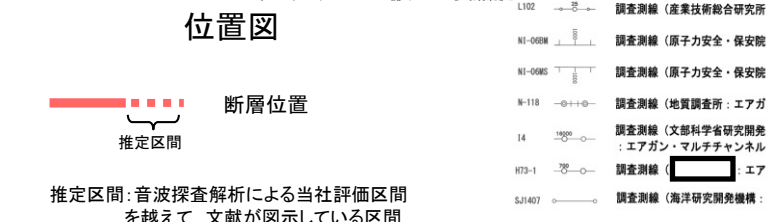


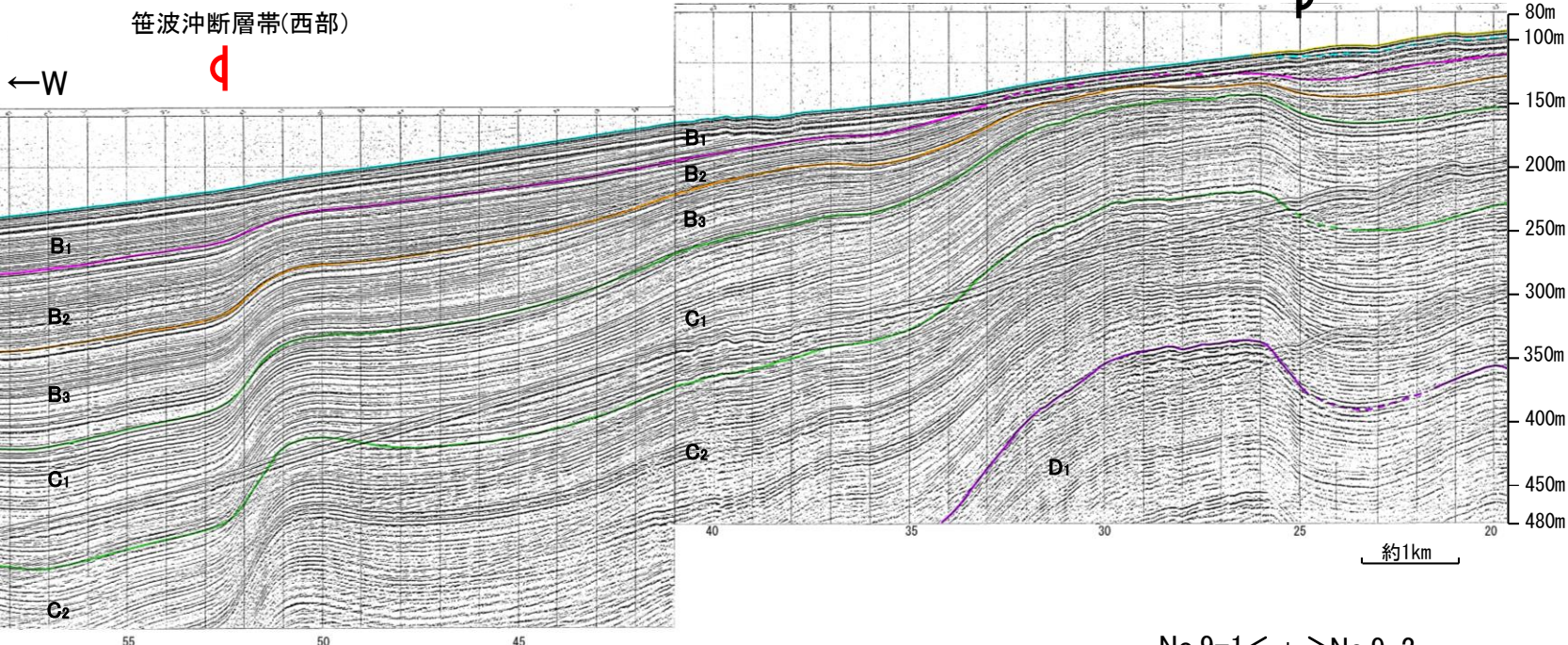
【笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖東撓曲間の音波探査記録】

- 笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖東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(スパーカー)を確認した。
- No.8測線には、笹波沖断層帯(西部)に対応する西落ちの変位・変形、羽咋沖東撓曲に対応する東落ちの変位・変形が認められるが、笹波沖断層帯(西部)～羽咋沖東撓曲間に断層等は認められず、両断層は連続しない。
- No.9測線には、羽咋沖東撓曲に対応する東落ちの変位・変形が認められるが、笹波沖断層帯(西部)に対応する南東傾斜の断層等を示唆するような変位・変形は認められない。

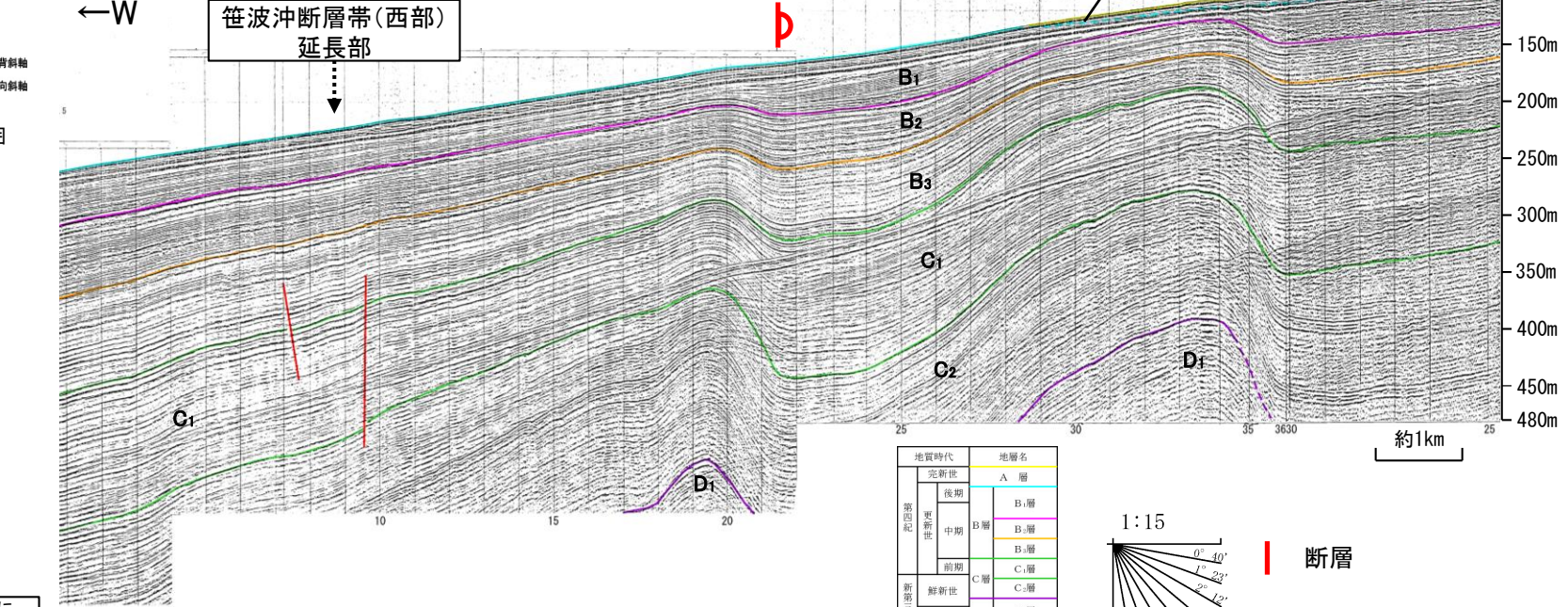


推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間

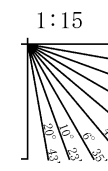
No.8測線(北陸電カスパーカー)



No.9測線(北陸電カスパーカー)



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

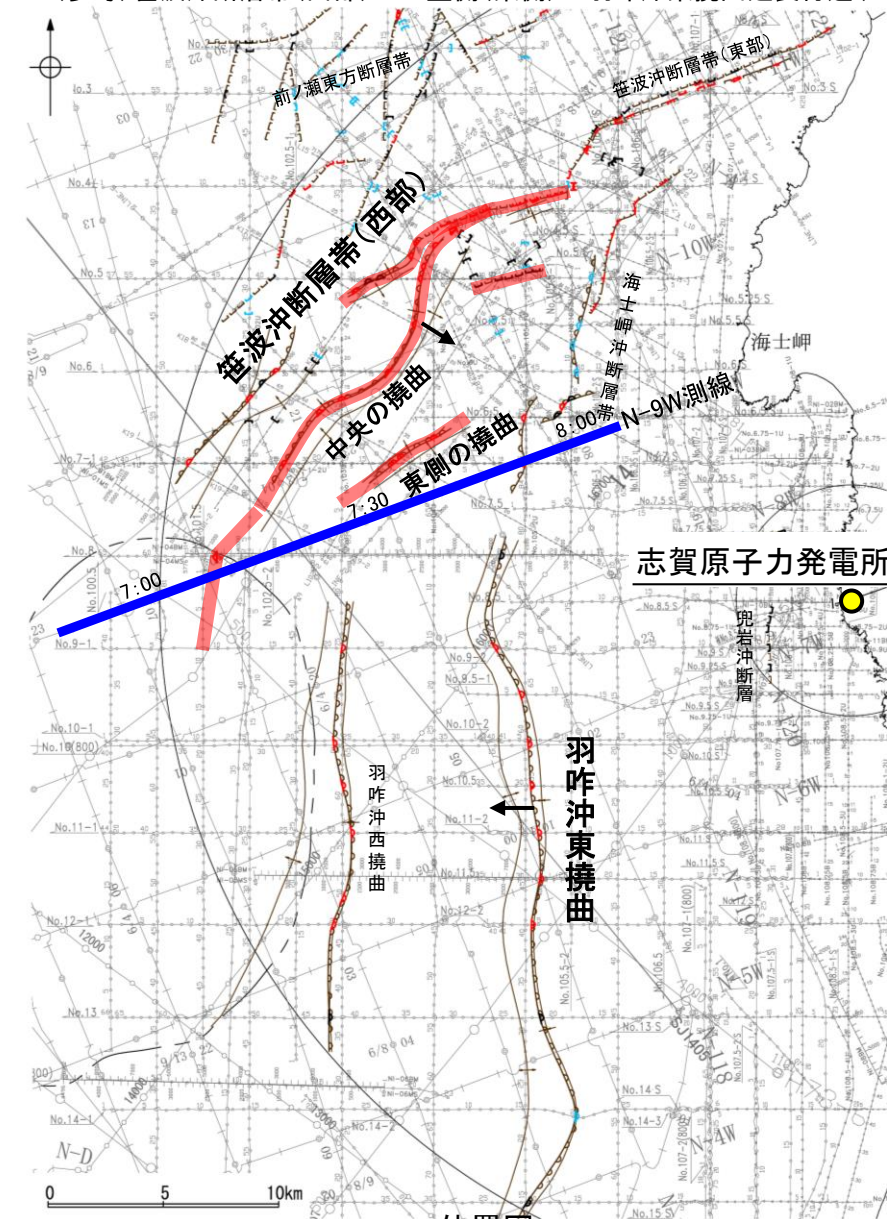


傾斜方向 枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

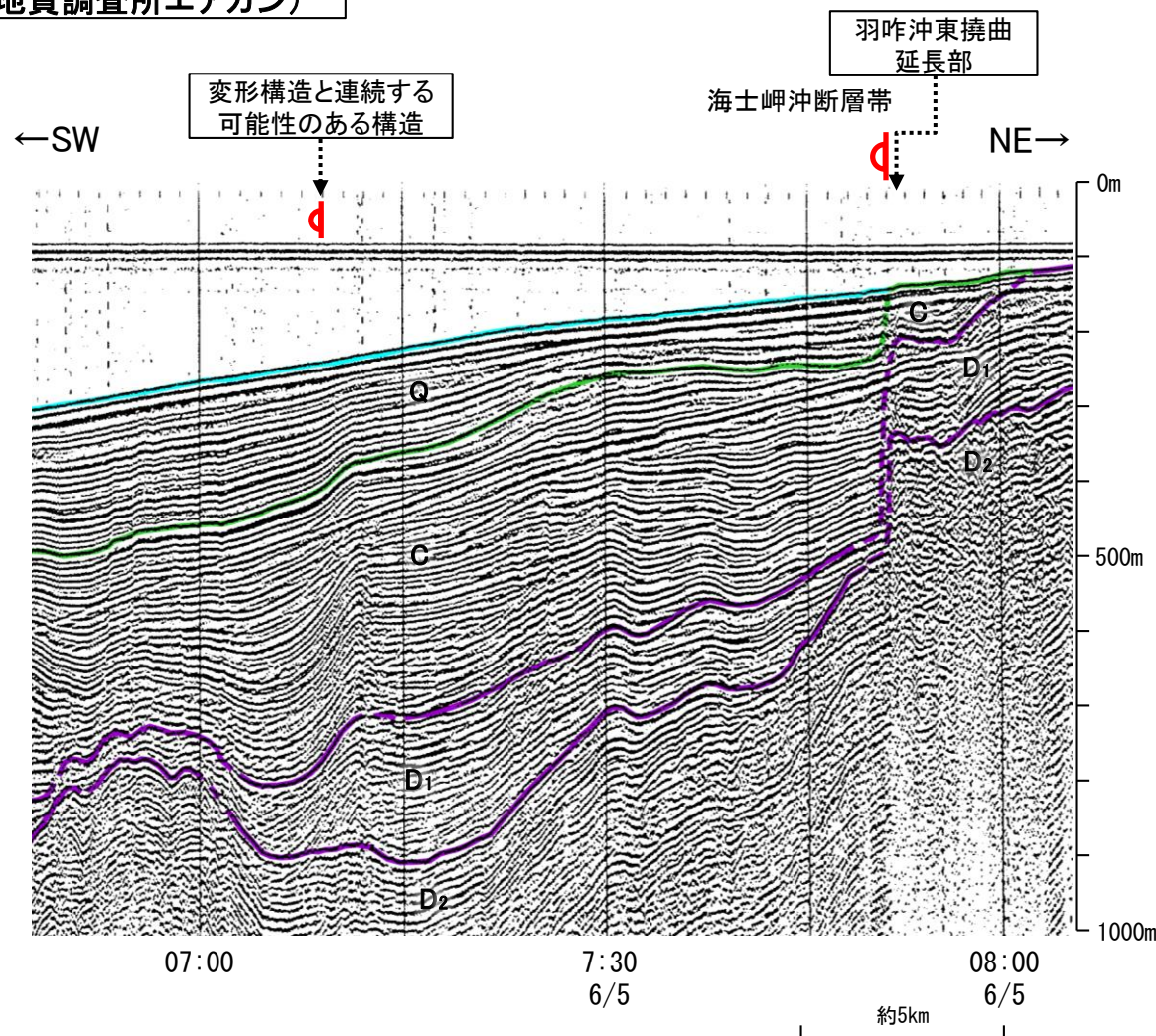
【笹波沖断層帯(西部)周辺の音波探査記録(1/3)】

○笹波沖断層帯(西部)付近の音波探査記録を確認した結果、N-9W測線の7:09付近にNo.8測線で確認された変形構造(次頁)と連続する可能性のある西落ちの構造が認められる。
 ○また、羽咋沖東撓曲の延長部である7:52付近には、海士岬沖断層帯に対応する西落ちの変形が認められるが、羽咋沖東撓曲を示唆するような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は認められない。

(参考)笹波沖断層帯(西部)の上盤側(東側)の羽咋沖東撓曲延長付近(N-9W測線:測点7:15~8:00付近)のいずれの地層にも、笹波沖断層帯(西部)がバックスラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位、変形は認められない。



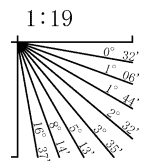
N-9W測線(地質調査所エアガン)



断層位置
 推定区間
 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

- 凡例
- 断層(伏在断層) 背斜軸 向斜軸
 - 撓曲
 - 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: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール) NI-06MS
 - 調査測線(北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール) NI-118
 - 調査測線(北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール) No. 80, No. 118
 - 調査測線(東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル) K17
 - 調査測線(産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル) L102
 - 調査測線(原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル) NI-06M
 - 調査測線(原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル) NI-06MS
 - 調査測線(地質調査所: エアガン・シングルチャンネル) NI-118
 - 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) 14
 - 調査測線(エアガン・マルチチャンネル) H73-1
 - 調査測線(海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル) SJ1407
 - 調査測線(東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル) LINE-A
- 傾斜方向
 右図記録範囲
 枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

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

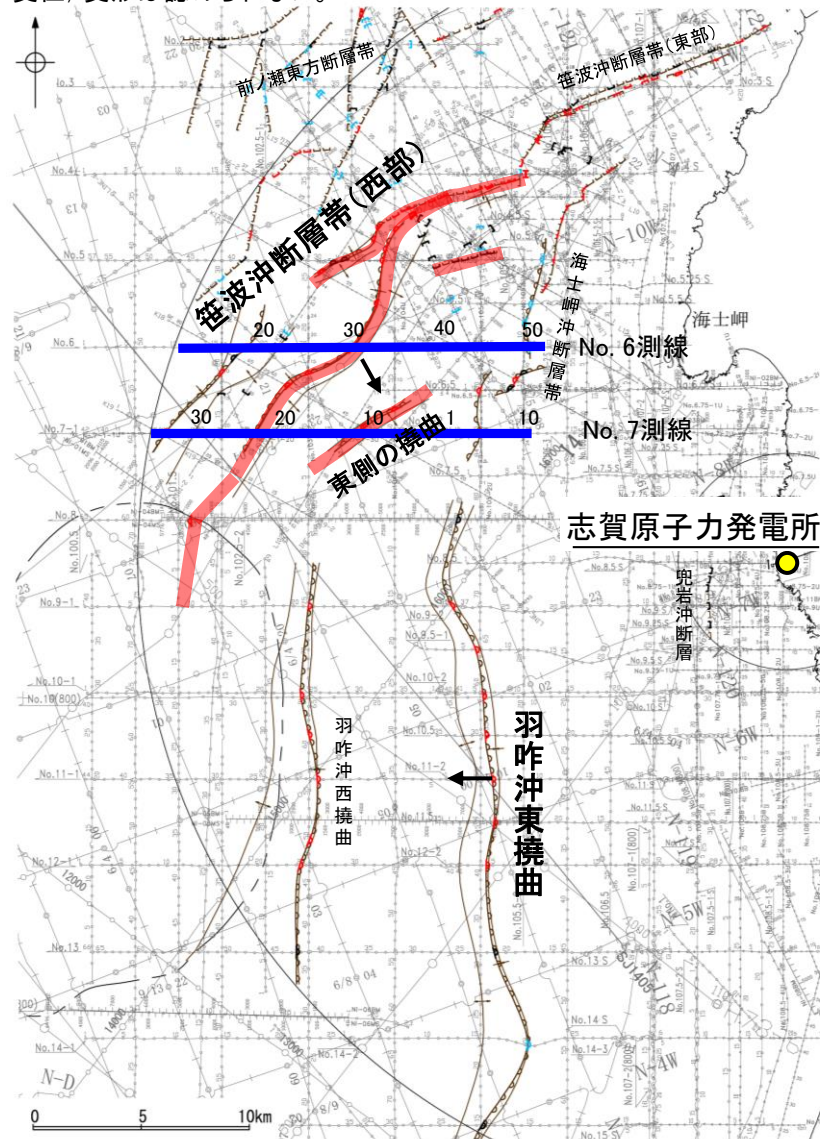


この図面は、地質調査所(現産業技術総合研究所)の海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである。

【笹波沖断層帯(西部)周辺の音波探査記録(2/3)】

- 笹波沖断層帯(西部)の音波探査記録No.6測線及びNo.7測線において、いずれもB₁層以上に西落ちの変形が認められる。本撓曲は西翼が急傾斜、東翼が緩傾斜の非対称な褶曲であり、東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。
- また、羽咋沖東撓曲の延長部であるNo.7測線の測点5付近には、海士岬沖断層帯に対応する西落ちの変形が認められるが、羽咋沖東撓曲を示唆するような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は認められない。

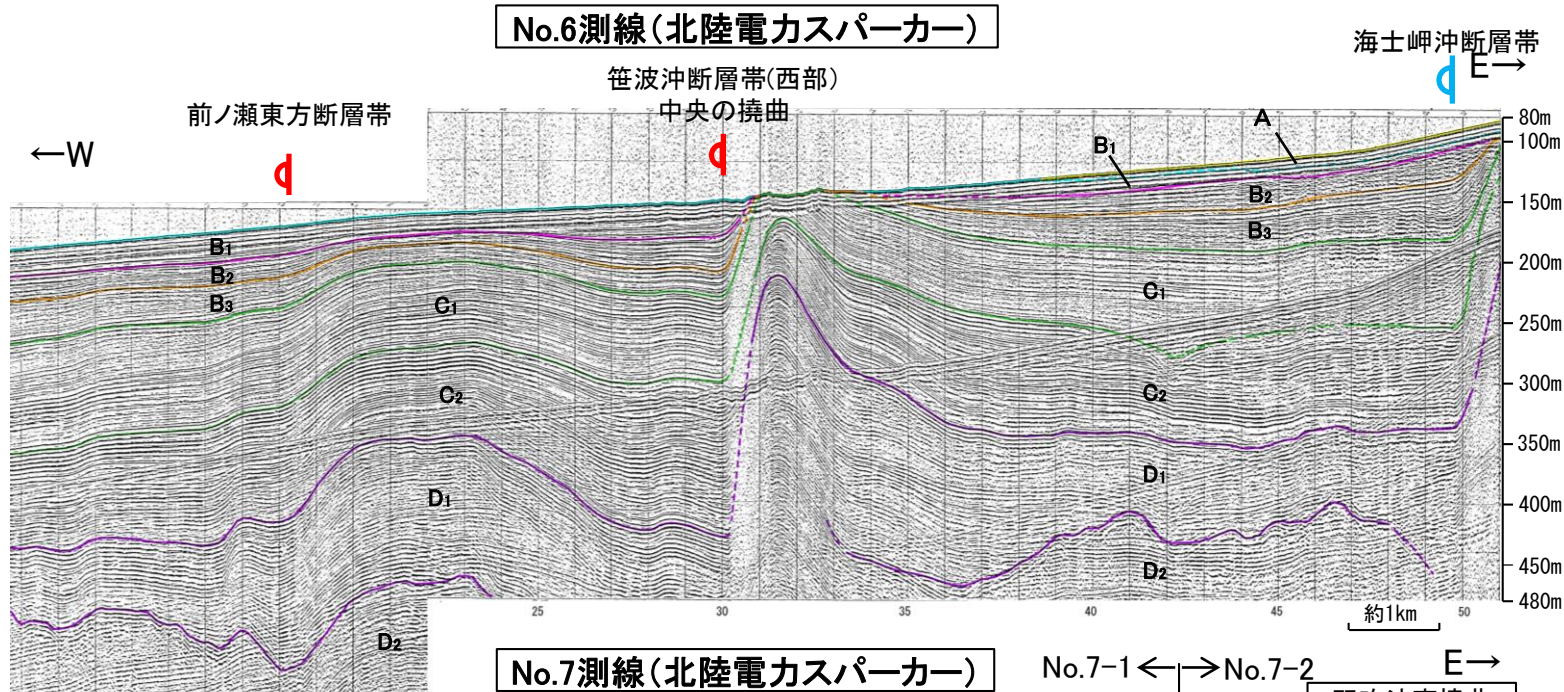
(参考)笹波沖断層帯(西部)の上盤側(東側)の羽咋沖東撓曲延長付近(No.7-1測線:測点2~24付近, No.7-2測線:測点2~10付近)のいずれの地層にも、笹波沖断層帯(西部)がバックラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位、変形は認められない。



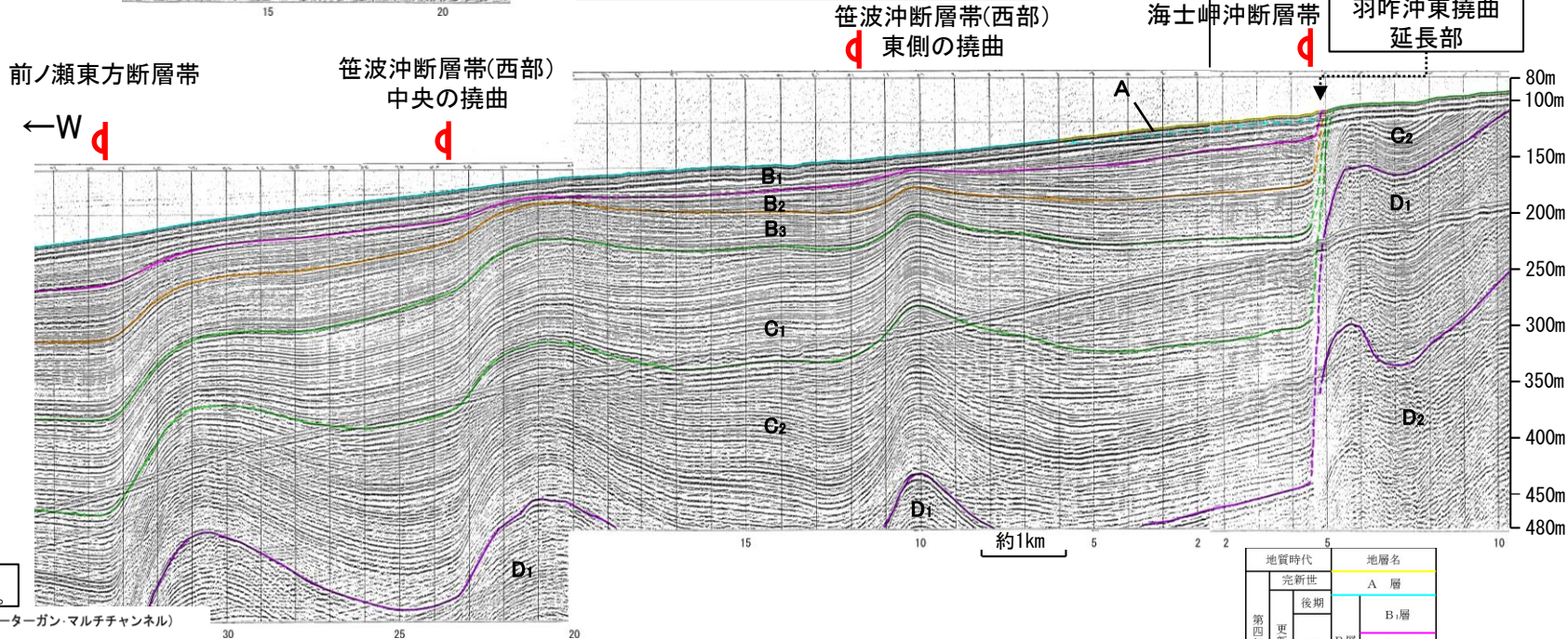
位置図
凡例

- | | | | | | |
|-------------------|--------------------------------------|---------|-----|--|--|
| | 断層(伏在断層) | | 背斜軸 | | (測線位置における活動性) |
| | 撓曲 | | 向斜軸 | | B ₁ 層以上に変位、変形が認められる |
| | 断層(断層)連続性のない断層 | | | | B ₂ 層以上に変位、変形の可能性が否定できない |
| | 伏在断層 | | | | B ₃ 層以上に変位、変形が認められない |
| | 小断層群密集域 | | | | |
| No. 8 | 調査測線(北陸電力:スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール) | NI-06MS | | | 調査測線(原子力安全・保安院:ウォーターガン・マルチチャンネル) |
| No. 9.S | 調査測線(北陸電力:スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール) | NI-118 | | | 調査測線(地質調査所:エアガン・シングルチャンネル) |
| No. 8U
No. 11B | 調査測線(北陸電力:プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール) | 14 | | | 調査測線(文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル) |
| K17 | 調査測線(東京大学地震研究所:プーマー・マルチチャンネル) | H73-1 | | | 調査測線():エアガン・マルチチャンネル) |
| L102 | 調査測線(産業技術総合研究所:プーマー・マルチチャンネル) | SJ1407 | | | 調査測線(海洋研究開発機構:エアガン・マルチチャンネル) |
| NI-06M | 調査測線(原子力安全・保安院:プーマー・マルチチャンネル) | LINE-A | | | 調査測線(東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル) |

枠囲みの内容は機密事項に
属しますので公開できません。



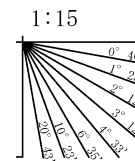
No.6測線(北陸電力スパーカー)



No.7測線(北陸電力スパーカー)

右図記録範囲
断層位置
推定区間

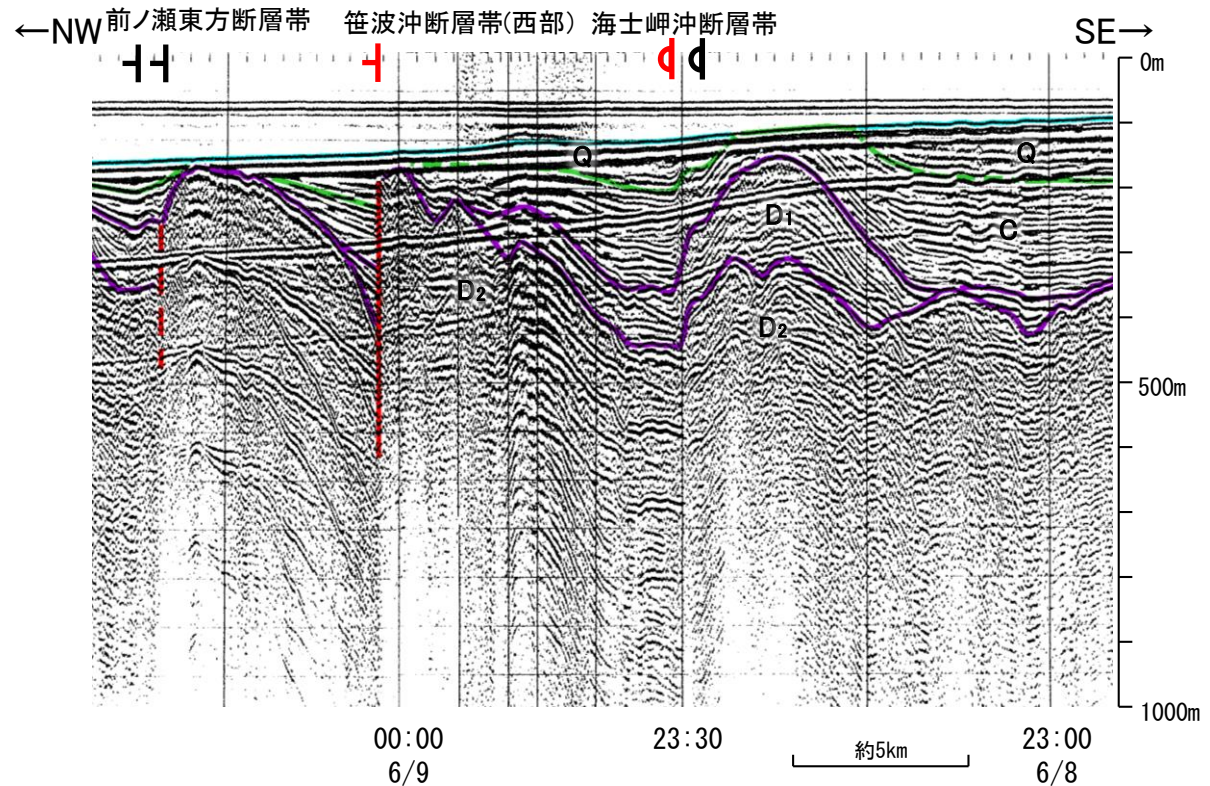
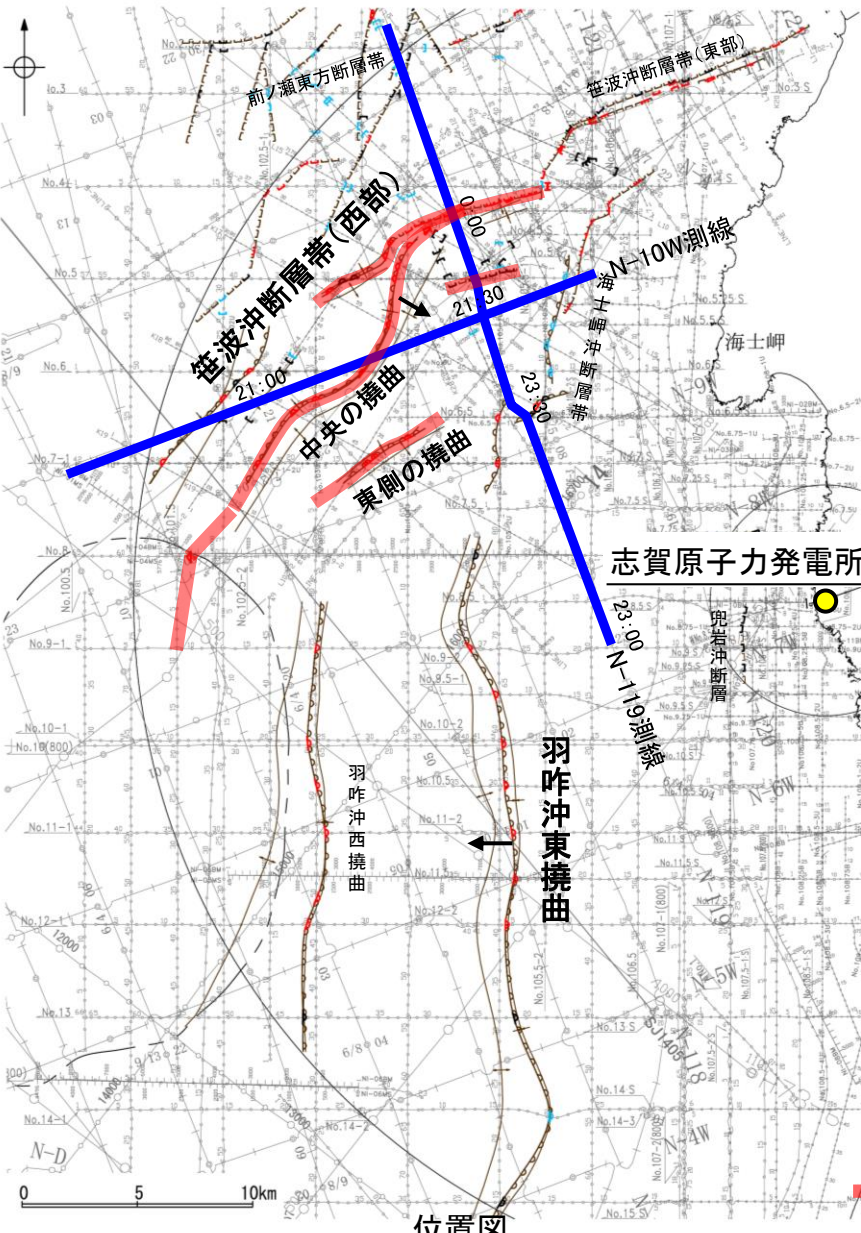
傾斜方向
推定区間:音波探査解析による当社評価区間
を越えて、文献が図示している区間



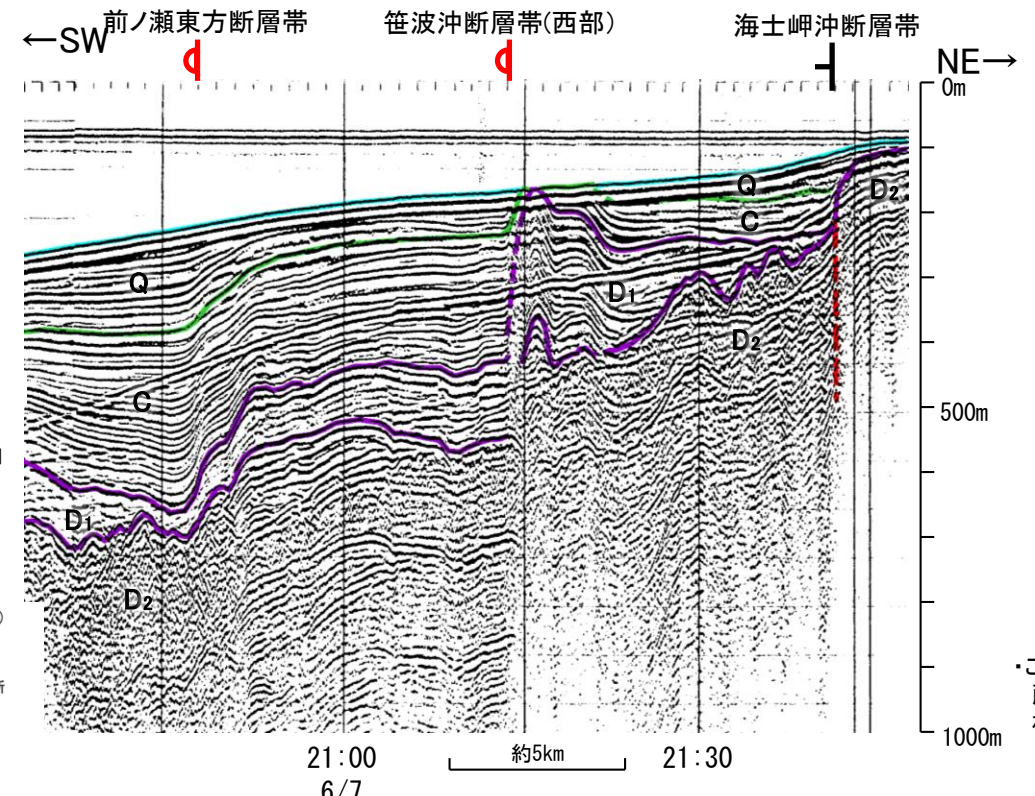
地質時代	地層名
第四紀	完新世 A層
	後期 B ₁ 層
	中期 B ₂ 層
	前期 B ₃ 層
第三紀	新第三紀 C層
	中新世 C ₁ 層
	中新世 D ₁ 層
	古第三紀 D ₂ 層
先第三紀	

【笹波沖断層帯(西部)周辺の音波探査記録(3/3)】

○笹波沖断層帯(西部)付近の音波探査記録を確認した結果、N-119測線においてQ層以上に西落ちの変位、変形が認められる。
 ○N-10W測線において認められる撓曲は西翼が急傾斜、東翼が緩傾斜の非対称な褶曲であり、南東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

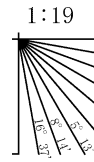


N-119測線
(地質調査所エアガン)



N-10W測線
(地質調査所エアガン)

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



断層(破線は推定)

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。

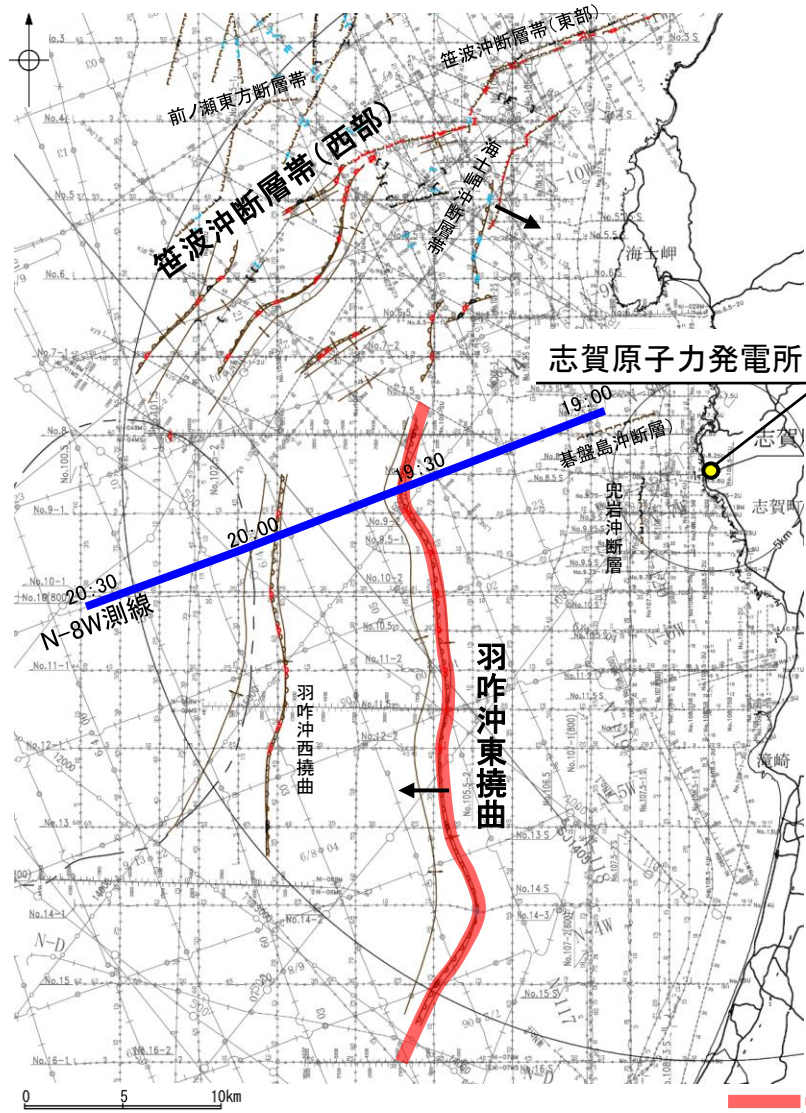
- 凡例
- 断層(伏在断層) 背斜軸
 - 撓曲 向斜軸
 - 断層 連続性のない断層
 - 伏在断層
 - 小断層群密集域
 - 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール) NI-06MS
 - 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール) NI-118
 - 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール) No. 80, No. 119
 - 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル) K17
 - 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル) L102
 - 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル) NI-06M
 - 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル) NI-06MS
 - 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル) NI-118
 - 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) 14
 - 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル) H73-1
 - 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル) SJ1407
 - 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル) LINE-A
- 断層位置 推定区間
- 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
- 傾斜方向
- 右図記録範囲
- 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。
- (測線位置における活動性)
- B₂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
 - B₂層以上に変位、変形が認められない

【羽咋沖東撓曲周辺の音波探査記録(1/4)】

○羽咋沖東撓曲付近の音波探査記録N-8W測線の19:34付近においてQ層に東落ちの変形が認められる。本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。

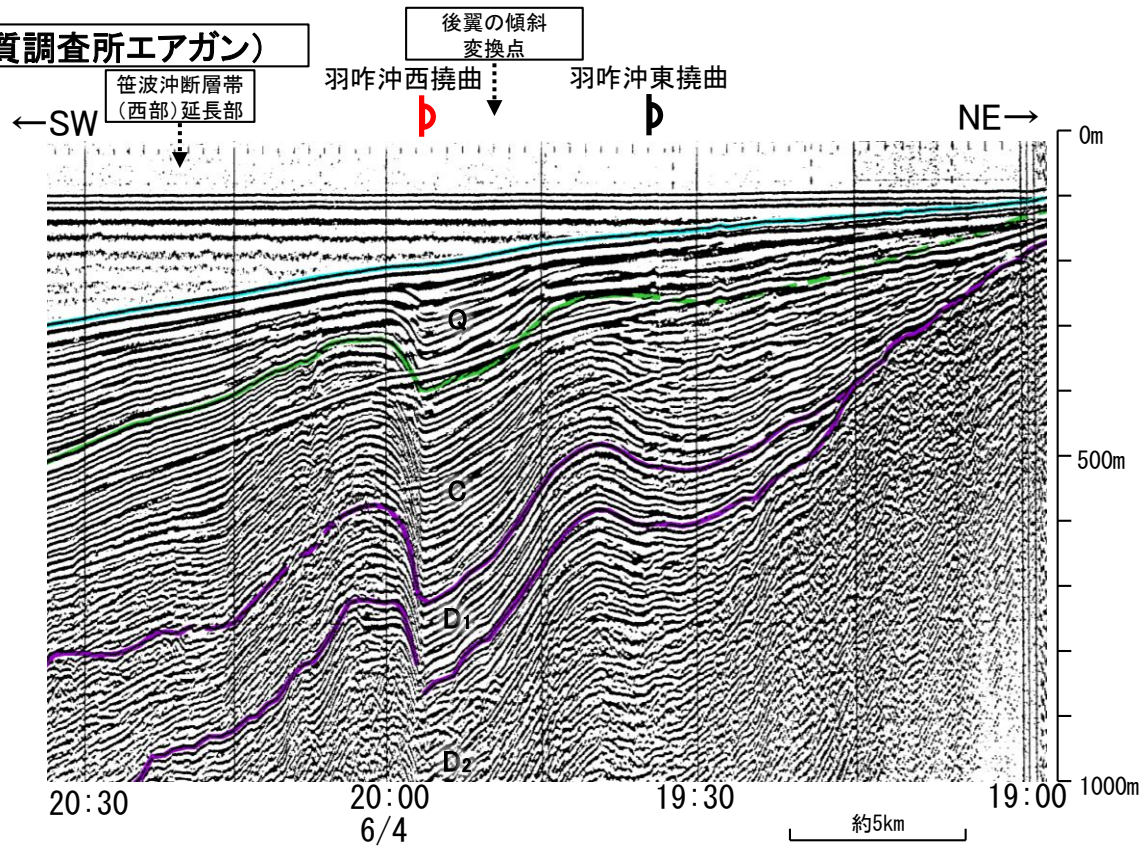
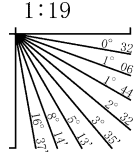
○N-8W測線の19:50付近には羽咋沖東撓曲の後翼部分(後翼の傾斜変換点)が認められる。

(参考)羽咋沖東撓曲の上盤側(西側)の笹波沖断層帯(西部)延長付近(N-8W測線:測点19:35~19:55付近)のいずれの地層にも、羽咋沖東撓曲がバックスラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位、変形は認められない。



N-8W測線(地質調査所エアガン)

地質時代		地層名	
第四紀	完新世		A層
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
第三紀	前期	C ₁ 層	
	鮮新世	C ₂ 層	
中新世		D ₁ 層	
		D ₂ 層	
古第三紀		D ₃ 層	
先第三紀		D ₄ 層	



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

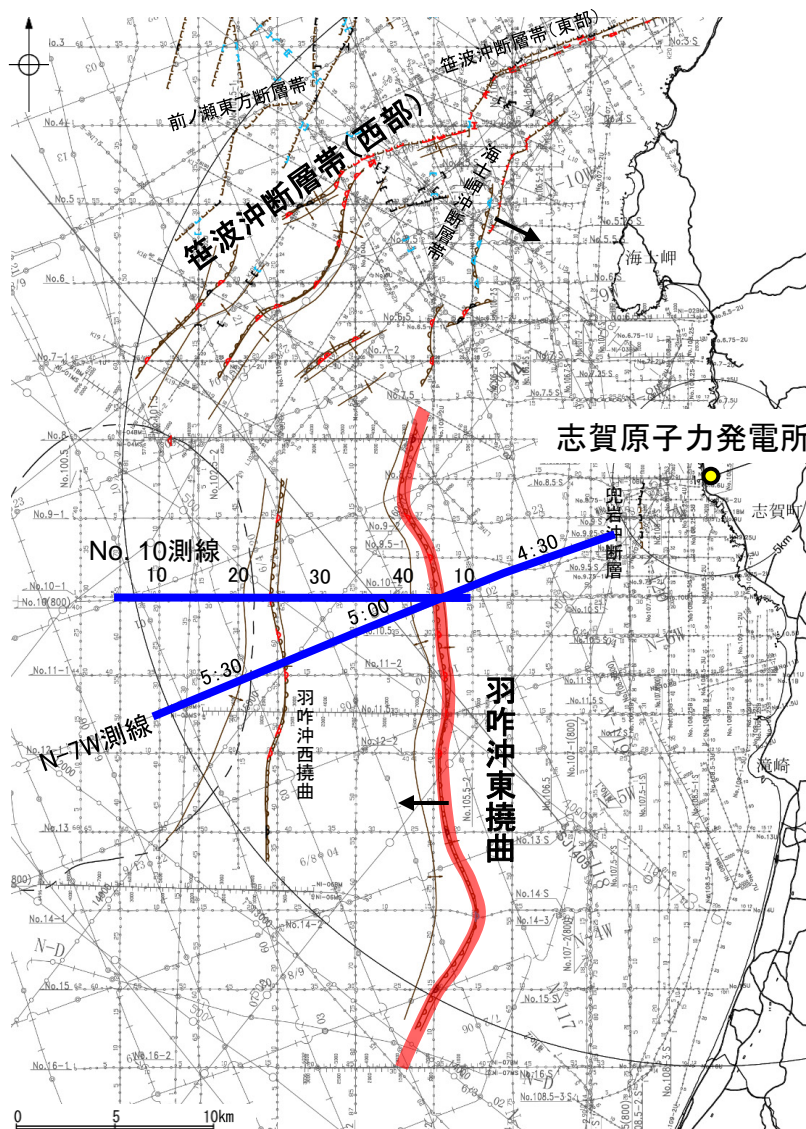
位置図 凡例

- 断層位置 (断層位置における活動性)
- 断層位置 (断層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
- 傾斜方向
- 右図記録範囲
- 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。
- 小断層群密集域
- 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール) NI-06MS
- 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
- 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール) N-118
- 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
- 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール) No. 8U, No. 11B
- 調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
- 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル) K17
- 調査測線 (H73-1) エアガン・マルチチャンネル)
- 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル) L102
- 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル) SJ1407
- 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル) LINE-A
- 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル) NI-06RM

【羽咋沖東撓曲周辺の音波探査記録(2/4)】

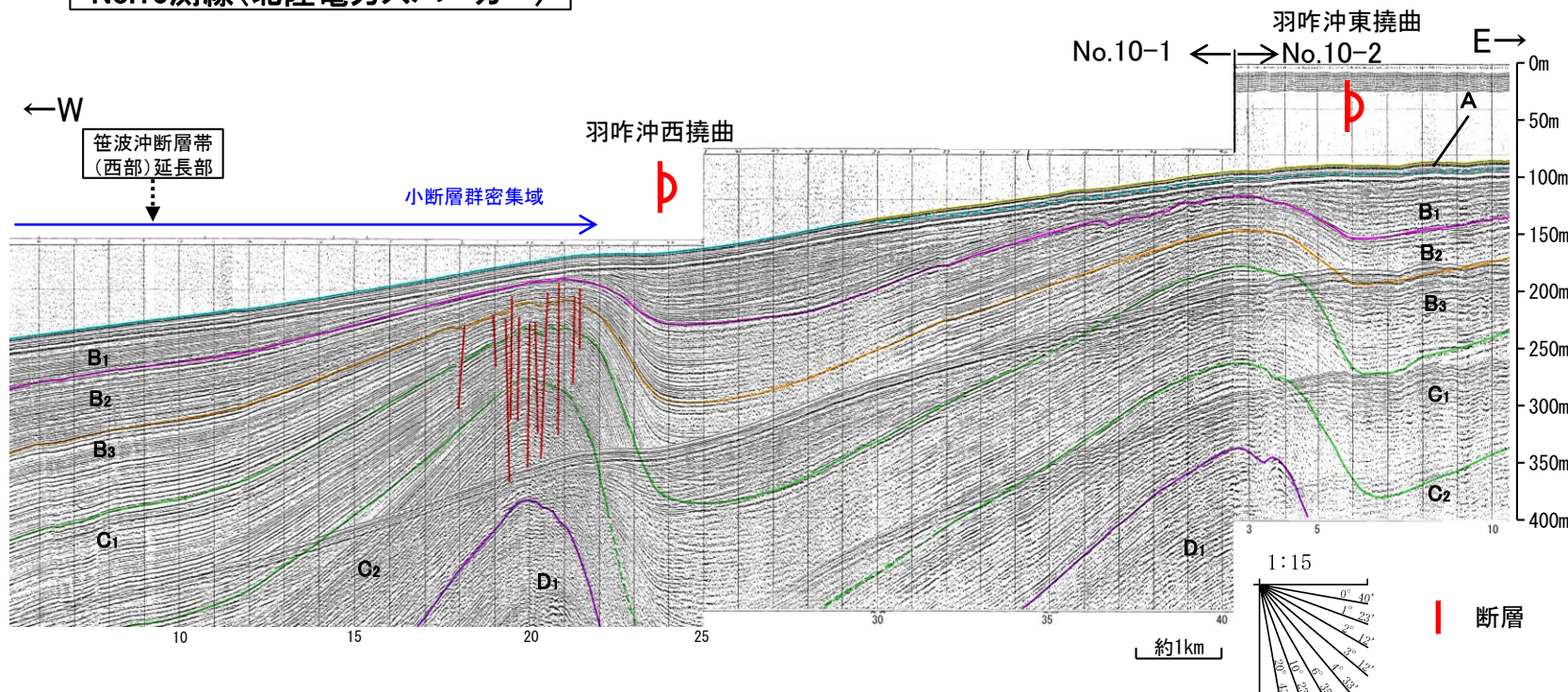
○羽咋沖東撓曲付近の音波探査記録No.10-2測線の測点6付近においてB₁層以上に東落ちの変形、N-7W測線の4:51付近においてQ層に東落ちの変形が認められる。本撓曲は東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲であり、西傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

(参考)羽咋沖東撓曲の上盤側(西側)の笹波沖断層帯(西部)延長付近(No.10-1測線:測点6~40付近, No.10-2測線:測点3~6付近)のいずれの地層にも、羽咋沖東撓曲がバックスラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位、変形は認められない。

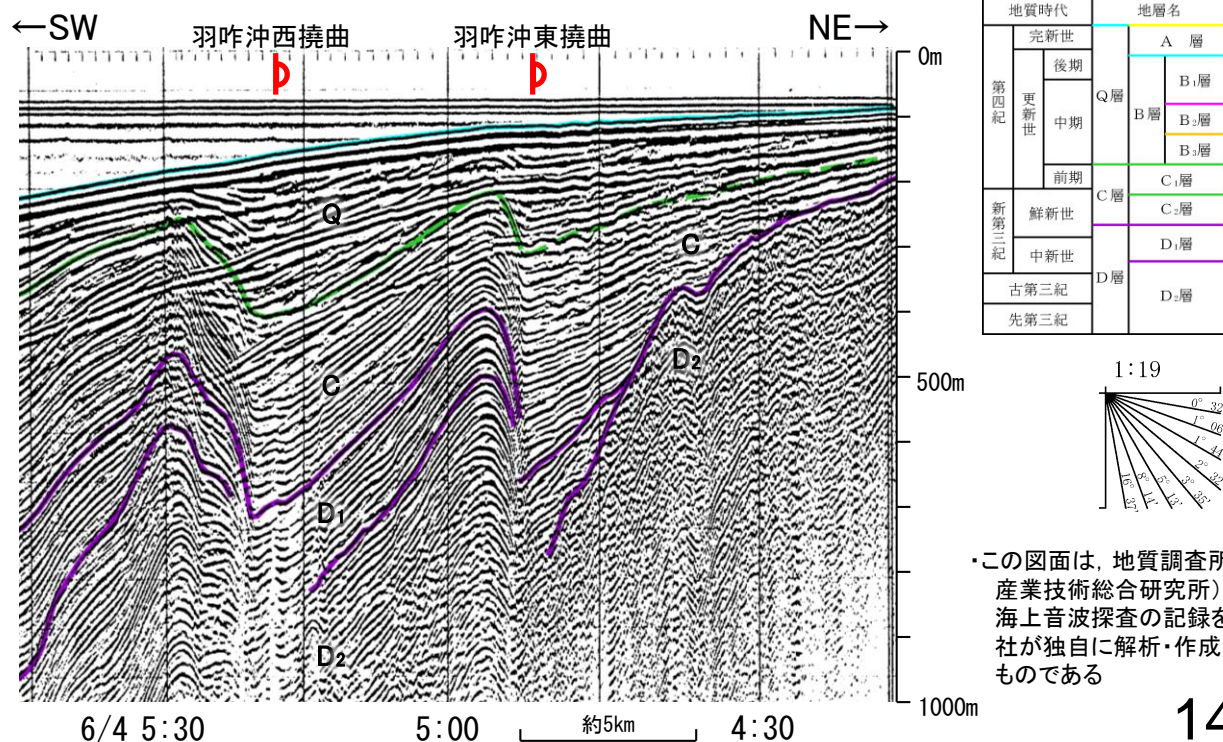


位置図
凡例

No.10測線(北陸電力スパーカー)



N-7W測線(地質調査所エアガン)



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

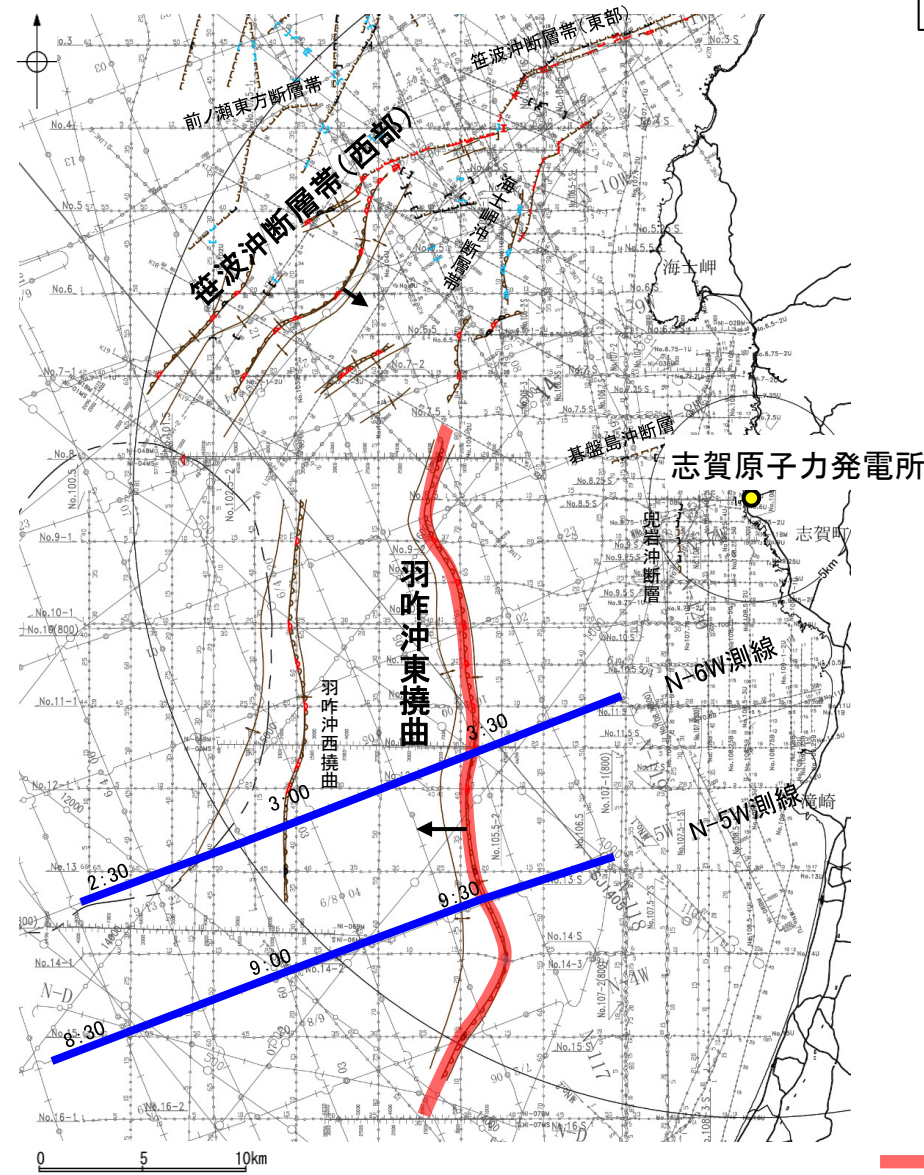
- 断層位置
推定区間
- 断層位置
推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間
- 傾斜方向
- 右図記録範囲

- 断層(伏在断層)
- 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:スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- 調査測線(北陸電力:スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- 調査測線(北陸電力:プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- 調査測線(東京大学地震研究所:プーマー・マルチチャンネル)
- 調査測線(産業技術総合研究所:プーマー・マルチチャンネル)
- 調査測線(原子力安全・保安院:プーマー・マルチチャンネル)
- 背斜軸
- 向斜軸
- 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
- 褶曲
- 傾斜方向
- 右図記録範囲
- 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。
- 調査測線(原子力安全・保安院:ウォーターガン・マルチチャンネル)
- 調査測線(地質調査所:エアガン・シングルチャンネル)
- 調査測線(文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル)
- 調査測線(エアガン・マルチチャンネル)
- 調査測線(海洋研究開発機構:エアガン・マルチチャンネル)
- 調査測線(東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル)

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

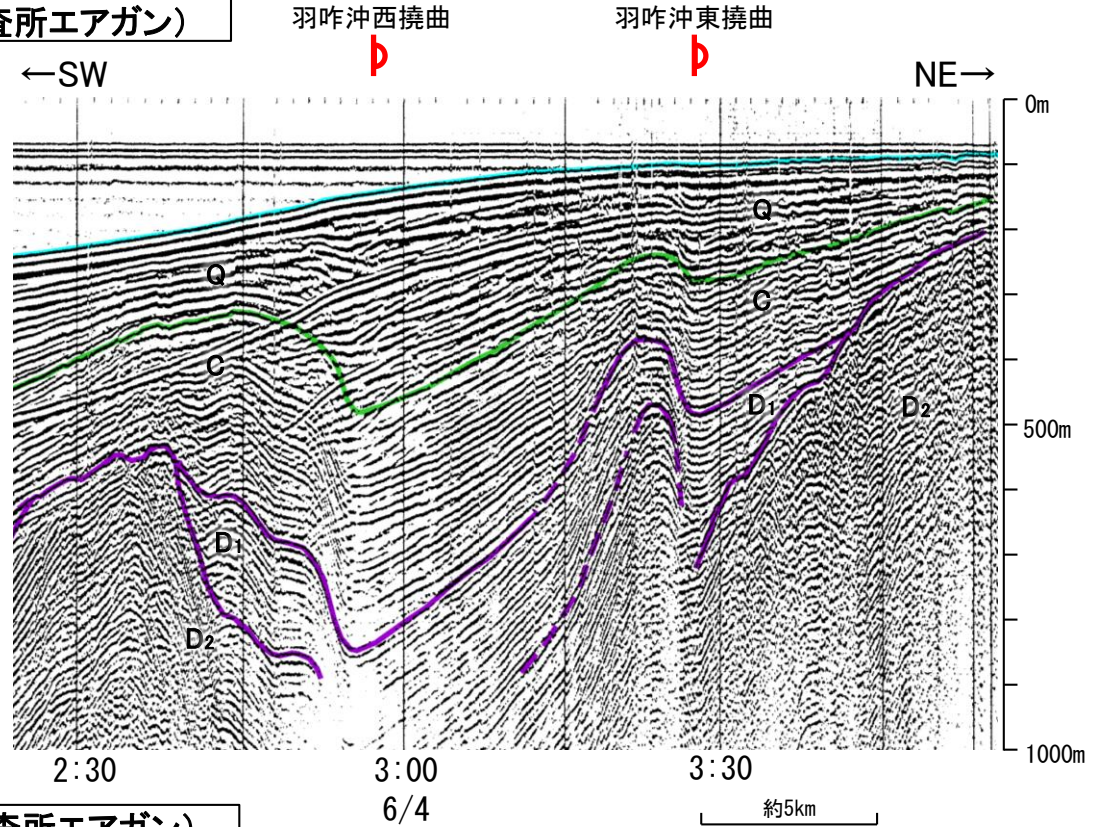
【羽咋沖東撓曲周辺の音波探査記録(4/4)】

○羽咋沖東撓曲付近の音波探査記録を確認した結果、N-6W測線(3:28付近)及びN-5W測線(9:32付近)においてQ層に東落ちの変形が認められる。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。

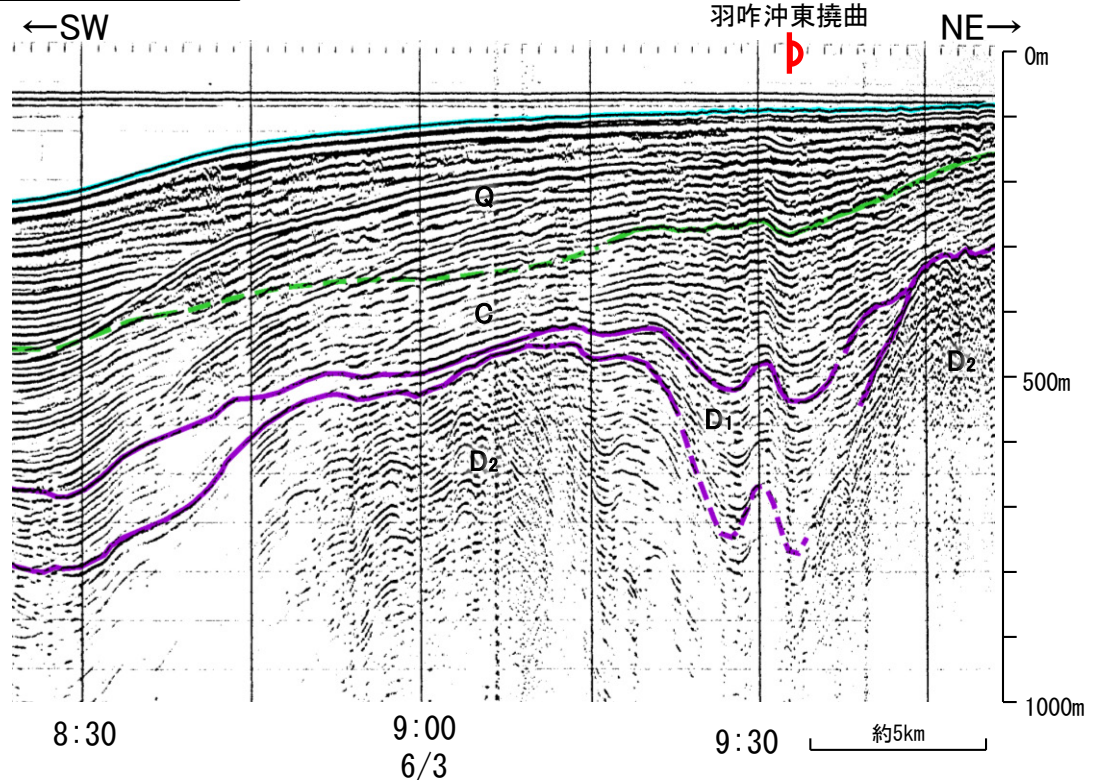


位置図 凡例

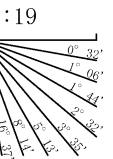
N-6W測線(地質調査所エアガン)



N-5W測線(地質調査所エアガン)



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



- 断層位置
- - - 推定区間
- 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
- ↙ 傾斜方向
- 右図記録範囲

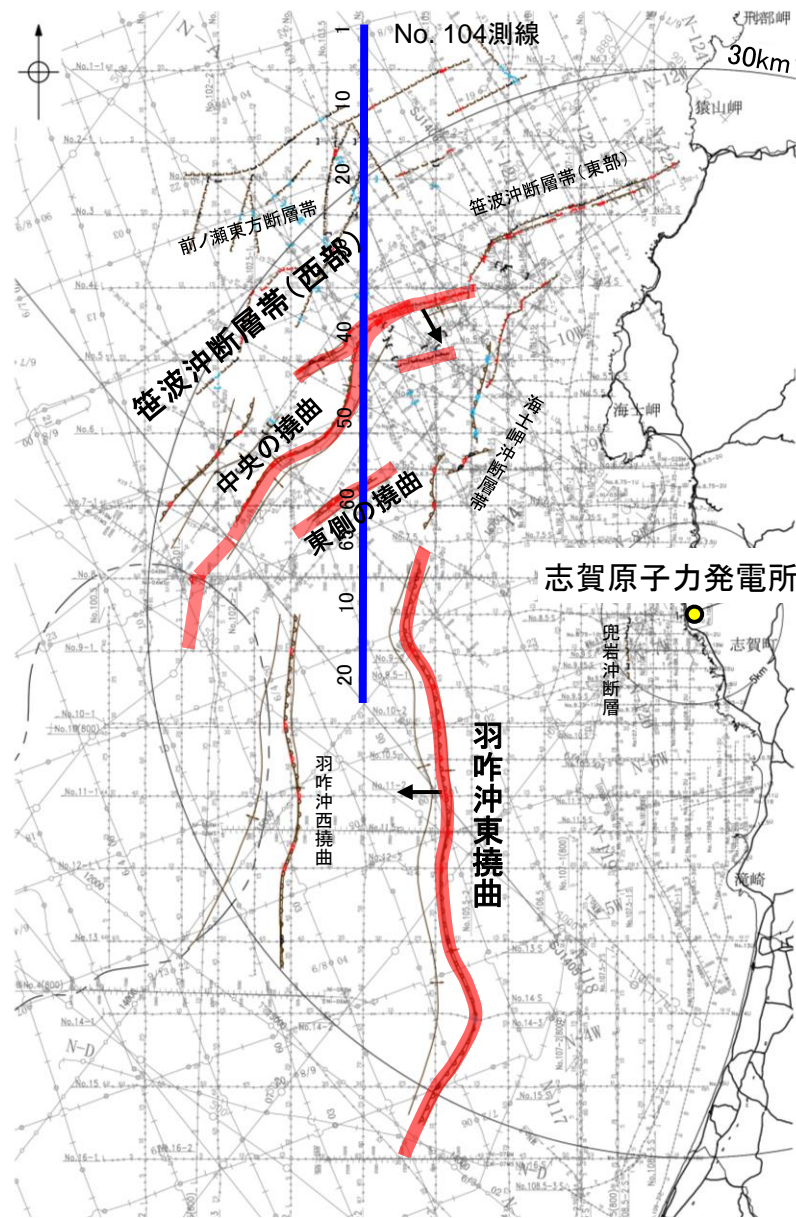
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

(測線位置における活動性)			
+	断層(伏在断層)	+	背斜軸
~	撓曲	+	向斜軸
T	断層(層)連続性のない断層		
□	伏在断層		
—	小断層群密集域		
No. 8	調査測線(北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)	NI-06MS	調査測線(原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
No. 9.5	調査測線(北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)	NI-118	調査測線(地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
No. 8U No. 11B	調査測線(北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)	14	調査測線(文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
K17	調査測線(東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)	H73-1	調査測線(): エアガン・マルチチャンネル
L102	調査測線(産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)	SJ1407	調査測線(海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)
NI-06HM	調査測線(原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)	LINE-A	調査測線(東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)

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。

【笹波沖断層帯(西部), 羽咋沖東撓曲周辺の浅部記録(スパーカー) (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)。

