

## 泊発電所

# 地盤(敷地の地質・地質構造)に関するコメント回答 (Hm2段丘堆積物の堆積年代に関する検討)

## (資料集)

平成30年5月11日  
北海道電力株式会社

1. 敷地近傍及び積丹半島周辺における段丘調査結果(Mm1段丘) .....	P.3
2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘) .....	P.40
3. 岩内平野に分布する岩内層 .....	P.73
4. 敷地における段丘調査結果 .....	P.179
5. 既往調査において確認された火山灰質シルト .....	P.211
6. 老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物) .....	P.227
参考文献 .....	P.242

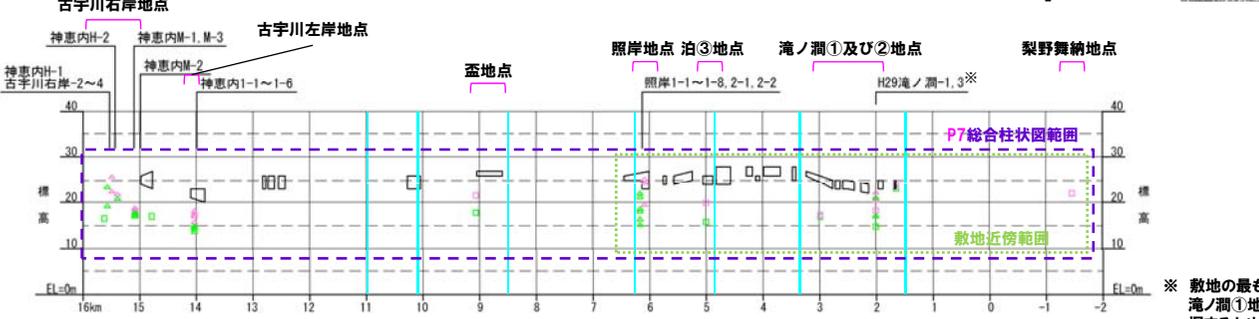
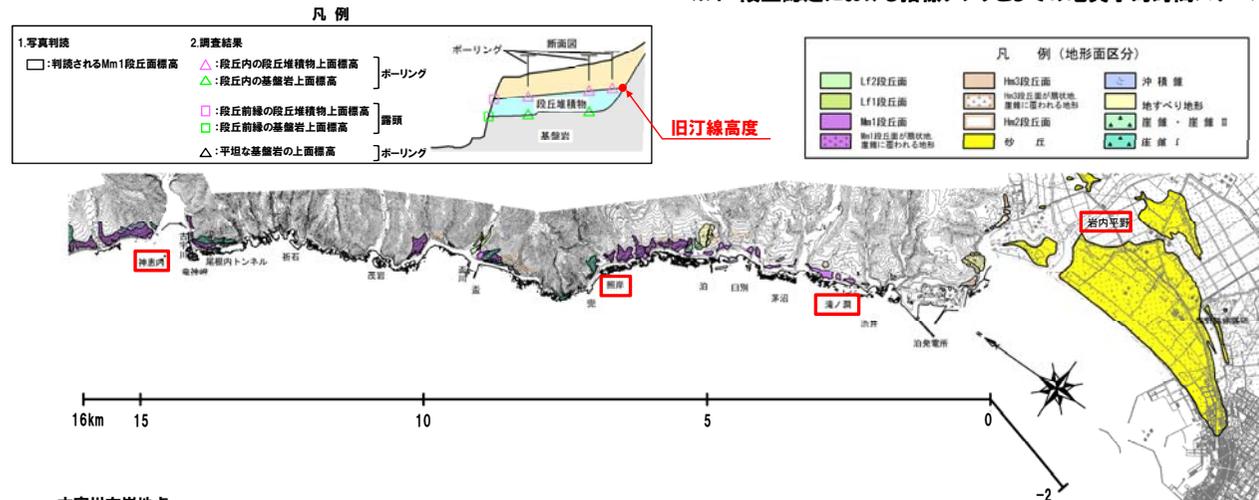
## **1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)**

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ① まとめ(1/4)

- 敷地近傍(滝ノ澗周辺～照岸周辺, 岩内平野)では, Mm1段丘に関する調査を実施しており, 基盤岩の上面標高, 段丘堆積物の上面標高及び層相並びに洞爺火山灰の分布を確認している。
- Mm1段丘については, 段丘認定の精度向上を図るため, 積丹半島西岸(照岸周辺～神恵内周辺)のMm1段丘調査結果も含めた, より広範囲で上記項目を確認し, 共通事項について整理した。
- なお, 洞爺火山灰はMIS5eの海成段丘を認定するための指標テフラであるため, 積丹半島における段丘調査結果において, 洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所※1が確認される地点についても整理した。
- 洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所が確認される地点を次頁に示す。
- 洞爺火山灰は敷地近傍を含む広範囲で確認されることから, MIS5eの段丘を認定するための指標火山灰として有効である。

※1 段丘認定における指標テフラとしての地質学的時間スケールの降灰層準を示す箇所。当該箇所の認定の考え方はP8～P9参照。



Mm1段丘の分布及び高度(岩内平野～神恵内周辺)



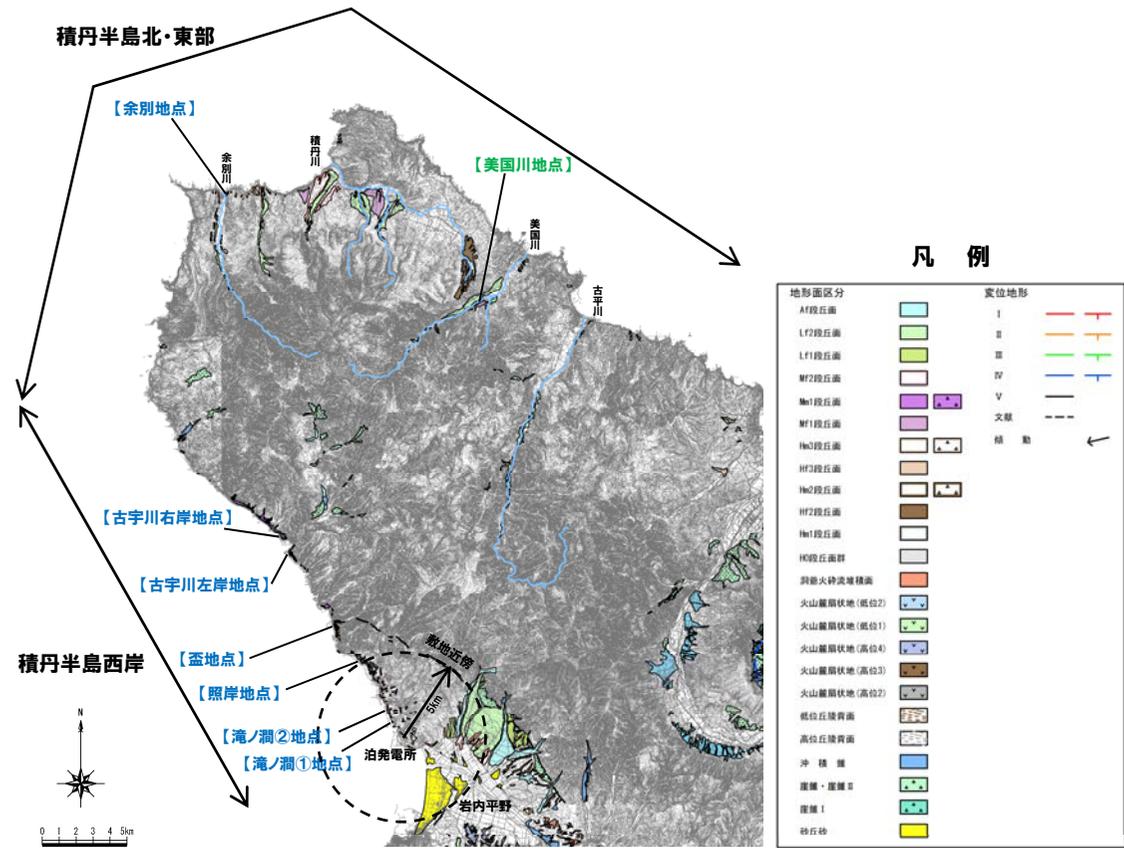
※ 敷地の最も近くでMm1段丘面が確認される滝ノ澗①地点のMm1段丘の旧汀線高度を把握するため, 平成29年12月8日以降, 追加調査として群列ボーリングを実施した。

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ① まとめ (2/4)

敷地近傍及び積丹半島における段丘調査地点一覧

地域	地点	段丘区分 (MIS)	調査結果掲載頁
積丹半島西岸	滝ノ潤①	Mm1 (MIS5e)	P10~P12
	滝ノ潤②	Mm1 (MIS5e)	P14~P15
	泊③	Mm1 (MIS5e)	P16
	照岸	Mm1 (MIS5e)	P17~P21
	盃	Mm1 (MIS5e)	P22~P23
	古宇川左岸	Mm1 (MIS5e)	P24~P27
	古宇川右岸	Mm1 (MIS5e)	P28~P35
積丹半島北・東部	余別	Mm1 (MIS5e)	P36~P37
	美国川	Mf1及びLf2 (MIS6及びMIS2)	P38~P39
岩内平野	梨野舞納露頭※	Mm1 (MIS5e)	P88~P111



青文字 : 海成段丘 (Mm1) 調査地点  
 緑文字 : 河成段丘調査地点

積丹半島において洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所が確認される地点

※ 梨野舞納露頭における段丘調査結果は、「3.岩内平野に分布する岩内層」に掲載

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

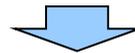
## ① まとめ(3/4)

○積丹半島西岸～岩内平野におけるMm1段丘調査結果を下表に示す。

積丹半島西岸～岩内平野におけるMm1段丘調査結果

地域	地点	地形分類	調査方法	基盤上面 標高(EL)	段丘堆積物 上面標高 (EL)	段丘堆積物の層相	洞爺火山灰の分布
積丹半島西岸	滝ノ潤①*	Mm1段丘面	露頭調査 ボーリング	約15～21m	約18～22m	(砂層) 淘汰の良い細粒～中粒砂 (砂礫層) 亜円～亜角礫主体	・段丘堆積物を覆うローム層及び砂質シルト層中に降灰層準に相当する箇所を確認
	滝ノ潤②	Mm1段丘面	露頭調査	約17m	約17m	(砂礫層) 亜角礫主体	・段丘堆積物を覆う砂層(陸成層)中に降灰層準に相当する箇所を確認
	泊③	Mm1段丘面	露頭調査	約16m	約20m	(砂層) 淘汰の良い中粒～粗粒砂 (砂礫層) 亜円～亜角礫主体	—
	照岸*	Mm1段丘面が扇状地、崖錐に覆われる地形	ボーリング	約15～22m	約19～25m	(砂層) 淘汰の良い細粒～粗粒砂 (砂礫層) 亜円～亜角礫主体	・段丘堆積物を覆う扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在するシルト層中に降灰層準に相当する箇所を確認
	盃	Mm1段丘面	露頭調査 ピット調査	約18m	約22m	(砂層) 中粒～粗粒砂 (砂礫層) 亜円礫主体	・段丘堆積物を覆う砂質シルト層中に降灰層準に相当する箇所を確認
	古宇川左岸*	Mm1段丘面が扇状地、崖錐に覆われる地形	露頭調査 ボーリング ピット調査	約14～15m	約16～18m	(砂層) 淘汰の良い中粒～粗粒砂 (砂礫層) 亜円～亜角礫主体	・段丘堆積物を覆うシルト層中に降灰層準に相当する箇所を確認
	古宇川右岸*	Mm1段丘面が扇状地、崖錐に覆われる地形	露頭調査 ボーリング ピット調査	約17～23m	約18～26m	(砂礫層) 円～亜円礫主体	・段丘堆積物を覆うシルト層中に降灰層準に相当する箇所を確認
岩内平野	梨野舞納露頭	(比較的平らな地形が認められるものの、Mm1段丘面は判読されない)	露頭調査 ボーリング	—	約22m	(砂層) 葉理が発達する細砂 シルト質細砂を挟在 生痕が多く認められる	・段丘堆積物を覆う砂層(陸成層)上位の火山灰質砂質シルト層中に降灰層準に相当する箇所を確認

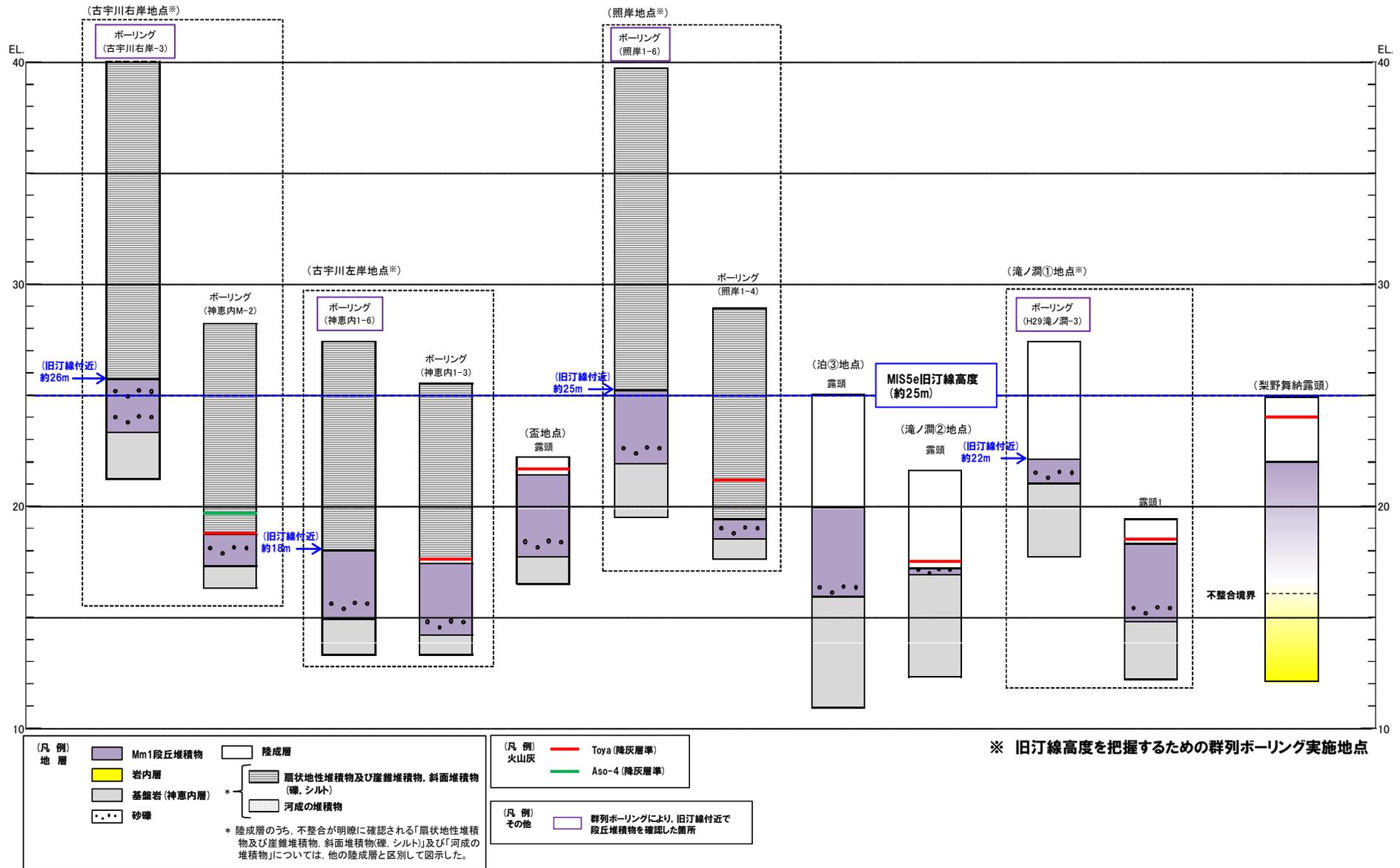
\* 旧汀線高度を把握するための群列ボーリング実施地点



- Mm1段丘堆積物は、淘汰の良い砂層又は亜円～亜角礫主体の砂礫層で構成される。
- Mm1段丘堆積物上位の陸成層(砂・シルト)並びに扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在するシルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所が確認されることから、Mm1段丘はMIS5eの海成段丘に認定される。
- Mm1段丘高度は、群列ボーリング実施地点の結果等を踏まえると、旧汀線付近で約25mであり、ほぼ一定であると評価される。

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ① まとめ(4/4)



総合柱状図 (Mm1段丘:神恵内～岩内平野)

**(参考) 洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所の認定の考え方(1/2)****【洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所の認定の考え方】**

○洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所は、吉川(1999)等の文献も参考にし、以下の手順を基本に認定している。

**①層相観察**

・火山灰層であること若しくは目視により地層中に火山ガラスが認められることを確認する。

**②火山灰分析**

・火山灰層若しくは目視により火山ガラスが認められる地層において、鉛直方向に火山灰粒子組成を確認する。

・火山ガラスの含有量が最大となる箇所を確認し、火山ガラスの種類、火山ガラス及び重鉱物の屈折率、火山ガラスの主成分等が町田・新井(2011)の洞爺火山灰の値と概ね整合的であることを確認する。

**吉川(1999)**

○火山灰物質(各種鉱物やガラス含有量)は降灰層準付近で一般に最大値を示し、上位、下位へ含有量が減少しているが、一般的傾向として上方への拡散が主体で、下方への拡散は少ない。

○ガラスや各種鉱物などの火山灰物質の含有量の変化と火山灰物質の岩石学的性質(鉱物やガラスの性質(化学組成、屈折率、結晶形等))の両データの変化から認定される火山灰の降灰した層準を“火山灰降灰層準”と呼ぶ。

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## (参考) 洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所への認定の考え方(2/2)

【前頁の考え方に基づいた洞爺火山灰降灰層準に相当する箇所の認定(例:滝ノ潤①地点 露頭1)】  
(調査結果)

①層相観察

・目視により、ローム質砂～砂質ローム中に火山ガラスを確認した。

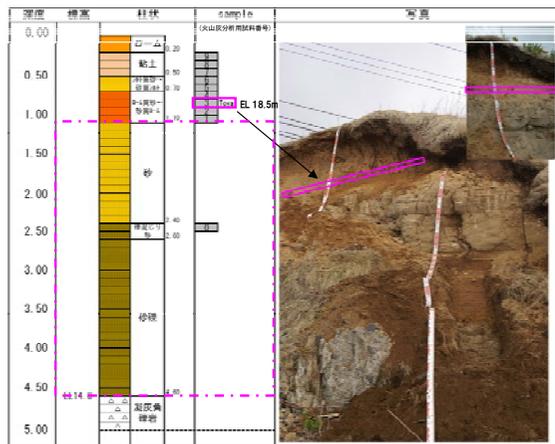
②火山灰分析

・試料番号3付近で火山ガラスの含有量は最大値を示し、上方への拡散を主体としている。

・試料番号3付近の火山ガラスの屈折率は、町田・新井(2011)の洞爺火山灰の火山ガラスの屈折率(1.494-1.498)と整合的である。

(評価)

○試料番号3付近が洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所であると判断される。

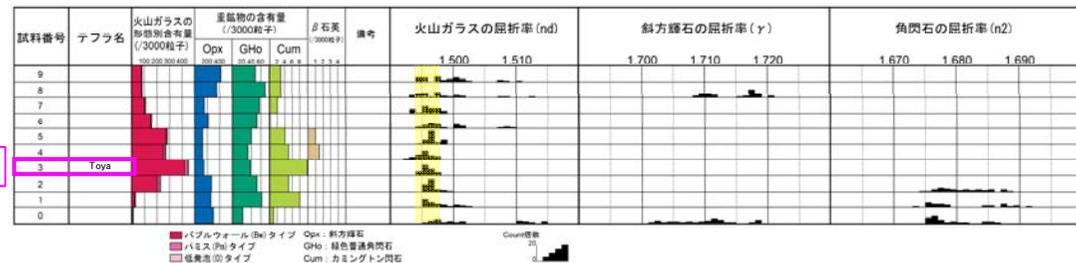


□ : 洞爺火山灰確認位置  
□ : 段丘堆積物

滝ノ潤①地点 露頭1 柱状図

降灰層準に相当

洞爺火山灰の火山ガラス屈折率主要範囲



火山灰分析結果例(滝ノ潤①地点 露頭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・ハミスタイプの火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

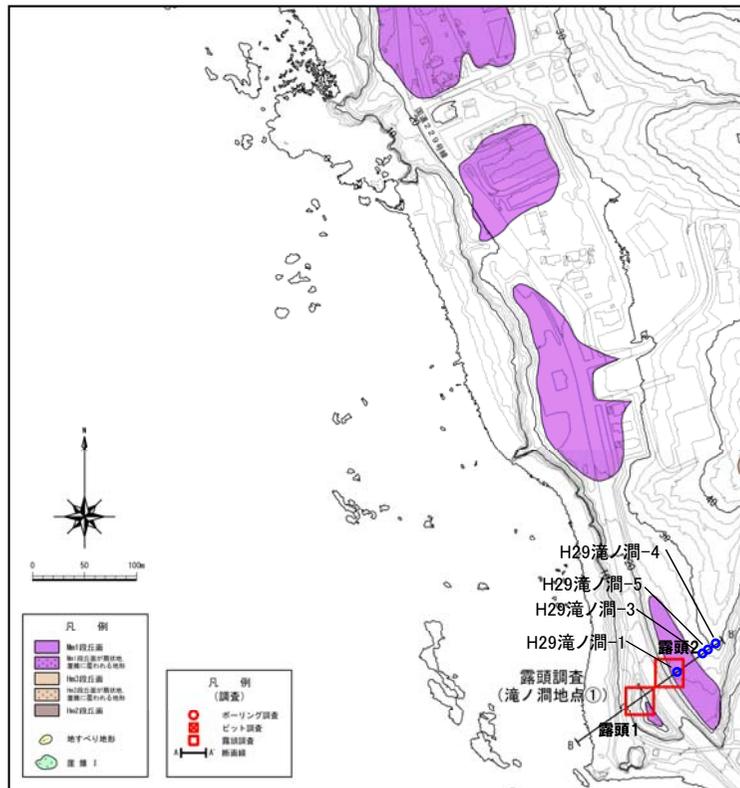
※括弧内の値はモードまたは集中度のよい範囲

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ② 滝ノ澗①地点 (Mm1) (1/3)

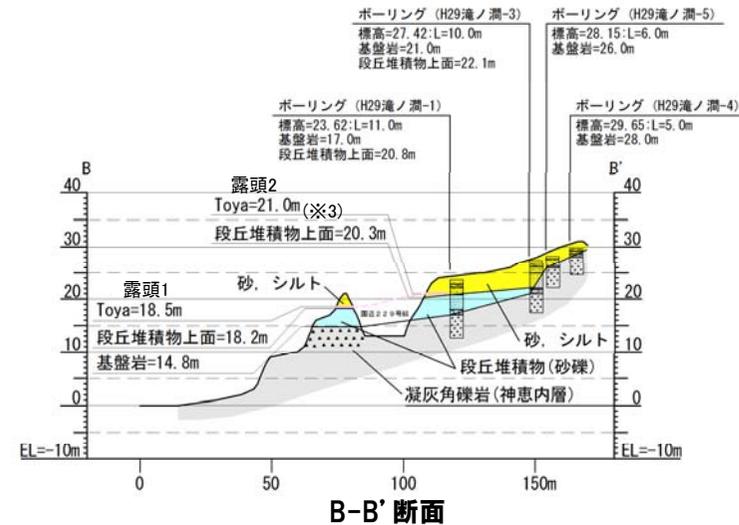
一部修正 (H26/1/24審査会合)

- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面付近において露頭調査及びボーリング調査\*を実施し、基盤岩の上位に段丘堆積物を確認した。
- 段丘堆積物は砂礫層及び砂層で構成される。砂礫層は亜円～亜角礫を主体とし、砂層は淘汰の良い細粒～中粒砂である。
- 段丘堆積物を覆うローム層及び砂質シルト層中に、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認した。
- 基盤岩の上面標高は約15～21m、段丘堆積物の上面標高は約18～22mで確認しており、旧汀線はH29滝ノ澗-3～H29滝ノ澗-5の間と推定される。



地形分類図

\* 敷地の最も近くでMm1段丘面が確認される滝ノ澗①地点のMm1段丘の旧汀線高度を把握するため、平成29年12月8日以降、追加調査として群列ボーリングを実施した。

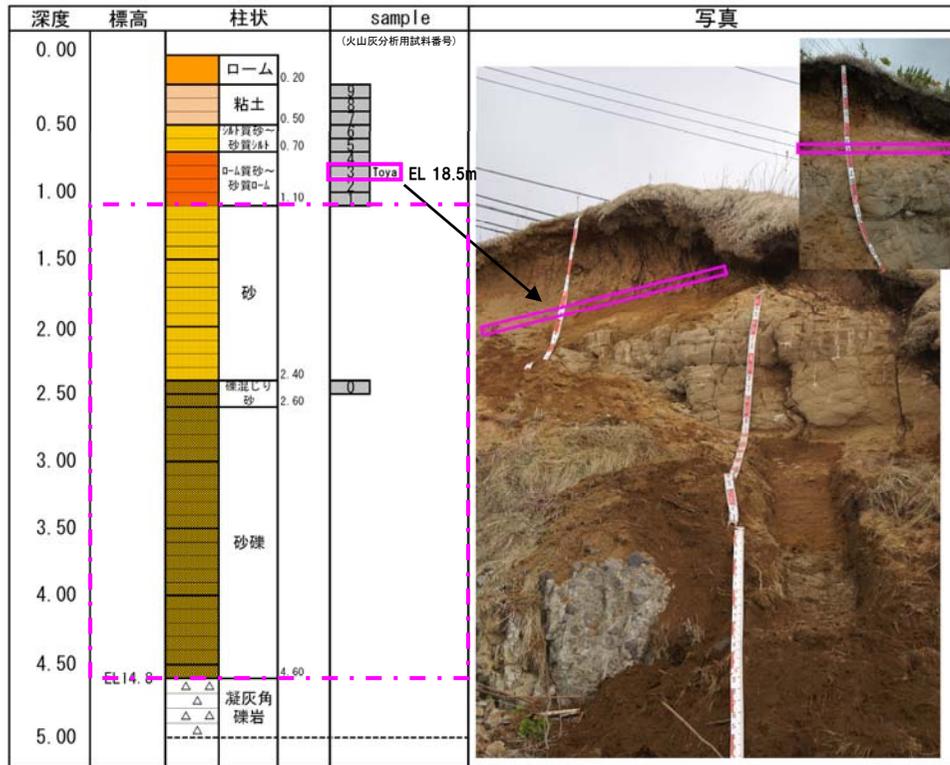


※3 露頭1における火山灰分析の結果、段丘堆積物上位のローム層中に洞爺火山灰を確認している(次頁参照)ことから、近接する露頭2の段丘堆積物上位の砂質シルト中の火山灰についても、層位関係等から洞爺火山灰に対比している。

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

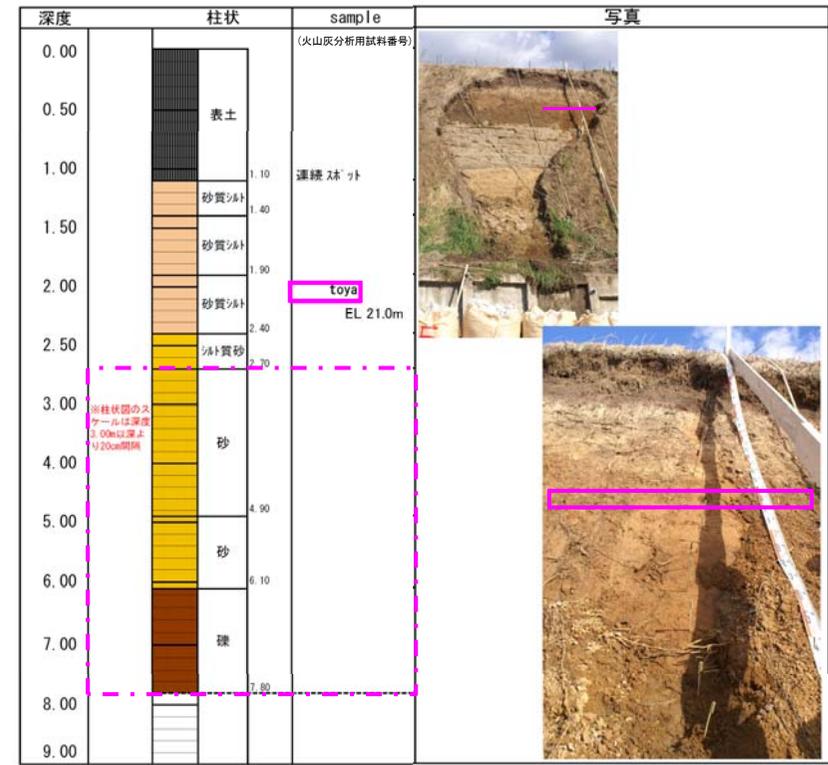
## ② 滝ノ潤①地点 (Mm1) (2/3)

一部修正 (H26/1/24審査会合)



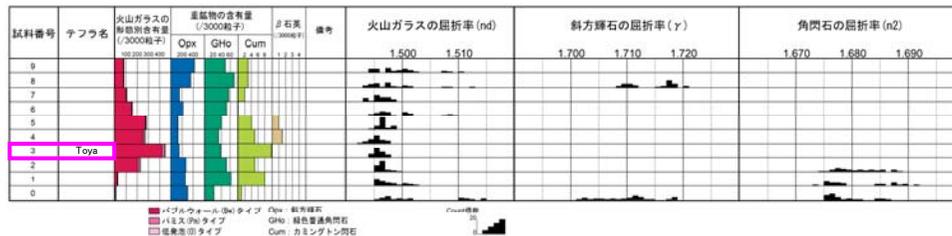
□ : 洞爺火山灰確認位置  
 □ : 段丘堆積物

滝ノ潤①地点 露頭1 柱状図



□ : 洞爺火山灰確認位置  
 □ : 段丘堆積物

滝ノ潤①地点 露頭2 (国道側) 柱状図



火山灰分析結果(滝ノ潤① 露頭1)

(参考) 洞爺火山灰の屈折率(町田・新井, 2011より)

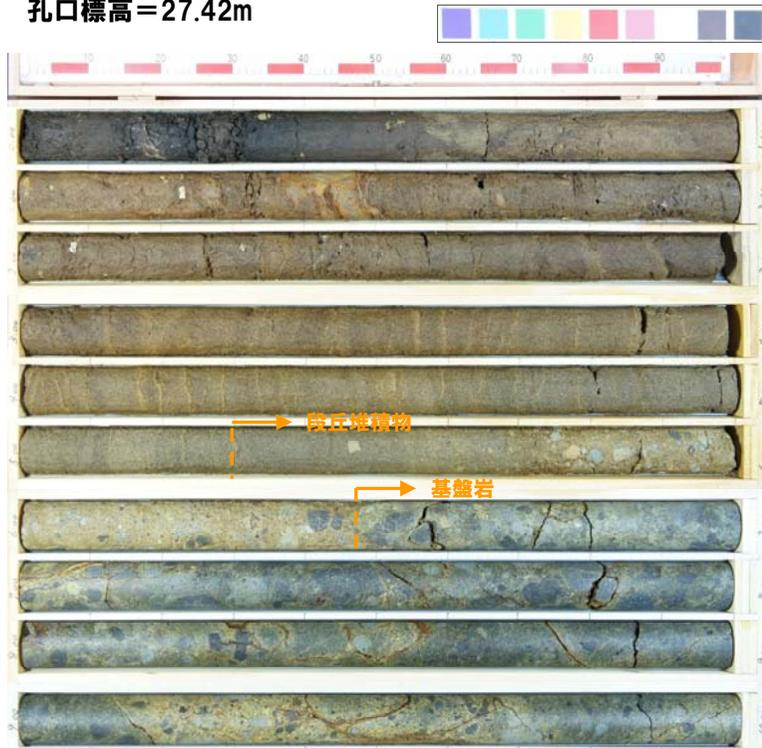
特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
バブルウォールタイプ・ パミスタタイプの 火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

※括弧内の値はモードまたは集中度のよい範囲

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ② 滝ノ澗①地点 (Mm1) (3/3)

孔口標高=27.42m



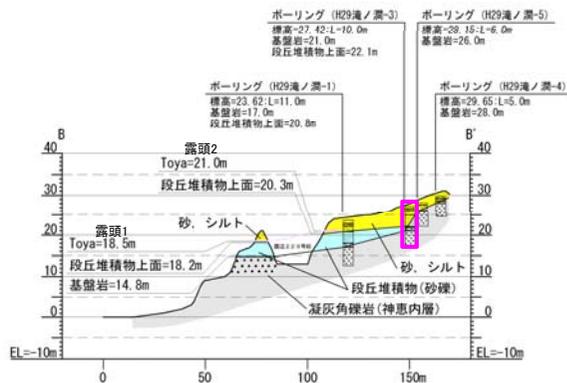
コア写真 (H29滝ノ澗-3:深度0~10m)

H29滝ノ澗-3 孔口標高 27.42m 掘進長 10.00m

標尺	標高 (m)	深 度 (m)	柱 状 図	地 質 名	色 調	記 事
1	26.85	0.57	有礫質シルト	基質		0.00-0.5m 黒褐色呈する有礫質シルト。結核多く、分粒混む。
2	26.17	1.25	砂	細砂		0.57-0.76m φ<1mmの円礫散在する中粒砂。よく締まり、硬は硬質。海抜やや不良。粒形多角主体。
	24.97	2.45	シルト混じり砂	粗砂		0.76-1.25m φ300µmの角一稜角礫散在する中粒砂。よく締まり、硬は硬質にして軟質。境界不明瞭。海抜やや不良。粒形多角主体。
3	22.17	2.45	砂	粗砂		1.25-2.45m よく締まる中粒砂。散在な砂質シルトを互層状に挟在する。海抜やや不良。粒形多角主体。
		2.45-4.58m 褐色呈する中粒砂。よく締まる。まれに混在した礫を含む。上位との境界不明瞭。粒形多角一稜角主体。円・角少量混在する。				
4	21.07	5.55	凝灰質シルト	凝灰質シルト		2.63-5.30m 厚さ5~10mm程度のバンド状に明褐色の細砂~シルト挟在。
		5.55-5.95m 褐色呈する中粒砂。全体に細く、海抜良好。粒形多角主体。上位との境界不明瞭。				
5	20.95	6.47	砂	粗砂		5.95-6.47m 明褐色基質でφ<20mmの円礫主体の砂礫。基質にシルト混じり、軟質。
		6.47-6.75m φ<4mmの円礫多数散在。				
6	20.27	7.15	凝灰質シルト	凝灰質シルト		6.75-7.15m 灰色の凝灰質硬質。不規則割れ目多く、柱状主体。割れ目周辺黄褐色呈し、やや軟質。
		7.15-9.72m 不規則割れ目多く斜交し、黄褐色呈する。やや軟質。				
7	17.42	10.00	凝灰質シルト	凝灰質シルト		

段丘堆積物

柱状図 (H29滝ノ澗-3:深度0~10m)



余白

## ③ 滝ノ潤②地点 (Mm1) (1/2)

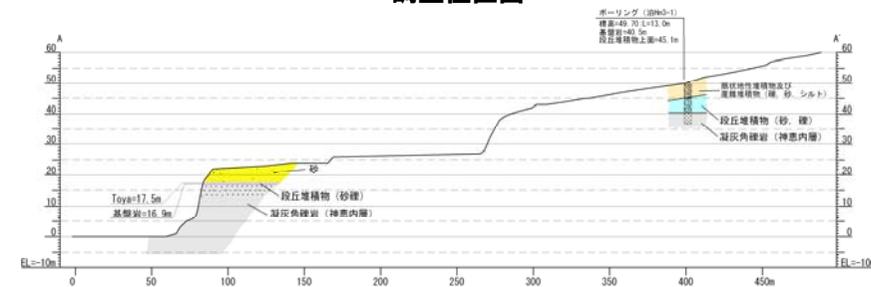
一部修正 (H26/1/24審査会合)

## 【Mm1段丘】

- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面付近において露頭調査を実施し、基盤岩の上位に段丘堆積物を確認した。
- 段丘堆積物は砂礫層で構成され、亜角礫を主体とする。
- 段丘堆積物を覆う砂層(陸成層)中に、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認した。
- 基盤岩の上面標高は約17m、段丘堆積物の上面標高は約17mである。



調査位置図



A-A' 断面

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ③ 滝ノ潤②地点 (Mm1) (2/2)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

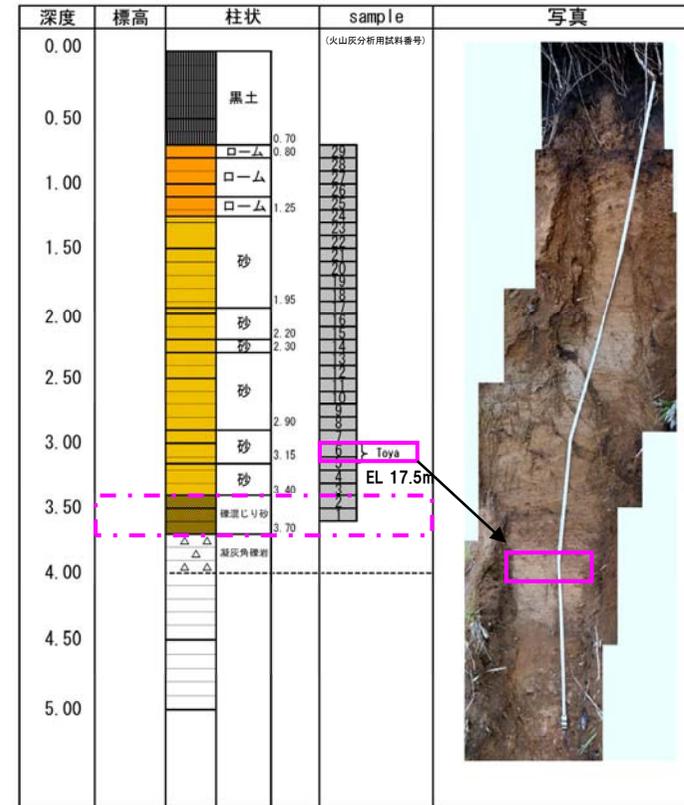


調査地点

滝ノ潤②地点遠望写真

試料番号	テフラ名	火山ガラスの屈折率分布 (10000倍)			量産物の含有率 (20000倍)			角閃	火山ガラスの屈折率 (nd)			斜方輝石の屈折率 (γ)			角閃石の屈折率 (n2)		
		Opk	Csho	Cum	Opk	Csho	Cum		1.500	1.510	1.710	1.720	1.730	1.670	1.680	1.690	
29																	
27																	
26																	
25																	
24																	
23																	
22																	
21																	
19																	
18																	
17																	
16																	
14																	
13																	
11																	
10																	
9																	
8																	
7																	
6	Toya																
5																	
4																	
3																	
2																	
1																	

