

大間原子力発電所

敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造 (コメント回答 その11)

(補足説明資料)

2020年11月20日
電源開発株式会社

○ 「第615回審査会合」及び「第646回審査会合」での誤記に関わる対応を踏まえ、本資料にて過去の審査会合資料を引用する際の注記を下記のとおりとする。

・ 右上の注記

再掲：過去の審査会合資料を、そのまま引用する場合

一部修正：過去の審査会合資料の内容を、一部修正する場合

誤りを修正：過去の審査会合資料の誤りを、正しい記載とする場合

・ 左下の注記

修正した誤りの内容を記載（誤りの修正がある場合）

指摘事項等

下表の指摘事項に対する回答として、敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造について説明する。

○ 本資料で回答する指摘事項：主に下北半島西部の隆起の評価に関わる審査会合における指摘事項

No.	項目	指摘時期	コメント内容	掲載箇所	
				本編資料	補足説明資料
S1-81	下北半島西部の隆起	第871回会合 (2020.7.3)	<p>隆起再現断層の地表出現領域の可能性がある領域の評価について、「相対的に隆起が速い領域」を赤川付近の隆起域まで含めるべきと考えている。ついては、隆起再現断層の「地表出現領域の可能性がある領域」の南東端の根拠について、以下の内容を含め整理したうえで、再度説明すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 下北半島西部の北東側海岸のM₁段丘面の速度分布に、二枚橋地点より東側のむつ地点や尻屋崎地点のデータを加えた隆起傾向を再度提示すること。 ・ 「相対的に隆起が速い領域」と、赤川付近から東の隆起域が分かれるというのであれば、その考え方を示すこと。 ・ F-14断層の東方に隣接する背斜と向斜のペアとその南東のペアについて、図示出来ない小規模のものも含めて全て提示のうえ、地表出現領域の可能性がある領域の設定に考慮した背斜・向斜の考え方を示すこと。 ・ 重力異常との整合性の検討において、地表出現領域の可能性がある領域の南東端付近等で地形・地質構造と整合する領域を補正しているが、大局的な地質構造を示す重力異常のデータを用いて補正した考え方を示すこと。 ・ 海岸侵食地形の調査データを全て示し、赤川付近の隆起との関係を説明すること。 	第8章	第1章 第2章 第3章
				P.7-8	
				P.8-20	
				P.8-19, P.8-20, P.8-42	
				P.8-33	
P.7-11					
S1-82	下北半島西部の隆起	第871回会合 (2020.7.3)	敷地周辺の地質・地質構造の審議においては、「隆起再現断層の可能性がある領域」までとし、資料構成を変更すること。	第8章, 第9章, 巻末参考	—

1. 海域の背斜状・向斜状構造	.....	1
2. 大間及び赤川の高重力異常域	.....	23
3. 完新世の海岸侵食地形	.....	31

1. 海域の背斜状・向斜状構造

1. 海域の背斜状・向斜状構造	.....	1
2. 大間及び赤川の高重力異常域	.....	23
3. 完新世の海岸侵食地形	.....	31

海域の背斜・向斜の評価

調査の目的

- 海域の地層の背斜状構造, 向斜状構造の分布位置及びそれらによる地層の変形状況を把握し, 敷地前面海域で生じた地殻変動履歴の解明に資するとともに, 地質図に示す連続性の良い背斜及び向斜を選定する。

実施内容

- 海上音波探査による解釈断面図において, 下位の地層への連続が認められる上に凸の構造(背斜状構造)及び下に凸の構造(向斜状構造)を成因を考慮せずに判読し, 平面図に分布をまとめた。
- 解釈断面図に認められた背斜状・向斜状構造について, それぞれ性状(振幅, 幅, 翼部の傾斜など)を比較し, 同一の構造と判断され, 連続性が認められるものを, 背斜あるいは向斜として認定し, 平面図に示した。
- また, 連続性の検討と同時に構造の形状を精査し, 形成当時の侵食地形と判断されるもの, 振幅の小さいものは除外した。

調査結果

- 大間海脚を中心に小規模で連続性の不明な背斜状構造, 向斜状構造が多数判読される。
- 大間海脚付近で判読される背斜状構造, 向斜状構造の多くはE層(中新統)のみに判読され, D層(鮮新統)に連続するものは, D層(鮮新統)上部に浅い地層において変形が極端に小さくなり, 一部は複数の構造を包含して波長の長い緩やかな変形へと変化する。
- 大間東方沖及び赤川沖に分布するD層には波状の凹凸が認められ, 一部の測線間で連続性の良い部分を背斜及び向斜としてそれぞれ認定し, 平面図に示した。

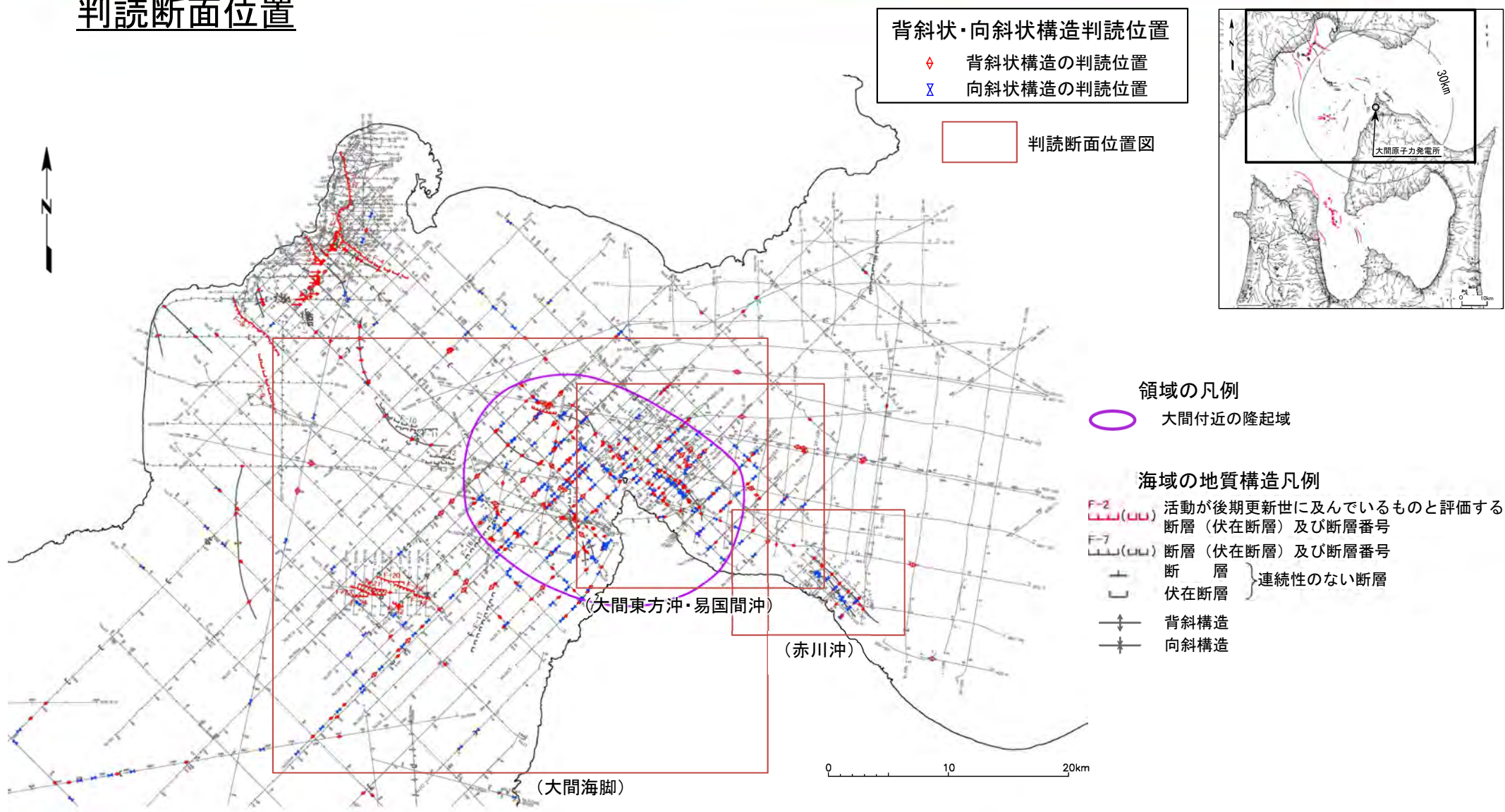
評価結果

- 大間海脚のE層(中新統)には連続性の無い小規模な背斜状構造, 向斜状構造が多数発達しており, D層(鮮新統)上部以上で変形が極端に小さくなり, 一部は複数の構造を包含して波長の長い緩やかな変形へと変化する。
 - E層(中新統)堆積末期に広く水平短縮が生じ複背斜状の構造が形成され, この活動はD層(鮮新統)堆積の前半まで続き, 後半以降は陸域から海域に向かう傾動運動^{※1}に伴う変形に変化したと判断される。いずれも断層運動に関わるものではない。
- 大間東方沖及び赤川沖に分布するD層には波状の凹凸が認められ, 一部の連続性の良い部分を背斜及び向斜として図示。
 - D層(鮮新統)中の背斜あるいは向斜と認定する構造は, 振動を繰り返す褶曲構造の一部であり, D層堆積末期から更新世の初期に水平短縮により形成されたと判断され, 断層運動に関わるものではない。

※1 本編資料「7.2.2 海域の隆起傾向」(P.7-15～P.7-24)を参照。

1. 海域の背斜状・向斜状構造 (2/20)

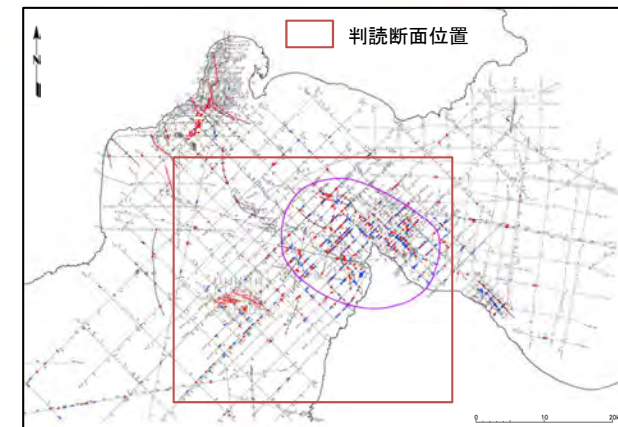
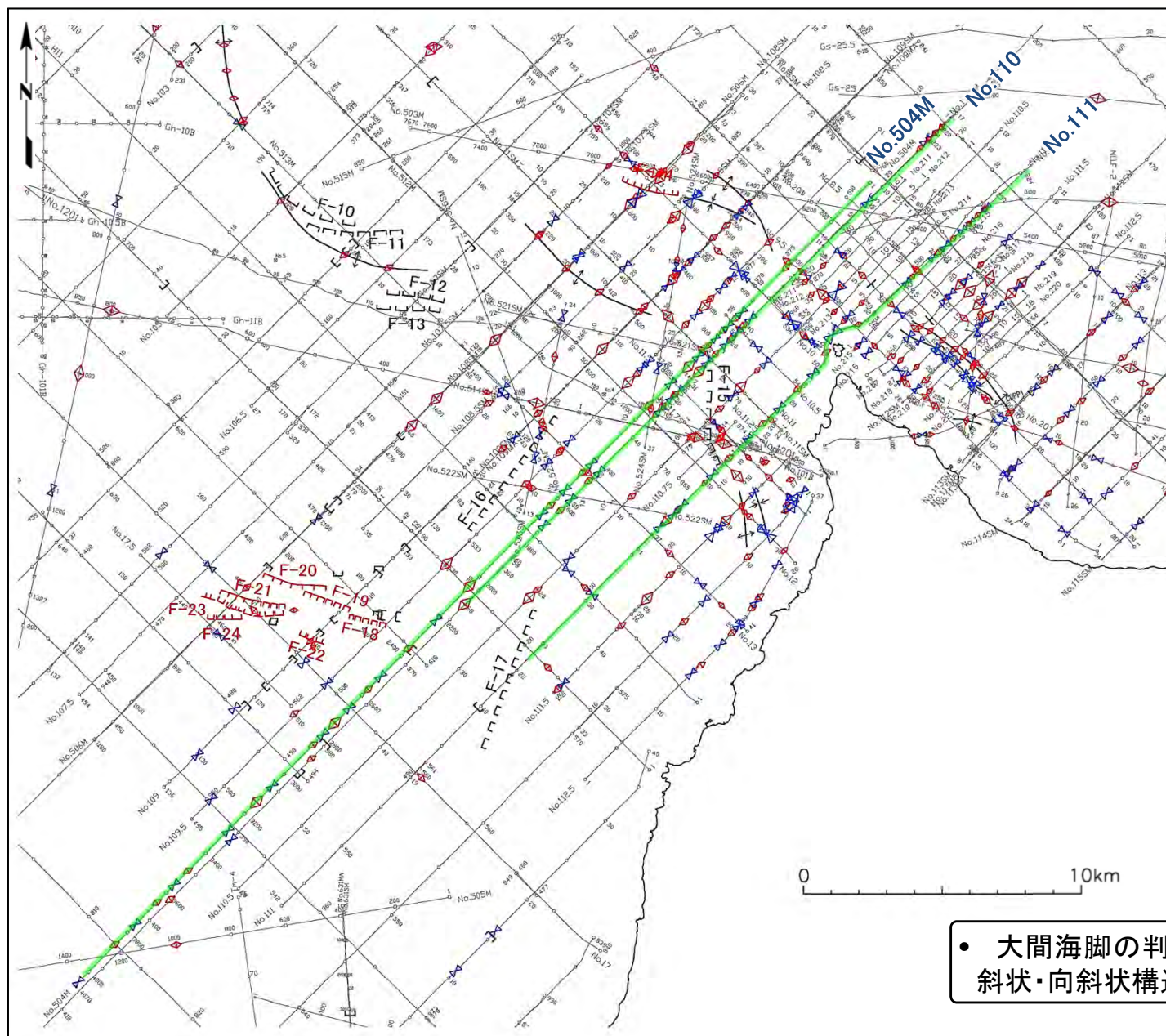
判読断面位置



• 海域における背斜及び向斜を判読するにあたり、作業用として判読した背斜状・向斜状構造の位置を示す。

1. 海域の背斜状・向斜状構造 (3/20)

判読測線位置(大間海脚)

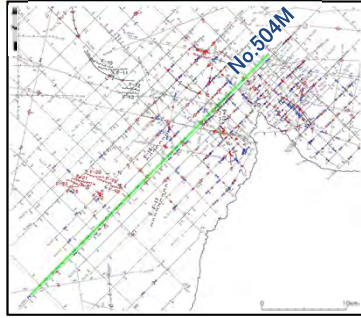


- 音波探査記録の添付範囲
- 背斜状・向斜状構造判読位置
 - ◆ 背斜状構造の判読位置
 - ⋈ 向斜状構造の判読位置
- 領域の凡例
 - 大間付近の隆起域
- 海域の地質構造凡例
 - F-31 (L) 断層(伏在断層)
 - ┌┐ 連続性のない断層
 - F-25 (L) 震源として考慮する活断層
 - ⊕ 背斜軸
 - ⊖ 向斜軸

• 大間海脚の判読測線のうち、代表的な測線位置における背斜状・向斜状構造の判読結果の詳細をP.5~P.7に示す。

1. 海域の背斜状・向斜状構造 (4/20)

大間海脚 (No.504M測線)



音波探査記録の添付範囲

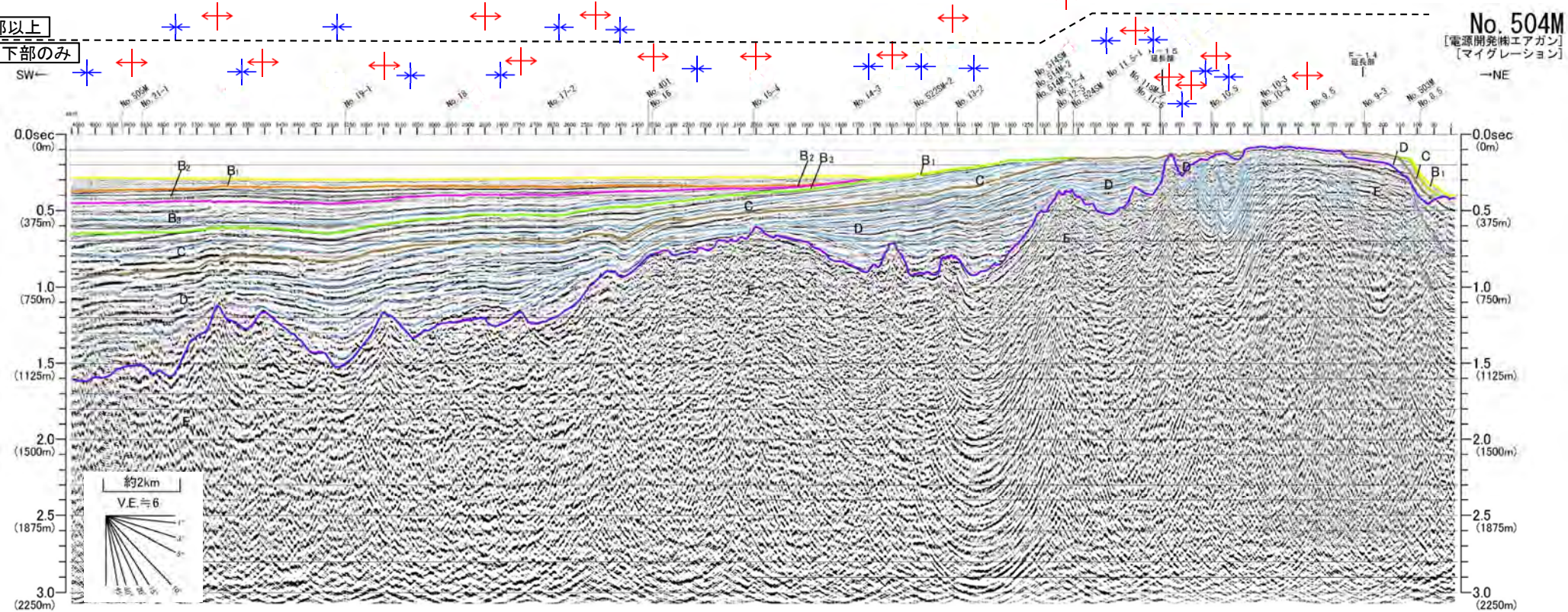
海域の地質構造凡例

- F-31 (L/L) 断層 (伏在断層)
- 断層 (連続性のない断層)
- F-25 震源として考慮する活断層
- 背斜軸
- 向斜軸

背斜状・向斜状構造判読位置

- 背斜状構造の判読位置
- 向斜状構造の判読位置

D層上部以上
E層D層下部のみ



No. 504M
[電源開発株式会社]
[マイグレーション]

地質時代	数地前面海域
第四紀	完新世 A層
	後期 B層
	中期 B ₂ 層
	前期 B ₁ 層
新第三紀	D層
	中新世 E層
	先新第三紀

No. 10-2 交点位置

解析結果による当該断層位置及び落下側 () は他の断層

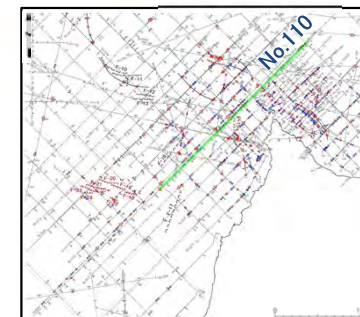
上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層

深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

- 各層上面及び内部構造に関して、成因は考慮に入れず、形状から背斜状・向斜状構造を判読した。
- 背斜状構造、向斜状構造の多くはE層(中新統)のみに判読され、D層(鮮新統)以浅に連続するものは、D層(鮮新統)上部以浅の地層において変形が極端に小さくなり、複数の構造を包含して波長の長い緩やかな変形へと変化する。

1. 海域の背斜状・向斜状構造 (5/20)

大間海脚 (No.110測線)



