

泊発電所

地盤(敷地周辺の地質・地質構造)について

- 積丹半島西岸の地形及び地質・地質構造 -

(資料集)

平成28年8月26日
北海道電力株式会社

| | |
|---------------------------------|-------|
| 1. 積丹半島西岸近傍海域の地質構造等に関する検討 | P.5 |
| 1.1 III層の傾斜構造について | P.6 |
| 1.2 陸側付近の構造について | P.10 |
| 1.3 陸域の地形との連続性について | P.13 |
| 2. 積丹半島の段丘分布高度に関する検討 | P.23 |
| 2.1 滝ノ澗地点の調査結果 | P.24 |
| 2.2 泊地点の調査結果 | P.28 |
| 2.3 照岸地点の調査結果 | P.30 |
| 2.4 盃地点の調査結果 | P.34 |
| 2.5 古宇川左岸地点の調査結果 | P.36 |
| 2.6 古宇川右岸地点の調査結果 | P.40 |
| 2.7 珊内地点の調査結果 | P.46 |
| 2.8 余別地点の調査結果 | P.50 |
| 2.9 余別川地点の調査結果 | P.58 |
| 2.10 日司地点の調査結果 | P.72 |
| 2.11 積丹原野共和地点の調査結果 | P.80 |
| 2.12 美国川地点の調査結果 | P.88 |
| 2.13 古平地点の調査結果 | P.96 |
| 2.14 古平川地点の調査結果 | P.102 |
| 2.15 新地町地点の調査結果 | P.108 |
| 2.16 豊浜地点の調査結果 | P.110 |
| 2.17 TT法の適用性について | P.117 |

| | |
|---|-------|
| 3. 敷地近傍陸域の地質・地質構造に関する検討 | P.120 |
| 3.1 測線H25について | P.121 |
| 3.2 測線H26-1について | P.143 |
| 3.3 測線H26-2, 3について | P.223 |
| 3.4 古平層の急傾斜構造について | P.270 |
| 4. 積丹半島の海岸地形分布高度及び海岸地形の形成要因に関する検討 | P.276 |
| 4.1 潮位及び波浪について | P.277 |
| 4.2 岩種・岩相と侵食抵抗 | P.280 |
| 4.3 滝ノ澗周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.284 |
| 4.4 茅沼周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.286 |
| 4.5 照岸周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.288 |
| 4.6 兜周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.290 |
| 4.7 盃周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.292 |
| 4.8 茂岩周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.294 |
| 4.9 神恵内周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.298 |
| 4.10 大森周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.302 |
| 4.11 珊内周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.304 |
| 4.12 川白周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.306 |
| 4.13 西の河原周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.308 |
| 4.14 碇泊周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.310 |
| 4.15 余別周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.312 |
| 4.16 来岸周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.314 |
| 4.17 野塚周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.316 |
| 4.18 日司周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.318 |
| 4.19 積丹岬周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.320 |
| 4.20 浜婦美周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.322 |
| 4.21 美国周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.324 |

| | |
|----------------------------------|-------|
| 4. 22 厚苔周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.326 |
| 4. 23 豊浜周辺における海岸地形高度の定量化結果 | P.328 |
| 4. 24 積丹半島全体の海岸地形高度の定量化結果 | P.330 |
| 4. 25 生物化石による旧汀線の指標について | P.338 |
| 5. 積丹半島周辺の重力異常の拡大図 | P.340 |
| 6. 積丹半島の海岸地形分布高度の拡大図 | P.342 |
| 参考文献 | P.346 |

1. 積丹半島西岸近傍海域の地質構造等に関する検討

1.1 III層の傾斜構造について

①測線cに認められるIII層の傾斜構造について (-1/2-)

再掲 (H26/11/28審査会合)

○測線cに認められるIII層の緩やかな傾斜構造について、周辺測線も含めて検討した。

[測線c]

- ①周辺のIII層は基底面に沿って緩やかに傾斜し、厚く堆積する。
- ①周辺ではIV層上面に不整合が認められる。
- ②周辺ではIV層の層理面とIII層の層理面が斜交する。

[測線a]

- ③周辺のIII層は、全体に薄く堆積する。

[測線H25, 測線1及び測線3]

- ④周辺のIII層はIV層を谷状に侵食し、堆積している。

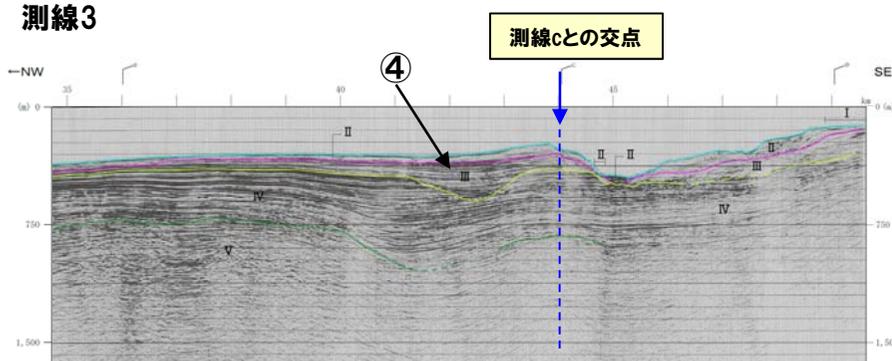
○上記より、III層は矢印の方向(⑤)に局所的に厚く堆積する。



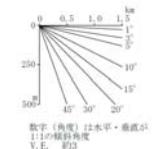
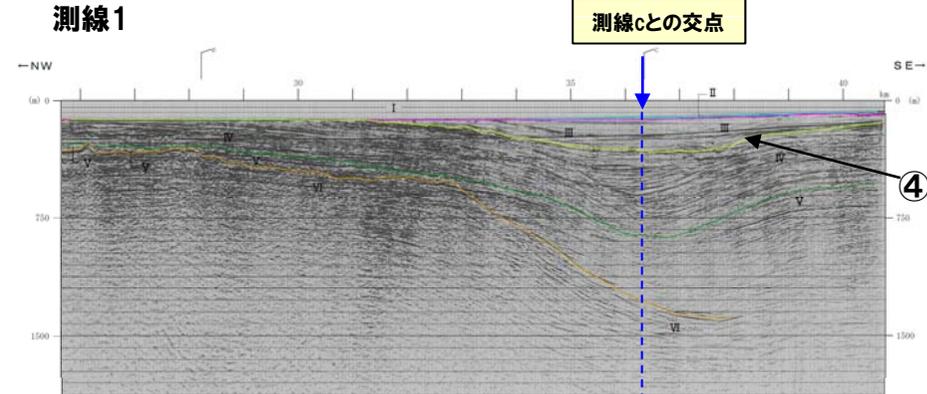
○測線cのIII層はIV層を谷状に侵食し、厚く堆積したものと推定される。

○測線cに認められるIII層の緩やかな傾斜構造は、大陸棚付近で海進・海退の影響を受けた堆積構造と推定される。

測線3



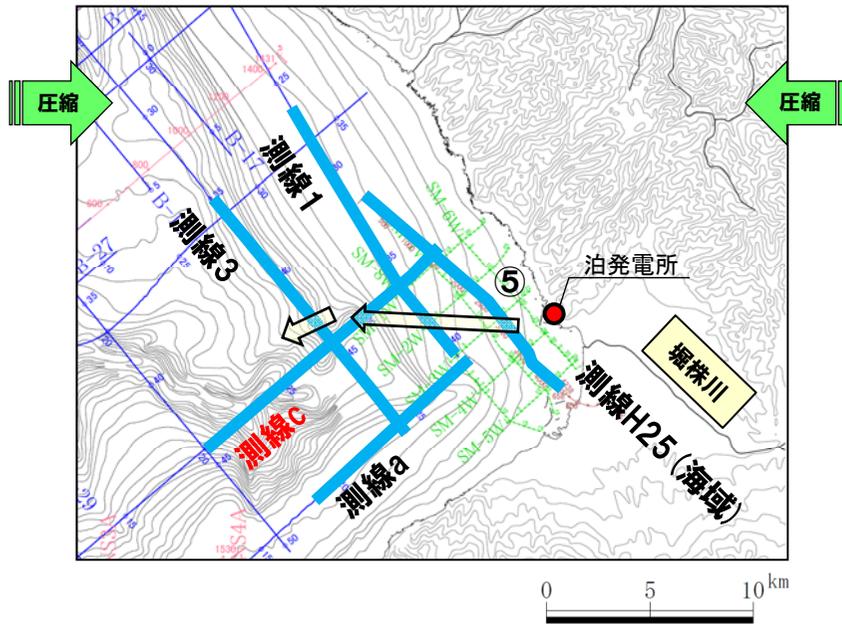
測線1



1.1 III層の傾斜構造について

①測線cに認められるIII層の傾斜構造について (-2/2-)

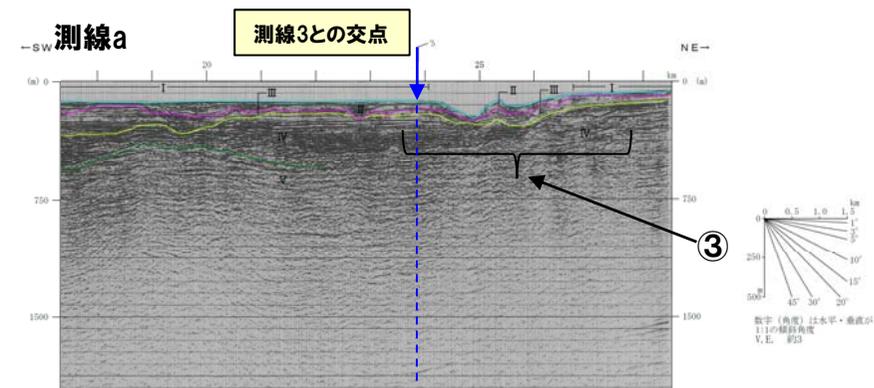
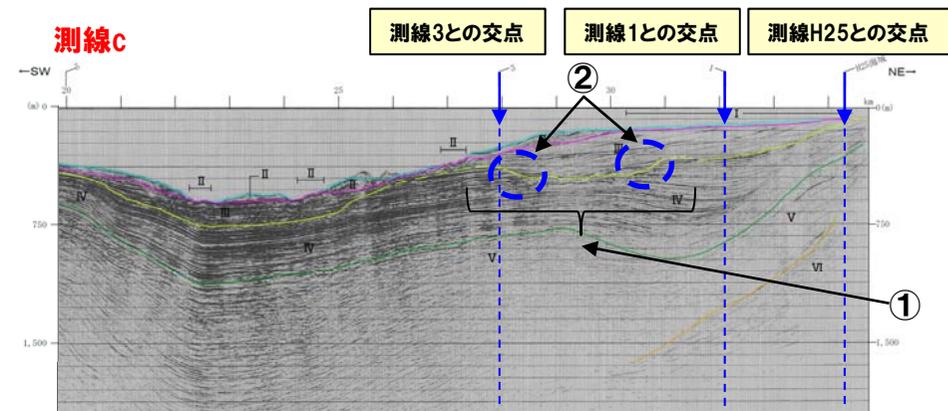
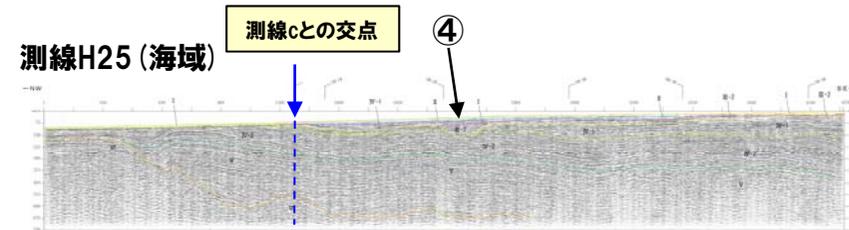
再掲 (H26/11/28審査会合)



- III層が谷状に厚く堆積する⑤は、E-W方向に認められる。
- 一方、第四紀以降の褶曲構造は、東西圧縮に伴うN-S方向が主体である。



- ⑤は褶曲構造ではなく、IV層の削剥によるチャンネル構造であると判断される。

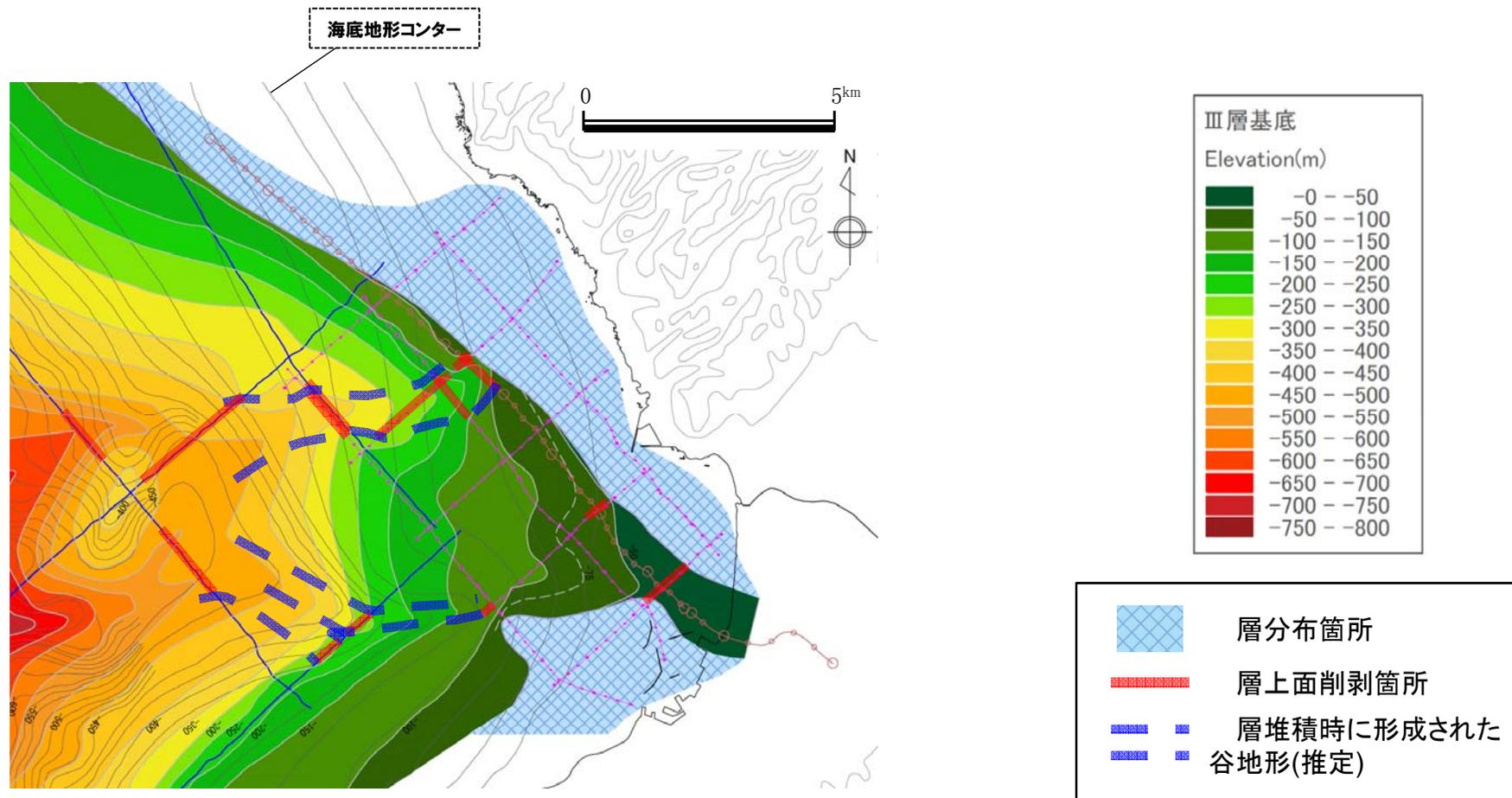


1.1 Ⅲ層の傾斜構造について

② Ⅲ層基底谷地形の分布

一部修正 (H26/11/28審査会合)

- 海上音波探査記録に認められる明瞭な谷地形 (Ⅳ層削剥箇所) を赤線で示す。
- また、海上音波探査記録を基に、Ⅲ層の基底面形状 (コンター) を推定した。
- 東西方向に複数の系統の連続する谷地形が推定され、そのうち南方の谷地形は現海底地形に認められる谷地形とほぼ一致する。
- 北方の谷地形は、現地形からは不明であるが、Ⅳ層上面の削剥により形成されたチャンネル状の構造が認められる。



Ⅲ層基底谷地形の分布 (推定)

1.1 III層の傾斜構造について

③堆積物の供給源

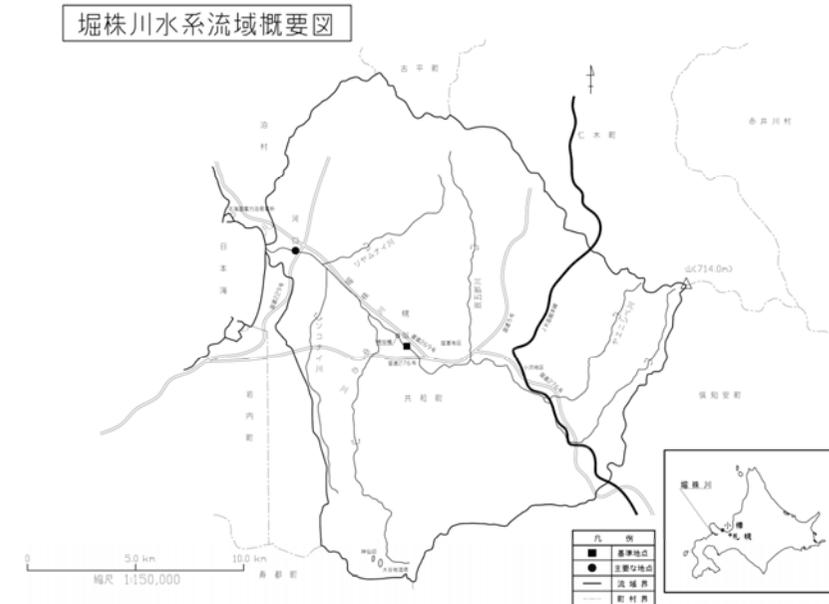
再掲 (H26/11/28審査会合)

- 泊発電所の西方に認められるIII層基底の谷地形は、III層堆積時に堀株川の流路が流下していた可能性がある。
- 堀株川の流域は約260km²であり、岩内平野を通り岩内湾に流入している(北海道, 2009)。
- 流路を変えた堀株川の流域面積は現在と同程度とは限らないものの、岩内平野における岩内層の堆積状況や現堀株川の流域面積を考慮すると、堆積物の供給量は小さくなかったものと推定される。
- また、積丹半島西岸には、野束川(約50km²)、古宇川(約80km²)等が流下しており、MIS5e以降における段丘堆積物を覆う厚い堆積物の分布状況からも、III層堆積時にも堆積物は供給されていたものと推定される。



堀株川流域

Googleの地図画像を使用



堀株川水系流域概要図
(北海道(2009)「堀株川水系河川整備基本方針」より)

1.2 陸側付近の構造について

① 検討結果 (測線SM-1W～測線SM-5W ウォーターガンショートマルチ) (-1/3-)

一部修正 (H26/11/28審査会合)

○測線cに認められるIII層の緩やかな傾斜構造について、測線c陸側付近の測線である、測線SM-1W及び測線SM-2Wについても検討した。

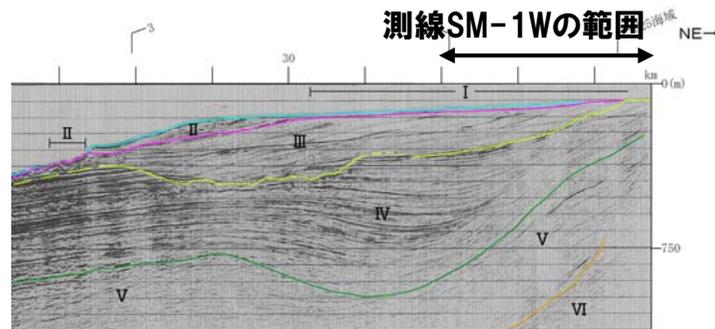
[測線SM-1W]

- ・III層 (III-1層及びIII-2層) は、緩やかに傾斜するが、変位・変形及び層厚変化は認められない。
- ・III層 (III-1層及びIII-2層) の傾斜には、下位層からの系統性及び累積性は認められない。

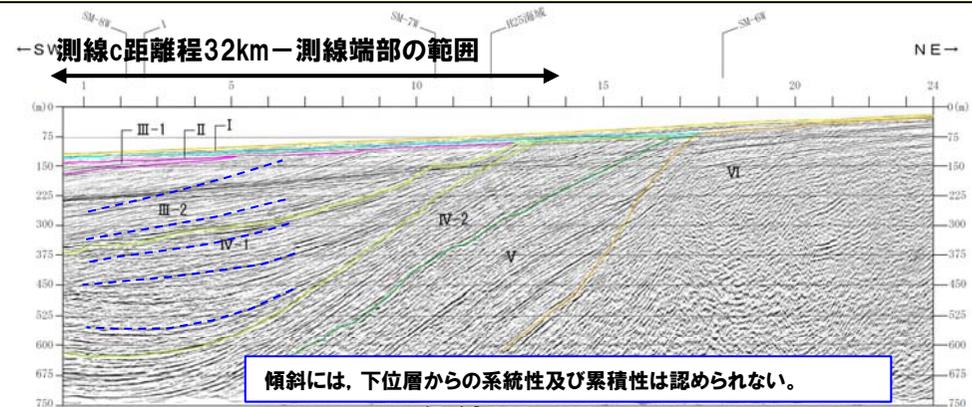
[測線SM-2W]

- ・III層 (III-2層) は、緩やかに傾斜するが、変位・変形及び層厚変化は認められない。
- ・III層 (III-2層) の傾斜には、下位層からの系統性及び累積性は認められない。

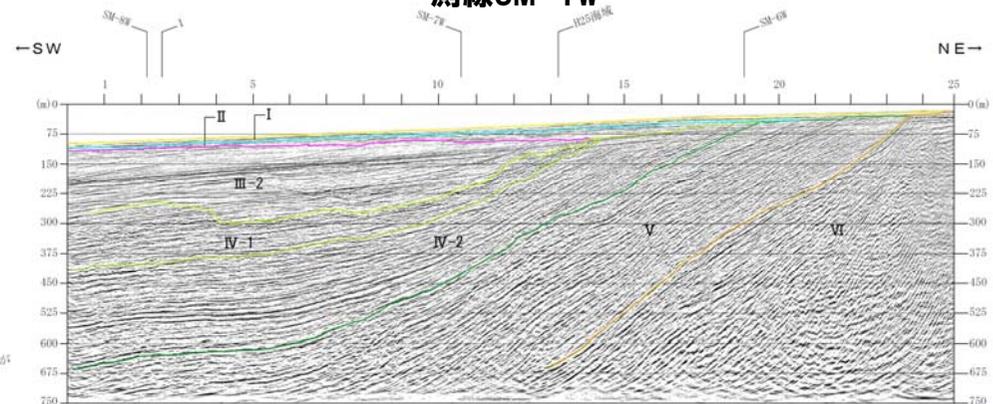
○測線SM-1W及び測線SM-2Wの検討結果から、測線cに認められるIII層の緩やかな傾斜は、構造的なものではなく、大陸棚付近で海進・海退の影響を受けた堆積構造と推定される。



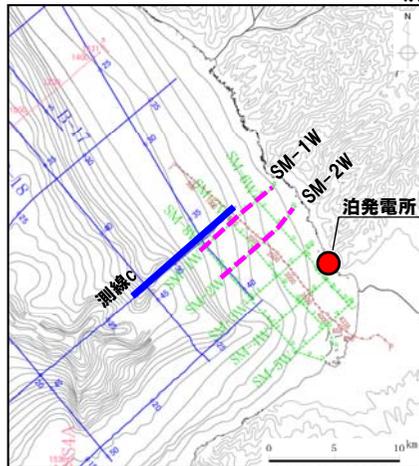
測線C



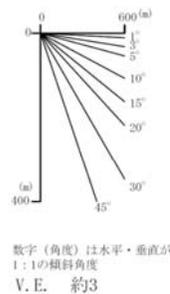
測線SM-1W



測線SM-2W



- 凡例
- I層 (完新統)
 - II層 (上部更新統)
 - III-1層 (中部更新統)
 - III-2層 (下部～中部更新統)
 - IV-1層 (下部更新統)
 - IV-2層 (下部更新統)
 - V層 (上部中新統～鮮新統)
 - VI層 (中新統以下)
 - VII層 (始新統以下)
 - VIII層 (貫入岩)
- ※色付線は各層の上面を表す



1.2 陸側付近の構造について

① 検討結果 (測線SM-1W～測線SM-5W ウォーターガンショートマルチ) (-2/3-)

一部修正 (H26/11/28審査会合)

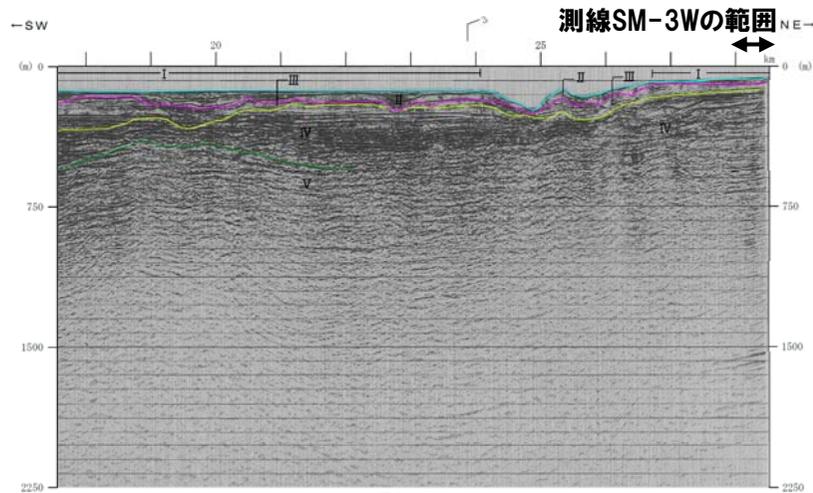
○測線a陸側付近の地質構造を確認するため、測線SM-3W、測線SM-4W及び測線SM-5Wについて検討した。

[測線SM-3W]

・II～IV-1層は海底面と概ね平行に堆積しており、変位・変形及び層厚変化は認められない。

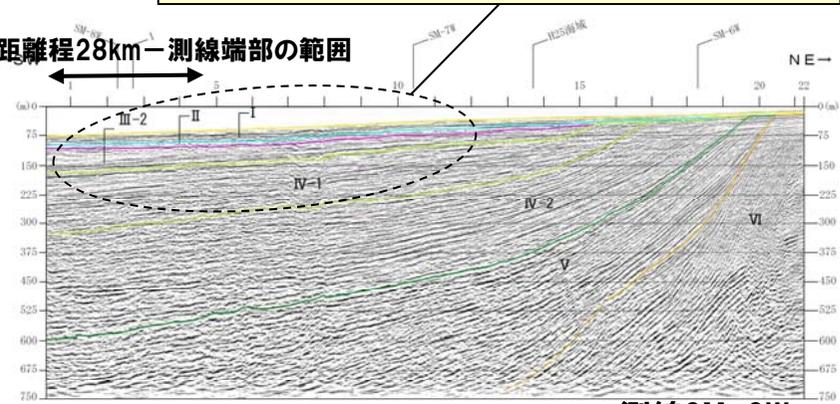
[測線SM-4W]

・II～IV-1層は海底面と概ね平行に堆積しており、変位・変形及び層厚変化は認められない。

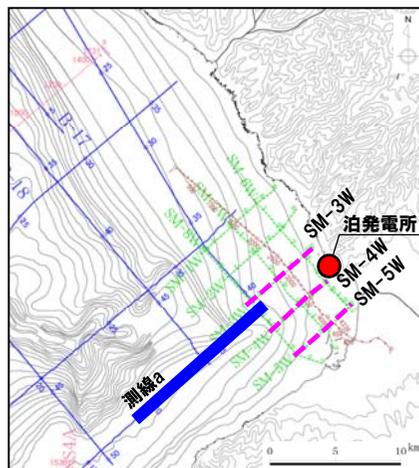


海底面と概ね平行に堆積しており、変位・変形及び層厚変化は認められない。

測線a距離程28km—測線端部の範囲

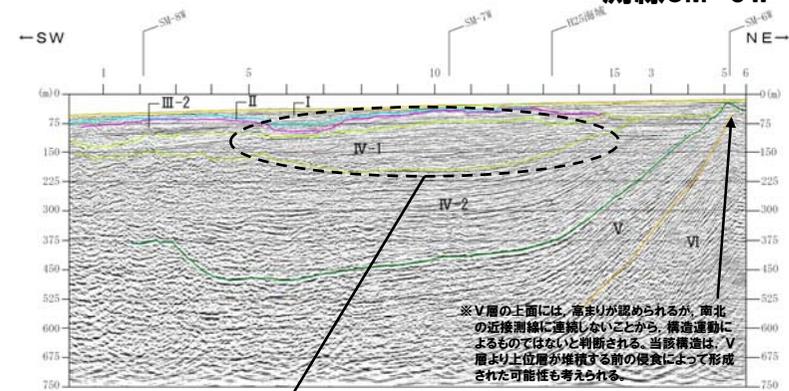
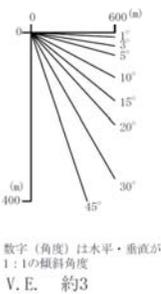


測線SM-3W



測線a

- 凡例
- I層 (完新統)
 - II層 (上部更新統)
 - III-1層 (中部更新統)
 - III-2層 (下部～中部更新統)
 - IV-1層 (下部更新統)
 - IV-2層 (下部更新統)
 - V層 (上部中新統～鮮新統)
 - VI層 (中新統以下)
 - VII層 (始新統以下)
 - VIII層 (貫入岩)
- ※色付線は各層の上面を表す



測線SM-4W

海底面と概ね平行に堆積しており、変位・変形及び層厚変化は認められない。

※V層の上には、高まりが認められるが、南北の近接測線に連続しないことから、構造運動によるものではないと判断される。当該構造は、V層より上位層が堆積する前の侵食によって形成された可能性も考えられる。

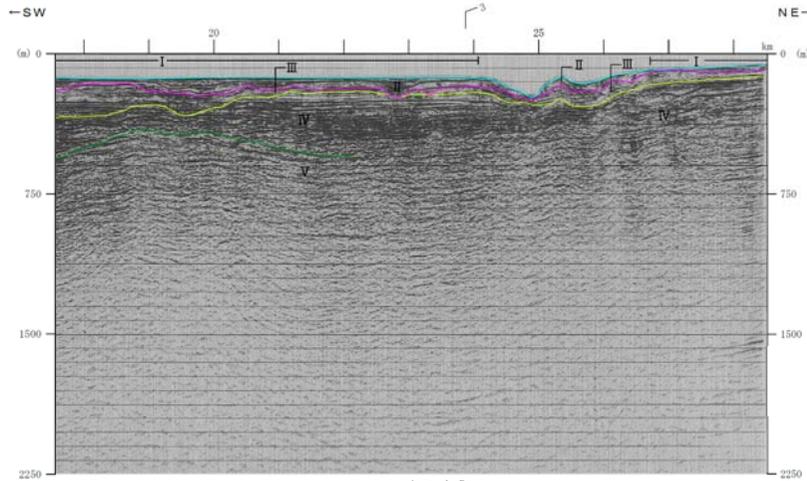
1.2 陸側付近の構造について

① 検討結果 (測線SM-1W~測線SM-5W ウォーターガンショートマルチ) (-3/3-)

再掲 (H26/11/28審査会合)

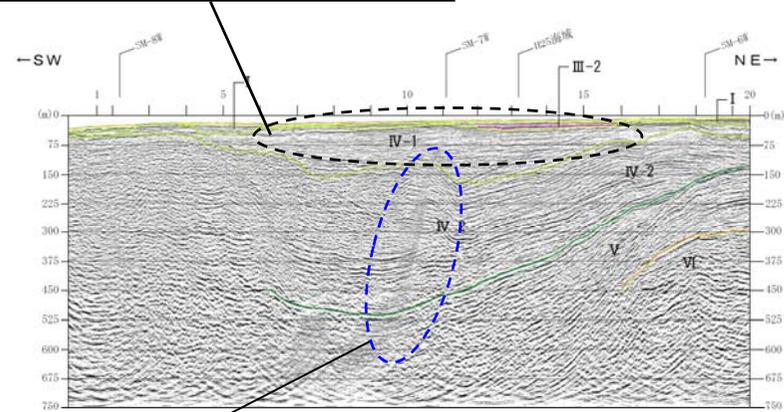
[測線SM-5W]

・III-2層~IV-1層は海底面と概ね平行に堆積しており、変位・変形は認められない。



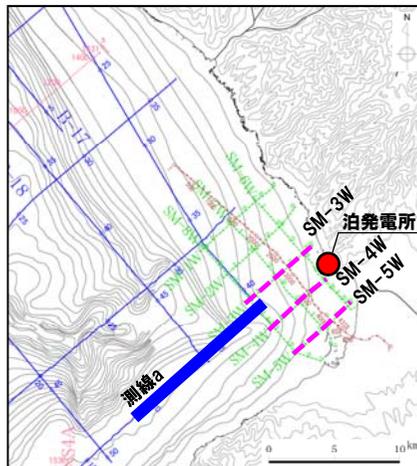
測線a

海底面と概ね平行に堆積しており、変位・変形は認められない。

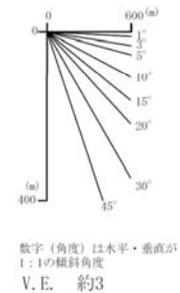


測線SM-5W

岩内港の防波堤等の人工構造物からの反射によるノイズ



- 凡例
- I層 (完新統)
 - II層 (上部更新統)
 - III-1層 (中部更新統)
 - III-2層 (下部~中部更新統)
 - IV-1層 (下部更新統)
 - IV-2層 (下部更新統)
 - V層 (上部中新統~鮮新統)
 - VI層 (中新統以下)
 - VII層 (始新統以下)
 - VIII層 (貫入岩)
- *色付線は各層の上面を表す



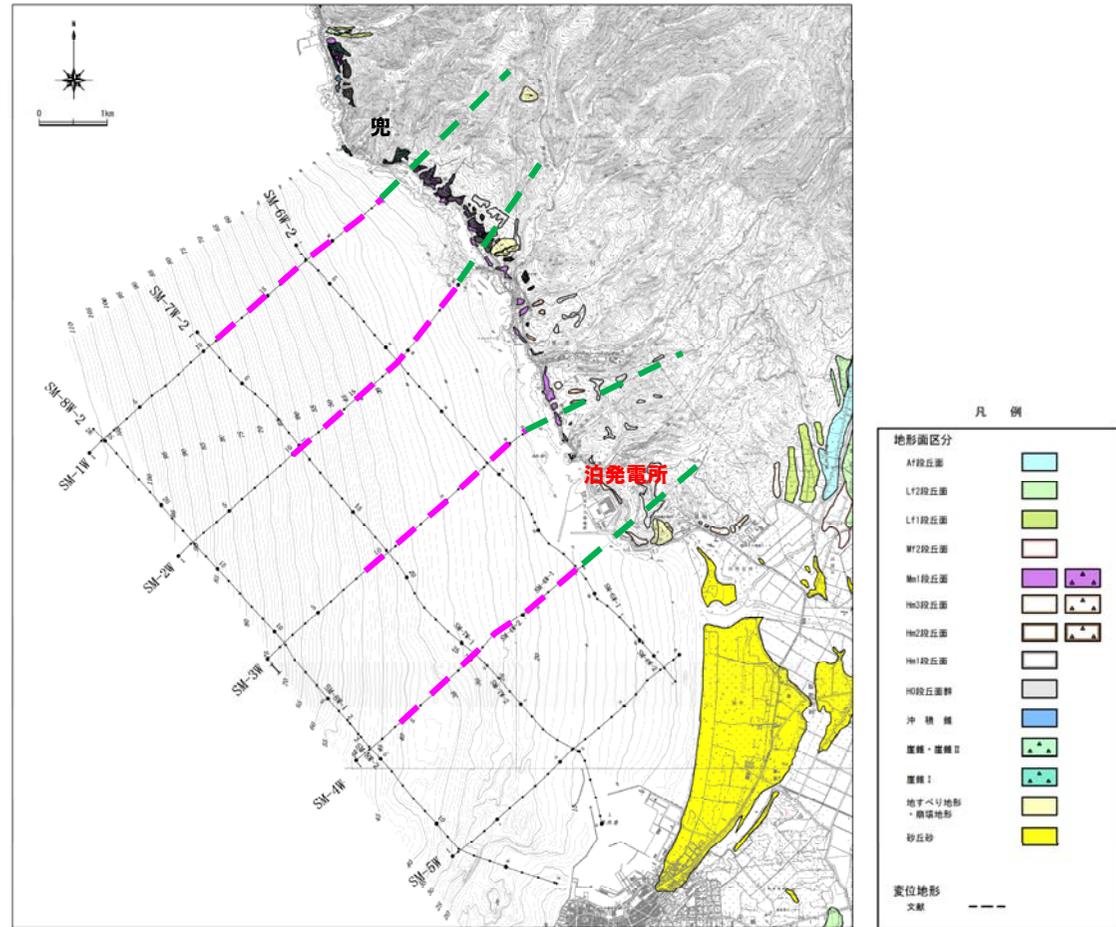
1.3 陸域の地形との連続性について

① 敷地近傍海域の海上音波探査記録 (測線SM-1W~SM-4W) と陸域の地形との連続性 (-1/5-)

一部修正 (H26/11/28審査会合)

- 敷地近傍に位置する測線SM-1W~SM-4Wと陸域の地形との連続性について検討した。
- 検討に当たっては、海域の地形は当社海上音波探査記録、陸域の地形は国土地理院の2.5万分の1地形図、海上音波探査未実施範囲である汀線際海域の地形については、泊村海域漁場図※1を用いて断面図を作成した。

※1 泊村海域漁場図は、音響測深による測量を実施しており、1m間隔の等深線で作成されている。深度の精度は、今回用いた水深50m程度までは±1m以内である。



— : 海域 (海上音波探査記録)
 - - : 汀線際海域~陸域 (泊村海域漁場図~2.5万分の1地形図 (国土地理院))

検討位置図

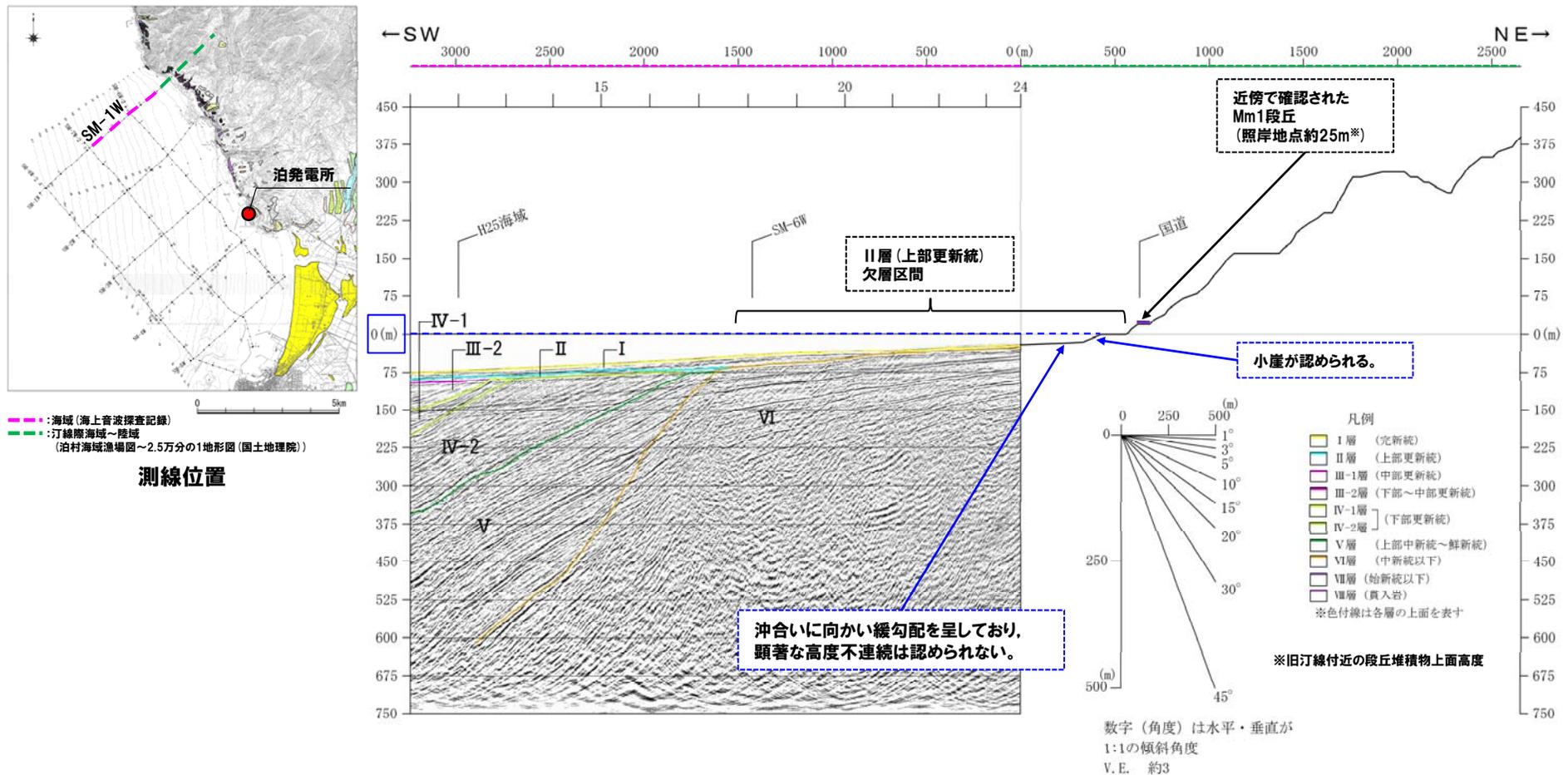
1.3 陸域の地形との連続性について

①敷地近傍海域の海上音波探査記録(測線SM-1W~SM-4W)と陸域の地形との連続性(-2/5-)

一部修正(H26/11/28審査会合)

[測線SM-1W~陸域]

