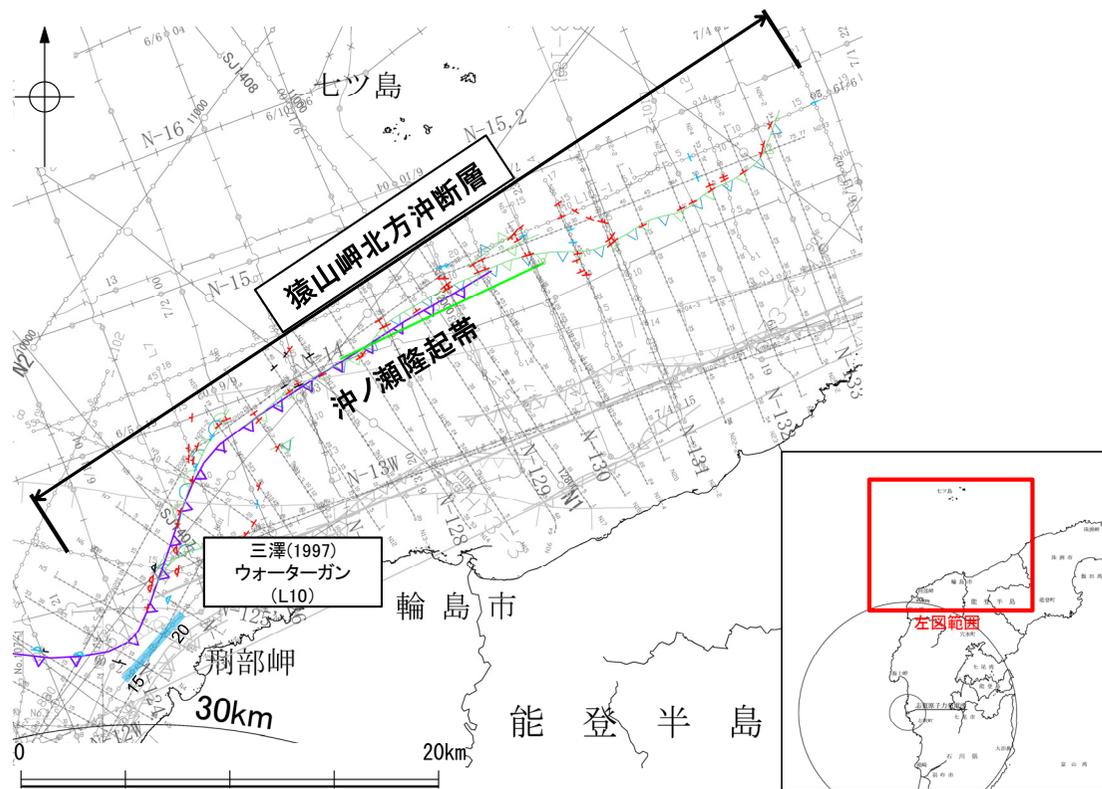


(4) 猿山岬北方沖の断層(猿山岬北方沖断層)の端部 —南西端調査 L10測線—

ON-125' 測線で断層を推定した南西方延長にあたるL10測線において、測点17付近でD₁層に向斜構造が認められるものの、少なくともB₁層以上の地層に変位、変形は認められない。



位置図

文献による断層
対象文献断層

- 岡村(2007)による新第三紀断層
- 井上・岡村(2010)による逆断層
- 井上・岡村(2010)による活断層
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデルの上端位置
- 岡村(2002)による逆断層
- 鈴木(1979)による逆断層
- 井上・岡村(2010)による逆断層
- 井上・岡村(2010)による活断層
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)による津波断層モデルの位置(破線は新層トレース)
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデルの上端位置

音波探査記録から推定した断層

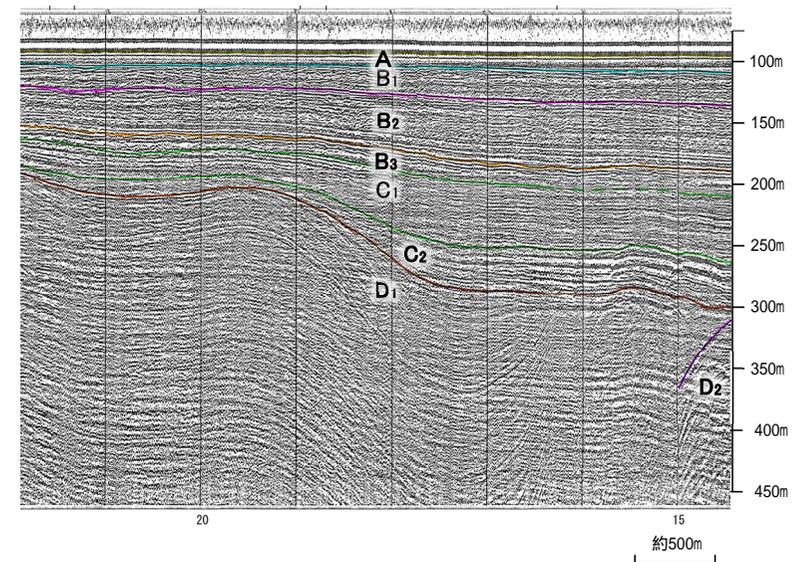
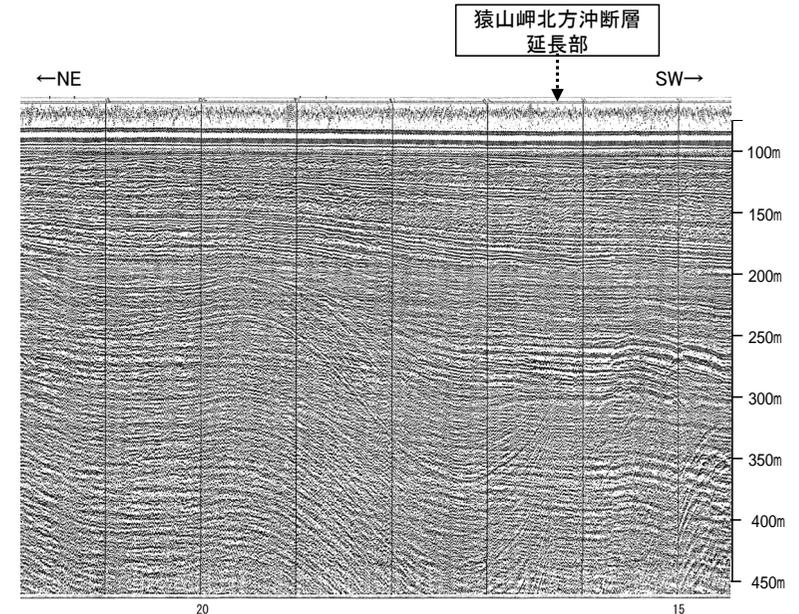
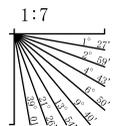
- (測線位置における活動性)
- 層以上または○層に変位、変形が認められる
 - B₁層以上またはB₁層に变位、変形の可能性が否定できない
 - B₁層以上またはQ層に变位、変形が認められない
- 右図記録範囲

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

- No. 8 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- No. 9.5 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- N5 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)

- N-118 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
- L4 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
- N2 調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
- H3-1 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
- SJ407 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



この図面は、三澤(1997)の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

(4) 猿山岬北方沖の断層(猿山北方沖断層)の端部 ーまとめー

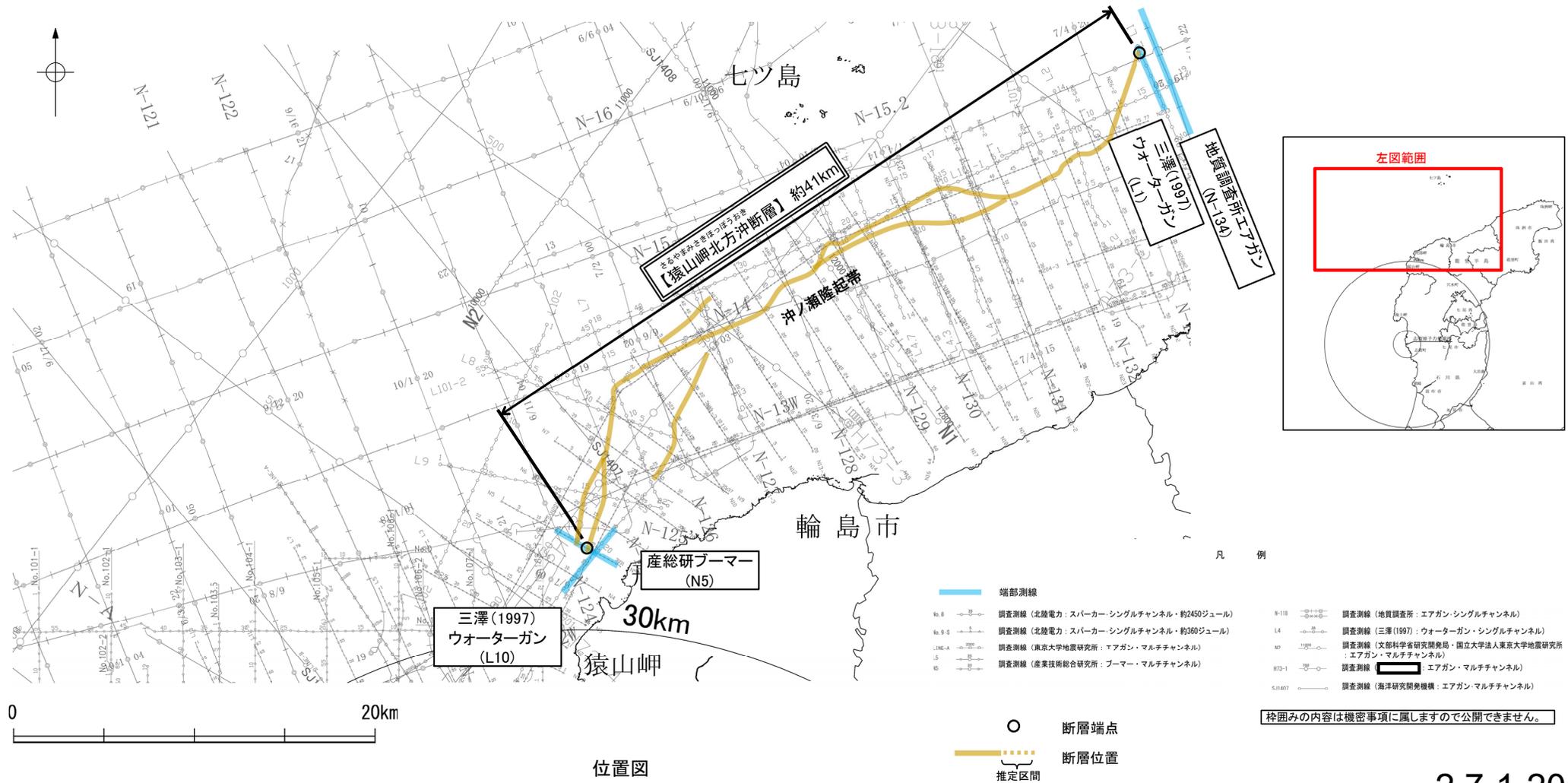
■北東端

○海上音波探査の結果、N26-2測線で推定した断層の北東方延長にあたるL1測線、N-134測線において、猿山岬北方沖断層に対応する断層等は認められない。
 ⇒上部更新統に変位、変形が認められないL1測線を北東端と評価。

■南西端

○海上音波探査の結果、N-125' 測線で推定した断層の南西方延長にあたるN5測線、L10測線において、猿山岬北方沖断層に対応する断層等は認められない。
 ⇒上部更新統に変位、変形が認められないN5測線を南西端と評価。

○以上のことから、猿山岬北方沖断層の長さについては、L1測線(北東端)からN5測線(南西端)までの約41km区間を評価。



補足資料2. 7－2

KZ3・KZ4

(1) KZ3・KZ4の評価結果

○日本海地震・津波調査プロジェクト(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)は、震源断層モデルとして、KZ3及びKZ4を設定している。以下、この断層を「KZ3・KZ4」と称する。

【文献調査】(P.2.7-2-3~7)

○岡村(2007)は、産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査より、敷地西方に、高浜沖隆起帯の東縁付近から北東側に2列の第四紀背斜構造、宝達山沖隆起帯の西端から高浜沖隆起帯の東縁付近まで連続する第四紀撓曲帯を図示している。なお、これらは、日本海地震・津波調査プロジェクトが設定した震源断層モデルのKZ3及びKZ4にそれぞれ対応する。

○日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)(以下、国交省ほか(2014))は、産業技術総合研究所等の反射法地震探査データを用いて、岡村(2007)が示した構造に対応する位置に、断層長さが42.5km、南東傾斜の逆断層として、津波断層モデルF47を設定している。

○日本海地震・津波調査プロジェクトは、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、プロジェクト内で実施した調査データも踏まえて、断層長さ:16.0km、北西傾斜60°の逆断層として震源断層モデルKZ3、断層長さ:25.5km、南東傾斜50°の逆断層として震源断層モデルKZ4を設定しており、連動する可能性がある断層の組合せとしてKZ3-KZ4を考慮している。また、KZ3及びKZ4は共に、活動性の評価を確実性Cクラス(変形を受けている最新期の地層の年代が第四紀前期である可能性がある)としている。

【活動性評価】

【文献調査】

- 岡村(2007)は、KZ3-KZ4に対応する位置に、第四紀撓曲帯と第四紀背斜構造を図示している。
- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、震源断層モデルとして設定したKZ3-KZ4の活動性の評価を確実性Cクラス(変形を受けている最新期の地層の年代が第四紀前期である可能性がある)としている。
- KZ3-KZ4の傾斜方向については、岡村(2007)では、反射法断面より、KZ3に対応する背斜構造は、西側の方が隆起量が大きく、KZ4に対応する撓曲帯は、東側隆起の構造であると判読しており、国交省ほか(2014)では、南東傾斜、日本海地震・津波調査プロジェクトでは、KZ3は北西傾斜、KZ4は南東傾斜とされている。

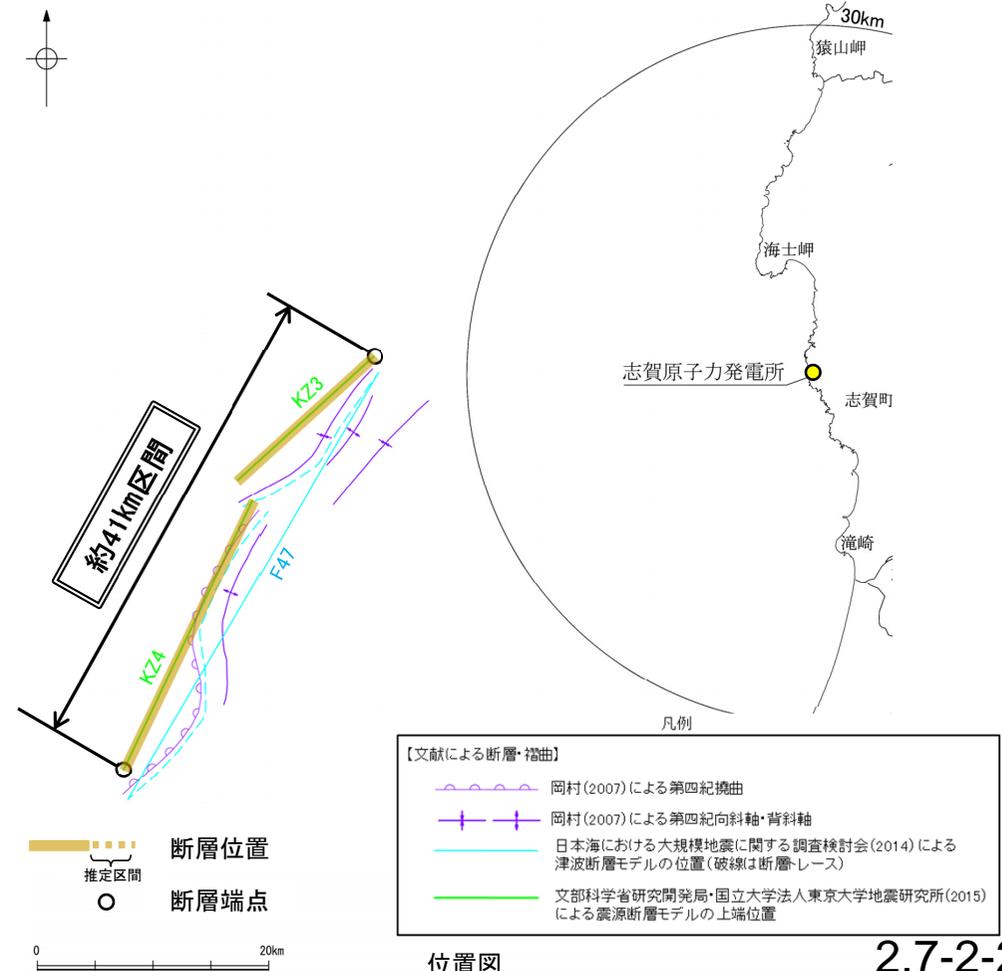
⇒文献調査の結果、国交省ほか(2014)から、KZ3-KZ4は走向がNE-SW方向、傾斜が南東傾斜の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。日本海地震・津波調査プロジェクトのKZ3は北西傾斜とされているが、国交省ほか(2014)が南東傾斜として一連で評価していることや敷地への影響の大きさも考慮し、安全側に判断して南東傾斜と評価した。

【長さの評価】

【文献調査】

- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ(岡村, 2007)等を整理し、プロジェクト内で実施した調査データも踏まえて、震源断層モデルを設定している最新の文献である。
- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、KZ3-KZ4を連動する可能性がある断層の組合せとして考慮している。

⇒岡村(2007)及び国交省ほか(2014)を踏襲した内容になっている日本海地震・津波調査プロジェクトが設定したKZ3の北東端からKZ4の南西端までの約41km区間を評価。



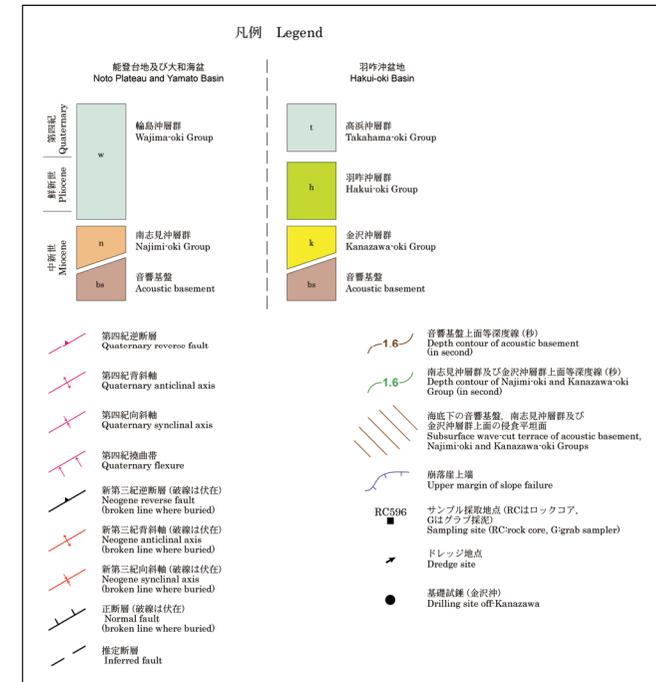
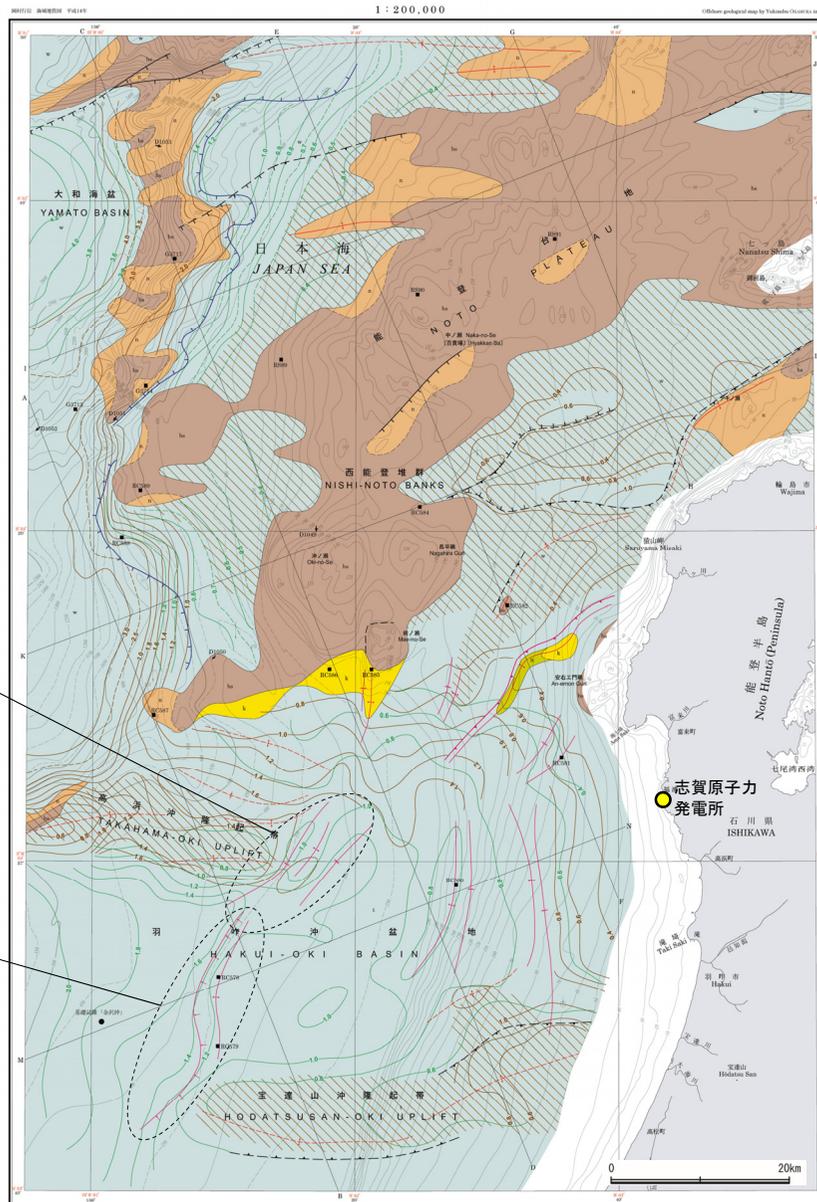
KZ3・KZ4は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約41km区間を評価する。