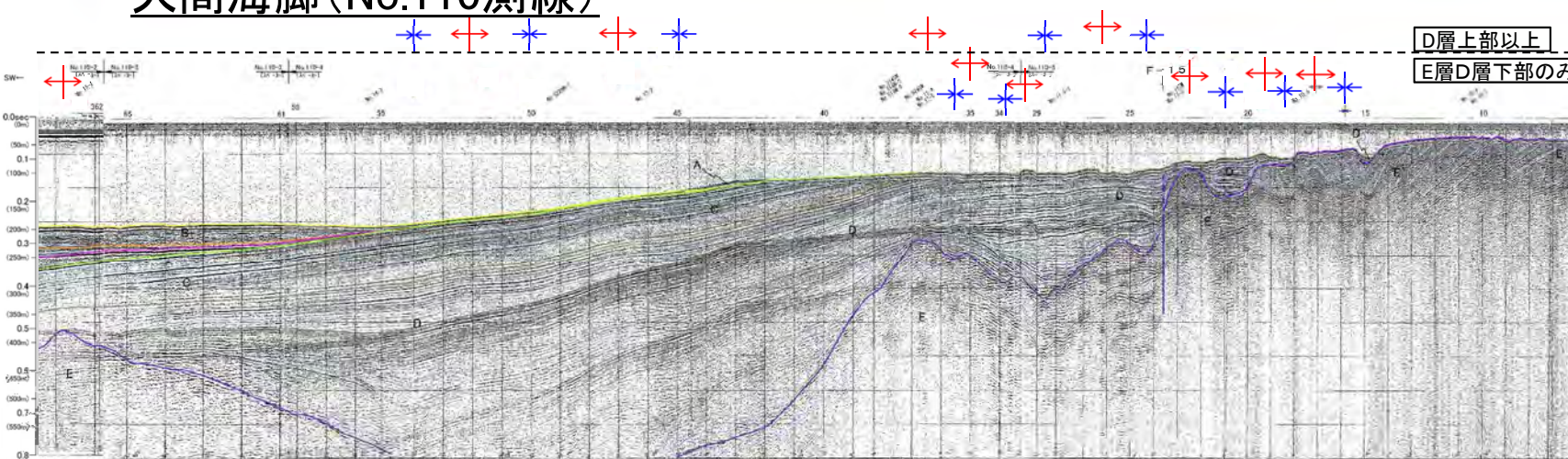
音波探査記録の添付範囲

海域の地質構造凡例

- F-31 (L) 断層 (伏在断層)
- ┌ ─┬─┐ } 連続性のない断層
- F-25 (L) 震源として考慮する活断層
- ↕ 背斜軸
- ↔ 向斜軸

背斜状・向斜状構造判読位置

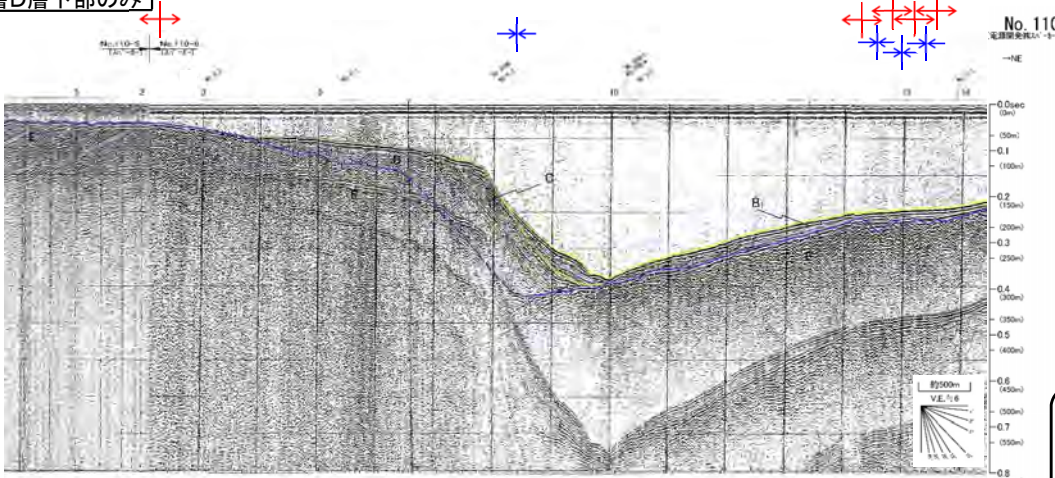
- ↔ 背斜状構造の判読位置
- ↕ 向斜状構造の判読位置



D層上部以上
E層D層下部のみ

解析結果による当該断層位置及び落下側 () は他の断層

上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層



地質時代	数地前面海域
第四紀	完新世 A層
	後期 B ₁ 層
	中期 B ₂ 層
	前期 B ₃ 層
新第三紀	C層
	鮮新世 D層
	中新世 E層
先新第三紀	

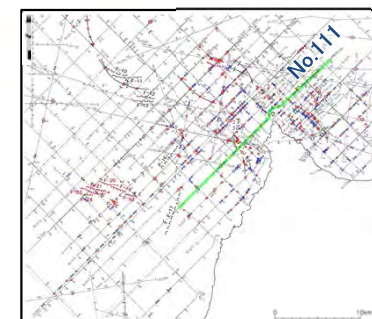
No. 10-2 交点位置

深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

- 各層上面及び内部構造に関して、成因は考慮に入れず、形状から背斜状・向斜状構造を判読した。
- 背斜状構造、向斜状構造の多くはE層(中新統)のみに判読され、D層(鮮新統)以浅に連続するものは、D層(鮮新統)上部以浅の地層において変形が極端に小さくなり、複数の構造を包含して波長の長い緩やかな変形へと変化する。

1. 海域の背斜状・向斜状構造 (6/20)

大間海脚 (No.111測線)



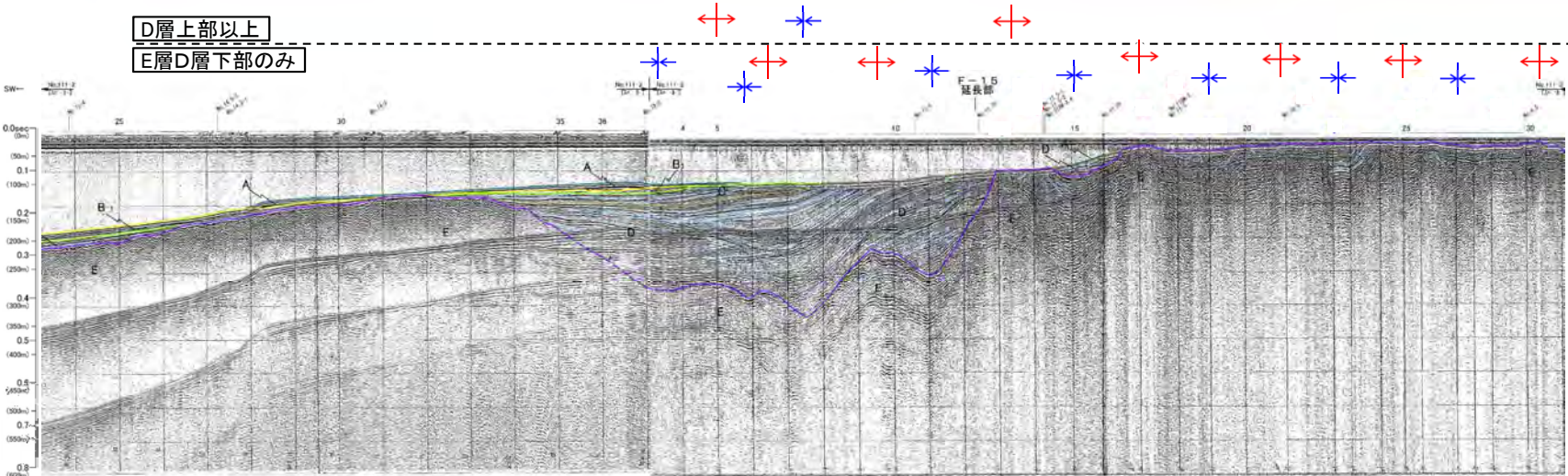
音波探査記録の添付範囲

海域の地質構造凡例

- F-31 (L) 断層 (伏在断層)
- (L) 連続性のない断層
- F-25 (L) 震源として考慮する活断層
- ↔ 背斜軸
- ↔ 向斜軸

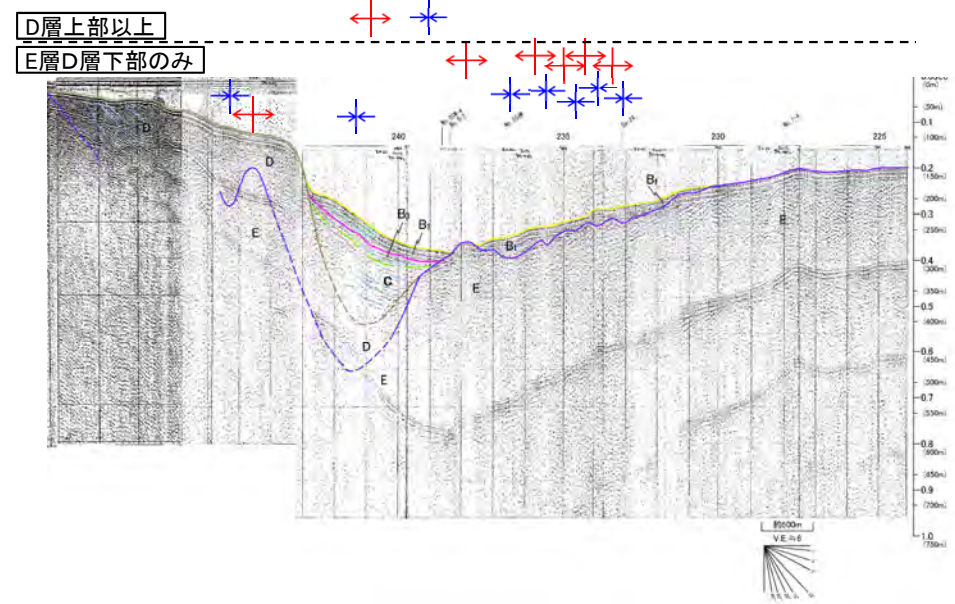
背斜状・向斜状構造判読位置

- ↔ 背斜状構造の判読位置
- ↔ 向斜状構造の判読位置



解析結果による当該断層位置及び落下側 () は他の断層

上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層



地質時代	数地前海面
第四紀	完新世 A層
	後期 B層
	中期 B ₂ 層
	前期 B ₁ 層
新第三紀	鮮新世 D層
	中新世 E層
先新第三紀	

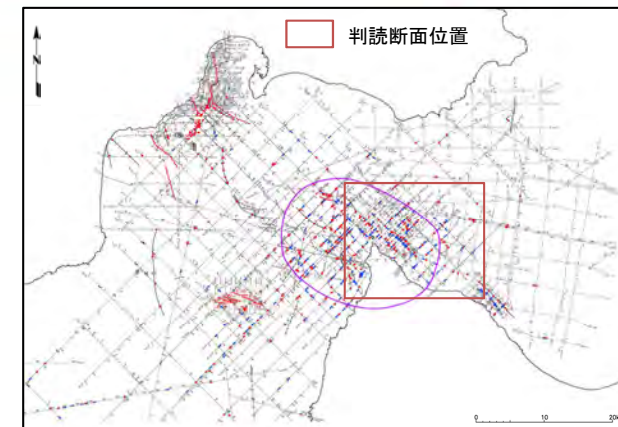
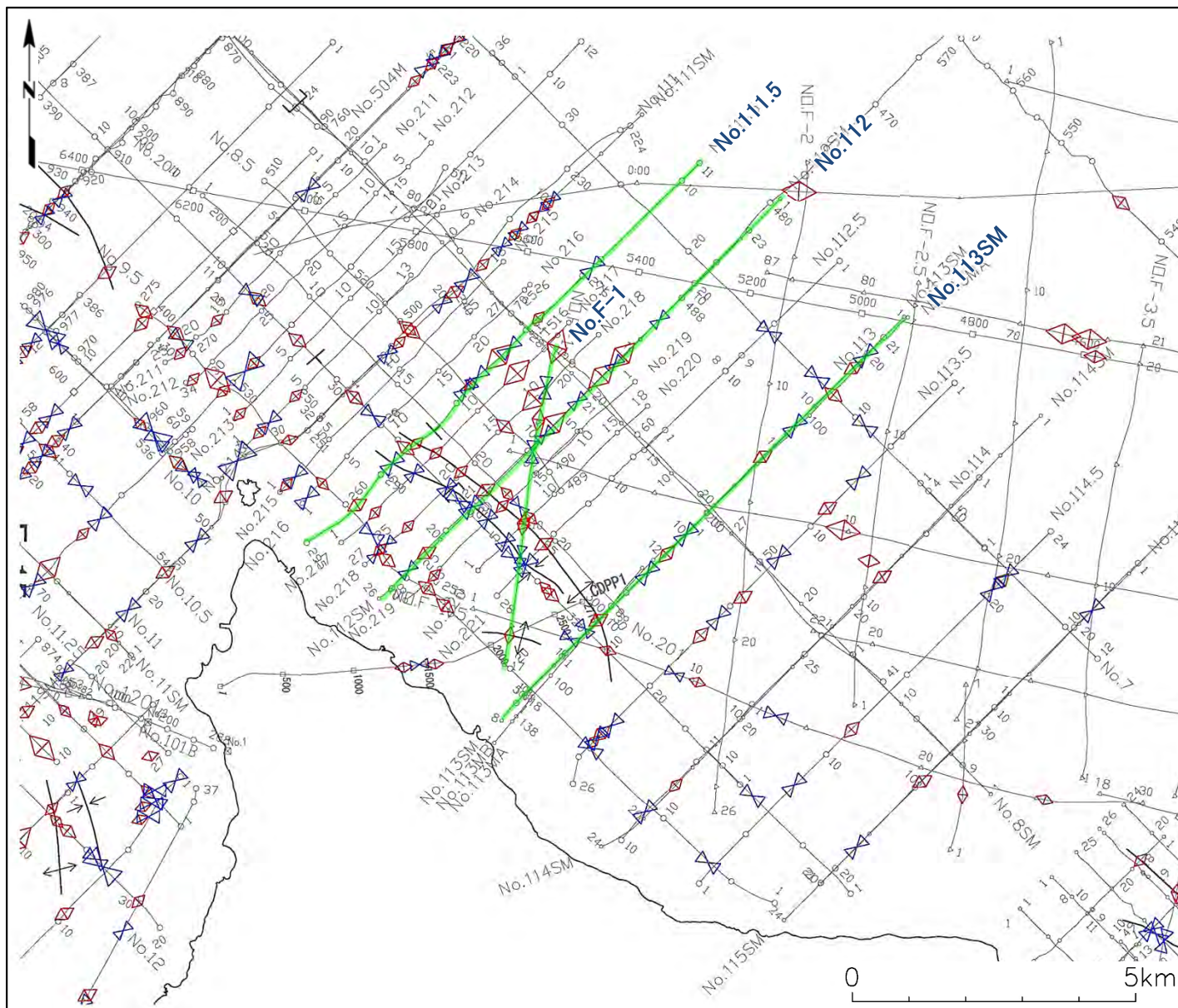
No. 10-2 交点位置

深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

- 各層上面及び内部構造に関して、成因は考慮に入れず、形状から背斜状・向斜状構造を判読した。
- 背斜状構造、向斜状構造の多くはE層(中新統)のみに判読され、D層(鮮新統)以浅に連続するものは、D層(鮮新統)上部以浅の地層において変形が極端に小さくなり、複数の構造を包含して波長の長い緩やかな変形へと変化する。

1. 海域の背斜状・向斜状構造 (7/20)

判読測線位置(大間東方沖の背斜・向斜)

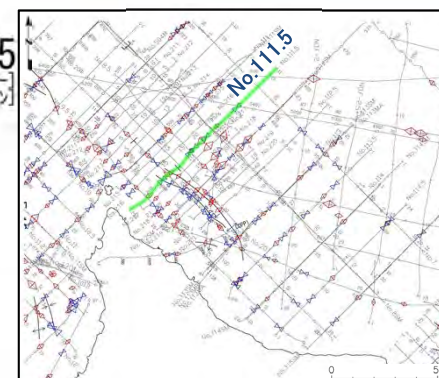
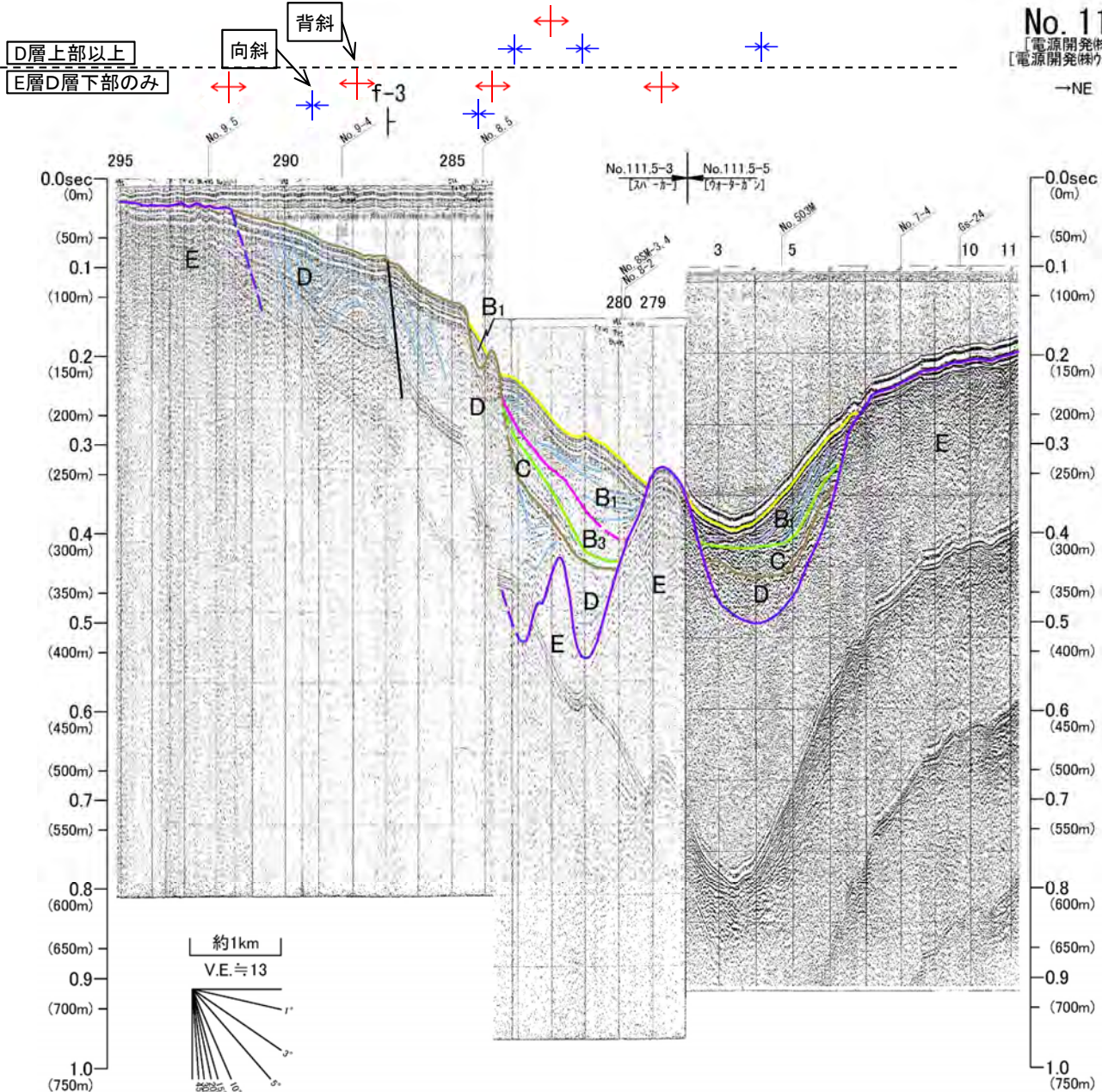


- 音波探査記録の添付範囲
- 背斜状・向斜状構造判読位置
 - ◆ 背斜状構造の判読位置
 - ✕ 向斜状構造の判読位置
- 領域の凡例
 - 大間付近の隆起域
- 海域の地質構造凡例
 - F-31 (L) 断層(伏在断層)
 - ┌┐ 連続性のない断層
 - F-25 (L) 震源として考慮する活断層
 - ┆┆ 背斜軸
 - ┆┆ 向斜軸

• 大間東方沖の判読測線のうち、代表的な測線位置における背斜状・向斜状構造の判読結果の詳細をP.9～P.12に示す。

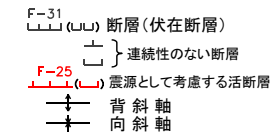
1. 海域の背斜状・向斜状構造 (8/20)

大間東方沖の背斜・向斜 (No.111.5測線)

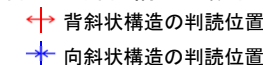


音波探査記録の添付範囲

海域の地質構造凡例



背斜状・向斜状構造判読位置



解析結果による当該断層位置及び落下側 () は他の断層
 上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層