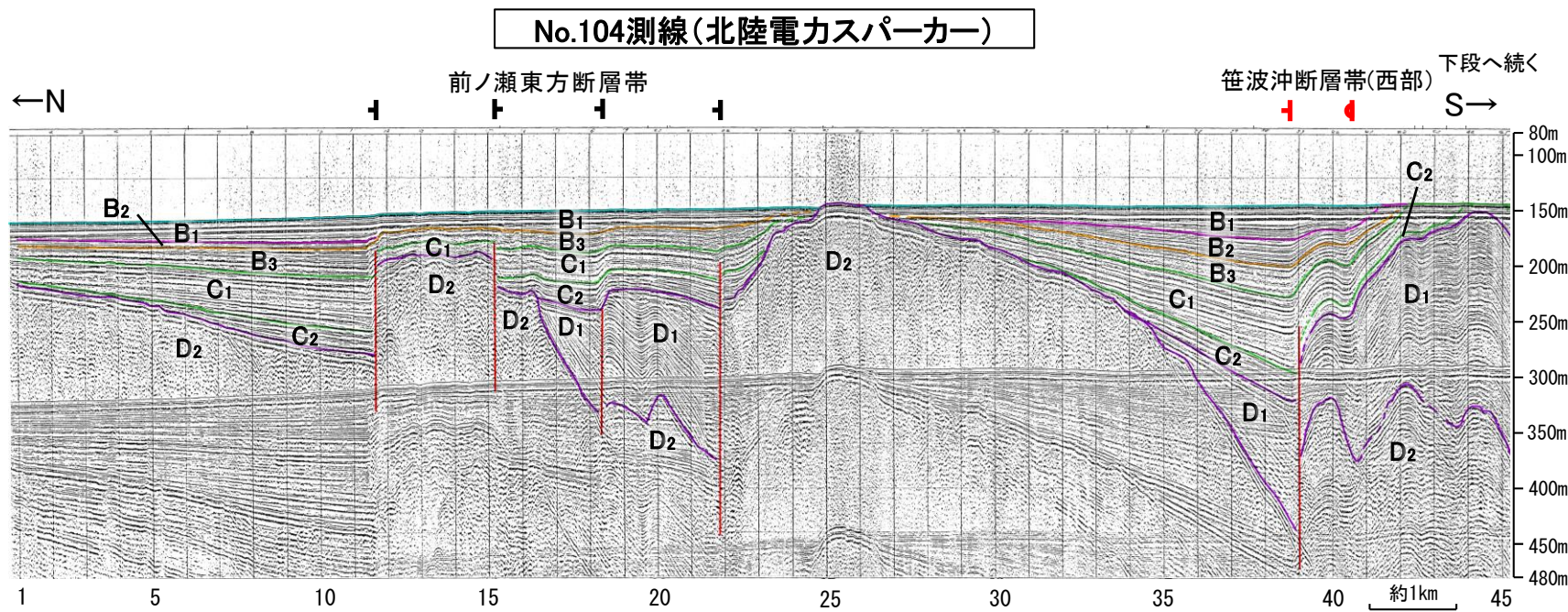


位置図

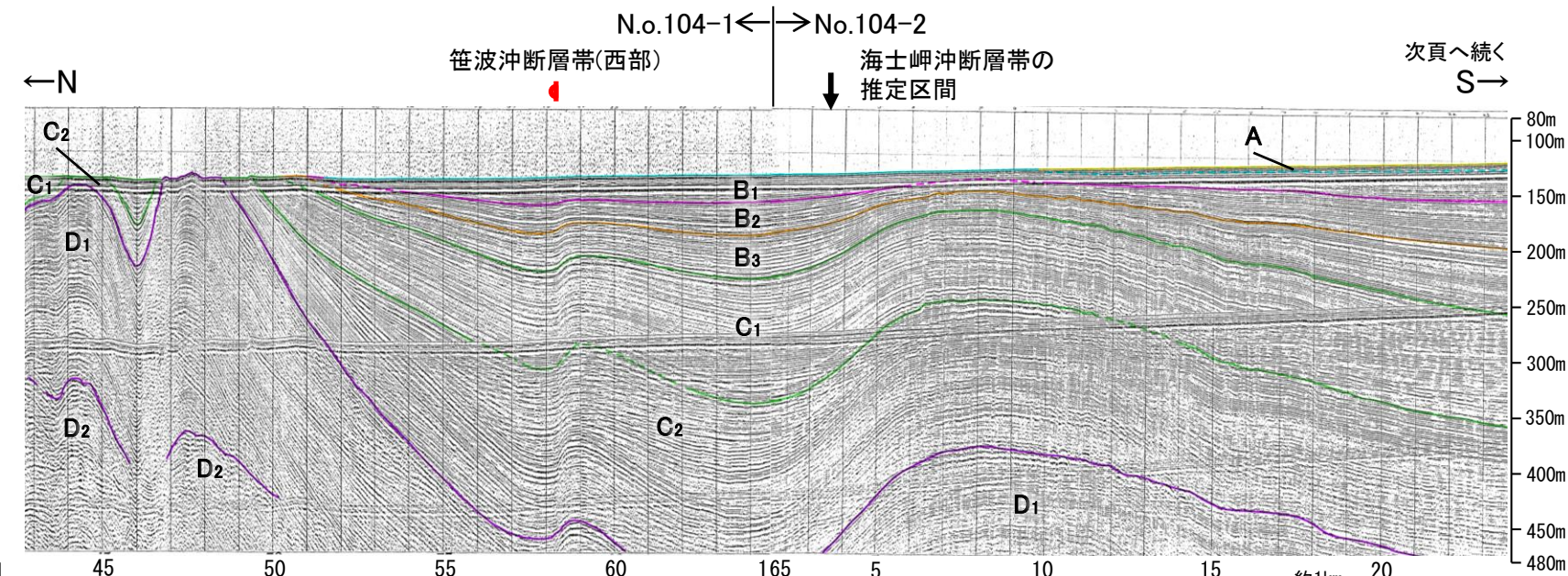
凡例

傾斜方向

- 断層(伏在断層) 背斜軸
- 撓曲 向斜軸
- 断層(伏在断層) 連続性のない断層
- 小断層群密集域
- No. 8 調査測線(北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9-S 調査測線(北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- No. 8U No. 11B 調査測線(北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- K17 調査測線(東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
- L102 調査測線(産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
- NI-06M 調査測線(原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
- (測線位置における活動性)
 - B₂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
 - B₂層以上に変位, 変形が認められない
- 右図記録範囲
- 断層位置 推定区間
- 枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。
- 調査測線(原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
- 調査測線(地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
- 調査測線(文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
- 調査測線(): エアガン・マルチチャンネル)
- 調査測線(海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)
- 調査測線(東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)



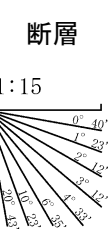
No.104測線(北陸電力スパーカー)



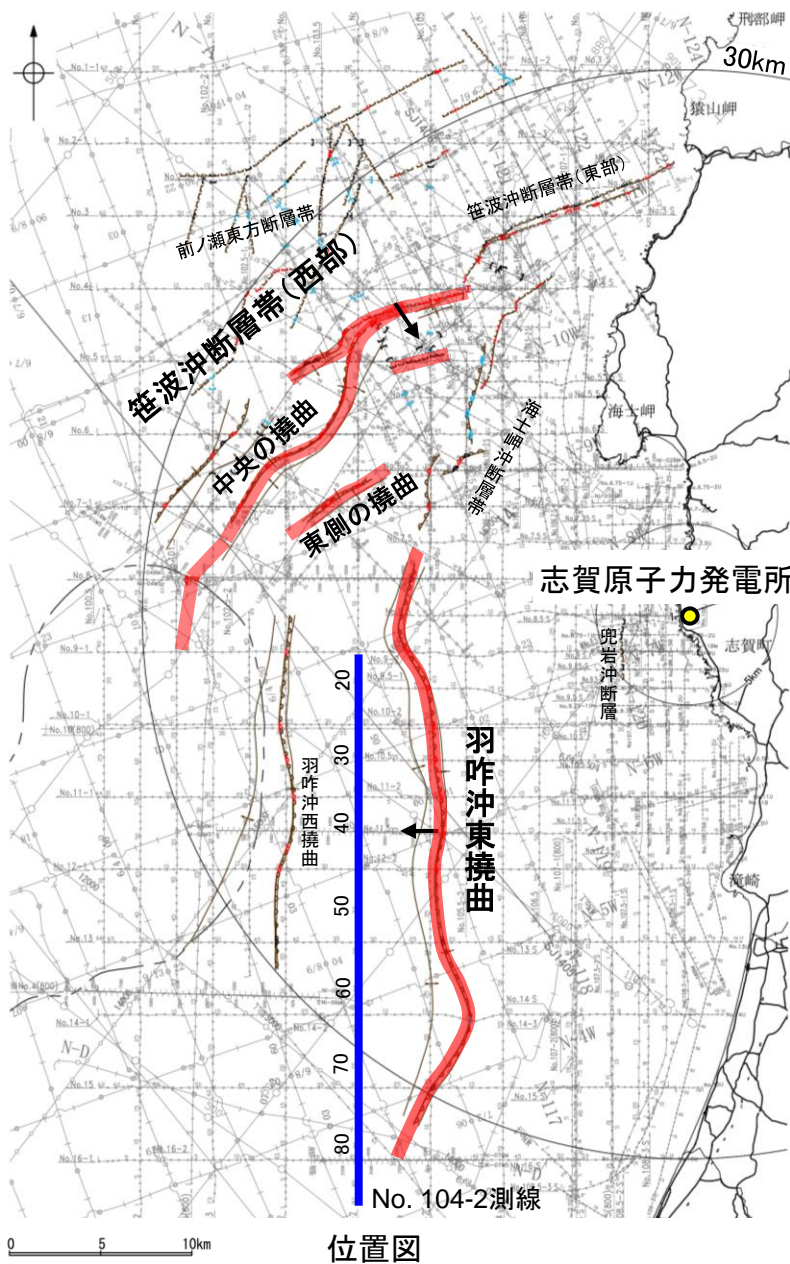
No.104-1 ← No.104-2

笹波沖断層帯(西部) 海士岬断層帯の推定区間

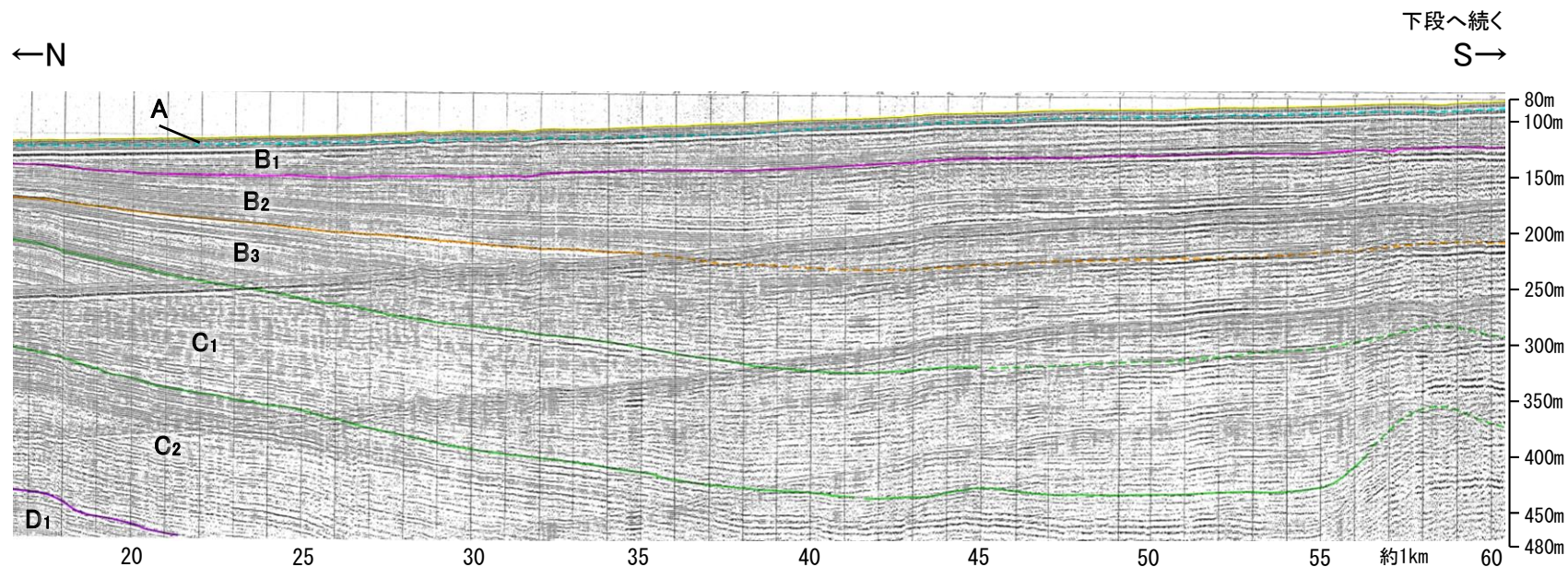
地質時代		地層名
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層 B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	C ₁ 層 C ₂ 層
	中新世	D ₁ 層
古第三紀		D ₂ 層
	先第三紀	



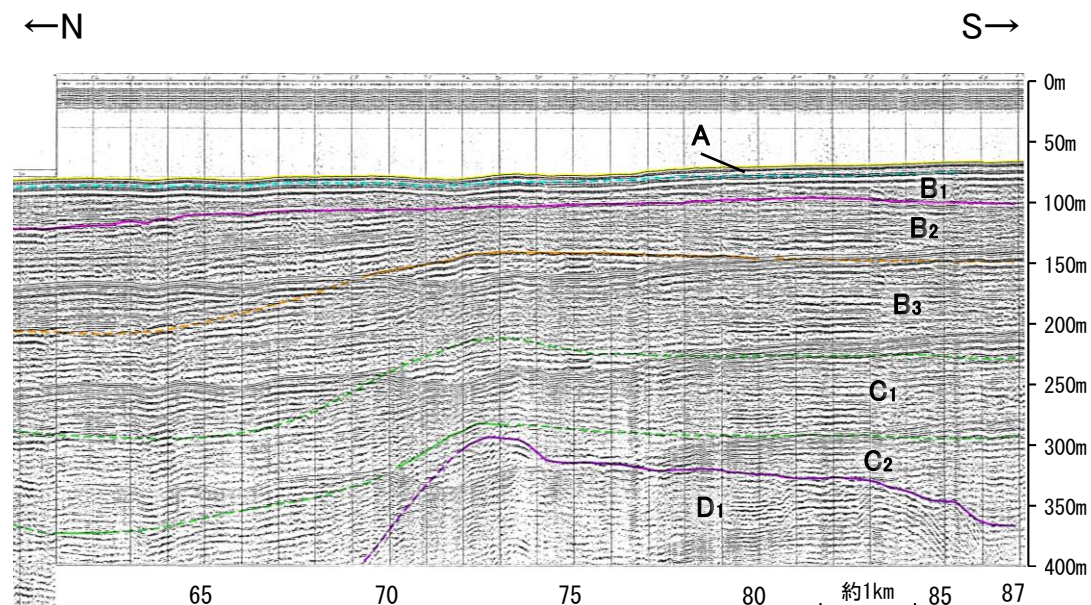
【笹波沖断層帯(西部), 羽咋沖東撓曲周辺の浅部記録(スパーカー) (2/2)】



No.104-2測線(北陸電力スパーカー)



下段へ続く
S→

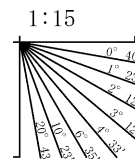


凡例

断層位置
推定区間
傾斜方向
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

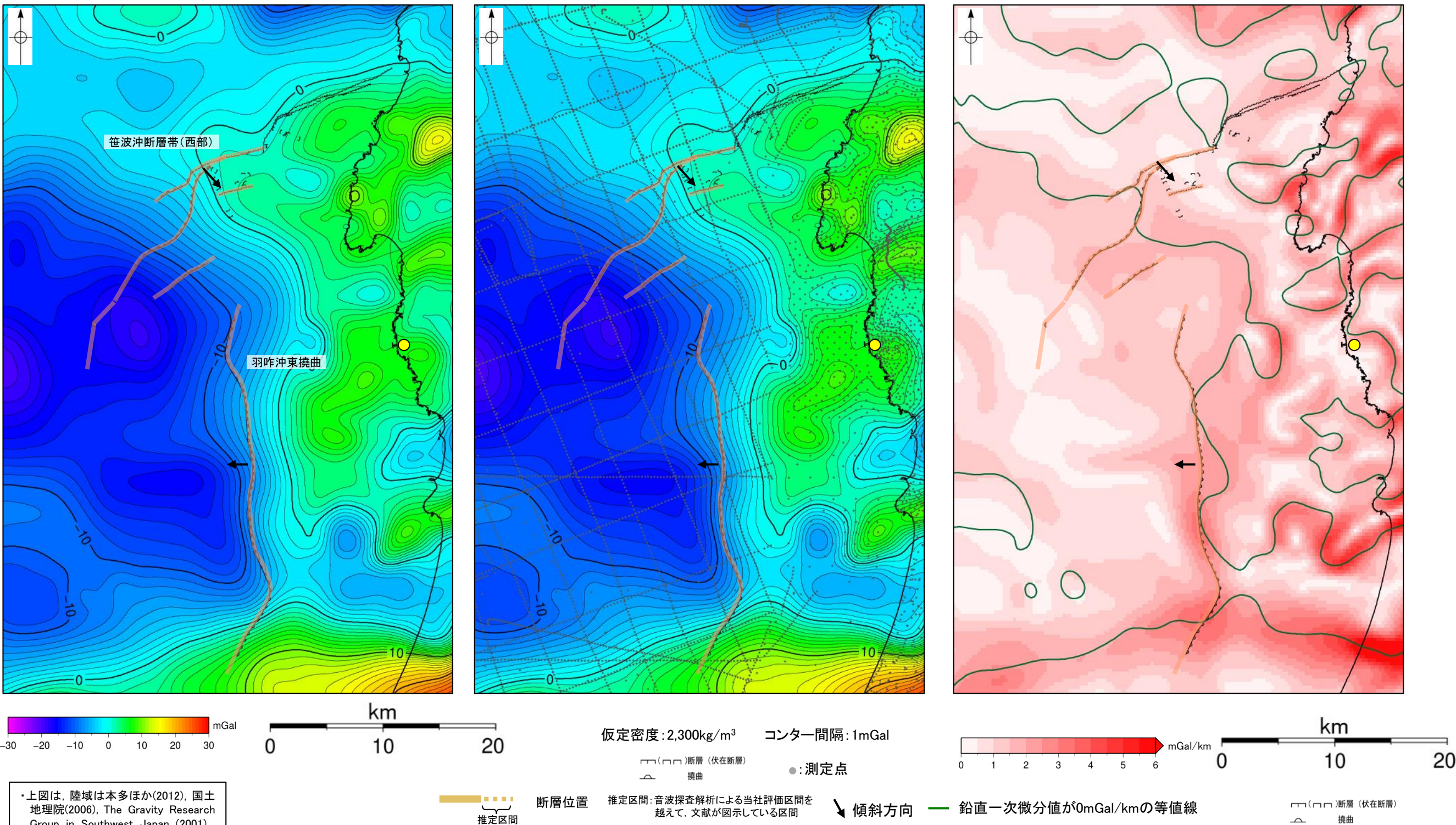
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

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



(3) 笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲の同時活動の可能性の検討 — 重力異常分布 —

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



・上図は、陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 澤田ほか(2021), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。

ブーゲー異常図(左図:測定点なし, 右図:測定点あり)

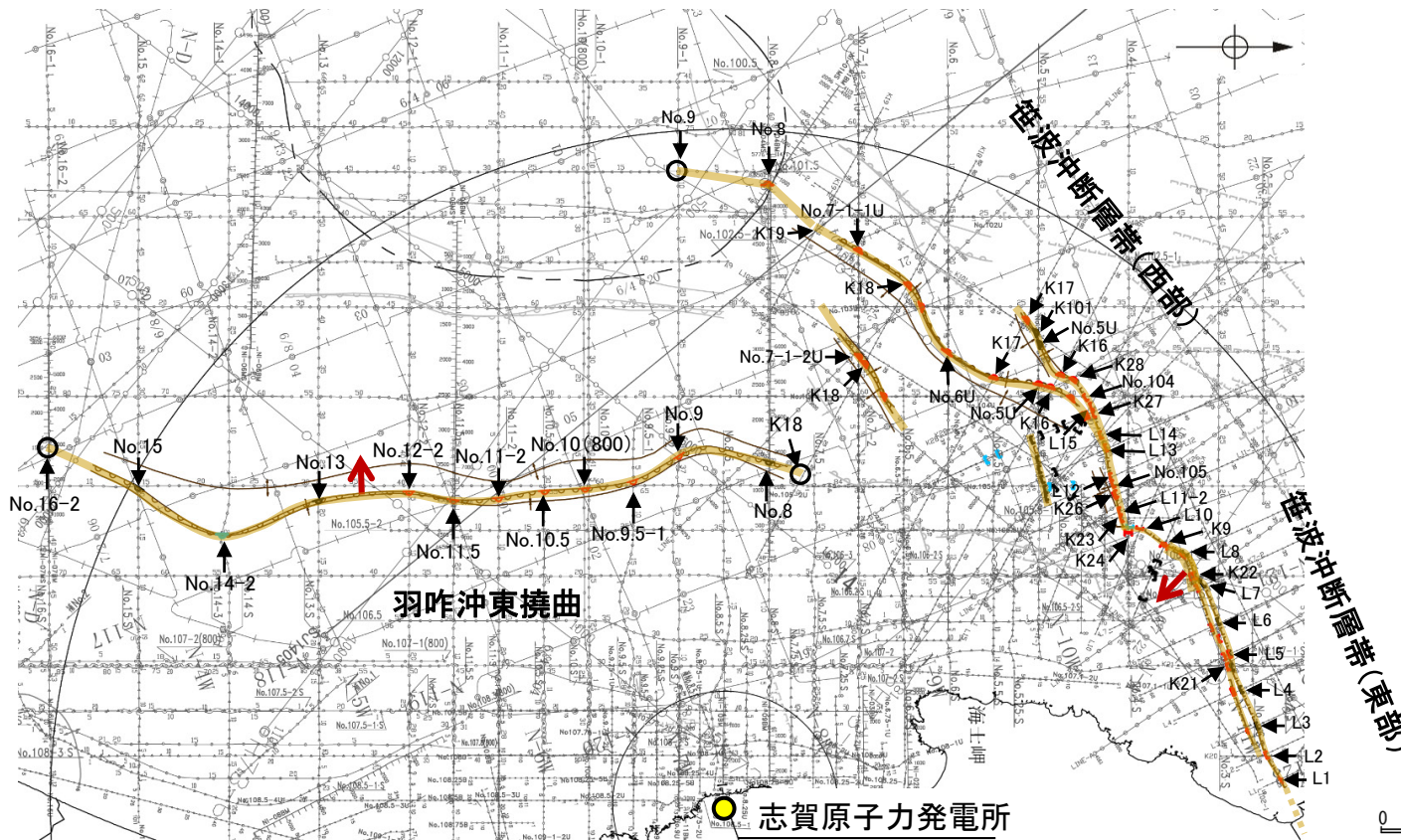
・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理を行っている。

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。

(3) 笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲の同時活動の可能性の検討 -B₁層基底の変位量分布-

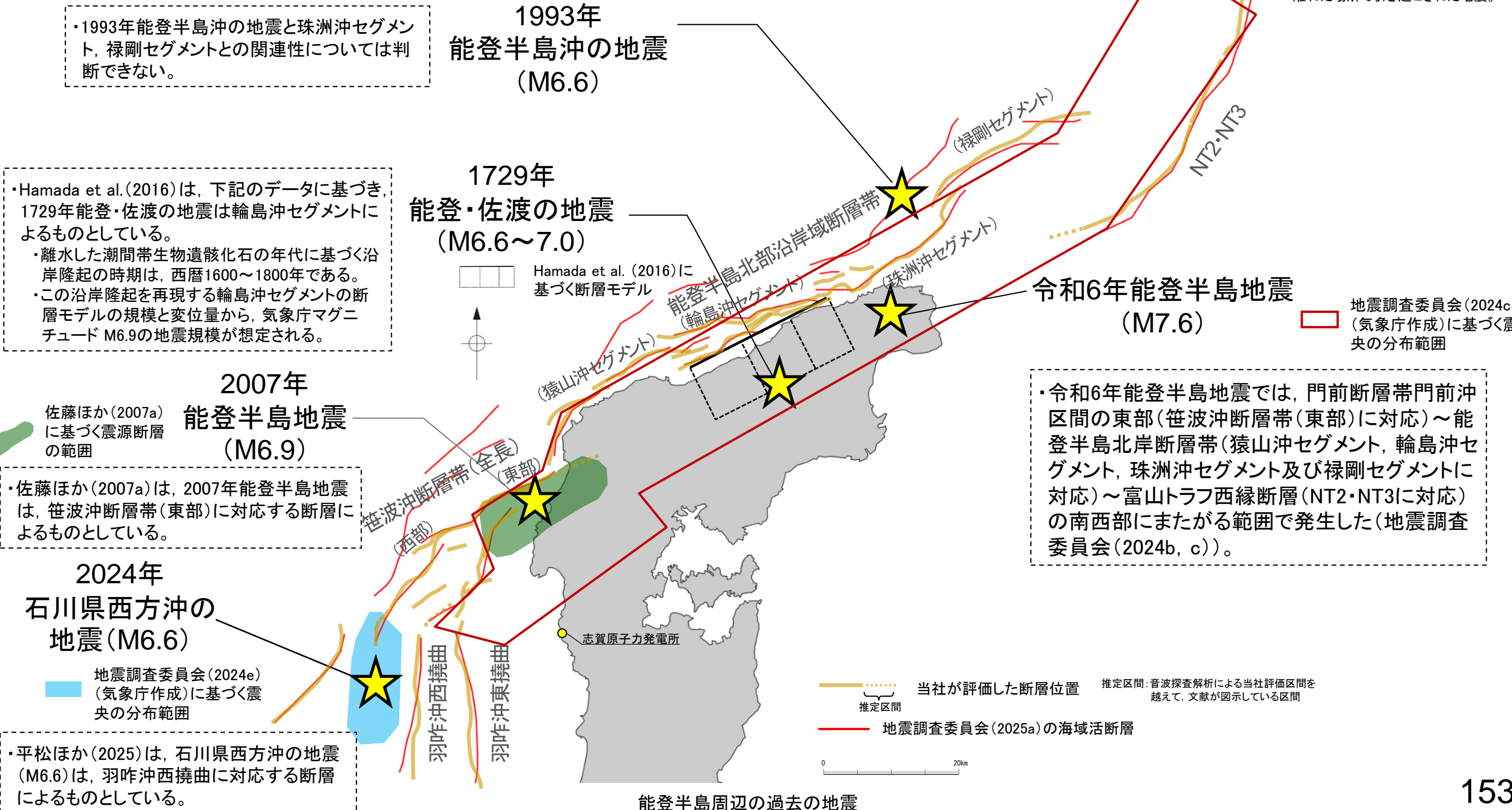
- 笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖東撓曲の後期更新世以降の活動の傾向を比較するため、B₁層基底の変位量分布を確認した。
- 笹波沖断層帯(西部)のB₁層基底の変位量は、断層の中央付近が大きく、端部に向かって小さくなる。
- 羽咋沖東撓曲のB₁層基底の変位量は、断層の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる。
- 以上のことから、笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖東撓曲の端部付近でB₁層基底の変位は認められず、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない。



(3) 笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東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、笹波沖断層帯(西部)は、2007年能登半島地震で北東側に一部地震活動が認められるが、羽咋沖東撓曲は、この地震では活動していない(下図、次頁)。
- 令和6年能登半島地震(M7.6)の震源断層は、笹波沖断層帯(東部)～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3の南西部にまたがる範囲で発生したとされており、笹波沖断層帯(全長)の一部は、令和6年能登半島地震(M7.6)の震源断層であるが、羽咋沖東撓曲は、この地震では活動していない(下図、P.156)。
- 石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層は、羽咋沖西撓曲であり、笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖東撓曲は、いずれもこの地震では活動していない(下図、P.157)。
- 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。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、両地震の震源断層が同時活動したとみなすこととした(下図、P.157)。
- 笹波沖断層帯(全長)の一部は令和6年能登半島地震の震源断層であることに加え、羽咋沖東撓曲は令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震の震源域と平面的に近接しておおむね延長部に位置する断層である(P.158)。

※: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。



・1993年能登半島沖の地震と珠洲沖セグメント、禄剛セグメントとの関連性については判断できない。

・Hamada et al.(2016)は、下記のデータに基づき、1729年能登・佐渡の地震は輪島沖セグメントによるものとしている。
 ・離水した潮間帯生物遺骸化石の年代に基づく沿岸隆起の時期は、西暦1600～1800年である。
 ・この沿岸隆起を再現する輪島沖セグメントの断層モデルの規模と変位量から、気象庁マグニチュード M6.9の地震規模が想定される。

佐藤ほか(2007a)に基づく震源断層の範囲
 2007年能登半島地震(M6.9)
 ・佐藤ほか(2007a)は、2007年能登半島地震は、笹波沖断層帯(東部)に対応する断層によるものとしている。

2024年石川県西方沖の地震(M6.6)
 地震調査委員会(2024e)(気象庁作成)に基づく震央の分布範囲

・平松ほか(2025)は、石川県西方沖の地震(M6.6)は、羽咋沖西撓曲に対応する断層によるものとしている。

令和6年能登半島地震(M7.6)
 ・令和6年能登半島地震では、門前断層帯門前沖区間の東部(笹波沖断層帯(東部)に対応)～能登半島北岸断層帯(猿山沖セグメント、輪島沖セグメント、珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントに対応)～富山トラフ西縁断層(NT2・NT3に対応)の南西部にまたがる範囲で発生した(地震調査委員会(2024b, c))。

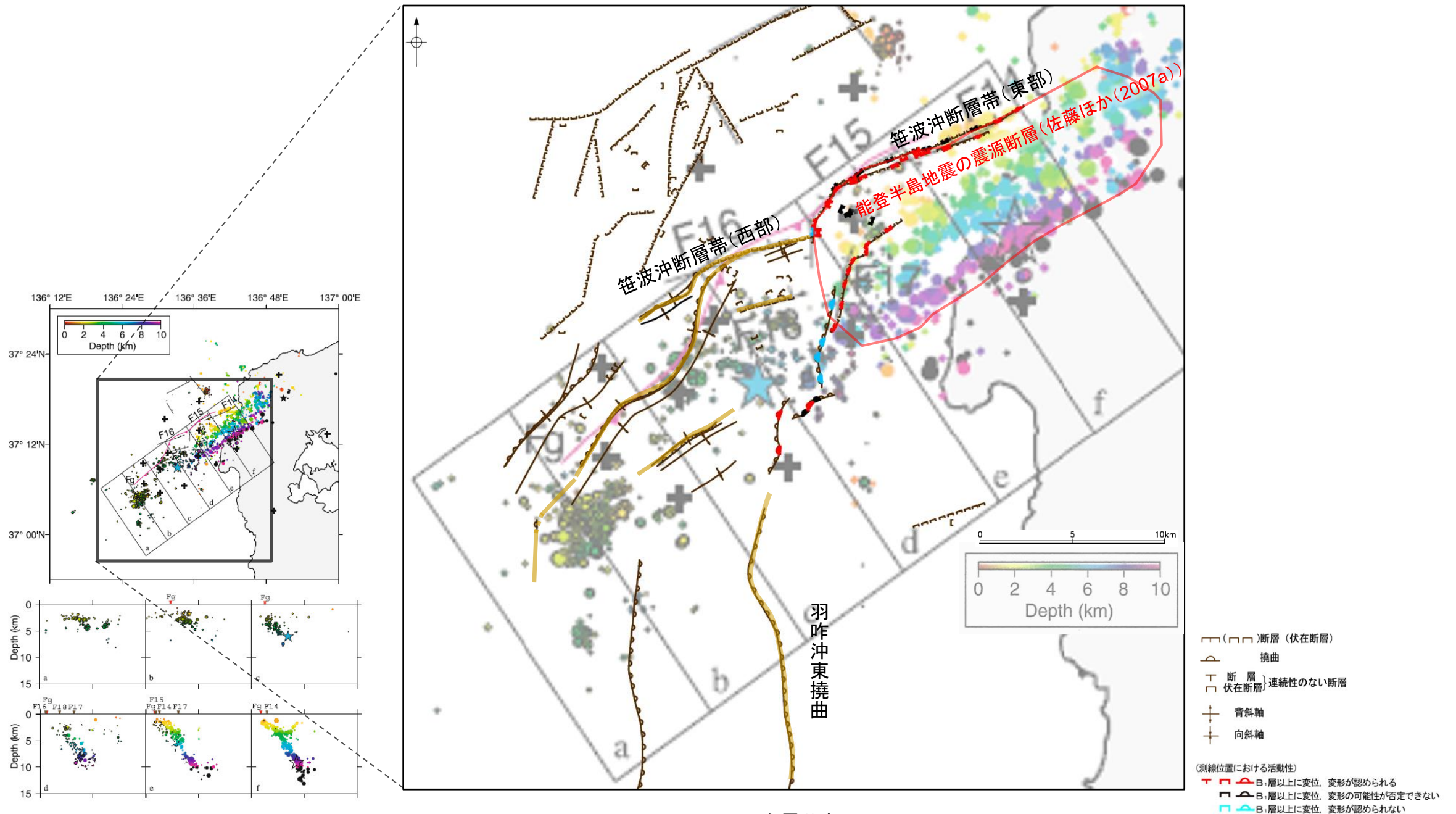
地震調査委員会(2024c)(気象庁作成)に基づく震央の分布範囲

当社が評価した断層位置 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
 地震調査委員会(2025a)の海域活断層

能登半島周辺の過去の地震

【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笹波沖断層帯(西部), 羽咋沖東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, 笹波沖断層帯(西部)の北東側に一部地震の発生が認められ, 地震活動は南西方へ拡大している。
- 一方, 羽咋沖東撓曲付近には, 地震活動の拡大は認められない。



余震分布図
(Yamada et al.(2008)に2007年能登半島地震の震源断層位置等を加筆)

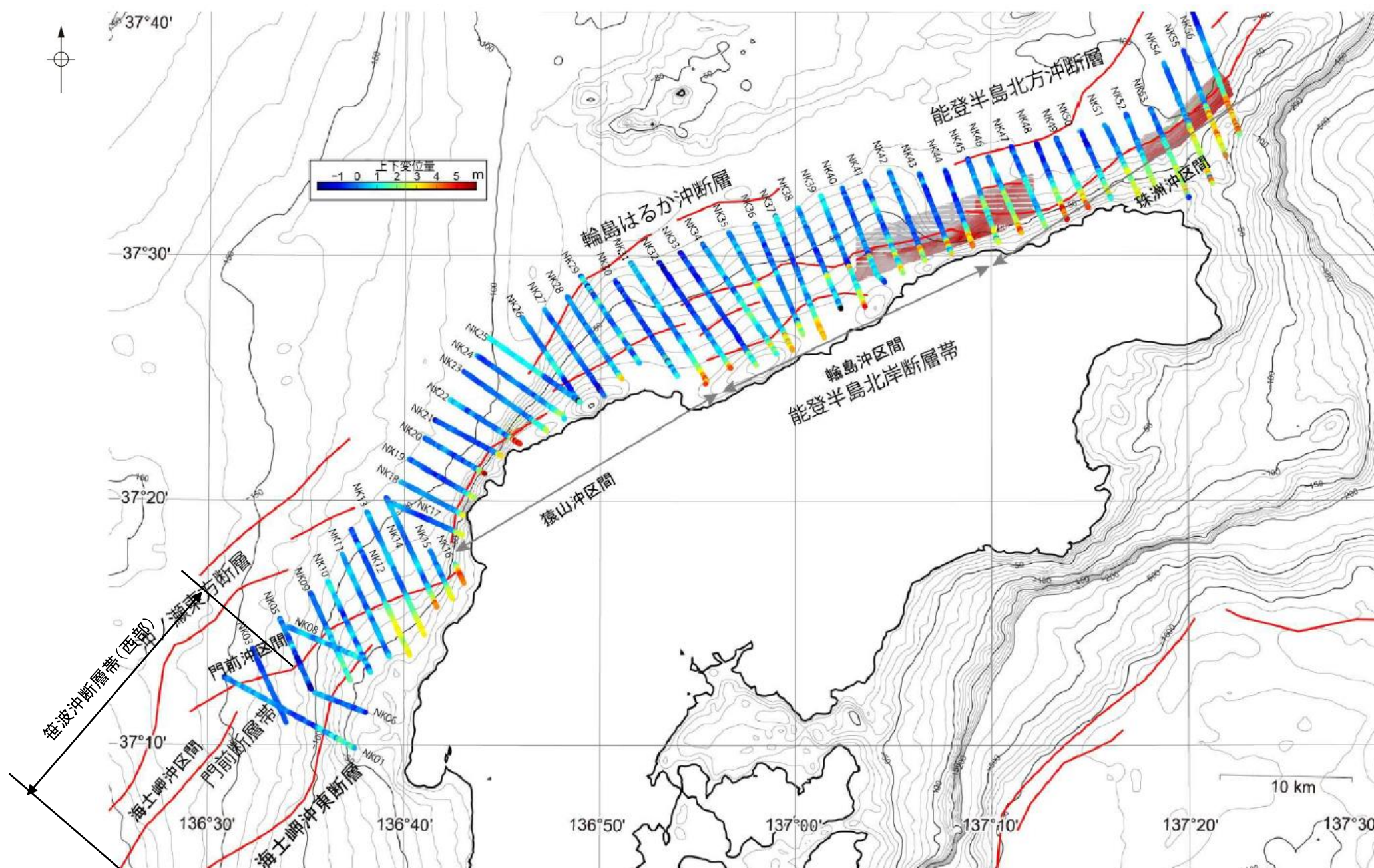
断層位置
推定区間

断層位置
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

【令和6年能登半島地震(海上音波探査)】

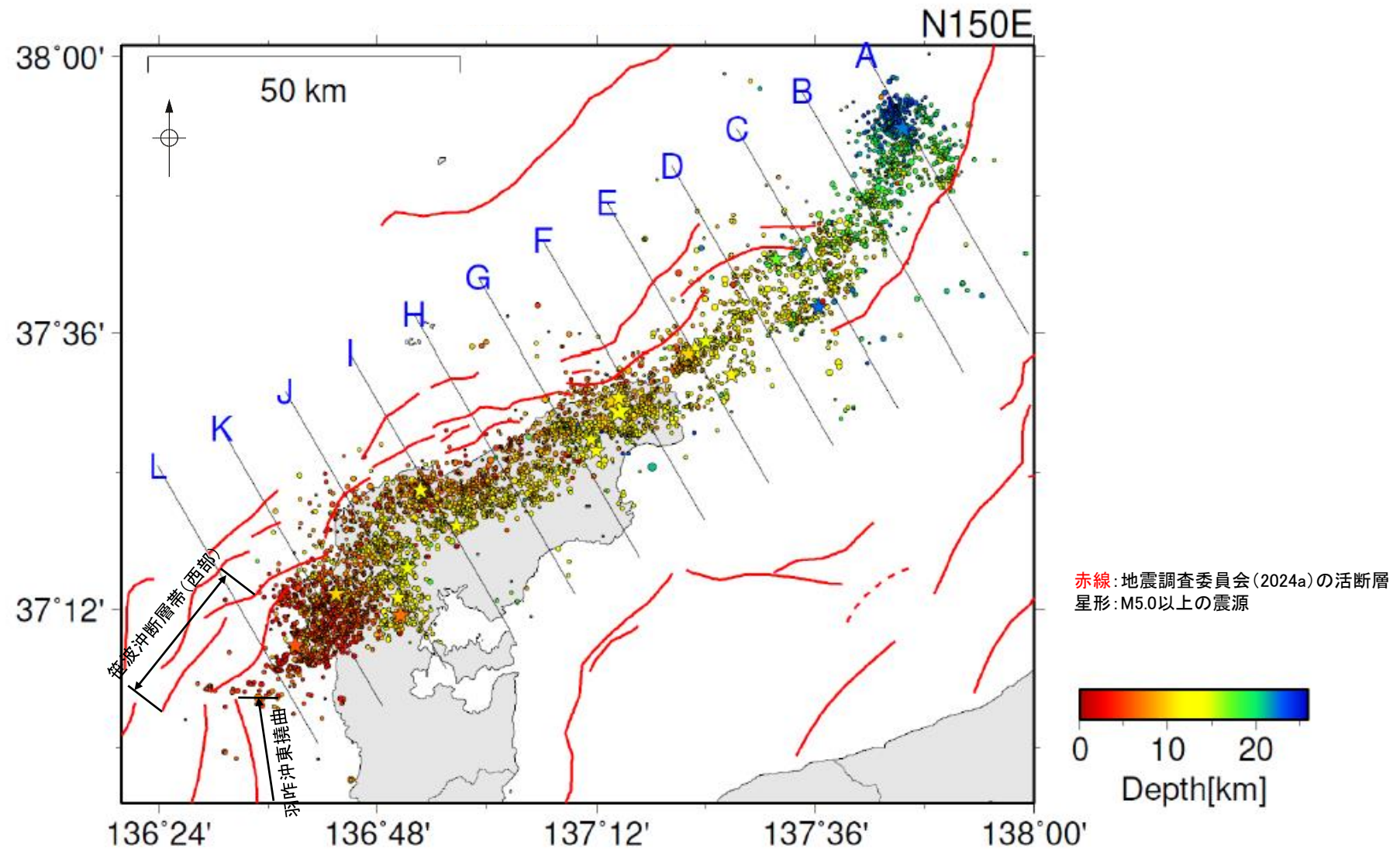
- 産業技術総合研究所(2024a, b)は、令和6年能登半島地震後に取得した高分解能音波探査・海底地形調査データと2007年から2008年にかけて取得した同等のデータを比較している。
- これによれば、笹波沖断層帯(西部)を横断する測線に隆起は認められない。



音波探査データ・海底地形調査データの比較結果
(産業技術総合研究所(2024b)に断層名等を加筆)

【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(M7.6)の地震活動が笹波沖断層帯(西部), 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, 門前断層帯門前沖区間の東部(笹波沖断層帯(東部)に対応)から能登半島北岸断層帯(能登半島北部沿岸域断層帯に対応)~富山トラフ西縁断層(NT2・NT3に対応)の南西部にまたがる範囲の150km程度の主として南東傾斜の逆断層であるとしており, 羽咋沖東断層(羽咋沖東撓曲に対応)を震源断層に含めていない。
- 地震調査委員会(2024c)は, 気象庁が作成した2024年1月1日~1月10日までの波形相関DD法により再決定した震源データを掲載している(下図)。
- これによれば, 令和6年能登半島地震(M7.6)の地震活動は, 笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖東撓曲のいずれにも認められない。なお, 上記以外の知見による令和6年能登半島地震の震源断層の活動区間については, P.183に整理した。



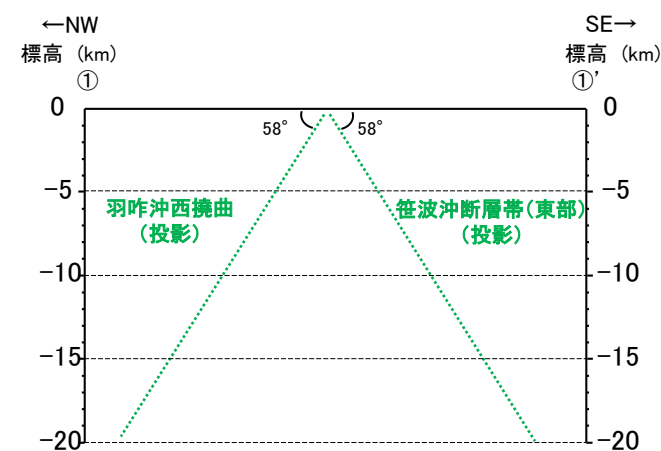
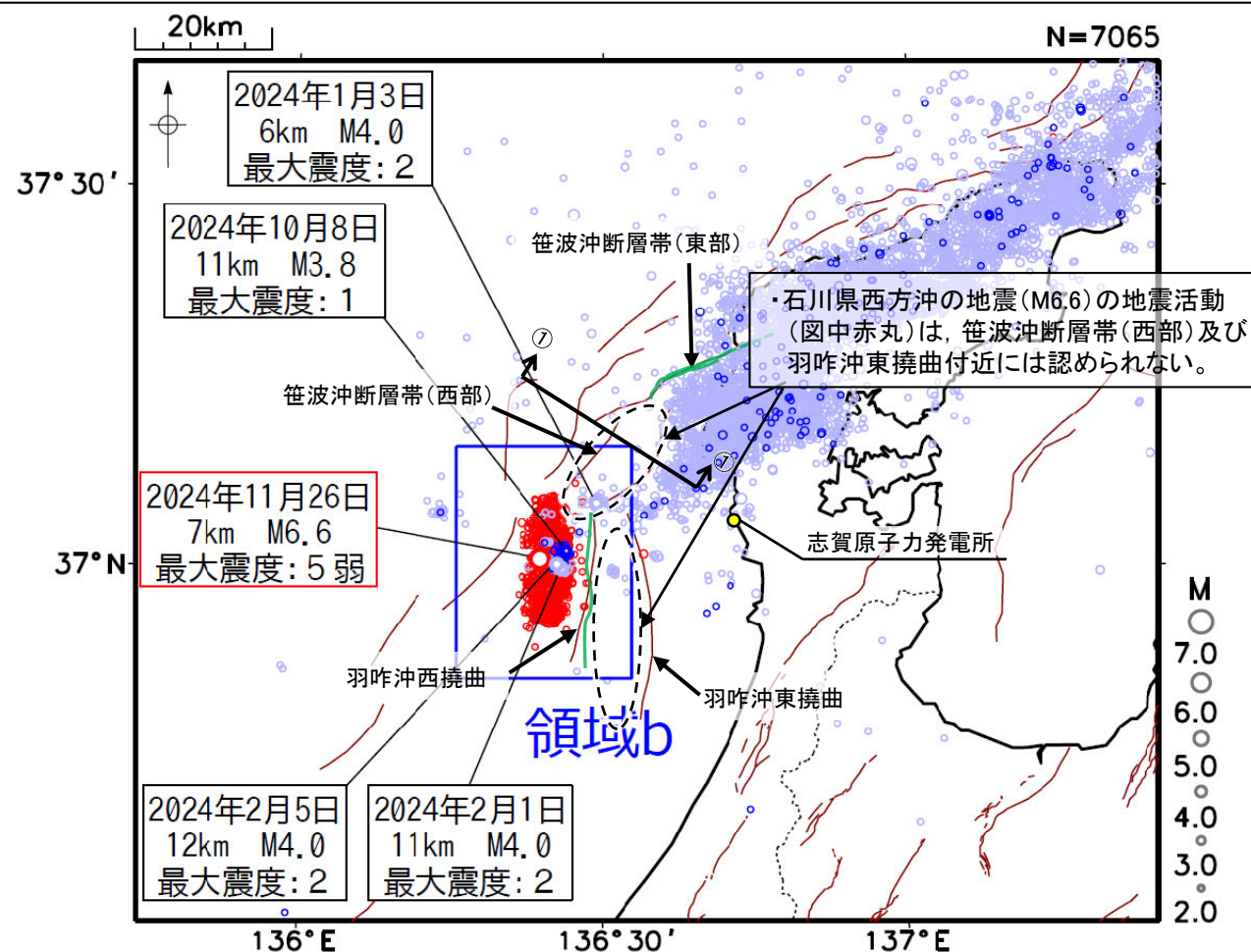
震央分布図

(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)

【石川県西方沖の地震(2024年11月, M6.6)(地震活動)】

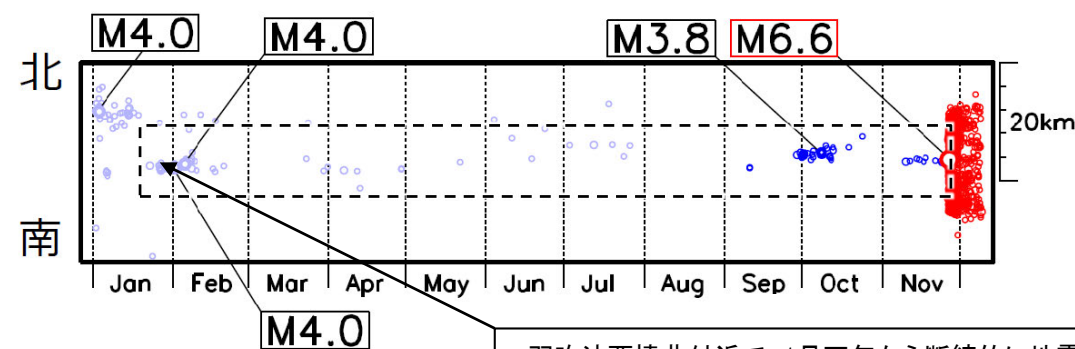
- 平松ほか(2025)は石川県西方沖の地震(M6.6)の震源域周辺で臨時地震観測を実施した結果、羽咋沖西断層(羽咋沖西撓曲に対応)へと連続するような震源分布を確認しており、当該地震の震源断層は羽咋沖西断層であるとしている。
- 地震調査委員会(2024e)の「令和6年能登半島地震」の地震活動によれば、11月26日に発生したM6.6の地震は、これまでの「令和6年能登半島地震」の地震活動の中で二番目に大きな規模の地震であるとされ、地震調査委員会(2025b)は、2020年12月からの一連の活動の中で、2024年1月のM7.6の地震、2024年11月のM6.6の地震が発生したとしている。
- 地震調査委員会(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、笹波沖断層帯(西部)及び羽咋沖東撓曲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カ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^{※1}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、近接して分布する令和6年能登半島地震の震源断層である笹波沖断層帯(東部)と石川県西方沖の地震の震源断層である羽咋沖西撓曲は、断層の傾斜方向が異なり、断層面は地下深部で離れていく関係にある(右上図)が、両地震の震源断層が同時活動したとみなす。



笹波沖断層帯(東部)と羽咋沖西撓曲の地下での形状(当社作成)

領域b内の時空間分布図(南北投影)



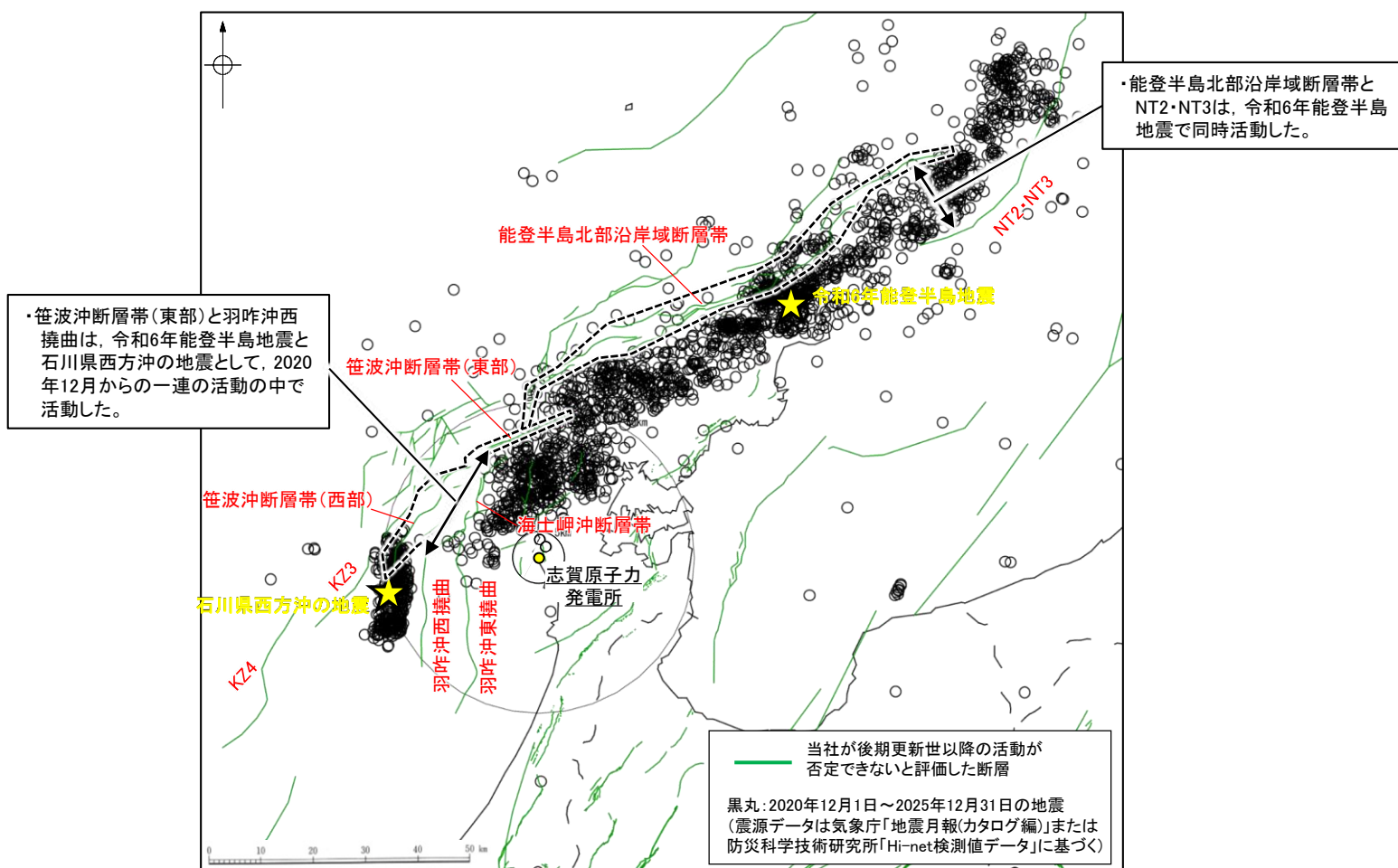
震央分布図(2024年1月1日～2024年12月8日, 深さ0～30km, M≥2.0)
(地震調査委員会(2024e)(気象庁作成)を編集)

水色: 2024年1月1日～2024年8月31日の地震
青色: 2024年9月1日～2024年11月25日の地震
赤色: 2024年11月26日～2024年12月8日の地震

茶線: 地震調査委員会(2024a)の活断層
緑線: 当社の断層トレース

【能登半島周辺の地域特性】

- 令和6年能登半島地震(M7.6)の震源断層は、笹波沖断層帯(東部)～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3の南西部にまたがる範囲で発生したとされており(地震調査委員会(2024b, c), P.156), 海士岬沖断層帯は当地震で北部がわずかに変位した可能性があるとしてされている(地震調査委員会(2025a))。また、石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層は、羽咋沖西撓曲であるとされている(平松ほか(2025), P.157)。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(P.157)。
- 令和6年能登半島地震では、震源域の北東部で、断層の傾斜方向が異なるが、並走区間の地下深部で近づく関係にある能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3が同時活動した。また、令和6年能登半島地震の震源断層である笹波沖断層帯(東部)と石川県西方沖の地震の震源断層である羽咋沖西撓曲は、断層の傾斜方向が異なり、断層面は地下深部で離れていく関係にあるが、一連の活動の中で活動している。このような地震活動と断層の分布関係が、能登半島周辺の地域特性としてあげられる。
- 笹波沖断層帯(全長)の一部は令和6年能登半島地震の震源断層であることに加え、羽咋沖東撓曲は令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震の震源域と平面的に近接しておおむね延長部に位置する断層である(下図)。



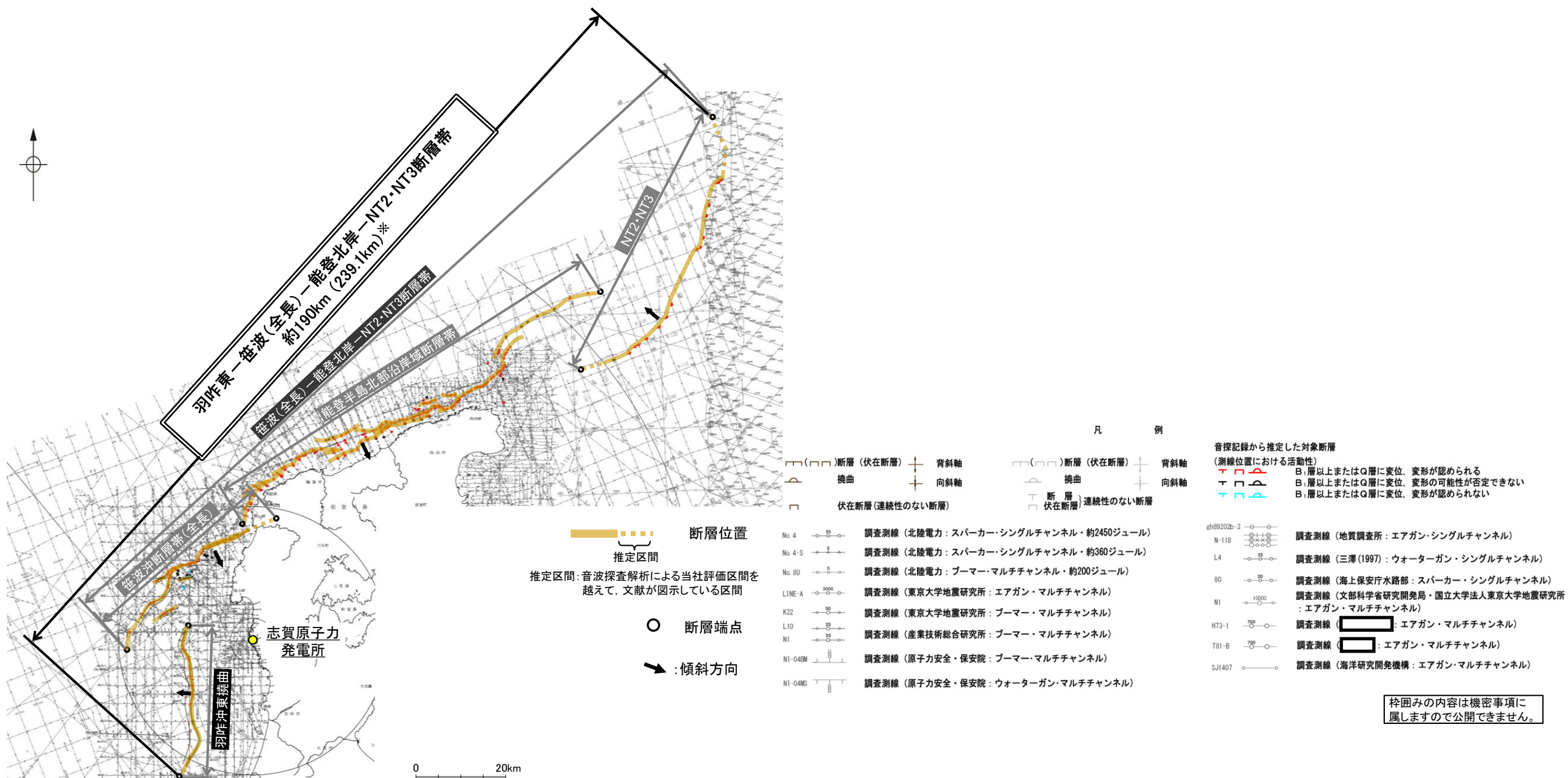
震央分布図(2020年12月1日～2025年12月31日, 深さ0～30km, M \geq 3.0)

(4) 同時活動する可能性のある断層の関連性の検討

○笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋沖東撓曲は、同時活動する可能性があることと評価したことから、同時活動する可能性のある断層の関連性の検討を行った。
 ○地表での断層位置・形状を確認した結果、両断層は断層トレースが並走する区間があるものの一部である。

○断層形状・位置関係を確認した結果、笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋沖東撓曲は、並走する区間があるものの一部であり、両断層がともに震源断層として活動する(主断層－主断層の関係)と判断し、**両断層の連動を考慮する**。
 ○両断層の連動を考慮した結果、「羽咋東－笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯」として、走向がN-S～NE-SW方向、西傾斜(約60°)、南東傾斜(約40～60°)及び北西傾斜(約45～50°)の逆断層と評価した。
 ○断層長さは、NT2・NT3の北東端から羽咋沖東撓曲の南端までの約190km(239.1km)*区間を評価した。

*: 括弧内の長さは、羽咋沖東撓曲の長さ(33.6km)、笹波沖断層帯(全長)の長さ(45.5km)、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。



枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

位置図

(5) 笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲の連動の検討結果の整理

○笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲については、連動の検討の結果、連動を考慮すると評価した。
 ○笹波沖断層帯(全長)については、隣接する断層との連動の検討の結果、笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯の連動を考慮している。
 ○ここでは、羽咋沖東撓曲、笹波沖断層帯(全長)、能登半島北部沿岸域断層帯及びNT2・NT3を対象に、連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した。
 ○その結果、笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲間については、その他の連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が、能登半島周辺の地域特性を踏まえ、笹波沖断層帯(東部)～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3と同様に連動を考慮することとした。

検討項目		検討結果											
		羽咋沖東撓曲	断層間の状況	笹波沖断層帯(全長)		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	
				笹波沖断層帯(西部)	笹波沖断層帯(東部)		猿山沖セグメント	輪島沖セグメント	珠洲沖セグメント	禄剛セグメント			
		第四紀ひずみ集中帯											
文献調査	産総研 岡村(2002) 岡村(2007a) 岡村(2007b) 井上・岡村(2010) (P.132)	かつてのハーフグラ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)。	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)。	・両断層間の連動については、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 ・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)。	・両断層間の連動については、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.130)	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图示している。	・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.130)	KZ1	・両断層の連動は考慮していない。	NT10 NT8 ・両断層間の連動性を否定するものではないと記載している	・両断層の連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	・両断層の連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(2024b,c,2025a)(P.131)	羽咋沖東断層	・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。	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)				富山トラフ西縁断層	
地形及び地質構造	海上音波探査(P.135)	走向	N-S	・端部付近の走向差ほぼなし。	NE-SW～ENE-WSW	・走向差:約10°(端部付近)約60°*1	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。 ・両断層の断層面の傾斜方向が異なり、並走区間(約6km)で断層面が地下深部で近づく関係にある。	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 (活動性・分布) 上盤側の背斜構造(文献調査)(P.134)	・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。	・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が、笹波沖断層帯(西部)の南西端付近は南部海域に分布する。 ・両断層は直線状に連続せず、一部並走区間を伴って分布する。 離隔距離:約12km	・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。 ・笹波沖隆起帯、笹波沖小隆起帯の北縁～北西縁に沿って分布する。	・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。 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。
重力探査[重力異常分布](P.151)	・等重力線に沿って分布する。	・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。	・東部は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が、西部は等重力線に直交し、重力異常との対応は認められない。	・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。	・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(P.152)	・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。	・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が、セグメントの端部付近でも変位が認められる。	・両セグメント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。	・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(スーパーカー、ブーマー等)がない。			
断層の変位量・地震活動履歴	過去の地震との対応	2007年能登半島地震(M6.9)(P.153)	・地震活動は、笹波沖断層帯(西部)の南西方に拡大していない。	南西方に地震が拡大 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)**2(P.153)	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)**2(P.153)												
評価結果		・笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲について、両断層の連動を考慮した文献はない。 ・当社の連動の検討の結果から、両断層は、一部並走区間を伴って分布し、断層の傾斜方向が異なるが、地下深部で近づく関係にある。笹波沖断層帯(全長)の一部が令和6年能登半島地震の震源断層であることに加え、羽咋沖東撓曲が令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震の震源域と平面的に近接しておおむね延長部に位置する断層であることから、両断層の傾斜方向が異なるが、地下深部で近づく関係にあることについては、能登半島周辺の地域特性を踏まえ、安全側に判断し、同時活動しない可能性を示唆するデータとして重視しないこととする。このことから、総合的に評価し、連動を考慮する。 ・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、連動を考慮する。 ・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、並走区間で断層面が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、連動を考慮する。											

*1: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(図説45°以上)場合は、同時活動しない可能性を示唆するデータと判断した(第1382回審査会合 資料3-1 P.41)。
 **2: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ことから、両地震の震源断層が同時活動したとみなすこととし、それぞれの震源断層(羽咋沖西撓曲、笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯)が同時活動する可能性を示唆するデータであると判断した。

赤字:同時活動の可能性を示唆する
 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(破線は文献から当社が解釈したもの)

【笹波沖断層帯(全長), 羽咋沖東撓曲及び隣接する断層の連動の検討結果(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

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

笹波沖断層帯(全長)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、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)。**

⇒両断層の連動を考慮する。

能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3 【主な検討結果】

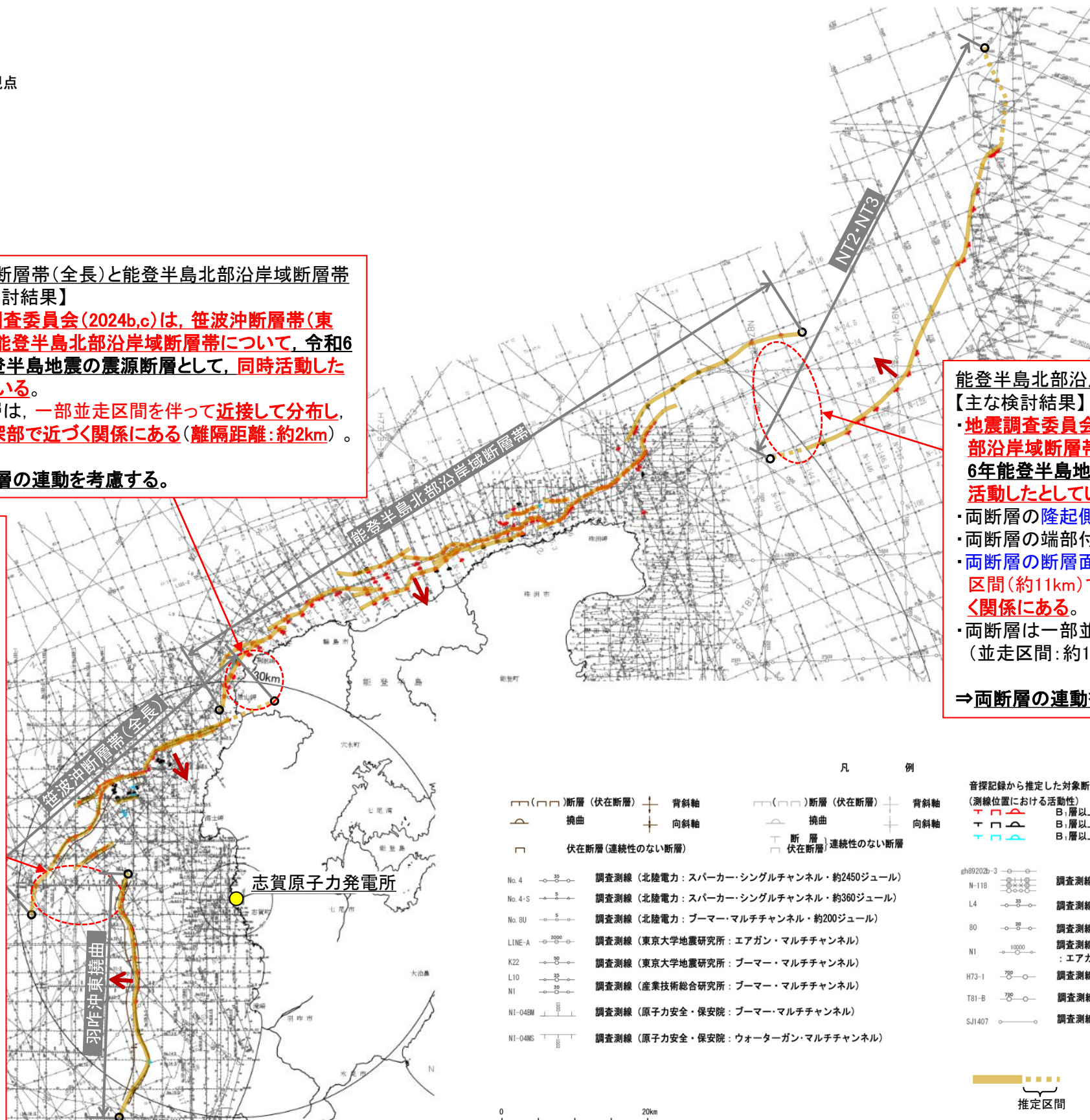
- ・地震調査委員会(2024b,c)は、**能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3について、令和6年能登半島地震の震源断層として、同時活動したとしている。**
- ・両断層の**隆起側が異なる。**
- ・両断層の端部付近の**走向差はほぼない。**
- ・両断層の断層面の**傾斜方向が異なり、並走区間(約11km)で断層面が地下深部で近づく関係にある。**
- ・両断層は一部並走区間を伴って分布する(並走区間:約11km)(離隔距離:約16km)。

⇒両断層の連動を考慮する。

笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲

- 【主な検討結果】
- ・両断層の連動を考慮した文献はない。
 - ・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6km)で断層面が地下深部で近づく関係にある。**
 - ・両断層は一部並走区間を伴って分布する(並走区間:約6km)(離隔距離:約12km)。
 - ・両断層の境界付近を境に**南北で地質構造及びD層の分布状況が大きく異なるが、笹波沖断層帯(西部)の南西端付近は南部海域に分布する。**
 - ・**笹波沖断層帯(全長)の一部が令和6年能登半島地震の震源断層であることに加え、羽咋沖東撓曲が令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震の震源域と平面的に近接しておおむね延長部に位置する断層であることから、上記の両断層の傾斜方向が異なるが、地下深部で近づく関係にあることについては、能登半島周辺の地域特性を踏まえ、安全側に判断し、同時活動しない可能性を示唆するデータとして重視しないこととする。**

⇒両断層の連動を考慮する。



位置図

➡: 傾斜方向 ○ 断層端点

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

余白

[3] 能登半島北部沿岸域断層帯等の傾斜角の評価

(コメントNo.83)

(1) 能登半島北部沿岸域断層帯等の傾斜角に関する知見

○傾斜角については、令和6年能登半島地震前の知見に加え、令和6年能登半島地震に関する知見も踏まえ総合的に評価を行った。令和6年能登半島地震後に公開された知見のうち、能登半島北部沿岸域断層帯、笹波沖断層帯(全長)及び海士岬沖断層帯の傾斜角に関する知見として37件の確認を行い、それらを下表に整理した(2026年3月上旬時点、引き続き情報を収集)。

○地震調査委員会の長期評価(地震調査委員会(2025a))は、傾斜角の評価について、深部構造が観察可能な反射断面が存在する場合は、それを参照することとしており、断層の深部形状の検討にあたっては、地震活動など様々な地球物理学データを用いて深部形状を検討することが望まれるとしている。また、強震動予測手法(レシピ)(地震調査委員会(2020))では、反射法地震探査結果など、断層の傾斜角を推定する資料がある場合にはそれを参照としている。

○これを踏まえ、傾斜角の評価にあたっては、上記37件の知見の傾斜角の設定根拠を確認したうえで、断層面の形状を直接的にイメージできる、「反射法地震探査データ」や「断層面に沿った震源分布の配列データ」を根拠としている知見を重視した(下表分類①)。このうち、震源分布の配列データを根拠としている知見については、令和6年能登半島地震の震源域において、臨時地震観測が実施されているものを、より高精度な震源情報を用いている知見(下表赤字、次々頁)として重視した。一方、インバージョン解析等により、断層面の形状を間接的に評価している知見については、解析に用いるデータの観測点の配置や初期設定の解析パラメータに大きく影響を受けること等から参考とした(下表分類②)。

能登半島北部沿岸域断層帯等の傾斜角に関する知見(1/2)

No.	文献名	記載頁	知見の概要	傾斜角の設定根拠	分類	関連する断層
1	Fujii and Satake (2024)	P.214	津波波形とGNSSデータによる震源インバージョン解析を実施。	既存の断層モデル(文科省ほか(2015))	②	北, 笹, 海
2	Fukushima et al. (2024)	P.196	GNSSデータ及びSAR解析データにより断層モデルを推定。	震源メカニズム解、定常観測点データによる震源再決定を基にGNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により推定した断層モデル	②	北, 笹, 海
3	二木ほか(2024)	P.215	各研究機関の津波伝播解析結果を踏まえ、波源モデルを推定。	既存の断層モデル(国土地理院(2024a))を基に津波波形データに整合するよう設定した断層モデル	②	北
4	Guo et al. (2024)	P.207	地震波のインバージョン解析により破壊過程を推定。	定常観測点データによる震源再決定を基に設定した断層モデル	②	北, 海
5	国土地理院(2024a)	P.199	GNSSデータ, SAR解析データを基に断層モデルを推定。	GNSSデータ, SAR解析データのインバージョン解析により推定した断層モデル	②	北
6	Kutschera et al. (2024)	P.209	地震波によるインバージョン解析から求めた断層モデルを用いて、津波シミュレーションを実施。	地震波のインバージョン解析により設定した断層モデル	②	北
7	Liu et al. (2024)	P.211	地震波, GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりすべり分布を推定。	定常観測点データによる震源再決定を基に設定した断層モデル	②	北
8	Ma et al. (2024)	P.201	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりすべり分布を推定。	定常観測点データによる震源再決定, 反射法地震探査, 既存の断層モデル(文科省ほか(2015))を基に設定した断層モデル	②	北, 海
9	Masuda et al. (2024)	P.217	津波伝播解析により、既存の断層モデルの津波観測記録の再現性を比較。	既存の断層モデル(国交省ほか(2014)及び国土地理院(2024a))	②	北
10	Okuwaki et al. (2024)	P.212	地震波によるインバージョン解析により破壊過程を推定。	地震波のインバージョン解析により設定した断層モデル	②	北, 笹
11	Takagi et al. (2024)	P.218	津波伝播解析により、津波特性を把握。	既存の断層モデル(国土地理院(2024年1月15日版))	②	北, 海
12	Xu et al. (2024)	P.188	地震波, GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により震源過程を推定。	定常観測点データによる震源分布とCMT解を基に設定した断層モデル	②	北, 海
13	Yamanaka et al. (2024)	P.219	津波伝播解析による津波波形の再現を実施。	既存の断層モデル(国土地理院(2024a))を基に津波波形データに整合するよう設定した断層モデル	②	北
14	地震調査委員会(2025a)	P.170, 174,176	反射法地震探査を基に断層の位置, 形状等を設定。	反射法地震探査(産総研, 文科省ほか(2013), 文科省ほか(2014, 2016, 2017, 2021), エネルギー・金属鉱物資源機構, 文科省ほか(2020))	①	北, 笹, 海
15	Adriano et al.(2025)	P.220	津波伝播解析に基づき建物被害と津波浸水深の関係を調査。	既存の断層モデル(国土地理院(2024a))	②	北
16	Ando et al.(2025)	P.230	動的破壊シミュレーションにより、破壊過程等を推定。	既存の断層モデル(国交省ほか(2014))を基に動的破壊シミュレーションにより設定した断層モデル	②	北, 笹
17	Chen et al.(2025)	P.202	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりすべり分布を推定。	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により設定した断層モデル	②	北, 海

能登半島北部沿岸域断層帯等の傾斜角に関する知見(2/2)