(2) KZ3・KZ4の文献調査 —岡村(2007)—

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

高浜沖隆起帯の東縁付近から北東側に2列の背斜構造

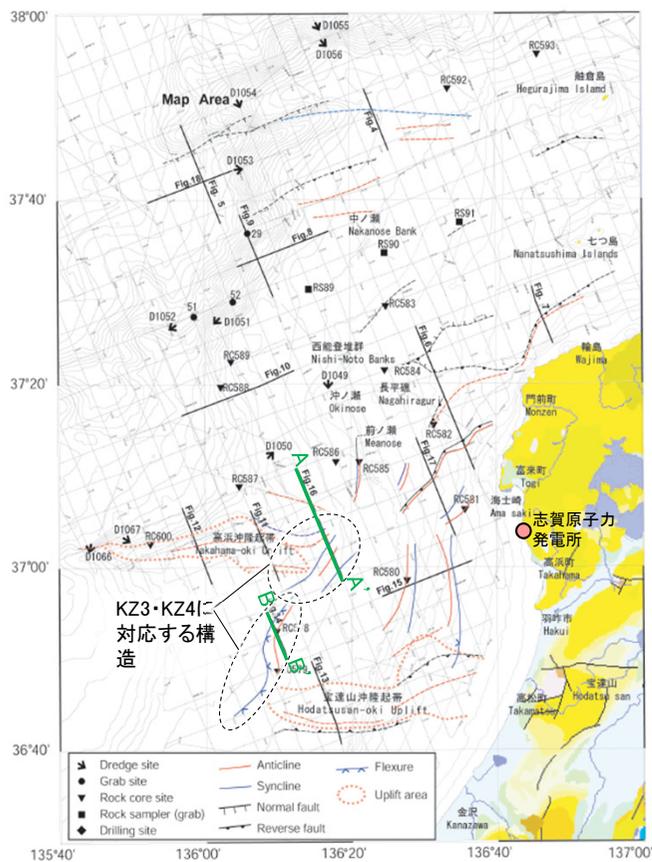
宝達山沖隆起帯の西端から高浜沖隆起帯の東縁付近まで連続する撓曲帯



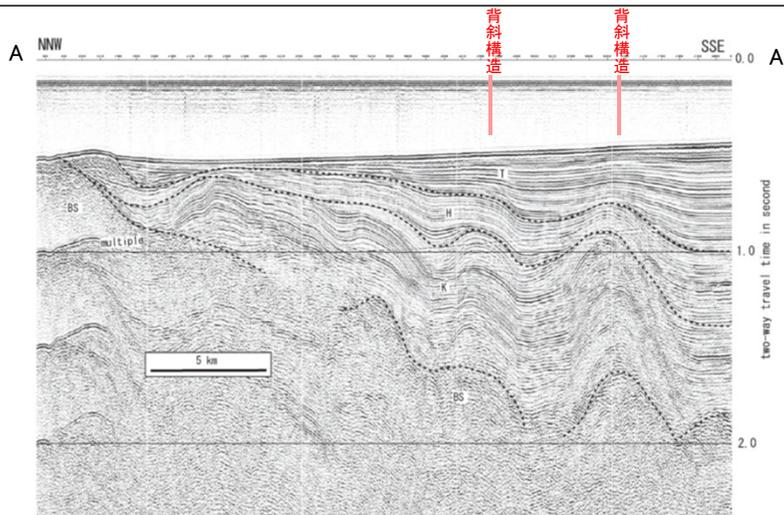
能登半島西方海底地質図
(岡村(2007)に一部加筆)

【岡村(2007)による反射断面の解釈】

○岡村(2007)は、産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査の反射断面の解釈に基づいて、能登半島西方海底地質図を作成している。
 ○KZ3に対応する背斜構造は、反射断面(A-A')によると、金沢沖層群堆積後に形成されたものが、第四紀の高浜沖層群堆積中に再活動した様に見える。
 ○KZ4に対応する撓曲帯は、反射断面(B-B')によると、第四紀の高浜沖層群が撓曲帯の西側で厚くなることから、第四紀に活動を始めたと考えられるとしている。



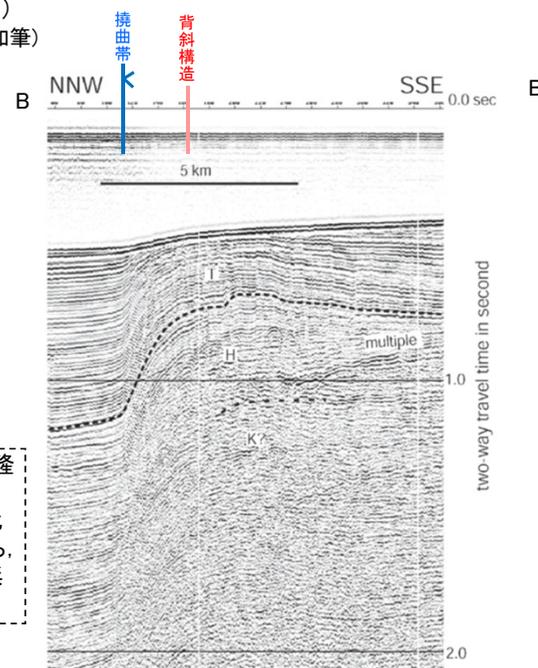
位置図
(岡村(2007)に一部加筆)



反射断面(A-A')
(岡村(2007)に一部加筆)

＜岡村(2007)による解釈＞

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



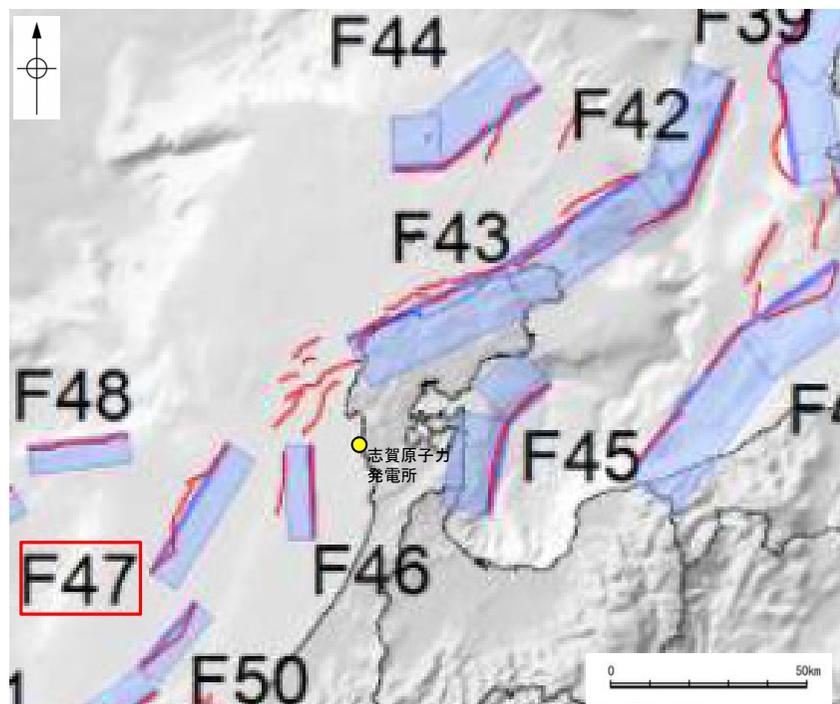
反射断面(B-B')
(岡村(2007)に一部加筆)

＜岡村(2007)による解釈＞

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

(2)KZ3・KZ4の文献調査 ー国交省ほか(2014)ー

- 国交省ほか(2014)は、産業技術総合研究所等の反射法地震探査データを用いて、津波断層モデルを設定している。
- 国交省ほか(2014)は、岡村(2007)が示した構造に対応する位置に、津波断層モデルとしてF47を設定している。
- 断層モデルの検討にあたっては、測線数の多い産業技術総合研究所の反射断面の解釈に基づいて海底の断層トレースを設定し、その他の機関の反射断面での解釈による確認も実施している。日本海における大規模地震に関する調査検討会の海底断層ワーキンググループ(2014)によると、反射断面の検討の結果、F47は、南東傾斜の逆断層であり、地形では不明瞭であるが、海底直下の地層まで変形が確認できるとされている。
- 国交省ほか(2014)で設定された津波断層モデルF47は、断層長さ42.5km、南東傾斜の傾斜角60°とされている。



位置図
(国交省ほか(2014)に一部加筆)

<国交省ほか(2014)で用いた反射法地震探査データ>

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

<海底断層WG(2014)*でのF47の記載>

海底地形や過去地震との対応等	断層種別	グルーピングにあたっての特記事項
F46の更に西方沖の断層	逆断層 南東傾斜	地形では不明瞭であるが、海底直下の地層まで変形が確認できる。

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

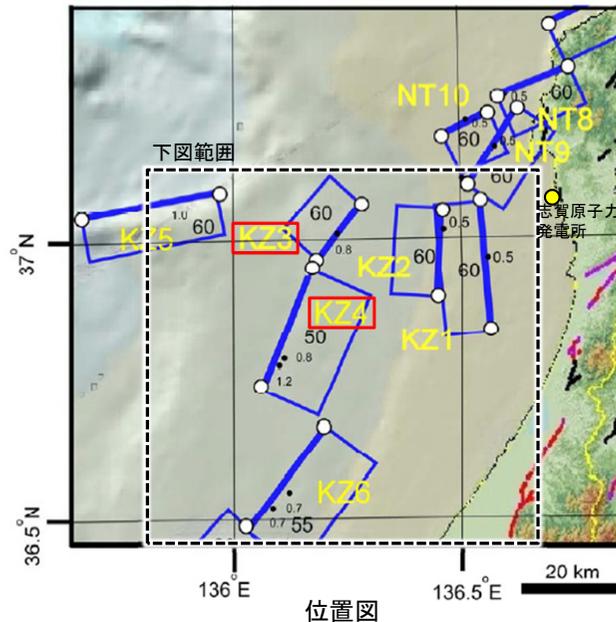
(2) KZ3・KZ4の文献調査 – 日本海地震・津波調査プロジェクト –

○「日本海地震・津波調査プロジェクト」(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所, 2015)は, 国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所の(反射法地震探査)データ等を整理し, プロジェクト内で実施した反射法地震探査結果等の新たなデータも用いて, 断層の矩形モデルを作成している。

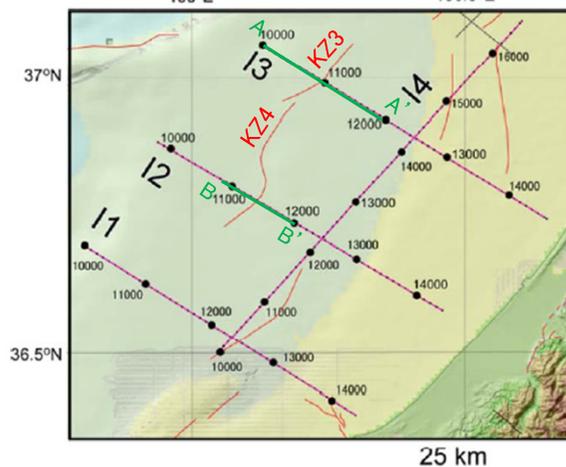
○文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)は, 岡村(2007)が示した構造に対応する位置に, 震源断層モデルとして, KZ3及びKZ4を設定している。

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

○KZ4は, 反射法地震探査断面(I2測線)から, 断層長さは25.5km, 南東傾斜の傾斜角 50° としている。



位置図
(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)に一部加筆)

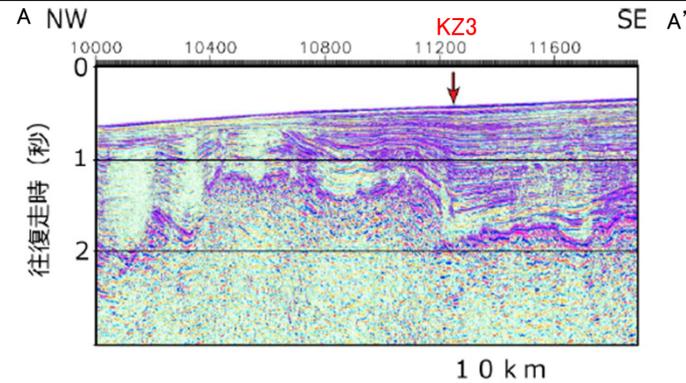


反射法地震探査測線位置

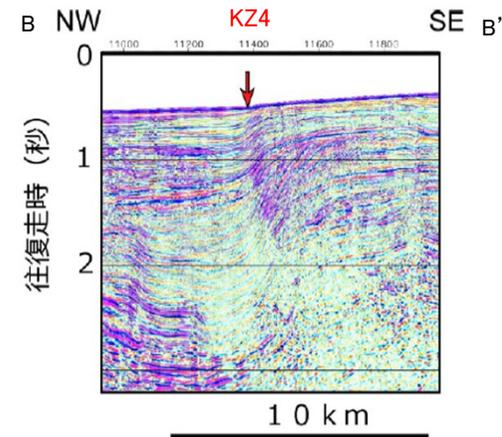
(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)に一部加筆)

<文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)の断層モデル作成に用いたデータ>

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



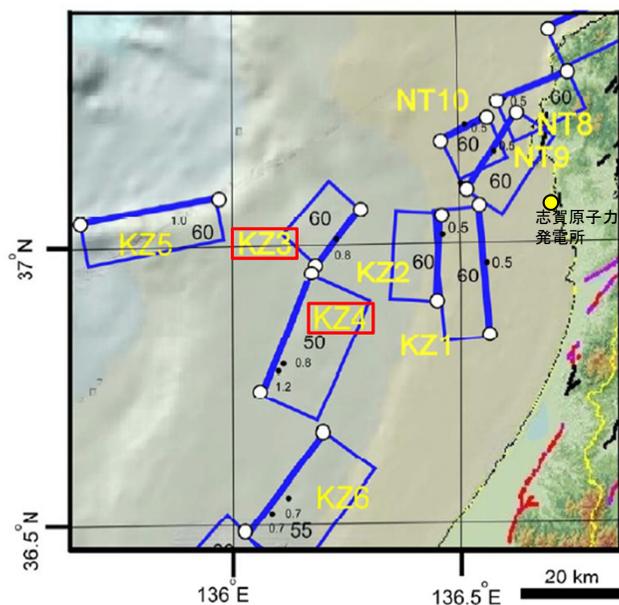
KZ3を横断する反射法地震探査時間マイグレーション断面(I3測線)
(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)に一部加筆)



KZ4を横断する反射法地震探査時間マイグレーション断面(I2測線)
(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)に一部加筆)

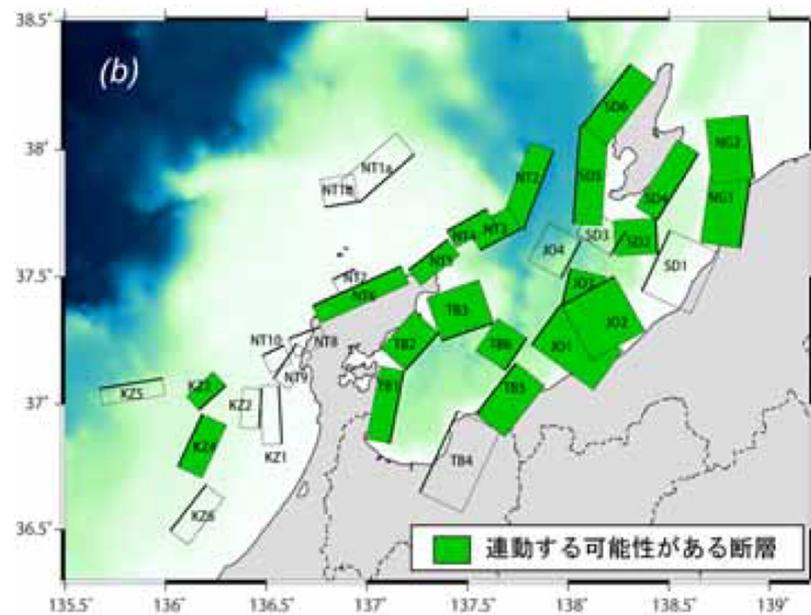
【日本海地震・津波調査プロジェクトによる断層モデル】

- 文部科学省開発局・東京大学地震研究所(2016)によると、連動する可能性がある断層の組み合わせとして、KZ3-KZ4の組合せを考慮している。
- また、これらの断層の活動性に関して、文部科学省開発局・東京大学地震研究所(2021)は、KZ3及びKZ4は共に、活動性の評価を確実性Cクラス(変形を受けている最新期の地層の年代が第四紀前期である可能性がある)としている。



位置図

(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)に一部加筆)



連動する可能性がある断層の組み合わせ
(文部科学省開発局・東京大学地震研究所(2016))

余白

補足資料2. 7－3

F_U1

(1) F_U1の評価結果

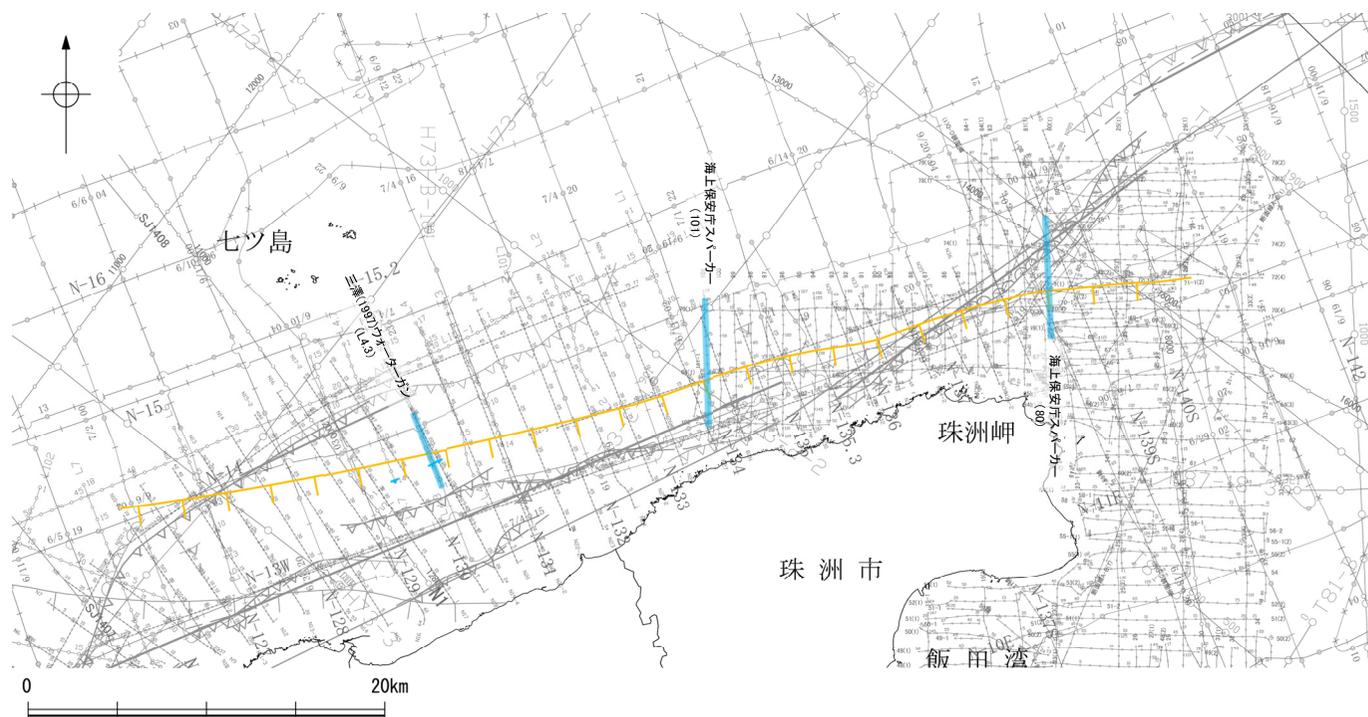
【文献調査】(P.2.7-3-3)

- 鈴木(1979)は、ENE-WSW方向、南落ちの正断層を図示している。以下、この断層を「F_U1」と称する。
- 尾崎ほか(2019)は、F_U1に対応する南落ちの正断層を図示していない。
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は、F_U1に対応する断層トレースを図示していない。
- 「日本海地震・津波調査プロジェクト」(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)は、F_U1に対応する震源断層モデルを図示していない。

活動性評価

- F_U1は、鈴木(1979)では南落ちの正断層が図示されているが、他の文献では図示されていない。
- 音波探査記録の解析の結果、第四系には相当する断層等は認められない(P.2.7-3-4~6)。

F_U1を横断する音波探査記録の解析の結果、少なくとも第四系には相当する断層等は認められず、後期更新世以降の活動は認められない。



位置図



凡 例	
文献による断層	
対象文献断層	鈴木(1979)による正断層
対象外文献断層	断層の有無を確認した測線*
	鈴木(1979)による新第三紀逆断層
	岡村(2002)による逆断層
	岡村(2007)による新第三紀逆断層
	井上・岡村(2010)による逆断層
	井上・岡村(2010)による横曲軸
	井上・岡村(2010)による活断層
	井上・岡村(2010)による活断層
	井上・岡村(2010)による活断層
	日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレース)
	文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデルの上端位置
	尾崎他(2019)による逆断層
	尾崎他(2019)による横曲軸
	尾崎他(2019)による活断層
	尾崎他(2019)による活断層

音探記録から推定した対象断層 (測線位置における活動性)	
	B, 層以上またはQ層に変位、変形が認められない
N5	調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
N-118	調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
L4	調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
80	調査測線 (海上保安庁水路部: スパーカー・シングルチャンネル)
N1	調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
H73-1	調査測線 (): エアガン・マルチチャンネル
T81-B	調査測線 (): エアガン・マルチチャンネル
SJ1407	調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

※: 以外のF_U1の有無を確認した音波探査記録はデータ集2

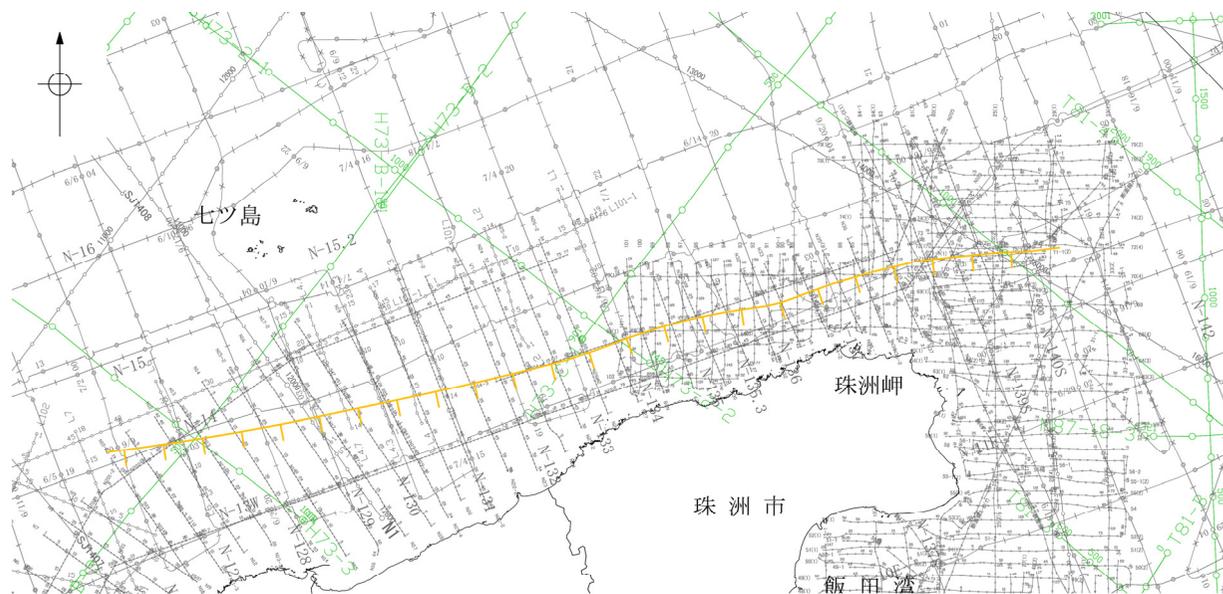
(2) F₀1の文献調査

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

○尾崎ほか(2019)は、F₀1に対応する南落ちの正断層を図示していない。

○日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は、F₀1に対応する断層トレースを図示していない。

○「日本海地震・津波調査プロジェクト」(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)は、F₀1に対応する震源断層モデルを図示していない。

