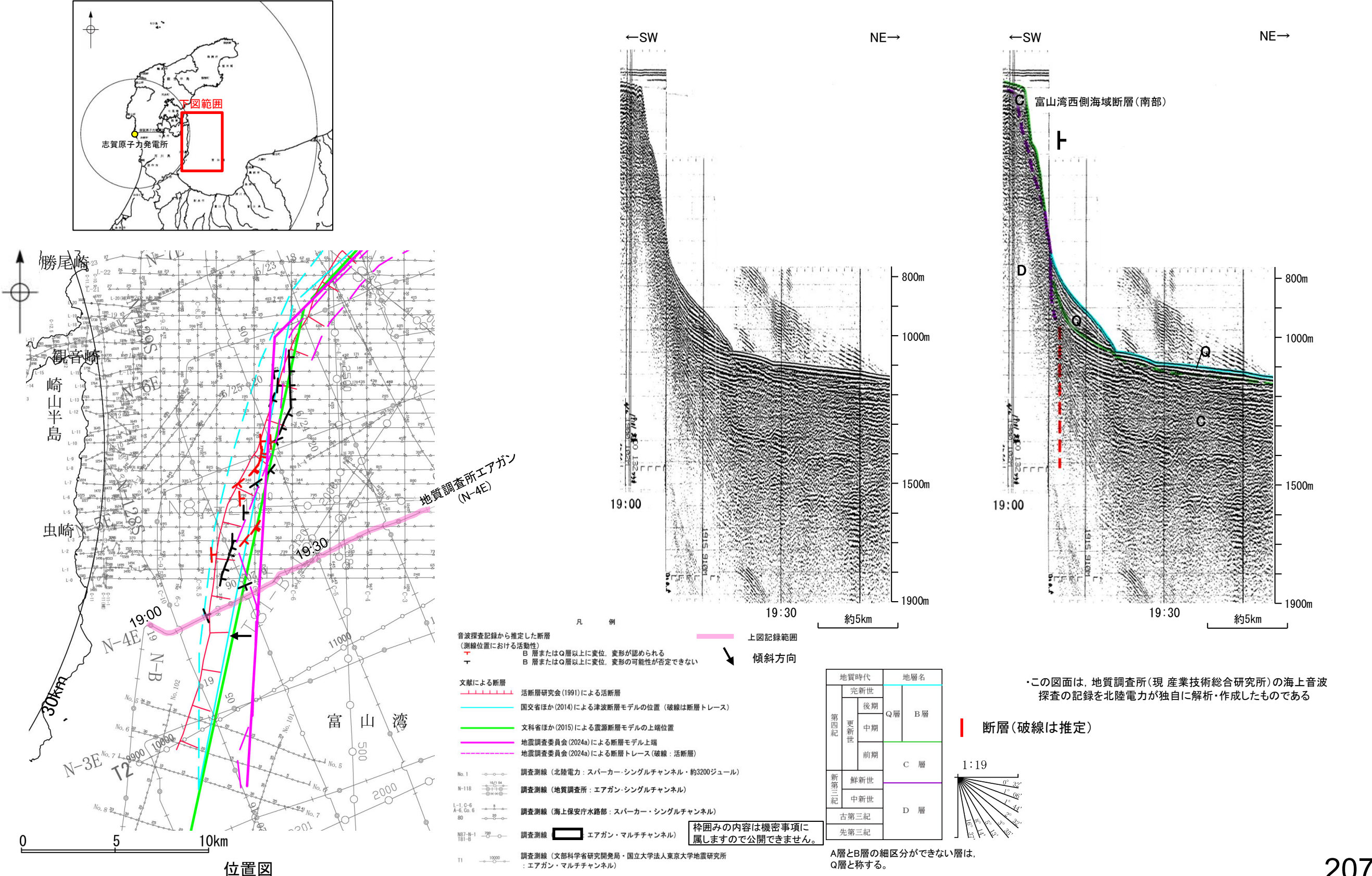


2.5.1 (3) 富山湾西側海域断層(富山湾西側海域断層(南部))の活動性 —N-4E測線—

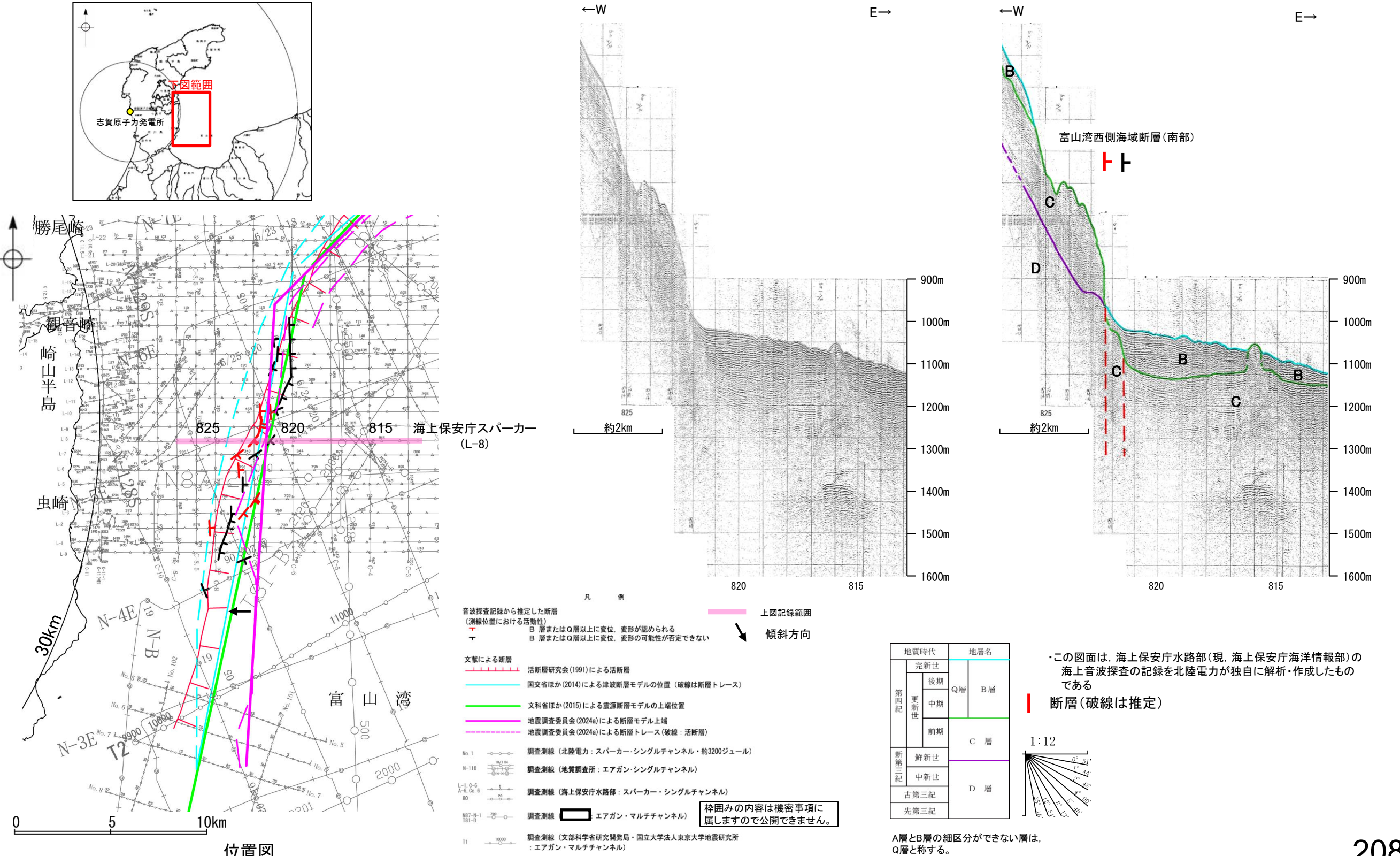
○N-4E測線において、大陸斜面基部の19:10付近でC層下部及びD層に北東落ちの変位が推定されることから断層を推定した。Q層及びC層上部の内部構造は不明瞭であり、変位、変形の可能性が否定できないことから、Q層以上に変位、変形の可能性が否定できないと判断した。



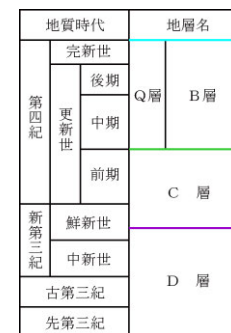
2.5.1 (3) 富山湾西側海域断層(富山湾西側海域断層(南部))の活動性 ―L-8測線―

○L-8測線において、大陸斜面基部の測点822付近でB層、C層及びD層に東落ちの変位が推定されることから断層を推定した。変位はB層に及んでいることから、B層以上に変位、変形が認められると判断した。

○また、測点821付近でC層に東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B層内部に及んでいないが、B層基底に及んでいる可能性が否定できないことから、B層以上に変位、変形の可能性が否定できないと判断した。



A map of the Fukushima region in Japan. A red rectangle highlights the Fukushima Prefecture, labeled '下図範囲' (Area shown in the diagram below). A yellow dot marks the location of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, labeled '志賀原子力発電所' (Shiga Atomic Power Station). The map includes a compass rose in the top left corner and various city names in Japanese, such as Fukushima City (福島市), Maebashi (前橋市), and Utsunomiya (宇都宮市).



1:12

0° 5'

1° 4'

2° 4'

4° 0'

5° 40'

8° 13'

12° 54'

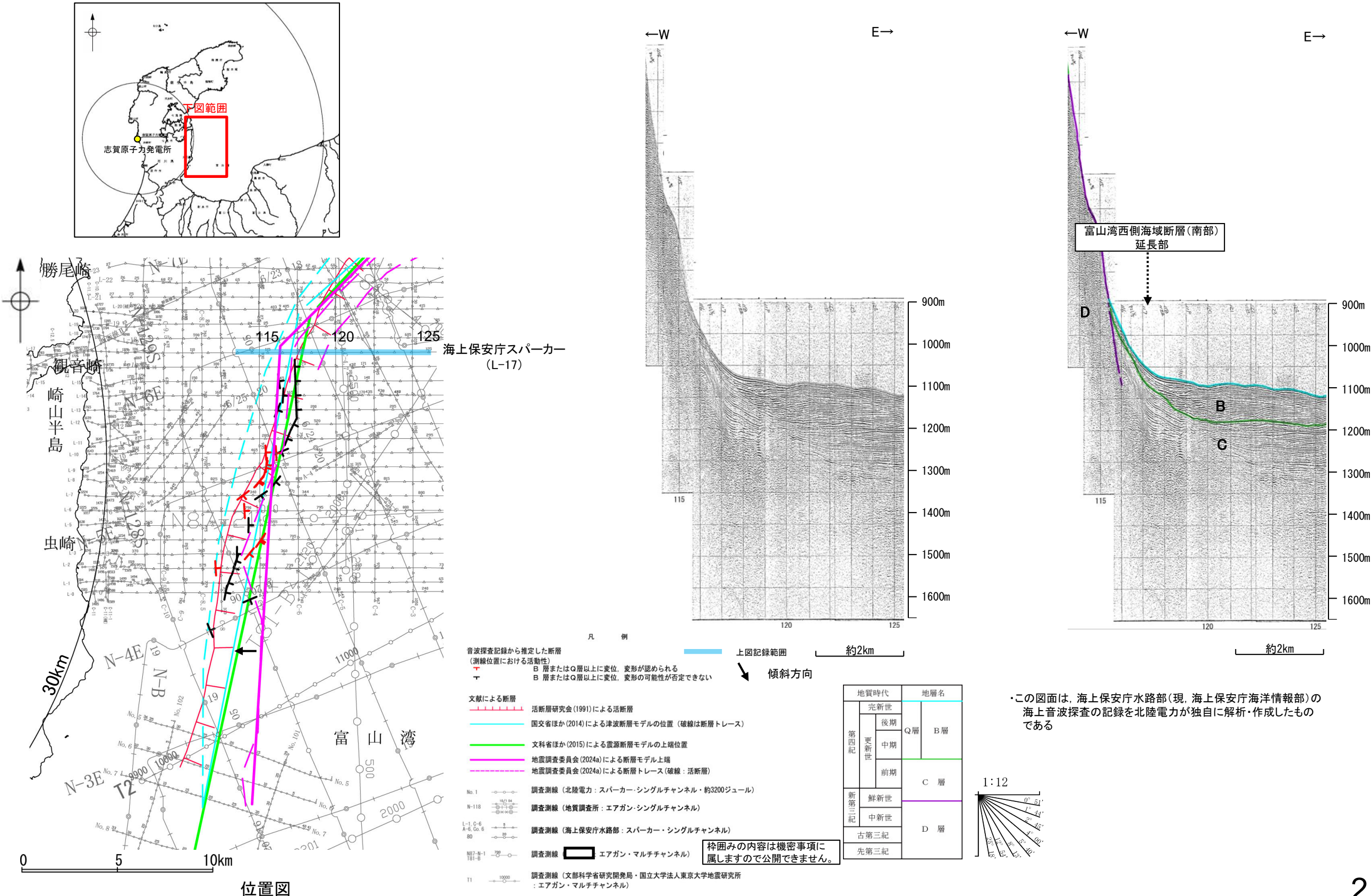
18° 25'

25° 18'

209

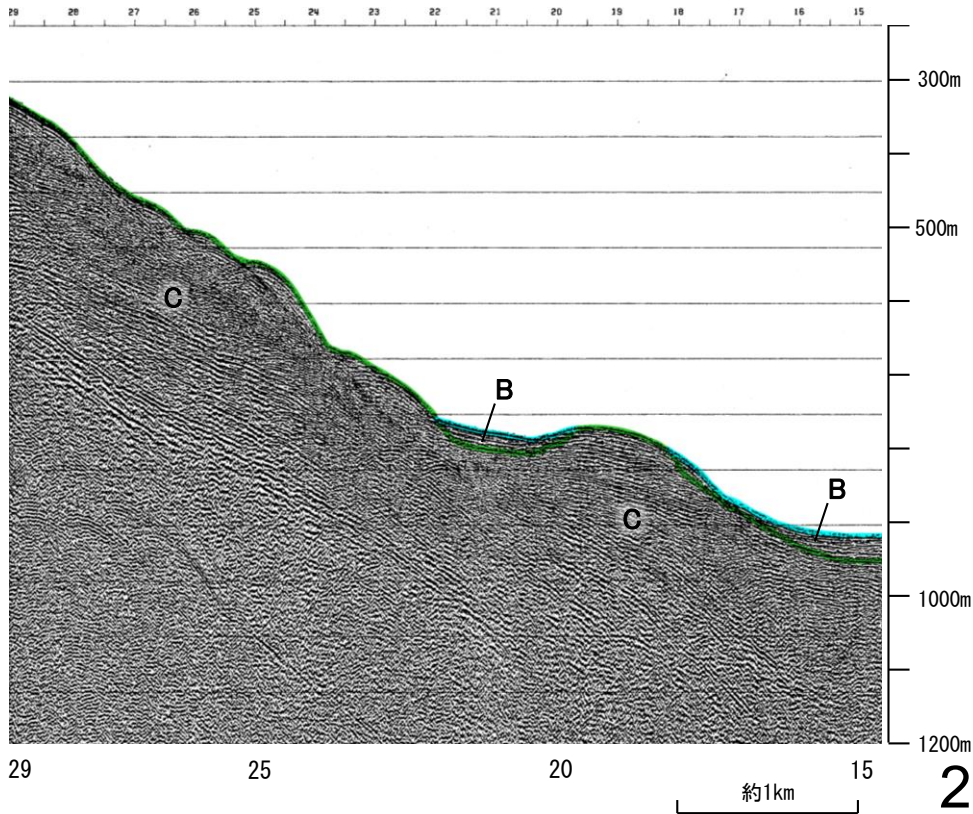
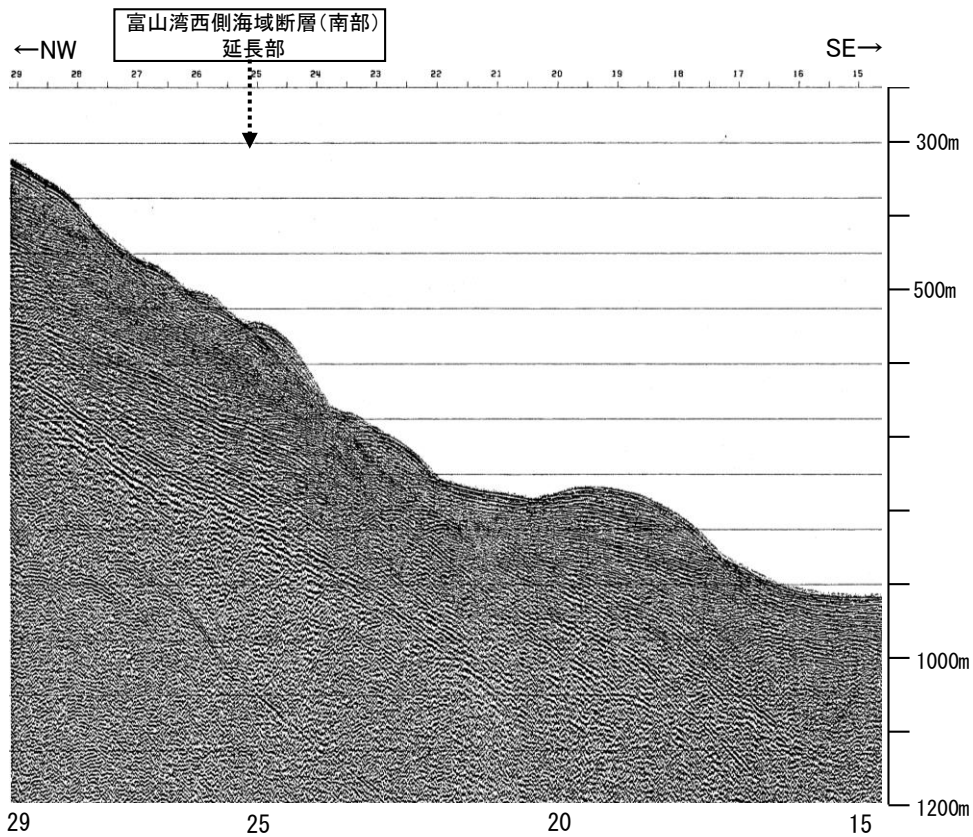
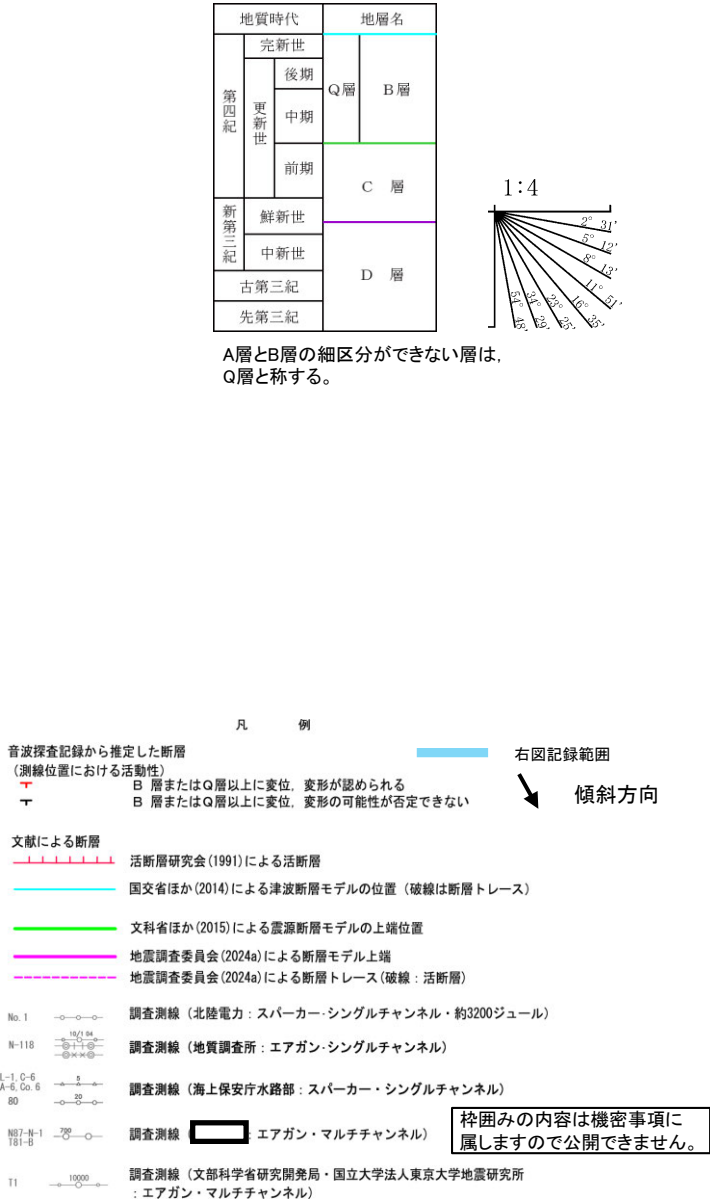
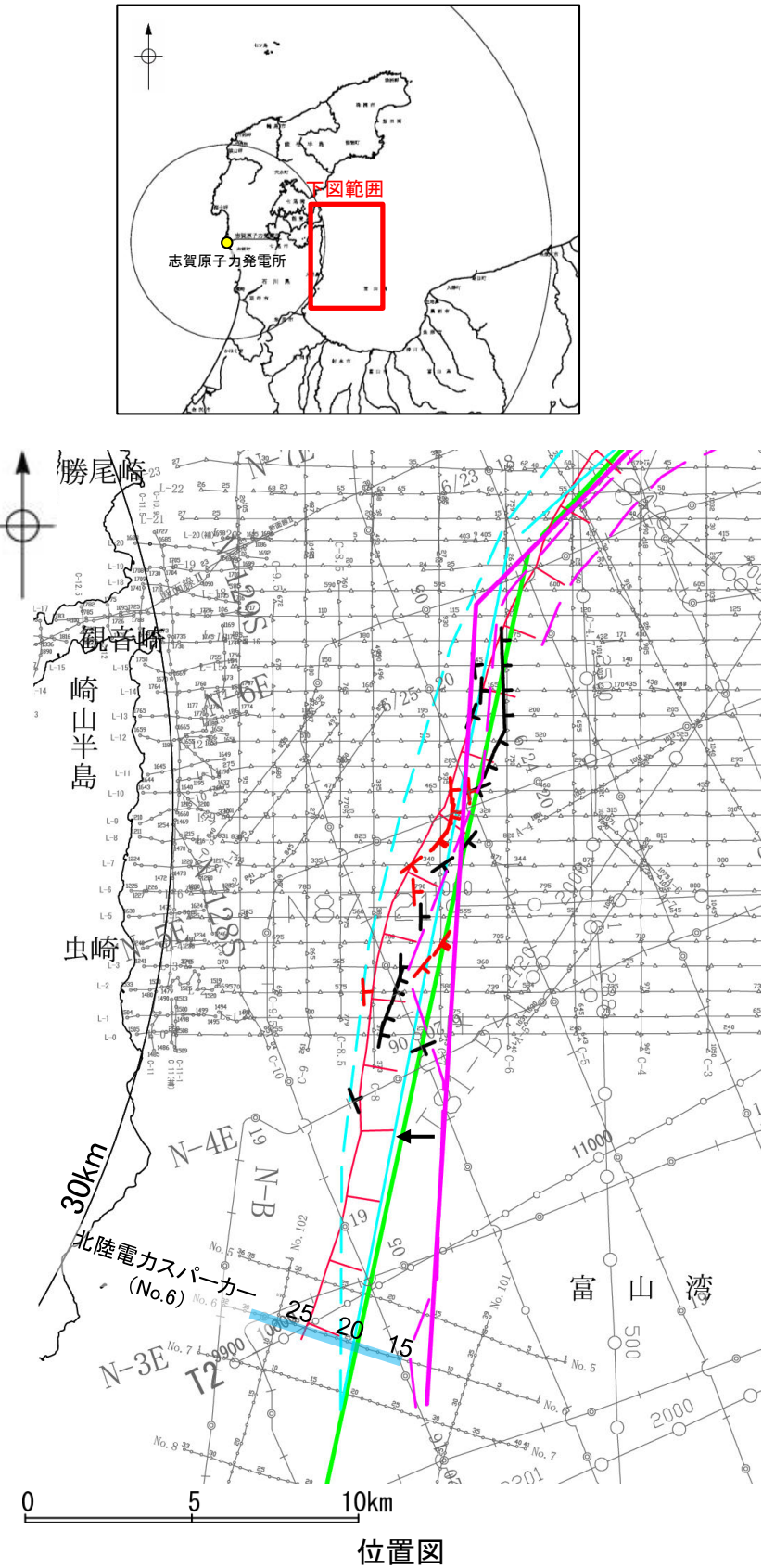
2.5.1 (4) 富山湾西側海域断層(富山湾西側海域断層(南部))の端部 ―北端調査 L-17測線―

○L-16測線で推定した断層の北方延長にあたるL-17測線において、少なくともB層に断層等を示唆するような変位、変形は認められない。



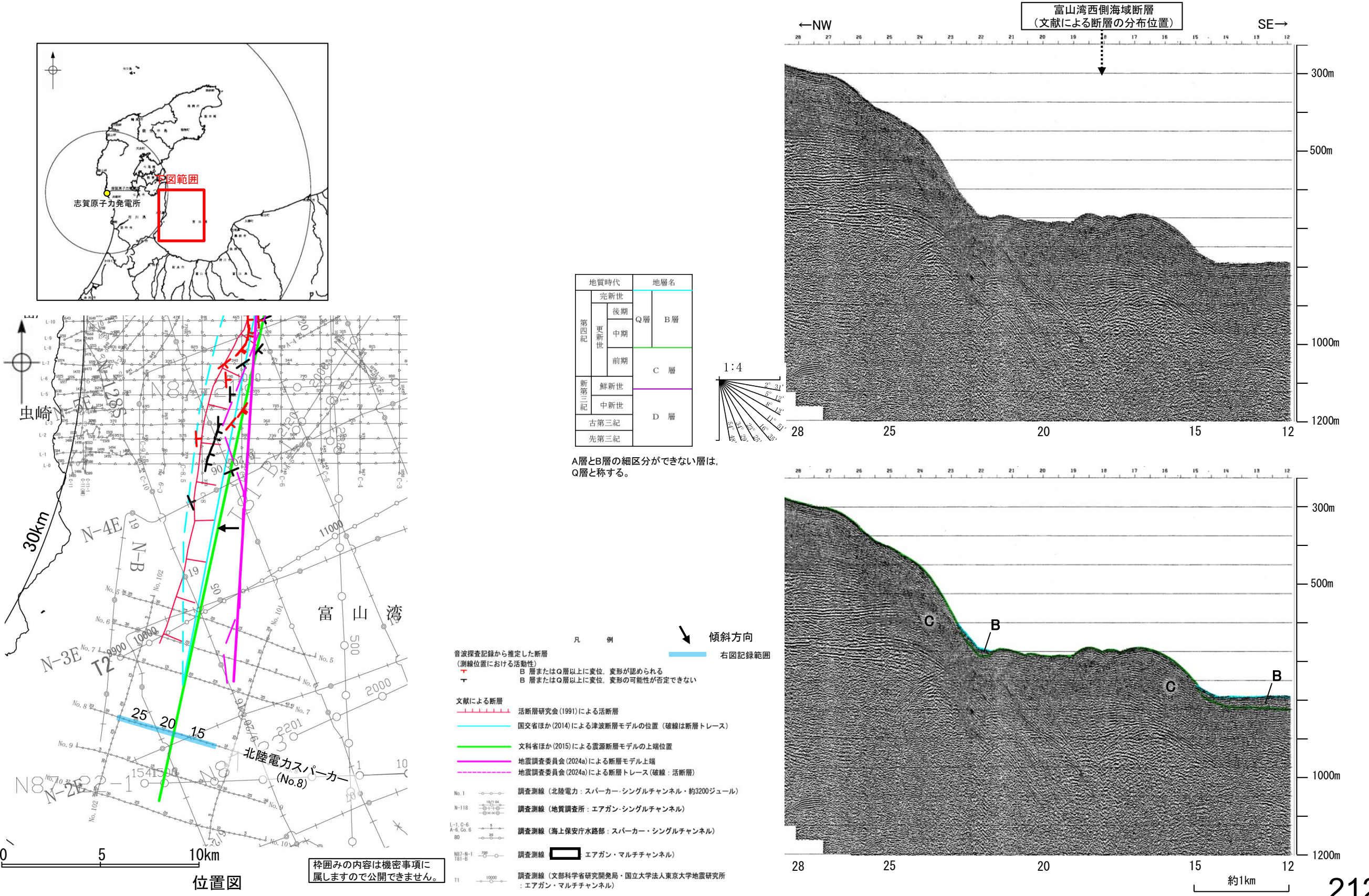
2.5.1 (4) 富山湾西側海域断層(富山湾西側海域断層(南部))の端部 ー南端調査 No.6測線ー

ON-4E測線で推定した断層の南方延長にあたるNo.6測線において, 断層等を示唆するような変位, 変形は認められない。



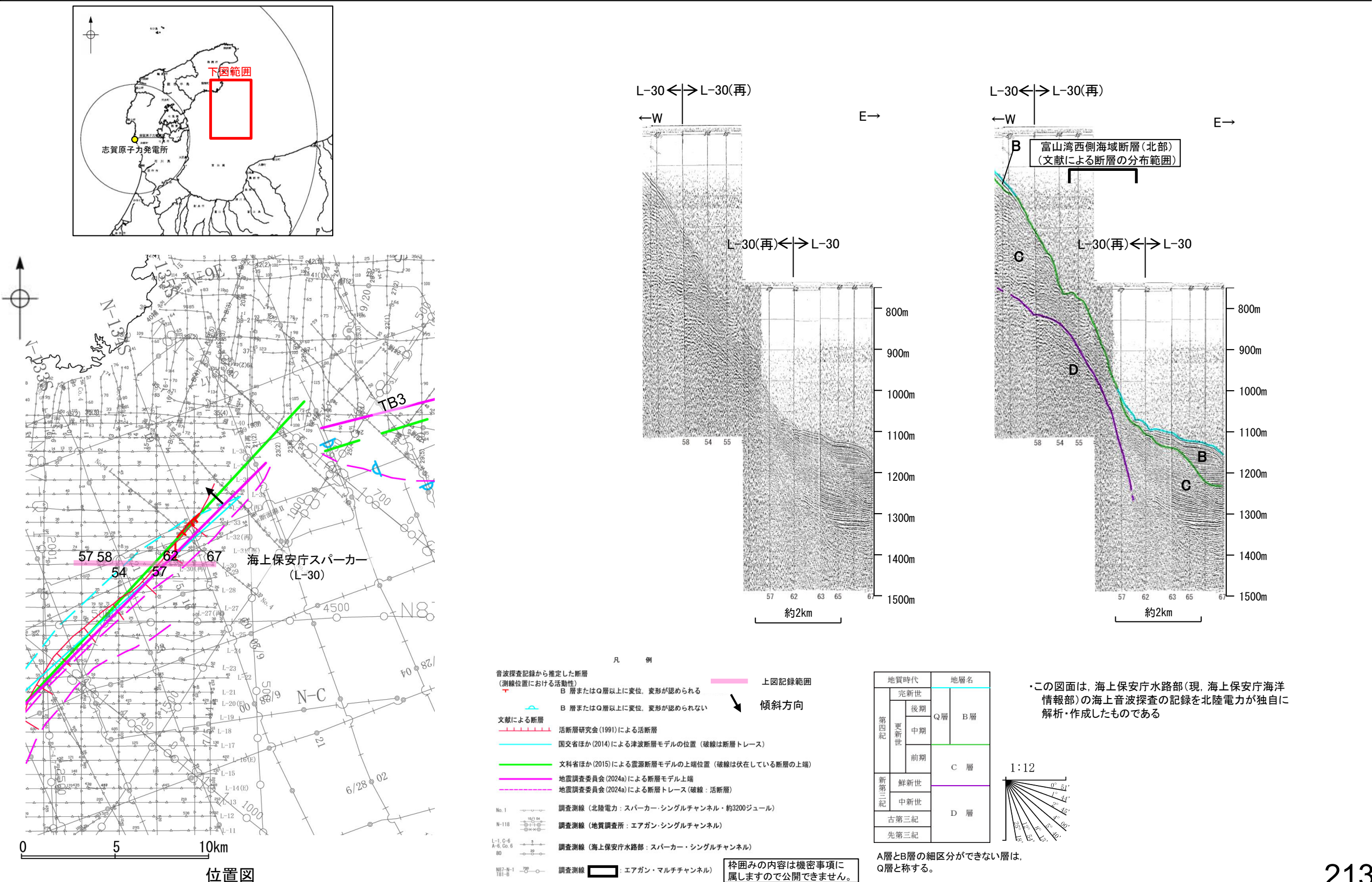
2.5.1 (4) 富山湾西側海域断層(富山湾西側海域断層(南部))の端部 ー南端調査 No.8測線ー

○No.6測線のさらに南方延長にあたるNo.8測線において、断層等を示唆するような変位、変形は認められない。

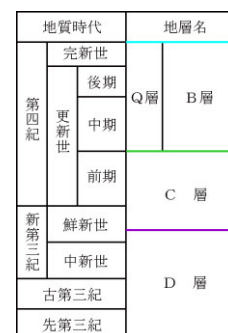
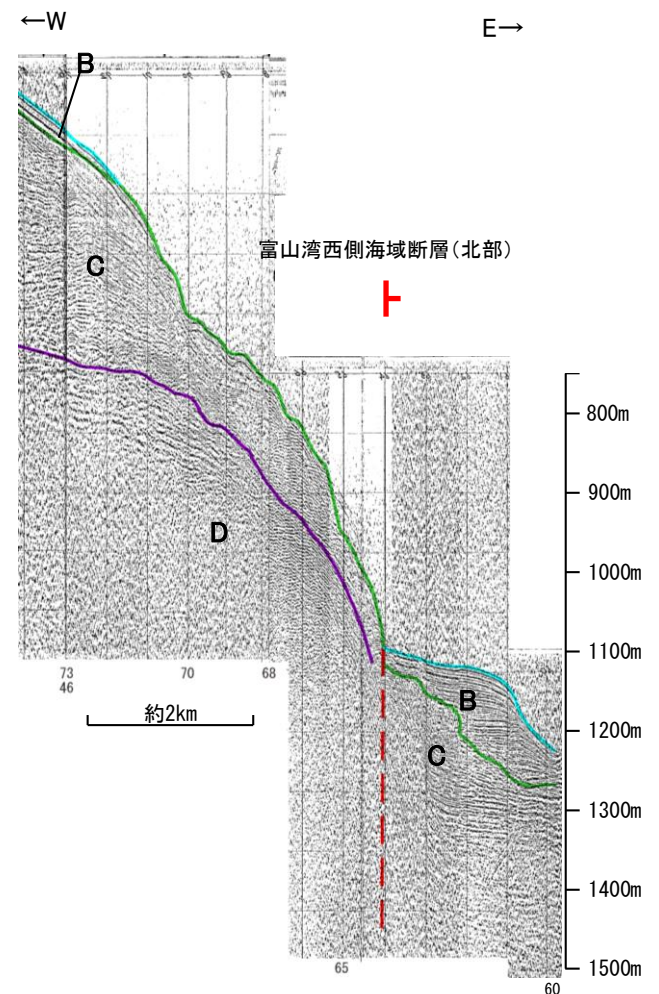


2.5.1 (5) 富山湾西側海域断層(富山湾西側海域断層(北部))の活動性 ―L-30測線―

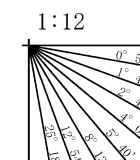
○L-30測線において、富山湾西側海域断層(北部)の想定位置で音波探査記録が不明瞭であり、断層の有無を判断することが困難であることから、当測線を断層の存在が否定できない区間に含めることとした。



A map of Japan with a compass rose in the top left corner. A red rectangle highlights the northeastern coast of Honshu, Japan, indicating the area of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. A yellow dot marks the location of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant (志賀原子力発電所) on the coast of Honshu. The map includes labels for various cities and regions, such as Tokyo (東京), Osaka (大阪), and Kyushu (九州).



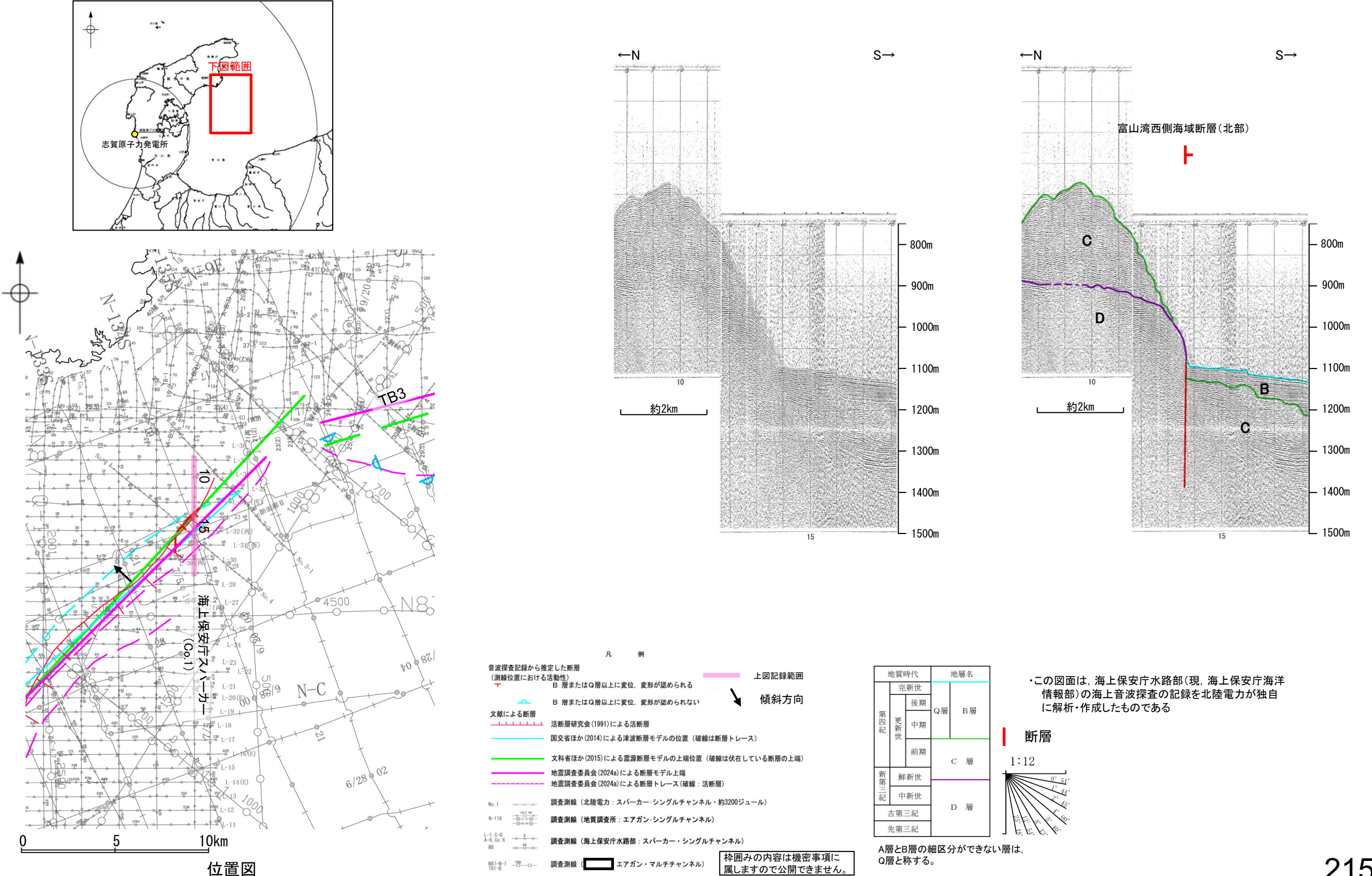
断層(破線は推定)



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。

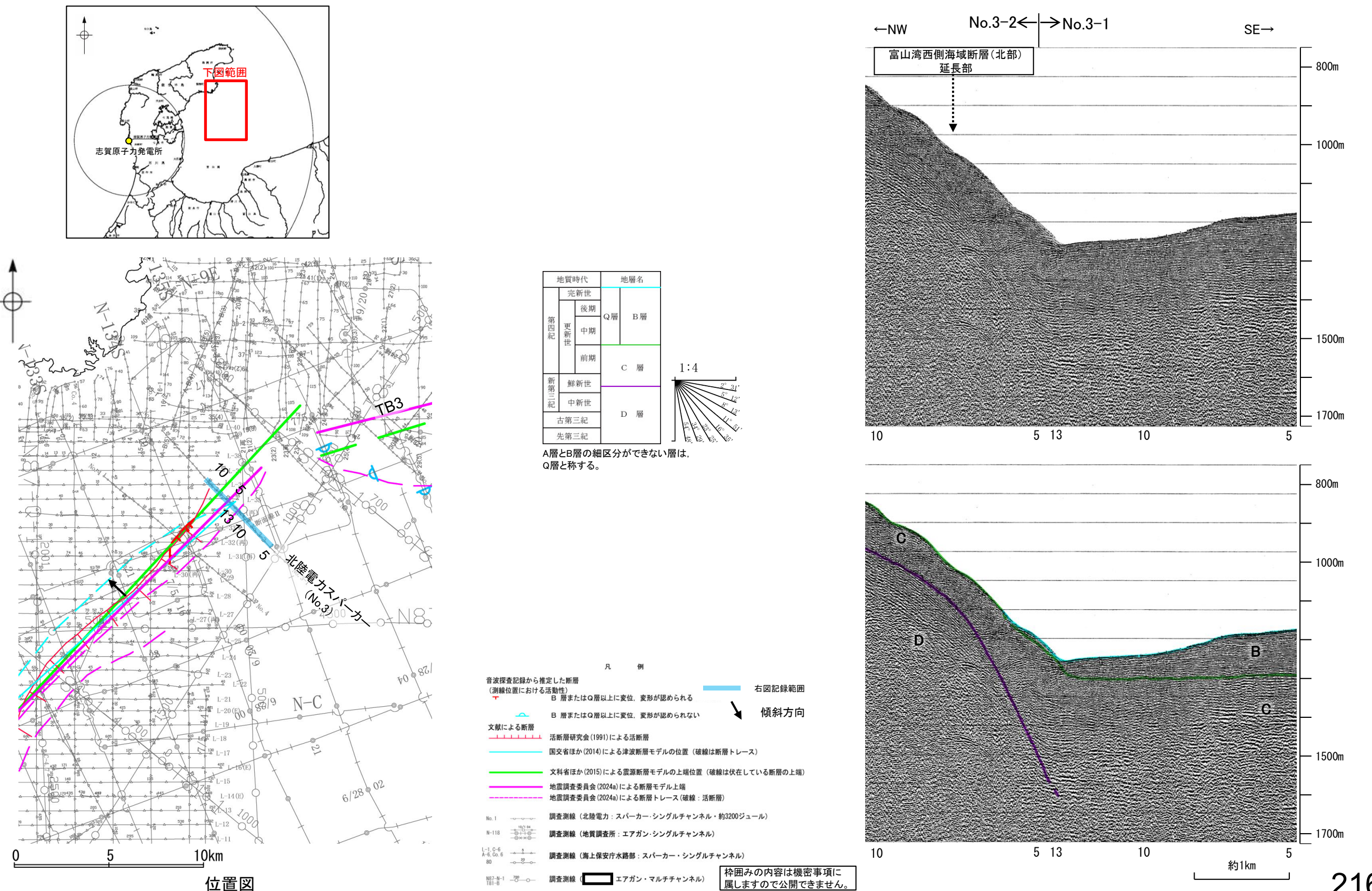
2.5.1 (5) 富山湾西側海域断層(富山湾西側海域断層(北部))の活動性 ―Co.1測線―

○Co.1測線において、大陸斜面基部の測点14付近でB層、C層及びD層に南落ちの変位が認められることから断層を推定した。変位がB層に及んでいることから、B層以上に変位、変形が認められると判断した。



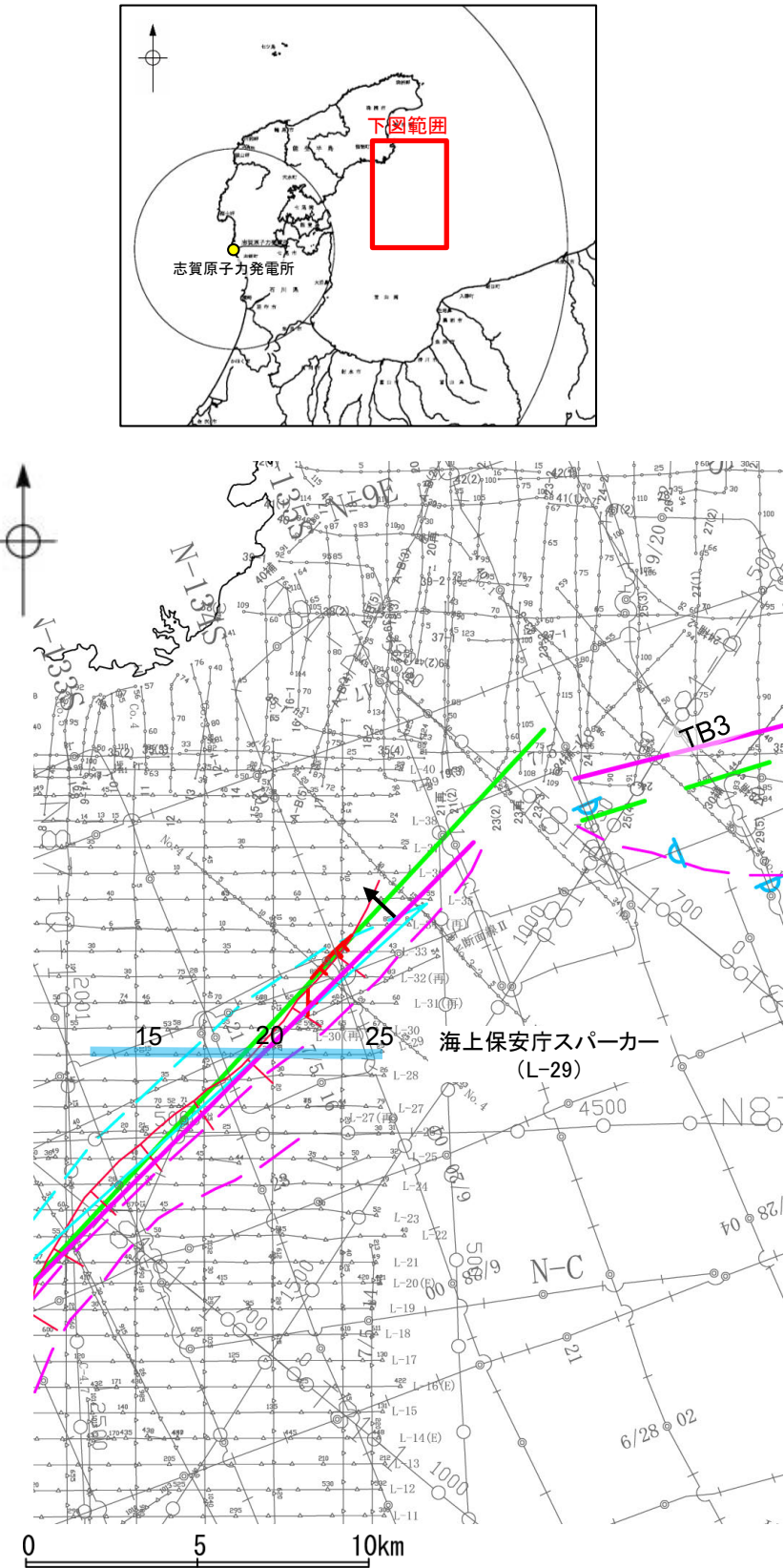
2.5.1 (6) 富山湾西側海域断層(富山湾西側海域断層(北部))の端部 ―北東端調査 No.3測線―

○Co.1測線で推定した断層の北東方延長にあたるNo.3測線において、少なくともB層に断層等を示唆するような変位、変形は認められない。

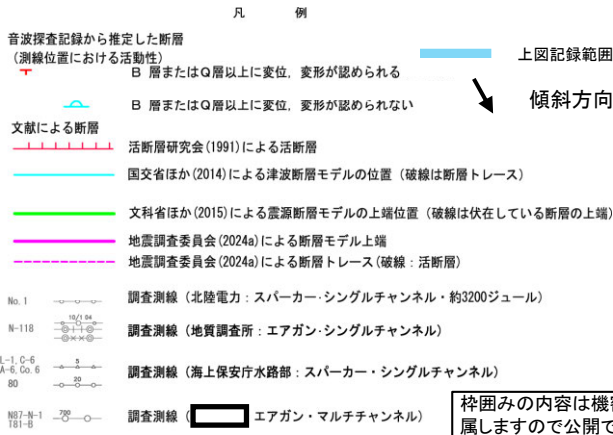
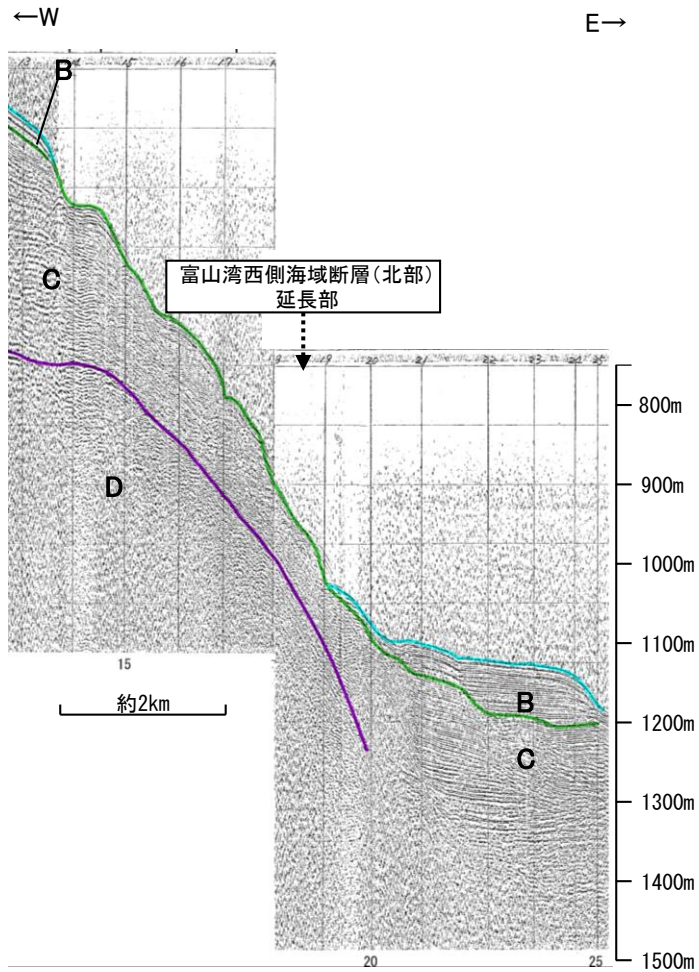
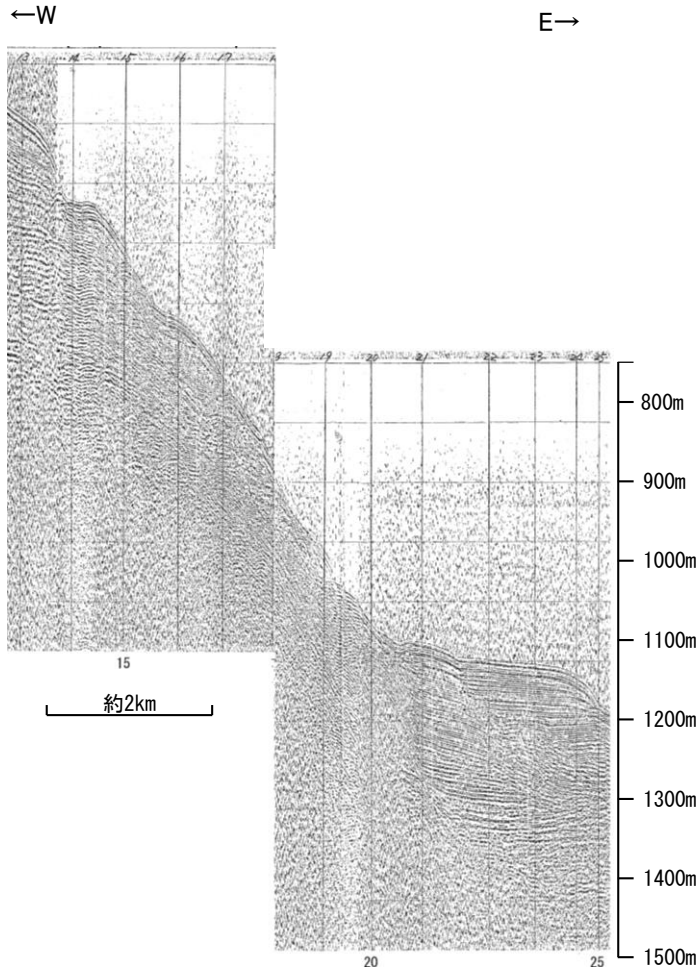


2.5.1 (6) 富山湾西側海域断層(富山湾西側海域断層(北部))の端部 ー南西端調査 L-29測線ー

○L-31測線で推定した断層の南西方延長にあたるL-29測線において、少なくともB層に断層等を示唆するような変位、変形は認められない。

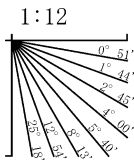


位置図



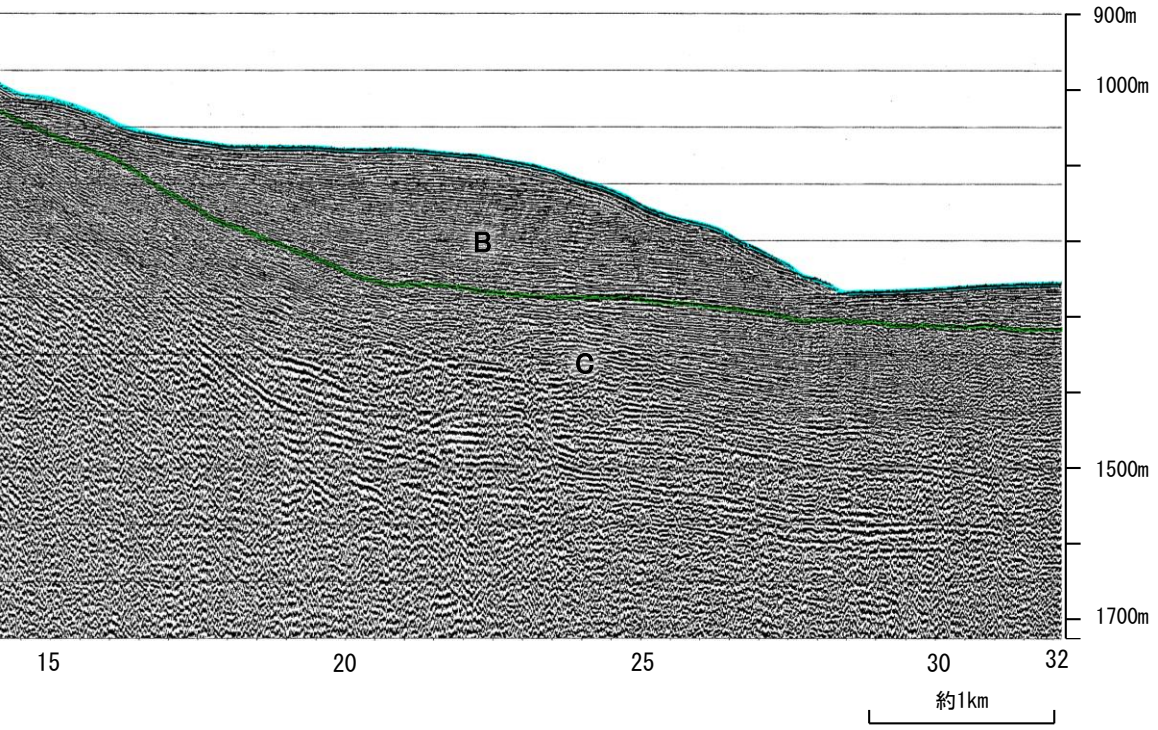
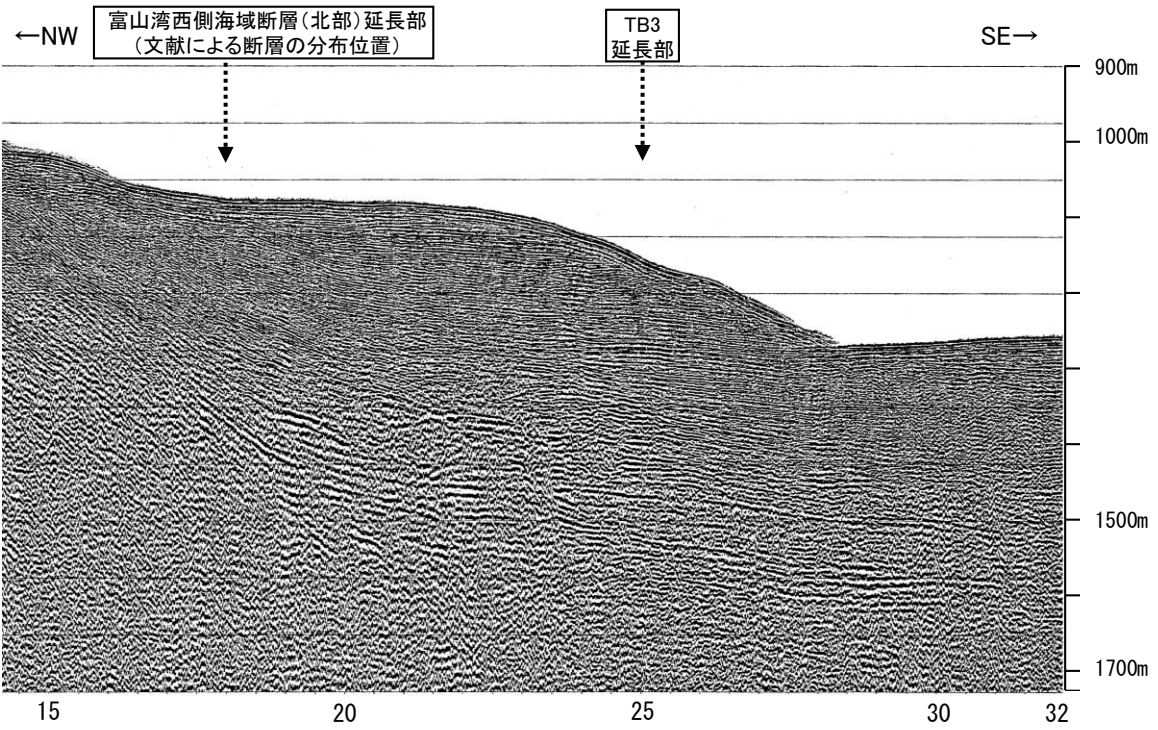
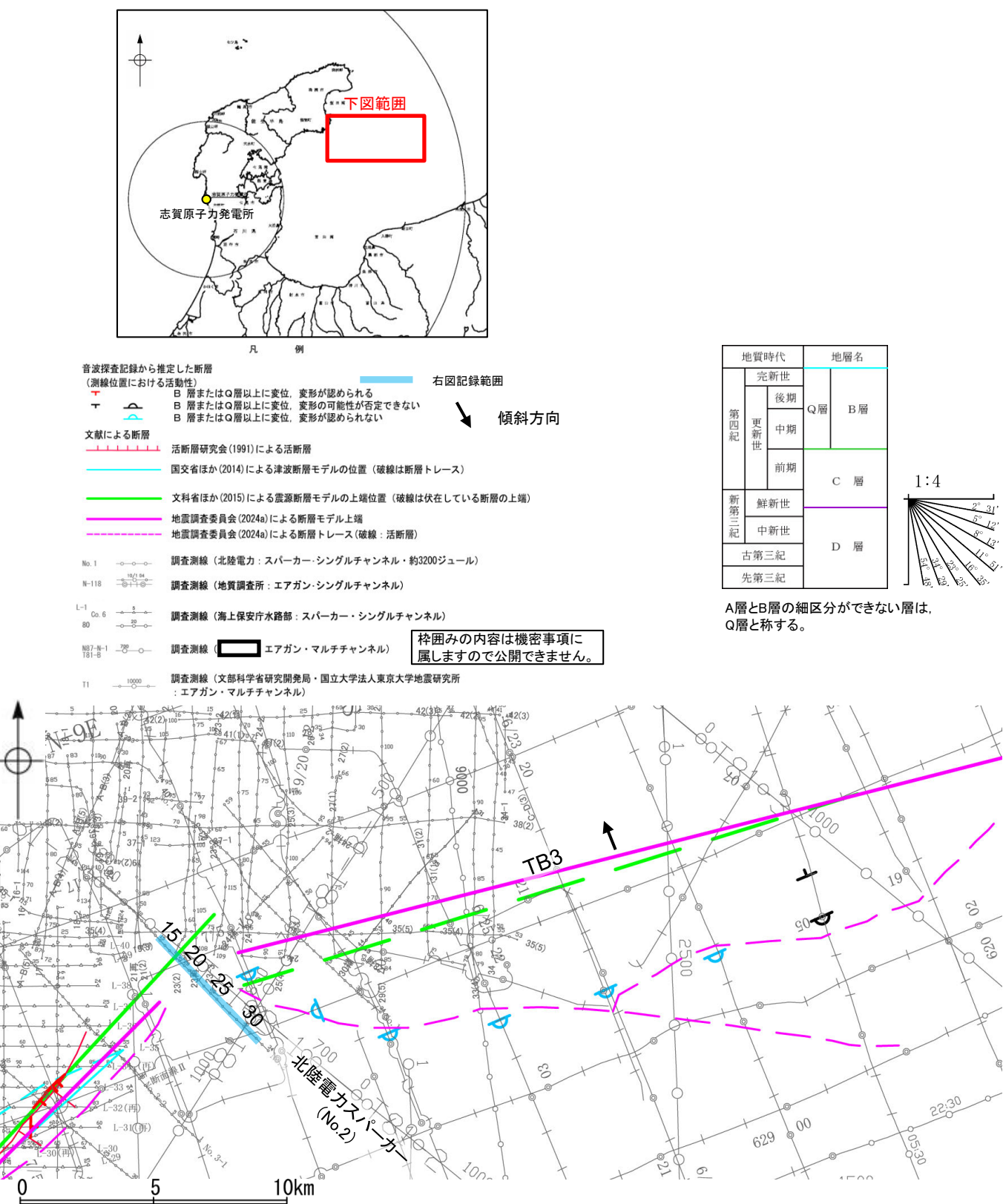
地質時代			地層名	
第四紀	更新世	完新世	Q層	B層
		後期		
		中期		
		前期		
	新第三紀	鮮新世	C層	
中新世		D層		
古第三紀				
先第三紀				

