域の地質境界線を0mとした。

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)

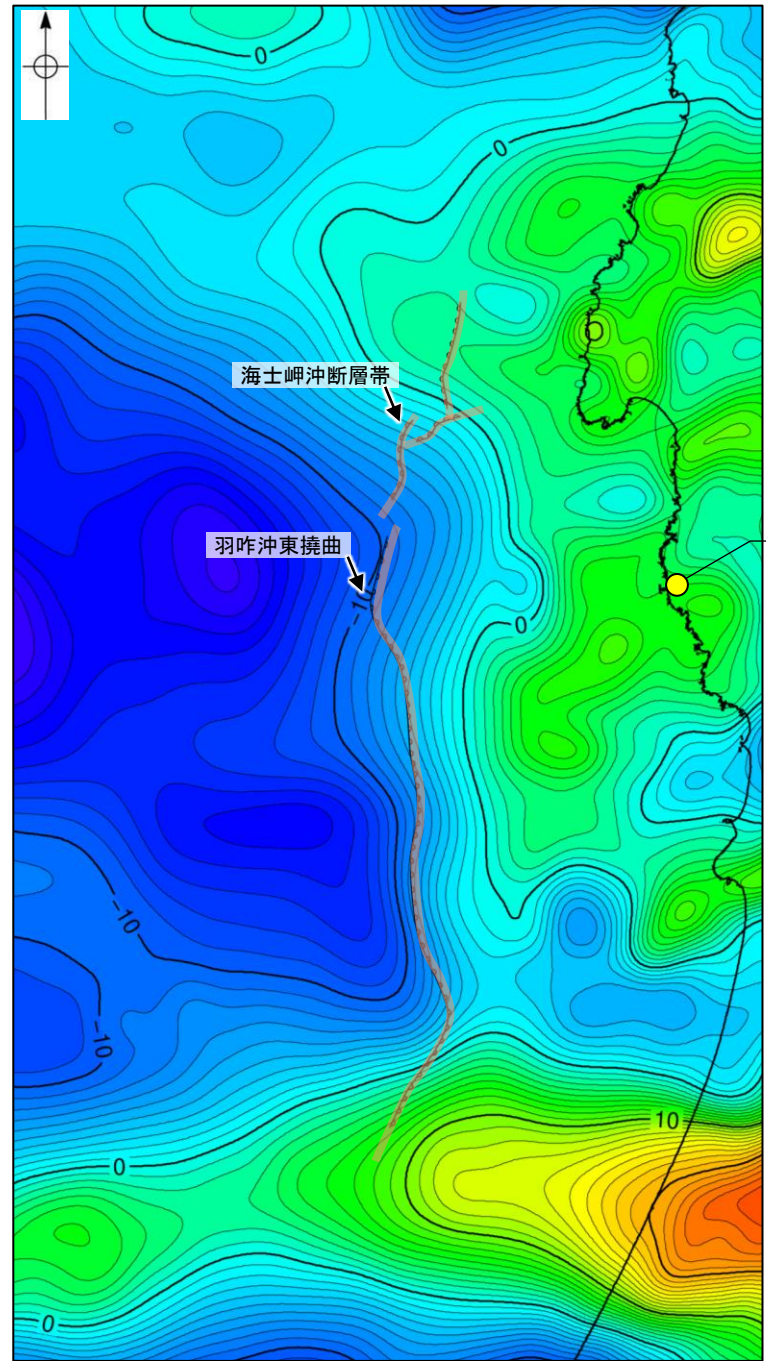
┌(┐)断層 (伏在断層)  
└┘ 撓曲

— 断層位置



### 3.2.3(5) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の可能性検討 —重力異常分布—

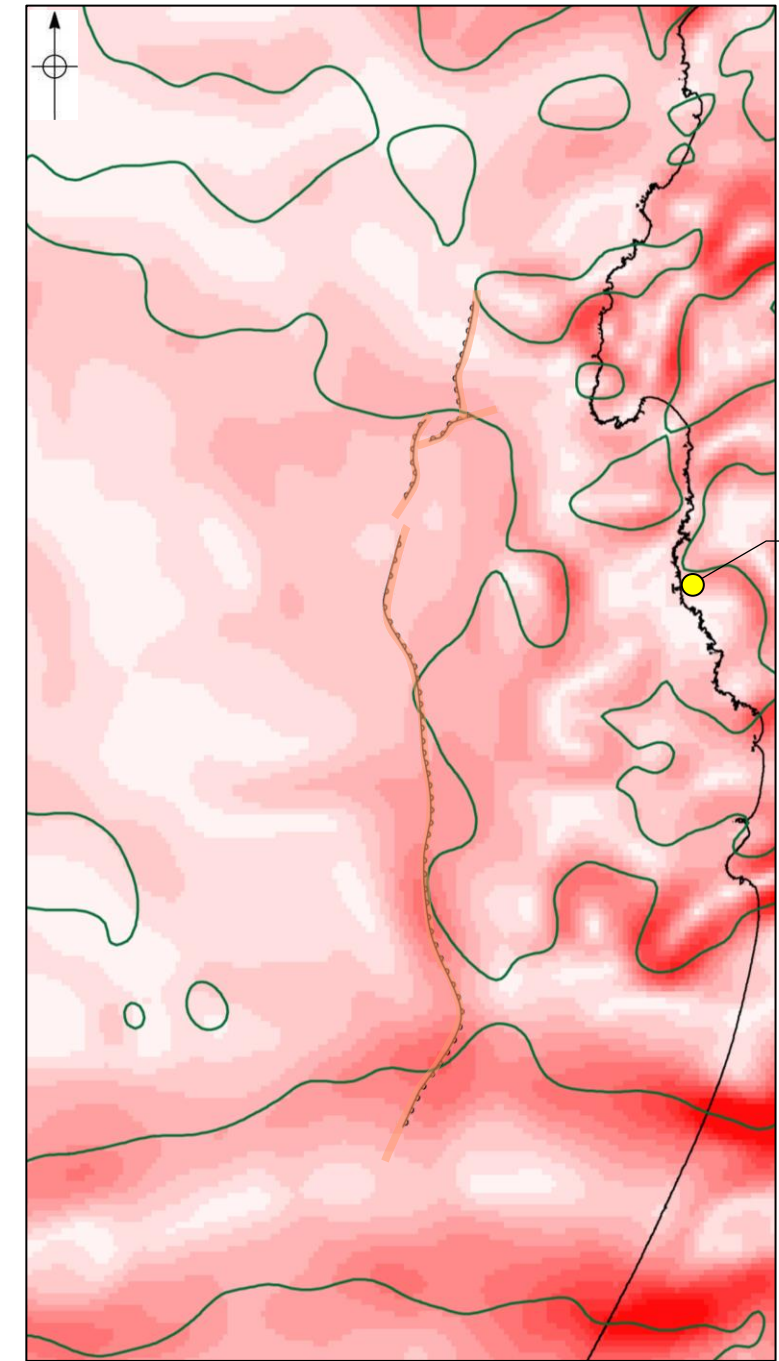
- 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の深部構造を比較するため、断層周辺の重力異常分布を比較した。
- 重力異常の等重力線に対して海士岬沖断層帯の走向はほぼ直交するが、羽咋沖東撓曲の走向はほぼ一致しており、両断層で重力異常の連続性は認められない。



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

・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    断層 (伏在断層) 撓曲

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。

---

### 3.2.4 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の 連動の可能性検討結果



### 3.2.4(1) 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動の可能性検討結果

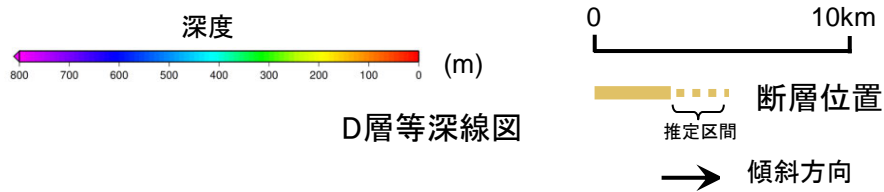
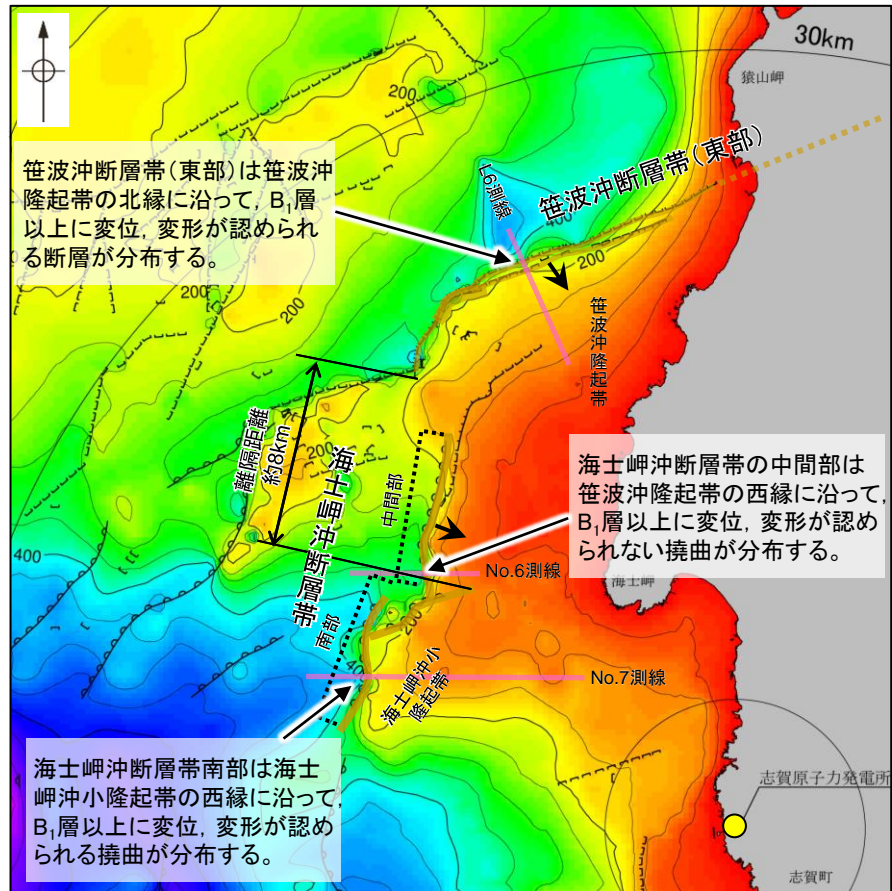
○連動する可能性のある断層として抽出した海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)について、設定した連動評価のルールに基づき、連動の可能性を検討した。検討結果は以下のとおり。

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

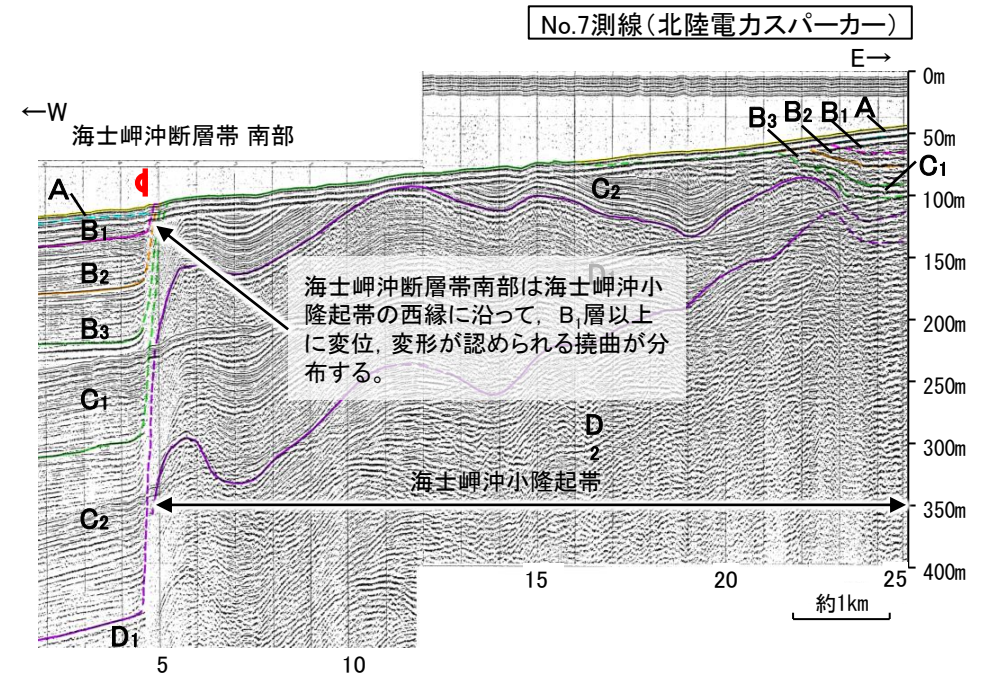
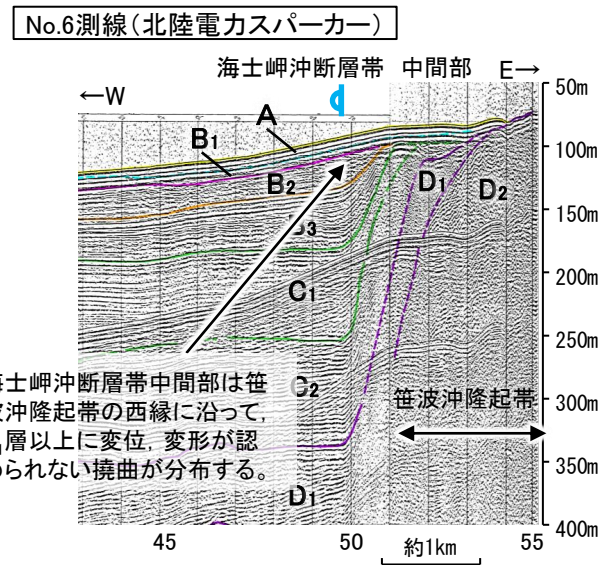
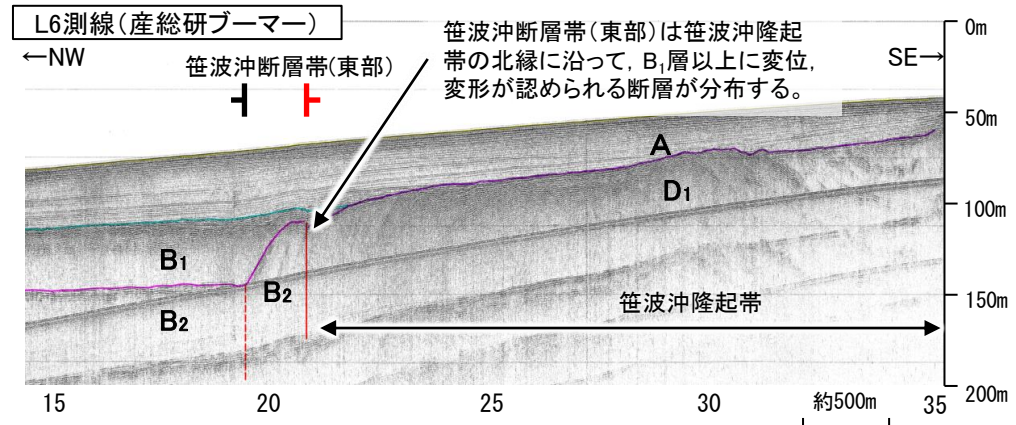
判断要素	検討結果	記載頁
断層面の傾斜方向	・海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)はいずれも南東傾斜(約60°)で、 <b>断層面の傾斜方向は同じである。</b>	P.66, 99
断層崖・背斜構造の連続性	・海士岬断層帯と笹波沖断層帯(東部)間の音波探査記録(K25測線, L102-1測線)を確認した結果、断層等を示唆するような変位、変形は認められない。 ・また、笹波沖断層帯(東部)と海士岬沖断層帯の <b>走向は30°以上異なる。</b>	P.338
隆起帯との関係	・音波探査記録の確認及び文献調査の結果から、海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の特徴をもとに、隆起帯との関係を確認した。 <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。 <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、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。このことから、南部が海士岬沖断層帯の主たる構造であると考えられる。同断層帯の長さの評価にあたっては、中間部については、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と評価している。  ・以上の特徴を踏まえると、笹波沖断層帯(東部)と連動の可能性を検討すべき対象は海士岬沖断層帯の南部の撓曲と考えられ、両断層の主たる構造部分を比較すると、 <b>分布する隆起帯や構造形態が異なり、離隔は5km以上と大きい。</b>	P.339～343
重力異常分布	・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、海士岬沖断層帯の走向はほぼ直交するが、笹波沖断層帯(東部)の走向はほぼ一致しており、 <b>両断層で重力異常の連続性は認められない。</b>	P.344
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確認を行った結果、 <b>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。</b>	P.345

○以上の結果を踏まえると、断層面の傾斜方向は同じであるものの、断層崖・背斜構造の連続性、隆起帯との関係、重力異常分布及び地震活動の観点から、海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動の可能性は低いと判断されることから、両断層の連動は考慮しない。

# 【海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動検討結果(概要)】



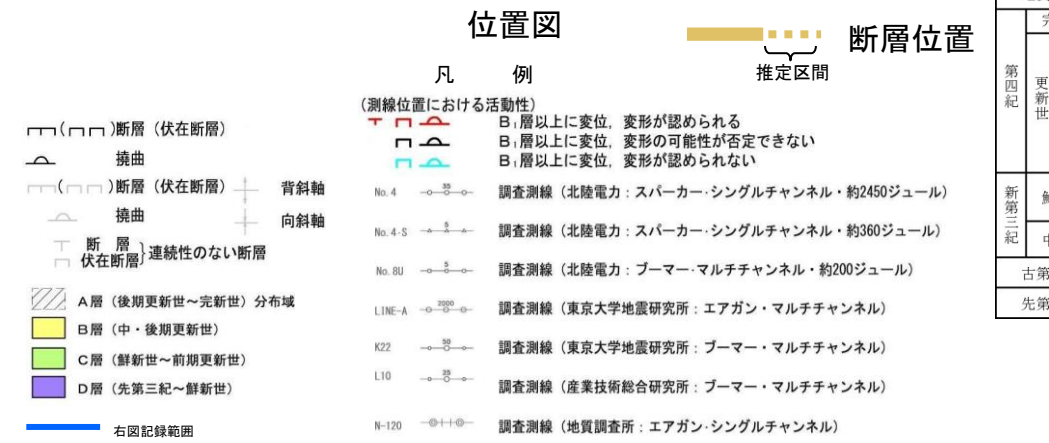
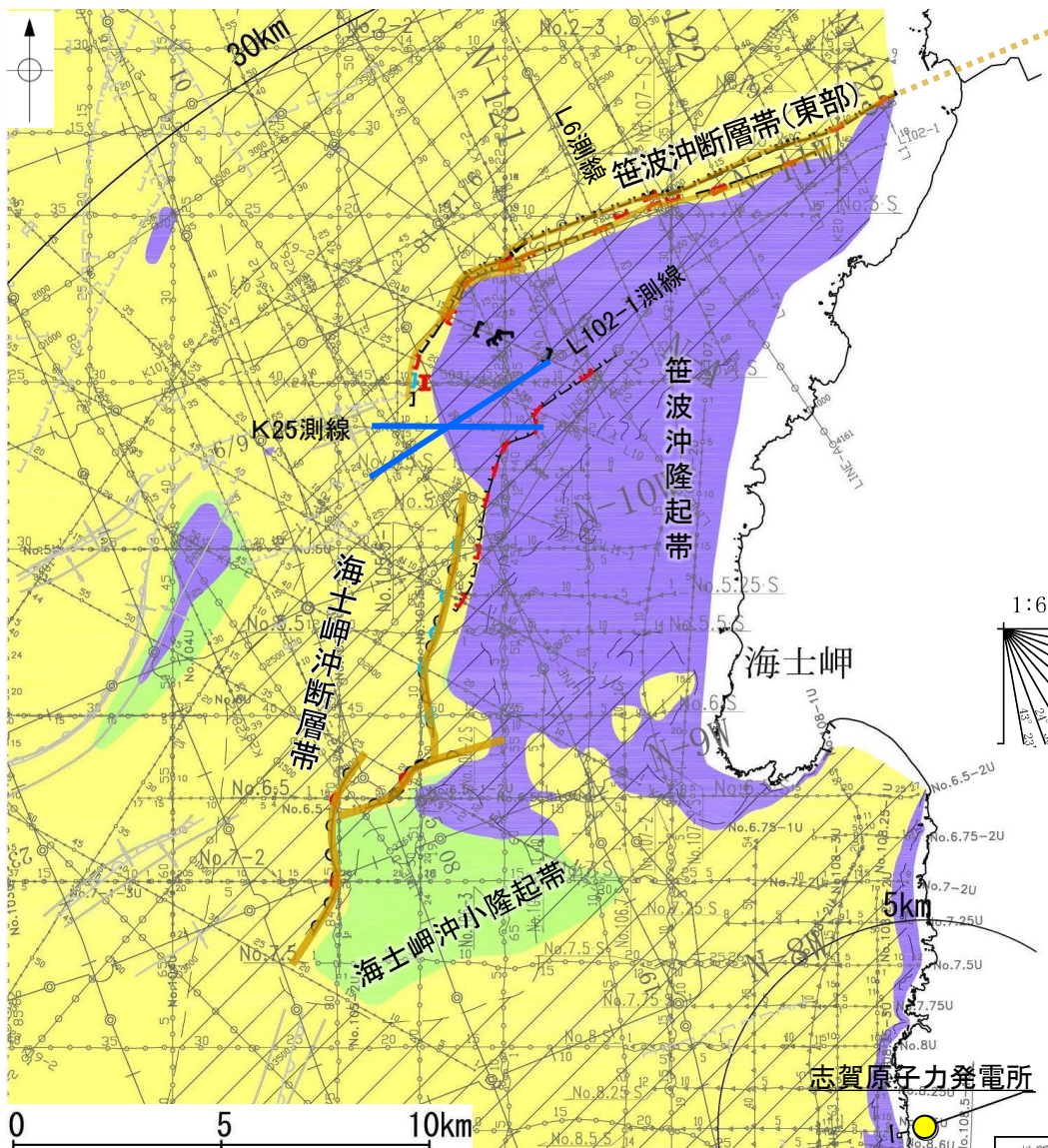
D層等深線図