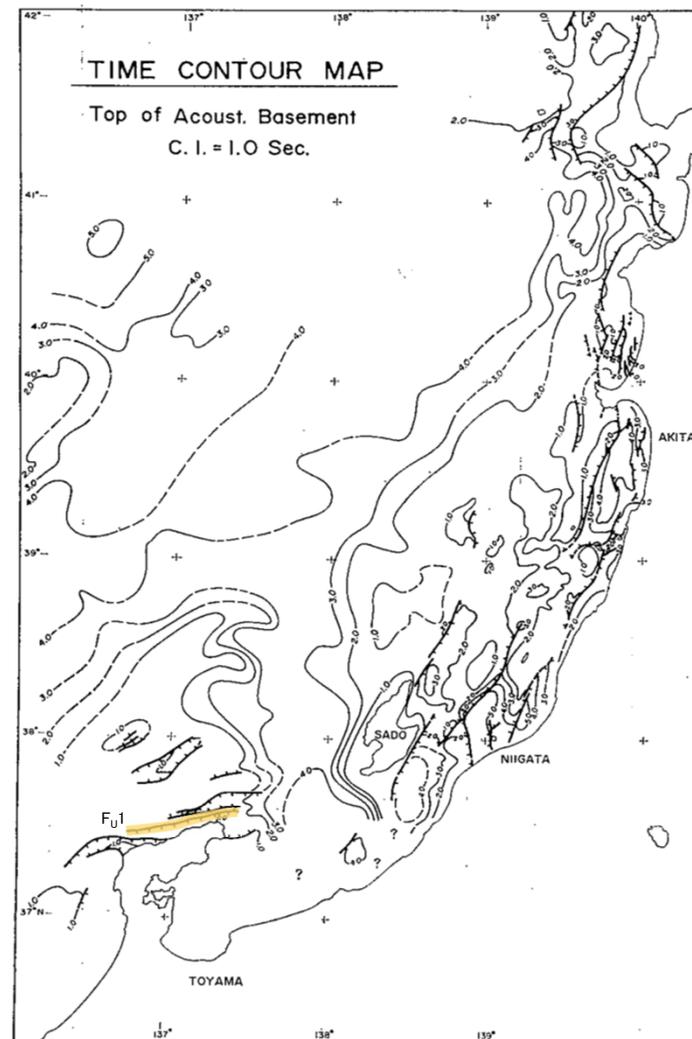


位置図

凡 例

文献による断層 対象文献断層	
	鈴木(1979)による正断層
N5	調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
N-118	調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
L4	調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
80	調査測線 (海上保安庁水路部: スパーカー・シングルチャンネル)
N1	調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
H73-1	調査測線 (): エアガン・マルチチャンネル
181-B	調査測線 (): エアガン・マルチチャンネル
SJ1407	調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



音響基盤構造解釈図(鈴木(1979)に一部加筆)

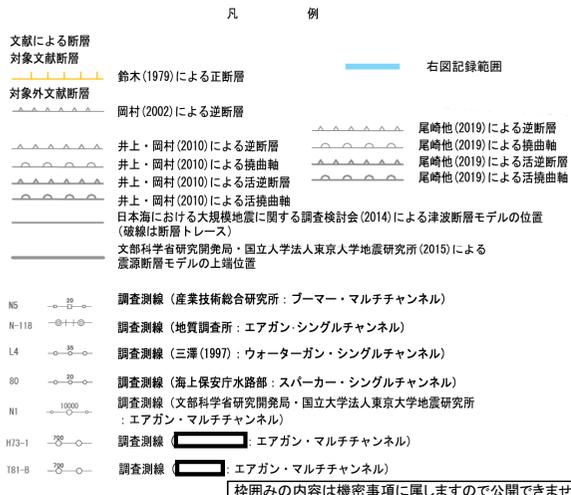
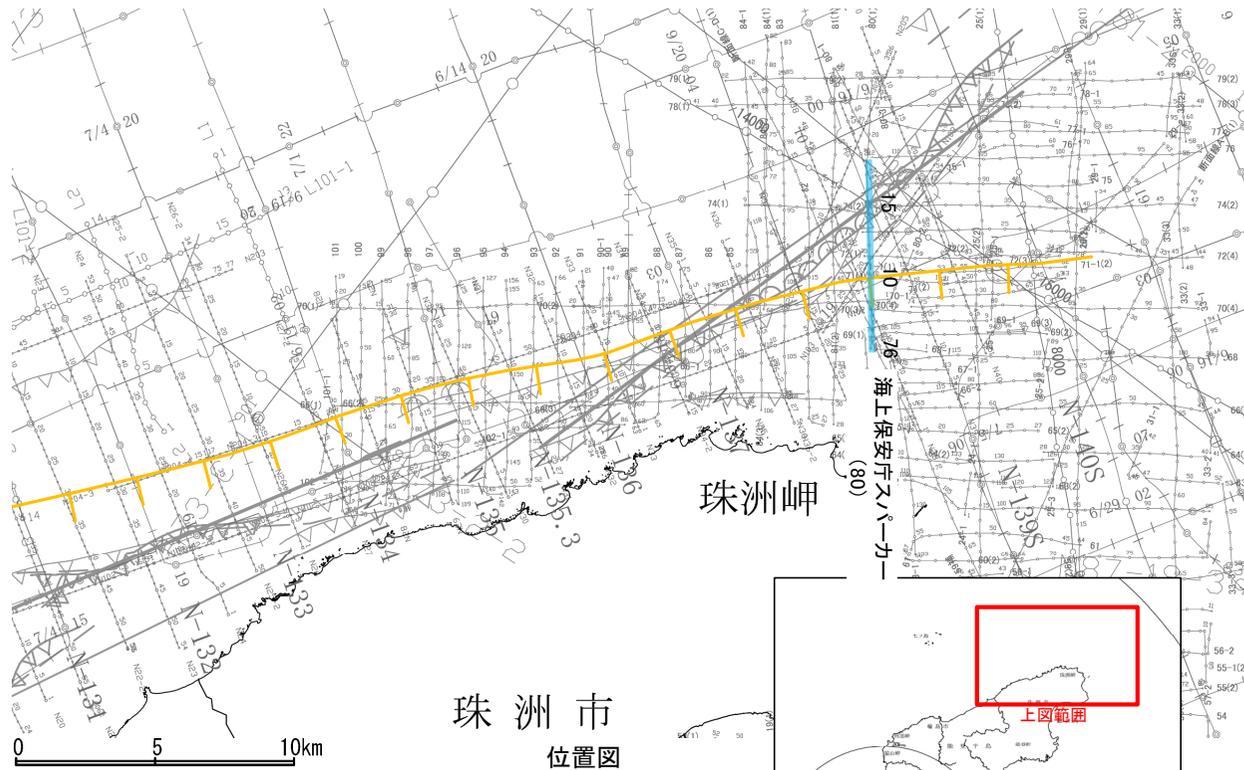
鈴木(1979)で用いた震探データ(一部重力、地磁気データを含む)

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

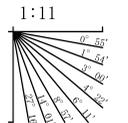
(3) F_U1の活動性 -80測線-

○80測線において、F_U1に相当する南落ちの断層等は認められない。

○測点12付近において、B₁層、B₂層、C₁層、D₁層上面に北落ちの変形が認められることから、撓曲が推定されるものの、F_U1と落ち方向が異なり、能登半島北部沿岸域断層帯の珠洲沖セグメントとして評価している。

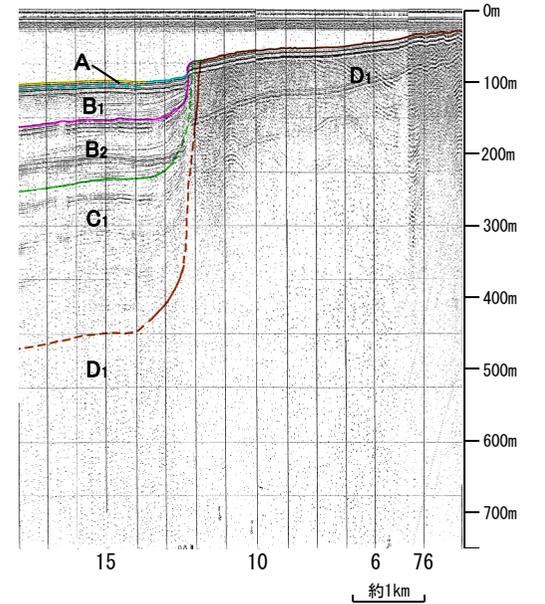
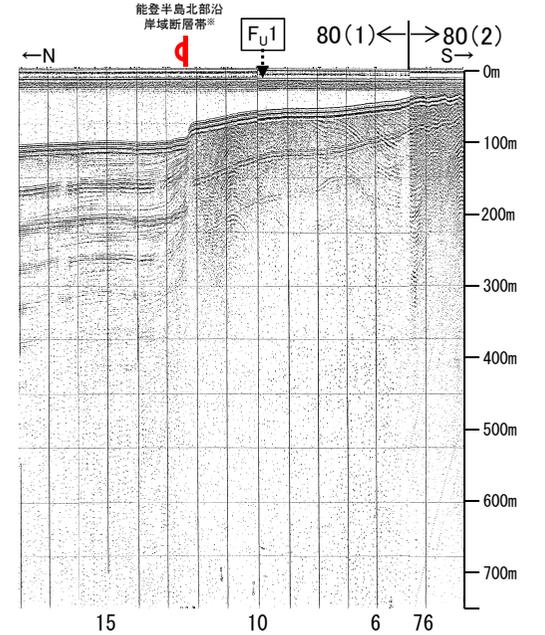


地質時代		地層名
第四紀	更新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
	前期	B層
第三紀	鮮新世	C層
	中新世	D層
	古第三紀	D ₁ 層
先第三紀		D ₁ 層



A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。

※: 能登半島北部沿岸域断層帯の評価は、2.7.2



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

(3) F_U1の活動性 -101測線-

○101測線において、F_U1に相当する南落ちの断層等は認められない。

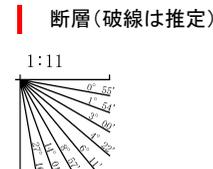
○測点26付近のB₁層基底、B₂層、C₁層、D₁層に北落ちの変位、変形が推定され、測点34付近のB₁層、B₂層、C₁層、D₁層に北落ちの変位が推定されることから、2条の断層が推定されるものの、いずれの断層もF_U1と落ち方向が異なり、能登半島北部沿岸域断層帯の輪島沖セグメントとして評価している。



- 文献による断層
対象文献断層
- 対象外文献断層
- 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 (地質調査所：エアガン・シングルチャンネル)
- 調査測線 (三澤(1997)：ウォーターガン・シングルチャンネル)
- 調査測線 (海上保安庁水路部：スパーカー・シングルチャンネル)
- 調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所：エアガン・マルチチャンネル)
- 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
- 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
- 凡例
- 鈴木(1979)による正断層
- 岡村(2002)による逆断層
- 井上・岡村(2010)による逆断層
- 井上・岡村(2010)による横曲軸
- 井上・岡村(2010)による活逆断層
- 井上・岡村(2010)による活横曲軸
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレース)
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデルの上端位置
- 右図記録範囲
- 尾崎他(2019)による逆断層
- 尾崎他(2019)による横曲軸
- 尾崎他(2019)による活逆断層
- 尾崎他(2019)による活横曲軸

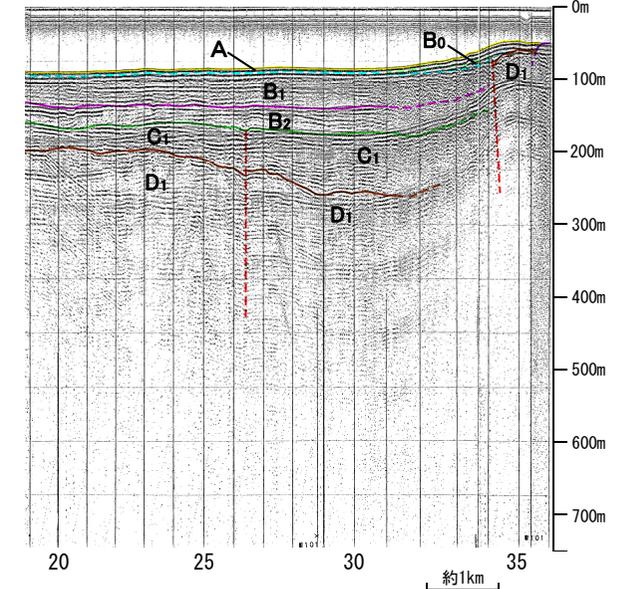
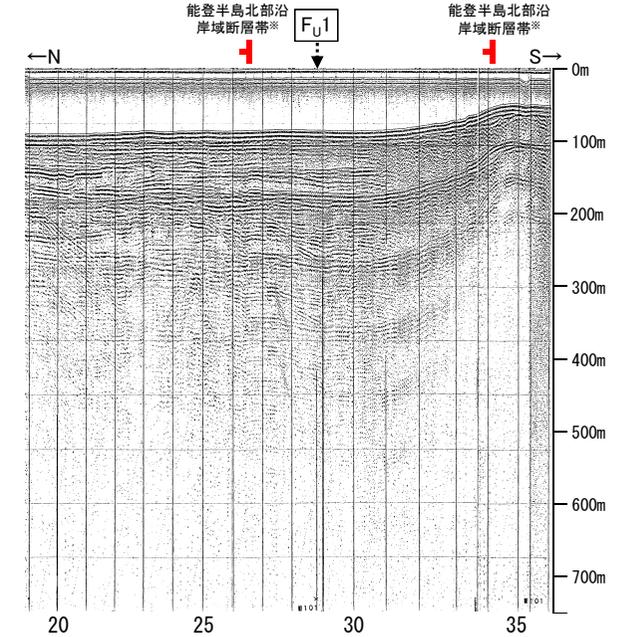


地質時代		地層名
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
		B ₂ 層
	中期	B層
前期	B層	
第三紀	鮮新世	C層
	中新世	C層
		D層
	古第三紀	D層
先第三紀	D層	



A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。

※:能登半島北部沿岸域断層帯の評価は、2.7.2



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

(3) F_U1の活動性 -L4.3測線-

○L4.3測線において、測点3付近の D₁層、D₂層に南東落ちの変位が推定されることから、断層を推定したが、B₂層以上の地層に変位、変形は認められない。



位置図



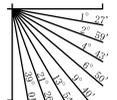
- | | | |
|---|--|--------------------------------------|
| 文献による断層
対象文献断層 | 凡 例 | 音探記録から推定した対象断層
(測線位置における活動性) |
| 対象外文献断層 | | B ₁ 層以上またはQ層に变位、変形が認められない |
| 鈴木(1979)による正断層 | | 右図記録範囲 |
| 岡村(2002)による逆断層 | | 尾崎他(2019)による逆断層 |
| 岡村(2007)による新第三紀逆断層 | | 尾崎他(2019)による逆断層 |
| 井上・岡村(2010)による逆断層 | | 尾崎他(2019)による逆断層 |
| 井上・岡村(2010)による横曲軸 | | 尾崎他(2019)による活断層 |
| 井上・岡村(2010)による活断層 | | |
| 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)による津波断層モデルの位置
(破線は断層トレース) | | |
| 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による
震源断層モデルの上端位置 | | |
| N5 | 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル) | |
| N-110 | 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル) | |
| L4 | 調査測線 (三澤(1997): ウオーターガン・シングルチャンネル) | |
| R0 | 調査測線 (海上保安庁水路部: スパークー・シングルチャンネル) | |
| N1 | 調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所
: エアガン・マルチチャンネル) | |
| H73-1 | 調査測線 () : エアガン・マルチチャンネル) | |

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。

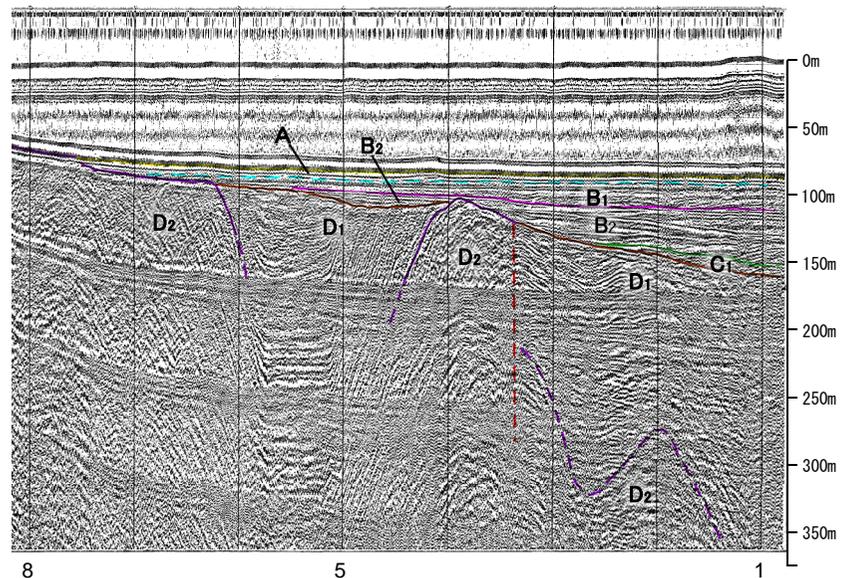
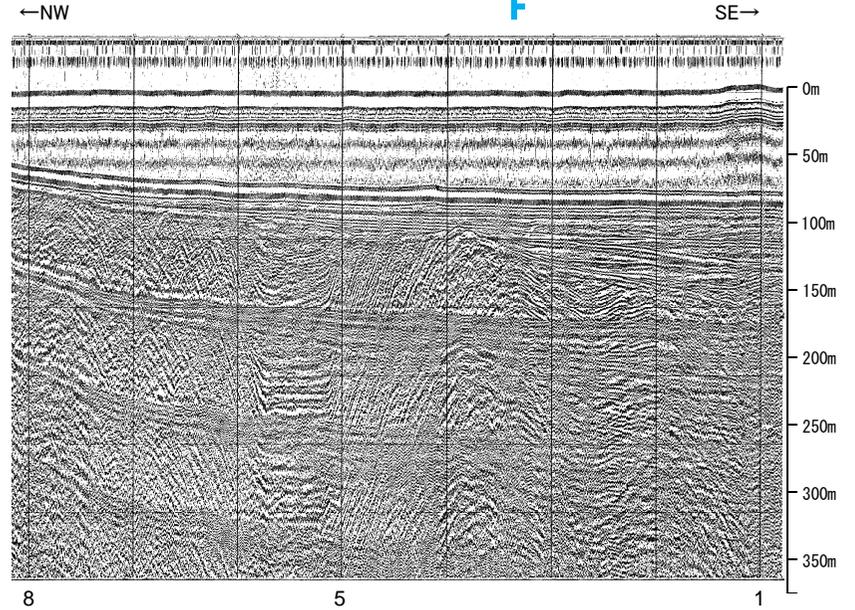
地質時代		地層名
第四紀	完新世	A層
	更新世	B ₁ 層
		B ₂ 層
	中期	B層
前期	C層	
	D層	
新第三紀	鮮新世	C層
	中新世	D層
先第三紀	古第三紀	D層
	先第三紀	D層

断層(破線は推定)

1:7



A層とB層の細区分ができない層は、Q層と称する。



約500m

・この図面は、三澤(1997)の海上音波探査の記録を北陸電力が独自に解析・作成したものである

補足資料2. 7－4

KZ6

(1)KZ6の評価結果

○日本海地震・津波調査プロジェクト(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)は、震源断層モデルとして、KZ6を設定している。以下、この断層を「KZ6」と称する。

【文献調査】(P.2.7-4-3~6)

○山本ほか(2000)は、産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査より、敷地南西方に、北東-南西方向に延びる長さ約20km、北西落ちの撓曲を図示している。なお、これらは、日本海地震・津波調査プロジェクトが設定した震源断層モデルのKZ6に対応する。

○日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)(以下、国交省ほか(2014))は、産業技術総合研究所等の反射法地震探査データを用いて、山本ほか(2000)が示した構造に対応する位置に、断層長さが23.7km、南東傾斜の逆断層として、津波断層モデルF50を設定している。

○日本海地震・津波調査プロジェクトは、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、プロジェクト内で実施した調査データも踏まえて、震源断層モデルとして、断層長さ25.8km、南東傾斜の逆断層として、KZ6を設定している。また、KZ6の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている。

【活動性評価】

【文献調査】

○山本ほか(2000)は、KZ6に対応する位置に撓曲を図示し、反射断面によると、垂直変位量が鳥取沖層群T1層(後期鮮新世-更新世初頭)基底で最大約0.3秒、T2層(更新世-完新世)基底で約0.2秒であり、T1層、T2層の層厚も北西側は南東側に比べ約2倍厚くなっているとしている。

○日本海地震・津波調査プロジェクトは、震源断層モデルとして設定したKZ6の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている。

⇒文献調査の結果、国交省ほか(2014)等から、KZ6は走向がNE-SW方向、傾斜が南東傾斜の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

【長さの評価】

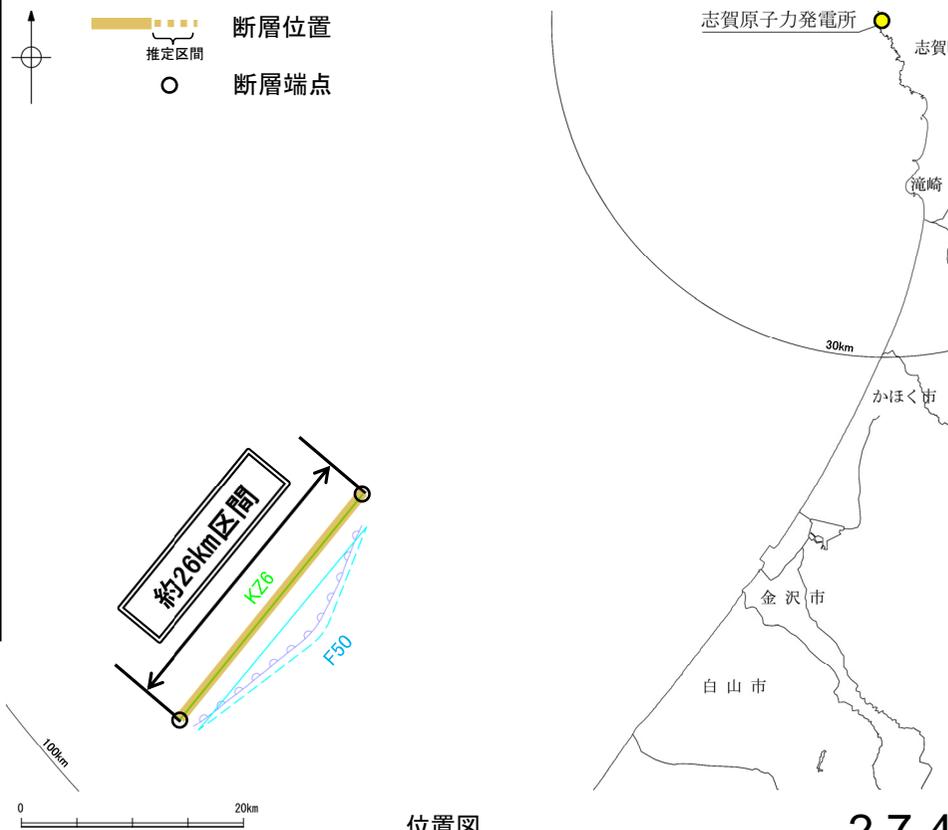
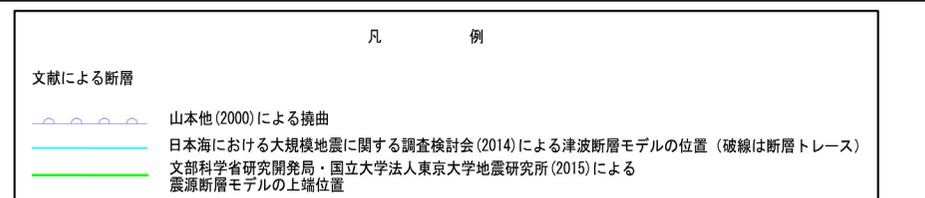
【文献調査】

○日本海地震・津波調査プロジェクトは、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ(山本ほか, 2000)等を整理し、プロジェクト内で実施した調査データも踏まえて、震源断層モデルを設定している最新の文献である。