- 汀線際海域の地形は、陸域の海岸地形との間に小崖が認められるが、以降は沖合いに向かい緩勾配を呈しており、顕著な高度不連続は認められない。
- 汀線際周辺には、上部更新統の地層が分布しない区間があり、これは最終間氷期以降の海進・海退等における侵食作用によるものと推定される。

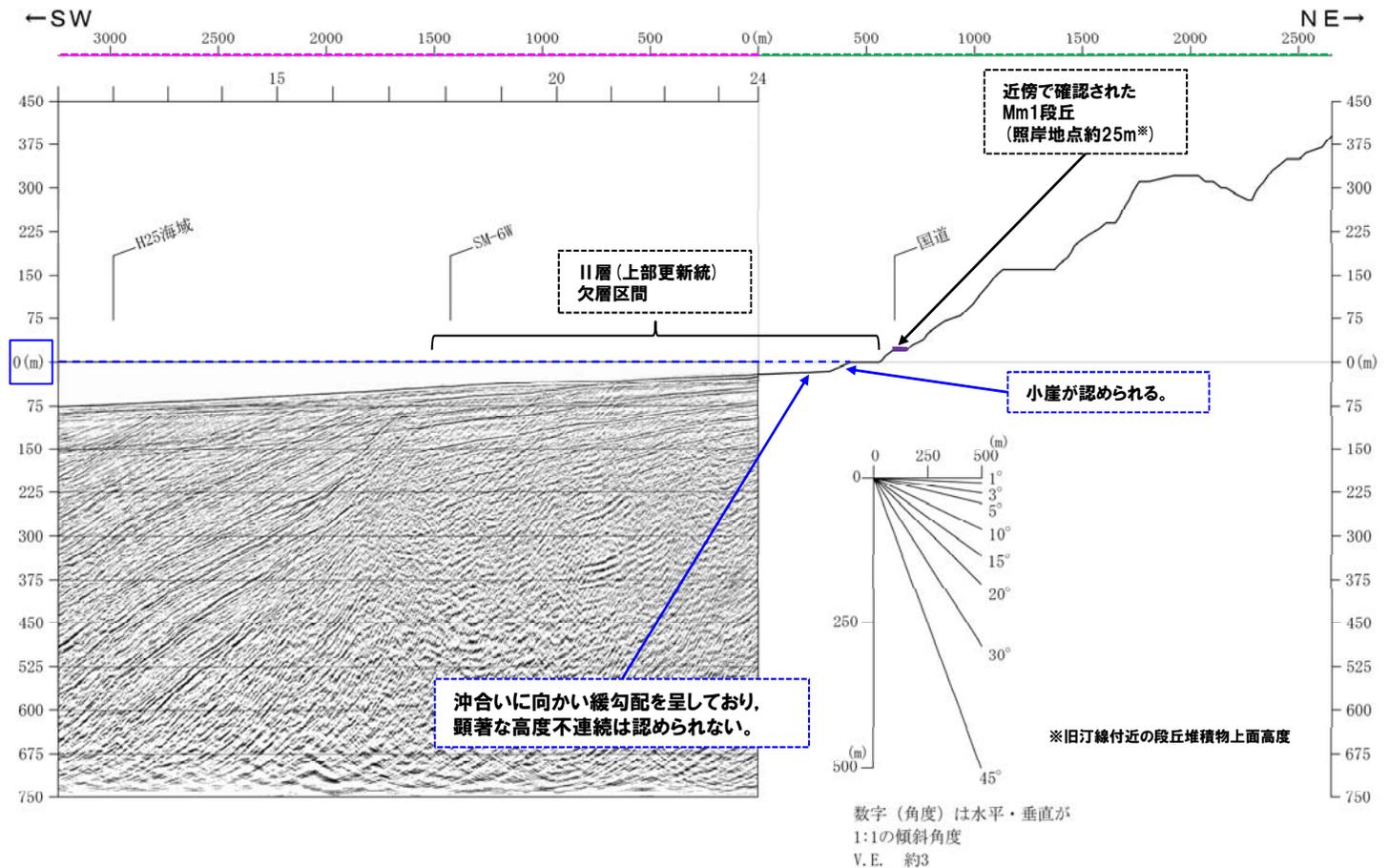


測線SM-1W+陸域断面図

1.3 陸域の地形との連続性について

①敷地近傍海域の海上音波探査記録 (測線SM-1W~SM-4W) と陸域の地形との連続性 (-2/5-)

一部修正 (H26/11/28審査会合)



測線SM-1W+陸域断面図

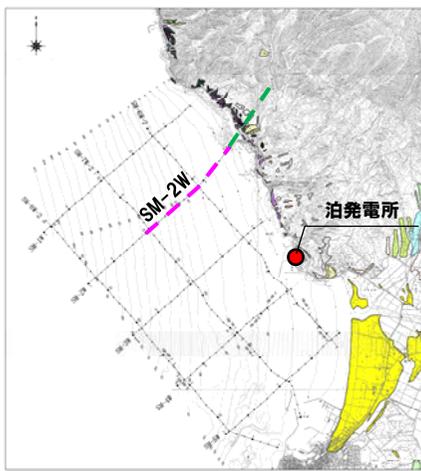
1.3 陸域の地形との連続性について

①敷地近傍海域の海上音波探査記録(測線SM-1W~SM-4W)と陸域の地形との連続性(-3/5-)

一部修正(H26/11/28審査会合)

[測線SM-2W~陸域]

- 汀線際海域の地形は、陸域の海岸地形との間に小崖が認められるが、以降は沖合いに向かい緩勾配を呈しており、顕著な高度不連続は認められない。
- 海成段丘の分布高度から算出される隆起速度は、いずれも約0.2m/千年である。
- 汀線際周辺には、上部更新統の地層が分布しない区間があり、これは最終間氷期以降の海進・海退等における侵食作用によるものと推定される。



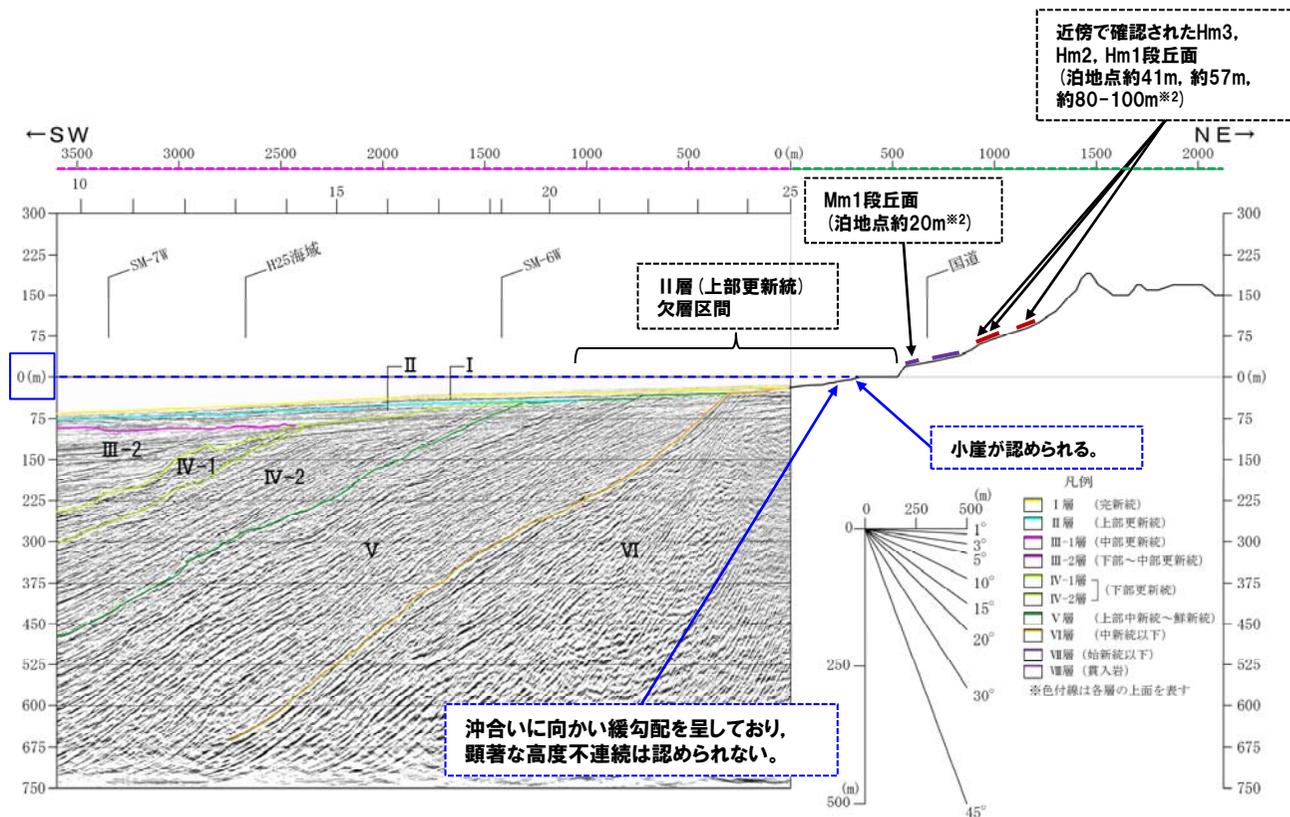
●: 海域(海上音波探査記録)
 ●: 汀線際海域~陸域
 (泊村海域漁場図~2.5万分の1地形図(国土地理院))

測線位置

測線SM-2W周辺陸域の段丘面高度

| 段丘 | MIS | 年代値*1 (万年前) | 高度(m) | 確認根拠 |
|-----|-----|----------------|---------|--------|
| Mm1 | 5e | 12.5 | 約20 | 露頭 |
| Hm3 | 7 | 21.4 | 約41 | ボーリング |
| Hm2 | 9 | 32.8 | 約57 | ボーリング |
| Hm1 | 11 | 40.6 | 約80-100 | 空中写真判読 |

*1:小池・町田編(2001)より



近傍で確認されたHm3, Hm2, Hm1段丘面
 (泊地点約41m, 約57m, 約80-100m*2)

Mm1段丘面
 (泊地点約20m*2)

II層(上部更新統)
 欠層区間

小崖が認められる。

沖合いに向かい緩勾配を呈しており、
 顕著な高度不連続は認められない。



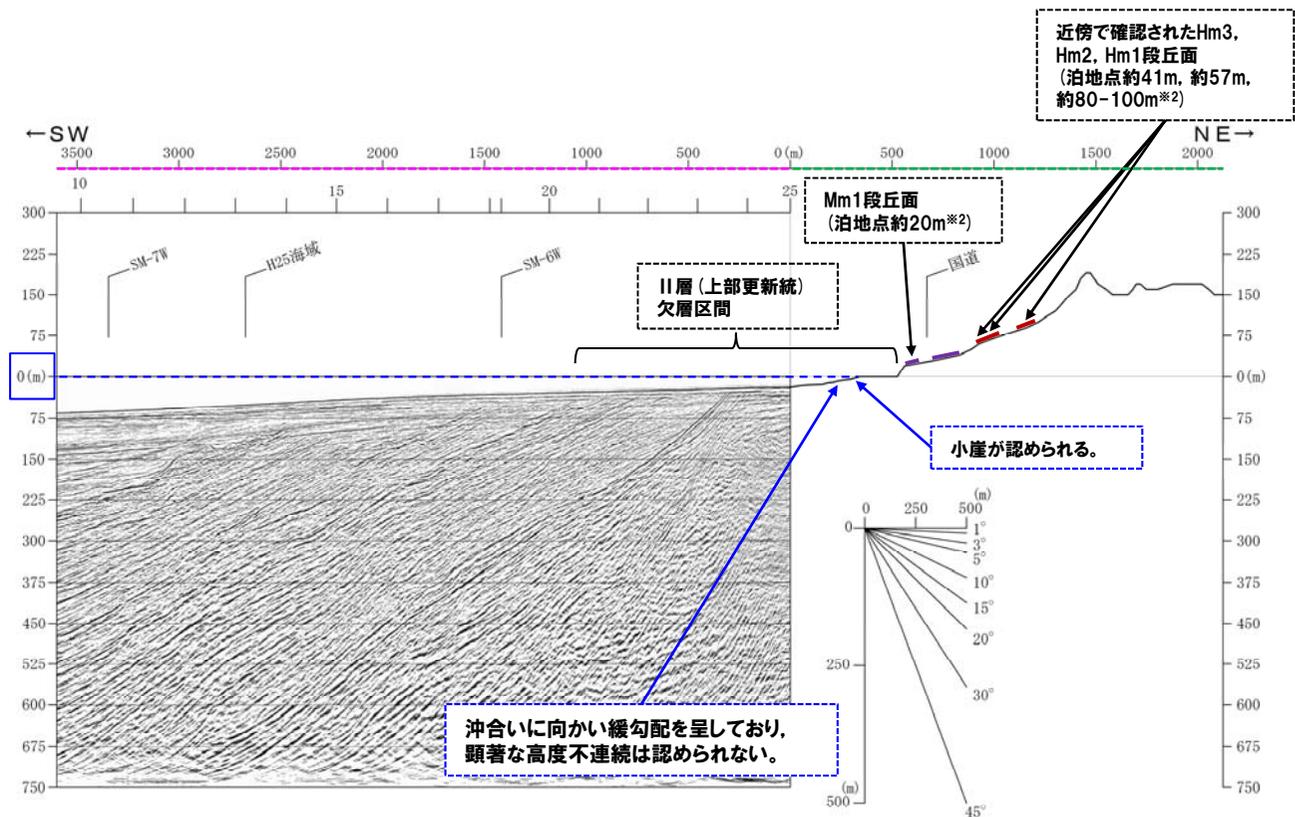
数字(角度)は水平・垂直が
 1:1の傾斜角度
 V.E. 約3°
 *2:各段丘面の高度は以下のとおり確認している。
 Mm1段丘面:海食崖での段丘堆積物上面高度
 Hm3段丘面:ボーリング調査における段丘堆積物上面高度
 Hm2段丘面:ボーリング調査における段丘堆積物上面高度
 Hm1段丘面:空中写真判読で抽出した地形面

測線SM-2W+陸域断面図

1.3 陸域の地形との連続性について

①敷地近傍海域の海上音波探査記録(測線SM-1W~SM-4W)と陸域の地形との連続性(-3/5-)

一部修正(H26/11/28審査会合)



測線SM-2W+陸域断面図

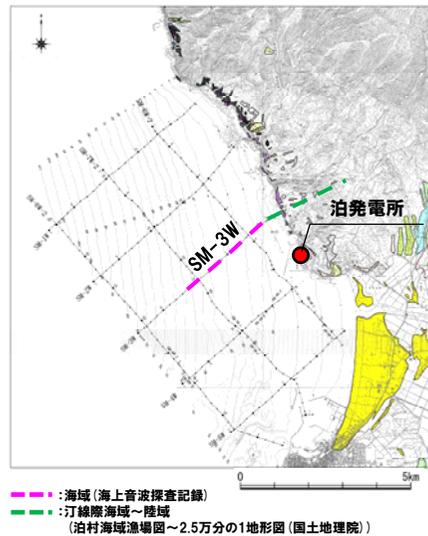
1.3 陸域の地形との連続性について

①敷地近傍海域の海上音波探査記録(測線SM-1W~SM-4W)と陸域の地形との連続性(-4/5-)

一部修正(H26/11/28審査会合)

[測線SM-3W~陸域]

- 汀線際海域の地形は、陸域の海岸地形との間に小崖が認められるが、以降は沖合いに向かい緩勾配を呈しており、顕著な高度不連続は認められない。
- 海成段丘の分布高度から算出される隆起速度は、いずれも約0.2m/千年である。
- 汀線際周辺には、上部更新統の地層が分布しない区間があり、これは最終間氷期以降の海進・海退等における侵食作用によるものと推定される。

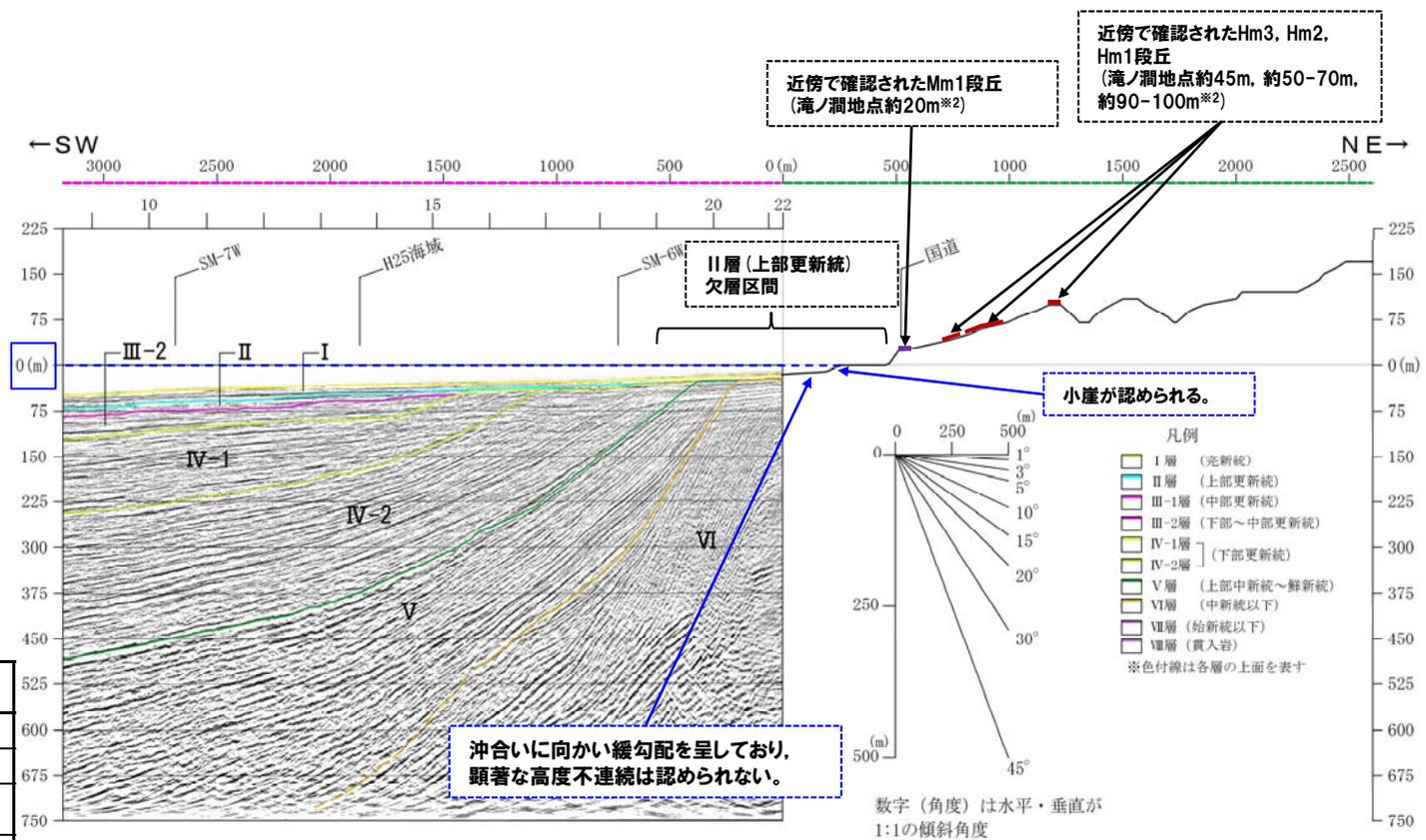


測線位置

測線SM-3W周辺陸域の段丘高度

| 段丘 | MIS | 年代値 ^{※1} (万年前) | 高度(m) | 確認根拠 |
|-----|-----|----------------------------|---------|--------|
| Mm1 | 5e | 12.5 | 約20 | 露頭 |
| Hm3 | 7 | 21.4 | 約45 | ボーリング |
| Hm2 | 9 | 32.8 | 約50-70 | 空中写真判読 |
| Hm1 | 11 | 40.6 | 約90-100 | 空中写真判読 |

※1:小池・町田編(2001)より



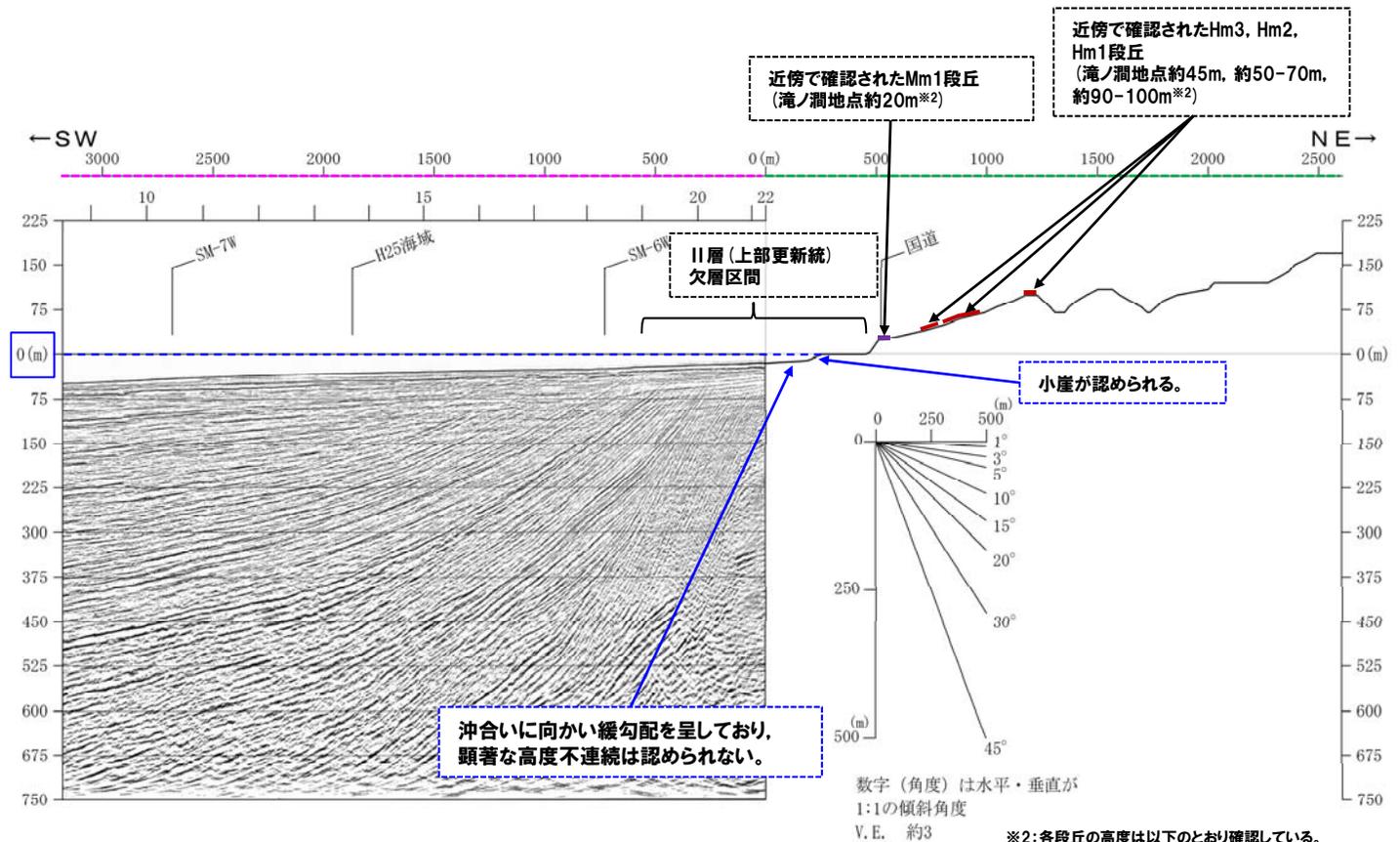
測線SM-3W+陸域断面図

※2:各段丘の高度は以下のとおり確認している。
 Mm1段丘:露頭での段丘堆積物上面高度
 Hm3段丘:ボーリング調査における段丘堆積物上面高度
 Hm2段丘:空中写真判読で抽出した地形面
 Hm1段丘:空中写真判読で抽出した地形面

1.3 陸域の地形との連続性について

①敷地近傍海域の海上音波探査記録(測線SM-1W~SM-4W)と陸域の地形との連続性(-4/5-)

一部修正(H26/11/28審査会合)



※2:各段丘の高度は以下のとおり確認している。
Mm1段丘:露頭での段丘堆積物上面高度
Hm3段丘:ボーリング調査における段丘堆積物上面高度
Hm2段丘:空中写真判読で抽出した地形面
Hm1段丘:空中写真判読で抽出した地形面

測線SM-3W+陸域断面図

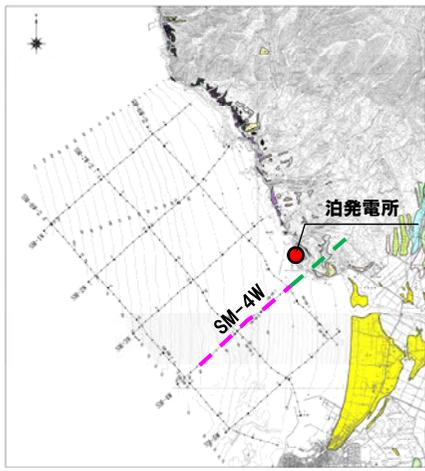
1.3 陸域の地形との連続性について

①敷地近傍海域の海上音波探査記録(測線SM-1W~SM-4W)と陸域の地形との連続性(-5/5-)

一部修正(H26/11/28審査会合)

[測線SM-4W~陸域]

- 汀線際陸域及び海域の地形は、発電所に位置し、改変されているが、以降は沖合いに向かい緩勾配を呈しており、顕著な高度不連続は認められない。
- 海成段丘の分布高度から算出される隆起速度は、いずれも約0.2m/千年である。
- 汀線際周辺には、上部更新統の地層が分布しない区間があり、これは最終間氷期以降の海進・海退等における侵食作用によるものと推定される。

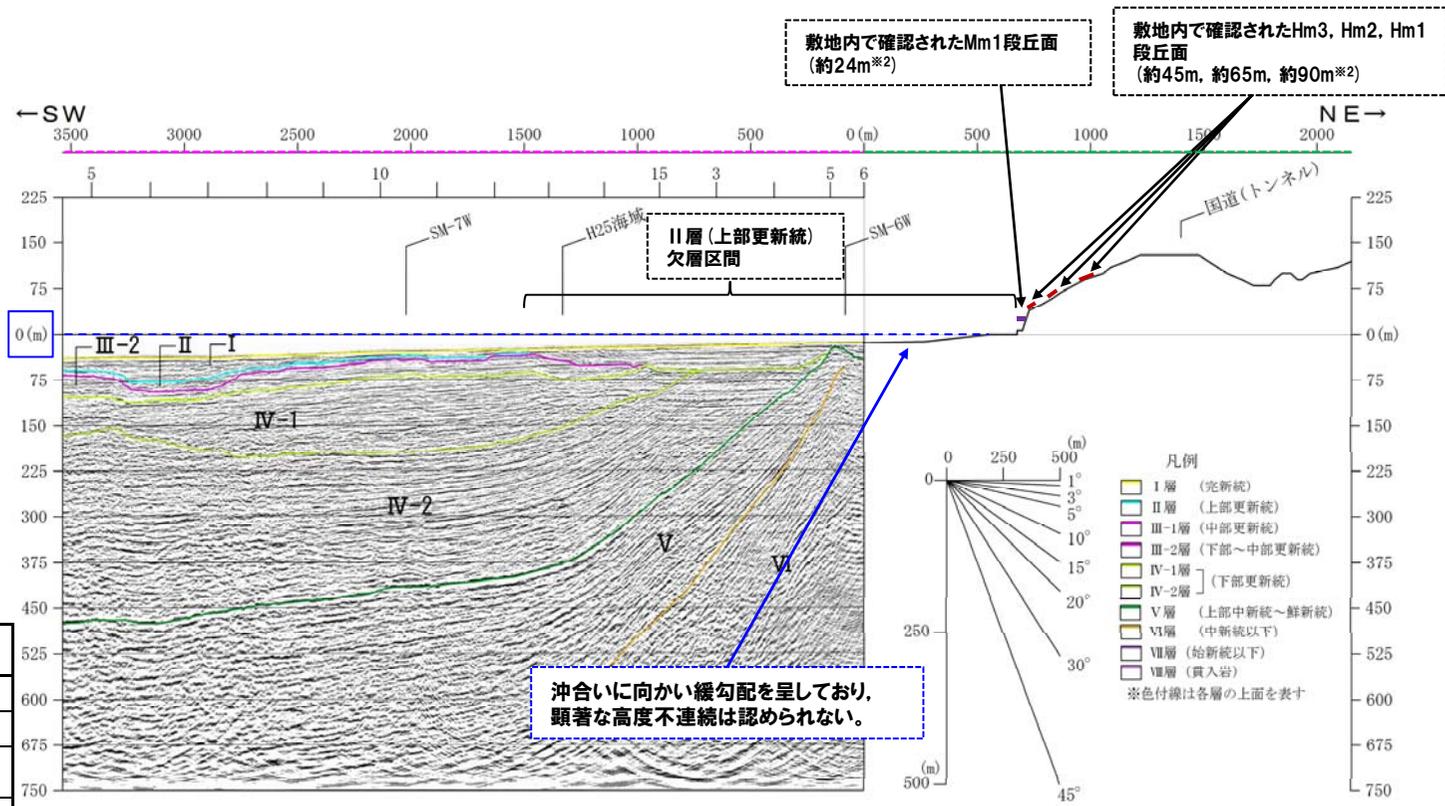


● : 海域(海上音波探査記録)
 ● : 汀線際海域~陸域
 (泊村海域漁場図~2.5万分の1地形図(国土地理院))
測線位置

測線SM-4W周辺陸域の段丘面高度

| 段丘 | MIS | 年代値*1 (万年前) | 高度 (m) | 確認根拠 |
|-----|-----|----------------|-----------|----------|
| Mm1 | 5e | 12.5 | 約24 | ピット |
| Hm3 | 7 | 21.4 | 約45 | ボーリング |
| Hm2 | 9 | 32.8 | 約65 | ボーリング・開削 |
| Hm1 | 11 | 40.6 | 約90 | ボーリング |

※1:小池・町田編(2001)より



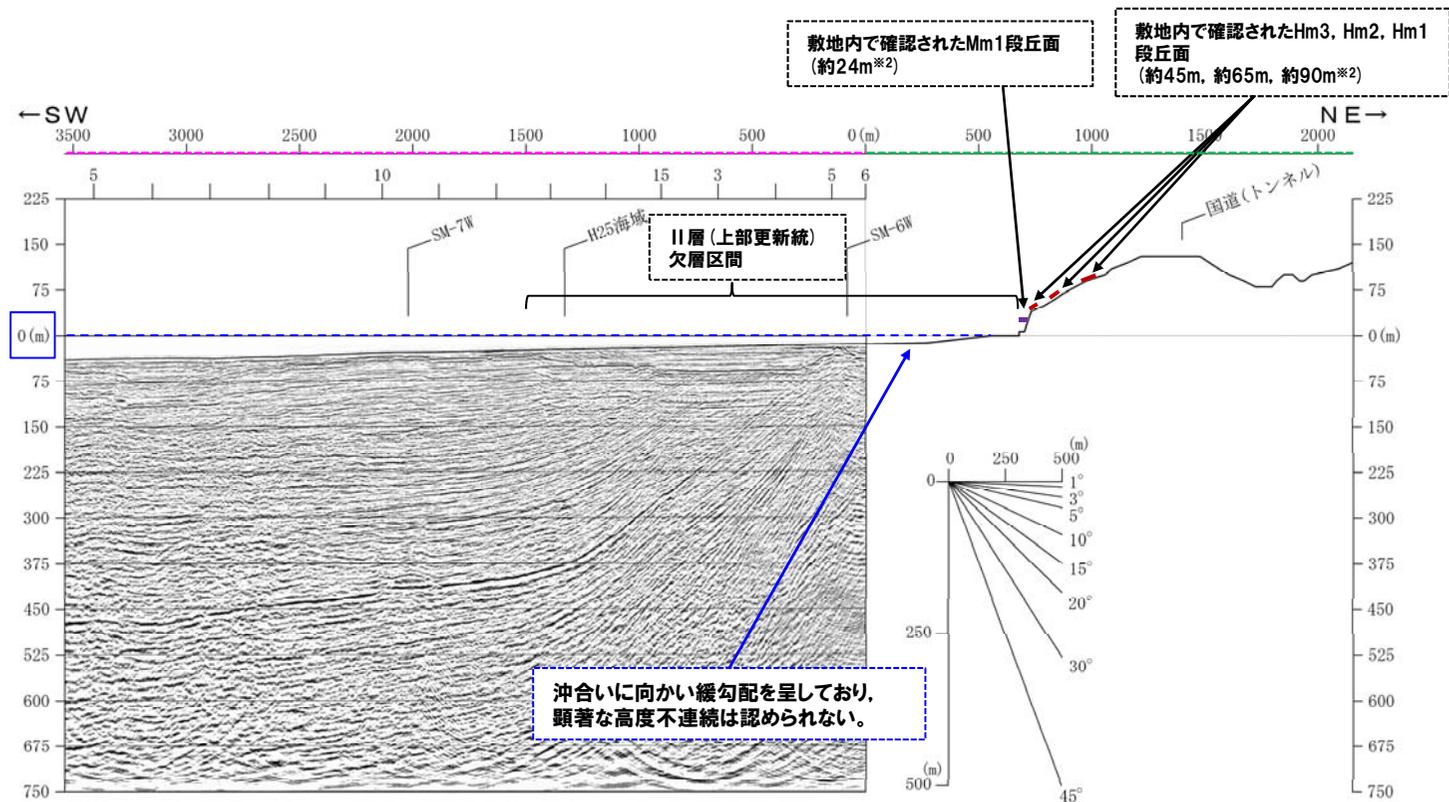
測線SM-4W+陸域断面図

※2:各段丘面の高度は以下のとおり確認している。
 Mm1段丘面:ピット調査での段丘堆積物上面高度
 Hm3段丘面:ボーリング調査における基盤岩上面高度
 Hm2段丘面:ボーリング・開削調査における基盤岩上面高度
 Hm1段丘面:ボーリング調査における基盤岩上面高度

1.3 陸域の地形との連続性について

①敷地近傍海域の海上音波探査記録(測線SM-1W~SM-4W)と陸域の地形との連続性(-5/5-)

一部修正(H26/11/28審査会合)



数字(角度)は水平・垂直が
1:1の傾斜角度
V.E. 約3

※2:各段丘面の高度は以下のとおり確認している。
Mm1段丘面:ピット調査での段丘堆積物上面高度
Hm3段丘面:ボーリング調査における基盤岩上面高度
Hm2段丘面:ボーリング・開削調査における基盤岩上面高度
Hm1段丘面:ボーリング調査における基盤岩上面高度

測線SM-4W+陸域断面図

余白

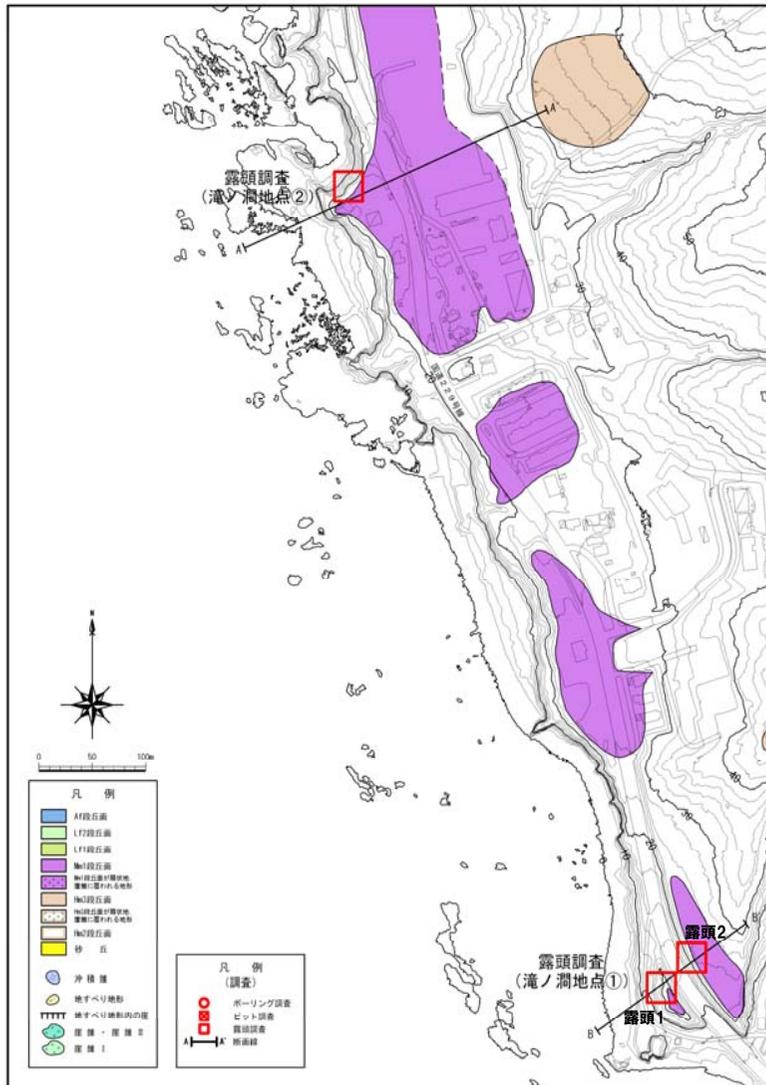
2. 積丹半島の段丘分布高度に関する検討

2.1 滝ノ澗地点の調査結果

①調査結果 (-1/3-)

再掲 (H26/11/28審査会合)

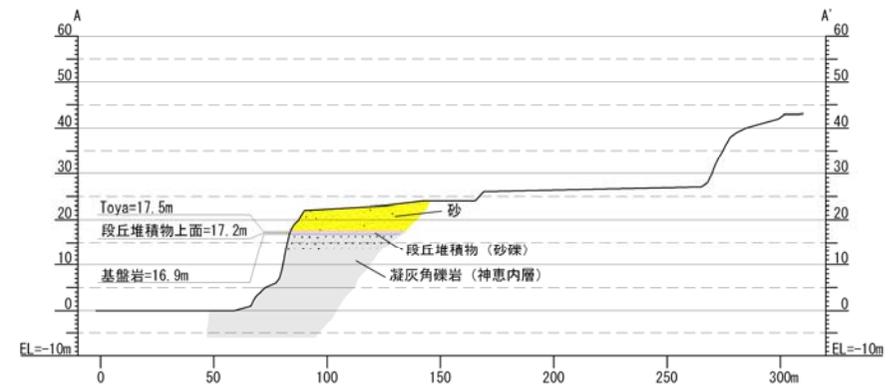
- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面付近の露頭において、基盤岩の上に段丘堆積物の分布を確認した。
- 基盤岩である凝灰角礫岩の上面標高は約15~17m、段丘堆積物の上面標高は約17~20mである。



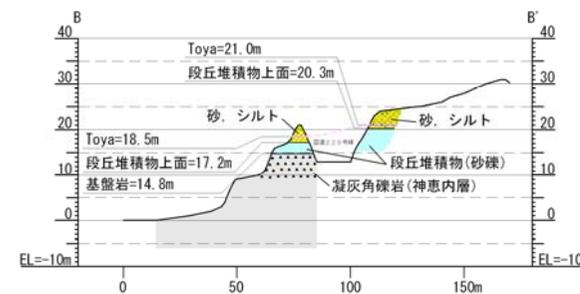
地形分類図



位置図



A-A' 断面



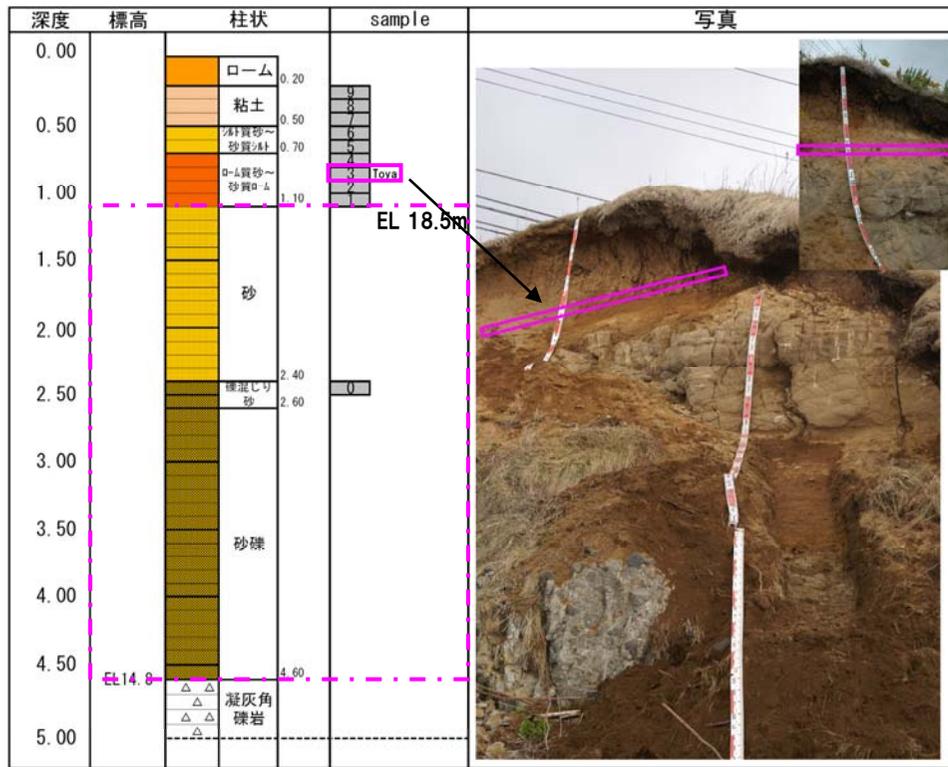
B-B' 断面

2.1 滝ノ澗地点の調査結果

①調査結果 (-2/3-)

