

泊発電所 敷地周辺の地質・地質構造について
（積丹半島の海岸地形 -既説明内容を含む-）

平成26年11月28日
北海道電力株式会社

これまでの経緯概要	P.6
今回説明概要	P.12
1. 積丹半島の形成について	P.14
1.1 検討目的及び方法	P.15
1.2 積丹半島の地質概要	P.16
1.3 積丹半島の形成について	P.38
1.4 まとめ	P.44
2. 積丹半島の段丘分布高度に関する検討	P.45
2.1 検討目的及び方法	P.46
2.2 積丹半島の段丘分布高度	P.48
2.3 滝ノ澗地点(海成段丘高度)	P.51
2.4 泊地点(海成段丘高度)	P.54
2.5 照岸地点(海成段丘高度)	P.56
2.6 盃地点(海成段丘高度)	P.59
2.7 古宇川左岸地点(海成段丘高度)	P.61
2.8 古宇川右岸地点(海成段丘高度)	P.64
2.9 珊内地点(海成段丘高度)	P.69
2.10 余別地点(海成段丘高度)	P.72
2.11 余別川地点(河成段丘高度)	P.83
2.12 日司地点(海成段丘高度)	P.96
2.13 積丹原野共和地点(河成段丘高度)	P.103
2.14 美国川地点(河成段丘高度)	P.112

2. 15 古平川地点(河成段丘高度)	P.119
2. 16 新地町及び豊浜地点	P.124
2. 17 寿都湾周辺(海成段丘高度)	P.135
2. 18 広域の隆起沈降傾向	P.136
2. 19 まとめ	P.137
3. 積丹半島の海岸地形に関する検討	P.138
3. 1 検討目的及び方法	P.139
3. 2 地形概要	P.140
3. 3 地質・地質構造と地形	P.146
3. 4 波食棚等の分布	P.164
3. 5 海岸地形高度の定量的評価	P.193
3. 6 海岸地形の形成に関する考察	P.261
3. 7 まとめ	P.267
4. 積丹半島西岸近傍海域の地質構造等に関する検討	P.268
4. 1 検討目的及び方法	P.269
4. 2 陸域と海域の地質構造	P.270
4. 3 岩内層と海域層序の対比	P.272
4. 4 海上音波探査記録の検討	P.294
4. 5 まとめ	P.317

5. 積丹半島の隆起要因に関する検討	P.318
5.1 検討目的及び方法	P.319
5.2 積丹半島の隆起要因に関する検討	P.320
5.3 まとめ	P.334
6. 全体のまとめ	P.335
参考文献	P.337
参考資料	P.339

No	指摘事項	指摘時期
1	積丹半島北部に分布する前期更新世堆積物について、地質図並びに踏査結果を確認してそれらの基底面高度分布を求めること。	H26年9月3日 ヒアリング
2	余別地点については、海成段丘か河成段丘かについて、再度、検討すること。	H26年9月12日 審査会合
3	積丹原野共和地点における各段丘面は、扇状地様の地形を呈している。このような地点におけるTT法適用の是非を確認すること。	H26年9月12日 審査会合
4	積丹半島西岸の旧汀線高度が約25m付近であるが、地震性隆起ではなく、広域隆起であるとするならば、そのメカニズムについて説明すること。	H26年9月12日 審査会合

コメント・説明概要(積丹半島西岸の海岸地形ほか)

コメント概要

(H25.9.11 審査会合)

○渡辺ほか(2009)の積丹半島西側の隆起についての知見に対する見解等を説明すること。

(渡辺ほか(2009)の概要)

○積丹半島西岸において、海成段丘面の旧汀線高度及び離水ベンチの高度は泊から北西方向へ増しており、川白付近において最も高いと考えている。
 ○また、積丹半島西岸の離水ベンチの存在は、地震性隆起の可能性を考慮する必要があることを示している。
 ○NNW-SSE方向の活断層を想定することによって、上記をうまく説明できる可能性がある。

耐震バックチェック時、積丹半島西岸における地質調査を実施し、「更新世の段丘及び完新世の段丘、ベンチは北側に系統的に隆起しない」という当社の説明に了解いただいた。

(H25.10.9 審査会合)

○Mm1段丘面の高度差がないことは理解するが、陸の地質構造と平行な構造があれば、説明できる。
 ○隆起ベンチについては、高度分布だけではなく、平坦面の連続性の観点でも説明すること。

(H25.10.24 ヒアリング)

○波食棚は平均潮位よりも低い位置で形成されるものであることから、平坦面が海水面より上にあることは、形成後に隆起が生じたことを示すものである。地震との関係を考慮するとともに、影響範囲を検討するために隆起波食棚の分布と高度について整理すること。
 ○海岸地形の調査結果については、岩相と標高が比較できるように資料を作成すること。

当社対応・説明概要

(H26.1.9, H26.1.17ヒアリング)

○積丹半島西岸の海岸地形の分布、地質、標高についての検討
 ・潮間帯波食棚と潮間帯より標高が高く凹凸が認められる地形があることを示した。
 ・後者について、以下の事項を示した。
 ①主に侵食抵抗の強い岩種・岩相の分布域で認められる。
 ②分布及び分布高度には系統性は認められない。
 ③岬状に沖合にせり出した波浪の大きい地点で認められる傾向があり、波浪特性が海岸地形の形成に影響を及ぼしていると推定される。

積丹半島西岸の波食棚等の海岸地形の標高差は、地形を形成する岩種・岩相の侵食抵抗の違いに起因し、波浪による営力は現在も作用していると判断される。

(H26.1.24審査会合)

○積丹半島西岸のMm1段丘高度に関する評価

積丹半島西岸のMm1段丘は25m程度でほぼ一定であり、系統的な高度変化は認められない。

(次頁へ)

コメント・説明概要(積丹半島西岸の海岸地形ほか)

コメント概要

当社対応・説明概要

(前頁より)



(H26.1.17 ヒアリング)

- 積丹半島西岸の離水ベンチの成因を岩種・岩相の差別浸食としているが、波食棚が地震性海岸隆起によって形成された可能性もあるので、検証すること。
- 段丘面の傾動がないことを説明できたとしても海岸隆起を起こす震源断層が存在する可能性は残るので、地震性隆起の有無について別途検討すること。

(H26.1.24 審査会合)

- 今後、積丹半島の広域隆起について議論するためには、北部及び東部の段丘面について、補足検討が必要ではないか。

(H26.3.19 審査会合)

- 海岸地形に関する既往研究のレビュー
 - ・波食棚及びその形成水準は、波の到達・遡上水準、構成地質、周辺の地形等により区分される。
- 積丹半島西岸沿岸部の海岸地形の特徴の整理
 - ・潮間帯より標高の高い地形の規則的な分布や、多段化等、地震性隆起を示す特徴は認められない。
 - ・地形の分布は、地形を構成する地質分布と調和的で、これらの標高差は、地形を形成する岩石の波に対する侵食抵抗の強さによる影響が大きいと推定される。
- 積丹半島西岸近傍海域の海上音波探査記録の検討
 - ・陸域から海域へ同斜構造が連続し、同斜構造の西側基部付近の海域には、後期更新世以降の活動が認められる東傾斜の活断層は認められない。
- 東西の隆起レートの検討
 - ・Mm1段丘面・河成段丘面の分布高度から推定される隆起速度は0.2m/千年程度で、積丹半島東西で隆起量が大きく異なる傾向は認められない。
- 縄文海進の旧汀線高度の検討
 - ・北海道内と敷地近傍の縄文海進の旧汀線高度の対比から、縄文海進以降に積丹半島西部が、相対的に顕著な隆起を示す傾向は認められない。

以上のことから、積丹半島西岸に認められる海岸地形は地震性隆起によるものではないと判断される。

(次頁へ)

コメント・説明概要(積丹半島西岸の海岸地形ほか)

コメント概要

当社対応・説明概要

▽..... (前頁より)

(H26.3.10 ヒアリング)

- 敷地周辺の地質・地質構造のうち海岸の波食棚として評価している地形に関し、平均海水面よりも高い位置にある箇所は離水した地形と評価すべき。
- 本日のヒアリングにおいて、概観だけでは離水した波食棚かどうか判断が困難であると指摘した地点については、改めて詳細に説明すること。

(H26.3.19 審査会合)

- 海岸地形については、その形成過程について、侵食前の地形からの侵食過程の検討、高度分布の更なる整理等を行ったうえで、追加説明すること。
- 潮間帯より標高が高い区間を暴風波波食棚等の特徴と対比させているが、房総半島における検討事例も参照のうえ、再度見解を説明すること。
- 積丹半島西岸の沿岸部海域の地質・地質構造やⅢ層以上を堆積構造とする考え方について、追加説明すること。
- 積丹半島西岸の沿岸部の陸域・海域の境界付近の地質構造に関する見解を追加説明すること。

(H26.4.22 ヒアリング)

- 平坦面形成メカニズムを理解する上で、潮間帯の定義及び潮位について示すこと。
- 波食棚形成に関する既往研究においては、地震性のものと非地震性のものが示されているが、積丹半島西岸の海岸地形の成因はどちらに近いと考えられるか、その検討内容を説明すること。

(H26.6.6 審査会合)

- 海岸地形に関する既往研究の整理
 - ・房総半島の例によれば、現成ベンチと地震性隆起によるベンチの汀線方向への連続的な分布が認められる。
 - ・一方、積丹半島西岸において、多段化した平坦面が汀線方向へ連続的に分布する状況は認められない。
- 海岸地形高度の定量的評価
 - ・積丹半島西岸沿岸部の海岸地形高度について、DEMデータを用いた定量的評価を行い、潮間帯(T.P.+0.4m~T.P.-0.1m)より標高の高い地形は全体の20%程度の頻度であることを示した。
 - ・また、海岸地形高度は、岩種・岩相の違いによる侵食抵抗の相対的な強弱によって平均高度及び標準偏差が異なることを確認した。
- 地震性隆起の特徴を踏まえた検討
 - ・海岸地形高度の定量的評価の結果を用いて、地震性隆起の特徴を踏まえた検討を行った。
 - ・その結果、積丹半島西岸には、縄文海進以降に、連続的かつ系統的に海岸地形を多段化させるような、地震性隆起を示唆する特徴は認められないことを示した。
- 海上音波探査記録の再検討
 - ・積丹半島沿岸部の海上音波探査記録について再検討し、沿岸部のⅡ層、Ⅲ層には変位・変形、層厚変化、変形の累積性・系統性は認められないことから、少なくとも後期更新世以降の活動を考慮する活構造は認められないことを示した。

(次頁へ) ←.....

コメント・説明概要(積丹半島西岸の海岸地形ほか)

コメント概要

当社対応・説明概要

(前頁より)



(H26.6.6 審査会合)

- 今回示したケーススタディだけでは、地震性隆起の可能性は否定できないので、海岸地形の形成については、地質構造の観点等、別の観点でも検討すること。
- 音波探査測線cの地質、地質構造やIII層の堆積構造については、陸域付近のデータについても確認のうえ、再度説明すること。また、IV層とV層の地質境界線の妥当性について確認すること。
- 積丹半島全体の隆起傾向を把握するため、積丹半島北部及び東部のデータ拡充を行い、検討結果を説明すること。

(H26.7.18 審査会合)

- 海岸地形の形成に関する地質構造からの検討
 - ・積丹半島の形成について整理を行ったうえで、神恵内層相当層の走向・傾斜データ等に基づき、積丹半島西岸の走向線図を作成した。
 - ・その結果、沿岸部を一様に隆起させる活構造の存在を示唆する特徴は認められなかった。
- 海岸地形高度データの再整理
 - ・①波食以外で形成される可能性のある平坦面高度データの棄却、②同一ブロックにおける高度データ抽出範囲の細分化、の観点から海岸地形高度データの再整理を実施した。
 - ・再整理の結果、潮間帯より標高の高い地形は全体の20%程度の頻度であることを確認した。
- 海上音波探査記録の再検討
 - ・敷地前面海域のIV層とV層の層区分は、反射パターンによる区分に加え、直交する測線との整合を図っていることを示した。
 - ・測線c周辺の周辺測線におけるIII層の分布状況から、III層はIV層を谷状に侵食して、堆積したものと推定される。
- 積丹半島北部及び東部の追加調査結果
 - ・余別地点の海成段丘高度及び美国川地点の河成段丘のTT値は積丹半島西岸の調査結果とほぼ整合的であることを示した。
 - ・積丹半島の東西で隆起量が大きく異なるような傾向は認められないことを示した。

(次頁へ)

コメント・説明概要(積丹半島西岸の海岸地形ほか)

コメント概要

当社対応・説明概要

(前頁より)

(H26.7.18 審査会合)

- 段丘面の認定については、指標火山灰、河川の影響及び礫の状況等の検討を経て、精度を高めること。
- 美国川地点のTT値について、Mf1面とLf2面の勾配が異なる要因について補足すること。

(H26.9.12 審査会合)

○積丹半島北部及び東部の追加調査結果

- ・余別地点に加え、日司地点について、海成段丘高度は積丹半島西岸の調査結果とほぼ整合的であることを示した。
- ・美国川地点についての河成段丘面の勾配に関する検討に加え、積丹原野共和地点及び古平川地点について、河成段丘のTT値は積丹半島西岸の調査結果とほぼ整合的であることを示した。
- ・上記の検討は、洞爺火山灰、河川の影響及び礫の状況等の検討を経て、調査の精度を高めた結果であると考えている。

積丹半島の東西で隆起量が大きく異なるような傾向は認められない。

(次頁へ)

コメント・説明概要(積丹半島西岸の海岸地形ほか)

コメント概要

..... (前頁より)
↓

(H26.9.3 ヒアリング)

- 積丹半島北部に分布する前期更新世堆積物について、地質図並びに踏査結果を確認してそれらの基底面高度分布を求めること。

(H26.9.12 審査会合)

- 余別地点については、海成段丘か河成段丘かについて、再度、検討すること。
- 積丹原野共和地点における各段丘面は、扇状地様の地形を呈している。このような地点におけるTT法適用の是非を確認すること。
- 積丹半島西岸の旧汀線高度が約25m付近であるが、地震性隆起ではなく、広域隆起であるとするならば、そのメカニズムについて説明すること。

(H26.11.28 審査会合)

- 説明概要を次頁に示す。

○これまでの審議において、積丹半島西岸の隆起について様々な観点から説明を行い、以下の評価を得ている。

- ・積丹半島西岸の海成段丘(Mm1段丘)は、高度差がなく、旧汀線付近で約25mでほぼ一定であり、北側への系統的な高度差は認められない。

○しかし、主な課題として以下のコメントが残されている。

- ・積丹半島西岸において、汀線と平行な構造があれば、Mm1段丘高度が一定であることは説明できるのではないか。
- ・海岸において、潮間帯より高い位置に平坦面があることがその証拠ではないか。
- ・積丹半島が地震性隆起ではなく、広域隆起であるとするならば、北部及び東部の段丘面についての補足検討及びそのメカニズムの説明が必要ではないか。

○当資料は、上記コメントに対する当社の見解をこれまでの調査結果を全て含んだ形で体系的にとりまとめた(検討フローを次頁に示す。)

○また、併せて、P5に記載の指摘事項についても回答する。

○なお、以下の検討は、前回審査会合(平成26年9月12日)以降の新規検討結果となる。

- ・余別川、新地町及び豊浜地点の段丘分布高度に関する検討(2章)
- ・積丹半島北・東岸の海岸地形に関する検討(3章)
- ・岩内層と海域層序の対比(4章)

検討フロー

1章 積丹半島の形成について

- 【検討目的】
 ○積丹半島の形成・構造運動を把握する。
 【検討方法】
 ○既往の文献及び当社地質調査結果等を整理する。

※指摘事項No.1回答含む

2章 積丹半島の段丘分布高度に関する検討

- 【検討目的】
 ○積丹半島の隆起傾向を把握する(西岸に加え、北部及び東部の隆起傾向の把握)。
 【検討方法】
 ○ボーリング調査、地表地質踏査等を実施し、海成段丘及び河成段丘高度について検討する。

※指摘事項No.2, No.3回答含む

3章 積丹半島の海岸地形に関する検討

- 【検討目的】
 ○積丹半島の海岸地形の成因を把握する。
 【検討方法】
 ○DEMデータによる海岸地形高度の定量化等を実施し、地質分布及び岩種・岩相と地形との間に認められる関係について検討する。

4章 積丹半島西岸近傍海域の地質構造等に関する検討

- 【検討目的】
 ○積丹半島西岸近傍海域の地質構造を把握する。
 【検討方法】
 ○積丹半島西岸近傍海域の海上音波探査記録等について検討する。

○積丹半島西岸を一様に隆起させる活構造の存在に関する評価。

当社調査に基づく検討

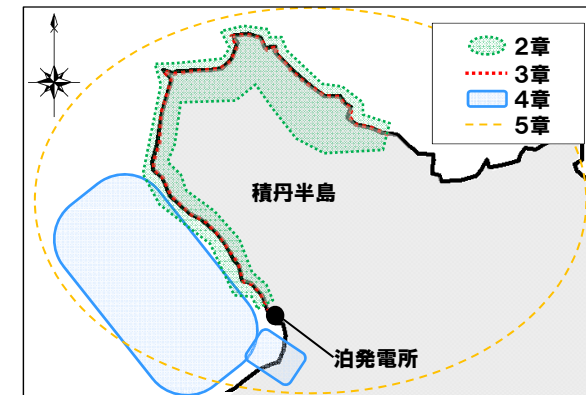
5章 積丹半島の隆起要因に関する検討

- 【検討目的】
 ○積丹半島の隆起要因に関する評価を行う。
 【検討方法】
 ○広域隆起の観点から文献レビュー及び検討を実施する。

※指摘事項No.4回答

○積丹半島の隆起要因に関する評価。

○1章～5章を踏まえた全体のまとめ



当社調査範囲

1. 積丹半島の形成について

1.1 検討目的及び方法

【検討目的】

○積丹半島の形成・構造運動を把握する。

【検討方法】

○既往の文献及び当社地質調査結果等を整理する。

1.2 積丹半島の地質概要

① 積丹半島の地質概要

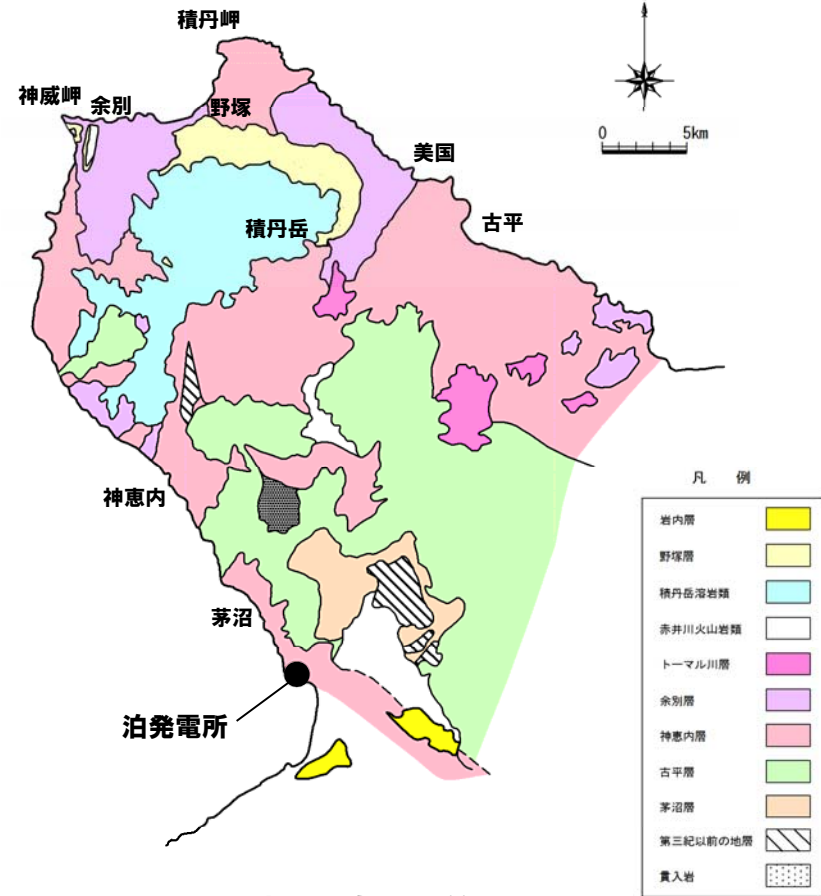
一部修正(7/18審査会合)

- 積丹半島では、下位より花崗岩類、茅沼層、古平層、神恵内層、余別層、トーマル川層、赤井川火山岩類、野塚層、積丹岳溶岩類、岩内層、段丘堆積物等が分布する。
- 神恵内層の分布は下位層を取り巻くような分布であり、余別層は周辺部の堆積盆に分布する。
- 大局的な地質構造は、積丹半島の方向であるNW-SE方向の構造が主体である。

積丹地域の地質層序表

地質時代	地層名	主な岩相		
第四紀	完新世	沖積層	礫・砂・粘土	
	後期	低位段丘堆積物	礫・砂・粘土	
		中位段丘堆積物	礫・砂・粘土	
		高位段丘堆積物及び発足層	礫・砂・粘土	
	前期	野塚層	礫・砂・粘土	
		岩内層	砂・礫・砂・礫	
		積丹岳溶岩類	安山岩質火砕岩	
	第三紀	鮮新世	余別層	安山岩質火砕岩・砂岩・礫岩
		後期	神恵内層	安山岩溶岩及び同質火砕岩・泥岩
			俱知安層群	安山岩質火砕岩
古平層			安山岩溶岩及び同質火砕岩・デイサイト溶岩及び同質火砕岩・玄武岩溶岩及び同質火砕岩・礫岩・砂岩・泥岩	
前期		茅沼層	泥岩・安山岩溶岩及び同質火砕岩・流紋岩溶岩及び同質火砕岩	
		花崗岩類	花崗閃緑岩	
白亜紀		リヤムナイ層	頁岩・砂岩	

~~~~~ : 不整合



積丹半島の地質図



# 1.2 積丹半島の地質概要

## ②積丹地域の地質層序

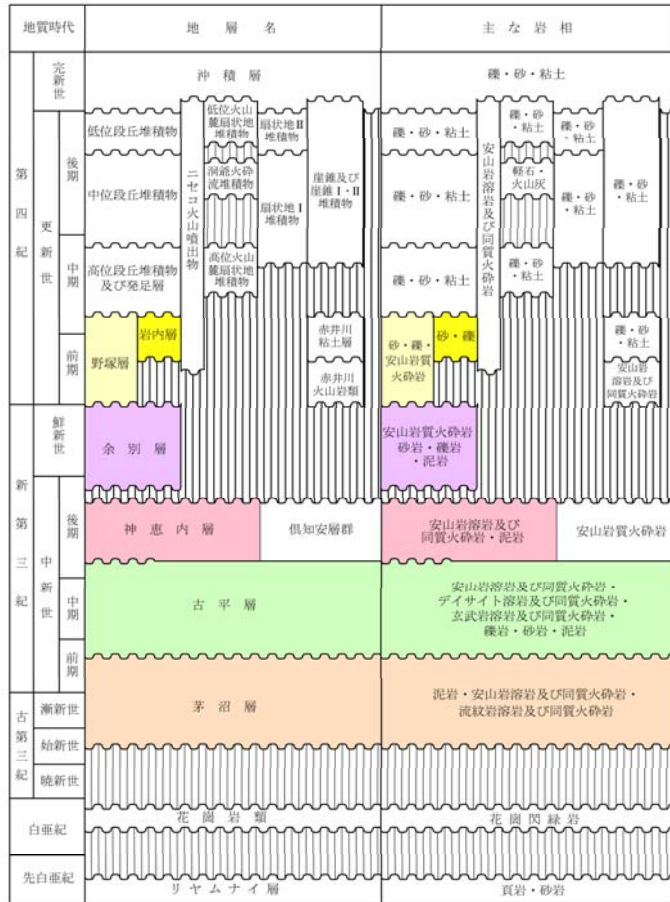
○積丹地域の地質層序は、5万分の1地質図幅※1、20万分の1地質図※2、当該地域における知見及び当社地質調査結果に基づき対比している。

※1 山岸・石井(1979)「5万分の1地質図幅 余別および積丹岬」、根本ほか(1955)「5万分の1地質図幅 古平および幌武意」、山岸(1980)「5万分の1地質図幅 神恵内」、斎藤(1952)「5万分の1地質図幅 茅沼」、広川・村山(1955)「5万分の1地質図幅 岩内」

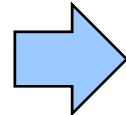
※2 石田・三村(1991)「20万分の1地質図 岩内」

○なお、「トーマル川層」及び「積丹岳溶岩類」は、H25.7設置変更許可申請書においては「赤井川火山岩類」に含めているが、本資料においては細区分して記載した。

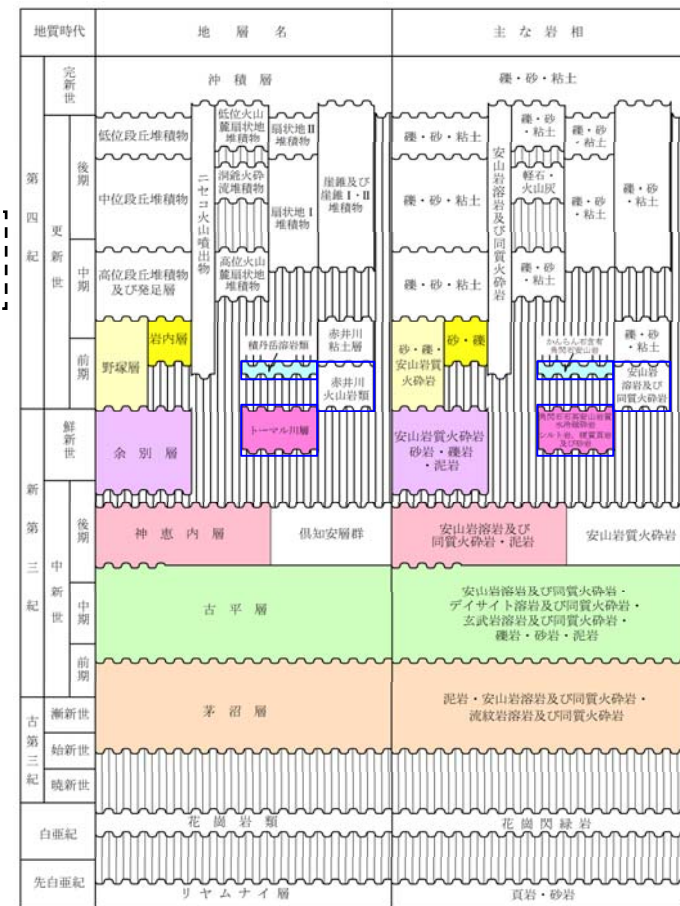
積丹地域の地質層序表(H25.7設置変更許可変更申請書)



赤井川火山岩類について、トーマル川層、積丹岳溶岩類を細区分



積丹地域の地質層序表(本資料)