○日本海地震・津波調査プロジェクトは、断層長さ25.8kmの震源断層モデルKZ6を設定している。

⇒山本ほか(2000)及び国交省ほか(2014)を踏襲した内容になっている日本海地震・津波調査プロジェクトが設定したKZ6の北東端から南西端までの断層長さ約26km区間を評価。

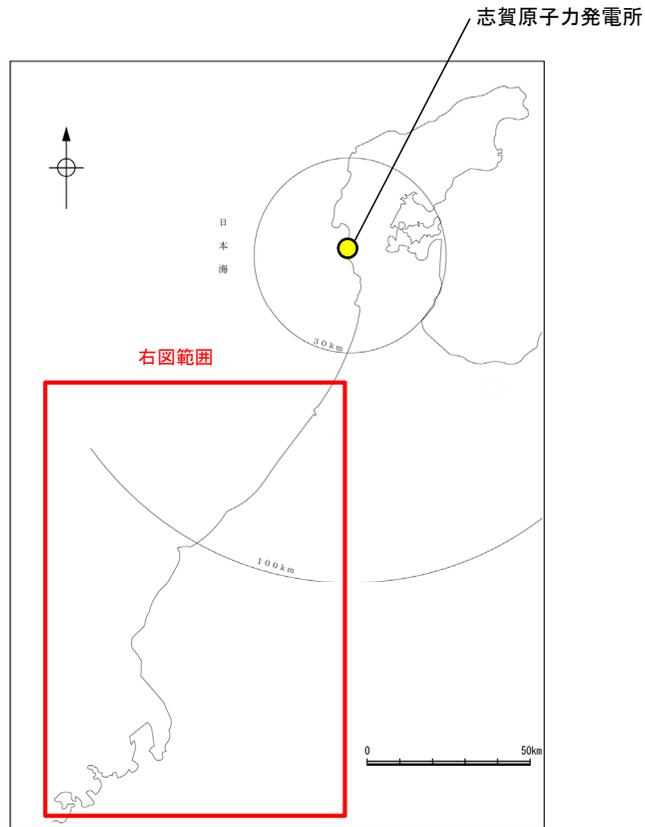
KZ6は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約26km区間を評価する。



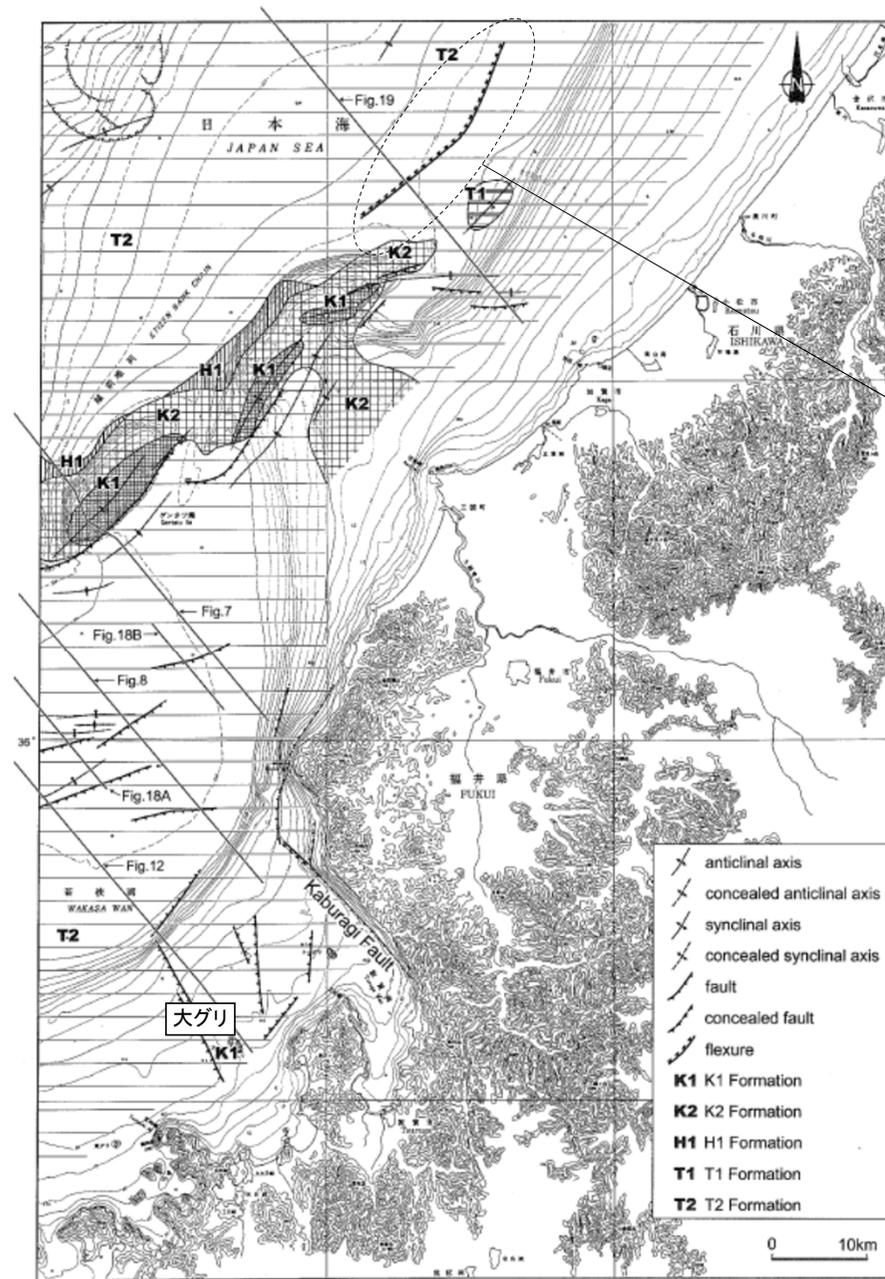
位置図

(2) KZ6の文献調査 —山本ほか(2000)—

○山本ほか(2000)は、大グリの北東に、北東-南西方向に延びる長さ約20km, 北西落ちの撓曲を図示している。



位置図

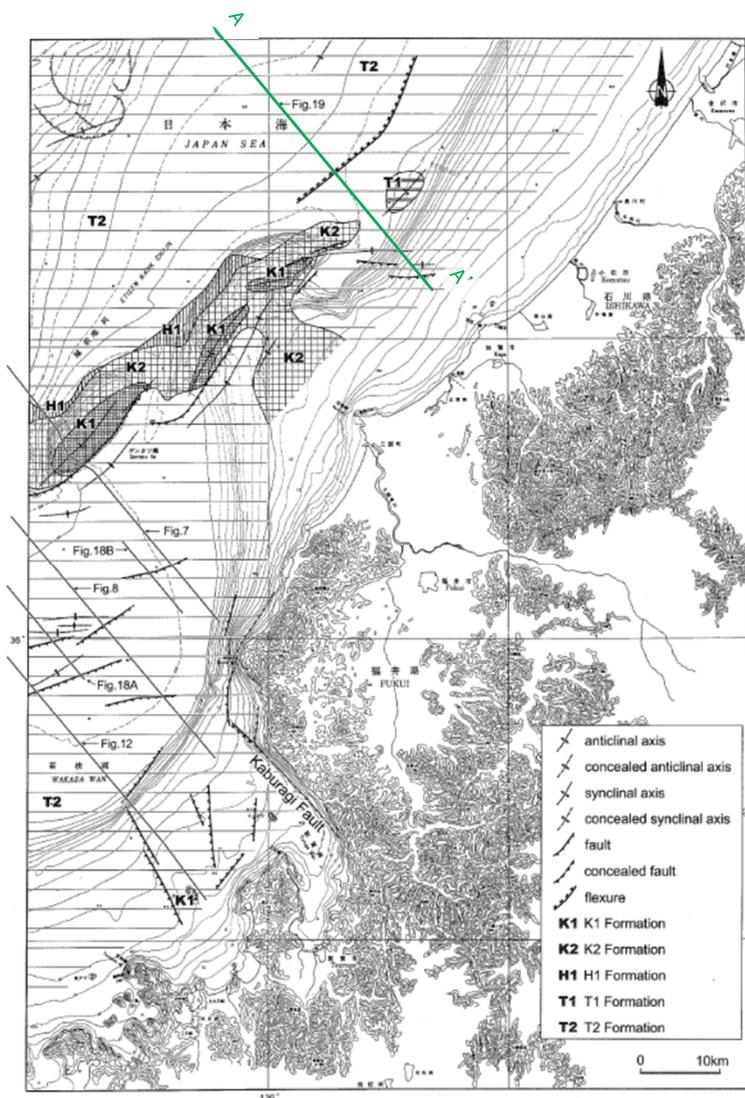


大グリの北東に
北東-南西方向に延びる撓曲

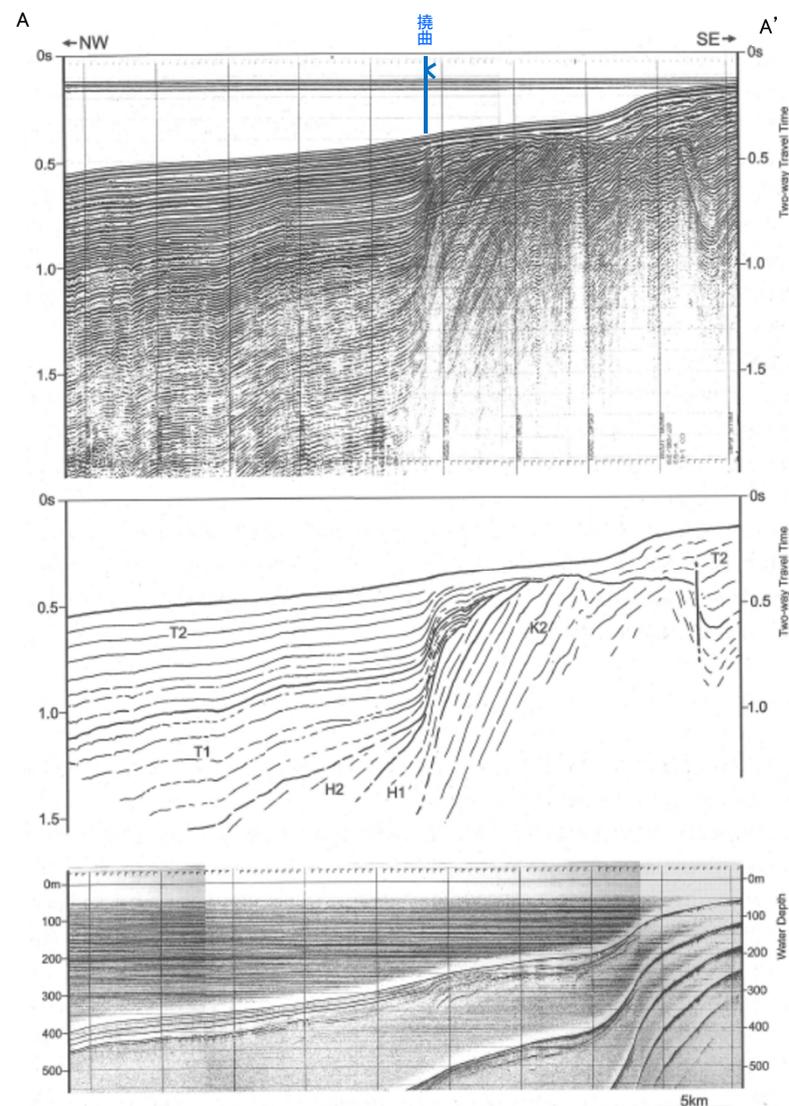
ゲンカツ瀬海域の海底地質図
(山本ほか(2000)に一部加筆)

【山本ほか(2000)による反射断面の解釈】

○山本ほか(2000)は、産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査の反射断面の解釈に基づいて、ゲンタツ瀬海底地質図を作成している。
 ○KZ6に対応する撓曲は、反射断面によると、垂直変位量が鳥取沖層群T1層(後期鮮新世-更新世初頭)基底で最大約0.3秒、T2層(更新世-完新世)基底で約0.2秒であり、T1層、T2の層厚も北西側は南東側に比べ約2倍厚くなっているとしている。撓曲は3.5kHz SBP記録でも読み取ることができるが、海底地形としては現れていないとしている。



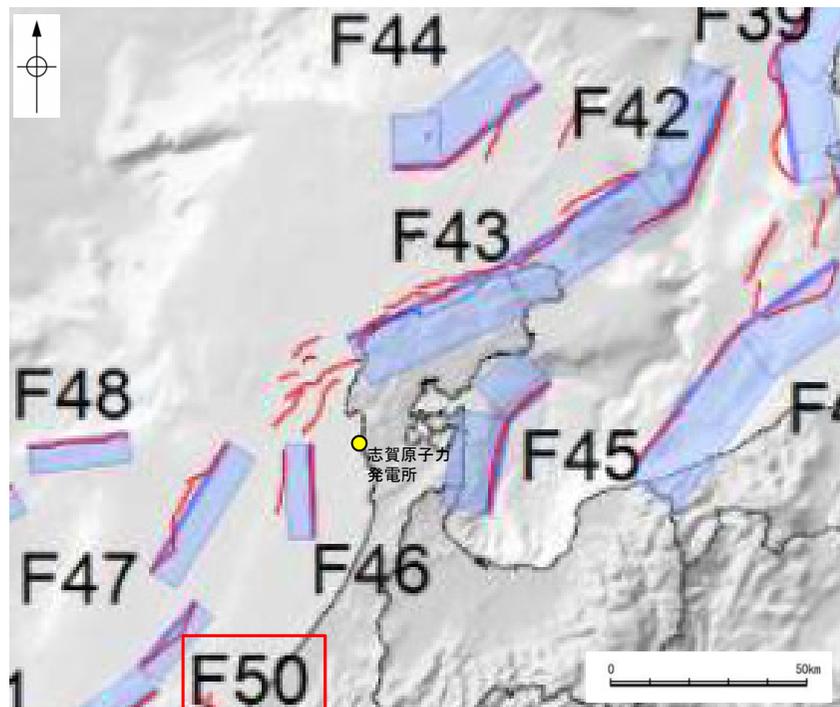
位置図
(山本ほか(2000)に一部加筆)



反射断面(A-A')におけるシングルチャンネル音波探査記録
 及び3.5 kHz SBP記録
(山本ほか(2000)に一部加筆)

(2)KZ6の文献調査 —国交省ほか(2014)—

- 国交省ほか(2014)は、産業技術総合研究所等の反射法地震探査データを用いて、津波断層モデルを設定している。
- 国交省ほか(2014)は、山本ほか(2000)が示した構造に対応する位置に、津波断層モデルとしてF50を設定している。
- 断層モデルの検討にあたっては、測線数の多い産業技術総合研究所の反射断面の解釈に基づいて海底の断層トレースを設定し、その他の機関の反射断面での解釈による確認も実施している。日本海における大規模地震に関する調査検討会の海底断層ワーキンググループ(2014)によると、反射断面の検討の結果、F50は、南東傾斜の逆断層であり、地形では不明瞭であるが、海底直下の地層まで変形が確認できるとされている。
- 国交省ほか(2014)で設定された津波断層モデルF50は、断層長さ23.7km、南東傾斜の傾斜角60°とされている。



位置図
(国交省ほか(2014)に一部加筆)

<国交省ほか(2014)で用いた反射法地震探査データ>

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

<海底断層WG(2014)*でのF50の記載>

海底地形や過去地震との対応等	断層種別	グルーピングにあたっての特記事項
福井沖の逆断層	逆断層 東傾斜	地形では不明瞭であるが、海底直下の地層まで変形が確認できる。

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

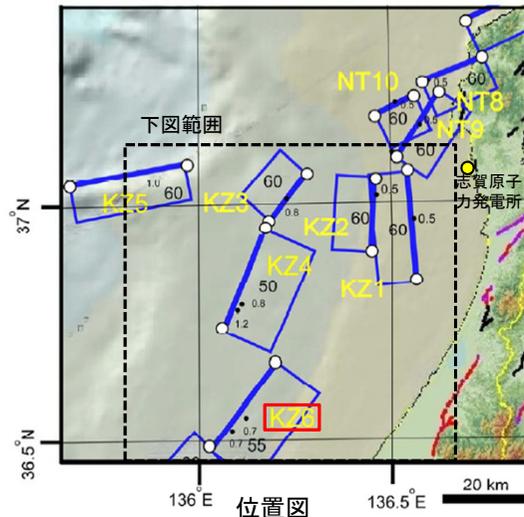
(2) KZ6の文献調査 — 日本海地震・津波調査プロジェクト —

○「日本海地震・津波調査プロジェクト」(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所, 2015)は, 国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所の(反射法地震探査)データ等を整理し, プロジェクト内で実施した反射法地震探査結果等の新たなデータも用いて, 断層の矩形モデルを作成している。

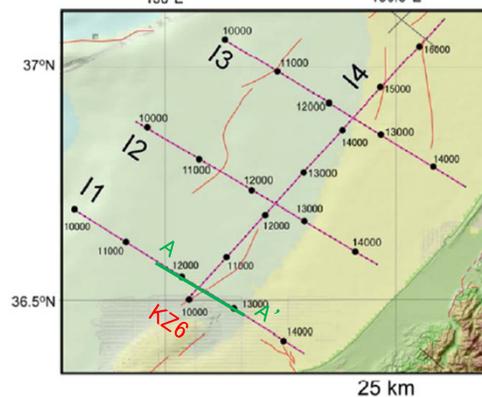
○文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)は, 山本ほか(2000)が示した構造に対応する位置に, 震源断層モデルとして, KZ6を設定している。

○KZ6は, 反射法地震探査断面(I1測線)から, 南東傾斜の逆断層と判断しており, 断層長さは25.8km, 南東傾斜の傾斜角 55° としている。

○また, 断層の活動性に関して, 文部科学省開発局・東京大学地震研究所(2021)は, KZ5の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が, 変形・変位を受けている)としている。



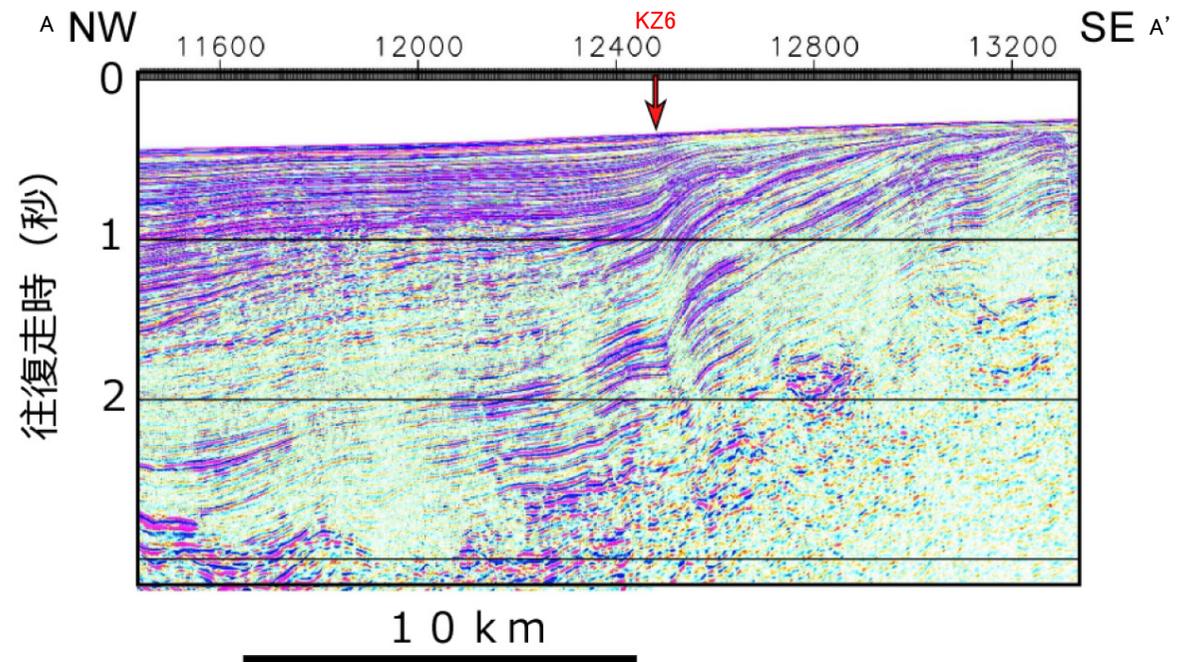
位置図
(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)に一部加筆)



反射法地震探査測線位置
(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)に一部加筆)

＜文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)の断層モデル作成に用いたデータ＞

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



KZ6を横断する反射法地震探査時間マイグレーション断面(I1測線)
(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)に一部加筆)

補足資料2. 7－5

KZ5

(1) KZ5の評価結果

○日本海地震・津波調査プロジェクト(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)は、震源断層モデルとして、KZ5を設定している。以下、この断層を「KZ5」と称する。

【文献調査】(P.2.7-5-3~5)

○岡村(2007)は、KZ5に対応する断層を図示していない。

○日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)(以下、国交省ほか(2014))は、産業技術総合研究所等の反射法地震探査データを用いて、敷地西方に、断層長さが28.2km、南傾斜の逆断層として、津波断層モデルF48を設定している。

○日本海地震・津波調査プロジェクトは、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、震源断層モデルとして断層長さ28.0km、南傾斜の断層として、KZ5を設定している。また、KZ5の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている。

【活動性評価】

【文献調査】

○日本海地震・津波調査プロジェクトは、震源断層モデルとして設定したKZ5の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている。

⇒文献調査の結果、国交省ほか(2014)等から、KZ5は走向がE-W方向、傾斜が南傾斜の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

【長さの評価】

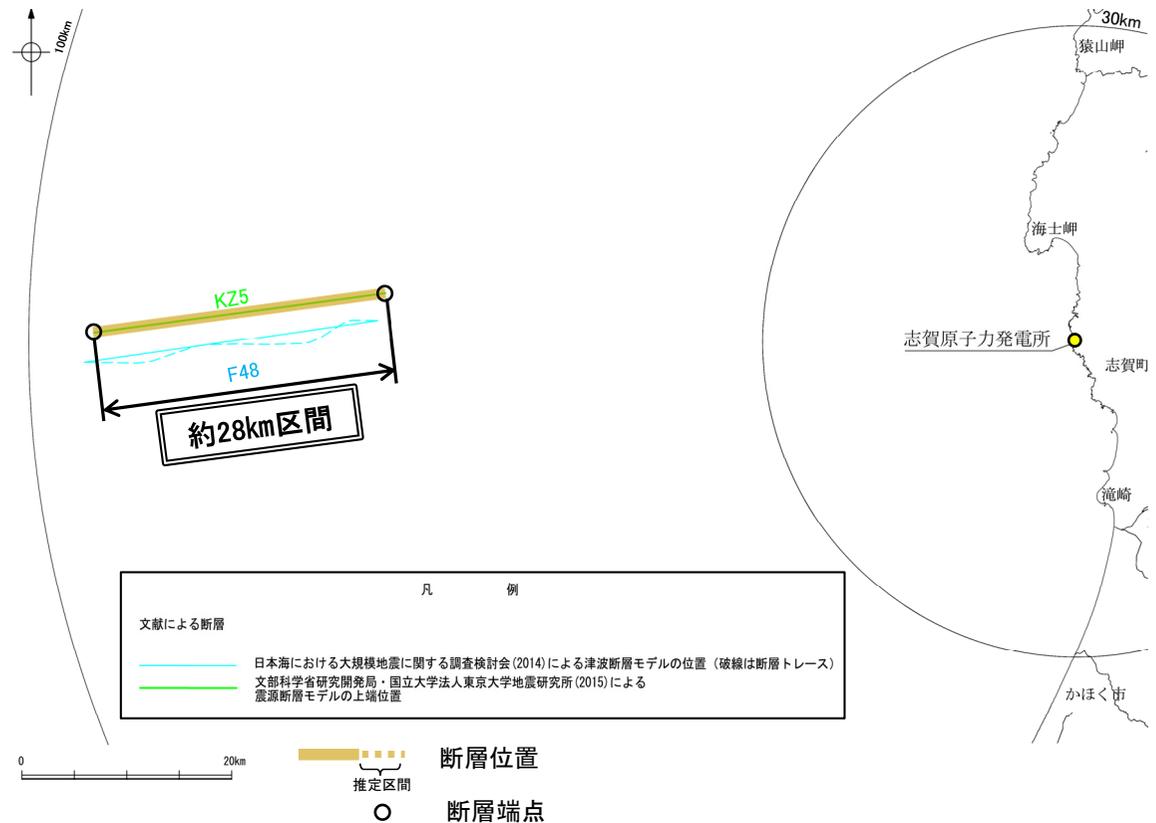
【文献調査】

○日本海地震・津波調査プロジェクトは、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、震源断層モデルを設定している最新の文献である。