赤字:臨時地震観測を実施し、より高精度な震源情報を用いている知見

分類

Ⓐ:評価への反映にあたり重視した知見

Ⓑ:評価への反映にあたり参考とした知見

関連する断層

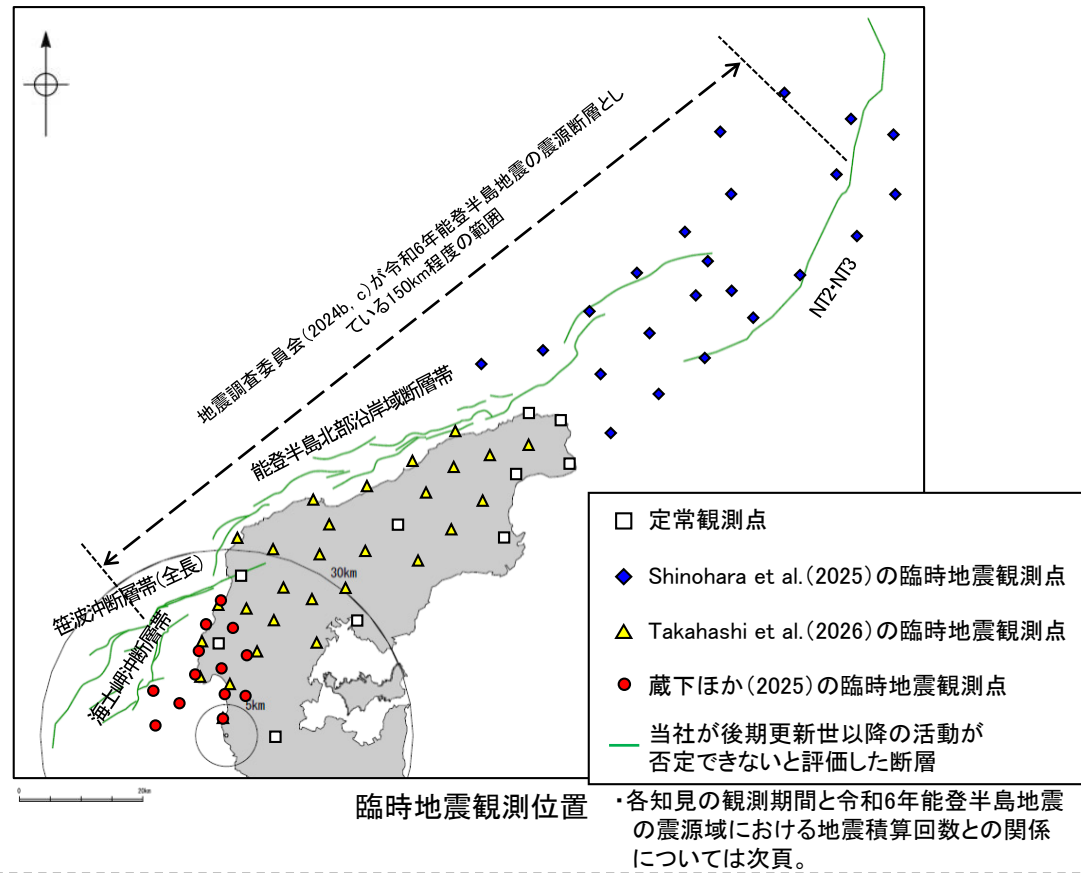
北:能登半島北部沿岸域断層帯

笹:笹波沖断層帯(全長)

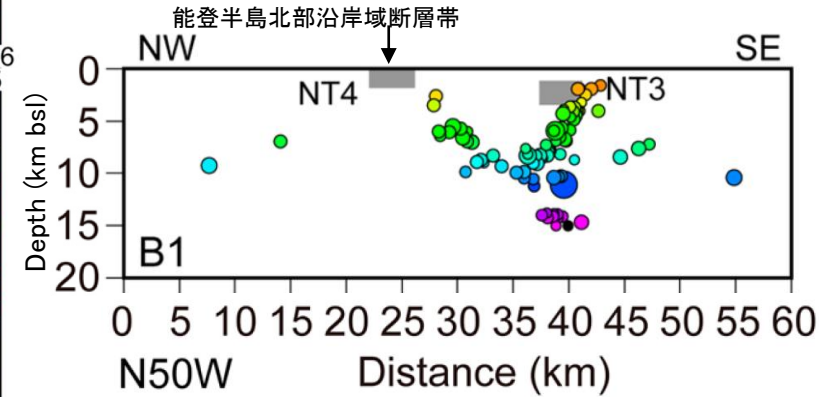
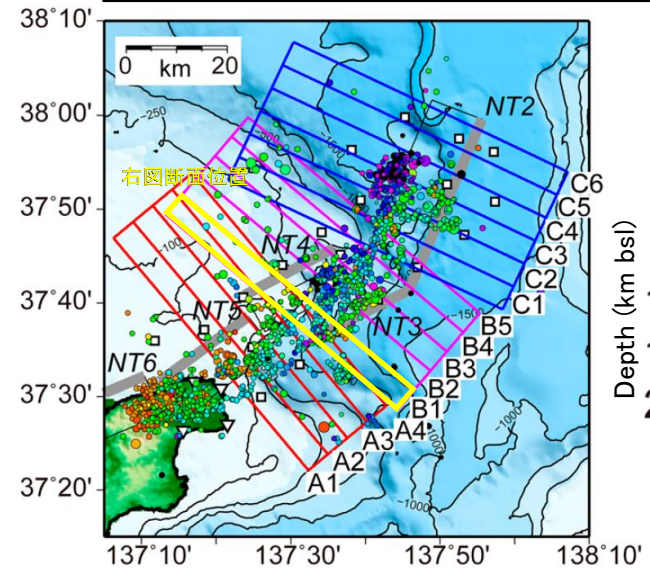
海:海士岬沖断層帯

No.	文献名	記載頁	知見の概要	傾斜角の設定根拠	分類	関連する断層
18	Chida et al.(2025)	P.221	津波伝播解析による津波波形の再現を実施。	既存の断層モデル(国土地理院(2024a))	Ⓑ	北
19	Enomoto et al.(2025)	P.231	動的破壊シミュレーションにより断層モデルを推定。	既存の断層モデル(Fukushima et al.(2024))	Ⓑ	北, 笹, 海
20	Futagi et al.(2025)	P.222	現地調査による津波痕跡高と津波伝播解析結果を比較。	既存の断層モデル(二木ほか(2024))	Ⓑ	北
21	Honda et al.(2025)	P.189	定常観測点の震源データのインバージョン解析により地震波の放射領域を推定。	既存の断層モデル(国交省ほか(2014)及び文科省ほか(2015))	Ⓑ	北
22	Huang et al.(2025)	P.190	地震波, 強震動, GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりすべり分布を推定。	定常観測点データによる震源再決定から推定した断層モデル	Ⓑ	北
23	Kobayashi et al.(2025)	P.213	地震波, GNSSデータによるインバージョン解析により破壊過程を推定。	定常観測点データによる震源再決定を基に設定した断層モデル	Ⓑ	北, 海
24	蔵下ほか(2025)	P.191	震源域西端付近における陸海統合臨時地震観測により, 断層形状を把握。	定常観測点データ+臨時地震観測による震源再決定	Ⓐ	海
25	Ma et al.(2025)	P.203	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりアフタースリップを推定。	既存の断層モデル(Ma et al.(2024))	Ⓑ	北, 海
26	Masuda et al.(2025)	P.223	津波波形と痕跡高のインバージョン解析によりすべり分布を推定。	既存の断層モデル(Fujii and Satake(2024))	Ⓑ	北, 笹, 海
27	Mizutani et al.(2025)	P.224	津波波形, GNSSデータ及びSAR解析データインバージョン解析により傾斜角を評価。	既存の断層モデル(文科省ほか(2014))を基に津波波形, GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により推定した断層モデル	Ⓑ	北, 海
28	Mohanna et al.(2025)	P.225	津波波形, GNSSデータ及びSAR解析データによるインバージョン解析により地震時変位を推定。	既存の断層モデル(Ma et al.(2024))	Ⓑ	北, 海
29	Nakao et al.(2025)	P.204	GNSSデータ及びSAR解析データによるインバージョン解析により断層モデルを推定。	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により設定した断層モデル	Ⓑ	北
30	Peng et al.(2025)	P.192	定常観測点データによる震源再決定を行い, 破壊過程を推定。	定常観測点データによる震源再決定から推定した断層モデル	Ⓑ	北, 笹
31	Sawaki et al.(2025)	P.193	震源分布に対して, 階層的クラスタリング手法を用いることで震源断層の形状を推定。	定常観測点データによる解析	Ⓑ	北
32	Shiina et al.(2025)	P.194	震源再決定を行い, その位置の不確実性の定量化を実施。	定常観測点データによる震源再決定	Ⓑ	北, 笹, 海
33	Shinohara et al.(2025)	P.195	能登半島北東沖における臨時地震観測により, 断層形状を把握。	定常観測点データ+臨時地震観測による震源再決定	Ⓐ	北
34	Umeda et al.(2025)	P.226	数値解析により津波の伝播特性を調査。	既存の断層モデル(国土地理院(2024a))	Ⓑ	北
35	Yamada et al.(2025)	P.205	GNSSデータ及びSAR解析データを再現する断層モデルの傾斜角を検証。	既存の断層モデル(文科省ほか(2014))を基にGNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により推定した断層モデル	Ⓑ	北, 海
36	Takahashi et al.(2026)	P.186, 187	能登半島北部における臨時地震観測により, 断層形状を把握。	定常観測点データ+臨時地震観測による震源再決定	Ⓐ	北, 笹, 海
37	Yamada and Ohta(2026)	P.206	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりすべり分布と相関長を推定。	既存の断層モデル(Yamada et al.(2025))	Ⓑ	北, 海

【令和6年能登半島地震後に実施された臨時地震観測に関する知見(1/2)】

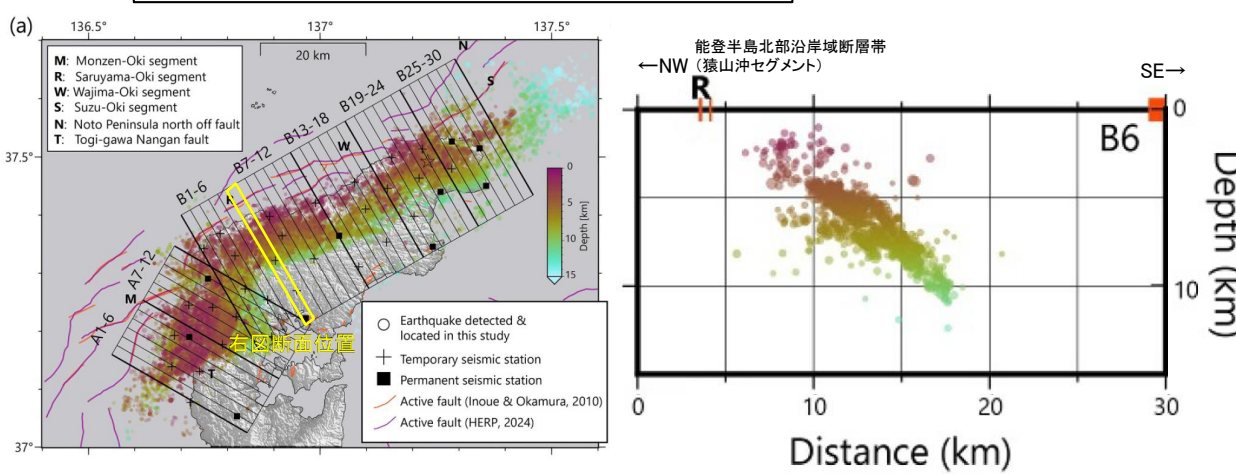


観測地震数: 1,472回 (M \geq 1.5)
地震観測期間: 2024年1月24日～2024年2月22日



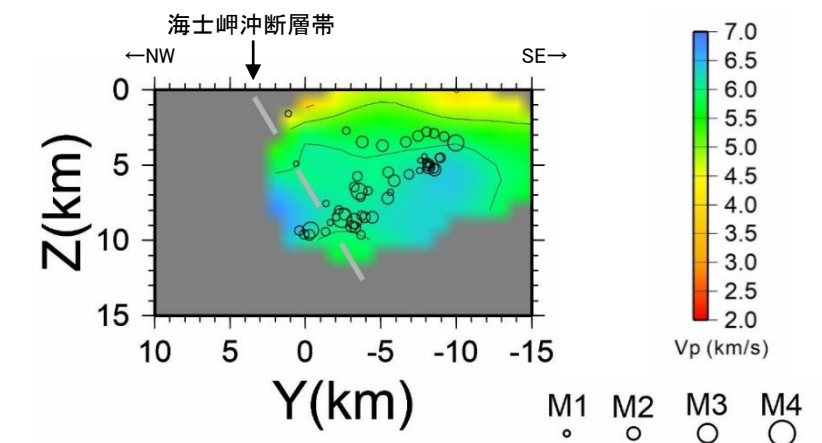
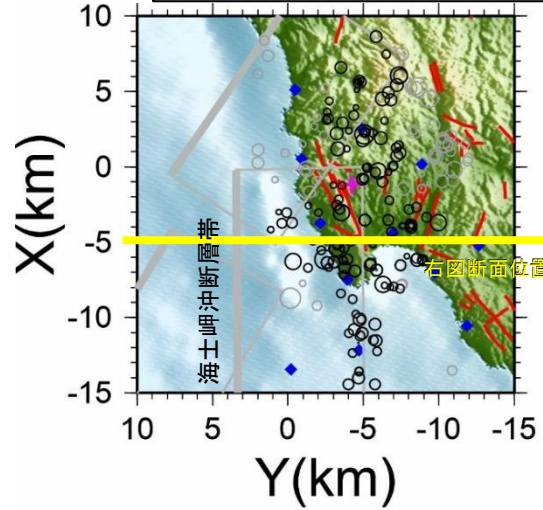
能登半島北東沖の臨時地震観測結果 (Shinohara et al. (2025) に一部加筆)

観測地震数: 46,252回 (M<0を含む)
地震観測期間: 2024年4月21日～2024年6月30日



能登半島北部の臨時地震観測結果 (Takahashi et al. (2026) に一部加筆)

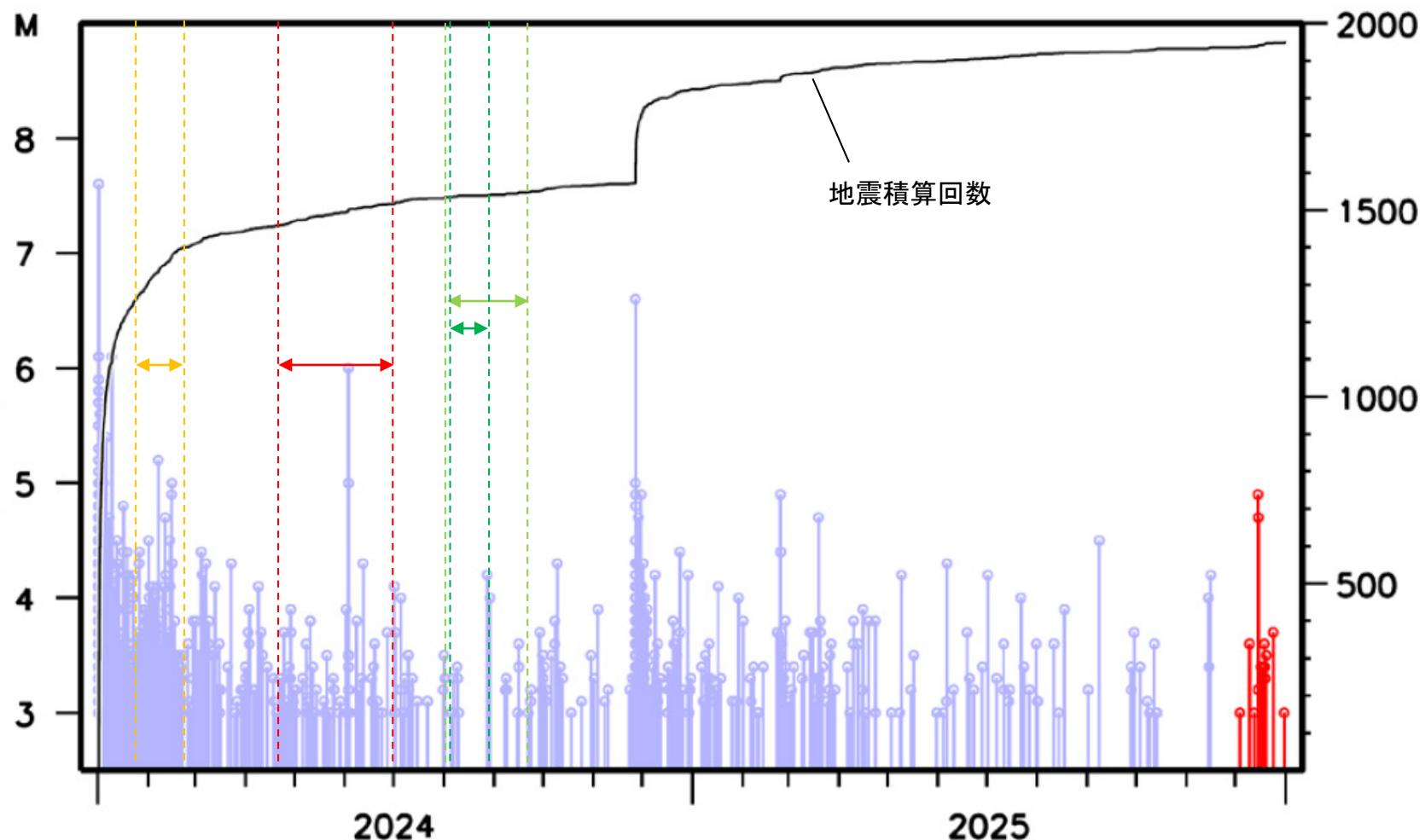
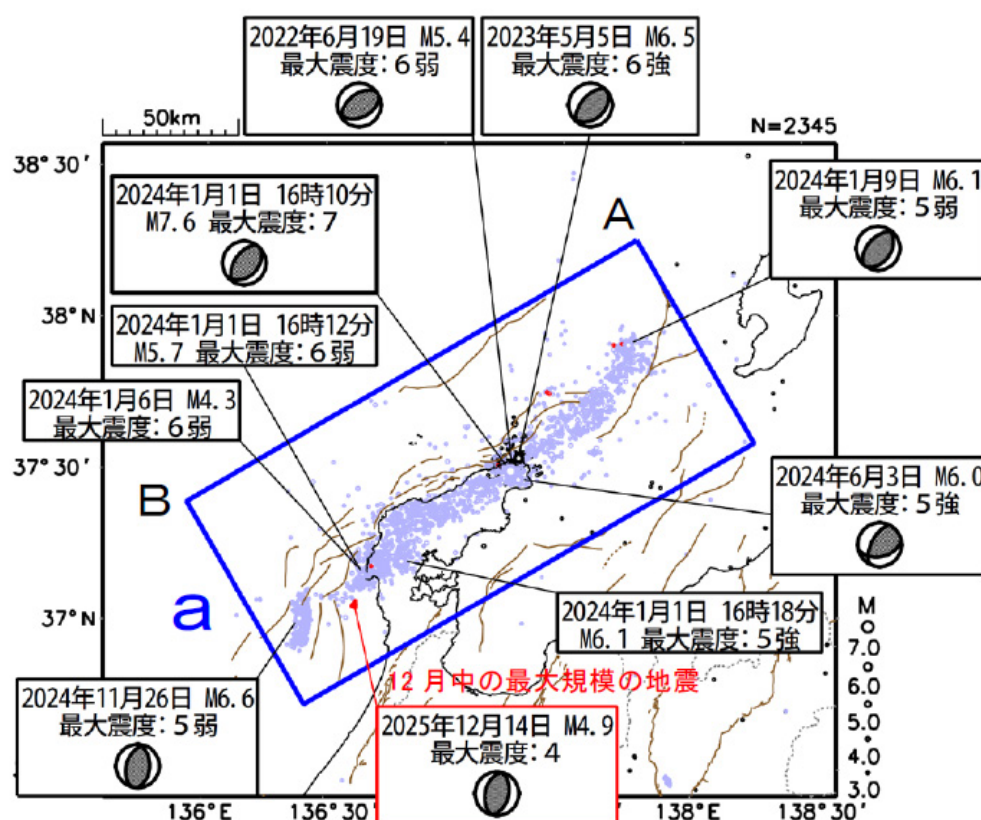
観測地震数: 200回 (著者聞き取り)
地震観測期間 (海域): 2024年8月3日～2024年8月26日
地震観測期間 (陸域): 2024年8月1日～2024年9月18日



震源域南西部の臨時地震観測結果 (蔵下ほか(2025) に一部加筆)

【令和6年能登半島地震後に実施された臨時地震観測に関する知見(2/2)】

地震積算回数



・各知見の地震観測期間と観測期間中の地震発生数との関係を右図に示す。
 ・いずれの知見においても地震積算回数が増加している期間中に観測を実施している。

黄色矢印 : Shinohara et al.(2025)による地震観測期間(2024年1月24日～2024年2月22日)
 赤矢印 : Takahashi et al.(2026)による地震観測期間(2024年4月21日～2024年6月30日)
 緑矢印 : 蔵下ほか(2025)による地震観測期間(海域)(2024年8月3日～2024年8月26日)
 緑矢印 : 蔵下ほか(2025)による地震観測期間(陸域)(2024年8月1日～2024年9月18日)

(2) 能登半島北部沿岸域断層帯の傾斜角の評価

○能登半島北部沿岸域断層帯の傾斜角に関する文献調査の結果を下表に整理した。
 ○文献調査の結果、令和6年能登半島地震前の知見(国交省ほか(2014)及び文科省ほか(2015))は、反射法地震探査の結果から傾斜角を評価しており、45°もしくは60°としている(下表、次々頁)。
 ○令和6年能登半島地震後に公開された知見のうち、反射法地震探査の結果から傾斜角を評価している地震調査委員会(2025a)は、中角(45°)と評価している(下表、次々頁)。
 ○また、令和6年能登半島地震に関する知見のうち、臨時地震観測を行った震源位置精度の高い知見(Shinohara et al.(2025)及びTakahashi et al.(2026))によれば、傾斜角は40~50°とされている(次頁表、P.171)。能登半島北部沿岸域断層帯付近に震源断層モデルを設定した知見の多くは、定常観測点データによる震源分布をその設定根拠の一つとしていることから、上記の臨時地震観測を行った知見を重視することとし、定常観測点データによる震源分布を基に傾斜角を設定している知見については、参考とした。
 ○以上のことから、能登半島北部沿岸域断層帯の傾斜角については、反射法地震探査の結果から推定している知見のうち、令和6年能登半島地震後に公開された地震調査委員会(2025a)及び臨時地震観測の結果から推定しているShinohara et al.(2025)及びTakahashi et al.(2026)を重視することとし、傾斜角は約40~50°と評価した。

【令和6年能登半島地震前の知見】

分類
 ①: 評価への反映に当たり重視した知見
 ②: 評価への反映に当たり参考とした知見

No.	文献名	記載頁	知見の概要	傾斜角	傾斜角の設定根拠	分類
1	国交省ほか(2014)	-	日本海における最大クラスの津波断層モデルを設定するために、反射法地震探査を用いて海底断層を設定。	45°	反射法地震探査(産総研, 海洋研究開発機構, 石油天然ガス・金属鉱物資源機構)で断層を認定しているが、傾斜角については、一部を除いて反射断面の解釈から直接決めることができず、断層の種別とテクトニクスを考慮して設定	②
2	文科省ほか(2015)	P.28	日本海の沖合から沿岸域及び陸域にかけての領域で、津波の波高予測を行うのに必要な津波波源モデルや震源断層モデルを構築し、津波・強震動シミュレーションを実施。	60°	反射法地震探査(文科省ほか(2014), 関口ほか(2012), 石油公団, 地震研究所)	①

【令和6年能登半島地震後の知見(1/2)】

No.	文献名	記載頁	知見の概要	傾斜角	傾斜角の設定根拠	分類
3	Fujii and Satake(2024)	P.214	津波波形とGNSSデータによる震源インバージョン解析を実施。	60°	既存の断層モデル(文科省ほか(2015))	②
4	Fukushima et al.(2024)	P.196	GNSSデータ及びSAR解析データによる断層モデルを推定。	45~60°	震源メカニズム解、定常観測点データによる震源再決定を基にGNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により推定した断層モデル	②
5	二木ほか(2024)	P.215	各研究機関の津波伝播解析結果を踏まえ、波源モデルを推定。	40~55°	既存の断層モデルを基に津波波形データに整合するよう設定した断層モデル	②
6	Guo et al.(2024)	P.207	地震波のインバージョン解析により破壊過程を推定。	浅部: 65° 遷移帯: 45~50° 深部: 20~25°	定常観測点データによる震源再決定を基に設定した断層モデル	②
7	国土地理院(2024a)	P.199	GNSSデータ, SAR解析データを基に断層モデルを推定。	40.6~54.9°	GNSSデータ, SAR解析データのインバージョン解析により推定した断層モデル	②
8	Kutschera et al.(2024)	P.209	地震波によるインバージョン解析から求めた断層モデルを用いて、津波シミュレーションを実施。	36.0~56.8°	地震波のインバージョン解析により設定した断層モデル	②
9	Liu et al.(2024)	P.211	地震波, GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりすべり分布を推定。	42°	定常観測点データによる震源再決定を基に設定した断層モデル	②
10	Ma et al.(2024)	P.201	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりすべり分布を推定。	44.8°	定常観測点データによる震源再決定, 反射法地震探査, 既存の断層モデルを基に設定した断層モデル	②
11	Masuda et al.(2024)	P.217	津波伝播解析により、既存の断層モデル(国交省ほか(2014)及び国土地理院(2024a))の津波観測記録の再現性を比較。	45°	既存の断層モデル(国交省ほか(2014)及び国土地理院(2024a))	②
12	Okuwaki et al.(2024)	P.212	地震波によるインバージョン解析により破壊過程を推定。	35°	地震波のインバージョン解析により設定した断層モデル	②
13	Takagi et al.(2024)	P.218	津波伝播解析により、津波特性を把握。	26°, 59°	既存の断層モデル(国土地理院(2024年1月15日版))	②
14	Xu et al.(2024)	P.188	地震波, GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により震源過程を推定。	40°	定常観測点データによる震源分布とCMT解を基に設定した断層モデル	②
15	Yamanaka et al.(2024)	P.219	津波伝播解析による津波波形の再現を実施。	40.6~54.9°	既存の断層モデル(国土地理院(2024a))を基に津波波形データに整合するよう設定した断層モデル	②
16	地震調査委員会(2025a)	P.170	反射法地震探査を基に断層の位置, 形状等を設定。	45°	反射法地震探査(産総研, 文科省ほか(2013), 文科省ほか(2014, 2016, 2017, 2021), エネルギー・金属鉱物資源機構, 文科省ほか(2020))	①

[3] 能登半島北部沿岸域断層帯等の傾斜角の評価

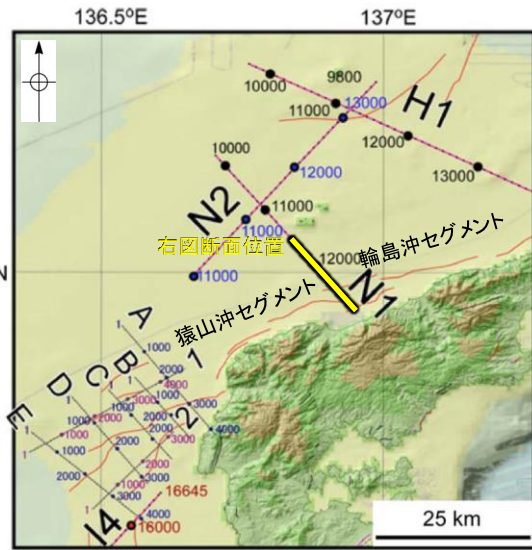
【令和6年能登半島地震後の知見(2/2)】

赤字: 臨時地震観測を実施し, より高精度な震源情報を用いている知見

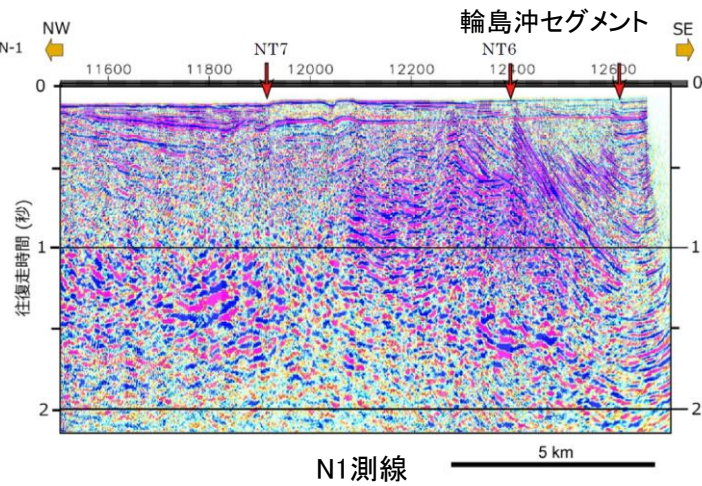
分類
 ①: 評価への反映にあまり重視した知見
 ②: 評価への反映にあまり参考とした知見

No.	文献名	記載頁	知見の概要	傾斜角	傾斜角の設定根拠	分類
17	Adriano et al.(2025)	P.220	津波伝播解析に基づき建物被害と津波浸水深の関係を調査。	40.6~54.9°	既存の断層モデル(国土地理院(2024a))	②
18	Ando et al.(2025)	P.230	動的破壊シミュレーションにより, 破壊過程等を推定。	40°	既存の断層モデル(国交省ほか(2014))を基に動的破壊シミュレーションにより設定した断層モデル	②
19	Chen et al.(2025)	P.202	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりすべり分布を推定。	35°	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により設定した断層モデル	②
20	Chida et al.(2025)	P.221	津波伝播解析による津波波形の再現を実施。	40.6~54.9°	既存の断層モデル(国土地理院(2024a))	②
21	Enomoto et al.(2025)	P.231	動的破壊シミュレーションにより断層モデルを推定。	45~60°	既存の断層モデル(Fukushima et al.(2024))	②
22	Futagi et al.(2025)	P.222	現地調査による津波痕跡高と津波伝播解析結果を比較。	40~55°	既存の断層モデル(二木ほか(2024))	②
23	Honda et al.(2025)	P.189	定常観測点の震源データのインバージョン解析により地震波の放射領域を推定。	35~45°	既存の断層モデル(国交省ほか(2014)及び文科省ほか(2015))	②
24	Huang et al.(2025)	P.190	地震波, 強震動, GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりすべり分布を推定。	45°	定常観測点データによる震源再決定から推定した断層モデル	②
25	Kobayashi et al.(2025)	P.213	地震波によるインバージョン解析により破壊過程を推定。	猿山沖セグメント~珠洲沖セグメント 浅部: 25~35° 深部: 50~57° 禄剛セグメント: 45°	定常観測点データによる震源再決定を基に設定した断層モデル	②
26	Ma et al.(2025)	P.203	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりアフタースリップを推定。	44.8°	既存の断層モデル(Ma et al.(2024))	②
27	Masuda et al.(2025)	P.223	津波波形と痕跡高のインバージョン解析によりすべり分布を推定。	60°	既存の断層モデル(Fujii and Satake(2024))	②
28	Mizutani et al.(2025)	P.224	津波波形, GNSSデータ及びSAR解析データインバージョン解析により傾斜角を評価。	45° (一様モデル) 浅部70°, 深部35° (リトリックモデル)	既存の断層モデル(文科省ほか(2014))を基に津波波形, GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により推定した断層モデル	②
29	Mohanna et al.(2025)	P.225	津波波形, 地殻変動データによるインバージョン解析により地震時変位を推定。	44.8°	既存の断層モデル(Ma et al.(2024))	②
30	Nakao et al.(2025)	P.204	GNSSデータ及びSAR解析データによるインバージョン解析により断層モデルを推定。	34.44~50.83°	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により設定した断層モデル	②
31	Peng et al.(2025)	P.192	定常観測点データによる震源再決定を行い, 破壊過程を推定。	45°	定常観測点データによる震源再決定から推定した断層モデル	②
32	Sawaki et al.(2025)	P.193	震源分布に対して, 階層的クラスタリング手法を用いることで震源断層の形状を推定。	28.89, 27.58, 40.23	定常観測点データによる解析	②
33	Shiina et al.(2025)	P.194	震源再決定を行い, その位置の不確実性の定量化を実施。	記載なし (国交省ほか(2014)及び文科省ほか(2015)のモデルに類似)	定常観測点データによる震源再決定	②
34	Shinohara et al.(2025)	P.171, 195	能登半島北東沖における臨時地震観測により, 断層形状を把握。	記載なし (図読: 約40°)	定常観測点データ+臨時地震観測による震源再決定	①
35	Umeda et al.(2025)	P.226	数値解析により津波の伝播特性を調査。	40.6~54.9°	既存の断層モデル(国土地理院(2024a))	②
36	Yamada et al.(2025)	P.205	GNSSデータ及びSAR解析データを再現する断層モデルの傾斜角の検証を実施。	猿山沖セグメント~珠洲沖セグメント: 45° (平面断層モデル) 浅部60°, 深部25° (リトリック断層モデル) 禄剛セグメント: 60°	既存の断層モデル(文科省ほか(2014))を基にGNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により推定した断層モデル	②
37	Takahashi et al.(2026)	P.171, 186, 187	能登半島北部における臨時地震観測により, 断層形状を把握。	40~50°	定常観測点データ+臨時地震観測による震源再決定	①
38	Yamada and Ohta(2026)	P.206	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりすべり分布と相関長を推定。	猿山沖セグメント~珠洲沖セグメント: 45° (平面断層モデル) 浅部60°, 深部25° (リトリック断層モデル) 禄剛セグメント: 60°	既存の断層モデル(Yamada et al.(2025))	②

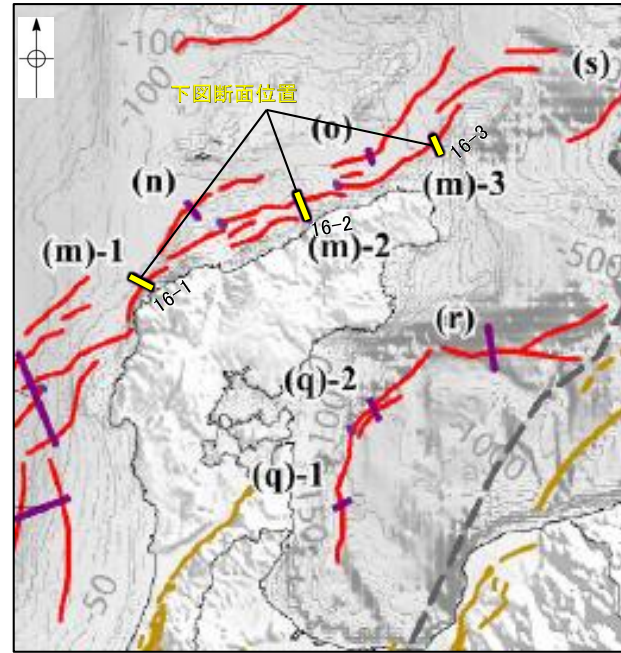
【能登半島北部沿岸域断層帯の傾斜角の評価にあたり重視した知見(1/2)】



測線図



N1測線

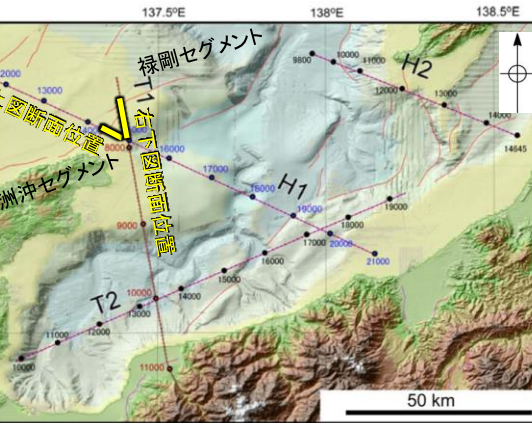


図中の番号	活断層のくくり(付録2)	評価単位(付録2)	断層面の傾斜方向	信頼度
16-1	能登半島北岸断層帯	猿山沖区間	南東傾斜中角	○
16-2		輪島沖区間	南東傾斜中角	○
16-3		珠洲沖区間	南東傾斜中角	○
16		全体		

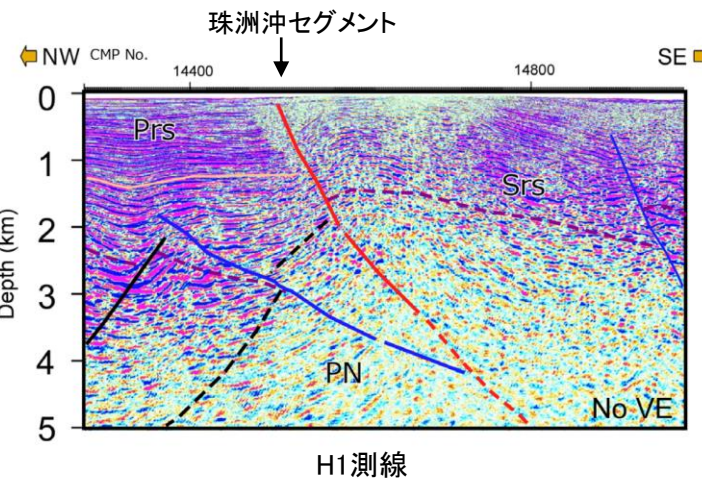
・地震調査委員会(2025a)は、断層面の傾斜角について、中角を45°と設定している。

・地震調査委員会(2025a)は、反射法地震探査の結果から、南東傾斜の中角(45°)の断層と判断している。*

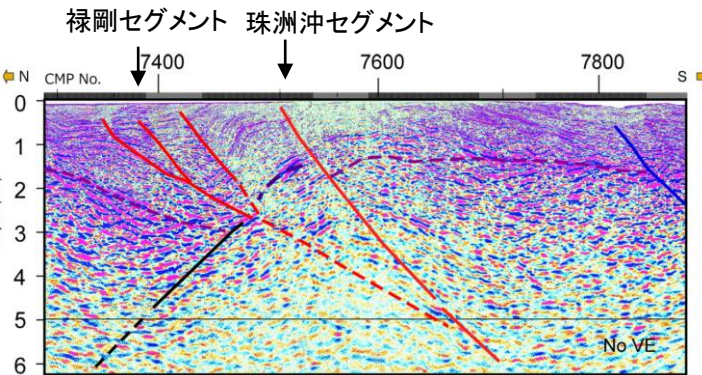
※:地震調査委員会(2025a)の反射法地震探査断面には、傾斜角が判断できる断層線は図示されていない。



測線図

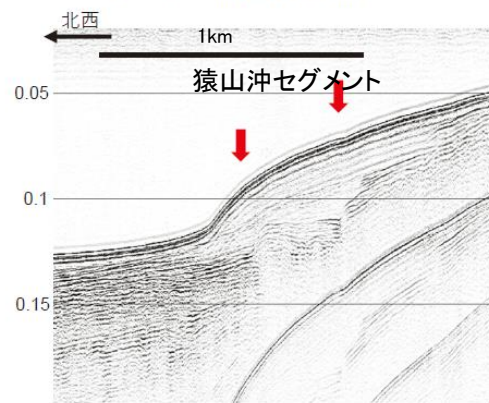


H1測線

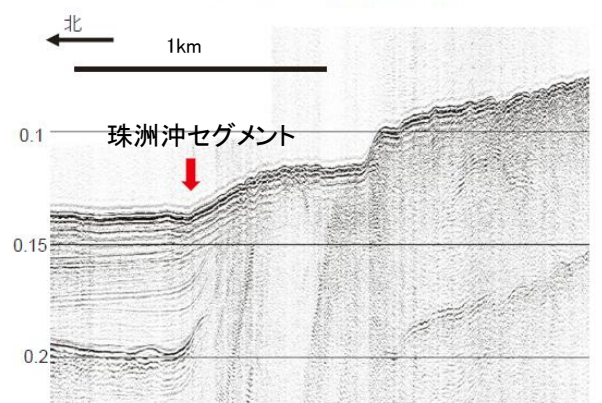


T1測線

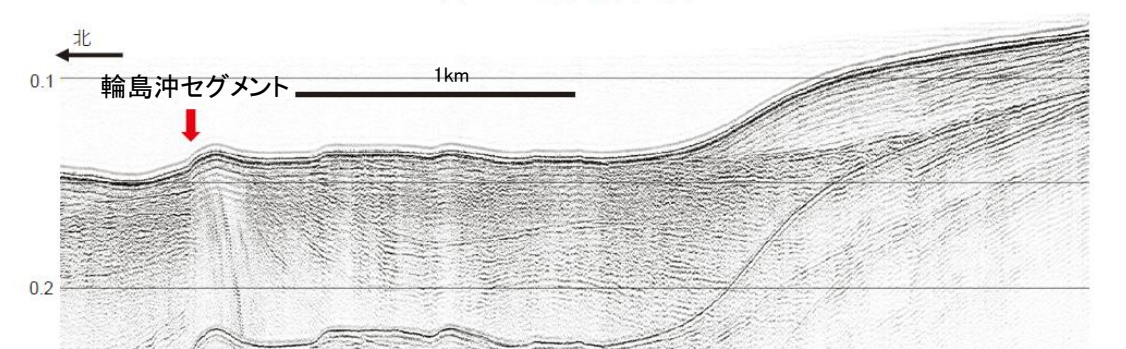
(m) 能登半島北岸断層帯
(m)-1 猿山沖区間



(m)-3 珠洲沖区間



(m)-2 輪島沖区間

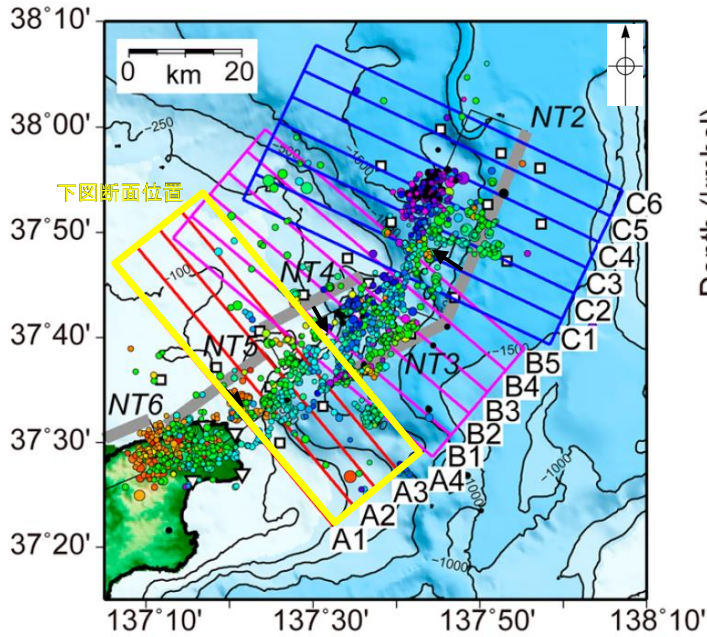


・文科省ほか(2015)は、反射法地震探査の結果から、南東傾斜の60°の断層と判断している。

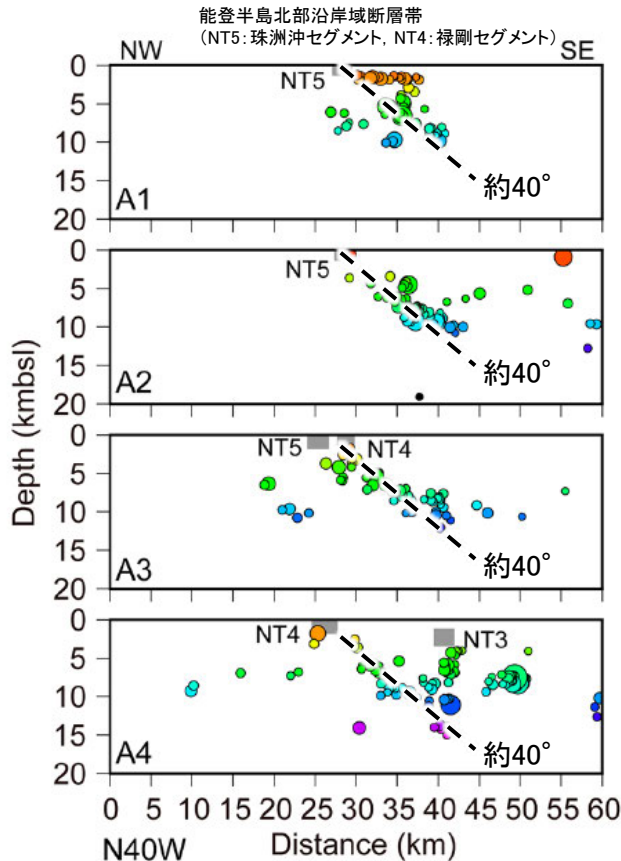
反射法地震探査断面
(文科省ほか(2015)に一部加筆)

反射法地震探査断面
(地震調査委員会(2025a)に一部加筆)

【能登半島北部沿岸域断層帯の傾斜角の評価にあたり重視した知見(2/2)】



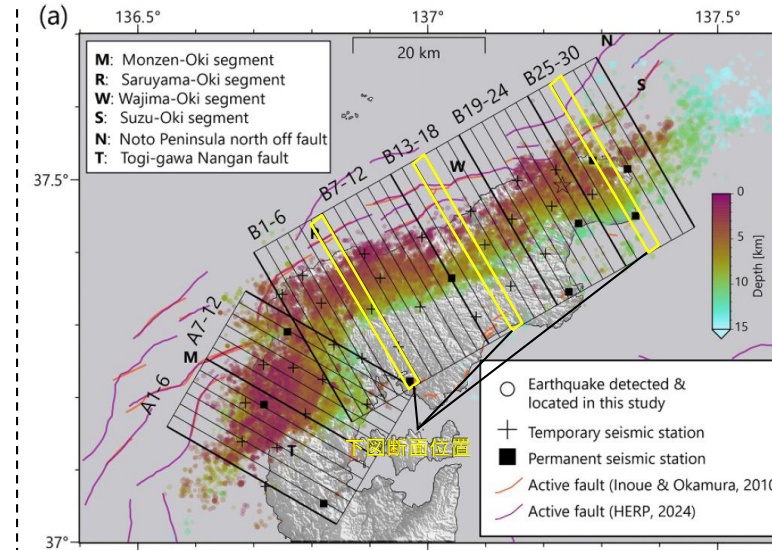
Depth (kmbsl)



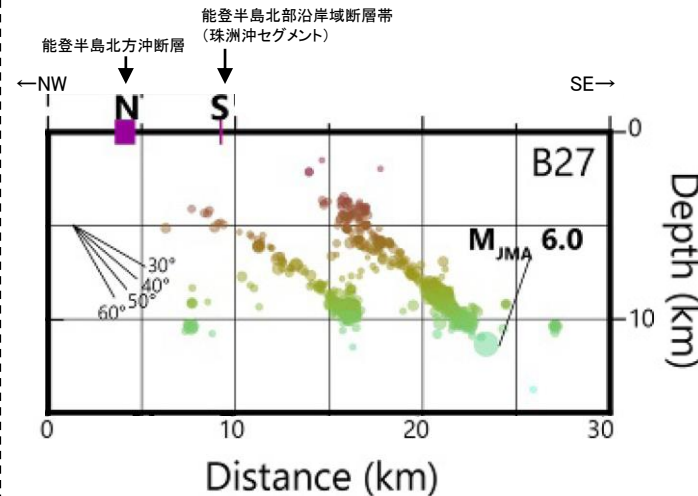
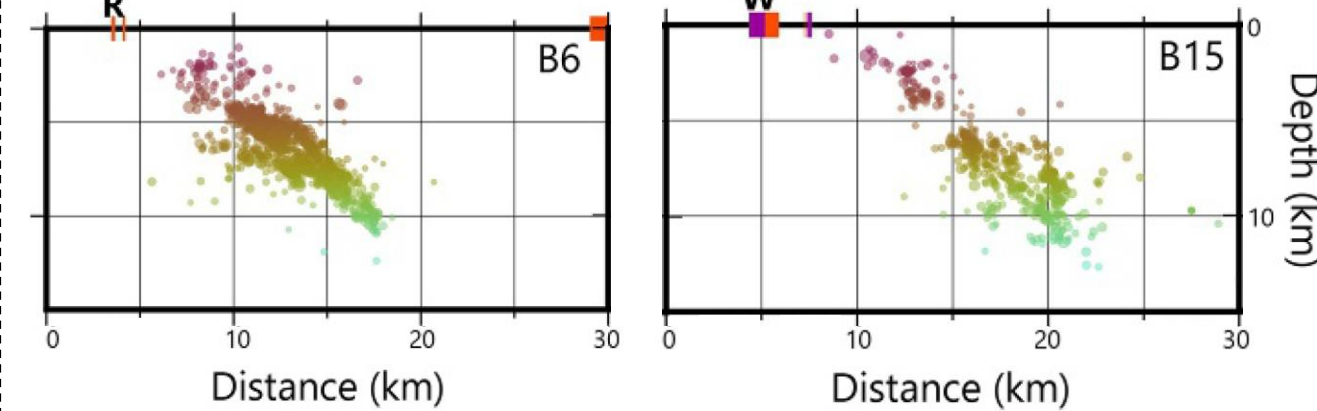
能登半島北部沿岸域断層帯 (NT5: 珠洲沖セグメント, NT4: 禄剛セグメント)

- Shinohara et al. (2025) は、令和6年能登半島地震後の臨時地震観測の結果から、文科省ほか(2021)で設定された断層モデルのNT4, NT5と一致する南東傾斜の面構造が認められるとしている。
- Shinohara et al. (2025) には、傾斜角に関する記載はないが、図読では能登半島北部沿岸域断層帯の傾斜角は約40°である。

震源分布図 (Shinohara et al. (2025) に一部加筆)



←NW 能登半島北部沿岸域断層帯 (猿山沖セグメント) SE→ ←NW 能登半島北部沿岸域断層帯 (輪島沖セグメント) SE→



Takahashi et al. (2026) は、令和6年能登半島地震後の臨時地震観測の結果から、能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に、40~50°で南東に傾斜する面構造が認められるとしている。

震源分布図 (Takahashi et al. (2026) に一部加筆)

(3) 笹波沖断層帯(全長)の傾斜角の評価

- 笹波沖断層帯(東部)の傾斜角に関する文献調査の結果を下表に整理した。
- 文献調査の結果, 令和6年能登半島地震前の知見(佐藤ほか(2007a)及び文科省ほか(2015))は, 2007年能登半島地震の際に取得した余震分布や反射法地震探査の結果から傾斜角を評価しており, 2007年能登半島地震の震源断層である笹波沖断層帯(東部)の傾斜角は60°, 笹波沖断層帯(西部)の傾斜角についても60°と評価している。
- 令和6年能登半島地震後に公開された地震調査委員会(2025a)は, 反射法地震探査の結果から, 笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)のいずれも地震前と同様に高角(60°)と評価している。
- また, 令和6年能登半島地震に関する知見のうち, 臨時地震観測を行った知見(Takahashi et al.(2026))によれば, 2007年能登半島地震の震源断層である笹波沖断層帯(東部)は, 令和6年能登半島地震では再破壊しなかったとしており, 笹波沖断層帯(東部)の傾斜角については示されていない。さらに, 笹波沖断層帯(東部)付近に南東傾斜の震源断層モデルを設定した知見の多くは, 既存の断層モデルを用いており, 反射法地震探査や臨時地震観測により断層面を推定した知見は認められず, 上記の2007年能登半島地震の知見や反射法地震探査による知見の評価を見直すものはなかった。
- 以上のことから, 笹波沖断層帯(全長)の傾斜角については, 令和6年能登半島地震後に公開された反射法地震探査の結果から推定している地震調査委員会(2025a)に加え, 震源断層として活動した2007年能登半島地震の知見を基に評価した知見(佐藤ほか(2007a), 文科省ほか(2015))を重視することとし, 傾斜角は約60°と評価した。

【令和6年能登半島地震前の知見】

赤字:臨時地震観測を実施し, より高精度な震源情報を用いている知見

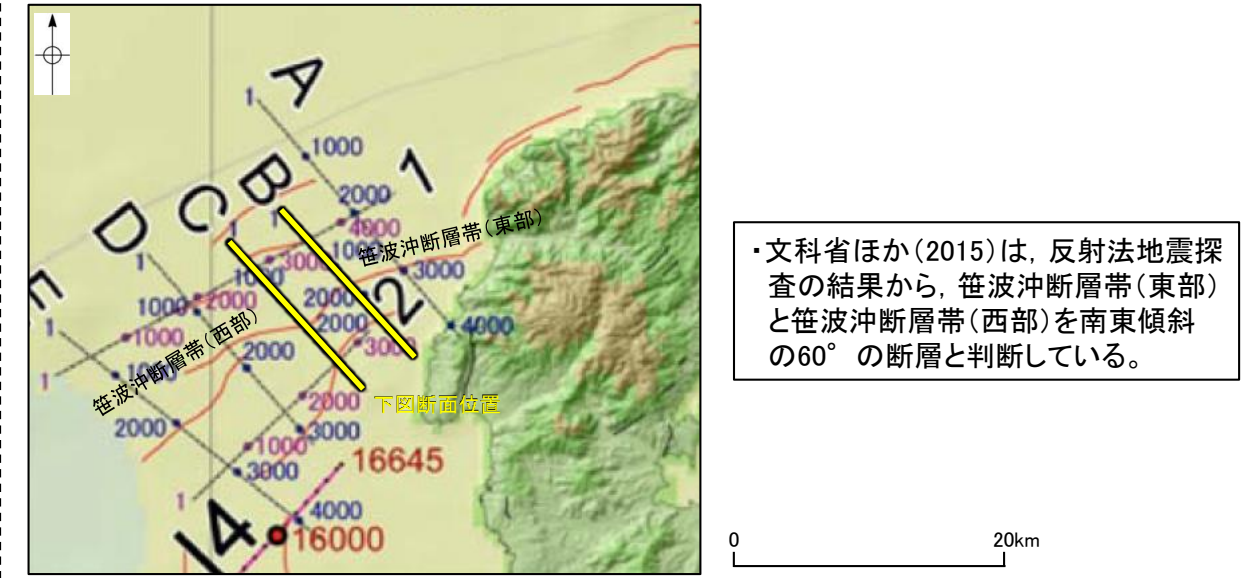
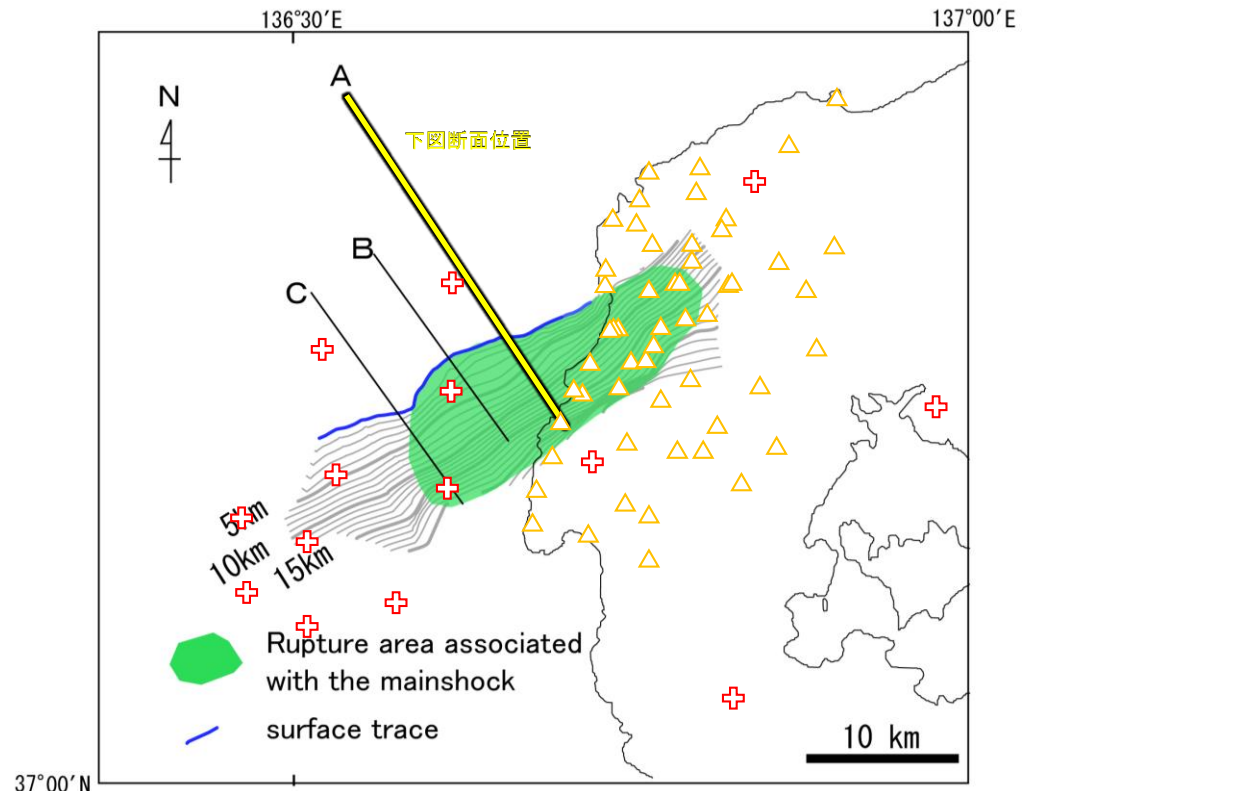
分類
 (A):評価への反映に当たり重視した知見
 (B):評価への反映に当たり参考とした知見

No.	文献名	記載頁	知見の概要	傾斜角	傾斜角の設定根拠	分類
1	佐藤ほか(2007a)	次頁	2007年能登半島地震のより精度の高い断層モデルを構築するために, 余震分布・反射法地震探査などを組み合わせて統合的に震源断層の形状を推定。	60° (笹波(東部))	・定常観測点データ+臨時地震観測(Yamada et al.(2008), Kato et al.(2008))による震源再決定 ・反射法地震探査(佐藤ほか(2007b))	(A)
2	文科省ほか(2015)	次頁	日本海の沖合から沿岸域及び陸域にかけての領域で, 津波の波高予測を行うのに必要な津波波源モデルや震源断層モデルを構築し, 津波・強震動シミュレーションを実施。	60°(笹波(東部)) 60°(笹波(西部))	反射法地震探査(文科省ほか(2014), 関口ほか(2012), 石油公団, 地震研究所)	(A)

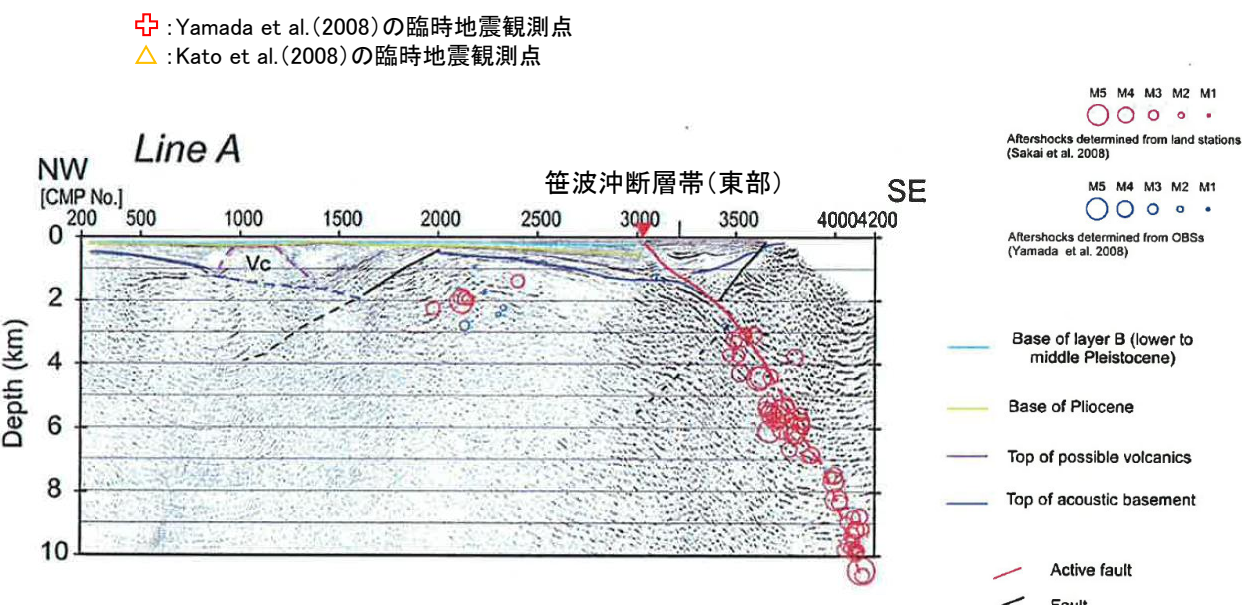
【令和6年能登半島地震後の知見】

No.	文献名	記載頁	知見の概要	傾斜角	傾斜角の設定根拠	分類
3	Fujii and Satake(2024)	P.214	津波波形とGNSSデータによる震源インバージョン解析を実施。	60°(笹波(東部))	既存の断層モデル(文科省ほか(2015))	(B)
4	Fukushima et al.(2024)	P.196	GNSSデータ及びSAR解析データにより断層モデルを推定。	記載なし (図読:約45°)	震源メカニズム解, 定常観測点データによる震源再決定を基にGNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により推定した断層モデル	(B)
5	Okuwaki et al.(2024)	P.212	地震波によるインバージョン解析により破壊過程を推定。	35°(笹波(全長))	地震波のインバージョン解析により設定した断層モデル	(B)
6	地震調査委員会(2025a)	P.174	反射法地震探査を基に断層の位置, 形状等を設定。	高角(60°)(笹波(東部)) 高角(60°)(笹波(西部))	反射法地震探査(産総研, 文科省ほか(2013), 文科省ほか(2014, 2016, 2017, 2021), エネルギー・金属鉱物資源機構, 文科省ほか(2020))	(A)
7	Ando et al.(2025)	P.230	動的破壊シミュレーションにより, 破壊過程等を推定。	40°(笹波(東部))	既存の断層モデル(国交省ほか(2014))を基に動的破壊シミュレーションにより設定した断層モデル	(B)
8	Enomoto et al.(2025)	P.231	動的破壊シミュレーションにより断層モデルを推定。	記載なし	既存の断層モデル(Fukushima et al.(2024))	(B)
9	Masuda et al.(2025)	P.223	津波波形と痕跡高のインバージョン解析によりすべり分布を推定。	60°(笹波(東部))	既存の断層モデル(Fujii and Satake(2024))	(B)
10	Mohanna et al.(2025)	P.225	津波波形, 地殻変動データによるインバージョン解析により地震時変位を推定。	44.8°(笹波(東部))	既存の断層モデル(Ma et al.(2024))	(B)
11	Peng et al.(2025)	P.192	定常観測点データによる震源再決定を行い, 破壊過程を推定。	記載なし (震源分布は拡散的で複数の二次断層が活動した)	定常観測点データによる震源再決定から推定した断層モデル	(B)
12	Shiina et al.(2025)	P.194	震源再決定を行い, その位置の不確実性の定量化を実施。	記載なし (文科省ほか(2015)のモデルに類似)	定常観測点データによる震源再決定	(B)
13	Takahashi et al.(2026)	P.174, 186, 187	能登半島北部における臨時地震観測により, 断層形状を把握。	記載なし (令和6年能登半島地震では, 2007年能登半島地震の震源断層(笹波沖断層帯(東部))と同じ断層を再破壊しなかった)	定常観測点データ+臨時地震観測による震源再決定	(A)

【笹波沖断層帯(全長)の傾斜角の評価にあたり重視した知見(1/2)】

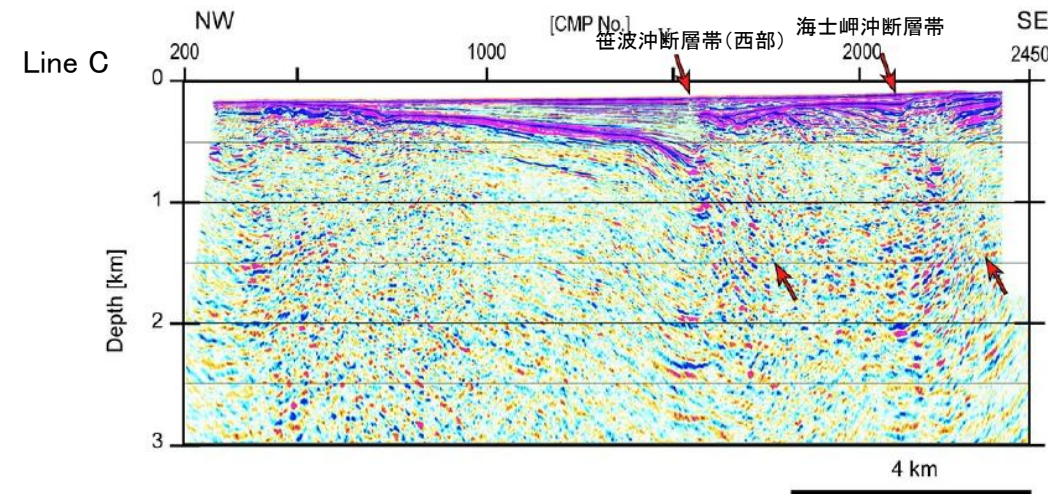
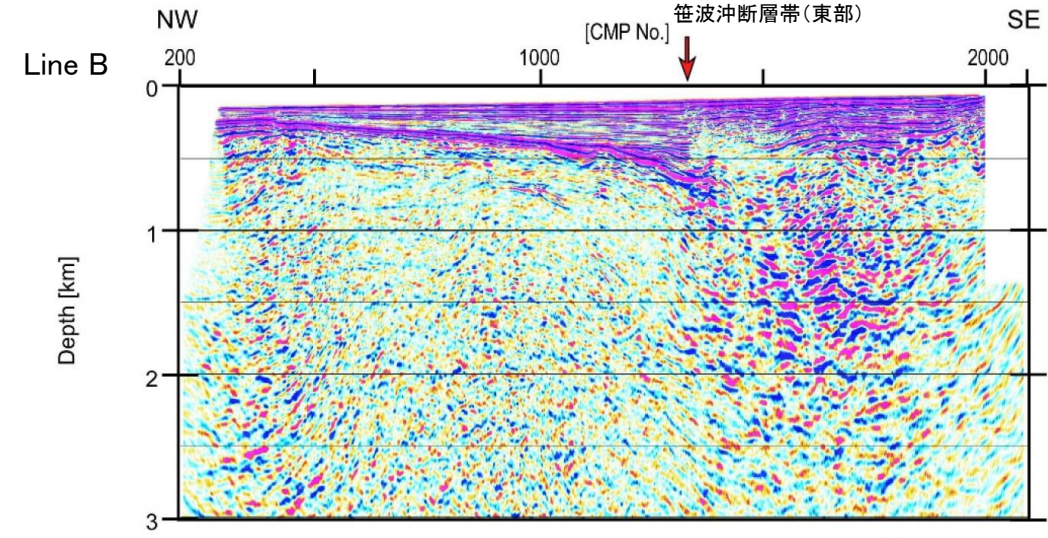


・文科省ほか(2015)は、反射法地震探査の結果から、笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)を南東傾斜の60°の断層と判断している。



・佐藤ほか(2007a)は、余震分布・反射法地震探査などを組み合わせて統合的に震源断層の形状を求めており、笹波沖断層帯(東部)を南東傾斜の60°の断層と推定している。

反射法地震探査及び余震分布に基づく断層面の形状 (佐藤ほか(2007a)に一部加筆)



反射法地震探査断面 (文科省ほか(2015)に一部加筆)

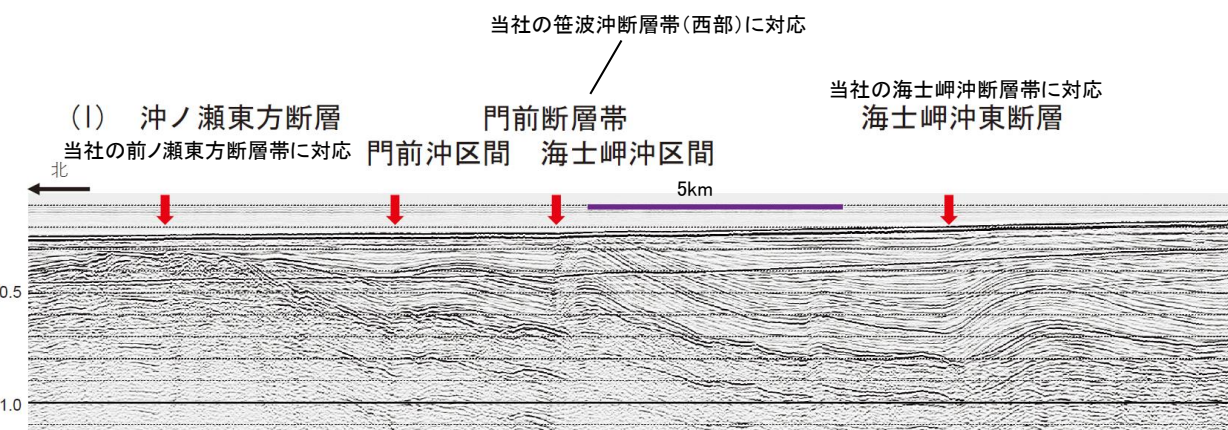
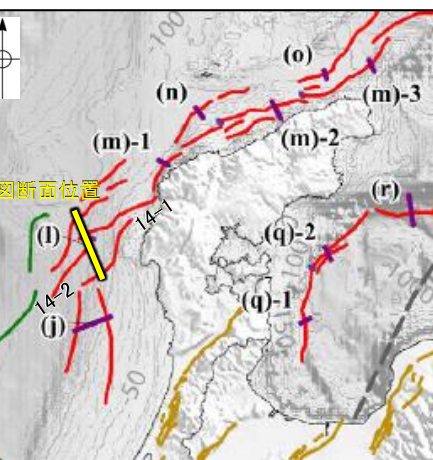
【笹波沖断層帯(全長)の傾斜角の評価にあたり重視した知見(2/2)】

図中の番号	活断層のくくり(付録2)	評価単位区間(付録2)	断層面の傾斜方向	信頼度
14-1	門前断層帯	門前沖区間	南東傾斜高角	○
14-2		海士岬沖区間	南東傾斜高角	○
14		全体		

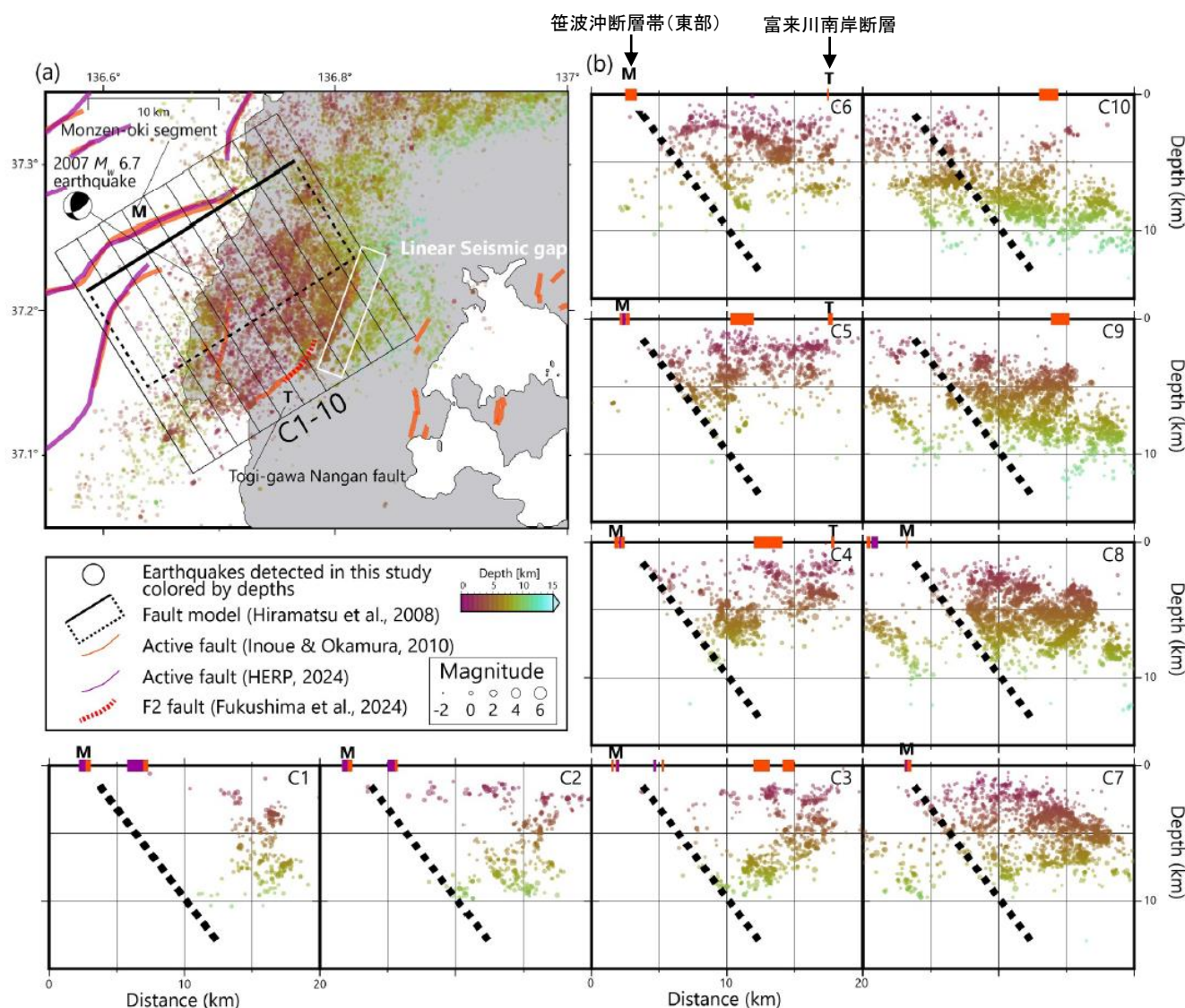
・地震調査委員会(2025a)は、断層面の傾斜角について、高角を60°と設定している。

・地震調査委員会(2025a)は、反射法地震探査の結果から、笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)に対応する断層を南東傾斜の高角(60°)の断層と判断している。*

※:地震調査委員会(2025a)の反射法地震探査断面には、傾斜角が判断できる断層線は図示されていない。



反射法地震探査断面
(地震調査委員会(2025a)に一部加筆)



