

柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉

敷地周辺海域の地質・地質構造

平成 27 年 4 月 3 日

東京電力株式会社

## 目次

海域地質調査	1
文献調査	2
佐渡堆周辺の詳細海底地形図	3
敷地前面海域の地質	4
敷地前面海域の地質構造	5
F－B褶曲群の調査結果	6
米山沖断層の調査結果	14
佐渡島棚東縁撓曲の調査結果	17
F－D褶曲群及び高田沖褶曲群の調査結果	18
敷地前面の背斜の調査結果	20
敷地周辺海域の活断層	23



# 海域地質調査

・海上音波探査  
敷地を中心として、半径30kmの範囲及びその周辺海域において、下表の調査を実施。  
他機関実施の既存音波探査記録なども含めて総合的に周辺海域の地下構造の評価を実施。

・海底地形調査  
中深海用マルチビーム測深機を用いて、約500km<sup>2</sup>の範囲の調査を実施。

海上音波探査の仕様一覧表

音源	受振方式	測線総延長	起振点間隔	受振点間隔
スーパーカー	シングルチャンネル	約1670km	およそ 3~12m	—
ウォーターガン (400in <sup>3</sup> )	マルチチャンネル (12ch)	約140km	10m	20m
エアガン (1500in <sup>3</sup> )	マルチチャンネル (96ch)	約670km	25m	12.5m
ウォーターガン (15in <sup>3</sup> )	シングルチャンネル	約540km	およそ 3~4m	—
ウォーターガン (15in <sup>3</sup> )	マルチチャンネル (24ch)	約150km	12.5m	12.5m
ブーマー (300J)	高分解能マルチチャンネル (12ch)	約90km	1.25m	2.5m
エアガン (7800in <sup>3</sup> )	マルチチャンネル (444ch)	約40km	50m	12.5m

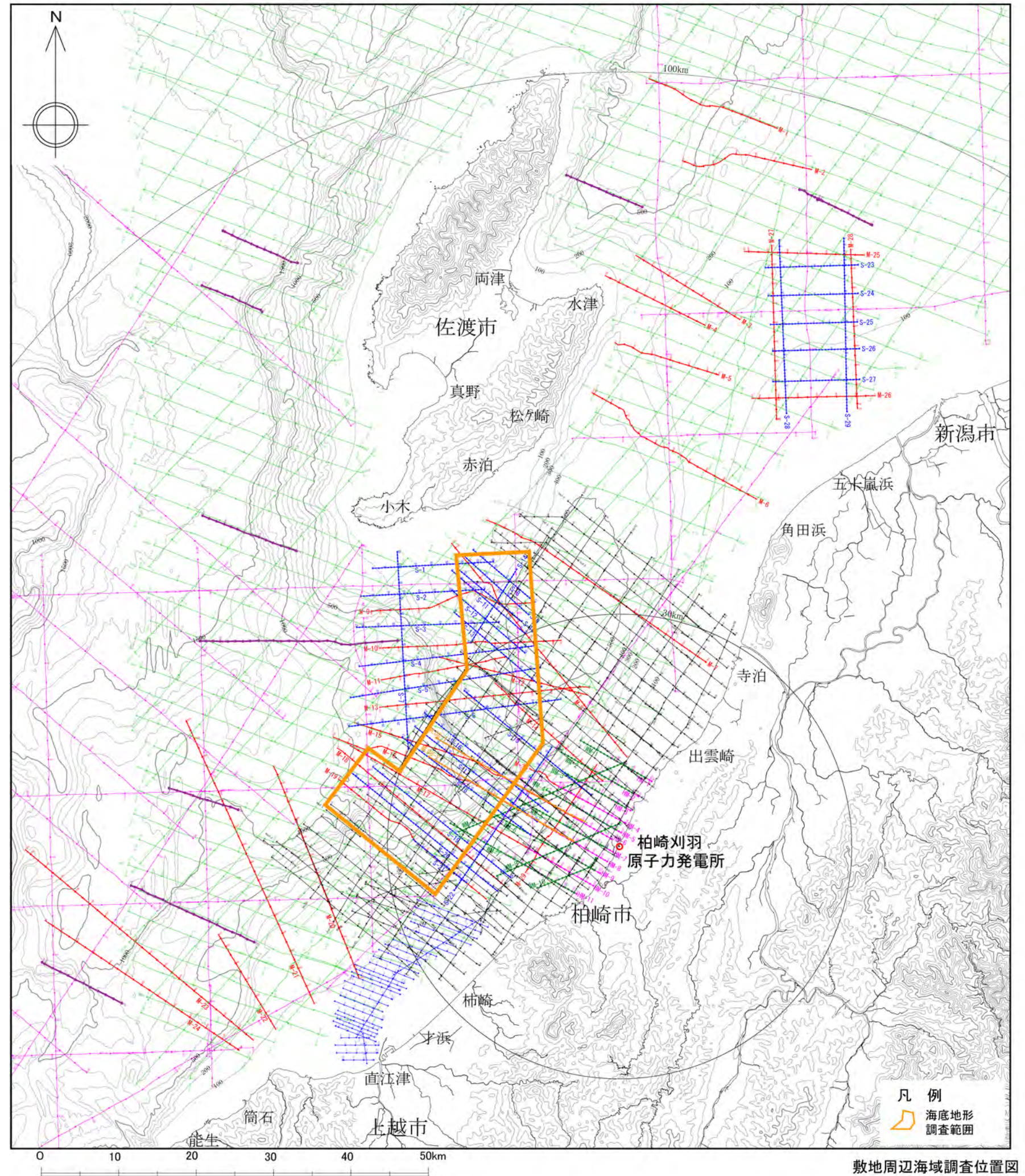
## 凡例

### 東京電力株式会社による音波探査測線

- シングルチャンネル音波探査測線 (スーパーカー)
- マルチチャンネル音波探査測線 (ウォーターガン, 400in<sup>3</sup>, 12ch)
- マルチチャンネル音波探査測線 (エアガン, 1500in<sup>3</sup>, 96ch)
- マルチチャンネル音波探査測線 (ウォーターガン, 15in<sup>3</sup>, 24ch)
- シングルチャンネル音波探査測線 (ウォーターガン, 15in<sup>3</sup>)
- 高分解能マルチチャンネル音波探査測線 (ブーマー, 300J, 12ch)
- マルチチャンネル音波探査測線 (エアガン, 7800in<sup>3</sup>, 444ch)

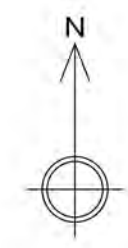
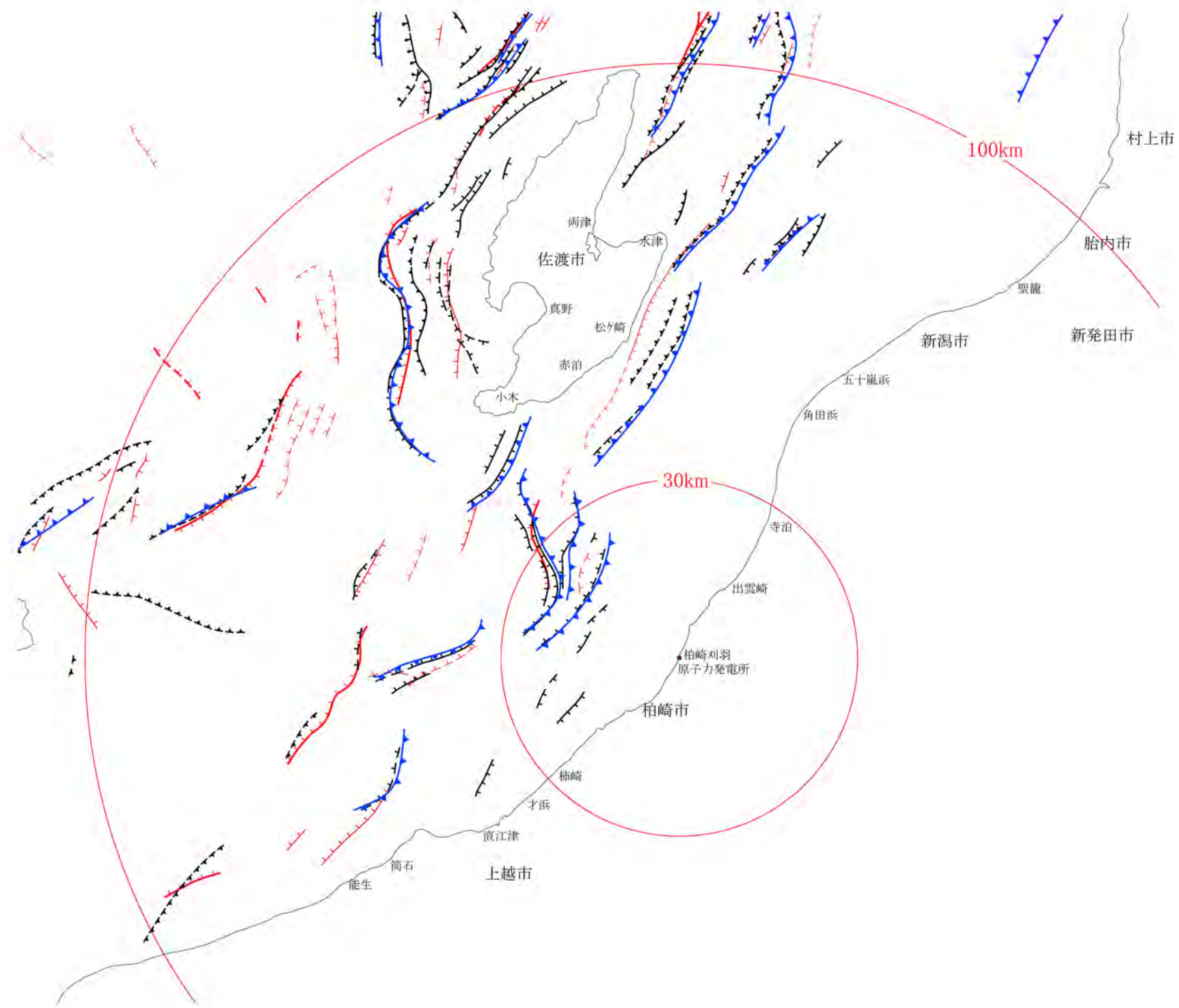
### 他機関の音波探査測線

- 地質調査所 (現 独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター) によるシングルチャンネル音波探査測線
- 石油公団 (現 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構) によるマルチチャンネル音波探査測線
- 独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センターによるマルチチャンネル音波探査測線



敷地周辺海域調査位置図





凡例

「[新編]日本の活断層」(1991)

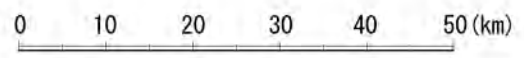
- 活断層 (比高200m以上)
- - - 活断層 (比高200m以下)
- - - - 推定断層 (比高200m以上)
- - - - - 推定断層 (比高200m以下)

「佐渡島北方海底地質図」(1995)  
 「佐渡島南方海底地質図」(1994)  
 「能登半島東方海底地質図」(2002)

- 逆断層 (破線は伏在)
- 正断層 (破線は伏在)
- 未区分断層 (ケバは落下側、破線は伏在)

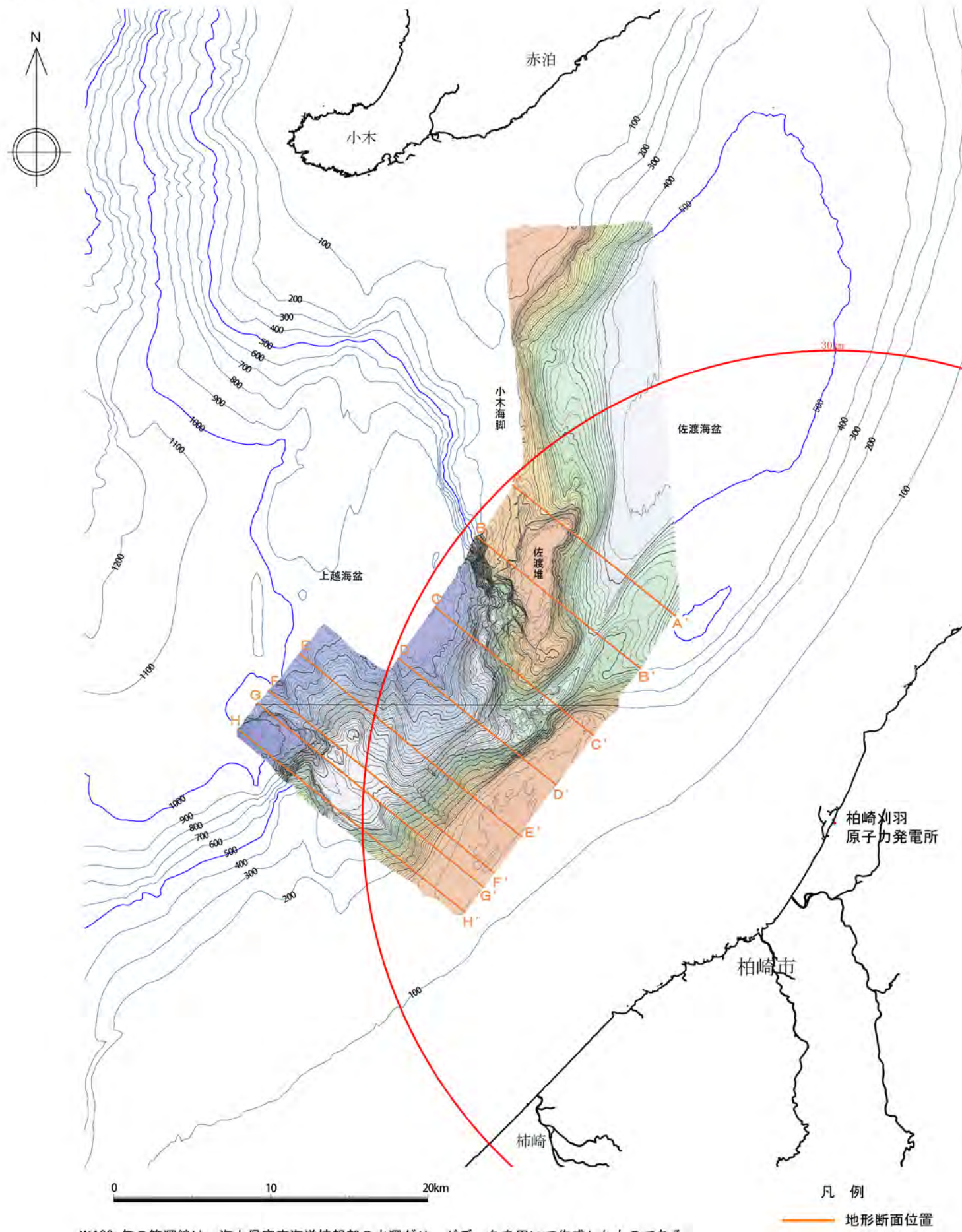
「日本周辺海域の第四紀地質構造図」(2001)

- 逆断層





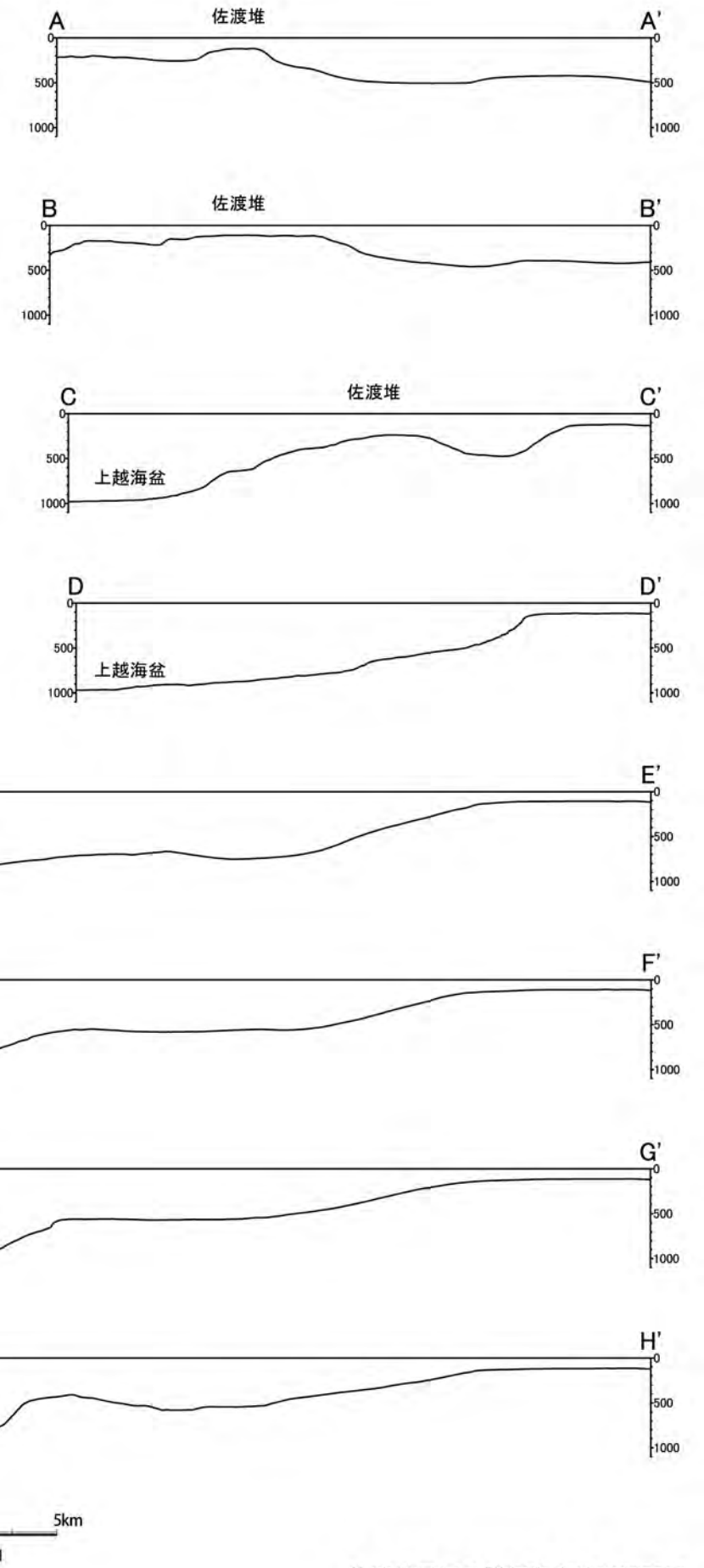
佐渡堆周辺の詳細海底地形図



※100m毎の等深線は、海上保安庁海洋情報部の水深グリッドデータを用いて作成したものである。

佐渡堆周辺の詳細海底地形図

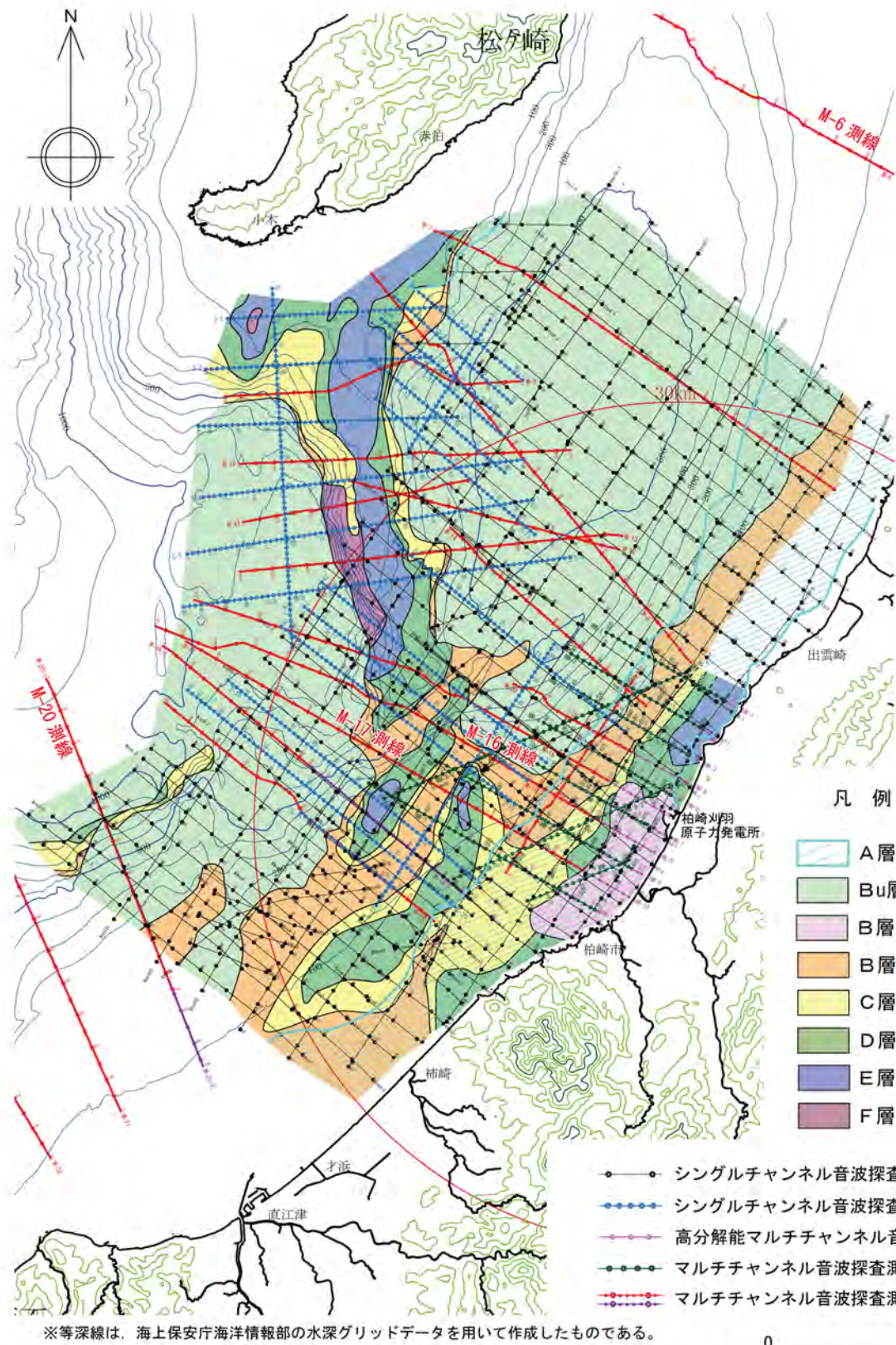
- ・敷地周辺海域には、佐渡海盆、上越海盆が分布しており、両海盆はN-S方向の小木海脚～佐渡堆によって境されている。
- ・大陸棚は、佐渡海盆東方で幅10km程度で、上越海盆南東では幅20km程度である。佐渡島棚は、佐渡海盆西方でその幅は10km以下で、南方へは小木海脚から佐渡堆へと細長く連続している。
- ・敷地前面海域では、大陸棚は、北部で約10km、南部で約20kmの幅を有し、その海底面は平坦であり沖合に向かって6/1,000～12/1,000程度の非常に緩い勾配で、水深約140mまで続いている。大陸棚の外縁から続く大陸棚斜面は、72/1,000～400/1,000程度の勾配を有する比較的急な斜面であり、観音岬以北の海域では水深約500mの佐渡海盆につながり、観音岬以南の海域では水深約1,000mの上越海盆につながる。



佐渡堆周辺の詳細海底地形断面図



敷地前面海域の地質



※等深線は、海上保安庁海洋情報部の水深グリッドデータを用いて作成したものである。

- シングルチャンネル音波探査測線 (スパーカー)
- シングルチャンネル音波探査測線 (ウォーターガン15in<sup>3</sup>)
- 高分解能マルチチャンネル音波探査測線 (ブーマー, 12ch)
- マルチチャンネル音波探査測線 (ウォーターガン15in<sup>3</sup>, 24ch)
- マルチチャンネル音波探査測線 (エアガン1500in<sup>3</sup>, 96ch)

凡例

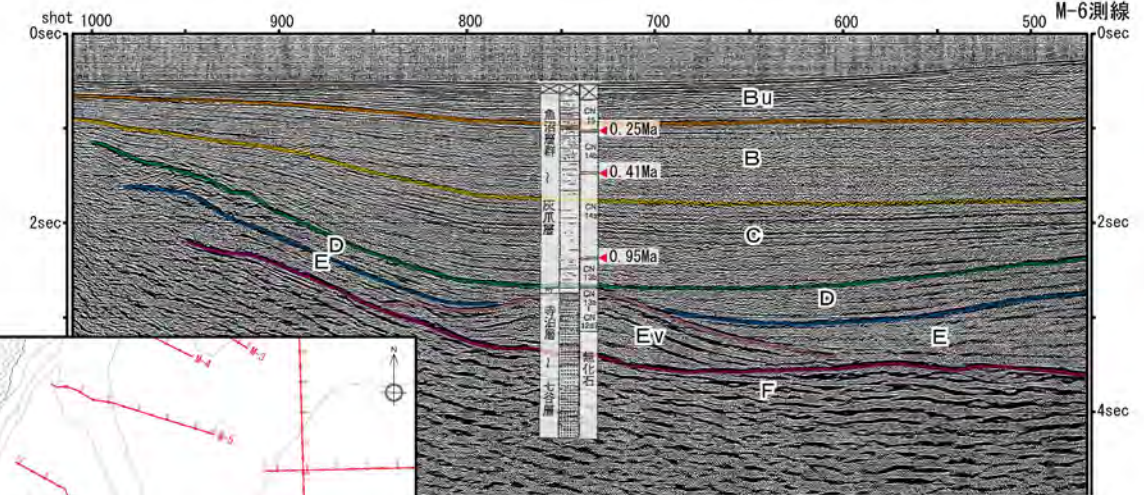
- A層 (沖積層相当) 分布域
- Bu層 (低位~中位段丘堆積物相当)
- B層~Bu層
- B層 (高位段丘堆積物相当)
- C層 (灰爪層相当)
- D層 (西山層相当)
- E層 (椎谷層~七谷層相当)
- F層 (グリーンタフ相当)

敷地周辺陸域と海域との地層対比

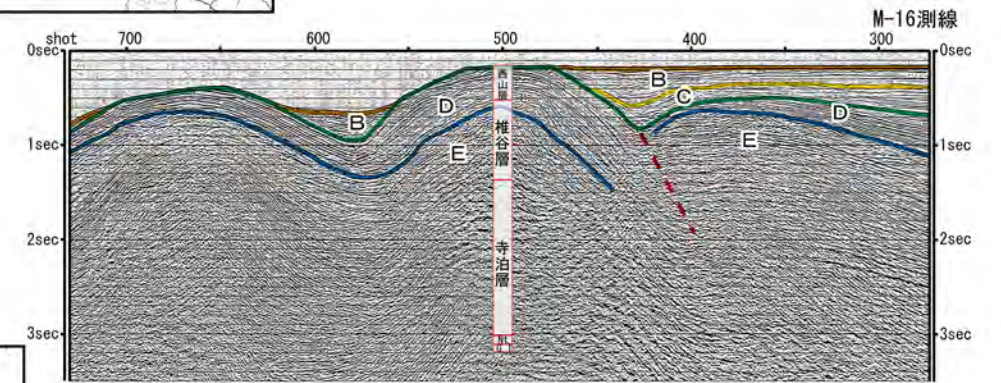
時代	敷地周辺陸域	敷地周辺海域
第四紀世	沖積層・新期砂層	A層
	後期 香神砂層 大湊砂層 安田層	Bu層
	中期 古安田層 久米層・大坪層	B層
	前期 魚沼層	C層
第三紀世	灰爪層	D層
	西山層	E層
	椎谷層 寺泊層 七谷層 グリーンタフ <sup>※2</sup>	F層
先新第三紀	基盤岩類	

※1 米山火山岩類 (安山岩質火山噴出岩類)  
※2 天然ガス鉱業会ほか編 (1992) による

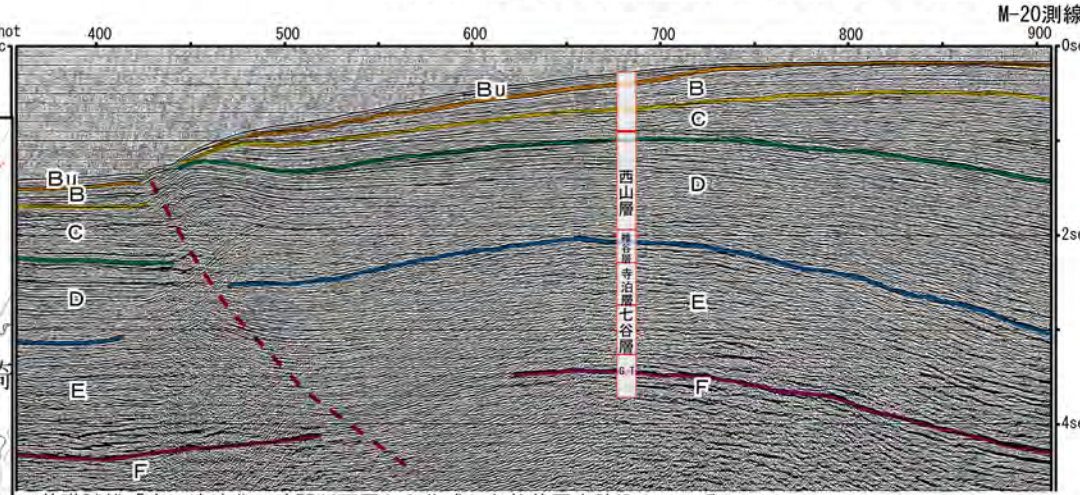
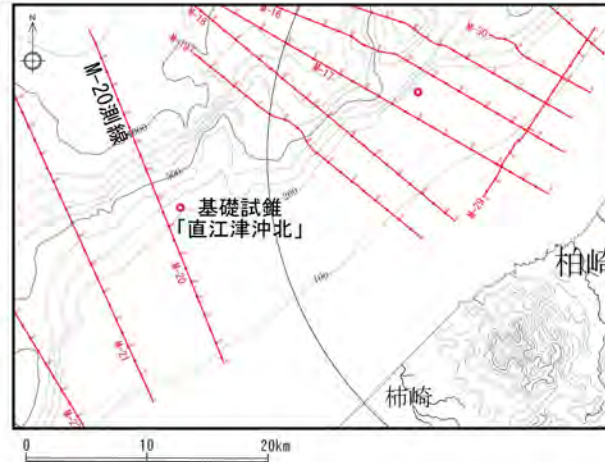
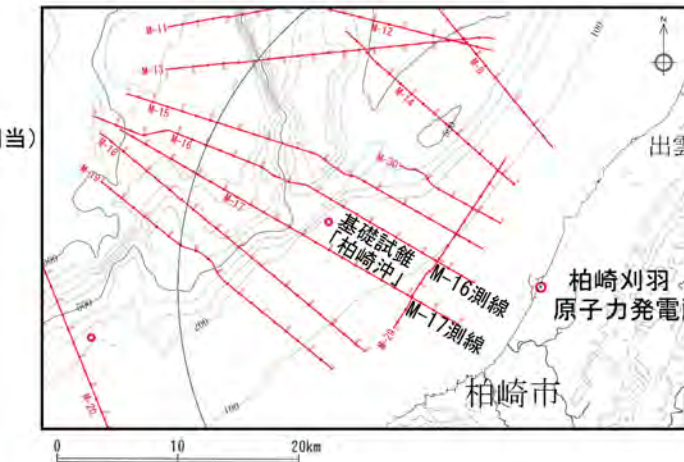
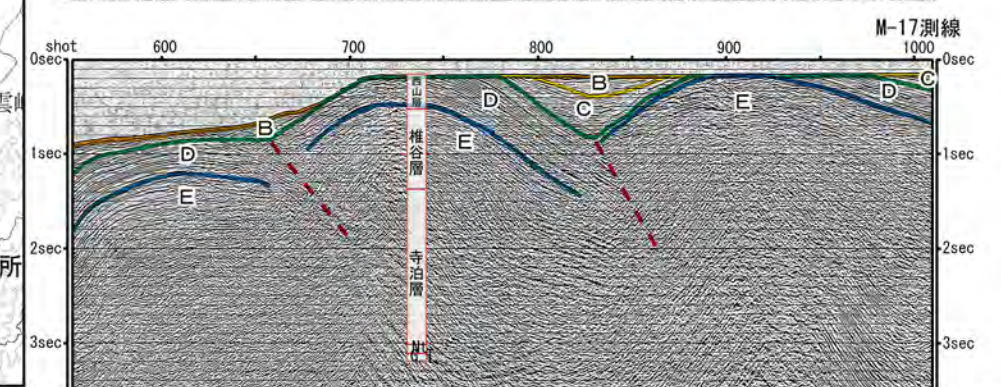
〰 不整合  
〰 同時異相