○日本海地震・津波調査プロジェクトは、断層長さ28.0kmの震源断層モデルKZ5を設定している。

⇒国交省ほか(2014)を踏襲した内容になっている日本海地震・津波調査プロジェクトが設定したKZ5の北東端から南西端までの断層長さ約28km区間を評価。

KZ5は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約28km区間を評価する。

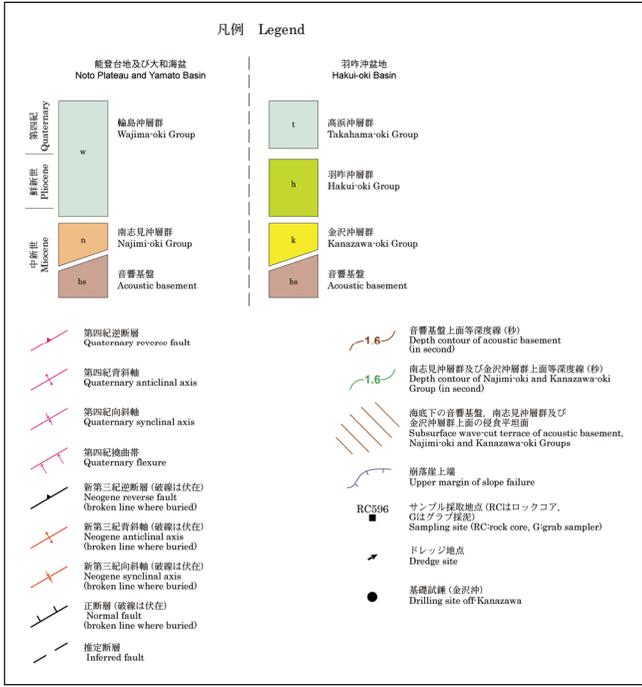
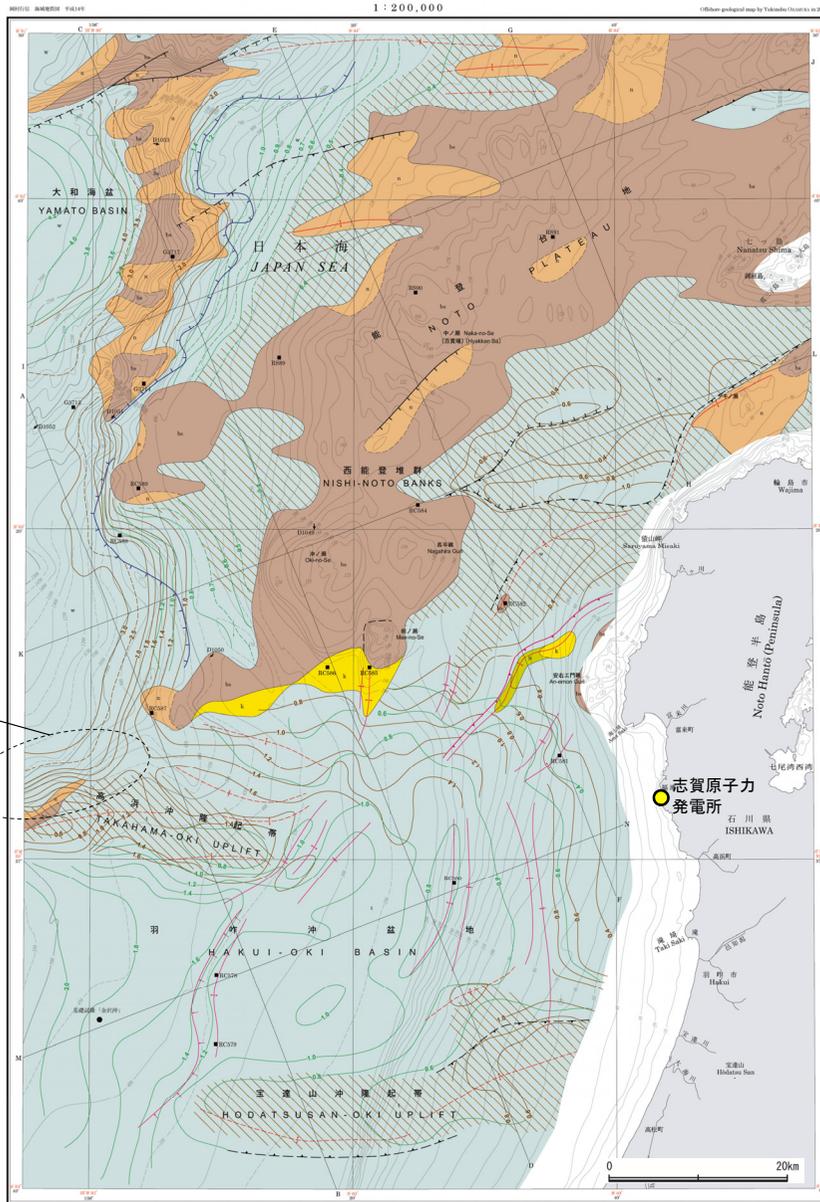


位置図

(2) KZ5の文献調査 —岡村(2007)—

○岡村(2007)は、KZ5に対応する断層を図示していない。

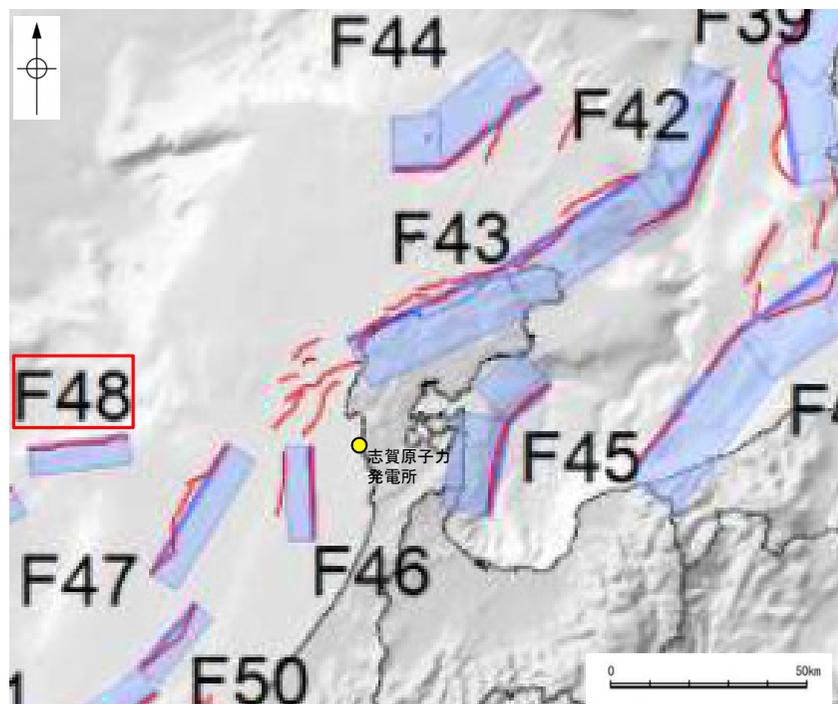
KZ5に対応する位置に断層を
図示していない。



能登半島西方海底地質図
(岡村(2007)に一部加筆)

(2)KZ5の文献調査 ー国交省ほか(2014)ー

- 国交省ほか(2014)は、産業技術総合研究所等の反射法地震探査データを用いて、津波断層モデルを設定している。
- 国交省ほか(2014)は、敷地西方に、津波断層モデルとしてF48を設定している。
- 断層モデルの検討にあたっては、測線数の多い産業技術総合研究所の反射断面の解釈に基づいて海底の断層トレースを設定し、その他の機関の反射断面での解釈による確認も実施している。日本海における大規模地震に関する調査検討会の海底断層WG(2014)によると、反射断面の検討の結果、F48は、南東傾斜の逆断層であり、活断層か判断が難しいが、南傾斜の逆断層を想定し、走向からは横ずれも考えられるとされている。
- 国交省ほか(2014)で設定された津波断層モデルF48は、断層長さ28.2km、南傾斜の傾斜角60° とされている。



位置図
(国交省ほか(2014)に一部加筆)

<国交省ほか(2014)で用いた反射法地震探査データ>

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

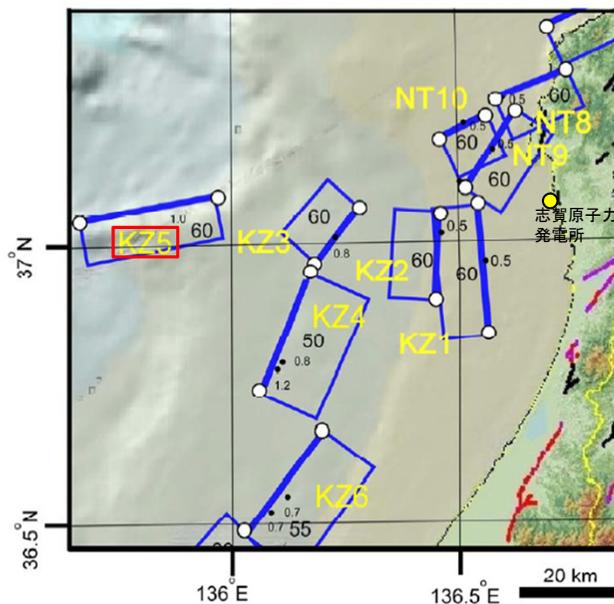
<海底断層WG(2014)*でのF48の記載>

海底地形や過去地震との対応等	断層種別	グルーピングにあたっての特記事項
隠岐トラフ東縁付近の急斜面に対応する断層	逆断層 南東傾斜	活断層か判断が難しいが、南傾斜の逆断層を想定。走向からは横ずれも考えられる。

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

(2)KZ5の文献調査 – 日本海地震・津波調査プロジェクト –

- 「日本海地震・津波調査プロジェクト」(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所, 2015) は, 国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所の(反射法地震探査)データ等を整理し, プロジェクト内で実施した反射法地震探査結果等の新たなデータも用いて, 断層の矩形モデルを作成している。
- 文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)は, 国交省ほか(2014)が示した断層モデルに対応する位置に, 震源断層モデルとして, KZ5を設定している。
- KZ5は, 日本海地震・津波調査プロジェクトで通過した測線がなく, パラメータを国交省ほか(2014)と同一とするとし, 断層長さ28.0km, 南傾斜の傾斜角 60° としている。
- また, 断層の活動性に関して, 文部科学省開発局・東京大学地震研究所(2021)は, KZ5の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が, 変形・変位を受けている)としている。



位置図

(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)に一部加筆)

<文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)の断層モデル作成に用いたデータ>

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

余白

補足資料2. 7－6

NT1

(1)NT1の評価結果

○日本海地震・津波調査プロジェクト(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)は、震源断層モデルとして、NT1を設定している。以下、この断層を「NT1」と称する。

【文献調査】(P.2.7-6-3~7)

- 岡村(2002)及び岡村(2007)は、産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査より、敷地の北方に、北傾斜の逆断層を図示している。なお、これらは、日本海地震・津波調査プロジェクトが設定した震源断層モデルのNT1に対応する。
- 尾崎ほか(2019)は、岡村(2002)や岡村(2007)等のデータを基に、岡村(2002)及び岡村(2007)と同様の位置に、北傾斜の逆断層を図示している。
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)(以下、国交省ほか(2014))は、産業技術総合研究所等の反射法地震探査データを用いて、岡村(2002)及び岡村(2007)が示した構造に対応する位置に、断層長さが50km、北西傾斜の逆断層として、津波断層モデルF44を設定している。
- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、プロジェクト内で実施した調査データも踏まえて、震源断層モデルとして断層長さ47km、北西傾斜の断層として、NT1を設定している。また、NT1の活動性の評価を確実性Cクラス(変形を受けている最新期の地層の年代が第四紀前期である可能性がある)としている。

【活動性評価】

【文献調査】

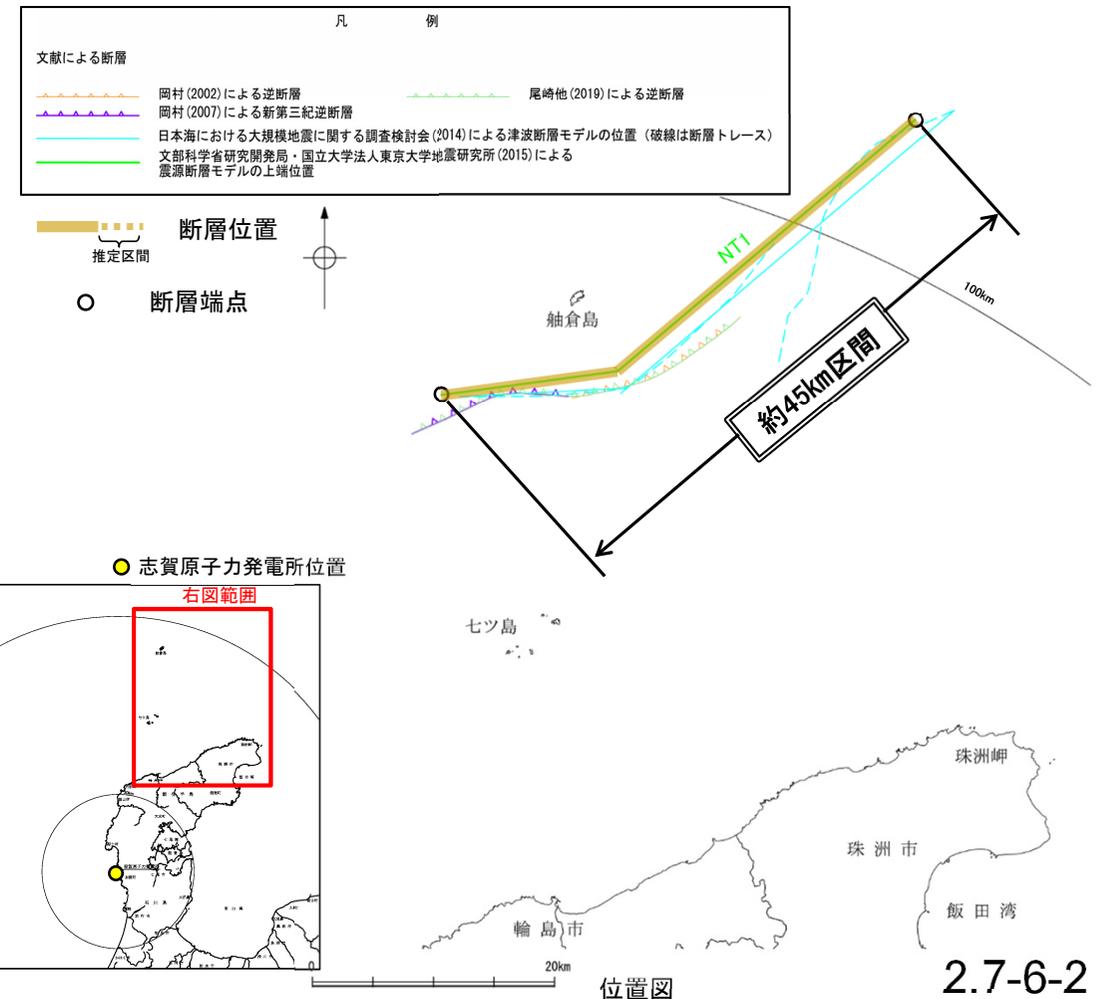
- 岡村(2002)は、NT1の中央部に対応する舢倉島隆起帯の南縁の逆断層は、反射断面から、輪島沖断層群(後期中新世-第四紀)は、反射面が明瞭で、連続性もよく、ほぼ平行であることに對し、舢倉島隆起帯の南縁では、断層運動に伴う変形が認められるとされている。
- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、F44に対応する位置に設定した震源断層モデルNT1の活動性の評価を確実性Cクラス(変形を受けている最新期の地層の年代が第四紀前期である可能性がある)としている。
- ⇒ 文献調査の結果、国交省ほか(2014)等から、NT1は走向がNE-SW方向、傾斜が北西傾斜の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

【長さの評価】

【文献調査】

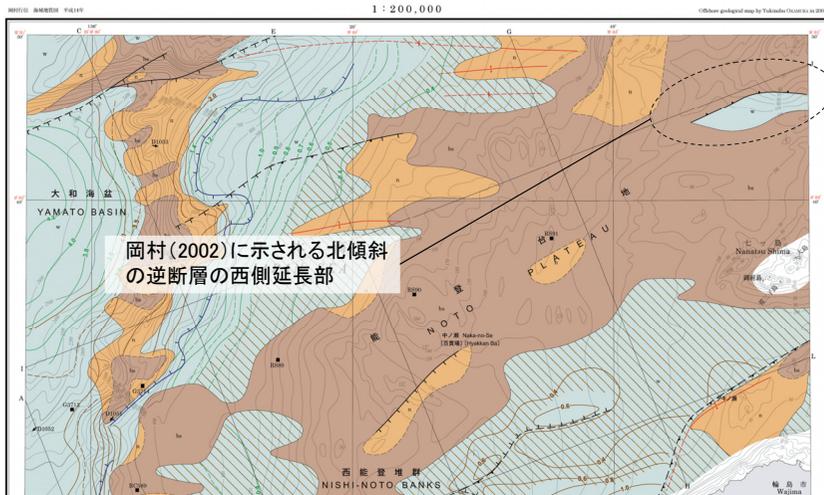
- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ(岡村, 2002)等を整理し、プロジェクト内で実施した調査データも踏まえて、震源断層モデルを設定している最新の文献である。
- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、断層長さ47kmの震源断層モデルKZ5を設定している。
- ⇒ 岡村(2002)、岡村(2007)及び国交省ほか(2014)を踏襲した内容になっている日本海地震・津波調査プロジェクトが設定したNT1の北東端から南西端までの断層長さ約45km区間を評価。

NT1は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約45km区間を評価する。

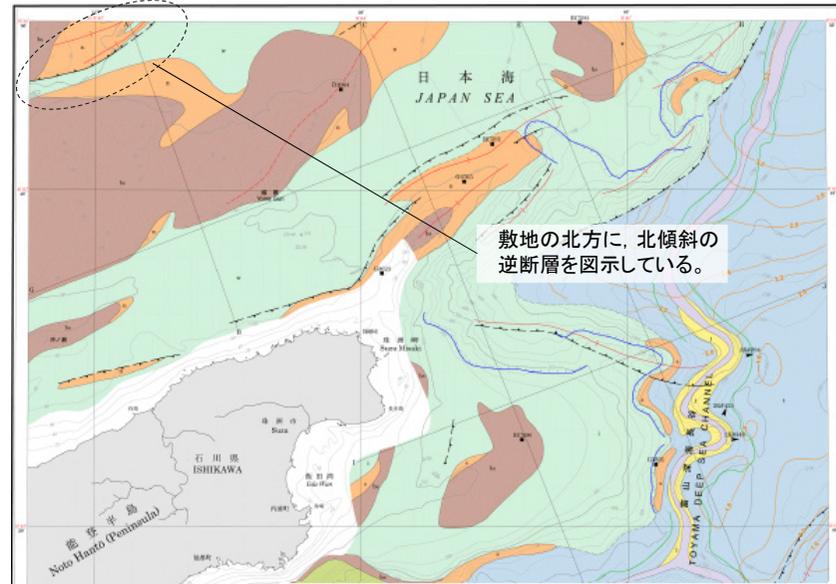


(2)NT1の文献調査 —岡村(2002), 岡村(2007)—

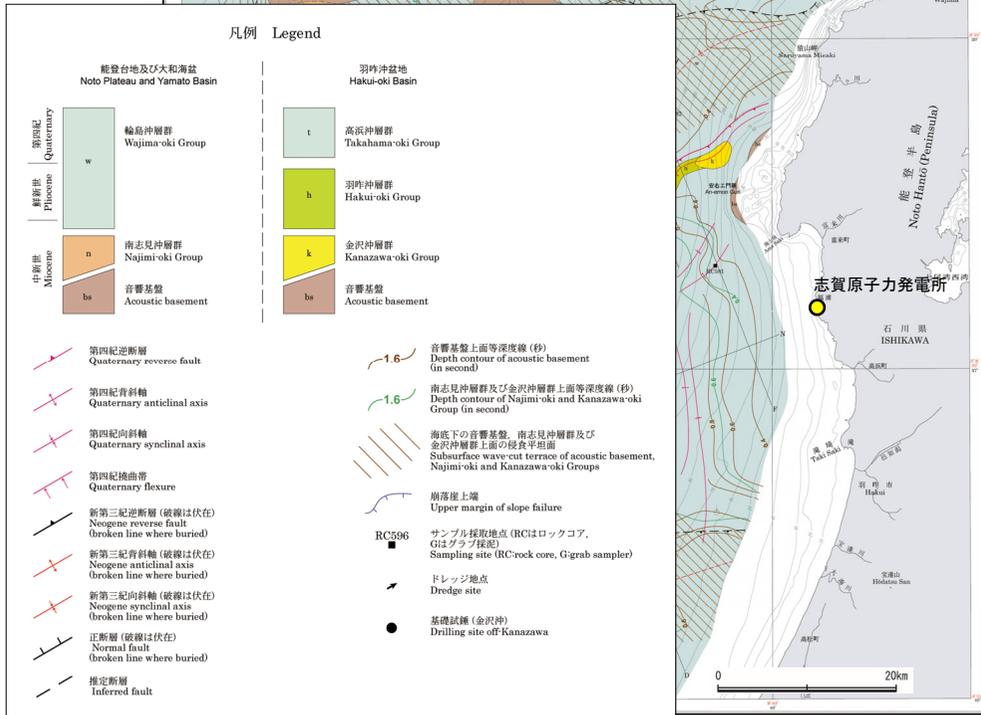
- 岡村(2002)は、敷地の北方に、北傾斜の逆断層を図示している。
- 岡村(2007)は、敷地北方に、岡村(2002)に示されている北傾斜の逆断層の西側延長部を図示している。
- なお、これらは後に、日本海地震・津波調査プロジェクトが設定した震源断層モデルのNT1に対応する。