火山灰分析結果 (滝ノ潤②地点 露頭)



□ : 洞爺火山灰確認位置  
 □ : 段丘堆積物

滝ノ潤②地点 露頭柱状図

(参考) 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 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

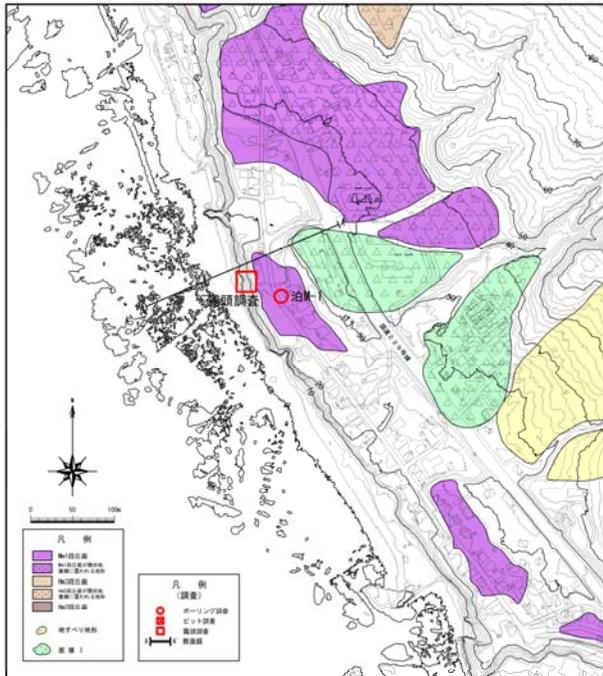
※括弧内の値はモードまたは集中度のよい範囲

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

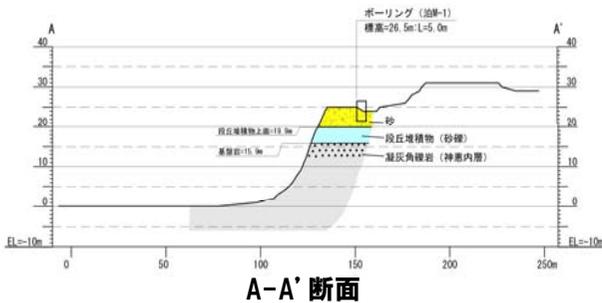
## ④ 泊③地点 (Mm1)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

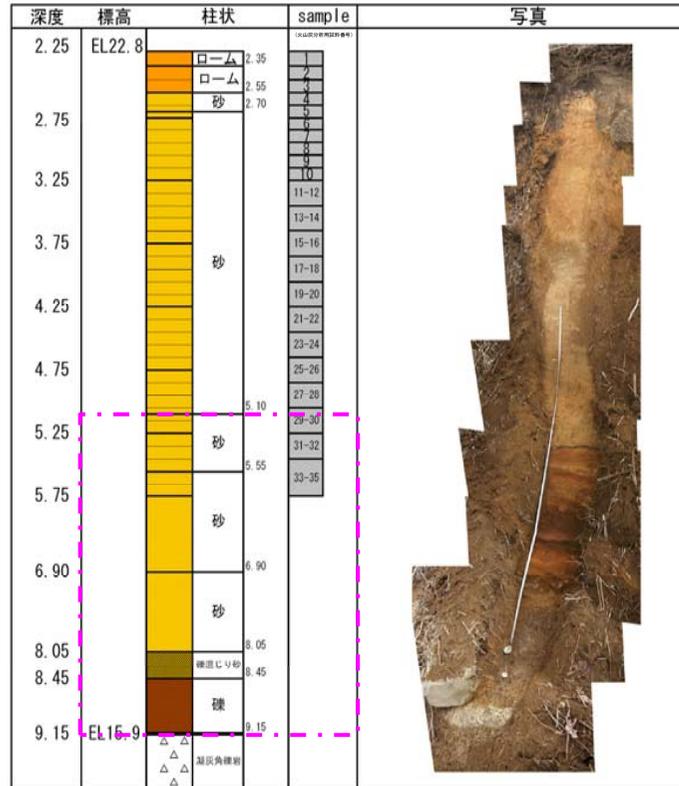
- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面付近において露頭調査を実施し、基盤岩の上位に段丘堆積物を確認した。
- 基盤岩の上面標高は約16m、段丘堆積物の上面標高は約20mである。
- 段丘堆積物は砂層及び砂礫層で構成される。砂層は淘汰の良い中粒～粗粒砂、砂礫層は亜角～亜円礫を主体とする。
- 段丘堆積物は砂層(陸成層)で覆われる。



地形分類図



A-A'断面



□ : 段丘堆積物

露頭柱状図



露頭調査地点遠望写真

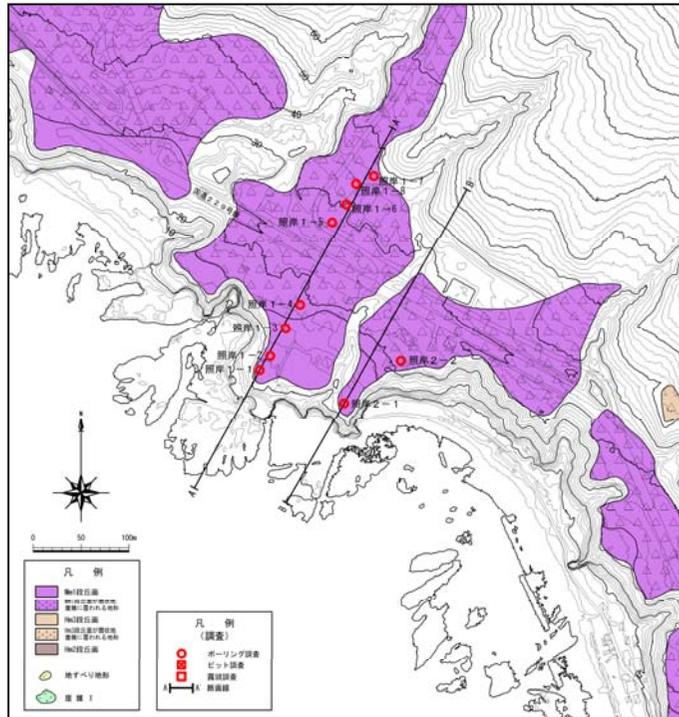
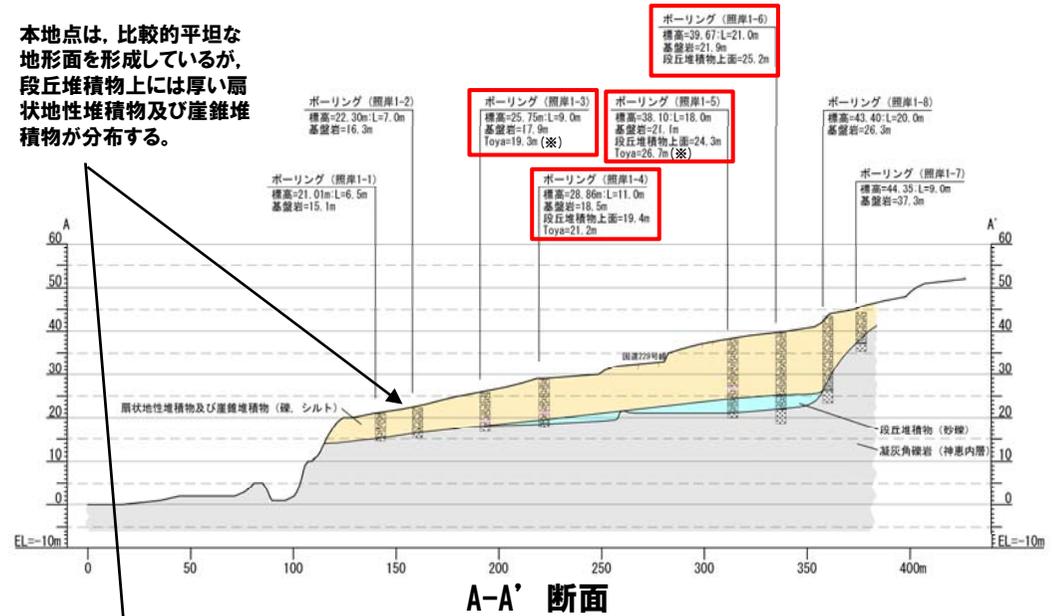
# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ⑤ 照岸地点 (Mm1) (1/5)

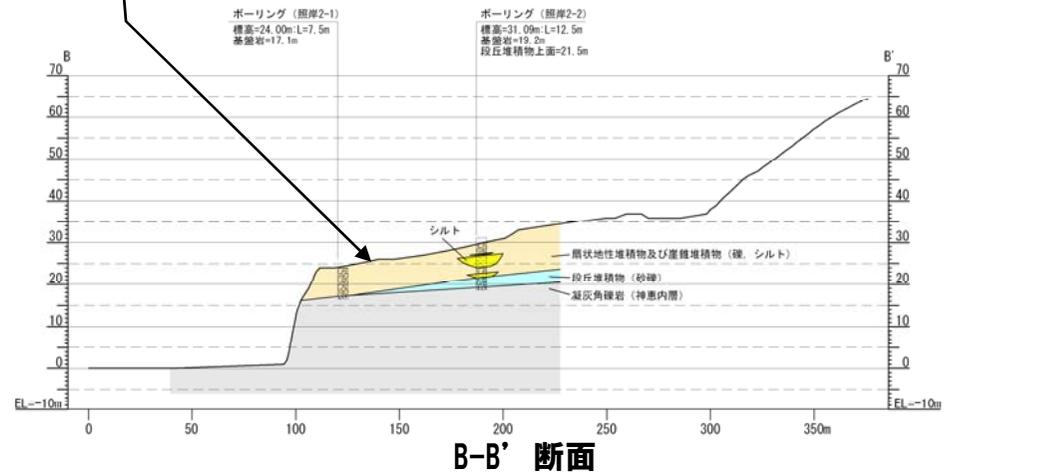
一部修正 (H26/1/24審査会合)

- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面周辺においてボーリング調査を実施し、基盤岩の上位に段丘堆積物を確認した。
- 段丘堆積物は砂層及び砂礫層で構成される。砂層は淘汰の良い細粒～粗粒砂、砂礫層は亜円～亜角礫を主体とする。
- 段丘堆積物を覆う扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在するシルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認した。
- 基盤岩の上面標高は約15～22m、段丘堆積物の上面標高は約19～25mで確認しており、旧汀線は照岸1-6～照岸1-8の間と推定される。

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



※照岸1-4の火山灰分析の結果、段丘堆積物を覆う扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在するシルト層中に、洞爺火山灰を確認している (P19参照) ことから、近接する照岸1-3及び照岸1-5の扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在するシルト層中に確認される火山灰についても、層位関係等から洞爺火山灰に対比している。

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ⑤ 照岸地点 (Mm1) (2/5)

一部修正 (H26/1/24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; 深度0~9m)

照岸1-3 孔口標高 25.75m 掘進長 9.00m

標尺	標高 (m)	深度 (m)	柱状	地質	色調	記
						事
	25.50	0.25	暗褐色シルト	暗褐色		有機質土混じりシルトで粗砂~中砂混じる。径0.8cm以下混入する。
1	24.90	0.85	黒褐色シルト	黒褐色		植物片多く混じる。径1cm以下の混入する。
	24.45	1.30	火山灰層シルト	黄褐色		シルトは火山灰質で、やや均質。粗砂混じる。まれに径3cm以下混入する。
2						
3			シルト	灰褐色		基質はシルト分多く混じる中砂~粗砂。粒径: 6cm以下主体(最大径8cm)。塊形: 串門~串角塊。稜率: 60~70%程度。塊種: 安山岩主体。シルト岩、珪化岩が混入。1.30~1.65m, 3.20~3.40m。基質は火山灰混じりで暗褐色を呈す。3.20~3.60m: 粒径2cm以下で大粒径の混入少ない。
4						
5	20.80	4.95	火山灰層シルト	灰~褐色		シルトは火山灰質で均質。径0.5cm以下の軽石片がしばしば混入する。まれに径1cm以下安山岩混入する。
6	18.85	6.90	シルト	明灰		シルトは火山灰混じりで均質。
	18.35	7.40	火山灰	乳褐色		細粒火山灰。砂分混じるがやや均質。径0.2cmの軽石片混入。6.30~6.40m: 安山岩混入する。
7	18.45	7.50	軽石	黄白		径0.3cm以下の軽石混入。
	18.20	7.55	凝灰シルト	灰褐色		シルト混じりの粗砂~中砂。混入粒径: 4cm以下(最大径10cm)。塊形: 串門~串角塊。稜率: 40~50%程度。塊種: 安山岩主体。シルト岩、珪化岩混入する。
8	17.85	7.90	凝灰シルト	灰褐色		シルトは中砂~粗砂混じりで不均質。径1cm以下の串門~角塊混入する。
	17.30	8.45	シルト	黄褐色		基質は粗砂混じりシルト。粒径: 2cm以下主体(最大径7cm)。塊形: 串門~串角塊。稜率60~70%。塊種: 安山岩主体。
9	16.75	9.00	凝灰岩	黄褐色		割れ目少なく、15cm以上の棒状コアを呈す。岩片は硬質。
			凝灰岩	黄褐色		割れ目少なく、50cm以上の棒状コアを呈す。岩片は硬質。
			凝灰岩	黄褐色		割れ目少なく、50cm以上の棒状コアを呈す。岩片は硬質。

柱状図 (照岸1-3; 深度0~9m)

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ⑤ 照岸地点 (Mm1) (3/5)

一部修正 (H26/1/24審査会合)



段丘堆積物  
基盤岩

洞爺火山灰確認位置 (7.6m~7.7m) EL21.3m~21.2m



(別孔 深度4.8~6.5m)

コア写真 (照岸1-4:深度0~11m)

照岸1-4 孔口標高 28.86m 掘進長 11.00m

標尺	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質	地色	記
1	28.51	0.35	切取り シルト	暗褐色	暗褐色	粗砂混じる有機質シルト。植物片混じる。
2	27.96	0.50	切取り シルト	暗褐色	暗褐色	径1cm以下の角礫混じる。植物片多く混じる。
3	25.35	3.50	切取り シルト	暗褐色	暗褐色	基質はシルト分多く混じる粗砂。 礫径: 3cm以下主体(最大径10cm) 礫形: 串門~串角礫。礫率: 60~70%程度。 礫種: 安山岩主体。シルト岩、珉化岩が混じる。 0.10~1.00m: 基質は火山灰混じりで 褐色を呈し、礫率約20%と低い。
4	25.25	3.60	切取り シルト	暗褐色	暗褐色	シルト混じり粗砂。径0.5cm以下の礫混じる。
5	23.06	5.80	切取り シルト	暗褐色	暗褐色	基質はシルト分多く混じる中砂~粗砂。 礫径: 5cm以下主体(最大径10cm) 礫形: 串門~串角礫。礫率: 60~70%程度。 礫種: 安山岩主体。シルト岩、珉化岩が混じる。
6	22.45	6.40	切取り シルト	暗褐色	暗褐色	シルト多く混じる中砂~粗砂。 径3cm以下の串門~串角礫が20~30%程度混じる。
7	21.06	7.80	切取り シルト	暗褐色	暗褐色	シルトはやや均質。径2cm以下の礫混じる。
8	20.76	8.10	切取り シルト	暗褐色	暗褐色	基質はシルト混じり中砂~粗砂。礫径: 4cm以下主体(最大径8cm)。 礫形: 串門~串角礫。礫率: 60~70%程度。礫種: 安山岩主体。 シルト岩、珉化岩、珉化岩が混じる。
9	19.11	9.70	切取り シルト	暗褐色	暗褐色	粗砂主体で、シルト分、中砂が混じる。 径1cm以下の串門~串角礫が10~20%程度混じる。
10	18.11	10.75	切取り シルト	暗褐色	暗褐色	基質はシルト混じり中砂~粗砂。 礫径: 5cm以下主体(最大径10cm) 礫形: 串門~串角礫。礫率: 70~80%程度。 礫種: 安山岩主体。 シルト岩、珉化岩、珉化岩が混じる。 0.10~0.40m: 基質はシルト分や多く混じる。 0.40m: 珉化岩上
11	17.86	11.00	切取り 珉化	暗褐色	暗褐色	割れ目少なく、50cm以上の塊状コアを呈す。 割れ目面は褐色を強く帯びる。基質は硬質。

柱状図 (照岸1-4: 深度0~11m)

深度 (m)	テトラ名	火山ガラスの層析率 (%)			珉石英 / 3000網平	備考	火山ガラスの層析率 (nd)			斜方輝石の層析率 (γ)			角閃石の層析率 (α2)		
		Opx	Ghlo	Cum			1.500	1.510	1.700	1.710	1.720	1.670	1.680	1.690	
6.7-6.8															
6.6-6.8															
6.5-6.9															
6.0-6.1															
6.1-6.2															
6.2-6.3															
6.3-6.4															
6.4-6.5															
6.5-6.6															
6.6-6.7															
6.7-6.8															
6.6-6.9															
6.6-7.0															
7.0-7.1															
7.1-7.2															
7.2-7.3															
7.3-7.4															
7.4-7.5															
7.5-7.6															
7.6-7.7	Tops														
7.7-7.8															
7.8-7.9															
7.9-8.0															
8.0-8.1															
8.1-8.2															

火山灰分析結果 (照岸1-4)

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ⑤ 照岸地点 (Mm1) (4/5)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

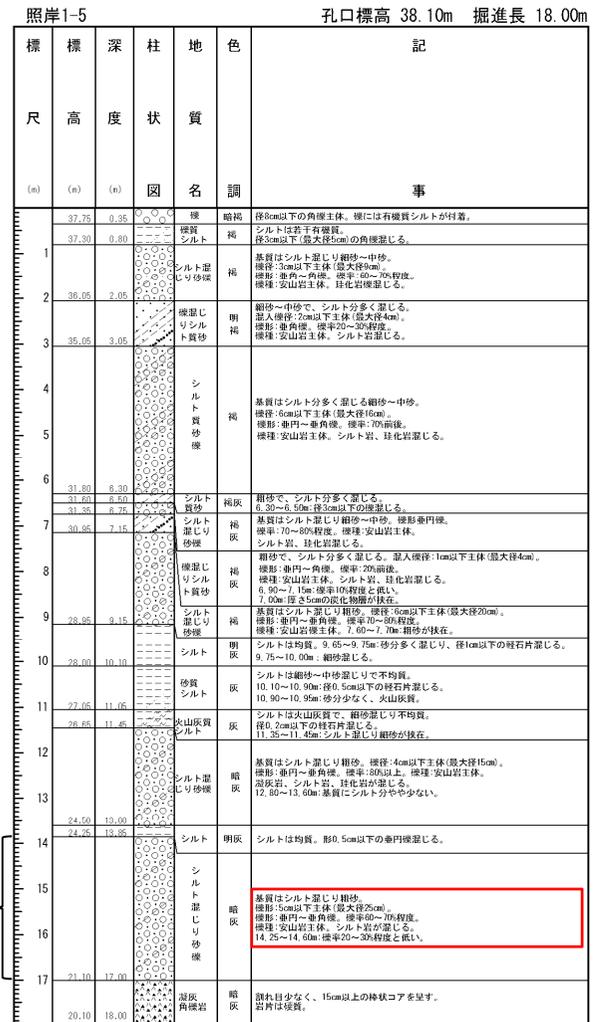


段丘堆積物

基盤岩



□ : 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:深度0~18m)



柱状図(照岸1-5:深度0~18m)

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ⑤ 照岸地点 (Mm1) (5/5)

一部修正 (H26/1/24審査会合)



コア写真(照岸1-6:深度0~21m)

照岸1-6 孔口標高 39.67m 掘進長 21.00m

標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質	色調	記
39.67	0.06	シルト質砂	黒		表土。植物根群生
38.38	0.74	凝結しりシルト質砂	黒褐色		凝土。基質は有稜質なシルト分が多い粗粒砂。標率: 40~50% 粒径: 20~50mm主粒。最大90mm 標形: 角~亜角標
38.27	1.40	凝結しりシルト	褐色		標率: 30%前後 粒径: 20mm以下主粒。最大150mm 標形: 亜円~亜角標。標理: 安山岩主粒
38.02	1.65	有稜質なシルト	黒		広結質なシルト
		シルト	黒		標主粒で基質は中粒砂。標率: 40~50% 粒径: 平均100mm以下主粒。200~300mmの稜が点在 標形: 角~亜角標。標理: 安山岩主粒。風化標含む
		シルト混じり砂	黒褐色		3.95~4.00, 4.24~4.31m シルト質砂を挟む
32.72	6.95	砂	暗青灰		基質は中粒~粗粒砂 標率: 60~70% 粒径: 60mm以下主粒。最大100mm 標形: 亜円~亜角標主粒。標理: 安山岩主粒。表面が風化した礫が混入
32.15	7.52	砂	暗青灰		標主粒。標率70~80% 基質は中粒~粗粒砂 粒径: 60mm以下主粒。最大150mm 標形: 円~亜円標主粒 標理: 安山岩主粒で一部表面の風化が認められる 7.60m 磁石片
30.81	9.06	シルト	暗青灰		8.90~9.06m 30mm以下の円標主粒
28.92	10.75	凝結しり砂質シルト	暗青灰		10.00m以下、20~40mmの角標点在 粗粒砂のシルト(20~30mm) 赤褐色の有稜質シルトが挟む 風化礫片散在
28.38	11.28	シルト質砂	暗青灰		20mm以下の角標点在 10.5mで90mm 10.95mで70mmの表面の風化した安山岩標 粒径: 平均30mm。最大150mm 標形: 角~亜角標。標理: 安山岩標主粒
27.95	11.82	凝結しりシルト	暗青灰		基質はシルト質の粗粒砂 標率: 70~80% 粒径: 60mm以下主粒 標形: 円~亜角標主粒。一部角標混入
25.57	14.10	凝結しりシルト質砂	暗青灰		半固結核のシルト質な粗粒砂 標率: 20~30% 粒径: 40mm以下主粒。標形: 亜円~亜角標 標理: 安山岩主粒で一部、凝灰岩標混入 13.90m以下で基質のシルト分が多くなる
25.16	14.52	凝結しりシルト	暗青灰		凝結しり粗粒砂が混入するシルト 標率: 20%程度。粒径: 30~50mm点在 標形: 角~亜角標。標理: 安山岩主粒
21.93	17.74	凝結しりシルト	暗青灰		基質は粗粒砂及び粗粒で構成される 標率: 70~80% 標形: 亜円~円標主粒で一部角標混入 粒径: 平均100mm。最大150mm
18.67	21.00	凝灰角礫岩	暗青灰		割れ目少なく塊状コアを呈する 岩質は硬質

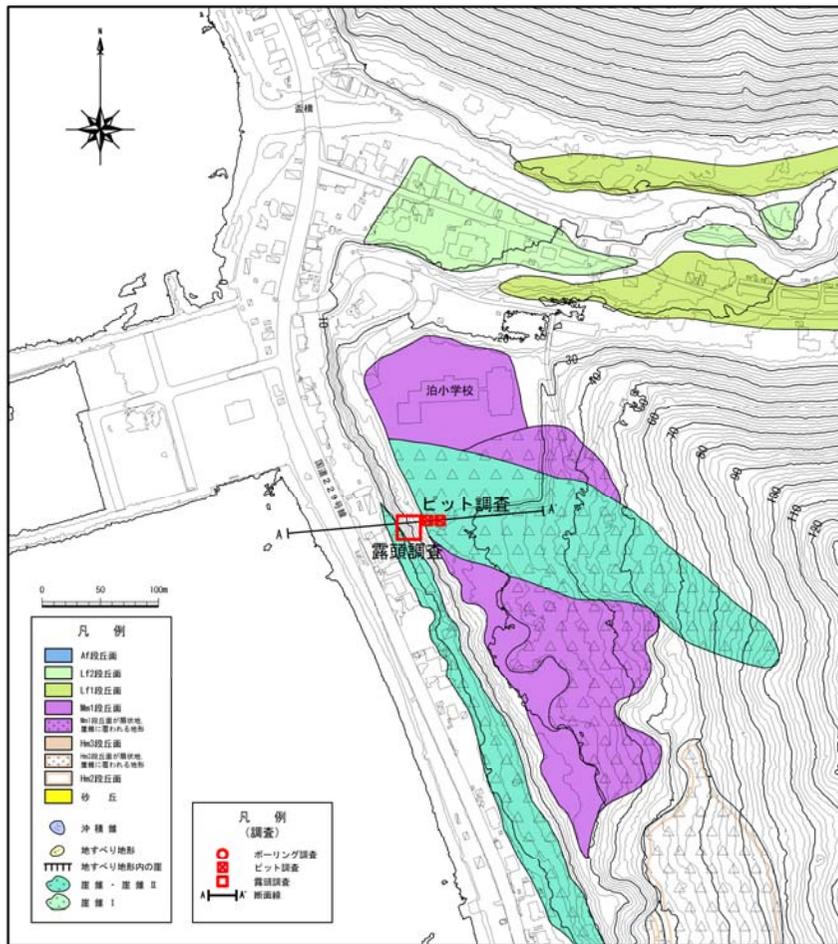
柱状図(照岸1-6:深度0~21m)

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

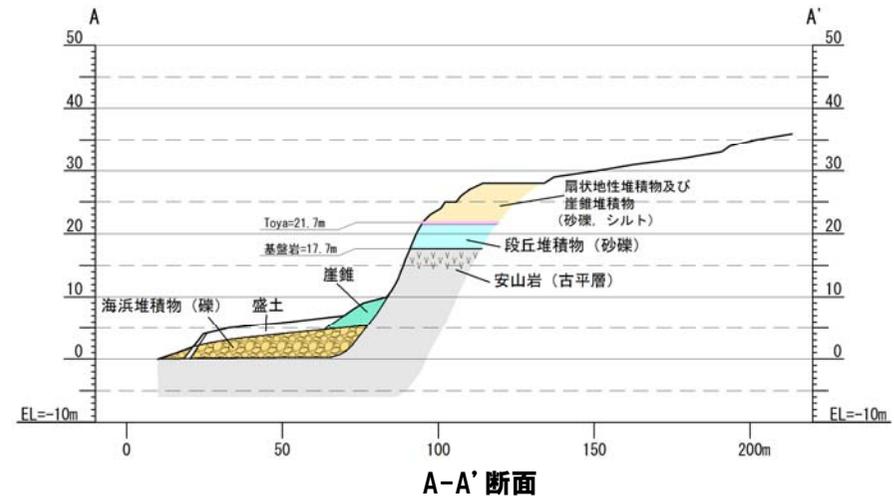
## ⑥ 盃地点 (Mm1) (1/2)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面付近で、ピット調査及び剥ぎ取り調査を行い、基盤岩の上位に段丘堆積物の分布を確認した。
- 段丘堆積物は砂層及び砂礫層で構成される。砂層は中粒～粗粒砂、砂礫層は亜円礫を主体とする。
- 段丘堆積物を覆う砂質シルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認した。
- 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。



調査地点遠望写真



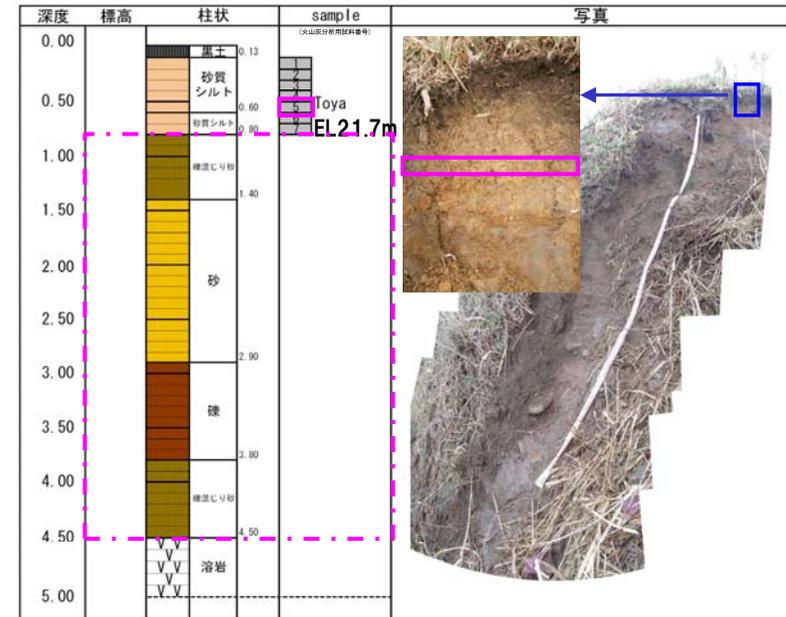
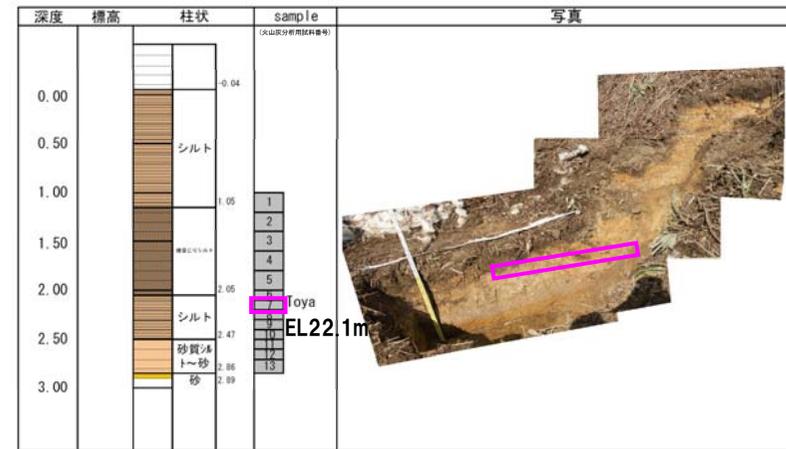
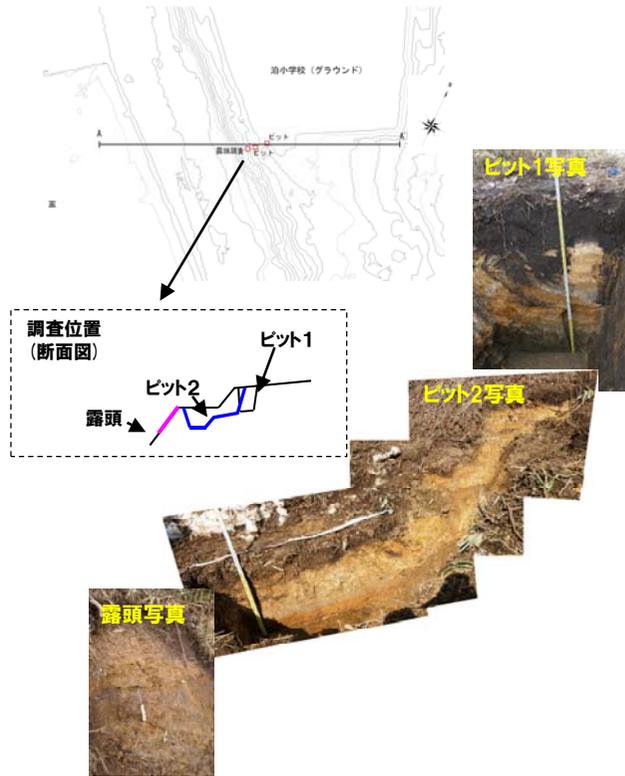
地形分類図

A-A'断面

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ⑥ 盃地点 (Mm1) (2/2)

一部修正 (H26/1/24審査会合)



深度 (m)	柱状	地層	火山ガラスの層折率 (nd)		斜方輝石の層折率 (γ)			角閃石の層折率 (nd)		
			7 フラネ	7 フラネ	1.710	1.720	1.730	1.670	1.680	1.690
0										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										

火山灰分析結果 (盃地点 露頭)

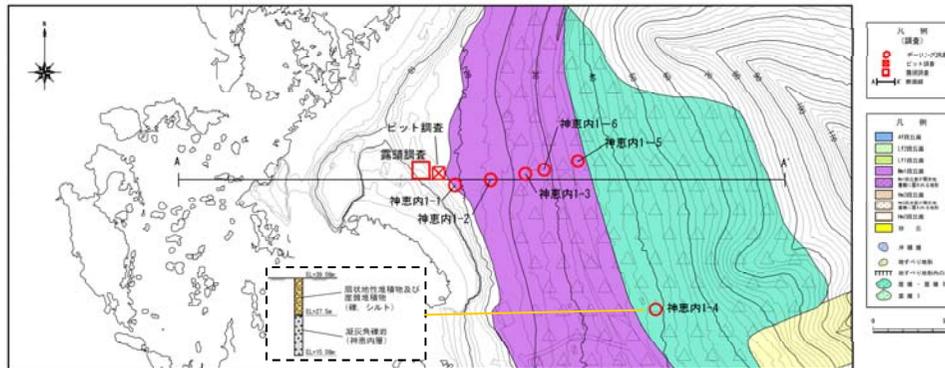
露頭柱状図 (上段:ピット2壁面, 下段:露頭)

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ⑦ 古宇川左岸地点 (Mm1) (1/4)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

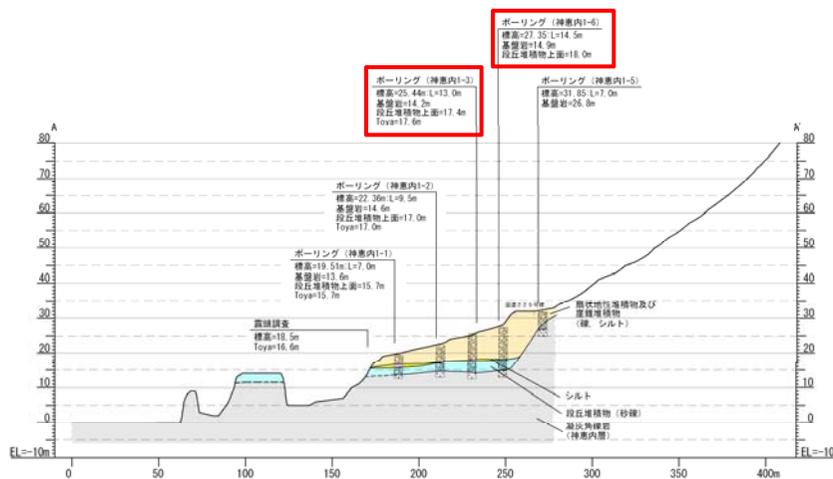
- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面周辺において露頭調査、ピット調査及びボーリング調査を実施し、基盤岩の上位に段丘堆積物を確認した。
- 段丘堆積物は砂層及び砂礫層で構成される。砂層は淘汰の良い中粒～粗粒砂、砂礫層は亜円～亜角礫を主体とする。
- 段丘堆積物を覆うシルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認した。
- 基盤岩の上面標高は約14～15m、段丘堆積物の上面標高は約16～18mで確認しており、旧汀線は神恵内1-6～神恵内1-5の間と推定される。



地形分類図



調査地点遠望写真



A-A' 断面

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ⑦ 古宇川左岸地点 (Mm1) (2/4)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

孔口標高=25.44m



□ : 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 : 深度0~13m)

神恵内1-3 孔口標高 25.44m 掘進長 13.00m

標尺	標高	深度	柱状	地質	色調	記
(m)	(m)	(m)	図	名	調	事
	25.14	0.30		有機質土	暗褐色	植物片多く混じる。中砂が少量混じる。
1				埋戻し砂質シルト	褐色	シルトは火山灰混じりで、粗砂混じる。混入粒径: 7cm以下主体(最大径23cm)。線形: 混内~歪角線。線率: 20~30%程度。線種: 安山岩線のみ。
2	23.24	2.20		埋戻し砂質シルト	褐色	シルトは火山灰混じりで、粗砂混じる。混入粒径: 5cm以下主体(最大径18cm)。線形: 混内~歪角線。線率: 40~50%程度。線種: 安山岩線のみ。
3	22.19	3.25		埋戻し砂質シルト	褐色	シルトは、粗砂混じる。混入粒径: 3cm以下主体(最大径11cm)。線形: 混内~歪角線。線率: 20~30%程度。線種: 安山岩線のみ。
4				埋戻し砂質シルト	褐色	シルトは火山灰質で、粗砂混じる。混入粒径: 8cm以下主体(最大径32cm)。線形: 混内~歪角線。線率: 20~30%程度。線種: 安山岩線のみ。
5	20.19	5.25		埋戻し砂質シルト	褐色	シルトは火山灰質で、粗砂混じる。混入粒径: 7.5cm以下主体(最大径22cm)の軽石片多く混じる。
6				埋戻し砂質シルト	褐色	シルトは火山灰質で、粗砂混じる。
7	18.14	7.30		埋戻し砂質シルト	褐色	シルトは火山灰質で、粗砂混じる。
8	17.78	7.70		火山灰	白灰	埋戻し砂質シルト
9	17.39	8.05		埋戻し砂質シルト	褐色	中砂~粗砂でやや均質。
10	16.19	9.25		埋戻し砂質シルト	褐色	粗砂で、径2cm以下の基岩塊が10~30%程度混じる。下部ほど線率高い。
11	15.04	10.40		埋戻し砂質シルト	褐色	基質はシルト質粗砂。混入: 3cm以下主体(最大径10cm)。線形: 混内~歪角線。線率: 40~50%程度。線種: 安山岩線のみ。砂質は火山灰主体で、チャート、シルト岩、凝灰岩が混じる。
12	14.24	11.20		埋戻し砂質シルト	褐色	割れ目少ないが、線率で分離する。短棒状コアを呈す。岩片はハンマーの軽打で割れる。
13	13.44	12.00		埋戻し砂質シルト	褐色	割れ目少なく、40cm以上の棒状コアを呈す。岩片は硬質。
	12.44	13.00		埋戻し砂質シルト	褐色	