\* M-6測線に認められるマウンド状の反射が、基礎試錐「佐渡沖」で確認されている火山岩類に対比できるものとして、柱状図を貼込んでいる。  
\* 石灰質ナンノ化石帯の境界に付した年代値は高山ほか(1995)による。  
基礎試錐「佐渡沖」と音波探査記録 (M-6 測線) との対比



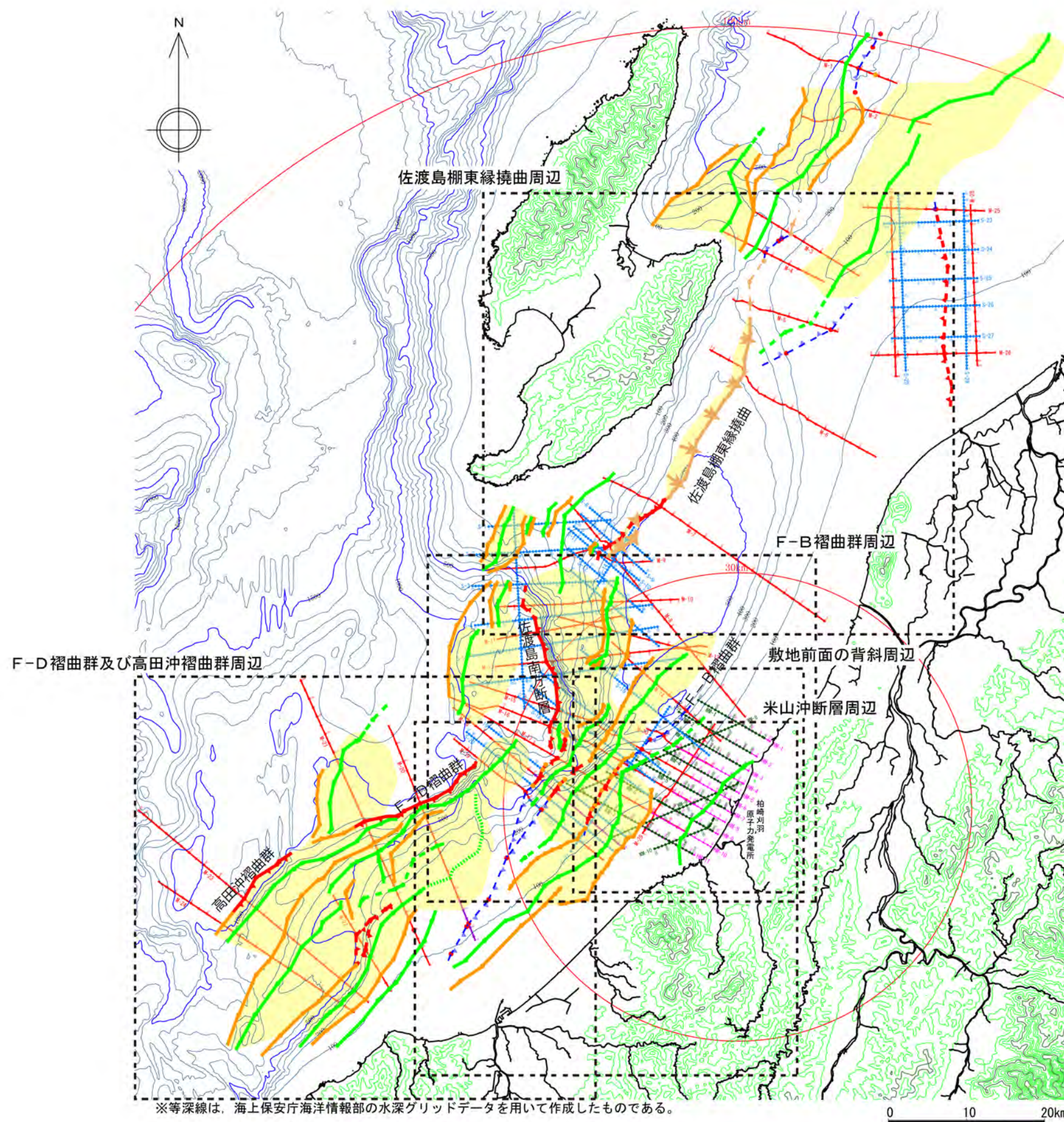
\* 基礎試錐「柏崎沖」時間断面図から作成した柱状図を貼込んでいる。(Nt:七谷層, G.T.:グリーンタフ)  
基礎試錐「柏崎沖」と音波探査記録 (M-16 測線及び M-17 測線) との対比



\* 基礎試錐「直江津沖北」時間断面図から作成した柱状図を貼込んでいる。  
ただし、西山層上限については、試錐層序の海底面-西山層上限間と西山層上限-椎谷層上限間の厚さの比率をそのまま用いている。  
基礎試錐「直江津沖北」と音波探査記録 (M-20 測線) との対比

敷地周辺海域の地質は、基礎試錐との対比、不整合関係及び反射パターンの相違に基づき、上位よりA, B, C, D, E及びFの6層に区分した。B層については、その上部において、連続性の良い比較的強い反射面を境に軽微な不整合関係が認められることから、同反射面より上部のB層をBu層として区分した。反射断面の層序区分にあたっては、敷地周辺調査海域の全域において統一的地層区分を行うために、測線と測線との交点で地層区分の対比を行っている。





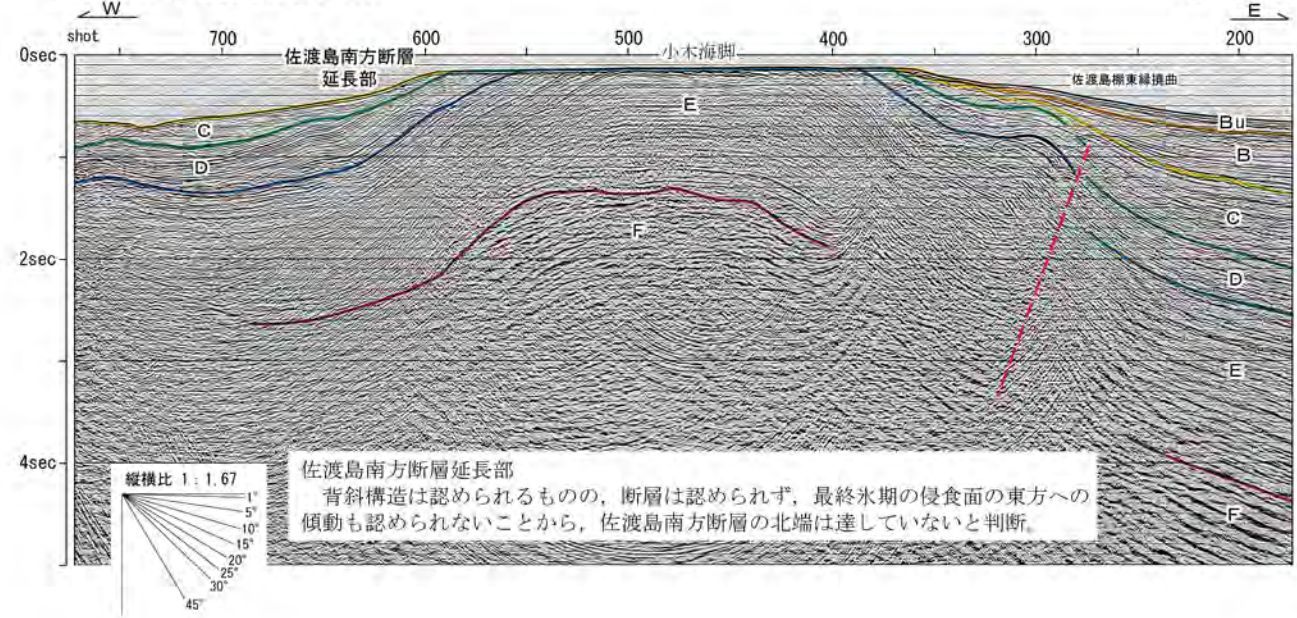
- ・敷地周辺海域の地質構造は褶曲構造によって特徴付けられ、陸域にみられる一般的な方向のNE-SW方向と同様、海域の主な褶曲軸もこの方向性を有している。
- ・佐渡海盆から東方の大陸棚にかけての海域では、褶曲構造の発達が悪く、緩やかな構造を示すものの、佐渡海盆西縁部には西上がりの撓曲構造（以下、「佐渡島棚東縁撓曲」という。）が認められる。
- ・佐渡海盆南端部付近から南西の海域では、波長が2km~10km程度の背斜構造が数多く発達しており、これらの多くは2つの褶曲群に分けられる。1つは佐渡海盆南端付近から直江津沖大陸棚にかけて分布する褶曲群（以下、「F-B褶曲群」という。）であり、その褶曲群西縁にあたる上越海盆東縁付近にはN-S方向で東傾斜の逆断層が認められる。もう1つは前記断層の南部沖合から南西に伸びる褶曲群（以下、「F-D褶曲群及び高田沖褶曲群」という。）であり、その褶曲群北西縁にあたる上越海盆南東縁付近にはNE-SW方向で南東傾斜の逆断層が認められる。この2つの褶曲群をまたいで連続する褶曲は認められない。

※等深線は、海上保安庁海洋情報部の水深グリッドデータを用いて作成したものである。

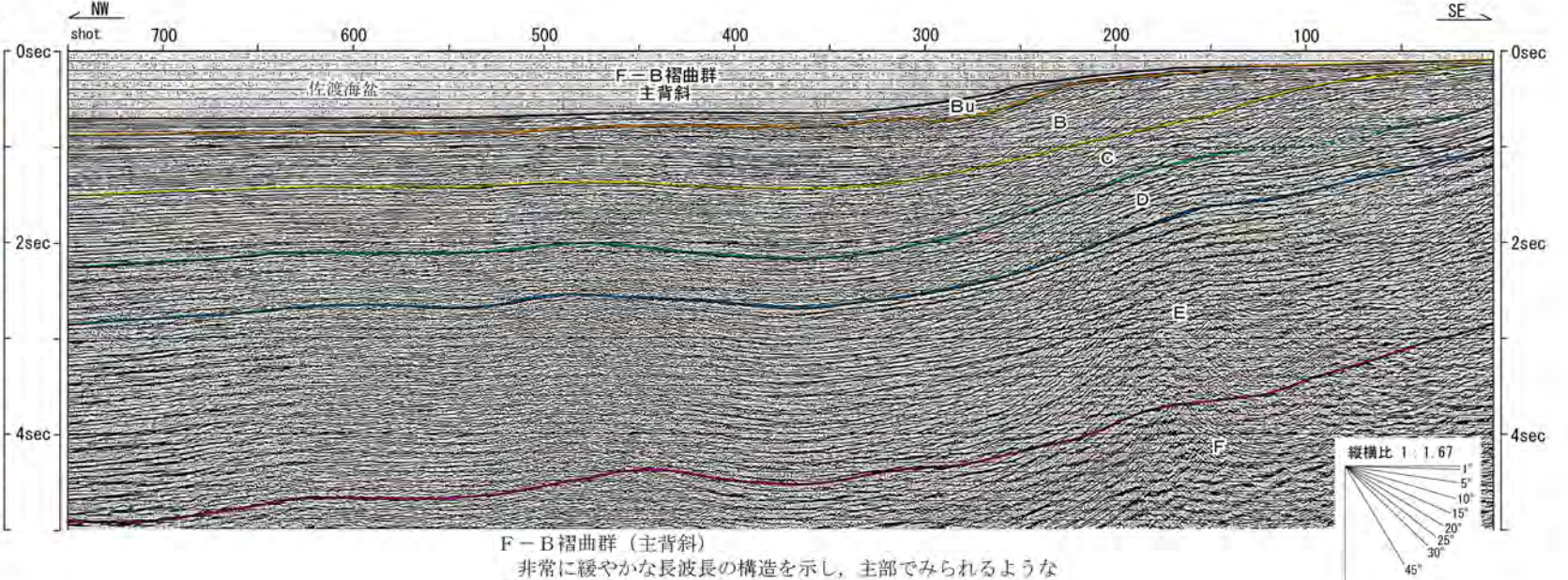


F-B 褶曲群の調査結果 (1)

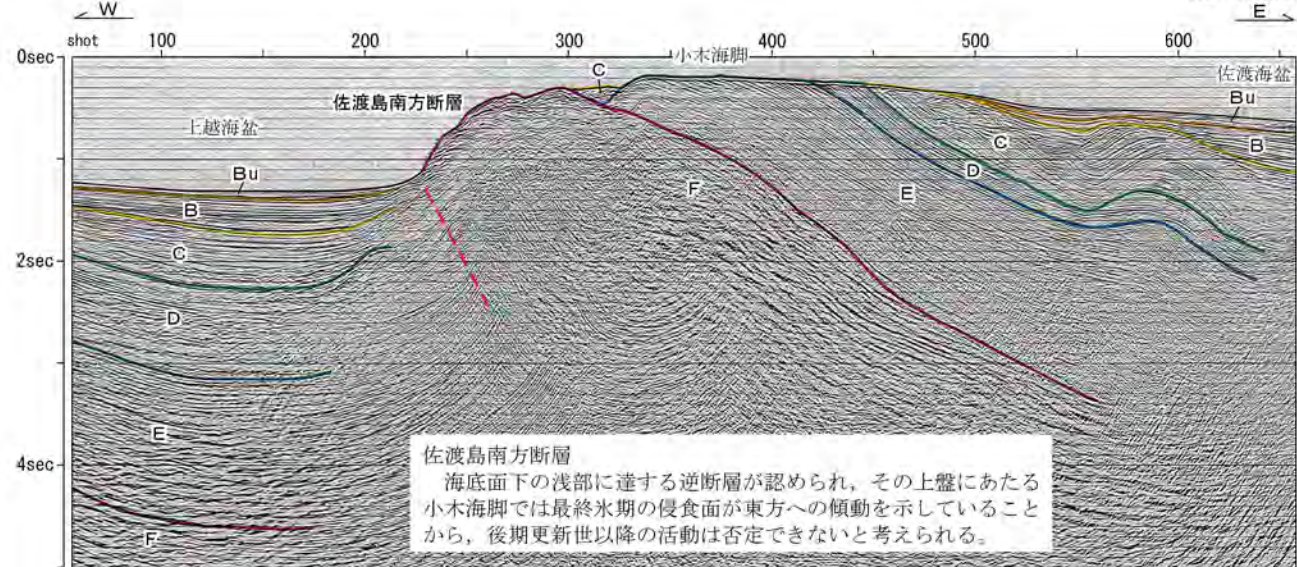
M-9 測線



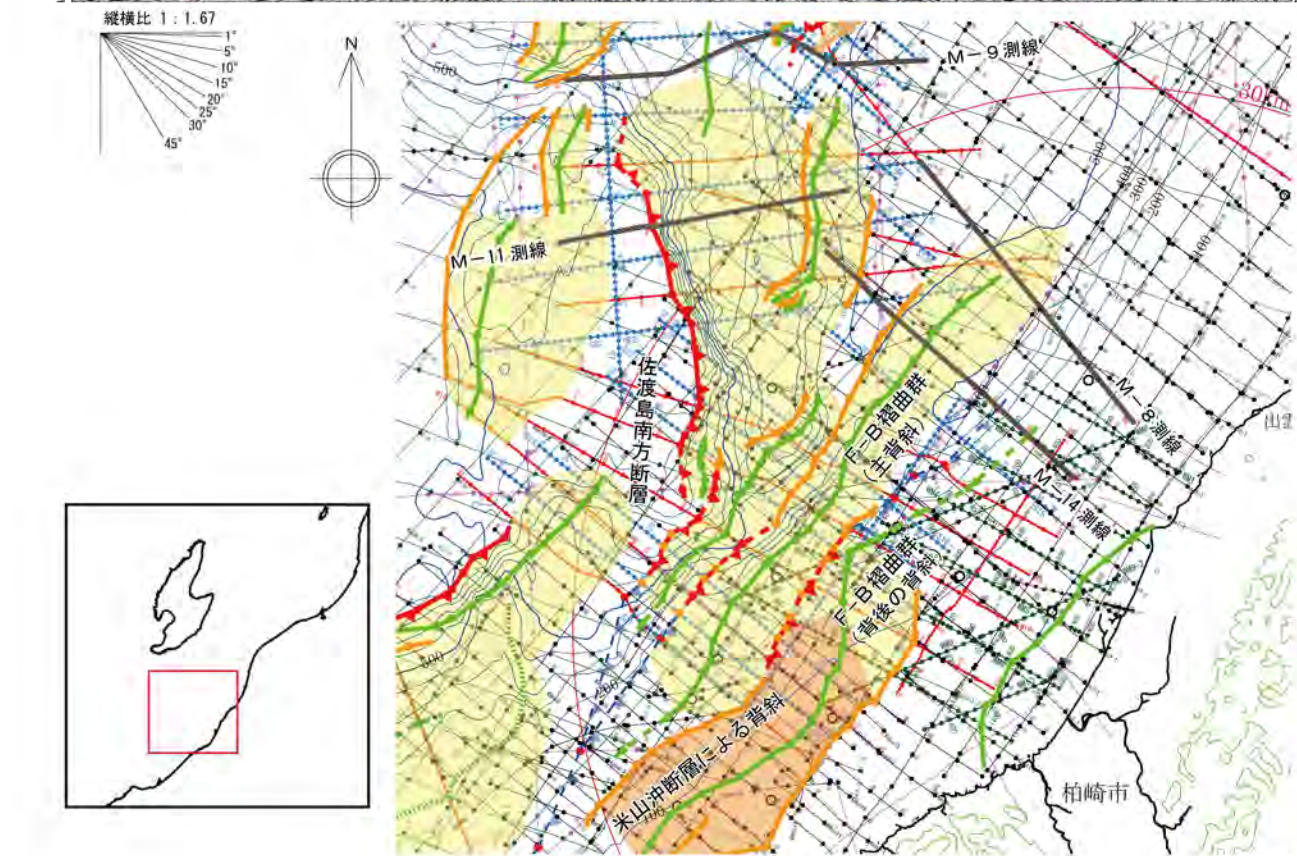
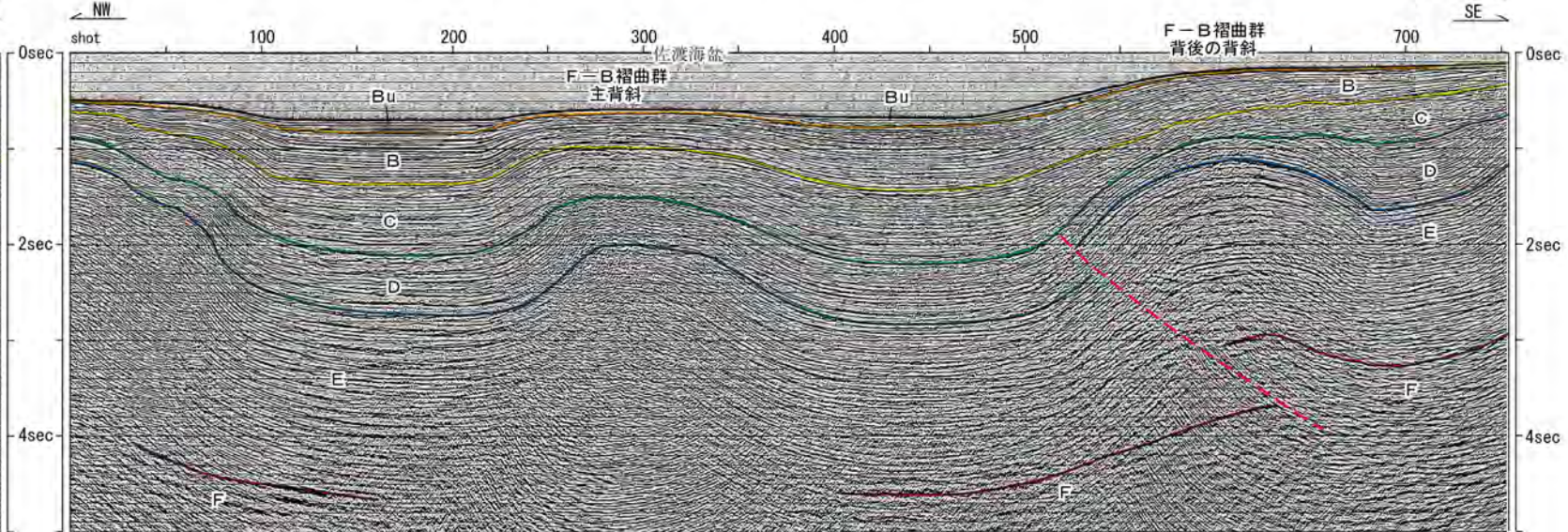
M-8 測線



M-11 測線



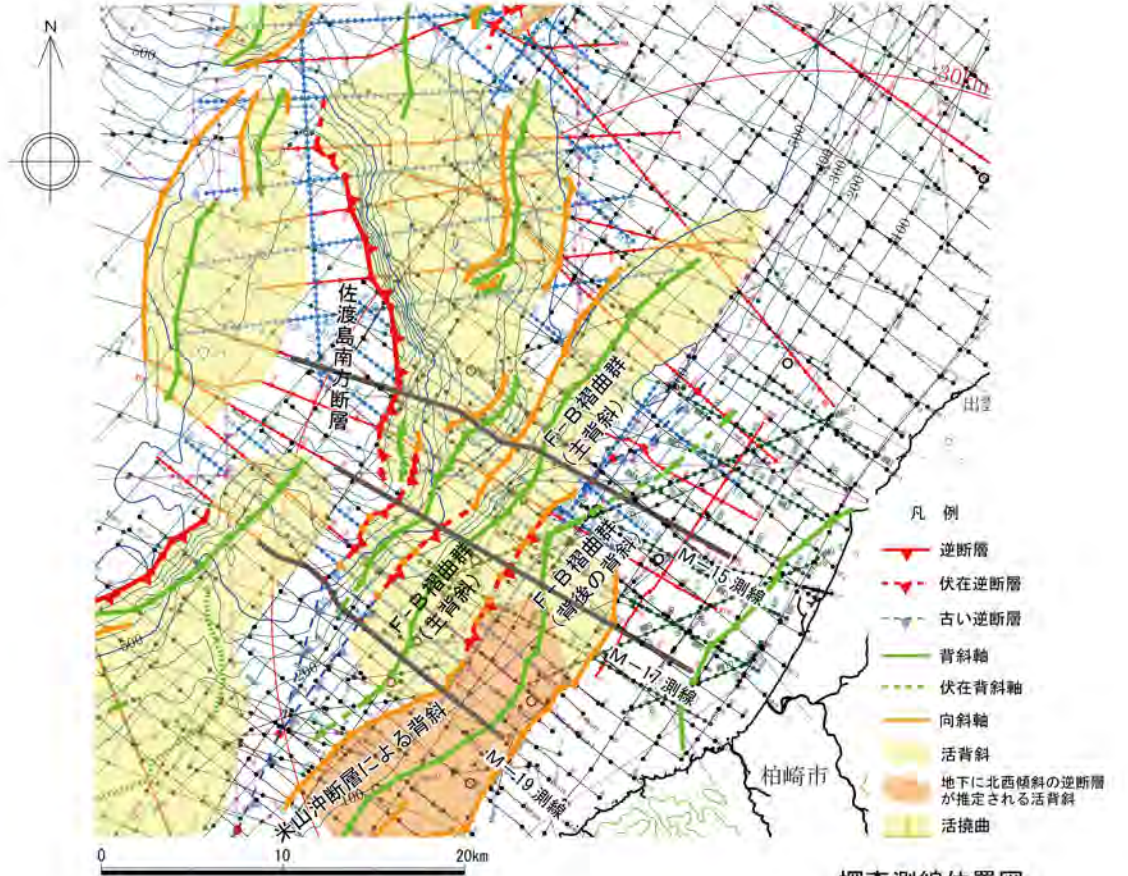
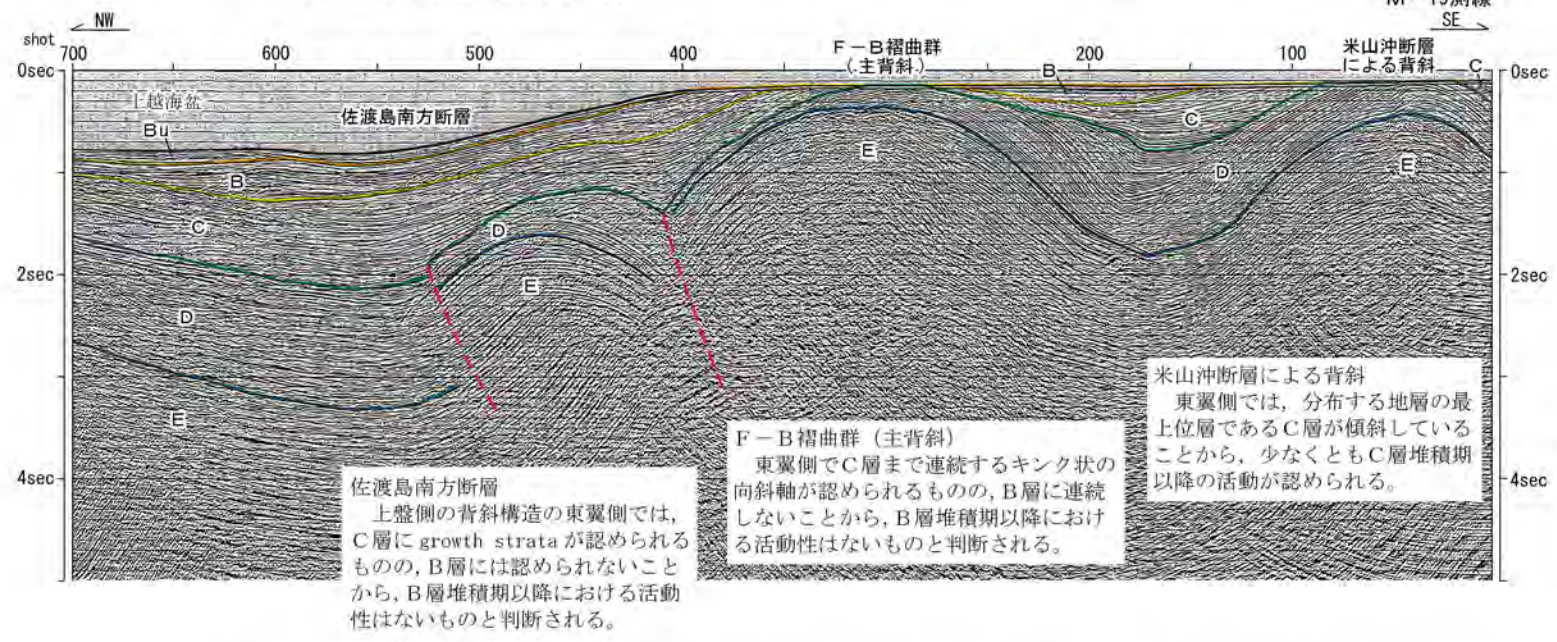
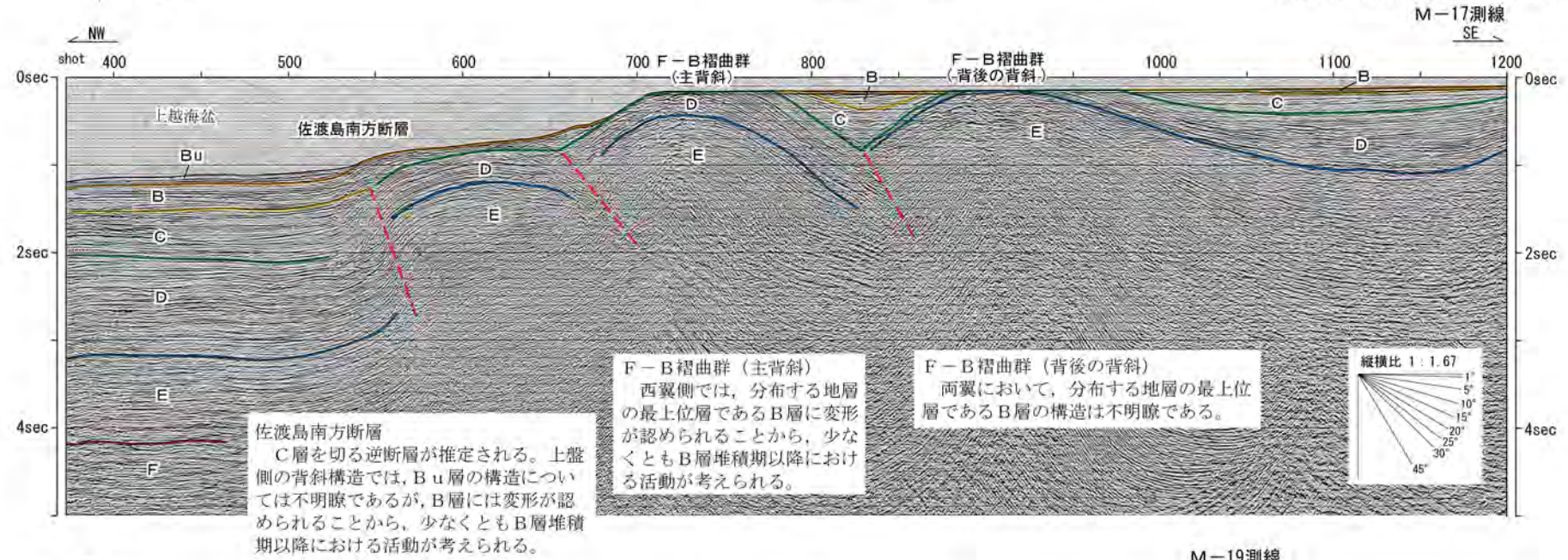
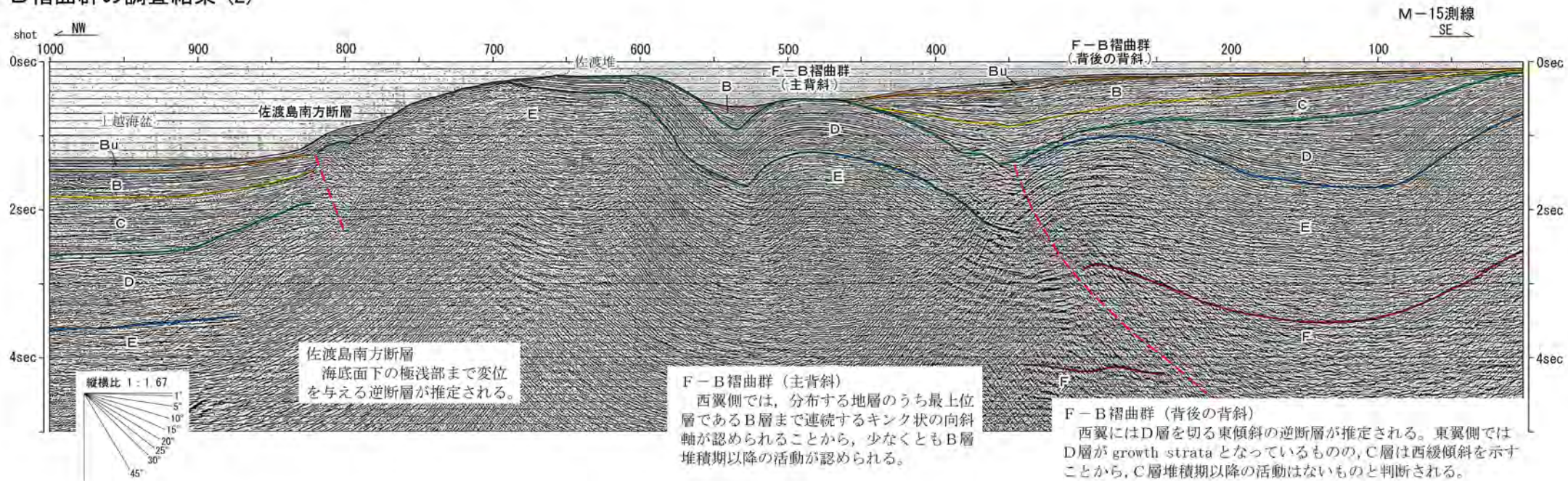
M-14 測線