・この図面は、海上保安庁水路部(現、海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



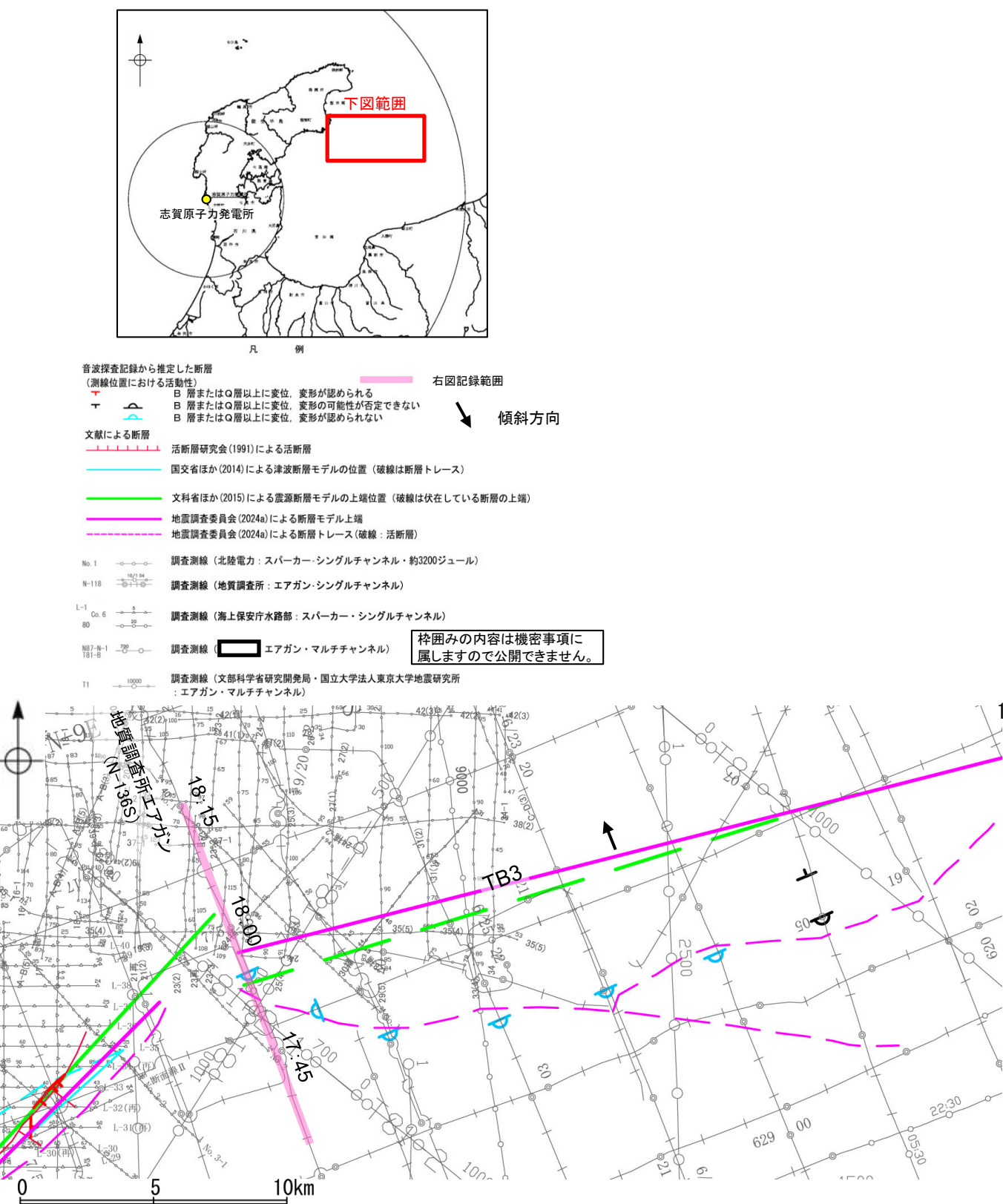
2.5.1 (7) 富山湾西側海域断層(TB3)の活動性 ―No.2測線―

○No.2測線において、富山湾西側海域断層(北部), TB3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。

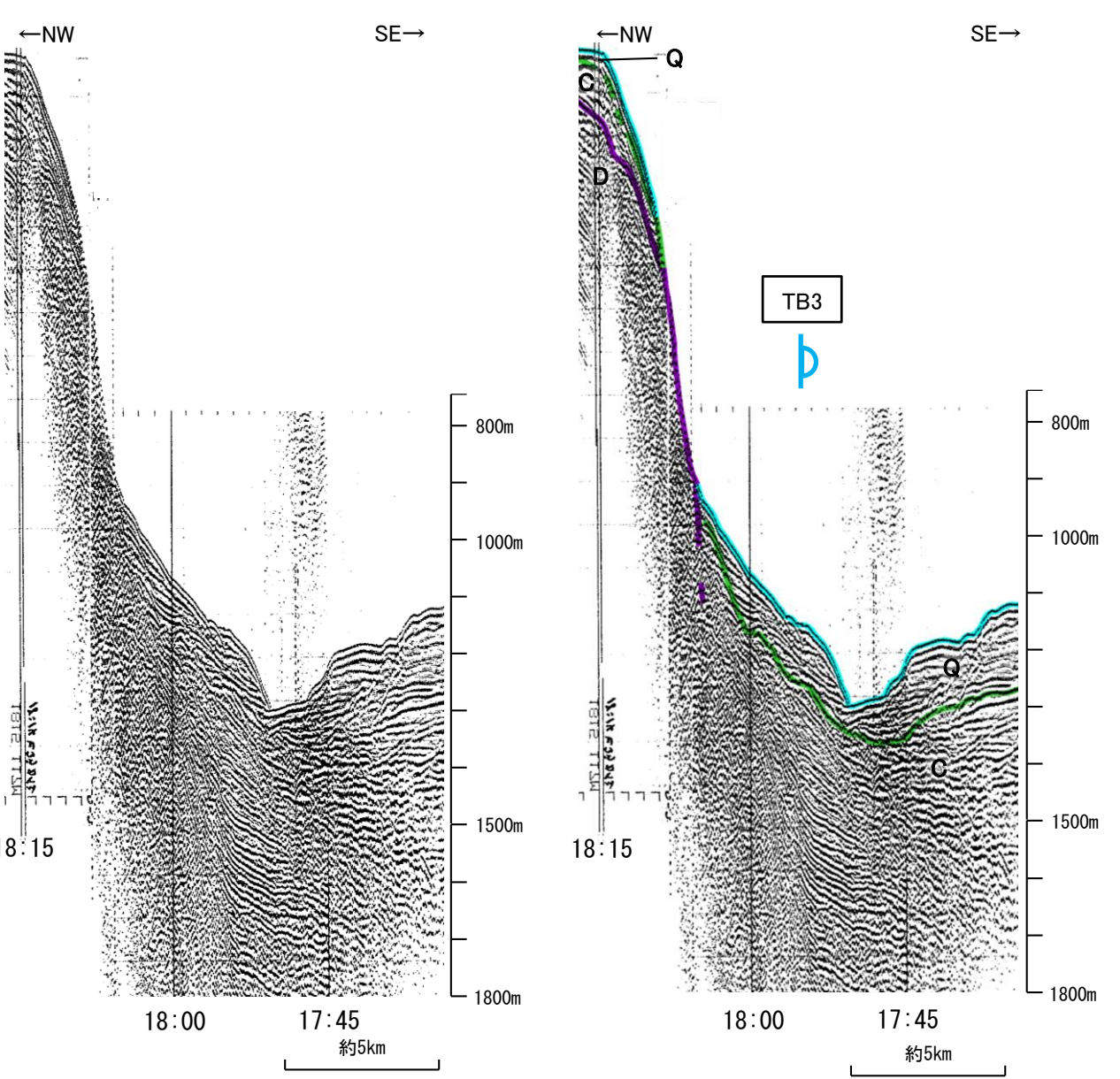


2.5.1 (7) 富山湾西側海域断層(TB3)の活動性 —N-136S測線—

○N-136S測線において、測点17:55付近でC層下部に南東落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。変位、変形はQ層に及んでいないことから、Q層以上に
変位、変形が認められないと判断した。

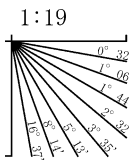


位置図



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

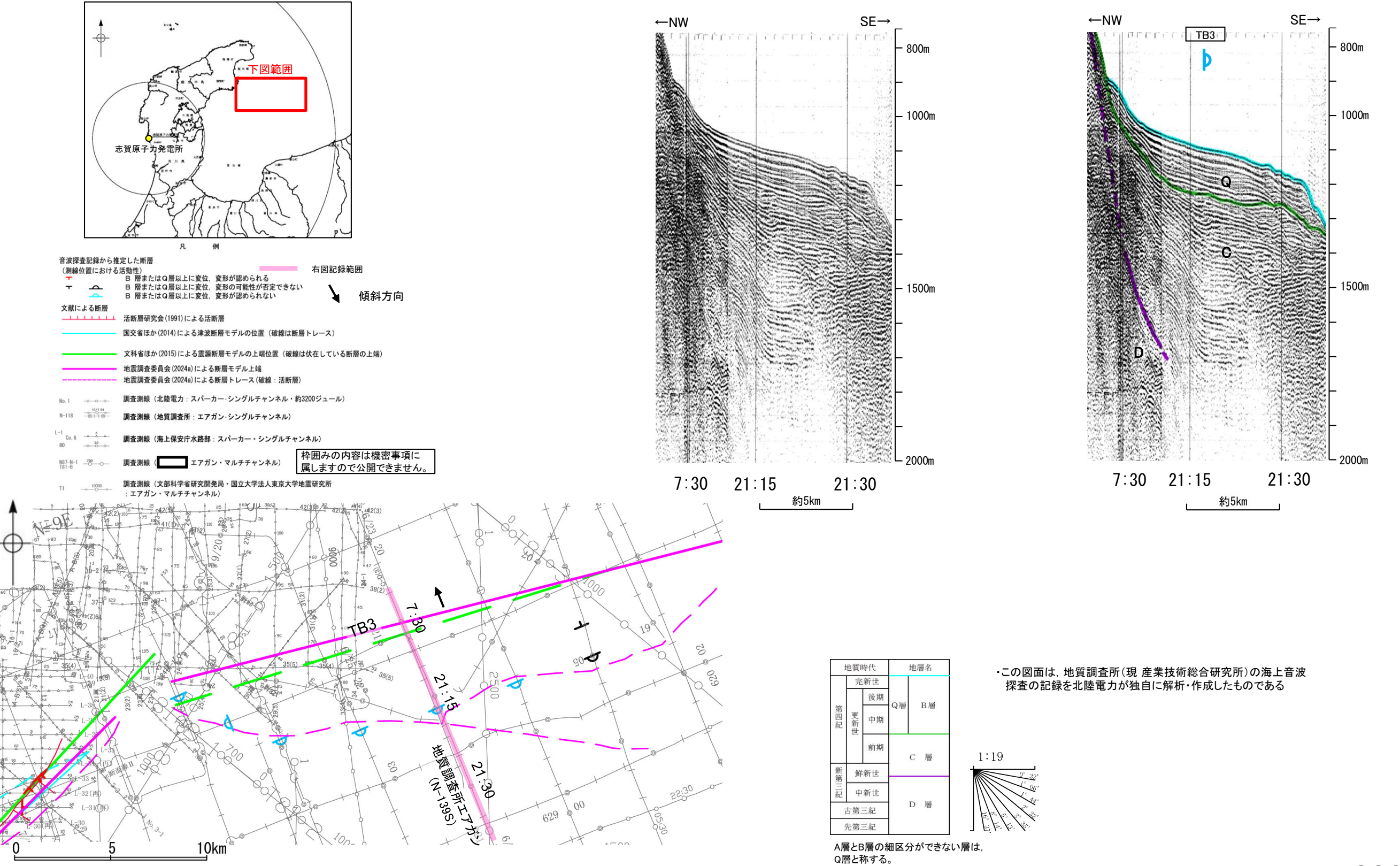
・この図面は、地質調査所(現 産業技術総合研究所)の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである



A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。

2.5.1 (7) 富山湾西側海域断層(TB3)の活動性 —N-139S測線—

ON-139S測線において、測点21:15付近でC層下部に南東落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。変位、変形はQ層に及んでいないことから、Q層以上に変位、変形が認められないと判断した。

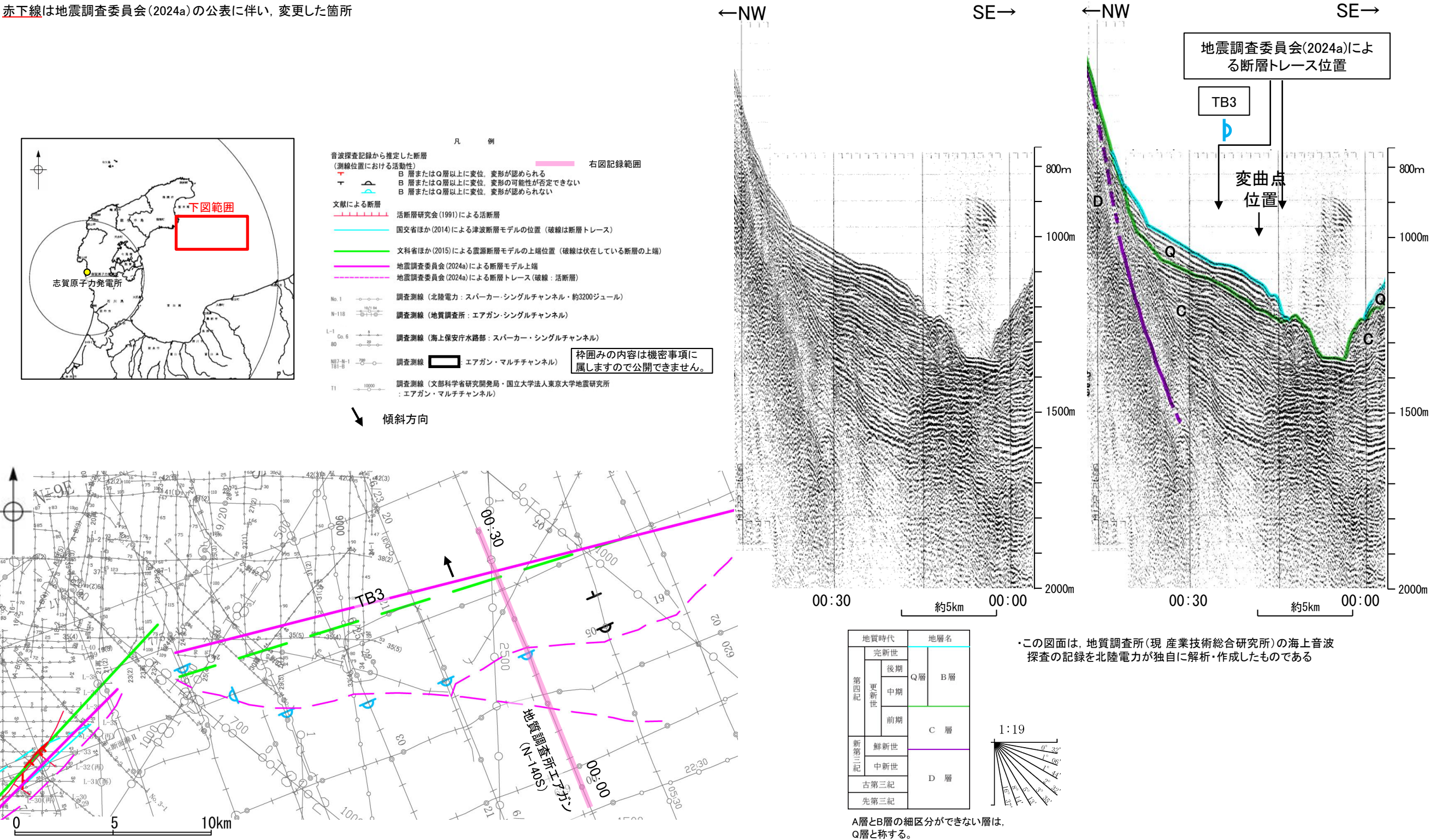


2.5.1 (7) 富山湾西側海域断層(TB3)の活動性 —N-140S測線—

○N-140S測線において、測点00:25付近でC層下部に南東落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。変位、変形はQ層に及んでいないことから、Q層以上に
変位、変形が認められないと判断した。

○地震調査委員会(2024a)による南側の断層トレース付近の測点00:17付近でC層下部に変曲点が認められるものの、少なくともC層上部以上の地層に変位、変形は認められない。

紫字:第1193回審査会合以降に変更した箇所
赤下線は地震調査委員会(2024a)の公表に伴い、変更した箇所

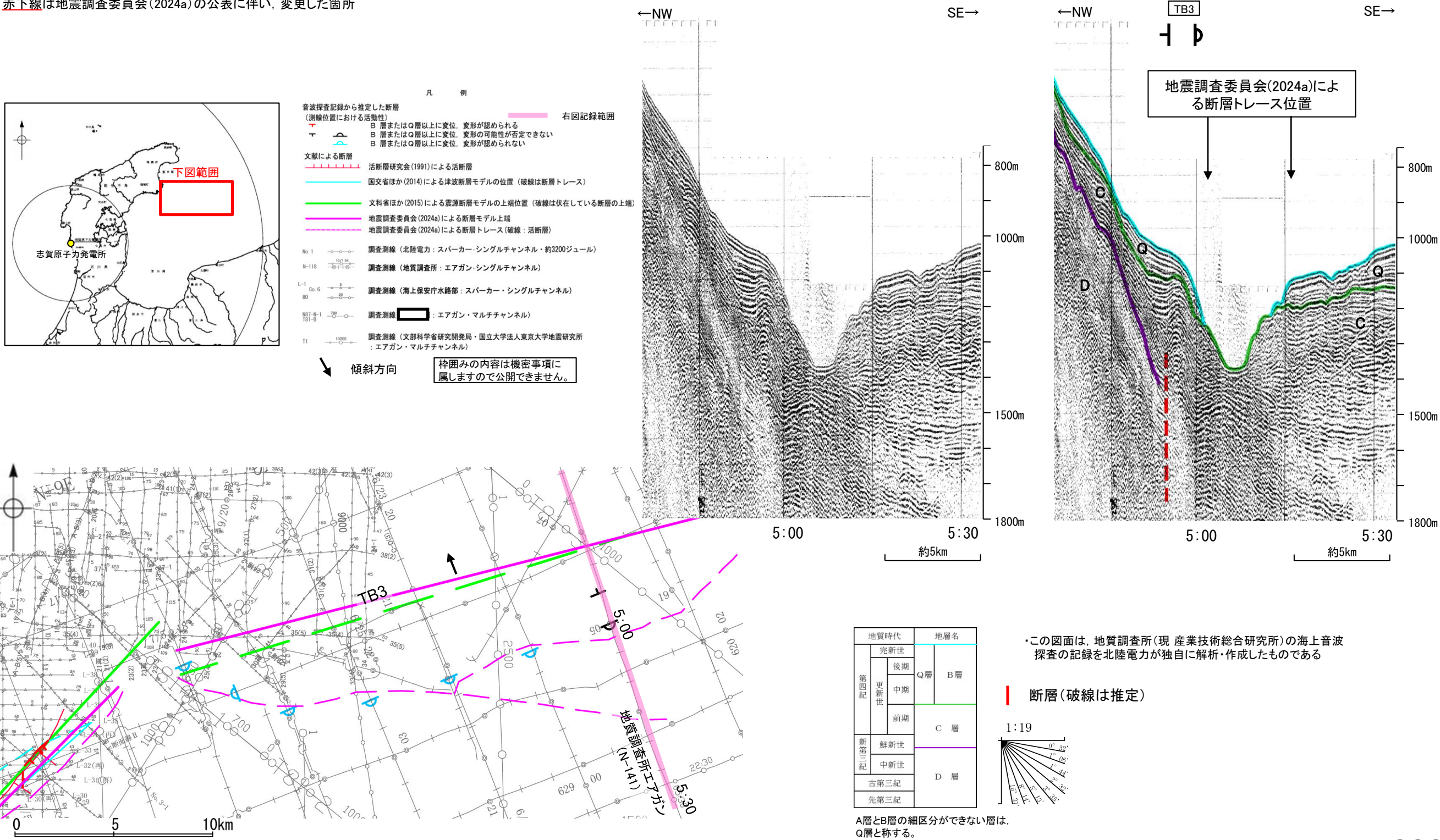


2.5.1 (7) 富山湾西側海域断層(TB3)の活動性 ―N-141測線―

○N-141測線において、測点4:55付近でC層に北西落ちの変位が推定され、測点5:00付近でC層に南東落ちの変形が認められることから、それぞれ断層と撓曲を推定した。いずれもQ層の層厚が薄く、内部構造を確認できないこと及び変位、変形がC層に及んでおり、Q層基底に及んでいる可能性が否定できないことから、Q層以上に変位、変形の可能性が否定できないと判断した。

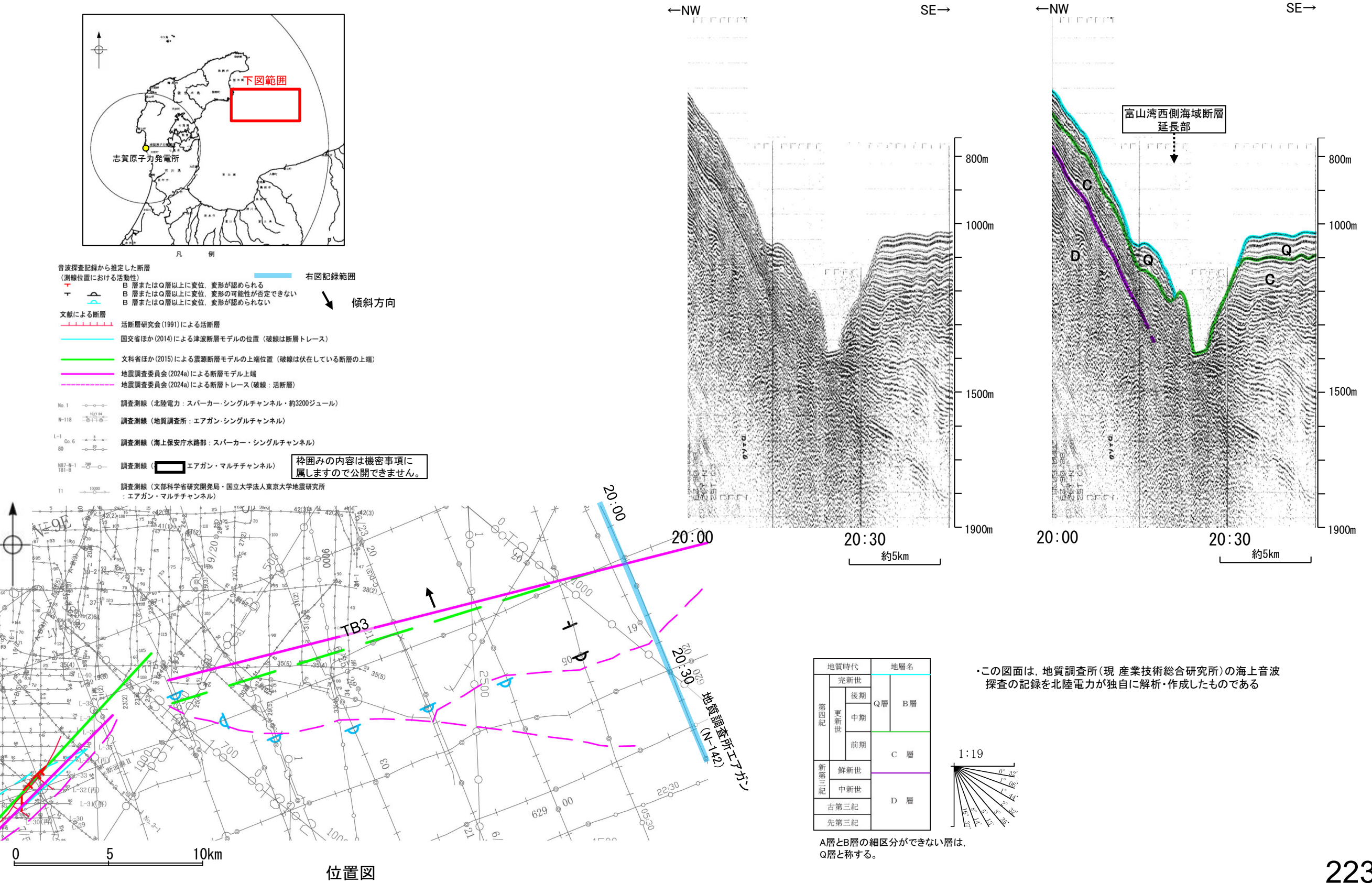
○地震調査委員会(2024a)による南側の断層トレース付近の測点5:16付近で、少なくともC層上部以上の地層に断層等を示唆するような変位、変形は認められない。

紫字:第1193回審査会合以降に変更した箇所
赤下線は地震調査委員会(2024a)の公表に伴い、変更した箇所



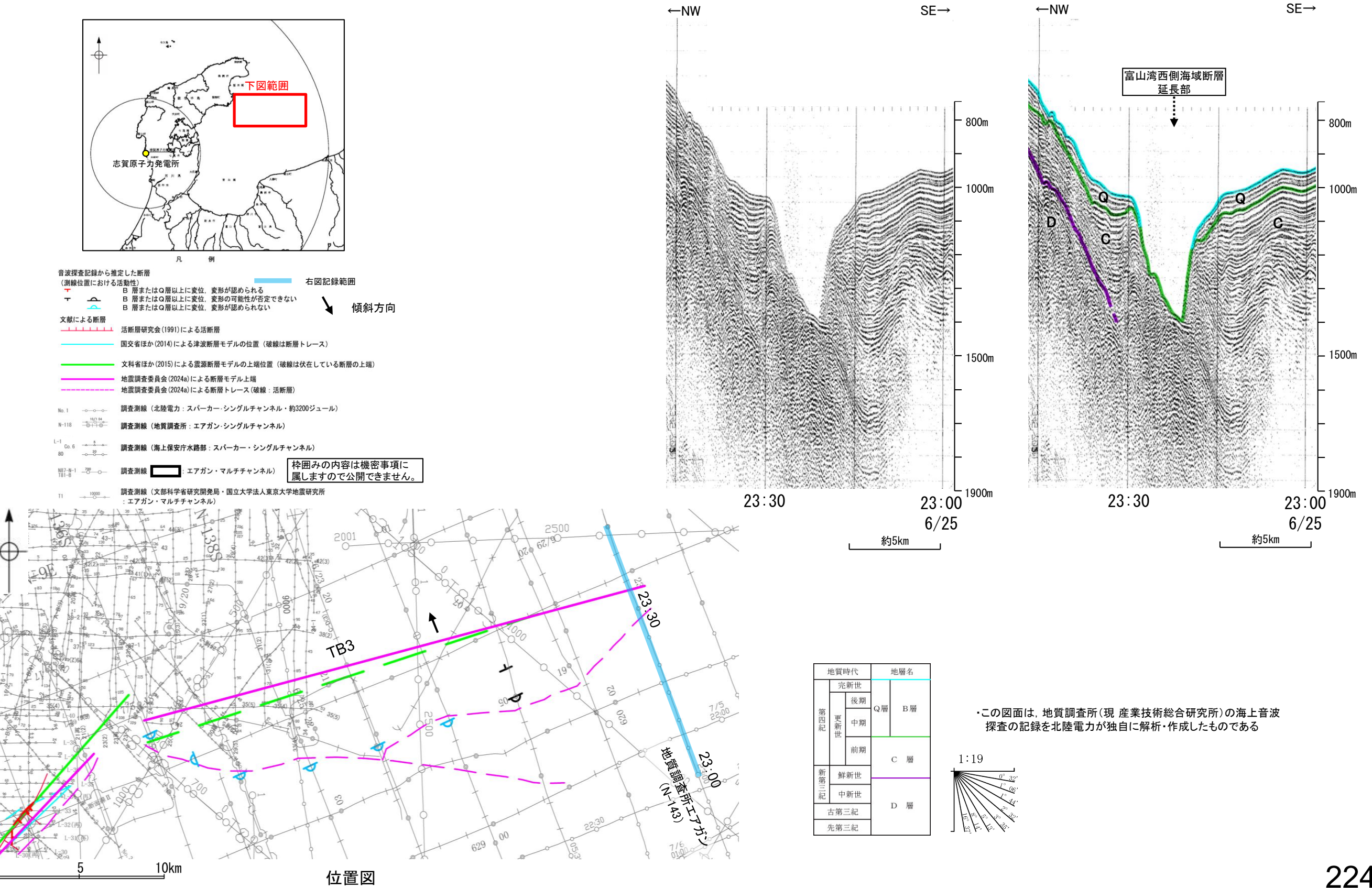
2.5.1 (7) 富山湾西側海域断層(TB3)の活動性 —N-142測線—

ON-141測線で推定した断層等の北東方延長にあたるN-142測線において、少なくともQ層に変位、変形は認められない。



2.5.1 (7) 富山湾西側海域断層(TB3)の活動性 ―N-143測線―

ON-142測線のさらに北東方延長にあたるN-143測線において、少なくともQ層に変位，変形は認められない。



2.5.1 (8) 富山湾西側海域の断層の連動評価

○文献調査の結果、国交省ほか(2014)は富山湾西側海域断層(南部)と富山湾西側海域断層(北部)に対応する位置に断層を図示している。また、文科省ほか(2016)は、富山湾西側海域断層(南部)に対応するTB1、富山湾西側海域断層(北部)に対応するTB2に、TB3を加え連動する可能性がある断層の組合せとしてTB1-TB2-TB3を評価している(P.203、次頁)。地震調査委員会(2024a)は富山湾西側海域断層(南部)と富山湾西側海域断層(北部)に対応する位置に七尾湾東方断層帯、TB3に対応する位置に飯田海脚南縁断層を示している。

○以下に、富山湾西側海域断層(南部)、富山湾西側海域断層(北部)及びTB3の連動の検討結果を示す。

- ・富山湾西側海域断層(南部)は西傾斜(約45～50°)、富山湾西側海域断層(北部)は北西傾斜(約40～45°)、TB3は北傾斜(約30～45°)で、断層面の傾斜方向は同じである(下図、P.200～202)。
- ・富山湾西側海域断層(南部)、富山湾西側海域断層(北部)及びTB3の間には断層等が認められない区間が存在するものの、いずれの断層も富山湾西側の大陸斜面基部付近に分布している(P.203)。
- ・断層周辺の重力異常を比較した結果、富山湾西側海域断層(南部)及びTB3沿いに重力異常急変部が認められるが、間に分布する富山湾西側海域断層(北部)沿いには認められず、低重力異常域が分布し、連続する構造は認められない(P.228)。

○上記のうち、国交省ほか(2014)、文科省ほか(2016)、地震調査委員会(2024a)による断層の同時活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、富山湾西側海域断層(南部)、富山湾西側海域断層(北部)及びTB3の間には断層がない区間及び後期更新世以降の活動が認められない区間が存在するが、富山湾西側海域断層(南部)、富山湾西側海域断層(北部)及びTB3の連動を考慮し、「富山湾西側海域断層」として、走向がNE-SW方向、北西傾斜(約30～50°)の逆断層と評価した。

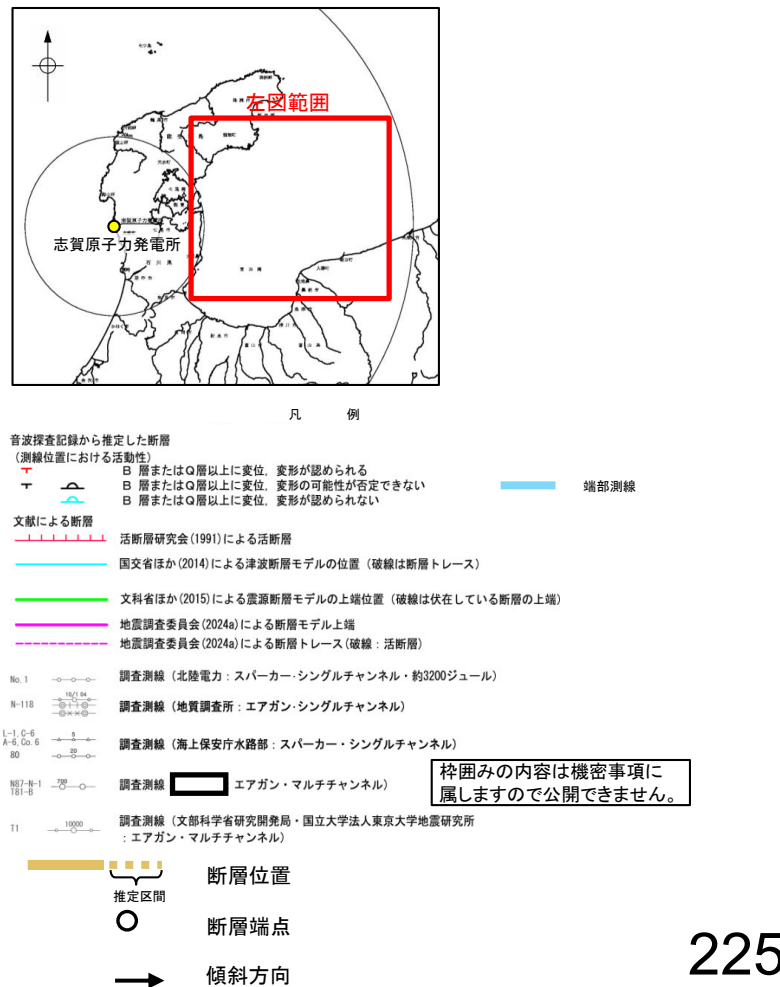
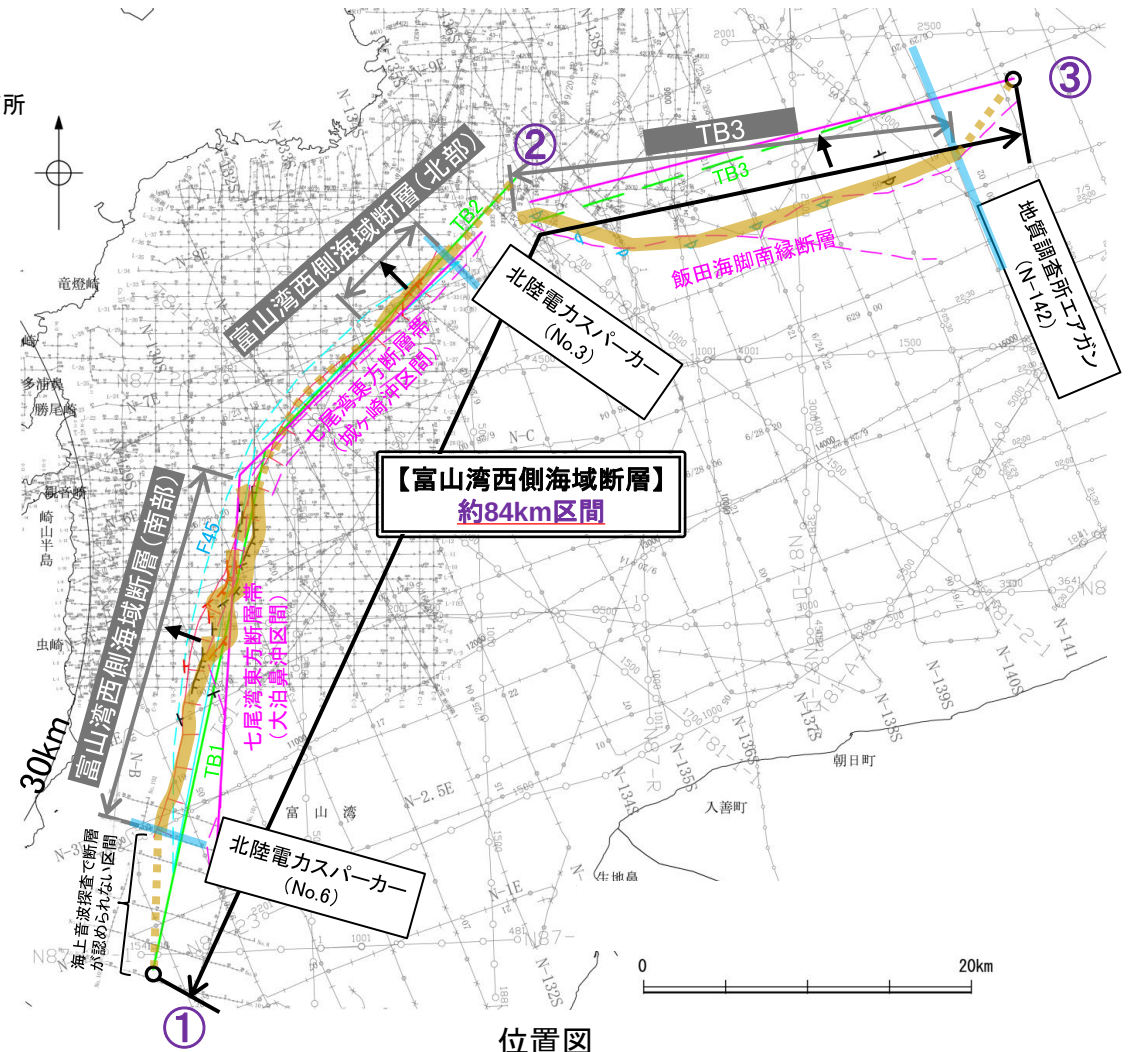
○断層長さは、海上音波探査の結果から、TB3が認められなくなるN-142測線から富山湾西側海域断層帯(北部)の北東端(No.3測線)までの区間と富山湾西側海域断層帯(北部)の北東端(No.3測線)から富山湾西側海域断層(南部)の南西端(No.6測線)までの区間と評価できる。しかし、海上音波探査で断層が認められないものの、TB3の北東端は地震調査委員会(2024a)、富山湾西側海域断層帯(北部)の北東端及び富山湾西側海域断層帯(南部)の南西端は文科省ほか(2015)が当社の端部測線を越えて最も遠方まで断層を図示していることから、地震調査委員会(2024a)が示す飯田海脚南縁断層の北東端から文科省ほか(2015)が示すTB2の北東端までの区間と文科省ほか(2015)が示すTB2の北東端からTB1の南西端までの区間の約84km区間を評価した※。

○なお、当社の連動の検討の結果からも、重力異常分布の検討結果では連動しない可能性を示唆するデータが存在するが、いずれの断層も大陸斜面基部付近に分布していることから、同時活動する可能性は否定できず、これらの断層の連動を考慮とした上記評価と整合する。

紫字:第1193回審査会合以降に変更した箇所

赤下線は地震調査委員会(2024a)の公表に伴い、変更した箇所

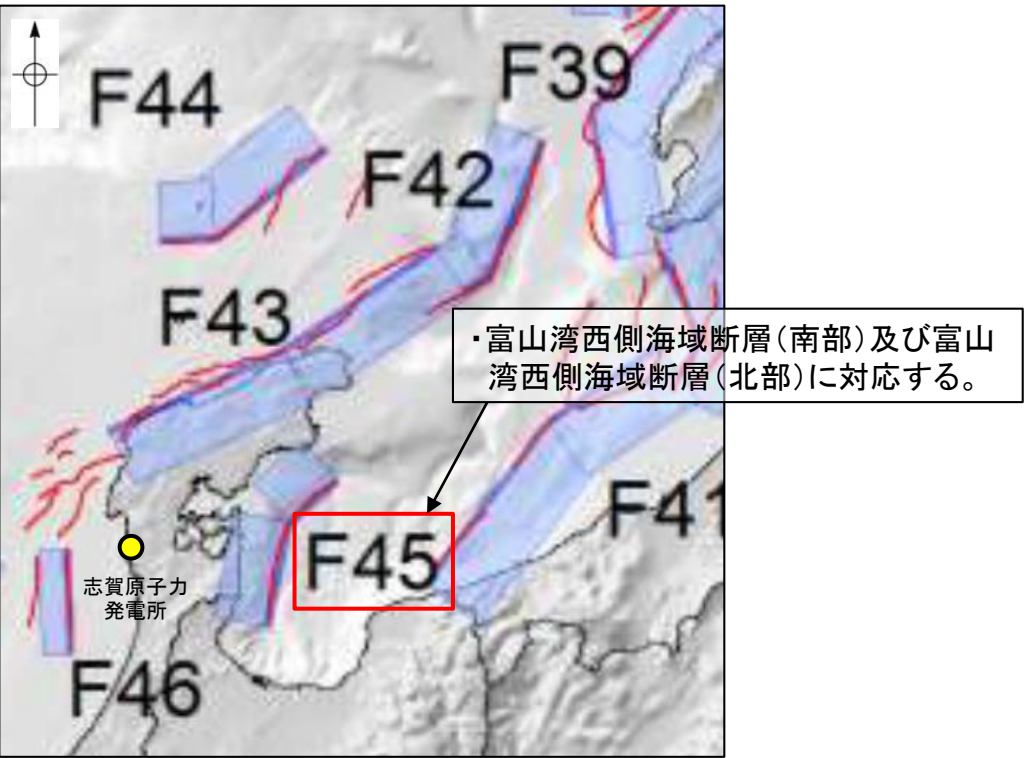
※:富山湾西側海域断層の断層長さは、富山湾西側海域断層(北部)とTB3の間の走向変化が大きいため、図中の①-②間と②-③間の断層長さを足して算出している。



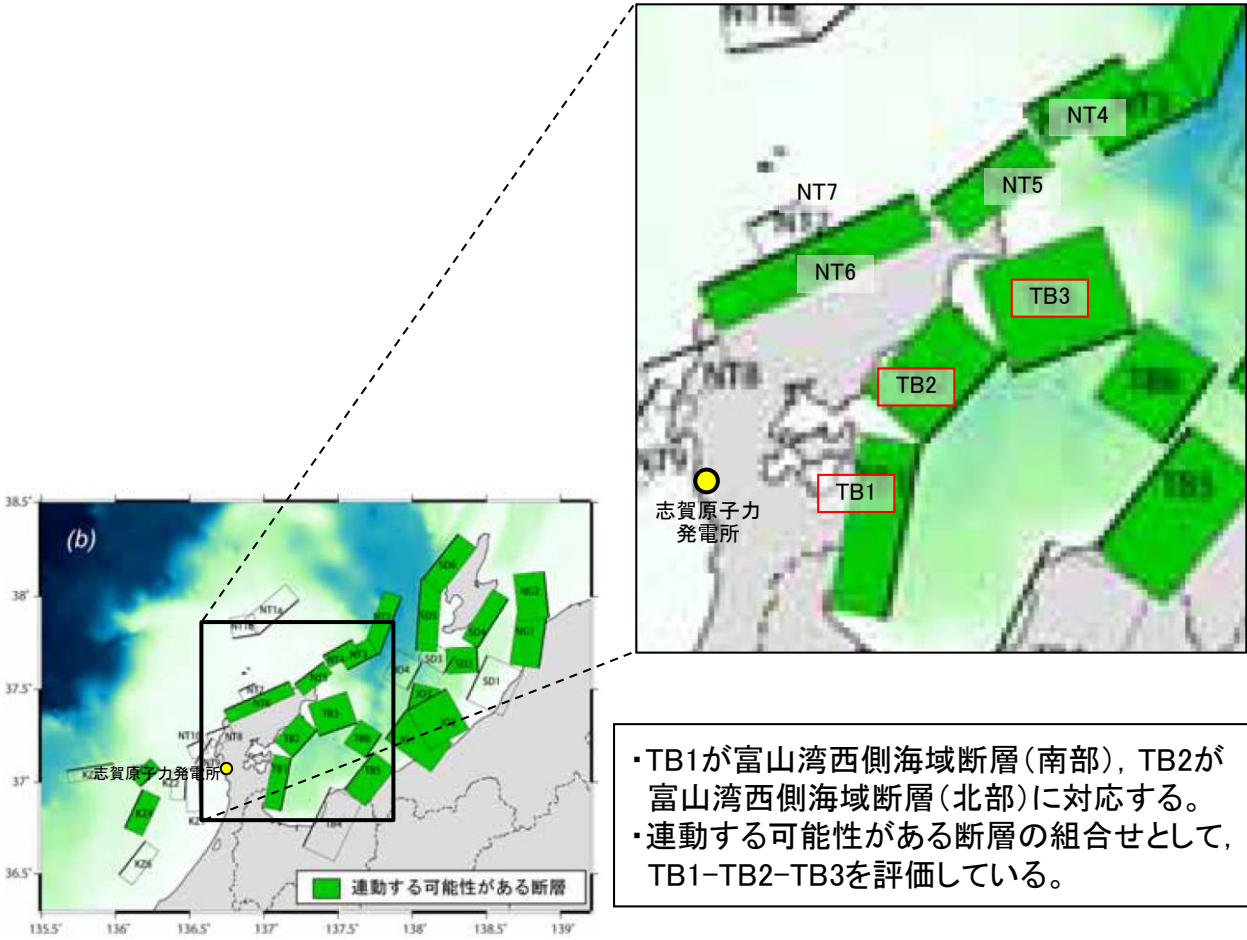
【政府機関による断層の同時活動の評価 ー文献調査ー】

- 富山湾西側海域断層(南部), 富山湾西側海域断層(北部)及びTB3の同時活動に関する文献調査を行った。
- 国交省ほか(2014)は, 富山湾西側海域断層(南部)及び富山湾西側海域断層(北部)に対応する位置に一連の構造として, 断層モデルF45を設定している。
- 文科省ほか(2016)は, 富山湾西側海域断層(南部)に対応するTB1, 富山湾西側海域断層(北部)に対応するTB2及びTB3について, 連動する可能性がある断層の組合せとしてTB1-TB2-TB3を評価している。

紫字: 第1193回審査会合以降に変更した箇所



国交省ほか(2014)を編集, 一部加筆

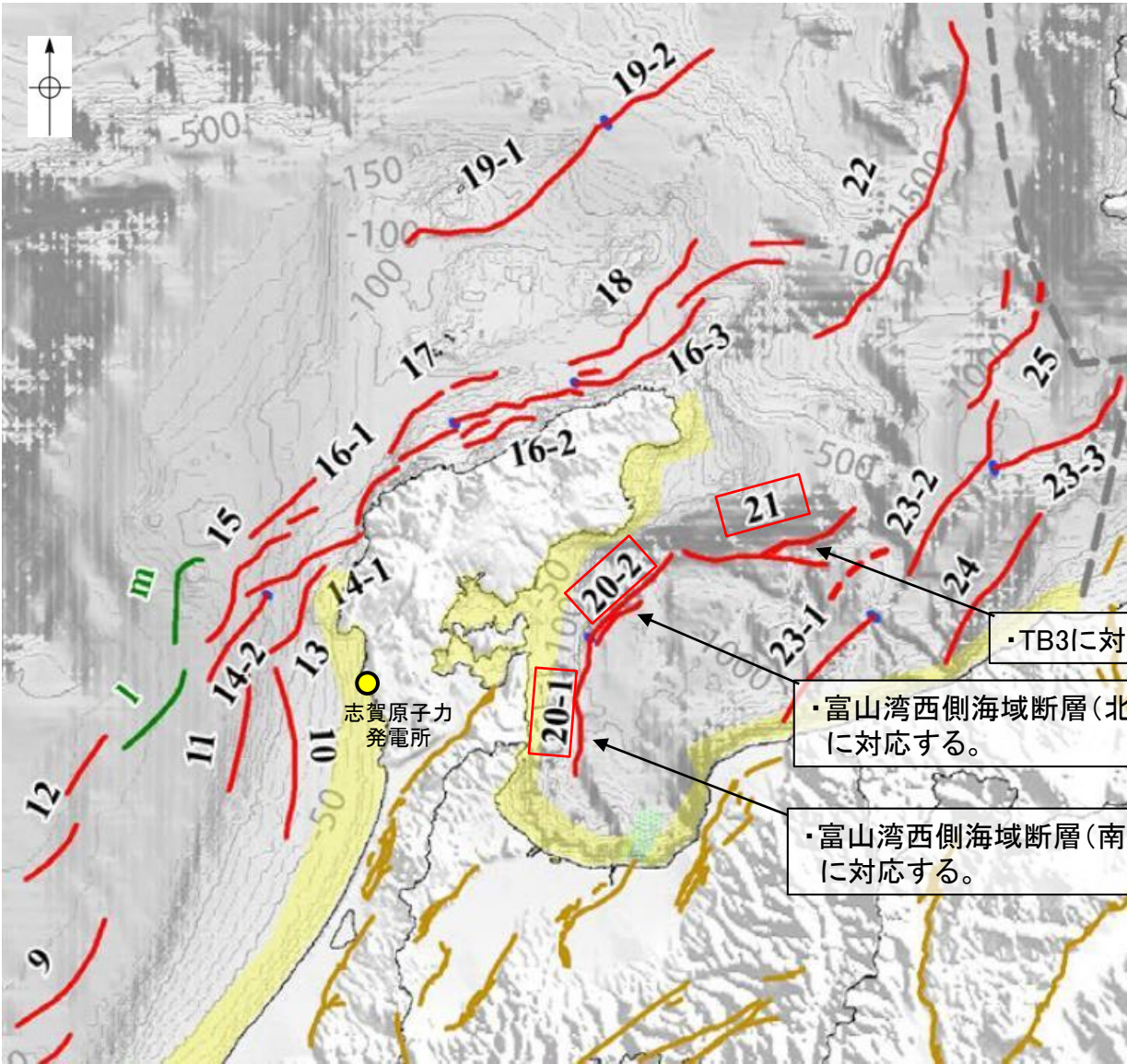


連動する可能性が考えられる21断層(緑色)
文科省ほか(2016)を編集, 一部加筆

【政府機関による断層の同時活動の評価 ー文献調査ー】

○地震調査委員会(2024a)は、評価単位区間として富山湾西側海域断層(南部)に対応する大泊鼻沖区間と富山湾西側海域断層(北部)に対応する城ヶ崎沖区間としており、活断層のくくりとして、大泊鼻沖区間と城ヶ崎沖区間を合わせた全体を七尾湾東方断層帯として評価を行っている。

○また、地震調査委員会(2024a)は、TB3に対応する飯田海脚南縁断層を示しており、七尾湾東方断層帯とは別な断層帯として評価を行っている。

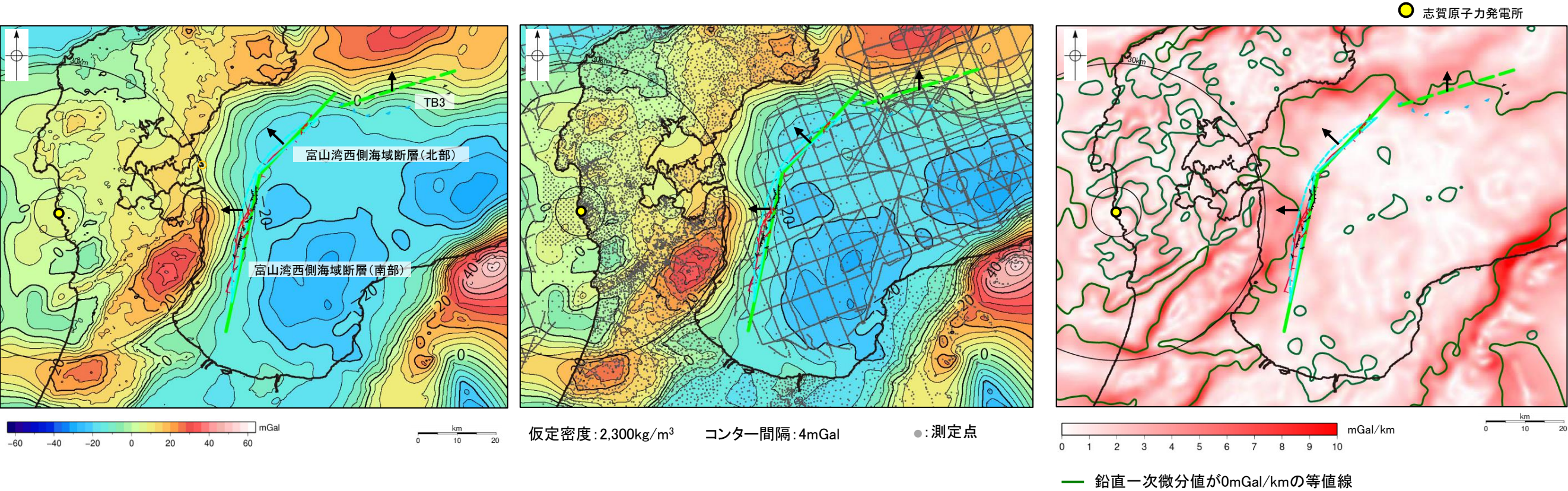


図中の番号	活断層のくくり	評価単位区間	断層長(km)	信頼度	各区間単独活動の場合の地震規模(M)	ずれの向きと種類			断層面の傾斜方向	信頼度	断層の上端の深さ(km)	断層の下端の深さ(km)	断層面の幅(km)	基準面の垂直変位量(sec)	信頼度	1回のずれ量
						断層の走向(注2)	種類	信頼度								
20-1	七尾湾東方断層帯	大泊鼻沖区間	25	△	7.2程度	N6° E	西側隆起の逆断層	○	西傾斜中角	○	0	15	21km程度			3m程度
20-2		城ヶ崎沖区間	21	△	7.0程度	N44° E	北西側隆起の逆断層	○	北西傾斜中角	○	0	15	21km程度			2m程度
20		全体	43	△	7.6程度	N24° E										
21	飯田海脚南縁断層		31	○	7.3程度	N76° E	北側隆起の逆断層	○	北傾斜中角	○	0	15	21km程度			3m程度