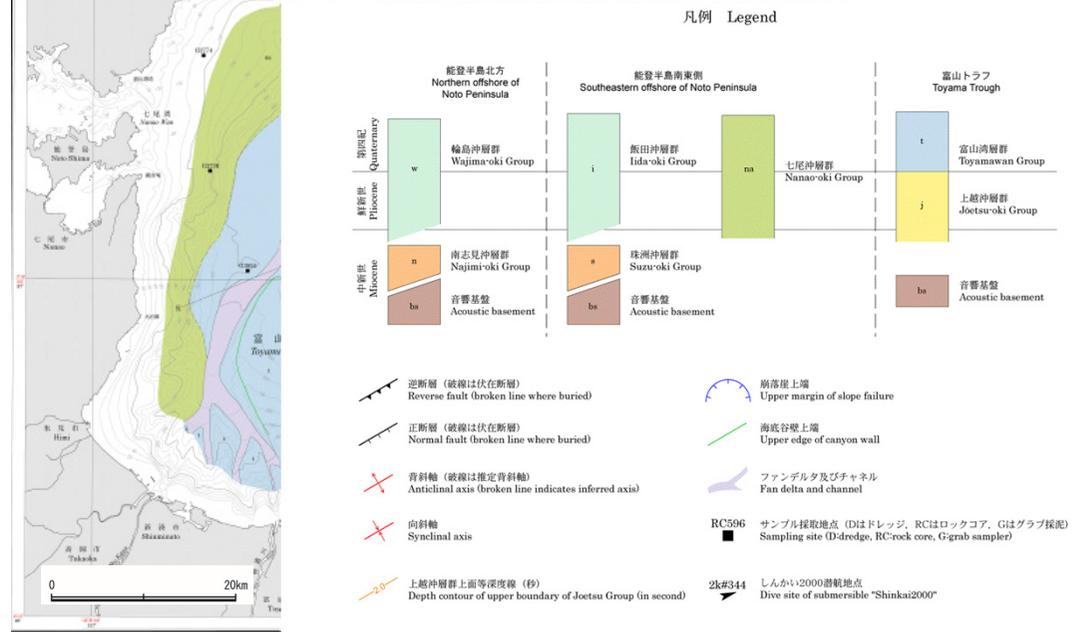
岡村(2002)に示される北傾斜の逆断層の西側延長部



敷地の北方に、北傾斜の逆断層を図示している。



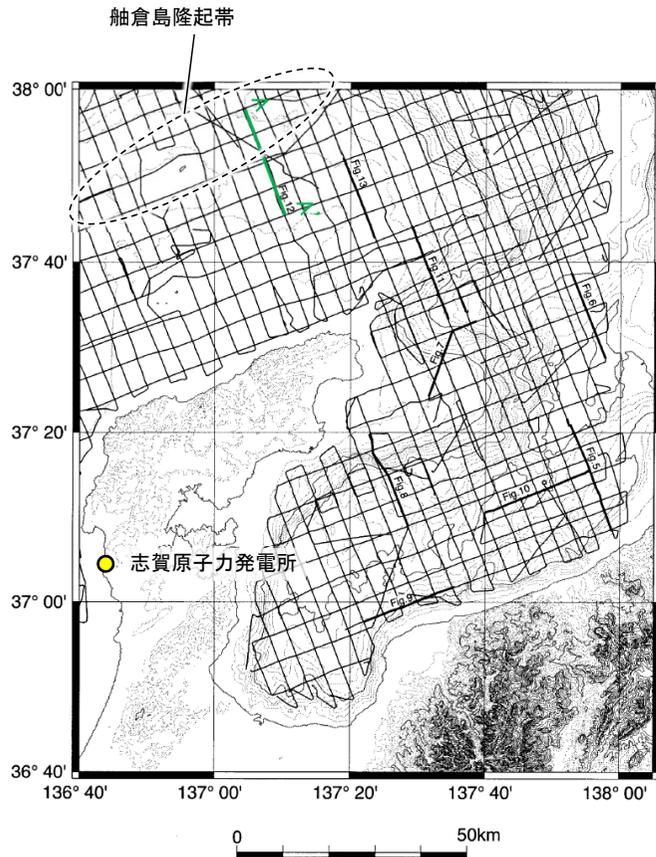
能登半島西方海底地質図 (岡村(2007)に一部加筆)



能登半島東方海底地質図 (岡村(2002)に一部加筆)

【岡村(2002)による反射断面の解釈】

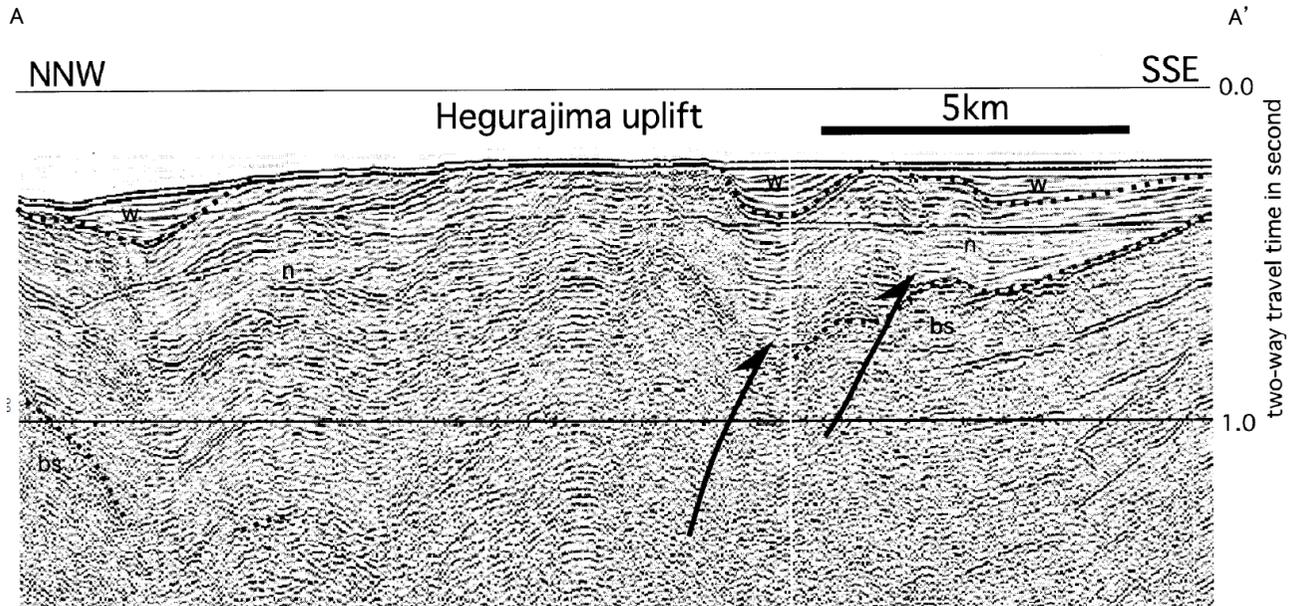
○岡村(2002)は、産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査の反射断面の解釈に基づいて、能登半島東方海底地質図を作成している。
 ○NT1の中部に対応する舢倉島隆起帯の南縁の逆断層は、反射断面から、輪島沖断層群(後期中新世-第四紀)は、反射面が明瞭で、連続性もよく、ほぼ平行であることに対し、舢倉島隆起帯の南縁では、断層運動に伴う変形が認められるとされている。



位置図
 (岡村(2002)に一部加筆)

<岡村(2002)による解釈>

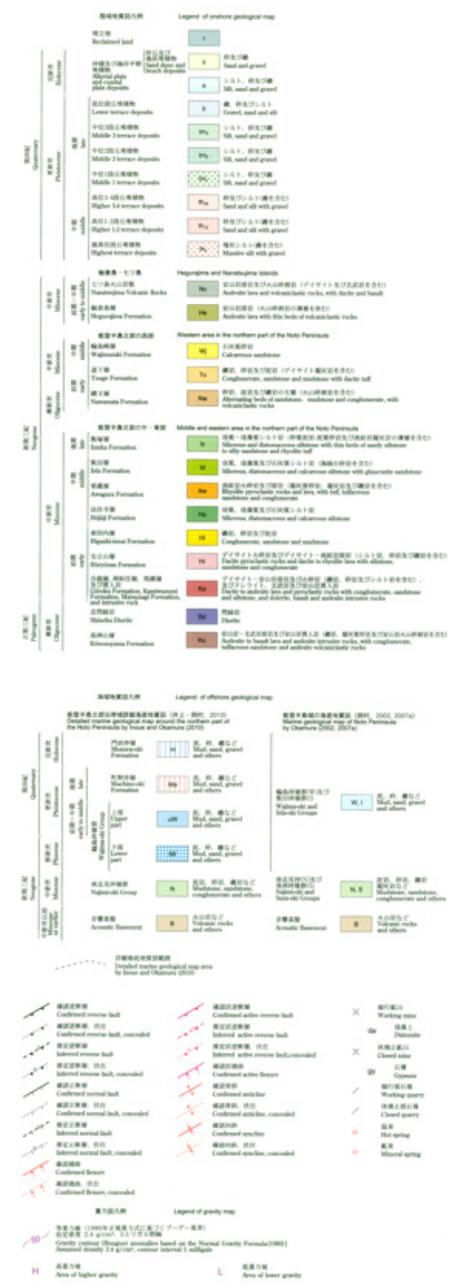
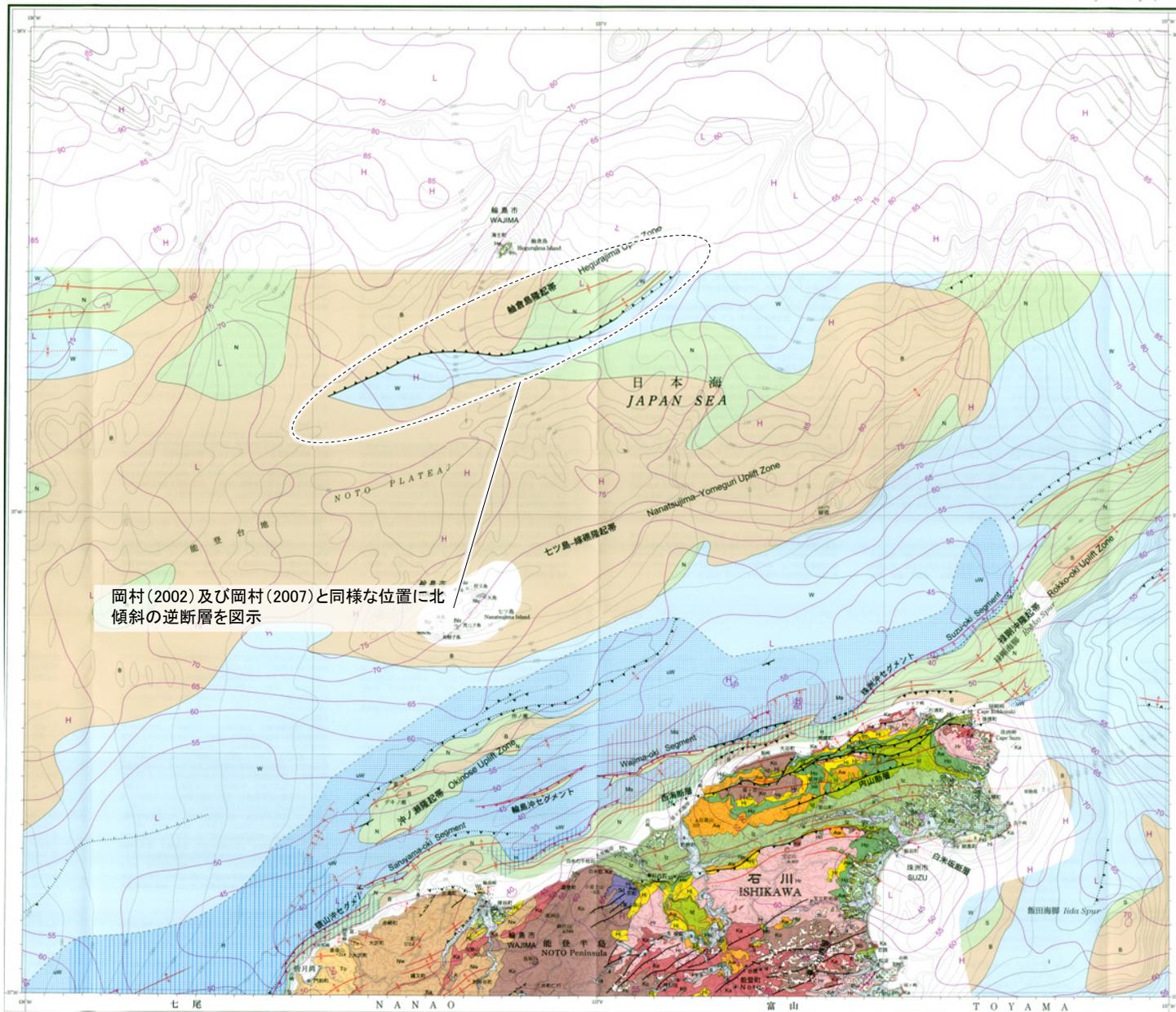
・輪島沖層群の年代を示す試料は得られていないが、南志見沖層群を不整合に覆い、それ以降は整合的に堆積しているように見えることから、後期中新世-第四紀の堆積物であると考えられる。



反射断面(A-A')
 (岡村(2002)に一部加筆)

(2)NT1の文献調査 —尾崎ほか(2019)—

○尾崎ほか(2019)は、岡村(2002)や岡村(2007)等のデータを基に、20万分の1地質図幅「輪島」(第2版)を作成している。
 ○尾崎ほか(2019)は、岡村(2002)及び岡村(2007)とほぼ同じ位置に、北傾斜の逆断層を図示している。

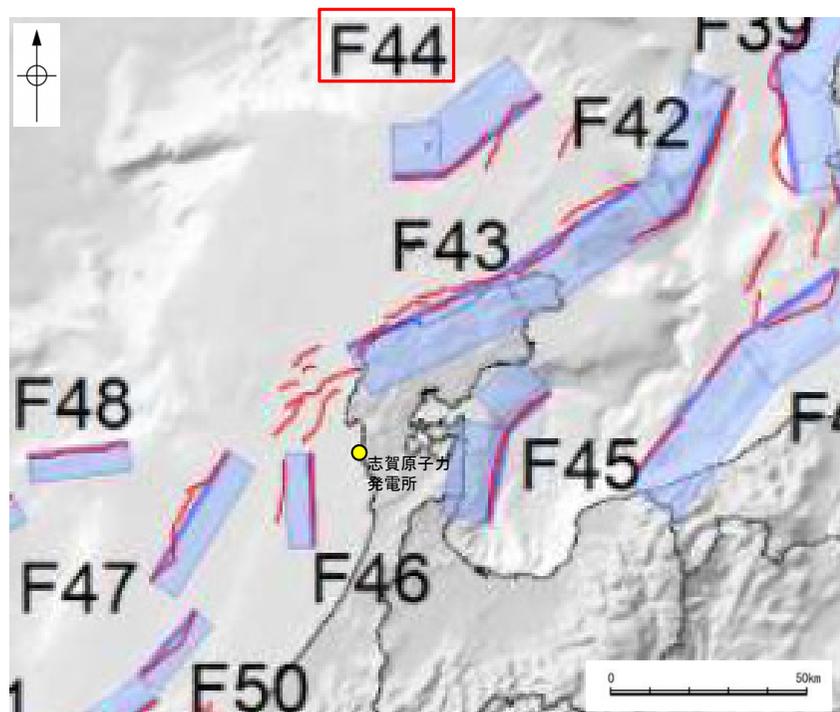


20万分の1地質図幅「輪島」(第2版)
 (尾崎(2019)に一部加筆)

1 : 200,000 縮尺 100m

(2)NT1の文献調査 ー国交省ほか(2014)ー

- 国交省ほか(2014)は、産業技術総合研究所等の反射法地震探査データを用いて、津波断層モデルを設定している。
- 国交省ほか(2014)は、岡村(2007)が示した構造に対応する位置に、津波断層モデルとしてF44を設定している。
- 断層モデルの検討にあたっては、測線数の多い産業技術総合研究所の反射断面の解釈に基づいて海底の断層トレースを設定し、その他の機関の反射断面での解釈による確認も実施している。日本海における大規模地震に関する調査検討会の海底断層ワーキンググループ(2014)によると、反射断面の検討の結果、F44は、西傾斜の逆断層であり、活動時期が不明であるが、活断層であることを否定できないとしている。
- 国交省ほか(2014)で設定された津波断層モデルF44は、断層長さ50km、北西傾斜の傾斜角45°としている。



位置図
(国交省ほか(2014)に一部加筆)

<国交省ほか(2014)で用いた反射法地震探査データ>

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

<海底断層WG(2014)*でのF44の記載>

海底地形や過去地震との対応等	断層種別	グルーピングにあたっての特記事項
舩倉島(へぐらじま)を隆起させた断層	逆断層 西傾斜	活動時期が不明であるが、活断層であることを否定できない。

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

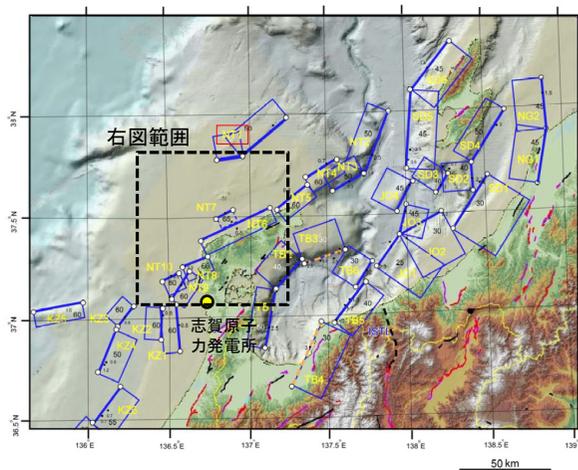
(2)NT1の文献調査 — 日本海地震・津波調査プロジェクト —

○「日本海地震・津波調査プロジェクト」(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所, 2015) は, 国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所の(反射法地震探査)データ等を整理し, プロジェクト内で実施した反射法地震探査結果等の新たなデータも用いて, 断層の矩形モデルを作成している。

○文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)は, 国交省ほか(2014)が示した断層モデルに対応する位置に, 震源断層モデルとして, NT1を設定している。

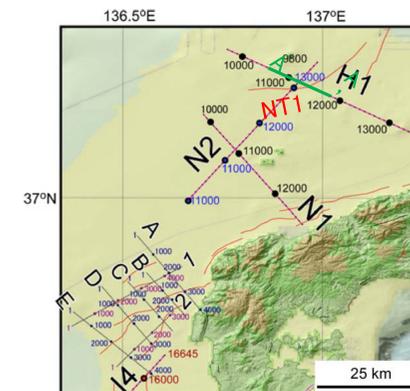
○NT1は, 岡村(2002)等により示されており, NT1を通過する反射法地震探査断面(H1測線)からは, 正断層として形成された北傾斜の断層が確認され, H1測線での傾斜角は約 35° であり, 測線と断層の走向との斜交角度を考慮すると 50° の北西傾斜となり, 断層長さを47kmとしている。

○また, 断層の活動性に関して, 文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2021)は, NT1の活動性の評価を確実性Cクラス(変形を受けている最新期の地層の年代が第四紀前期である可能性がある)としている。



位置図

(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)に一部加筆)

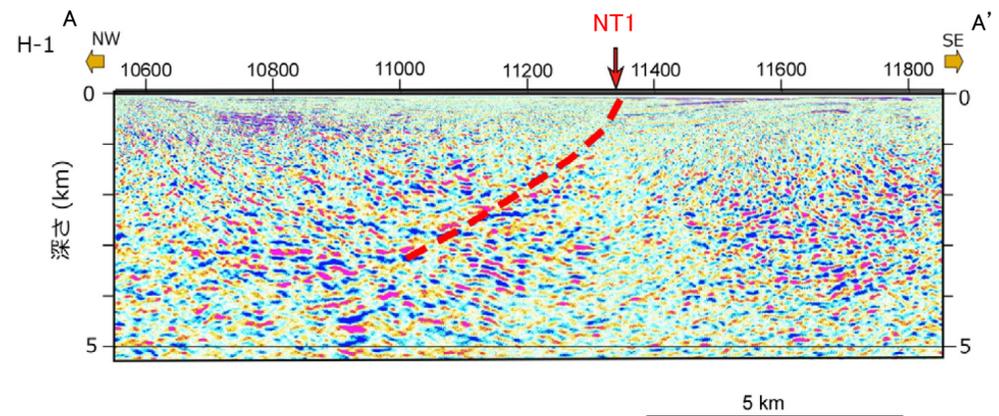


反射法地震探査測線位置

(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)に一部加筆)

<文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)の断層モデル作成に用いたデータ>

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



KZ4を横断する反射法地震探査深度変換断面(H1測線)
(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)に一部加筆)

余白

補足資料2. 7－7

石川県西方沖の断層

(1) 石川県西方沖の断層の評価結果

- 石川県(2012)は、敷地南西方に、津波断層モデルとして、石川県西方沖の断層を設定している。以下、この断層を「石川県西方沖の断層」と称する。
【文献調査】(P.2.7-7-3~8)
- 山本ほか(2000)は、産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査より、越前堆列の南東側に北東-南西方向に延びる、南東落ちの断層を図示している。なお、これらは、日本海地震・津波調査プロジェクトが設定した震源断層モデルのFU1、FU2、FU3にそれぞれ対応する。
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)(以下、国交省ほか(2014))は、産業技術総合研究所等の反射法地震探査データを用いて、山本ほか(2000)が示した構造に対応する位置に、断層長さが48.0km、西傾斜の逆断層として、津波断層モデルF51を設定している。
- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、プロジェクト内で実施した調査データも踏まえて、震源断層モデルとしてFU1、FU2、FU3を設定しており、連動する可能性がある断層の組合せとしてFU1-FU2-FU3を考慮している。また、FU1、FU2、FU3は共に、活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている。
- 石川県(2012)は、山本ほか(2000)等を参考に断層モデルを設定しており、山本ほか(2000)に図示された同一傾斜の断層を連動するものとし、さらにその北東方の背斜構造から、周辺・下層に断層があることを考慮し、背斜構造部を含め、断層長さを65kmの石川県西方沖の断層としている。
- 福井県(2012)は、山本他(2000)等の活断層調査資料や海底地質図等を参考に断層モデルを設定しており、長さ65kmの越前堆列付近断層を設定している。

【活動性評価】

【文献調査】

- 山本ほか(2000)は、石川県西方沖の断層に対応する位置に、越前堆列の南東側の断層について、香住沖層群(中新世)上面の変位は0.7秒を越えているが、断層北西側に香住沖層群を覆う堆積層は無く、最近の活動を示す証拠を見出すことができなかったが、明瞭な海底地形を形成していることからすると、活断層の可能性が高いとしている。
- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、震源断層モデルとして設定したFU1、FU2、FU3の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている。

⇒文献調査の結果、FU1・FU2・FU3は走向がNE-SW方向、傾斜が北西傾斜の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

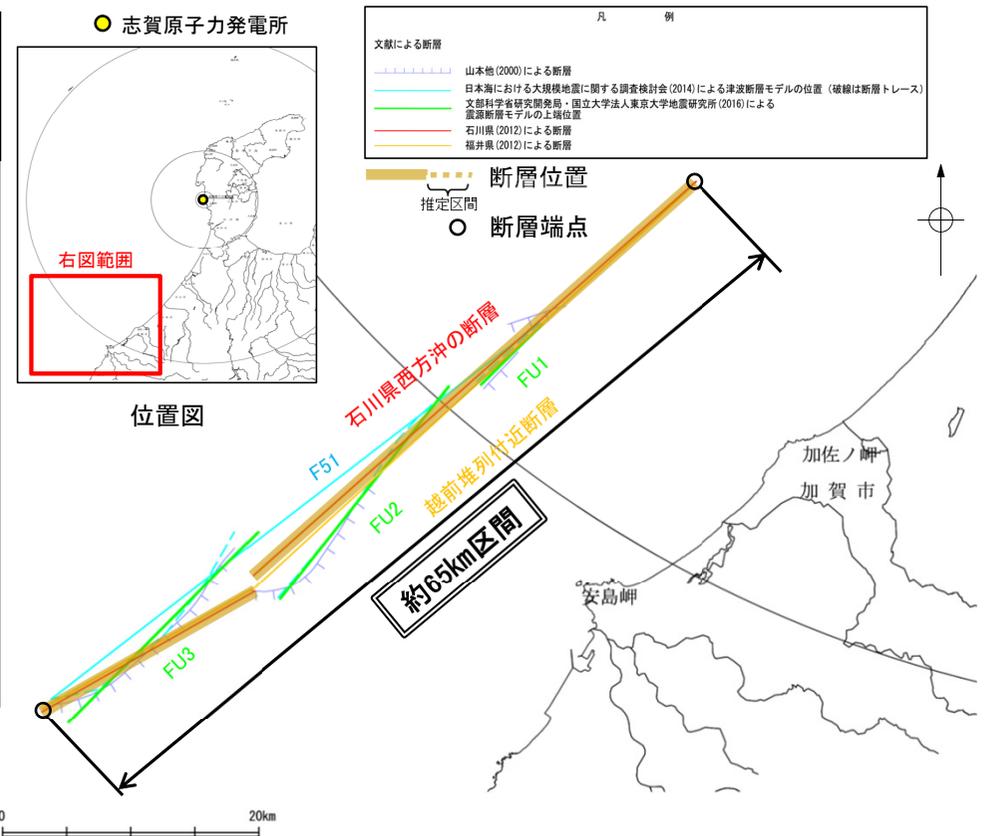
【長さの評価】

【文献調査】

- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ(山本ほか、2000)等を整理し、プロジェクト内で実施した調査データも踏まえて、震源断層モデルを設定している。
- 日本海地震・津波調査プロジェクトでは、FU1、FU2、FU3は連動する可能性がある断層の組合せとして考慮している。
- 石川県(2012)、福井県(2012)は、山本ほか(2000)等のデータを踏まえ、それぞれ独自の解釈に基づき、断層長さが65kmの津波断層モデルを設定している。