探査測線位置図



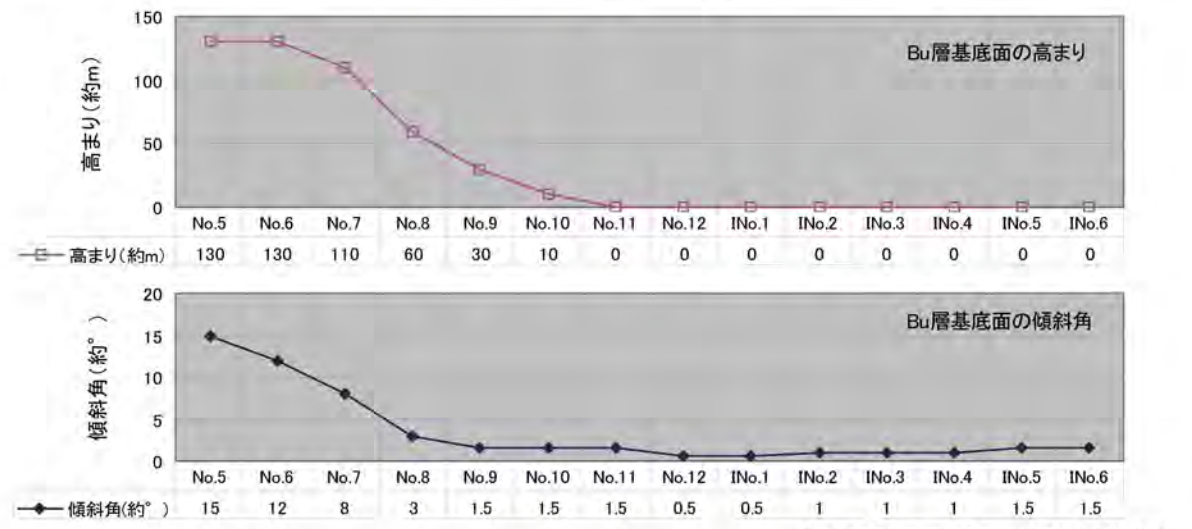
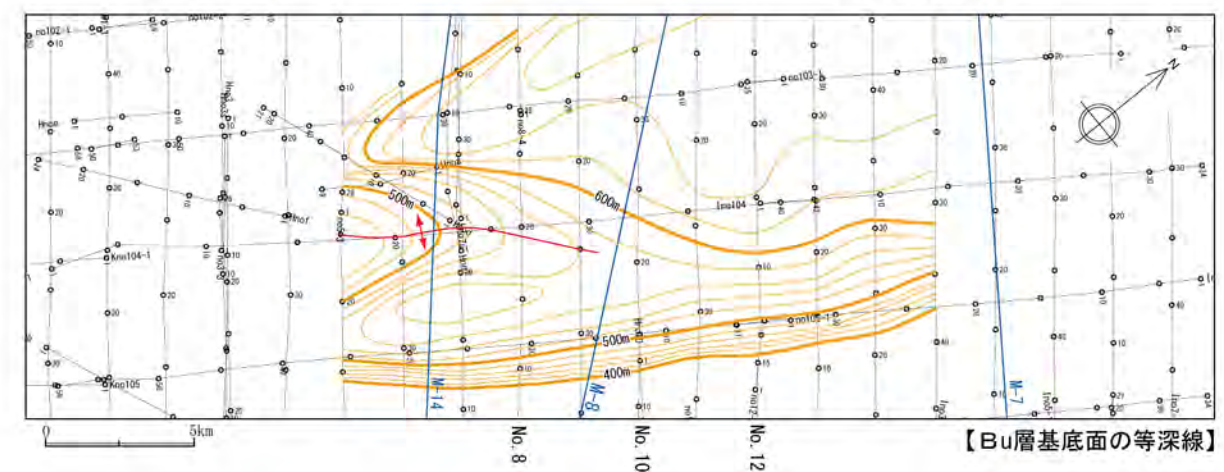
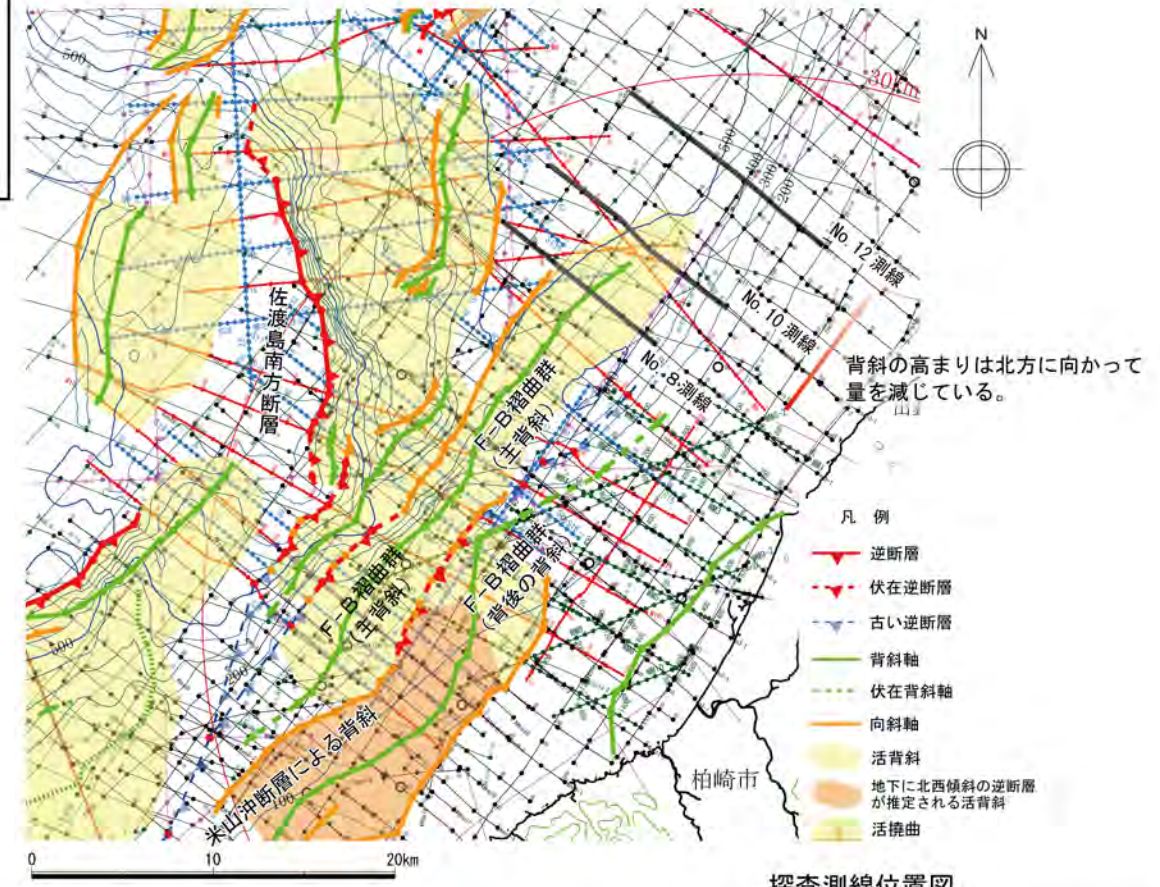
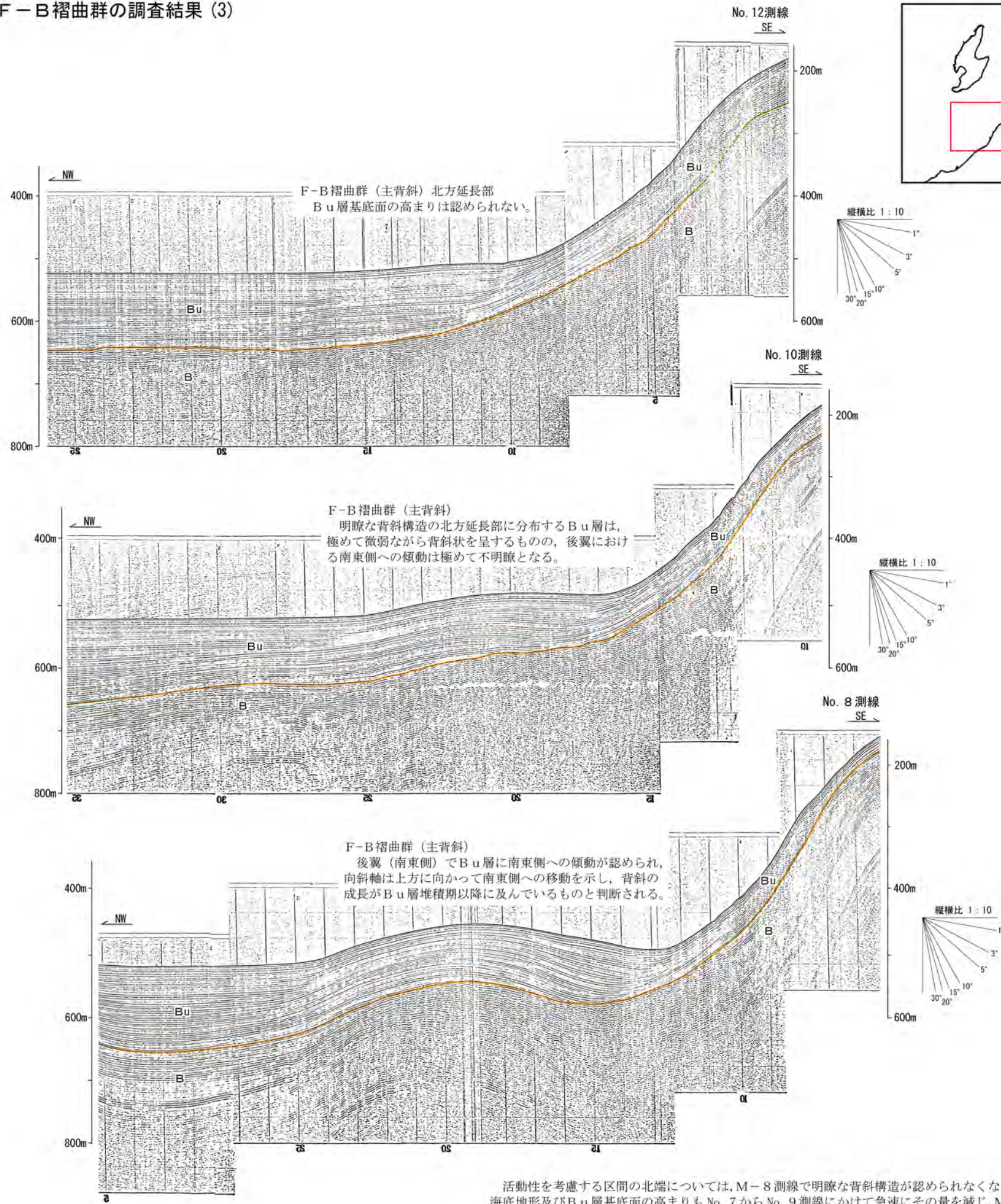
F-B褶曲群の調査結果 (2)



・佐渡島南方断層については、海底面下の極浅部まで及ぶ東傾斜の逆断層であり、上盤側の佐渡島棚を東方へ傾動させており後期更新世以降における活動が認められることから、M-9測線からM-19測線までの活動性を考慮することとし、約29kmと評価する。



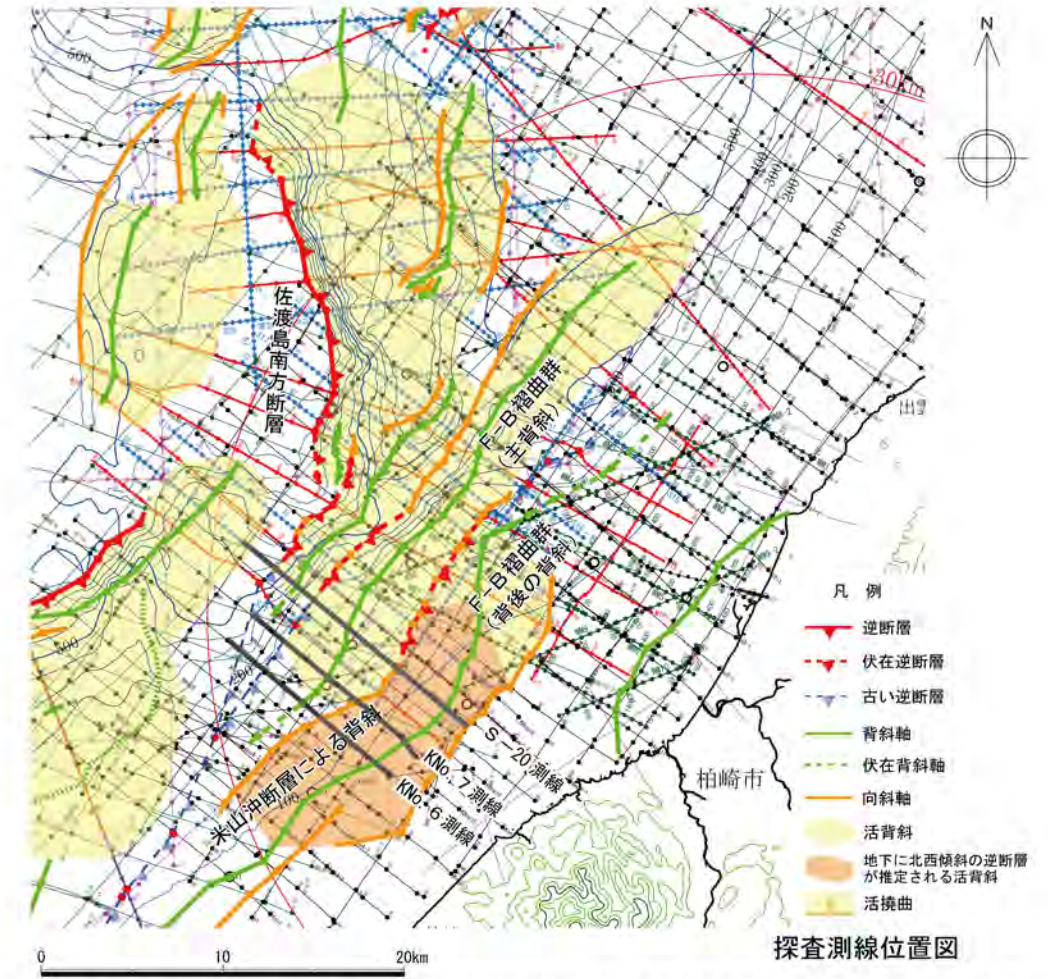
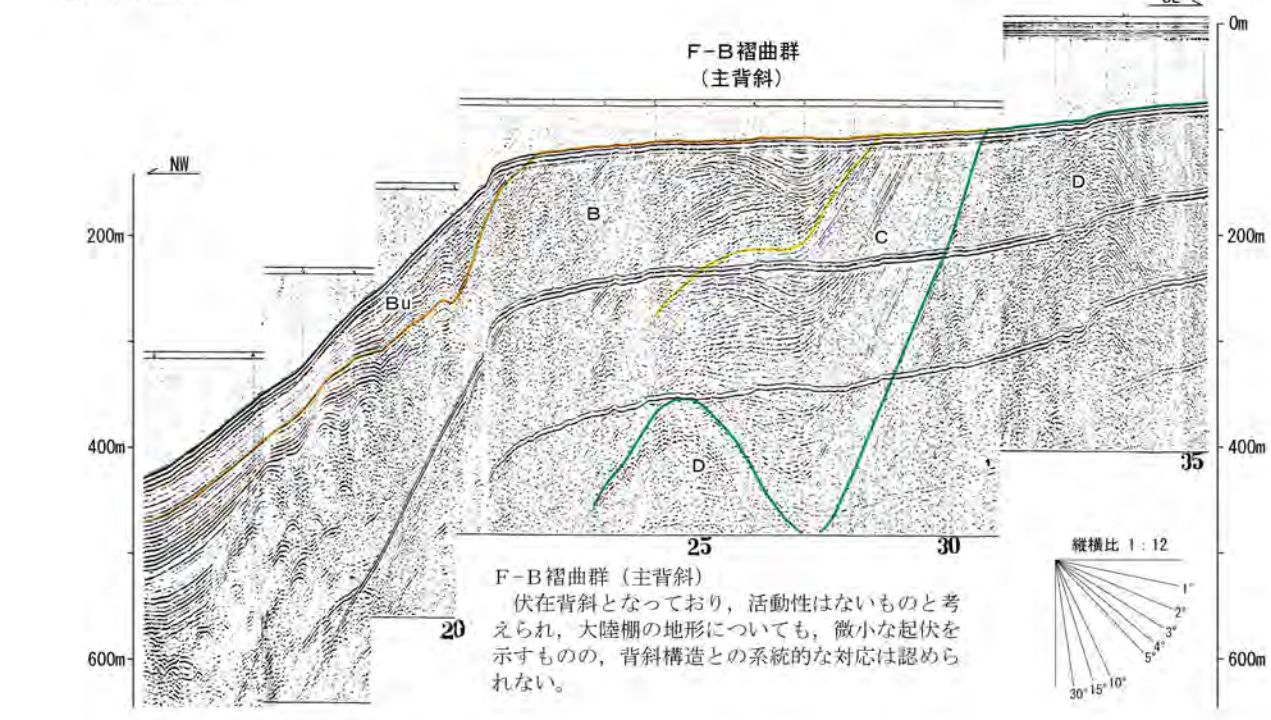
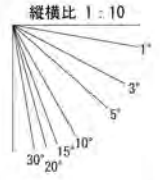
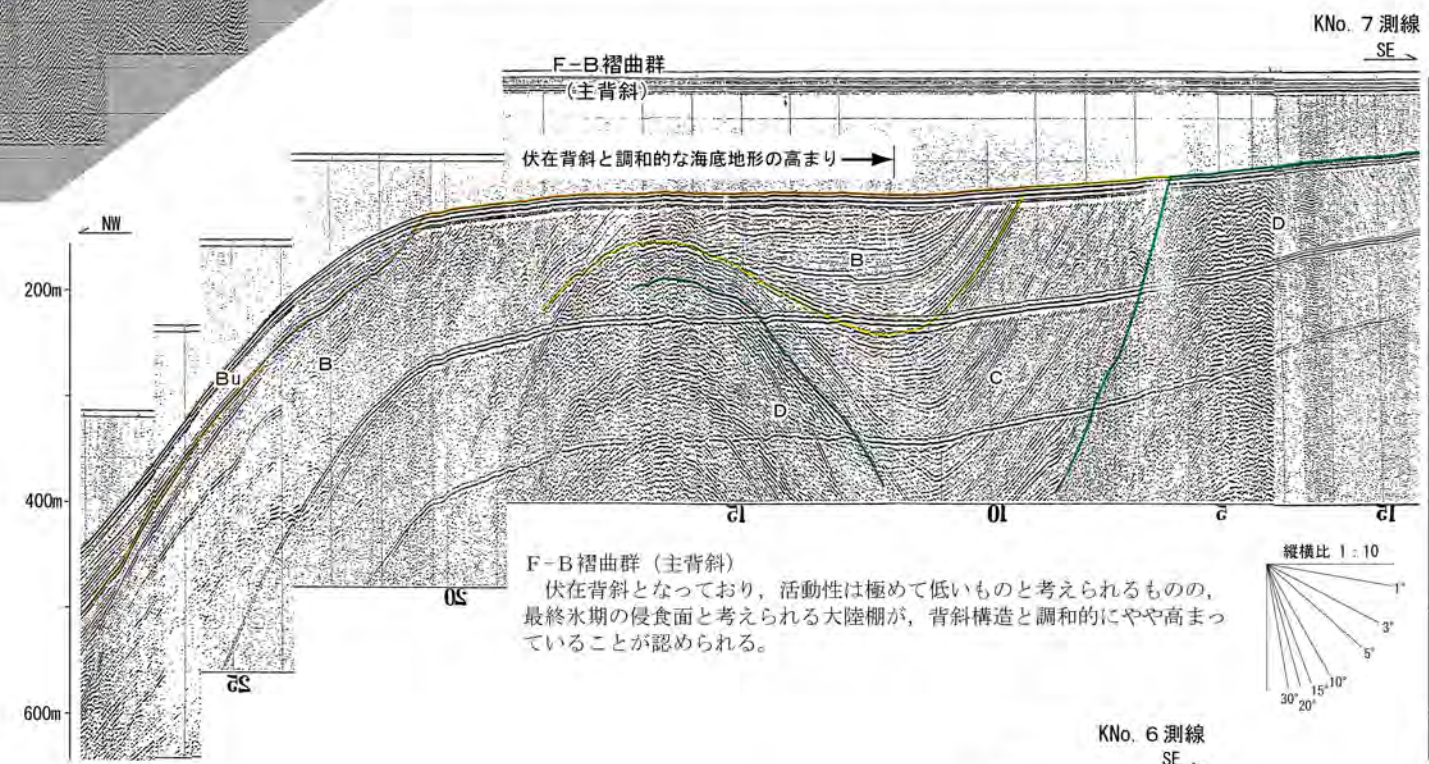
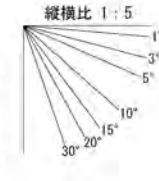
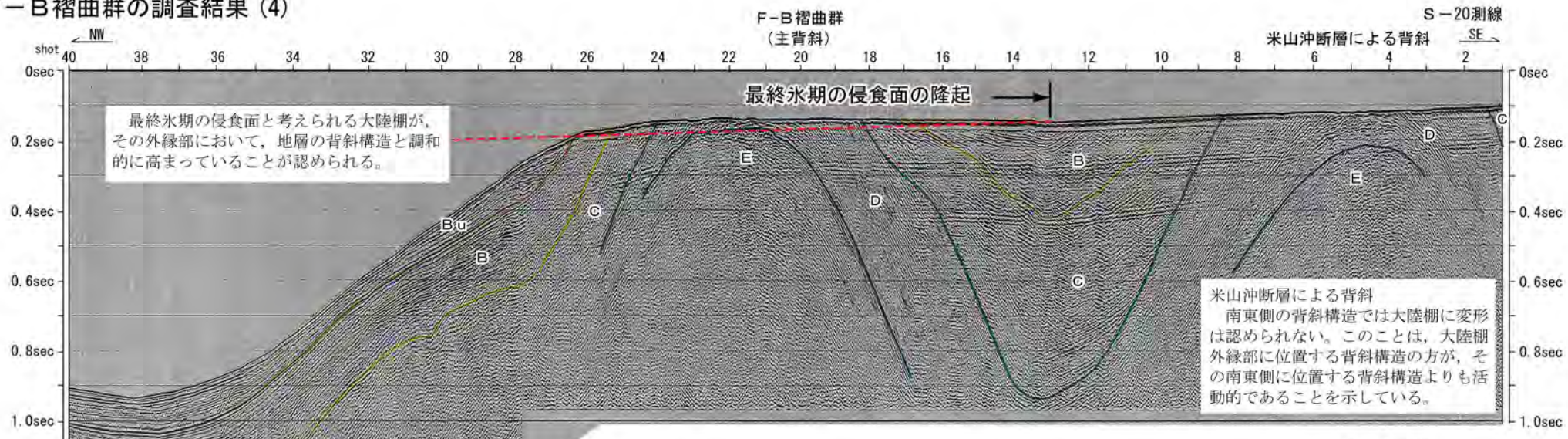
F-B褶曲群の調査結果 (3)



活動性を考慮する区間の北端については、M-8測線で明瞭な背斜構造が認められなくなり、海底地形及びBu層基底面の高まりもNo.7からNo.9測線にかけて急速にその量を減じ、M-8測線の北に位置するNo.10測線では微小となることから、活動的な区間はM-8測線までと判断される。しかしながらBu層基底面に微小な高まりがあることから、安全評価上、Bu層基底面の高まりが認められなくなるNo.12測線までを考慮することとする。



F-B褶曲群の調査結果(4)



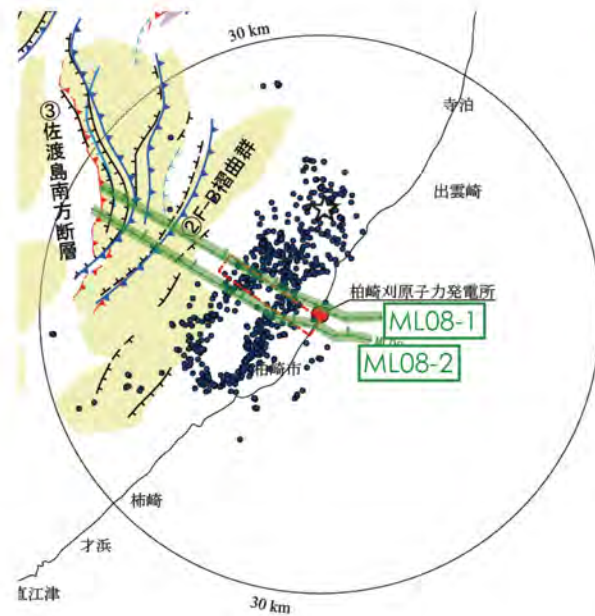
活動性を考慮する区間の南端については、M-19 測線で背斜後翼側のキック状の向斜軸がB層まで連続しておらず、B層堆積期における活動はないものと考えられることから、M-19 測線までと判断される。しかしながら、その南側のKNo. 7 測線で大陸棚の海底地形に伏在背斜と調和的な若干の高まりが認められることから、安全評価上、大陸棚の海底地形と伏在背斜との対応が認められなくなる KNo. 6 測線までを考慮することとする。

F-B 褶曲群の主背斜については、その西翼に南東傾斜の逆断層が推定され、また、最終氷期の侵食面にも変形がみられ、後期更新世以降の活動が認められることから、活褶曲と判断される。その活動的な区間はM-8 測線からM-19 測線までの約 27km であるが、安全評価上、不確かさの考慮として No. 12 測線から KNo. 6 測線までの約 36km と評価する。

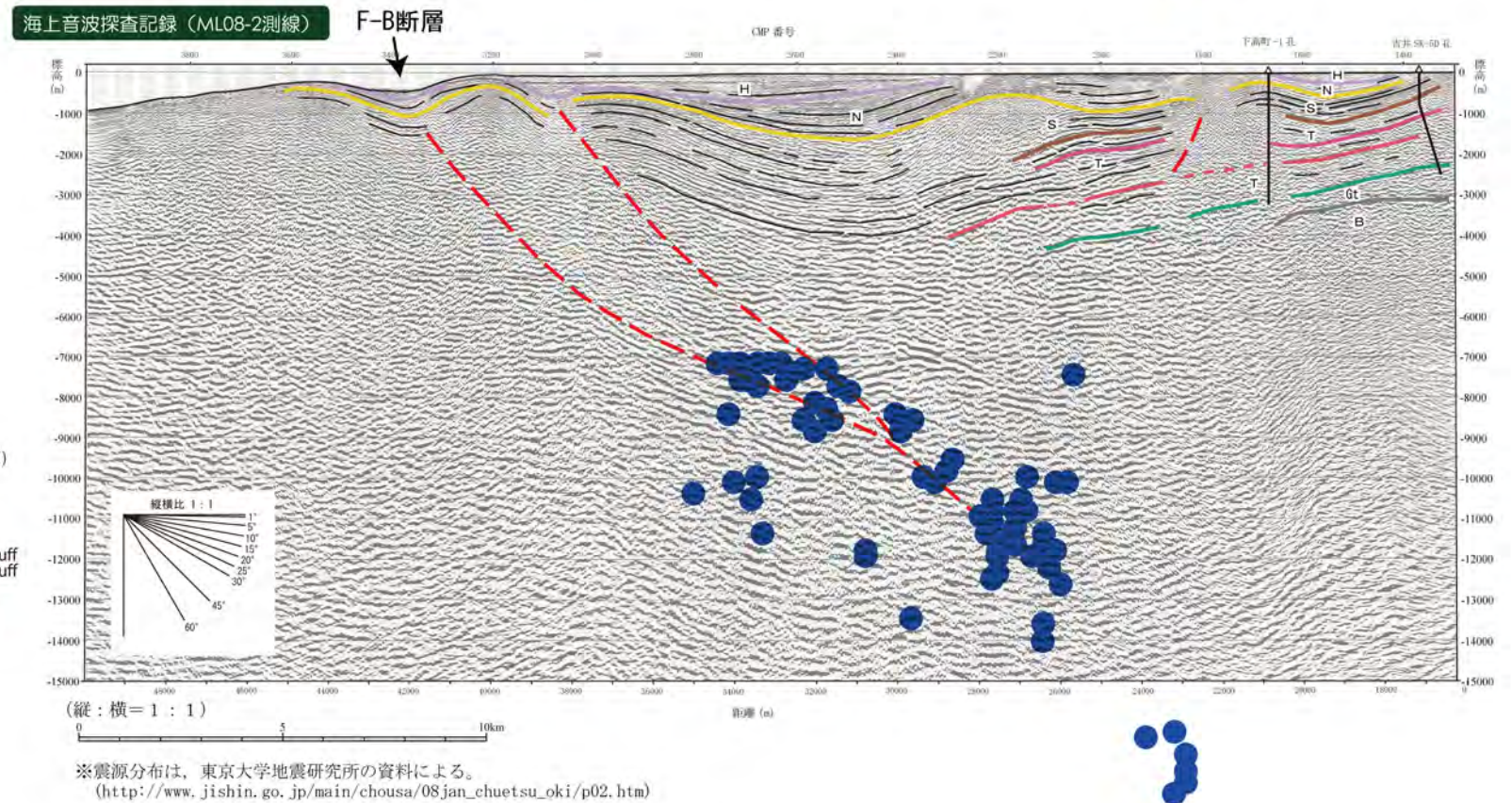
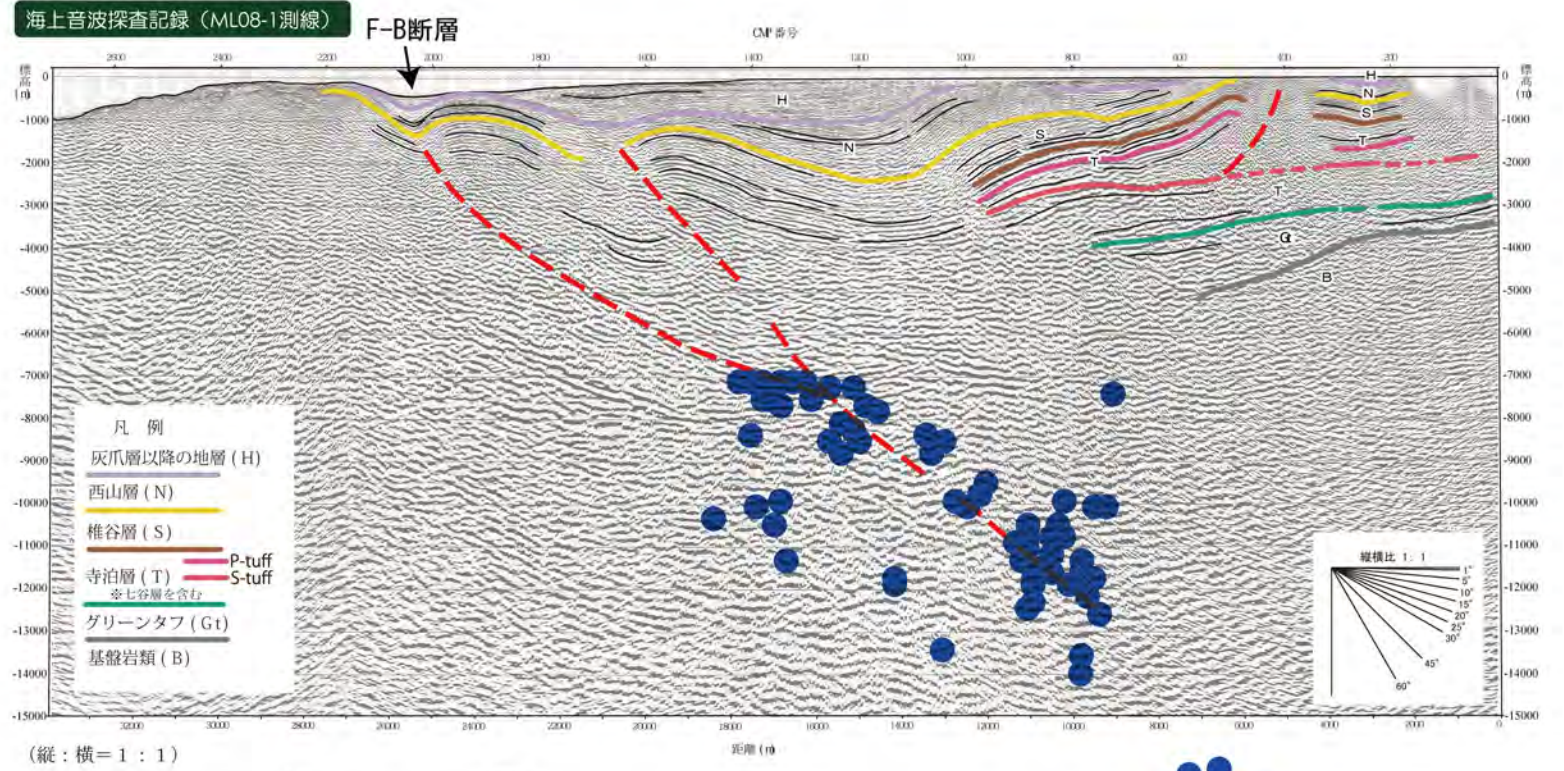