柱状図 (神恵内1-3 : 深度0~13m)

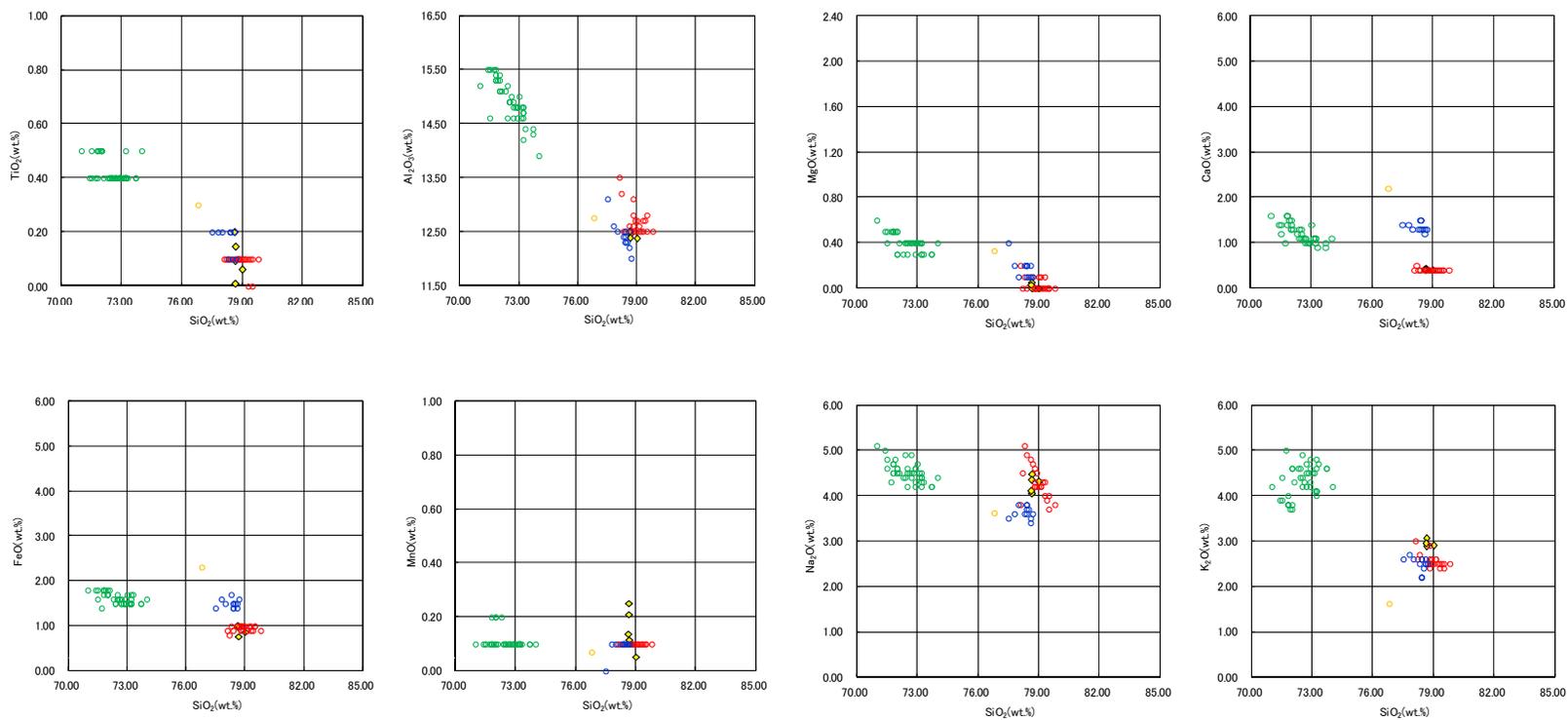
## ⑦ 古宇川左岸地点 (Mm1) (3/4)



■ パブルウォール(※)タイプ  
■ パリス洞(※)タイプ  
■ 経巻状(※)タイプ  
Opx: 斜方輝石  
GHo: 緑色普通角閃石  
Cum: カミングトン閃石

※火山ガラスの主元素組成より、洞爺火山灰と認定

火山灰分析結果 (神恵内1-3)



◆ 神恵内 1-3 7.7-7.8m  
● Toya(※)1  
● Kt-2(※)2  
● Spfa-1(Spfl)(※)1  
● Aso-4(Aso-4(pf))(※)1

火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図) (神恵内1-3)

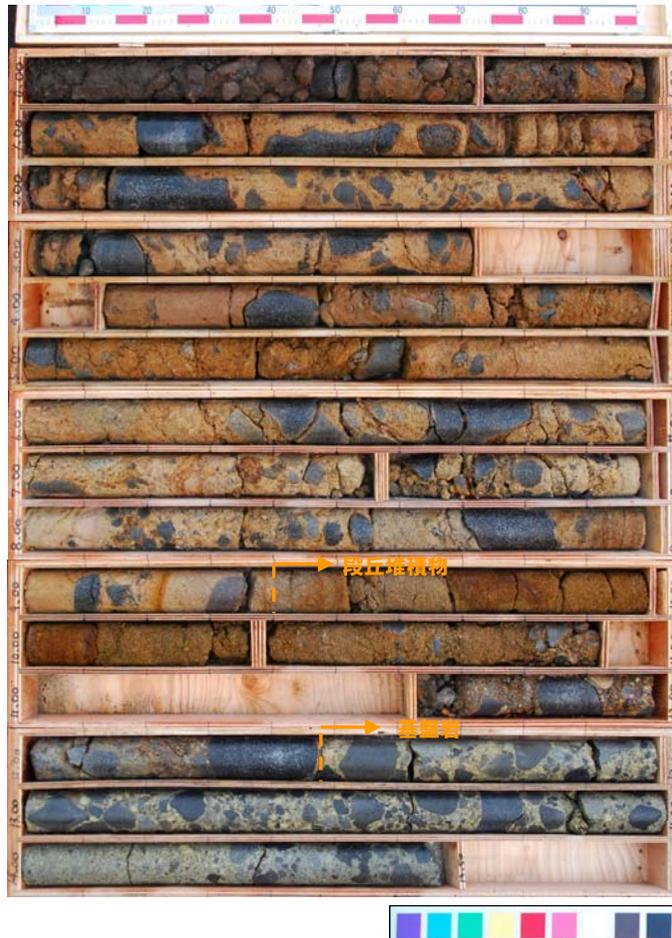
※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

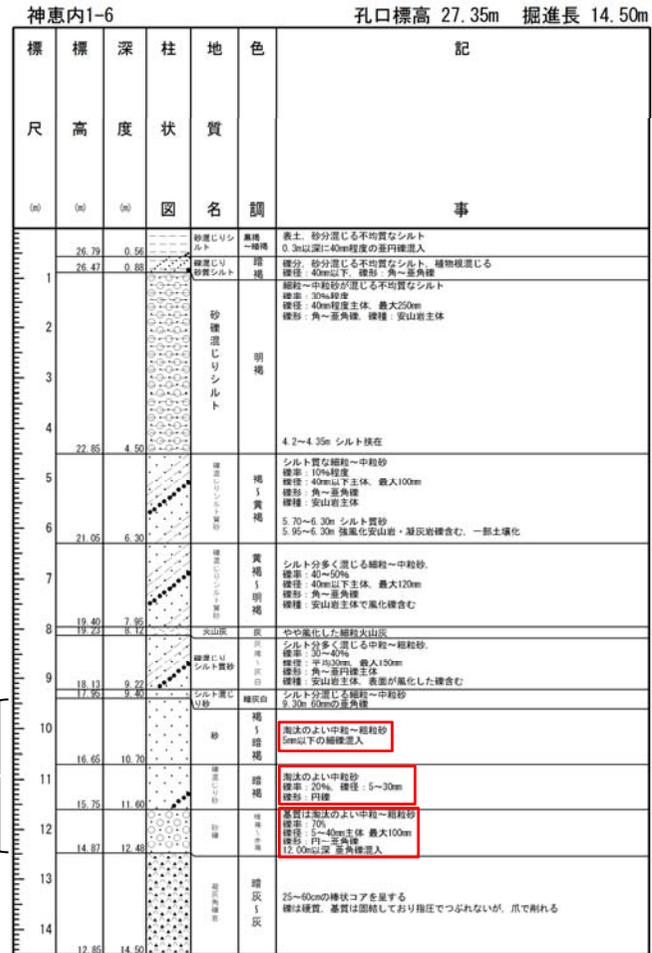
## ⑦ 古宇川左岸地点 (Mm1) (4/4)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

孔口標高=27.35m



コア写真 (神恵内1-6 : 深度0~14.5m)



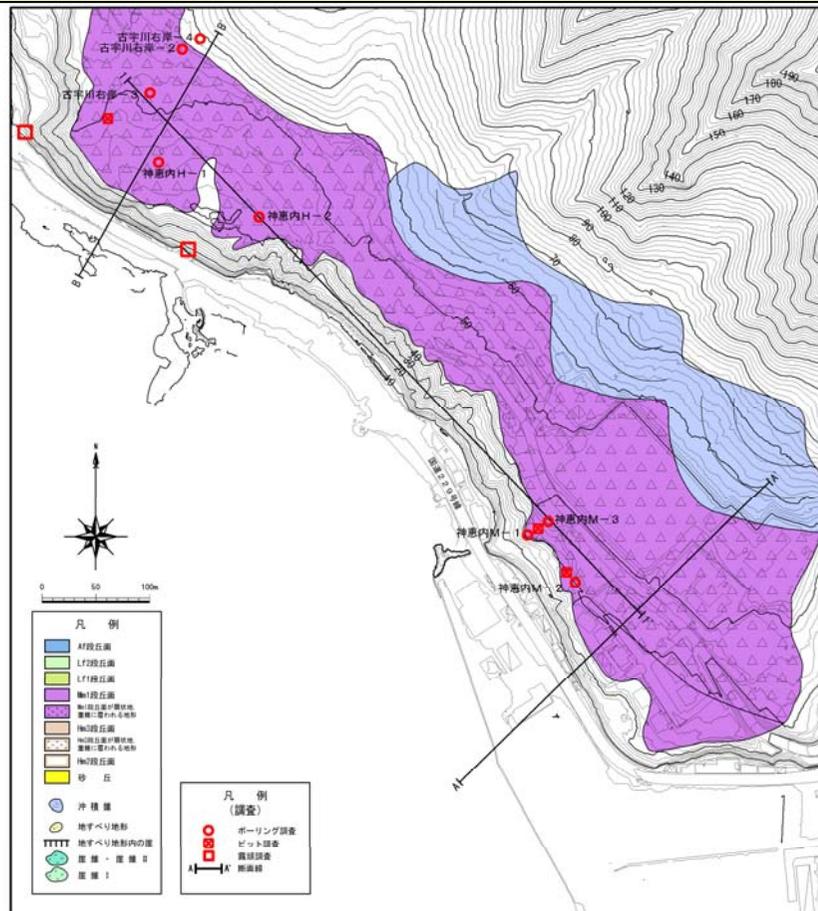
柱状図 (神恵内1-6 : 深度0~14.5m)

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

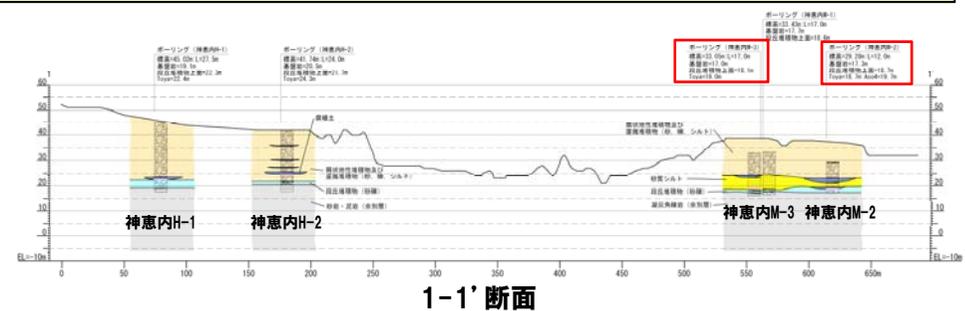
## ⑧ 古宇川右岸地点 (Mm1) (1/8)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

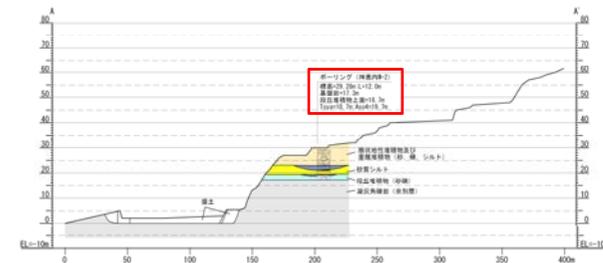
- 空中写真判読で判読される, 標高約25~30m及び標高約40~50mのMm1段丘面が扇状地, 崖錐に覆われる地形で, ボーリング調査を行った。
- ボーリング調査では, 両地形面の基盤岩がほぼ平坦に連続し, その上位に段丘堆積物と, それを覆って扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が厚く堆積していることを確認した。
- 段丘堆積物は砂礫層で構成され, 円~亜円礫を主体とする。
- 段丘堆積物を覆うシルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所及び阿蘇4火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認した。
- 基盤岩上面の標高は約17~23m, 段丘堆積物の上面標高は約18~26mで確認しており, B-B'断面では, 旧汀線は古宇川右岸-3~古宇川右岸-2の間と推定される。



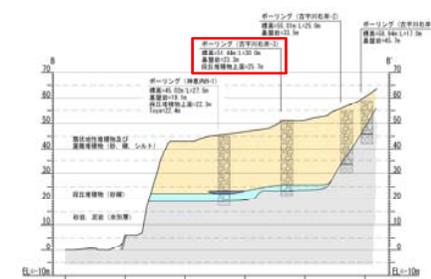
地形分類図



1-1'断面



A-A'断面

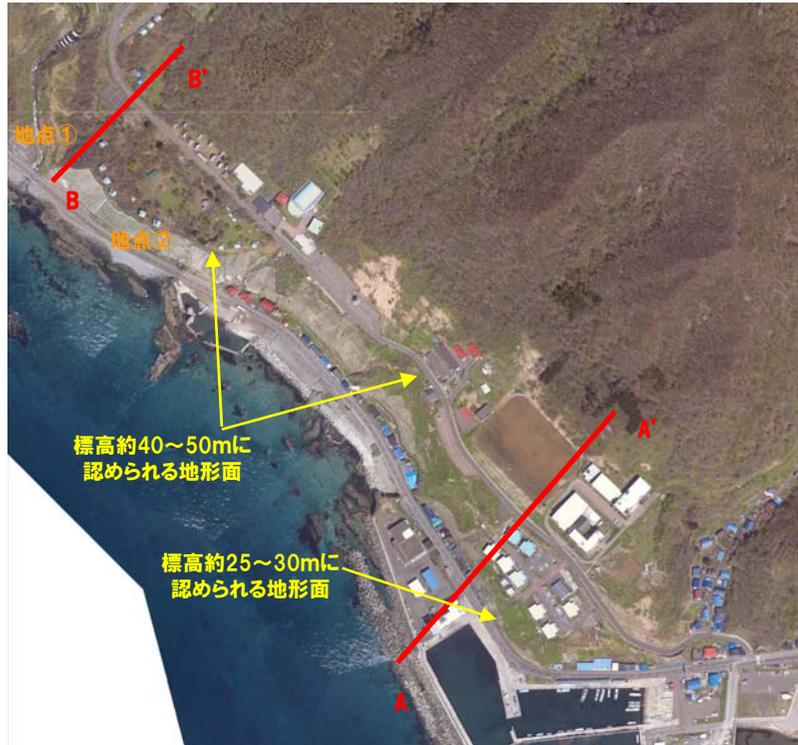


B-B'断面

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ⑧ 古宇川右岸地点 (Mm1) (2/8)

一部修正 (H26/1/24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。



# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ⑧ 古宇川右岸地点 (Mm1) (4/8)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

孔口標高=33.05m



□ : 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:深度0~17m)

神恵内M-3 孔口標高 33.05m 掘進長 17.00m

標尺	標高	深度	柱状	地質	色調	記
(m)	(m)	(m)	図	名	調	事
0	32.41	0.60	シルト質砂礫	シルトは細砂が混じる。泥人様砂: 0.5cm以下(最大径10cm)主体。礫部: 50~60%程度。礫部: 安山岩、デイトサイト。		
1	29.35	3.71	シルト質砂礫	基質は細砂混じりシルト。火山灰質でやや粘性あり。礫部: 5cm以下(最大径20cm)主体。礫部: 50~60%程度。礫部: 安山岩、デイトサイト。1.90~2.00m: 均質な火山灰質シルトが存在。		
2	27.55	5.50	明礫	基質は細砂混じりシルト。礫部: 10cm以下(最大径12cm)主体。礫部: 50~60%程度。礫部: 安山岩、デイトサイト。5.45~5.50m: やや均質な火山灰質砂質シルトが存在。		
3	26.75	6.30	明礫	シルトは細砂が混じる。泥人様砂: 0.5cm以下(最大径10cm)主体。礫部: 50~60%程度。礫部: 安山岩、デイトサイト。		
4	23.20	9.85	明礫	基質は細砂混じりシルト。礫部: 10cm以下(最大径12cm)主体。礫部: 50~60%程度。礫部: 安山岩、デイトサイト。礫部: 80%以上。		
5	22.90	10.15	火山灰	細粒火山灰で均質。やや粘性あり。		
6	21.95	11.10	明礫	基質は細砂~中砂混じりの火山灰質シルト。礫部: 4cm以下(最大径6cm)主体。礫部: 50~60%程度。礫部: 黄色山岩(礫多い)。		
7	20.45	12.60	明礫	シルトは火山灰質。中砂~粗砂混じる。泥人様砂: 2cm以下(最大径5cm)主体。礫部: 50~60%程度。礫部: 黄色および暗灰色安山岩、デイトサイト。11.10~11.30m: シルトは均質。17.00~17.20m: やや均質な砂質シルトが存在。		
8	19.00	14.05	明礫	シルトは火山灰質。中砂~粗砂混じる。部分的に礫多く混じる。17.80~17.90m: 礫部1cm以下主体。礫部10~20%程度。17.10~17.20m: 礫部4cm以下主体。礫部50~60%程度。17.50~17.90m: 礫部2cm以下主体。礫部10~20%程度。		
9	18.10	14.95	明礫	シルトは火山灰質。中砂~粗砂混じる。14.65~14.95m: 礫部3cm以下(最大径9cm)主体。礫部: 50~60%程度。		
10	16.55	16.50	明礫	基質はシルト混じり粗砂。礫部: 2cm以下(最大径10cm)主体。礫部: 50~60%程度。礫部: 80%以上。礫部: 安山岩、デイトサイト、流石、砂岩、チャートなど。		
11	16.05	17.00	明礫	粗粒は硬質。割れ目はなく、棒状コアを採る。		

段丘堆積物

柱状図 (神恵内M-3 : 深度0~17m)

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ⑧ 古宇川右岸地点 (Mm1) (5/8)



火山灰分析結果 (神恵内M-2)

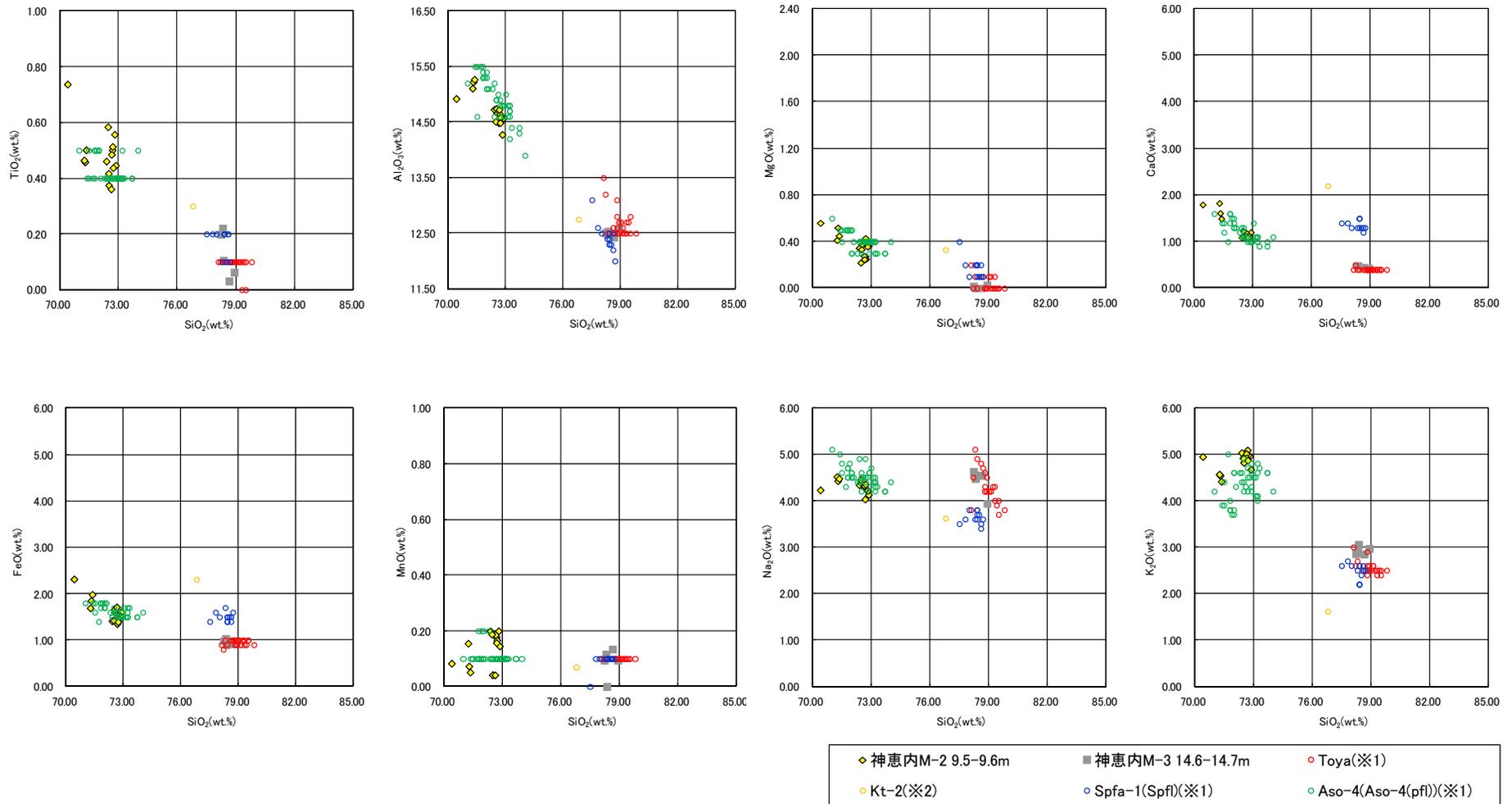
※1 火山ガラスの主元素組成より、阿蘇4火山灰と認定 (次頁参照)  
 ※2 当該テフラは段丘堆積物を覆うシルト層中に確認される。近接する神恵内M-3において、段丘堆積物を覆うシルト層中に洞爺火山灰を確認していることから、阿蘇4火山灰との層位関係等も勘案し、洞爺火山灰と認定した。



火山灰分析結果 (神恵内M-3)

※3 火山ガラスの主元素組成より、洞爺火山灰と認定 (次頁参照)

## ⑧ 古宇川右岸地点 (Mm1) (6/8)



※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図) (神恵内M-2, 神恵内M-3)

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ⑧ 古宇川右岸地点 (Mm1) (7/8)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

孔口標高=51.44m



コア写真 (古宇川右岸-3: 深度0~15m)

古宇川右岸-3 孔口標高 51.44m 掘進長 30.00m

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質	色調	記
1	50.91 50.44 49.32	0.53 1.00 1.12	砂質シルト 砂質シルト 砂質シルト	堆積 堆積 堆積	黄褐色 黄褐色 黄褐色	堆積 20~30mの角礫10~20%混じる 粗面土 有機質混じりの砂質シルト 細粒数多
2	49.84	1.60	シルト質 シルト質 シルト質	堆積 堆積 堆積	黄褐色 黄褐色 黄褐色	シルト分が多い中粒~粗粒砂主体。20m程度の角礫混入 基質はシルト混じり中粒~粗粒砂。礫率: 50~60% 礫径: 80mm主体。礫形: 円~角礫
3						
4						
5						
6						
7	43.94 43.89	7.50 7.60	砂 砂	堆積 堆積	黄褐色 黄褐色	1.60~1.80m 安山岩の角礫 基質はシルト質の中粒~粗粒砂 礫率: 70~80% 礫径: 10~80mm主体。最大500mm。礫形: 基円礫主体 礫種: 安山岩礫主体で 高実質礫も混在する
8						
9						
10	41.54 41.49	9.90 10.04	砂質シルト 砂質シルト	堆積 堆積	黄褐色 黄褐色	9.90~9.95m 海浜のよい中粒砂 9.95~10.04m 角礫混入する砂質シルト シルト分の多い中粒~粗粒砂 礫率: 80%以上 礫径: 70~80mmが主体で100~200mmが点在する。最大500mm 礫形: 角~基円礫 一部基円礫混じる 礫種: 安山岩礫主体 10.0m 表層風化した安山岩礫
11						
12						
13						
14						
15						

柱状図 (古宇川右岸-3: 深度0~15m)

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ⑧ 古宇川右岸地点 (Mm1) (8/8)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

孔口標高=51.44m



コア写真 (古宇川右岸-3: 深度15~30m)

古宇川右岸-3 孔口標高 51.44m 掘進長 30.00m

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質	色調	記
16				シルト質砂礫	緑褐色	15.70~18.10m 100mm以上の礫混入少ない
17				シルト質砂礫	赤褐色	基質はシルト質砂〜砂 礫率: 30% 礫径: 40mm主体で最大150mm。礫形: 面円~角礫。礫種: 安山岩主体
18	33.34	18.10		シルト質砂礫	赤褐色	基質はシルト質砂〜砂で火山灰質 安山岩礫200mm程度が点在
19	32.54	18.90		砂礫	赤褐色	基質が火山灰質砂
20				砂礫	赤褐色	20.04~20.85m 基質優勢で細粒火山灰含む 20.05~21.0m 基質が有機質
21	30.44	21.00		砂礫	黄褐色	基質は中粒~粗粒砂 礫径: 40mm以下主体で100mmが点在。最大500mm 礫形: 面円~面内礫。一部角礫混入
22				砂礫	赤褐色	21.90~21.95m 黄褐色の火山灰質砂。礫率: 60~70%
23				砂礫	赤褐色	22.52~22.95m 基質が赤褐色の中粒砂
24				砂礫	赤褐色	23.40~24.35m 30mm程度の礫主体。礫率: 30~40%
25	28.21	25.23		砂礫	赤褐色	細粒~粗粒砂 礫率: 50~60% 礫径: 40~100mm 25.23~25.30m 緑色のシルト礫層 25.30~25.70m 緑褐色のシルト礫層
26	25.60	25.78		砂礫	黒灰褐色	基質は細粒のよい粗粒砂 礫径: 30mm前後が主体。最大400mm。礫率: 50~60% 礫形: 面円~面内礫。礫種: 安山岩主体 26.00~26.10m 基質が2~5mmの粗粒砂主体。礫率: 60~70%
27				砂礫	黒灰褐色	
28	23.28	28.15		含礫砂岩	黒灰褐色	100~300mm程度の棒状コアを呈する 基質は中粒~粗粒砂岩で基質は緑い 28.15~28.40m 安山岩の内礫 礫径100~200mmが主体。最大500mm 礫形: 面内礫主体
29				含礫砂岩	黒灰褐色	
30	21.44	30.00		含礫砂岩	黒灰褐色	

段丘堆積物

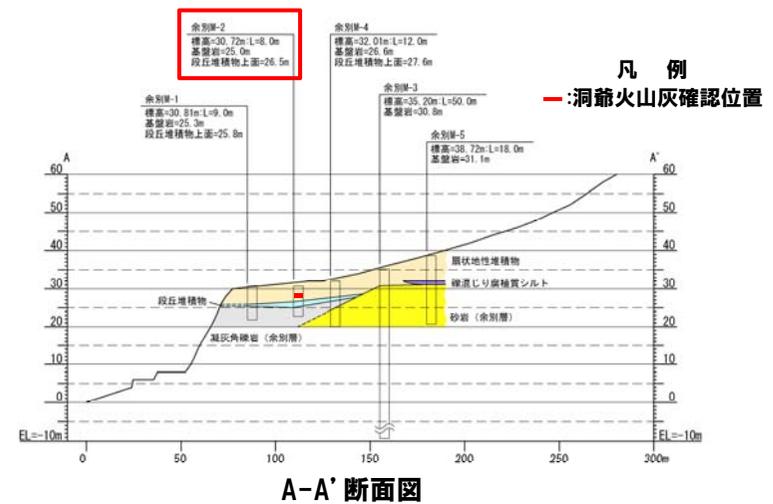
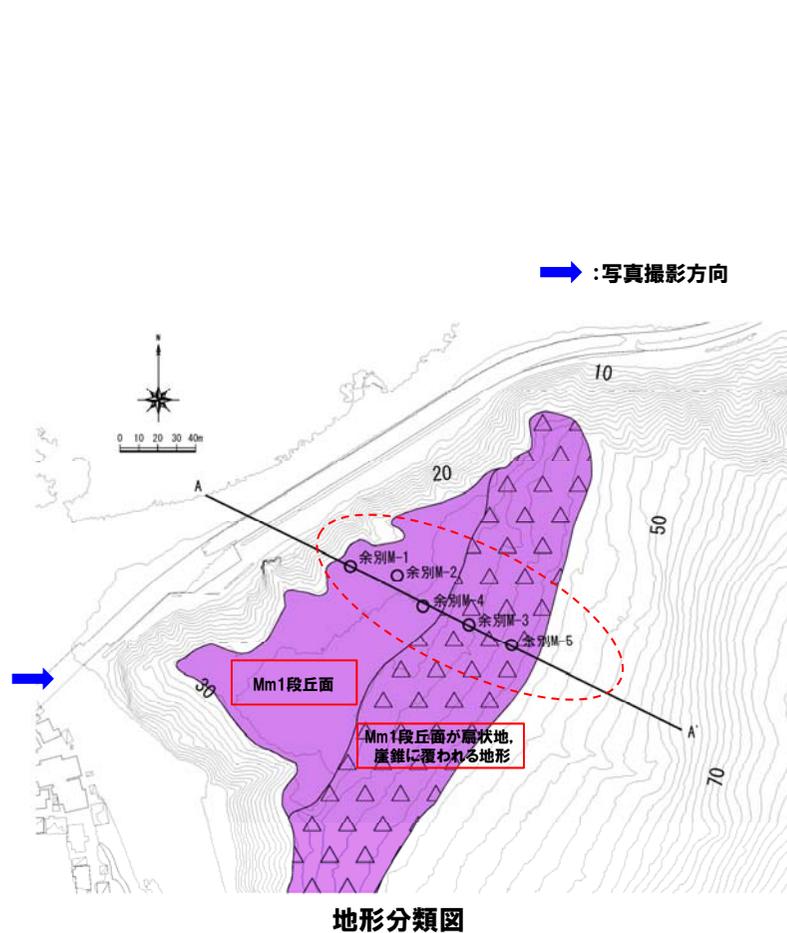
柱状図 (古宇川右岸-3: 深度15~30m)

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ⑨ 余別地点 (Mm1) (1/2)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

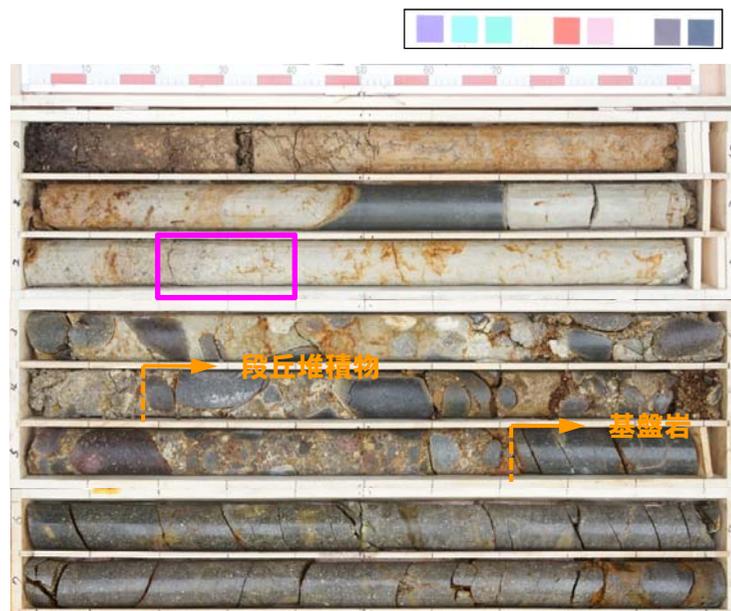
- 空中写真判読で抽出したMm1段丘面においてボーリング調査を実施し、基盤岩の上位に段丘堆積物を確認した。
- 段丘堆積物は砂礫層で構成され、円礫を主体とする。
- 段丘堆積物を覆う扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在するシルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認した。
- 基盤岩上面の標高は約25~27m、段丘堆積物の上面標高は約26~28mで確認している。



# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

## ⑨ 余別地点 (Mm1) (2/2)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

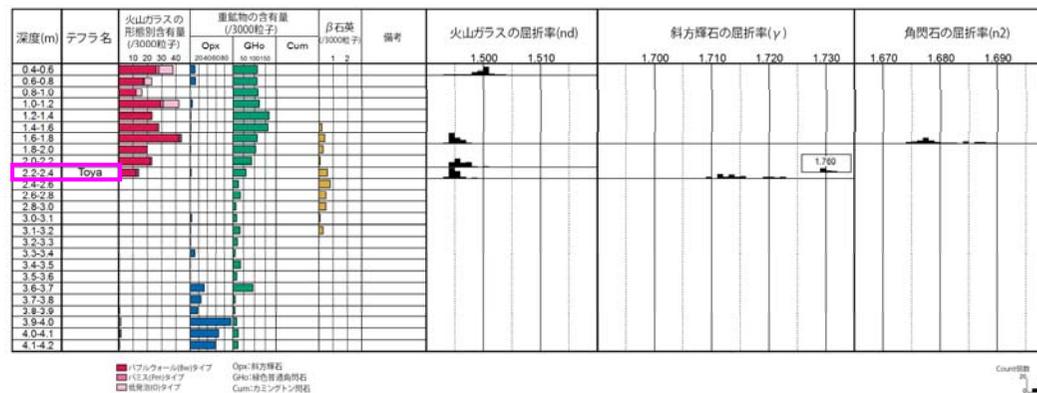


□ : 洞爺火山灰確認位置 (2.2~2.4m) EL28.3~28.5m

コア写真 (余別M-2: 深度0~8m)



柱状図 (余別M-2: 深度0~8m)



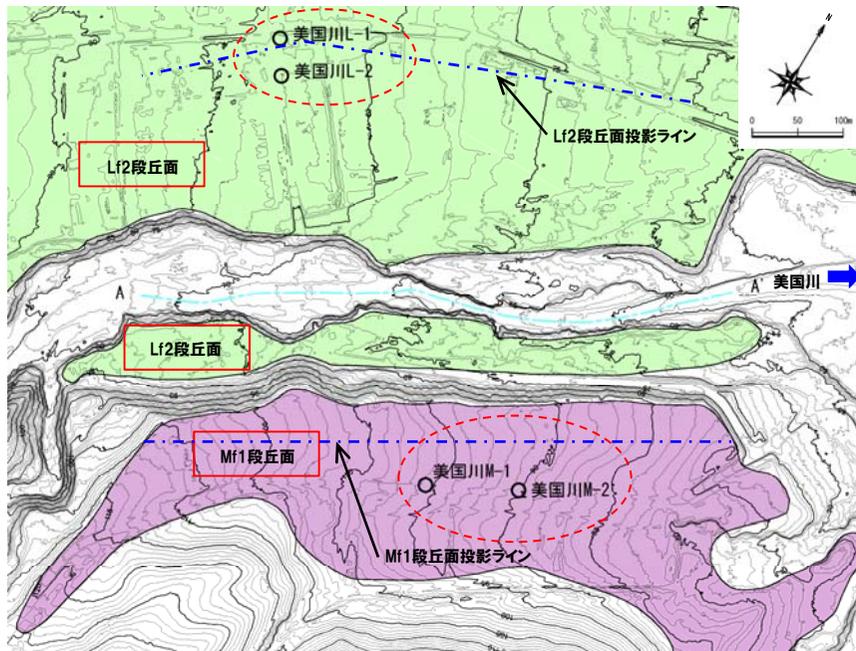
火山灰分析結果 (余別M-2)

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

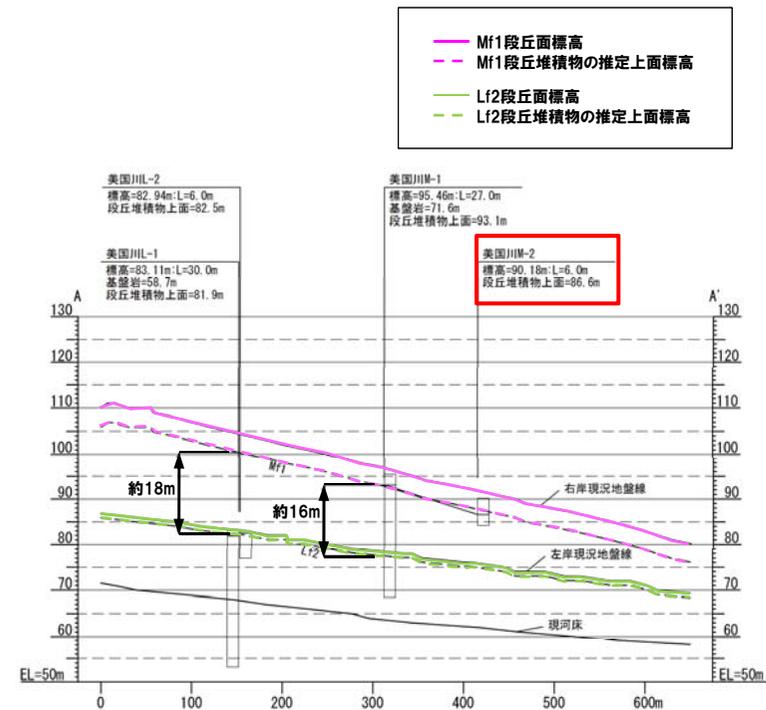
## ⑩ 美国川地点 (Mf1) (1/2)