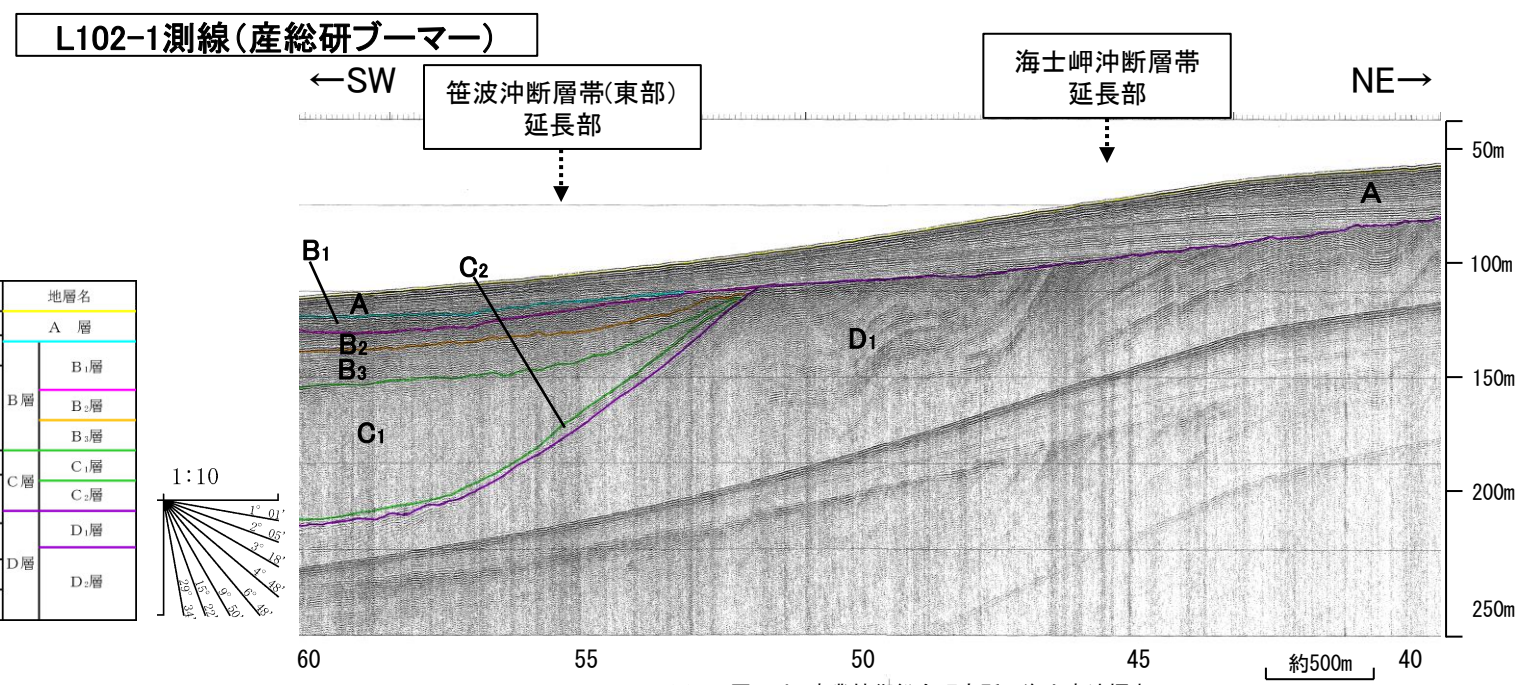
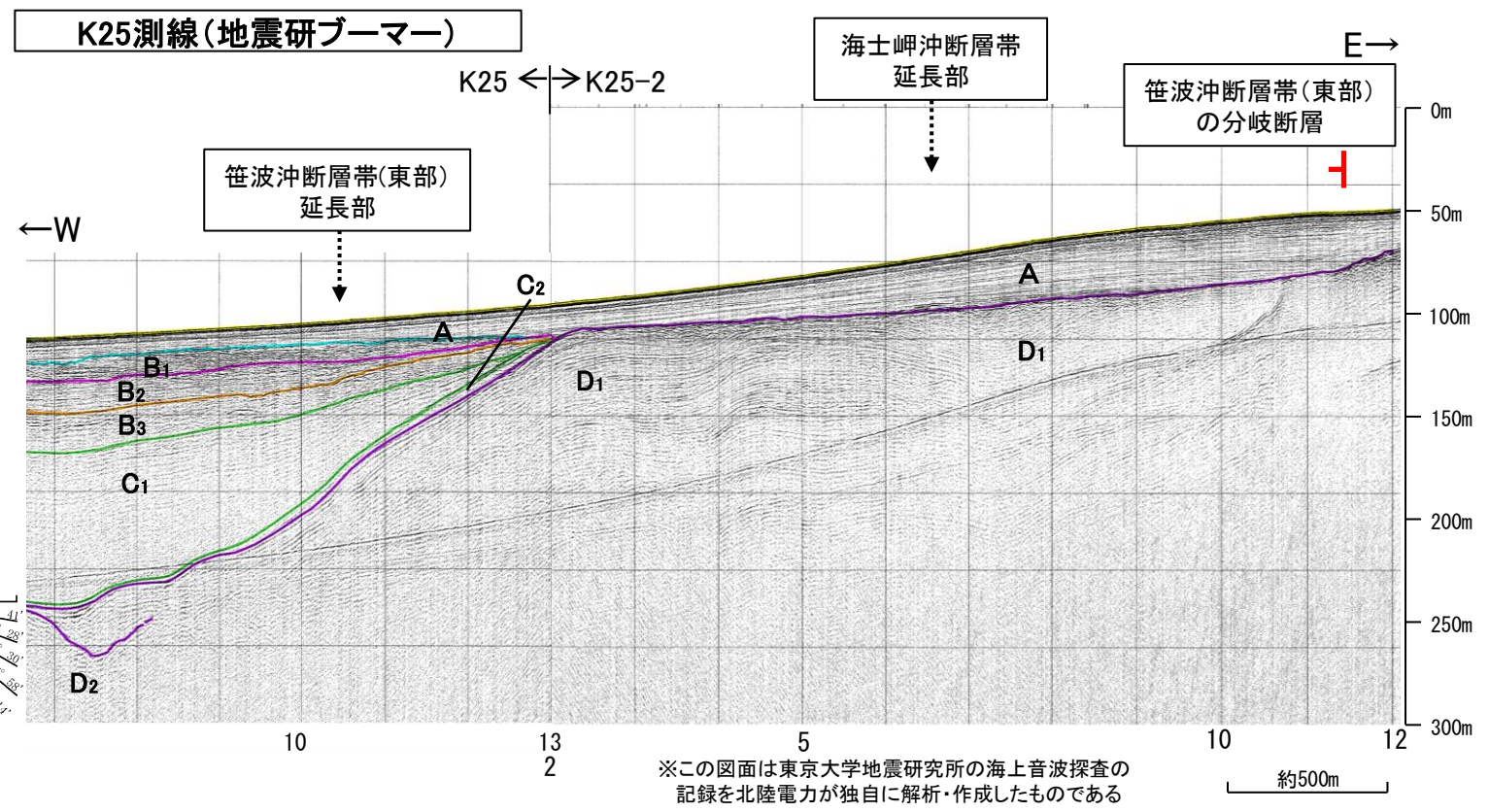
### 3.2.4(2) 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動の可能性検討 —断層崖・背斜構造の連続性—

○海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)間の断層崖・背斜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。  
 ○また、海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の走向は30°以上異なる。

○以上のことから、海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)間の音波探査記録からは、断層等を示唆するような変位、変形は認められない。



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



### 3.2.4(3) 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動の可能性検討 — 隆起帯との関係 —

○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、隆起帯との関係を確認した。

#### 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.99)。

#### 海士岬沖断層帯の中間部(P.341, 343)

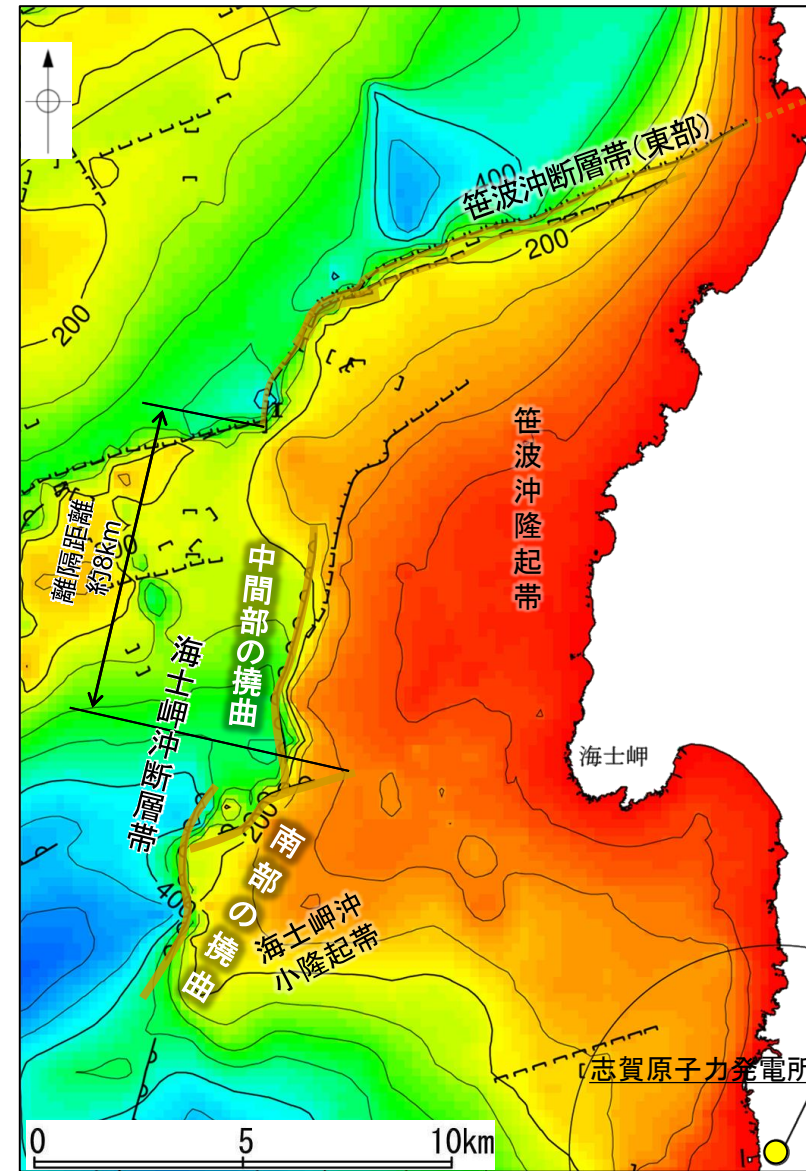
- 笹波沖隆起帯西縁に分布し、D層が急に落ち込んだ位置の変形から推定された撓曲である。ただし、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形は認められず、後期更新世以降の活動が認められない区間である。
  - 笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)の境界で断層形状が屈曲する位置とほぼ対応している。
- ⇒笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)を境する断層(トランスファー断層)を起源とする構造の一部に対応すると考えられる。

#### 海士岬沖断層帯の南部(P.342)

- 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、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) (P.340)

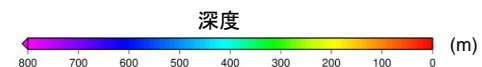
- 笹波沖隆起帯北縁に分布し、D層が急に落ち込んだ位置の変位、変形から推定された断層であり、後期更新世以降の活動が認められる。
- 2007年能登半島地震の震源断層に対応し、余震配列からの断層面とも一致する。



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。

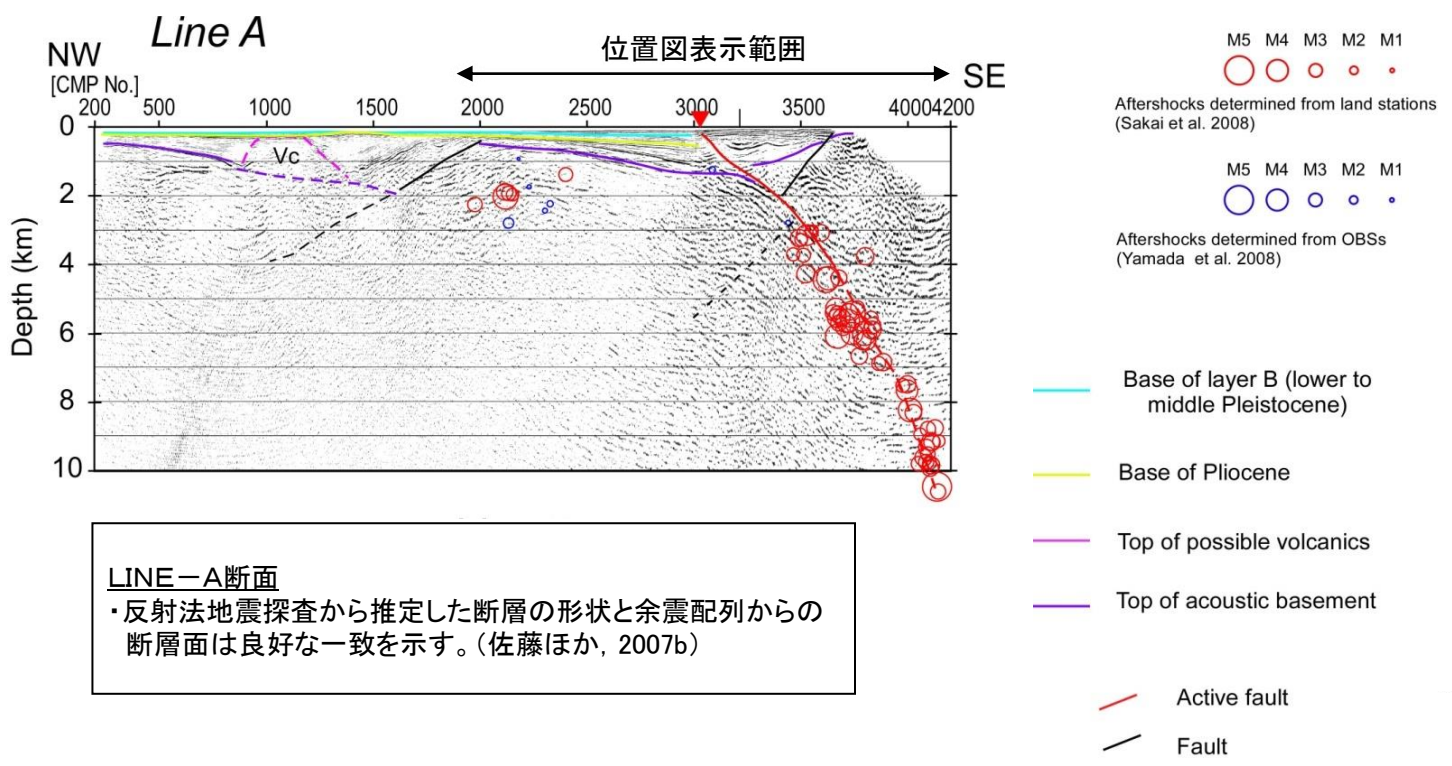
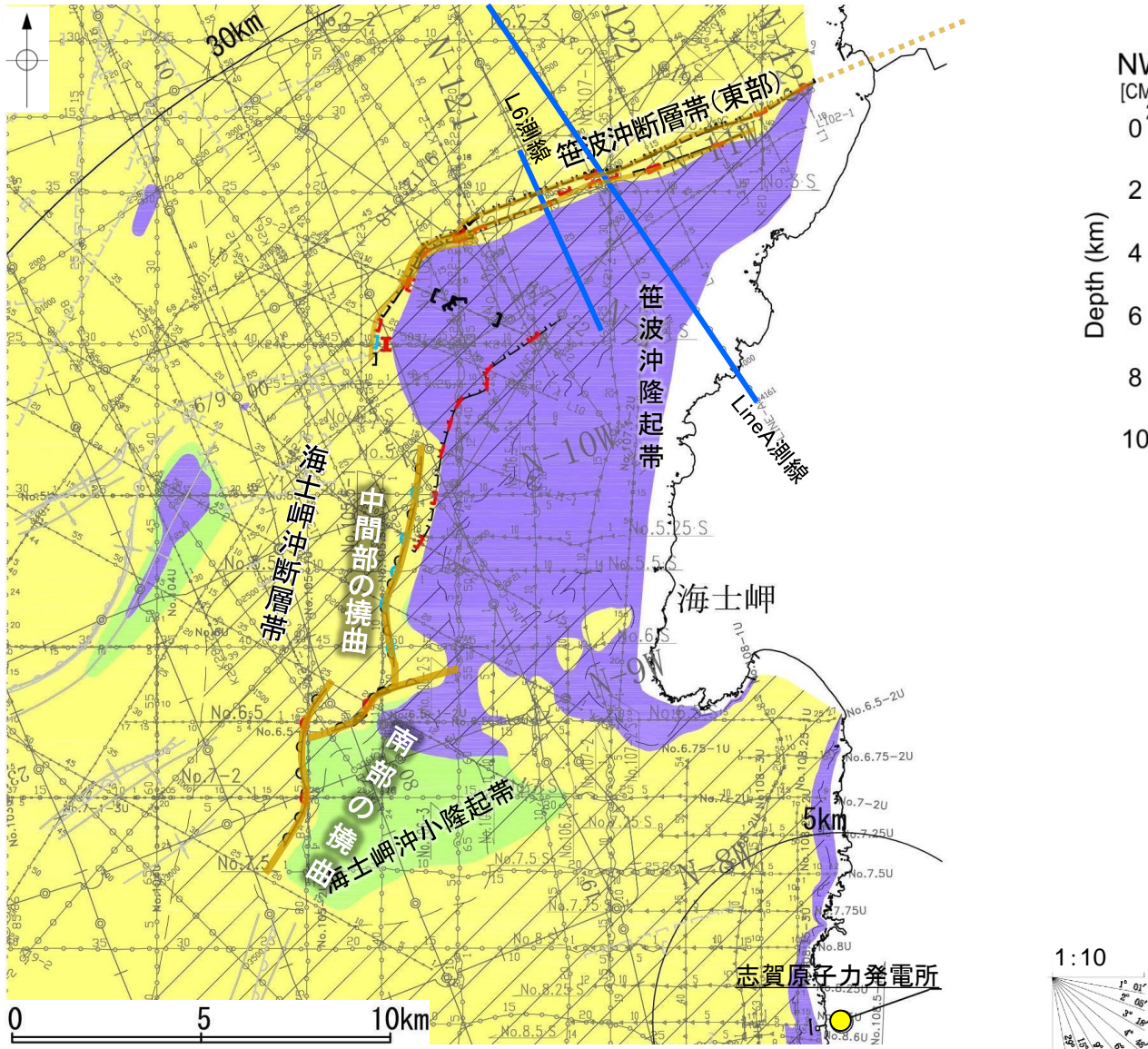
- 断層位置  
推定区間
- 凡例
- 断層(伏在断層)
  - 撓曲
  - 断層(伏在断層) 背斜軸
  - 撓曲 向斜軸
  - 断層 連続性のない断層
  - 伏在断層