F-B 褶曲群の調査結果 (5)

新潟県中越沖地震の震源断層



【中越沖地震と F-B 断層との関係】



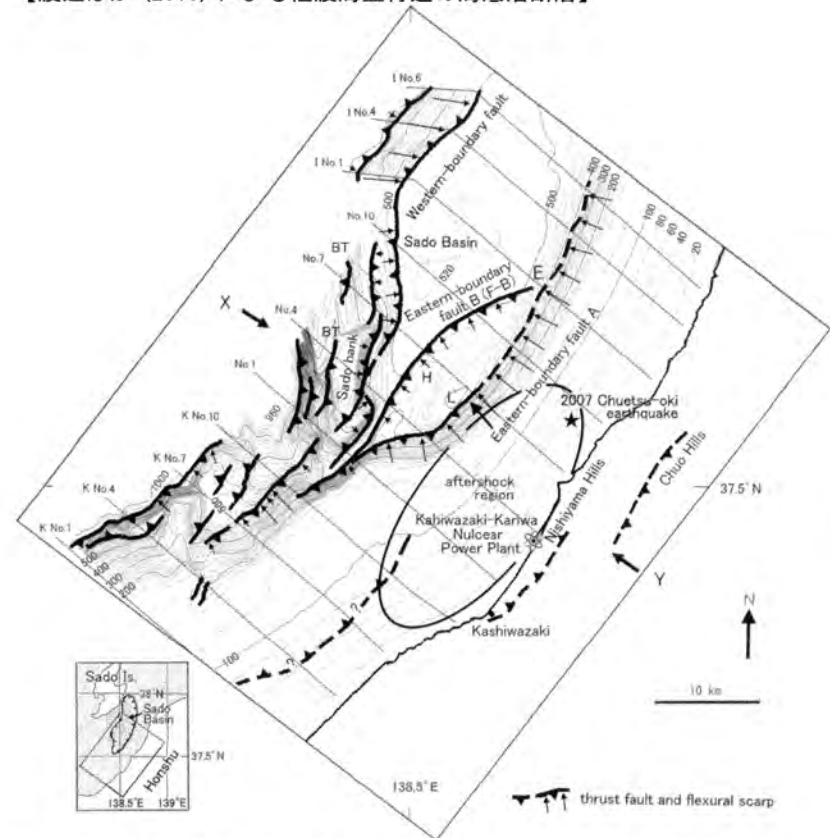
F-B 断層は、海上音波探査結果に基づき南東傾斜の逆断層と評価している。  
 断層面は、海域・陸域臨時地震観測網に基づく中越沖地震の精密余震分布 (7月16日10時13分~8月29日) とよく対応している。

・当社が海上音波探査結果に基づき評価した F-B 断層は、南東傾斜の逆断層であり、中越沖地震の精密余震分布とよく対応していることから、中越沖地震の震源断層と考えられる。  
 ・地震調査研究推進本部によると、中越沖地震の精密余震分布、地殻変動、津波波形等のデータに基づき、震源断層は大局的には長さ 27km の南東傾斜の逆断層と推定されている。



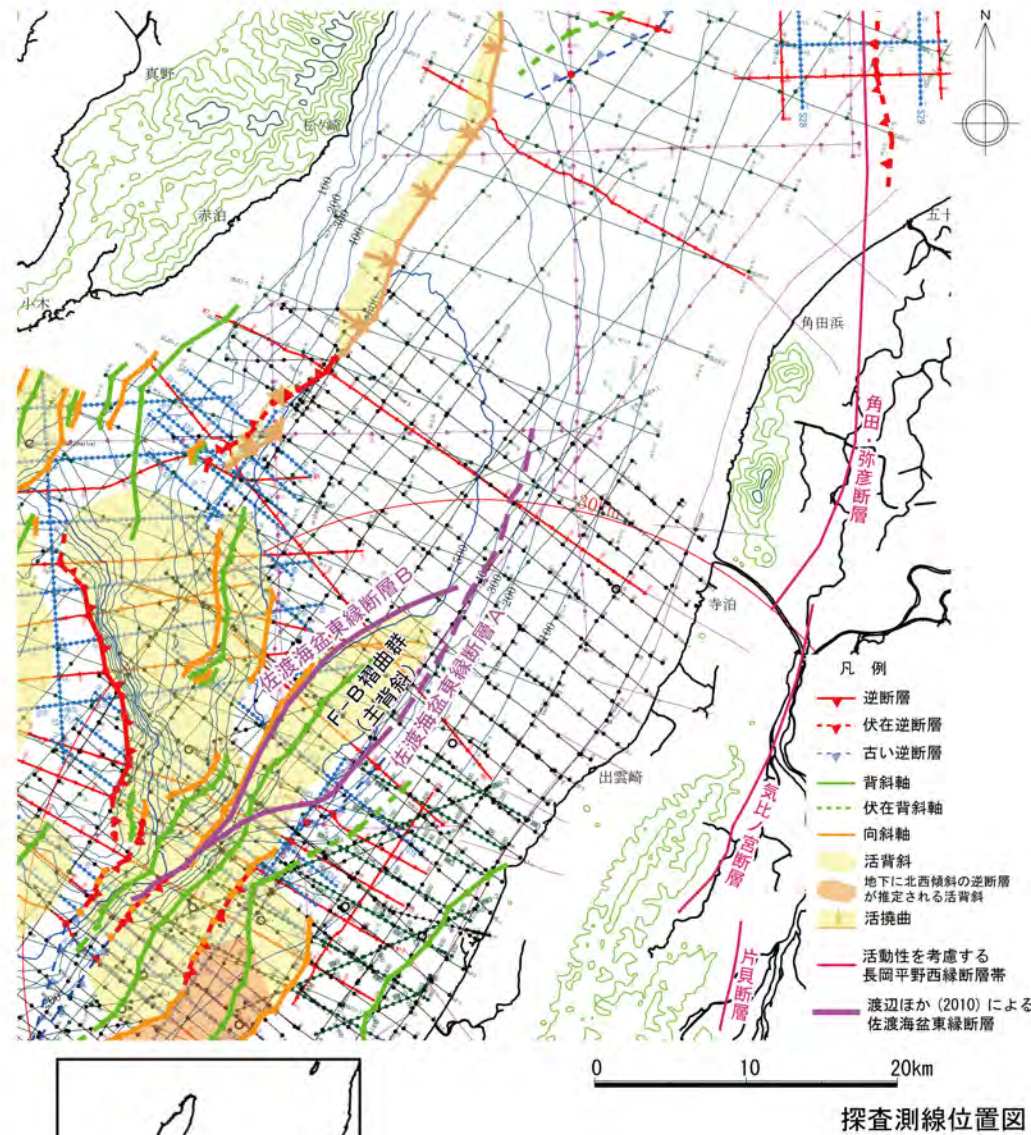
F-B褶曲群の調査結果 (6)

【渡辺ほか (2010) による佐渡海盆付近の海底活断層】



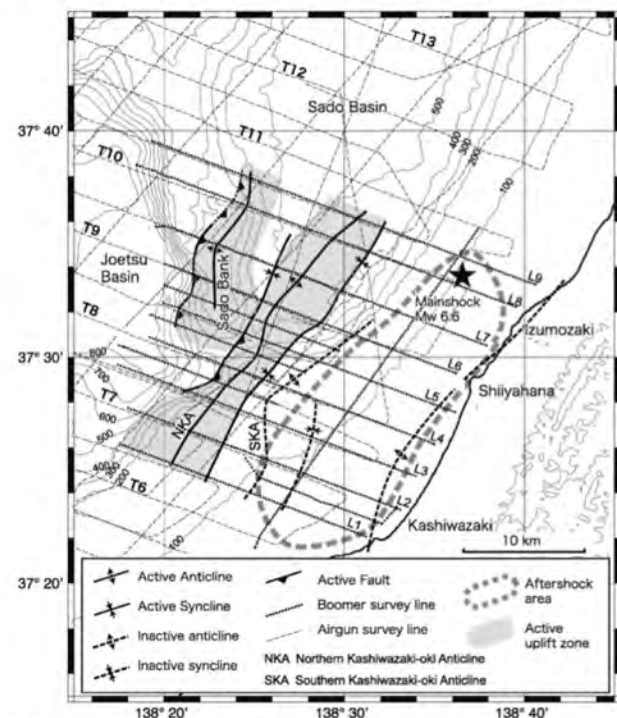
第1図 佐渡海盆およびその周辺の海底活断層  
佐渡海盆の東西両縁は、それぞれ佐渡海盆東縁断層・佐渡海盆西縁断層に限られ、北高300m程度の拗曲帯が形成されている。佐渡海盆東縁断層は、東縁断層Aと東縁断層Bから構成されており、東縁断層Bの上縁には変動性のハルジ(H)と凹地(L)が形成されている。等高線間隔は20mであり、KNo.1~I No.6は東電(1996)による音波探査測線である。2007年中越沖地震の余震域はShimohara et al. (2008) による。X-Yは、第3図の地形・地質断面の位置である。KKNPPは、柏崎刈羽原子力発電所の位置である。

渡辺ほか(2010)は、佐渡海盆東縁部の大陸棚斜面上に東傾斜の活断層(佐渡海盆東縁断層A)が存在することを指摘している。



探査測線位置図

【岡村 (2010) による佐渡海盆付近の海底活断層】

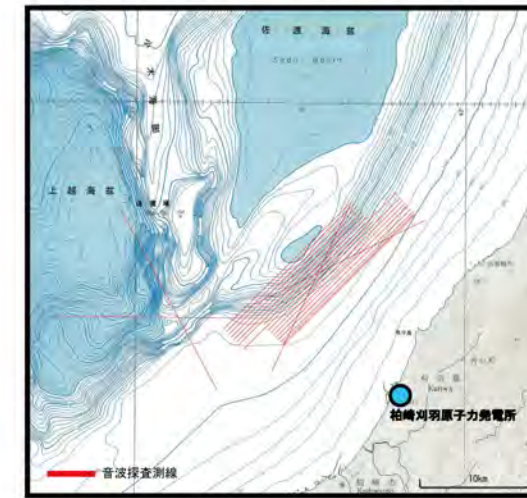


第3図 2007年中越沖地震後の高分解能マルチチャンネル音波探査に基いた佐渡海盆の地質構造図  
Fig. 3 Offshore geological structure around the source area of the 2007 Chuetsu-oki earthquake based on high-resolution multi-channel seismic profiles.

岡村(2010)によると、本州側斜面の地質構造は、活構造が認められるT11測線とT12測線以北で異なることを指摘している。  
T12測線より北東側の佐渡海盆本州側斜面は、プログラデーションによって形成されたと考えるのが妥当であるとされている。

【原子力安全・保安院による海上音波探査結果(原子力安全・保安院(2008))】

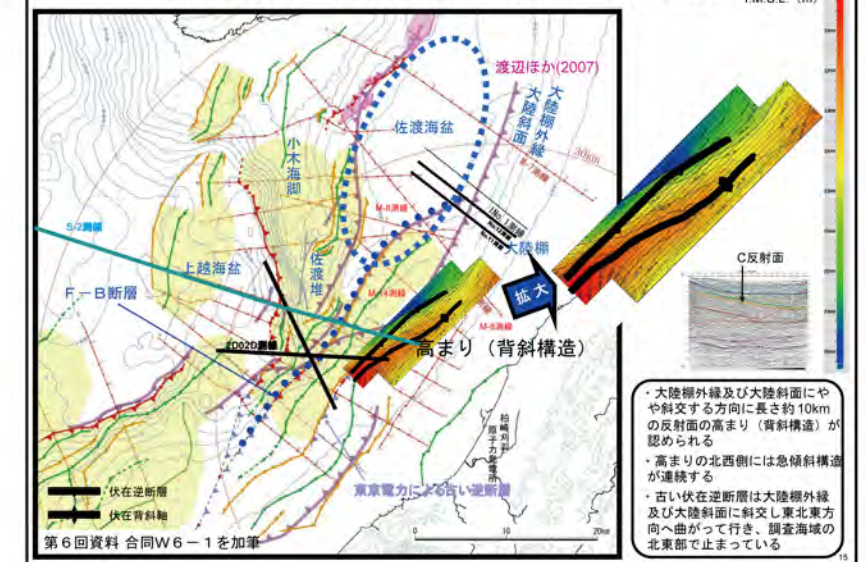
3. 海底地形及び音波探査位置図



海上保安庁海底地形図「佐渡海峡付近(1/20万)」に調査測線と発電所を加筆

- 調査海域の北側に佐渡海盆西側に上越海盆、その間に佐渡堆と小木海脚の高まりがある。南東側は幅約10kmの大陸棚が存在する。
- 佐渡海盆は起伏の少ない平坦な形状を示すが、南側には最大50~60m程度盛り上がる地形がある。
- 調査海域はほぼ大陸棚~大陸斜面海域に位置する。
- 調査海域の大陸斜面の走向は南部では「E-W」、北方に向かって「ENE-WSW」~「NE-SW」に変化し湾曲する。

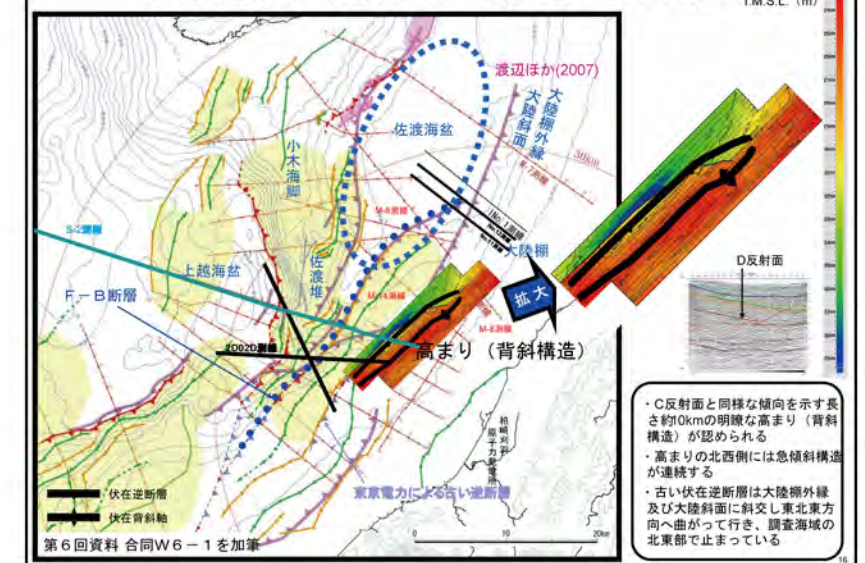
(5)C反射面 (T.M.S.L. -約800~2600m)



第6回資料 合同W6-1を加筆

- 大陸棚外縁及び大陸斜面にやや斜交する方向に長さ約10kmの反射面の高まり(背斜構造)が認められる。
- 高まりの北西側には急傾斜構造が連続する。
- 古い伏在逆断層は大陸棚外縁及び大陸斜面に斜交し東北東方向へ曲がって行き、調査海域の北東部で止まっている。

(6)D反射面 (T.M.S.L. -約2300~3900m)



第6回資料 合同W6-1を加筆

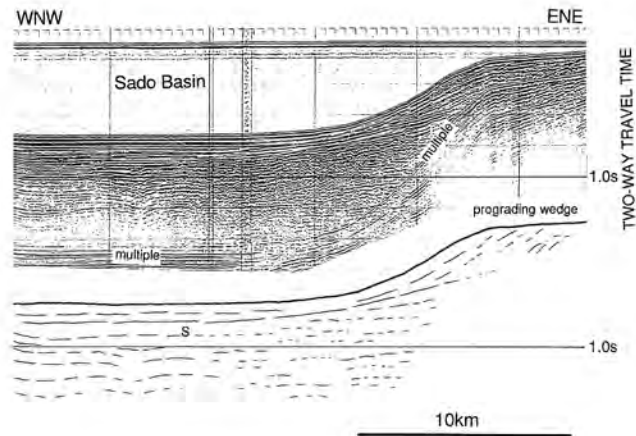
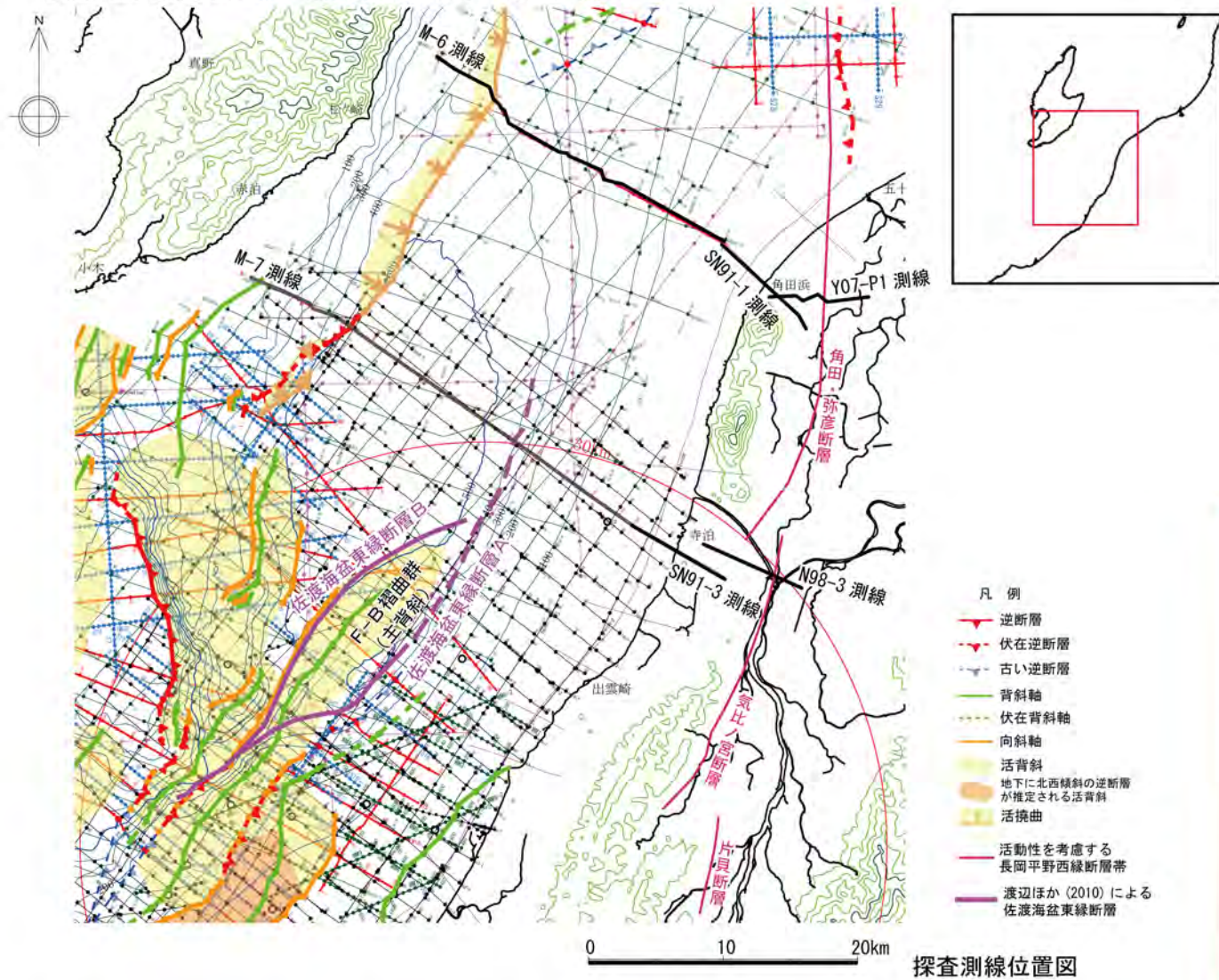
- C反射面と同様な傾向を示す長さ約10kmの明瞭な高まり(背斜構造)が認められる。
- 高まりの北西側には急傾斜構造が連続する。
- 古い伏在逆断層は大陸棚外縁及び大陸斜面に斜交し東北東方向へ曲がって行き、調査海域の北東部で止まっている。

原子力安全・保安院(2008)は、佐渡海盆南端部付近で実施した密な測線での海上音波探査の結果に基づき三次元的な解釈を行い、更新世の地層には変位・変形を与えていない古い伏在逆断層と背斜構造が確認でき、当社の調査結果と整合的であるとし、この古い伏在逆断層は大陸棚外縁及び大陸斜面に斜交し東北東方向へ曲がっていき、調査海域の北東部で止まっているとしている。

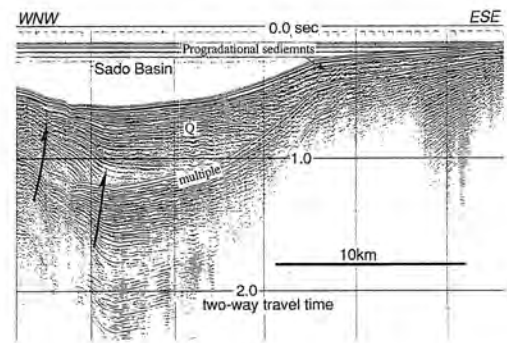


F-B褶曲群の調査結果 (7)

佐渡海盆東縁断層に関する東京電力(株)の評価(その1)



第11図 佐渡海盆とその南東側の大陸棚の音波探査プロフィール  
大陸棚にはプログラデーションパターンを持つ堆積物が発達し、その海側への延長はほぼ水平な堆積物となって海盆底を埋めている。位置は第4図に示した。  
Fig. 11 Seismic profile of the Sado Basin and its southeastern shelf.  
The shelf is composed of prograding wedges and their seaward extension characterized by nearly horizontal reflections fill the basin. See Fig.4 for location.

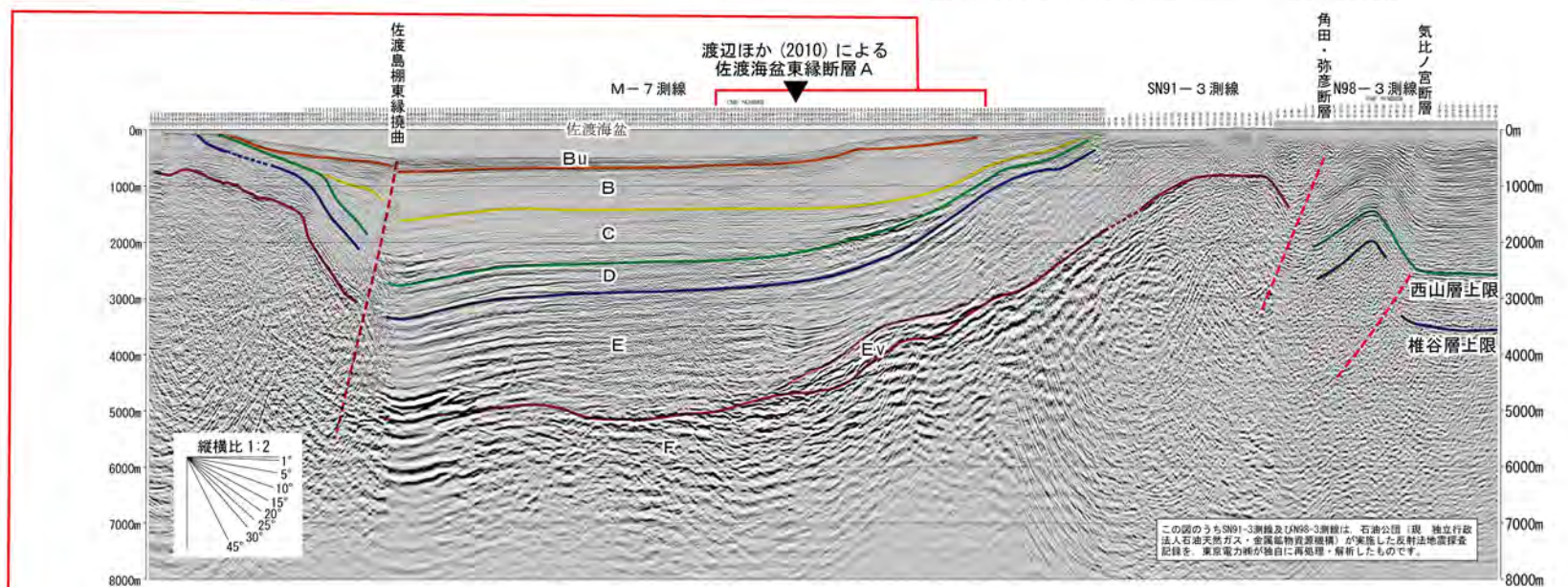
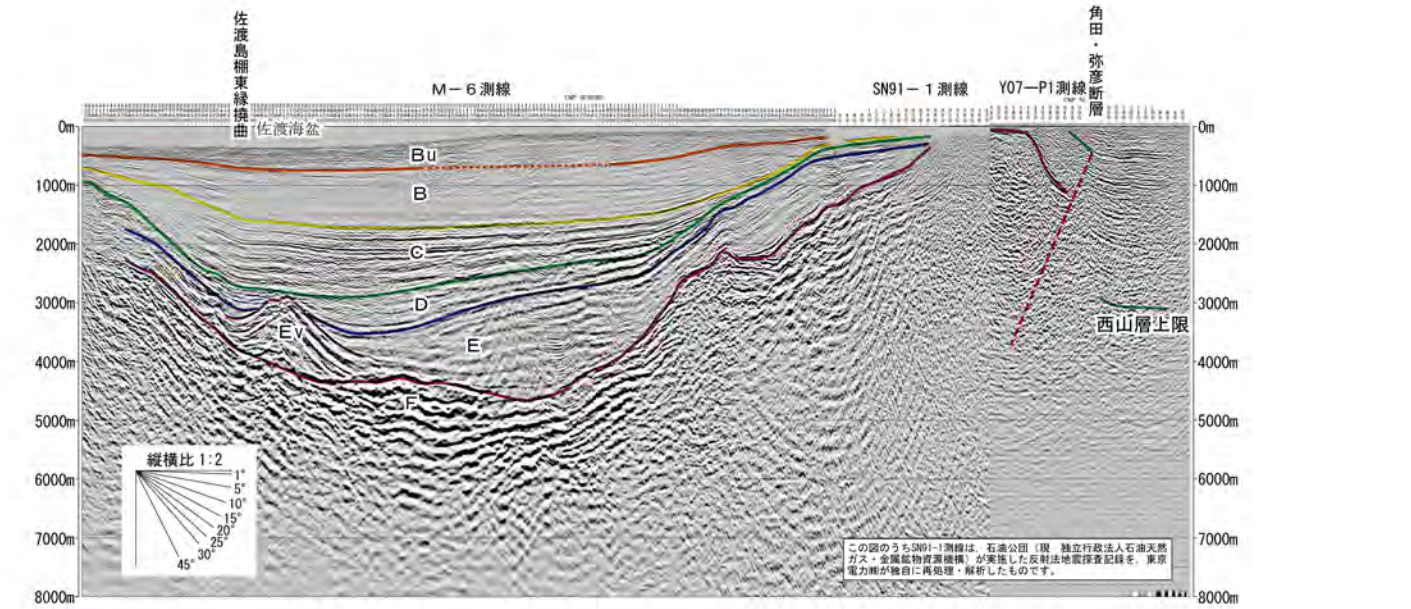


第13図 佐渡海盆の音波探査プロフィール 海盆の西側斜面で地層は傾斜するが、海盆底ではほぼ水平で、東側斜面から大陸棚にはプログラデーションパターンを持つデルタ性堆積物が分布する。反射面は、東側ほど低周波成分が卓越して、連続性が悪くなる。地層の記号は第6図と同じ。位置は第15図に示した。  
Fig. 13 Seismic profile of the Sado Basin. Reflections are inclined at the western margin of the Sado Basin, while they are flat in the basin floor. Eastern slope and shelf are underlain by deltaic sediments showing a progradational pattern. Low frequency, less continuous reflection character becomes predominant to the east. Q: Sadoikaigo Group. See Fig. 15 for location.