~~~~~ : 不整合

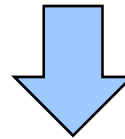
~~~~~ : 不整合

## 1.2 積丹半島の地質概要

### ②積丹地域の地質層序（トーマル川層）

- トーマル川層は、H25.7設置変更許可申請書においては新第三系鮮新統～第四系更新統の赤井川火山岩類に含めているが、積丹半島の形成史整理の観点から、本資料においては細区分して記載した。
- トーマル川層は、山岸ほか(1979)によれば、新第三系中新統に対比され、最大層厚200mであり、下部のシルト岩・硬質頁岩の堆積岩類、上部の火砕岩類からなり、下位層とは不整合関係にあるとされている。
- 山岸(1980)「5万分の1地質図幅 神恵内」によれば、余別層に対比されており、下部のシルト岩には*Makiyama chitanii* MAKIYAMA※が散含するとされている。
- 北村(1986)によれば、新第三系鮮新統に対比されている。
- 加藤ほか編(1990)によれば、トーマル川層上部の火山岩からK-Ar法年代測定値2.9Maが得られている。

※中新世～後期鮮新世に生息した海綿動物

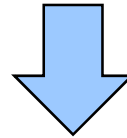


- トーマル川層は、新第三系鮮新統に対比される。
- トーマル川層の分布範囲は、石田・三村(1991)「20万分の1地質図 岩内」に基づき記載した。

## 1.2 積丹半島の地質概要

### ②積丹地域の地質層序(積丹岳溶岩類)

- 積丹岳溶岩類は、H25.7設置変更許可申請書においては新第三系鮮新統～第四系更新統の赤井川火山岩類に含めているが、積丹半島の形成史整理の観点から、本資料においては細区分して記載した。
- 広瀬ほか(2000)によれば、積丹岳溶岩類下部の溶岩からK-Ar法年代測定値 $2.54 \pm 0.13\text{Ma}$ が得られている。

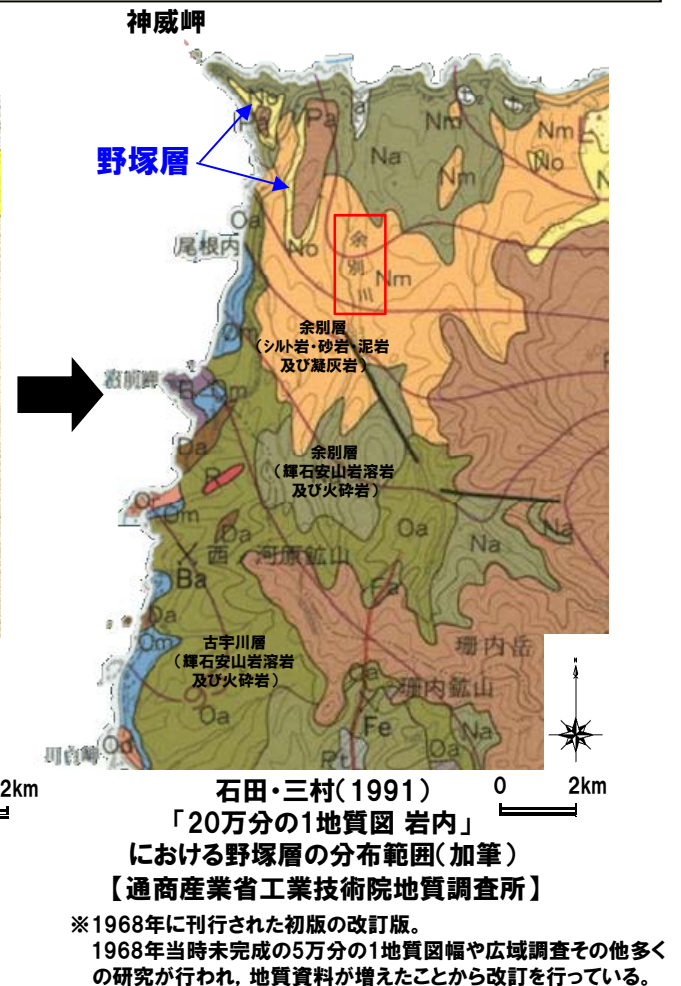
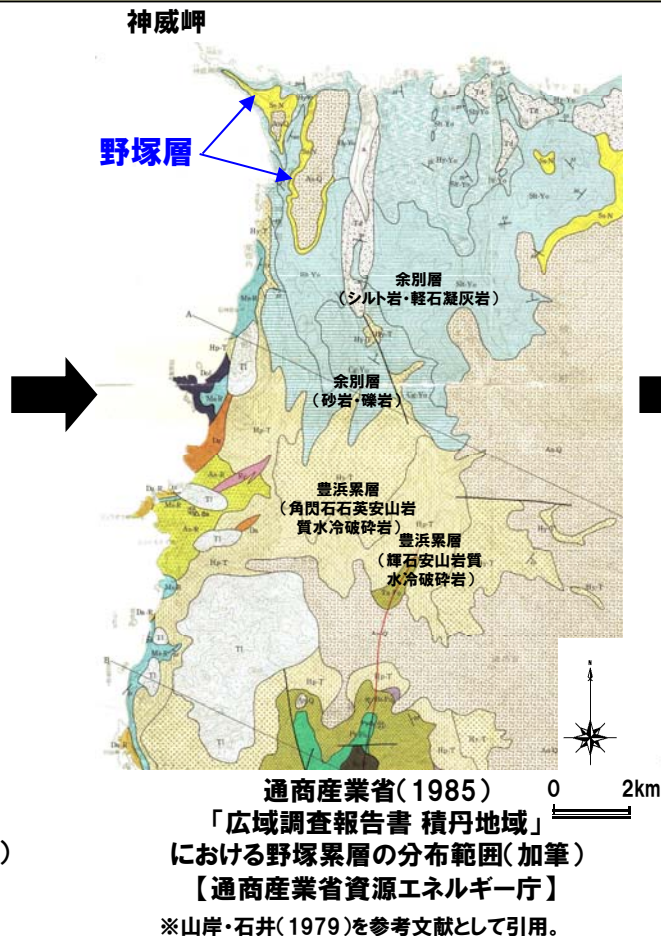
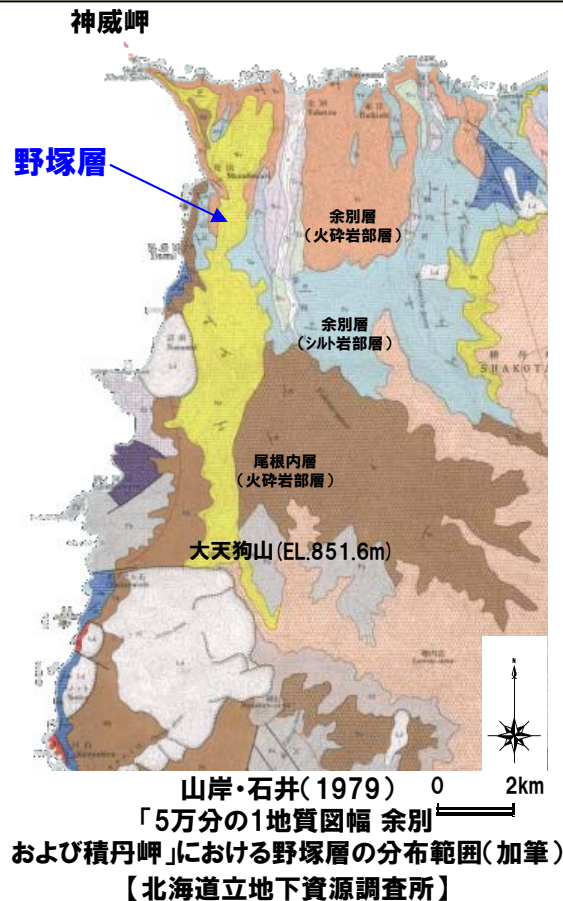


- 積丹岳溶岩類は、第四系下部更新統に対比される。
- 積丹岳溶岩類の分布範囲は、石田・三村(1991)「20万分の1地質図 岩内」に基づき記載した。

# 1.2 積丹半島の地質概要

## ③野塚層の分布範囲

- 積丹半島における第四系の野塚層は、積丹半島北部の野塚海岸を中心に分布する地層である。
- 山岸・石井(1979)「5万分の1地質図幅 余別および積丹岬」では、神威岬～大天狗山にかけて分布するとされており、分布標高の範囲は、約100～800mである。
- 通商産業省(1985)「広域調査報告書 積丹地域」及び石田・三村(1991)「20万分の1地質図 岩内」では、神威岬～余別川中流左岸周辺にかけて分布するとされており、分布標高の範囲は約200m以下である。
- 山岸・石井(1979)に記載の大天狗山周辺の野塚層は、通商産業省(1985)及び石田・三村(1991)においては新第三系の地層とされていることから、当社で地表地質踏査を実施した。
- なお、野塚層の層相は、葉理が発達する砂層及び礫層が主体である。



# 1.2 積丹半島の地質概要

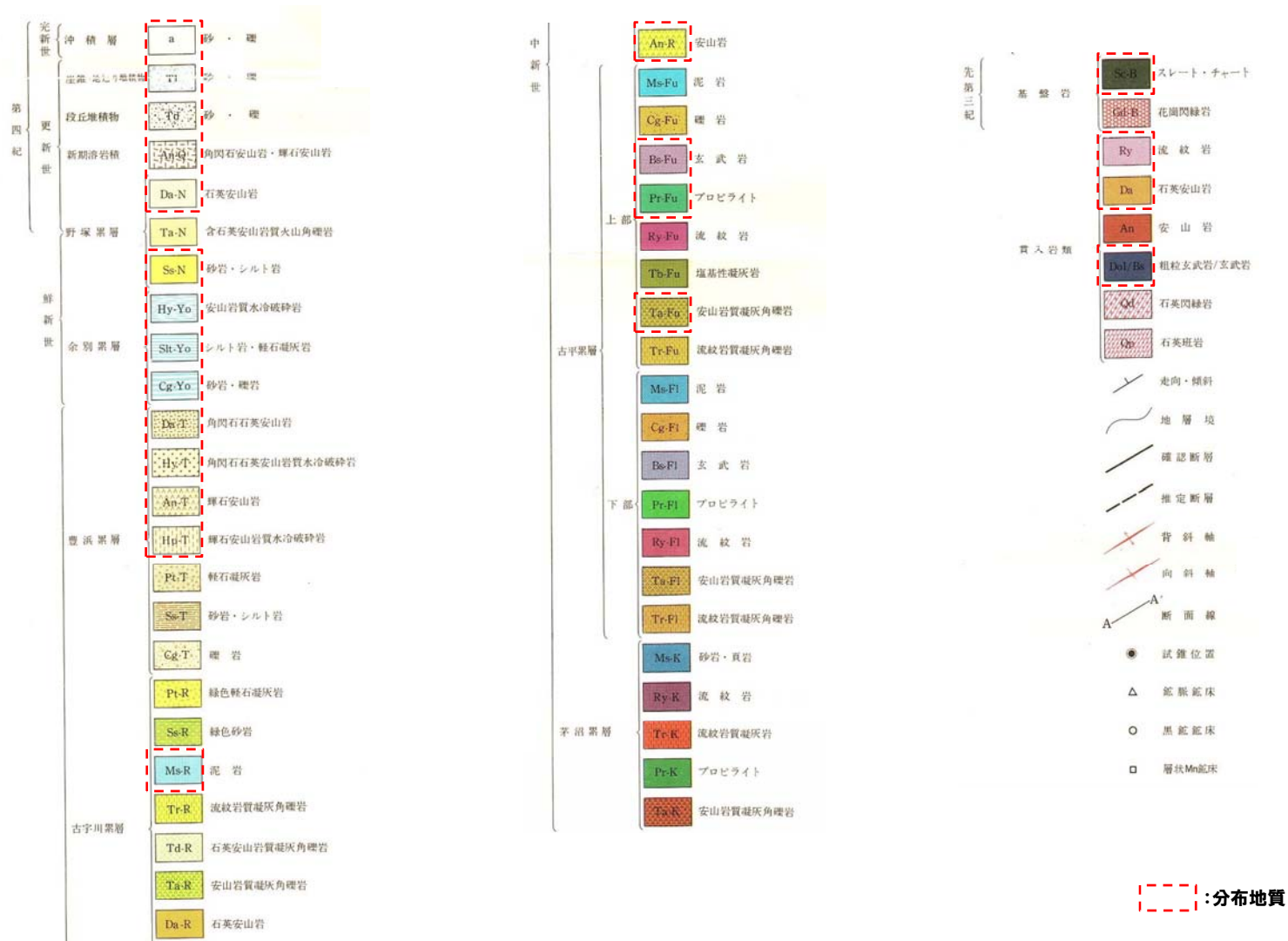
## ③野塚層の分布範囲(凡例)



山岸・石井(1979)「5万分の1地質図幅 余別および積丹岬」—凡例(加筆)

# 1.2 積丹半島の地質概要

## ③野塚層の分布範囲(凡例)



# 1. 2 積丹半島の地質概要

## ③野塚層の分布範囲(凡例)



石田・三村(1991)「20万分の1地質図 岩内」凡例 (加筆)

余白



## 1.2 積丹半島の地質概要

### ③野塚層の分布範囲(堆積状況-1/3-)

- 積丹半島北部の神威岬では、野塚層の砂層が新第三系を不整合に覆って分布し、ほぼ水平な構造を示している。
- 野塚層の傾斜はほぼ水平(1°以下)であり、地質構造から褶曲・傾動運動は認められない。



神威岬周辺状況(オルソフォトマップ)

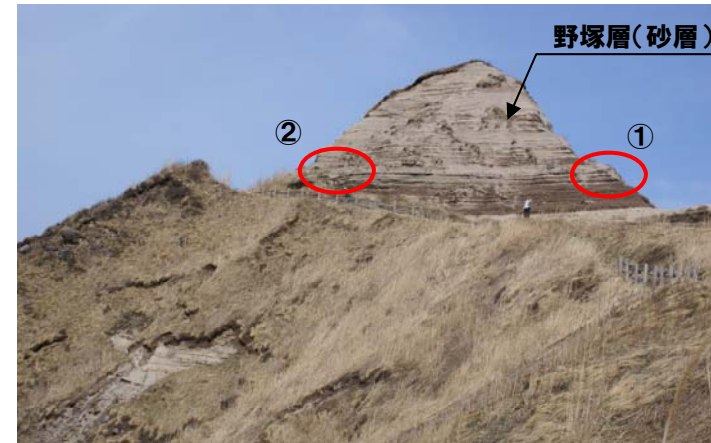


写真1 神威岬の野塚層露頭



写真2 神威岬の野塚層露頭(拡大)



写真3 神威岬の野塚層露頭(拡大)

野塚層の走向・傾斜

| 測定位置 | 走向・傾斜   |
|------|---------|
| ①    | NS/1° W |
| ②    | 水平      |

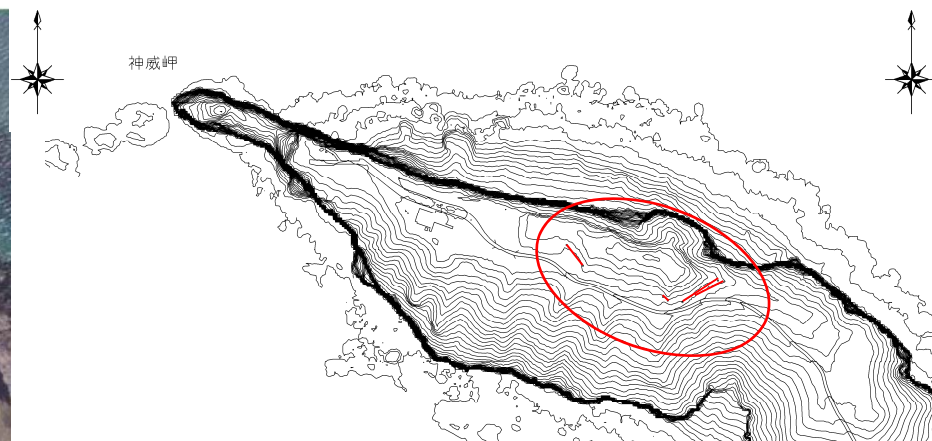
## 1.2 積丹半島の地質概要

### ③野塚層の分布範囲(堆積状況-2/3-)

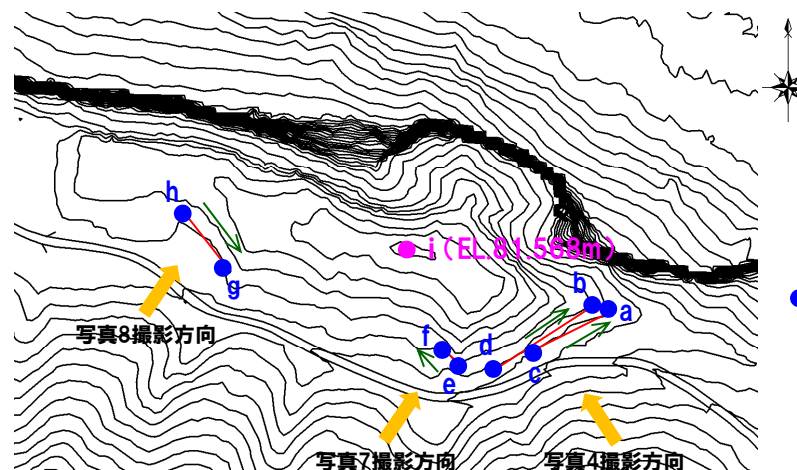
- 神威岬に分布する野塚層の連続する葉理の標高と位置をGPSを用いて測定し、堆積構造の見かけ傾斜の算出及び野塚層の上面標高を計測した。
- GPSの測定誤差は、水平方向±10mm、鉛直方向±15mm程度である。
- 測定結果は1°以下で、地表地質踏査結果と整合的であり、ほぼ水平に堆積している。
- 当該野塚層の層相は細粒砂～中粒砂を主体とし、礫層を挟在することから、比較的浅海域で堆積したものと推定される。
- 野塚層の上面標高はEL.81.568mであった。



測定位置(オルソフォトマップ)



測定位置図



測定位置拡大

#### 凡例

- : 見かけ傾斜算出測線
- : 傾斜方向
- : 上面標高計測点

# 1.2 積丹半島の地質概要

## ③野塚層の分布範囲(堆積状況-3/3-)

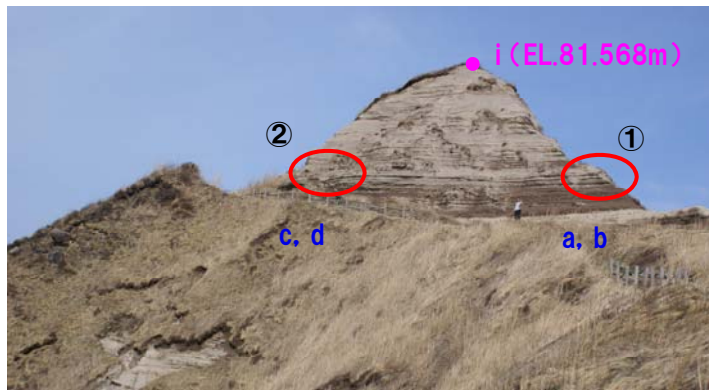


写真4 神威岬の野塚層露頭

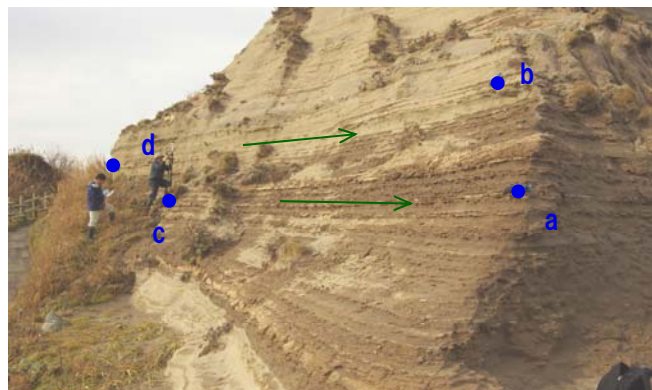


写真5 測定位置(a~d点)

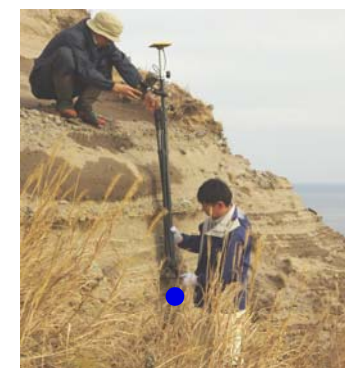


写真6 測定位置(d点)

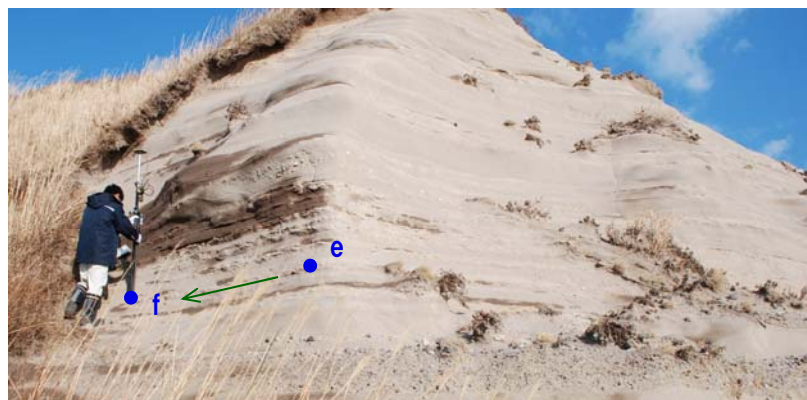


写真7 測定位置(e, f点)



写真8 測定位置(g, h点)

### 野塚層の見かけ傾斜

| 測定位置 | 水平距離 (m) | 鉛直距離 (m) | 傾斜*             | 測線方向   | 傾斜方向 |
|------|----------|----------|-----------------|--------|------|
| a-c  | 14.042   | 0.095    | 0.4° (0.3~0.5°) | N65° E | c→a  |
| b-d  | 18.462   | 0.052    | 0.2° (0.1~0.3°) | N58° E | d→b  |
| e-f  | 2.597    | 0.044    | 1.0° (0.3~1.6°) | N54° W | e→f  |
| g-h  | 11.660   | 0.096    | 0.5° (0.3~0.6°) | N38° W | h→g  |

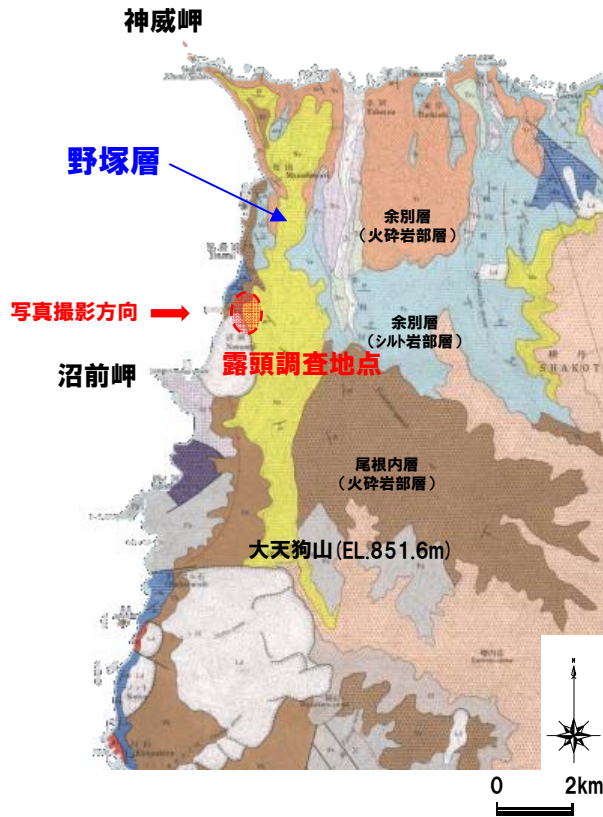
※( )内はGPSの計測誤差を考慮した傾斜の範囲

余白

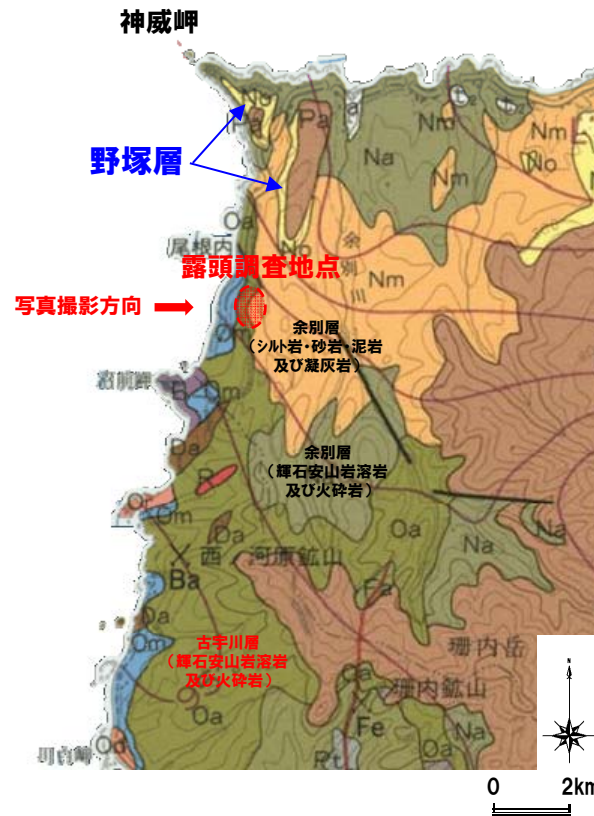
# 1.2 積丹半島の地質概要

## ③野塚層の分布範囲(地表地質踏査結果 - 沼前岬周辺1/3-)

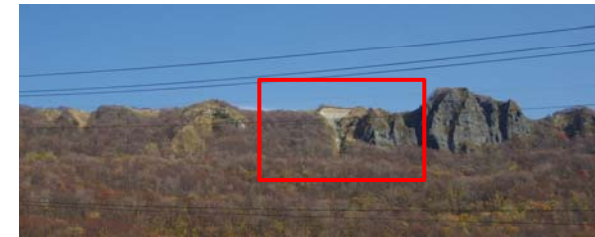
- 沼前岬周辺は、新第三系中新統神恵内層の火砕岩類が分布する。
- 当該地層は背後の山地においても認められるが、局所的に堆積物が認められることから、露頭調査を実施した。
- 堆積物の上面標高は約240~250mである。
- 調査地点は、過去に発生した地すべりにより形成された滑落崖と推定される。
- 調査地点は、山岸・石井(1979)「5万分の1地質図幅 余別および積丹岬」において野塚層が分布するとされている範囲である。



山岸・石井(1979)  
「5万分の1地質図幅 余別および積丹岬」  
における野塚層の分布範囲(加筆)



石田・三村(1991)  
「20万分の1地質図 岩内」  
における野塚層の分布範囲(加筆)



露頭遠望

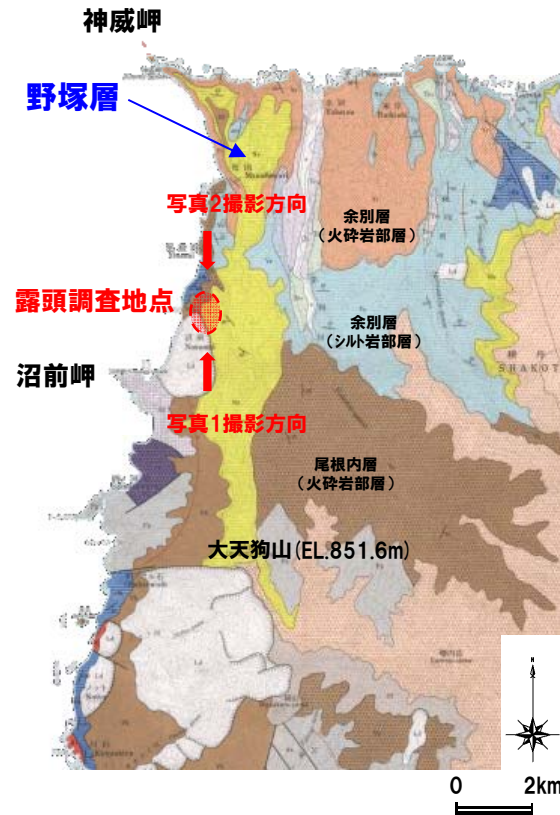


露頭拡大

## 1.2 積丹半島の地質概要

### ③野塚層の分布範囲(地表地質踏査結果 - 沼前岬周辺2/3-)

- 露頭調査の結果、基盤岩である風化した火砕岩の上位に、やや締まったくさり礫化した角礫が混じる砂質シルト(①)が堆積しており、淘汰の良い砂層、円礫層及び葉理等の堆積構造は認められないことを確認した。
- その上位は表層部となり、緩い無層理のシルト質砂(②)が分布する。
- 当該堆積物は、葉理が不明瞭であり、混入する礫等から、神威岬で認められる葉理の発達した野塚層ではなく、陸成の堆積物と推定される。
- 当該堆積物周辺は神恵内層火砕岩が分布しており、石田・三村(1991)「20万分の1地質図 岩内」に記載の古宇川層(神恵内層相当層)の分布(前頁)と整合している。



山岸・石井(1979)  
「5万分の1地質図幅 余別および積丹岬」  
における野塚層の分布範囲(加筆)



写真1:露頭状況



写真2:露頭状況

## 1.2 積丹半島の地質概要

### ③野塚層の分布範囲(地表地質踏査結果 -沼前岬周辺3/3-)



②: 緩い無層理のシルト質砂。t=約1.5m

シルト  
t=約0.2m

①: やや締まったくさり礫化した角礫が混じる砂質シルト。無層理。t=約10m

写真3: 堆積物拡大



写真4: ①部拡大  
やや締まったくさり礫化した角礫が混じる砂質シルト

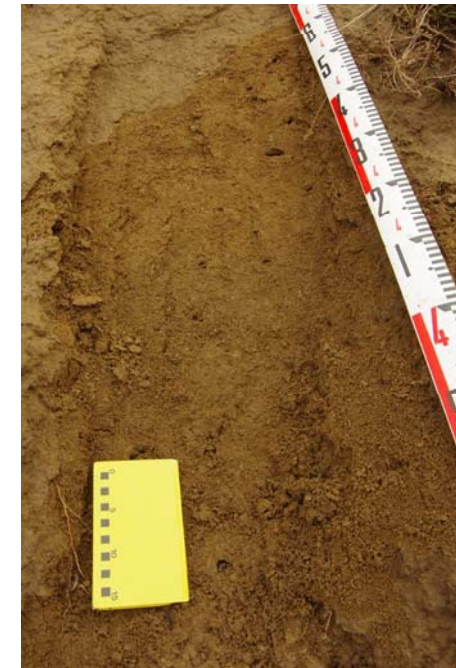
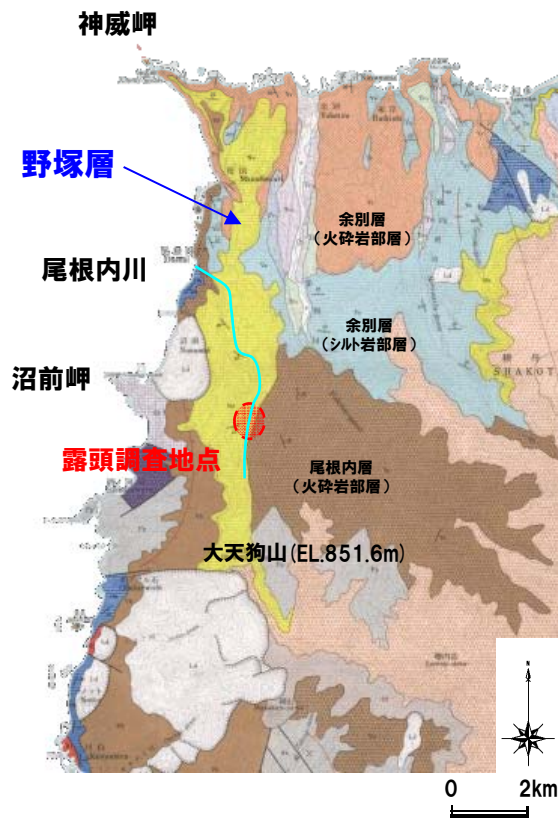


写真5: ②部拡大  
緩い無層理のシルト質砂

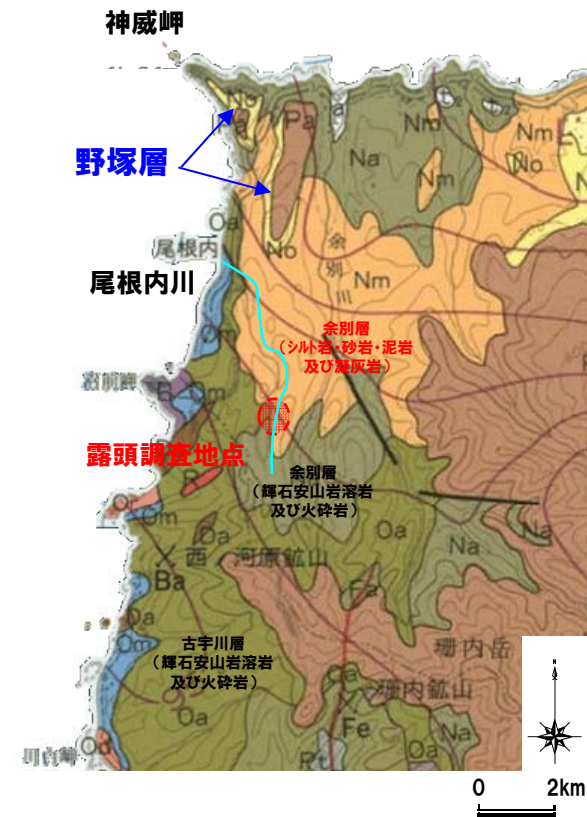
