

**泊発電所 敷地及び敷地周辺
の地質・地質構造について
(コメント回答)**

**平成26年1月24日
北海道電力株式会社**

<目 次>

1. 積丹半島西方沖の地質構造と海成段丘の分布高度について P 3
 2. 海成段丘及び岩内層の傾斜について P51
 3. 敷地内で確認されている火山灰について P69
-

【論点の整理について】

積丹半島西岸における活断層評価における論点を整理した。

<積丹半島西岸における主な論点>

①積丹半島西岸の海成段丘面に系統的な高度変化を与えるような活断層の有無

(指摘の概要)

- ・積丹半島西岸部において海成段丘、ベンチの分布高度が半島の北側ほど高くなり、また、より若い年代の段丘の高度分布も同様に変化している。
- ・積丹半島西方海域の10～15km沖合の遷緩線付近に活断層を推定することにより、上記段丘の高度変化を説明できる可能性がある。



<調査における確認内容>

- 積丹半島西岸域のMIS5eの海成段丘面及び高位段丘面について、指摘内容に対応するような分布高度の変化の有無の確認。
- 海成段丘の高度分布の変化と対応する可能性があるとして指摘されている、積丹半島西方海域の10～15km沖合の遷緩線付近に想定される活断層の有無の確認。

⇒地形調査、ボーリング調査結果等に基づく海成段丘の評価結果及び海上音波探査に基づく海域の地質及び地質構造の評価結果について、今回合資資料のうち1章で説明。(関連コメント 1,2,3,4)

②積丹半島西岸の海成段丘面に傾動等の変形を与える断層の有無

(指摘の概要)

- ・敷地内の上部中新統の神恵内層が海側に傾斜していることに関連し、海成段丘面の傾動及び岩内層(下部～中部更新統)の傾斜について確認が必要。



- MIS5eの海成段丘面及び高位段丘面について、傾動及び変位地形の有無の確認
- 下部～中部更新統の岩内層の傾斜の有無の確認。

⇒地表地質踏査等に基づく、岩内層及び段丘面の評価結果について、今回合資資料のうち2章で説明。(関連コメント 5,6)

③潮間帯付近の波食棚より、標高が高い海岸地形の成因

(指摘の概要)

- ・積丹半島西部のベンチについて、潮間帯付近の波食棚が形成後に隆起した可能性がある。



- 海岸地形の形状及び分布標高の確認。
- 海岸地形と地質及び地質構造の関係の確認。

⇒海岸地形に関する地形調査結果及び地表地質踏査結果について、次回以降の会合で説明。

番号	コメント	指摘時期	回答箇所
1	積丹半島西岸域の地下の活構造の存在の有無に関わるものについては、10月9日の審査会合での敷地周辺の地質・地質構造の審議における宿題事項と併せて議論する必要がある。	10月24日 ヒアリング	1章及び2章
2	積丹半島北部(珊内)の旧汀線高度の設定に係る根拠が弱いので、その理由を詳細に記述すること。	10月24日 ヒアリング	資料集
3	高位段丘面高度分布について面的に整理すること。	10月24日 ヒアリング	1章
4	ボーリングコアについて、段丘堆積物の範囲とした部分の判断根拠を示すこと。	10月24日 ヒアリング	1章
5	開削調査箇所では認められる高位段丘堆積物についての調査データを整理して説明すること。	10月9日 審査会合	2章
6	敷地及び敷地周辺の段丘面、岩内層の傾斜について、地形調査結果、ボーリング調査結果等で更に詳しく説明すること。	10月9日 審査会合	2章
7	敷地で確認している火山灰については、FT法年代測定以外についても追加して説明すること。	10月9日 審査会合	3章

1. 積丹半島西方沖の地質構造と 海成段丘の分布高度について

2009年地震学会における発表等で積丹半島西方沖の遷緩線付近に活断層が指摘され、断層の活動と段丘面の分布高度の関連が指摘されたことから、積丹半島周辺の段丘の分布状況及び当該海域の地質構造について検討を行った。

<主な指摘内容>

- 積丹半島西岸部において海成段丘、ベンチの分布高度が半島の北側ほど高くなり、また、より若い年代の段丘の高度分布も同様に变化しており、変位の累積が推定される。
- 積丹半島西方海域の10~15km沖合の遷緩線付近(左図)に撓曲が推定され、この撓曲は、積丹半島北部で最も陸に近づくことから、ここに活断層を想定することにより、上記段丘の高度変化を説明できる可能性がある。

<本資料における説明内容>

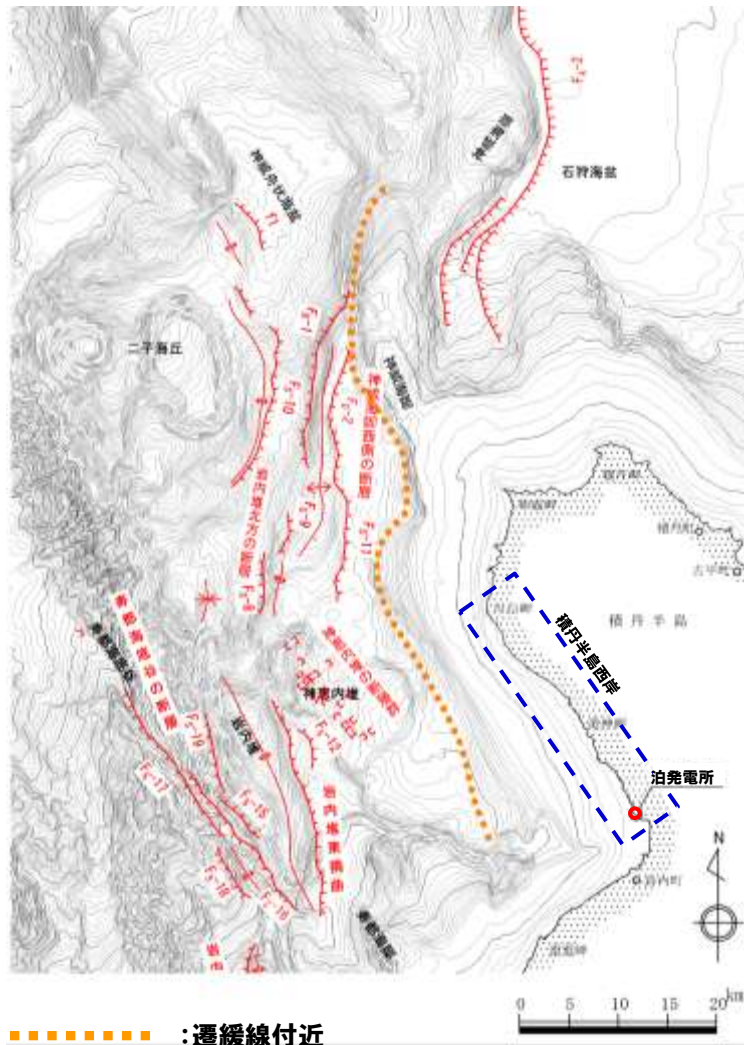
1.1 積丹半島西部の海成段丘に関する検討結果

露頭調査、ボーリング調査等で、積丹半島西岸のMm1段丘(MIS5e)及び高位段丘の分布高度を確認し、系統的な高度変化や変位の累積性の有無について検討した結果について説明する。

1.2 積丹半島西方沖の地質構造に関する検討結果

積丹半島西方沖の主に遷緩線付近の地質及び地質構造について、マルチチャンネル音波探査記録で確認した結果について説明する。

※1 完新世の段丘の調査結果については、資料集に記載。



関連するコメント一覧

関連コメント	指摘時期
積丹半島西岸域の地下の活構造の存在の有無に関わるものについては、10月9日の審査会合での敷地周辺の地質・地質構造の審議における宿題事項と併せて議論する必要がある。	10月24日 ヒアリング
積丹半島北部(珊内)の旧汀線高度の設定に係る根拠が弱いので、その理由を詳細に記述すること。	10月24日 ヒアリング
高位段丘面高度分布について面的に整理すること。	10月24日 ヒアリング
ボーリングコアについて、段丘堆積物の範囲とした部分の判断根拠を示すこと。	10月24日 ヒアリング

1.1 積丹半島西部の海成段丘について

1.1 積丹半島西部の海成段丘について

1.1 積丹半島西部の海成段丘について

(1) Mm1段丘面の調査結果

a.文献調査

小池・町田編(2001)⁽¹⁾では、積丹半島において、①泊発電所付近～泊村照岸、②古宇川右岸、③余別、④古平でMIS5eの海成段丘の分布を示し、その旧汀線高度は、①で約30m、②で約60m、③及び④で約40mとしている。

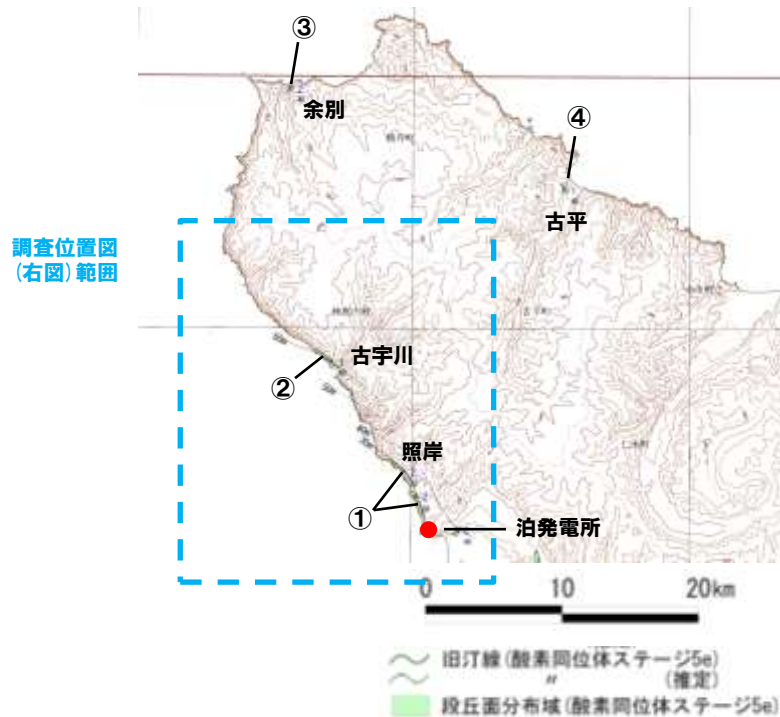
なお、小池・町田編(2001)⁽¹⁾及び中田・今泉編(2002)⁽²⁾では、段丘面の傾動、変動地形の記載はない。

b.地形調査

Mm1段丘面(MIS5e)は、泊発電所～照岸までほぼ連続して認められるが、その北方では、盃、古宇川河口兩岸、珊内に認められる。

Mm1段丘面の奥行きは、全般的に狭く、段丘面の山側基部は崖錐等に覆われていると推定される。

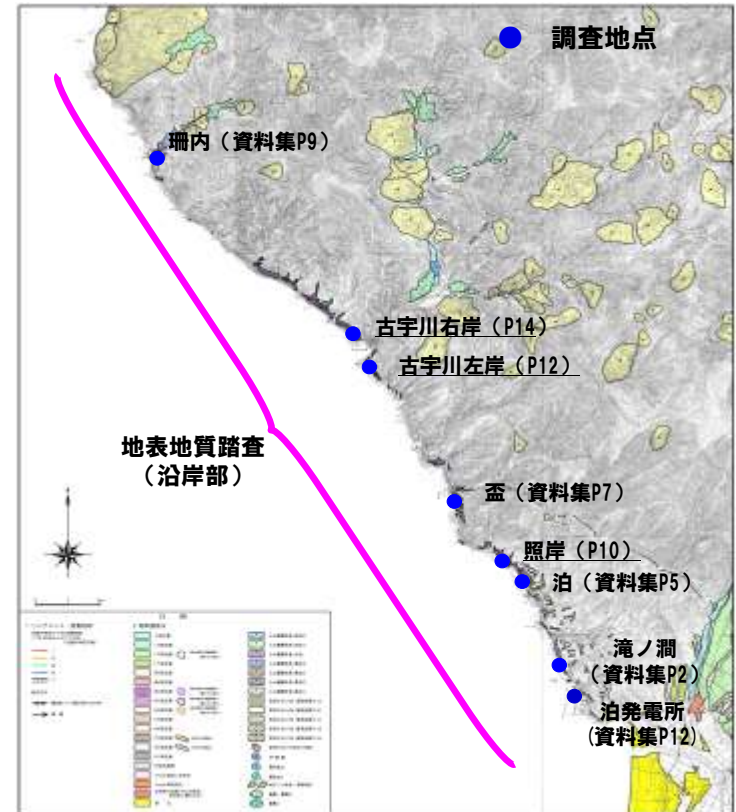
文献調査・地形調査結果を踏まえ、下図に示す地点において、沿岸部の地表地質踏査、ボーリング調査等を実施し、段丘堆積物の分布状況を確認した。



※積丹半島北部、東部のMm1段丘面の調査結果(地形調査結果及び簡易測量による基礎の分布標高の計測結果)については、資料集を参照

小池・町田編(2001)⁽¹⁾に示されるMIS5eの海成段丘

※小池・町田編(2001)⁽¹⁾に加筆



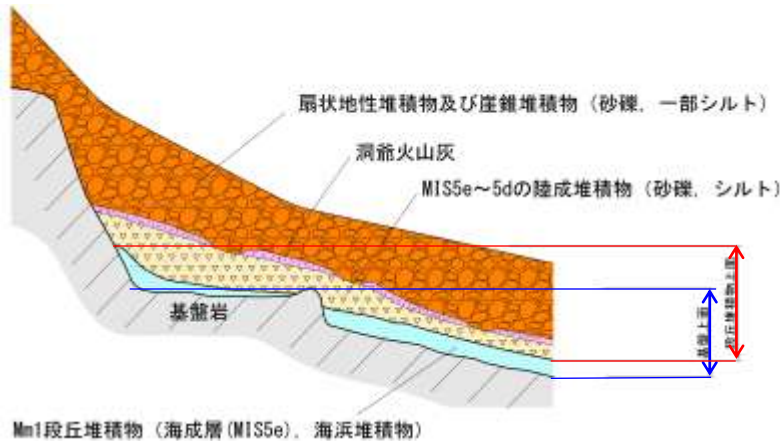
※ 下線は、海-山方向にボーリングを実施した地点。それ以外は、露頭またはビットにより、段丘堆積物の分布等を確認した地点。

Mm1段丘面の調査位置図

1.1 積丹半島西部の海成段丘について

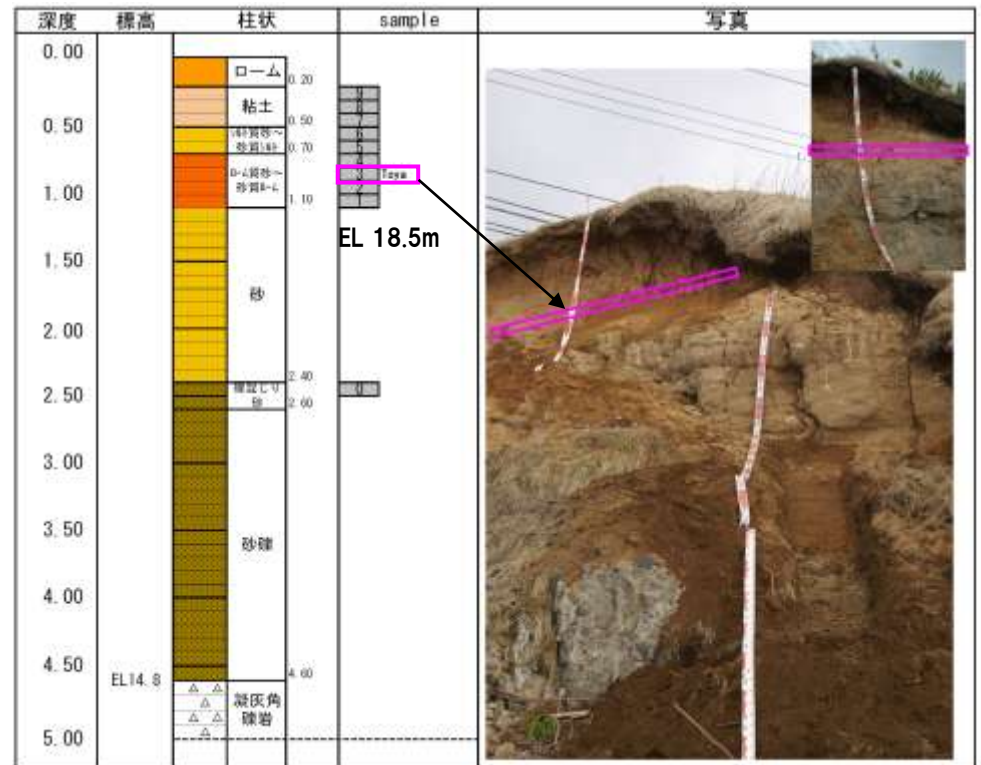
c. 露頭調査, ボーリング調査結果

- 露頭調査, ボーリング調査等では, 段丘の基盤, 段丘堆積物, 指標火山灰(洞爺火山灰等)の分布状況を確認した。
- ボーリングコア観察では, 露頭調査結果等を踏まえ, 段丘堆積物の認定を行った。(P8)
- 本地域の段丘堆積物等の分布標高の評価にあたっては, 段丘の分布範囲と現海岸地形の関係を鑑み(P9), 露頭(段丘面前縁)で確認した結果と, ボーリングで確認した結果(段丘面内)で確認した結果を区分し, 本地域全体の分布標高の傾向を確認した。また, 判読で確認した地形面の標高との差についても確認した。



※段丘堆積物及び基盤岩の分布標高の整理にあたっては, 上記を踏まえ, 露頭調査結果とボーリング調査結果を右のように区分して記載した。

Mm1段丘の模式図



□ : 洞爺火山灰確認位置

露頭調査の例(滝ノ澗地点)

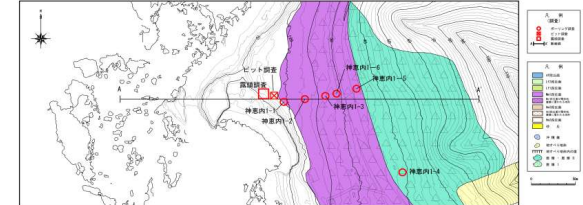
1.1 積丹半島西部の海成段丘について

【ボーリングコアによる段丘堆積物の認定について】

ボーリングコア観察では、露頭等で確認される堆積物の特徴を踏まえ、段丘堆積物の確認を行っている。

段丘堆積物、扇状地性堆積物及び崖錐堆積物の特徴

		扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	段丘堆積物
堆積物の特徴	礫	粒形の大きい角礫、亜角礫、亜円礫が主体	亜円礫、円礫が主体
	基質	シルト分が多い細粒～粗粒砂が主体	淘汰の良い中粒～粗粒砂が主体
	その他	堆積物中にシルト層(または腐植層)が分布する場合がある	



調査位置図(古宇川左岸)

<評価例:古宇川左岸地点>



シルト層に角礫、亜角礫が混入する。



洞爺火山灰の上位にシルト層が挟在する。



円～亜円礫の下位に淘汰のよい中粒～粗粒砂が堆積している。亜角礫がわずかに混入する。



扇状地性堆積物及び崖錐堆積物

段丘堆積物

□: 洞爺火山灰確認位置

露頭における段丘堆積物、扇状地性堆積物及び崖錐堆積物の例 (古宇川左岸ピット調査)



扇状地性堆積物及び崖錐堆積物

段丘堆積物

基盤

□: 洞爺火山灰確認位置(7.7~7.8m)EL17.7~17.6m

ボーリングコアにおける段丘堆積物、扇状地性堆積物及び崖錐堆積物の例 (神恵内1-3)



深度6.30~7.00m付近
基質はシルトからなり、礫は亜円礫～亜角礫が混じる。



深度7.30~8.00m付近
7.60~7.70mに洞爺火山灰を挟んでシルトが分布する。



深度8.30~8.70m付近
中粒砂～粗粒砂からなる。



深度10.40~10.70m付近
礫は円礫～亜円礫、基質はシルト質粗粒砂からなる。

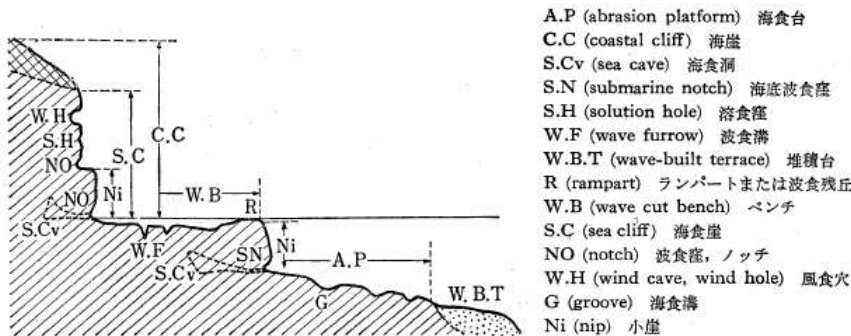
1.1 積丹半島西部の海成段丘について

【海成段丘の分布範囲と海岸地形について】

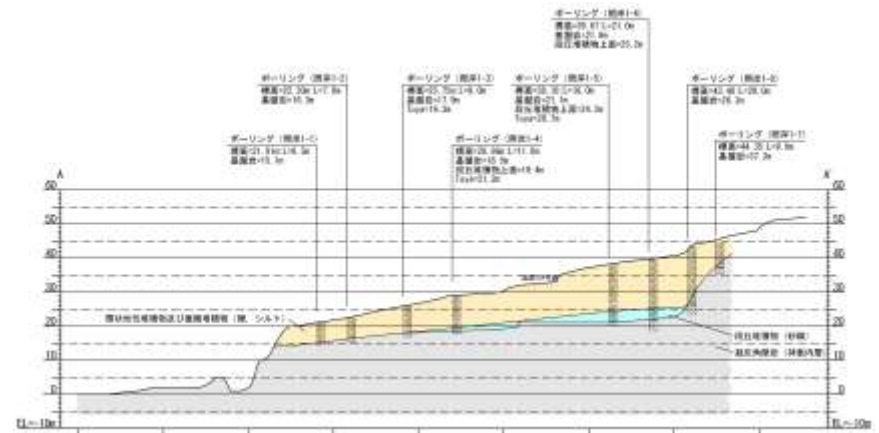
- 茅根・吉川(1986)⁽³⁾では、海成段丘を利用して地殻変動や海水準変動を論ずる場合には、現世の海岸地形に関する知見に基づいて、海岸段丘を構成する諸地形要素の成因や意義等を明確にしておくことが重要であるとしている。
- 照岸地点の現海岸地形とMm1段丘面の分布範囲を比較すると、波食棚の分布範囲よりMm1段丘面の分布範囲が広く、Mm1段丘面は、MIS5eの後浜、波食棚、海食台等の沿岸から浅海部の一連の地形が段丘化したものと考えられる。



現在の海岸地形 (泊村 照岸～兜)



<参考> 海岸地形の縦断面形の模式図と用語 茂木(1971)⁽⁴⁾



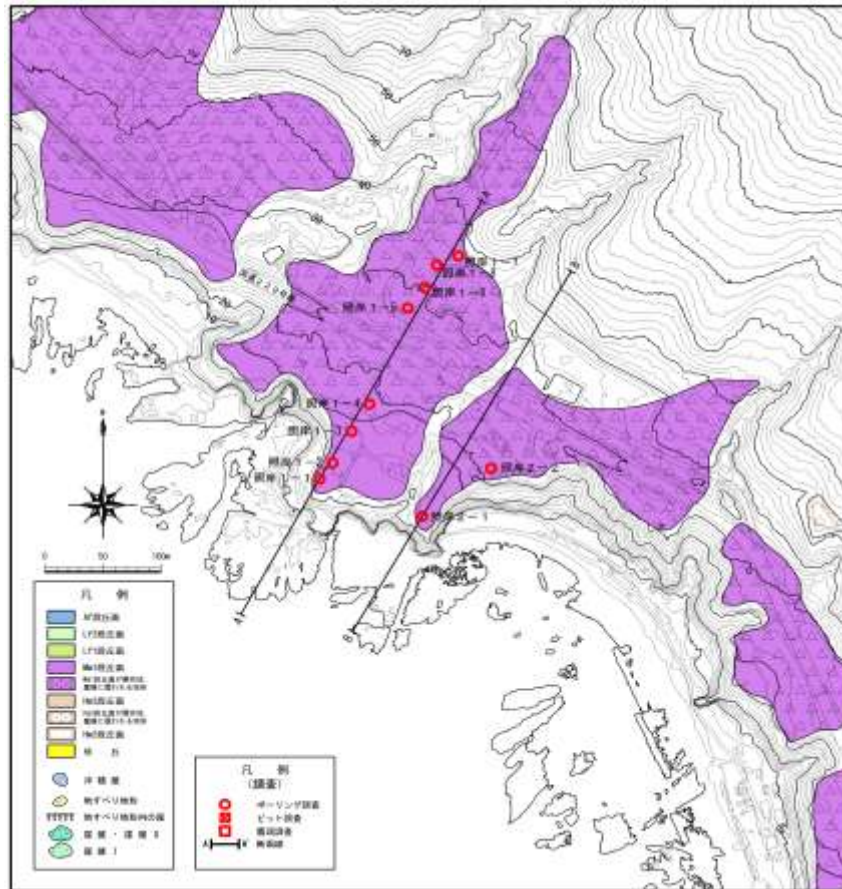
照岸地点のMm1段丘面と海岸地形

1.1 積丹半島西部の海成段丘について

【泊村 照岸】

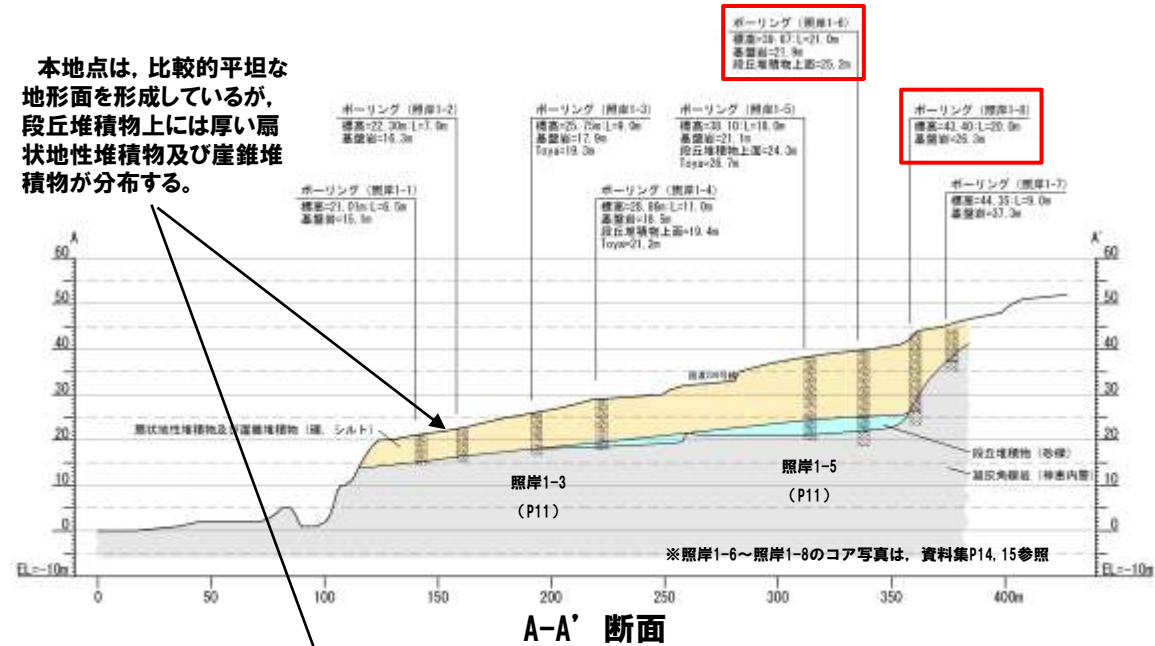
照岸地点では、判読したMm1段丘面で実施したボーリング調査より、基盤岩の上位に段丘堆積物の分布を確認した。ボーリング調査で確認した段丘堆積物の上面の標高は、約19m～25m。

調査結果から、旧汀線は照岸1-6～照岸1-8の間と推定される。

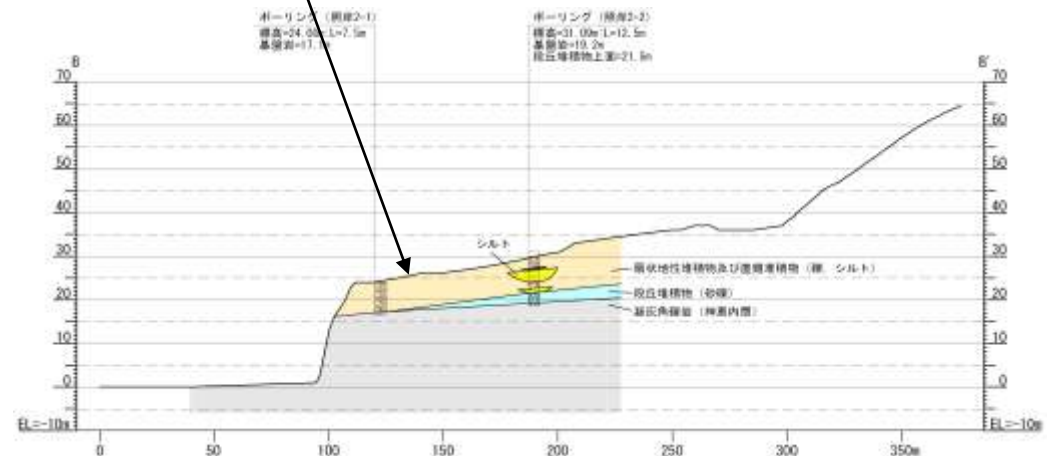


調査位置図

本地点は、比較的平坦な地形面を形成しているが、段丘堆積物上には厚い扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が分布する。



A-A' 断面



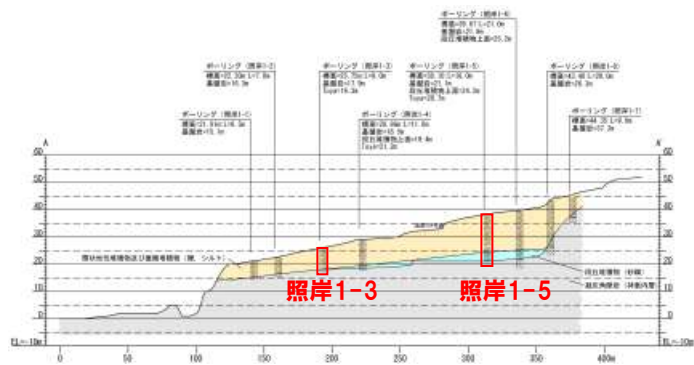
B-B' 断面

1.1 積丹半島西部の海成段丘について

照岸地点では、Mm1段丘面が厚い扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に覆われていることを確認した。
また、照岸1-3では基盤岩の上位、照岸1-5では段丘堆積物の上位で洞爺火山灰を確認した。



□ : 洞爺火山灰確認位置 (6.4m~6.5m) EL19.4m~19.3m
コア写真(照岸1-3)

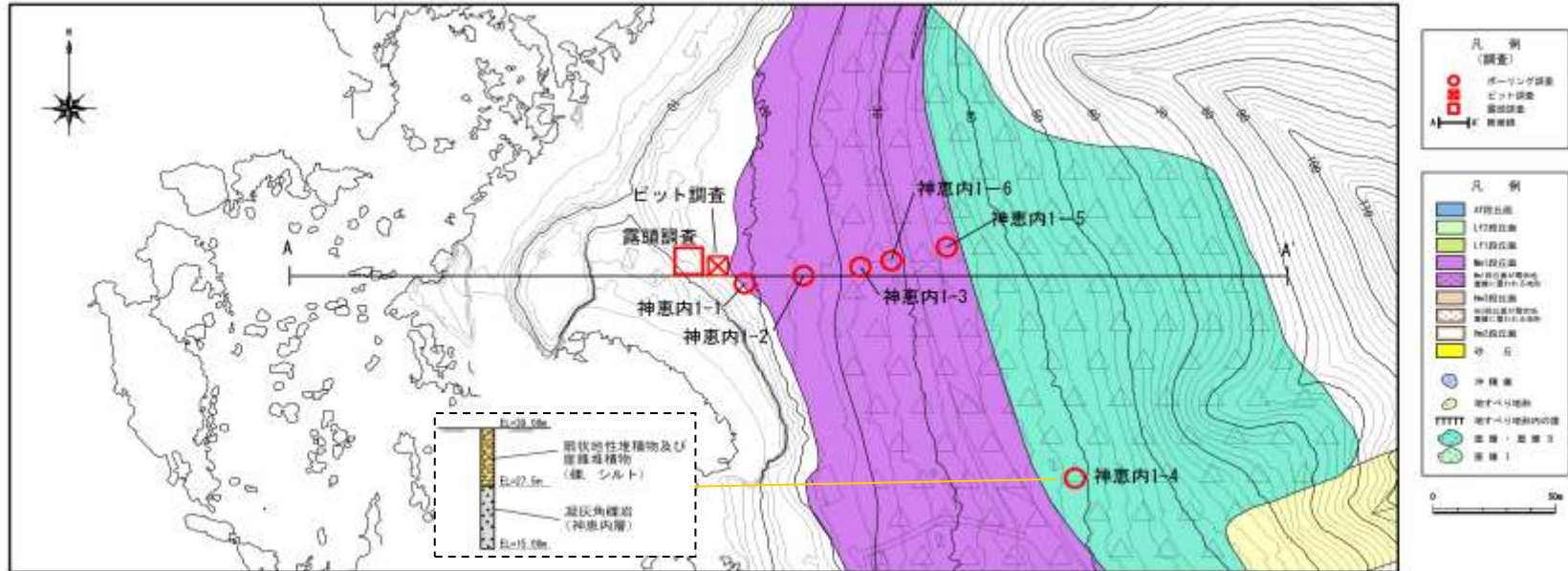


□ : 洞爺火山灰確認位置 (11.3m~11.4m) EL26.8m~26.7m
コア写真(照岸1-5)