No. 10-2 交点位置

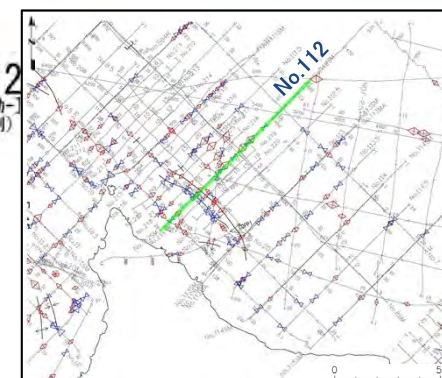
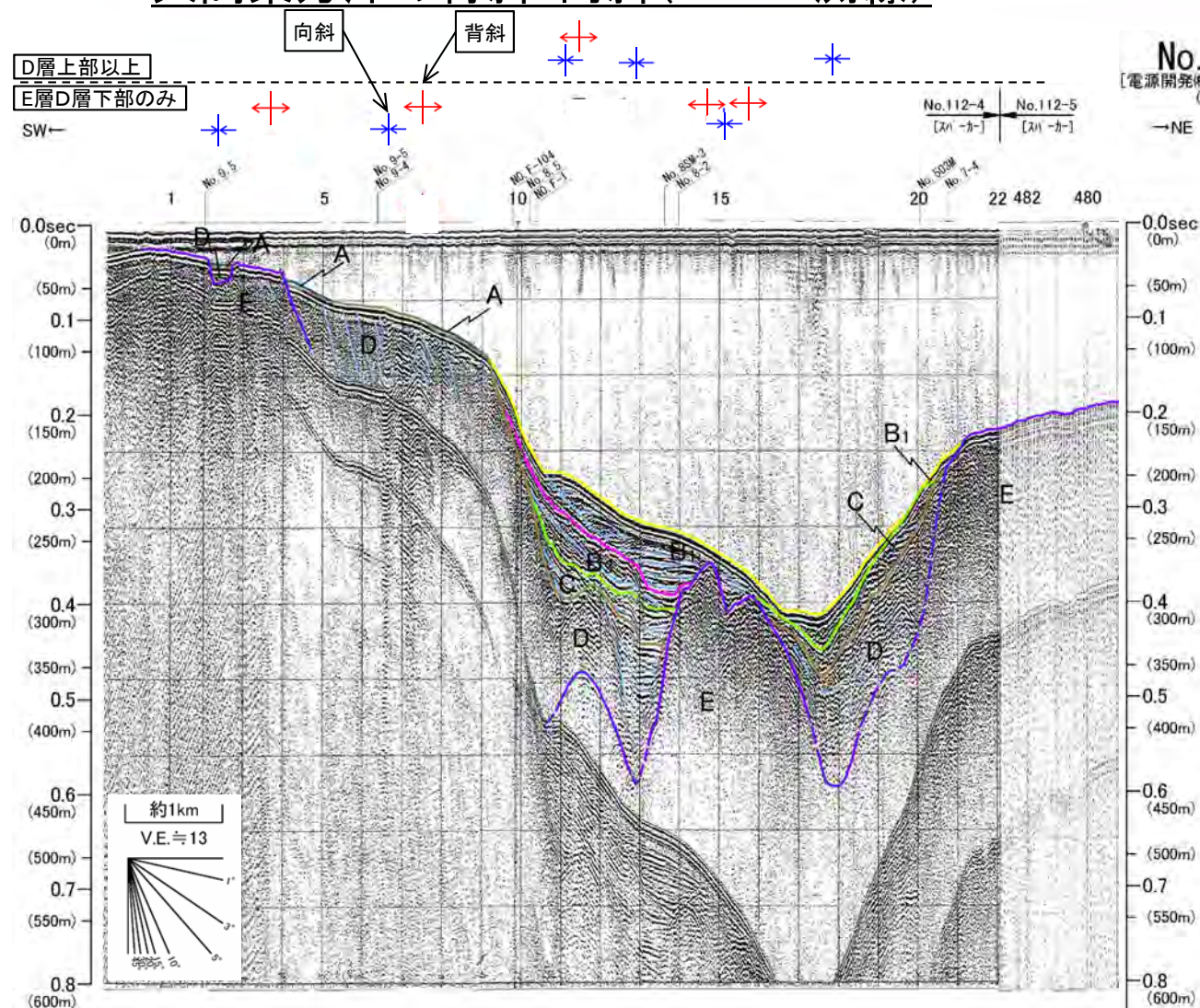
深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

地質時代		数地前面海域
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
更新世	前期	B ₃ 層
		C層
新第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
先新第三紀		

- 各層上面及び内部構造に関して、成因は考慮に入れず、形状から背斜状・向斜状構造を判読した。
- 陸棚のD層には波状の凹凸が認められ、一部の測線間で連続性の良い部分を背斜及び向斜としてそれぞれ認定した。

1. 海域の背斜状・向斜状構造 (9/20)

大間東方沖の背斜・向斜 (No.112測線)



音波探査記録の添付範囲

海域の地質構造凡例

- F-31 (L) 断層 (伏在断層)
- } 連続性のない断層
- F-25 (L) 震源として考慮する活断層
- ↕ 背斜軸
- ↔ 向斜軸

背斜状・向斜状構造判読位置

- ↔ 背斜状構造の判読位置
- ↕ 向斜状構造の判読位置

解析結果による当該断層位置及び落下側 () は他の断層

上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層

No. 10-2 交点位置

深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

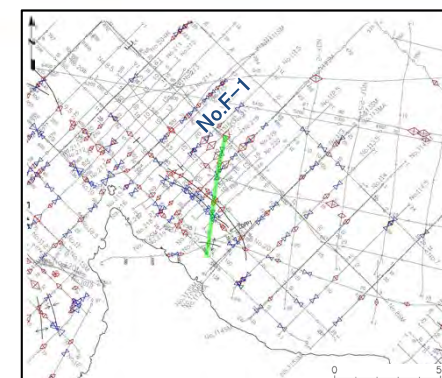
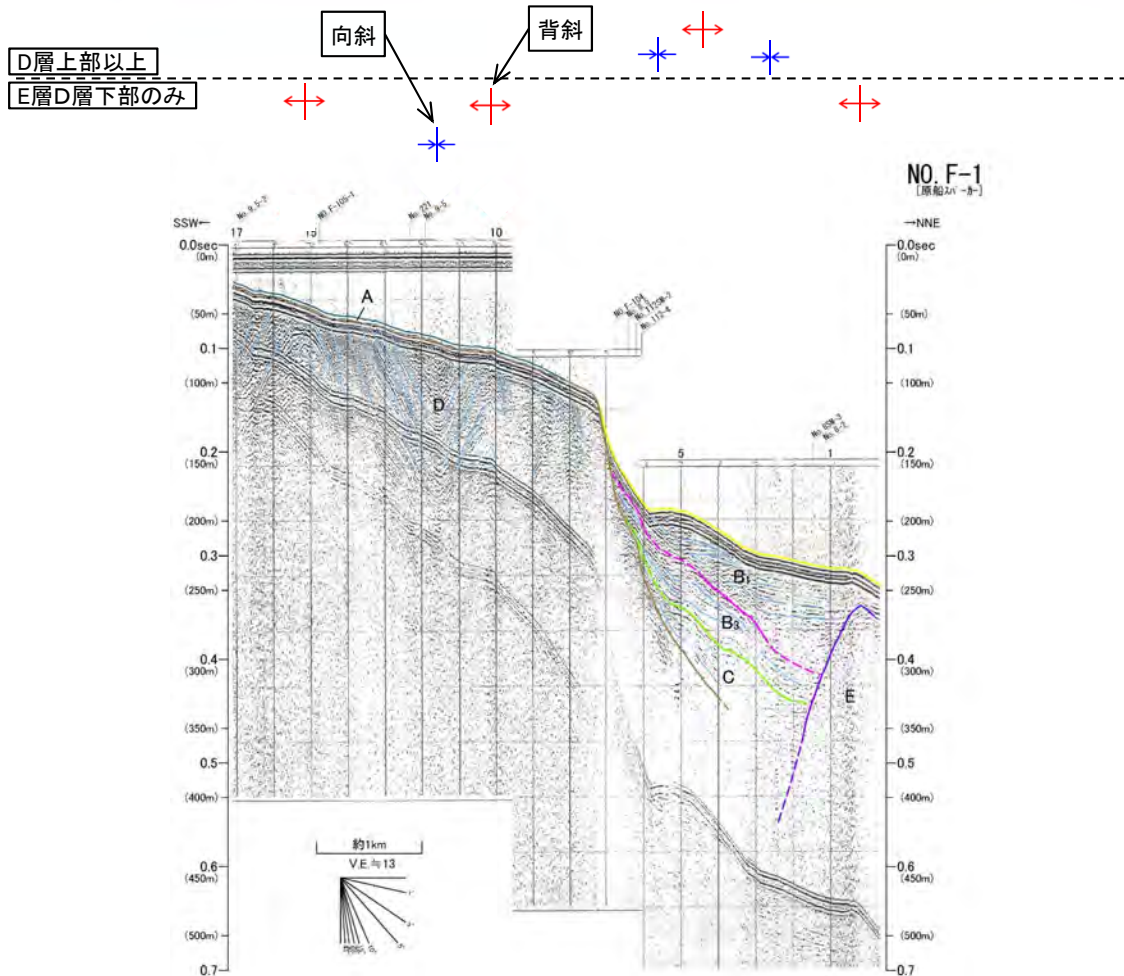
地質時代		数地前面海域
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
更新世	前期	B ₃ 層
		C層
新第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
先新第三紀		

- 各層上面及び内部構造に関して、成因は考慮に入れず、形状から背斜状・向斜状構造を判読した。
- 陸棚のD層には波状の凹凸が認められ、一部の測線間で連続性の良い部分を背斜及び向斜としてそれぞれ認定した。
- なお、下北側の海底斜面下部には、地すべり移動体が認められる※1。

※1 第549回審査会合資料2-2「6.4.1 海底水道の海上音波探査」(P.595~P.640)を参照。

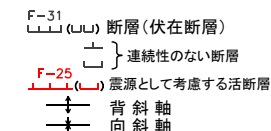
1. 海域の背斜状・向斜状構造 (10/20)

大間東方沖の背斜・向斜 (No.F-1測線)

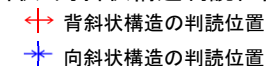


音波探査記録の添付範囲

海域の地質構造凡例



背斜状・向斜状構造判読位置



解析結果による当該断層位置及び落下側 () は他の断層

上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層

No. 10-2 交点位置

深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

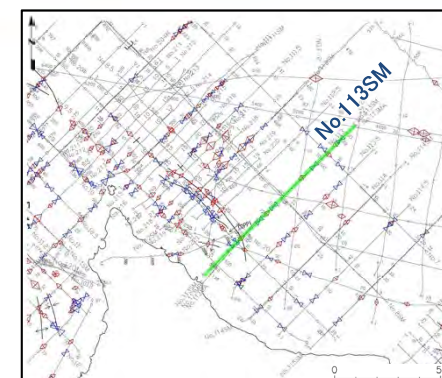
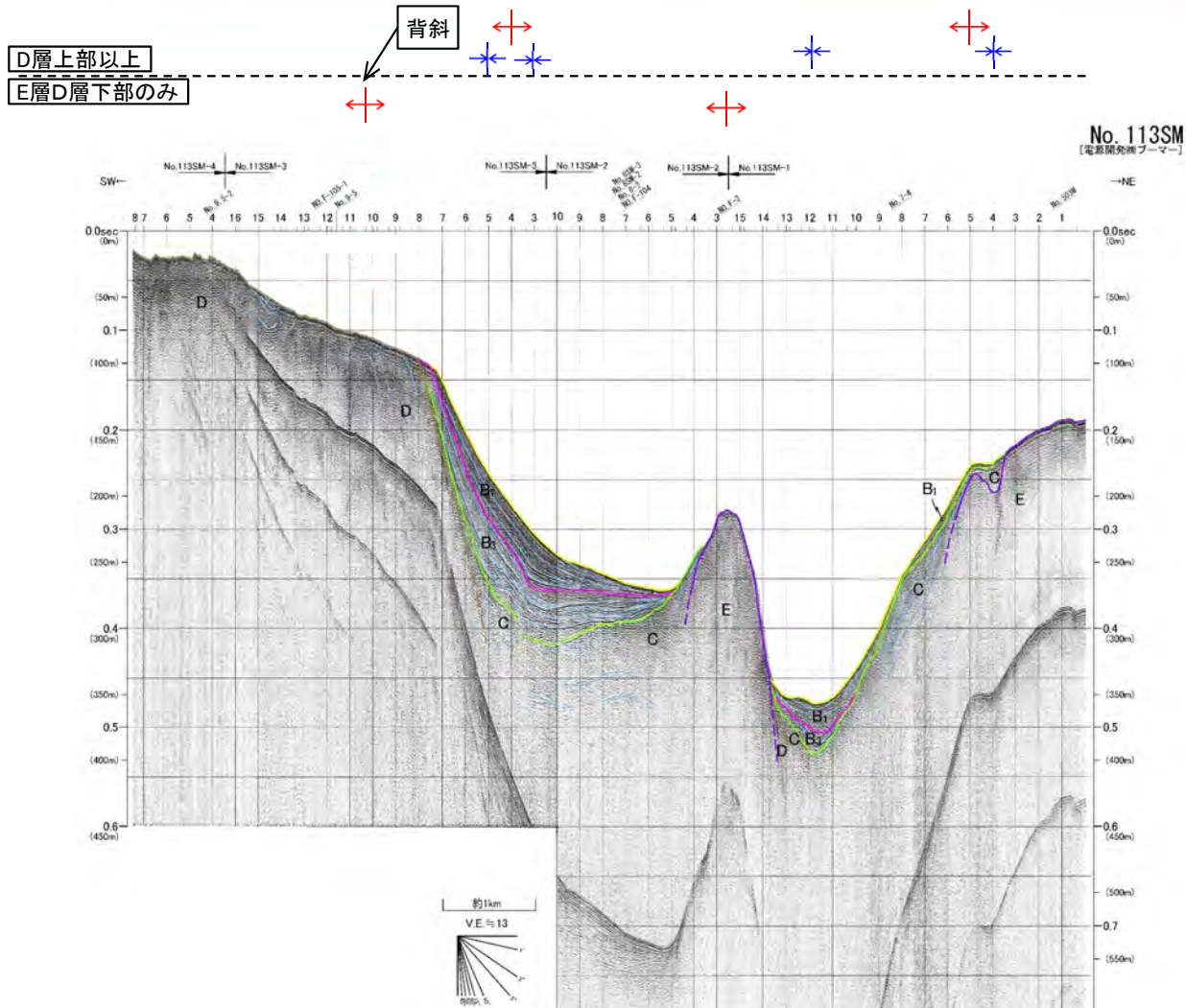
地質時代		敷地前面海域
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
更新世	前期	B ₃ 層
		C層
新第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
先新第三紀		

- 各層上面及び内部構造に関して、成因は考慮に入れず、形状から背斜状・向斜状構造を判読した。
- 陸棚のD層には波状の凹凸が認められ、一部の測線間で連続性の良い部分を背斜及び向斜としてそれぞれ認定した。
- なお、下北側の海底斜面下部には、地すべり移動体が認められる※1。

※1 第549回審査会合資料2-2「6.4.1 海底水道の海上音波探査」(P.595～P.640)を参照。

1. 海域の背斜状・向斜状構造 (11/20)

大間東方沖の背斜・向斜 (No.113SM測線)



音波探査記録の添付範囲

海域の地質構造凡例

- F-31 (L) 断層 (伏在断層)
- } 連続性のない断層
- F-25 (L) 震源として考慮する活断層
- ↕ 背斜軸
- ↔ 向斜軸

背斜状・向斜状構造判読位置

- ↕ 背斜状構造の判読位置
- ↔ 向斜状構造の判読位置

∇ () 解析結果による当該断層位置及び落下側 () は他の断層

| () 上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層

No. 10-2 交点位置

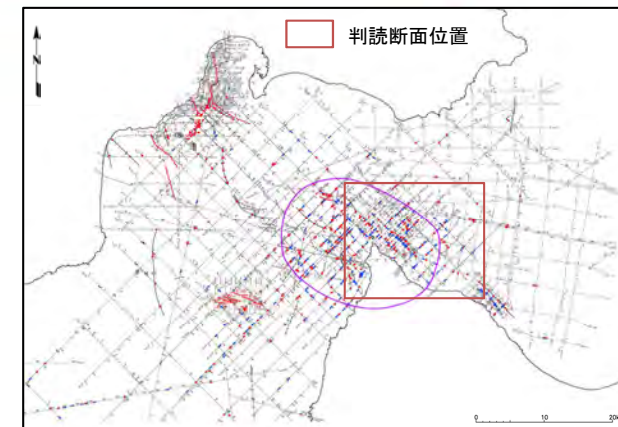
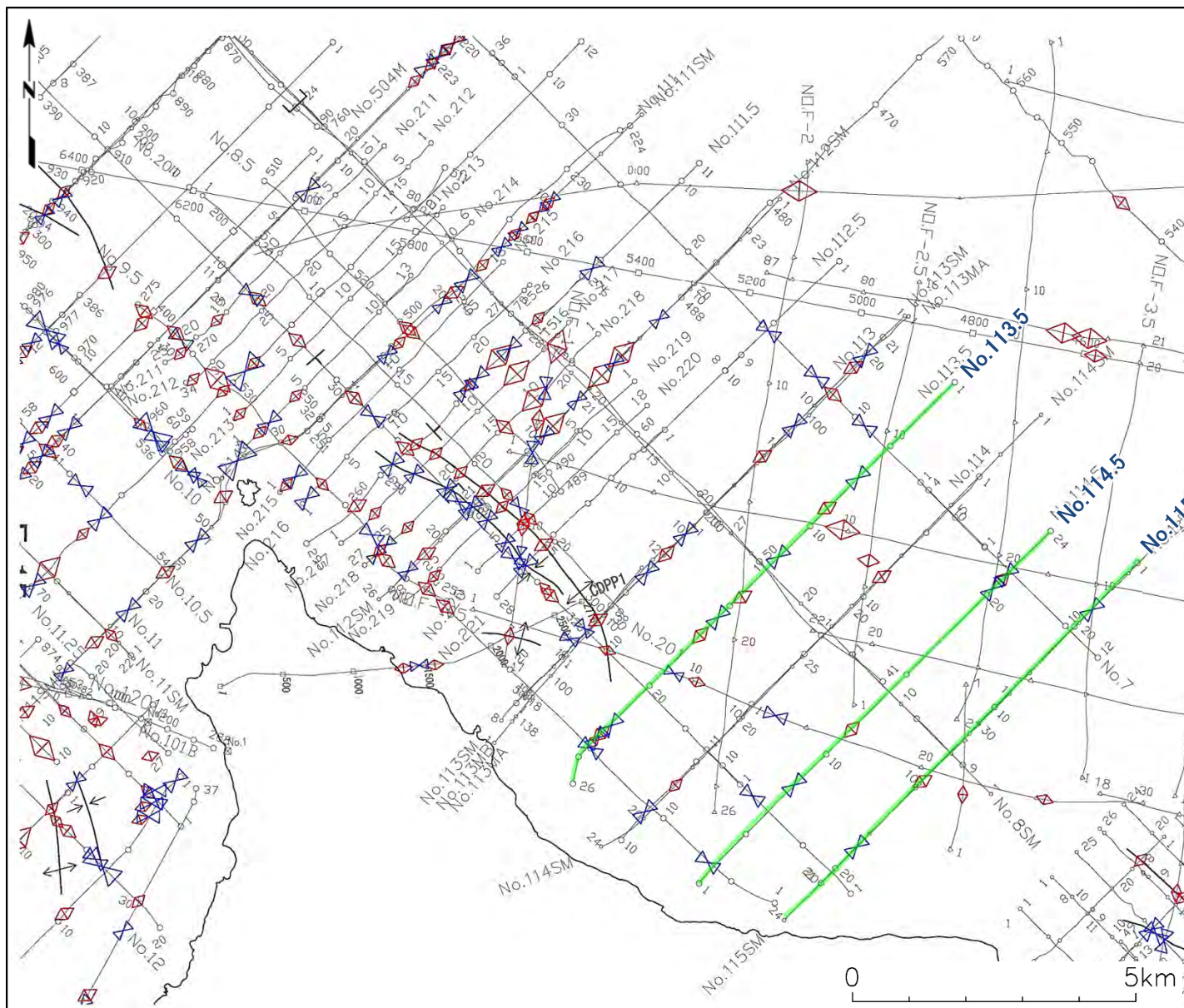
深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

地質時代		敷地前面海域
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
更新世	前期	B ₃ 層
		C層
新第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
先新第三紀		

- 各層上面及び内部構造に関して、成因は考慮に入れず、形状から背斜状・向斜状構造を判読した。
- 陸棚のD層には波状の凹凸が認められ、一部の測線間で連続性の良い背斜を認定した。

1. 海域の背斜状・向斜状構造 (12/20)

判読測線位置(易国間沖)