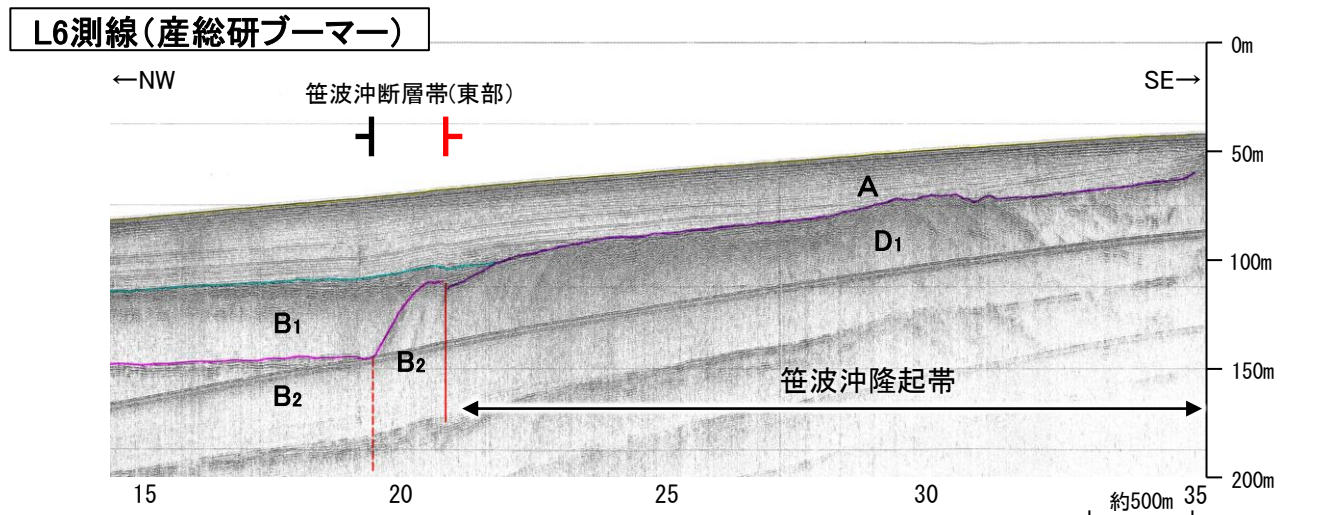
- 地質構造を踏まえると、笹波沖断層帯(東部)と連動の可能性を検討すべき対象は海士岬沖断層帯の南部の撓曲と考えられる。
- 両断層の主たる構造部分を比較した結果は以下の通り。  
 ・海士岬沖断層帯の南部と笹波沖断層帯(東部)は、分布する隆起帯や構造形態が異なり、離隔は5km以上と大きい。

# 【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。



**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)



・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

**位置図**

**断層位置**

**凡例**

(測線位置における活動性)

- 断層(伏在断層)
- 拗曲
- 断層(伏在断層) 背斜軸
- 拗曲 向斜軸
- 断層(伏在断層) 連続性のない断層

**地質時代**

第四紀	完新世	A層
第四紀	更新世	後期 B1層
	中期	B層 B2層
	前期	B層
第三紀	鮮新世	C層
	中新世	D層
古第三紀		D層
先第三紀		D層

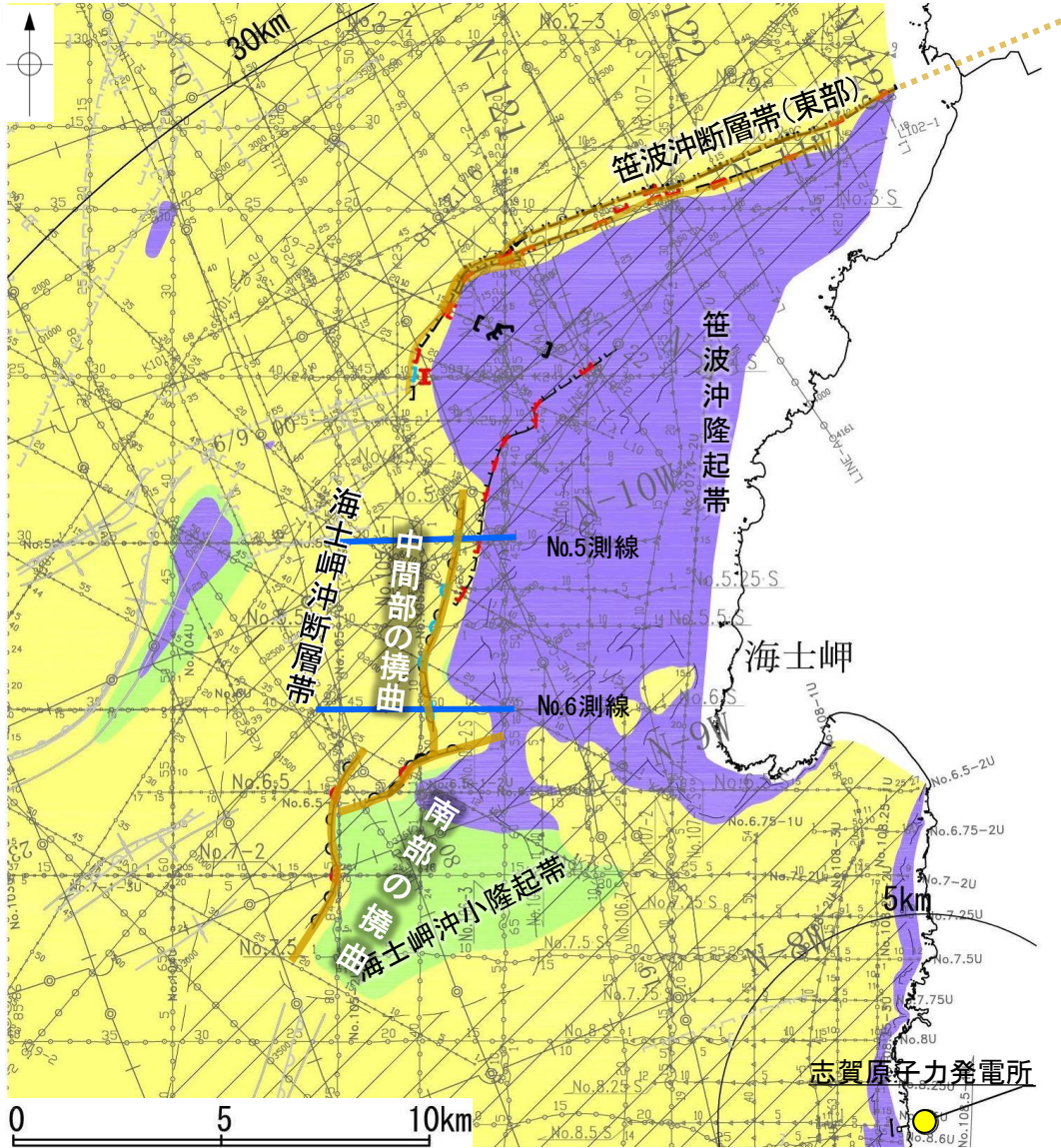
**調査測線**

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

右図記録範囲

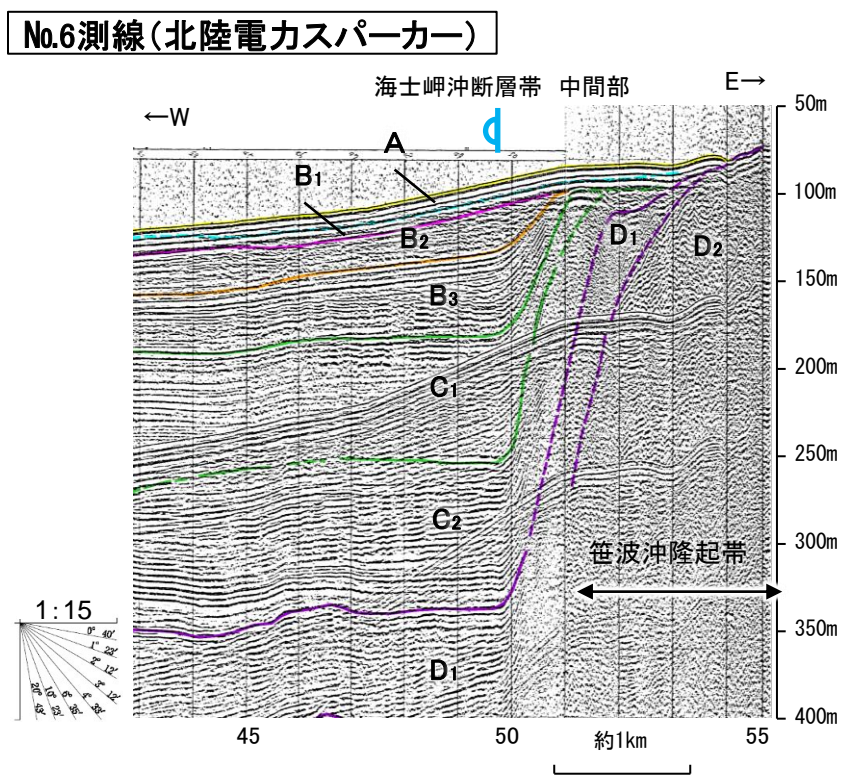
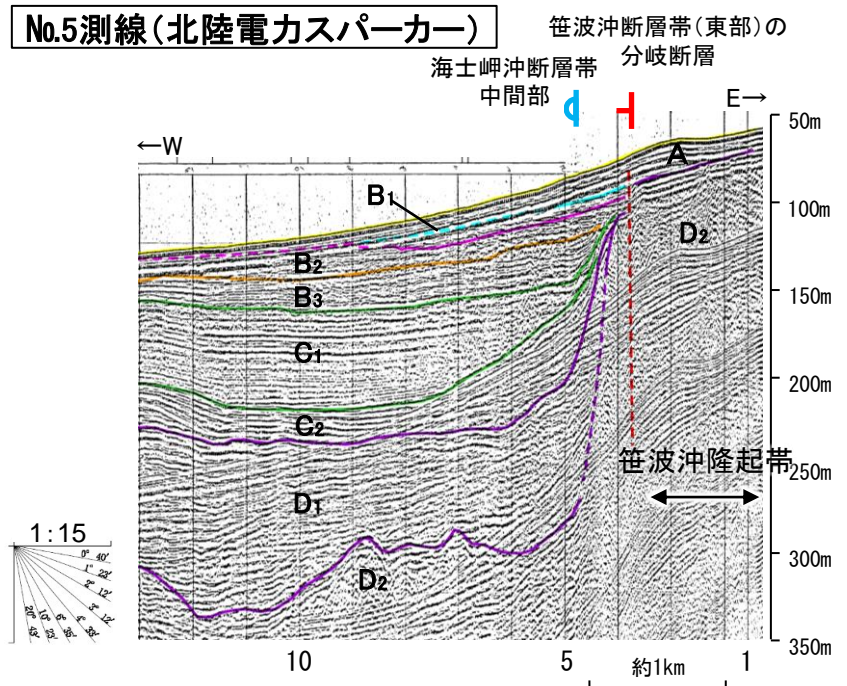
# 【海士岬沖断層帯の中間部の特徴】

○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。



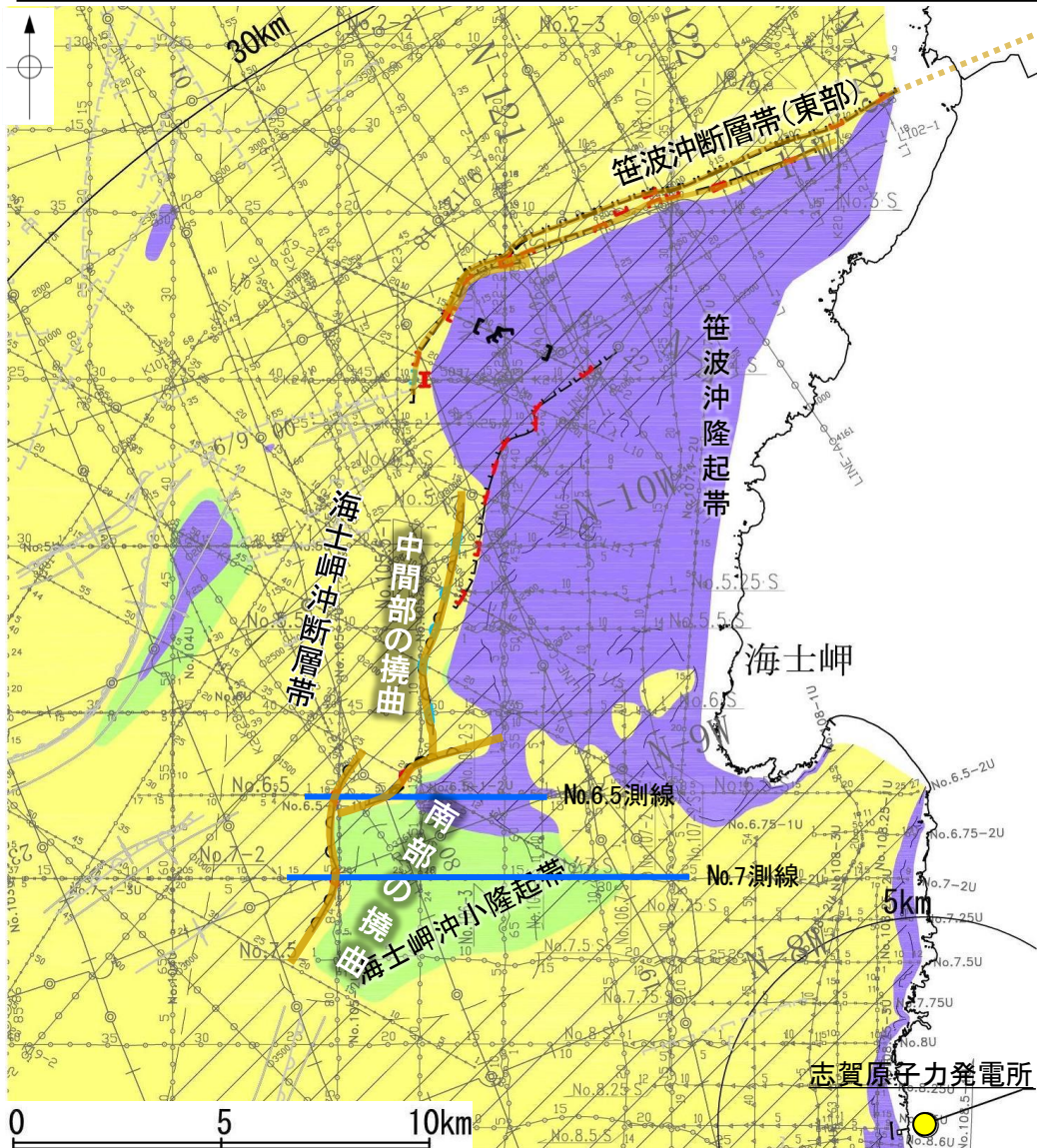
調査測線	エネルギー	調査測線	調査測線
No. 4	約2450ジュール	L1NE-A	東京大学地震研究所：エアガン・マルチチャンネル
No. 4-S	約360ジュール	K22	東京大学地震研究所：プーマー・マルチチャンネル
No. 8U	約200ジュール	L10	産業技術総合研究所：プーマー・マルチチャンネル
N-120			地質調査所：エアガン・シングルチャンネル

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

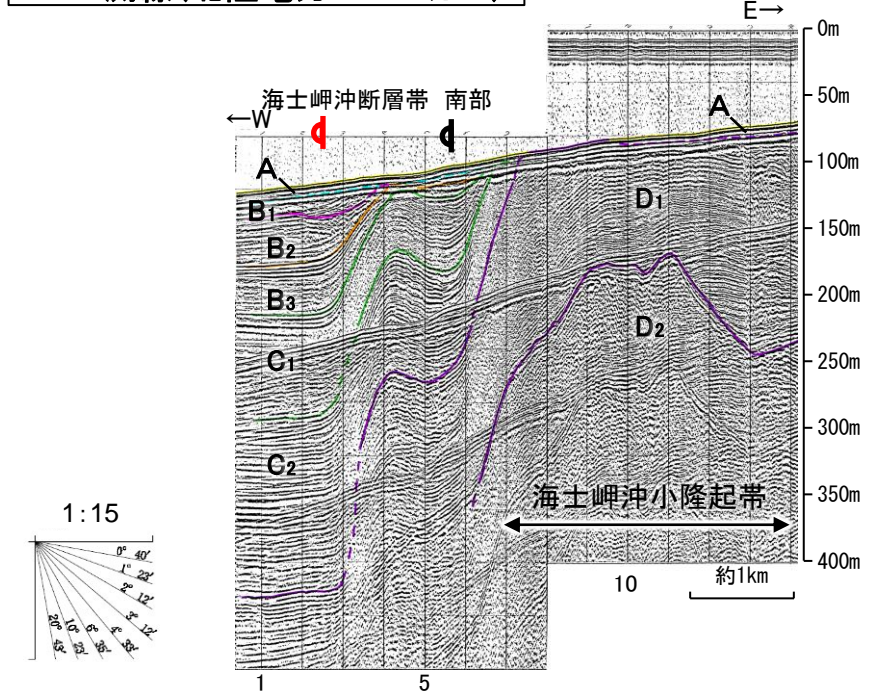


# 【海士岬沖断層帯の南部の特徴】

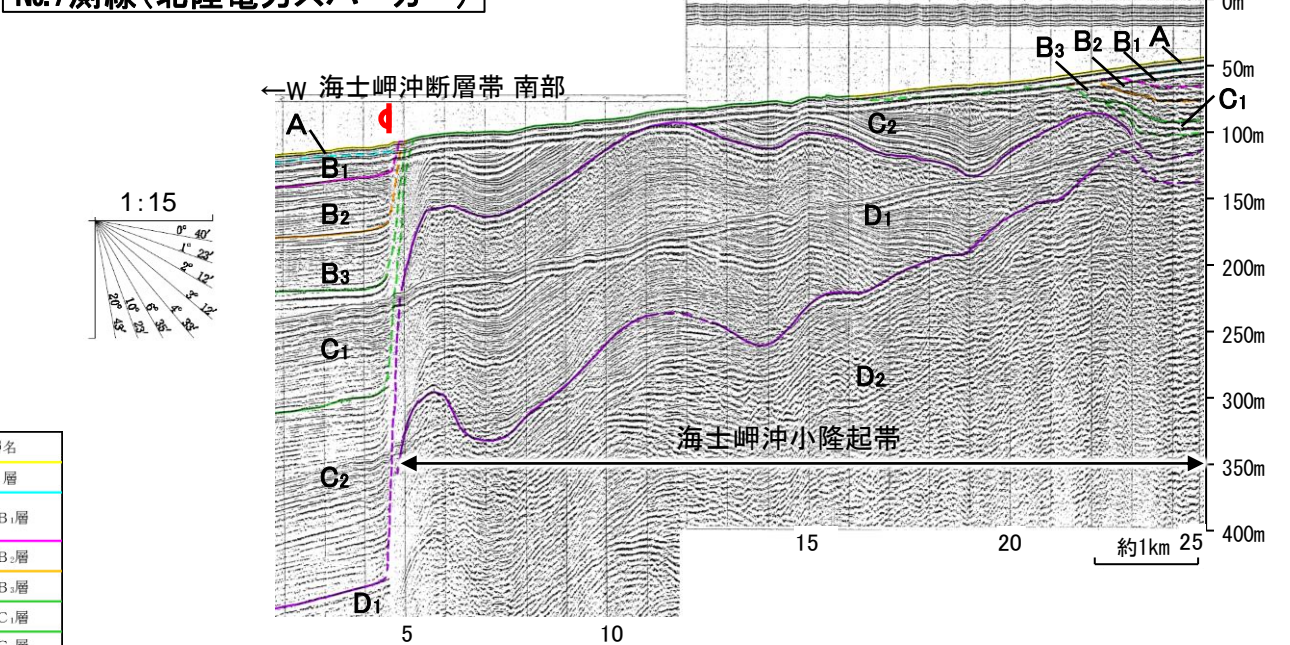
- 海士岬沖断層帯の南部は、海士岬沖小隆起帯北西縁に分布し、D層が急に落ち込んだ位置の変形から推定された撓曲であり、後期更新世以降の活動が認められる。
- 海士岬沖断層帯の南部は、海士岬沖小隆起帯の形成に関わる構造であると推定される。



