

令和6年能登半島地震に関連する海底地形調査

- 1月から3月にかけて富山湾及び能登半島周辺における地形変化の有無を確認するため、測量船「昭洋」「拓洋」「天洋」による海底地形調査を実施
- 過去のデータとの比較から、能登半島北部の活断層帯における海底隆起、富山湾及び能登半島東方沖において斜面崩壊の痕跡を確認

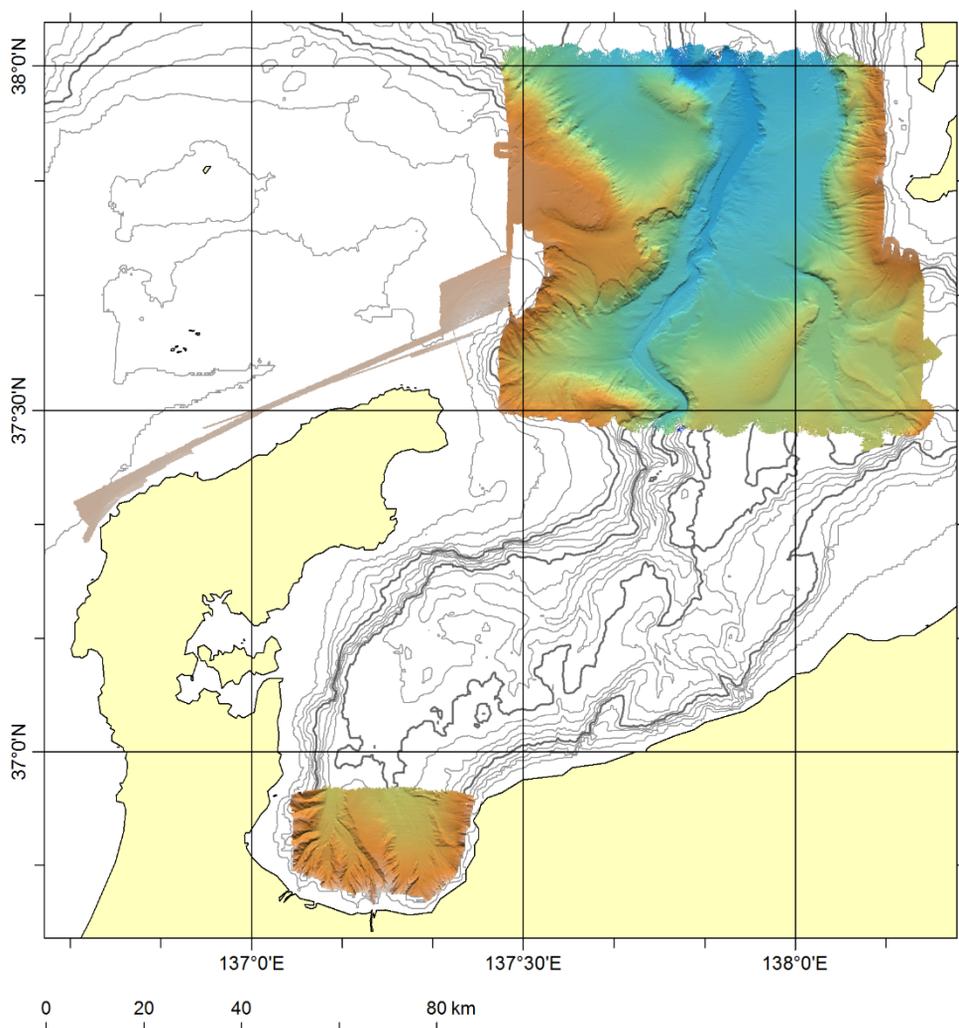


図1 海上保安庁測量船による海底地形調査結果

【参考文献】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」

【謝辞】産業技術総合研究所には2008年取得の海底地形データをご提供いただきました。記して感謝します。

能登半島北部における海底地形調査結果

能登半島北部沖の活断層南側の隆起を確認

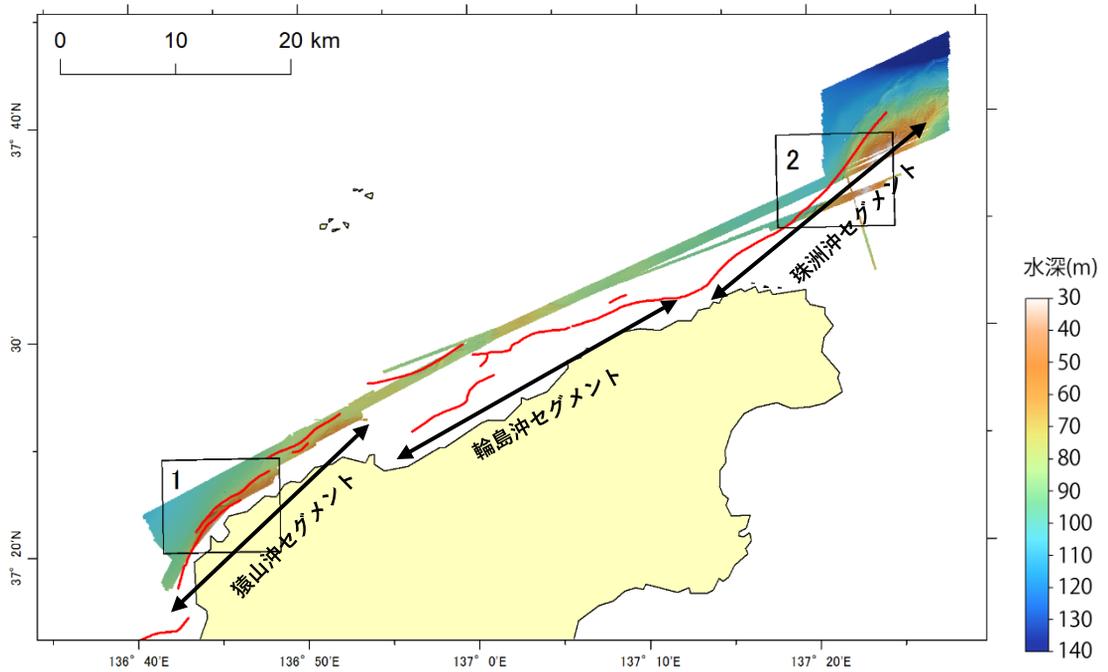
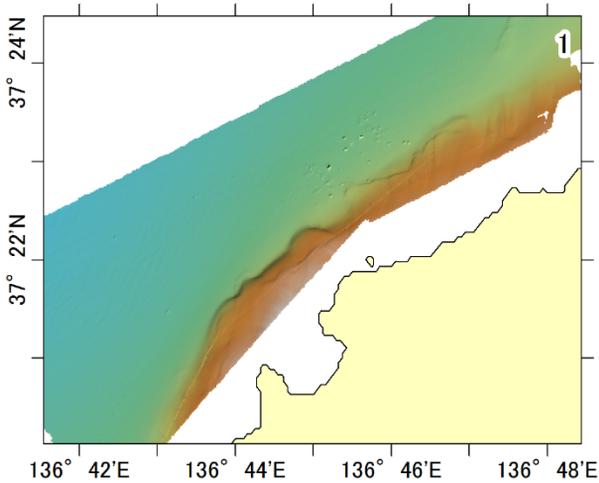