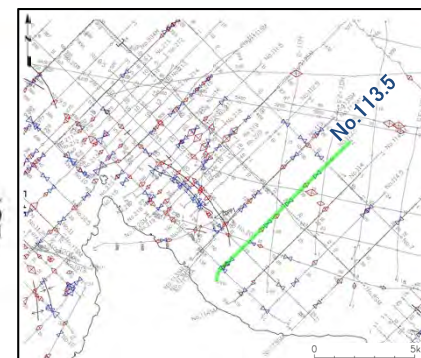
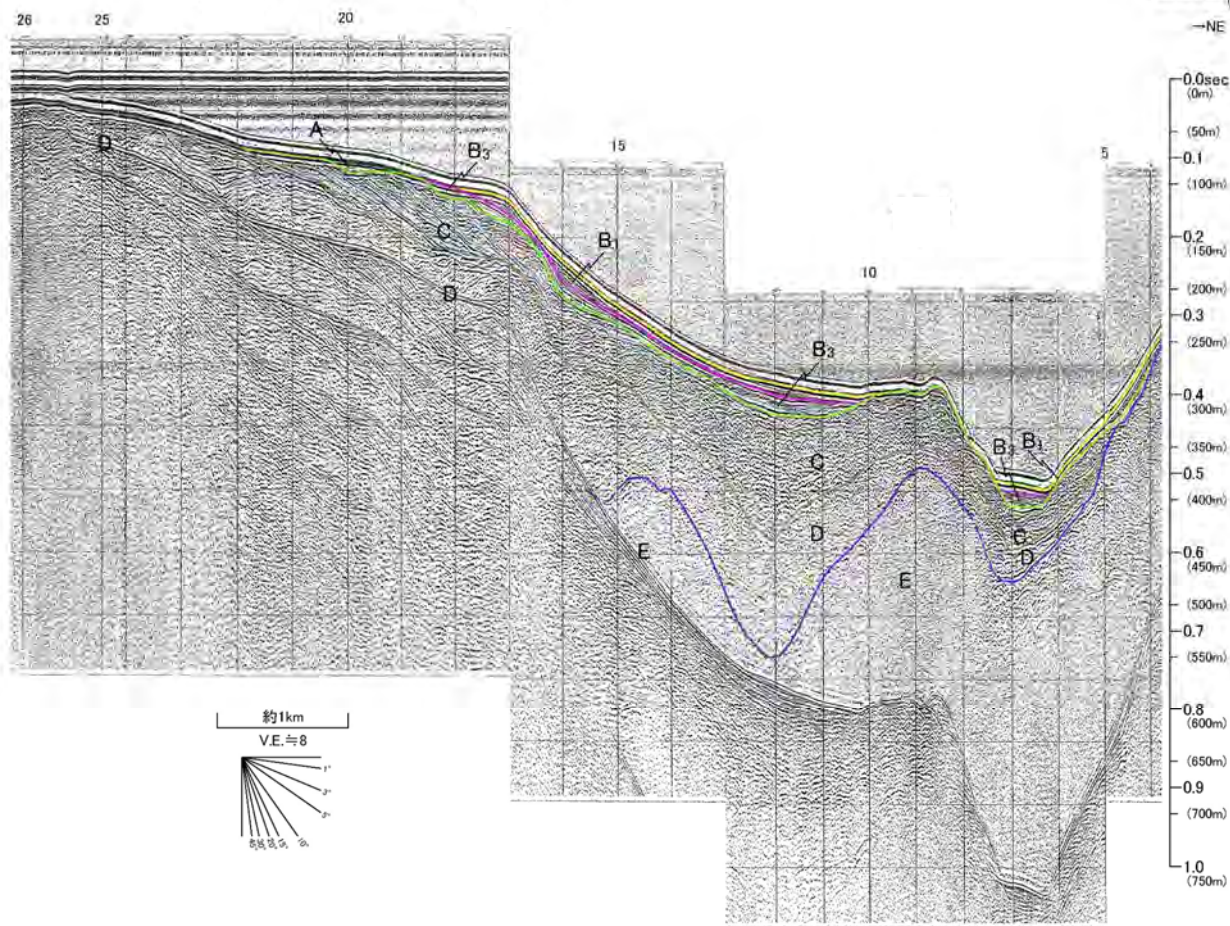
- 音波探査記録の添付範囲
- 背斜状・向斜状構造判読位置
 - ◆ 背斜状構造の判読位置
 - ✕ 向斜状構造の判読位置
- 領域の凡例
 - 大間付近の隆起域
- 海域の地質構造凡例
 - F-31 (L) 断層(伏在断層)
 - ┌┐ 連続性のない断層
 - F-25 (L) 震源として考慮する活断層
 - ┆┆ 背斜軸
 - ┆┆ 向斜軸

易国間沖の判読測線のうち、代表的な測線位置における背斜状・向斜状構造の判読結果の詳細をP.14~P.16に示す。

1. 海域の背斜状・向斜状構造 (13/20)

易国間沖 (No.113.5測線)

D層上部以上
E層D層下部のみ



音波探査記録の添付範囲

海域の地質構造凡例

- F-31 (L) 断層 (伏在断層)
- } 連続性のない断層
- F-25 (L) 震源として考慮する活断層
- ↕ 背斜軸
- ↔ 向斜軸

背斜状・向斜状構造判読位置

- ↕ 背斜状構造の判読位置
- ↔ 向斜状構造の判読位置

∇ () 解析結果による当該断層位置及び落下側 () は他の断層

| () 上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層

No. 10-2 交点位置

深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

地質時代		数地前面海域
第四紀	完新世	A層
	更新世	B層
		B ₂ 層
	中期	B ₁ 層
前期	C層	
新第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
先新第三紀		

- 各層上面及び内部構造に関して、成因は考慮に入れず、形状から背斜状・向斜状構造を判読した。
- 陸棚から海底水道斜面のD層には波状の凹凸が認められるが、振幅が小さく、測線間に連続するものはない。

1. 海域の背斜状・向斜状構造 (14/20)

易国間沖 (No.114.5測線)

音波探査記録の添付範囲

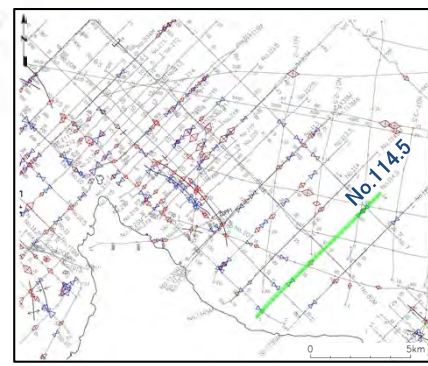
海域の地質構造凡例

- F-31 (L) 断層 (伏在断層)
- () 連続性のない断層
- F-25 (L) 震源として考慮する活断層
- ↕ 背斜軸
- ↔ 向斜軸

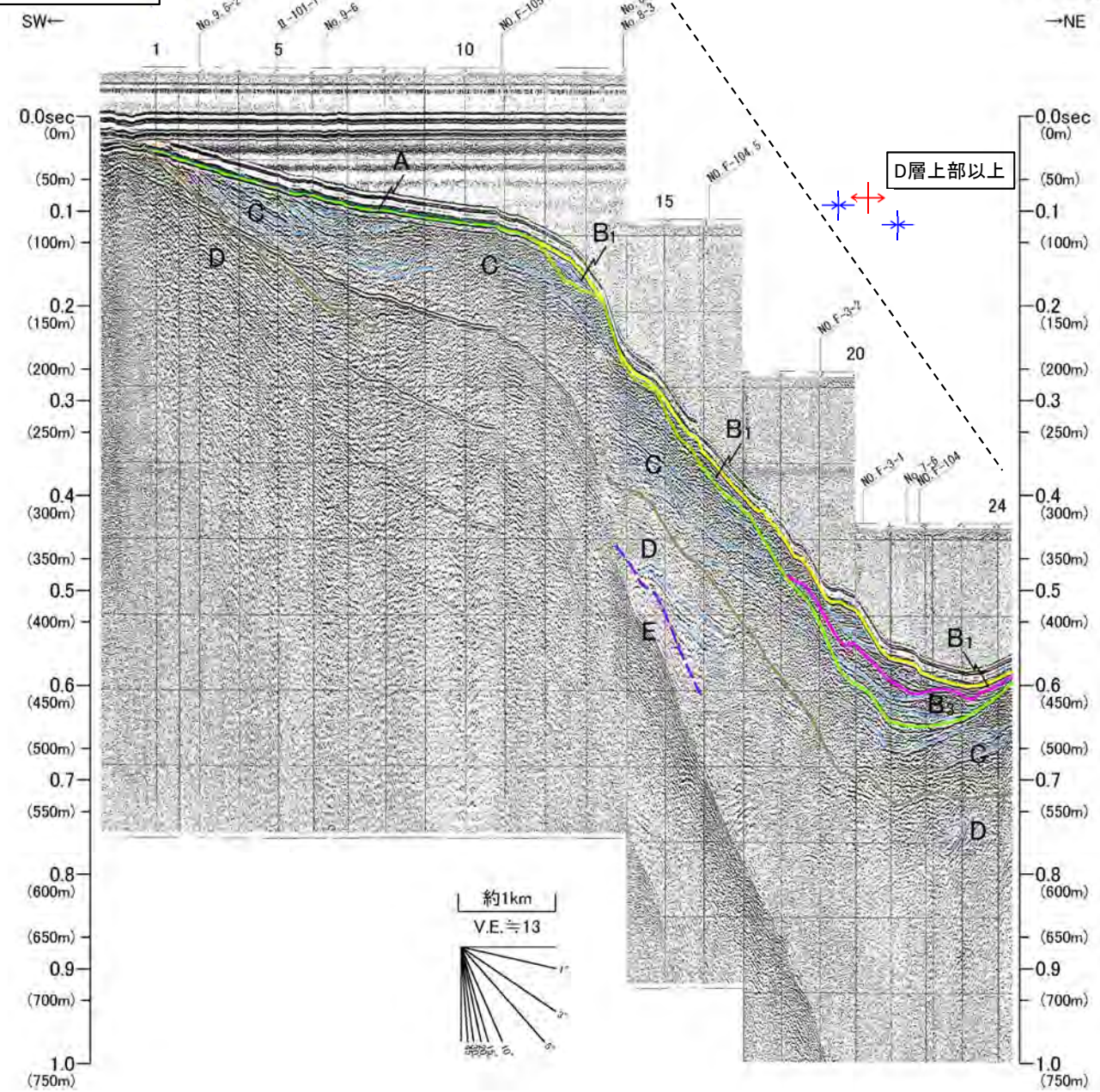
背斜状・向斜状構造判読位置

- ↕ 背斜状構造の判読位置
- ↔ 向斜状構造の判読位置

No. 114.5
[電源開発(株)ウオーカーカン]
(北東側)



E層D層下部のみ



D層上部以上

解析結果による当該断層位置及び落下側 () は他の断層

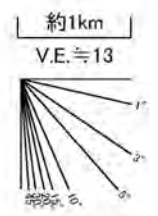
上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層

No. 10-2 交点位置

深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

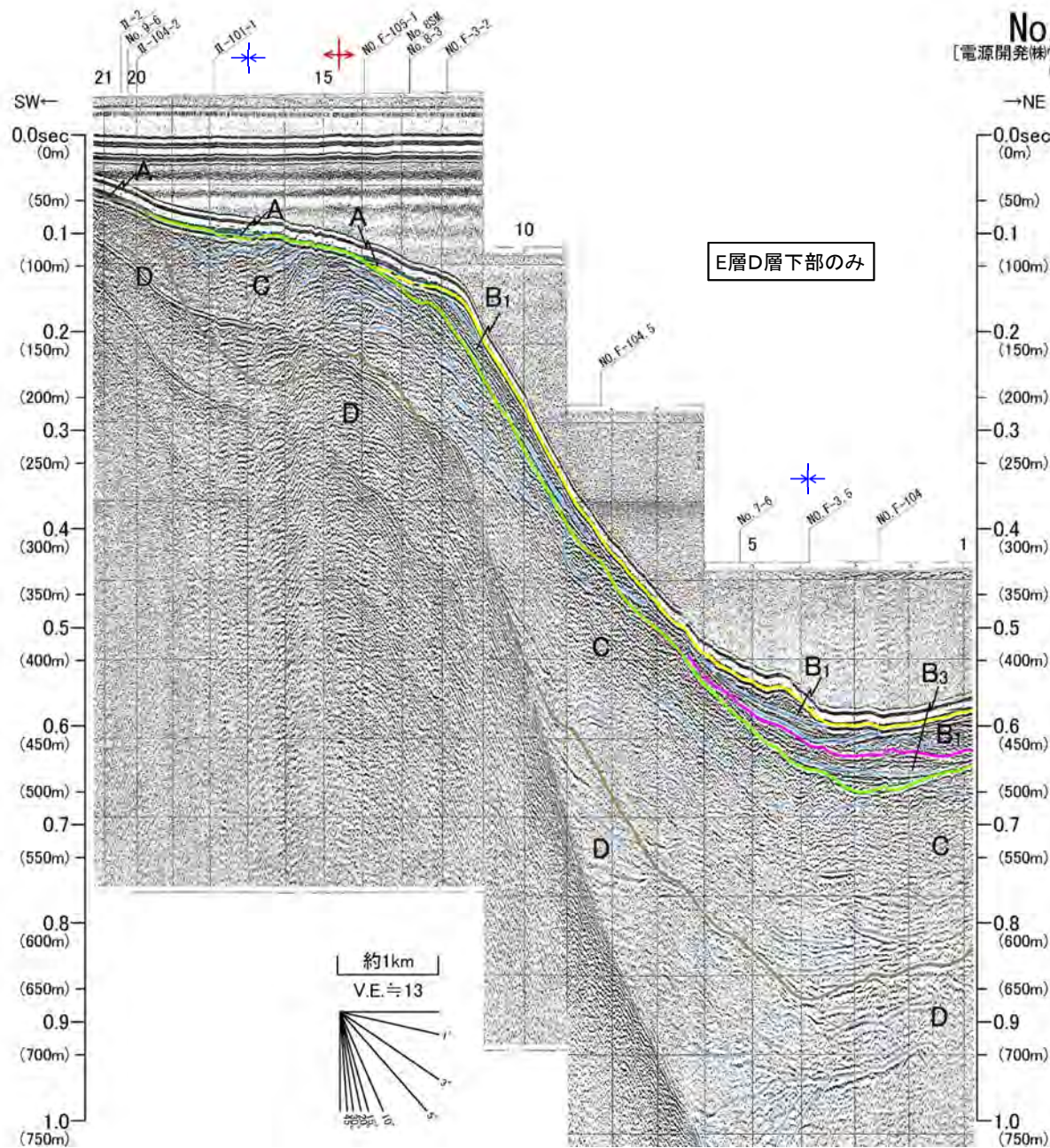
地質時代		数地前面海域
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
更新世	前期	B ₃ 層
第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
先第三紀		

- D層の上面及び内部構造に関して、成因は考慮に入れず、形状から背斜状・向斜状構造を判読した。
- 陸棚から海底水道斜面のC層には波状の凹凸が認められるが、振幅が非常に小さく、測線間に連続するものはない。

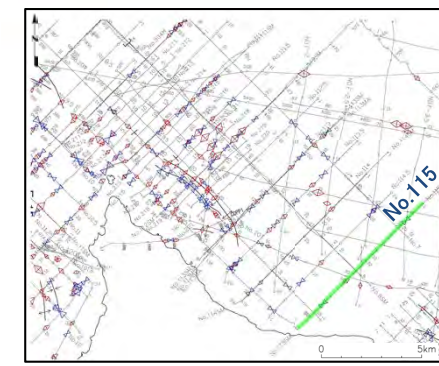


1. 海域の背斜状・向斜状構造 (15/20)

易国間沖 (No.115測線)



No. 115
[電源開発㈱のオターガン]
(北東側)



音波探査記録の添付範囲

海域の地質構造凡例

- F-31 (L) 断層 (伏在断層)
- } 連続性のない断層
- F-25 (L) 震源として考慮する活断層
- ↑ ↓ 背斜軸
- ← → 向斜軸

背斜状・向斜状構造判読位置

- ↑ ↓ 背斜状構造の判読位置
- ← → 向斜状構造の判読位置

∇ () 解析結果による当該断層位置及び落下側
() は他の断層

⋮ () 上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層

No. 10-2 交点位置

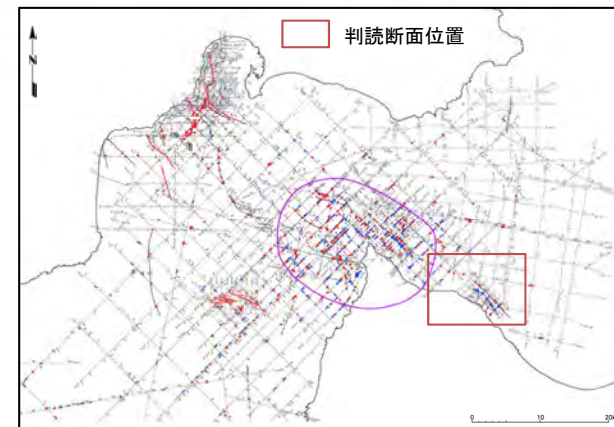
深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

地質時代		数地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層	
第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
		中新世	E層
先新第三紀			

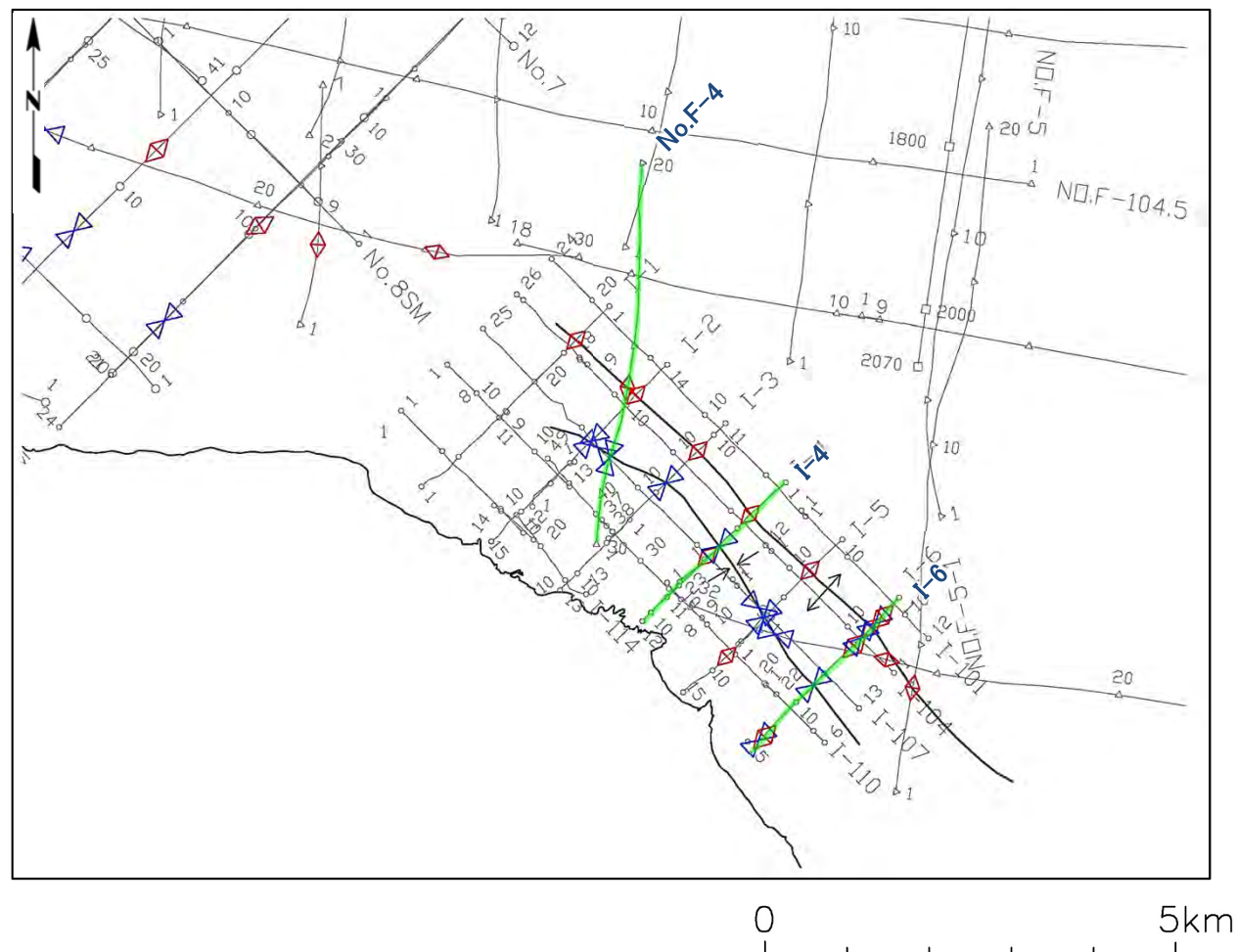
- D層の上面及び内部構造に関して、成因は考慮に入れず、形状から背斜状・向斜状構造を判読した。
- 陸棚から海底水道斜面のC層には波状の凹凸が認められるが、振幅が小さく、測線間に連続するものはない。

1. 海域の背斜状・向斜状構造 (16/20)

判読測線位置(赤川沖の背斜・向斜)