## 1.2 積丹半島の地質概要

### ③野塚層の分布範囲(地表地質踏査結果 - 尾根内川上流1/2-)

- 山岸・石井(1979)「5万分の1地質図幅 余別および積丹岬」には野塚層の構造(走向・傾斜)が記載されていることから、当該地域において踏査を実施した。
- 地表地質踏査により、尾根内川上流における露頭を確認した。
- 露頭の標高は約260mである。



山岸・石井(1979)  
「5万分の1地質図幅 余別および積丹岬」  
における野塚層の分布範囲(加筆)



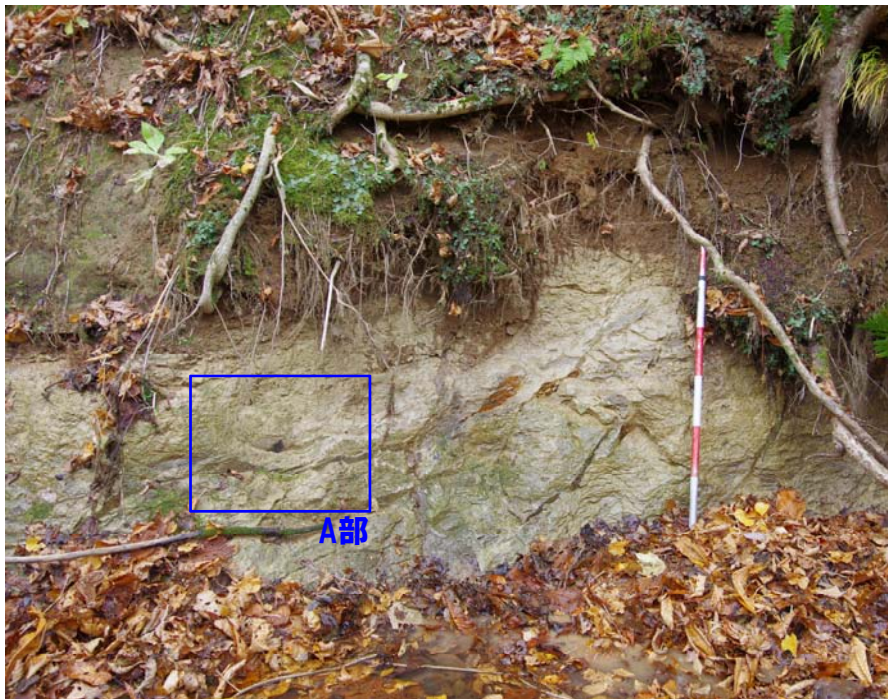
石田・三村(1991)  
「20万分の1地質図 岩内」  
における野塚層の分布範囲(加筆)



## 1.2 積丹半島の地質概要

### ③野塚層の分布範囲(地表地質踏査結果 - 尾根内川上流2/2-)

- 露頭調査の結果, 新第三系鮮新統余別層のシルト岩であることを確認した。
- シルト岩の走向・傾斜はN50° W/10° Eであり, 積丹半島北部に認められる東西に広がるゆるい盆状構造の西縁に堆積している状況を反映しているものと考えられる。
- 余別層シルト岩の分布は, 石田・三村(1991)「20万分の1地質図 岩内」に記載の分布(前頁)と整合している。



余別層シルト岩



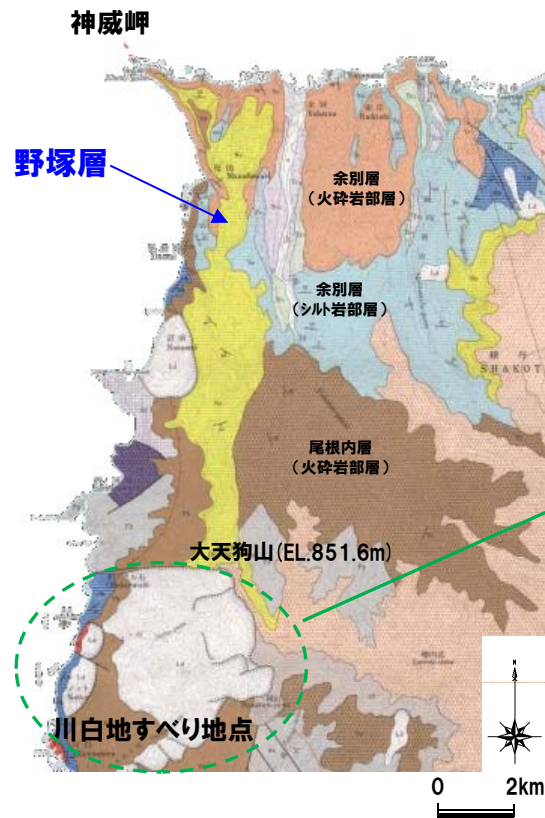
A部拡大

# 1.2 積丹半島の地質概要

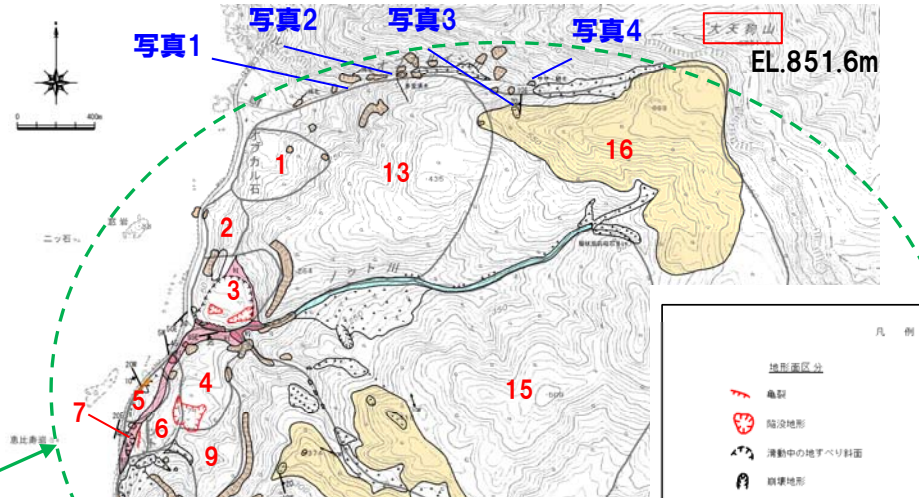
## ③野塚層の分布範囲(地表地質踏査結果 -大天狗山周辺1/2-)

一部修正(H25/11/29審査会合(津波))

- 川白地すべり地点において実施した地表地質踏査結果では、大天狗山南方で神恵内層相当の自破碎溶岩、頂上付近では火砕岩類が分布し、野塚層相当の砂層や礫層は認められない。
- 神恵内層相当層の分布は、石田・三村(1991)「20万分の1地質図 岩内」の記載と整合している。



山岸・石井(1979)  
「5万分の1地質図幅 余別および積丹岬」  
における野塚層の分布範囲(加筆)



川白地すべり地点ルートマップ  
・写真位置

| 凡例          |               |
|-------------|---------------|
| <b>地形区分</b> | <b>地質区分</b>   |
| 亀裂          | 深床堆積物         |
| 陥没地形        | 扇状地堆積物        |
| 滑動中の地すべり斜面  | 斜面堆積物・崩壊堆積物   |
| 崩壊地形        | 溶岩 (Vh2)      |
| 地質構造        | 自破碎溶岩 (Vh1)   |
| 地層の走向・傾斜    | 水滲透層          |
| すべり面の走向・傾斜  | 流紋岩           |
| 流理面の走向・傾斜   | 緑色凝灰岩(プロピライト) |

赤字:地すべりブロック  
青字:写真位置



大天狗山頂上付近遠景(火砕岩類の分布が認められる)

## 1.2 積丹半島の地質概要

### ③野塚層の分布範囲(地表地質踏査結果 -大天狗山周辺2/2-)

一部修正(H25/11/29審査会合(津波))

- ブロック13, 16における外縁部の境界(オプカルイシ川)には, 自破碎溶岩の分布が溪床で連続して認められた。
- 溪床から尾根まで自破碎溶岩, 層状溶岩の分布が確認された。



写真1: 溪床に自破碎溶岩が連続して分布する。



写真2: 溪床に塊状の溶岩が連続して分布する。左側面は自破碎溶岩。



写真3: 溪床に分布する新鮮な自破碎溶岩



写真4: 写真3の上部の露頭。自破碎溶岩の上位に層状の溶岩が分布する。溶岩は新鮮である。

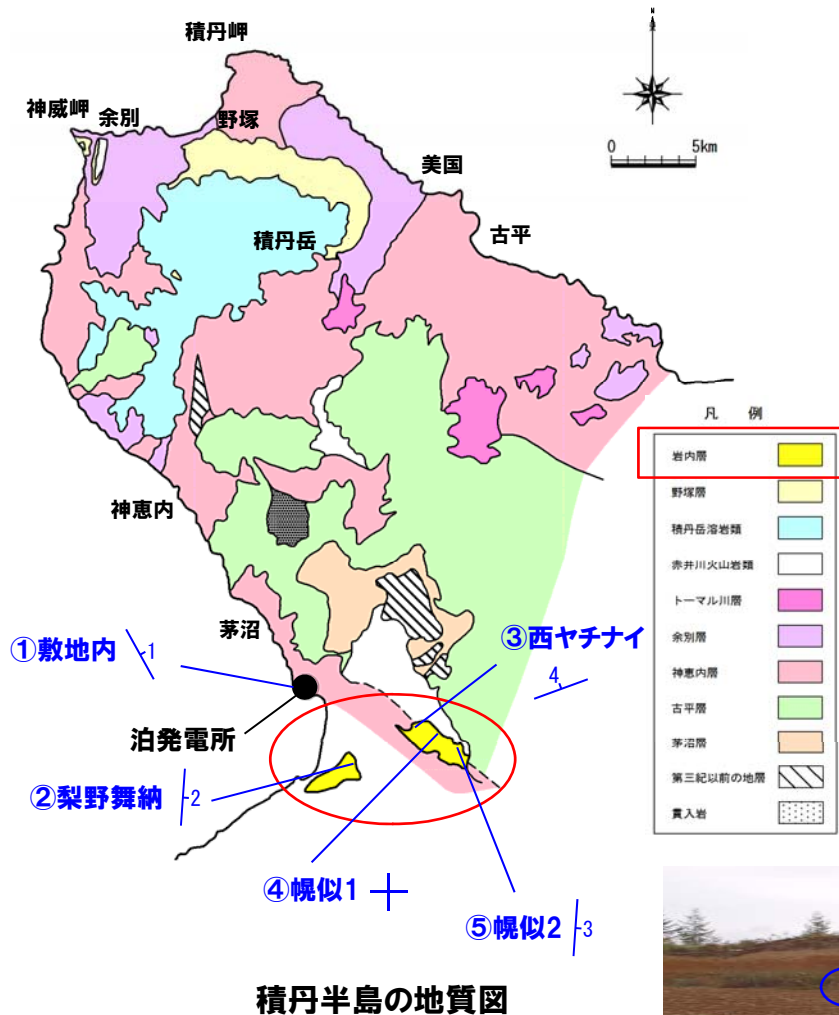
# 1.2 積丹半島の地質概要

## ④岩内層の堆積状況

- 岩内層は、ニセコ・雷電火山群の北側に位置する岩内平野に広く分布し、基盤をほぼ水平に不整合で覆う第四系の砂層である。
- 岩内層の傾斜はほぼ水平(4°以下)であり、地質構造から褶曲・傾動活動は認められない。

岩内層の走向・傾斜

| 地点名    | 走向・傾斜         |
|--------|---------------|
| ①敷地内   | N29° W / 1° E |
| ②梨野舞納  | N4° E / 2° E  |
| ③西ヤチナイ | N70° E / 4° W |
| ④幌似1   | ほぼ水平          |
| ⑤幌似2   | N4° E / 3° E  |



岩内層露頭状況(②梨野舞納)



岩内層露頭状況(③西ヤチナイ)

## 1.2 積丹半島の地質概要

### ⑤まとめ

#### 【地質概要】

- 積丹半島では、下位より花崗岩類、茅沼層、古平層、神恵内層、余別層、トーマル川層、赤井川火山岩類、野塚層、積丹岳溶岩類、岩内層、段丘堆積物等が分布する。
- 神恵内層の分布は下位層を取り巻くような分布であり、余別層は周辺部の堆積盆に分布する。
- 大局的な地質構造は、積丹半島の方向であるNW-SE方向の構造が主体である。

#### 【トーマル川層】

- トーマル川層は、新第三系鮮新統に対比される。

#### 【野塚層】

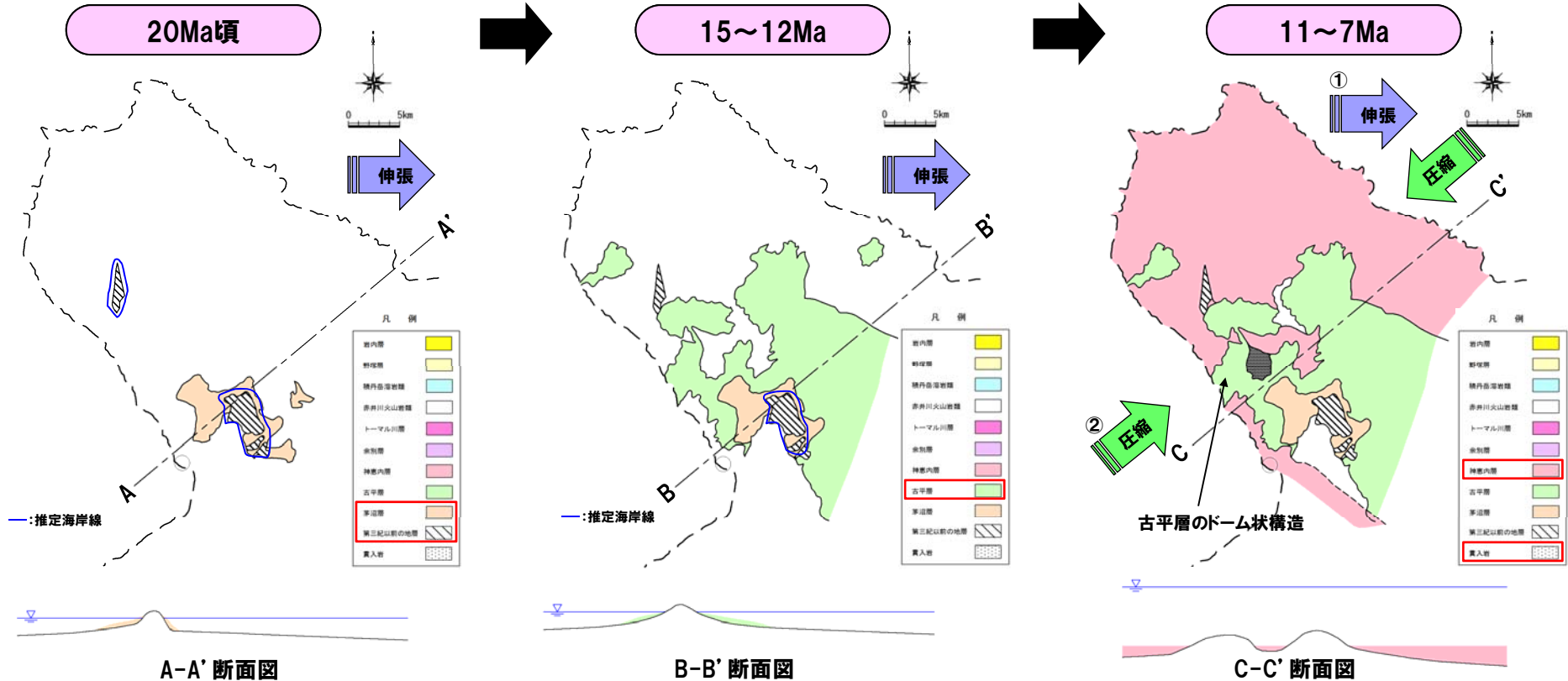
- 山岸・石井(1979)「5万分の1地質図幅 余別および積丹岬」では、神威岬～大天狗山にかけて分布するとされており、分布標高の範囲は、約100～800mである。
- 通商産業省(1985)「広域調査報告書 積丹地域」及び石田・三村(1991)「20万分の1地質図 岩内」では、神威岬～余別川中流左岸周辺にかけて分布するとされており、分布標高の範囲は約200m以下である。
- 当社で実施した地表地質踏査結果では、沼前地すべりの滑落崖頂部では陸成の堆積物、尾根内川上流では余別層のシルト岩、大天狗山南方では神恵内層相当の自破碎溶岩、大天狗山頂上付近では火砕岩類がそれぞれ認められ、野塚層相当の砂層や礫層は確認されず、石田・三村(1991)の記載と整合している。
- これらのことより、野塚層の分布標高は約200m以下と推定され、分布標高に大きな差は認められない。

# 1.3 積丹半島の形成について

## ①積丹半島の形成について(-1/3-)

一部修正(7/18審査会合)

○積丹半島の形成について、小池ほか編(2005)、小嶋ほか編(2003)、Yamagishi(1981)、八幡(1989, 2002)に基づき整理した。

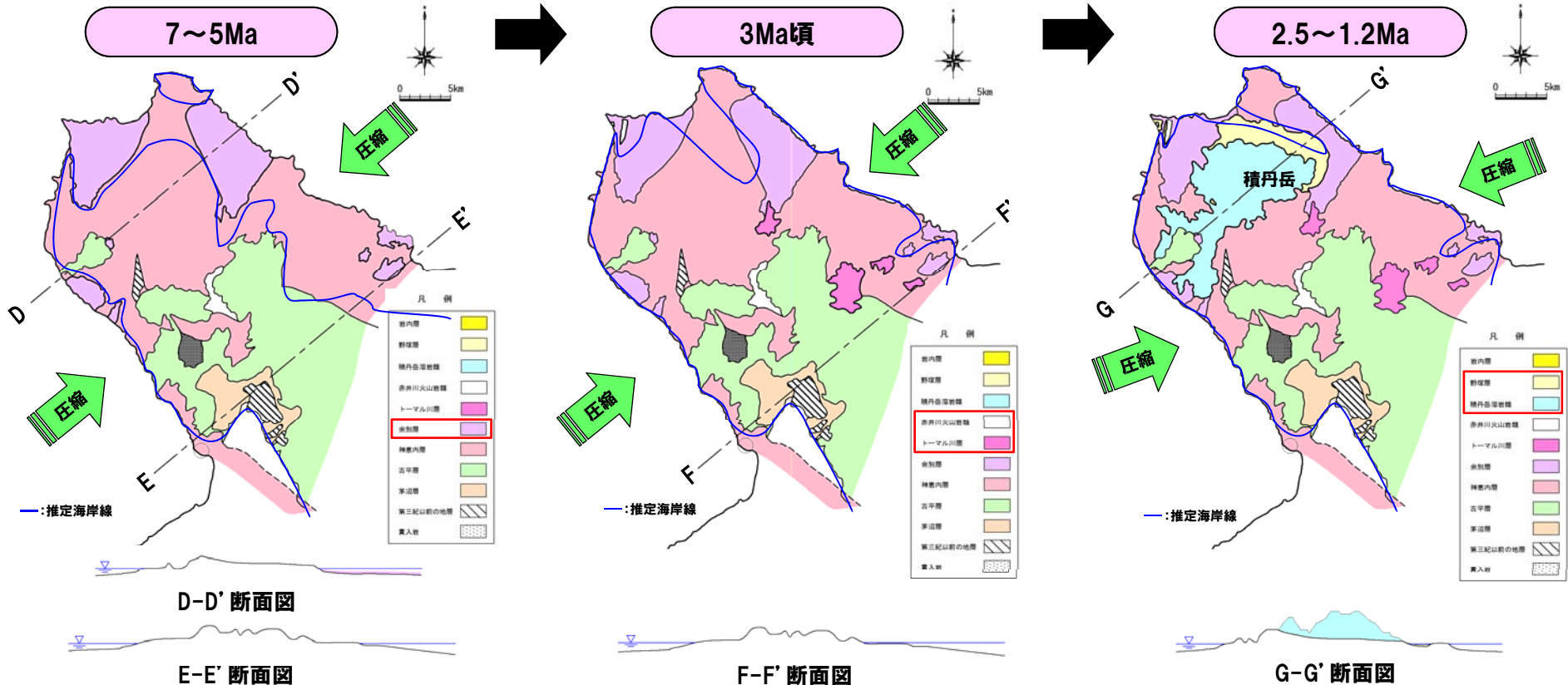


| 年代              | 20Ma頃                                                     | 15~12Ma                                                  | 11~7Ma                                                                                    |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 広域応力場<br>(東北日本) | 伸張(小池ほか編, 2005)                                           | 伸張⇒中立的(小池ほか編, 2005)                                      | 中立的⇒弱圧縮(小池ほか編, 2005)                                                                      |
| 積丹半島周辺の<br>応力場  | ・日本海拡大に伴う伸張による陸域から浅海が分布。<br>(八幡, 2002)                    | ・日本海拡大に伴う伸張による沈降及び海進に伴う深海化。<br>(小嶋ほか編, 2003), (八幡, 2002) | ・①伸張⇒②圧縮。(八幡, 2002)<br>・約8Ma以降、弱圧縮応力場となり、東西圧縮が徐々に始まりNW-SE方向の褶曲活動が開始。(八幡, 1989, 2002)      |
| 地質              | ・茅沼層が陸域～浅海に堆積。<br>・陸域の湿地では、挟炭層が堆積。<br>・その後、火山噴火、静穏期を繰り返す。 | ・沈降しながら、古平層が半深海から深海に堆積。                                  | ・神慮内層が半深海～深海に堆積。<br>・初期は静穏で泥岩種が堆積。<br>・一部には、ドーム状構造が形成され、10Ma頃から大規模な火山活動により積丹半島全体に火砕岩類が堆積。 |

# 1.3 積丹半島の形成について

## ①積丹半島の形成について(-2/3-)

一部修正(7/18審査会合)

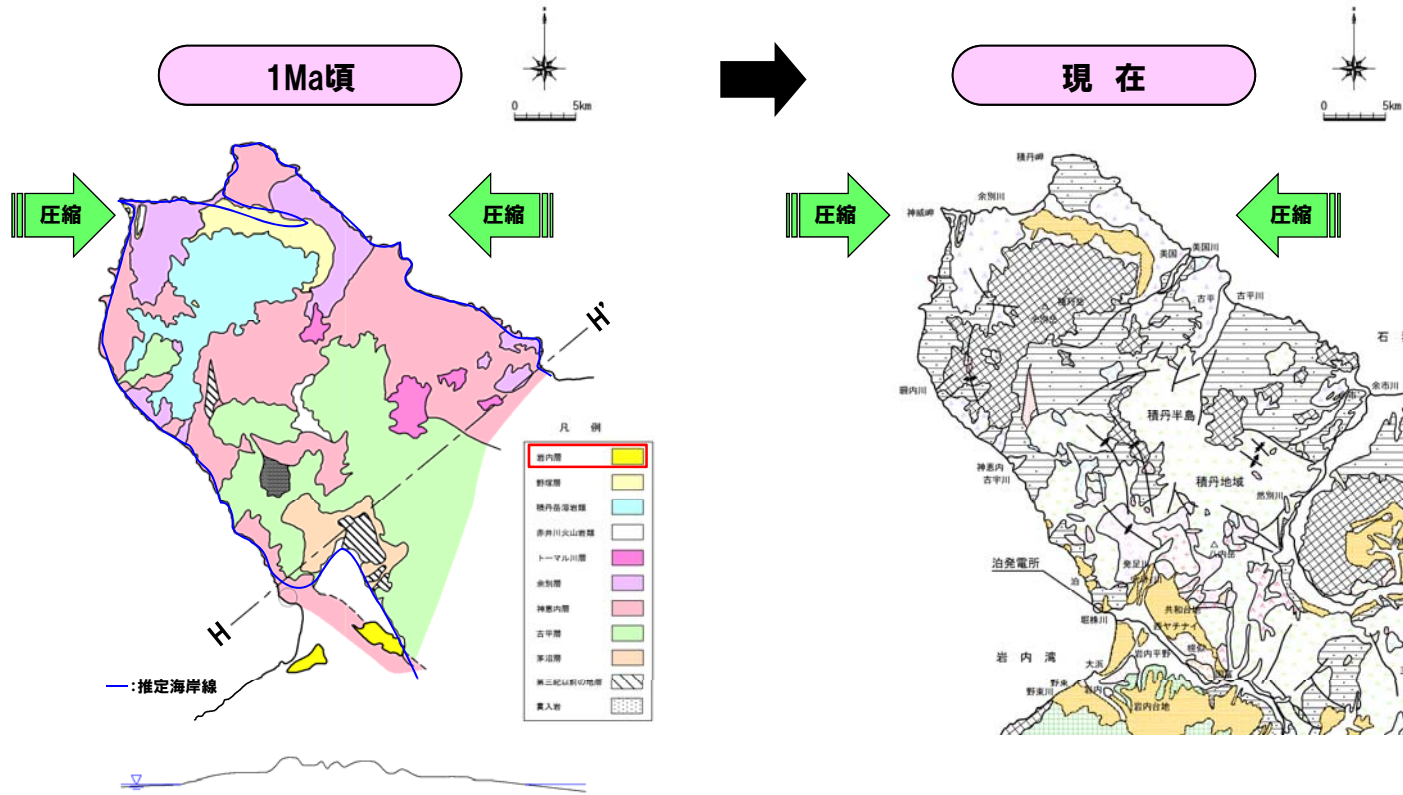


| 年代              | 7~5Ma                                                                                                                                                                                                   | 3Ma頃                                                                                                       | 2.5~1.2Ma                                                                                                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 広域応力場<br>(東北日本) | 弱圧縮(小池ほか編, 2005)                                                                                                                                                                                        | 弱圧縮(小池ほか編, 2005)                                                                                           | 弱圧縮⇒強圧縮(小池ほか編, 2005)                                                                                                                                          |