図2-a 能登半島北部における調査範囲。赤線は井上・岡村（2010）による活断層トレース。海底地形図はN135方向から光を当てている(以後の図も同様)

領域1



領域2

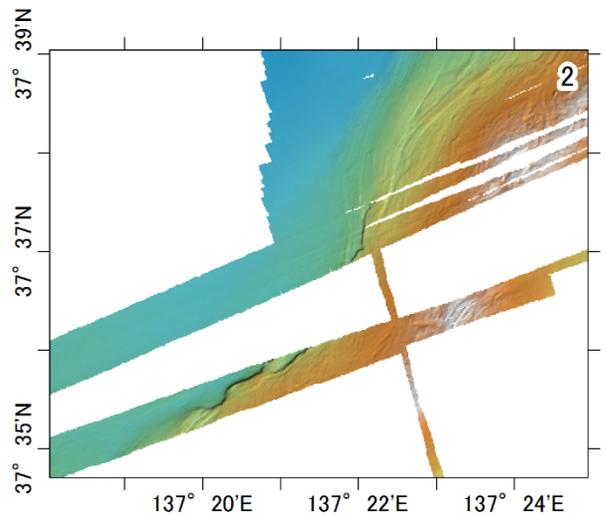
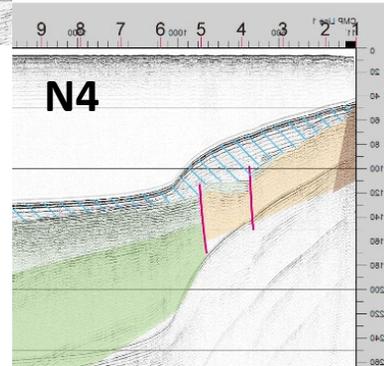
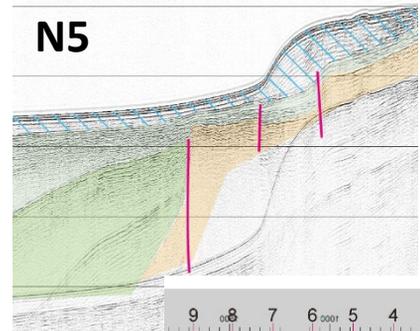
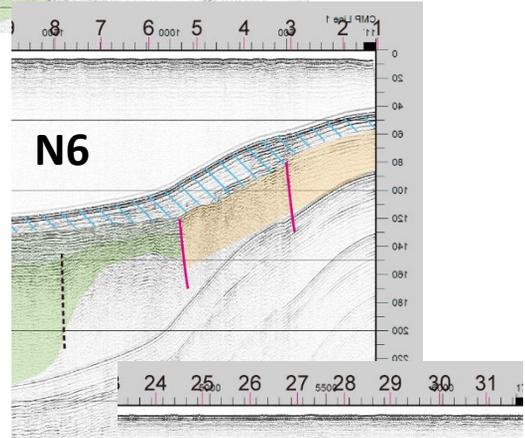
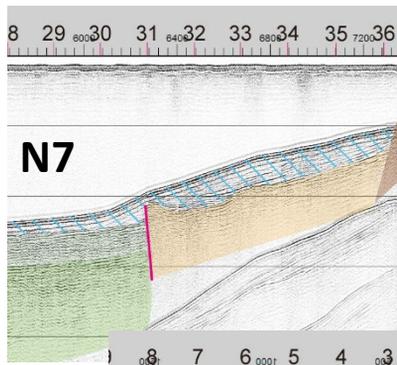
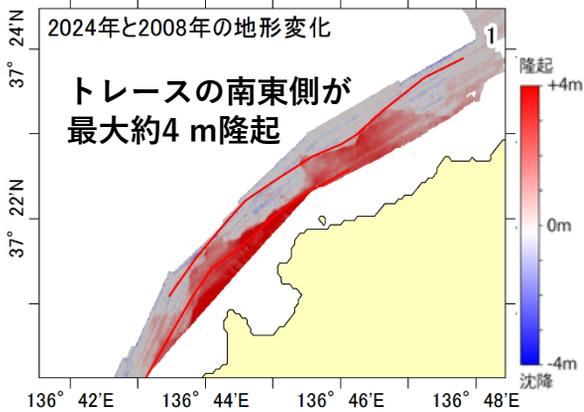
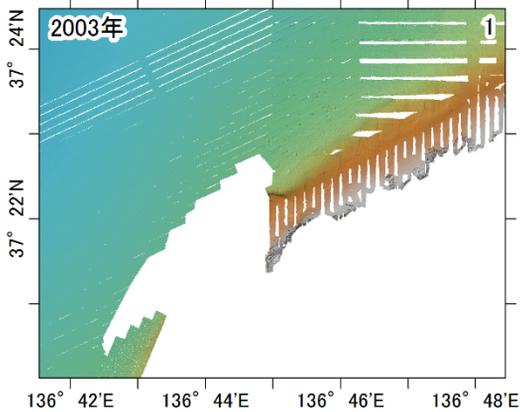
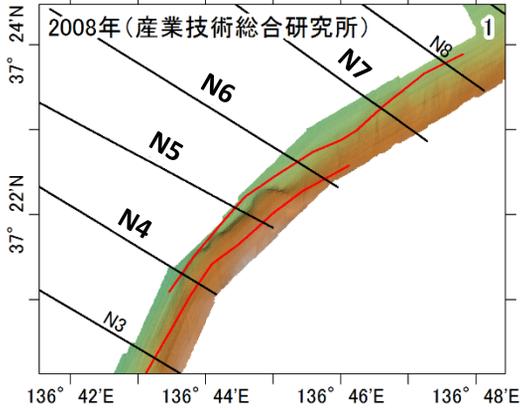
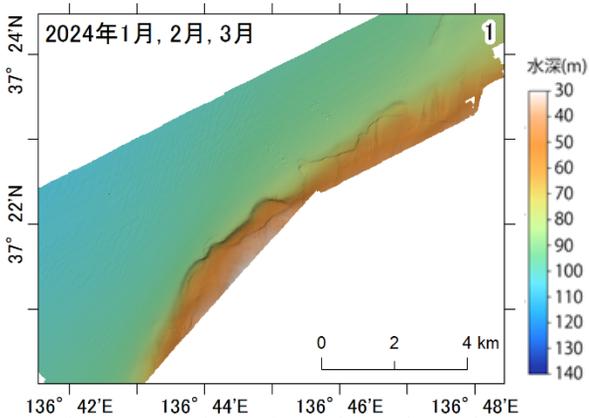