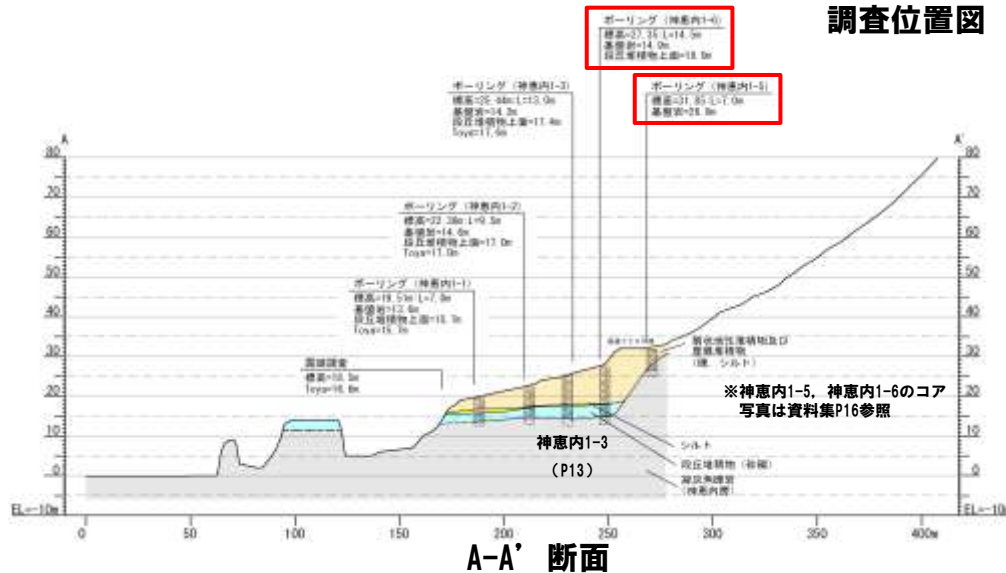
1.1 積丹半島西部の海成段丘について

【神恵内村 古宇川左岸】

古宇川左岸地点では、判読したMm1段丘面付近で露頭調査、ピット調査、ボーリング調査を実施し、基盤岩の上位に段丘堆積物の分布を確認した。調査で確認した段丘堆積物の上面の標高は、約16m～18m。調査結果から、旧汀線は神恵内1-6～神恵内1-5の間と推定される。



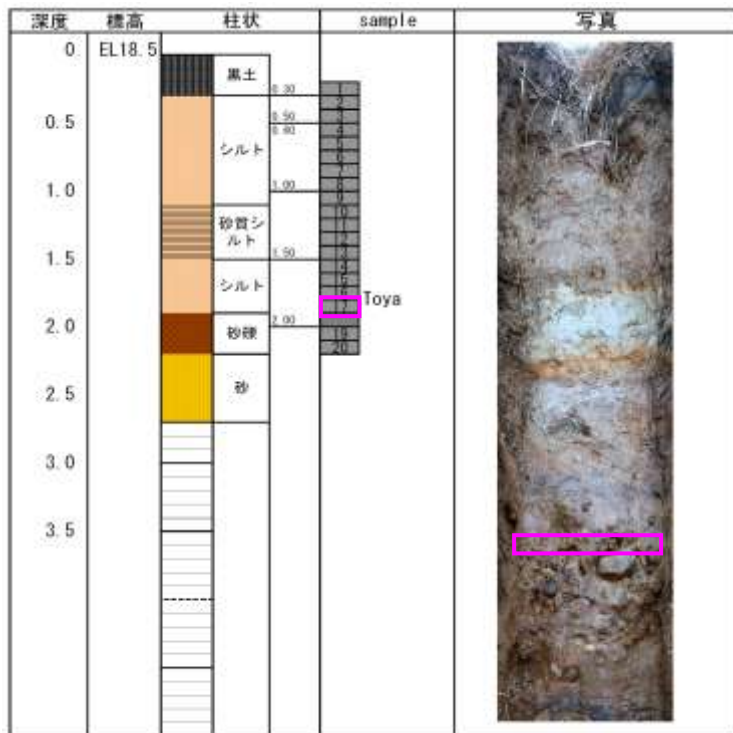
調査位置図



調査地点遠景

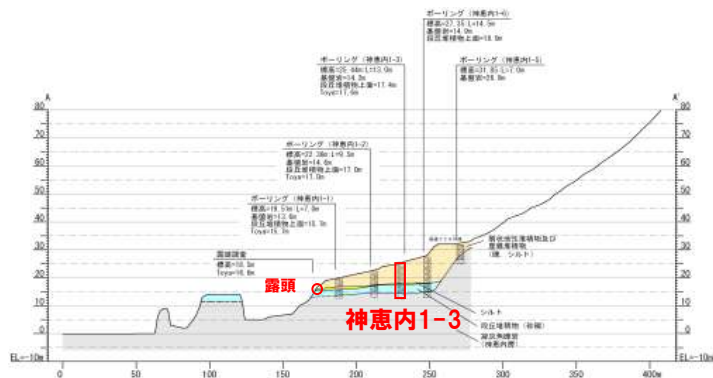
1.1 積丹半島西部の海成段丘について

古宇川左岸地点では、Mm1段丘面が厚い扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に覆われていることを確認した。また、段丘堆積物の上位に洞爺火山灰を確認した。



□ : 洞爺火山灰確認位置 EL16.6m

露頭柱状図



□ : 洞爺火山灰確認位置(7.7m~7.8m)EL17.7m~17.6m

コア写真(神恵内1-3)

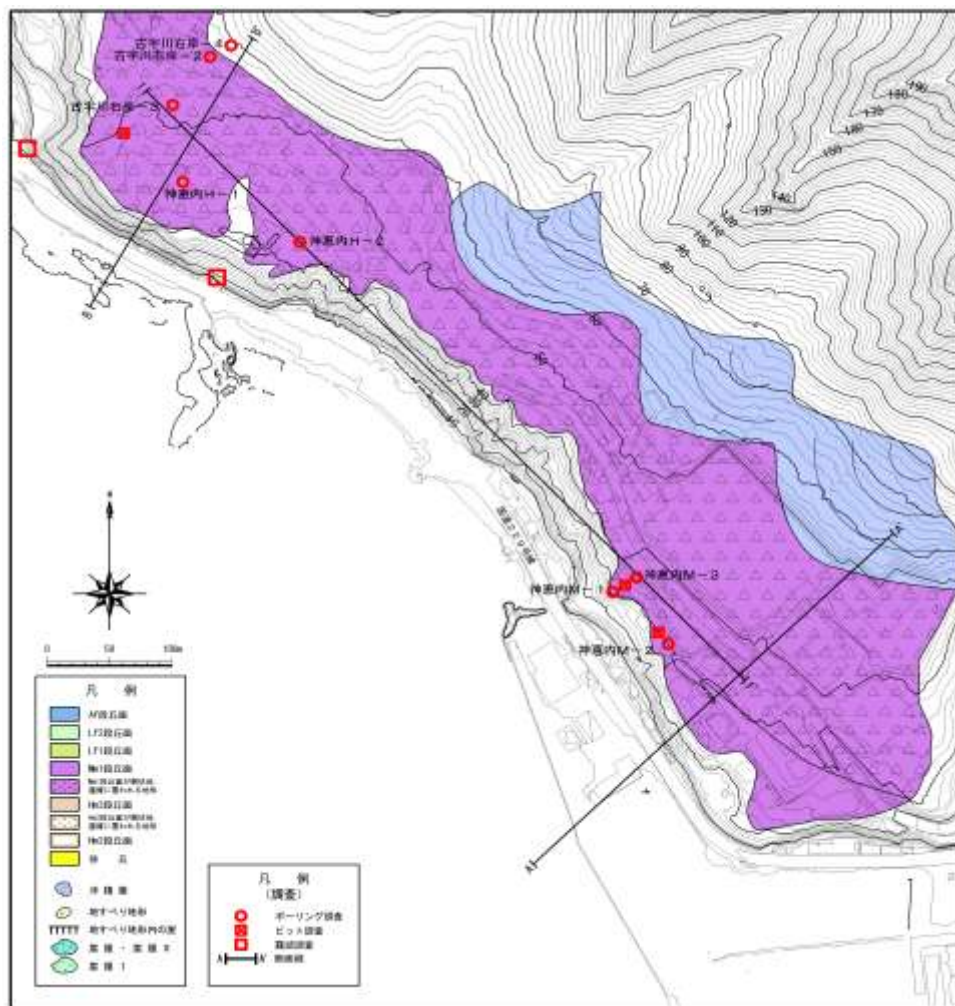
1.1 積丹半島西部の海成段丘について

【神恵内村 古宇川右岸】

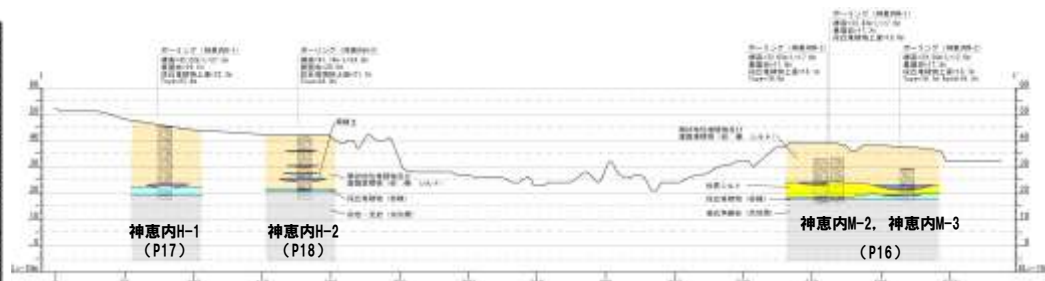
古宇川右岸地点では、標高約25m～30mと、標高約40m～50mに平坦な地形面が判読される。ボーリング調査では、両地形面の基盤岩がほぼ平坦に連続し、その上位に段丘堆積物と、それを覆って扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が厚く堆積していることを確認した。

ボーリング調査で確認した段丘堆積物の上面の標高は、約18m～26mで、両地形面の標高差は、段丘堆積物を厚く覆っている扇状地性堆積物及び崖錐堆積物の層厚の差によることを確認した。

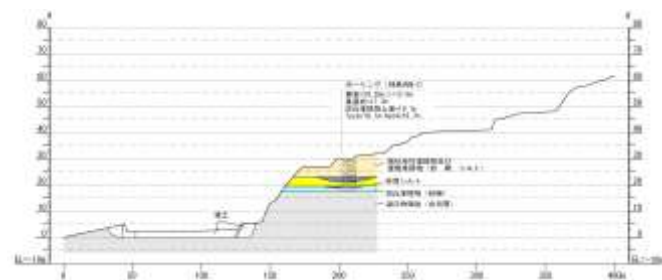
調査結果からB-B'断面では、旧汀線は古宇川右岸-3～古宇川右岸-2の間と推定される。



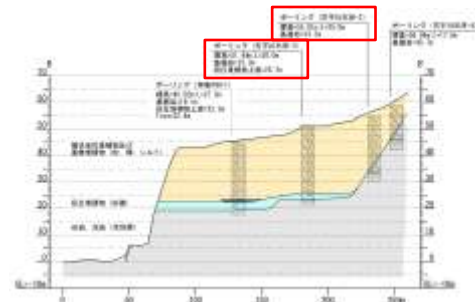
調査位置図



1-1' 断面



A-A' 断面



B-B' 断面

※古宇川右岸-2～古宇川右岸-4のコア写真は資料集P17～P19参照

1.1 積丹半島西部の海成段丘について



調査地点付近空中写真



A-A'断面で標高約20m弱で認められる基盤岩は、B-B'断面付近でもほぼ同標高に確認される。(左下写真地点①及び地点②)

調査地点遠景



基盤の分布(地点①)



基盤の分布(地点②)

古宇川右岸地点では、2段の地形面が分布するようにみえるが、両者の基盤岩の分布標高には、ほとんど差がなく、共にMm1段丘面が厚い扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に覆われている。そのため、見かけの地形面の標高差は、扇状地性堆積物及び崖錐堆積物の厚さの違いによるものであることが確認された。

1.1 積丹半島西部の海成段丘について

標高約25m～30mに認められる地形面では、段丘堆積物が厚い扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に覆われていることを確認した。また、扇状地性堆積物下部に洞爺火山灰及び阿蘇4火山灰を確認した。



□ : 阿蘇4火山灰確認位置(9.5m～9.6m) EL19.8m～19.7m

□ : 洞爺火山灰確認位置(10.5m～10.6m) EL18.8m～18.7m

コア写真(神恵内M-2)



□ : 洞爺火山灰確認位置(14.0m～14.1m) EL19.1m～19.0m

コア写真(神恵内M-3)

1.1 積丹半島西部の海成段丘について

標高約40m～50mに認められる地形面では、段丘堆積物が扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に厚く(20m以上)覆われていることを確認した。また、扇状地性堆積物及び崖錐堆積物下部で洞爺火山灰を確認した。

本地形面は、火山灰の分布状況及び基盤の分布標高から、Mm1段丘面に扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が厚く堆積して形成されたと考えられる。



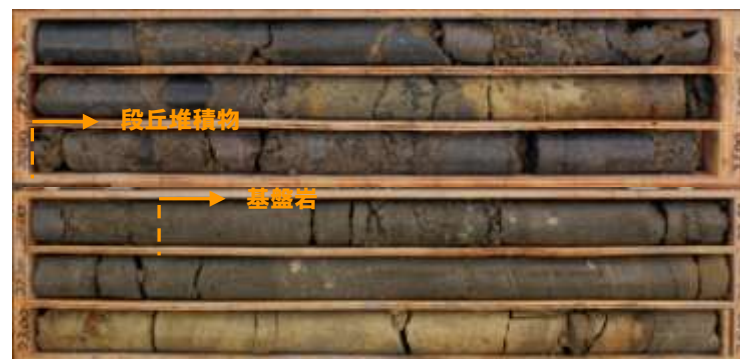
□ : 洞爺火山灰確認位置(22.5m～22.6m) EL22.5m～22.4m



コア写真(神恵内H-1)

1.1 積丹半島西部の海成段丘について

古宇川右岸地点の崖錐堆積物及び扇状地性堆積物に挟在する腐植層の¹⁴C年代測定結果及び洞爺火山灰の分布状況から、これらの堆積物は最終間氷期以降、徐々に堆積したものと推定される。



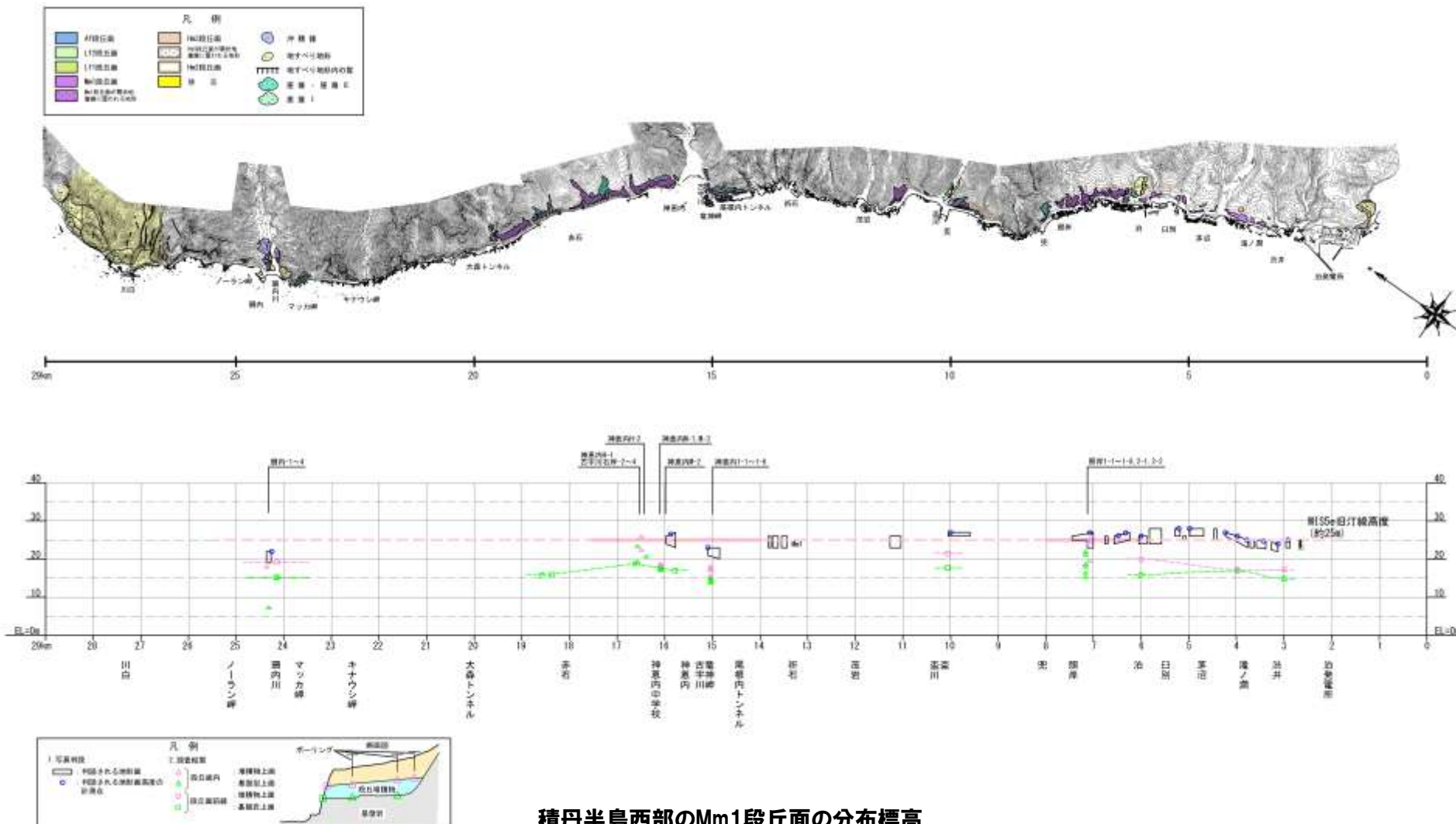
- : 洞爺火山灰確認位置(17.3~17.4m) EL24.4~24.3m
- ^① : ¹⁴C年代測定位置(5.65m) EL36.1m 年代値34,330±170 y.B.P.
- ^② : ¹⁴C年代測定位置(7.53m) EL34.2m 年代値39,450±260 y.B.P.
- ^③ : ¹⁴C年代測定位置(11.34m) EL30.4m 年代値51,290±770 y.B.P.

古宇川右岸コア写真(神恵内H-2)

1.1 積丹半島西部の海成段丘について

【Mm1段丘面の調査結果】

- 空中写真判読では、海成段丘面の分布を示唆する平坦面が標高20m～30mに判読され、その山側では、堆積物に覆われているように見える。
- 一方、地表地質踏査、ボーリング調査等で確認された、Mm1段丘の段丘堆積物及び基盤高度は、標高15m～25m前後で確認され、段丘堆積物から推定される本地域のMm1段丘面(MIS5e)の分布標高は、旧汀線付近で約25m前後と推定される。
- 露頭における基盤及び段丘堆積物の分布状況から、北方に向かって分布標高が高くなる傾向は認められない。なお、文献等で標高約60mとされていた古宇川右岸のMIS5eの海成段丘については、標高が25m程度であることが確認された。



1.1 積丹半島西部の海成段丘について

(2) 高位段丘面の調査結果

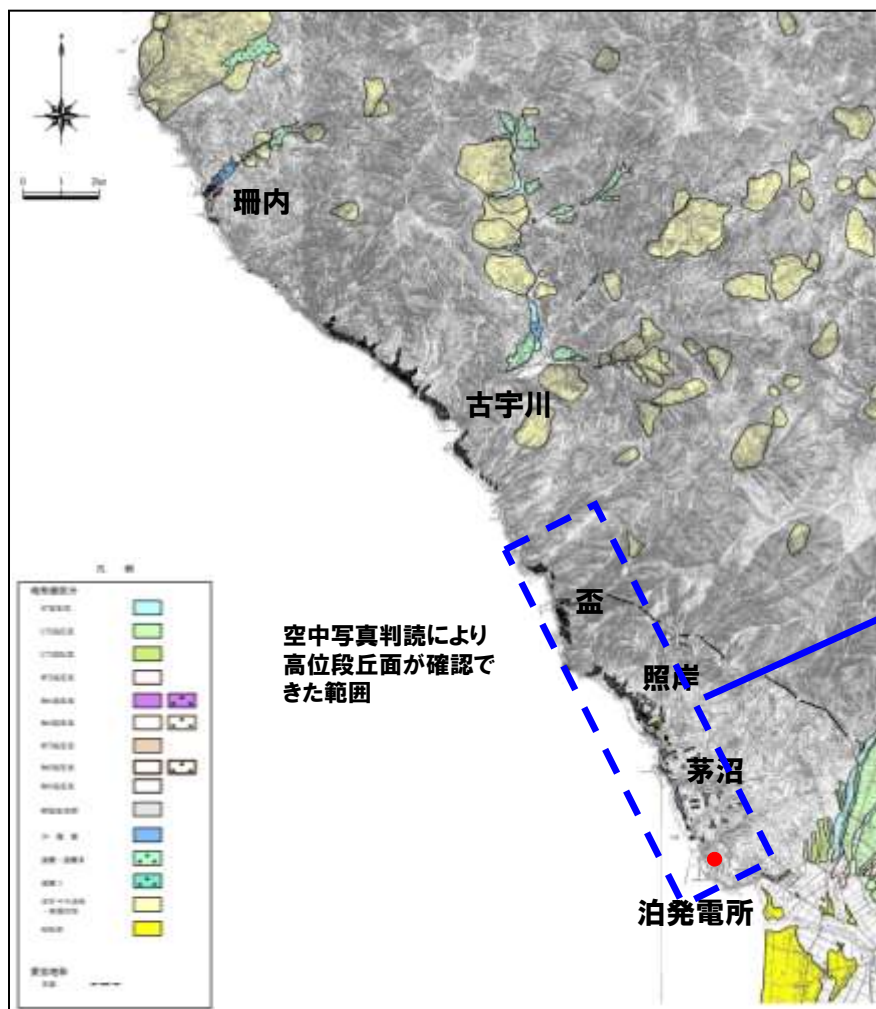
a. 敷地近傍の高位段丘

(a) 文献調査・地形調査

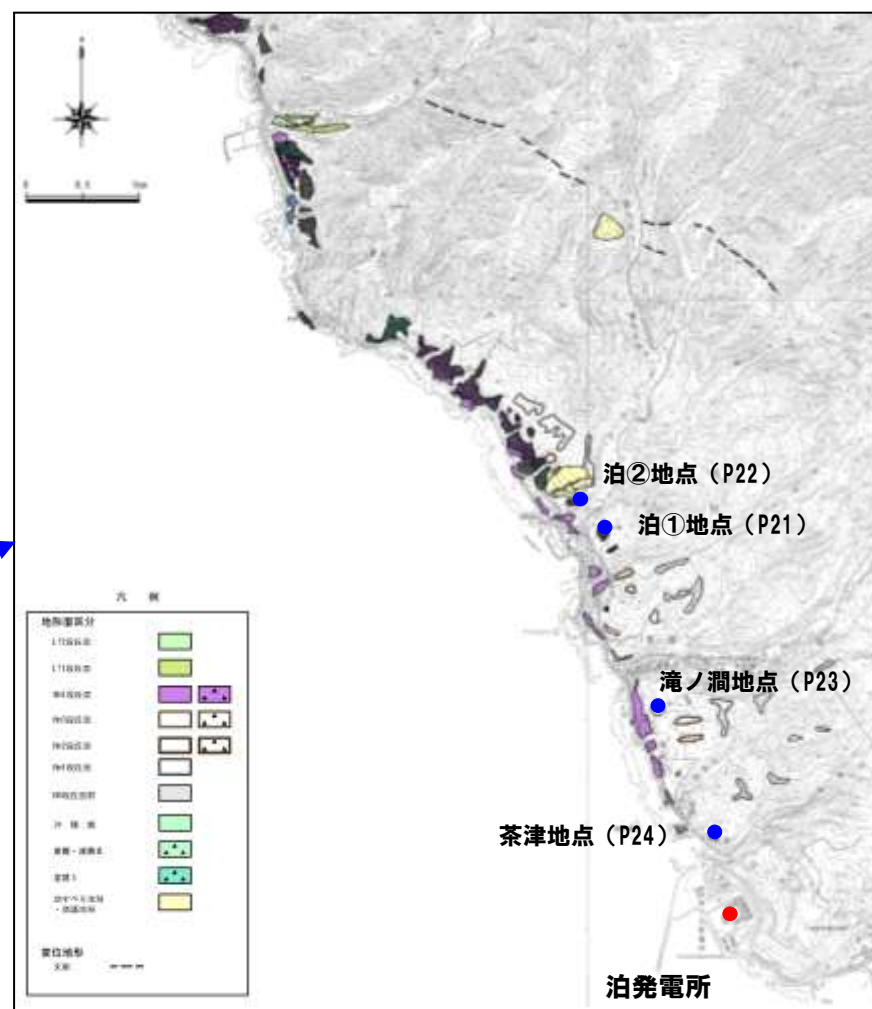
○ 地形調査では、泊発電所から泊村盃付近まで、高位段丘面が断続的に認められる。

○ 小池・町田編(2001)⁽¹⁾では、泊発電所から泊村茅沼付近まで、高位段丘面の分布が記載されている。

文献調査・地形調査結果を踏まえ、下図に示す地点において、地表地質踏査、ボーリング調査等を実施し、段丘堆積物等の分布状況を確認した。



空中写真判読により
高位段丘面が確認でき
た範囲



調査位置図

1.1 積丹半島西部の海成段丘について

(b) 地表地質踏査, ボーリング調査等

【泊村 泊①】

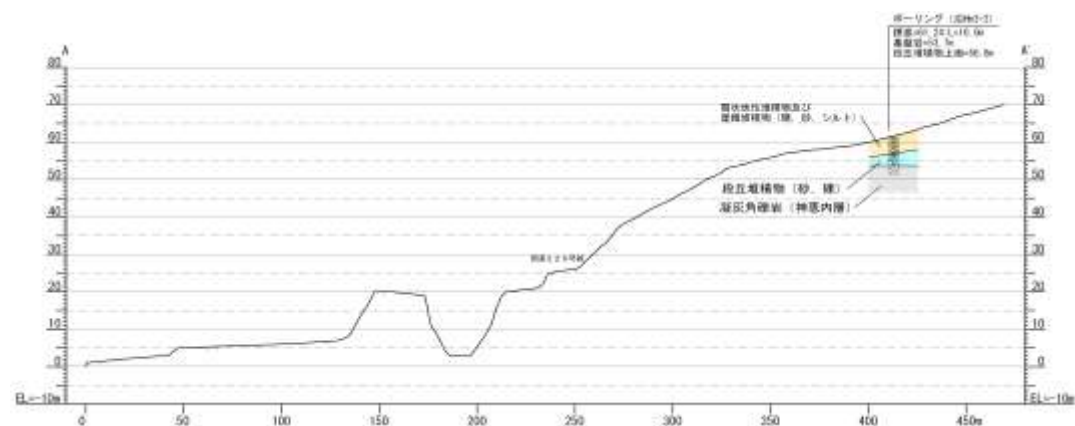
泊Hm3-2付近では、標高約52m~62mにHm2段丘面が判読され、ボーリング調査結果により、基盤岩の上位に段丘堆積物が認められる。段丘堆積物上面の標高は約57m。



調査位置図



コア写真(泊Hm3-2)



A-A' 断面

1.1 積丹半島西部の海成段丘について

【泊村 泊②】

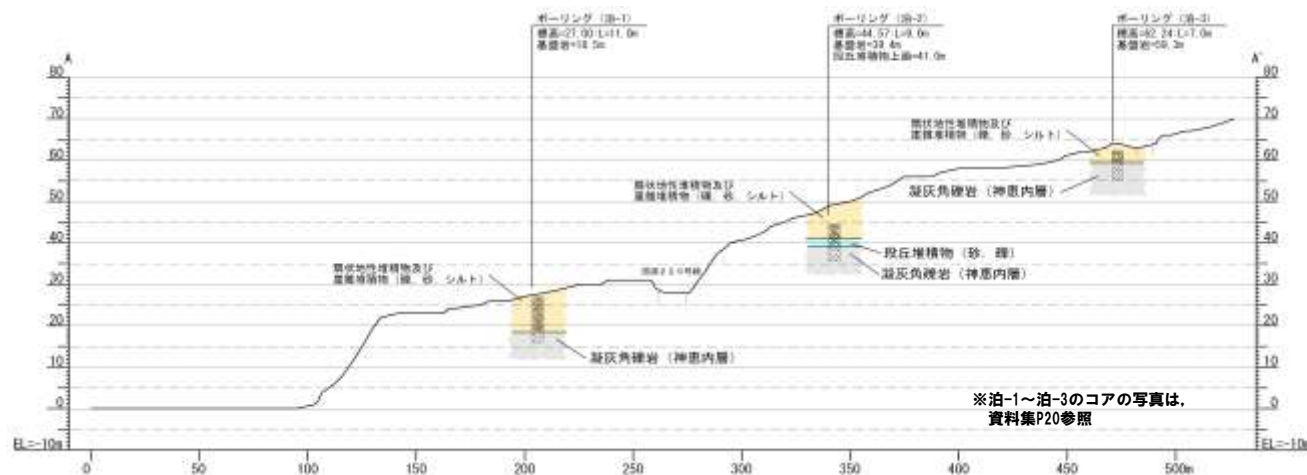
泊-3付近では、標高約56m～66mにHm2段丘面が判読され、ボーリング調査では、基盤岩（標高約59m）の上位に扇状地性堆積物及び崖錐堆積物の分布が認められる。

泊-2付近では、明瞭な地形面は判読できなかったが、踏査によりHm3段丘の分布が推定され、ボーリング調査では、基盤岩の上位に段丘堆積物の分布が認められる。段丘堆積物上面の標高は約41m。

泊-1付近では、Mm1段丘面が判読され、ボーリング調査では、基盤岩（標高約19m）の上位に扇状地性堆積物及び崖錐堆積物の分布が認められる。



調査位置図



A-A' 断面

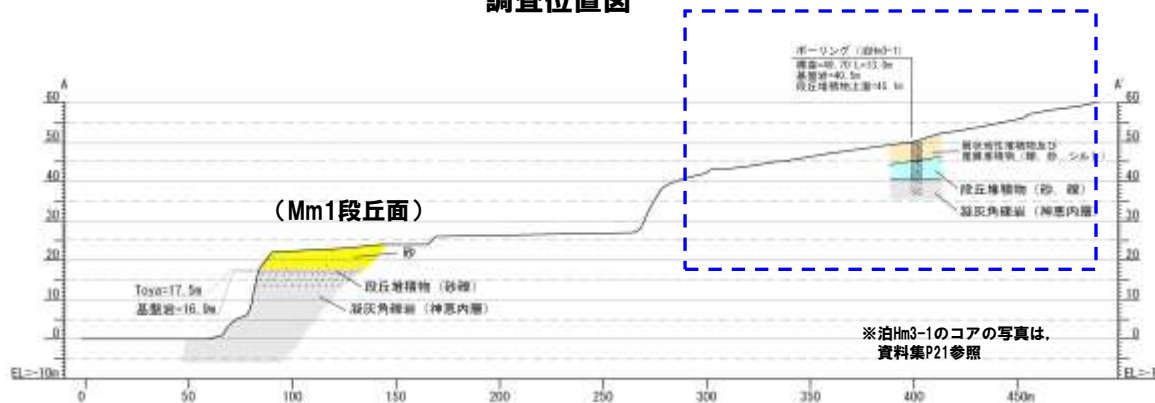
1.1 積丹半島西部の海成段丘について

【泊村 滝ノ澗】

泊Hm3-1付近では、標高約40m～50mにHm3段丘面が判読され、ボーリング調査結果により、基盤岩の上位に段丘堆積物が認められる。段丘堆積物の上面の標高は約45m。