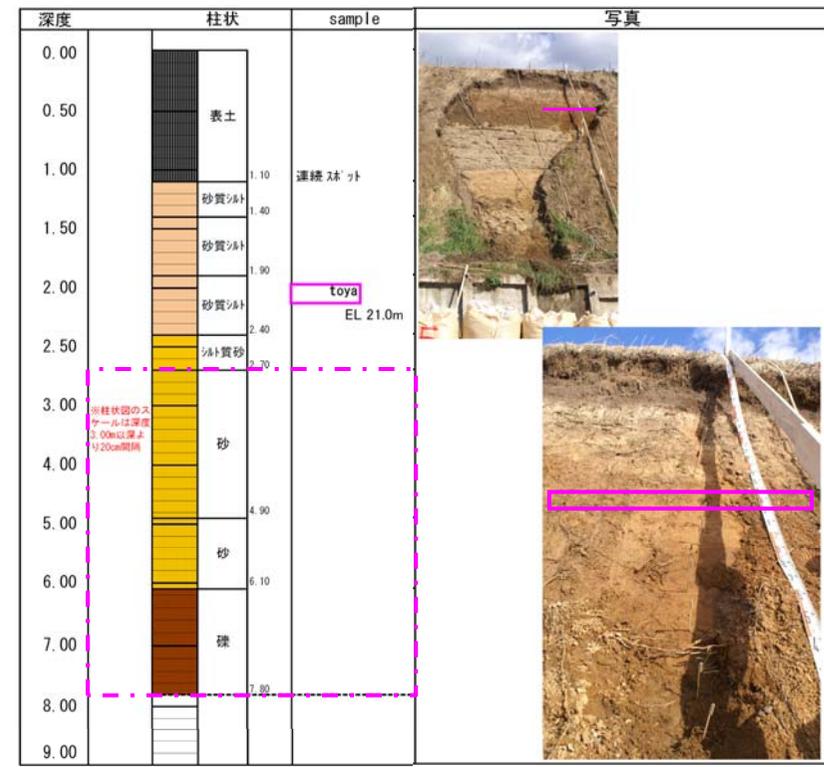
再掲 (H26/11/28審査会合)

○滝ノ澗地点①では、段丘堆積物上のローム層及びシルト層で洞爺火山灰を確認した。



□ : 洞爺火山灰確認位置
 □ : 段丘堆積物

滝ノ澗地点① 露頭1 柱状図



□ : 段丘堆積物

滝ノ澗地点① 露頭2 (国道側) 柱状図

2.1 滝ノ澗地点の調査結果

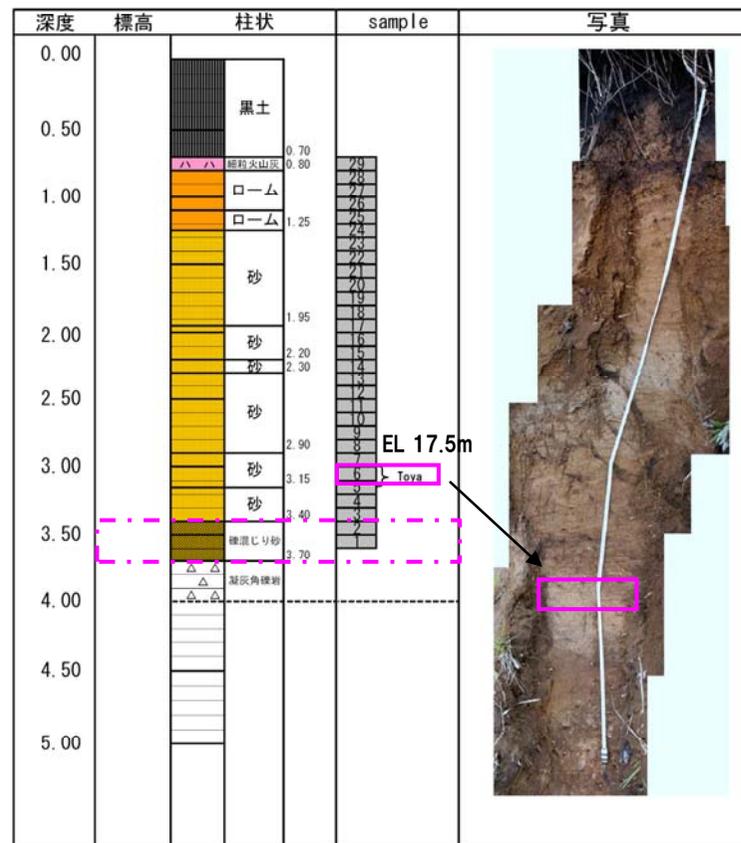
①調査結果 (-3/3-)

再掲 (H26/11/28審査会合)

○滝ノ澗地点②では、段丘堆積物上の砂層で洞爺火山灰を確認した。



滝ノ澗地点②遠望写真



：段丘堆積物

滝ノ澗地点② 露頭柱状図

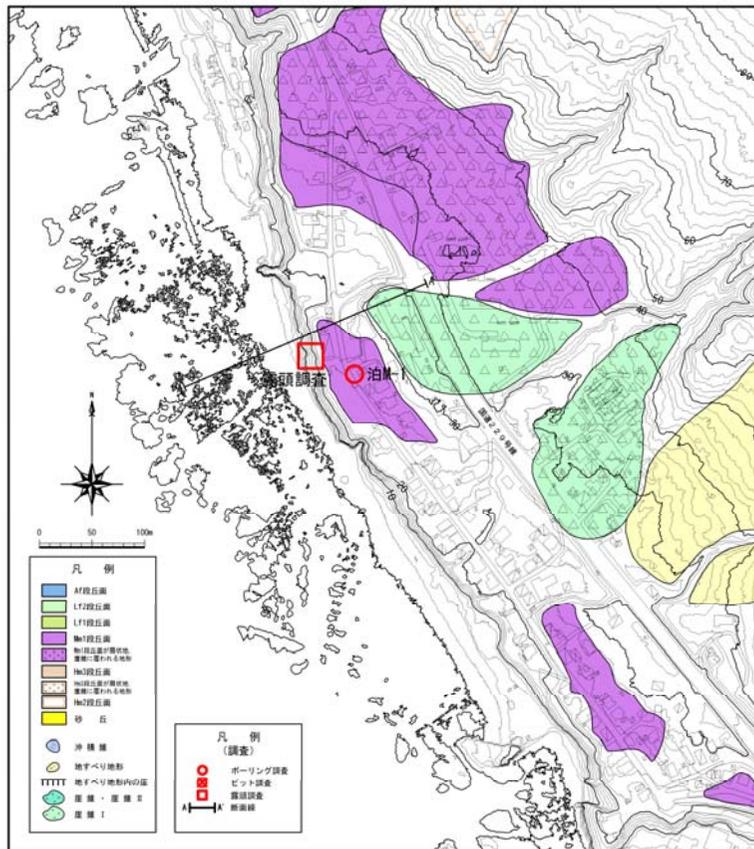
余白

2.2 泊地点の調査結果

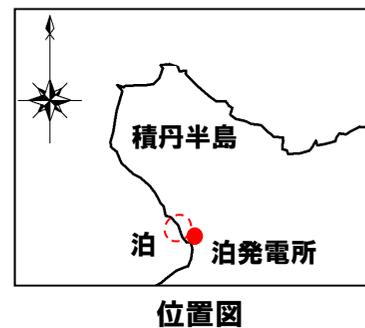
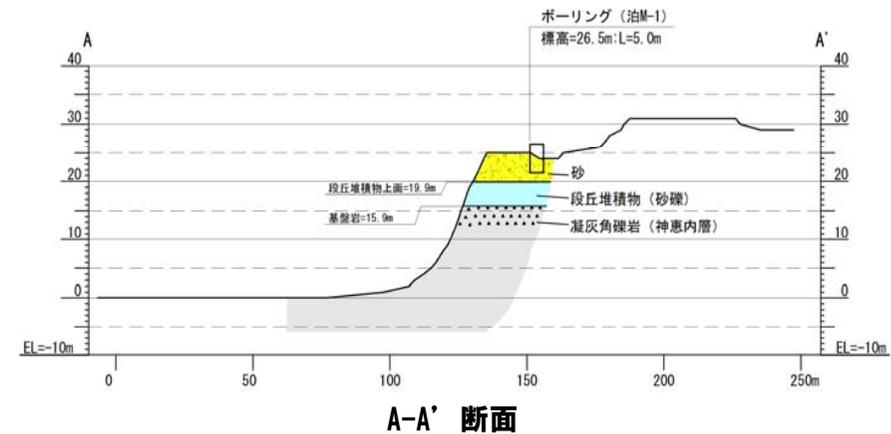
①調査結果 (-1/2-)

再掲 (H26/11/28審査会合)

- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面付近で、露頭調査を行った。
- 露頭において、基盤岩の上位に段丘堆積物の分布を確認した。
- 基盤岩である凝灰角礫岩の上面標高は約16m、段丘堆積物の上面標高は約20mである。



地形分類図



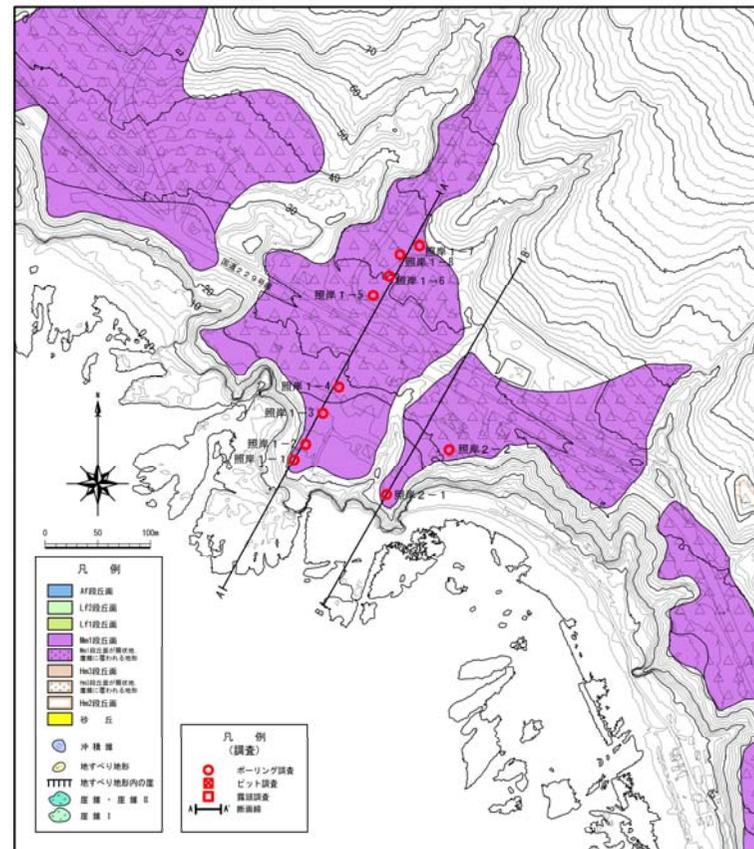
露頭調査地点遠望写真

2.3 照岸地点の調査結果

①調査結果 (-1/2-)

再掲 (H26/11/28審査会合)

- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面で、ボーリング調査を行った。
- ボーリング調査結果から、基盤岩上面の標高を約15~22m、段丘堆積物の上面標高を約19~25mで確認している。
- 照岸1-3, 照岸1-5ボーリング孔において、段丘堆積物上位の堆積物中に洞爺火山灰を確認した。
- 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。

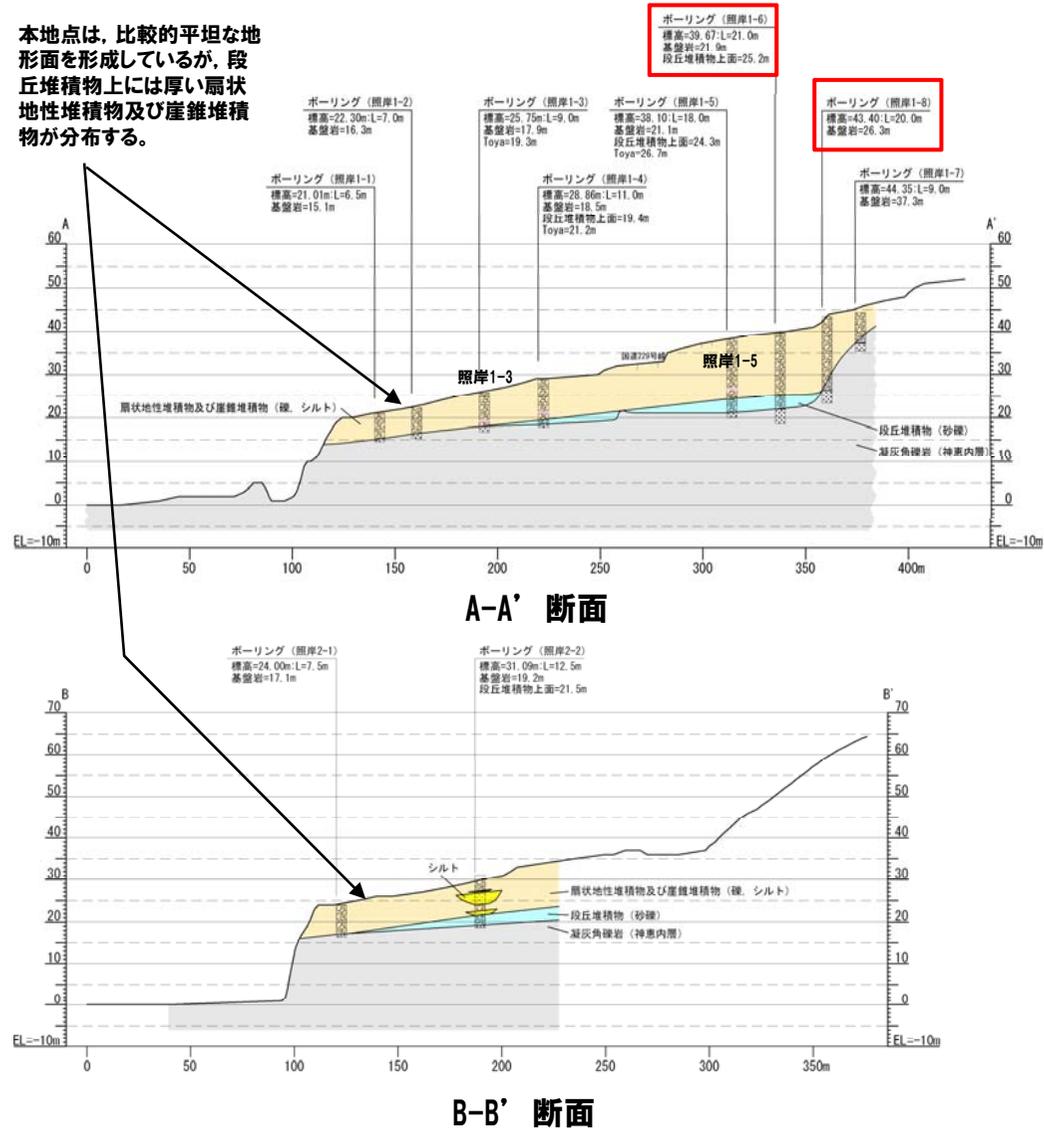


2.3 照岸地点の調査結果

① 調査結果 (-2/2-)

再掲 (H26/11/28審査会合)

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。



2.3 照岸地点の調査結果

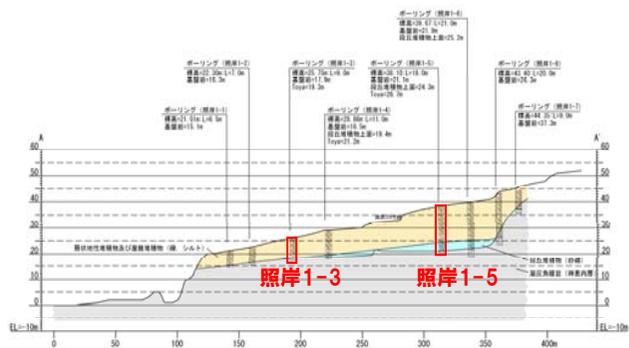
②ボーリングコア観察結果(照岸1-3・1-5)

再掲(H26/11/28審査会合)



□ : 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)

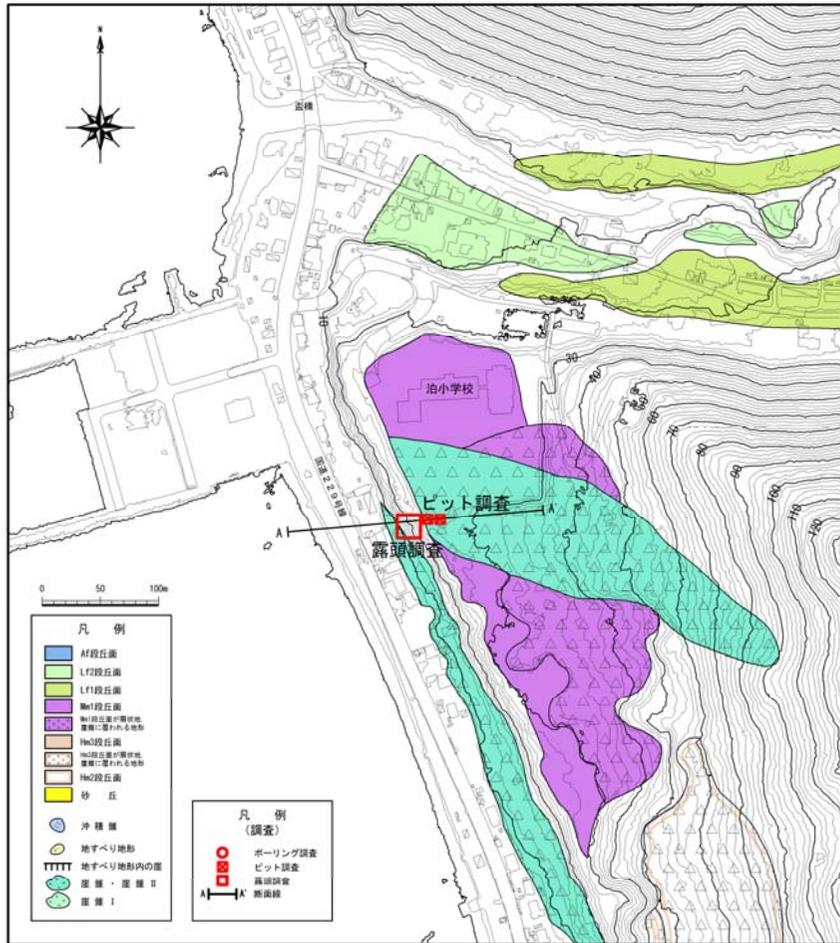
余白

2.4 盃地点の調査結果

①調査結果 (-1/2-)

再掲 (H26/11/28審査会合)

- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面周辺で、ピット調査及び剥ぎ取り調査を行った。
- 露頭において、基盤岩の上位に段丘堆積物の分布を確認した。
- 基盤岩である安山岩の上面標高は約18m、段丘堆積物の上面標高は約22mである。



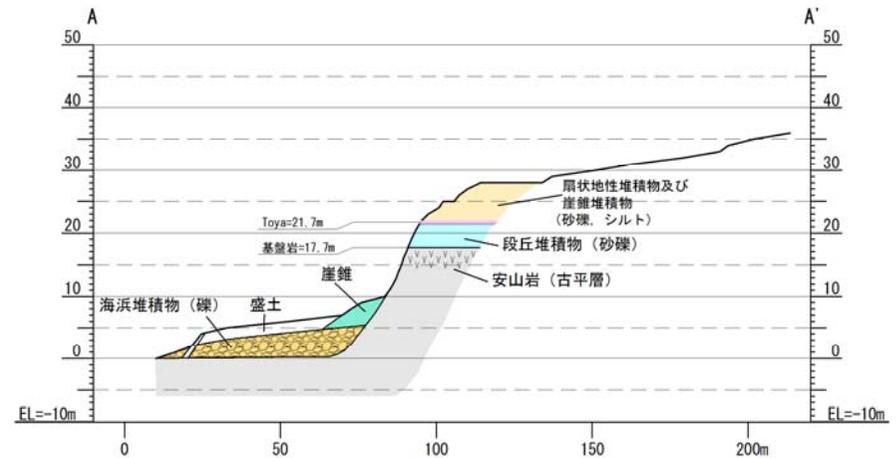
地形分類図



位置図



調査地点遠望写真



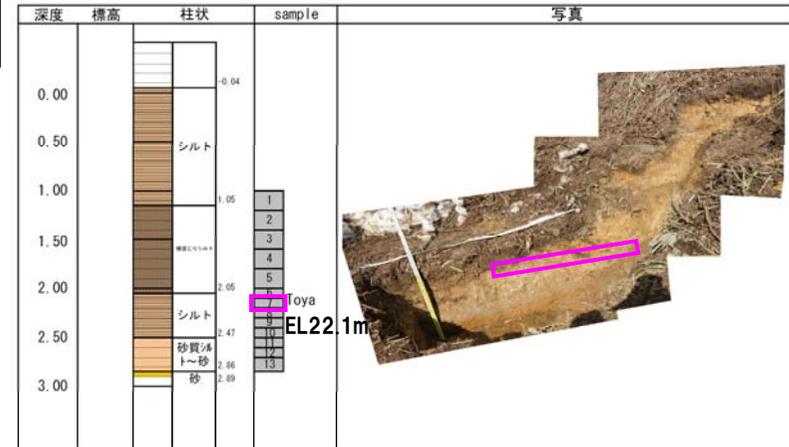
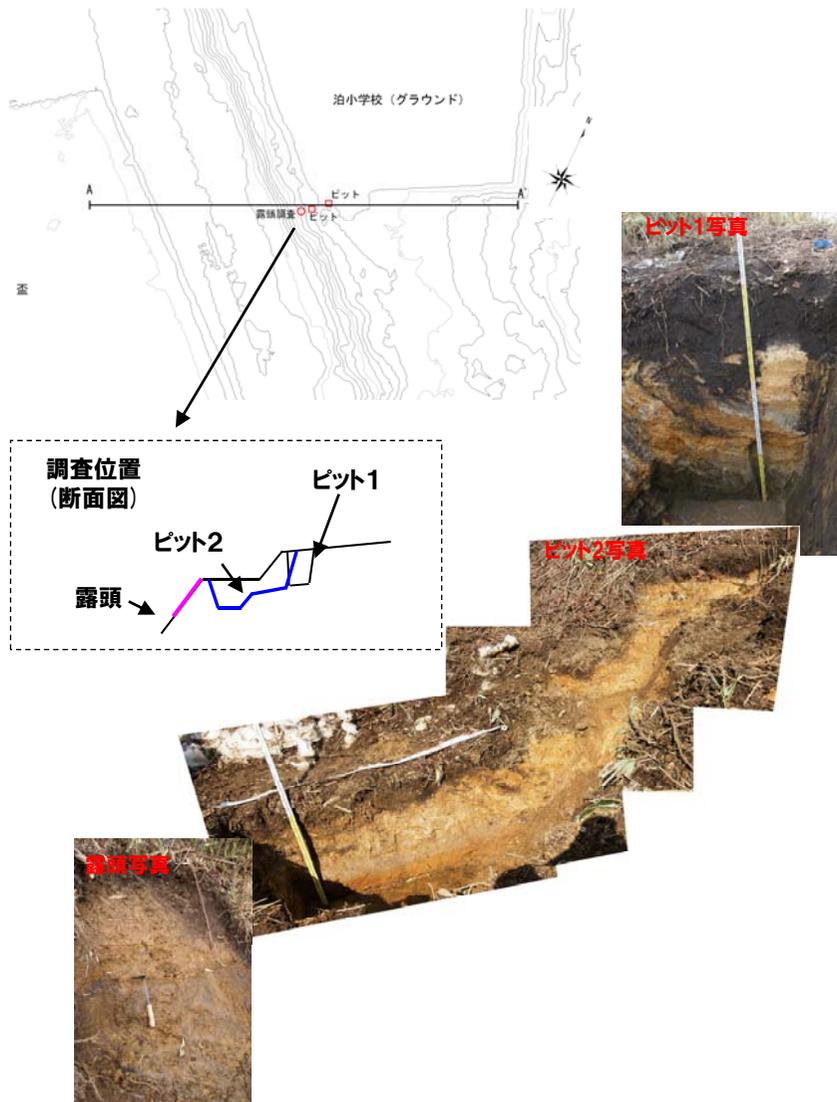
A-A' 断面

2.4 盃地点の調査結果

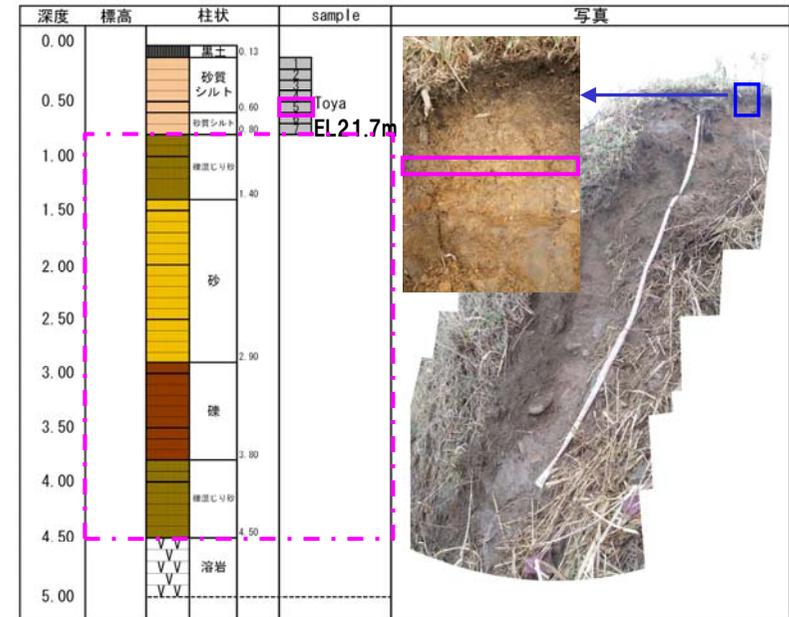
①調査結果 (-2/2-)

再掲 (H26/11/28審査会合)

○段丘堆積物上のシルト層下部で洞爺火山灰を確認した。



□ : 洞爺火山灰確認位置 EL22.1m



□ : 段丘堆積物

□ : 洞爺火山灰確認位置 EL21.7m

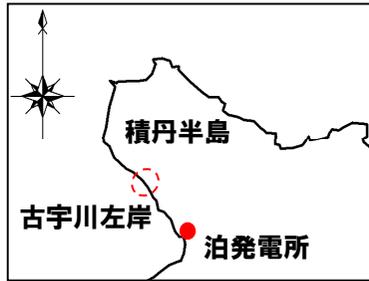
露頭柱状図 (上段:ピット2壁面, 下段:露頭)

2.5 古宇川左岸地点の調査結果

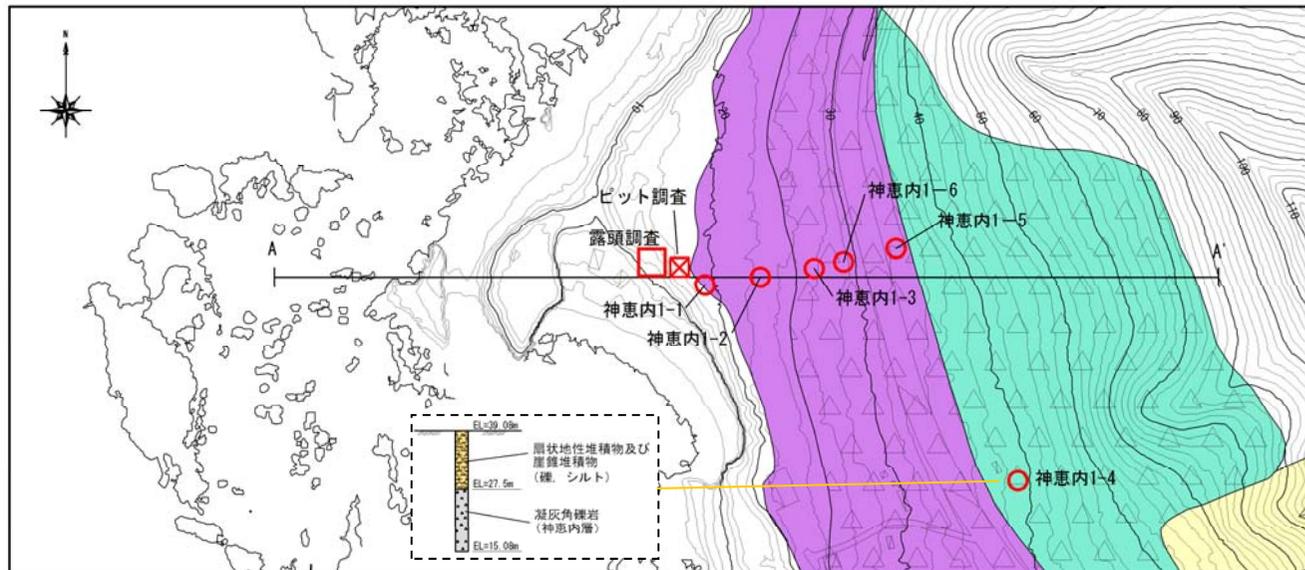
①調査結果 (-1/3-)

再掲 (H26/11/28審査会合)

- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面で、露頭調査、ピット調査及びボーリング調査を行った。
- 調査結果から、基盤岩上面の標高を約14~15m、段丘堆積物の上面標高を約16~18mで確認している。
- 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。



位置図



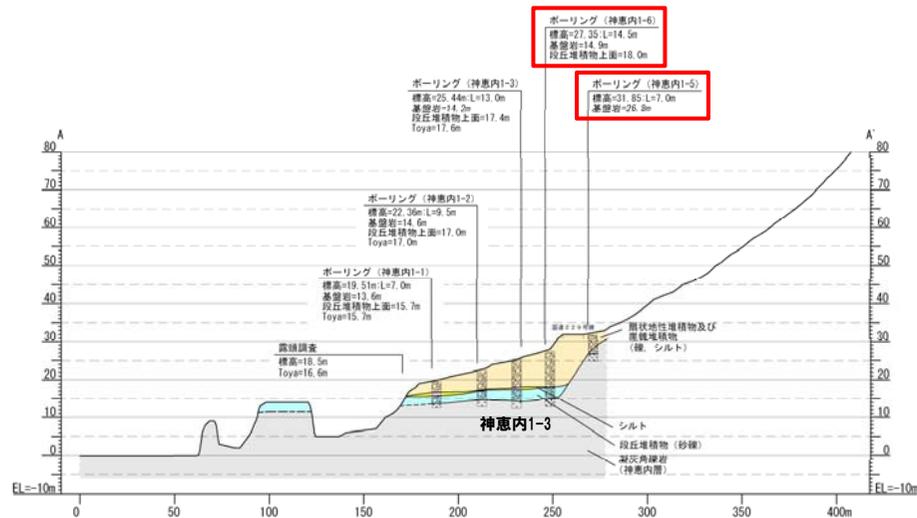
地形分類図



2.5 古宇川左岸地点の調査結果

①調査結果 (-2/3-)

再掲 (H26/11/28審査会合)



A-A' 断面



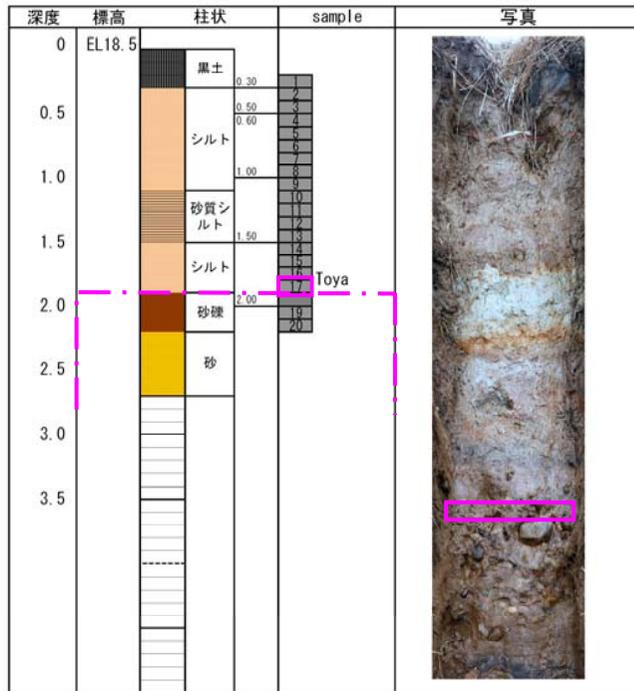
調査地点遠望写真

2.5 古宇川左岸地点の調査結果

①調査結果 (-3/3-)

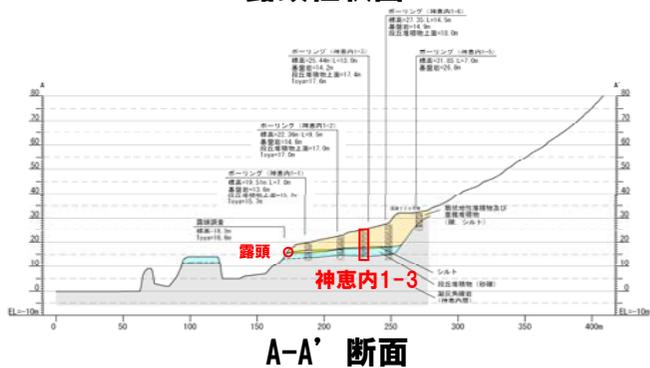
再掲 (H26/11/28審査会合)

○段丘堆積物の上位に洞爺火山灰を確認した。



□ : 段丘堆積物 □ : 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)

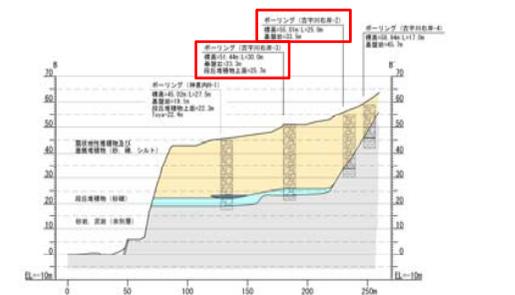
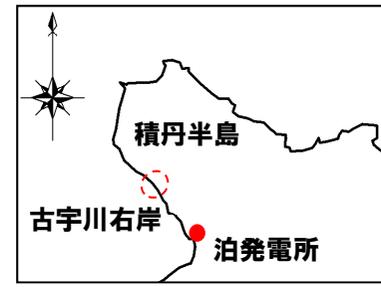
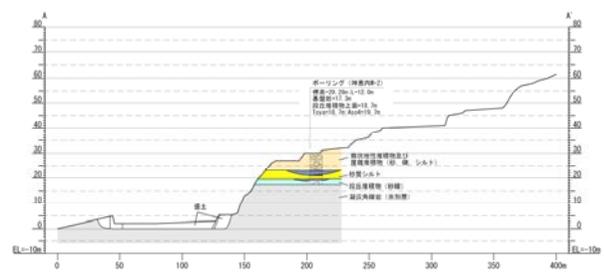
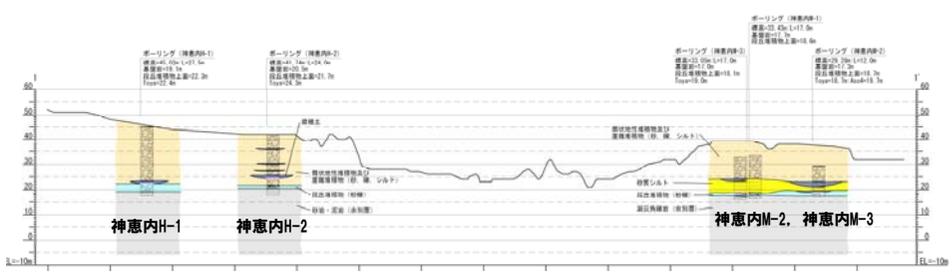
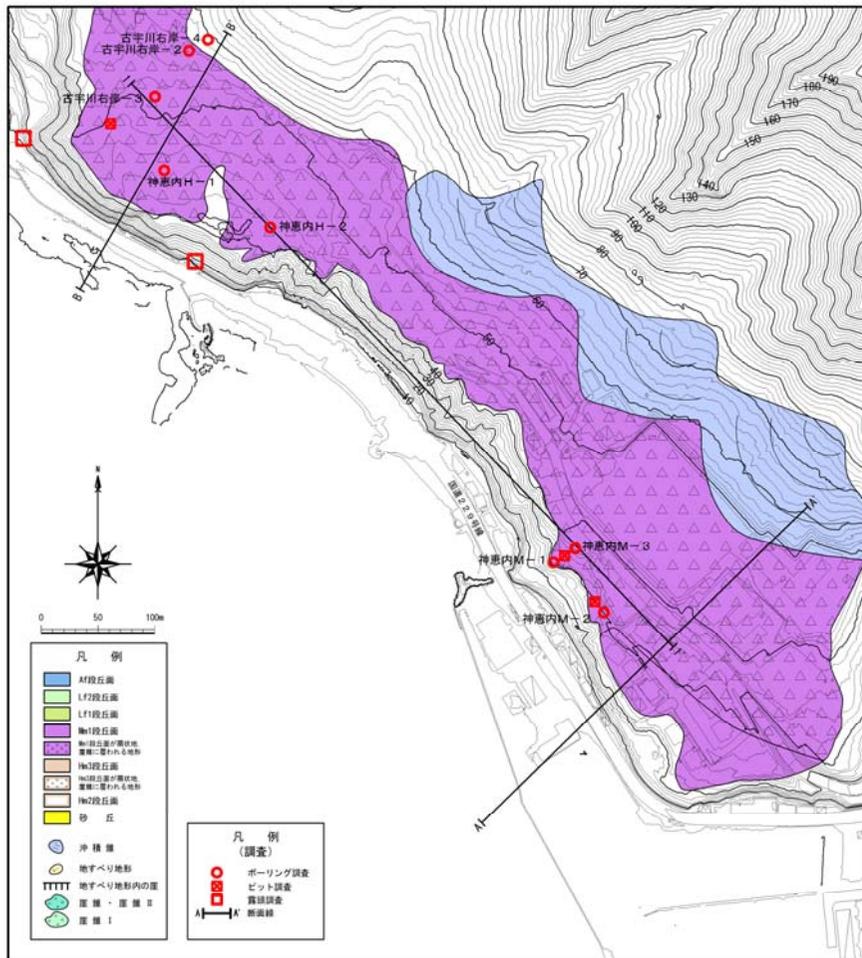
余白

2.6 古宇川右岸地点の調査結果

①調査結果 (-1/2-)

再掲 (H26/11/28審査会合)

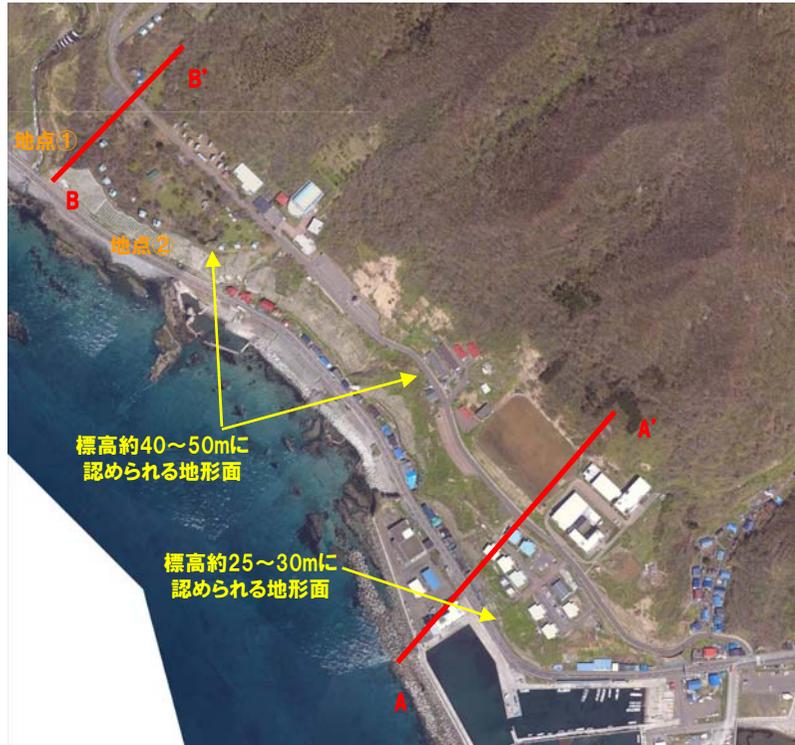
- 空中写真判読で判読される、標高約25~30m及び標高約40~50mの平坦な地形面で、ボーリング調査を行った。
- ボーリング調査では、両地形面の基盤岩がほぼ平坦に連続し、その上位に段丘堆積物と、それを覆って扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が厚く堆積していることを確認した。
- ボーリング調査結果から、基盤岩上面の標高を約17~23m、段丘堆積物の上面標高を約18~26mで確認している。
- 両地形面の標高差は、段丘堆積物を厚く覆っている扇状地性堆積物及び崖錐堆積物の層厚の差によることを確認した。
- 調査結果から、B-B'断面では、旧汀線は古宇川右岸-3~古宇川右岸-2の間と推定される。



2.6 古宇川右岸地点の調査結果

①調査結果 (-2/2-)

再掲 (H26/11/28審査会合)



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)

調査地点遠望写真



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。
- 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層厚の差によるものであることが確認された。

2.6 古宇川右岸地点の調査結果

②-1 ボーリングコア観察結果 (神恵内M-2・M-3)

再掲 (H26/11/28審査会合)

- 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。
- 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

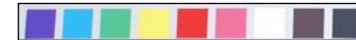
コア写真 (神恵内M-3)

2.6 古宇川右岸地点の調査結果

②-3 ボーリングコア観察結果 (神恵内H-2)

再掲 (H26/11/28審査会合)

○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.

