

【令和6年能登半島地震(M7.6)(地震活動)】

- 令和6年能登半島地震の地震活動が海士岬沖断層帯、羽咋沖東撓曲に拡大しているか確認を行った。
 - 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、門前断層帶門前沖区間(笠波沖断層帯(東部に対応))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、海士岬沖東断層(海士岬沖断層帯に対応)及び羽咋沖東断層(羽咋沖東撓曲)を震源断層に含めていない。
 - 地震調査委員会(2024c)に示された震源データによれば、海士岬沖断層帯の北部付近に地震活動が認められるが、羽咋沖東撓曲付近には認められない(図-1)。一方、臨時地震観測を行った高橋ほか(2024)及び蔵下ほか(2025)によれば、震源域の西端部で認められる震源は北西傾斜※を示しており、海士岬沖断層帯に対応しない(図-2, 図-3)。
 - 産業技術総合研究所(2024b)及び地震調査委員会(2025a)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た結果、海士岬沖東断層(海士岬沖断層帯に対応)は、北部がわずかに変位した可能性があるとしている(次頁)。
 - 以上より、令和6年能登半島地震(M7.6)で海士岬沖断層帯に対応する地震活動が認められることから、海士岬沖断層帯の北部の変位は、付随的に変位したものと判断した。このことから、海士岬沖断層帯は、令和6年能登半島地震(M7.6)で北部がわずかに変位した可能性があるものの、震源断層として活動していないと判断した。また、羽咋沖東撓曲は、この地震では活動していない。

※:臨時地震観測を行った知見で震源域の西端部で認められる北西傾斜の震源分布に関しては、定常観測点データによる検討を行っている知見でも、西傾斜の断層が認められる(P.142)。この西傾斜の断層については、Peng et al.(2025)は、本震後に活動的となった複数の二次断層が関連しているとしており、佐藤ほか(2007a)及び佐藤(2024)で示される能登半島北西部周辺に伏在する構造が関連する可能性がある(P.143)。

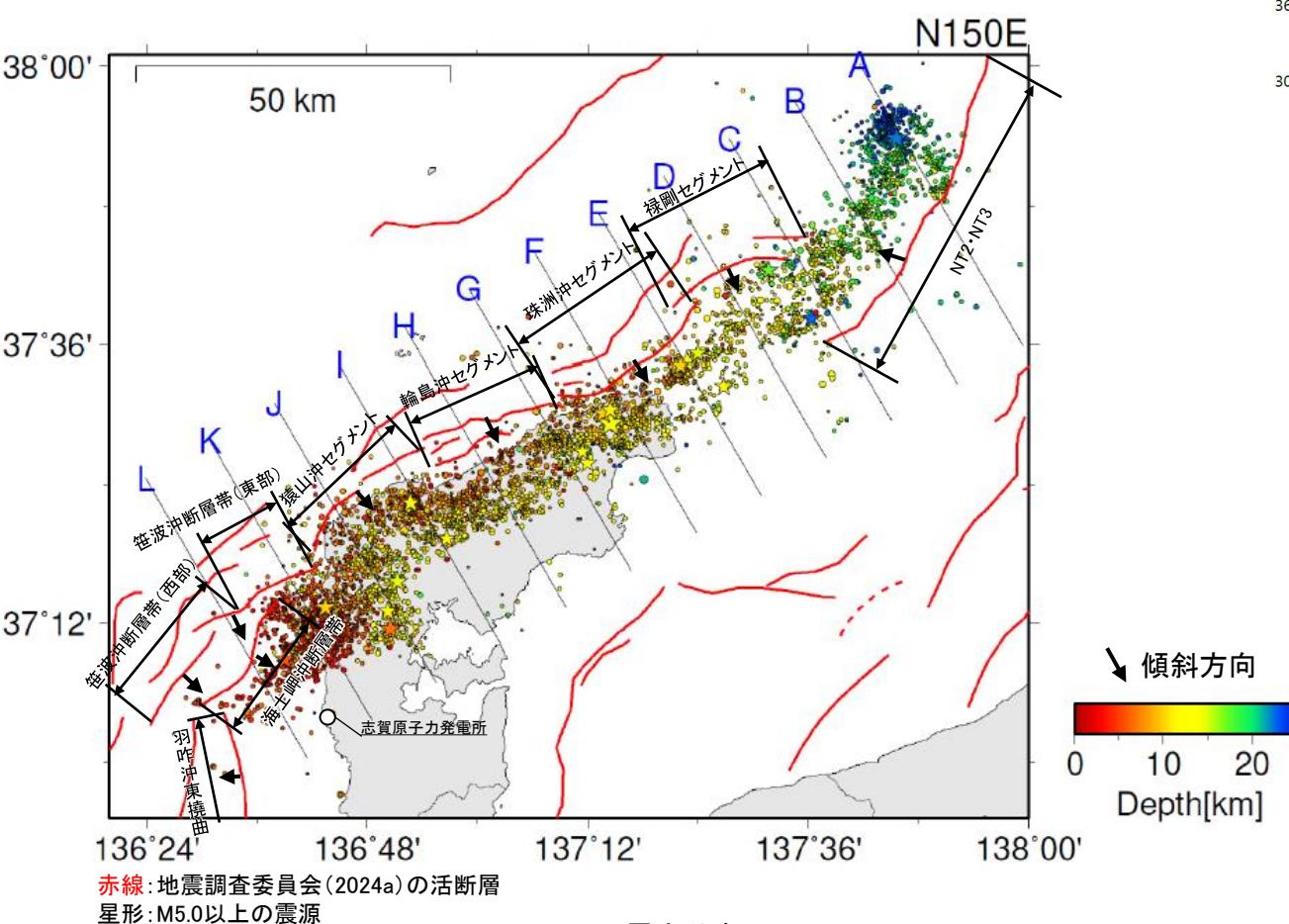


図-1 震央分布図
(波形相関DD法により再決定した震源データ: 2024年1月1日～1月10日, 深さ0～40km, $M \geq 2.0$)
(地震調査委員会(2024c)(気象庁作成)に断層名等を加筆)

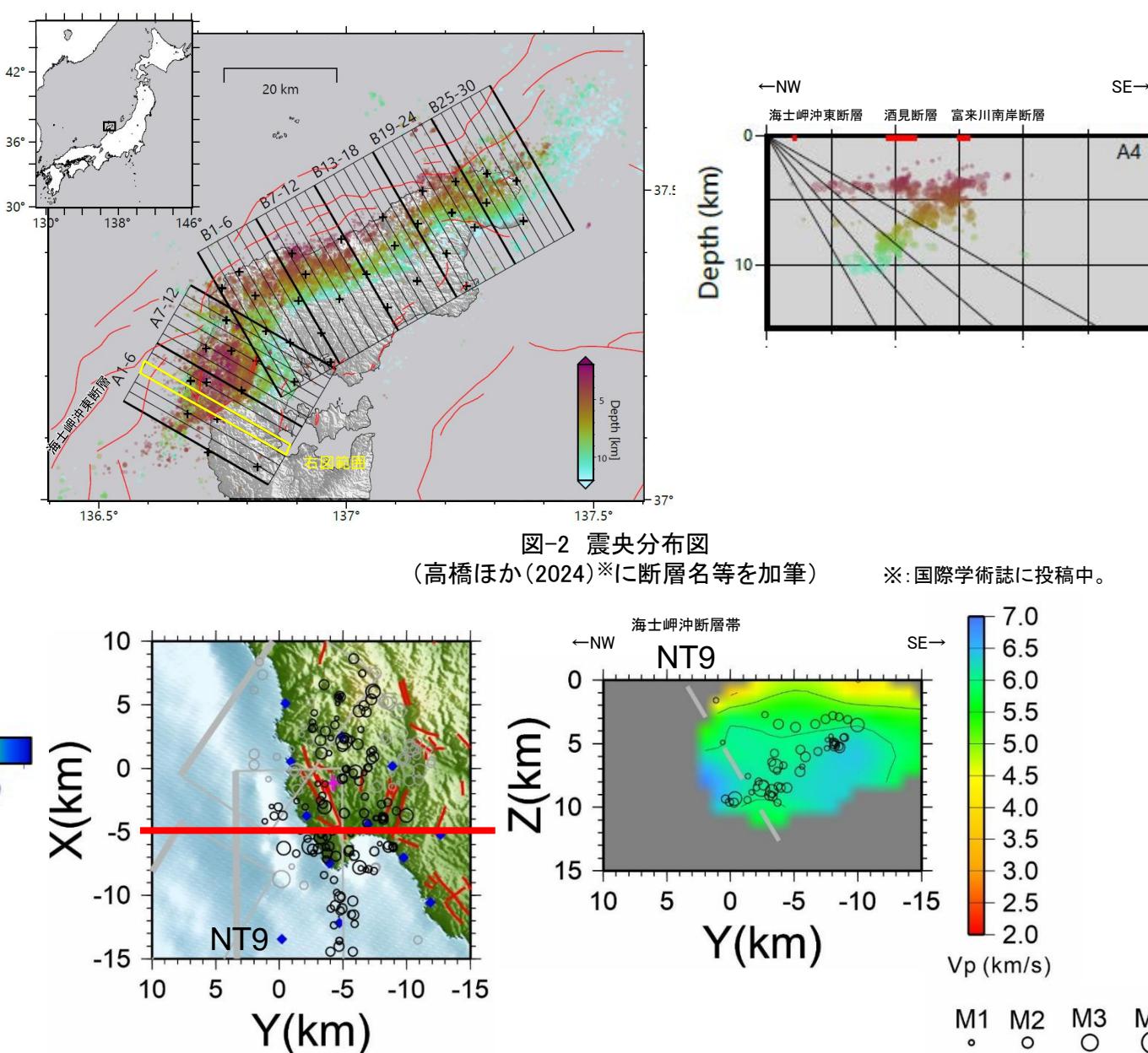
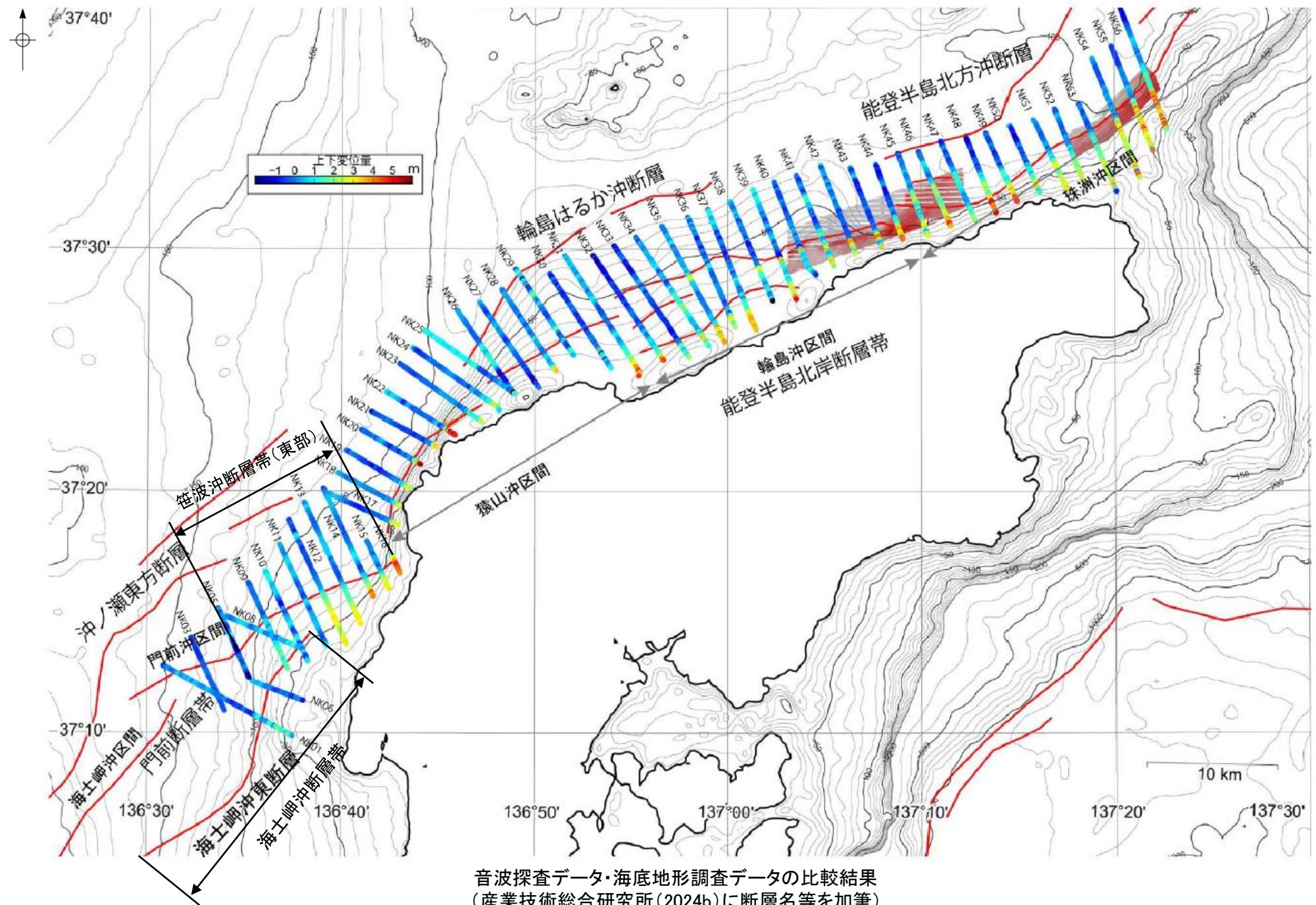


図-3 震源分布図
(蔵下ほか(2025)に断層名等を加筆)

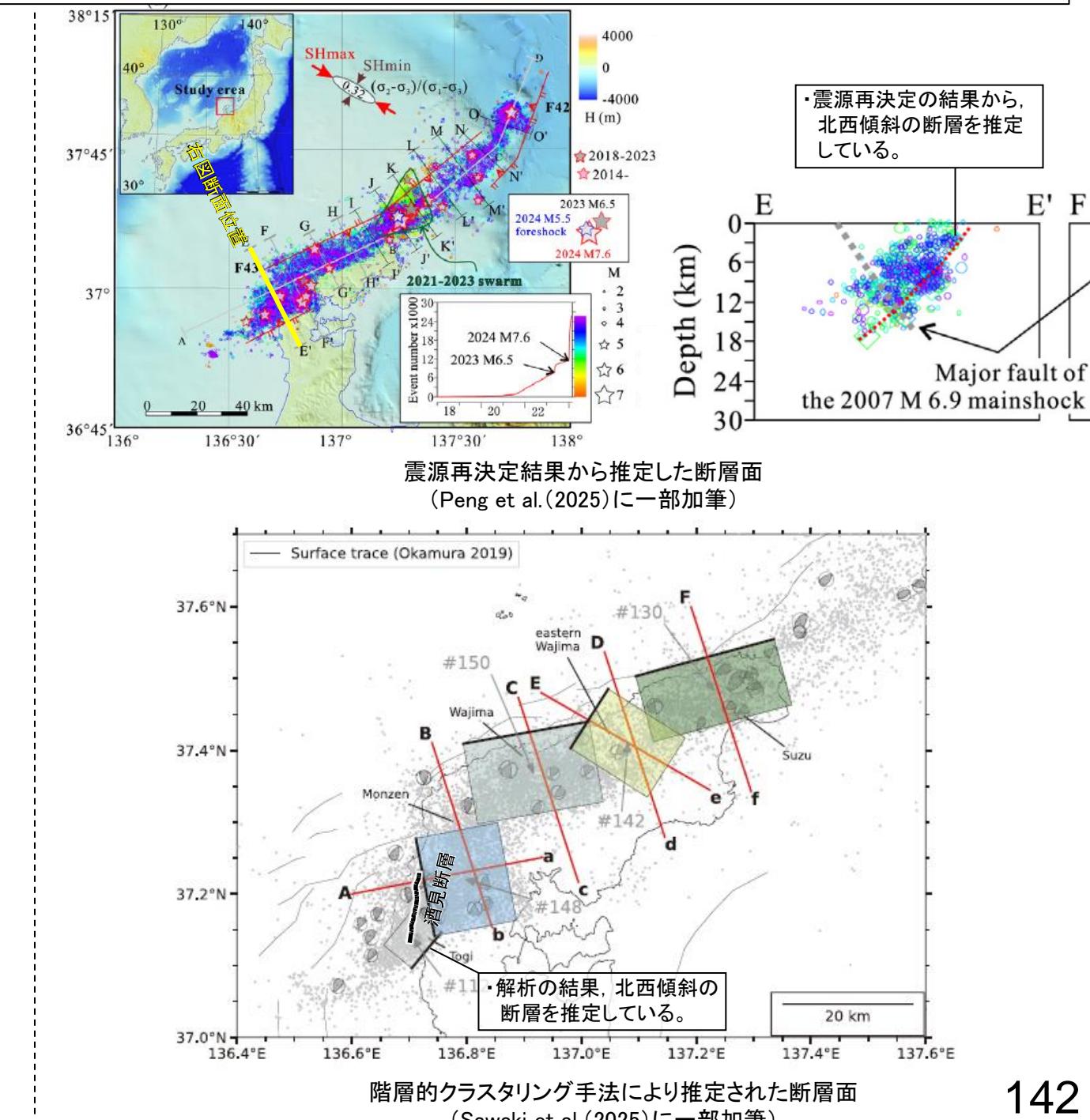
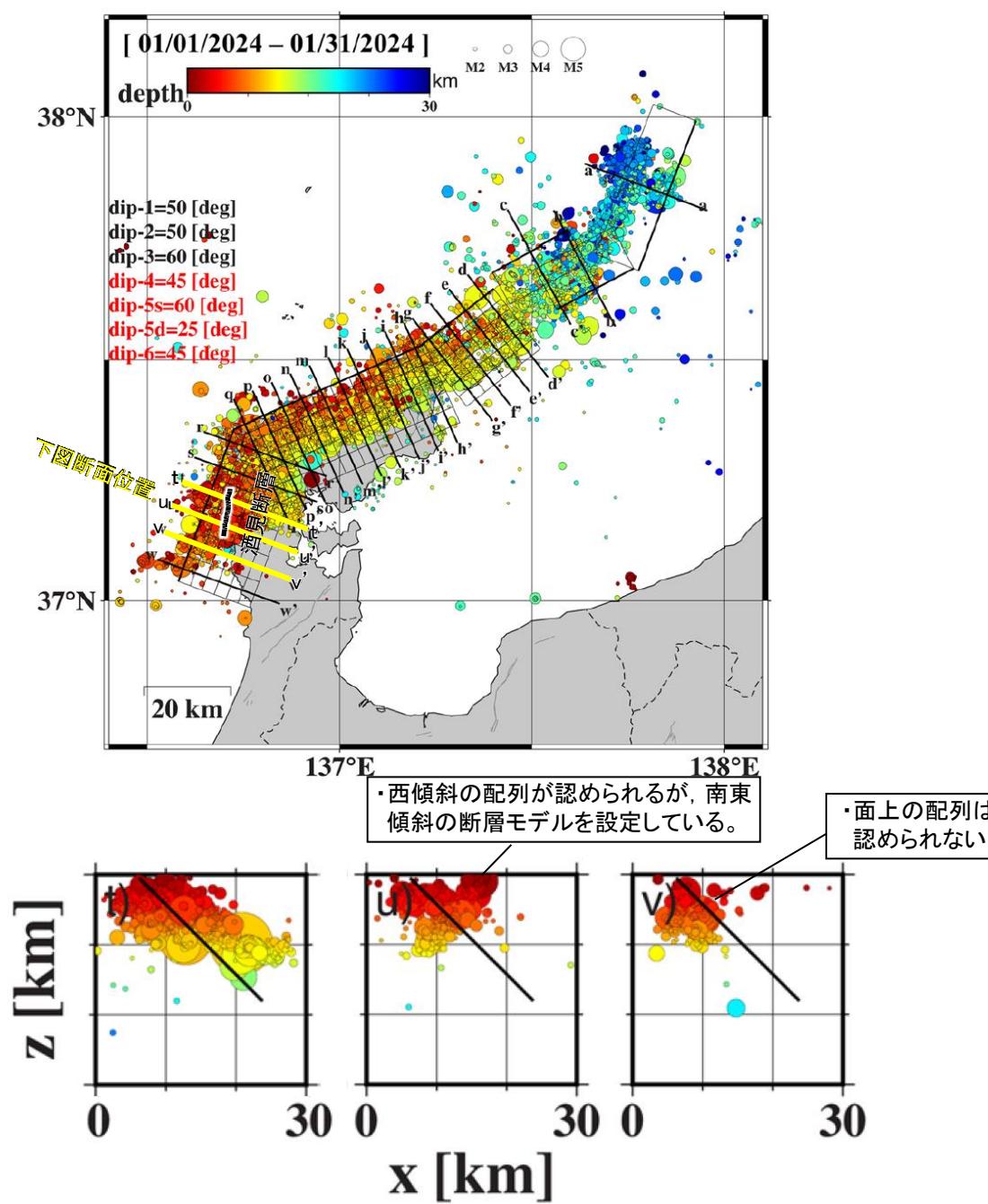
【令和6年能登半島地震(M7.6)(海上音波探査)】



・産業技術総合研究所(2024b)及び地震調査委員会(2025a)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た結果、海士岬沖東断層(海士岬沖断層帯に対応)は、北部がわずかに変位した可能性があるとしている。

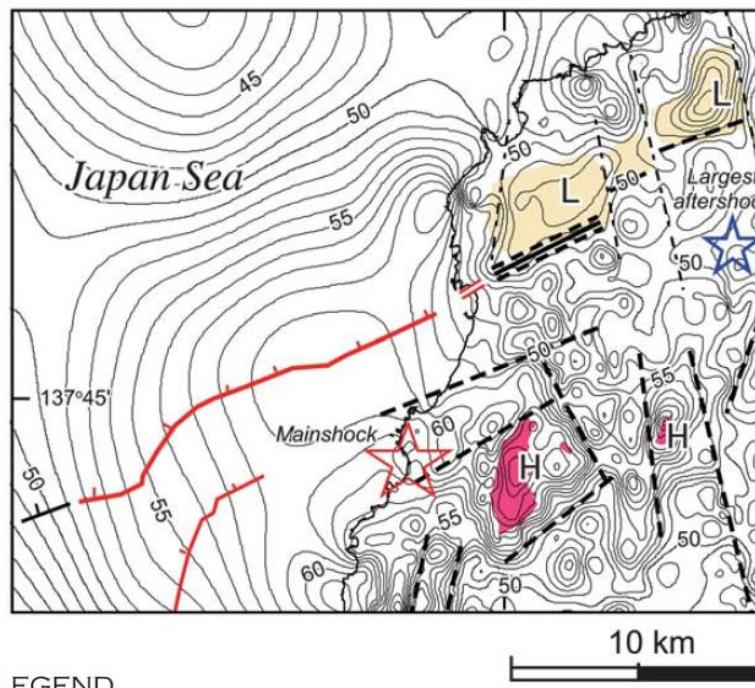
【地震活動の分布(Yamada et al.(2025), Peng et al.(2025), Sawaki et al.(2025))】

- 定常観測点データを用いて検討を行っている知見の例として, Yamada et al.(2025), Peng et al.(2025)及びSawaki et al.(2025)を示す。
- Yamada et al.(2025)は, GNSS及びSAR変位データを再現する断層モデルの傾斜角の検証を行っている。震源域の南西部に南東傾斜の断層モデルを設定しているが, 酒見断層付近では断層モデルと震源分布の対応は明瞭ではなく, 北西傾斜の配列も認められる(左図中u断面)。
- Peng et al.(2025)は, 定常観測点データによる震源再決定の結果から断層面を推定しており, 2007年能登半島地震の震源域周辺では, 震源分布は拡散的であり, 本震後に活動的となった複数の二次断層が関連しているとしている(右上図)。
- Sawaki et al.(2025)は, 階層的クラスタリング手法により, 震源分布から震源断層の形状を推定しており, 震源域の南西部には北西傾斜の断層面を推定している。この断層について, 富来川南岸断層の共役断層である可能性があるとしているが, さらなる詳細な調査が必要であるとしている。また, 断層面の抽出結果については, 震源位置に不確実性があることが課題であるとしている(右下図)。



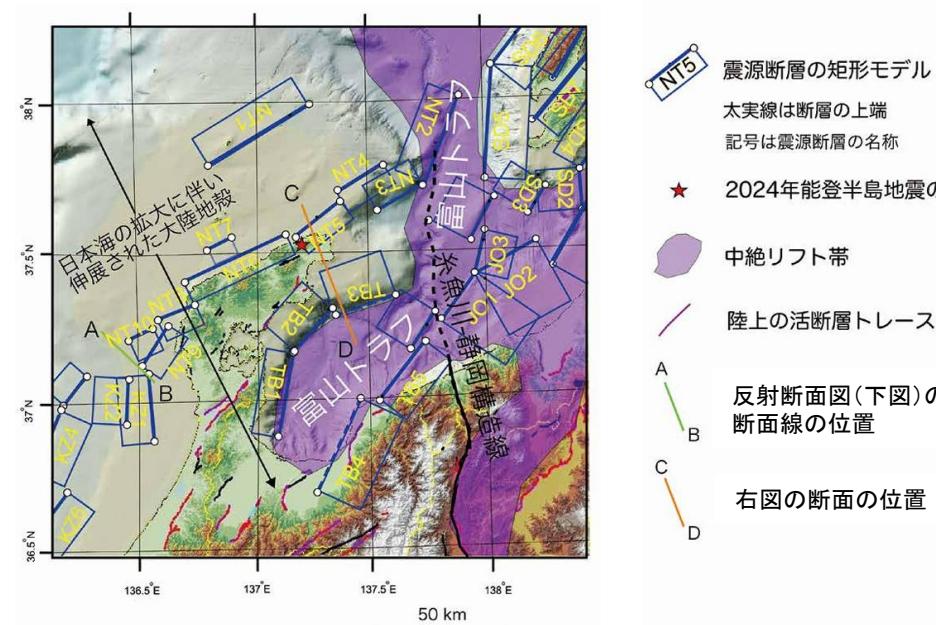
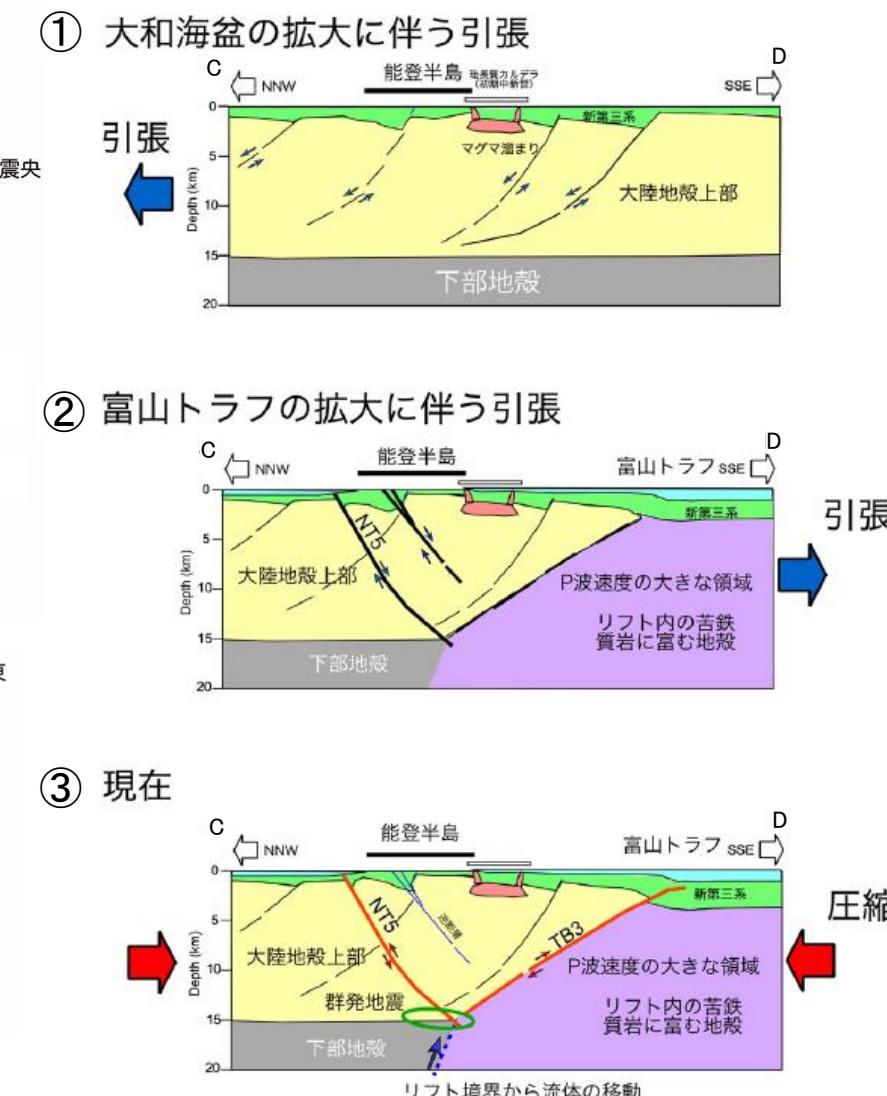
【能登半島北西部周辺に伏在する構造(佐藤ほか(2007a)及び佐藤(2024))】

- 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について、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(P.140)。これらの断層に関して、文献調査を行った。
- 佐藤ほか(2007a)は、2007年能登半島地震の余震分布から南傾斜の面状配置を示す主断層の他に、北傾斜を示す副次的な断層面も識別されるとしている。これは初期中新世に形成された北傾斜の正断層と推定しており、本震と同様に副次的な断層についても再活動が認められるとしている。
- また、佐藤ほか(2007a)は、稠密な重力異常図から、複数の推定断層を図示しており(図-1)、リフト帯では拡大軸と平行な正断層群の他に、それらと直交するトランシスファー断層が形成されることが多いとしている。
- さらに、佐藤(2024)は、能登半島周辺の地殻・断層構造の形成史について示している(図-3)。それによれば、能登半島とその北側の大陸地殻は、日本海の拡大に伴って引き伸ばされ、北に落ちる方向に傾斜(北傾斜)した正断層が形成され(図-3①)、その後にリフトである富山トラフが拡大を始めるが、その時期に能登半島の北岸の断層のように逆の南傾斜の正断層群が形成されたと考えられる(図-3②)。また、現在は西北西-東南東方向からの圧縮力がかかる状態(インバージョンテクトニクス)になっているとされている(図-2、図-3③)。
- 上記の知見から、能登半島北西部には複数の伏在断層が存在していると考えられ、これらはPeng et al. (2025)が解釈している本震後に活動的となった複数の二次断層(前頁)に関連する可能性がある。



LEGEND

- Contour line of Bouguer anomaly
- fault
- High and low value in Bouguer anomaly
- Estimated fault
- Early Miocene sedimentary basin
- Probable basin bounding fault
- Distribution of Granitic rocks
- Concealed fault after seismic reflection survey (Sato et al., 2007)
- Active fault after Inoue et al. (2007)

図-1 2007年能登半島地震の震源域周辺の地質及び密度構造
(佐藤ほか(2007a))図-2 能登半島西方沖の反射法地震探査断面図(A-B断面)
(佐藤(2024))図-3 能登半島北東部の主要断層形成プロセス
(佐藤(2024)に一部加筆)

(4) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の運動の検討結果の妥当性確認

コメントNo.82の回答

○海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲については、運動の検討の結果、運動を考慮しないと評価した。

○海士岬沖断層帯については、隣接する断層との運動の検討の結果、海士岬-笹波(東部)-能登北岸-NT2・NT3断層帯の運動を考慮している。

○ここでは、羽咋沖東撓曲、海士岬沖断層帯、笹波沖断層帯(東部)、能登半島北部沿岸域断層帯及びNT2・NT3を対象に、運動評価に関連する下表の検討項目について、取得データ及びこれまでの評価内容を整理・比較した。

○その結果、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲間についても、運動を考慮したケースと異なり、同時活動しない可能性を示唆するデータが多数存在することから、上記評価は妥当であることを確認した。

検討項目		検討結果									
		羽咋沖東撓曲	断層間の状況	海士岬沖断層帯	断層間の状況	笹波沖断層帯(東部)	断層間の状況	能登半島北部沿岸域断層帯	断層間の状況	NT2・NT3	
文献調査	産総研 岡村(2002) 岡村(2007a) 岡村(2007b) 井上・岡村(2010) (P.109)	かつてのハーフグラーベンが隆起した盆地反転構造(岡村, 2007a)。	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(岡村, 2007a)。	完新統に変形を与える活断層(井上・岡村, 2010)。	両断層間の運動については、言及していない。	門前沖セグメント	・中新統褶曲帯の北縁部に沿って発達する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(井上・岡村, 2010)。	猿山沖セグメント 輪島沖セグメント 珠洲沖セグメント 樅剛セグメント	・両断層間の運動については、言及していない。	能登半島北方沖の断層・背斜構造の大部分は、後期中新世に成長したと考えられるが、一部の断層・褶曲構造はその後も活動している(岡村, 2002)。	
	国交省ほか(2014) (P.107)	F46	両断層をグルーピングしていない。	海底断層トレースを図示している。	両断層をグルーピングしていない。	海底断層トレースを図示している。	両断層をグルーピングしていない。	F43	両断層をグルーピングしていない。	F42	
	文科省ほか (2015, 2016) (P.107)	KZ1	両断層の運動は考慮していない。	NT9	両断層の運動は考慮していない。	NT8	両断層の運動は考慮していない。	NT6 NT5 NT4 NT4-NT5-NT6の連動を考慮している。	両断層の運動は考慮していない。	NT3 NT2 NT2-NT3の連動を考慮している。	
	地震調査委員会 (2025a) (P.108)	羽咋沖東断層	1つの断層帯として評価していない。	海士岬沖東断層	1つの断層帯として評価していない。	門前断層帯	1つの断層帯として評価していない。	能登半島北岸断層帯	1つの断層帯として評価していない。	富山トラフ西縁断層	
							令和6年能登半島地震の震源断層と評価(笹波沖断層帯(東部)、能登半島北部沿岸域断層帯、NT2・NT3の南西部に対応する断層にまたがる範囲)				
地形及び地質構造	走向	N-S	端部付近の走向差 ほぼなし(主たる構造) 約45°※(推定区間)	NNE-SSW	走向差約30°	NNE-SSW～ENE-WSW	走向差:約10° (端部付近)約60°※	ENE-WSW	端部付近の走向差(ほぼなし)	NE-SW	
	傾斜	西 (約60°)	両断層の隆起側が異なる。 海士岬沖断層帯(主たる構造区間)と羽咋沖東撓曲は、断層面の傾斜方向が異なり、断層面が地下で離れていく関係にある。 海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲は、断層面の傾斜方向が異なり、概ね断層面が地下浅部で近づき、地下深部で離れていく関係にある。	南東 (約60°)	傾斜方向は同じ。	南東 (約60°)	傾斜方向は同じ。 (端部付近)傾斜方向は異なり、並走区間で断層面が地下深部で近づく関係にある。	南東 (約40°～50°)	両断層の隆起側が異なる。 両断層の断層面の傾斜方向が異なり、並走区間(約11km)で断層面が地下深部で近づく関係にある。	北西 (約45°～50°)	
	断層 地質構造の連続性 活動性・分布	断層	両断層の境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況が大きく異なる。 海士岬沖断層帯(主たる構造区間)と羽咋沖東撓曲は、ほぼ一線に近接して分布する。 海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲は、一部並走区間に近接して分布する。離隔距離:約0.5km	断層及び撓曲からなり、B層以下に変形が認められる。 羽咋沖盆地内に分布し、C層及びB層が厚く堆積する。	断層及びD層に分布する。 両断層は一部並走区間を伴って近接して分布し、深部から分歧している可能性がある。	断層及びD層に分布する。 両断層は一部並走区間を伴って近接して分布し、深部から分歧している可能性がある。	断層からなり、A層以下に変位、変形が認められるが、中間部はB層以上に変位、変形は認められない。 断層は笹波沖隆起帯内に分布し、撓曲は海士岬沖小隆起帯西縁から笹波沖隆起帯西縁に沿って分布する。	断層及びD層に分布する。 断層は直線状に連続しないが一部並走区間を伴って近接して分布する。 離隔距離:約2km (直線的な区間は約7.5kmの離隔でステップ)	断層及びD層に分布する。 断層は直線状に連続しないが一部並走区間を伴って近接して分布する。 離隔距離:約2.5km	断層及びD層に分布する。 断層は直線状に連続しないが一部並走区間を伴って近接して分布する。 離隔距離:約16km	断層からなり、Q層以下に変位、変形が認められる。 大陸斜面基部に分布する。
	上盤側の 青斜構造 (文献調査) (P.112)	断層の上盤側に背斜構造を図示している(岡村, 2007a)。	両断層間に連続する背斜構造は認められない。	南部の上盤側に背斜構造を図示している(井上ほか, 2010)。	両断層間に連続する背斜構造は認められない。	南部の上盤側に背斜構造を図示している(井上ほか, 2010)。	両断層間に連続する背斜構造は認められない。	断層の上盤側に背斜構造を図示している(尾崎ほか, 2019)。	両断層間に連続する背斜構造は認められない。	断層の上盤側に背斜構造を図示している(岡村, 2002)。	
	重力探査 [重力異常分布] (P.136)	等重力線に沿って分布する。	断層周辺の重力異常の分布状況が異なる。 端部付近に重力異常との明確な対応が認められず、両断層間の構造の有無について判断できない。	等重力線に直交し、重力異常との対応は認められない。	等重力線に沿って分布し、上盤側に高重力域、下盤側に低重力域が分布する。	等重力線に沿って分布し、上盤側に高重力域、下盤側に低重力域が分布する。	等重力線に沿って分布し、上盤側に高重力域、下盤側に低重力域が分布する。	等重力線に沿って分布し、上盤側に高重力域、下盤側に低重力域が分布する。	端部付近に重力異常との明確な対応が認められず、両断層間の構造の有無について判断できない。	対応する重力異常変部は認められない。	
断層位量・地震活動履歴	B ₁ 層基底の 変位量分布等 (P.137)	中央付近が大きく、端部に向かって小さくなる。	両断層の変位量は端部に向かって小さくなり、端部付近で変位は認められない。	南端では中央付近が大きく、端部に向かって小さくなる。 中間部では変位が認められない。 北部の平均変位速度は、0.25～1.17(m/千年)である。	両断層の平均変位速度は、ほぼ同程度の値を示す。	中央付近が大きく、端部に向かって小さくなる。 笹波沖断層帯(東部)の平均変位速度は、0.17～0.58(m/千年)である。	中央付近は端部に向かって小さくなり、端部付近で変位は認められない。	セグメント毎に中央付近が大きく、端部に向かって小さくなる。 セグメントの境界は一部並走する。		不明 セグメント周辺にはB ₁ 層が区分できる測線(スパークー、ブーマー等)がない。	
	2007年能登半島地震(M6.9) (P.138)				地震活動は、笹波沖断層帯(東部)の南方に拡大していない。	震源断層	地震活動は、笹波沖断層帯(東部)の北東方に拡大していない。				
	令和6年能登半島地震(M7.6) (P.138)						震源断層(笹波沖断層帯(東部)、能登半島北部沿岸域断層帯、NT2・NT3の南西部に対応する断層にまたがる範囲)				
評価結果		海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲について、両断層の運動を考慮した文献はない。 また、当社の運動の検討の結果からも、地表トレースは近接して分布するものの、両断層の境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況及び重力異常分布が大きく異なることや断層面が地下で離れていく関係にあるなど、同時活動しない可能性を示唆するデータが多数存在することから、総合的に評価し、運動を考慮しない。	海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)について、両断層の運動を考慮した文献はない。 また、当社の運動の検討の結果からも、地表トレースは近接して分布するものの、両断層の境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況及び重力異常分布が大きく異なることや断層面が地下で離れていく関係にあるなど、同時活動しない可能性があるなど、同時活動する可能性を示唆するデータが多数存在することから、総合的に評価し、運動を考慮する。	地震調査委員会(2024c)は、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、令和6年能登半島地震の震源断層として、同時活動したとしている。 また、当社の同時活動の可能性の検討の結果からも、一部並走区間を伴って近接して同じ隆起帯に分布し、深部から分岐している可能性があるなど、同時活動する可能性を示唆するデータが多数存在することから、総合的に評価し、運動を考慮する。	地震調査委員会(2024c)は、能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3について、令和6年能登半島地震の震源断層として、同時活動したとしている。 また、当社の同時活動の可能性の検討の結果からも、一部並走区間を伴って近接して分布し、地下深部で近づく関係にあるなど、同時活動する可能性を示唆するデータが多数存在することから、総合的に評価し、運動を考慮する。						

※: 地震調査委員会による起震断層の設定の事例において、断層帯同士で(接合部付近)の走向が異なる場合は、別の起震断層と評価していることを踏まえ、走向が異なる(図45°以上)場合は、運動しない可能性を示唆するデータと判断した(P.42)。

太字下線部: 同時活動の可能性の評価にあたり重視した観点

紫下線部: 第1328回審査会合以降に変更した箇所

赤字: 同時活動する可能性を示唆する

青字: 同時活動しない可能性を示唆する

データがない箇所

文献で示されている範囲

【海士岬沖断層帯、羽咋沖東撓曲及び隣接する断層の運動の検討結果(位置図)】

赤字: 同時活動する可能性を示唆する

青字: 同時活動しない可能性を示唆する

紫下線: 第1328回審査会合以降に変更した箇所

太字下線部: 同時活動の可能性の評価にあたり重視した観点



海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)

【主な検討結果】

- 両断層の運動を考慮した文献はない。
- 両断層は同じ隆起帯(笹波沖隆起帯)に分布する。
- 両断層は、ひずみ集中帯内で一部並走区間を伴って近接して分布し、深部から分岐している可能性がある(離隔距離:約2.5km)。

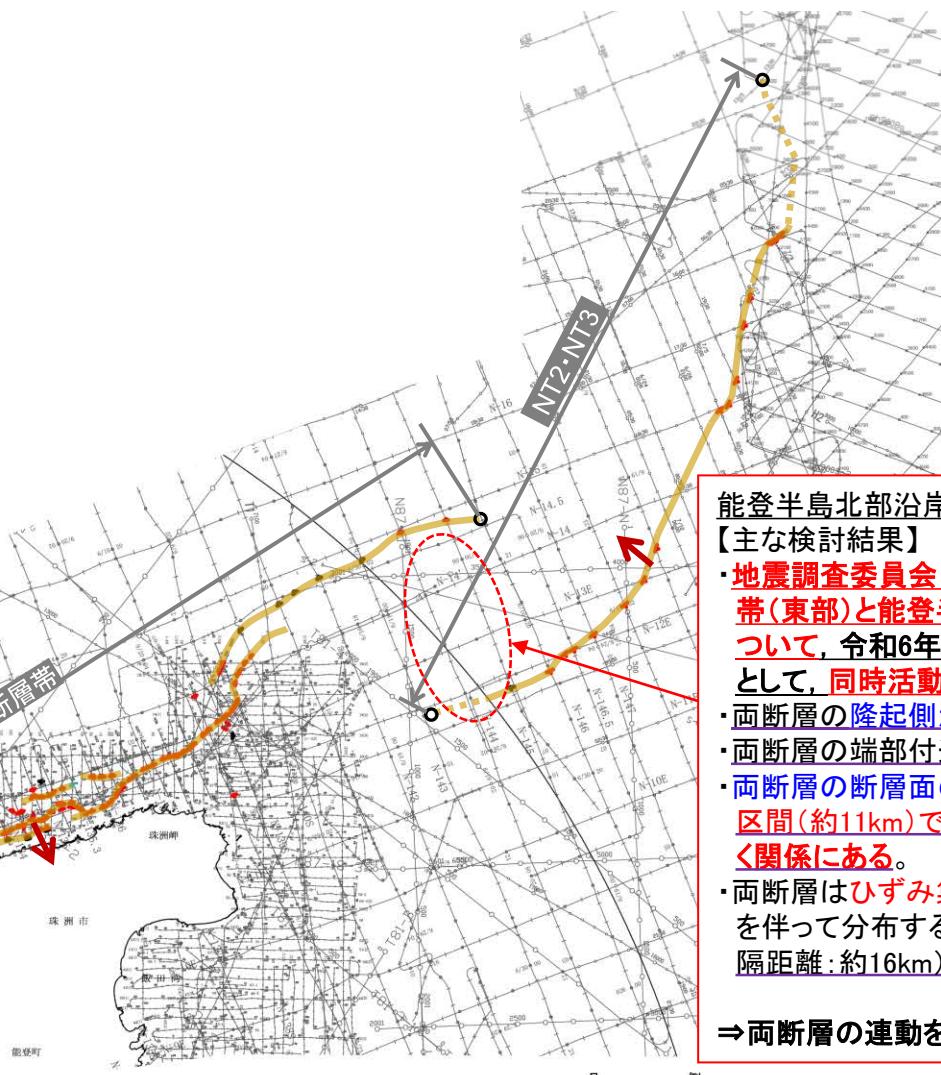
⇒両断層の運動を考慮する。

笹波沖断層帯(東部)と能登半島北部沿岸域断層帯

【主な検討結果】

- 地震調査委員会(2024b,c)は、**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、令和6年能登半島地震の震源断層として、同時活動したとしている。**
- 両断層は、ひずみ集中帯内で一部並走区間を伴って近接して分布し、地下深部で近づく関係にある(離隔距離:約2km)。