一部修正 (H26/1/24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。
- Mf1段丘堆積物上位のシルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認した。



地形分類図

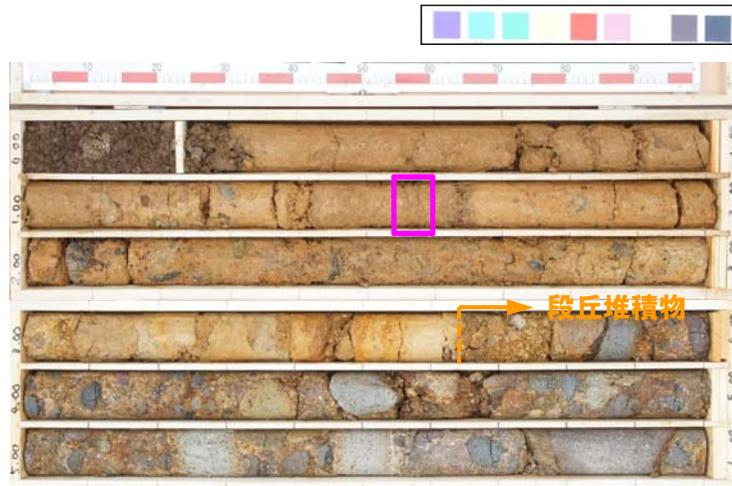


A-A'断面図

# 1. 敷地近傍及び積丹半島における段丘調査結果(Mm1段丘)

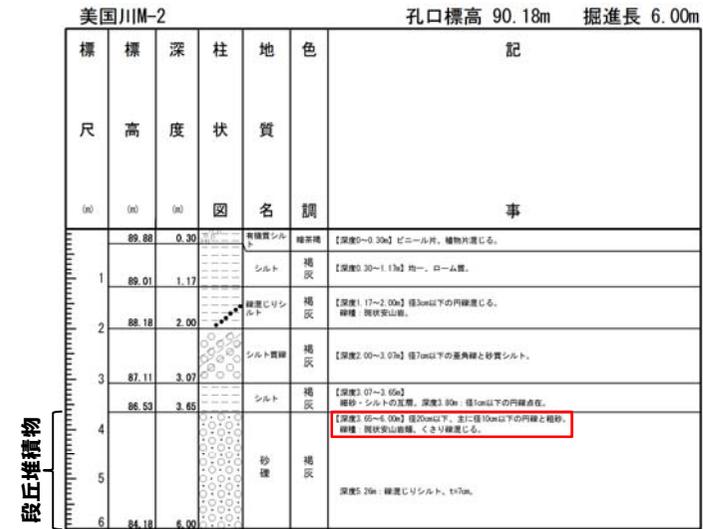
## ⑩ 美国川地点 (Mf1) (2/2)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

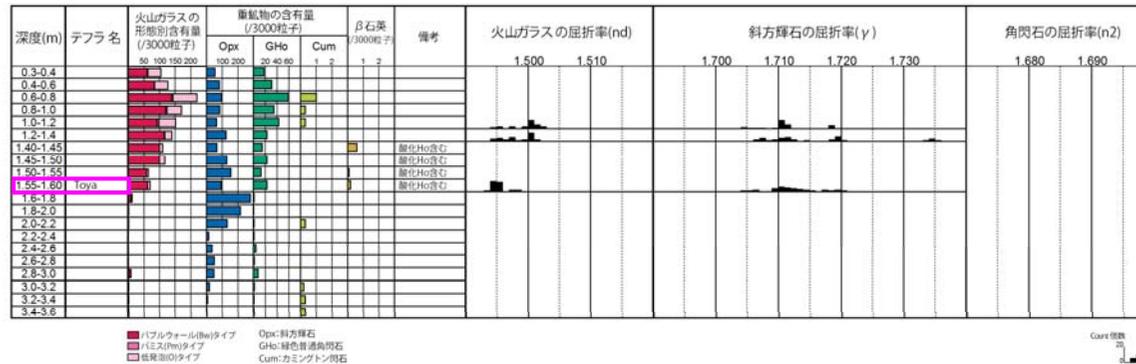


洞爺火山灰確認位置 (1.55~1.6m) EL88.6~88.7m

コア写真 (美国川M-2: 深度0~6m)



柱状図 (美国川M-2: 深度0~6m)



火山灰分析結果 (美国川M-2)

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ① まとめ(1/3)

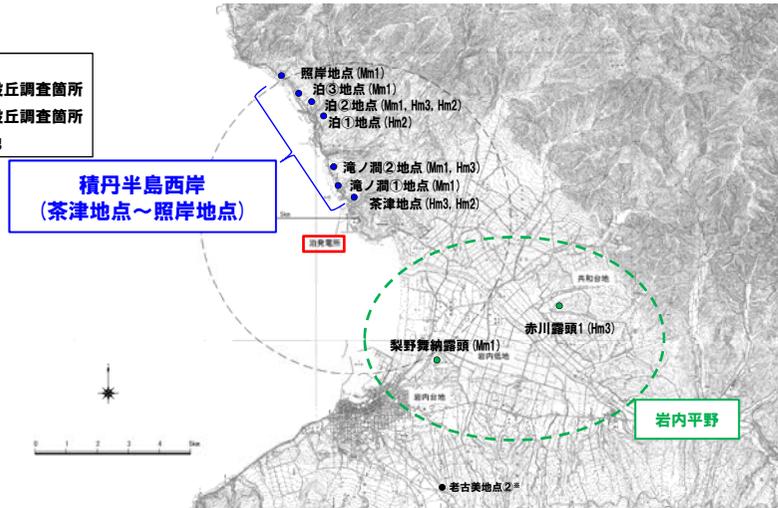
- 敷地近傍(滝ノ澗周辺～照岸周辺, 岩内平野)では, 高位段丘(Hm2及びHm3段丘)に関する調査を実施しており, 基盤岩の上面標高, 段丘堆積物の上面標高及び層相並びに火山灰の分布を確認している。
- 各段丘調査箇所における地層区分は, 層相確認結果を基本としているが, 地層区分の明確化を図るため, H29.12.8審査会合後, 追加調査(観察・分析・測定)を実施した。

敷地近傍及び積丹半島における段丘調査地点一覧

地域	地点	段丘区分(MIS)	調査結果掲載頁
積丹半島西岸	茶津(A地点)	Hm2(MIS9)	P44～P64
	滝ノ澗②	Hm3(MIS7)	P66～P67
	泊①	Hm2(MIS9)	P68～P69
	泊②	Hm3(MIS7)	P70～P71
岩内平野	赤川露頭1*	Hm3(MIS7)	P150～151

\* 赤川露頭1における段丘調査結果は, 「3.岩内平野に分布する岩内層」に掲載

- (凡例)
- 敷地近傍(北側)段丘調査箇所
  - 敷地近傍(南側)段丘調査箇所
  - 対象火山灰模式地



敷地近傍及び積丹半島における調査項目一覧

敷地近傍地形図

範囲	段丘調査箇所	地層区分	観察(層相確認)		分析・測定				
			露頭	ホーリング	火山灰分析	粒度分析 帯磁率測定 硬度測定	OSL年代測定	FT法年代測定	
積丹半島西岸	茶津地点 (A地点)	A-3トレンチ	Hm3	●	●	-	●	●	-
		A-1トレンチ	Hm2	●	●	●	●	●	●
	滝ノ澗②地点	Hm3	-	●	-	-	-	-	
	泊①地点	Hm2	-	●	-	-	-	-	
	泊②地点	Hm3	-	●	-	-	-	-	
岩内平野	赤川露頭1	Hm3及び岩内層	●	-	-	-	-	-	

●: 既往調査(H29.12.8審査会合前)  
 ●: 追加調査(H29.12.8審査会合後)  
 □: H29.12.8審査会合後に新規に実施している調査

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ① まとめ(2/3)

○積丹半島西岸及び岩内平野における高位段丘調査の概要を下表及び次頁の図に示す。

段丘調査結果(積丹半島西岸～岩内平野)

地域	地点	地形分類	調査方法	基盤上面 標高(EL)	段丘堆積物 上面標高(EL)	段丘堆積物の特徴 (層相等)	被覆層の特徴 (火山灰の分布等)
積丹半島西岸	茶津 (A地点) <sup>※1</sup>	Hm3段丘面	ボーリング 開削調査 (A-3)	約42～44m	約44～46m	(砂層) 淘汰の良い中粒砂 (砂礫層) 円礫主体, 風化礫混じる	・段丘堆積物を斜面堆積物が不整合で覆う。
		Hm2段丘面	開削調査 (A-1) (A-2)	約62m	約63m	(砂層) 淘汰の良い細粒～中粒砂	・段丘堆積物を覆う砂層(陸成層) 中に対象火山灰を確認。 ・表土直下のシルト層に指標火山灰(Toya, Spfa-1)の混在を確認。
	滝ノ潤 <sup>②</sup>	Hm3段丘面	ボーリング	約41m	約45m	(砂層) 淘汰の良い細粒～中粒砂 (砂礫層) 円～亜角礫主体, クサリ礫混じる	・段丘堆積物を扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が覆う。
	泊 <sup>①</sup>	Hm2段丘面	ボーリング	約54m	約57m	(砂層) 淘汰の良い細粒～中粒砂 (砂礫層) 円～亜円礫主体, クサリ礫混じる	・段丘堆積物を扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が覆う。
	泊 <sup>②</sup>	—	ボーリング	約39m	約41m	(砂礫層) 円～亜角礫主体, 風化礫混じる	・段丘堆積物を扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が覆う。
Hm2段丘面		ボーリング	約59m	—	—	・基盤岩を扇状地性堆積物及び崖錐堆積物が覆う。	
岩内平野	赤川露頭1	Hm3段丘面	露頭調査	約26m <sup>※2</sup>	改変(盛土) により不明	(砂層) 細粒砂主体 (砂礫層) 亜円～円礫主体, クサリ礫混じる	・盛土による改変のため, 被覆層については不明である。



※1 旧汀線高度を把握するための群列ボーリング実施地点

※2 赤川露頭1では, Hm3段丘堆積物の基盤上面標高は約26mであり, 積丹半島西岸のHm3段丘調査地点と比較し, 低い状況が確認される。これは, Hm3段丘面が共和台地の前縁側に位置していることによるものと推定される。

#### 【Hm3段丘】

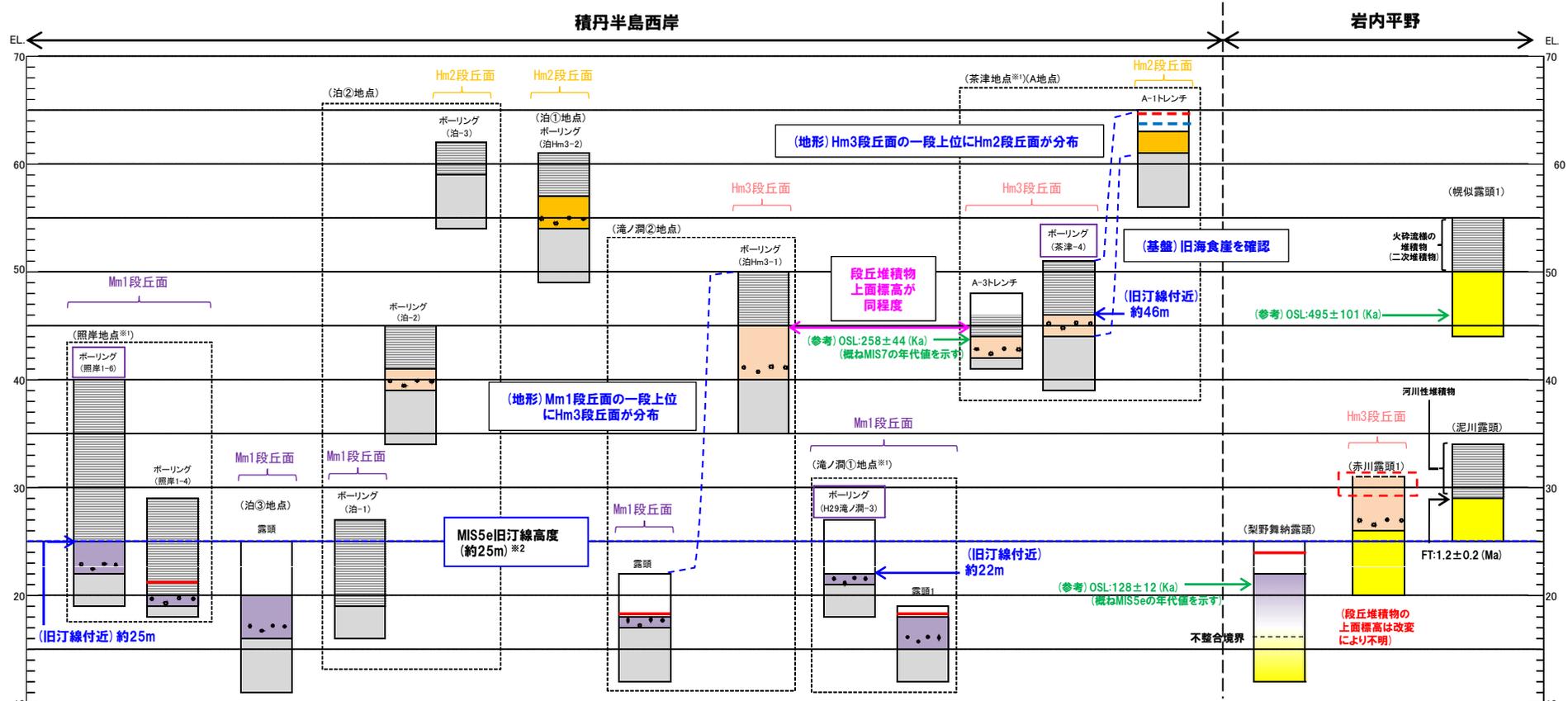
- Hm3段丘は, Mm1段丘の一段高位に分布し, 段丘堆積物(淘汰の良い砂層又はクサリ礫を含む砂礫層)が認められることから, MIS7の海成段丘に認定される。
- これは, 茶津地点において, Hm3段丘堆積物から得られたOSL年代測定値「 $258 \pm 44\text{ka}$ 」が概ねMIS7の年代値を示すことと整合的である。
- Hm3段丘堆積物の上面標高を約41～46mで確認した。茶津地点においては, 旧汀線付近の高度が約46mであることを確認した。

#### 【Hm2段丘】

- Hm2段丘は, Hm3段丘の一段高位に分布し, Hm3段丘基盤の一段高位の平坦な基盤上に段丘堆積物(淘汰の良い砂層又はクサリ礫を含む砂礫層)が認められることから, MIS9の海成段丘に認定される。
- Hm2段丘堆積物上位の陸成層(砂)から対象火山灰が認められ, その上位には指標火山灰(Toya, Spfa-1)が認められる。
- Hm2段丘堆積物の上面標高を約57～63mで確認した。

# 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

## ① まとめ(3/3)



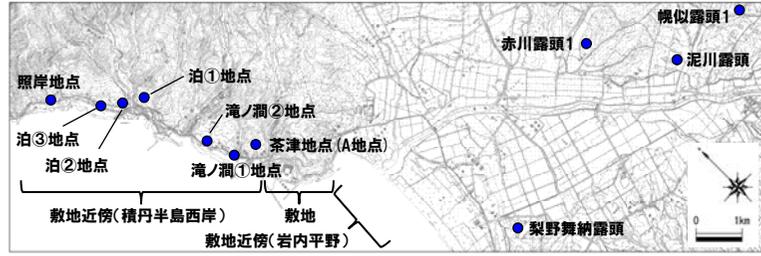
- (凡例) 火山灰: Toya (降灰層率), Toya, Spfa-1 混在, 対象火山灰, Toya, Spfa-1 混在, 対象火山灰

- (凡例) 地層: Hm2段丘堆積物, Hm3段丘堆積物, Mm1段丘堆積物, 岩内層, 基礎岩(神恵内層), 砂礫, 陸成層, 扇状地性堆積物及び崖線堆積物(礫, シルト), 河成の堆積物

- (凡例) その他: 群列ボーリングにより、旧汀線付近で段丘堆積物を確認した箇所

敷地近傍における総合柱状図

※1 旧汀線高度を把握するための群列ボーリング実施地点  
 ※2 MIS5e旧汀線高度は、積丹半島西岸の照岸周辺～神恵内周辺のMm1段丘調査結果を含めて、評価している(P3～P39参照)。



位置図

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ②-1 茶津地点 (Hm3, Hm2) のまとめ (1/2)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

#### 【Hm3段丘】(P46～P51参照)

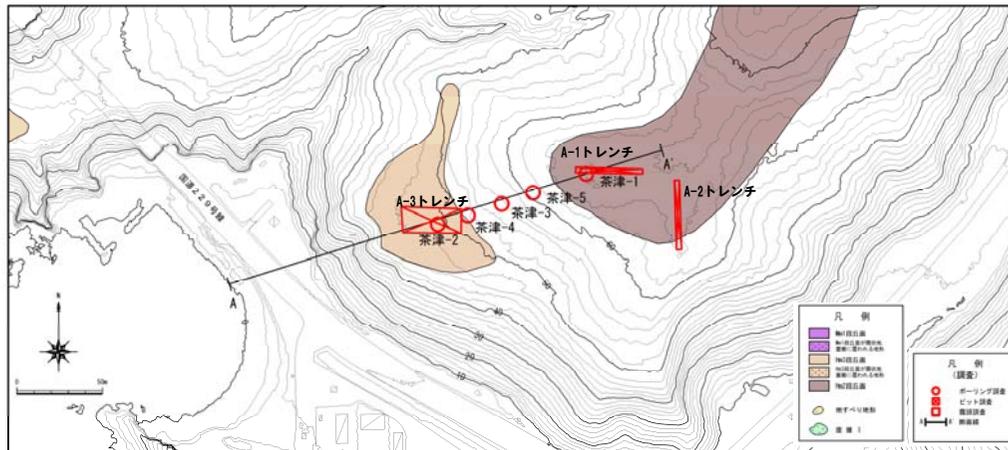
- 空中写真判読で抽出したHm3段丘面付近においてボーリング調査(茶津-1～5)及び開削調査(A-3トレンチ)を実施した。
- 本調査箇所では、基盤岩の上位に海成層(円礫主体で風化礫が混じる砂礫層、淘汰の良い砂層)が認められる。
- 本調査箇所はHm3段丘面が判読されることから、海成層はHm3段丘堆積物に区分される。
- 露頭観察において層相の観点から地層区分したHm3段丘堆積物(砂)とHm3段丘堆積物を覆う斜面堆積物上位の陸成層(砂)については、粒度の観点からも異なる特徴が認められ、地層区分が妥当であることを確認した。
- 基盤岩の上面標高は約42～44m、段丘堆積物の上面標高は約45～46mで確認しており、旧汀線付近の高度は約46mである。

#### 【Hm2段丘】(P52～P64参照)

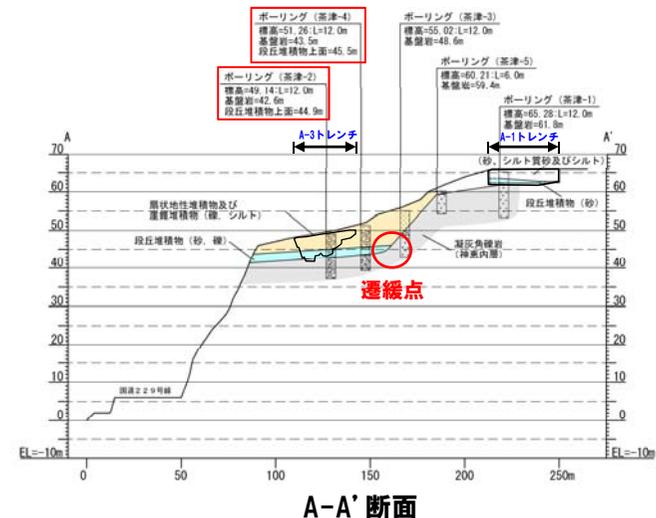
- 空中写真判読で抽出したHm2段丘面において開削調査(A-1及びA-2トレンチ)を実施した。
- 本調査箇所では、基盤岩の上位に海成層(淘汰の良い砂層)が認められる。
- 本調査箇所はHm2段丘面が判読されることから、海成層はHm2段丘堆積物に区分される。
- 露頭観察において層相の観点から地層区分したHm2段丘堆積物(砂)とその上位の陸成層(砂)については、粒度及び帯磁率の観点からも異なる特徴が認められることから、地層区分が妥当であることを確認した。
- 基盤岩の上面標高は約62m、段丘堆積物の上面標高は約63mである。

#### 【Hm2段丘とHm3段丘の基盤形状】

- 段丘基盤が緩やかな平坦面を有しており、Hm3段丘とHm2段丘の間には平坦面が崖で境されることによる遷緩点が認められる。



調査位置図



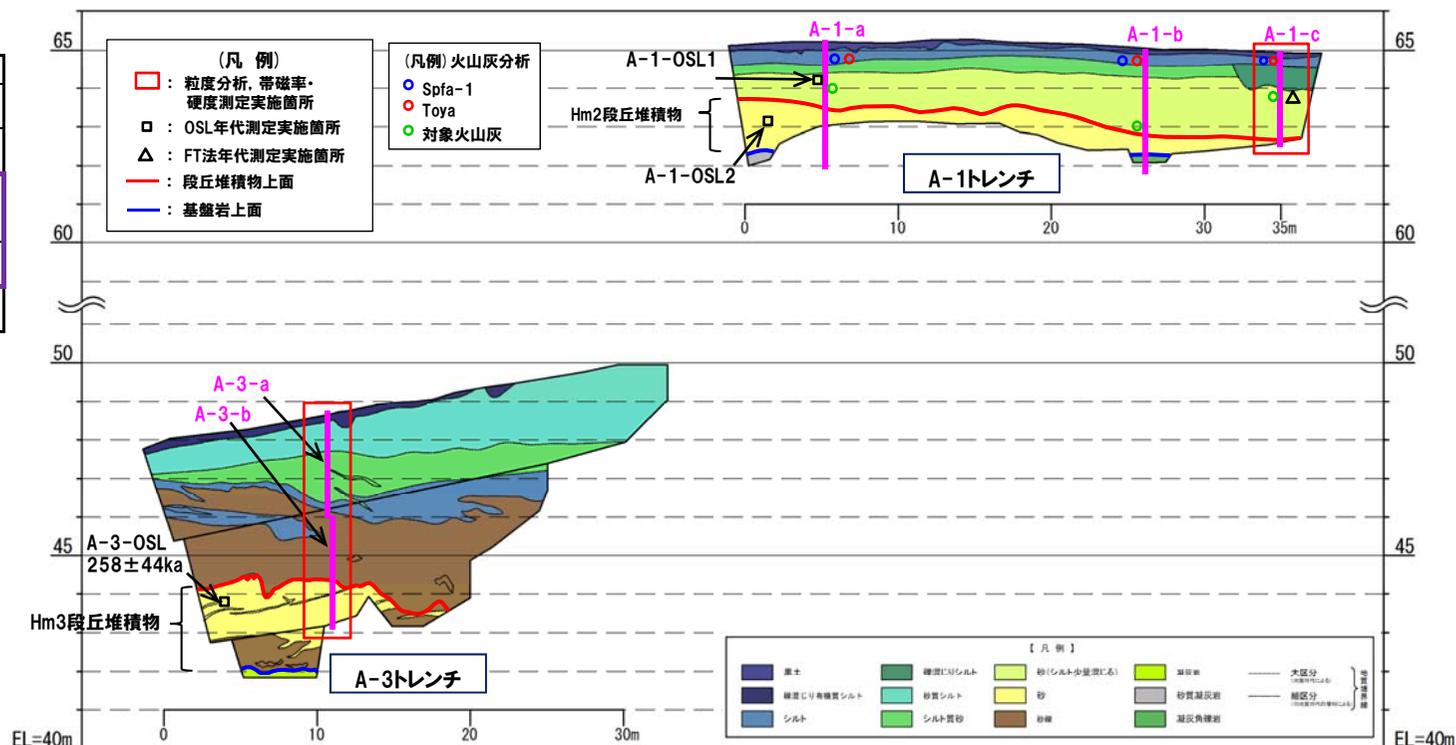
A-A'断面

## ②-1 茶津地点 (Hm3, Hm2) のまとめ (2/2)

## 各トレンチにおける調査項目一覧

調査項目	A-3トレンチ	A-1トレンチ
露頭観察	●	●
火山灰分析	-	●
粒度分析 帯磁率測定 硬度測定	●	●
OSL年代測定	●	●
FT法年代測定	-	●

- : 既往調査 (H29.12.8審査会合前)
- : 追加調査 (H29.12.8審査会合後)
- : H29.12.8審査会合後に新規に実施している調査



A地点概略図

- 本地点におけるHm3段丘は、以下のことから、MIS7の海成段丘に認定される。
  - ・本地点のHm3段丘堆積物上面標高(約45~46m)は、MIS7に認定された滝ノ潤②地点のHm3段丘堆積物上面標高(約45m)(P66~P67参照)と同程度である。
  - ・両地点のHm3段丘堆積物のうち砂礫層には、風化礫もしくはクサリ礫が混じる。
- 本地点におけるHm2段丘は、Hm3段丘の一段上位に分布し、段丘堆積物が認められることから、MIS9の海成段丘に認定される。

## 【OSL年代測定結果】(P51参照)

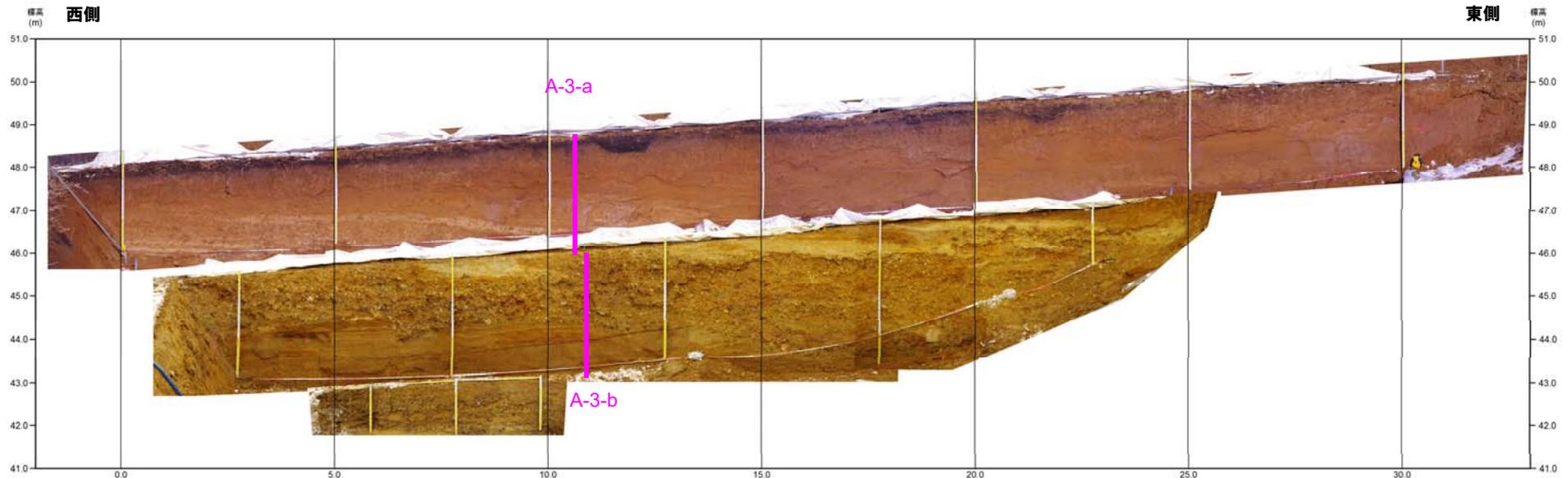
- Hm3段丘堆積物から得られたOSL年代測定値「 $258 \pm 44 \text{ka}$ 」は、信頼性の高い年代値と判断され、概ねMIS7の年代値を示す。
- 本年代値は、本地点におけるHm3段丘がMIS7の海成段丘に認定されることと整合的である。

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

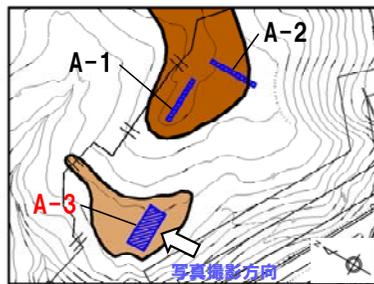
### ②-2-1 茶津地点 (Hm3)「A-3トレンチ」-露頭観察結果 (1/2) -

#### 【露頭観察結果】

- 基盤岩 (凝灰岩) の上位に、海成層 (円礫主体で風化礫が混じる砂礫層, 淘汰の良い砂層) 及び陸成層 (円～角礫のクサリ礫が混じる砂礫層 (シルトを挟在), シルト質砂層, 礫混じり砂質シルト層) が認められる。
- 本調査箇所はHm3段丘面が判読されることから、海成層はHm3段丘堆積物に区分される。
- Hm3段丘堆積物を不整合で覆う砂礫層は、角礫が混じり、シルトを挟在することから、斜面堆積物に区分される。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。



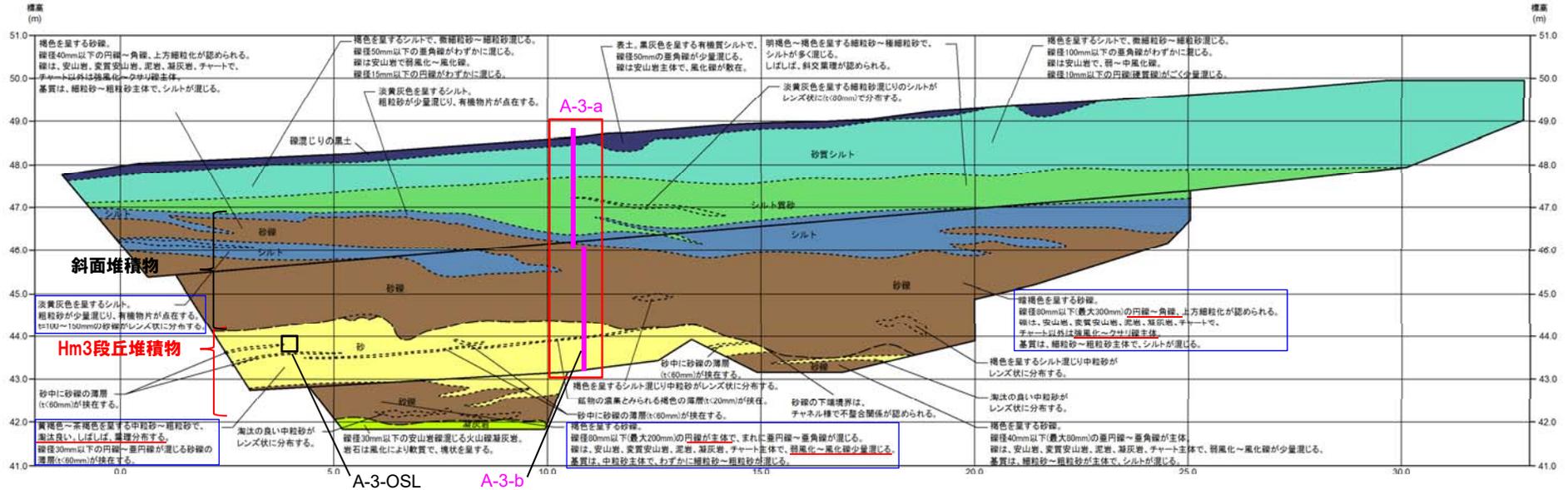
トレンチ壁面写真 (A-3)



凡 例  
 Hm3段丘面  
 Hm2段丘面

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ②-2-1 茶津地点 (Hm3)「A-3トレンチ」-露頭観察結果 (2/2) -



露頭観察結果整理表 (A-3トレンチ)

地層	層相	代表的な記事
陸成層	表土	黒土 ・有機質シルト
	-	砂質シルト ・褐色を呈する ・細粒砂混じる
		シルト質砂 ・明褐色～褐色を呈する ・細粒砂主体、シルト混じる ・斜交葉理が認められる
	斜面堆積物	シルト ・淡黄灰色を呈する
砂礫 ・暗褐色を呈する ・円～角礫、強風化～クサリ礫主体 (チャート以外) ・礫は安山岩、変質安山岩、泥岩、凝灰岩及びチャート ・基質は細粒砂～粗粒砂主体、シルト混じる		
Hm3段丘堆積物	砂 ・黄褐色～茶褐色を呈する ・淘汰が良い中粒砂～粗粒砂 ・砂礫の薄層が挟在する	
	砂礫 ・褐色を呈する ・円礫主体、弱風化～風化礫少量混じる ・礫は安山岩、変質安山岩、泥岩、凝灰岩及びチャート主体 ・基質は中粒砂主体、細粒砂～粗粒砂混じる	
基盤岩	凝灰岩	・安山岩礫混じる ・風化により軟質化

トレンチ壁面スケッチ (A-3)

(凡例)  
   : 粒度分析、帯磁率・硬度測定実施箇所  
   : OSL年代測定実施箇所

【凡例】

- 礫混じり有機質シルト
- 砂質シルト
- シルト質砂
- シルト
- 砂
- 砂礫
- 凝灰岩

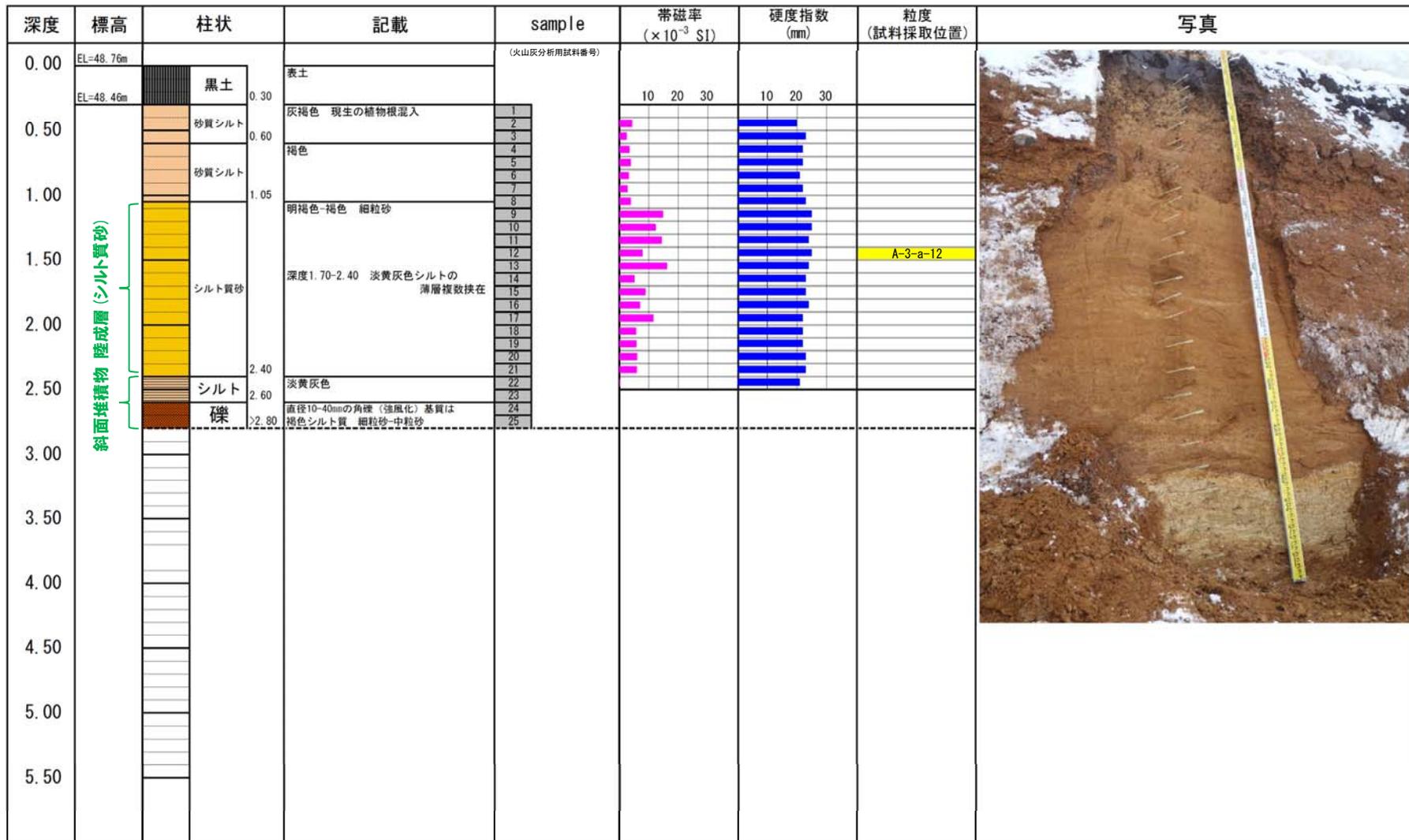
大区分 (地質時代の区別)  
 細区分 (地質時代の層相による)

} 地質境界線

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ②-2-2 茶津地点 (Hm3)「A-3トレンチ」-露頭柱状図及び分析測定位置 (1/2) -