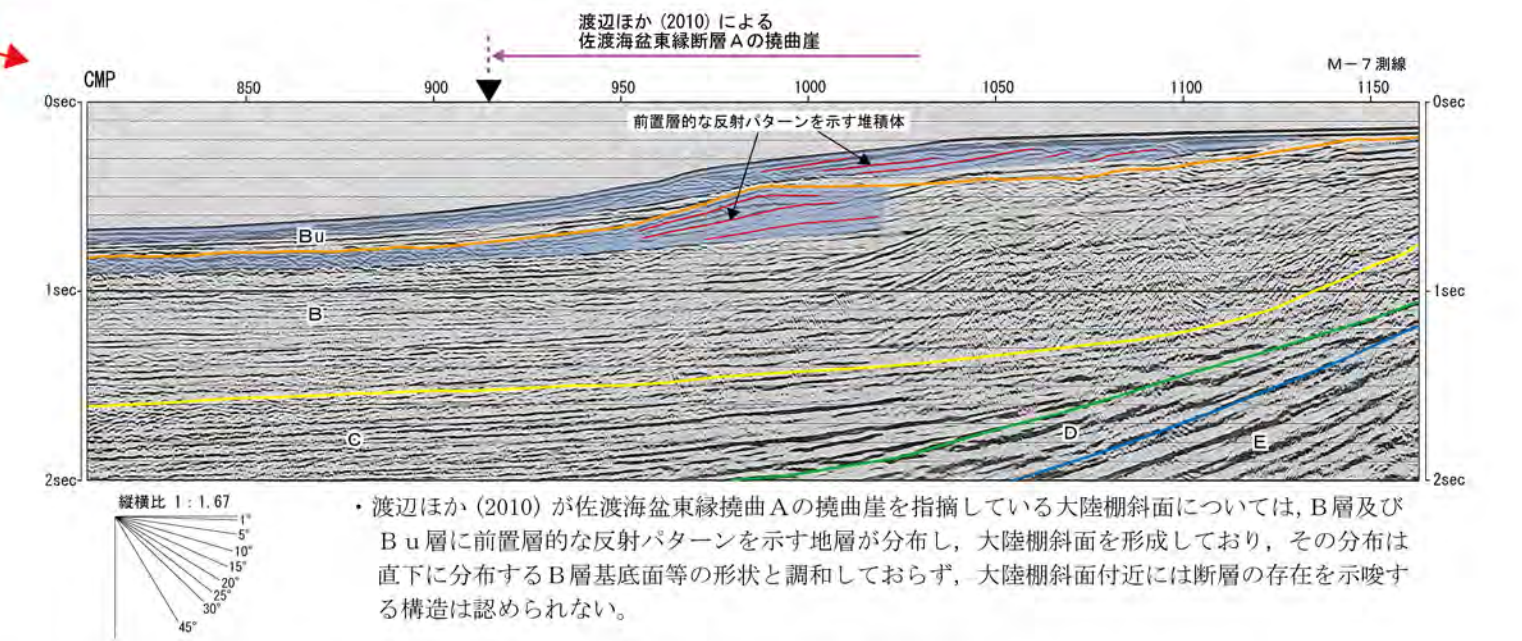
「佐渡島南方海底地質図」説明書による大陸棚外縁部の音波探査記録例

「佐渡島北方海底地質図」説明書による大陸棚外縁部の音波探査記録例

・「佐渡島南方海底地質図」(1994)及び「佐渡島北方海底地質図」(1995)は、いずれも、佐渡海盆の東側の大陸棚から大陸棚斜面にかけてプログラデーションパターンを示す堆積物が発達し、その佐渡海盆への延長がほぼ水平な堆積物となって海盆底を埋めているとしている。



・大陸棚斜面の地下深部に、佐渡海盆東縁断層Aに対応する断層構造は認められない。また、角田・弥彦断層の上盤側には非対称の褶曲構造が形成されており、同断層の活動が角田山・弥彦山～大陸棚～大陸棚斜面の隆起に寄与していると判断される。



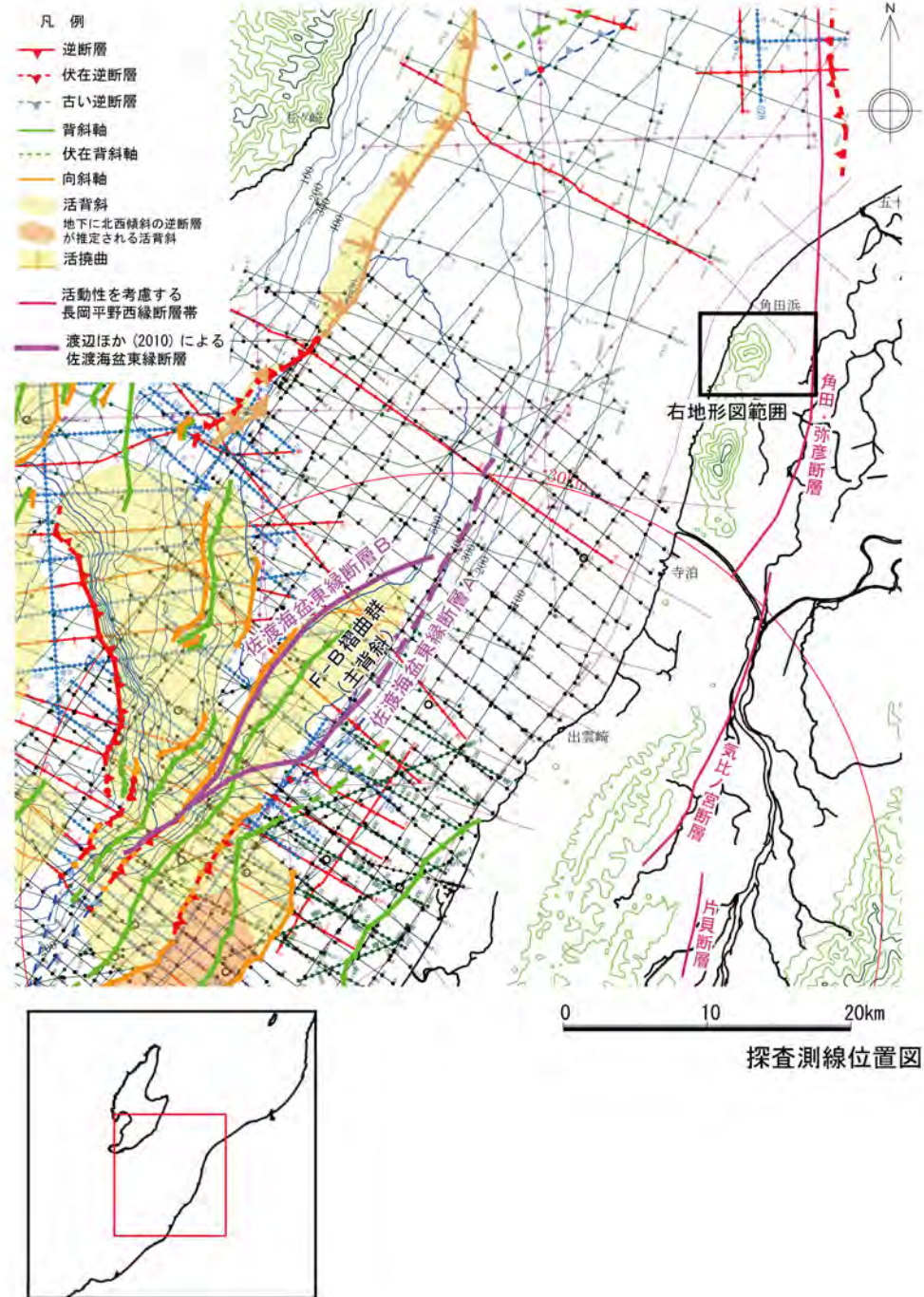
・渡辺ほか(2010)が佐渡海盆東縁拗曲Aの拗曲崖を指摘している大陸棚斜面については、B層及びBu層に前置層的な反射パターンを示す地層が分布し、大陸棚斜面を形成しており、その分布は直下に分布するB層基底面等の形状と調和しておらず、大陸棚斜面付近には断層の存在を示唆する構造は認められない。

・渡辺ほか(2010)が「佐渡海盆東縁断層Aの拗曲崖」と指摘している地形については、前置層の堆積面であり、断層の存在を示唆するものではないと判断される。

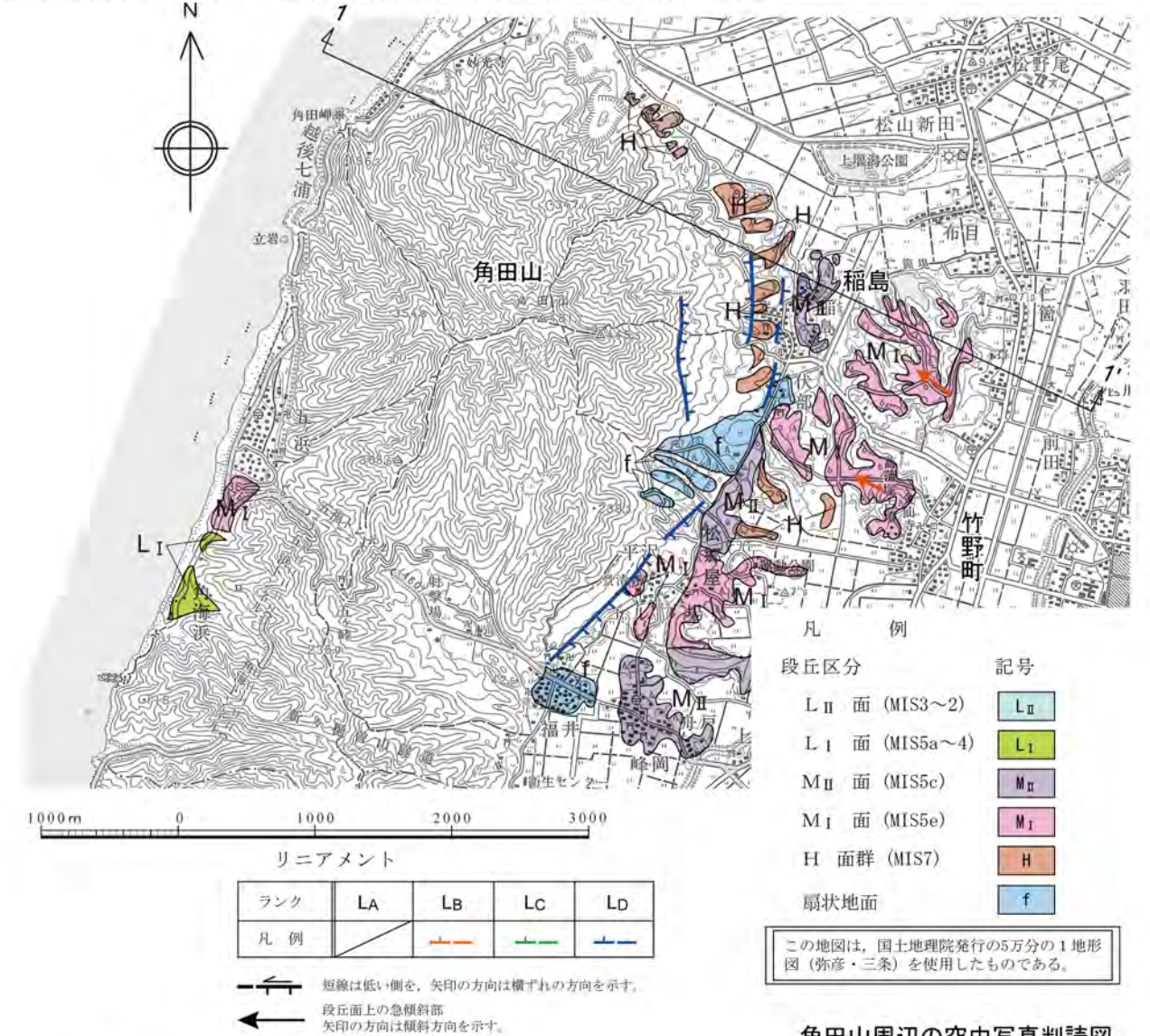


F-B褶曲群の調査結果 (8)

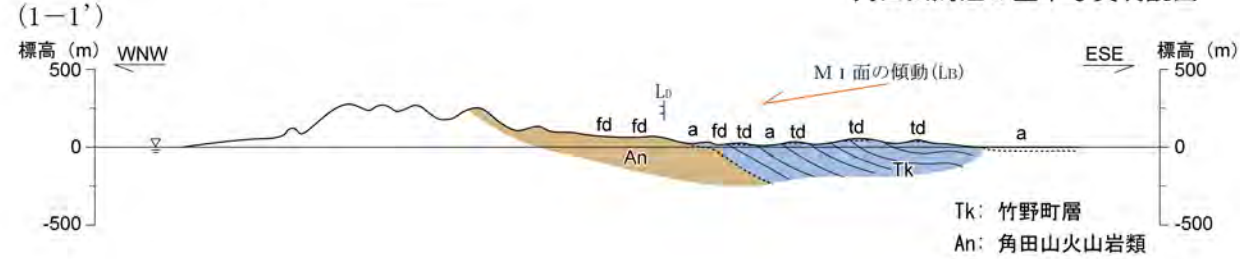
佐渡海盆東縁断層に関する東京電力(株)の評価(その2)



【角田・弥彦断層周辺の変動地形学的調査および地表地質調査結果】



角田山周辺の空中写真判読図

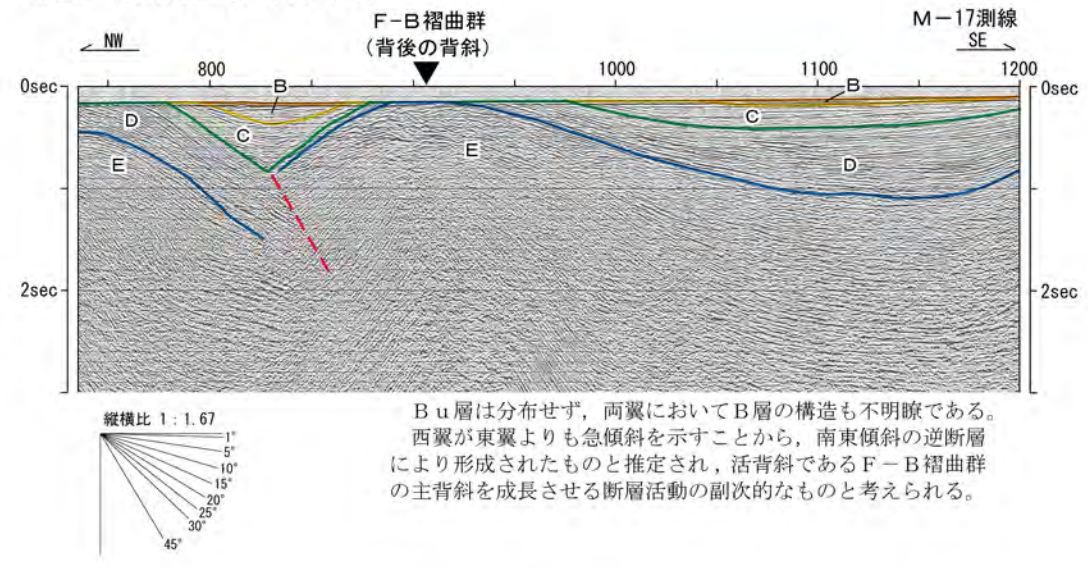


角田山周辺の地質断面図

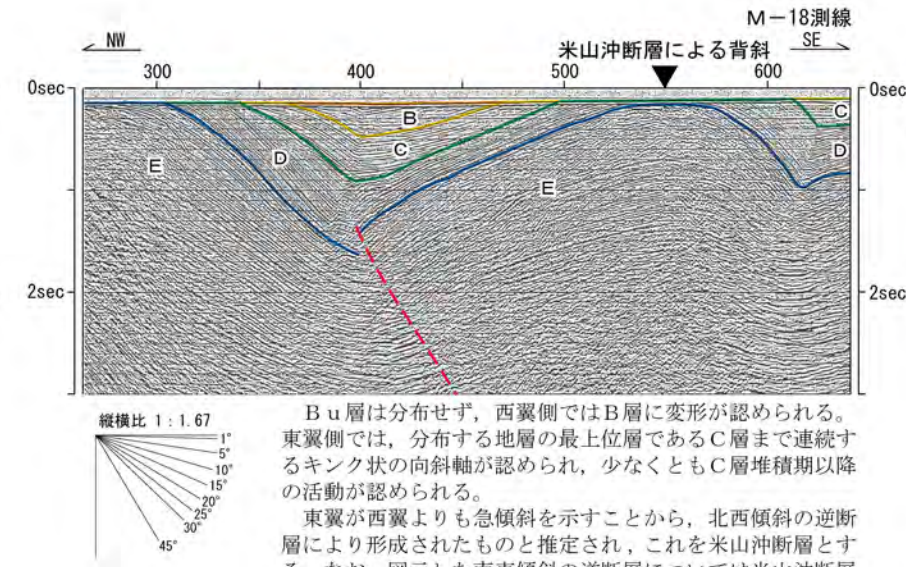
- ・石橋(2008)は、角田山・弥彦山付近のM<sub>I</sub>面が標高40m~50m程度に分布することが佐渡海盆東縁の断層の存在を示唆するとしている。
- ・地表地質調査結果によると、角田山付近に分布するM<sub>I</sub>面は地形の傾斜方向と逆の西方に傾斜しており、海域の佐渡海盆東縁断層よりも陸域の角田・弥彦断層(長岡平野西縁断層帯)の活動による寄与が考えられる。



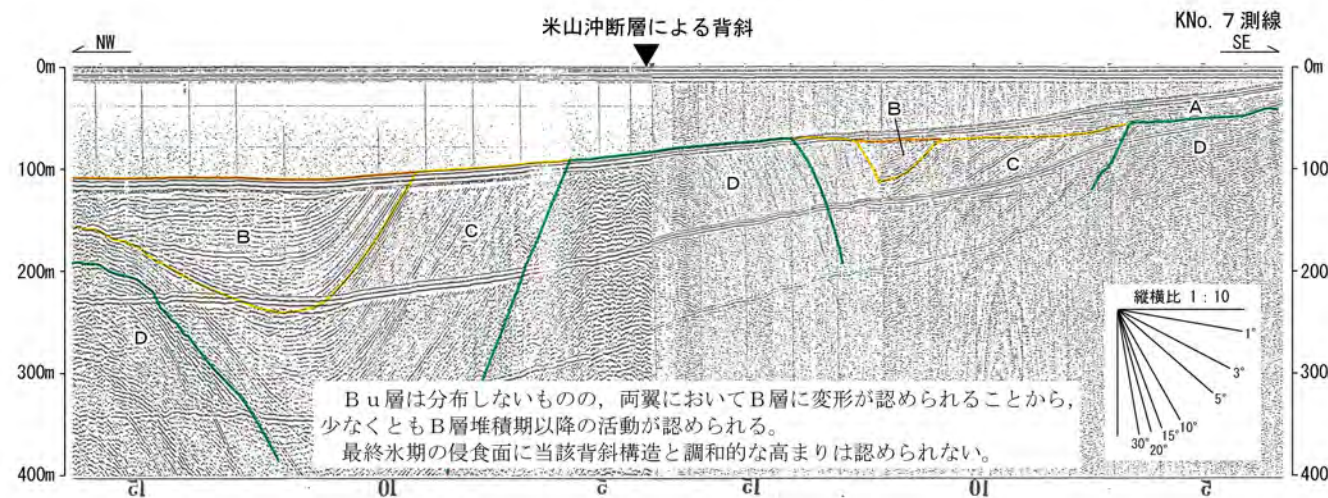
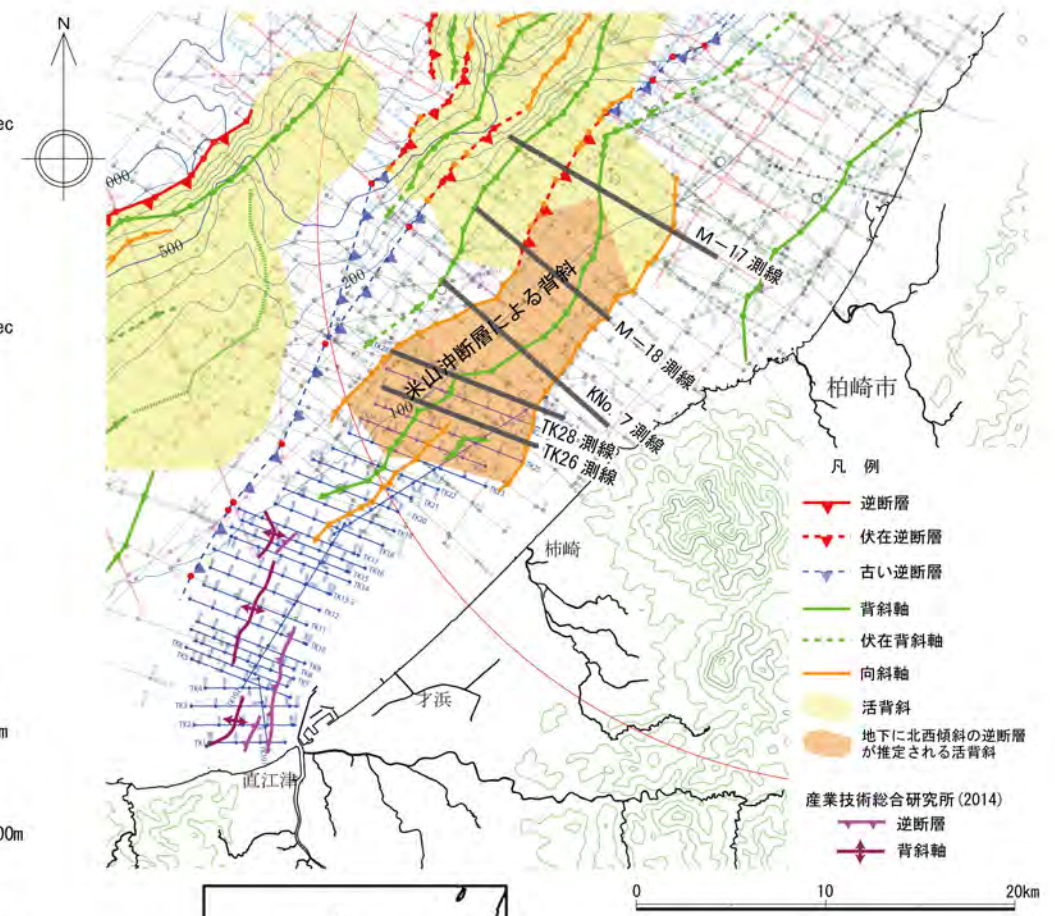
米山沖断層の調査結果 (1)



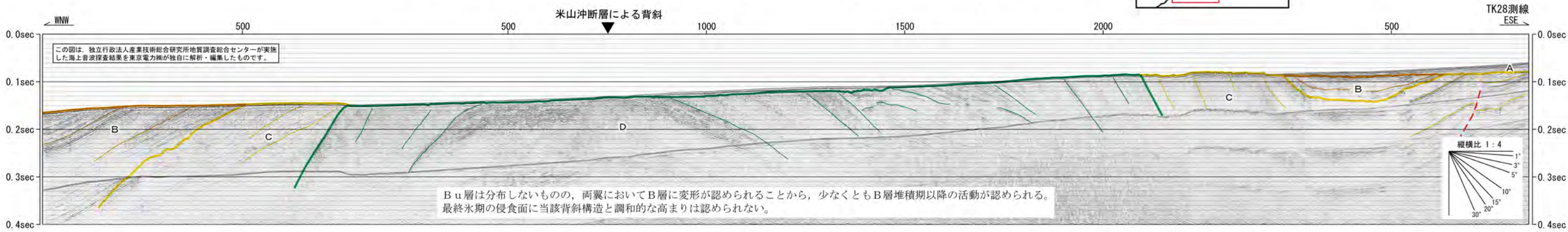
B u層は分布せず、両翼においてB層の構造も不明瞭である。西翼が東翼よりも急傾斜を示すことから、南東傾斜の逆断層により形成されたものと推定され、活背斜であるF-B褶曲群の主背斜を成長させる断層活動の副次的なものと考えられる。



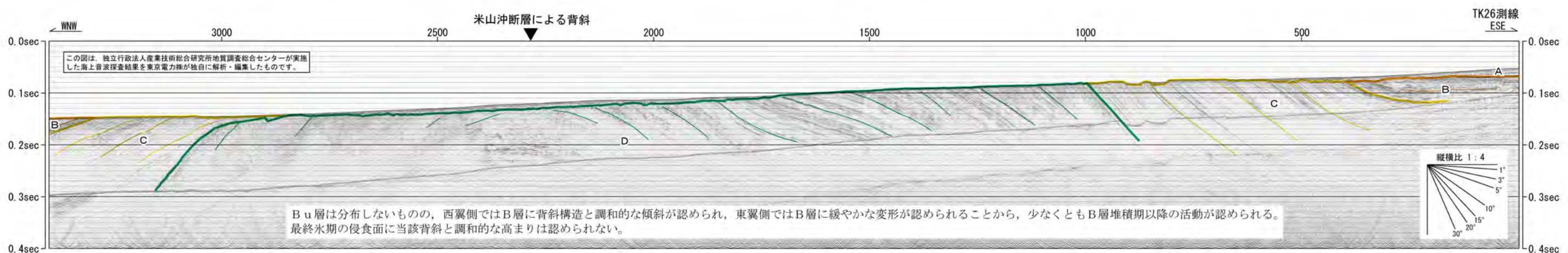
B u層は分布せず、西翼側ではB層に変形が認められる。東翼側では、分布する地層の最上位層であるC層まで連続するキンク状の向斜軸が認められ、少なくともC層堆積期以降の活動が認められる。東翼が西翼よりも急傾斜を示すことから、北西傾斜の逆断層により形成されたものと推定され、これを米山沖断層とする。なお、図示した南東傾斜の逆断層については米山沖断層のバックスラストと考えられる。



B u層は分布しないものの、両翼においてB層に変形が認められることから、少なくともB層堆積期以降の活動が認められる。最終氷期の侵食面に当該背斜構造と調和的な高まりは認められない。



B u層は分布しないものの、両翼においてB層に変形が認められることから、少なくともB層堆積期以降の活動が認められる。最終氷期の侵食面に当該背斜構造と調和的な高まりは認められない。



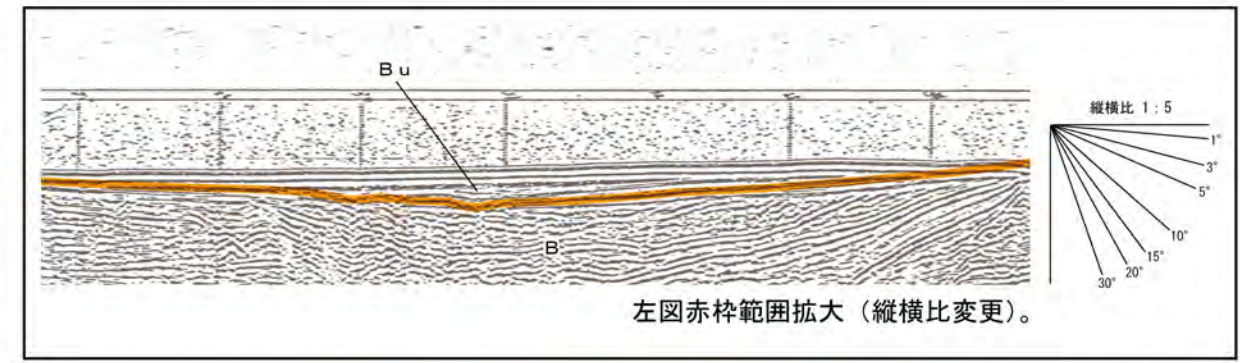
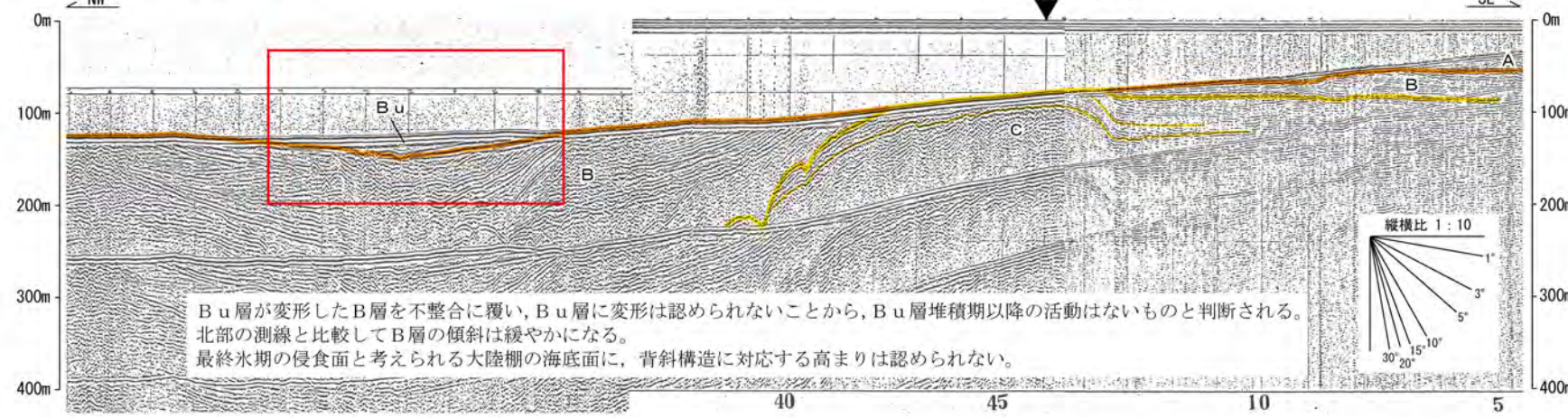
B u層は分布しないものの、西翼側ではB層に背斜構造と調和的な傾斜が認められ、東翼側ではB層に緩やかな変形が認められることから、少なくともB層堆積期以降の活動が認められる。最終氷期の侵食面に当該背斜と調和的な高まりは認められない。



米山沖断層の調査結果 (2)