図2-b 図2-aで示した矩形領域の拡大図

領域1

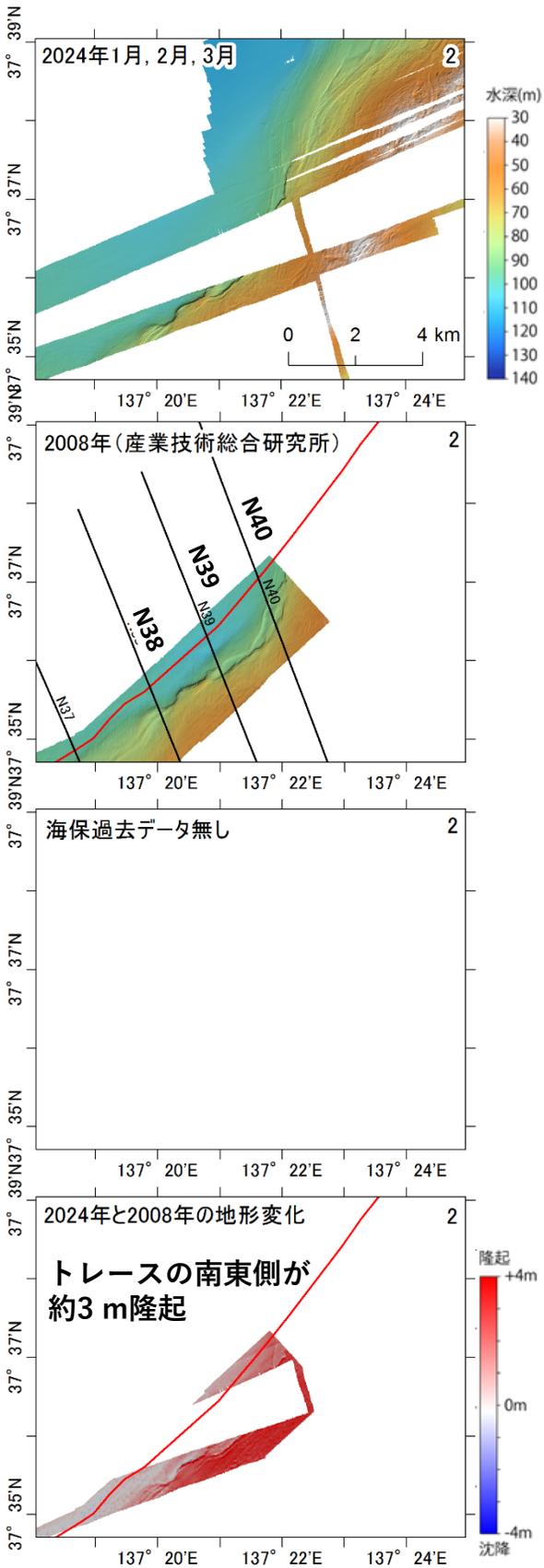


- | | | | |
|--------------------|----------|---|--|
| 完新世
Holocene | H | 完新世堆積物(門前沖層)
Holocene deposits | 実在活逆断層
Confirmed active reverse fault |
| 更新世
Pleistocene | P | 後期更新世堆積物(町野沖層)
late Pleistocene deposits | 実在逆断層
Confirmed reverse fault |
| 鮮新世
Pliocene | uW
lW | 輪島沖層群上部/下部
Wajima-oki Group | 推定逆断層
Inferred reverse fault |
| 中新世
Miocene | N | 南志見沖層群
Najimi-oki Group | 拗曲軸
Flexure |
| | B | 音響基盤
Acoustic Basement | 実在活拗曲軸
Active flexure |

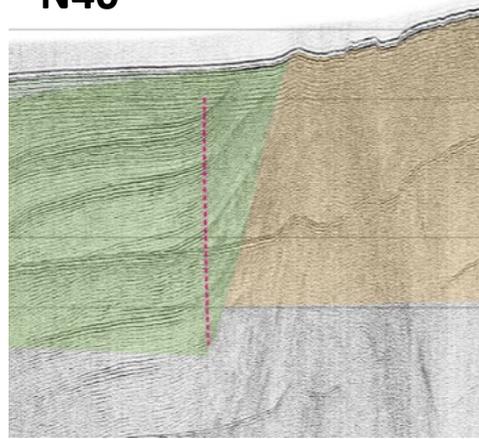
参考 海陸シームレス地質情報集「能登半島北部沿岸域」における音波探査解釈断面(産業技術総合研究所)

図3 2024年、2008年、2003年の調査による海底地形とその比較。赤線は活断層トレース。黒線は産業技術総合研究所の音波探査測線。産業技術総合研究所の結果は井上・岡村(2010)による

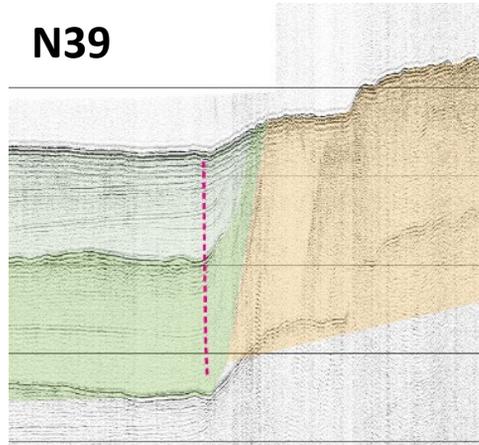
領域2



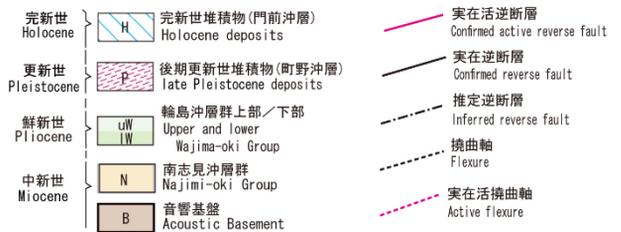
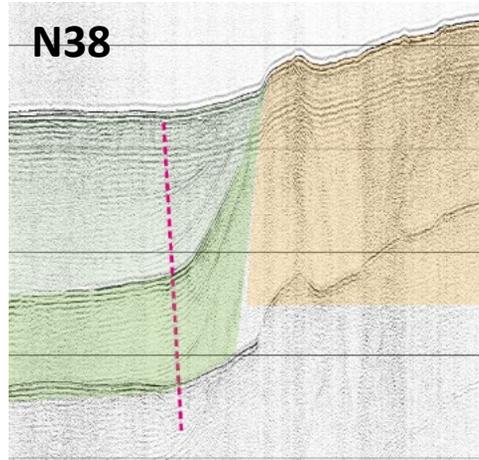
N40