【富山湾西側海域の断層周辺の重力異常】

- 富山湾西側海域断層(南部), 富山湾西側海域断層(北部)及びTB3の深部構造を比較するため, 断層周辺の重力異常を比較した。
- 富山湾西側海域断層(南部)及びTB3沿いに重力異常急変部が認められるが, 間に分布する富山湾西側海域断層(北部)沿いには認められず, 低重力異常域が分布し, 連続する構造は認められない。

紫字: 第1193回審査会合以降に変更した箇所



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を行っている。

水平一次微分図

・水平一次微分図は, 平面トレンドを除去及び遮断波長4kmのローパス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), 澤田ほか(2021), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて, 金沢大学・当社が作成したものである。

文献による断層
活断層研究会(1991)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(破線は断層トレス)
文科省ほか(2015)による震源断層モデルの上端位置(破線は伏在している断層の上端)

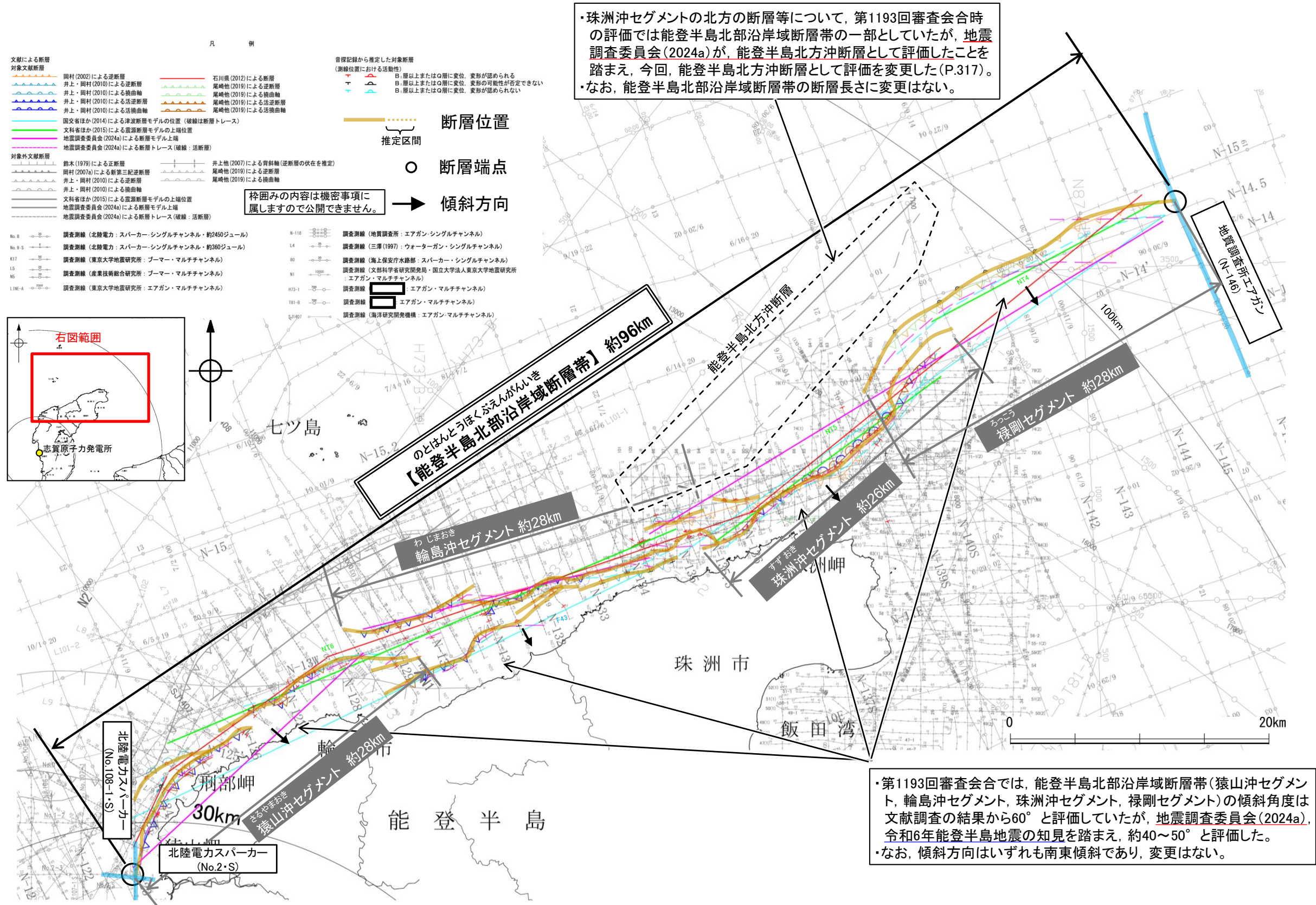
2.5.2 能登半島北部沿岸域断層帯

○断層長さは、禄剛セグメントの北東端(N-146測線)から猿山沖セグメントの南西端(No.108-1・S測線, No.2・S測線)までの約96km区間を評価(P.265)。

230

【第1193回審査会合からの変更点】

赤下線は地震調査委員会(2024a)を反映した箇所
青下線は令和6年能登半島地震の知見を反映した箇所



位置図

2.5.2 (1) 能登半島北部沿岸域断層帯の評価結果 ― 猿山沖セグメントの評価結果 ―

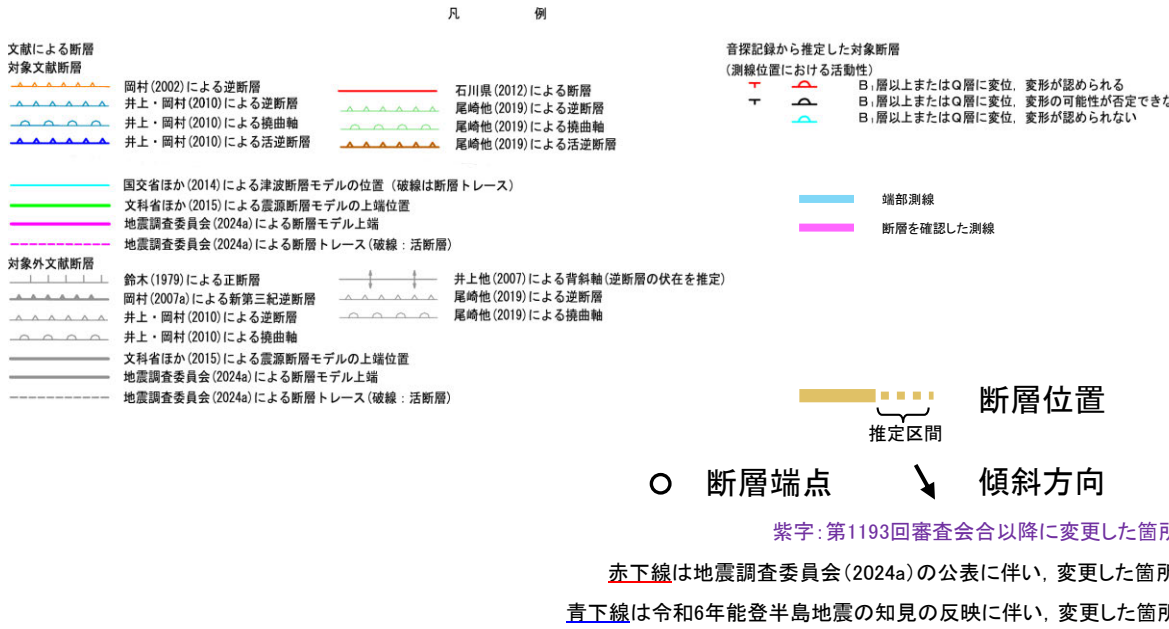
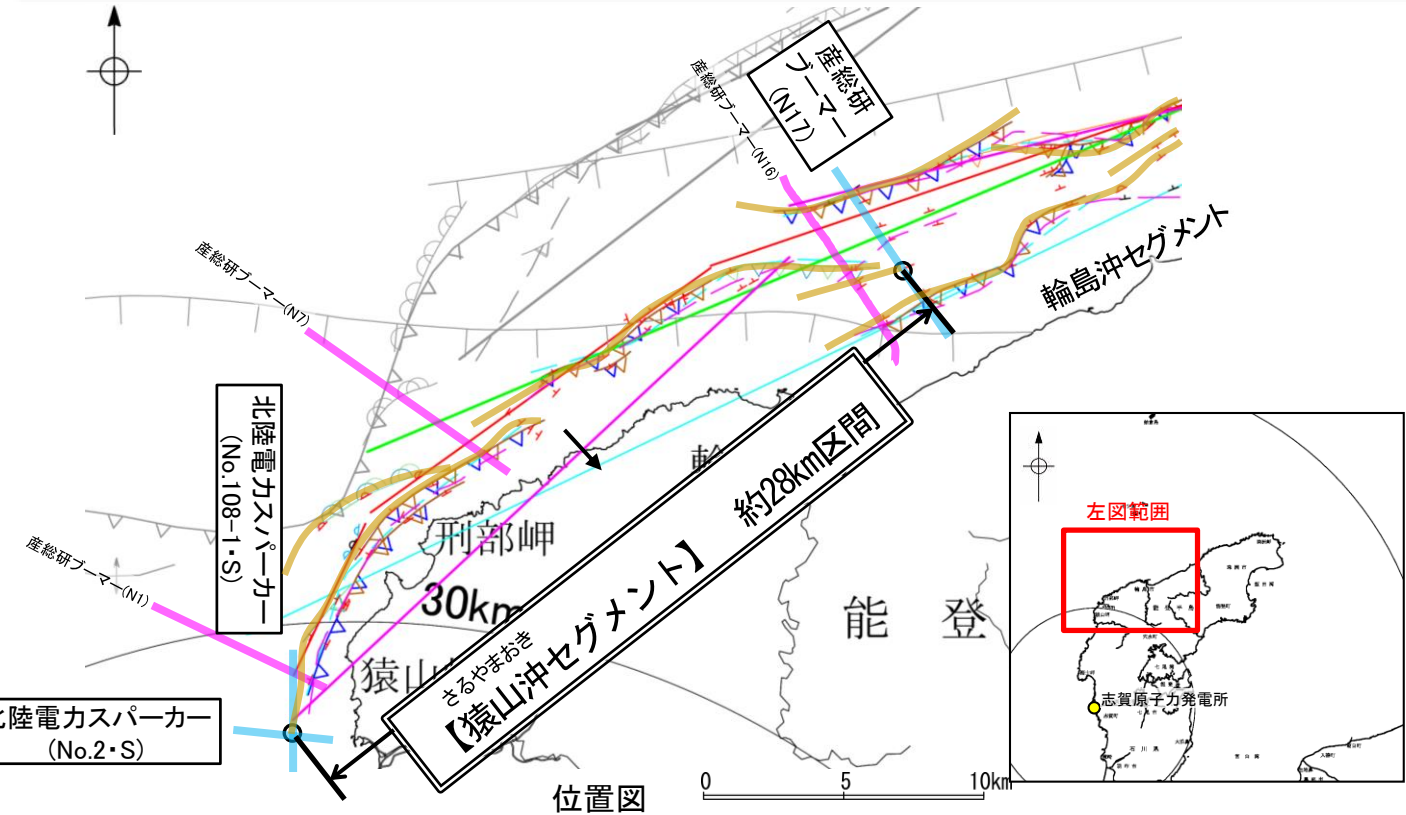
令和6年能登半島地震の知見の反映 地震調査委員会(2024a)の反映

【文献調査】(P.236)
○井上・岡村(2010)は、能登半島北岸沖の詳細な活断層調査から、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を図示している。また、岡村(2002)は、禄剛海脚を中心とする複背斜構造の北西翼及び能登半島北岸海域に断続した3条の逆断層及び伏在逆断層を図示している。
○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、合計断層長さが94km、東傾斜の逆断層として、津波断層モデルF43を設定している。
○文科省ほか(2015)は、猿山沖セグメント及び輪島沖セグメントに対応する位置に、断層長さ:42.6km、傾斜60° の断層として、震源断層モデルNT6を、珠洲沖セグメントに対応する位置に、断層長さ:21.6km、南東傾斜60° の逆断層として、震源断層モデルNT5を、禄剛セグメントに対応する位置に、断層長さ:19.8km、南東傾斜60° の逆断層として、震源断層モデルNT4を設定している。
○地震調査委員会(2024a)は、猿山沖セグメントに対応する位置に能登半島北岸断層帯(猿山沖区間)を示し、走向N47° E、南東傾斜(中角:45°)、長さは約24kmで、南東側隆起の逆断層であるとしている。

【活動性評価】
○猿山沖セグメントは、雁行状に分布した断層及び撓曲から構成される(P.237)。
○海上音波探査の結果、主に北西落ちの短い断層及び撓曲が雁行状に分布し、A層、B₁層、B₂層、B₃層、C₁層、C₂層及びD₁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、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した(P.239～241、248)。
○令和6年能登半島地震における地震活動(地震調査委員会, 2024b,c)や地震前後の音波探査データの比較結果(産業技術総合研究所, 2024b)によれば、猿山沖セグメントは令和6年能登半島地震の震源断層の一つであり、当地震で活動した(P.259)。
○高橋ほか(2024)は、令和6年能登半島地震発生後の2024年4月22日から7月2日にかけて能登半島北部で臨時地震観測を行い、再決定された震源は主に40～50度で南東に傾斜する1枚の面形状を呈しているとしている(P.260～262)。
→猿山沖セグメントは、文献調査の結果、井上・岡村(2010)、尾崎ほか(2019)及び地震調査委員会(2024a)等から南東傾斜(約40～50°)の逆断層と推定され、海上音波探査の結果からも、北西落ちの変位、変形が認められることから、南東傾斜の逆断層と推定される。
⇒文献調査及び海上音波探査の結果、猿山沖セグメントは、走向がNE-SW方向、南東傾斜(約40～50°)の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

【長さの評価】
■北東端(P.242)
【海上音波探査】
○N17測線において、猿山沖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。
→N17測線を北東端と評価。
■南西端(P.243、244)
【海上音波探査】
○No.108-1・S測線及びNo.2・S測線において、いずれの地層にも断層等を示唆するような変位、変形は認められない。
→No.108-1・S測線及びNo.2・S測線を南西端と評価。
【文献調査】
○また、文献(井上・岡村(2010)、尾崎ほか(2019)、国交省ほか(2014)及び地震調査委員会(2024a))の断層トレースも上記測線まで延長していない。
⇒N17測線(北東端)からNo.108-1・S測線及びNo.2・S測線(南西端)までの約28km区間を評価。

猿山沖セグメント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28km区間を評価する。



2.5.2 (1) 能登半島北部沿岸域断層帯の評価結果 ー輪島沖セグメントの評価結果ー

令和6年能登半島地震の知見の反映地震調査委員会(2024a)の反映

【文献調査】(P.236)

○井上・岡村(2010)は、能登半島北岸沖の詳細な活断層調査から、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を図示している。また、岡村(2002)は、禄剛海脚を中心とする複背斜構造の北西翼及び能登半島北岸海域に断続した3条の逆断層及び伏在逆断層を図示している。

○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、合計断層長さが94km、東傾斜の逆断層として、津波断層モデルF43を設定している。

○文科省ほか(2015)は、猿山沖セグメント及び輪島沖セグメントに対応する位置に、断層長さ:42.6km、傾斜60°の断層として、震源断層モデルNT6を、珠洲沖セグメントに対応する位置に、断層長さ:21.6km、南東傾斜60°の逆断層として、震源断層モデルNT5を、禄剛セグメントに対応する位置に、断層長さ:19.8km、南東傾斜60°の逆断層として、震源断層モデルNT4を設定している。

○地震調査委員会(2024a)は、輪島沖セグメントに対応する位置に能登半島北岸断層帯(輪島沖区間)を示し、走向N77° E、南東傾斜(中角:45°)、長さは約23kmで、南東側隆起の逆断層であるとしている。

【活動性評価】

○輪島沖セグメントは、雁行状に分布した断層及び撓曲から構成される(P.237)。

○海上音波探査の結果、主に北西落ちの短い断層及び撓曲が雁行状に分布し、A層、B₀層、B₁層、B₂層、C₁層及びD₁層に北西落ちの変位、変形が認められることから断層、撓曲を推定し、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した(P.241、242、245、246、253)。

○令和6年能登半島地震における地震活動(地震調査委員会、2024b,c)や地震前後の音波探査データの比較結果(産業技術総合研究所、2024b)によれば、輪島沖セグメントは令和6年能登半島地震の震源断層の一つであり、当地震で活動した(P.259)。

○高橋ほか(2024)は、令和6年能登半島地震発生後の2024年4月22日から7月2日にかけて能登半島北部で臨時地震観測を行い、再決定された震源は主に40～50度で南東に傾斜する1枚の面形状を呈しているとしている(P.260～262)。

→輪島沖セグメントは、文献調査の結果、岡村(2002)、井上・岡村(2010)及び地震調査委員会(2024a)等から南東傾斜(約40～50°)の逆断層と推定され、海上音波探査の結果からも、北西落ちの変位、変形が認められることから、南東傾斜の逆断層と推定される。

⇒文献調査及び海上音波探査の結果、輪島沖セグメントは、走向がNE-SW方向、南東傾斜(約40～50°)の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

【長さの評価】

■北東端(P.247)

【海上音波探査】

○N31測線において、輪島沖セグメントに対応する断層等を示唆する変位、変形は認められない。

→N31測線を北東端と評価。

■南西端(P.248)

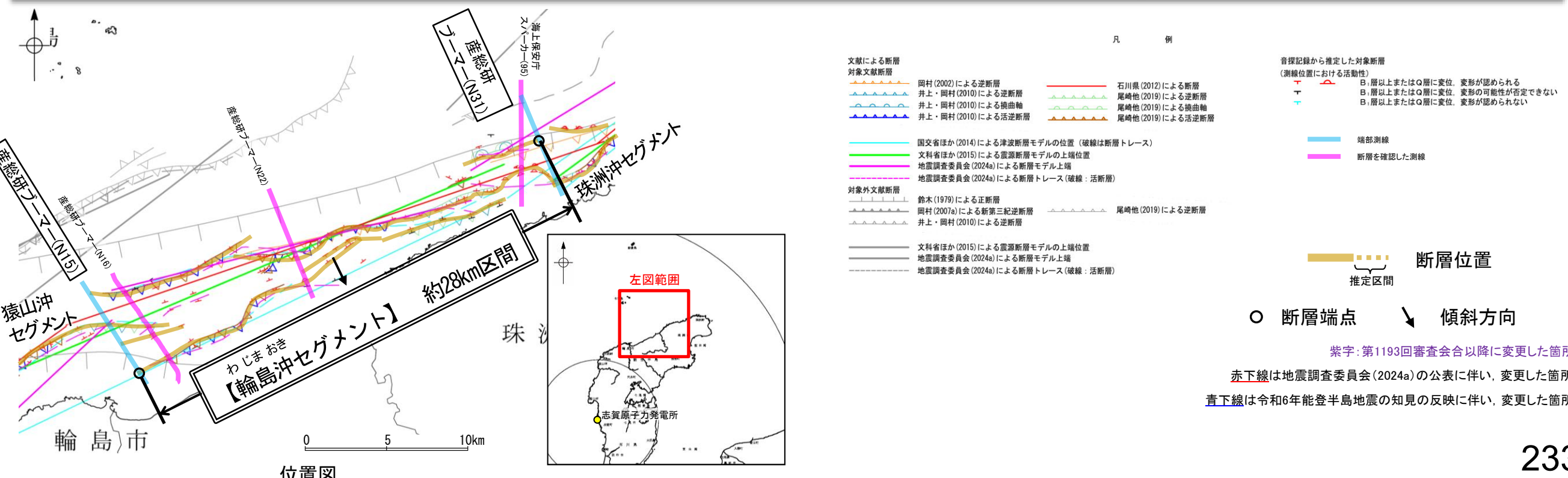
【海上音波探査】

○N15測線において、輪島沖セグメントに対応する断層等を示唆する変位、変形は認められない。

→N15測線を南西端と評価。

⇒N31測線(北東端)からN15測線(南西端)までの約28km区間を評価。

輪島沖セグメント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28km区間を評価する。



2.5.2 (1) 能登半島北部沿岸域断層帯の評価結果 ー 珠洲沖セグメントの評価結果 ー

令和6年能登半島地震の知見の反映 地震調査委員会(2024a)の反映

【文献調査】(P.236)

○井上・岡村(2010)は、能登半島北岸沖の詳細な活断層調査から、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を図示している。また、岡村(2002)は、禄剛海脚を中心とする複背斜構造の北西翼及び能登半島北岸海域に断続した3条の逆断層及び伏在逆断層を図示している。

○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、合計断層長さが94km、東傾斜の逆断層として、津波断層モデルF43を設定している。

○文科省ほか(2015)は、猿山沖セグメント及び輪島沖セグメントに対応する位置に、断層長さ:42.6km、傾斜60°の断層として、震源断層モデルNT6を、珠洲沖セグメントに対応する位置に、断層長さ:21.6km、南東傾斜60°の逆断層として、震源断層モデルNT5を、禄剛セグメントに対応する位置に、断層長さ:19.8km、南東傾斜60°の逆断層として、震源断層モデルNT4を設定している。

○地震調査委員会(2024a)は、珠洲沖セグメント、禄剛セグメントに対応する位置に能登半島北岸断層帯(珠洲沖区間)を示し、走向N58° E、南東傾斜(中角:45°)、長さは約47kmで、南東側隆起の逆断層であるとしている。

【活動性評価】

○珠洲沖セグメントは、直線状に分布した断層及び撓曲から構成される(P.237)。

○海上音波探査の結果、北西落ちの断層及び撓曲が直線状に分布し、A層、B₀層、B₁層、B₂層、C₁層及びD₁層に北西落ちの変位、変形が認められることから断層、撓曲を推定し、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した(P.247、249～251)。

○令和6年能登半島地震における地震活動(地震調査委員会、2024b,c)や地震前後の音波探査データの比較結果(産業技術総合研究所、2024b)によれば、珠洲沖セグメントは令和6年能登半島地震の震源断層の一つであり、当地震で活動した(P.259)。

○高橋ほか(2024)は、令和6年能登半島地震発生後の2024年4月22日から7月2日にかけて能登半島北部で臨時地震観測を行い、再決定された震源は主に40～50度で南東に傾斜する1枚の面形状を呈しているとしている(P.260～262)。

○地震調査委員会(2024c)によれば、令和6年能登半島地震では珠洲沖セグメントにおいて、逆断層型の活動が認められる(P.264)。

→珠洲沖セグメントは、文献調査の結果、岡村(2002)、井上・岡村(2010)及び地震調査委員会(2024a)等から南東傾斜(約40～50°)の逆断層と推定され、海上音波探査の結果からも、北西落ちの変位、変形が認められることから、南東傾斜の逆断層と推定される。

⇒文献調査及び海上音波探査の結果、珠洲沖セグメントは、走向がNE-SW方向、南東傾斜(約40～50°)の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

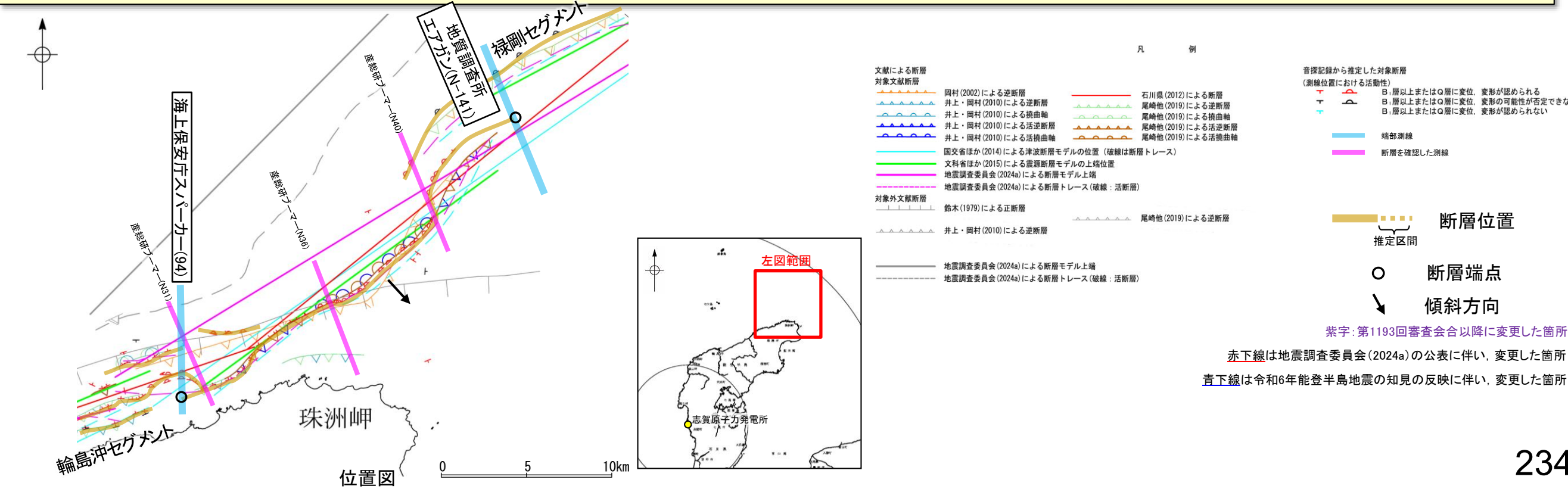
【長さの評価】

■北東端(P.252)
【海上音波探査】
ON-141測線において、珠洲沖セグメントに対応する断層等を示唆する変位、変形は認められない。
→N-141測線を北東端と評価。

■南西端(P.253)
【海上音波探査】
○94測線において、珠洲沖セグメントに対応する断層等を示唆する変位、変形は認められない。
→94測線を南西端と評価。

⇒ N-141測線(北東端)から94測線(南西端)までの約26km区間を評価。

珠洲沖セグメント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26km区間を評価する。



2.5.2 (1) 能登半島北部沿岸域断層帯の評価結果 — 禄剛セグメントの評価結果 —

令和6年能登半島地震の知見の反映 地震調査委員会(2024a)の反映

【文献調査】(P.236)
○井上・岡村(2010)は、能登半島北岸沖の詳細な活断層調査から、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を図示している。また、岡村(2002)は、禄剛海脚を中心とする複背斜構造の北西翼及び能登半島北岸海域に断続した3条の逆断層及び伏在逆断層を図示している。
○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、合計断層長さが94km、東傾斜の逆断層として、津波断層モデルF43を設定している。
○文科省ほか(2015)は、猿山沖セグメント及び輪島沖セグメントに対応する位置に、断層長さ:42.6km、傾斜60°の断層として、震源断層モデルNT6を、珠洲沖セグメントに対応する位置に、断層長さ:21.6km、南東傾斜60°の逆断層として、震源断層モデルNT5を、禄剛セグメントに対応する位置に、断層長さ:19.8km、南東傾斜60°の逆断層として、震源断層モデルNT4を設定している。
○地震調査委員会(2024a)は、珠洲沖セグメント、禄剛セグメントに対応する位置に能登半島北岸断層帯(珠洲沖区間)を示し、走向N58° E、南東傾斜(中角:45°)、長さは約47kmで、南東側隆起の逆断層であるとしている。

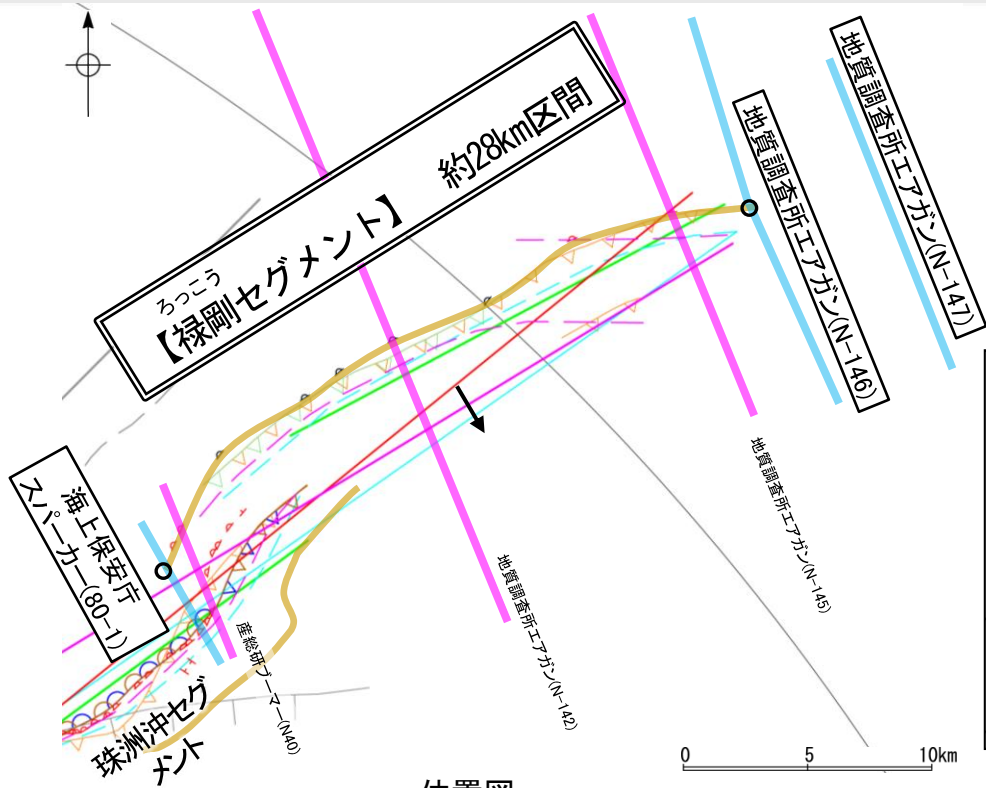
【活動性評価】

- 禄剛セグメントは、直線状に分布した撓曲から構成される(P.237)。
 - 海上音波探査の結果、禄剛海脚を中心とする複背斜構造の北西縁に撓曲が直線状に分布し、Q層、C層、D₁層に北西落ちの変位、変形が認められることから断層、撓曲を推定し、Q層以上に変位、変形が認められると判断した(P.251, 254, 255)。
 - 令和6年能登半島地震における地震活動(地震調査委員会, 2024b,c)によれば、禄剛セグメントは令和6年能登半島地震の震源断層の一つであり、当地震で活動した(P.259)。
- 禄剛セグメントは、文献調査の結果、岡村(2002)、尾崎ほか(2019)及び地震調査委員会(2024a)等から南東傾斜(約45°)の逆断層と推定され、海上音波探査の結果からも、北西落ちの変位、変形が認められることから、南東傾斜の逆断層と推定される。
- ⇒文献調査及び海上音波探査の結果、禄剛セグメントは、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。

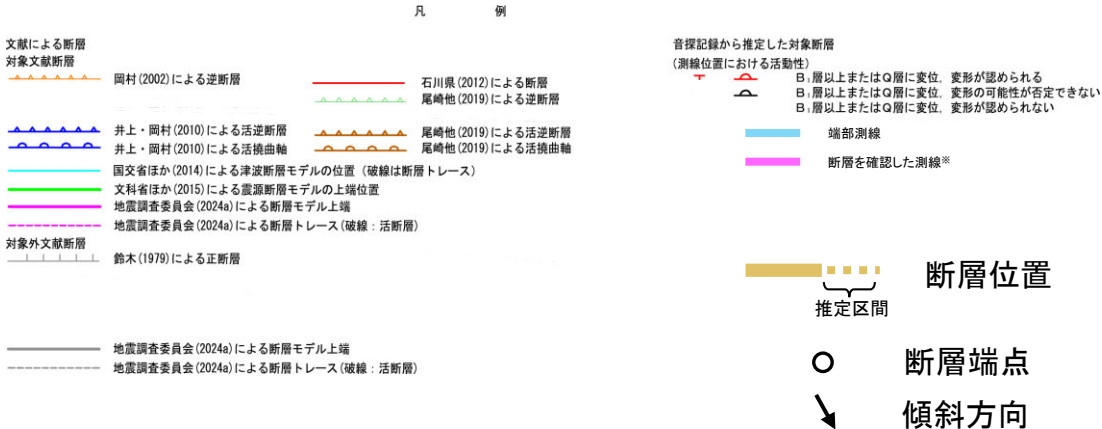
【長さの評価】

- 北東端(P.256, 257)
【海上音波探査】
○N-146測線、N-147測線において、禄剛セグメントに対応する断層等を示唆する変位、変形は認められない。
→N-146測線を北東端と評価。
- 南西端(P.258)
【海上音波探査】
○80-1測線において、禄剛セグメントに対応する断層等を示唆する変位、変形は認められない。
→80-1測線を南西端と評価。
- 【文献調査】
○また、文献(岡村(2002)、尾崎(2019)、国交省ほか(2014)及び地震調査委員会(2024a))の断層トレースも上記測線まで延長していない。
- ⇒N-146測線(北東端)から80-1測線(南西端)までの約28km区間を評価。

禄剛セグメント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28km区間を評価する。



位置図



※: 以外の能登半島北部沿岸域断層帯を確認した音波探査記録はデータ集2

紫字: 第1193回審査会合以降に変更した箇所

赤下線は地震調査委員会(2024a)の公表に伴い、変更した箇所
青下線は令和6年能登半島地震の知見の反映に伴い、変更した箇所

○岡村(2002)は、産業技術総合研究所(旧地質調査所)による調査(調査測線①)から、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禄剛海脚を中心とする複背斜構造の北西翼及び能登半島北岸海域に断続した南傾斜の3条の逆断層及び伏在逆断層を図示している。北東部の逆断層については1993年能登半島沖地震に関連した可能性を指摘し、南西部の逆断層については、中-下部更新統に弱い変形が認められるとしている。

○井上・岡村(2010)及び尾崎ほか(2019)は、岡村(2002)、2007年能登半島地震の震源域の調査及び能登半島北岸沖の活断層調査(調査測線②)の結果から、門前沖から能登半島北岸に沿った沿岸海域に、活断層が断続的に分布し、これらの活断層帯は南東傾斜の逆断層からなり、中新世の逆断層が再活動することによって形成された可能性が高いとしている。また、断層の連続性に基づき区分し、西から猿山沖セグメント、輪島沖セグメント及び珠洲沖セグメントに対応する断層等を図示し、いずれのセグメントも2万年前の最終氷期侵食面に変位、変形が認められるとしている(井上・岡村(2010)のセグメント区分は補足資料1.1-1)。

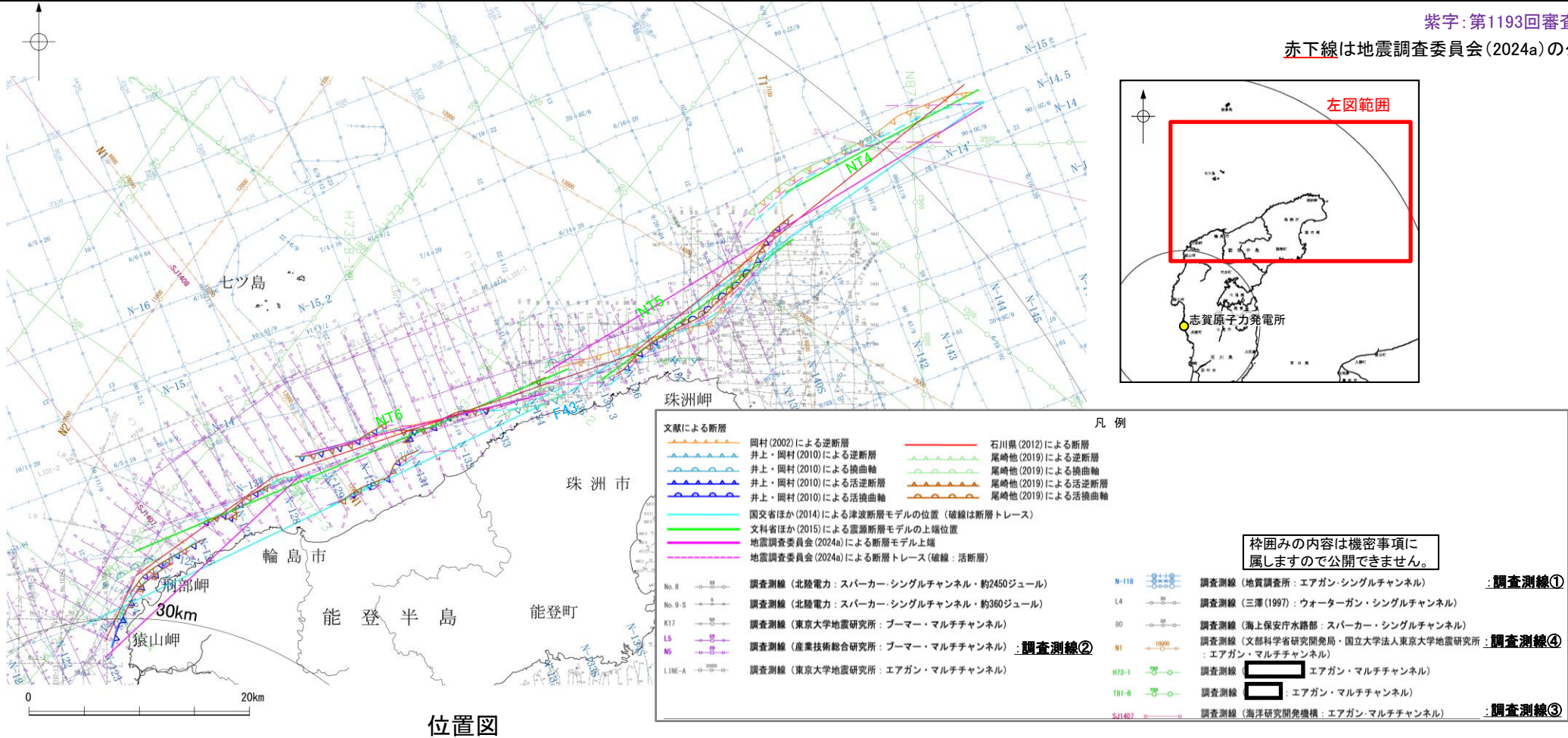
- ・猿山沖セグメントは、門前の北西沖から猿山岬沖を経て輪島の北方沖まで約20km連続し、西部と東部の2つの活断層からなる。最終氷期の侵食面上での最大垂直変位量は約15m。
- ・輪島沖セグメントは、輪島北方沖から東側に約20km連続する活断層群で、陸側が大きく隆起している。最終氷期の侵食面に最大10m程度の変形。
- ・珠洲沖セグメントは、高屋付近より北東に延びる活断層である。西部は地層が切れて断層として認定できるが、東部では明瞭な構造境界となっている。最終氷期侵食面の最大垂直高度差は15m程度。

○国交省ほか(2014)は、産業技術総合研究所による調査(調査測線①②)及び海洋研究開発機構による調査(調査測線③)から、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、断層モデルとしてF43(走向:64度、傾斜:45度、長さ:48.3km、走向:55度、傾斜:45度、長さ:45.9km)を設定し、東傾斜の逆断層としている。

○文科省ほか(2015)は、産業技術総合研究所による調査(調査測線①②)、海洋研究開発機構による調査(調査測線③)、文科省ほかによる調査(調査測線④)、石油公団及び石油開発公団による調査の結果から、猿山沖セグメント及び輪島沖セグメントに対応する位置に、震源断層モデルとしてNT6(走向:66度、傾斜:60度、長さ:42.6km)、珠洲沖セグメントに対応する位置にNT5(走向:52度、傾斜:60度、長さ:21.6km)、禄剛セグメントに対応する位置に、NT4(走向:61度、傾斜:60度、長さ:19.8km)を設定している。また、佐藤ほか(2014)、石油公団による調査から、NT4及びNT5はいずれも南東傾斜の逆断層であるとしている。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を評価している。文科省ほか(2021)では、NT6は活動性の評価を確実性Bクラス(第四紀後期に相当する地層まで変形を受けている可能性が高いが、年代や断層による変形の幅が広く、第四紀後期に相当する地層までの変形がやや不明瞭)、NT5は確実性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)、NT4は確実性Cクラス(変形を受けている最新期の地層の年代が第四紀前期である可能性がある)としている。

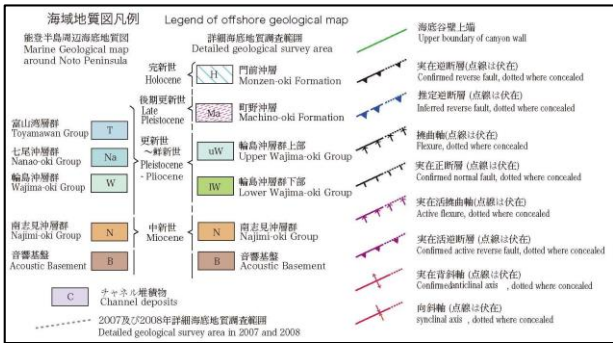
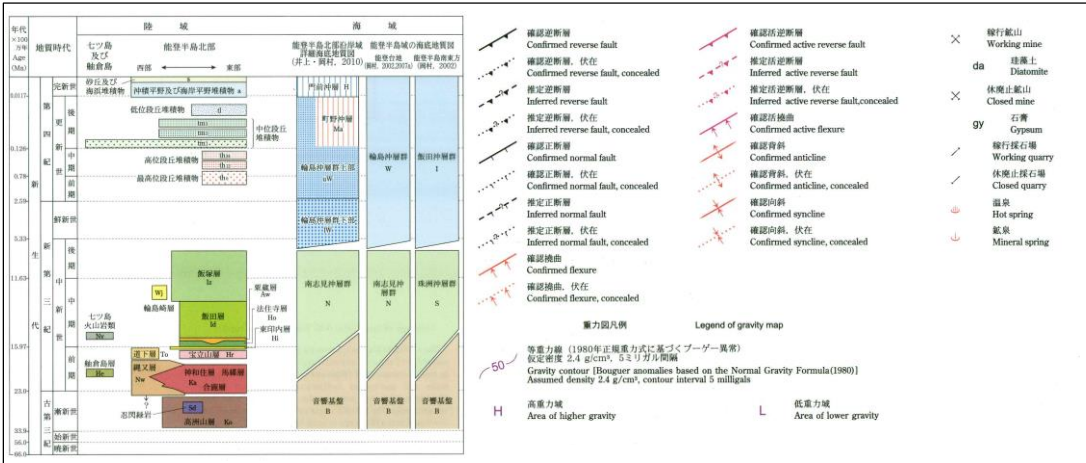
○地震調査委員会(2024a)は、産業技術総合研究所等が実施した反射法地震探査記録(調査測線①②)等から、能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に能登半島北岸断層帯を示し、長さは94kmであるとしている。また、その評価単位区間として、猿山沖セグメントに対応する位置に猿山沖区間を示し、走向N47° E、南東傾斜(中角:45°)、長さは約24kmで、南東側隆起の逆断層、輪島沖セグメントに対応する位置に輪島沖区間を示し、走向N77° E、南東傾斜(中角:45°)、長さは約23kmで、南東側隆起の逆断層、珠洲沖セグメントと禄剛セグメントに対応する位置に珠洲沖区間を示し、走向N58° E、南東傾斜(中角:45°)、長さは約47kmで、南東側隆起の逆断層であるとしている。

○石川県(2012)は、能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に、井上ほか(2010)と岡村(2002)に図示された断層から断層モデルを設定しており、同一傾斜の断層群を連動するものとして設定し、断層長さ95kmとしている。

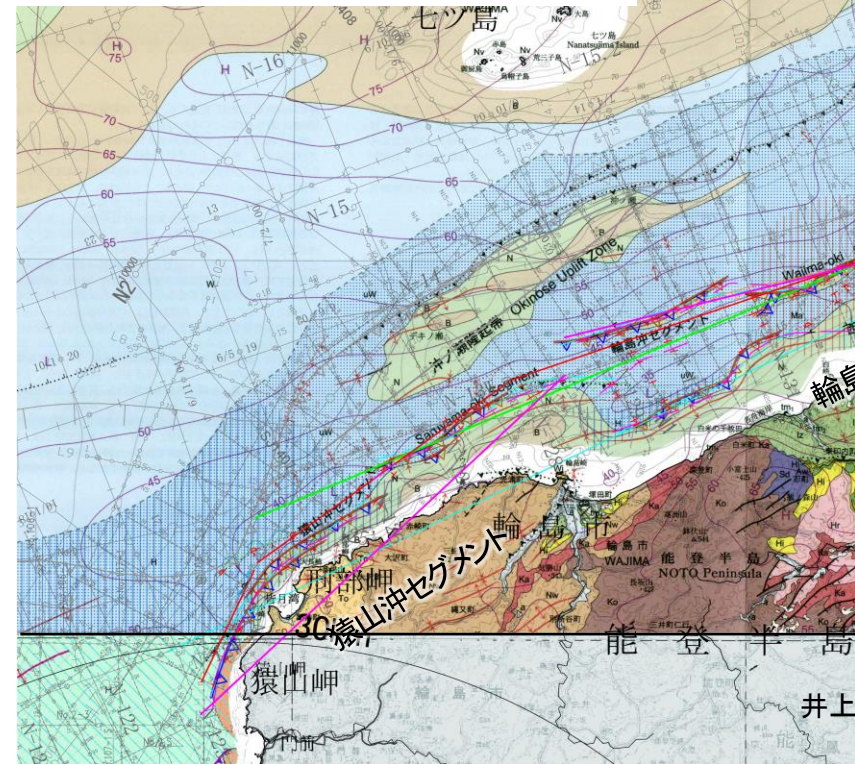


2.5.2 (2) 能登半島北部沿岸域断層帯の文献調査 ―能登半島北部沿岸域断層帯周辺の地質図―

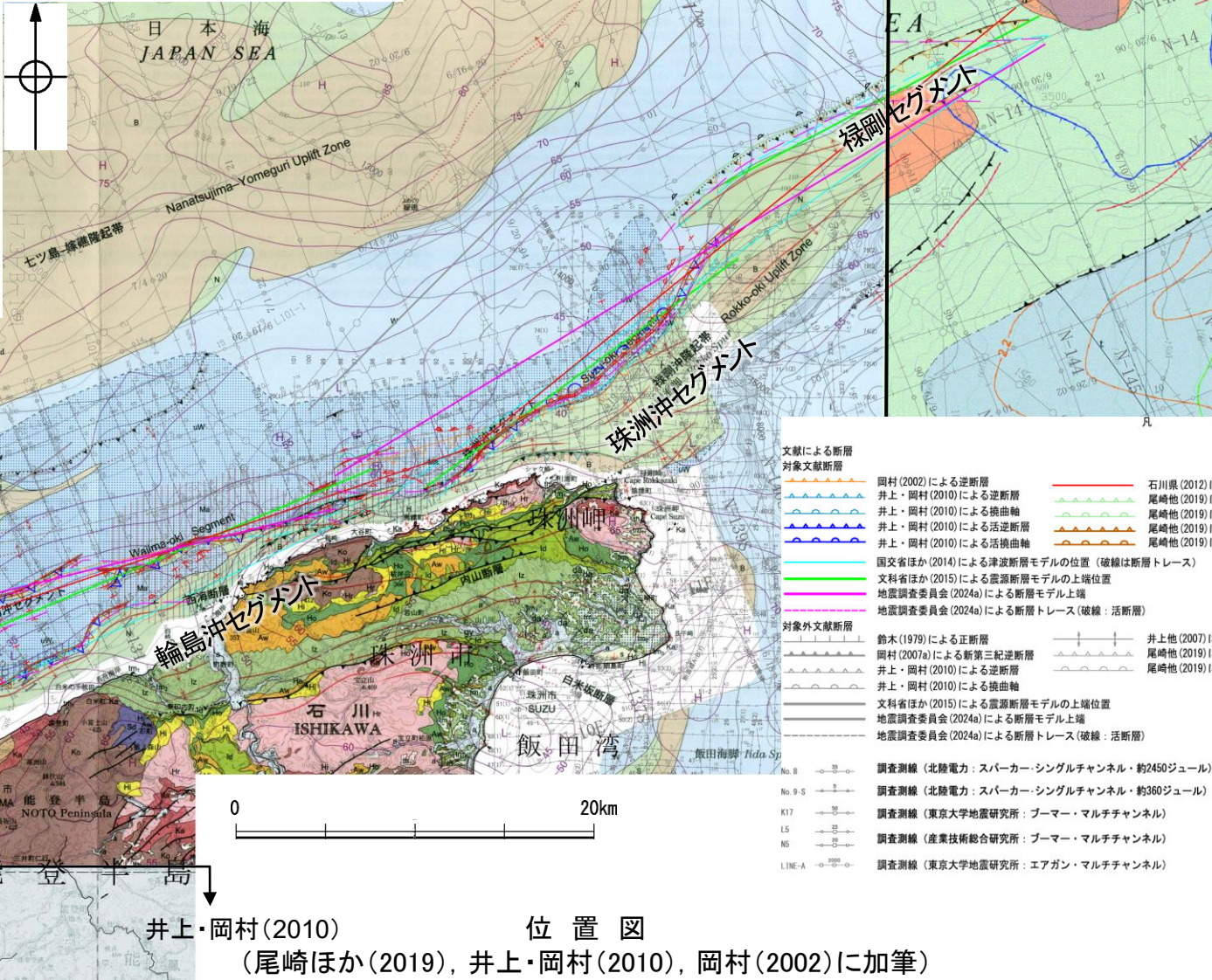
○猿山沖セグメント、輪島沖セグメント、珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントは、雁行状または直線状に断続的に分布した断層及び撓曲からそれぞれ構成される。
○各セグメント周辺には、下部～中部中新統と推定される南志見沖層群及び珠洲沖層群の隆起が認められ、海岸に沿った断層上盤の隆起帯や禄剛沖隆起帯などの海底の高まりとして海底面に露出している。



(井上・岡村, 2010)

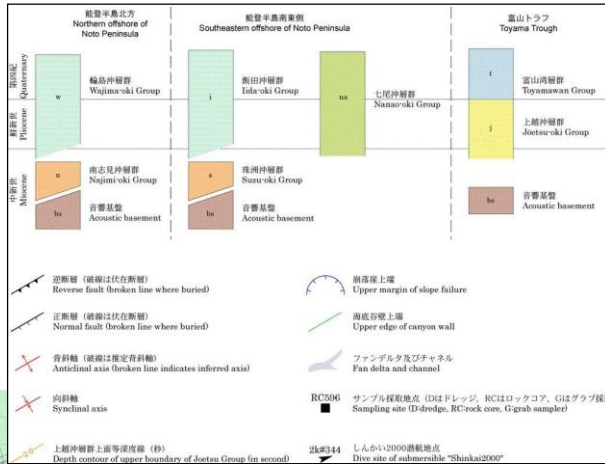


(尾崎ほか, 2019)



位置図

(尾崎ほか(2019), 井上・岡村(2010), 岡村(2002)に加筆)

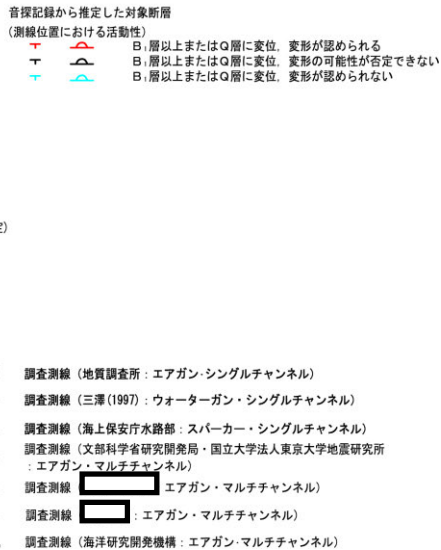


(岡村, 2002)



左図範囲

志賀原力発電所



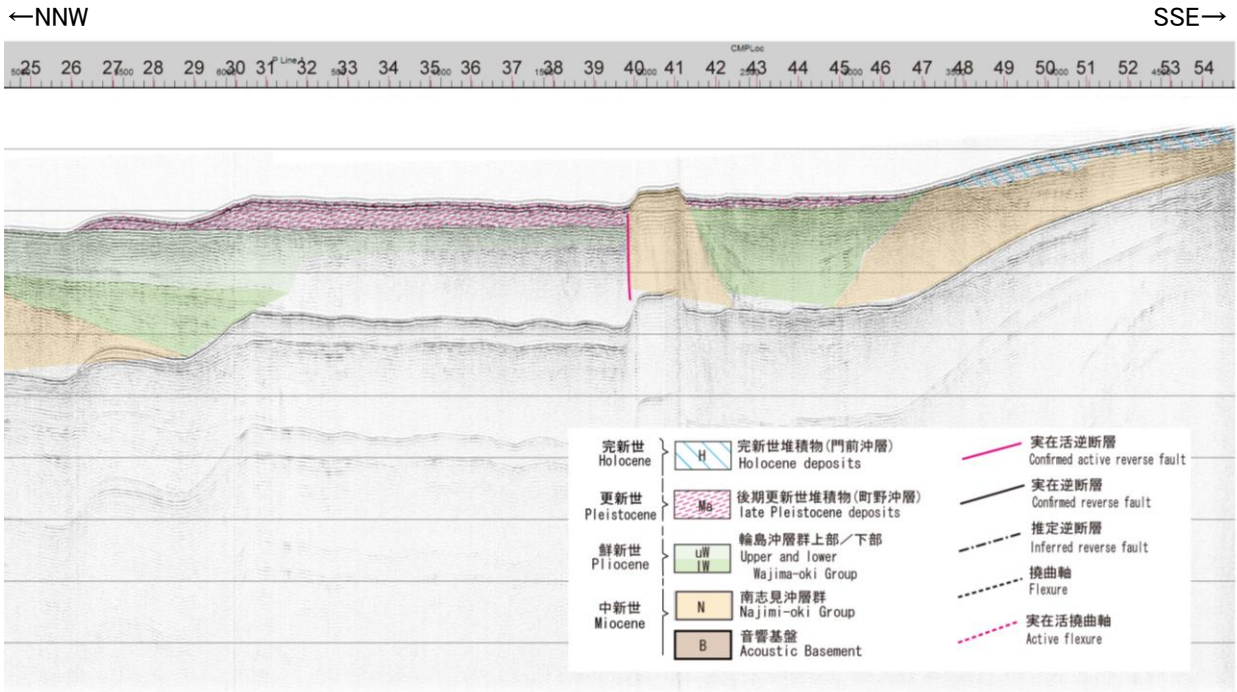
枠囲みの内容は機密事項に
属しますので公開できません。

2.5.2 (3) 能登半島北部沿岸域断層帯の活動性 ―能登半島北部沿岸域断層帯周辺の地質層序―

○能登半島北部沿岸域断層帯周辺の音波探査記録を解析した結果、B層は記録パターンの特徴からB₀層、B₁層、B₂層及びB₃層に細区分される。
○B₀層は、敷地前面調査海域には認められず、町野～大谷の沿岸部に局所的に分布しており、斜層理パターンを示す。
○B₀層の地質年代を確認するために、井上・岡村(2010)に示されているN23解釈断面で地質層序の対比を行った結果、B₀層はMa層(町野沖層：井上・岡村(2010)で最終氷期前後の河川成堆積物と推定されている)に対比される。



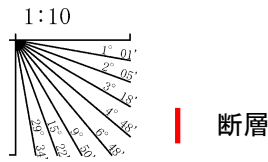
位置図



井上・岡村(2010)によるN23解釈断面

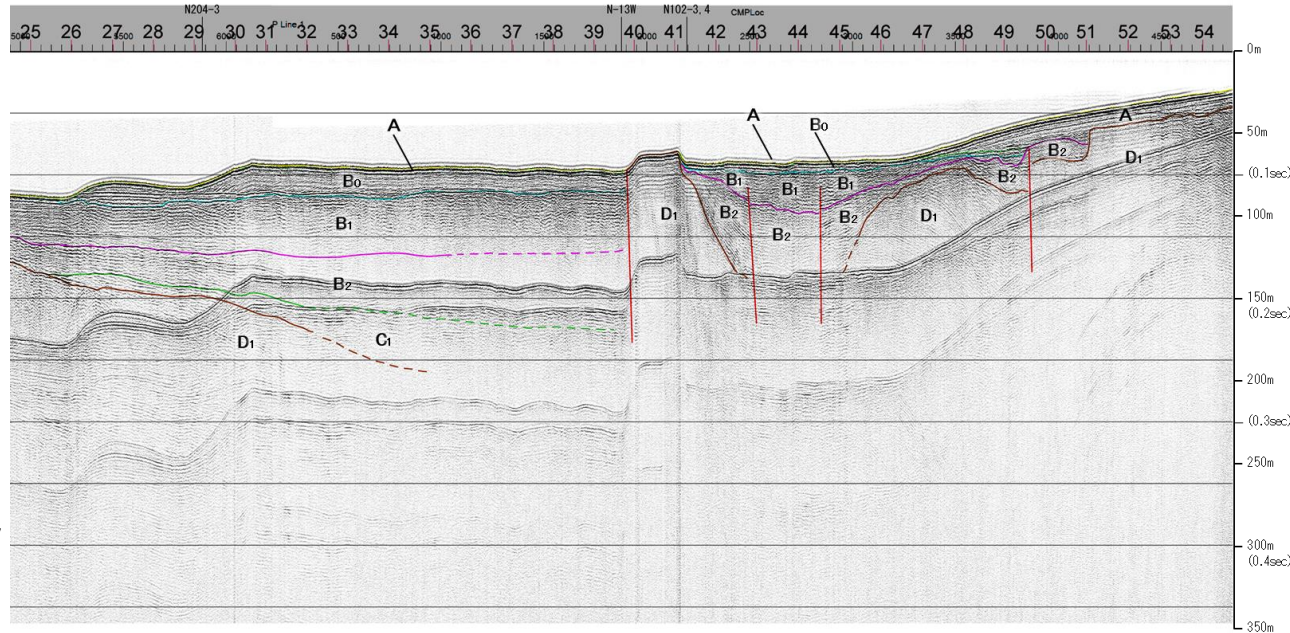
地質層序の対比結果

地 質 時 代			海域の地質		井上・岡村(2010) 能登半島北部周辺20万分の1 海域地質図
			能登半島北岸調査海域		
第四紀	完新世		A 層		門前沖層 H
	更新世	後期	B 層	B ₀	町野沖層 M a
		中期		B ₁	輪島沖層群上部 uW
				B ₂	
	前期		B ₃		
新第三紀	鮮新世		C 層	C ₁	輪島沖層群下部 lW
				C ₂	
	中新世		D 層	D ₁	南志見沖層群 N
古第三紀			D ₂	音響基盤 B	
先第三紀					