調査位置図

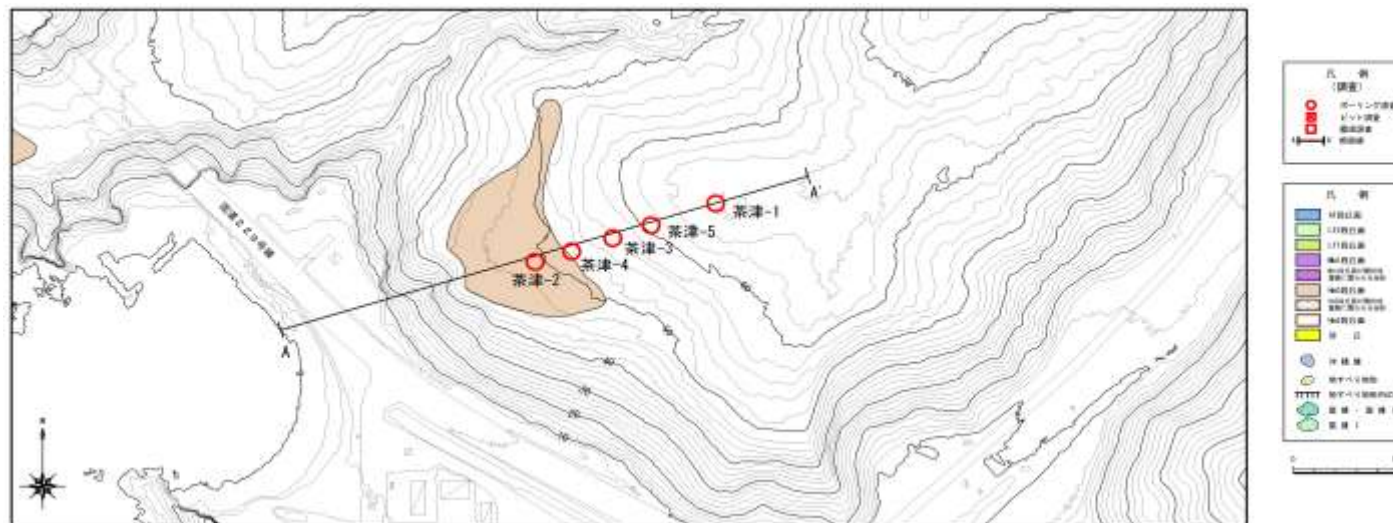


A-A' 断面

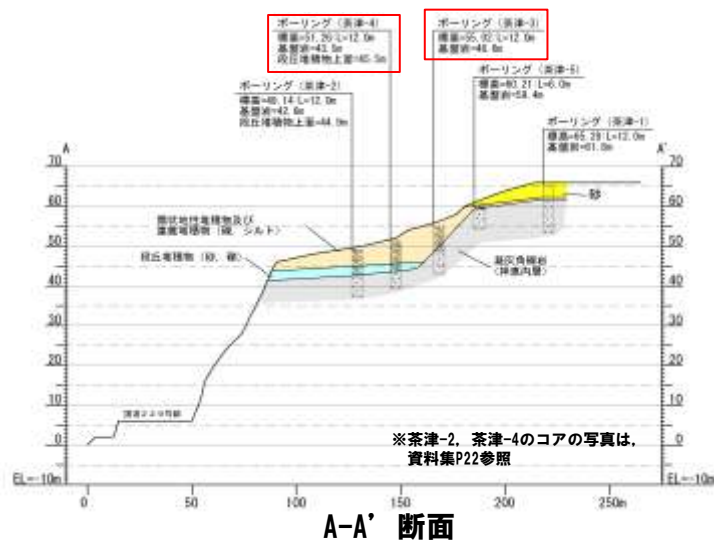
1.1 積丹半島西部の海成段丘について

【泊村 茶津】

茶津地点では、標高約46m～52mにHm3段丘面が判読され、ボーリング調査では、基盤岩の上位に段丘堆積物の分布が認められる。段丘堆積物の上面の標高は約45m～46mで、旧汀線は茶津-3～茶津-4の間と推定される。基盤岩の分布から、標高約59m～62mにHm2段丘面の分布が推定される。



調査位置図

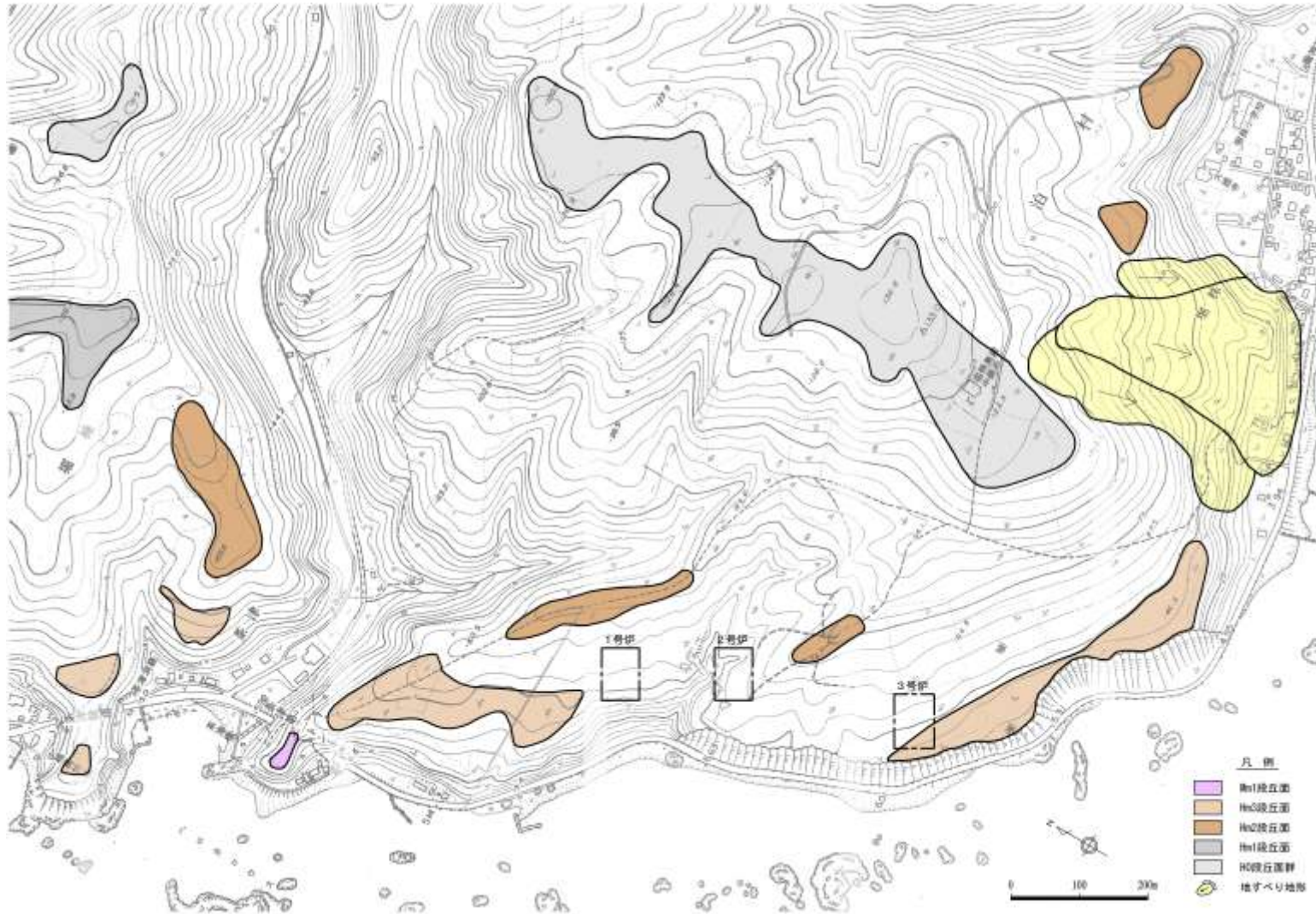


1.1 積丹半島西部の海成段丘について

b. 敷地内の高位段丘

(a) 空中写真判読結果

- 空中写真判読結果より, H0段丘面群, Hm2段丘面, Hm3段丘面等が認められる。
- 変位地形は認められない。

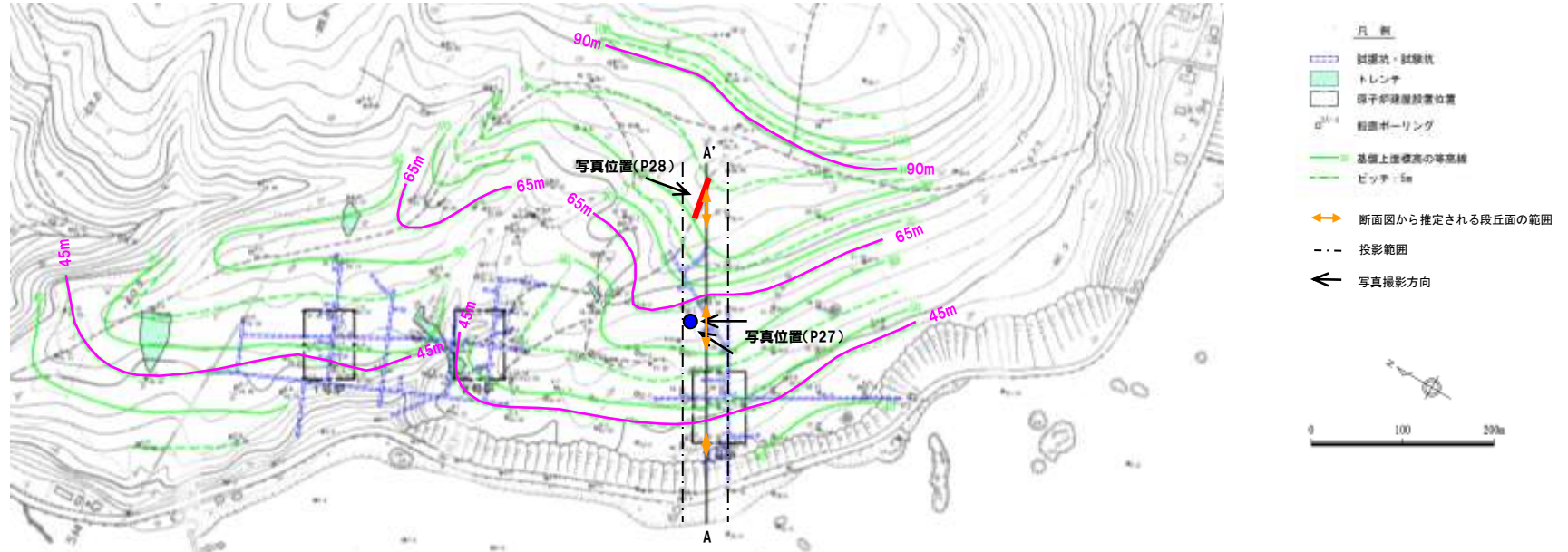


地形分類図

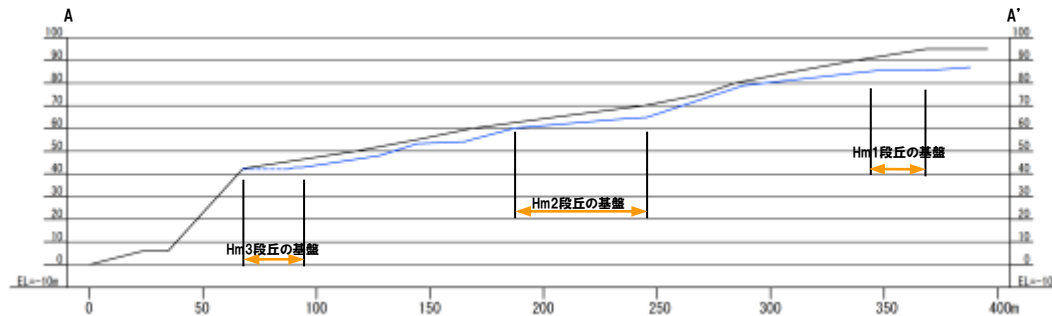
1.1 積丹半島西部の海成段丘について

(b) 段丘堆積物の分布(ボーリング調査結果)

- 3号炉調査時に3号炉北東側の標高60m付近の工事箇所で基盤(神恵内層)が緩やかな平坦面を形成していることを確認し、段丘堆積物等の分布を確認している。
- ボーリング調査結果、トレンチ調査結果等より求められる基盤の分布標高から、標高90m付近、標高65m付近及び標高45m付近で基盤岩に遷緩線が認められ、その海側に高位段丘面の分布が推定される。



基盤高度分布図

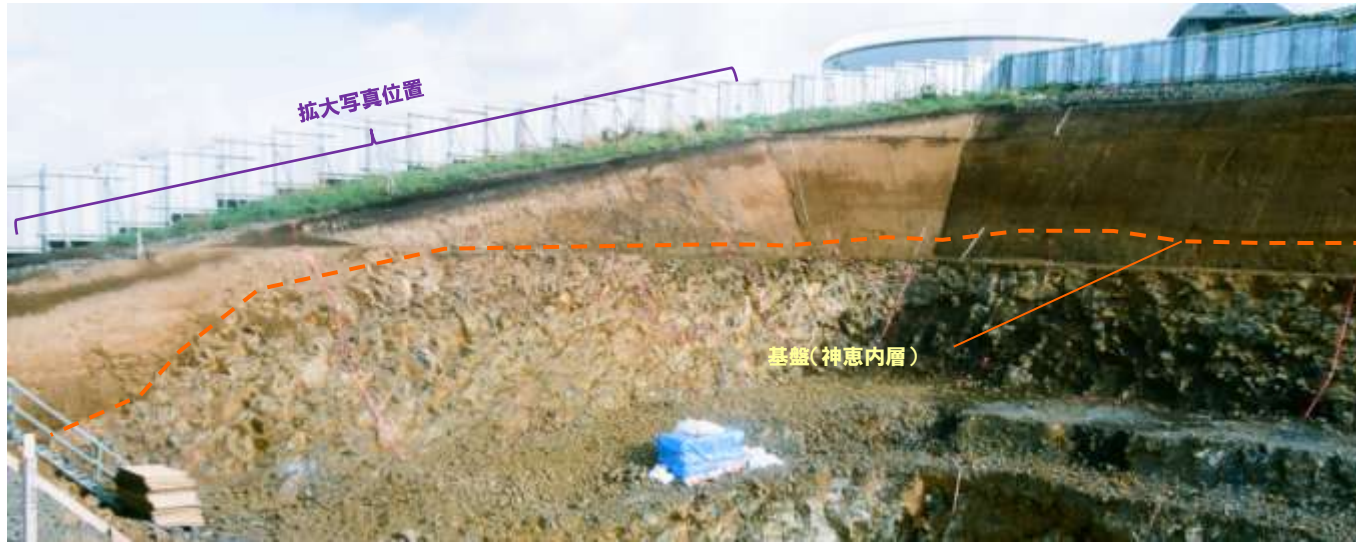


A-A' 断面

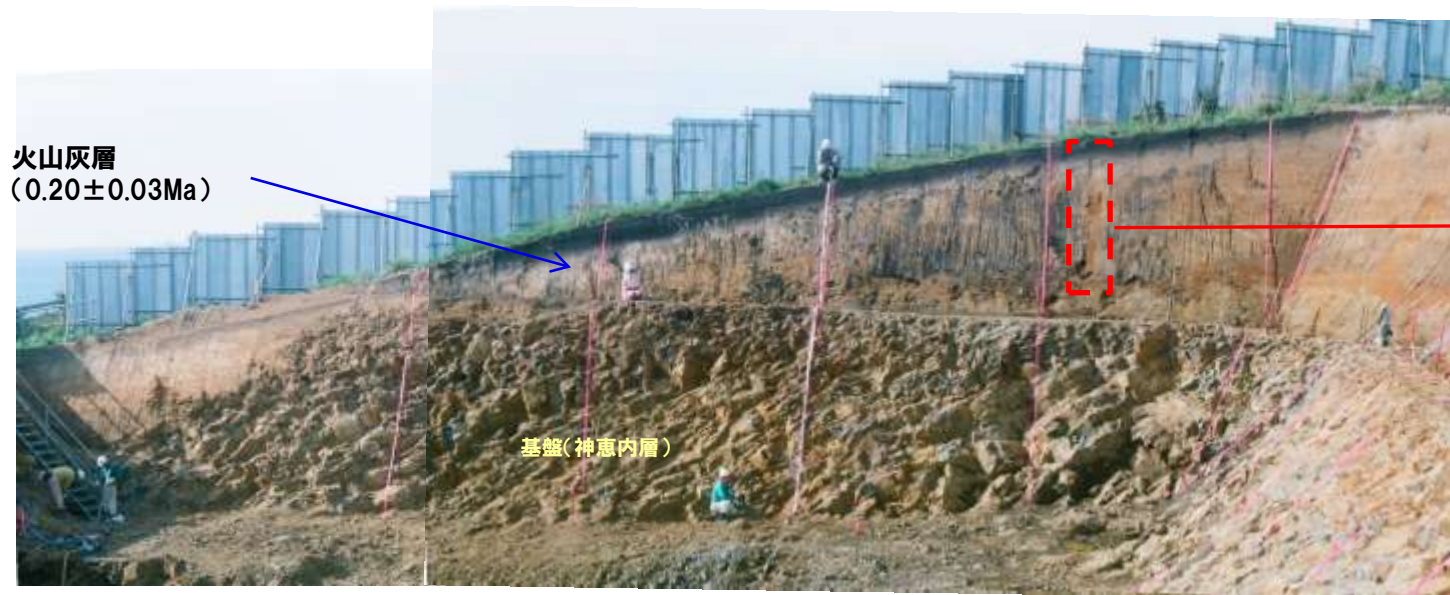
断面図(基盤高度分布 ※投影)

1.1 積丹半島西部の海成段丘について

(c) 露頭調査 (工事切土面の観察結果)



3号炉北東側の標高60m付近の工事箇所では、高位段丘堆積物の上位の崖錐堆積物を覆う火山灰層から、フィッション・トラック法年代測定値 $0.20 \pm 0.03\text{Ma}$ が得られている。本火山灰層は、1号炉側の高位段丘堆積物を覆って分布する火山灰層 ($0.22 \pm 0.08\text{Ma}$) と同層準のものと考えられる。



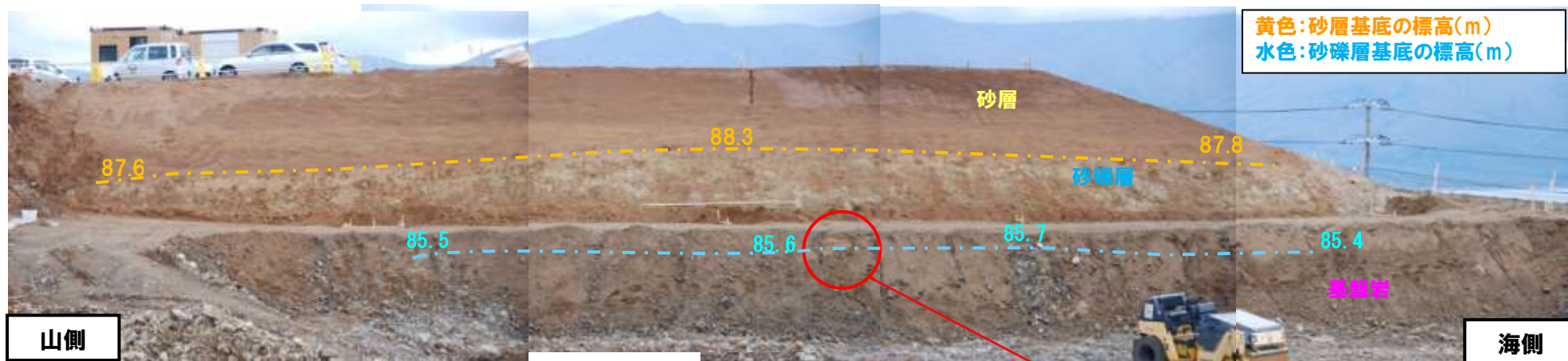
Hm2段丘を覆って分布する堆積物はくさり礫を伴う。



Hm2段丘露頭写真 (工事法面 平成9年撮影)

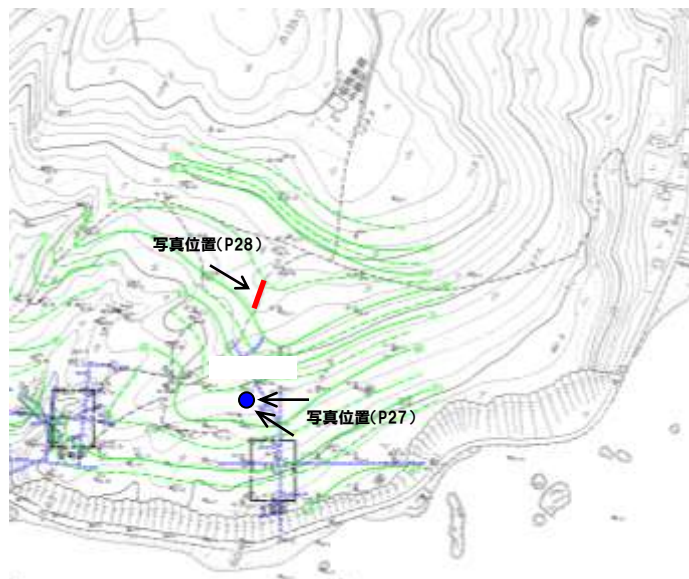
1.1 積丹半島西部の海成段丘について

Hm1段丘の分布が推定される敷地内の切土面において、標高約85m付近で基盤岩の上位に段丘堆積物の分布が認められる。



黄色:砂層基底の標高(m)
 水色:砂礫層基底の標高(m)

Hm1段丘露頭写真(平成25年撮影)



露頭位置図

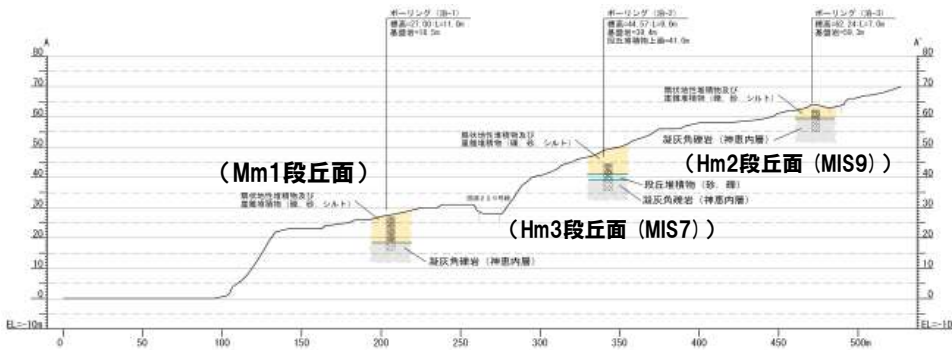
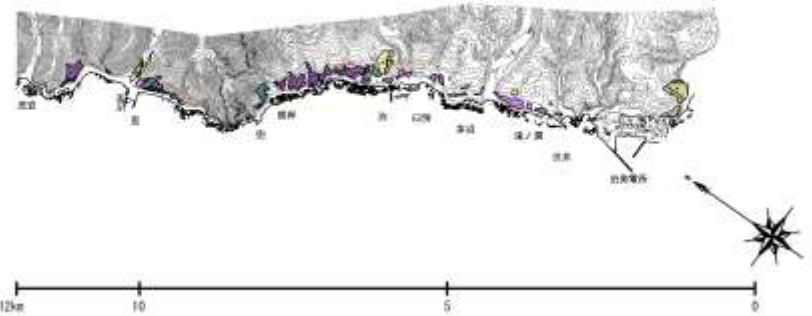


- ほぼ平坦な基盤の上位に砂礫層が認められる。
- 砂礫層の下部は、海成層と推定される円礫混じり砂が分布する。
- 写真の鎌の先端が基盤上面、鎌の上方は円礫混じり砂。

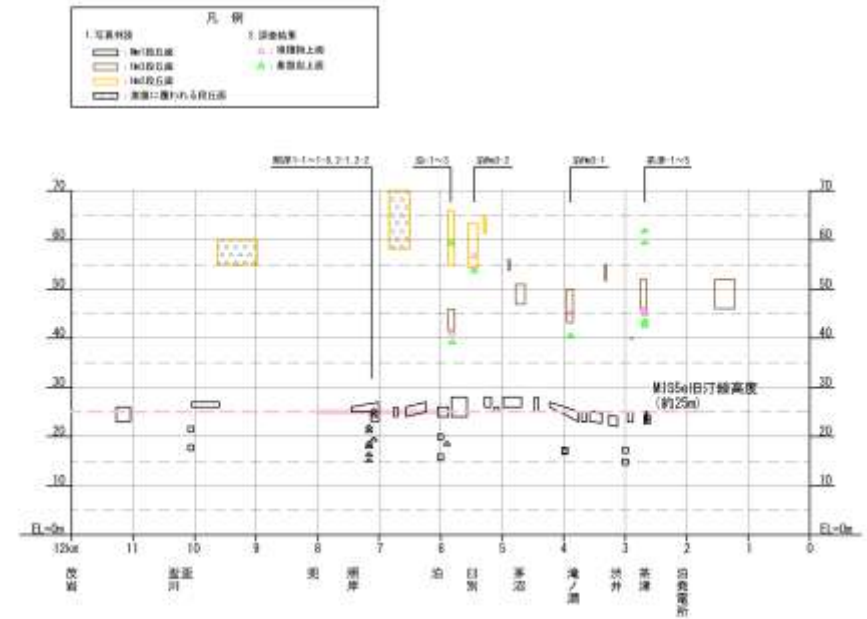
1.1 積丹半島西部の海成段丘について

【高位段丘面の調査結果】

- 敷地近傍では、ボーリング調査等によりHm3段丘が標高40～45m付近、Hm2段丘が標高約55m～65m付近に確認された。
- これらの形成年代をそれぞれMIS7(約21万年前)、MIS9(約33万年前)とすると、Mm1段丘面から算出した隆起速度(約0.2m/千年)と概ね調和的である。
- 敷地内で、ボーリング調査結果より推定される3段の段丘面は、分布標高から、敷地近傍で確認されたHm1段丘面、Hm2段丘面、Hm3段丘面に対比される。
- Mm1段丘面同様、高位段丘面の標高にも有意な差は認められず、北側に向かって隆起速度が大きくなる傾向や変位の累積は認められない。



泊②地点 Mm1段丘面及び高位段丘面 断面図



高位段丘の分布高度(敷地近傍)

余 白

1.2 積丹半島西方沖の地質構造について

1.2 積丹半島西方沖の地質構造について

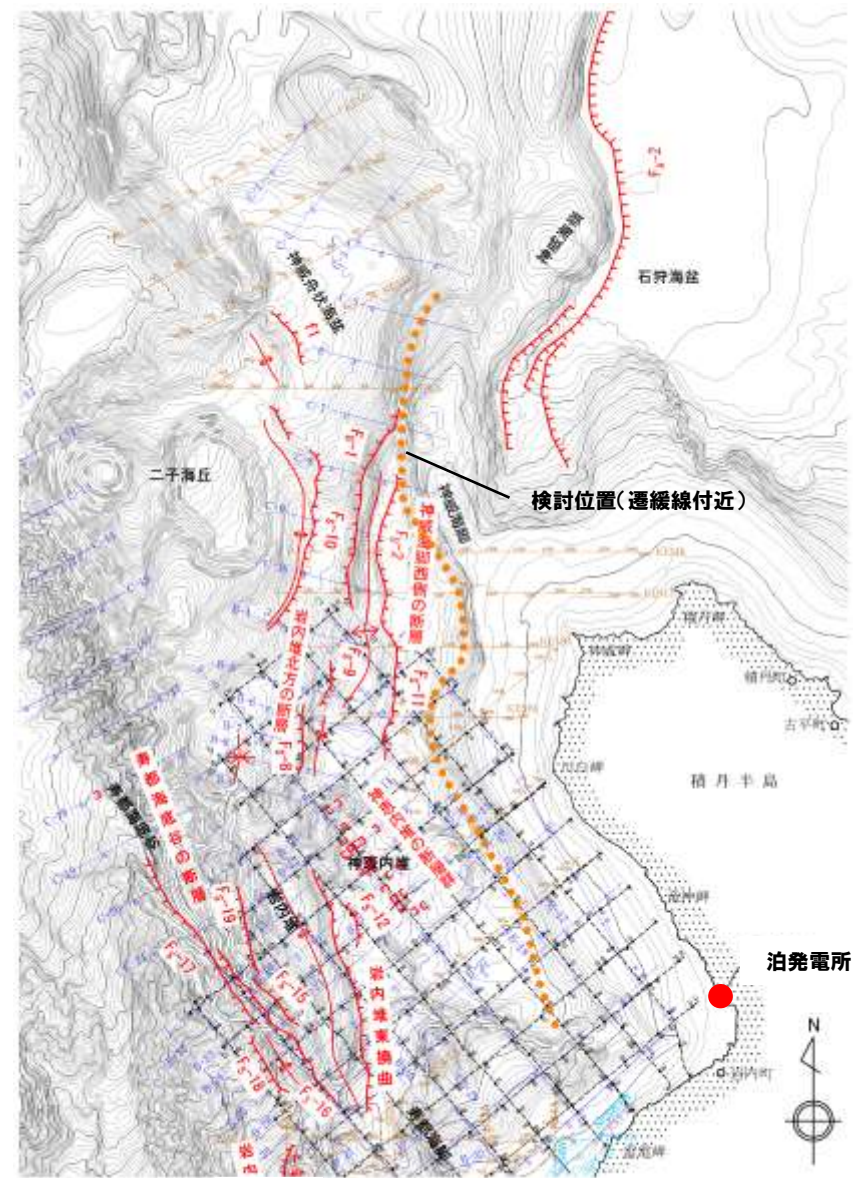
1.2 積丹半島西方沖の地質構造について

(1) 海上音波探査概要

積丹半島西方の大陸棚縁辺部～神威海脚周辺では、主にエアガンによるマルチチャンネル音波探査及びスパーカーによるシングルチャンネル音波探査を実施している。

	アナログ方式 シングルチャンネル 音波探査	デジタル方式 マルチチャンネル音波探査	
		1997年	2012年
実施年度	1980年	1997年	2012年
音源	スパーカー※1	エアガン (Giガン)	エアガン
発振エネルギー	約4,500J	容量:約420inch ³ 約210inch ³ ※2 圧力:約13.8MPa	容量:約300inch ³ 圧力:約12.3MPa
発振周波数	40～400Hz	5Hz～140Hz	数Hz～140Hz
発振間隔	3秒	25m 12.5m※2	12.5m
受振器の チャンネル数	1ch	96ch 48ch※2	48ch
受振点間隔	—	12.5m	12.5m
受振フィルター	315～630Hz	3～500Hz	0～400Hz
収録時 サンプリングレート	—	1ms	1ms
データ処理時 サンプリングレート	—	2ms	1ms

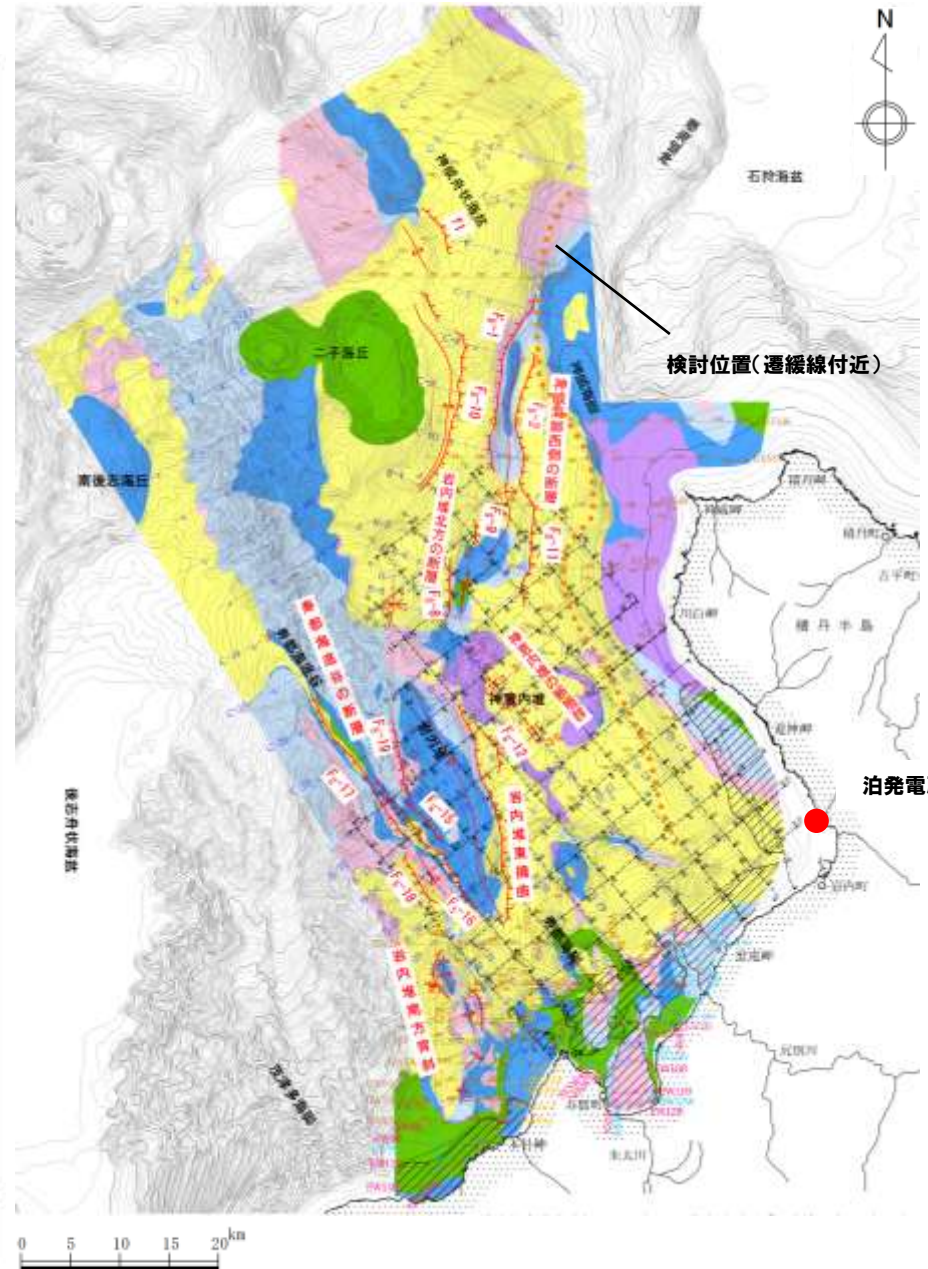
※1 沿岸部の一部区間においてエアガン(容量:約15inch³・圧力:約0.3MPa、発振間隔1.5s)で実施
※2 沿岸部