N39



N38



参考 海陸シームレス地質情報集「能登半島北部沿岸域」における音波探査解釈断面(産業技術総合研究所)

図3 続き

能登半島東方沖における海底地形調査結果

- 能登半島の東方約 30km の海底谷斜面の崩壊を複数の箇所で確認
- 最も大きく崩壊した箇所(領域1) では、長さ約1.6 km、幅約1.1 kmにわたって崩れ、最大で約50 m深くなる

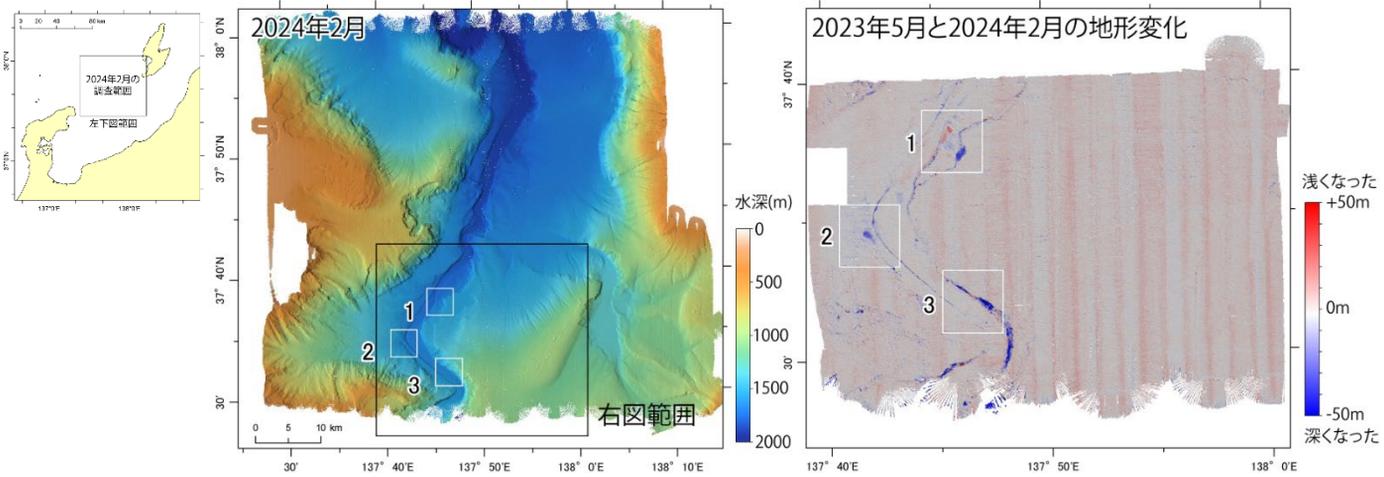


図4-a 能登半島等沖における調査範囲と2023年と2024年の水深差分

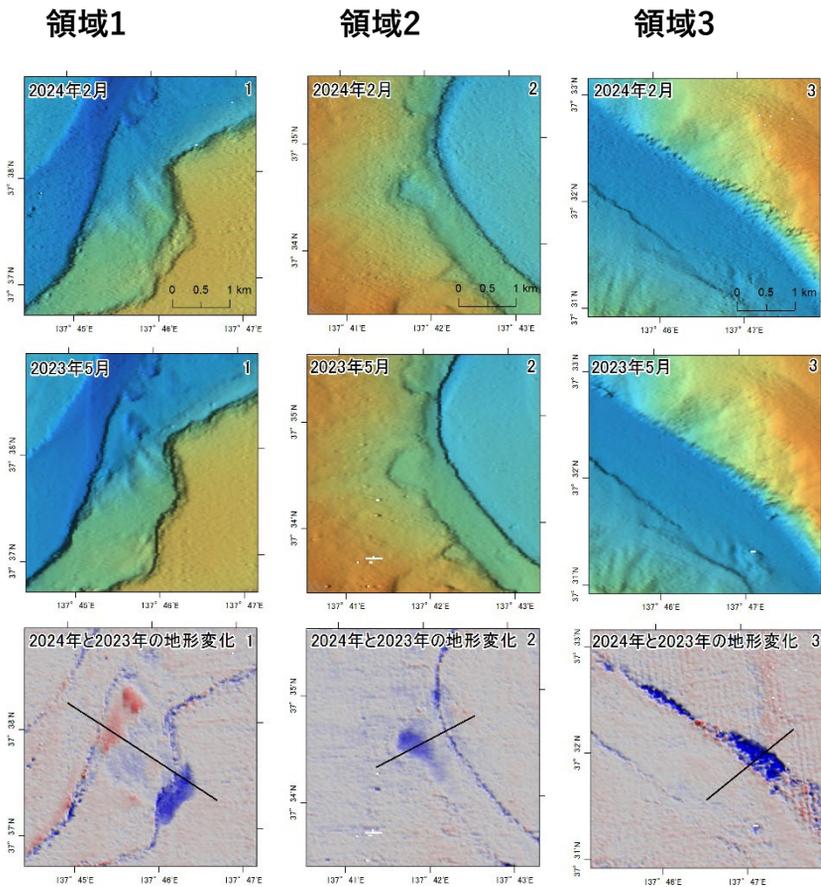


図4-b 2024、2023年の海底地形とその比較

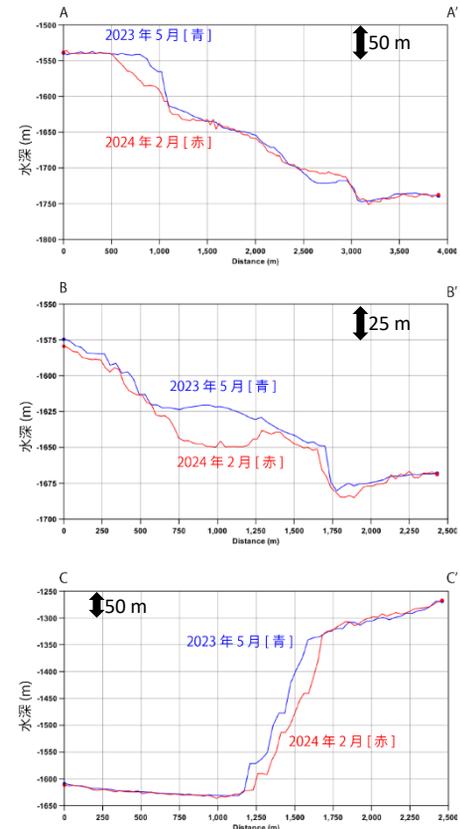


図4-c A-A', B-B', C-C'断面における海底地形比較

- ・産業技術総合研究所では、2007年7月に能登半島北西沖海域で、2008年7～8月に能登半島北岸沖海域で、ブーマーを音源とする高分解能マルチチャンネル反射探査を実施し、能登半島北岸沖に活断層が断続的に連続することを明らかにしていた(井上・岡村, 2010)。
- ・2024年能登半島地震によって、それらの活断層が変位したことを確認するため、2024年4月に延べ約10日間の高分解能反射探査、海底地形調査などを同じ測線上で実施した(図1)。
- ・上記の2024年能登半島地震前後に取得した反射断面を比較し、新たな断層変位が広範囲に生じていることが明らかになった。断層変位の検出は、新旧の同じ測線の反射断面において、断層下盤側(北西側)の地形断面が変化していないことを確認の上、上盤側の地形断面を比較した(図2-7)。
- ・なお、現段階ではブーマー断面の深度は1m程度の誤差を含む可能性があり、変位量は、暫定的な数値である。

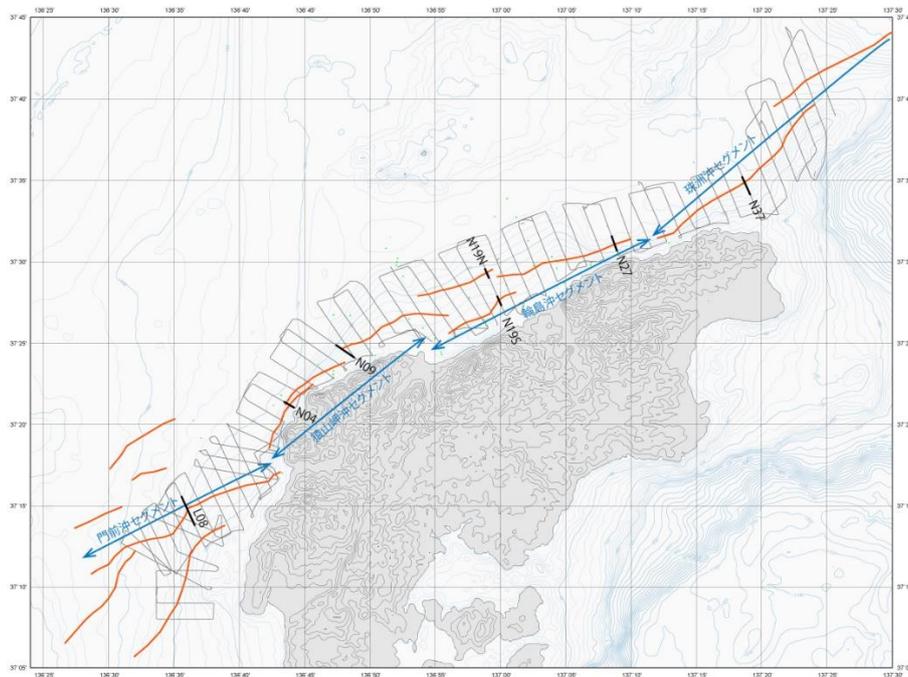


図1 2024年4月に実施した調査測線。太線は図2以下の断面位置、赤線は海底活断層(岡村, 2019)。セグメント区分は井上・岡村(2010)を一部修正。

<解説>

- ・SBPは一体型の送受波器による数千Hzの高指向性音波ビームを用いた高分解能反射探査装置。この調査で得られた反射断面をSBP断面と呼ぶ。
- ・ブーマーは数百Hzのパルス波を発振する音源で、マルチチャンネル受信ケーブルを組み合わせて高分解能反射探査を実施する。この調査で得られた反射断面をブーマー断面と呼ぶ。