地質時代		地層名	
第四紀	完新世	A 層	A 層
	更新世	B ₀ 層	B ₀ 層
		B ₁ 層	B ₁ 層
		B ₂ 層	B ₂ 層
新第三紀	鮮新世	C ₁ 層	C ₁ 層
	中新世	C ₂ 層	C ₂ 層
		D ₁ 層	D ₁ 層
	古第三紀	D ₂ 層	D ₂ 層

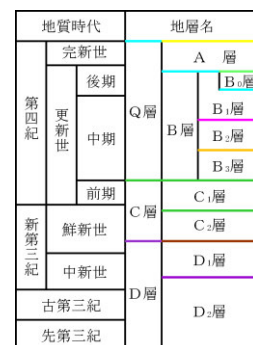
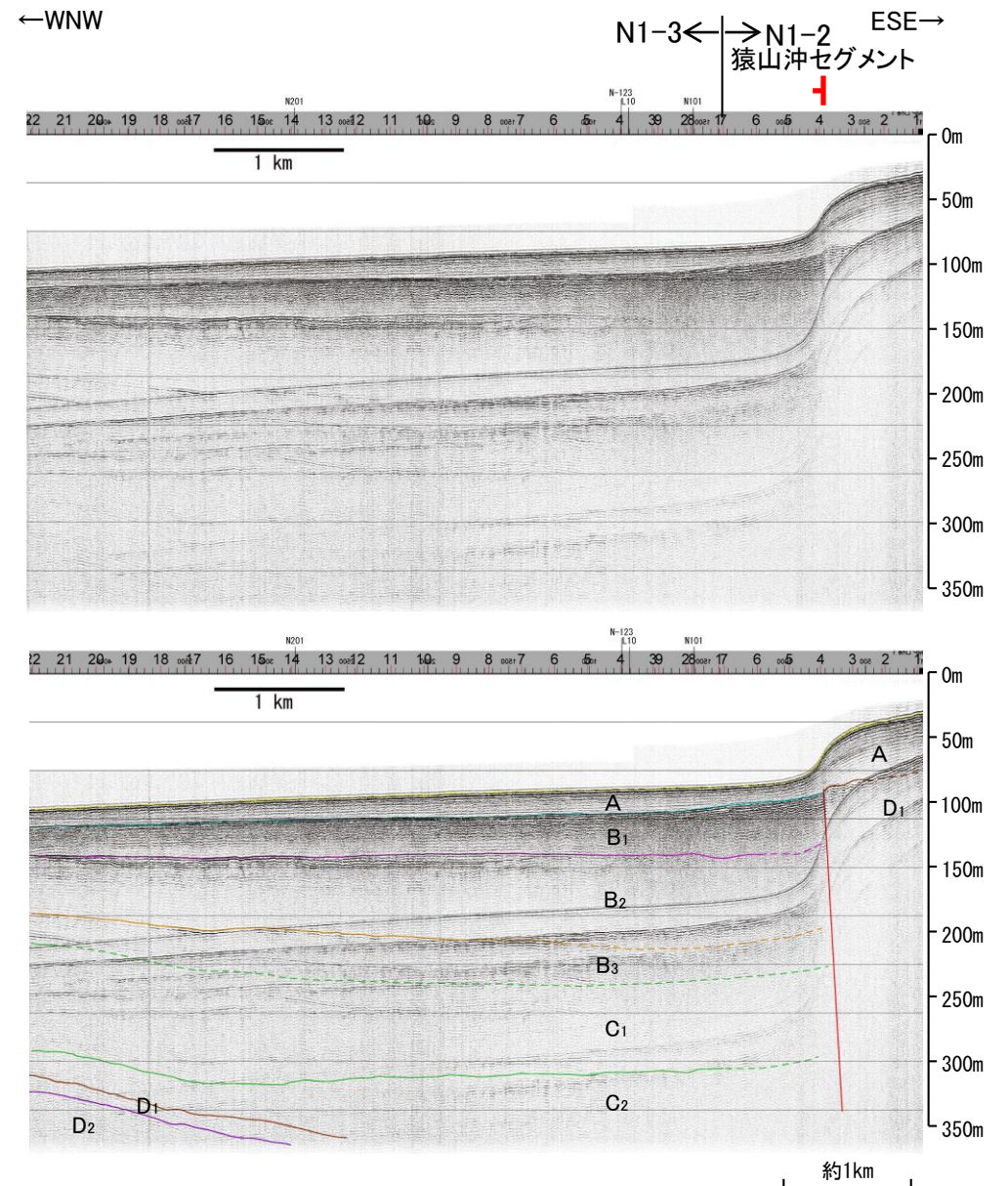
A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。



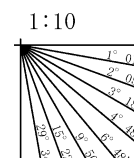
北陸電力によるN23解釈断面

約1km

ON1測線において、D層の隆起帯北縁の測点4付近でA層下部、B₁層、B₂層、B₃層、C₁層、C₂層及びD₁層に西落ちの変位が認められることから断層を推定した。変位がA層下部及びB₁層に及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。



断層



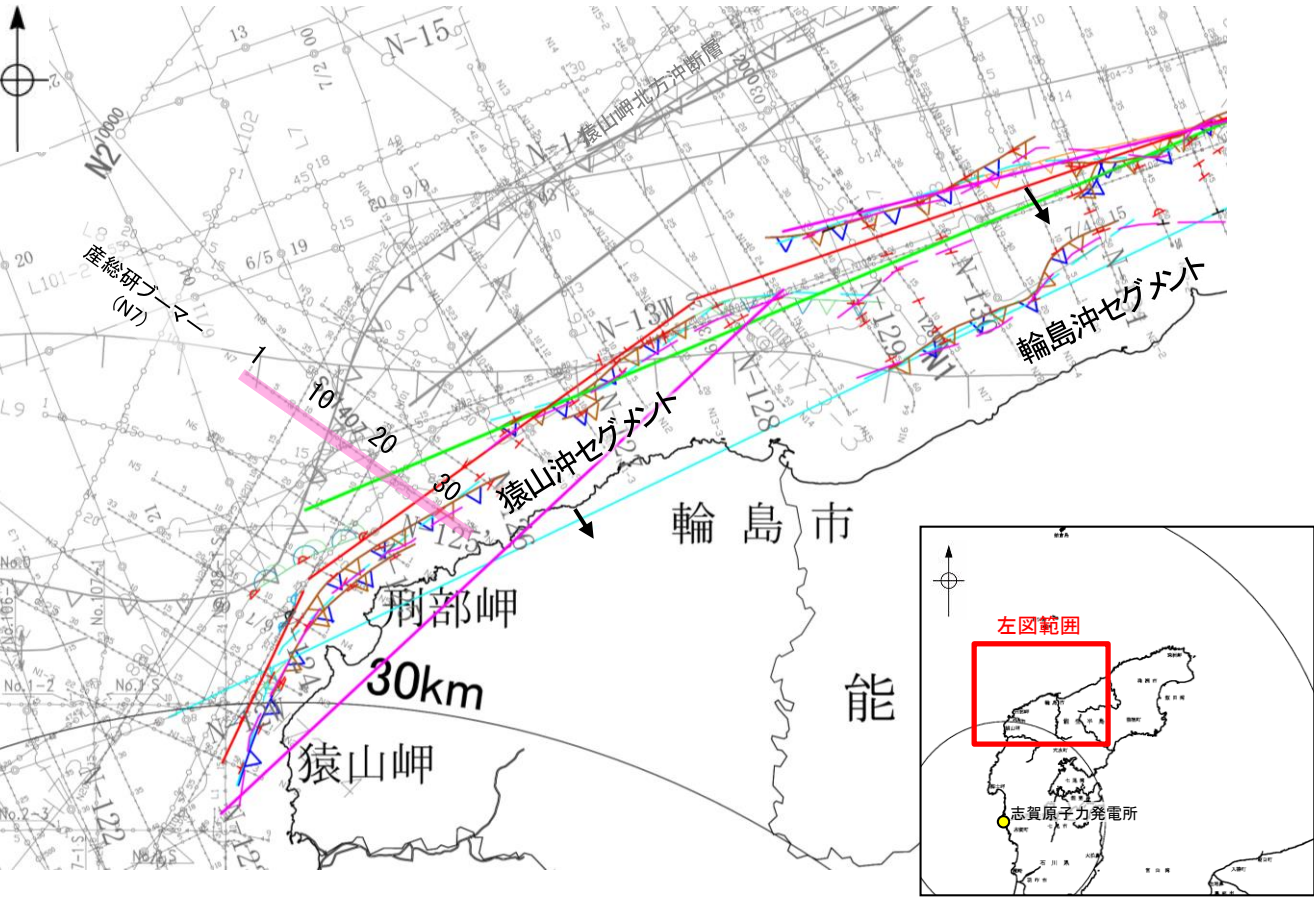
239

2.5.2 (3) 能登半島北部沿岸域断層帯(猿山沖セグメント)の活動性 ―N7測線―

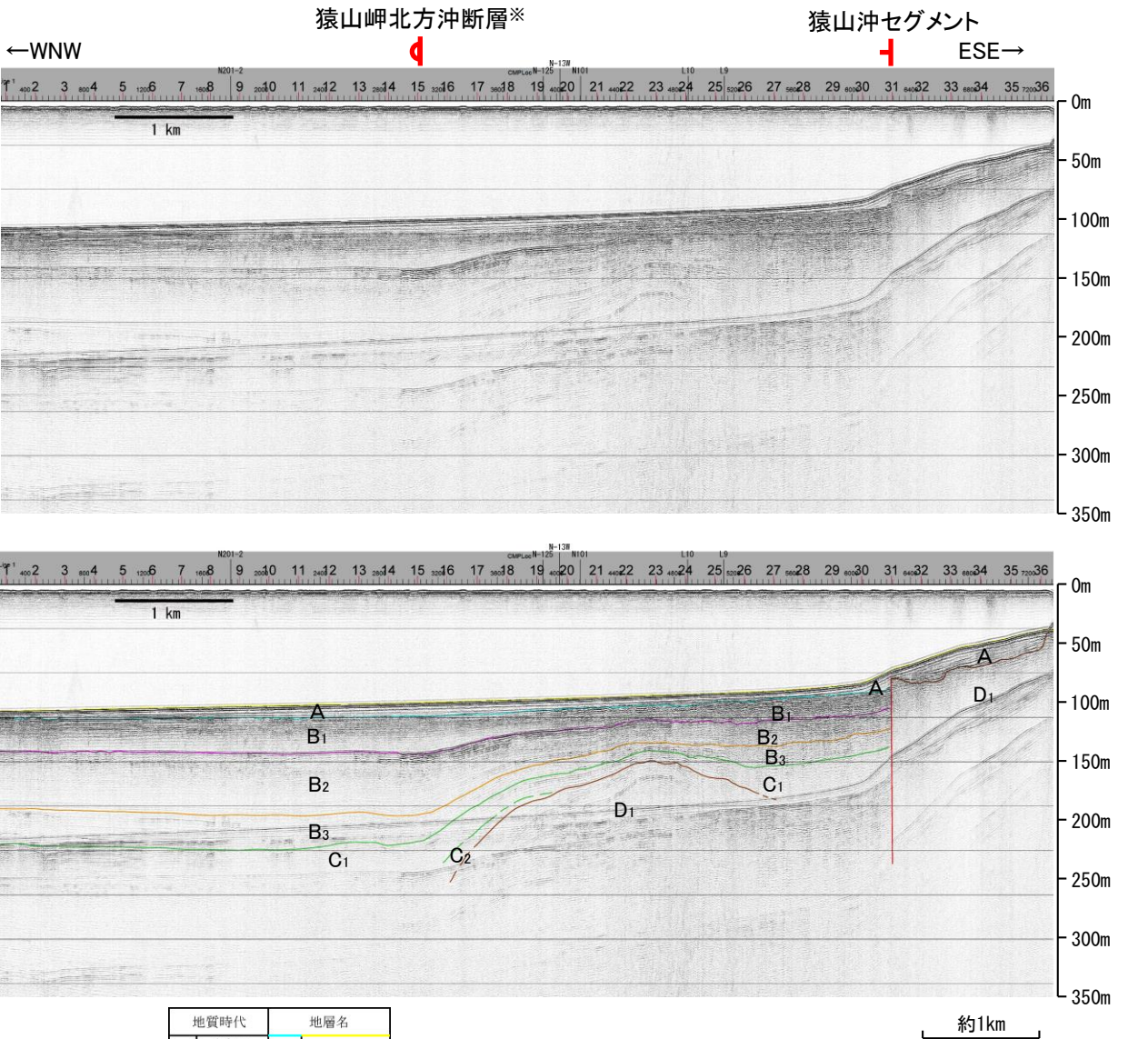
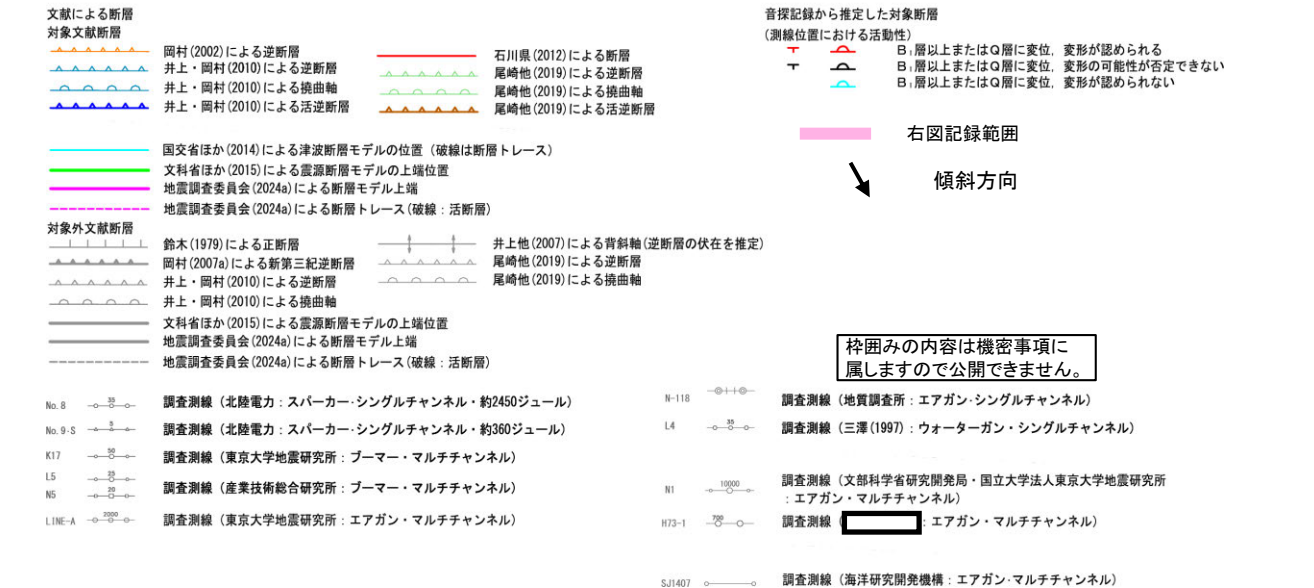
○N7測線において、D層の隆起帯北縁の測点31付近で、A層下部、B₁層、B₂層、B₃層、C₁層及びD₁層に西落ちの変位が認められることから断層を推定した。変位がA層下部及びB₁層に及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。この断層は、西方及び東方へ連続することから、連続性の観点から猿山沖セグメントに対応すると判断した。

○また、測点15付近でB₁層、B₂層、B₃層及びC₁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。変形がB₁層に及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。この撓曲は能登半島北岸に沿う隆起構造の北限に分布し、連続性の観点から猿山岬北方沖断層に対応すると判断した。

※:猿山岬北方沖断層の評価は、2.5.9項(P.313)

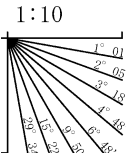


位置図



地質時代			地層名		
第四紀	完新世	Q層	B層	A層	
				B ₀ 層	
				B ₁ 層	
				B ₂ 層	
	更新世	C層	B ₃ 層		
			C ₁ 層		
新第三紀	鮮新世	D層	C ₂ 層		
			D ₁ 層		
	中新世		D ₂ 層		
			D ₂ 層		
古第三紀		D ₂ 層			
先第三紀		D ₂ 層			

断層



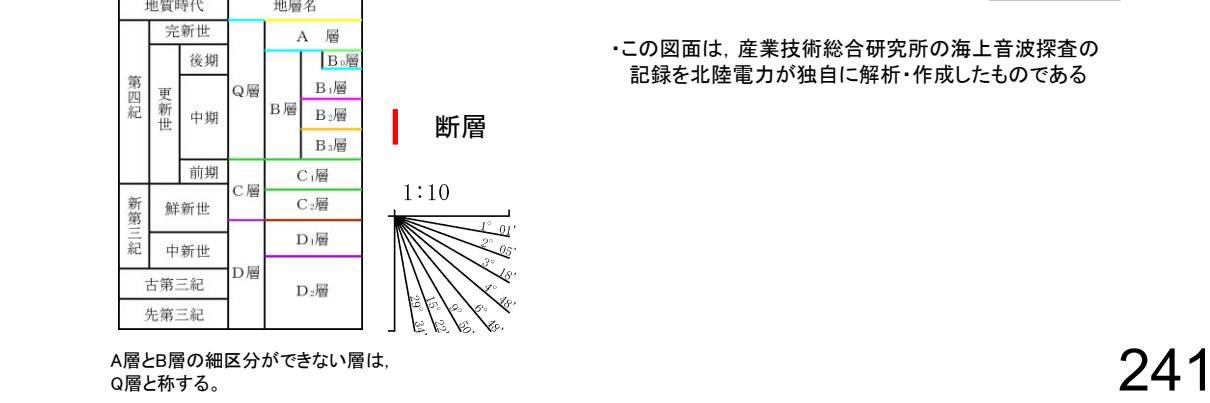
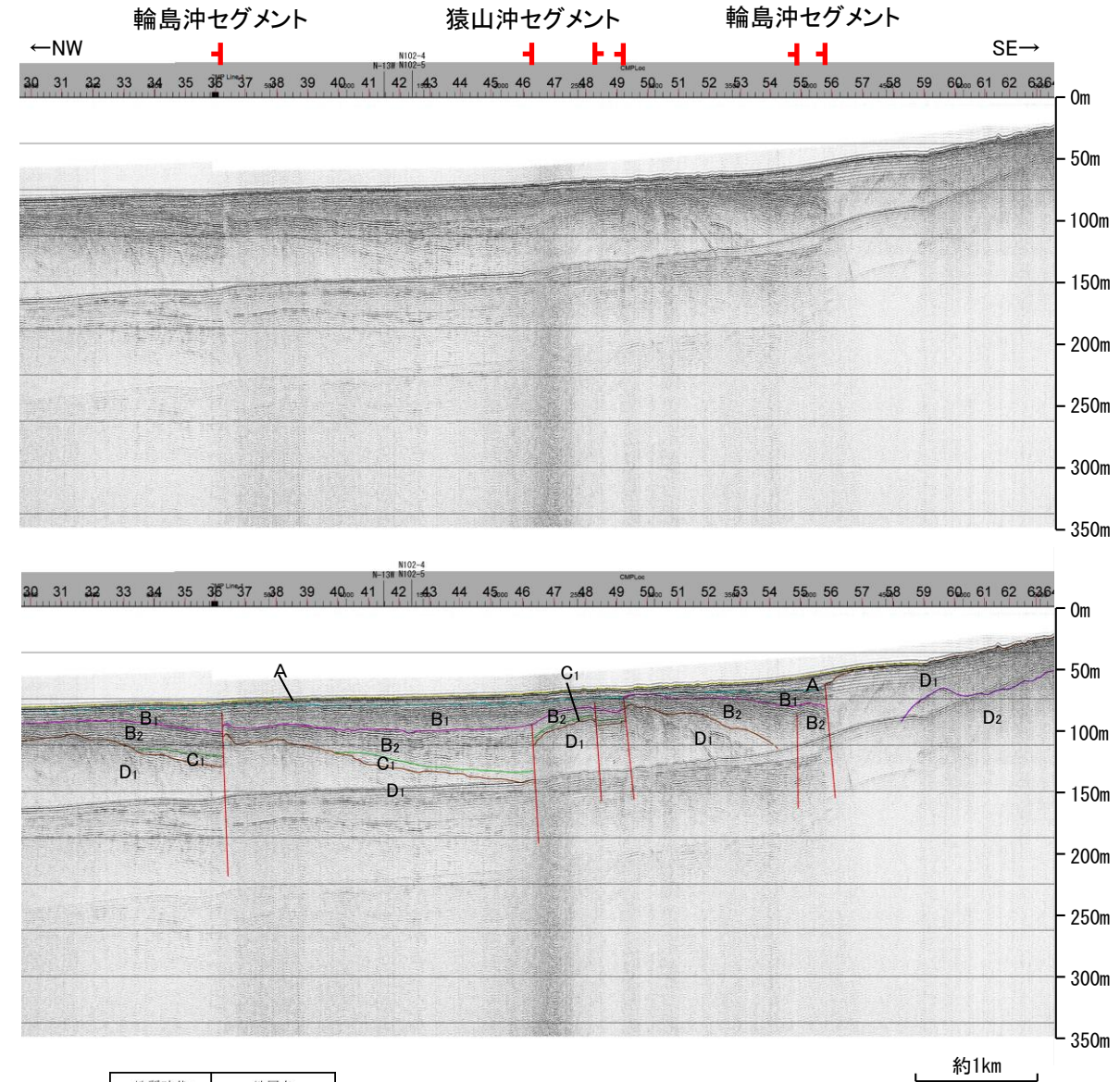
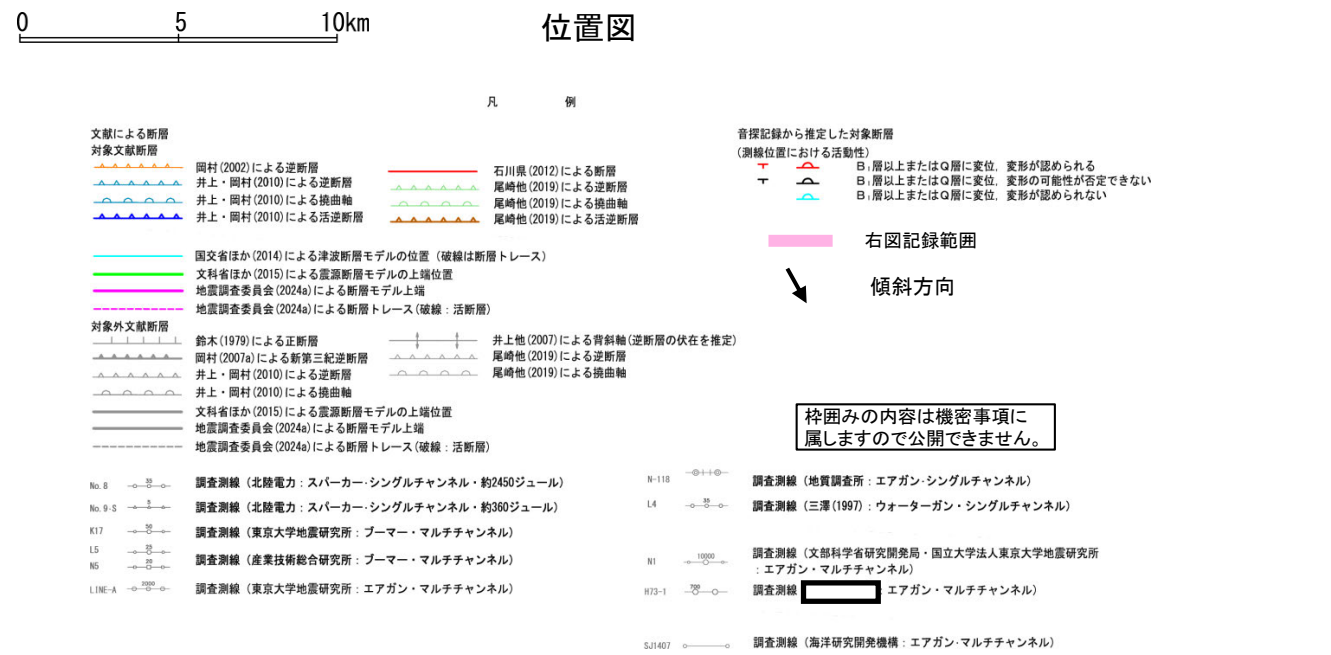
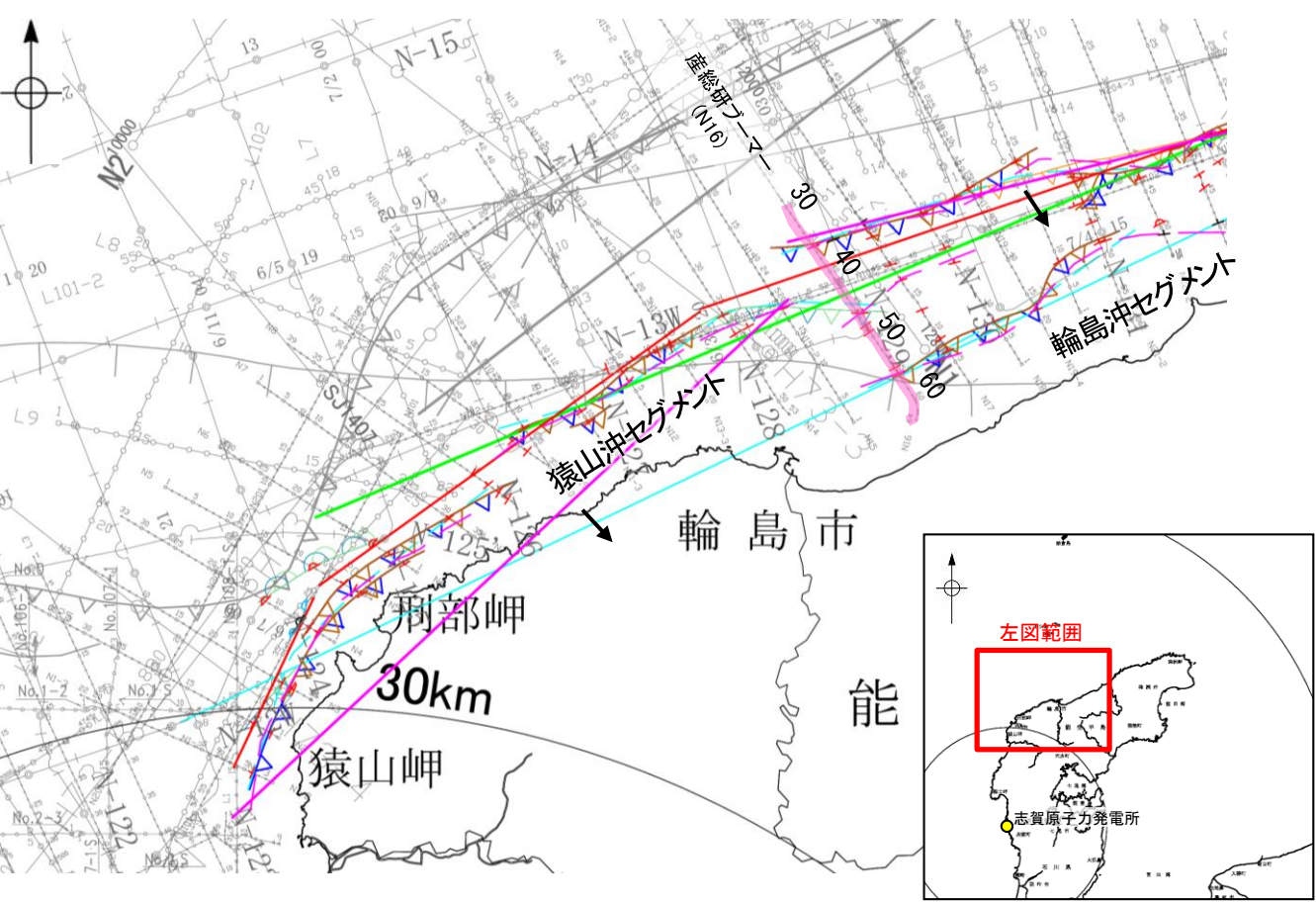
A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。

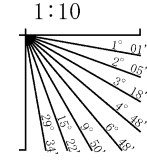
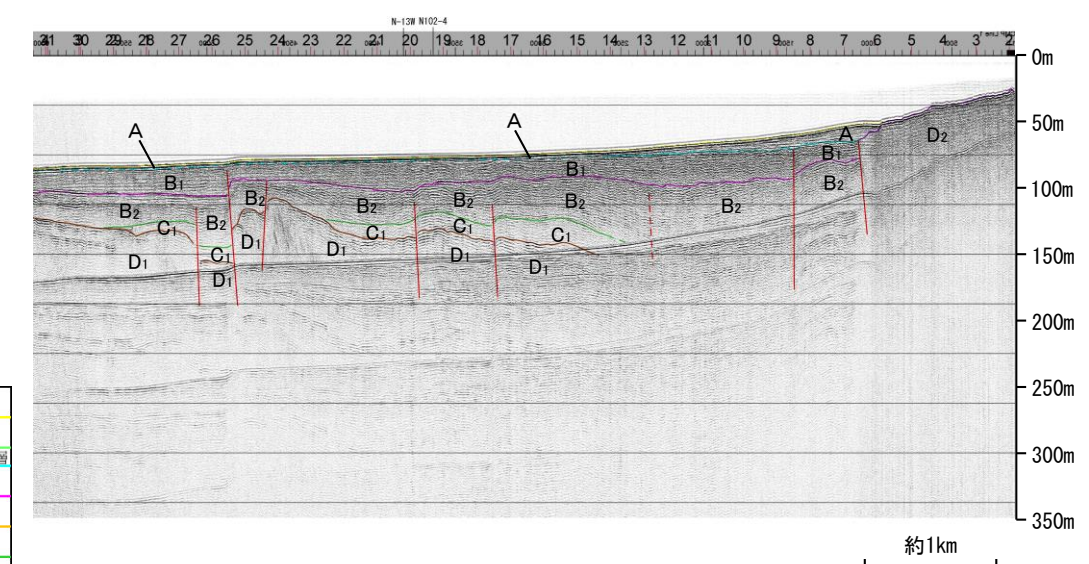
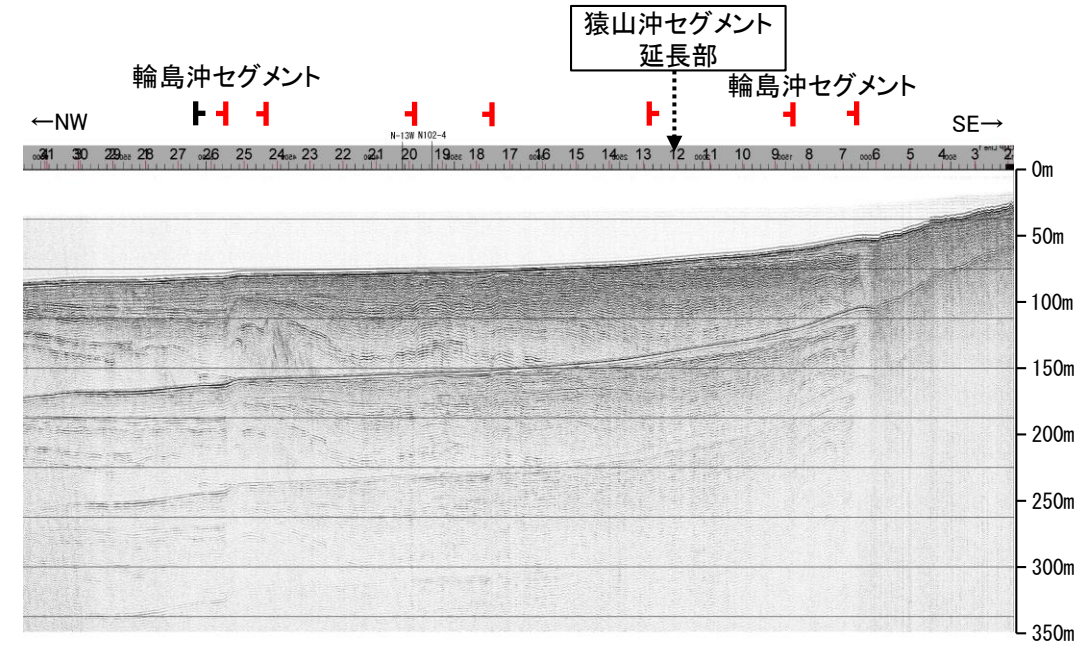
・この図面は、産業技術総合研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

2.5.2 (3) 能登半島北部沿岸域断層帯(猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント)の活動性 —N16測線—

○N16測線において、D層の小隆起域北縁の測点46付近で、B₁層に北西落ちの変形が認められ、B₂層、C₁層及びD₁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。また、測点48、測点49付近にも、B₁層、B₂層、C₁層及びD₁層に北西落ちと南東落ちの変位が認められることから断層を推定した。いずれも変位、変形はB₁層に及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。これらの断層は西方へ連続し、連続性の観点から猿山沖セグメントに対応すると判断した。

○また、測点36付近でA層及びB₁層上部に北西落ちの変形及び、B₁層下部、B₂層、C₁層及びD₁層に北西落ちの変位が認められ、測点55付近でB₁層及びB₂層上部に北西落ちの変形が、B₂層下部及びD₁層に北西落ちの変位が認められ、測点56付近でA層下部、B₁層、B₂層及びD₁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。いずれも変位、変形はB₁層以上に及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。これらの断層はいずれも東方へ連続し、連続性の観点から輪島沖セグメントに対応すると判断した。





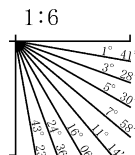
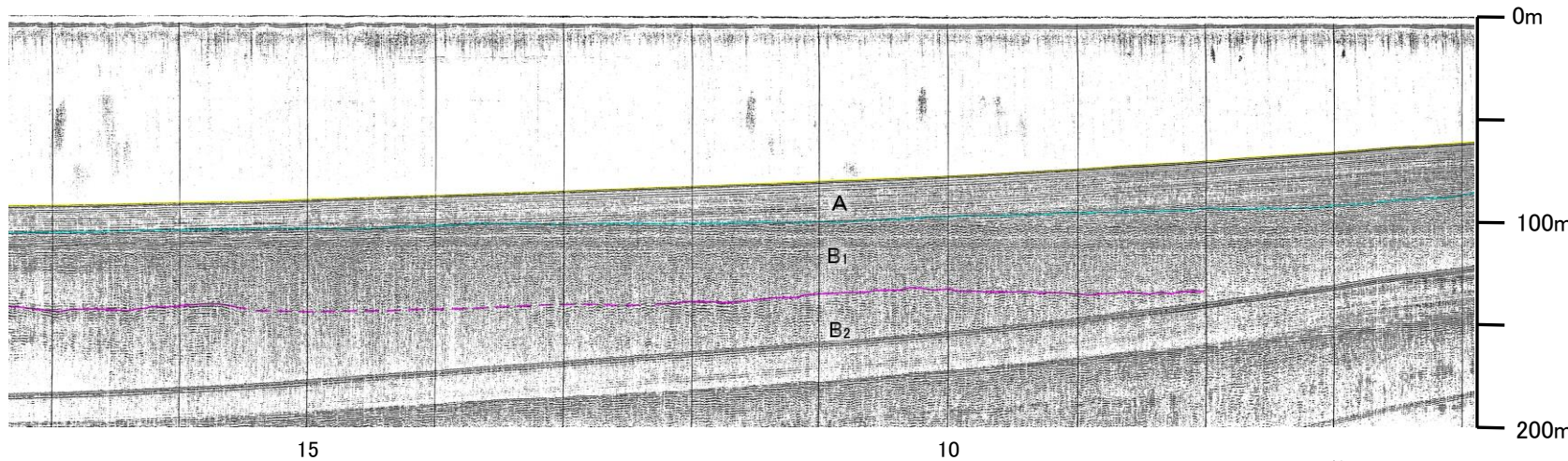
断層(破線は推定)

地質時代		地層名		
第四紀	完新世	Q層	A層	
	更新世		後期	B ₀ 層
			中期	B ₁ 層
				B ₂ 層
				B ₃ 層
	前期	C層		
第三紀	鮮新世	C層	C ₀ 層	
	中新世		D ₁ 層	
		古第三紀	D層	D ₂ 層

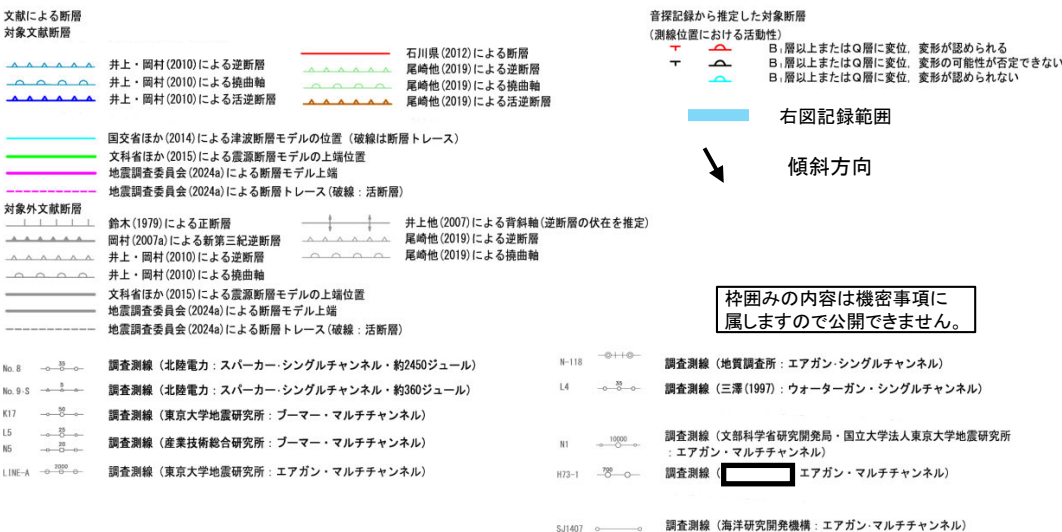
A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。

2.5.2 (4) 能登半島北部沿岸域断層帯(猿山沖セグメント)の端部 ー南西端調査 No.108-1・S測線ー

紫字:第1193回審査会合以降に追加した箇所 赤下線は地震調査委員会(2024a)の公表に伴い、変更した箇所

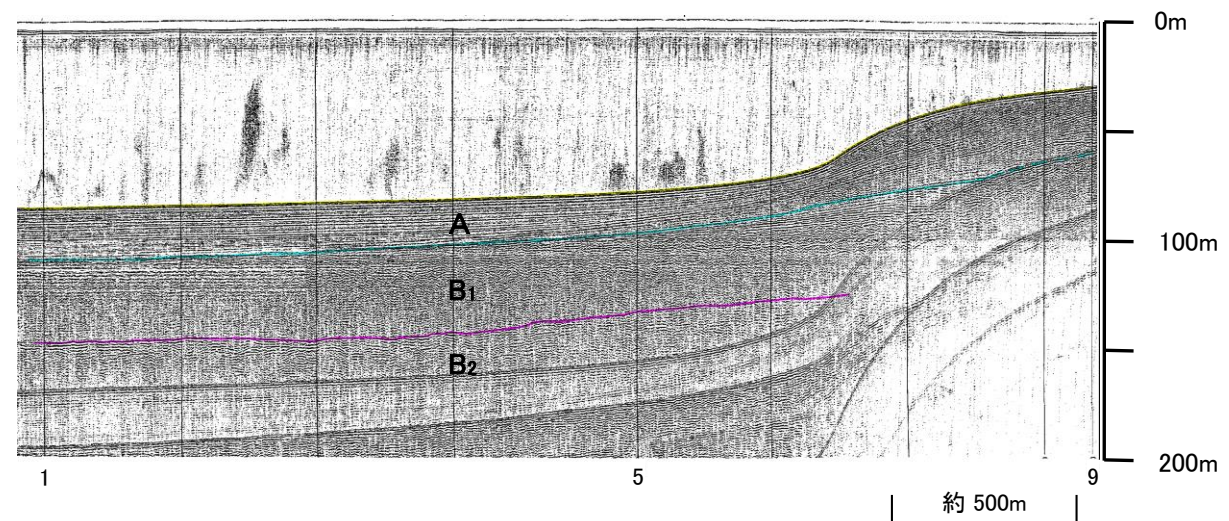
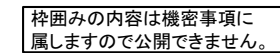


243



2.5.2 (4) 能登半島北部沿岸域断層帯(猿山沖セグメント)の端部 ー南西端調査 No.2・S測線ー

位置図



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

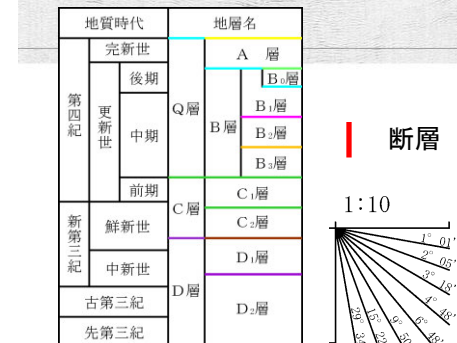
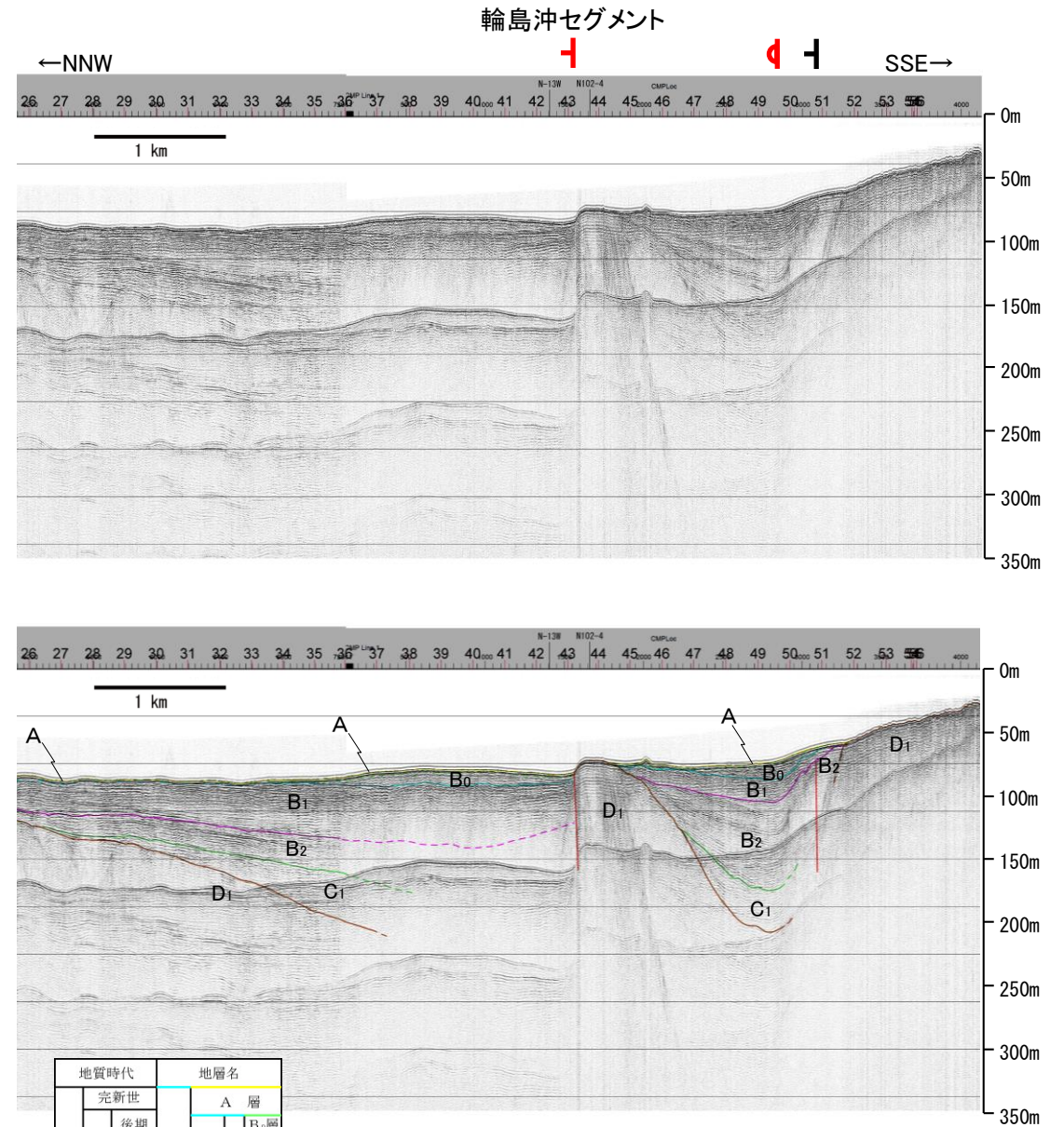
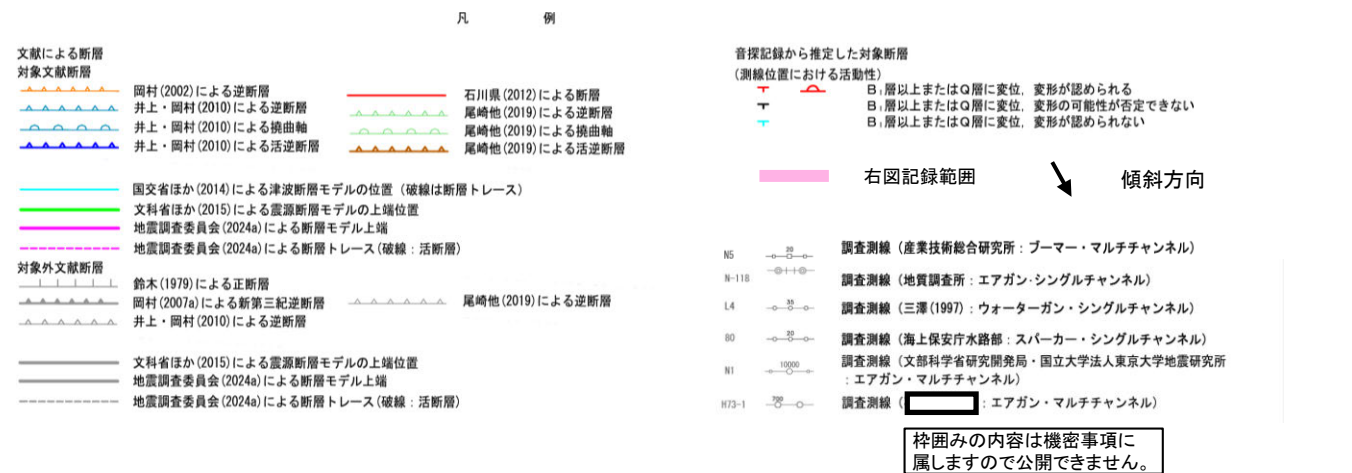
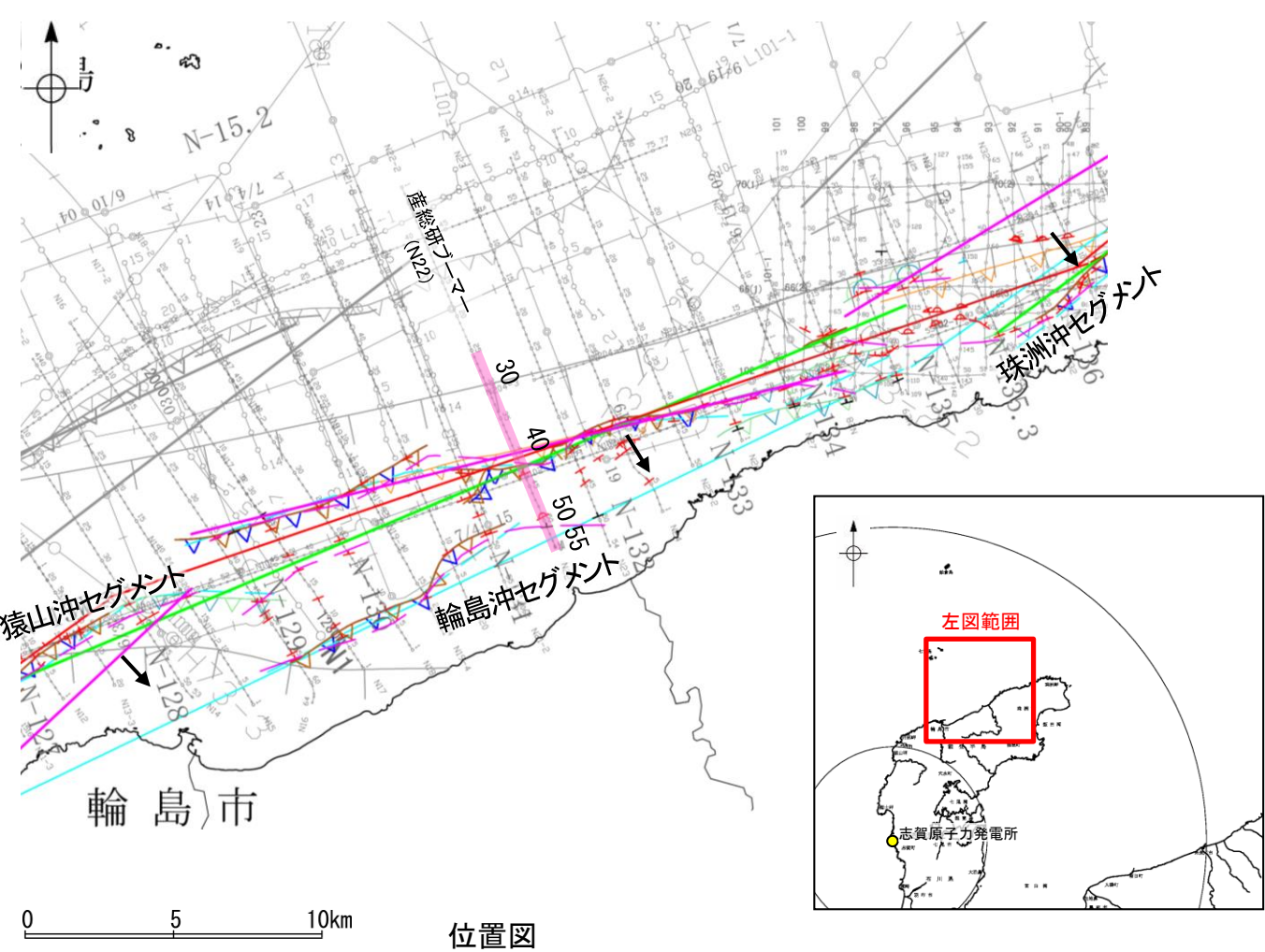
Diagram illustrating the relationship between the roof pitch (1:6) and the angle of the roof slope. The angles shown are 1°, 3°, 5°, 7°, 11°, 14°, 16°, 24°, and 43°.