No.6.5測線(北陸電力スパーカー)



No.7測線(北陸電力スパーカー)



**位置図**

凡例

- 断層 (伏在断層)
- 撓曲
- 断層 (伏在断層)
- 撓曲
- 断層 (連続性のない断層)
- 伏在断層
- 背斜軸
- 向斜軸
- 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

断層位置 推定区間

(測線位置における活動性)

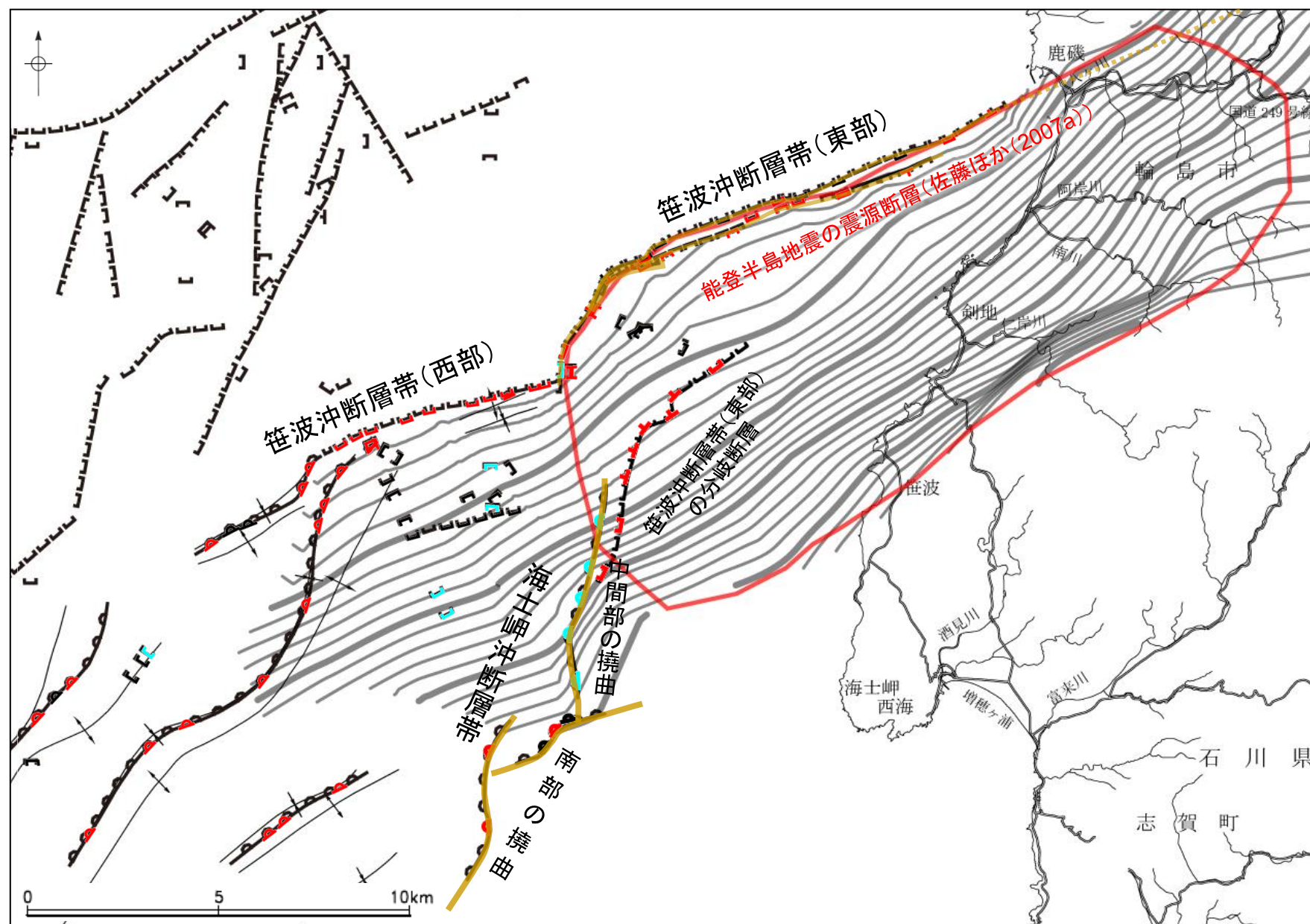
- B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる
- B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない
- B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない

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)
N-120	調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)

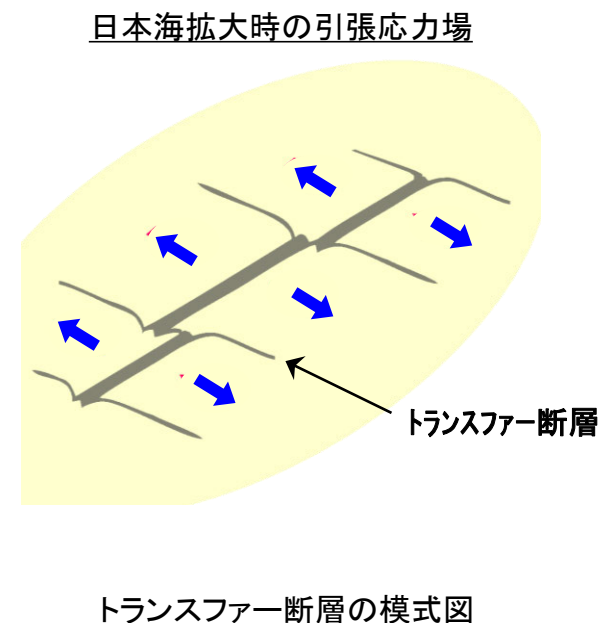
地質時代	地層名		
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B <sub>1</sub> 層
		中期	B <sub>2</sub> 層
		前期	B <sub>3</sub> 層
新第三紀	鮮新世	C <sub>1</sub> 層	
	中新世	C <sub>2</sub> 層	
		D <sub>1</sub> 層	
古第三紀	D層	D <sub>2</sub> 層	
先第三紀			

## 【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)を起源とする構造の一部に対応すると考えられる。



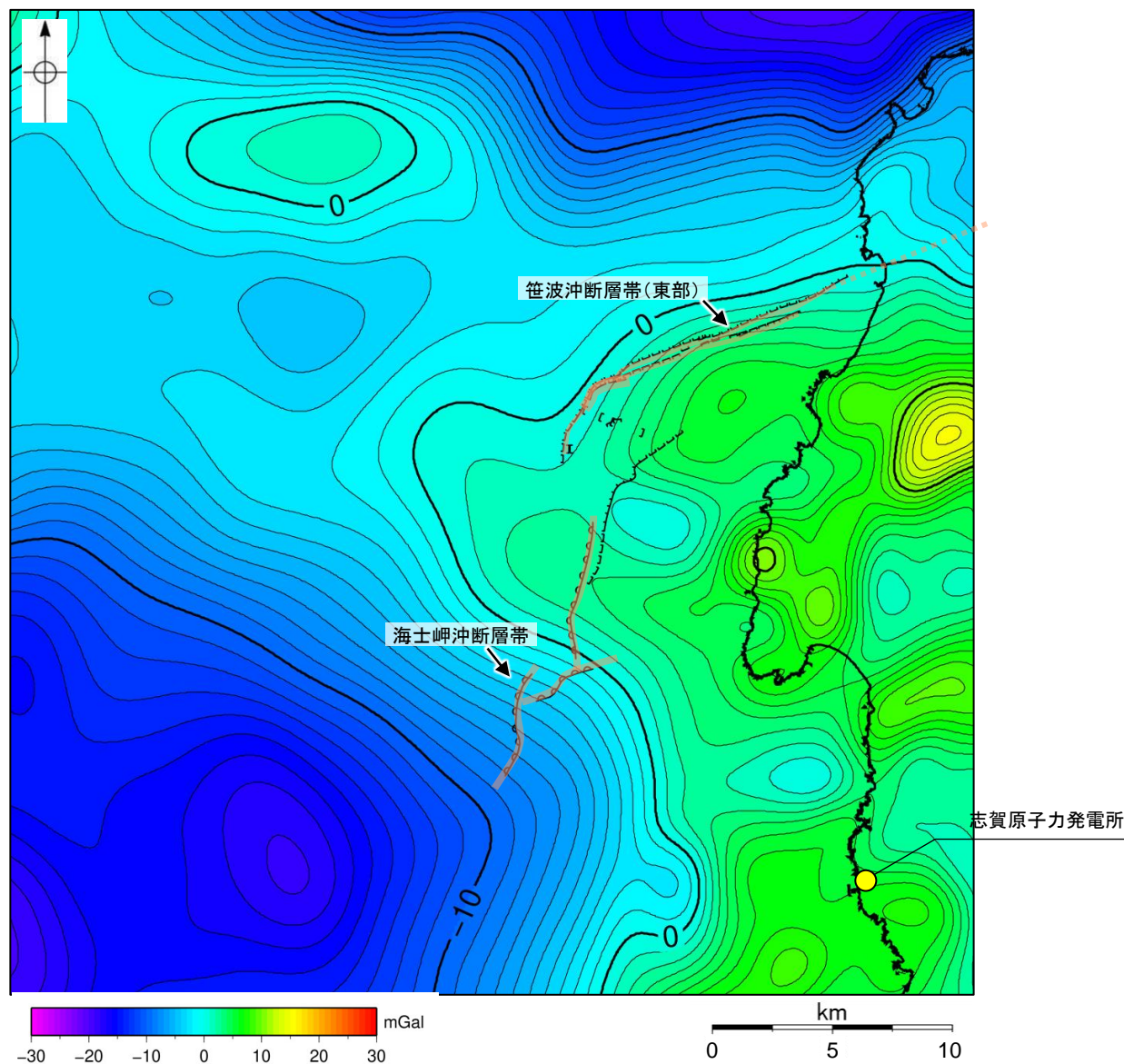
位置図





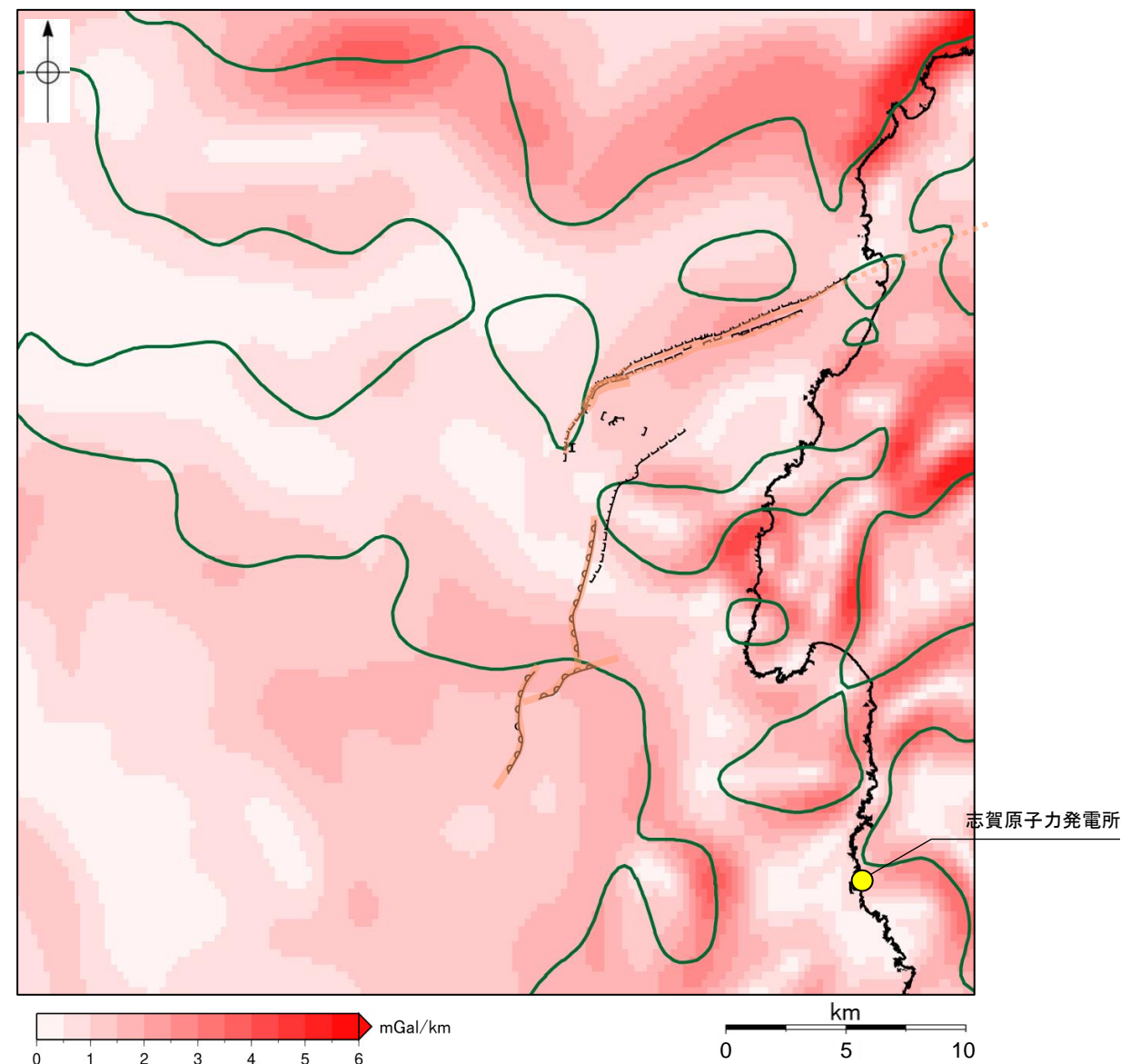
### 3.2.4(4) 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動の可能性検討 —重力異常—

○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海士岬沖断層帯の走向はほぼ直交するが、笹波沖断層帯(東部)の走向はほぼ一致しており、両断層で重力異常の連続性は認められない。



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



鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線  
 水平一次微分図

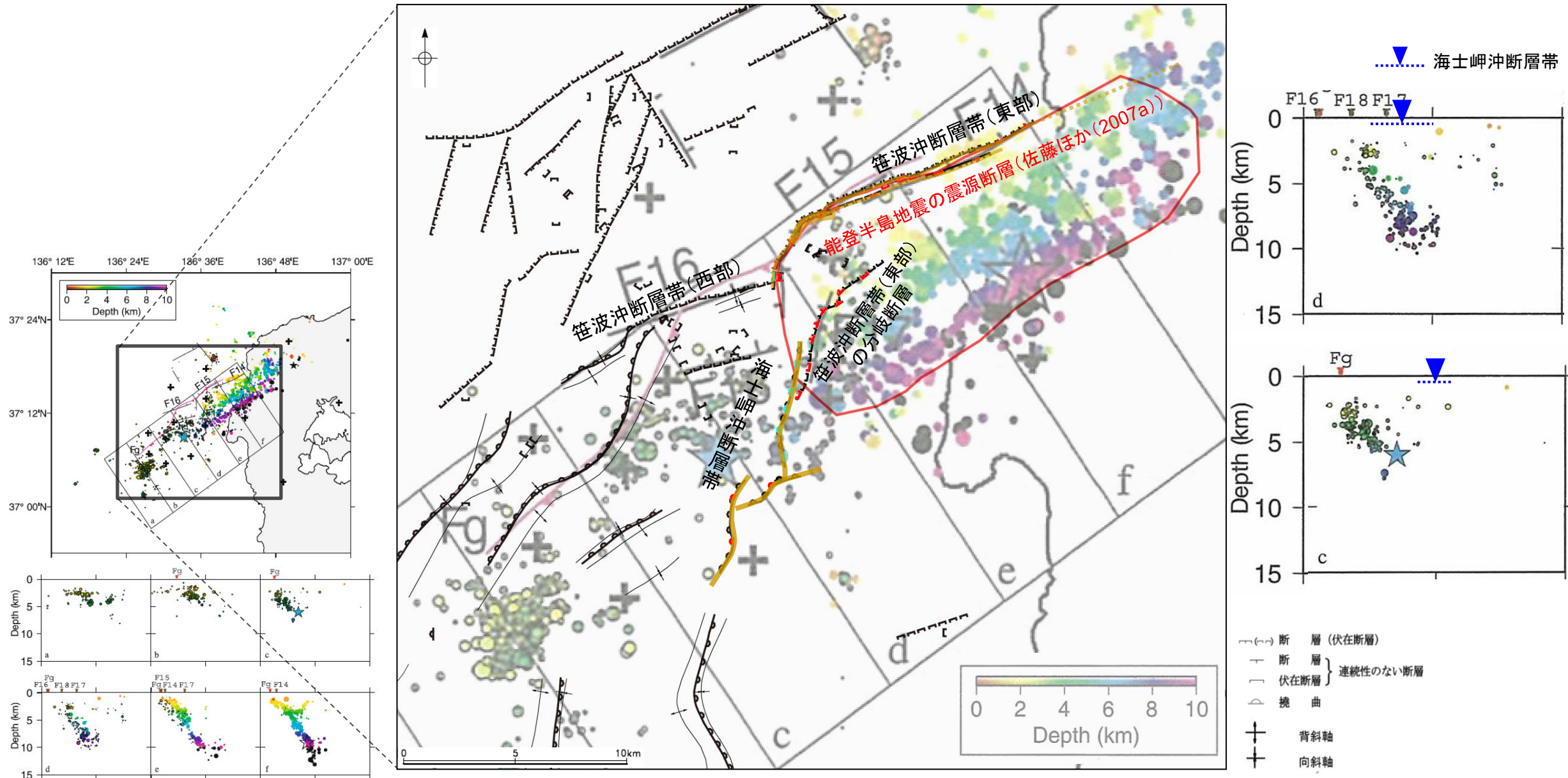
・水平一次微分図は、左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

断層位置  
 推定区間

・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。

### 3.2.4(5) 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動の可能性検討 —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)の連動については考慮し、笹波沖断層帯(全長)として評価している(P.94)。



余震分布図  
(Yamada et al.(2008)に一部加筆)