| 積丹半島周辺の<br>応力場  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・圧縮。(小嶋ほか編, 2003)</li> <li>・NW-SE方向の褶曲活動により積丹半島の方向が形成。(小嶋ほか編, 2003)</li> </ul>                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・圧縮。(小嶋ほか編, 2003)</li> <li>・日本海東縁の褶曲活動が始まる。(小嶋ほか編, 2003)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・圧縮。(小嶋ほか編, 2003)</li> <li>・日本海東縁の褶曲活動が主体。(小嶋ほか編, 2003)</li> <li>・積丹半島は、ほぼ陸化。(小嶋ほか編, 2003)</li> </ul>                  |
| 地質              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・余別層が浅海に堆積。</li> <li>・余別層は神恵内層を傾斜不整合に覆うこと、分布が沿岸域に限られることから、積丹半島の原形が、ほぼ形成されていたものと考えられる。</li> <li>・余別層は上部層になるにしたがい構造が緩く、分布範囲も限られることから、活動は弱まっているものと推定される。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・局所的にトーマル川層が堆積。</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・野塚層が局所的な内湾部に堆積。</li> <li>・積丹岳の火山活動により、噴出物が堆積。</li> <li>・野塚層は、ほぼ水平に下位層を不整合で覆って堆積しているが、地質構造から褶曲・傾動運動は認められない。</li> </ul> |

# 1.3 積丹半島の形成について

## ①積丹半島の形成について(-3/3-)

一部修正(7/18審査会合)



H-H' 断面図

| 地質時代       |          | 積丹地域      |  |
|------------|----------|-----------|--|
| 第四紀        | 更新世      | 沖積層       |  |
|            | 更新世      | ニセコ火山噴出物等 |  |
|            |          | 洞爺火砕流堆積物  |  |
|            |          | 段丘堆積物等    |  |
| 更新世        | 免足層      |           |  |
|            | 野塚層・岩内層  |           |  |
| 新第三紀       | 鮮新世      | 余別層       |  |
|            |          | 神志内層      |  |
|            | 中新世      | 古平層       |  |
|            |          | 茅沼層       |  |
| 古第三紀       | 薄新世～始新世  |           |  |
|            | 白亜紀      | 花崗岩類      |  |
| 先第三紀       | リヤムナイ層   |           |  |
|            | 第四紀～新第三紀 | 流紋岩       |  |
| デイサイト・石英斑岩 |          |           |  |
| 貫入岩類       |          |           |  |
| 安山岩        |          |           |  |
| 玄武岩        |          |           |  |
|            | 石英閃緑岩    |           |  |

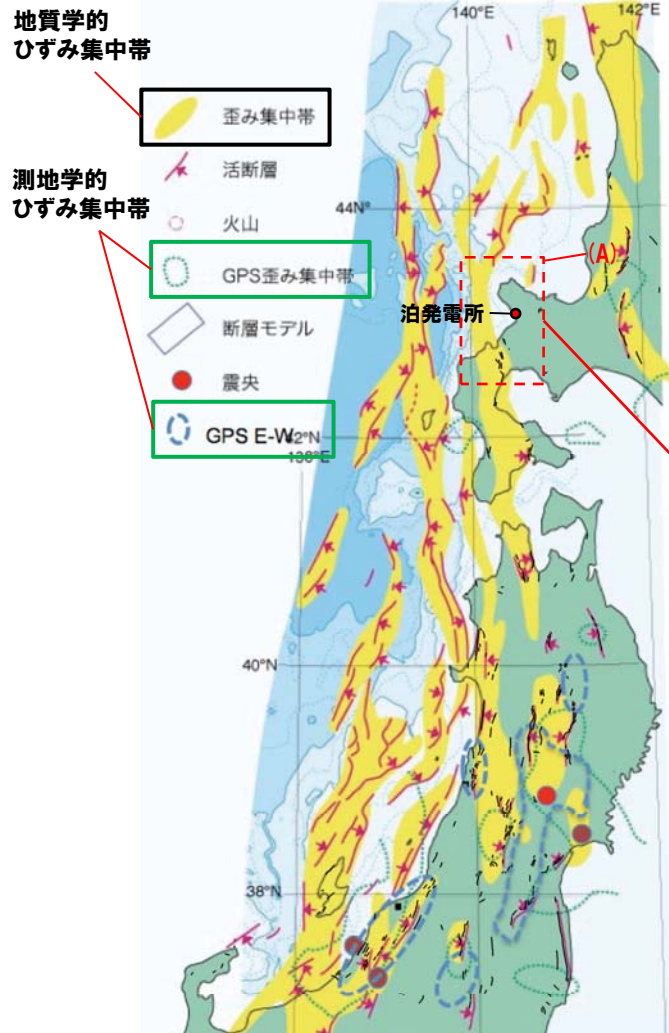
| 年代          | 1Ma頃                                                                                                                                                    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 広域応力場(東北日本) | 強圧縮(小池ほか編, 2005)                                                                                                                                        |
| 積丹半島周辺の応力場  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・圧縮。(小嶋ほか編, 2003)</li> <li>・日本海東縁の褶曲活動が主体。(小嶋ほか編, 2003)</li> </ul>                                               |
| 地質          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・褶曲活動の影響はほぼ終焉し、向斜軸に沿う凹地及び褶曲軸翼部の内湾に岩内層が堆積。</li> <li>・岩内層はほぼ水平に下位層を不整合で覆って堆積しているが、地質構造から褶曲・傾動運動は認められない。</li> </ul> |

- 積丹半島周辺では、約8Ma(後期中新世)以降始まった東西圧縮に伴いNW-SE方向の褶曲構造が発達した。
- 褶曲構造は、余別層が堆積する鮮新世の時代には、活動は徐々に弱まっているものと推定される。
- 第四系更新統の野塚層及び岩内層は、ほぼ水平に堆積しており、地質構造から褶曲・傾動運動は認められない。



# 1.3 積丹半島の形成について

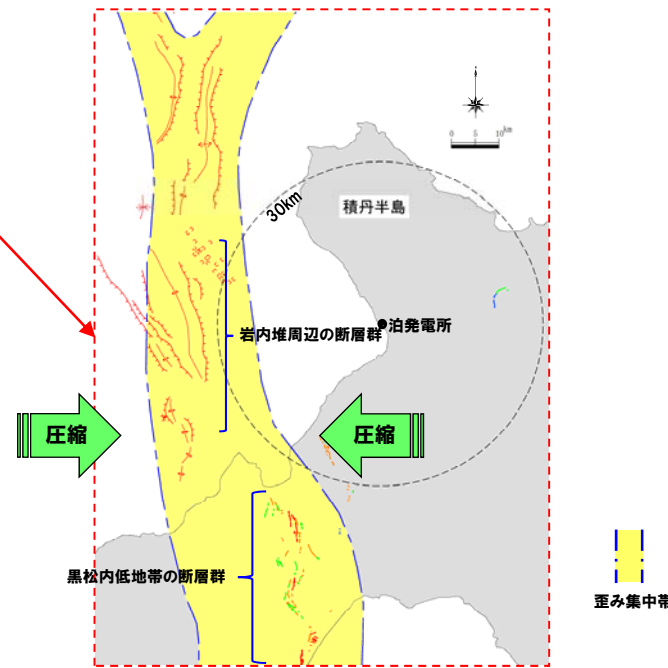
## ②更新世以降の褶曲活動に関する検討



○約8Ma以降, 積丹半島周辺の応力場は「圧縮」であるが, 更新世以降の褶曲運動は認められない。  
○このため, 更新世以降の積丹半島周辺の褶曲運動について, 産業技術総合研究所(2009)の地質学的・測地的ひずみ集中帯の分布図を用いて検討した。



○敷地周辺の褶曲運動は, 日本海東縁及び敷地前面海域におけるN-S方向の活構造や黒松内低地帯の断層群( 図中囲み範囲 (A) 参照 )に認められる。



引用 地震地体構造区分:垣見ほか(2003), 活断層®:活断層研究会編(1991)  
※敷地周辺は後期更新世以降の活動を考慮する活断層をトレース

ひずみ集中帯等分布図  
(産業技術総合研究所, 2009に加筆)

- 地質学的ひずみ集中帯 : 地形・地質の観点から想定されたひずみ集中帯(大竹ほか編, 2002より)
- 測地的ひずみ集中帯 : 下記のGPS観測により想定されたひずみ集中帯
  - ・GPSひずみ集中帯 : 面積ひずみが大きい地域(大竹ほか編, 2002より)
  - ・GPS E-W : 東西短縮ひずみ(Miura et al., 2004)が大きい領域

# 1.3 積丹半島の形成について

## ③積丹半島の重力異常(地質図との関係-1/2-)

- 積丹半島周辺では、大局的に西岸～北岸に高重力異常域が分布する。
- 西岸～北岸では、泊村盃周辺、珊内川北方～神威岬周辺及び積丹岬周辺に高重力異常が認められ、古平層及び神恵内層の火砕岩類の分布と調和的である。
- 東岸では、マッカ岬南方～古平川周辺及び豊浜周辺に比較的重力異常の高い範囲が認められ、余別層の火砕岩類及び神恵内層の火砕岩類の分布と調和的である。
- 余別川周辺には、低重力異常が認められ、余別層の堆積岩等の分布と調和的である。
- 積丹半島周辺では、褶曲構造や活構造を示唆するような重力異常の急変域やN-S方向に延びる重力異常は認められない。

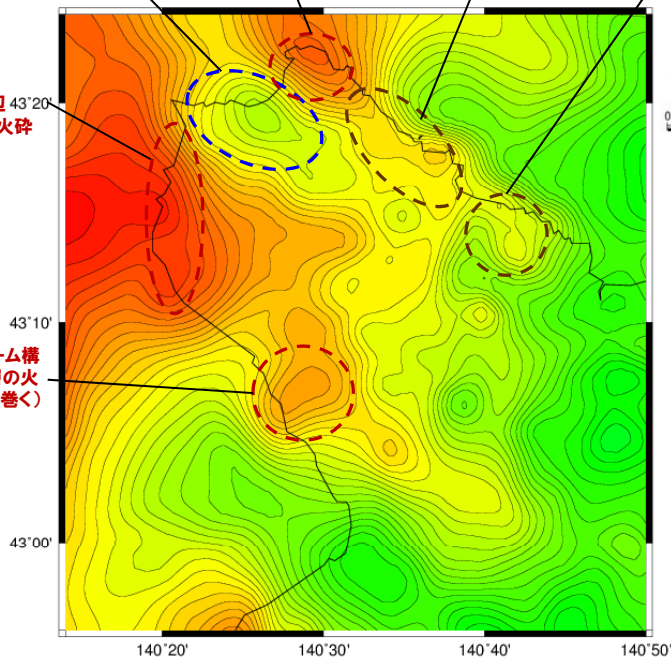


○積丹半島の重力異常は、地質分布と概ね整合的であり、褶曲構造や活構造を示唆するような急変域やN-S方向に延びる重力異常は認められない。

- 余別川周辺  
(神恵内層で形成された盆構造を余別層の堆積岩及び火砕岩類が埋め、その上位に野塚層及び沖積層が堆積する)
- 積丹岬周辺  
(神恵内層の火砕岩類が分布)
- マッカ岬南方～古平川周辺  
(余別層の火砕岩類が分布する)
- 豊浜周辺  
(神恵内層の火砕岩類が分布する)

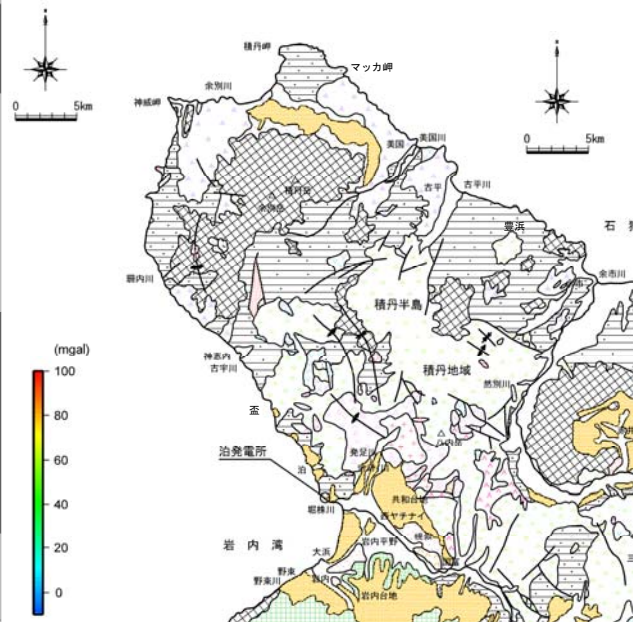
珊内川北方～神威岬周辺  
(神恵内層の火砕岩類が分布)

泊村盃周辺  
(古平層のドーム構造を神恵内層の火砕岩類が取り巻く)



(産業技術総合研究所(2013) 仮定密度2.67g/cm<sup>3</sup>)

積丹半島周辺の重力異常図(ブーゲー異常図)



積丹半島周辺の地質図