⇒両断層の運動を考慮する。



能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3

【主な検討結果】

- 地震調査委員会(2024b,c)は、**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、令和6年能登半島地震の震源断層として、同時活動したとしている。**
- 両断層の隆起側が異なる。
- 両断層の端部付近の走向差はほぼない。
- 両断層の断層面の傾斜方向が異なり、並走区間(約11km)で断層面が地下深部で近づく関係にある。
- 両断層はひずみ集中帯内で一部並走区間を伴って分布する(並走区間:約11km)(離隔距離:約16km)。

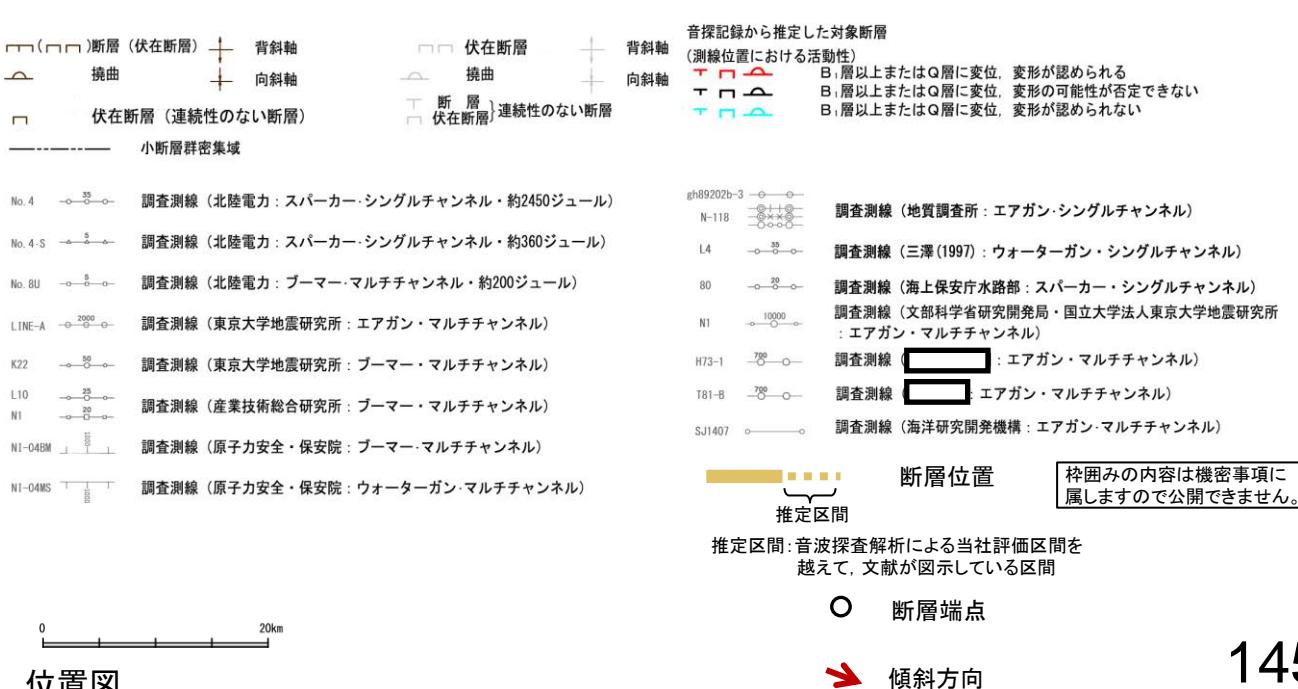
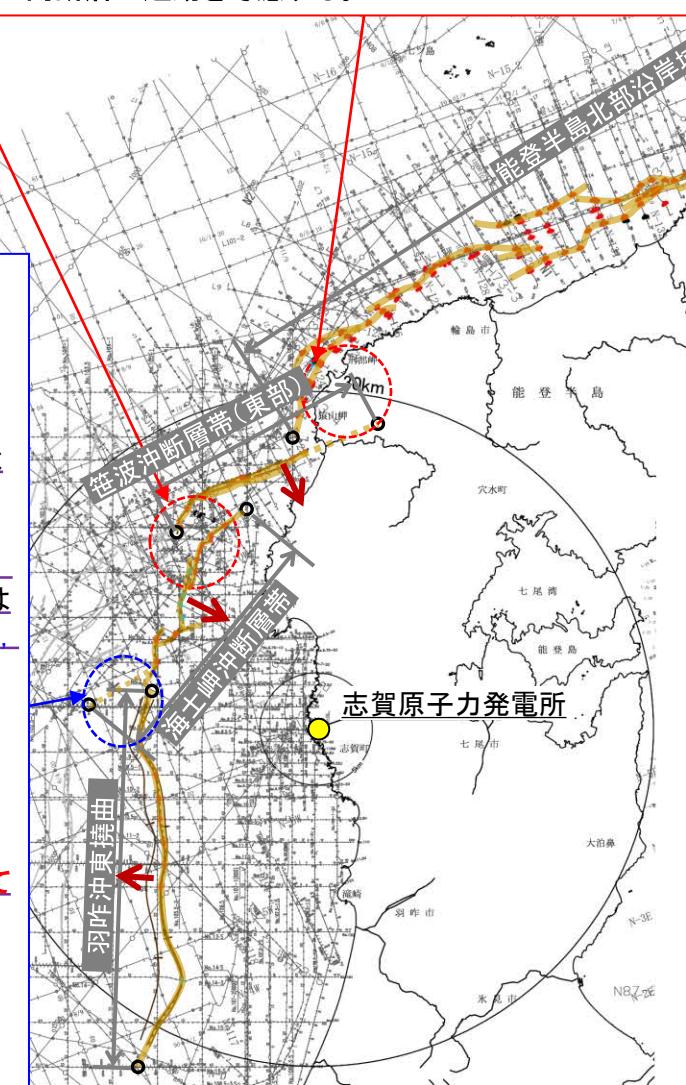
⇒両断層の運動を考慮する。

海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲

【主な検討結果】

- 両断層の運動を考慮した文献はない。
- 両断層の隆起側が異なる。
- 海士岬沖断層帯(主たる構造区間)と羽咋沖東撓曲は、端部付近の走向差はほぼなく、並走区間ではなく、両断層の断層面の傾斜方向が異なり、断層面が地下で離れていく関係にある。なお、海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲については、端部付近の走向差が大きく(約45°)、並走区間は約4.5kmで、両断層の断層面の傾斜方向が異なり、概ね地下浅部で近づき、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(主たる構造区間)と羽咋沖東撓曲は、ひずみ集中帯内でほぼ一線に近接して分布する(離隔距離:約0.5km)。
- 海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲は、ひずみ集中帯内で一部並走区間を伴って近接して分布する(並走区間:約4.5km)(離隔距離:約1.5km)。
- 両断層の境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況及び重力異常分布が大きく異なる。

⇒両断層の運動を考慮しない。



余白

[3-5] 海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と 羽咋沖西撓曲の連動の検討結果

(1) 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の運動の検討結果

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した海士岬-釜波(東部)-能登北岸-NT2・NT3断層帯と羽咋沖西撓曲について、「当社の運動評価の検討方法」※に基づき、同時活動の可能性の検討を行った。検討にあたっては、近接して分布する海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲を検討対象とした。検討結果は以下のとおり。

<同時活動の可能性の検討>

※:「当社の運動評価の検討方法」の詳細は[3-1](P.31~50)

太字下線部:同時活動の可能性の評価にあたり重視した観点

紫下線:第1328回審査会合以降に変更した箇所

赤字:同時活動する可能性を示唆する

青字:同時活動しない可能性を示唆する

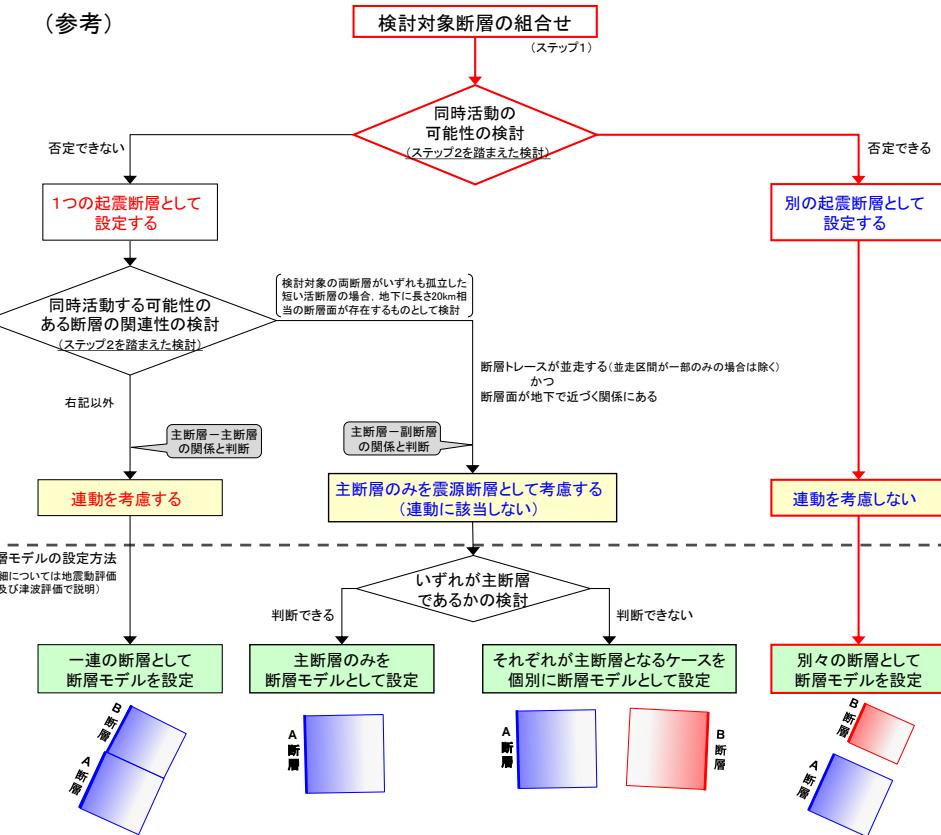
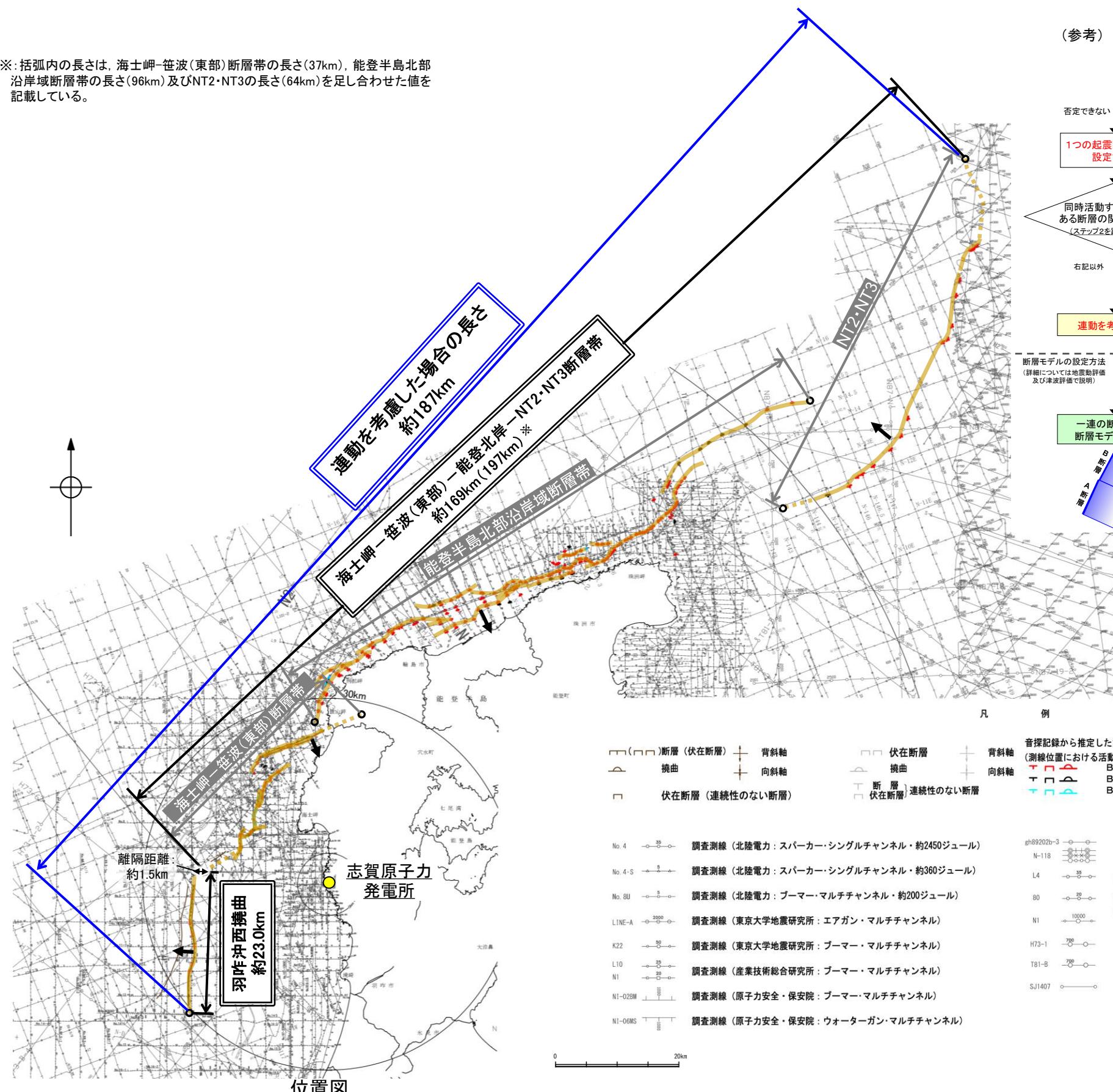
検討内容		検討結果
文献調査(A)		<p>①国交省ほか(2014), 文科省ほか(2016)及び地震調査委員会(2025a)は、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の同時活動を考慮していない(P.150, 151)。</p> <p>②海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は、岡村(2007b)が示す第四紀のひずみ集中帯内に分布する(P.208)。</p> <p>③岡村(2007a)は産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査の反射断面の解釈から、海士岬沖断層帯に対応する構造は北西翼が狭く急傾斜する非対称な断面構造を持つ南東傾斜の逆断層、羽咋沖西撓曲に対応する構造は東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な背斜構造で西傾斜の逆断層が伏在しているとしており、断層面の傾斜が逆であることから、連続した構造ではないと判断している(P.152)。</p> <p>④文科省ほか(2015)は、深部エアガン調査から、海士岬沖断層帯は東傾斜の断層、羽咋沖西撓曲は西傾斜の断層と判断している(P.153)。</p> <p>⑤佐藤ほか(2007b)は、海士岬沖断層帯を横断する測線から、海士岬沖断層帯は南東傾斜の断層と判断している(P.154)。</p> <p>⑥岡村(2007a), 井上ほか(2010)に示された背斜構造を確認すると、両断層間に背斜構造は認められない(P.155)。</p>
地形及び地質構造	海上音波探査(B)	<p>⑦海士岬沖断層帯はD層の隆起や主としてNE-SW~NNE-SSW方向の断層・撓曲の存在で特徴付けられる北部海域に分布し、羽咋沖西撓曲は第四系が厚く分布する海盆でN-S方向の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褶曲の存在で特徴付けられる南部海域に分布しており、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(P.157)。</p> <p>⑧D層の分布状況を比較すると、両断層の境界付近を境に南北で断層周辺のD層の分布深度が大きく異なる(P.158)。</p> <p>⑨D層の分布状況は、海士岬沖断層帯は西落ちで断層の東方の標高が高いが、羽咋沖西撓曲は東落ちで断層の西方の標高が高く、断層上盤の隆起が反対側に分布する(P.158)。</p> <p>⑩海士岬沖断層帯はB₁層以上に北西落ちの変位・変形、羽咋沖西撓曲はB₁層以上に東落ちの変形が認められ、海士岬沖断層帯は南東傾斜の逆断層、羽咋沖西撓曲は西傾斜の逆断層であると推定される(P.159~166)。</p> <p>⑪海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の地表トレースは、ほぼ一線に近接して分布する(離隔距離:約1.5km)(端部付近の走向差:約55°)(P.159)。</p> <p>⇒両断層は、端部付近の走向差が大きい(端部付近の走向差:約55°)。並走区間はなく、断層面の傾斜方向が異なり、断層面が地下で離れていく関係にある(P.159)。</p> <p>⑫海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲間の音波探査記録(No.8測線)からは、断層等は認められず、両断層は連続しない(P.161)。</p> <p>(参考)海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲周辺の音波探査記録を確認した結果、両断層がバックスラストとなるような逆傾斜の断層は認められない(P.161~166)。</p>
	重力異常分布(C)	<p>⑬海士岬沖断層帯は北部の高重力域内に分布しているが、羽咋沖西撓曲は羽咋沖盆地の低重力域内に分布し、断層周辺の重力異常の分布状況が異なる(P.169)。</p> <p>⑭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しており、羽咋沖西撓曲は走向に対応する重力異常急変部は認められないことから、同時活動の可能性については明確に判断できない(P.169)。</p>
	B ₁ 層基底の変位量分布(D)	<p>⑮海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の端部付近でB₁層基底の変位は認められず、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない(P.170)。</p>
断層の活動履歴	地震活動(E)	<p>⑯海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は、いずれも2007年能登半島地震では活動していない(P.171)。</p> <p>⑰令和6年能登半島地震(M7.6)で海士岬沖断層帯に対応する地震活動が認められないとから、海士岬沖断層帯の北部の変位は、付随的に変位したものと判断した。このことから、海士岬沖断層帯は、震源断層として活動していないと判断した。また、羽咋沖西撓曲は、この地震では活動していない(P.171)。</p> <p>⑱羽咋沖西撓曲は、石川県西方沖の地震の震源断層(M6.6)であるが、海士岬沖断層帯は、この地震では活動していない。石川県西方沖の地震(M6.6)については、2024年1月のM7.6の地震とは空間的にも時間的にも不連続があり、M7.6の地震により地震の発生を促進させるような影響を受けた活断層があるとする知見も示されていることから、M7.6の地震の震源断層との同時活動により発生したものではなく、M7.6の地震により誘発されて発生した地震であると考えられる。地震調査委員会が令和6年能登半島地震(M7.6)と石川県西方沖の地震(M6.6)を2020年12月からの一連の活動の中で発生したとしているが、海士岬沖断層帯は令和6年能登半島地震(M7.6)では震源断層として活動していないことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲が同時活動する可能性を示唆するデータではないと判断した(P.171)。</p>
同時活動の可能性の評価		<p>[評価結果]</p> <p>・検討の結果、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は、ひずみ集中帯内でほぼ一線に近接して分布する(②, ⑪)ものの、同時活動を考慮した文献はなく(①)、両断層間に連続する背斜構造は認められない(⑥)。また、両断層は端部付近の走向差が大きく、断層面の傾斜方向が異なり、断層面が地下で離れていく関係にある(③, ④, ⑤, ⑩, ⑪)。さらに、上盤の隆起が反対側に分布し(⑨)、境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況及び重力異常分布が大きく異なる(⑦, ⑧, ⑬)。B₁層基底の変位量分布からは、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない(⑮)。</p> <p>・以上のことを踏まえ、総合的に評価した結果、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は、同時活動する可能性はないと判断し、運動を考慮しない。</p>

<参考>

○運動の検討の結果、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の運動を考慮しないことから、断層モデルについては、海士岬-釜波(東部)-能登北岸-NT2・NT3断層帯と羽咋沖西撓曲を別々の断層として設定することとする。

【海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の連動の検討結果(位置図, 連動評価フロー)】

※:括弧内の長さは、海士岬・笹波(東部)断層帯の長さ(37km)、能登半島北部沿岸域断層帯の長さ(96km)及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。



赤矢印: 海土岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の連動の検討の流れ

□ 伏在断層
△ 橫曲
T 断層 } 連続性のない断層
□ 伏在断層

音探記録から推定した対象断層

軸	(測線位置における活動性)	
主軸		B ₁ 層以上またはQ層に変位、変形が認められる
主軸		B ₁ 層以上またはQ層に変位、変形の可能性が否定できない
主軸		B ₁ 層以上またはQ層に変位、変形が認められない

No. 4	—○— ³⁵ —○—	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	—○— ⁵ —○—	調査測線（北陸電力：スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール）
No. 8U	—○— ⁵ —○—	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	—○— ²⁰⁰⁰ —○—	調査測線（東京大学地震研究所：エアガン・マルチチャンネル）
K22	—○— ⁵⁰ —○—	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	—○— ²⁵ —○—	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	—○— ²⁰ —○—	調査測線（産業技術総合研究所：ブーマー・マルチチャンネル）
NI-02BM	—○— ¹⁰⁰⁰ —○—	調査測線（原子力安全・保安院：ブーマー・マルチチャンネル）
NI-02CM	—○— ¹⁰⁰⁰ —○—	調査測線（原子力安全・保安院：ウーターガン・マルチチャンネル）

g189202b-3 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)
80		調査測線 (海上保安庁水路部: スパークー・シングルチャンネル)
N1		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)
T81-B		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。

推拿二

位置 推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を
越えて、文献が図示している区間

系國能

→ 傾斜方向

(2) 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の同時活動の可能性の検討 -文献調査-

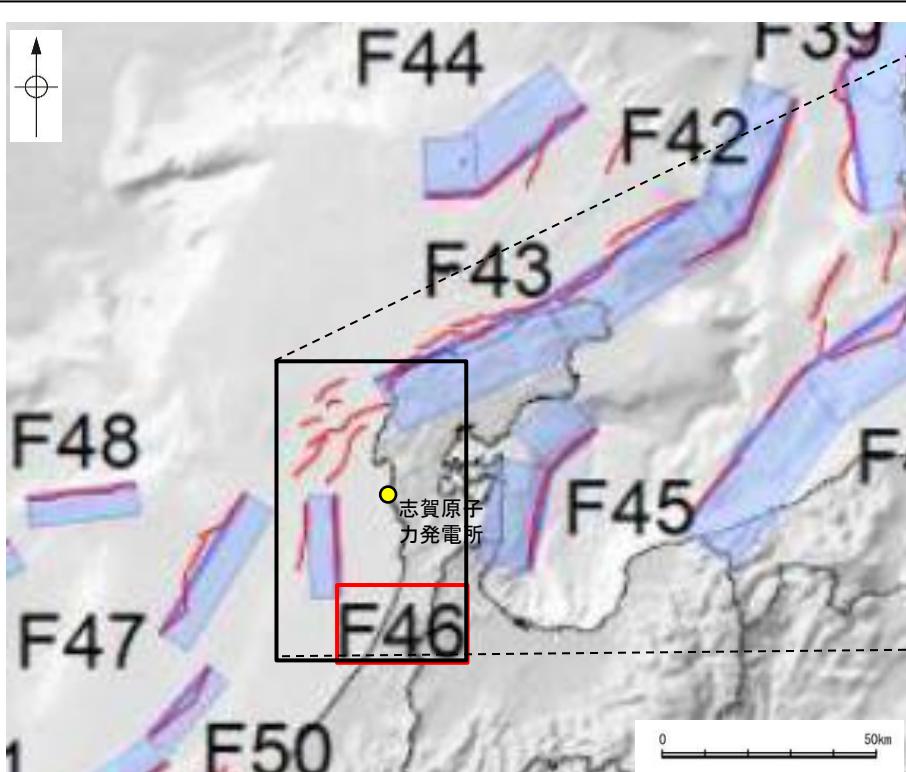
コメントNo.82の回答

○海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の運動に関する文献調査を行った。

【文献調査結果(国交省ほか(2014), 文科省ほか(2016))】

○国交省ほか(2014)は、海士岬沖断層帯に対応する海底断層トレースと羽咋沖西撓曲に対応する海底断層トレースをグルーピングしていない(左上図)。

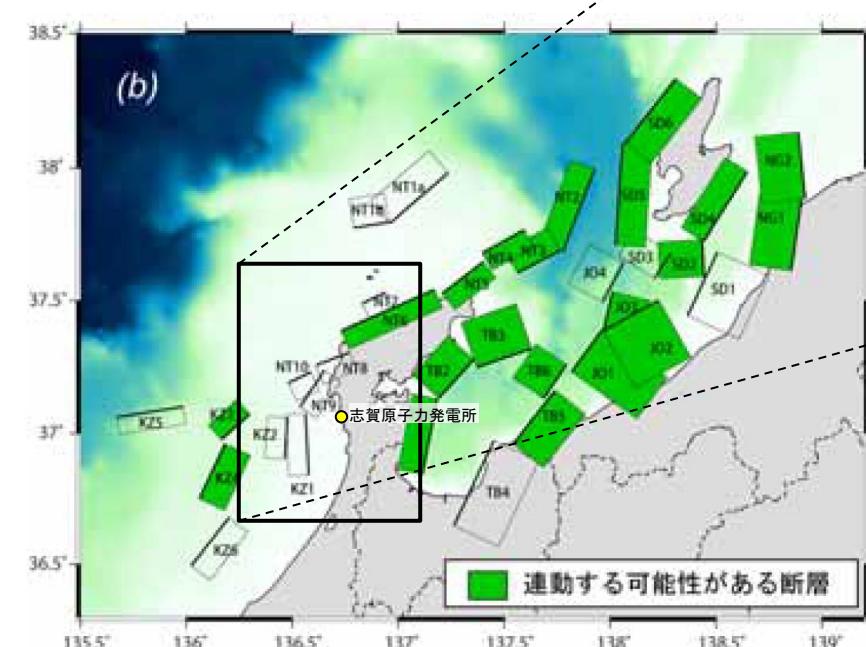
○文科省ほか(2016)は、海士岬沖断層帯に対応するNT9と羽咋沖西撓曲に対応するKZ2の運動を考慮していない(右下図)。



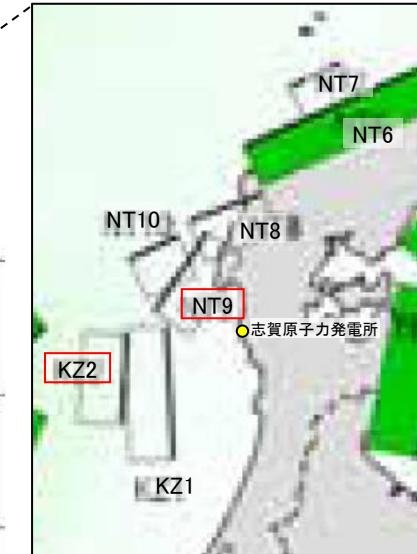
津波断層モデルの位置
(国交省ほか(2014)に対象断層等を加筆)

— 海底断層トレース

■ 設定断層モデル

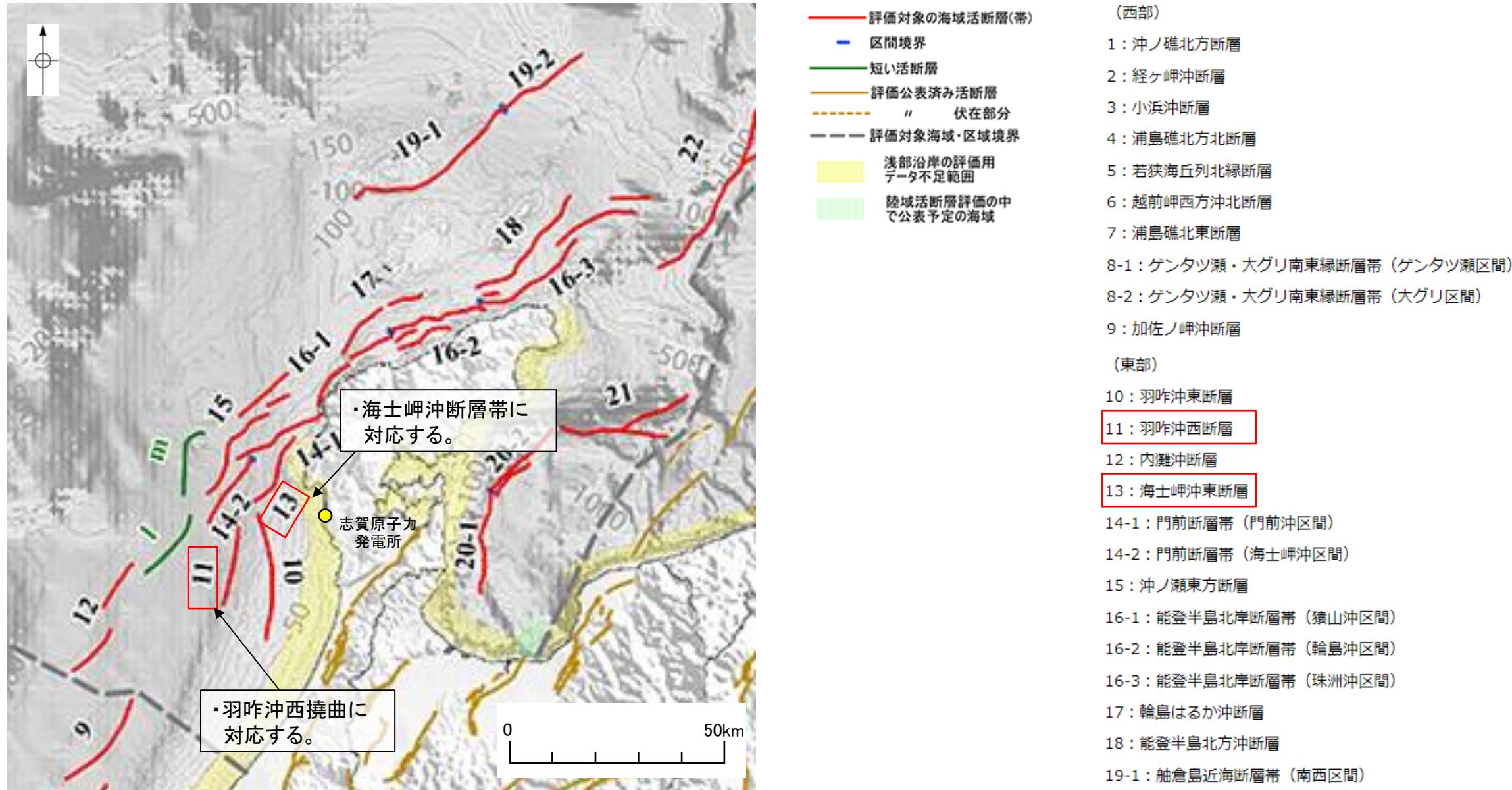


連動する可能性がある断層(緑色)
文科省ほか(2016)を編集、対象断層等を加筆



【文献調査結果(地震調査委員会(2025a))】

○地震調査委員会(2025a)は、海士岬沖断層帯に対応する海士岬沖東断層と、羽咋沖西撓曲に対応する羽咋沖西断層を1つの断層帯として評価していない(下図)。



地震調査委員会(2025a)を編集、対象断層等を加筆

(2) 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の同時活動の可能性の検討 -文献調査、海上音波探査-

○海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の断層面の傾斜方向、周辺の地質構造を確認するため、文献(岡村(2007a)、文科省ほか(2015)、佐藤ほか(2007b))に示された音波探査記録(エアガン)を確認した(下図、次頁、次々頁)。

○その結果、海士岬沖断層帯は南東傾斜の逆断層、羽咋沖西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。

【岡村(2007a)】

○岡村(2007a)は、産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査の反射断面の解釈から、海士岬沖断層帯に対応する構造は南東傾斜、羽咋沖西撓曲に対応する構造は西傾斜の逆断層が伏在しているとしており、断層面の傾斜が逆であることから、連続した構造ではないと判断したとしている。

(参考)岡村(2007a)の解釈断面図に、海士岬沖断層帯または羽咋沖西撓曲がバックスラストとなるような逆傾斜の断層は推定されていない。

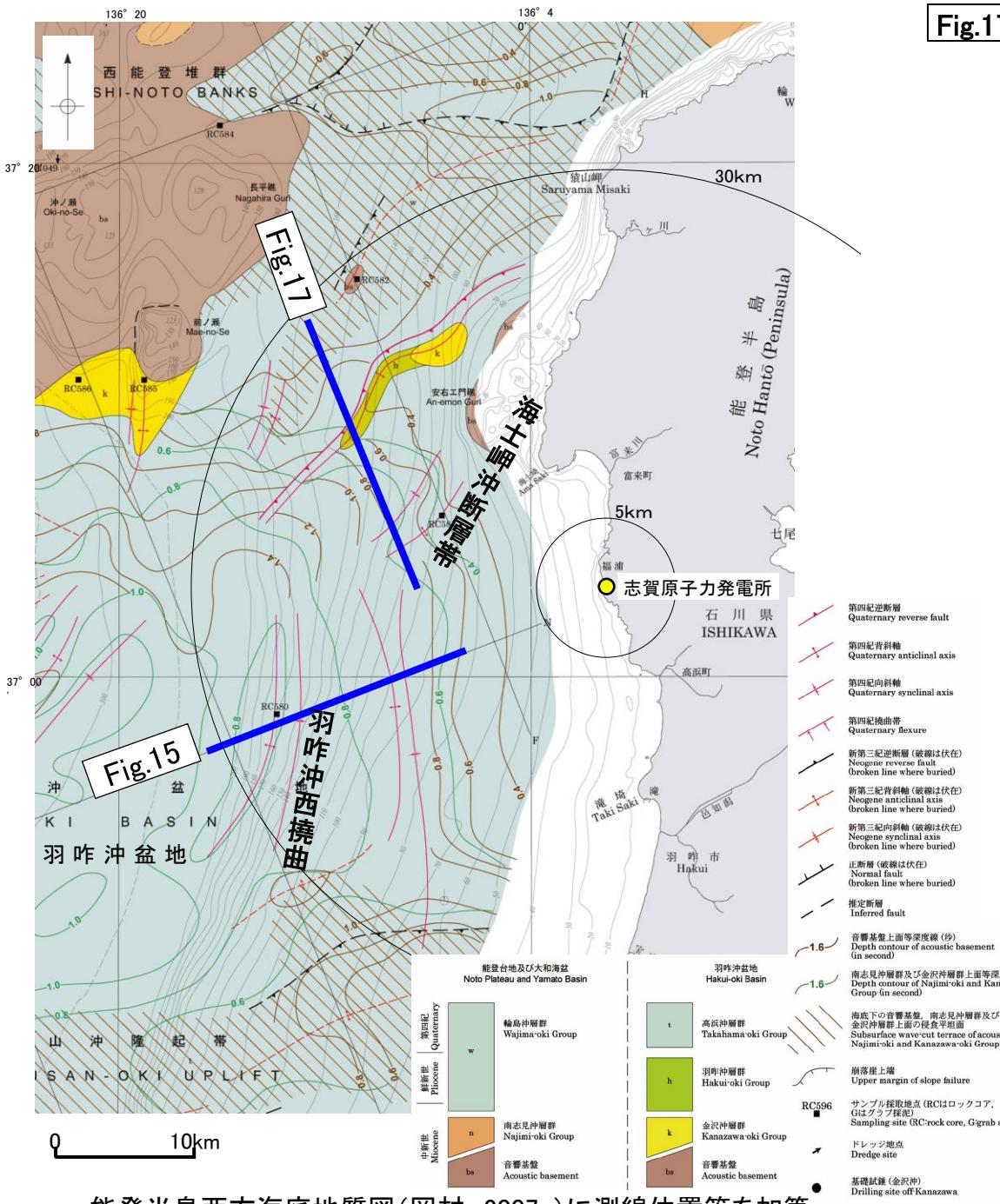
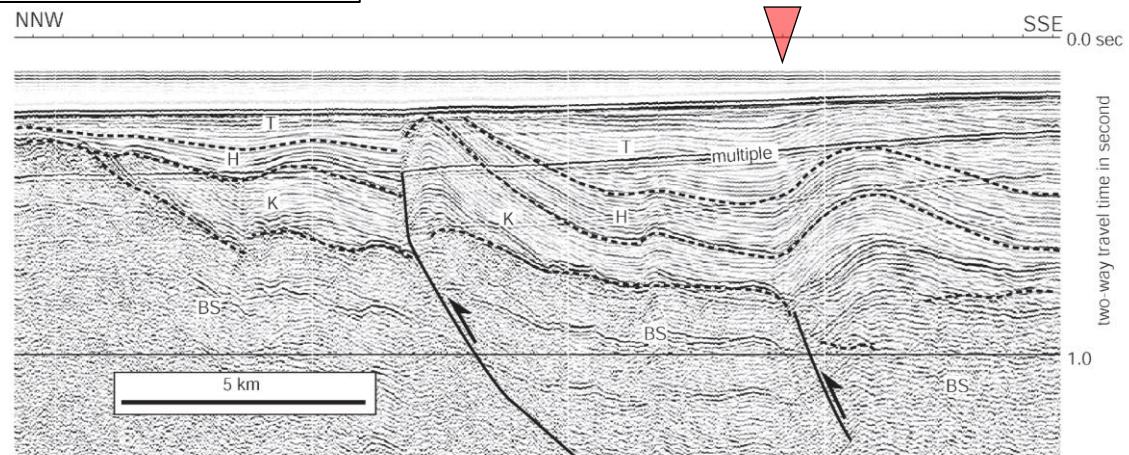


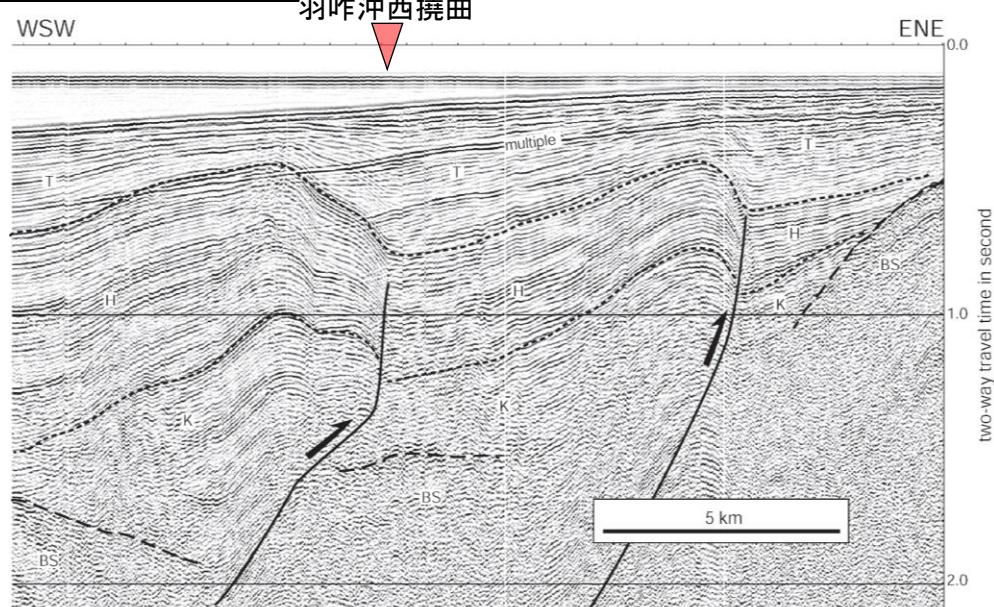
Fig.17(地質調査所エアガン)



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)に断層名を加筆

Fig.15(地質調査所エアガン)



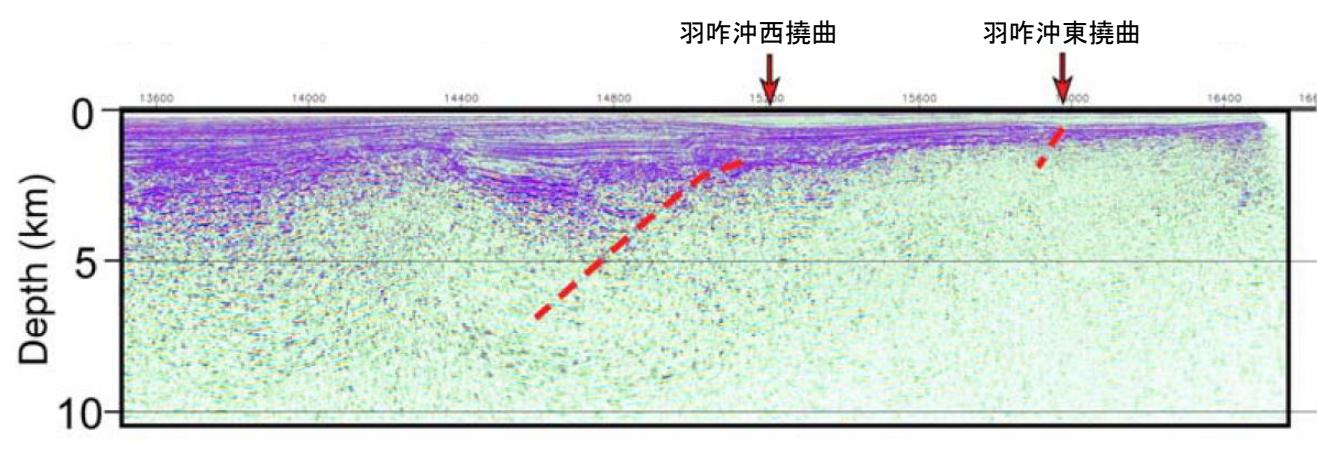
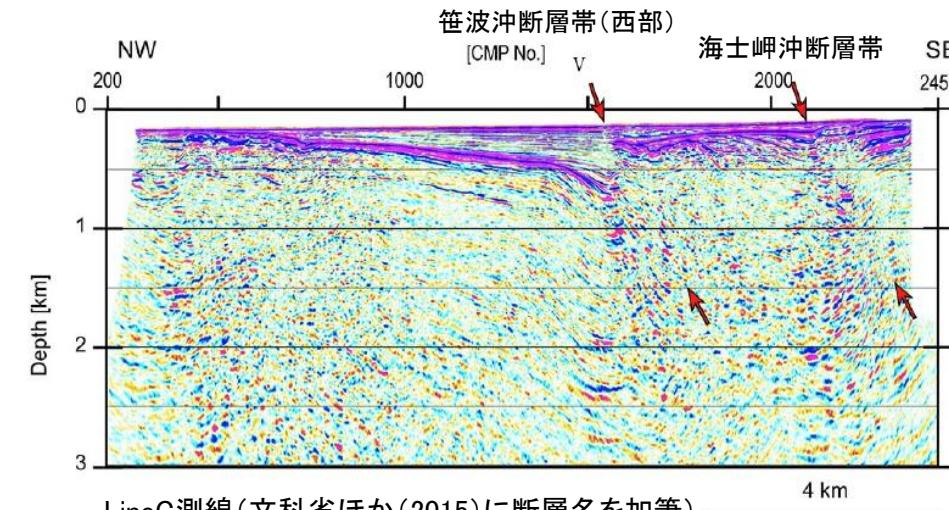
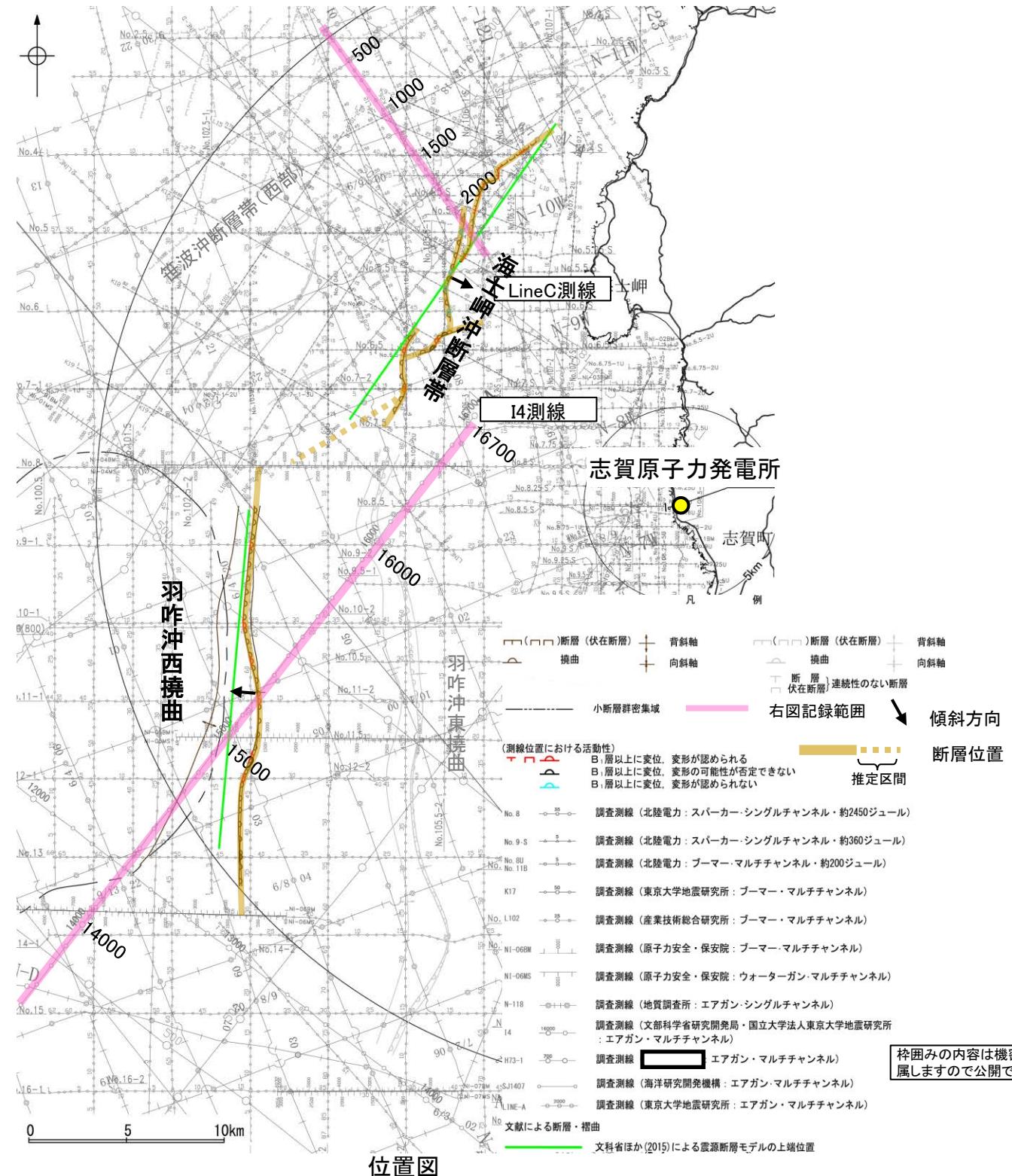
羽咋市の西方沖20-30kmに、ほぼ南北方向の背斜構造が2列形成されている。いずれも東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な背斜構造で、東翼の基部に逆断層が伏在していると推定される。(岡村, 2007a)