コア写真 (神恵内H-2)

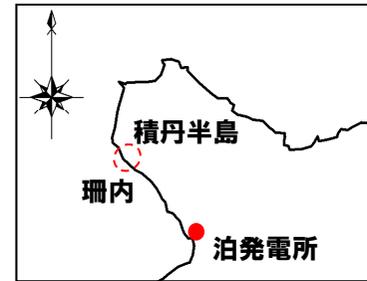
余白

2.7 珊内地点の調査結果

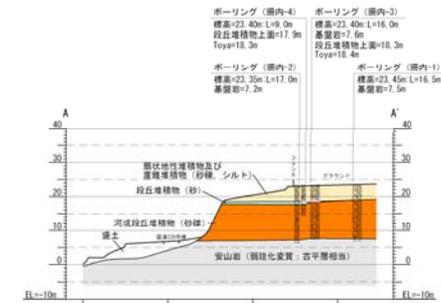
①-1 調査結果

再掲 (H26/11/28審査会合)

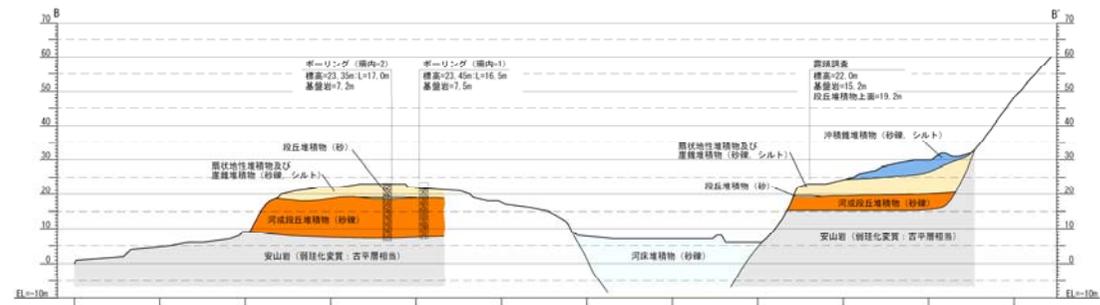
- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面で、露頭調査、ピット調査及びボーリング調査を行った。
- 調査結果から、基盤岩上面の標高を約7~15m、段丘堆積物(海成砂層)の上面標高を約18~19mで確認している。
- 本地点は、河川の影響を受けていると考えられ、河成段丘堆積物の下位の厚い砂礫層は、河成段丘堆積物と推定される。



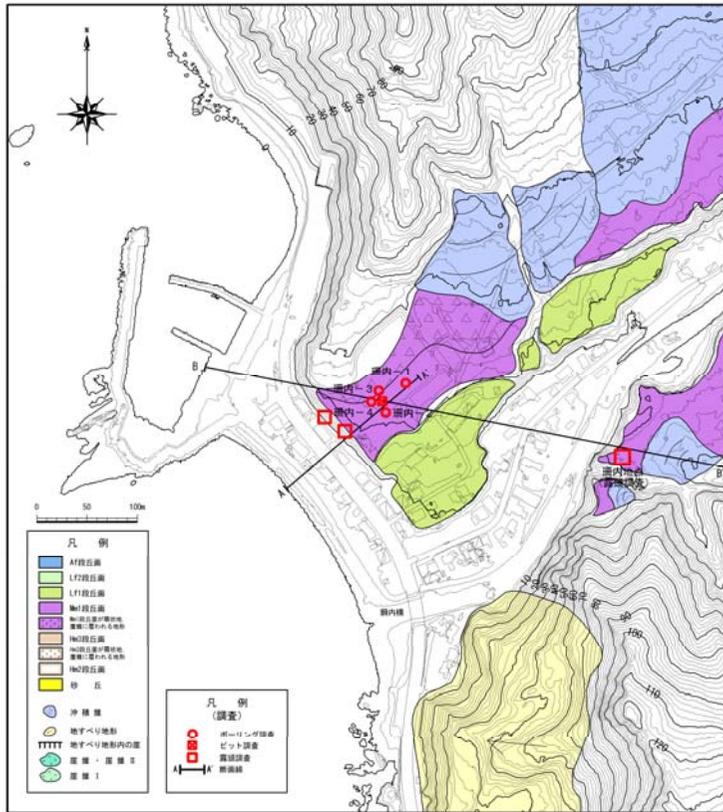
位置図



A-A' 断面



B-B' 断面



地形分類図



調査地点(北岸側)



調査地点(左岸側)

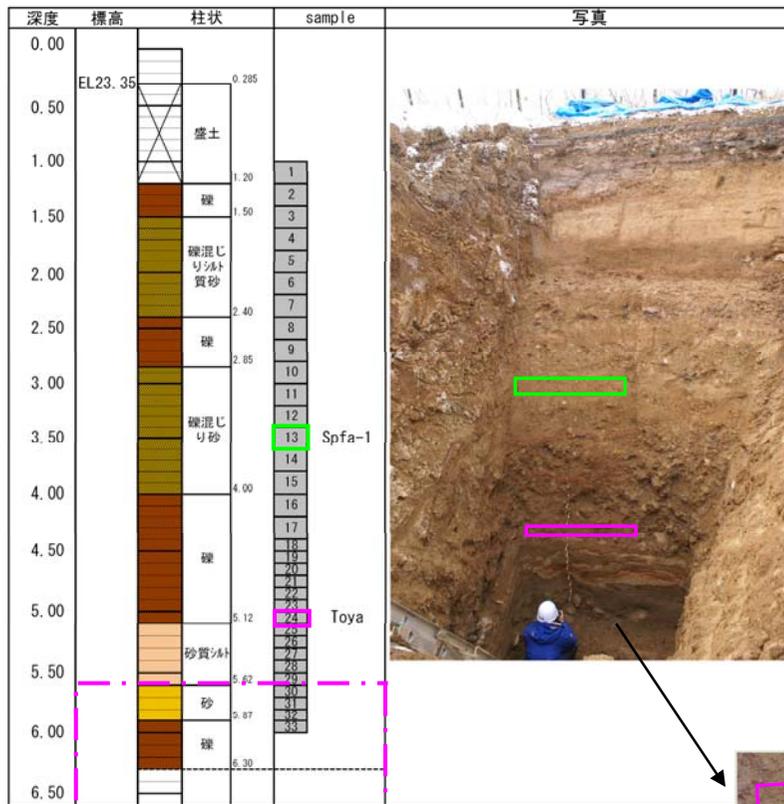
調査地点遠望写真

2.7 珊内地点の調査結果

①-2 調査結果 (珊内川右岸)

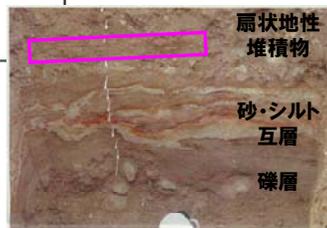
再掲 (H26/11/28審査会合)

- ピット壁面で海成砂層及びその下位に円礫主体の河成段丘礫層を確認し、これらの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。
- 段丘堆積物の上位に洞爺火山灰及び支笏第1火山灰を確認した。



- : 支笏第1火山灰確認位置 (3.4m~3.6m) EL20.2m~20.0m
- : 洞爺火山灰確認位置 (5.0m~5.1m) EL18.6m~18.5m
- : 段丘堆積物

扇状地性堆積物の下位に海成砂層とシルト層の互層及びその下位に円礫主体の礫層が認められる。



- : 洞爺火山灰確認位置 (4.9m~5.0m) EL18.5m~18.4m

コア写真 (珊内-3)

2.7 珊内地点の調査結果

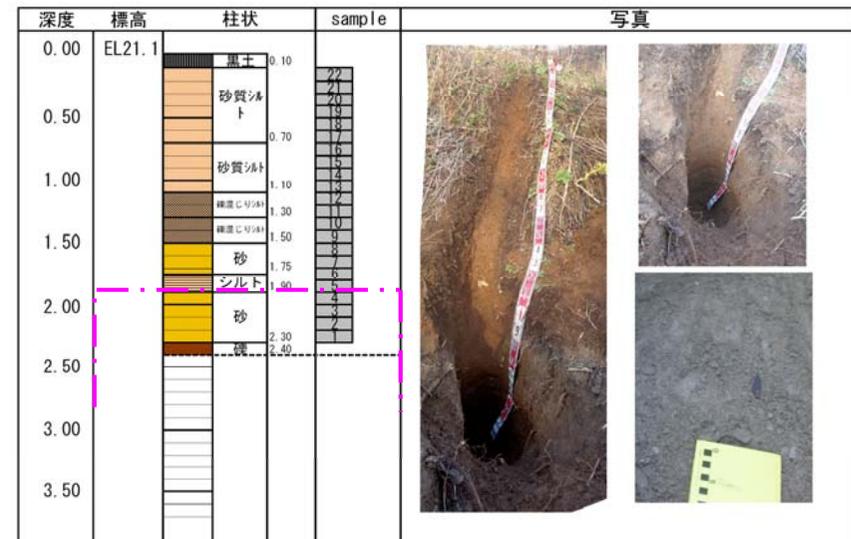
①-3 調査結果 (珊内川左岸)

再掲 (H26/11/28審査会合)

○珊内川左岸側では、ピット・露頭において、海成砂層及びその下位の段丘礫層ならびに基盤岩の分布を確認した。



調査地点遠望写真



┌──┐ : 段丘堆積物

ピット柱状図

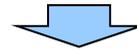
余白

2.8 余別地点の調査結果

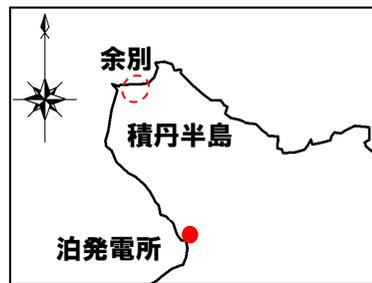
①調査結果

一部修正 (H26/11/28審査会合)

- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面でボーリング調査を行った。
- ボーリング調査から、基盤岩上面の標高を約25~27m, 段丘堆積物の上面標高を約26~28mで確認している。
- M-2ボーリング孔において、段丘堆積物上位の堆積物中に洞爺火山灰を確認した。

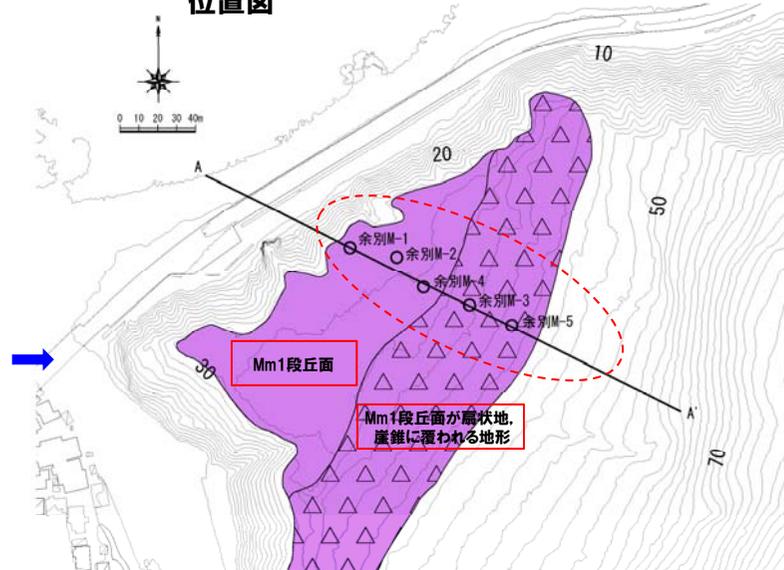


○基盤岩上面及び段丘堆積物の上面標高は、積丹半島西岸の調査結果と大きく異なるような傾向は認められない。

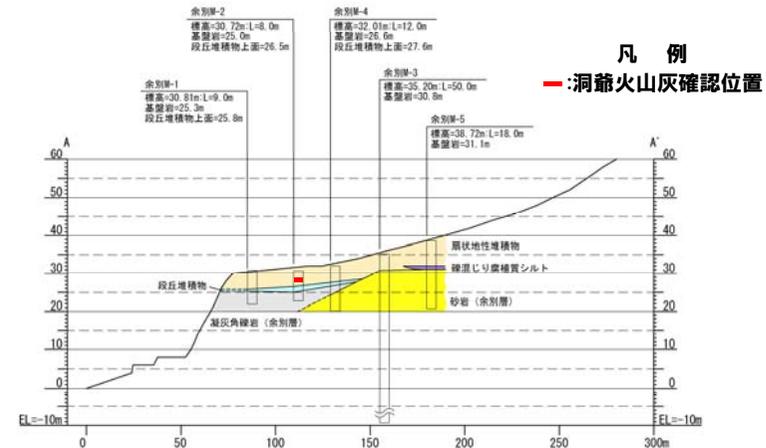


位置図

→:写真撮影方向



地形分類図



A-A' 断面図

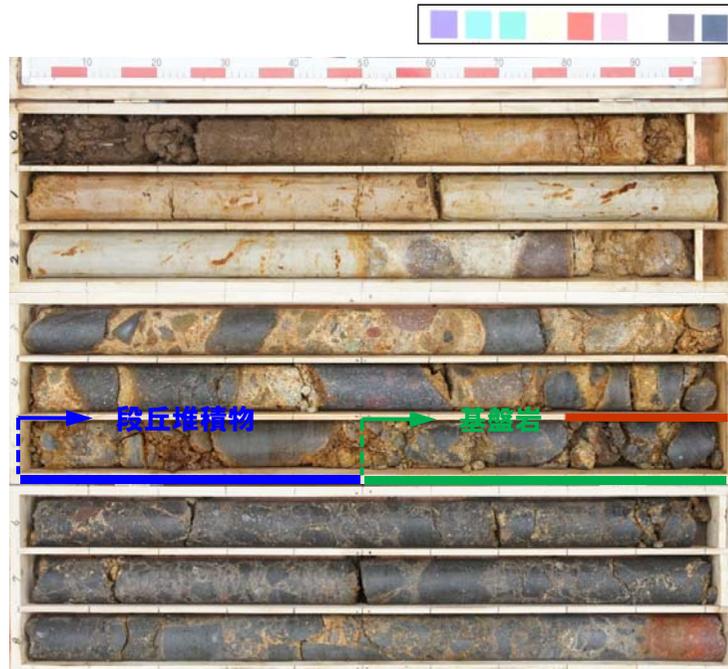


地点遠望写真

2.8 余別地点の調査結果

②-1 ボーリングコア観察結果 (余別M-1・M-2)

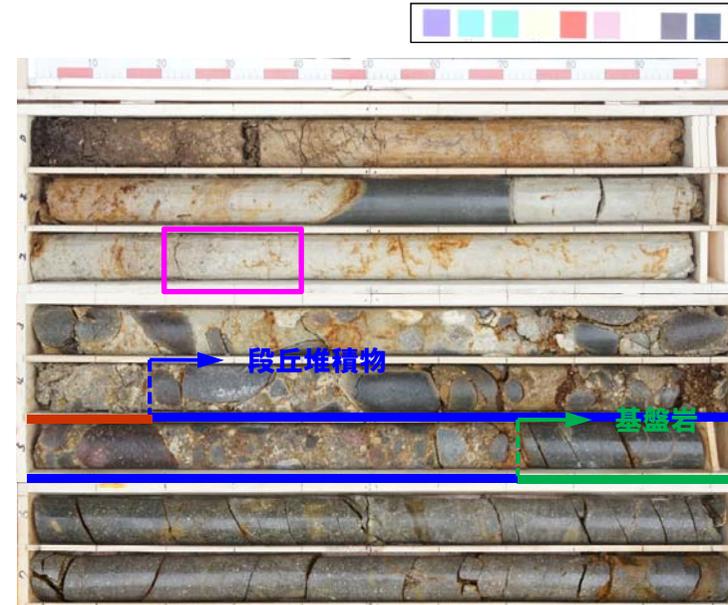
再掲 (H26/11/28審査会合)



深度5.0～5.5mで段丘堆積物, 5.5m以深に基盤岩 (凝灰角礫岩) を確認した。

扇状地性堆積物 : 円～亜角礫を含むシルト～シルト質砂からなる。
段丘堆積物 : 円礫及び淘汰のよい中粒～粗粒砂からなる。
基盤岩 : 凝灰角礫岩が連続することから基盤岩とした。段丘堆積物との境界付近の基質は風化しているが、漸移的に健全となる。基質の性状及び礫の状態 (形状, 種類等) から一連の基盤岩とした。

コア写真 (余別M-1: 深度0～9m)



深度4.2～5.7mで段丘堆積物, 5.7m以深に基盤岩 (凝灰角礫岩) を確認した。

: 洞爺火山灰確認位置 (2.2～2.4m) EL28.3～28.5m

扇状地性堆積物 : 円～亜角礫を含むシルト～シルト質砂からなる。
段丘堆積物 : 円礫及び淘汰のよい中粒～粗粒砂からなる。
基盤岩 : 健全な凝灰角礫岩が連続することから、基盤岩とした。

コア写真 (余別M-2: 深度0～8m)

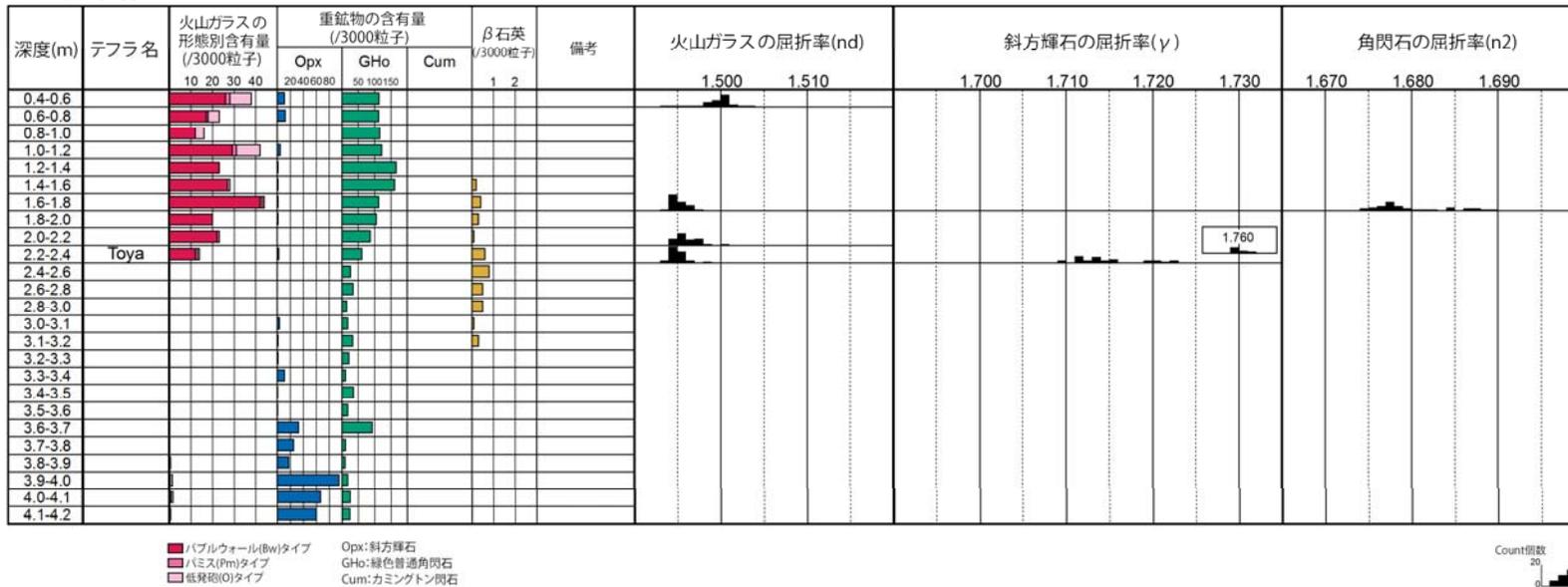
2.8 余別地点の調査結果

火山灰分析結果 (余別M-2)

再掲 (H26/11/28審査会合)

- 余別M-2ボーリングコアで実施した火山灰分析より、深度2.4m以浅で洞爺火山灰を確認した。
- 火山ガラス及び各鉱物の屈折率も、町田・新井(2011)と整合的である。

地点名: 余別M-2



※深度1.6-1.8mでは、斜方輝石は確認されなかった。

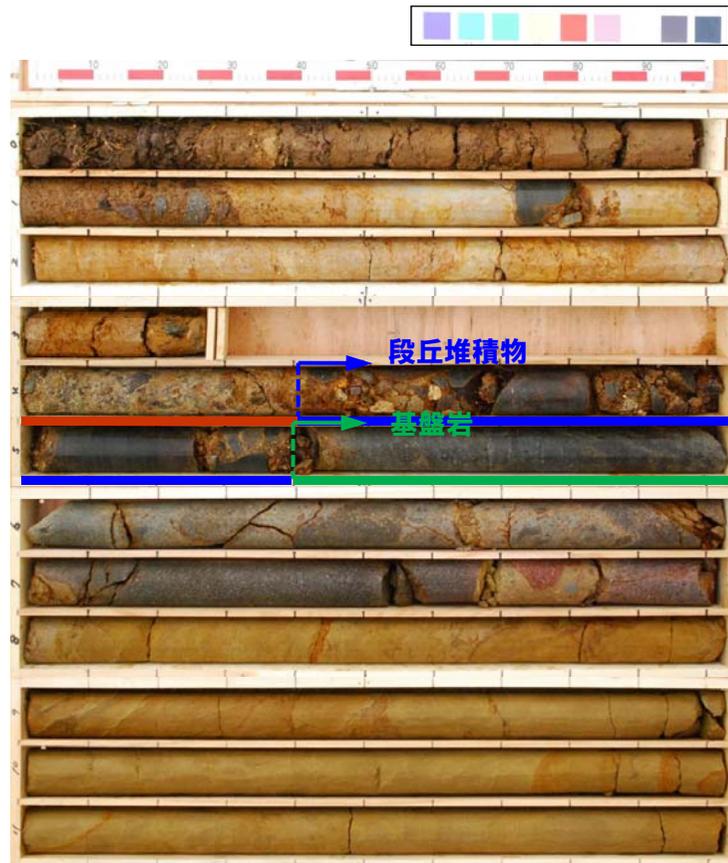
洞爺火山灰の屈折率 (町田・新井, 2011より)

| 特徴 | 火山ガラス | 斜方輝石 | 角閃石 |
|----------------------------|-------------|--|-------------|
| バブルウォールタイプ・バミスタタイプの火山ガラス主体 | 1.494-1.498 | 1.711-1.761 bimodal (1.758-1.761, 1.712-1.729) | 1.674-1.684 |

※括弧内の値はモードまたは集中度のよい範囲

②-2 ボーリングコア観察結果(余別M-4)

再掲(H26/11/28審査会合)



深度4.4～5.4mで段丘堆積物, 5.4m以深に基盤岩(凝灰角礫岩, 砂岩)を確認した。

扇状地性堆積物 : 円～亜角礫を含むシルト～シルト質砂からなる。
 段丘堆積物 : 円礫及び淘汰のよい中粒～粗粒砂からなる。
 基盤岩 : やや風化した凝灰角礫岩, 砂岩が連続することから, 基盤岩とした。

コア写真(余別M-4:深度0～12m)

2.8 余別地点の調査結果

②-3 ボーリングコア観察結果(余別M-3) (-1/2-)

再掲 (H26/11/28審査会合)



扇状地性堆積物 : 円～亜角礫を含むシルト～シルト質砂からなる。

段丘堆積物 : 認められない。

基盤岩 : 扇状地性堆積物との境界付近は風化しているが、礫と基質が固結していることから、砂岩層中の礫岩層と判断し、基盤岩とした。

コア写真(余別M-3:深度0～15m)

コア写真(余別M-3:深度15～30m)

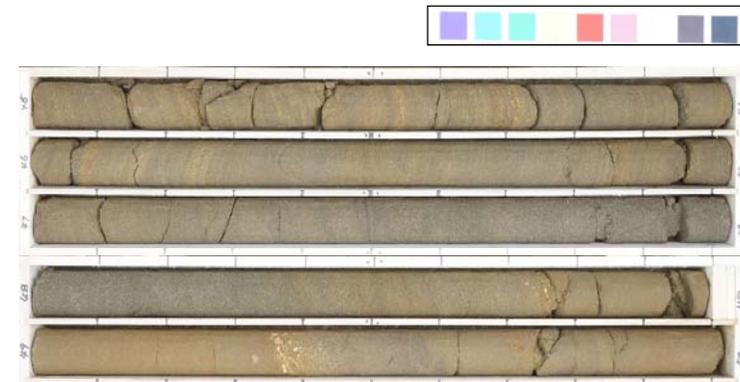
2.8 余別地点の調査結果

②-3 ボーリングコア観察結果(余別M-3) (-2/2-)

再掲 (H26/11/28審査会合)



コア写真(余別M-3:深度30~45m)



深度4.45m以深に基盤岩(礫岩・砂岩)を確認した。
段丘堆積物は認められない。

コア写真(余別M-3:深度45~50m)

②-4 ボーリングコア観察結果(余別M-5)

再掲 (H26/11/28審査会合)



コア写真(余別M-5:深度0~15m)



深度約7.65m以深に基盤岩(砂岩・礫岩)を確認した。
段丘堆積物は認められない。

扇状地性堆積物: 円～亜角礫を含むシルト～シルト質砂からなる。最下部付近は腐植質である。

段丘堆積物: 認められない。

基盤岩: 扇状地性堆積物との境界付近は風化しているが、砂岩、礫岩の互層が連続することから、基盤岩とした。なお、礫岩層部分の礫と基質は固結している。

コア写真(余別M-5:深度15~18m)

余白

2.9 余別川地点の調査結果

①調査結果

一部修正 (H26/11/28審査会合)

- 余別川河口付近の余別地点は、空中写真判読、ボーリング調査及び火山灰分析結果等より、MIS5eの海成段丘に対比されると考えられる。
- 今回、余別地点近傍の余別川中流においてボーリング調査を行い、隆起量の検討を行うとともに、余別地点の評価についてのデータ拡充を行った。

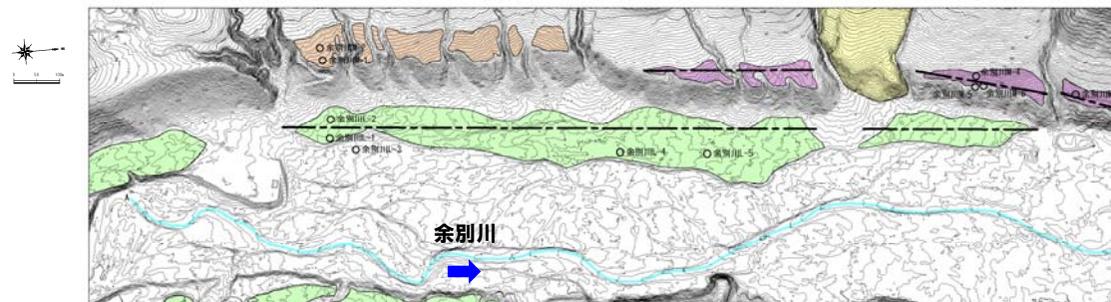
- 空中写真判読で抽出したMf1段丘面及びLf2段丘面でボーリング調査を行った。
- ボーリング調査から、Mf1段丘堆積物の上面標高を約54～63m、Lf2段丘堆積物の上面標高を約47～50mで確認している。



- 両段丘堆積物上面の比高 (TT値) は約27mであり、積丹半島西岸の調査結果と大きく異なるような傾向は認められない。

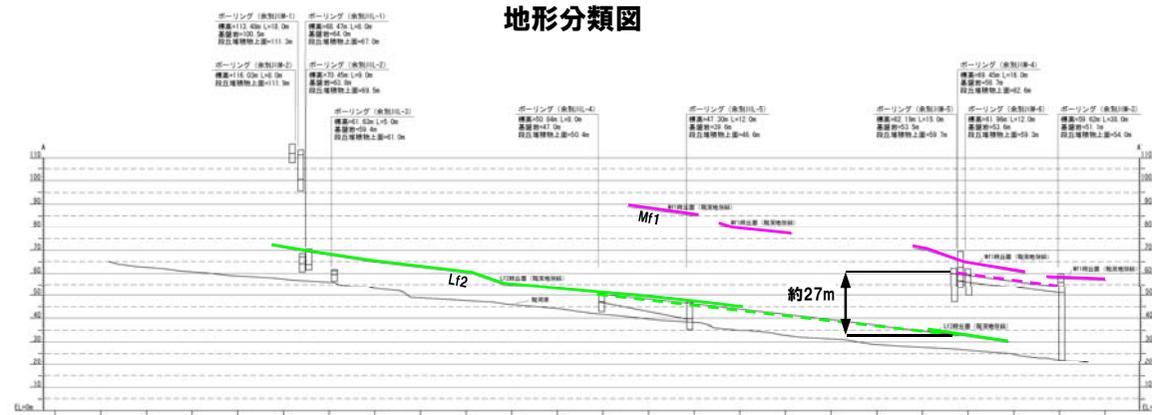


位置図



地形分類図

- Mf1段丘面標高
- - Mf1段丘堆積物の推定上面標高
- Lf2段丘面標高
- - Lf2段丘堆積物の推定上面標高



A-A' 断面図

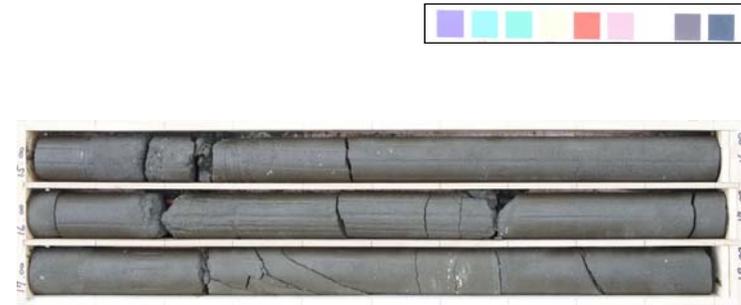
2.9 余別川地点の調査結果

②-1 ボーリングコア観察結果 (余別川M-1)

再掲 (H26/11/28審査会合)



コア写真 (余別川M-1:深度0~15m)



コア写真 (余別川M-1:深度15~18m)

別孔 (深度12~15m)

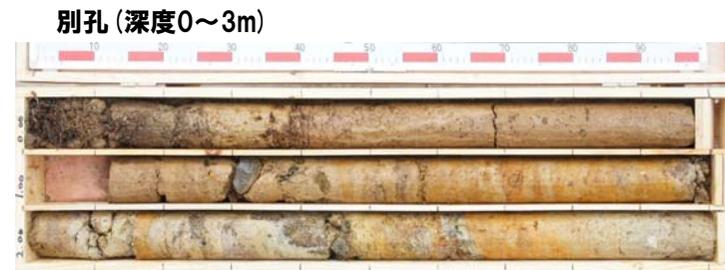
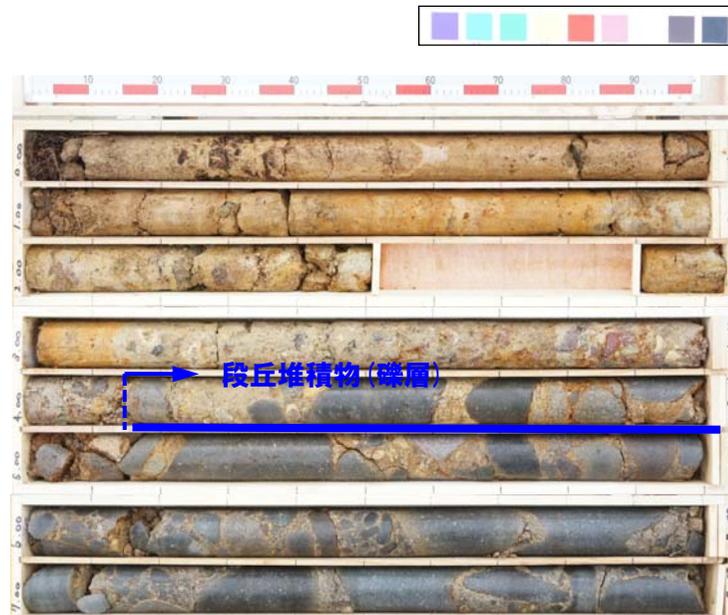


深度2.2~12.99mで段丘堆積物, 12.99m以深に基盤岩 (泥岩)を確認した。

段丘堆積物: 垂円礫を主体とする。基質は中粒~粗粒砂からなる。
 基盤岩 : 泥岩が連続することから、基盤岩とした。

②-2 ボーリングコア観察結果 (余別川M-2)

再掲 (H26/11/28審査会合)



深度4.15m以深に段丘堆積物を確認した。

段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。

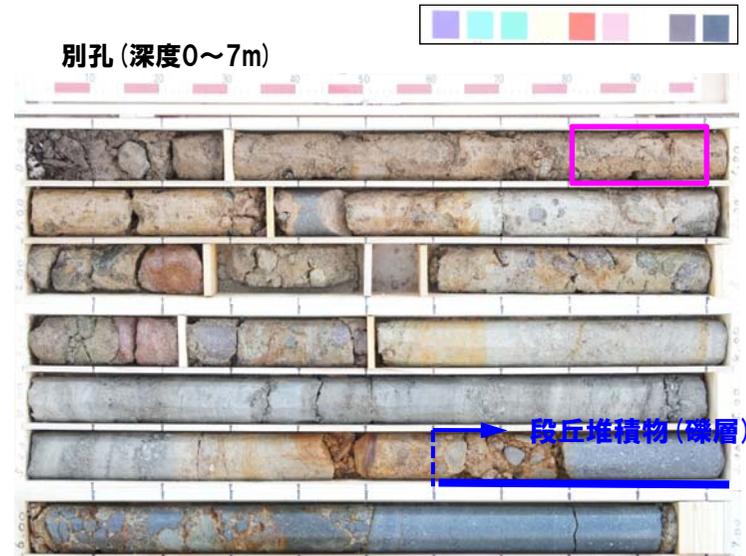
2.9 余別川地点の調査結果

②-3 ボーリングコア観察結果 (余別川M-3) (-1/2-)

再掲 (H26/11/28審査会合)



コア写真 (余別川M-3: 深度0~15m)



別孔 (深度0~7m)

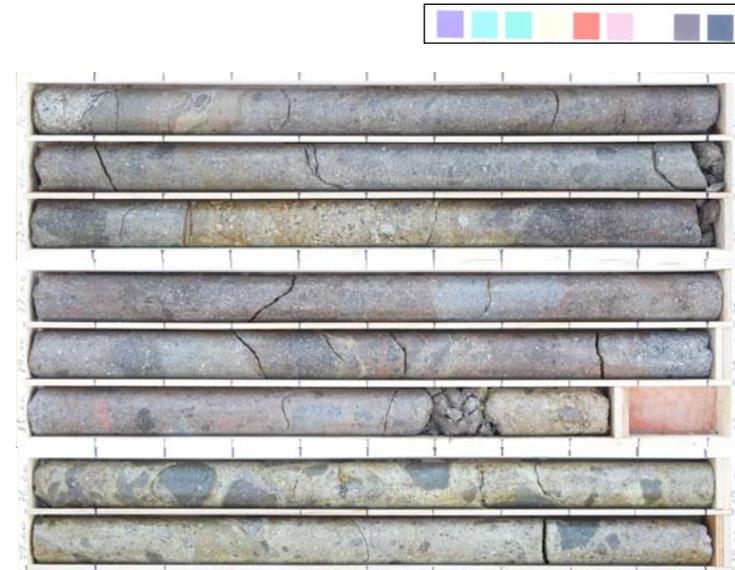
2.9 余別川地点の調査結果

②-3 ボーリングコア観察結果(余別川M-3) (-2/2-)

再掲(H26/11/28審査会合)



コア写真(余別川M-3:深度15~30m)



深度5.6~8.52mで段丘堆積物, 8.52m以深に基盤岩(凝灰角礫岩)を確認した。

段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒~粗粒砂からなる。
 基盤岩 : 凝灰角礫岩が連続することから、基盤岩とした。

: 洞爺火山灰確認位置(0.8~1.0m) EL59.02~59.22m

コア写真(余別川M-3:深度30~38m)

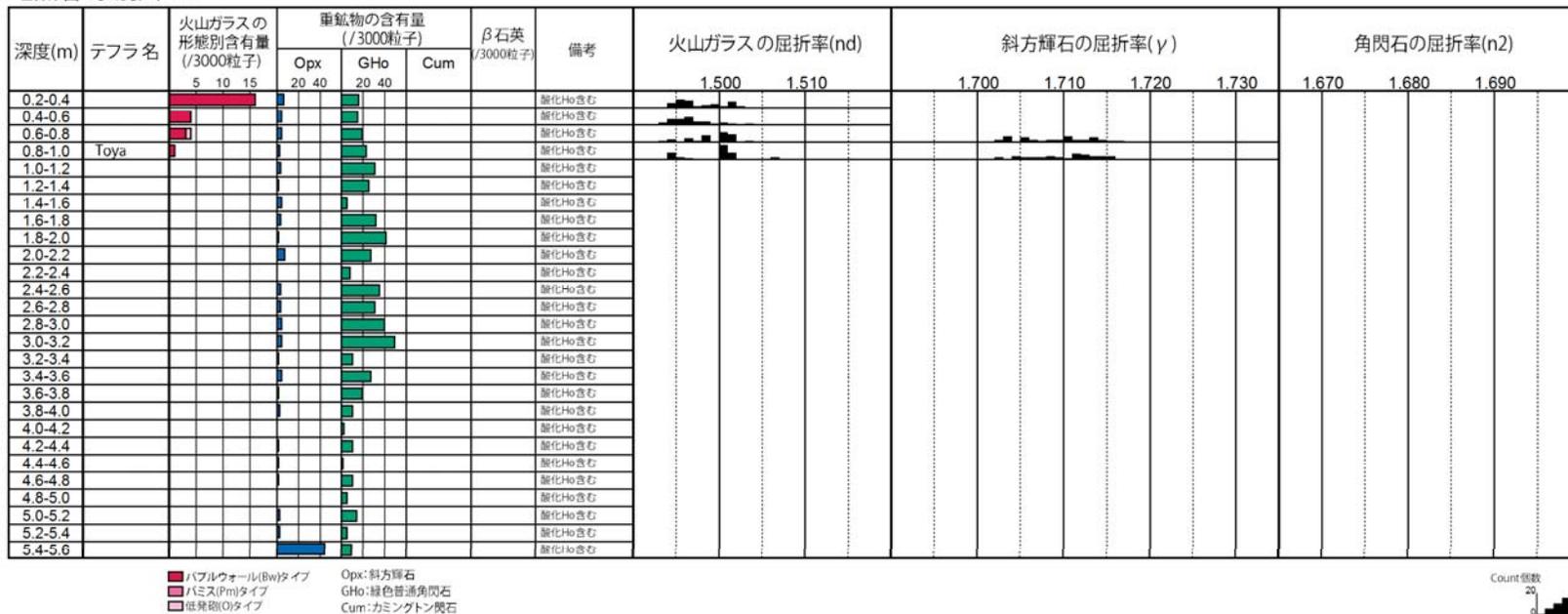
2.9 余別川地点の調査結果

火山灰分析結果 (余別川M-3)

再掲 (H26/11/28審査会合)

- 余別川M-3ボーリングコアで実施した火山灰分析より, 深度1.0m以浅で洞爺火山灰を確認した。
- 火山ガラスの屈折率も, 町田・新井 (2011) と整合的である。

地点名: 余別川M-3



洞爺火山灰の屈折率 (町田・新井, 2011より)

| 特徴 | 火山ガラス | 斜方輝石 | 角閃石 |
|----------------------------|-------------|---|-------------|
| バブルウォールタイプ・バミスタタイプの火山ガラス主体 | 1.494-1.498 | 1.711-1.761 bimodal (1.758-1.761, 1.712-1.729) | 1.674-1.684 |

※括弧内の値はモードまたは集中度のよい範囲

2.9 余別川地点の調査結果

②-4 ボーリングコア観察結果 (余別川M-4)

再掲 (H26/11/28審査会合)



コア写真 (余別川M-4: 深度0～15m)



コア写真 (余別川M-4: 深度15～16m)

段丘堆積物 (礫層)

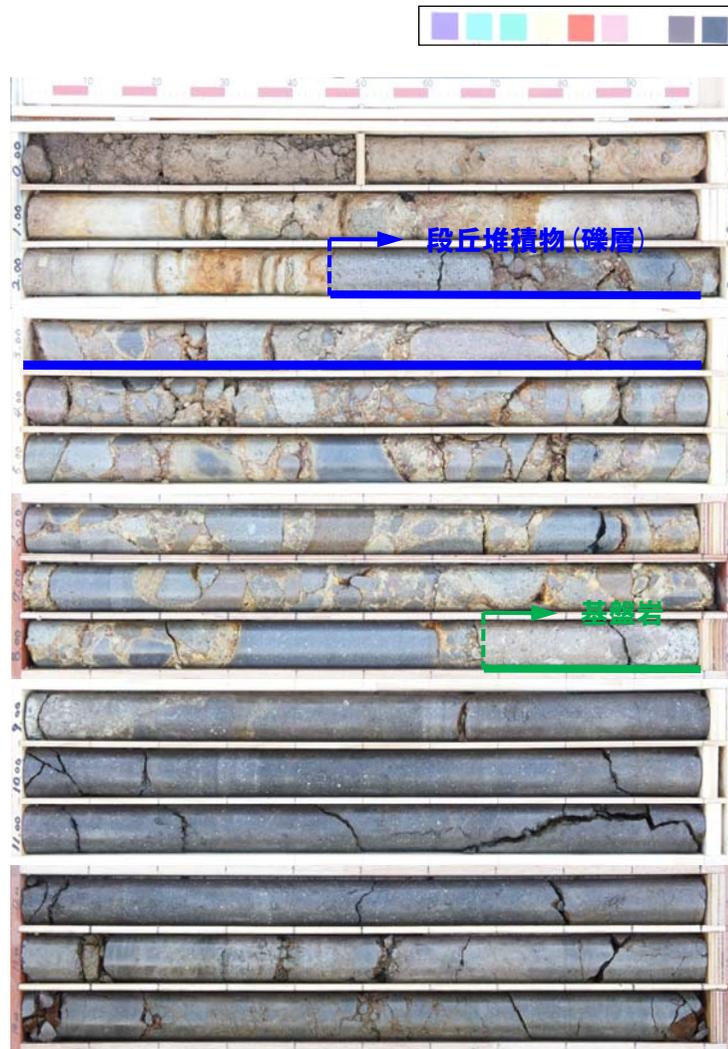
基盤岩

深度6.9～12.73mで段丘堆積物, 12.73m以深に基盤岩 (凝灰角礫岩) を確認した。

段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。
 基盤岩 : 凝灰角礫岩が連続することから、基盤岩とした。

②-5 ボーリングコア観察結果(余別川M-5)

再掲(H26/11/28審査会合)