(2) 敷地前面海域の地質分布及び地質層序

地質時代	陸地の地質			海域の地質	
	積丹地域	尻別川地域	黒松内低地帯地域	敷地前面海域	
第四紀	完新世	沖積層	沖積層	沖積層	I
	更新世	低位段丘堆積物	低位段丘堆積物	低位段丘堆積物	II
		中位段丘堆積物	中位段丘堆積物	中位段丘堆積物	
		高位段丘堆積物及び充足層	高位段丘堆積物	高位段丘堆積物	
前期	野塚層	三和層	知来川層	III	
	岩内層	鮎川層	瀬根層		
鮮新世	余別層	尻別川層	黒松内層	IV	
	第三紀	神恵内層	磯谷層	二股層	V
中新世		古平層	八雲層	VI	
			訓縫層		
前期	茅沼層				
古第三紀	始新世				
	暁新世				
白亜紀	花崗岩類	花崗岩類		VII	
	先白亜紀	リヤムナイ層			
	貫入岩類	貫入岩類	—	VII	

敷地前面海域の地質層序



敷地前面海域の地質分布

凡例

- ① 古新世末層 (北海道電力, 1967年) (ニアコン(55層), マルチチャンネル) (チャープブナー, シングルチャンネル)
- ② 古新世末層 (北海道電力, 1969年) (水中設置, シングルチャンネル)
- ③ ④ ⑤ 古新世末層 (北海道電力, 2012年) (ニアコン, マルチチャンネル)
- ⑥ ⑦ ⑧ 古新世末層 (北海道電力, 2012年) (ニアコン(55層), マルチチャンネル)
- ⑨ ⑩ ⑪ 古新世末層 (北海道電力, 2012年) (フォーケーシング, マルチチャンネル)
- ⑫ ⑬ 古新世末層 (北海道電力, 2012年) (ブービー, マルチチャンネル)

前期地殻変動の活動と関連する断層及び節理

- 前期地殻変動の活動と関連する断層
- 内断層
- 背断層

地質時代	記号
完新世	I
更新世	II
鮮新世	III
第三紀	IV
中新世	V
古第三紀	VI
白亜紀	VII
先白亜紀	VIII

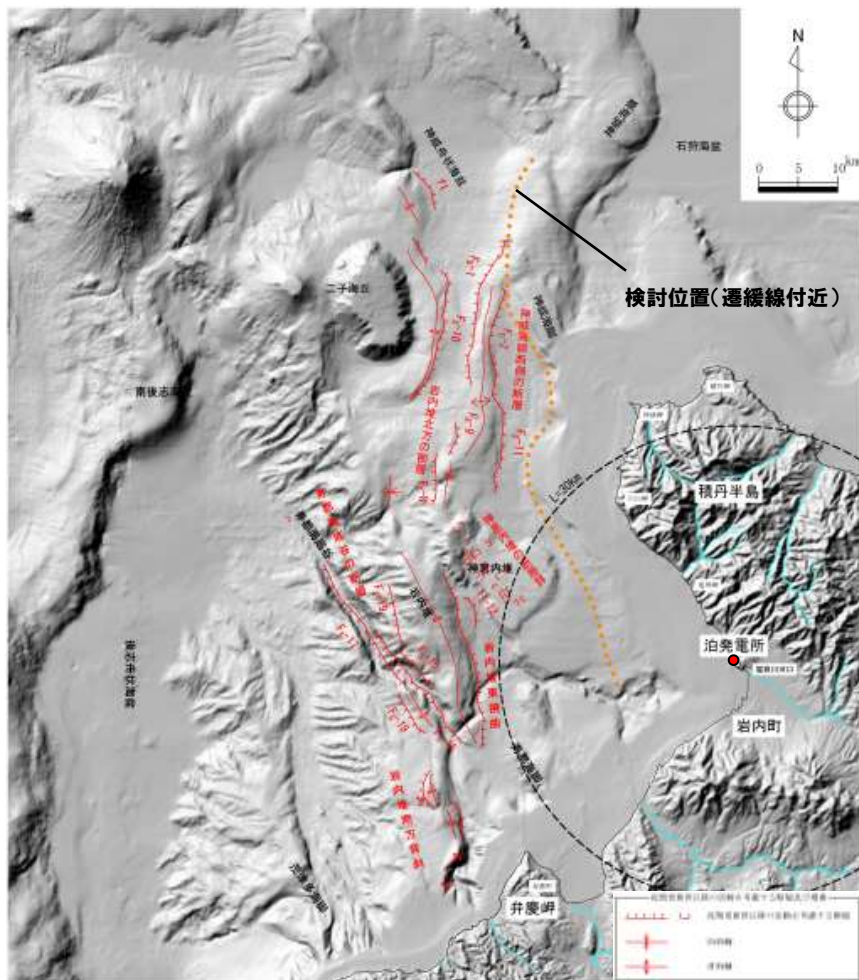
編纂 (長久保)

1.2 積丹半島西方沖の地質構造について

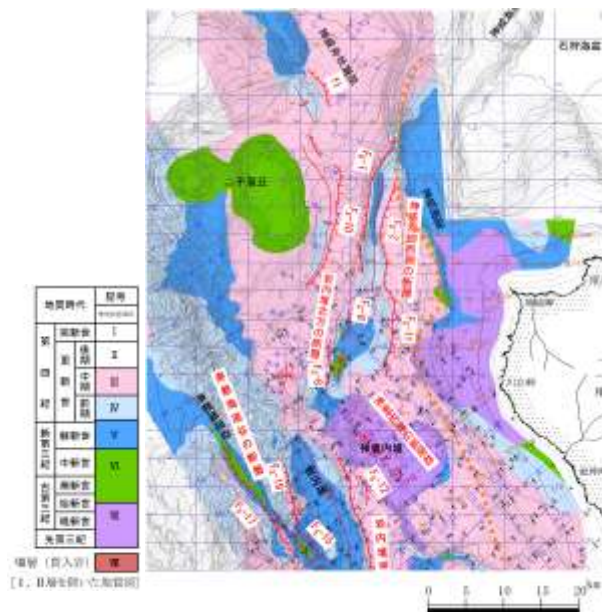
(3) 海底地形

積丹半島西部の沖合約10kmまでは、水深150m以浅の大陸棚が分布し、大陸棚の沖合には、海盆、堆等が認められる。

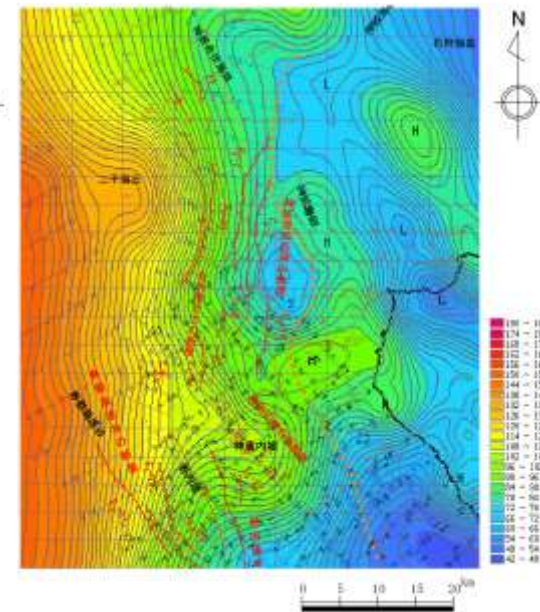
敷地前面海域では、震源として考慮する活断層が、主にV層及びIV層が分布する海丘・海嶺状の高まりに沿って分布し、神恵内堆、神威海脚及び積丹半島基部等の古い地層で形成される地形に規制されて分布する。



陰影図及び断層位置図



地質図 (※I, II層を除く)



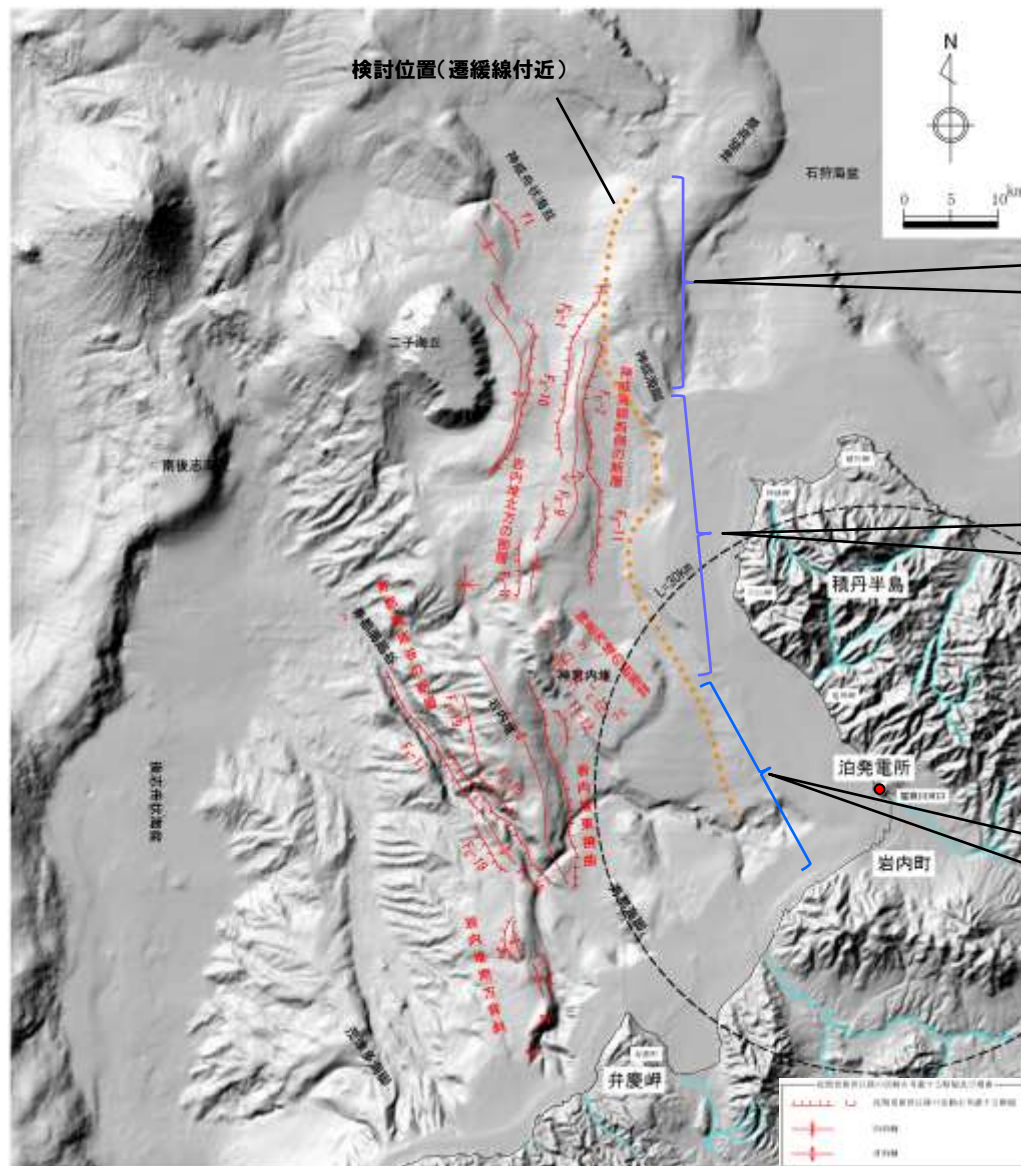
ブーゲー異常図

二子海丘周辺、積丹半島～神威海脚のN-S方向、神恵内堆付近のENE- WSW方向に高重力異常が認められ、海上音波探査記録等から、VI層及びVII層の分布が推定される。

1.2 積丹半島西方沖の地質構造について

(4) 地質構造の検討

今回の検討では、積丹半島西方の大陸棚西側～神威海脚北方の高まりの西側斜面について、北部(神威海脚以北)、中部(神威海脚～神恵内堆)、南部(神恵内堆以南)に分けて検討を行った。

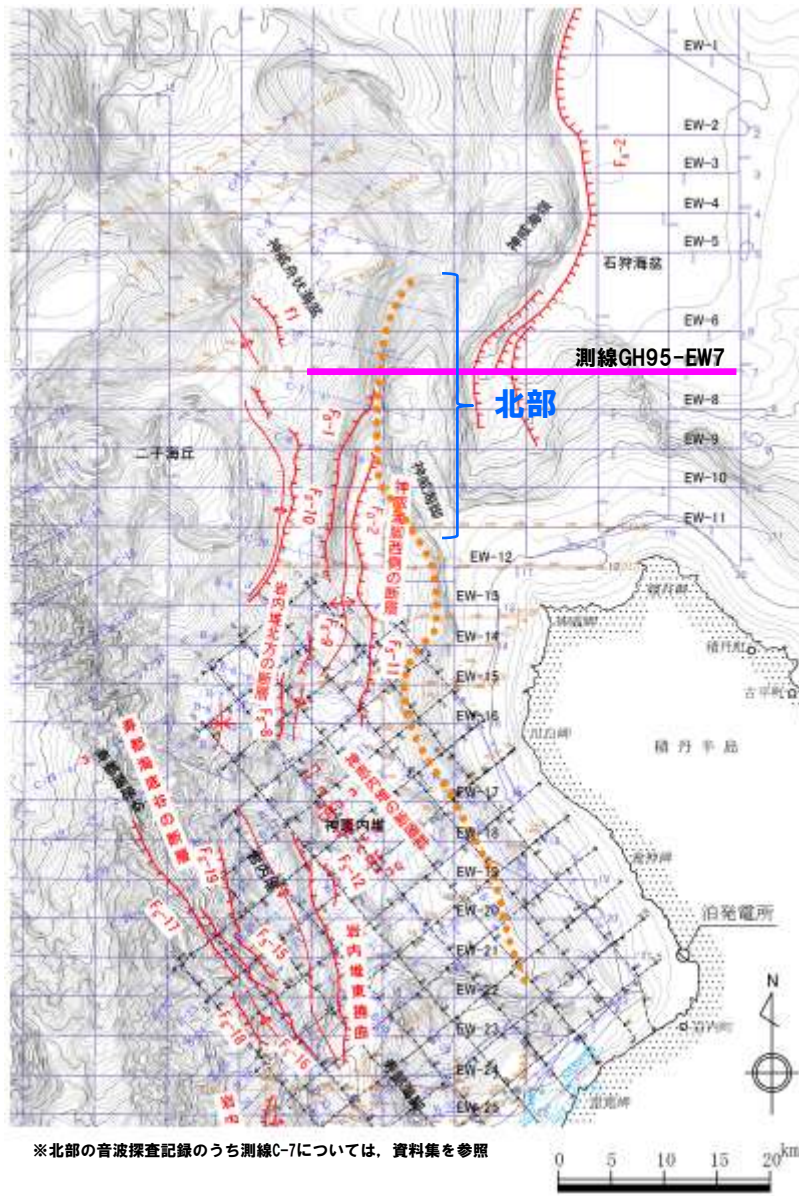


<北部(神威海脚以北)>
神威海脚北方の高まり西縁沿いから、神威海脚の西側基部付近。

<中部(神威海脚～神恵内堆)>
神威海脚南方のNNW-SSE方向の直線的な崖及び積丹半島西岸に凸状に張り出した曲線的な崖付近。

<南部(神恵内堆以南)>
積丹半島西岸沿いからやや西方にはずれNNW-SSE方向に伸びる遷緩線付近。

1.2 積丹半島西方沖の地質構造について



※北部の音波探査記録のうち測線C-7については、資料集を参照

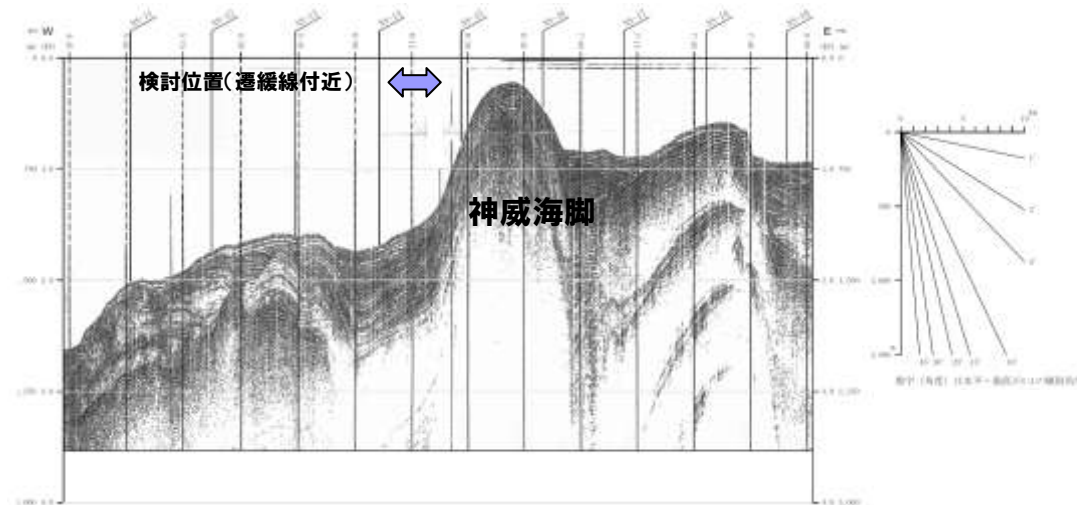
●●●●● 検討位置(遷緩線付近)

a. 北部 ＜概要＞

北部には、神威海脚北方にN-S方向の高まりが認められるが、この高まりは、高まりの東側に認められる西傾斜の断層により形成された撓曲構造によるものと考えられる。

また、神威海脚の西側の斜面中には、神威海脚西側の断層及びF_D-1断層が認められる。

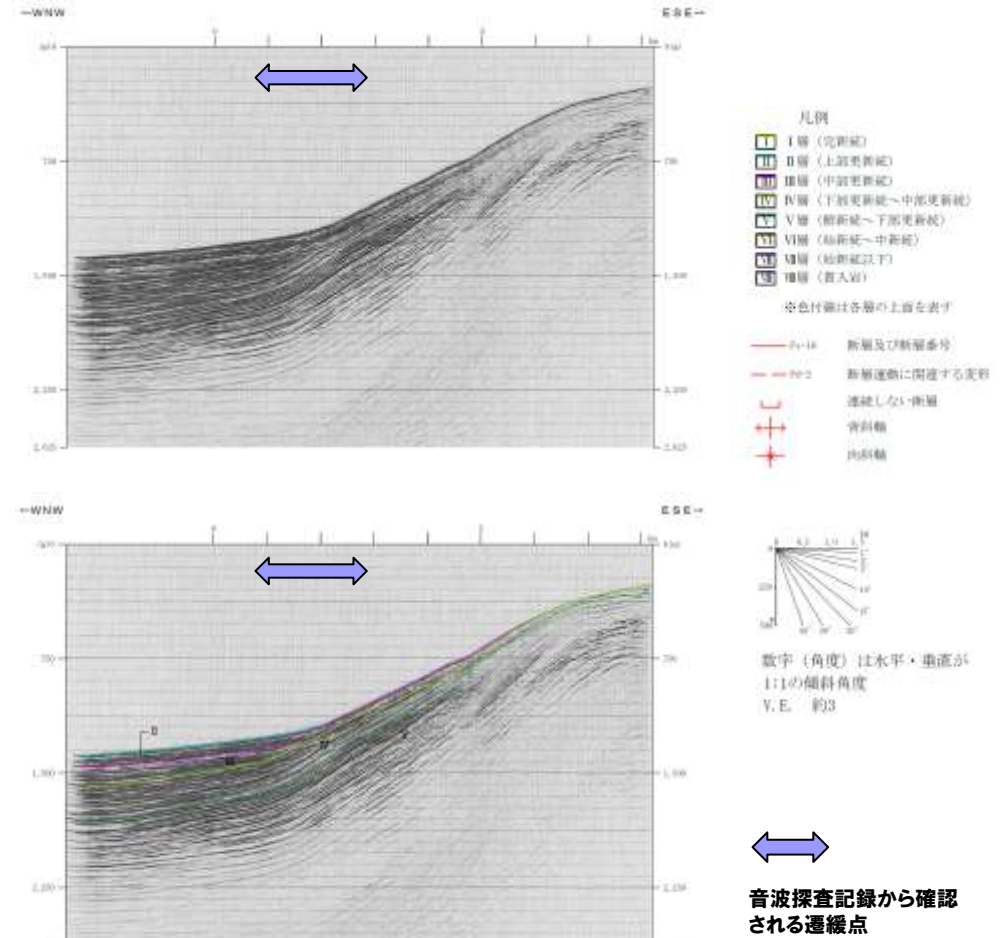
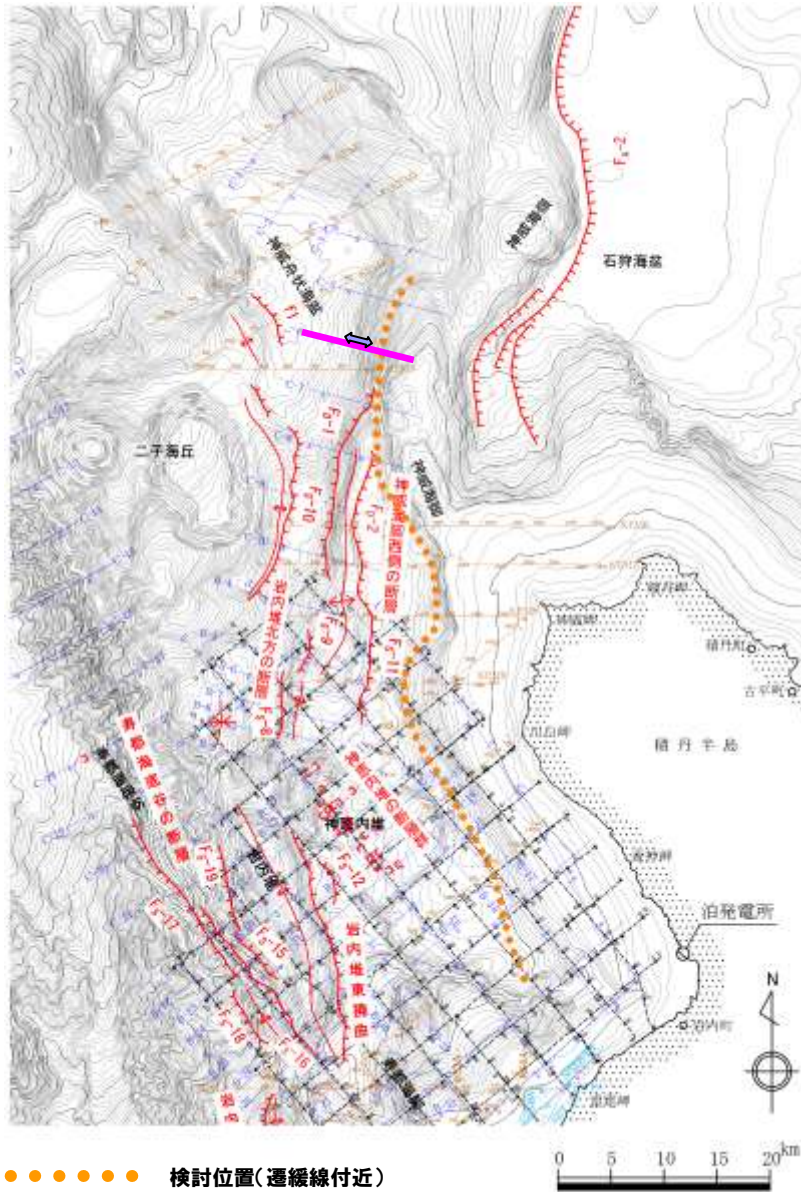
【測線GH95-EW7】※



※地質調査所の音波探査記録

1.2 積丹半島西方沖の地質構造について

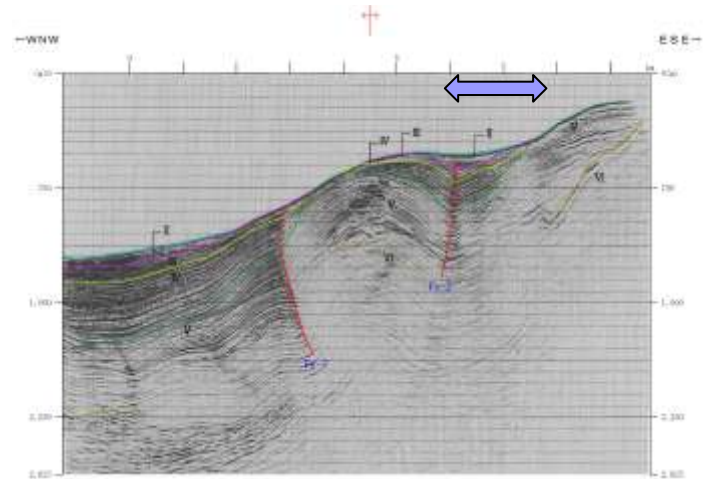
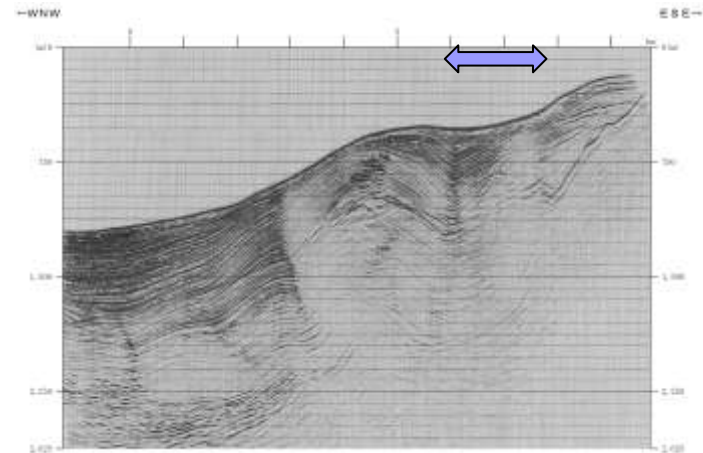
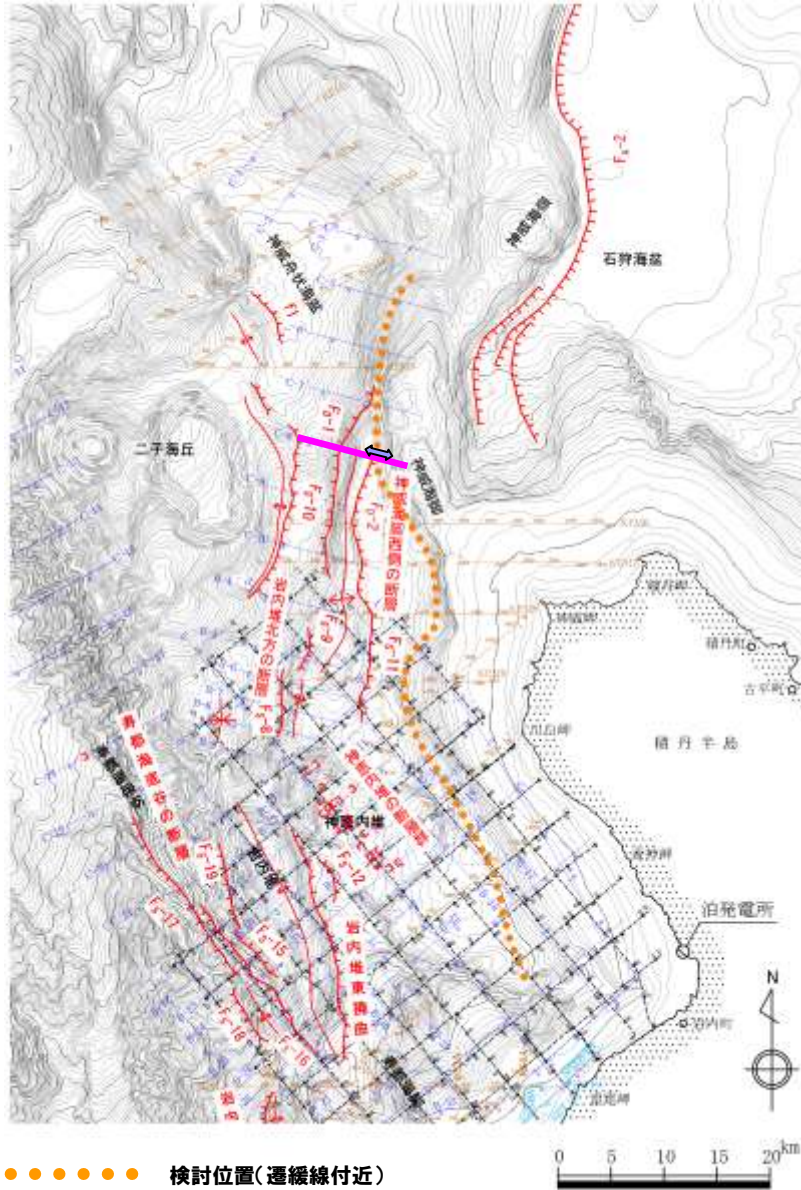
【測線C-6】



高まりを形成する撓曲は、石狩海盆側の西傾斜の断層によるものと推定される。

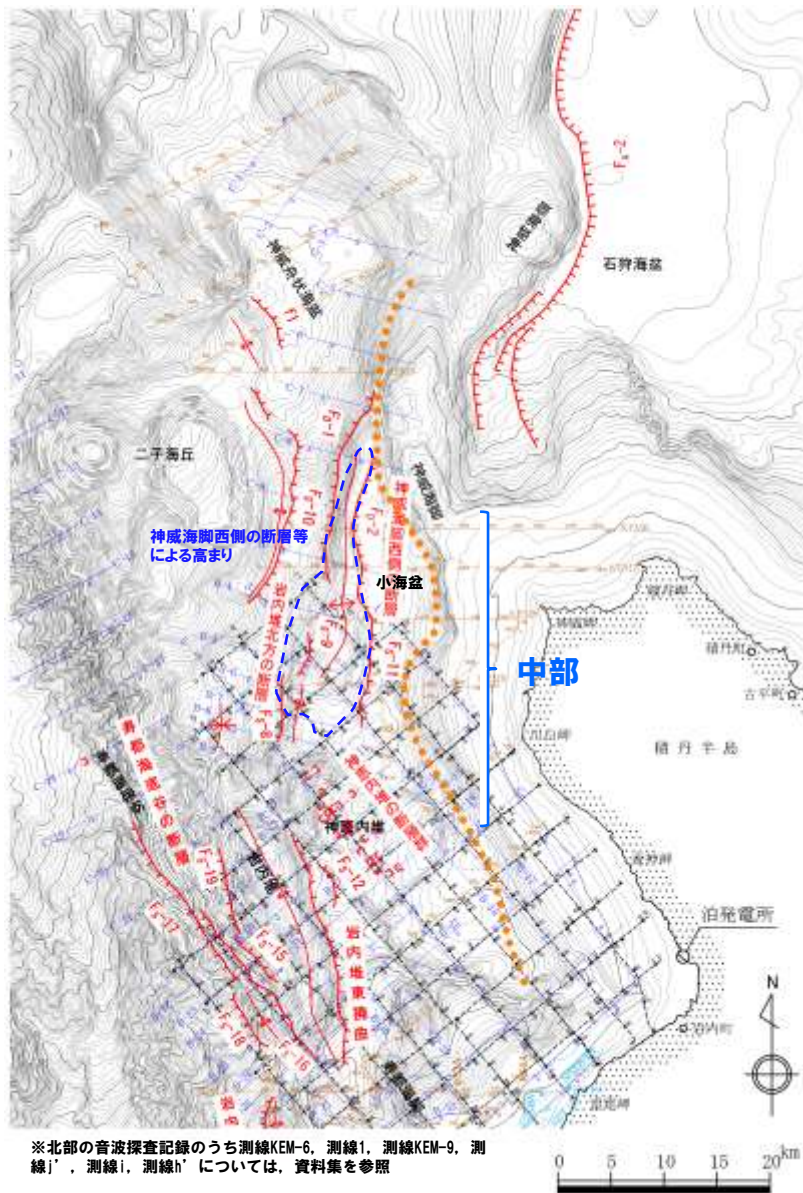
1.2 積丹半島西方沖の地質構造について

【測線C-8】



高まりから西側に傾斜する斜面中に東傾斜のF_D-1断層と西傾斜の神威海脚西側の断層(F_D-2断層)が認められる。

1.2 積丹半島西方沖の地質構造について



●●●●●●●●●● 検討位置(遷緩線付近)