・Takahashi et al.(2026)は、令和6年能登半島地震後の臨時地震観測の結果から、令和6年能登半島地震では、2007年能登半島地震の震源断層(笹波沖断層帯(東部))と同じ断層を再破壊しなかったとしている。

震源分布図
(Takahashi et al.(2026)に一部加筆)

(4) 海士岬沖断層帯の傾斜角の評価

○海士岬沖断層帯の傾斜角に関する文献調査の結果を下表に整理した。
 ○文献調査の結果、令和6年能登半島地震前の知見(文科省ほか(2015))は、反射法地震探査の結果から傾斜角を60° と評価している。
 ○令和6年能登半島地震後に公開された知見のうち、反射法地震探査の結果から傾斜角を評価している地震調査委員会(2025a)は、地震前と同様に高角(60°)と評価している。
 ○また、令和6年能登半島地震に関する知見のうち、海士岬沖断層帯付近に南東傾斜の震源断層モデルを設定した知見の多くは、定常観測点データによる震源分布をその設定根拠の一つとしている。しかし、臨時地震観測を行った震源位置精度の高い知見(蔵下ほか(2025), Takahashi et al.(2026))によれば、海士岬沖断層帯付近には南東傾斜ではなく北西傾斜の断層が推定されており、海士岬沖断層帯に対応する南東傾斜の震源分布は認められない。このことから、海士岬沖断層帯は令和6年能登半島地震では震源断層として活動していないと判断し、定常観測点データによる震源分布を基に海士岬沖断層帯付近に震源断層モデルを設定している知見については参考とし、上記の反射法地震探査による知見の評価を見直すものはなかった。
 ○以上のことから、海士岬沖断層帯の傾斜角については、反射法地震探査の結果から推定している文科省ほか(2015)及び地震調査委員会(2025a)を重視することとし、傾斜角は約60° と評価した。

分類
 (A): 評価への反映にあたり重視した知見
 (B): 評価への反映にあたり参考とした知見

【令和6年能登半島地震前の知見】

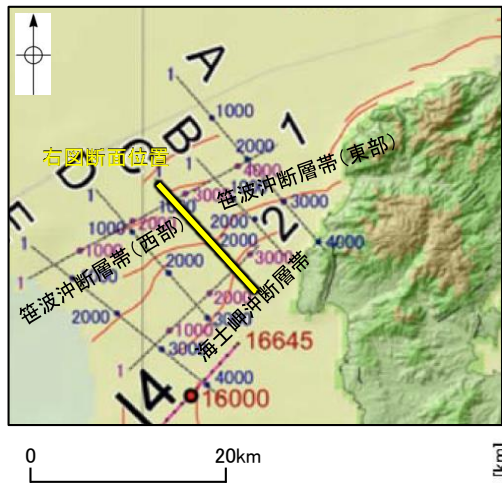
赤字: 臨時地震観測を実施し、より高精度な震源情報を用いている知見

No.	文献名	記載頁	知見の概要	傾斜角	傾斜角の設定根拠	分類
1	文科省ほか(2015)	次頁	日本海の沖合から沿岸域及び陸域にかけての領域で、津波の波高予測を行うのに必要な津波波源モデルや震源断層モデルを構築し、津波・強震動シミュレーションを実施。	60°	反射法地震探査(文科省ほか(2014), 関口ほか(2012), 石油公団, 地震研究所)	(A)

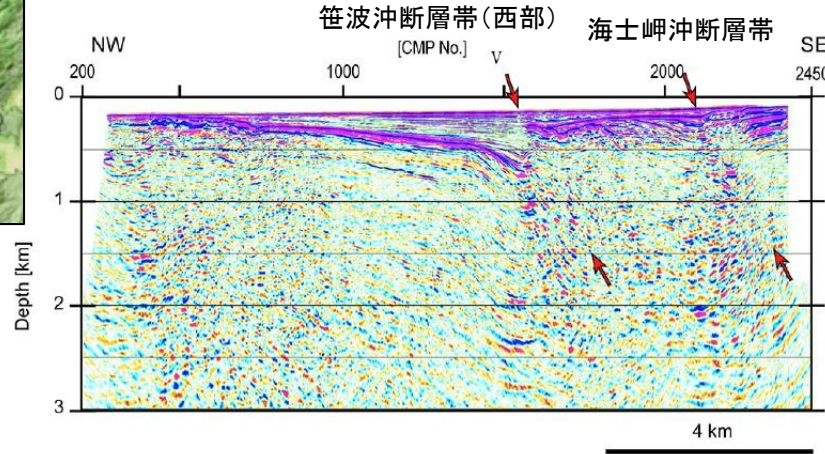
【令和6年能登半島地震後の知見】

No.	文献名	記載頁	知見の概要	傾斜角	傾斜角の設定根拠	分類
2	Fujii and Satake (2024)	P.214	津波波形とGNSSデータによる震源インバージョン解析を実施。	60°	既存の断層モデル(文科省ほか(2015))	(B)
3	Fukushima et al.(2024)	P.196	GNSSデータ及びSAR解析データにより断層モデルを推定。	45°	震源メカニズム解、定常観測点データによる震源再決定を基にGNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により推定した断層モデル	(B)
4	Guo et al.(2024)	P.207	地震波のインバージョン解析により破壊過程の推定。	浅部: 65°, 遷移帯: 45°, 深部: 20°	定常観測点データによる震源再決定を基に設定した断層モデル	(B)
5	Ma et al.(2024)	P.201	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりすべり分布を推定。	35°	定常観測点データによる震源再決定、反射法地震探査、既存の断層モデルを基に設定した断層モデル	(B)
6	Takagi et al.(2024)	P.218	津波伝播解析により、津波特性を把握。	26°	既存の断層モデル(国土地理院(2024年1月15日版))	(B)
7	Xu et al.(2024)	P.188	地震波、GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により震源過程を推定。	30°	定常観測点データによる震源分布とCMT解を基に設定した断層モデル	(B)
8	地震調査委員会(2025a)	次頁	反射法地震探査を基に断層の位置、形状等を設定。	60°	反射法地震探査(産総研, 文科省ほか(2013), 文科省ほか(2014, 2016, 2017, 2021), エネルギー・金属鉱物資源機構, 文科省ほか(2020))	(A)
9	Chen et al.(2025)	P.202	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりすべり分布を推定。	35°	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により設定した断層モデル	(B)
10	Enomoto et al.(2025)	P.231	動的破壊シミュレーションにより断層モデルを推定。	45°	既存の断層モデル(Fukushima et al.(2024))	(B)
11	Kobayashi et al.(2025)	P.213	地震波によるインバージョン解析により破壊過程を推定。	浅部: 45° 深部: 25°	定常観測点データによる震源再決定を基に設定した断層モデル	(B)
12	蔵下ほか(2025)	次頁 P.191	震源域西端付近における陸海統合臨時地震観測により、断層形状を把握。	記載なし (海士岬沖断層帯に対応する南東傾斜の震源分布は示されていない)	定常観測点データ+臨時地震観測による震源再決定	(A)
13	Ma et al.(2025)	P.203	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりアフタースリップを推定。	35°	既存の断層モデル(Ma et al.(2024))	(B)
14	Masuda et al.(2025)	P.223	津波波形と痕跡高のインバージョン解析によりすべり分布を推定。	60°	既存の断層モデル(Fujii and Satake(2024))	(B)
15	Mizutani et al.(2025)	P.224	津波波形、GNSSデータ及びSAR解析データインバージョン解析により傾斜角を評価。	45° (一様モデル) 浅部70°, 深部35° (リストラクチャーモデル)	既存の断層モデル(文科省ほか(2014))を基に津波波形、GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により推定した断層モデル	(B)
16	Mohanna et al.(2025)	P.225	津波波形、地殻変動データによるインバージョン解析により地震時変位を推定。	35°	既存の断層モデル(Ma et al.(2024))	(B)
17	Shiina et al.(2025)	P.194	震源再決定を行い、その位置の不確実性の定量化を実施。	記載なし (文科省ほか(2015)のモデルに類似)	定常観測点データによる震源再決定	(B)
18	Yamada et al.(2025)	P.205	GNSSデータ及びSAR解析データを再現する断層モデルの傾斜角を検証。	30~60° (傾斜角が再現に与える影響は小さい)	既存の断層モデル(国交省ほか(2014))を基にGNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析により推定した断層モデル	(B)
19	Takahashi et al.(2026)	次頁 P.186, 187	能登半島北部における臨時地震観測により、断層形状を把握。	記載なし (海士岬沖断層帯に対応する南東傾斜の震源分布は示されていない)	定常観測点データ+臨時地震観測による震源再決定	(A)
20	Yamada and Ohta(2026)	P.206	GNSSデータ及びSAR解析データのインバージョン解析によりすべり分布と相関長を推定。	30~60°	既存の断層モデル(Yamada et al.(2025))	(B)

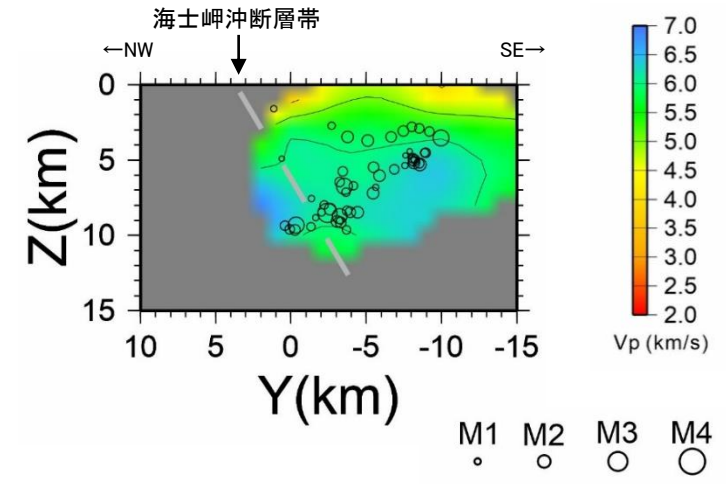
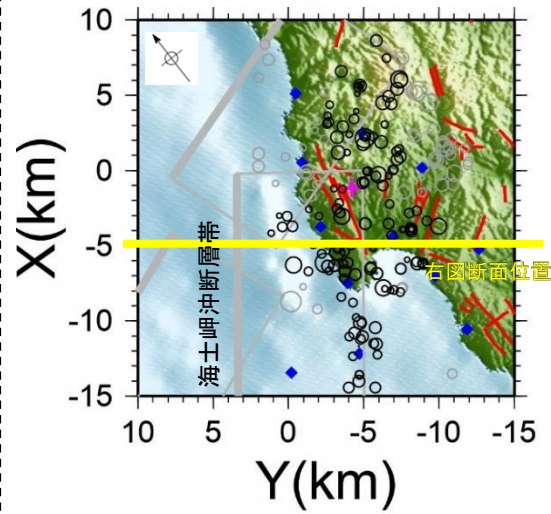
【海士岬沖断層帯の傾斜角の評価にあたり重視した知見】



・文科省ほか(2015)は、反射法地震探査の結果から、南東傾斜の60°の断層と判断している。

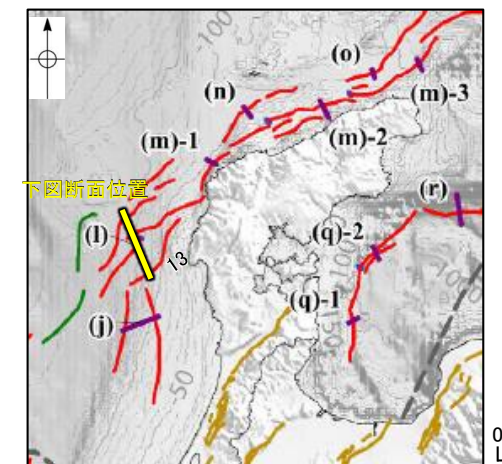


反射法地震探査断面
(文科省ほか(2015)に一部加筆)



・蔵下ほか(2025)は、令和6年能登半島地震後の臨時地震観測の結果から、海士岬沖断層帯付近に北西傾斜の震源分布が認められるとしている。
・海士岬沖断層帯に対応する断層は認められない。

震源分布図
(蔵下ほか(2025)に一部加筆)



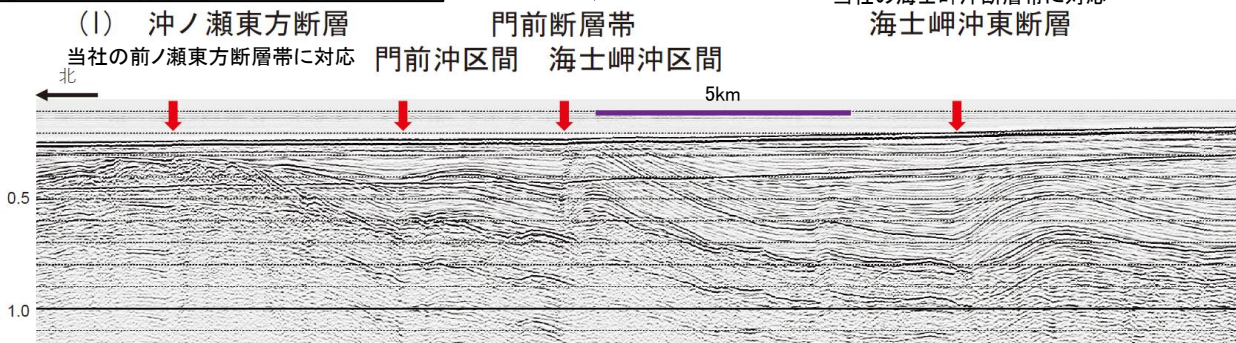
図中の番号	活断層のくくり(付録2)	評価単位(付録2)	断層面の傾斜方向	信頼度
13	海士岬沖東断層		南東傾斜高角	○

・地震調査委員会(2025a)は、断層面の傾斜角について、高角を60°と設定している。

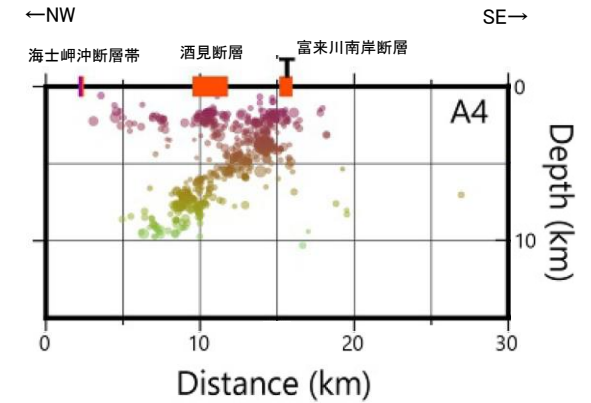
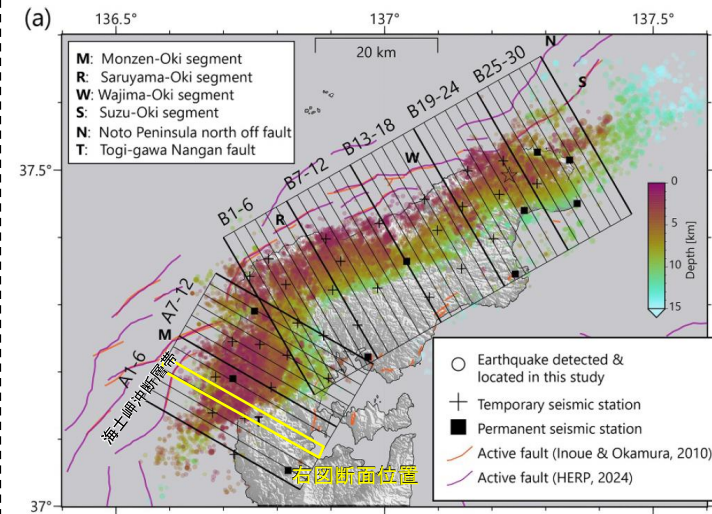
・地震調査委員会(2025a)は、反射法地震探査の結果から、南東傾斜の高角(60°)の断層と判断している。*

※:地震調査委員会(2025a)の反射法地震探査断面には、傾斜角が判断できる断層線は図示されていない。

当社の笹波沖断層帯(西部)に対応
当社の海士岬沖断層帯に対応
海士岬沖東断層



反射法地震探査断面
(地震調査委員会(2025a)に一部加筆)



・Takahashi et al.(2026)は、令和6年能登半島地震後の臨時地震観測の結果から、海士岬沖断層帯付近に北西傾斜の震源分布が認められるとしている。
・海士岬沖断層帯に対応する断層は認められない。

震源分布図
(Takahashi et al.(2026)に一部加筆)

余白

卷末資料

1. 令和6年能登半島地震に関する知見の概要	179
2. M- Δ 図	232
3. NT2・NT3とその北東方の断層との関係	235

卷末資料1 令和6年能登半島地震に関する知見の概要

令和6年能登半島地震の震源断層に関する知見

- 地震調査委員会(2024b, c)は、この地震の震源断層は、門前断層帯門前沖区間※1の東部～能登半島北岸断層帯※2～富山トラフ西縁断層※3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としている。
- 令和6年能登半島地震の震源断層については、様々な検討手法で断層モデルが提案されていることから、それらの知見について以下に整理した。
- また、上記知見における令和6年能登半島地震の震源断層の活動区間について、NT2・NT3、能登半島北部沿岸域断層帯、笹波沖断層帯及び海士岬沖断層帯との対応関係を整理した(P.183)。

※1: 笹波沖断層帯(東部)及び笹波沖断層帯(西部)の一部に対応 ※2: 能登半島北部沿岸域断層帯に対応 ※3: NT2・NT3に対応

【令和6年能登半島地震の震源断層に関する主な知見(1/3)】

検討手法	震源断層に関する主な知見の内容	掲載頁
地震活動の分布	<ul style="list-style-type: none"> ・地震調査委員会(2024b, c)によれば、M7.6の地震が発生した後、地震活動はさらに活発になり、地震活動域は能登半島及びその北東側の海域を中心とする北東-南西に延びる150km程度の範囲に広がっているとしている。 ・地震調査委員会(2024c)は、東京大学他8機関により行われた能登半島北東沖に設置した海底地震計の解析結果を掲載しており、西側グループ(能登半島北部沿岸域断層帯に対応)は南東側に傾斜、中央・東側グループ(NT2・NT3に対応)は北西側に傾斜しており、富山トラフ西縁断層(NT2・NT3に対応)の北端では地震活動がみられないと報告している。 ・Xu et al.(2024)は、地震波、GNSS及びSAR解析データを用いて破壊過程のインバージョン解析を行うために、気象庁震源データ、CMT解を基に断層モデルを構築しており、概ね海士岬沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に3つのモデルを設定している。 ・Takahashi et al.(2026)は、2024年4月22日から2024年7月2日にかけて能登半島北部で臨時地震観測を行い、相対震源決定手法(DD法)により震源再決定を行っている。その結果、再決定された震源は主に40～50度で南東に傾斜する1枚の面形状を呈しているが、珠洲市ではほぼ平行する二枚の断層面を確認している。 ・Honda et al.(2025)は、K-net、KiK-net及び長野県内の震度観測点のデータを用いて地震波を放射した領域を推定するにあたり断層面を設定しており、概ね能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に3枚の断層面を設定している。 ・Huang et al.(2025)は、地震波、強震動、GNSS及びSARデータを用いてすべり分布のインバージョン解析を行うために、2024年1月1日～2024年1月28日の防災科研及び気象庁による震源データを用いて震源再決定を行った結果から断層モデルを構築している。 ・Peng et al.(2025)は、2018年1月1日から2024年2月19日の気象庁震源データを用いてhypoDD再決定法により震源再決定を行い、破壊過程を推定している。その結果、再決定された震源位置から推定された断層モデルは既存の断層モデル(F42, F43)と概ね一致するとしている。 ・蔵下ほか(2025)は、令和6年能登半島地震後に震源域西端付近における陸海統合臨時地震観測を行い、相対震源決定手法(DD法)により震源再決定を行っている。その結果、海士岬沖断層帯付近に北西傾斜の震源分布を確認している。 ・Sawaki et al.(2025)は、2005年1月から2024年1月までの気象庁震源データを用いて、震源分布を点群データとした階層的クラスタリング手法により震源断層の形状を推定しており、概ね能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に3枚の断層モデルを図示している。 ・Shiina et al.(2025)は、2005年1月1日～2024年1月31日の気象庁震源データを用いて、震源位置の不確実性を定量化するためMarkov chain Monte Carlo法(MCMC法)により震源再決定を行っている。その結果、北部沿岸(能登半島北部沿岸域断層帯に対応)では南東に傾斜、西部沿岸(笹波沖断層帯(東部)及び海士岬沖断層帯の北部に対応)では東方向に傾斜が変化しており、異なる走向をもつ断層面を破壊したことを示唆するとしている。 ・Shinohara et al.(2025)は、2024年1月24日から2024年2月24日にかけて能登半島北東の海域及び陸上で地震観測を行い、相対震源決定手法(DD法)により震源再決定を行っている。その結果、再決定された震源から推定した断層面の走向及び傾斜角は日本海地震・津波調査プロジェクトのモデル(NT2～NT5)(能登半島北部沿岸域断層帯の北部～NT2・NT3に対応)と整合したとしている。 	P.184～195

【令和6年能登半島地震の震源断層に関する主な知見(2/3)】

検討手法	震源断層に関する主な知見の内容	掲載頁
GNSS観測 合成開口レーダ画像	<ul style="list-style-type: none"> ・Fukushima et al.(2024)は、GNSS及びSAR変位データを用いて断層すべりモデルの推定を行うにあたり、本震のCMT解や余震分布に基づき断層面を設定しており、概ね笹波沖断層帯(東部)～海士岬沖断層帯の北部～能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に7枚の断層面を設定している。 ・地震調査委員会(2024b)は、地震に伴う地殻変動を整理しており、GNSS観測によると、今回の地震に伴って輪島2観測点(国土地理院)で2.0m程度の南西方向への変動、1.3m程度の隆起が見られたとしている。また、「だいち2号」が観測した合成開口レーダ画像の解析によると、輪島市西部で最大4m程度の隆起、最大2m程度の西向きの変動、珠洲市北部で最大2m程度の隆起、最大3m程度の西向きの変動が検出されたとしている。 ・地震調査委員会(2024b)は、京都大学・金沢大学・東北大学が作成したGNSS観測データから推定した震源断層モデルを掲載しており、概ね能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に3枚の断層モデルを図示している。 ・国土地理院(2024a)は、電子基準点データとSAR解析データから得られた地殻変動を基に、震源断層モデルを決定しており、概ね能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に3枚の断層モデルを図示している。 ・Ma et al.(2024)は、GNSS及びSAR変位データを用いてすべり分布のインバージョン解析を行うにあたり断層面を設定しており、概ね海士岬沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に3枚の断層面を設定している。 ・Chen et al.(2025)は、GNSS及びSAR解析データを用いてすべり分布のインバージョン解析を行うにあたり断層面を設定しており、概ね笹波沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に断層面を設定している。 ・Ma et al.(2025)は、GNSS及びSAR変位データにより取得した余効変動を用いてアフタースリップを推定するインバージョン解析を行うにあたり、Ma et al.(2024)に基づき3枚の断層面を設定している。 ・Nakao et al.(2025)は、GNSS及びSAR解析データを用いて断層形状とすべり分布を推定するインバージョン解析を行うにあたり3種類の断層モデルを設定している。解析の結果、3セグメントに分割したモデルが観測記録を最も説明できるとしており、概ね能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に設定されている。 ・Yamada et al.(2025)は、GNSS及びSAR変位データを再現する平面断層モデルとリストラック断層モデルの傾斜角の検証を行うために、日本海地震・津波調査プロジェクトのモデルを参考に設定しており、海士岬沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に6枚の断層面を設定している。 ・Yamada and Ohta(2026)は、GNSS及びSAR変位データを用いたベイズインバージョン解析によりすべり分布と相関長を同時に推定するにあたり、Yamada et al.(2025)に基づき断層面を設定しており、海士岬沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に6枚の断層面を設定している。 	P.196～206
地震波の解析	<ul style="list-style-type: none"> ・Guo et al.(2024)は、地震波のインバージョン解析により破壊過程の推定を行うにあたり、定常観測点データを用いて震源再決定した余震分布に基づき、解析用の断層モデルを設定しており、概ね海士岬沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に5枚の断層モデルを図示している(北東の断層はセグメントEもしくはセグメントFのいずれかで設定している)。 ・地震調査委員会(2024c)は、防災科学技術研究所が行った震源過程解析を掲載している。防災科学技術研究所(2024)によれば、強震観測網の強震波形記録を用いた震源インバージョン解析を行うにあたり断層面を設定しており、概ね海士岬沖断層帯の北部～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に6枚の断層モデルを図示している。 ・Kutschera et al.(2024)は、地震時の遠地及び強震動データにmulti-CMTサブイベントインバージョン法を適用し断層モデルを推定しており、概ね能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に5枚の断層モデルを示している。 ・京都大学(2024a, b)は、インバージョン解析により震源過程の推定を行うにあたり、解析用の断層モデルを設定しており、概ね能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に4枚の断層モデルを図示している。 ・Liu et al.(2024)は、地震波、GNSS及びSAR解析データを用いてすべり分布のインバージョン解析を行うにあたり断層面を設定しており、概ね笹波沖断層帯(東部)～能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に断層面を設定している。 ・Okuwaki et al.(2024)は、遠地地震波を用いたインバージョン解析により破壊過程を推定するにあたり解析用の断層モデルを設定しており、概ね笹波沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に2枚の断層モデルを図示している。 ・Kobayashi et al.(2025)は、強震動、遠地地震波及びGNSSデータを用いた震源インバージョン解析を行うにあたり、再決定した余震分布(傾斜角)と地震調査委員会(2024a)の断層(断層位置)、海上保安庁及び産業技術総合研究所の海底調査結果(断層位置)及び篠原ほか(2024)の余震分布(北東沖の断層の深度)から断層面を設定しており、概ね海士岬沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT3に対応する位置に6枚の断層面を設定している。 	P.207～213

【令和6年能登半島地震の震源断層に関する主な知見(3/3)】

検討手法	震源断層に関する主な知見の内容	掲載頁	
津波波形の解析	<ul style="list-style-type: none"> ・Fujii and Satake(2024)は、日本海地震・津波調査プロジェクトに基づき解析用の断層モデル(NT2～NT9)を設定し、津波波形とGNSSデータを用いた震源インバージョン解析を行っている。その結果、能登半島北東の北西傾斜の断層(NT2, NT3)は、能登半島北岸の南東傾斜の断層(NT4, NT5, NT6, NT8)と比較してほとんどすべっていないとしている。 ・二木ほか(2024)は、各研究機関の波源を用いた津波伝播解析結果を踏まえ、波源を再考し、能登半島北岸に沿った約95kmの波源を設定している。本波源により、国土地理院の波源モデルに比べ、観測記録の再現性が向上したとしている。 ・地震調査委員会(2024c)は、気象研究所・気象庁が作成した津波の逆伝播解析結果を掲載しており、概ね笹波沖断層帯(東部)と能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に波源域を推定している。 ・Masuda et al.(2024)は、複数の既往の断層モデルを用いた津波伝播解析により、地震時の津波観測記録の再現性を比較した結果、国土交通省に基づく断層モデル(F42の西部及びF43の同時破壊)が観測記録を最もよく説明できるとしている。 ・Takagi et al.(2024)は、大きな津波高が観測された能登半島の飯田湾における津波の挙動と特性を把握するための数値解析を行うにあたり、国土地理院が推定した断層モデル(2024年1月15日版)を解析用の断層モデルとして設定しており、概ね海士岬沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に2つの断層面を設定している。 ・Yamanaka et al.(2024)は、能登半島の飯田湾における津波波形を再現するために、国土地理院(2024a)による波源の初期海面変動を修正した「修正震源」を設定し、津波伝播解析を行っている。修正震源により推定される北東部の正の変位は既往の知見が示す大すべり域の位置と整合的であるとされており、概ねNT2・NT3に対応する位置に示されている。 ・Adriano et al.(2025)は、建物の破壊と津波浸水深との関係を調査するにあたり、津波シミュレーション解析により、能登半島東岸の津波観測高を最もよく再現できる断層モデルを国土地理院(2024a)に基づき構築しており、概ね能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に3枚の断層面を設定している。 ・Chida et al.(2025)は、珠洲市飯田港において観測された短周期の波の発生メカニズムの解明を目的に、国土地理院(2024年1月2日版、同年同月15日版、同年同月30日版)及びFujii and Satake(2024)によるモデルを用いた数値計算結果と観測データの比較を行っている。 ・Futagi et al.(2025)は、舳倉島における現地調査により得られた津波高分布と数値シミュレーション結果を比較にするにあたり、二木ほか(2024)に基づき断層モデルを設定している。 ・Masuda et al.(2025)は、津波波形と津波痕跡高を用いてサロゲートモデルを適用したインバージョン解析によりすべり分布を推定するにあたり、Fujii and Satake(2024)に基づき解析用の断層モデルを設定している。 ・Mizutani et al.(2025)は、日本海地震・津波調査プロジェクトに基づき解析用の断層モデル(NT2～NT6, NT8, NT9)を設定し、津波波形、GNSS及びSAR変位データを用いたジョイントインバージョン解析を行い、赤池のベイズ情報量規準(ABIC)に基づき3種類の傾斜角を評価している。 ・Mohanna et al.(2025)は、津波波形、GNSS及びSAR変位データを用いて地震時の変位を推定するインバージョン解析を行うにあたり、Ma et al.(2024)に基づき断層面を設定しており、概ね海士岬沖断層帯～笹波沖断層帯(東部)～能登半島北部沿岸域断層帯～NT3に対応する位置に3枚の断層モデルを設定している。 ・Umeda et al.(2025)は、令和6年能登半島地震による津波の伝搬特性を調査するための数値解析を行うにあたり、国土地理院(2024a)によるモデルを解析用の断層モデルとして設定している。 	P.214～226	
その他	海上音波探査	<ul style="list-style-type: none"> ・産業技術総合研究所(2024a, b)は、令和6年能登半島地震後に取得した高分解能音波探査・海底地形調査データと2007年から2008年にかけて取得した同等のデータを比較し、能登半島北岸断層帯の猿山沖区間(猿山沖セグメントに対応)、輪島沖区間(輪島沖セグメントに対応)、珠洲沖区間(珠洲沖セグメントに対応)、門前断層帯門前沖区間及び海士岬沖東断層帯での隆起が認められる。地震調査委員会(2024d)及び地震調査員会(2025a)は、これらの隆起が令和6年能登半島地震に伴う変動を示している可能性が高いとしている。 	P.227
	海底地形調査	<ul style="list-style-type: none"> ・海上保安庁(2024a, b)は、令和6年能登半島地震後に取得した水深データと2003年に取得した水深データの比較により能登半島北西沖で約3mの隆起を確認し、同じく地震後に取得した水深データと2002年に取得した水深データの比較により珠洲市北方沖で約4mの隆起を確認したとしている。能登半島北西沖の隆起は猿山沖セグメント、珠洲市北方沖の隆起は珠洲沖セグメントに対応する位置で確認されている。 ・海上保安庁(2024c)は、令和6年能登半島地震後に取得した水深データと2020年に北陸電力が取得した水深データの比較により珠洲市北東沖で約3mの隆起を確認し、同じく地震後に取得した水深データと2000年から2001年にかけて海上保安庁が取得した水深データの比較により輪島市北方沖で約3mの隆起を確認したとしている。珠洲市北東沖の隆起は珠洲沖セグメント、禄剛セグメント、輪島市北方沖の隆起は輪島沖セグメントに対応する位置で確認されている。 	P.228, 229
	動的破壊シミュレーション	<ul style="list-style-type: none"> ・Ando et al.(2025)は、動的破壊シミュレーションを実施するにあたり、井上・岡村(2010)の海底地質図に示される断層トレースを参考に、解析用の断層モデルの位置を設定しており、概ね笹波沖断層帯(東部)～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に図示している。 ・Enomoto et al.(2025)は、運動学的破壊モデルの構築にあたり、Fukushima et al.(2024)に基づき解析用の断層モデルを設定しており、概ね海士岬沖断層帯の北部～笹波沖断層帯(東部)～能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に7枚の断層モデルを図示している。 	P.230, 231

【令和6年能登半島地震の震源断層に関する主な知見による震源断層の活動区間】

- : 令和6年能登半島地震において当該断層による活動(破壊, すべり等)を示している
- △ : 令和6年能登半島地震において当該断層付近の活動(破壊, すべり等)を示している
- × : 令和6年能登半島地震において当該断層による活動(破壊, すべり等)はないとしている
- : 当該断層での活動(破壊, すべり等)について言及していない

No.	文献名	記載頁	NT2・NT3	能登半島北部沿岸域断層帯	笹波沖断層帯	海士岬沖断層帯
1	地震調査委員会(2025a)	P.170, 174,176	○ (西部のみ)	○	○ (東部のみ)	○※1
2	Takahashi et al.(2026)	P.186, 187	—	○	×	×
3	Xu et al.(2024)	P.188	○	○	△	△
4	Honda et al.(2025)	P.189	○	○	○ (東部のみ)	—
5	Huang et al.(2025)	P.190	○	○	△	—
6	蔵下ほか(2025)	P.191	—	—	—	×
7	Peng et al.(2025)	P.192	○	○	—	—
8	Sawaki et al.(2025)	P.193	—	△	—	—
9	Shiina et al.(2025)	P.194	○	○	△	△
10	Shinohara et al.(2025)	P.195	○	○ (珠洲沖・禄剛セグメントのみ※2)	—	—
11	Fukushima et al.(2024)	P.196	△	○	○ (東部のみ)	○ (北部のみ)
12	国土地理院(2024a)	P.199	—	○	△	—
13	Ma et al.(2024)	P.201	○	○	○ (東部のみ)	○
14	Chen et al.(2025)	P.202	△	○	○	△
15	Ma et al.(2025)	P.203	○ (西部のみ)	○	△	○
16	Nakao et al.(2025)	P.204	—	○	○ (東部のみ)	—
17	Yamada et al.(2025)	P.205	○	○	△	△
18	Yamada and Ohta(2026)	P.206	○	○	△	△
19	Guo et al.(2024)	P.207	○ (西部のみ)	○	△	△
20	防災科学技術研究所(2024)	P.208	○ (西部のみ)	○	△	△

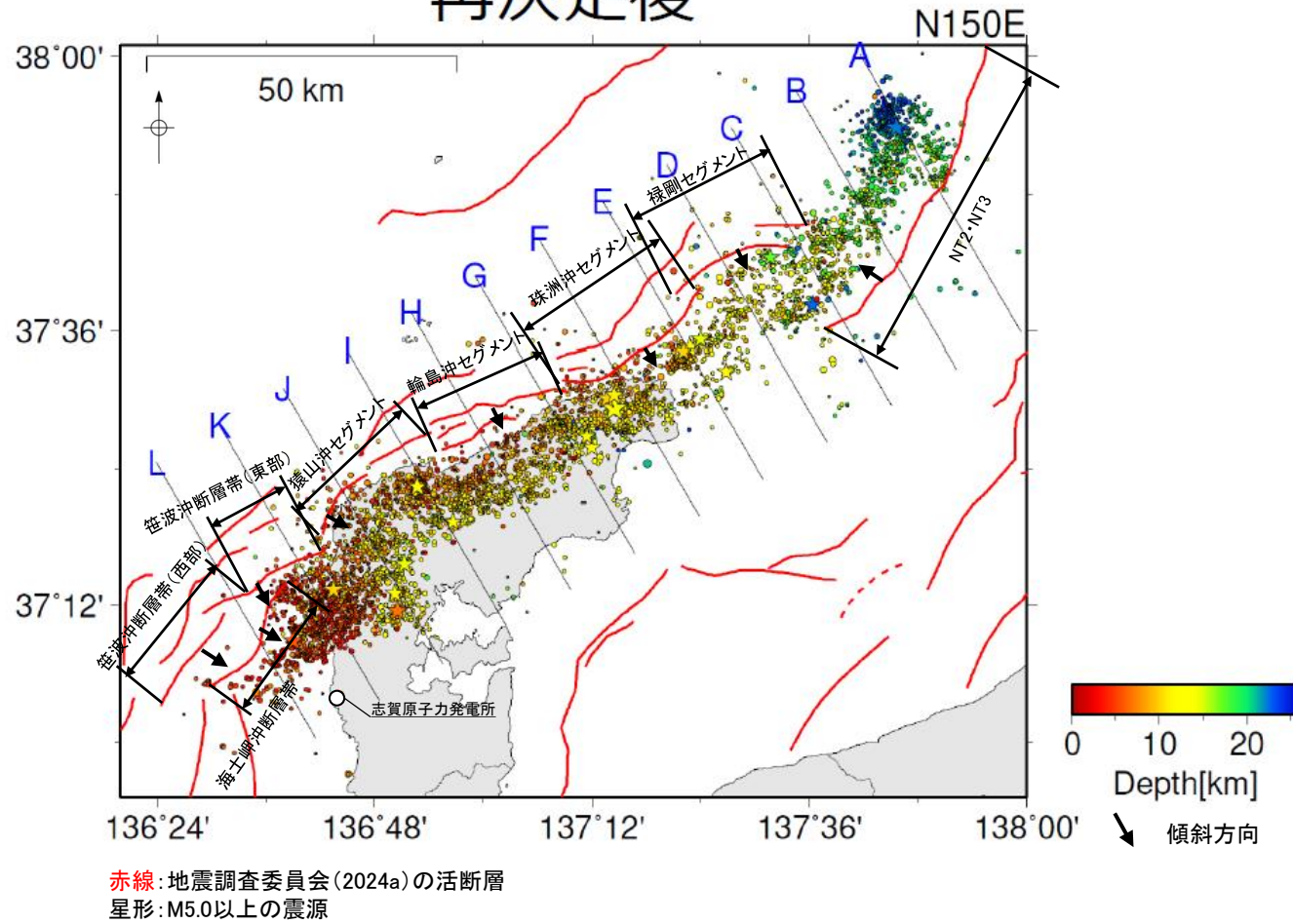
No.	文献名	記載頁	NT2・NT3	能登半島北部沿岸域断層帯	笹波沖断層帯	海士岬沖断層帯
21	Kutschera et al.(2024)	P.209	△	○	—	—
22	京都大学(2024a, b)	P.210	△	○	△	—
23	Liu et al.(2024)	P.211	△	○	○	—
24	Okuwaki et al.(2024)	P.212	○ (西部のみ)	○	△	—
25	Kobayashi et al.(2025)	P.213	○ (西部のみ)	○	△	△
26	Fujii and Satake(2024)	P.214	○	○	○ (東部のみ)	×
27	二木ほか(2024)	P.215	—	○	—	—
28	Masuda et al.(2024)	P.217	○ (西部のみ)	○	—	—
29	Takagi et al.(2024)	P.218	—	○	—	△
30	Yamanaka et al.(2024)	P.219	△	○	△	—
31	Adriano et al.(2025)	P.220	—	○	△	—
32	Chida et al.(2025)	P.221	—	○	—	△
33	Futagi et al.(2025)	P.222	—	○	—	—
34	Masuda et al.(2025)	P.223	○	○	○ (東部のみ)	×
35	Mizutani et al.(2025)	P.224	○	○	○ (東部のみ)	○
36	Mohanna et al.(2025)	P.225	○	○	○ (東部のみ)	○
37	Umeda et al.(2025)	P.226	—	○	△	—
38	産業技術総合研究所(2024a, b)	P.227	—	○	○ (東部のみ)	○
39	Ando et al.(2025)	P.230	○	○	○ (東部のみ)	—
40	Enomoto et al.(2025)	P.231	△	○	○ (東部のみ)	○

※1: 地震調査委員会(2025a)は、令和6年能登半島地震の震源断層に海士岬沖断層帯を含めていないが、産業技術総合研究所(2024a, b) [No.38]を引用し、本断層の北部がわずかに変位した可能性があるとしている。

※2: Shinohara et al.(2025)は、令和6年能登半島地震における猿山沖セグメント及び輪島沖セグメントの活動については言及していない。

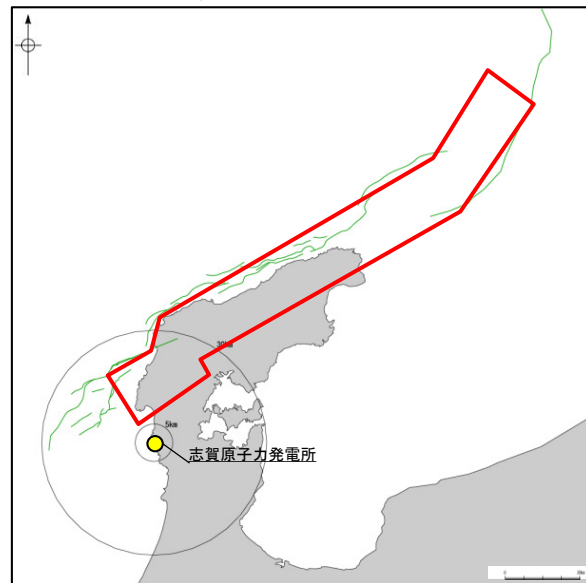
【震源断層に関する知見(地震活動の分布)(地震調査委員会(2024b, c))】

再決定後



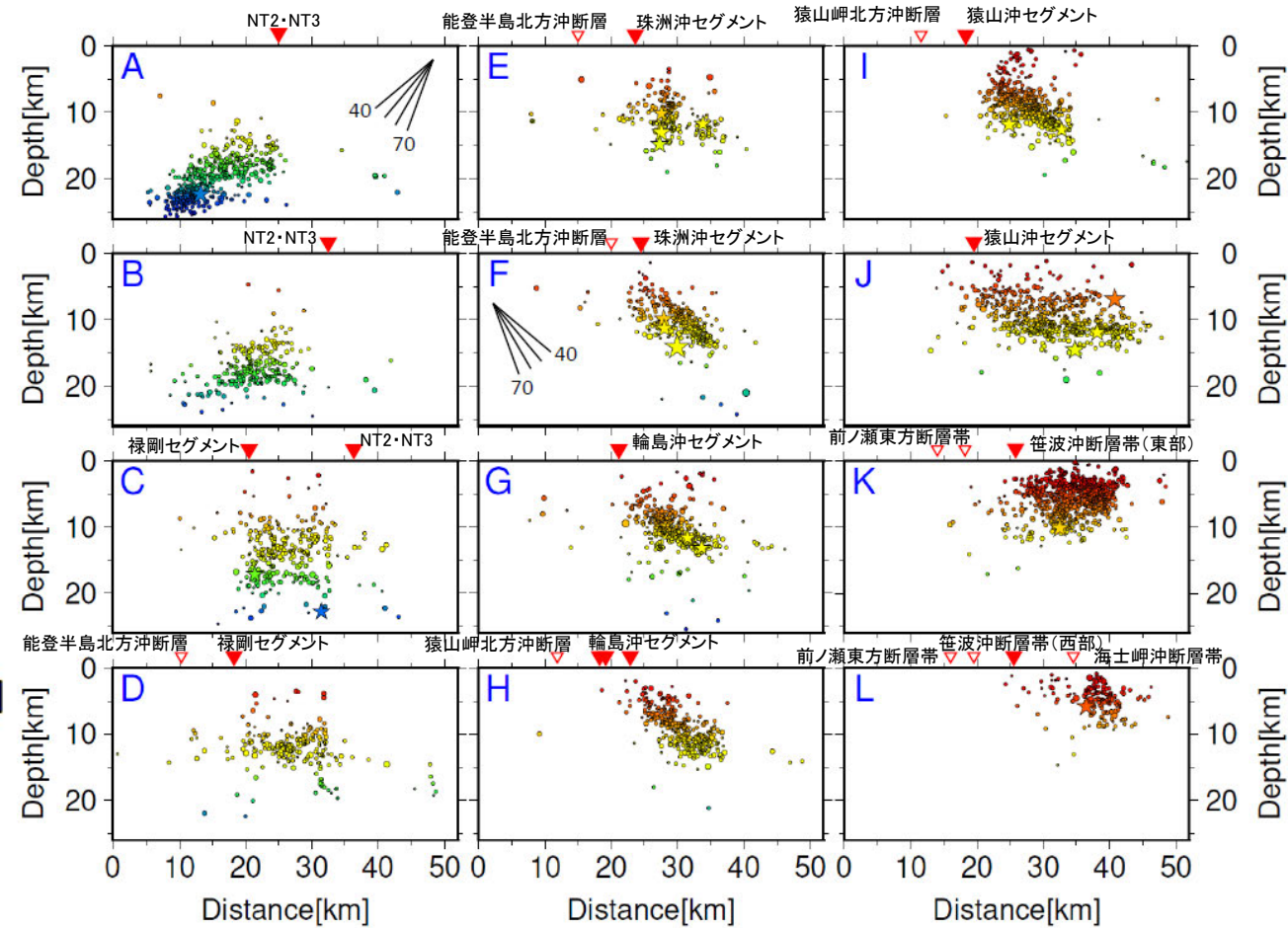
震央分布図

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



当社の断層トレースとの比較

□: 地震調査委員会(2024c)(気象庁作成)に基づく震央の分布範囲

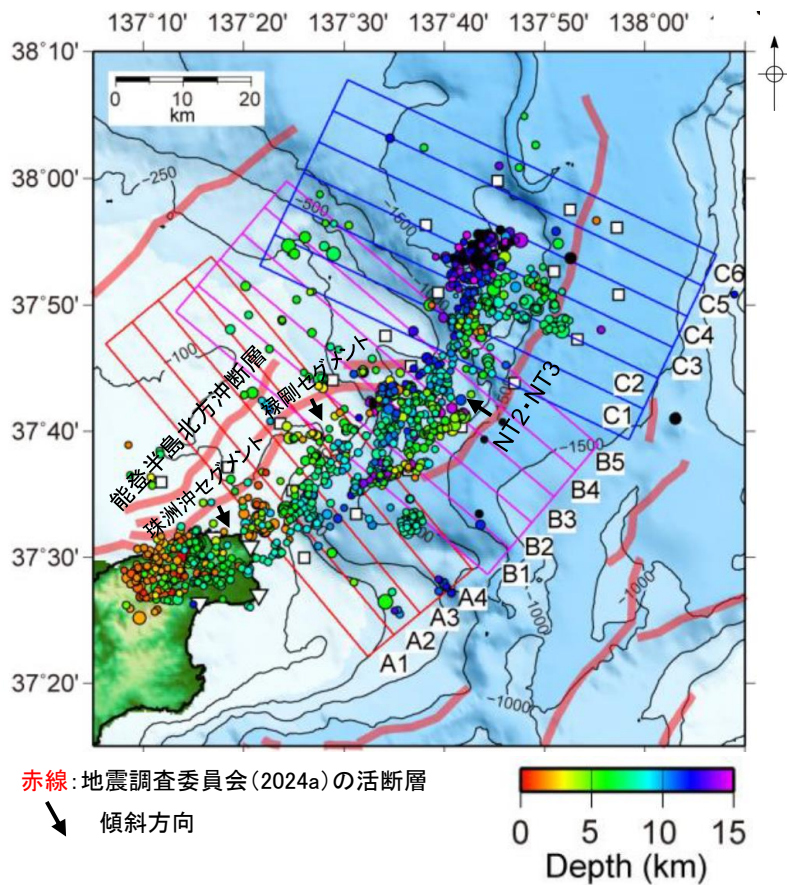


各投影面の断面図

(地震調査委員会(2024c)(気象庁作成)に一部加筆)

- ・地震調査委員会(2024b)によれば, M7.6の地震が発生した後, 地震活動はさらに活発になり, 地震活動域は能登半島及びその北東側の海域を中心とする北東-南西に延びる150km程度の範囲に広がっているとしている。
- ・地震調査委員会(2024c)は, 気象庁が作成した2024年1月1日~1月10日までの波形相関DD法により再決定した震源データを掲載している。
- ・震央分布図, 断面図を判読すると海士岬断層帯~笹波冲断層帯(東部)~能登半島北部沿岸域断層帯~NT2・NT3に地震活動が認められるが, 笹波冲断層帯(西部)には地震活動は拡大していない。

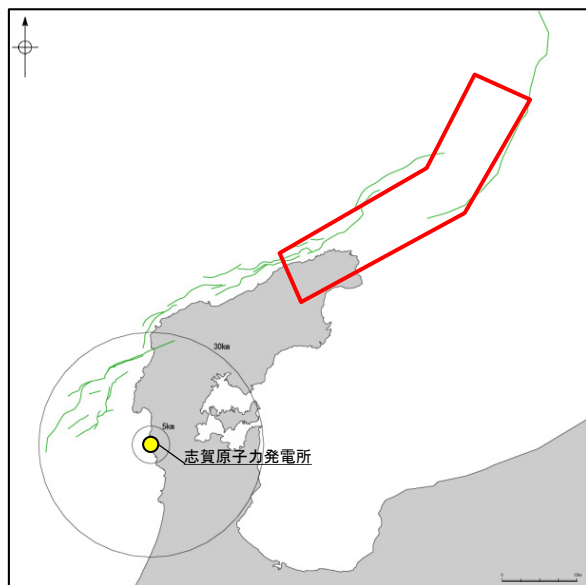
【震源断層に関する知見(地震活動の分布)(地震調査委員会(2024c))】



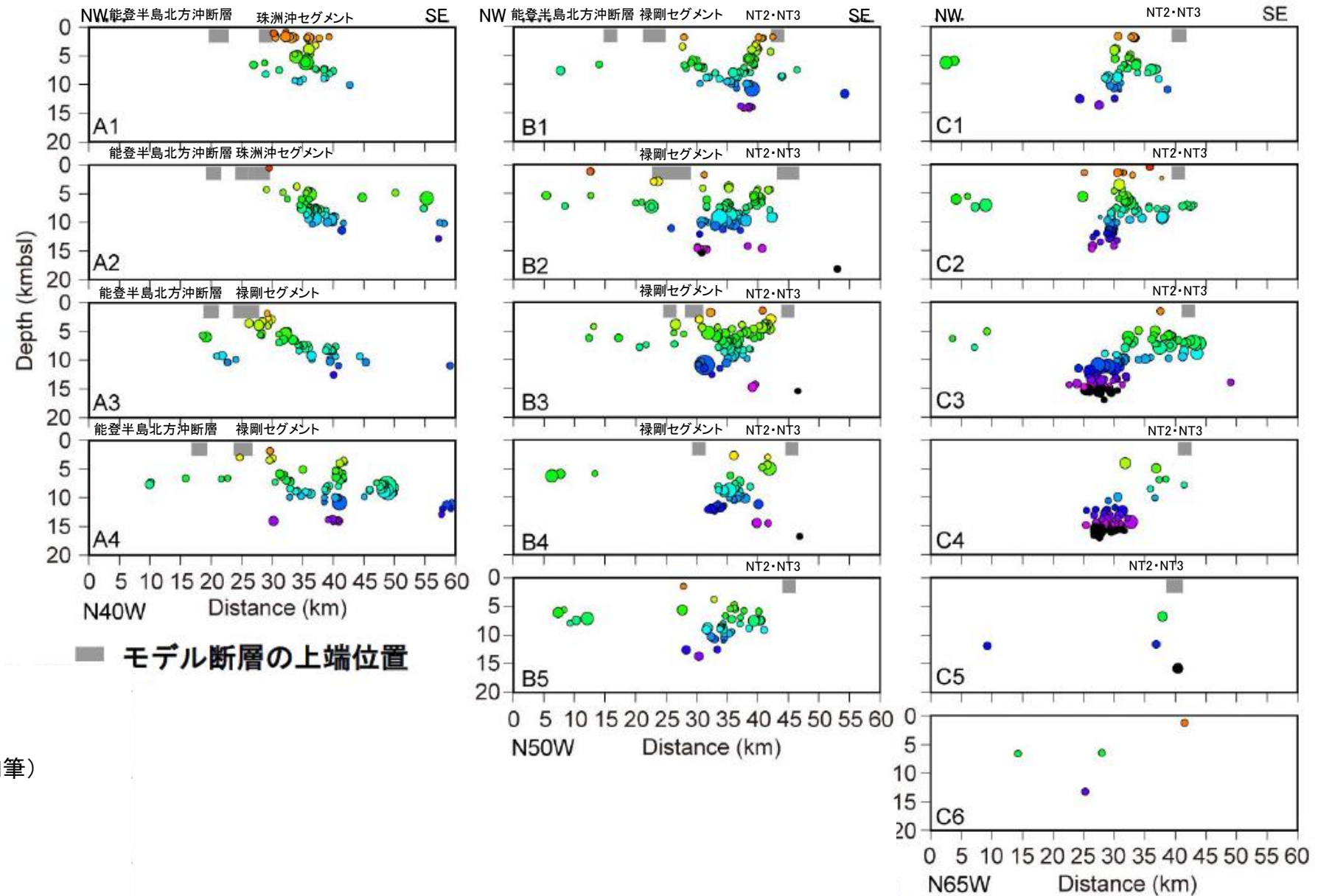
震央分布図

DD法により再決定した震源データ
2024年1月24日～2月22日, M \geq 1.6

(地震調査委員会(2024c)(東京大学ほか8機関資料)に一部加筆)



当社の断層トレースとの比較



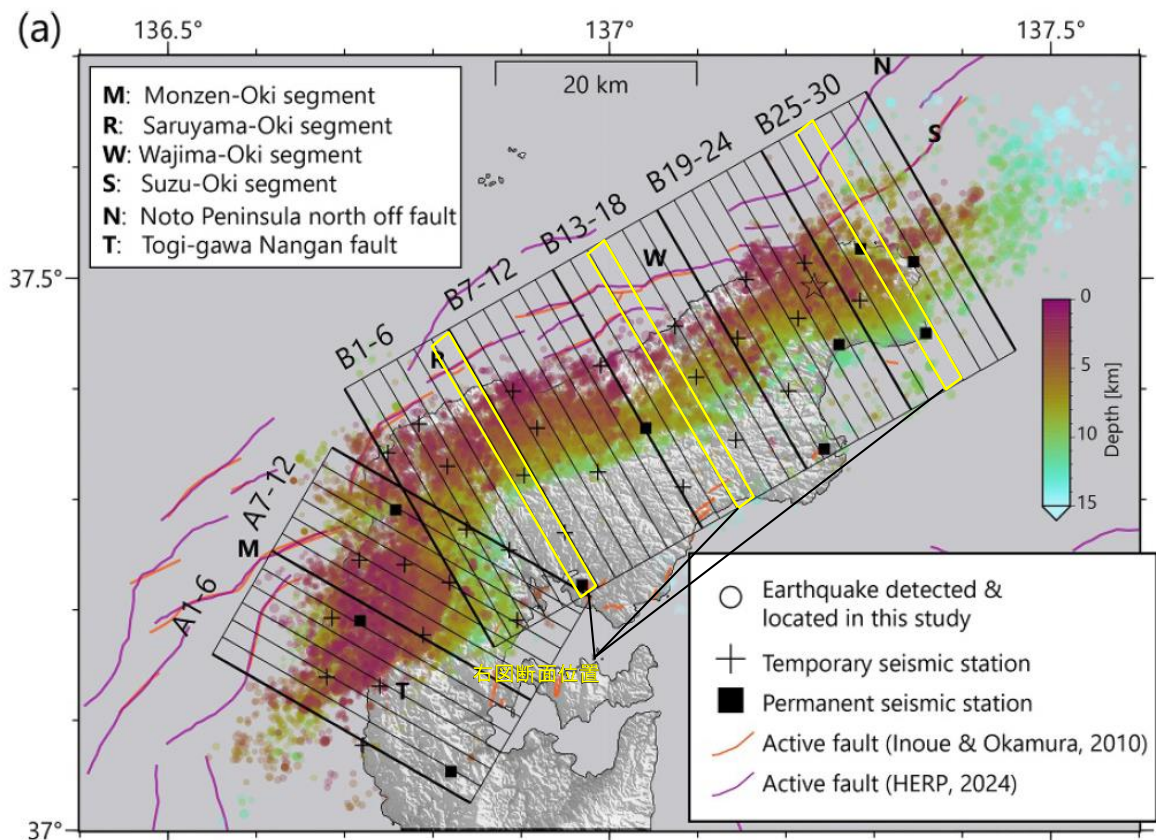
各投影面の断面図

(地震調査委員会(2024c)(東京大学ほか8機関資料)に一部加筆)

・地震調査委員会(2024c)は、東京大学ほか8機関により行われた能登半島北東沖に設置した海底地震計の解析結果を掲載しており、西側グループ(能登半島北部沿岸域断層帯に対応)は南東側に傾斜、中央・東側グループ(NT2・NT3に対応)は北西側に傾斜しており、富山トラフ西縁断層(NT2・NT3に対応)の北端では地震活動がみられないと報告している。

□: 地震調査委員会(2024c)(東京大学ほか8機関資料)に基づく震央の分布範囲

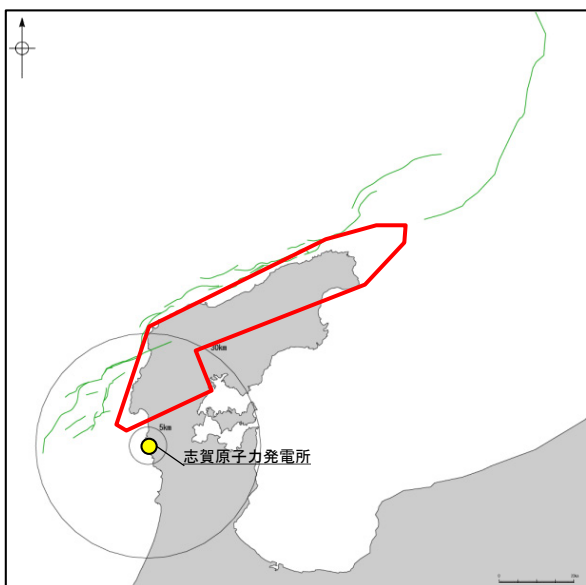
【震源断層に関する知見(地震活動の分布)(Takahashi et al.(2026))(1/2)】



震央分布図(Takahashi et al.(2026))に一部加筆

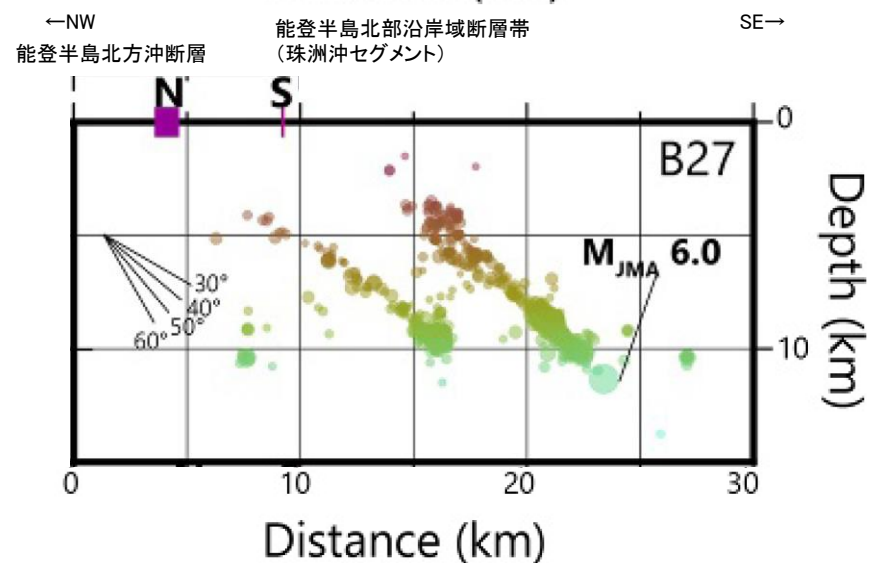
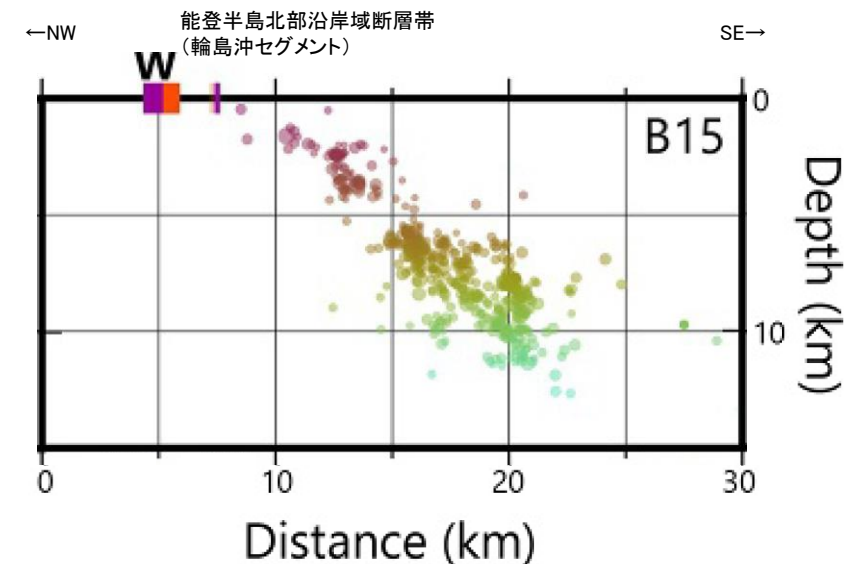
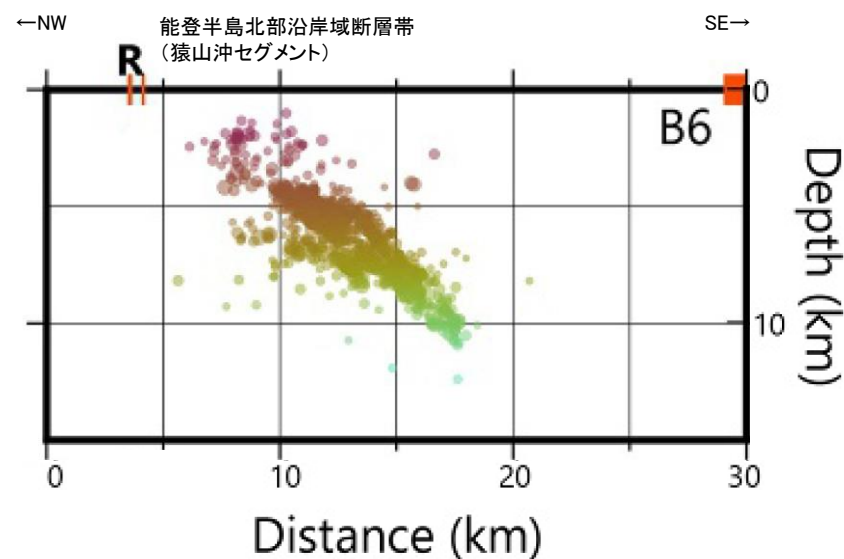
・Takahashi et al.(2026)は、2024年4月22日から2024年7月2日にかけて能登半島北部で臨時地震観測を行い、相対震源決定手法(DD法)により震源再決定を行っている。その結果、再決定された震源は主に40~50度で南東に傾斜する一枚の面形状を呈しているが、珠洲市ではほぼ平行する二枚の断層面を確認している。

・臨時地震観測の結果から、令和6年能登半島地震では、2007年能登半島地震の震源断層(笹波沖断層帯(東部))と同じ断層を再破壊しなかったとしている。また、海士岬沖断層帯付近には北西傾斜の震源分布が認められるとしている。



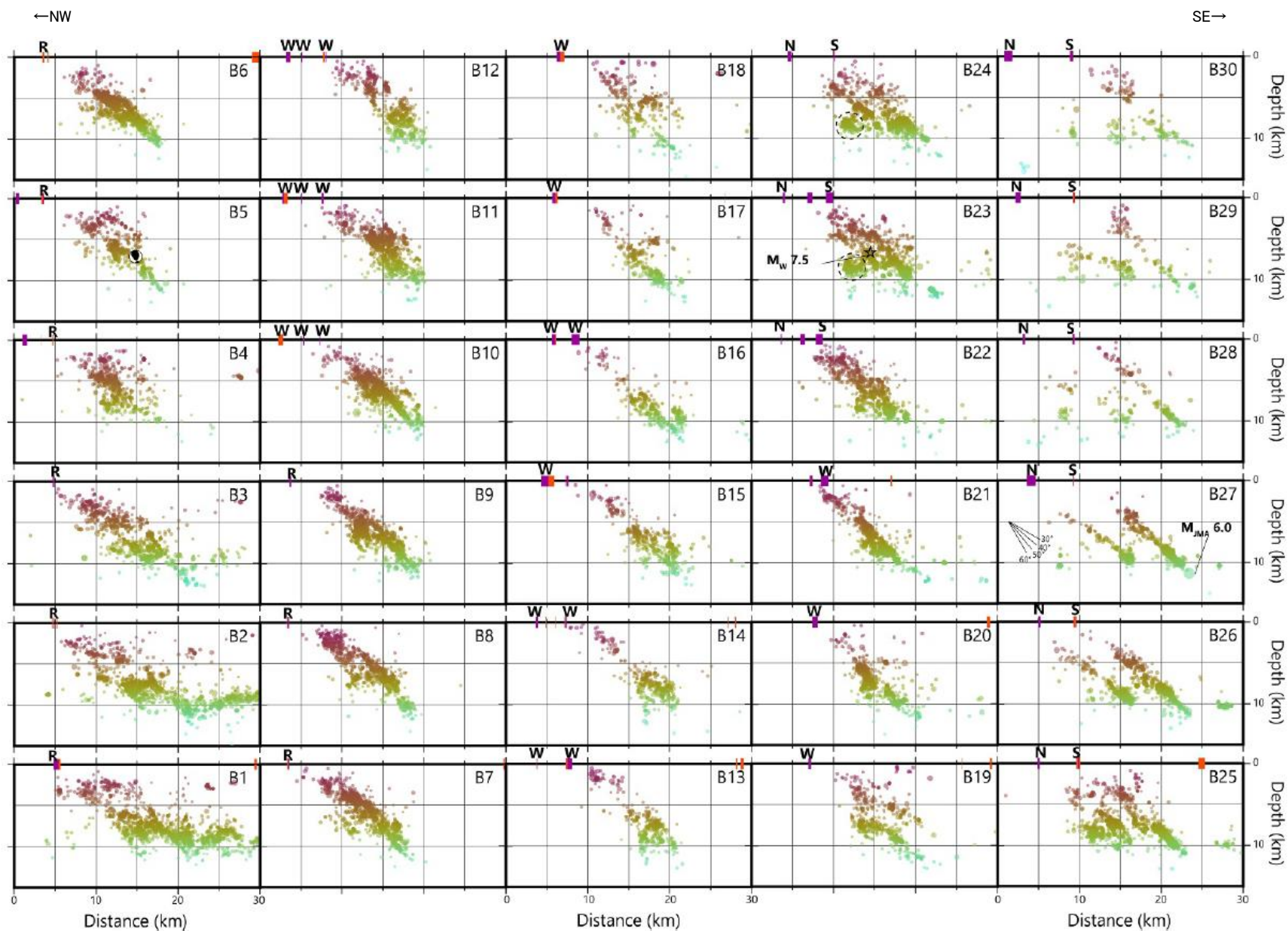
当社の断層トレースとの比較

□: Takahashi et al.(2026)に基づく震央の分布範囲



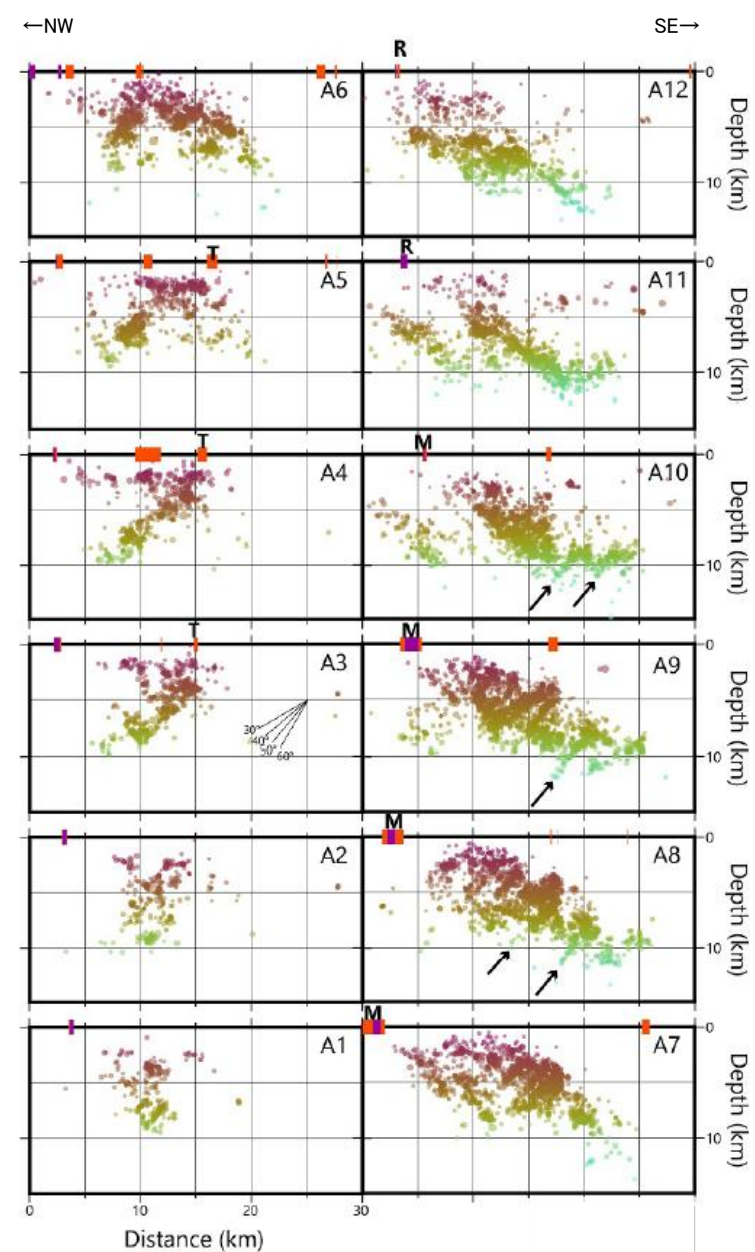
震源分布図
(Takahashi et al.(2026))に一部加筆

【震源断層に関する知見(地震活動の分布)(Takahashi et al.(2026))(2/2)】



震源分布図

(Takahashi et al.(2026)に一部加筆)



震源分布図

(Takahashi et al.(2026)に一部加筆)

R :能登半島北部沿岸域断層帯(猿山沖セグメント)

W :能登半島北部沿岸域断層帯(輪島沖セグメント)

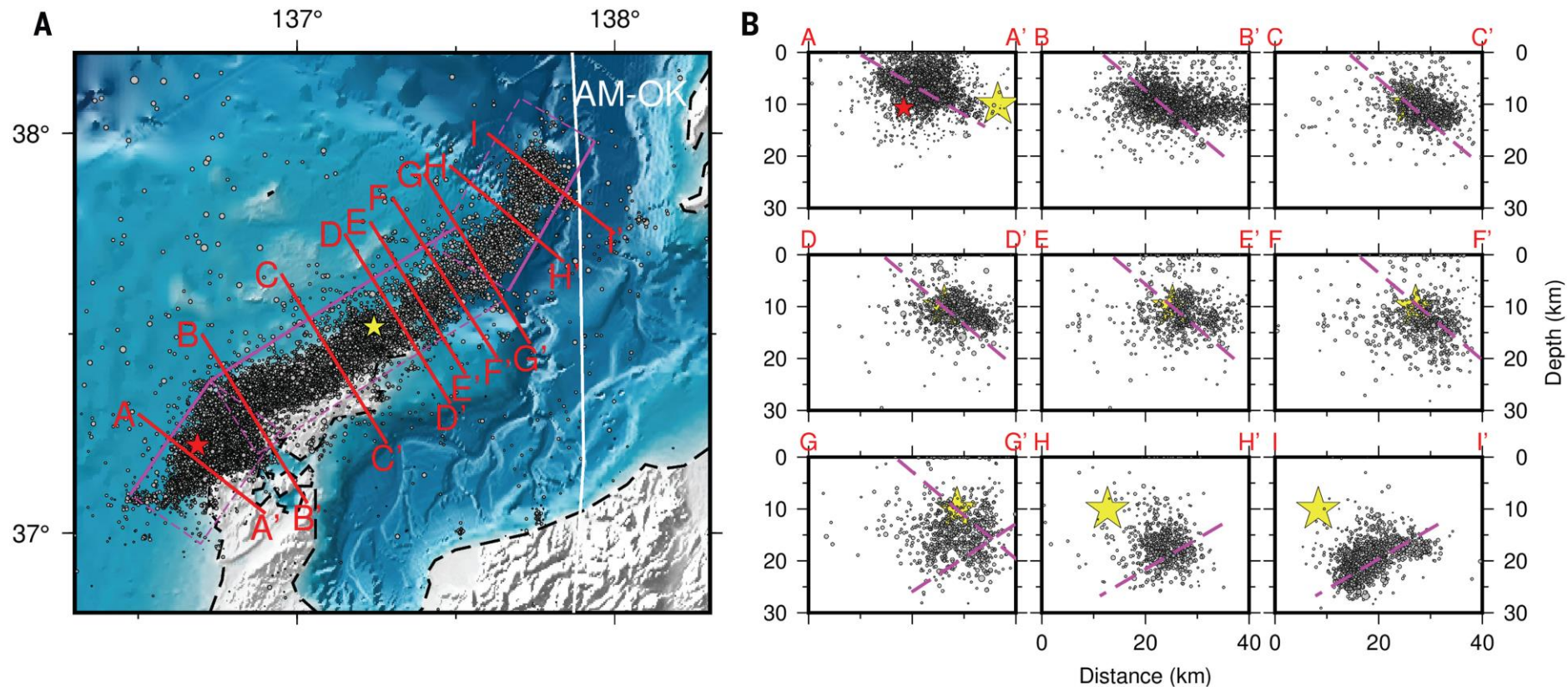
S :能登半島北部沿岸域断層帯(珠洲沖セグメント)

M :笹波沖断層帯(東部)

N :能登半島北方沖断層

T :富来川南岸断層

【震源断層に関する知見(地震活動の分布, 地震波の解析, GNSS観測, 合成開口レーダ画像)(Xu et al.(2024))】

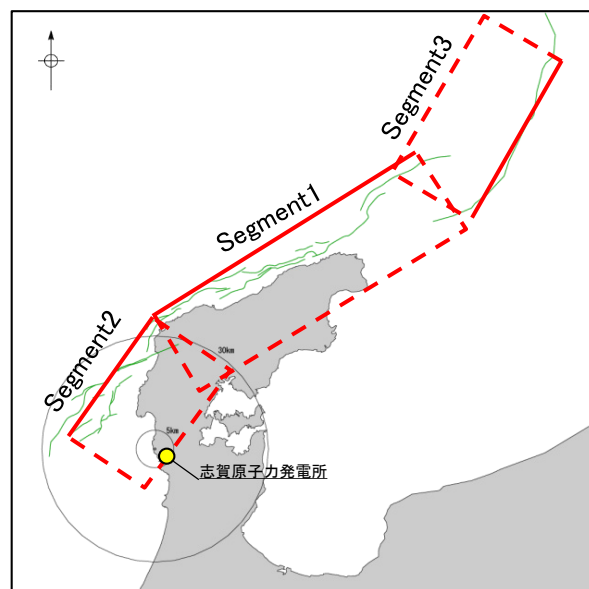


震源分布図及び震源断面図(Xu et al.(2024))

Table S4. Parameters used in the preferred model of joint finite fault inversion.