断層位置  
推定区間

---

### 3.2.5 笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯の 連動の可能性検討結果

### 3.2.5(1) 笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯の連動の可能性検討結果 ー概要ー

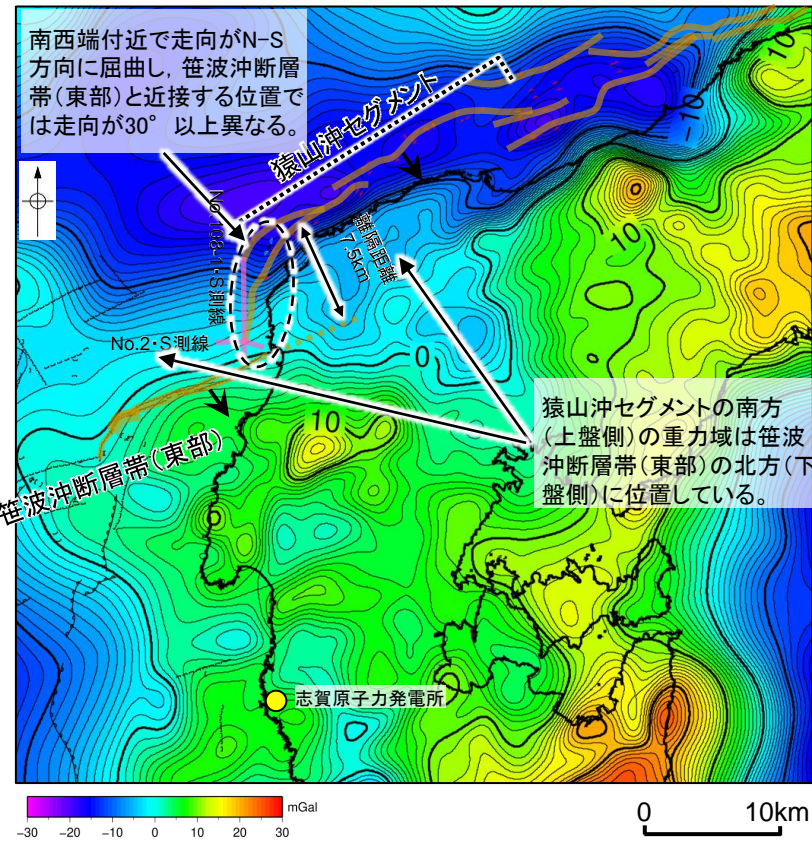
○連動する可能性のある断層として抽出した笹波沖断層帯(東部)と能登半島北部沿岸域断層帯について、設定した連動評価のルールに基づき、連動の可能性を検討した。検討にあたっては、近接して分布する笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントを検討対象とした。検討結果は以下のとおり。

青字: 連動しないことを示唆するデータ

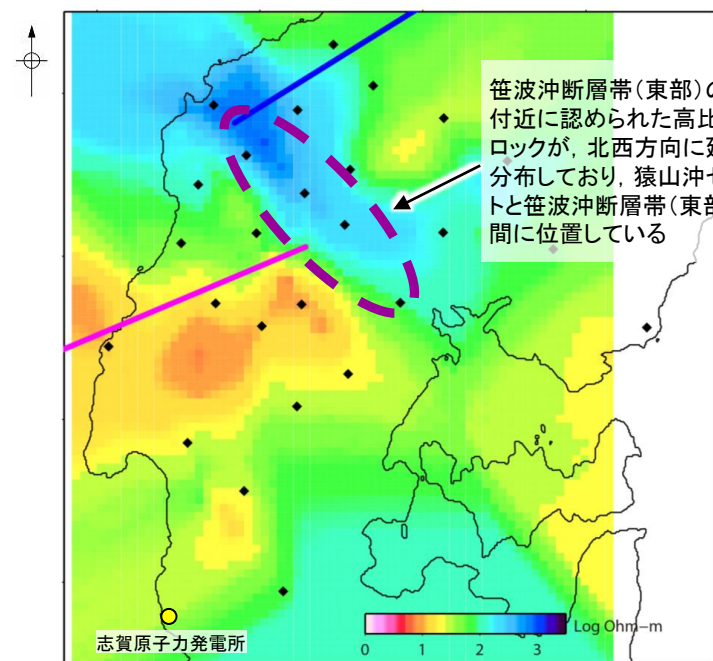
判断要素	検討結果	記載頁
断層面の傾斜方向	・笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントはいずれも南東傾斜(約60°)で、 <b>傾斜方向は同じである。</b>	P.66, 254
断層崖・背斜構造の連続性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメント間の音波探査記録を確認した結果、<b>笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメント間の音波探査記録(No.108-1・S測線, No.2・S測線)からは、断層等が推定されるような変位、変形は認められない。</b></li> <li>・2007年能登半島地震の震源断層は、笹波沖断層帯(東部)とほぼ一致し、北東端は門前町の陸域まで延びており、<b>猿山沖セグメント方向には延びていない。</b></li> <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(東部)と猿山沖セグメントの特徴をもとに、断層崖・背斜構造の連続性を確認した。  <b>笹波沖断層帯(東部)の特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・笹波沖断層帯(東部)は笹波沖隆起帯北縁のD層が急に落ち込んだ位置に分布し、B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる断層であり、走向はENE-WSW方向で、南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲している。</li> <li>・また、佐藤ほか(2007c)によれば、笹波沖断層帯(東部)は陸域部まで延長しており、逆断層成分と右横ずれ成分を伴って変位したとしている。</li> </ul> <b>猿山沖セグメントの特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・猿山沖セグメントは中新世堆積岩類が分布する猿山山地の北西縁の沿岸海域であるD層隆起帯北縁に分布し、D層が急に落ち込んだ位置の変位から推定された断層である。後期更新世以降の活動が認められる断層で、走向はENE-WSW方向で、南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲している。</li> </ul> </li> <li>・特徴を踏まえると、いずれの断層も南西端付近で走向がNNE-SSW方向に屈曲しており、笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントが近接する位置では、<b>走向が30°以上異なる。</b>この屈曲は右横ずれで生じるジョグ(幾何学的バリア)(杉山, 2003)であると考えられ、主たる構造はいずれも直線的に断層等が連続して認められるENE-WSW方向の区間であると判断される。<b>両断層の主たる構造同士の間隔は5km以上と大きい。</b></li> </ul>	P.349
隆起帯との関係	<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(東部)と猿山沖セグメントの上記の特徴をもとに、隆起帯との関係を確認した。</li> <li>・上記の特徴を踏まえると、笹波沖断層帯(東部)は笹波沖隆起帯北縁、猿山沖セグメントは中新世堆積岩類が分布する猿山山地の北西縁の沿岸海域であるD層隆起帯北縁に断層が分布しており、<b>分布する隆起帯が異なる。</b></li> </ul>	P.350~352
重力異常分布	・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、いずれの断層も走向はほぼ一致しているが、 <b>猿山沖セグメントの南方(上盤側)の重力域は笹波沖断層帯(東部)の北方(下盤側)に連続しており、連動が想定されるような連続する構造は認められない。</b>	P.353
比抵抗構造	・断層周辺の地下深部の比抵抗構造を確認した結果、深度5km~15kmにわたって、笹波沖断層帯(東部)の東端付近に認められた <b>高比抵抗ブロック</b> が、北西方向に延長して分布しており、 <b>猿山沖セグメントと笹波沖断層帯(東部)との間を横切っている。</b>	P.354
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猿山沖セグメントに拡大しているか確認を行った結果、 <b>猿山沖セグメントには、能登半島地震の余震活動は認められない。</b>	P.355

○以上の結果を踏まえると、断層面の傾斜方向は同じであるものの、断層崖・背斜構造の連続性、隆起帯との関係、重力異常分布及び地震活動の観点から、笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントの連動の可能性は低いと判断されることから、笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯の連動は考慮しない。

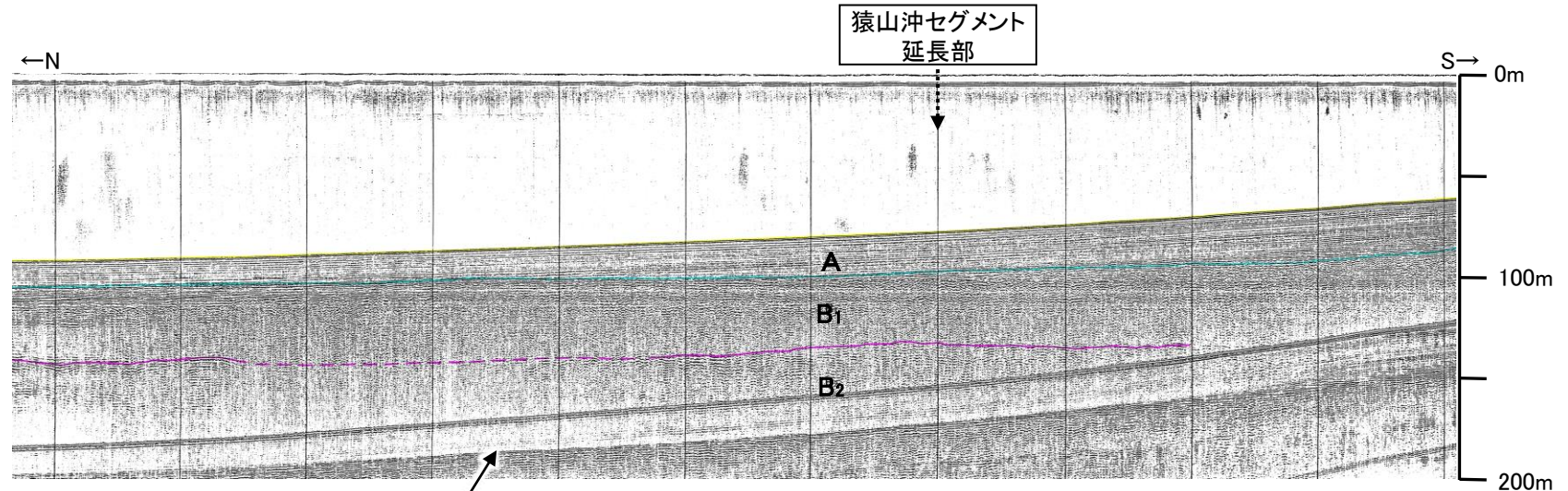
# 【笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントの連動の可能性検討結果(概要)】



ブーゲー異常図

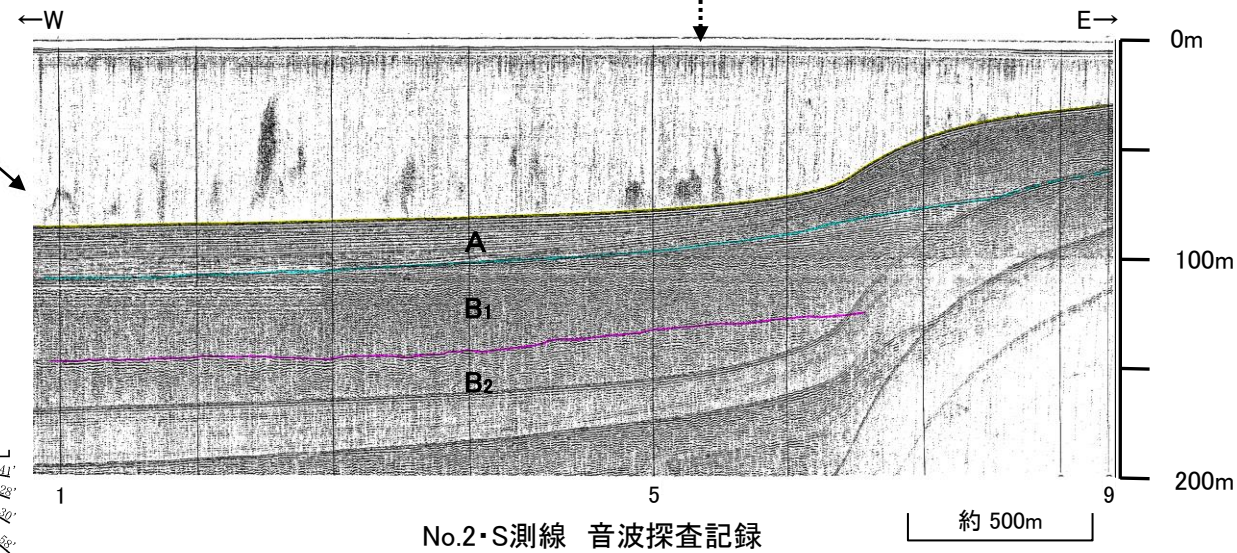


2次元比抵抗構造解析結果※(深度10km)

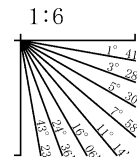


断層位置  
推定区間  
傾斜方向

笹波沖断層帯(東部)と能登半島北部沿岸域断層帯間の音波探査記録からは、断層等が推定されるような変位、変形は認められない。



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



◆ 測点

- 猿山沖セグメント [傾斜角60°]
- 笹波沖断層帯(東部) [傾斜角60°]

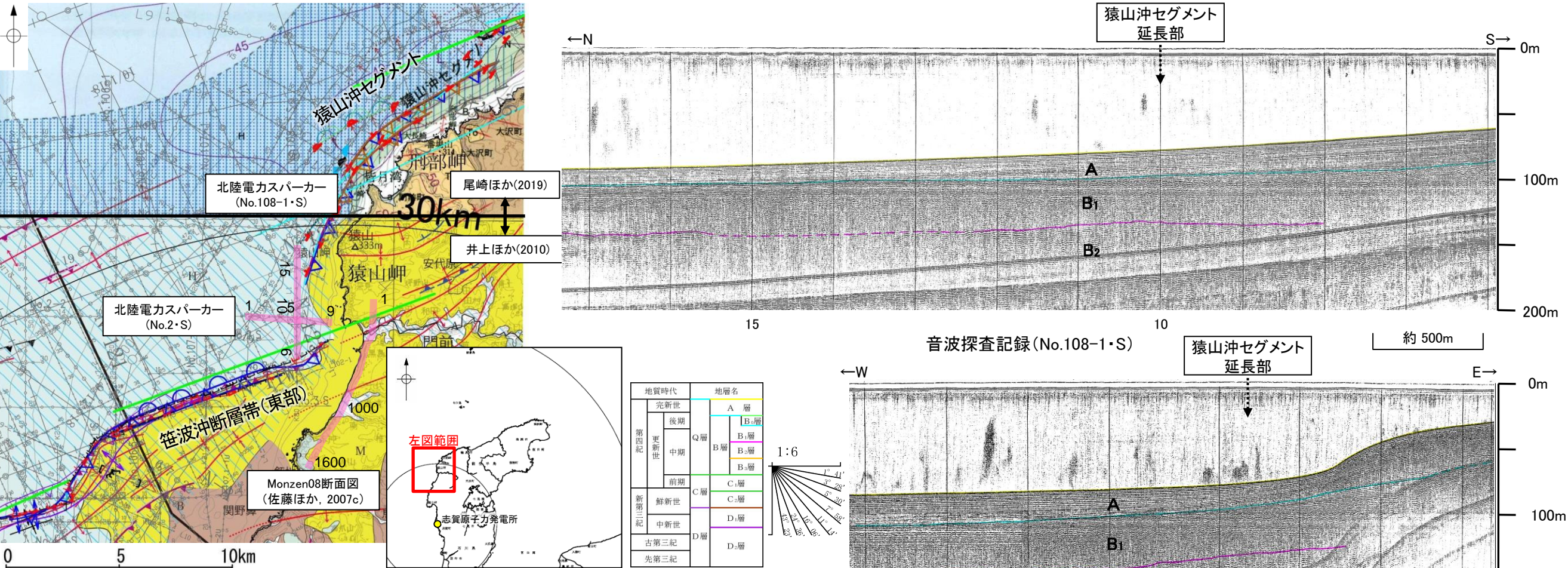
音波探査結果から推定した模式的な断層トレースを用いて傾斜角60°で各深度の断層位置を加筆

・この図面は、京都大学防災研究所がYoshimura et al.(2008)を含めた9断面の2次元解析結果を3次元補間して作成したものである(2010年作成)。(断層位置は北陸電力が加筆)

### 3.2.5(2) 笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯の連動の可能性検討 —断層崖・背斜軸の連続性—

○笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメント間の地質構造の連続性を検討するため、笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメント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、笹波沖断層帯(東部)～猿山沖セグメント間の2測線(No.108-1・S測線, No.2・S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。  
 ○また、佐藤ほか(2007c)が2007年能登半島地震震源陸域で行った反射法地震探査の結果(Monzen08)によれば、2007年能登半島地震はF1(笹波沖断層帯(東部)に対応)の下部延長が逆断層成分と右横ずれ成分を伴って変位したことにより発生したものと判断している。このことから笹波沖断層帯(東部)は陸域まで延びており、猿山沖セグメント方向には延びていない。

○以上のことから、笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメント間の音波探査記録からは、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(井上ほか(2010), 尾崎ほか(2019)に加筆)

凡例

- (測線位置における活動性)
  - △ B1層以上に変位、変形が認められる
  - ▽ B1層以上に変位、変形の可能性が否定できない
  - B1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
- 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.4-S
- 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.107-1U
- 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル) LINE-A
- 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) K22
- 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) N10
- 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) N11
- 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル) N-120
- 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル) L10
- 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル) H73-1
- 断層 (伏在断層) 背斜軸
- 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
- 文献による断層・褶曲
  - 岡村(2007)による第四紀逆断層
  - 岡村(2007)による第四紀向斜軸・背斜軸
  - 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸(逆断層の伏在を推定)
  - 井上他(2007)による断層(赤: 完新統に変位, 変形有り)
  - 井上・岡村(2010)による活逆断層
  - 井上・岡村(2010)による活拗曲軸
  - 井上・岡村(2010)による逆断層
  - 井上・岡村(2010)による拗曲軸
  - 尾崎他(2019)による逆断層
  - 尾崎他(2019)による拗曲軸
  - 尾崎他(2019)による活逆断層
- 国交省ほか(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレース)
- 文科省ほか(2015)による震源断層モデルの上端位置

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

### 3.2.5(3) 笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯の連動の可能性検討 —断層崖・背斜構造の連続性, 隆起帯との関係—

○音波探査記録の確認, 文献調査の結果から, 笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントの特徴をもとに, 断層崖・背斜構造の連続性, 隆起帯との関係を確認した。