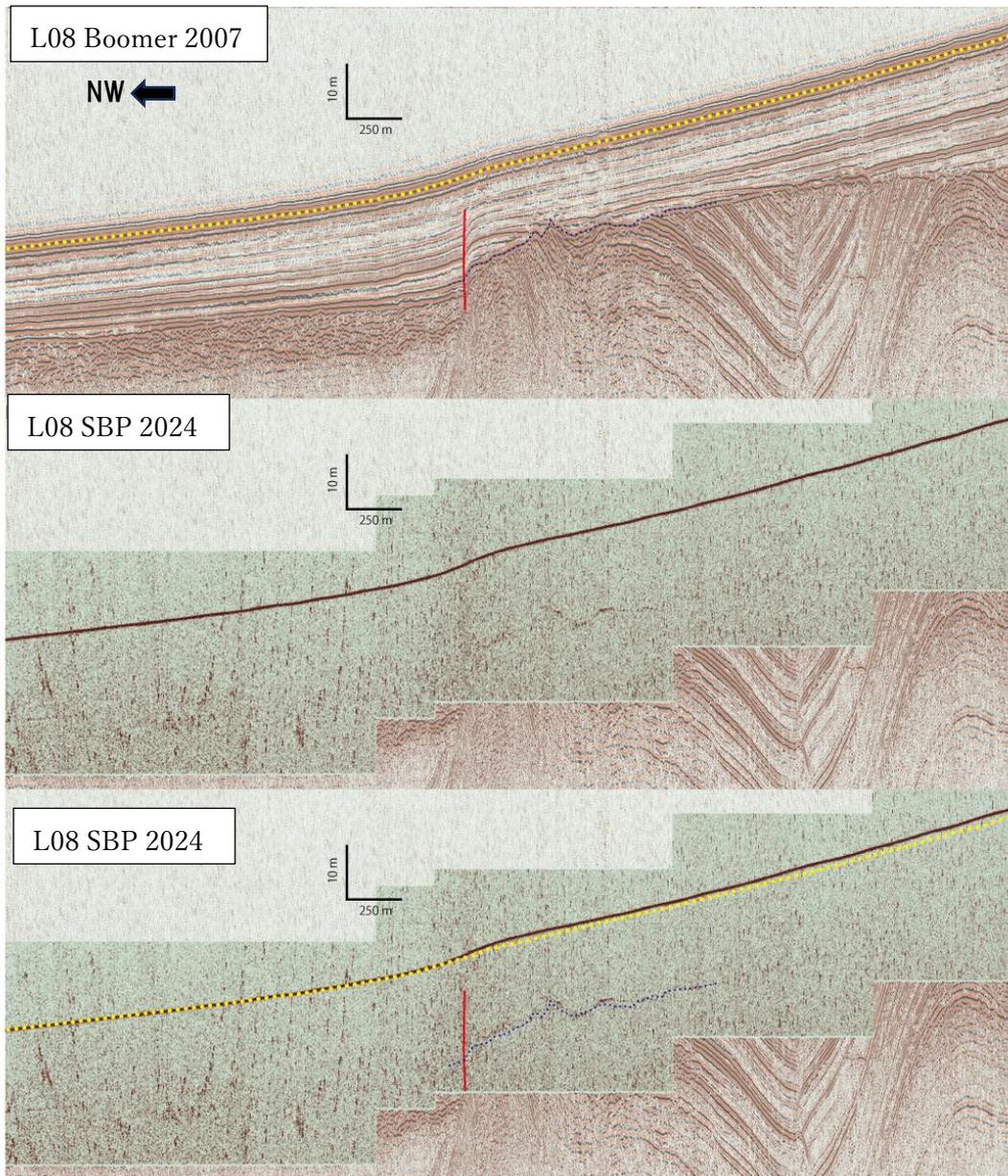


図2 L08 測線（門前沖セグメント）の 2007 年ブーマー断面（上）及び 2024 年 SBP 断面（中）で、下段に 2024 年 SBP 断面に黄色点線で 2008 年以前の地形断面（以下同じ）を示す。断層（赤線）の南東側に 1m 前後の隆起が認められる。