2.5.2 (5) 能登半島北部沿岸域断層帯(輪島沖セグメント)の活動性 —N22測線—

○N22測線において、D層の小隆起域北縁の測点43付近で、A層、B₀層、B₁層、B₂層及びD₁層に北落ちの変位が認められることから断層を推定した。変位はB₁層以上に及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。この断層は西方及び東方へ連続し、連続性の観点から輪島沖セグメントに対応すると判断した。

○また、測点50付近でB₀層、B₁層、B₂層、C₁層及びD₁層に北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B₁層以上に及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。

○さらに、測点51付近でB₂層、C₁層及びD₁層に北落ちの変位が認められることから断層を推定した。A層、B₀層及びB₁層は層厚が薄く、内部構造を確認できないことから、B₁層以上に変位、変形の可能性が否定できないと判断した。



2.5.2 (5) 能登半島北部沿岸域断層帯(輪島沖セグメント)の活動性 ―95測線―

地震調査委員会(2024a)の反映

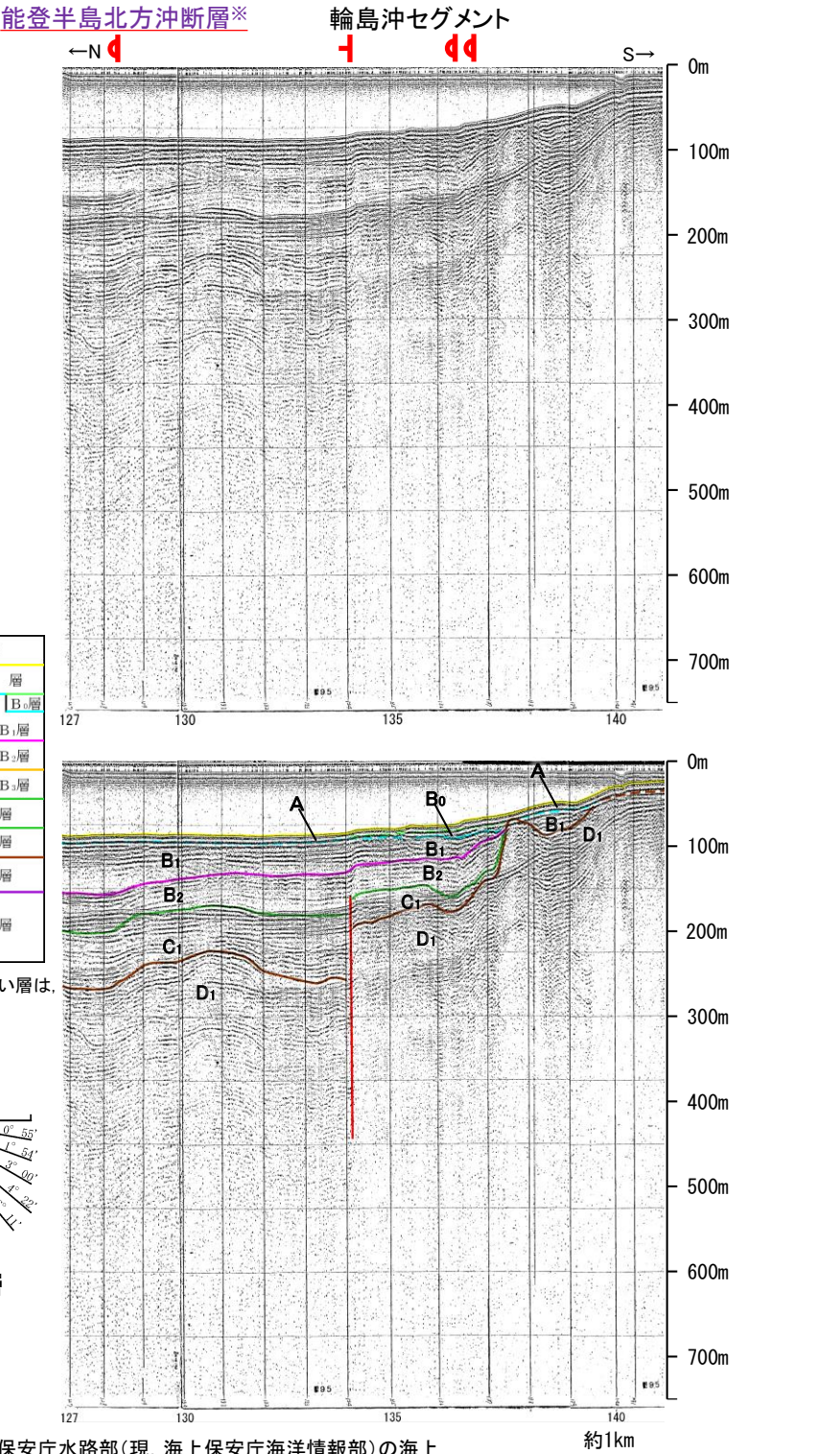
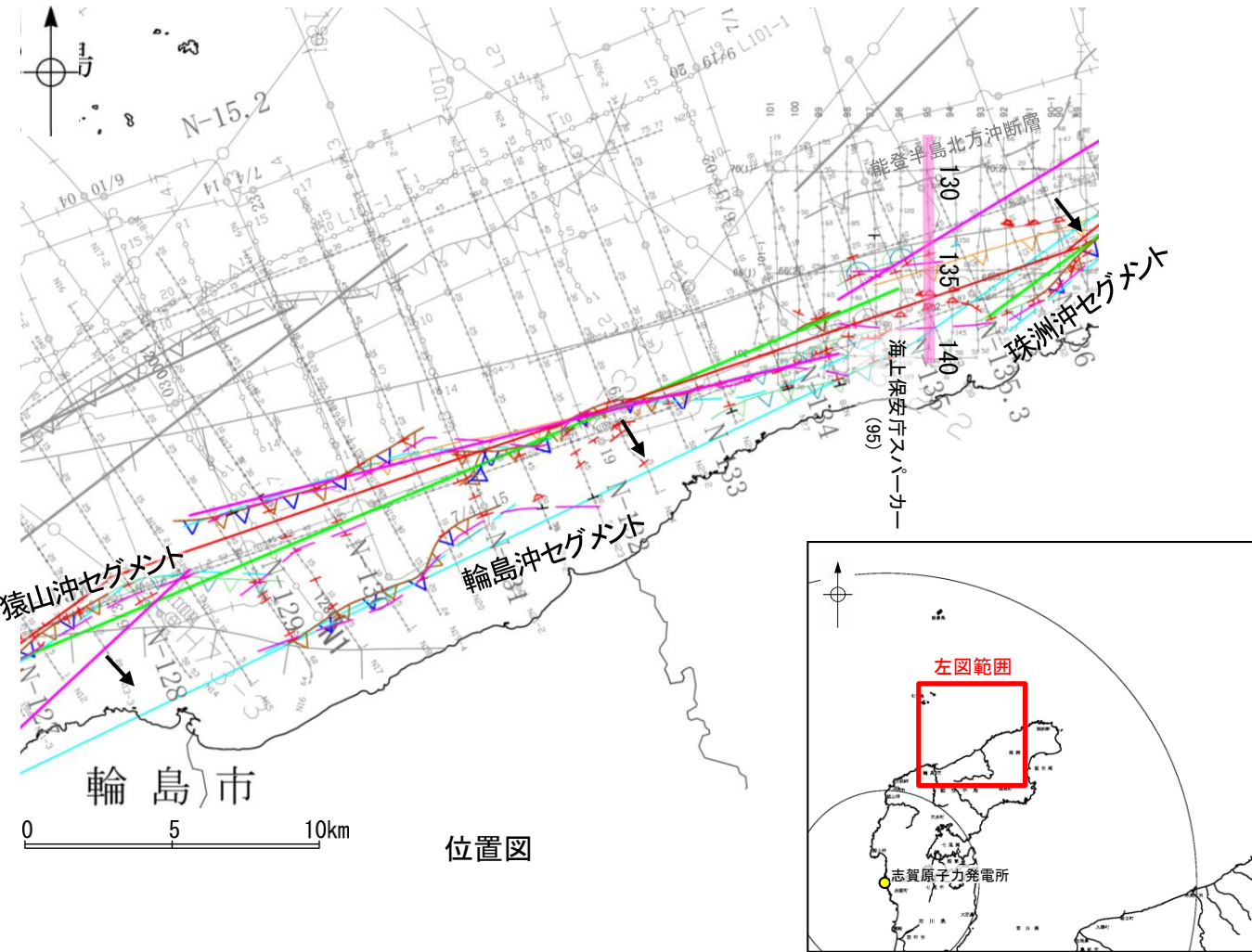
○95測線において、測点134付近でA層、B₁層及びB₂層上部に北落ちの変形が認められ、B₂層下部、C₁層及びD₁層に北落ちの変位が認められることから断層を推定した。変形はA層、B₁層に及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。この断層は西方へ連続することから、連続性の観点から輪島沖セグメントに対応すると判断した。

○また、測点128付近でB₁層、B₂層、C₁層及びD₁層に北落ちの変形、測点136付近でA層、B₀層、B₁層、B₂層、C₁層及びD₁層に北落ちの変形、測点137付近でB₀層、B₁層、B₂層、C₁層及びD₁層に変形が認められることから撓曲を推定した。いずれも変形はB₁層以上に及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。

○測点128付近にB₁層、B₂層、C₁層及びD₁層に北落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。この撓曲は連続性の観点から能登半島北方沖断層に対応すると判断した。

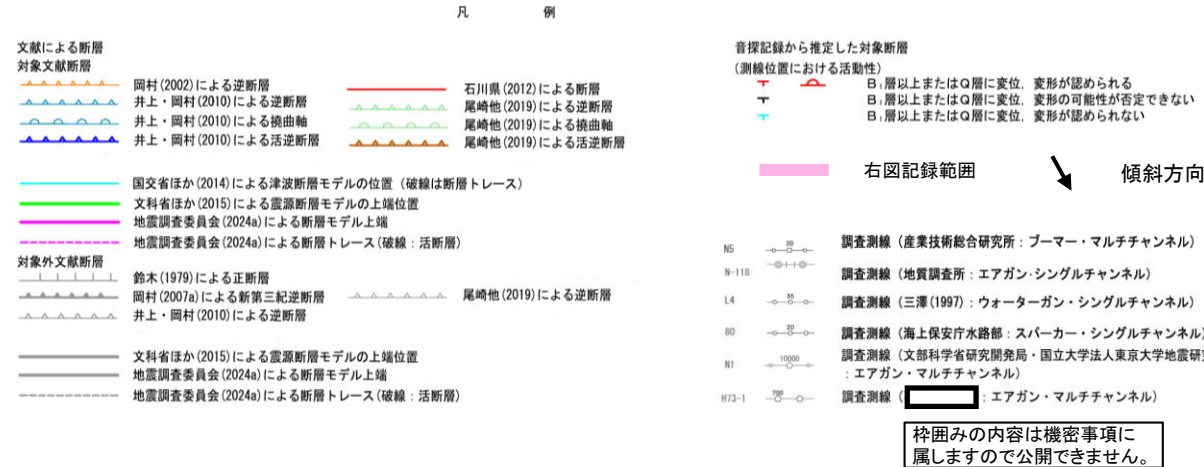
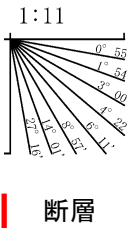
紫字:第1193回審査会合以降に追加した箇所 赤下線は地震調査委員会(2024a)の公表に伴い、変更した箇所

※能登半島北方沖断層の評価は2.5.13項(P.317)



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	B1層
	中期		B2層
新第三紀	前期	D層	C1層
	鮮新世		C2層
	中新世	D1層	D1層
	古第三紀		D2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。



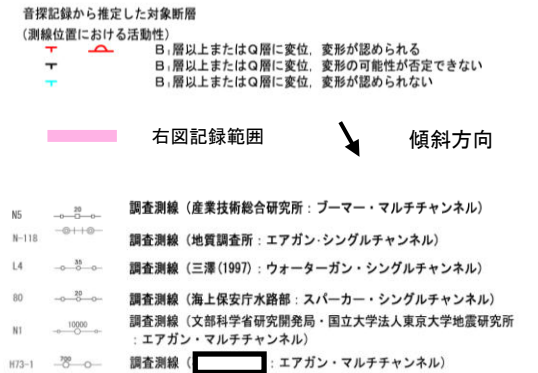
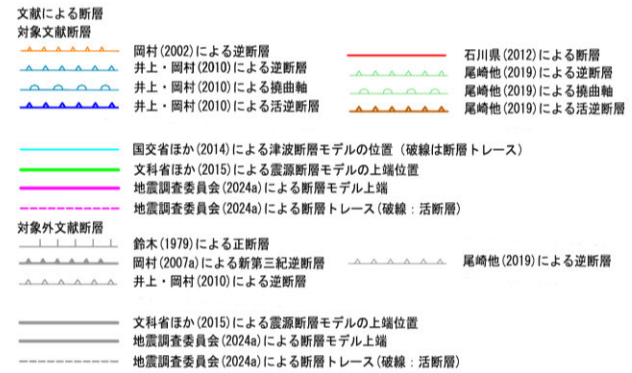
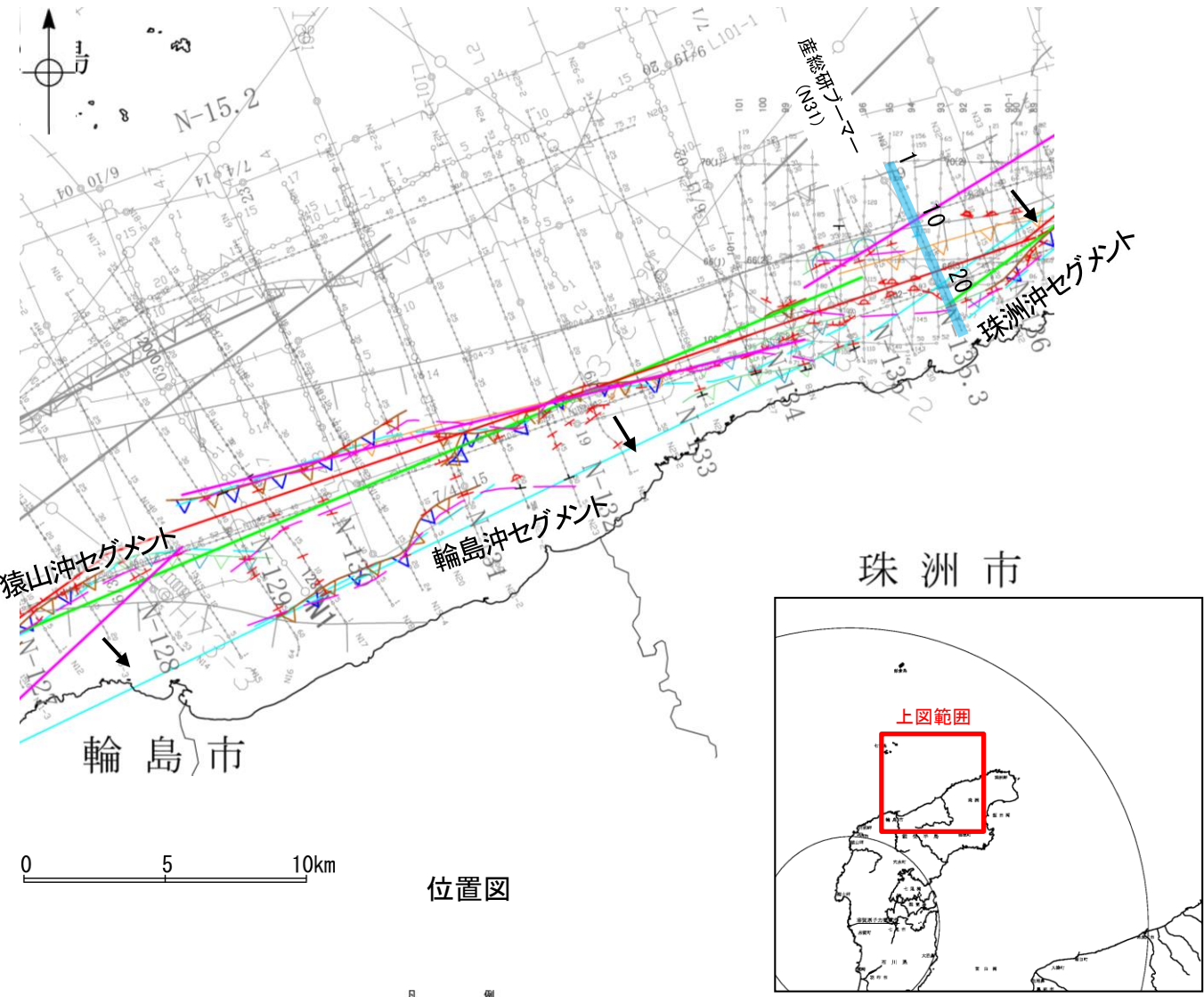
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

2.5.2 (6) 能登半島北部沿岸域断層帯(輪島沖セグメント)の端部 ―北東端調査 N31測線―

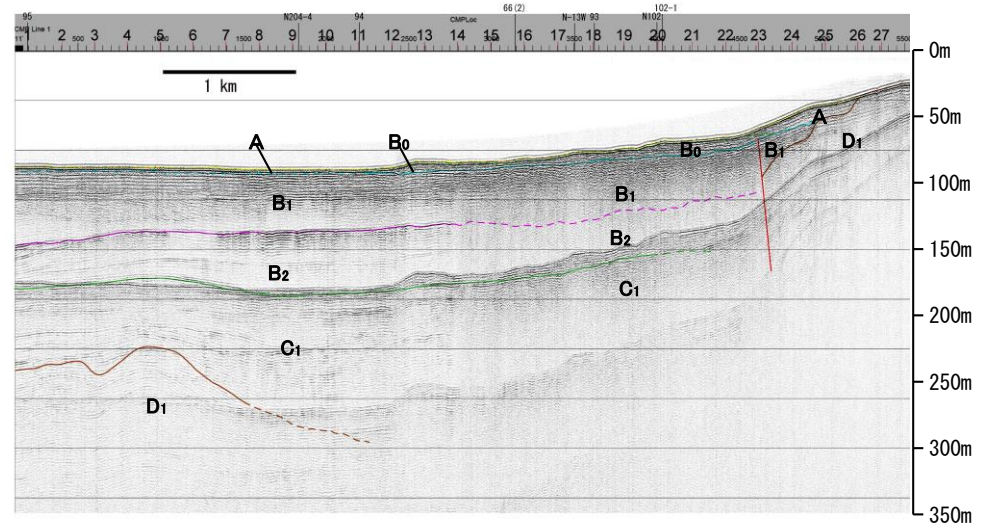
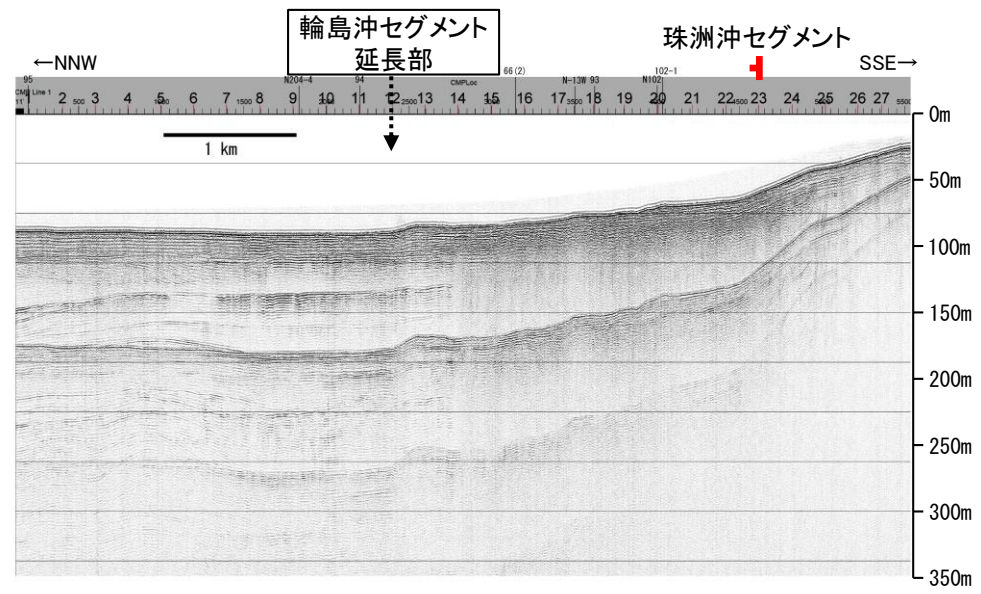
○N95測線で推定した断層等の北東方延長にあたるN31測線において、D層上面は不明瞭であり隆起構造は確認できないが、変位、変形がC₁層以上に及んでおらず、少なくとも輪島沖セグメントに対応する断層等を示唆するような変位、変形は認められない。

○D層の隆起帯北縁の測点23付近でB₀層下部、B₁層、B₂層及びD₁層に北落ちの変位が認められることから断層を推定した。この断層は輪島沖セグメントに対応する可能性もあるが、西方延長には連続せず、東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。

紫字:第1193回審査会合以降に追加した箇所



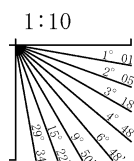
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



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

断層

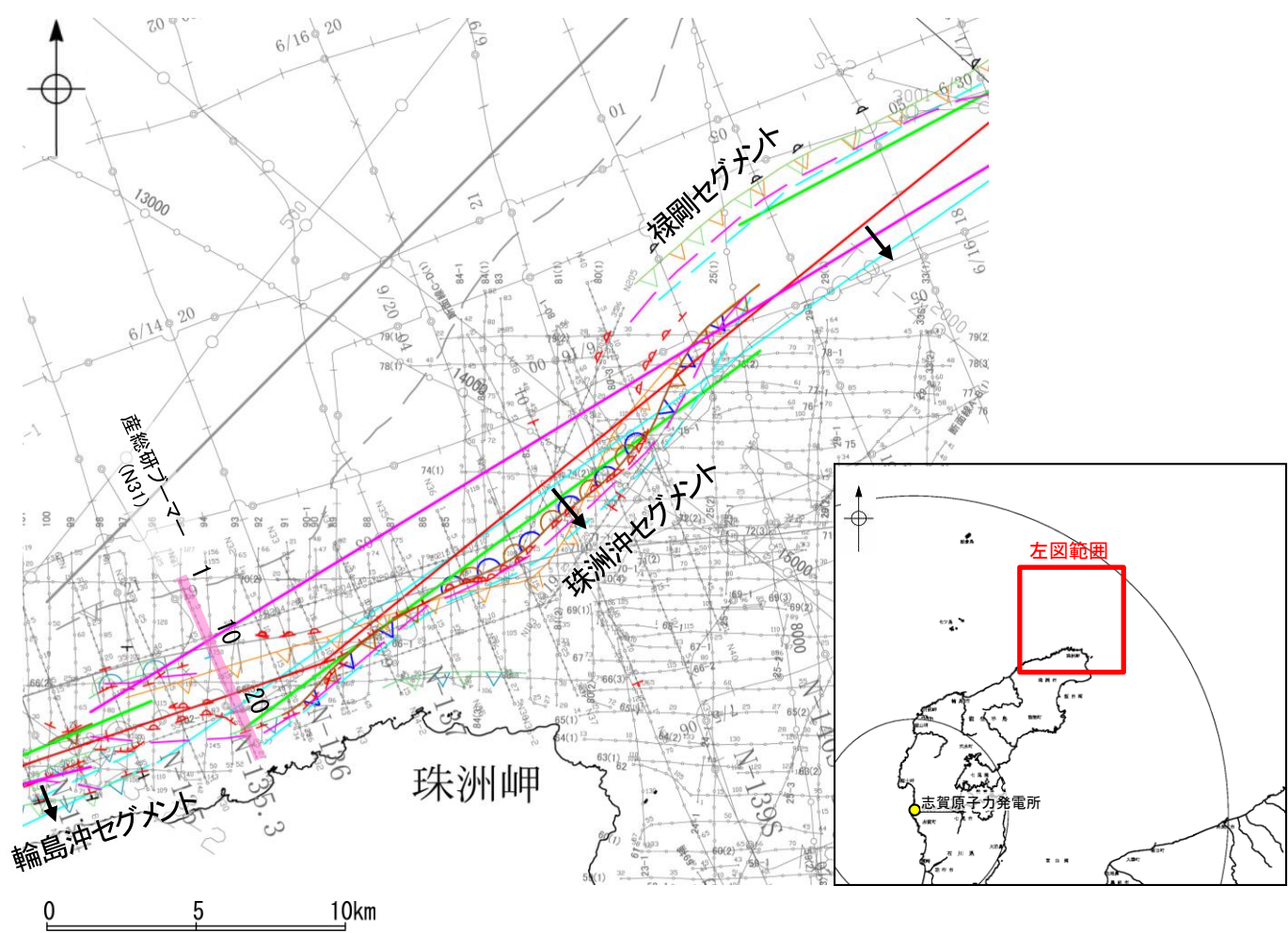
この図面は、産業技術総合研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである



A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。

2.5.2 (7) 能登半島北部沿岸域断層帯(珠洲沖セグメント)の活動性 ―N31測線―

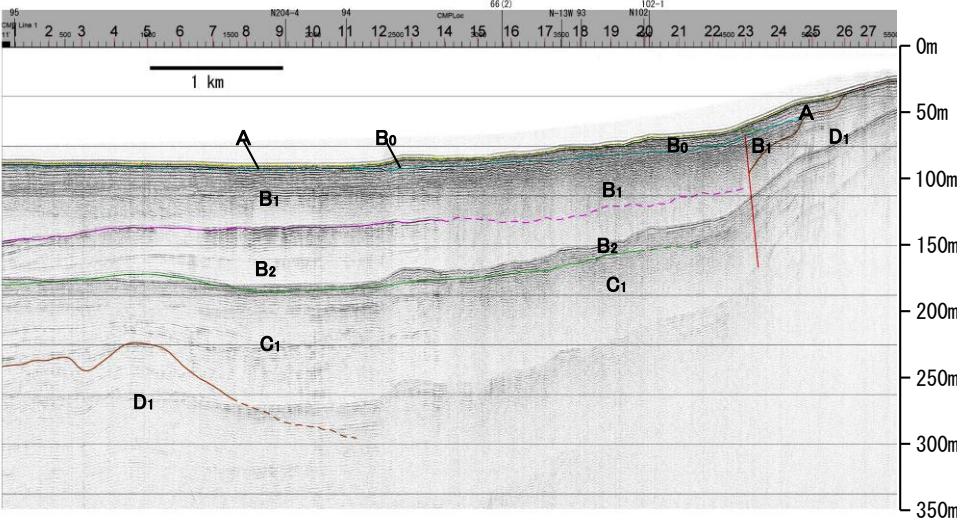
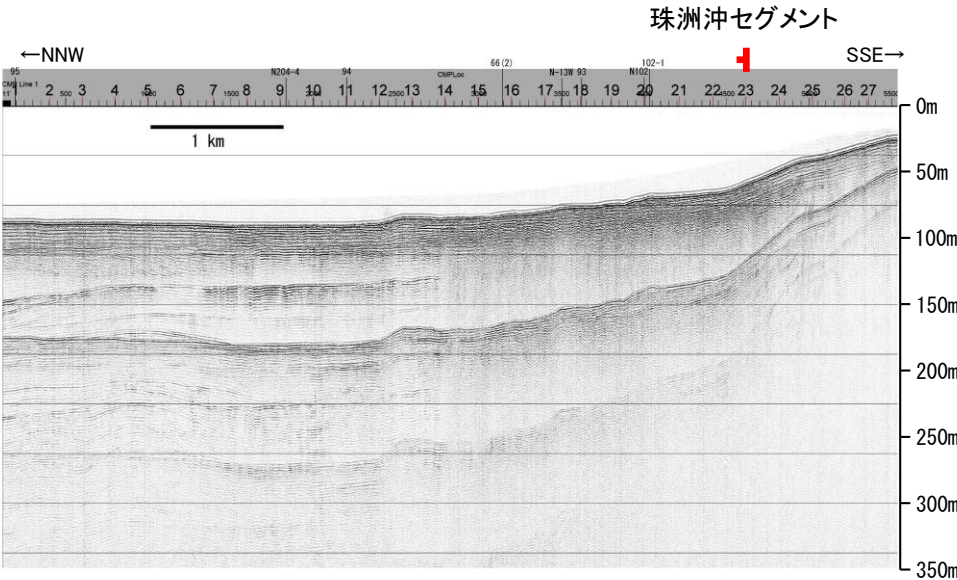
○N31測線において、D層の隆起帯北縁の測点23付近で、B₀層下部、B₁層、B₂層及びD₁層に北落ちの変位が認められることから断層を推定した。変位はB₀層下部及びB₁層に及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。この断層は東方に連続し、連続性の観点から珠洲沖セグメントに対応すると判断した。



位置図

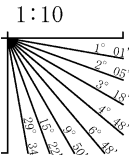


枠囲みの内容は機密事項に
属しますので公開できません。



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

断層

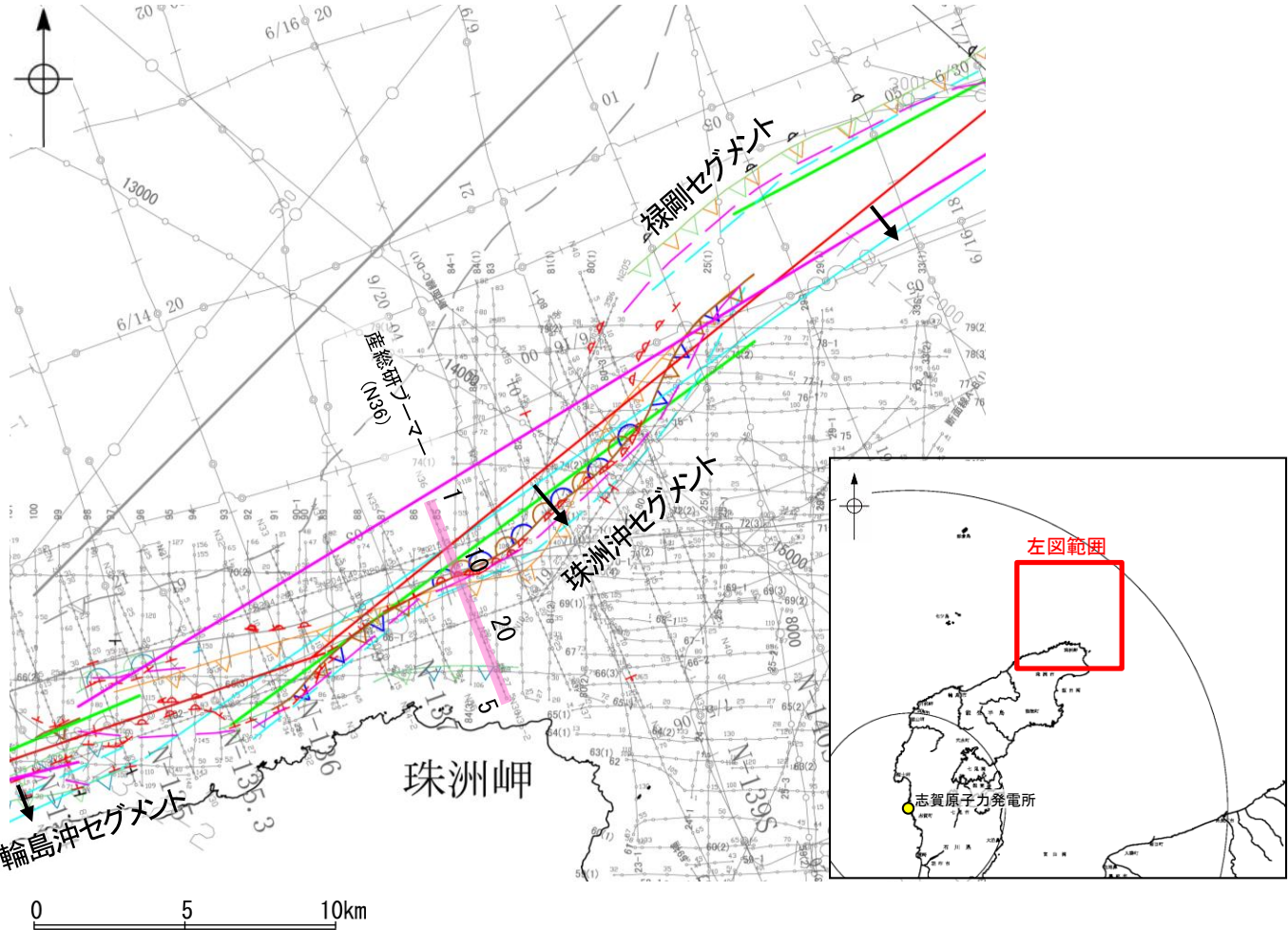


この図面は、産業技術総合研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。

2.5.2 (7) 能登半島北部沿岸域断層帯(珠洲沖セグメント)の活動性 ―N36測線―

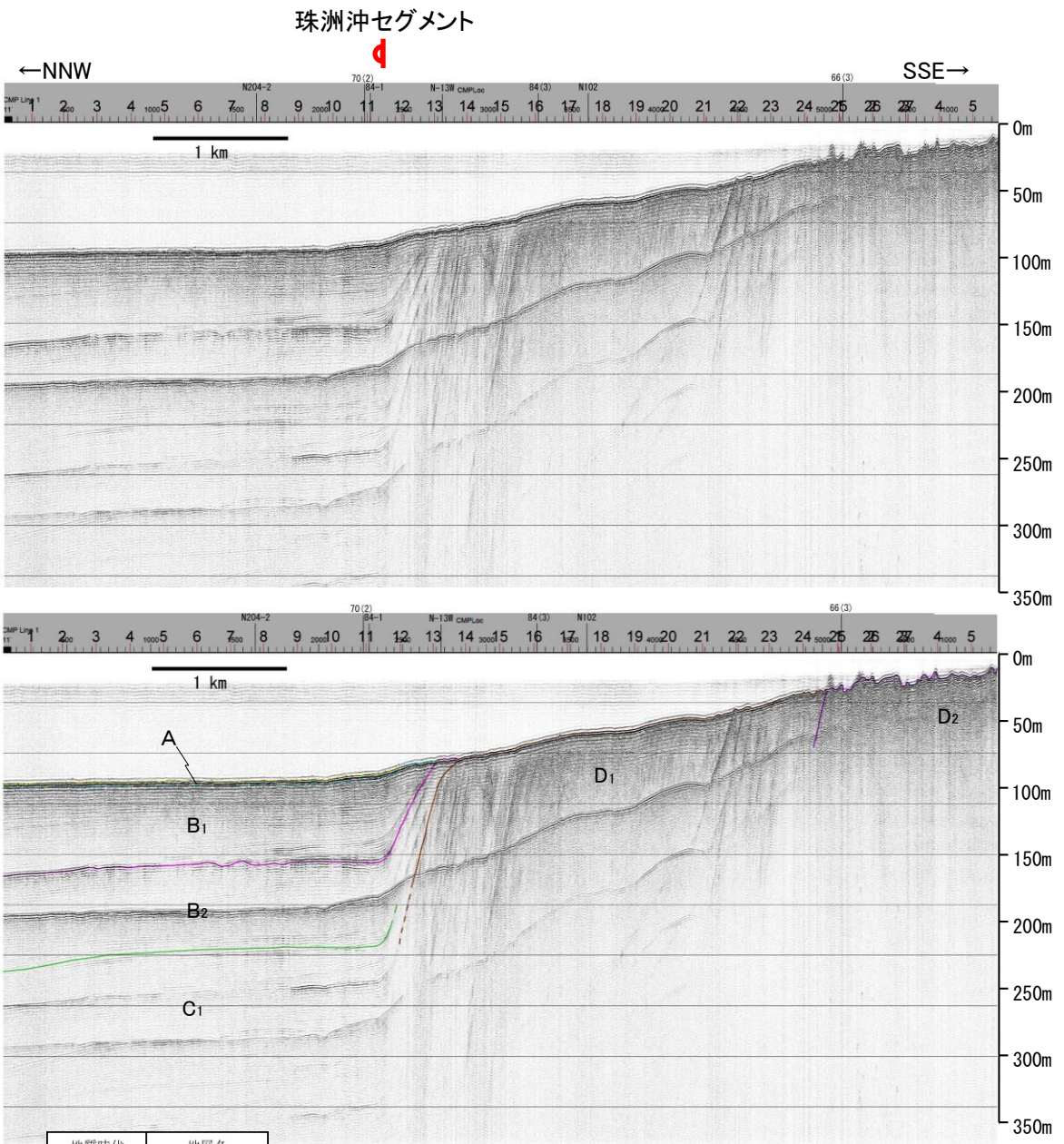
○N36測線において、D層の隆起帯北縁の測点11.5付近で、A層、B₁層、B₂層及びC₁層に北落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。変形はA層及びB₁層に及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。この撓曲は西方及び東方に連続することから、連続性の観点から珠洲沖セグメントに対応すると判断した。



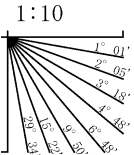
位置図



枠囲みの内容は機密事項に
属しますので公開できません。



地質時代		地層名	
第四紀	完新世	Q層	A層
	後期		B ₀ 層
	中期		B ₁ 層
	前期		B ₂ 層
第三紀	新第三紀	D層	B ₃ 層
	中新世		C ₁ 層
	古第三紀		C ₂ 層
	先第三紀		D ₁ 層



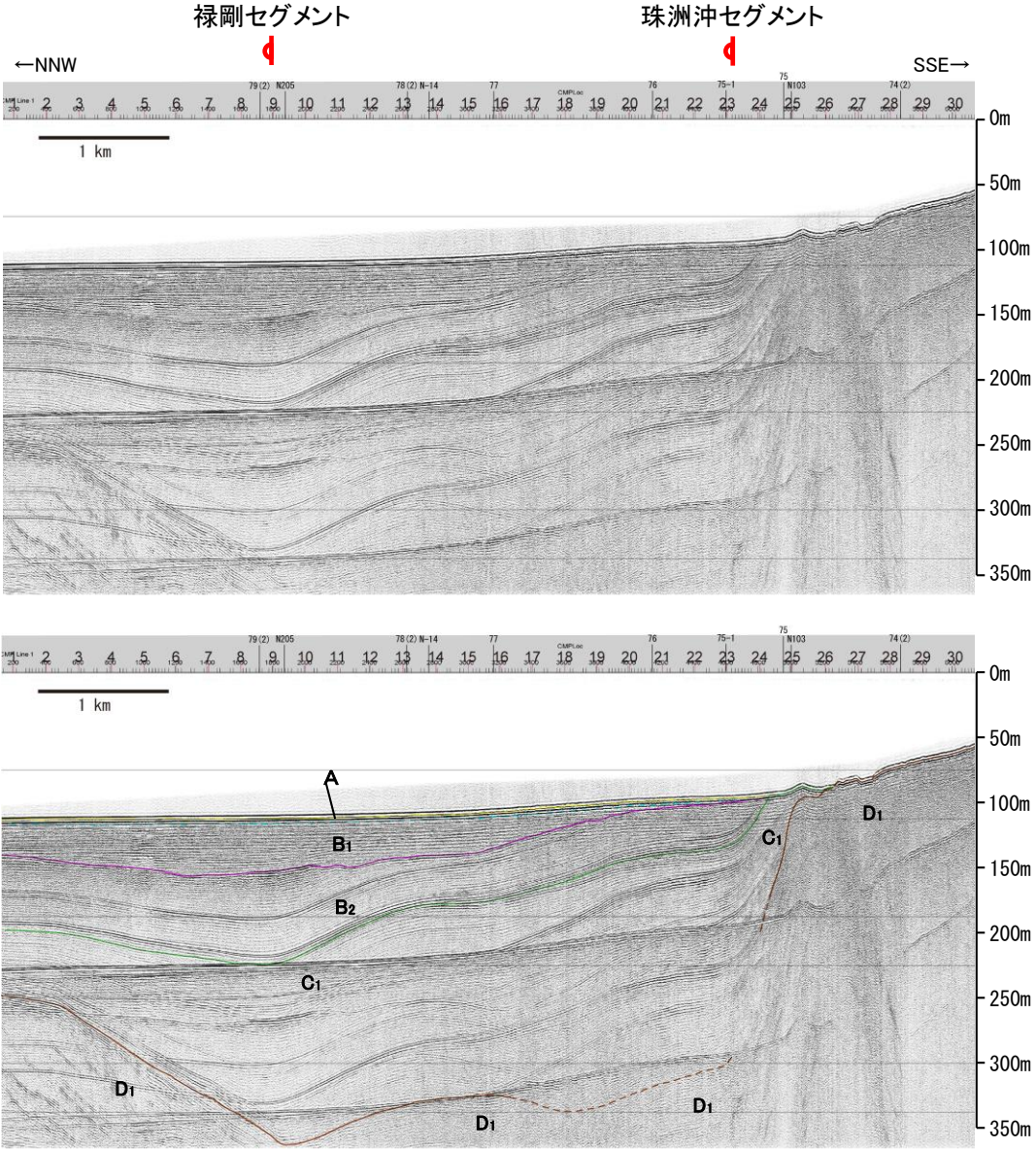
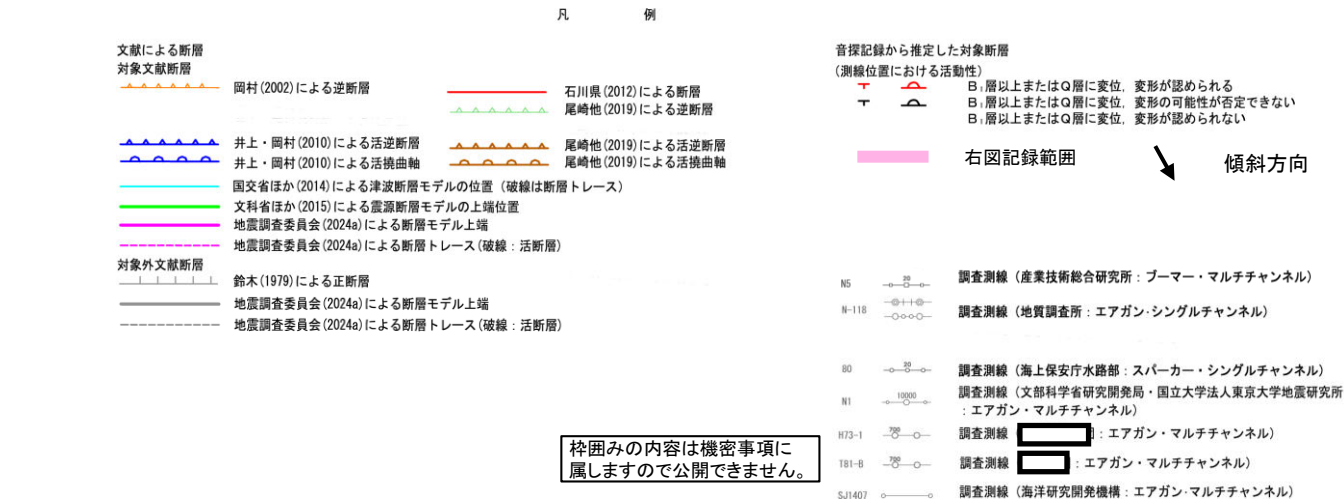
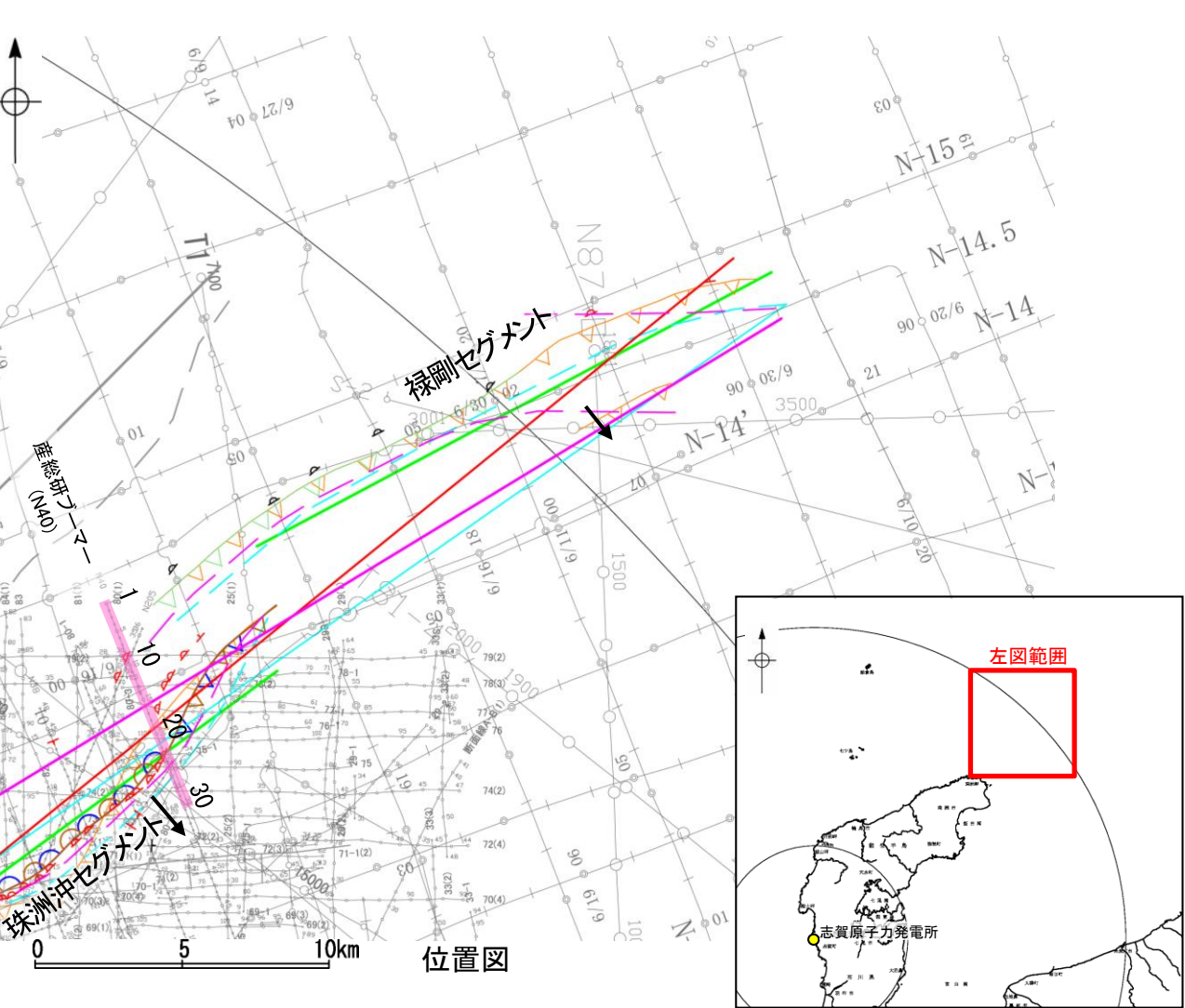
・この図面は、産業技術総合研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。

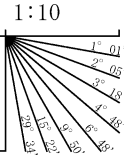
2.5.2 (7) 能登半島北部沿岸域断層帯(珠洲沖セグメント, 禄剛セグメント)の活動性 ―N40測線―

○N40測線において、測点23付近でB₁層、B₂層、C₁層及びD₁層に北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B₁層に及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。この撓曲は南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、測点9付近のD層上面の小起伏に沿って、B₁層、B₂層及びC₁層に北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B₁層に及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。この撓曲は北東方へ連続することから、連続性の観点から禄剛セグメントに対応すると判断した。



地質時代			地層名		
第四紀	完新世		Q層	A層	
	更新世	後期		B層	B ₀ 層
		中期			B ₁ 層
					B ₂ 層
		前期		B ₃ 層	
	第三紀	鮮新世	C層	C ₁ 層	
C ₂ 層					
中新世		D層	D ₁ 層		
			D ₂ 層		
古第三紀					
先第三紀					



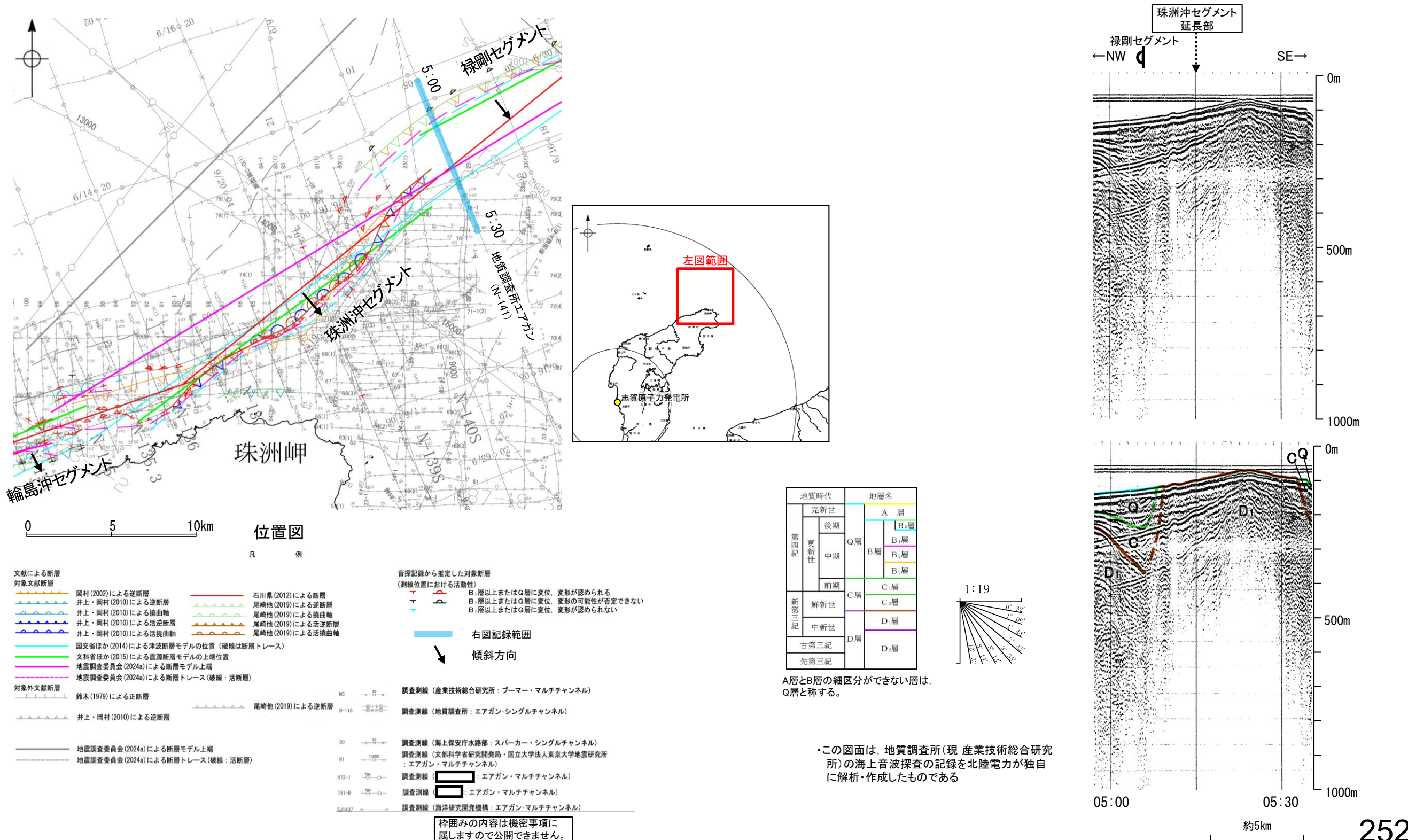
・この図面は、産業技術総合研究所の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。

2.5.2 (8) 能登半島北部沿岸域断層帯(珠洲沖セグメント)の端部 ―北東端調査 N-141測線―

ON-140測線で推定した断層等の北東方延長にあたるN-141測線において、D層の隆起帯上面は平坦であり、少なくとも珠洲沖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。

OD層の隆起帯北縁の測点5:05付近でC層及びD₁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。この撓曲は東方へ連続することから、連続性の観点から禄剛セグメントに対応すると判断した。



2.5.2 (8) 能登半島北部沿岸域断層帯(珠洲沖セグメント)の端部 ―南西端調査 94測線―

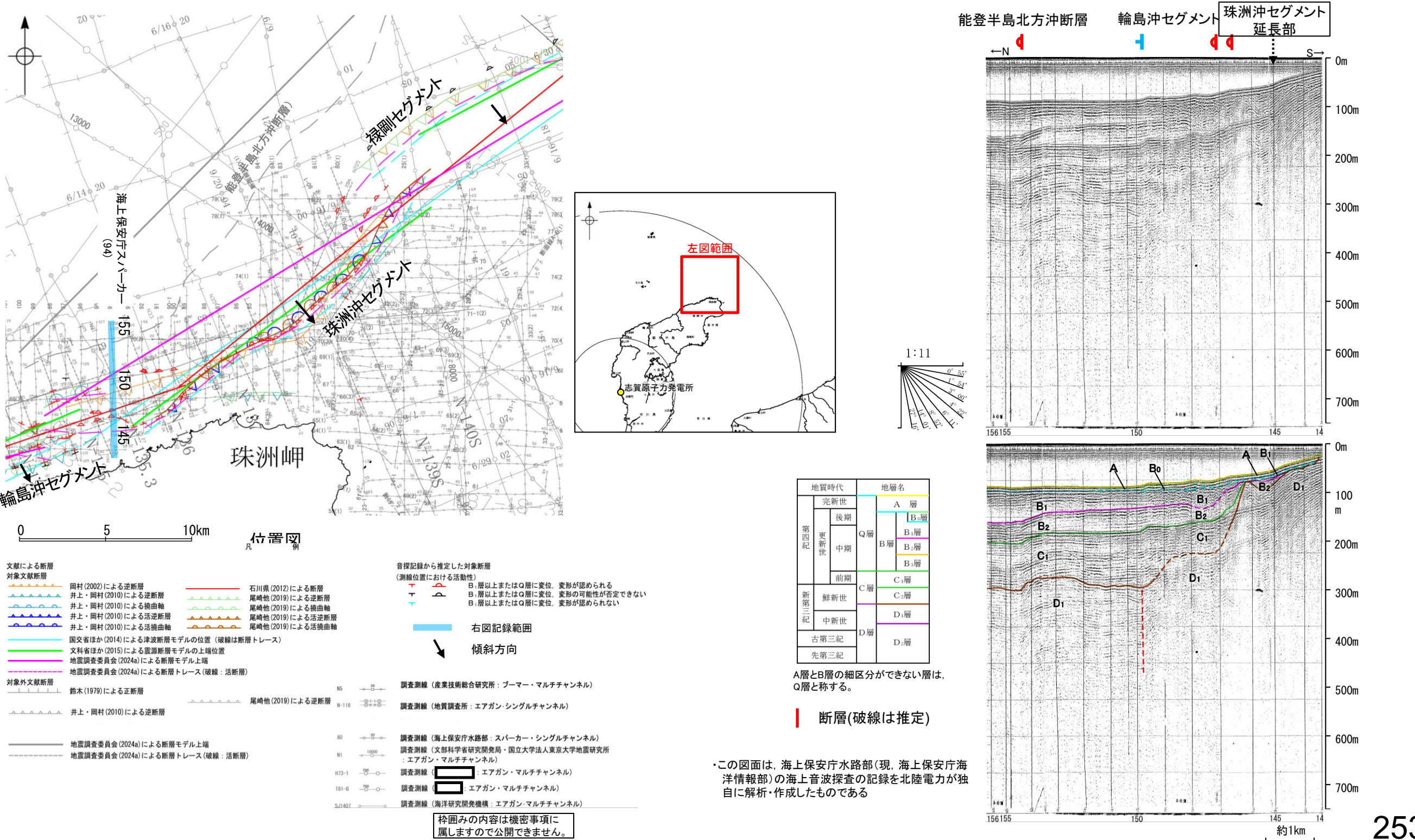
地震調査委員会(2024a)の反映

ON31測線で推定した断層等の南西方延長にあたる94測線において、D層の隆起帯北縁は北方へ緩やかに傾斜しており、少なくとも珠洲沖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。

○測点146.5付近、147付近でB₁層、B₂層、C₁層及びD₁層に北落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。測点150付近でD₁層に変位が推定されることから断層を推定した。これらは西方へ連続することから、連続性の観点から輪島沖セグメントに対応すると判断した。

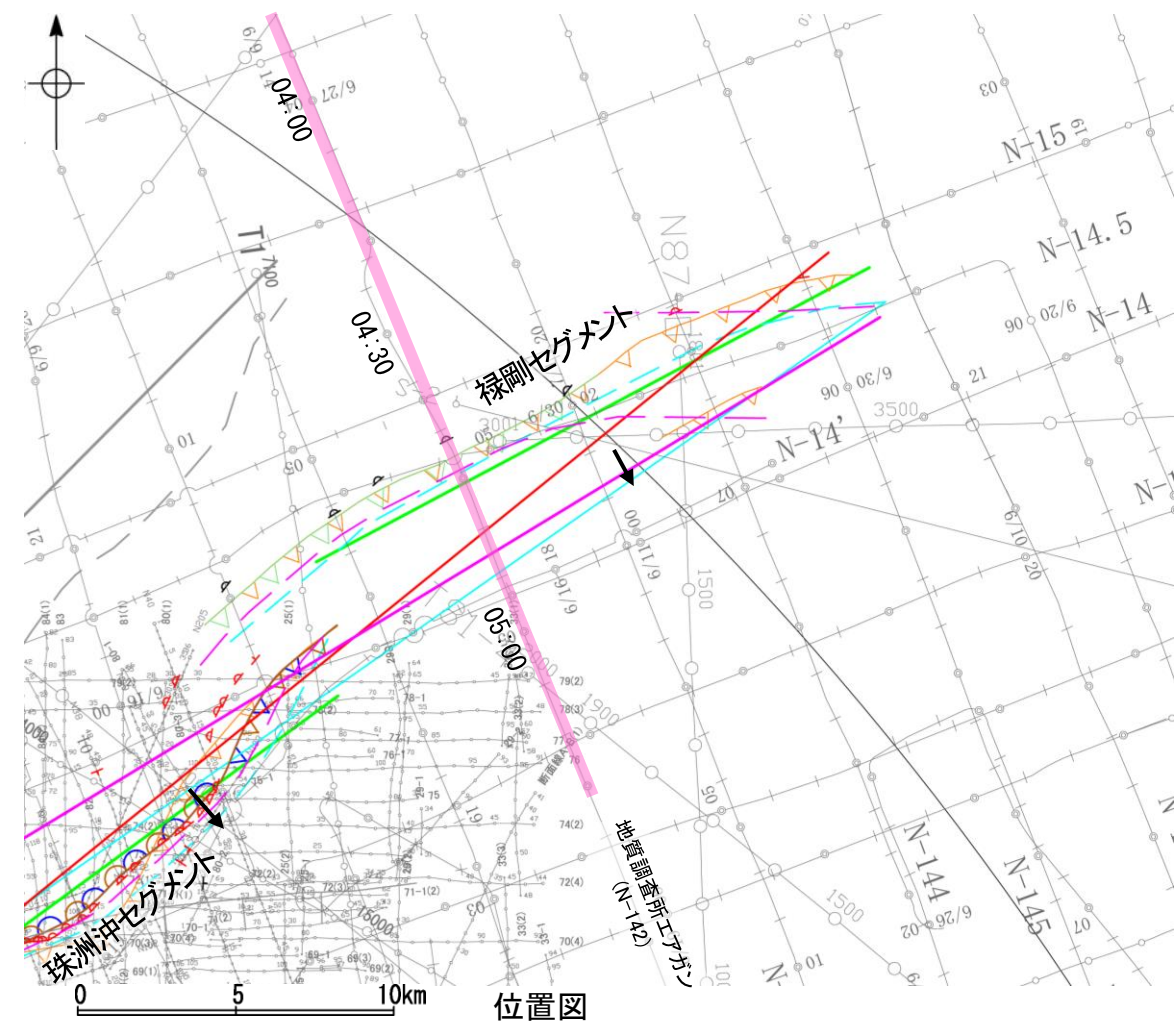
○測点154.5付近にB₁層、B₂層、C₁層及びD₁層に北落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。この撓曲は連続性の観点から能登半島北方沖断層に対応すると判断した。

紫字:第1193回審査会合以降に追加した箇所 赤下線は地震調査委員会(2024a)の公表に伴い、変更した箇所

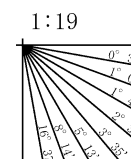


2.5.2 (9) 能登半島北部沿岸域断層帯(禄剛セグメント)の活動性 —N-142測線—

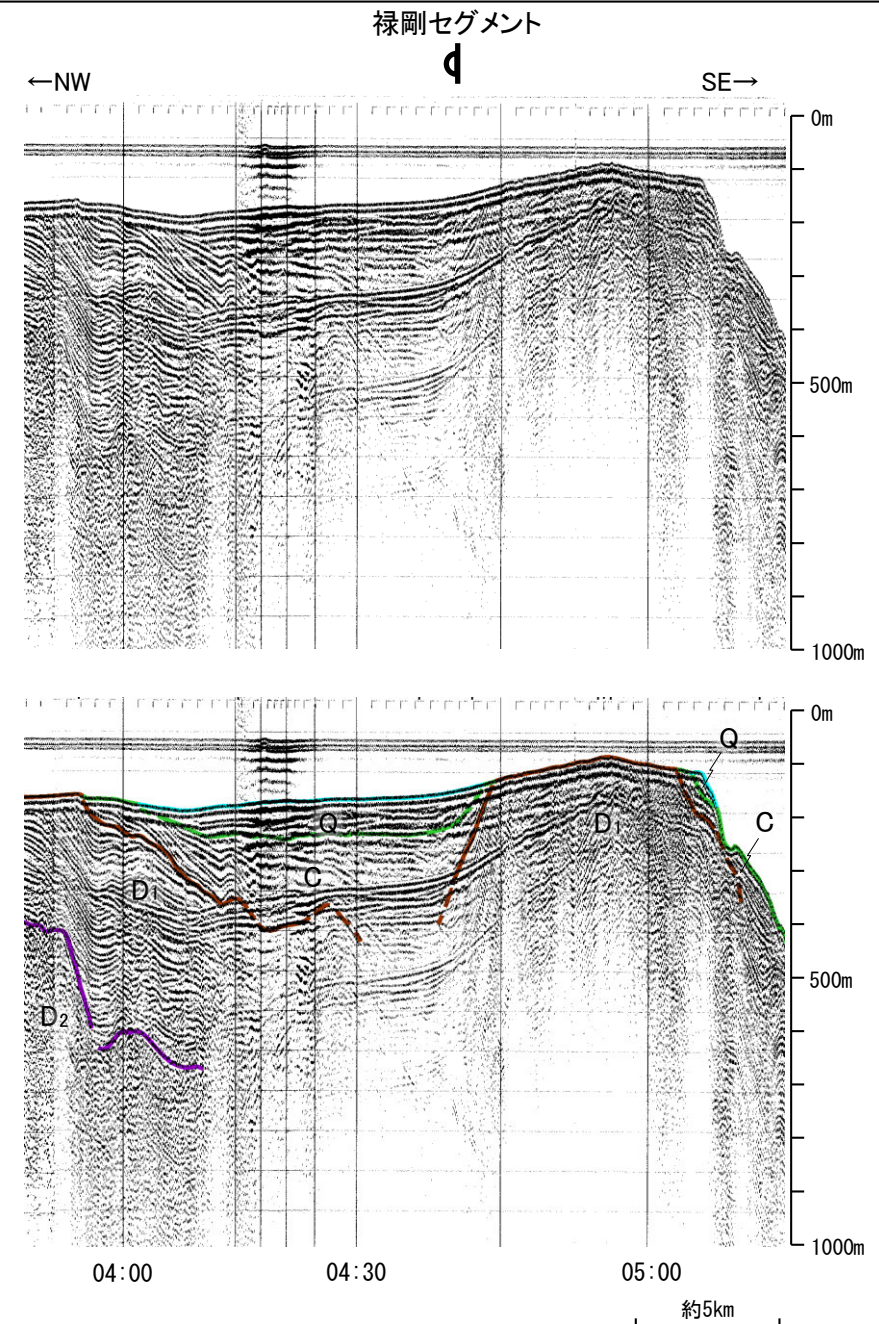
○N-142測線において、D層の隆起域を構成する禄剛海脚を中心とした複背斜構造の北縁の測点04:40付近で、Q層基底及びC層に北西落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。変位、変形はQ層内に及んでいないものの、Q層基底に及んでいることから、Q層以上に変位、変形の可能性が否定できないと判断した。この撓曲は南西方及び北東方に連続することから、連続性の観点から禄剛セグメントに対応すると判断した。



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



- 凡 例
- 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
 - 地震調査委員会(2024a)による断層モデル上端
 - 地震調査委員会(2024a)による断層トレース(破線:活断層)
 - 対象外文献断層
 - 鈴木(1979)による正断層
 - 地震調査委員会(2024a)による断層モデル上端
 - 地震調査委員会(2024a)による断層トレース(破線:活断層)
- 石川県(2012)による断層
- 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