Fig.15解釈断面図(岡村, 2007a)に断層名を加筆

【文科省ほか(2015)】

○文科省ほか(2015)は、海士岬沖断層帯を横断する測線(LineC測線)から、海士岬沖断層帯に対応する構造を深度約1.5kmまで確認しており、60°の東傾斜の断層としている。また、羽咋沖西撓曲を横断する測線(I4測線)から、羽咋沖西撓曲に対応する構造を深度約7kmまで確認しており、60°の西傾斜の断層としている。

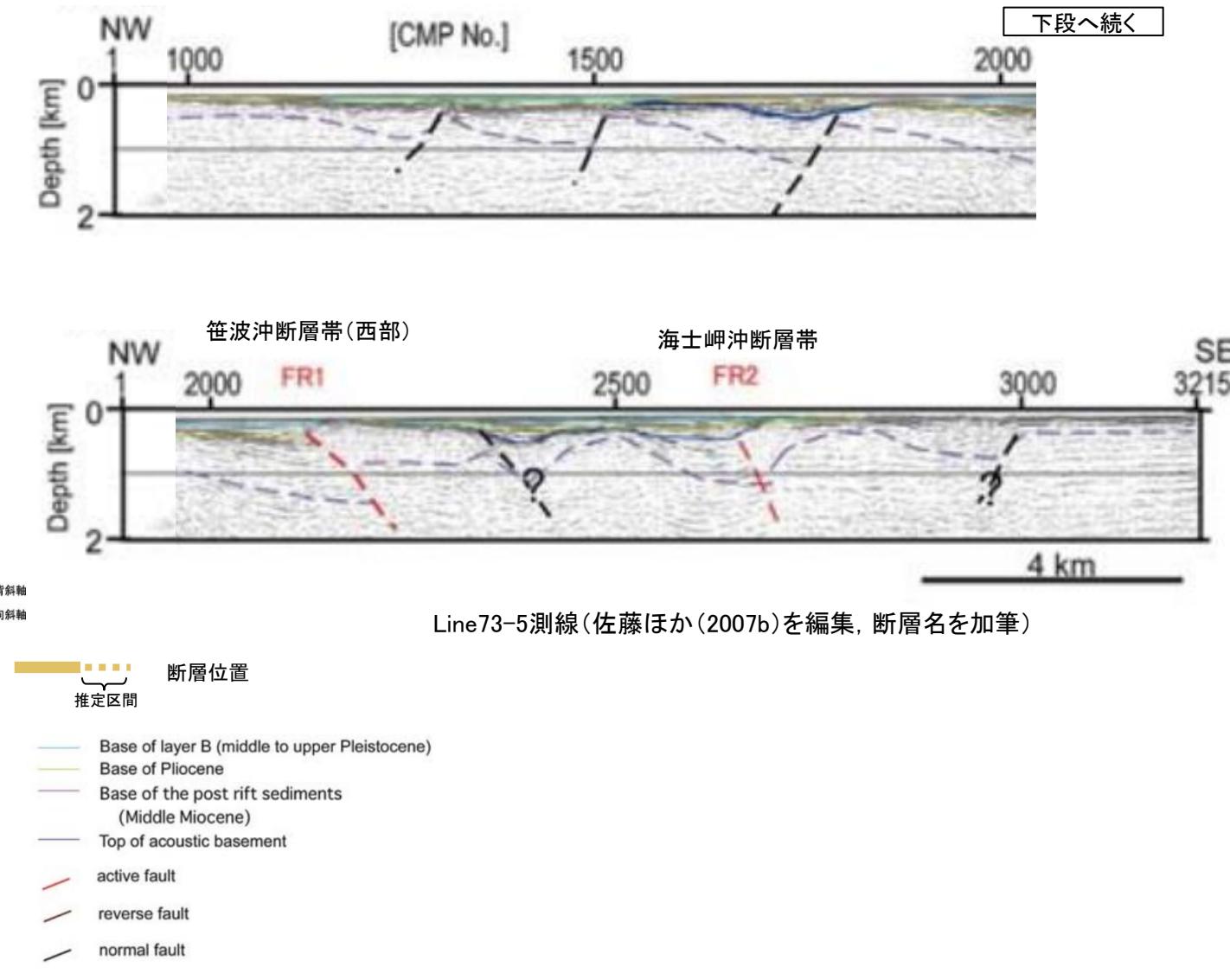
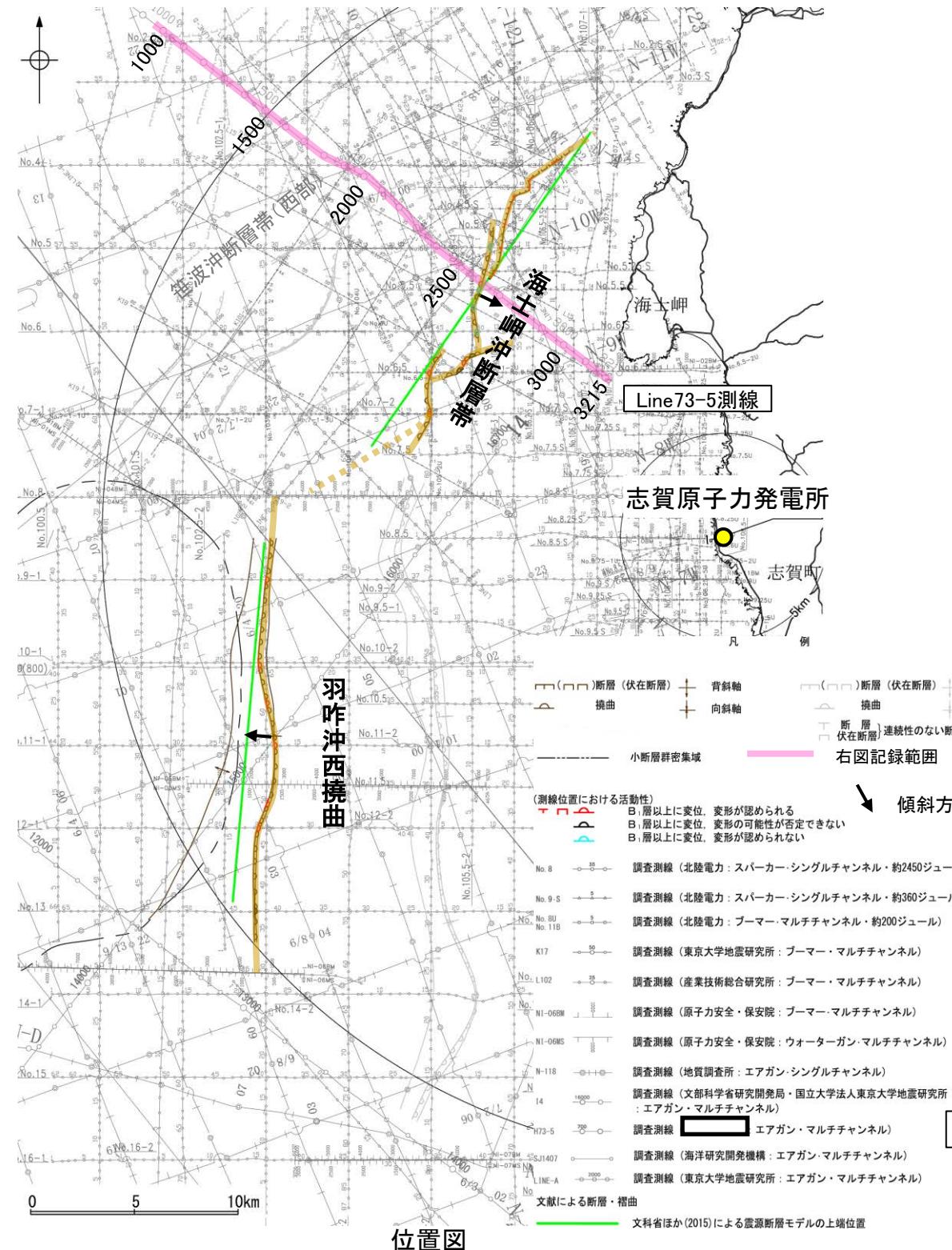
(参考)文科省ほか(2015)の解釈断面図に、海士岬沖断層帯または羽咋沖西撓曲がバックスラストとなるような逆傾斜の断層は推定されていない。



【佐藤ほか(2007b)】

○佐藤ほか(2007b)は、海士岬沖断層帯を横断する測線(Line73-5測線)から、海士岬沖断層帯に対応する構造を深度約2kmまで確認しており、南東傾斜の逆断層としている。

(参考)海士岬沖断層帯の上盤側に、逆傾斜の断層が認められるが、佐藤ほか(2007b)によれば、リフト期の正断層と推定されている。

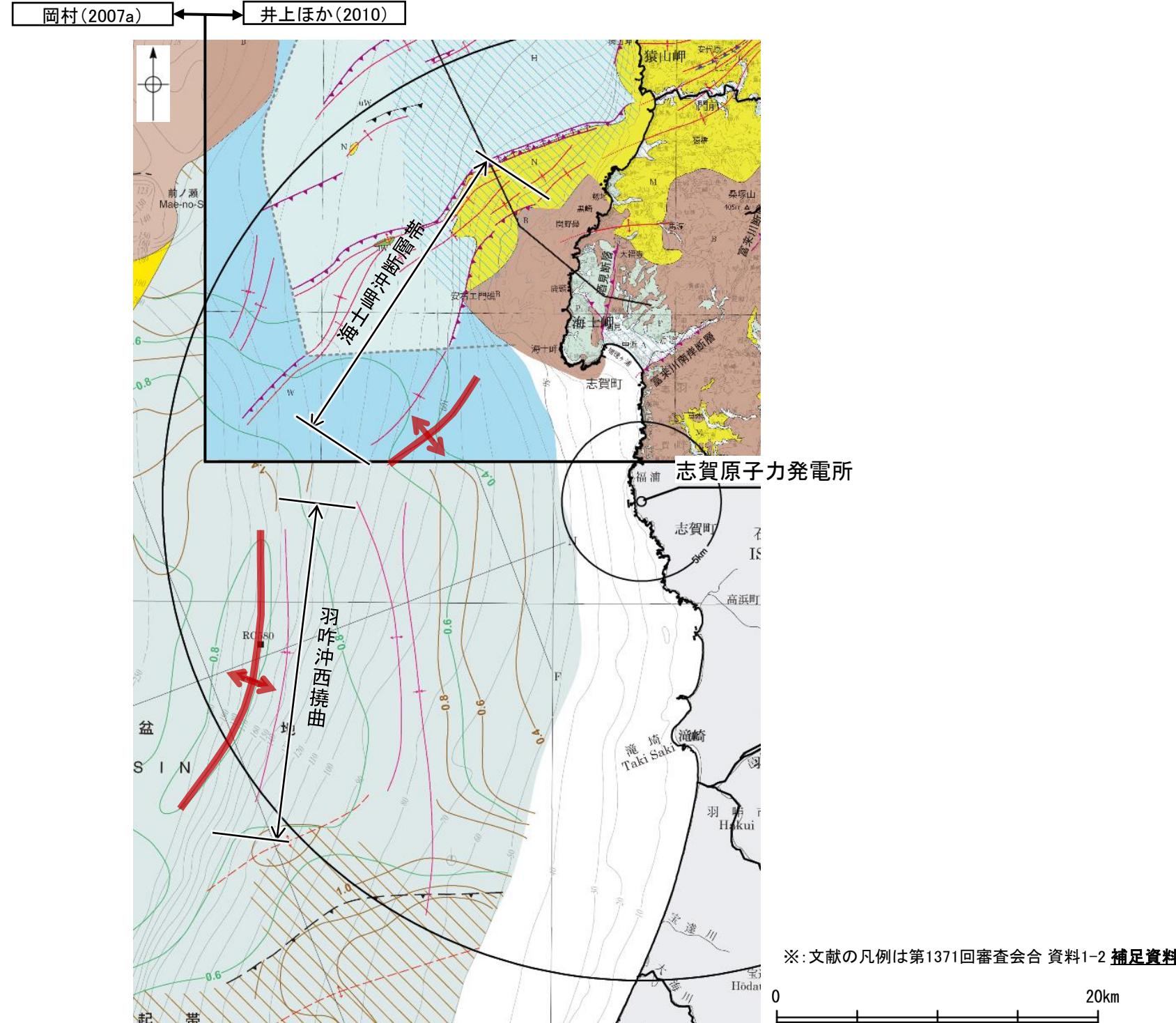


(2) 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の同時活動の可能性の検討 -文献調査, 海上音波探査-

○海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲周辺の断層の上盤側の背斜構造の連続性を確認した。

○岡村(2007a), 井上ほか(2010)に示された背斜構造(下図中 )を確認すると, 両断層間に連続する背斜構造は認められない。

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所



(2) 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の同時活動の可能性の検討 -海上音波探査-

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

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所

海士岬沖断層帯

○海士岬沖断層帯は、D層(先第三紀～鮮新世)の隆起や主としてNE-SW～NNE-SSW方向の断層・撓曲の存在で特徴付けられる北部海域に分布する(P.157)。

○海士岬沖断層帯はD層が急に落ち込む位置に西落ちの変形、隆起帯内に西落ちの変位が認められ、南東傾斜の逆断層と推定される。中間部の記録ではB₁層以上の変形は認められないものの、北部、南部の記録ではB₁層以上に変形が認められる(P.162, 163)。

○海士岬沖断層帯は笹波沖隆起帯内と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層の標高は-100～-200m程度に分布し、断層の東側が高い(P.158)。

(参考)海士岬沖断層帯周辺に、海士岬沖断層帯がバックスラストとなるような逆傾斜の断層は認められない(P.162, 163)。

(両断層の間の状況)

羽咋沖西撓曲

○羽咋沖西撓曲は東落ちの変形が認められ、第四系が厚く分布する海盆(羽咋沖盆地(岡村, 2007a))でN-S方向の非対称褶曲の存在で特徴付けられる南部海域に分布する(P.157)。

○羽咋沖西撓曲は東落ちの変形が認められ、西傾斜の逆断層と推定される。いずれもB₁層以上に変形が認められる(P.164～166)。

○羽咋沖西撓曲は羽咋沖盆地内に位置し、羽咋沖西撓曲周辺のD層の標高は深度-400～-800m程度に分布し、断層の西側が高い(P.158)。

(参考)羽咋沖西撓曲周辺に、羽咋沖西撓曲がバックスラストとなるような逆傾斜の断層は認められない(P.164～166)。

海上音波探査からの検討結果

○海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の境界付近を境に南北で地質構造が大きく異なる(P.157)。

○D層の分布状況を比較すると、両断層の境界付近を境に南北で断層周辺のD層の分布深度が大きく異なる(P.158)。

○また、D層の分布状況は、海士岬沖断層帯は西落ちで断層の東方の標高が高いが、羽咋沖西撓曲は東落ちで断層の西方の標高が高く、両断層の隆起側が異なる(P.158, 162～166)。

○海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は、並走区間ではなく、断層面の傾斜方向が異なり、断層面が地下で離れていく関係にある(P.159)。

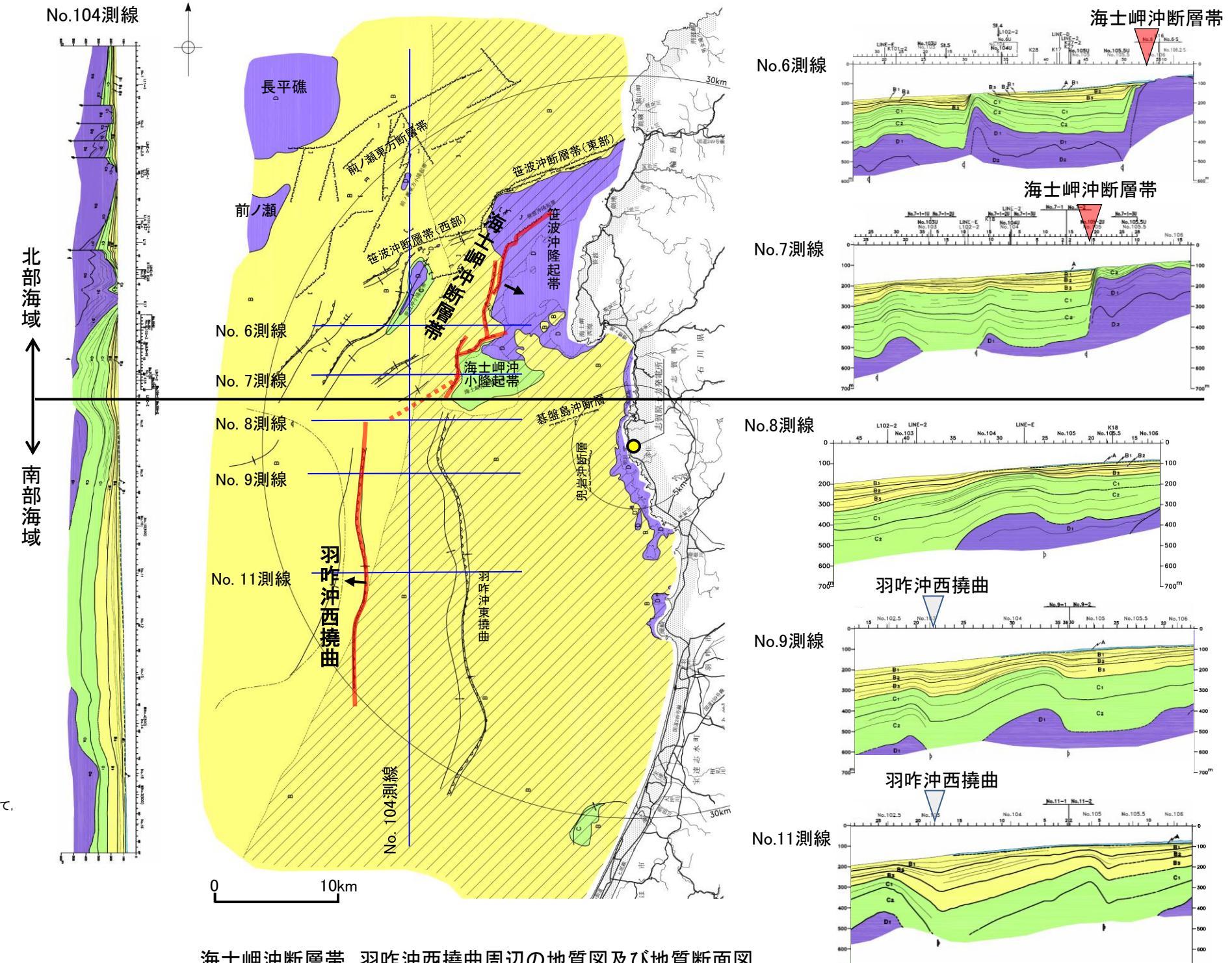
○海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の地表トレースは、ほぼ一線に近接して分布する(離隔距離: 約1.5km)(端部付近の走向差: 約55°)(P.159)。

○海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲間の音波探査記録(No.8測線)からは、断層等は認められず、両断層は連続しない(P.161)。

【海士岬沖断層帯, 羽咋沖西撓曲周辺の地質図及び地質断面図】

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

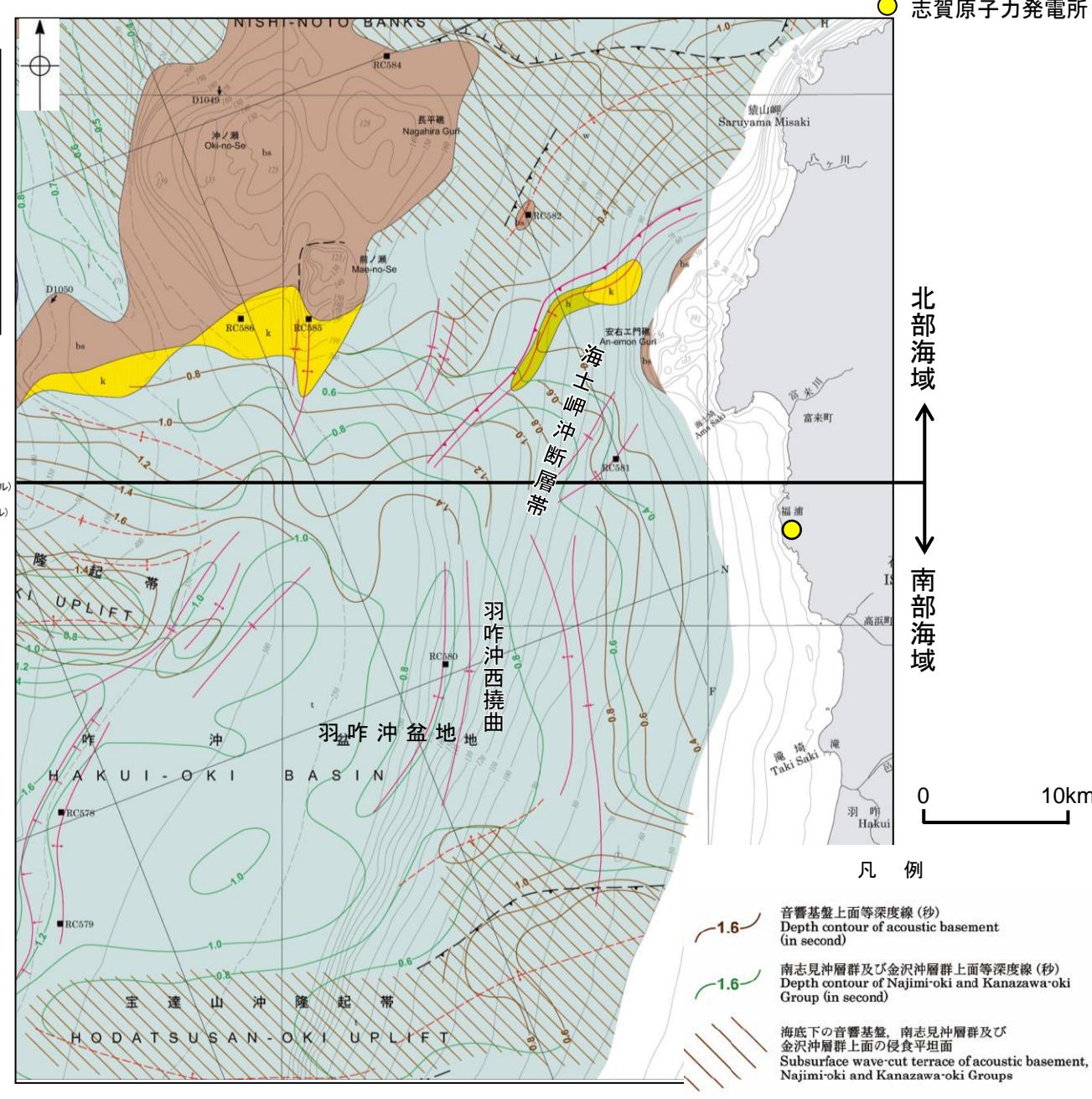
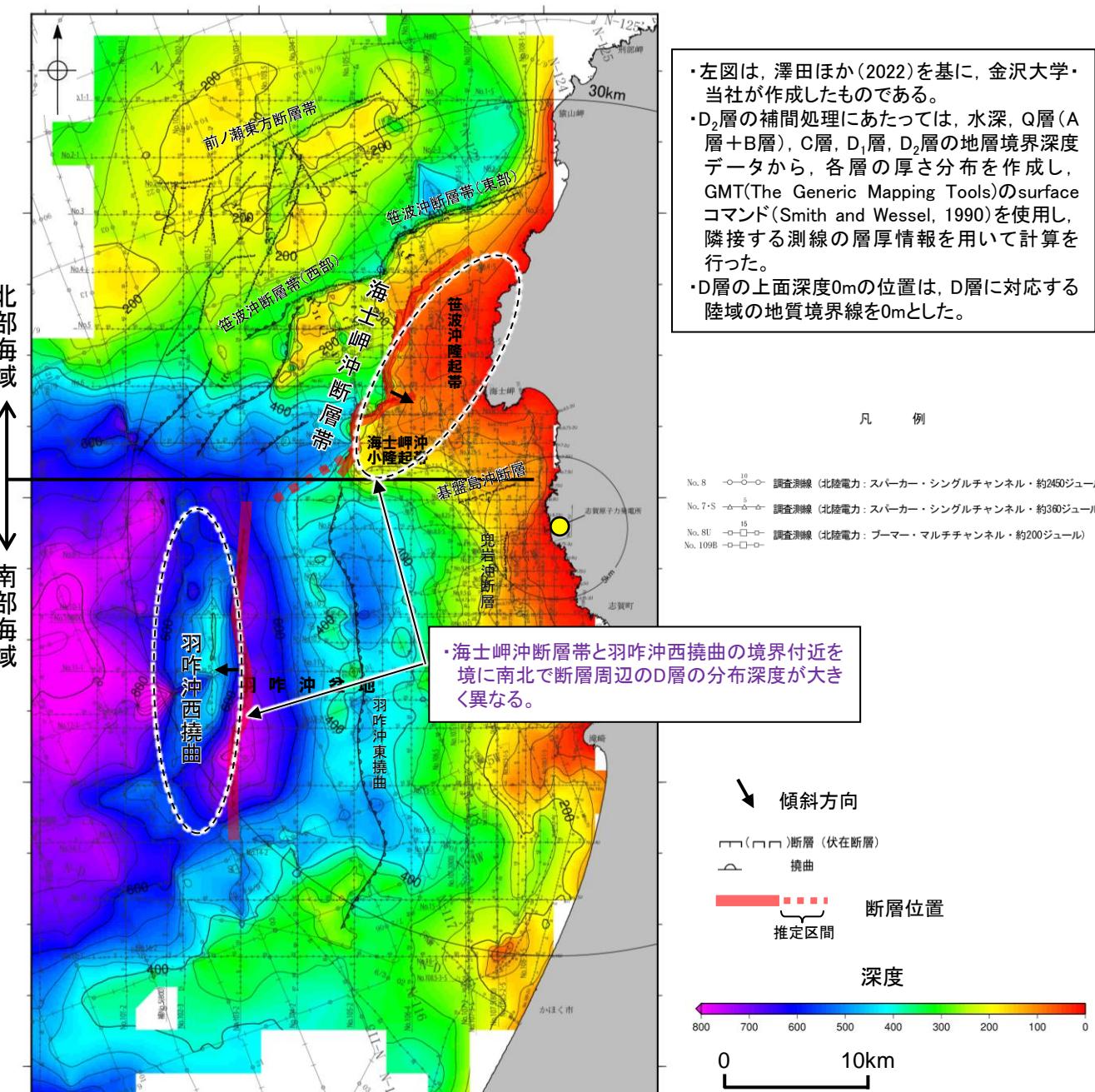
- 以上のことから, 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の境界付近を境に南北で地質構造が大きく異なる。



紫字:第1328回審査会合以降に変更した箇所

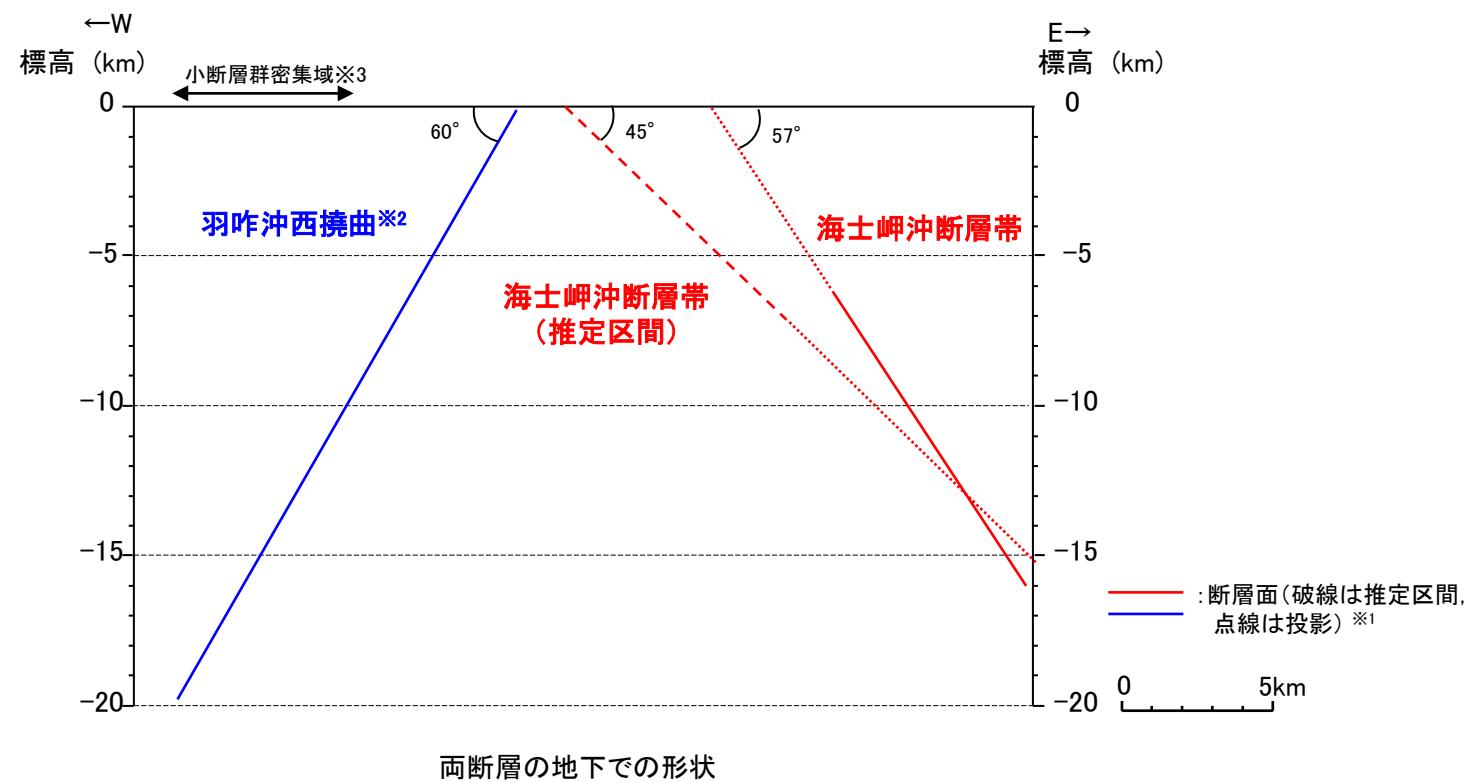
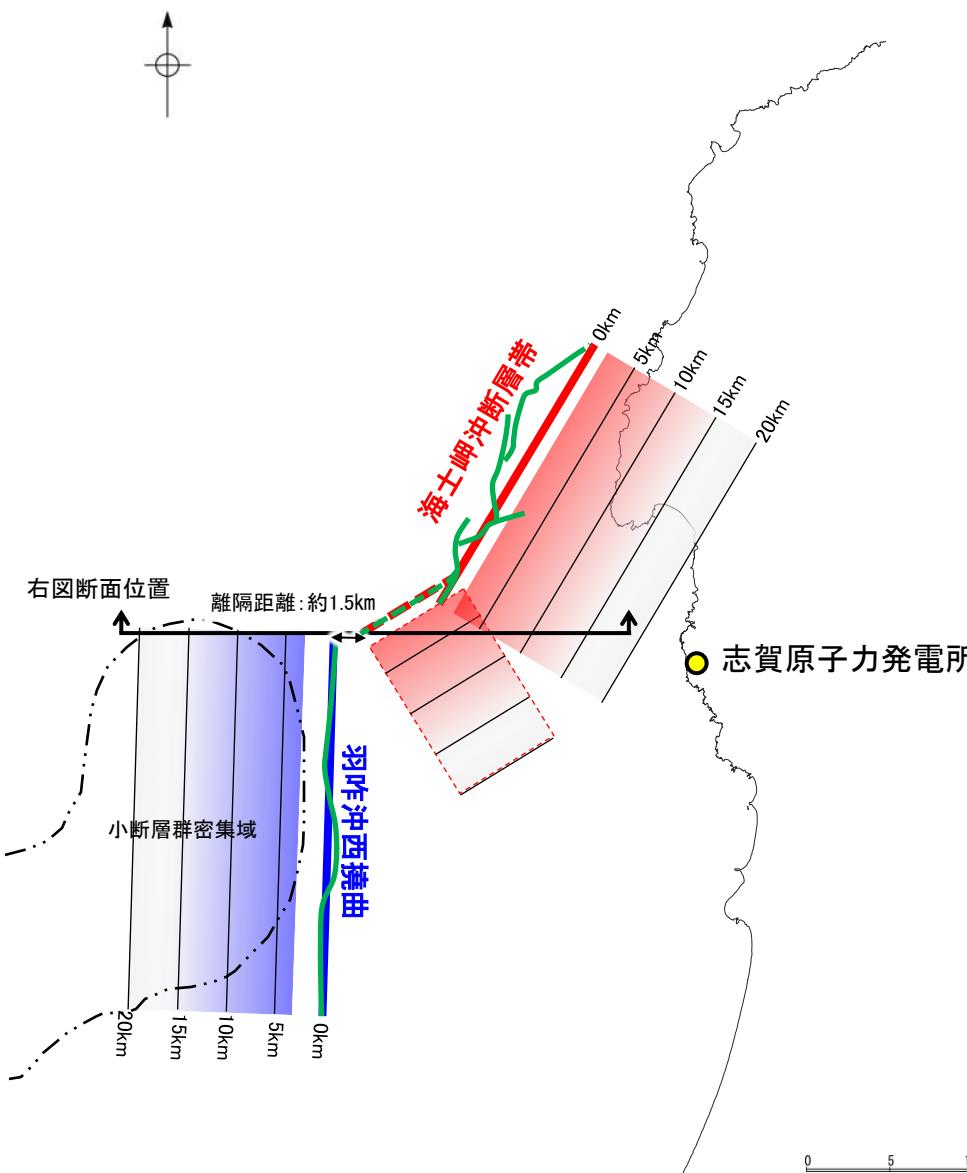
【D層の分布状況】

- 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の隆起帯の連続性を確認するために、海域のD層の分布状況を比較した。
- 北部海域に分布する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層の標高は-100~-200m程度に分布し、断層の東側が高い。
- 南部海域に分布する羽咋沖西撓曲は羽咋沖盆地内に位置し、羽咋沖西撓曲周辺のD層の標高は-400~-800m程度に分布し、断層の西側が高い。
- また、岡村(2007a)の音響基盤上面等深度線(右下図中茶線)からも、音響基盤上面は北部海域の深度が浅く、南部海域の深度が深い傾向にある。
- 以上のことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の境界付近を境に南北で断層周辺のD層の分布深度が大きく異なる。
- また、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は、上盤の隆起が反対側に分布する。

D層等深線図
(音波探査測線等を加筆)能登半島西方海底地質図
(岡村(2007a)に一部加筆)

【地下での形状】

- 海士岬沖断層帯は南東傾斜、羽咋沖西撓曲は西傾斜であり、両断層の地表トレースは、ほぼ一線に近接して分布する(離隔距離:約1.5km)(端部付近の走向差:約55°)。
- 両断層は、並走区間ではなく、断層面の傾斜方向が異なり、断層面が地下で離れていく関係にある。
- 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は、地下で離れていく関係の断層(ハの字の形態)の同時活動を考慮していない事例の「①2つの断層がほぼ一線にならぶ例(次頁、左図)」と類似しており、同時活動する可能性を示唆するデータではないと判断した。



※1: 断層面は偽傾斜を考慮し図示。眞の傾斜はいずれも約60°。傾斜角については、コメントNo.83で次回以降説明予定。

※2: 羽咋沖西撓曲の傾斜角については、臨時地震観測の結果を踏まえ、地下約5km以浅は60°、地下約5km以深は45~60°と評価したが、地下での形状の検討にあたっては、60°とした(P.27, 29)。

※3: 小断層は、基盤上部の堆積層に引張応力が生じて形成された小規模な正断層と考えられ、地下深部まで連続するものではないと判断している(第1328回審査会合 資料1-1 P.321)。

＜地下で離れていく関係の断層(ハの字の形態)の同時活動を考慮していない事例＞

○断層面の傾斜方向が異なり、地下深部で離れていく関係の断層(ハの字の形態)の組合せについては、地震調査委員会及び国交省ほか(2014)等は断層の同時活動を考慮していない。

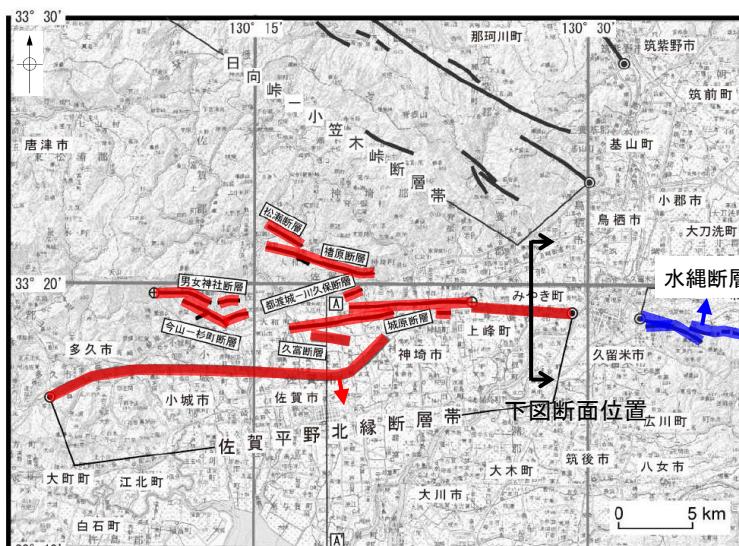
【地震調査委員会の長期評価の事例】

- ① 2つの断層がほぼ一線にならび、変位の向きが異なることから、断層面が地下で離れていく関係にある(「佐賀平野北縁断層帯と水縄断層帯」、「長井盆地西縁断層帯と明神山東方付近の断層」、「万年山-崩平山断層帯と中央構造線断層帯」)。
- ② 2つの断層が一部並走し、変位の向きが異なることから、断層面が地下浅部で近づく関係にあるが、地下深部では離れていく関係にある(「新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯」)。
- ③ 2つの断層が並走し、変位の向きが異なることから、断層面が地下で離れていく関係にある(「新庄盆地断層帯東部と新庄盆地断層帯西部」、「山形盆地断層帯と尾花沢-樅岡断層、半郷断層」、「櫛形山脈断層帯とその南東方の断層帯」、「十日町断層帯西部と十日町断層帯東部」、「高田平野西縁断層帯と高田平野東縁断層帯」、「伊勢湾断層帯主部と白子-野間断層」)。

【国交省ほか(2014)の事例】

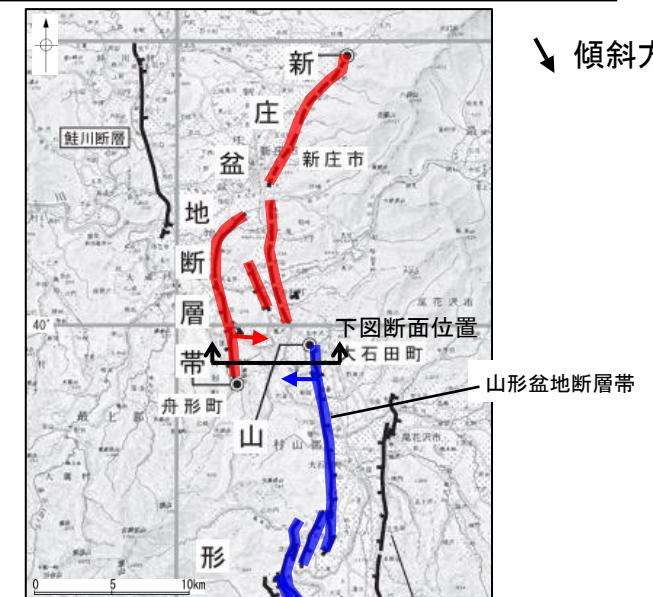
- ・2つの断層がほぼ一線にならび、変位の向きが異なり、断層面が地下で離れていく関係にある(「E12とE11」、「W04とE03」)(上記①に相当)(P.40)。

① 2つの断層がほぼ一線にならぶ例



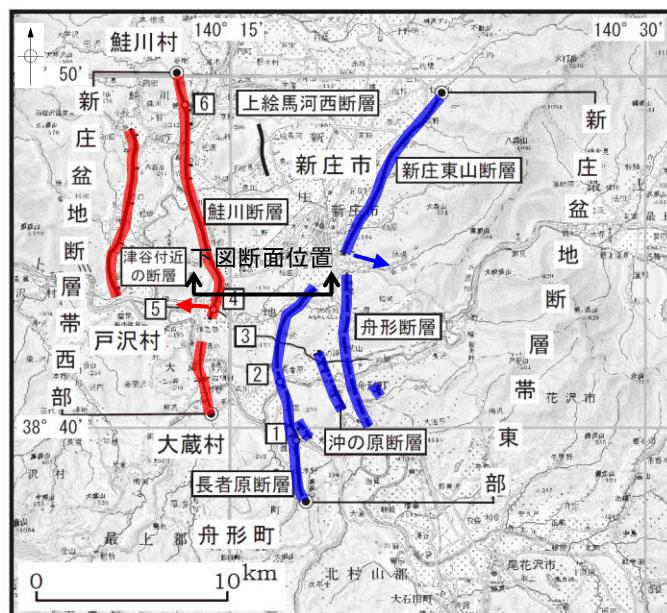
佐賀平野北縁断層帯と水縄断層帯の例
(地震調査委員会(2013a)に一部加筆)

② 2つの断層が一部並走し、 地下浅部で近づくが地下深部では離れていく例

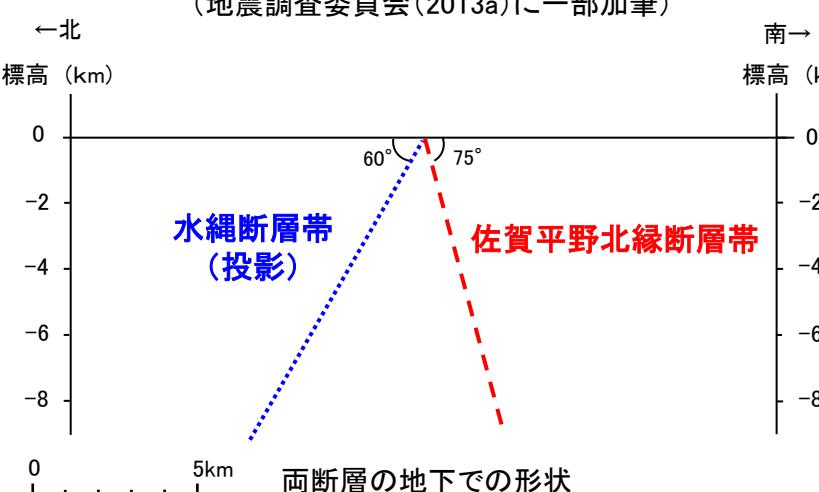


新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯の例
(地震調査委員会(2007a)に一部加筆)

③ 2つの断層が並走する例

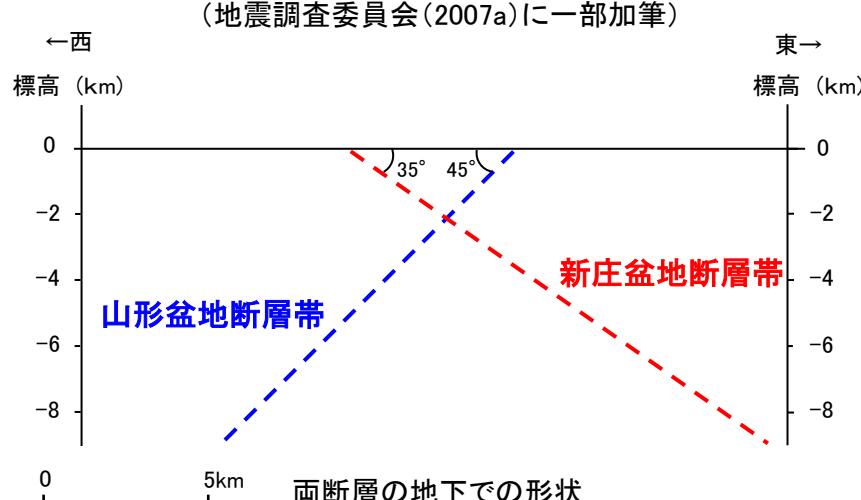


新庄盆地断層帯東部と新庄盆地断層帯西部の例
(地震調査委員会(2011)に一部加筆)