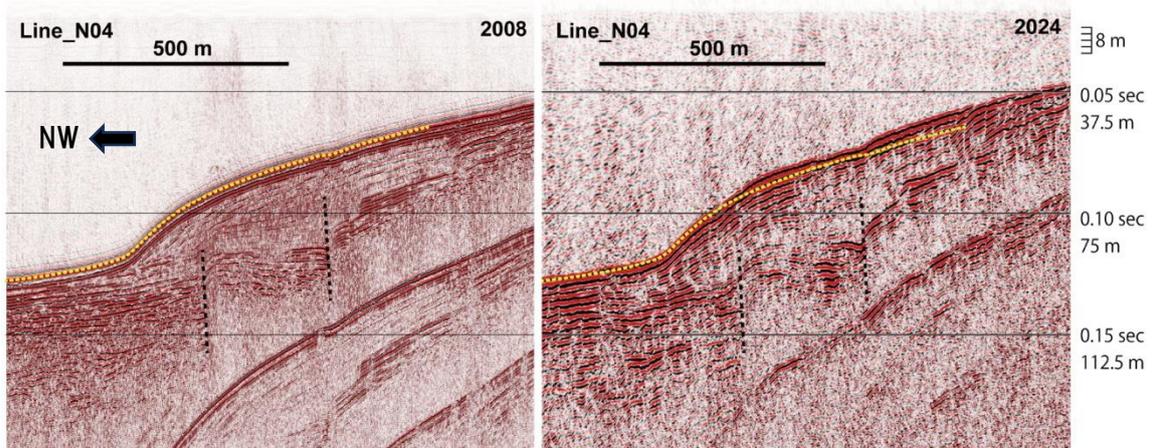


図3 2008年（左）及び2024年（右）のN04測線（猿山岬沖セグメント）ブーマー断面。断層（黒点線）の南東側に3～4mの隆起が認められる。

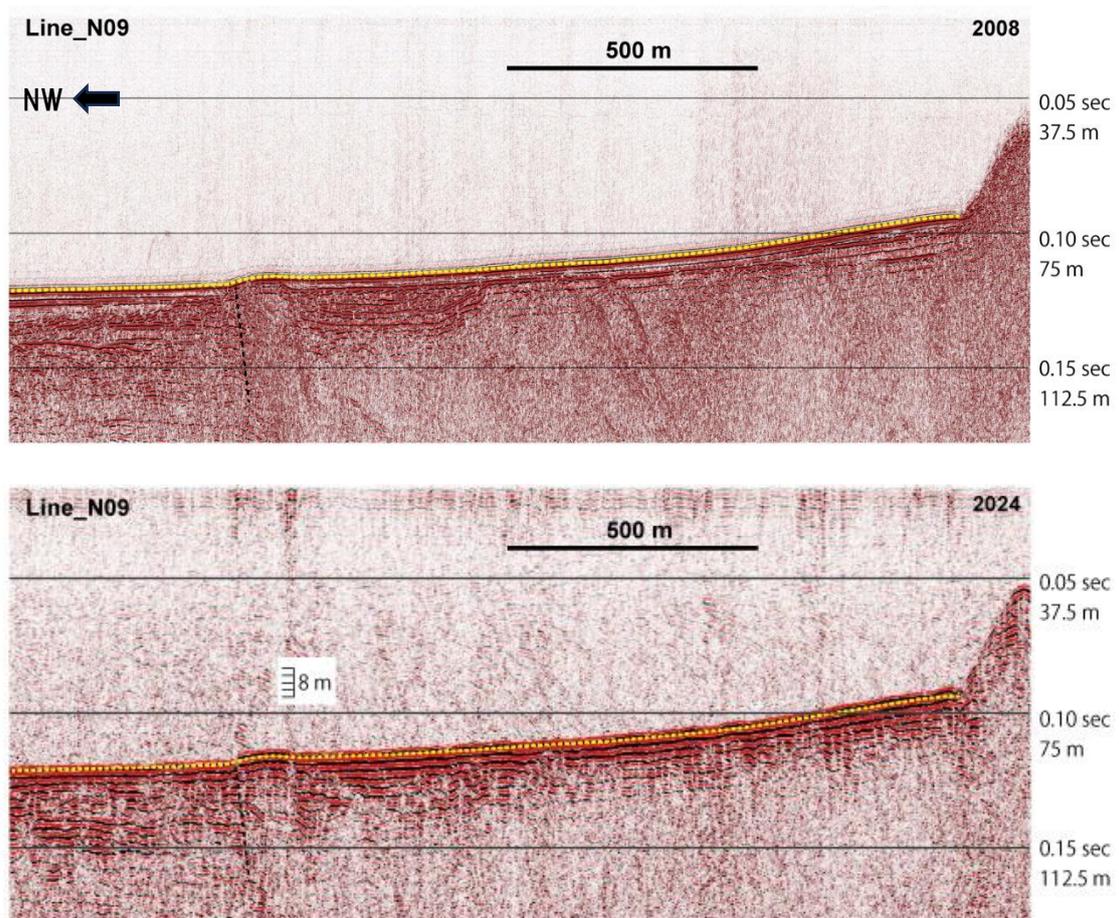


図4 2008年（上）及び2024年（下）のN09測線（猿山岬沖セグメント）ブーマー断面。断層（黒点線）に沿った狭い範囲に1m前後の隆起が認められる。

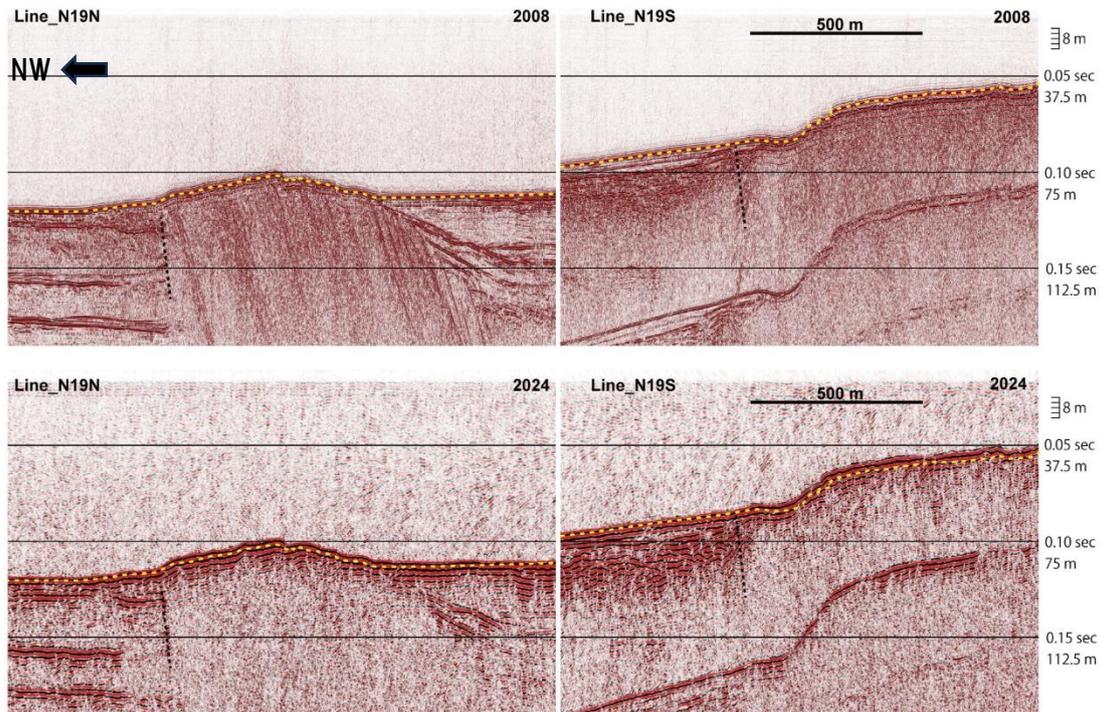


図5 2008年（上）及び2024年（下）のN19測線ブーマー断面（輪島沖セグメント）。北側（N19N）及び南側（N19S）の断層（黒点線）の南東側に1～2mの隆起が認められる。