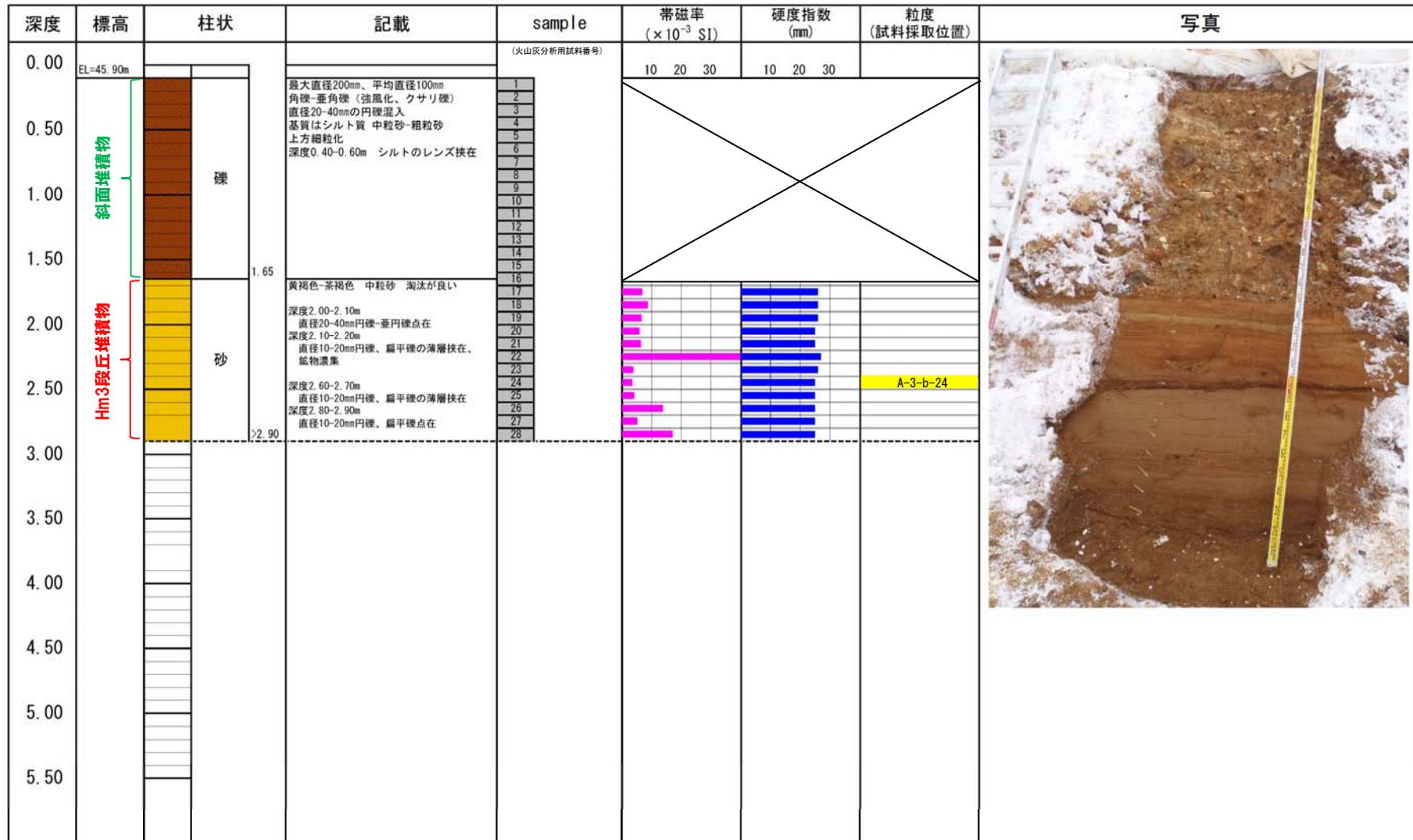
【露頭柱状図 (A-3-a)】



## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ②-2-2 茶津地点 (Hm3)「A-3トレンチ」-露頭柱状図及び分析測定位置 (2/2) -

【露頭柱状図 (A-3-b)】



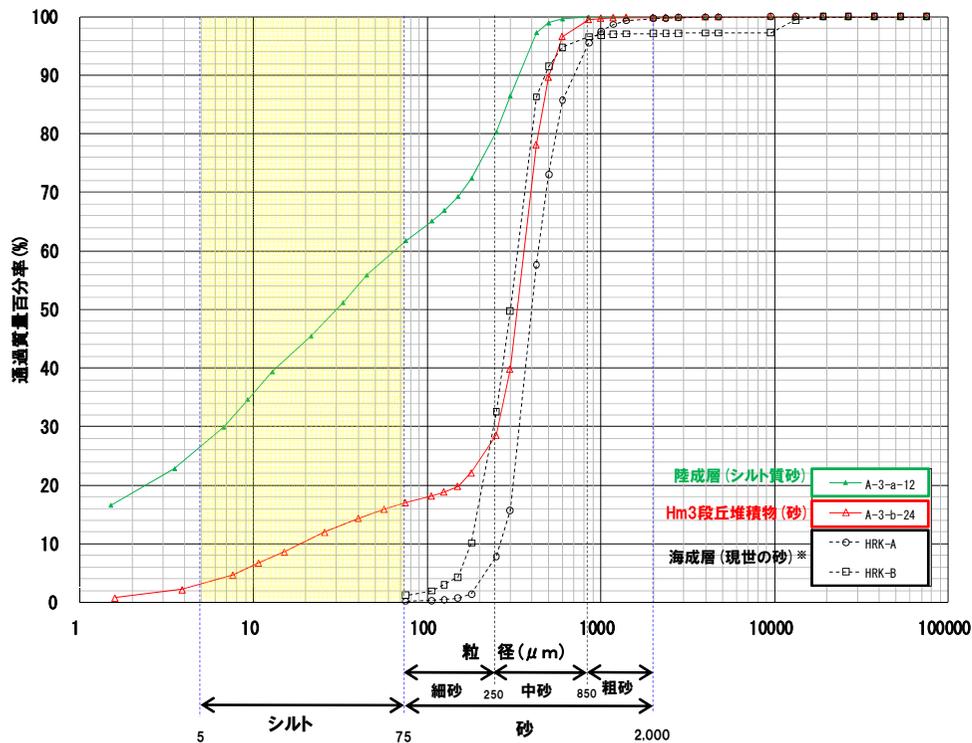
## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ②-2-2 茶津地点 (Hm3)「A-3トレンチ」-粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定結果-

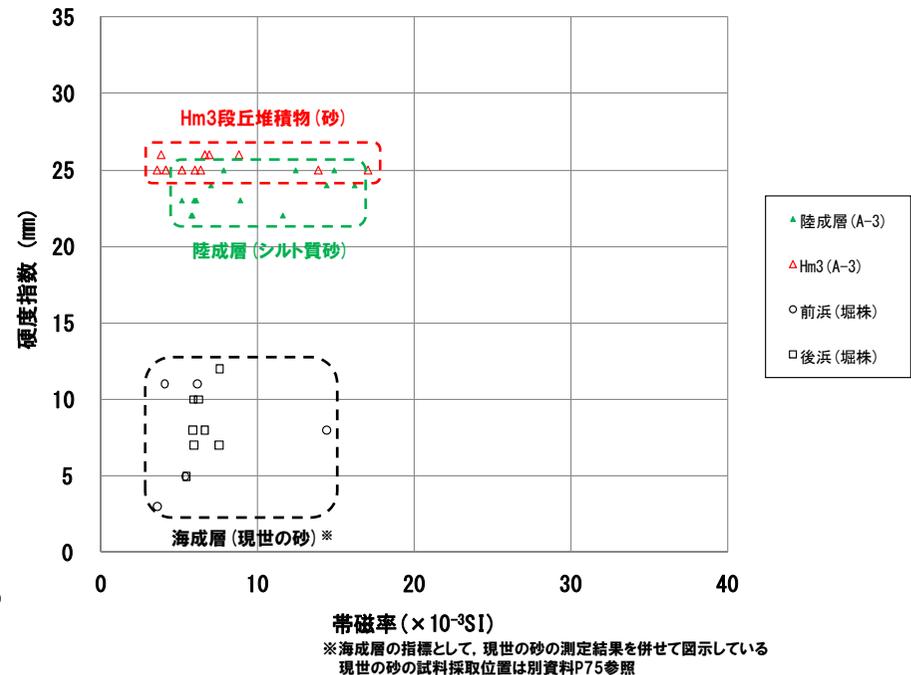
#### 【粒度分析, 帯磁率及び硬度測定結果】

○Hm3段丘堆積物(砂)と斜面堆積物上位の陸成層(シルト質砂)について, 粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定により地層区分の明確化を図った。

- ・粒度 : 陸成層はHm3段丘堆積物と比較してシルト含有率が高く, 両者に差異が認められる。
- ・帯磁率 : Hm3段丘堆積物と陸成層に明瞭な差異は認められない。
- ・硬度 : Hm3段丘堆積物と陸成層に明瞭な差異は認められない。



【粒度分析結果 (A-3-a,b)】



【帯磁率・硬度測定結果 (A-3-a,b)】

○露頭観察において層相の観点から地層区分したHm3段丘堆積物(砂)と斜面堆積物上位の陸成層(砂)については, 粒度の観点からも異なる特徴が認められ, 地層区分が妥当であることを確認した。

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ②-2-3 茶津地点 (Hm3)「A-3トレンチ」-OSL年代測定結果-

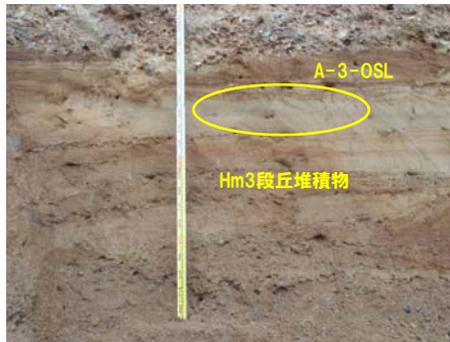
【OSL年代測定結果(カリ長石pIRIR法(pIRIR<sub>50/290</sub>))】

Hm3段丘堆積物(A-3-OSL)

○当該試料より、OSL年代測定値「258±44ka」が得られた。

○g値は0.88±0.42%/decadeであり、閾値(約1.0%※)を下回るため、フェーディング補正が適正であり、信頼性の高い年代値であると判断される。

※ 梨野舞納露頭において、Mm1段丘堆積物を対象としたOSL年代測定(pIRIR<sub>50/290</sub>)により、信頼性の高い年代値を得ており、この際のg値は0.98±0.21%/decadeであることから、フェーディング補正におけるg値の閾値を約1.0%/decadeと設定した。



試料採取箇所

OSL年代測定結果(pIRIR<sub>50/290</sub>)

試料 (層相)	等価線量 D <sub>e</sub> (Gy)	飽和線量 2D <sub>0</sub> (Gy)	g <sub>2days</sub> 値 (%/decade)	年間線量 (Gy/ka)	未補正年代値 (ka)	補正年代値 (ka)	飽和年代値 (ka)	信頼性
A-3-OSL (砂)	554±72	1434	0.88±0.42	2.78±0.20	199±30	258±44	516	○



○Hm3段丘堆積物から得られたOSL年代測定値「258±44ka」は、信頼性の高い年代値と判断され、概ねMIS7の年代値を示す。

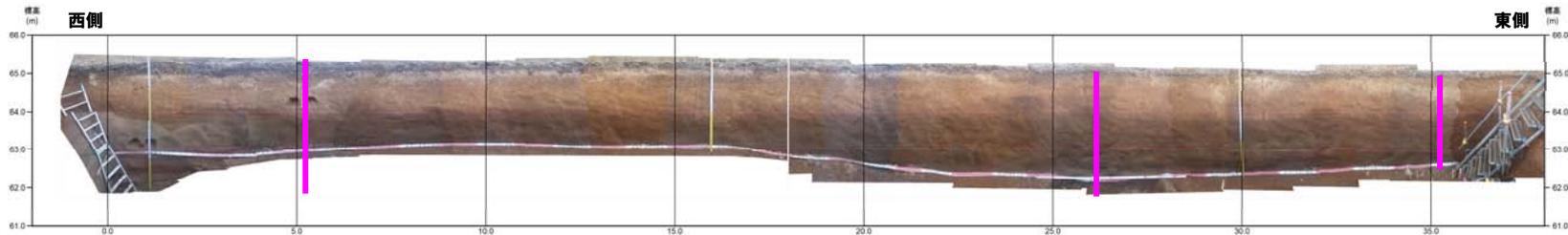
○本年代値は、本地点におけるHm3段丘がMIS7の海成段丘に認定されることと整合的である。

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

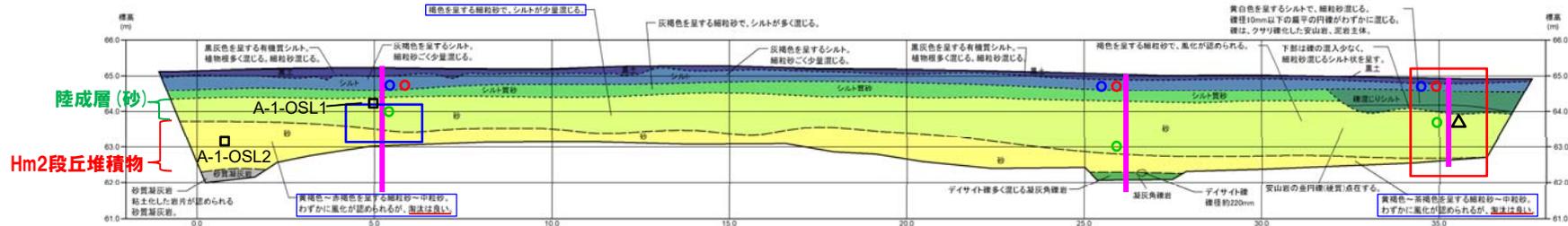
### ②-3-1 茶津地点 (Hm2)「A-1トレンチ」-露頭観察結果-

#### 【露頭観察結果】

- 基盤岩(砂質凝灰岩又は凝灰角礫岩)の上位に、海成層(淘汰の良い砂層)及び陸成層(砂層, シルト質砂層(東側では一部礫混じりシルト層), シルト層)が認められる。
- 本調査箇所はHm2段丘面が判読されることから、海成層はHm2段丘堆積物に区分される。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。



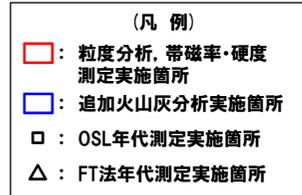
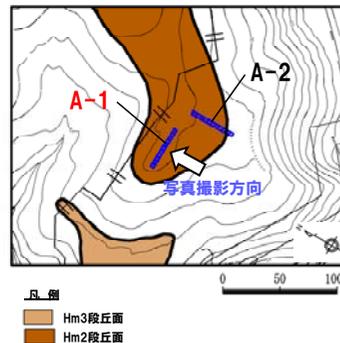
トレンチ壁面写真(A-1)



トレンチ壁面スケッチ(A-1)

露頭観察結果整理表(A-1トレンチ)

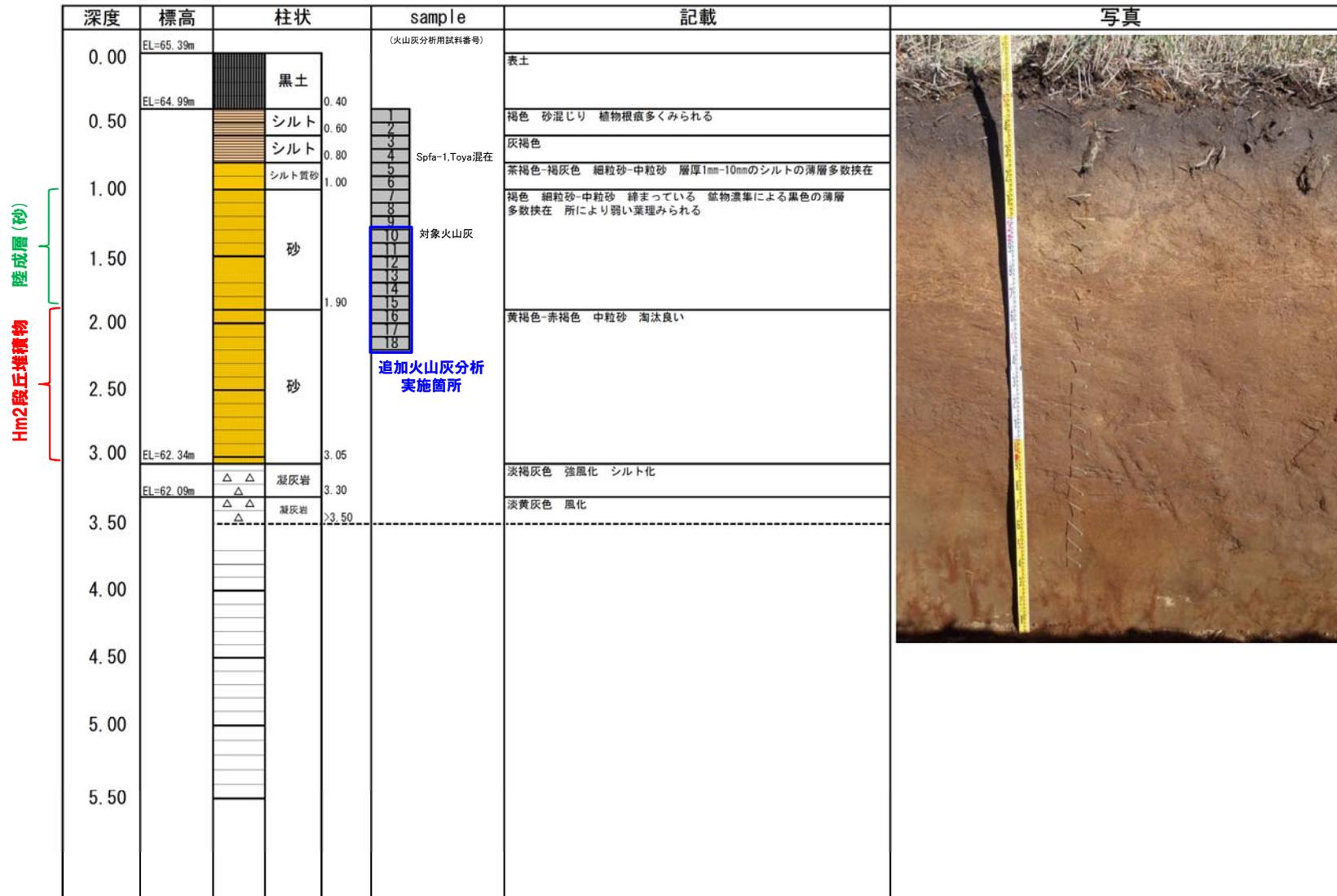
地層	層相	代表的な記事	
陸成層	表土	黒土	
	-	黒土	・有機質シルト、植物根混じる
		シルト	・灰褐色を呈する
		シルト質砂	・灰褐色を呈する
Hm2段丘堆積物	砂	・褐色を呈する ・細粒砂 ・シルト少量混じる	
		・黄褐色～赤褐色を呈する ・淘汰が良い細粒砂～中粒砂	
基盤岩	砂質凝灰岩	・岩片が粘土化	
	凝灰角礫岩	・ディサイト礫混じる	



## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

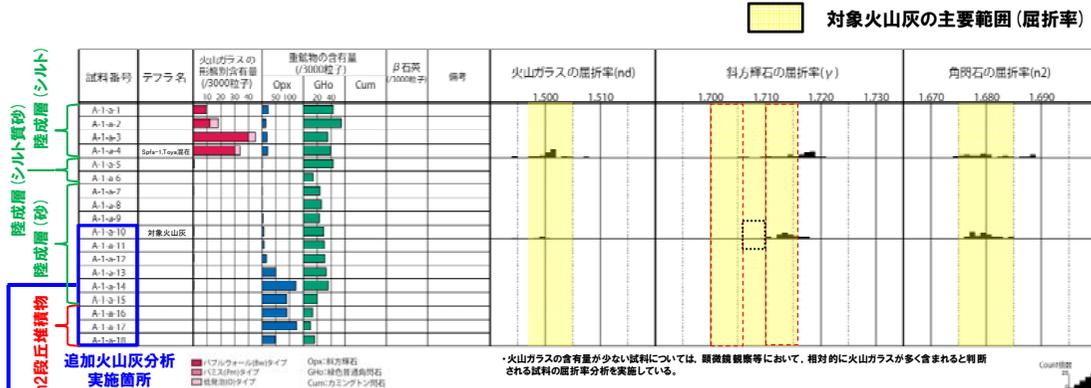
### ②-3-2 茶津地点 (Hm2)「A-1トレンチ」-露頭柱状図及び分析測定位置-

【露頭柱状図 (A-1-a)】



## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

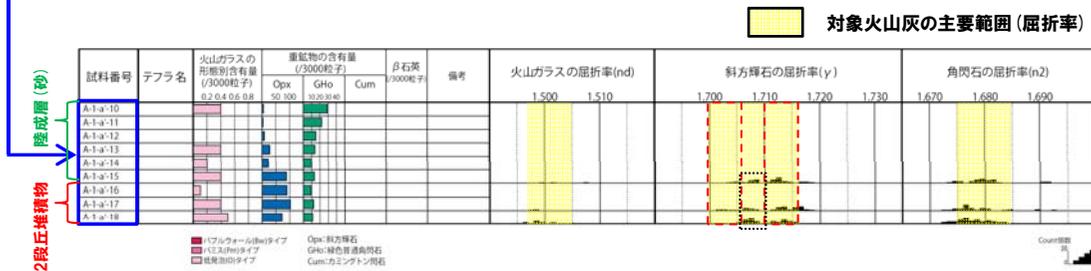
### ②-3-3 茶津地点 (Hm2)「A-1トレンチ」-火山灰分析結果 (1/2) -



追加火山灰分析実施箇所

試料名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000)			重鉱物の含有量 (/3000)			β石英 (/3000)
	Bw	Pm	O	Opx	Gho	Cum	
A-1-a-1	8	0	1	22	43	0	0
A-1-a-2	12	0	6	14	55	0	0
A-1-a-3	40	0	5	18	35	0	0
A-1-a-4	30	0	4	20	39	0	0
A-1-a-5	0.5	0	0.2	0.2	43	0	0
A-1-a-6	0	0	0.2	0.1	14	0	0
A-1-a-7	0	0	0.3	0.2	24	0	0
A-1-a-8	0	0	0.2	0.4	26	0	0
A-1-a-9	0	0	0.2	3	23	0	0
A-1-a-10	0	0	0.5	6	29	0	0

(既往) 火山灰分析結果 (A-1-a)



追加火山灰分析結果 (A-1-a')

試料名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000)			重鉱物の含有量 (/3000)			β石英 (/3000)
	Bw	Pm	O	Opx	Gho	Cum	
A-1-a'-10	0	0	0.4	5	29	0	0
A-1-a'-11	0	0	0	3	22	0	0
A-1-a'-12	0	0	0	8	15	0	0
A-1-a'-13	0	0	0.4	28	14	0	0
A-1-a'-14	0	0	0.2	23	10	0	0
A-1-a'-15	0	0	0.4	88	13	0	0
A-1-a'-16	0	0	0.1	90	9	0	0
A-1-a'-17	0	0	0.4	102	12	0	0
A-1-a'-18	0	0	0.5	72	11	0	0

追加火山灰分析結果 (A-1-a')

- Hm2段丘堆積物を覆う陸成層(砂)に対象火山灰が認められることから、その降灰層準について考察するため、追加火山灰分析を行った。
- 追加火山灰分析は、対象火山灰確認地点から下方向に行い、特に、地層区分の明確化の観点から、Hm2段丘堆積物と上位の陸成層(砂)の層境界付近において屈折率測定及び火山ガラスの主成分分析を実施した。

**【屈折率】**

- Hm2段丘堆積物中及びHm2段丘堆積物を覆う陸成層(砂)の最下部には、斜方輝石の屈折率は1.706-1.710の範囲の値が認められる。
- 一方、Hm2段丘堆積物を覆う陸成層(砂)中の対象火山灰を確認している箇所では、斜方輝石の屈折率は1.706-1.710の範囲には認められない。
- また、模式地である考古美周辺においても、斜方輝石の屈折率は1.706-1.710の範囲には認められない(P229参照)。

**【火山ガラスの主成分】**

- Hm2段丘堆積物中の試料とHm2段丘堆積物を覆う陸成層(砂)中の試料において、明瞭な差異は認められない。

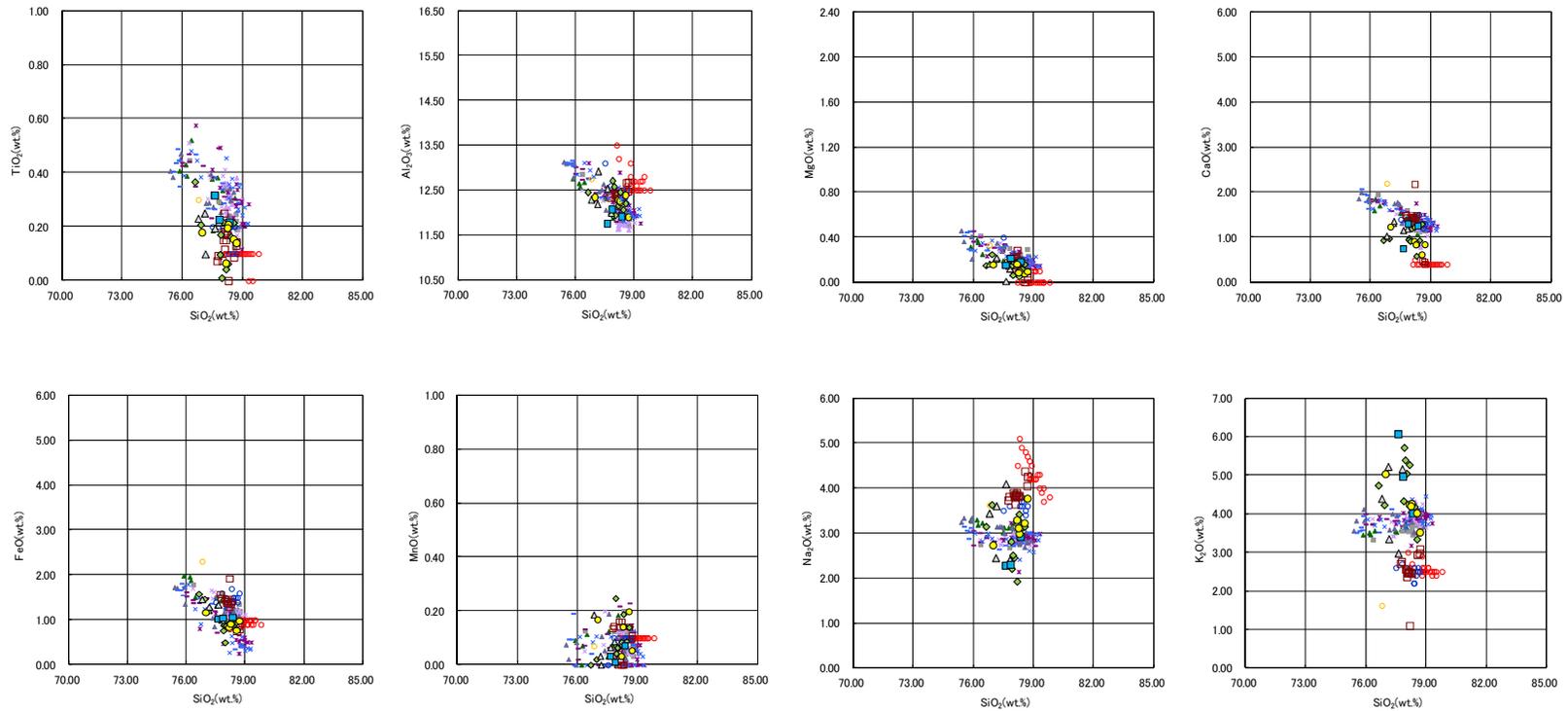


- Hm2段丘堆積物中及びHm2段丘堆積物を覆う陸成層(砂)の最下部に確認される火山灰は、斜方輝石の屈折率の相違から、対象火山灰と異なるものと推定される。

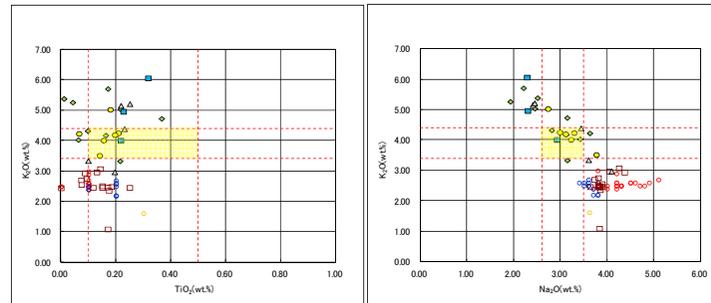
## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ②-3-3 茶津地点 (Hm2)「A-1トレンチ」-火山灰分析結果 (2/2) -

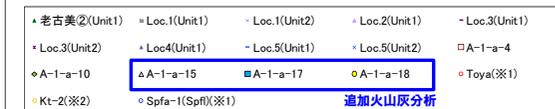
【火山灰分析結果 (A-1-a)】



火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図)



--- 対象火山灰の主要範囲  
(火山ガラスのTiO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O)



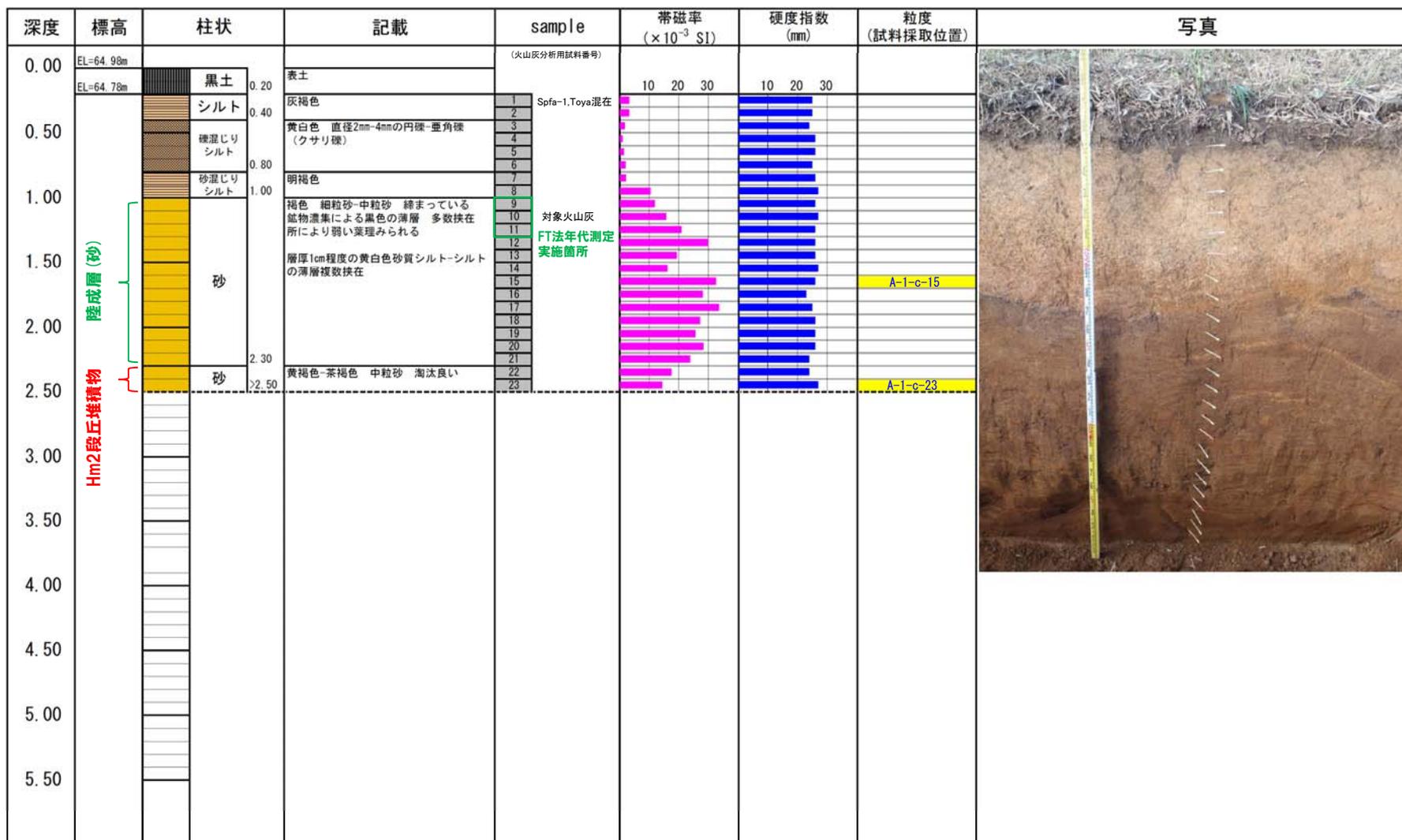
※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図 (左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図 (右図)

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ②-3-4 茶津地点 (Hm2)「A-1トレンチ」-露頭柱状図及び分析測定位置-

【露頭柱状図 (A-1-c)】



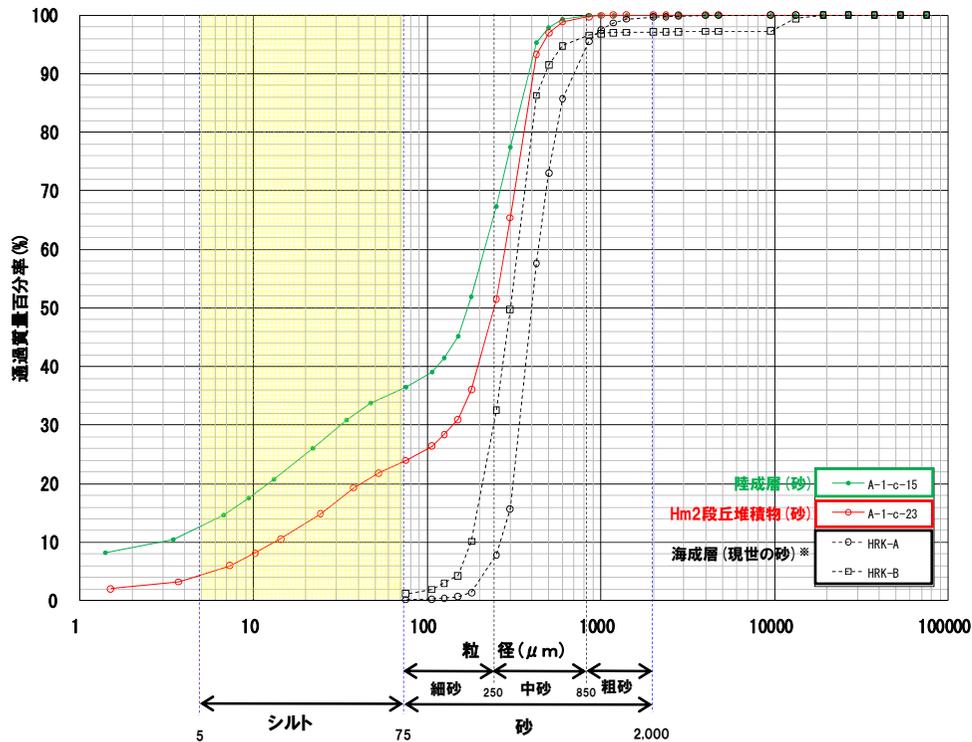
## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ②-3-5 茶津地点(Hm2)「A-1トレンチ」-粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定結果-

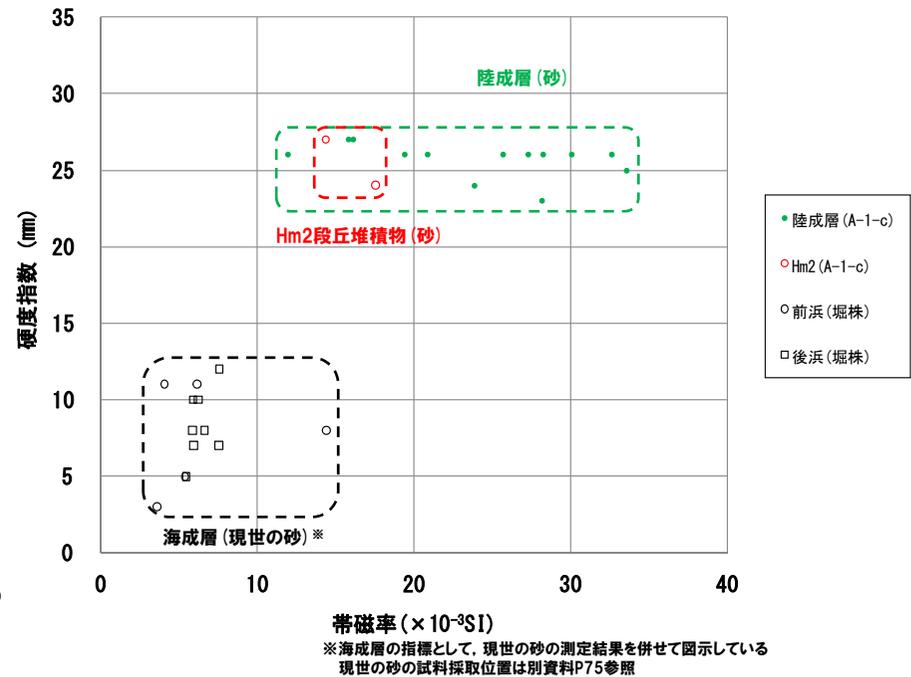
#### 【粒度分析, 帯磁率及び硬度測定結果】

○A-1-cにおいて, Hm2段丘堆積物(砂)と上位の陸成層(砂)に明瞭な不整合が認められないことから, 粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定により地層区分の明確化を図った。

- ・粒度 : 陸成層はHm2段丘堆積物と比較してシルト含有率が高く, 両者に差異が認められる。
- ・帯磁率 : Hm2段丘堆積物の測定数は少ないものの, 陸成層はHm2段丘堆積物より値が高く, ばらつく傾向が認められる。
- ・硬度 : Hm2段丘堆積物と陸成層に明瞭な差異は認められない。



【粒度分析結果 (A-1-c)】



【帯磁率・硬度測定結果 (A-1-c)】

○露頭観察において層相の観点から地層区分したHm2段丘堆積物(砂)とその上位の陸成層(砂)については, 粒度及び帯磁率の観点からも異なる特徴が認められ, 地層区分が妥当であることを確認した。

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ②-3-6 茶津地点(Hm2)「A-1トレンチ」-OSL年代測定結果(1/2) -

【OSL年代測定結果(カリ長石pIRIR法(pIRIR<sub>50/290</sub>))】

(A-1トレンチ) Hm2段丘堆積物上位の陸成層(砂)(A-1-OSL1)

○当該試料より、OSL年代測定値「 $257 \pm 36\text{ka}$ 」が得られた。

○g値は $2.46 \pm 1.24\%/decade$ であり、閾値(約 $1.0\%$ ※)を上回るため、フェーディング補正が適正ではない可能性があり、信頼性の低い年代値であると判断される。

(A-1トレンチ) Hm2段丘堆積物(A-1-OSL2)