| 地質時代     |         | 積丹地域      |                  |
|----------|---------|-----------|------------------|
| 第四紀      | 完新世     | 沖積層       | [Symbol]         |
|          | 更新世     | ニセコ火山噴出物等 | [Symbol]         |
|          |         | 洞窟火砕流堆積物  | [Symbol]         |
|          |         | 段丘堆積物等    | [Symbol]         |
| 新第三紀     | 野塚層・岩内層 | [Symbol]  | 赤井川粘土層 [Symbol]  |
|          | 余別層     | [Symbol]  | 赤井川火山岩類 [Symbol] |
|          | 神恵内層    | [Symbol]  |                  |
|          | 古平層     | [Symbol]  |                  |
| 古第三紀     | 藻田層     | [Symbol]  |                  |
|          | 藻田層     | [Symbol]  |                  |
| 白亜紀      | 花崗岩類    | [Symbol]  |                  |
| 先第三紀     | リヤムナイ層  | [Symbol]  |                  |
| 第四紀～新第三紀 | 流紋岩     | [Symbol]  |                  |
|          | デイサイト   | [Symbol]  |                  |
|          | 石英斑岩    | [Symbol]  |                  |
|          | 貫入岩類    | [Symbol]  |                  |
|          | 安山岩     | [Symbol]  |                  |
|          | 玄武岩     | [Symbol]  |                  |
|          | 石英閃緑岩   | [Symbol]  |                  |

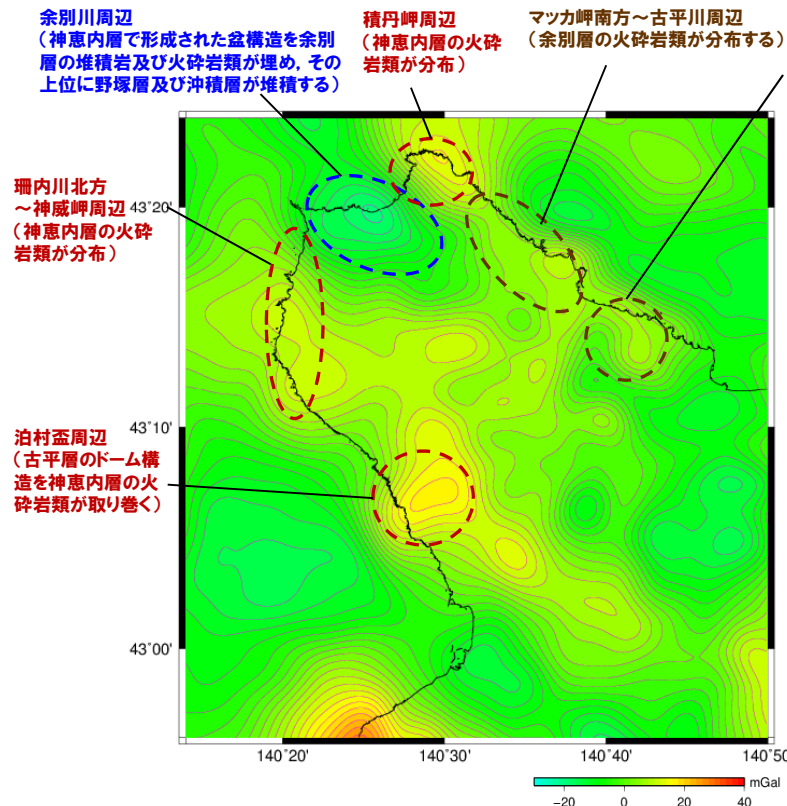
# 1.3 積丹半島の形成について

## ③積丹半島の重力異常(地質図との関係-2/2-)

○重力異常分布にフィルター処理を施し、浅部の状況について確認した。



○浅部の状況についても、地質分布と概ね整合的であり、フィルター処理前の重力異常分布と同様の特徴を有する。  
 ○褶曲構造や活構造を示唆するような急変域やN-S方向に延びる重力異常は認められない。



| 地質時代     |      | 積丹地域                            |            |
|----------|------|---------------------------------|------------|
| 第四紀      | 完新世  | 沖積層                             | [Pattern]  |
|          |      | ニセコ火山噴出物等<br>洞窟火砕流堆積物<br>段丘堆積物等 | [Patterns] |
| 更新世      |      | 発見層                             | [Pattern]  |
|          |      | 野塚層・岩内層                         | [Patterns] |
| 新第三紀     | 鮮新世  | 余別層                             | [Pattern]  |
|          | 中新世  | 神恵内層                            | [Pattern]  |
|          | 古新世  | 古平層                             | [Pattern]  |
| 白堊紀      | 白堊紀  | 花崗岩類                            | [Pattern]  |
|          | 先第三紀 | リヤムナイ層                          | [Pattern]  |
| 第四紀~新第三紀 |      | 流紋岩                             | [Pattern]  |
|          |      | デイサイト<br>石英斑岩                   | [Pattern]  |
|          |      | 貫入岩類<br>安山岩                     | [Pattern]  |
|          |      | 玄武岩                             | [Pattern]  |
|          |      | 石英閃緑岩                           | [Pattern]  |

積丹半島周辺の地質図

(産業技術総合研究所(2013) 仮定密度2.67g/cm<sup>3</sup>)

積丹半島周辺の重力異常図  
 (短波長成分分布図, カットオフ波長約40km~4km)

**【検討目的】**

○積丹半島の形成・構造運動を把握する。

**【検討方法】**

○既往の文献及び当社地質調査結果等を整理した。

**【結 果】**

- 積丹半島は約8Ma以降から弱圧縮応力場となり、東西圧縮が徐々に始まりNW-SE方向の褶曲運動が開始した。
- 褶曲構造は、余別層が堆積する鮮新世の時代には、活動は徐々に弱まっているものと推定される。
- 第四系更新統の野塚層及び岩内層は、ほぼ水平に堆積しており、地質構造から褶曲・傾動運動は認められない。
- 敷地周辺の褶曲運動は、日本海東縁及び敷地前面海域におけるN-S方向の活構造や黒松内低地帯の断層群に認められる。
- 積丹半島の重力異常は、地質分布と概ね整合的であり、褶曲構造や活構造を示唆するような急変域やN-S方向に延びる重力異常は認められない。

## 2. 積丹半島の段丘分布高度に関する検討

**【検討目的】**

○積丹半島の隆起傾向を把握する。

**【検討方法】**

○ボーリング調査, 地表地質踏査等を実施し, 海成段丘及び河成段丘高度について検討する。

余白

# 2.2 積丹半島の段丘分布高度

## ① 調査結果及び位置図

一部修正(9/12審査会合)

- 積丹半島の隆起傾向を把握するため、ボーリング調査、地表地質踏査等を実施した(朱書きはH26年度追加調査(北部及び東部)地点)。
- 追加調査結果は、積丹半島西岸の調査結果と整合的である。
- 積丹半島の東西で隆起量が大きく異なるような傾向は認められない。
- 後期更新世以降、積丹半島の西岸を一様に隆起させるような活構造を示唆する特徴は認められない。

【全体調査結果 P.48】

### 2章構成

【西岸の段丘分布高度 P.50~71】

|                |                  |
|----------------|------------------|
| 滝ノ瀧地点(露頭) P.51 | 火山灰 P.52         |
| 泊地点(露頭) P.54   |                  |
| 照岸地点 P.56      | ボーリングコア・火山灰 P.58 |
| 盃地点(露頭) P.59   | 火山灰 P.60         |
| 古宇川左岸地点 P.61   | ボーリングコア・火山灰 P.63 |
| 古宇川右岸地点 P.64   | ボーリングコア・火山灰 P.66 |
| 珊内地点 P.69      | ボーリングコア・火山灰 P.70 |

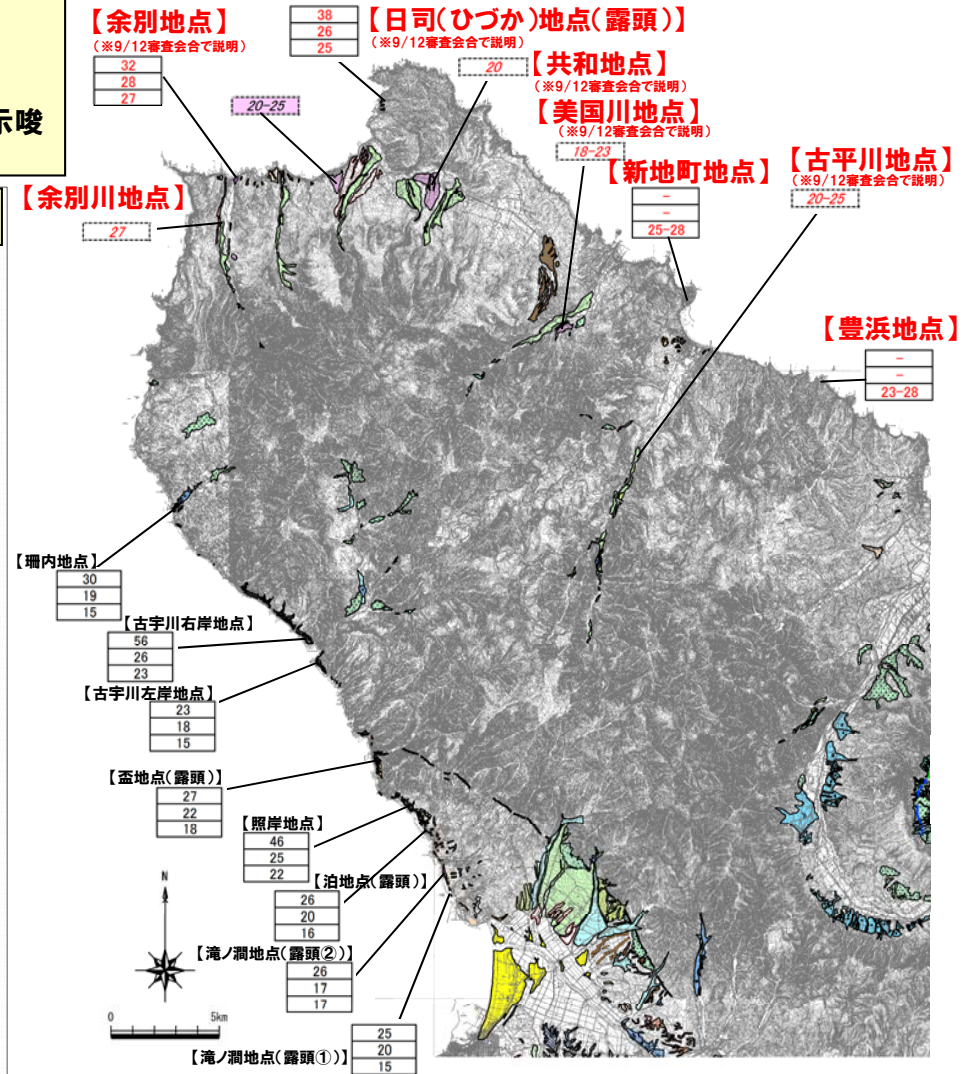
【北・東部の段丘分布高度 P.72~134】

|                |               |
|----------------|---------------|
| 余別地点 P.72      | ボーリングコア P.73  |
|                | 火山灰 P.74      |
| 余別川地点 P.83     | ボーリングコア P.84  |
|                | 火山灰 P.88      |
| 日司地点 P.96      | ボーリングコア P.97  |
|                | 露頭 P.101      |
| 積丹原野共和地点 P.103 | ボーリングコア P.104 |
|                | 火山灰 P.105     |
| 美国川地点 P.112    | ボーリングコア P.113 |
|                | 火山灰 P.115     |
| 古平川地点 P.119    | ボーリングコア P.120 |
|                | 火山灰 P.122     |
| 新地町地点 P.124    | ボーリングコア P.126 |
| 豊浜地点 P.127     | ボーリングコア P.128 |
|                | 火山灰 P.130     |

【寿都湾周辺の段丘分布高度 P.135】

【広域の隆起沈降傾向 P.136】

【まとめ P.137】



海成段丘面の分布高度と河成段丘面から推定されるTT値の分布



# 2.2 積丹半島の段丘分布高度

## ①調査結果及び位置図(凡例)

一部修正(9/12審査会合)

### 凡 例

| 地形面区分       | 変位地形 |
|-------------|------|
| Af段丘面       | I    |
| Lf2段丘面      | II   |
| Lf1段丘面      | III  |
| Mf2段丘面      | IV   |