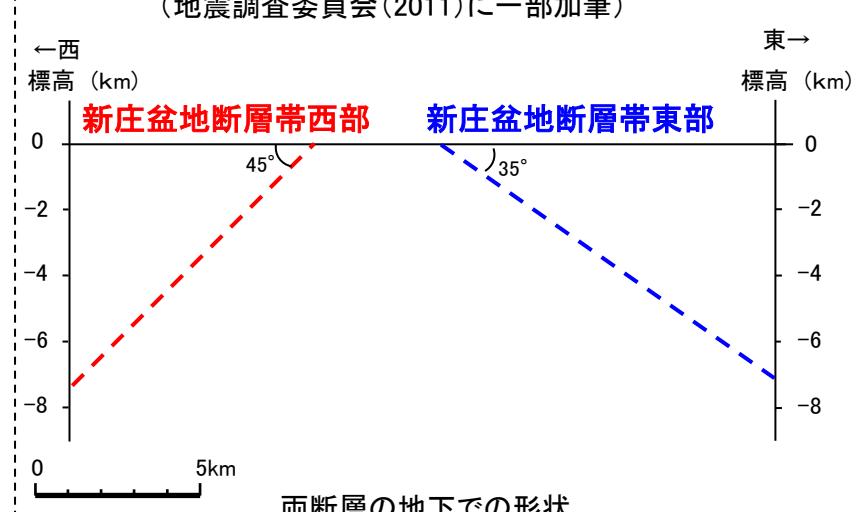


・佐賀平野北縁断層帯と水縄断層帯は、ほぼ一線にならび、変位の向きが異なる(佐賀平野北縁断層帯:南傾斜、水縄断層帯:北傾斜)ことから、断層面が地下で離れていく関係にある。

・なお、このケースについては、それぞれの断層に沿う重力異常の急変帯が連続せず、両者の構造には不連続があることも別の起震断層とした根拠としている。



・新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯は、一部並走し、変位の向きが異なる(新庄盆地断層帯:東傾斜、山形盆地断層帯:西傾斜)ことから、断層面が地下浅部で近づく関係にあるが、地下深部では離れていく関係にある。

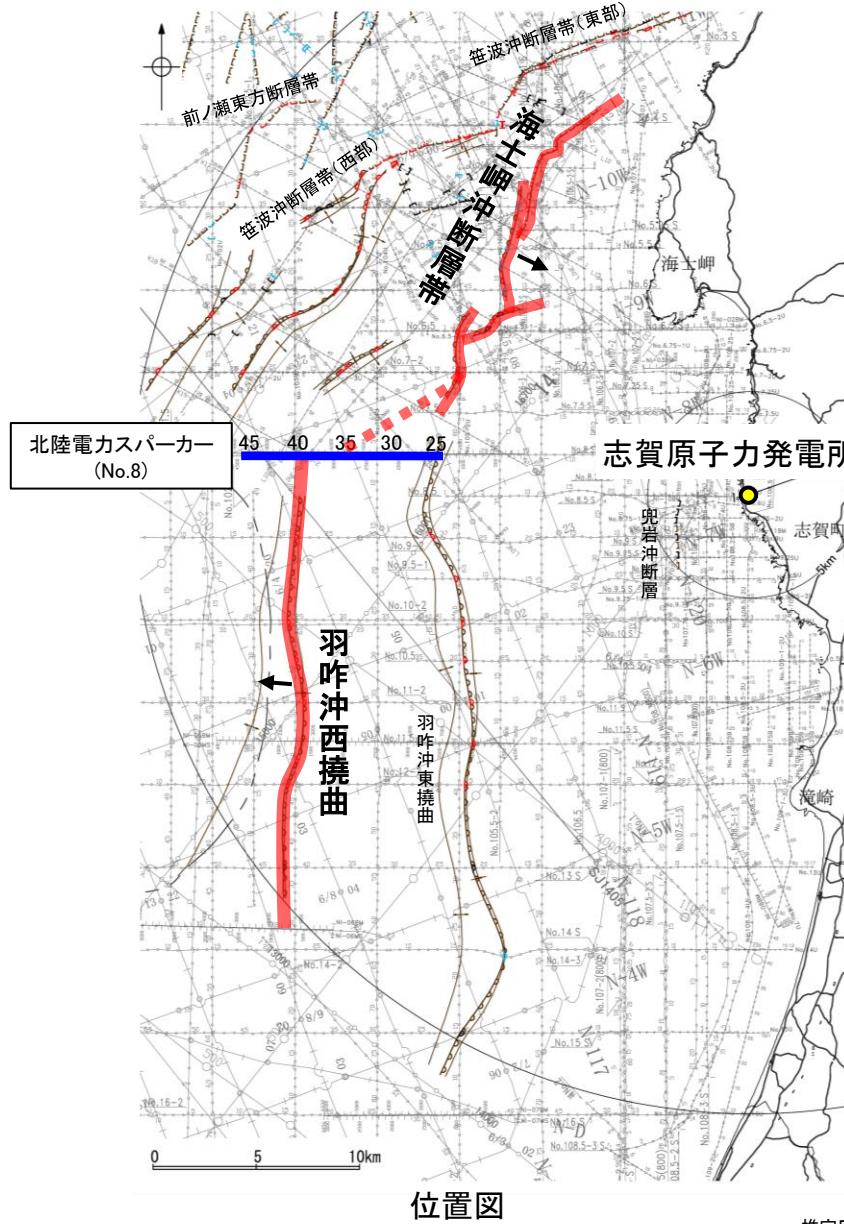


・新庄盆地断層帯東部と新庄盆地断層帯西部は、並走し、変位の向きが異なる(新庄盆地断層帯東部:東傾斜、新庄盆地断層帯西部:西傾斜)ことから、断層面が地下で離れていく関係にある。

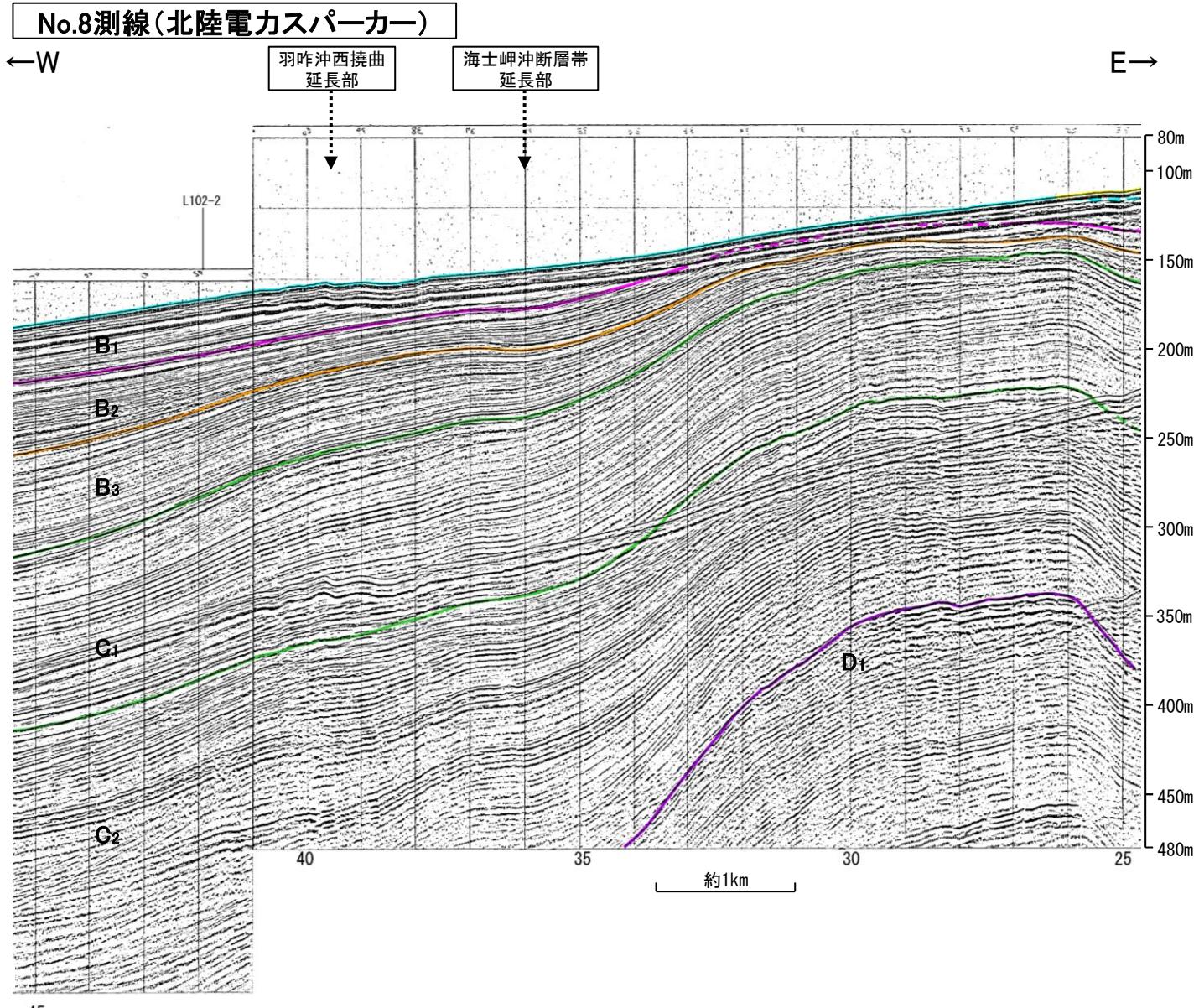
【海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲間の音波探査記録】

紫字:第1328回審査会合以降に変更した箇所

- 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲間の地質構造の連続性を検討するため、両断層間の浅部の海上音波探査記録(スパークー)を確認した。
- No.8測線には、海士岬沖断層帯及び羽咋沖西撓曲のいずれにも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、No.8測線の海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲間に断層等は認められず、両断層は連続しない。



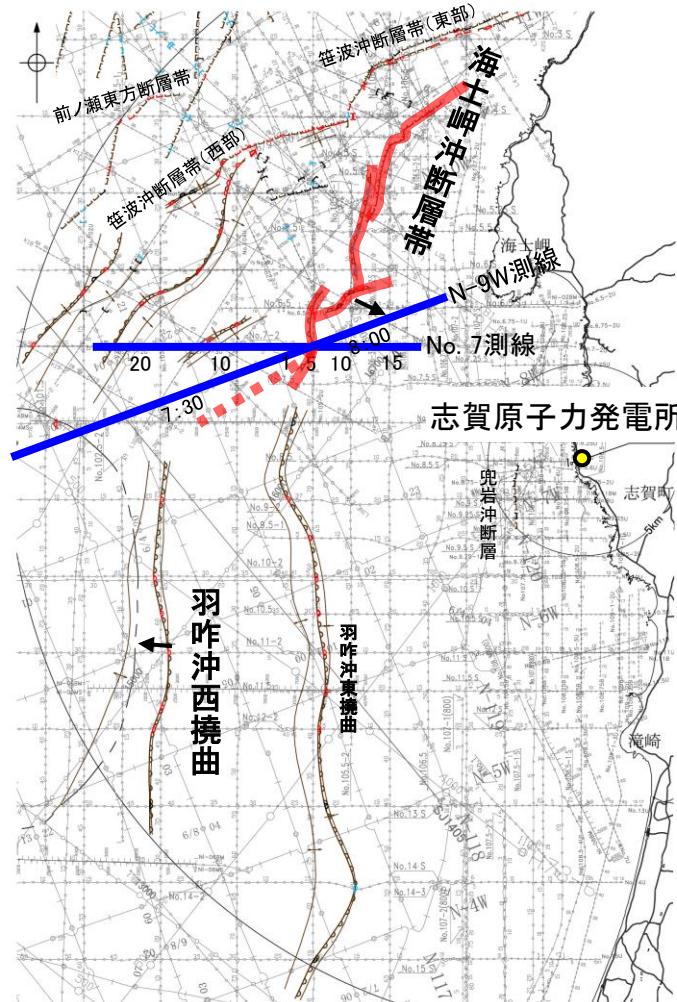
断層 (伏在断層)	+	背軸
撓曲	+	向斜軸
断層	+	連続性のない断層
伏在断層	+	
小断層密集域		
調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)	N1-068S	調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)	N-118	調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)	14	調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
調査測線 (東京大学地震研究所: ブーマー・マルチチャンネル)	H73-1	調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル)	SJ1407	調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)
調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)	LINE-A	調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)



【海士岬沖断層帯周辺の音波探査記録(1/2)】

○海士岬沖断層帯付近の音波探査記録からは、D層が急に落ち込む位置に西落ちの変形が認められ、No.7測線において、B₁層以上に西落ちの変形、N-9W測線において、Q層に西落ちの変形が認められる。本撓曲は相対的隆起側(東側)に背斜構造が認められ、東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

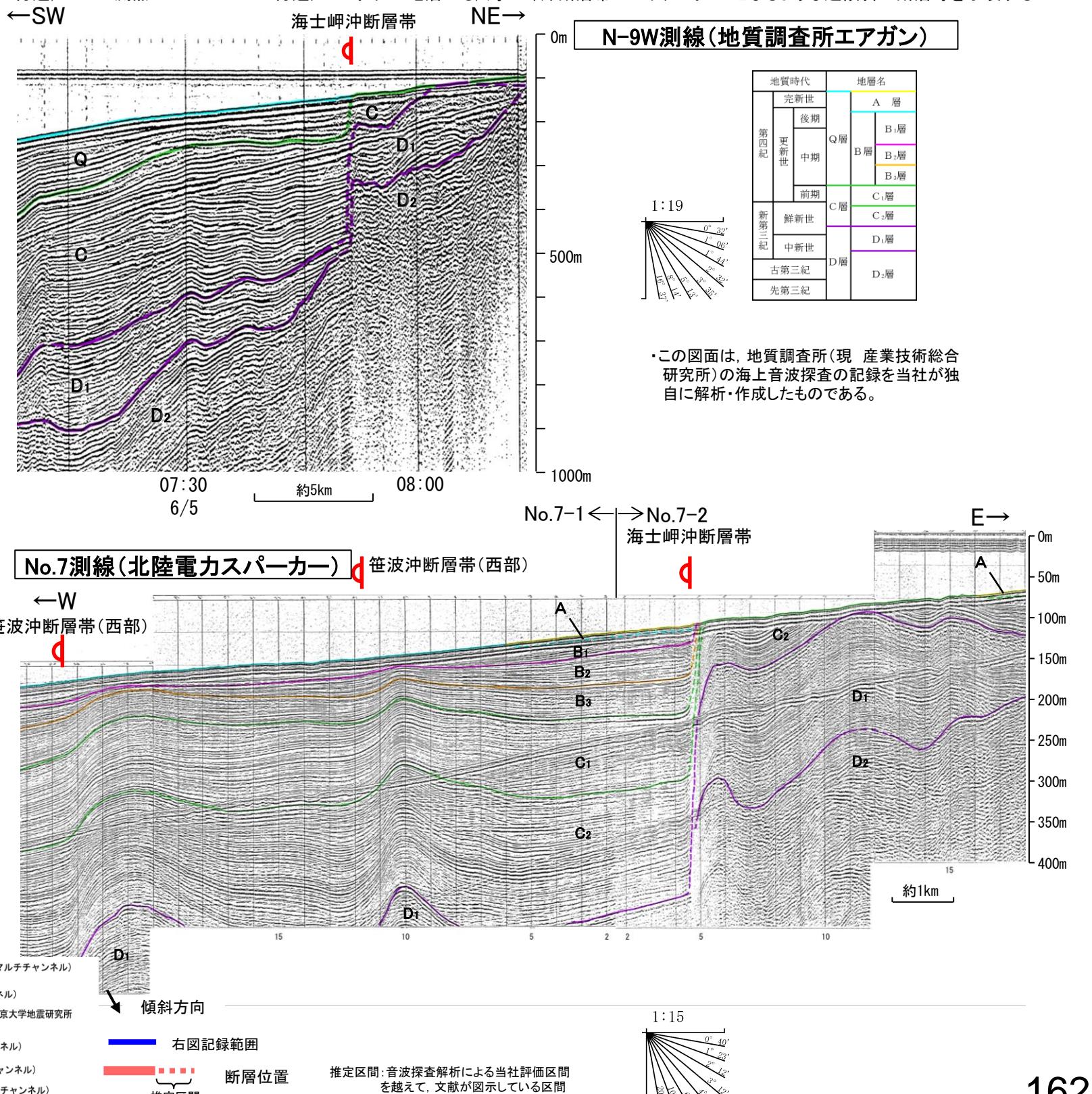
(参考)海士岬沖断層帯の上盤側(東側)の羽咋沖西撓曲延長付近(No.7-2測線:測点5~17付近、N-9W:測点6/5 7:50~8:15付近)のいずれの地層にも、海士岬沖断層帯がバックスラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位、変形は認められない。

位置図
凡例

断層(伏在断層)
撓曲
断層連続性のない断層
(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

枠囲みの内容は機密事項に
属しますので公開できません。

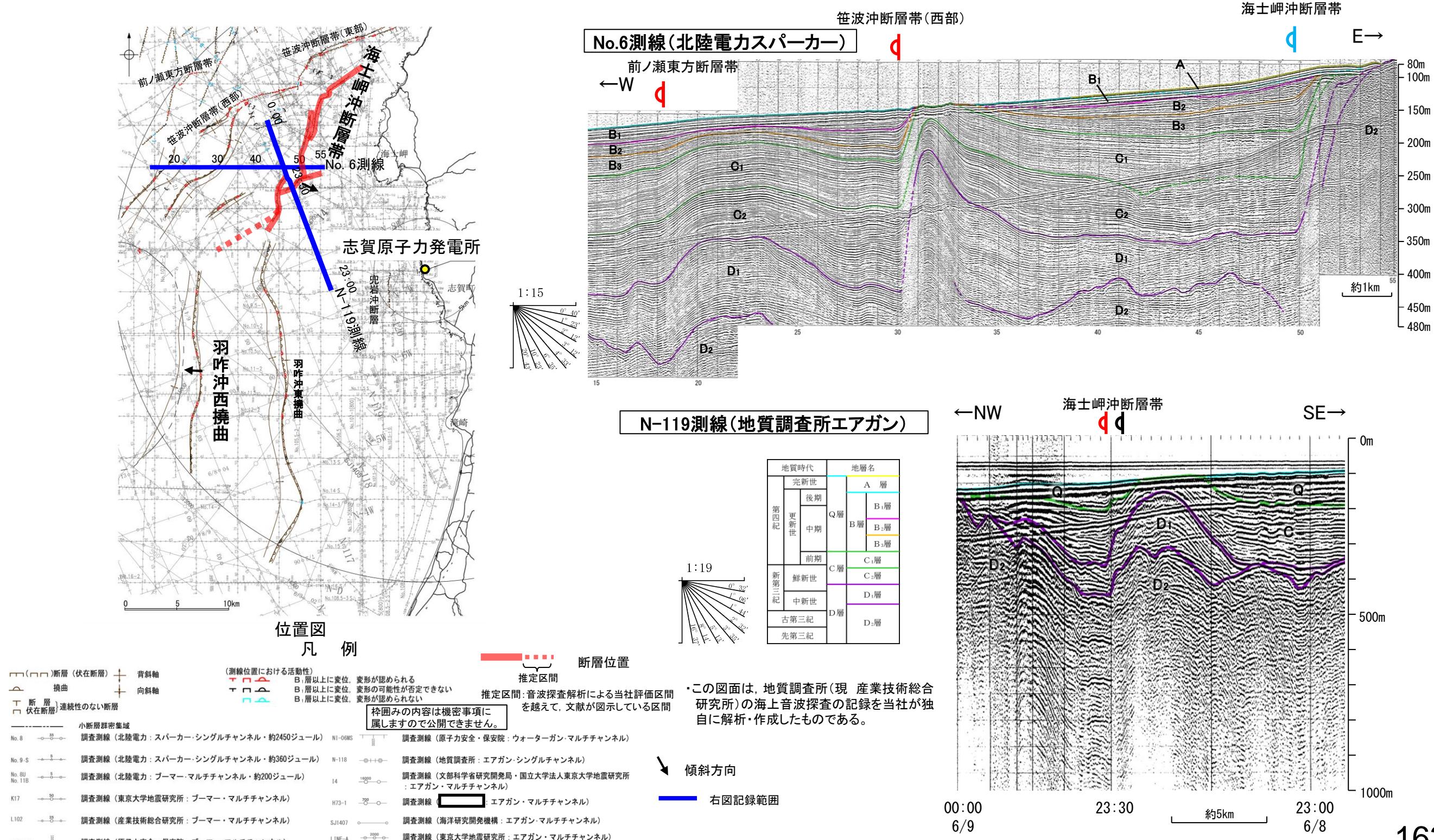
No.8	調査測線(北陸電力:スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)	NI-06MS
No.9-S	調査測線(北陸電力:スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)	N-118
No.8U No.11B	調査測線(北陸電力:ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)	14
K17	調査測線(東京大学地震研究所:ブーマー・マルチチャンネル)	H73-1
L102	調査測線(産業技術総合研究所:ブーマー・マルチチャンネル)	SJ1407
NI-068M	調査測線(原子力安全・保安院:ブーマー・マルチチャンネル)	LINE-A



【海士岬沖断層帯周辺の音波探査記録(2/2)】

○海士岬沖断層帯付近の音波探査記録からは、D層が急に落ち込む位置に西落ちの変形が認められ、N-119測線において、Q層に西落ちの変形が認められる。中間部の記録（No.6測線）ではB₁層以上の変形は認められない。本撓曲は相対的隆起側（東側）に背斜構造が認められ、東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

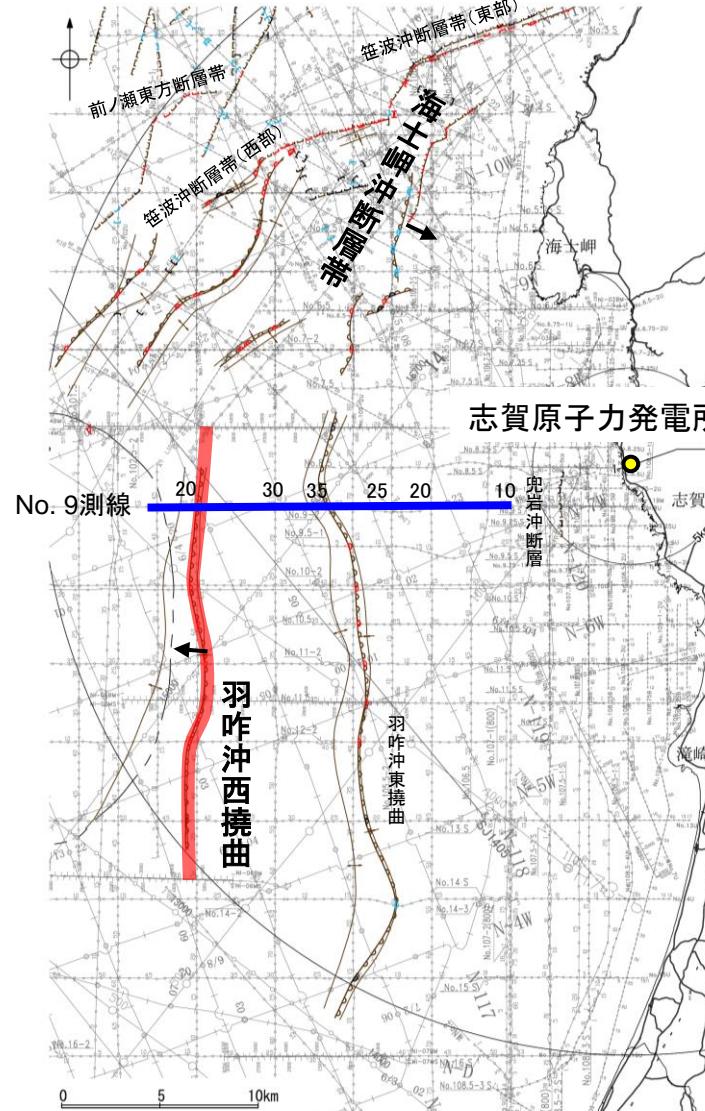
(参考)海士岬沖断層帯の上盤側(東側)の羽咋沖西撓曲延長付近(No.6測線:測点50~55付近, N-119測線:測点6/8 23:00~6/8 23:30付近)のいずれの地層にも, 海士岬沖断層帯がバックスラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位, 变形は認められない。



【羽咋沖西撓曲周辺の音波探査記録(1/3)】

○羽咋沖西撓曲付近の音波探査記録からは、東落ちの変形が認められ、B₁層以上に変形が認められる。本撓曲は東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲であり、西傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

(参考)羽咋沖西撓曲の上盤側(西側)の海士岬沖断層帯延長付近(No.9-1測線:測点16~22付近)のいずれの地層にも、羽咋沖西撓曲がバックスラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位、変形は認められない。

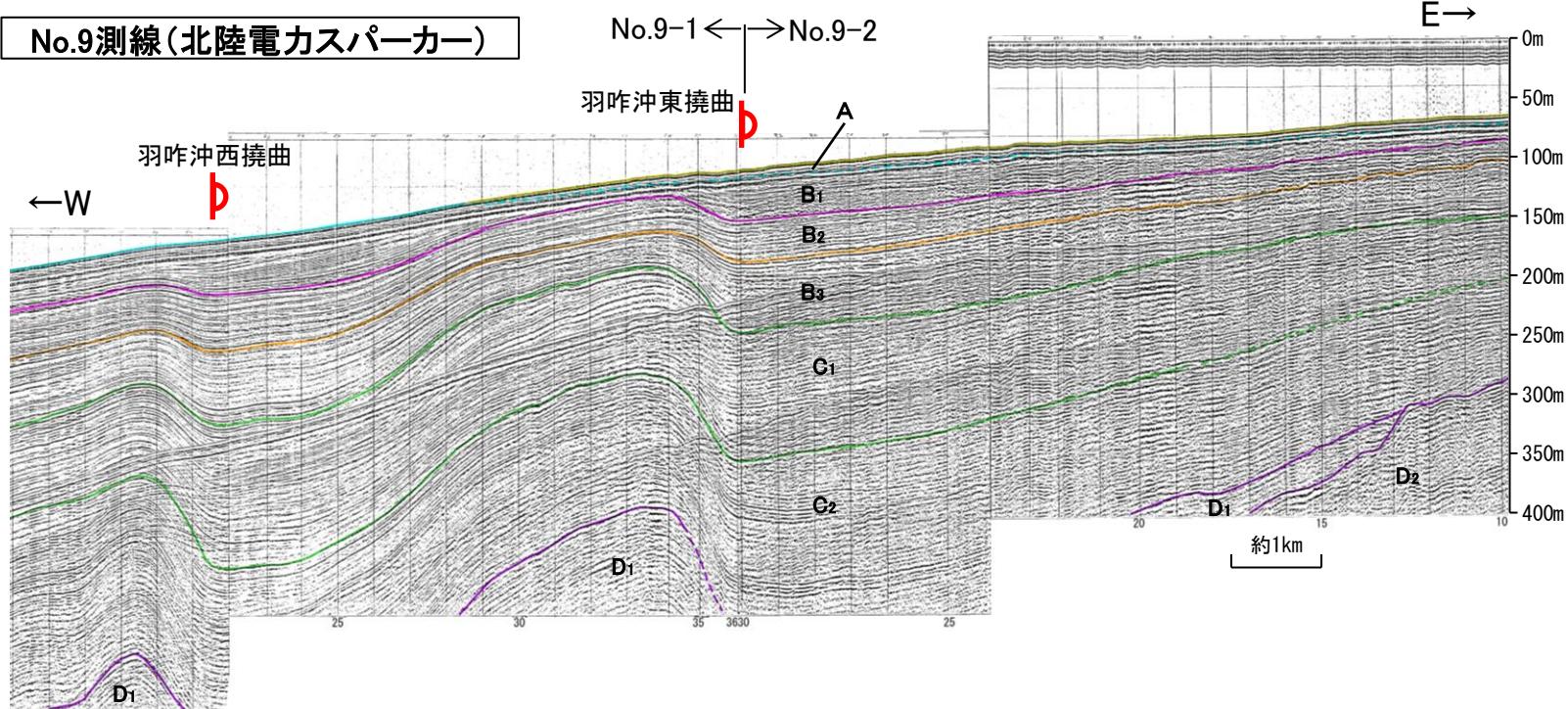


位置図

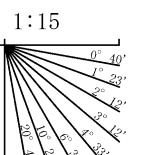
凡 例

断層(伏在断層)	背斜軸
撓曲	向斜軸
断層連続性のない断層	
伏在断層	
小断層群密集域	
調査測線(北陸電力:スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)	NI-06MS
調査測線(原子力安全・保安院:ウォーターガン・マルチチャンネル)	
調査測線(北陸電力:スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)	N-118
調査測線(地質調査所:エアガン・シングルチャンネル)	
調査測線(文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル)	
調査測線(東京大学地震研究所:ブーマー・マルチチャンネル)	H73-1
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)	SJ1407
調査測線(原子力安全・保安院:ブーマー・マルチチャンネル)	LINE-A

No.9測線(北陸電力スパークー)



地質時代	地層名	
	完新世	後期
第四紀	B層	
	B ₁ 層	
	B ₂ 層	
新第三紀	B ₃ 層	
	C ₁ 層	
	C ₂ 層	
中新世	D ₁ 層	
	D ₂ 層	
	D ₃ 層	
古第三紀	D ₄ 層	
	D ₅ 層	



傾斜方向

右図記録範囲

断層位置

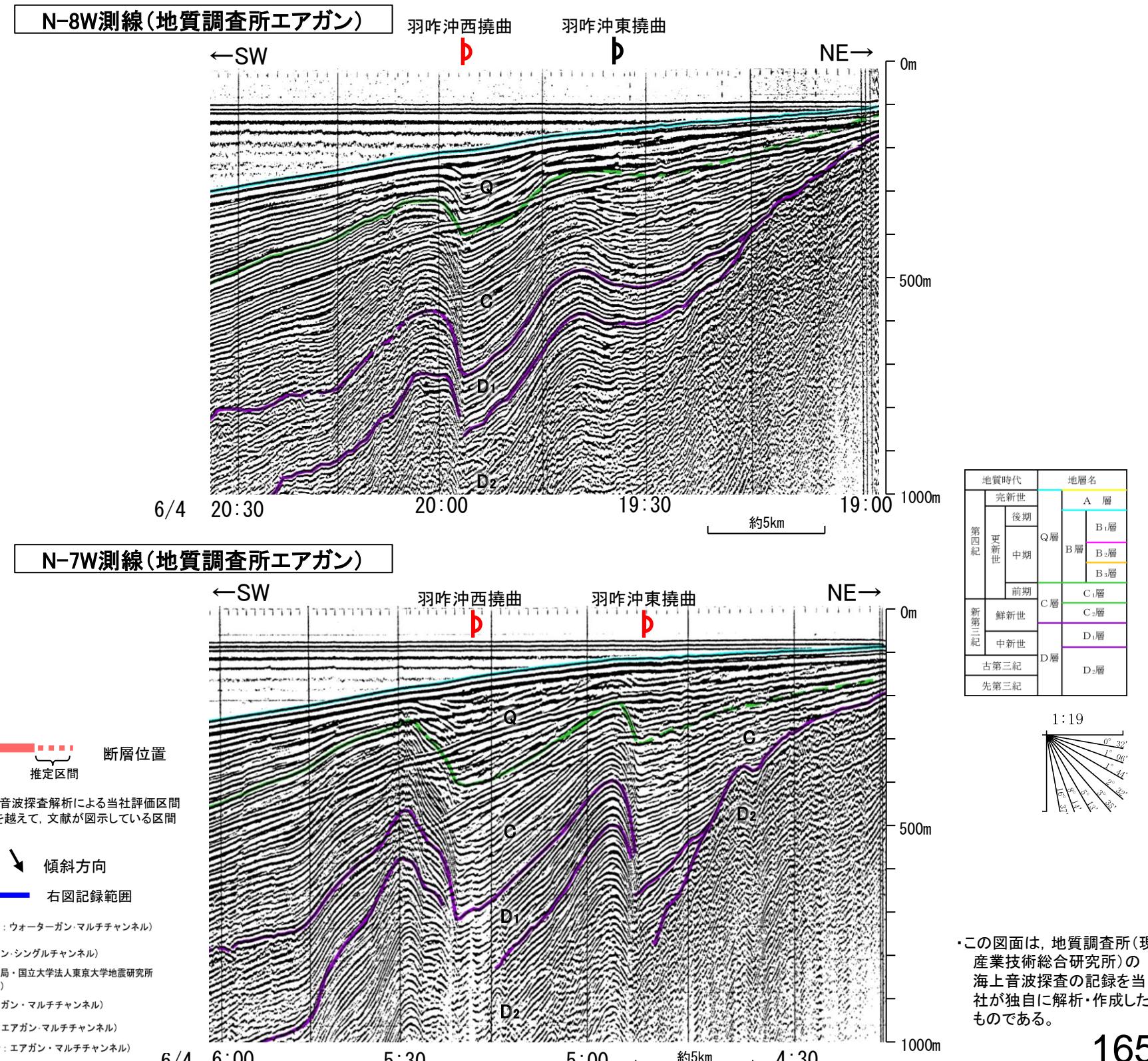
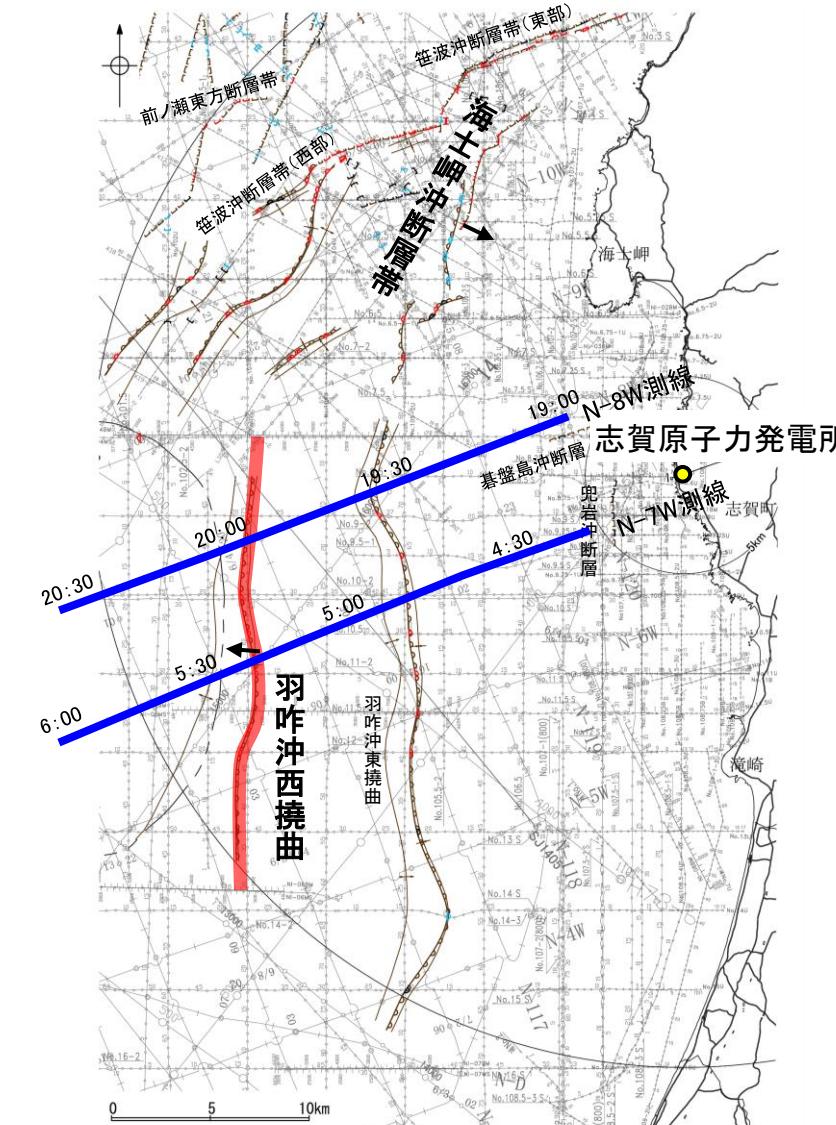
推定区間:音波探査解析による当社評価区間

を越えて、文献が図示している区間

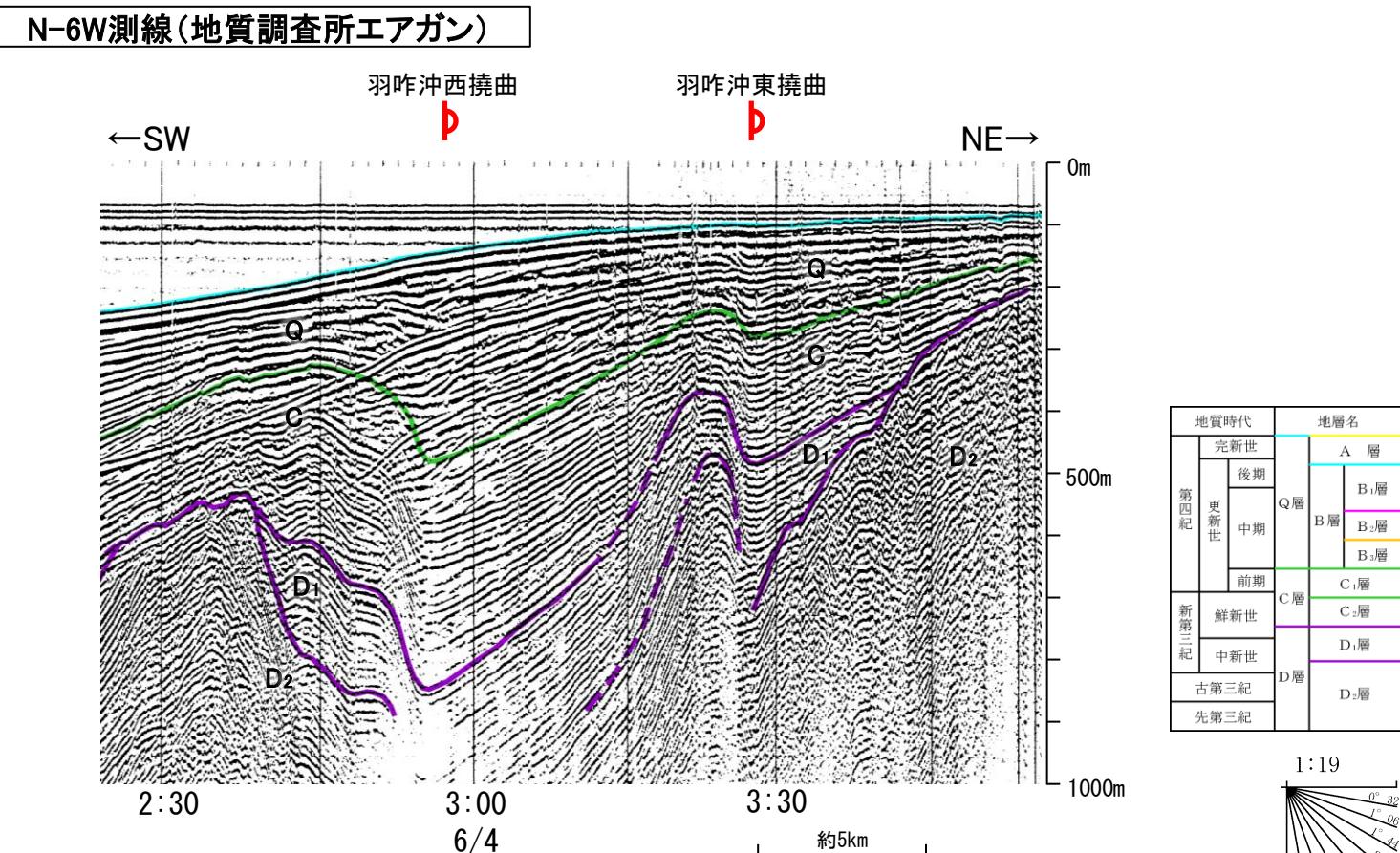
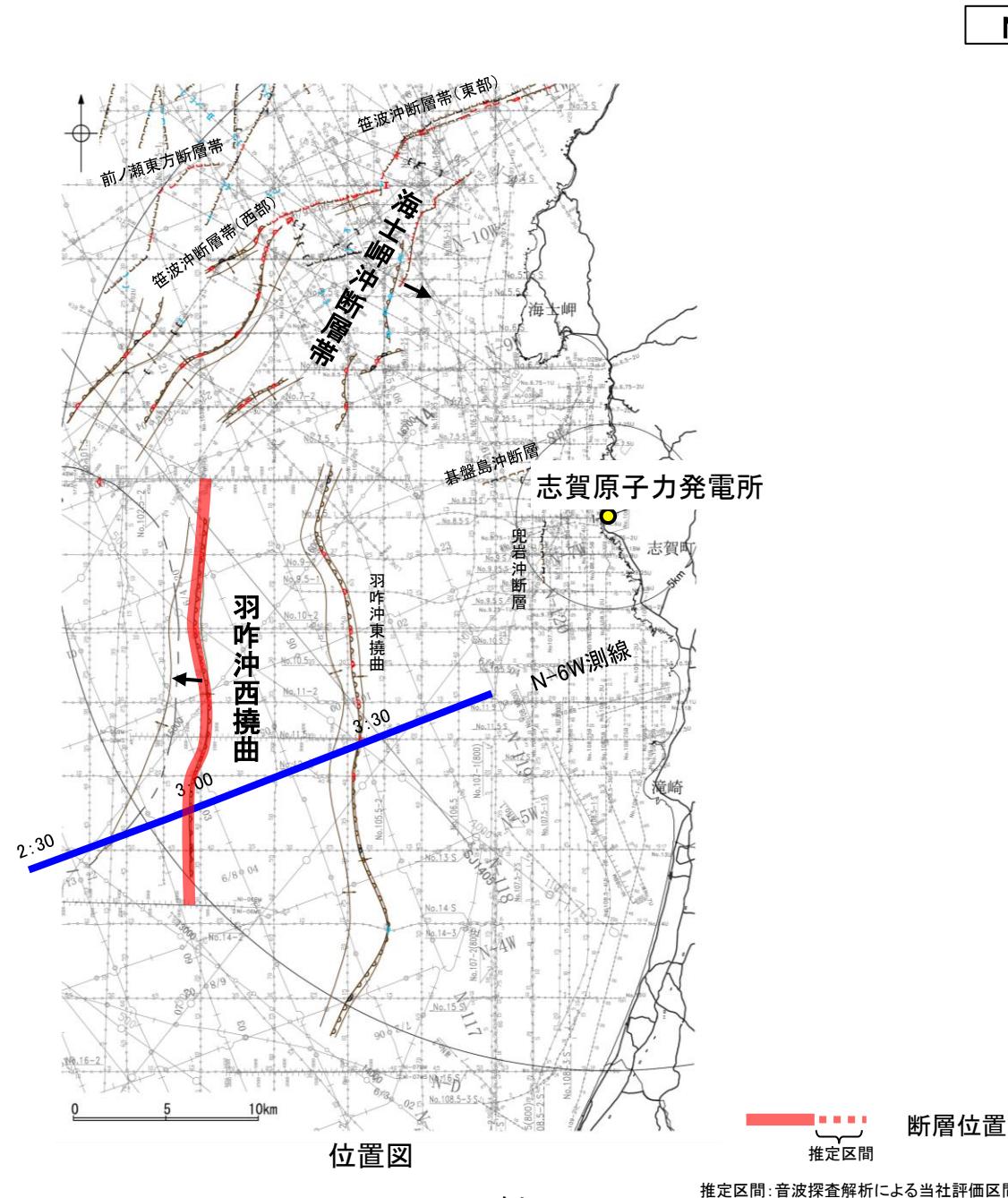
【羽咋沖西撓曲周辺の音波探査記録(2/3)】

○羽咋沖西撓曲付近の音波探査記録を確認した結果、Q層に東落ちの変形が認められる(下図、次頁)。本撓曲は東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲であり、西傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

(参考)羽咋沖西撓曲の上盤側(西側)の海士岬沖断層帯延長付近(N-8W測線:測点20:30~20:00付近, N-7W測線:測点6:00~5:30付近, N-6W測線:測点2:30~3:00付近)のいずれの地層にも、羽咋沖西撓曲がバックスラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位、変形は認められない。