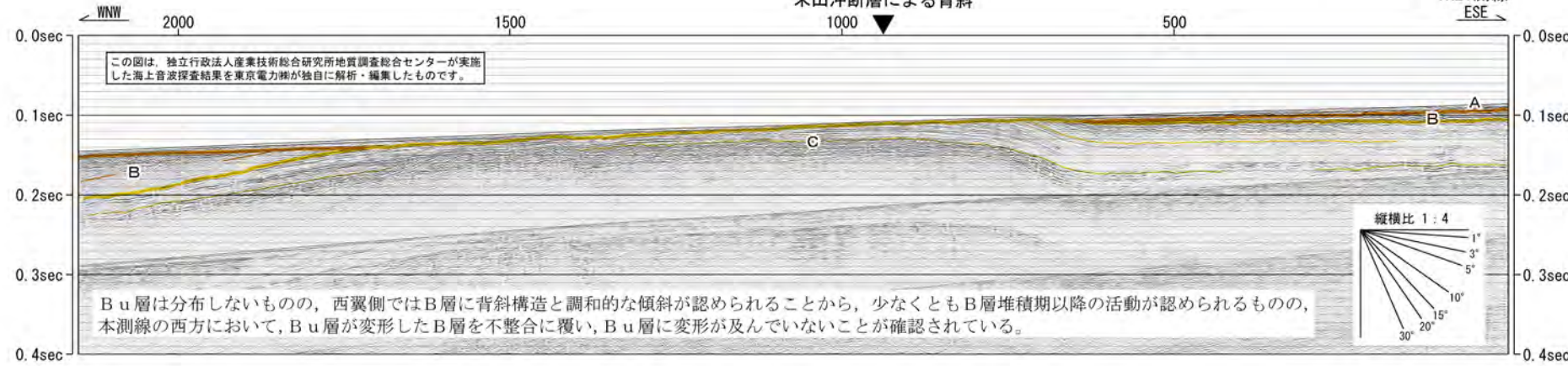
米山沖断層による背斜

KNo. 2 測線



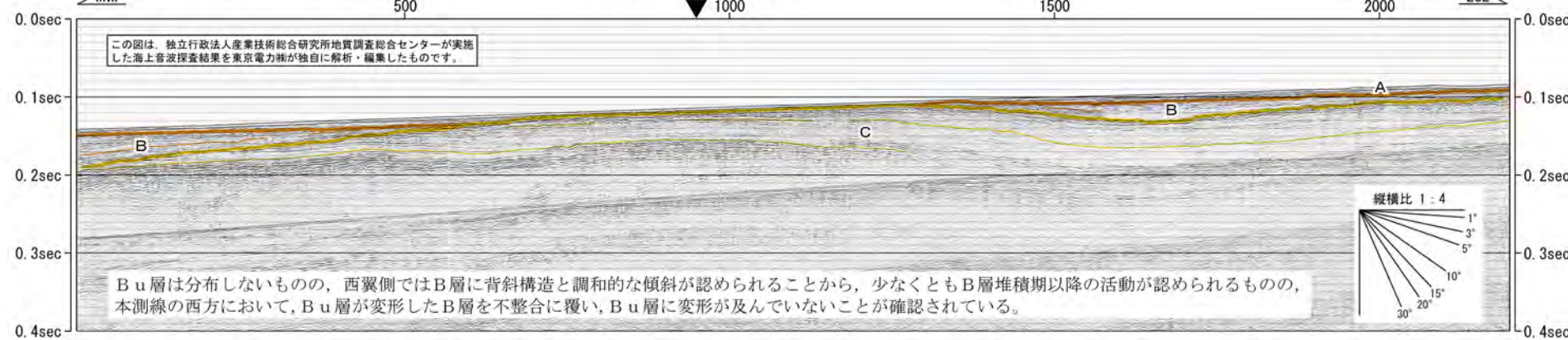
米山沖断層による背斜

TK21 測線



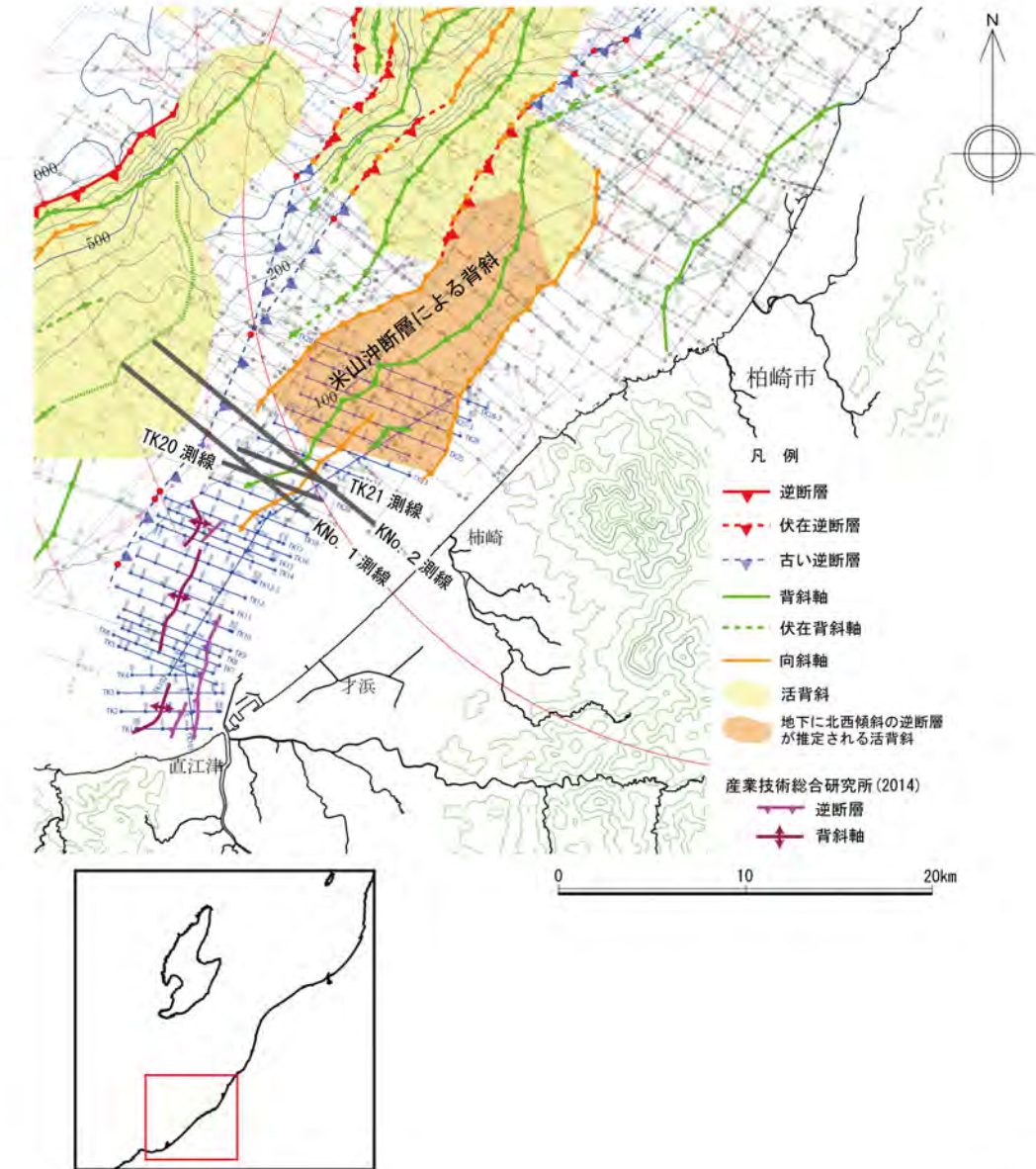
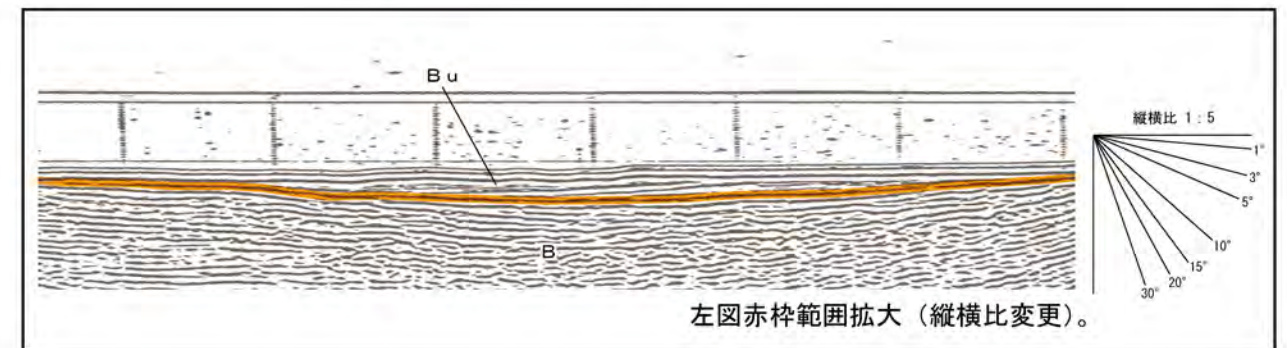
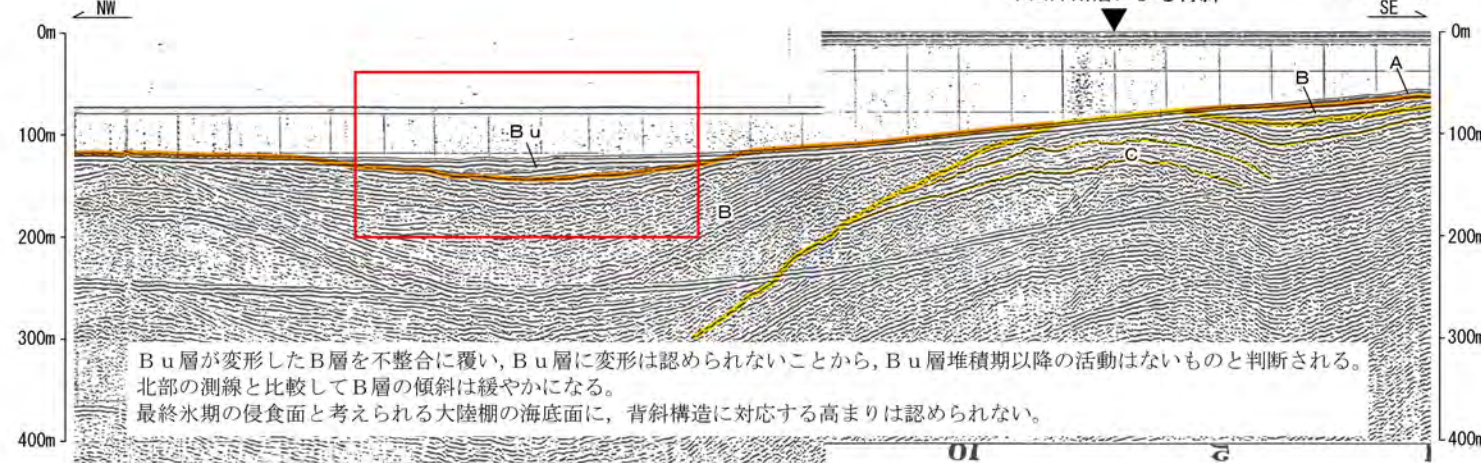
米山沖断層による背斜

TK20 測線

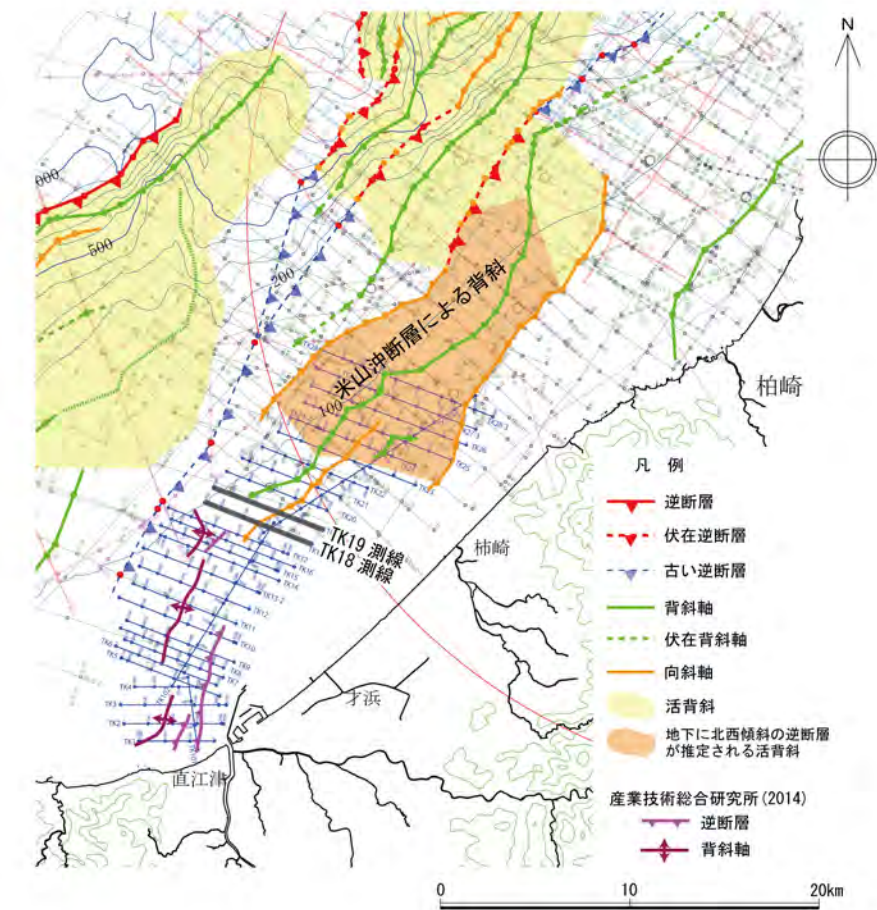
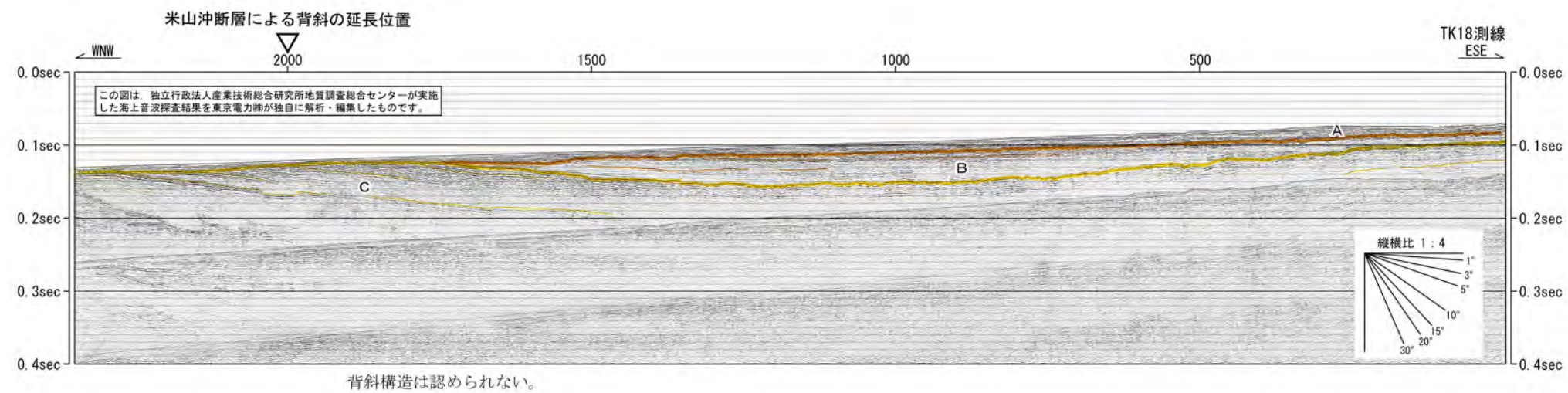
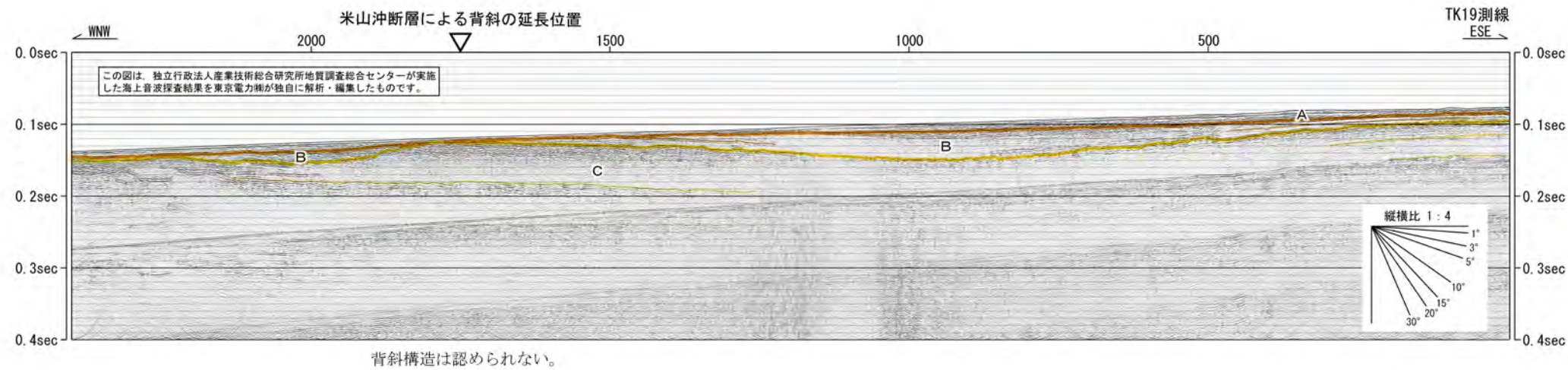


米山沖断層による背斜

KNo. 1 測線



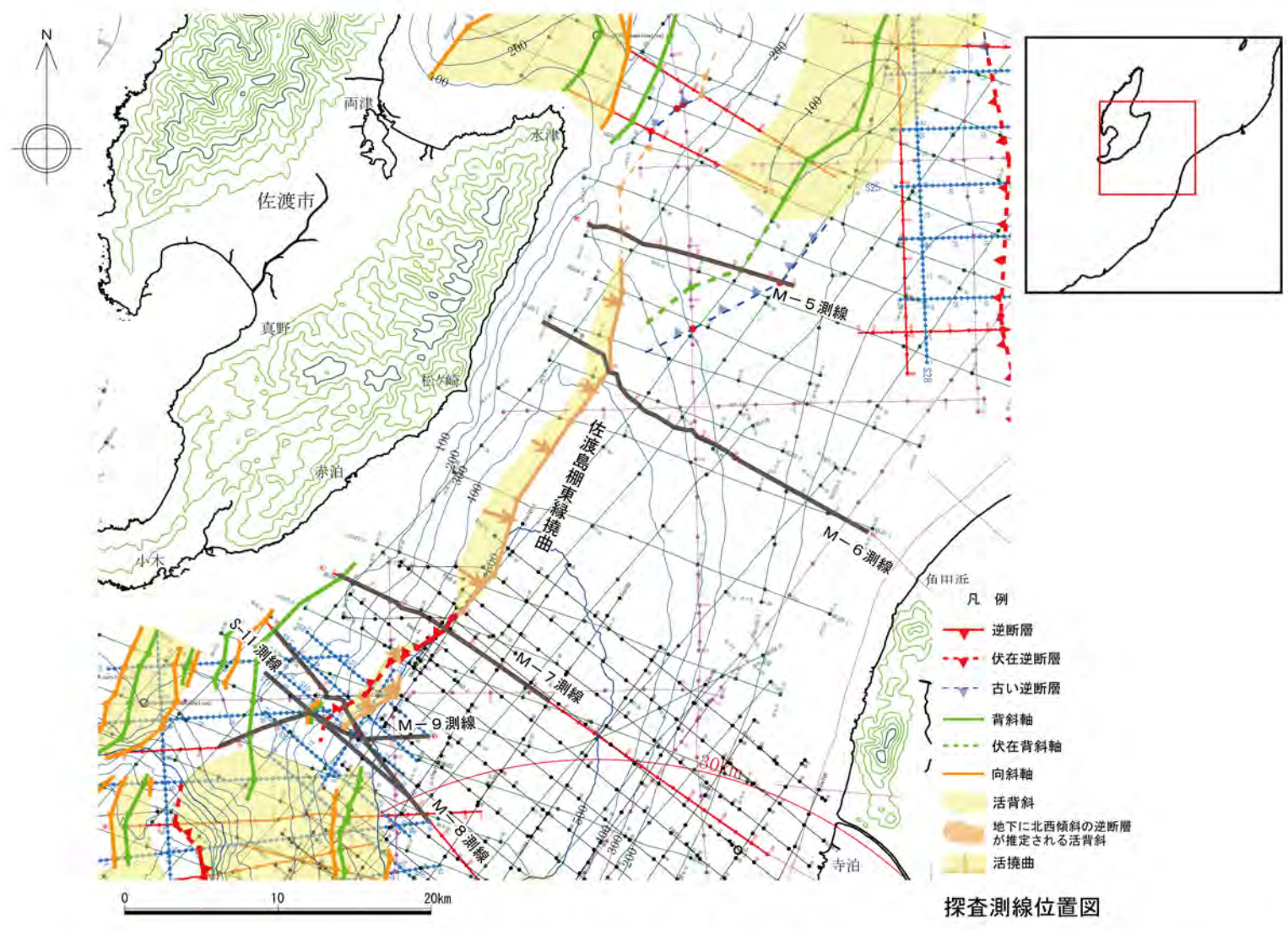
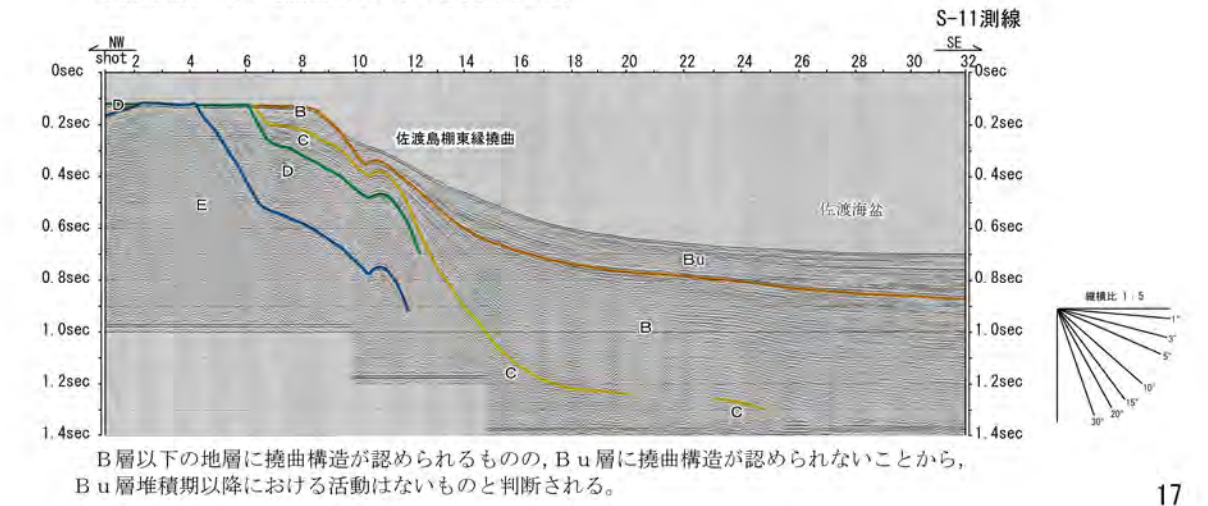
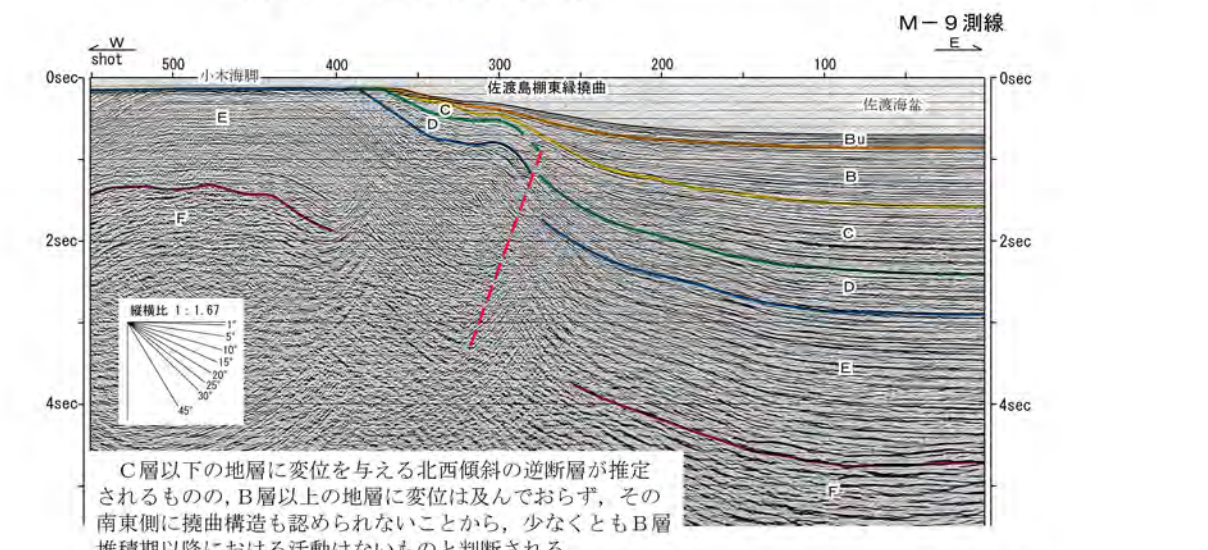
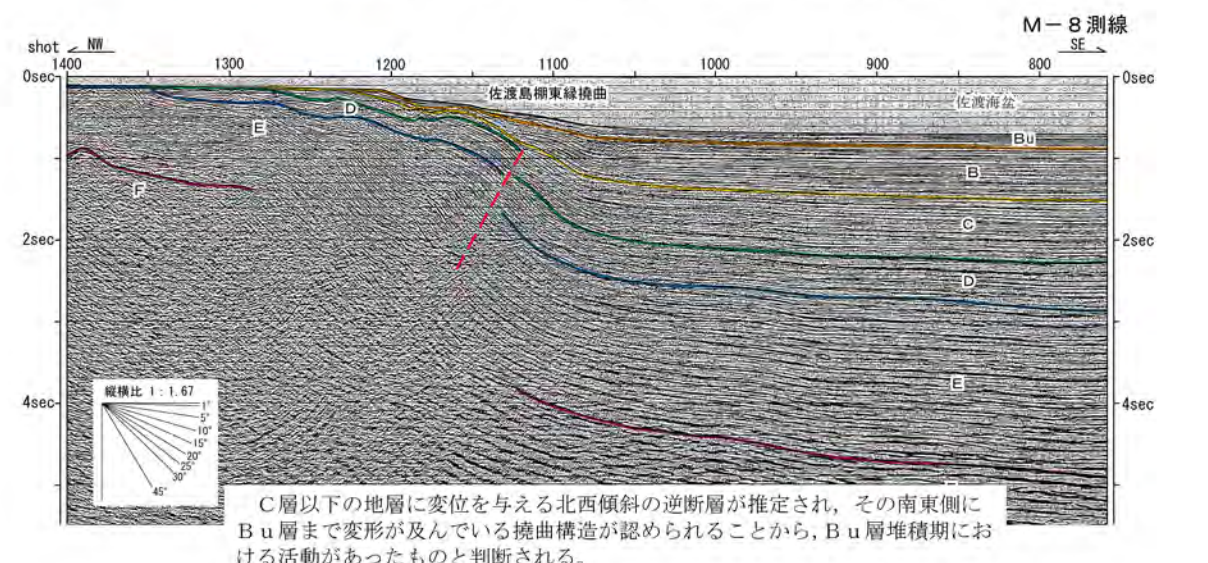
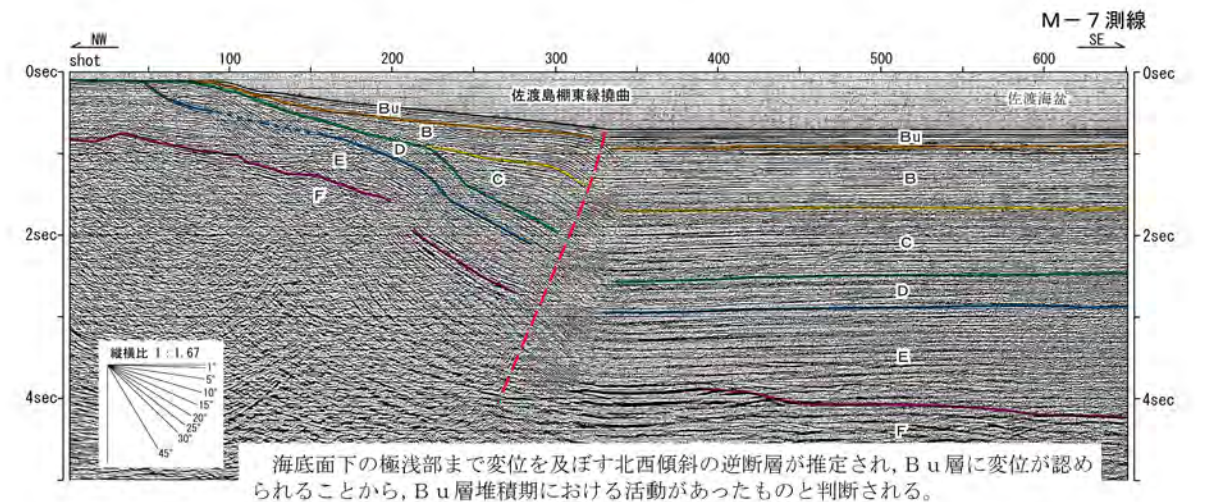
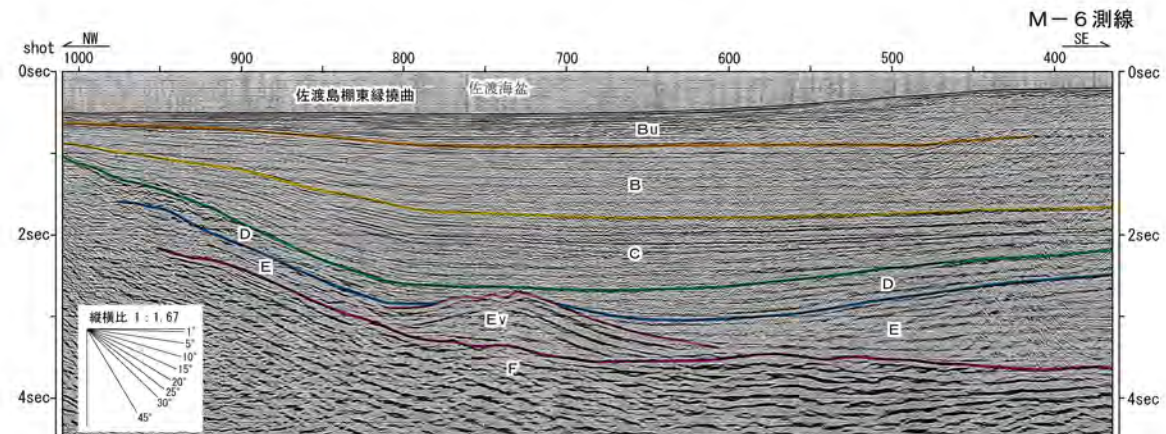
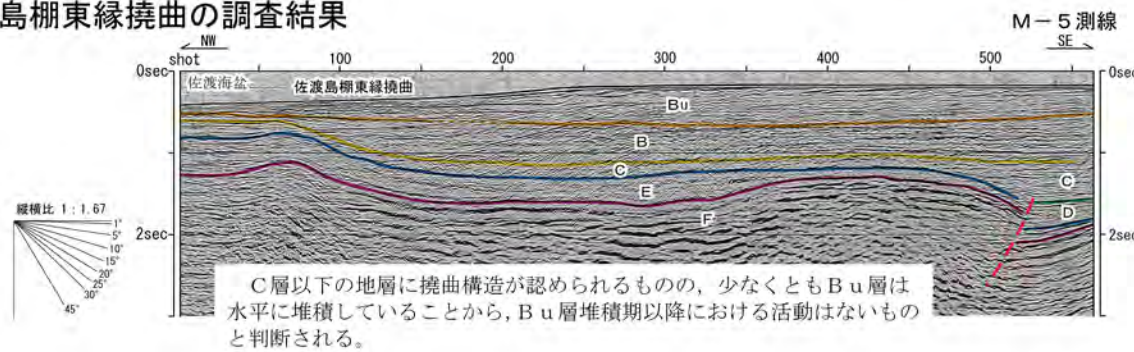




- ・米山沖断層周辺は上部更新統のB<sub>u</sub>層が分布しない範囲については、約40万年前の地層を含む中部更新統のB層の状況に基づき活動性の評価を行った。
- ・その結果、最終氷期の侵食面に褶曲構造と調和的な高まりは認められず、少なくとも最終氷期最盛期以降の活動はないと判断されるものの、KNo. 7測線等ではB層に変形が認められることから、米山沖断層の活動性を考慮する。
- ・その長さは、米山沖断層による褶曲構造が認められなくなるM-17測線から、B<sub>u</sub>層に変形が認められないことが確認されるKNo. 2測線までの約21kmとする。