Segment 1		Segment 2		Segment 3	
Strike (°)	58	Strike (°)	35	Strike (°)	210
Dip (°)	40	Dip (°)	30	Dip (°)	30
Length (km)	81	Length (km)	39	Length (km)	48
Width (km)	32	Width (km)	28	Width (km)	28
Position of the top-east corner (lon, lat, depth)	136.728 E, 37.384 N, 0.557 km.	Position of the top-east corner	136.475 E, 37.097 N, 0.528 km.	Position of the top-east corner	137.666 E, 37.609 N, 12.955 km.

震源分布及びCMT解より推定された断層モデル(Xu et al.(2024))

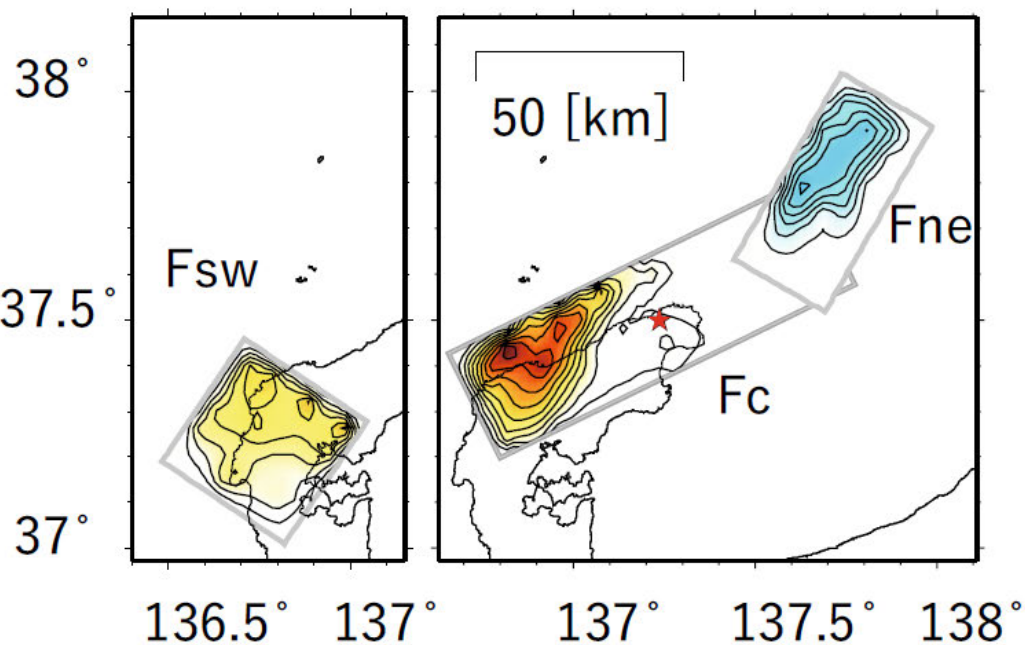


当社の断層トレースとの比較

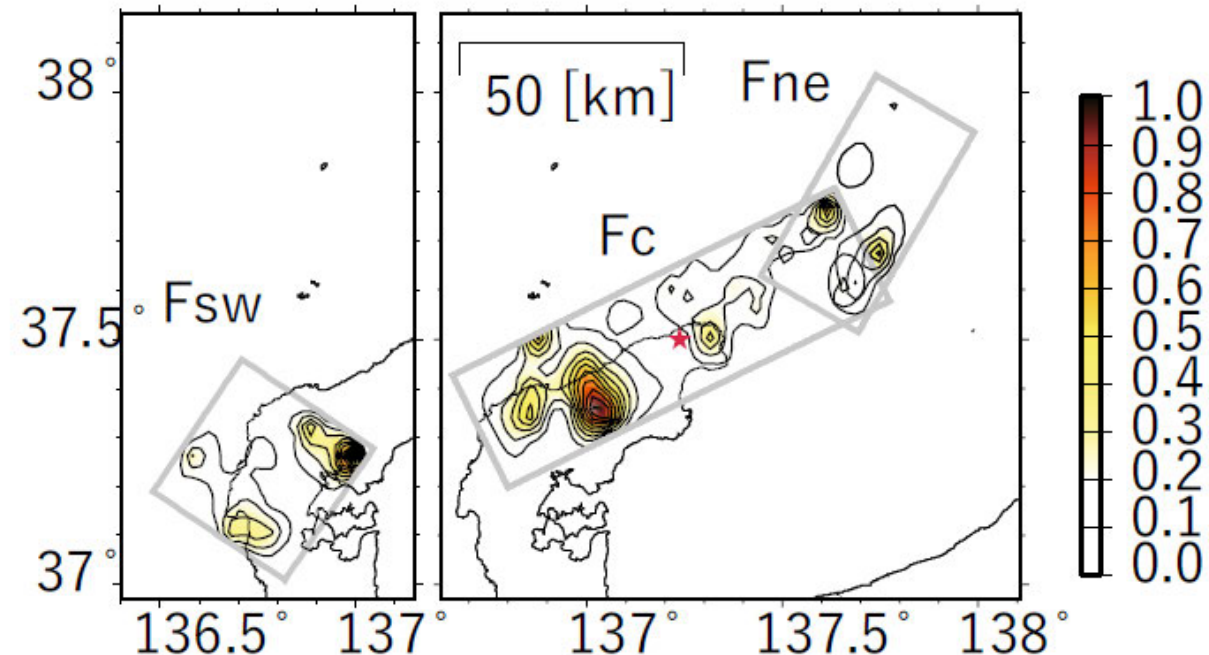
☐: Xu et al.(2024)に基づく震源断層モデル

・Xu et al.(2024)は、地震波、GNSS及びSAR解析データを用いて破壊過程のインバージョン解析を行うために、気象庁震源データ、CMT解を基に断層モデルを構築しており、概ね海士岬沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に3枚のモデルを設定している。

【震源断層に関する知見(地震活動の分布)(Honda et al.(2025))】



放射強度分布(Honda et al.(2025))

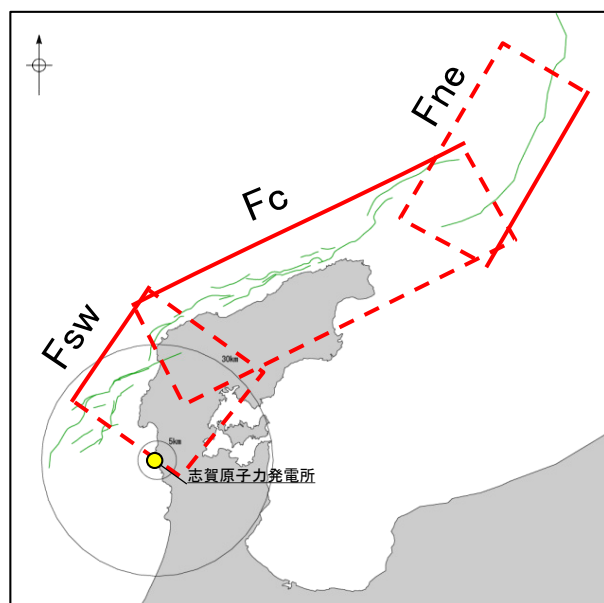


放射強度分布(0.5~5.0Hzの周波数帯を除く)(Honda et al.(2025))

Table 1 Geometry of the three faults used in this study

	Strike (degree)	Dip (degree)	Rake (degree)	Top depth (m)	Bottom depth (m)	Number of grids along strike	Number of grids along dip
Fne	210	45	78	786	20,585	12	8
Fc	64	45	113	1758	24,385	23	9
Fsw	34	35	94	411	21,060	8	10

断層モデルの形状(Honda et al.(2025))

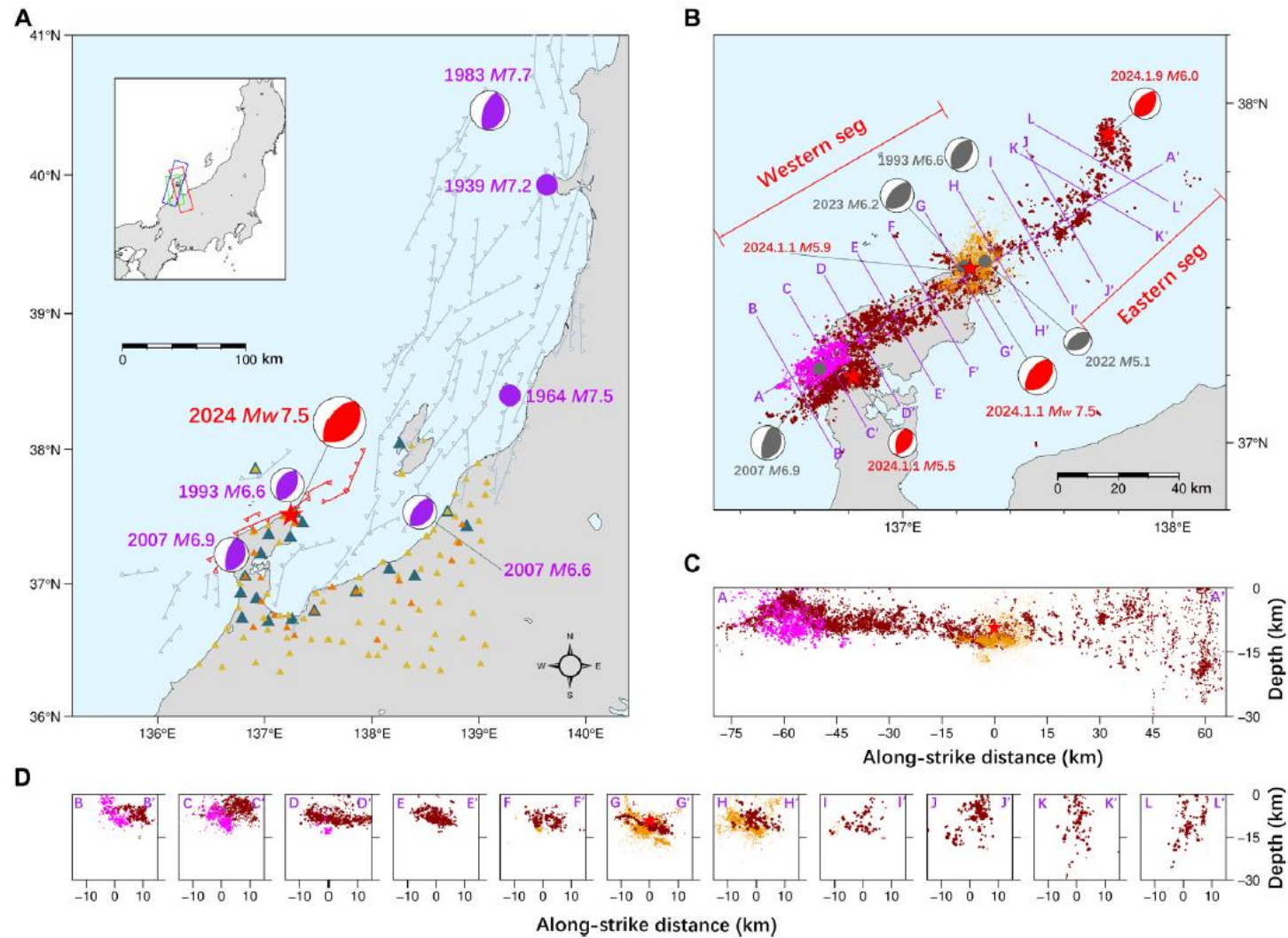


⬜ : Honda et al.(2025)に基づく震源断層モデル

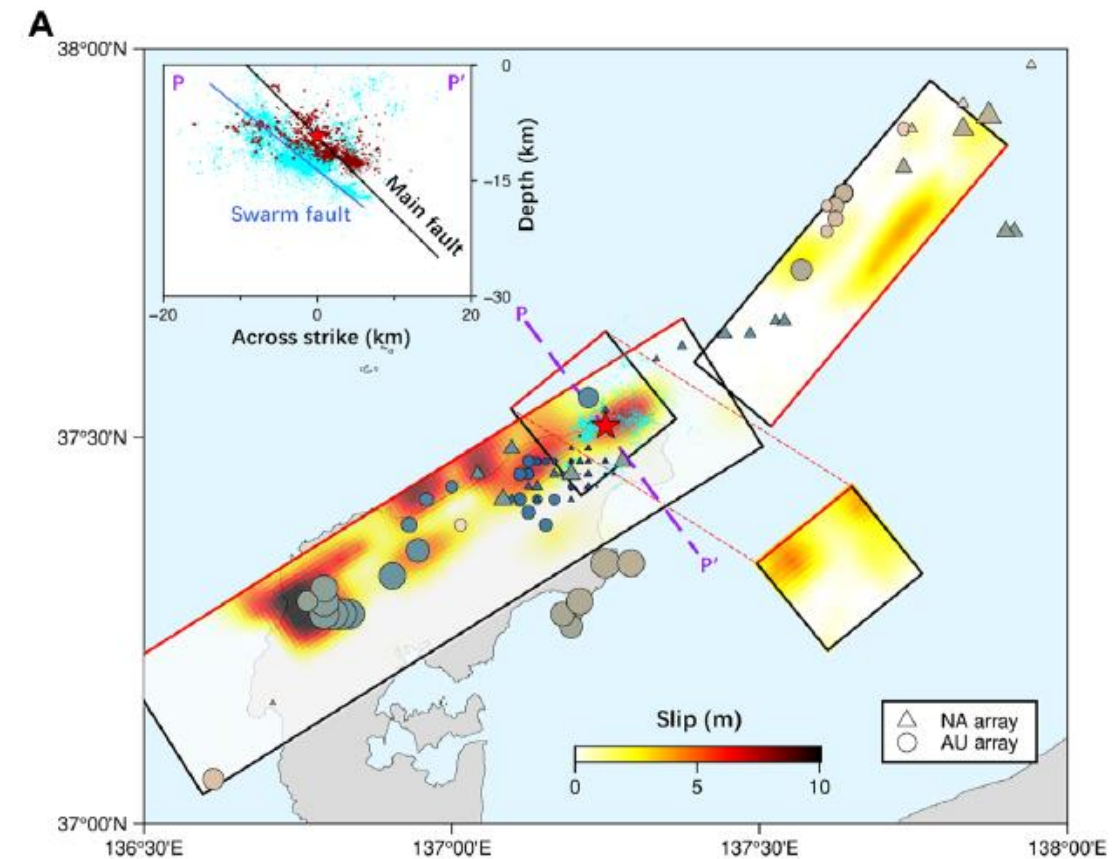
当社の断層トレースとの比較

・Honda et al.(2025)は、K-net, KiK-net及び長野県内の震度観測点のデータを用いて地震波を放射した領域を推定するにあたり断層面を設定しており、概ね能登半島北部沿岸域断層帯~NT2・NT3に対応する位置に3枚の断層面を設定している。
 ・断層面は国交省ほか(2014)によるF42及びF43, 文科省ほか(2015)によるNT9に基づき構築したとしており、傾斜角についてはそれぞれ、能登半島北部沿岸域断層帯に対応する断層モデルは35°~45°, NT2・NT3に対応する断層モデルは45°としている。

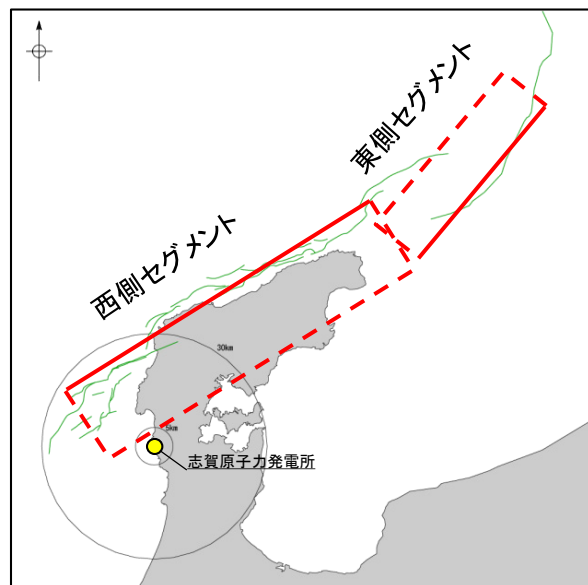
【震源断層に関する知見(地震活動の分布, GNSS観測, 合成開口レーダ画像, 地震波の解析)(Huang et al.(2025))】



余震分布の震源再決定結果(Huang et al.(2025))



再決定された余震分布から設定した断層モデル及びすべり分布(Huang et al.(2025))

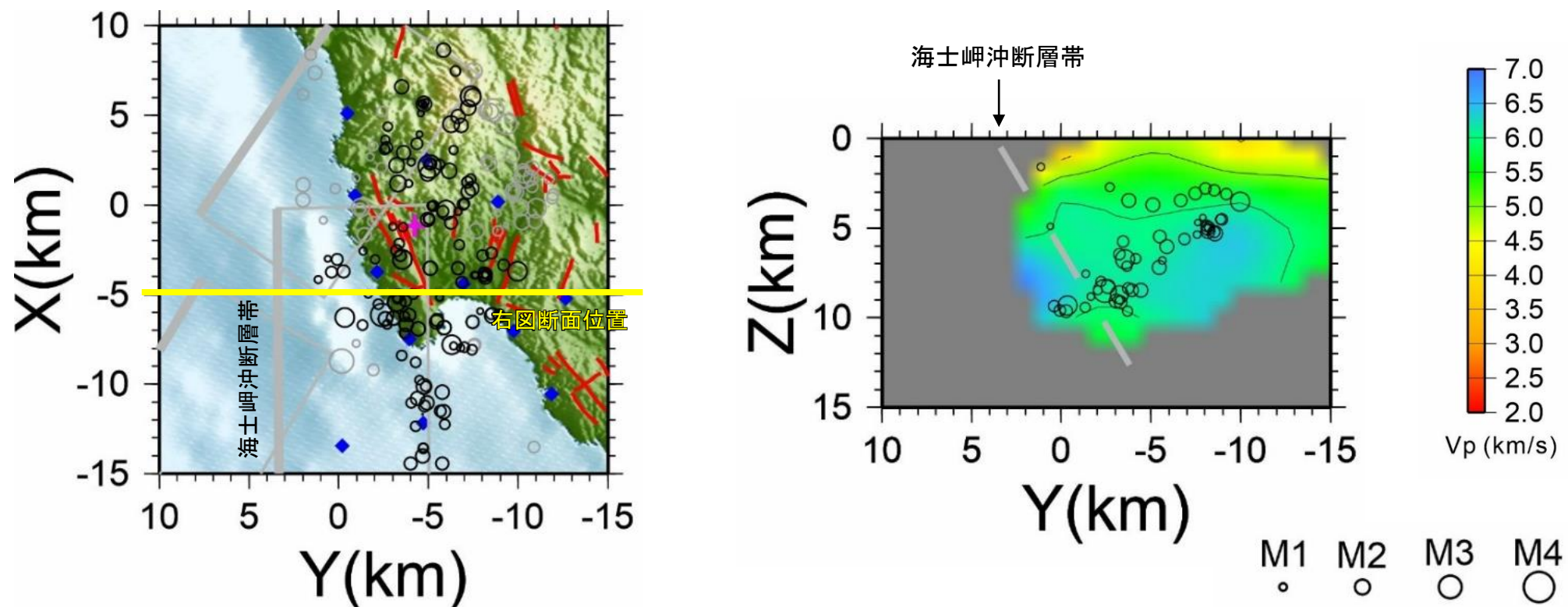


当社の断層トレースとの比較

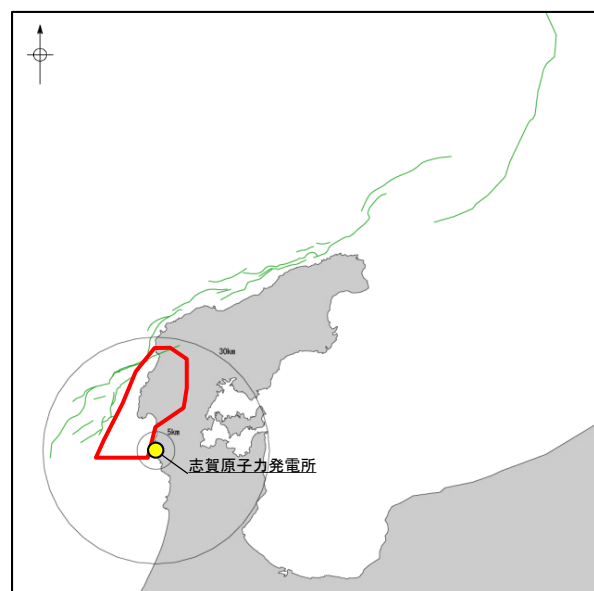
 :Huang et al.(2025)に基づく震源断層モデル

- Huang et al.(2025)は、地震波、強震動、GNSS及びSARデータを用いてすべり分布のインバージョン解析を行うために、2024年1月1日～2024年1月28日の防災科研及び気象庁による震源データを用いて震源再決定を行った結果から断層モデルを構築している。
- 概ね能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に2枚の断層面が設定されており、傾斜角については西側セグメント(能登半島北部沿岸域断層帯に対応)で45°、東側セグメント(NT2・NT3に対応)で53°としている。

【震源断層に関する知見(地震活動の分布)(蔵下ほか(2025))】



震源分布図(蔵下ほか(2025))に一部加筆

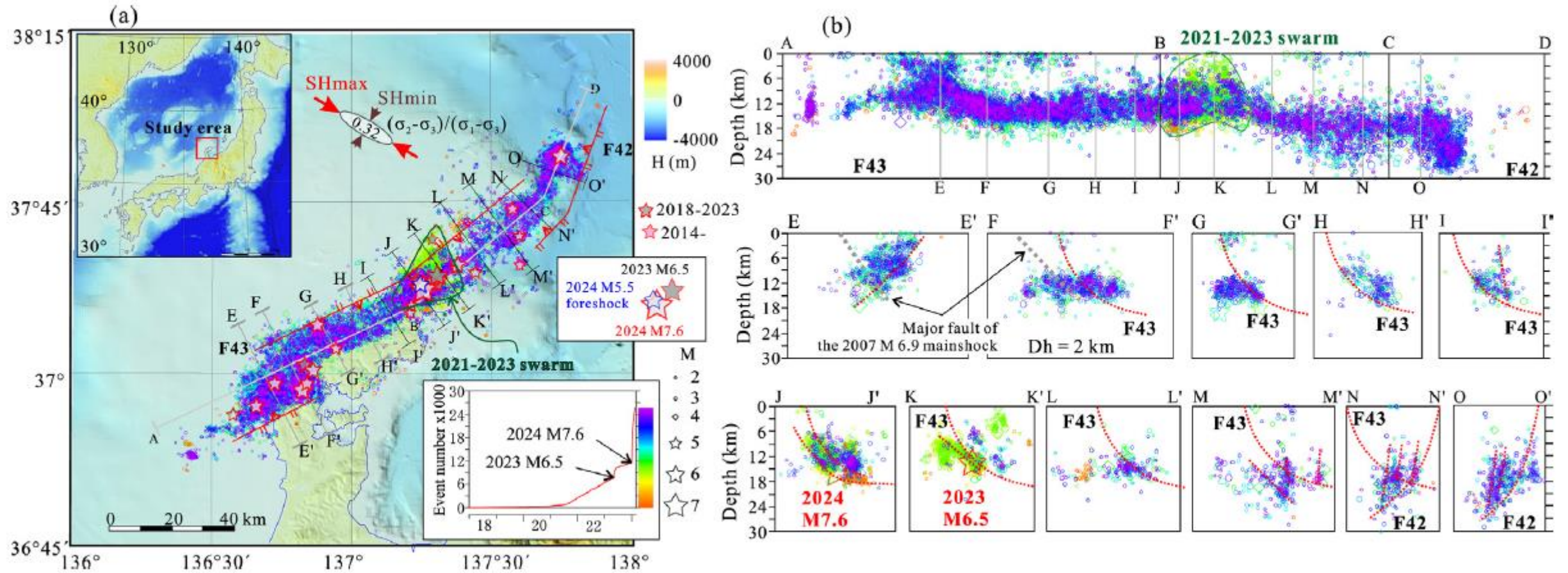


当社の断層トレースとの比較

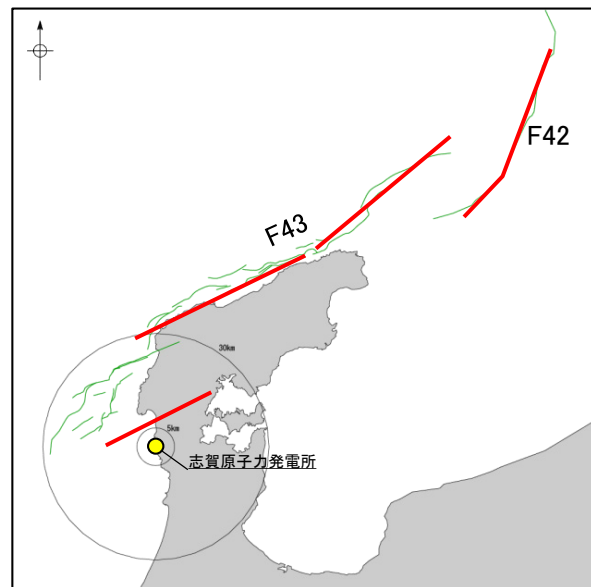
□: 蔵下ほか(2025)に基づく震央の分布範囲

・蔵下ほか(2025)は、令和6年能登半島地震後に震源域西端付近における陸海統合臨時地震観測を行い、相対震源決定手法(DD法)により震源再決定を行っている。その結果、海士岬沖断層帯付近に北西傾斜の震源分布を確認している。

【震源断層に関する知見(地震活動の分布)(Peng et al.(2025))】



震源分布図及び震源断面図(Peng et al.(2025))



当社の断層トレースとの比較

—: Peng et al. (2025)に基づく震源断層モデルの位置

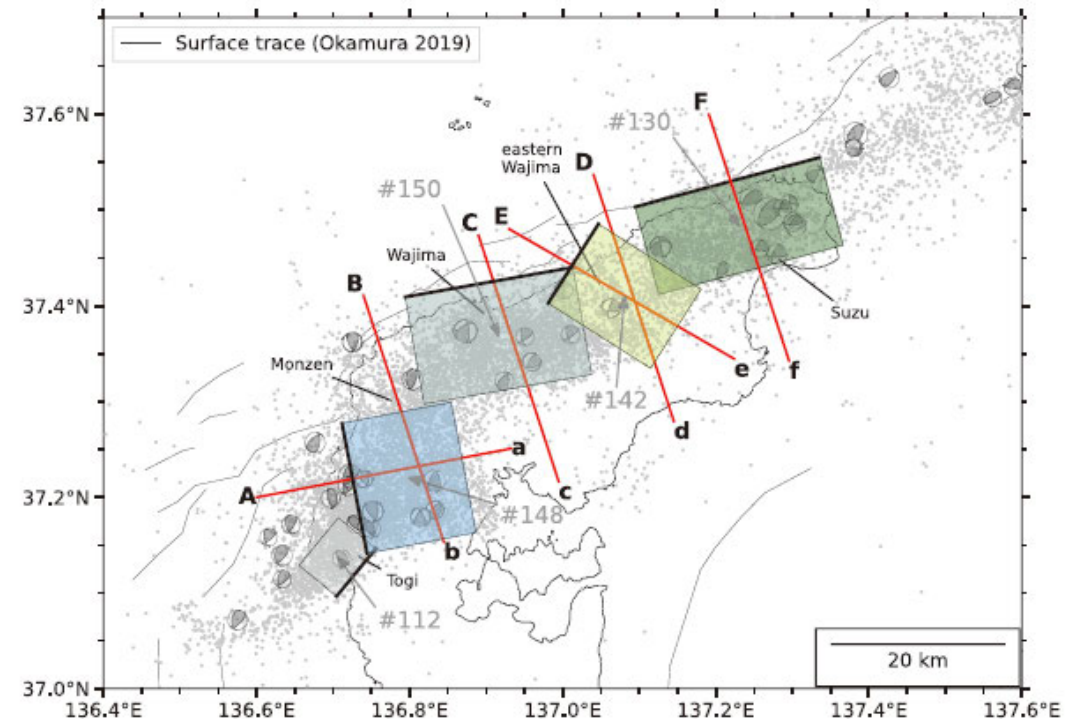
- Peng et al.(2025)は、2018年1月1日から2024年2月19日の気象庁震源データを用いてhypoDD再決定法により震源再決定を行い、破壊過程を推定している。その結果、再決定された震源位置から推定された断層モデルは既存の断層モデル(F42, F43)と概ね一致するとしている。
- 2007年能登半島地震の震源域周辺は、震源が拡散して分布し、これは本震後に活動した複数の二次断層が関連している可能性があるとしている。

【震源断層に関する知見(地震活動の分布)(Sawaki et al.(2025))】

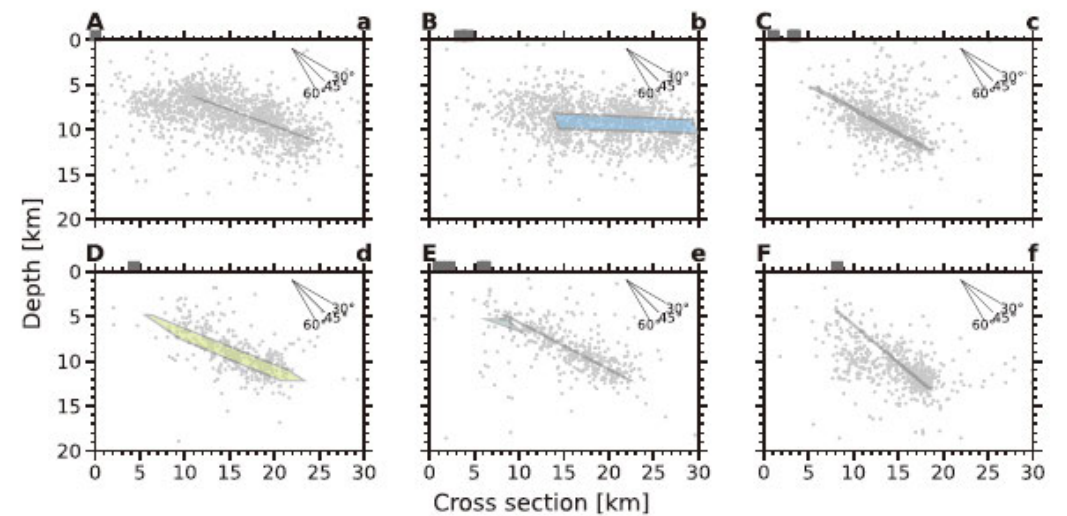
Table 2
Fault Parameters for the Selected Fault Planes in Figure 7

ID	Cluster size	Latitude [°N]	Longitude [°E]	Depth [km]	Strike [°]	Dip [°]	Length [km]	Width [km]
112	186	37.1464	136.7559	5.892	219.76	39.15	7.170	7.277
130	546	37.5030	137.0949	4.360	74.96	40.23	22.026	13.710
142	337	37.4028	136.9810	4.858	32.53	27.58	10.834	15.855
148	233	37.1416	136.7442	6.439	349.39	20.06	15.348	13.706
150	560	37.4092	136.7943	5.313	80.15	28.89	19.692	14.367

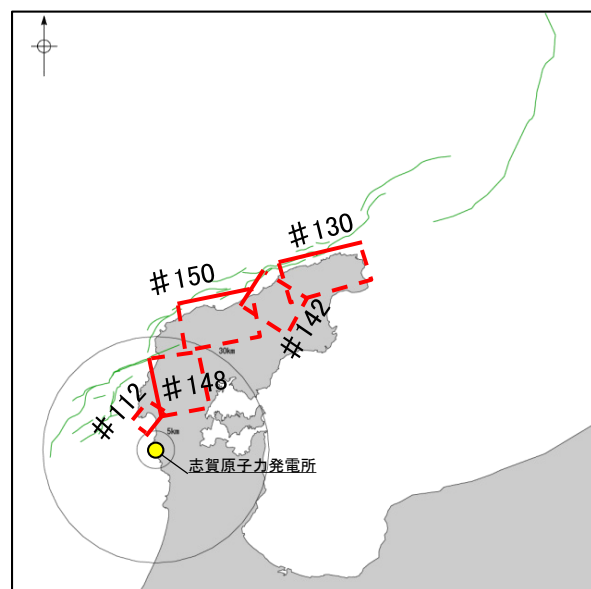
Note. The fault position is originated from that of the top left corner. Refer to Table S2 for those of the other clusters.



階層的クラスタリング手法により推定された断層モデル(Sawaki et al.(2025))



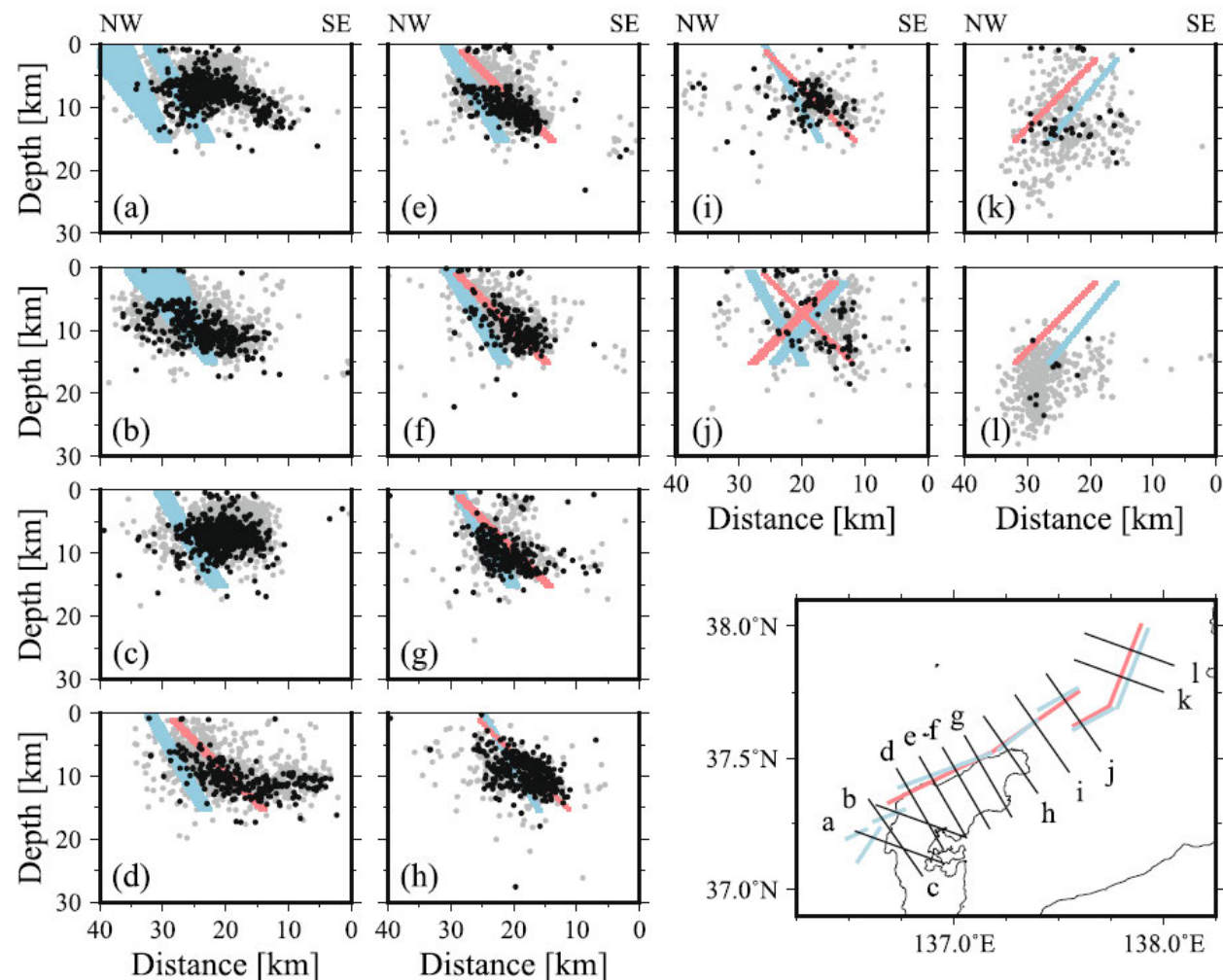
・Sawaki et al.(2025)は、2005年1月から2024年1月までの気象庁震源データを用いて、震源分布を点群データとした階層的クラスタリング手法により震源断層の形状を推定しており、概ね能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に3枚の断層モデルを図示している。



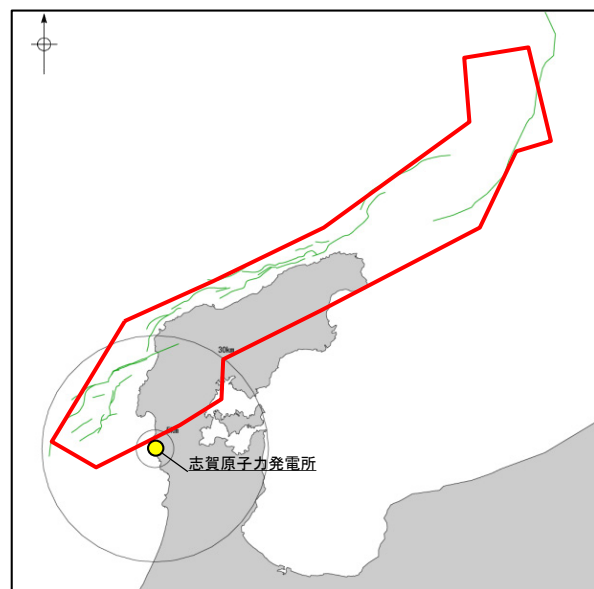
当社の断層トレースとの比較

☐: Sawaki et al.(2025)に基づく震源断層モデル

【震源断層に関する知見(地震活動の分布)(Shiina et al.(2025))】



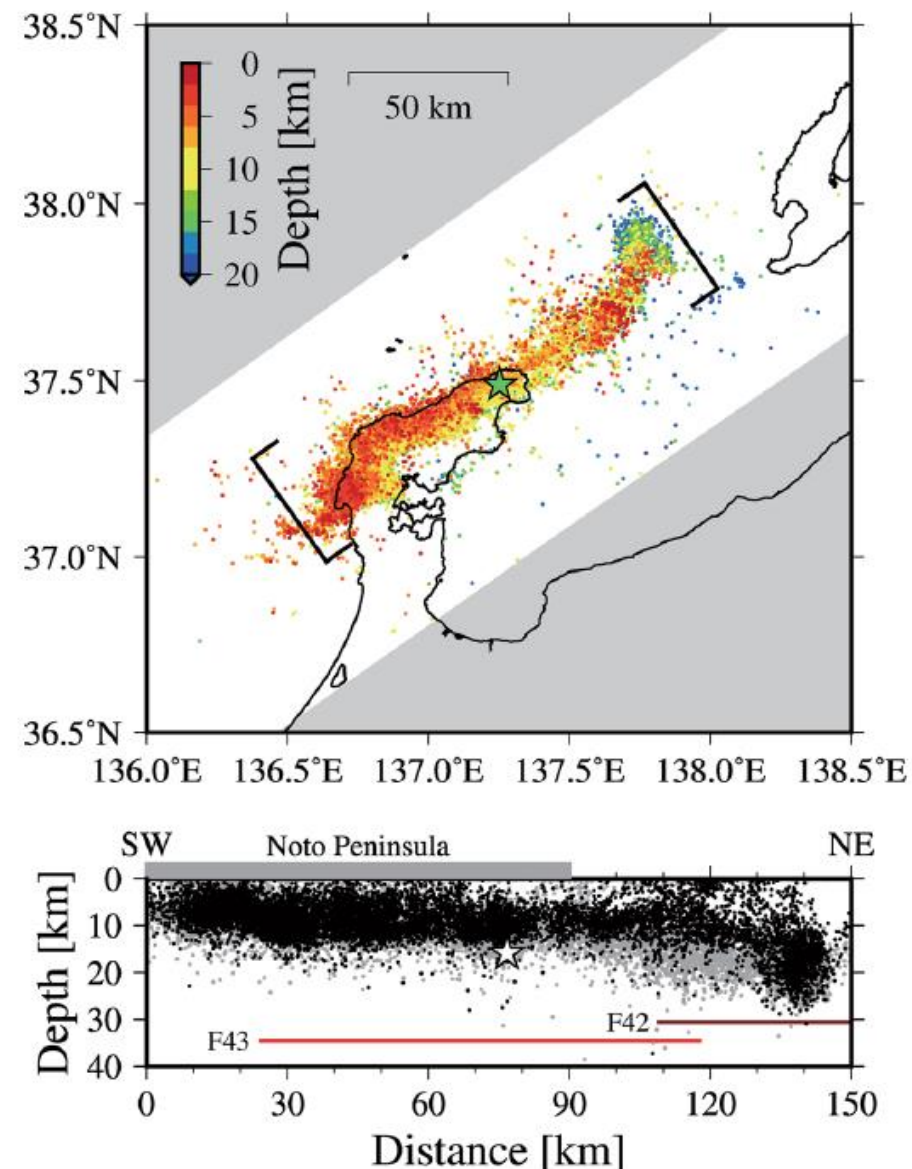
震源断面図(Shiina et al.(2025))



当社の断層トレースとの比較

□ : Shiina et al.(2025)に基づく震央の分布範囲

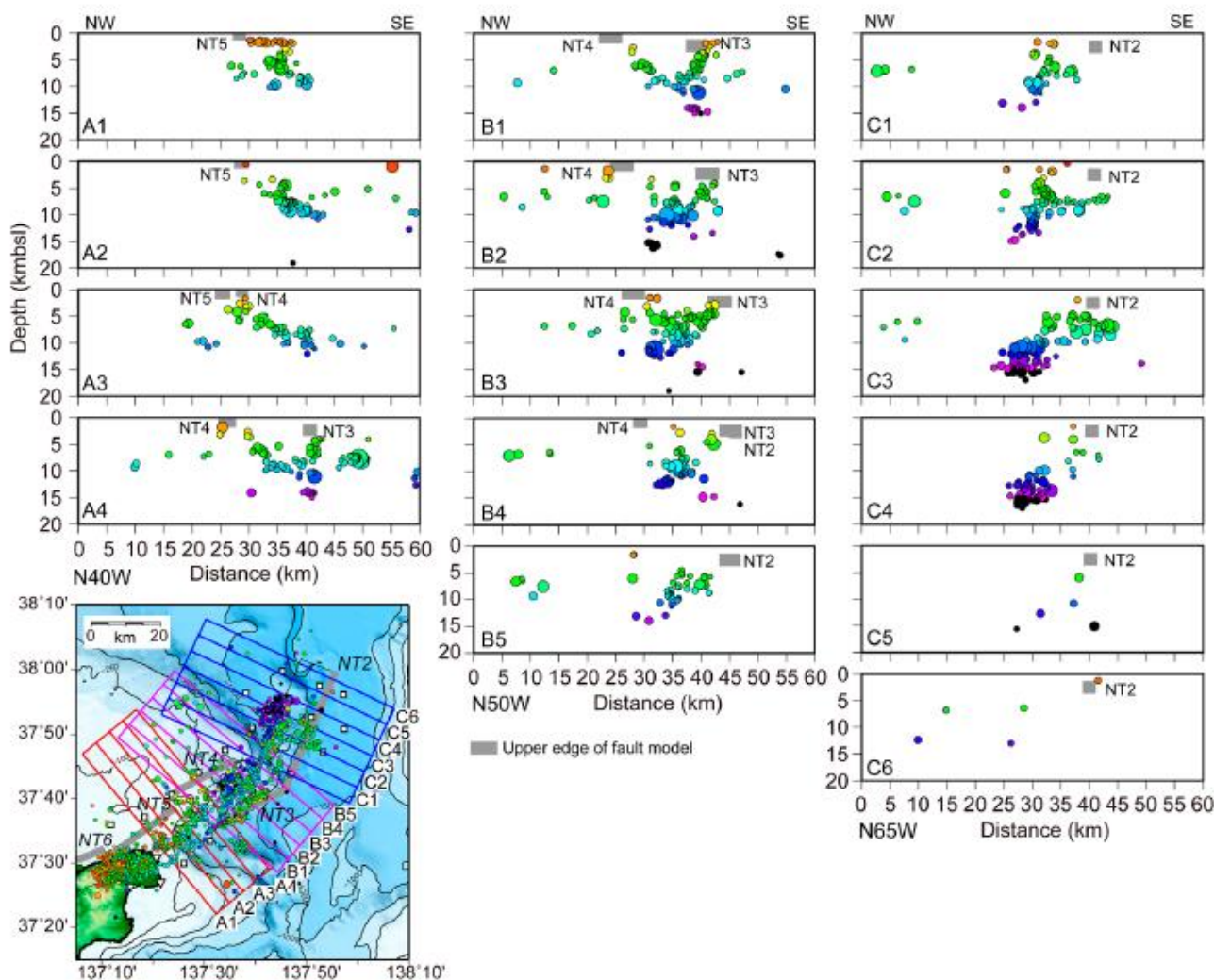
(a) After the 2024 Mj7.6 Earthquake



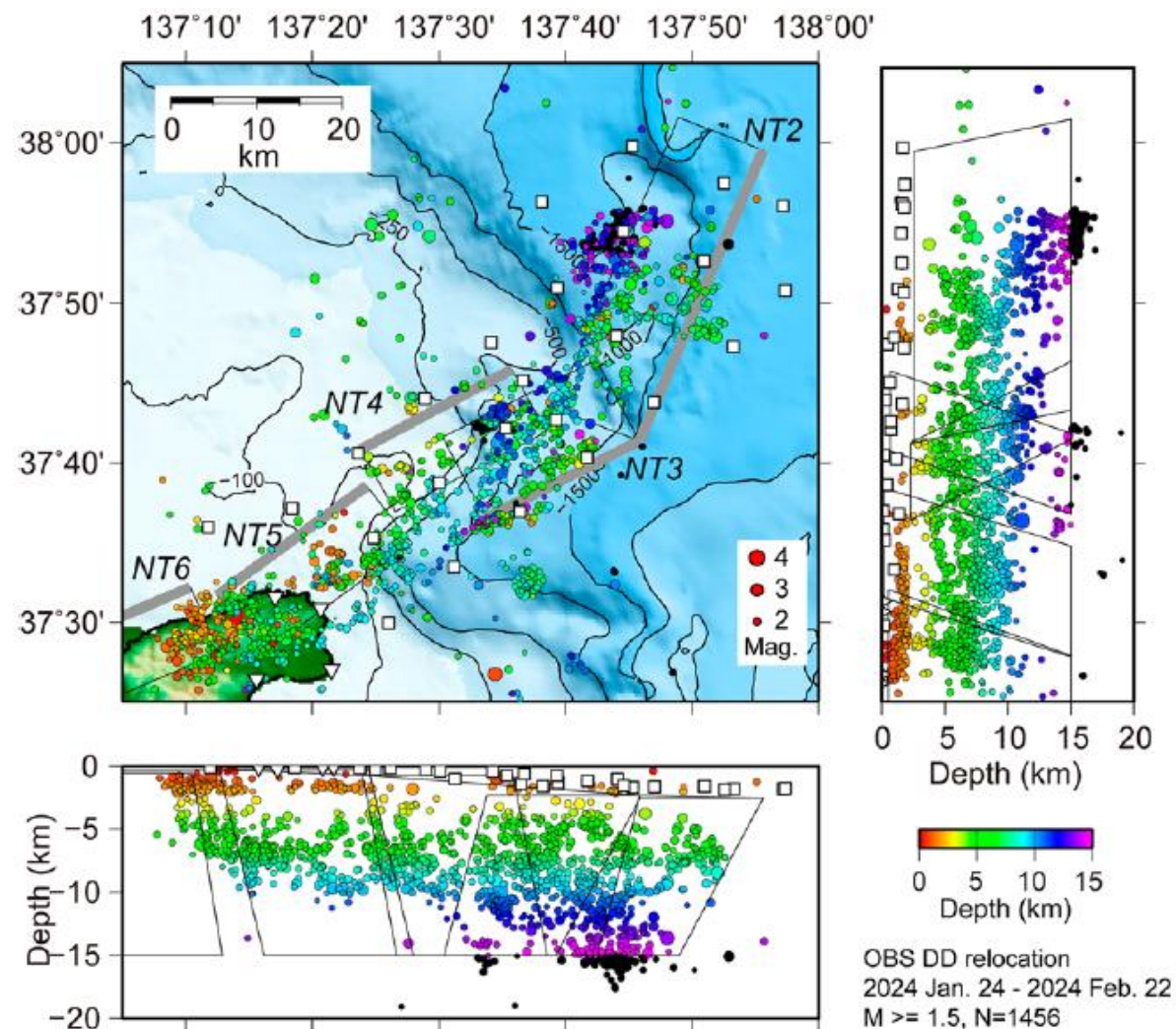
震源分布図(Shiina et al.(2025))

・Shiina et al.(2025)は、2005年1月1日～2024年1月31日の気象庁震源データを用いて、震源位置の不確実性を定量化するためMarkov chain Monte Carlo法(MCMC法)により震源再決定を行っている。その結果、北部沿岸(能登半島北部沿岸域断層帯に対応)では既存の断層モデルと同様の南東傾斜を示し、西部沿岸(笹波沖断層帯(東部)及び海士岬沖断層帯の北部に対応)では東方向に傾斜が変化しており、異なる走向をもつ断層面を破壊したことを示唆するとしている。

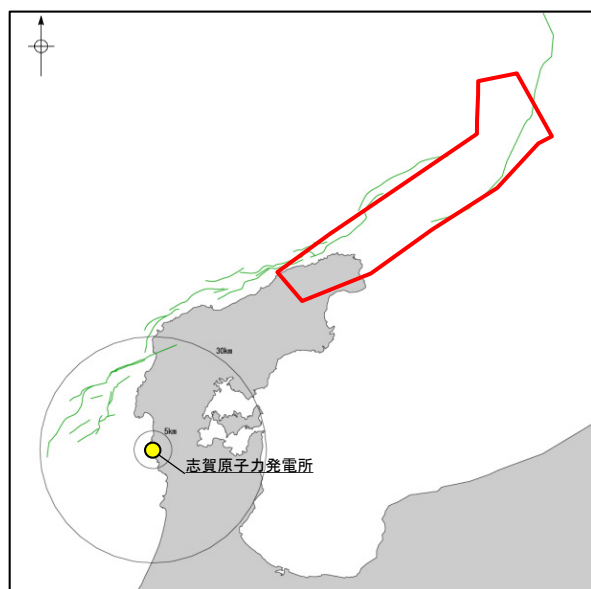
【震源断層に関する知見(地震活動の分布)(Shinohara et al.(2025))】



震源断面図(Shinohara et al.(2025))



震源分布図(Shinohara et al.(2025))

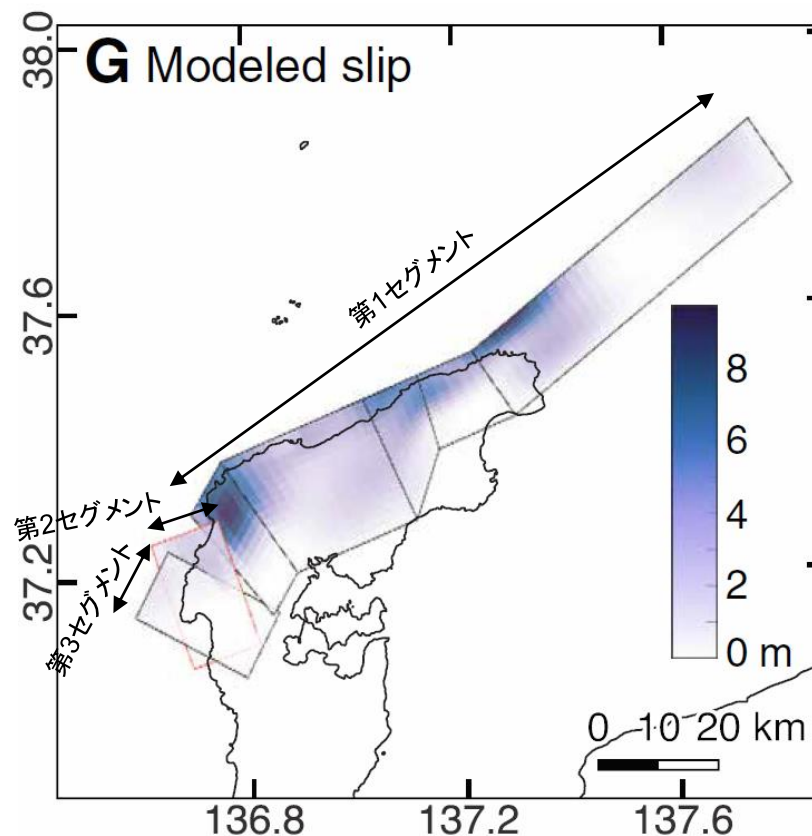
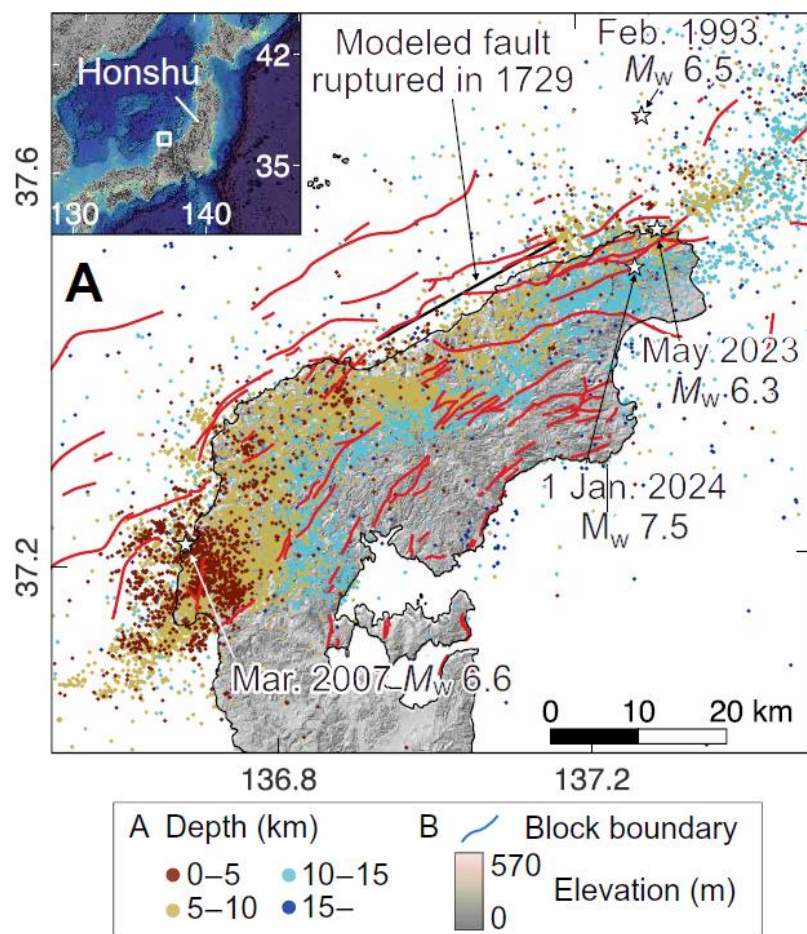


当社の断層トレースとの比較

□ : Shinohara et al.(2025)に基づく震央の分布範囲

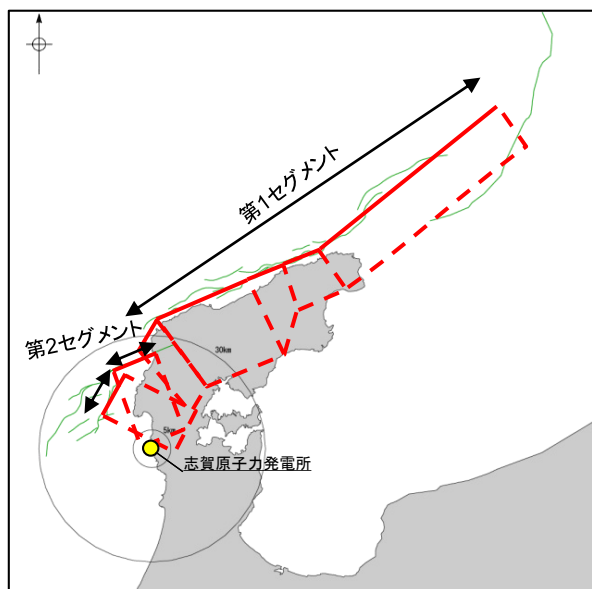
・Shinohara et al.(2025)は、2024年1月24日から2024年2月24日にかけて能登半島北東の海域及び陸上で地震観測を行い、相対震源決定手法(DD法)により震源再決定を行っている。その結果、再決定された震源から推定した断層面の走向及び傾斜角は日本海地震・津波調査プロジェクトのモデル(NT2~NT5)(能登半島北部沿岸域断層帯の北部~NT2・NT3に対応)と整合したとしている。

【震源断層に関する知見 (GNSS観測, 合成開口レーダ画像) (Fukushima et al.(2024))】



断層すべりモデルの解析結果 (Fukushima et al.(2024)に一部加筆)

令和6年能登半島地震の本震及び余震の震源分布 (Fukushima et al.(2024))



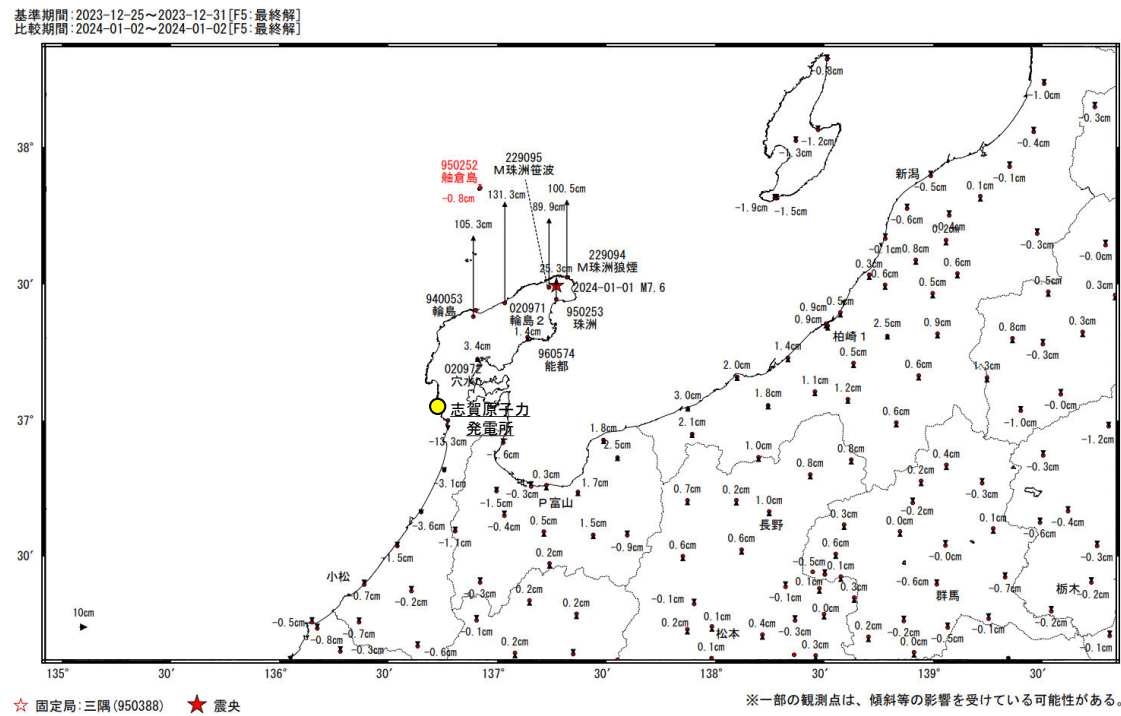
当社の断層トレースとの比較

—: Fukushima et al.(2024)に基づく震源断層モデル

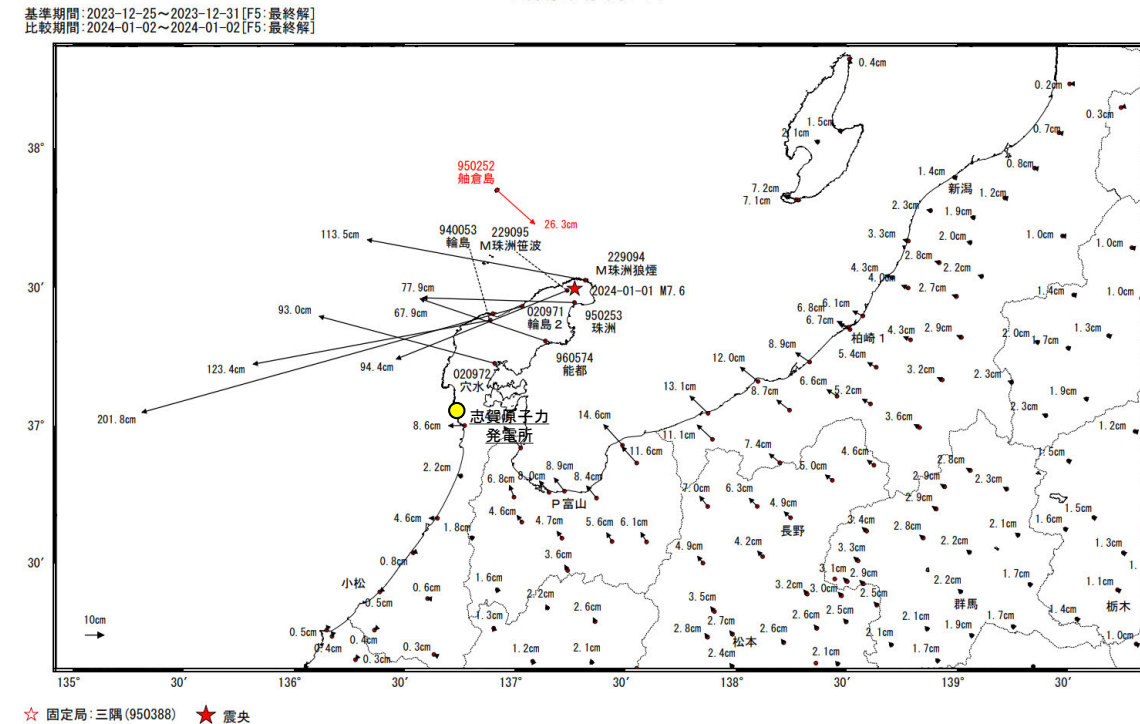
- ・Fukushima et al.(2024)は, GNSS及びSAR変位データを用いて断層すべりモデルの推定を行うにあたり, 本震のCMT解や余震分布に基づき断層面を設定しており, 概ね笹波沖断層帯(東部)~海士岬沖断層帯の北部~能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に7枚の断層面を設定している。
- ・断層面を3つのセグメントに区分し, 能登半島北部沿岸域断層帯に対応する第1セグメントの傾斜角は東側で約60°, 西側で約45° の変化を示すとしている。
- ・笹波沖断層帯(東部)に対応する第2セグメントは2007年能登半島地震時に破壊された震源断層で, 傾斜角に関する記載はない。
- ・海士岬沖断層帯に対応する第3セグメントは, 余震活動や既往研究が限られていることから, 第1セグメントの最も近い部分から外挿し, 45° としている。

【震源断層に関する知見(GNSS観測)(地震調査委員会(2024b), 国土地理院(2024b))】

地殻変動(上下)

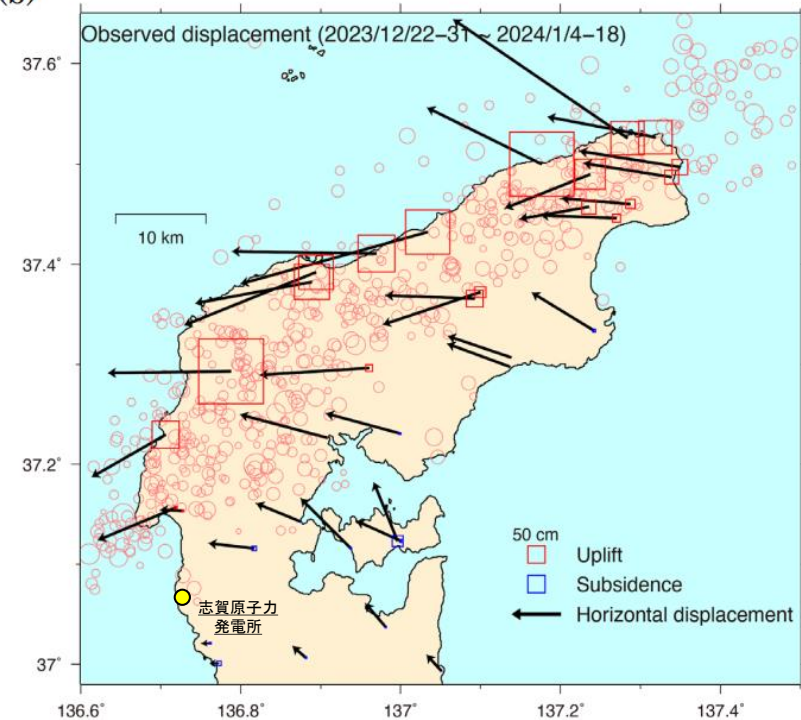


地殻変動(水平)



令和6年能登半島地震前後の観測データ
(国土地理院(2024b)に一部加筆)

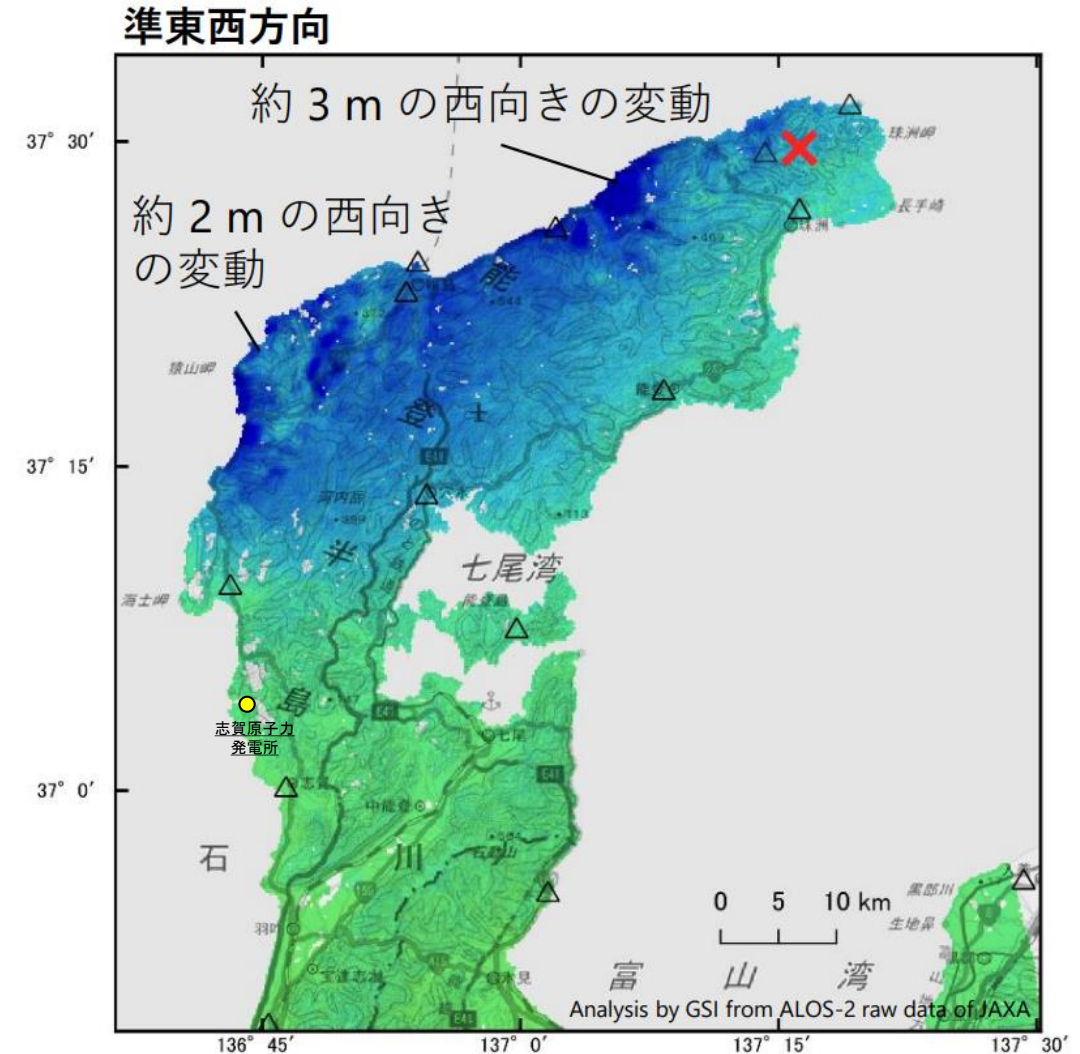
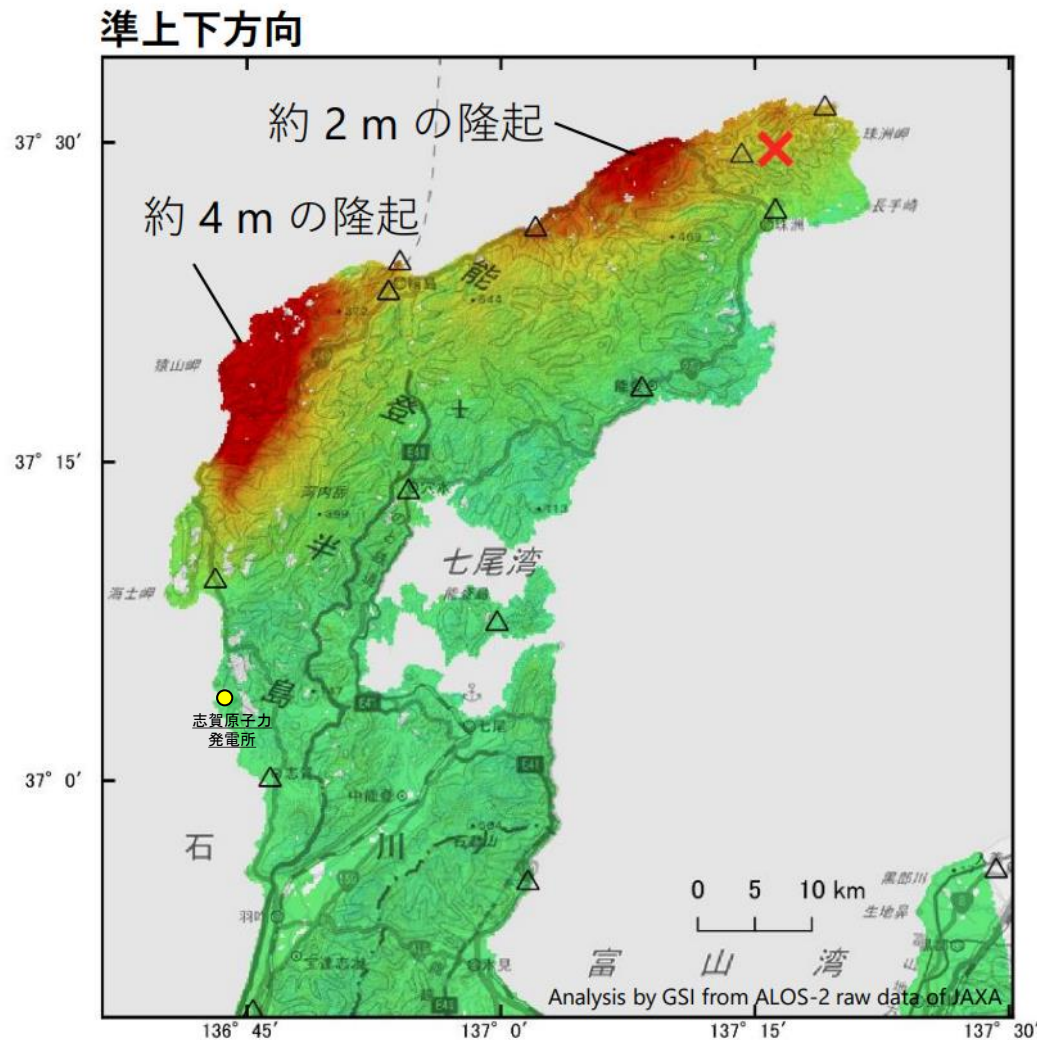
(b)