○当該試料より、OSL年代測定値「 $732 \pm 205\text{ka}$ 」が得られた。

○g値は $3.33 \pm 2.08\%/decade$ であり、閾値(約 $1.0\%$ ※)を上回るため、フェーディング補正が適正ではない可能性があり、信頼性の低い年代値であると判断される。

(A-2トレンチ) Hm2段丘堆積物(A-2-OSL)

○当該試料より、OSL年代測定値「 $460 \pm 47\text{ka}$ 」が得られた。

○g値は $2.21 \pm 0.73\%/decade$ であり、閾値(約 $1.0\%$ ※)を上回るため、フェーディング補正が適正ではない可能性があり、信頼性の低い年代値であると判断される。

※ 梨野舞納露頭において、Mm1段丘堆積物を対象としたOSL年代測定(pIRIR<sub>50/290</sub>)により、信頼性の高い年代値を得ており、この際のg値は $0.98 \pm 0.21\%/decade$ であることから、フェーディング補正におけるg値の閾値を約 $1.0\%/decade$ と設定した。

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ②-3-6 茶津地点 (Hm2)「A-1トレンチ」-OSL年代測定結果 (2/2) -



試料採取箇所 (A-1トレンチ)



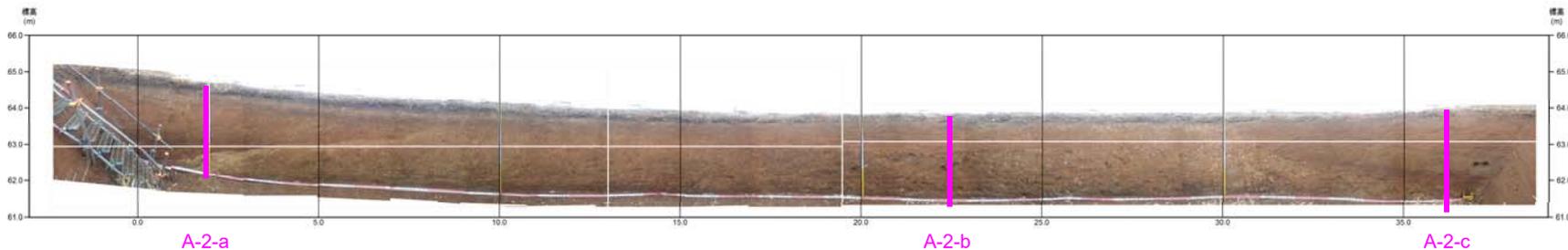
試料採取箇所 (A-2トレンチ)

OSL年代測定結果 (PIRIR<sub>50/290</sub>)

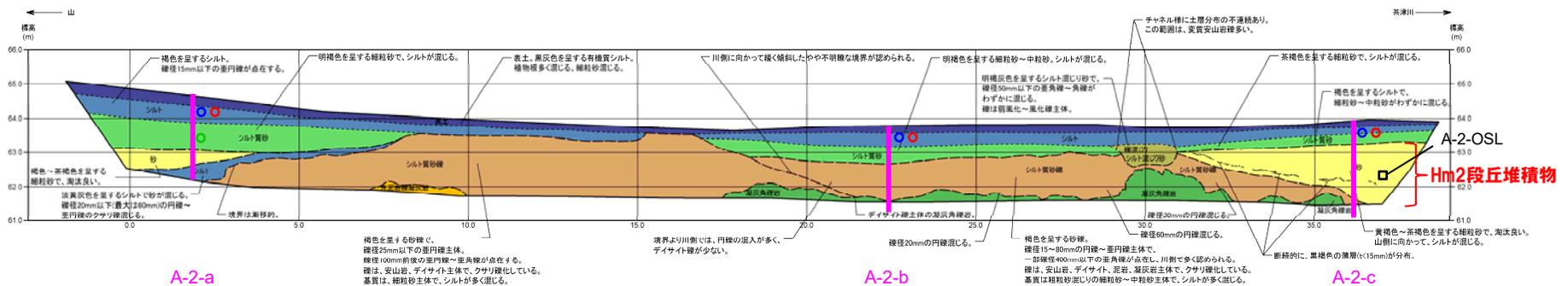
試料 (層相)	等価線量 D <sub>0</sub> (Gy)	飽和線量 2D <sub>0</sub> (Gy)	g <sub>2days</sub> 値 (%/decade)	年間線量 (Gy/ka)	未補正年代値 (ka)	補正年代値 (ka)	飽和年代値 (ka)	信頼性
A-1-OSL1 (砂)	362±31	1391	2.46±1.24	2.70±0.20	134±15	257±36	515	×
A-1-OSL2 (砂)	464±38	1430	3.33±2.08	2.07±0.15	224±24	732±205	691	×
A-2-OSL (砂)	429±22	1289	2.21±0.73	1.85±0.12	232±19	460±47	697	×

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### (参考) 茶津地点 (Hm2) 「A-2トレンチ」



トレンチ壁面写真 (A-2)



トレンチ壁面スケッチ (A-2)

露頭観察結果整理表 (A-2トレンチ)

地層	層相	代表的な記事	
陸成層	表土	黒土	
	-	シルト	・有機質シルト、植物根混じる
		シルト質砂	・褐色を呈する
Hm2段丘堆積物	砂	・茶褐色を呈する ・淘汰が良い細粒砂	
河川性の堆積物	シルト質砂礫	・褐色を呈する ・円～重円礫、クサリ礫主体 ・礫は安山岩、デイサイト、泥岩及び凝灰岩主体 ・基質は細粒砂～中粒砂、粗粒砂及びシルト混じる	
基盤岩	凝灰角礫岩	・デイサイト礫主体	



- 凡例
- Hm3段丘面
- Hm2段丘面

- 【凡例】
- 有機質シルト
  - シルト
  - 礫混じりシルト混じり砂
  - シルト混じり砂
  - 砂
  - シルト質砂礫
  - 凝灰角礫岩
  - 含泥岩凝灰岩
  - 大区分 (地質時代による)
  - 細区分 (地質時代の単位による)

- (凡例) 火山灰分析
- Spfa-1
  - Toya
  - 対象火山灰

- (凡例)
- : OSL年代測定実施箇所

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ②-3-7 茶津地点 (Hm2)「A-1トレンチ」-フィッシュトラック法年代測定結果 (1/3) -

- A地点 (A-1-c) における弱い葉理の認められる陸成層 (砂) のうち、対象火山灰が認められる箇所について、フィッシュトラック法年代測定を実施した。
- 測定は、試料中のジルコン結晶を対象とし、LA-ICP-MSを用いたED2法により実施した。

- 露頭観察結果、火山灰分析結果及びFT法年代測定結果を踏まえ、A地点に認められる陸成層 (砂) について堆積過程を推定した。

#### 【露頭観察結果】

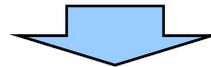
- 層相は、弱い葉理の認められる砂である。

#### 【火山灰分析結果】

- 陸成層 (砂) 中には、対象火山灰が認められる。
- 表土直下のシルト層中には、指標火山灰 (Toya, Spfa-1) が混在して認められる。

#### 【FT法年代測定結果】

- $0.58 \pm 0.09\text{Ma}$ と、中期更新世の年代値が得られている。
- 各ジルコン粒子の年代値はばらつきが大きい※1。
- 各ジルコン粒子の年代値に、後期更新世の年代値を示すものは認められない。



※1 年代値のばらつきに関する考察は、P63参照

- 陸成層 (砂) は、対象火山灰が認められるものの、指標火山灰 (Toya, Spfa-1) が認められないことから、Hm2段丘堆積物 (MIS9の海成層) 堆積後 (離水後) からToya降灰以前の期間に堆積したものと考えられる。
- 上記の推定堆積年代に対し、FT法年代測定値は古い値 ( $0.58 \pm 0.09\text{Ma}$ ) を示すが、これは多源ジルコン粒子の混在による影響と考えられる。
- 陸成層 (砂) には多源ジルコン粒子が混在するものの、後期更新世の噴出年代を示すジルコン粒子が認められない状況は、当該層中に指標火山灰 (Toya, Spfa-1) が認められない状況と矛盾しない。

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ②-3-7 茶津地点 (Hm2)「A-1トレンチ」-フィッシュトラック法年代測定結果 (2/3) -

#### フィッシュトラック法年代測定結果

試料名	粒子数	$\rho_s$ (cm <sup>-2</sup> ) ( $N_s$ )	$\rho_u$ ( $\times 10^{11}$ /cm <sup>2</sup> ) ( $N_u$ )	$\rho_{ustd}$ ( $\times 10^{10}$ /cm <sup>2</sup> ) ( $N_{ustd}$ )	r	P (X <sup>2</sup> ) (%)	U (ppm)	age $\pm 1\sigma$ (Ma)
A-1-c (9-11)	33	$2.706 \times 10^4$ (40)	1.774 (262,128,400)	7.285 (1,165,636)	-0.073	10.58	193	$0.58 \pm 0.09$

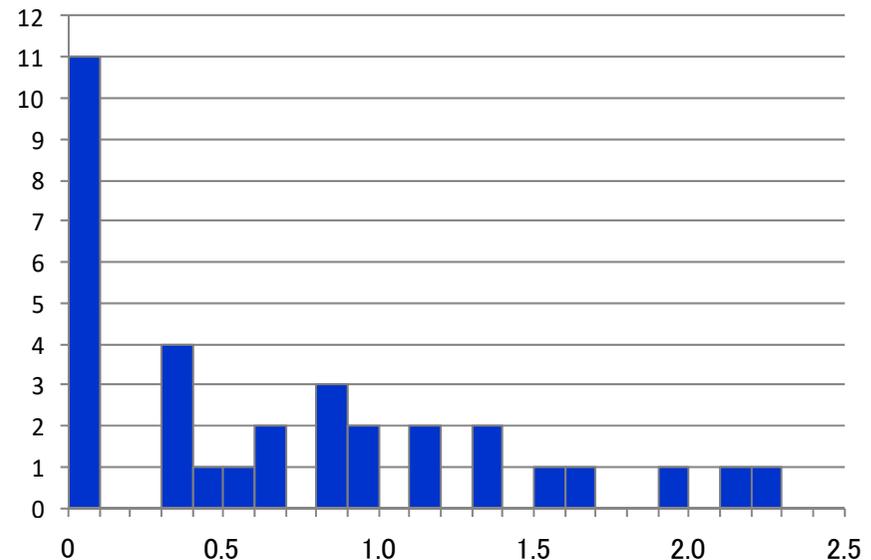
$\rho_s$  ( $N_s$ ) : 自発トラック密度 (数)  
 $\rho_u$  ( $N_u$ ) : 試料中の<sup>238</sup>U密度 (数)  
 $\rho_{ustd}$  ( $N_{ustd}$ ) : U-Pb年代測定用標準試料中の<sup>238</sup>U密度 (数)  
 P (X<sup>2</sup>) : カイ二乗確率  
 r : 自発トラック密度と試料中の<sup>238</sup>U密度の相関係数  
 U : ウラン濃度

#### 【年代値算出式】

$$\text{年代値 } T = \frac{1}{\lambda_d} \ln \left( 1 + \lambda_d \zeta \frac{\rho_s}{\rho_u} \rho_{ustd} \right)$$

$$\text{誤差 (1}\sigma) \text{ error} = \sqrt{\frac{1}{N_s} + \frac{1}{N_u} + \frac{1}{N_{ustd}} + \left( \frac{\sigma_\zeta}{\zeta} \right)^2}$$

$\lambda_d$  : <sup>238</sup>Uの全壊変定数= $1.55125 \times 10^{-10}$   
 $\zeta$  : 較正定数, 本試験の場合= $51.8 \pm 2.3$   
 $\sigma_\zeta$  : 較正定数の誤差, 本試験の場合= $2.3$

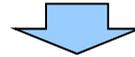


各粒子の年代測定値ヒストグラム (Ma)  
(ゼロトラック粒子を11粒子含む)

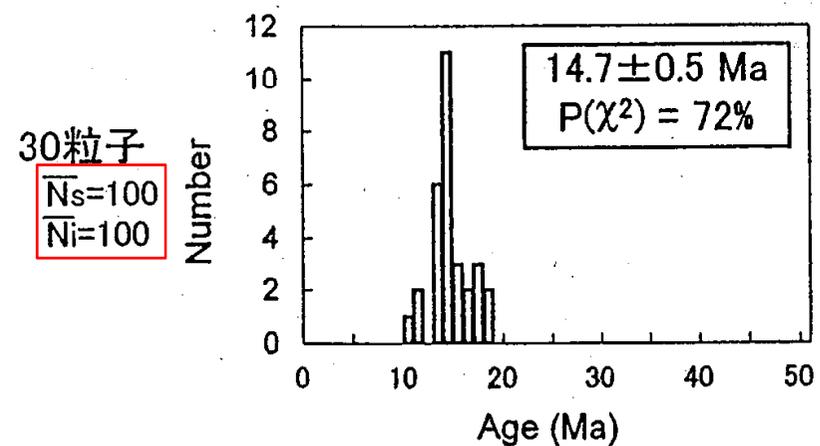
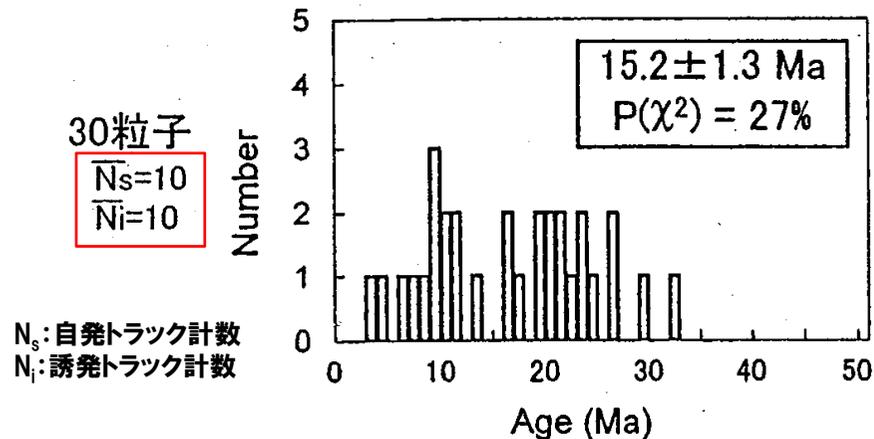
## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ②-3-7 茶津地点 (Hm2)「A-1トレンチ」-フィッシュトラック法年代測定結果 (3/3) -

- フィッシュトラック法年代測定結果のばらつきについて、檀原ほか (2004) をレビューした。
- ジルコンを用いたフィッシュトラック法年代測定においては、均質な試料においても、粒子ごとのフィッシュトラック計数 (N) が少ない測定値は大きなばらつきをもつとされている。



- A地点 (A-1-c) のフィッシュトラック法年代測定における各粒子の自発トラック計数 ( $N_s$ ) は、0~7と少ない状況であることから、年代測定値のヒストグラムにばらつきが生じた一因である可能性も推定される。



檀原ほか (2004)「15Maの仮想年代試料のシミュレーションによって得られた粒子年代ヒストグラムと年代値」から一部抜粋

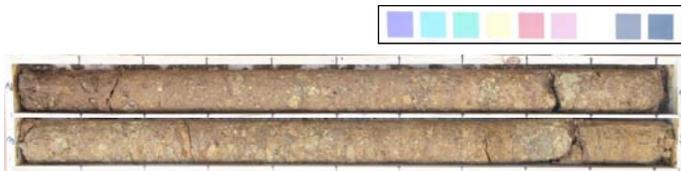
## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

(参考) 茶津地点 (Hm3) (ボーリングコア写真及び柱状図, 茶津-4)

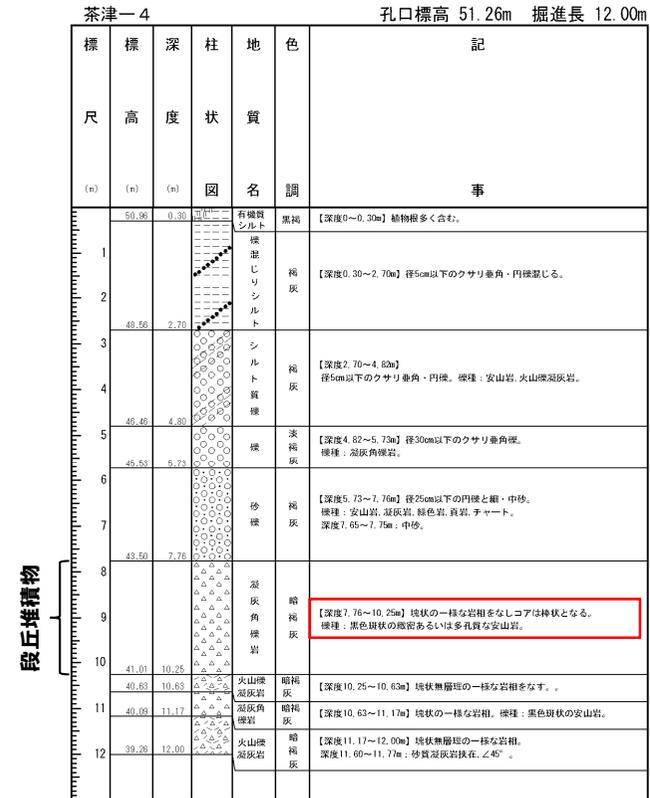
一部修正 (H26/1/24審査会合)



コア写真 (深度0~12m)



コア写真 (別孔 深度2~4m)



柱状図 (深度0~12m)

余白



## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ③ 滝ノ潤②地点 (Hm3) (2/2)

一部修正 (H29/12/8審査会合)



コア写真 (泊Hm3-1:深度0~13m)



コア写真 (泊Hm3-1:別孔 深度2~2.75m)

泊Hm3-1 孔口標高 49.70m 掘進長 13.00m

標尺	標高 (m)	深度 (m)	柱状	地質	地色	記
						事
段丘堆積物	49.41	0.29		砂層じりシルト	黒	表土。
	49.20	0.50		明礬		5mm程度の塊状入。
	47.80	1.90		砂	明礬	細粒~中粒砂。
	47.15	2.55		砂層じりシルト	灰白	2から30mmの角~亜角塊状。塊はクサリ礫化。
	46.60	3.10		砂質シルト	灰褐	細礫点状。
	46.44	3.26		砂質シルト	灰褐	基質は赤やシルト質な細粒砂。塊径 2~20mm。塊形: 角片~亜角塊で風化している。
	46.63	4.07		シルト	茶灰	10mm前後の風化した亜円塊状。3.30~3.30m, 3.43~3.54m: 赤褐色のシルト塊。3.4mで陸化物(±1mm) 塊。3.94~3.97m: 中粒砂の薄層状。
	46.15	4.55		砂質シルト	茶灰	細粒砂交じりのシルト。
	44.97	4.73		砂	黄褐	シルト質な中粒砂。下方に向かい砂塊状。細粒砂。4.65, 4.65, 4.73mで5mm程度の陸化物塊。陸化物の陸化物?
	43.64	6.06		砂	暗褐	湖法のよい細粒~中粒砂で下位に向かい中粒砂となる。5.62~5.66, 5.69~5.93, 6.00~6.06m陸化物塊。
	43.50	6.20		砂	黄褐	細粒~中粒砂。6.15m: 20mm程度の亜角塊状。
	40.48	9.22		砂	明礬	基質は細粒~中粒砂。塊径: 10~50mm主体。最大200mm。塊形: 円~亜角塊。塊種: 安山岩主体でクサリ塊状。塊率: 50~60%。
	39.65	10.05		砂	黄褐	5~20mmのコアを呈する。基質は爪で割れる。
39.02	10.68		砂	黄褐	10~30cmの棒状コアを呈する塊は硬質で。基質も割断しているがカッターで割れる。	
36.70	13.00		凝灰角礫岩	灰白	10~60cmの棒状コアを呈する。岩片は硬質。	

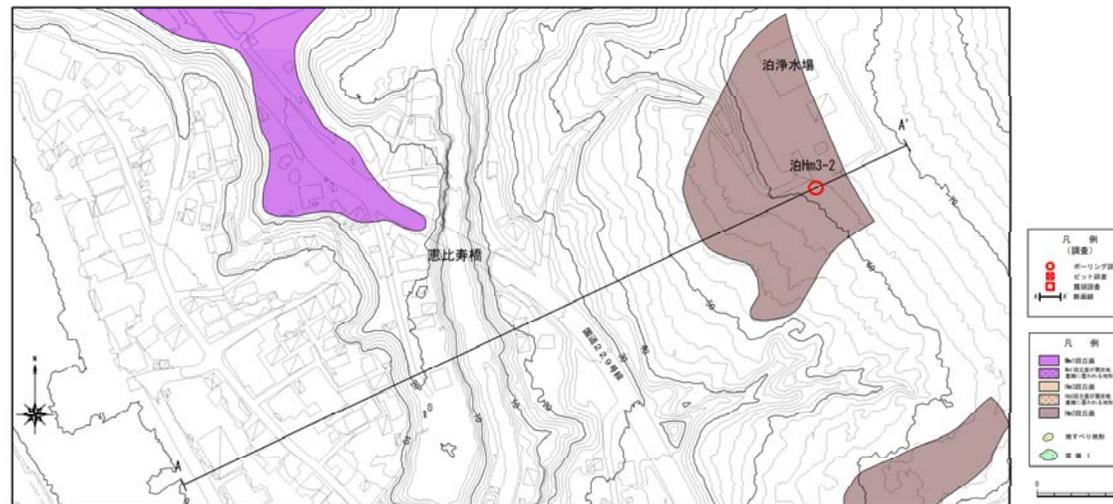
柱状図 (泊Hm3-1:深度0~13m)

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

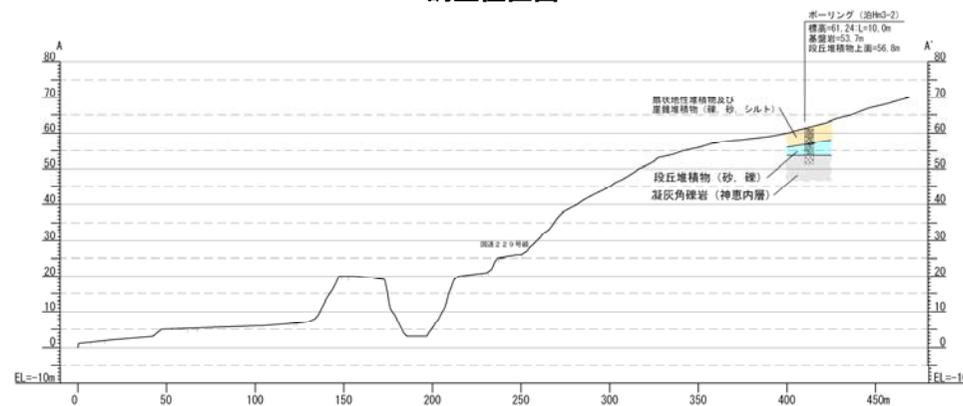
### ④ 泊①地点 (Hm2) (1/2)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

- 空中写真判読で抽出したHm2段丘面においてボーリング調査(泊Hm3-2)を実施し、基盤岩の上位に段丘堆積物を確認した。
- 基盤岩の上面標高は約54m、段丘堆積物の上面標高は約57mである。
- 段丘堆積物は砂層及び砂礫層で構成される。砂層は淘汰の良い細粒～中粒砂、砂礫層は円～亜円礫を主体とし、クサリ礫が認められる。
- 段丘堆積物は扇状地性堆積物及び崖錐堆積物で覆われる。



調査位置図

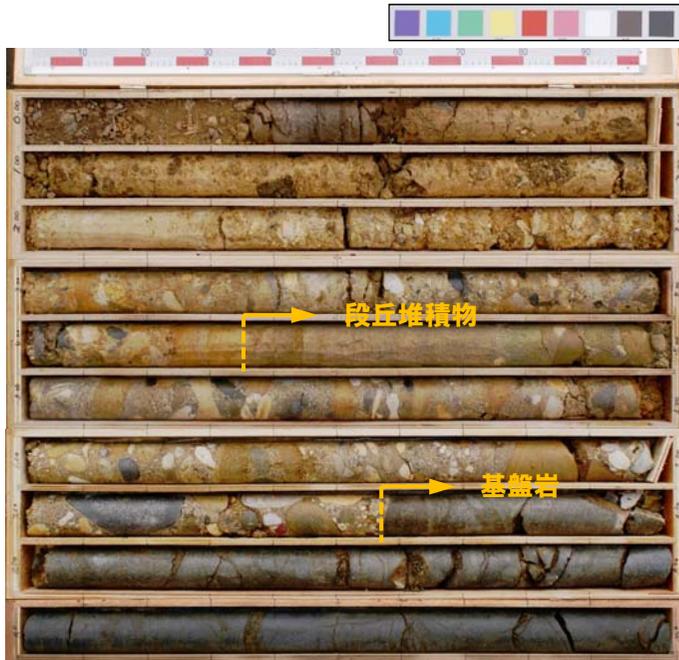


A-A' 断面

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ④ 泊① (Hm2) (2/2)

一部修正 (H29/12/8審査会合)



コア写真 (泊Hm3-2)



柱状図 (深度0～10m)

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ⑤ 泊②地点 (Hm3, Hm2) (1/2)

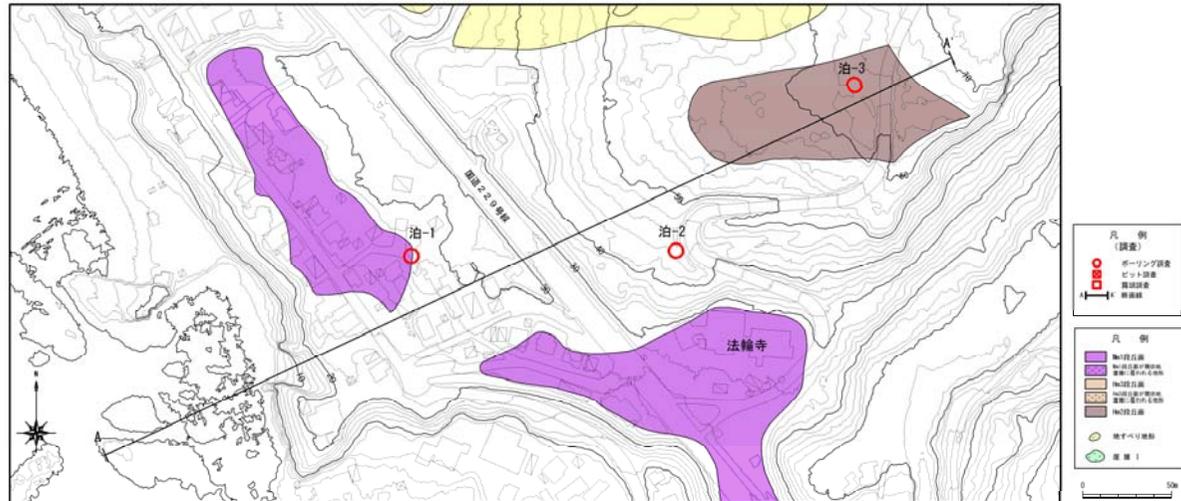
一部修正 (H26/1/24審査会合)

(Hm3)

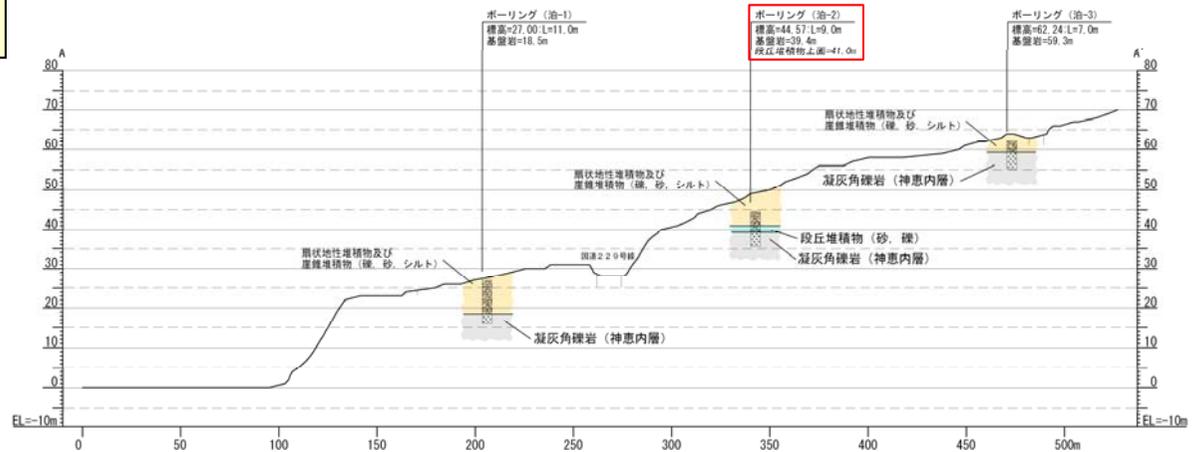
- 空中写真判読ではHm3段丘面を抽出できなかったが、ボーリング調査(泊-2)を実施し、基盤岩の上位に段丘堆積物を確認した。
- 基盤岩の上面標高は約39m、段丘堆積物の上面標高は約41mである。
- 段丘堆積物は砂礫層で構成され、円～亜角礫を主体とし、一部クサリ礫が認められる。
- 段丘堆積物は扇状地性堆積物及び崖錐堆積物で覆われる。

(Hm2)

- 空中写真判読で抽出したHm2段丘面においてボーリング調査(泊-3)を実施し、基盤岩の上位に扇状地性堆積物及び崖錐堆積物を確認したが、段丘堆積物は確認されなかった。
- 基盤岩の上面標高は約59mである。



調査位置図



A-A' 断面

## 2. 敷地近傍における段丘調査結果(高位段丘)

### ⑤ 泊②地点 (Hm3, Hm2) (2/2)

一部修正 (H29/12/8審査会合)



コア写真(泊-2)

泊-2 孔口標高 44.57m 掘進長 9.00m

標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質	色調	記
44.05	0.52	微溜しり粉質シルト	黄土	黄	表土。粉物多く混入。
43.75	0.82	砂礫	黄土	黄	50mm以下の風化した角礫が50~60%程度混入。
43.33	1.24	微溜しり砂	シルト質中細~粗粒砂	黄緑	縦径10~30mmの準円~準角礫が混入する。
42.47	2.10	砂質シルト	シルト~砂質シルト	黄緑	縦径10~20mmの準円~準角礫が混入する。
41.17	3.40	シルト質砂礫	シルト~砂質シルト	黄緑	20mm以下の角~準角礫混入。
39.37	5.20	シルト質砂礫	黄土	黄	基質はややシルト質な細粒~中粒砂。縦径：平均40mm 最大100mm 横形：準円~準角礫。種類：風化安山岩、風化凝灰角礫岩主株。縦径：50~60%。
38.73	5.84	微溜しり砂質シルト	黄土	黄	細粒砂が多く混入するシルト。縦径が混入するが30mm以下の角礫も混入している。
37.25	7.32	砂礫	黄土	黄	基質は中粒~粗粒砂。縦径：平均40mm 最大160mm 横形：円~準角礫。種類：風化安山岩、風化凝灰角礫岩主株。縦径：60~80%。
36.57	9.00	風化凝灰岩	黄土	黄	土砂状を呈する。
		風化凝灰岩	黄土	黄	5~40cm程度の棒状コアを呈する。岩片は市で割れる。5cm程度の安山岩の角礫混入。
		風化凝灰岩	黄土	黄	7.10~7.32m：棟層傾斜40°~18°。
		凝灰角礫岩	黄土	黄	20~60cmの棒状コアを呈する。岩片は縦横。角礫は風化した安山岩。

柱状図(深度0~9m)

余白

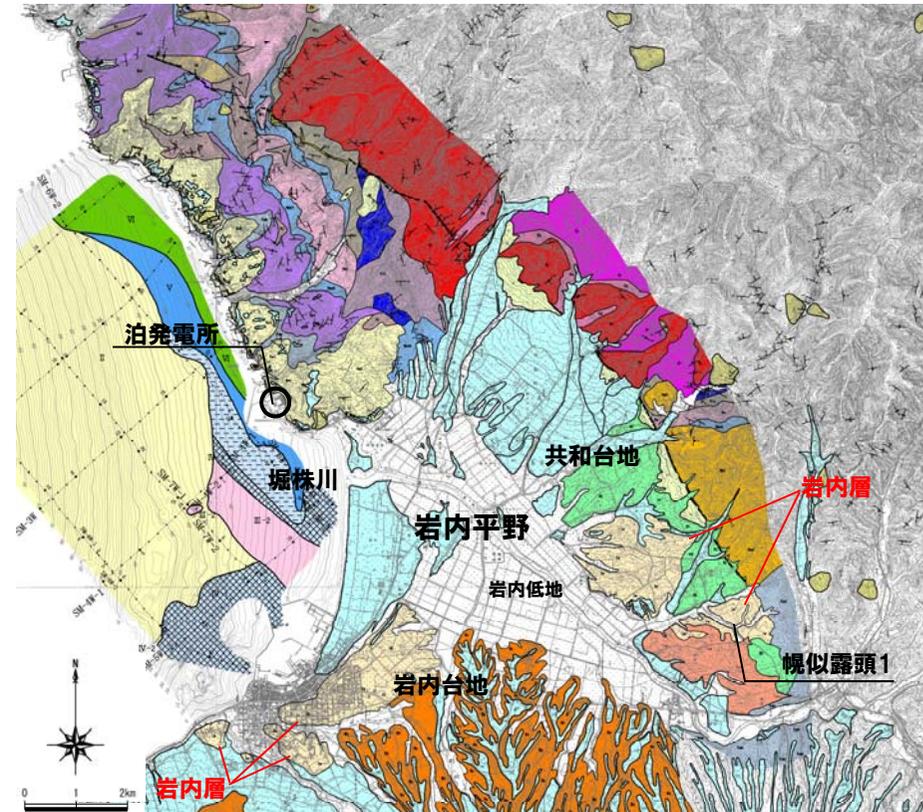
### 3. 岩内平野に分布する岩内層

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

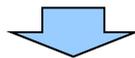
#### ① 岩内層の概要 (1/3)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

- 敷地の南～南東方向には、岩内台地、岩内低地及び共和台地から構成される岩内平野が広がっている。
- 岩内平野には、砂主体の地層が広範囲に認められ、石田・三村(1991)「20万分の1地質図 岩内」等において「岩内砂層」とされている範囲に認められる。
- 本層は、当社地質調査の結果、厚い層厚を有する砂層に加え、円礫主体の砂礫層等も認められることから、「岩内層」と呼称することとした。
- 本層については、岩内平野において、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)、発足層、高位段丘堆積物及び洞爺火砕流堆積物に不整合で覆われている。
- 本層の形成年代に関しては、共和台地において、本層中の火山灰質シルトから、フィッシュトラック法年代測定値約1.2Maを得ている。
- 本層は層相及び層位的に尻別川地域の鮎川層、黒松内低地帯地域の瀬棚層の中部～上部及び弁慶岬西方地域の歌島層に対比される(P76参照)。
- 鷹澤(1992)及び小晴ほか編(2003)によれば、上記地域を含む敷地周辺は、前期～中期更新世の時代には、広い範囲で海域主体の堆積環境であったことが推定される。
- これらのことから、当社は、岩内層を、「海成の砂層を主体とした第四系下部～中部更新統の段丘基盤にもなる地層」と評価した。
- しかし、岩内平野のうち岩内台地においては、当社が岩内層と評価した地層の上位に、明瞭な不整合が確認されずに洞爺火山灰(約115ka)が分布する状況が認められる。
- このため、岩内台地においては、当社が岩内層と評価した地層中に、MIS5eの海成段丘堆積物が含まれている可能性が示唆される。



敷地近傍の地質図(凡例は次頁)



- 岩内層は、岩内台地及び共和台地に認められることから、それぞれの地域に分布する岩内層について、H29.12.8審査会合後の追加調査結果も含めた地形及び地質に関する検討を実施した。
- 岩内台地における岩内層については、MIS5eの海成段丘堆積物が含まれている可能性についても検討を実施した。
- 岩内台地における岩内層の検討結果についてはP78～P143に、共和台地における岩内層の検討結果についてはP144～P178に示す。

# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ① 岩内層の概要 (2/3)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

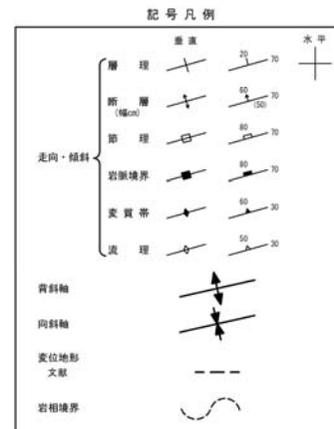


幌似露頭1全景 (岩内層)

層序表

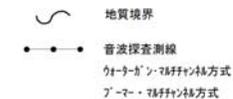
陸域の地質				海域の地質	
地質時代	地層名	記号	岩相		
第四紀 更新世	沖積層等	—	—	I層	
	後期 低位段丘堆積物等	—	—	II層	
	中期 高位段丘堆積物等	—	—	III-1層	
	前期 野原層	—	—	III-2層 IV-1層 IV-2層	
新第三紀 中新世	余別層	Y	安山岩質火砕岩 泥岩	V層	
	後期 神恵内層	Ket	安山岩溶岩及び安山岩質火砕岩	VI層	
		Kem	泥岩		
		Kht	安山岩溶岩及び安山岩質火砕岩		
	中期 古平層	上層部	Kht		安山岩溶岩及び安山岩質火砕岩
		中層部	Kht		安山岩溶岩及び安山岩質火砕岩
			Kht		安山岩溶岩及び安山岩質火砕岩
		下層部	Kht		安山岩溶岩及び安山岩質火砕岩
	前期 茅沼層	Ktr	安山岩溶岩及び安山岩質火砕岩		
		Ka	安山岩溶岩		
Ktr		流紋岩溶岩及び流紋岩質火砕岩			
古第三紀	始新世	—	—	VII層	
	晩新世	—	—		
白堊紀	花崗岩類	—	花崗閃緑岩	VIII層	
先白堊紀	リヤムナイ層	—	頁岩・砂岩		