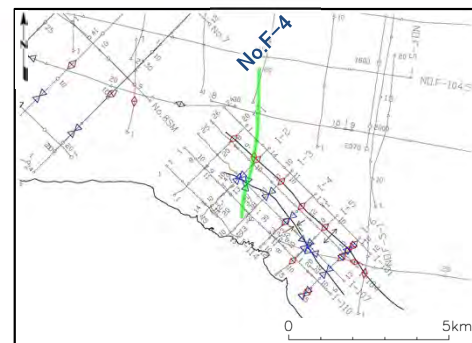
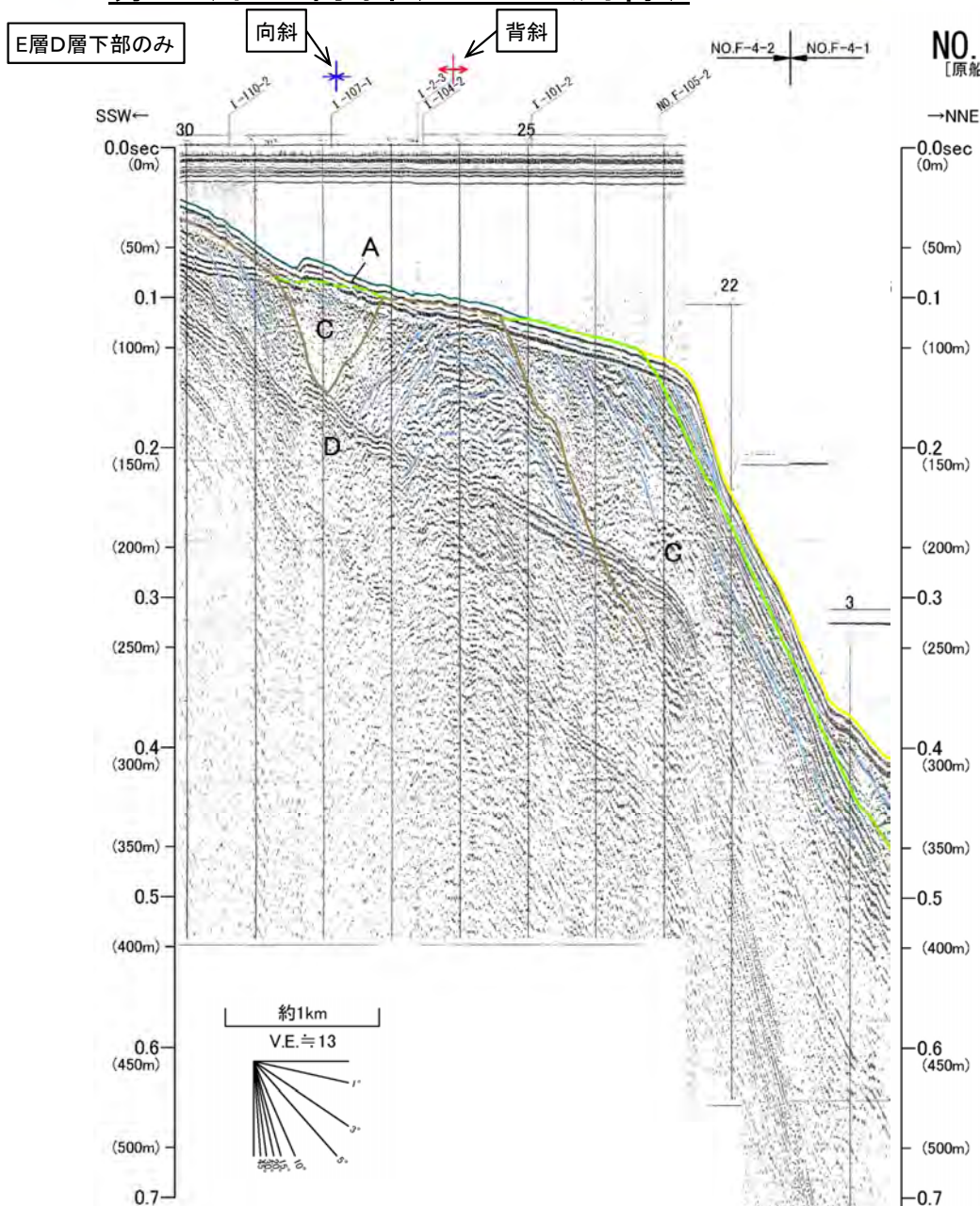
- 音波探査記録の添付範囲
- 判読測線位置
 - ◆ 背斜状構造の判読位置
 - ✕ 向斜状構造の判読位置
- 領域の凡例
 - 大間付近の隆起域
- 海域の地質構造凡例
 - F-31 (L) 断層(伏在断層)
 - } 連続性のない断層
 - F-25 (L) 震源として考慮する活断層
 - + 背斜軸
 - + 向斜軸



• 赤川沖の判読測線のうち、代表的な測線位置における背斜状・向斜状構造の判読結果の詳細をP.18~P.20に示す。

1. 海域の背斜状・向斜状構造 (17/20)

赤川沖の背斜 (No.F-4測線)



音波探査記録の添付範囲

海域の地質構造凡例

- F-31 断層 (伏在断層)
- 連続性のない断層
- F-25 震源として考慮する活断層
- 背斜軸
- 向斜軸

背斜状・向斜状構造判読位置

- 背斜状構造の判読位置
- 向斜状構造の判読位置

解析結果による当該断層位置及び落下側
() は他の断層

上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層

No. 10-2 交点位置

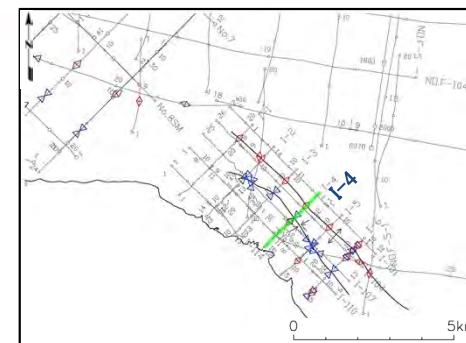
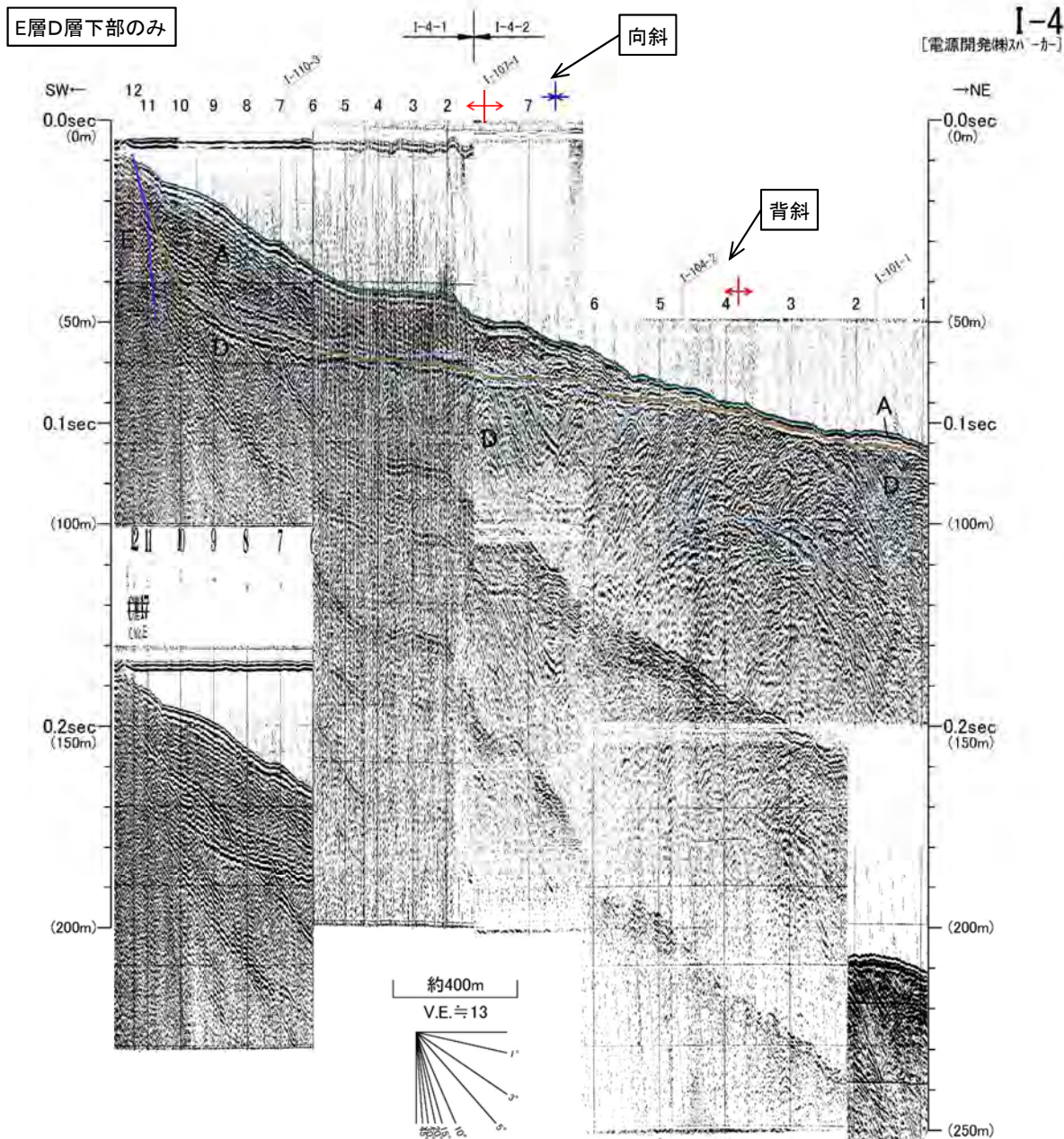
深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

地質時代	数地前面海域
第四紀	完新世 A層
更新世	後期 B ₁ 層
	中期 B ₂ 層
	前期 B ₃ 層
第三紀	C層
新第三紀	鮮新世 D層
	中新世 E層
先新第三紀	

- D層以浅の上面及び内部構造に関して、成因は考慮に入れず、形状から背斜状・向斜状構造を判読した。
- 陸棚に分布するD層には波状の凹凸が認められ、一部の測線間で連続性の良い部分を背斜及び向斜としてそれぞれ認定した。

1. 海域の背斜状・向斜状構造 (18/20)

赤川沖の背斜・向斜 (I-4測線)



音波探査記録の添付範囲

海域の地質構造凡例

- F-31 断層 (伏在断層)
- 連続性のない断層
- F-25 震源として考慮する活断層
- 背斜軸
- 向斜軸

背斜状・向斜状構造判読位置

- 背斜状構造の判読位置
- 向斜状構造の判読位置

解析結果による当該断層位置及び落下側
()は他の断層

上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層

No. 10-2 交点位置

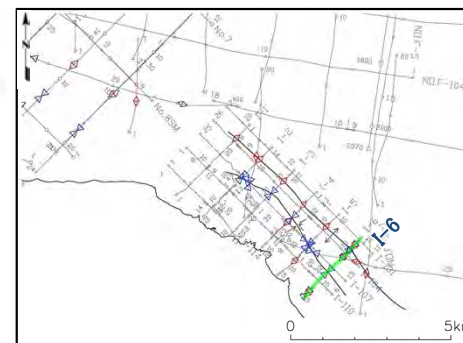
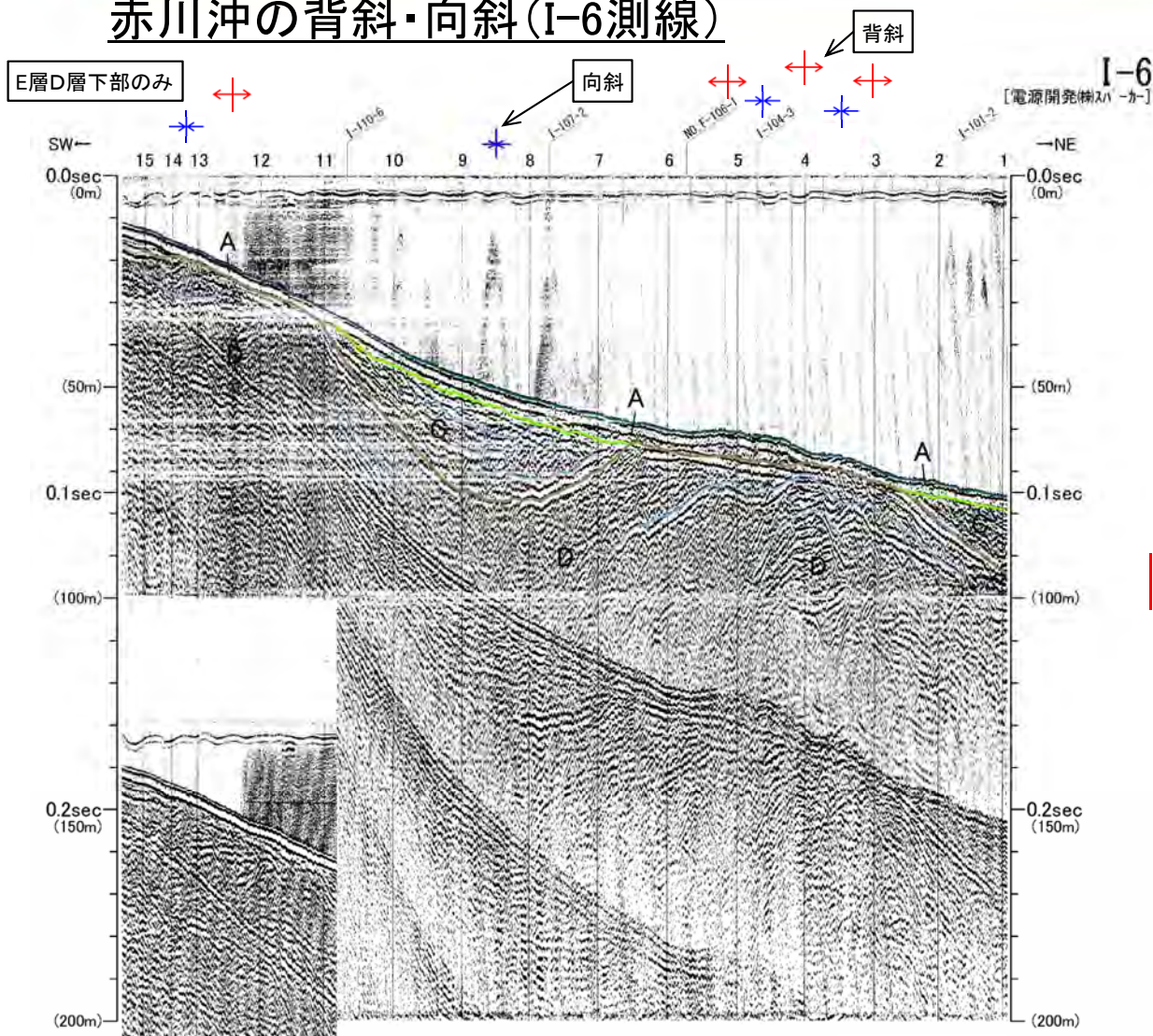
深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

地質時代	数地前面海域
第四紀	完新世 A層
更新世	後期 B ₁ 層
	中期 B ₂ 層
	前期 B ₃ 層
第三紀	鮮新世 C層
先第三紀	中新世 D層
	E層

- D層以浅の上面及び内部構造に関して、成因は考慮に入れず、形状から背斜状・向斜状構造を判読した。
- 陸棚に分布するD層には波状の凹凸が認められ、一部の測線間で連続性の良い部分を背斜及び向斜としてそれぞれ認定した。

1. 海域の背斜状・向斜状構造 (19/20)

赤川沖の背斜・向斜 (I-6測線)



音波探査記録の添付範囲

海域の地質構造凡例

- F-31 (L) 断層 (伏在断層)
- } 連続性のない断層
- F-25 (L) 震源として考慮する活断層
- ↕ 背斜軸
- ↕ 向斜軸

背斜状・向斜状構造判読位置

- ↔ 背斜状構造の判読位置
- ★ 向斜状構造の判読位置

∇ () 解析結果による当該断層位置及び落下側
() は他の断層

⋮ () 上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層

No. 10-2 → 交点位置

深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

地質時代	数地前面海域	
完新世	A層	
第四紀	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層
鮮新世	C層	
新第三紀	D層	
	中新世	E層
先新第三紀		

- D層以浅の上面及び内部構造に関して、成因は考慮に入れず、形状から背斜状・向斜状構造を判読した。
- 陸棚に分布するD層には波状の凹凸が認められ、一部の測線間で連続性の良い部分を背斜及び向斜としてそれぞれ認定した。

海域の背斜・向斜の評価

調査の目的

- 海域の地層の背斜状構造, 向斜状構造の分布位置及びそれらによる地層の変形状況を把握し, 敷地前面海域で生じた地殻変動履歴の解明に資するとともに, 地質図に示す連続性の良い背斜及び向斜を選定する。

実施内容

- 海上音波探査による解釈断面図において, 下位の地層への連続性が認められる上に凸の構造(背斜状構造)及び下に凸の構造(向斜状構造)を成因を考慮せずに判読し, 平面図に分布をまとめた。
- 解釈断面図に認められた背斜状・向斜状構造について, それぞれ性状(振幅, 幅, 翼部の傾斜など)を比較し, 同一の構造と判断され, 連続性が認められるものを, 背斜あるいは向斜として認定し, 平面図に示した。
- また, 連続性の検討と同時に構造の形状を精査し, 形成当時の侵食地形と判断されるもの, 振幅の小さいものは除外した。

調査結果

- 大間海脚を中心に小規模で連続性の不明な背斜状構造, 向斜状構造が多数判読される。
- 大間海脚付近で判読される背斜状構造, 向斜状構造の多くはE層(中新統)のみに判読され, D層(鮮新統)に浅く連続するものは, D層(鮮新統)上部に浅く地層において変形が極端に小さくなり, 一部は複数の構造を包含して波長の長い緩やかな変形へと変化する。
- 大間東方沖及び赤川沖に分布するD層には波状の凹凸が認められ, 一部の測線間で連続性の良い部分を背斜及び向斜としてそれぞれ認定し, 平面図に示した。

評価結果

- 大間海脚のE層(中新統)には連続性の無い小規模な背斜状構造, 向斜状構造が多数発達しており, D層(鮮新統)上部以上で変形が極端に小さくなり, 一部は複数の構造を包含して波長の長い緩やかな変形へと変化する。
 - E層(中新統)堆積末期に広く水平短縮が生じ複背斜状の構造が形成され, この活動はD層(鮮新統)堆積の前半まで続き, 後半以降は陸域から海域に向かう傾動運動^{※1}に伴う変形に変化したと判断される。いずれも断層運動に関わるものではない。
- 大間東方沖及び赤川沖に分布するD層には波状の凹凸が認められ, 一部の連続性の良い部分を背斜及び向斜として図示。
 - D層(鮮新統)中の背斜あるいは向斜と認定する構造は, 振動を繰り返す褶曲構造の一部であり, D層堆積末期から更新世の初期に水平短縮により形成されたと判断され, 断層運動に関わるものではない。

※1 本編資料「7.2.2 海域の隆起傾向」(P.7-15~P.7-24)を参照。

(余白)

2. 大間及び赤川の高重力異常域

1. 海域の背斜状・向斜状構造	.....	1
2. 大間及び赤川の高重力異常域	.....	23
3. 完新世の海岸侵食地形	.....	31

大間及び赤川の高重力異常域の評価

調査の目的

- 大間付近及び赤川付近に認められる小規模な高重力異常域について、同一の高重力異常域として地下深部の隆起を示唆するものと評価可能であるか検討する。

実施内容

- ブーゲー重力異常図の解像度を下げることによって、大間付近の高重力異常域と赤川付近の高重力異常域が同一の高重力異常域に収斂するか確認する。
- 重力異常を深度毎に分解する残差重力図によって、大間付近の高重力異常域と赤川付近の高重力異常域が深部の同一の高重力異常域に収斂するか確認する。
- ブーゲー重力異常と地質構造との比較により、大間付近の高重力異常域と赤川付近の高重力異常域の成因を検討する。

調査結果

- 解析グリッド250m及び500mのブーゲー重力異常図においてコンタ間隔を広げていくと、大間と赤川に挟まれた低重力異常域の消滅と共に、大間付近と赤川付近の高重力異常域も海底水道と区別されなくなり消滅する。
- 大間付近と赤川付近の高重力異常域は、深度5km以浅に対応する残差重力図に認められるが、5km以深の上部地殻相当深度においては認められない。
- 大間付近の高重力異常域は大間層中の玄武岩が分布する領域を含んでおり、赤川付近の高重力異常域は燧岳火山噴出物に覆われて下位の大間層が高い標高にまで分布する領域を含んでいる。

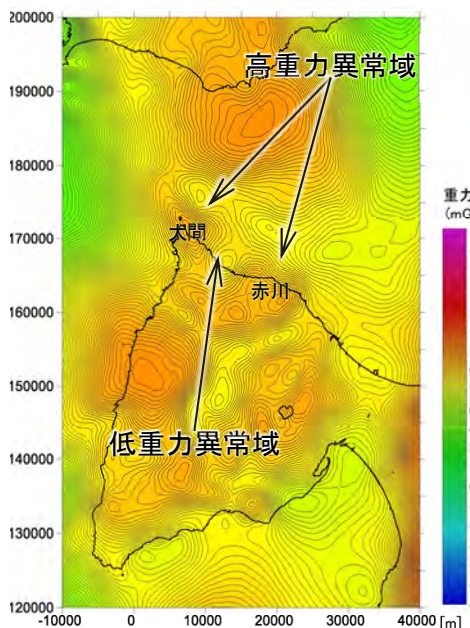
評価結果

- ブーゲー重力異常図の解像度を下げていくと、大間と赤川に挟まれた低重力異常域の消滅と共に、大間付近と赤川付近の高重力異常域も海底水道と区別されなくなり消滅する。
 - 大間付近及び赤川付近に高重力異常域を認識する場合、それらに挟まれる低重力異常域が必ず現れるため、これら地域を同一の高重力異常域として評価することはできない。
- 残差重力図によってブーゲー重力異常を深度毎に分解していくと、大間付近と赤川付近の高重力異常域は、深度5km以浅では認められるが、5km以深の上部地殻相当深度においては認められない。
 - 大間層分布域の高重力異常域は、浅部の地層の変形を示唆し、地震発生層での断層を示唆するものではないと評価する。
- 大間付近の高重力異常域は大間層中の玄武岩が分布する領域を含んでおり、赤川付近の高重力異常域は燧岳火山噴出物に覆われて下位の大間層が高い標高にまで分布する領域を含んでいる。
 - 大間から赤川にかけての重力構造は、後期更新世以降の隆起のみでなく、中新世末のNE-SW方向の短縮変形及び中期更新世の燧岳の火山活動により隆起した地質構造を強く反映しているものと評価する。