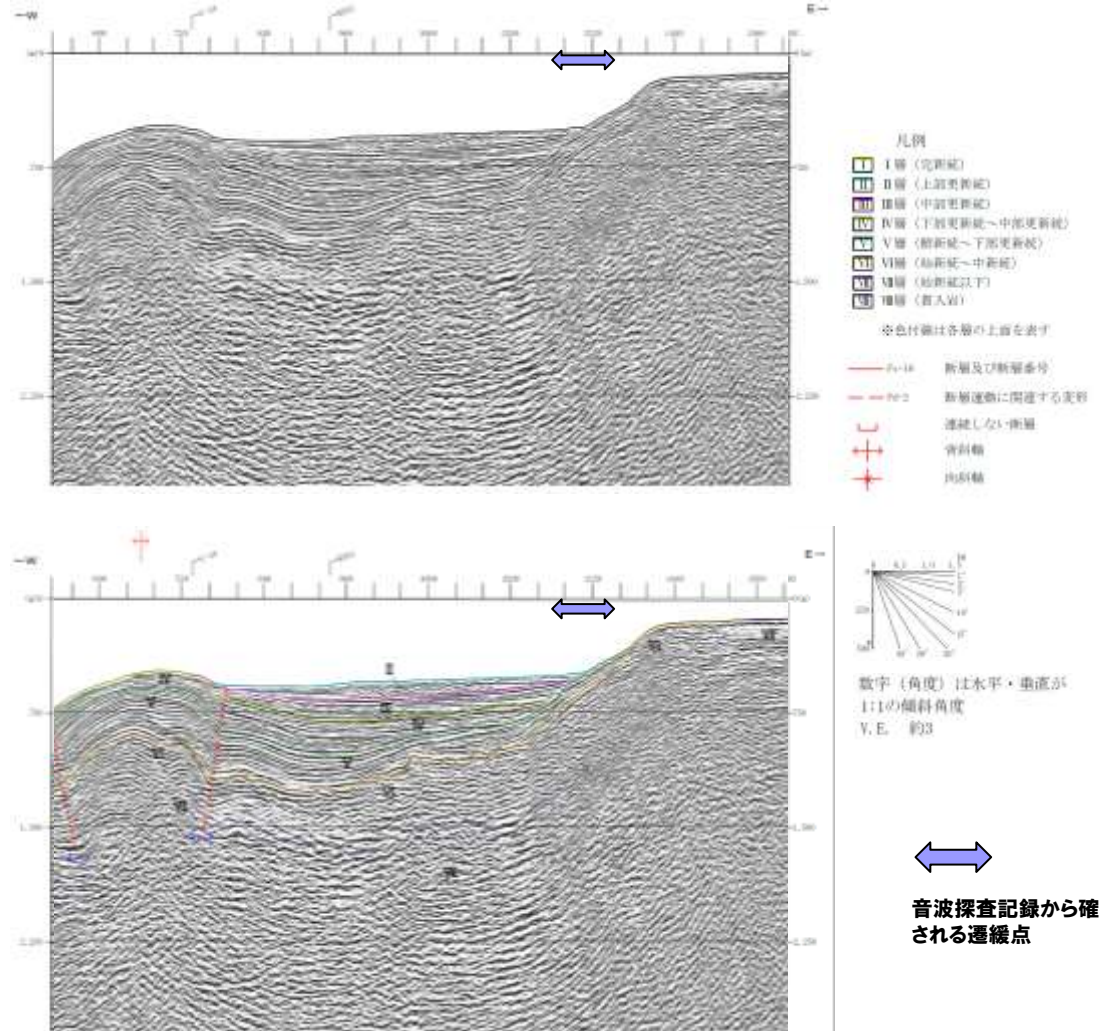
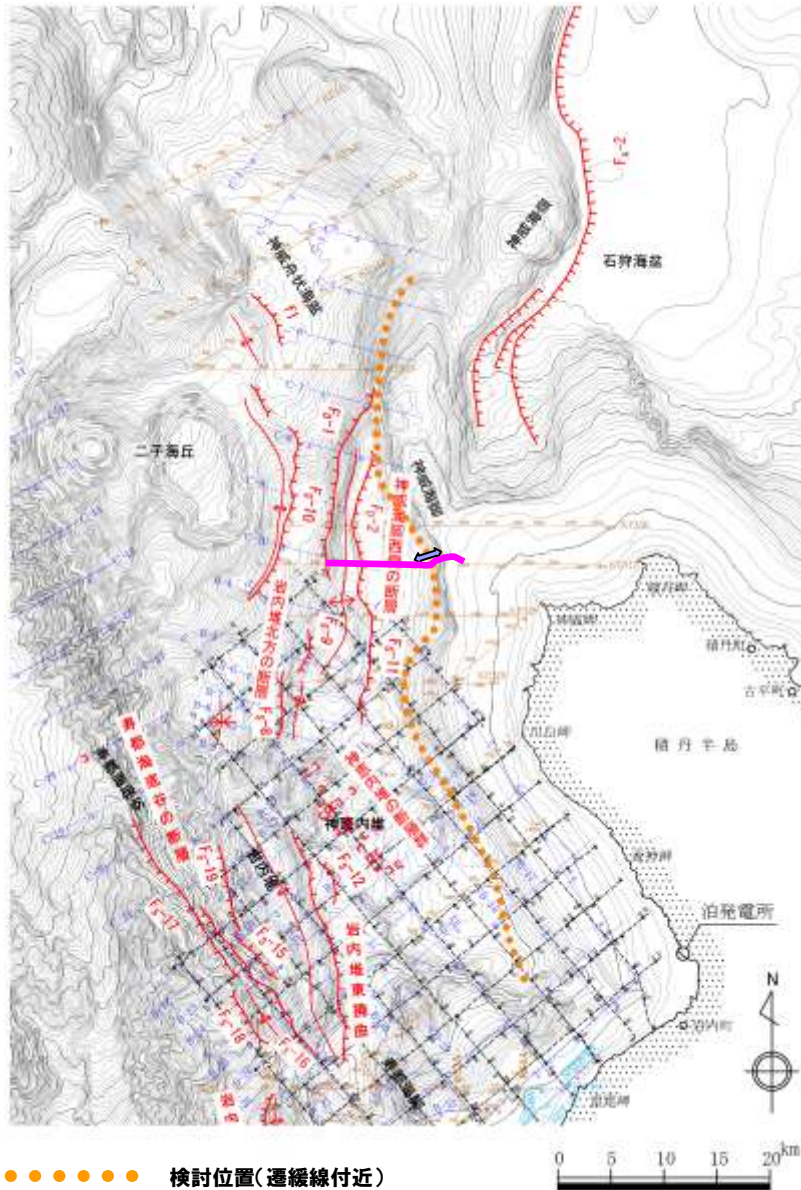
b. 中部

<概要>

中部は、神威海脚西側の断層等による高まり及び神恵内堆と大陸棚の間に分布する小海盆の東縁付近であるが、検討位置付近に対応して連続する構造は認められず、また、後期更新世以降の活動を示唆するような変位及び変形も認められない。

1.2 積丹半島西方沖の地質構造について

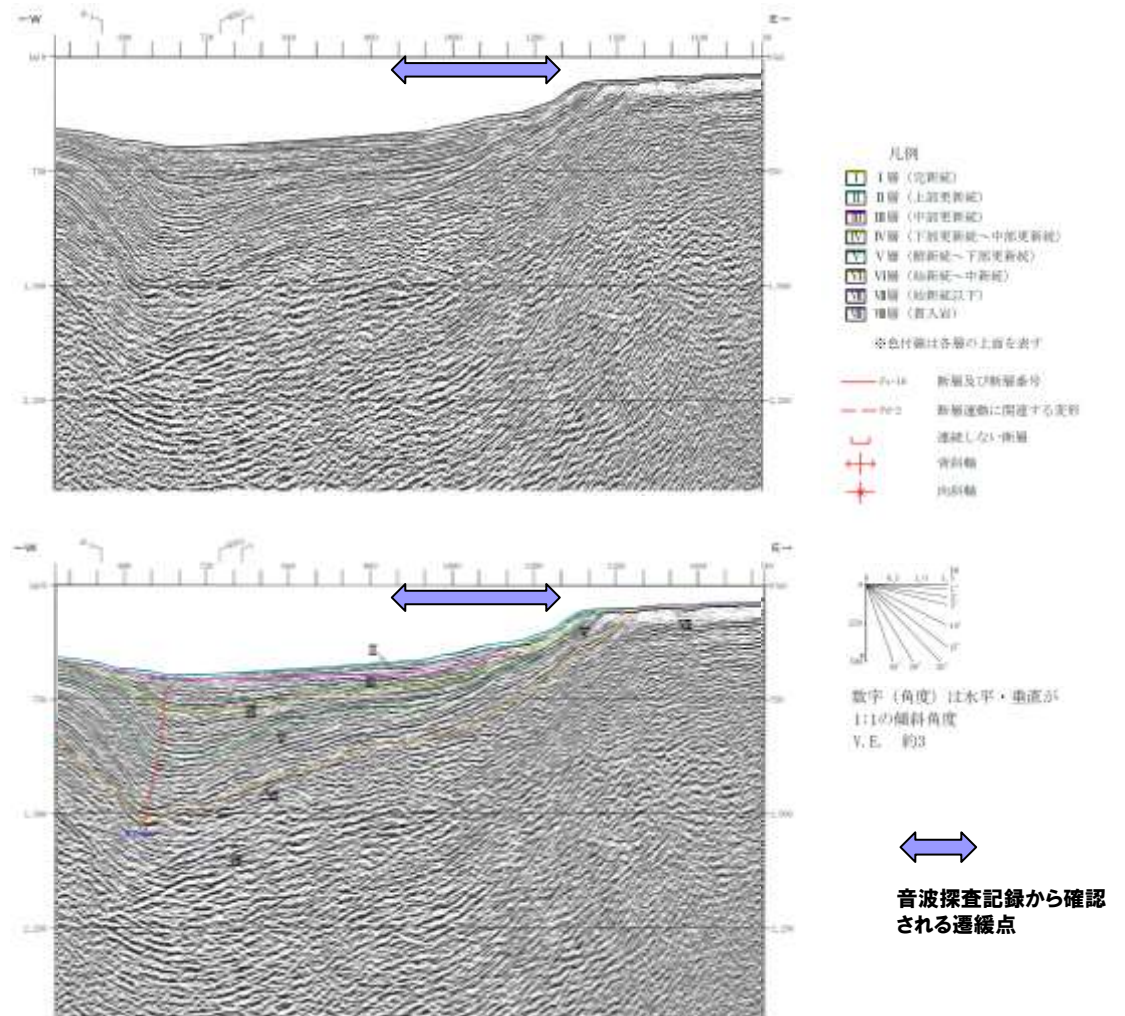
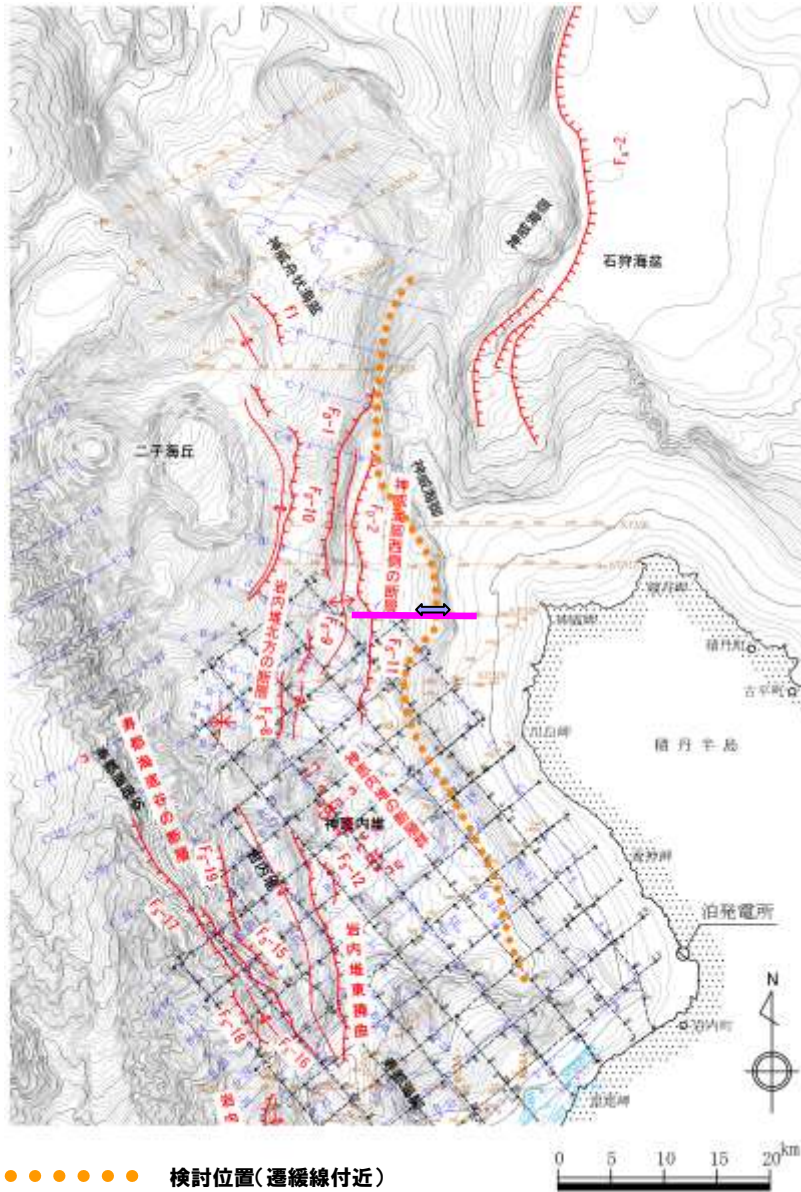
【測線KEM7】



海盆内のII層及びIII層は、ほぼ水平に堆積し、神威海脚基部を隆起させるような東側隆起の活構造は認められない。

1.2 積丹半島西方沖の地質構造について

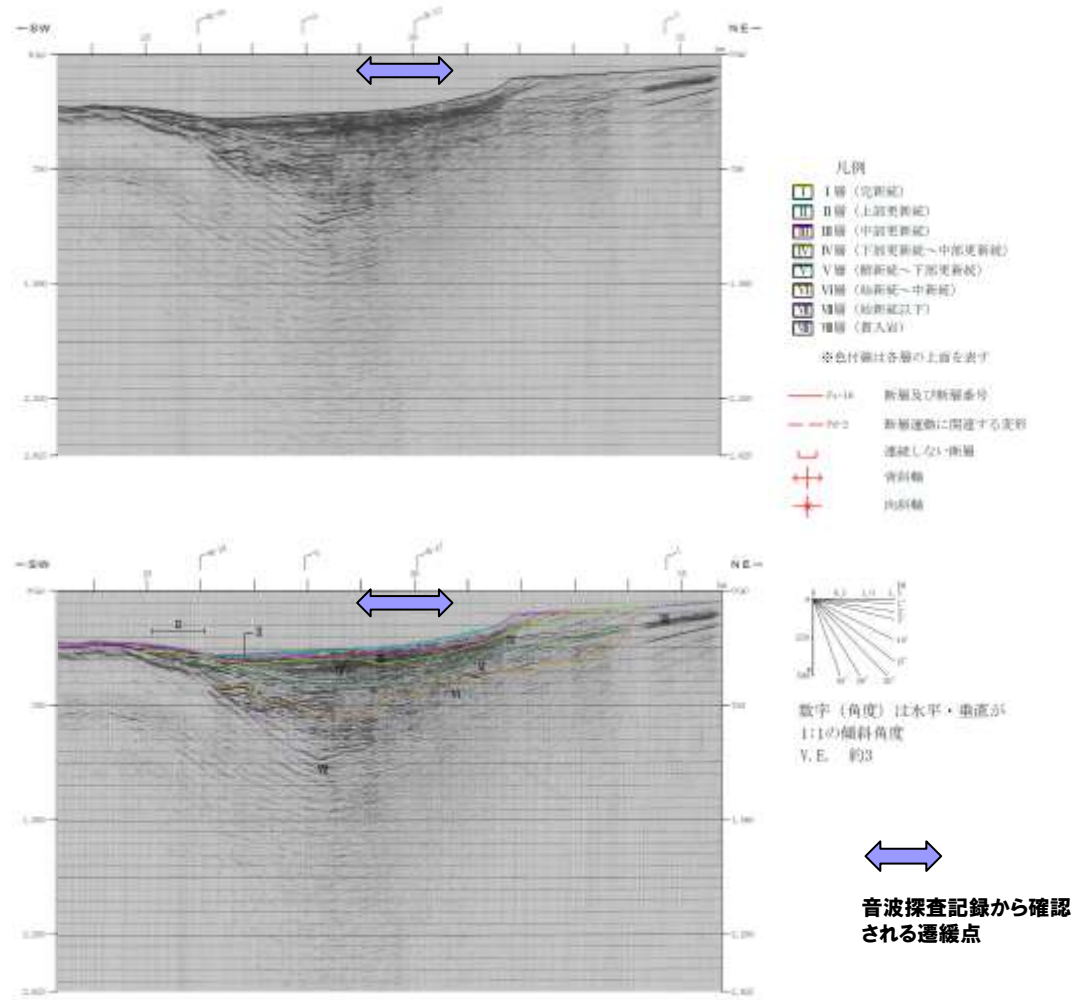
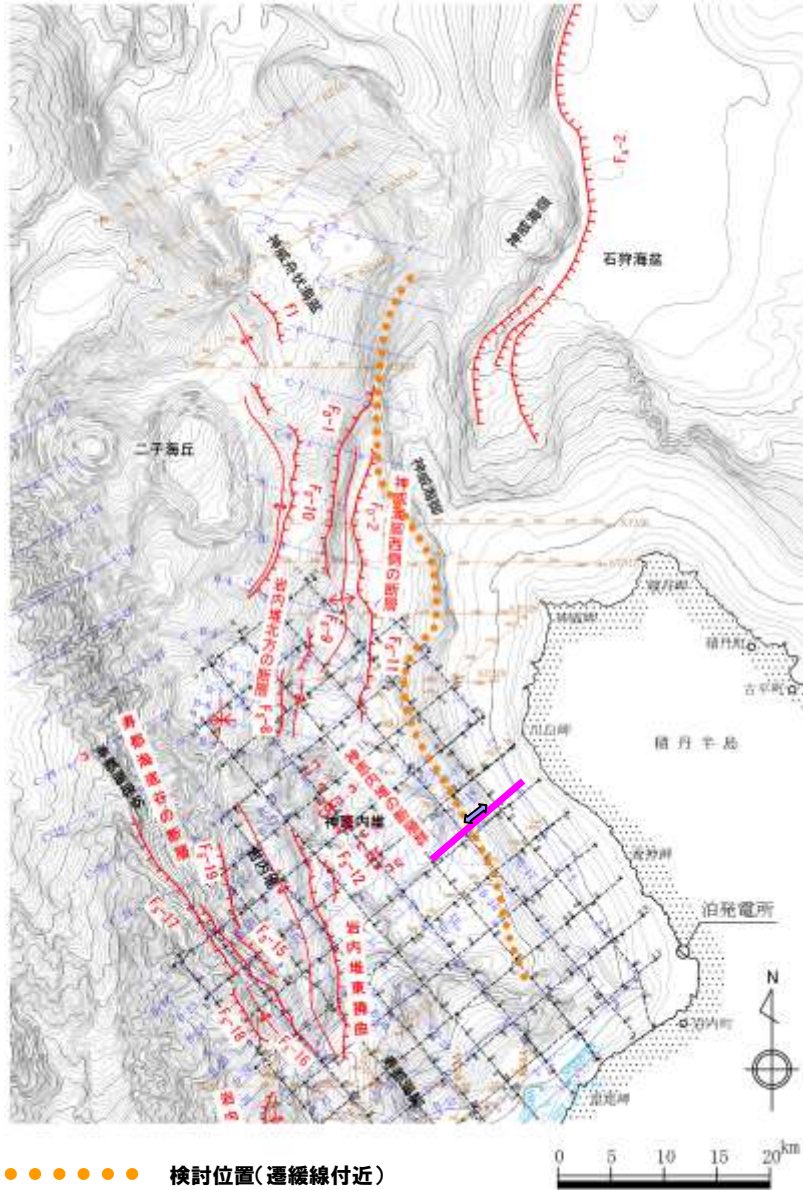
【測線KEM8】



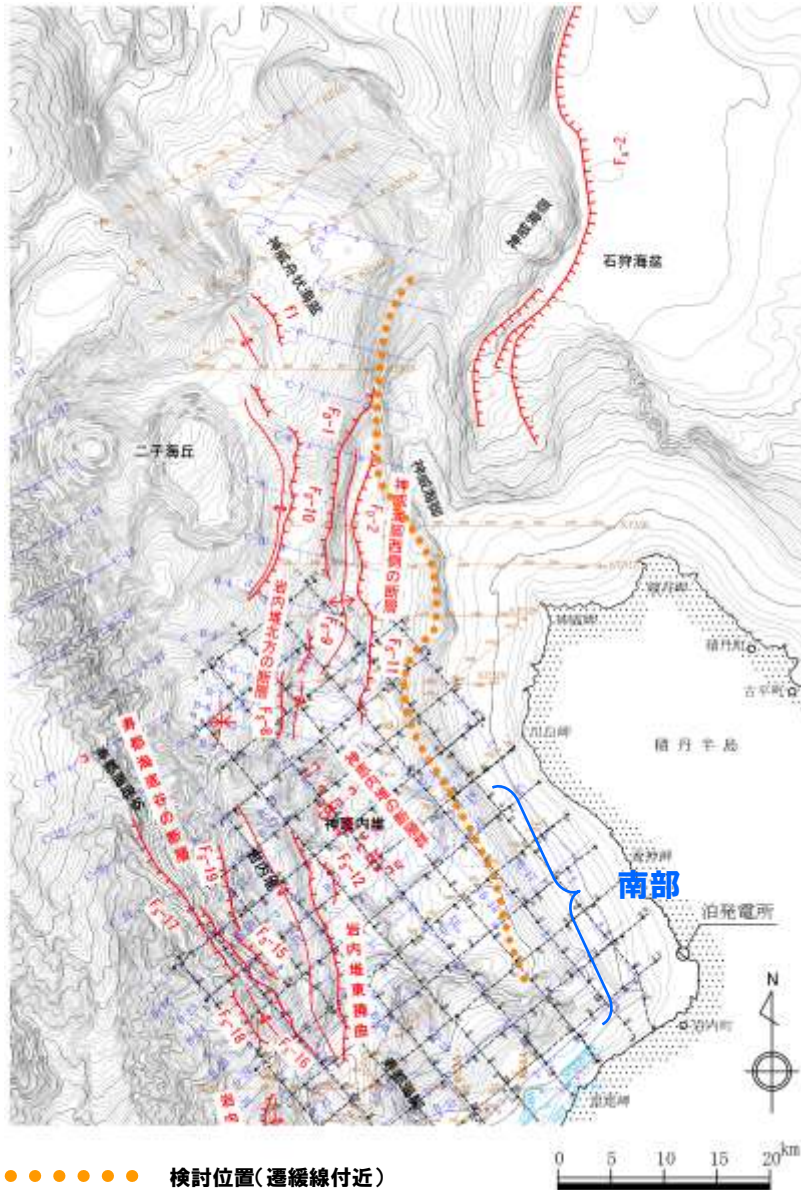
本測線は、大陸棚縁辺の急崖部を横断する測線であるが、大陸棚から西側に傾斜する斜面中に、西傾斜の神威海脚西側の断層(Fs-11断層)が認められるが、遷緩点付近には、東側隆起の活構造は認められない。

1.2 積丹半島西方沖の地質構造について

【測線g】



海盆内のII層及びIII層はほぼ水平に堆積し、大陸棚基部ではIII層がIV層にアバットしており、層厚変化も認められない。



c. 南部

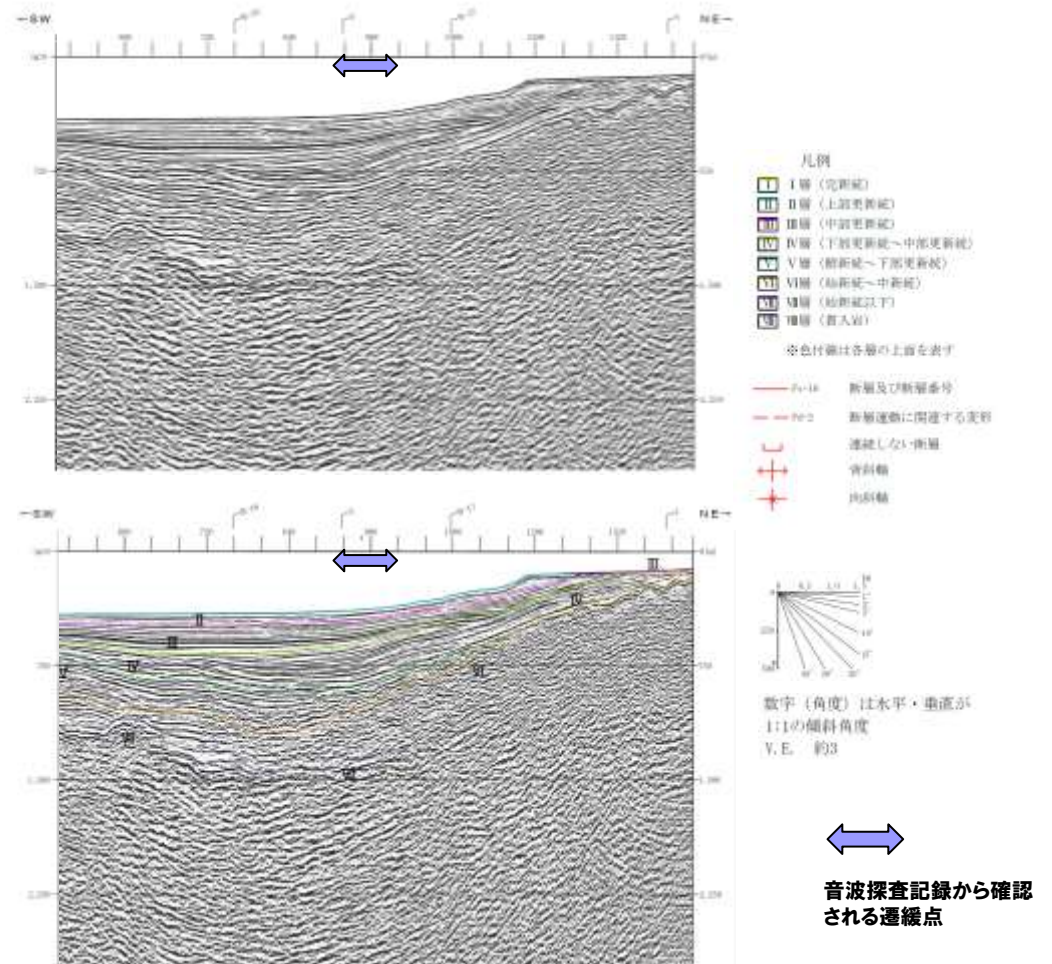
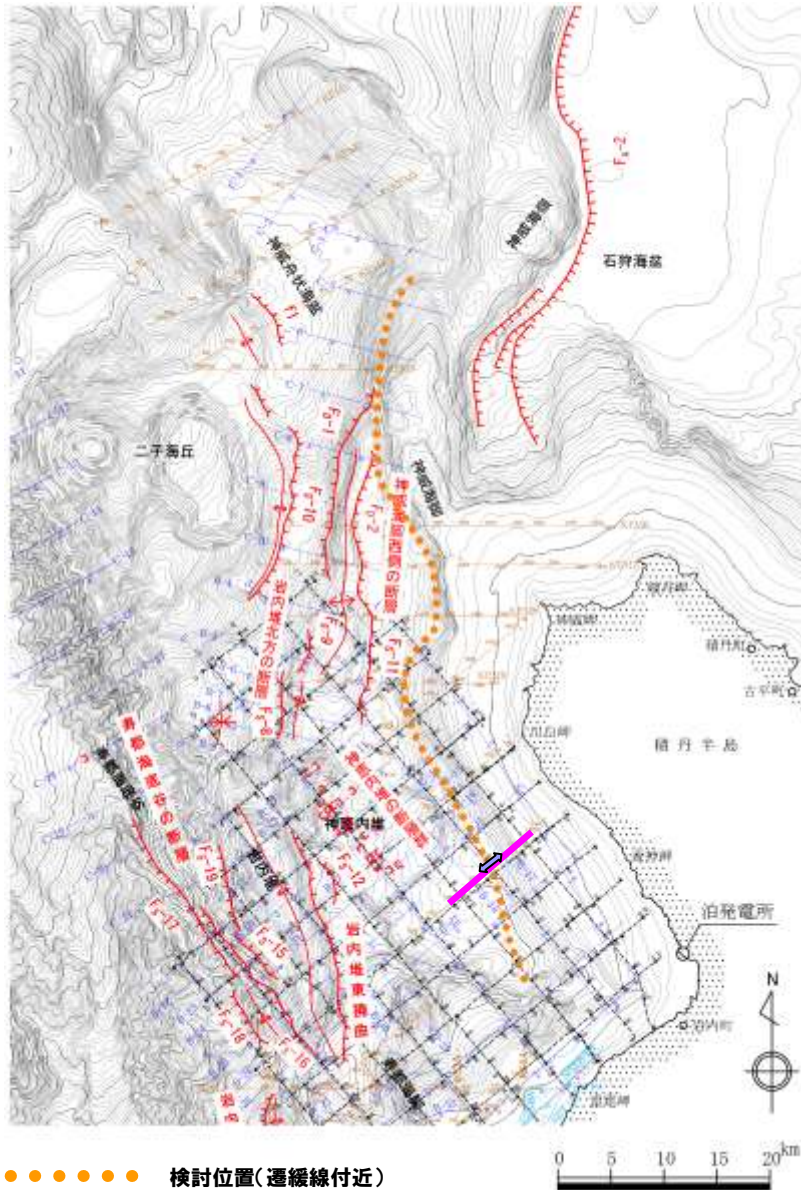
<概要>