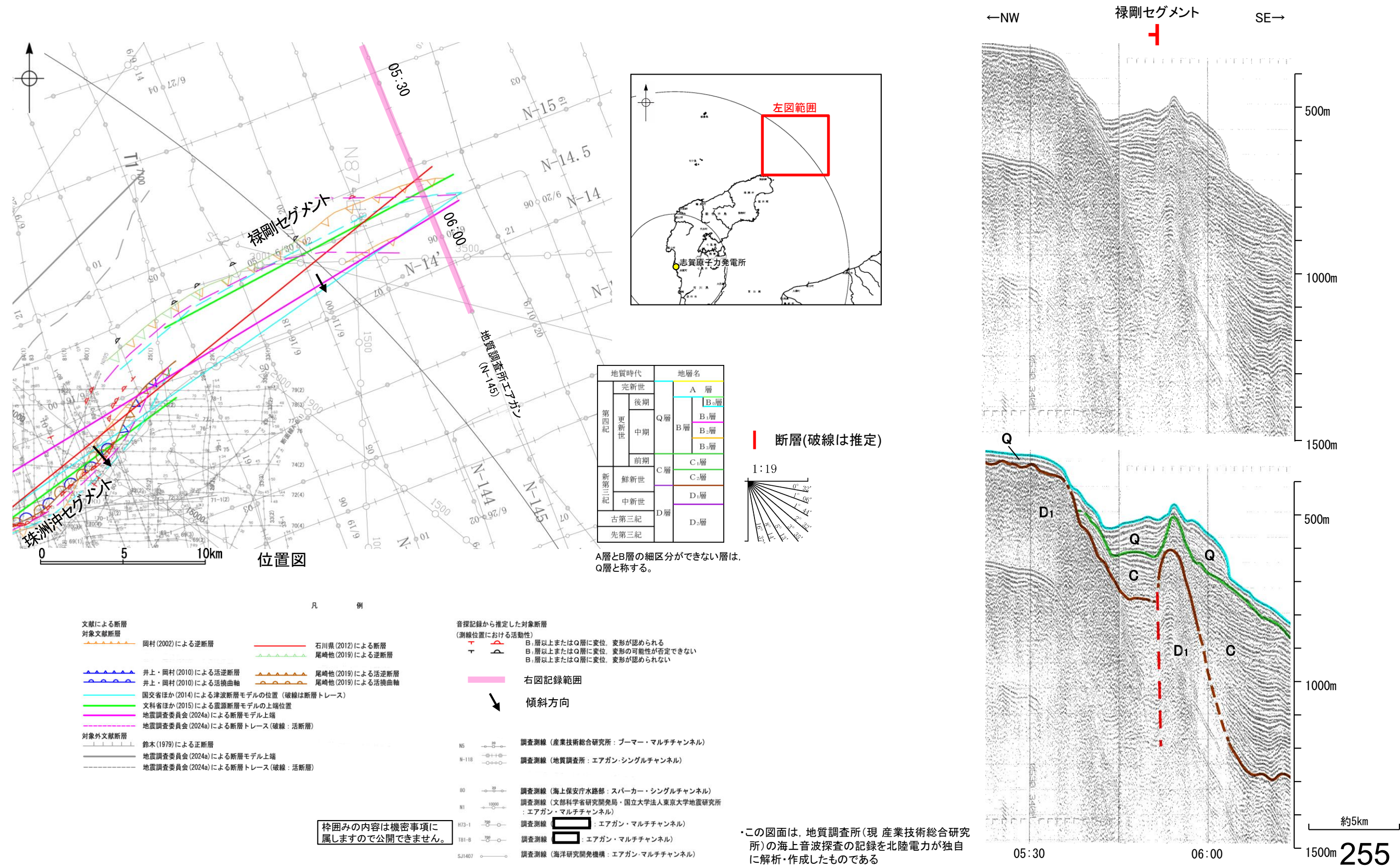
- 音探記録から推定した対象断層
(測線位置における活動性)
- 右図記録範囲
 - 傾斜方向
- 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
- N5
 - N-118
 - 調査測線 (海上保安庁水路部: スーパー・シングルチャンネル)
 - 調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
 - 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
 - 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
 - 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

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

2.5.2 (9) 能登半島北部沿岸域断層帯(禄剛セグメント)の活動性 —N-145測線—

○N-145測線において、禄剛海脚を中心とする複背斜構造の一部をなすD層の小起伏の北縁の測点05:50付近で、Q層及びC層上部に北西落ちの変形が認められ、C層下部及びD₁層に変位が推定されることから断層を推定した。変形はQ層に及んでいることから、Q層以上に変位、変形が認められると判断した。この断層は南西方に連続することから、連続性の観点から禄剛セグメントに対応すると判断した。



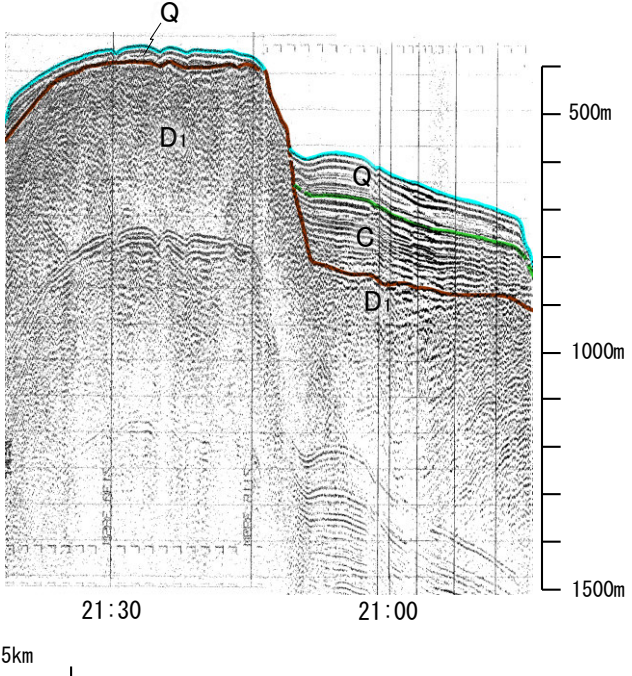
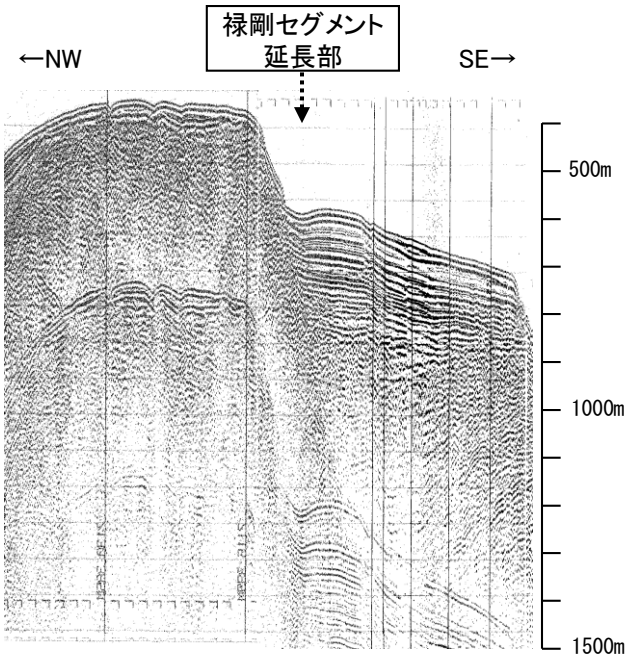
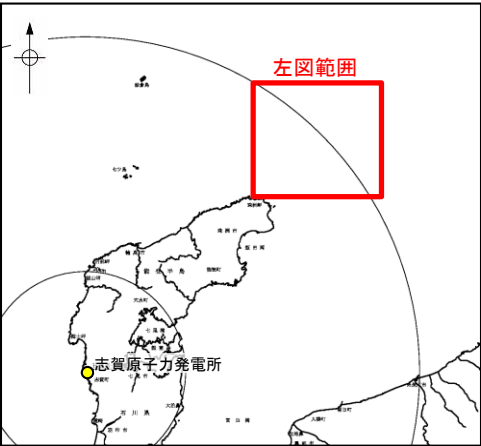
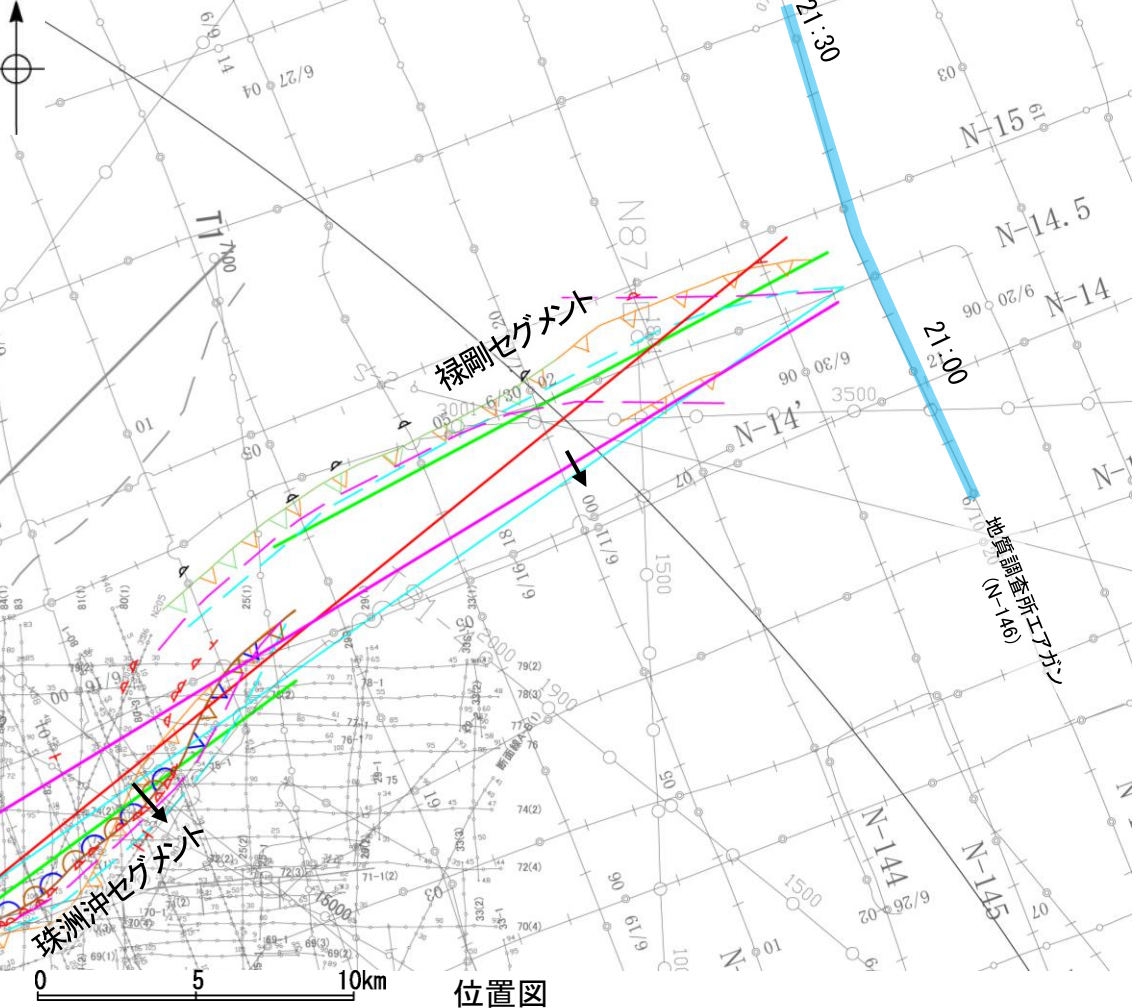
2.5.2 (10) 能登半島北部沿岸域断層帯(禄剛セグメント)の端部 ー北東端調査 N-146測線ー

地震調査委員会(2024a)の反映

○N-145測線で推定した断層等の北東方延長にあたるN-146測線において、D層上面に北傾斜の起伏は見られないことから、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。

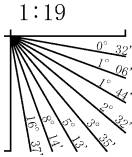
○また、文献(岡村(2002)、石川県(2012)、尾崎ほか(2019)、国交省ほか(2014)及び地震調査委員会(2024a))の断層トレースも当測線まで延長していない。

紫字:第1193回審査会合以降に追加した箇所 赤下線は地震調査委員会(2024a)の公表に伴い、変更した箇所



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



凡 例

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)による活断層
- 井上・岡村(2010)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
- 地震調査委員会(2024a)による断層モデル上端
- 地震調査委員会(2024a)による断層トレース(破線:活断層)

対象外文献断層

- 鈴木(1979)による正断層
- 地震調査委員会(2024a)による断層モデル上端
- 地震調査委員会(2024a)による断層トレース(破線:活断層)

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)

右図記録範囲

傾斜方向

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)

調査測線(海上保安庁水路部:スパーカー・シングルチャンネル)

調査測線(文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル)

調査測線():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)

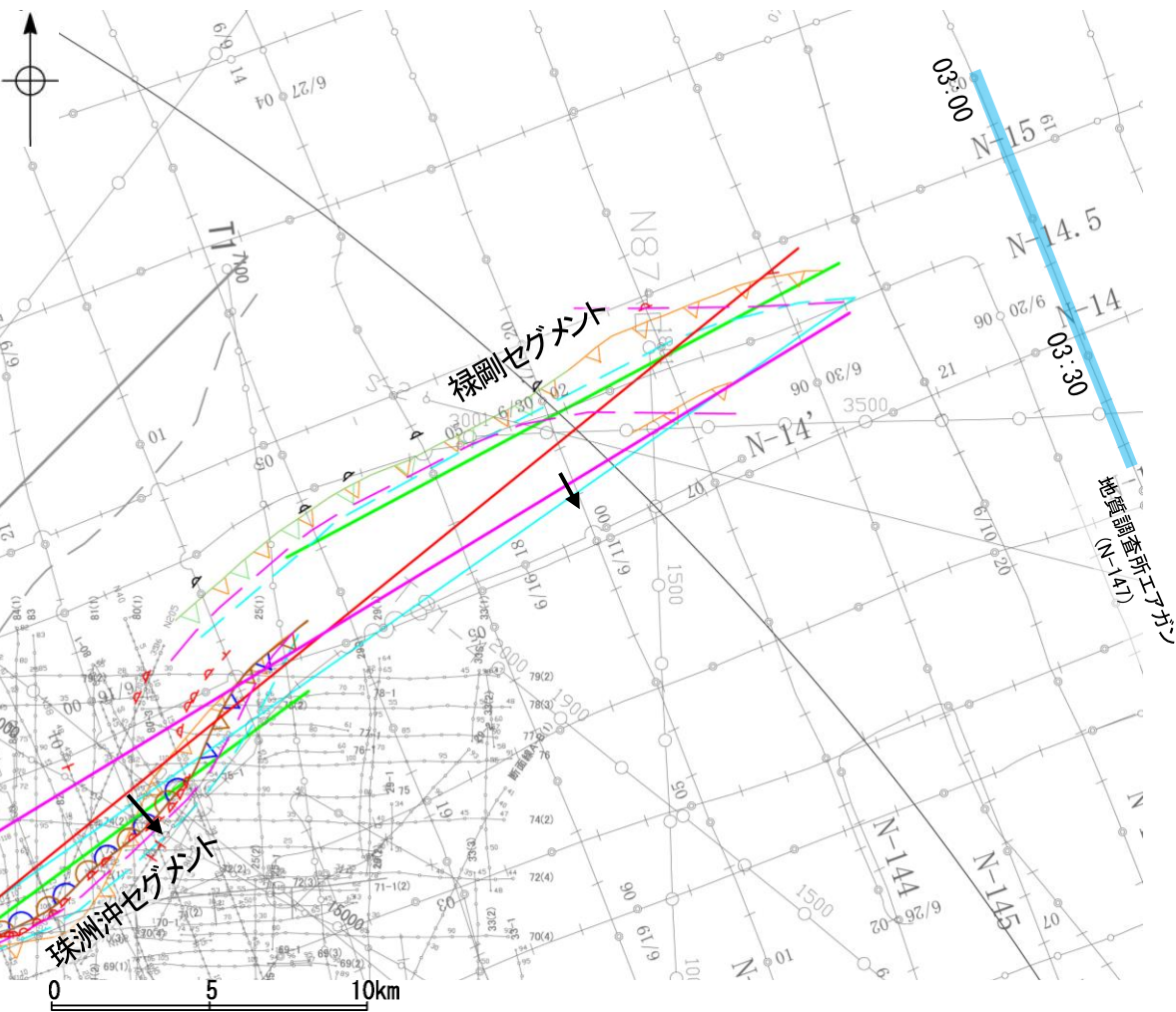
調査測線(海洋研究開発機構:エアガン・マルチチャンネル)

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。

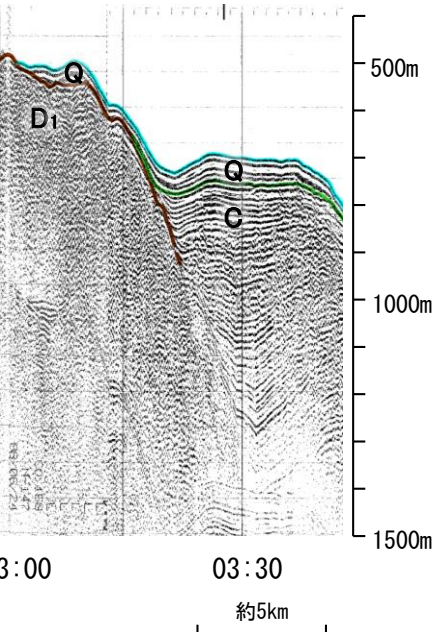
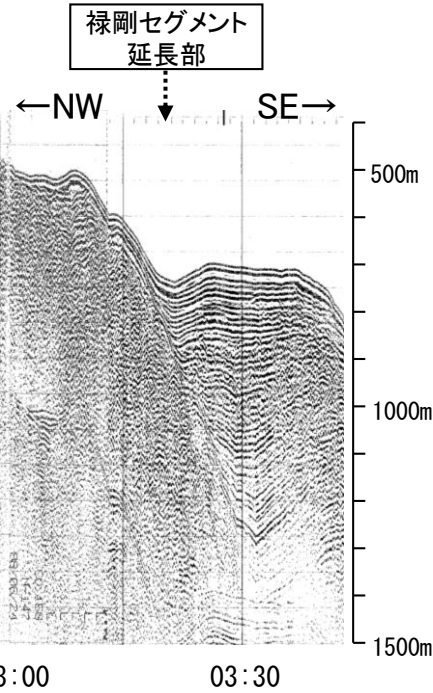
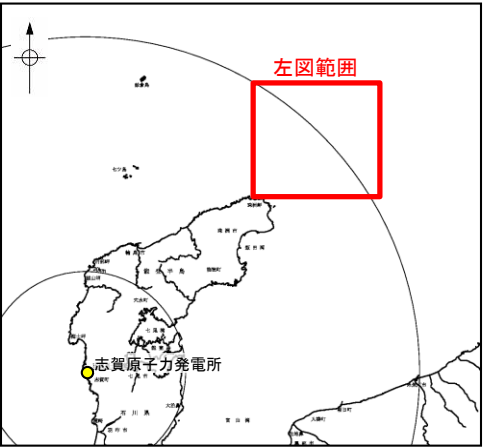
・この図面は、地質調査所(現 産業技術総合研究
所)の海上音波探査の記録を北陸電力が独自
に解析・作成したものである

2.5.2 (10) 能登半島北部沿岸域断層帯(禄剛セグメント)の端部 ―北東端調査 N-147測線―

○N-146測線のさらに北東方延長にあたるN-147測線において、D層上面に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。

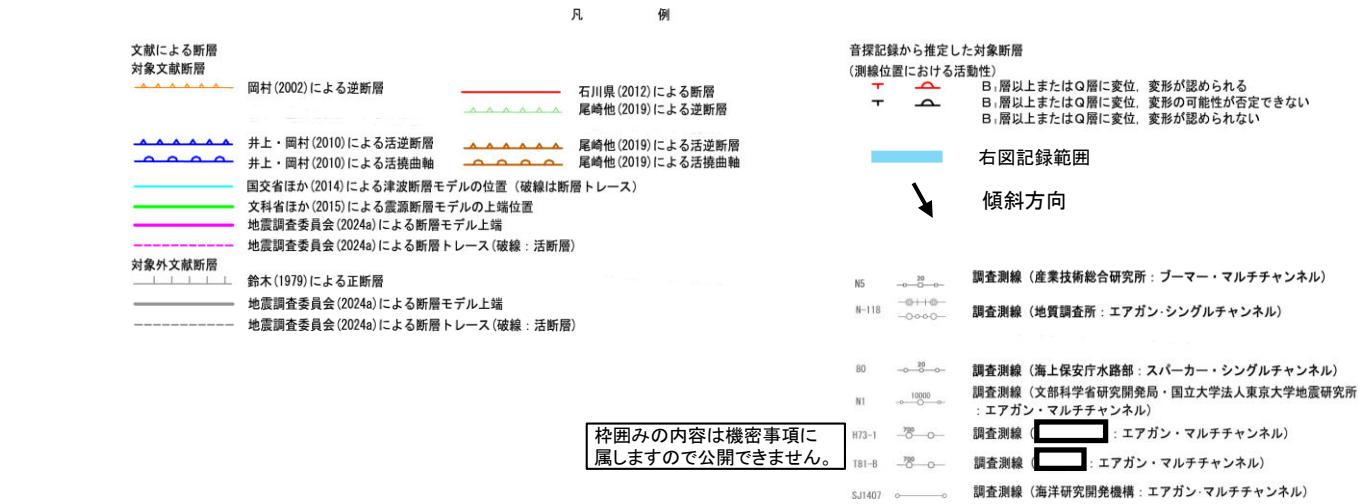
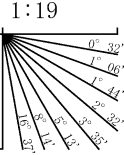


位置図



地質時代		地層名	
第四紀	完新世	Q層	A層
	後期		B ₀ 層
	中期		B ₁ 層
	前期		B ₂ 層
第三紀	鮮新世	C層	C ₁ 層
	中新世		C ₂ 層
	古第三紀	D層	D ₁ 層
	先第三紀		D ₂ 層

A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。



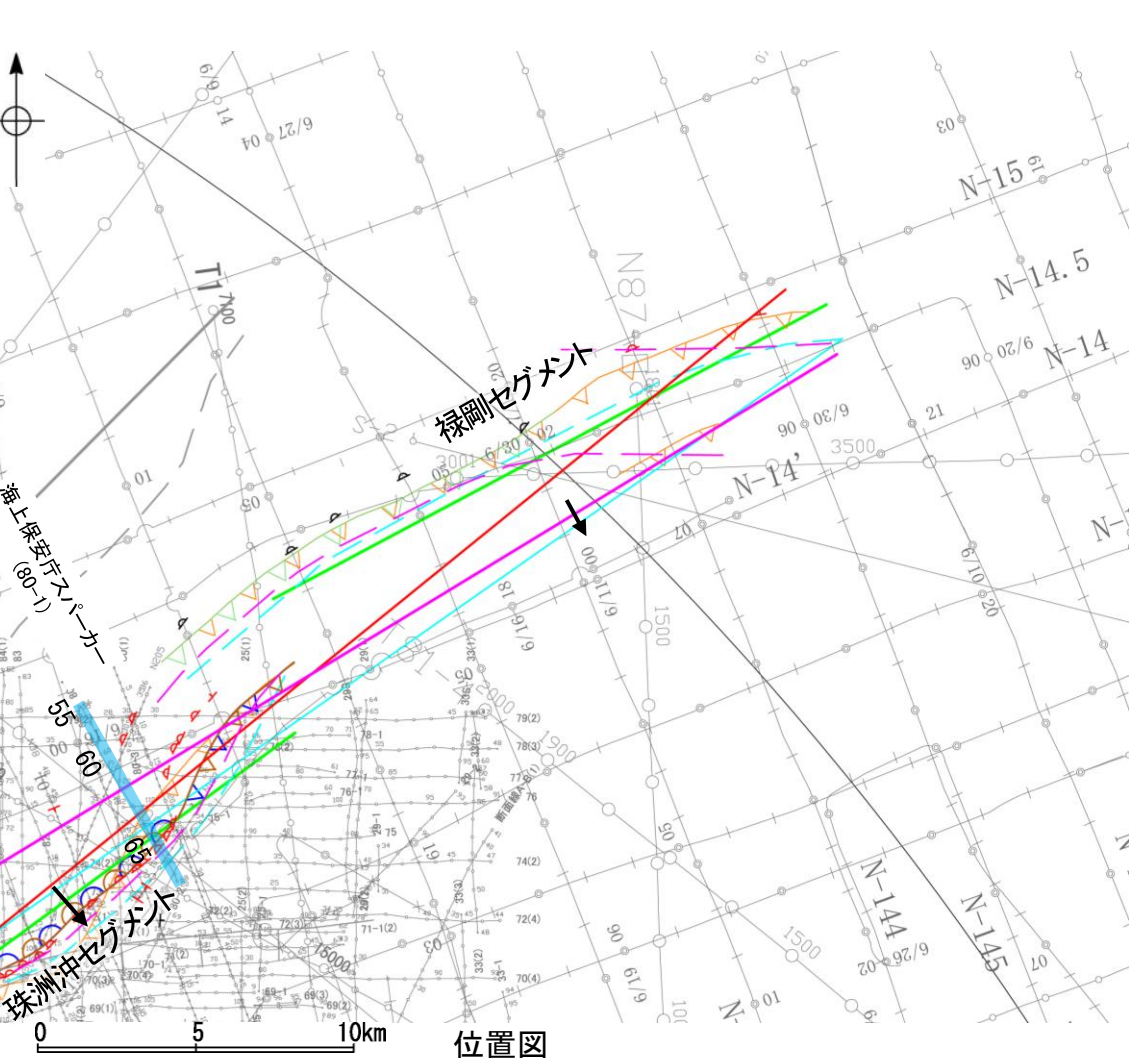
枠囲みの内容は機密事項に
属しますので公開できません。

・この図面は、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

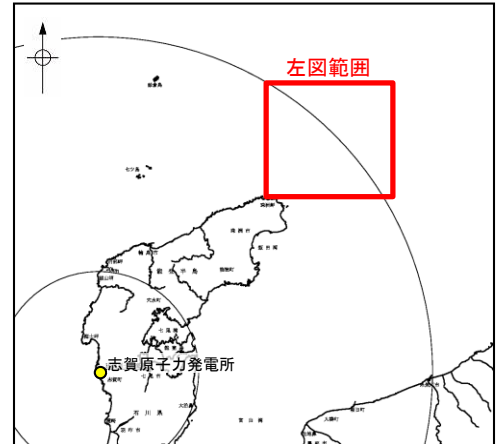
2.5.2 (10) 能登半島北部沿岸域断層帯(禄剛セグメント)の端部 ―南西端調査 80-1測線―

ON40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。

OD層の隆起帯北縁の測点65.5付近でB₁層、B₂層、C₁層及びD₁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。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。

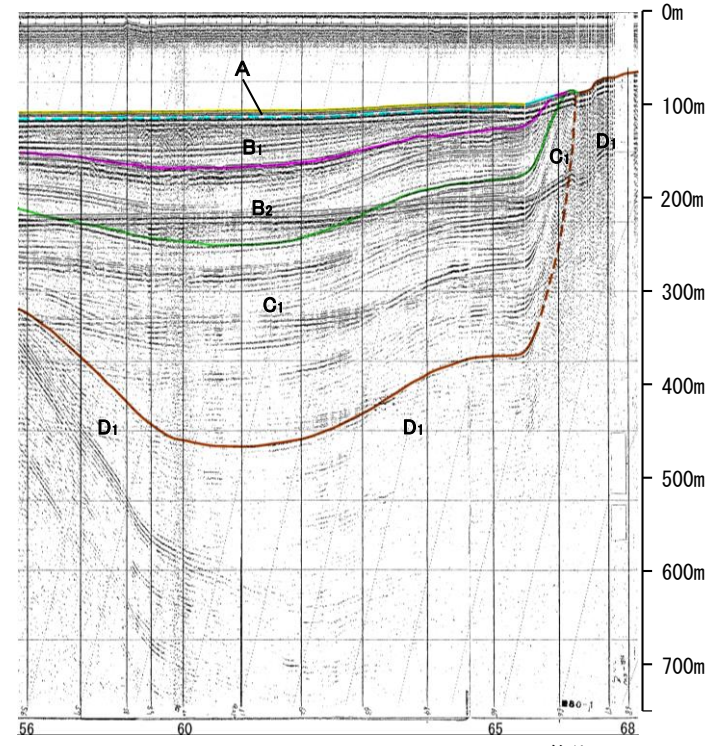
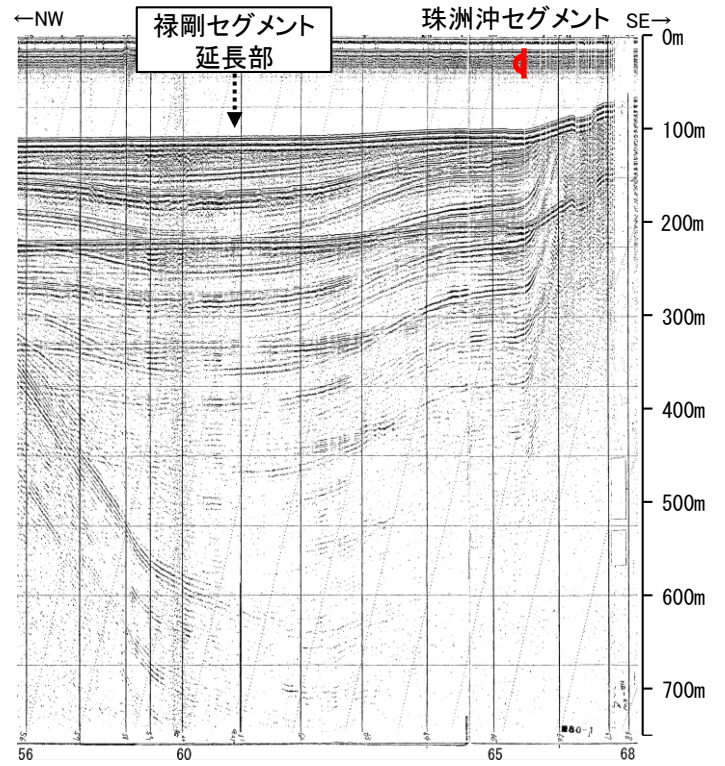


位置図



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

A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。



約1km

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
- 地震調査委員会(2024a)による断層モデル上端
- 地震調査委員会(2024a)による断層トレース(破線:活断層)

対象外文献断層

- 鈴木(1979)による正断層
- 地震調査委員会(2024a)による断層モデル上端
- 地震調査委員会(2024a)による断層トレース(破線:活断層)

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)

右図記録範囲

傾斜方向

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)

調査測線(海上保安庁水路部:スパーカー・シングルチャンネル)

調査測線(文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル)

調査測線():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)

凡 例

石川県(2012)による断層

尾崎他(2019)による逆断層

尾崎他(2019)による活逆断層

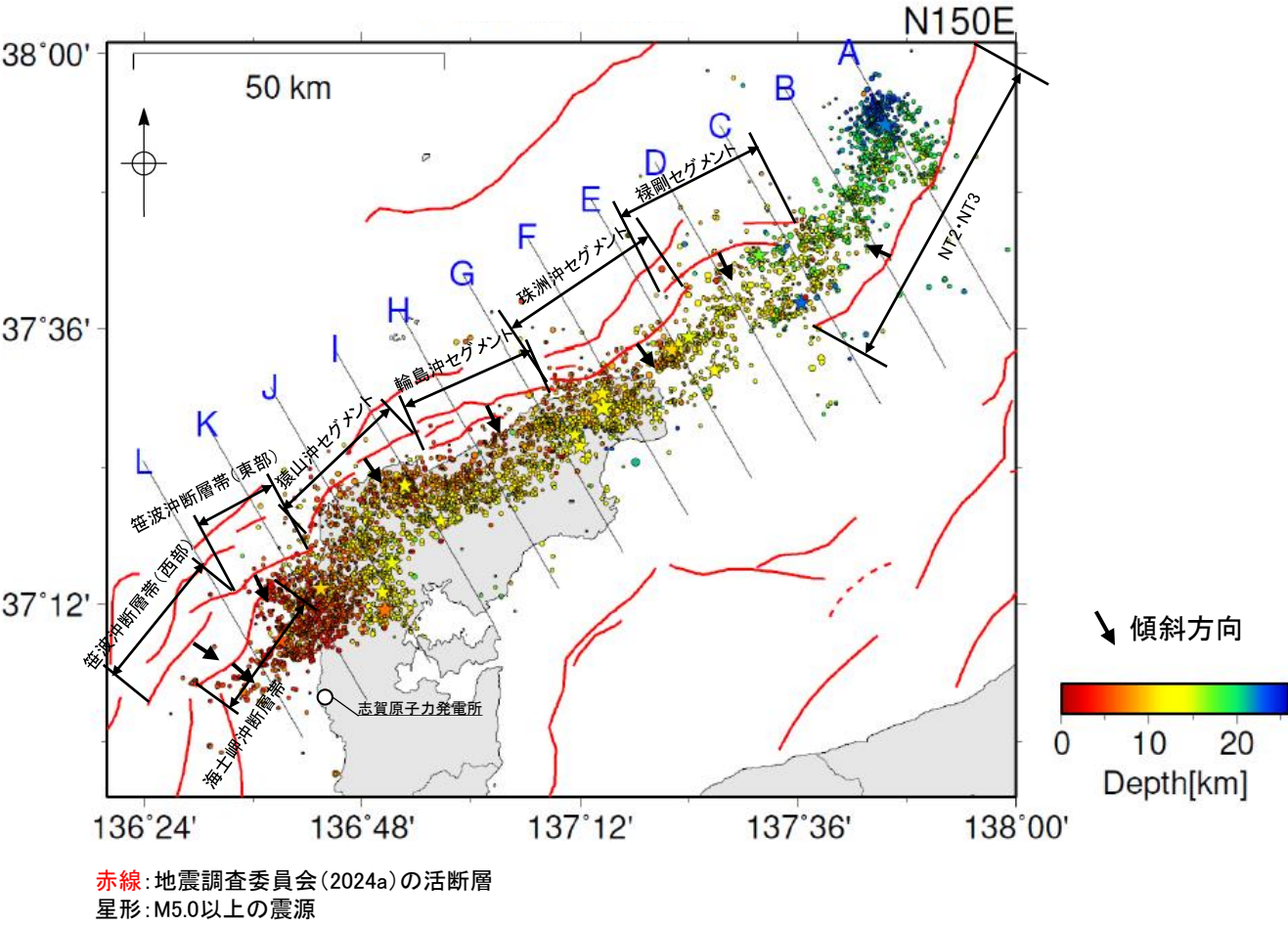
尾崎他(2019)による活撓曲軸

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。

2.5.2 (11) 能登半島北部沿岸域断層帯の活動性 ー地震活動ー

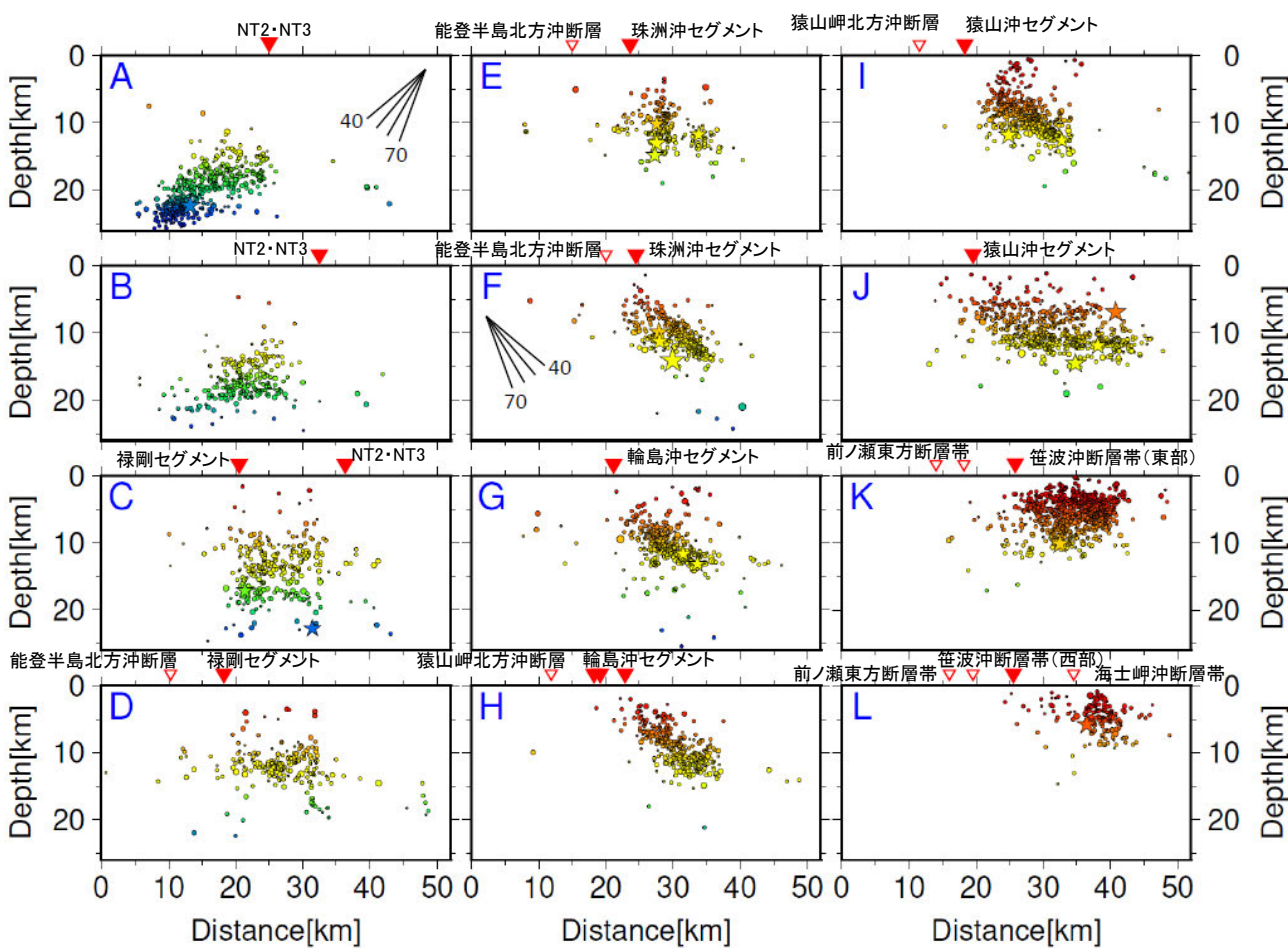
- 地震調査委員会(2024b, c)は、令和6年能登半島地震の震源断層は、門前断層帯門前沖区間の東部から能登半島北岸断層帯～富山トラフ西縁断層の南西部にまたがる範囲である150km程度の主として南東傾斜の逆断層であるとしており、猿山沖セグメント、輪島沖セグメント、珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントに対応する能登半島北岸断層帯を震源断層の一部と評価している。
- 地震調査委員会(2024c)に示された震源データによれば、猿山沖セグメント、輪島沖セグメント、珠洲沖セグメント及び禄剛セグメント付近に地震活動が認められ、深部には南東傾斜の配列が認められる(下図)。
- 高橋ほか(2024)は、令和6年能登半島地震発生後の2024年4月22日から7月2日にかけて、能登半島北部で臨時地震観測を実施している。その結果、再決定された震源は、主に40～50度で南東に傾斜する1枚の面形状を呈しているとしている(次頁～P.262)。
- 産業技術総合研究所(2024b)は、令和6年能登半島地震後に取得した高分解能音波探査・海底地形調査データと2007年から2008年にかけて取得した同等のデータを比較しており、能登半島北岸断層帯の猿山沖区間、輪島沖区間及び珠洲沖区間(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に対応)で隆起を確認している(P.263)。
- 以上より、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令和6年能登半島地震で活動したと判断した。

【地震活動の分布(地震調査委員会(2024c))】



震央分布図

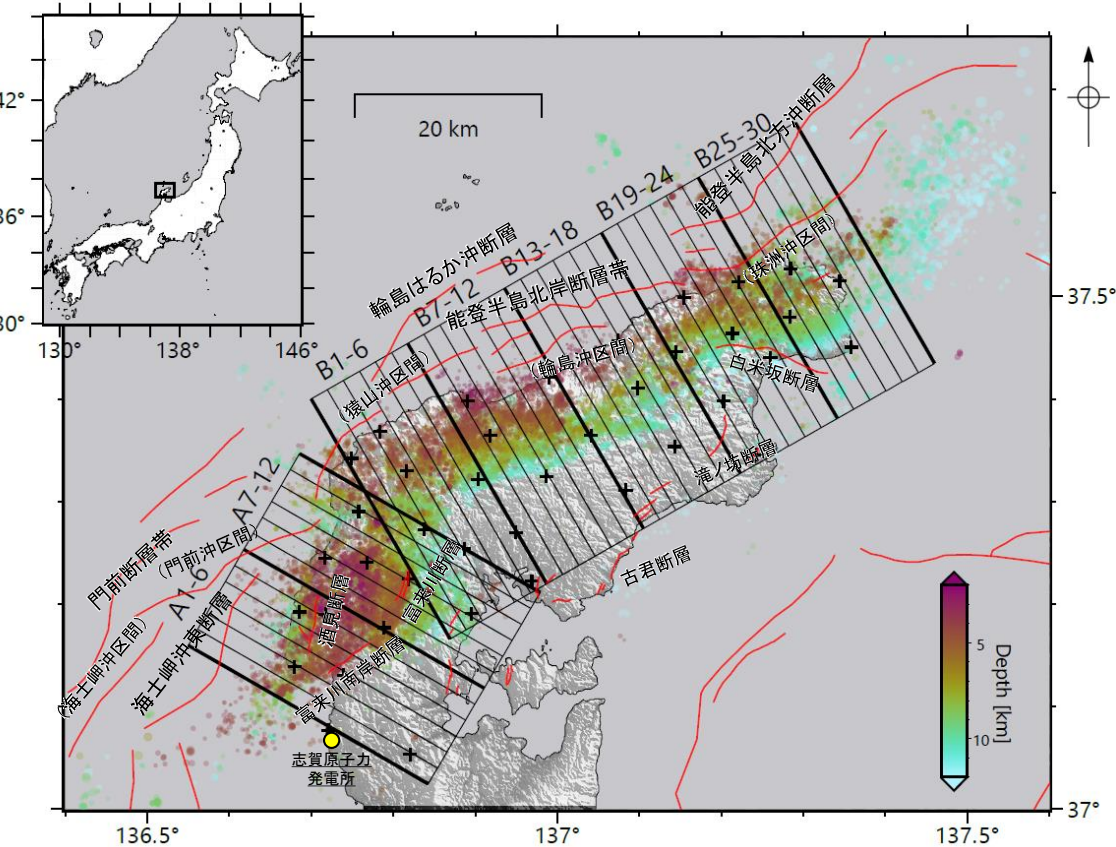
(波形相関DD法により再決定した震源データ: 2024年1月1日～1月10日, 深さ0～40km, $M \geq 2.0$)
(地震調査委員会(2024c)(気象庁作成)に一部加筆)



各投影面の断面図

(地震調査委員会(2024c)(気象庁作成)に一部加筆)

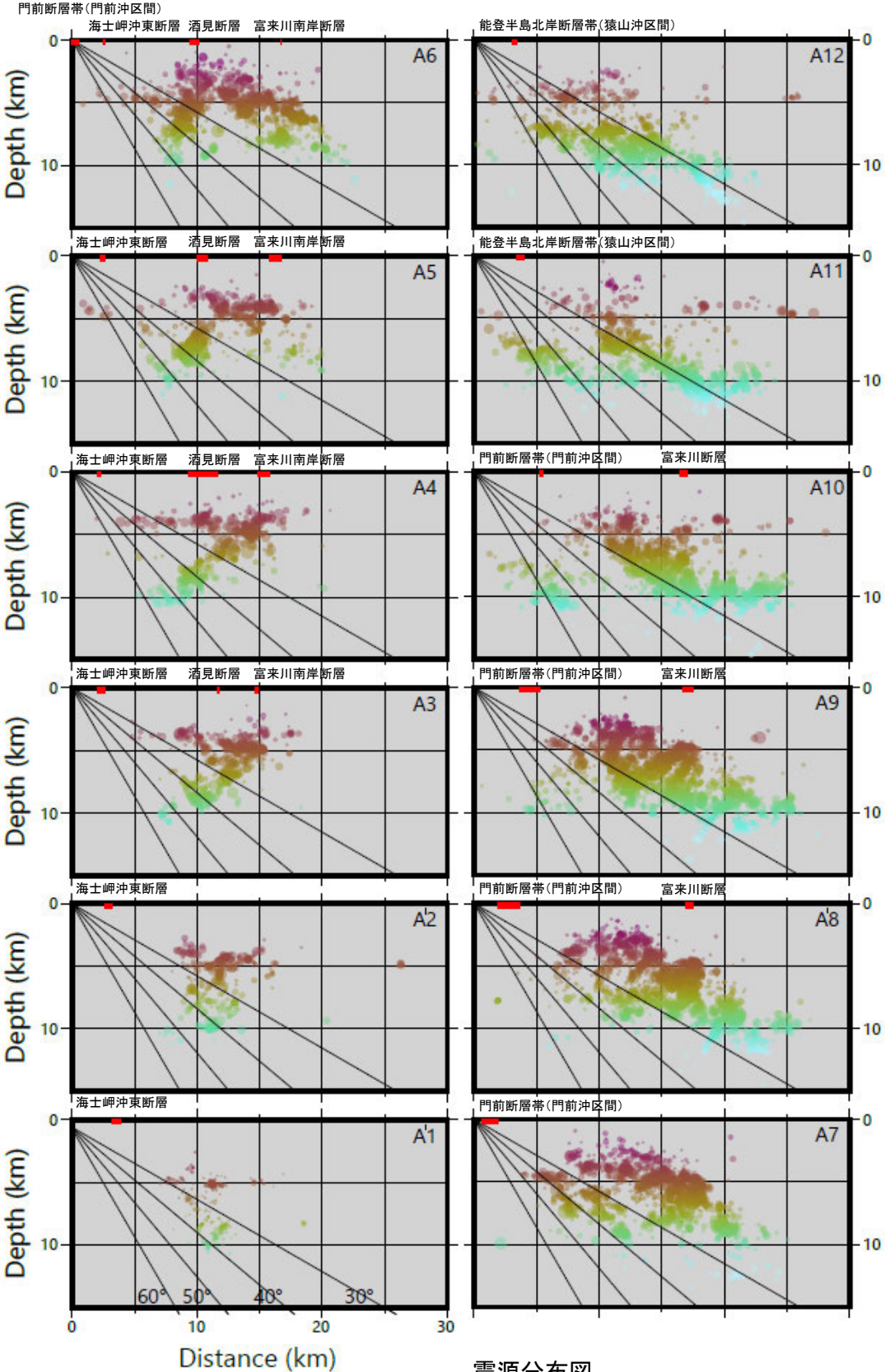
【地震活動の分布(高橋ほか(2024)) 1／3】



赤線: 海域(地震調査委員会(2024a)の活断層), 陸域(井上ほか(2010)の活逆断層)

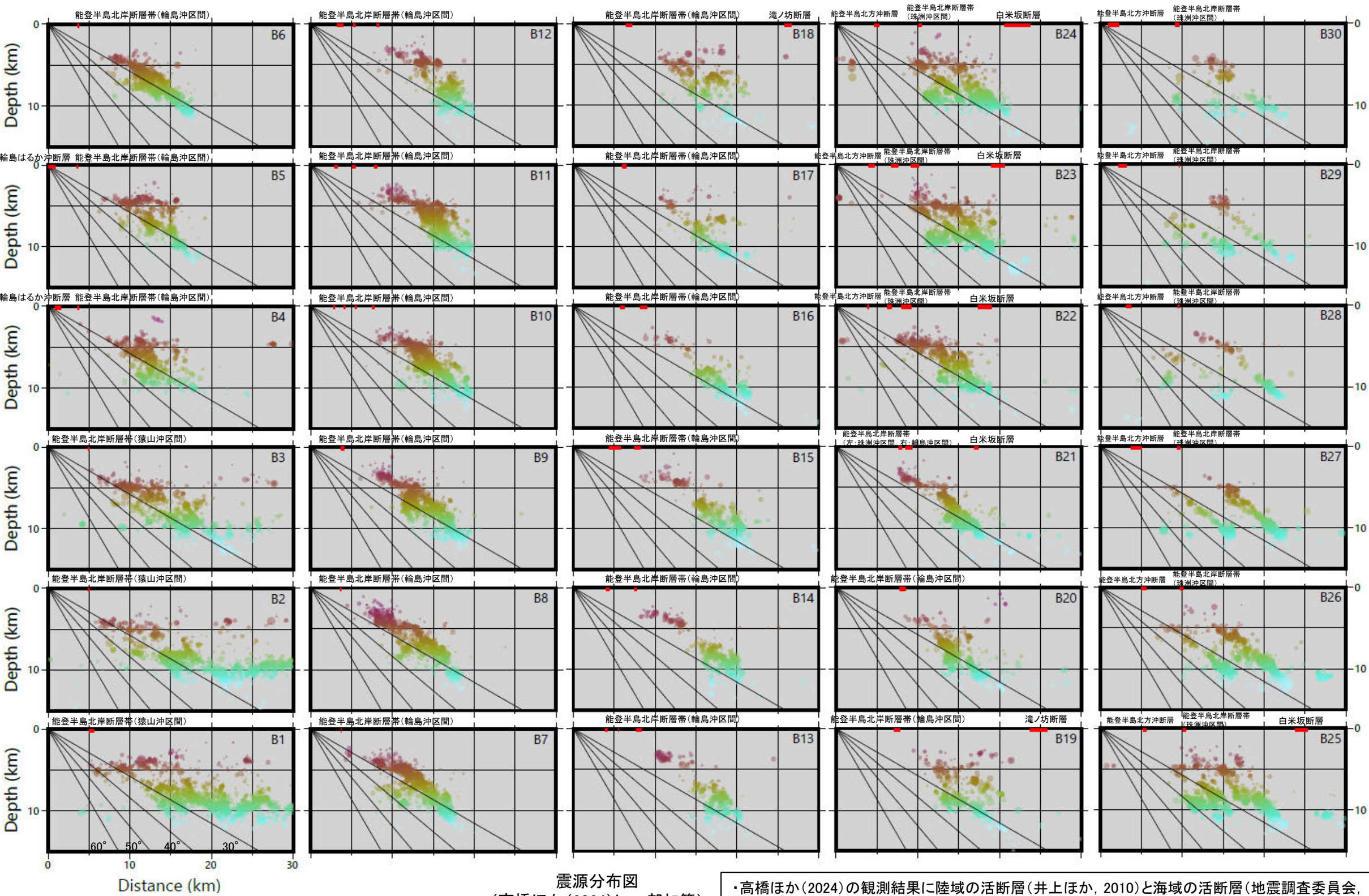
震央分布図(高橋ほか(2024)に一部加筆)
(測線Aは右図, 測線Bは次頁)

- 高橋ほか(2024)は、令和6年能登半島地震発生後の2024年4月22日から7月2日にかけて、能登半島北部で臨時地震観測を実施している。その結果、再決定された震源は、主に40~50度で南東に傾斜する1枚の面形状を呈しているとしている。
- 高橋ほか(2024)の観測結果に陸域の活断層(井上ほか, 2010)と海域の活断層(地震調査委員会, 2024a)を加筆し、断層分布との関連について検討した。
- 測線Aのうち、A2-A6間には、連続した西傾斜の配列が確認でき、その地表延長付近には酒見断層、富来川南岸断層が分布する。富来川南岸断層は南東傾斜であることから、富来川南岸断層に対応するものではないと判断される。一方、酒見断層は西傾斜であり、酒見断層との対応については、敷地周辺(陸域)の断層の評価で説明予定。
- A5-A10間には、東傾斜の配列が確認できるが、高橋ほか(2024)はこれを日本海拡大時に形成された西傾斜の正断層のドミノ状配列の断層と解釈している(次々頁)。
- A11には、並行する南東傾斜の面構造が確認でき、その地表延長付近には能登半島北岸断層帯(猿山沖区間)が分布しており、この断層に対応すると判断した。



震源分布図
(高橋ほか(2024)に一部加筆)

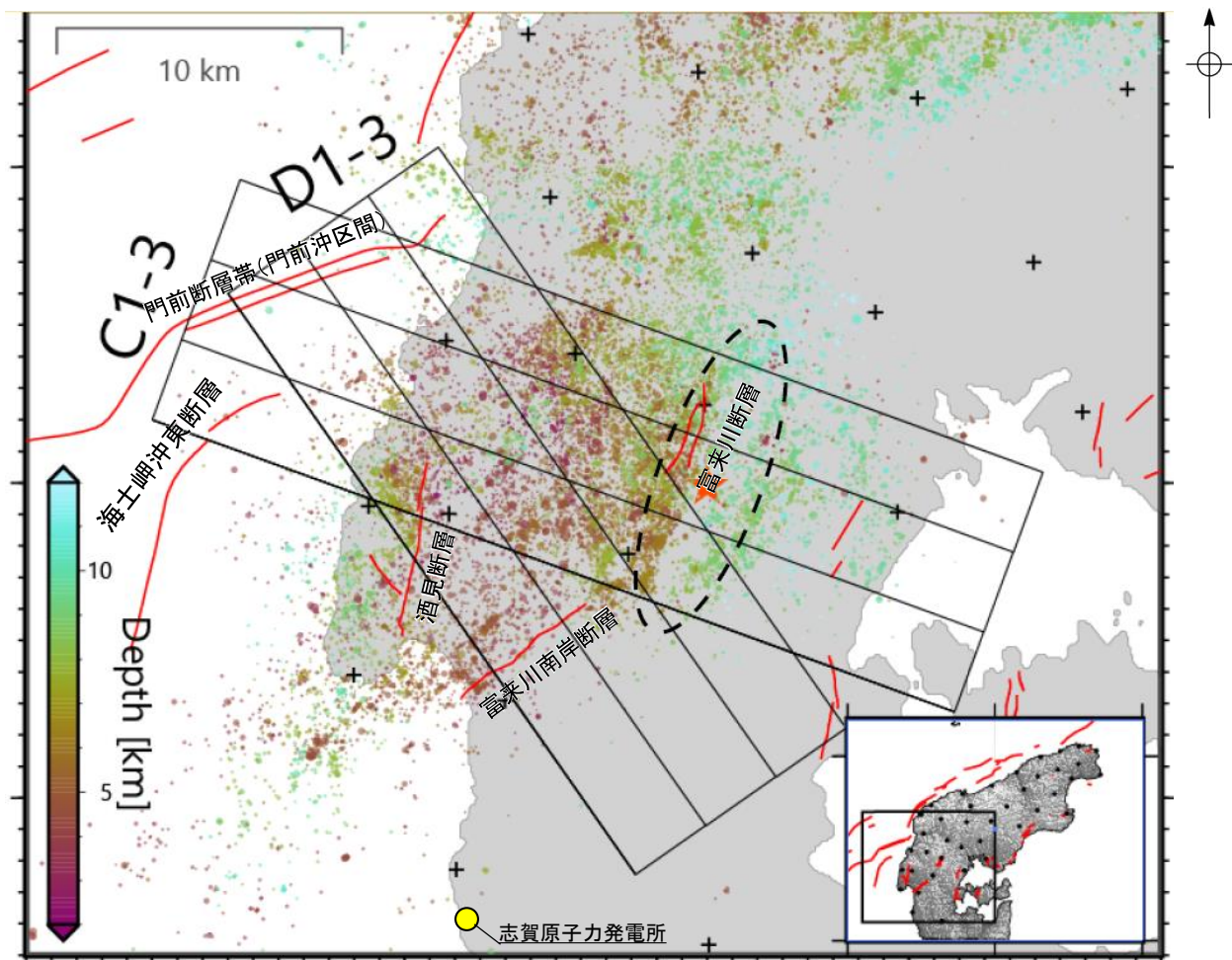
【地震活動の分布(高橋ほか(2024)) 2／3】



震源分布図
(高橋ほか(2024)に一部加筆)