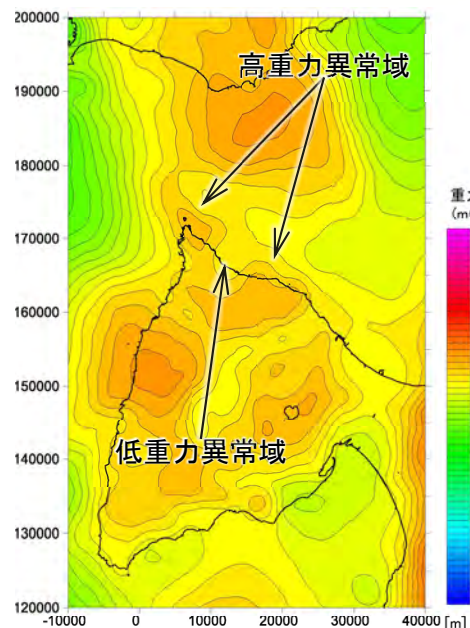
2. 大間及び赤川の高重力異常域(2/6)

コンタ間隔の違いによる高重力異常域の分布検討

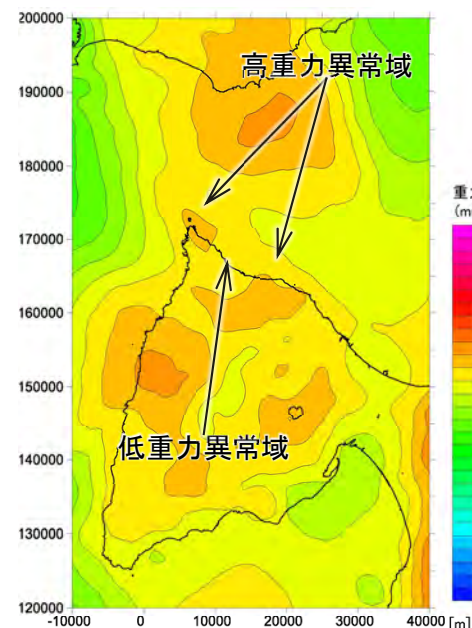
ブーゲー重力異常図
(産総研(2013) ¹⁾グリッドデータ, 補正密度: 2.3g/cm³)



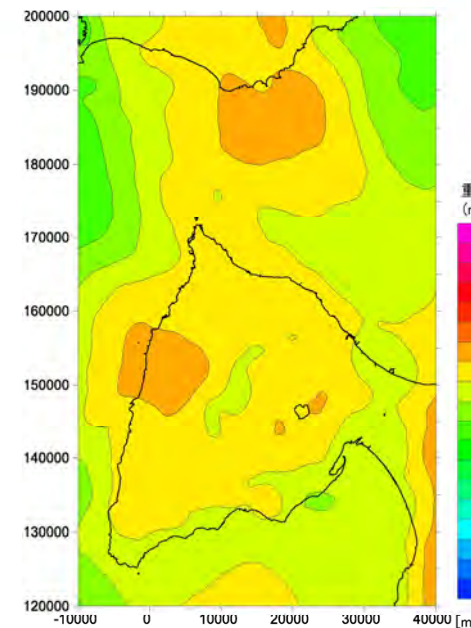
解析グリッド間隔: 250m, コンタ間隔: 1mGal)



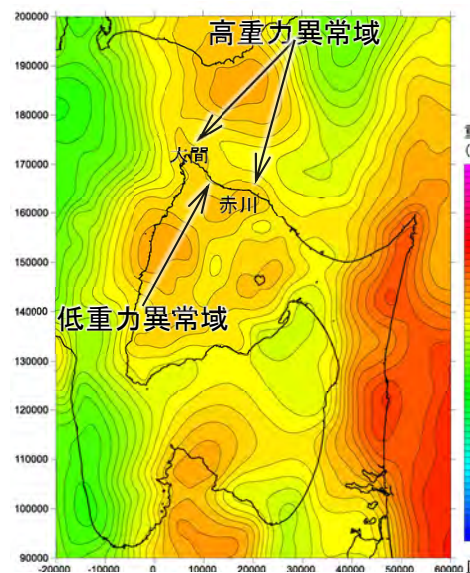
解析グリッド間隔: 250m, コンタ間隔: 5mGal)



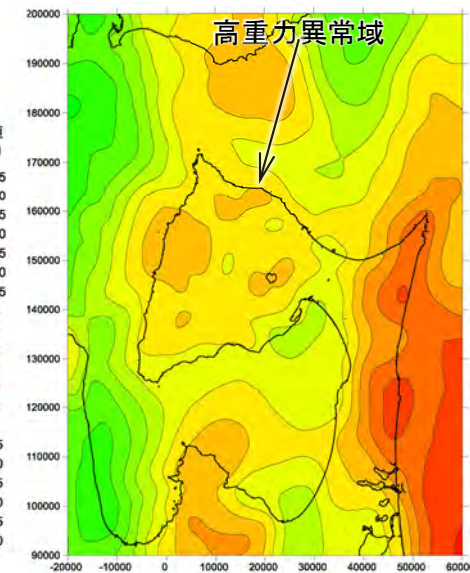
解析グリッド間隔: 250m, コンタ間隔: 10mGal)



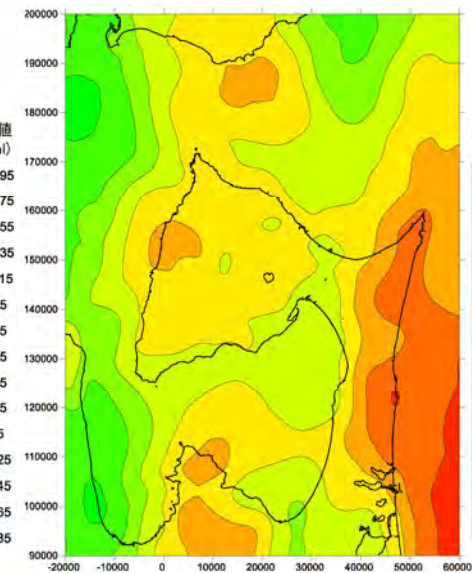
解析グリッド間隔: 250m, コンタ間隔: 15mGal)



解析グリッド間隔: 500m, コンタ間隔: 5mGal)



解析グリッド間隔: 500m, コンタ間隔: 10mGal)



解析グリッド間隔: 500m, コンタ間隔: 15mGal)

- 大間付近の高重力異常域と赤川付近の高重力異常域を、同一の高重力異常域としての扱いが可能であるか、コンタ間隔を変えて検討する。
- 上段の解析グリッド250mでは、大間と赤川の間の低重力異常域が消える15mGal間隔コンタにおいて、大間と赤川の高重力異常域も認識できなくなる。
- 下段の解析グリッド500mでは、大間と赤川の間の低重力異常域が消える10mGalコンタにおいて、大間の高重力異常域も認識できなくなる。

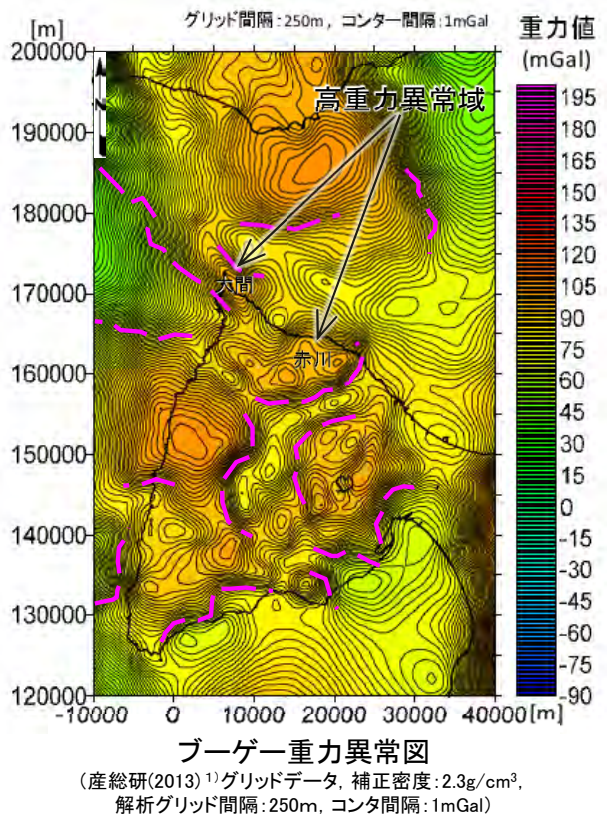


- 大間付近及び赤川付近に高重力異常域を設定すると、それらに挟まれる低重力異常域が必ず現れる。
- したがって、大間付近と赤川付近を同一の高重力異常域として評価することはできない。

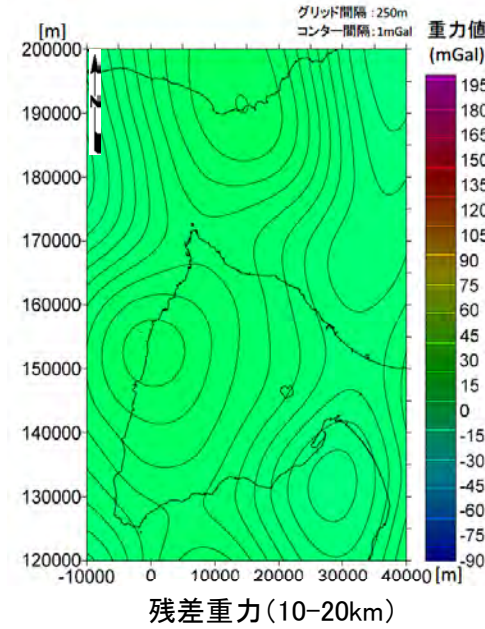
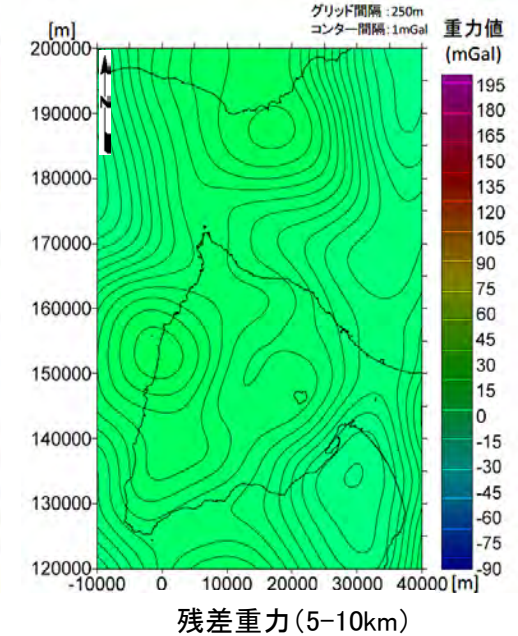
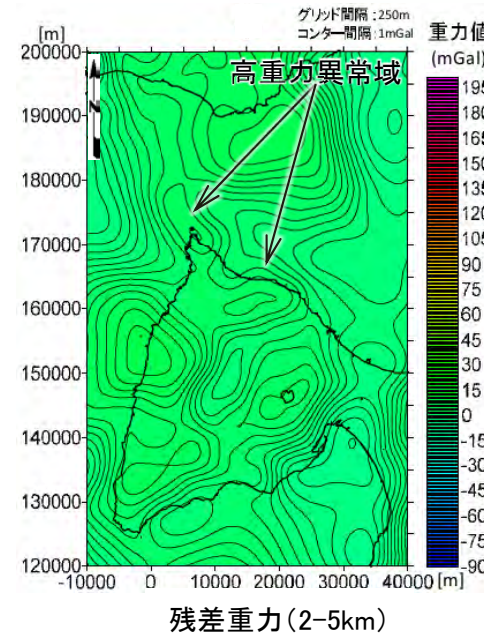
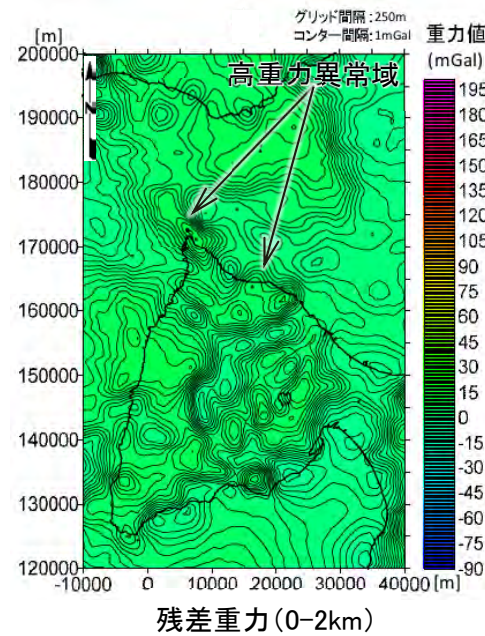


2. 大間及び赤川の高重力異常域(3/6)

残差重力による高重力異常域の分布検討



重力急変部
(ブーゲー重力異常における水平一次微分の頂部と鉛直一次微分のゼロコンタが重なる位置)



- フィルター処理により, ブーゲー重力値を深度成分に分離し, 残差重力を求めた。
- ブーゲー重力異常図において, 大間付近のNW-SEに延びる高重力異常域及び赤川付近のE-Wに延びる高重力異常域が認められ, 境界の一部は重力急変部となっている。
- それぞれの高重力異常域と重力急変部は, 深度5km以浅に対応する残差重力図に認められるが, 5km以深の上部地殻相当深度においては認められない。



- 大間付近及び赤川付近の高重力異常域は, 5km以浅の表層地盤の地質構造を反映すると判断される。※1

※1 第732回審査会合資料 資料2-2, 「1.3.1 重力構造の詳細検討」を参照。

2. 大間及び赤川の高重力異常域(4/6)

地質構造との比較による高重力異常域の成因検討(1/2)

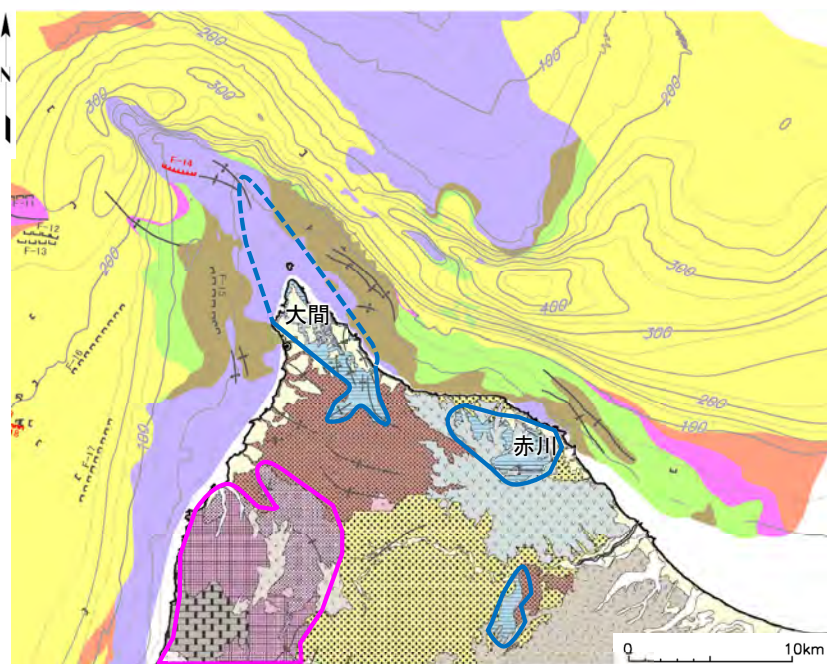


図-1 陸域及び海域の地質平面図

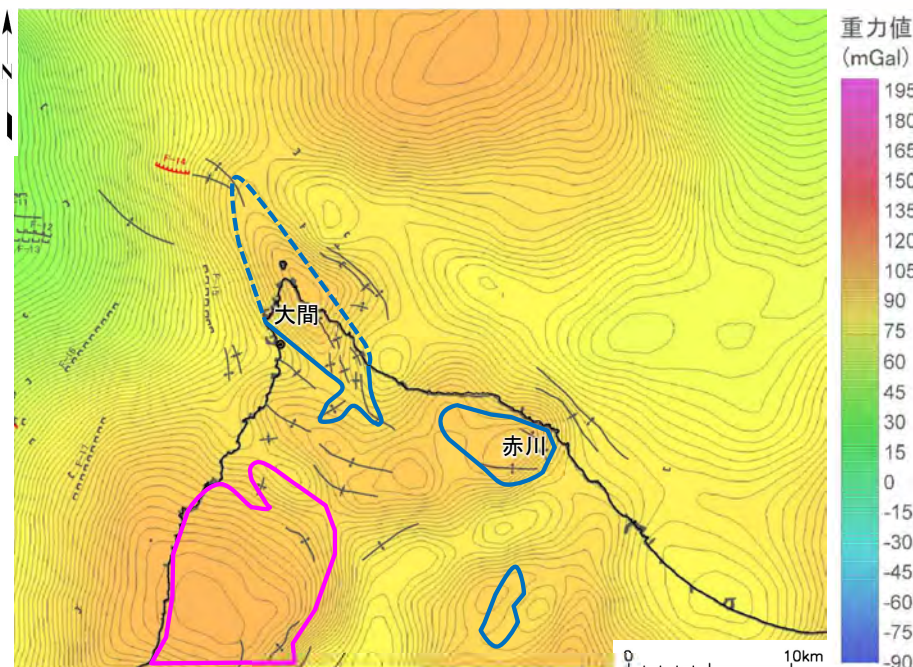


図-2 ブーゲー重力異常図

(産総研(2013) 11グリッドデータ, 補正密度: 2.3g/cm³,
解析グリッド間隔: 250m, コンタ間隔: 1mGal)

領域凡例

- 大間層分布域
(破線は海上音探による推定)
- 松川層・
金八沢層・
長浜層分布域

地質構造要素凡例

- F-31 (山) 断層(伏在断層)
- ┆ 連続性のない断層
- F-25 (山) 震源として考慮する活断層
- ↖↗ 背斜軸
- ↙↘ 向斜軸

陸域地質凡例

地質時代	地層名	記号	地質時代	地層名	記号
完新世	崖錐堆積物	△ dt △	貫入岩	玄武岩	x ba x
	沖積層	a		安山岩	x an x
第四紀	段丘堆積物	tr	デイサイト	x da x	
	燧岳火山噴出物	▽ Hv ▽	流紋岩	x rh x	
	恐山火山噴出物	◁ Ov ▷	石英斑岩	+ ap +	
	於法岳火山噴出物	▲ Dv ▲	石英閃緑岩	+ ad +	
更新世	野平層	≡ N3 ≡			
更新世・鮮新世	大畑層	≡ O1 ≡			
新第三紀	易国間層	≡ O2 ≡			
	大間層	≡ Om ≡			
	松川層	≡ Os ≡			
中新世	金八沢層	≡ K1 ≡			
	長浜層	≡ N1 ≡			
先新第三紀					

海域地質凡例

地質時代	地層名
完新世	A層
第四紀	後期 B層
	中期 B ₂ 層
	前期 C層
鮮新世	D層
新第三紀	中新世 E層
	先新第三紀

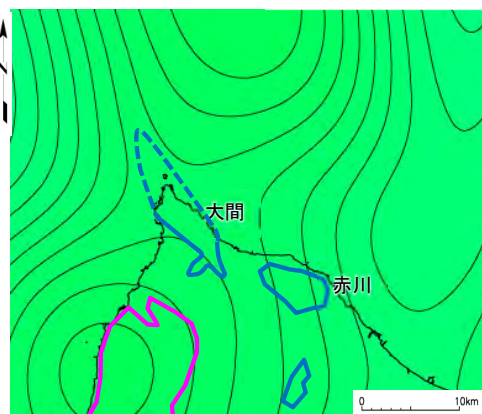


図-3 残差重力(10-20km)

- 一般に地層は下位に向かい密度が大きくなるため、高重力異常域は地層の隆起を示唆する。
- 地表に露出する下位層として、大間層及びそれ以深の地層(松川層, 金八沢層, 長浜層)の分布域(図-1参照)を、図-2のブーゲー重力異常図に示すと、高重力異常域の分布と調和する。
- 図-3に示す深度10km-20km相当の残差重力図では、大間層分布域の高重力異常域は消え、それ以深の地層の分布域のみが高重力異常域となる。



- 大間層分布域の高重力異常域は、浅部の地層の変形による隆起を示唆するものであり、地震発生層での断層を示唆するものではない。
- 大間付近及び赤川付近の高重力異常域が、これに該当する。

2. 大間及び赤川の高重力異常域(5/6)

地質構造との比較による高重力異常域の成因検討(2/2)