南部では、中部に比べ大陸棚西側の斜面が南方に向かって徐々に緩くなる。

検討位置である大陸棚西側の斜面の遷緩線付近では、後期更新世以降の活動を示唆するような変位及び変形は認められない。

1.2 積丹半島西方沖の地質構造について

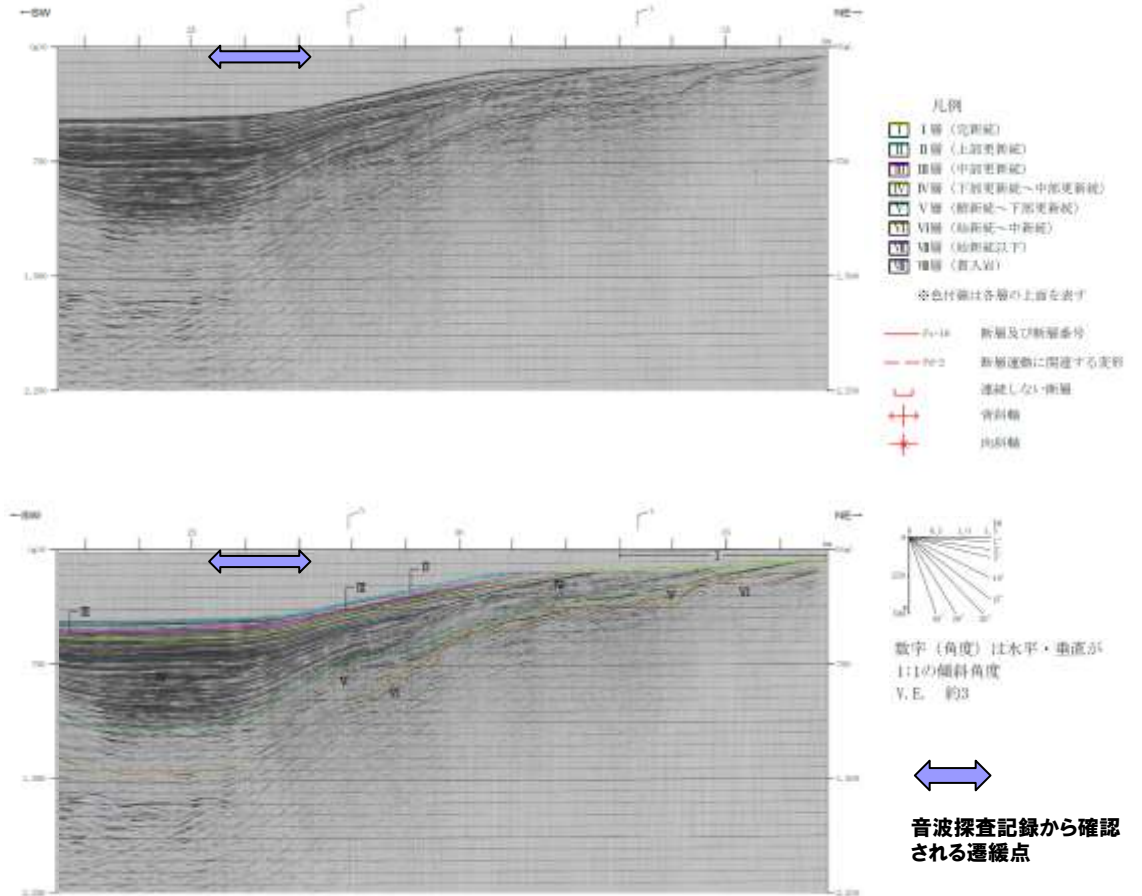
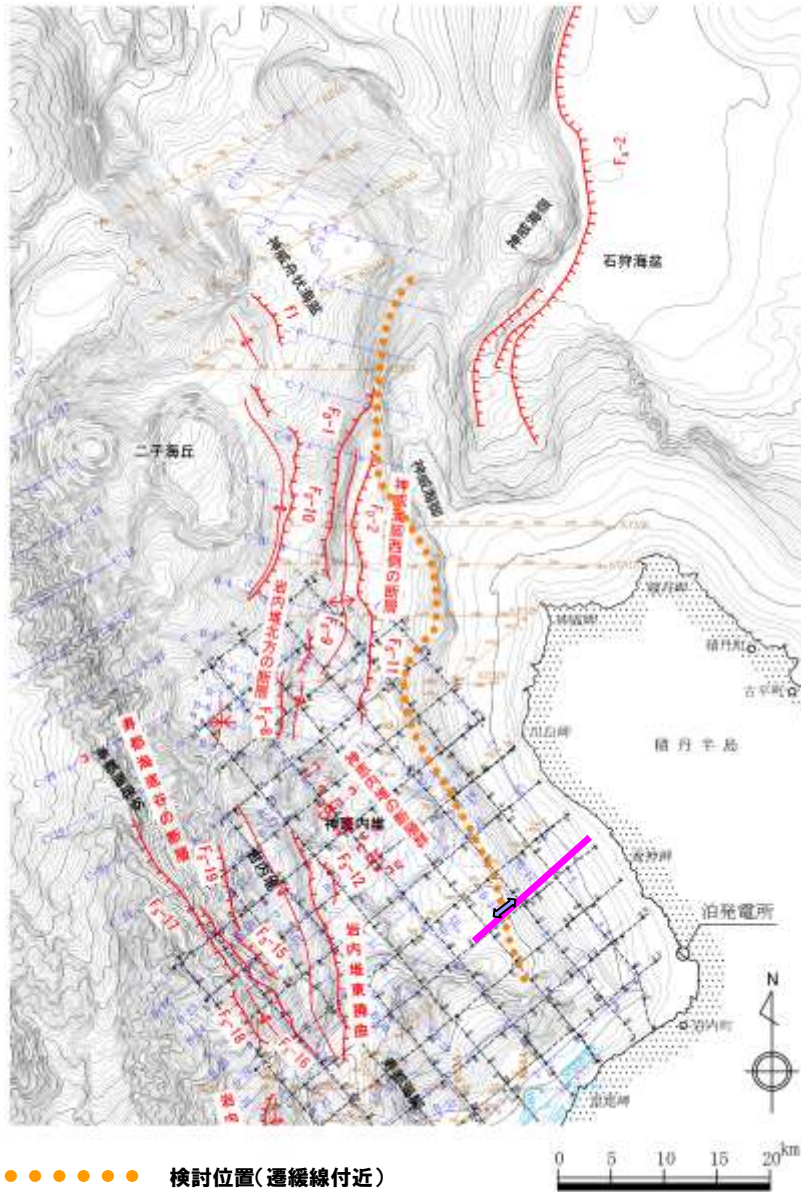
【測線f'】



海盆内のII層及びIII層はほぼ水平に堆積し、大陸棚付近ではIII層がIV層にアバットしており、層厚変化も認められない。

1.2 積丹半島西方沖の地質構造について

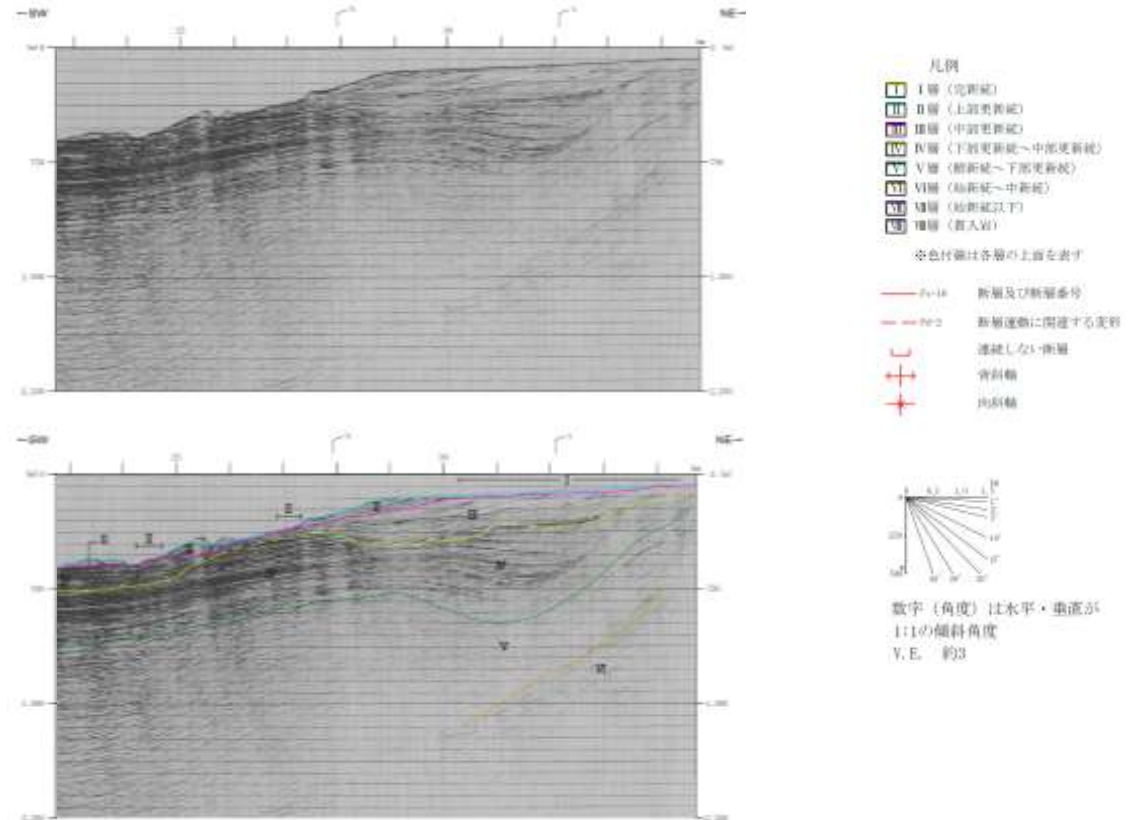
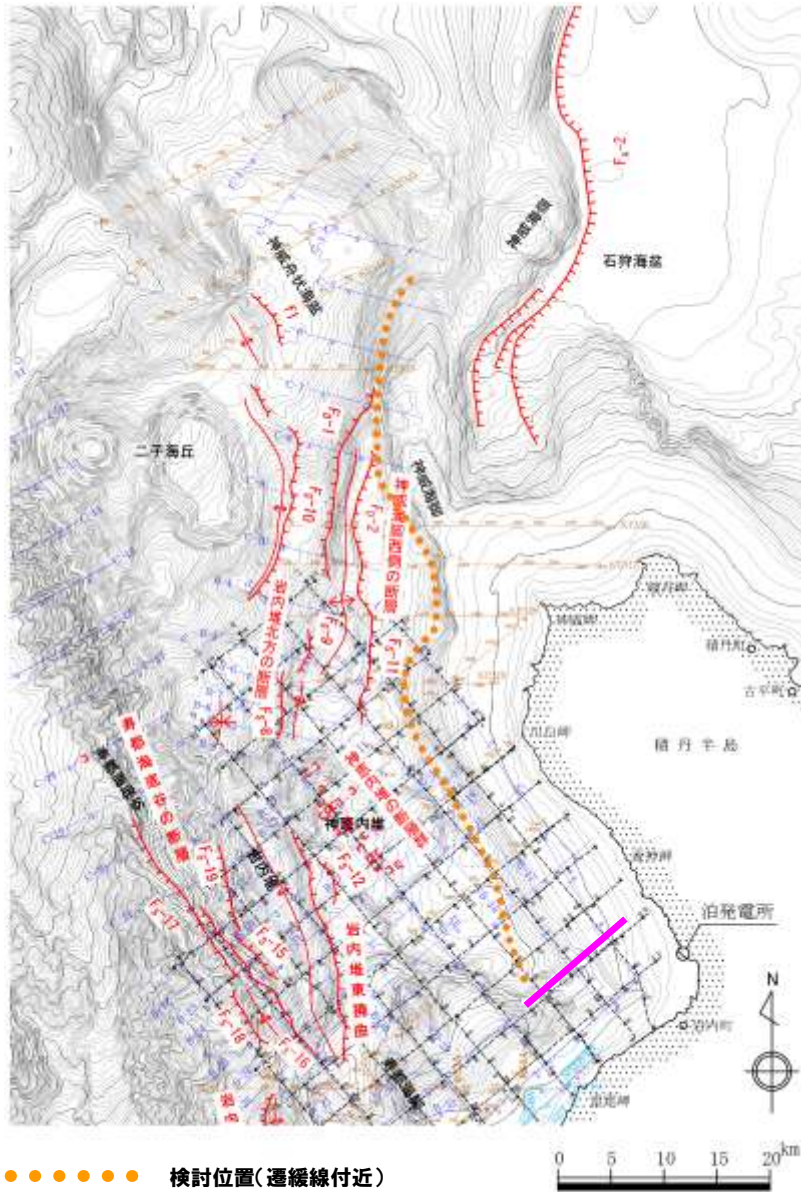
【測線e】



II層及びIII層の層厚が薄いものの、測線g及び測線f'と同様の堆積構造が認められる。

1.2 積丹半島西方沖の地質構造について

【測線c】

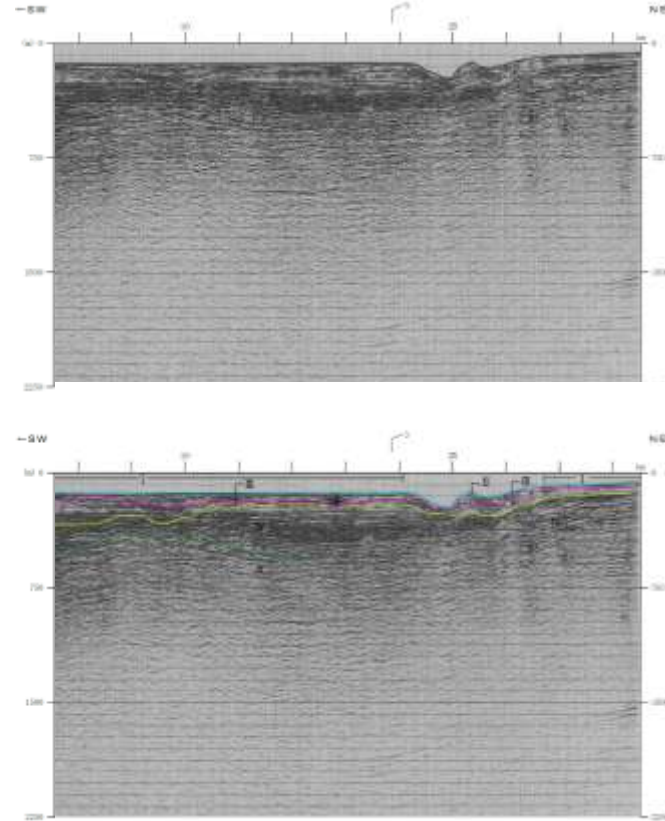
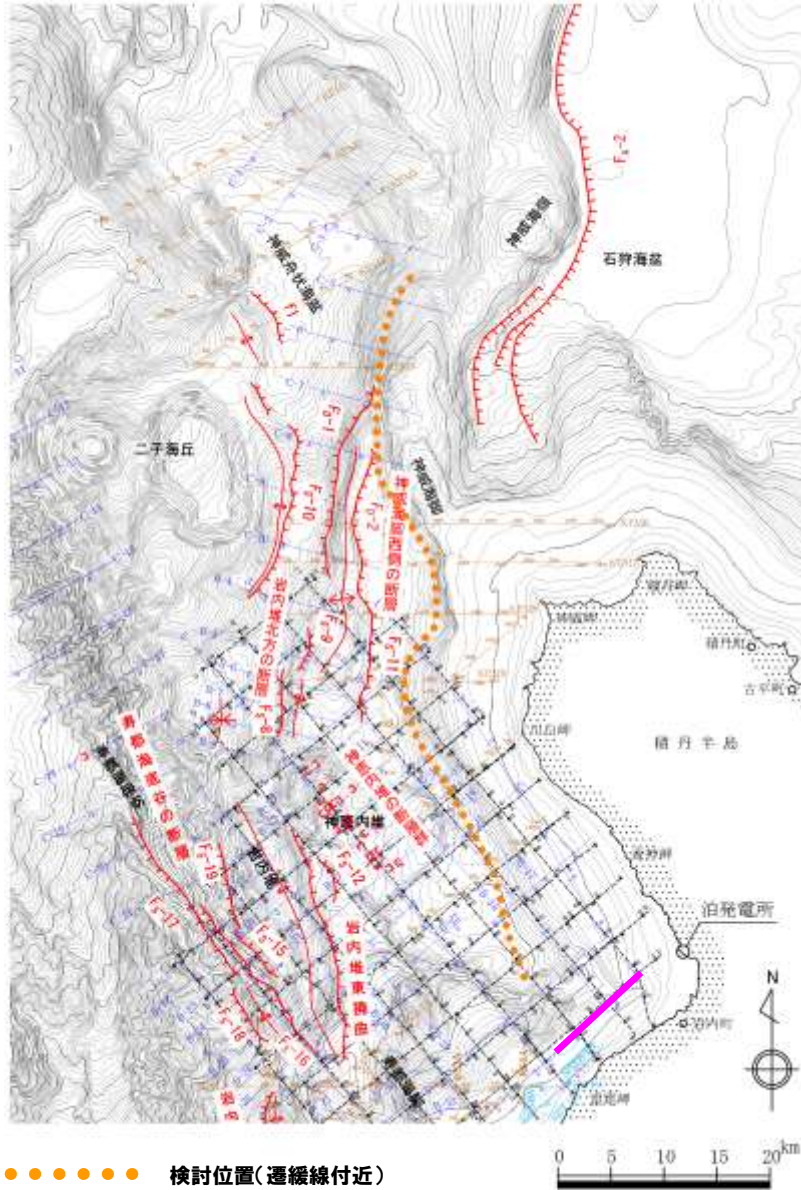


本地点では、海底谷がEW方向に延びており、北方からの遷緩線の延長部は、浸食され不明瞭である。

III層はIV層を不整合で覆って分布し、III層に累積的な変位及び変形は認められない。

1.2 積丹半島西方沖の地質構造について

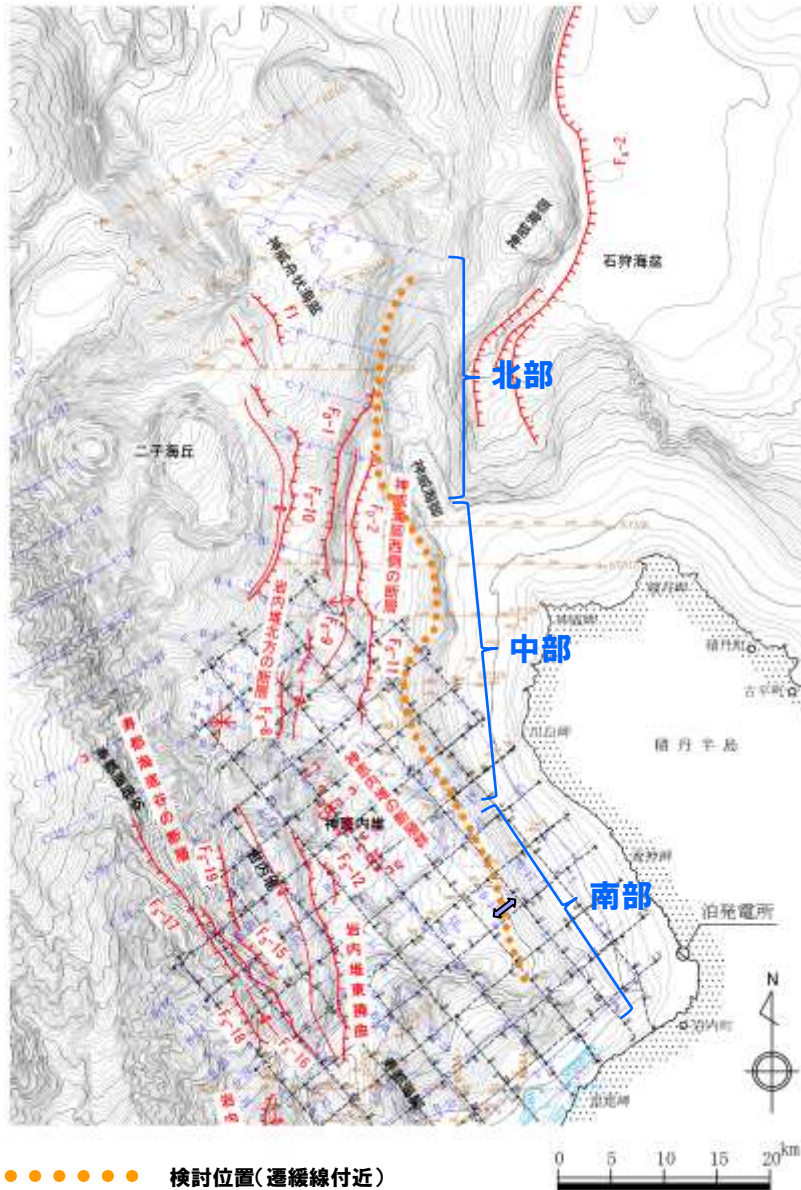
【測線a】



- 凡例
- I I層 (完新統)
 - II II層 (上更新統)
 - III III層 (中更新統)
 - IV IV層 (下更新統～中部更新統)
 - V V層 (前新統～下部更新統)
 - VI VI層 (始新統～中新統)
 - VII VII層 (始新統以下)
 - VIII VIII層 (前古新)
- ※色付線は各層の上面を表す
- F-18 断層及び断層番号
 - - - F-2 断層運動に関連する実断
 - ┌┐ 連続しない断層
 - + + 背斜軸
 - + + 山折軸
- 数字(角度)は水平・垂直が1:1の傾斜角度
V. E. 約3

本地点は、大陸棚の縁辺部付近である。
IV層以上に累積的な変位及び変形は認められない。

1.2 積丹半島西方沖の地質構造について



○積丹半島西方の大陸棚西側の斜面～神威海脚北方の高まりの西側斜面中の遷緩線付近には、海上音波探査結果より、遷緩線沿いに連続するような構造は認められず、また、III層以上にも累積性のある変位及び変形は認められない。

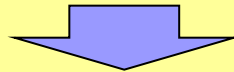
積丹半島西方沖の遷緩線付近に活断層が指摘され、断層の活動と段丘面の分布高度の関連が指摘されたことから、積丹半島周辺の段丘の分布状況及び当該海域の地質構造について検討を行った。

<積丹半島西部の海成段丘について>

- Mm1段丘面は、露頭における基盤及び段丘堆積物の分布状況から、北方に向かって分布標高が高くなる傾向は認められない。また、その分布標高は、旧汀線付近で約25m前後と推定される。
- 敷地近傍では、ボーリング調査等により、Hm3段丘面、Hm2段丘面が認められるが、Mm1段丘面同様、高位段丘面の標高にも、北側に向かって隆起速度が大きくなる傾向や変位の累積は認められない。

<積丹半島西方沖の地質・地質構造について>

- 積丹半島西方の大陸棚西側の斜面～神威海脚北方の高まりの西側斜面中には、遷緩線が認められるが、海上音波探査結果より、指摘される範囲の遷緩線沿いに連続するような構造は認められず、また、当該範囲においてIII層以上に累積性のある変位及び変形は認められない。



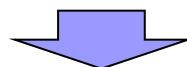
積丹半島西方沖の遷緩線付近には、海成段丘等の分布高度の変化等に対応する可能性のある活断層として指摘されている活断層に該当するような活断層は認められない。

余 白

2. 海成段丘及び岩内層の傾斜について

<コメント内容>

コメント	指摘時期
敷地及び敷地周辺の段丘面、岩内層の傾斜について、地形調査結果、ボーリング調査結果等で更に詳しく説明すること。	10月9日 審査会合
開削調査箇所では認められる高位段丘堆積物についての調査データを整理して説明すること。	10月9日 審査会合



敷地内の上部中新統の神恵内層が海側に傾斜していることに関連し、海成段丘面の傾動及び岩内層(下部～中部更新統)の傾斜について指摘があったことから、これらについて確認を行った。

<本資料における説明内容>

2.1 海成段丘(Mm1段丘)の傾斜に関する検討結果

前回説明時に、Mm1段丘面について、一般的な海岸の勾配に比べ急に見えるとのコメントがあったことから、沿岸～浅海部の海底の勾配と、Mm1段丘面の勾配について検討した。

2.2 岩内層及び高位段丘堆積物の分布に関する検討結果

F-1断層開削調査位置で認められる岩内層の特徴及び高位段丘堆積物との関係ならびに敷地周辺の岩内層の分布状況等について説明する。

2.1 海成段丘の傾斜について

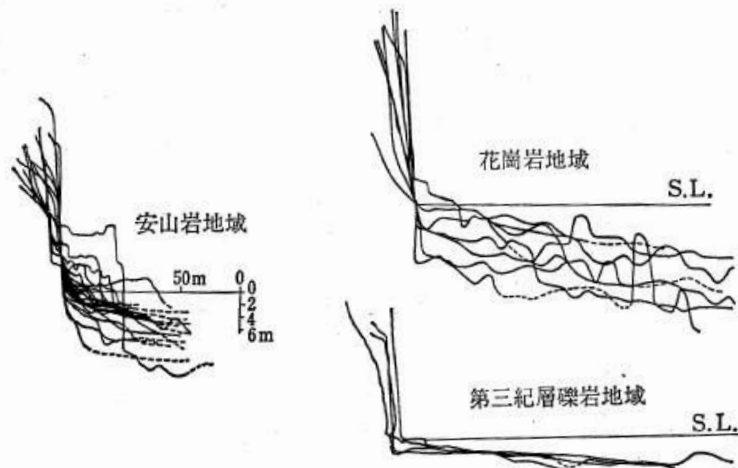
2.1 海成段丘の傾斜について

2.1 海成段丘の傾斜について

(1) 岩質と海岸縦断面に関する既往の研究

- 豊島(1967)⁽⁵⁾では、山陰海岸の岩石の異なる3つの地域を対象に海岸縦断面の発達過程を検討しており、以下の内容が記載されている。
 - ・花崗岩地域、安山岩・玄武岩地域、第三系礫岩地域において、海食台の勾配を計測しており、海食台の傾きは平均でそれぞれ、 4.2×10^{-2} (1/24), 11.0×10^{-2} (1/9), 1.9×10^{-2} (1/53)を示す。
 - ・海食台の幅員や縦断面形に現れる地形の特徴は、構成岩石の節理頻度と硬さによる。
 - ・海食台上には、漂礫や円礫・砂等の堆積物が認められるが、波食棚は堆積物を原則として欠いている。
- Sunamura(1992)⁽⁶⁾では、岩石海岸の縦断面系は基盤岩石の物性とその海岸(特に海食崖基部)の波浪特性に制約されるとされ、下図に示すような地形発達モデルを記載している。

これらのことより、岩石海岸の形状は、構成する岩石の物性と波浪特性に制約されることから、段丘面の分布する地点において、各々の海岸地形と段丘の縦断面について、検討を行う。



岩石による海岸縦断面形の差異(山陰海岸) 豊島(1967)⁽⁵⁾

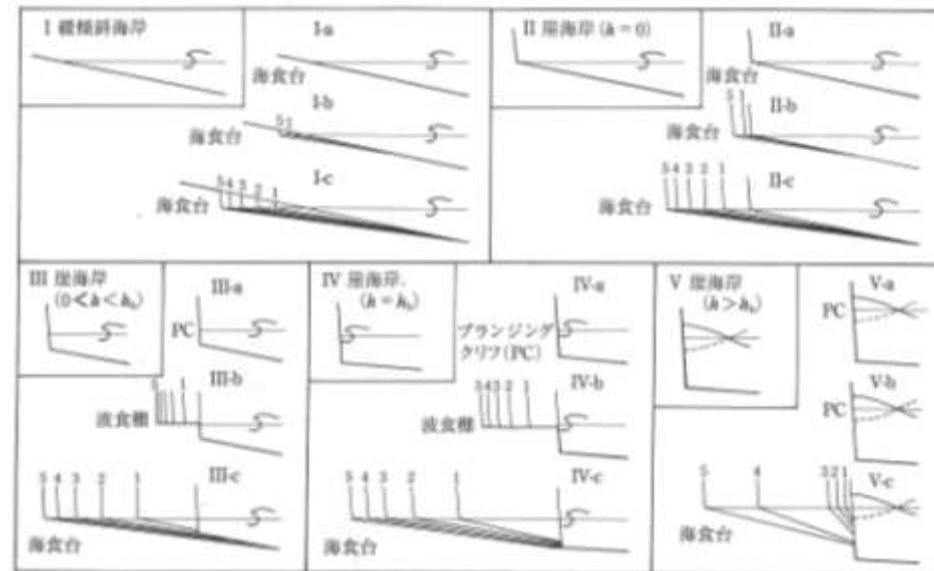


図 岩石海岸における地形発達モデル(Sunamura(1992)⁽⁶⁾)

I ~ Vは現地形の種類、a,b,cは岩石強度違い(a:硬岩, b:中硬岩, c:軟岩)を示す。PCはブランジングクリフ、 h は崖直下の水深、 h_0 は想定される地点に襲来する最大級の波浪の破碎水深を示す。

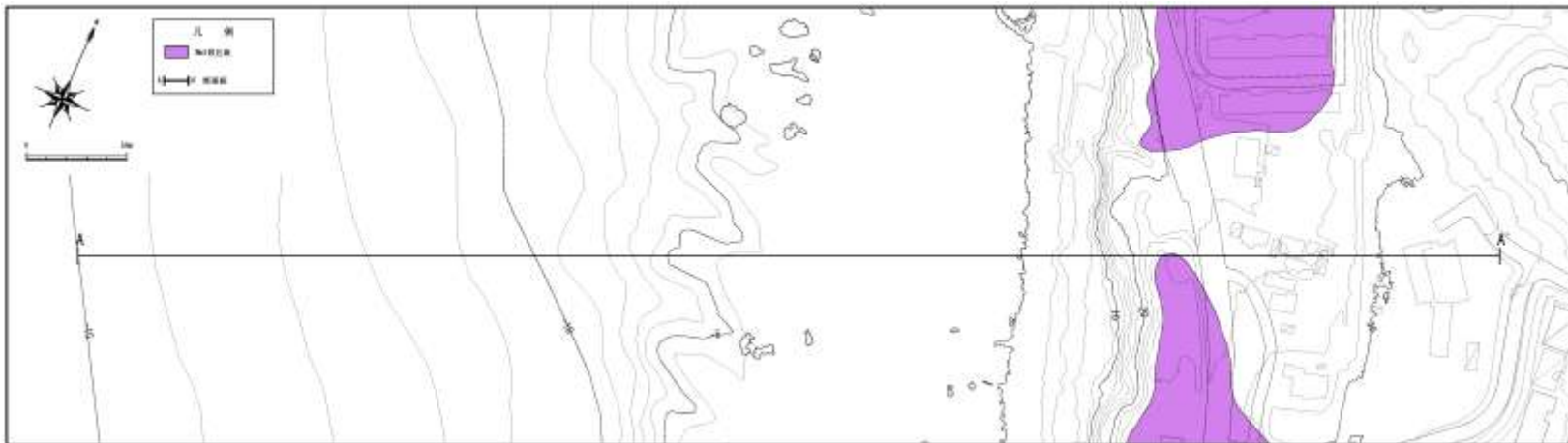
2.1 海成段丘の傾斜について

(2) 積丹半島沿岸の海岸地形について

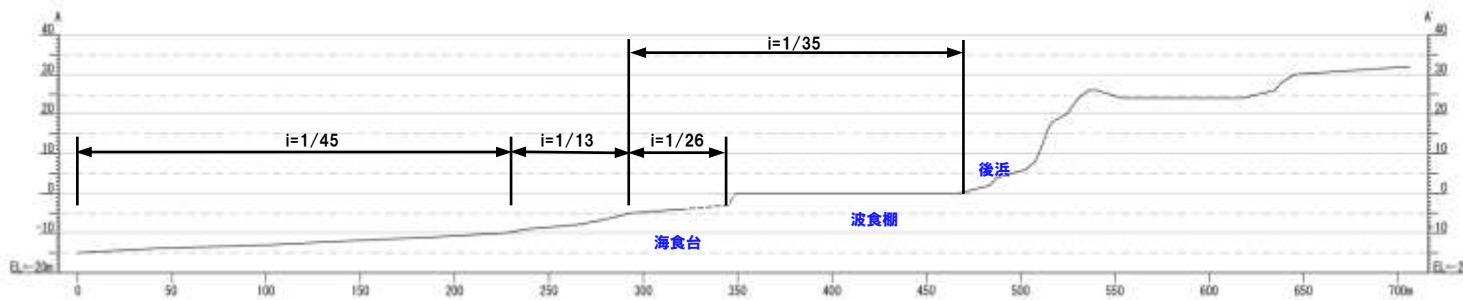
○小疇ほか(2003)⁽⁷⁾によれば、積丹半島周辺では、海岸線から水深100mまでの海底勾配は1/30~1/40を示すとされる。