深度2.45～8.67mで段丘堆積物, 8.67m以深に基盤岩(凝灰角礫岩～安山岩質溶岩)を確認した。

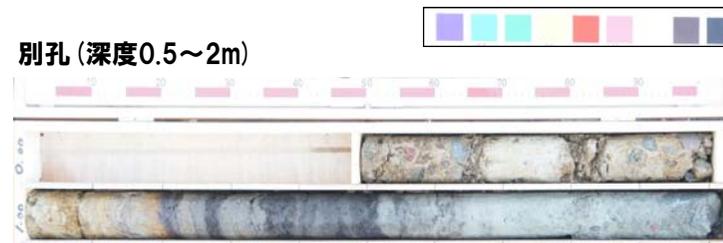
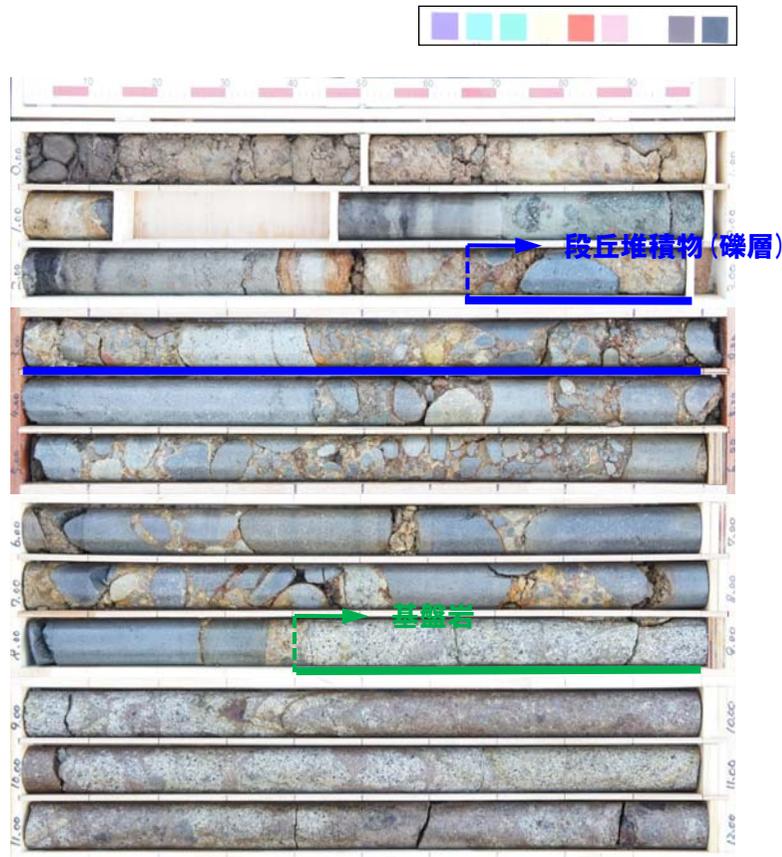
段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。

基盤岩 : 凝灰角礫岩～安山岩質溶岩が連続することから、基盤岩とした。

コア写真(余別川M-5:深度0～15m)

②-6 ボーリングコア観察結果 (余別川M-6)

再掲 (H26/11/28審査会合)



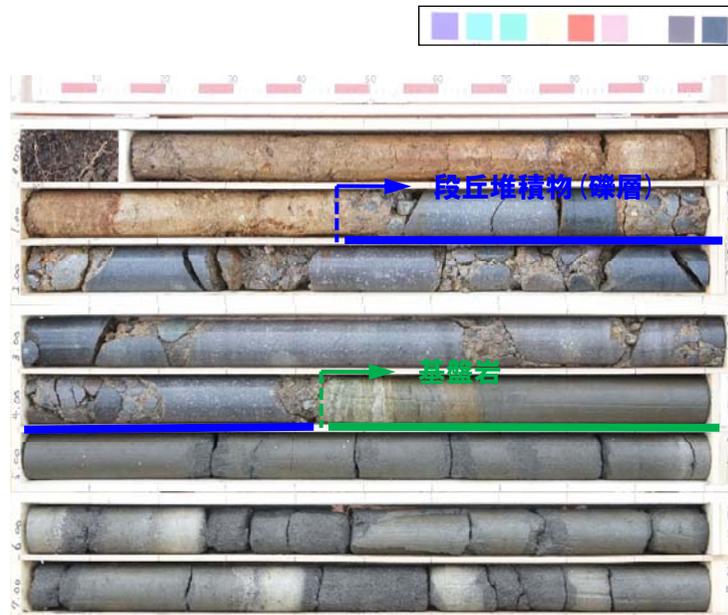
深度2.65～8.40mで段丘堆積物, 8.40m以深に基盤岩(凝灰岩)を確認した。

段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。
 基盤岩 : 凝灰岩が連続することから, 基盤岩とした。

2.9 余別川地点の調査結果

②-7 ボーリングコア観察結果(余別川L-1・L-2)

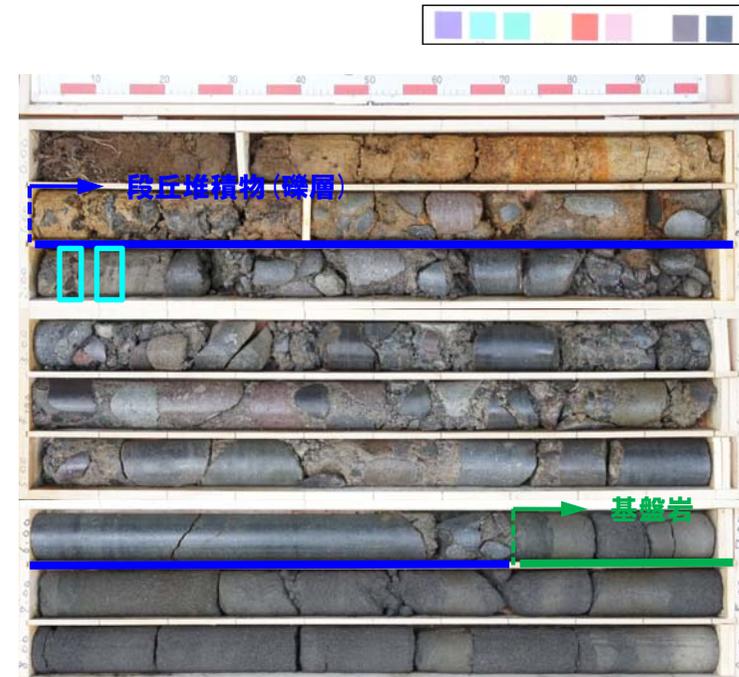
再掲(H26/11/28審査会合)



深度1.46～4.44mで段丘堆積物, 4.44m以深に基盤岩(砂岩～泥岩)を確認した。

段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。
基盤岩 : 砂岩～泥岩が連続することから、基盤岩とした。

コア写真(余別川L-1:深度0～8m)



深度1.00～6.70mで段丘堆積物, 6.70m以深に基盤岩(砂岩～泥岩)を確認した。

:¹⁴C年代測定位置(2.05m) EL68.40m 年代値12,536±39y.B.P.
 :¹⁴C年代測定位置(2.10～2.13m) EL68.35～68.32m 年代値13,316±42y.B.P.
 ※(参考) MIS2: 約1.0～2.5万年前

段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。段丘堆積物中より¹⁴C年代測定値12,536±39y.B.P., 13,316±42y.B.P.が得られている。

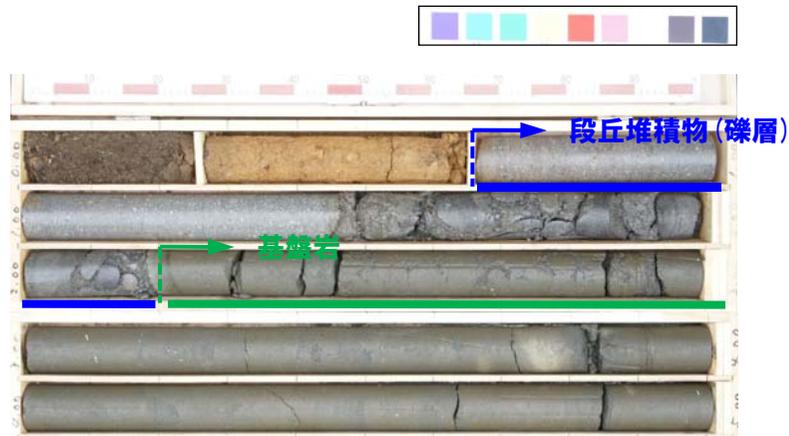
基盤岩 : 砂岩～泥岩が連続することから、基盤岩とした。

コア写真(余別川L-2:深度0～9m)

2.9 余別川地点の調査結果

②-8 ボーリングコア観察結果(余別川L-3・L-4)

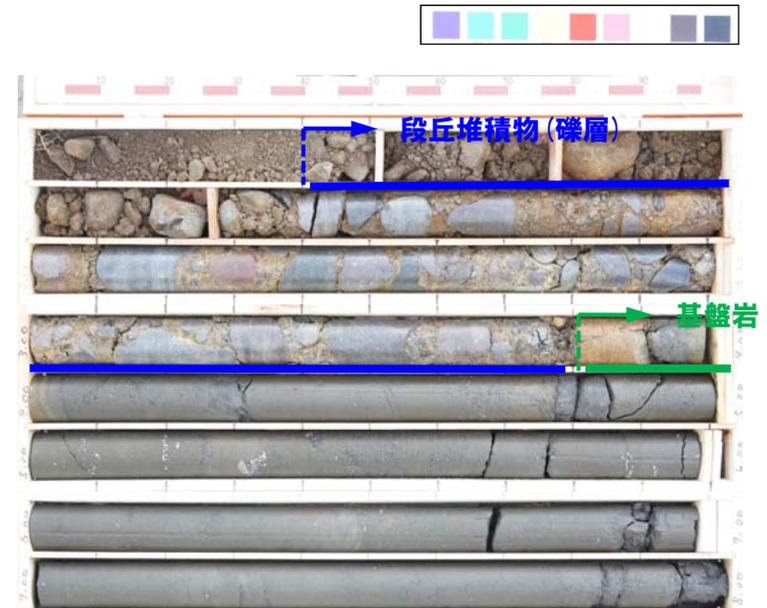
再掲(H26/11/28審査会合)



深度0.66～2.2mで段丘堆積物、2.2m以深に基盤岩(泥岩)を確認した。

段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。
 基盤岩 : 砂岩～泥岩が連続することから、基盤岩とした。

コア写真(余別川L-3:深度0～5m)



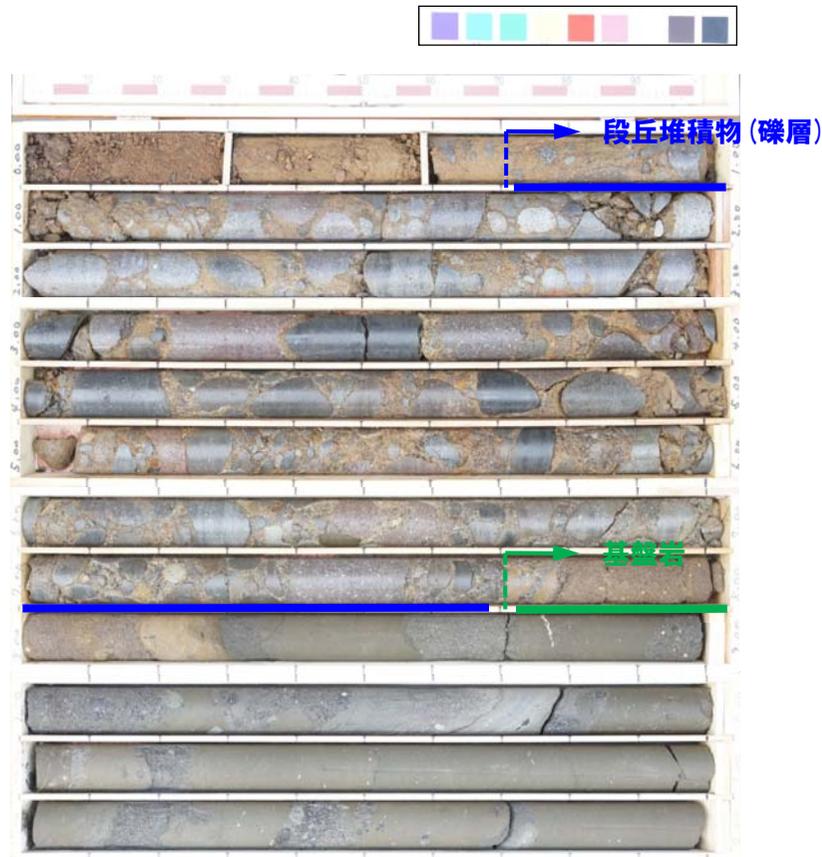
深度0.4～3.8mで段丘堆積物、3.8m以深に基盤岩(泥岩)を確認した。

段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。
 基盤岩 : 泥岩が連続することから、基盤岩とした。

コア写真(余別川L-4:深度0～8m)

②-9 ボーリングコア観察結果(余別川L-5)

再掲(H26/11/28審査会合)



深度0.7～7.7mで段丘堆積物, 7.7m以深に基盤岩(砂岩～泥岩)を確認した。

段丘堆積物: 垂円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。

基盤岩 : 砂岩～泥岩が連続することから、基盤岩とした。

コア写真(余別川L-5:深度0～12m)

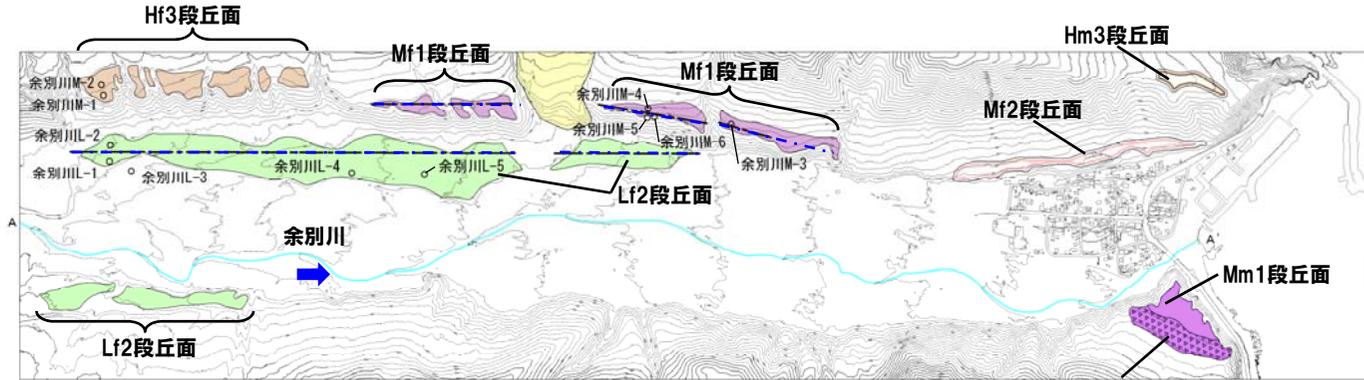
2.9 余別川地点の調査結果

③余別地点の評価に関する検討

再掲 (H26/11/28審査会合)

【隆起速度】

- 余別川地点の河成段丘堆積物上面標高から求まるTT値は約27m, 余別地点のMm1段丘で確認された段丘堆積物上面標高は約26~28mである。
- 余別川地点及び余別地点の隆起速度はいずれも約0.2m/千年となり整合的である。

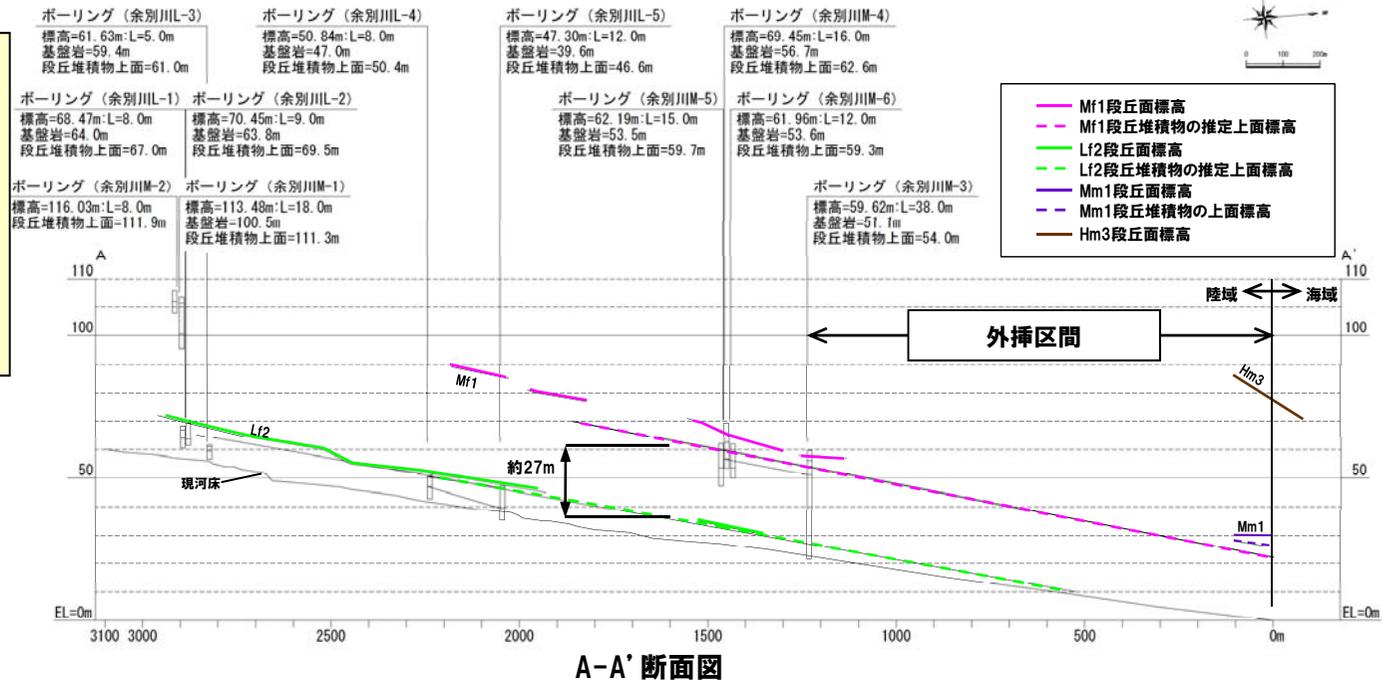
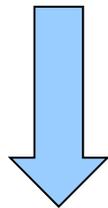


地形分類図

Mm1段丘面が扇状地, 崖錐に覆われる地形

【河口付近の分布高度】

- 余別川地点のボーリング調査から推定される河成段丘堆積物上面標高を余別川河口まで外挿し, 余別地点のMm1段丘堆積物上面標高との分布高度の比較を行った。
- 河口におけるMf1段丘堆積物の推定上面標高は, Mm1段丘堆積物の上面標高以下となる。



- 余別地点で確認された段丘は, 余別地点近傍の余別川地点において同様な隆起速度が確認されたこと, 河口付近におけるMf1段丘堆積物の推定上面標高との高度関係から, MIS6後の海進期に形成されたものと推定されることから, MIS5eの河成段丘に対比されるものと考えられる。

余白

2.10 日司地点の調査結果

①調査結果

一部修正 (H26/11/28審査会合)

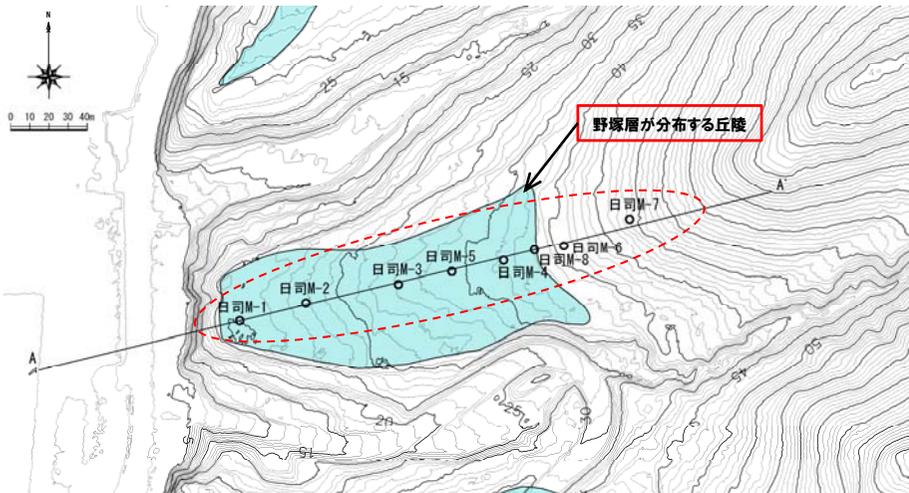
- 空中写真判読で抽出した開析された緩斜面において、ボーリング調査を行った。
- ボーリング調査から、野塚層の基盤上面標高を約32～33m、神恵内層の基盤岩上面標高を約27～30mで確認した。
- 段丘堆積物は確認できなかった。



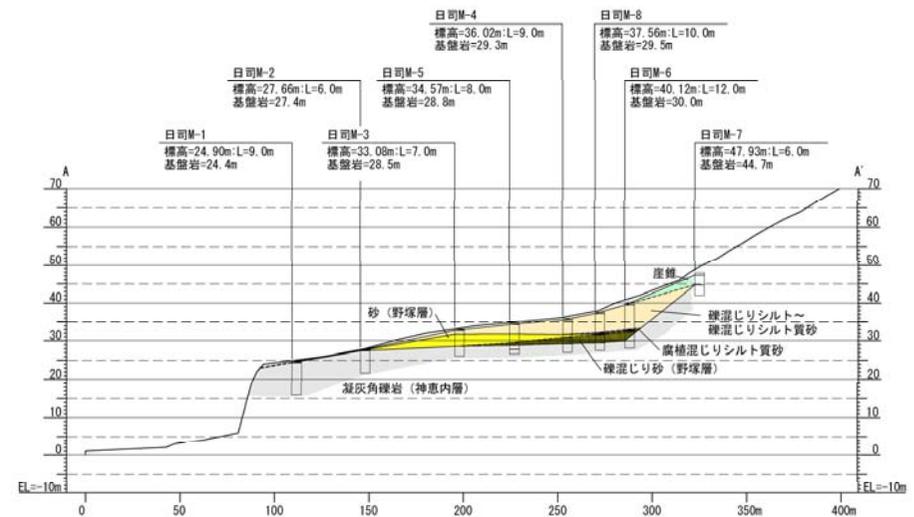
- 日司地点では、海成段丘堆積物を確認できなかったことから、近傍で地表地質踏査を実施し、基盤岩及び段丘堆積物を確認した。
- それぞれの上面標高は約25m、約26mであった。
- ボーリング調査結果及び周辺の地形状況から、ボーリング調査地点のMIS5e段丘は侵食されて消失していると推定される。



位置図



地形分類図

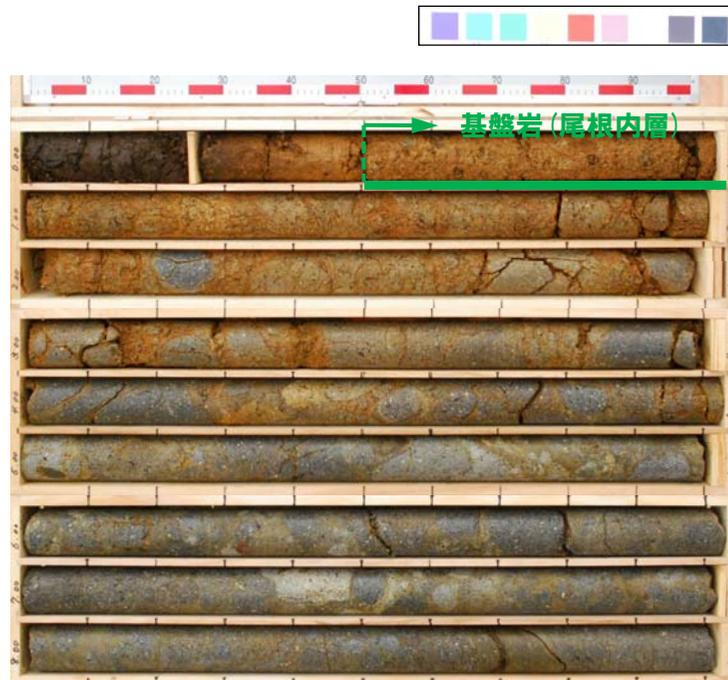


A-A' 断面図

2.10 日司地点の調査結果

②-1 ボーリングコア観察結果 (日司M-1・M-2)

再掲 (H26/11/28審査会合)



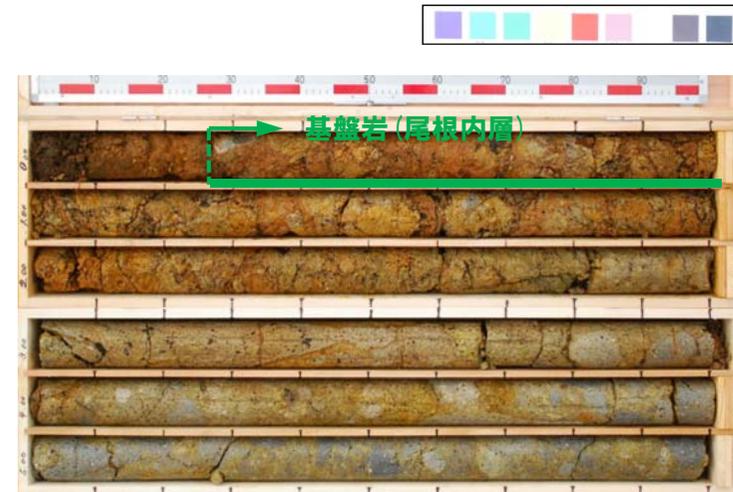
※尾根内層：神恵内層相当

深度0.5m以深に基盤岩 (凝灰角礫岩) を確認した。
段丘堆積物は認められない。

段丘堆積物：認められない。

基盤岩：尾根内層の凝灰角礫岩が分布する。表土の境界付近は風化しているが、深度が増すにつれて健全となる。

コア写真 (日司M-1:深度0～9m)



※尾根内層：神恵内層相当

深度0.25m以深に基盤岩 (凝灰角礫岩) を確認した。
段丘堆積物は認められない。

段丘堆積物：認められない。

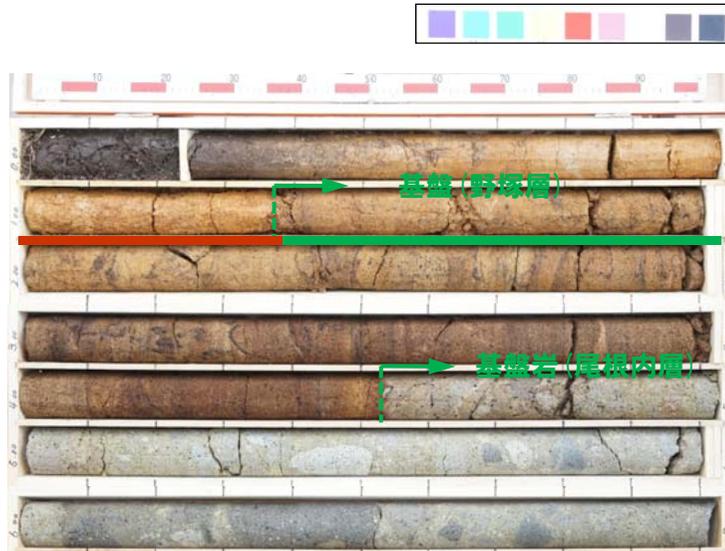
基盤岩：尾根内層の凝灰角礫岩が分布する。表土の境界付近は風化しているが、深度が増すにつれて健全となる。

コア写真 (日司M-2:深度0～6m)

2.10 日司地点の調査結果

②-2 ボーリングコア観察結果 (日司M-3・M-5)

再掲 (H26/11/28審査会合)



※尾根内層:神恵内層相当

深度1.4~4.55mで基盤(砂層), 深度4.55m以深に基盤岩(凝灰角礫岩)を確認した。
段丘堆積物は認められない。

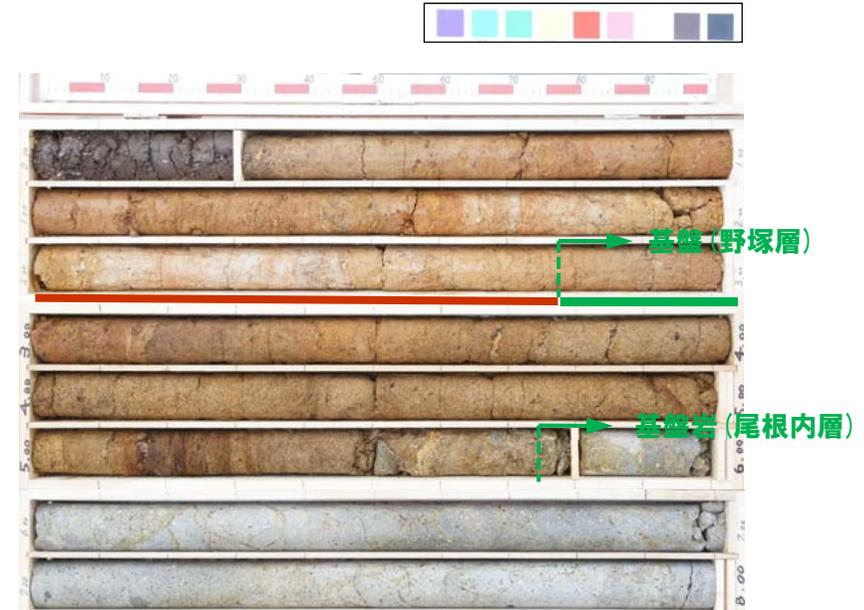
扇状地性堆積物:シルト~シルト質砂からなる。

段丘堆積物 :認められない。

基盤 :更新統の野塚層の固結した葉理が認められる砂層が分布する。砂層は風化し, 指圧で細粒化する。

基盤岩 :尾根内層の凝灰角礫岩が分布する。

コア写真(日司M-3:深度0~7m)



※尾根内層:神恵内層相当

深度2.8~5.75mで基盤(砂層), 深度5.75m以深に基盤岩(凝灰角礫岩)を確認した。
段丘堆積物は認められない。

扇状地性堆積物:シルト~シルト質砂からなる。

段丘堆積物 :認められない。

基盤 :野塚層の固結した葉理が認められる砂層が分布する。砂層は風化し, 指圧で細粒化する。

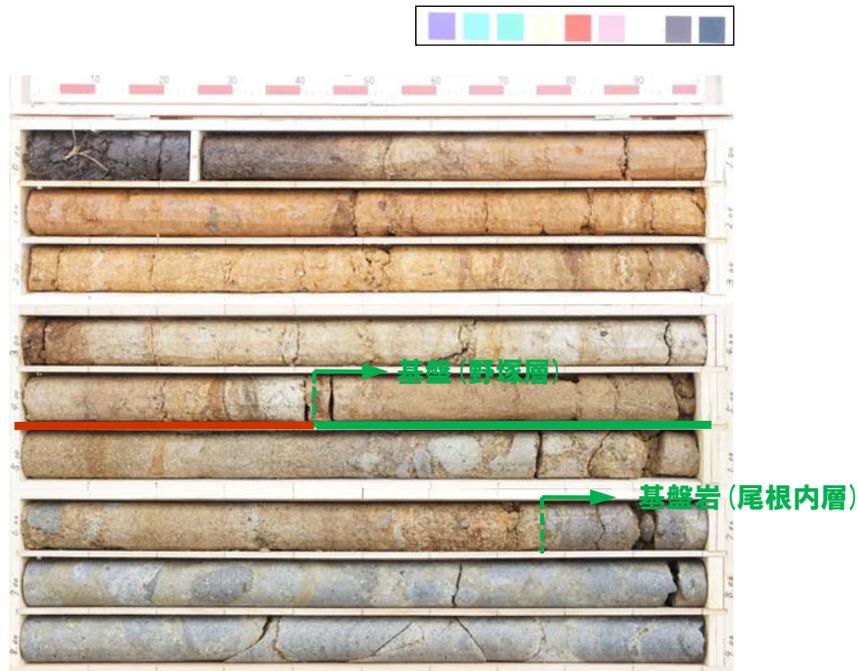
基盤岩 :尾根内層の凝灰角礫岩が分布する。

コア写真(日司M-5:深度0~8m)

2.10 日司地点の調査結果

②-3 ボーリングコア観察結果 (日司M-4・M-8)

再掲 (H26/11/28審査会合)



※尾根内層:神恵内層相当

深度4.45~6.75mで基盤(砂層・砂礫層), 深度6.75m以深に基盤岩(凝灰角礫岩)を確認した。
段丘堆積物は認められない。

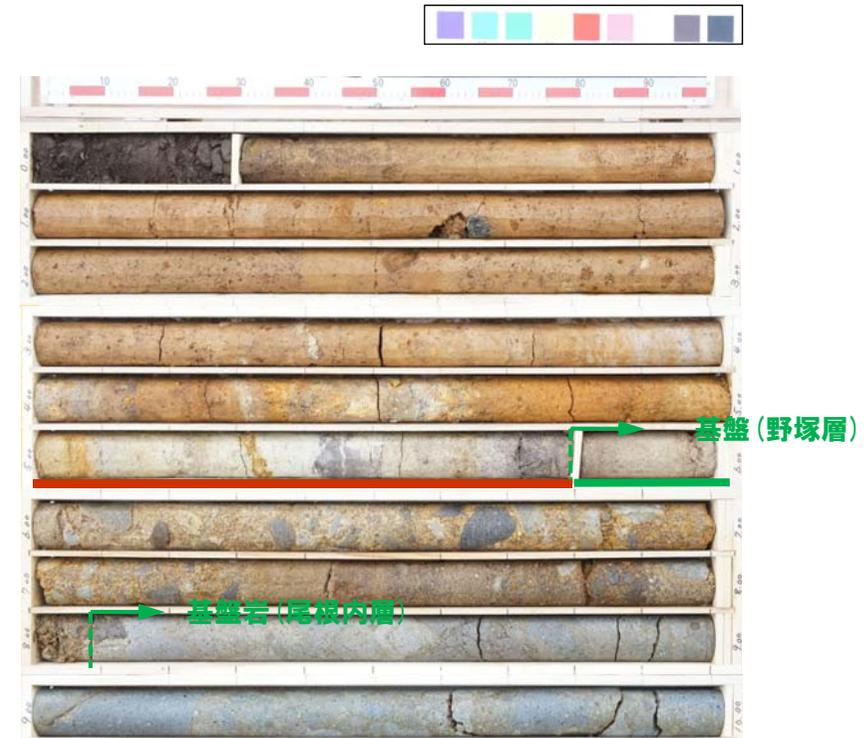
扇状地性堆積物:シルト~シルト質砂からなる。

段丘堆積物 :認められない。

基盤 :野塚層の固結した葉理が認められる砂層及び砂礫層が分布する。砂層は風化し、指圧で細粒化する。

基盤岩 :尾根内層の凝灰角礫岩が分布する。

コア写真(日司M-4:深度0~9m)



※尾根内層:神恵内層相当

深度5.8~8.1mで基盤(砂礫層), 深度8.1m以深に基盤岩(凝灰角礫岩)を確認した。
段丘堆積物は認められない。

扇状地性堆積物:礫混じりシルト~シルト質砂からなる。

段丘堆積物 :認められない。

基盤 :野塚層の固結した砂礫層が分布する。砂層は風化し、指圧で細粒化する。

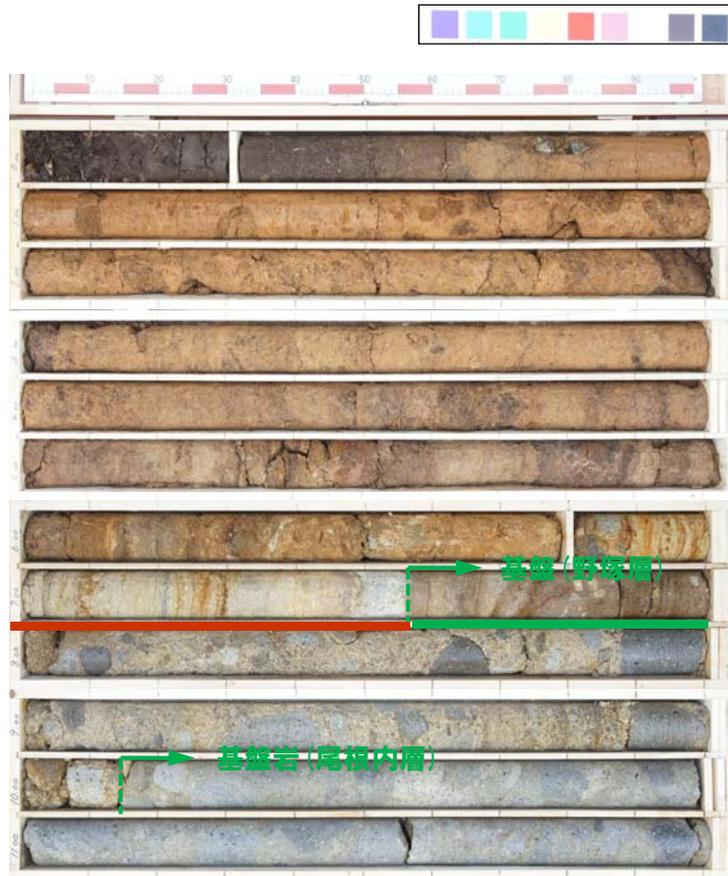
基盤岩 :尾根内層の凝灰角礫岩が分布する。

コア写真(日司M-8:深度0~10m)

2.10 日司地点の調査結果

②-4 ボーリングコア観察結果 (日司M-6・M-7)

再掲 (H26/11/28審査会合)



※尾根内層:神恵内層相当

深度7.55~10.15mで基盤(砂礫層), 10.15m以深に基盤岩(凝灰角礫岩)を確認した。段丘堆積物は認められない。

扇状地性堆積物:礫混じりシルト~シルト質砂からなる。

段丘堆積物 :認められない。

基盤 :野塚層の固結した砂礫層が分布する。砂層は風化し、指圧で細粒化する。

基盤岩 :尾根内層の凝灰角礫岩が分布する。

コア写真(日司M-6:深度0~12m)



※尾根内層:神恵内層相当

深度3.2m以深に基盤岩(凝灰角礫岩)を確認した。段丘堆積物は認められない。

扇状地性堆積物:礫混じりシルト~シルト質砂からなる。

段丘堆積物 :認められない。

基盤岩 :尾根内層の凝灰角礫岩が分布する。

コア写真(日司M-7:深度0~6m)

余白

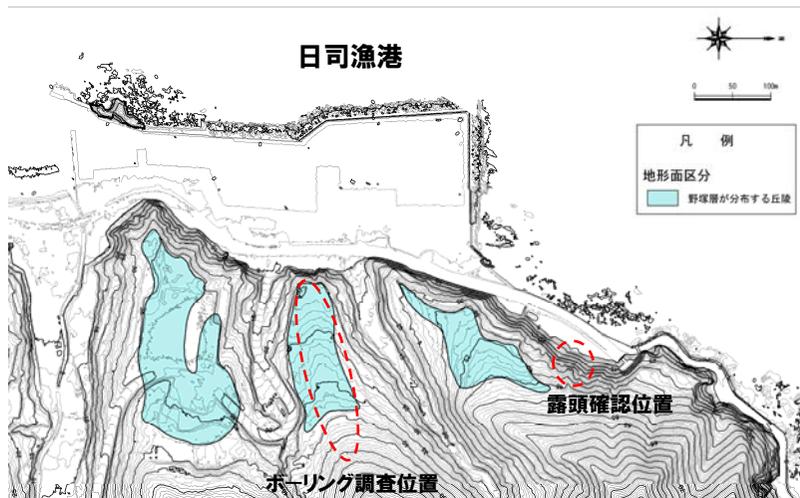
2.10 日司地点の調査結果

③露頭調査結果 (-1/2-)

再掲 (H26/11/28審査会合)

- ボーリング調査位置の北方に露頭を確認した。
- 基盤岩である火山礫凝灰岩の上面標高は約25m, 基盤岩を覆う海成段丘堆積物の上面標高は約26mである。

- ボーリング調査位置では, 堆積物の堆積状況及び風化程度より, MIS5e及びMIS7相当の段丘は侵食されて消失している可能性が考えられる。
- 露頭で確認された段丘堆積物は, 小規模な湾奥部に堆積したものと推定される。



地形分類図



オルソフォトマップ

→ :写真撮影方向



露頭状況



露頭拡大

2.10 日司地点の調査結果

③露頭調査結果 (-2/2-)

再掲 (H26/11/28審査会合)

- 基盤岩の火山礫凝灰岩の上位に、円礫混じりの淘汰のよい粗粒砂層からなる段丘堆積物が分布する。
- 段丘堆積物の上位は、角礫・シルト混じりの細粒～中粒砂層，その上位を角礫混じりの緩いシルト質砂層が分布する。
- 基盤岩である火山礫凝灰岩の上面標高は約25m，基盤岩を覆う海成段丘堆積物の上面標高は約26mである。



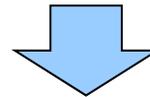
露頭柱状図

2.11 積丹原野共和地点の調査結果

①調査結果

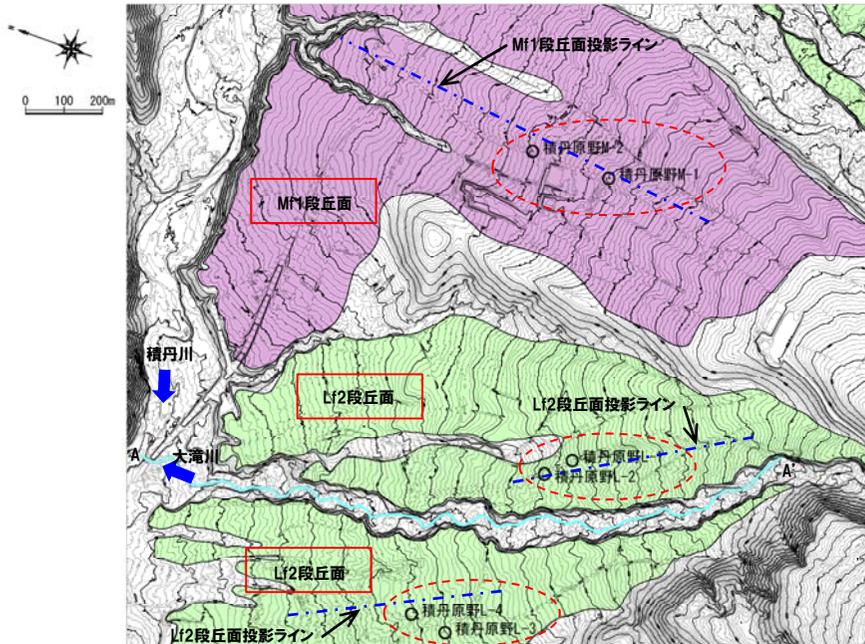
一部修正 (H26/11/28審査会合)

- 空中写真判読で抽出したMf1段丘面, Lf2段丘面でボーリング調査を行った。
- ボーリング調査から, Mf1段丘堆積物の上面標高を約113~127m, Lf2段丘堆積物の上面標高を約77~112mで確認している。