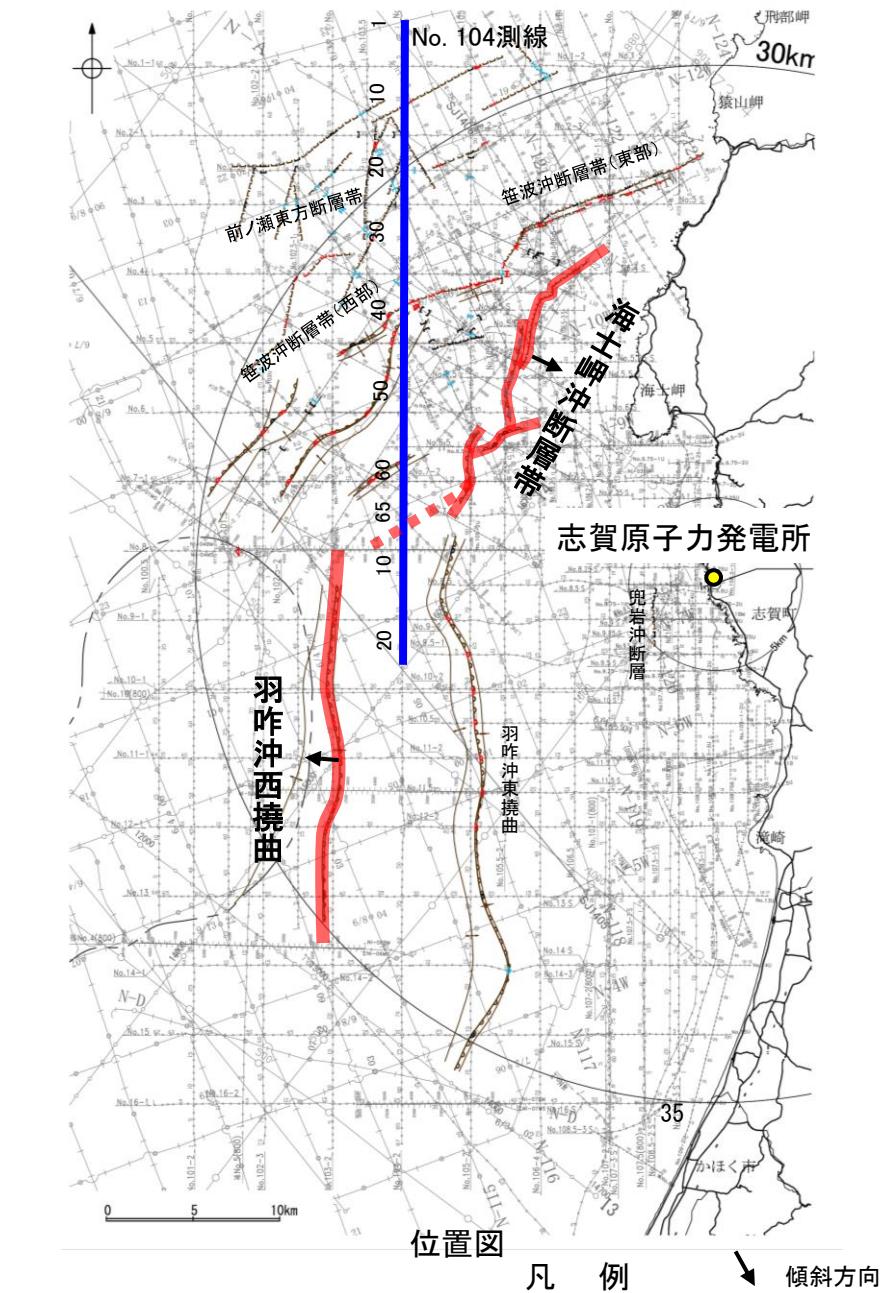
【羽咋沖西撓曲周辺の音波探査記録(3/3)】



・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当社が独自に解析・作成したものである。

【海士岬沖断層帯, 羽咋沖西撓曲周辺の浅部記録(スパークー)(1/2)】

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



位置図

凡 例

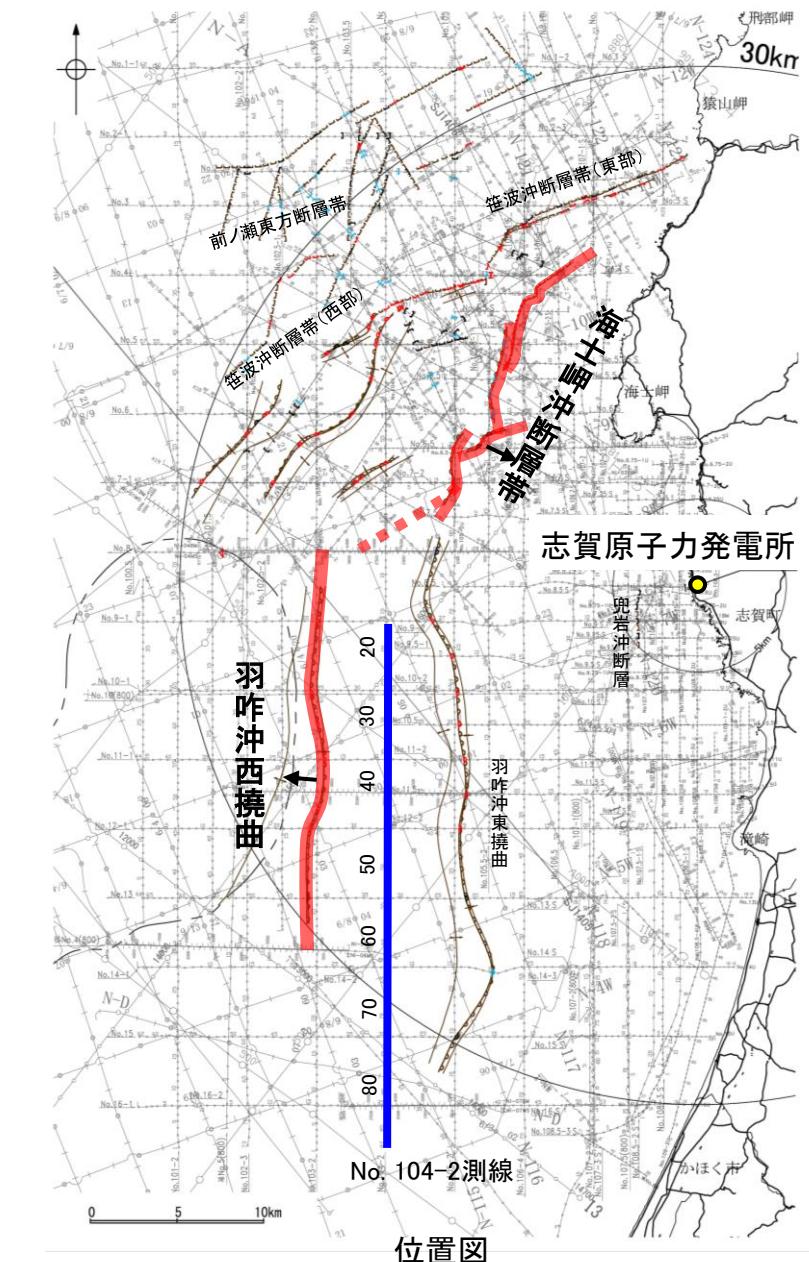
傾斜方向

断層

撓曲

断層

【海士岬沖断層帯、羽咋沖西撓曲周辺の浅部記録(スパークー) (2/2)】



括弧内の内容は機密事項に
属しますので公開できません。

断層 (断層)	断層 (伏在断層)	背斜軸
撓曲		
断層 (断層)	断層 (伏在断層)	向斜軸
断層 (断層)	断層 (伏在断層)	連続性のない断層
小断層群密集域		
調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)	NI-06MS	調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)	N-118	調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)	14	調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
調査測線 (東京大学地震研究所: ブーマー・マルチチャンネル)	H73-1	調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル)	SJ1407	調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)
調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)	LINE-A	調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)

(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

B₂層以上に変位、変形の可能性が否定できない

B₃層以上に変位、変形が認められない

B₄層以上に変位、変形が認められない

B₅層以上に変位、変形が認められない

B₆層以上に変位、変形が認められない

B₇層以上に変位、変形が認められない

B₈層以上に変位、変形が認められない

B₉層以上に変位、変形が認められない

B₁₀層以上に変位、変形が認められない

B₁₁層以上に変位、変形が認められない

B₁₂層以上に変位、変形が認められない

B₁₃層以上に変位、変形が認められない

B₁₄層以上に変位、変形が認められない

B₁₅層以上に変位、変形が認められない

B₁₆層以上に変位、変形が認められない

B₁₇層以上に変位、変形が認められない

B₁₈層以上に変位、変形が認められない

B₁₉層以上に変位、変形が認められない

B₂₀層以上に変位、変形が認められない

B₂₁層以上に変位、変形が認められない

B₂₂層以上に変位、変形が認められない

B₂₃層以上に変位、変形が認められない

B₂₄層以上に変位、変形が認められない

B₂₅層以上に変位、変形が認められない

B₂₆層以上に変位、変形が認められない

B₂₇層以上に変位、変形が認められない

B₂₈層以上に変位、変形が認められない

B₂₉層以上に変位、変形が認められない

B₃₀層以上に変位、変形が認められない

B₃₁層以上に変位、変形が認められない

B₃₂層以上に変位、変形が認められない

B₃₃層以上に変位、変形が認められない

B₃₄層以上に変位、変形が認められない

B₃₅層以上に変位、変形が認められない

B₃₆層以上に変位、変形が認められない

B₃₇層以上に変位、変形が認められない

B₃₈層以上に変位、変形が認められない

B₃₉層以上に変位、変形が認められない

B₄₀層以上に変位、変形が認められない

B₄₁層以上に変位、変形が認められない

B₄₂層以上に変位、変形が認められない

B₄₃層以上に変位、変形が認められない

B₄₄層以上に変位、変形が認められない

B₄₅層以上に変位、変形が認められない

B₄₆層以上に変位、変形が認められない

B₄₇層以上に変位、変形が認められない

B₄₈層以上に変位、変形が認められない

B₄₉層以上に変位、変形が認められない

B₅₀層以上に変位、変形が認められない

B₅₁層以上に変位、変形が認められない

B₅₂層以上に変位、変形が認められない

B₅₃層以上に変位、変形が認められない

B₅₄層以上に変位、変形が認められない

B₅₅層以上に変位、変形が認められない

B₅₆層以上に変位、変形が認められない

B₅₇層以上に変位、変形が認められない

B₅₈層以上に変位、変形が認められない

B₅₉層以上に変位、変形が認められない

B₆₀層以上に変位、変形が認められない

B₆₁層以上に変位、変形が認められない

B₆₂層以上に変位、変形が認められない

B₆₃層以上に変位、変形が認められない

B₆₄層以上に変位、変形が認められない

B₆₅層以上に変位、変形が認められない

B₆₆層以上に変位、変形が認められない

B₆₇層以上に変位、変形が認められない

B₆₈層以上に変位、変形が認められない

B₆₉層以上に変位、変形が認められない

B₇₀層以上に変位、変形が認められない

B₇₁層以上に変位、変形が認められない

B₇₂層以上に変位、変形が認められない

B₇₃層以上に変位、変形が認められない

B₇₄層以上に変位、変形が認められない

B₇₅層以上に変位、変形が認められない

B₇₆層以上に変位、変形が認められない

B₇₇層以上に変位、変形が認められない

B₇₈層以上に変位、変形が認められない

B₇₉層以上に変位、変形が認められない

B₈₀層以上に変位、変形が認められない

B₈₁層以上に変位、変形が認められない

B₈₂層以上に変位、変形が認められない

B₈₃層以上に変位、変形が認められない

B₈₄層以上に変位、変形が認められない

B₈₅層以上に変位、変形が認められない

B₈₆層以上に変位、変形が認められない

B₈₇層以上に変位、変形が認められない

B₈₈層以上に変位、変形が認められない

B₈₉層以上に変位、変形が認められない

B₉₀層以上に変位、変形が認められない

B₉₁層以上に変位、変形が認められない

B₉₂層以上に変位、変形が認められない

B₉₃層以上に変位、変形が認められない

B₉₄層以上に変位、変形が認められない

B₉₅層以上に変位、変形が認められない

B₉₆層以上に変位、変形が認められない

B₉₇層以上に変位、変形が認められない

B₉₈層以上に変位、変形が認められない

B₉₉層以上に変位、変形が認められない

B₁₀₀層以上に変位、変形が認められない

B₁₀₁層以上に変位、変形が認められない

B₁₀₂層以上に変位、変形が認められない

B₁₀₃層以上に変位、変形が認められない

B₁₀₄層以上に変位、変形が認められない

B₁₀₅層以上に変位、変形が認められない

B₁₀₆層以上に変位、変形が認められない

B₁₀₇層以上に変位、変形が認められない

B₁₀₈層以上に変位、変形が認められない

B₁₀₉層以上に変位、変形が認められない

B₁₁₀層以上に変位、変形が認められない

B₁₁₁層以上に変位、変形が認められない

B₁₁₂層以上に変位、変形が認められない

B₁₁₃層以上に変位、変形が認められない

B₁₁₄層以上に変位、変形が認められない

B₁₁₅層以上に変位、変形が認められない

B₁₁₆層以上に変位、変形が認められない

B₁₁₇層以上に変位、変形が認められない

B₁₁₈層以上に変位、変形が認められない

B₁₁₉層以上に変位、変形が認められない

B₁₂₀層以上に変位、変形が認められない

B₁₂₁層以上に変位、変形が認められない

B₁₂₂層以上に変位、変形が認められない

B₁₂₃層以上に変位、変形が認められない

B₁₂₄層以上に変位、変形が認められない

B₁₂₅層以上に変位、変形が認められない

B₁₂₆層以上に変位、変形が認められない

B₁₂₇層以上に変位、変形が認められない

B₁₂₈層以上に変位、変形が認められない

B₁₂₉層以上に変位、変形が認められない

B₁₃₀層以上に変位、変形が認められない

B₁₃₁層以上に変位、変形が認められない

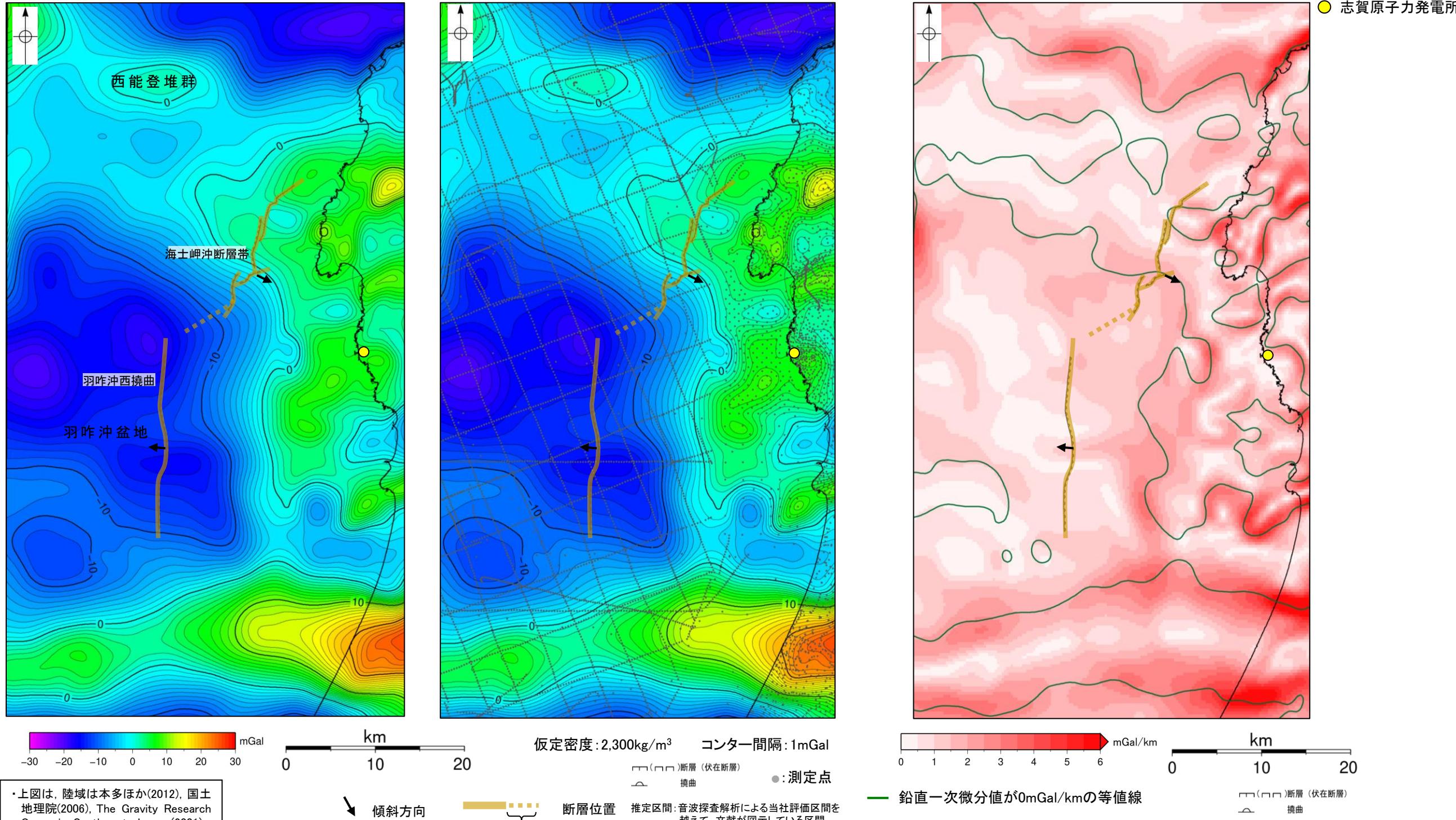
B₁₃₂層以上に変位、変形が認められない

B₁₃₃層以上に変位、変形が認められない

B₁₃₄層以上に変位、変形が認められない

(2) 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の同時活動の可能性の検討 ー重力異常分布ー

- 海士岬沖断層帯と羽咋沖西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。
- 能登半島西方海域北部には西能登堆群(岡村, 2007a)が分布し、比較的高重力域であるが、南部は羽咋沖盆地(岡村, 2007a)が分布し、低重力域となっている。海士岬沖断層帯は北部の高重力域内に分布しているが、羽咋沖西撓曲は羽咋沖盆地の低重力域内に分布し、断層周辺の重力異常の分布状況が異なる。
- 一方、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しており、羽咋沖西撓曲は走向に対応する重力異常急変部は認められないことから、同時活動の可能性については明確に判断できない。



ブーゲー異常図(左図:測定点なし、右図:測定点あり)

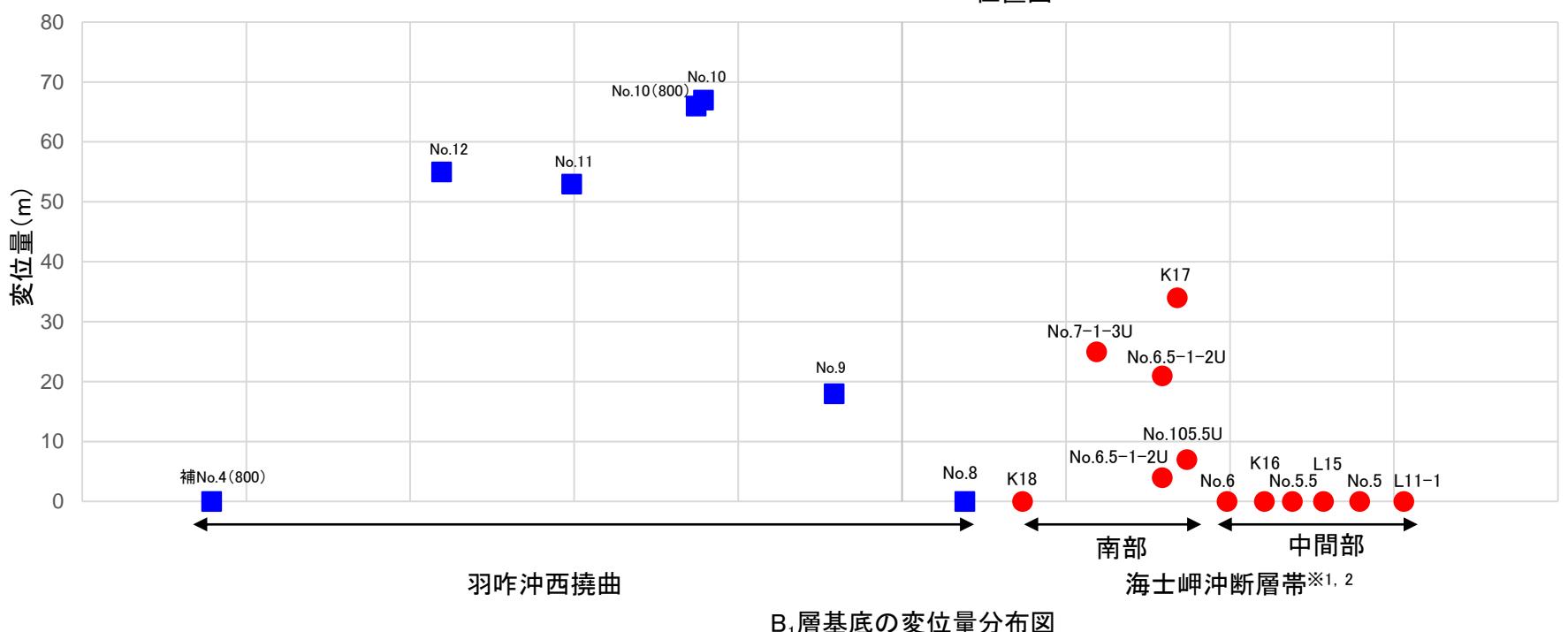
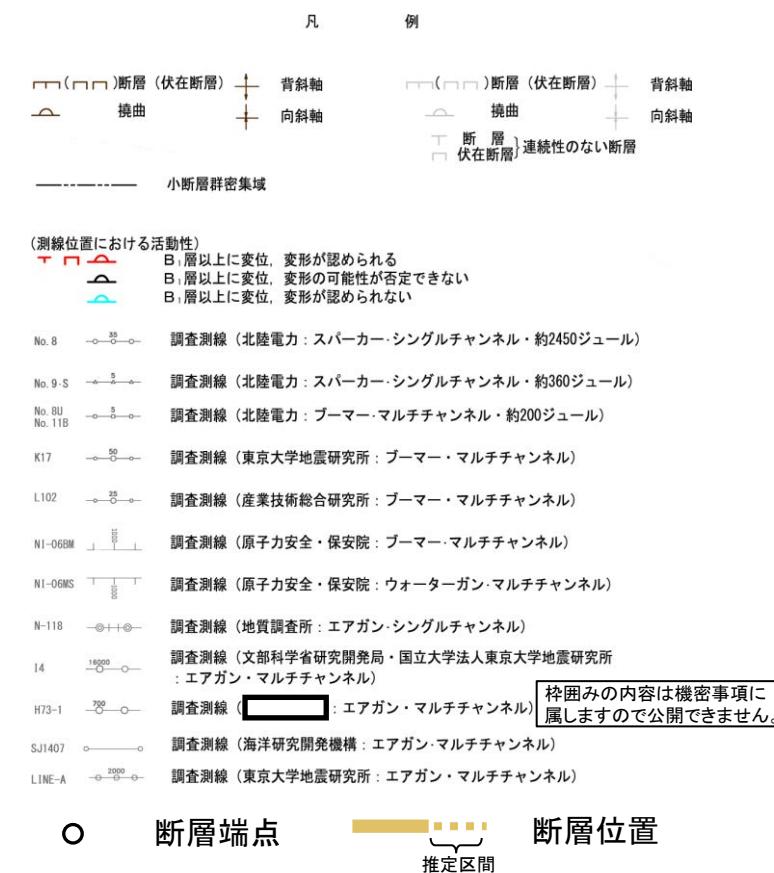
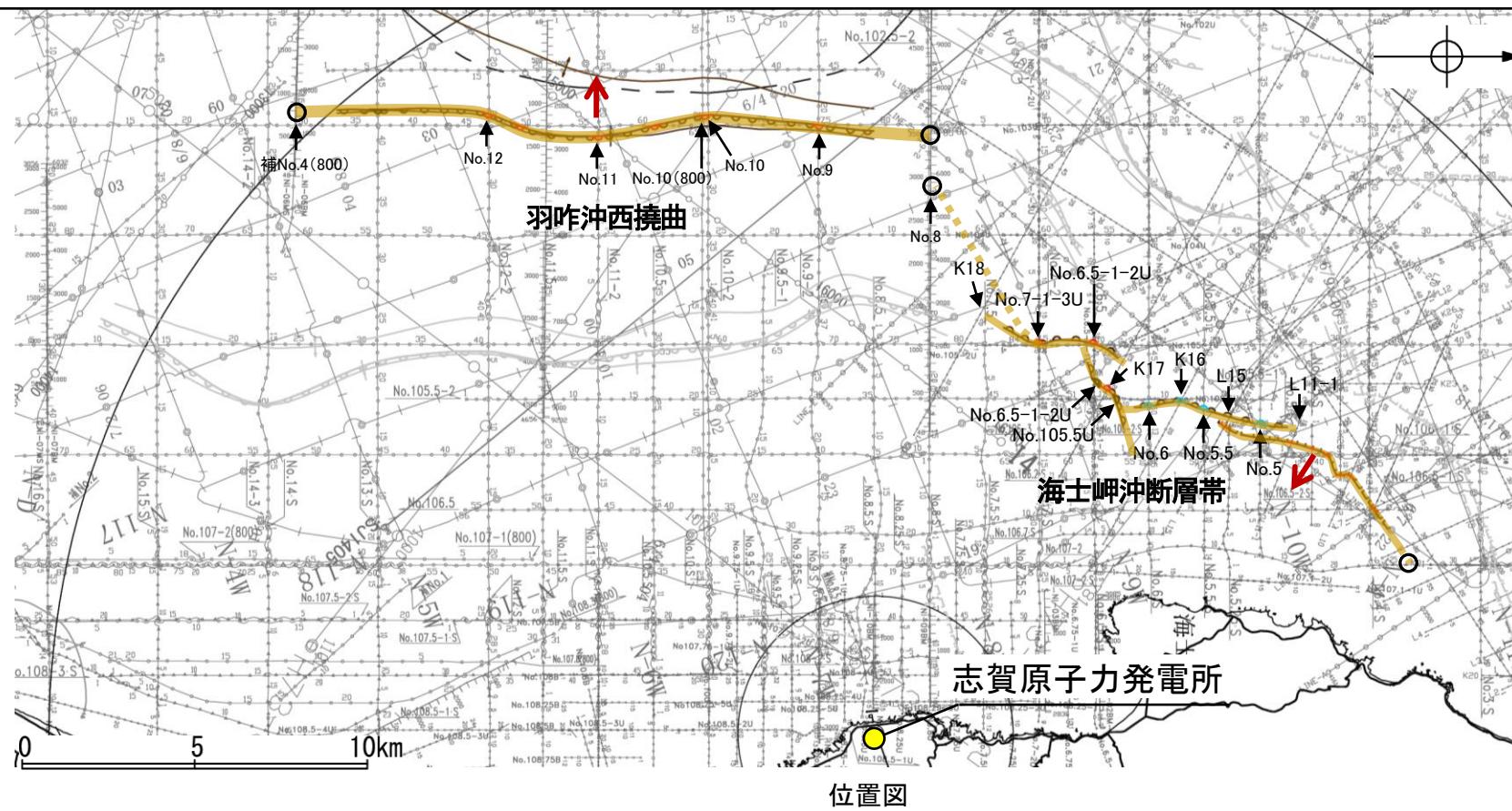
・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理を行っている。

水平一次微分図

・水平一次微分図は、左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

(2) 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の同時活動の可能性の検討 — B₁層基底の変位量分布—

- 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲が後期更新世以降に一連の構造として活動した傾向があるか確認するため、B₁層基底の変位量分布を検討した。
- 海士岬沖断層帯のB₁層基底の変位量は、南部の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる。中間部では変位が認められない。
- 羽咋沖西撓曲のB₁層基底の変位量は、断層の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる。
- 以上のことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の端部付近でB₁層基底の変位は認められず、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない。



凡例

- : 海士岬沖断層帯
- : 羽咋沖西撓曲

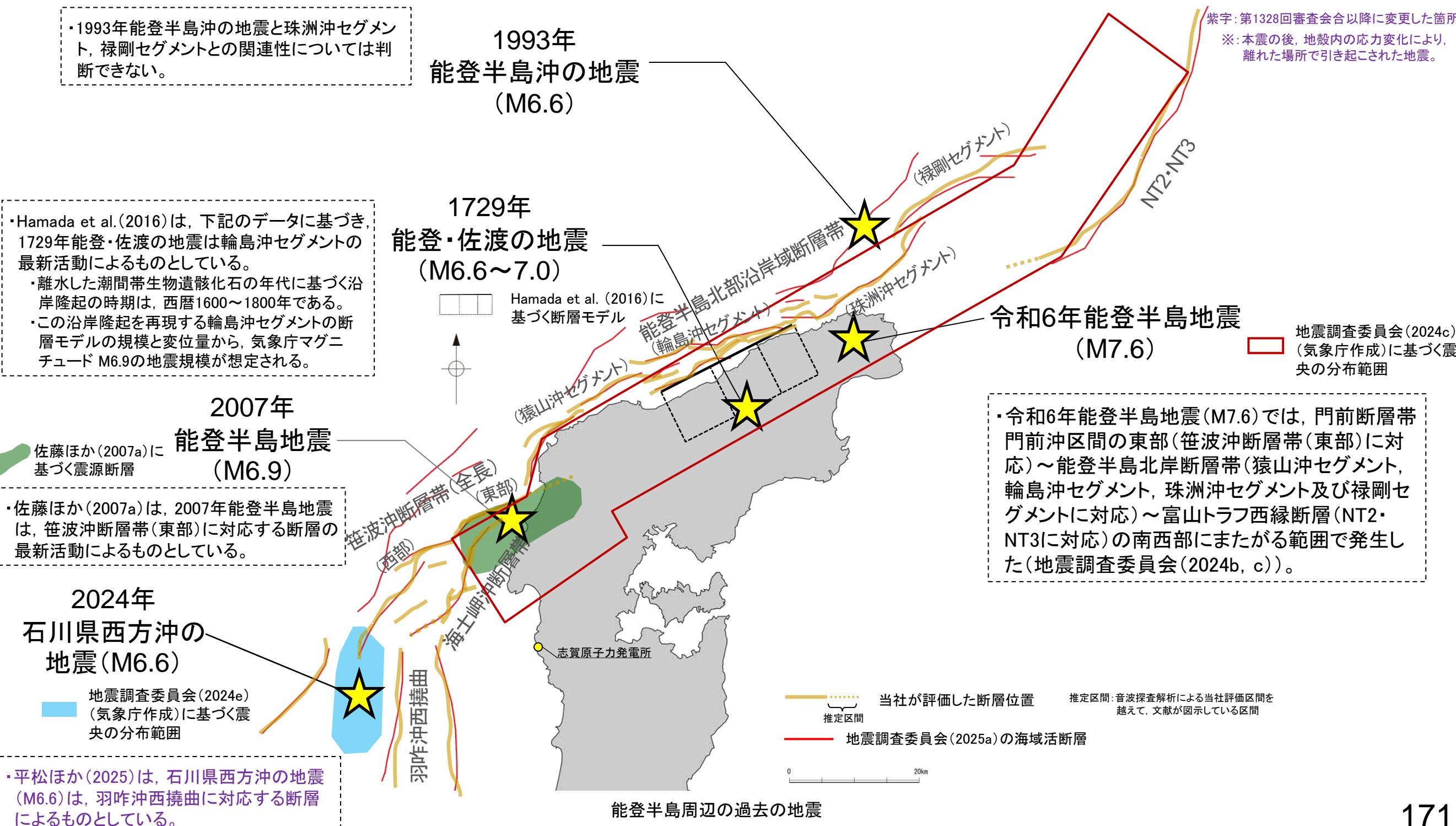
同じ位置で複数の測線で断層が認められる場合は、より解像度が高い測線もしくは走向に直交する測線の変位量を算出した。

※1: 海士岬沖断層帯の北部周辺にはB₁層が分布しないことから、この区間の変位量は示していない。

※2: K18測線以南の区間については、海士岬沖断層帯として評価しているものの、緩やかな向斜構造と解釈していることから、この区間の変位量は示していない。

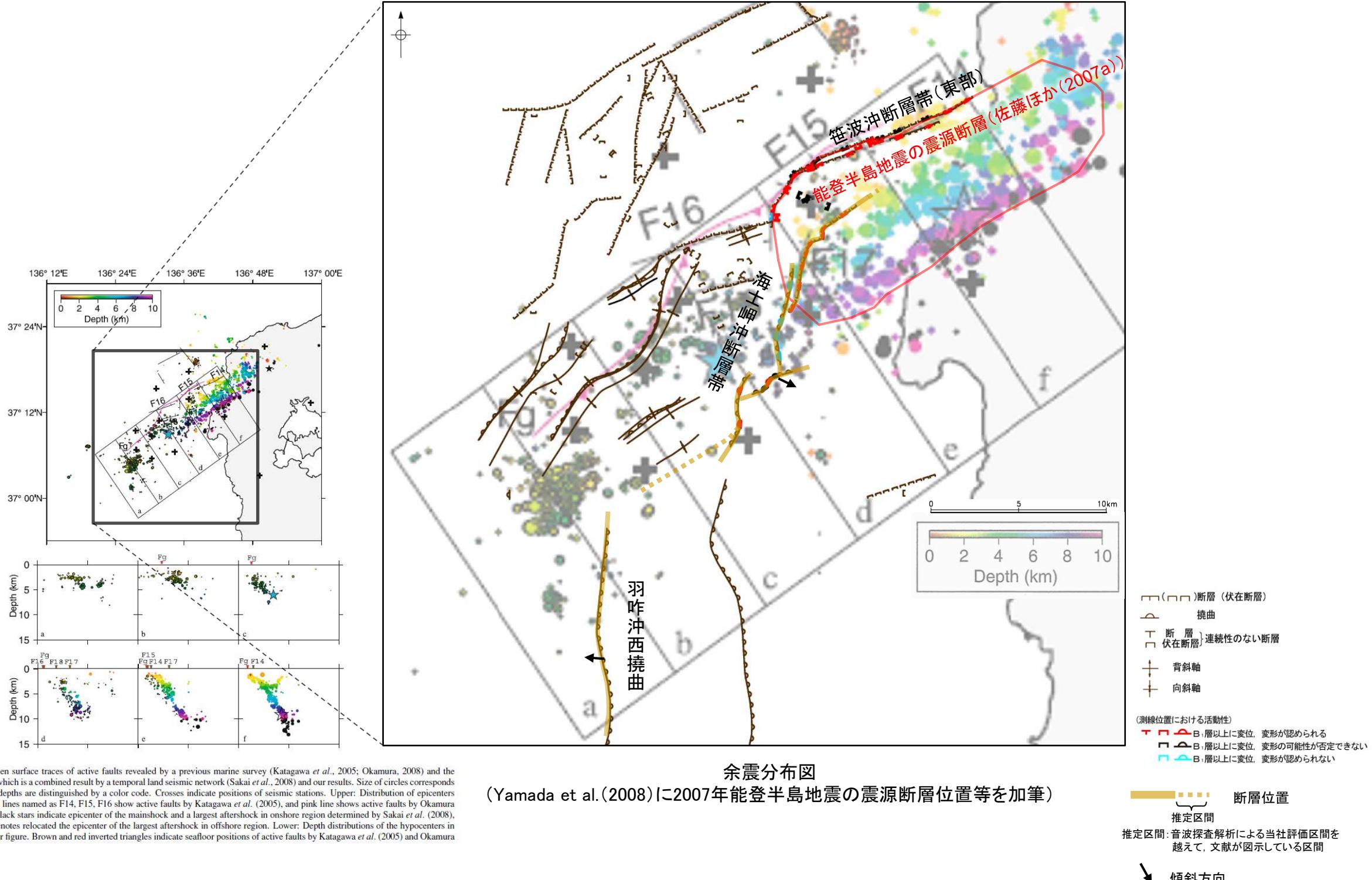
(2) 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の同時活動の可能性の検討 - 地震活動 -

- 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、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は、いずれも2007年能登半島地震では活動していない(下図、P.172)。
- 令和6年能登半島地震(M7.6)で海士岬沖断層帯に対応する地震活動が認められないことから、海士岬沖断層帯の北部の変位は、付随的に変位したものと判断した。このことから、海士岬沖断層帯は、震源断層として活動していないと判断した。また、羽咋沖西撓曲は、この地震では活動していない(下図、P.173)。
- 羽咋沖西撓曲は、石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層であるが、海士岬沖断層帯は、この地震では活動していない(下図、P.175)。
- 石川県西方沖の地震(M6.6)については、2024年1月のM7.6の地震とは空間的にも時間的にも不連続があり、M7.6の地震により地震の発生を促進させるような影響を受けた活断層があるとする知見も示されていることから、M7.6の地震の震源断層との同時活動により発生したものではなく、M7.6の地震により誘発されて発生した地震※であると考えられる。しかし、地震調査委員会が両地震を2020年12月からの一連の活動の中で発生したとしていることから、安全側に判断し、両地震の震源断層が同時活動したとみなす。ただし、海士岬沖断層帯付近の地震活動は、海士岬沖断層帯に対応せず、令和6年能登半島地震(M7.6)では震源断層として活動していないことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲が同時活動する可能性を示唆するデータではないと判断した(下図、P.175)。



【2007年能登半島地震(地震活動)】

- 笹波沖断層帯(東部)を震源断層とする2007年能登半島地震の地震活動が海士岬沖断層帯、羽咋沖西撓曲に拡大しているか、地震発生から約2カ月間の余震分布(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、地震の発生が一部認められるが、一様な南傾斜の配列は認められない。
- また、羽咋沖西撓曲付近には、地震活動の拡大は認められない。



【令和6年能登半島地震(M7.6)(地震活動)】

- 令和6年能登半島地震の地震活動が海士岬沖断層帯、羽咋沖西撓曲に拡大しているか確認を行った。
- 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(笹波沖断層帯(東部に対応))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、海士岬沖東断層(海士岬沖断層帯に対応)及び羽咋沖西断層(羽咋沖西撓曲)を震源断層に含めていない。
- 地震調査委員会(2024c)に示された震源データによれば、海士岬沖断層帯の北部付近に地震活動が認められるが、羽咋沖西撓曲付近には認められない(図-1)。一方、臨時地震観測を行った高橋ほか(2024)及び蔵下ほか(2025)によれば、震源域の西端部で認められる震源は北西傾斜※を示しており、海士岬沖断層帯に対応しない(図-2, 図-3)。
- 産業技術総合研究所(2024b)及び地震調査委員会(2025a)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た結果、海士岬沖東断層(海士岬沖断層帯に対応)は、北部がわずかに変位した可能性があるとしている(次頁)。
- 以上より、令和6年能登半島地震(M7.6)で海士岬沖断層帯に対応する地震活動が認められることから、海士岬沖断層帯の北部の変位は、付随的に変位したものと判断した。このことから、海士岬沖断層帯は、令和6年能登半島地震(M7.6)で北部がわずかに変位した可能性があるものの、震源断層として活動していないと判断した。また、羽咋沖西撓曲は、この地震では活動していない。

※:臨時地震観測を行った知見で震源域の西端部で認められる北西傾斜の震源分布に関しては、定常観測点データによる検討を行っている知見でも、西傾斜の断層が認められる(P.142)。この西傾斜の断層については、Peng et al.(2025)は、本震後に活動的となった複数の二次断層が関連しているとしており、佐藤ほか(2007a)及び佐藤(2024)で示される能登半島北西部周辺に伏在する構造が関連する可能性がある(P.143)。

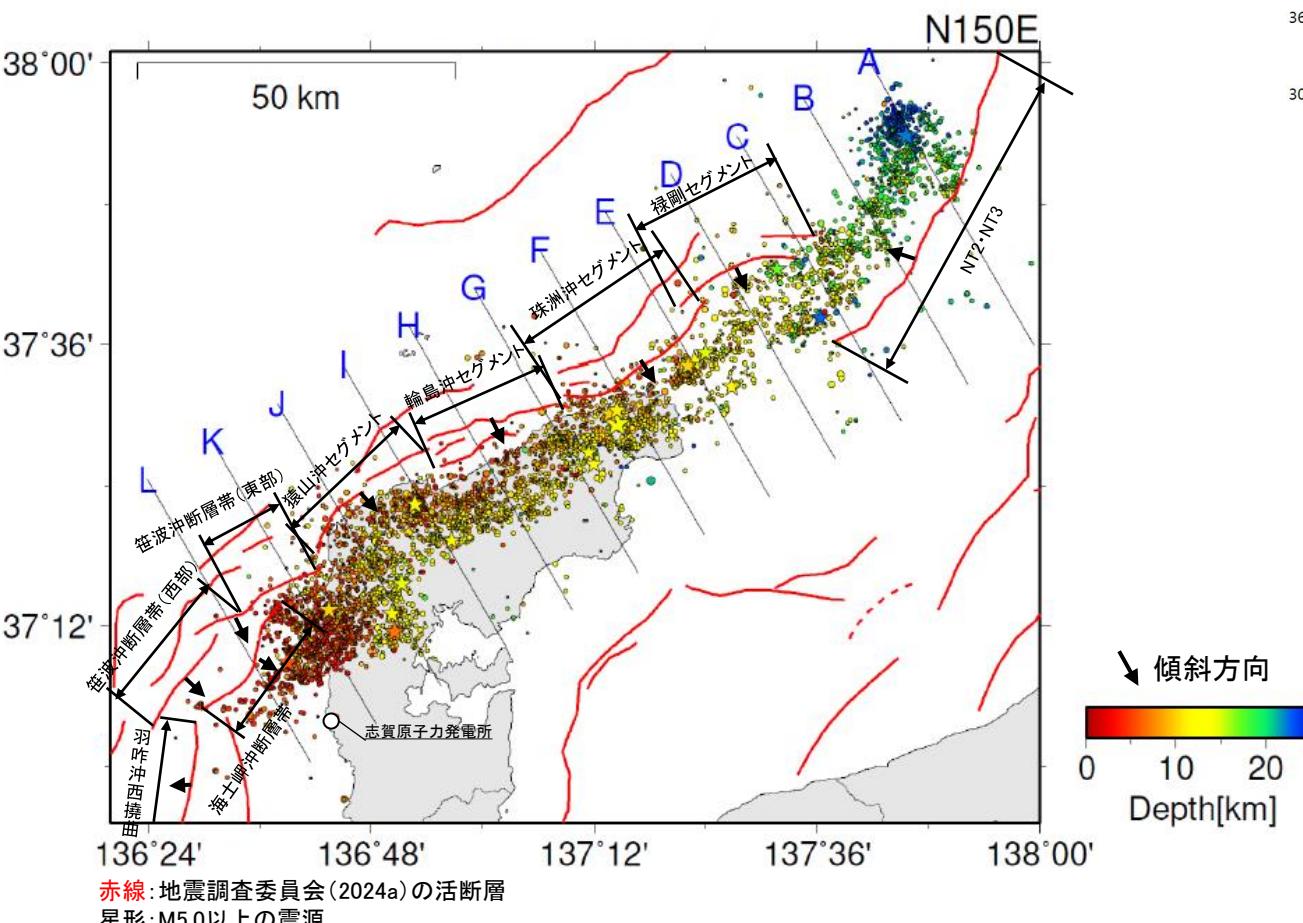


図-1 地震活動分布図
(波形相関DD法により再決定した震源データ:2024年1月1日～1月10日、深さ0～40km、M \geq 2.0)
(地震調査委員会(2024c)(気象庁作成)に断層名等を加筆)

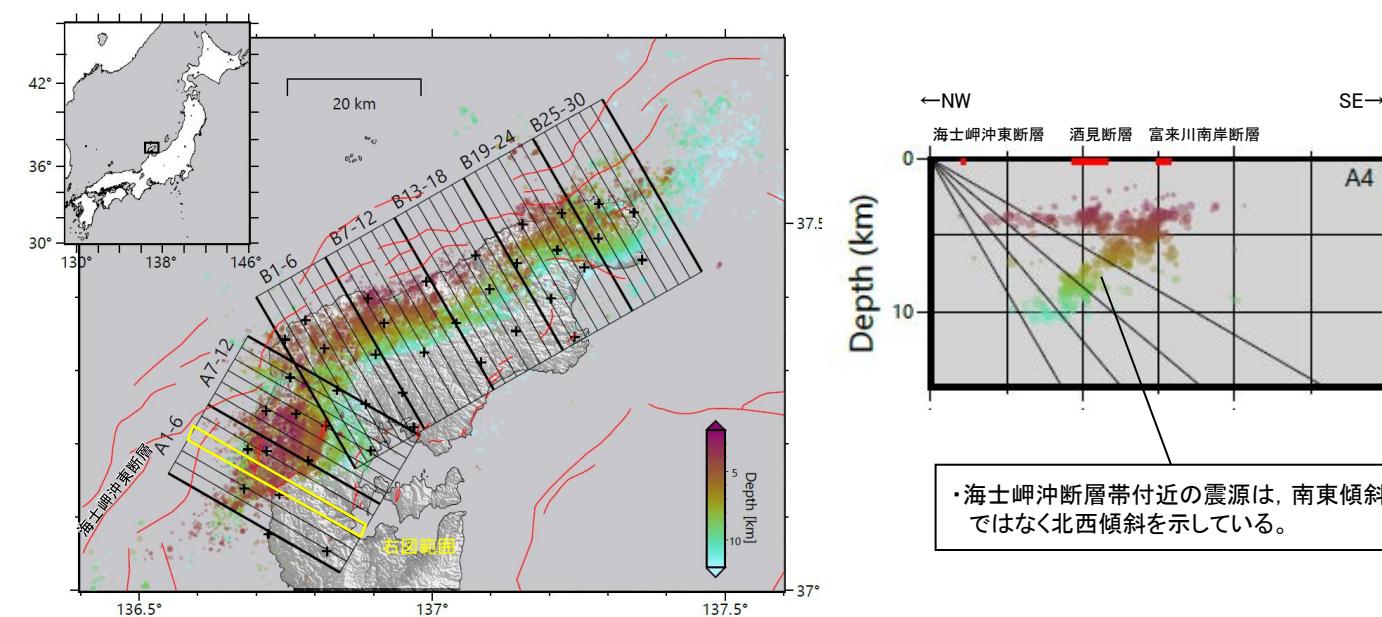


図-2 地震活動分布図
(高橋ほか(2024)に断層名等を加筆)