<泊村 滝ノ澗付近の海底地形>

滝ノ澗付近の沿岸部海底地形の勾配は、海食台付近で約1/26、沖合で約1/45である。また、波食棚～海食台の平均勾配は、約1/35である。



断面位置図

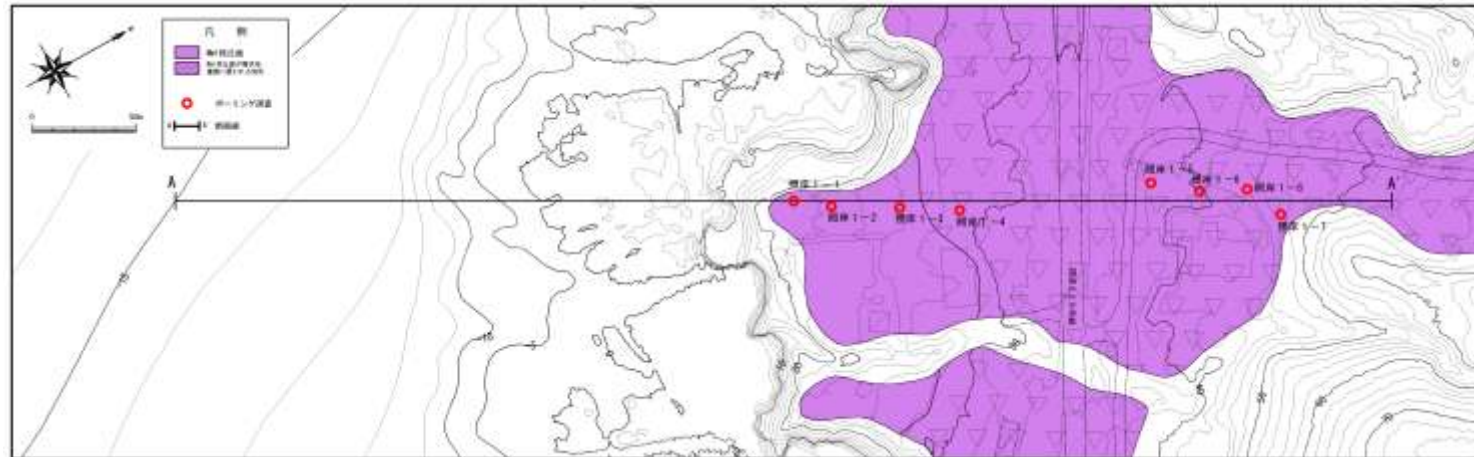


A-A' 断面

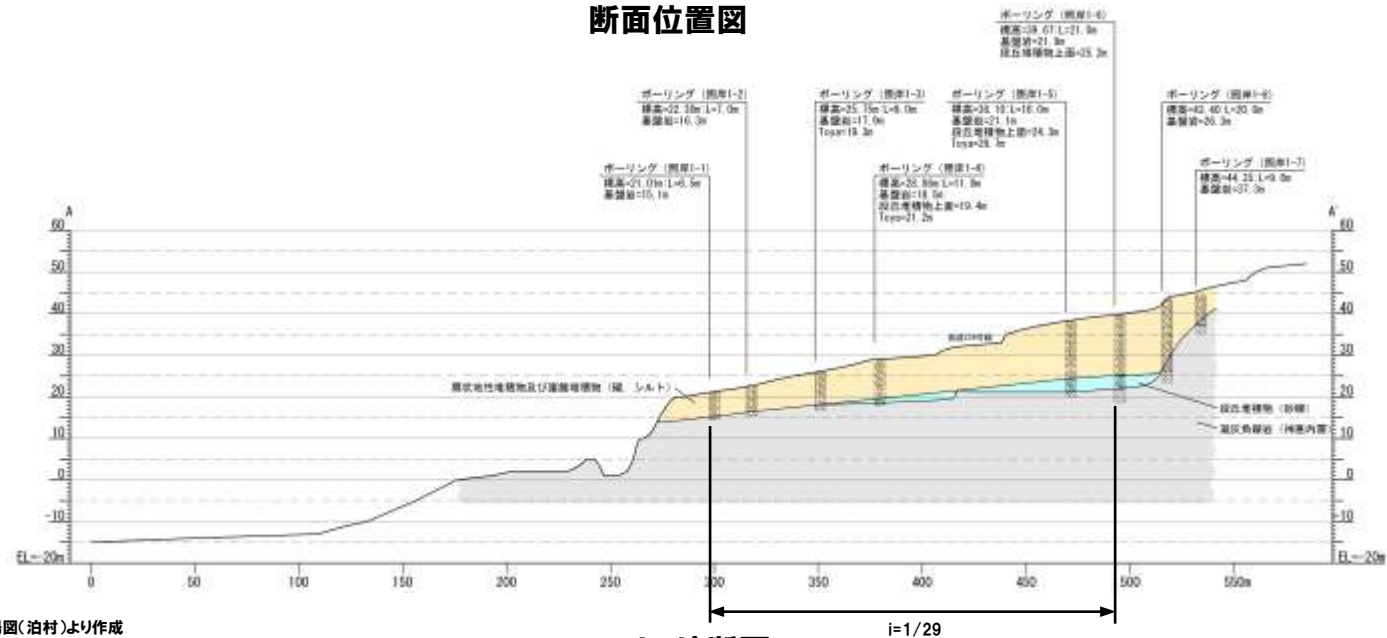
2.1 海成段丘の傾斜について

<照岸地点のMm1段丘面の勾配>

ボーリング調査で確認されたMm1段丘面の基盤岩上面の平均勾配は約1/29である。



断面位置図



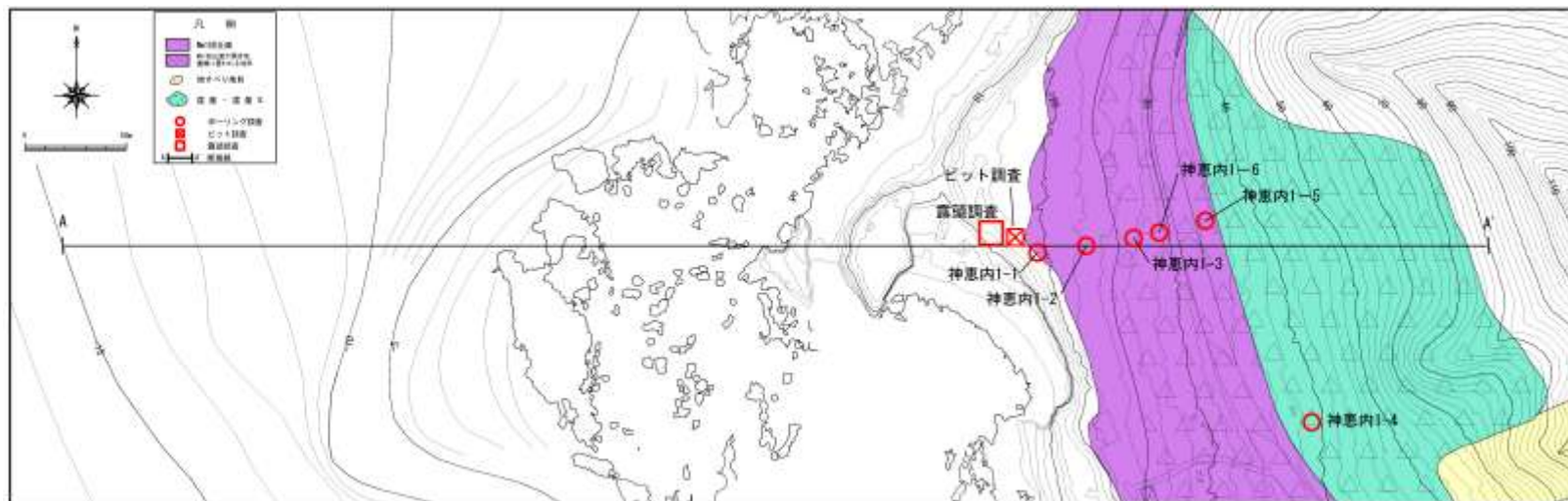
※海底部は、1/15,000 泊村海域漁場図(泊村)より作成

A-A' 断面

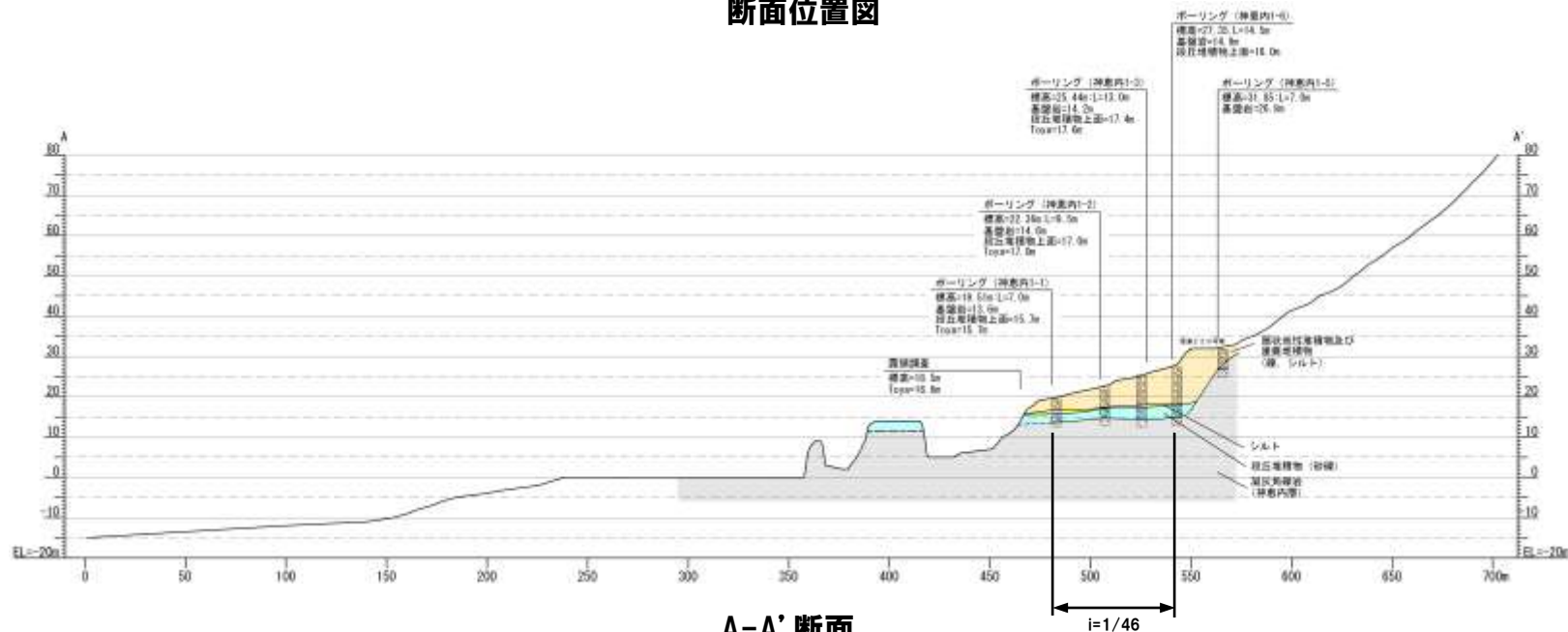
2.1 海成段丘の傾斜について

<古宇川左岸地点のMm1段丘面の勾配>

ボーリング調査で確認されたMm1段丘面の基盤岩上面の平均勾配は約1/46である。



断面位置図



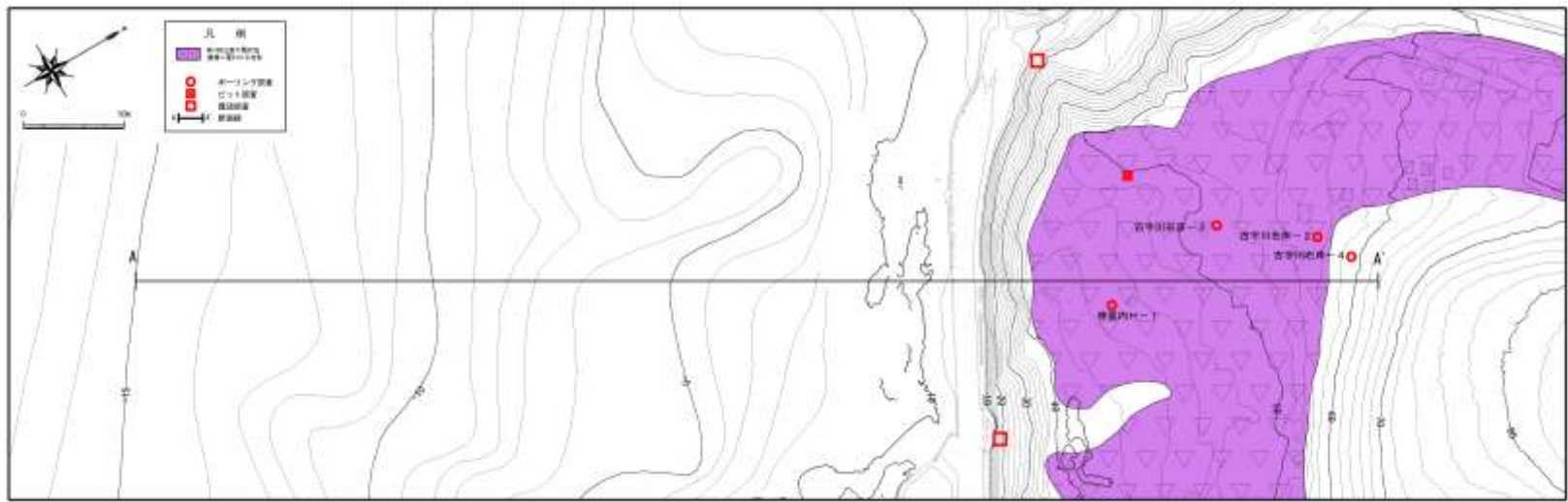
A-A' 断面

※海底部は、1/25,000 寿都有戸(神恵内)地区漁場図(北海道)より作成

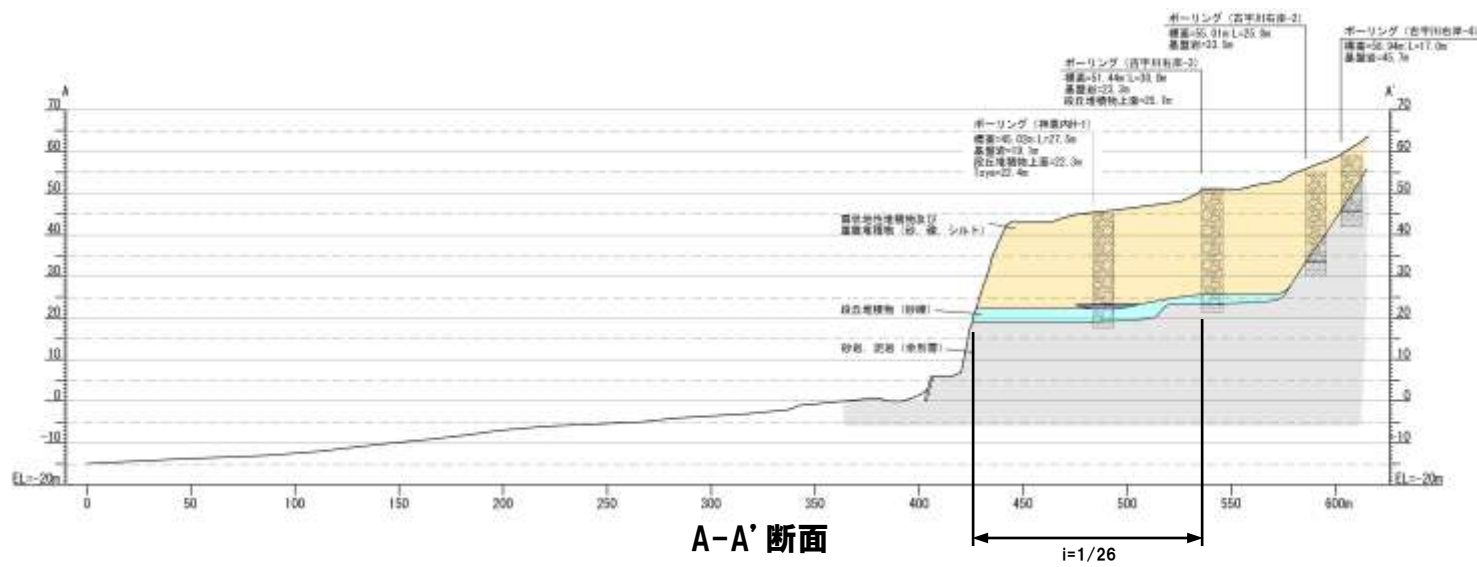
2.1 海成段丘の傾斜について

<古宇川右岸地点のMm1段丘面の勾配>

ボーリング調査及び露頭調査で確認されたMm1段丘面の基盤岩上面の平均勾配は約1/26である。



断面位置図

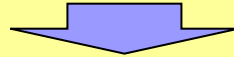


A-A' 断面

$i=1/26$

<段丘面の傾斜について>

- 豊島(1967)⁽⁵⁾及びSunamura(1992)⁽⁶⁾より, 岩石海岸の形状は, 構成する岩石の物性と波浪特性に制約されると判断される。
- 小疇ほか(2003)⁽⁷⁾によれば, 積丹半島周辺では, 海岸線から水深100mまでの海底勾配は1/30~1/40を示すとされるが, ボーリング調査等から確認される照岸地点, 古宇川左岸地点, 古宇川右岸地点のMm1段丘面の基盤岩上面の平均勾配は, 1/26~1/46程度で, 各地点の沿岸部の海底の勾配と比べても, 整合的である。



以上より, 海底の勾配は分布する岩種等により異なるが, 現在の海岸地形とMm1段丘面の基盤を比較しても勾配に差が認められないことから, 少なくとも, Mm1段丘面について, 一般的な海岸の勾配に比べ急なものではないと判断される。

余 白

2.2 開削調査位置で確認されている岩内層 及び高位段丘堆積物について

2.2 開削調査位置で確認されている岩内層及び高位段丘堆積物について

2.2 開削調査位置で確認されている岩内層及び高位段丘堆積物について

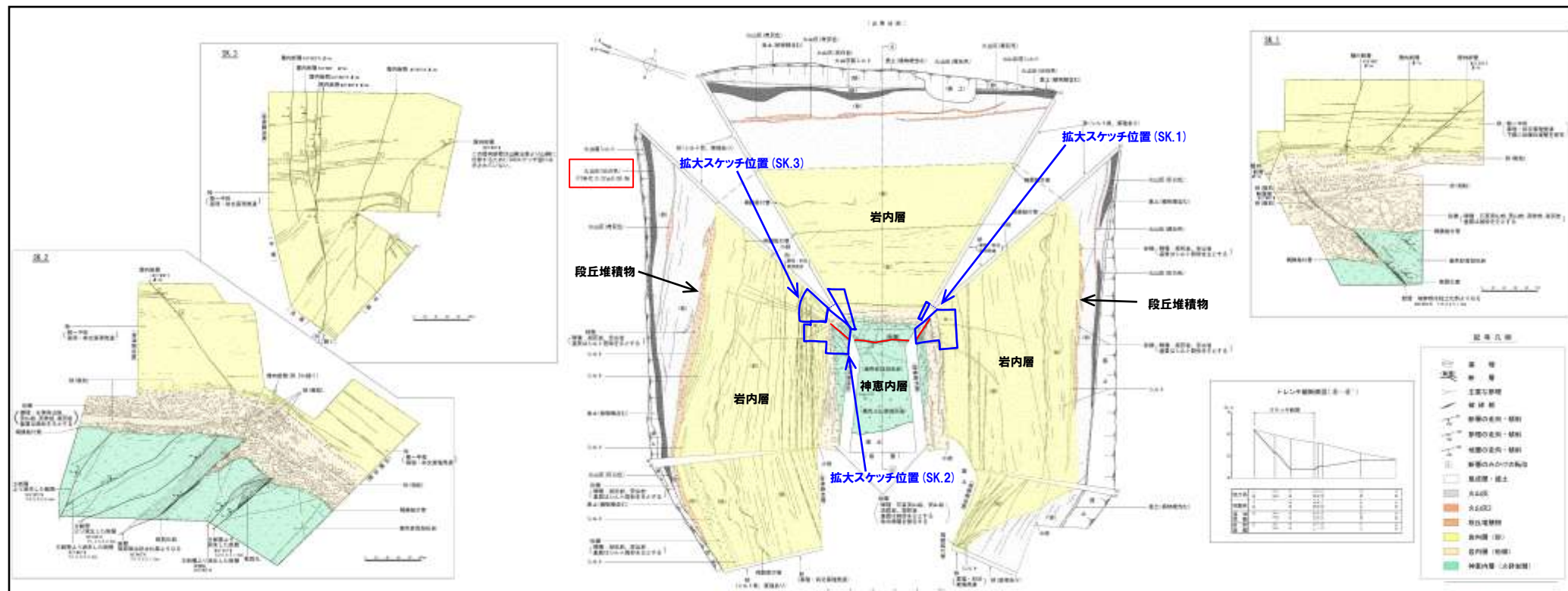
(1) 敷地近傍で確認される岩内層の構造について

【開削調査位置における堆積物の解釈について】

F-1断層開削調査位置では、周辺の地質分布等から、基盤岩(神恵内層)直上の礫層及びそれを不整合で覆う層厚10m程度の葉理の発達した砂層を岩内層、岩内層を不整合で覆う礫層を高位段丘堆積物に対比している。



調査位置図

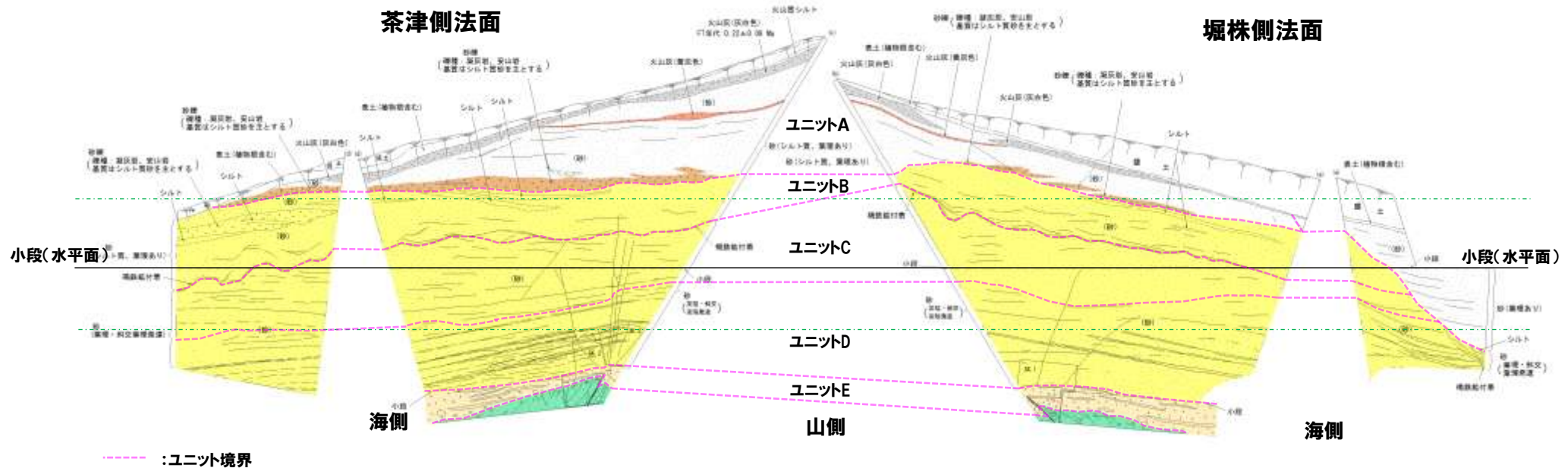


F-1断層露頭スケッチ

2.2 開削調査位置で確認されている岩内層及び高位段丘堆積物について

【F-1断層開削調査位置の岩内層の傾斜について】

- F-1断層開削調査位置内の神恵内層の上位に分布する地層は、層相、ラミナの特徴から細分すると5ユニットに区分される。
- ユニットDはやや海側に傾斜するが、ユニットEとの境界と斜交している。
- ユニットCでは、ユニット中央部付近の砂層は、ほぼ水平な堆積構造を示している。
- ユニットB及びユニットAでは、ほぼ水平な堆積構造が認められ、ユニットDより上位の堆積構造には、累積的な変形は認められない。



ユニット名	層相	構造
ユニットA (盛土・表土除く)	<ul style="list-style-type: none"> ○ラミナが認められるシルト質砂 ○火山灰質シルト、火山灰が挟在 ○本ユニット基底は砂礫 	<ul style="list-style-type: none"> ○茶津側法面では、挟在する火山灰、基底の砂礫は水平堆積である。ラミナは水平である。 ○堀株側法面では、下位のユニットを削り込むように基底の砂礫がレンズ状に堆積する。砂礫のレンズ自体は、ほぼ水平である。ラミナ、挟在する火山灰は海側傾斜を示すが、本ユニット基底の傾斜と調和的である。
ユニットB	<ul style="list-style-type: none"> ○ラミナが認められるシルト質砂 ○褐鉄鉱付着部分を基底とする 	<ul style="list-style-type: none"> ○褐鉄鉱付着部分の状況から、下位ユニットへの削り込みが示唆される。 ○茶津側法面では、挟在するシルト、砂礫のレンズは水平である。ラミナは水平である。 ○堀株側法面では、ユニットAとの侵食面の下位に挟在するシルト、ユニットCとの侵食面付近のラミナは海側傾斜を示すが、ユニット中央付近のラミナは水平であり、侵食面付近の層相は初期の堆積構造と推定される。 ○本ユニットには系統的な変形は認められない。
ユニットC	<ul style="list-style-type: none"> ○ラミナが発達する砂 	<ul style="list-style-type: none"> ○本ユニット基底はやや海側傾斜であるが、ユニット内のラミナは水平である。
ユニットD	<ul style="list-style-type: none"> ○ラミナが発達する砂 	<ul style="list-style-type: none"> ○本ユニット内に認められるラミナは、ユニットDの基底面と斜交しており、斜交葉理である。
ユニットE	<ul style="list-style-type: none"> ○砂礫 ○砂のレンズが挟在する 	<ul style="list-style-type: none"> ○本ユニット基底は海側傾斜を示す。砂のレンズは水平堆積しているものが認められる。

2.2 開削調査位置で確認されている岩内層及び高位段丘堆積物について

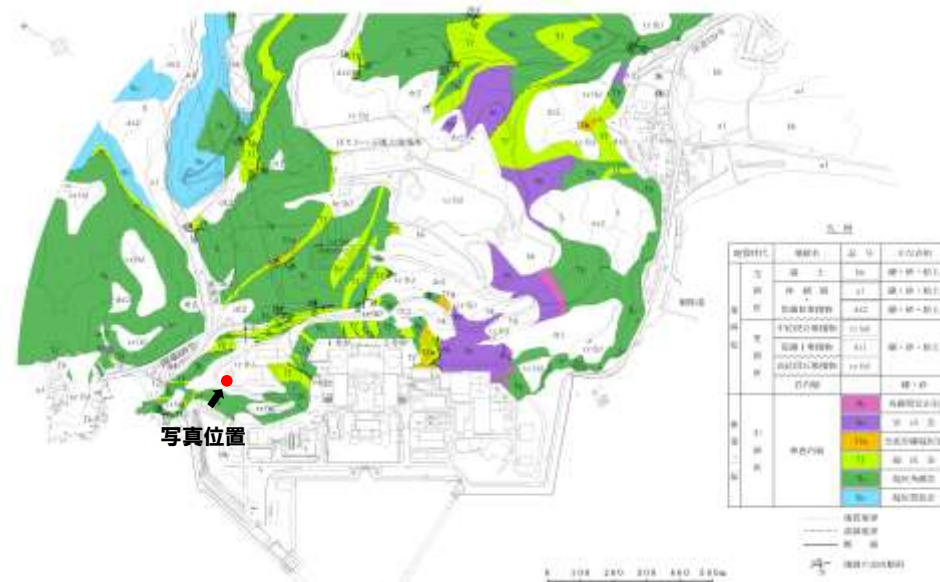
- 1号原子炉建屋北方では、岩内層がくさり礫混じりの河成の堆積物(高位段丘堆積物相当層)に不整合で覆われている。
- F-1断層開削調査位置における岩内層の堆積状況からも、岩内層は複数回のサイクルで堆積し、上位の堆積物との層位関係より、少なくとも高位段丘堆積物堆積以前に堆積した地層であり、堆積時期は中期更新世前半以前と判断される。



河成の堆積物(くさり礫混じり)

岩内層(砂層, 礫層)

神恵内層(凝灰角礫岩)



写真位置

北東側

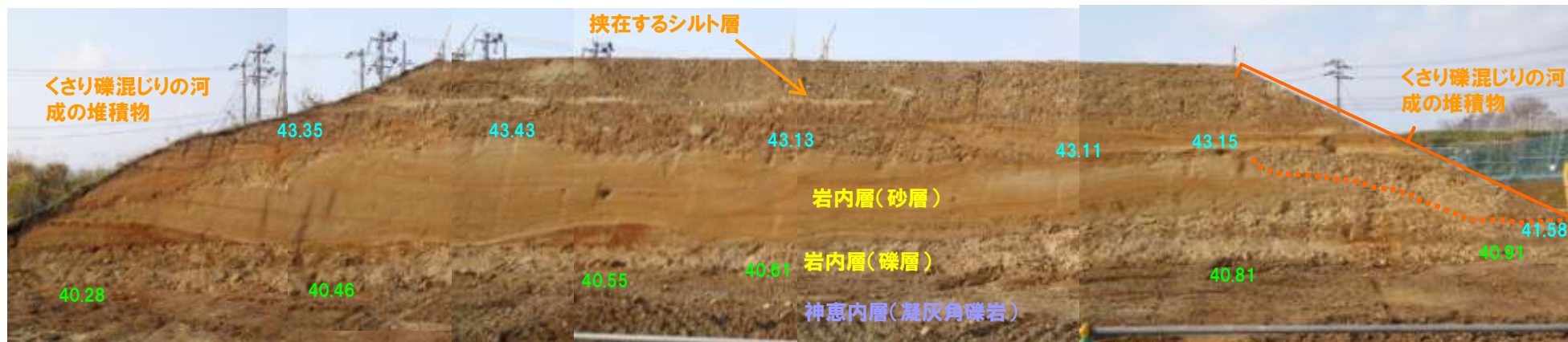
南西側

岩内層の分布状況(敷地北西端)

2.2 開削調査位置で確認されている岩内層及び高位段丘堆積物について

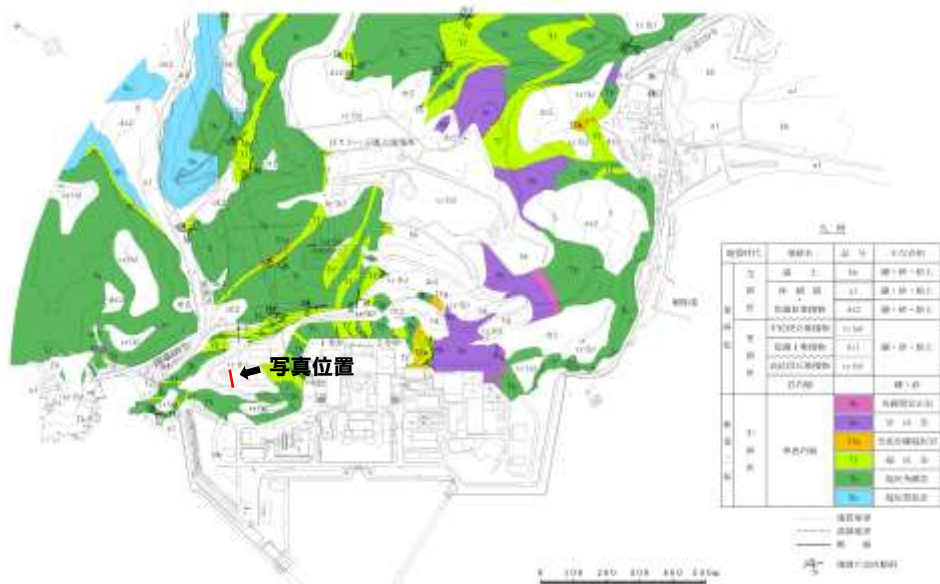
海側

山側



露頭写真

水色:河成の堆積物基底の標高(m)
 緑色:神恵内層上面の標高(m)



露頭位置図

P64の露頭の南側の工事法面で海山方向分布状況を確認した。

- 河成の堆積物の基底は凹凸はあるものの、海側に傾斜する傾向は認められない。また、河成の堆積物中に挟在するシルト層、砂層は、ほぼ水平に堆積している。
- 神恵内層の上面高度は本区間(35m)で60cm程度海側に下がっている。(勾配:約1/58)
- 神恵内層上面の傾斜と上位層の堆積構造に関連性は認められない。

2.2 開削調査位置で確認されている岩内層及び高位段丘堆積物について

(2) 敷地近傍で確認される岩内層の構造について

岩内平野にも高位段丘堆積物に覆われる砂層(岩内層)が広く分布し、なだらかな丘陵をなしており、傾動は認められない。

<梨野舞納地点>

- 梨野舞納地点では、ラミナの発達する淘汰の良い細粒砂～中粒砂が認められ、開削地点同様に複数のユニットに区分できる。ラミナの傾斜は 2° ～ 14° を示すが、走向及び傾斜に系統性や累積性は認められない。

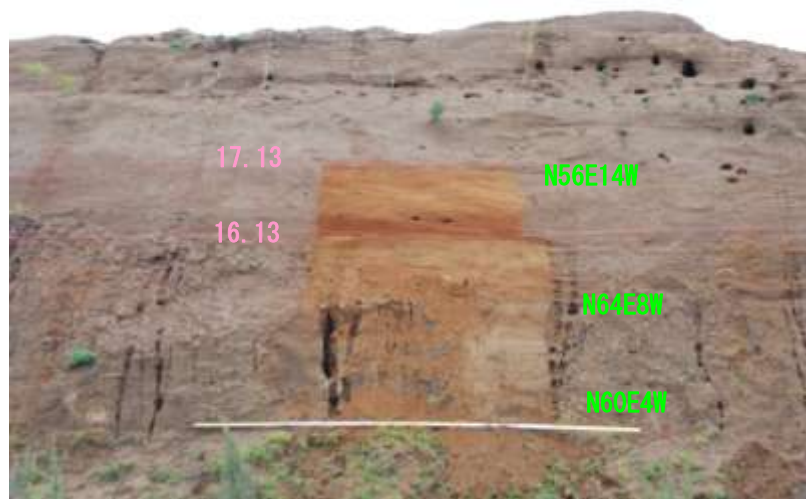


露頭位置図



露頭写真(全景)

緑色:ラミナの走向傾斜
桃色:水糸の標高(m)



露頭写真(法面②)



露頭写真(法面①)