#### 笹波沖断層帯(東部)

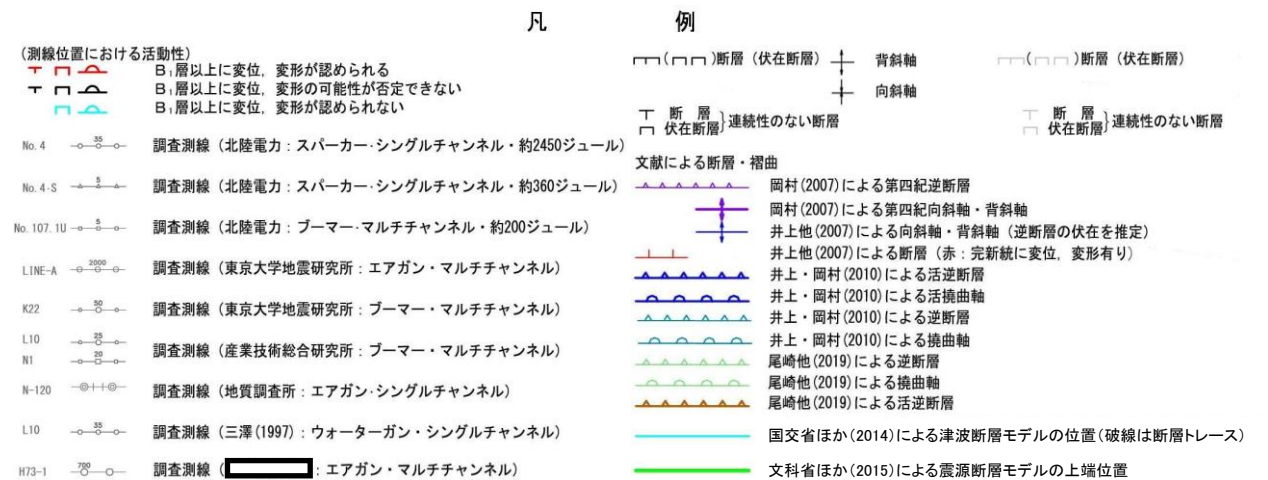
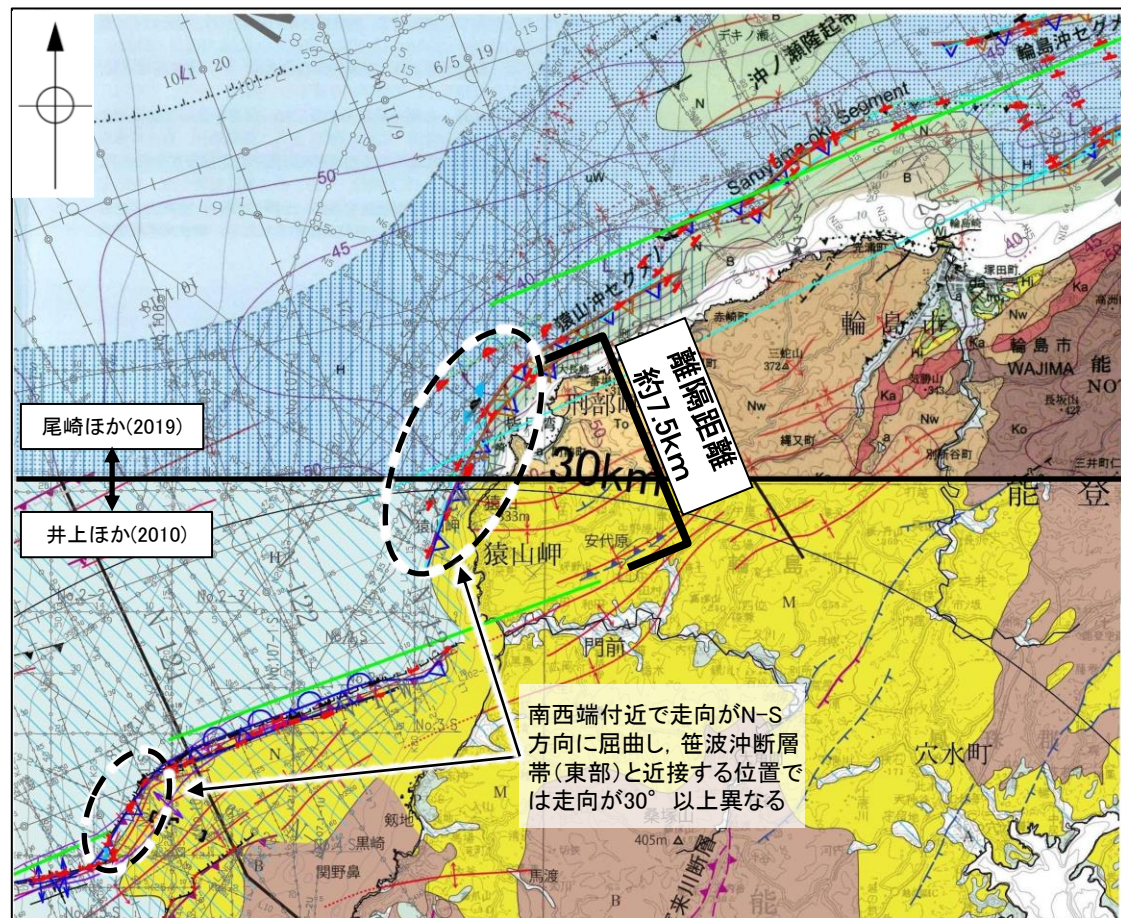
- 笹波沖隆起帯北縁に分布し, D層が急に落ち込んだ位置の変位, 変形から推定された断層であり, 後期更新世以降の活動が認められる(次頁)。
- 笹波沖断層帯(東部)の走向はENE-WSW方向で, 南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲している(次頁)。
- 笹波沖断層帯(東部)は, 2007年能登半島地震の震源断層であり, 佐藤ほか(2007c)によれば, 陸域部まで延長しており, 逆断層成分と右横ずれ成分を伴って変位したとしている(前頁)。

#### 猿山沖セグメント

- 猿山沖セグメントは, 中新世堆積岩類が分布する猿山山地の北西縁の沿岸海域であるD層隆起帯北縁に分布し, D層が急に落ち込んだ位置の変位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(次々頁)。
- 猿山沖セグメントの走向はENE-WSW方向で, 南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲している(次々頁)。

○笹波沖断層帯(東部)は笹波沖隆起帯北縁, 猿山沖セグメントは中新世堆積岩類が分布する猿山山地の北西縁の沿岸海域であるD層隆起帯北縁に断層が分布しており, 分布する隆起帯が異なる。

○いずれの断層も南西端付近で走向がNNE-SSW方向に屈曲しており, 笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントが近接する位置では, 走向が $30^\circ$ 以上異なる。この屈曲は右横ずれで生じるジョグ(幾何学的バリア)(杉山, 2003)であると考えられ, 主たる構造はいずれも直線的に断層等が連続して認められるENE-WSW方向の区間であると判断される。両断層の主たる構造同士の離隔は5km以上と大きい。

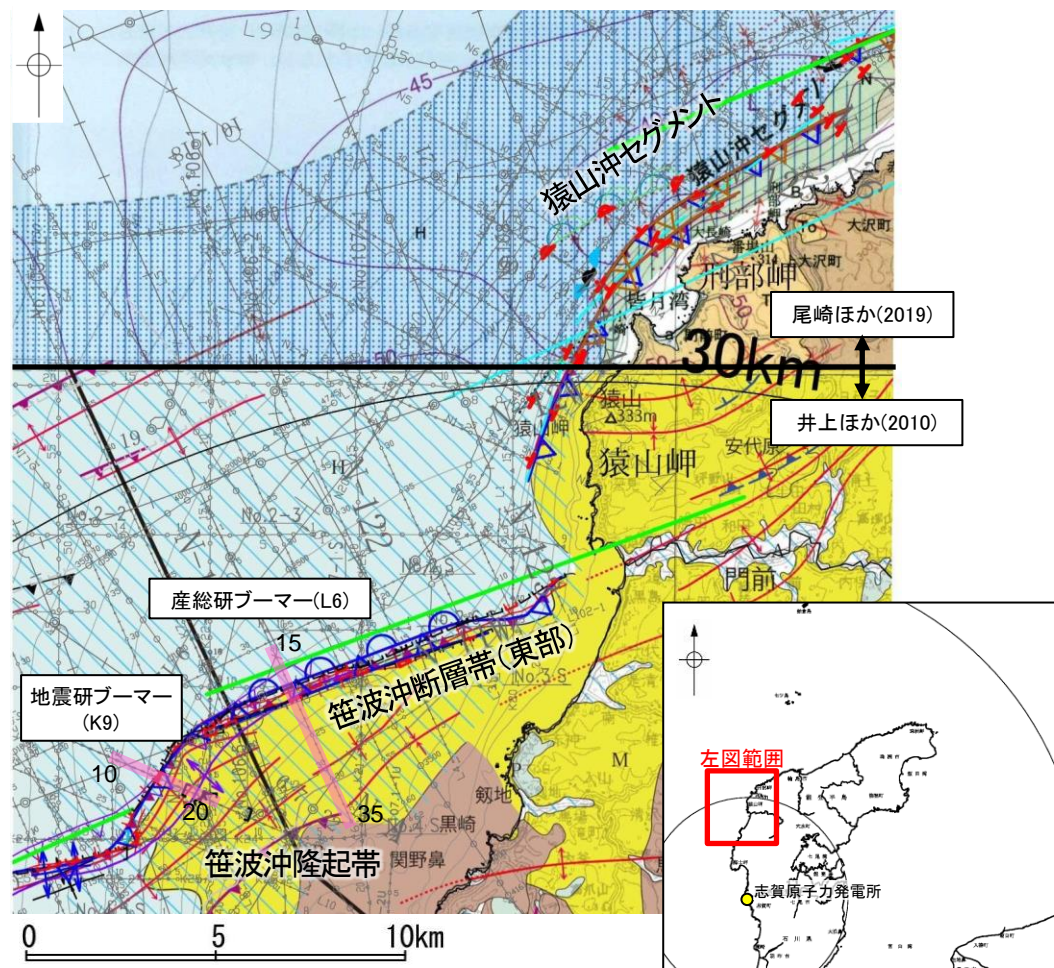


枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

位置図(井上ほか(2010), 尾崎ほか(2019)に加筆)

# 【笹波沖断層帯(東部)の特徴】

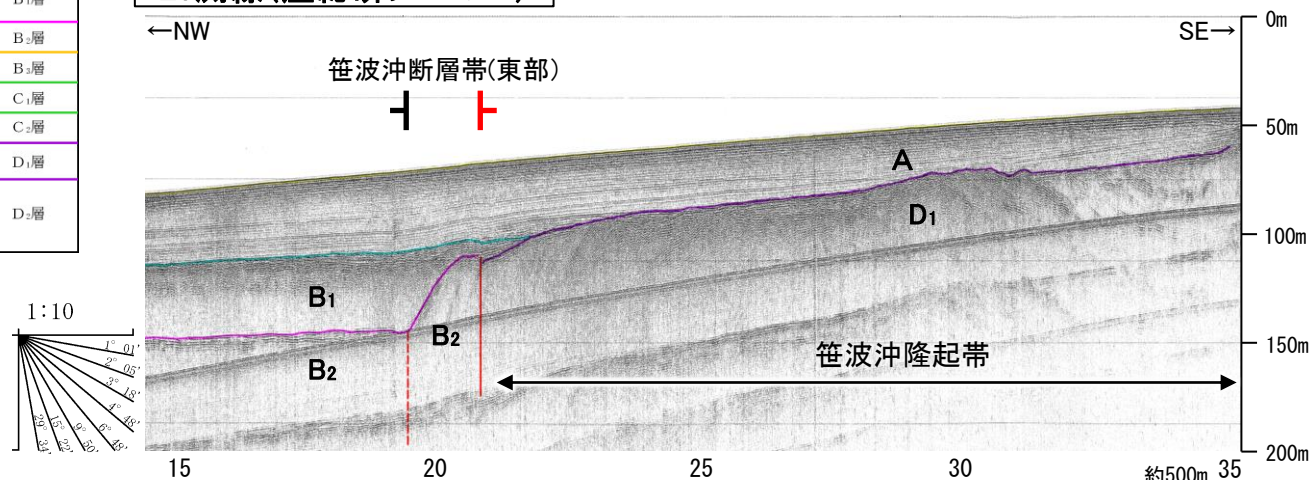
- 笹波沖断層帯(東部)は、笹波沖隆起帯北縁に分布し、D層が急に落ち込んだ位置の変位、変形から推定された断層であり、後期更新世以降の活動が認められる。
- 笹波沖断層帯(東部)の走向はENE-WSW方向で、南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲している。



位置図  
(井上ほか(2010), 尾崎ほか(2019)に加筆)

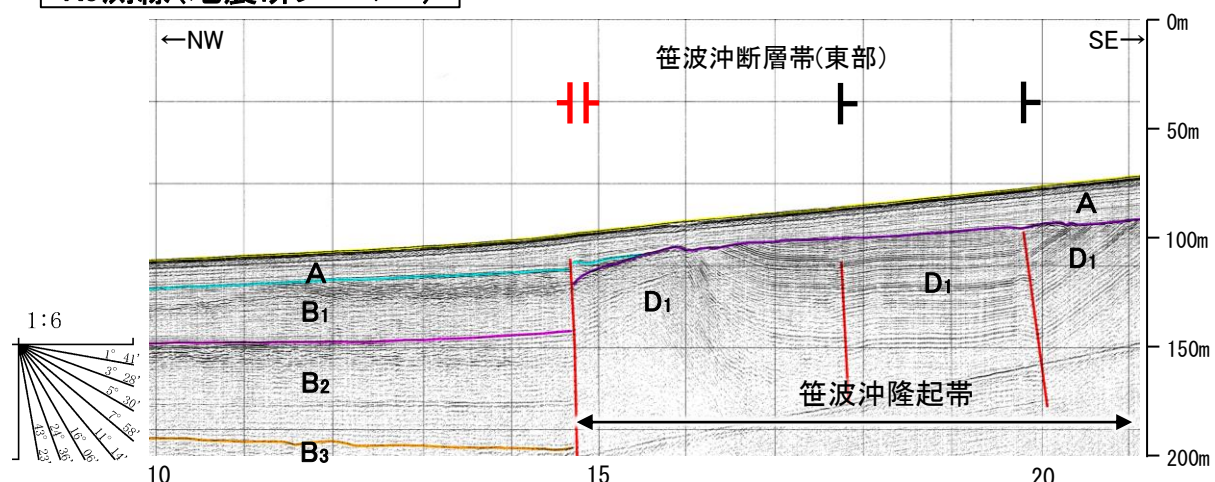
地質時代		地層名	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B <sub>1</sub> 層
		中期	B <sub>2</sub> 層
		前期	C <sub>1</sub> 層
	第三紀	鮮新世	C <sub>2</sub> 層
		中新世	D <sub>1</sub> 層
古第三紀		D <sub>2</sub> 層	
先第三紀			

L6測線(産総研ブーマー)



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。

K9測線(地震研ブーマー)



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。

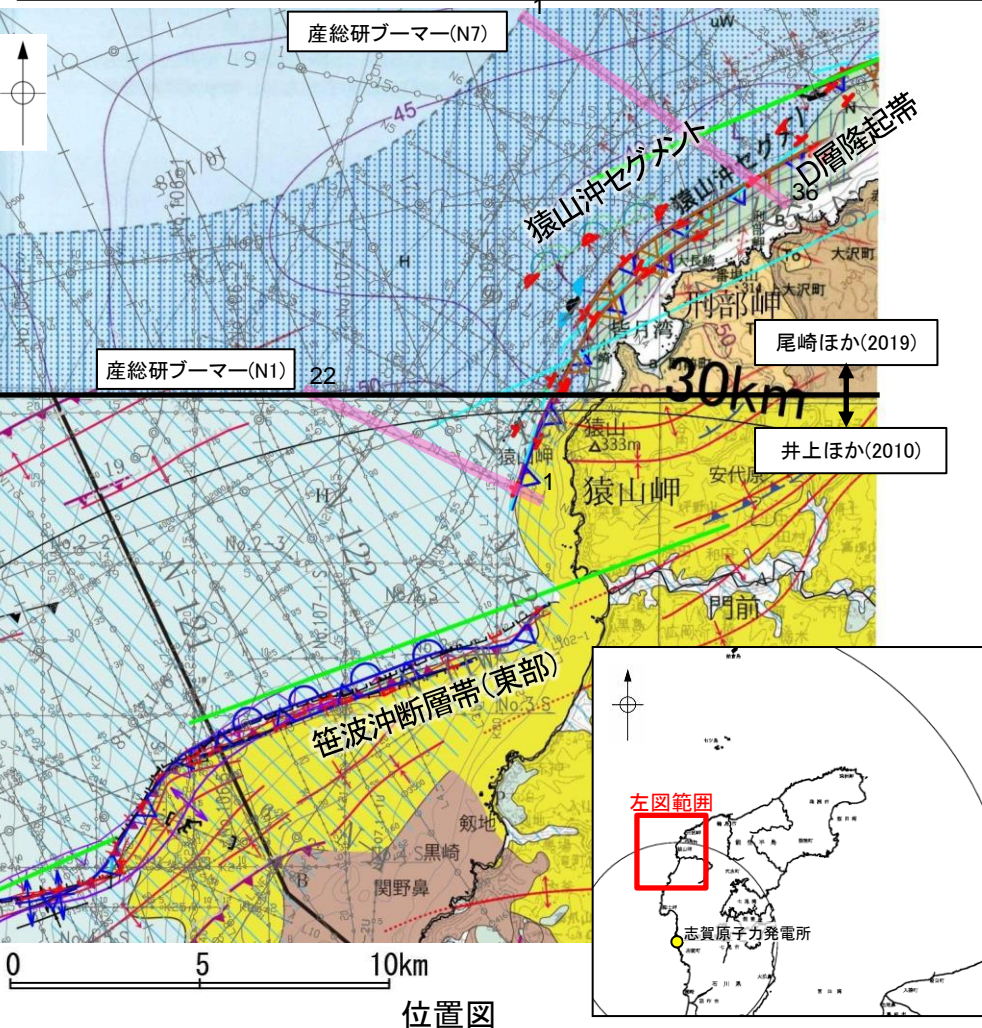
- 凡例
- (測線位置における活動性)
    - B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる
    - B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない
    - B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない
  - No. 4 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
  - No. 4-S 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
  - No. 107-1U 調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
  - LINE-A 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
  - K22 調査測線 (東京大学地震研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
  - L10 調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
  - N1 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
  - N-120 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
  - L10 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
  - H73-1 調査測線 ( ): エアガン・マルチチャンネル)
  - 断層(伏在断層) 背斜軸
  - 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
  - 文献による断層・褶曲
    - 岡村(2007)による第四紀逆断層
    - 岡村(2007)による第四紀向斜軸・背斜軸
    - 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸(逆断層の伏在を推定)
    - 井上他(2007)による断層(赤: 完新統に変位、変形有り)
    - 井上・岡村(2010)による活逆断層
    - 井上・岡村(2010)による活拗曲軸
    - 井上・岡村(2010)による逆断層
    - 井上・岡村(2010)による拗曲軸
    - 尾崎他(2019)による逆断層
    - 尾崎他(2019)による拗曲軸
    - 尾崎他(2019)による活逆断層
  - 国交省ほか(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレース)
  - 文科省ほか(2015)による震源断層モデルの上端位置

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

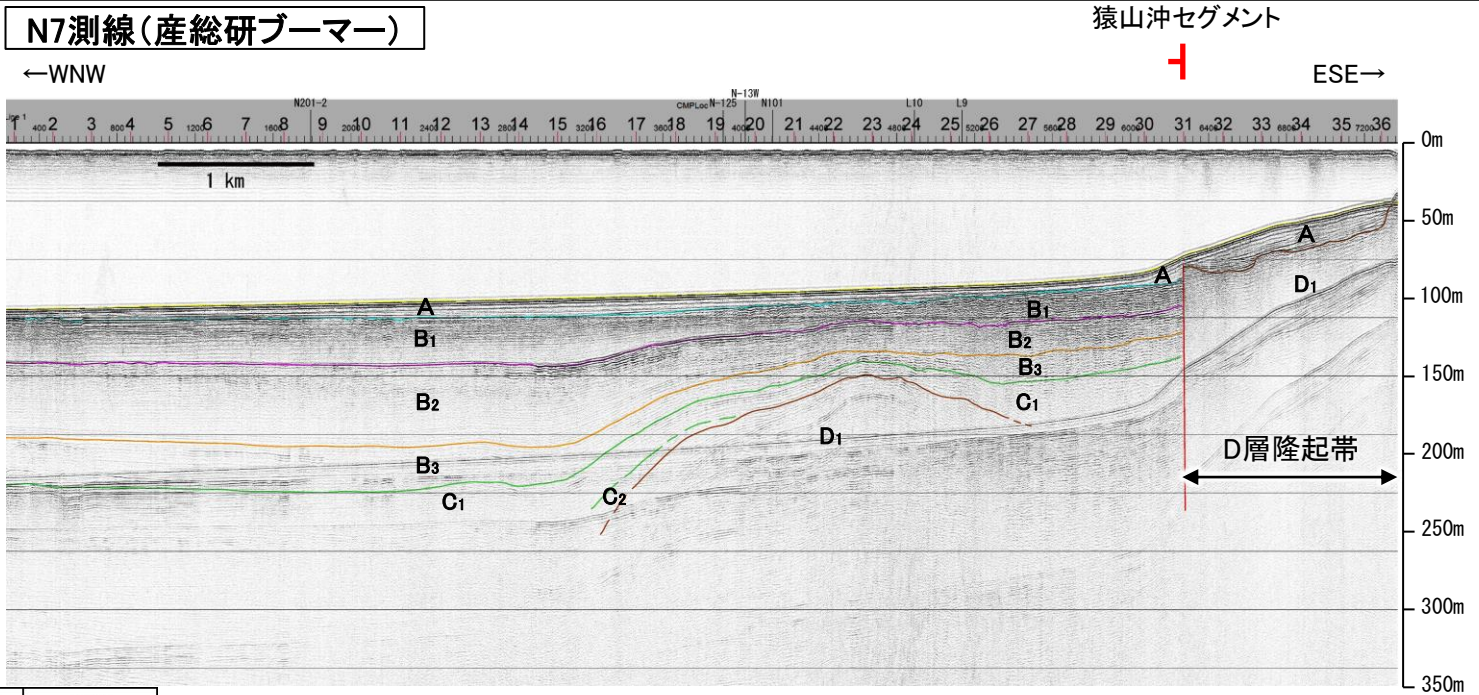


# 【猿山沖セグメントの特徴】

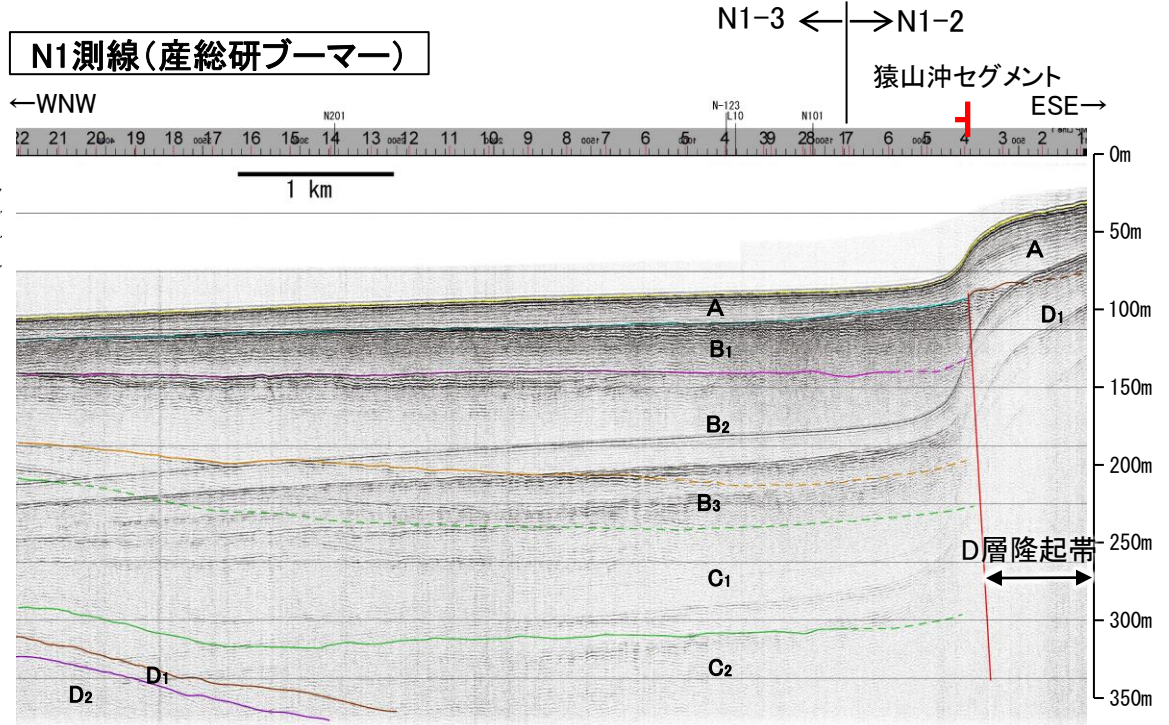
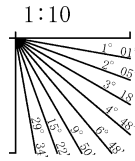
- 猿山沖セグメントは、中新世堆積岩類が分布する猿山山地の北西縁の沿岸海域であるD層隆起帯北縁に分布し、D層が急に落ち込んだ位置の変位から推定された断層であり、後期更新世以降の活動が認められる。
- 猿山沖セグメントの走向はENE-WSW方向で、南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲している。