令和6年能登半島地震の地震時地殻変動
(地震調査委員会(2024b)(京都大学, 金沢大学, 東北大学作成)に一部加筆)

・地震調査委員会(2024b)は、地震に伴う地殻変動を整理しており、GNSS観測によると、今回の地震に伴って輪島2観測点(国土地理院)で2.0m程度の南西方向への変動、1.3m程度の隆起が見られたとしている。

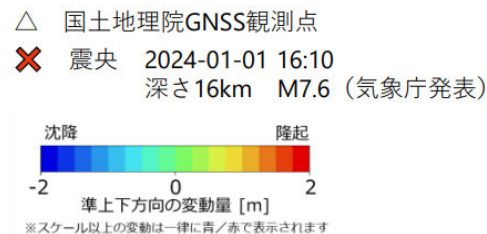
【震源断層に関する知見(合成開口レーダ画像)(地震調査委員会(2024b))】



解析ペア (西→東)

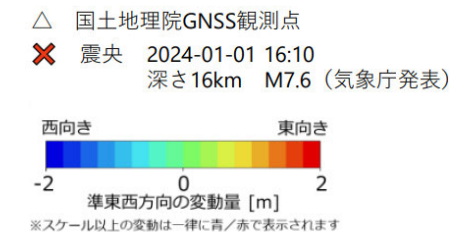
衛星名	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2023-12-06 2024-01-03 23:51頃 (28日間)	2023-11-03 2024-01-12 23:44頃 (70日間)
衛星進行方向	北行	北行
電波照射方向	右(東)	右(東)
観測モード*	U-U	U-U
入射角	43.0°	36.2°
偏波	HH	HH
垂直基線長	+ 277 m	+ 259 m

* U: 高分解能(3m)モード



解析ペア (東→西)

ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
2022-09-26 2024-01-01 23:10頃 (462日間)	2021-10-19 2024-01-09 11:49頃 (812日間)	2022-06-06 2024-01-15 23:10頃 (588日間)
北行	南行	北行
左(西)	右(西)	左(西)
U-U	U-U	U-U
32.4°	45.8°	36.3°
HH	HH	HH
- 142 m	+ 10 m	+ 39 m



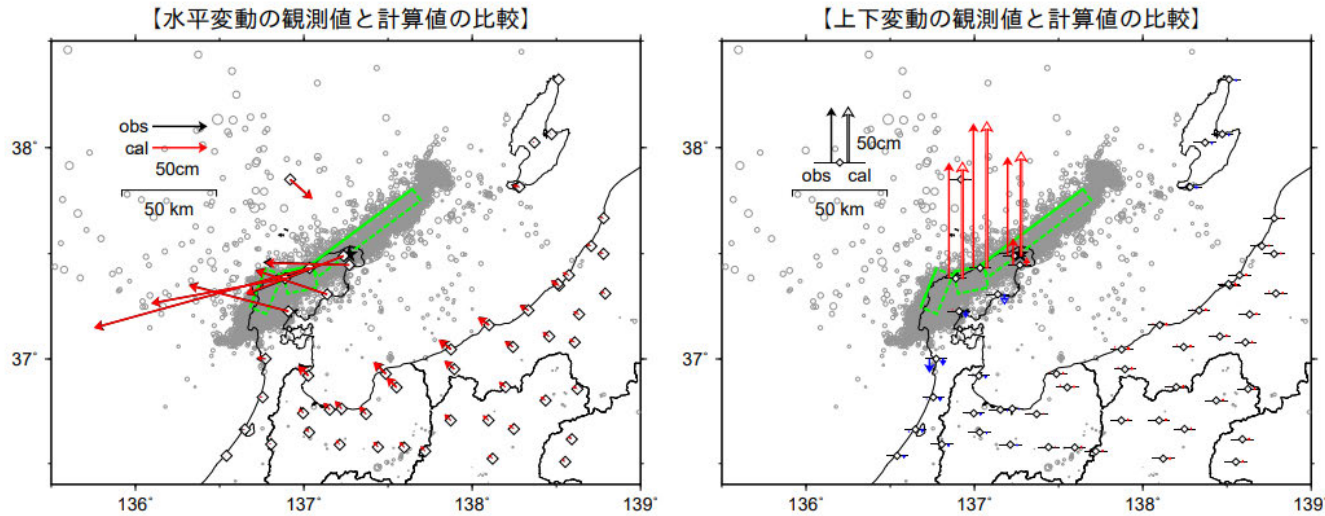
「だいち2号」観測データの2.5次元解析結果
 (地震調査委員会(2024b)に一部加筆)

「だいち2号」が観測した合成開口レーダ画像の解析によると、輪島市西部で最大4m程度の隆起、最大2m程度の西向きの変動、珠洲市北部で最大2m程度の隆起、最大3m程度の西向きの変動が検出されたとしている。

【震源断層に関する知見(GNSS観測, 合成開口レーダ画像)(国土地理院(2024a))】

令和6年能登半島地震の震源断層モデル

基準期間：2023年12月25日～2023年12月31日(F5解) JST
比較期間：2024年1月2日～2024年1月6日(F5解) JST



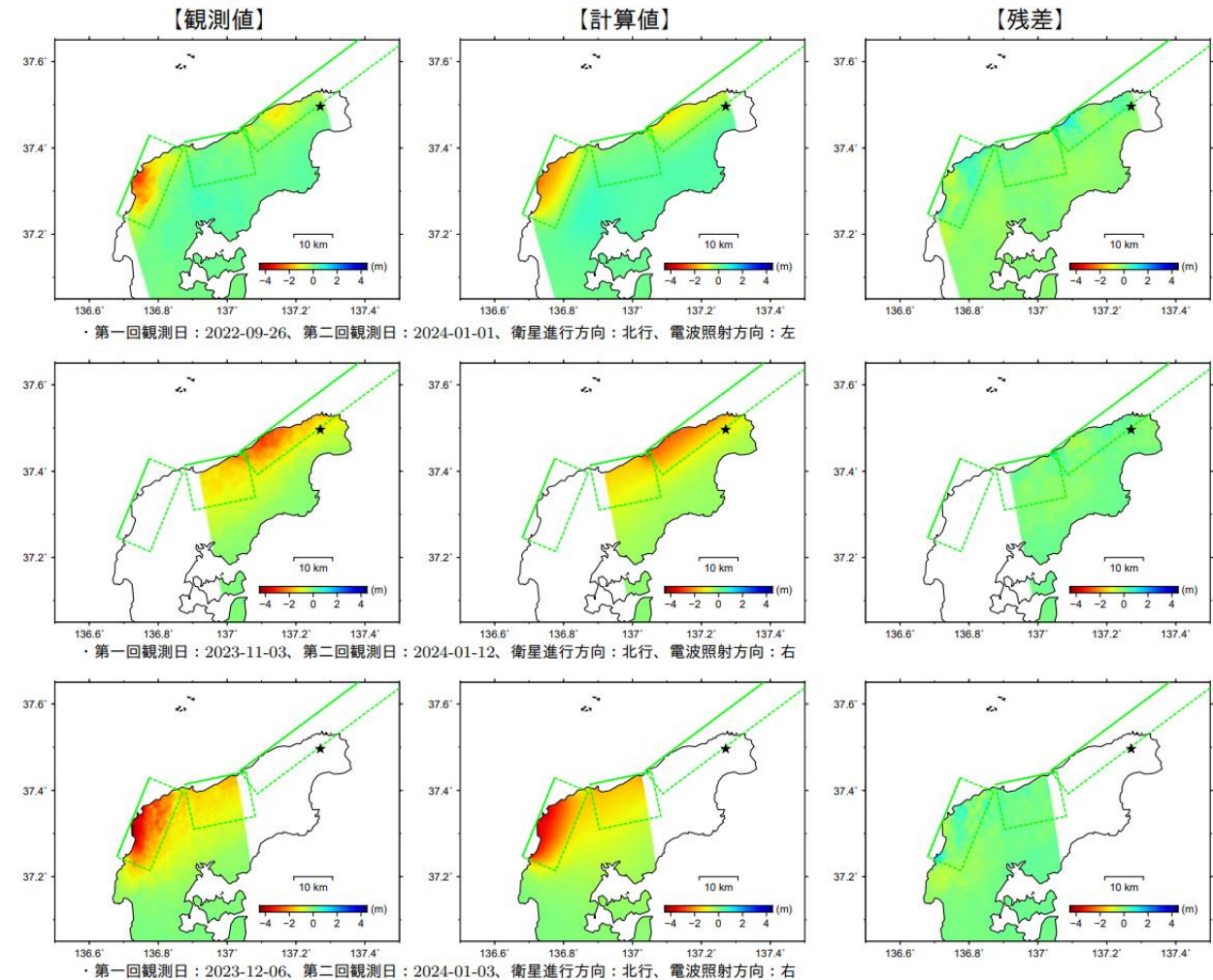
・黒色の星は1月1日のMj7.6の震央、灰色丸は震央分布(気象庁一元化震源(気象庁)を使用)、2024年1月1日16時10分～1月3日23時59分。
・黄緑色の矩形は震源断層モデルを地表面に投影した位置で、実線が断層上端。

【推定された震源断層パラメータ】

	経度	緯度	上端深さ	長さ	幅	走向	傾斜	すべり角	すべり量	M_w
	°	°	km	km	km	°	°	°	m	
断層1	136.680	37.246	0.1	22.0	12.2	22.7	40.6	84.4	6.79	7.09
	(0.002)	(0.002)	(0.1)	(0.3)	(0.2)	(1.0)	(0.4)	(1.3)	(0.11)	(0.01)
断層2	136.876	37.414	0.0	16.2	20.4	78.3	54.9	140.2	2.83	6.90
	(0.003)	(0.001)	(0.0)	(0.4)	(0.5)	(0.6)	(0.6)	(0.7)	(0.05)	(0.01)
断層3	137.037	37.445	0.1	66.8	11.5	53.3	49.7	114.6	4.42	7.27
	(0.001)	(0.002)	(0.1)	(1.1)	(0.1)	(0.4)	(0.3)	(0.2)	(0.04)	(0.00)

・マルコフ連鎖モンテカルロ(MCMC)法を用いてモデルパラメータを推定。括弧内は誤差(1σ)を示す。
・ M_w と断層面積をスケールリング則(Strasser et al., 2010)に近づくように拘束。
・ M_w の計算においては、剛性率を30GPaと仮定。3枚の断層の合計の M_w は7.44。

令和6年能登半島地震の震源断層モデルとSARによる地殻変動

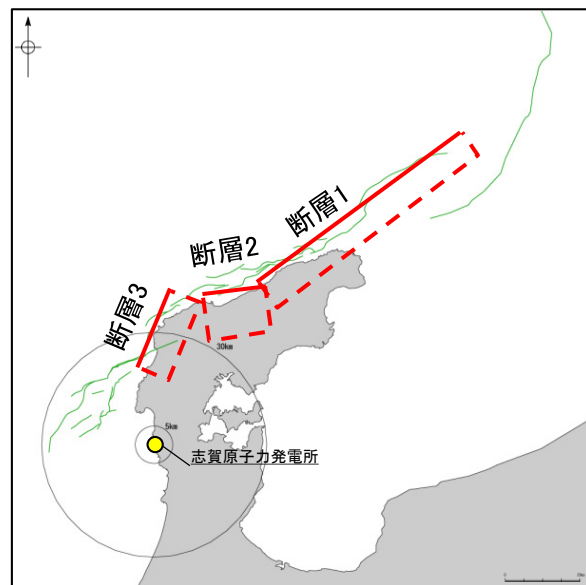


・第一回観測日：2022-09-26、第二回観測日：2024-01-01、衛星進行方向：北行、電波照射方向：左

・第一回観測日：2023-11-03、第二回観測日：2024-01-12、衛星進行方向：北行、電波照射方向：右

・第一回観測日：2023-12-06、第二回観測日：2024-01-03、衛星進行方向：北行、電波照射方向：右

地殻変動(電子基準点データ, SAR解析データ)を基に決定した震源断層モデル
(国土地理院(2024a))



当社の断層トレースとの比較

□ : 国土地理院(2024a)に基づく震源断層モデル

・国土地理院(2024a)は、電子基準点データとSAR解析データから得られた地殻変動を基に、震源断層モデルを決定しており、概ね能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に3枚の断層モデルを図示している。

【震源断層に関する知見(GNSS観測)(地震調査委員会(2024b))】

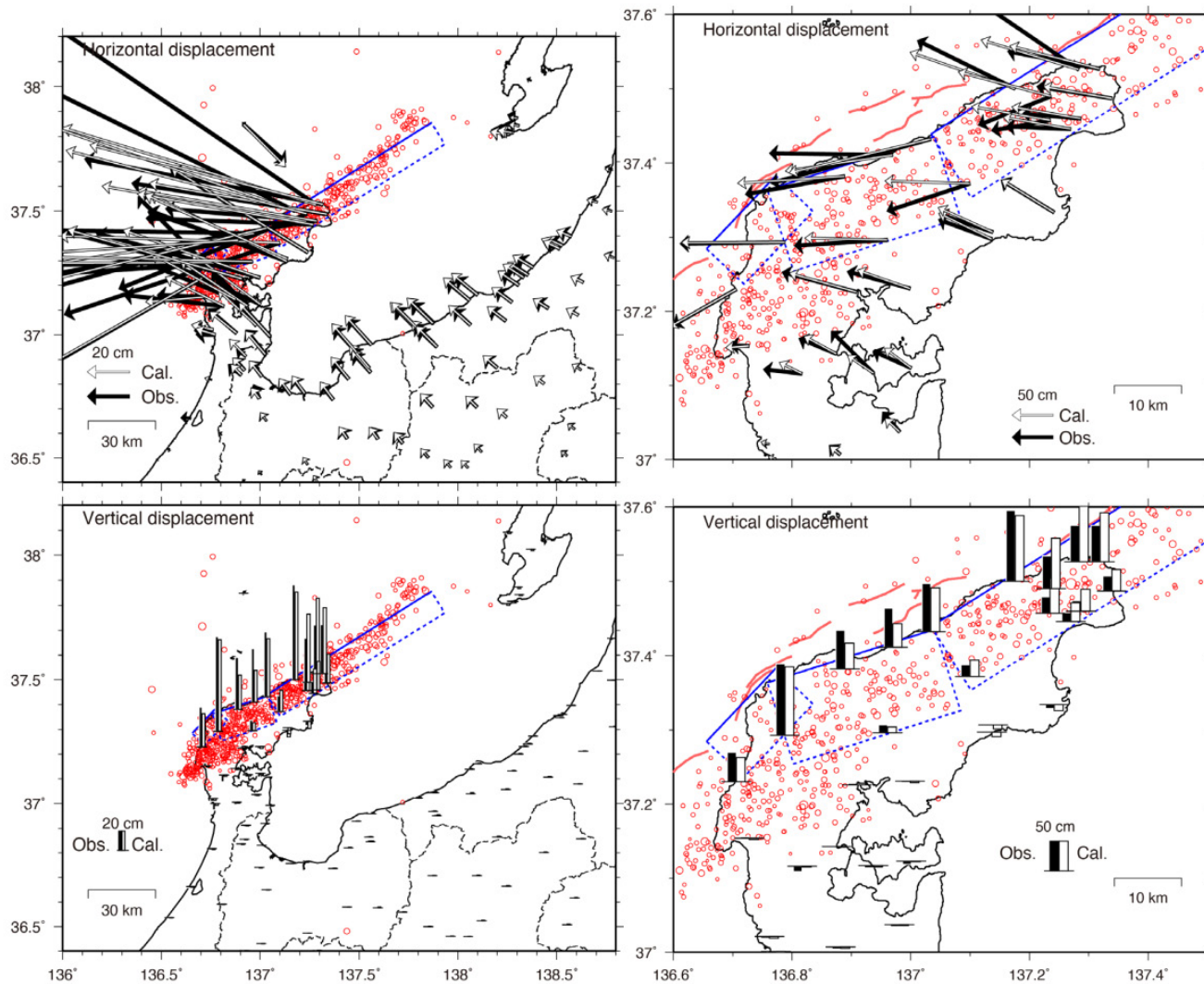
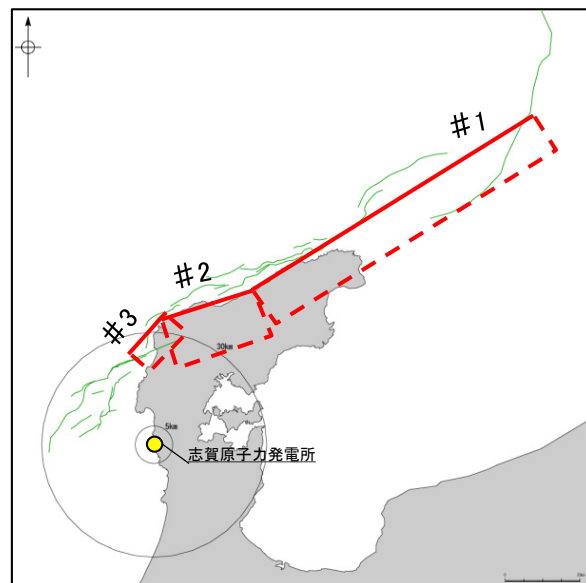


表1 GNSS データから推定した令和6年能登半島地震の震源断層モデルのパラメータ。位置は矩形断層の西上端を示す。

領域	緯度 Lat.(°)	経度 Long.(°)	上端深さ Depth(km)	長さ Length(km)	幅 Width(km)	走向 Strike(°)	傾斜 Dip(°)	滑り角 Rake(°)	滑り量 Slip(m)	M _w
#1	37.285	136.656	0.1	15.0	10.0	44	45	95	8.74	7.02*
#2	37.364	136.759	0.1	26.2	19.6	72	49	146	2.40	6.98*
#3	37.439	137.034	0.1	86.8	14.9	57	41	109	3.68	7.37*

*剛性率は30GPa。合計したM_wは7.51。

GNSSデータから推定した震源断層モデル
(地震調査委員会(2024b)(京都大学・金沢大学・東北大学作成))

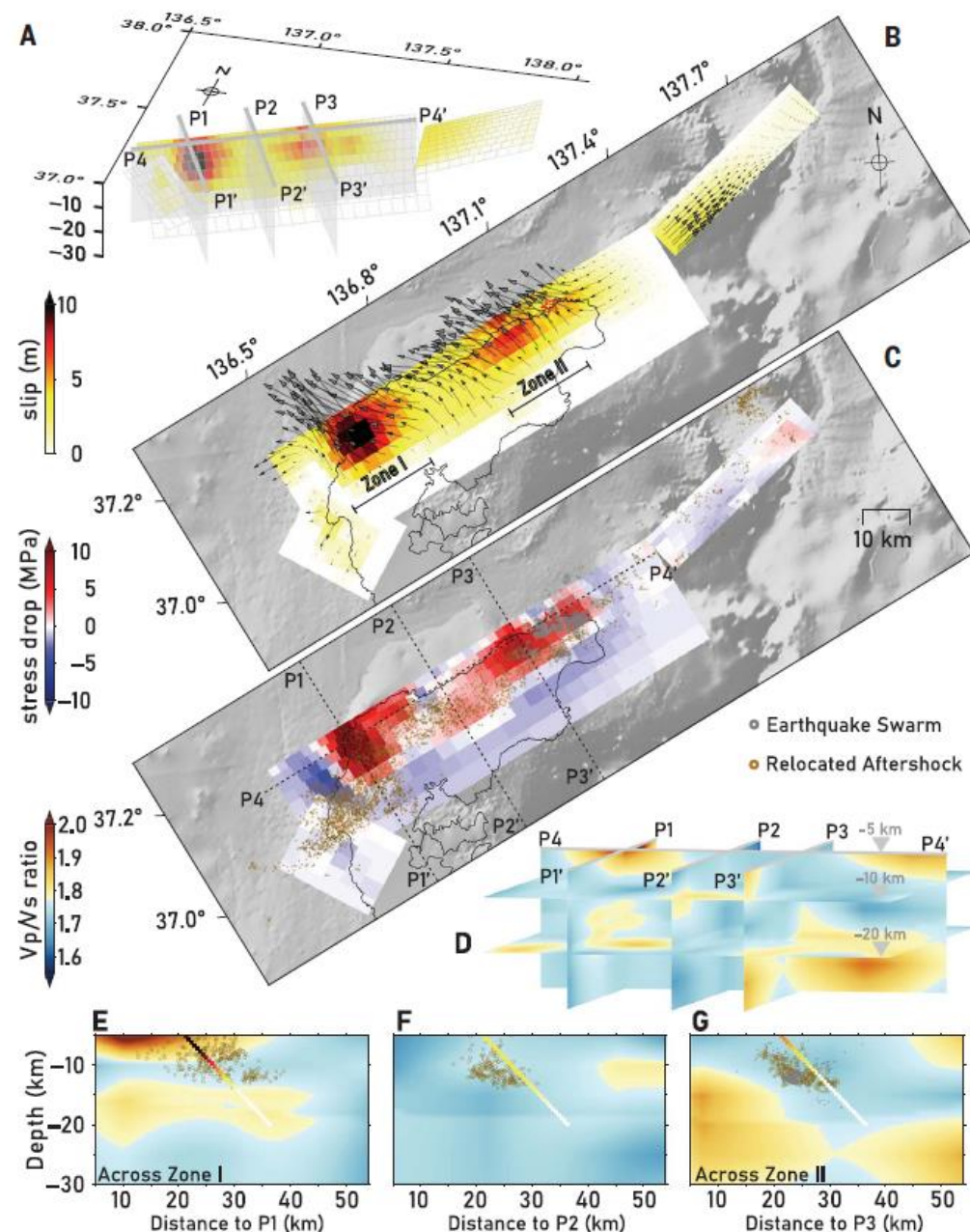


当社の断層トレースとの比較

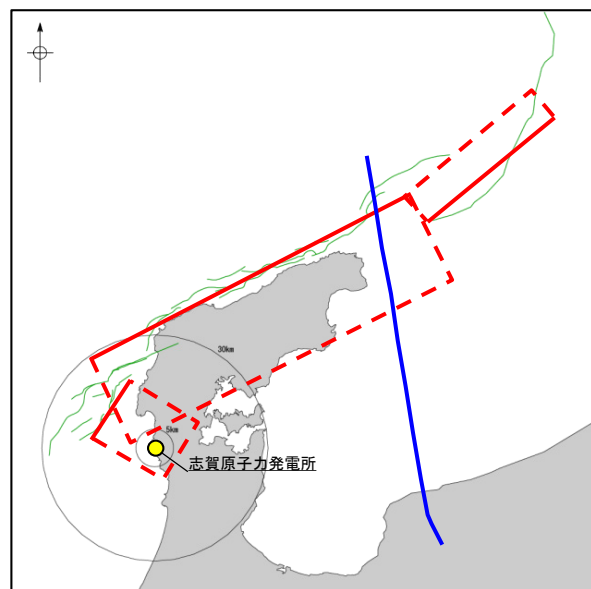
⬜:地震調査委員会(2024b)(京都大学・金沢大学・東北大学作成)に基づく震源断層モデル

・地震調査委員会(2024b)は、京都大学・金沢大学・東北大学が作成したGNSSデータから推定した震源断層モデルを掲載しており、概ね能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に3枚の断層モデルを図示している。

【震源断層に関する知見(GNSS観測, 合成開口レーダ画像)(Ma et al.(2024))】



地震時のすべり分布の解析結果 (Ma et al.(2024))



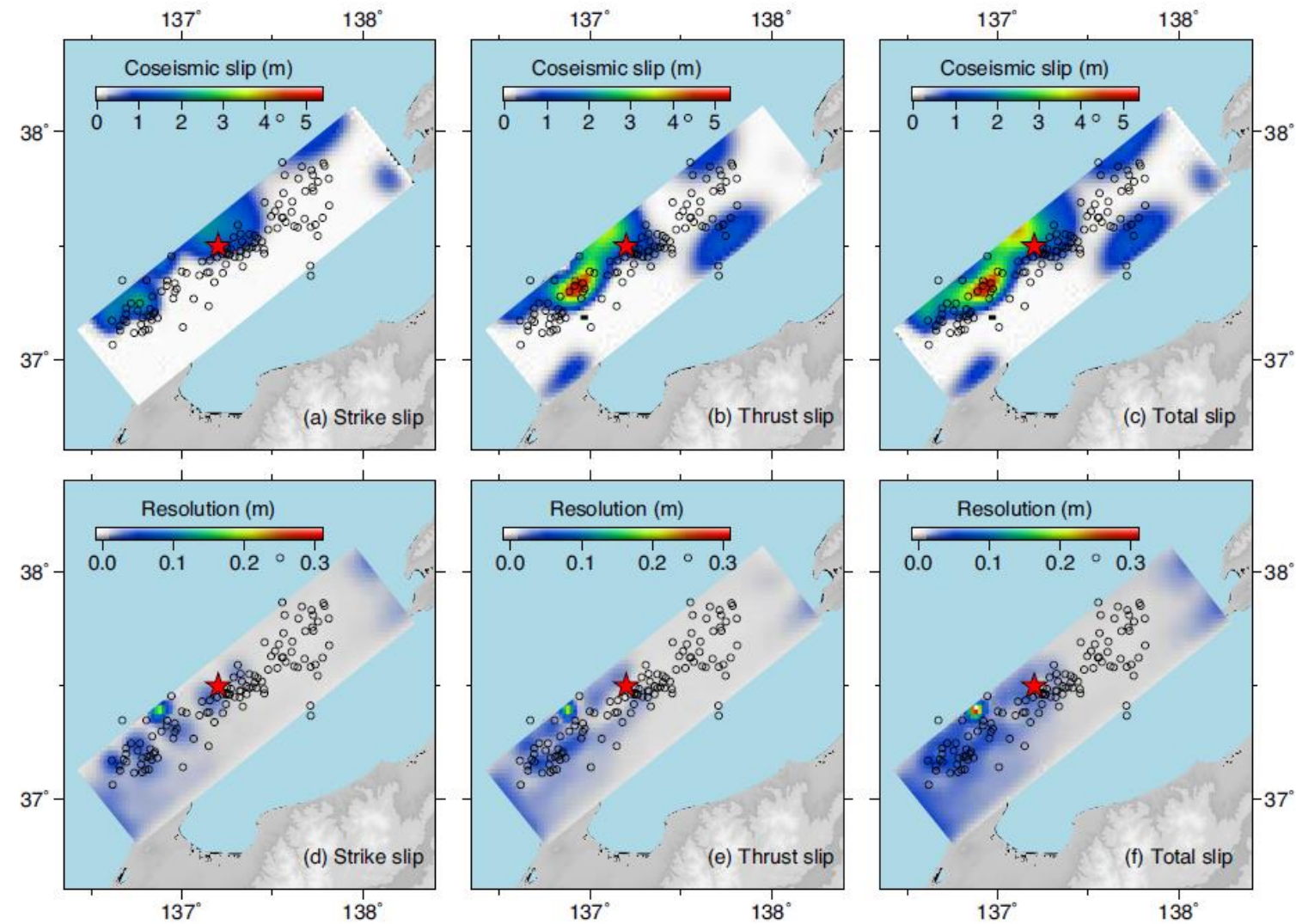
当社の断層トレースとの比較

— : Ma et al.(2024)に基づく震源断層モデル

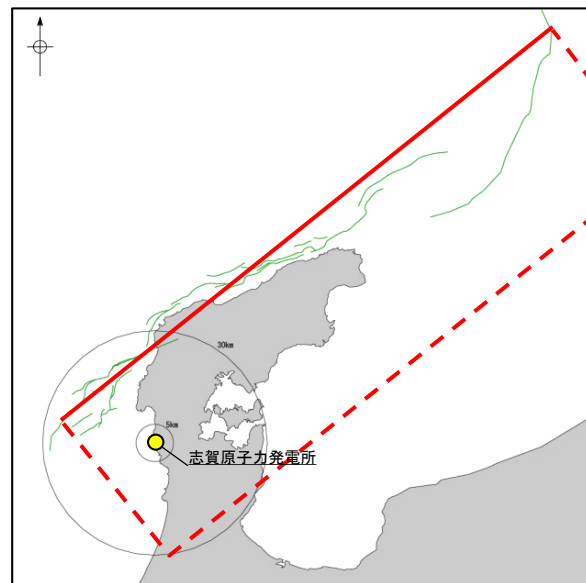
— : Ma et al.(2024)において断層形状の設定にあたり参照した反射法地震探査の測線 (Ishiyama et al.(2017)に基づき記載)

・Ma et al.(2024)は、GNSS及びSAR変位データを用いてすべり分布のインバージョン解析を行うにあたり断層面を設定しており、概ね海士岬沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に3枚の断層面を設定している。
 ・定常観測点データによる震源再決定結果、反射法地震探査、地質図に基づき、断層形状を設定しており、傾斜角についてはそれぞれ、海士岬沖断層帯に対応する断層モデルは35°、能登半島北部沿岸域断層帯に対応する断層モデルは44.8°、NT2・NT3に対応する断層モデルは70°としている。

【震源断層に関する知見(GNSS観測, 合成開口レーダ画像)(Chen et al.(2025))】



GNSS観測及び合成開口レーダ画像データを用いたインバージョン解析結果(Chen et al.(2025))

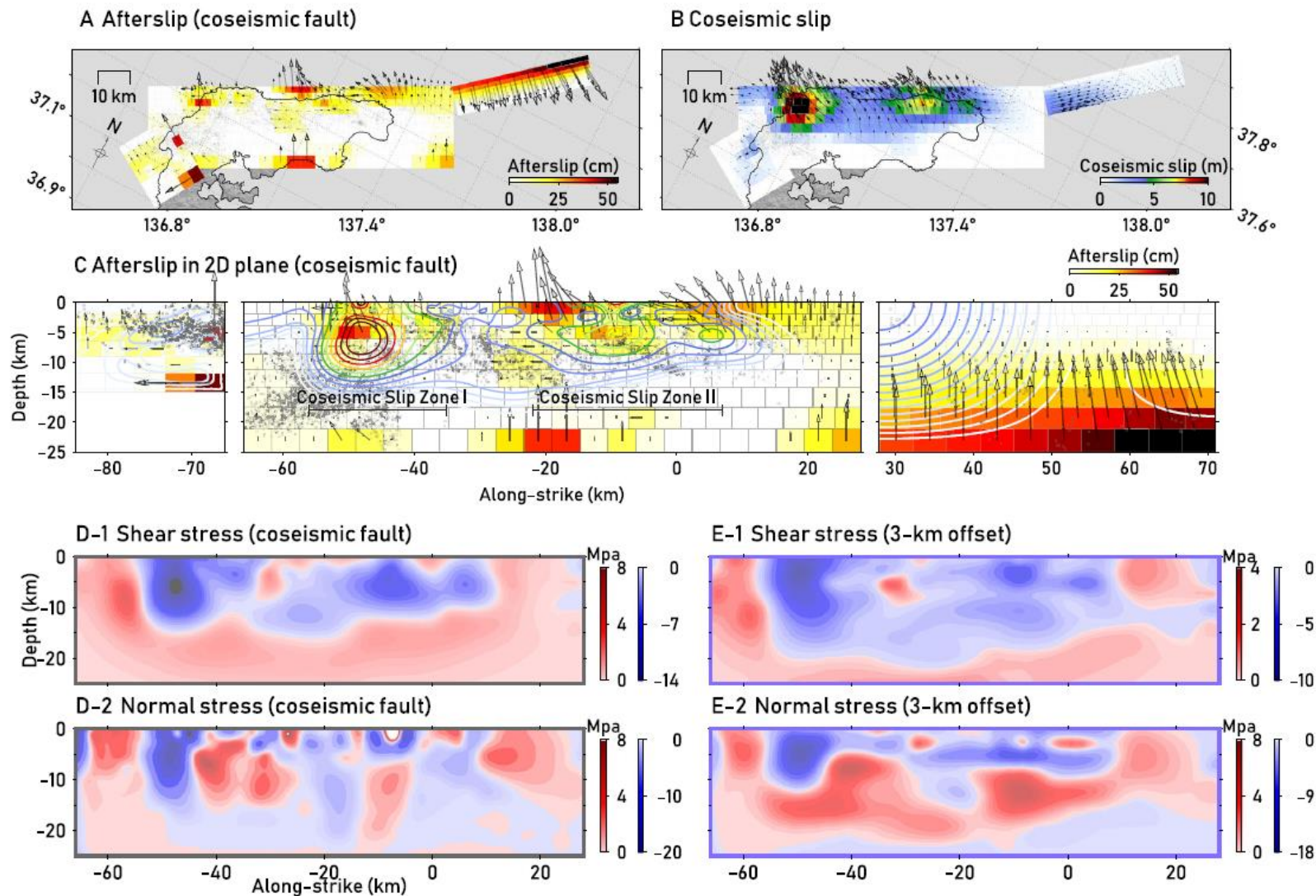


当社の断層トレースとの比較

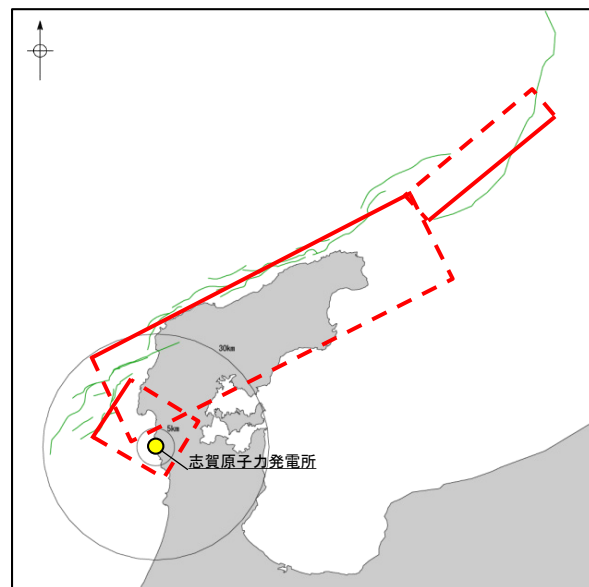
⬜: Chen et al.(2025)に基づく震源断層モデル

- ・Chen et al.(2025)は、GNSS及びSAR解析データを用いてすべり分布のインバージョン解析を行うにあたり断層面を設定しており、概ね笹波沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に断層面を設定している。
- ・インバージョン解析の結果、得られた最適な断層モデルは走向/傾斜:51.5° /34.8° としている。

【震源断層に関する知見(GNSS観測, 合成開口レーダ画像)(Ma et al.(2025))】



アフターズリップの分布の解析結果(Ma et al.(2025))

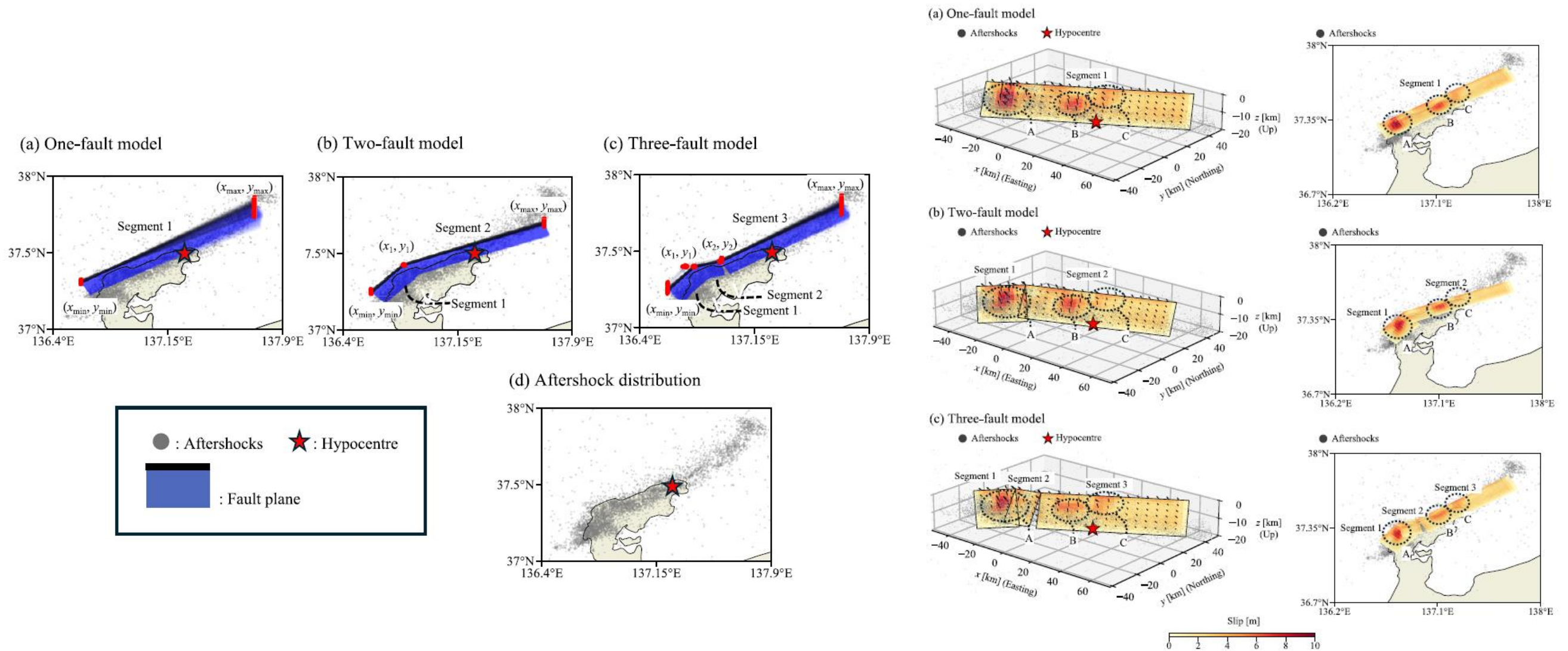


当社の断層トレースとの比較

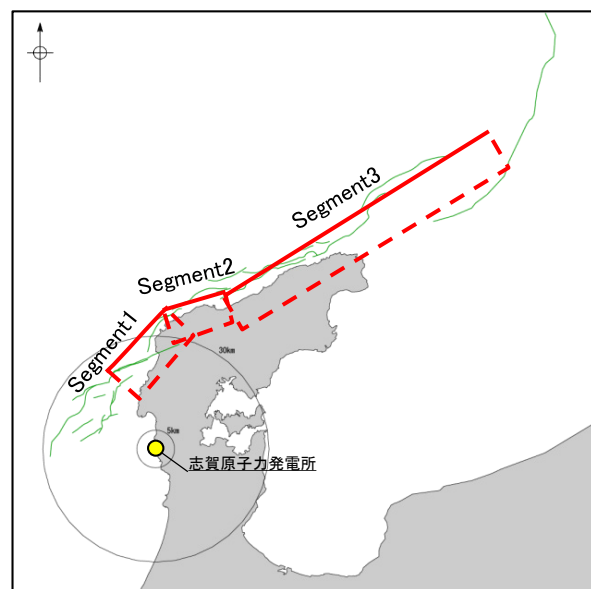
☐: Ma et al.(2025)に基づく震源断層モデル

- Ma et al.(2025)は, GNSS及びSAR変位データにより取得した余効変動を用いてアフターズリップを推定するインバージョン解析を行うにあたり, Ma et al.(2024)に基づき断層面を設定している。
- 解析の結果, アフターズリップは中央の断層面(能登半島北部沿岸域断層帯に対応)で顕著であり, 主に地震時すべりの周囲に分布し全体として補完的なパターンを形成したとしている。

【震源断層に関する知見(GNSS観測, 合成開口レーダ画像)(Nakao et al.(2025))】



GNSS観測及び合成開口レーダ画像データを用いた断層形状・すべり分布の解析結果(Nakao et al.(2025))



当社の断層トレースとの比較

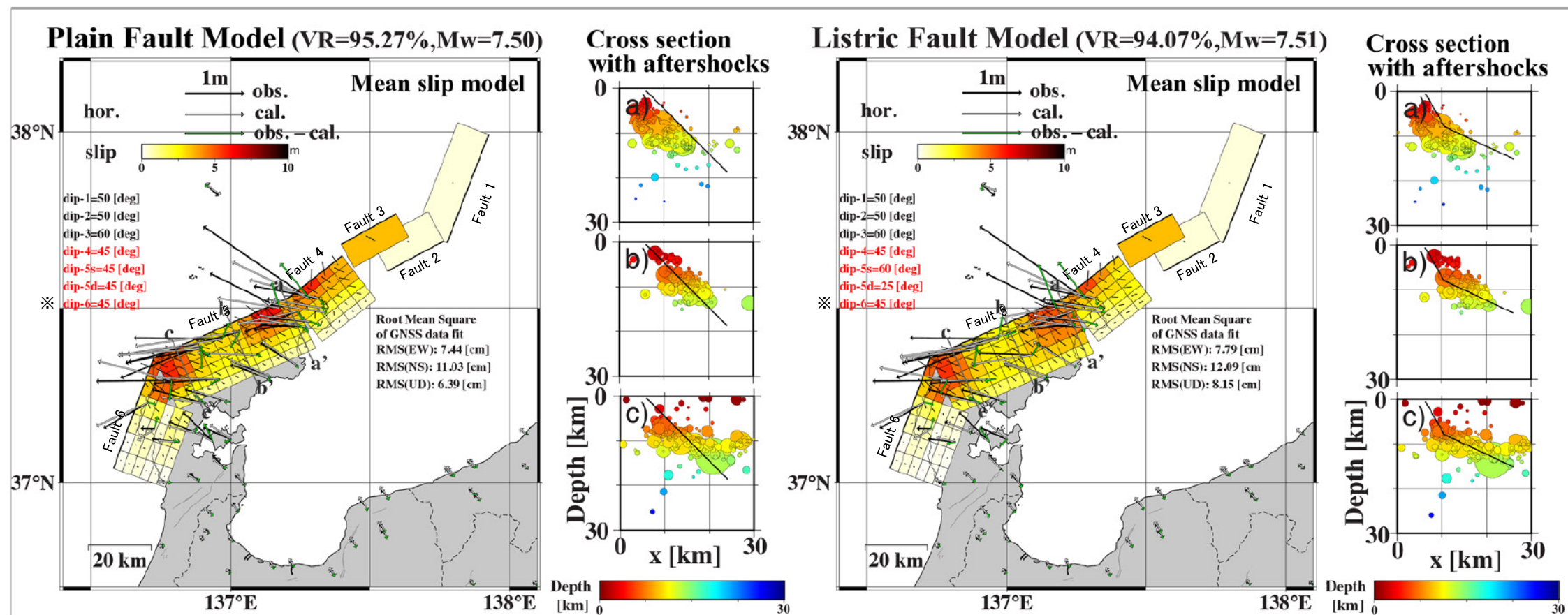
⬜ : Nakao et al.(2025)に基づく震源断層モデル

・Nakao et al.(2025)は、GNSS及びSAR解析データを用いて断層形状とすべり分布を推定するインバージョン解析を行うにあたり3種類の断層モデルを設定している。解析の結果、3セグメントに分割したモデルが観測記録を最も説明できるとしており、概ね能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に設定されている。

・インバージョン解析の結果、得られた最適な断層モデルの傾斜角は $34.44^{\circ} \sim 50.83^{\circ}$ としている。

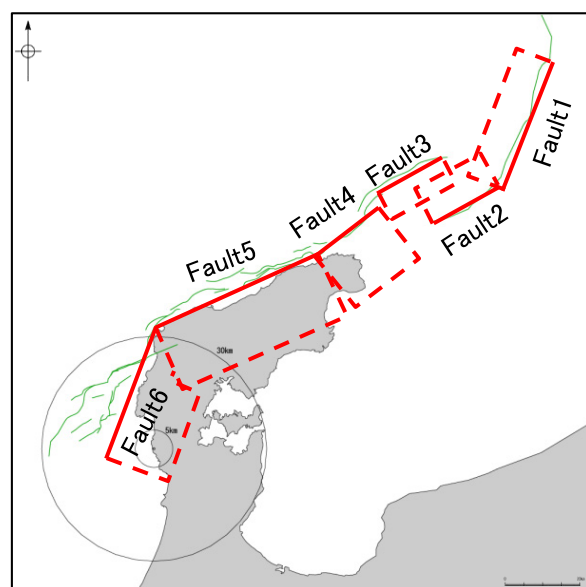
【震源断層に関する知見 (GNSS観測, 合成開口レーダ画像) (Yamada et al.(2025))】

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所



※: Yamada et al.(2025)は、海士岬沖断層帯付近に位置するFault 6の傾斜角を45°として検討を行っているが、当社は海士岬沖断層帯の傾斜角について、文献調査の結果(文科省ほか(2015), 地震調査委員会(2024a))から60°と評価している。

GNSSデータ, 合成開口レーダ画像から推定した震源断層モデル (Yamada et al.(2025)に一部加筆)

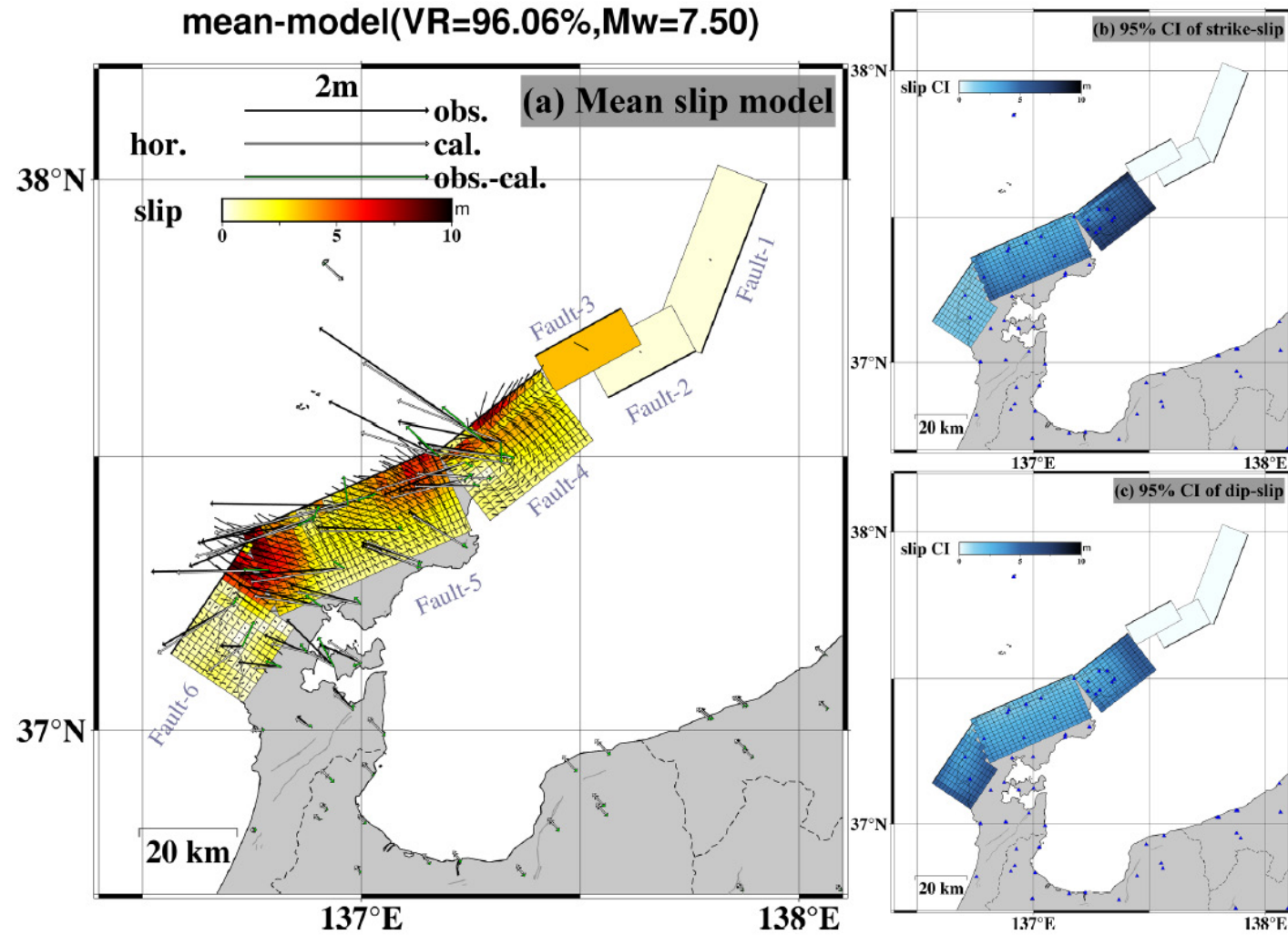


当社の断層トレースとの比較

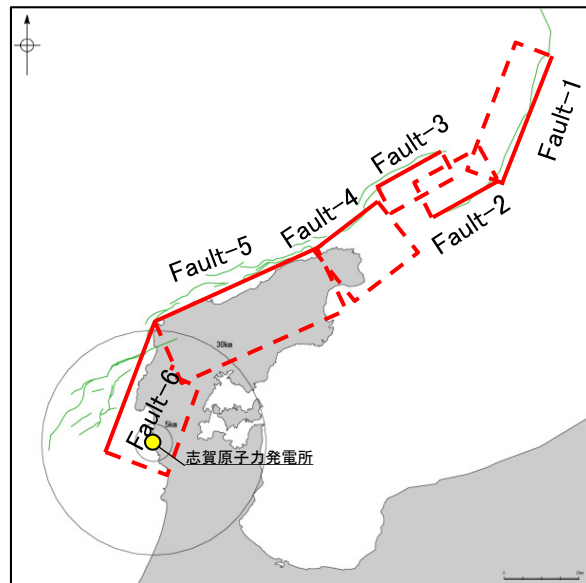
---: Yamada et al.(2025)に基づく震源断層モデル(Plain Fault Model)

- Yamada et al.(2025)は、GNSS及びSAR変位データを再現する平面断層モデルとリストリック断層モデルの傾斜角の検証を行うために、日本海地震・津波調査プロジェクトのモデルを参考に設定しており、海士岬沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に6枚の断層面を設定している。
- NT2・NT3に対応する断層(Fault1, 2)は、文科省ほか(2014)に基づき50°としている。
- 能登半島北部沿岸域断層帯に対応する断層の内、禄剛セグメントに対応する断層(Fault3)は、文科省ほか(2014)に基づき60°としている。
- 海士岬沖断層帯～輪島沖セグメントに対応する断層(Fault4, 5, 6)は、平面断層モデルとして30°～60°で傾斜角を変化させて検討した結果、45°が最も再現性がよいとしている。ただし、Fault4, 6については、傾斜角の仮定が再現への寄与が小さいとしている。
- また、リストリック断層モデルとして、浅部で60°、深部で25°の断層モデルを設定し、地表変位をよく説明できるとしている。

【震源断層に関する知見(GNSS観測, 合成開口レーダ画像)(Yamada and Ohta(2026))】



ベイズインバージョン解析によるすべり分布(Yamada and Ohta(2026))



当社の断層トレースとの比較

・Yamada and Ohta(2026)は、GNSS及びSAR変位データを用いたベイズインバージョン解析によりすべり分布と相関長を同時に推定するにあたり、Yamada et al.(2025)に基づき断層面を設定しており、海士岬沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に6枚の断層面を設定している。

・解析の結果、Fault4(能登半島北部沿岸域断層帯の北東部に対応)における推定結果は不確実性が高く、これはFault4が沖合に延びており陸所観測網からの感度が低いためであるとしている。

⬜: Yamada and Ohta(2026)に基づく震源断層モデル

【震源断層に関する知見(地震波の解析)(Guo et al.(2024))】

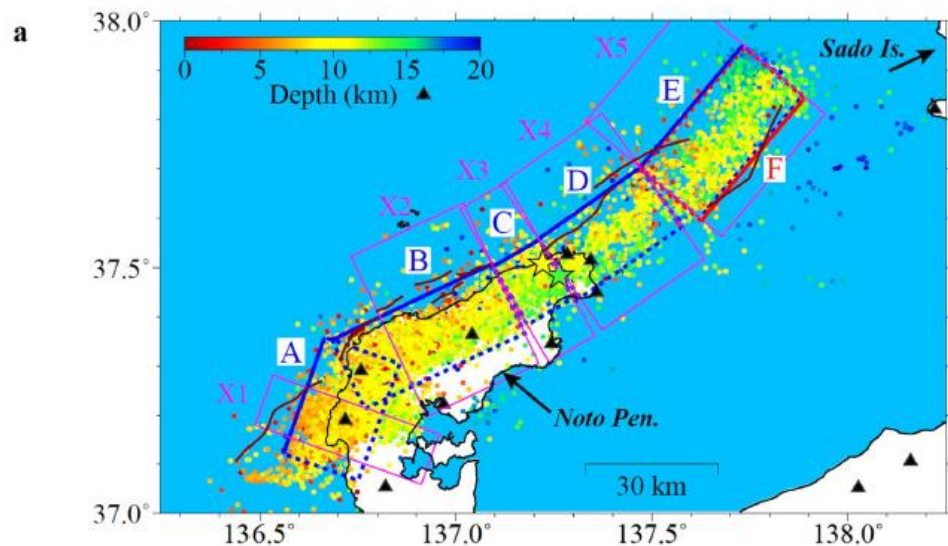


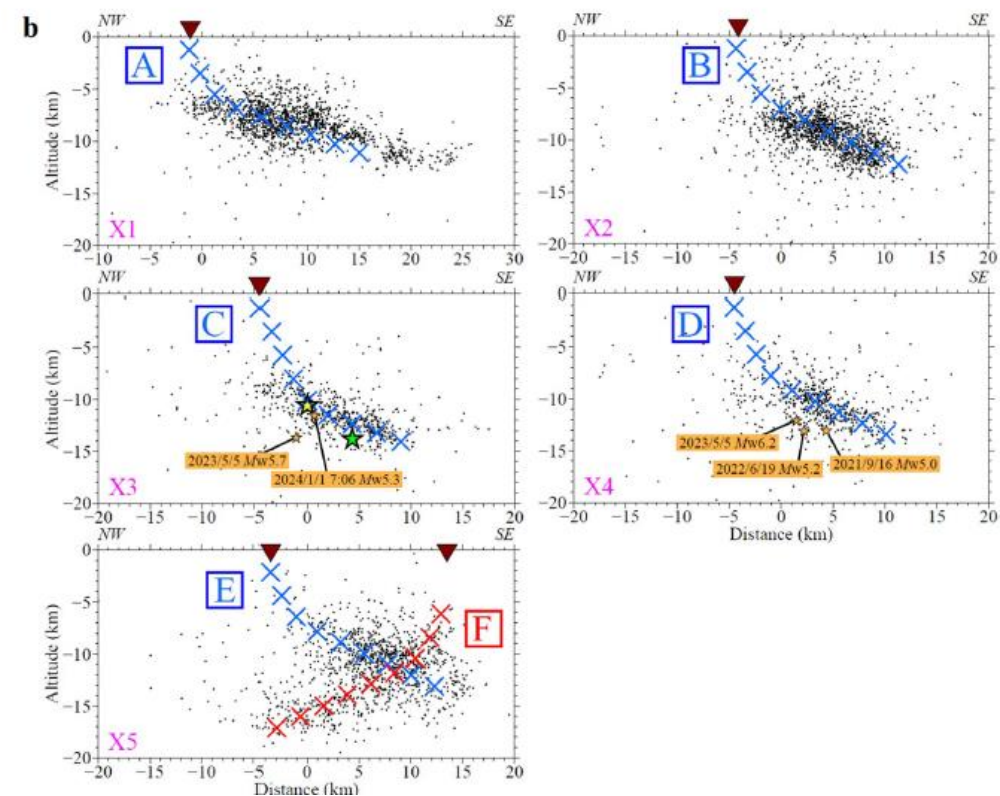
Table 1 Parameters of Each Fault Segment

Segment	Length (km)	Width (km)	¹ Top Depth (km)	¹ Bottom Depth (km)	Strike (°)	² Dip (°)	^{2,3} Rake (°)
A	28	22.5	0.1	11.5	20	20-45-65	90-120-135
B	40	22.5	0.1	12.9	65	25-50-65	90-120-135
C	12	22.5	0.1	14.5	60	20-50-65	90-120-135
D	28	22.5	0.1	13.9	55	25-45-65	90-120-135
E	36	22.5	1.0	13.6	40	25-45-65	90-120-135
F	36	22.5	5.0	17.6	220	25-45-65	90-60-45

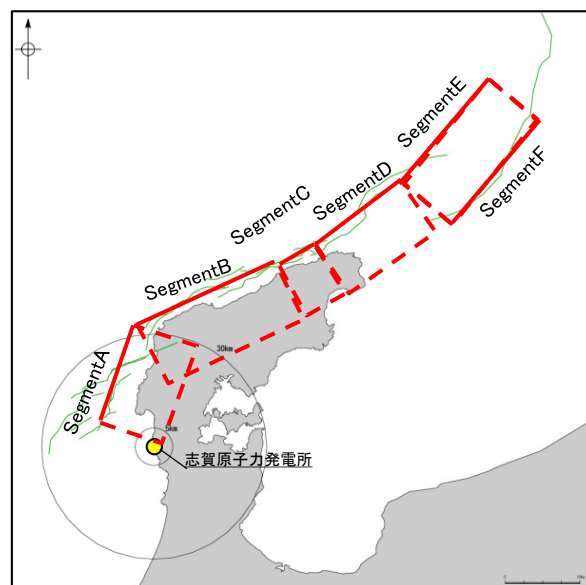
¹ Below the sea surface

² Shown in the order of deep, intermediate, and shallow depths

³ constrained to be within $\pm 45^\circ$ of each value



破壊過程の推定に用いた断層モデル(Guo et al.(2024)に一部加筆)

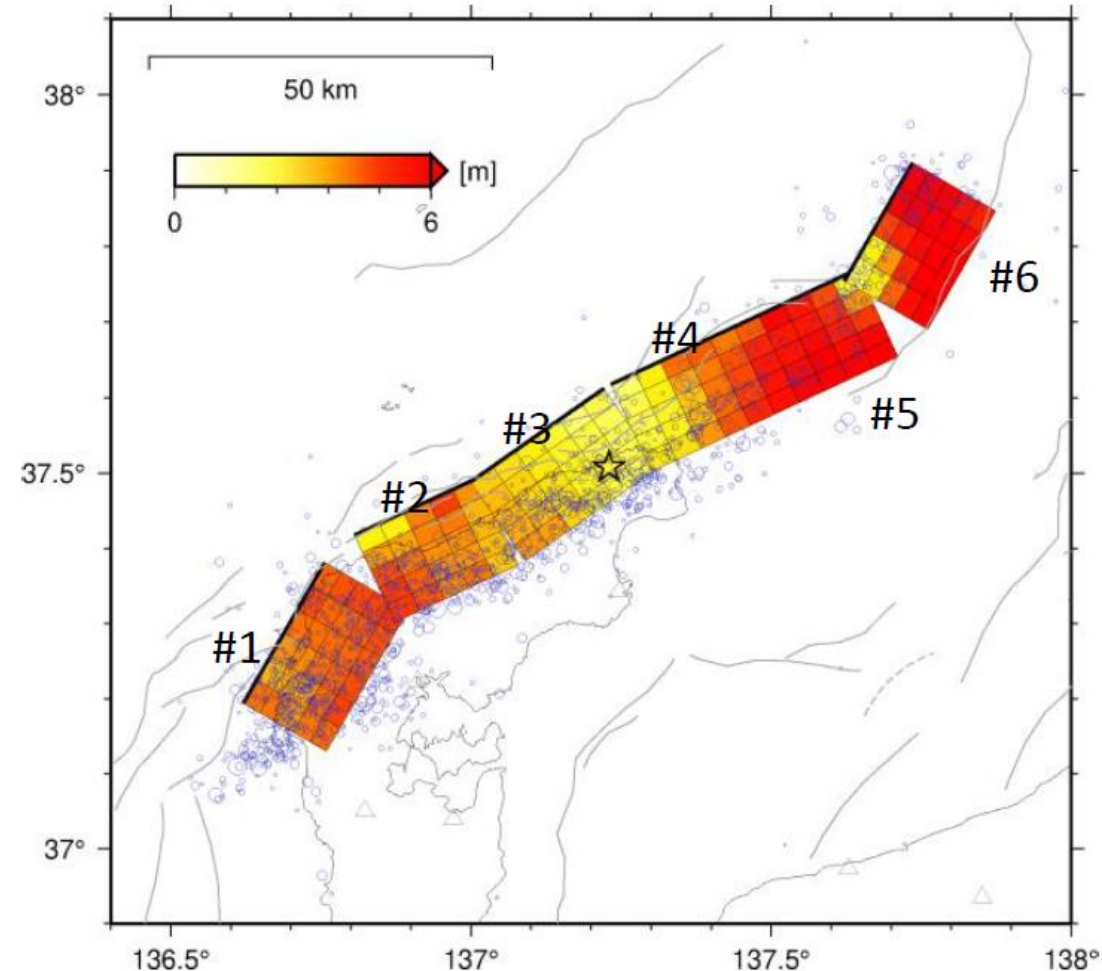
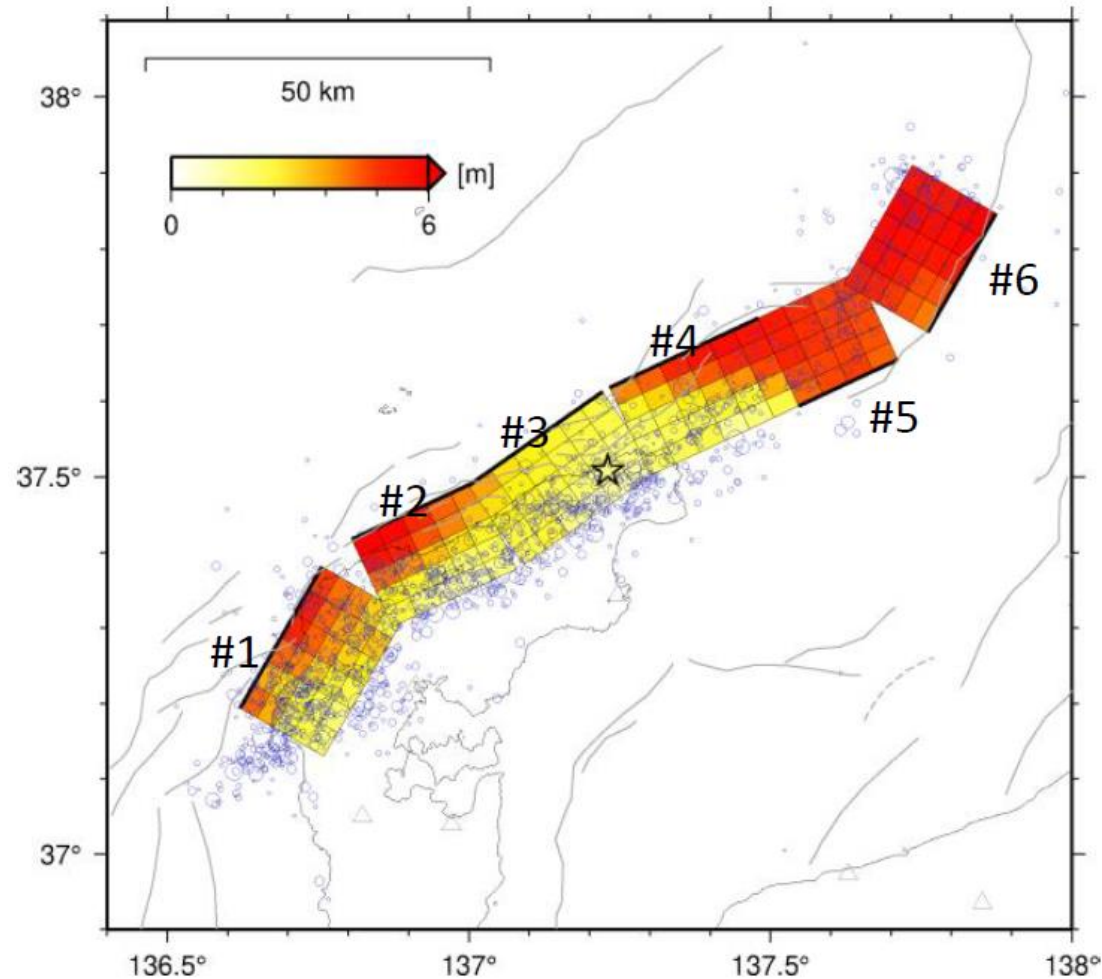


当社の断層トレースとの比較

—: Guo et al.(2024)に基づく震源断層モデル

•Guo et al.(2024)は、地震波のインバージョン解析により破壊過程の推定を行うにあたり、定常観測点データを用いて震源再決定した余震分布に基づき、解析用の断層モデルを設定しており、概ね海士岬沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に5枚の断層モデルを図示している(北東の断層はセグメントEもしくはセグメントFのいずれかで設定している)。

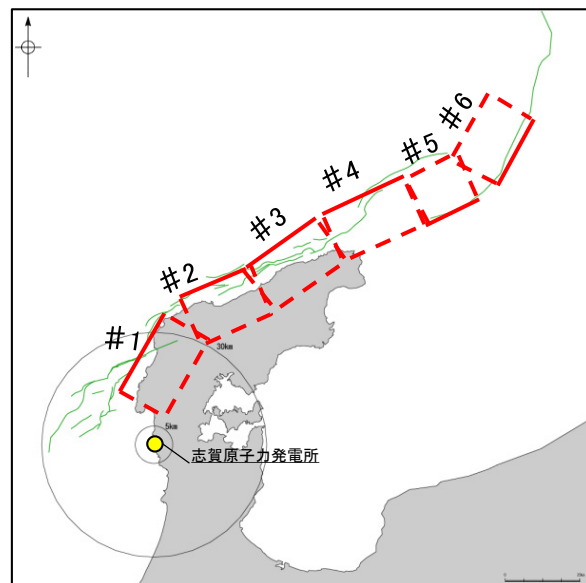
【震源断層に関する知見(地震波の解析)(地震調査委員会(2024c), 防災科学技術研究所(2024))】



震源インバージョン解析に使用した断層面モデル
(地震調査委員会(2024c)(防災科学技術研究所作成))

左図: 北東部を北西傾斜とした断層モデルでの解析結果, 右図: 北東部を南東傾斜とした断層モデルでの解析結果

カラー部: すべり分布の地表投影
星形: 破壊開始点
青丸: 地震発生後1日間の余震の空間分布
灰色線: 地震調査委員会(2024a)の海域活断層

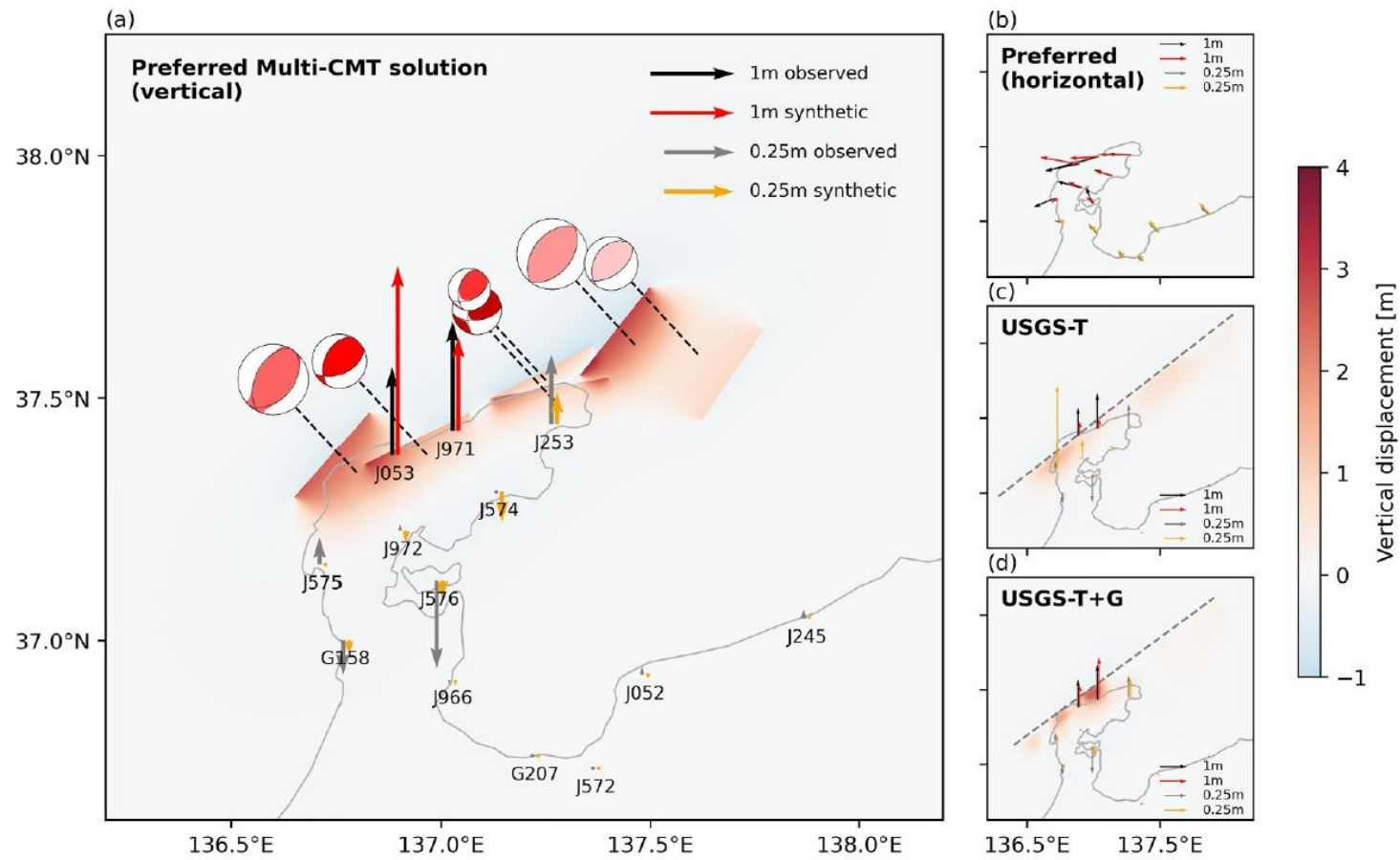


当社の断層トレースとの比較

⬜: 地震調査委員会(2024c)(防災科学技術研究所作成)に基づく震源断層モデル
(北東部を北西傾斜としたモデル)

・地震調査委員会(2024c)は、防災科学技術研究所が行った震源過程解析を掲載している。防災科学技術研究所(2024)によれば、強震観測網の強震波形記録を用いた震源インバージョン解析を行うにあたり断層面を設定しており、概ね海士岬沖断層帯の北部～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に6枚の断層モデルを図示している。

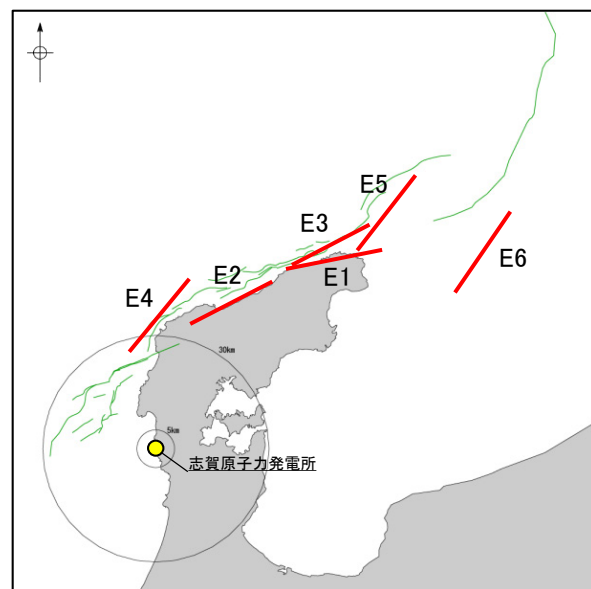
【震源断層に関する知見(地震波の解析)(Kutschera et al.(2024))】



断層モデルによる鉛直地盤変動量と観測値の比較 (Kutschera et al.(2024))

	lon	lat	depth [km]	strike	dip	rake	length [km] (along-strike)	width [km] (along-dip)	slip [m]
E1	137.270	37.495	4.67	81.6	56.8	145.8	25.0	11.2	2.75
E2	136.966	37.383	5.36	64.6	51.3	119.0	25.0	13.7	2.80
E3	137.250	37.537	2.60	62.8	51.5	124.2	25.0	6.7	3.20
E4	136.798	37.346	6.09	41.5	42.7	100.9	25.0	18.0	4.58
E5	137.463	37.610	5.24	38.3	45.0	89.0	25.0	14.8	5.27
E6	137.614	37.590	6.33	214.1	36.0	74.0	25.0	21.5	1.76

推定された断層モデル (Kutschera et al.(2024)に一部加筆)