| Mm1段丘面      | V    |
| Mf1段丘面      | 文献   |
| Hm3段丘面      | 傾動 ← |
| Hf3段丘面      |      |
| Hm2段丘面      |      |
| Hf2段丘面      |      |
| Hm1段丘面      |      |
| H0段丘面群      |      |
| 洞爺火砕流二次堆積面  |      |
| 火山麓扇状地(低位2) |      |
| 火山麓扇状地(低位1) |      |
| 火山麓扇状地(高位4) |      |
| 火山麓扇状地(高位3) |      |
| 火山麓扇状地(高位2) |      |
| 沖積錐         |      |
| 崖錐・崖錐II     |      |
| 崖錐I         |      |
| 砂丘砂         |      |

|    |                    |
|----|--------------------|
| 27 | Mm1段丘面(MIS5e)高度(m) |
| 22 | Mm1段丘堆積物上面高度(m)    |
| 18 | 基盤高度(m)            |

25-15 Mf1段丘面(MIS6)とLf2段丘面(MIS2)の比高TT値(m)

20-25 空中写真判読より見積もられるMf1段丘面(MIS6)とLf2段丘面(MIS2)の比高TT値(m)

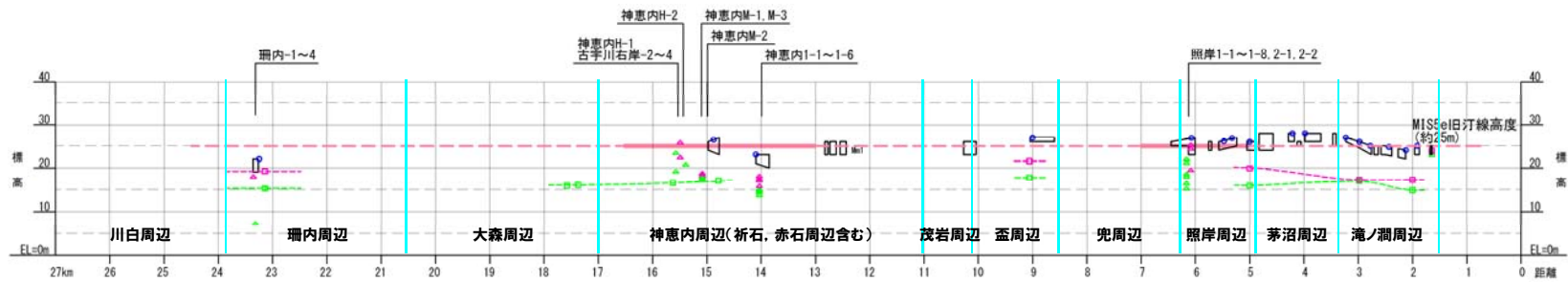
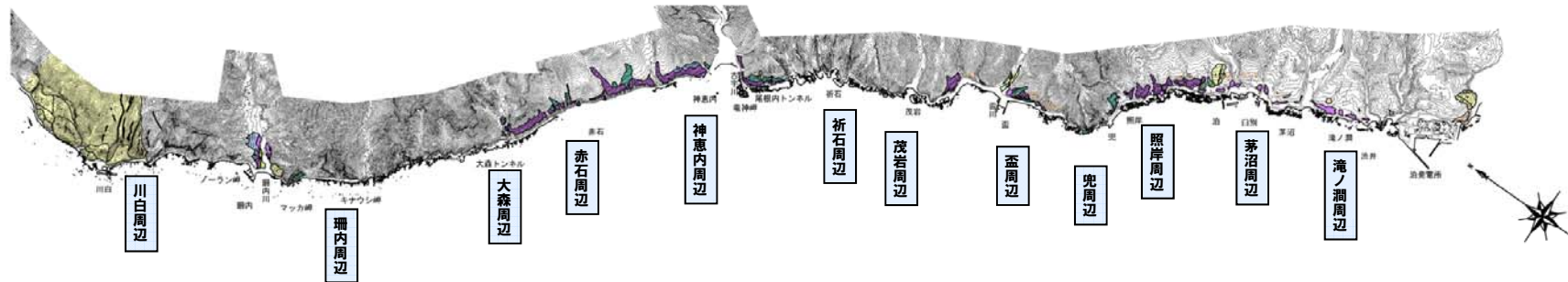
※朱書きはH26年度追加調査結果を示す。

# 2.2 積丹半島の段丘分布高度

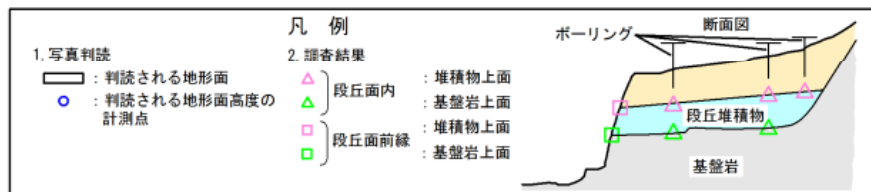
## ②積丹半島西岸の段丘分布高度

一部修正(9/12審査会合)

○積丹半島西岸の海成段丘(Mm1段丘面)高度は、ボーリング調査及び地表地質踏査結果等より、旧汀線付近で約25mであり、ほぼ一定である。



海成段丘の分布

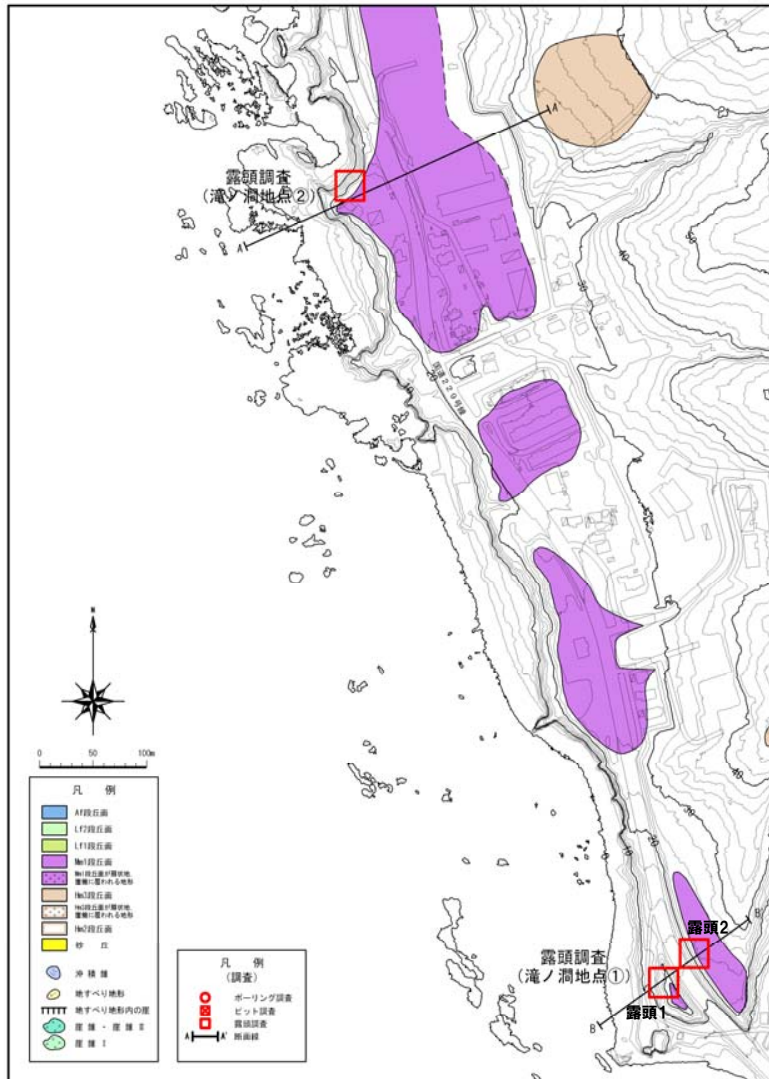


## 2.3 滝ノ澗地点(海成段丘高度)

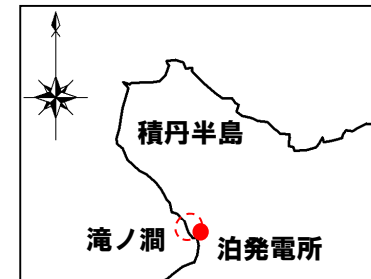
### ① 調査結果

一部修正(1/24審査会合)

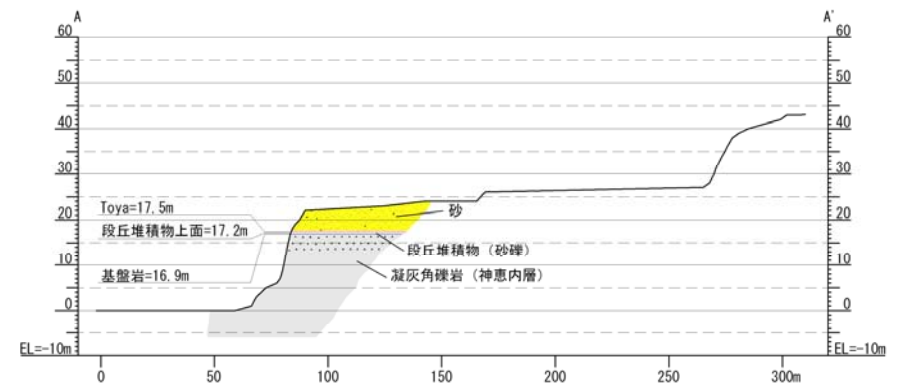
- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面付近の露頭において、基盤岩の上位に段丘堆積物の分布を確認した。
- 基盤岩である凝灰角礫岩の上面標高は約15~17m、段丘堆積物の上面標高は約17~20mである。



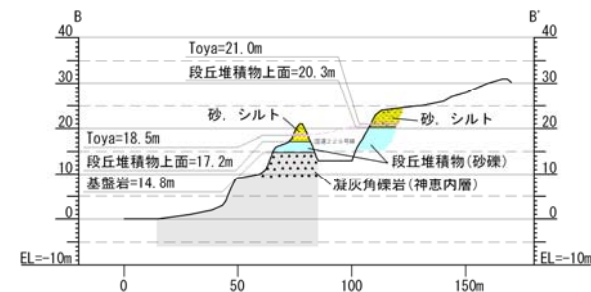
地形分類図



位置図



A-A' 断面



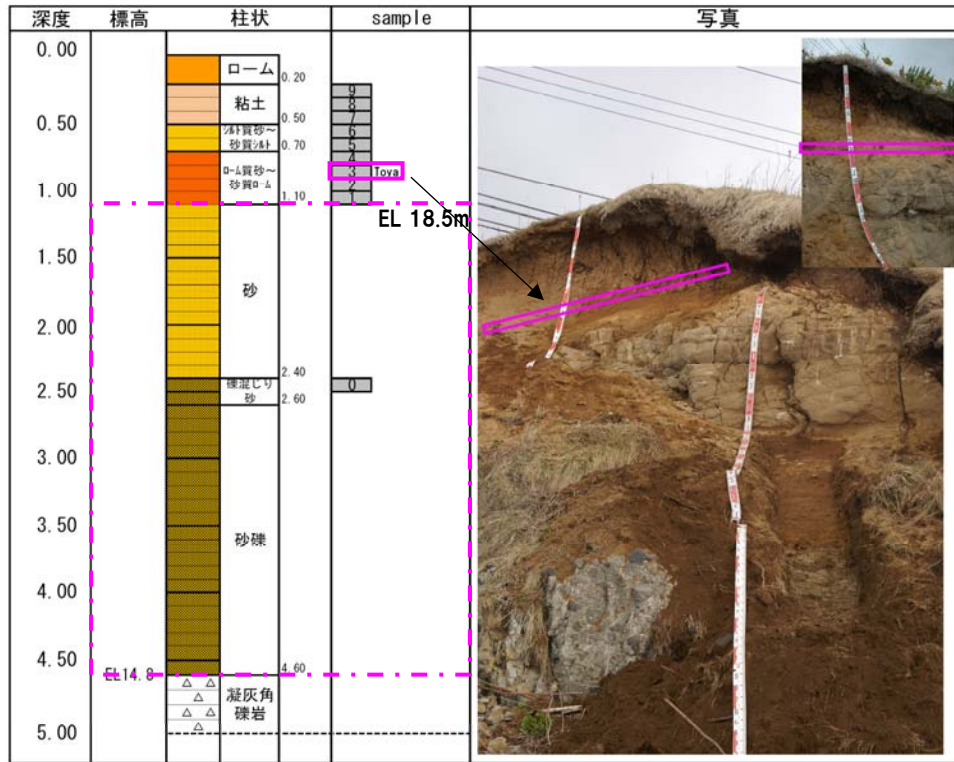
B-B' 断面

# 2.3 滝ノ澗地点(海成段丘高度)

## ① 調査結果

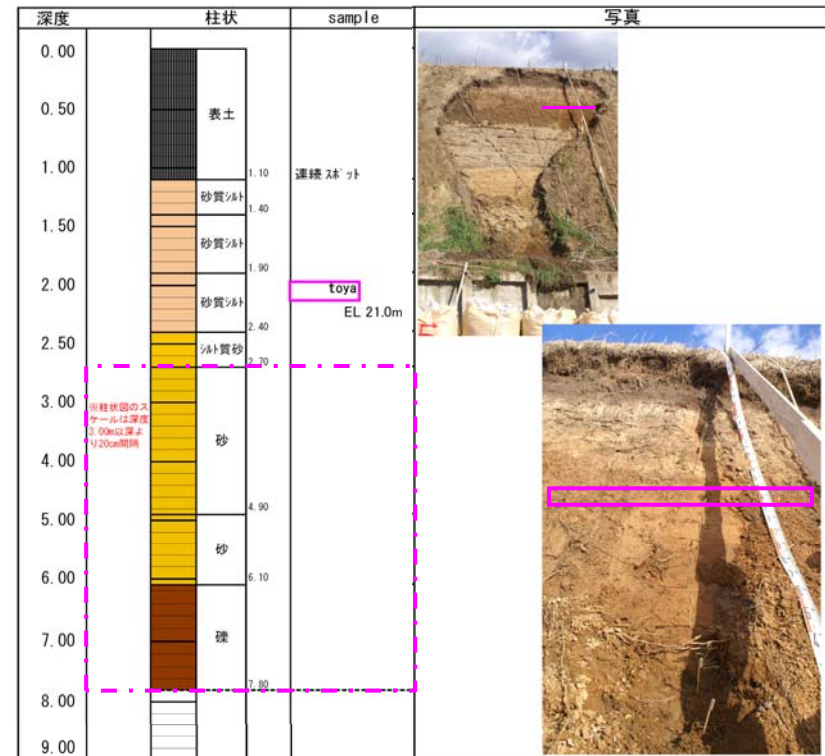
一部修正(1/24審査会合)

○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 露头1 柱状図



: 段丘堆積物

滝ノ澗地点① 露头2 (国道側) 柱状図

## 2.3 滝ノ澗地点(海成段丘高度)

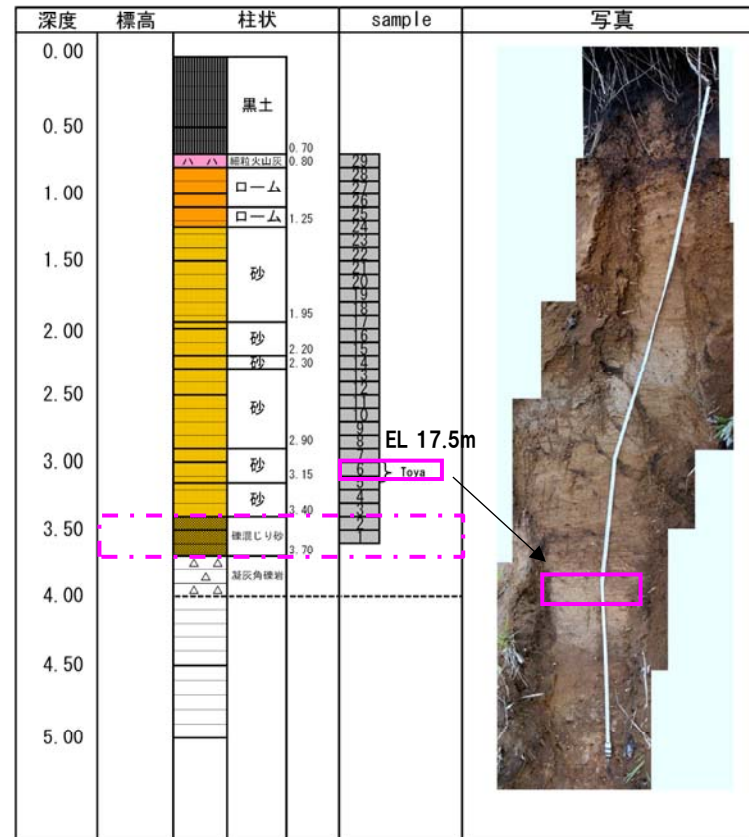
### ① 調査結果

一部修正(1/24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

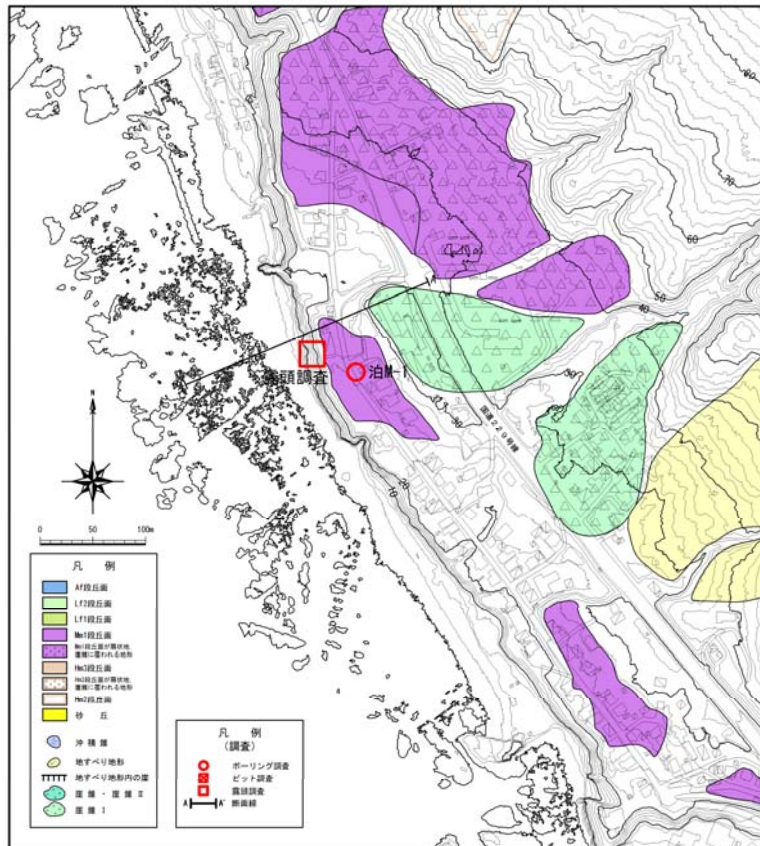
滝ノ澗地点② 露頭柱状図

# 2.4 泊地点(海成段丘高度)

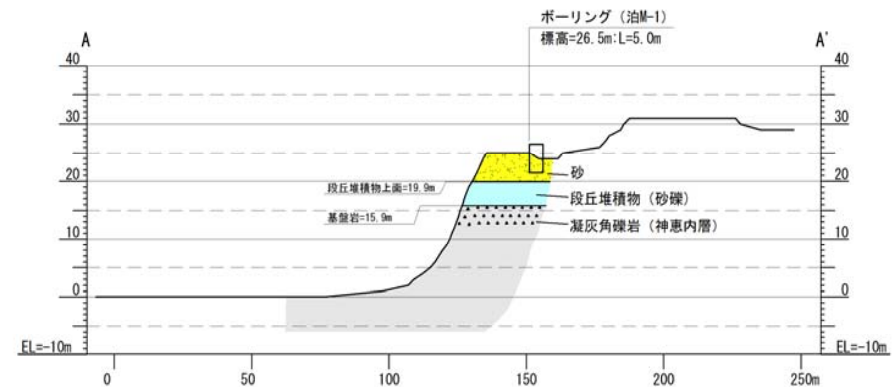
## ①調査結果

一部修正(1/24審査会合)

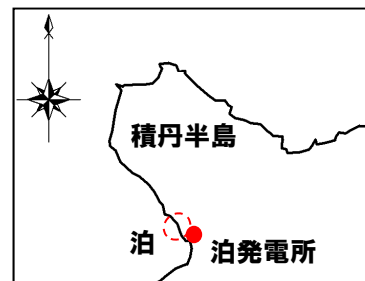
- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面付近で、露頭調査を行った。
- 露頭において、基盤岩の上位に段丘堆積物の分布を確認した。
- 基盤岩である凝灰角礫岩の上面標高は約16m、段丘堆積物の上面標高は約20mである。



地形分類図



A-A' 断面



位置図

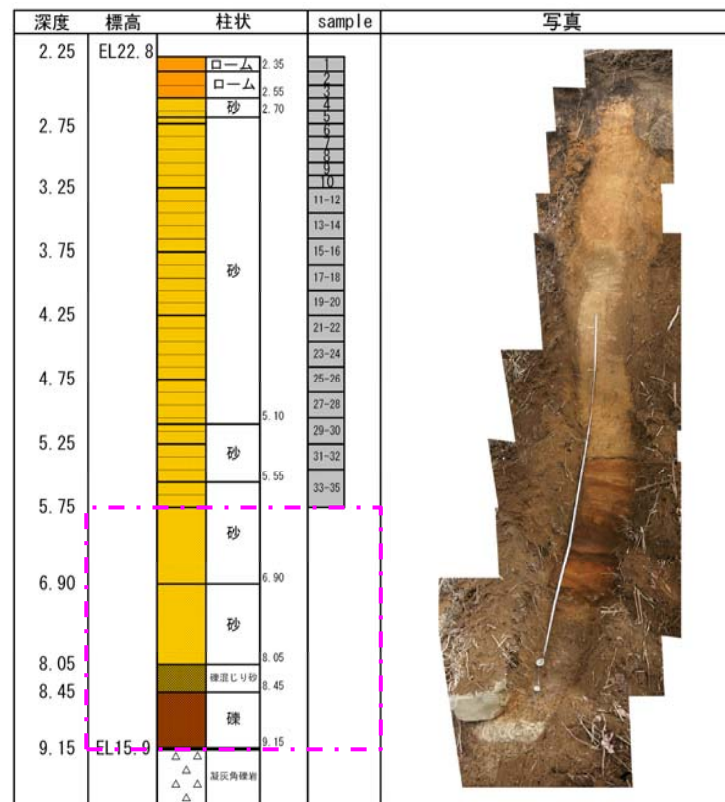


露頭調査地点遠望写真

## 2.4 泊地点(海成段丘高度)

### ① 調査結果

一部修正(1/24審査会合)



┌ : 段丘堆積物

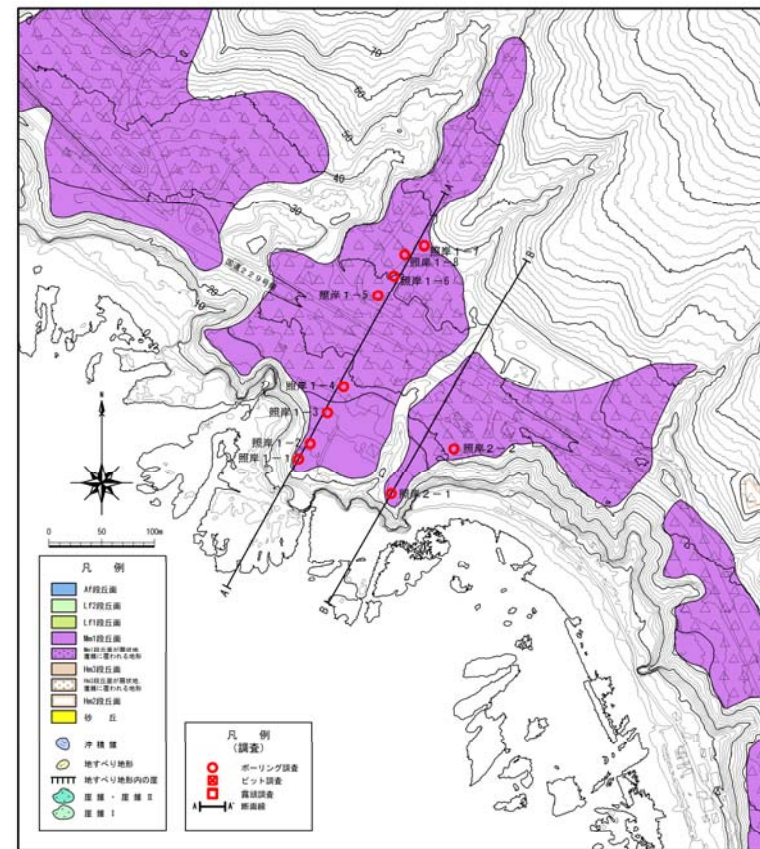
露頭柱状図

## 2.5 照岸地点(海成段丘高度)

### ①調査結果

一部修正(1/24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。



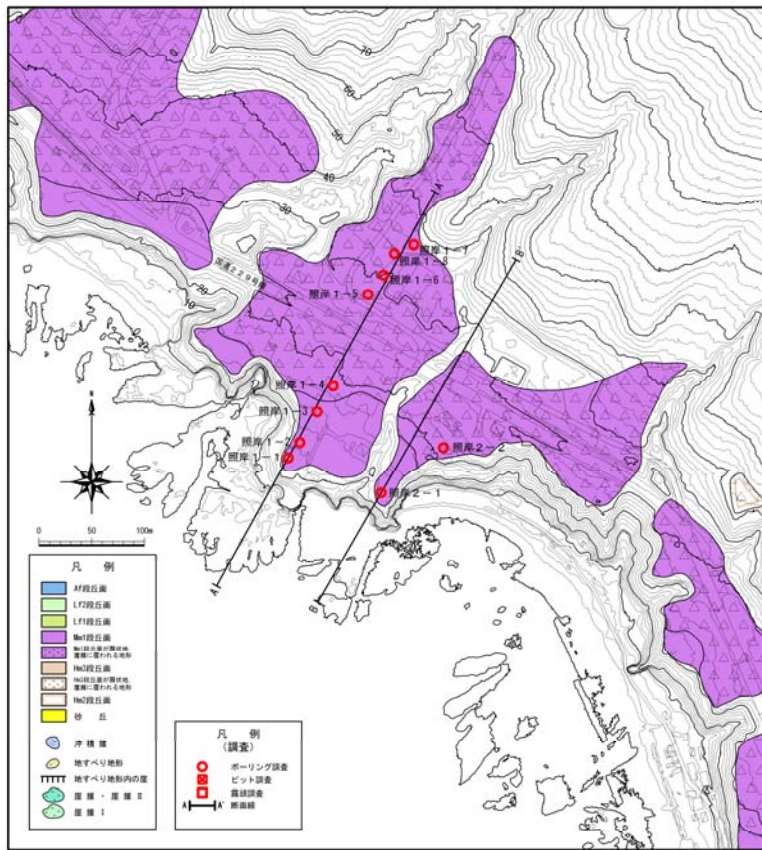


# 2.5 照岸地点(海成段丘高度)

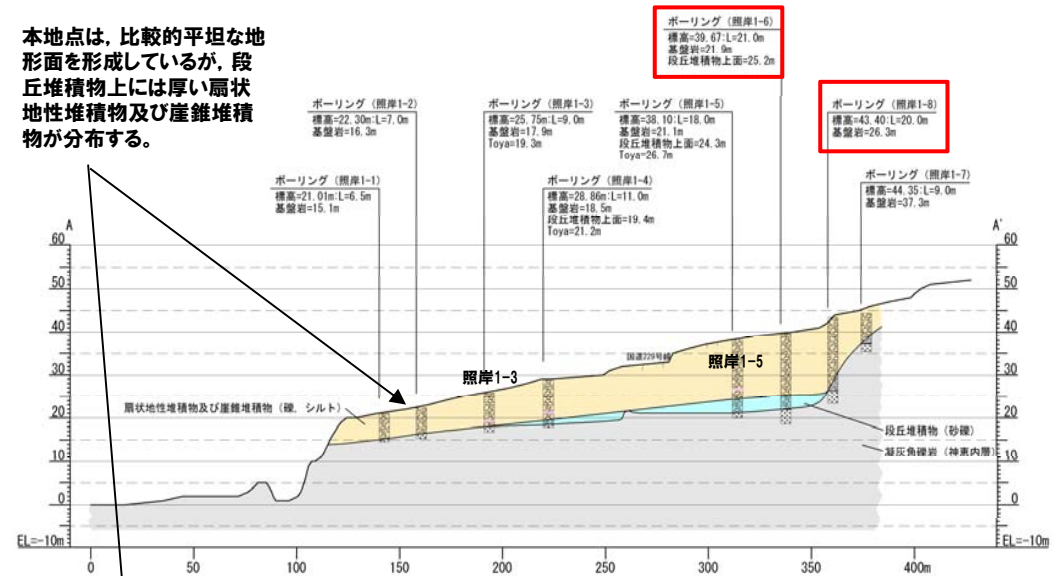
## ①調査結果(A-A' 及びB-B' 断面)

一部修正(1/24審査会合)

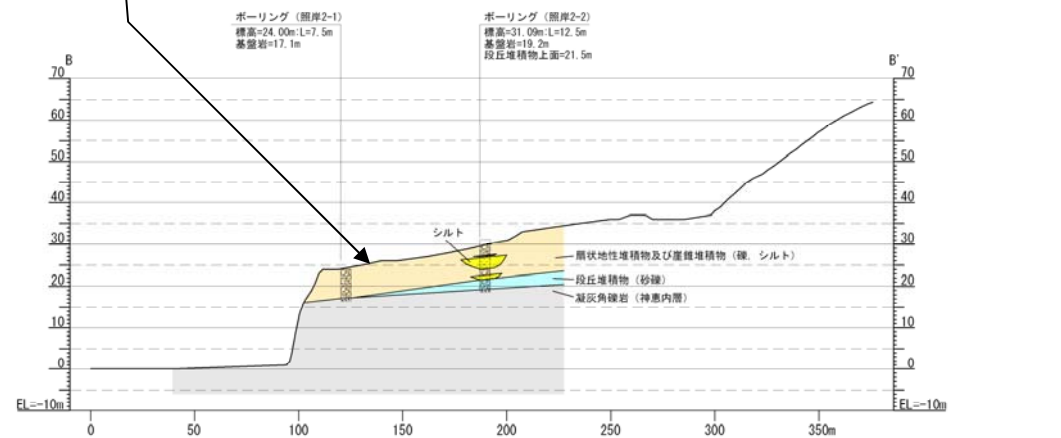
本地点は、比較的平坦な地形面を形成しているが、段丘堆積物上には厚い扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が分布する。



地形分類図



A-A' 断面



B-B' 断面

# 2.5 照岸地点(海成段丘高度)

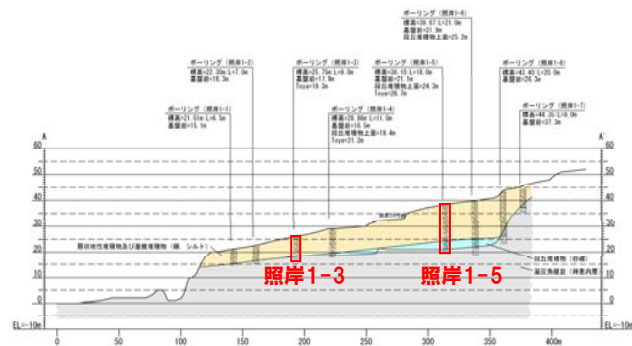
## ②ボーリングコア観察結果(照岸1-3・1-5)

一部修正(1/24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

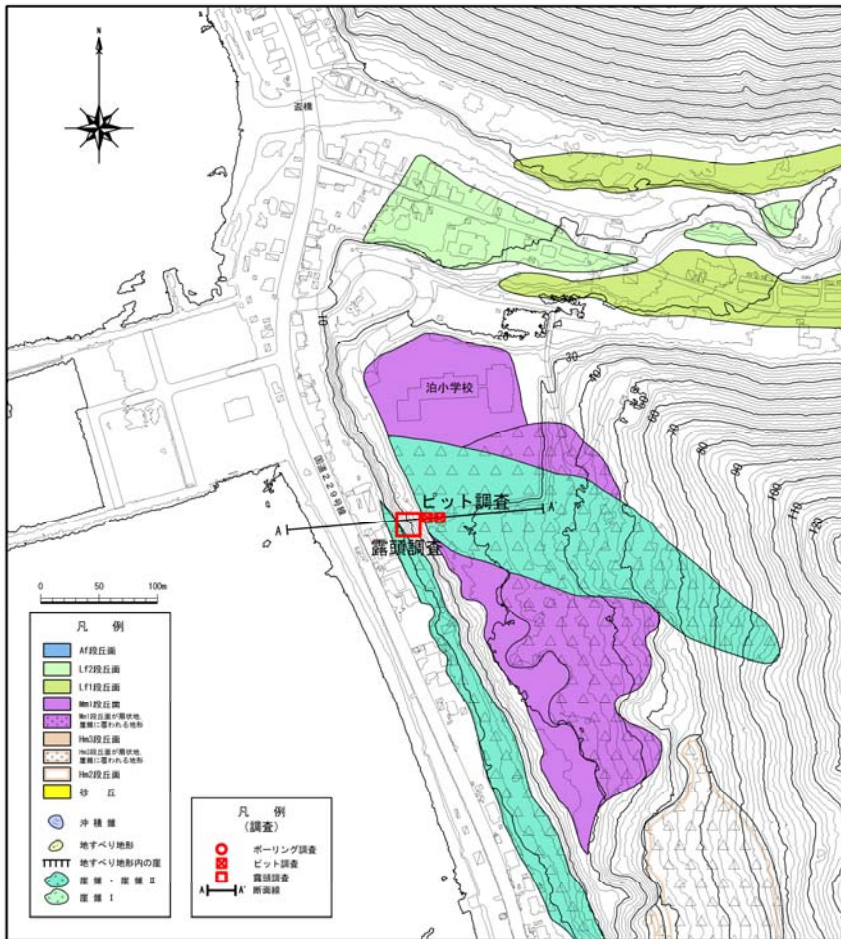
コア写真(照岸1-5)

# 2.6 盃地点(海成段丘高度)

## ① 調査結果

一部修正(1/24審査会合)

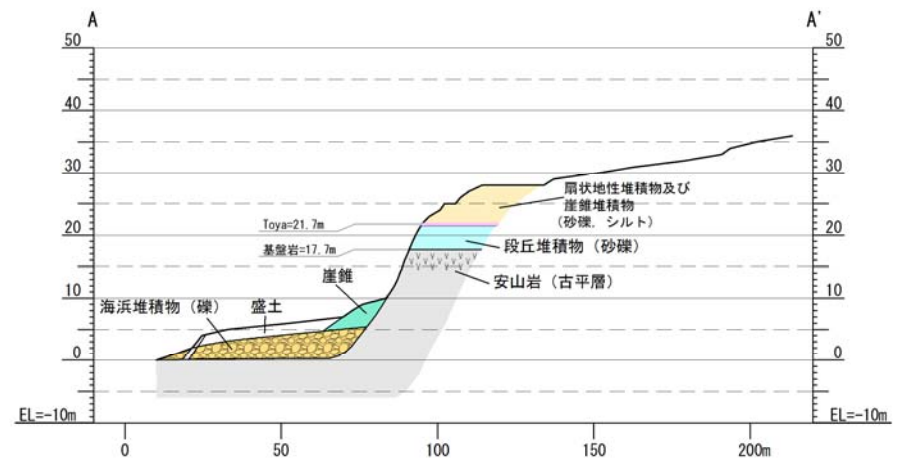
- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面周辺で、ピット調査及び剥ぎ取り調査を行った。
- 露頭において、基盤岩の上位に段丘堆積物の分布を確認した。
- 基盤岩である安山岩の上面標高は約18m、段丘堆積物の上面標高は約22mである。



地形分類図



調査地点遠望写真



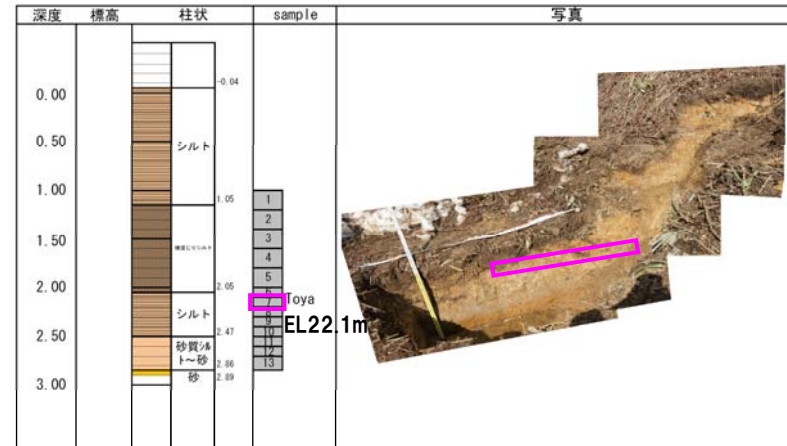
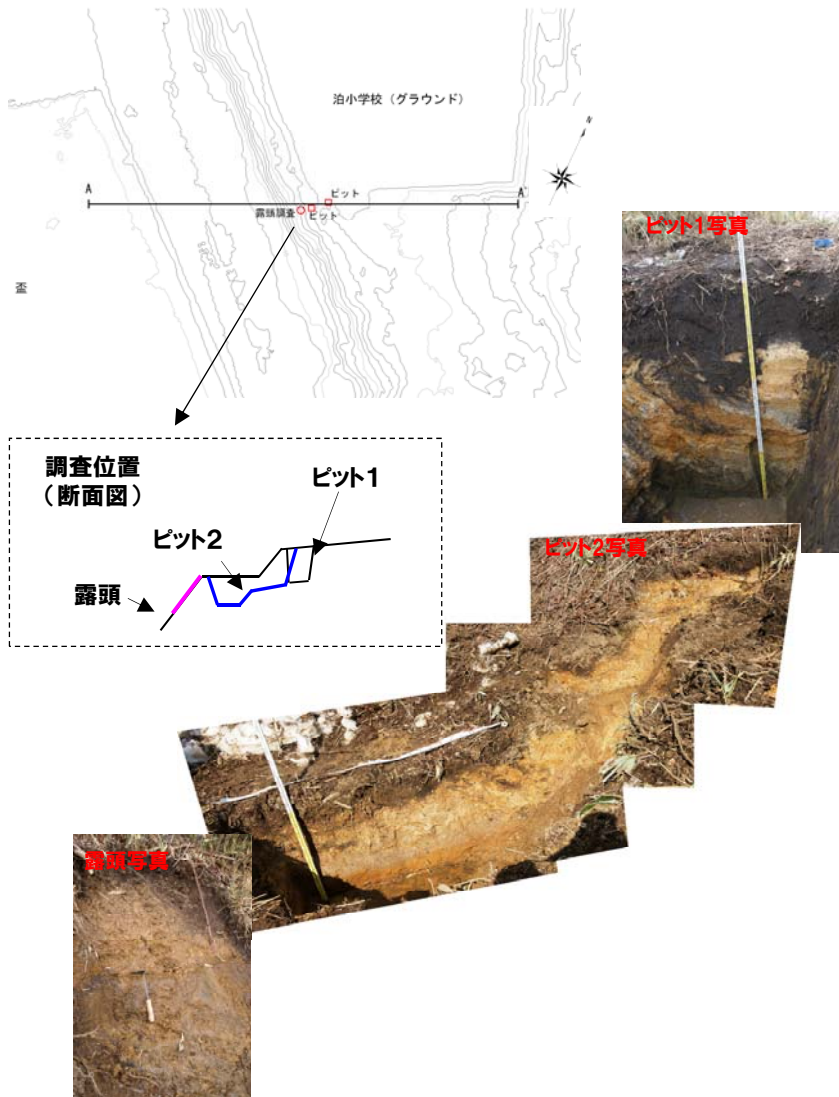
A-A' 断面

# 2.6 盃地点(海成段丘高度)

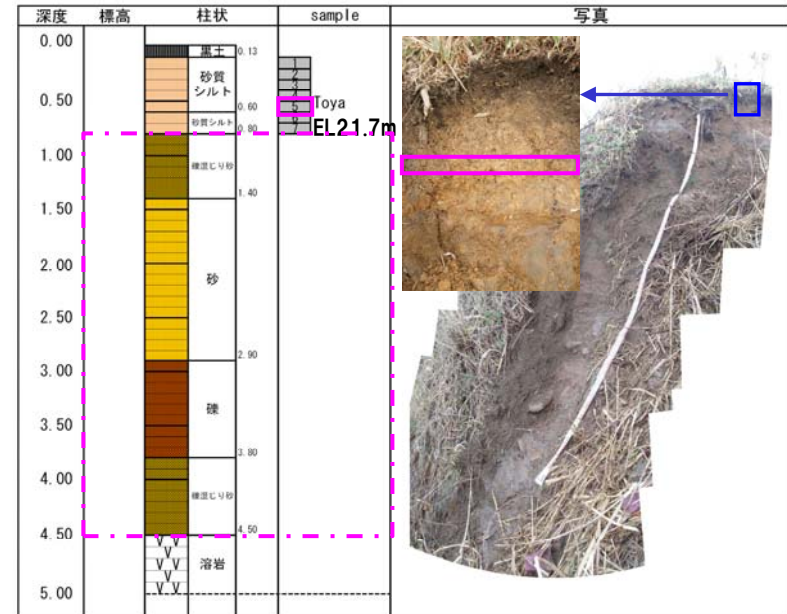
## ① 調査結果

一部修正(1/24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)

## 2.7 古宇川左岸地点(海成段丘高度)

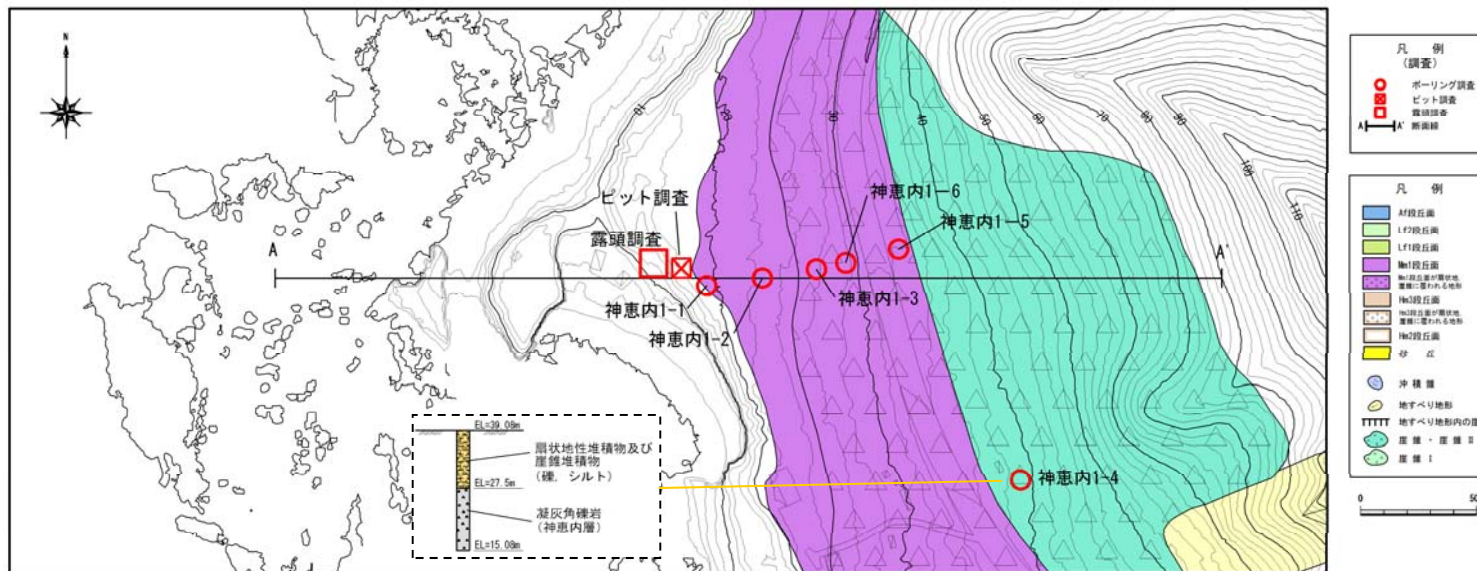
### ① 調査結果

一部修正(1/24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

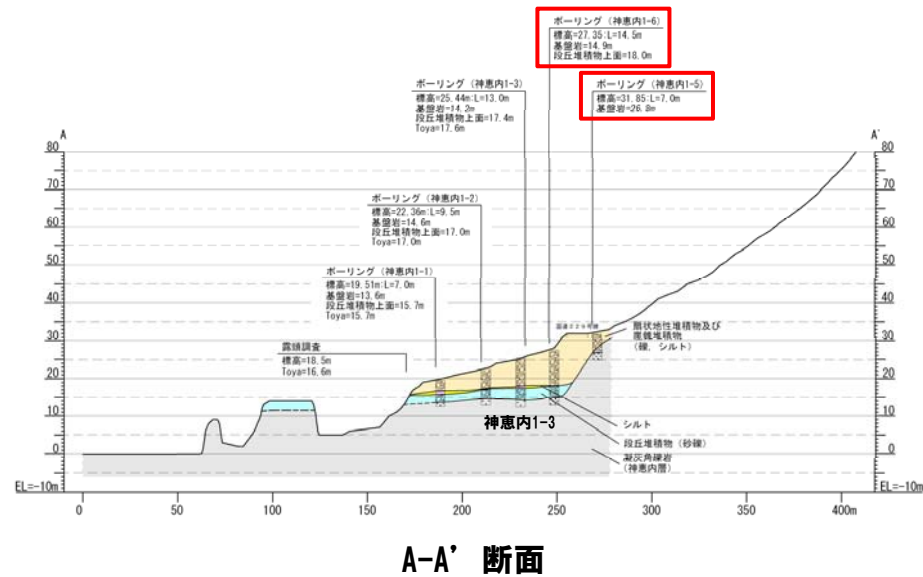


地形分類図

## 2.7 古宇川左岸地点(海成段丘高度)

### ① 調査結果

一部修正(1/24審査会合)



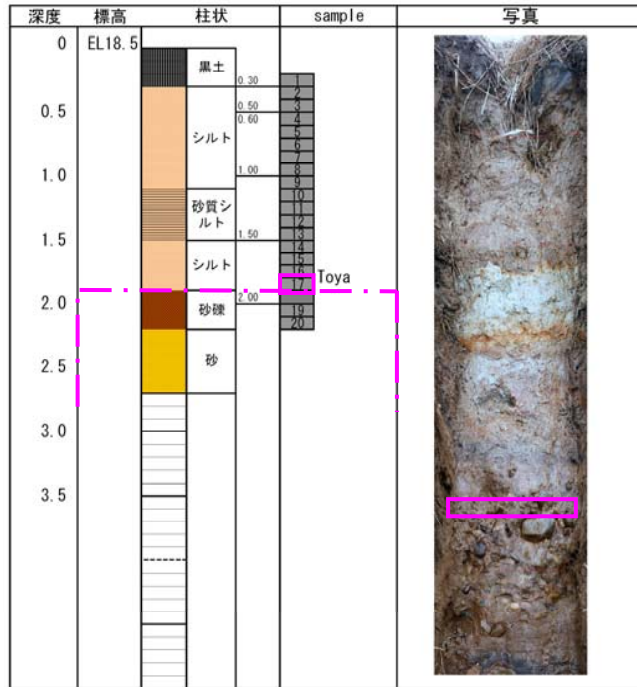
調査地点遠望写真

# 2.7 古宇川左岸地点(海成段丘高度)

## ①調査結果

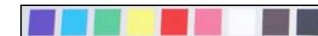
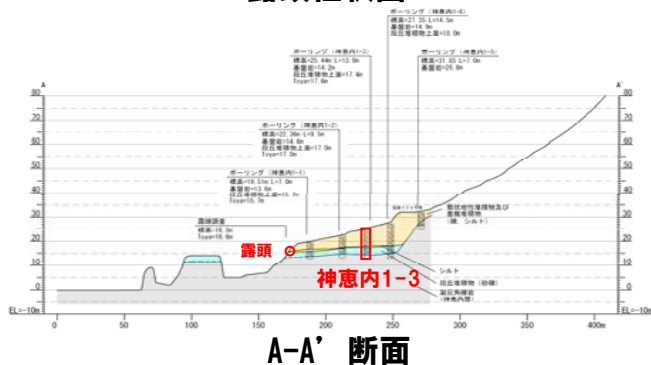
一部修正(1/24審査会合)

○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

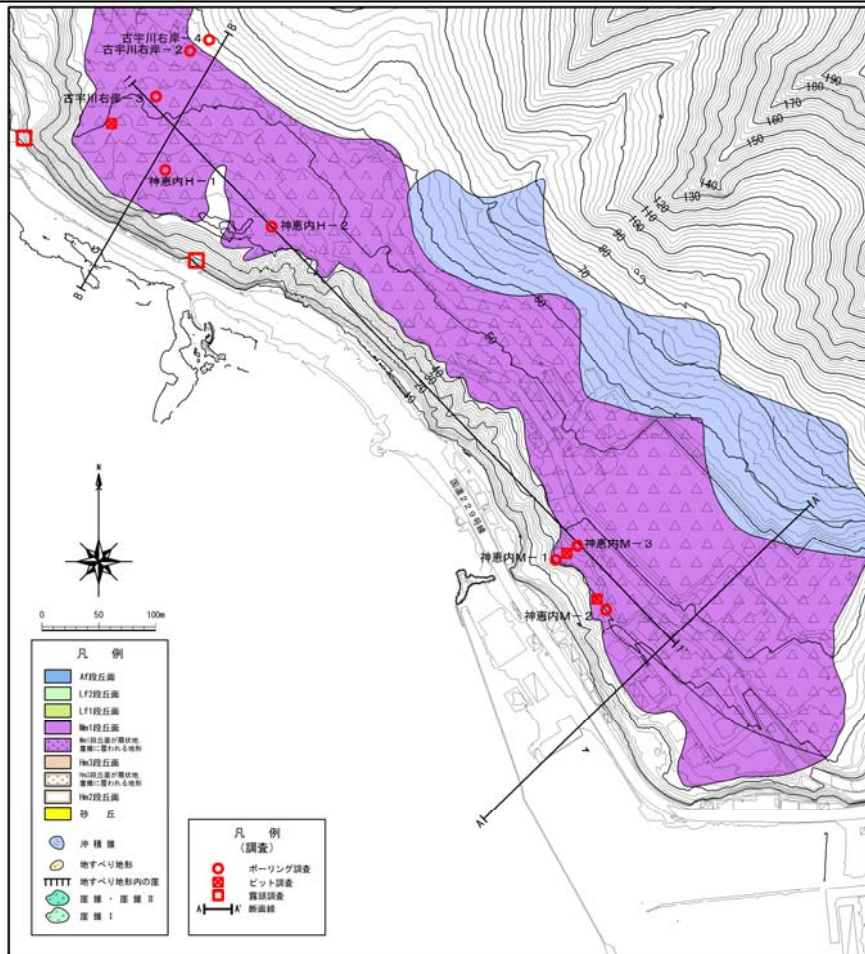
コア写真(神恵内1-3)

# 2.8 古宇川右岸地点(海成段丘高度)

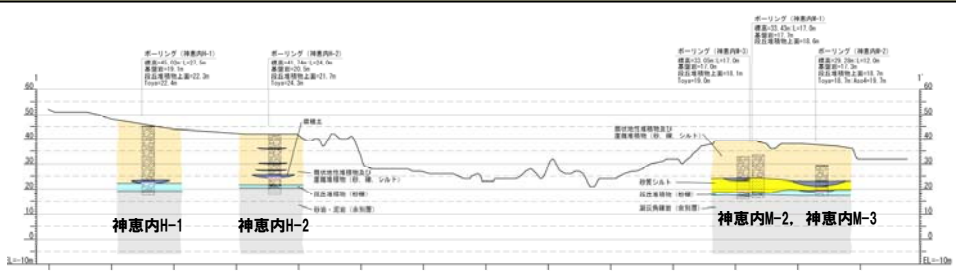
## ① 調査結果

一部修正(1/24審査会合)

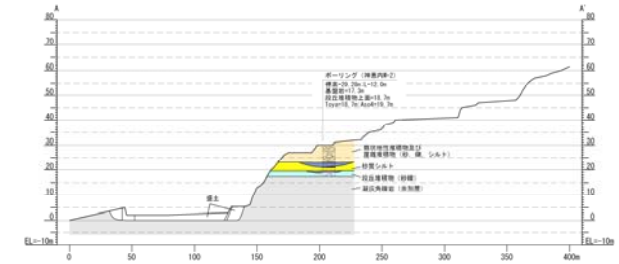
- 空中写真判読で判読される、標高約25~30m及び標高約40~50mの平坦な地形面で、ボーリング調査を行った。
- ボーリング調査では、両地形面の基盤岩がほぼ平坦に連続し、その上位に段丘堆積物と、それを覆って扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が厚く堆積していることを確認した。
- ボーリング調査結果から、基盤岩上面の標高を約17~23m、段丘堆積物の上面標高を約18~26mで確認している。
- 両地形面の標高差は、段丘堆積物を厚く覆っている扇状地性堆積物及び崖錐堆積物の層厚の差によることを確認した。
- 調査結果から、B-B'断面では、旧汀線は古宇川右岸-3~古宇川右岸-2の間と推定される。



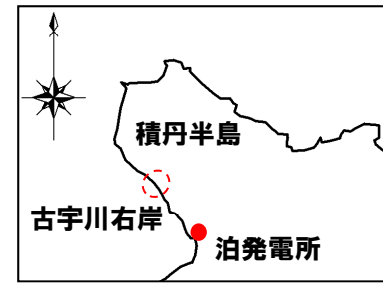
地形分類図



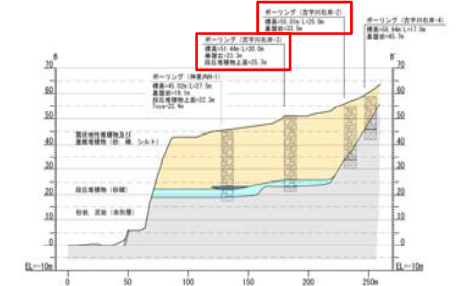
1-1' 断面



A-A' 断面



位置図



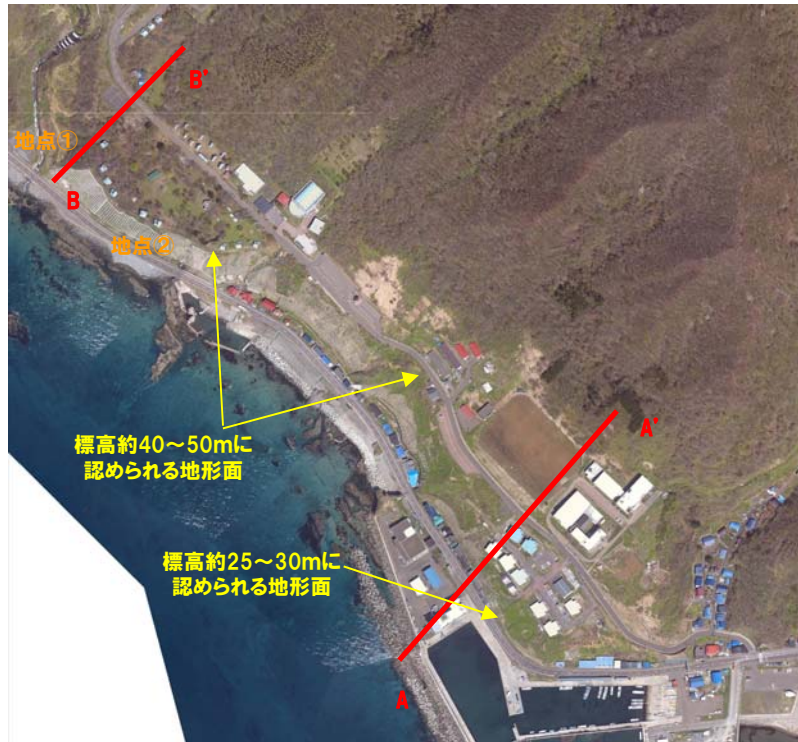
B-B' 断面



## 2.8 古宇川右岸地点(海成段丘高度)

### ①調査結果

一部修正(1/24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。