※:国際学術誌に投稿中。

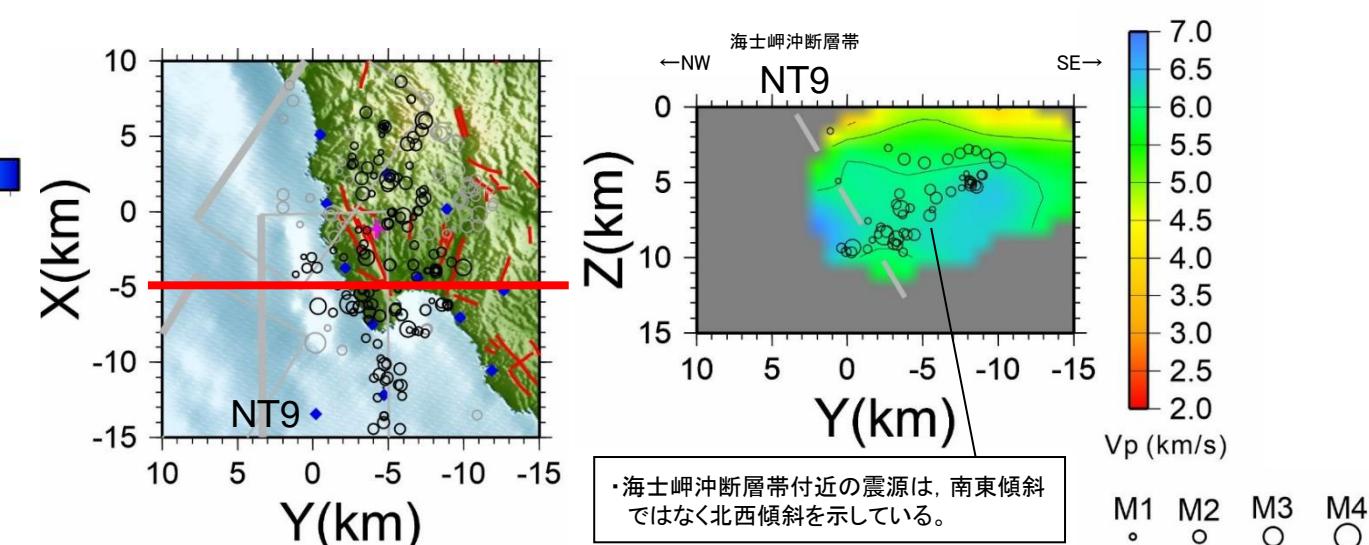
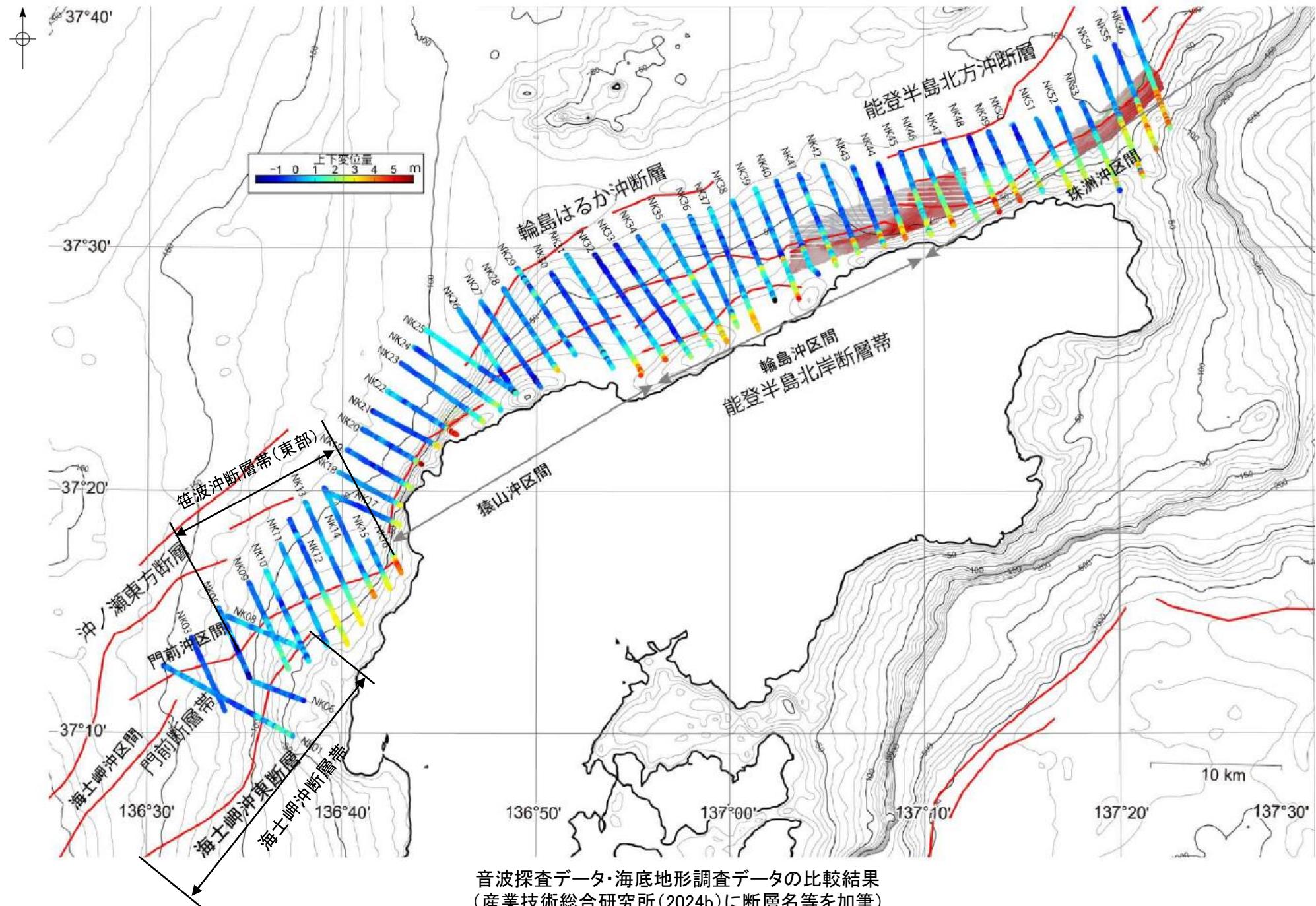


図-3 地震活動分布図
(蔵下ほか(2025)に断層名等を加筆)

M1 M2 M3 M4
○ ○ ○ ○

【令和6年能登半島地震(M7.6)(海上音波探査)】



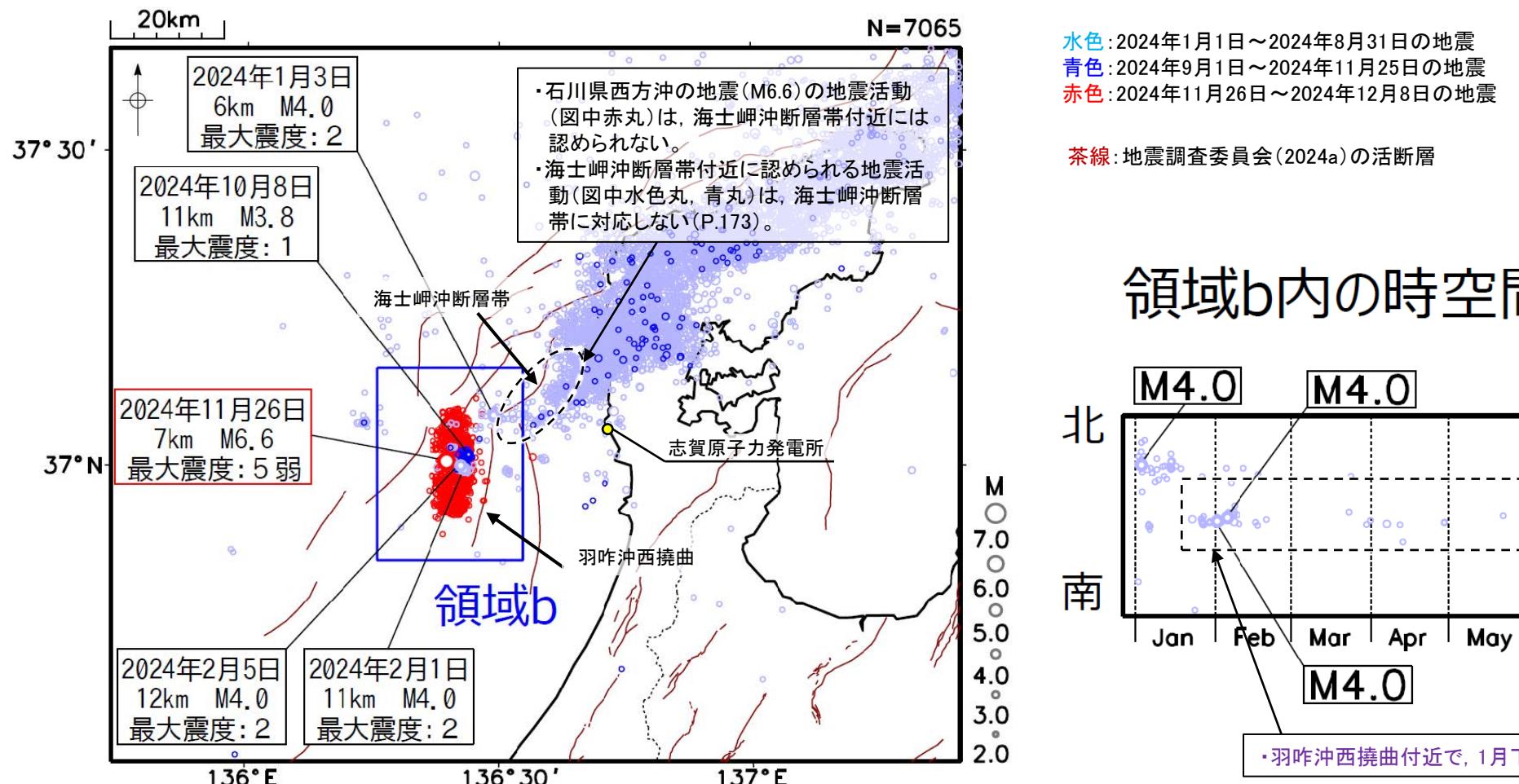
・産業技術総合研究所(2024b)及び地震調査委員会(2025a)は、令和6年能登半島地震後に取得した高分解能音波探査・海底地形調査データと2007年から2008年にかけて取得した同等のデータを比較した結果、海土岬沖東断層(海土岬沖断層帯に対応)は、北部がわずかに変位した可能性があるとしている。

【石川県西方沖の地震(2024年11月, M6.6)(地震活動)】

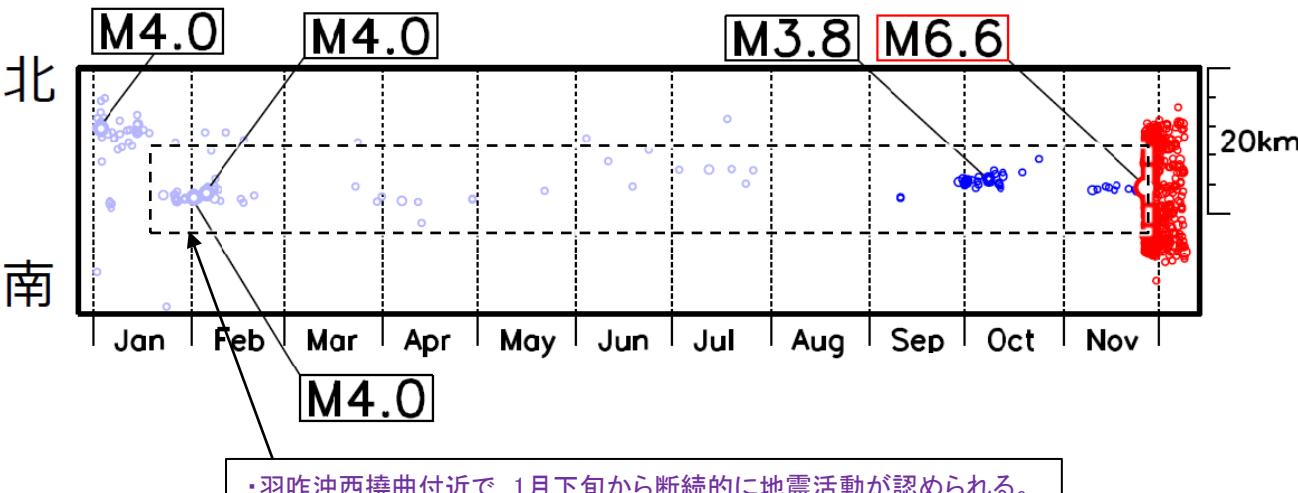
紫字:第1328回審査会合以降に変更した箇所

- 平松ほか(2025)は石川県西方沖の地震(M6.6)の震源域周辺で臨時地震観測を実施した結果、羽咋沖西断層(羽咋沖西撓曲に対応)へと連続するような震源分布を確認しており、当該地震の震源断層は羽咋沖西撓曲であるとしている(P.27)。
- 地震調査委員会(2024e)の「令和6年能登半島地震」の地震活動によれば、11月26日に発生したM6.6の地震は、これまでの「令和6年能登半島地震」の地震活動の中で二番目に大きな規模の地震であるとされ、地震調査委員会(2025b)は、2020年12月からの一連の活動の中で、2024年1月のM7.6の地震、2024年11月のM6.6の地震が発生したとしている。
- 地震調査委員会(2024e)は、気象庁が作成した2024年1月1日～12月8日までの震央分布図を掲載しており(下図)、これによれば、石川県西方沖の地震(M6.6)の地震活動(図中赤丸)は、羽咋沖西撓曲付近に認められるが、海士岬沖断層帯付近には認められず、北東方に拡大していない。
- また、石川県西方沖の地震(M6.6)の地震活動は、2024年1月のM7.6の地震活動とは走向が異なり連続せず、約11ヵ月の時間差で発生しているが、羽咋沖西撓曲付近には2024年1月下旬から断続的に地震活動が認められる(下図)。
- 地震調査委員会(2025b)は、M7.6の地震活動により地震を促進させるような影響を受けた活断層があり、石川県西方沖の地震(M6.6)は、M7.6の地震の震源断層とは異なる断層が活動したものと考えられるとしている。
- 以上のことから、石川県西方沖の地震(M6.6)については、2024年1月のM7.6の地震とは空間的にも時間的にも不連続があり、M7.6の地震により地震の発生を促進させるような影響を受けた活断層があるとする知見(地震調査委員会(2025b))も示されていることから、M7.6の地震の震源断層との同時活動により発生したものではなく、M7.6の地震により誘発されて発生した地震※であると考えられる。一方、羽咋沖西撓曲付近には2024年1月下旬から断続的に地震活動が認められ、また、地震調査委員会は両地震を2020年12月からの一連の活動の中で発生したとしていることから、安全側に判断し、両地震の震源断層が同時活動したとみなす。ただし、海士岬沖断層帯付近の地震活動(図中水色丸、青丸)は、海士岬沖断層帯に対応せず、令和6年能登半島地震(M7.6)では震源断層として活動していない(P.173)ことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲が同時活動する可能性を示唆するデータではないと判断した。

※:本震の後、地殻内の応力変化により、離れた場所で引き起こされた地震。



領域b内の時空間分布図(南北投影)



(3) 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の運動の検討結果の妥当性確認

○海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲については、運動の検討の結果、運動を考慮しないと評価した。

○海士岬沖断層帯については、隣接する断層との運動の検討の結果、海士岬-笹波(東部)-能登北岸-NT2・NT3断層帯の運動を考慮している。

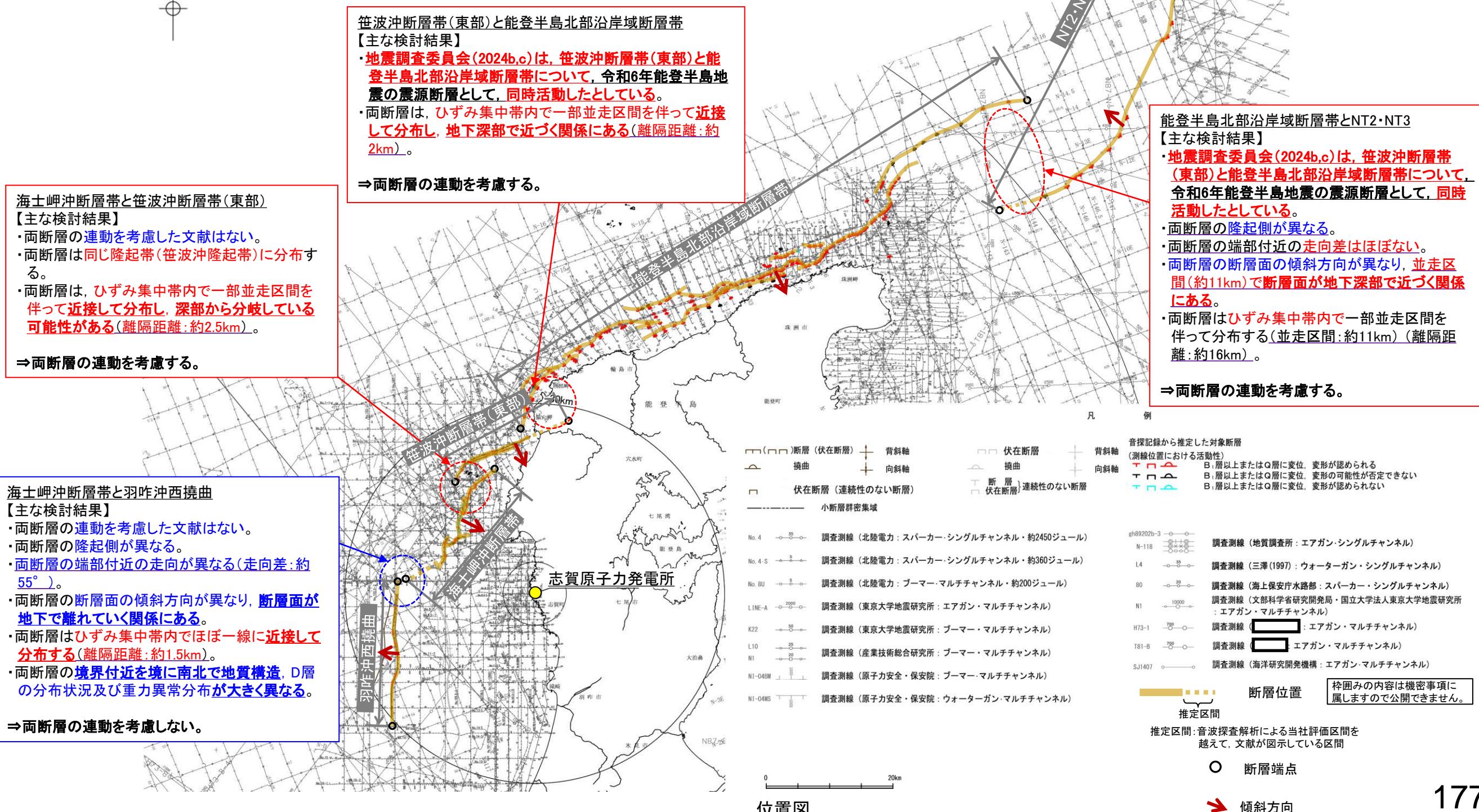
○ここでは、羽咋沖西撓曲、海士岬沖断層帯、笹波沖断層帯(東部)、能登半島北部沿岸域断層帯及びNT2・NT3を対象に、運動評価に関連する下表の検討項目について、取得データ及びこれまでの評価内容を整理・比較した。

○その結果、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲間については、運動を考慮したケースと異なり、同時活動しない可能性を示唆するデータが多数存在することから、上記評価は妥当であることを確認した。

検討項目		検討結果									
		羽咋沖西撓曲	断層間の状況	海士岬沖断層帯	断層間の状況	笹波沖断層帯(東部)	断層間の状況	能登半島北部沿岸域断層帯	断層間の状況	NT2・NT3	
文献調査	産総研 岡村(2002) 岡村(2007a) 岡村(2007b) 井上・岡村(2010) (P.152)	かつてのハーフグラーべン が隆起した盆地反転構造 (岡村, 2007a)。	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(岡村, 2007a)。	完新統に変形を与える活断層 (井上・岡村, 2010)。	両断層間の運動については、 言及していない。	門前沖セグメント ・中新統褶曲帯の北縁部に沿って 発達する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(井上・岡村, 2010)。	・両断層間の運動については、 言及していない。	猿山沖 セグメント ・輪島沖 セグメント ・珠洲沖 セグメント ・裸剛 セグメント	・両断層間の運動については、 言及していない。	・能登半島北方沖の断層・背斜 構造の大部分は、後期中新世 に成長したと考えられるが、一部 の断層・褶曲構造はその後 も活動している(岡村, 2002)。	
	国交省ほか(2014) (P.150)	・海底断層トレースを図示している。	両断層をグルーピングしていない。	海底断層トレースを図示している。	両断層をグルーピングしていない。	海底断層トレースを図示している。	両断層をグルーピングしていない。	F43	両断層をグルーピングしていない。	F42	
	文科省ほか (2015, 2016) (P.150)	KZ2	・両断層の運動は考慮していない。	NT9	・両断層の運動は考慮していない。	NT8	・両断層の運動は考慮していない。	NT6 NT5 NT4 ・NT4-NT5-NT6の運動を考慮している。	・両断層の運動は考慮していない。	NT3 NT2 ・NT2-NT3の運動を考慮している。	
	地震調査委員会 (2024b,c,2025a) (P.151)	羽咋沖西断層	・1つの断層帯として評価していない。	海士岬沖東断層	・1つの断層帯として評価していない。	門前断層帯 ・令和6年能登半島地震の震源断層と評価(笹波沖断層帯(東部), 能登半島北部沿岸域断層帯, NT2・NT3の南西部に対応する断層にまたがる範囲)	・1つの断層帯として評価していない。	能登半島北岸断層帯	・1つの断層帯として評価していない。	富山ラフ西縁断層 ・令和6年能登半島地震の震源断層と評価(笹波沖断層帯(東部), 能登半島北部沿岸域断層帯, NT2・NT3の南西部に対応する断層にまたがる範囲)	
	地形及び地質構造	走向	N-S	・端部付近の走向差約55°*	NNE-SSW	・走向差約30°	NNE-SSW～ENE-WSW	・走向差:約10° (端部付近)約60°*	ENE-WSW	・端部付近の走向差(ほぼなし)	NE-SW
地形及び地質構造	海上音波探査 (P.156)	傾斜	西(地下5km以浅:約60°, 地下5km以深:約45~60°)	・両断層の降起側が異なる。 ・両断層の断層面の傾斜方向が異なり、断層面が地下で離れていく関係にある。	南東 (約60°)	・傾斜方向は同じ。	南東 (約60°)	・傾斜方向は同じ。 (端部付近)傾斜方向は異なり、並走区間で断層面が地下深部で近づく関係にある。	南東 (約40~50°)	・両断層の降起側が異なる。 ・両断層の断層面の傾斜方向が異なり、並走区間(約11km)で断層面が地下深部で近づく関係にある。	北西 (約45~50°)
		断層 〔地質構造の連続性〕	・撓曲からなり、B ₁ 層以下に変形が認められる。 ・羽咋沖盆地内に分布し、C層及びB層が厚く堆積する。	・両断層の境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況が大きく異なる。 ・両断層は、ほぼ一線に近接して分布する。	・断層及び撓曲からなり、北部及び南部はA層以下に変位、変形が認められるが、中間部はB ₁ 層以上に変位、変形は認められない。 ・断層は笹波沖隆起帯内に分布し、撓曲は海士岬沖小隆起帯西縁から笹波沖隆起帯西縁に沿って分布する。	・両断層は同じ隆起帯(笹波沖隆起帯)に分布する。 ・両断層は一部並走区間を伴って近接して分布し、深部から分岐している可能性がある。	・断層からなり、A層以下に変位、変形が認められる。 ・笹波沖隆起帯の北縁に沿って分布する。	・断層は、直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って近接して分布する。	・断層及び撓曲からなり、A層以下に変位、変形が認められる。 ・短い断層及び撓曲が雁行状に分布し、南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲する。	・両断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って分布する。	・断層からなり、Q層以下に変位、変形が認められる。 ・大陸斜面基部に分布する。
		上盤側の背斜構造 (文献調査) (P.155)	・断層の上盤側に背斜構造を図示している(岡村, 2007a)。	・両断層間に連続する背斜構造は認められない。	・南部の上盤側に背斜構造を図示している(井上ほか, 2010)。	・両断層間に連続する背斜構造は認められない。	・断層の上盤側に背斜構造を図示している(井上ほか, 2010)。	・両断層間に連続する背斜構造は認められない。	・断層の上盤側に背斜構造を図示している(尾崎ほか, 2019)。	・両断層間に連続する背斜構造は認められない。	・断層の上盤側に背斜構造を図示している(岡村, 2002)。
		重力探査 [重力異常分布] (P.169)	・対応する重力異常急変部は認められない。	・等重力線に直交し、重力異常との対応は認められない。	・端部付近に重力異常との明確な対応が認められず、両断層間の構造の有無について判断できない。	・等重力線に沿って分布し、上盤側に高重力域、下盤側に低重力域が分布する。	・猿山沖セグメントの南方(上盤側)の高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、両セグメント間に連続する構造は認められない。	・等重力線に沿って分布し、上盤側に高重力域、下盤側に低重力域が分布する。	・等重力線に沿って分布し、上盤側に高重力域、下盤側に低重力域が分布する。	・端部付近に重力異常との明確な対応が認められず、両断層間の構造の有無について判断できない。	・対応する重力異常急変部は認められない。
		B ₁ 層基底の変位量分布等 (P.170)	・中央付近が大きく、端部に向かって小さくなる。	・両断層の変位量は端部に向かって小さくなり、端部付近で変位は認められない。	・南部では中央付近が大きく、端部に向かって小さくなる。 ・中間部では変位が認められない。 ・北部の平均変位速度は、0.25~1.17(m/千年)である。	・両断層の平均変位速度は、ほぼ同程度の値を示す。	・中央付近が大きく、端部に向かって小さくなる。 ・笹波沖断層帯(東部)の平均変位速度は、0.17~0.58(m/千年)である。	・セグメント毎に中央付近が大きく、端部に向かって小さくなる。 ・セグメントの境界は一部並走する。	・セグメント毎に中央付近が大きく、端部に向かって小さくなる。 ・セグメントの境界は一部並走する。	不明 セグメント周辺にはB ₁ 層が区分できる測線(スパーカー、ブーマー等)がない。	
断層位量の地盤活動履歴	過去の地震との対応	2007年能登半島地震 (M6.9) (P.171)			・地震活動は、笹波沖断層帯(東部)の南方に拡大していない。	震源断層	・地震活動は、笹波沖断層帯(東部)の北東方に拡大していない。				
		令和6年能登半島地震 (M7.6) (P.171)					震源断層(笹波沖断層帯(東部), 能登半島北部沿岸域断層帯, NT2・NT3の南西部に対応する断層にまたがる範囲)				
		石川県西方沖の地震 (M6.6) (P.171)		・地震活動は、羽咋沖西撓曲の北東方に拡大していない。	震源断層						
評価結果	・海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲について、両断層の運動を考慮した文献はない。 ・また、当社の運動の検討の結果からも、地表トレースはほぼ一線に近接して分布するものの、両断層の境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況及び重力異常分布が大きく異なることや地下で断層面が離れていく関係にあるなど、同時活動しない可能性を示唆するデータが多数存在することから、総合的に評価し、運動を考慮しない。			・海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)について、両断層の運動を考慮した文献はない。 ・また、当社の同時活動の可能性の検討の結果、一部並走区間を伴って近接して同じ隆起帯に分布し、深部から分岐している可能性があるなど、同時活動しない可能性を示唆するデータが多数存在することから、総合的に評価し、運動を考慮する。	・地震調査委員会(2024c)は、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、令和6年能登半島地震の震源断層として、同時活動したとしている。 ・また、当社の同時活動の可能性の検討の結果からも、一部並走区間を伴って近接して分布し、地下深部で近づく関係にあるなど、同時活動する可能性を示唆するデータが多数存在することから、総合的に評価し、運動を考慮する。	・地震調査委員会(2024c)は、能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3について、令和6年能登半島地震の震源断層として、同時活動したとしている。 ・また、当社の同時活動の可能性の検討の結果からも、一部並走区間を伴って近接して分布し、地下深部で近づく関係にあるなど、同時活動する可能性を示唆するデータが多数存在することから、総合的に評価し、運動を考慮する。					

【海士岬沖断層帯、羽咋沖西撓曲及び隣接する断層の運動の検討結果(位置図)】

赤字: 同時活動する可能性を示唆する
 青字: 同時活動しない可能性を示唆する
 紫下線: 第1328回審査会合以降に変更した箇所
 太字下線部: 同時活動の可能性の評価にあたり重視した観点



参考文献

黒下線は査読付きの論文を示す。

- 栗田泰夫・遠田晋次・吾妻崇・金田平太郎・堀川晴央(2007):2007年能登半島地震の緊急調査報告, AFRC NEWS, 66, 4-5.
- Ando, R., Fukushima, Y., Yoshida, K., Imanishi K.(2025):Nonplanar 3D fault geometry controls the spatiotemporal distributions of slip and uplift: evidence from the Mw 7.5 2024 Noto Peninsula, Japan, *Earthquake, Earth Planets Space*, 77:53, 1-17.
- Chen, Y., Li, J., Lu, Ke., Tenghui, Hu.(2024):Coseismic slip model and early post-seismic deformation processes of the 2024 M7.5 Noto Peninsula, Japan earthquake revealed by InSAR and GPS observations, *Geophysical Journal International*, 240, 2, 1048-1063.
- Enomoto, R., Kaneko, Y., Tang, C.H., Fukushima, Y., Goto, H., Miyazaki, S.(2025):Multi-fault segment complexity and multi-rupture episodes during the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula earthquake, *Earth Planets Space*, 77:83, 1-14.
- Fujii, Y. and Satake, K.(2024):Slip distribution of the 2024 Noto Peninsula earthquake (M_{JMA} 7.6) estimated from tsunami waveforms and GNSS data, *Earth Planets Space*, 76:44, 1-12.
- Fukushima, Y., T.Ozawa and M.Hashimoto(2008):Fault model of the 2007 Noto Hanto earthquake estimated from PALSAR rader interferometry and GPS data, *Earth Planets Space*, 60, 99-104.
- Fukushima, Y., Ishimura, D., Takahashi, N., Iwasa, Y., Malatesta, L., Takahashi, T., Tang, C., Yoshida, K., Toda, S.(2024):Landscape changes caused by the 2024 Noto Peninsula earthquake in Japan, *Science Advances*, 10, eadp9193(2024).
- 二木敬右・米山望・吉池朋洋(2024):令和6年能登半島地震津波の波源推定, *自然災害科学*, Vol.43, No.3, 679-688.
- Goto, H., Yamanaka, T., Makita, T., Iwasa, I., Ogura, T., Kagohara, K., Kumahara, Y., Suzuki, Y., Yasuhiro S., Matta, N., Aoki, T., Mori, W., Haranishi, K., Nakata, T.(2025):Coast uplifted by nearby shore-parallel active submarine faults during the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula earthquake, *Geomorphology*, 493, 110069, <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2025.110069>.
- Guo, Y., Miyakoshi, K., Sato, T.(2024):Kinematic source rupture on listric faults for the 2024 Noto Peninsula, Japan, earthquake (Mw 7.5) estimated from near-field strong-motion waveforms, *Earth Planets Space*, 76:177, 1-19.
- Hamada, M., Hiramatsu, Y., Oda, M., Yamaguchi, H.(2016):Fossil tubeworms link coastal uplift of the northern Noto Peninsula to rupture of the Wajima-oki fault in AD 1729. *Tectonophysics*, 670, 38-47.
- Hiramatsu, Y., Sawada, A., Kobayashi, W., Ishida, S., Hamada, M.(2019):Gravity gradient tensor analysis to an active fault: a case study at the Togi-gawa Nangan fault, Noto Peninsula, central Japan. *Earth, Planets and Space*, 71:107.8.
- 平松良浩・石田聰史・上山エイジ・野原幸嗣・田中康久・川崎慎治・佐藤比呂志(2025):能登半島西方沖の羽咋沖西断層周辺における臨時地震観測と震源再決定, 日本地震学会2025年秋季大会, S10-03.
- 平松良浩・澤田明宏(2025):石川県西方沖の2024年M6.6の地震に関する地震活動と重力異常に基づく断層構造, 日本地球惑星科学連合2025年大会, SSS14-P02.
- Honda, R., Hiramatsu, Y., Kono, Y., Katagawa, H. (2008):Gravity anomalies and the geologic block structures in and around the aftershock area of the 2007 Noto Hanto Earthquake. *Earth, Planets and Space*, 60, 117-121.
- 本多亮・澤田明宏・古瀬慶博・工藤健・田中俊行・平松良浩(2012):金沢大学重力データベースの公表, *測地学会誌*, 58, 4, 153-160.
- 今泉俊文・宮内崇裕・堤浩之・中田高(編)(2018):活断層詳細デジタルマップ[新編], 東京大学出版会.
- 井上卓彦・村上文敏・岡村行信・池原研(2007):2007年能登半島地震震源域の海底活断層, *東京大学地震研究所彙報*, 82, 301-312.
- 井上卓彦・岡村行信(2010):能登半島北部周辺20万分の1海域地質図及び説明書, 海陸シームレス地質情報集「能登半島北部沿岸域」, 数値地質図S-1, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 井上卓彦・尾崎正紀・岡村行信(2010):能登半島北部域20万分の1海陸シームレス地質図及び断面図, 海陸シームレス地質情報集「能登半島北部沿岸域」, 数値地質図S-1, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 石田聰史・宮本慎也・吉田進(2018):志賀原子力発電所前面海域における海底重力探査の概要, *電力土木*2018年11月号, 398, 110-114.
- 石川県(2012):石川県津波浸水想定区域図の作成について
- 岩崎貴哉(2008):新潟県中越沖地震から1年-[その3](最終回)新潟県中越沖地震の余震分布と震源断層, *地震本部ニュース*2008年12月号, 10-12.
- 地震調査委員会(2001a):信濃川断層帯(長野盆地西縁断層帯)の評価, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2001b):養老-桑名-四日市断層帯の評価, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2002):伊勢湾断層帯の評価, 地震調査研究推進本部.

参考文献

黒下線は査読付きの論文を示す。

- 地震調査委員会(2003a) : 野坂・集福寺断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2003b) : 三方・花折断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2005a) : 横手盆地東縁断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2005b) : 長井盆地西縁断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2005c) : 福島盆地西縁断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2005d) : 十日町断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2005e) : 三峠・京都西山断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2005f) : 六甲・淡路島断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2006a) : 櫛形山脈断層帯の長期評価の一部改訂について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2006b) : 境峠・神谷断層帯の長期評価の一部改訂について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2006c) : 人吉盆地南縁断層の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2007a) : 山形盆地断層帯の長期評価の一部改訂について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2007b) : サロベツ断層帯の長期評価, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2007c) : 伊那谷断層帯の長期評価の一部改訂について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2007d) : 魚津断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2008) : 平成19年(2007年)新潟県中越沖地震の評価(主に断層面に関する評価), 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2009a) : 高田平野断層帯の長期評価について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2009b) : 琵琶湖西岸断層帯の長期評価の一部改訂について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2010a) : 「活断層の長期評価手法(暫定版)」報告書, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2010b) : 富士川河口断層帯の長期評価の一部改訂について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2011) : 新庄盆地断層帯の長期評価の一部改訂について, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2013a) : 佐賀平野北縁断層帯の長期評価, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2013b) : 森本・富樫断層帯の長期評価(一部改訂)について, 地震調査研究推進本部
- 地震調査委員会(2013c) : 山崎断層帯の長期評価(一部改訂)について, 地震調査研究推進本部
- 地震調査委員会(2013d) : 布田川断層帯・日奈久断層帯の評価(一部改訂), 地震調査研究推進本部
- 地震調査委員会(2015) : 糸魚川-静岡構造線断層帯の長期評価(第二版), 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2017a) : 長尾断層帯の長期評価(一部改訂), 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2017b) : 日出生断層帯の長期評価(第一版), 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2017c) : 万年山-崩平山断層帯の長期評価(第一版), 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2021) : 全国地震動予測地図2020年版 地図編, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2024a) : 日本海側の海域活断層の長期評価ー兵庫県北方沖～新潟県上越地方沖-(令和6年8月版), 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2024b) : 令和6年能登半島地震の評価, 令和6年2月9日, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2024c) : 2024年8月の地震活動の評価, 令和6年9月10日, 地震調査研究推進本部.

- 地震調査委員会(2024d) : 2024年4月の地震活動の評価, 令和6年5月13日, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2024e) : 2024年11月の地震活動の評価, 令和6年12月10日, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2025a) : 日本海中南部の海域活断層の長期評価(第一版)－近畿地方・北陸地域北方沖-, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2025b) : 「令和6年能登半島地震」に関する「地震調査委員長見解」, 令和7年1月15日, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2025c) : 2025年10月の地震活動の評価, 令和7年11月13日, 地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2025d) : 第409回地震調査委員会資料, 令和7年1月15日, 地震調査研究推進本部.
- 海上保安庁(2024a) : 能登半島沖の海底で約3メートルの隆起を確認, 令和6年2月8日, <https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r6/k240208/k240208.pdf>.
- 海上保安庁(2024b) : 珠洲市北方沖においても海底で約4メートルの隆起を確認, 令和6年6月11日, https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r6/k240611_2/k240611_2.pdf.
- 海上保安庁(2024c) : 珠洲市北東沖等において海底隆起を確認～海上保安庁と北陸電力が地形解析で連携～, 令和6年12月10日, <https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r6/k241210/k241210.pdf>.
- 金沢大学(2007) : 平成19年能登地震断層発見のお知らせ, <https://geosociety.jp/wraps/hazard/pdf/noto/327kanazawa.pdf>.
- 片川秀基・浜田昌明・吉田進・廉澤宏・三橋明・河野芳輝・衣笠善博(2005) : 能登半島西方海域の新第三紀～第四紀地質構造形成, 地学雑誌, 114, 791-810.
- Kato,A., S.Sakai, T.Iidaka, T.Iwasaki, E.Kurashimo, T.Igarashi, N.Hirata, T.Kanazawa and Group for the aftershock observations of the 2007 Noto Hanto Earthquake(2008):Three-dimensional velocity structure in the source region of the Noto Hanto Earthquake in 2007 imaged by a dense seismic observation, *Earth Planets Space*, 60, 105-110.
- 活断層研究会(編)(1991) : 新編日本の活断層－分布図と資料－, 東京大学出版会.
- 勝又護・徳永規一(1971) : 震度IVの範囲と地震の規模および震度と加速度の対応, 駿震時報, 第36巻, 第3, 4号, 1-8.
- 川辺孝幸・富岡伸芳・坂倉範彦・石渡明・平松良浩・奥寺浩樹・小泉一人(2007) : 能登半島地震で動いた輪島市門前町中野屋地区の「断層」の発掘調査－第3報－, <https://www.k-ees.org/kawabe/nakanoya3/>.
- Kobayashi, H., Watanabe, T., Koketsu, K.(2025) : Rupture process of the 2024 Noto Peninsula earthquake inferred from strong motion, teleseismic, and geodetic data, *Earth Planets Space*, 77:104, 1-13.
- 小林知勝・宗包浩志・石本正芳(2025) : 人工衛星から見る令和6年能登半島地震の地殻変動と断層運動, 活断層研究, 62, 11-15.
- 国土地理院(2006) : <http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/gravity/grv_serach/gravity.pl>, (参照2006-12-21).
- 国土地理院(2024) : 2024年1月1日令和6年能登半島地震の震源断層モデル(暫定), 2024年2月29日, <https://www.gsi.go.jp/common/000255958.pdf>.
- Komura, K., Yamada, A., Sakakura, N., Kimura, S., Ishida, S., Nohara, K., Takayama, T., Yoshida, T.(2025) : Coseismic Deep-Seated Gravitational Slope Deformations Triggered by the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula Earthquake, the Seismic Record, 5(1), 107-117.
- 小長井一男・池田隆明・高津茂樹・井筒剛司(2007) : 盛土・地盤の変形と地震被害, 財団法人土木学会2007年能登半島地震災害調査速報, <http://www.jsce.or.jp/report/42/report/konagai.pdf>
- 紺野義夫(1993) : 石川県地質誌新版・石川県地質図(10万分の1)説明書, 石川県・北陸地質研究所.
- Kutschera, F., Jia, Z., Oryan, B., Wong, J.W.C., Fan, W., Gabriel, A.A.(2024) : The Multi-Segment Complexity of the 2024 M_W 7.5 Noto Peninsula Earthquake Governs Tsunami Generation, *Geophysical Research Letters*, 51, 21.
- Liu, C., Bai, Y., Lay, T., He, P., Wen, Y., Wei, X., Xiong, N., Xiong, X.(2024) : Shallow crustal rupture in a major MW 7.5 earthquake above a deep crustal seismic swarm along the Noto Peninsula in western Japan, *Earth and Planetary Science Letters*, 648, 119107.
- 蔵下英司・酒井慎一・津村紀子・篠原雅尚(2025) : 令和6年能登半島地震震源域最西端における海陸統合地震観測, 日本地球惑星科学連合2025年大会, SSS12-P11.
- 町田洋・松田時彦・梅津正倫・小泉武栄(編)(2006) : 日本の地形5 中部, 東京大学出版会.
- Ma, Z., Zeng, H., Luo, H., Liu, Z., Jiang, Y., Aoki, Y., Wang, W., Itoh, Y., Lyu, M., Cui, Y., Yun, S.H., Hill, E.M., Wei, S.(2024) : Slow rupture in a fluid-rich fault zone initiated the 2024 Mw 7.5 Noto earthquake, *Science*, 385, 866-871.

参考文献

黒下線は査読付きの論文を示す。

- 丸山正・吉見雅行・吾妻崇(2024) : 令和6年(2024年)能登半島地震で石川県珠洲市若山町の若山川沿いに出現した地表変状の特徴, 活断層・古地震研究報告, No.24, pp.1-23.
- Masuda, H., Sugawara, D., Cheng, A.C., Suppasri, A., Shigihara, Y., Kure, S., Imanishi, F.(2024): Modeling the 2024 Noto Peninsula earthquake tsunami: implications for tsunami sources in the eastern margin of the Japan Sea, *Geoscience Letters*, 11:29.
- 松田時彦(1975) : 活断層から発生する地震の規模と周期について, *地震 第2輯*, 28, 269-283.
- 松田時彦(1990) : 最大地震規模による日本列島の地震分带図, *地震研究所彙報*, 65, 289-319.
- 三澤良文(1997) : 大陸棚に分布する海底活断層(その1)－能登半島北方海域での調査手法の研究－, 東海大学紀要海洋学部, 43, 185-200.
- Mohanna, S., Meng, L., Ho, C.T., An, C., Xu, L.(2025): The 2024 Noto earthquake and tsunami: insights from the static and adjoint state inversion methods, *Earthquake, Earth Planets Space*, 77:130, 1-12.
- 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) : 日本海地震・津波調査プロジェクト 平成26年度 成果報告書.
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2016) : 日本海地震・津波調査プロジェクト 平成27年度 成果報告書.
- 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(2017) : 日本海地震・津波調査プロジェクト 平成28年度 成果報告書.
- 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(2020) : 富士川河口断層帯における重点的な調査観測 平成29年～令和元年度 成果報告書.
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2021) : 日本海地震・津波調査プロジェクト 令和2年度 成果報告書.
- 森宏・阿部信太朗・青柳恭平・大上隆史(2019) : 1993年北海道南西沖地震震源域南部の地質構造と震源断層の関係, *地震 第2輯*, 71, 233-241.
- 村松郁栄(1969) : 深度分布と地震のマグニチュードの関係, *岐阜大学教育学部研究報告*, 自然科学, 第4巻, 第3号, 168-176.
- 村田泰章・宮川歩夢・駒澤正夫・名和一成・大熊茂雄・上嶋正人・西村清和・岸本清行・宮崎光旗・志知龍一・本多亮・澤田明宏(2018) : 金沢地域重力図(ブーゲー異常), 重力図, no. 33, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- Nakao, K., Ichimura, T., Munekane, H., Kobayashi, T., Hori, T., Fujita, K.(2025): Simultaneous Bayesian estimation of multisegment fault geometry and complex slip distribution: application to the 2024 Noto Peninsula earthquake, *Geophysical Journal International*, 242, 2, ggaf231.
- 日本第四紀学会(2010) : 第四紀と更新世の新しい定義と関連する地質時代・年代層序の用語について, <http://quaternary.jp/news/teigi09.html>.
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014) : 日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書.
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会 海底活断層ワーキンググループ(2014) : 日本海における大規模地震に関する調査検討会 海底活断層ワーキンググループ 報告書.
- Okada, T., Savage, M.K., Sakai, S., Yoshida, K., Uchida, N., Takagi, R., Kimura, S., Hirahara, S., Tagami, A., Fujimura, R., Matsuzawa, T., Kurashimo, E., Hiramatsu, Y.(2024) : Shear wave splitting and seismic velocity structure in the focal area of the earthquake swarm and their relation with earthquake swarm activity in the Noto Peninsula, central Japan, *Earth, Planets and Space* (2024) 76:24.
- 岡村行信・竹内圭史・上嶋正人・佐藤幹夫(1994) : 20万分の1佐渡島南方海底地質図及び同説明書, *海洋地質図*, no.43, 地質調査所.
- 岡村行信(2000) : 音波探査プロファイルに基づいた海底活断層の認定 –fault related fold, growth strata 及び growth triangle の適用, *地質調査所月報*, 第51巻, 第2/3号, 59-77.
- 岡村行信(2002) : 20万分の1能登半島東方海底地質図及び同説明書, *海洋地質図*, no.59(CD), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 岡村行信(2007a) : 20万分の1能登半島西方海底地質図及び同説明書, *海洋地質図*, no.61(CD), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 岡村行信(2007b) : 能登半島及びその周辺海域の地質構造発達史と活構造, *活断層・古地震研究報告*, No.7, P.197-207.
- 岡村行信(2007c) : 能登半島周辺の地質構造と地震との関係, *活断層研究センターニュース*, 66, 1-3.
- Okuwaki, R., Yagi, Y., Murakami, A., Fukahata, Y.(2024): A Multiplex Rupture Sequence Under Complex Fault Network Due To Preceding Earthquake Swarms During the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula, Japan, *Earthquake, Geophysical Research Letters*, 51, 11.
- 大竹政和・平朝彦・太田陽子編(2002) : 日本海東縁の活断層と地震テクトニクス, 東京大学出版会.
- 尾崎正紀(2010) : 能登半島北部の20万分の1地質図及び説明書, 海陸シームレス地質情報集「能登半島北部沿岸域」, 数値地質図S-1, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.