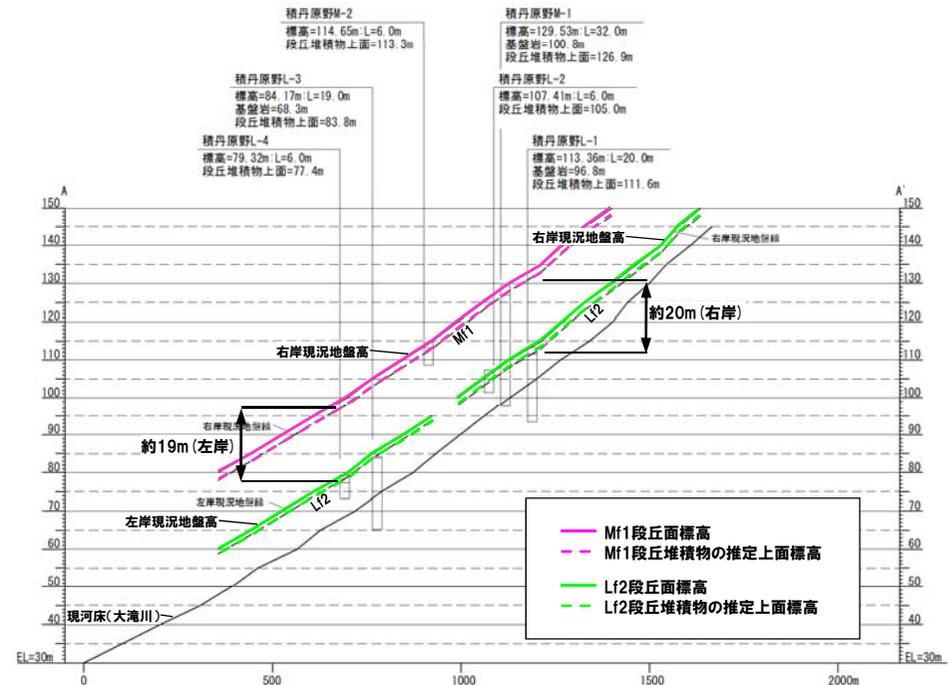


○両段丘堆積物上面の比高 (TT値) は約20mであり, 積丹半島西岸の調査結果と大きく異なるような傾向は認められない。

位置図



地形分類図

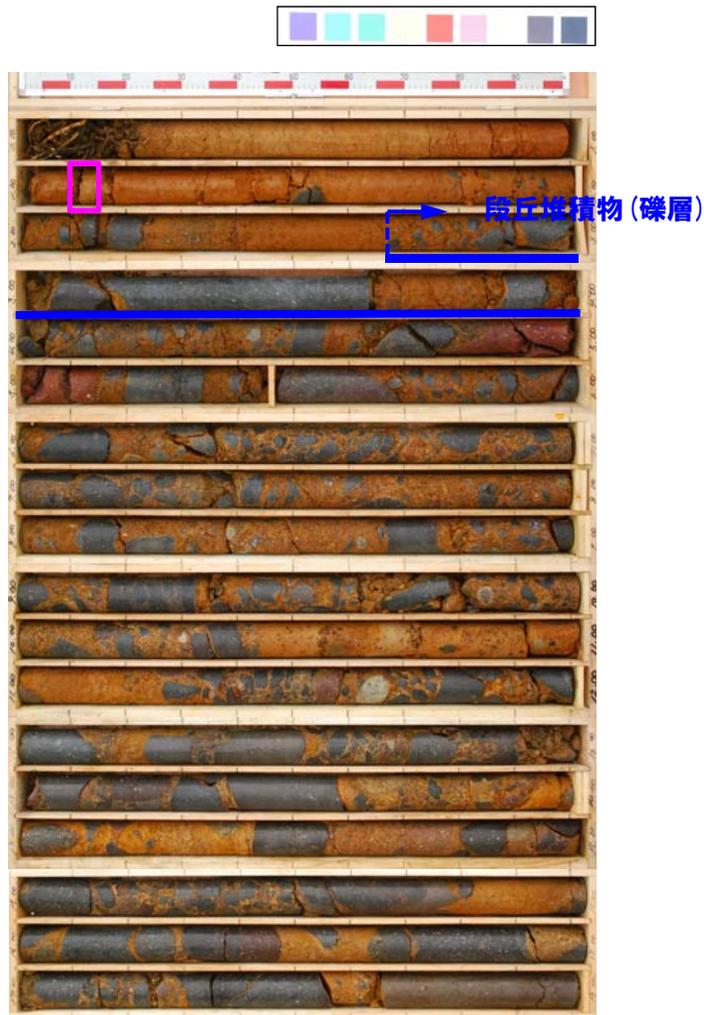


A-A' 断面図

2.11 積丹原野共和地点の調査結果

②-1 ボーリングコア観察結果 (積丹原野M-1)

再掲 (H26/11/28審査会合)



深度2.65～28.75mで段丘堆積物, 28.75m以深に基盤岩 (砂岩)を確認した。

段丘堆積物: 円礫～亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。
 基盤岩 : 風化した砂岩が連続することから, 基盤岩とした。

: 洞爺火山灰確認位置 (1.1～1.15m) EL128.3～128.5m

コア写真 (積丹原野M-1: 深度0～18m)

コア写真 (積丹原野M-1: 深度18～32m)

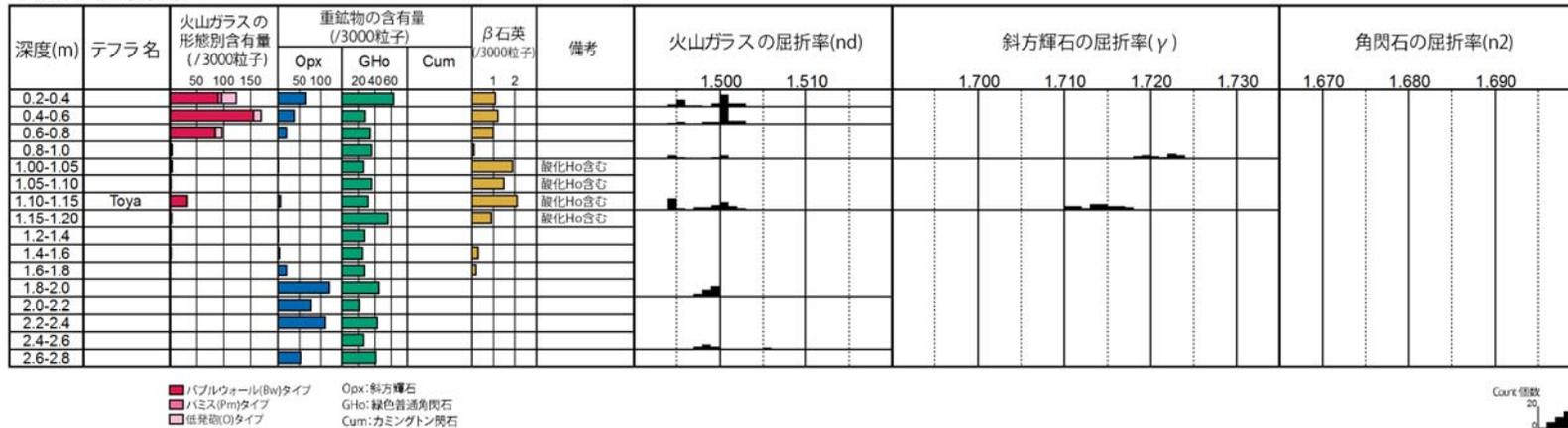
2.11 積丹原野共和地点の調査結果

火山灰分析結果(積丹原野M-1)

再掲(H26/11/28審査会合)

- 積丹原野M-1ボーリングコアで実施した火山灰分析より、深度1.15m以浅で洞爺火山灰を確認した。
- 火山ガラス及び各鉱物の屈折率も、町田・新井(2011)と整合的である。

地点名:積丹原野M-1



洞爺火山灰の屈折率(町田・新井, 2011より)

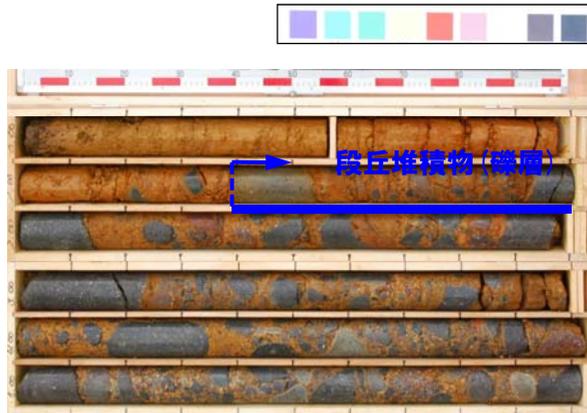
| 特 徴 | 火山ガラス | 斜方輝石 | 角閃石 |
|-----------------------------------|-------------|---|-------------|
| バブルウォールタイプ・ バミスタイプの 火山ガラス主体 | 1.494-1.498 | 1.711-1.761 bimodal (1.758-1.761, 1.712-1.729) | 1.674-1.684 |

※括弧内の値はモードまたは集中度のよい範囲

2.11 積丹原野共和地点の調査結果

②-2 ボーリングコア観察結果 (積丹原野M-2・L-1)

再掲 (H26/11/28審査会合)



深度1.4m以深に段丘堆積物を確認した。

段丘堆積物:円礫～亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。

コア写真 (積丹原野M-2:深度0～6m)

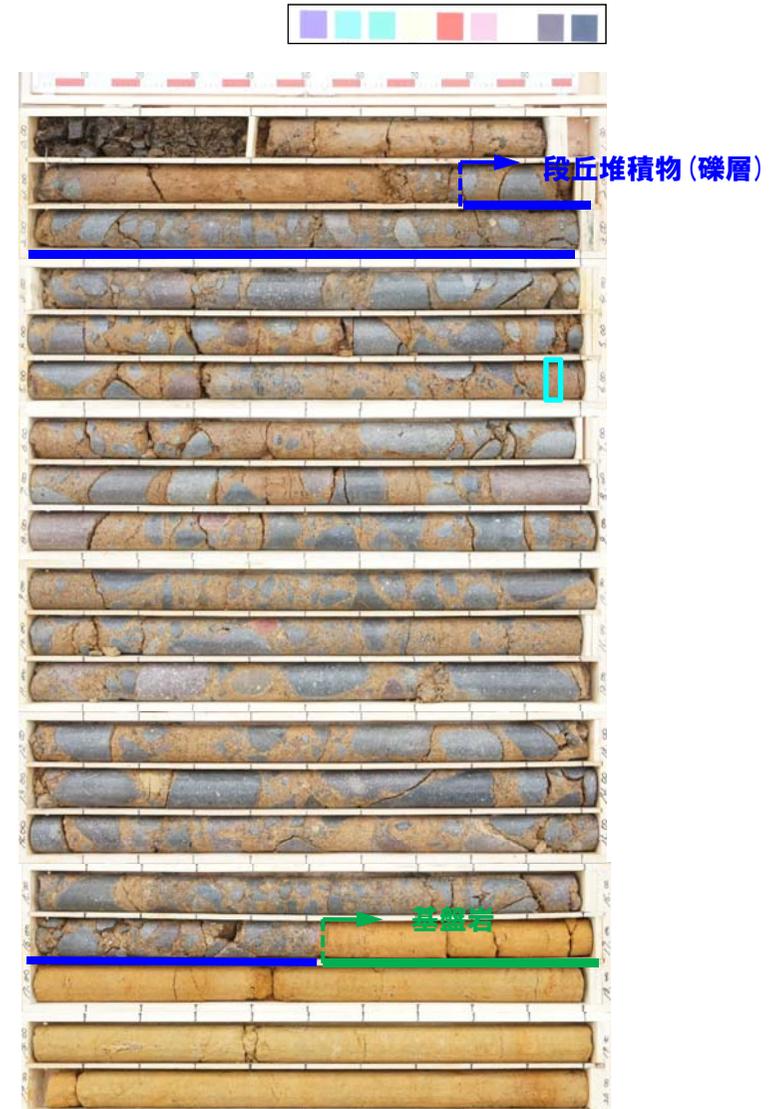
深度1.8～16.5mで段丘堆積物, 16.5m以深に基盤岩 (砂岩) を確認した。

□ :¹⁴C年代 測定位置 (5.93-5.97m) EL107.46-107.39m
年代値 15,403±49y.B.P.

※(参考) MIS2: 約1.0-2.5万年前

段丘堆積物:円礫～亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。
段丘堆積物中より¹⁴C年代測定値15,403±49 y.B.P.が得られている。

基盤岩 :砂岩が連続することから、基盤岩とした。

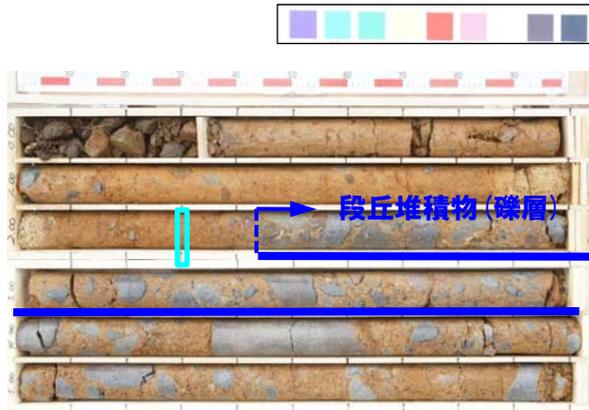


コア写真 (積丹原野L-1:深度0～20m)

2.11 積丹原野共和地点の調査結果

②-3 ボーリングコア観察結果 (積丹原野L-2・L-3)

再掲 (H26/11/28審査会合)



深度2.45m以深に段丘堆積物を確認した。

□ : ^{14}C 年代測定位置 (2.3m) EL105.11m 年代値 $17,172 \pm 57$ y.B.P.
※ (参考) MIS2 : 約1.0-2.5万年前

段丘堆積物: 円礫～亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。
段丘堆積物の上位層より ^{14}C 年代測定値 $17,172 \pm 57$ y.B.P.が得られている。

コア写真 (積丹原野L-2: 深度0～6m)

深度0.4～15.85mで段丘堆積物, 15.85m以深に基盤岩 (砂岩) を確認した。

段丘堆積物: 円礫～亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。
基盤岩 : 砂岩が連続することから、基盤岩とした。

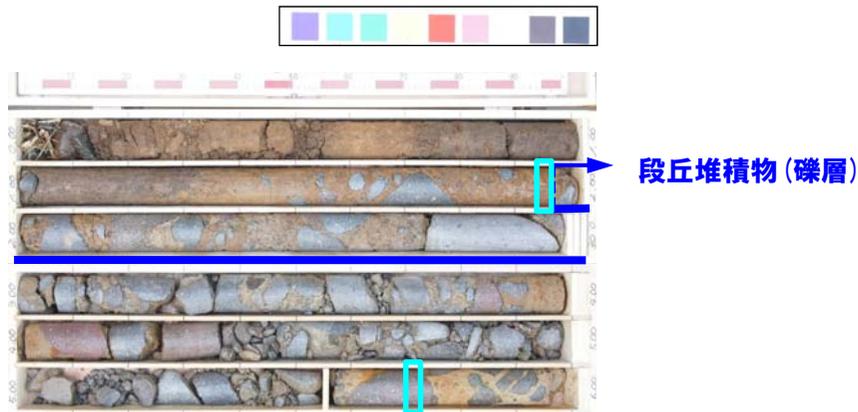


コア写真 (積丹原野L-3: 深度0～19m)

2.11 積丹原野共和地点の調査結果

②-4 ボーリングコア観察結果 (積丹原野L-4)

再掲 (H26/11/28審査会合)



深度1.95m以深に段丘堆積物を確認した。

□ :¹⁴C年代測定位置 (1.95m) EL77.37m 年代値 8,088±33 y.B.P.

¹⁴C年代測定位置 (5.71m) EL73.61m 年代値22,100±67 y.B.P.

※(参考) MIS2 : 約1.0-2.5万年前

段丘堆積物: 円礫～亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。
 段丘堆積物上位層より¹⁴C年代測定値8,088±33 y.B.P.を、
 段丘堆積物中より¹⁴C年代測定値22,100±67 y.B.P.が得られている。

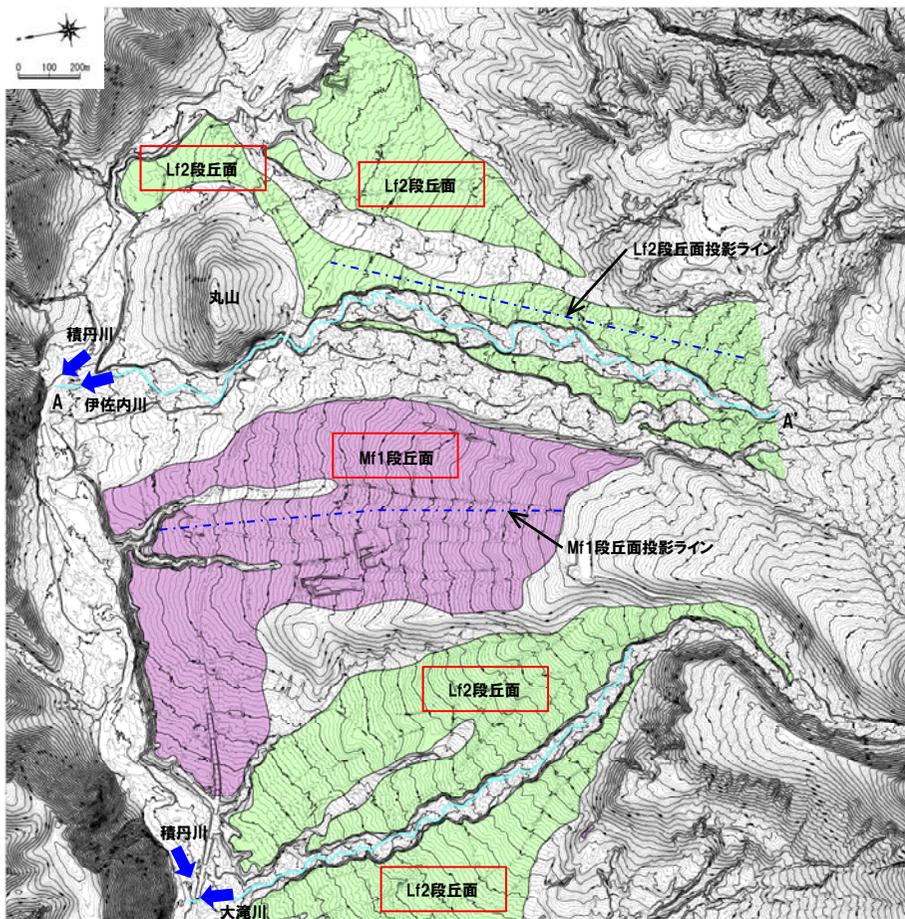
コア写真 (積丹原野L-4: 深度0～6m)

2.11 積丹原野共和地点の調査結果

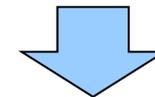
③周辺河川の影響

再掲 (H26/11/28審査会合)

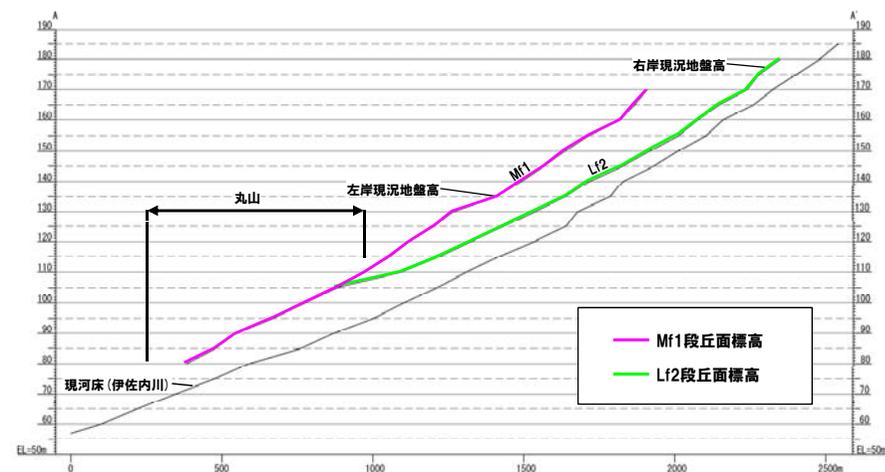
- TT値の検討に当たっては、大滝川におけるMf1段丘面とLf2段丘面の比高を算出しているが、大滝川の東には伊佐内(いさない)川が位置していることから、その影響について検討を行った。
- 伊佐内川下流に位置する丸山付近において、Lf2段丘面と現河床、Mf1段丘面の勾配に差が生じていることが確認された。



地形分類図



- TT値の検討に当たっては、伊佐内川ではなく、Mf1段丘面とLf2段丘面の勾配がほぼ平衡している大滝川で実施することが適切であると考えられる。



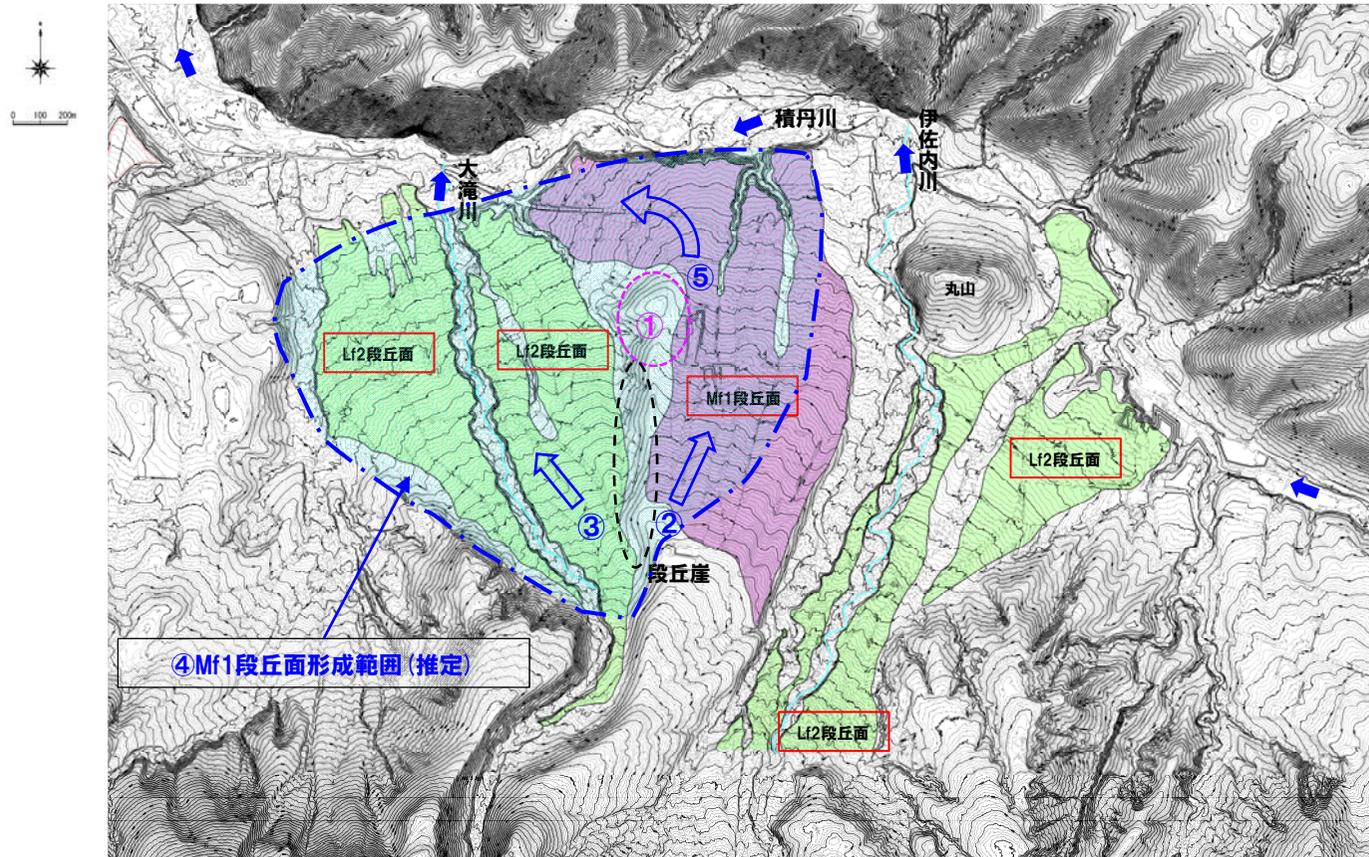
A-A'断面図

2.11 積丹原野共和地点の調査結果

④Mf1段丘面の形成

再掲 (H26/11/28審査会合)

- 大滝川と伊佐内川に挟まれるMf1段丘面の形成について検討した。
- Mf1段丘面は、伊佐内川のLf2段丘面と比較して、大滝川のLf2段丘面の勾配と調和的であることから、Mf1段丘面堆積時には、①付近の高まりを挟んで②及び③の方向に大滝川が流下し、④の範囲にMf1段丘面が形成されたものと推定される。
- その後の海進による河川中・上流の河床低下期（例えば、吉山・柳田，1995）に、下刻によって段丘崖が形成されることで、大滝川の流路は③の方向に制限され、その結果、②方向の流路のMf1段丘面は保存されたものと推定される。
- 大滝川の流路が③の方向となったことで、③方向の流路のMf1段丘面は削剥され、その後、Lf2段丘面が形成されたものと推定される。
- また、①付近下流のMf1段丘面は、大滝川が本流の積丹川（西流）に合流する際に扇状地状に堆積し、⑤の方向（西流方向）に屈曲して発達したものと推定される。



地形分類図

2.12 美国川地点の調査結果

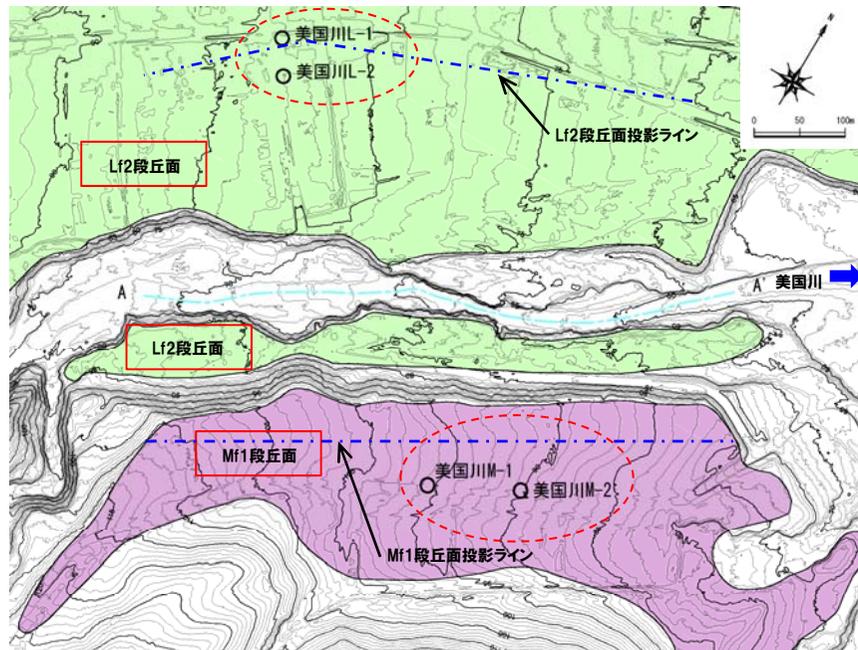
①調査結果

一部修正 (H26/11/28審査会合)

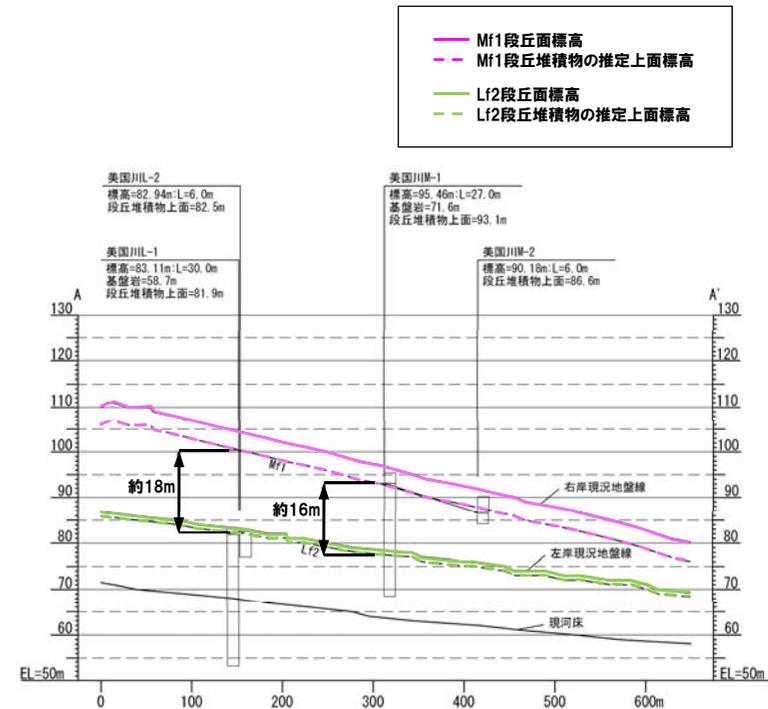
- 空中写真判読で抽出したMf1段丘面, Lf2段丘面でボーリング調査を行った。
- ボーリング調査から, Mf1段丘堆積物の上面標高を約87~93m, Lf2段丘堆積物の上面標高を約82~83mで確認している。



位置図



地形分類図

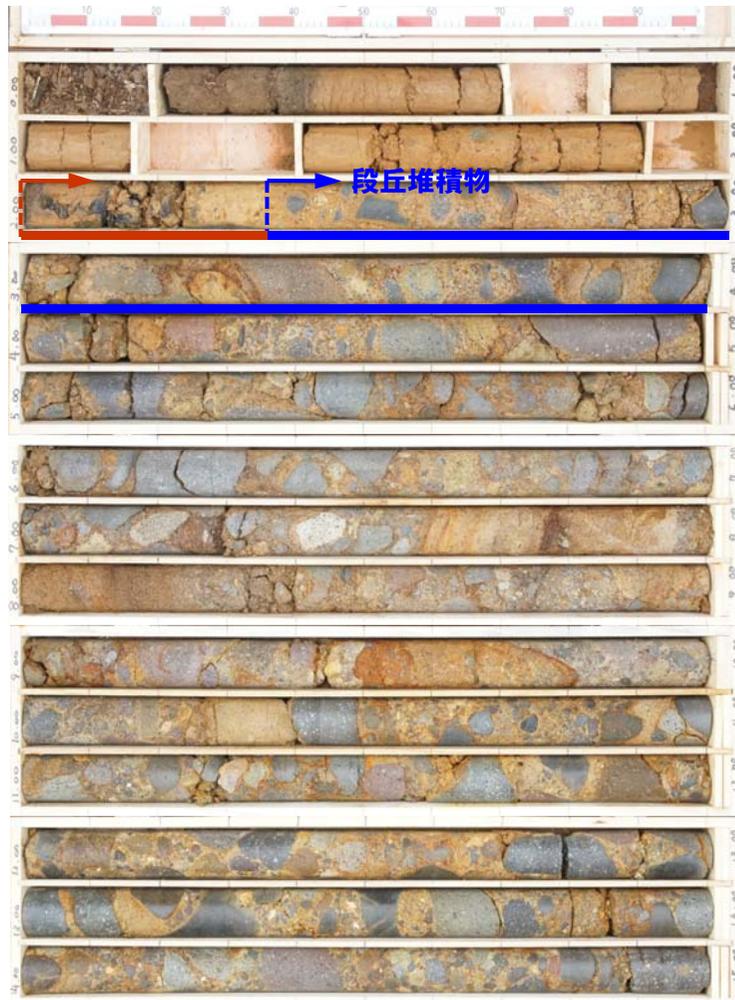


A-A' 断面図

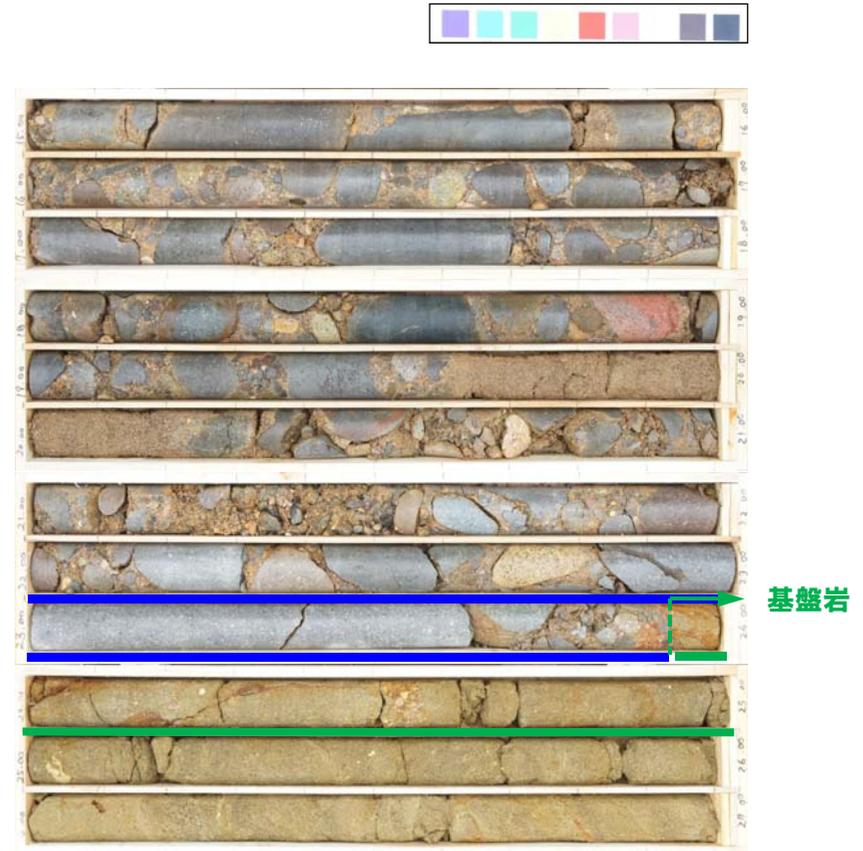
2.12 美国川地点の調査結果

②-1 ボーリングコア観察結果 (美国川M-1)

再掲 (H26/11/28審査会合)



コア写真 (美国川M-1: 深度0~15m)



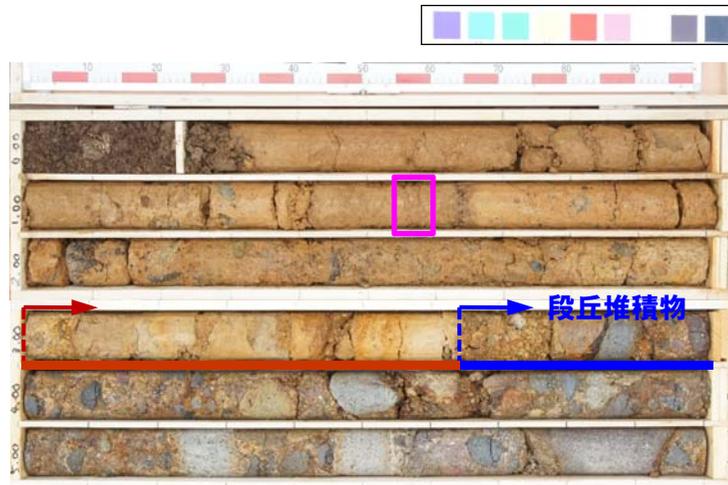
深度2.35~23.95mで段丘堆積物, 23.95m以深に基盤岩 (砂岩)を確認した。

被覆層 :シルト~シルト質砂からなり, 亜円~角礫が混じる。
段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒~粗粒砂からなる。
基盤岩 : 健全な砂岩が連続することから, 基盤岩とした。

コア写真 (美国川M-1: 深度15~27m)

②-2 ボーリングコア観察結果 (美国川M-2)

再掲 (H26/11/28審査会合)



深度3.65m以深に段丘堆積物を確認した。

 : 洞爺火山灰確認位置 (1.55~1.6m) EL81.3~81.5m

被覆層 : シルト～シルト質砂からなり、亜円～角礫が混じる。
段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。

コア写真 (美国川M-2: 深度0~6m)

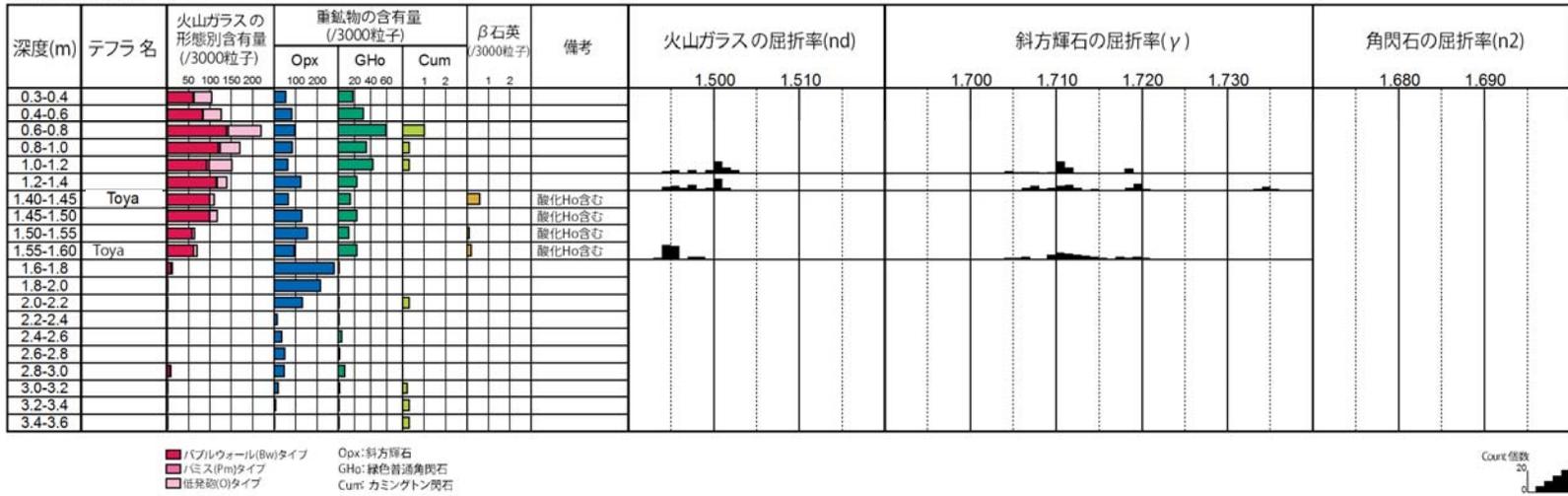
2.12 美国川地点の調査結果

火山灰分析結果 (美国川M-2)

再掲 (H26/11/28審査会合)

○美国川M-2ボーリングコアで実施した火山灰分析より, 深度1.6m以浅で洞爺火山灰を確認した。
 ○火山ガラス及び各鉱物の屈折率も, 町田・新井(2011)と整合的である。

地点名: 美国川M-2



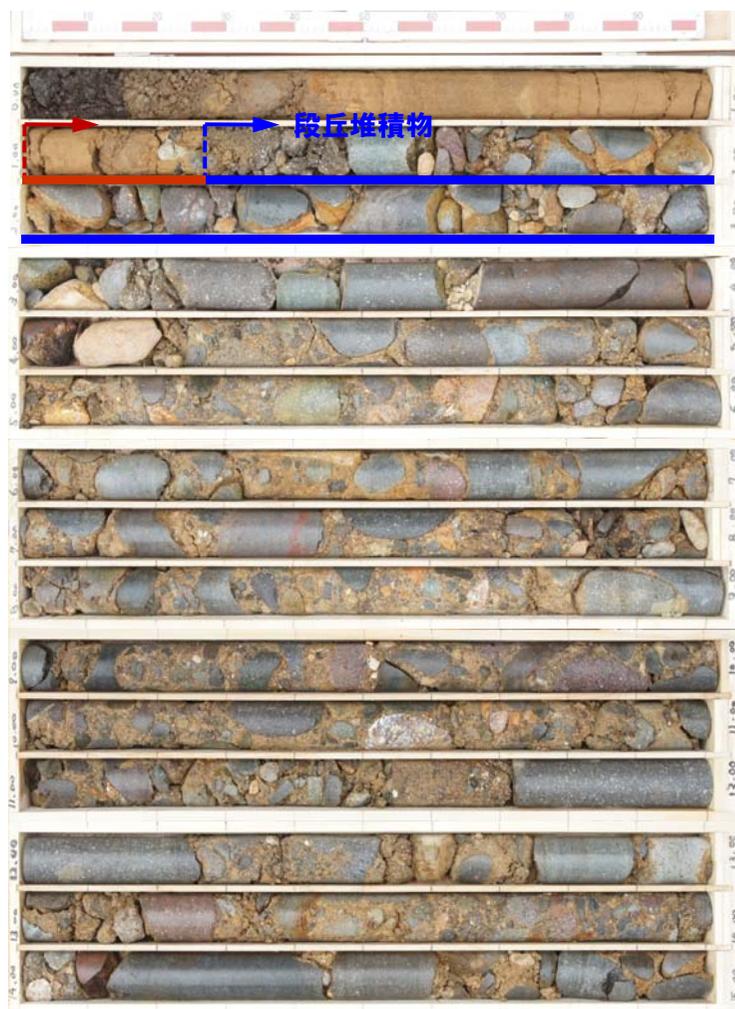
洞爺火山灰の屈折率 (町田・新井, 2011より)

| 特 徴 | 火山ガラス | 斜方輝石 | 角閃石 |
|------------------------------------|-------------|---|-------------|
| バブルウォールタイプ・ バミスタタイプの 火山ガラス主体 | 1.494-1.498 | 1.711-1.761 bimodal (1.758-1.761, 1.712-1.729) | 1.674-1.684 |