## 2.8 古宇川右岸地点(海成段丘高度)

### ②ボーリングコア観察結果(神恵内M-2・M-3)

一部修正(1/24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)

## 2.8 古宇川右岸地点(海成段丘高度)

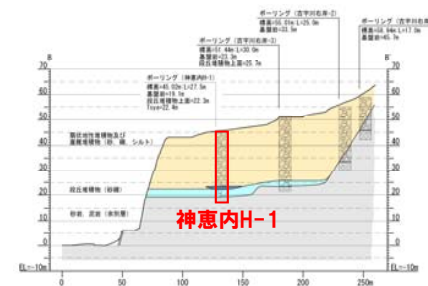
### ②ボーリングコア観察結果(神恵内H-1)

一部修正(1/24審査会合)

- 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。
- 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)

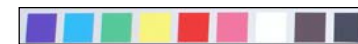
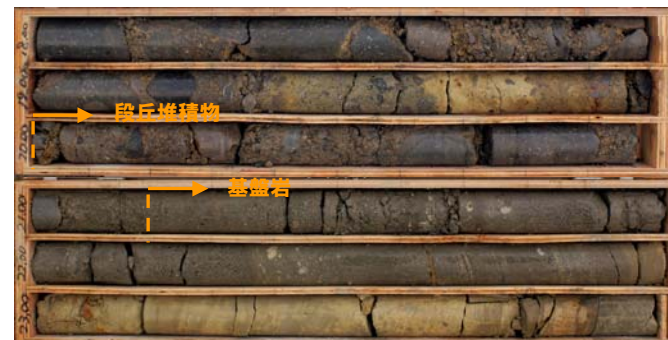
B-B'断面

## 2.8 古宇川右岸地点(海成段丘高度)

### ②ボーリングコア観察結果(神恵内H-2)

一部修正(1/24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<sup>14</sup>C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 □ : <sup>14</sup>C年代測定位置(5.65m) EL36.1m 年代値34,330±170 y.B.P.
- ② □ : <sup>14</sup>C年代測定位置(7.53m) EL34.2m 年代値39,450±260 y.B.P.
- ③ □ : <sup>14</sup>C年代測定位置(11.34m) EL30.4m 年代値51,290±770 y.B.P.

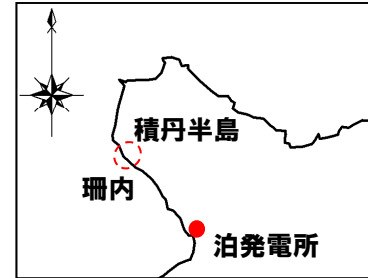
コア写真(神恵内H-2)

# 2.9 珊内地点(海成段丘高度)

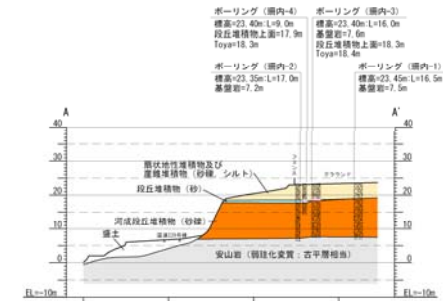
## ①調査結果

一部修正(1/24審査会合)

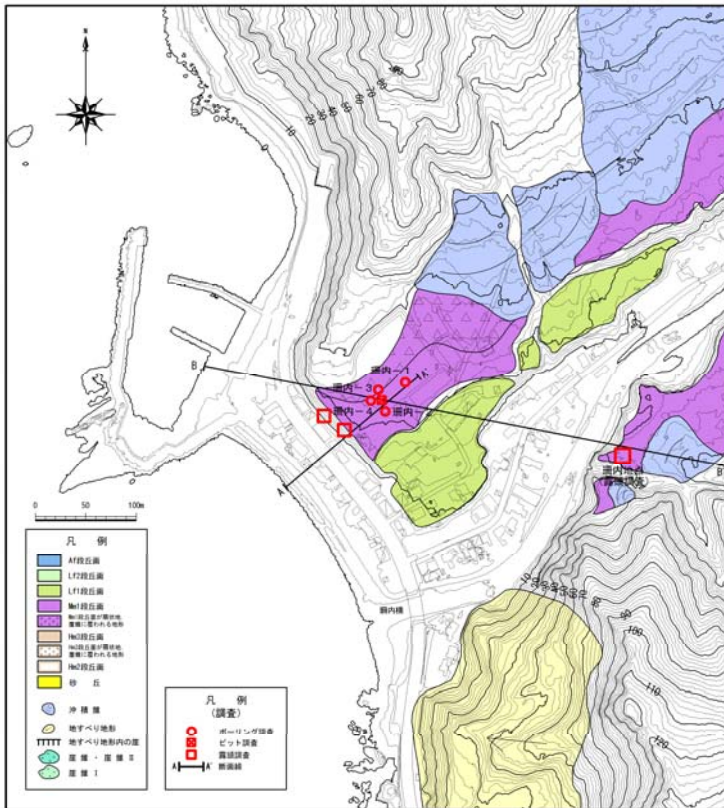
- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面で、露頭調査、ピット調査及びボーリング調査を行った。
- 調査結果から、基盤岩上面の標高を約7~15m、段丘堆積物(海成砂層)の上面標高を約18~19mで確認している。
- 本地点は、河川の影響を受けていると考えられ、海成段丘堆積物の下位の厚い砂礫層は、河成段丘堆積物と推定される。



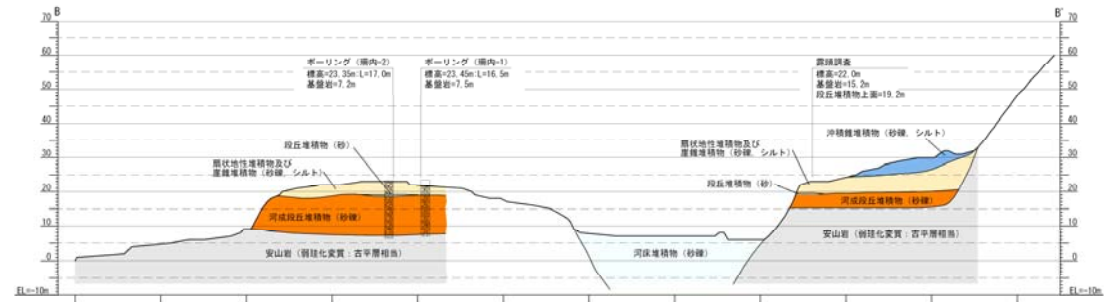
位置図



A-A' 断面



地形分類図



B-B' 断面



調査地点(北岸側)



調査地点(左岸側)

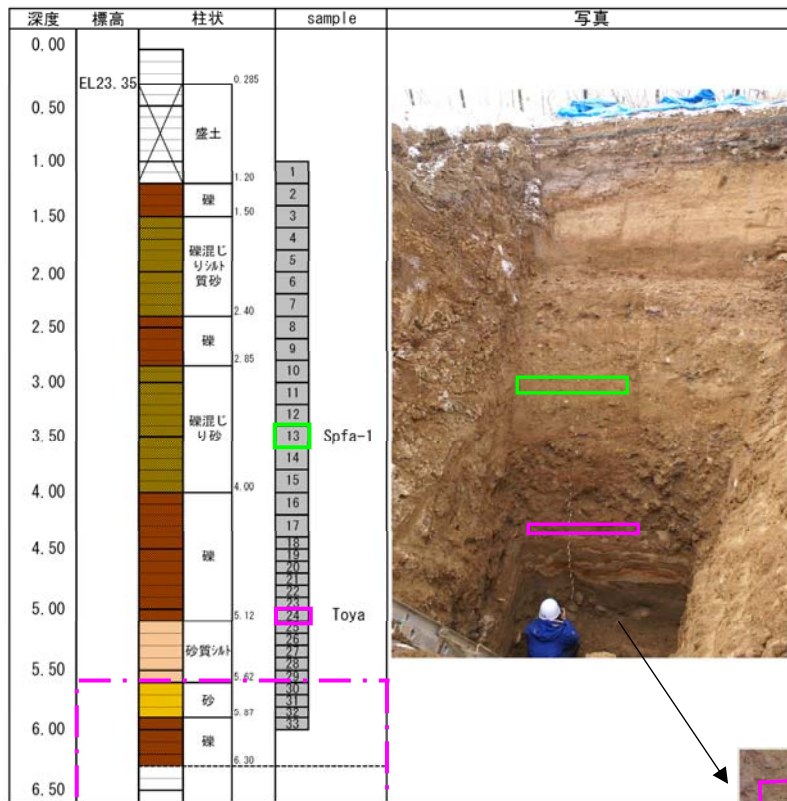
調査地点遠望写真

# 2.9 珊内地点(海成段丘高度)

## ① 調査結果(珊内川右岸)

一部修正(1/24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)

## 2.9 珊内地点(海成段丘高度)

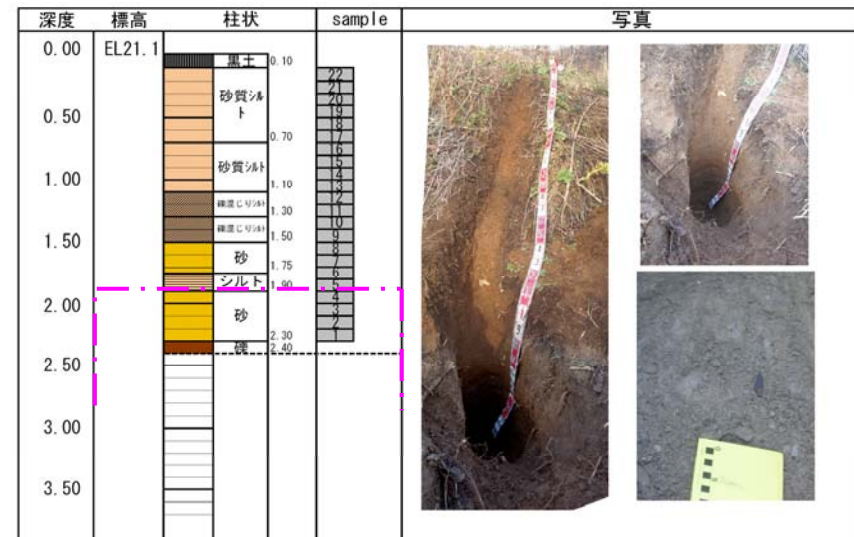
### ①調査結果(珊内川左岸)

一部修正(1/24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

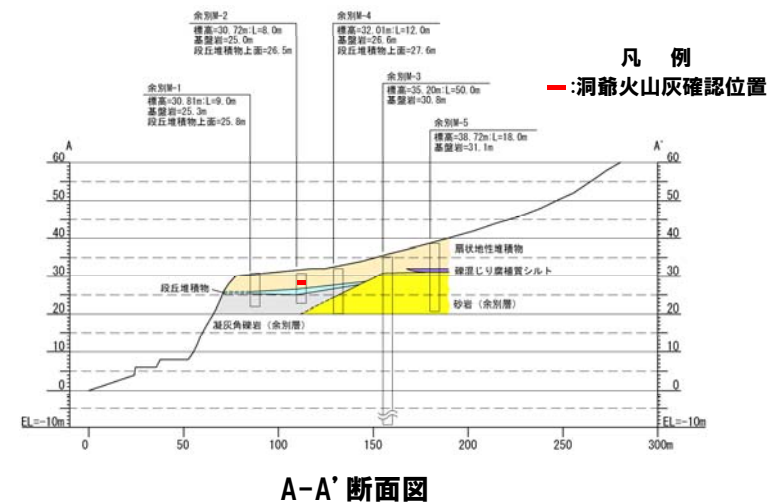
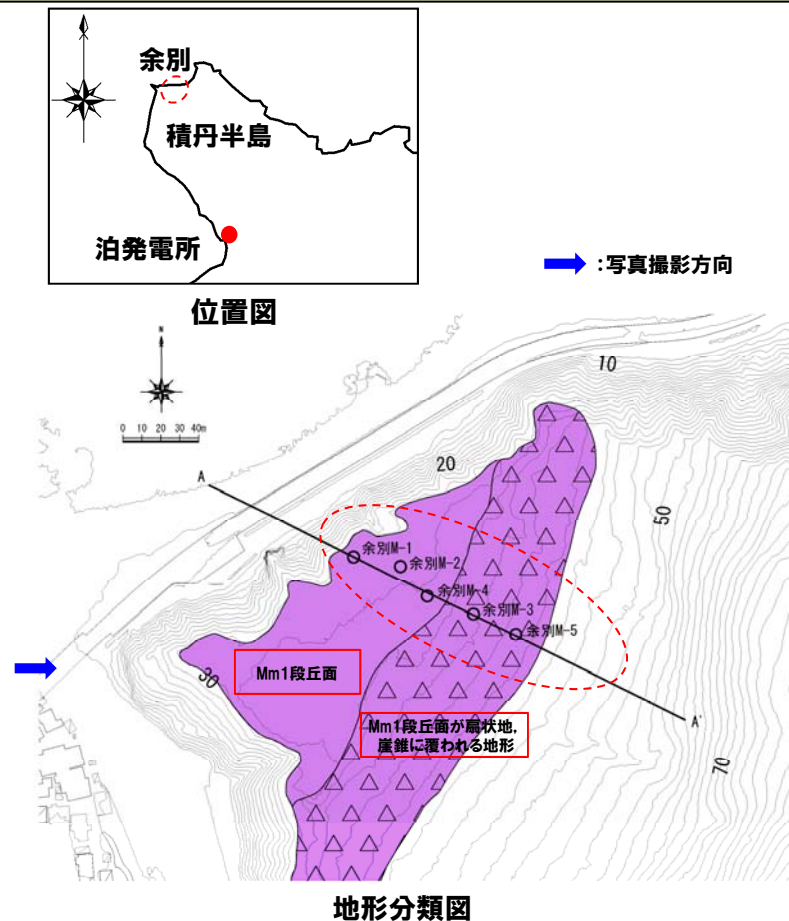
## 2.10 余別地点(海成段丘高度)

### ① 調査結果

一部追記(9/12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。
- なお、余別地点の評価に当たっては、文献、空中写真判読及び既往調査結果も考慮して、Mm1段丘面に対比されると判断している。

- 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整合的である。



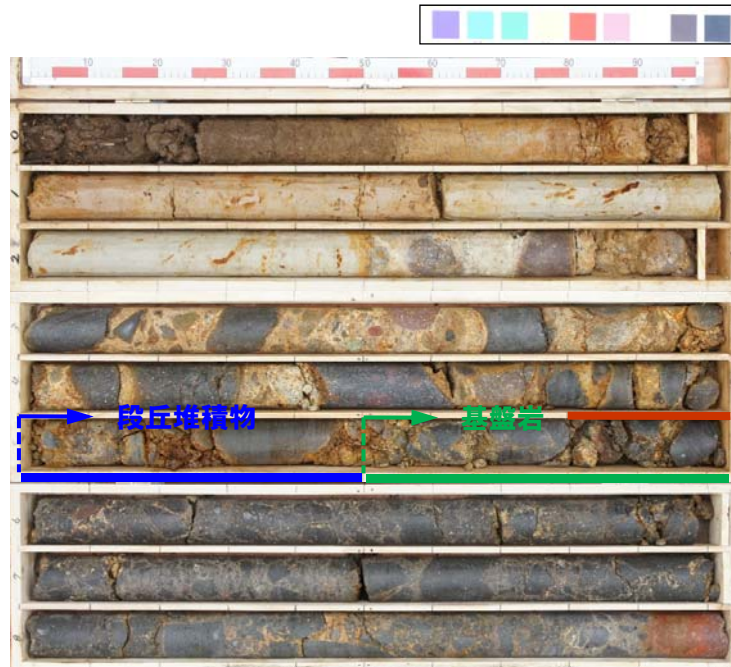
地点遠望写真



## 2.10 余別地点(海成段丘高度)

### ②ボーリングコア観察結果(余別M-1・M-2)

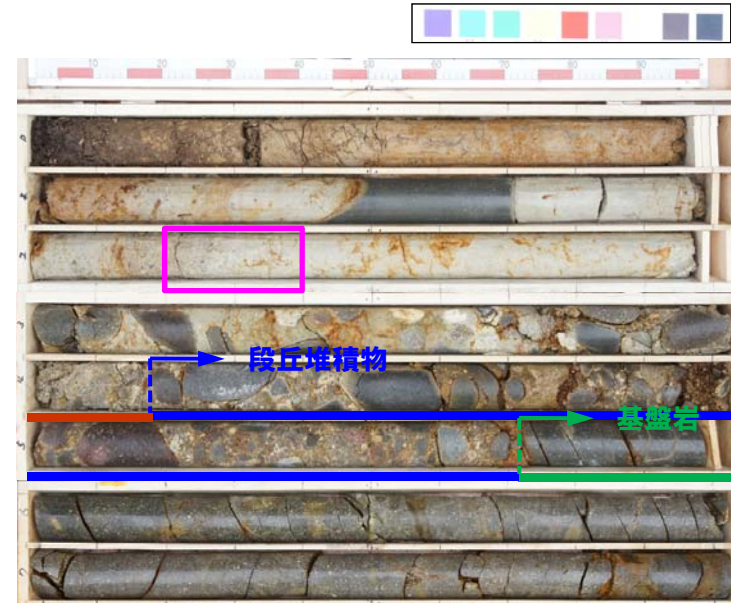
一部修正(9/12審査会合)



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)

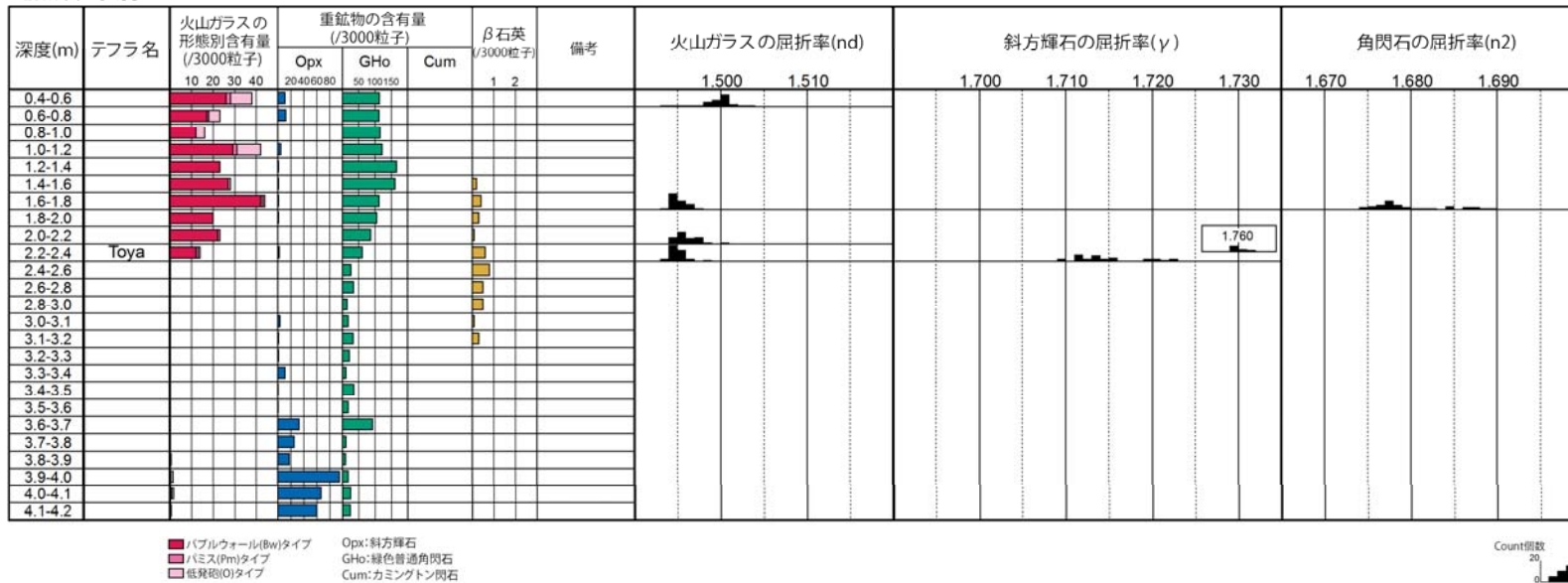
## 2.10 余別地点(海成段丘高度)

### 火山灰分析結果(余別M-2)

一部修正(9/12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(2003)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。

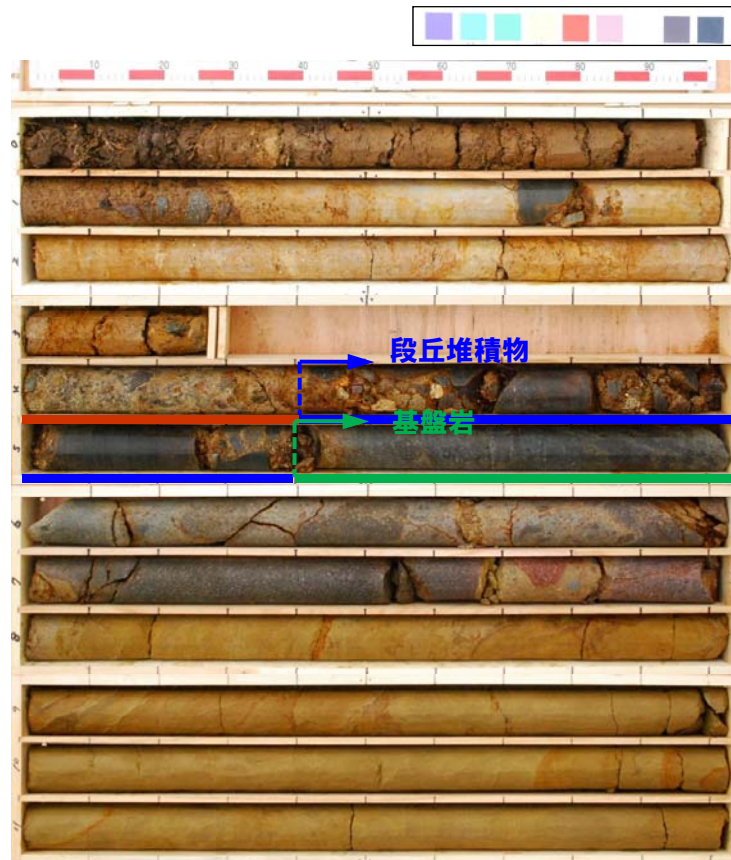
洞爺火山灰の屈折率(町田・新井, 2003より)

| 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<br>bimodal<br>(1.758-1.761,<br>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ボーリングコア観察結果(余別M-4)

再掲(9/12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ボーリングコア観察結果(余別M-3)

再掲(9/12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)

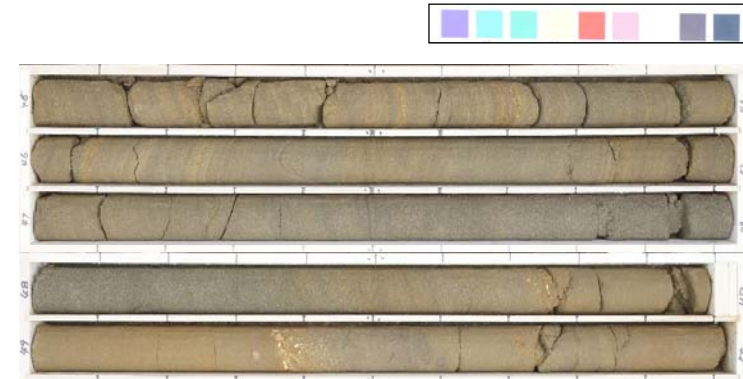
## 2. 10 余別地点(海成段丘高度)

### ②ボーリングコア観察結果(余別M-3)

一部修正(9/12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)

## 2.10 余別地点(海成段丘高度)

### ②ボーリングコア観察結果(余別M-5)

一部修正(9/12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)

# 2.10 余別地点(海成段丘高度)

## ③段丘面の対比

一部修正(9/12審査会合)

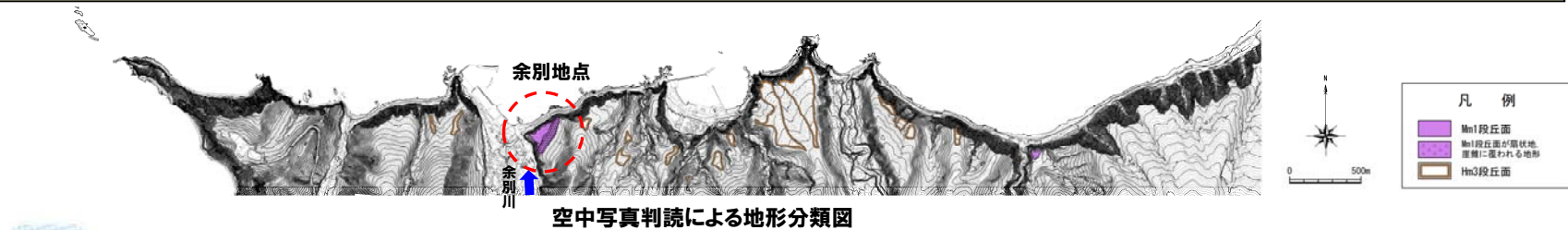
- 余別地点付近は、小池・町田編(2001)によればMIS5eの海成段丘面に対比され、余別川左岸にMIS7の海成段丘面が記載されている。
- 空中写真判読結果においても、当該箇所は面の広がり(汀線方向と平行にコンターが広がる状況)及び開析度からMIS5eの海成段丘に対比している。
- 当該地点は河口付近に位置することから、河成段丘面(MIS6)の可能性も示唆されるが、以下のようなMIS6の河成段丘堆積物の特徴(層厚及び堆積状況)は認められない。

(河成段丘堆積物の特徴)

円～亜円礫主体の砂礫層が10数mの層厚で分布し、その上位に被覆層が認められる。



余別地点は、MIS5eの海成段丘に対比されると考えられる。



段丘の形成時代と成因による分布(小池・町田編, 2001)

| 酸素同位体ステージ | 海成段丘             | 河成段丘             | その他の段丘          |
|-----------|------------------|------------------|-----------------|
| 1         | mT <sub>1</sub>  | fT <sub>1</sub>  | T <sub>1</sub>  |
| 2         | mT <sub>2</sub>  | fT <sub>2</sub>  | T <sub>2</sub>  |
| 3         | mT <sub>3</sub>  | fT <sub>3</sub>  | T <sub>3</sub>  |
| 4         | mT <sub>4</sub>  | fT <sub>4</sub>  | T <sub>4</sub>  |
| 5a        | mT <sub>5a</sub> | fT <sub>5a</sub> | T <sub>5a</sub> |
| 5b        | mT <sub>5b</sub> | fT <sub>5b</sub> | T <sub>5b</sub> |
| 5c        | mT <sub>5c</sub> | fT <sub>5c</sub> | T <sub>5c</sub> |

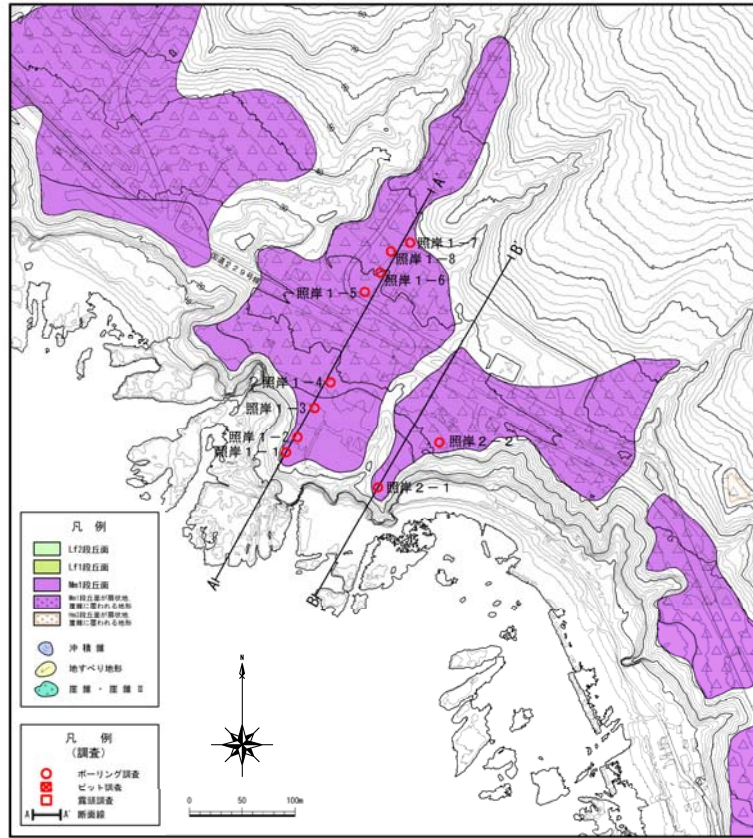
| 酸素同位体ステージ | 海成段丘             | 河成段丘             | その他の段丘          |
|-----------|------------------|------------------|-----------------|
| 5d        | mT <sub>5d</sub> | fT <sub>5d</sub> | T <sub>5d</sub> |
| 5e        | mT <sub>5e</sub> | fT <sub>5e</sub> | T <sub>5e</sub> |
| 6         | mT <sub>6</sub>  | fT <sub>6</sub>  | T <sub>6</sub>  |
| 7         | mT <sub>7</sub>  | fT <sub>7</sub>  | T <sub>7</sub>  |
| 8         | mT <sub>8</sub>  | fT <sub>8</sub>  | T <sub>8</sub>  |