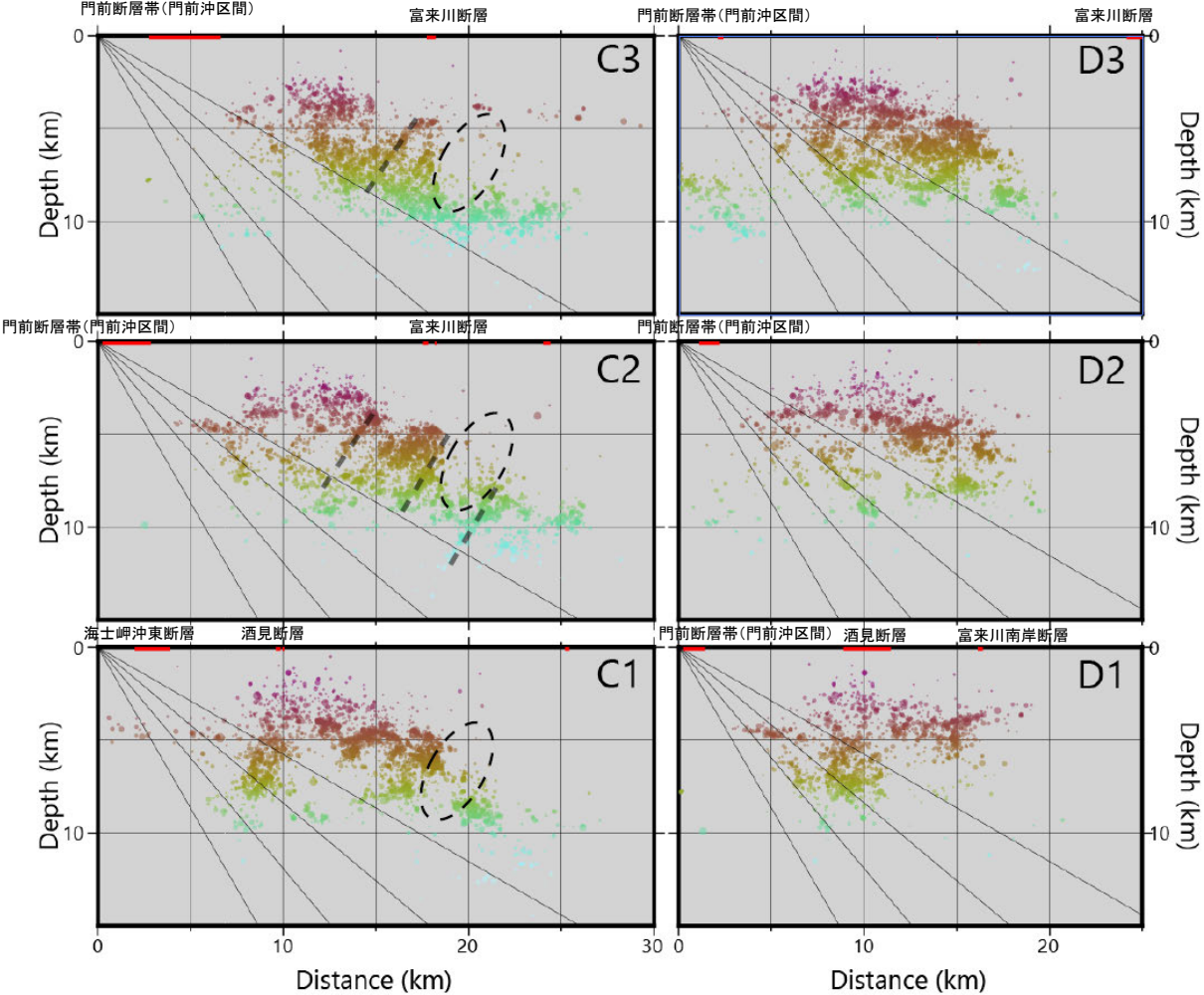
・高橋ほか(2024)の観測結果に陸域の活断層(井上ほか, 2010)と海域の活断層(地震調査委員会, 2024a)を加筆し, 断層分布との関連について検討した。
・B5-B21間には, 南東傾斜の面構造が確認でき, その地表延長付近には能登半島北岸断層帯(猿山冲区間, 輪島冲区間, 珠洲冲区間)が分布しており, それらの断層に対応すると判断した。
・B23-B30間には並行する南東傾斜の2枚の面構造が確認でき, その地表延長付近には能登半島北岸断層帯(珠洲冲区間)と能登半島北方冲断層が分布しており, それらの断層に対応すると判断した。

【地震活動の分布(高橋ほか(2024)) 3／3】



赤線: 井上・岡村(2010)

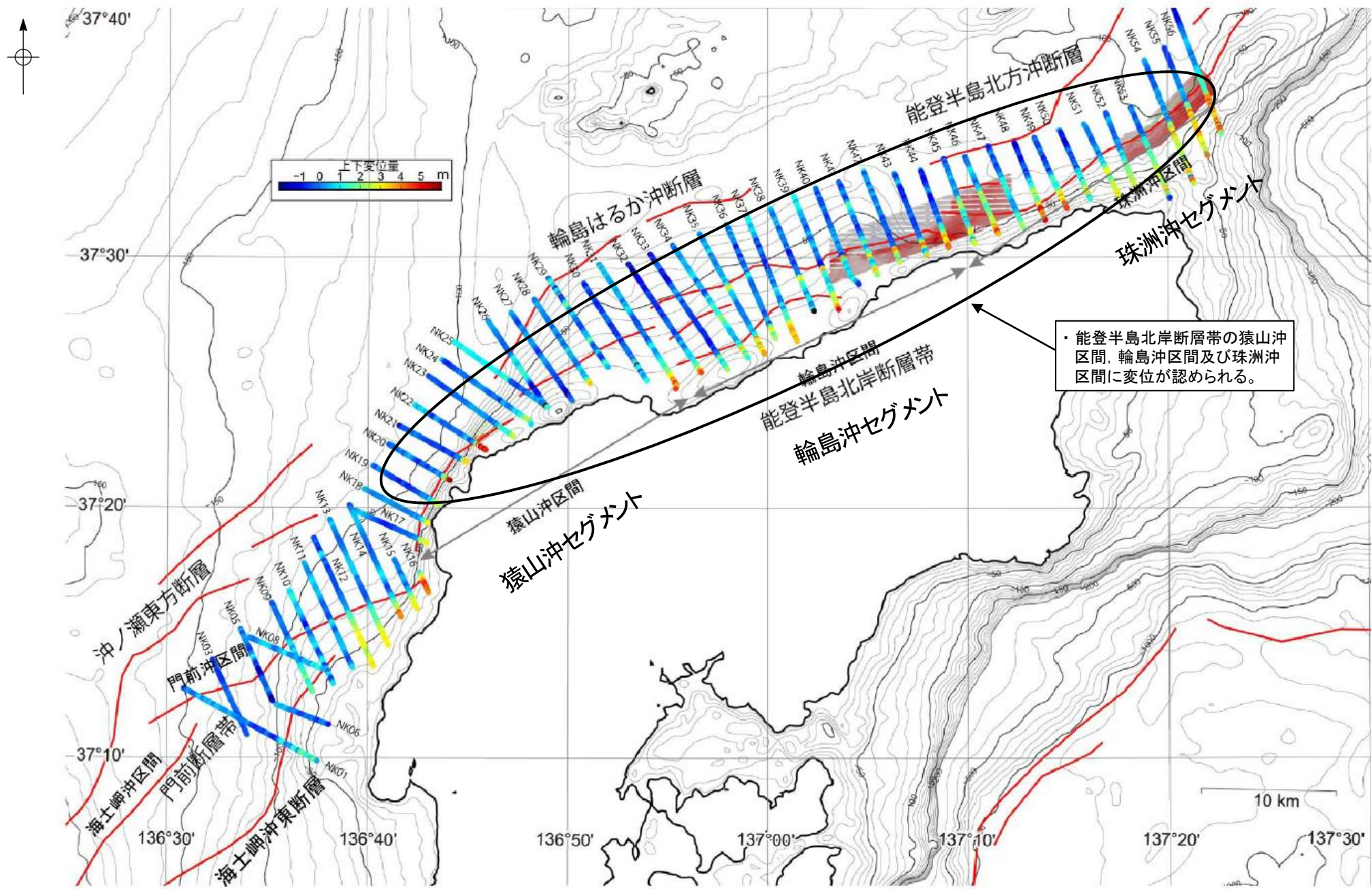
志賀における余震分布
(高橋ほか, 2024)



震源分布図
(高橋ほか, 2024)

- ・高橋ほか(2024)は、志賀における余震分布から、西傾斜の小さな断層面の連続配列が観測され(破線)、日本海拡大時に形成された正断層のドミノ状配列の断層が破壊されたと解釈している。
- ・また、付近で多発する地震の震央は富来川南岸断層を南限に局在するため、富来川の下に地震活動を規制する構造境界がある可能性が示唆されるとしている(破線丸)。

【海上音波探査(産業技術総合研究所(2024b))】



音波探査データ・海底地形調査データの比較結果
(産業技術総合研究所(2024b)に一部加筆)

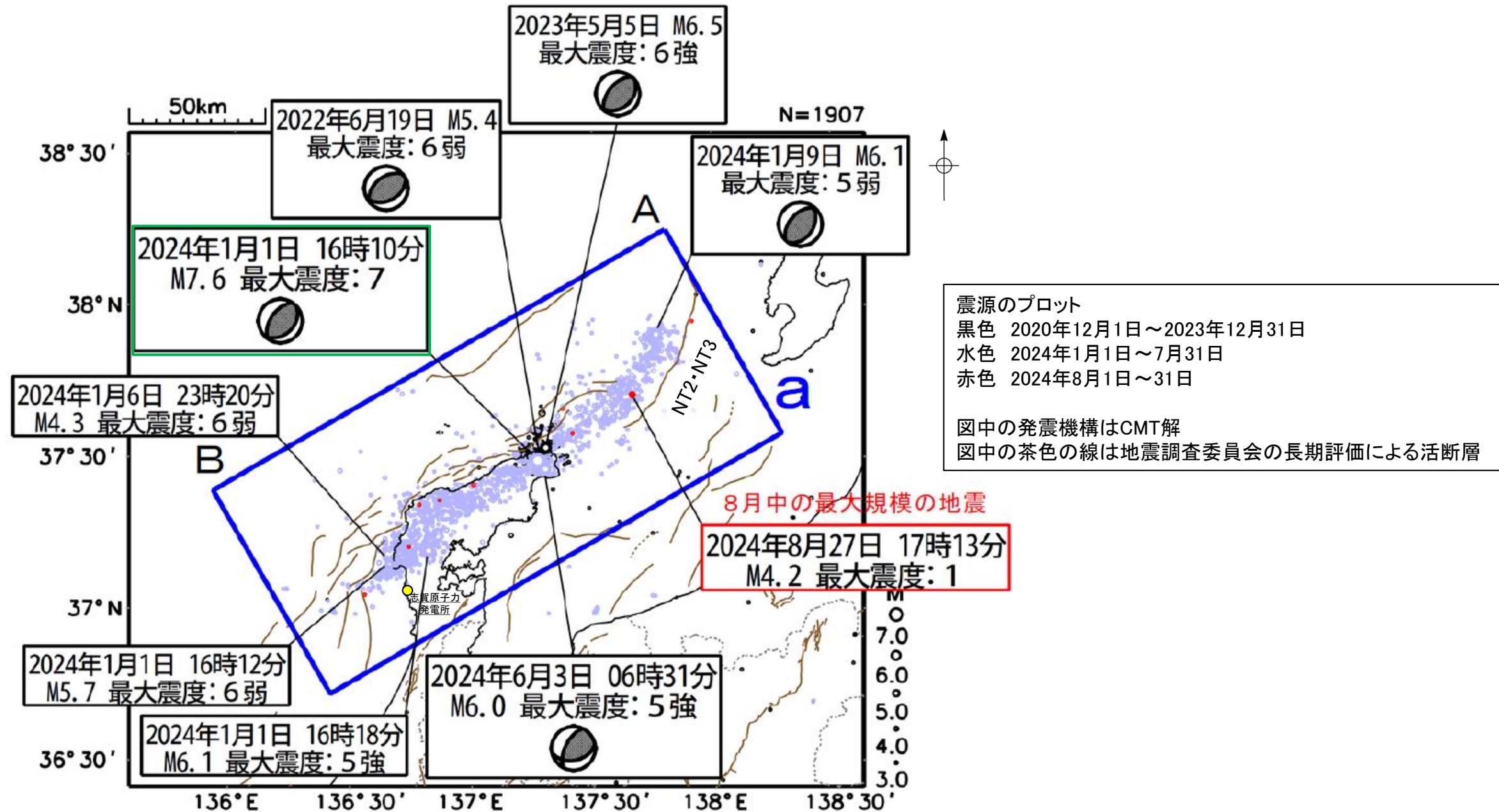
・産業技術総合研究所(2024b)は、令和6年能登半島地震後に取得した高分解能音波探査・海底地形調査データと2007年から2008年にかけて取得した同等のデータを比較しており、能登半島北岸断層帯の猿山沖区間、輪島沖区間及び珠洲沖区間(猿山沖セグメント、輪島沖セグメント及び珠洲沖セグメントに対応)で隆起を確認している。

2.5.2 (11) 能登半島北部沿岸域断層帯の活動性 ―発震機構―

令和6年能登半島地震の知見の反映

○地震調査委員会(2024c)は、気象庁が作成した令和6年能登半島地震の地震活動を掲載している。

○それによれば、2024年1月1日に発生したM7.6の地震(図中□)が珠洲沖セグメント付近で発生しており、その周辺で発生している地震も含めて、いずれも発震機構(CMT解)は北西―南東方向に圧力軸を持つ逆断層型である。



震央分布図(2020年12月1日～2024年8月31日, 深さ0～30km, $M \geq 3.0$)
 (地震調査委員会(2024c)(気象庁作成)に一部加筆)

2.5.2 (12) 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

○文献調査の結果，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，珠洲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を評価している（P.236，次頁）。さらに，地震調査委員会(2024a)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能登半島北岸断層帯と一つの断層帯として評価している（次々頁）。

○以下に，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検討結果を示す。

- ・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40～50°）で，断層面の傾斜方向は同じである（下図，P.232～235）。
- ・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間には，直線状に並走区間を伴って分布している区間や連続する区間があり，背斜構造が各セグメント間に連続して分布する（下図，P.232～235，P.268）。
- ・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部には重力異常急変部は認められず，輪島沖セグメントと珠洲沖セグメントの境界部には陸側からの高重力域の張り出しが認められ，両セグメント間に連続する構造は認められない。一方，珠洲沖セグメントと禄剛セグメントの境界部は同じ重力異常急変部に対応しており，両セグメント間に連続する構造が認められる（P.269～272）。
- ・猿山沖セグメントと輪島沖セグメント，輪島沖セグメントと珠洲沖セグメントの境界部でB₁層基底の変位は認められない（P.273）。

・令和6年能登半島地震は，門前断層帯門前沖区間の東部（笹波沖断層帯（東部）に対応）～能登半島北岸断層帯（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）～富山トラフ西縁断層（NT2・NT3に対応）の南西部にまたがる範囲で発生しており，能登半島北岸断層帯を構成する各セグメントは同時活動した可能性がある（P.274～277）。

○上記のうち，国交省ほか(2014)，文科省ほか(2016)及び地震調査委員会(2024a)による断層の同時活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40～50°）の逆断層と評価した。

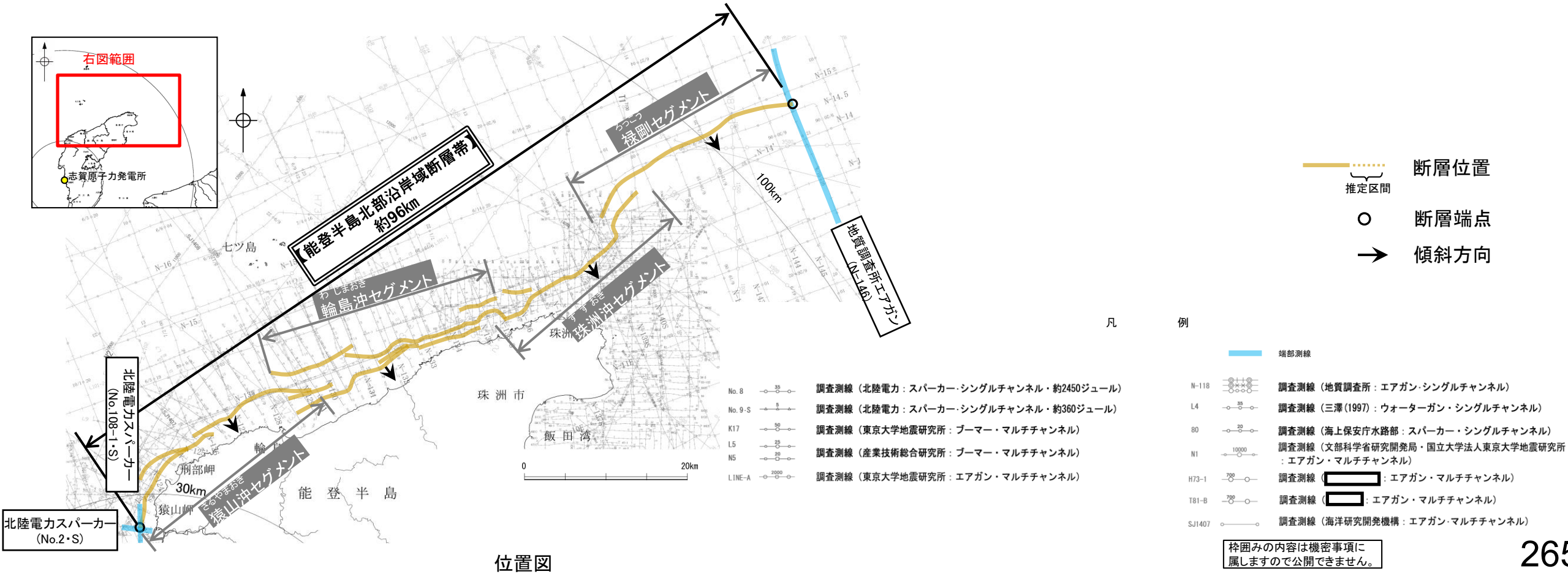
○断層長さは，禄剛セグメントの北東端であるN-146測線（北東端）から猿山沖セグメントの南西端であるNo.108-1・S測線，No.2・S測線（南西端）までの約96km区間を評価した。

○なお，当社の連動の検討の結果からも，重力異常分布の検討結果では連動しない可能性を示唆するデータも存在するが，海上音波探査から推定した各セグメントは走向・傾斜が類似し，それらの境界部には直線状に並走区間を伴って分布している区間や連続する区間があることや令和6年能登半島地震で同時活動した可能性があることから，これらのセグメントの連動を考慮するとした上記評価と整合する。

紫字：第1193回審査会合以降に変更した箇所

赤下線は地震調査委員会(2024a)の公表に伴い，変更した箇所

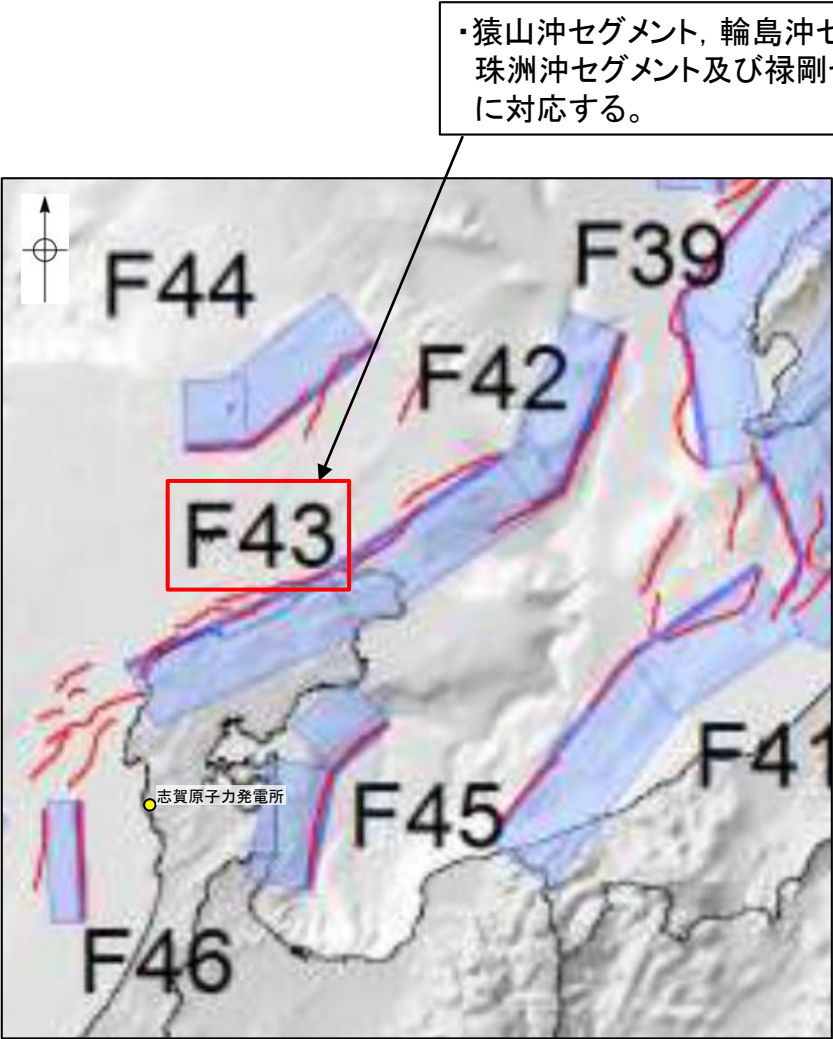
青下線は令和6年能登半島地震の知見の反映に伴い，変更した箇所



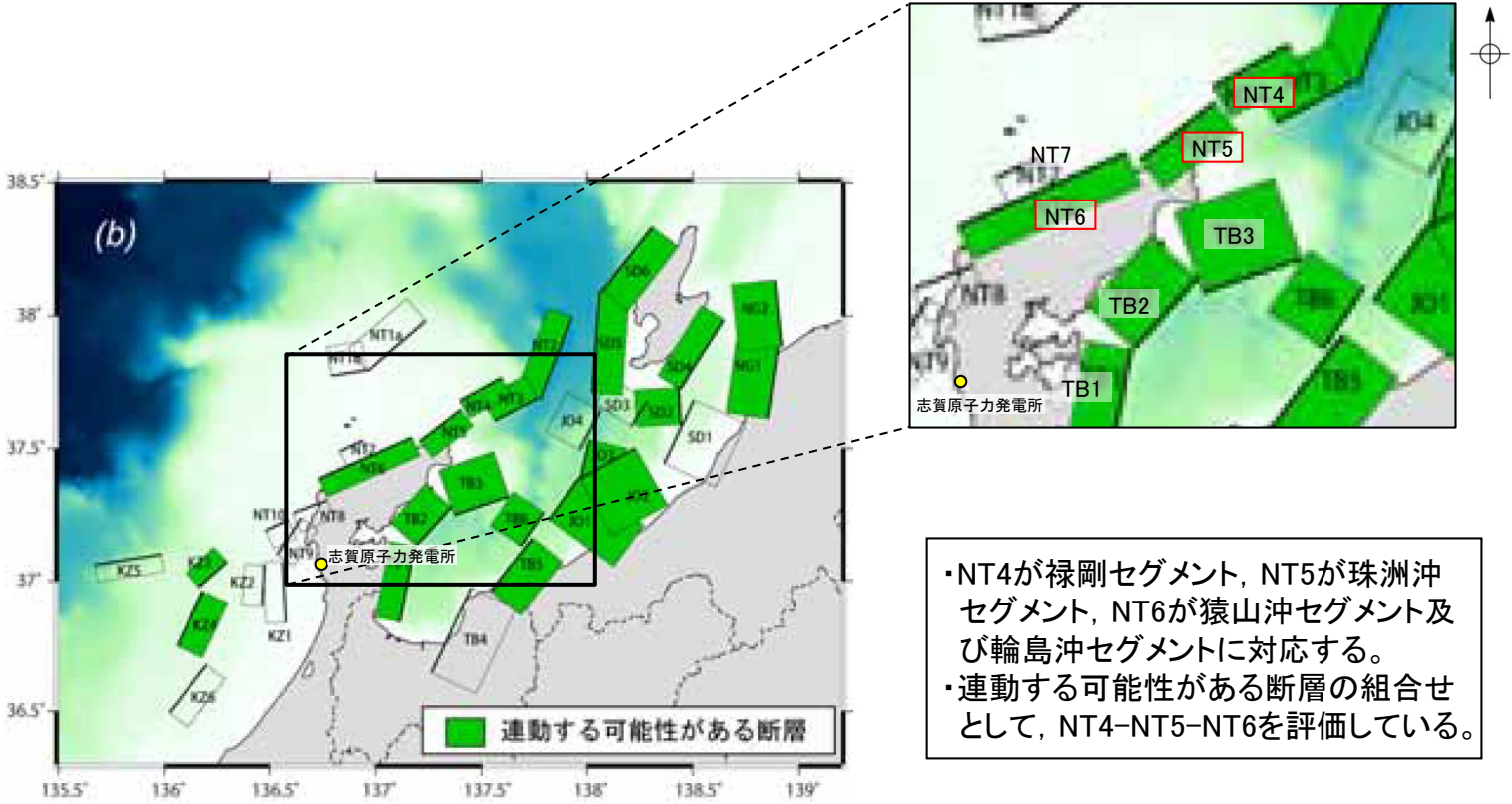
【政府機関による断層の同時活動の評価 ー文献調査(国交省ほか(2014), 文科省ほか(2016))ー】

- 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同時活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を評価している。

紫字: 第1193回審査会合以降に変更した箇所



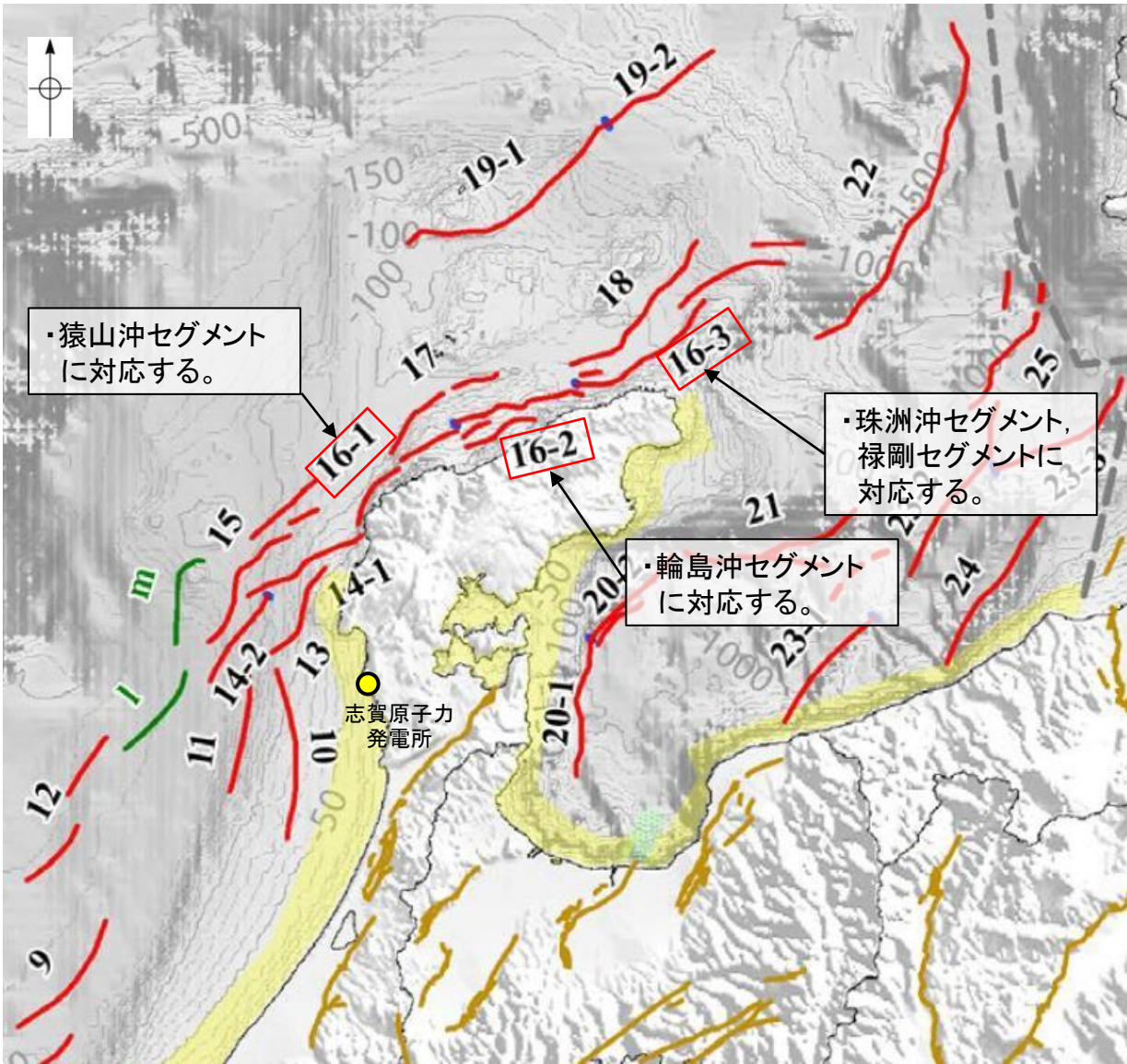
国交省ほか(2014)を編集, 一部加筆



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

【政府機関による断層の同時活動の評価 ー文献調査(地震調査委員会(2024a))ー】

○地震調査委員会(2024a)は、評価単位区間として猿山沖セグメントに対応する猿山沖区間、輪島沖セグメントに対応する輪島沖区間及び珠洲沖セグメントと禄剛セグメントに対応する珠洲沖区間としており、活断層のくくりとして、猿山沖区間、輪島沖区間及び珠洲沖区間を合わせた全体を能登半島北岸断層帯として評価を行っている。

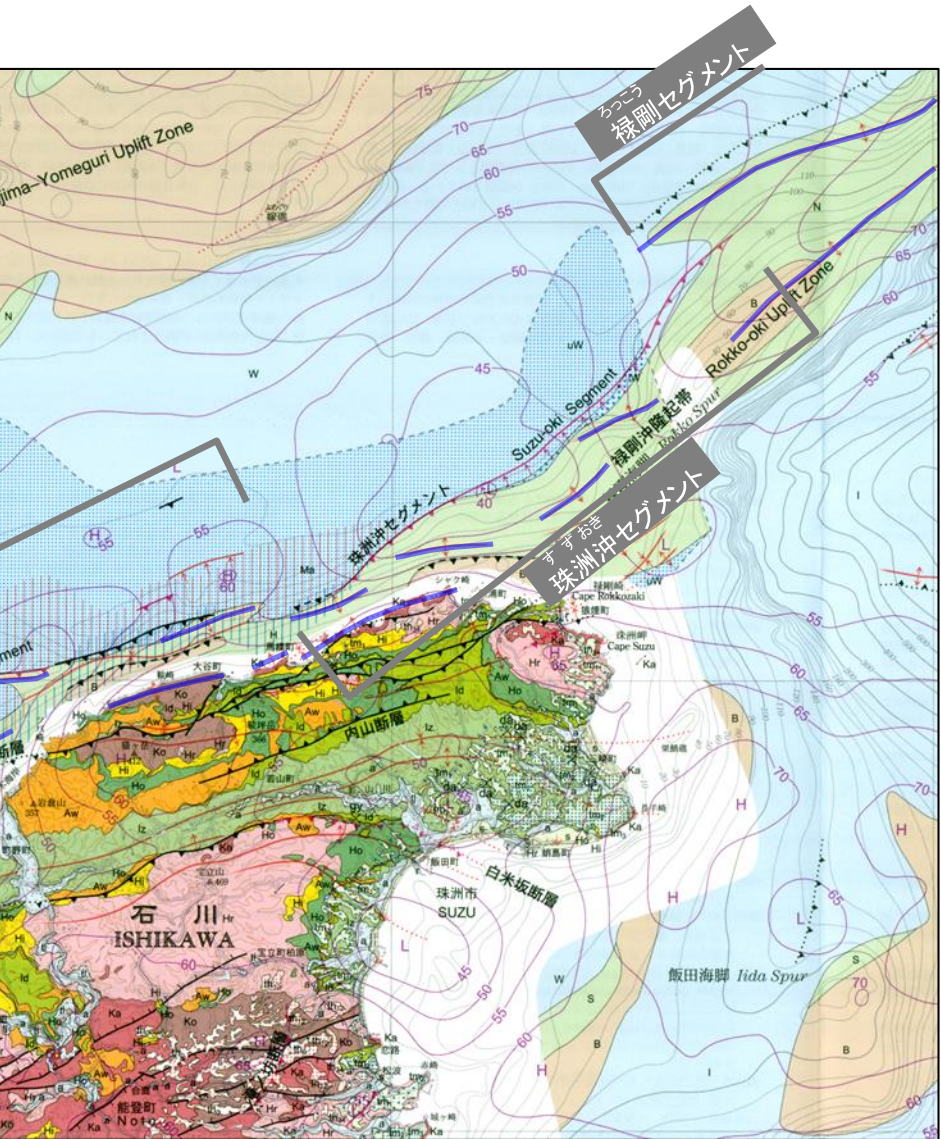
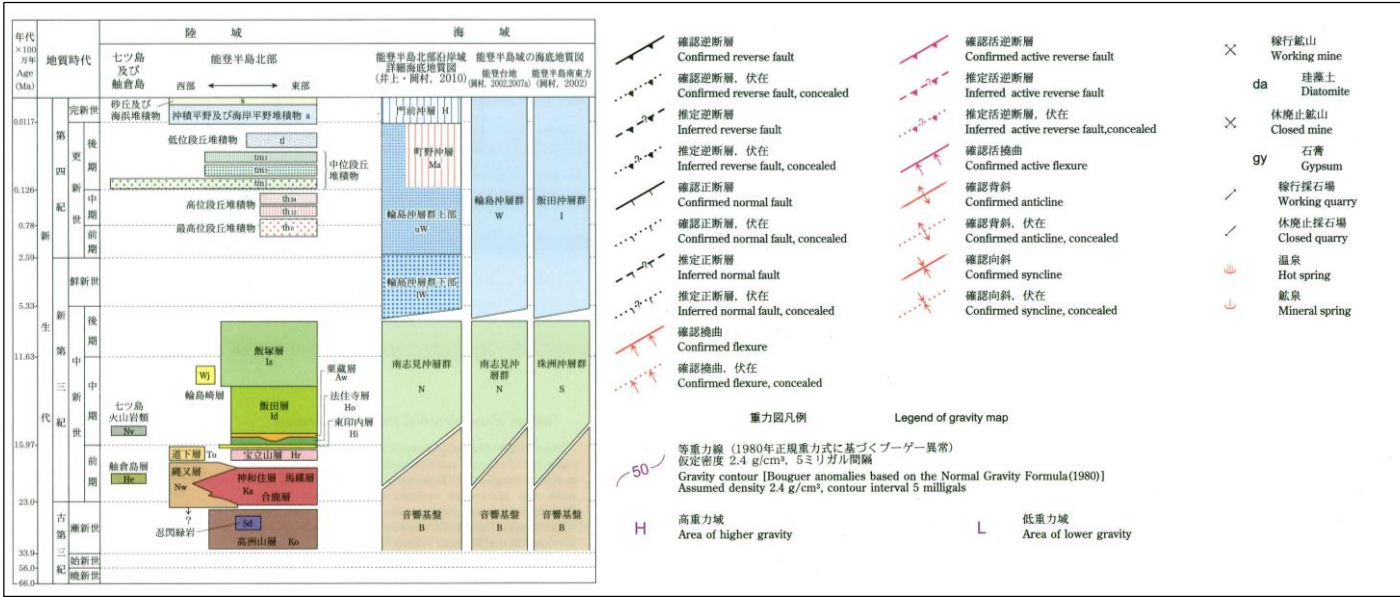


図中の番号	活断層のくくり	評価単位区間	断層長(km)	信頼度	各区間単独活動の場合の地震規模(M)	ずれの向きと種類			断層面の傾斜方向	信頼度	断層の上端の深さ(km)	断層の下端の深さ(km)	断層面の幅(km)	基準面の垂直変位量(sec)	信頼度	1回のずれ量
						断層の走向(注2)	種類	信頼度								
16-1	能登半島北岸断層帯	猿山沖区間	24	○	7.1程度	N47° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜中角	○	0	15	21km程度			2m程度
16-2		輪島沖区間	23	○	7.1程度	N77° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜中角	○	0	15	21km程度			2m程度
16-3		珠洲沖区間	47	○	7.6程度	N58° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜中角	○	0	15	21km程度			5m程度
16		全体	94	○	7.8~8.1程度*	N57° E										

【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背斜構造の連続性】

○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背斜構造の連続性を確認するために，文献調査を行った。
○尾崎ほか(2019)に示された背斜構造(図中 ——)を確認すると，背斜構造がセグメント間に連続して分布している。

紫字:第1193回審査会合以降に変更した箇所



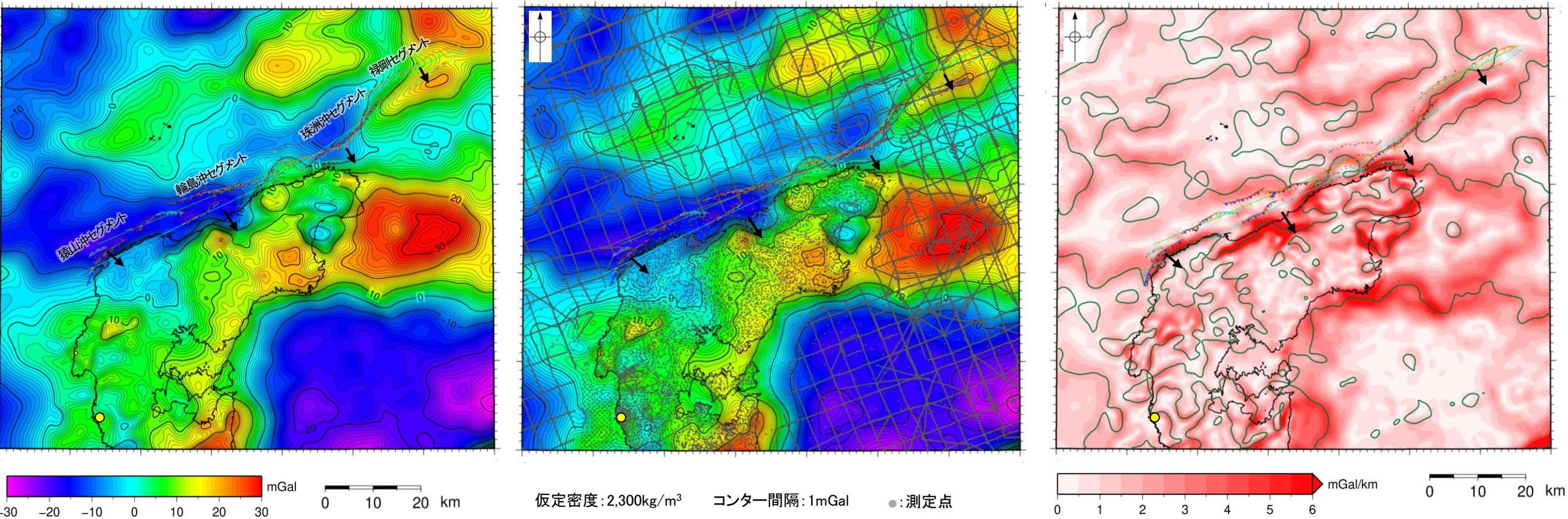
地質図(尾崎ほか(2019)に一部加筆)

【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】

- 尾崎ほか(2010)、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。
- 尾崎ほか(2010)によれば、珠洲沖セグメントの両端部、輪島沖セグメントの西部、猿山沖セグメントの西部の活断層の位置は、重力等深線が急傾斜から緩傾斜へと変化する遷急部とよく一致するとされており、セグメント境界は低重力異常帯のくびれの位置に一致するとされている。
- 猿山沖セグメントと輪島沖セグメントの境界付近には重力異常急変部は認められず、さらに、同境界は陸上の地塊境界の延長位置にあたる(下図、次頁)。
- 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、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(下図、P.271)。
- さらに、珠洲沖セグメントと禄剛セグメントの境界部は、同じ重力異常急変部に対応している(下図、P.272)。

紫字:第1193回審査会合以降に変更した箇所

● 志賀原子力発電所



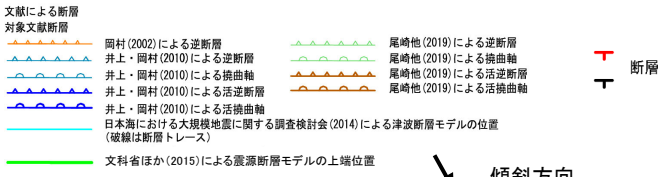
ブーゲー異常図(左図:測定点なし, 右図:測定点あり)

・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。

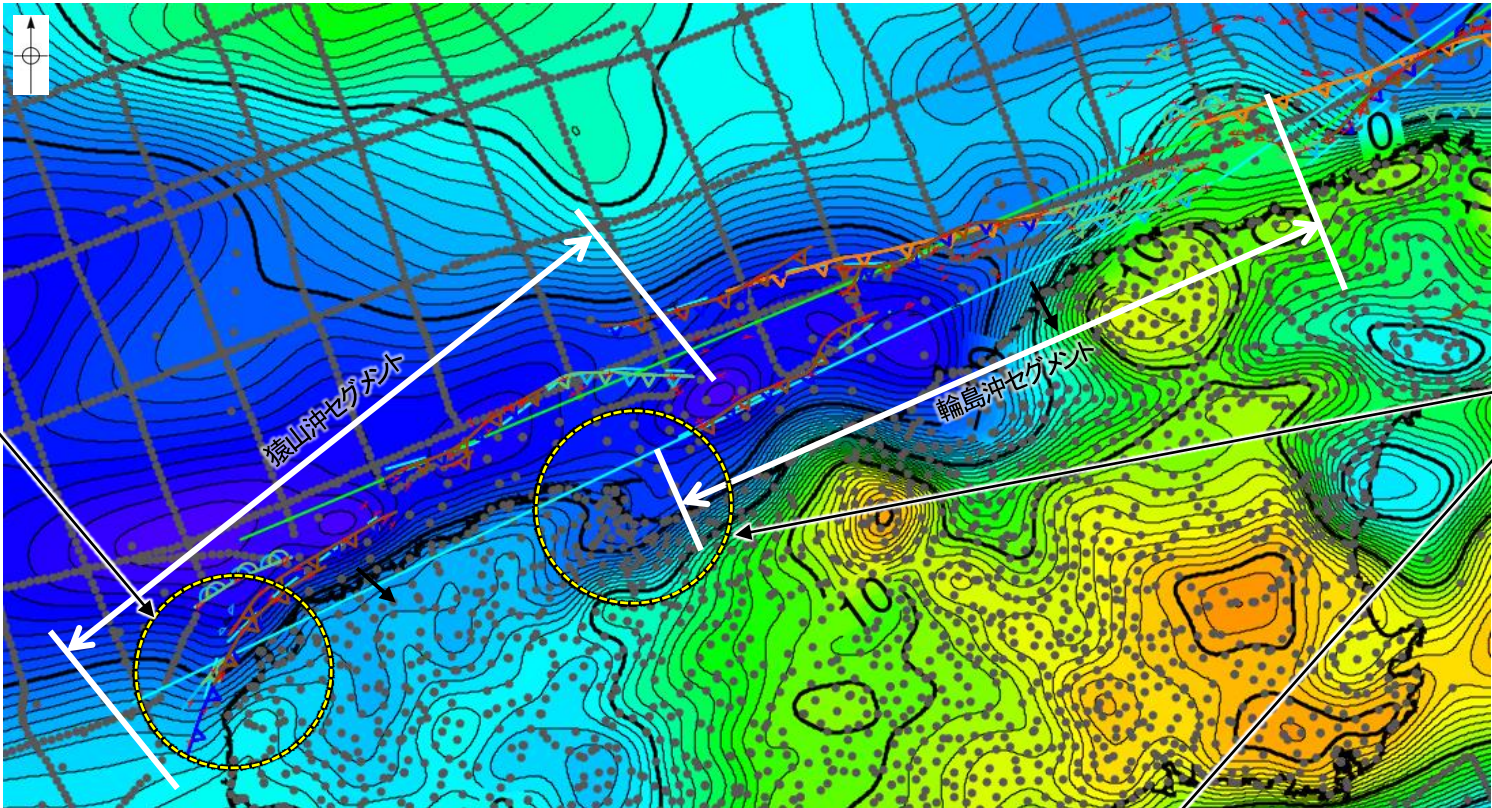
・上図は、陸域は本多ほか(2012)、国土地理院(2006)、The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)、Yamamoto et al. (2011)、Hiramatsu et al. (2019)、海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)、石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。



【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緑剛セグメント周辺の重力異常(セグメント境界拡大 1/3)】

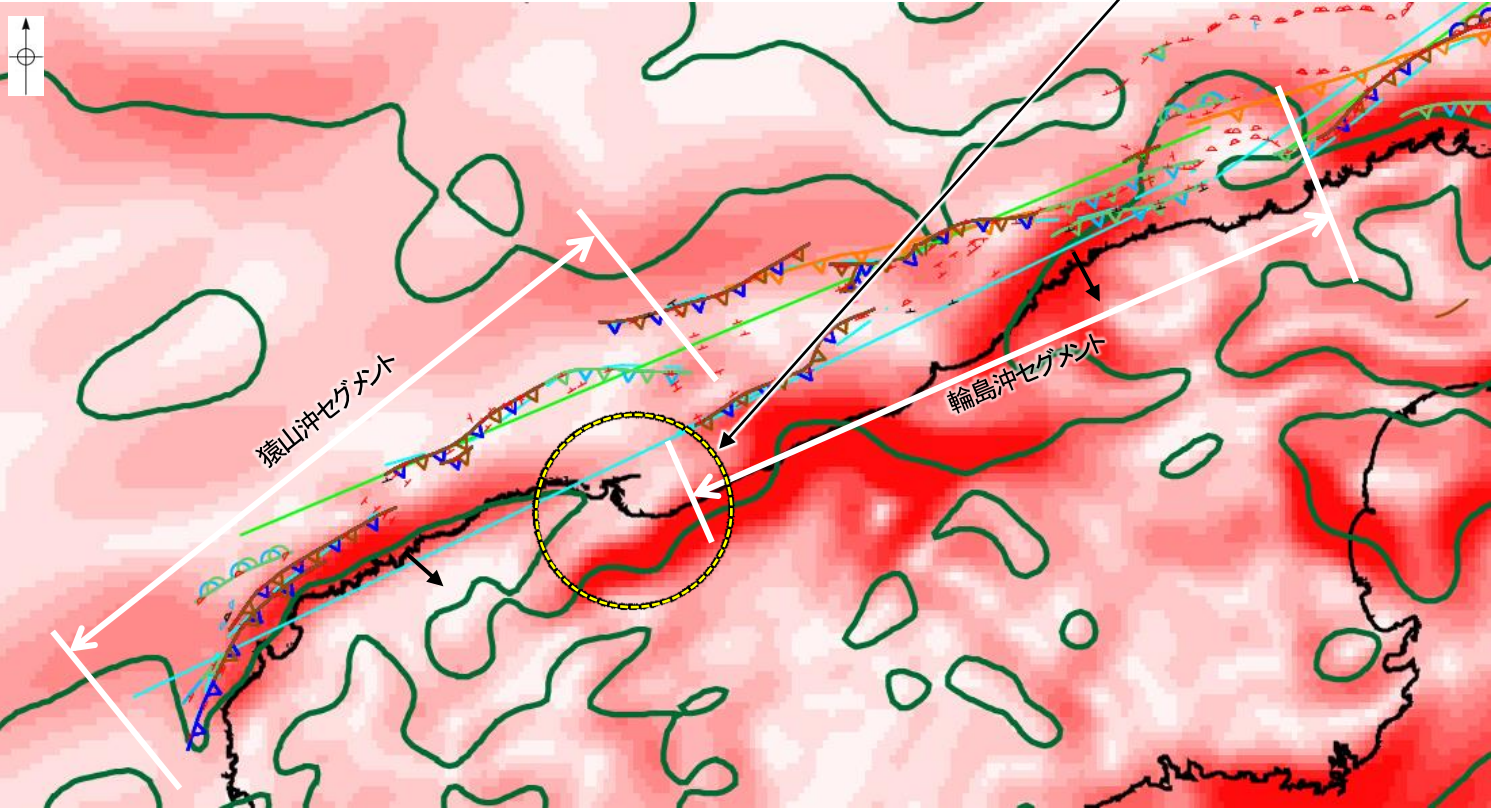
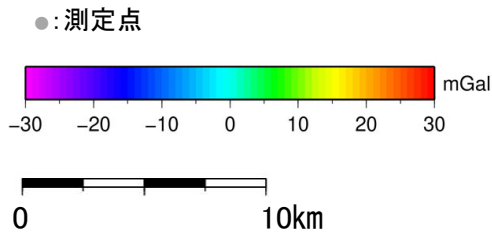
＜猿山沖セグメントと輪島沖セグメントの境界部＞

・セグメント境界が低重力異常帯のくびれの位置に一致する(尾崎ほか, 2010)。

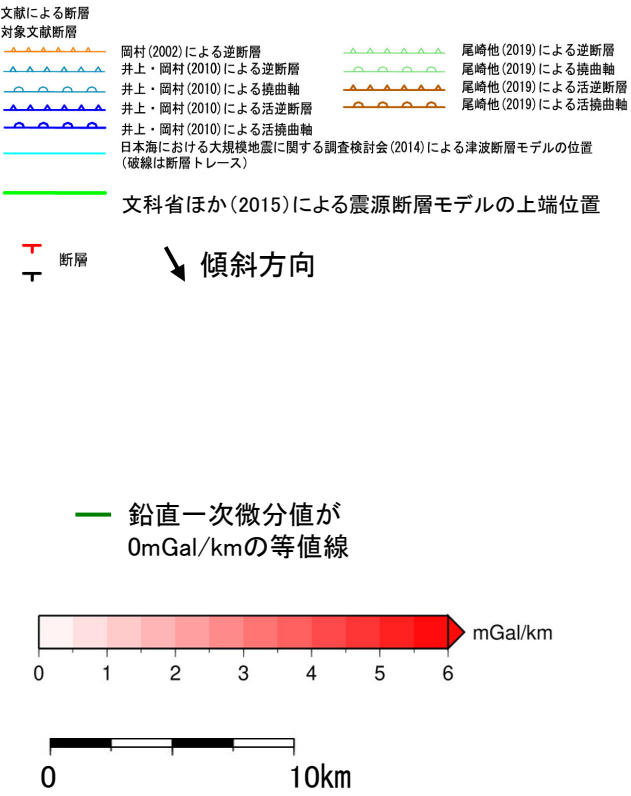


ブーゲー異常図(処理方法等は前頁)

・猿山沖セグメントと輪島沖セグメントの境界部に重力異常急変部は認められず, 両セグメント間に連続する構造は認められない。
・輪島沖セグメントの西部は, 重力等深線が急傾斜から緩傾斜へと変化する遷急部とよく一致する(尾崎ほか, 2010)。
・セグメント境界が低重力異常帯のくびれの位置に一致する(尾崎ほか, 2010)。

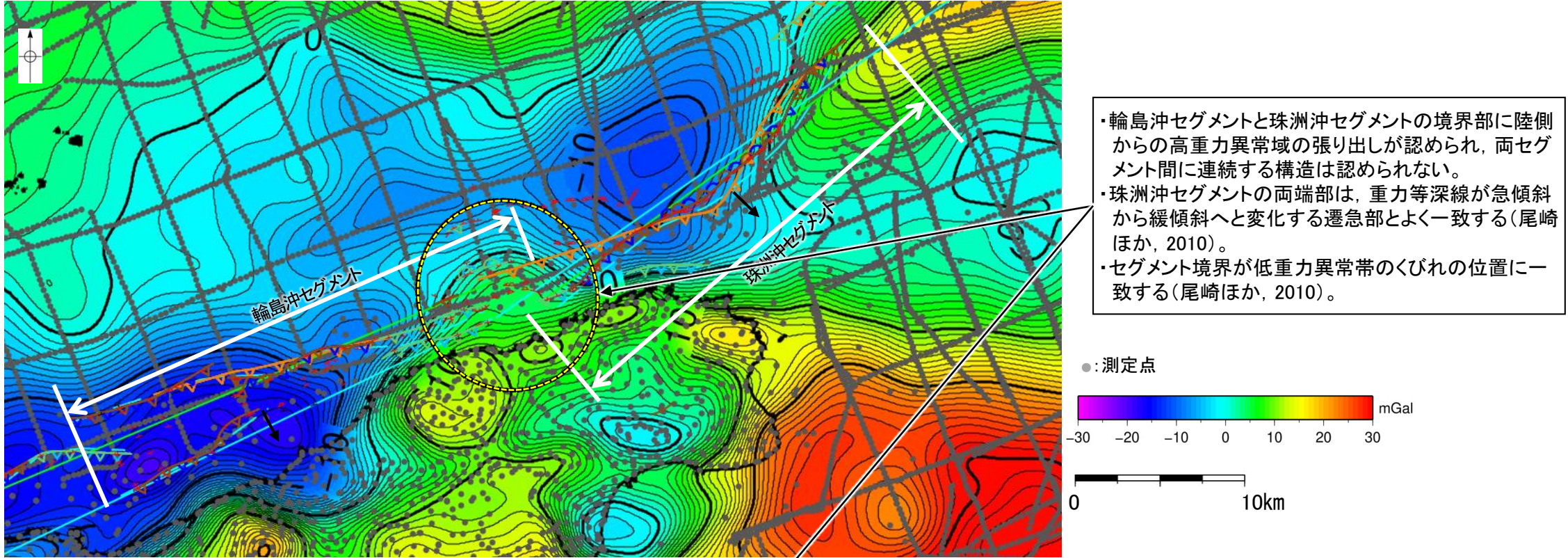


水平一次微分図

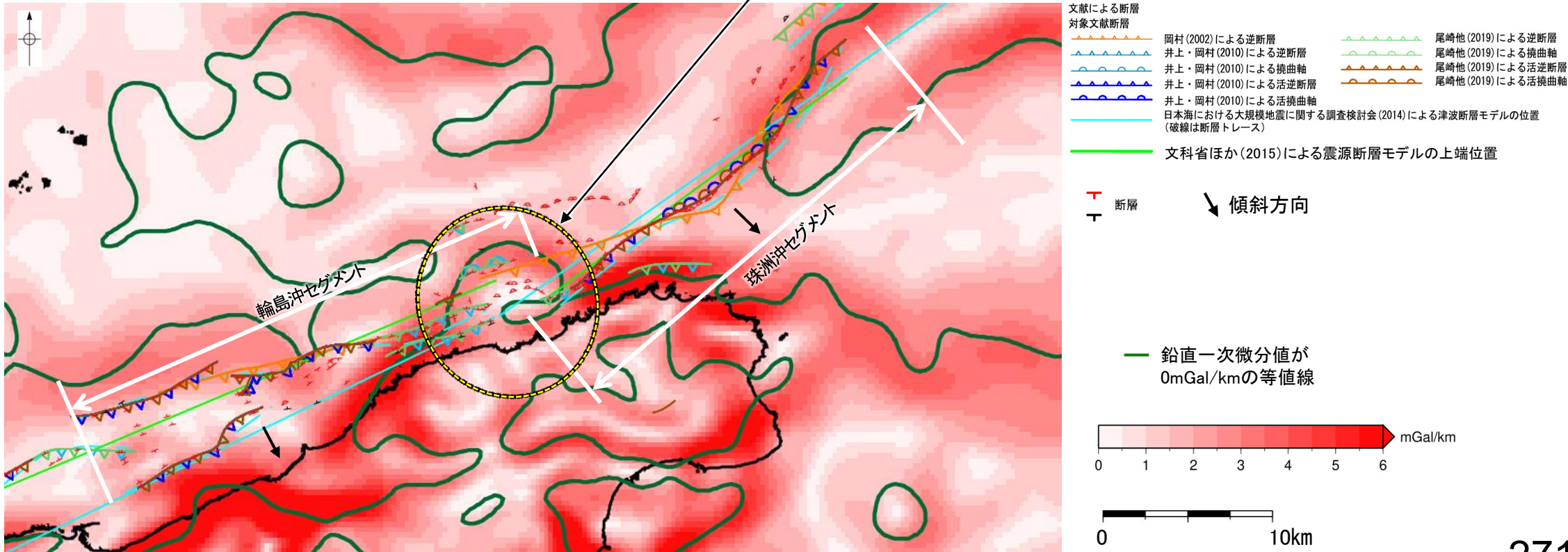


【猿山沖セグメント, 輪島沖セグメント, 珠洲沖セグメント及び禄剛セグメント周辺の重力異常(セグメント境界拡大 2/3)】

＜輪島沖セグメントと珠洲沖セグメントの境界部＞



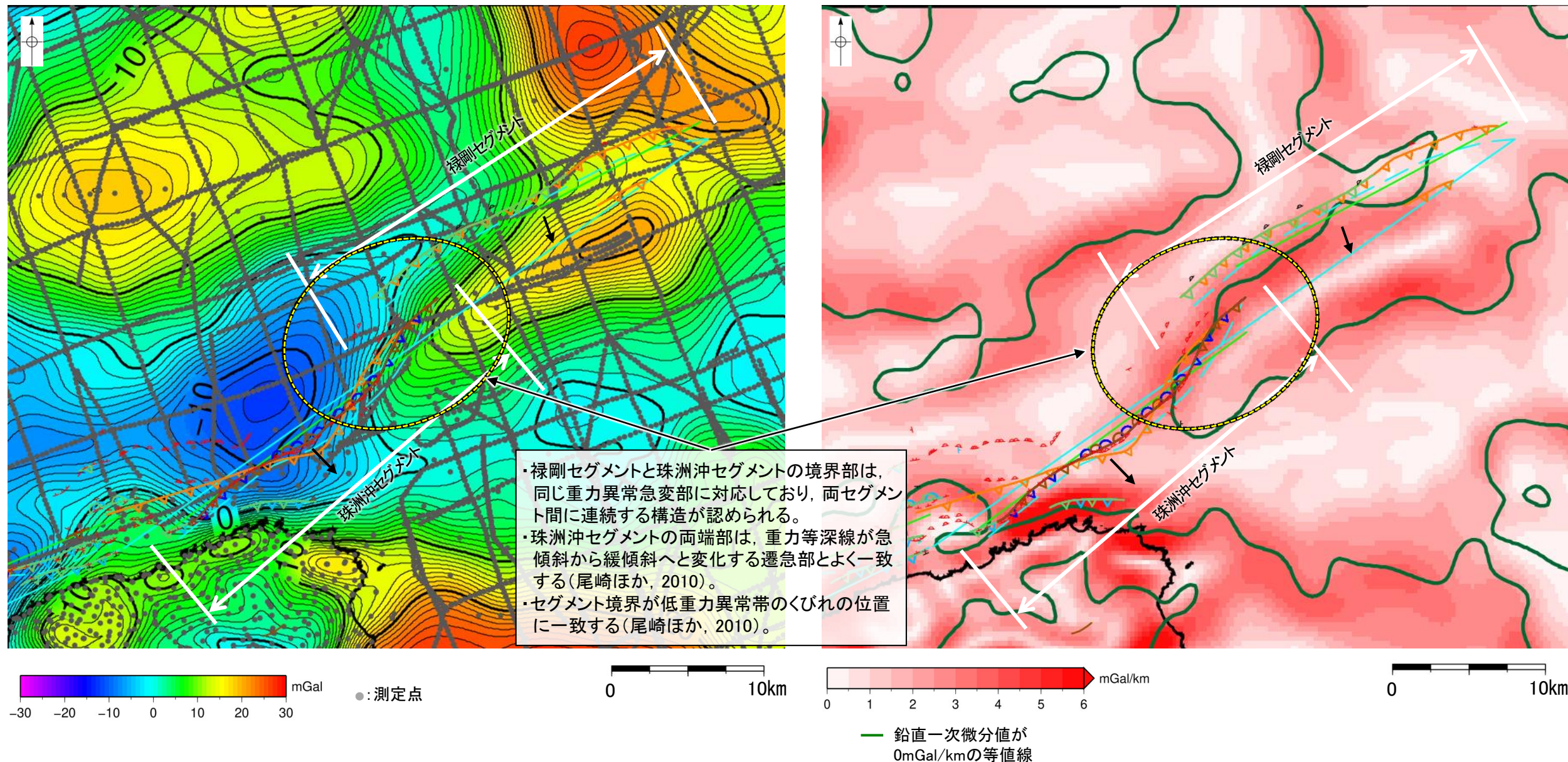
ブーゲー異常図(処理方法等はP.269)