⇒山本ほか(2000)を踏まえて設定された断層モデルのうち、最も長く評価されている石川県(2012)が設定した石川県西方沖の断層の北東端から南西端までの長さ約65km区間を評価。

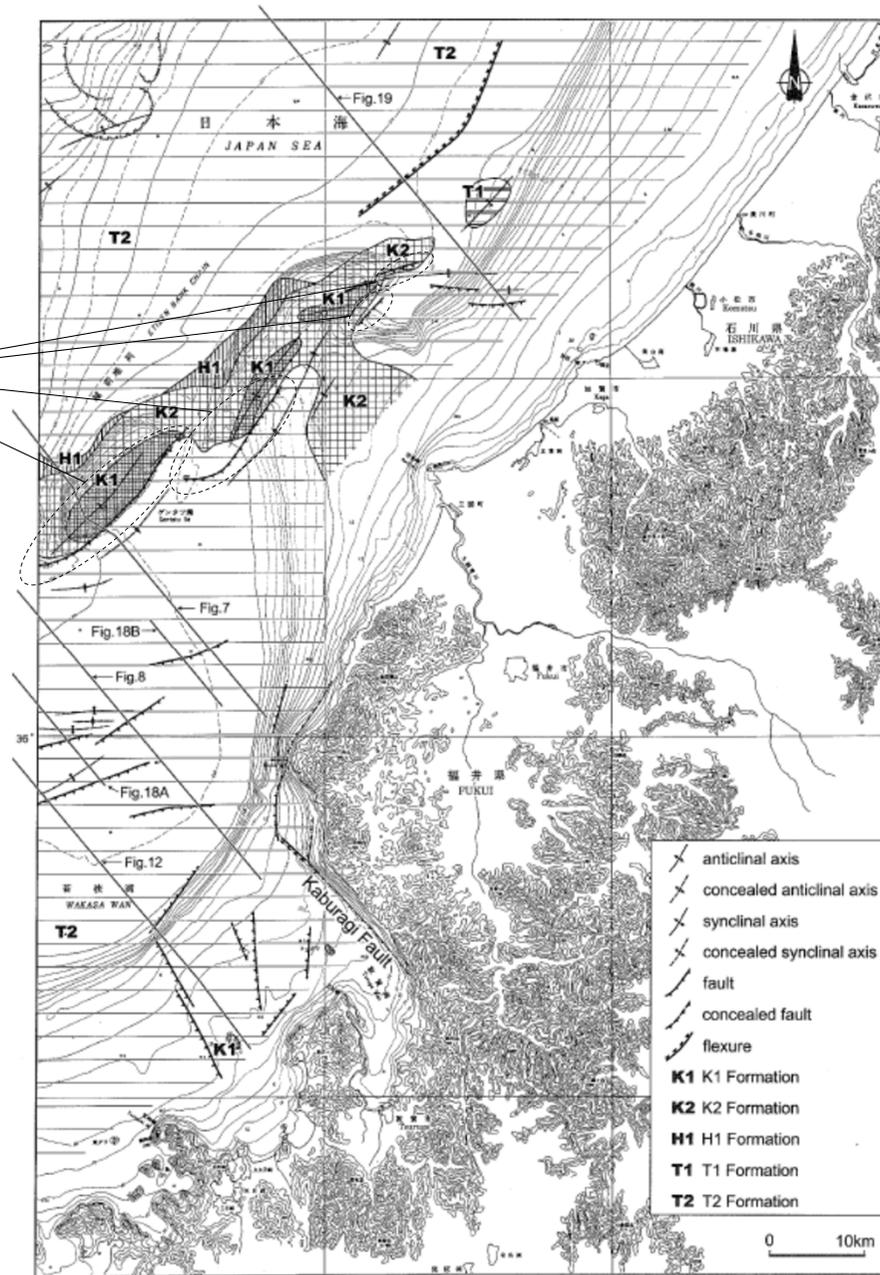
石川県西方沖の断層は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約65km区間を評価する。



(2) 石川県西方沖の断層の文献調査 —山本ほか(2000)—

○山本ほか(2000)は、越前堆列の南東側に北東-南西方向に延びる、南東落ちの断層を図示している。なお、これらは、日本海地震・津波調査プロジェクトが設定した震源断層モデルのFU1, FU2, FU3にそれぞれ対応する。

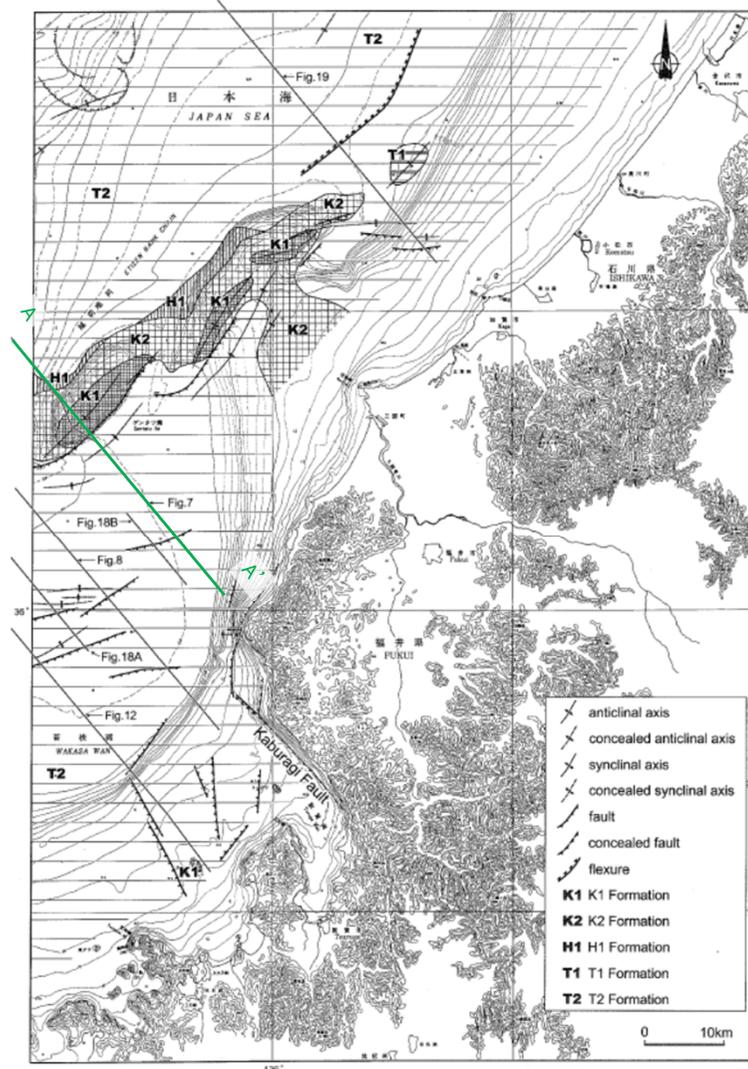
越前堆列の南東側に
北東-南西方向に延びる
南東落ちの断層



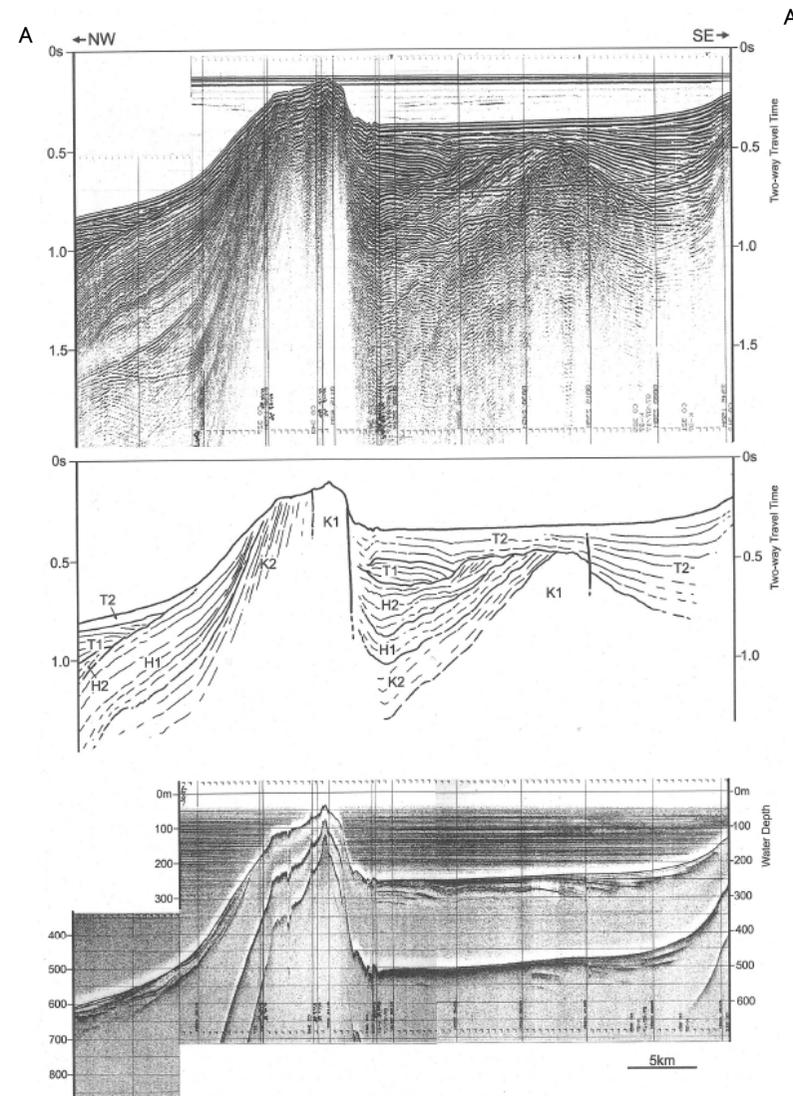
ゲンタツ瀬海域の海底地質図
(山本ほか(2000)に一部加筆)

【山本ほか(2000)による反射断面の解釈】

○山本ほか(2000)は、産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査の反射断面の解釈に基づいて、ゲンタツ瀬海底地質図を作成している。
 ○山本ほか(2000)は、越前堆列の南東側の断層について、香住沖層群(中新世)上面の変位は0.7秒を越えているが、断層北西側に香住沖層群を覆う堆積層は無く、最近の活動を示す証拠を見出すことができなかったが、明瞭な海底地形を形成していることからすると、活断層の可能性が高いとしている。



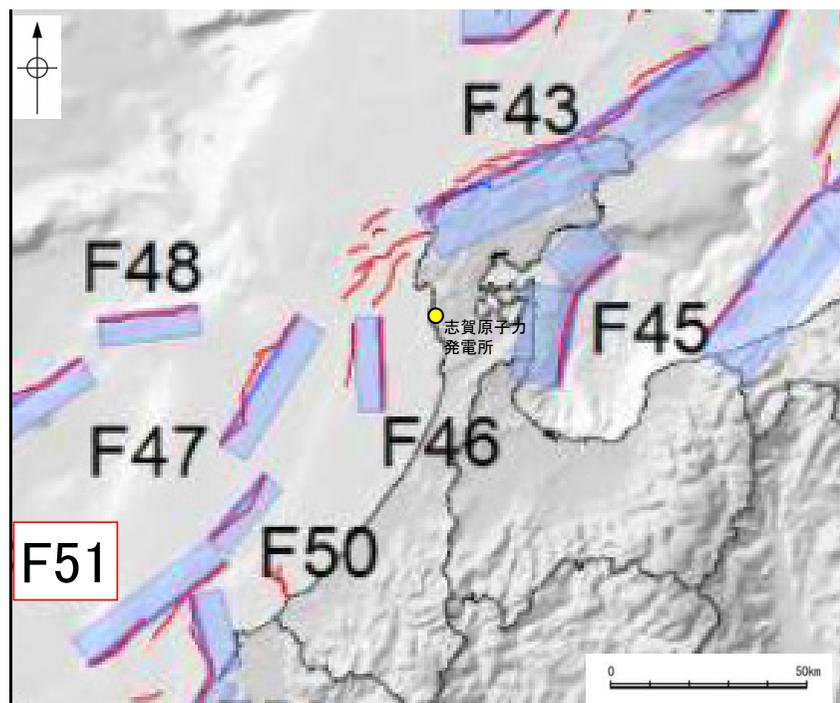
位置図
(山本ほか(2000)に一部加筆)



反射断面(A-A')におけるシングルチャンネル音波探査記録
 及び3.5k Hz SBP記録
(山本ほか(2000)に一部加筆)

(2) 石川県西方沖の断層の文献調査 ー国交省ほか(2014)ー

- 国交省ほか(2014)は、産業技術総合研究所等の反射法地震探査データを用いて、津波断層モデルを設定している。
- 国交省ほか(2014)は、山本ほか(2000)が示した構造に対応する位置に、津波断層モデルとしてF51を設定している。
- 断層モデルの検討にあたっては、測線数の多い産業技術総合研究所の反射断面の解釈に基づいて海底の断層トレースを設定し、その他の機関の反射断面での解釈による確認も実施している。日本海における大規模地震に関する調査検討会の海底断層ワーキンググループ(2014)によると、反射断面の検討の結果、F51は、西傾斜の逆断層であり、地形的隆起帯が認められ、海底直下まで変形が確認できるとされている。
- 国交省ほか(2014)で設定された津波断層モデルF51は、断層長さ48.0km、北西傾斜の傾斜角60°とされている。



位置図
(国交省ほか(2014)に一部加筆)

<国交省ほか(2014)で用いた反射法地震探査データ>

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

<海底断層WG(2014)*でのF51の記載>

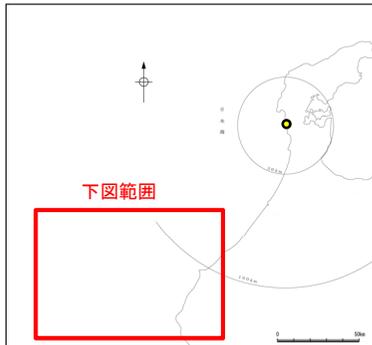
海底地形や過去地震との対応等	断層種別	グルーピングにあたっての特記事項
ゲンタツ瀬を隆起させた逆断層	逆断層 西傾斜	地形的隆起帯が認められ、海底直下まで変形が確認できる。

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

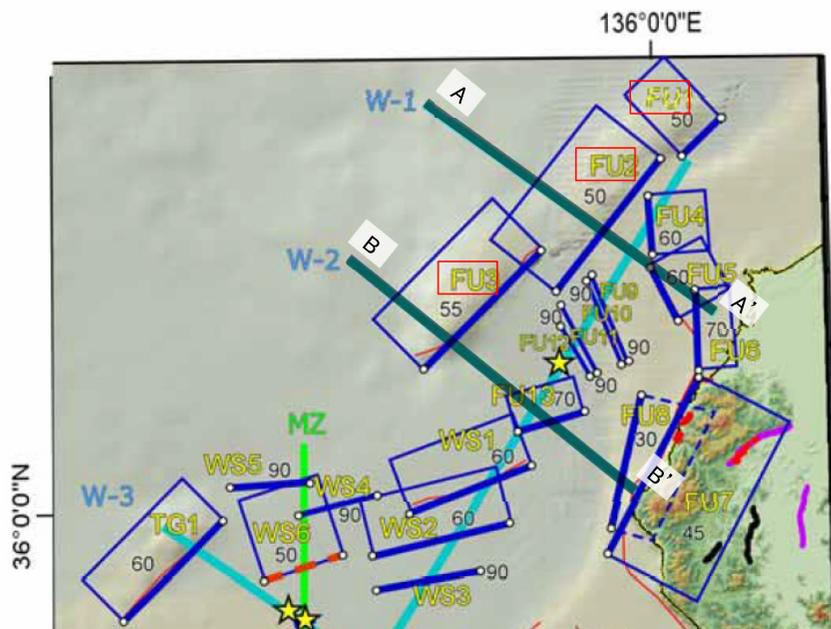
(2) 石川県西方沖の断層の文献調査 — 日本海地震・津波調査プロジェクト —

- 「日本海地震・津波調査プロジェクト」(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所, 2016)は, 国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所の(反射法地震探査)データ等を整理し, プロジェクト内で実施した反射法地震探査結果等の新たなデータも用いて, 断層の矩形モデルを作成している。
- 文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2016)は, 山本ほか(2000)が示した構造に対応する位置に, 震源断層モデルとして, FU1, FU2, FU3を設定している。
- 「日本海地震・津波調査プロジェクト」(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所, 2016)は, 山本ほか(2000)及び反射法地震探査断面から, FU1~3いずれも西傾斜の中角度の逆断層で, 中新統の層厚は隆起側で厚く日本海形成期の正断層が反転した逆断層と判断している。FU1は, 断層長さは6.7km, 西傾斜の傾斜角 50° , FU2は, 断層長さは21.1km, 西傾斜の傾斜角 50° , FU3は, 断層長さは20.9km, 西傾斜の傾斜角 55° としている。

● 志賀原子力発電所



位置図

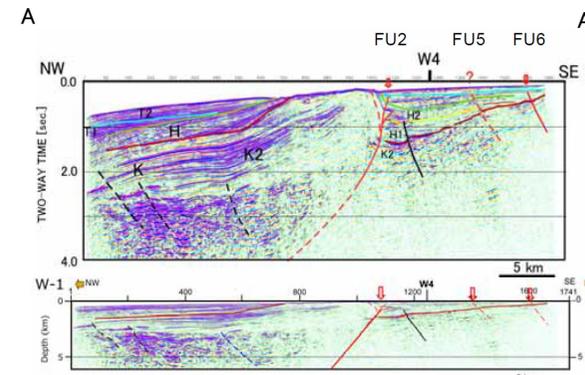


拡大位置図

(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2016)に一部加筆)

＜文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2016)の断層モデル作成に用いたデータ＞

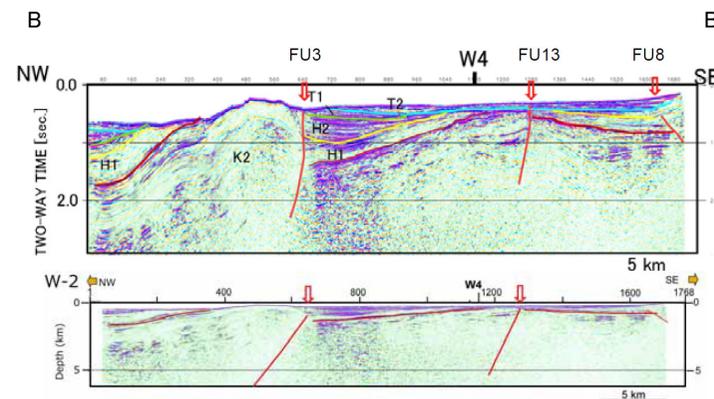
- ・日本海地震・津波調査プロジェクトで取得した反射法地震探査及び海陸統合探査の結果
- ・石油公団の反射法地震探査断面
- ・海底地形
- ・産業技術総合研究所の活断層トレース



配四採	更新世	鳥取沖層群	T2
	更新世		T1
配三採	中新世	浜板沖層群	H2
	中新世		H1
配二採	中新世	香住沖層群	K2
	中新世		K1
	中新世		

- 活断層 (波線は推定活断層)
- 地質断層
- 鮮新世以降に活動した断層

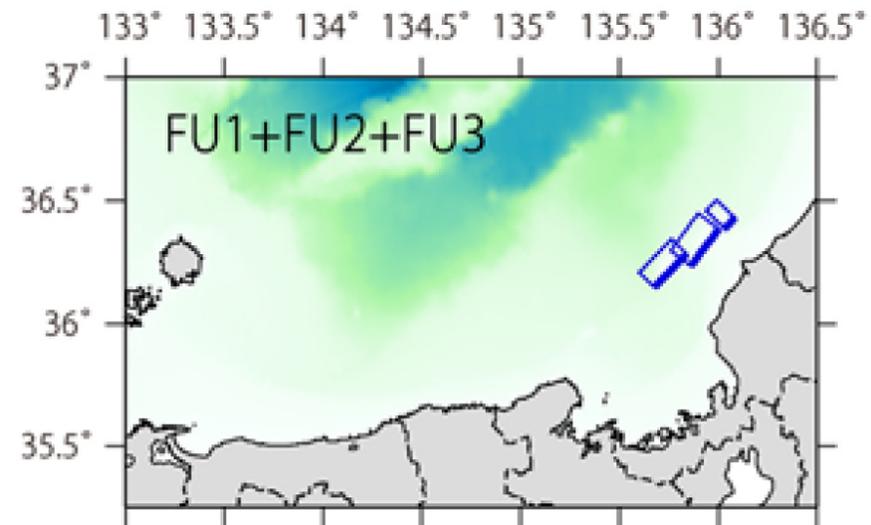
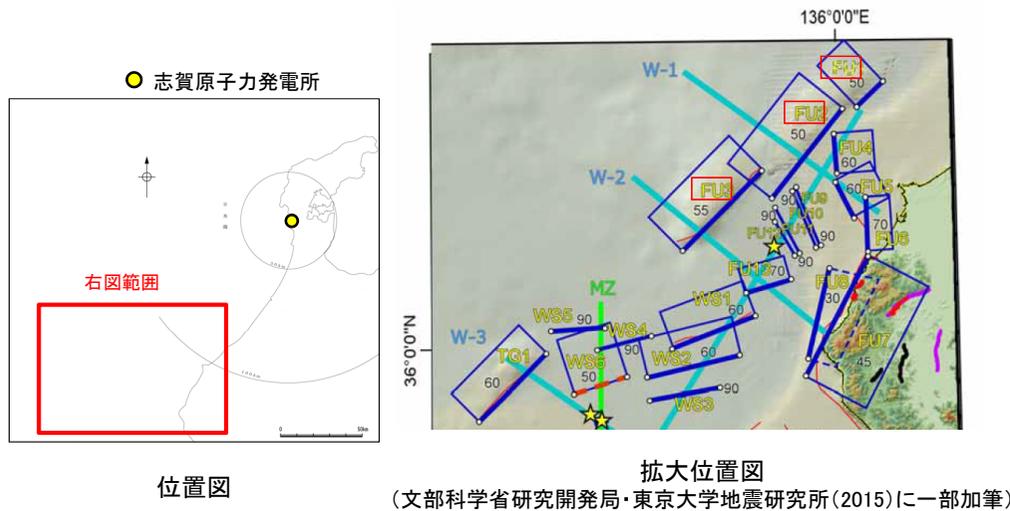
FU2を横断する反射法地震探査時間マイグレーション断面及び深度変換断面(W-1測線)
(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2016)に一部加筆)