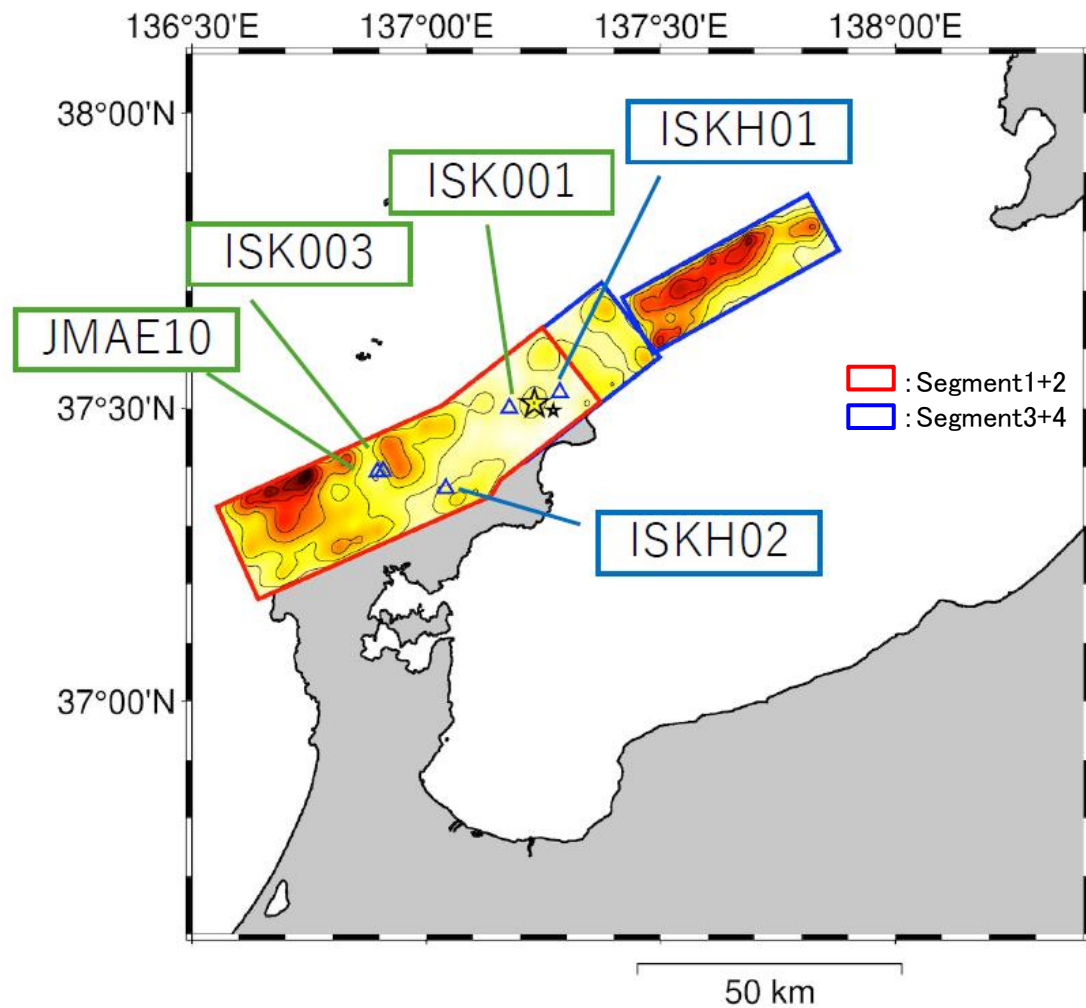


当社の断層トレースとの比較

— : Kutschera et al.(2024)に基づく震源断層モデルの位置

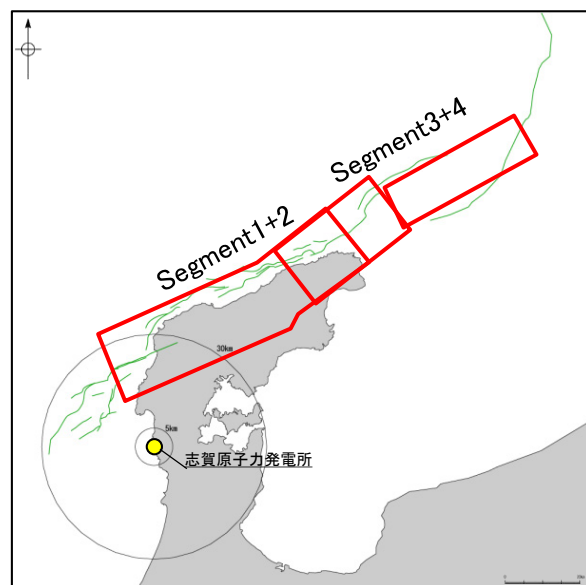
・Kutschera et al.(2024)は、地震時の遠地及び強震動データにmulti-CMTサブイベントインバージョン法を適用し断層モデルを推定しており、概ね能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に5枚の断層モデルを示している。
 ・推定された断層モデルを用いた津波シミュレーションを行った結果、男鹿～西後における9箇所での観測記録と概ね一致するとしている。

【震源断層に関する知見(地震波の解析)(京都大学(2024a, b))】



震源過程の推定に用いた断層モデル(京都大学(2024b)に一部加筆)

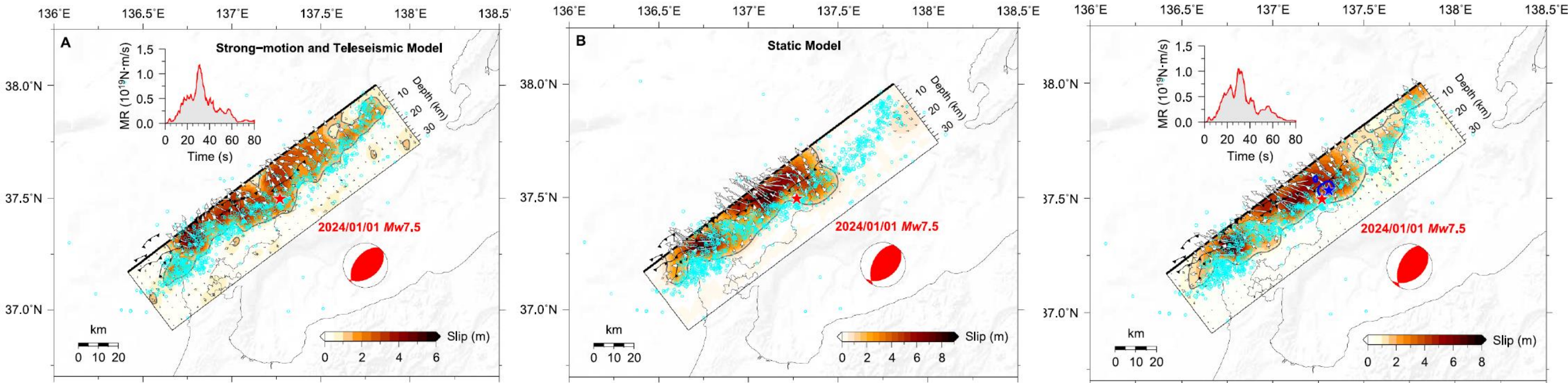
・京都大学(2024a, b)は、インバージョン解析により震源過程の推定を行うにあたり、解析用の断層モデルを設定しており、概ね能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に4枚の断層モデルを図示している。



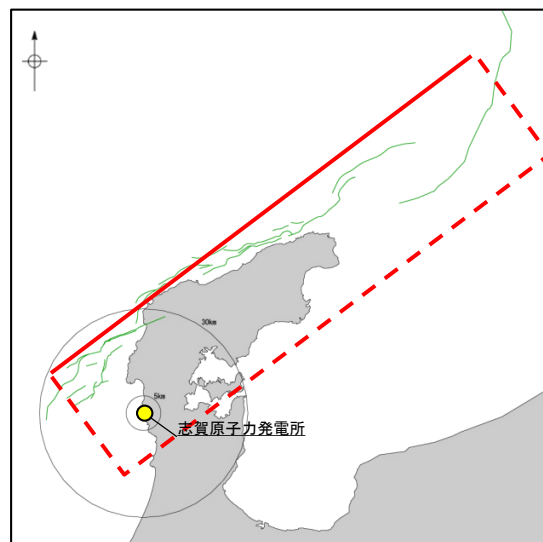
当社の断層トレースとの比較

□ : 京都大学(2024b)に基づく震源断層モデルの範囲

【震源断層に関する知見(地震波の解析, GNSS観測, 合成開口レーダ画像)(Liu et al.(2024))】



地震波, GNSS観測及び合成開口レーダ画像データを用いたすべりモデルの解析結果(Liu et al.(2024))

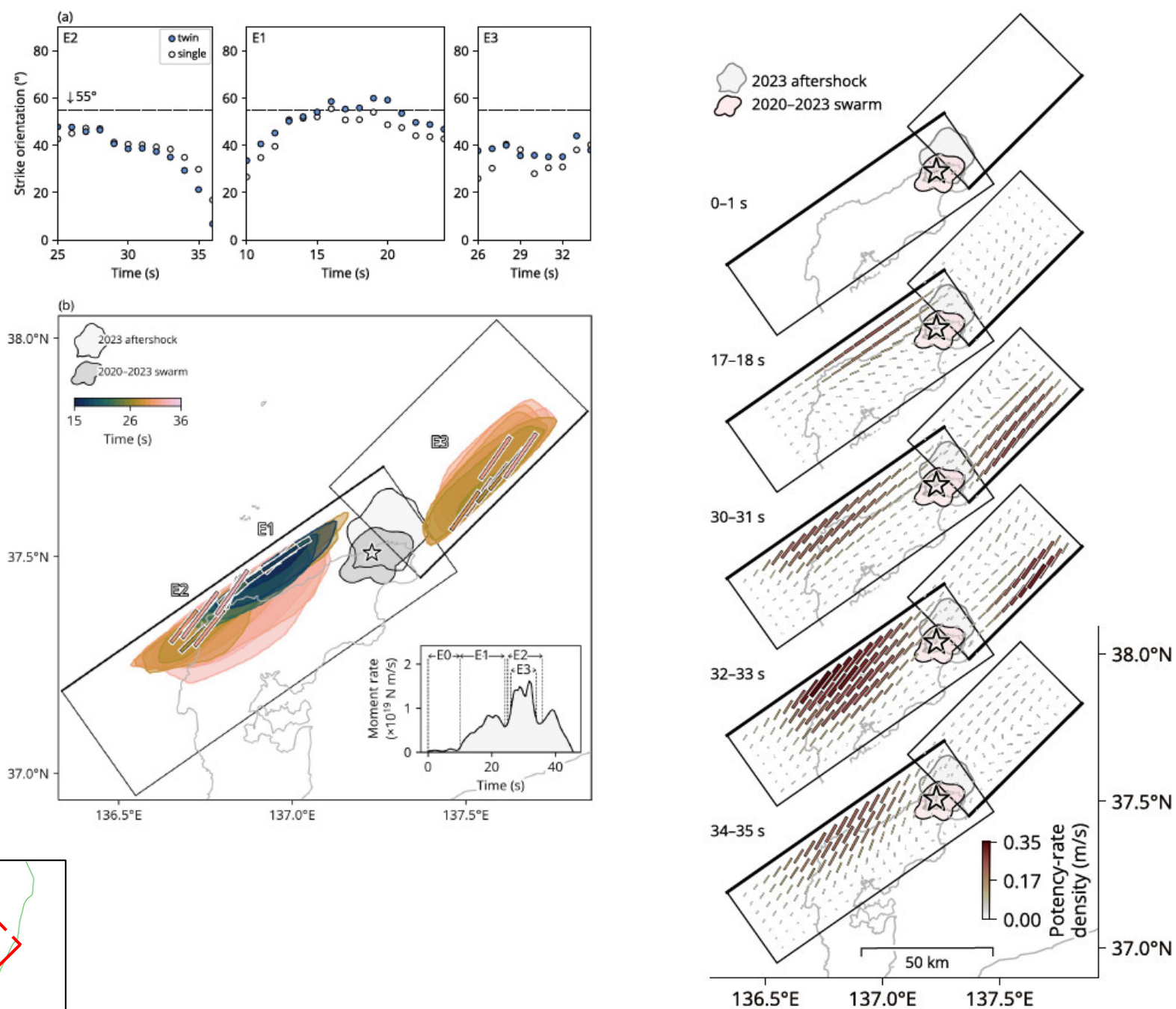


当社の断層トレースとの比較

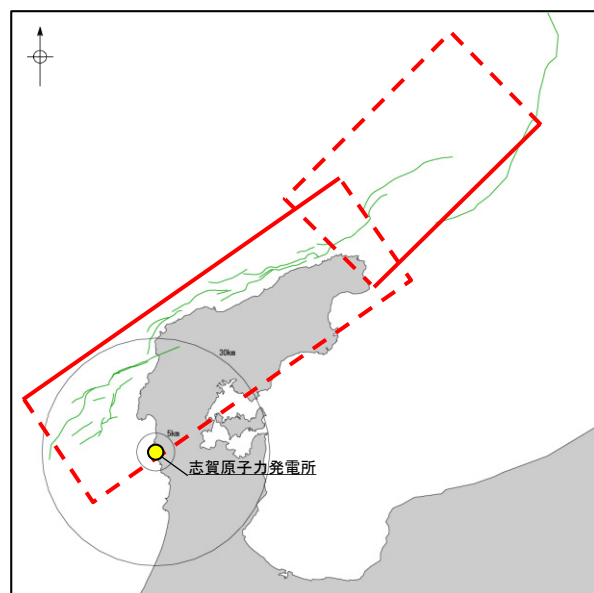
— : Liu et al.(2024)に基づく震源断層モデル

- ・Liu et al.(2024)は、地震波、GNSS及びSAR解析データを用いてすべり分布のインバージョン解析を行うにあたり断層面を設定しており、概ね笹波沖断層帯(東部)～能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に断層面を設定している。
- ・震源再決定(Yoshida et al.(2023), Kato(2024))結果を基に、南東傾斜42°の単一矩形断層モデルを設定している。

【震源断層に関する知見(地震波の解析)(Okuwaki et al.(2024))】



ポテンシー率密度テンソル分布(Okuwaki et al.(2024))



当社の断層トレースとの比較

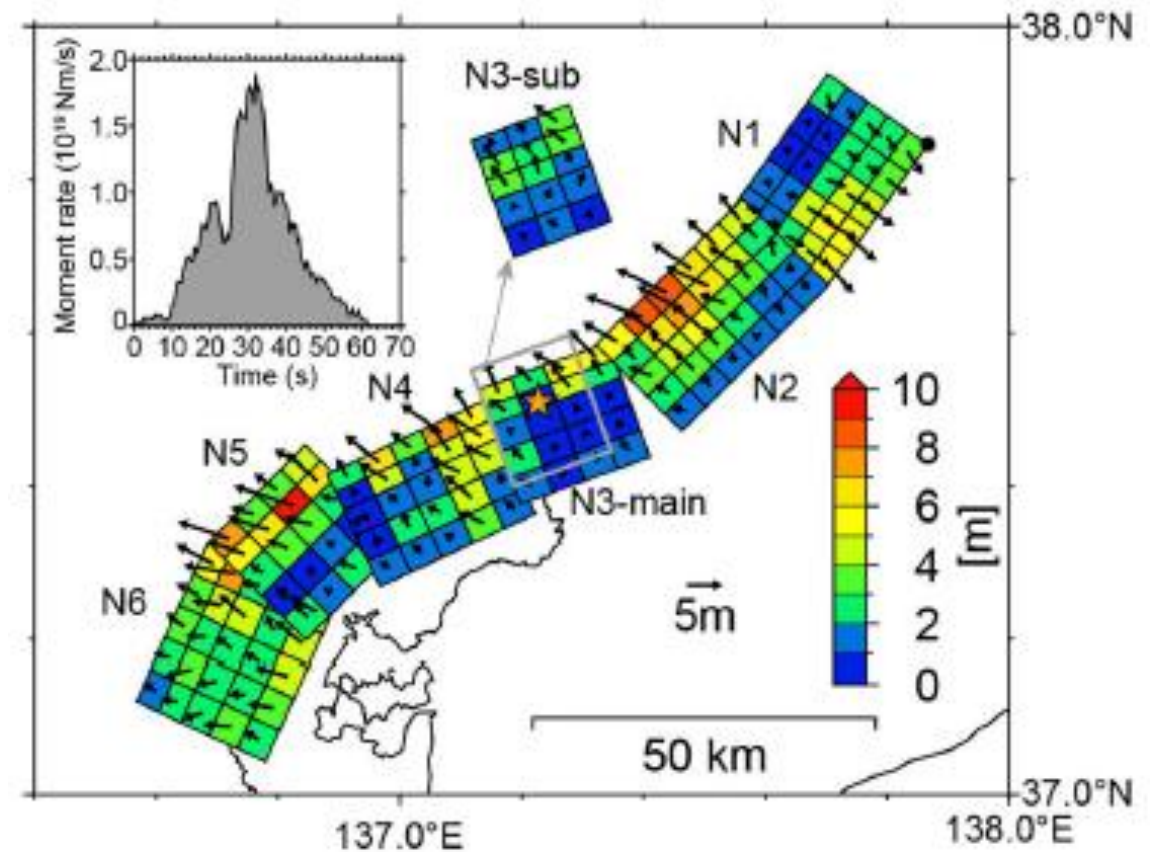
⬡: Okuwaki et al.(2024)に基づく震源断層モデル

- Okuwaki et al.(2024)は、遠地地震波を用いたインバージョン解析により破壊過程を推定するにあたり解析用の断層モデルを設定しており、概ね笹波沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に2枚の断層モデルを図示している。
- PDTI法により設定した断層モデルは、笹波沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯に対応する断層として走向/傾斜:55°/35°、NT2・NT3に対応する断層として走向/傾斜:225°/35°としている。

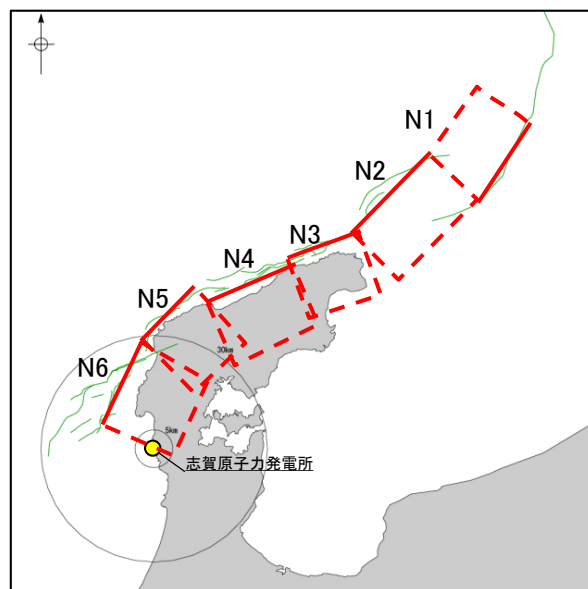
【震源断層に関する知見(地震波の解析, GNSS観測)(Kobayashi et al.(2025))】

Table 1 Fault parameters of the 2024 Noto Peninsula earthquake

Segment	Top depth (km)	Width (km)	Length (km)	Strike (°)	Dip (°)
N1	0.1	25	25	215	45
N2	0.1	25	30	45	45
N3-main	0.1	10 (shallow) 15 (deep)	20	70	57 (shallow) 35 (deep)
N3-sub	0.1	15 (shallow) 10 (deep)	15	70	52 (shallow) 30 (deep)
N4	0.1	10 (shallow) 15 (deep)	25	65	55 (shallow) 35 (deep)
N5	0.1	10 (shallow) 15 (deep)	20	45	50 (shallow) 25 (deep)
N6	0.1	10 (shallow) 15 (deep)	25	25	45 (shallow) 25 (deep)



震源インバージョン解析に用いた断層モデル(Kobayashi et al.(2025))

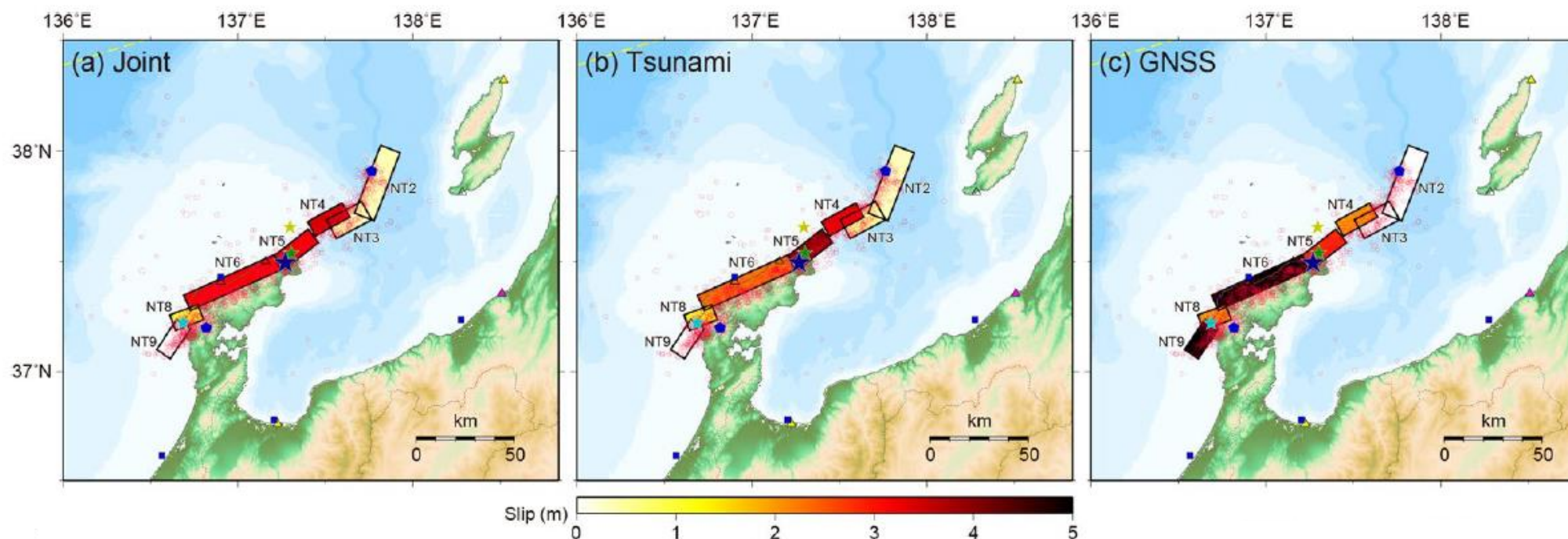


当社の断層トレースとの比較

☐: Kobayashi et al.(2025)に基づく震源断層モデル

・Kobayashi et al.(2025)は、強震動、遠地地震波及びGNSSデータを用いた震源インバージョン解析を行うにあたり、再決定した余震分布(傾斜角)と地震調査委員会(2024a)の断層(断層位置)、海上保安庁及び産業技術総合研究所の海底調査結果(断層位置)及び篠原ほか(2024)の余震分布(北東沖の断層の深度)から断層面を設定しており、概ね海士岬沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT3に対応する位置に6枚の断層面を設定している。

【震源断層に関する知見(津波波形の解析)(Fujii and Satake(2024))】



震源インバージョン解析結果(Fujii and Satake(2024))

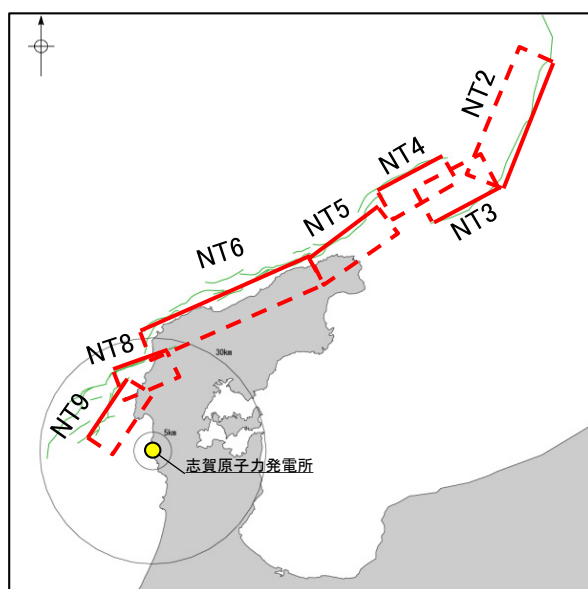
Table 1 Fault parameters of the JSPJ models and the inversion results

#	Lat. (deg)	Lon. (deg)	Length (km)	Width (km)	Depth (km)	Strike (deg)	Dip (deg)	Rake (deg)	Slip (m)		
									Joint	Tsunami	GNSS
NT2*	37.9928	137.9269	36.6	16.3	2.5	201	50	78	0.36	0.33	0.00
NT3*	37.6895	137.764	20	16.6	2.3	242	50	117	0.39	0.51	0.00
NT4	37.6808	137.3973	19.8	16.5	0.7	61	60	122	3.45	3.31	1.99
NT5	37.5278	137.2075	21.6	17.1	0.2	52	60	108	3.19	4.07	2.79
NT6	37.348†	136.690†	50†	16.7	0.5	66	60	124	3.17	2.24	5.59
NT8	37.2569	136.6106	15.1	16.7	0.5	69	60	128	0.99	1.13	2.00
NT9	37.1002	136.5354	18.4	16.7	0.5	34	60	94	0.00	0.00	15.14
								Mo (Nm)	1.90×10^{20}	1.75×10^{20}	3.95×10^{20}
								Mw	7.5	7.4	7.7

Subfault number. Lat., Lon., and depth: location and the top depth of the eastmost corners (with *), and the westmost corners (without *)

† Modified from the original parameters by JSPJ model. Rigidity of 34.3 GPa is assumed

震源インバージョン解析に用いた断層モデル(Fujii and Satake(2024))

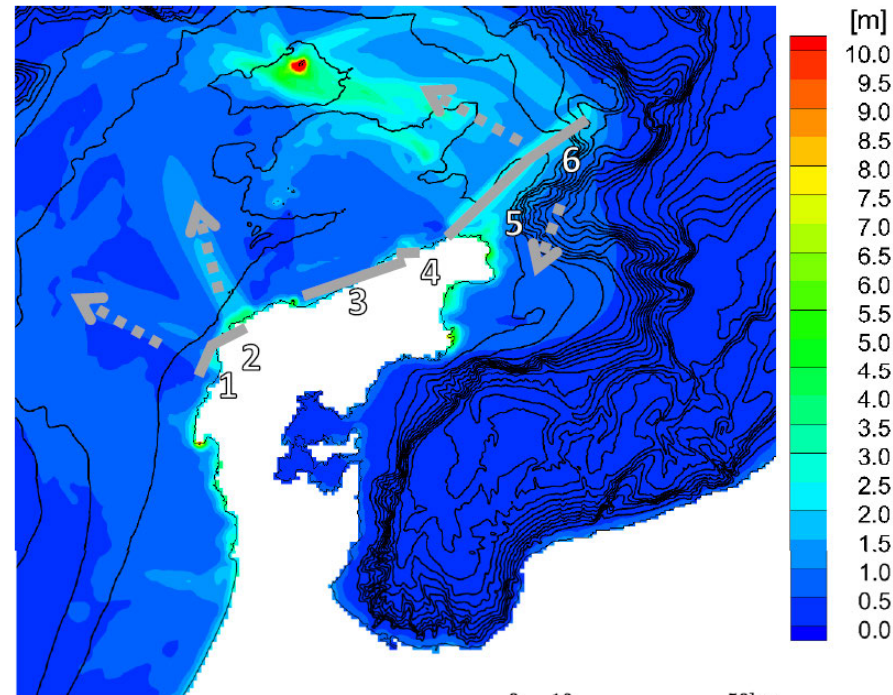


当社の断層トレースとの比較

— : Fujii and Satake(2024)に基づく震源断層モデル

- ・Fujii and Satake(2024)は、日本海地震・津波調査プロジェクトに基づき解析用の断層モデル(NT2～NT9)を設定し、津波波形とGNSSデータを用いた震源インバージョン解析を行っている。
- ・その結果、能登半島北東の北西傾斜の断層(NT2, NT3)は、能登半島北岸の南東傾斜の断層(NT4, NT5, NT6, NT8)と比較してほとんどすべっていないとしている。
- ・また、NT9のすべりを0としており(上表赤枠)、隣接するNT8における小さなすべりがNT9のさらなる破壊を防いだ可能性があるとしている。

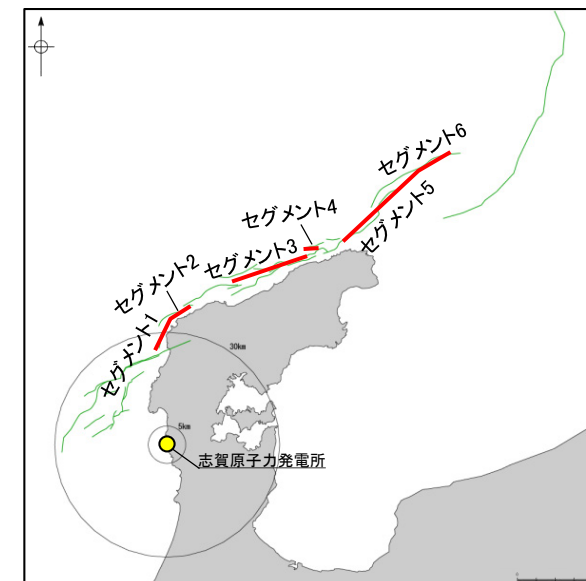
【震源断層に関する知見(津波波形の解析)(二木ほか(2024))】



— : 波源位置
(数字はセグメント番号)
- -> : 伝播方向

・二木ほか(2024)は、各研究機関の波源を用いた津波伝播解析結果を踏まえ、波源を再考し、能登半島北岸に沿った約95kmの波源を設定している。
・本波源により、国土地理院の波源モデルに比べ、観測記録の再現性が向上したとしている。

セグメント	長さ (km)	幅 (km)	走向 (°)	傾斜 (°)	すべり角 (°)	すべり量 (m)	Mw
1	8.7	12.2	22.7	40	150	6.79	7.40
2	6.4	12.2	59.1	40	100	6.79	
3	25.1	16	77.16	55	143	2.8	
4	6.5	15.7	72.67	45	95	2.3	
5	26	16	47	48	100	4.2	
6	12.5	15	55	47	65	4.5	

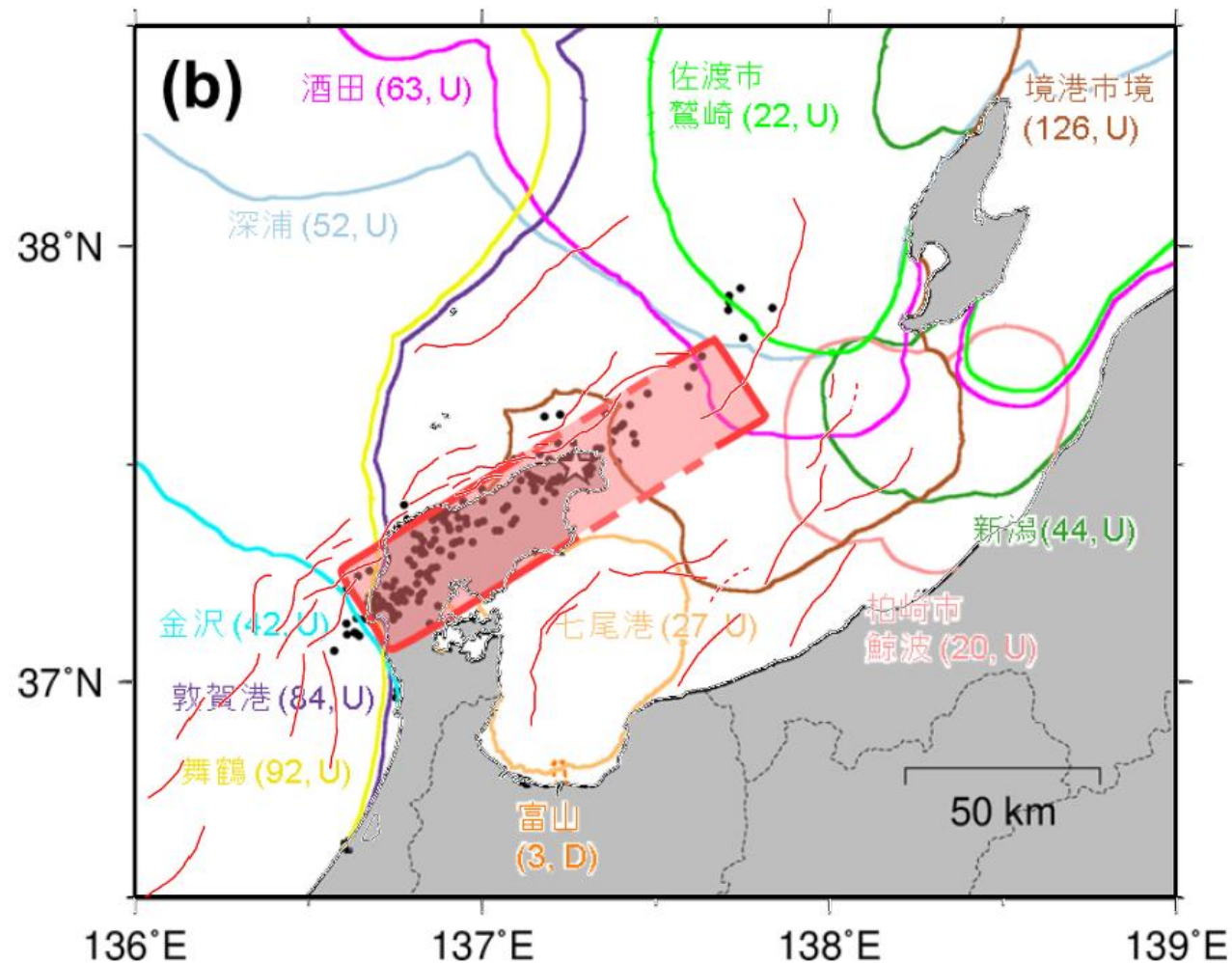


— : 二木ほか(2024)に基づく波源位置

当社の断層トレースとの比較

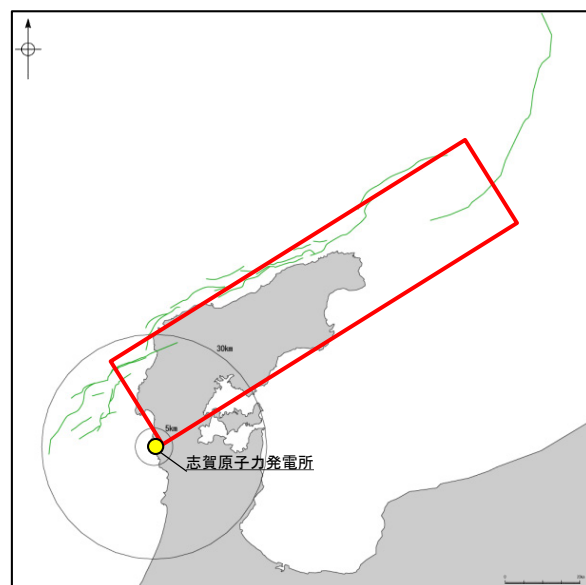
二木ほか(2024)による波源

【震源断層に関する知見(津波波形の解析)(地震調査委員会(2024c)(気象研究所・気象庁作成))】



赤色の網掛け領域: 推定された津波の波源域
 曲線: 各観測点からの逆伝播波面
 星印: 2024年1月1日16時10分の震央
 黒丸印: 同日16時以降1日間の地震の震央
 赤線: 地震調査委員会(2024a)の活断層

津波の逆伝播解析結果
 (地震調査委員会(2024c)(気象研究所・気象庁作成))



当社の断層トレースとの比較

・地震調査委員会(2024c)は、気象研究所・気象庁が作成した津波の逆伝播解析結果を掲載しており、概ね笹波沖断層帯(東部)と能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に波源域を推定している。

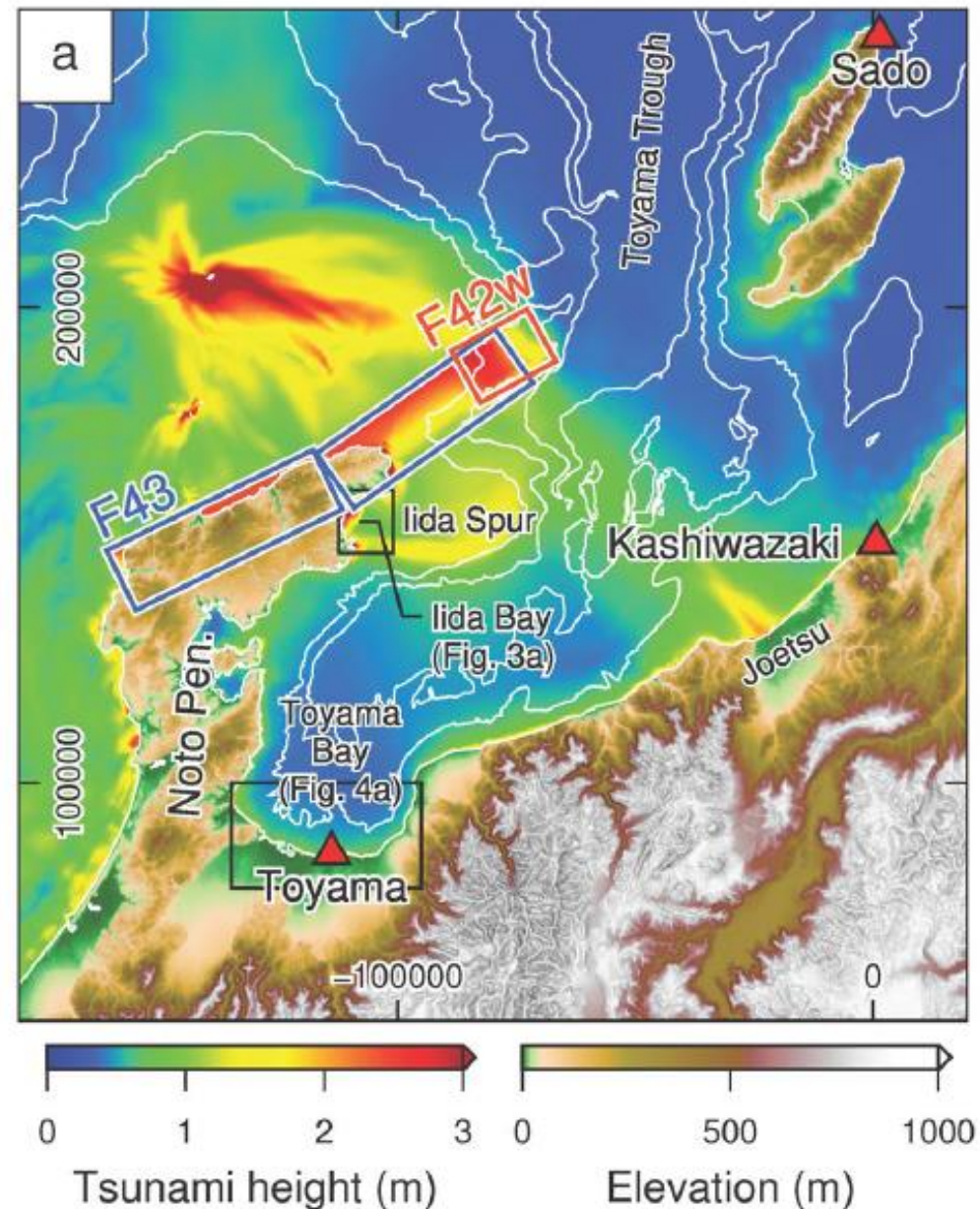
□: 地震調査委員会(2024c)(気象研究所・気象庁作成)に基づく波源域

【震源断層に関する知見(津波波形の解析)(Masuda et al.(2024))】

Table 2 Earthquake fault parameters (MLIT 2014; GSI 2024a)

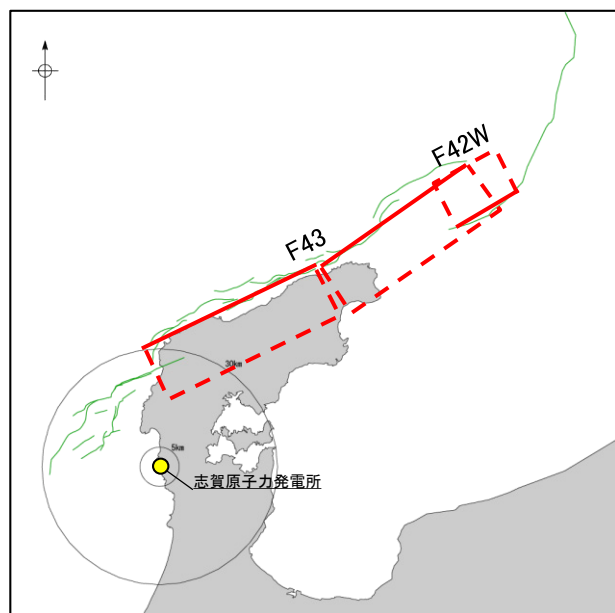
Fault model	Longitude (°E)	Latitude (°N)	Top end depth (km)	Length (km)	Width (km)	Strike (°)	Dip (°)	Rake (°)	Slip (m)	M_w^a
F43	136.6811	37.3274	1.0	48.3	19.7	64	45	113	4.5	7.57
	137.1753	37.5179	1.0	45.9	19.7	55	45	105	4.5	
F42	137.8939	38.0095	1.0	37.7	17.7	201	45	78	3.1	7.28
	137.7436 ^b	37.6983 ^b	1.0	18.1	17.7	241	45	112	3.1	
GSI (2024a)	136.68	37.246	0.1	22	12.2	22.7	40.6	84.4	6.79	7.48
	136.876	37.414	0.0	16.2	20.4	78.3	54.9	140.2	2.83	
	137.037	37.445	0.1	66.8	11.5	53.3	49.7	114.6	4.42	

津波伝播解析に用いた断層モデル(Masuda et al.(2024))



津波伝播解析結果(Masuda et al.(2024))

・Masuda et al.(2024)は、複数の既往の断層モデルを用いた津波伝播解析により、地震時の津波観測記録の再現性を比較した結果、国土交通省に基づく断層モデル(F42の西部及びF43の同時破壊)が観測記録を最もよく説明できるとしている。



— : Masuda et al.(2024)に基づく震源断層モデル

当社の断層トレースとの比較

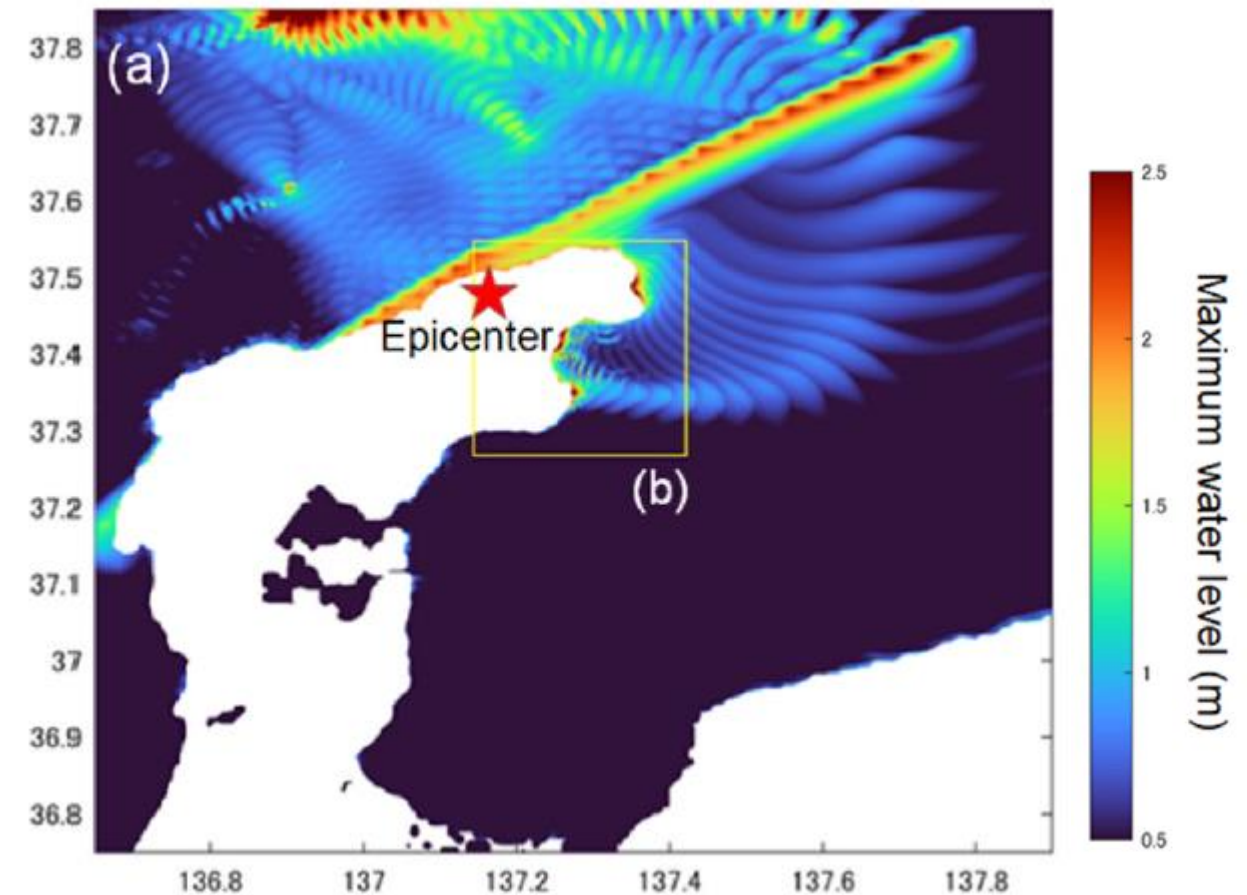
【震源断層に関する知見(津波波形の解析)(Takagi et al.(2024))】

Table 1

Earthquake source fault model proposed by the Geospatial Information Authority of Japan.

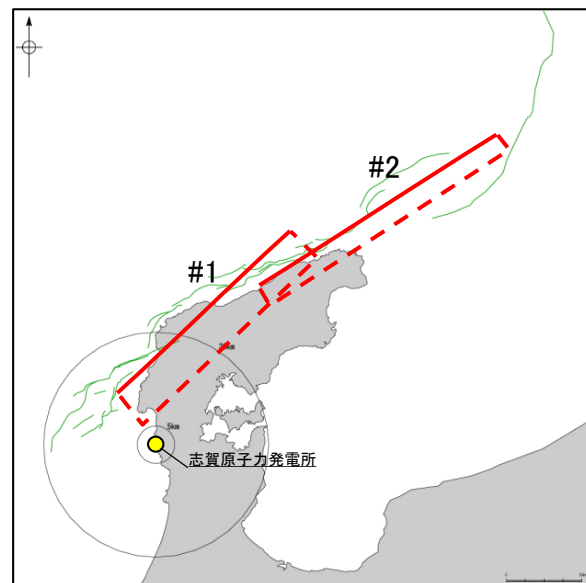
	Longitude (°)	Latitude (°)	Depth (km)	Length (km)	Width (km)	Strike angle (°)	Dip angle (°)	Slip angle (°)	Average slip (m)
#1	136.608	37.185	1.8	63.8	11.9	46.9	26.0	124.4	3.85
#2	137.037	37.439	1.2	76.0	10.8	56.9	59.0	99.3	4.31

津波伝播解析に用いた震源断層モデル(Takagi et al.(2024))



数値解析による能登半島の最大上昇水位(Takagi et al.(2024))

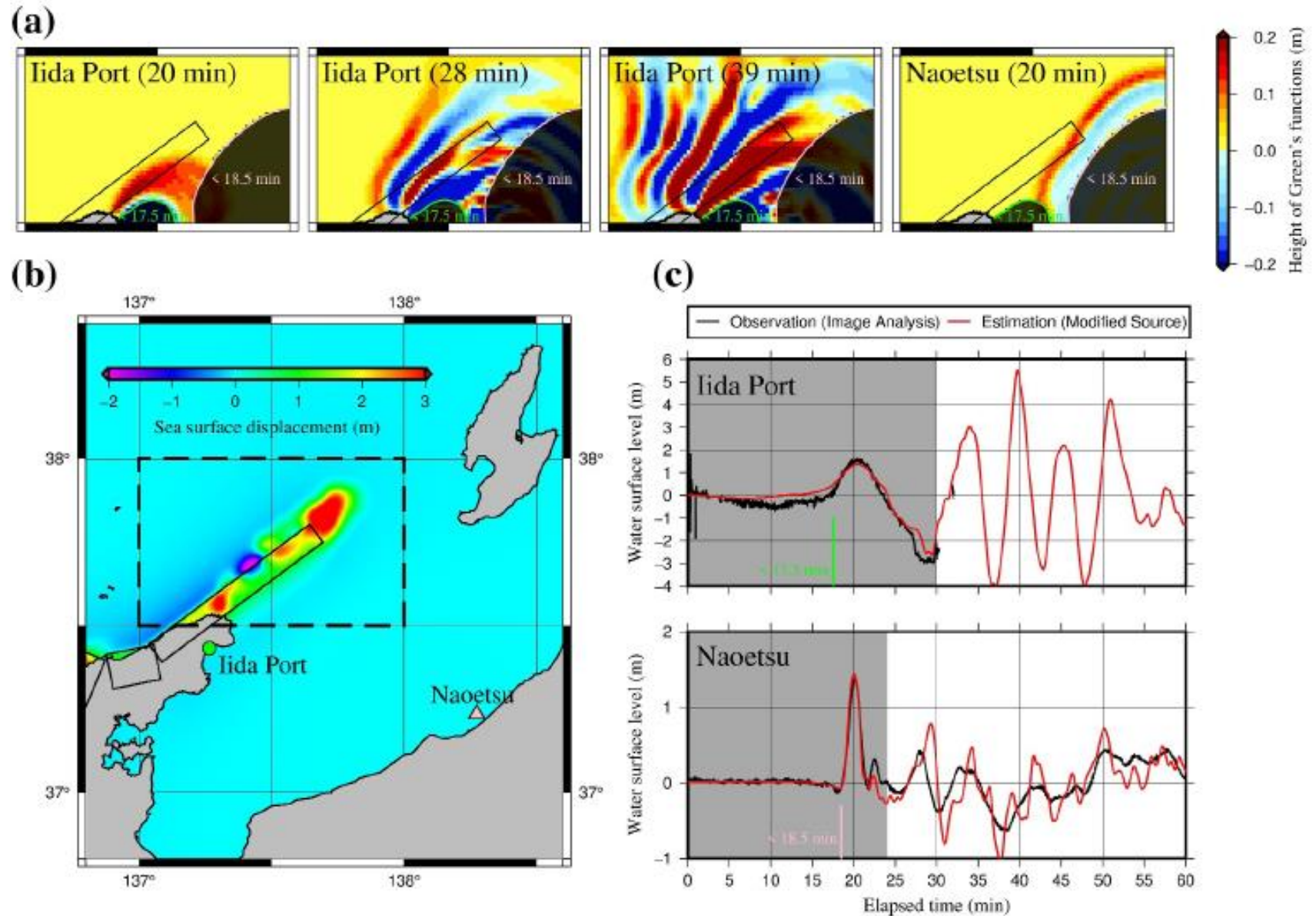
・Takagi et al.(2024)は、大きな津波高が観測された能登半島の飯田湾における津波の挙動と特性を把握するための数値解析を行うにあたり、国土地理院が推定した断層モデル(2024年1月15日版)を解析用の断層モデルとして設定しており、概ね海士岬沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に2つの断層面を設定している。



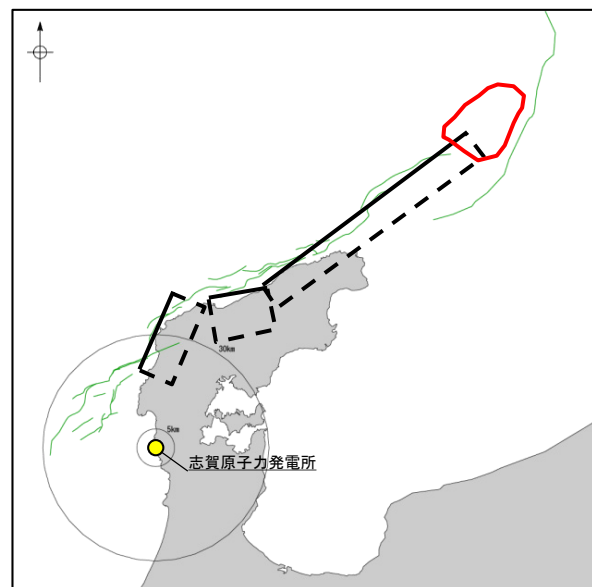
当社の断層トレースとの比較

---: Takagi et al.(2024)に基づく断層モデル

【震源断層に関する知見(津波波形の解析)(Yamanaka et al.(2024))】



飯田湾における津波波形の再現解析結果(Yamanaka et al.(2024))

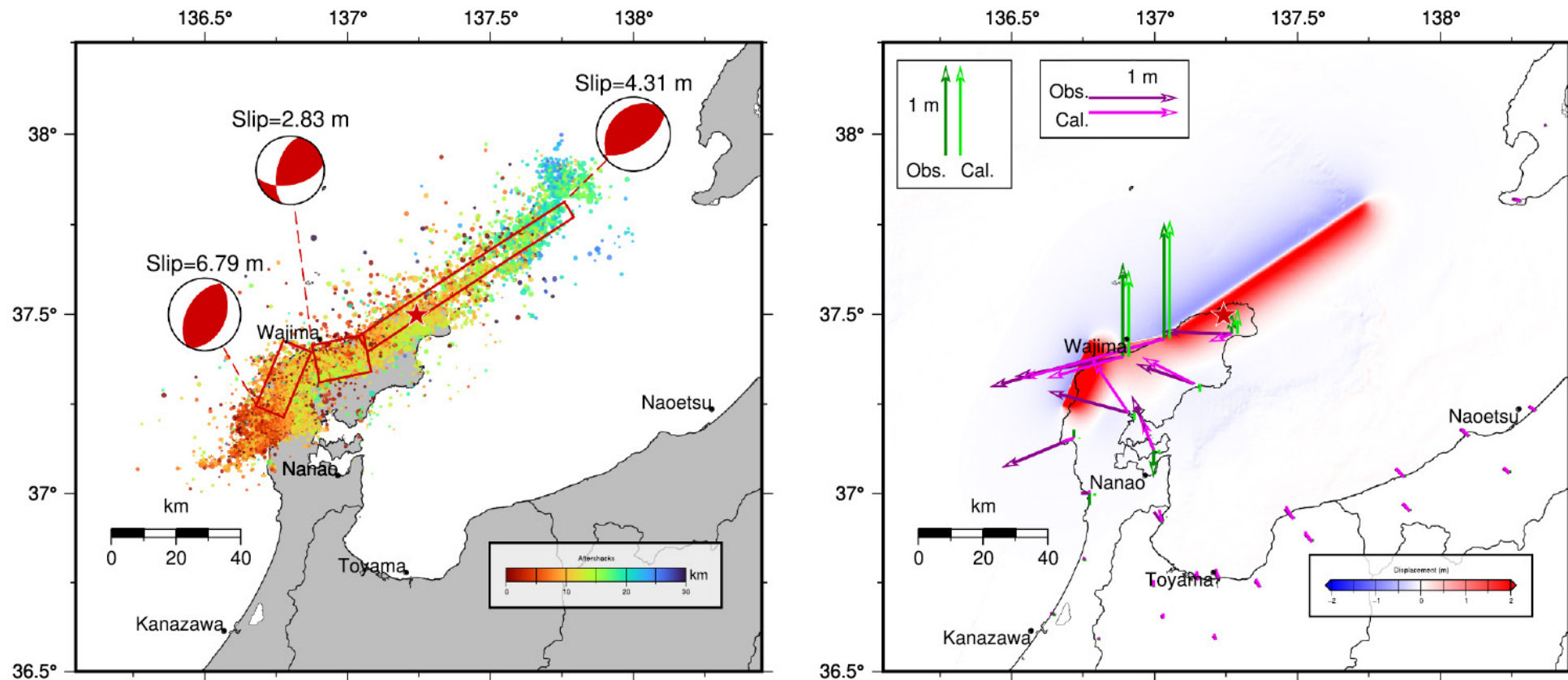


当社の断層トレースとの比較

- : 国土地理院(2024a)による波源
- : Yamanaka et al.(2024)に基づく修正波源北東部の正の変位位置

・Yamanaka et al.(2024)は、能登半島の飯田湾における津波波形を再現するために、国土地理院(2024a)による波源の初期海面変動を修正した「修正震源」を設定し、津波伝播解析を行っている。
 ・修正震源により推定される北東部の正の変位は既往の知見が示す大すべり域の位置と整合的であるとしており、概ねNT2・NT3に対応する位置に示されている。

【震源断層に関する知見(津波波形の解析)(Adriano et al.(2025))】



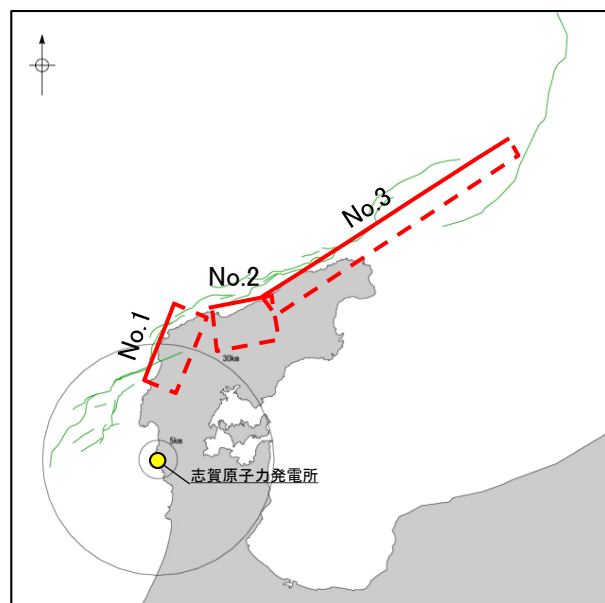
設定した断層モデル及びすべり分布(Adriano et al.(2025))

Table 1

Fault parameters of the slip model proposed in this study.

No.	L (km)	W (km)	Depth (km)	Strike	Dip	Rake	Slip (m)	Latitude	Longitude
1	22.0	12.2	1.00	22.7°	40.6°	84.4°	6.79	37.245°	136.680°
2	16.2	20.4	0.00	78.3°	54.9°	140.2°	2.83	37.414°	136.876°
3	76.0	10.8	1.20	56.9°	59.0°	99.3°	4.31	37.439°	137.037°

津波伝播解析に用いた断層モデル(Adriano et al.(2025))

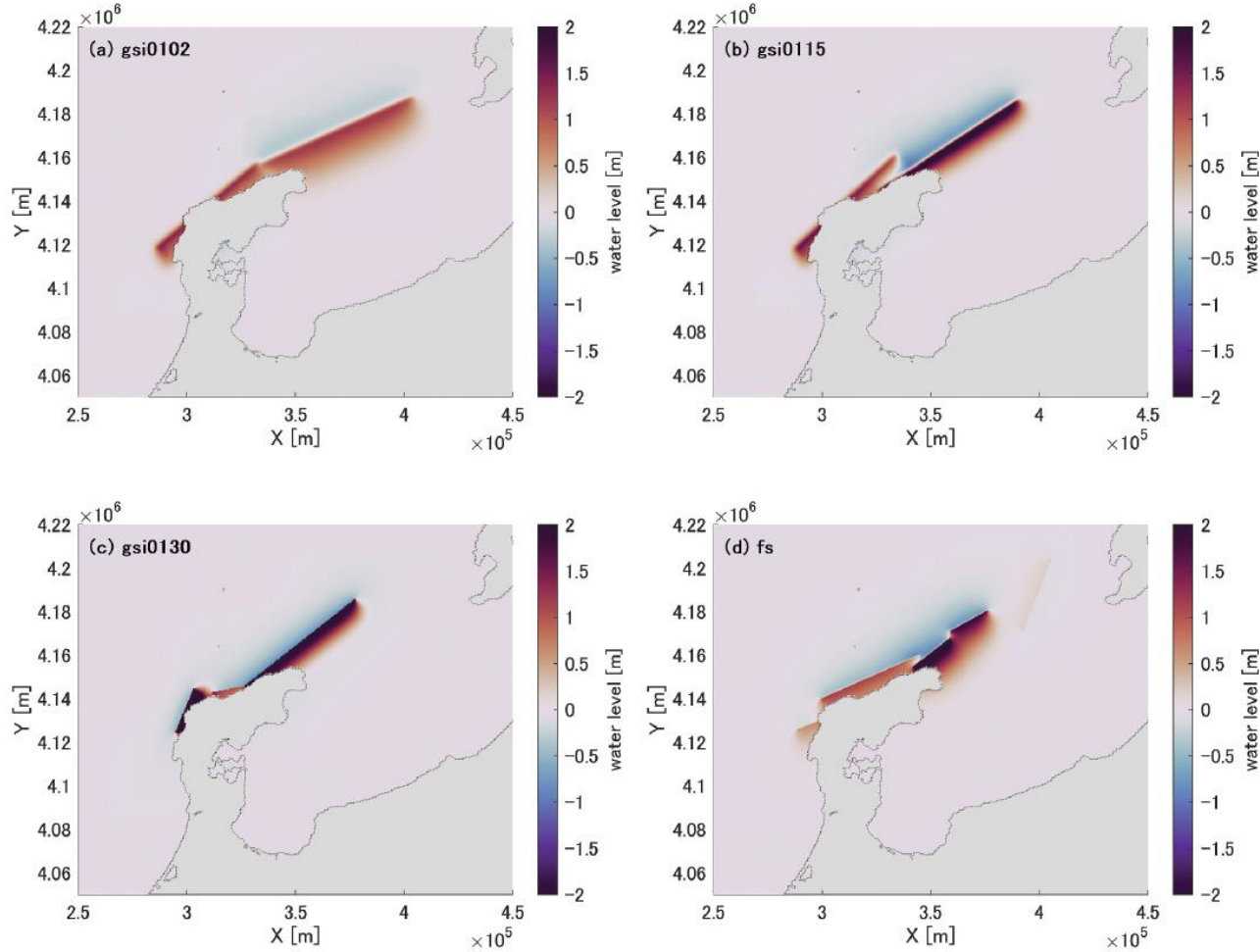


当社の断層トレースとの比較

■: Adriano et al.(2025)に基づく震源断層モデル

- ・Adriano et al.(2025)は、建物の破壊と津波浸水深との関係を調査するにあたり、津波シミュレーション解析により、能登半島東岸の津波観測高を最もよく再現できる断層モデルを国土地理院(2024a)に基づき構築している。
- ・構築した断層モデルは概ね能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に3枚設定されており、傾斜角は西部のモデルからそれぞれ、40.6°、54.9°、59.0°としている。

【震源断層に関する知見(津波波形の解析)(Chida et al.(2025))】

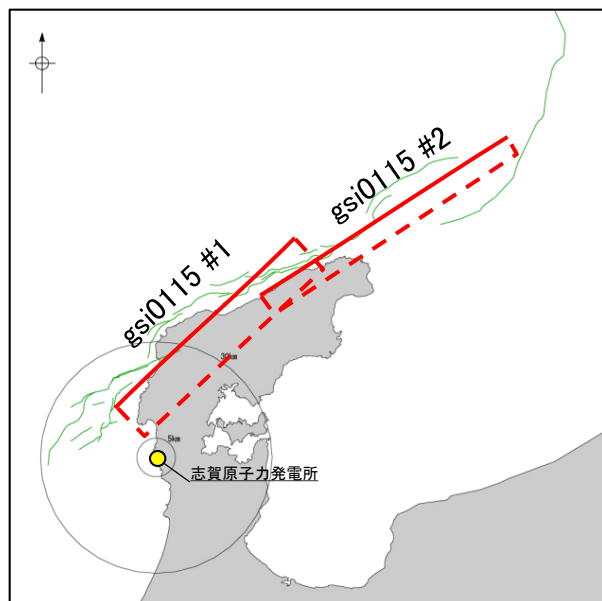


設定した断層モデル及び初期水位分布(Chida et al.(2025))

Table 2. Fault parameters for each fault model used in the simulations.

	Location of epicenter			Latitude [deg]	Longitude [deg]	Length [km]	Width [km]	Depth [km]	Strike [deg]	Dip [deg]	Rake [deg]	Slip [m]	
	Latitude [deg]	Longitude [deg]	Depth [km]										
gsi0102	37.5	137.2	Very shallow	37.194	136.592	60.7	13.0	1.7	50.1	25.4	128.6	3.48	
gsi0115	37.495	137.27	16	#1	37.185	136.608	63.8	11.9	1.8	46.9	26.0	124.4	3.85
				#2	37.439	137.037	76.0	10.8	1.2	56.9	59.0	99.3	4.31
gsi0130	37.495	137.27	16	#1	37.245	136.682	21.7	11.9	0.1	22.6	40.2	83.6	6.69
				#2	37.417	136.875	16.2	20.8	0.0	79.7	54.4	140.7	2.95
fs	37.495	137.27	16	#1	37.446	137.037	64.6	11.9	0.0	51.9	49.7	114.1	4.57
				#2	37.993	137.927	36.6	16.32	0.3	201	50	78	0.97
				#3	37.69	137.764	19.98	16.58	0.3	242	50	117	0.5
				#4	37.681	137.397	19.84	16.51	0.3	61	60	122	0.5
				#5	37.528	137.208	21.64	17.09	0.3	52	60	108	0.53
				#6	37.387	136.73	2.61	16.74	0.3	66	60	124	1.16
				#7	37.49	136.83	10.72	16.44	0.3	64	65	126	0.37
				37.257	136.611	15.12	16.74	0.3	69	60	128	0.44	
				37.1	136.535	18.41	16.74	0.3	34	60	94	0.49	

津波伝播解析に用いた断層モデル(Chida et al.(2025))に一部加筆)



□ : Chida et al. (2025)に基づく震源断層モデル

当社の断層トレースとの比較

・Chida et al.(2025)は、珠洲市飯田港において観測された短周期の波の発生メカニズムの解明を目的に、国土地理院(2024年1月2日版, 同年同月15日版, 同年同月30日版)及びFujii and Satake(2024)によるモデルを用いた数値計算結果と観測データの比較を行っている。
 ・その結果、国土地理院(2024年1月15日版)による断層モデル(gsi0115)を用いた津波シミュレーションが飯田港において観測された津波を最もよく再現できるとしている。

【震源断層に関する知見(津波波形の解析)(Futagi et al.(2025))】

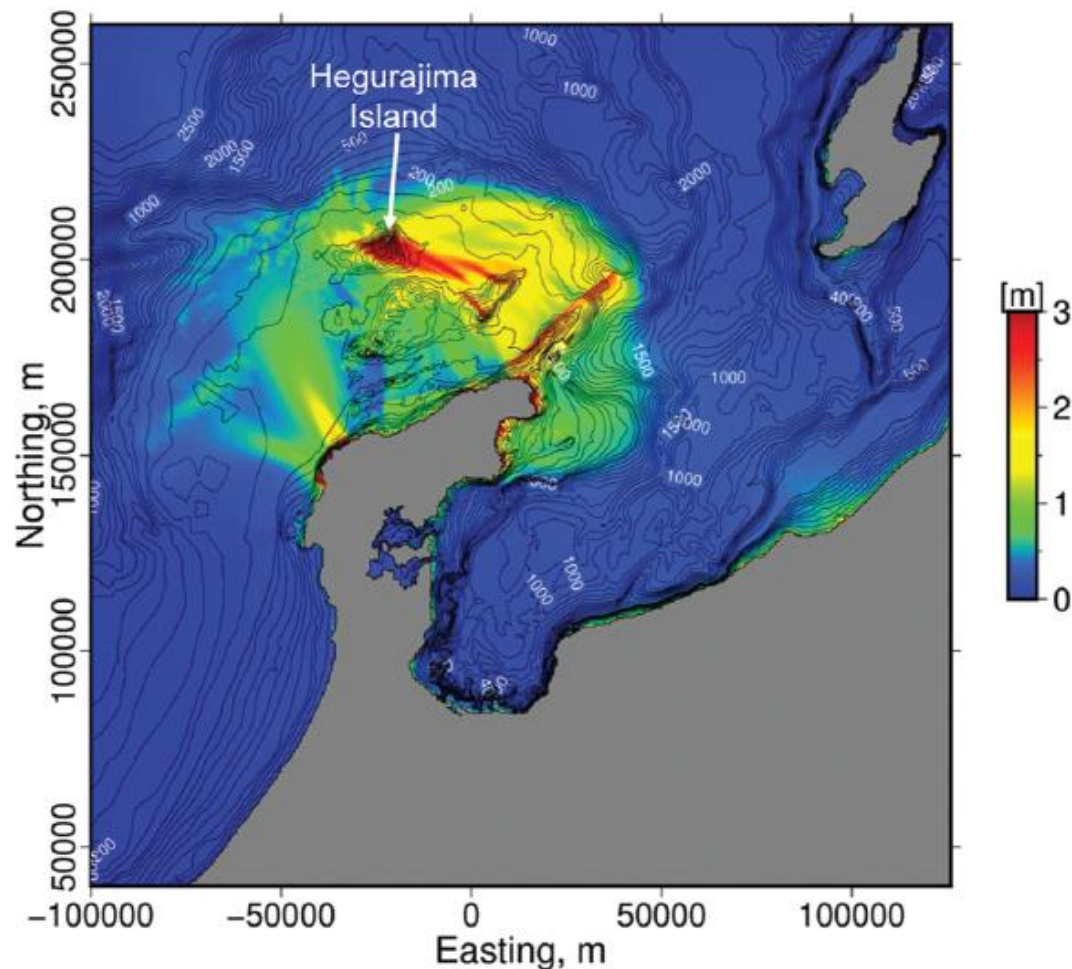
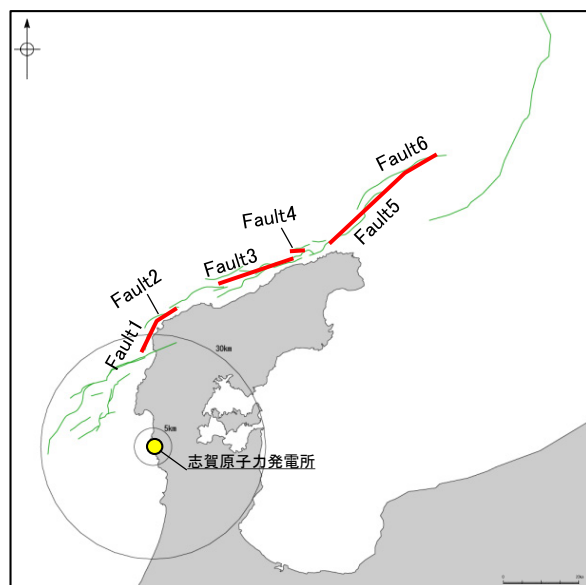


Table 1. Fault parameters utilized in the tsunami source model.