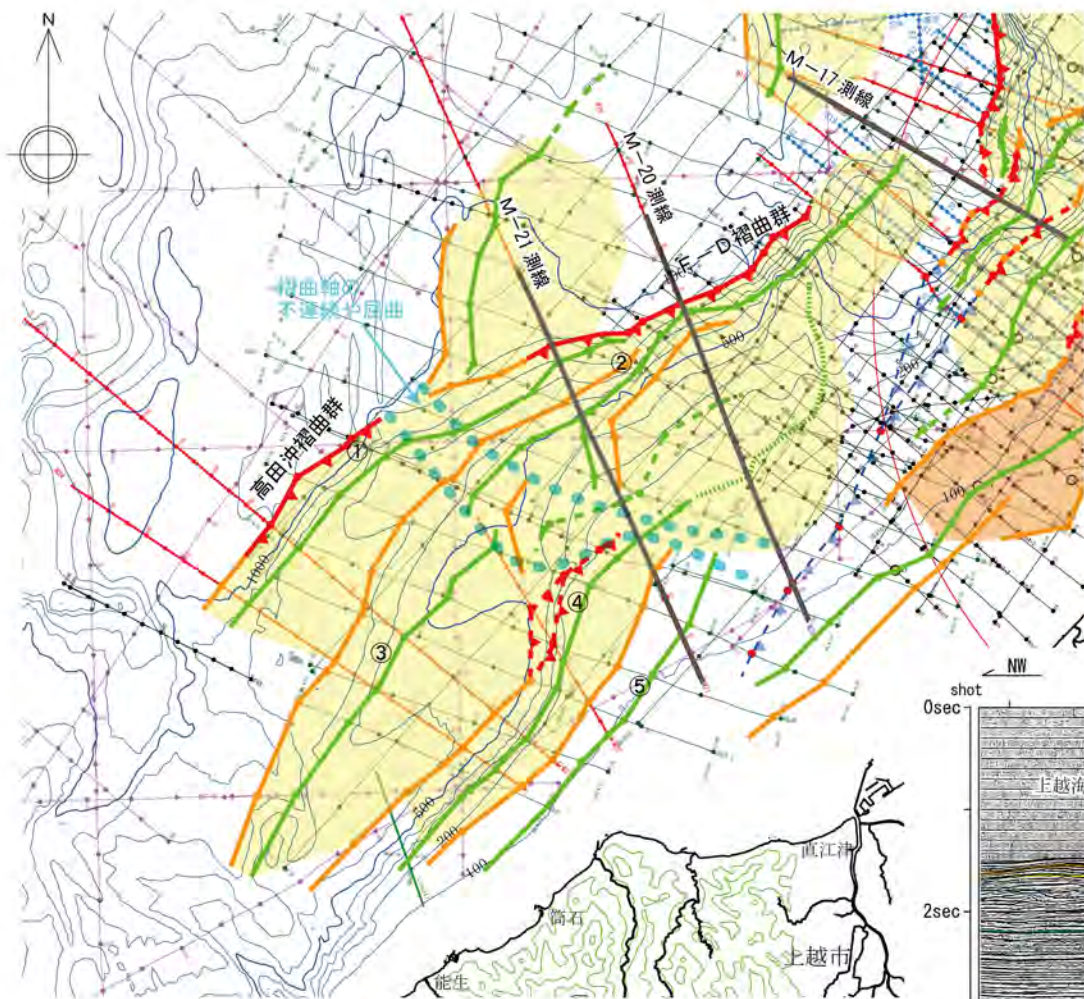
佐渡島棚東縁撓曲の調査結果



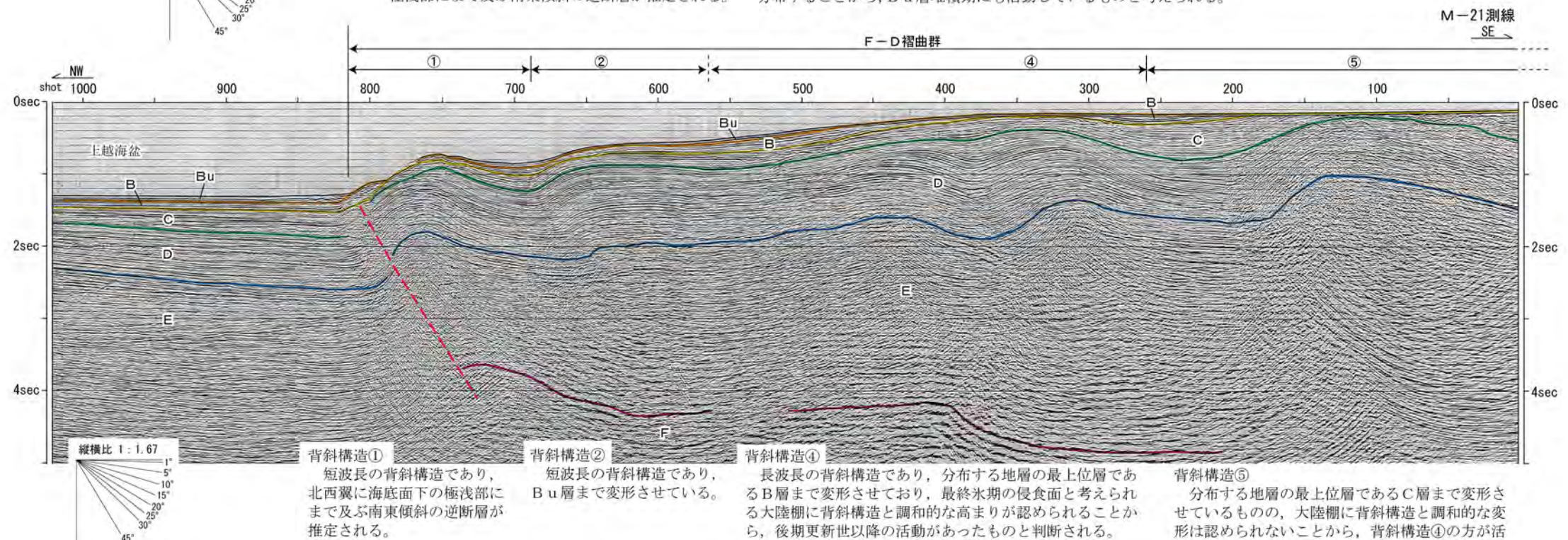
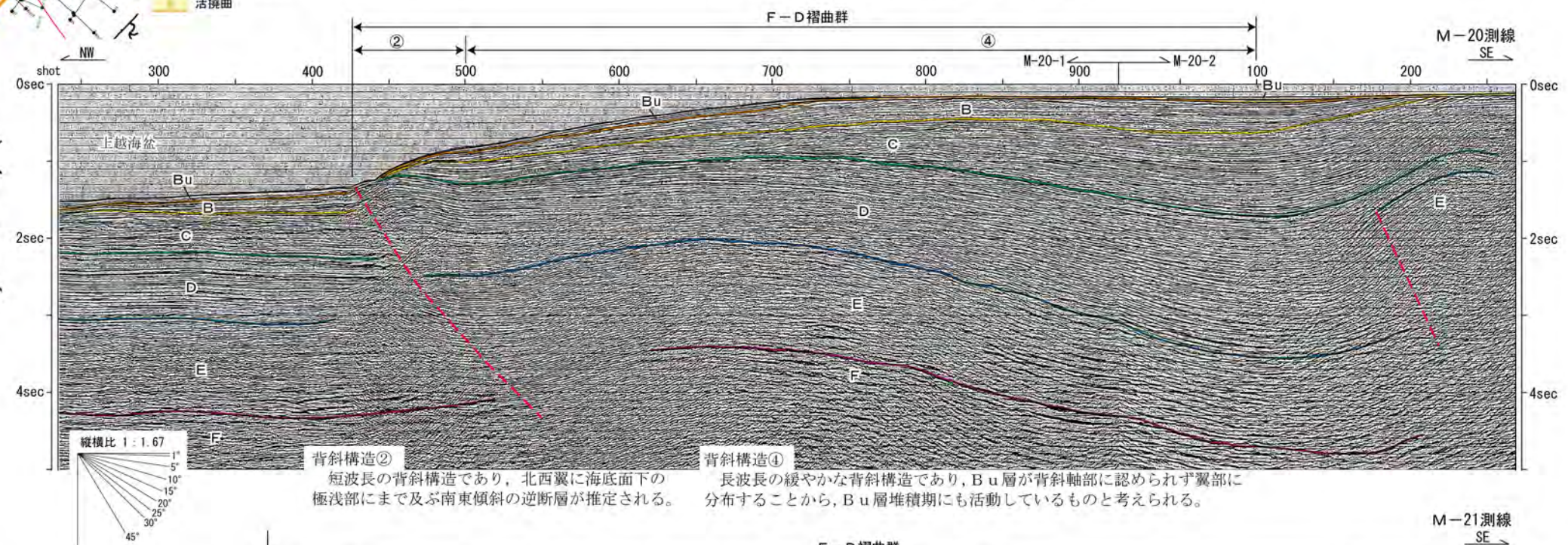
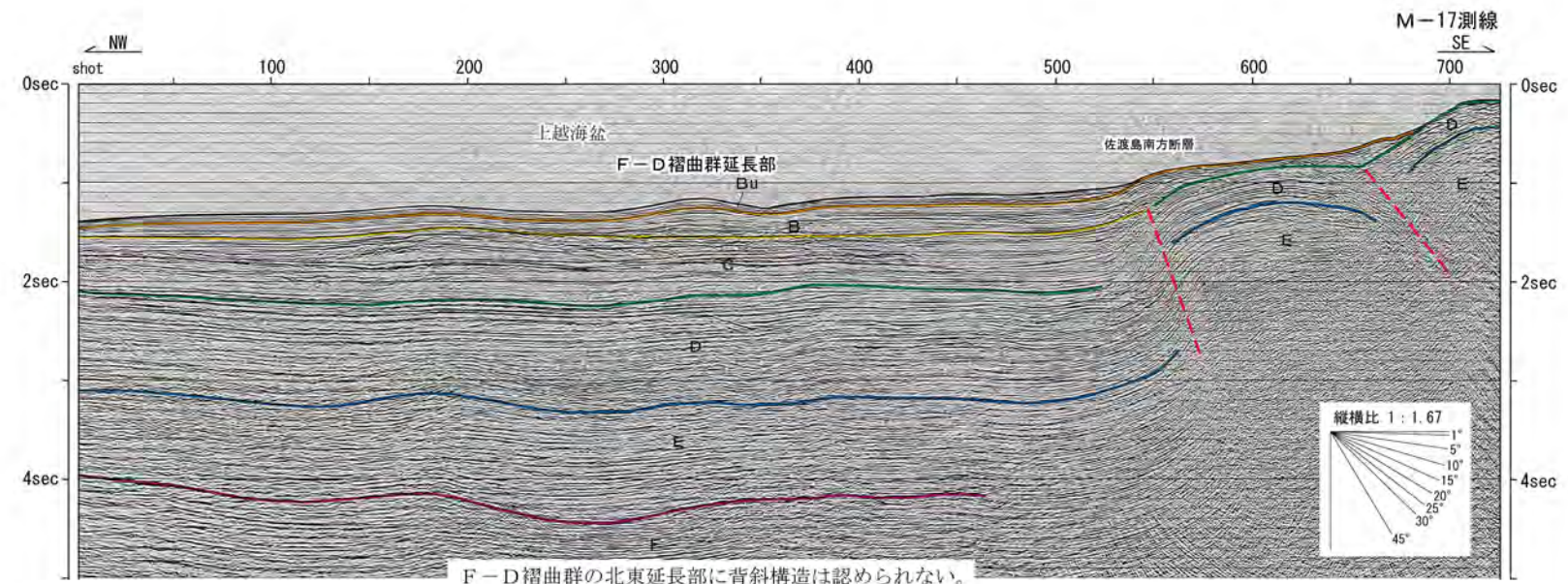
・佐渡島棚東縁撓曲は、Bu層を変形させる撓曲構造が認められ、Bu層堆積期以降の活動が認められることから、M-5測線からM-9測線までの活動性を考慮することとし、その長さを約37kmと評価する。



F-D褶曲群及び高田沖褶曲群の調査結果 (1)

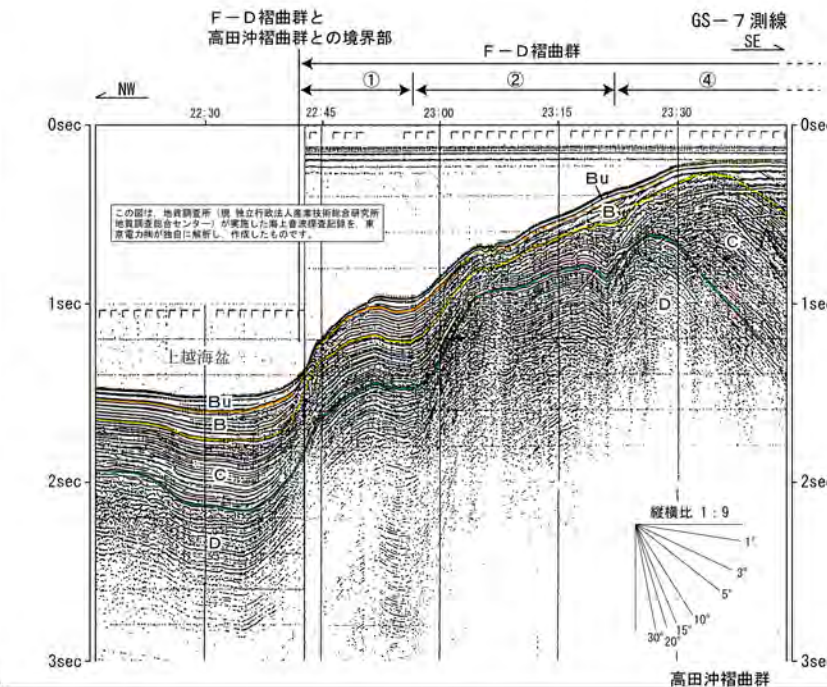
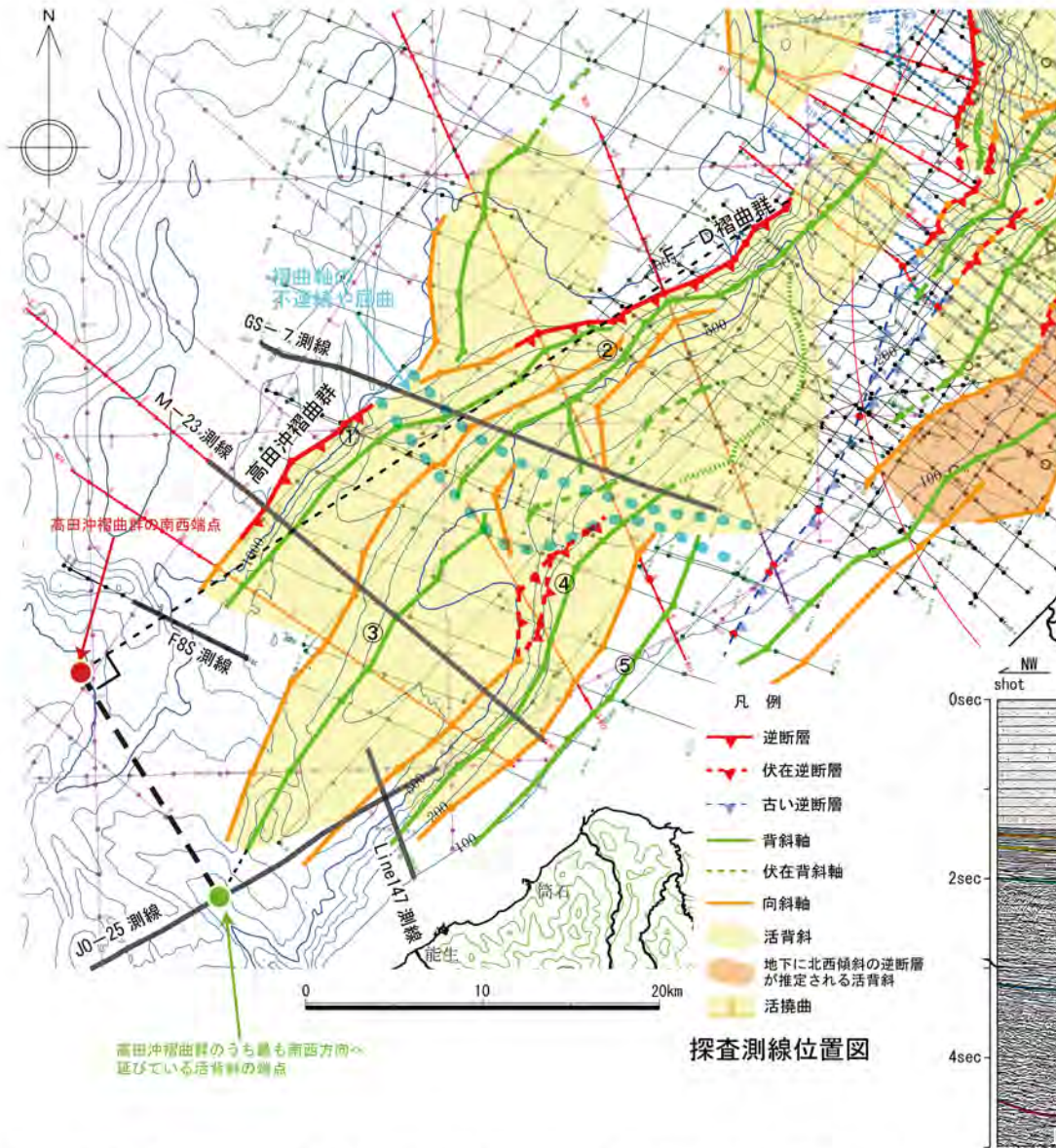


- 凡例
- 逆断層
  - 伏在逆断層
  - 古い逆断層
  - 背斜軸
  - 伏在背斜軸
  - 向斜軸
  - 活背斜
  - 地下に北西傾斜の逆断層が推定される活背斜
  - 活拗曲



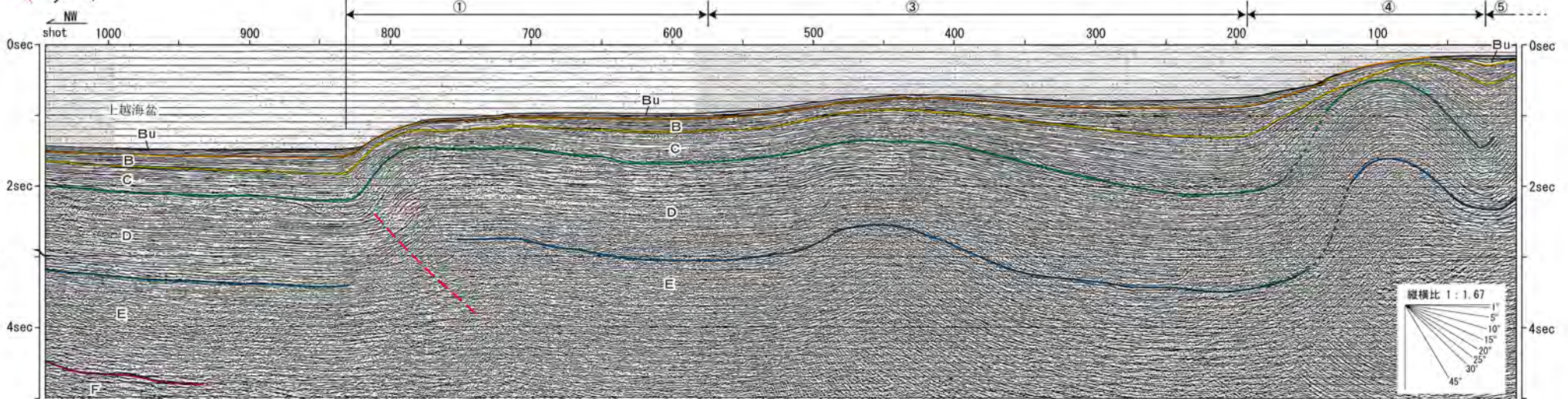


F-D 褶曲群及び高田沖褶曲群の調査結果 (2)



褶曲群北西縁に断層は認められず、比較的緩やかな褶曲構造を示している。また、本測線付近において多くの褶曲軸に不連続あるいは屈曲が認められる(位置図参照)。

F-D 褶曲群は、Bu 層に変形がみられ、Bu 層堆積期以降の活動が認められることから、M-17 測線から GS-7 測線までの活動性を考慮することとし、その長さを約 30km と評価する。

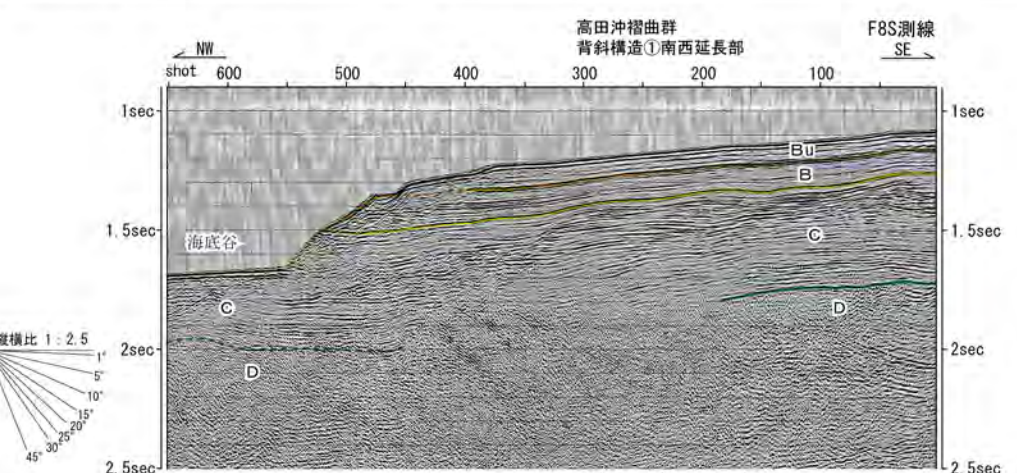


高田沖褶曲群は、Bu 層に変形が認められ、Bu 層堆積期以降の活動がみられることから、活動性を考慮することとする。南西端については、褶曲群北西縁の逆断層が全く認められなくなる F8S 測線とも考えられるが、安全評価上、F-D 褶曲群及び高田沖褶曲群の前縁の南西延長線と、活背斜のうち最も南西方向へ延びている背斜構造③の背斜軸の南西端からの垂線とが交差する点とする。活動性を考慮する区間の長さを、この点から GS-7 測線までの約 25km と評価する。

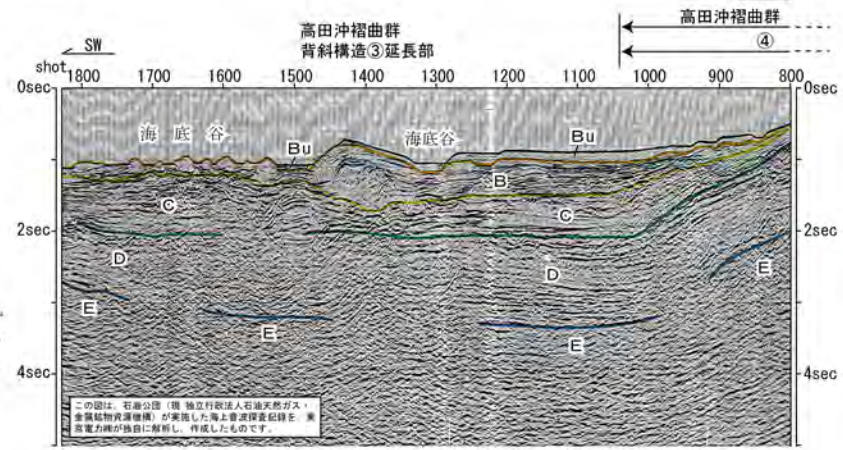
背斜構造① 比較的長波長の背斜構造であり、北西翼に D 層以下の地層に変位を与える南東傾斜の逆断層が推定され、Bu 層まで変形させていることから、Bu 層堆積期以降の活動が認められる。

背斜構造③ 比較的長波長の背斜構造であり、Bu 層まで変形させていることから、Bu 層堆積期以降の活動が認められる。

背斜構造④ 比較的短波長の背斜構造であり、Bu 層まで変形させていることから、Bu 層堆積期以降の活動が認められる。

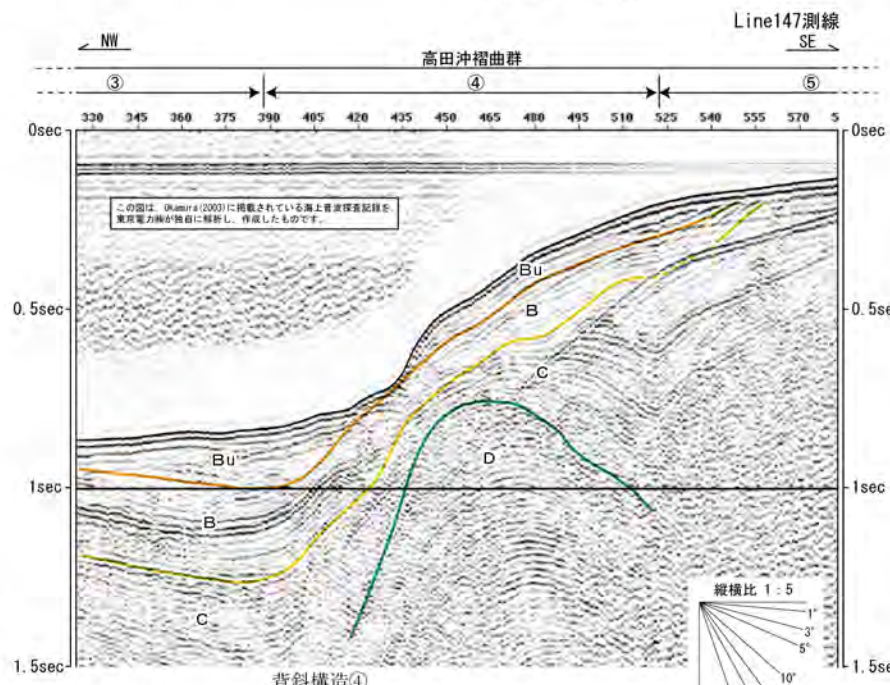


背斜構造①の南西延長部に背斜構造は認められない。



背斜構造③の南西延長部に背斜構造は認められない。

背斜構造④ Bu 層まで変形させていることから、Bu 層堆積期以降の活動が認められる。

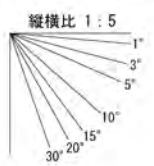
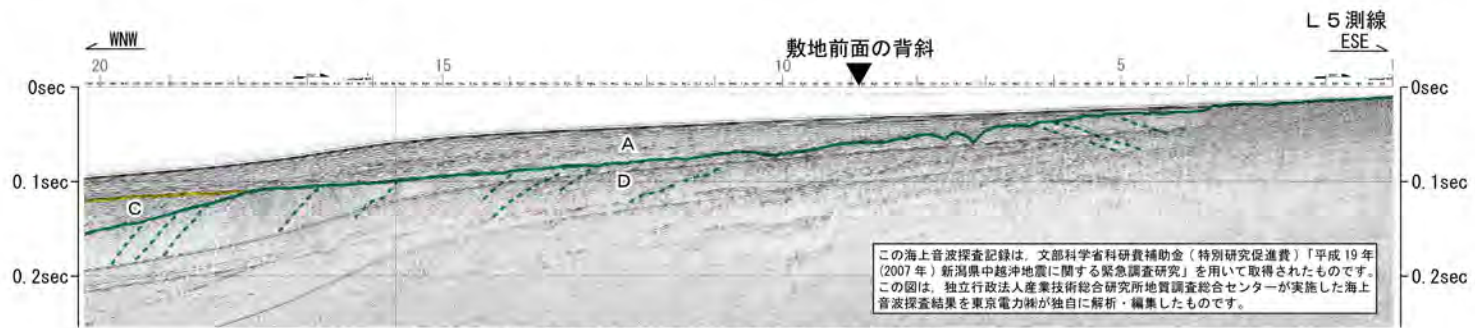


背斜構造④ 南東翼側に B 層まで連続するキック状の向斜軸が認められるものの、Bu 層に連続しないことから、Bu 層堆積期以降の活動はないものと判断される。

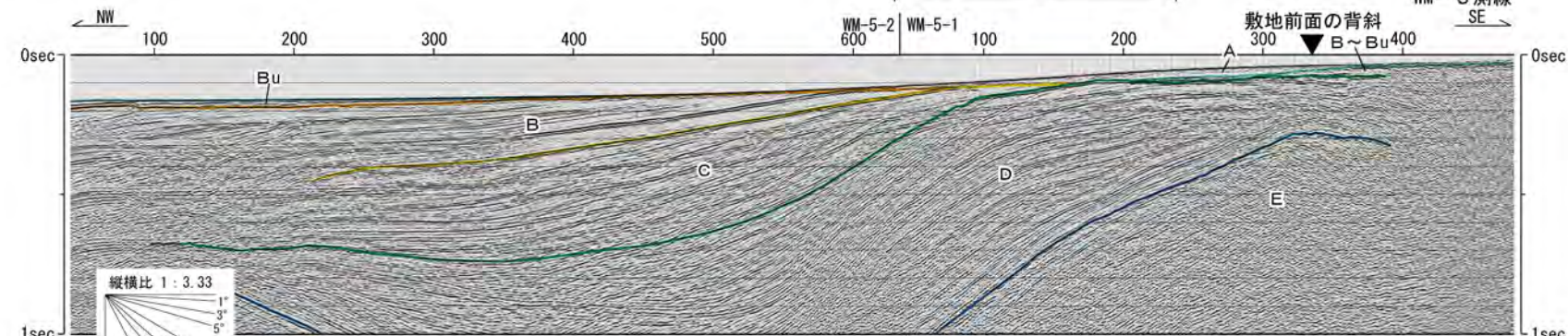
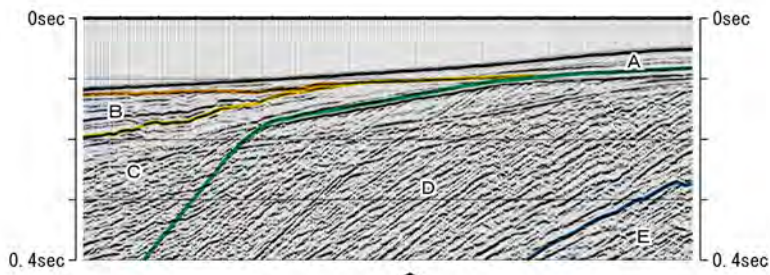
F-D 褶曲群と高田沖褶曲群とは、地質構造が連続しないことなどから、セグメント区分できると判断されるものの、両褶曲群の隔離が短いこと、両褶曲群を横断して連続する褶曲構造が存在することから、安全評価上、両褶曲群の同時活動についても考慮するものとし、その長さを約 55km と評価する。



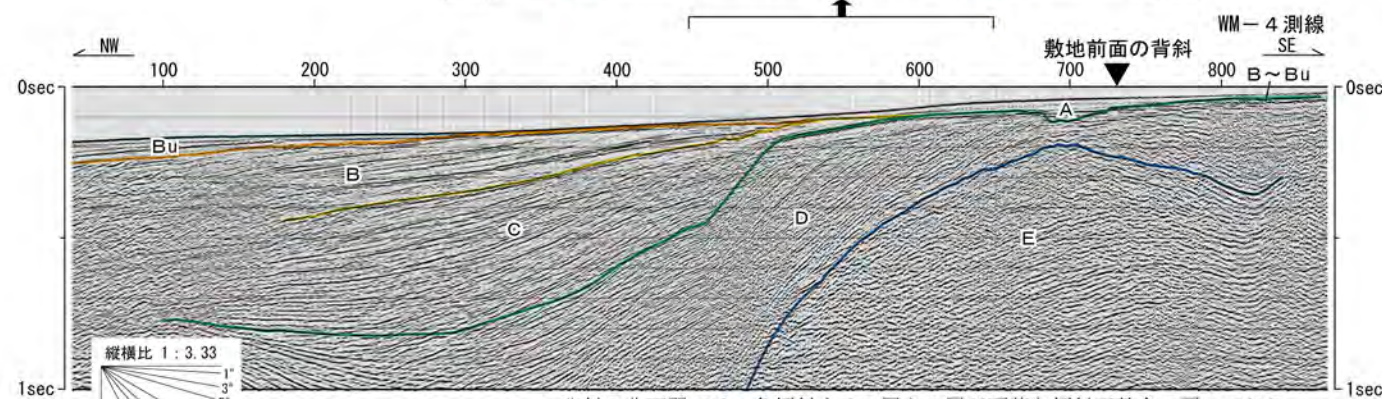
敷地前面の背斜の調査結果 (1)



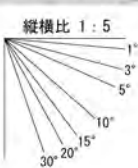
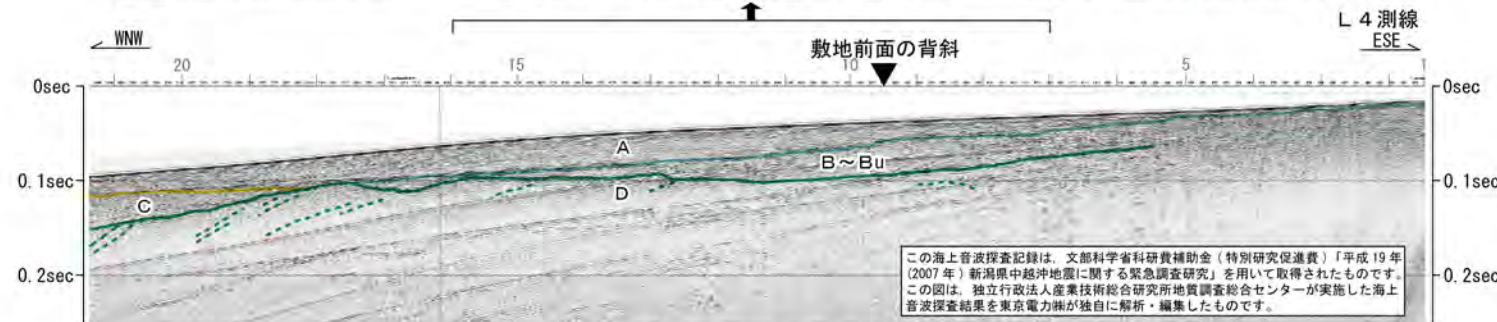
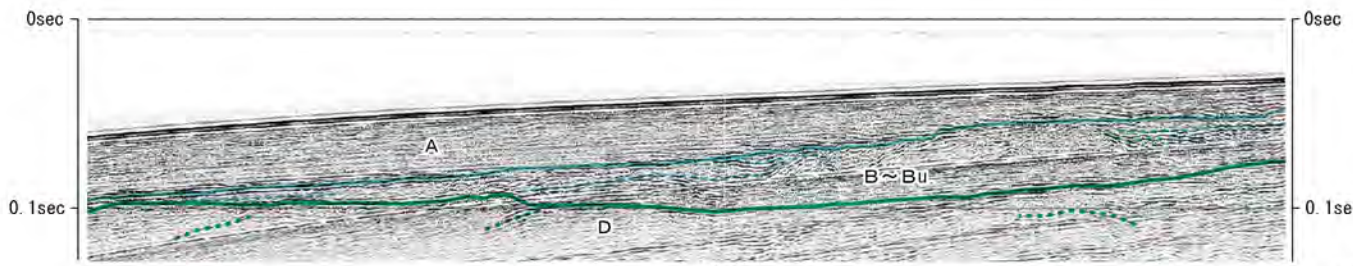
背斜の北西翼では、急傾斜するD層をC層が顕著な傾斜不整合で覆っており、少なくともC層上部堆積期以降における活発な活動はないと判断される。背斜軸を横断してA層がD層を不整合に覆い、A層に背斜構造と調和的な構造が認められないことから、少なくともA層堆積期以降の活動はないと判断される。