水平一次微分図

【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(セグメント境界拡大 3/3)】

＜珠洲沖セグメントと禄剛セグメントの境界部＞

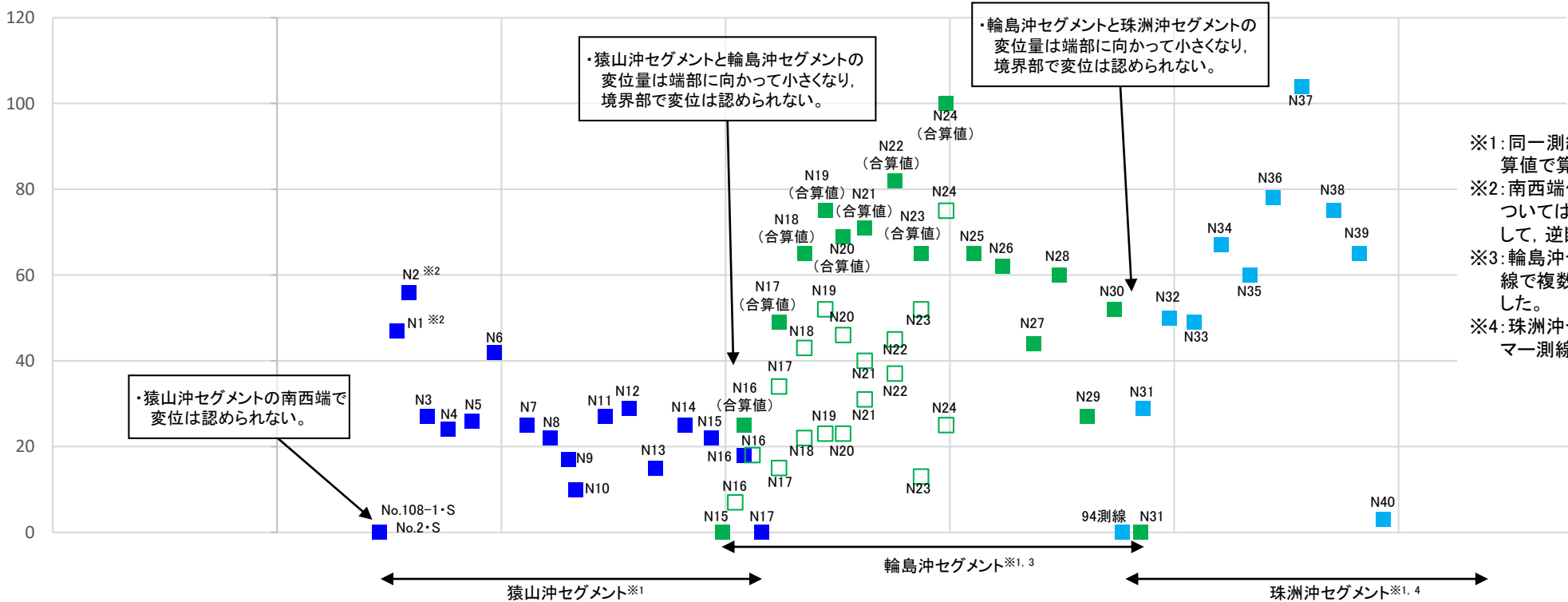


【猿山沖セグメント，輪島沖セグメント及び珠洲沖セグメントの変位量分布】

○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の後期更新世以降の活動の傾向を比較するため，B₁層基底の変位量分布を確認した。
○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のB₁層基底の変位量は，いずれも中央付近が大きく，端部に向かって小さくなる傾向にある。
○このことから，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の境界部でB₁層基底の変位は認められない。



位置図



・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については，走向に直交するブーマー測線を用いて，変位量を算出した。
・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。

※1：同一測線で同じ落ち方向の変位が複数認められた場合は合算値で算出した。
※2：南西端付近の屈曲部(N1, N2測線)で大きな値を示すことについては，断層末端の屈曲部は右横ずれ断層末端の特徴として，逆断層成分の変位が大きくなっているものと推定される。
※3：輪島沖セグメントの2条に分岐する区間については，同一測線で複数の構造が認められた測線を対象とし，合算値で算出した。
※4：珠洲沖セグメントの北東部及び禄剛セグメント周辺にはブーマー測線がないことから，変位量を下図に示していない。

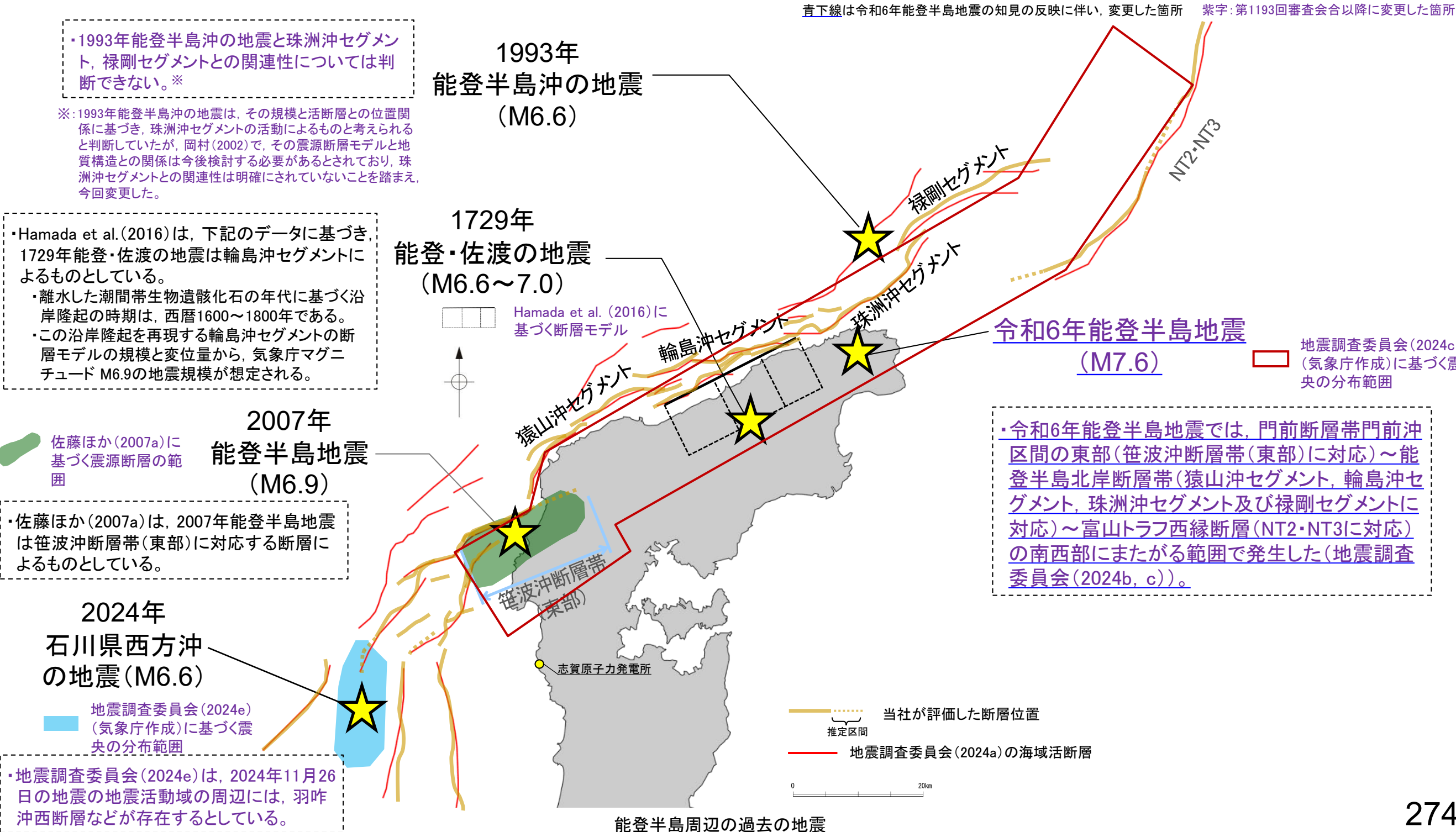
凡例

- ：猿山沖セグメント※1
- ：輪島沖セグメント※1, 3
- ：輪島沖セグメント 合算前
- ：珠洲沖セグメント※1, 4

傾斜方向

【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】

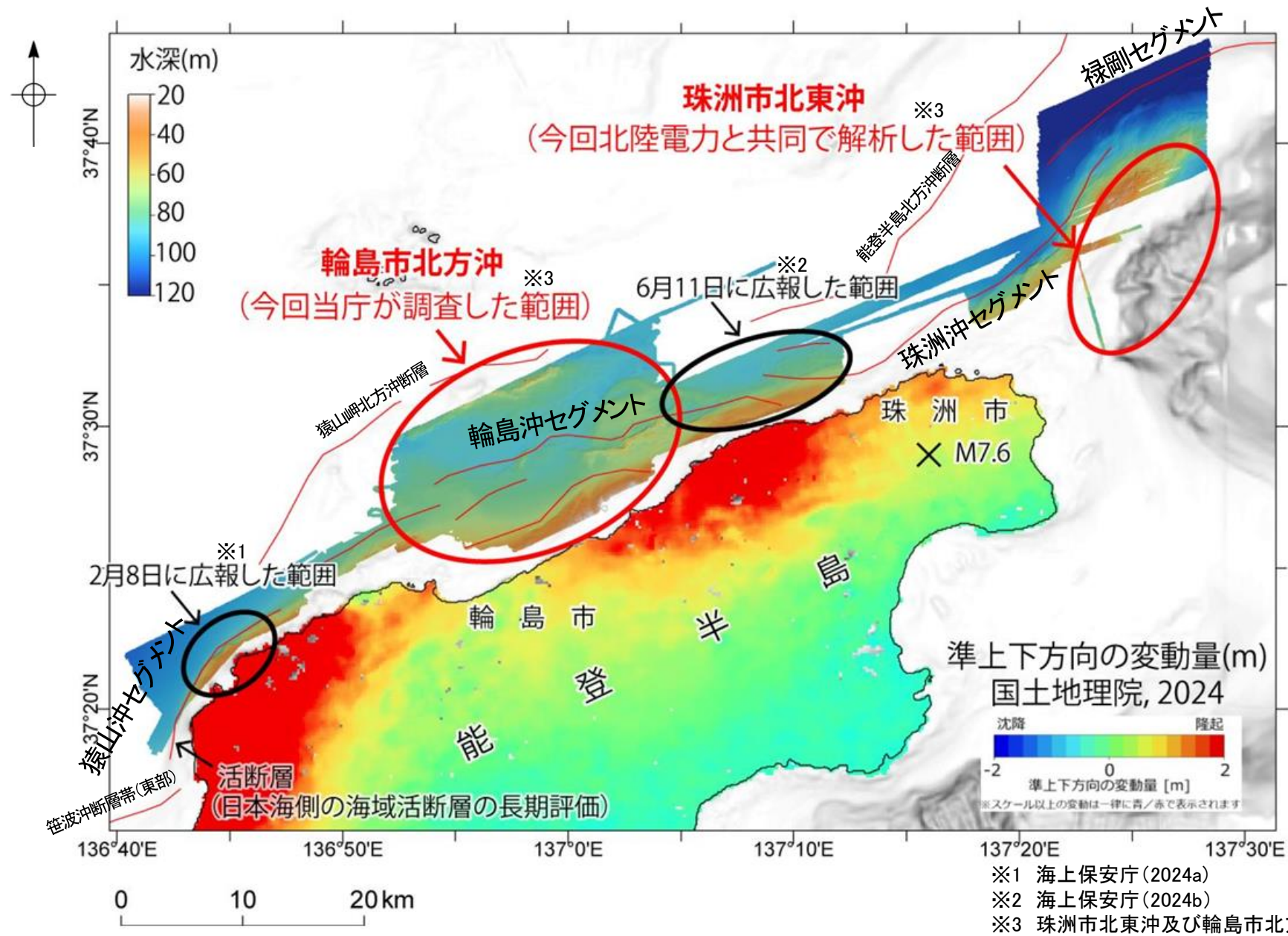
- 能登半島北部周辺で過去に発生した地震活動について、文献調査の結果、輪島沖セグメントについては、1729年能登・佐渡の地震でセグメント長さから想定される規模とほぼ同じ地震が発生している。
- 一方、令和6年能登半島地震は、門前断層帯門前沖区間の東部(笹波沖断層帯(東部)に対応)～能登半島北岸断層帯(猿山沖セグメント、輪島沖セグメント、珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントに対応)～富山トラフ西縁断層(NT2・NT3に対応)の南西部にまたがる範囲で発生しており、能登半島北岸断層帯を構成する各セグメントは同時活動した可能性がある。



【猿山沖セグメント，輪島沖セグメント，珠洲沖セグメント周辺の地震活動(令和6年能登半島地震) 1／2】

○海上保安庁(2024a, b)は、令和6年能登半島地震後に取得した水深データと2003年に取得した水深データの比較により能登半島北西沖で約3mの隆起を確認し、同じく地震後に取得した水深データと2002年に取得した水深データの比較により珠洲市北方沖で約4mの隆起を確認したとしている。能登半島北西沖の隆起は猿山沖セグメント，珠洲市北方沖の隆起は珠洲沖セグメントに対応する位置で確認されている。

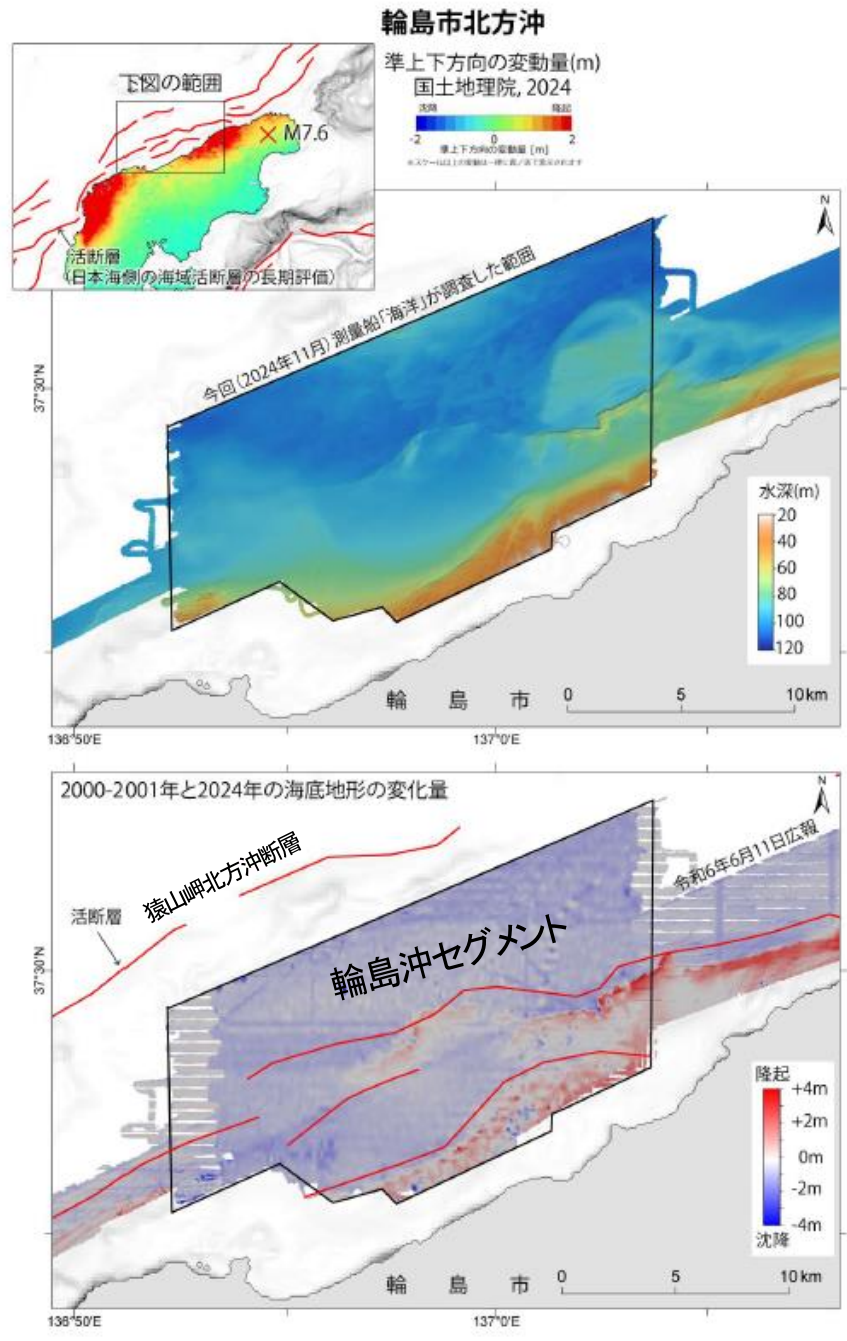
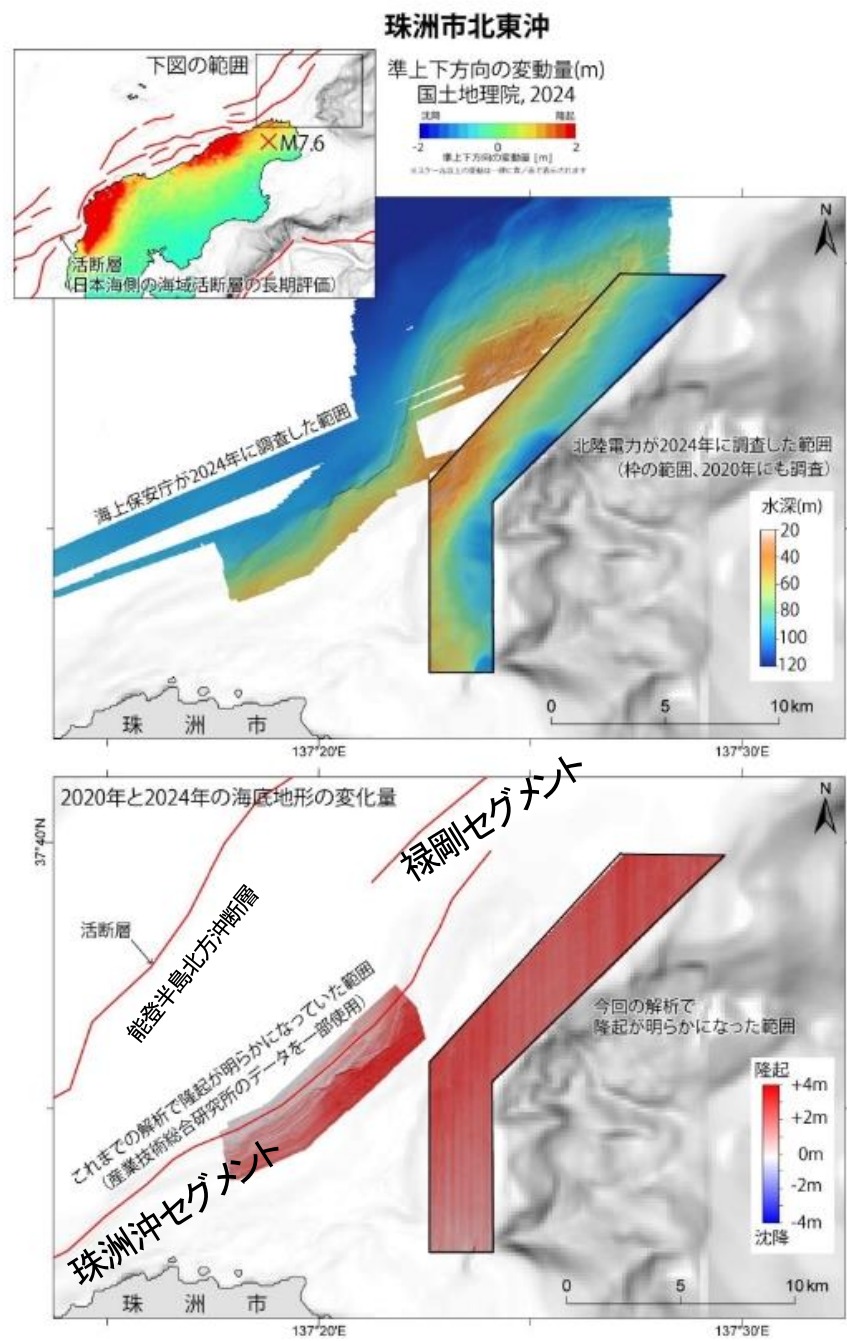
○海上保安庁(2024c)は、令和6年能登半島地震後に取得した水深データと2020年に北陸電力が取得した水深データの比較により珠洲市北東沖で約3mの隆起を確認し、同じく地震後に取得した水深データと2000年から2001年にかけて海上保安庁が取得した水深データの比較により輪島市北方沖で約3mの隆起を確認したとしている(図は次頁)。珠洲市北東沖の隆起は珠洲沖セグメント，禄剛セグメント，輪島市北方沖の隆起は輪島沖セグメントに対応する位置で確認されている。



令和6年能登半島地震後の海底地形等解析結果
(海上保安庁(2024c)に一部加筆)

【猿山沖セグメント，輪島沖セグメント，珠洲沖セグメント周辺の地震活動(令和6年能登半島地震) 2／2】

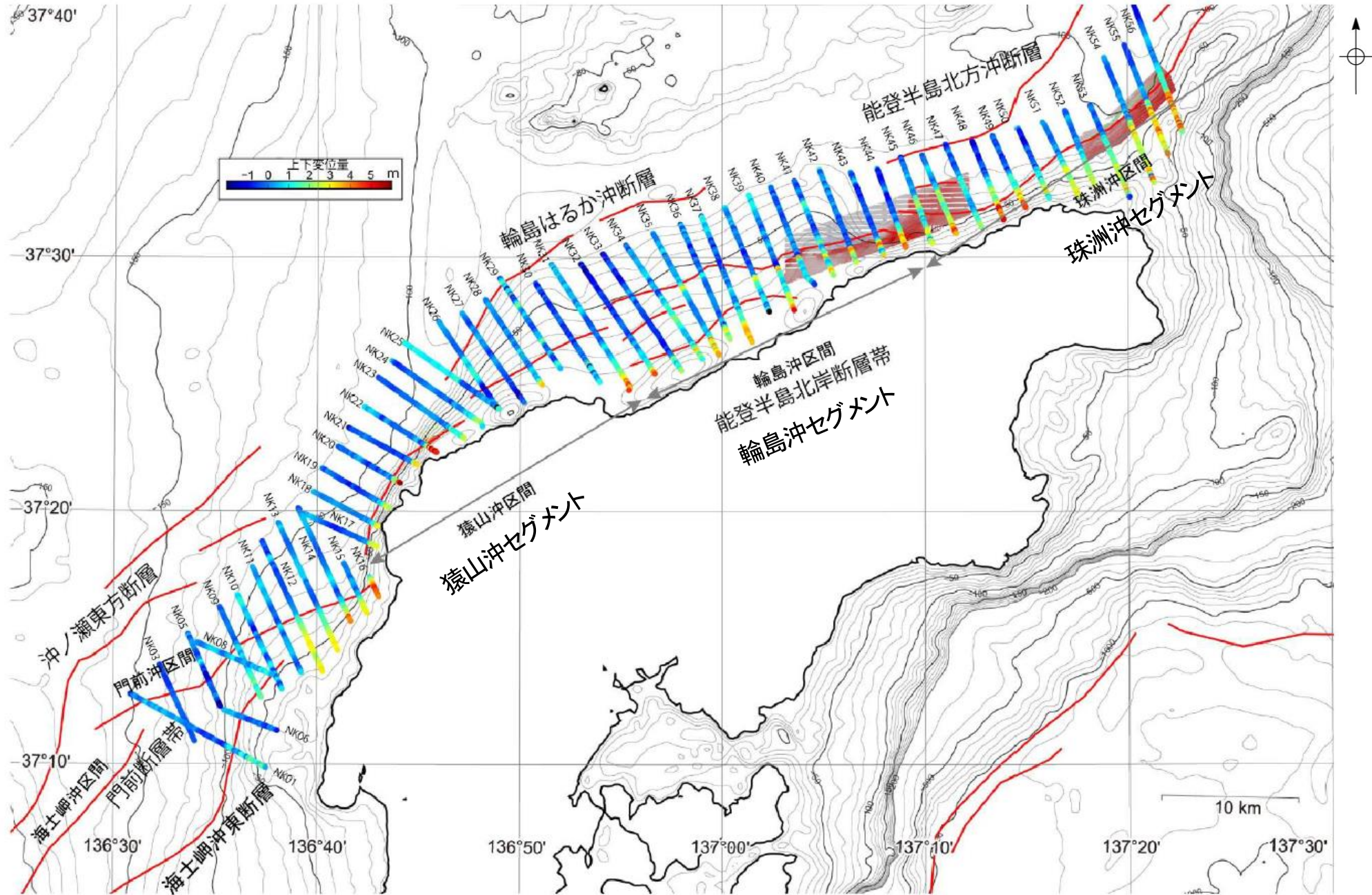
○海上保安庁(2024c)は，珠洲市北東沖と輪島市北方沖で約3mの隆起を確認したとしている。珠洲市北東沖の隆起は珠洲沖セグメント，禄剛セグメント，輪島市北方沖の隆起は輪島沖セグメントに対応する位置で確認されており，各セグメントは同時活動した可能性がある。



珠洲市北東沖及び輪島市北方沖における海底地形解析結果
(海上保安庁(2024c)に一部加筆)

【猿山沖セグメント、輪島沖セグメント、珠洲沖セグメント周辺の地震活動(令和6年能登半島地震)】

- 産業技術総合研究所(2024a, b)は、令和6年能登半島地震後に取得した高分解能音波探査・海底地形調査データと2007年から2008年にかけて取得した同等のデータを比較し、能登半島北岸断層帯 猿山沖区間(猿山沖セグメントに対応)、輪島沖区間(輪島沖セグメントに対応)、珠洲沖区間(珠洲沖セグメントに対応)での隆起を確認している。
- 地震調査委員会(2024d)は、これらの隆起が令和6年能登半島地震に伴う変動を示している可能性が高いとしていることから、各セグメントは同時活動した可能性がある。



音波探査データ・海底地形調査データの比較結果
(産業技術総合研究所(2024b)に一部加筆)

2.5.3 KZ3 ▪ KZ4

2.5.3(1)KZ3・KZ4の評価結果

○活動性及び長さの評価の結果、KZ3及びKZ4は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、KZ3の長さは約17km、KZ4の長さは約30kmと評価した(次頁)。

○文献調査の結果、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KZ3とKZ4に対応する位置に南東傾斜の断層(F47)を図示している(P.283)。

○また、文科省ほか(2015、2016)は、国交省ほか(2014)の著者である日本海検討会と共同で産業技術総合研究所等の反射法地震探査データ等を整理し、文科省ほかによる調査で実施した反射法地震探査結果等の調査データも踏まえて、KZ3が北西傾斜、KZ4が南東傾斜の断層と評価したうえで、連動する可能性のある断層の組合せとしてKZ3-KZ4を評価している(P.284、285)。

○さらに、地震調査委員会(2024a)は、産業技術総合研究所等が実施した反射法地震探査記録等から、KZ3に対応する位置に前ノ瀬南方断層を示し、長さは約17kmであるとし、KZ4に対応する位置に内灘沖断層を示し、走向N29° E、南東傾斜(高角:60°)、長さは約29kmで、南東側隆起の逆断層であるとしている(P.286)。

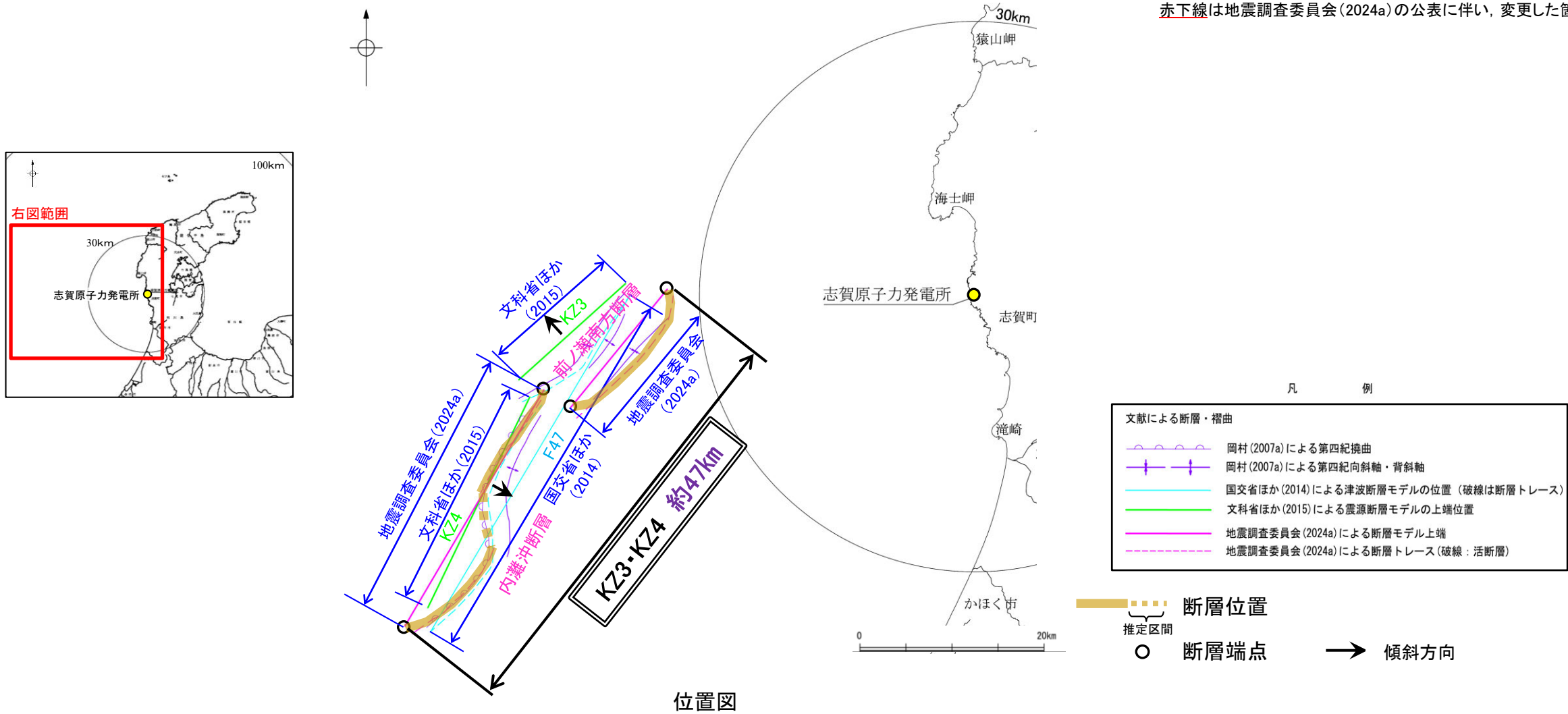
○当社は、KZ3、KZ4を横断する音波探査測線を解析した結果、KZ3は南東落ち、KZ4は北西落ちの変形が認められ、非対称な褶曲構造が認められること(P.287)や現在の応力場と能登半島周辺に分布する断層の形成メカニズム(P.48～51)を踏まえると、KZ3は北西傾斜、KZ4は南東傾斜と判断した。

○以上を踏まえると、KZ3は北西傾斜、KZ4は南東傾斜であると判断され、地下深部で断層面が離れていく関係にあること及び専門家により詳細に検討された文献である地震調査委員会(2024a)はKZ3とKZ4を1つの断層帯として評価していないことから、これらについては同時活動しない可能性を示唆するデータであると考えられる。一方、文科省ほか(2016)、国交省ほか(2014)による断層の同時活動の評価も専門家により詳細に検討された結果であることから、両文献の評価を当社の評価に反映する。

○したがって、KZ3は走向がNE-SW方向、北西傾斜(約60°)の逆断層、KZ4は走向がNE-SW方向、南東傾斜(約50～60°)の逆断層として連動を考慮する。

○断層長さは、地震調査委員会(2024a)が設定したKZ3の北東端から地震調査委員会(2024a)が設定したKZ4の南西端までの約47km区間を評価。

紫字: 第1193回審査会合以降に変更した箇所
赤下線は地震調査委員会(2024a)の公表に伴い、変更した箇所



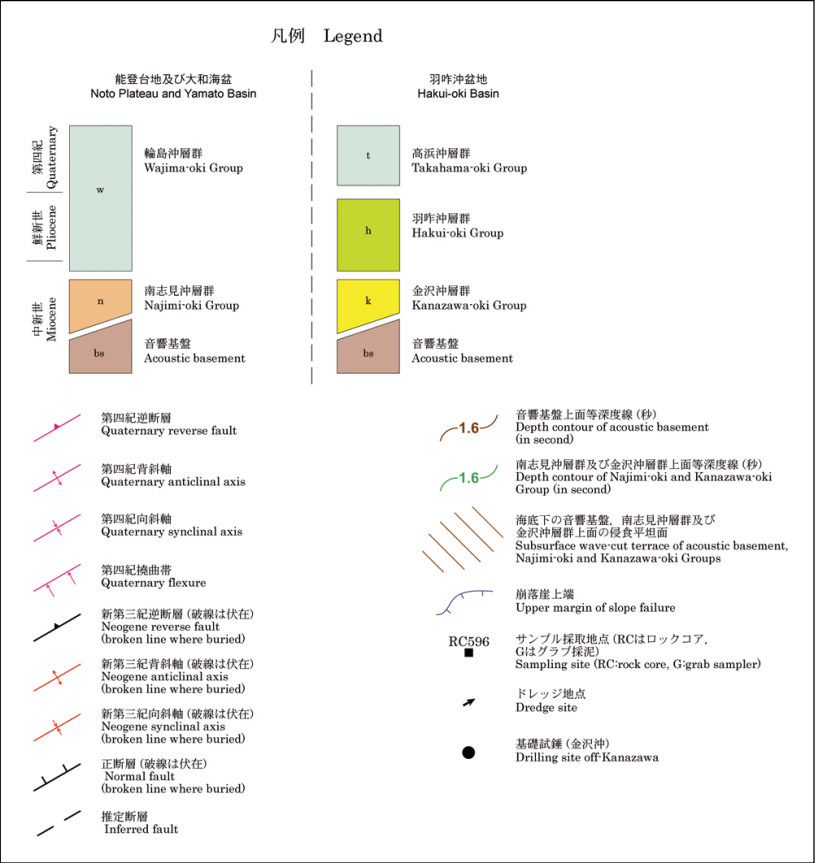
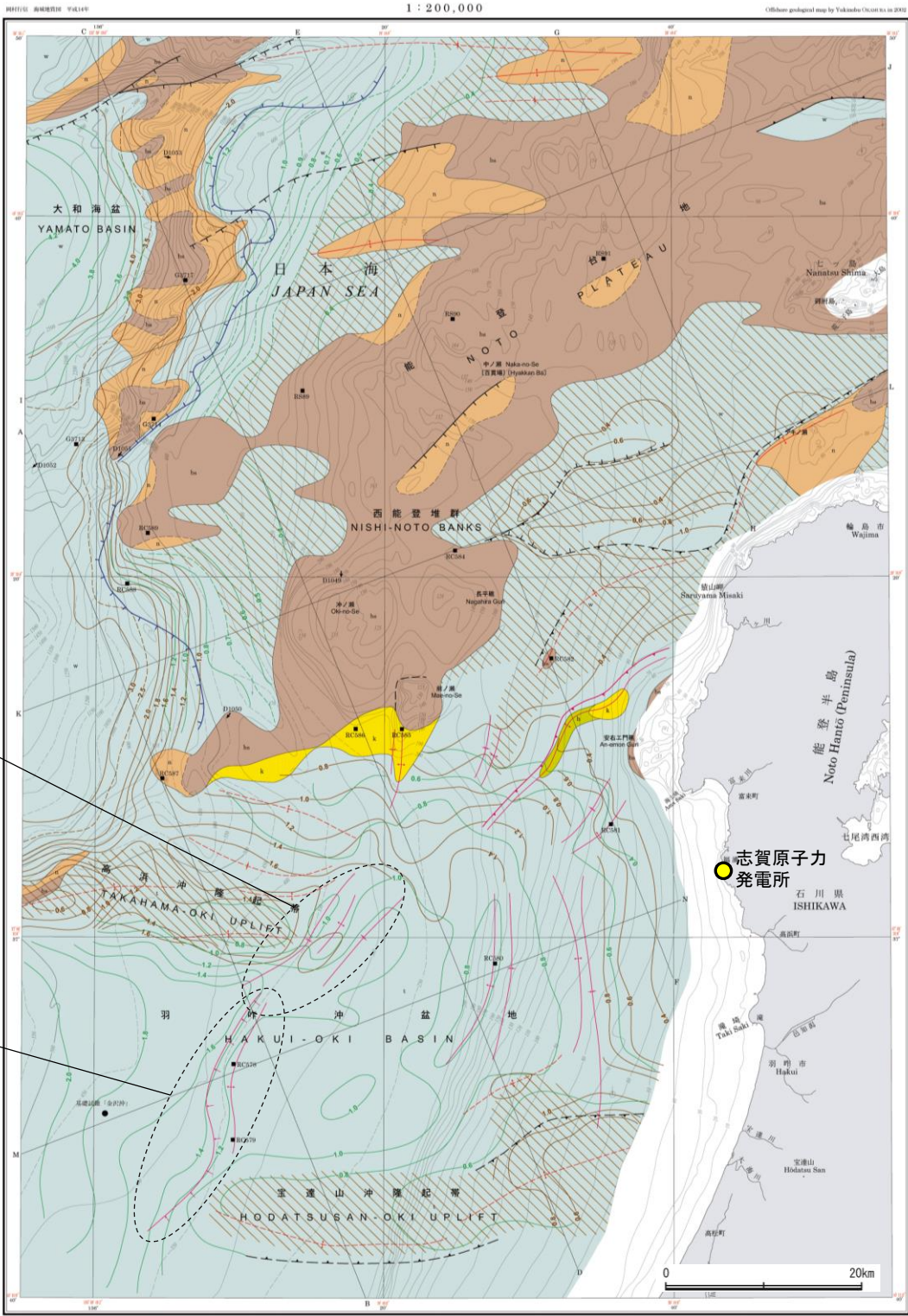
280

2.5.3 (2) KZ3・KZ4の文献調査 ー岡村(2007a)ー

○岡村(2007a)は、敷地西方に、高浜沖隆起帯の東縁付近から北東側に2列の第四紀背斜構造、宝達山沖隆起帯の西端から高浜沖隆起帯の東縁付近まで連続する第四紀撓曲帯を図示している。

高浜沖隆起帯の東縁付近から
北東側に2列の背斜構造

宝達山沖隆起帯の西端から
高浜沖隆起帯の東縁付近まで
連続する撓曲帯

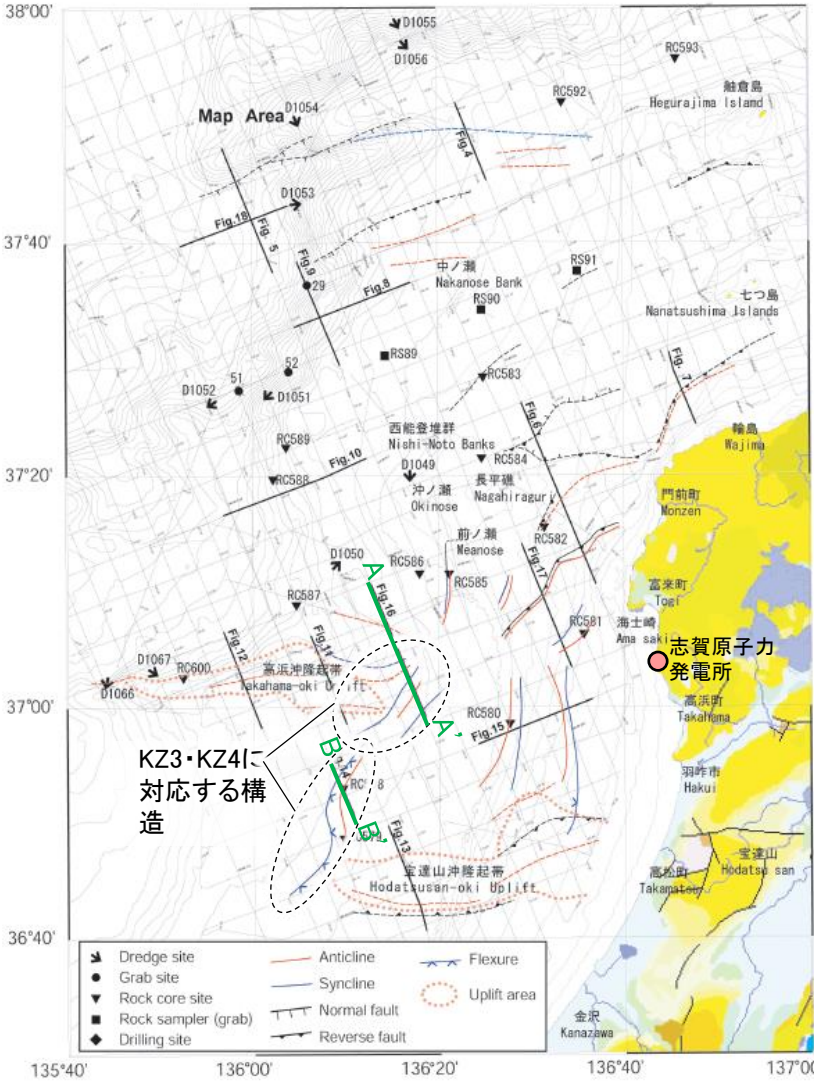


能登半島西方海底地質図
(岡村(2007a)に一部加筆)

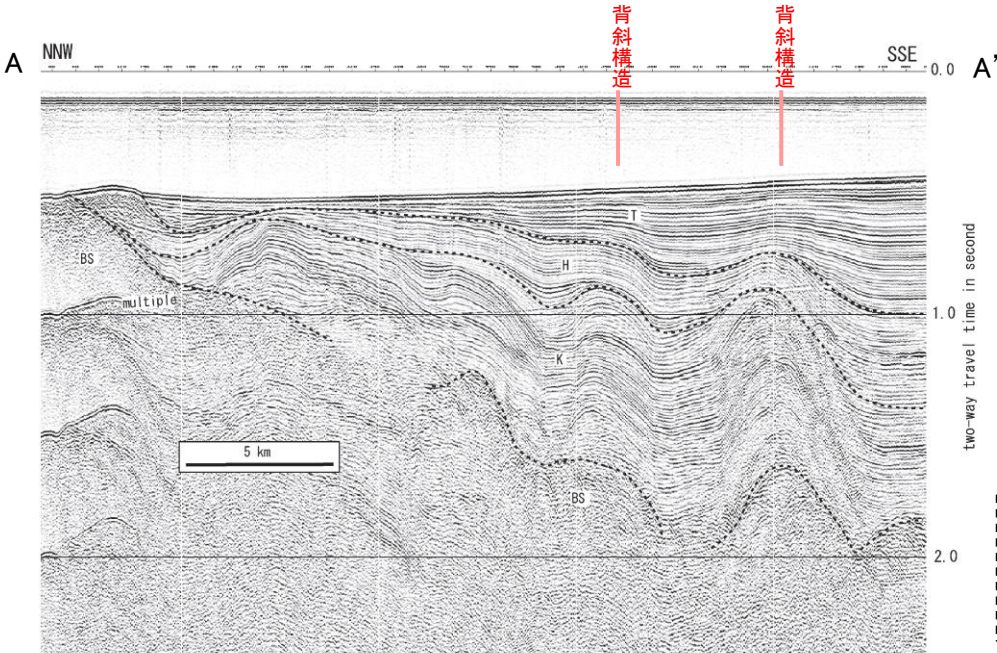
KZ3・KZ4

【岡村(2007a)による反射断面の解釈】

○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に基づいて、能登半島西方海底地質図を作成している。
○KZ3に対応する背斜構造は、反射断面(A-A')によると、金沢沖層群堆積後に形成されたものが、第四紀の高浜沖層群堆積中に再活動した様に見える。
○KZ4に対応する撓曲帯は、反射断面(B-B')によると、第四紀の高浜沖層群が撓曲帯の西側で厚くなることから、第四紀に活動を始めたと考えられるとしている。
○KZ3とKZ4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。



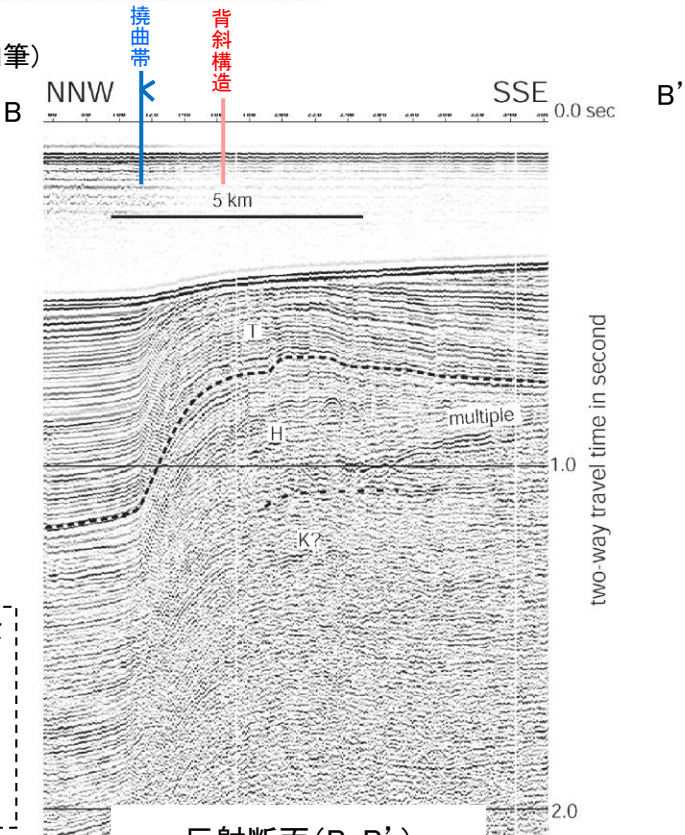
位置図
(岡村(2007a)に一部加筆)



反射断面(A-A')
(岡村(2007a)に一部加筆)

＜岡村(2007a)による解釈＞

- ・高浜沖隆起帯の東縁付近から北東側には2列の背斜構造が発達する。
- ・それらは金沢沖層群堆積後に形成されたものが、高浜沖層群堆積中に再活動した様に見える。



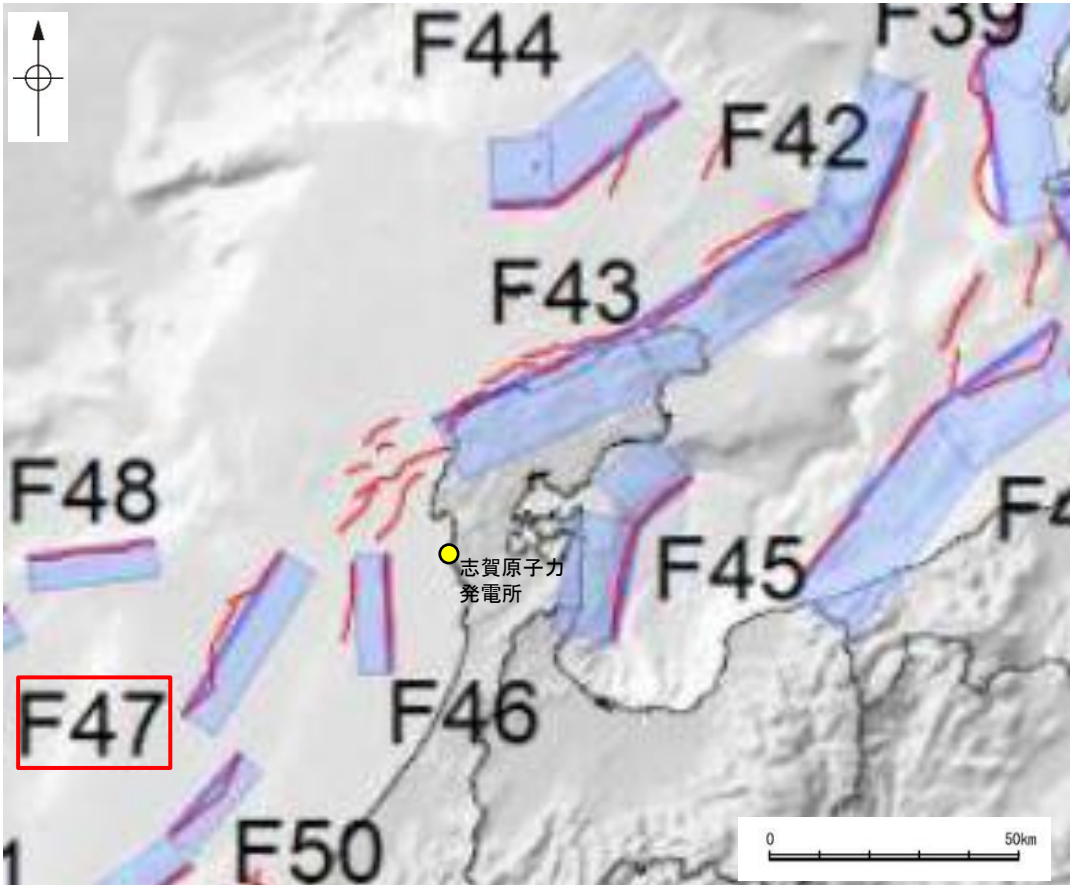
反射断面(B-B')
(岡村(2007a)に一部加筆)

＜岡村(2007a)による解釈＞

- ・東側が隆起し緩やかな背斜構造を伴う撓曲帯が宝達山沖隆起帯の西端から高浜沖隆起帯の東縁付近まで連続する。
- ・高浜沖層群より下位の地層は、撓曲帯を挟んで厚さの変化は少ないのに対して、高浜沖層群は西側で厚くなることから、第四紀に活動し始めたと考えられる。西翼の構造差は高浜沖層群基部で最大0.5秒に達する。

2.5.3 (2)KZ3・KZ4の文献調査 ー国交省ほか(2014)ー

- 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、岡村(2007a)が示した構造に対応する位置に、津波断層モデルとしてF47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、F47は、南東傾斜の逆断層であり、地形では不明瞭であるが、海底直下の地層まで変形が確認できるとされている。
- 国交省ほか(2014)で設定された津波断層モデルF47は、断層長さ42.5km、南東傾斜の傾斜角60° 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F47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
F46の更に西方沖の断層	逆断層 南東傾斜	地形では不明瞭であるが、海底直下の地層まで変形が確認できる。

※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)

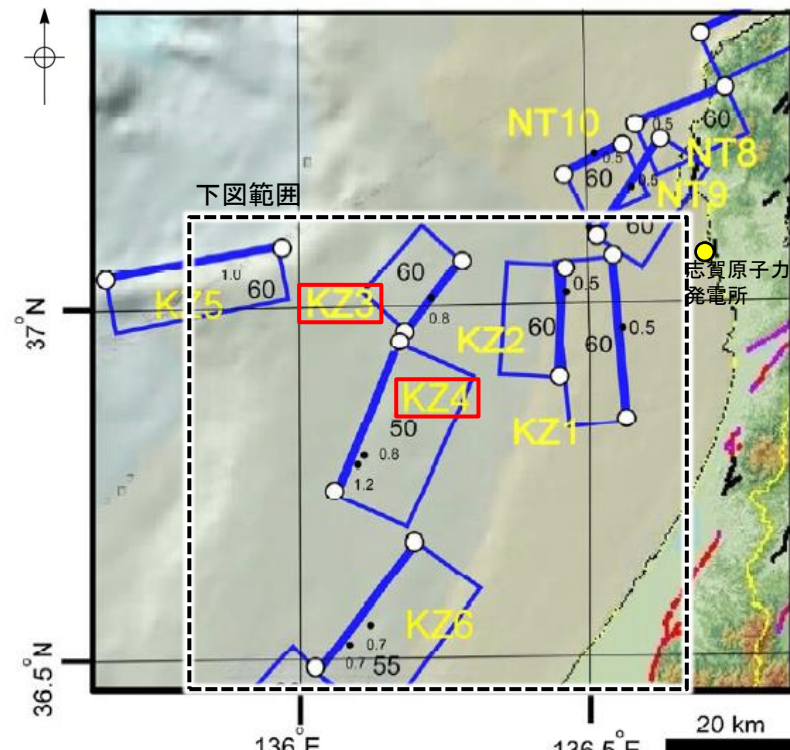
2.5.3 (2) KZ3・KZ4の文献調査 — 文科省ほか(2015) —

○文科省ほか(2015)は、国交省ほか(2014)の著者である日本海検討会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。

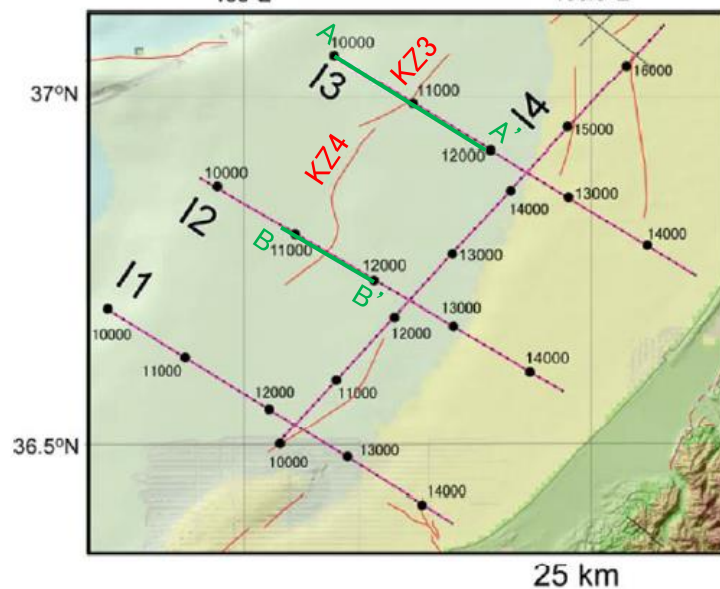
○文科省ほか(2015)は、岡村(2007a)が示した構造に対応する位置に、震源断層モデルとして、KZ3及びKZ4を設定している。

○KZ3は、反射法地震探査断面(I3測線)から、国交省ほか(2014)とは異なり、北西傾斜の逆断層と判断しており、断層長さは16.0km、北西傾斜の傾斜角60°としている。KZ4は、反射法地震探査断面(I3測線)から、断層長さは25.5km、南東傾斜の傾斜角50°としている。

紫字: 第1193回審査会合以降に変更した箇所



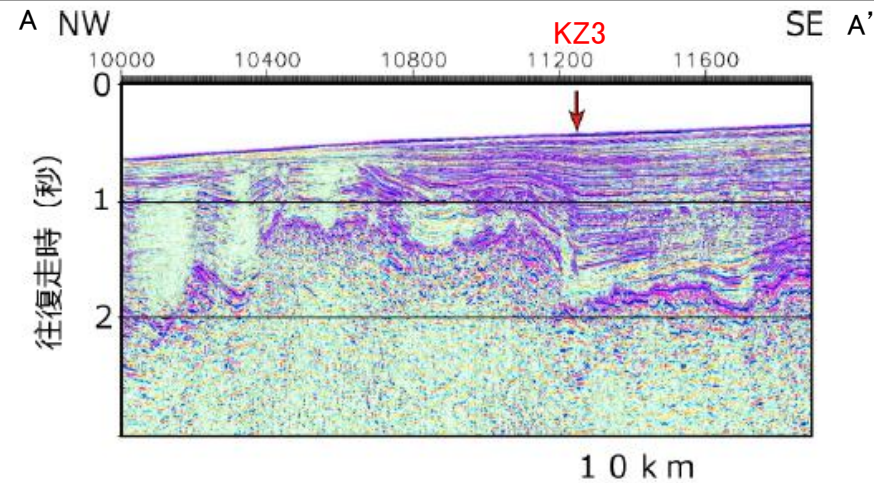
位置図
(文科省ほか(2015)に一部加筆)



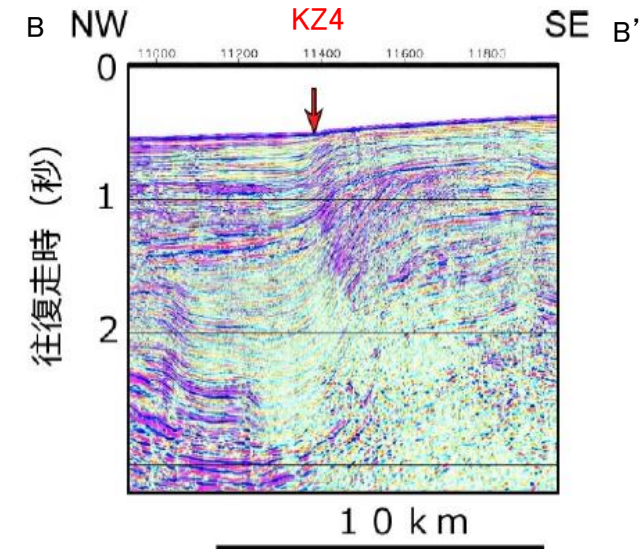
反射法地震探査測線位置
(文科省ほか(2015)に一部加筆)

＜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



KZ3を横断する反射法地震探査時間マイグレーション断面(I3測線)
(文科省ほか(2015)に一部加筆)



KZ4を横断する反射法地震探査時間マイグレーション断面(I2測線)
(文科省ほか(2015)に一部加筆)