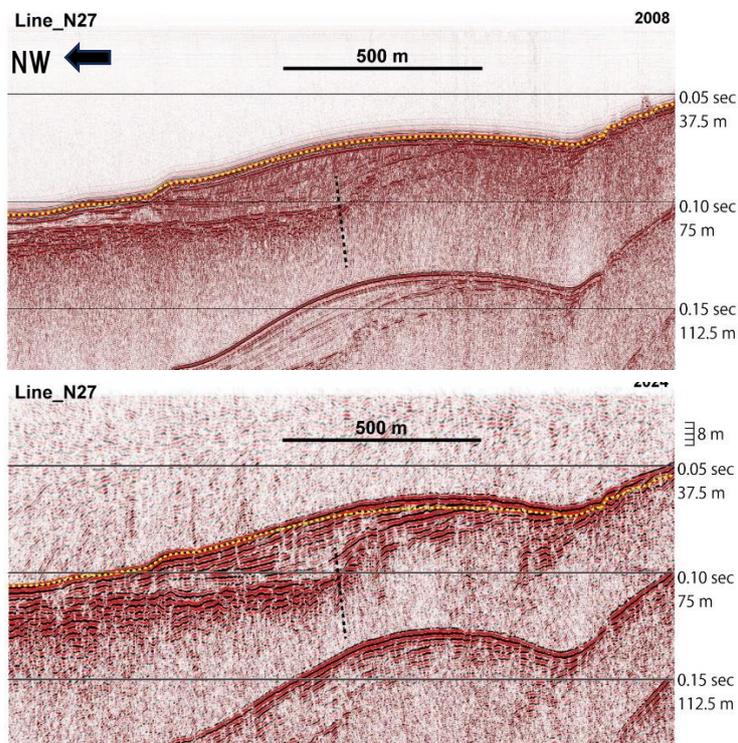


図6 2008年（上）及び2024年（下）のN27測線（輪島沖セグメント）ブーマー断面。断層（黒点線）の南東側に3m前後の隆起が認められる。

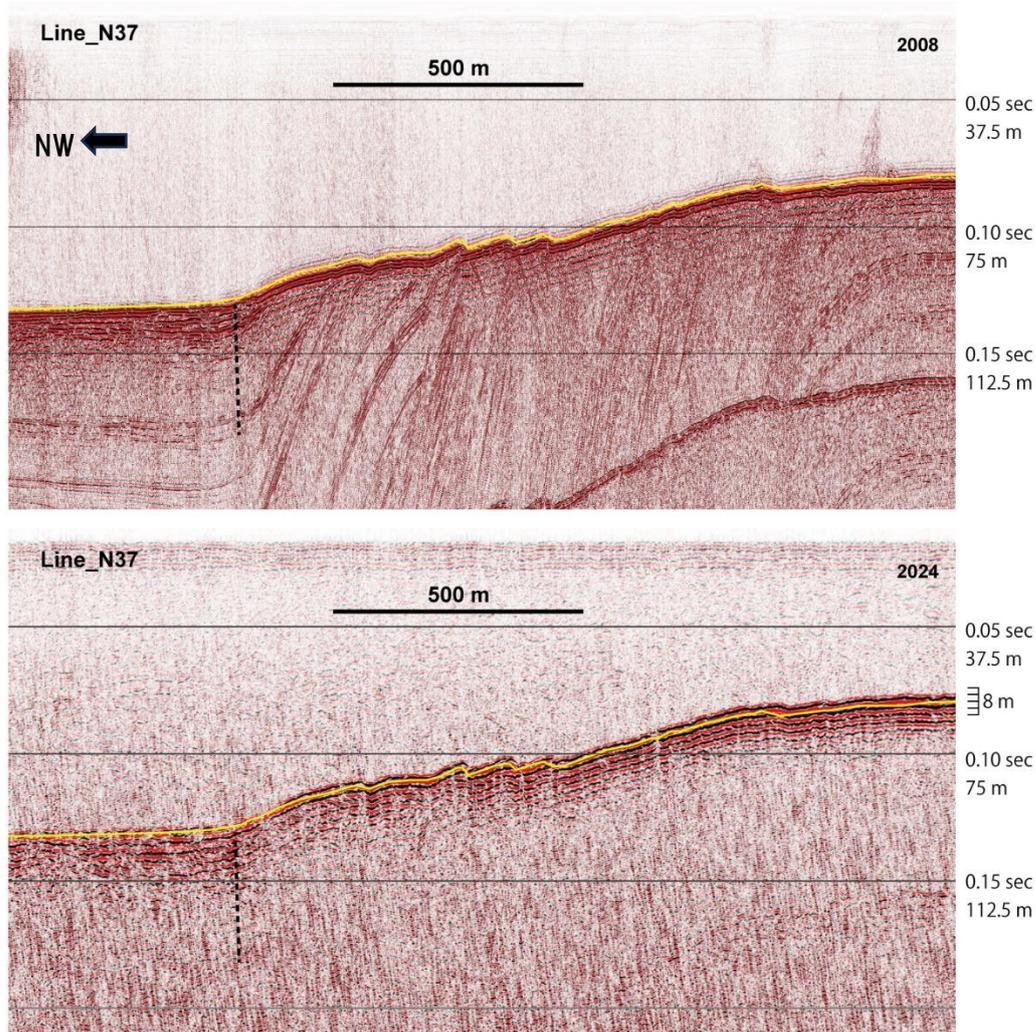


図7 2008年（上）及び2024年（下）のN37測線（珠洲沖セグメント）ブーマー断面。この測線では、断層ではなく地層が屈曲して傾斜を増す撓曲帯が発達する。黒点線は地層の屈曲軸に相当し、そこから南東に向かって隆起量が増し、南東部で2 m 前後の隆起が認められる。

引用文献

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，地質調査総合センター，<https://www.gsj.