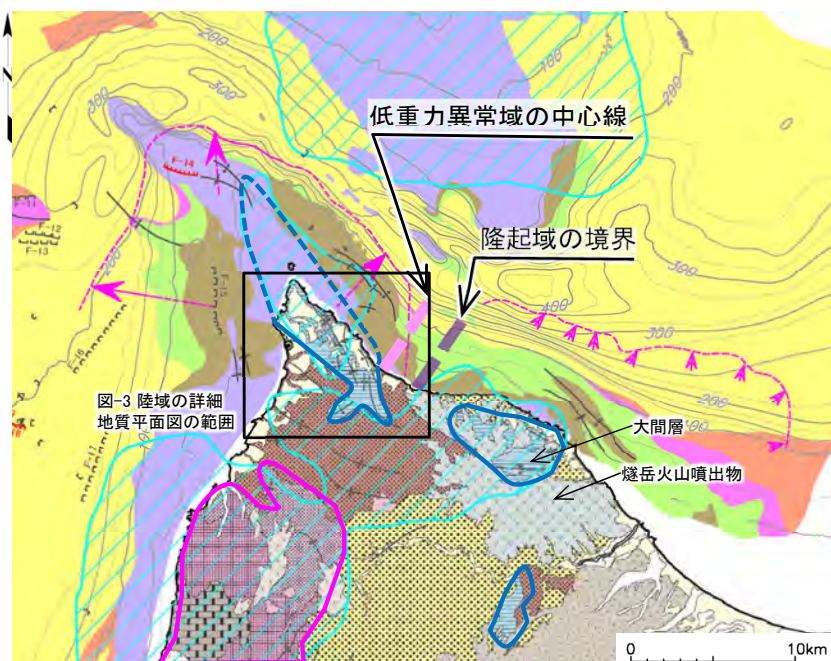


図-1 陸域及び海域の地質平面図
(地質凡例は前頁を参照)

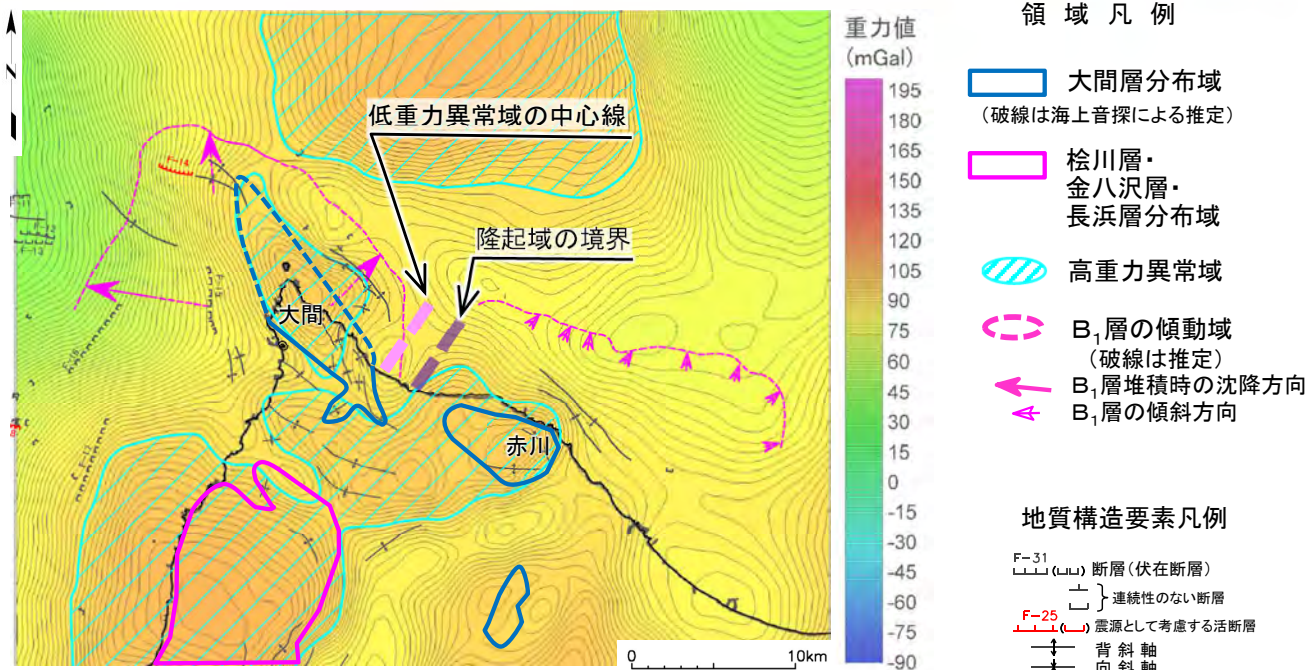


図-2 ブーゲー重力異常図
(産総研(2013) 1) グリッドデータ, 補正密度: 2.3g/cm³,
解析グリッド間隔: 250m, コンタ間隔: 1mGal)

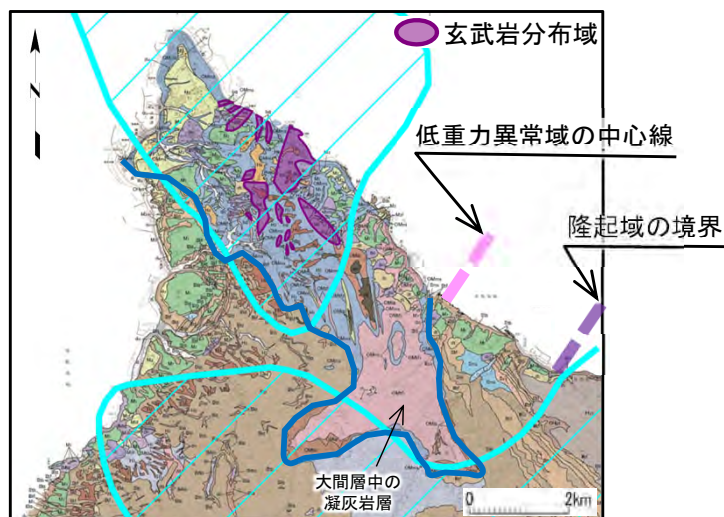


図-3 陸域の詳細地質平面図
(地質凡例は本編資料P.8-38を参照)

- 図-1及び本編8.2節に示す通り、海域の変動履歴、堆積構造等によれば、「大間付近の隆起域」と赤川地点との間に、隆起域の境界が認められる。
- 図-2に示す通り、大間付近と赤川付近の高重力異常域に挟まれて低重力異常域が認められ、その中心線は、隆起域の境界よりも西側に位置し、完全には一致しない。

- 図-3に示す通り、大間付近の高重力異常域は、大間層が分布する領域のうち、大間層中の玄武岩が地表に分布する領域を含んでおり、中新世末のNE-SW方向の短縮変形(第1章参照)に伴う隆起が大きかった領域である可能性が高い。
- 図-1に示す通り、赤川付近の高重力異常域は、燧岳火山噴出物に覆われて下位の大間層が高い標高まで分布する領域を含んでおり、中期更新世における燧岳の火山活動による隆起である可能性が高い。
- したがって、大間付近と赤川付近の高重力異常域は、後期更新世以降の隆起のみでなく、中新世末から中期更新世に形成された地質構造を強く反映しているものと評価され、これらに挟まれる領域に低重力異常域が形成されたものと判断される。

2. 大間及び赤川の高重力異常域(6/6)

大間及び赤川の高重力異常域の評価

調査の目的

- 大間付近及び赤川付近に認められる小規模な高重力異常域について、同一の高重力異常域として地下深部の隆起を示唆するものと評価可能であるか検討する。

実施内容

- ブーゲー重力異常図の解像度を下げることによって、大間付近の高重力異常域と赤川付近の高重力異常域が同一の高重力異常域に収斂するか確認する。
- 重力異常を深度毎に分解する残差重力図によって、大間付近の高重力異常域と赤川付近の高重力異常域が深部の同一の高重力異常域に収斂するか確認する。
- ブーゲー重力異常と地質構造との比較により、大間付近の高重力異常域と赤川付近の高重力異常域の成因を検討する。

調査結果

- 解析グリッド250m及び500mのブーゲー重力異常図においてコンタ間隔を広げていくと、大間と赤川に挟まれた低重力異常域の消滅と共に、大間付近と赤川付近の高重力異常域も海底水道と区別されなくなり消滅する。
- 大間付近と赤川付近の高重力異常域は、深度5km以浅に対応する残差重力図に認められるが、5km以深の上部地殻相当深度においては認められない。
- 大間付近の高重力異常域は大間層中の玄武岩が分布する領域を含んでおり、赤川付近の高重力異常域は燧岳火山噴出物に覆われて下位の大間層が高い標高にまで分布する領域を含んでいる。

評価結果

- ブーゲー重力異常図の解像度を下げていくと、大間と赤川に挟まれた低重力異常域の消滅と共に、大間付近と赤川付近の高重力異常域も海底水道と区別されなくなり消滅する。
 - 大間付近及び赤川付近に高重力異常域を認識する場合、それらに挟まれる低重力異常域が必ず現れるため、これら地域を同一の高重力異常域として評価することはできない。
- 残差重力図によってブーゲー重力異常を深度毎に分解していくと、大間付近と赤川付近の高重力異常域は、深度5km以浅では認められるが、5km以深の上部地殻相当深度においては認められない。
 - 大間層分布域の高重力異常域は、浅部の地層の変形を示唆し、地震発生層での断層を示唆するものではないと評価する。
- 大間付近の高重力異常域は大間層中の玄武岩が分布する領域を含んでおり、赤川付近の高重力異常域は燧岳火山噴出物に覆われて下位の大間層が高い標高にまで分布する領域を含んでいる。
 - 大間から赤川にかけての重力構造は、後期更新世以降の隆起のみでなく、中新世末のNE-SW方向の短縮変形及び中期更新世の燧岳の火山活動により隆起した地質構造を強く反映しているものと評価する。

(余白)

3. 完新世の海岸侵食地形

1. 海域の背斜状・向斜状構造	.....	1
2. 大間及び赤川の高重力異常域	.....	23
3. 完新世の海岸侵食地形	.....	31

3. 完新世の海岸侵食地形 (1/9)

離水した海岸侵食地形の評価

コメントNo.S1-81
(以下, P.40まで)

調査の目的

- 離水した海岸侵食地形が、地震性隆起によるものかを評価する。

実施内容

- 地形面の現地調査によって、下北半島西部の海岸沿いの侵食地形の分布状況を確認し、各地点で地形面標高のGPS測量を実施した。
- DEM地形図を使用した侵食地形面判読によって、各侵食地形面の分布標高を定量的に把握した。
- 完新世堆積物の文献調査によって、津軽海峡沿岸での完新世の海成堆積物及び縄文遺跡の分布標高を把握した。
- 完新世堆積物の現地調査によって、下北半島西部での完新世海成堆積物の分布標高を把握した。

調査結果

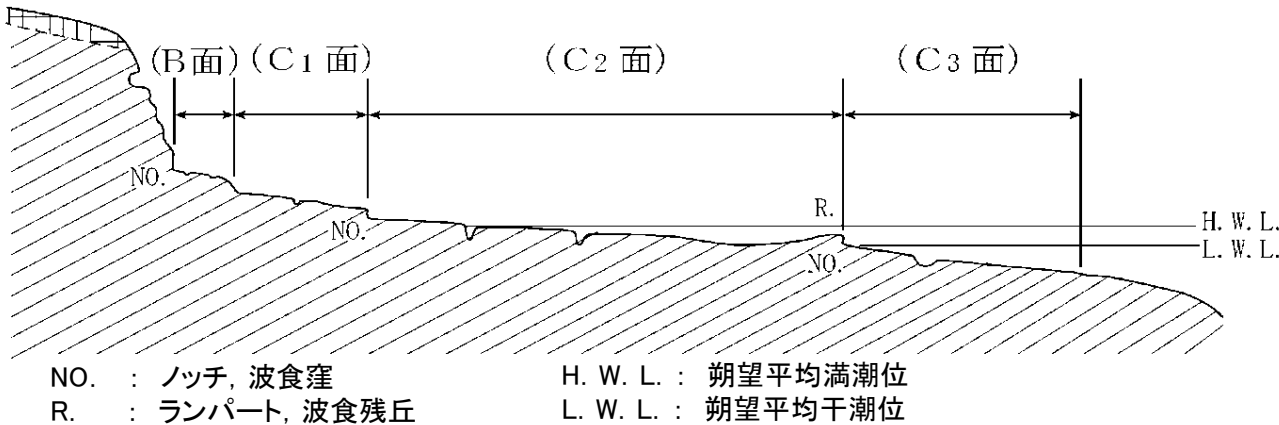
- 離水した地形面であるB面は、非常に狭く不明瞭な地形面であり、少数が点在し、離れ岩状のものも多い。
- 地形面の現地調査及び侵食地形面判読によれば、B面の分布標高は、下北半島西部全域で2~4m程度と、ほぼ一定である。
- 完新世堆積物の文献調査及び現地調査によれば、下北半島西部の縄文海進期の海水準は、現在よりもおよそ2~3m高い。

評価結果

- B面の分布域は、下北半島西部全域であり、分布標高が下北半島西部全域でほぼ一定である。
→ 離水の原因は、局所的な隆起によるものではなく、海水準変動により下北半島西部全域で離水したものと評価する。
- B面の分布標高は、縄文海進期の海水準と等しいかやや高く、その地形面は侵食を受けて非常に狭く不明瞭である。
→ 離水の時期は、縄文海進期後の海退時であり、B面は、縄文海進期に形成された侵食地形面が、海退時の侵食を免れて残存した部分と評価する。

3. 完新世の海岸侵食地形 (2/9)

下北半島西部の海岸侵食地形の特徴と検討内容



下北半島西部における岩石海岸の海岸侵食地形区分(模式図)

海岸侵食地形の用語

- 離水ベンチ※1 : 海面より十分高く波浪の影響を受けない地形面。
 ストームベンチ※1※2 : 暴浪で形成された地形面。
 波食棚※3 : 主として潮間帯にある平滑な岩床面。
 海食台※3 : つねに海面下にある, やや平滑な岩床面。
 ※1: 三位(1963)¹⁾, ※2: 三位(1967)²⁾, ※3: 豊島(1967)³⁾

- 下北半島西部の岩石海岸では, 海食による侵食地形が広く形成されており, 一部は離水(B面)している。
- 地形面調査により下北半島西部の岩石海岸の地形区分を行い, それらの分布を調査し, 離水の原因を検討した。
- なお, 弁天島の離水した平坦面は, 最終間氷期(MIS5c)に形成された海食台と判断され※4, 地震性隆起は想定されない

※4 第732回審査会合資料2-2「9.4 弁天島の離水した平坦面」(P.9-12~P.9-34)を参照。

下北半島西部の岩石海岸における海岸侵食地形 (解説)

B面 (離水ベンチ)

- 標高: 2m~4m程度
- 特徴: 起伏の多い不明瞭な地形面で, 侵食によって離れ岩状になっている場合や地形面が消失し波食窪のみ残存する場合もある。表面に植生が確認される場合がある。平面的な連続性が悪く, 各地に点在する。
- 海水準との関係:
満潮時や荒天時にも波浪の影響を受けることはほとんどない。

C₁面 (ストームベンチ)

- 標高: 1m~2m程度 (弁天島は1m~3m程度)
- 特徴: 小さな凹凸に富んだ緩く傾斜した地形面が多く, 侵食によって離れ岩状になっている場合や地形面が消失し波食窪のみ残存する場合もある。弁天島では円礫主体の堆積物を伴う。平面的な連続性が悪く各地に点在する。
- 海水準との関係:
通常は満潮時にも海面下に水没することはないが, 荒天時には波浪の影響を受ける。

C₂面 (波食棚, ベンチ)

- 標高: 0m~1.5m程度
- 特徴: 小さな凹凸に富んだほぼ明瞭な平坦面を形成する。平面的な連続性が良い。
- 海水準との関係:
満潮時や荒天時にはほぼ全体が水没して波浪の影響を受けるが, 干潮時には露出する。



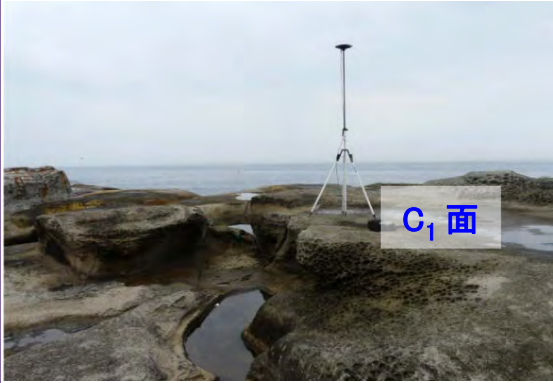
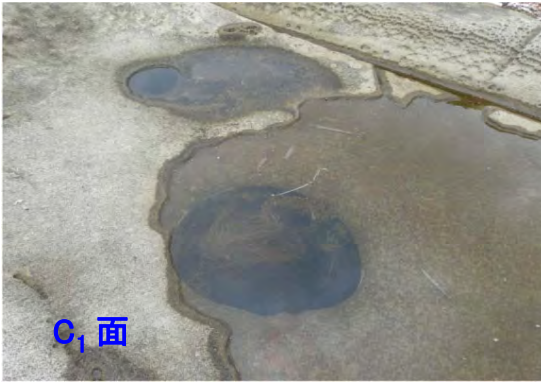


C₃面 (海食台)

- 標高: -1m~0m程度
- 特徴: C₂面と緩い傾斜で続く。
- 海水準との関係:
常時海水面下にあり, 波浪の影響を受けている。

3. 完新世の海岸侵食地形 (3/9)

海岸侵食地形 (代表的な露頭写真)

北東側沿岸の大崎の例

	地形表面	ポットホール
B 面		
C ₁ 面		
C ₂ 面		

- B面は表面は滑らかであるが、不規則で大きな凹凸がある。
- ポットホールの形状もぼやけている。

↓

- 過去に形成された地形面と判断される。

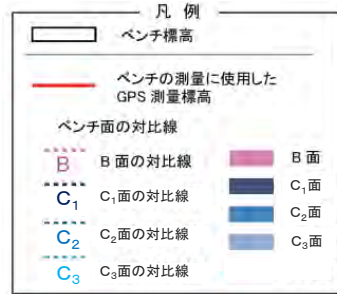
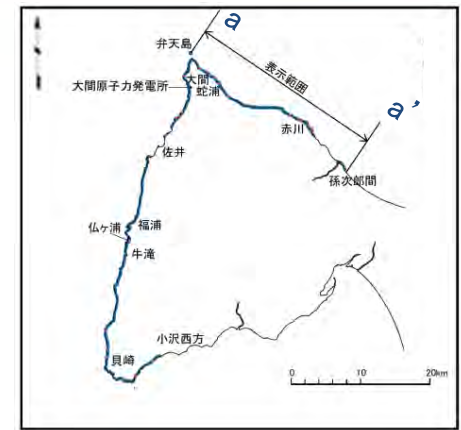
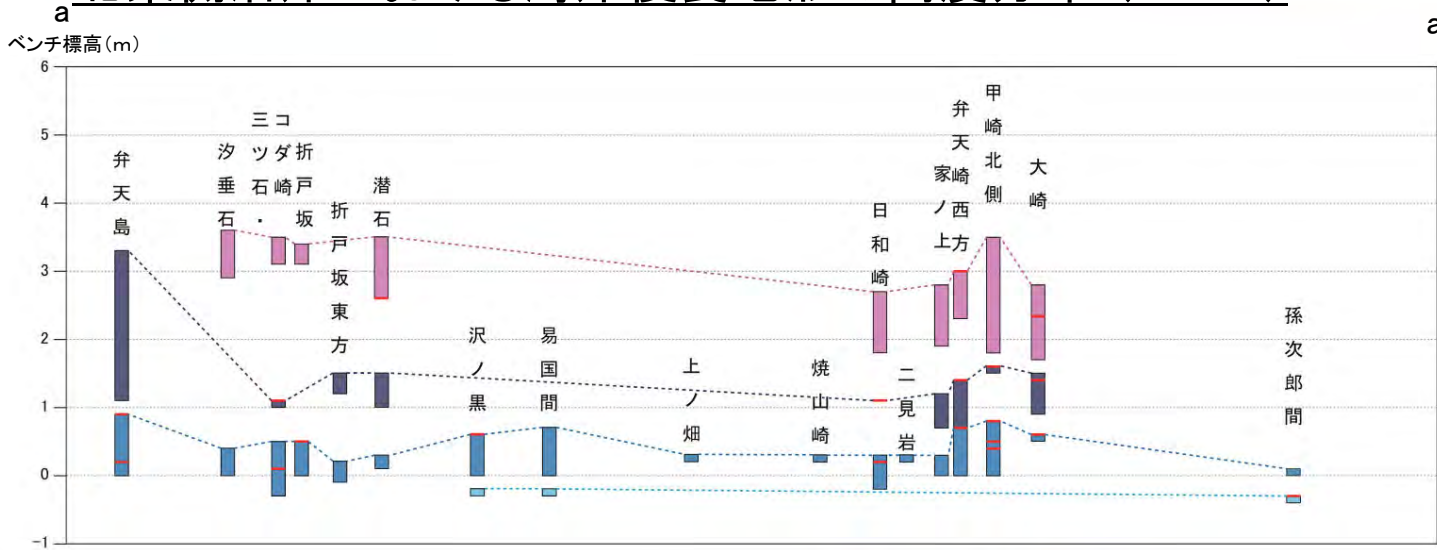
- C₁面(ストームベンチ)とC₂面(ベンチ)は、面の性状が比較的類似している。
- 表面には微小な突起が見られるが、全体は平坦である。
- ポットホールの形状も明瞭で、礫が確認されるものもある。