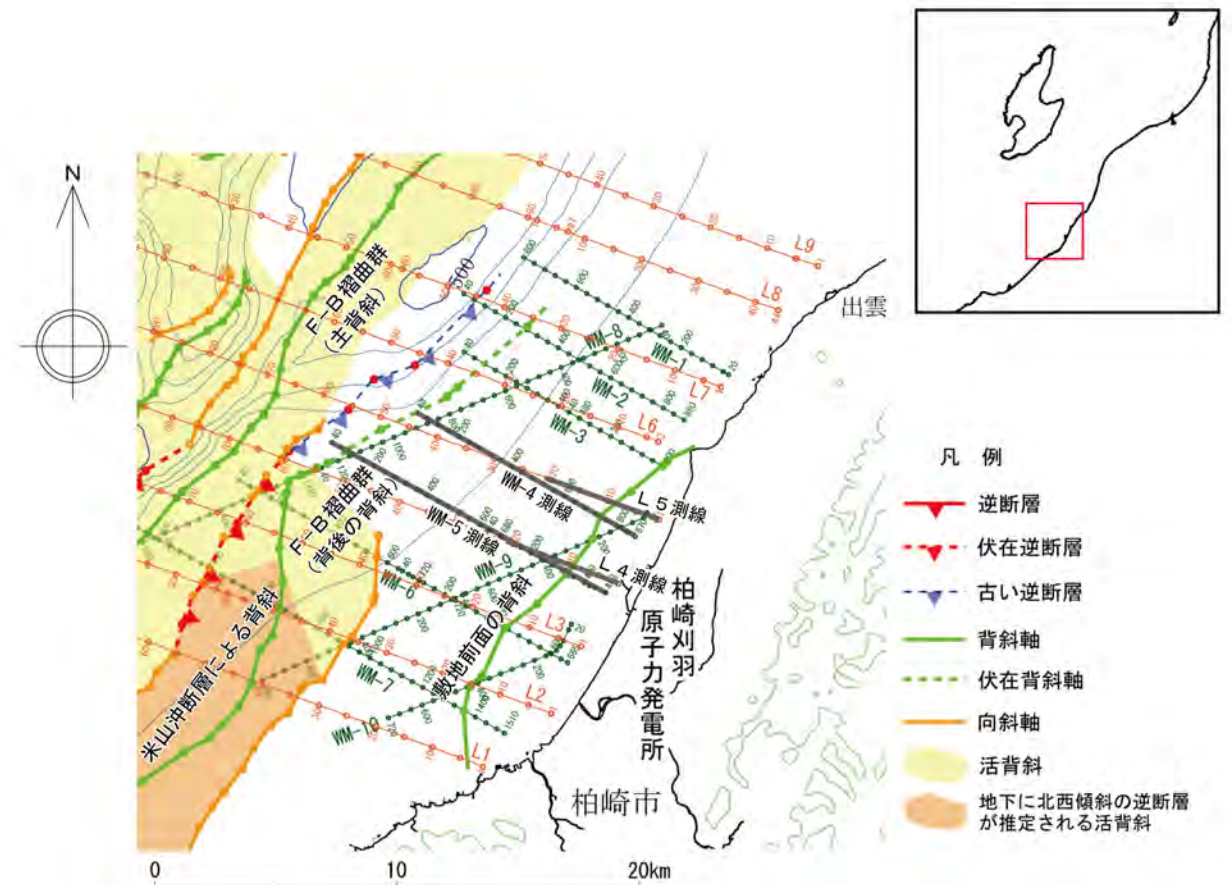
背斜の北西翼では、急傾斜するD層をC層が顕著な傾斜不整合で覆っており、C層は緩傾斜を示すことから、C層上部堆積期以降の活動はないと判断される。北西翼においては、少なくともB層以上の地層に傾斜変換は認められない。



背斜の北西翼では、急傾斜するD層をC層が顕著な傾斜不整合で覆っており、C層は緩傾斜を示すことから、C層上部堆積期以降の活動はないと判断される。北西翼においては、少なくともB層以上の地層に傾斜変換は認められない。

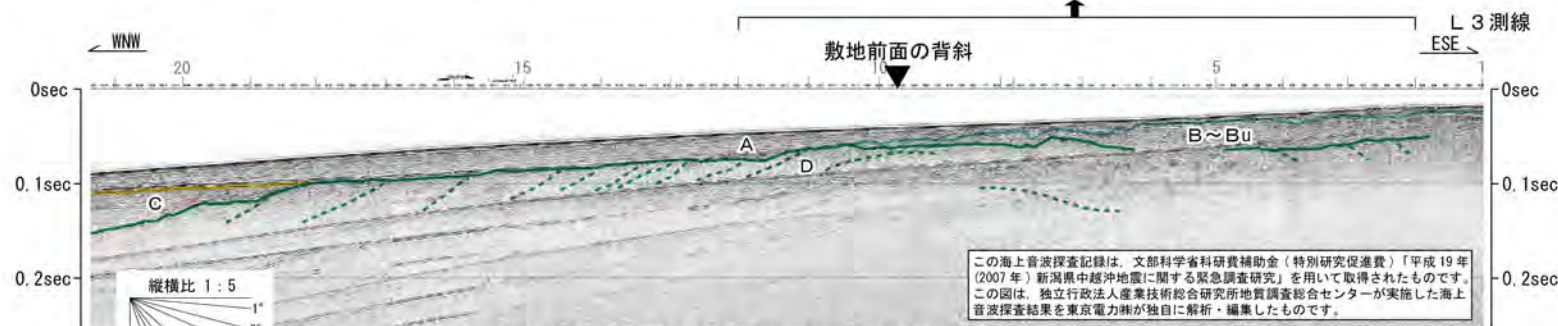
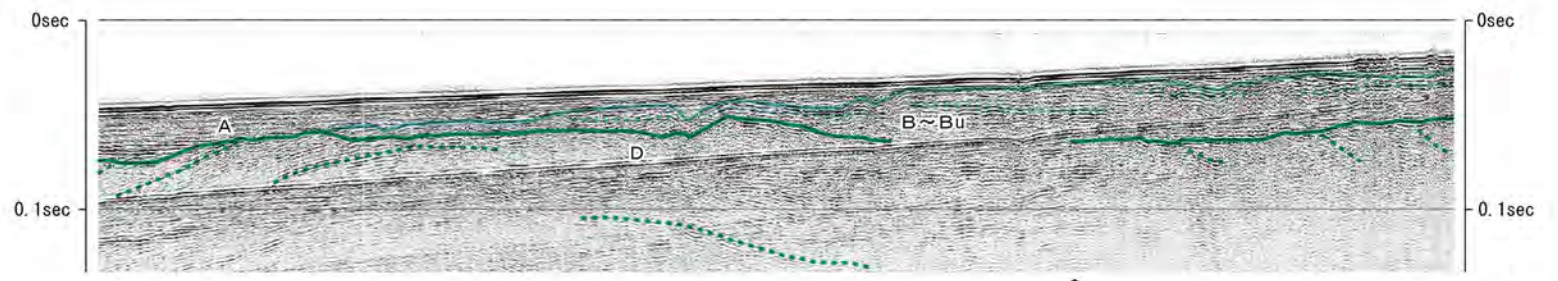


背斜の北西翼では、急傾斜するD層をC層が顕著な傾斜不整合で覆っており、少なくともC層上部堆積期以降における活発な活動はないと判断される。背斜軸を横断してB~Bu層がD層を不整合に覆い、B~Bu層に背斜構造と調和的な構造が認められないことから、少なくともB~Bu層堆積期以降の活動はないと判断される。



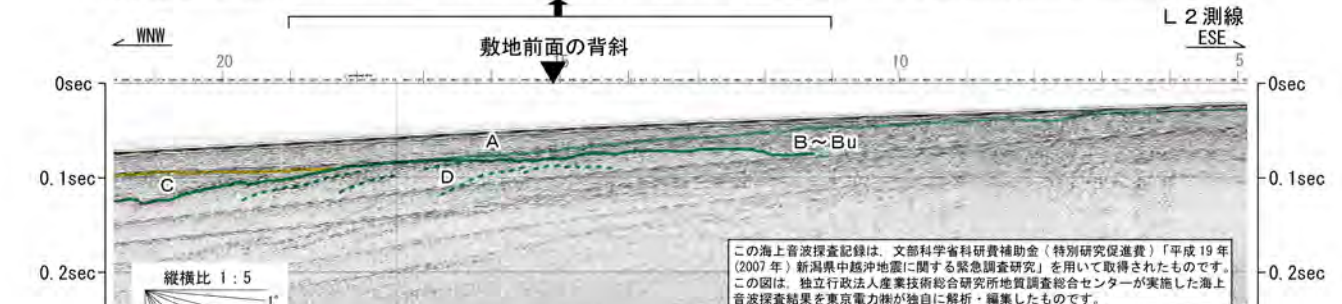
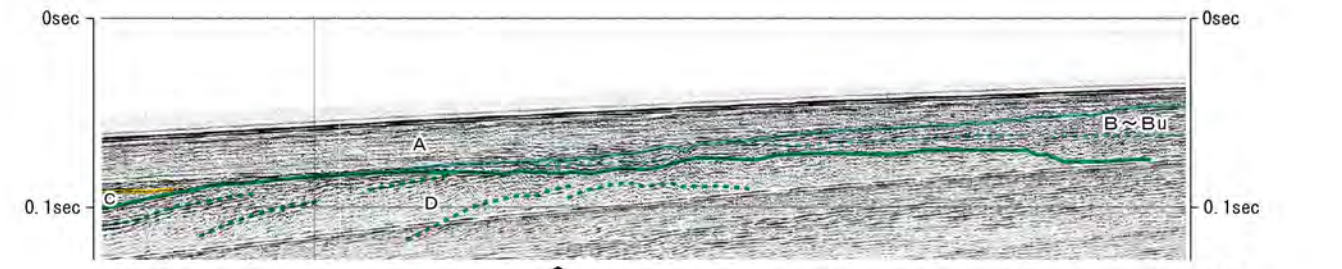
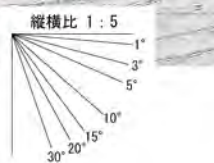


敷地前面の背斜の調査結果 (2)



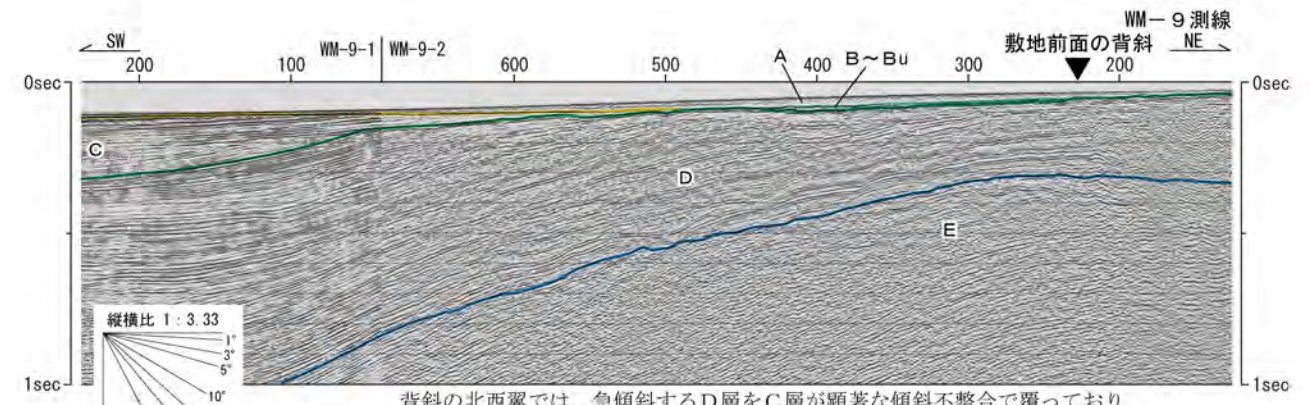
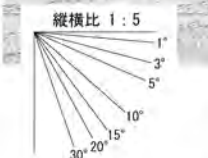
この海上音波探査記録は、文部科学省科研費補助金（特別研究促進費）「平成19年（2007年）新潟県中越沖地震に関する緊急調査研究」を用いて取得されたものです。この図は、独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センターが実施した海上音波探査結果を東京電力㈱が独自に解析・編集したものです。

背斜の北西翼では、急傾斜するD層をC層が顕著な傾斜不整合で覆っており、少なくともC層上部堆積期以降における活発な活動はないと判断される。  
背斜軸を横断してB~Bu層がD層を不整合に覆い、B~Bu層に背斜構造と調和的な構造が認められないことから、少なくともB~Bu層堆積期以降の活動はないと判断される。

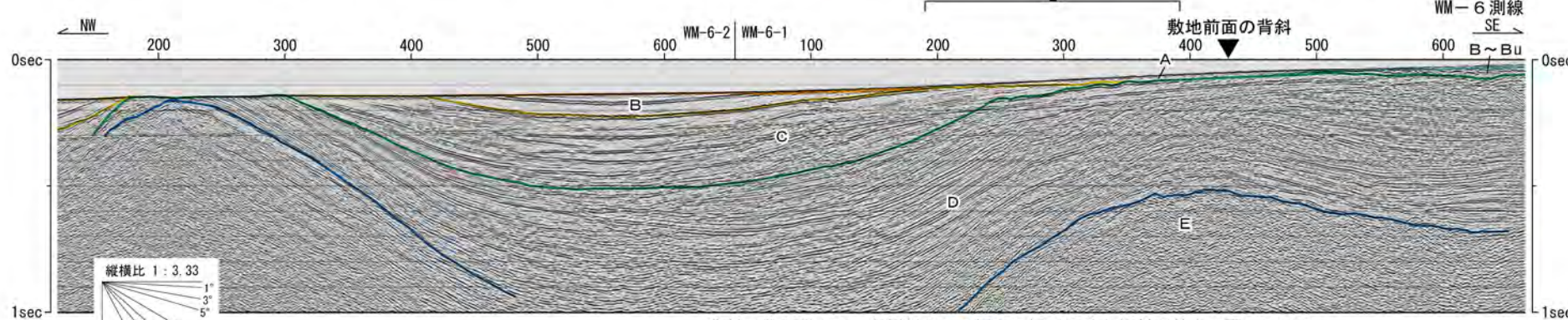
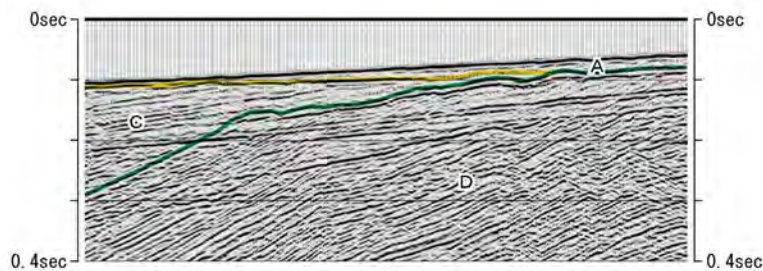
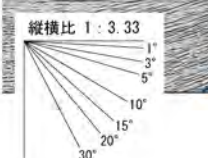


この海上音波探査記録は、文部科学省科研費補助金（特別研究促進費）「平成19年（2007年）新潟県中越沖地震に関する緊急調査研究」を用いて取得されたものです。この図は、独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センターが実施した海上音波探査結果を東京電力㈱が独自に解析・編集したものです。

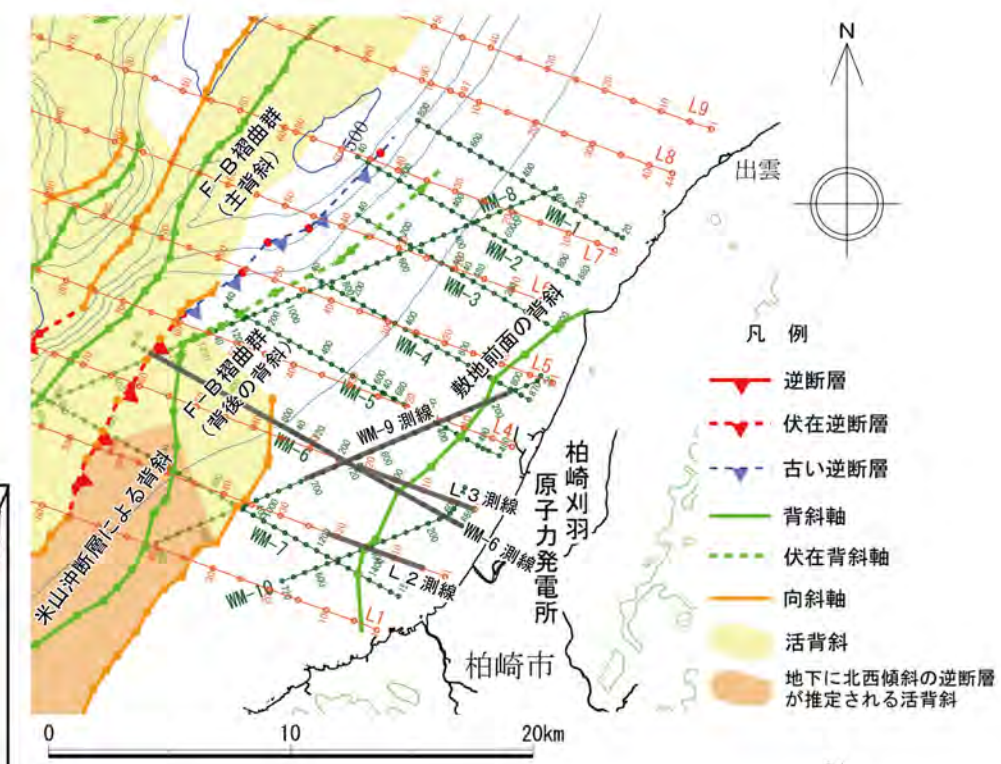
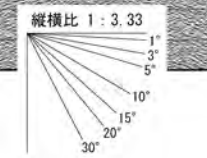
背斜の北西翼では、急傾斜するD層をC層が顕著な傾斜不整合で覆っており、少なくともC層上部堆積期以降における活発な活動はないと判断される。  
背斜軸を横断してB~Bu層がD層を不整合に覆い、B~Bu層に背斜構造と調和的な構造が認められないことから、少なくともB~Bu層堆積期以降の活動はないと判断される。



背斜の北西翼では、急傾斜するD層をC層が顕著な傾斜不整合で覆っており、C層は緩傾斜を示すことから、C層上部堆積期以降の活動はないと判断される。



背斜の北西翼では、急傾斜するD層をC層が顕著な傾斜不整合で覆っており、C層は緩傾斜を示すことから、C層上部堆積期以降の活動はないと判断される。

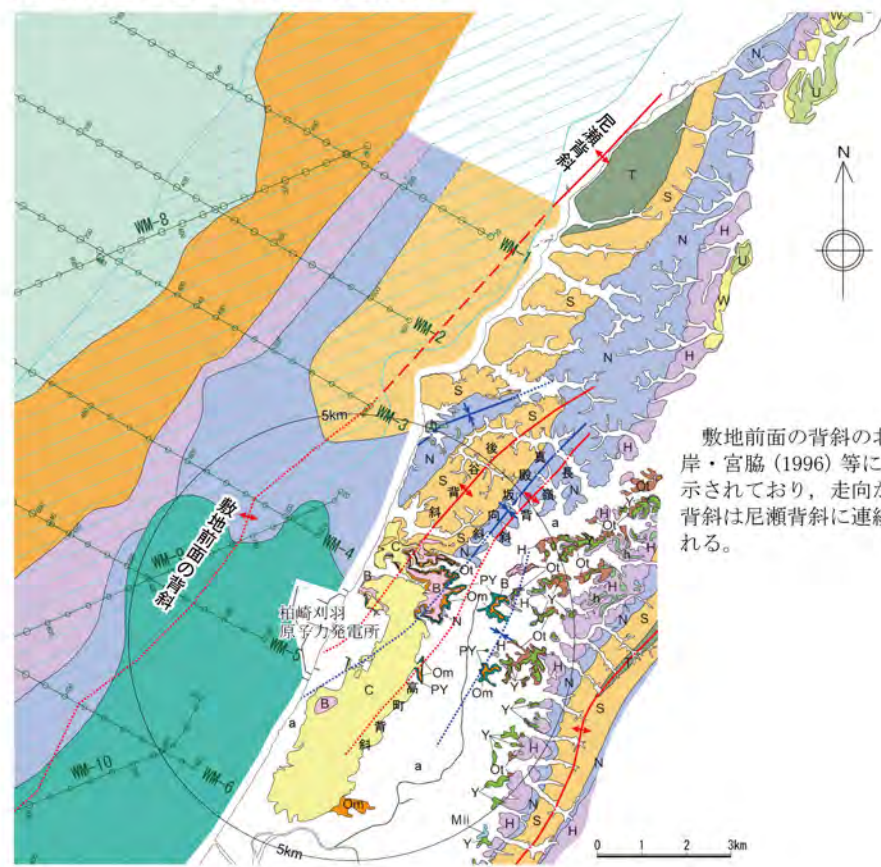


- ・敷地前面の背斜は、D層以下の地層を变形させているものの、その北西翼においてC層がD層を顕著な傾斜不整合で覆っており、C層は緩傾斜を示すことから、少なくともC層上部堆積期以降の活動はないと判断される。
- ・なお、背斜軸部を横断して分布するB~Bu層及びA層に背斜構造と調和的な構造は認められない。

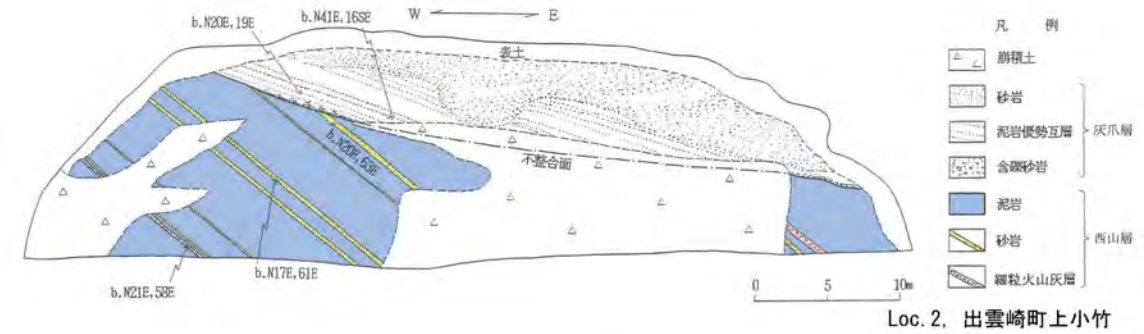
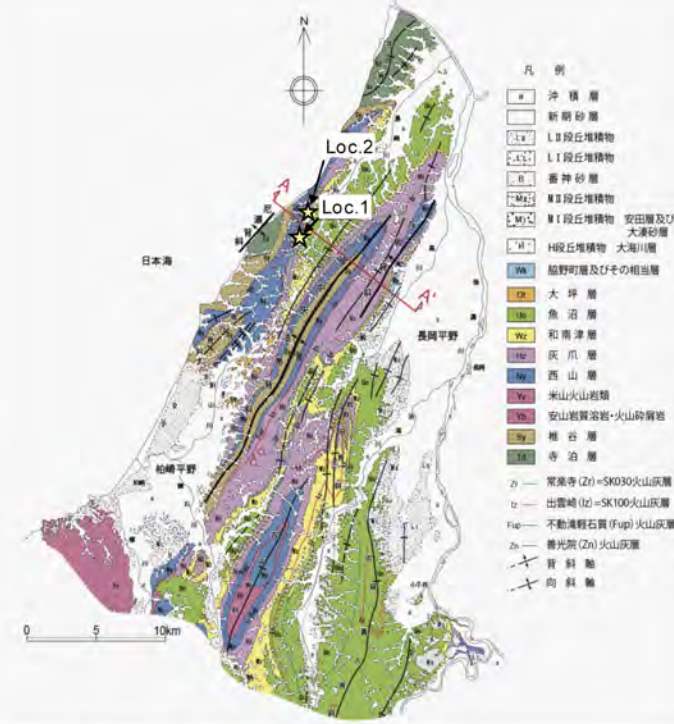




敷地前面の背斜の調査結果 (3)



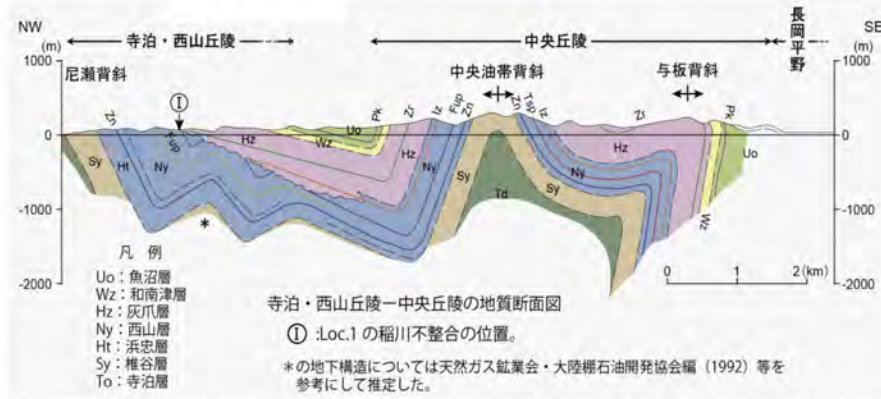
敷地前面の背斜の北東延長部には、岸・宮脇 (1996) 等により尼瀬背斜が示されており、走向から敷地前面の背斜は尼瀬背斜に連続すると推定される。



Loc. 2, 出雲崎町上小竹



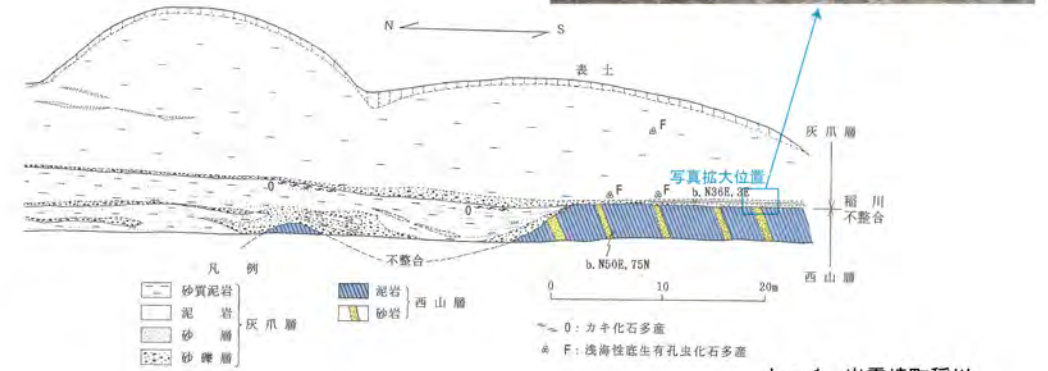
福川不整合



寺泊・西山丘陵-中央丘陵の地質断面図

①: Loc.1の福川不整合の位置。

\*の地下構造については天然ガス鉱業会・大陸棚石油開発協会編 (1992) 等を参考にして推定した。

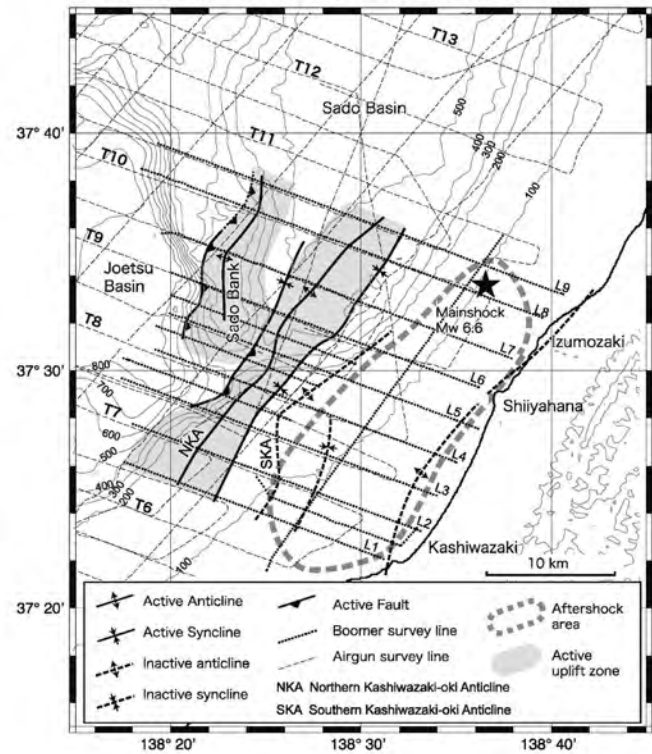


Loc. 1, 出雲崎町福川

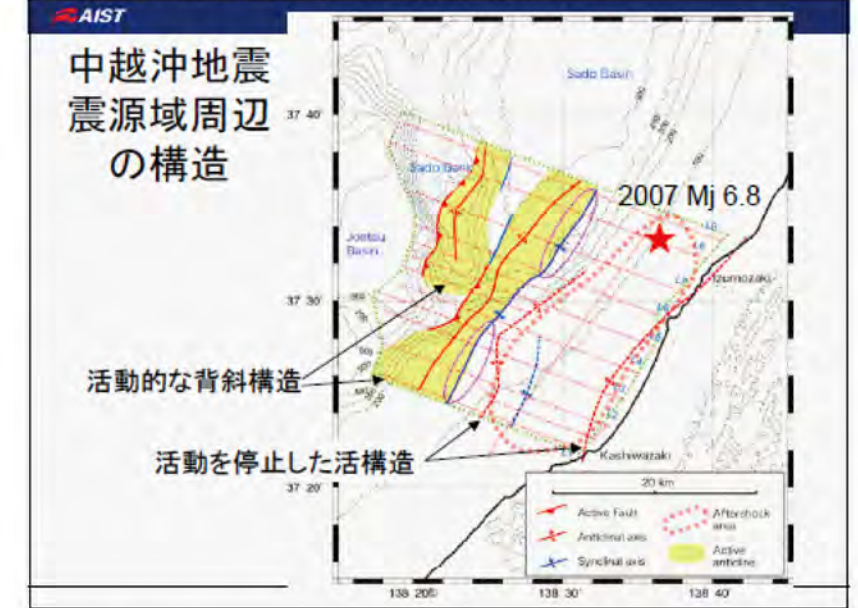
尼瀬背斜の東翼において、急傾斜した西山層を水平~緩傾斜の灰爪層が覆う顕著な傾斜不整合が確認されている (Loc. 1, Loc. 2)。この傾斜不整合は、岸・宮脇 (1996) により福川不整合と呼ばれている。福川不整合の上位の灰爪層の最下部には、約 1.5Ma の出雲崎火山灰層 (Iz) が挟在することから、尼瀬背斜の活動は 1.5Ma 頃にはほぼ終了したと評価できる。

- 凡例
- 海域の地層区分
- A層 (沖積層相当) 分布域
  - Bu層 (低位~中位段丘堆積物相当)
  - B~Bu層
  - B層 (高位段丘堆積物相当)
  - C層 (灰爪層相当)
  - D層 (西山層相当)
  - E層 (椎谷層~七谷層相当)
- 陸域の地層区分
- a 沖積層・盛土
  - C 新期砂層
  - MII 面堆積物 (MIS5c)
  - B 番神砂層 (MIS5e~4)
  - Om 大湊砂層 (MIS5e)
  - Y 安田層 (MIS5e)
  - PY 古安田層
  - h 旧面堆積物
  - Or 大坪層
  - U 魚沼層
  - W 和南津層
  - H 灰爪層
  - N 西山層
  - S 椎谷層
  - T 寺泊層
- 地質構造
- 向斜軸
  - 背斜軸
- (点線は伏在, 破線は推定)

【岡村 (2010) による佐渡海盆付近の海底活断層】



【新潟県 地震・地質・地盤に関する小委員会資料】



新潟県中越沖地震後に実施された産業技術総合研究所の海上音波探査によっても、当社調査結果とほぼ同位置に尼瀬背斜へ連続する背斜構造が確認されており、その活動性についても“活動を停止した”とされている。