FU3を横断する反射法地震探査時間マイグレーション断面及び深度変換断面(W-2測線)
(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2016)に一部加筆)

【日本海地震・津波調査プロジェクトによる断層モデル】

- 文部科学省開発局・東京大学地震研究所(2017)によると、連動する可能性がある断層の組み合わせとして、FU1-FU2-FU3の組合せを考慮している。
- また、これらの断層の活動性に関して、文部科学省開発局・東京大学地震研究所(2021)は、FU1, FU2, FU3は共に、活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている。

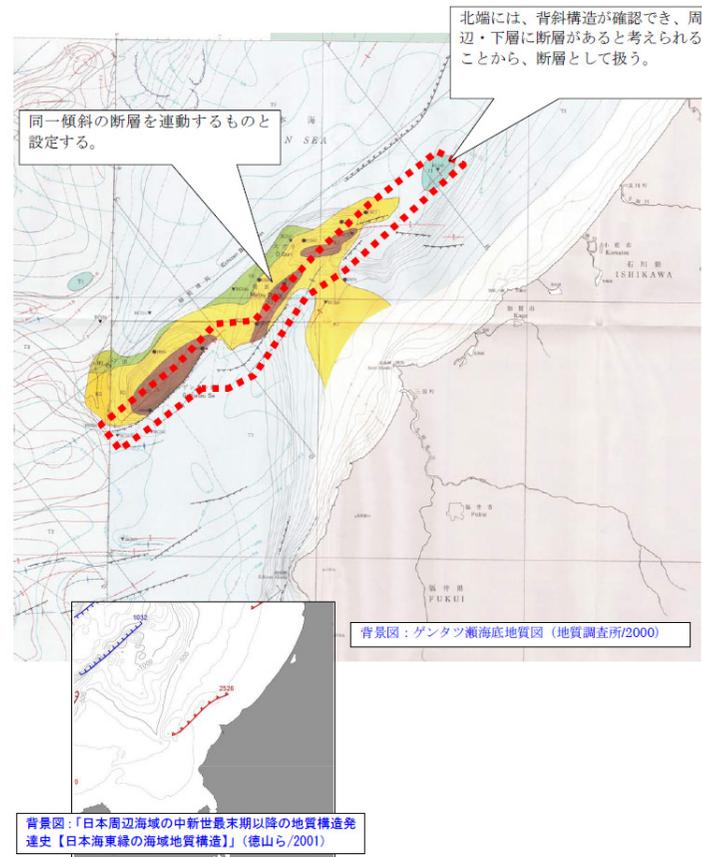


連動する可能性がある断層の組合せ
(文部科学省開発局・東京大学地震研究所(2017))

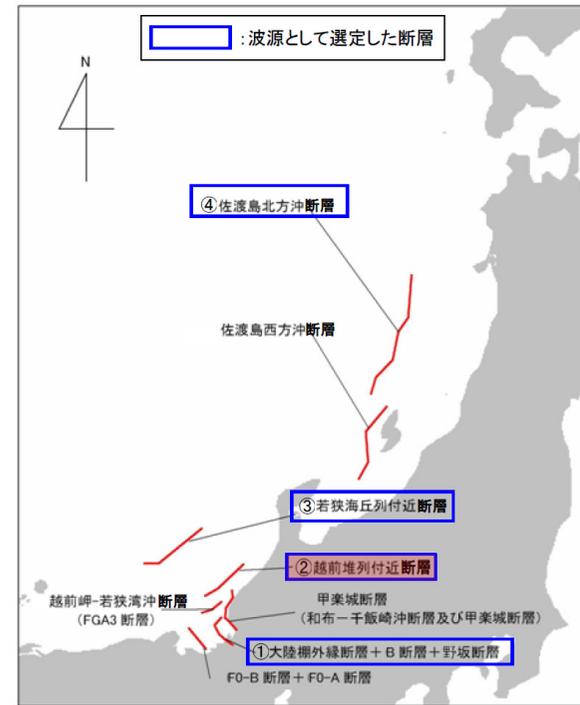
(2) 石川県西方沖の断層の文献調査 — 石川県(2012), 福井県(2012) —

○石川県(2012)は、山本ほか(2000)等を参考に断層モデルを設定しており、山本ほか(2000)に図示された同一傾斜の断層を連動するものとし、さらにその北東方の背斜構造から、周辺・下層に断層があることを考慮し、背斜構造部を含め、断層長さを65kmの石川県西方沖の断層としている。

○福井県(2012)は、山本他(2000)等の活断層調査資料や海底地質図等を参考に断層モデルを設定しており、長さ65kmの越前堆列付近断層を設定している。



断層モデル設定根拠(石川県, 2012)



位置図(福井県, 2012)

<福井県(2012)の断層モデル作成に用いたデータ>

<資料>

- ・「活断層研究会(東京大学松田時彦名誉教授他)による日本活断層図」(1991)
- ・「工業技術院地質調査所(現産業技術総合研究所)による経ヶ岬沖海底地質図」(1993)
- ・「工業技術院地質調査所(現産業技術総合研究所)によるゲンタツ瀬海底地質図」(2000)
- ・「海洋調査技術学会(東京大学徳山英一教授他)による日本周辺海域地質構造マップ」(2001)
- ・「福井大学山本博文教授による若狭湾周辺の断層活動に関する論文」(2009)

補足資料2. 7－8

NT2・NT3

(1)NT2・NT3の評価結果

○日本海地震・津波調査プロジェクト(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)は、震源断層モデルとして、NT2及びNT3を設定している。以下、この断層を「NT2・NT3」と称する。

【文献調査】(P.2.7-8-3~5)

- 岡村(2002)は、産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査より、敷地の北東方に、北西傾斜の逆断層を図示している。なお、これらは、日本海地震・津波調査プロジェクトが設定した震源断層モデルのNT2・NT3に対応する。
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)(以下、国交省ほか(2014))は、産業技術総合研究所等の反射法地震探査データを用いて、岡村(2002)が示した構造とほぼ同じ位置に、断層長さが56km、北西傾斜の逆断層として、津波断層モデルF42を設定している。
- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、プロジェクト内で実施した調査データも踏まえて、震源断層モデルとしてNT2とNT3を設定しており、連動する可能性がある断層の組合せとしてNT2-NT3を考慮している。また、NT2及びNT3は共に、活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている。

【活動性評価】

【文献調査】

- 岡村(2002)は、NT2及びNT3に対応する位置が含まれる能登半島北方沖の断層・背斜構造の大部分は、能登半島北部の褶曲構造が形成された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と記載している。
- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、設定した震源断層モデルNT2及びNT3の活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が、変形・変位を受けている)としている。

⇒ 文献調査の結果、NT2・NT3は走向がNE-SW方向、傾斜が北西傾斜の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

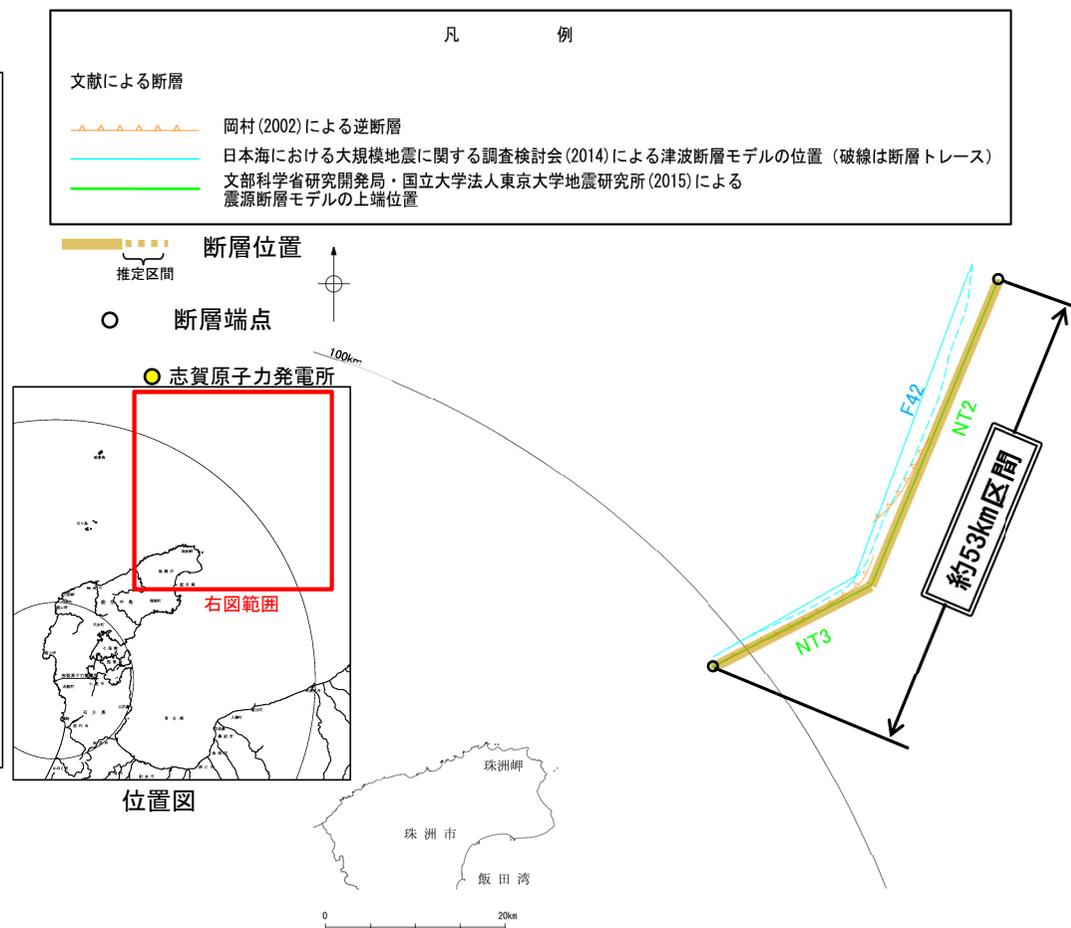
【長さの評価】

【文献調査】

- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所のデータ(岡村, 2002)等を整理し、プロジェクト内で実施した調査データも踏まえて、震源断層モデルを設定している最新の文献である。
- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、NT2-NT3を連動する可能性がある断層の組合せとして考慮している。

⇒ 岡村(2002)及び国交省ほか(2014)を踏襲した内容になっている日本海地震・津波調査プロジェクトの設定したNT2の北東端からNT3の南西端までの断層長さ約53km区間を評価。

NT2・NT3は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約53km区間を評価する。

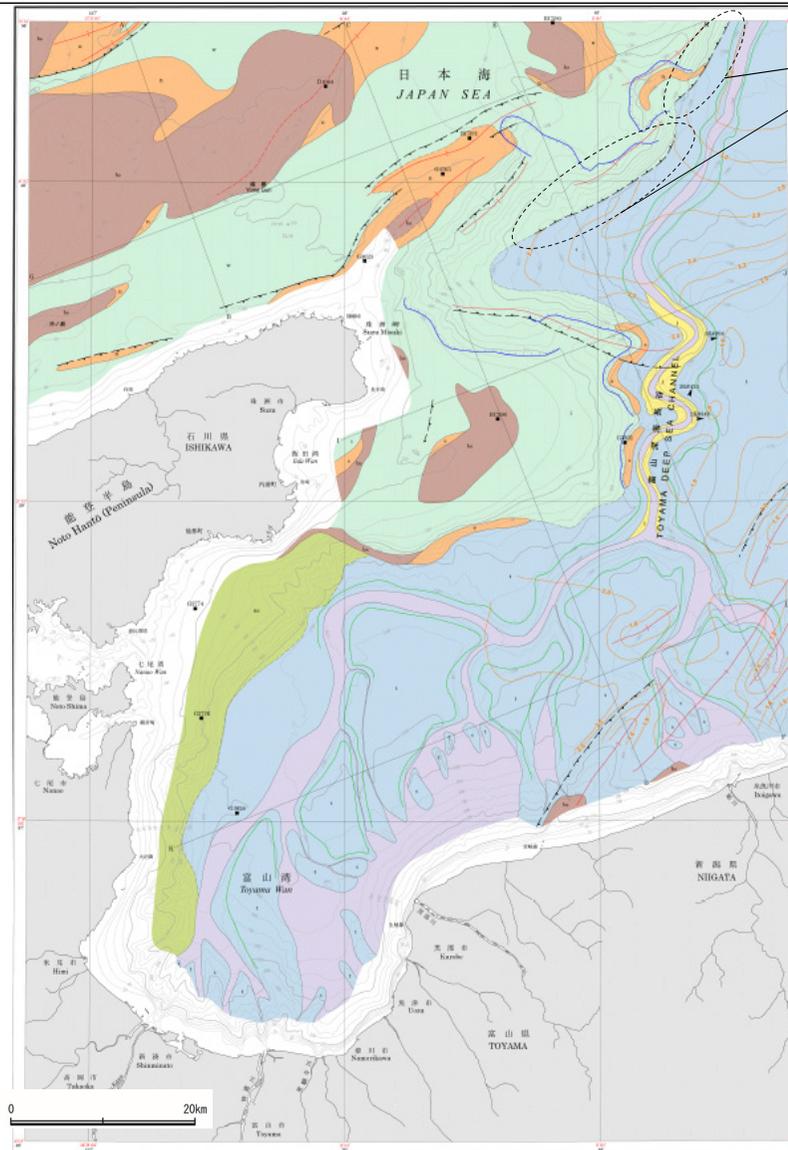


(2) NT2・NT3の文献調査 —岡村(2002)—

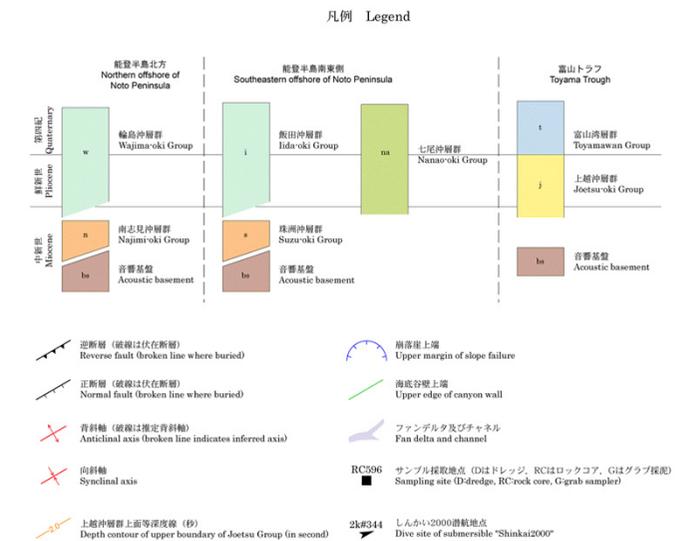
- 岡村(2002)は、産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査の反射断面の解釈に基づいて、能登半島東方海底地質図を作成している。
- 岡村(2002)は、敷地の北東方に、雁行状に配列し、約15kmの長さを持つ2つの背斜構造の南翼の基底に、いずれも北西傾斜の逆断層を伴うとし、能登半島東方海底地質図に図示している。
- なお、これらは後に、日本海地震・津波調査プロジェクトが設定した震源断層モデルのNT2及びNT3に対応する。
- また、岡村(2002)は、能登半島北方沖の断層・背斜構造の大部分は、能登半島北部の褶曲構造が形成された後期中新世に成長したと考えられるが、一部の断層・褶曲構造はその後も活動していると記載している。



位置図



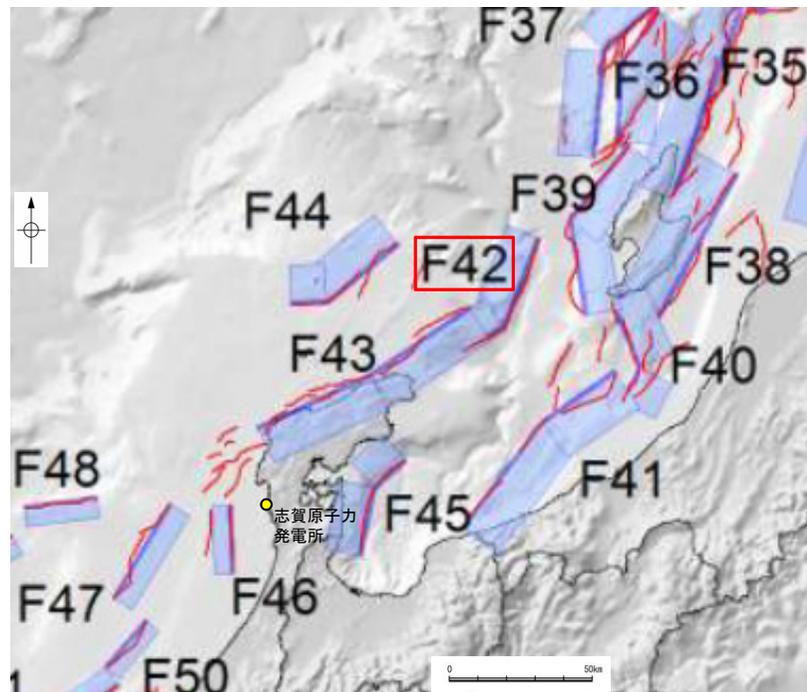
敷地の北東方に、北西傾斜の逆断層を図示している。



能登半島東方海底地質図
(岡村(2002)に一部加筆)

(2)NT2・NT3の文献調査 ー国交省ほか(2014)ー

- 国交省ほか(2014)は、産業技術総合研究所等の反射法地震探査データを用いて、津波断層モデルを設定している。
- 国交省ほか(2014)は、岡村(2002)が示した構造に対応する位置に、津波断層モデルとしてF42を設定している。
- 断層モデルの検討にあたっては、測線数の多い産業技術総合研究所の反射断面の解釈に基づいて海底の断層トレースを設定し、その他の機関の反射断面での解釈による確認も実施している。日本海における大規模地震に関する調査検討会の海底断層ワーキンググループ(2014)によると、反射断面の検討の結果、F42は、東傾斜の逆断層であり、佐渡島西側の急斜面と断層が一致する範囲で、西傾斜と解釈したF36の南部とは逆傾斜となっており、断層深部で遠ざかる関係で、背斜構造も一連でないため、連動しないと判断とされている。
- 国交省ほか(2014)で設定された津波断層モデルF42は、断層長さ56km、西傾斜の傾斜角45°とされている。



位置図

(国交省ほか(2014)に一部加筆)

<国交省ほか(2014)で用いた反射法地震探査データ>

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

<海底断層WG(2014)^{※1}でのF42の記載>

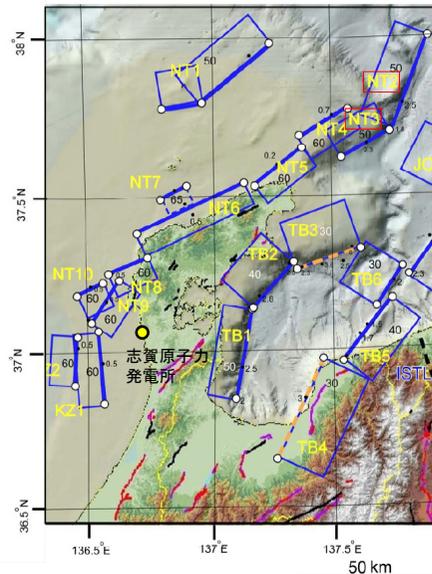
海底地形や過去地震との対応等	断層種別	グルーピングにあたっての特記事項
佐渡島西方沖の断層	逆断層 東傾斜 ^{※2}	佐渡島西側の急斜面と断層が一致する範囲。西傾斜と解釈したE03南部とは逆傾斜となっており、断層深部で遠ざかる関係で、背斜構造も一連でないため、連動しないと判断。

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

※2:傾斜方向は東傾斜と記載されているが、同文献内の左図では西傾斜として図示されており、検討に用いている岡村(2002)においても北西傾斜の断層であると記載されていることから、誤記と考えられる。

(2)NT2・NT3の文献調査 ー日本海地震・津波調査プロジェクトー

- 「日本海地震・津波調査プロジェクト」(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所, 2015)は, 国交省ほか(2014)と共同で産業技術総合研究所の(反射法地震探査)データ等を整理し, プロジェクト内で実施した反射法地震探査結果等の新たなデータも用いて, 断層の矩形モデルを作成している。
- 文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)は, 岡村(2002)が示した構造に対応する位置に, 震源断層モデルとして, NT2及びNT3を設定している。
- NT2は, 石油公団の反射断面から, 西側隆起の逆断層と判断し, NT3は, 石油公団の反射断面から, 中角度での北西傾斜として確認できるとされている。
- 文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2016)によると, 連動する可能性がある断層の組み合わせとして, NT2-NT3の組合せを考慮している。
- また, これらの断層の活動性に関して, 文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2021)は, NT2及びNT3は共に, 活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀までの地層が, 変形・変位を受けている)としている。

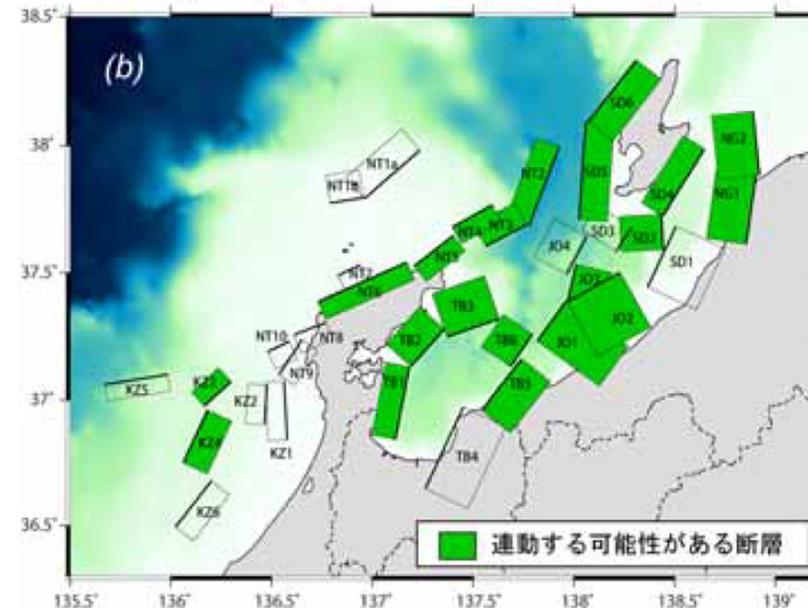


位置図

(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)に一部加筆)

<文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2015)の断層モデル作成に用いたデータ>

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



連動する可能性がある断層の組合せ
(文部科学省研究開発局・東京大学地震研究所(2016))

余白

参考文献

- 福井県(2012):福井県における津波シミュレーション結果について,平成24年9月3日,福井県危機対策・防災課.
- 井上卓彦・村上文敏・岡村行信・池原研(2007):2007年能登半島地震震源域の海底活断層,東京大学地震研究所彙報,82,301-312.
- 井上卓彦・岡村行信(2010):能登半島北部周辺20万分の1海域地質図及び説明書,海陸シームレス地質情報集「能登半島北部沿岸域」,数値地質図S-1,産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 石川県(2012):石川県津波浸水想定区域図の作成について.
- 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.
- 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)ー能登半島北方海域での調査手法の研究ー,東海大学紀要海洋学部,43,185-200.
- 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(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.
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014):日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書.
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会 海底活断層ワーキンググループ(2014):日本海における大規模地震に関する調査検討会 海底活断層ワーキンググループ 報告書.
- 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(2007):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.
- 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.
- 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.
- 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(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.
- 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.
- 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.
- 山本博文・上嶋正人・岸本清行(2000):20 万分の1ゲンタツ瀬海底地質図及び同説明書,海洋地質図,no.50,産業技術総合研究所地質調査総合センター.