※括弧内の値はモードまたは集中度のよい範囲

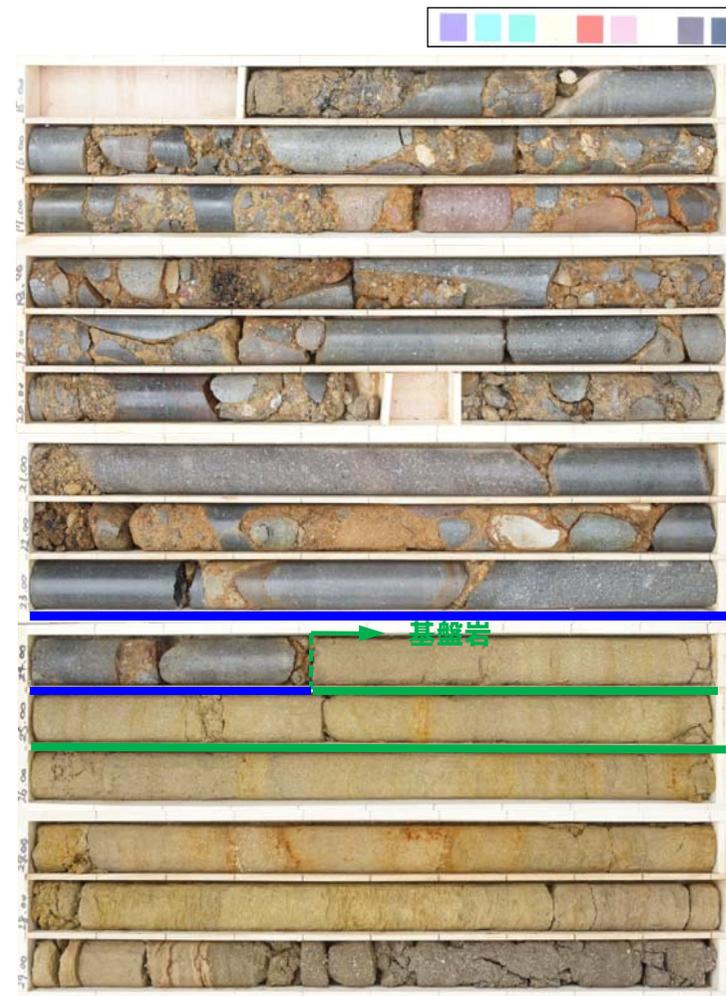
②-3 ボーリングコア観察結果(美国川L-1)

再掲(H26/11/28審査会合)



被覆層 : 亜円礫を含むシルト質砂からなる。
段丘堆積物 : 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。
基盤岩 : 健全な砂岩が連続することから、基盤岩とした。

コア写真(美国川L-1:深度0~15m)

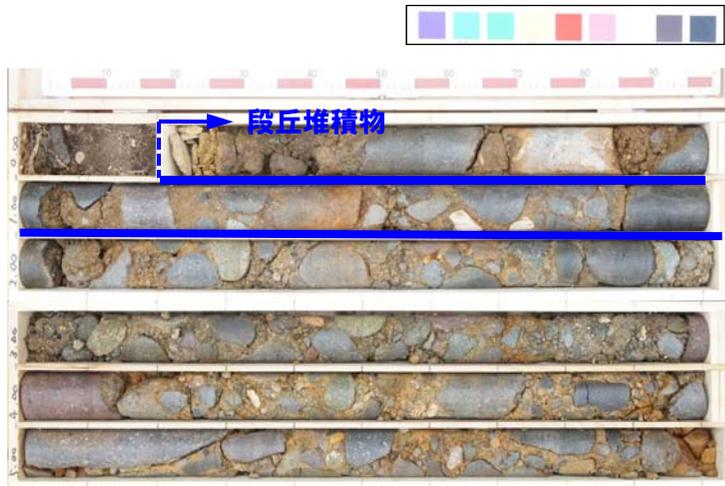


深度約1.3~24.4mで段丘堆積物、24.4m以深に基盤岩(砂岩)を確認した。

コア写真(美国川L-1:深度15~30m)

②-4 ボーリングコア観察結果(美国川L-2)

再掲 (H26/11/28審査会合)



深度0.20m以深に段丘堆積物を確認した。

段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。

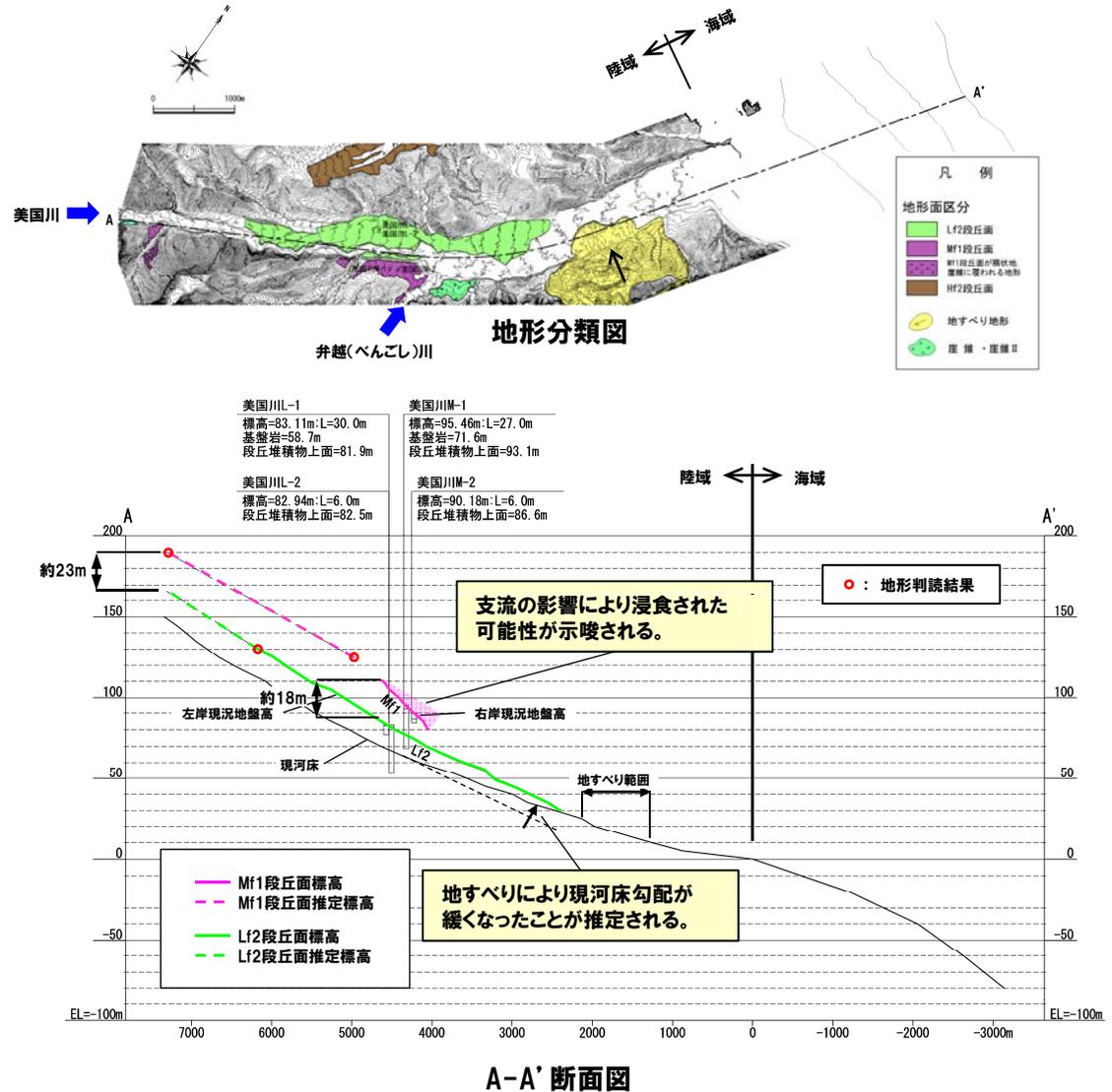
コア写真(美国川L-2: 深度0～6m)

2.12 美国川地点の調査結果

③段丘面及び河床勾配

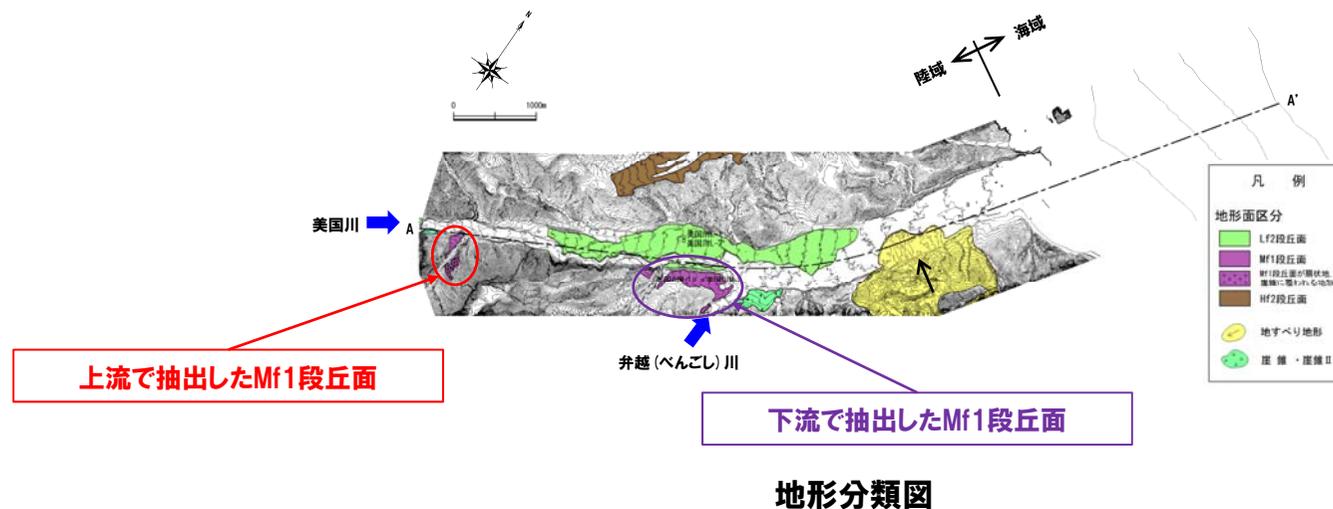
一部修正 (H26/11/28審査会合)

- 調査箇所のMf1及びLf2段丘堆積物の上面標高の勾配が異なることから、美国川河口域及び上流域を含む範囲で、地形判読を実施した。
- Mf1段丘面の下流に支流が合流すること等から、Mf1段丘面下流側が侵食された可能性が示唆される。
- 侵食の影響を受けていないと考えられるMf1段丘面上流側における両段丘堆積物の上面の比高 (TT値) は約18mである。
- また、地形判読の結果、美国川河口付近で大規模な地すべり地形が確認された。
- Lf2段丘と現河床の勾配が地すべり地形の上流で異なっており、地すべりにより現河床勾配が緩くなったことが推定される。
- 上流について詳細に地形判読を行い、広がり小さいがMf1段丘面を抽出した。
- 調査結果及び地形判読結果より、調査位置上流のLf2段丘、Mf1段丘及び現河床勾配はほぼ同様であると考えられる。
- それらの結果より見積もられるTT値は、約23mである。
- 以上のことから、TT値は、ボーリング調査結果と併せて約18~23mとなり、積丹半島西岸の調査結果と大きく異なるような傾向は認められない。



④ 上流で抽出したMf1段丘面

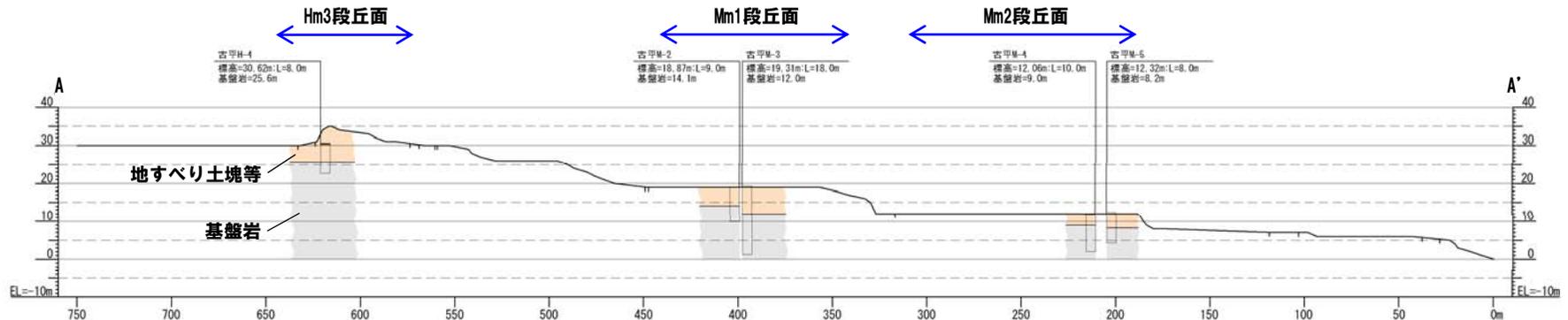
- 上流のMf1段丘面は、詳細な地形判読より抽出している。
- 当該範囲は、現地へのアクセスが困難であり、ボーリング調査による段丘堆積物の確認ができないことから、以下の状況を勘案し、Mf1段丘面と認定した。
 - ①Mf1段丘面はLf2段丘面と比較し、開析が進んでいることから、緩い波状を示す。
 - ②上流で抽出したMf1段丘面は、下流で抽出したMf1段丘面※と同様な開析状況を示す。
 - ※下流においてMf1段丘面を抽出した箇所ではボーリング調査を実施し、段丘堆積物を確認している。
 - また、段丘堆積物の上位の地層において洞爺火山灰を確認している。
- 上流のMf1段丘面については、ボーリング調査による段丘堆積物の確認はできないものの、上記理由から、面の認定が可能と考えており、TT法により隆起量を把握することは可能と考えられる。



2.13 古平地点の調査結果

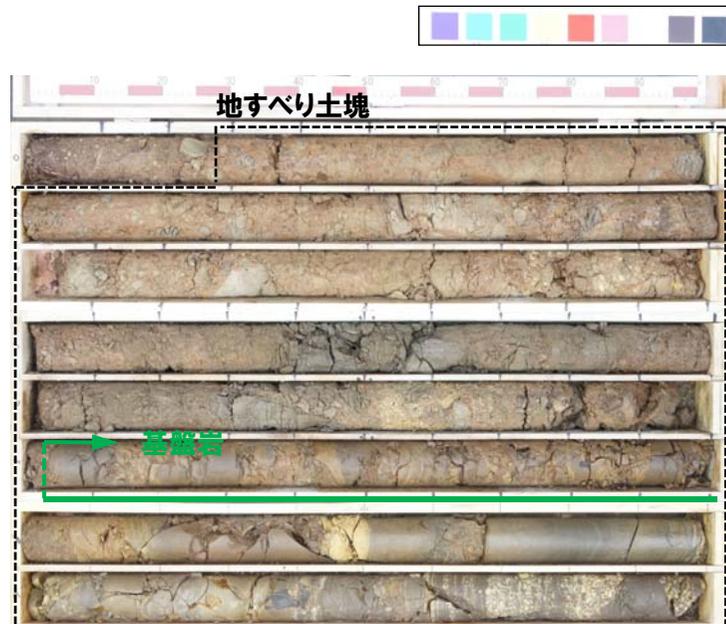
① 調査結果

- 空中写真判読で抽出したHm3段丘面, Mm1段丘面及びMm2段丘面において, ボーリング調査を行った。
- Hm3段丘面で実施した古平H-4地点において, 基盤岩上面の標高を25.6mで確認している。
- 基盤岩の上位には, 破碎された角礫を含む堆積物の分布を確認しており, 層相から地すべり土塊の可能性が推定される。
- Mm1段丘面で実施した古平M-1~M-3のうち, 古平M-2及び古平M-3において, 基盤岩上面の標高をそれぞれ14.1m, 12.0mで確認している。
- 古平M-3では, 基盤岩の破碎及び基盤岩上位には破碎された角礫を含む堆積物の分布を確認しており, 層相から地すべり土塊の可能性が推定される。
- Mm2段丘面で実施した古平M-4及び古平M-5において, 基盤岩上面の標高をそれぞれ9.0m, 8.2mで確認している。
- 基盤岩上位には破碎された角礫を含む堆積物の分布を確認しており, 層相から地すべり土塊の可能性が推定される。
- 古平M-3の標高約14mにおいて, 円礫混じりの堆積物が確認されたが, 下位の基盤岩が破碎していることから段丘堆積物とは認定しなかった。
- 古平M-3以外の調査地点においても段丘堆積物は確認できなかった。
- 文献(P101参照)及び古平地点のボーリング調査の結果から, 調査範囲周辺は地すべり地形であると推定される。



2.13 古平地点の調査結果

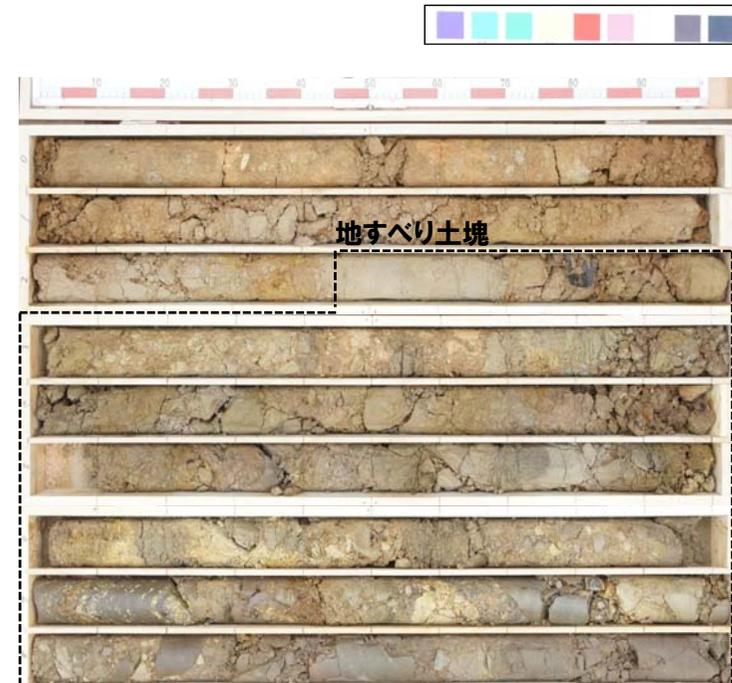
②-1 ボーリングコア観察結果 (古平H-4・M-1)



深度5.01m以深に基盤岩(砂岩)を確認した。段丘堆積物は認められない。砂岩は破碎されており、上位の堆積物も破碎された角礫主体である。

- 段丘堆積物 : 認められない。
 基盤岩 : 破碎しているが砂岩が連続することから、基盤岩とした。
 地すべり土塊 : 基盤岩が破碎され、上位の堆積物も破碎された角礫主体で、基質はシルト～シルト質砂からなることから、地すべり土塊と判断される。

コア写真 (古平H-4: 深度0～8m)



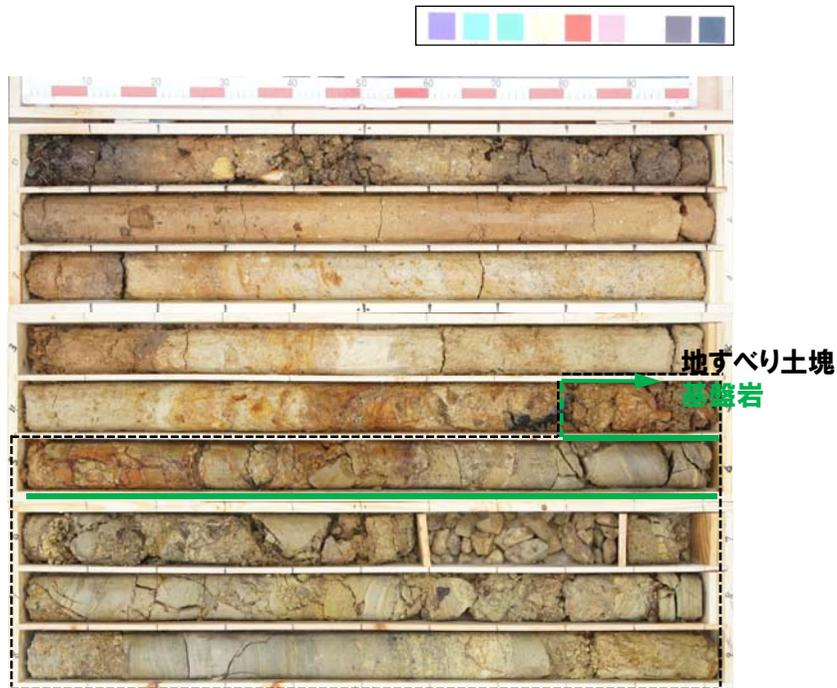
基盤岩及び段丘堆積物は認められない。深度約2.43m以深は破碎された泥岩の角礫主体の堆積物である。

- 段丘堆積物 : 認められない。
 基盤岩 : 認められない。
 地すべり土塊 : 堆積物が破碎された角礫主体で、基質は粘土質シルトからなり、周辺のボーリングコアの状況からも、地すべり土塊と判断される。

コア写真 (古平M-1: 深度0～9m)

2.13 古平地点の調査結果

②-2 ボーリングコア観察結果 (古平M-2)



深度4.80m以深に基盤岩(砂岩)を確認した。段丘堆積物は認められない。砂岩は破碎されており、上位の堆積物は礫混じりのシルトである。

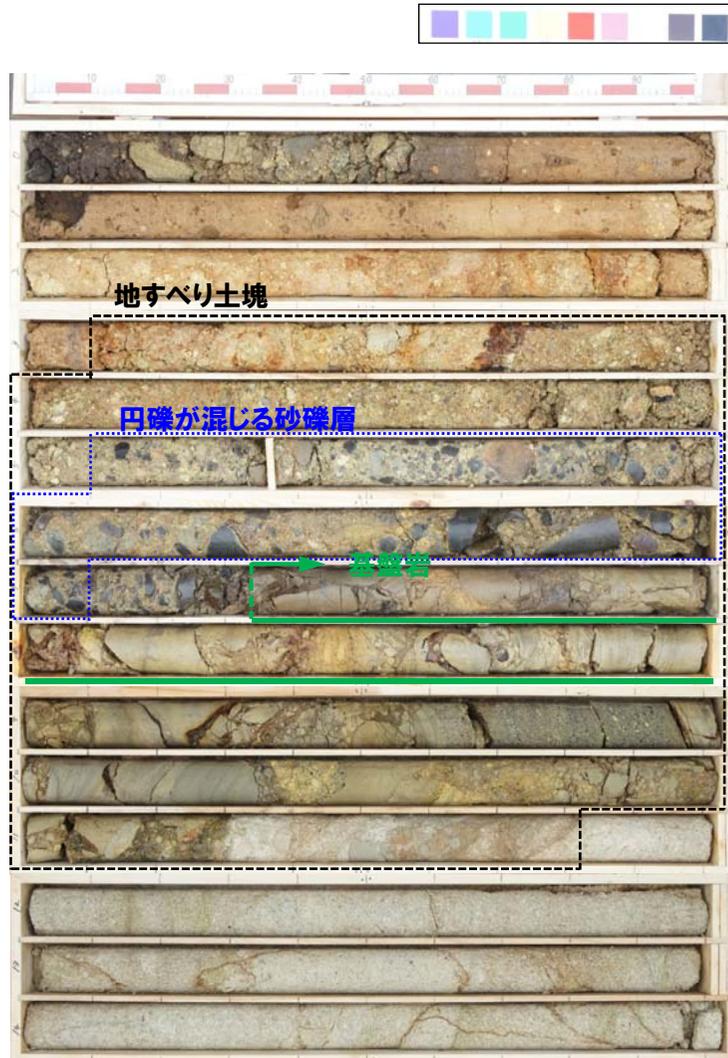
段丘堆積物 : 認められない。

基盤岩 : 破碎しているが砂岩が連続することから、基盤岩とした。

地すべり土塊 : 基盤岩上面付近から下位が破碎されており、周辺のボーリングコアの状況からも、地すべり土塊と判断される。

2.13 古平地点の調査結果

②-3 ボーリングコア観察結果 (古平M-3)



コア写真 (古平M-3: 深度0~15m)



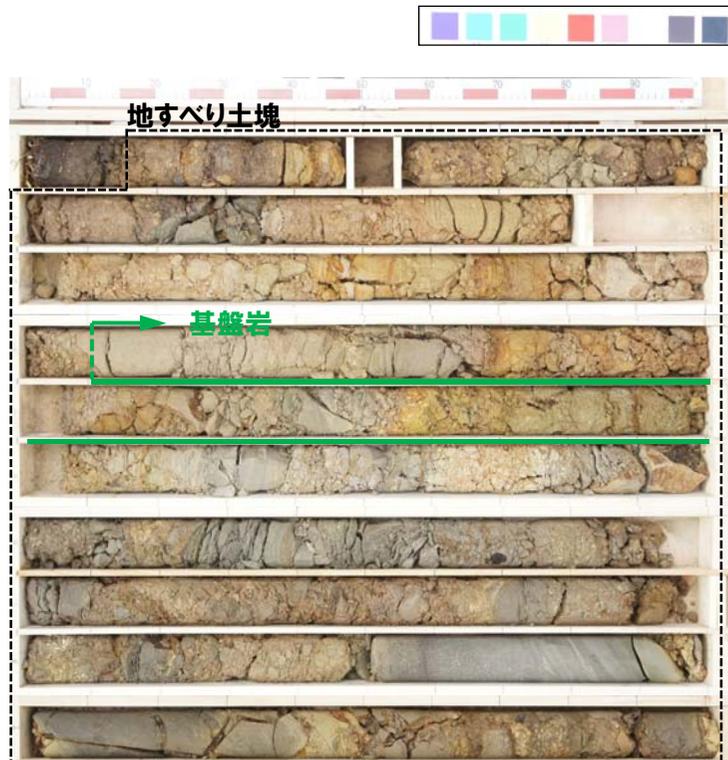
深度7.34m以深に基盤岩 (砂岩) を確認した。11.30mから火山礫凝灰岩が分布する。深度約5.1~7.1mに円礫が混じる砂礫層が分布するが、下位の基盤が破碎していることから、段丘堆積物としていない。砂岩は破碎されており、下位の火山礫凝灰岩の境界も破碎している、上位の堆積物は円~亜円礫主体の砂礫層である。

- 段丘堆積物** : 円礫が混じる砂礫層は認められるが、下位の基盤岩が破碎していることから段丘堆積物とは認定しなかった。
- 基盤岩** : 破碎しているが砂岩が連続することから、基盤岩とした。
- 地すべり土塊** : 基盤岩上面付近の約7.3m~約11.8mが破碎されており、周辺のボーリングコアの状況からも、地すべり土塊と判断される。

コア写真 (古平M-3: 深度15~18m)

2.13 古平地点の調査結果

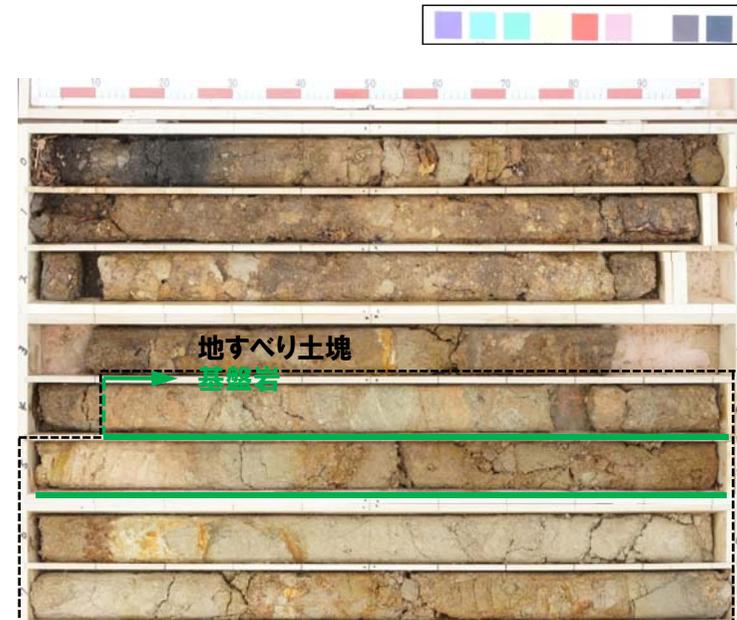
②-4 ボーリングコア観察結果(古平M-4・M-5)



深度3.10m以深に基盤岩(砂岩)を確認した。段丘堆積物は認められない。砂岩は破碎されており、上位の堆積物は破碎された砂岩礫主体で、基質は同質の砂である。

- 段丘堆積物 : 認められない。
 基盤岩 : 破碎しているが砂岩が連続することから、基盤岩とした。
 地すべり土塊 : 基盤岩が破碎され、上位の堆積物も基盤岩と同質の破碎された角礫主体で、基質も同質の砂からなることから、地すべり土塊と判断される。

コア写真(古平M-4:深度0~10m)



深度4.09m以深に基盤岩(凝灰岩)を確認した。段丘堆積物は認められない。砂岩は破碎されており、上位の堆積物は風化した角礫が混じる砂質シルトである。

- 段丘堆積物 : 認められない。
 基盤岩 : 破碎しているが風化した砂岩が連続することから、基盤岩とした。
 地すべり土塊 : 基盤岩が破碎され、周辺のボーリング状況から地すべり土塊と判断される。

コア写真(古平M-5:深度0~8m)

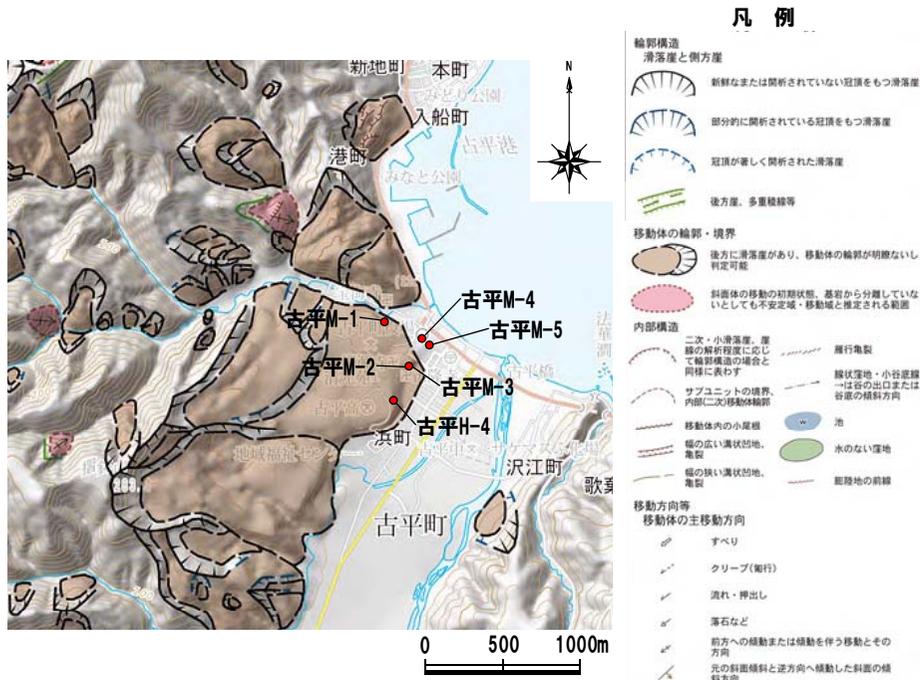
2.13 古平地点の調査結果

③地すべり地形に関する文献レビュー

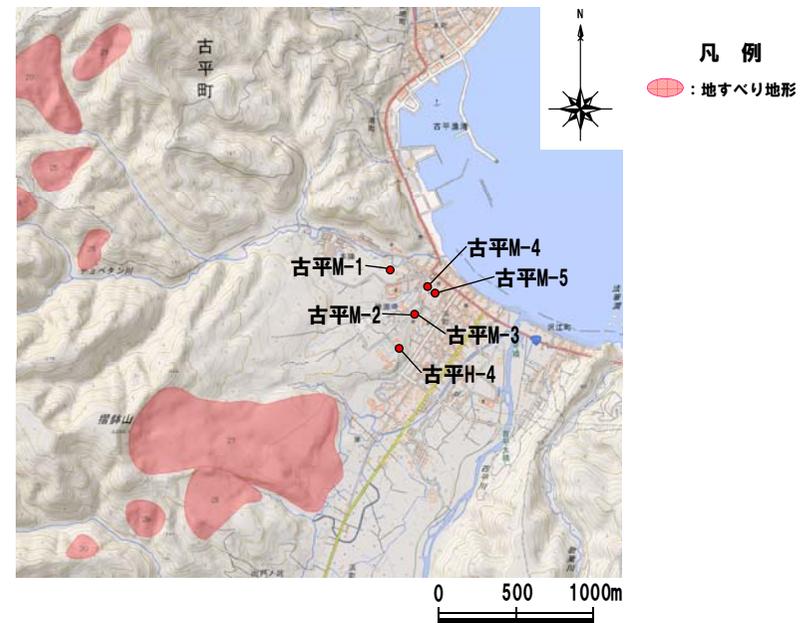
- 地すべり地形に関する文献として、清水ほか(2010)「防災科学研究所5万分の1 地すべり地形分布図 第45集「岩内」」及び北海道「北海道の地すべり地形データマップ」についてレビューを行った。
- 「5万分の1 地すべり地形分布図 第45集「岩内」」においては、当社空中写真判読において抽出したMm2段丘面(古平M-4及び古平M-5地点付近)以外の当社調査範囲を地すべり地形として抽出している。
- 「北海道の地すべり地形データマップ」においては、当社調査範囲周辺について地すべり地形として抽出していない。
- 「地すべり地形分布図」及び「北海道の地すべり地形データマップ」は、主に空中写真判読により地すべり地形を抽出している。



○文献に示された地すべり地形は、当社ボーリング調査地点を含むものも認められること及び当社ボーリング調査において地すべり土塊を確認していることから、調査範囲周辺は地すべり地形であると推定される。



「5万分の1 地すべり地形分布図 第45集「岩内」(古平地点周辺)(清水ほか, 2010)



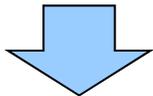
「北海道の地すべり地形データマップ」(古平地点周辺)(北海道)

2.14 古平川地点の調査結果

①調査結果

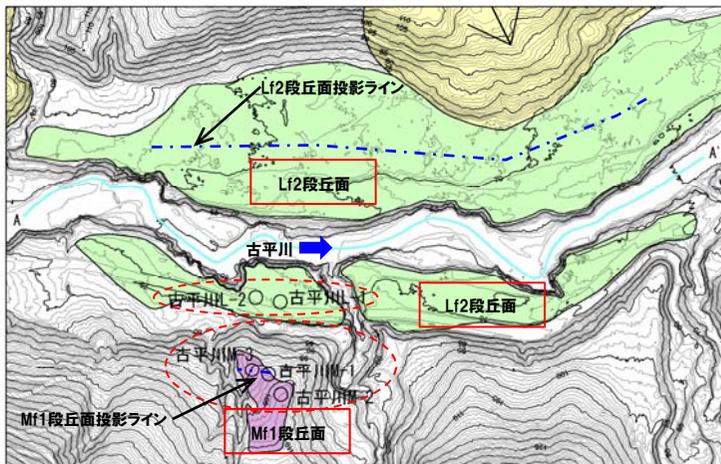
再掲 (H26/11/28審査会合)

○空中写真判読で抽出したMf1段丘面, Lf2段丘面でボーリング調査を行った。
 ○ボーリング調査から, Mf1段丘堆積物の上面標高を約90~95m, Lf2段丘堆積物の上面標高を約70~71mで確認している。

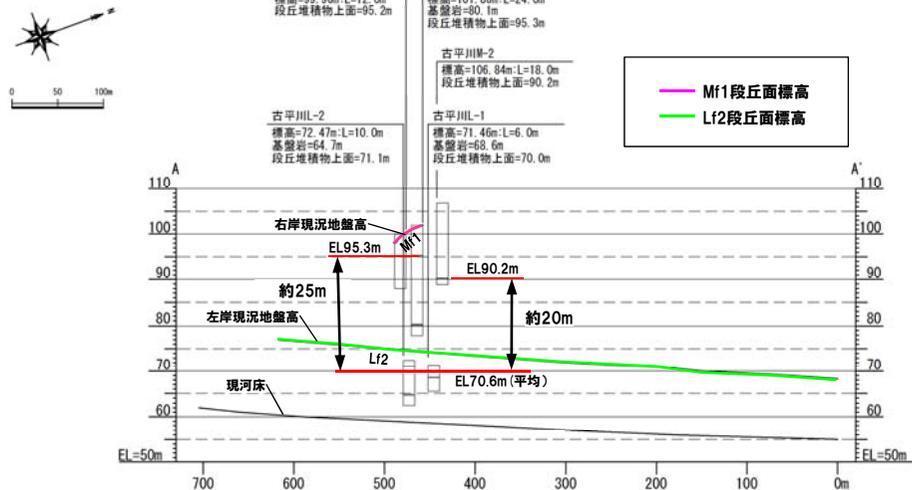


位置図

○Mf1段丘面の広がり小さいが, 両段丘堆積物の上面の比高 (TT値) は約20~25mであり, 積丹半島西岸の調査結果と大きく異なるような傾向は認められない。



地形分類図



A-A'断面図

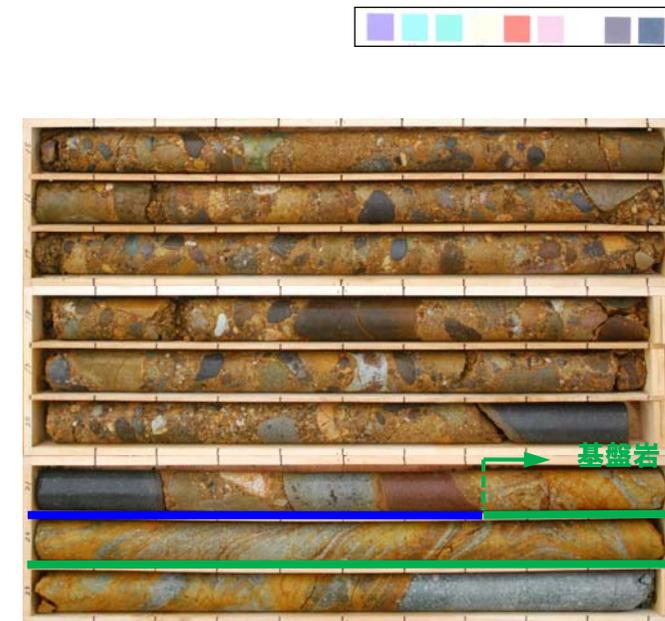
2.14 古平川地点の調査結果

②-1 ボーリングコア観察結果 (古平川M-1)

再掲 (H26/11/28審査会合)



コア写真 (古平川M-1: 深度0~15m)



深度6.65~21.75mで段丘堆積物, 21.75m以深に基盤岩 (安山岩) を確認した。

段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒~粗粒砂からなる。
 基盤岩 : 変質した安山岩が連続することから、基盤岩とした。

コア写真 (古平川M-1: 深度15~24m)

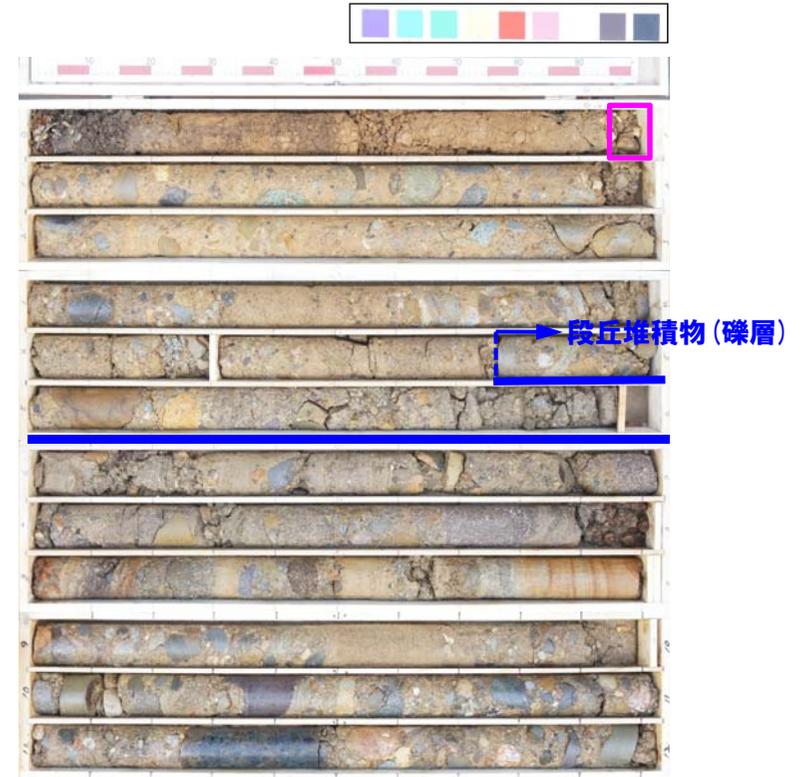
2.14 古平川地点の調査結果

②-2 ボーリングコア観察結果 (古平川M-2・M-3)

再掲 (H26/11/28審査会合)



深度16.65m以深に段丘堆積物を確認した。
 段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。
 コア写真 (古平川M-2: 深度0～18m)



 : 洞爺火山灰確認位置 (0.95～1.0m) EL99.0～99.2m

深度4.75m以深に段丘堆積物を確認した。
 段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。

コア写真 (古平川M-3: 深度0～12m)

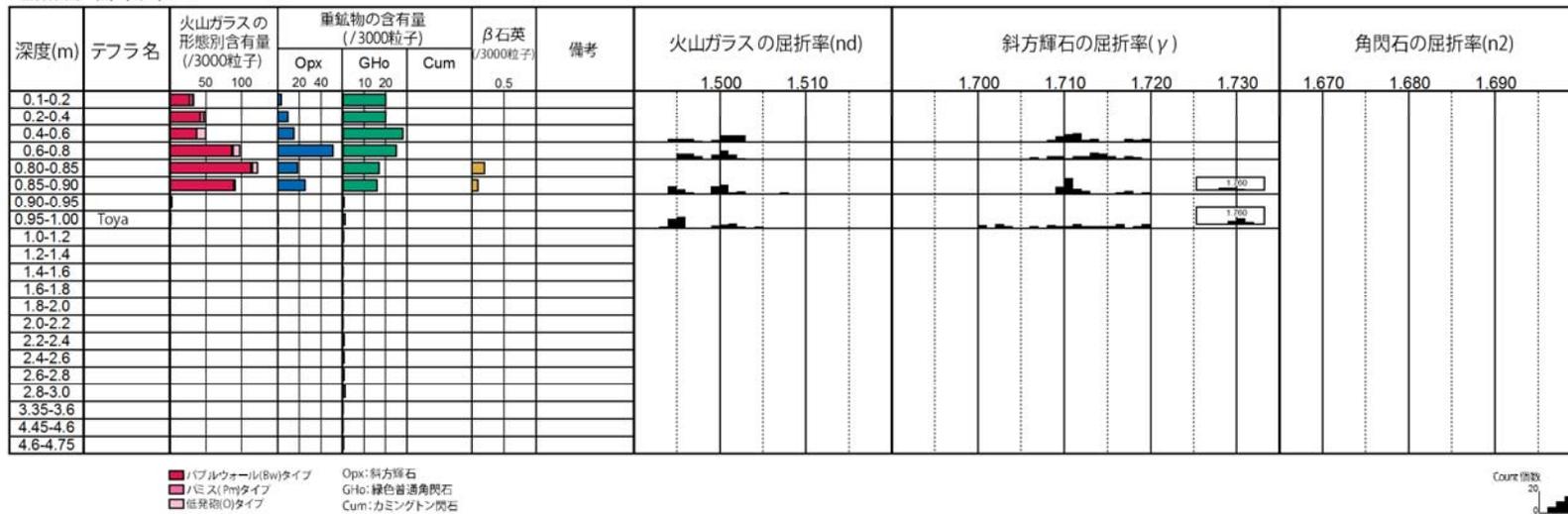
2.14 古平川地点の調査結果

火山灰分析結果 (古平川M-3)