陸域の地質			
地質時代	地層名	記号	岩相
新第三紀 鮮新世 ～中新世	貫入岩類	Da	デイサイト
		An	安山岩
		Ba	玄武岩
		Sp	石英斑岩
陸域の地質			
地質時代	地層名	記号	岩相
第四紀 完新世～ 中期更新世	泥礫層堆積物・盛土	—	—
	段丘堆積物及び堆積物	—	
	洞窟火砕流堆積物	Doa	
	窪地堆積物	dt	
	地すべり・扇状地堆積物	ls	



海底地質凡例

地質時代	地層名	記号	
第四紀	完新世	I	
	更新世	後期	II
		中期	III-1 III-2
		前期	IV-1 IV-2
新第三紀	鮮新世	V	
	中新世	VI	
古第三紀	始新世		
	晩新世		
先第三紀			



# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ① 岩内層の概要 (3/3)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

### 敷地周辺の地質層序表

地質時代	地 層 名								主 な 岩 相									
	積丹地域		尻別川地域		黒松内低地帯地域		弁慶岬西方地域		積丹地域		尻別川地域		黒松内低地帯地域		弁慶岬西方地域			
第四紀	完新世	沖積層		沖積層		沖積層		沖積層		礫・砂・粘土		礫・砂・粘土		礫・砂・粘土		礫・砂・粘土		
	更新世	後期	低位段丘堆積物	低位火山麓部状地堆積物	扇状地II堆積物	低位段丘堆積物	低位火山麓部状地堆積物	扇状地I堆積物	低位段丘堆積物	低位火山麓部状地堆積物	扇状地II堆積物	低位段丘堆積物	低位火山麓部状地堆積物	扇状地I堆積物	低位段丘堆積物	低位火山麓部状地堆積物	扇状地II堆積物	低位段丘堆積物
		中期	中位段丘堆積物	ニシノコ火山噴出物	扇状地I堆積物	中位段丘堆積物	扇状地II堆積物	扇状地I堆積物	扇状地II堆積物	中位段丘堆積物	扇状地I堆積物	扇状地II堆積物	中位段丘堆積物	扇状地I堆積物	扇状地II堆積物	中位段丘堆積物	扇状地I堆積物	扇状地II堆積物
		前期	高位段丘堆積物及び発見層	高位火山麓部状地堆積物	扇状地I堆積物	高位段丘堆積物	扇状地II堆積物	扇状地I堆積物	扇状地II堆積物	高位段丘堆積物	扇状地I堆積物	扇状地II堆積物	高位段丘堆積物	扇状地I堆積物	扇状地II堆積物	高位段丘堆積物	扇状地I堆積物	扇状地II堆積物
第三紀	漸新世	野塚層	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	
	中新世	後期	岩内層	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層
		中期	余別層	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層
		前期	神恵内層	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層
古第三紀	漸新世	茅沼層	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	
	始新世	古平層	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	赤井川火山岩類	赤井川粘土層	
白堊紀	白堊紀	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	
	先白堊紀	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	

敷地を含む積丹地域のうち岩内平野に分布

※地質層序表は、北海道開発庁及び北海道立地下資源調査所発行の「5万分の1地質図幅及び同解説書」を基本に、他文献及び当社調査結果を踏まえ、作成した。 ~~~~~ : 不整合

余白

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (まとめ (1/2))

一部修正 (H29/3/10審査会合)

##### 【地 形】

- 岩内台地の地形について検討した。
- 小池・町田編(2001)においては、岩内台地にMIS5eの海成段丘面(高度約25~35m)が記載されている。
- 岩内台地は、比較的平らな地形が認められるものの、開析された起伏のある地形であることから、当社空中写真判読ではMm1段丘面は抽出されない。
- 当社空中写真判読ではMm1段丘面は抽出されないが、比較的平らな地形が認められることから、更なる検討を実施した。
- 検討に当たっては、岩内台地周辺の接峰面図及び陰影段彩図を作成し、岩内台地の起伏及び傾斜の状態を確認した。
- 接峰面図及び陰影段彩図を用いた検討の結果、岩内台地は開析された起伏のある地形であり、開析方向及び地形面の傾斜は山側→海側のような一定ではなく、中央部から縁辺部に向かう放射状を呈していることから、Mm1段丘面とは異なる特徴を有している。
- 加えて、岩内台地の開析の程度を確認するため、藤原ほか(2005)の手法を用いて、開析度を算出した。
- 岩内台地の開析度は33%であり、岩内台地と同程度の標高(20~40m)に位置する海成段丘(MIS5e)と比較すると若干高いものの有意な差は認められない。

##### 【地 質】

- 岩内台地における岩内層について検討した。
- 検討に当たっては、岩内台地周辺におけるボーリング及び露頭(梨野舞納露頭)調査結果を用いた。
- 梨野舞納露頭のうち、露頭上段(標高18m程度以上)においては、以下の堆積環境が推定される。  
露頭上段の海成層は、MIS6からMIS5eにかけての海進期に対象火山灰を随伴し堆積⇒MIS5e以降、本露頭は離水し、細砂・中砂の細互層をなす陸成層が堆積  
 ⇒その後、時間間隙をおかず、洞爺火山灰が降灰
- 海成層中における火山灰分析及び硬度測定の結果並びに露頭を上下段に隔てている小段付近の層相観察の結果を踏まえると、露頭下段は岩内層、露頭上段はMm1段丘堆積物に区分される。
- 岩内台地の地質層序を連続的に確認するため、梨野舞納地点南方でボーリング調査を実施した。
- ボーリング調査の結果、岩内台地の北東部及び南西部の一部には、岩内層を基盤とするMm1段丘堆積物が分布するが、中央部には分布しないものと考えられる。
- 岩内台地におけるMm1段丘堆積物と岩内層の区分は、洞爺火山灰及び対象火山灰の降灰層準との層位関係を踏まえると、信頼性が高いものと判断される。



- 岩内台地における岩内層は、砂層を主体とし、Mm1段丘堆積物に覆われていること及び対象火山灰の降灰層準に覆われることから、第四系中部更新統以下の段丘基盤にもなる地層と判断される。
- 岩内台地は、主に岩内層で形成される丘陵又は台地と判断される。

# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ② 岩内台地における岩内層 (まとめ (2/2))

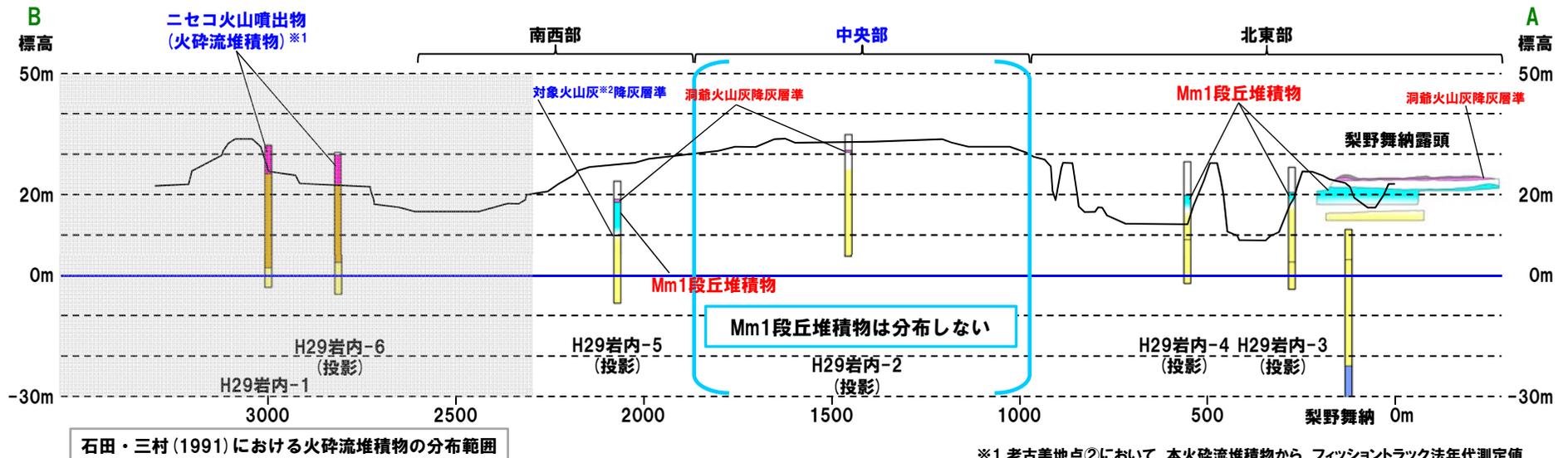
一部修正 (H29/3/10審査会合)

- 凡例
- ニセコ火山噴出物
  - 火山麓扇状地堆積物
  - 岩内層
  - 野塚層(下部層相当)

- 凡例
- ボーリング調査
  - 露頭調査



平面図



岩内台地の断面図

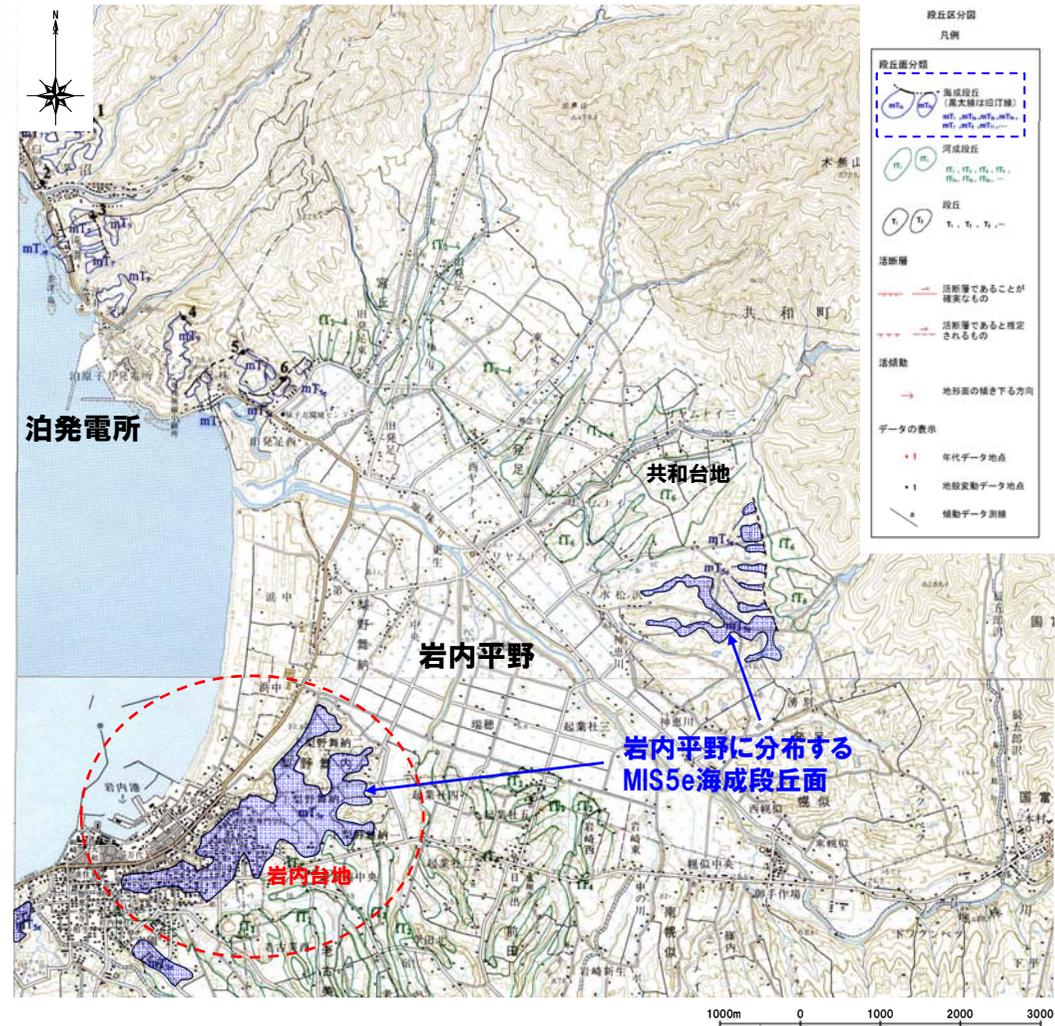
※1 老古美地点②において、本火砕流堆積物から、フィッシュトラック法年代測定値  $0.19 \pm 0.02\text{Ma}$  を得ている。  
 ※2 老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される火山灰を、本資料においては「対象火山灰」と呼称している。

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地形-地形分類 (1/2) -)

再掲 (H29/3/10審査会合)

- 岩内台地の地形について検討した。
- 小池・町田編 (2001) においては、岩内台地にMIS5eの海成段丘面 (高度約25~35m) が記載されている。



岩内平野周辺の段丘面分布 (小池・町田編, 2001に加筆)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

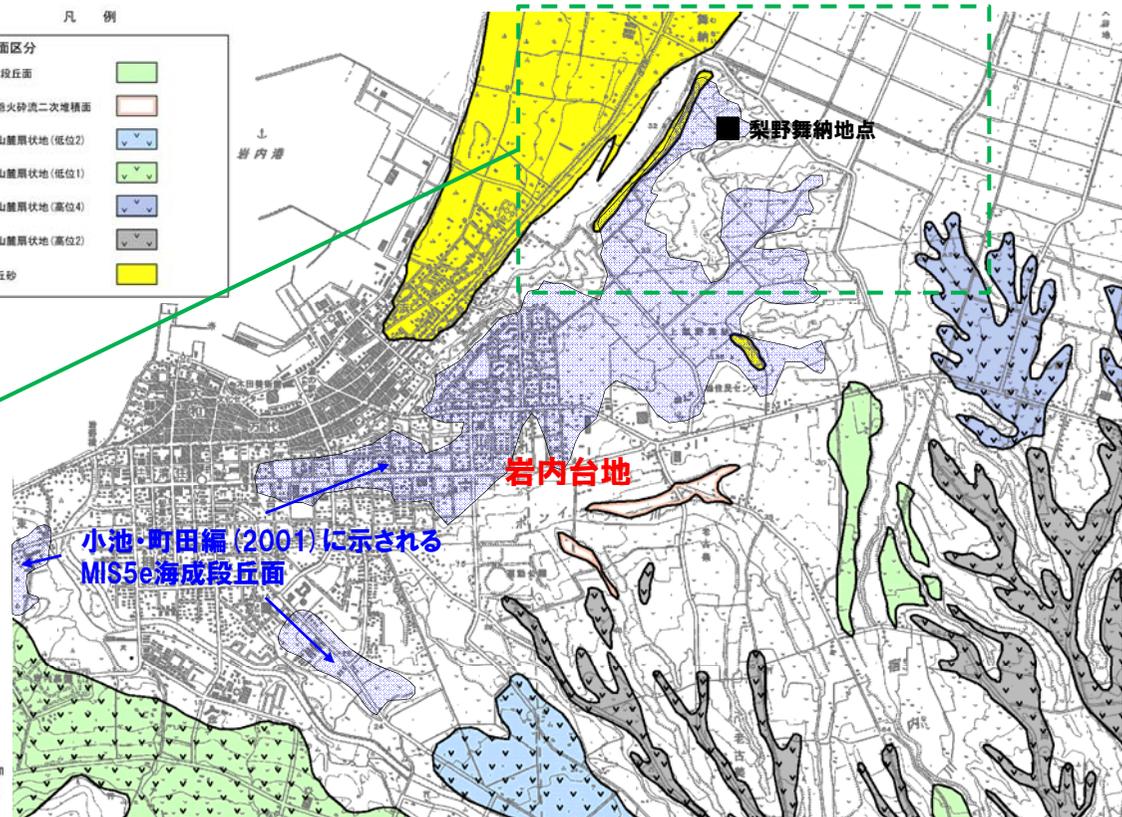
#### ② 岩内台地における岩内層 (地形-地形分類 (2/2) -)

再掲 (H29/3/10審査会合)

○岩内台地は、比較的平らな地形が認められるものの、開析された起伏のある地形であることから、当社空中写真判読ではMm1段丘面は抽出されない。

凡例

地形面区分	
Lf2段丘面	
洞窟火砕流二次堆積面	
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2)	
砂丘砂	



岩内台地周辺の地形分類図

凡例

	10.0m~
	15.0m~
	20.0m~
	25.0m~
	27.5m~
	30.0m~
	32.5m~
	35.0m~

0 200 400m

岩内台地の高度分布



岩内台地の状況

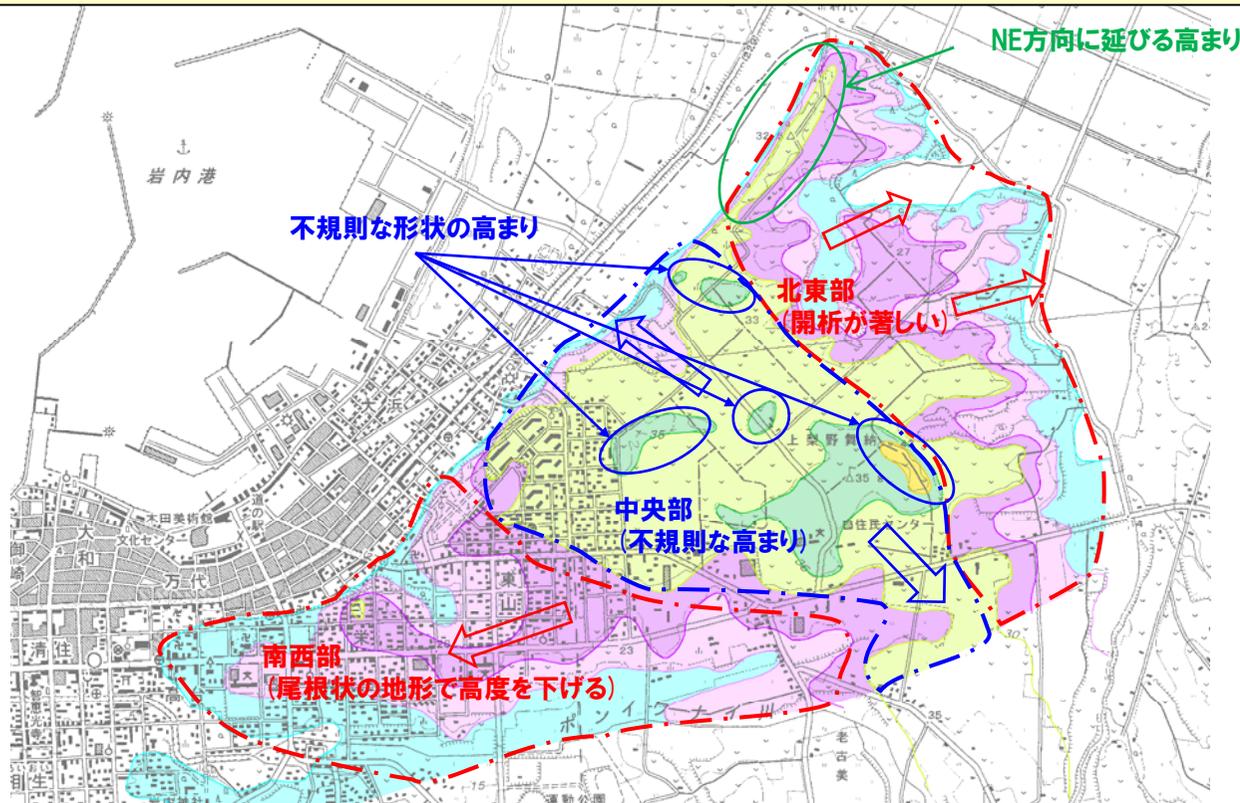
### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地形-接峰面図-)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

- 当社空中写真判読ではMm1段丘面は抽出されないが、比較的平らな地形が認められることから、更なる検討を実施した。
- 検討に当たっては、岩内台地周辺の接峰面図を作成し、岩内台地の起伏の状態を確認した。
- 岩内台地には以下の特徴が認められる。
  - ・北東部は、標高約25～30mの比較的平らな地形で、大きな開析谷が認められる。海岸沿いの台地の縁には、NE方向に延びる標高約30mの高まりが認められる。
  - ・中央部は、最高標高42mで不規則な形状の大きな高まりが認められ、比較的平らな地形の標高は、約30～35mと考えられる。
  - ・南西部は、標高約20～30mの東西方向に延びる尾根であり、西に向かって順次高度を下げる。

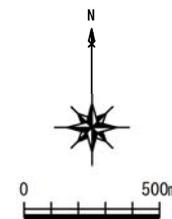
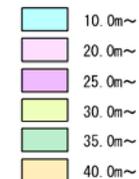
- 岩内台地は開析された起伏のある地形であり、開析方向及び地形面の傾斜は山側⇒海側のような一定ではなく、中央部から縁辺部に向かう放射状を呈していることから、Mm1段丘面とは異なる特徴を有している。



#### 接峰面図の諸元

縮尺: 1/25,000  
 作成方法: 谷埋法  
 メッシュサイズ: 10m  
 使用データ: 国土地理院 基盤地図情報(数値標高モデル(10mDEM))

#### 凡例

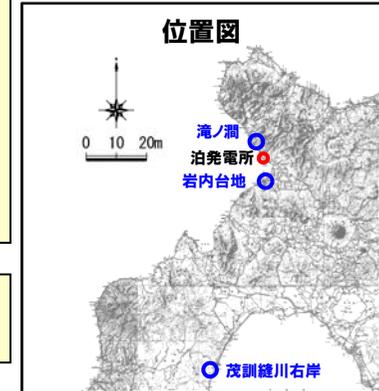


岩内台地周辺の接峰面図

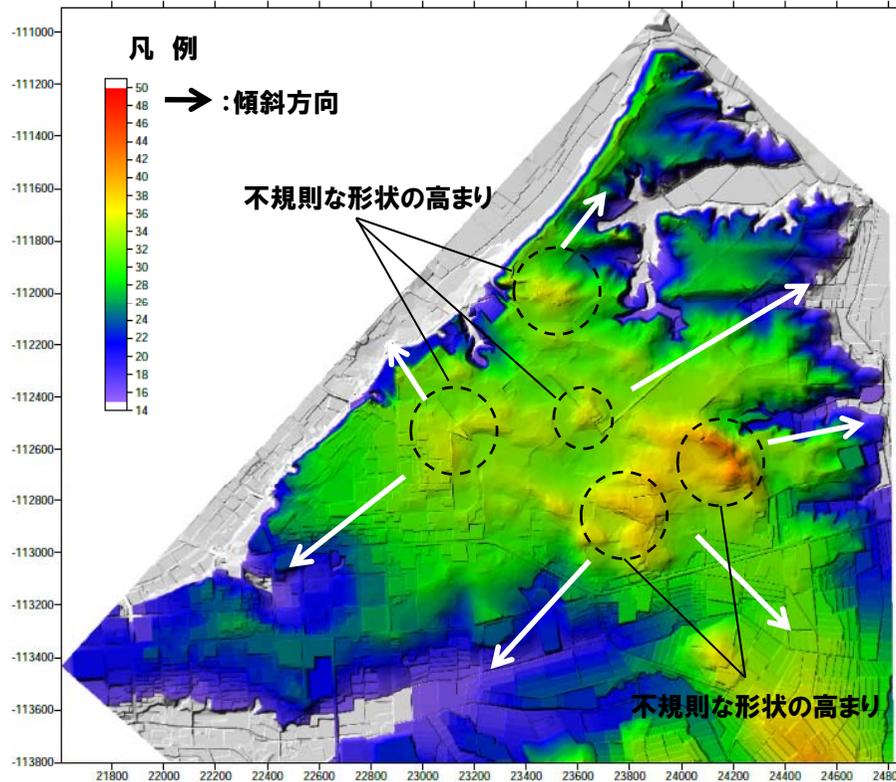
# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ② 岩内台地における岩内層 (地形-陰影段彩図-)

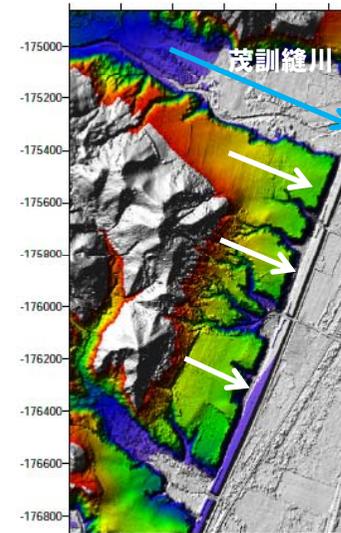
- 岩内台地で認められる起伏及び傾斜について、陰影段彩図を用いて、滝ノ潤及び茂訓縫川右岸のMm1段丘と比較検討を実施した。
- 比較地点は、敷地近傍で認められるMm1段丘である滝ノ潤及び岩内台地の岩内層に対比される瀬棚層(砂・礫・土)を基盤とするMm1段丘である茂訓縫川右岸とした。
- 岩内台地は、滝ノ潤及び茂訓縫川右岸のMm1段丘と比較し、以下の異なる特徴が認められる。
  - ・岩内台地は、中央部に不規則な形状の高まりが認められ、傾斜方向は放射状を呈している。
  - ・滝ノ潤及び茂訓縫川右岸におけるMm1段丘面は起伏(高まり)がなく、傾斜方向は山側から海側へ一定方向である。



- 岩内台地は開析された起伏のある地形であり、開析方向及び地形面の傾斜は山側⇒海側のような一定ではなく、中央部から縁辺部に向かう放射状を呈していることから、Mm1段丘面とは異なる特徴を有している。



岩内台地

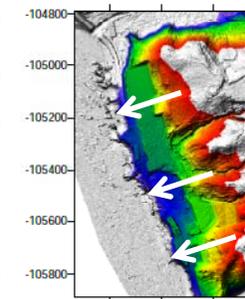


茂訓縫川右岸 (Mm1段丘)

**陰影段彩図の諸元**

作成方法:  
 (岩内台地)  
 当社測定※1のDEMより作成  
 (茂訓縫川右岸及び滝ノ潤)  
 空中写真図化※2により作成した数値  
 標高モデルより作成。  
 メッシュサイズ: 1m

※1: 2010~2011年実施  
 ※2: 国土地理院1976年撮影の空中写真を使用



滝ノ潤 (Mm1段丘)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

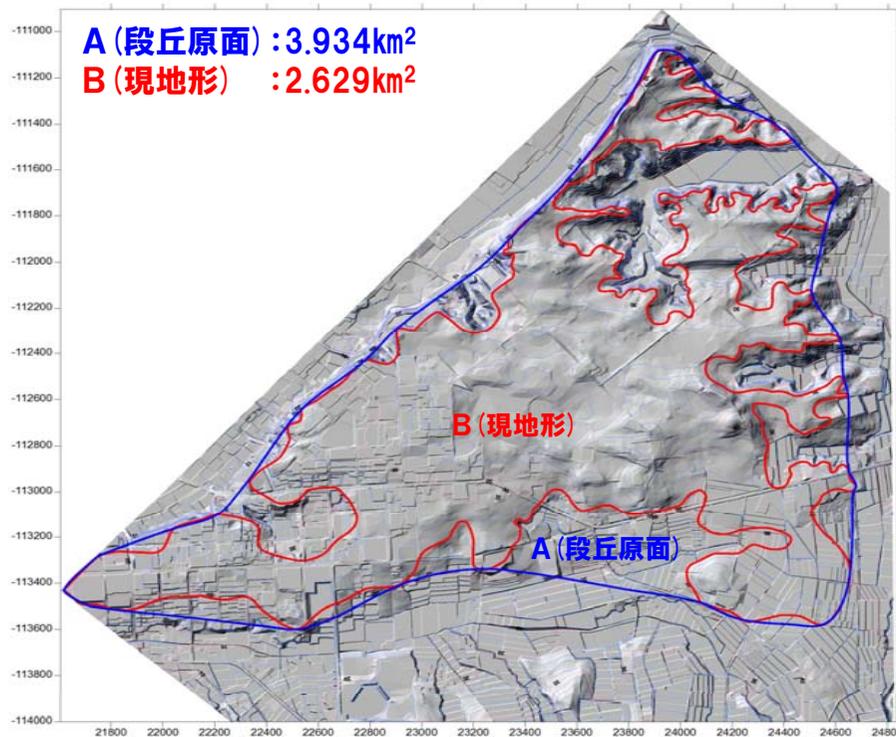
#### ② 岩内台地における岩内層 (地形-開析度 (1/2) -)

- 岩内台地の開析の程度を確認するため、藤原ほか(2005)の手法を用いて、開析度を算出した(次頁参照)。
- 岩内台地の開析度は33%であり、岩内台地と同程度の標高(20~40m)に位置する海成段丘(MIS5e)と比較すると若干高いものの有意な差は認められない。

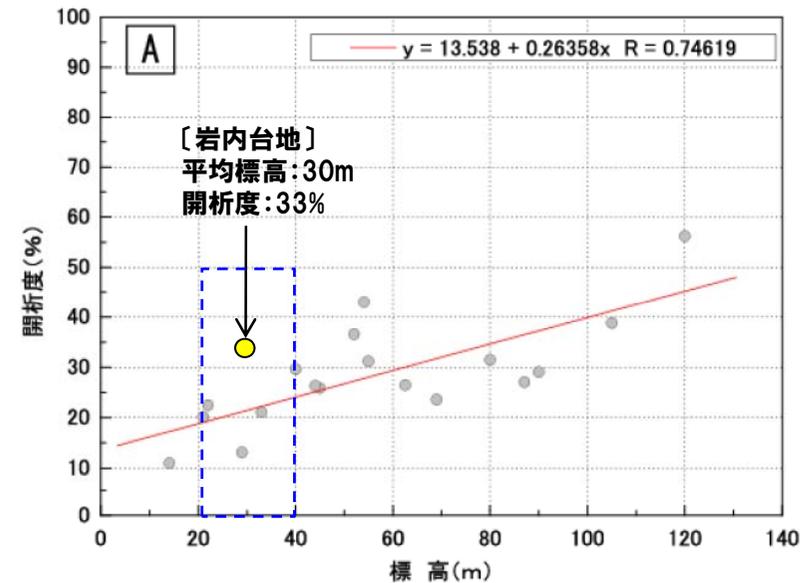
開析度 = 開析谷 / 段丘原面

$$= (A - B) / A$$

$$= (3.934 - 2.629) / 3.934 = 0.332 \approx 33\%$$



岩内台地における開析度の抽出範囲



海成段丘(MIS5e)における標高と開析度との関係  
(藤原ほか, 2005に加筆)

開析度の検討に使用したDEMの諸元

作成方法: 空中写真図化※による数値標高  
モデル(1mDEM)より作成  
メッシュサイズ: 1m

※国土地理院1976年撮影の空中写真を使用

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地形-開析度 (2/2) -)

##### 【藤原ほか (2005)】

- 藤原ほか (2005) における海成段丘 (MIS5e) の開析度についてレビューした。
- 藤原ほか (2005) は、形成年代や初期形状が比較的正確に推定できる海成段丘 (MIS5e) を対象に、侵食作用に関するデータについて解析し、その結果について報告している。
- 開析度は、段丘の侵食された程度の指標となるとされ、「段丘原面」に対する開析谷の面積比\*で表される。
- 開析度は、段丘面の標高 (ほぼ隆起量に相当) とかなり良い相関を持ち、隆起量に比例して侵食量も増加するとされている。

\*「段丘原面」の面積は、空中写真から判読された段丘面と開析谷の面積を合せたものとされている。

海成段丘 (MIS5e) の侵食データ (藤原ほか, 2005に一部加筆)

調査地域	標高 (m)	沖積地との比高 (m)	被覆層厚 (m)	段丘面開析度 (%)	最大侵食深 (m)	隆起量 (m)	隆起速度 (mm/yr)	段丘面侵食速度 (mm/yr)	開析谷侵食速度 (mm/yr)
1	14.0	14.0		11.0	11.4	9.0	0.072	0.014	0.027
2	40.0	40.0	1.5	29.6	29.0	33.5	0.268	0.040	0.075
3	87.0	87.0		27.1	81.8	82.0	0.656	0.065	0.151
4	45.0	45.0	2.0	25.9	40.4	38.0	0.304	0.048	0.098
5	33.0	10.0		21.1	21.9	28.0	0.224	0.029	0.049
6	105.0	105.0		38.8	85.7	100.0	0.800	0.068	0.172
7	69.0	69.0		23.6	39.2	64.0	0.512	0.048	0.110
8	21.0	21.0		20.1	14.4	16.0	0.128	0.020	0.035
9	29.0	21.0	7.0	13.1	22.3	17.0	0.136	0.030	0.078
10	54.0	48.0	3.8	43.0	49.8	45.2	0.362	0.085	0.173
11	52.0	37.0	4.9	36.6	35.8	42.1	0.337	0.062	0.116
12	120.0	117.0	10.4	56.2	79.9	104.6	0.837	0.127	0.179
13	22.0	22.0		22.5	16.7	17.0	0.136	0.036	0.069
14	55.0	55.0		31.2	39.1	50.0	0.400	0.054	0.100
15	44.0	44.0		26.3	31.3	39.0	0.312	0.068	0.121
16	90.0	72.0	5.0	29.1	65.6	80.0	0.640	0.064	0.140
17	62.5	62.5		26.5	52.0	57.5	0.460	0.072	0.126
18	80.0	80.0		31.5	58.9	75.0	0.600	0.060	0.127



海成段丘 (MIS5e) 調査対象地点  
(藤原ほか, 2005)

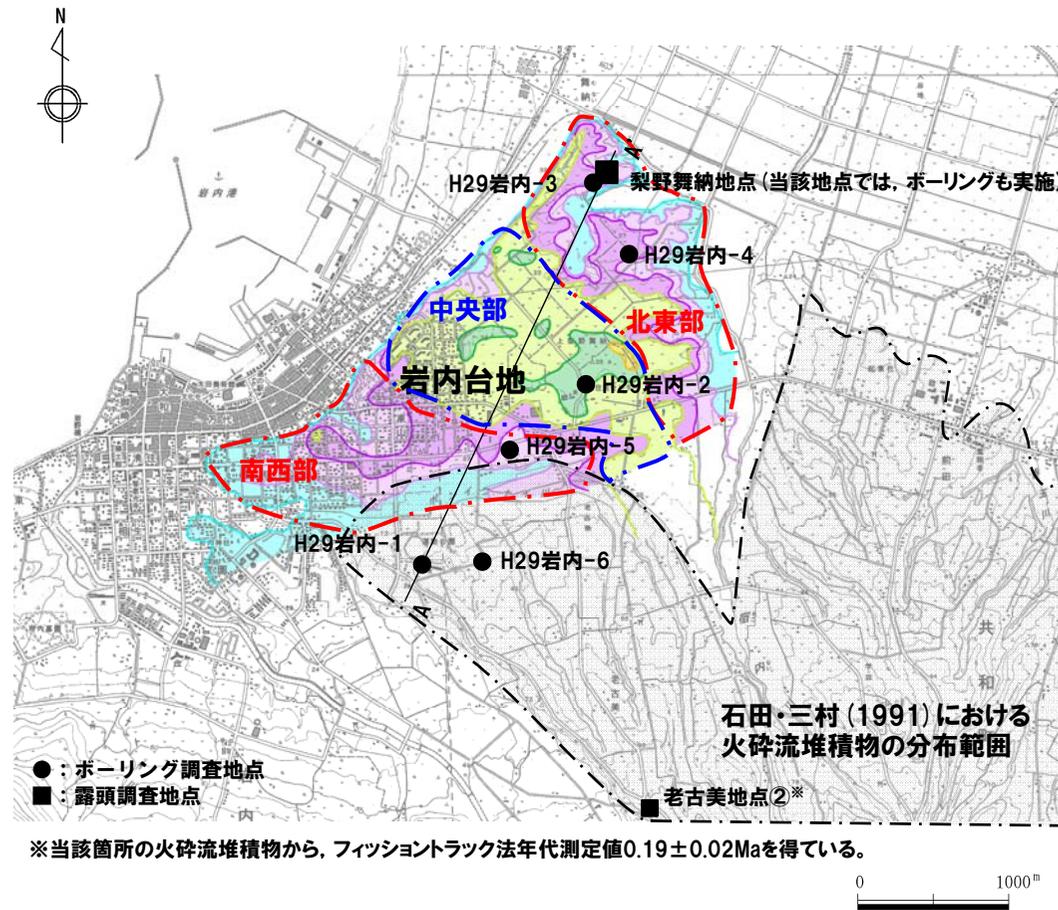
余白

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

- 岩内台地における岩内層について検討した。
- 検討に当たっては、岩内台地周辺におけるボーリング及び露頭調査結果を用いた。



調査位置図

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (1/21) -)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

##### 【露頭観察結果】(P89~P90参照)

- 葉理の認められる砂層を主体とし、砂層は火山灰質砂質シルト層に覆われる。
- 砂層は概ね2つの層相に区分される。
  - ・標高22~24m程度: 細砂・中砂の細互層
    - ⇒ 層相変化の繰り返しが認められることから陸成層と考えられる。
  - ・標高22m程度以下: 葉理が発達する細砂、上部ではシルト質細砂を挟在
    - ⇒ 葉理が発達し、生痕が多く認められることから海成層と考えられる。
- 本露頭においては、明瞭な不整合は認められない。

##### 【火山灰分析結果】(P91~P97参照)

- 陸成層上位の火山灰質砂質シルト層中に、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認した (標高24m程度) (試料採取箇所①)。
- 海成層中における火山灰分析の結果、露頭上下段で明瞭な差異が認められる。
  - ・露頭上段のうち、標高18~22m程度において、対象火山灰※を確認した (試料採取箇所②及び③)。
  - ・露頭下段のうち、標高15m程度において、火山ガラスの主元素組成は、露頭上段と異なることを確認した (試料採取箇所④)。

##### 【粒度分析、帯磁率測定及び硬度測定結果】(P98~P100参照)

- 露頭観察において層相の観点から地層区分した海成層 (砂) とその上位の陸成層 (砂) については、粒度及び帯磁率の観点からも異なる特徴が認められ、地層区分が妥当であることを確認した。
- 海成層中における粒度分析及び帯磁率測定の結果、鉛直方向に差異は認められない。
- 海成層中における硬度測定の結果、露頭上下段で傾向の差異が認められる。



位置図



梨野舞納地点状況写真

※ 対象火山灰については、P227~P241参照。  
当該火山灰から、フィッショントラック法年代測定値  
0.19±0.02Maを得ている。

- 本露頭のうち、露頭上段 (標高18m程度以上) においては、以下の堆積環境が推定される。
  - ・露頭上段の海成層は、MIS6からMIS5eにかけての海進期に対象火山灰を随伴し堆積した。
  - ・MIS5e以降、本露頭は離水し、細砂・中砂の細互層をなす陸成層が堆積した。
  - ・その後、時間間隙をおかず、洞爺火山灰が降灰した。
- 海成層中における火山灰分析結果及び硬度測定の結果、明瞭な不整合は認められないものの、露頭上下段で堆積環境が変化しているものと推定されることから、露頭下段は岩内層、露頭上段はMm1段丘堆積物 (上面標高約22m) と考えられる。