- 尾崎正紀・駒澤正夫・井上卓彦(2010) : 能登半島北部及び周辺海域20万分の1地質－重力図、海陸シームレス地質情報、能登半島、数値地質図S-1、産業技術総合研究所地質調査総合センター。
- 尾崎正紀・井上卓彦・高木哲一・駒澤正夫・大熊茂雄(2019) : 20万分の1地質図幅「輪島」(第2版)、産業技術総合研究所地質調査総合センター。
- Peng, Z., Lei, X., Wang, Q.Y., Wang, D., Mach, P., Yao, D., Kato, A., Obara, K., Campillo, M.(2025) : The evolution process between the earthquake swarm beneath the Noto Peninsula, central Japan and the 2024 M 7.6 Noto Hanto earthquake sequence, *Earthquake Research Advances*, 5, 100332.
- Sakai, S., Kato, A., Iidaka, I., Iwasaki, T., Kurashimo, E., Igarashi, T., Hirata, N., Kanazawa, T., the group for the joint aftershock observation of the 2007 Noto Hanto Earthquake (2008) : Highly resolved distribution of aftershocks of the 2007 Noto Hanto Earthquake by a dense seismic observation. *Earth Planets Space*, 60, 83–88.
- 桜井操・佐藤任弘・田口広・永野真男・内田摩利夫(1971) : 能登半島西方大陸棚の海底地形と地質構造、地質学雑誌, 77, 10, 645–651.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013) : 日本重力データベースDVD版、数値地質図P-2、産業技術総合研究所地質調査総合センター。
- 産業技術総合研究所(2005) : 産総研TODAY, 産業技術総合研究所, Vol.5, No.7.
- 産業技術総合研究所(2024a) : 第十報 2024年能登半島地震の緊急調査報告(令和6年(2024年)能登半島地震に伴う海底活断層の変位),
- 産業技術総合研究所(2024b) : 第十一報 2024年能登半島地震の緊急調査報告(令和6年(2024年)能登半島地震に伴う海底活断層の上下変位),
- 佐藤比呂志・岩崎貴哉・金沢敏彦・宮崎真一・加藤直子・酒井慎一・山田知朗・宮内崇裕・伊藤谷生・平田直(2007a) : 反射法地震探査・余震観測・地殻変動から見た2007年能登半島地震の特徴について、東京大学地震研究所彙報, 82, 369–379.
- 佐藤比呂志・阿部進・斎藤秀雄・加藤直子・伊藤谷生・川中卓(2007b) : 二船式による2007年能登半島地震震源域の反射法地震探査、東京大学地震研究所彙報, 82, 275–299.
- 佐藤比呂志・岩崎貴哉・石山達也・蔵下英司・加藤直子(2014) : 沿岸海域および海域統合構造調査、日本海地震・津波調査プロジェクト(平成25年度)成果報告書, 105–188.
- 佐藤比呂志(2024) : 能登半島周辺のテクトニクスと震源断層、日本地震学会広報誌「なみふる」, No.138, 4–5.
- 澤田明宏・平松良浩・水林侑・浜田昌明・本多亮(2012) : 重力異常から見た能登半島北部地域の地塊構造、地震, 第2輯, 第64巻, 235–239.
- 澤田明宏・平松良浩・小林航・浜田昌明(2021) : 重力異常解析による眉丈山第2断層の断層構造の推定、日本地球惑星科学連合2021年大会, SSS10-P05.
- 澤田明宏・石田聰史・小林航・野原幸嗣・平松良浩(2022) : 能登半島西方海域における3次元地質構造モデル、日本海域研究, 53, 41–50.
- Sawaki, Y., Shiina, T., Sagae, K., Sato, Y., Horikawa, H., Miyakawa, A., Imanishi, K., Uchida, T.(2025) : Fault Geometries of the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula Earthquake From Hypocenter-Based Hierarchical Clustering of Point-Cloud Normal Vectors, *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 130, 4.
- 先名重樹(2025) : 令和6年能登半島地震における液状化地点分布と特徴、地盤工学会災害調査論文報告集, 3, 1, 137–150.
- 石油公団(1974) : 昭和48年度大陸棚石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査「北陸」調査報告書。
- 石油公団(1981) : 昭和56年度国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査「富山沖・北陸～隠岐沖・山陰沖」調査報告書。
- 石油公団(1982) : 昭和57年度国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査「富山～金沢地域」調査報告書。
- 石油公団(1983) : 昭和58年度国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査「富山～金沢地域」調査報告書。
- 石油公団(1987) : 昭和62年度国内石油・天然ガス基礎調査 海上基礎物理探査「西津軽～新潟沖」調査報告書。
- Shiina, T., Horikawa, H., Sawaki, Y., Sagae, K., Imanishi, K.(2025) : Aftershock distribution of the 2024 Noto Peninsula Earthquake, Japan, determined using a 3D velocity structure and uncertainty quantification, *Earth Planets Space*, 77:94, 1–13.
- Shinohara, M., Hino, R., Takahashi, T., Obana, K., Kodaira, S., Azuma, R., Yamada, T., Akuhara, T., Yamashita, Y., Kurashimo, E., Murai, Y., Isse, T., Nakahigashi, K., Baba, H., Ohta, Y., Ito, Y., Yakiwara, H., Nakatani, Y., Fujie, G., Sato, T., Shinohara, H., Mochizuki, K., Sakai, S., (2025) : Precise aftershock activity in the marine source region of the 2024 Noto-Hanto earthquake by rapid response observation using ocean bottom seismometers, *Earth Planets Space*, 77:43, 1–11.
- Smith, W. H. F., Wessel, P.(1990) : Gridding with continuous curvature splines in tension, *Geophysics*, Vol.55, No.3, 293–305.
- Suito, H.(2025) : Postseismic deformation model of the 2024 Noto Peninsula earthquake, central Japan, *Earth Planets Space*, 77:100.
- 鈴木宇耕(1979) : 東北裏日本海域の石油地質、石油技術協会誌, 44, 5.

- Tagami, A., Okada, T., Savage, K.N., Chamberlain, C., Matsuzawa, T., Fujimura, R., Tateiwa, K., Yoshida, K., Takagi, R., Kimura, S., Hirahara, S., Yamada, T., Ohta, Y. (2025): Evaluation of the favorability of faults to slip: the case of the 2024 Noto Peninsula earthquake, *Earth Planets Space*, 77:107, 1–19.
- Takagawa, T., Chida, Y., Fujiki, T., Kawaguchi, K. (2025): High-resolution source inversion of 2024 Noto Peninsula earthquake tsunami with modeling error corrections, *Scientific Reports*, 15, 1.
- Takagi, H., Siddiq, N.L., Tanako, F., Rosa, De La Rosa, D.P.B. (2024): Locally amplified tsunami in Iida Bay due to the 2024 Noto Peninsula Earthquake, *Ocean Engineering*, 307, 118180.
- 高橋秀暢・青柳恭平・木村治夫 (2024) : 稠密地震観測に基づく2024年能登半島地震の余震分布, 日本地震学会2024年度秋季大会, S22P-01.
- 竹内誠・長森英明・吉川竜太・及川輝樹・坂野靖行・宮川歩夢 (2023) : 20万分の1地質図幅「富山」(第2版), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 田中隆 (1979) : 北陸・山陰沖の堆積盆地の分布と性格, 石油技術協会誌, 44, 5.
- The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001) : Gravity measurements and database in southwest Japan, Gravity Database of Southwest Japan (CD-ROM), Bull. Nagoya University Museum, Special Rep., No.9.
- 東京大学地震研究所(2007a) : 鹿磯海岸沿いの地表変位, <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/topics/noto20070325/satou0329.html>.
- 東京大学地震研究所(2007b) : 2007年能登半島地震震源域の地震波速度構造, <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/topics/noto20070325/yochiren/coco4.html>.
- 富岡伸芳・佐藤比呂志 (2007) : 2007年能登半島地震の震源域陸域の地質, 東京大学地震研究所彙報, 82, 255–264.
- 富山県 (2012) : 富山県津波調査研究業務 業務報告書, 平成24年3月, 富山県知事政策局防災・危機管理課, 株式会社パスコ.
- Wessel, P., Smith, W.H.F. (1998) : New, improved version of the generic mapping tools released. *Eos. Trans. AGU* 79, 579.
- Xu, L., Ji, C., Meng, L., Ampuero, J.P., Yunjun, Z., Mohanna, S., Aoki, Y. (2024) : Dual-initiation ruptures in the 2024 Noto earthquake encircling a fault asperity at a swarm edge, *Science*, 385, 6711, 871–876.
- Yamada, T., Mochizuki, K., Shinohara, M., Kanazawa, T., Kuwano, A., Nakahigashi, K., Hino, R., Uehira, K., Yagi, T., Takeda, N., Hashimoto, S. (2008) : Aftershock observation of the Noto Hanto earthquake in 2007 using ocean bottom seismometers. *Earth Planet Space*, 60, 1005–1010.
- Yamada, T., Ohta, Y., Nishimura, T., Yoshida, K., Hiramatsu, Y., Kinoshita, Y. (2025) : Coseismic slip distribution of the 2024 Noto Peninsula earthquake deduced from dense global navigation satellite system network and interferometric synthetic aperture radar data: effect of assumed dip angle, *Earth Planets Space*, 77:19, 1–16.
- Yamamoto, A., Shichi, R., Kudo, T. (2011) : Gravity database of Japan (CD-ROM), Earth Watch Safety Net Research Center, Chubu Univ., Special Publication, No.1.
- Yamanaka, Y., Matsuba, Y., Shimozono, T., Tajima, Y. (2024) : Nearshore Propagation and Amplification of the Tsunami Following the 2024 Noto Peninsula Earthquake, Japan, *Geophysical Research Letters*, 51, 19.
- Yamaya, L., Kubo, H., Shiomi, K., Kimura, T. (2025) : Aftershock characteristics of the 2024 Noto Peninsula earthquake (Mw7.5) through centroid moment tensor analysis using a 3-D seismic velocity structure model, *Earth Planet Space*, 77:67, 1–13.
- 吉田邦一 (2025) : 2024年11月26日石川県西方沖の地震の震源過程, 日本地震学会2025年秋季大会, P15–07.
- Yoshida, K., Endo, R., Iwahashi, J., Sasagawa, A., Yarai, H. (2024) : Aerial SfM–MVS Visualization of Surface Deformation along Folds during the 2024 Noto Peninsula Earthquake (Mw7.5), *Remote Sensing*, 16, 2813.
- Yoshida, K., Takagi, R., Fukushima, Y., Ando, R., Ohta, Y., Hiramatsu, Y. (2024) : Role of a Hidden Fault in the Early Process of the 2024 Mw7.5 Noto Peninsula Earthquake, *Geophysical Research Letters*, 51, 16.
- Yoshimura, R., N.Oshima, M.Uyeshima, Y.Ogawa, M.Mishina, H.Toh, S.Sakanaka, H.Ichihara, I.Shiozaki, T.Ogawa, T.Miura, S.Koyama, Y.Fujita, K.Nishimura, Y.Takagi, M.Imai, R.Honda, S.Yabe, S.Nagaoka, M.Tada and T.Mogi (2008) : Magnetotelluric observations around the focal region of the 2007 Noto Hanto Earthquake (Mj6.9), Central Japan, *Earth Planets Space*, 60, 117–122.
- 吉岡敏和・粟田泰夫・下川浩一・杉山雄一・伏島祐一郎 (2005) : 全国主要活断層活動確率地図説明書, 構造図(14), 独立行政法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター.

巻末資料

1. M-△図	185
2. 敷地周辺の地形、地質・地質構造	188
3. 敷地周辺海域の断層の評価	215
4. 石川県西方沖の地震の震源断層に関する知見	381
5. 政府機関による連動評価事例	385

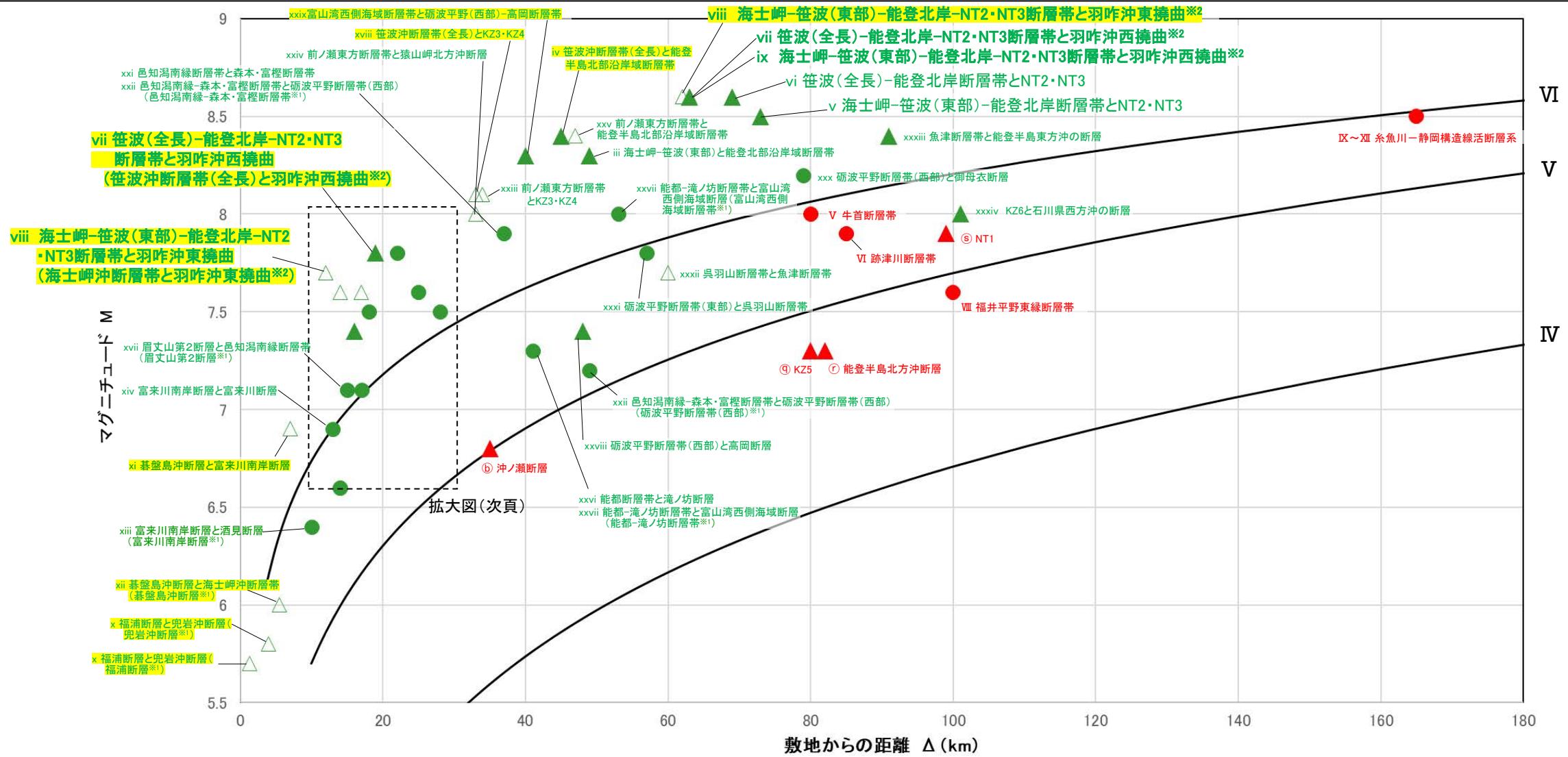
巻末資料1 M-△図

○運動評価の検討対象断層として選定した34の組合せ(P.4)及び検討対象断層の組合せに含まれていない後期更新世以降の活動が否定できない断層等についてのM-△図を以下に示す。

○34の組合せのうち、海域に関する検討対象断層の組合せ(▲、△)(21ケース)と陸域に関する検討対象断層の組合せ(●)(13ケース)のうち、敷地への影響が相対的に大きい8ケースについては、**黄色網掛け**を行った。

○当資料では、v 海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯とNT2・NT3, vi 笹波(全長)-能登北岸断層帯とNT2・NT3, vii 笹波(全長)-能登北岸断層帯-NT2・NT3断層帯と羽咋沖西撓曲, viii 海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯-NT2・NT3断層帯と羽咋沖東撓曲, ix 海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯-NT2・NT3断層帯と羽咋沖西撓曲の説明を行う。

○なお、拡大図(敷地の距離が10km～30kmかつM6.6以上の規模)に関しては、次頁に示す



一【凡 例】

《マーカー》

- 陸域に関連する検討対象断層の組合せ（運動を考慮した場合）
 - 後期更新世以降の活動が否定できない断層等（陸域）
 - ▲ 海域に関連する検討対象断層の組合せ（運動を考慮した場合）
(第1328回審査会合時点で既に運動を考慮しているものと
今回運動を考慮したもの)
 - ▲ 後期更新世以降の活動が否定できない断層等（海）
 - △ 海域に関連する検討対象断層の組合せ（運動を考慮した場合）
(第1328回審査会合時点で運動を考慮していないもの)

黄色網掛け: 敷地への影響が相対的に大きいケース

(マグニチュード(M)がより大きい、かつ、敷地からの距離(△)がより小さいものが他に存在しない断層の組合せ)

- この図は、断層長さから推定されるマグニチュード(M)と敷地からの距離(Δ)^{※3}の関係から、各断層による敷地への影響を簡単に比較するために作成したものである。

- ・地震動評価では、孤立した短い活断層として評価している断層については審査ガイドを踏まえ、地震発生層を飽和する断層面を考慮してMを設定するが、ここでは全ての断層等について松田(1975)による断層長さによって、その震度等に応じた出力係数を用いる。

による断層長さとマグニチュードの関係式によりMを算出した。IV, V, VIは、旧気象庁震度階級で、震度の境界線は村松(1969)、藤又・徳永(1971)による。

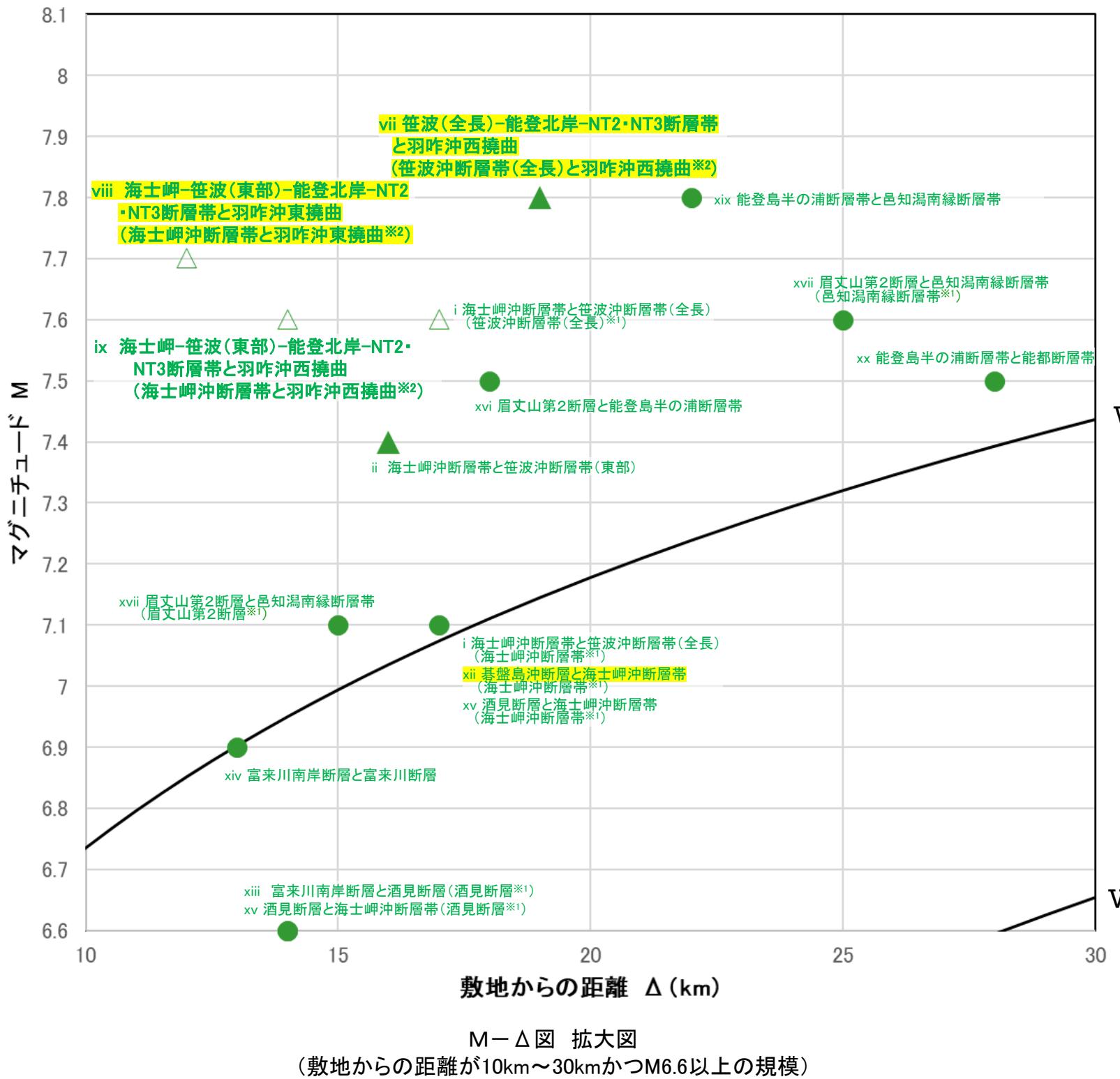
※1. 並じて、方々の断層の組合せでめることから、運動を考慮した場合でも主体としての断層長さが個別断層の長さを超えることはなく、敷地からの距離も変わらないため、個別断層の値を図示する。

※2: 第1328回審査会合時に検討対象断層の組合せとして選定していた「笹波沖断層帯(全長)と羽昨沖西撓曲」、「海士岬沖断層帯と羽昨沖東撓曲」及び「海士岬沖断層帯と羽昨沖西撓曲」については、「vii 笹波(全長)-能登北岸断層帯-NT2・NT3断層帯と羽昨沖西撓曲」、「viii 海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯-NT2・NT3断層帯と羽昨沖東撓曲」及び「ix 海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯-NT2・NT3断層帯と羽昨沖西撓曲」を新たに選定した。

曲」を追加して図示する。

【M-△図(拡大図)】

・連動評価にあたって検討することとした断層の組合せについてのM-△図の拡大図を以下に示す。



【凡例】	
◀マーカー▶	
●	陸域に関連する検討対象断層の組合せ（連動を考慮した場合）
▲	海域に関連する検討対象断層の組合せ（連動を考慮した場合） (第1328回審査会合時点で既に連動を考慮しているものと今回連動を考慮したもの)
△	海域に関連する検討対象断層の組合せ（連動を考慮した場合） (第1328回審査会合時点で連動を考慮していないもの)
黄色網掛け	敷地への影響が相対的に大きいケース (マグニチュード(M)がより大きい、かつ、敷地からの距離(△)がより小さいものが他に存在しない断層の組合せ)

・この図は、断層長さから推定されるマグニチュード(M)と敷地からの距離(△)※3の関係から、各断層による敷地への影響を簡易的に比較するために作成したものである。
・地震動評価では、孤立した短い活断層として評価している断層については審査ガイドを踏まえ、地震発生層を飽和する断層面を考慮してMを設定するが、ここでは全ての断層等について松田(1975)による断層長さとマグニチュードの関係式によりMを算出した。
・V, VIは、旧気象庁震度階級で、震度の境界線は村松(1969)、勝又・徳永(1971)による。

※1:並走して分布する断層の組合せであることから、連動を考慮した場合でも全体としての断層長さが個別断層の長さを超えることはなく、敷地からの距離も変わらないため、個別断層の値を図示する。

※2:第1328回審査会合時に検討対象断層の組合せとして選定していた「笹波沖断層帶(全長)と羽咋沖西撓曲」、「海士岬沖断層帶と羽咋沖東撓曲」及び「海士岬沖断層帶と羽咋沖西撓曲」については、「vii 笹波(全長)-能登北岸断層帶-NT2・NT3断層帶と羽咋沖西撓曲」、「viii 海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帶-NT2・NT3断層帶と羽咋沖東撓曲」及び「ix 海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帶-NT2・NT3断層帶と羽咋沖西撓曲」を追加して図示する。

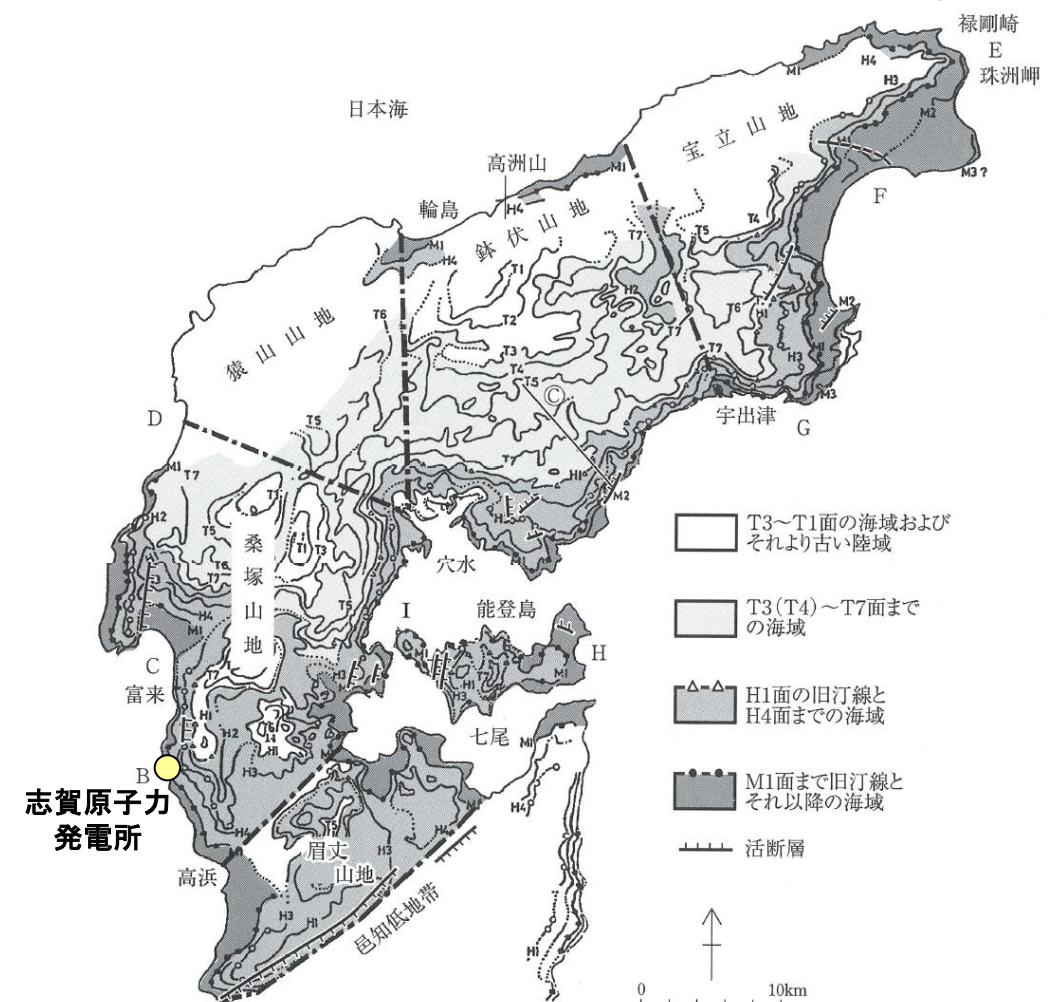
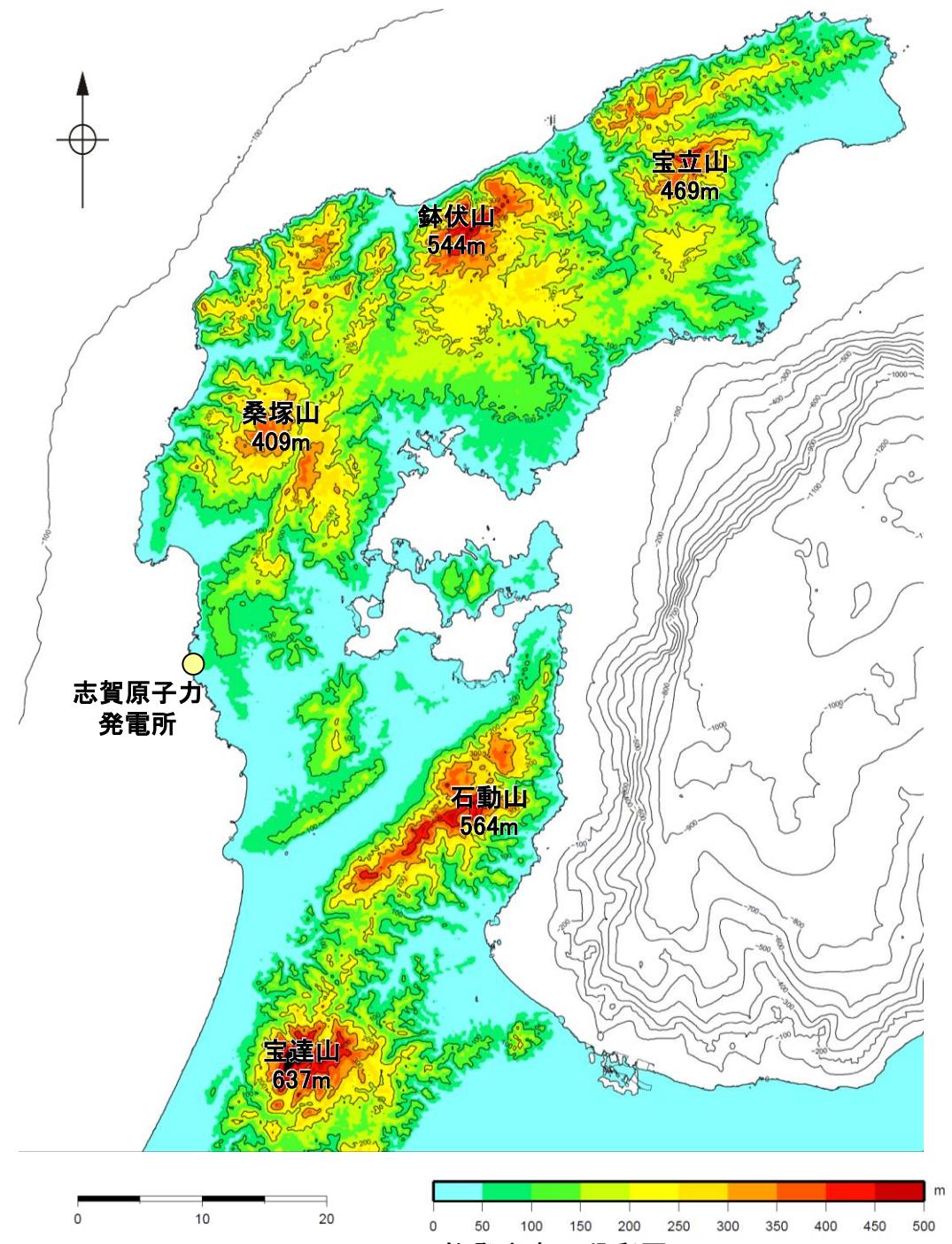
※3:敷地と断層の両端点を結んだ線分の中点の距離から算出

巻末資料2 敷地周辺の地形、地質・地質構造

(1) 地形 ー能登半島の地形ー

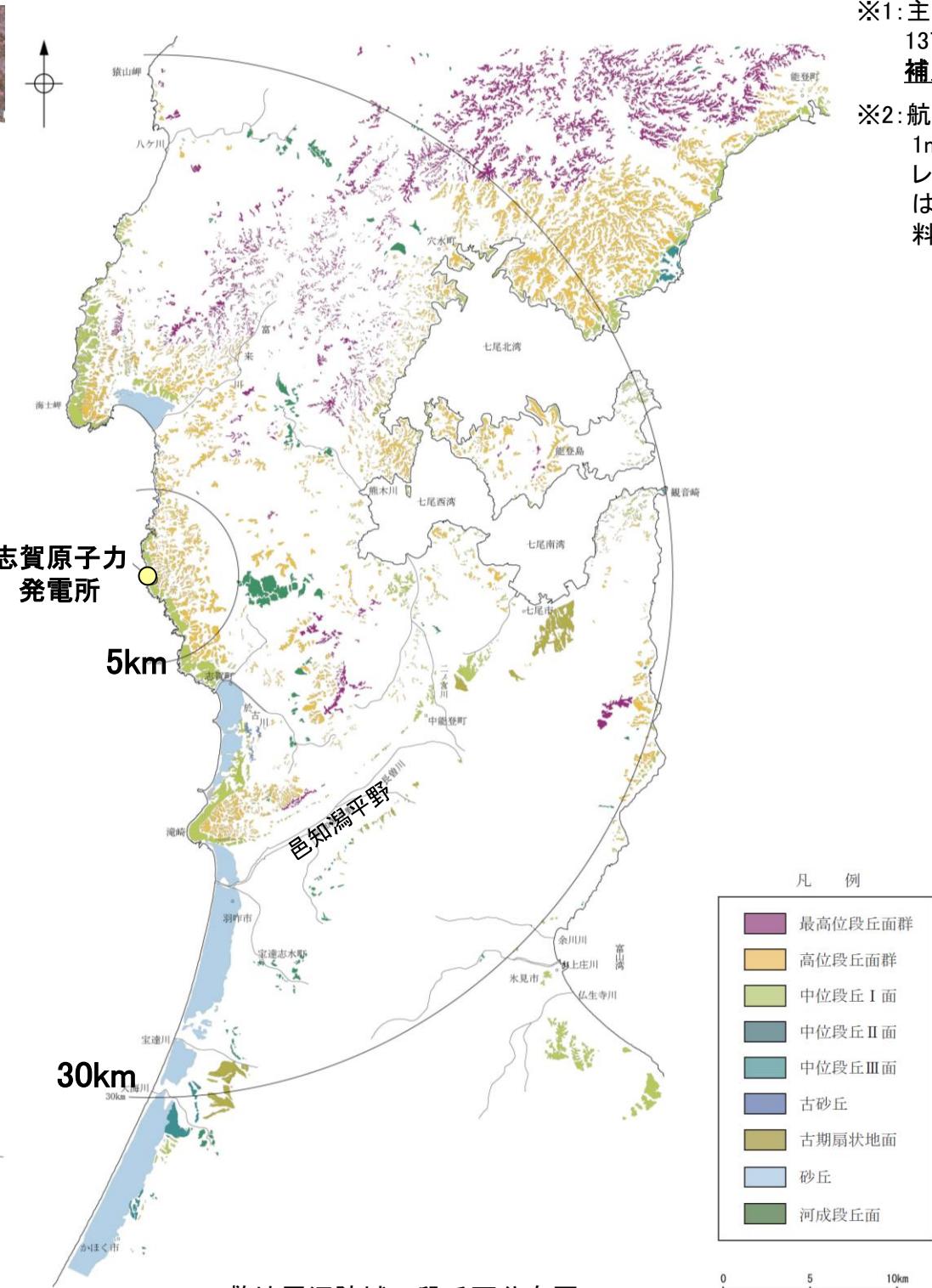
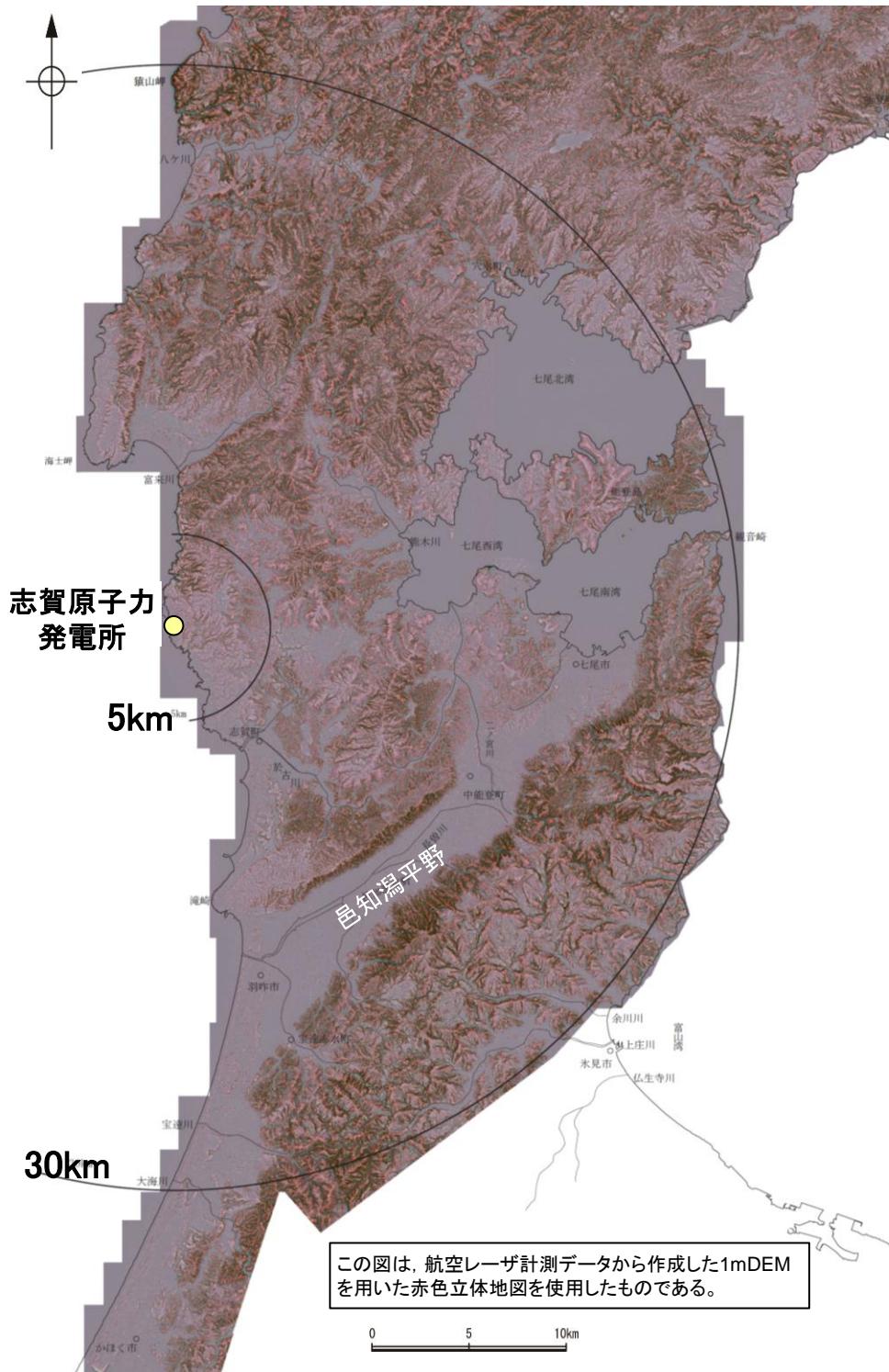
○能登半島北部は、NE-SW方向に延びる海岸線や低山・丘陵の稜線で特徴づけられ、低山・丘陵の稜線は北西側に偏在している。敷地が位置する半島中部では、標高200m以下の平頂丘陵となる。半島南部では、NE-SW方向を示す急峻な山地が延びている。

○北岸を除く広い範囲に、形成時代の異なる多数の段丘面の存在が知られている。MIS5eに対比されるM1面は連續性がよく、北部の標高120mから南部の標高15mまで、全体として北高南低の傾動が顕著であるとされている。



(1) 地形 一敷地周辺陸域 段丘面分布図

- 文献^{※1}による段丘面区分を踏まえ、空中写真判読、航空レーザ計測により取得した詳細な地形データ^{※2}を用いて、段丘面分布図を作成した。
- 敷地周辺陸域には、海岸線に沿って平坦な地形面である海成段丘面が広く連続して分布している。
- 敷地周辺の海成段丘面は、最高位段丘面群、高位段丘面群及び中位段丘面（I～III面）等に区分した。このうち、中位段丘I面はMIS5e（約12～13万年前）、高位段丘面はMIS5eより古い高海面期に形成されたと評価した。