jp/researches/project/coastal-geology/results/s-1.html>。

岡村行信（2019）日本海における活断層の分布と今後の課題。地震第 2 輯，71，185-199。

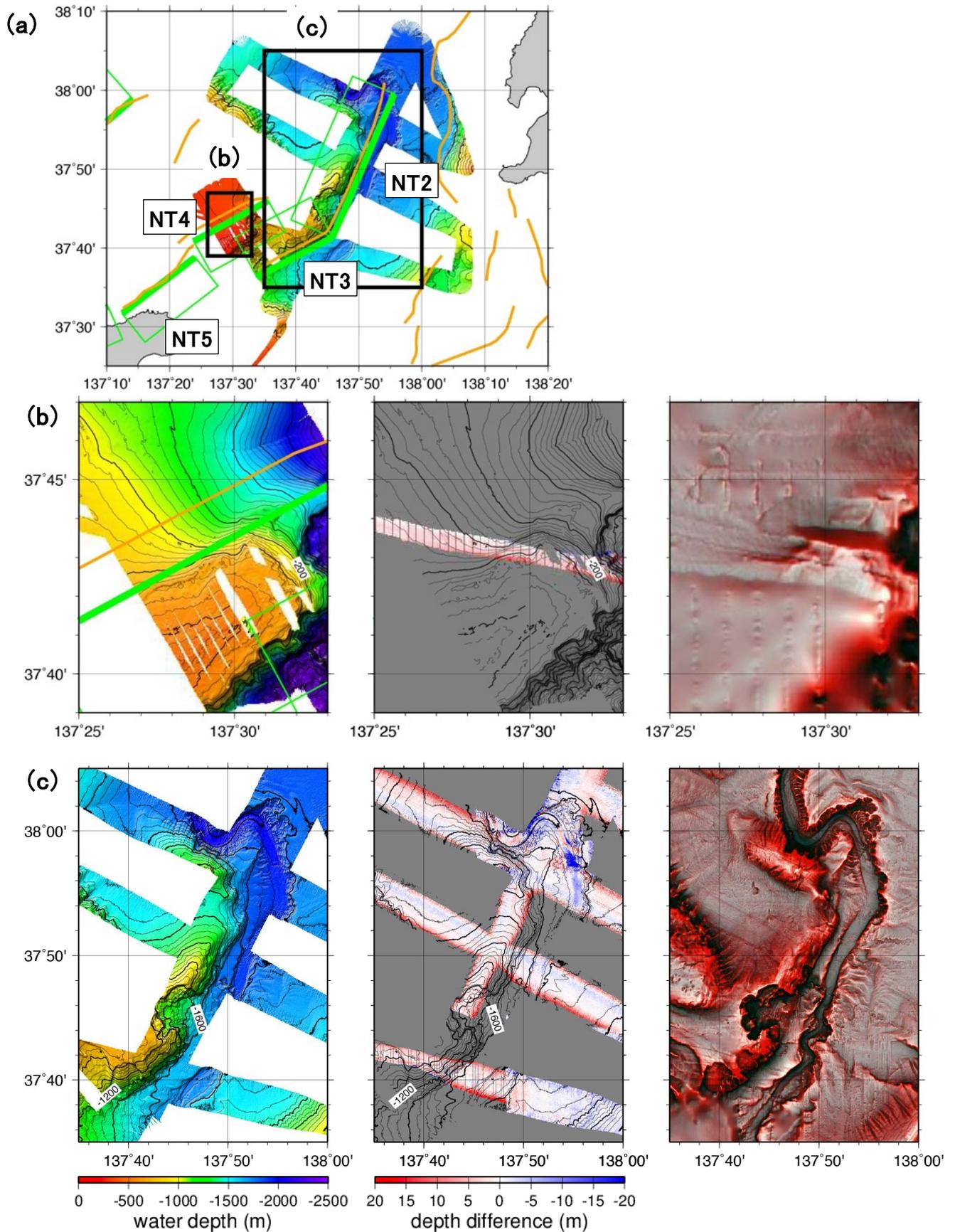


図2 : (a)白鳳丸KH-24-JE01航海で得られた海底地形データ。岡村(2019)による断層 (橙)と「日本海地震・津波調査プロジェクト」成果報告書 (2021) による断層 (NT1からNT6) (緑) を示す。太線四角は(b, c)で示す範囲。(b, c)NT4周辺 (b) ならびにNT2、3周辺 (c)の拡大図。海底地形 (左)、地震前に取得された海底地形データとの比較 (中) ならびに野他(2016)による赤色立体地図 (右) を示す。