Fault	Lat. (deg)	Lon. (deg)	Length (km)	Width (km)	Strike (deg)	Dip (deg)	Rake (deg)	Slip (m)	Mw
1	37.2918	136.7048	8.7	12.2	22.7	40.0	150	6.79	7.40
2	37.3644	136.7427	6.4	12.2	59.1	40.0	100	6.79	
3	37.4736	136.9081	25.1	16.0	77.2	55.0	143	2.80	
4	37.5206	137.1497	6.5	15.7	72.7	45.0	95	2.30	
5	37.5531	137.2656	26.0	16.0	47.0	48.0	100	4.20	
6	37.7125	137.4815	12.5	15.0	55.0	47.0	65	4.50	

津波伝播解析に用いた震源断層モデル(Futagi et al.(2025))

数値解析による最大津波高の分布(Futagi et al.(2025))



— : Futagi et al.(2025)に基づく波源位置

当社の断層トレースとの比較

・Futagi et al.(2025)は、舳倉島における現地調査により得られた津波高分布と数値シミュレーション結果を比較にするにあたり、二木ほか(2024)に基づき断層モデルを設定している。
 ・比較の結果、数値シミュレーション結果は漂流物や家屋被害の分布などの現地調査結果と概ね整合したとしている。

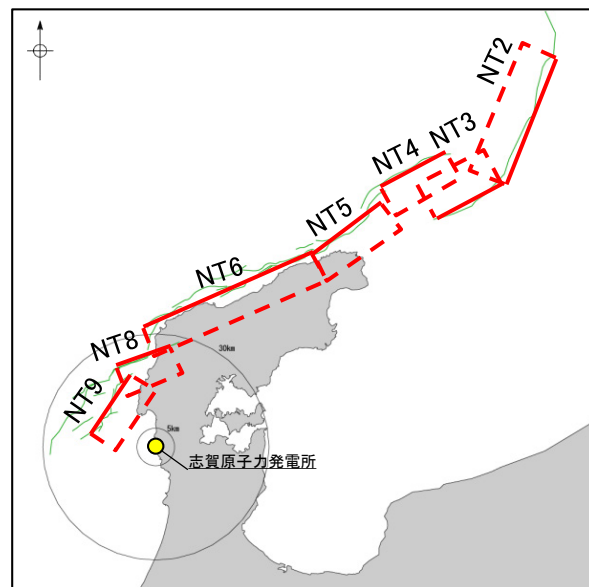
【震源断層に関する知見(津波波形の解析)(Masuda et al.(2025))】

Table 1 The estimated fault parameters. The dimensions of subfaults are identical to those of Fujii and Satake (2024). The main result employs weight coefficient $b=0.97$. Other cases with $b=0.00$ (trace height only) and $b=1.00$ (waveform only) are also shown

	Lon (°)	Lat (°)	Depth (km)	Length (km)	Width (km)	Strike (°)	Dip (°)	Rake (°)	Slip (m)		
									$b=0.00$	$b=0.97^{*1}$	$b=1.00$
NT2	137.9269	37.9928	2.5	36.6	16.3	201	50	78	0.43	0.44	0.38
NT3	137.764	37.6895	2.3	20	16.6	242	50	117	7.37	6.58	3.72
NT4	137.3973	37.6808	0.7	19.8	16.5	61	60	122	2.14	2.58	7.36
NT5	137.2075	37.5278	0.2	21.6	17.1	52	60	108	3.80	3.56	2.77
NT6	136.69	37.348	0.5	50	16.7	66	60	124	0.00	5.46	3.78
NT8	136.6106	37.2569	0.5	15.1	16.7	69	60	128	10.00	1.03	1.88
NT9	136.5354	37.1002	0.5	18.4	16.7	34	60	94	1.52	0.00	0.00

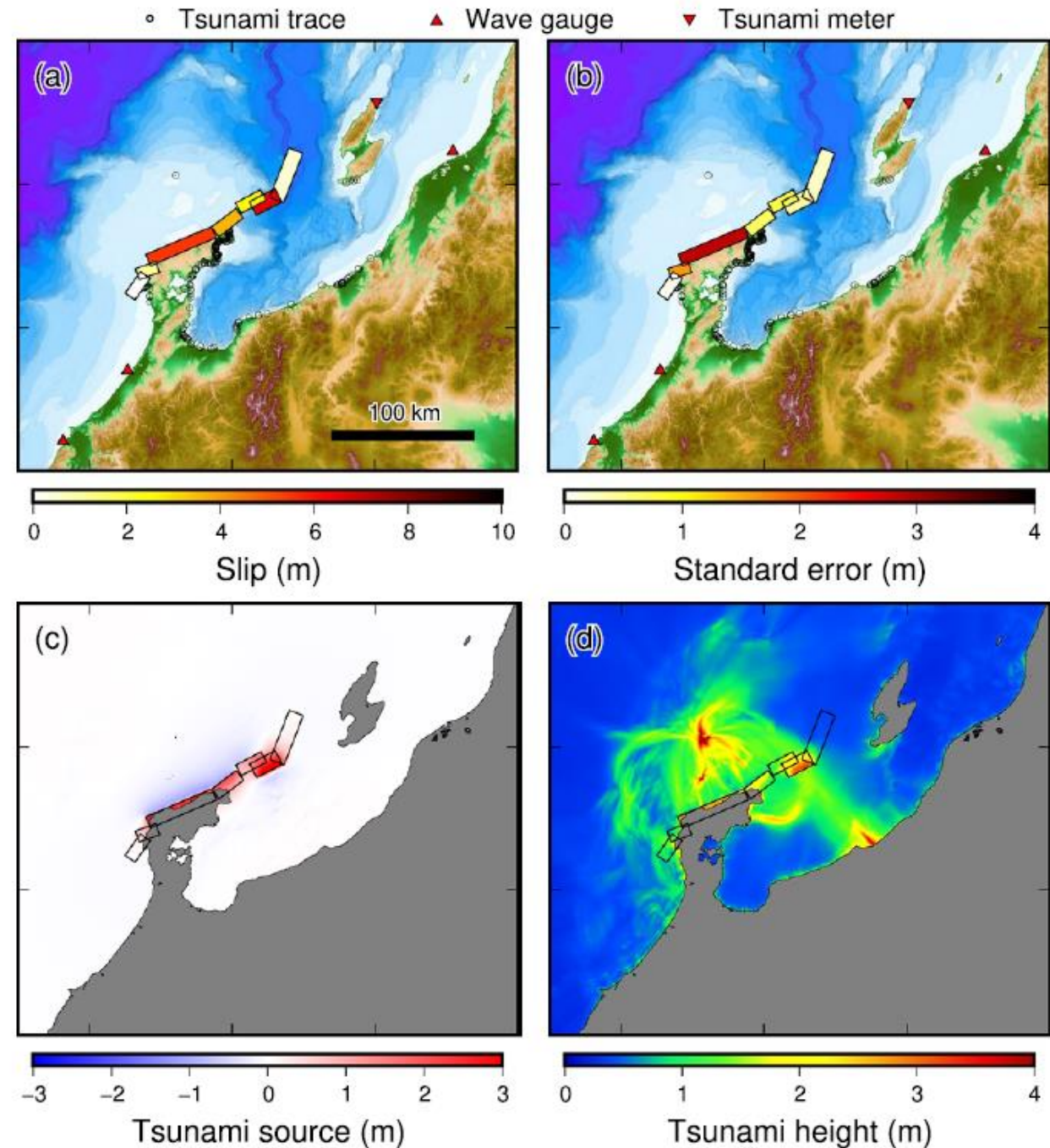
* 1 Corrected model for topographic resolution effects

津波伝播解析に用いた断層モデル(Masuda et al.(2025)に一部加筆)



当社の断層トレースとの比較

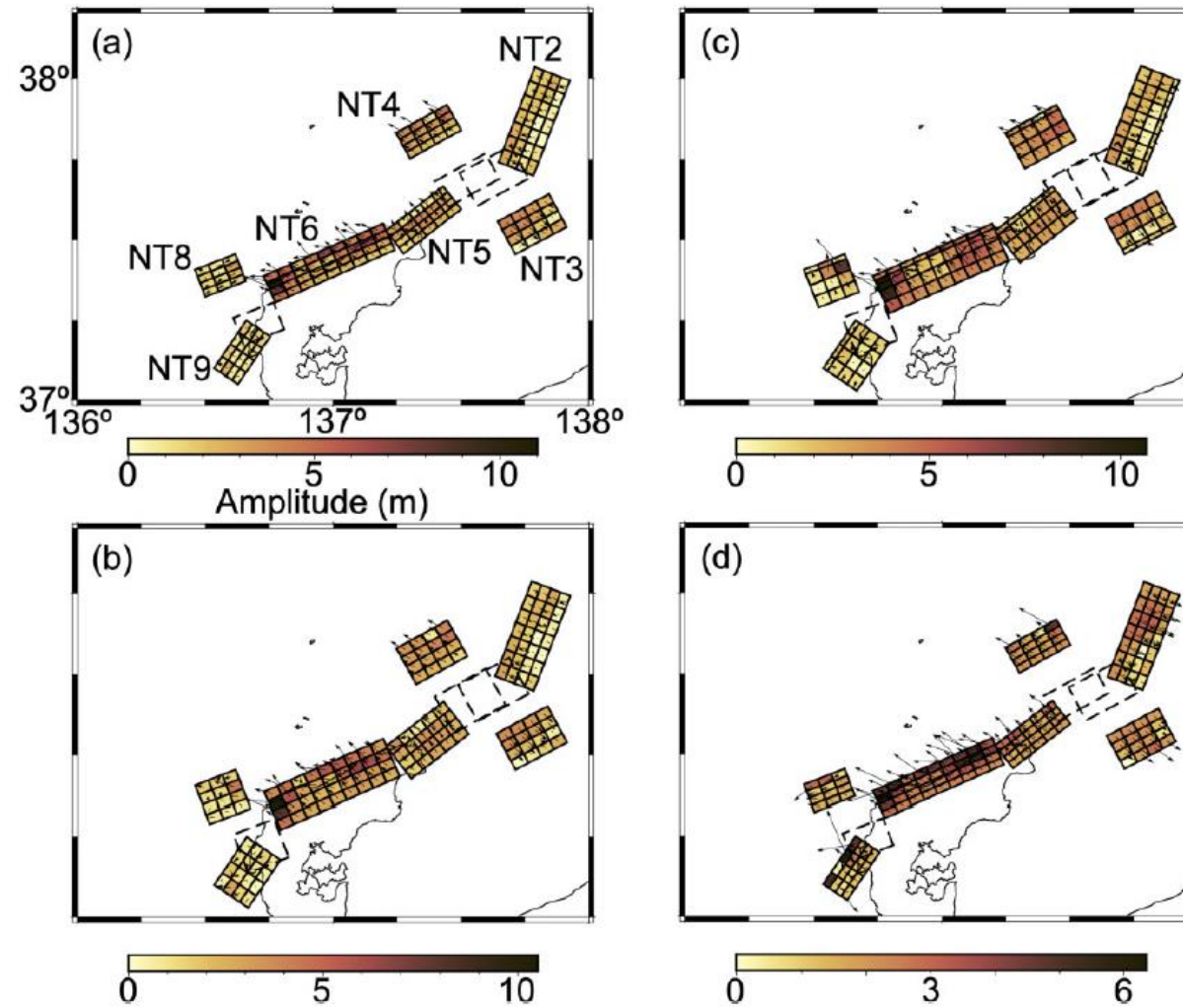
--- : Masuda et al.(2025)に基づく震源断層モデル



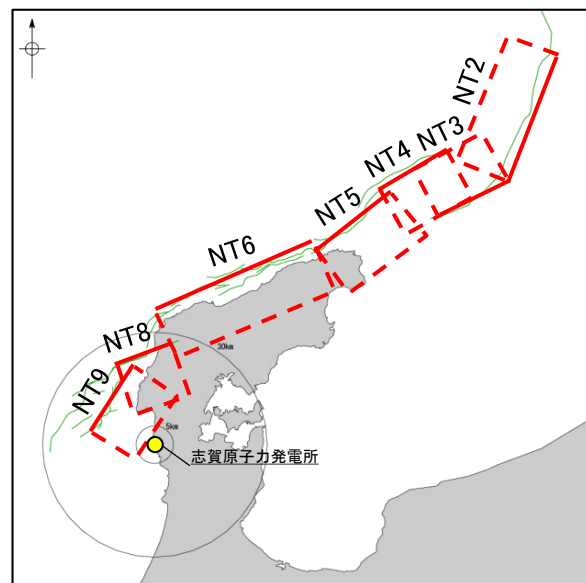
津波インバージョン解析結果(Masuda et al.(2025))

・Masuda et al.(2025)は、津波波形と津波痕跡高を用いてサロゲートモデルを適用したインバージョン解析によりすべり分布を推定するにあたり、Fujii and Satake(2024)に基づき解析用の断層モデルを設定している。
 ・解析の結果、最大すべり量はNT3上に示されたが、津波インバージョン解析で直接かつ信頼性高く推定できるのは海面変位のみであるとしている。また、NT9におけるすべりを0と推定している(上表赤枠)。

【震源断層に関する知見(津波波形の解析, GNSS観測, 合成開口レーダ画像)(Mizutani et al.(2025))】



津波波形, GNSS及びSAR変位データを用いたジョイントインバージョン解析結果(Mizutani et al.(2025))

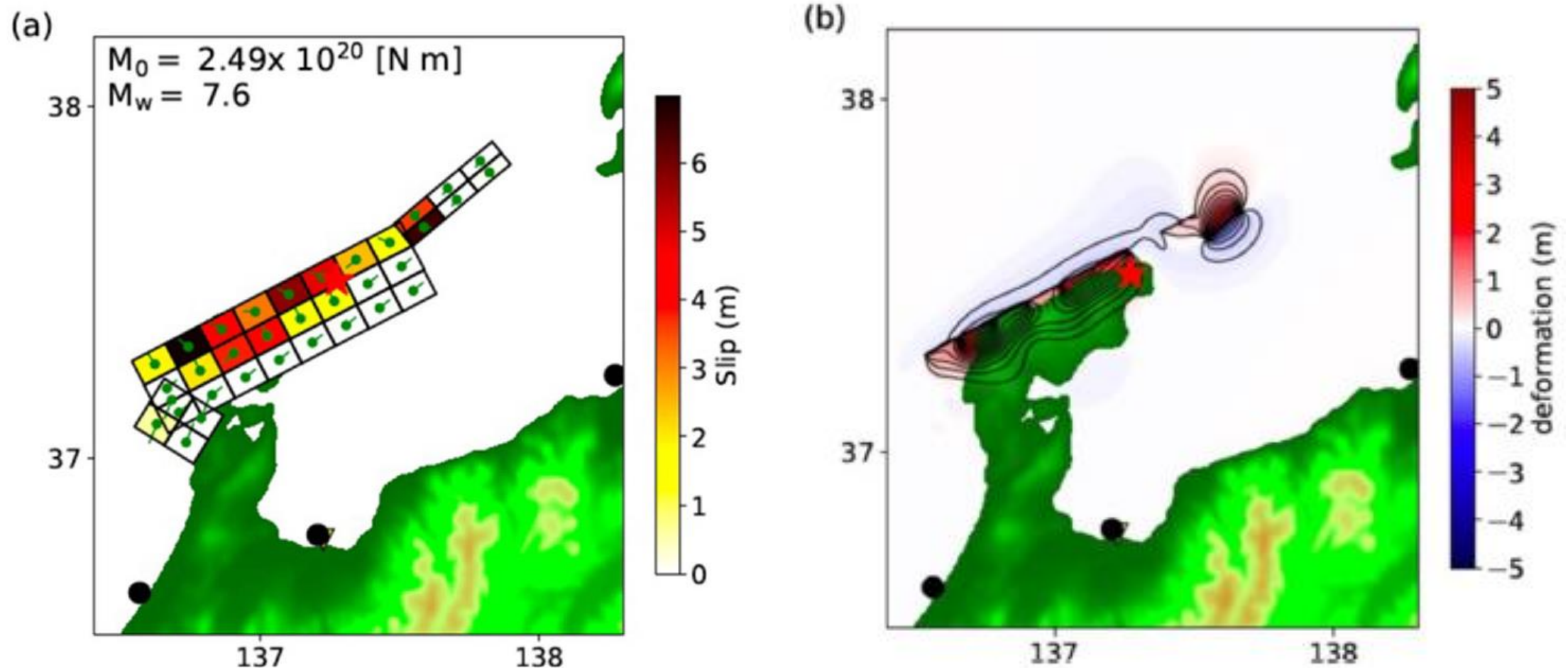


当社の断層トレースとの比較

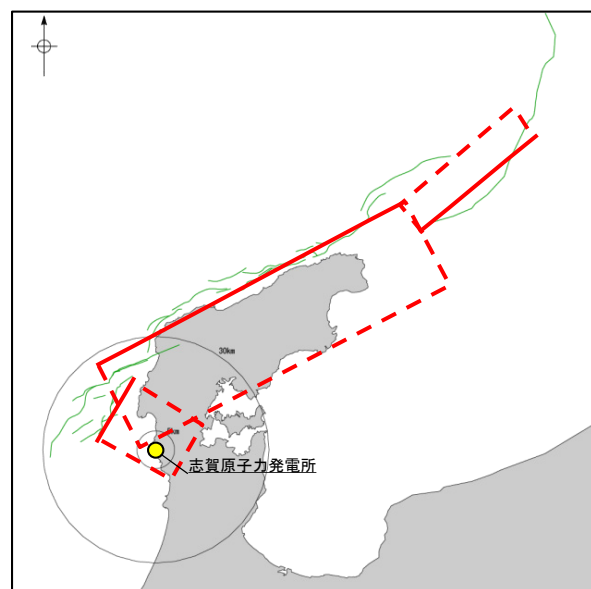
— : Mizutani et al.(2025)に基づく震源断層モデル

- Mizutani et al.(2025)は、日本海地震・津波調査プロジェクトに基づき解析用の断層モデル(NT2~NT6, NT8, NT9)を設定し、津波波形, GNSS及びSAR変位データを用いたジョイントインバージョン解析を行い、赤池のバイズ情報量規準(ABIC)に基づき3種類の傾斜角を評価している。
- その結果, リストリックモデルとして浅部で70°, 深部で35° に設定したモデルが地表変位をよく説明できるとしている。
- また, Fujii and Satake(2024)においてほとんどすべっていないとした能登半島北東の北西傾斜の断層(NT2, NT3)に約3~4mのすべり量を示しているが, これは使用した津波観測記録の違いが要因であり, 直江津で観測された津波を再現するためにはNT2・NT3ですべりの発生が必要であるとしている。

【震源断層に関する知見(津波波形の解析, GNSS観測, 合成開口レーダ画像)(Mohanna et al.(2025))】



津波波形, GNSS及びSAR変位データを用いたインバージョン解析結果(Mohanna et al.(2025))

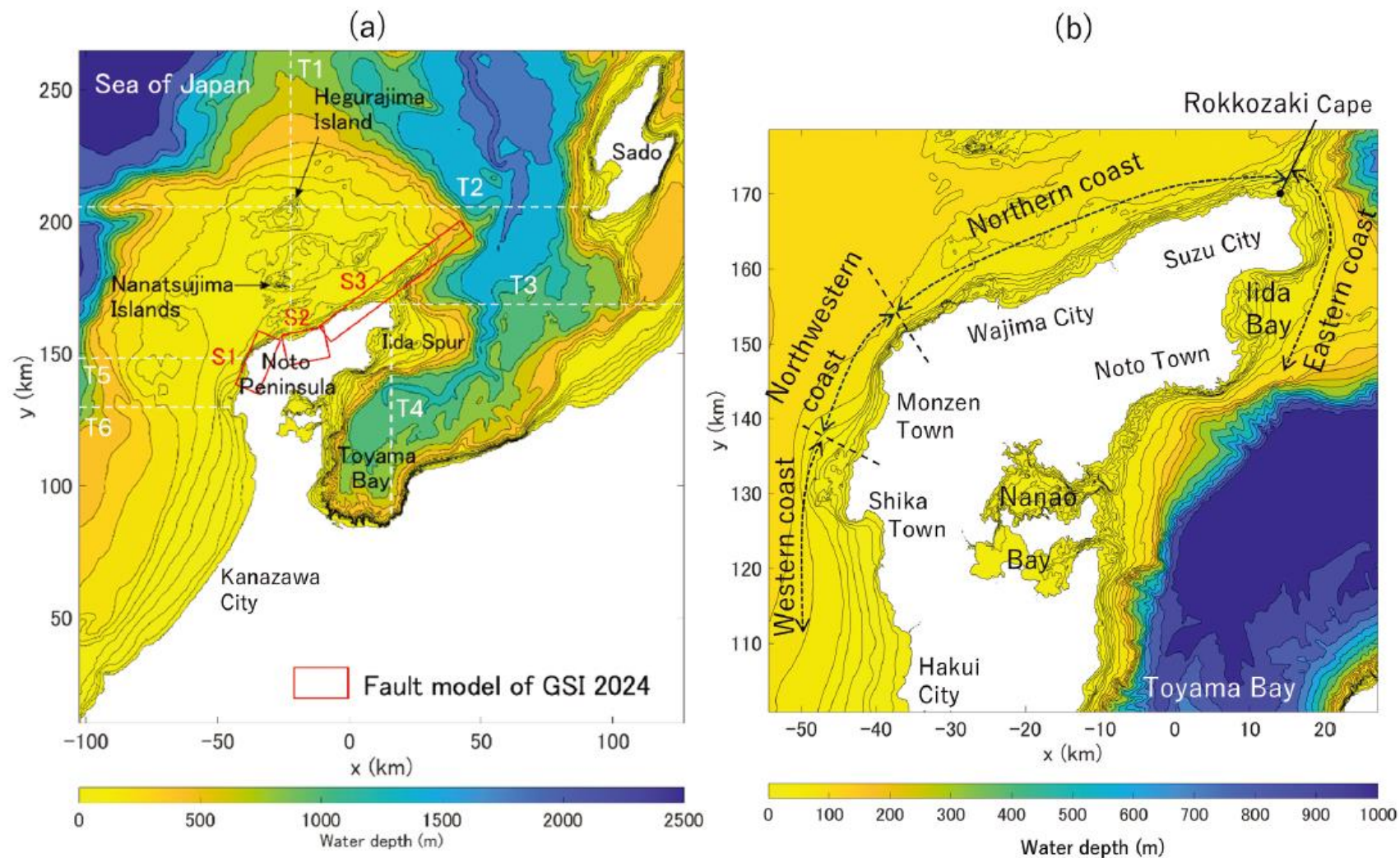


当社の断層トレースとの比較

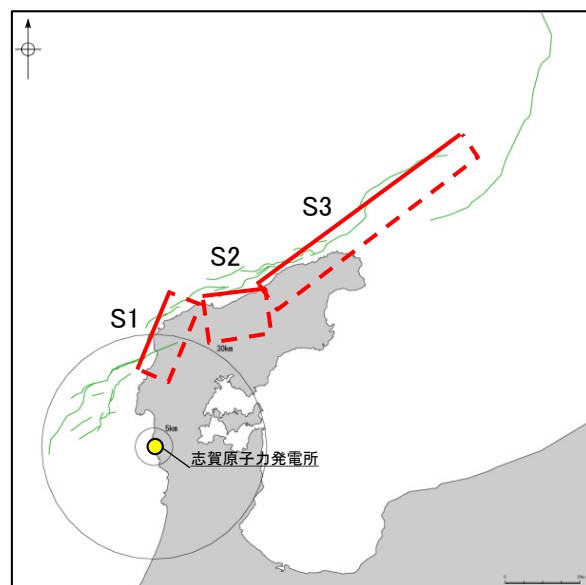
☐: Mohanna et al.(2025)に基づく震源断層モデル

・Mohanna et al.(2025)は、津波波形, GNSS及びSAR変位データを用いて地震時の変位を推定するインバージョン解析を行うにあたり, Ma et al.(2024)に基づき断層面を設定しており, 概ね海士岬沖断層帯～能登半島北部沿岸域断層帯～NT3に対応する位置に3枚の断層モデルを設定している。
 ・海士岬沖断層帯に対応する断層モデルは走向/傾斜: $31.7^\circ / 35^\circ$, 能登半島北部沿岸域断層帯に対応する断層モデルは走向/傾斜: $62.4^\circ / 44.8^\circ$, NT3に対応する断層モデルは走向/傾斜: $230^\circ / 70^\circ$ としている。

【震源断層に関する知見(津波波形の解析)(Umeda et al.(2025))】



津波伝播解析に用いた断層モデル位置及び能登半島周辺の海底地形(Umeda et al.(2025))



当社の断層トレースとの比較

⬜: Umeda et al.(2025)に基づく震源断層モデル

Table 2. Fault parameters of the GSI finite fault model updated on February 29 2024 (GSI 2024b).

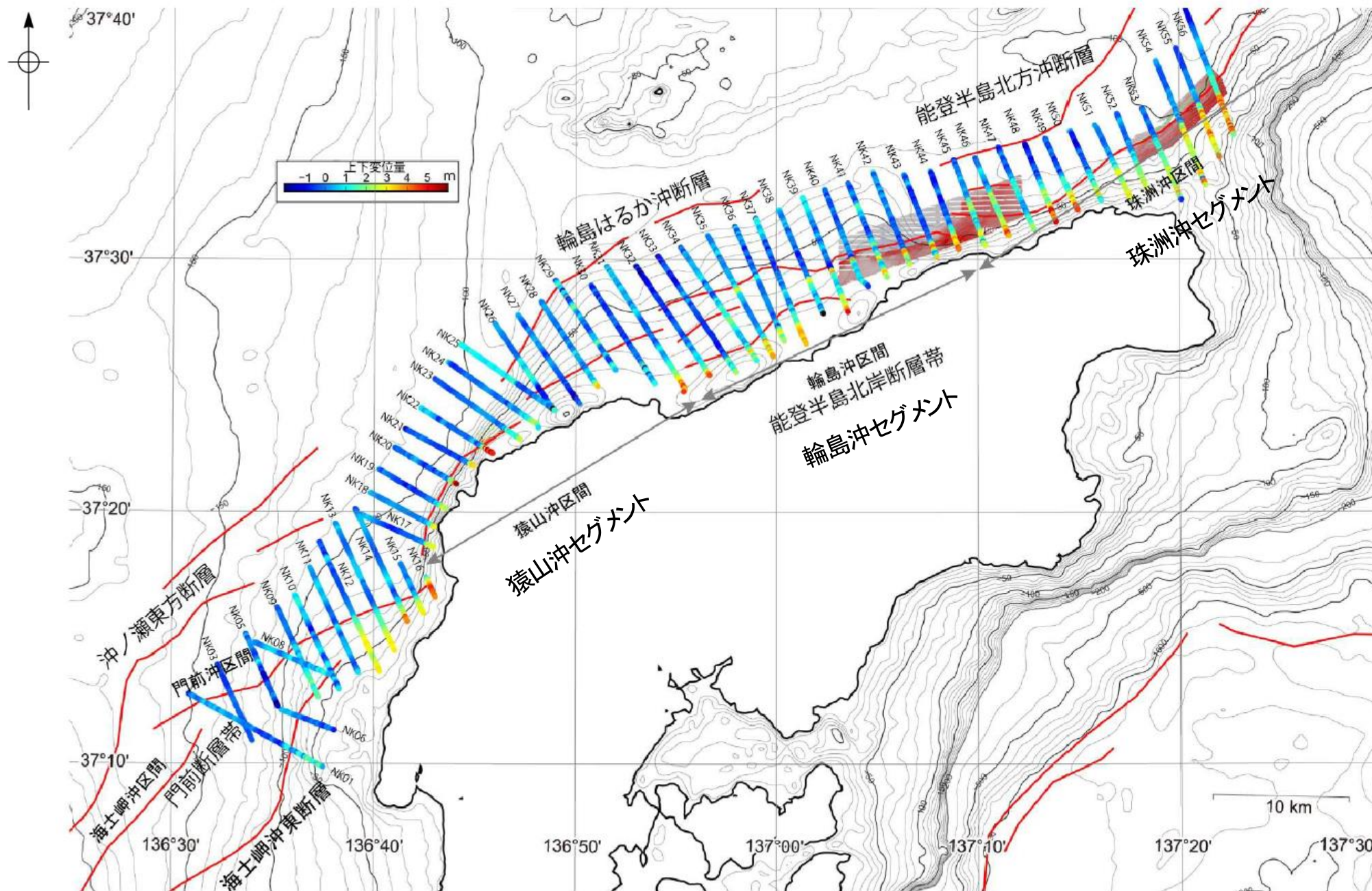
Segment	Global coordinate		Local coordinate		Fault parameters						
	Latitude [deg]	Longitude [deg]	x [km]	y [km]	Length [km]	Width [km]	Depth [km]	Strike [deg]	Dip [deg]	Rake [deg]	Slip [m]
S1	136.68	37.246	-43.175	138.367	22.0	12.2	0.1	22.7	40.6	84.4	6.79
S2	136.876	37.414	-25.729	156.939	16.2	20.4	0.0	78.3	54.9	140.2	2.83
S3	137.037	37.445	-11.473	160.347	66.8	11.5	0.1	53.3	49.7	114.6	4.42

津波伝播解析に用いた断層モデル(Umeda et al.(2025))

・Umeda et al.(2025)は、令和6年能登半島地震による津波の伝搬特性を調査するための数値解析を行うにあたり、国土地理院(2024a)によるモデルを解析用の断層モデルとして設定している。

【震源断層に関する知見(海上音波探査)(産業技術総合研究所(2024a, b))】

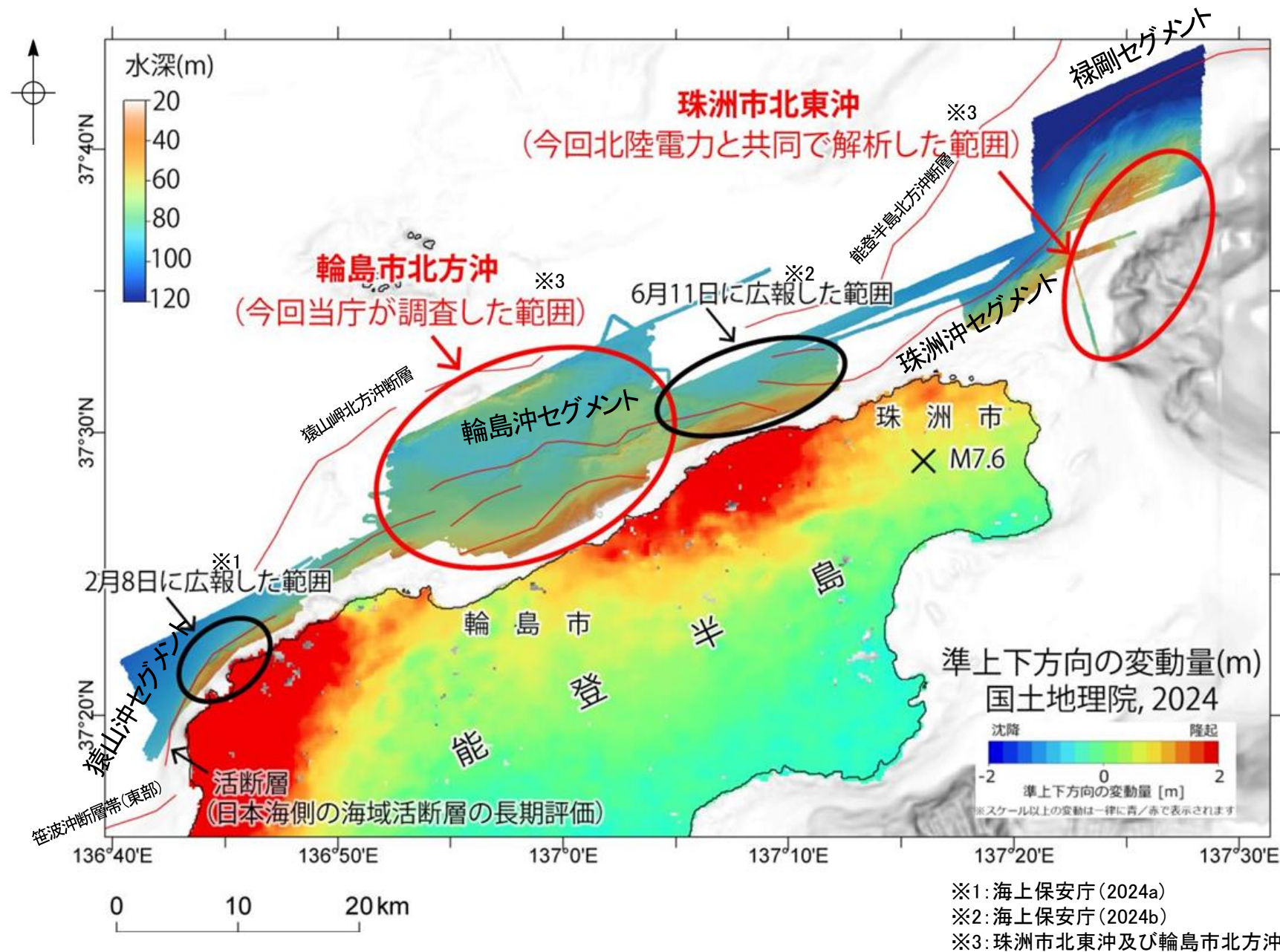
紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所



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

- 産業技術総合研究所(2024a, b)によれば、令和6年能登半島地震後に取得した高分解能音波探査・海底地形調査データと2007年から2008年にかけて取得した同等のデータを比較し、能登半島北岸断層帯の猿山沖区間(猿山沖セグメントに対応)、輪島沖区間(輪島沖セグメントに対応)、珠洲沖区間(珠洲沖セグメントに対応)、門前断層帯門前沖区間及び海士岬沖東断層での隆起が認められる。
- 地震調査委員会(2024d)及び地震調査員会(2025a)は、これらの隆起が令和6年能登半島地震に伴う変動を示している可能性が高いとしている。

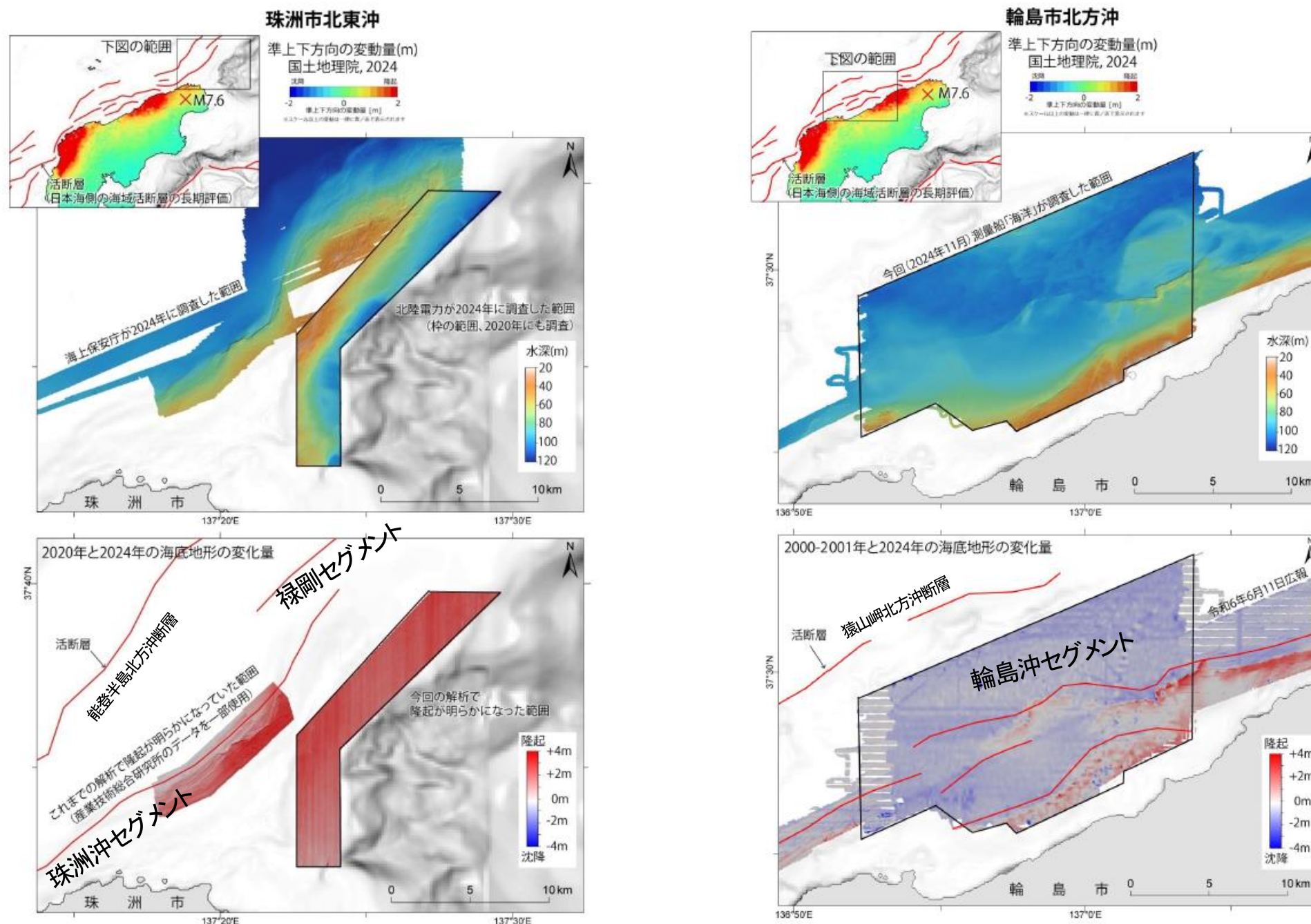
【震源断層に関する知見(海底地形調査)(海上保安庁(2024a, b, c))】



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

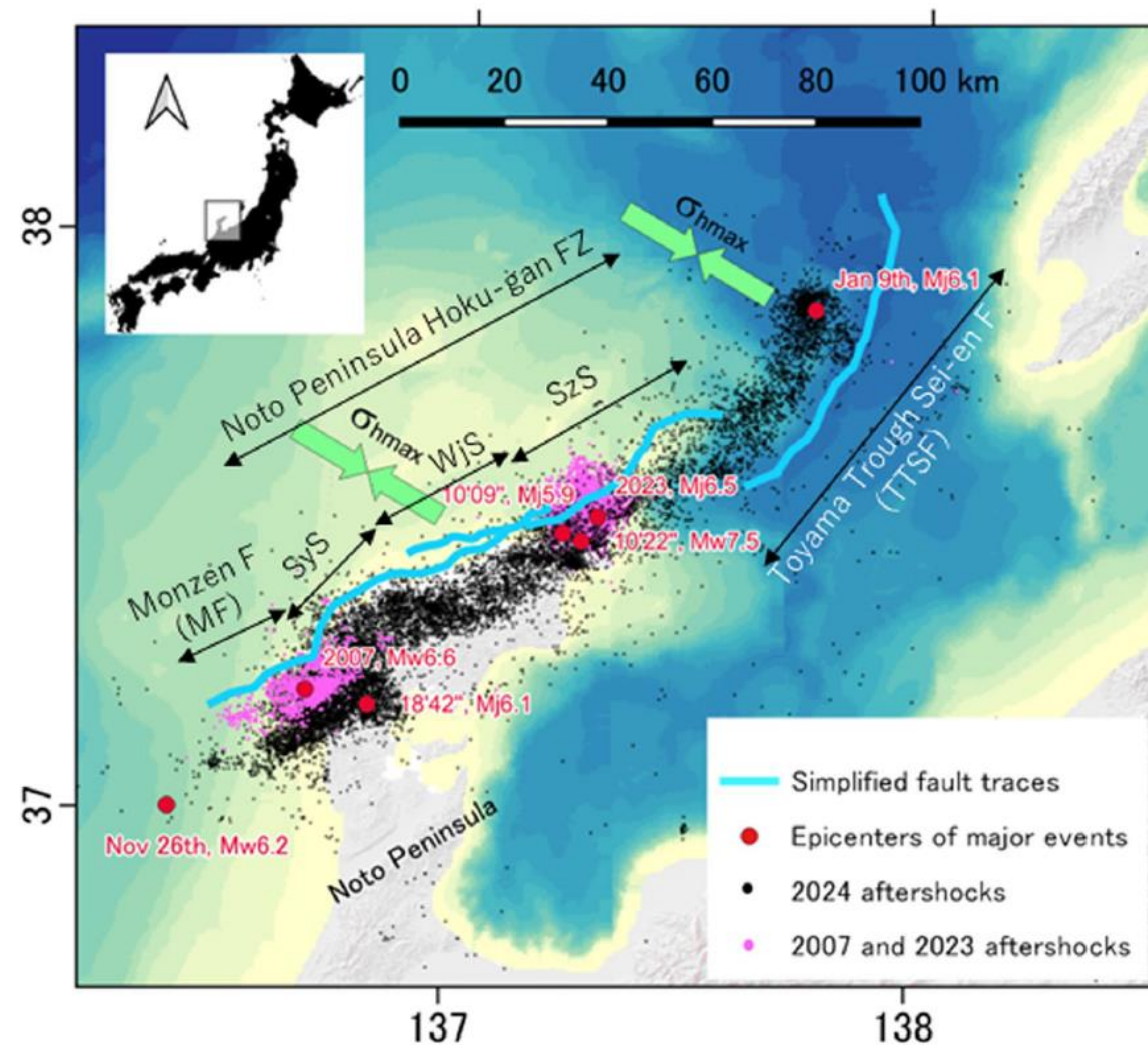
- ・海上保安庁(2024a, b)は, 令和6年能登半島地震後に取得した水深データと2003年に取得した水深データの比較により能登半島北西沖で約3mの隆起を確認し, 同じく地震後に取得した水深データと2002年に取得した水深データの比較により珠洲市北方沖で約4mの隆起を確認したとしている。
- ・能登半島北西沖の隆起は猿山沖セグメント, 珠洲市北方沖の隆起は珠洲沖セグメントに対応する位置で確認されている。
- ・海上保安庁(2024c)は, 令和6年能登半島地震後に取得した水深データと2020年に北陸電力が取得した水深データの比較により珠洲市北東沖で約3mの隆起を確認し, 同じく地震後に取得した水深データと2000年から2001年にかけて海上保安庁が取得した水深データの比較により輪島市北方沖で約3mの隆起を確認したとしている(図は次頁)。
- ・珠洲市北東沖の隆起は珠洲沖セグメント, 禄剛セグメント, 輪島市北方沖の隆起は輪島沖セグメントに対応する位置で確認されている。

【震源断層に関する知見(海底地形調査)(海上保安庁(2024c))】

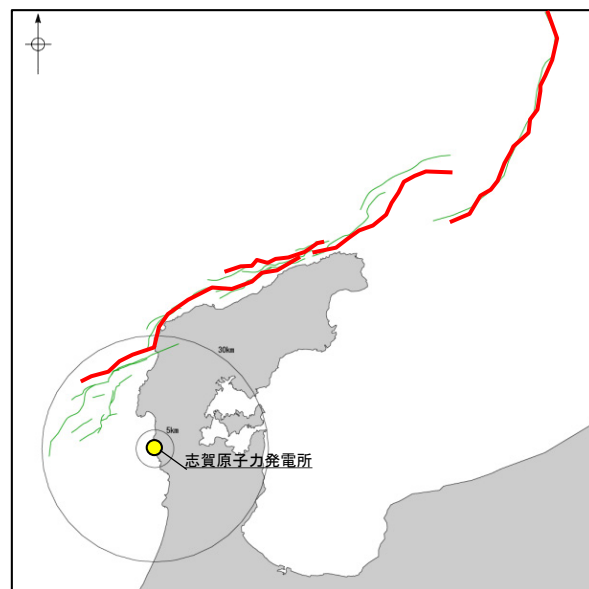


珠洲市北東沖及び輪島市北方沖における海底地形解析結果
(海上保安庁(2024c)に一部加筆)

【震源断層に関する知見(動的破壊シミュレーション)(Ando et al.(2025))】



令和6年能登半島地震・余震の震源分布及び解析用の断層トレース位置(Ando et al.(2025))



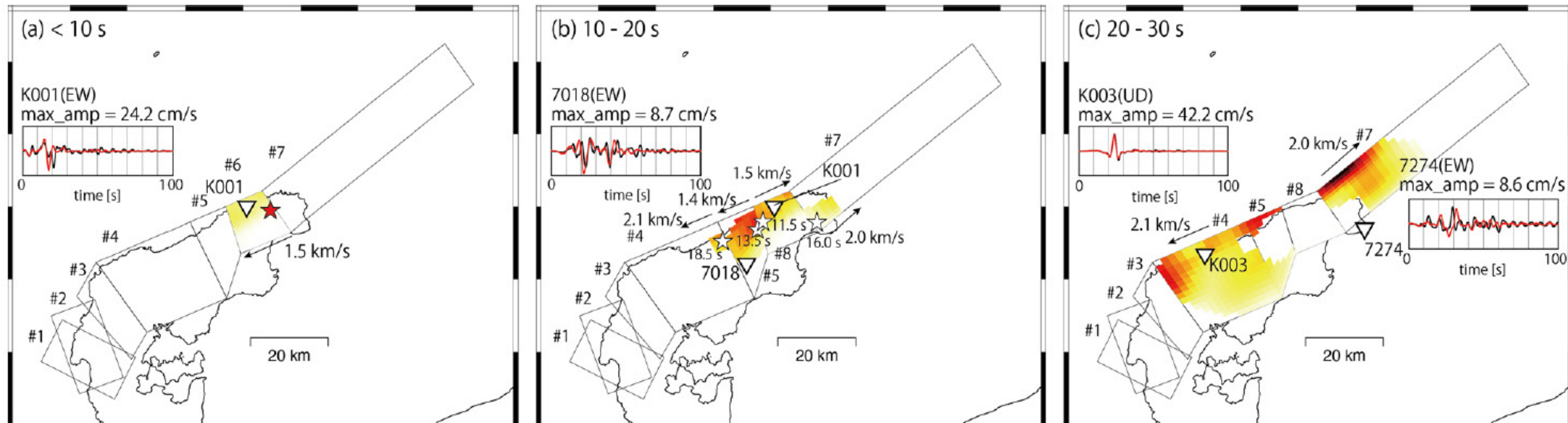
当社の断層トレースとの比較

□ : Ando et al. (2025)に基づく断層トレースの位置

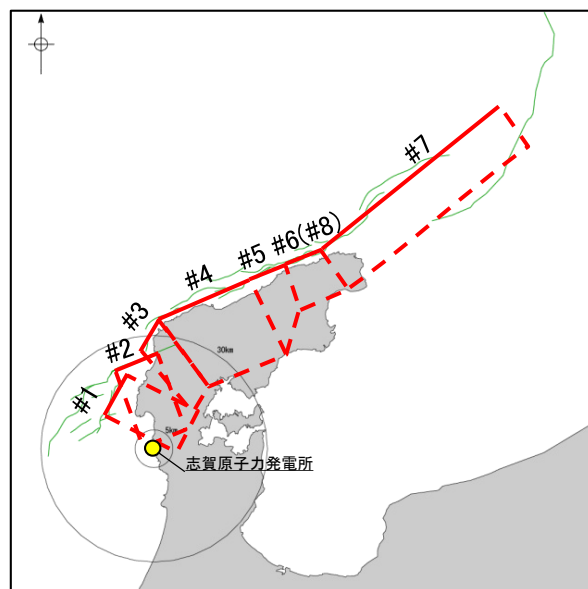
・Ando et al.(2025)は、動的破壊シミュレーションを実施するにあたり、井上・岡村(2010)の海底地質図に示される断層トレースを参考に、解析用の断層モデルの位置を設定しており、概ね笹波沖断層帯(東部)～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3に対応する位置に図示している。

・各代表的な走向方向に対して、一定の傾斜角を仮定しており、笹波沖断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯に対応する断層は40°、NT2・NT3に対応する断層は感度試験のため45～60°の範囲で設定し、50°が最もよく一致する角度であるとしている。

【震源断層に関する知見(動的破壊シミュレーション)(Enomoto et al.(2025))】



最適な断層モデルによる地震時の破壊シミュレーション解析結果(Enomoto et al.(2025))



当社の断層トレースとの比較

—: Enomoto et al.(2025)に基づく震源断層モデル

Enomoto et al.(2025)は、運動学的破壊モデルの構築にあたり、Fukushima et al.(2024)に基づき解析用の断層モデルを設定しており、概ね海士岬沖断層帯の北部～笹波沖断層帯(東部)～能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に7枚の断層モデルを図示している。

卷末資料2 M- Δ 図

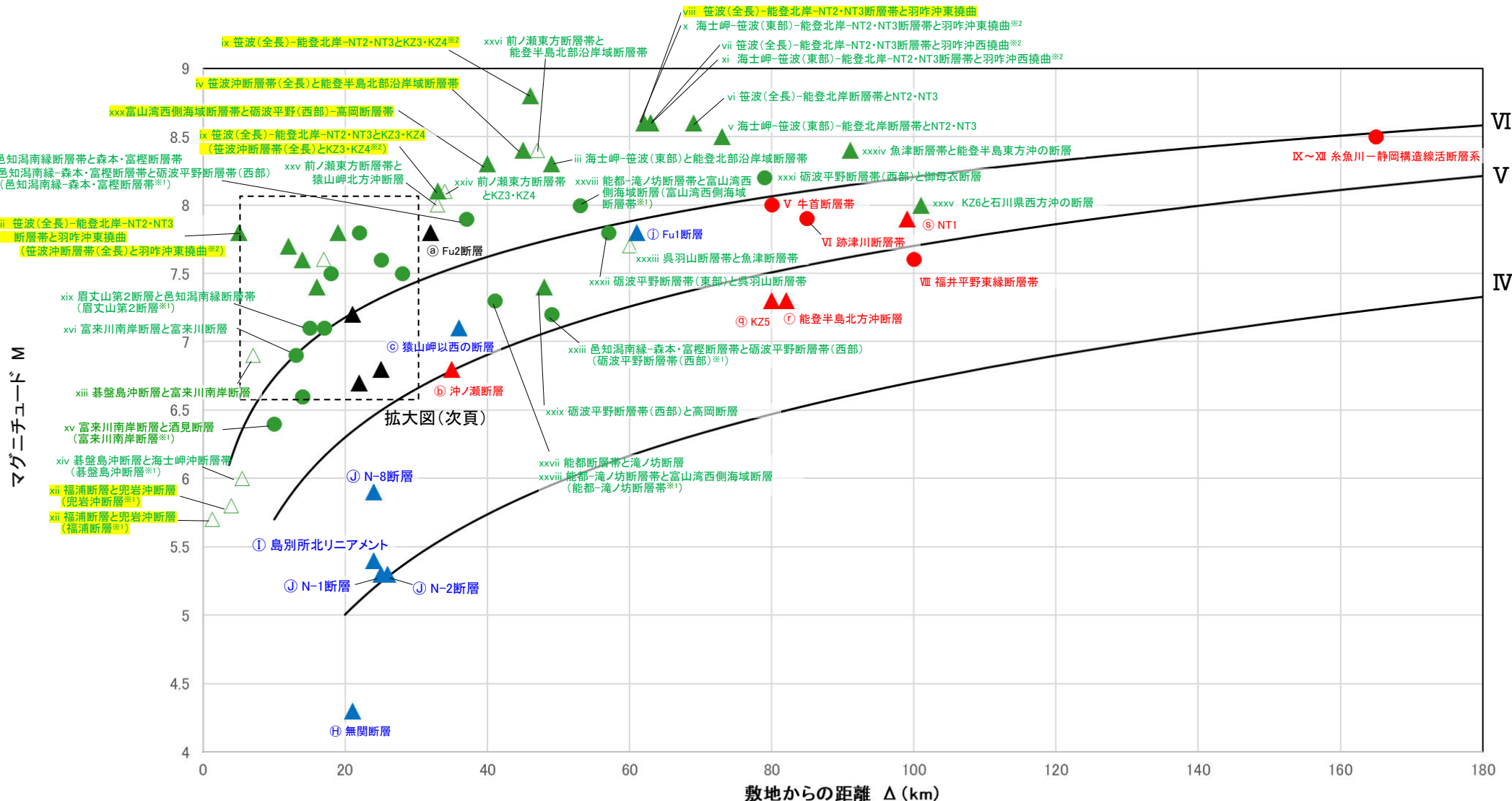
M-Δ図

○連動評価の検討対象断層として選定した35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-Δ図を以下に示す。

○35の組合せのうち、海域に関連する検討対象断層の組合せ(▲, △)(22ケース)と陸域に関連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5ケースについては、**黄色網掛け**を行った。

○当資料では、viii 笹波(全長)-能登北岸断層帯-NT2・NT3断層帯と羽咋沖東撓曲, ix 笹波(全長)-能登北岸断層帯-NT2・NT3断層帯とKZ3・KZ4, x 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, xi 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5km~30kmかつM6.6以上の規模)に関しては、次頁に示す。



M-Δ図(検討対象断層として選定した組合せ)

【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1382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1382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(Δ)がより小さいものが他に存在しない断層の組合せ)
 - 後期更新世以降の活動が否定できない断層等 (陸域)
 - ▲ 後期更新世以降の活動が否定できない断層等 (海域)
 - ▲ 後期更新世以降の活動が認められない断層等 (海域)
 - ▲ 対応する断層が認められない (海域)

・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。
 ・IV, 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: 「笹波冲断層帯(全長)と羽咋冲西撓曲」、「笹波冲断層帯(全長)と羽咋冲東撓曲」、「笹波冲断層帯(全長)とKZ3・KZ4」、「海士岬冲断層帯と羽咋冲東撓曲」及び「海士岬冲断層帯と羽咋冲西撓曲」の連動を考慮した場合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 midpoint の距離から算出

卷末資料3 NT2・NT3とその北東方の断層との関係

NT2・NT3とその北東方の断層との関係

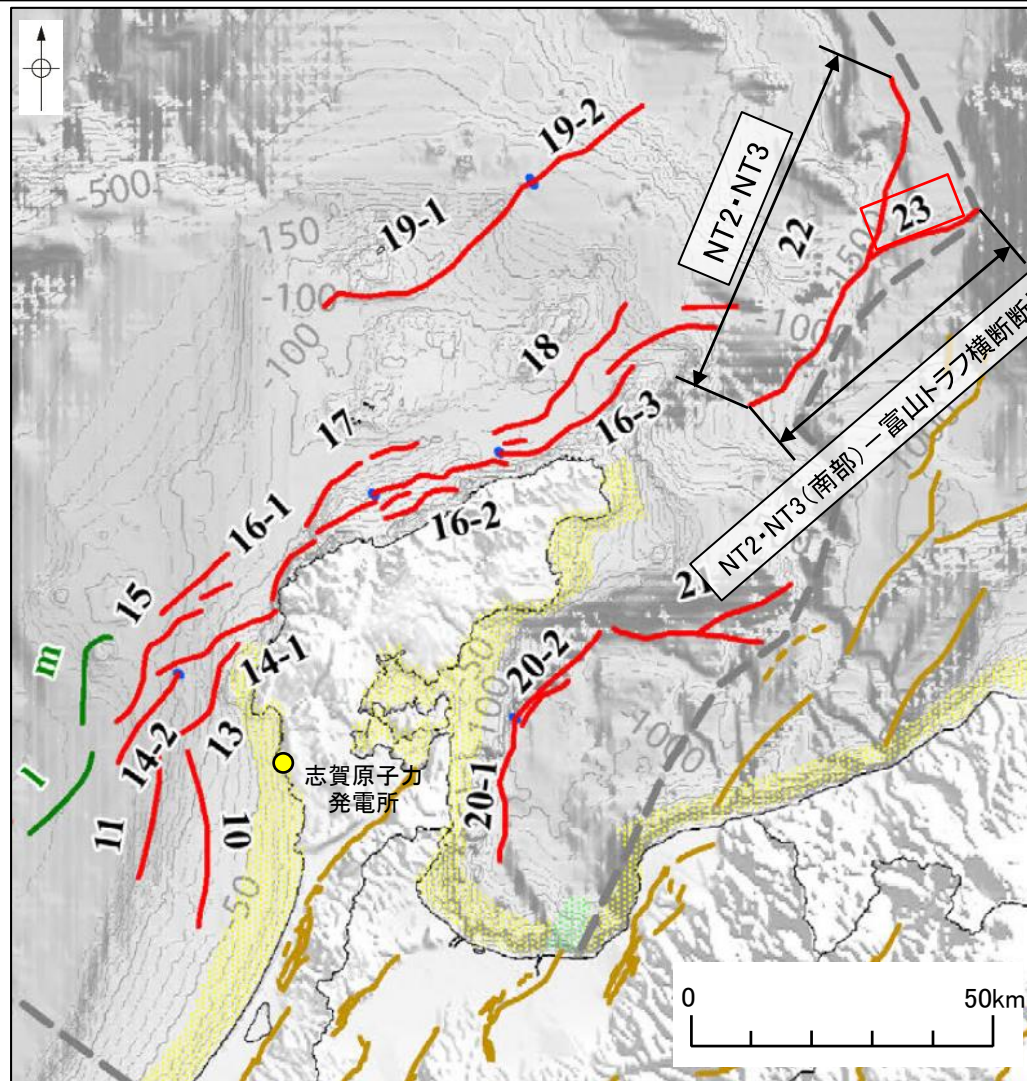
- 当社は「2. 敷地周辺の断層の評価」において、敷地を中心とする半径30km以遠の断層については、文献に示される断層(半径100km範囲)のうち、長さや敷地からの距離を考慮して敷地への影響が大きな断層を抽出し、評価を行っている(第1405回審査会合 資料1-2 P.62)。
- NT2・NT3は敷地を中心とする半径100km付近に分布する断層であり、それよりも遠くの断層については抽出対象外としているが、当社の連動評価長さを超えて追加で連動の検討対象とすべき断層がないか確認するために、NT2・NT3の北東方に分布する断層について文献調査を行った(下図、次頁)。

【地震調査委員会(2025a)】

- 文献調査(地震調査委員会(2025a))の結果、NT2・NT3の東方に、富山トラフ横断断層が分布することを確認した(左下図)。地震調査委員会(2025a)は、富山トラフ横断断層は、富山トラフ西縁断層(NT2・NT3に対応)から枝分かれするように東北東に延びる逆断層であるとし、東部で富山トラフ西縁断層(NT2・NT3に対応)から10km以上離れることと走向も異なることから、独立の活断層と評価している。
- 地震調査委員会(2010)が地震規模の推定に用いている松田(1975)では、断層が並行もしくは分岐して分布する場合、その範囲を含む円を描き、その直径をもって断層長さの代わりとされている(右上図)。
- 仮に、NT2・NT3の南部から富山トラフ横断断層へ分岐する断層を想定した場合(NT2・NT3(南部)－富山トラフ横断断層)でも、NT2・NT3の長さよりも短いことから(右下表)、富山トラフ横断断層は富山トラフ西縁断層に包含されると判断し、NT2・NT3と富山トラフ横断断層の連動の検討は不要と判断した。

(東部)

- 10：羽咋沖東断層
- 11：羽咋沖西断層
- 12：内灘沖断層
- 13：海士岬沖東断層
- 14-1：門前断層帯(門前沖区間)
- 14-2：門前断層帯(海士岬沖区間)
- 15：沖ノ瀬東方断層
- 16-1：能登半島北岸断層帯(猿山沖区間)
- 16-2：能登半島北岸断層帯(輪島沖区間)
- 16-3：能登半島北岸断層帯(珠洲沖区間)
- 17：輪島はるか沖断層
- 18：能登半島北方沖断層
- 19-1：船倉島近海断層帯(南西区間)
- 19-2：船倉島近海断層帯(北東区間)
- 20-1：七尾湾東方断層帯(大泊島沖区間)
- 20-2：七尾湾東方断層帯(城ヶ崎沖区間)
- 21：飯田海脚南縁断層
- 22：富山トラフ西縁断層(NT2・NT3に対応)
- 23：富山トラフ横断断層



断層が並行もしくは分岐して分布する事例としては、1896年陸羽地震(M7.2)や1927年北丹後地震(M7.3)が事例として挙げられる。松田(1975)は、これらのように面的ながりを持って地表地震断層が出現した場合には、その範囲を含む円を描き、その直径をもって長さLの代わりとしている。今回の検討では、並走する断層や分岐する断層の規模評価に関して議論できなかったため、直線的に連続して分布する場合と同様に、全体の長さ(もしくは1回のずれの量)に基づいて地震規模を推定することとする。

複数の断層が連動して発生する地震の規模の推定方法
(地震調査委員会(2010)から抜粋)

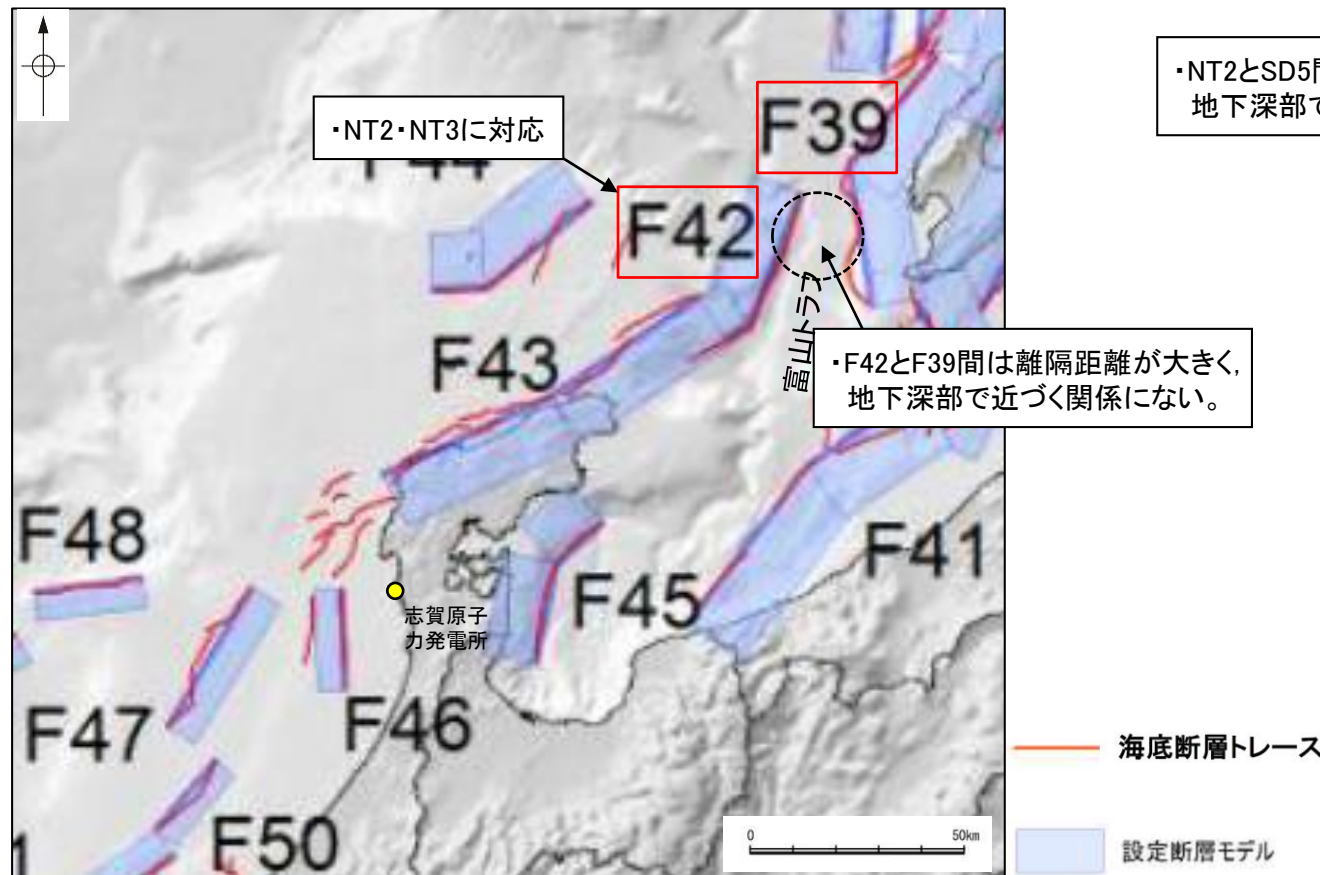
各断層の長さ

名称	長さ	備考
NT2・NT3	64km	当社の評価長さ
富山トラフ横断断層	20km	地震調査委員会(2025a)に示された長さ
NT2・NT3(南部)－富山トラフ横断断層	55km	当社が評価したNT2・NT3の南西端から地震調査委員会(2025a)が示す富山トラフ横断断層の北東端までの長さ

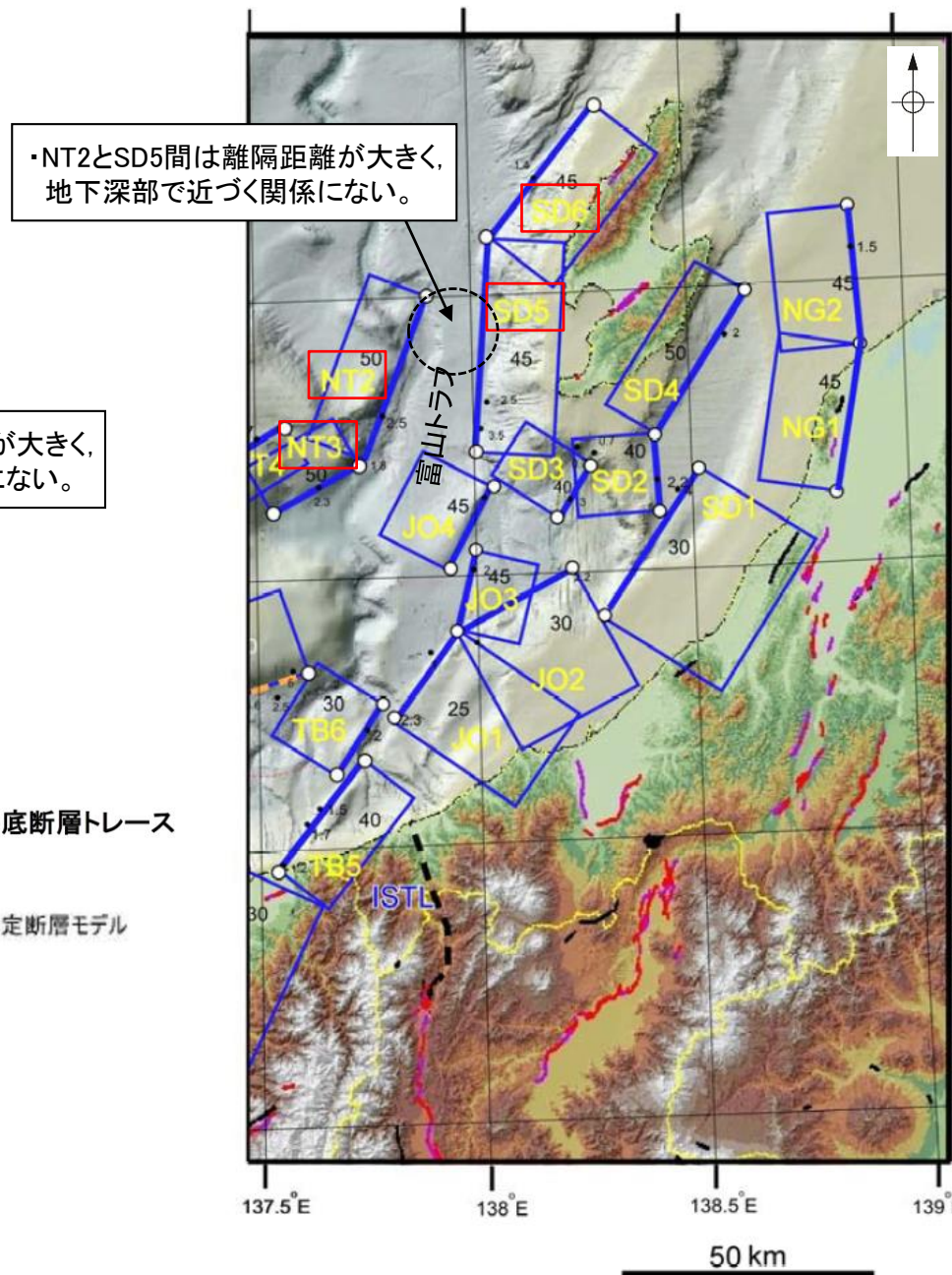
【国交省ほか(2014), 文科省ほか(2015)】

○文献調査(国交省ほか(2014), 文科省ほか(2015))※の結果, NT2・NT3の北東方にはF39(国交省ほか, 2014)(文科省ほか(2015)ではSD5, SD6に対応)が分布することを確認した(下図)。
 ○NT2・NT3とF39(SD5-SD6)については, 能登半島の東側に南北に延びる富山トラフを挟んだ両側に分布し, 離隔距離が大きく, 傾斜方向を考慮しても地下深部で離れていく関係にあることから, NT2・NT3とF39(SD5-SD6)の連動の検討は不要と判断した。

※:地震調査委員会(2025a)では, NT2・NT3の東方に評価対象海域境界が設定されており, 2026年3月時点でNT2・NT3よりも北東方については, 地震調査委員会の長期評価は公表されていない。



津波断層モデルの位置
(国交省ほか(2014)に一部加筆)



震源・波源断層矩形モデルの位置
(文科省ほか(2015)に一部加筆)

青実線の矩形: 断層面の平面投影
太実線: 断層面上端(端点は白丸)

- [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 and Space, 77:53, 1-17.](#)
- [Adriano, B., Gokon, H., Mizutani, A., Mas, E., Koshimura, S. \(2025\): Understanding the relationship between building damage and tsunami inundation due to the 2024 Noto Peninsula Earthquake, Ocean Engineering, 340, 122179.](#)
- [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.](#)
- [Chida, Y., Takagawa, T., Suzuki, K., Tsuruta, N:\(2025\). Soliton fission at Iida Port during the 2024 Noto Peninsula Earthquake Tsunami: a numerical analysis of dispersion effects and complex propagation processes. Coastal Engineering Journal, 67, 4, 747-768.](#)
- [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 and 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 and Space, 76:44, 1-12.](#)
- [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.
- [Futagi, K., Yuhi, M., Arita, M., Umeda, S., Ninomiya, J., Baba, T., Suzuki, Y., Haraguchi, T:\(2025\). Post-event survey and numerical simulation of the tsunami inundation caused by the 2024 Noto Peninsula Earthquake in Hegurajima Island, Japan, Coastal Engineering Journal, 67, 4, 634-658.](#)
- 後藤秀昭・岡田真介・楳原京子・杉戸信彦・平川一臣(2015) : 1:25,000 都市圏活断層図「高岡」, 国土地理院.
- [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 and 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・石田聡史・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.
- 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.
- [Honda, R., Aoi, S., Matsubara, M.\(2025\): Characteristics of the source process of the 2024 M7. 6 Noto Peninsula earthquake revealed from back-projection analysis in both low-and high-frequency bands, Earth, Planets and Space, 77, 1, 149.](#)
- [Huang, C., Xu, W., Bürgmann, R., Xie, L., Feng, G., Shan, B., Li, Z., Aoki, Y., Zhu, J., Liu, X.\(2025\): Heterogeneous strong asperities and tectonic complexity control irregular cascading ruptures, Science Advances, 11, 33, eadv6771.](#)
- 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・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.
- 石田聡史・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.
- 地震調査委員会(2007) : 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(2010) : 「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(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(2013):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(2020):震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」), 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—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(2026):「令和6年能登半島地震」の最近の地震活動の評価, 令和8年1月14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>.
- [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 and Space,60, 105–110.](#)
- [Kato, A.\(2024\):Implications of fault-valve behavior from immediate aftershocks following the 2023 Mj6. 5 earthquake beneath the Noto Peninsula, Central Japan, Geophysical Research Letters, 51, 1, e2023GL106444.](#)
- [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, 験震時報, 第36巻, 第3, 4号, 1–8.](#)
- [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 and Space, 77:104, 1–13.](#)
- 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(2024a):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>.
- 国土地理院(2024b):令和6年能登半島地震に伴う地殻変動(第5報), 2024年2月15日, <https://www.gsi.go.jp/common/000255675.pdf>.
- [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.](#)
- 京都大学(2024a):強震波形記録による令和6年能登半島地震の震源過程(暫定), 2024年1月15日, https://sms.dpri.kyoto-u.ac.jp/topics/2024noto_source_20240115.pdf.
- 京都大学(2024b):令和6年能登半島地震の強震動特性(2), 2024年2月9日, https://sms.dpri.kyoto-u.ac.jp/topics/2024noto_gm3_20240209.pdf.
- [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.](#)
- [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.](#)
- [Ma, Z., Luo, H., Li, C., Liu, J., Wei, S. \(2025\):Sub-parallel fault afterslip and weak zone relaxation after the 2024 Noto earthquake, Communications Earth & Environment, 6, 1, 650.](#)

- [Masuda, H., Sugawara, D., Cheng, A.C., Suppasri, A., Shighihara, 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.](#)
- [Masuda, H., Sugawara, D., Cheng, A. C., Suppasri, A., Imamura, F.\(2025\): A surrogate-assisted nonlinear inversion of tsunami waveform and trace height: application to the 2024 Noto Peninsula earthquake in Japan, *Earth, Planets and Space*, 77, 1, 144.](#)
- [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.](#)
- [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.](#)
- [Mizutani, A., Adriano, B., Mas, E., Ohta, Y., Koshimura, S.\(2025\): ABIC-based joint inversion using tsunami, GNSS and SAR data: finite fault model of the 2024 Noto Peninsula earthquake, Japan, *Geophysical Journal International*, <https://doi.org/10.1093/gji/ggaf432>.](#)
- [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 and Space*, 77:130, 1-12.](#)
- [文部科学省研究開発局・防災科学技術研究所\(2013\): ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究 総括成果報告書.](#)
- [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\(2014\): 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.](#)
- [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.](#)
- [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.](#)
- [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.](#)
- [岡村行信\(2000\): 音波探査プロフィー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.](#)
- [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.](#)
- [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 and Space*, 60, 83-88.](#)
- [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\(2024a\): 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・斉藤秀雄・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\(2024\): 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・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・石田聡史・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.](#)
- [関口渉次, 武田哲也, 浅野陽一, エネスク ボクダン, 汐見勝彦, 松原誠, 木村尚紀, 松本拓巳, 斉藤竜彦, 松澤孝紀\(2012\): 陸域における自然地震観測, 科学技術振興費「ひずみ集中帯の重点調査観測・研究」平成23年度成果報告書, 154-210.](#)
- [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 and 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., Shinobara, 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 and 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.](#)
- [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.](#)
- [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.](#)
- [Takahashi, H., Aoyagi, Y., Yoshida, K., Kimura, H., Kurashimo, E., Sakai, S.\(2026\): High-Precision Aftershock Distribution Highlights the Complex Fault Geometry of the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula Earthquake, Geophysical Research Letters, 53, e2025GL118413.](#)
- [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.](#)
- [徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壮・阿部寛信・坂井真一・向山建二郎\(2001\): 日本周辺海域中新世最末期以降の構造発達史, 海洋調査技術, 13-1, 27-53.](#)
- [Umeda, S., Yuhi, M., Arita, M., Ninomiya, J. \(2025\): Characteristics of tsunami propagation around the northern to western coasts of Noto Peninsula, Japan, generated by the 2024 Noto Peninsula earthquake, Coastal Engineering Journal, 67, 4, 725-746.](#)
- [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 and 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 and Space, 77:19, 1–16.
- Yamada, T. and Ohta, Y. (2026): Simultaneous estimation of slip distribution and correlation length using Bayesian optimization and the impact of inhomogeneous observation network distribution, Geophysical Journal International, 244, 3, ggaf525.
- 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.
- Yoshida, K., Uchida, N., Matsumoto, Y., Orimo, M., Okada, T., Hirahara, S., Kimura, S., Hino, R. (2023): Updip fluid flow in the crust of the northeastern Noto Peninsula, Japan, triggered the 2023 Mw 6.2 Suzu earthquake during swarm activity, Geophysical Research Letters, 50, 21, e2023GL106023.

余白