↓

- 現在形成されている地形面と判断される。

3. 完新世の海岸侵食地形 (4/9)

北東側沿岸における海岸侵食地形の高度分布 (a - a')



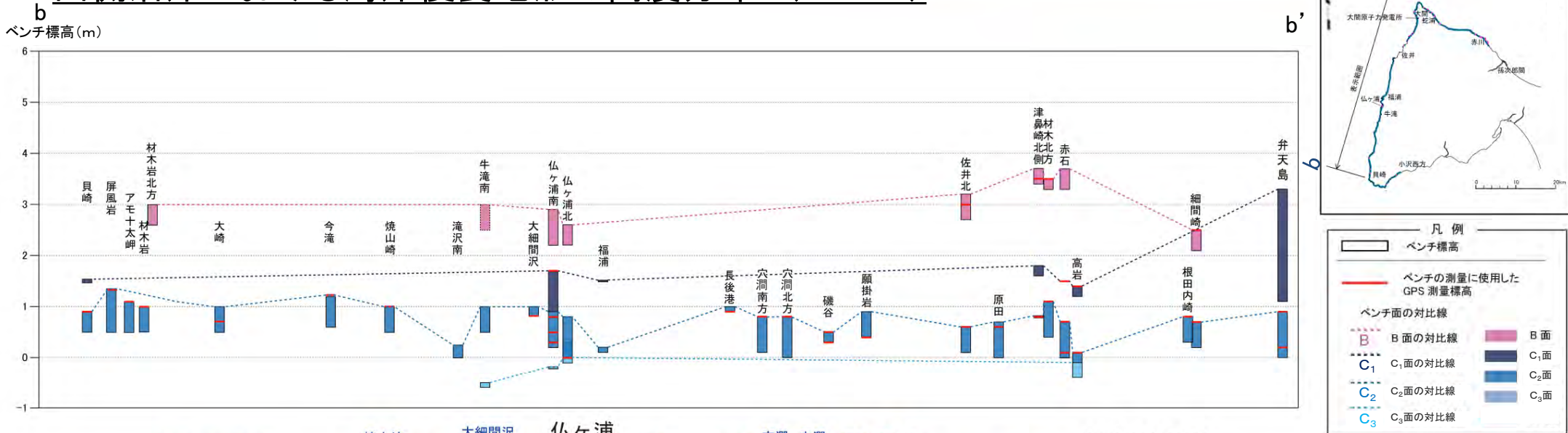
凡例			
下北地域			
地質時代	地質名	記号	
完新世	沖積層	a	
第四紀	更新世	段丘堆積物	tr
	更新世	燧岳火山噴出物	Hv
	更新世	恐山火山噴出物	Ov
新第三紀	更新世	大畑層	Oh
	中新世	易国間層	Ik
	中新世	大間層	Om
貫入岩			
	玄武岩	ba	
	デイサイト	da	
	流紋岩	rh	

- 各地形面のうち削剥の少ない最大標高を見ると、弁天島を除き、C面群、B面ともに一定の標高幅を示し、C₂面は0.2m~0.8m、C₁面は1.1m~1.6m、B面は2.7m~3.6mである※1。
- 弁天島のC₁面は最大標高が高く標高幅が広い(1.1m~3.3m)。これは風況や海況が半島側よりも厳しく波高が高いことに加え、構成する流紋岩が硬いため、内陸側の高いところまで侵食が及び、形成された地形面が残り易いものと考えられる。
- 弁天島に広く分布する離水した平坦面については、申請時はB面と評価していたが、半島側のB面と比較して分布標高が高く規模が大きすぎることから、別途検討することとした。※2

※1 第579回審査会合資料1-1-2「10.1 海岸侵食地形面の区分に関わる調査」(P.858~P.866)を参照。
 ※2 第732回審査会合資料2-2「9.4 弁天島の離水した平坦面」(P.9-12~P.9-34)を参照。

3. 完新世の海岸侵食地形 (5/9)

西側沿岸における海岸侵食地形の高度分布 (b - b')



凡例

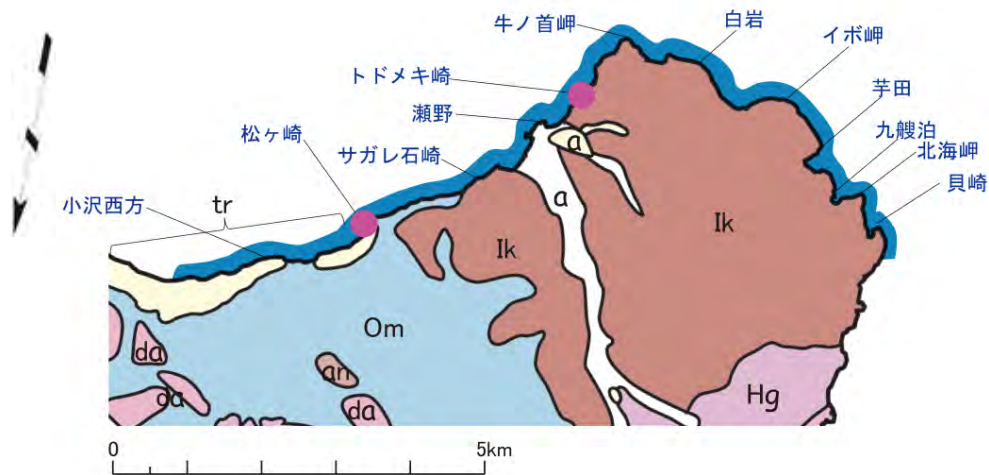
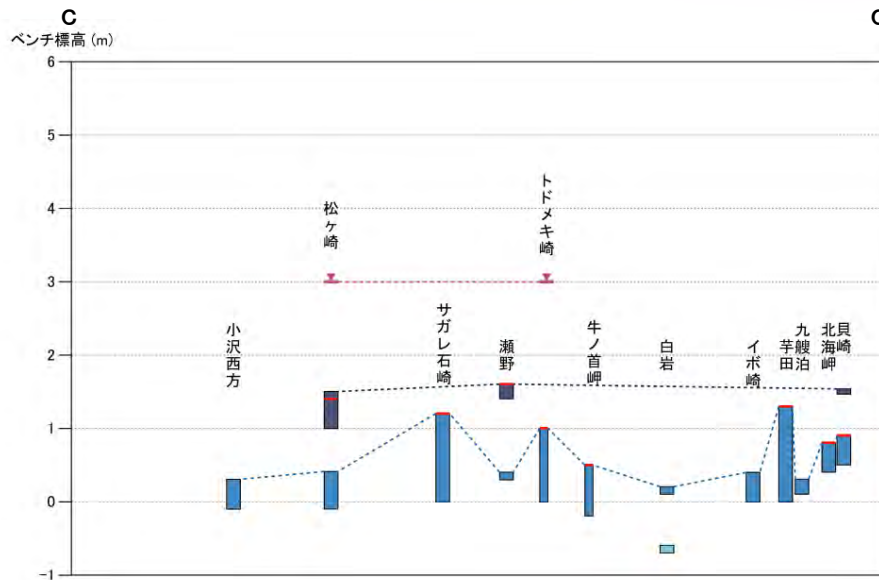
地質時代	地質名	記号
完新世	崖錐堆積物	dt
	沖積層	a
更新世	段丘堆積物	tr
	野平層	Nd
大洞層	大洞層	Oh
	易国間層	lk
	大間層	Om
新第三紀	中世	
	新世	
先新第三紀	長浜層	Nh
	貫入岩	
	玄武岩	ba
	安山岩	an
	デイサイト	da
	流紋岩	rh
	石英斑岩	qp
	石英閃緑岩	qd

- 各地形面のうち削剥の少ない最大標高を見ると、弁天島を除き、C面群、B面ともに一定の標高幅を示し、C₂面は0.2m～1.4m、C₁面は1.4m～1.8m、B面は2.5m～3.7mである。※1
- 弁天島のC₁面は最大標高が高く標高幅が広い(1.1m～3.3m)。これは風況や海況が半島側よりも厳しく波高が高いことに加え、構成する流紋岩が硬いため、内陸側の高いところまで侵食が及び、形成された地形面が残り易いものと考えられる。
- 弁天島に広く分布する離水した平坦面については、申請時はB面と評価していたが、半島側のB面と比較して分布標高が高く規模が大きすぎることから、別途検討することとした。※2

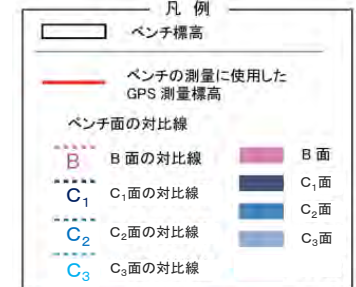
※1 第579回審査会合資料1-1-2「10.1 海岸侵食地形面の区分に関わる調査」(P.867～P.873)を参照。
 ※2 第732回審査会合資料2-2「9.4 弁天島の離水した平坦面」(P.9-12～P.9-34)を参照。

3. 完新世の海岸侵食地形 (6/9)

南側沿岸における海岸侵食地形の高度分布 (c - c')



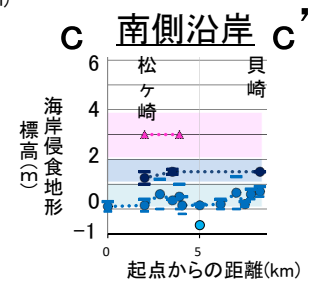
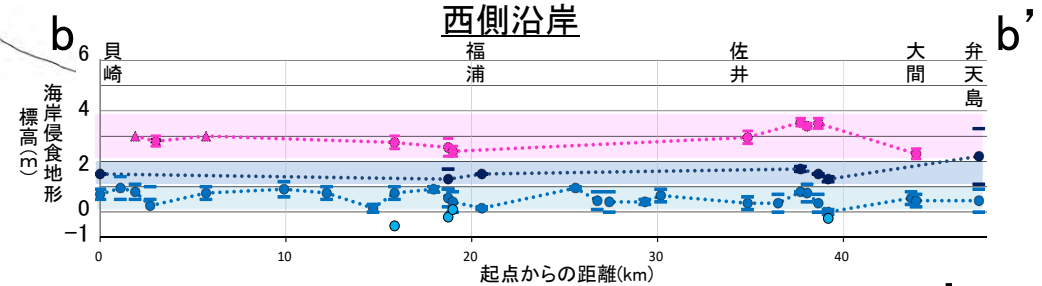
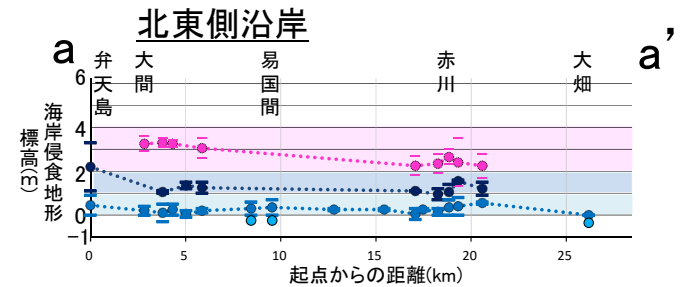
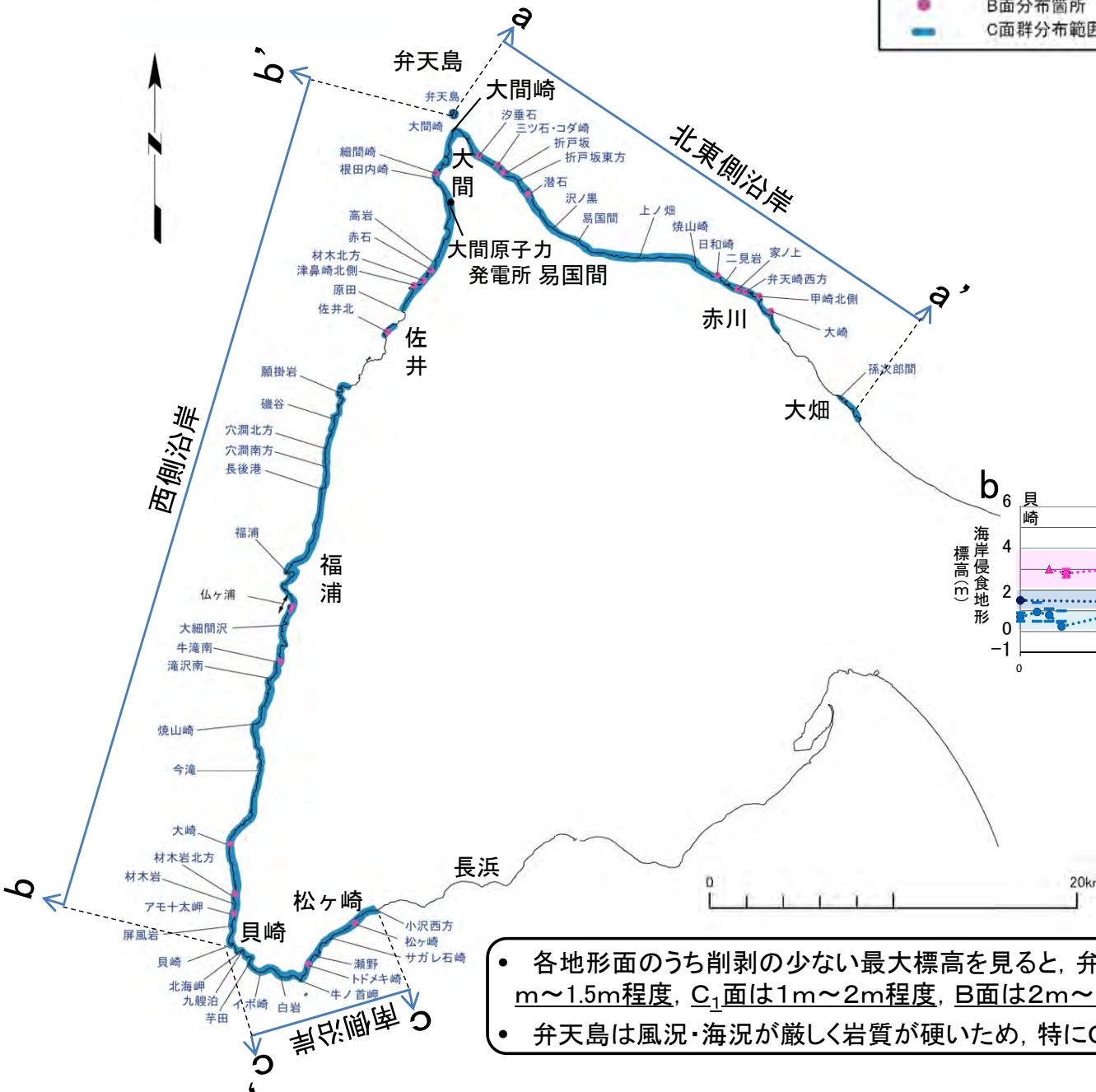
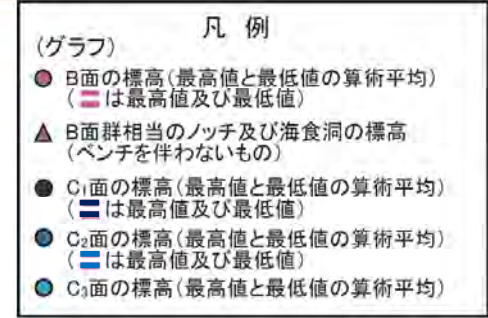
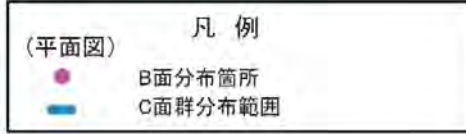
各地形面のうち削剥の少ない最大標高を見ると、C面群、B面ともに一定の標高幅を示し、C₂面は0.3m~1.3m、C₁面は1.5m~1.6m、B面は3.0mである。



凡例			
下北地域			
地質時代	地質名	記号	
第四紀	完新世	沖積層	a
	更新世	段丘堆積物	tr
新第三紀	中新世	易国間層	Ik
		大間層	Om
		松川層	Hg
貫入岩	安山岩	an	
	デイサイト	da	

3. 完新世の海岸侵食地形 (7/9)

海岸侵食地形の高度分布



- 各地形面のうち削剥の少ない最大標高を見ると、弁天島を除き、C面群、B面ともに一定の標高幅を示し、C₂面は0m~1.5m程度、C₁面は1m~2m程度、B面は2m~4m程度でほぼ一定している。
- 弁天島は風況・海況が厳しく岩質が硬いため、特にC₁面の最大標高が高く標高幅が広い(1m~3m程度)。

3. 完新世の海岸侵食地形 (8/9)

縄文海進時の海水準



文献調査及び現地調査による縄文海進時の海水準

凡 例	
▲ 0.5m	海成堆積物調査地点 および海成堆積物上面標高(m)
○ 2m	文献による海成堆積物調査位置 および海成堆積物上面標高(m)

- *1 太田ほか(1994)⁵⁾
- *2 紀藤・小野(1995)⁶⁾
- *3 雁澤(1991)⁷⁾: 縄文遺跡の分布の下限により推定される海水準の上限(参考)
- *4 松本(1984)⁸⁾

【文献調査】

- 文献調査によれば、北海道南部の縄文海進最盛期の海水準は、2.1m~5mの間である。
- Yokoyama et.al(2012)⁴⁾によるハイドロアイススタシを考慮した海水準の検討によれば、完新世の最高海水準は、下北半島西部及び函館平野の沿岸部において、現在よりも約1m~約3m高いとされる。
- 下北半島西部の遺跡分布データによれば、縄文海進最盛期(縄文時代前期)の海水準は、最大で4mである。^{*5}

【現地調査】

- 海成堆積物調査により、下北半島西部で確認した完新世海成堆積物の分布標高によれば、縄文海進最盛期の海水準は、最小でも2.4m以上である。

*5 第579回審査会合資料1-1-2「10.2.完新世堆積物調査」(P.879)を参照。



下北半島西部の縄文海進期の海水準は、現在よりもおよそ2m~3m高いと評価する。

3. 完新世の海岸侵食地形 (9/9)

離水した海岸侵食地形の評価

調査の目的

- 離水した海岸侵食地形が、地震性隆起によるものかを評価する。

実施内容

- 地形面の現地調査によって、下北半島西部の海岸沿いの侵食地形の分布状況を確認し、各地点で地形面標高のGPS測量を実施した。
- DEM地形図を使用した侵食地形面判読によって、各侵食地形面の分布標高を定量的に把握した。
- 完新世堆積物の文献調査によって、津軽海峡沿岸での完新世の海成堆積物及び縄文遺跡の分布標高を把握した。
- 完新世堆積物の現地調査によって、下北半島西部での完新世海成堆積物の分布標高を把握した。

調査結果

- 離水した地形面であるB面は、非常に狭く不明瞭な地形面であり、少数が点在し、離れ岩状のものも多い。
- 地形面の現地調査及び侵食地形面判読によれば、B面の分布標高は、下北半島西部全域で2~4m程度と、ほぼ一定である。
- 完新世堆積物の文献調査及び現地調査によれば、下北半島西部の縄文海進期の海水準は、現在よりもおよそ2~3m高い。

評価結果

- B面の分布域は、下北半島西部全域であり、分布標高が下北半島西部全域でほぼ一定である。
⇒ 離水の原因は、局所的な隆起によるものではなく、海水準変動により下北半島西部全域で離水したものと評価する。
- B面の分布標高は、縄文海進期の海水準と等しいかやや高く、その地形面は侵食を受けて非常に狭く不明瞭である。
⇒ 離水の時期は、縄文海進期後の海退時であり、B面は、縄文海進期に形成された侵食地形面が、海退時の侵食を免れて残存した部分と評価する。

- 2章** 1. 産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013):数値地質図P-2 日本重力データベース DVD版, 独立行政法人産業技術総合研究所.

- 3章**
1. 三位秀夫(1963):海蝕と海水準との関係について, 海洋地質, 2巻, 1号, pp.8-17.
 2. 三位秀夫(1967):海岸砂州に関する一考察(演旨), 地質学雑誌, 73巻, 2号, pp.121-121.
 3. 豊島吉則(1967):山陰海岸における海蝕地形に関する研究, 鳥取大学教育学部研究報告(自然科学),18巻, 1/2号, pp.64-98.
 4. Yokoyama Yusuke, Okuno Jun'ichi, Miyairi Yosuke, Obrochta Stephen, Demboya Nobuhiro, Makino Yoshinori and Kawahata Hodaka(2012), Holocene sea-level change and Antarctic melting history derived from geological observations and geophysical modeling along the Shimokita Peninsula, northern Japan, Geophysical Research Letters, vol.39.
 5. 太田陽子・佐藤賢・渡島半島活断層研究グループ(1994):函館平野とその周辺の地形—とくに西縁の活断層に関連して—, 第四紀研究, Vol.33, pp.243-259.
 6. 紀藤典夫・小野正史(1995):函館平野の沖積層, 平成5-6年度北海道教育大学特定研究報告書, 函館周辺における後期更新世以降の自然環境変遷, pp.103-108.
 7. 雁澤好博(1991):函館地方の氷河時代と古環境, 北海道の自然と生物, no.4, pp.69-76.
 8. 松本秀明(1984):海岸平野にみられる浜堤列と完新世後期の海水準微変動, 地理学評論, 57-10, pp.720-738.