| 9         | mT <sub>9</sub>  | fT <sub>9</sub>  | T <sub>9</sub>  |

# 2.10 余別地点(海成段丘高度)

## ④ 既往調査における洞爺火山灰の確認深度(照岸地点)

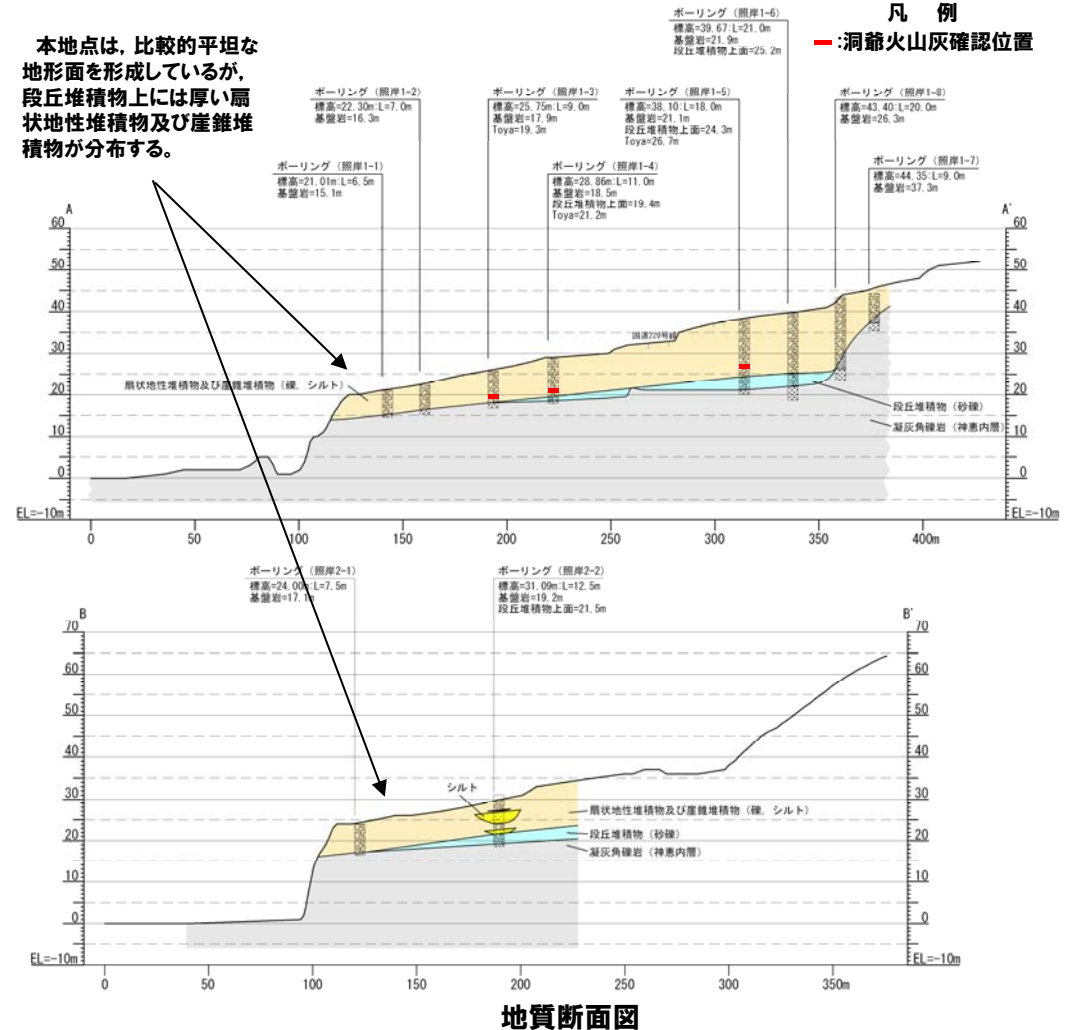
再掲(9/12審査会合)

- 積丹半島西岸の調査のうち照岸地点はMIS5eの海成段丘に対比され、洞爺火山灰が確認されている。
- 確認された洞爺火山灰の深度は、照岸1-3では基盤上面の上位1.4m、照岸1-4では段丘堆積物上面の上位1.8m、照岸1-5では段丘堆積物上面の上位2.4mの位置で確認しており、余別地点における洞爺火山灰の確認深度と整合的である。



地形分類図

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産錐堆積物が分布する。



地質断面図

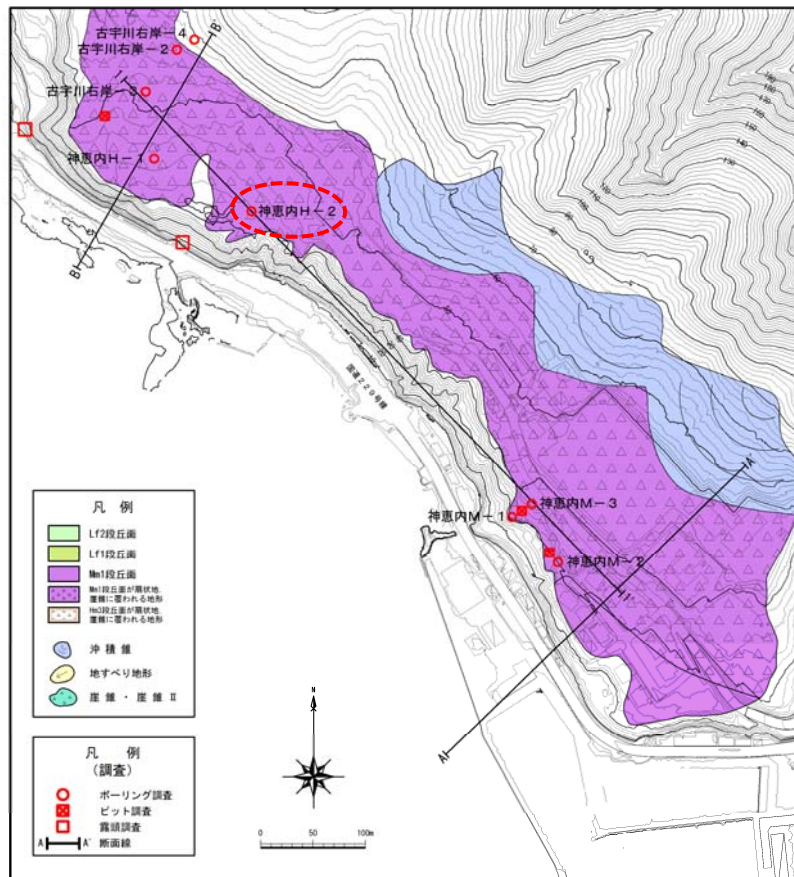


## 2.10 余別地点(海成段丘高度)

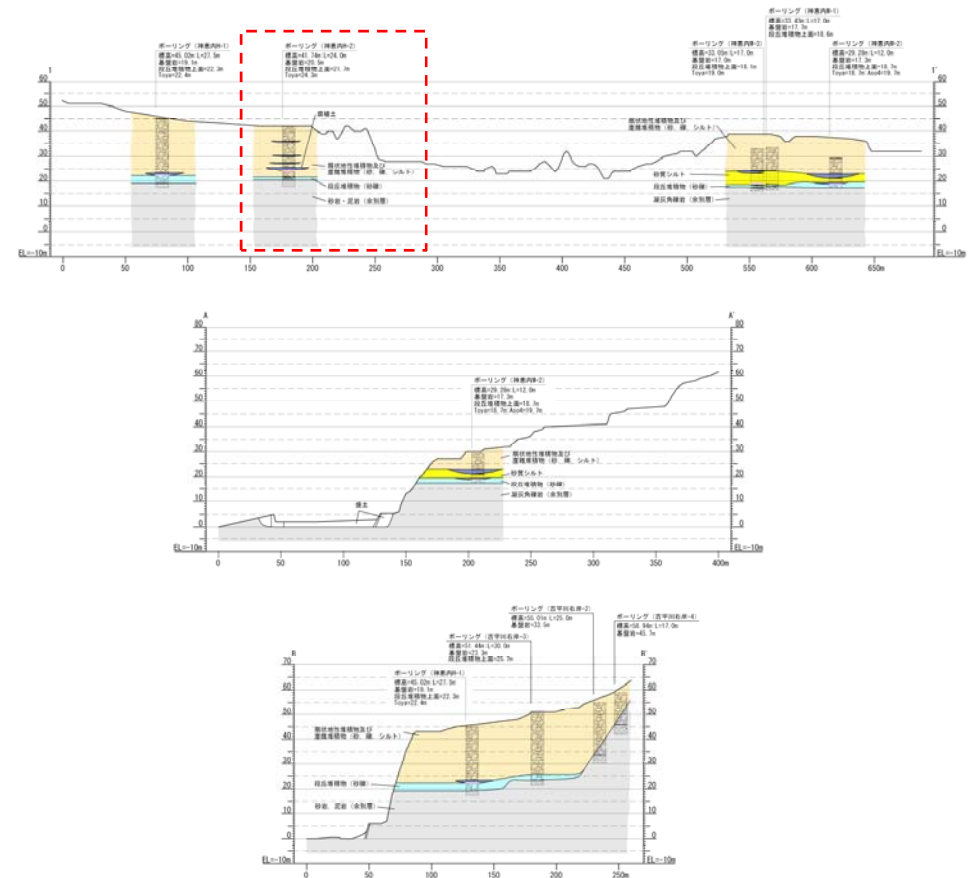
### ⑤ 既往調査における扇状地性堆積物の堆積速度(古宇川右岸地点)

再掲(9/12審査会合)

○積丹半島西岸の調査のうち古宇川右岸地点の神恵内H-2孔では、段丘堆積物を覆う堆積物中において<sup>14</sup>C年代測定を実施し、0.3~0.4m/千年の堆積速度を得ている。



地形分類図



地質断面図

○余別地点における段丘堆積物上面から洞爺火山灰確認深度までの堆積物は、離水後(12.5万年前)、洞爺火山灰降灰前(11.2~11.5万年前)に堆積したものと推定される。

## 2. 10 余別地点(海成段丘高度)

### ⑥古宇川右岸地点ボーリングコア観察結果(神恵内H-2)

再掲(9/12審査会合)

※出典:北海道電力株式会社泊発電所敷地周辺の地質・地質構造について(補足説明)  
(H23.2.9 合同B21-2資料)



コア写真(神恵内H-2:深度0~15m)



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

①~②:0.36m/千年, ②~③:0.32m/千年,  
①~③:0.34m/千年

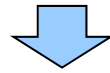
コア写真(神恵内H-2:深度15~24m)

## 2.11 余別川地点(河成段丘高度)

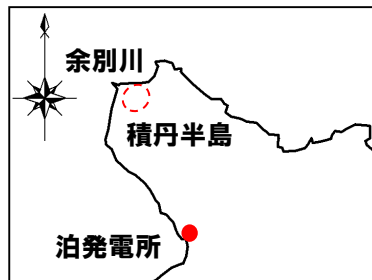
### ① 調査結果

○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。

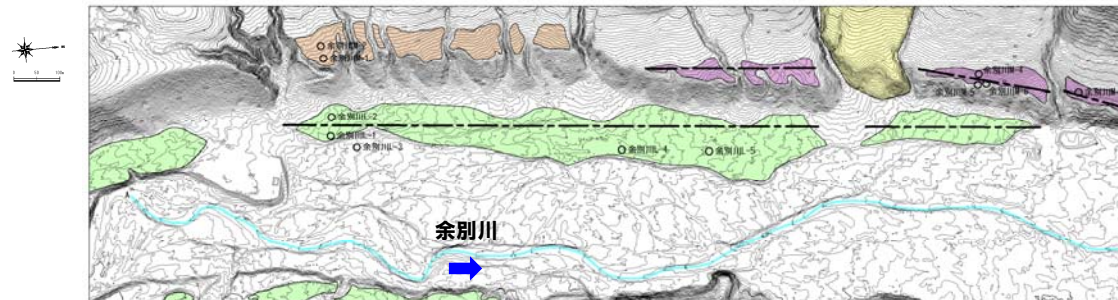
○空中写真判読で抽出したMf1段丘面、Lf2段丘面でボーリング調査を行った。  
○ボーリング調査から、Mf1段丘堆積物の上面標高を約54～63m、Lf2段丘堆積物の上面標高を約47～50mで確認している。



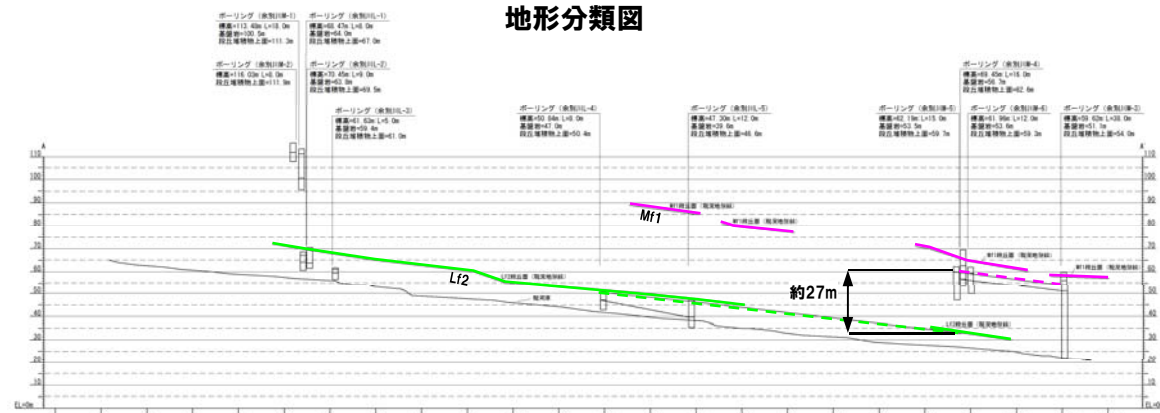
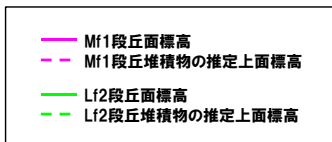
○両段丘堆積物上面の比高(TT値)は約27mであり、積丹半島西岸の調査結果と整合的である。



位置図



地形分類図

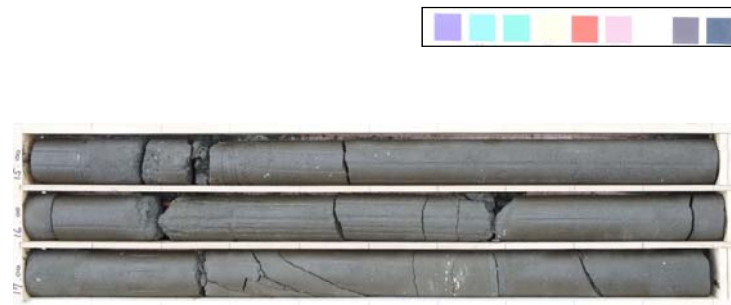


A-A' 断面図

## ②ボーリングコア観察結果(余別川M-1)



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)

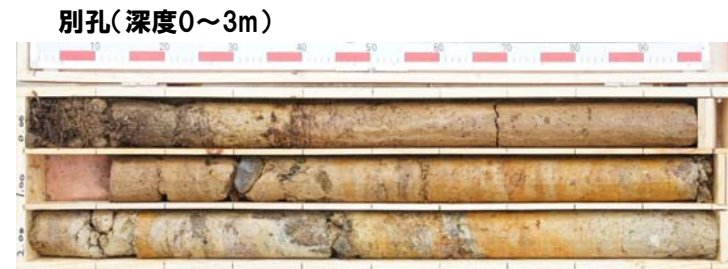
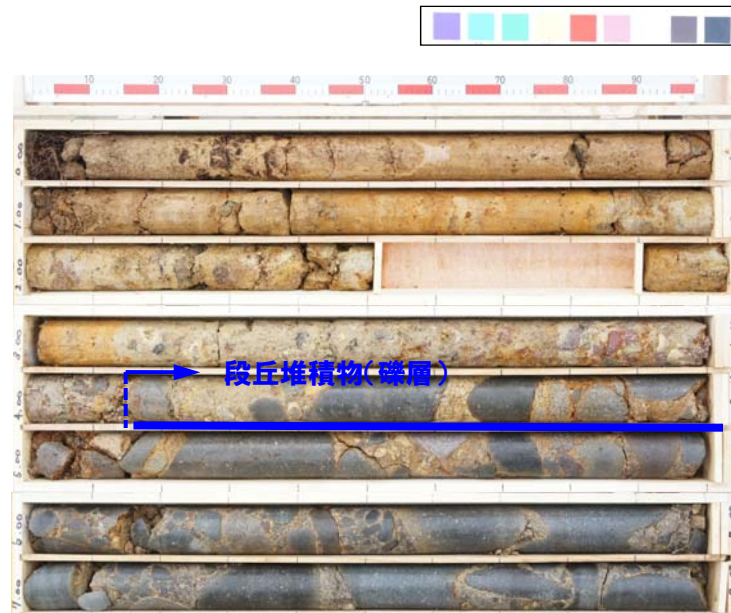


深度2.2~12.99mで段丘堆積物, 12.99m以深に基盤岩(泥岩)を確認した。

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。

## 2.11 余別川地点(河成段丘高度)

### ②ボーリングコア観察結果(余別川M-2)



深度4.15m以深に段丘堆積物を確認した。

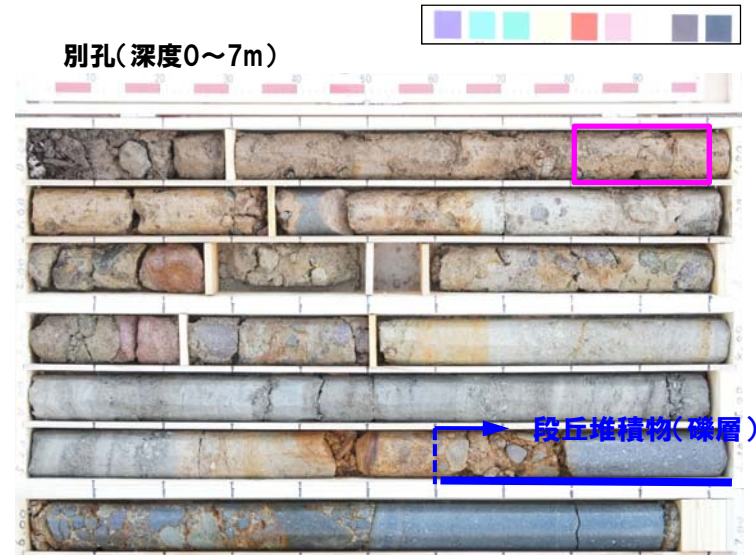
段丘堆積物: 垂円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。

## 2. 11 余別川地点(河成段丘高度)

### ②ボーリングコア観察結果(余別川M-3)



コア写真(余別川M-3:深度0~15m)



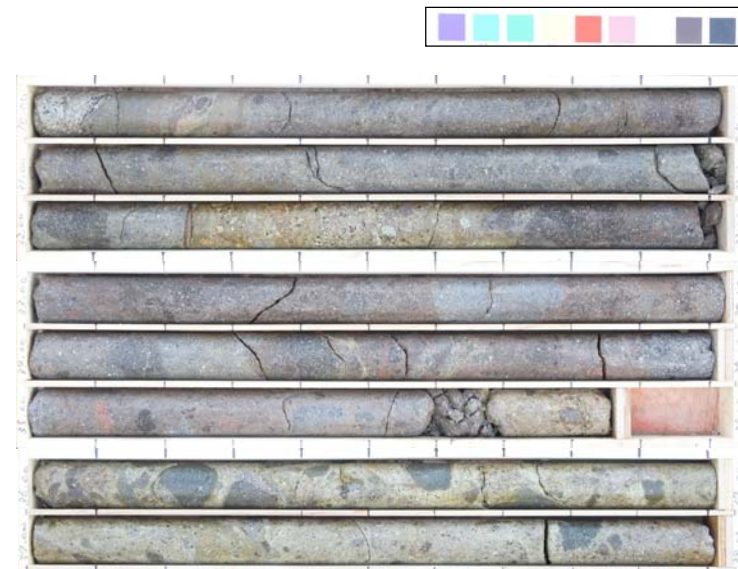
別孔(深度0~7m)

## 2.11 余別川地点(河成段丘高度)

### ②ボーリングコア観察結果(余別川M-3)



コア写真(余別川M-3:深度15~30m)



コア写真(余別川M-3:深度30~38m)

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。

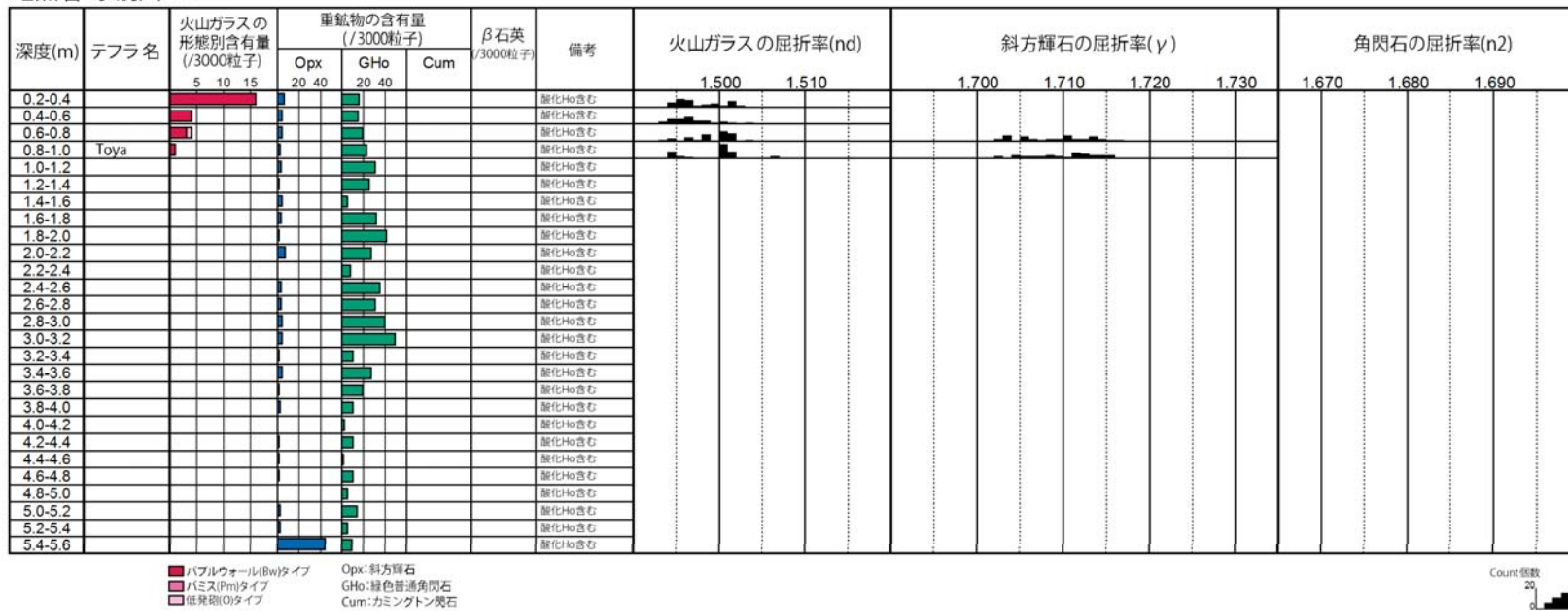
: 洞爺火山灰確認位置(0.8~1.0m) EL59.02~59.22m

## 2.11 余別川地点(河成段丘高度)

### 火山灰分析結果(余別川M-3)

- 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(2003)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, 2003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<br>bimodal<br>(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 余別川地点(河成段丘高度)

### ②ボーリングコア観察結果(余別川M-4)



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)

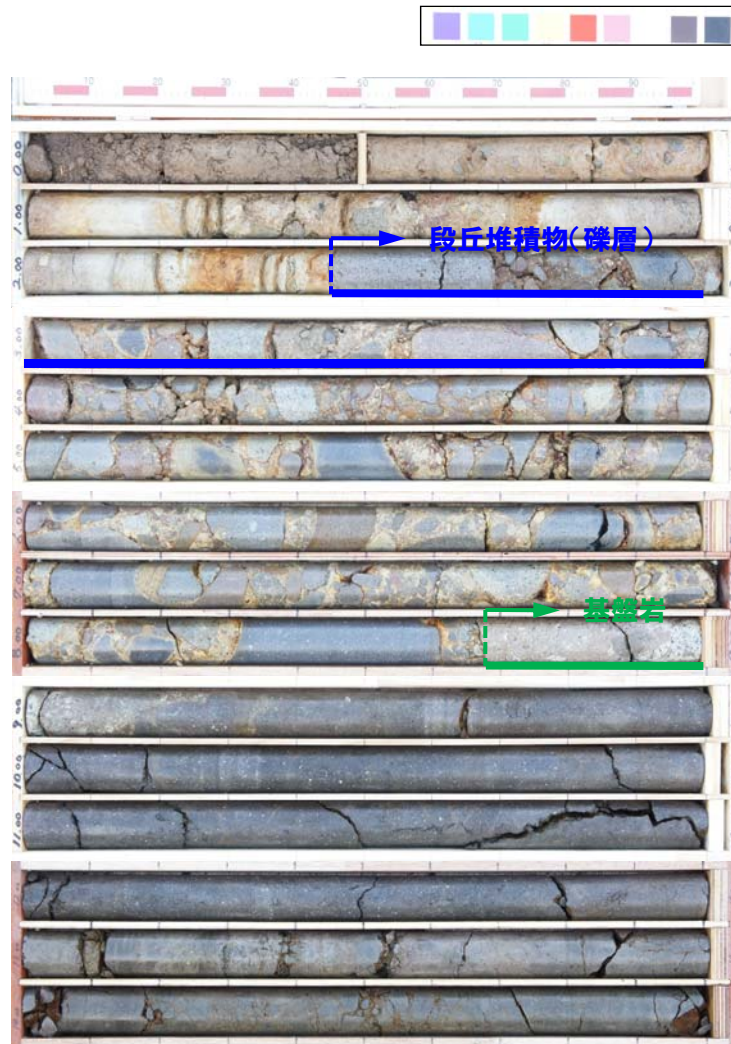
段丘堆積物(礫層)

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ボーリングコア観察結果(余別川M-5)



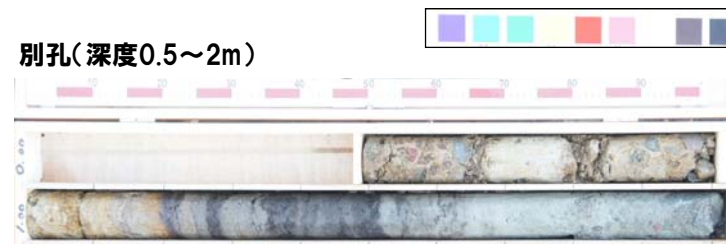
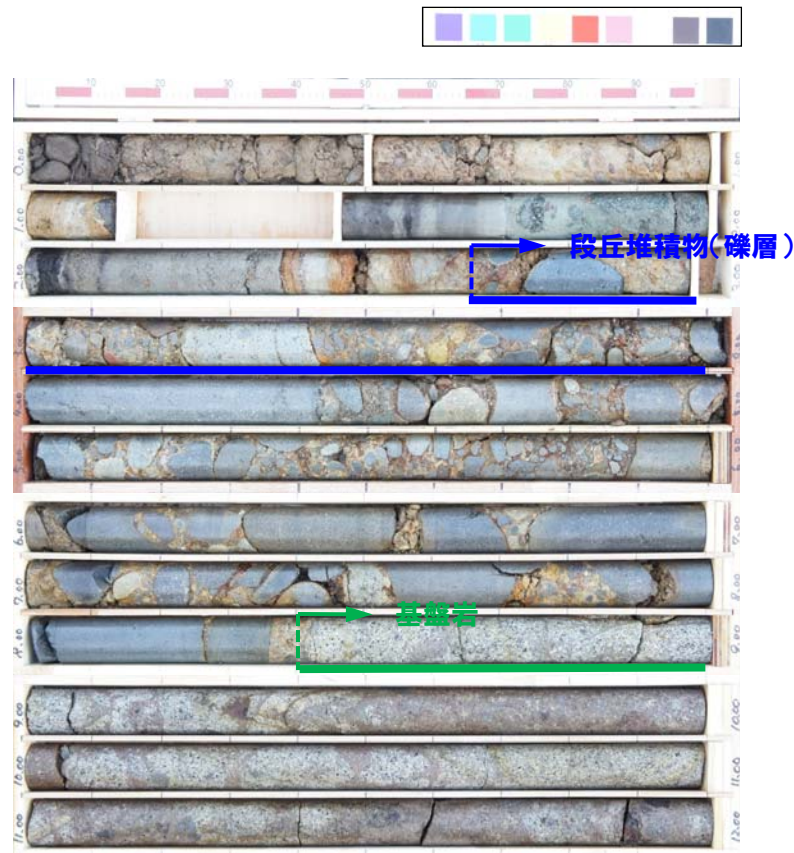
深度2.45～8.67mで段丘堆積物, 8.67m以深に基盤岩(凝灰角礫岩～安山岩質溶岩)を確認した。

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ボーリングコア観察結果(余別川M-6)



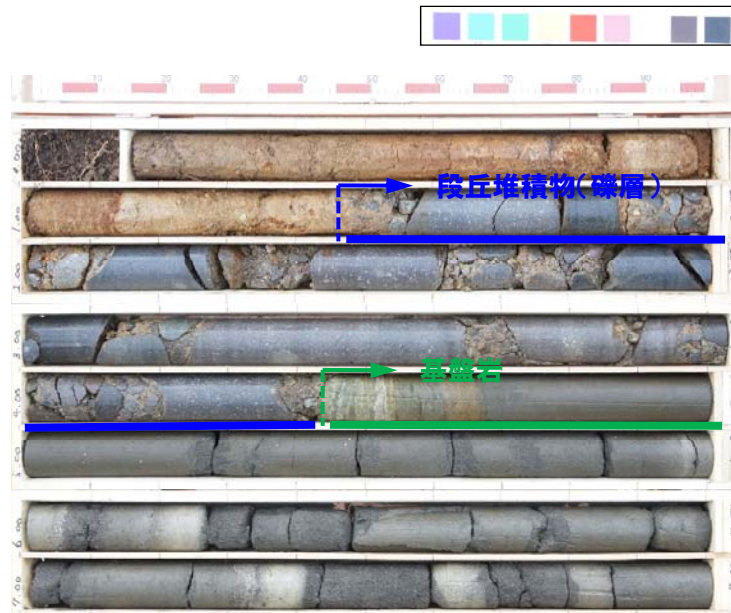
別孔(深度0.5~2m)

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。

## 2.11 余別川地点(河成段丘高度)

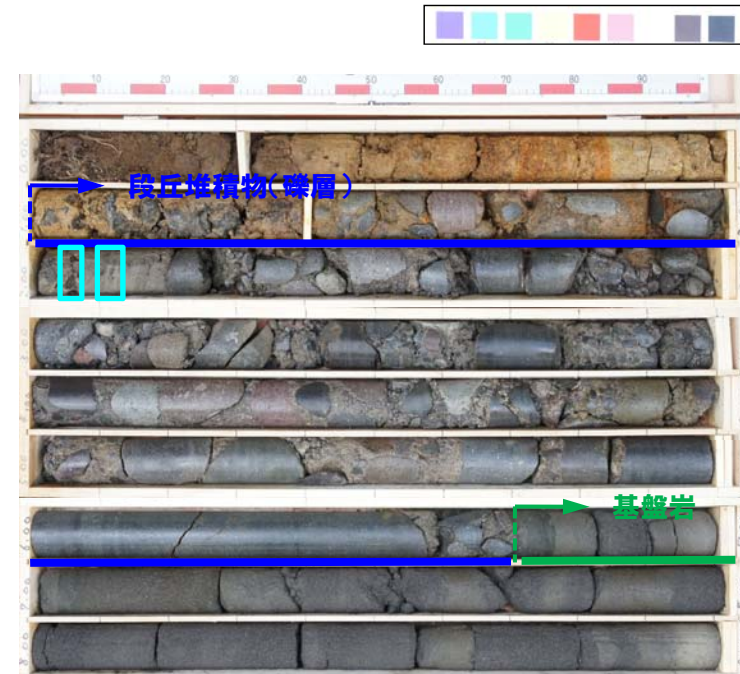
### ②ボーリングコア観察結果(余別川L-1・L-2)



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。

:<sup>14</sup>C年代測定位置(2.05m) EL68.40m 年代値12,536±39y.B.P.  
 :<sup>14</sup>C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

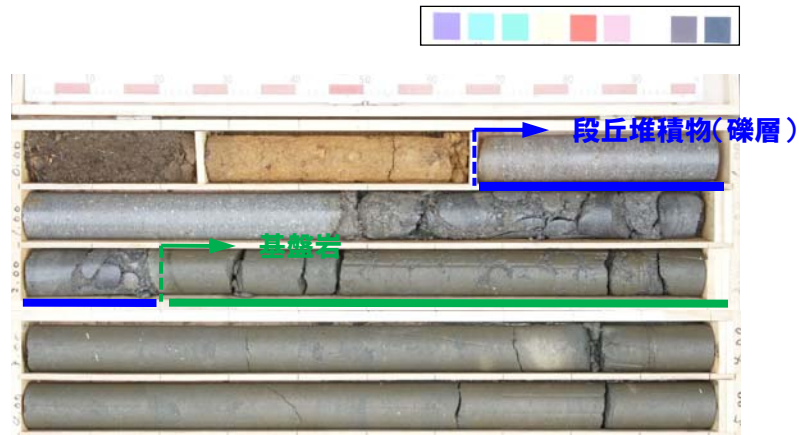
**段丘堆積物:** 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。段丘堆積物中より<sup>14</sup>C年代測定値12,536±39y.B.P., 13,316±42y.B.P.が得られている。

**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)

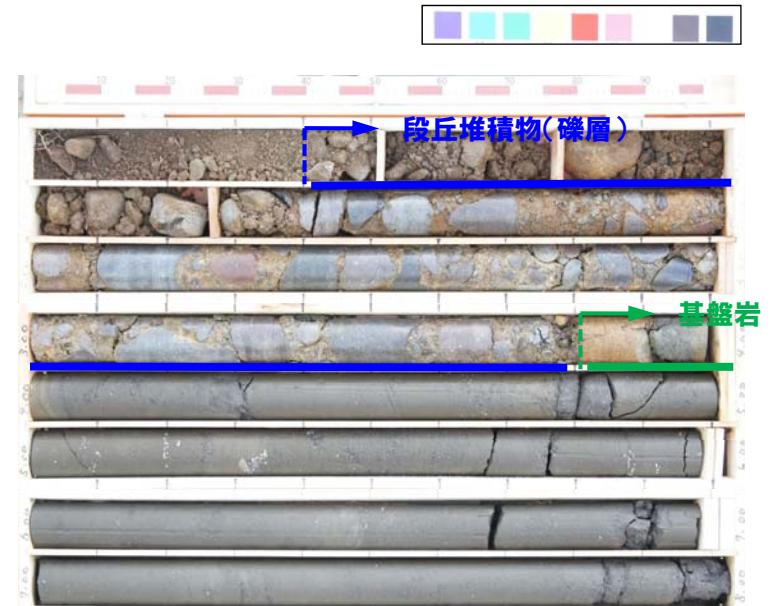
## 2.11 余別川地点(河成段丘高度)

### ②ボーリングコア観察結果(余別川L-3・L-4)



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。

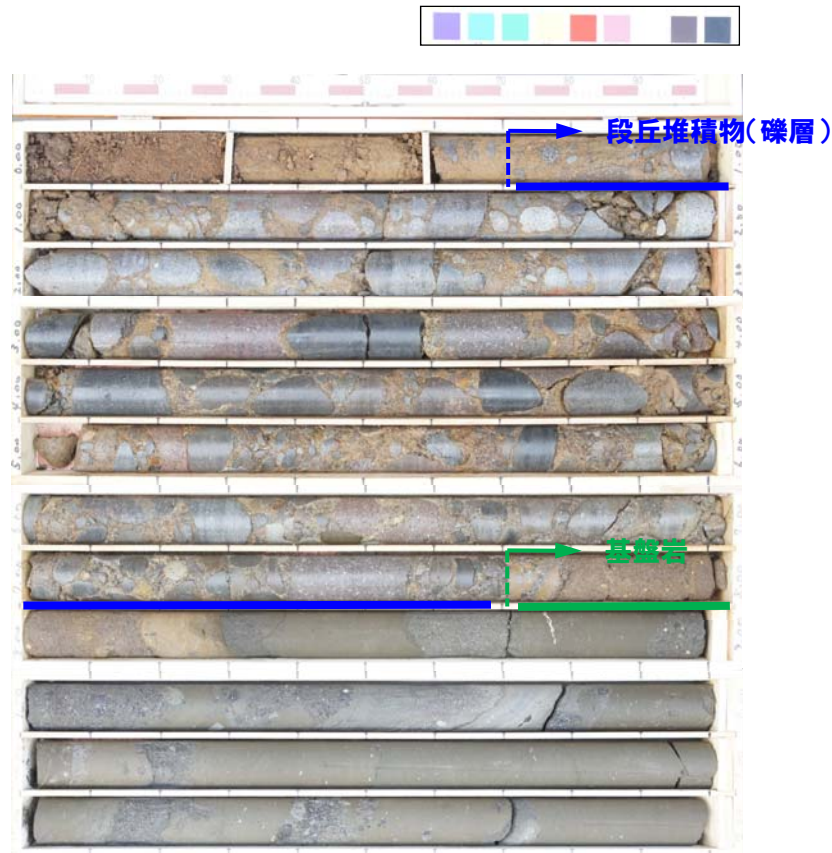
段丘堆積物: 亜円礫を主体とする。基質は中粒～粗粒砂からなる。  
 基盤岩 : 砂岩～泥岩が連続することから, 基盤岩とした。



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。

## ②ボーリングコア観察結果(余別川L-5)



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。

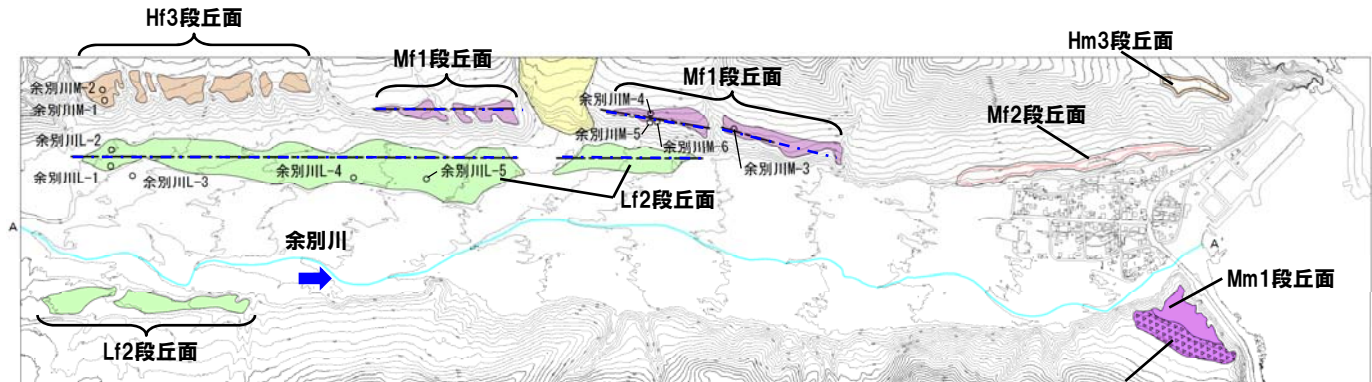
基盤岩 : 砂岩～泥岩が連続することから、基盤岩とした。

# 2.11 余別川地点(河成段丘高度)

## ③余別地点の評価に関する検討

### 【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。

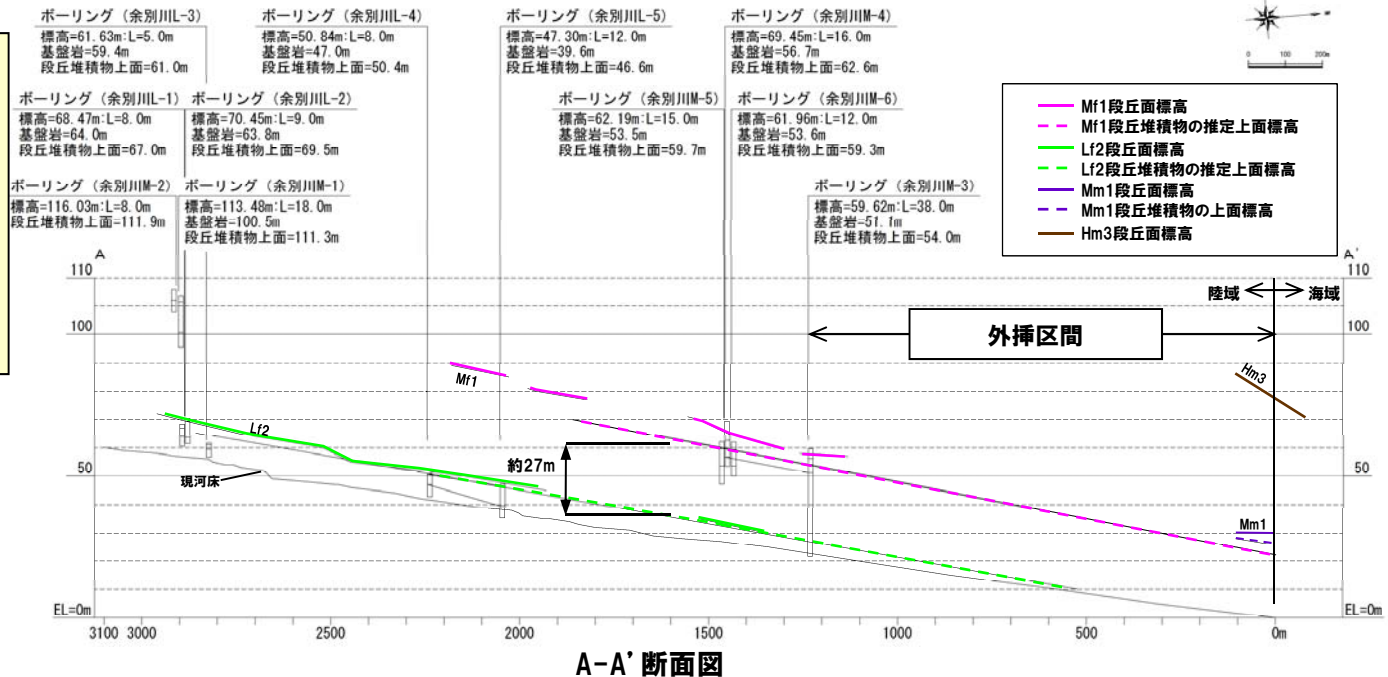
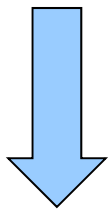


地形分類図

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。



A-A' 断面図

- 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。