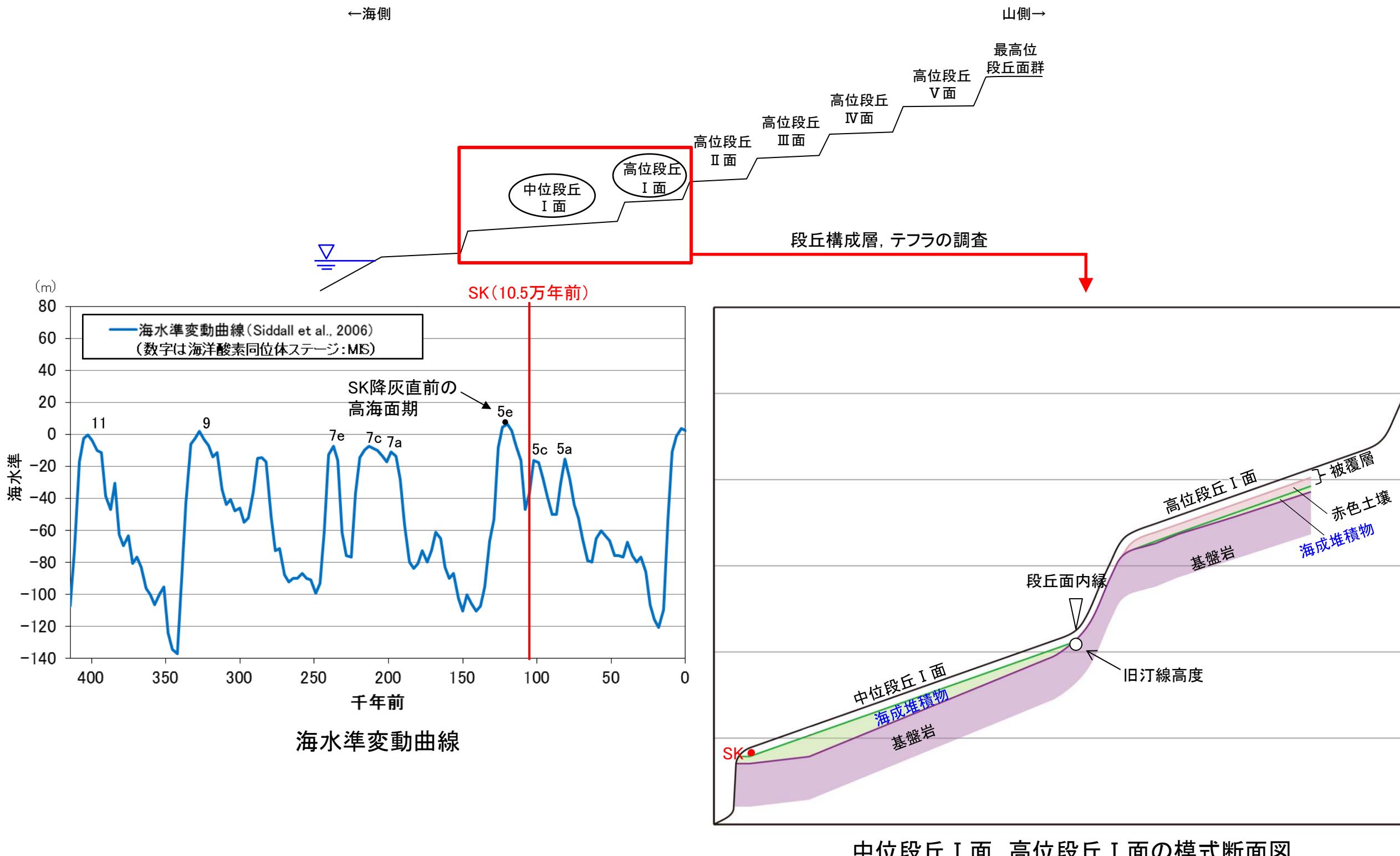


航空レーザ計測による地形データを基に作成した赤色立体地図

敷地周辺陸域の段丘面分布図

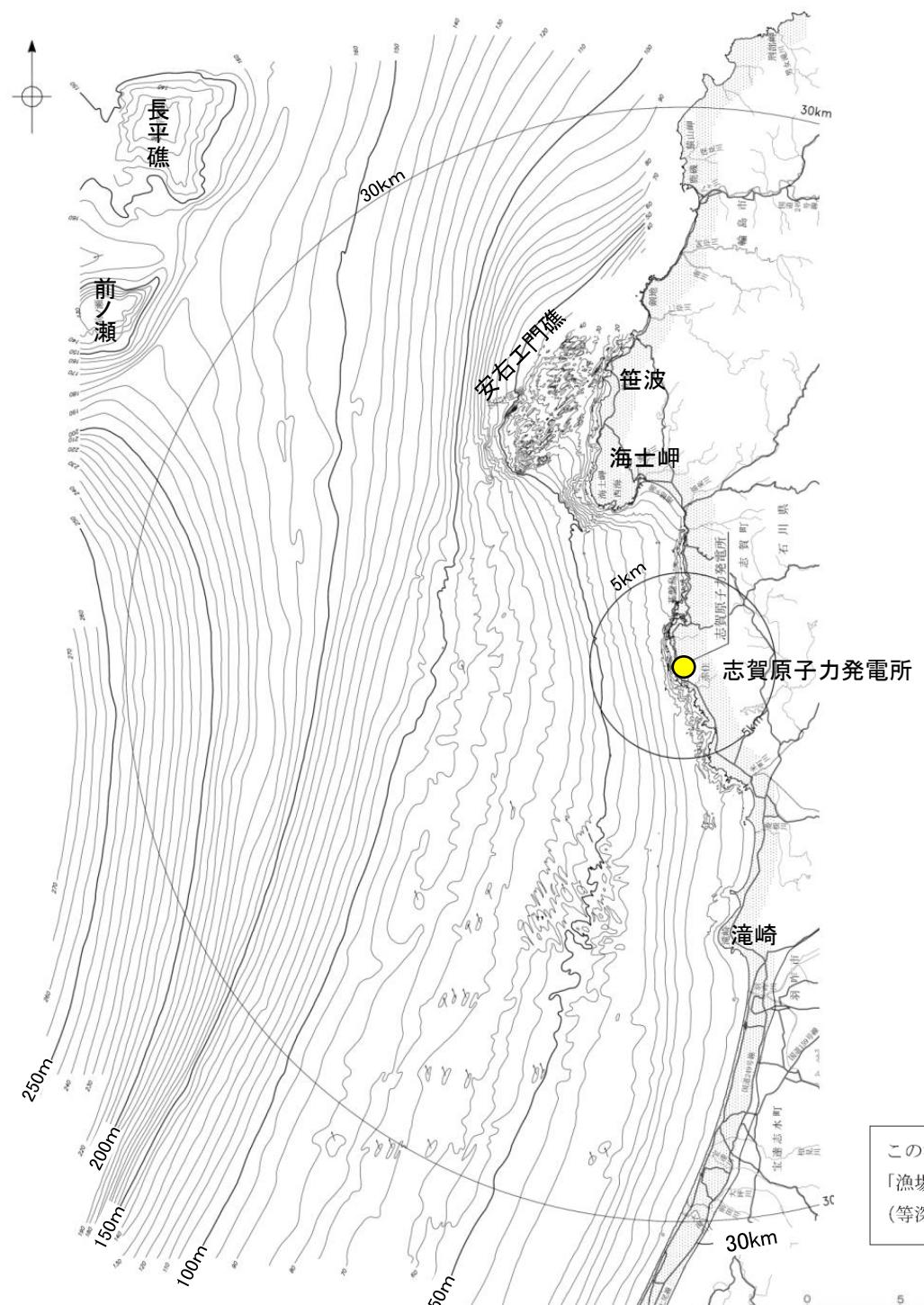
(1) 地形 一敷地周辺陸域 段丘面の編年一

- 中位段丘 I 面の前縁にて被覆層である赤褐色土壌の下部に三瓶木次テフラ(SK)(10.5万年前;町田・新井, 2011)を確認したことから、中位段丘 I 面はSK降灰直前の高海面期であるMIS5e(約12~13万年前)に形成されたと評価した。
- 高位段丘 I 面は、MIS5eの旧汀線高度より高い標高に分布することから、MIS5eより古い高海面期に形成されたと評価した。



(1) 地形 一敷地前面調査海域 海底地形図一

- 敷地前面調査海域は、水深約250m以浅の大陸棚及び大陸斜面からなり沖合いに向かって深度を増している。
- 海士岬以北の海域では、大陸棚と大陸斜面との区別が不明瞭であるが、沿岸の安右工門礁を伴う斜面部分、沖合いの前ノ瀬及び長平礁を伴う起伏に富んだ部分並びにこれらの間に位置する中央の平坦面部分からなる。
- 海士岬以南の海域では、水深約140m～約170mの傾斜変換部を境にして、沿岸側の大陸棚とその沖合いの大際斜面からなる。
- 大陸棚は、小規模な起伏を伴う平坦な形状を示し、3/1,000～10/1,000程度の緩い勾配で沖合いに向かって傾斜する。
- 大陸斜面は、ほとんど起伏のない緩傾斜の海底地形を示し、10/1,000～20/1,000程度の勾配で沖合いに向かって傾斜する。



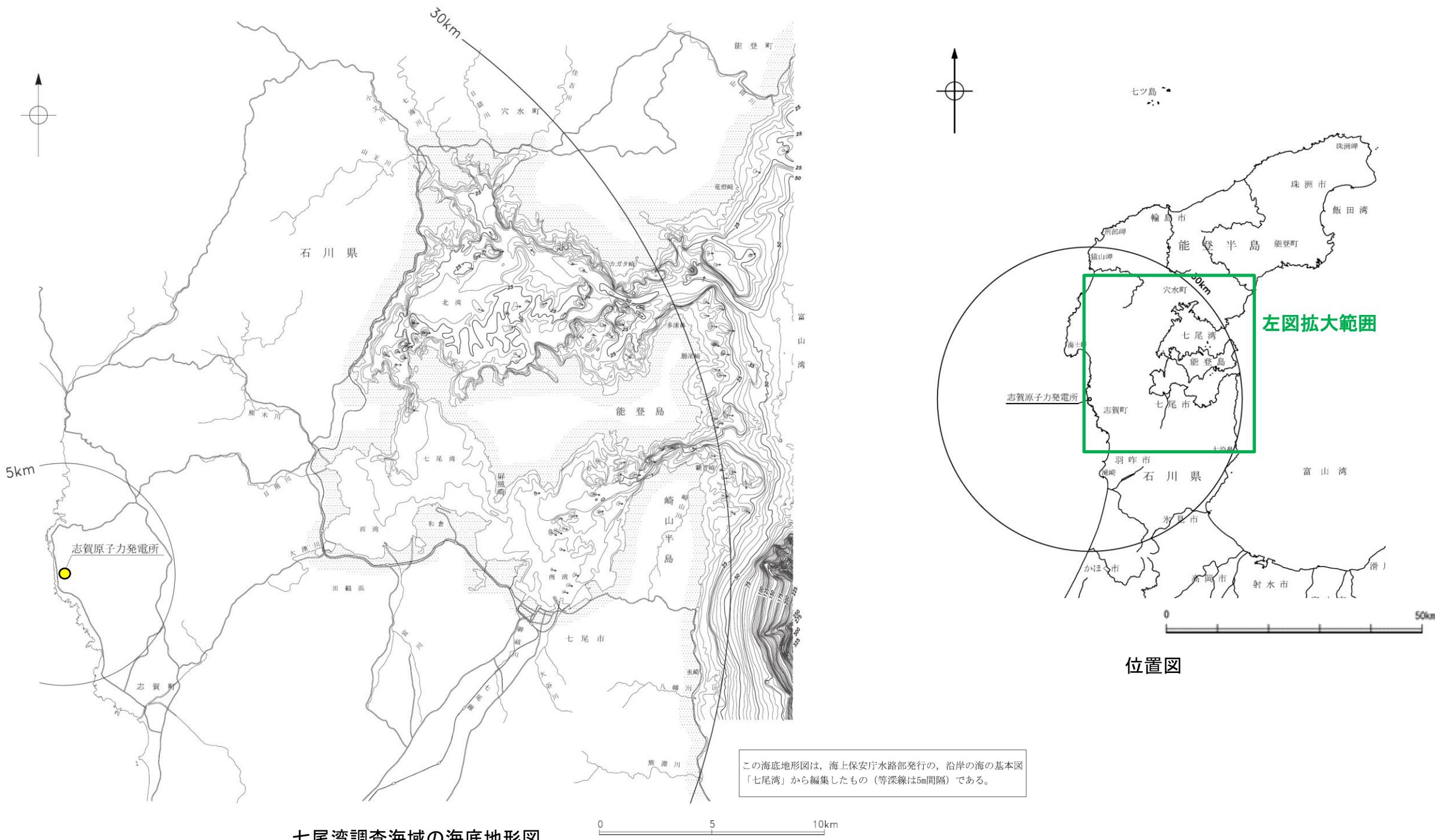
この海底地形図は、北陸電力による調査結果、石川県発行の
「漁場環境図、富来・志賀・羽咋海域」から編集したもの
(等深線は5m間隔)である。

音響測深実施位置等は第1193回審査会合 資料3-2 補足資料1.2-1

(1) 地形 -七尾湾調査海域 海底地形図-

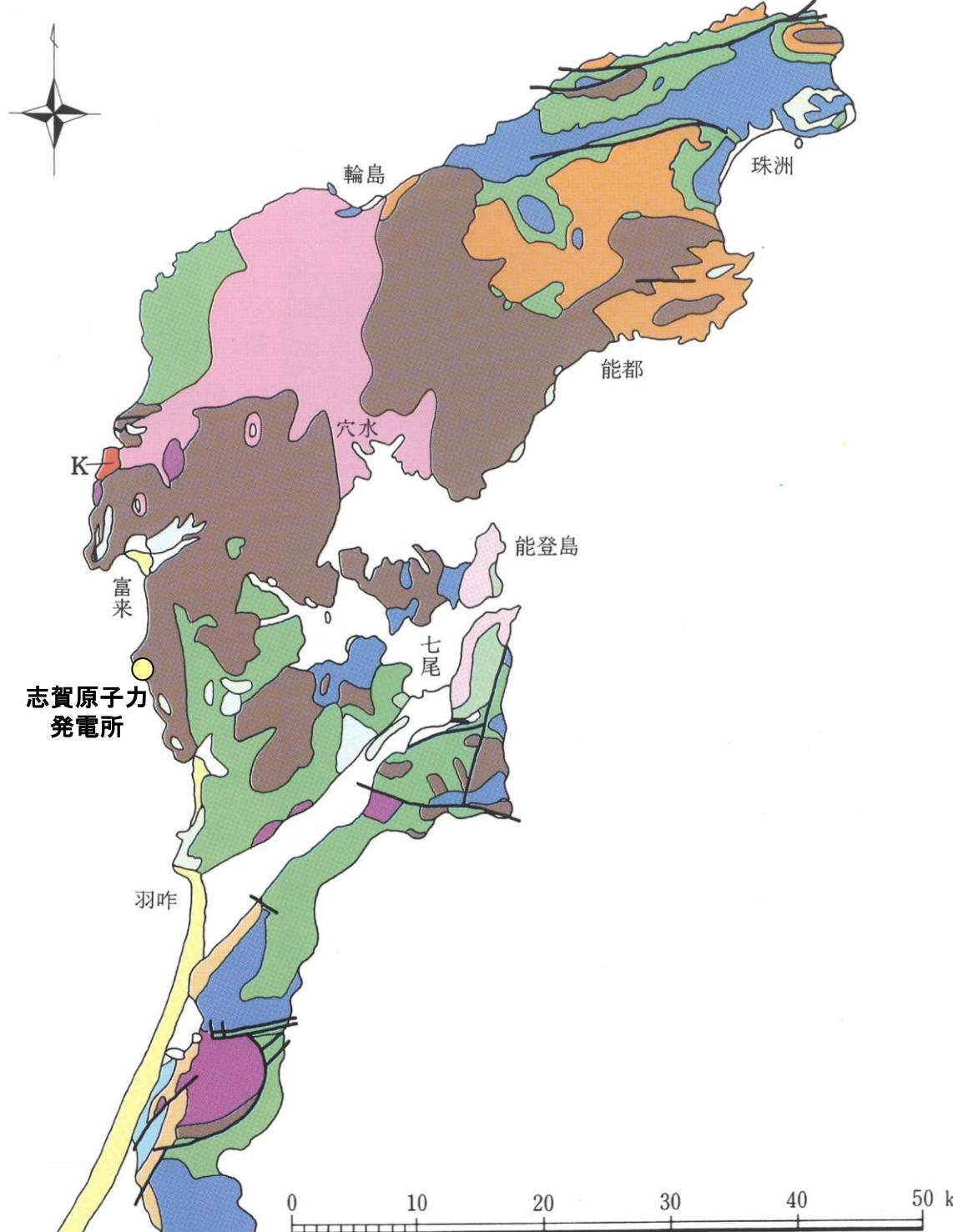
○七尾湾調査海域は、七尾湾及びこれに接する富山湾西部の大陸棚からなる。七尾湾は、全体として平坦な海底地形を示すが、陸域、島、礁及び瀬等の近傍では起伏に富む海底地形を示す。

○大陸棚は、礁、瀬等の浅海部や七尾湾口及び陸域の河口に連続する谷状地形等を伴い、10/1,000～30/1,000程度の勾配で沖合いに向かって傾斜する。



(2) 地質・地質構造 ー能登半島の地質ー

○能登半島には、ジュラ紀の花崗岩類のほか、漸新世～前期中新世の火成岩類と前期中新世の堆積岩類が広く分布している。それらを覆って中期～後期中新世の堆積岩類が分布する。



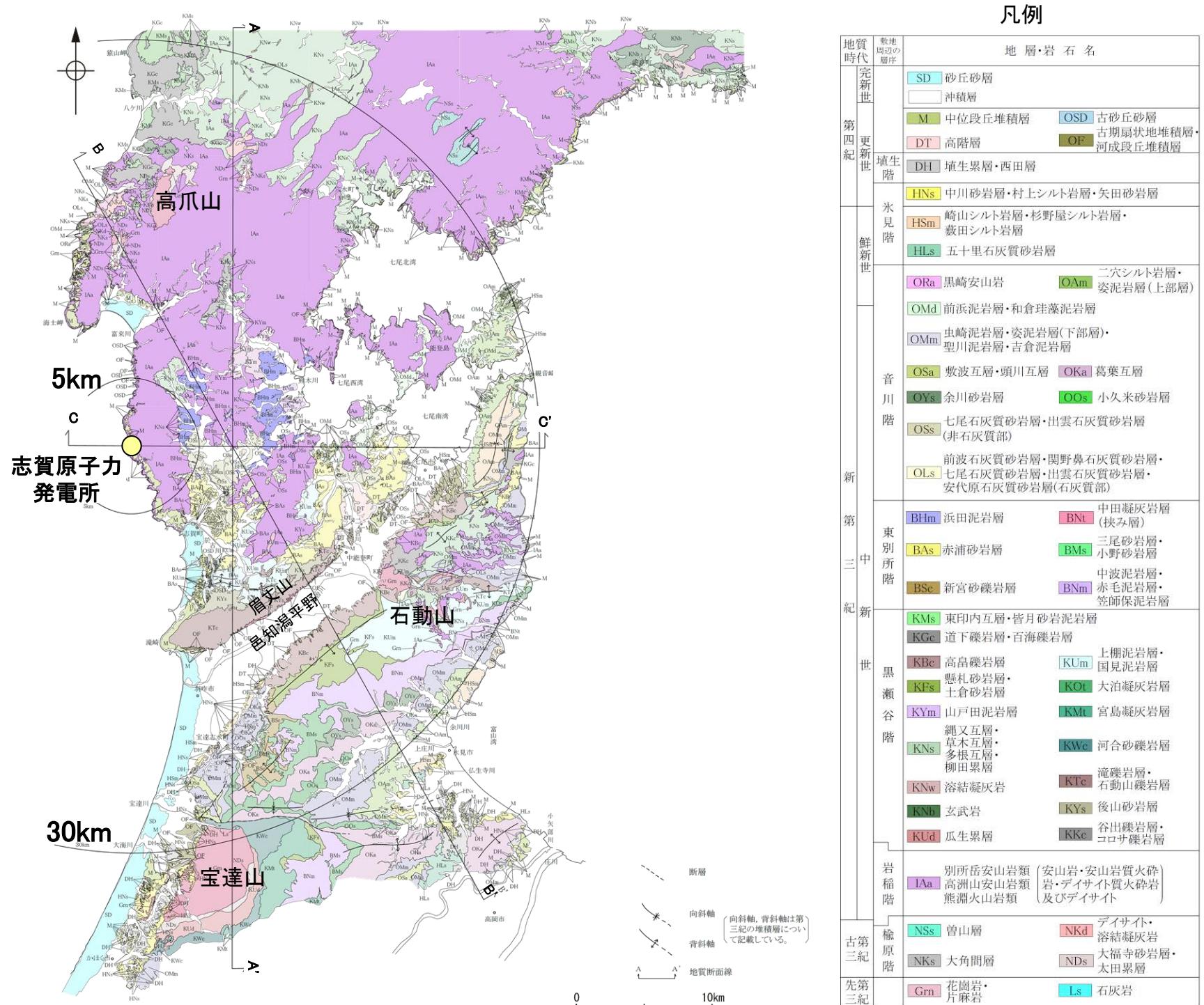
凡 例		
未固結堆積物	砂丘 (砂) 沖積層 (砂・泥・礫)	[完新世]
	砂・礫・層 (段丘堆積物)	[後期更新世]
	砂・礫・泥・層 (高階層、南郷層)	[中期更新世]
火山性岩石	安山岩溶岩・火碎岩 (白山・戸室山)	[完新世] [中期更新世]
	安山岩溶岩・火碎岩 (大日山・経ヶ岳)	[鮮新・更新世]
	断層	
半固結堆積岩		
	砂岩・泥岩・礫岩 (卯辰山層)	[中期更新世]
	砂岩層 (大桑層)	[前期更新世]
固結堆積岩		
	石灰質シルト岩 (崎山層)	[鮮新世]
	シルト岩 (赤崎層)	[鮮新世]
	主として泥質岩 (南志見層、珪藻土、高窪層)	[中・後期中新世]
	砂岩・礫岩・泥岩・凝灰岩 (黒瀬谷～東別所層)	[中期中新世]
	砂岩・礫岩・泥岩・凝灰岩 (縄又層など)	[前期中新世]
	手取層群	[白亜紀前期]
火成岩		
	K 黒崎安山岩	[後期中新世]
	流紋岩質～ディサイト質火碎岩・溶岩 (玄武岩含む)	[前期中新世]
	安山岩質火碎岩・溶岩 (堆積岩をはさむ)	[漸新世]
	流紋岩質火碎岩 (古期) (濃飛流紋岩類など)	[古第三紀] [白亜紀]
	古期花崗岩類 片麻岩類 (飛驒変成岩)	[ジュラ紀] [先ジュラ紀]
		深成岩変成岩

能登半島の地質に関するその他の文献については、第1371回審査会合 資料1-2 拡足資料1.1-1

(2) 地質・地質構造 ー敷地周辺陸域 地質分布図ー

○敷地周辺陸域の地質は、新第三紀以降の地層が基盤である花崗岩類を直接覆っている。花崗岩の露岩域は、高爪山、眉丈山南東縁、石動山及び宝達山周辺に限定されている。

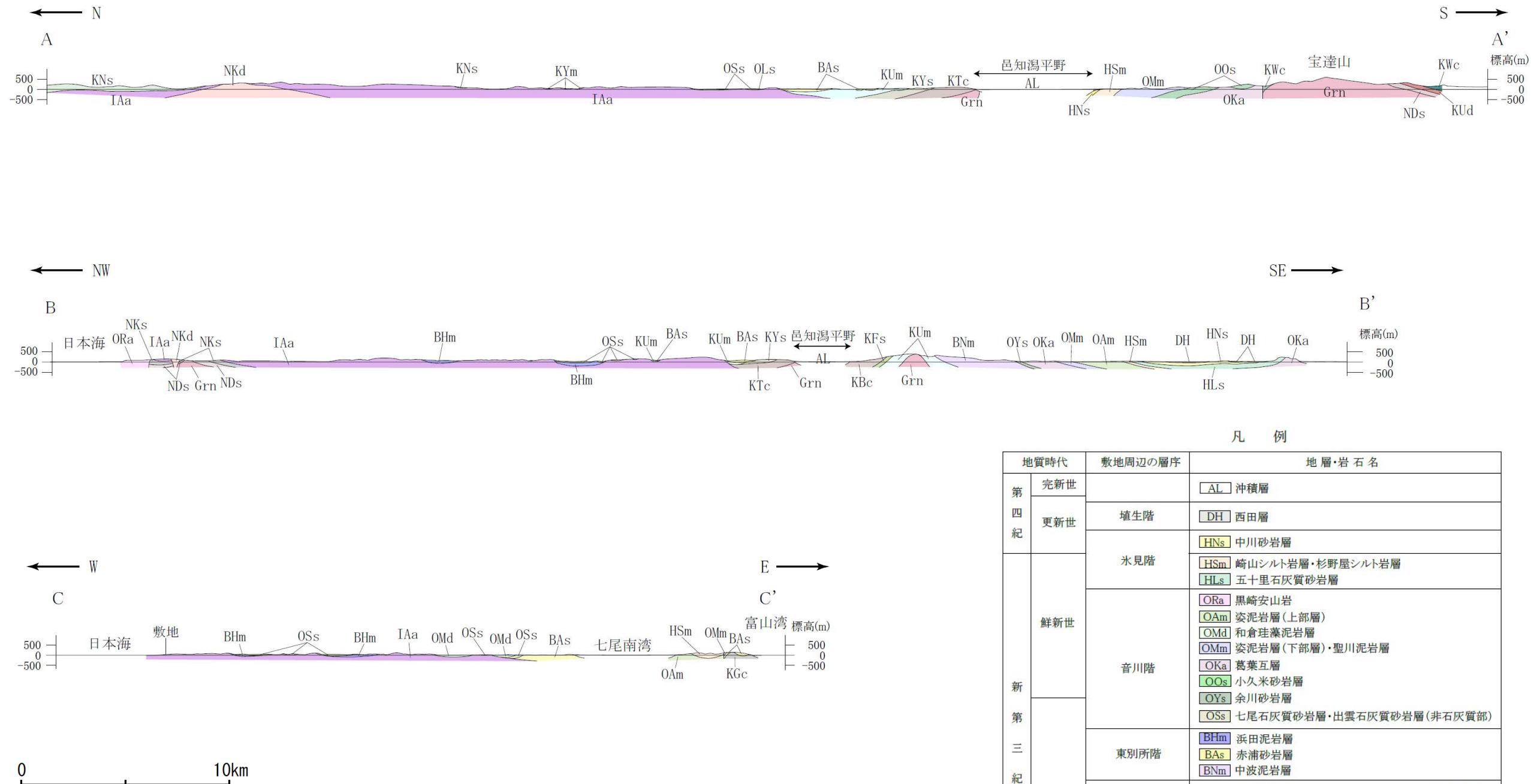
○敷地を含む邑知潟平野北側では、大きな褶曲構造は認められない。邑知潟平野南側では、NNE-SSW方向及びNE-SW方向を示す褶曲とE-W方向を示す褶曲が認められる。



敷地周辺陸域の地質分布図

(柏野(1993)等を踏まえ、地表地質調査結果、各種分析結果を加味し、当社作成)

【地質断面図】



敷地周辺陸域の地質断面図(当社作成)

凡 例		
地質時代	敷地周辺の層序	地層・岩石名
第四紀	完新世	AL 沖積層
		DH 西田層
	更新世	HNs 中川砂岩層
		HSm 崎山シルト岩層・杉野屋シルト岩層
	氷見階	HLs 五十里石灰質砂岩層
		ORa 黒崎安山岩
新第三紀	鮮新世	OAm 姿泥岩層(上部層)
		OMd 和倉珪藻泥岩層
		OMm 姿泥岩層(下部層)・聖川泥岩層
		OKa 葛葉瓦層
		OOs 小久米砂岩層
		OYs 余川砂岩層
	音川階	OSs 七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)
		BHm 浜田泥岩層
		BAs 赤浦砂岩層
	東別所階	BNm 中波泥岩層
		KGc 百海礫岩層
		KUm 上棚泥岩層
	中新世	KYm 山戸田泥岩層
		KWc 河合砂礫岩層
		KYs 後山砂岩層
	岩稲階	Ia 別所岳安山岩類・高洲山安山岩類
		NKd デイサイト・溶結凝灰岩
古第三紀	榆原階	NKs 大角間層
		NDs 大福寺砂岩層・太田累層
先第三紀		Gra 花崗岩・片麻岩

【敷地周辺陸域の地質層序表】

地質時代		敷地周辺の層序 ¹⁾	眉丈山以北の丘陵地			石動山を中心とする山地						
			富来川以北	富来川南部～眉丈山	能登島	崎山半島～石動山北部	石動山～宝達山	宝達山～二上山				
第四紀	完新世		沖積層 ²⁾ 砂丘砂層 ²⁾ 新期扇状地堆積層 ²⁾ 崖錐堆積層 ²⁾ 沖積段丘堆積層 ²⁾									
	更新世		古砂丘砂層 ²⁾ 中位段丘Ⅰ面堆積層 ²⁾ 古期扇状地堆積層 ²⁾									
			高位段丘堆積層 最高位段丘堆積層	高位段丘堆積層 最高位段丘堆積層	高 階 層	高位段丘堆積層 最高位段丘堆積層	高 階 層	高 階 層				
	中期				高 階 層			高 階 層				
	前期		埴生階	和倉珪藻泥岩層	崎山シルト岩層	中川砂岩層 ⁴⁾ 村上シルト岩層	埴生累層 ³⁾ 西田層	中川砂岩層 ⁴⁾ 矢田砂岩層				
	鮮新世		水見階									
新第三紀	中中新世		音川階	黑崎浜安泥岩層	二穴シルト岩層	聖川泥岩層 姿泥岩層(上部層)	吉倉泥岩層	五十里石灰質砂岩層				
				和倉珪藻泥岩層	和倉珪藻泥岩層	姿泥岩層(下部層)	姿泥岩層(下部層)	頭川互層				
			中期	安代原石灰質砂岩層 関野鼻石灰質砂岩層 前波石灰質砂岩層	出雲石灰質砂岩層 七尾石灰質砂岩層	七尾石灰質砂岩層	小久米砂岩層 葛葉互層 余川砂岩層	葛葉互層				
			東別所階	笠師保泥岩層 浜田泥岩層	赤浦砂岩層	赤浦砂岩層	新宮砂礫岩層 三尾砂岩層 中波泥岩層 中田凝灰岩層	小野砂岩層 赤毛泥岩層				
			前黑瀨谷階									
			皆月砂岩泥岩層 東印内互層 道下礫岩層	上棚泥岩層	高畠礫岩層 百海礫岩層	高畠礫岩層 懸礼砂岩層 国見泥岩層	土倉砂岩層 宮島凝灰岩層 河合砂礫岩層					
			岩稻階	繩又互層 柳田累層 別所岳安山岩類 溶結凝灰岩 ⁵⁾ 玄武岩	山戸田泥岩層 後山砂岩層 草木互層 滝礫岩層 谷出礫岩層	別所岳安山岩類	熊淵火山岩類	熊淵火山岩類				
			榆原階	高洲山安山岩類 曾山層	多根互層 コロサ礫岩層	石動山礫岩層	多根互層 石動山礫岩層 コロサ礫岩層	瓜生累層				
古第三紀												
先第三紀				花崗岩 片麻岩	花 崗 岩			花崗岩 片麻岩 石灰岩				
								花崗岩 片麻岩				

1) 名称は坂本他(1959)・紺野他(1961)・紺野(1965)による。

2) 邑知潟平野部もこれに準じる。

3) 卵辰山層に対比される。

4) 大桑層に対比される。

5) 石英安山岩を含む。

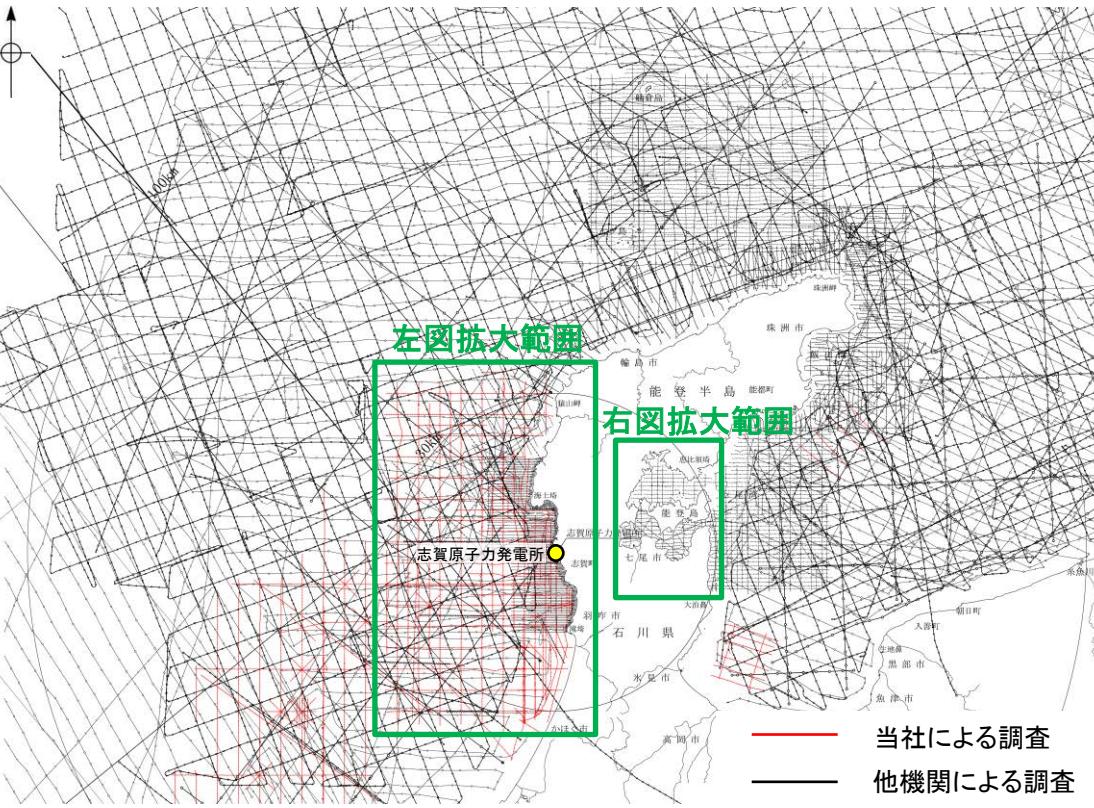
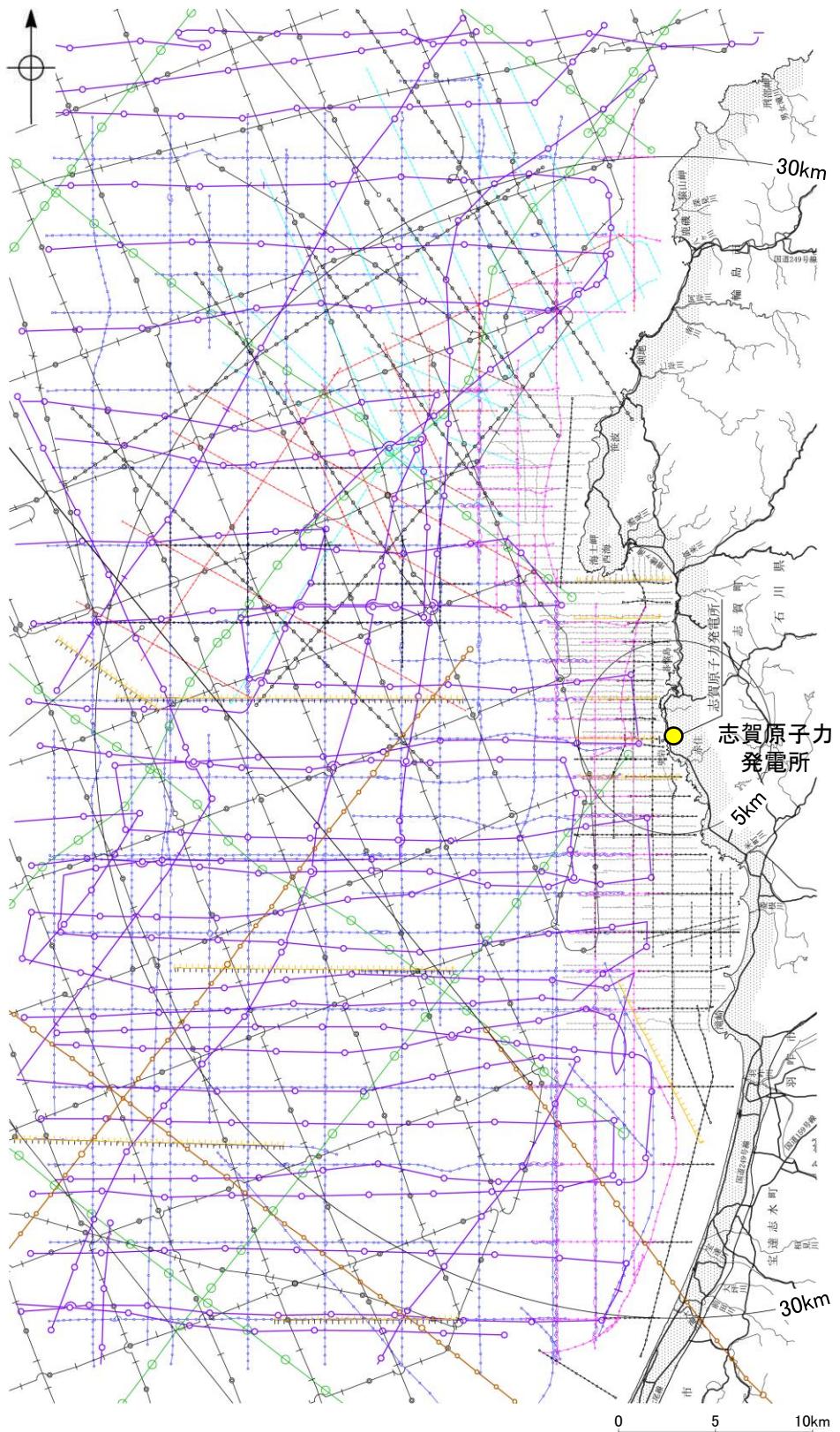
階の境界をまたいで
分布する地層の範囲

欠如部分

~~~~~ 不整合

## (2) 地質・地質構造 -海上音波探査 航跡図-

○能登半島周辺海域は、当社及び他機関において各種音源による調査が行われており、海底下浅部から深部にわたる音波探査データが充実している。それらの音波探査航跡図及び音波探査の仕様(次頁、次々頁)を示す。



| 対象                        | 左図凡例   | 実施機関:音源                          |
|---------------------------|--------|----------------------------------|
| 浅部<br>↓<br>中深部<br>↓<br>深部 | -----  | 石川県:ソノプローブ・シングルチャンネル             |
|                           | -□-□-  | 北陸電力:ブーマー・マルチチャンネル               |
|                           | ○-○-○  | 東京大学地震研究所:ブーマー・マルチチャンネル          |
|                           | ○-○-○  | 産業技術総合研究所:ブーマー・マルチチャンネル          |
|                           | ---    | 原子力安全・保安院:ブーマー・マルチチャンネル          |
|                           | △-△-△  | 北陸電力:スパークー・シングルチャンネル・360J        |
|                           | -○-○-○ | 北陸電力:スパークー・シングルチャンネル・2450J       |
|                           | ---    | 原子力安全・保安院:ウォーターガン・マルチチャンネル       |
|                           | ○-○-○  | 海上保安庁水路部:エアガン・シングルチャンネル          |
|                           | ○+○+○  | 地質調査所:エアガン・シングルチャンネル             |
|                           |        | ○-○-○:エアガン・マルチチャンネル              |
|                           |        | 東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル・340000J  |
|                           |        | 東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル・1300000J |
|                           |        | 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。

## 【敷地前面調査海域、七尾湾調査海域 音波探査 仕様】

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。

| 調査機関                    | 北陸電力                             |                 |                                 | 原子力安全・保安院                       |                                 | 石川県                             | 東京大学地震研究所<br>産業技術総合研究所          | 東京大学<br>地震研究所                    |                                 | 海上保安庁<br>水路部                             |                                  | 地質調査所                                  | ■                                | 海洋研究開<br>発機構                    |                                 |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 調査年                     | 1985年<br>1987年                   |                 | 2006年                           | 2009年                           | 2008年                           |                                 | 1995年<br>1996年                  | 2007年                            | 2007年                           | 2013年<br>2014年                           | 1968年<br>1969年                   | 1981年                                  | 1988年                            | 1973年                           | 2014年                           |
| 調査海域                    | 沖合海域                             | 沿岸海域            | 沿岸海域<br>(一部沖合)                  | 沿岸海域                            | 沖合海域                            | 沿岸海域                            | 沿岸海域                            | 2007年能登半島地震<br>震源域周辺             | 2007年能登半島地震<br>震源域周辺            | 能登半島周辺                                   | 能登半島周辺                           | 七尾湾周辺                                  | 能登半島周辺                           | 石川県～<br>福井県沖                    | 石川沖～<br>福井沖                     |
| 調査の種類                   | アナログ方式<br>シングル<br>チャンネル<br>反射法探査 |                 | デジタル方式<br>マルチ<br>チャンネル<br>反射法探査 | デジタル方式<br>マルチ<br>チャンネル<br>反射法探査 | デジタル方式<br>マルチ<br>チャンネル<br>反射法探査 | デジタル方式<br>マルチ<br>チャンネル<br>反射法探査 | デジタル方式<br>マルチ<br>チャンネル<br>反射法探査 | アナログ方式<br>シングル<br>チャンネル<br>反射法探査 | デジタル方式<br>マルチ<br>チャンネル<br>反射法探査 | デジタル方式<br>マルチ<br>チャンネル<br>反射法探査          | アナログ方式<br>シングル<br>チャンネル<br>反射法探査 | アナログ方式<br>シングル<br>チャンネル<br>反射法探査       | アナログ方式<br>シングル<br>チャンネル<br>反射法探査 | デジタル方式<br>マルチ<br>チャンネル<br>反射法探査 | デジタル方式<br>マルチ<br>チャンネル<br>反射法探査 |
| 発振器                     | スパークー                            | スパー<br>カ一       | ブーマー                            | ブーマー                            | ウォーターガ<br>ン                     | ブーマー                            | ソノプローブ                          | ブーマー                             | エアガン                            | エアガン                                     | エアガン                             | スパークー                                  | エアガン                             | エアガン                            | エアガン                            |
| 発振エネルギー                 | 約2,450J<br>(一部約6,000J)           | 約360J           | 約200J                           | 約200J                           | 約3,500J                         | 約300J                           | ※<br>(最大約36J)                   | 約200J                            | 約340,000J                       | 約1,300,000J<br>(一部約210,000～<br>450,000J) | 約10,000J                         | 約100～500J<br>(一部約<br>1,000～<br>7,000J) | 約70,000J                         | 約230,000J                       | 約3,000,000J                     |
| 発振周波数                   | 80～1,000Hz                       | 100～<br>1,000Hz | 400～<br>1,400Hz                 | 400～<br>1,400Hz                 | ※                               | ※                               | 3kHz                            | 400～1,400Hz                      | 3～125Hz                         | ※                                        | ※                                | ※                                      | ※                                | ※                               | ※                               |
| 受振器の<br>チャンネル数          | 1ch                              | 1ch             | 12ch<br>受振点間隔:<br>2.5m          | 12ch<br>受振点間隔:<br>2.5m          | 48ch<br>受振点間隔:<br>6.25m         | 13～18ch<br>受振点間隔:<br>3.125m     | 1ch                             | 12ch<br>受振点間隔:2.5m               | 96ch<br>受振点間隔:12.5m             | 156～168ch<br>受振点間隔:<br>12.5m             | 1ch                              | 1ch                                    | 1ch                              | 48ch<br>受振点間隔:<br>50m           | 444ch<br>受振点間隔:<br>12.5m        |
| 受振器の長さ                  | —                                | —               | 約30m                            | 約30m                            | 約300m                           | 約40～60m                         | —                               | 約30m                             | 約1,200m                         | 約1,950～2,100m                            | —                                | —                                      | —                                | 約2,400m                         | 約5,550m                         |
| 受振フィル<br>ター             | 120～1,000Hz<br>(一部20～<br>150Hz)  | 500～<br>2,000Hz | out～3,000Hz                     | out～3,000Hz                     | ※                               | ※                               | ※                               | out～3,000Hz                      | 3～250Hz                         | ※                                        | 20～150Hz                         | 200～<br>3,500Hz<br>(一部40～<br>1,000Hz)  | 31.5～315Hz                       | 8～62Hz                          | 3～400Hz                         |
| 収録時<br>サンプリング<br>レート    | —                                | —               | 0.083msec                       | 0.1msec                         | 0.25msec                        | 0.125msec                       | —                               | 地震研:0.083msec<br>産総研:0.082msec   | 2msec                           | 2msec                                    | —                                | —                                      | —                                | 4msec                           | 2msec                           |
| データ処理時<br>サンプリング<br>レート | —                                | —               | 0.2msec                         | 0.1msec                         | ※                               | ※                               | —                               | 0.2msec                          | 2msec                           | ※                                        | —                                | —                                      | —                                | 4msec                           | ※                               |

※:報告書に記載のない項目

—:該当しない項目

## 【敷地周辺海域 音波探査 仕様】

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。

| 調査機関                    | 北陸電力                     | 産業技術総合研究所               | 東海大学                     | 海上保安庁<br>水路部             |                          |                         |                         |                         | 海洋研究開発機構               |                          |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| 調査年                     | 1985年                    | 2008年                   | 1995年                    | 1978年                    | 1980年                    | 1973年                   | 1981年                   | 1987年                   | 2007年                  | 2015年                    |
| 調査海域                    | 富山湾西側海域                  | 能登半島北岸                  | 能登半島北方                   | 舳倉島周辺                    | 珠洲岬周辺                    | 石川県～<br>福井県沖            | 富山沖～<br>隱岐沖・山陰沖         | 西津軽～新潟沖                 | 新潟沖                    | 福井沖                      |
| 調査の種類                   | デジタル方式<br>シングルチャンネル反射法探査 | デジタル方式<br>マルチチャンネル反射法探査 | アナログ方式<br>シングルチャンネル反射法探査 | アナログ方式<br>シングルチャンネル反射法探査 | アナログ方式<br>シングルチャンネル反射法探査 | デジタル方式<br>マルチチャンネル反射法探査 | デジタル方式<br>マルチチャンネル反射法探査 | デジタル方式<br>マルチチャンネル反射法探査 | デジタル方式マルチチャンネル反射法探査    | デジタル方式マルチチャンネル反射法探査      |
| 発振器                     | スパークー                    | ブーマー                    | ウォーターガン                  | スパークー                    | スパークー                    | エアガン                    | エアガン                    | エアガン                    | エアガン                   | エアガン                     |
| 発振エネルギー                 | 約3,200J                  | 約200J                   | 約2,900J                  | 約200J                    | 約5,000J                  | 約230,000J               | 約850,000J               | 約1,700,000J             | 約5,000,000J            | 約3,000,000J              |
| 発振周波数                   | 80～1000Hz                | 400～5,000Hz             | 1Hz～<br>1,000Hz          | 100～3,000Hz              | ※                        | ※                       | ※                       | ※                       | ※                      | ※                        |
| 受振器の<br>チャンネル数          | 1ch                      | 12ch<br>受振点間隔: 2.5m     | 1ch                      | 1ch                      | 1ch                      | 48ch<br>受振点間隔:<br>50m   | 48ch<br>受振点間隔:<br>50m   | 96ch<br>受振点間隔:<br>25m   | 204ch<br>受振点間隔:<br>25m | 444ch<br>受振点間隔:<br>12.5m |
| 受振器の長さ                  | —                        | 約30m                    | —                        | —                        | —                        | 約2,400m                 | 約2,400m                 | 約2,400m                 | 約5,100m                | 約5,550m                  |
| 受振フィルター                 | 150～600Hz                | ※                       | 40～400Hz                 | ※                        | ※                        | 8～62Hz                  | 8～64Hz                  | 0～64Hz                  | 3～103Hz                | 3～400Hz                  |
| 収録時<br>サンプリング<br>レート    | —                        | 0.082msec               | —                        | —                        | —                        | 4msec                   | 4msec                   | 4msec                   | 4msec                  | 2msec                    |
| データ処理時<br>サンプリング<br>レート | 0.5msec                  | ※                       | —                        | —                        | —                        | 4msec                   | ※                       | ※                       | ※                      | ※                        |

※: 報告書に記載のない項目

—: 該当しない項目