【岩内層及び段丘堆積物について】

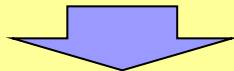
- F-1断層開削調査位置内の神恵内層の上位に分布する地層は、層相、ラミナの特徴から細分すると5ユニットに区分される
- このうち、ユニットC以上の砂層は、ほぼ水平な堆積構造を示しており、また、層内にも累積的な変形は認められない。
- 敷地内及び敷地近傍では、岩内層を高位段丘堆積物が不整合で覆っており、岩内層に累積的な変形は認められない。また、岩内層を覆う段丘堆積物は、ほぼ水平な堆積構造をもつ。



敷地内及び敷地近傍では、岩内層は高位段丘堆積物相当層と不整合関係にあり、これらの堆積物に累積的な変形や傾動を示唆するようなものは、認められない。

2.3 海成段丘及び岩内層の傾斜について

- 現在の海岸地形とMm1段丘面の基盤を比較しても勾配に差が認められないことから、Mm1段丘面について、一般的な海岸の勾配に比べ急なものではないと判断される。
- 敷地内及び敷地近傍では、岩内層は高位段丘堆積物相当層と不整合関係にあり、これらの堆積物に累積的な変形や傾動を示唆するようなものは、認められない。



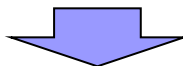
敷地及び敷地近傍に分布する下部～中部更新統の岩内層は上部中新統の神恵内層を不整合で覆って、ほぼ水平な構造を示している。また、中位及び高位段丘面にも傾動を示唆するものは認められない。

また、積丹半島北部沿岸では、下部～中部更新統の野塚層が同様に新第三系を不整合に覆って、ほぼ水平な構造を示しており、少なくとも、積丹半島西部の新第三系に認められるNW-SE方向の褶曲構造の成長に関連するような変形は、中部更新統以上には認められない。(10月9日審査会合で説明済)

3. 敷地内で確認されている火山灰について

<コメント内容>

コメント	指摘時期
敷地で確認している火山灰については、FT法年代測定以外についても追加して説明すること。	10月9日 審査会合



1, 2号炉調査時, 3号炉調査時にHm2段丘を覆う堆積物の上位に火山灰を確認し, フィッシュトラック法年代測定を実施し, それぞれ, $0.22 \pm 0.08\text{Ma}$ 及び $0.20 \pm 0.03\text{Ma}$ の年代測定値が得られているが, 堆積年代の妥当性について, フィッシュトラック法年代測定以外の方法でも説明が求められたことから, 検討を行った。

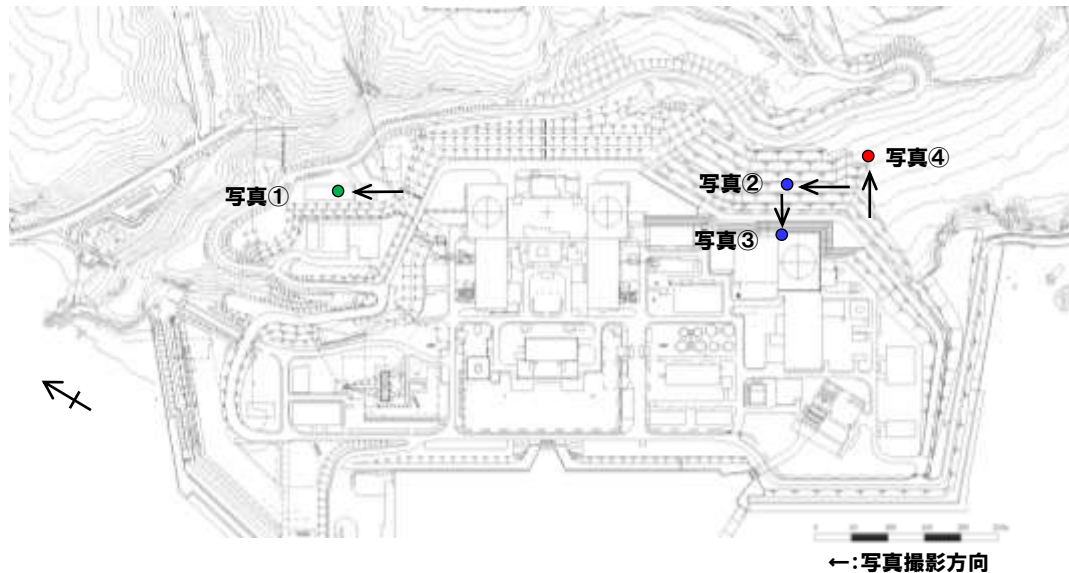
<本資料における説明内容>

①敷地内で確認された火山灰に関する敷地近傍における調査結果

敷地内で確認された火山灰について, 敷地周辺における分布状況, 洞爺火山灰との層位関係及びフィッシュトラック法年代測定結果との整合性に関する検討結果について説明する。

3. 敷地内で確認されている火山灰について

(1) 敷地内の火山灰について(前回までの説明内容)



<1, 2号炉調査時及び3号炉調査時>

敷地内では、1, 2号炉調査時, 3号炉調査時にHm2段丘を覆う堆積物の上位に火山灰を確認している。(写真①~③)

1, 2号炉調査時, 3号炉調査時には、火山灰について、それぞれ $0.22 \pm 0.08\text{Ma}$ 及び $0.20 \pm 0.03\text{Ma}$ のフィッシュトラック法年代測定値を得ている。

現在敷地内で実施している造成工事の露頭において、火山灰質シルト層を確認しており(写真④)、火山灰分析結果等より、1, 2号炉調査時及び3号炉調査時に確認された火山灰と同じ火山灰に対比された。



写真①



写真②



写真③

3. 敷地内で確認されている火山灰について

<H25年造成工事箇所>

造成工事の露頭では、高位段丘の表土の下位に火山灰質シルト層を確認している。



写真④ 造成工事露頭



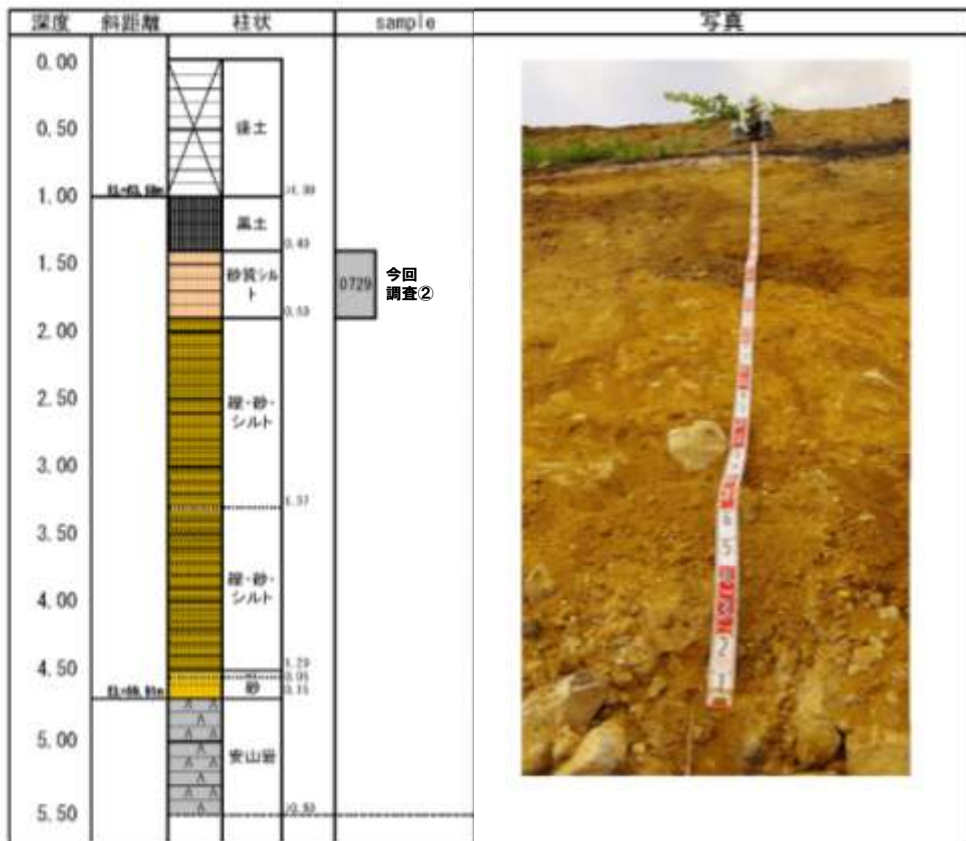
表土直下、20cm程度の厚さで細粒な火山灰質シルトが分布し、その下位は砂・シルトが卓越するシルト質砂となる。

※法面勾配 1:2.5

露頭拡大

3. 敷地内で確認されている火山灰について

< H25年造成工事箇所 >



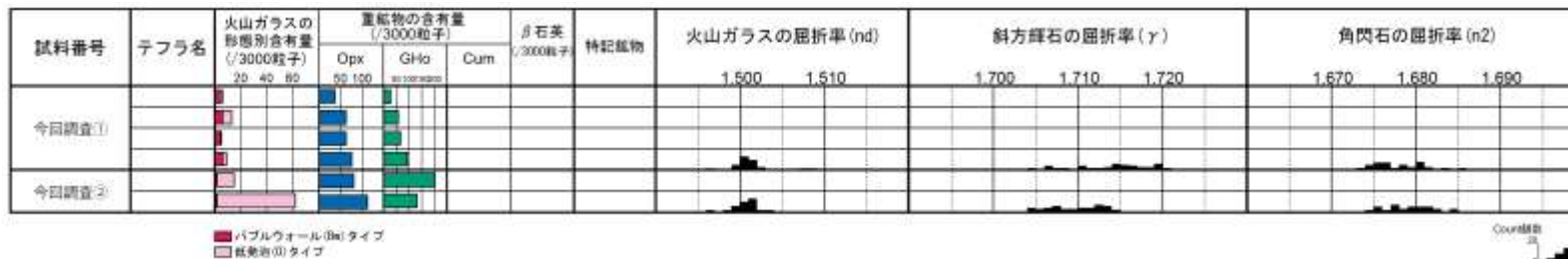
露頭柱状図

- 火山灰分析の結果、火山ガラスについては、屈折率 $n=1.497-1.504$ 、斜方輝石については、屈折率 $\gamma=1.705-1.721$ 、角閃石については、屈折率 $n_2=1.674-1.686$ が得られている。
- 層位関係及び火山灰分析結果から、3号炉調査時に確認されている火山灰に対比される。

火山灰分析結果(屈折率)

火山灰	屈折率		
	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
今回調査①	1.497-1.503	1.705-1.721	1.674-1.686
今回調査②	1.497-1.504	1.705-1.715	1.675-1.685
3号炉調査時①	1.497-1.505	1.700-1.717	1.673-1.689
3号炉調査時②	1.497-1.502	1.701-1.717	1.674-1.685
(参考) Toya**	1.494-1.498	1.758-1.761	1.674-1.684
(参考) Kt-2**	1.505-1.515	1.712-1.718	1.678-1.684
(参考) Spfa-1**	1.501-1.505	1.729-1.735	1.688-1.691

※町田・新井(2003)⁽⁸⁾

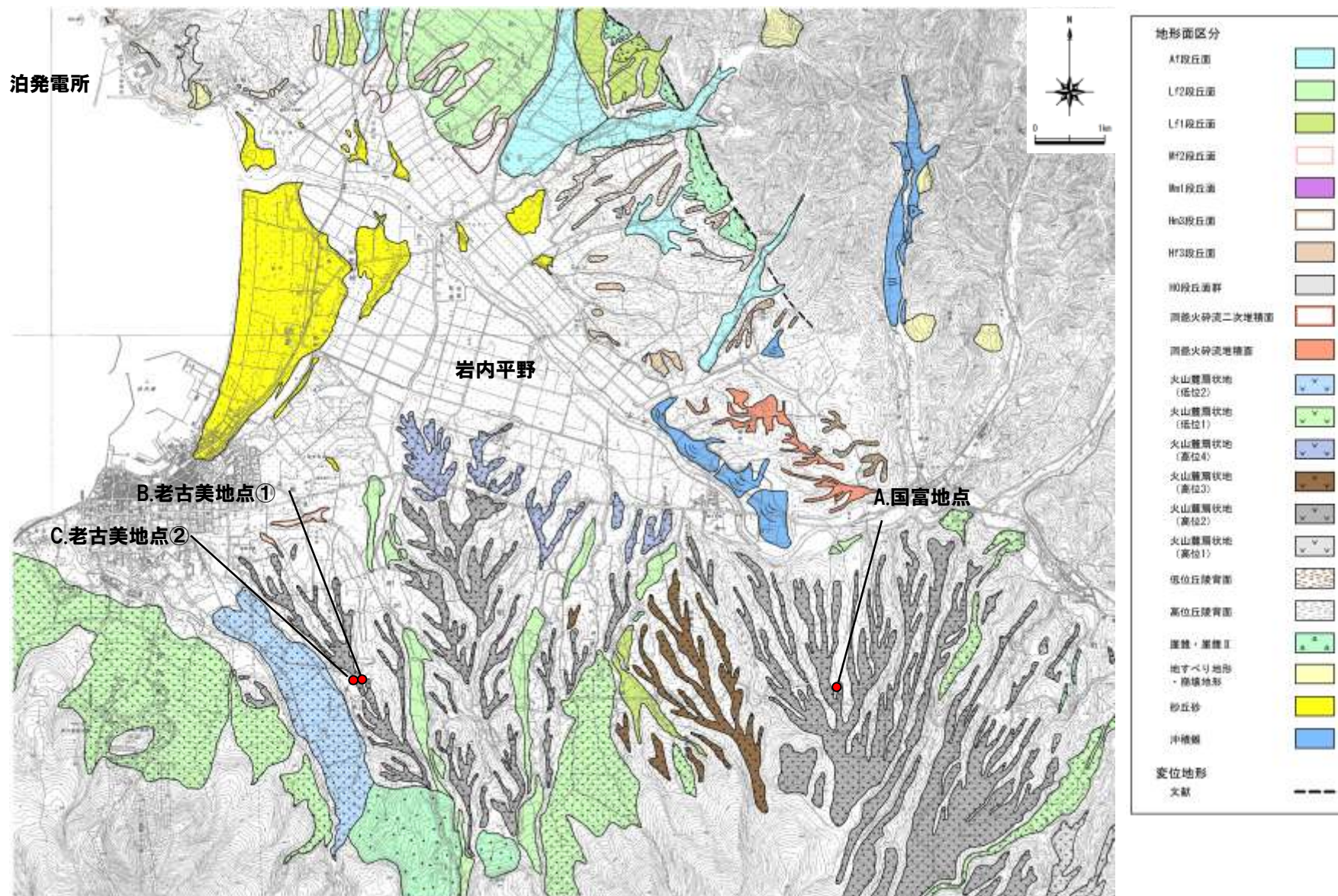


火山灰分析結果(屈折率)

3. 敷地内で確認されている火山灰について

(2) 敷地近傍の火山灰の調査結果

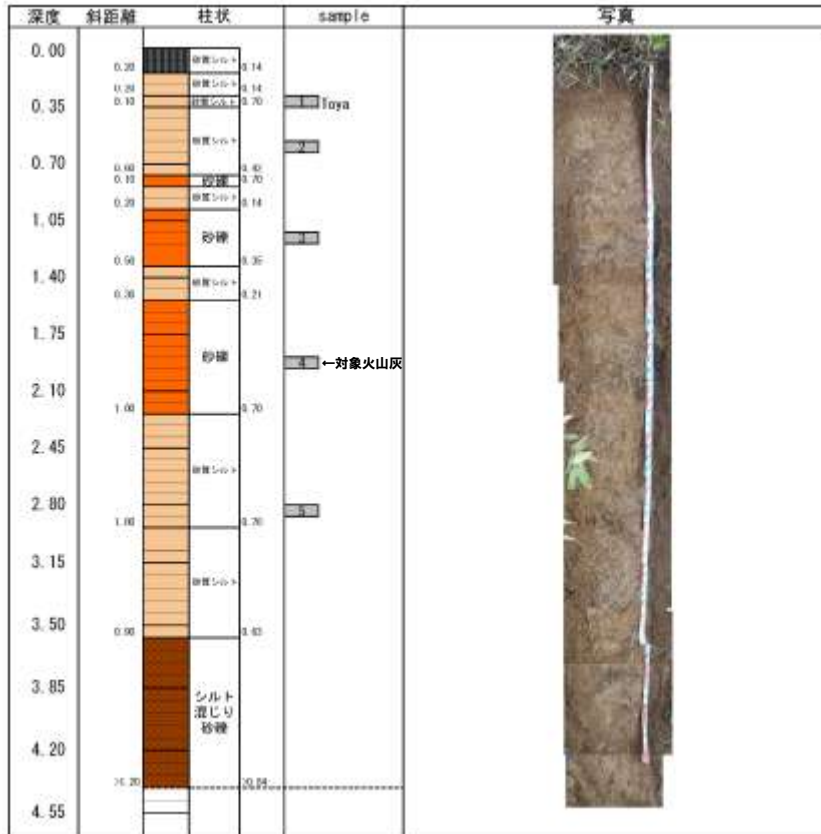
岩内町平野南部の火山麓扇状地沿いの地点で、敷地内の火山灰と対比される火山灰を確認した。



露頭位置図

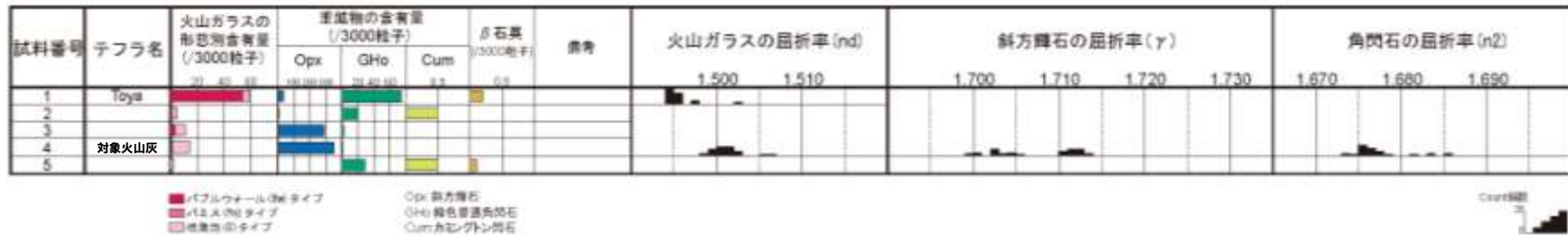
3. 敷地内で確認されている火山灰について

<A.国富地点>



露頭柱状図

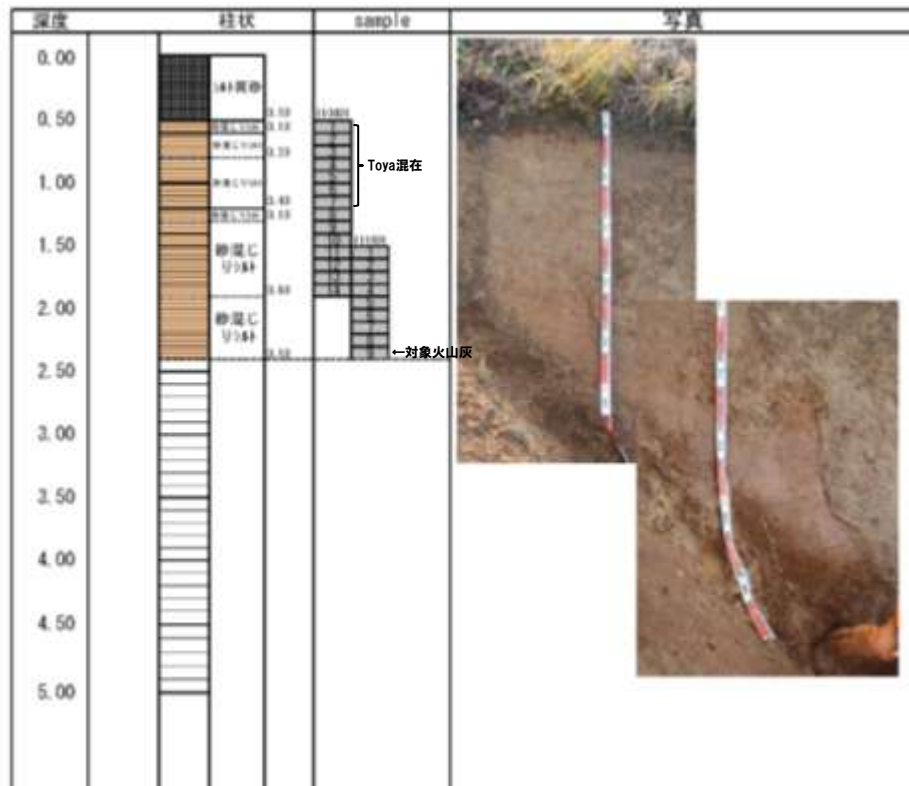
- 試料1は火山ガラスの形態および火山ガラスの屈折率から、洞爺火山灰に対比される。
- 試料4は、火山ガラス及び有色鉱物の屈折率から、敷地内で確認している火山灰に対比される。



火山灰分析結果

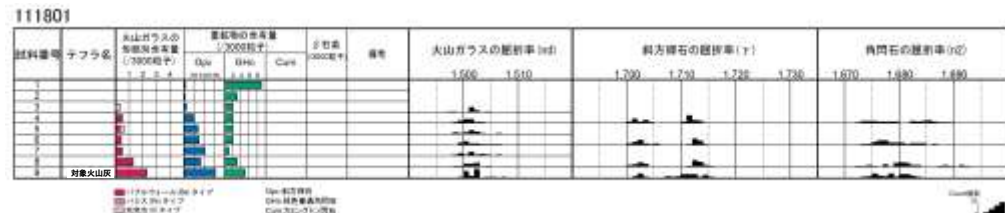
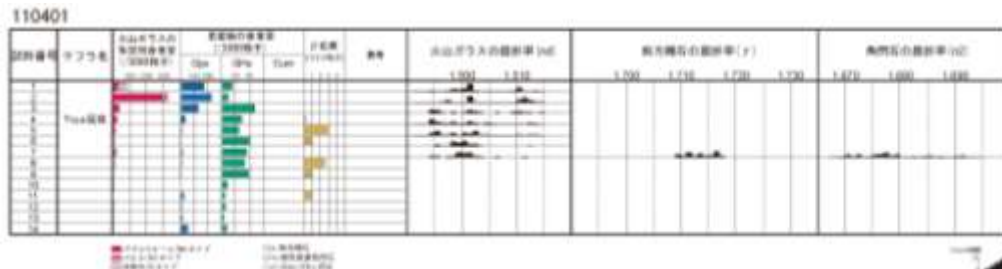
3. 敷地内で確認されている火山灰について

< B. 老古美地点① >



露頭柱状図

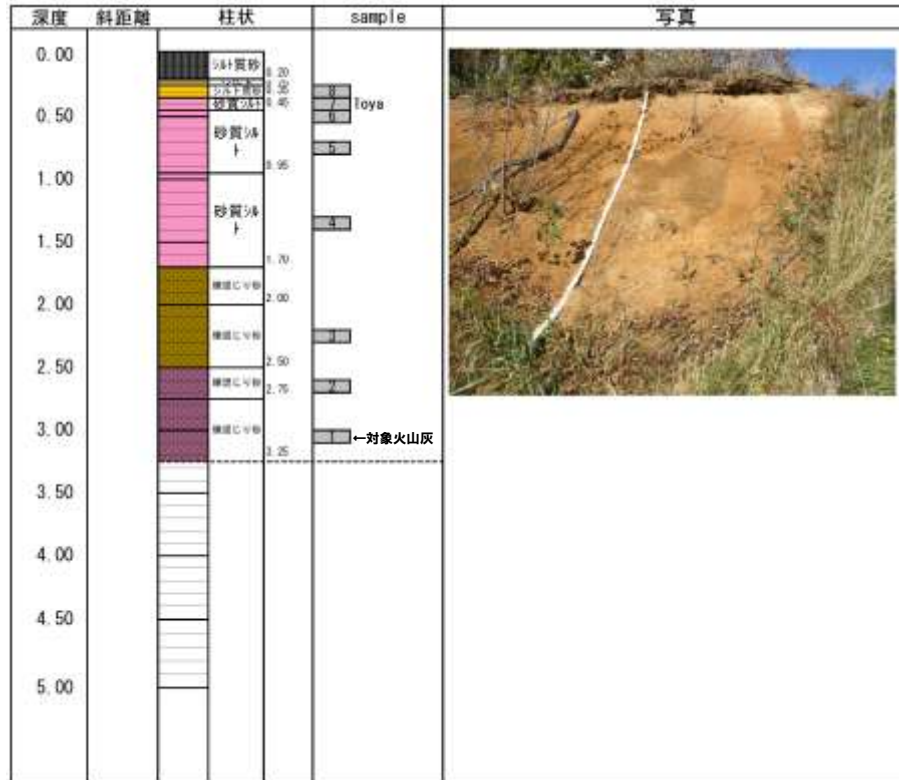
- 110401の試料1～7は、火山ガラスの形態および火山ガラスの屈折率から、洞爺火山灰の混在が認められる。
- 111801の試料9は、火山ガラス及び有色鉱物の屈折率等から、敷地内で認められる火山灰に対比される。



火山灰分析結果(屈折率)

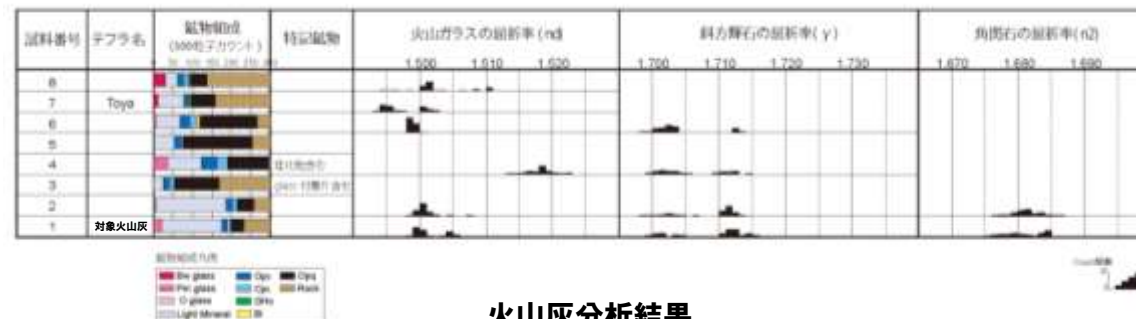
3. 敷地内で確認されている火山灰について

<C. 老古美地点②>



- 試料7は火山ガラスの形態および火山ガラスの屈折率から、洞爺火山灰に対比される。
- 試料1は、火山ガラス及び有色鉱物の屈折率から、敷地内で確認している火山灰に対比される。
- 本地点で確認した火山灰について、フィッシュトラック年代測定値 $0.19 \pm 0.02\text{Ma}$ が得られている。

露頭柱状図

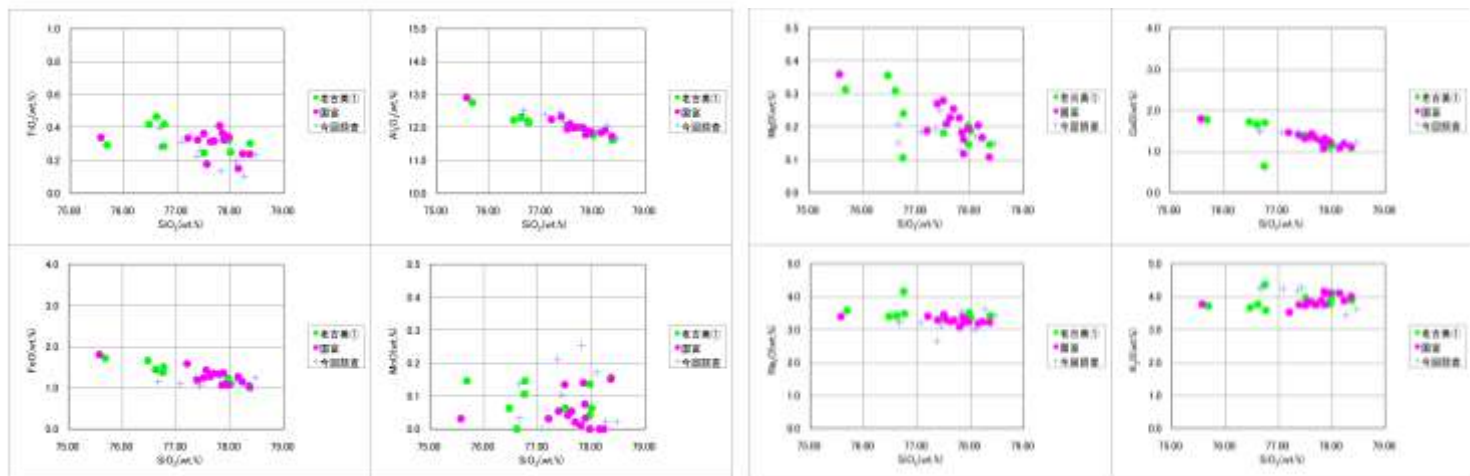


火山灰分析結果

3. 敷地内で確認されている火山灰について

<敷地及び敷地近傍で確認された火山灰の組成等について>

- 火山ガラスの主元素組成ならびに火山ガラス及び有色鉱物の屈折率は、ほぼ同じ傾向を示す。
- 火山ガラス及び有色鉱物の屈折率は、洞爺火山灰、クッタラ第2火山灰、支笏第1火山灰と明瞭に特徴が異なる。



火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)

火山灰分析結果(屈折率)一覧表

火山灰	火山ガラスの屈折率					斜方輝石の屈折率						角閃石の屈折率						
	1.495	1.500	1.505	1.510	1.515	1.700	1.710	1.720	1.730	1.740	1.750	1.760	1.670	1.675	1.680	1.685	1.690	
Toya	1.494-1.498											1.758-1.761	1.674-1.684					
Kt-2			1.505-1.515				1.712-1.718							1.678-1.684				
Spfa-1		1.501-1.505						1.729-1.735									1.688-1.691	
3号炉調査時①		1.497-1.505				1.700-1.717							1.673-1.689					
3号炉調査時②		1.497-1.502				1.701-1.717							1.674-1.685					
今回調査①		1.497-1.503				1.705-1.721							1.674-1.686					
今回調査②		1.497-1.504				1.705-1.715							1.675-1.685					
老古美地点①-1(※1)		1.499-1.507				1.701-1.715							1.673-1.683					
老古美地点①-2(※2)		1.498-1.505				1.699-1.715							1.675-1.684					
老古美②(※2)		1.498-1.507				1.698-1.713							1.676-1.686					
国富地点(※3)		1.498-1.506				1.699-1.713							1.673-1.685					

※1 本試料は110401にて、Toyaより下位の層準であることを確認済み

※2 本試料上位の試料番号7がToyaであることを確認済み

※3 本試料上位の試料番号1がToyaであることを確認済み

3. 敷地内で確認されている火山灰について

【敷地内の火山灰に関する調査結果】

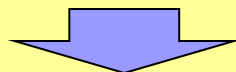
1, 2号炉調査時, 3号炉調査時で確認されている敷地内の火山灰について, 敷地近傍における分布を確認した。
既往の調査結果及び今回の追加検討結果より, 以下の内容が確認された。

<層位関係について>

- 敷地内では, 火山灰は高位段丘堆積物(Hm2段丘)を覆って分布する。
- 岩内平野南部では, 敷地内の火山灰に対比される火山灰が, 洞爺火山灰の下位に認められる。

<放射年代測定結果について>

- 当該火山灰については, 1, 2号炉調査時, 3号炉調査時に, それぞれ $0.22 \pm 0.08\text{Ma}$ 及び $0.20 \pm 0.03\text{Ma}$ のフィッショントラック法年代測定値を得られている。
- 敷地近傍で確認された敷地内の火山灰に対比される火山灰では, $0.19 \pm 0.02\text{Ma}$ のフィッショントラック法年代測定値が得られた。



敷地内で確認される火山灰は, 層位関係より洞爺火山灰より古い時代の火山灰と判断され, 敷地内及び敷地近傍で確認された当該火山灰のフィッショントラック法年代測定値は, それぞれ調和的な年代を示し, 敷地内及び敷地近傍で確認された層位関係(洞爺火山灰より下位で, Hm2段丘堆積物より上位に分布)とも矛盾しない。

- (1) 小池一之・町田洋編(2001):日本の海成段丘アトラス, 東京大学出版会.
- (2) 中田高・今泉俊文編(2002):活断層詳細デジタルマップ, 東京大学出版会.
- (3) 茅根創・吉川虎雄(1986):房総半島南東岸にける現成・離水浸食海岸地形の比較研究, 地理学評論, 59 (Ser.A) -1, pp.18-36.
- (4) 茂木昭夫(1971):汀線と碎波帯 浅海地質学, 東海大出版会, pp.112-252.
- (5) 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 第18巻, pp.64-98.
- (6) Sunamura, T.(1992):Geomorphology of Rocky Coasts, John Wiley & Sons, Chichester, pp.302.
- (7) 小疇尚・野上道男・小野有五・平川一臣(2003):日本の地形2 北海道, 東京大学出版会.
- (8) 町田 洋・新井房夫(2003):新編 火山灰アトラス[日本列島とその周辺], 東京大学出版会.