位置図 (井上ほか(2010), 尾崎ほか(2019)に加筆)



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
更新世	前期	C <sub>1</sub> 層
	鮮新世	C <sub>2</sub> 層
第三紀	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



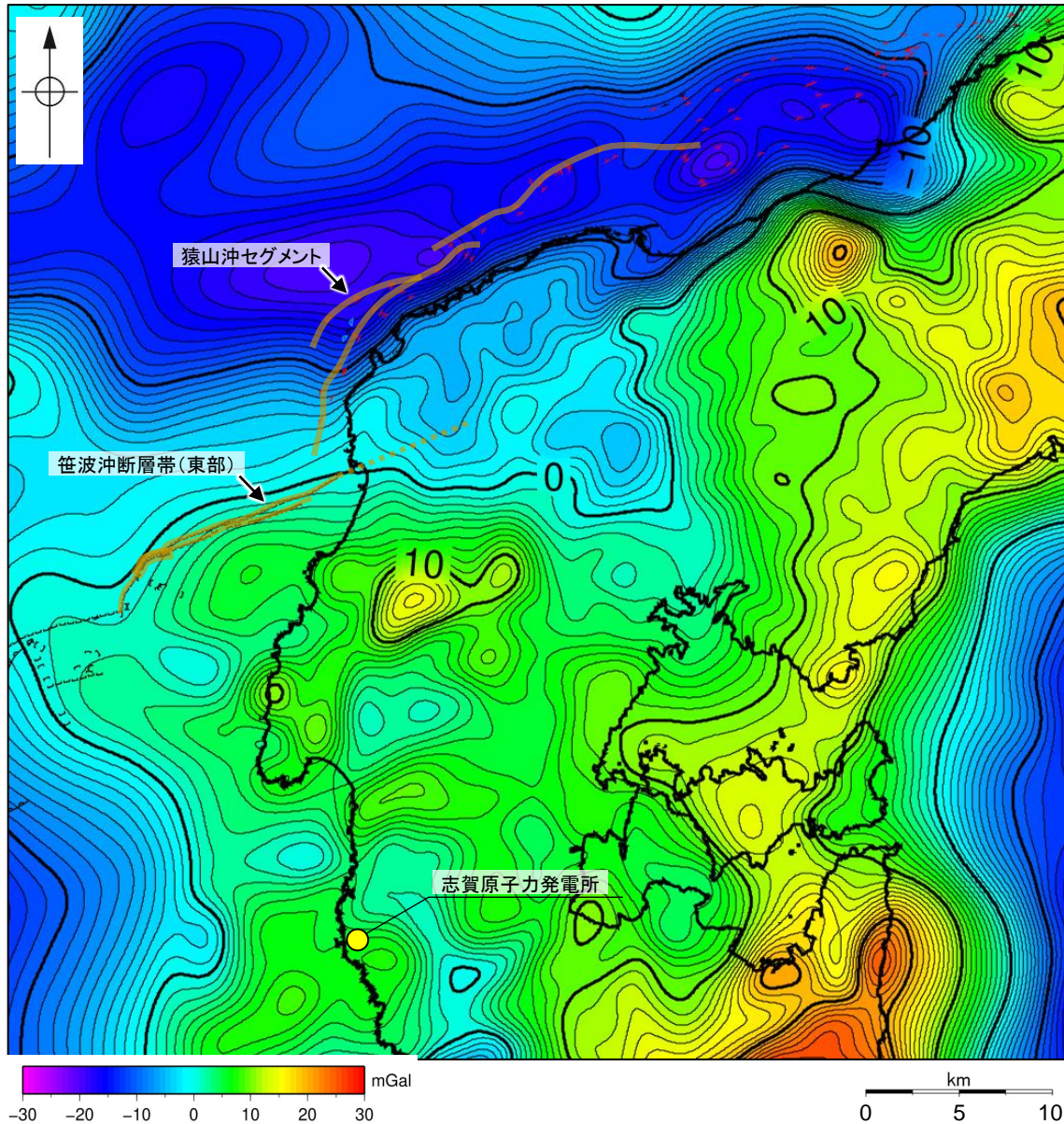
- 凡例
- (測線位置における活動性)
    - B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められる
    - B<sub>1</sub>層以上に変位、変形の可能性が否定できない
    - B<sub>1</sub>層以上に変位、変形が認められない
  - 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール) No. 4
  - 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール) No. 4-S
  - 調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール) No. 107.1U
  - 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル) LINE-A
  - 調査測線 (東京大学地震研究所: ブーマー・マルチチャンネル) K22
  - 調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル) L10, N1
  - 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル) N-120
  - 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル) L10
  - 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル) H73-1
  - 断層 (伏在断層) 背斜軸
  - 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
  - 文献による断層・褶曲
    - 岡村(2007)による第四紀逆断層
    - 岡村(2007)による第四紀向斜軸・背斜軸
    - 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸 (逆断層の伏在を推定)
    - 井上他(2007)による断層 (赤: 完新統に変位、変形有り)
    - 井上・岡村(2010)による活断層
    - 井上・岡村(2010)による活拗曲軸
    - 井上・岡村(2010)による逆断層
    - 井上・岡村(2010)による拗曲軸
    - 尾崎他(2019)による逆断層
    - 尾崎他(2019)による拗曲軸
    - 尾崎他(2019)による活断層
  - 国交省ほか(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレース)
  - 文科省ほか(2015)による震源断層モデルの上端位置

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

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。

### 3.2.5(4) 笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯の連動の可能性検討 —重力異常分布—

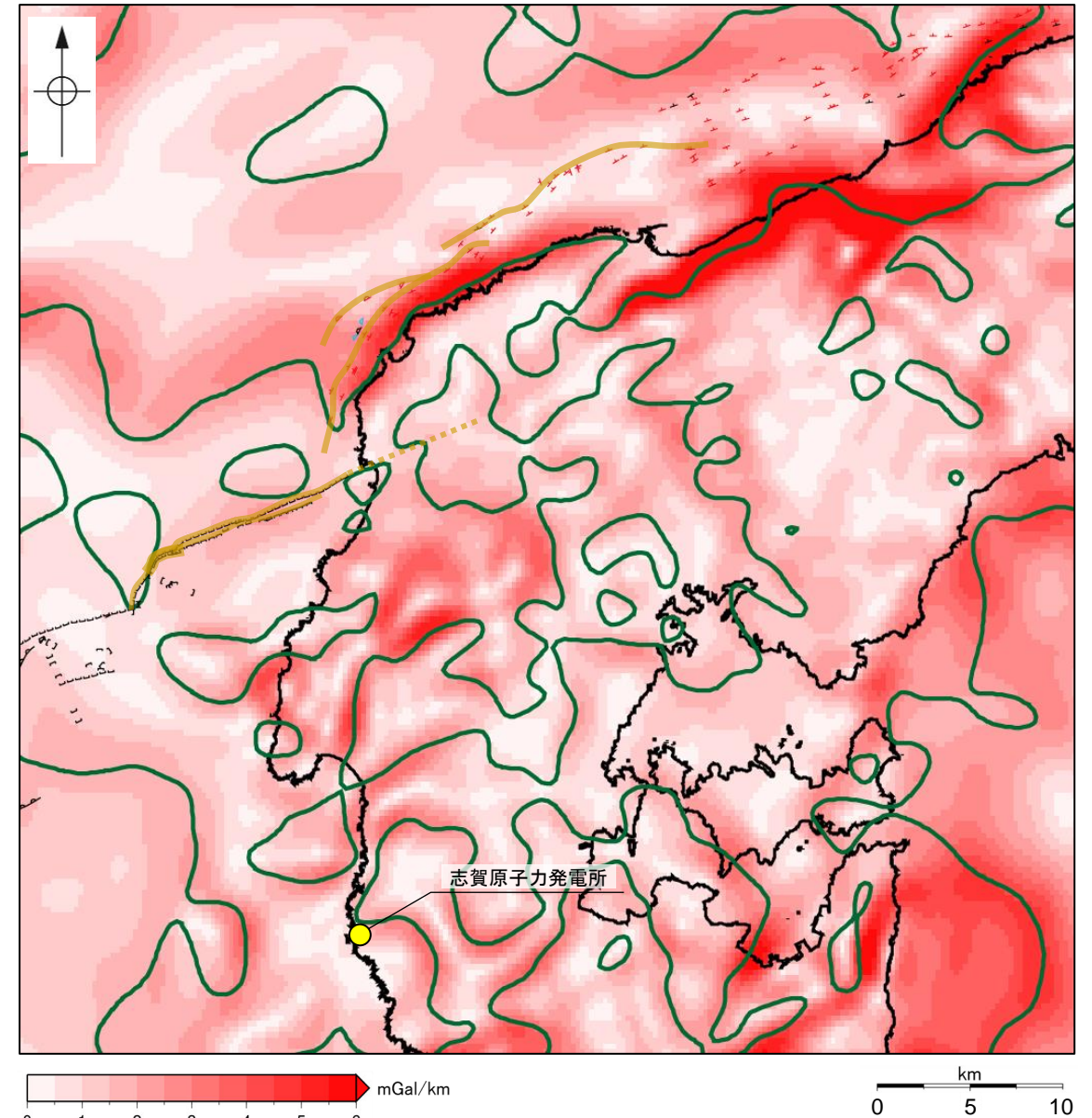
- 笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントの深部構造を比較するため、断層周辺の重力異常分布を比較した。
- 重力異常の等重力線に対して、いずれの断層も走向はほぼ一致しているが、猿山沖セグメントの南方(上盤側)の重力域は笹波沖断層帯(東部)の北方(下盤側)に連続しており、連動が想定されるような連続する構造は認められない。
- また、猿山沖セグメントの南西端付近の屈曲部は重力異常の等重力線に対して直交しており、前述のとおり、猿山沖セグメントはENE-WSW方向の構造が主たる構造であると判断したことと整合する。



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

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。



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。

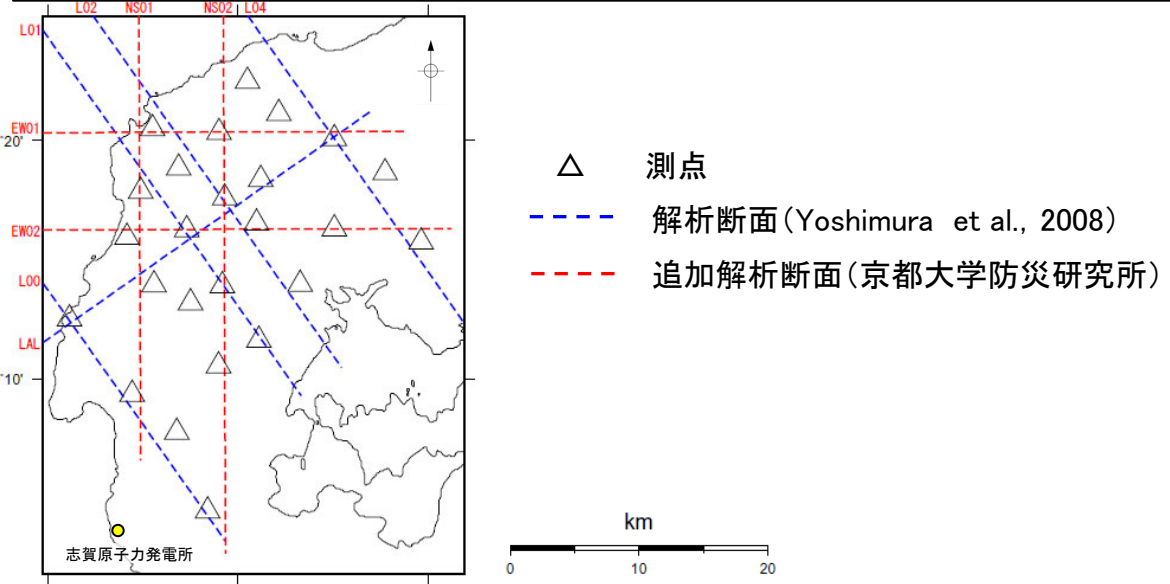
・上図は、陸域は本多ほか(2012)、国土地理院(2006)、The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)、Yamamoto et al. (2011)、Hiramatsu et al. (2019)、海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)、石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。

断層位置  
推定区間

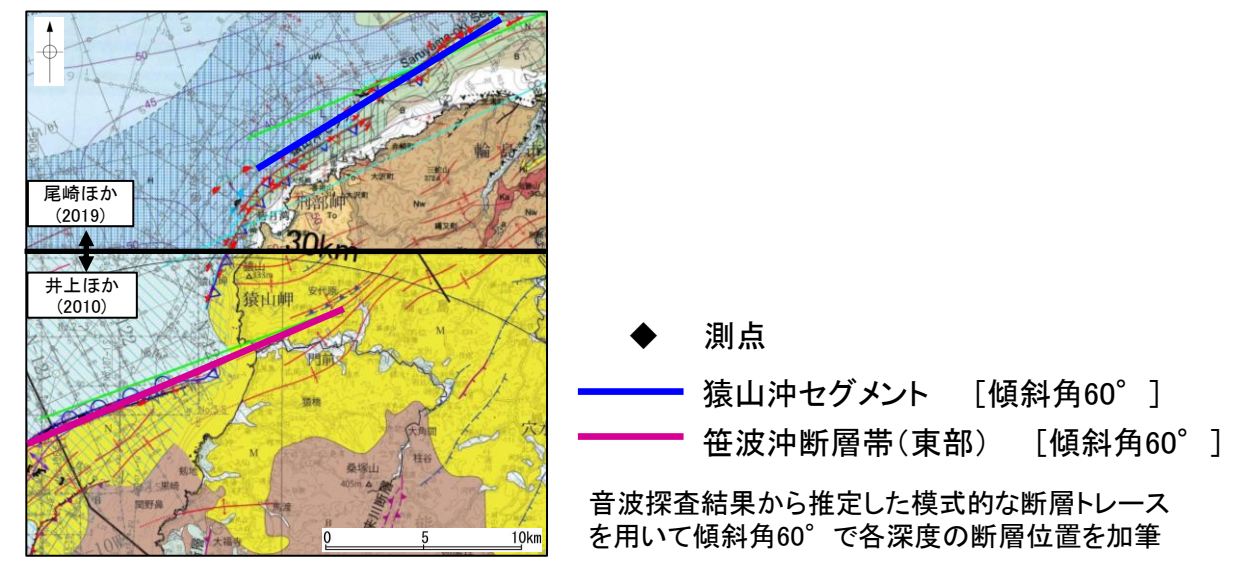
### 3.2.5(5) 笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯の連動の可能性検討 —比抵抗構造—

○2007年能登半島地震発生後に、大学連合により取得されていた広帯域MT観測データを用い、4断面について追加の2次元比抵抗構造解析を実施した。Yoshimura et al.(2008)の解析断面(5断面)を含めた9断面の2次元解析結果を空間的に補間することによって、地下深部の3次元的な比抵抗分布構造を把握した(京都大学防災研究所)。

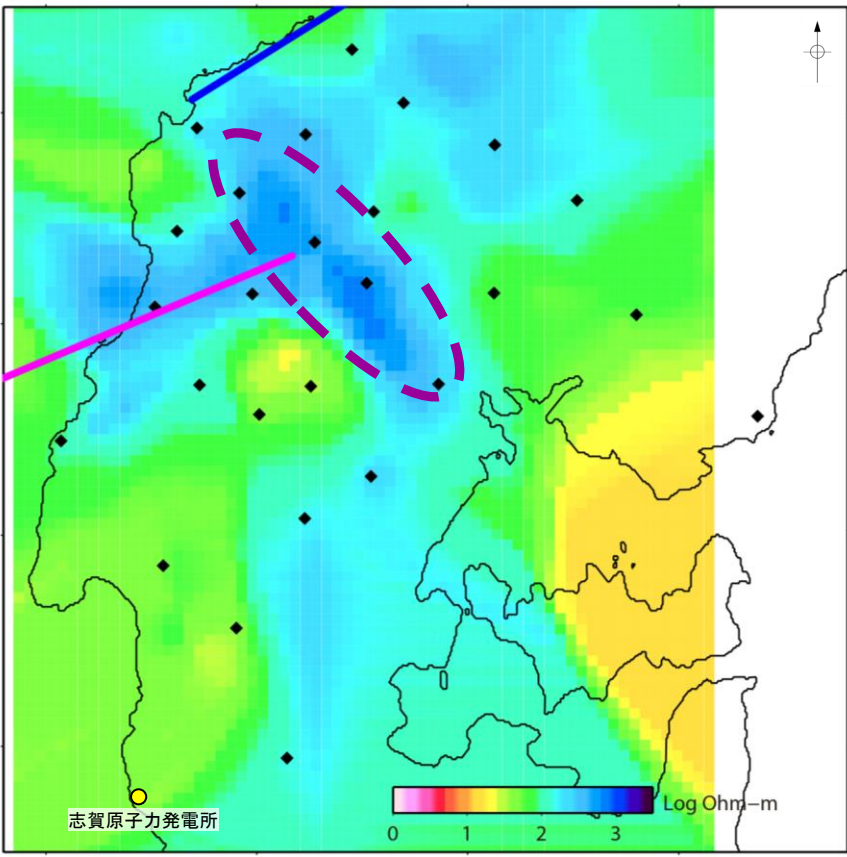
○断層周辺の地下深部の比抵抗構造を確認した結果、深度5km~15kmにわたって、笹波沖断層帯(東部)の東端付近に認められた高比抵抗ブロックが、北西方向に延長して分布しており、猿山沖セグメントと笹波沖断層帯(東部)との間に位置している(下図  )。