再掲 (H26/11/28審査会合)

- 古平川M-3ボーリングコアで実施した火山灰分析より、深度1.0m以浅で洞爺火山灰を確認した。
- 火山ガラス及び各鉱物の屈折率も、町田・新井(2011)と整合的である。

地点名:古平川M-3



洞爺火山灰の屈折率 (町田・新井, 2011より)

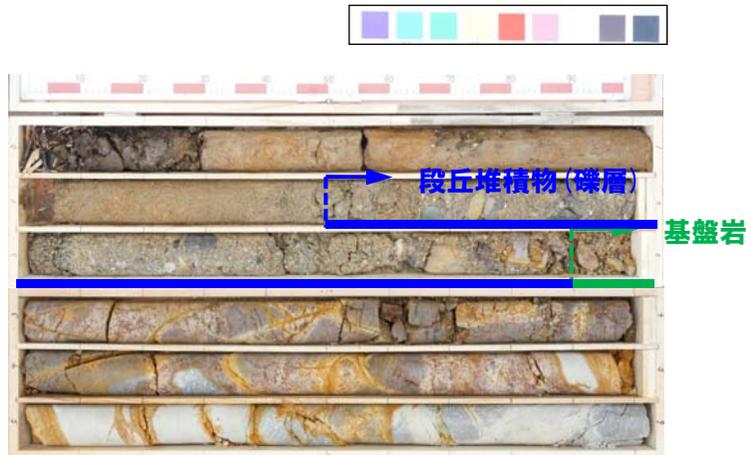
| 特徴 | 火山ガラス | 斜方輝石 | 角閃石 |
|---------------------------|-------------|--|-------------|
| バブルウォールタイプ・ハミスタイプの火山ガラス主体 | 1.494-1.498 | 1.711-1.761 bimodal (1.758-1.761, 1.712-1.729) | 1.674-1.684 |

※括弧内の値はモードまたは集中度のよい範囲

2.14 古平川地点の調査結果

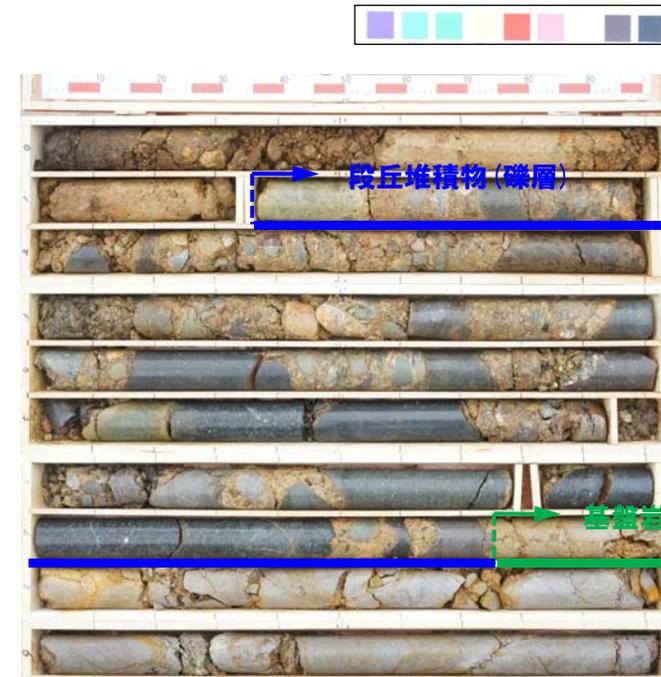
②-3 ボーリングコア観察結果 (古平川L-1・L-2)

再掲 (H26/11/28審査会合)



深度1.5～2.9mで段丘堆積物, 2.9m以深に基盤岩 (安山岩) を確認した。

段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。
 基盤岩 : 変質した安山岩が連続することから、基盤岩とした。



深度1.35～7.75mで段丘堆積物, 7.75m以深に基盤岩 (安山岩) を確認した。

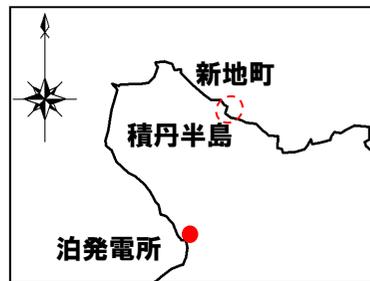
段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。
 基盤岩 : 変質した安山岩が連続することから、基盤岩とした。

余白

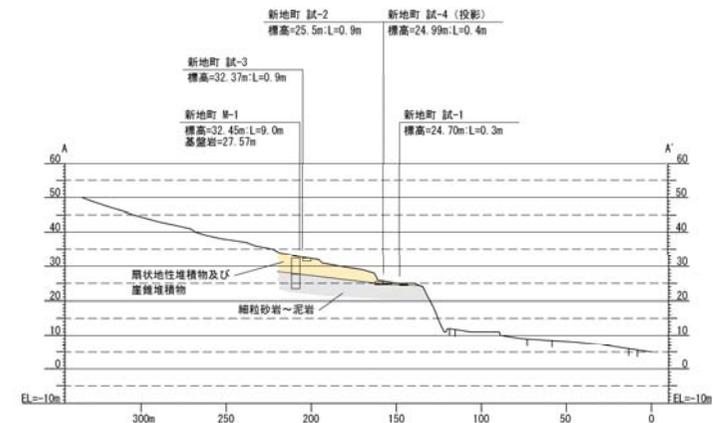
①調査結果

一部修正 (H26/11/28審査会合)

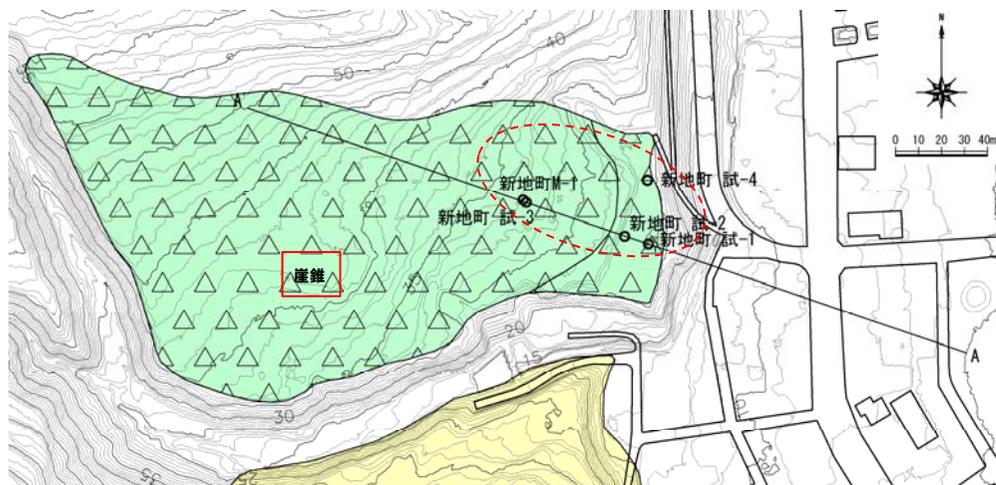
- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面において、ピット調査及びボーリング調査を行った。
- ピット調査及びボーリング調査から、基盤岩上面の標高を約25～28mで確認している。
- 段丘堆積物は確認できなかった。
- 新地町地点は、平坦な基盤面が扇状地性堆積物等に覆われた地形と推定される。



位置図



A-A' 断面図



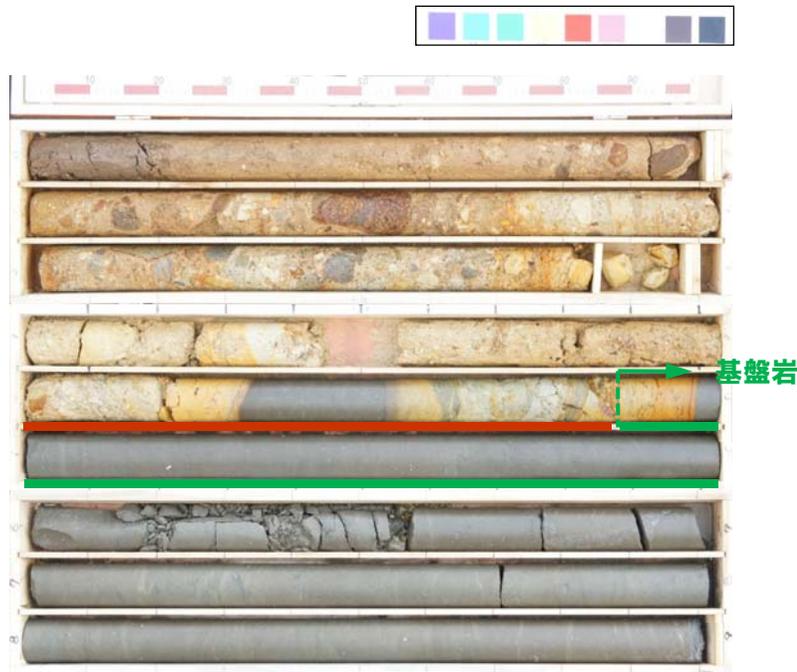
地形分類図



地点遠望写真

②ボーリングコア観察結果(新地町M-1)

再掲 (H26/11/28審査会合)



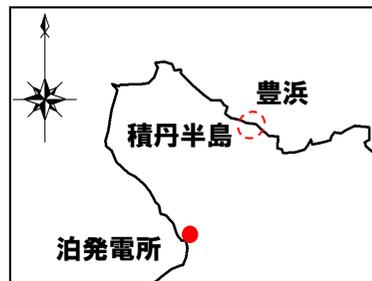
深度4.88m以深に基盤岩(細粒砂岩～泥岩)を確認した。
段丘堆積物は認められない。

扇状地性堆積物 : 円～亜角礫を含むシルト～シルト質砂からなる。
 段丘堆積物 : 認められない。
 基盤岩 : 健全な細粒砂岩～泥岩が連続することから、基盤岩とした。

①調査結果

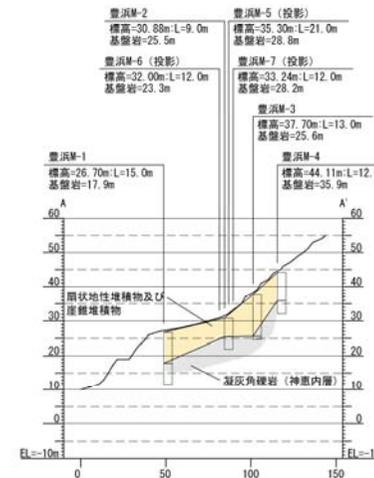
再掲 (H26/11/28審査会合)

- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面において、ボーリング調査を行った。
- ボーリング調査から、基盤岩上面の標高を約18～29mで確認している。
- ボーリング調査から、基質が中粒～粗粒砂からなる堆積物を確認したが、亜角礫～角礫が認められることから、段丘堆積物とは認定しなかった。
- M-2, M-3, M-6及びM-7において、基盤岩上面標高約23～28mの平坦な基盤面が認められる。
- M-3ボーリングコアにおいて、基盤岩上面で洞爺火山灰を確認した。
- 豊浜地点は、比較的平坦な基盤面が扇状地性堆積物に覆われた地形と推定される。

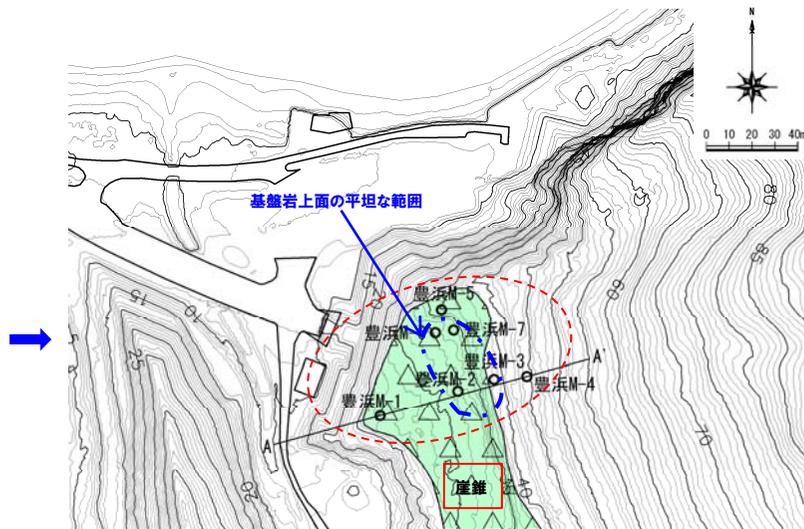


位置図

→ : 写真撮影方向



A-A'断面図



地形分類図



地点遠望写真

2.16 豊浜地点の調査結果

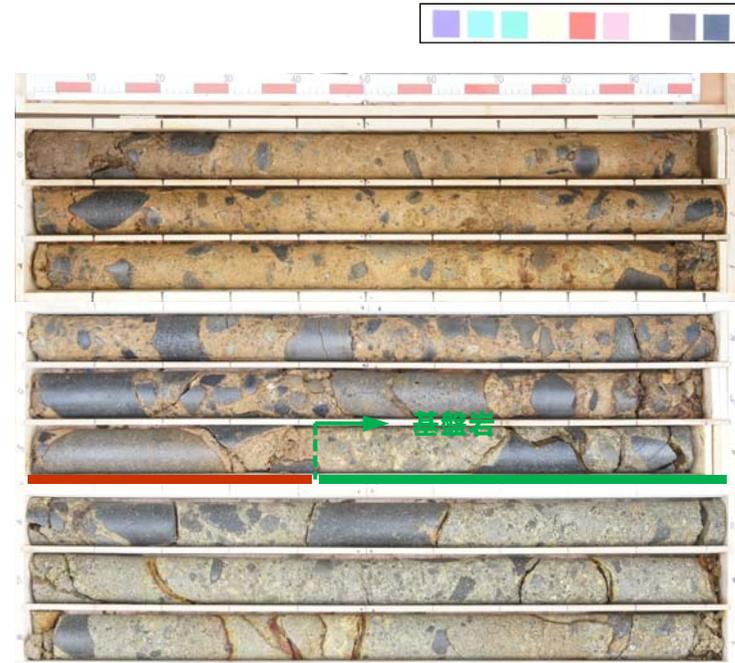
②-1 ボーリングコア観察結果 (豊浜M-1・M-2)

再掲 (H26/11/28審査会合)



コア写真 (豊浜M-1: 深度0~15m)

深度8.2~8.85mで段丘堆積物, 8.85m以深に基盤岩 (礫岩~凝灰角礫岩)を確認した。
 扇状地性堆積物 : 亜円~角礫を含むシルト~シルト質砂からなる。最下部付近は腐植質である。
 段丘堆積物 : 認められない。
 基盤岩 : 健全な礫岩~凝灰角礫岩が連続することから, 基盤岩とした。



コア写真 (豊浜M-2: 深度0~9m)

深度5.4m以深に基盤岩 (凝灰角礫岩)を確認した。段丘地籍物は認められない。
 扇状地性堆積物 : 円~角礫を含むシルト~シルト質砂からなる。
 段丘堆積物 : 認められない。
 基盤岩 : 健全な凝灰角礫岩が連続することから, 基盤岩とした。

2.16 豊浜地点の調査結果

②-2 ボーリングコア観察結果 (豊浜M-3)

再掲 (H26/11/28審査会合)



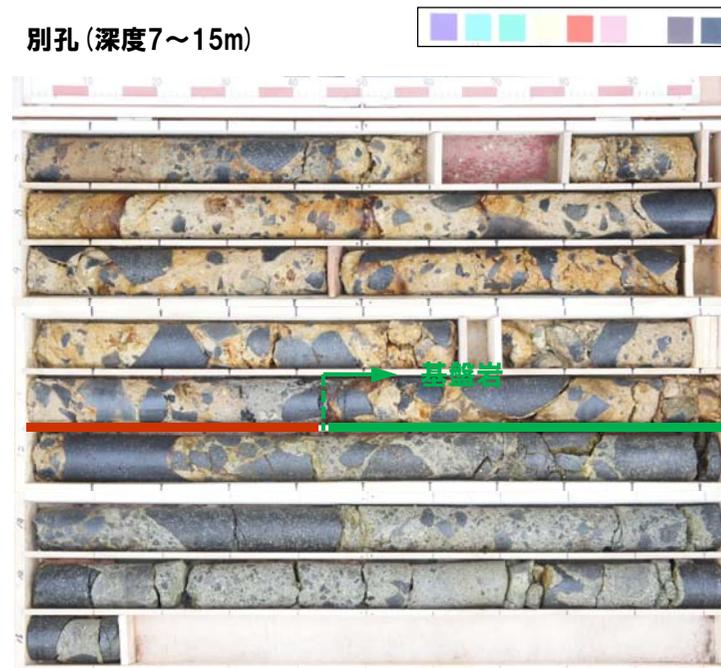
 : 火山灰確認位置 (12.0~12.1m) EL25.6~25.7m

深度12.1m以深に基盤岩 (凝灰角礫岩) を確認した。
段丘堆積物は認められない。

コア写真 (豊浜M-3: 深度0~13m)

扇状地性堆積物 : 亜円~角礫を含むシルト~シルト質砂からなる。最下部付近は腐植質である。
 段丘堆積物 : 認められない。
 基盤岩 : 健全な凝灰角礫岩が連続することから、基盤岩とした。

別孔 (深度7~15m)



別孔 (深度7~15m)

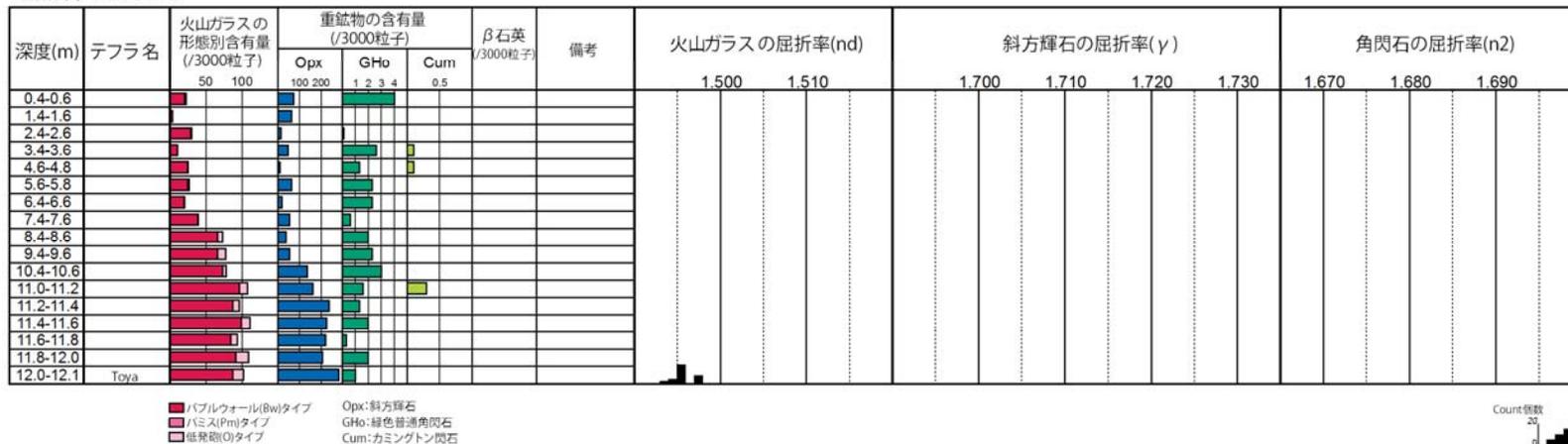
2.16 豊浜地点の調査結果

火山灰分析結果 (豊浜M-3)

再掲 (H26/11/28審査会合)

- 豊浜M-3ボーリングコアで実施した火山灰分析より、深度12.1m以浅で洞爺火山灰を確認した。
- 火山ガラスの屈折率も、町田・新井 (2011) と整合的である。

地点名: 豊浜M-3



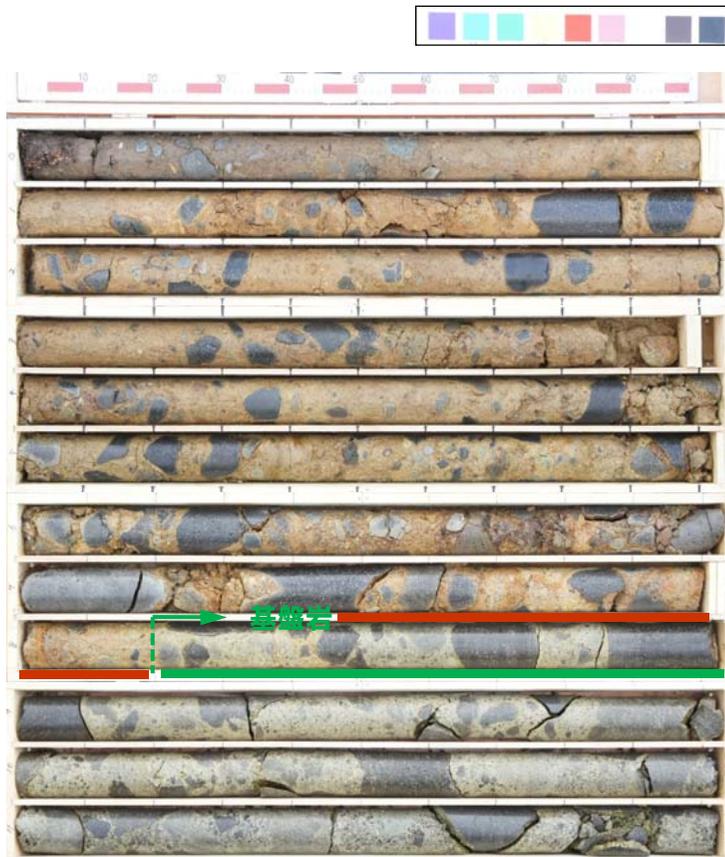
洞爺火山灰の屈折率 (町田・新井, 2011より)

| 特徴 | 火山ガラス | 斜方輝石 | 角閃石 |
|----------------------------|-------------|--|-------------|
| バブルウォールタイプ・バミスタタイプの火山ガラス主体 | 1.494-1.498 | 1.711-1.761 bimodal (1.758-1.761, 1.712-1.729) | 1.674-1.684 |

※括弧内の値はモードまたは集中度のよい範囲

②-3 ボーリングコア観察結果(豊浜M-4)

再掲 (H26/11/28審査会合)



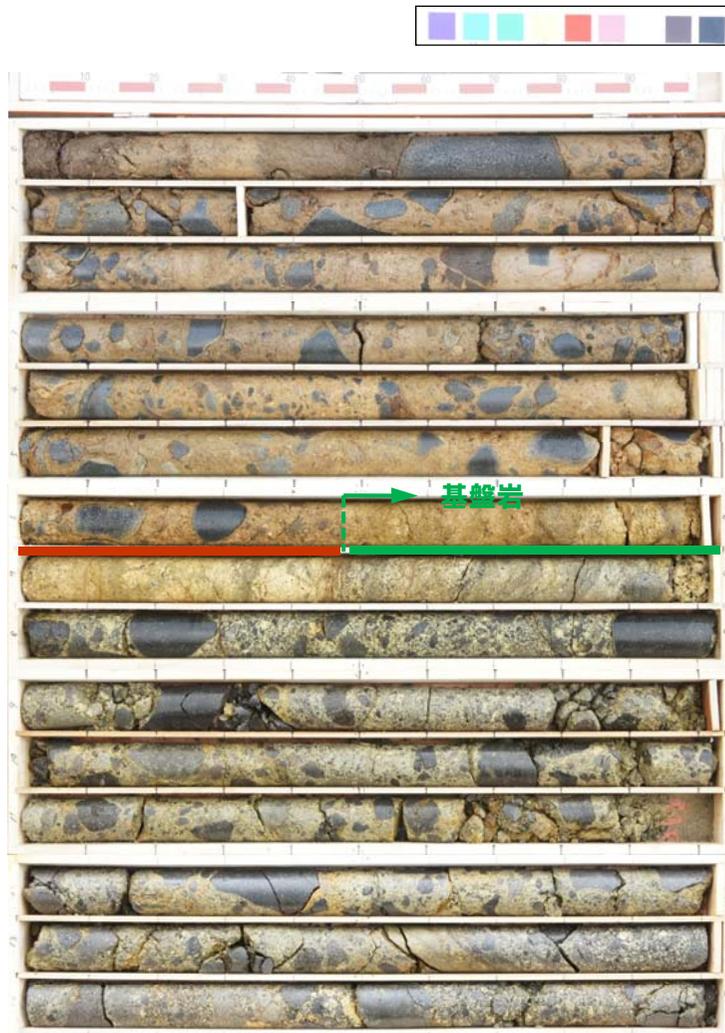
深度8.2m以深に基盤岩(凝灰角礫岩)を確認した。
段丘堆積物は認められない。

扇状地性堆積物 : 亜円～角礫を含むシルト～シルト質砂からなる。
 段丘堆積物 : 認められない。
 基盤岩 : 健全な凝灰角礫岩が連続することから、基盤岩とした。

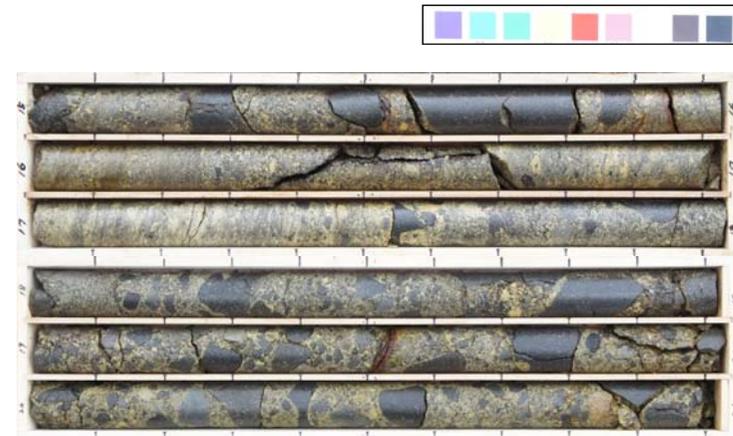
2.16 豊浜地点の調査結果

②-4 ボーリングコア観察結果(豊浜M-5)

再掲 (H26/11/28審査会合)



コア写真(豊浜M-5:深度0~15m)



コア写真(豊浜M-5:深度15~21m)

深度6.47m以深に基盤岩(凝灰角礫岩)を確認した。段丘堆積物は認められない。

扇状地性堆積物 : 円~角礫を含むシルト~シルト質砂からなる。

段丘堆積物 : 認められない。

基盤岩 : 健全な凝灰角礫岩が連続することから、基盤岩とした。

2.16 豊浜地点の調査結果

②-5 ボーリングコア観察結果 (豊浜M-6・M-7)

再掲 (H26/11/28審査会合)



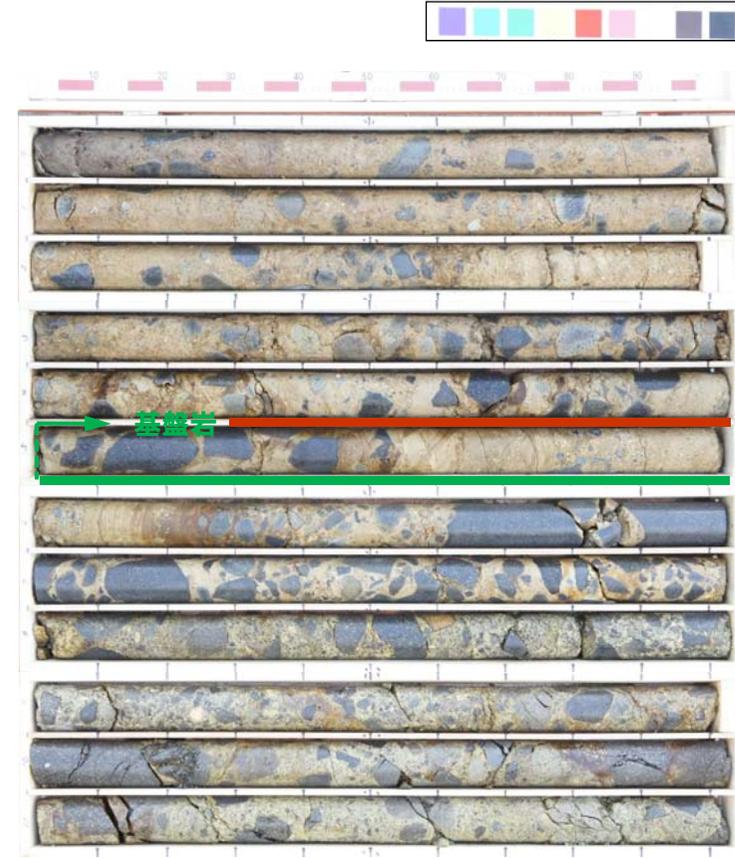
深度8.7m以深に基盤岩 (凝灰角礫岩) を確認した。
段丘堆積物は認められない。

扇状地性堆積物 : 円～亜角礫を含むシルト～シルト質砂からなる。

段丘堆積物 : 認められない。

基盤岩 : 健全な凝灰角礫岩が連続することから、基盤岩とした。

コア写真 (豊浜M-6:深度0～12m)



深度5.0m以深に基盤岩 (礫岩～凝灰角礫岩) を確認した。
段丘堆積物は認められない。

扇状地性堆積物 : 円～角礫を含むシルト～シルト質砂からなる。

段丘堆積物 : 認められない。

基盤岩 : 健全な礫岩～凝灰角礫岩が連続することから、基盤岩とした。

コア写真 (豊浜M-7:深度0～12m)

2.17 TT法の適用性について

①TT法の適用性

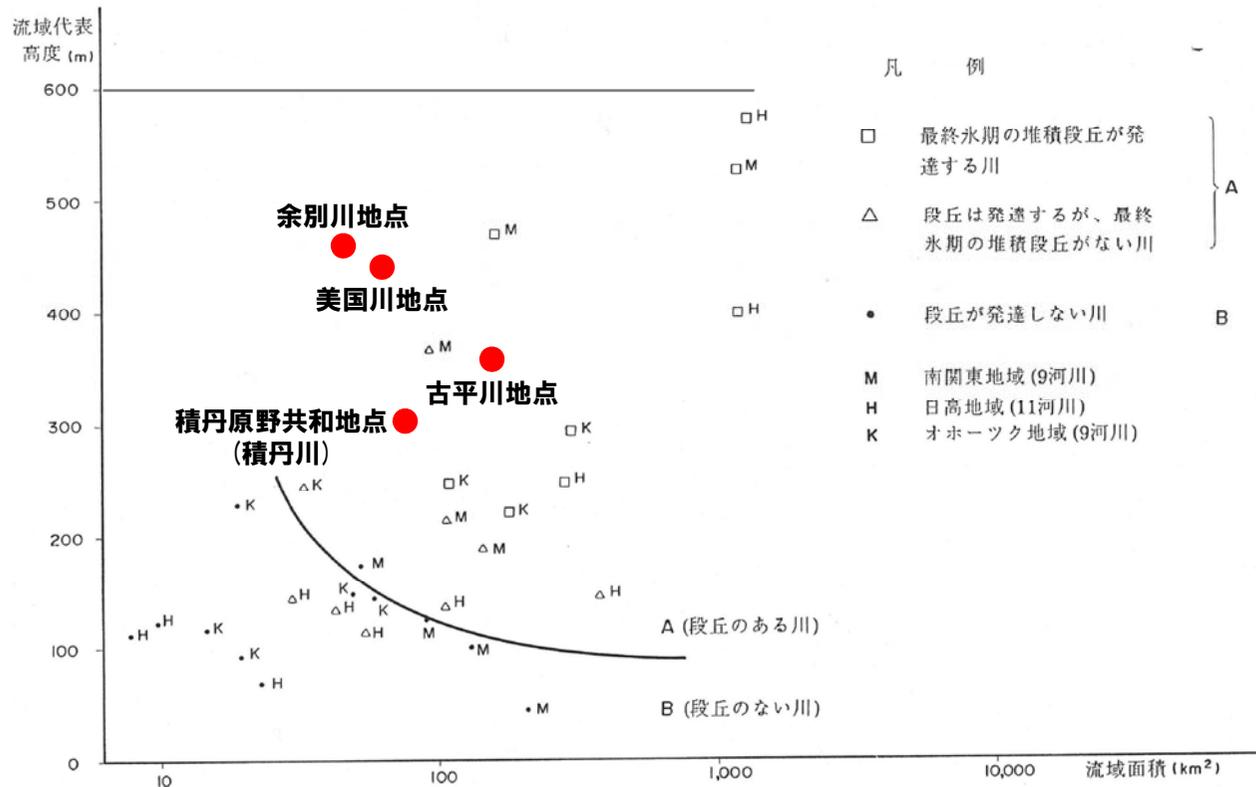
- 柳田(1991)では、北海道日高地域の河川において、河成段丘比高(TT法)から隆起量を推定している。
- 柳田(1991)では、河成段丘が発達しTT法が適用可能な河川の指標として、日高地域の他に、オホーツク地域及び南関東地域も含めた29河川について、流域面積と流域代表高度の関係を示し、TT法の適用範囲について記載している。

TT法の適用範囲【①流域面積:25km²以上 ②流域代表高度^{※1}:100m以上 ③流域体積^{※2}:7.5~12km³以上】

※1 河川におけるある高度以上の割合が16%, 50%, 84%となる高度和の1/3

※2 流域面積×流域代表高度

- 上記条件は地質及び気候条件を均質として扱った値であるものの、積丹半島北部及び東部において検討した余別川地点、積丹原野共和地点(積丹川)、美国川地点及び古平川地点は、河成段丘が発達する河川に該当するものと考えられる。



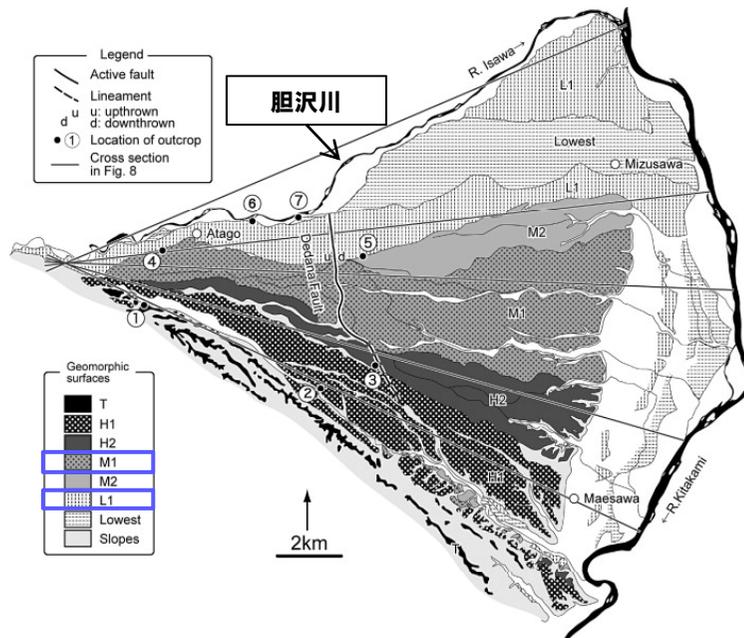
3地域の河川における段丘の有無(柳田, 1991に加筆)

2.17 TT法の適用性について

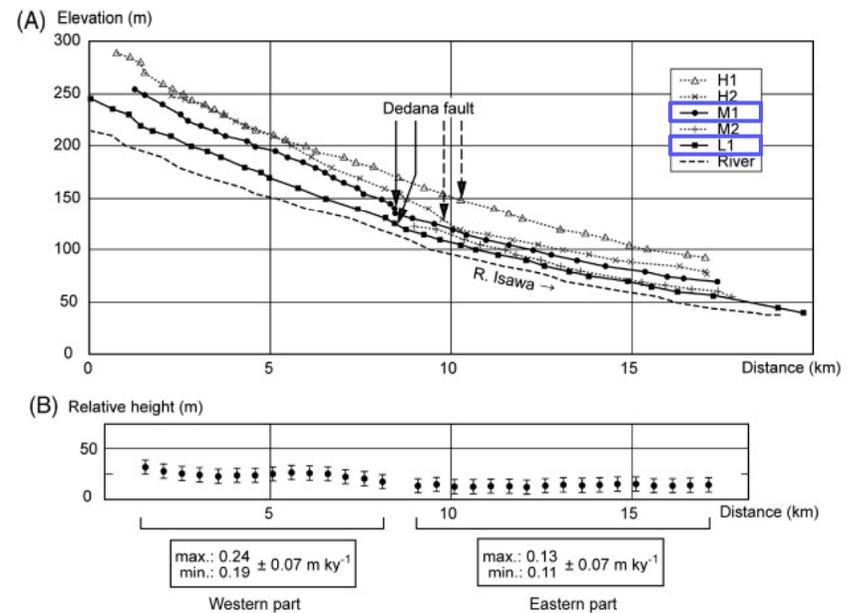
②扇状地地形におけるTT法の適用性

再掲 (H26/11/28審査会合)

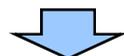
- 積丹原野共和地点における段丘面は扇状地様の地形を呈しており、扇状地におけるTT法の適用について、文献レビューを行った。
- 扇状地地形においてTT法を適用している知見として、Matsu'ura et al. (2008) についてレビューを行った。
 - ・岩手県胆沢 (いさわ) 扇状地の河成段丘を対象として、東北日本弧の第四紀後期隆起レートを算出している。
 - ・胆沢扇状地は胆沢川により形成された7段の河成段丘を有し、そのうちM1段丘はMIS6/5, L1段丘はMIS2/1に対比され、同様の気候条件及び海水準で形成されたものとされている。
 - ・M1段丘とL1段丘の比高より、胆沢扇状地の隆起レートは $0.15-0.19 \pm 0.07 \text{ m/ky}$ と求まり、海岸近傍のMIS5e海成段丘の隆起レート $0.14-0.23 \text{ m/ky}$ と整合的であるとされている。



胆沢扇状地における河成段丘 (Matsu'ura et al.,2008に加筆)



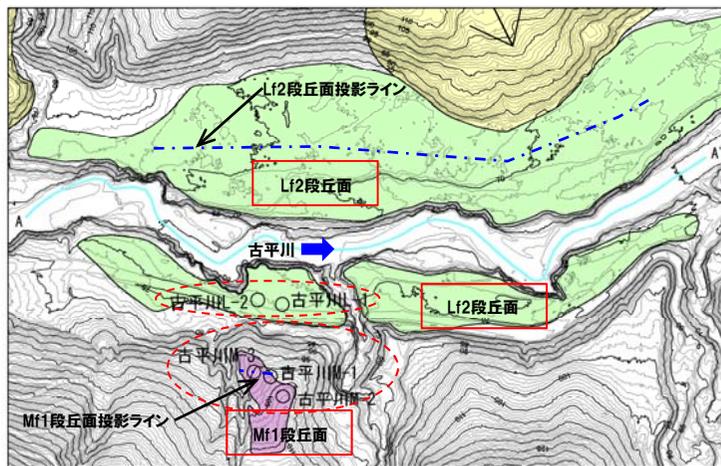
胆沢扇状地縦断面図 (A:河成段丘及び河川, B:M1とL1の比高より求めた隆起レート) (Matsu'ura et al.,2008に加筆)



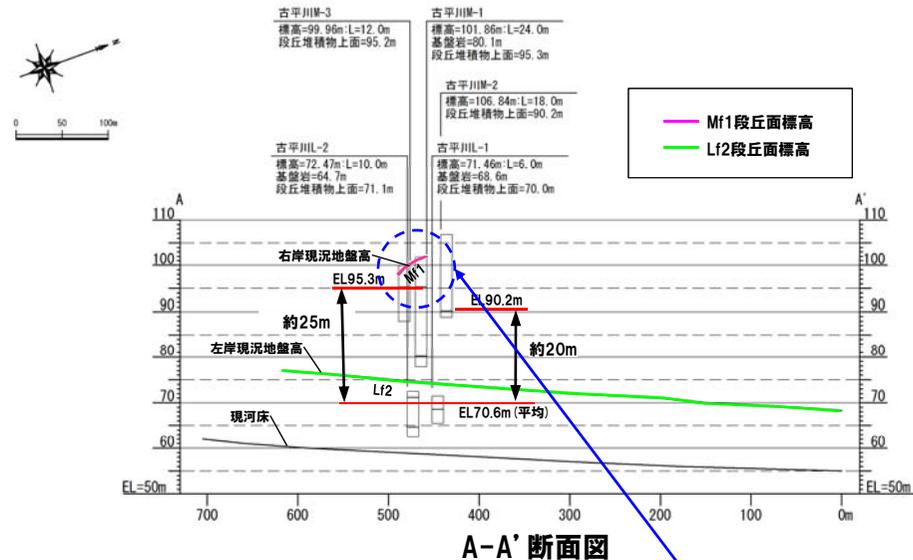
- 扇状地様の地形においても、同様の気候条件及び海水準で形成された河成段丘同士であれば、段丘面の縦断勾配も近似することから、TT法の適用は可能であるものと考えられる。
- 積丹原野共和地点においては、Mf1段丘 (MIS6), Lf2段丘 (MIS2) は、氷期の気候条件及び海水準で形成された河成段丘であり、TT法の適用は可能であるものと考えられる。

③古平川地点におけるTT法の適用性

- 古平川地点においては、空中写真判読及び地形調査の結果、Mf1段丘面の多くが消失している状況が認められる。
- このため、Mf1段丘面の縦断形を復元し、Lf2段丘面の縦断形との比較を行うことができない（縦断勾配が近似しているかを確認することができない。）。
- しかし、同様にTT法を適用した積丹半島北部及び東部の河川において、Mf1段丘面及びLf2段丘面の縦断勾配が近似していることが確認されていることを考慮すると、古平川地点においてTT法から求められた隆起量についても、ある程度の指標としての精度は有しているものと考えられる。



地形分類図



Mf1段丘面は多くが消失していることから、Mf1段丘面の縦断形を復元できない。