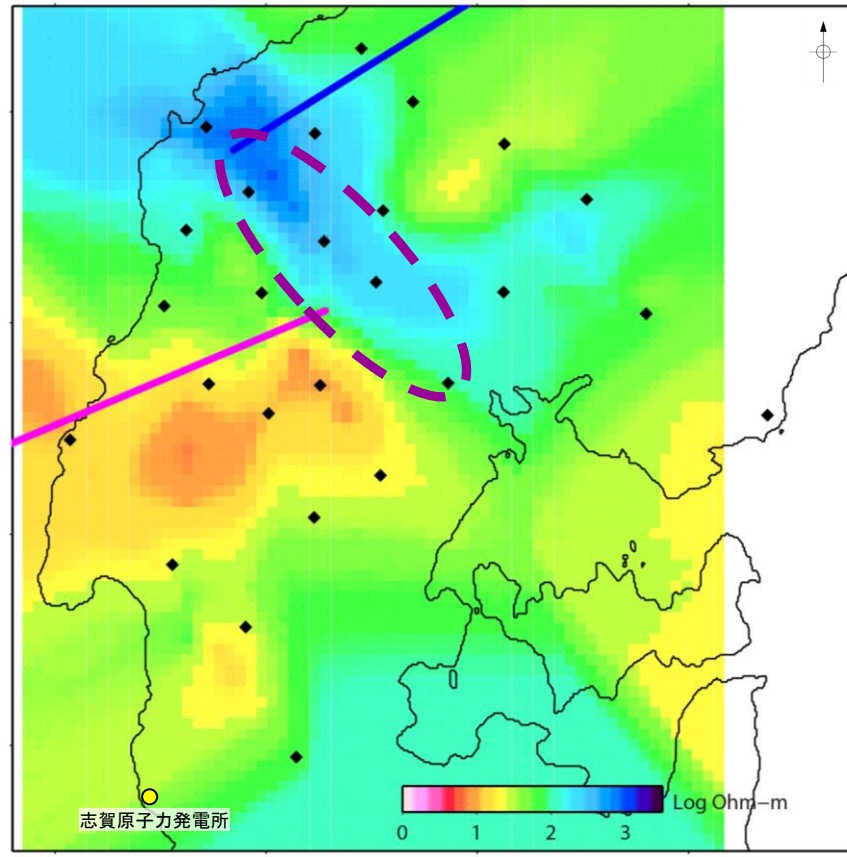
広帯域MT観測点分布および2次元比抵抗解析断面



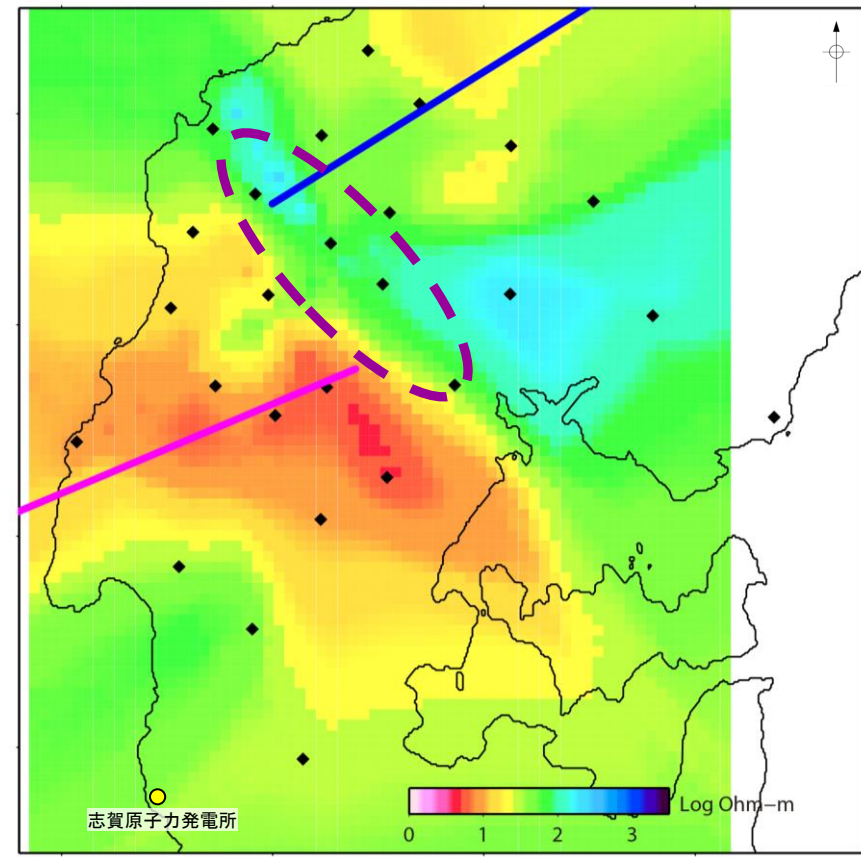
断層位置図(深度0km)  
尾崎ほか(2019), 井上・岡村(2010)に一部加筆



深度5km



深度10km



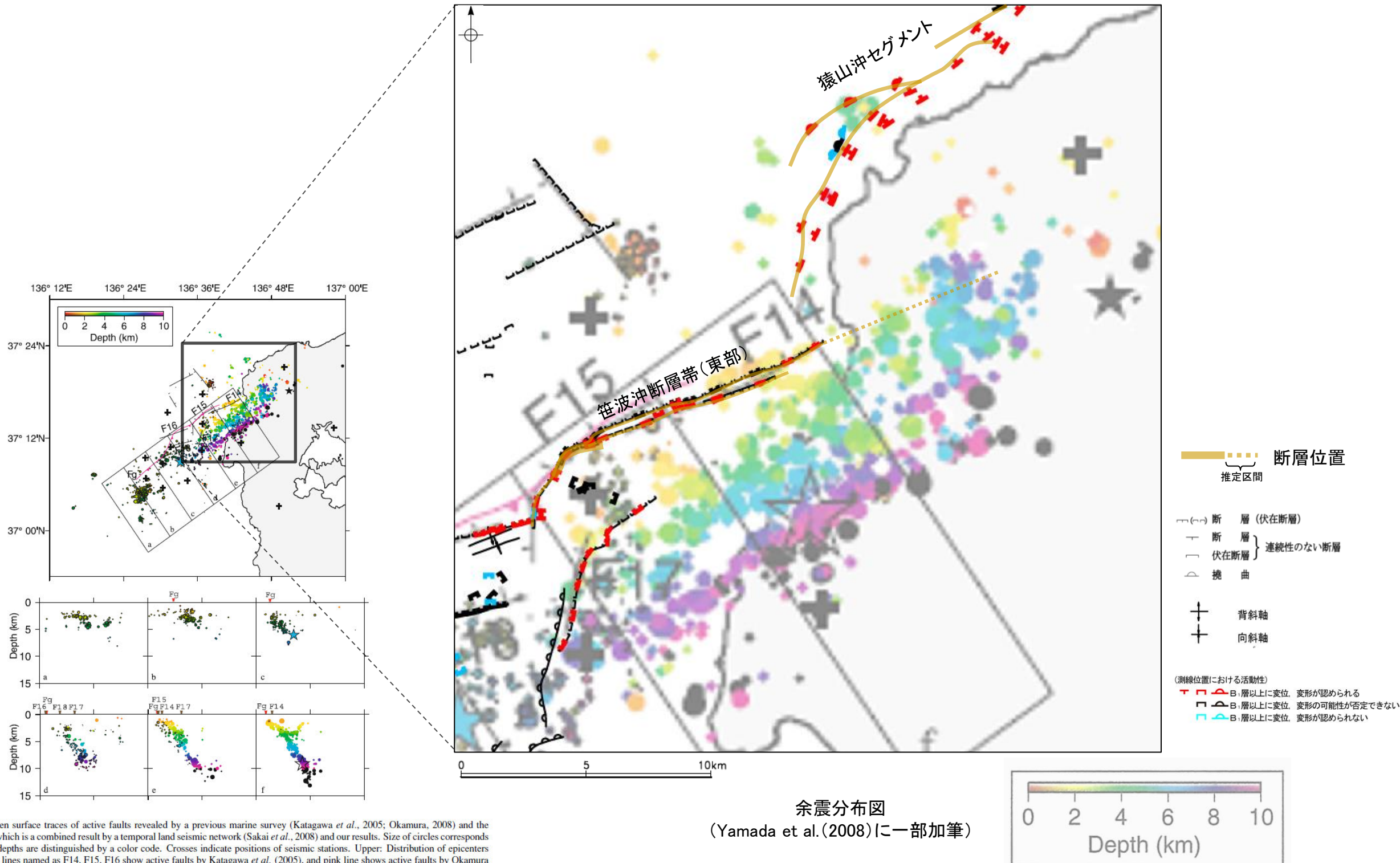
深度15km

解析結果

・この図面は、京都大学防災研究所がYoshimura et al.(2008)を含めた9断面の2次元解析結果を3次元補間して作成したものである(2010年作成)。(断層位置等は北陸電力が加筆)

### 3.2.5(6) 笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯の連動の可能性検討 —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猿山沖セグメントに拡大しているか地震発生から約2か月間の余震分布(Yamada et al. (2008))を用いて確認を行った。
- その結果, 猿山沖セグメントには, 能登半島地震の余震活動は認められない。



余震分布図

(Yamada et al.(2008))に一部加筆)

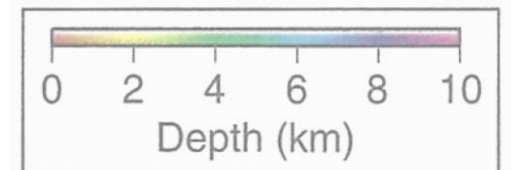


Fig. 6. Comparison between surface traces of active faults revealed by a previous marine survey (Katagawa *et al.*, 2005; Okamura, 2008) and the hypocenter distribution, which is a combined result by a temporal land seismic network (Sakai *et al.*, 2008) and our results. Size of circles corresponds to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

---

### 3.2.9 魚津断層帯と能登半島東方沖の断層の 連動の可能性検討結果

### 3.2.9(1) 魚津断層帯と能登半島東方沖の断層の連動の可能性検討結果

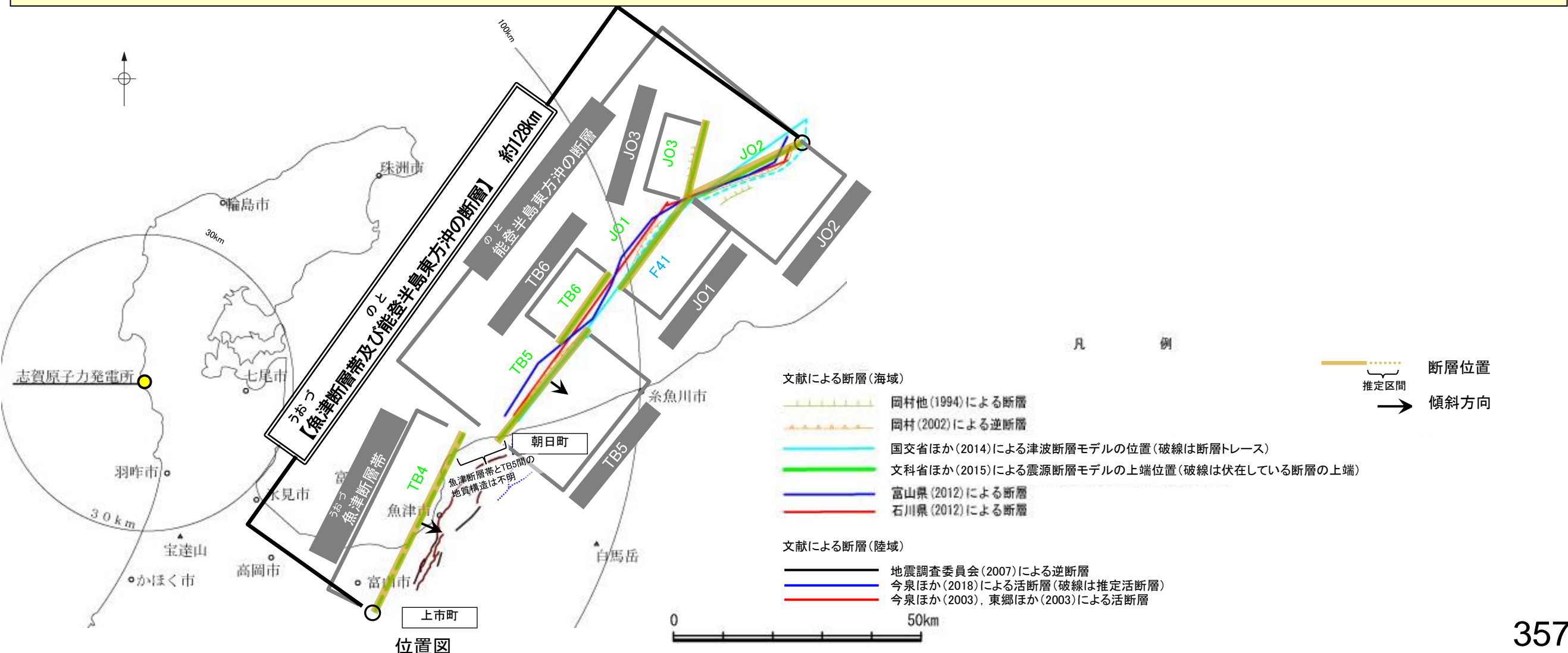
○連動する可能性のある断層として抽出した魚津断層帯と能登半島東方沖の断層について、設定した連動評価のルールに基づき、連動の可能性を検討した。検討にあたっては、近接して分布する魚津断層帯とTB5を検討対象とした。検討結果は以下のとおり。

赤字:連動することを示唆するデータ

判断要素	検討結果	記載頁
断層面の傾斜方向	・魚津断層帯は南東傾斜(約30°), TB5は南東傾斜(約40°)で、 <b>傾斜方向は同じである。</b>	P.288, 295
断層崖・背斜構造の連続性	・近接して分布している魚津断層帯とTB5間の地質構造に関する文献調査を行った結果、 <b>魚津断層帯とTB5間の地質構造は不明である。</b>	P.358
重力異常分布	・断層周辺の重力異常分布を比較した結果、 <b>魚津断層帯とTB5の南東部に沿って、連続的な重力異常急変部が認められる。</b>	P.359

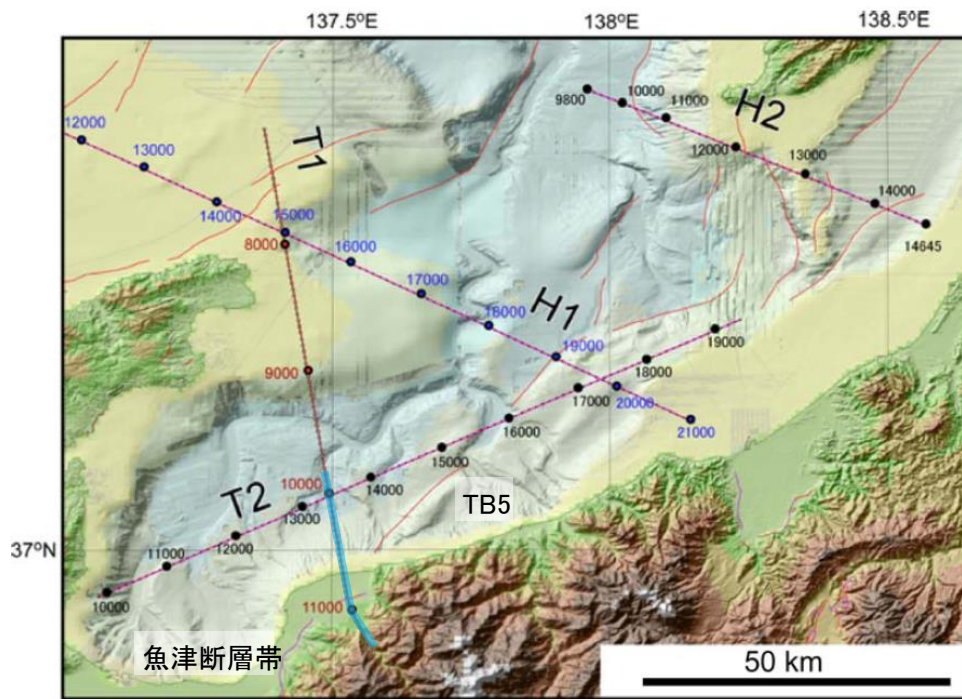
○以上の結果を踏まえると、魚津断層帯とTB5は断層面の傾斜方向が同じで、両断層間の地質構造が不明であること、連続的な重力異常急変部が認められることを踏まえ、魚津断層帯と能登半島東方沖の断層の連動を考慮することとし、「魚津断層帯及び能登半島東方沖の断層」として、走向がNE-SW方向、南東傾斜(約25~45°)の逆断層と評価した。

○断層長さは、能登半島東方沖の断層の北東端から魚津断層帯の南西端までの約128km区間を評価した。



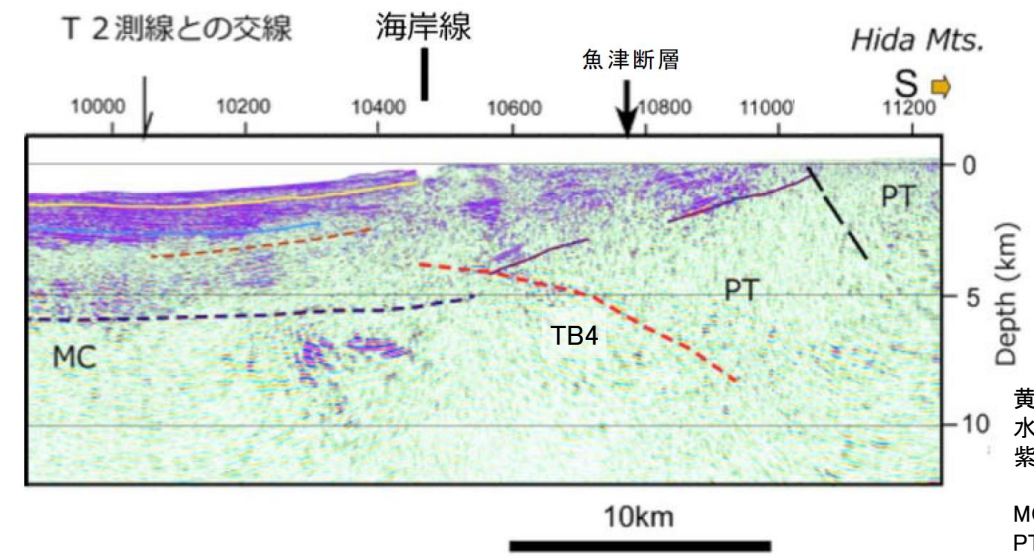
### 3.2.9(2) 魚津断層帯と能登半島東方沖の断層の連動の可能性検討 —断層崖・背斜軸の連続性—

- 魚津断層帯とTB5間の地質構造の連続性を検討するため、文献調査を行った。
- 魚津断層帯とTB5間の調査として、文科省ほか(2015)が地震調査委員会が推定している魚津断層帯とTB5の間で反射法地震探査(T1測線)を実施し、TB4を推定しており、この断層が魚津断層帯の主断層であると判断している。
- TB4とTB5間で調査を行っている機関は認められず、両断層間の地質構造は不明である。



上越沖海域周辺の測線図  
文科省ほか(2015)に一部加筆

赤線: 岡村(2002),  
中田・今泉(2002)に  
よる活断層  
—: 下測線範囲



T1測線の南端部  
文科省ほか(2015)に一部加筆

黄色実線: 灰爪層相当基底  
水色実線: 西山層相当基底  
紫色破線・実線: P波速度が  
5.3km/sより大きい領域  
MC: 苦鉄質岩が卓越領域  
PT: 先新第三系  
赤破線: 推定伏在活断層