##### 【(参考) 梨野舞納露頭におけるMm1段丘堆積物の存在に係る検討経緯】

- 梨野舞納露頭については、これまで標高24m程度までの砂層を主に以下の理由等から、岩内層に対比していた。
  - ・岩内台地は、比較的平らな地形が認められるものの、開析された起伏のある地形であることから、当社空中写真判読ではMm1段丘面は抽出されない。
  - ・広川・村山 (1955) 及び石田・三村 (1991) によれば、岩内砂層は岩内台地においてニセコ火山群火砕流堆積物 (当社は、ニセコ火山噴出物と呼称) に覆われるとされている。
- しかし、当社火山灰分析の結果、表土下位の火山灰質砂質シルト層中に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所が確認され、下位の砂層と明瞭な不整合が認められないため、Mm1段丘堆積物の存在も示唆されることから、追加火山灰分析等を踏まえた検討を実施した。

# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (2/21) -)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

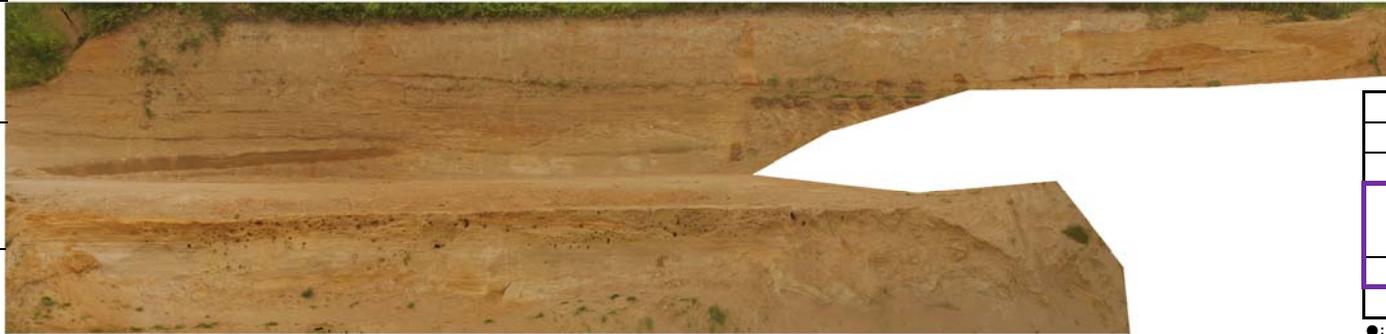
← SE

NW →

標高: 25m

標高: 20m

標高: 15m

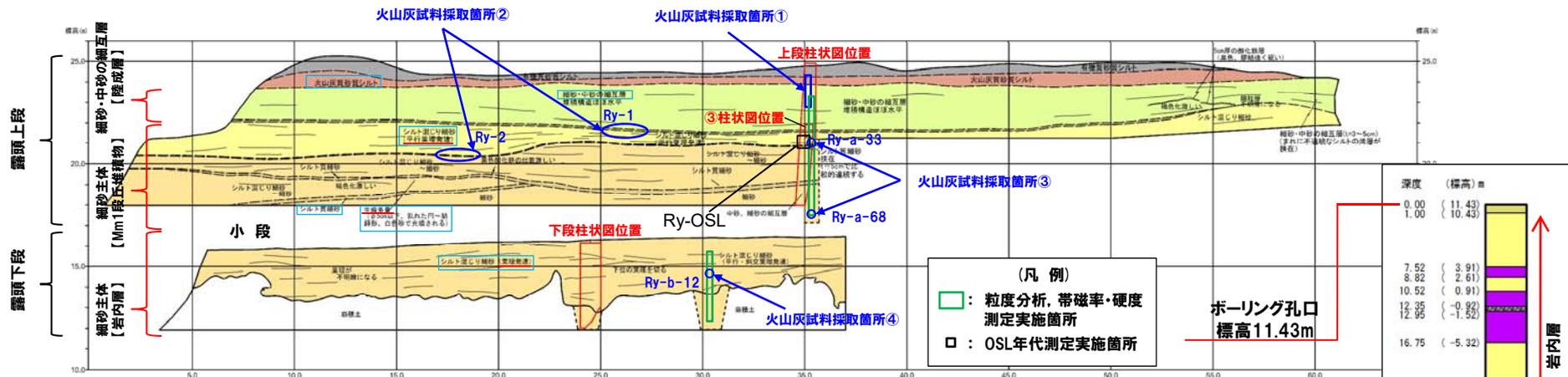


調査項目一覧

調査項目	梨野舞納露頭
露頭観察	●
火山灰分析	●
粒度分析 帯磁率測定 硬度測定	●
OSL年代測定	●
FT法年代測定	-

●: 既往調査 (H29.12.8審査会合前)  
 ●: 追加調査 (H29.12.8審査会合後)  
 □: H29.12.8審査会合後に新規に実施している調査

梨野舞納露頭写真



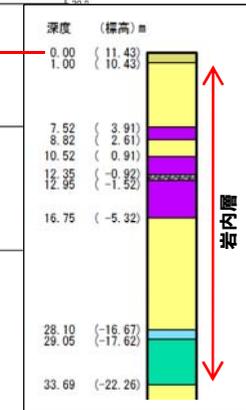
梨野舞納露頭スケッチ

凡例 (露頭スケッチ)

有機質砂質シルト	土層境界線
火山灰質砂質シルト	実線
砂(相互層)	
火山灰質シルト	
シルト質砂	
シルト質じり細砂	
細砂	

凡例

盛土
泥質シルト
腐植質泥質シルト
砂
礫
砂礫
シルト



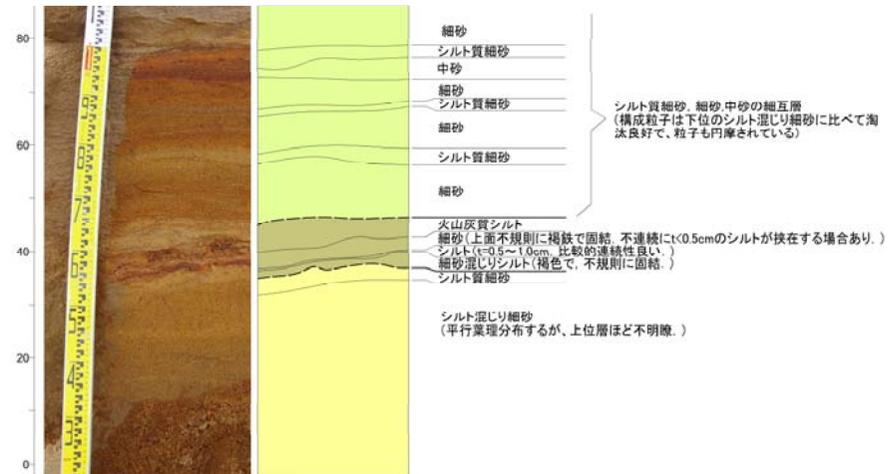
ボーリング柱状図上部

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

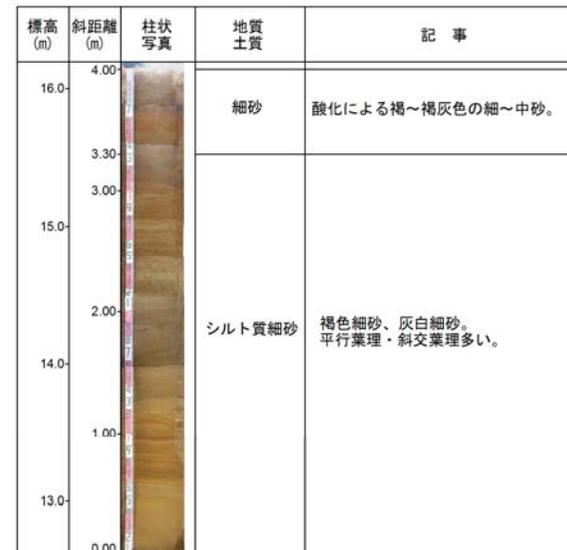
#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (3/21) -)

再掲 (H29/3/10審査会合)

③柱状図



下段柱状図



梨野舞納露頭スケッチ 拡大柱状図

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (4/21) -)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

#### 【火山灰分析結果 (試料採取箇所①)】

○陸成層上位の火山灰質砂質シルト層中に、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認した (標高24m程度)。



火山灰試料採取箇所① 露頭柱状図



火山灰試料採取箇所① 火山灰分析結果

(参考) 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・ ハミスタタイプの 火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

※括弧内の値はモードまたは集中度のよい範囲

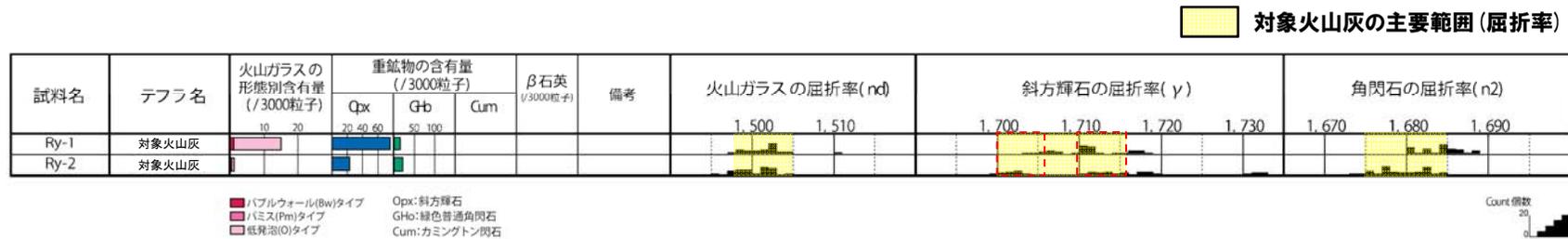
### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (5/21) -)

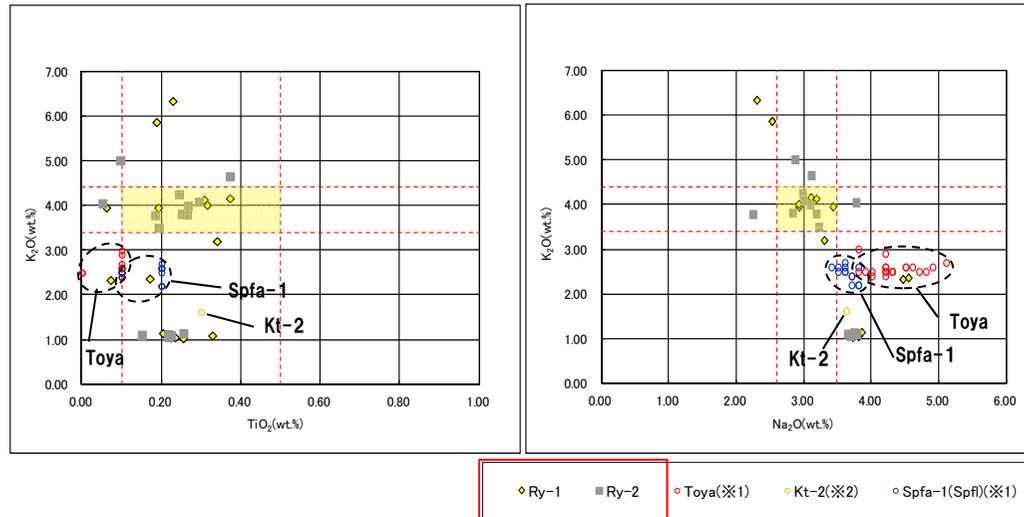
一部修正 (H29/12/8審査会合)

#### 【火山灰分析結果 (試料採取箇所②)】

○露頭上段のうち、標高22m程度に分布する火山灰質シルト (Ry-1) 及び海成層に挟在するシルト質細砂 (Ry-2, 標高20m程度) において、対象火山灰を確認した。



火山灰試料採取箇所② 火山灰分析結果



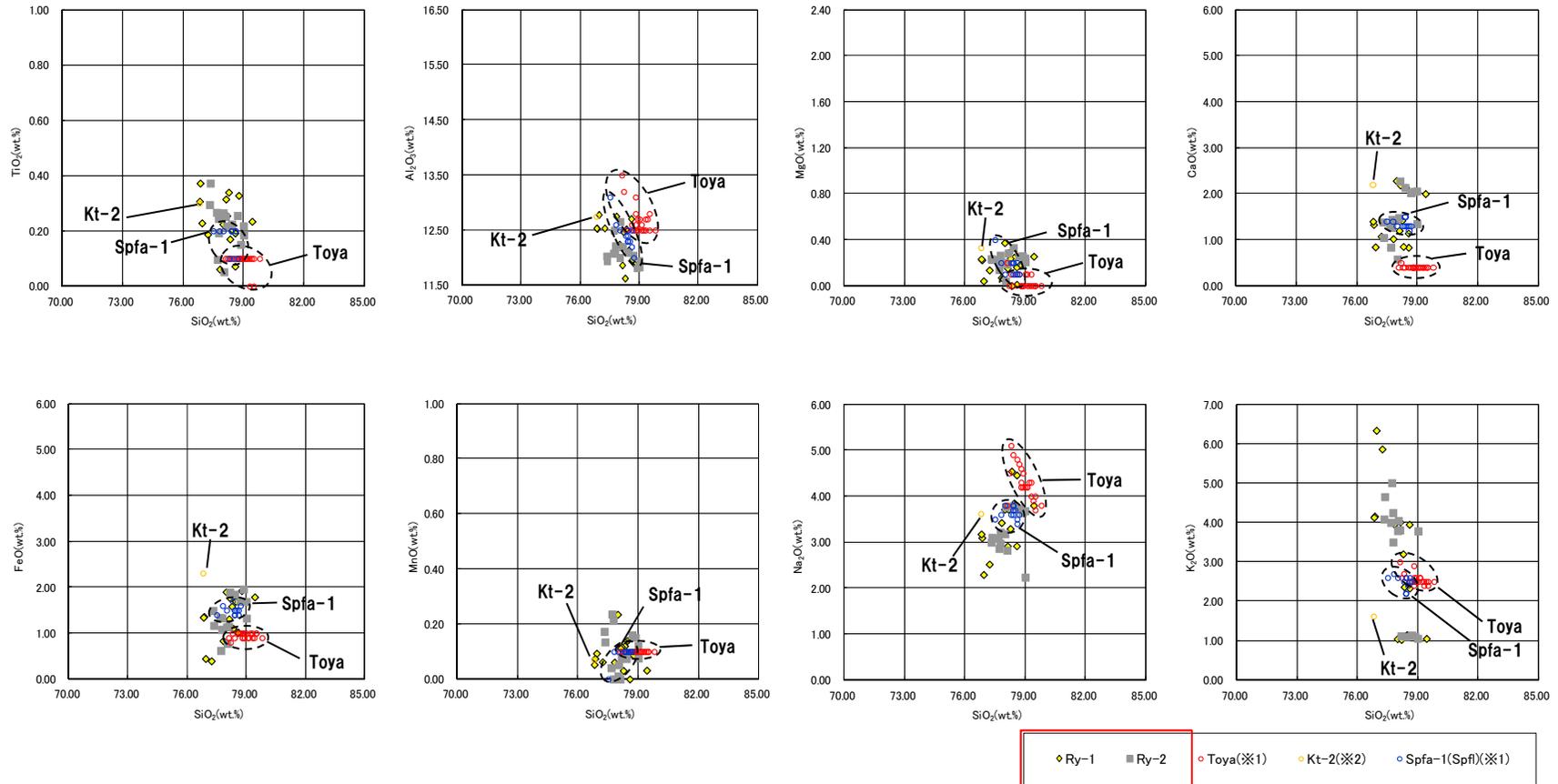
※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

火山灰試料採取箇所② 火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図 (左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図 (右図)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (6/21) -)

再掲 (H29/12/8審査会合)



※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

火山灰試料採取箇所② 火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図)

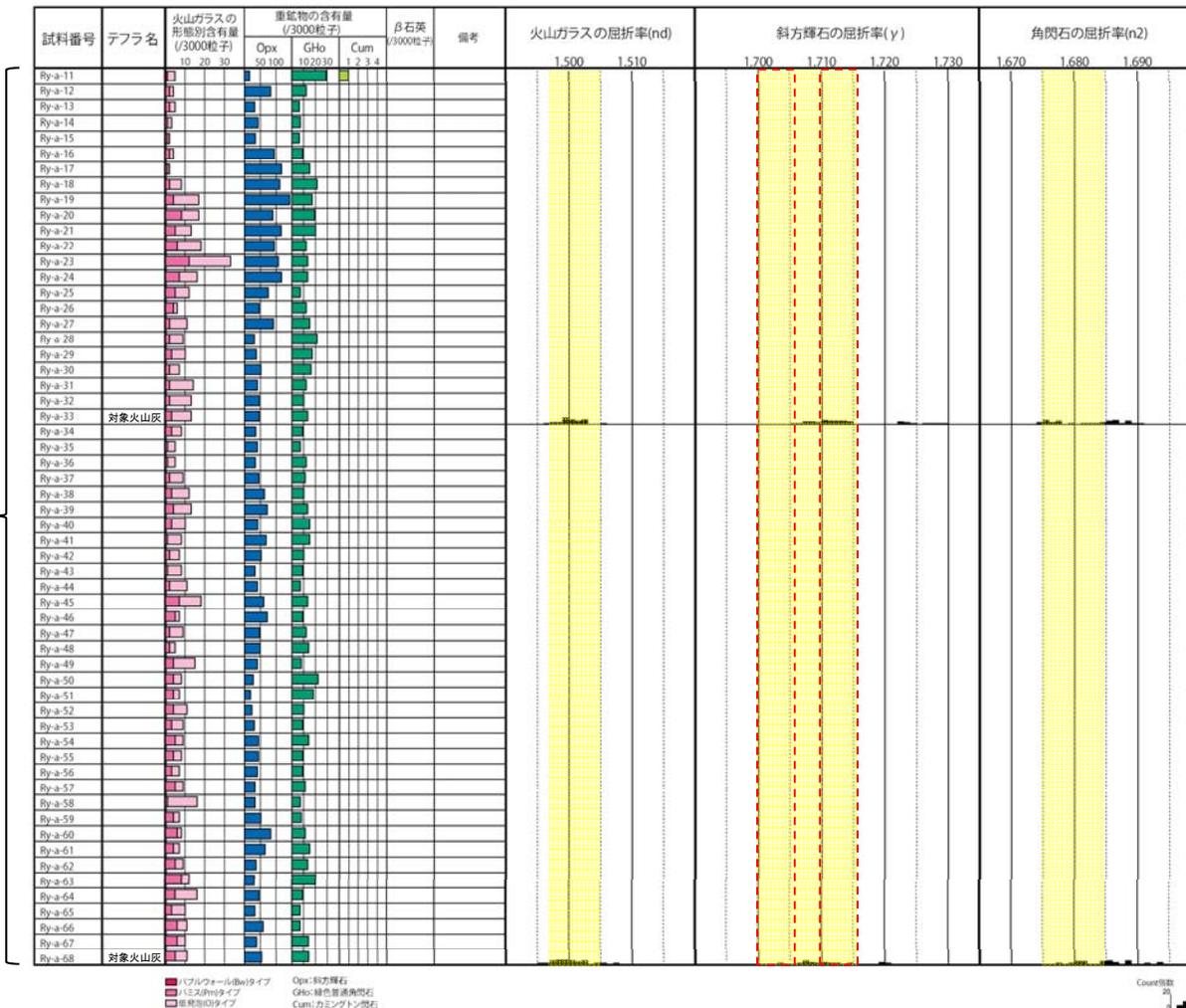
### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (7/21) -)

##### 【火山灰分析結果 (試料採取箇所③)】

- 露頭上段の海成層 (砂) のうち、標高22m程度 (Ry-a-33) 及び標高18m程度 (Ry-a-68) の試料において、対象火山灰を確認した。
- なお、Ry-a-33は、後述する粒度分析実施箇所と同位置であり、Ry-a-68は、露頭上段の底部に位置する。

露頭上段

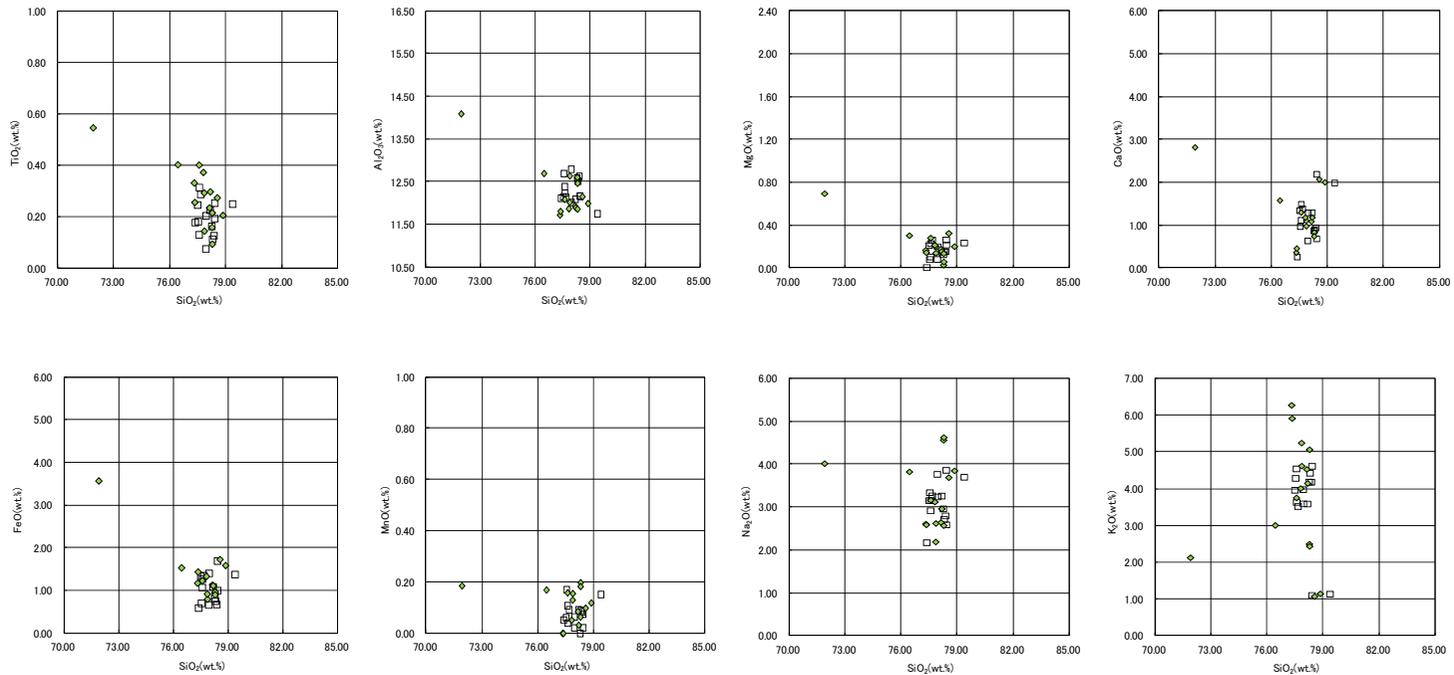


対象火山灰の主要範囲 (屈折率)

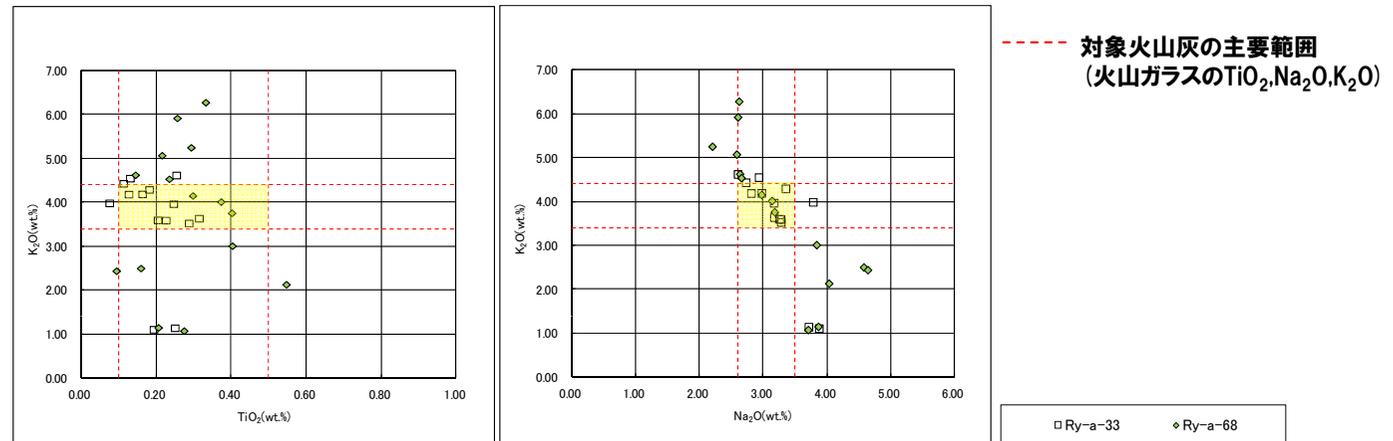
火山灰試料採取箇所③ 火山灰分析結果

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (8/21) -)



#### 火山灰試料採取箇所③ 火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図)



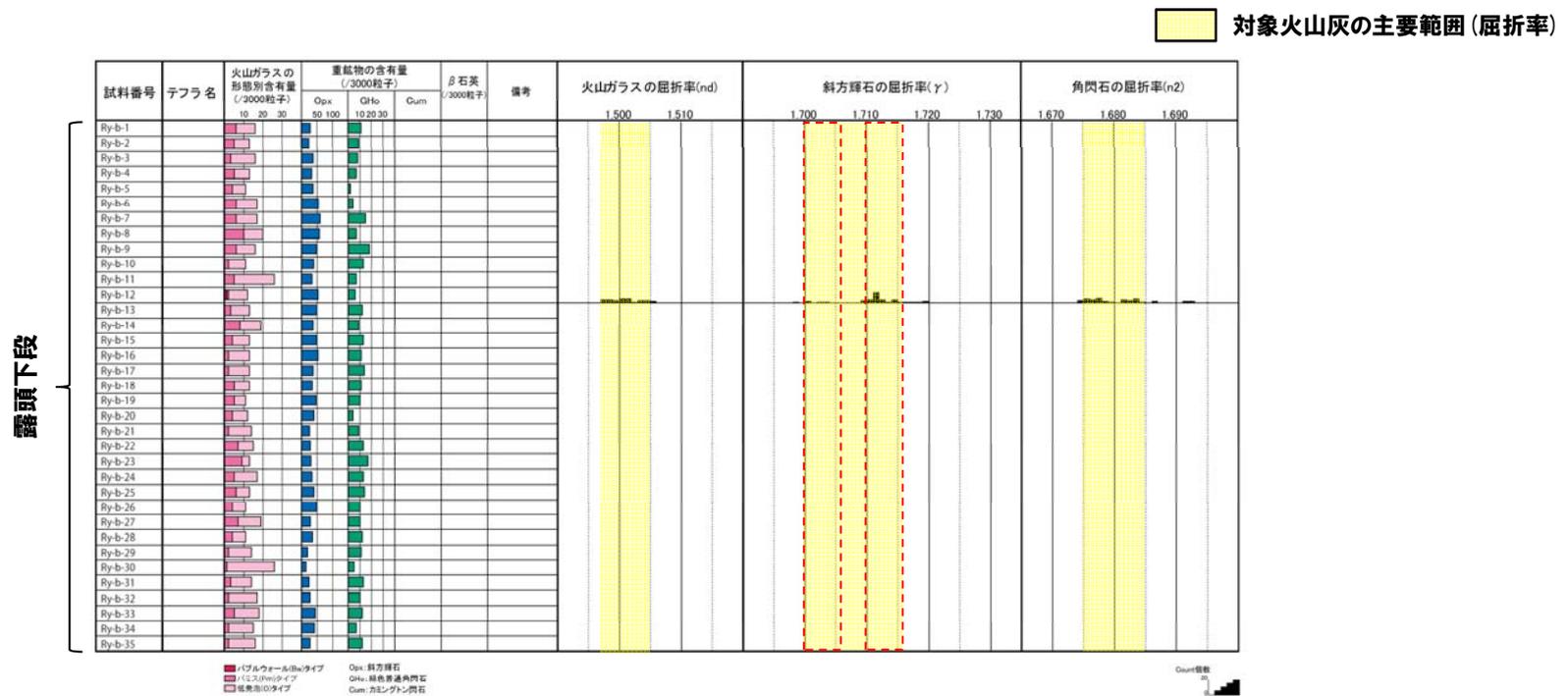
火山灰試料採取箇所③ 火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図 (左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図 (右図)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (9/21) -)

##### 【火山灰分析結果 (試料採取箇所④)】

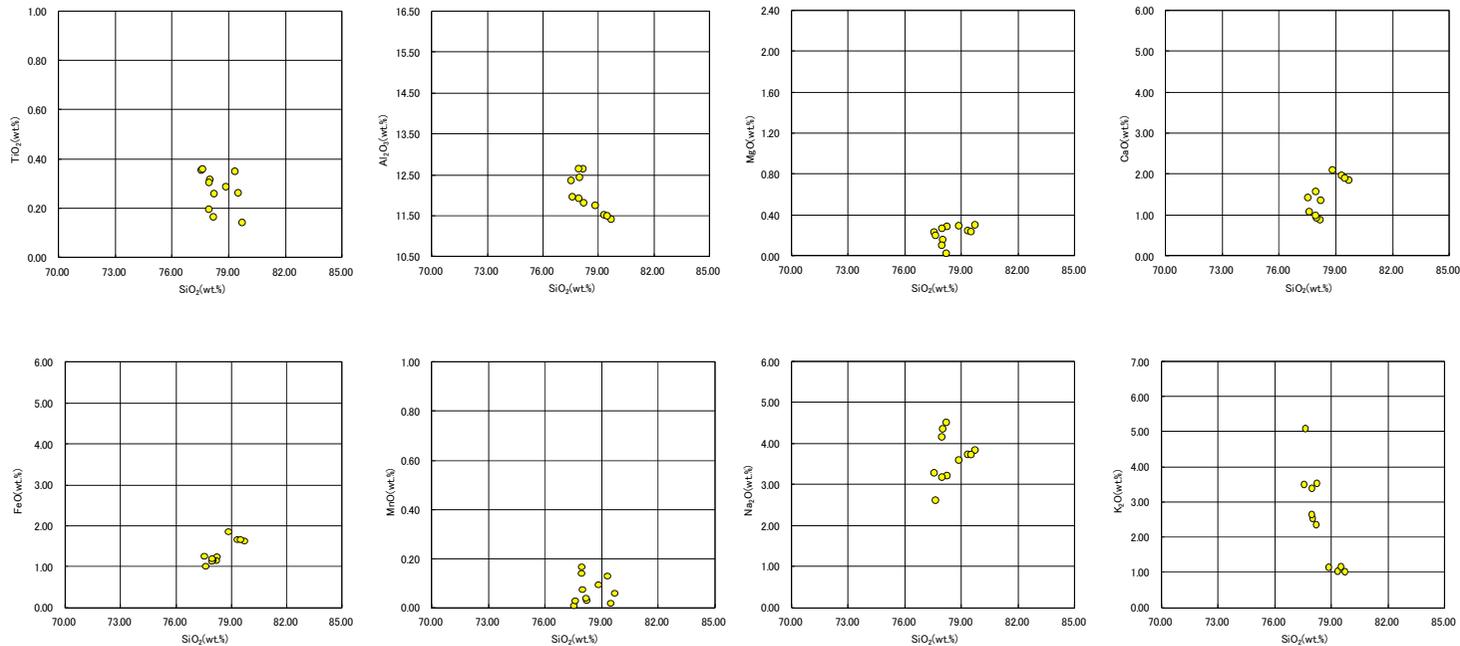
- 露頭下段の海成層 (砂) のうち、標高15m程度 (Ry-b-12) の試料における火山灰分析の結果、火山ガラスの主元素組成におけるTiO<sub>2</sub>、Na<sub>2</sub>O及びK<sub>2</sub>O比は、対象火山灰の主要範囲の中央付近には分布しない。
- これは、露頭上段の試料における火山灰分析の結果、同比が対象火山灰の主要範囲の中央付近に分布する状況とは、明瞭に異なる。
- なお、当試料 (Ry-b-12) は、後述する粒度分析実施箇所と同位置である。



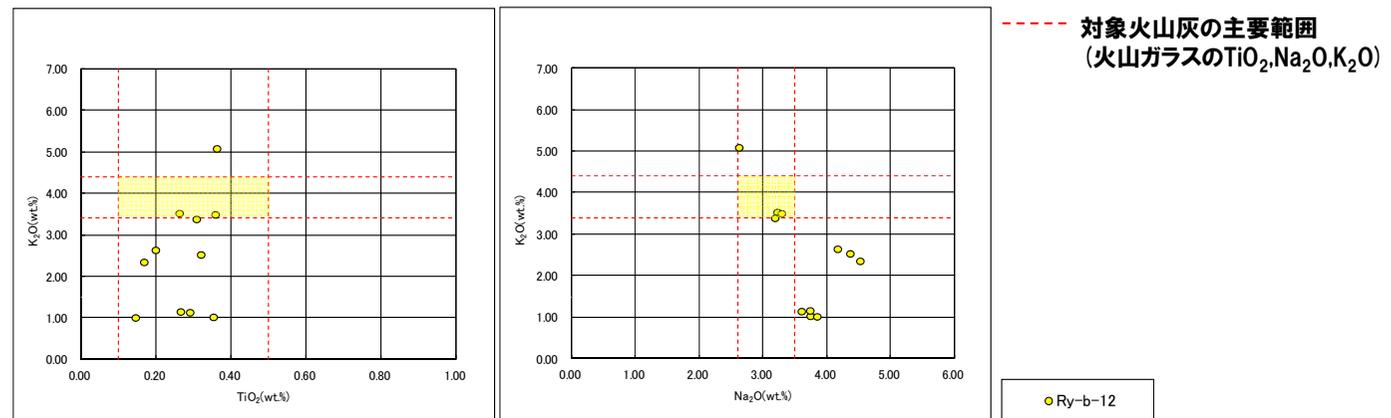
火山灰試料採取箇所④ 火山灰分析結果

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (10/21) -)



火山灰試料採取箇所④ 火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図)

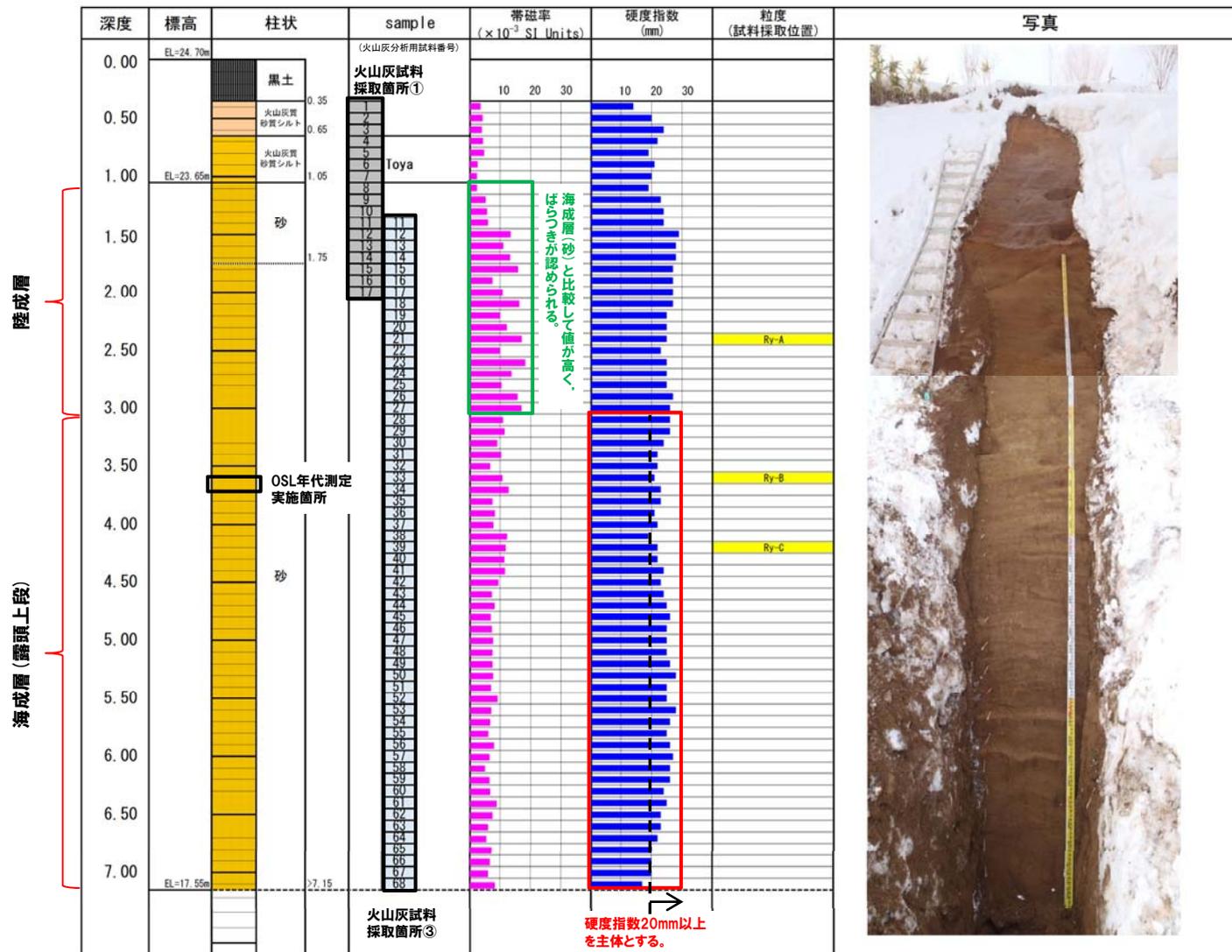


火山灰試料採取箇所④ 火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図 (左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図 (右図)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (11/21) -)

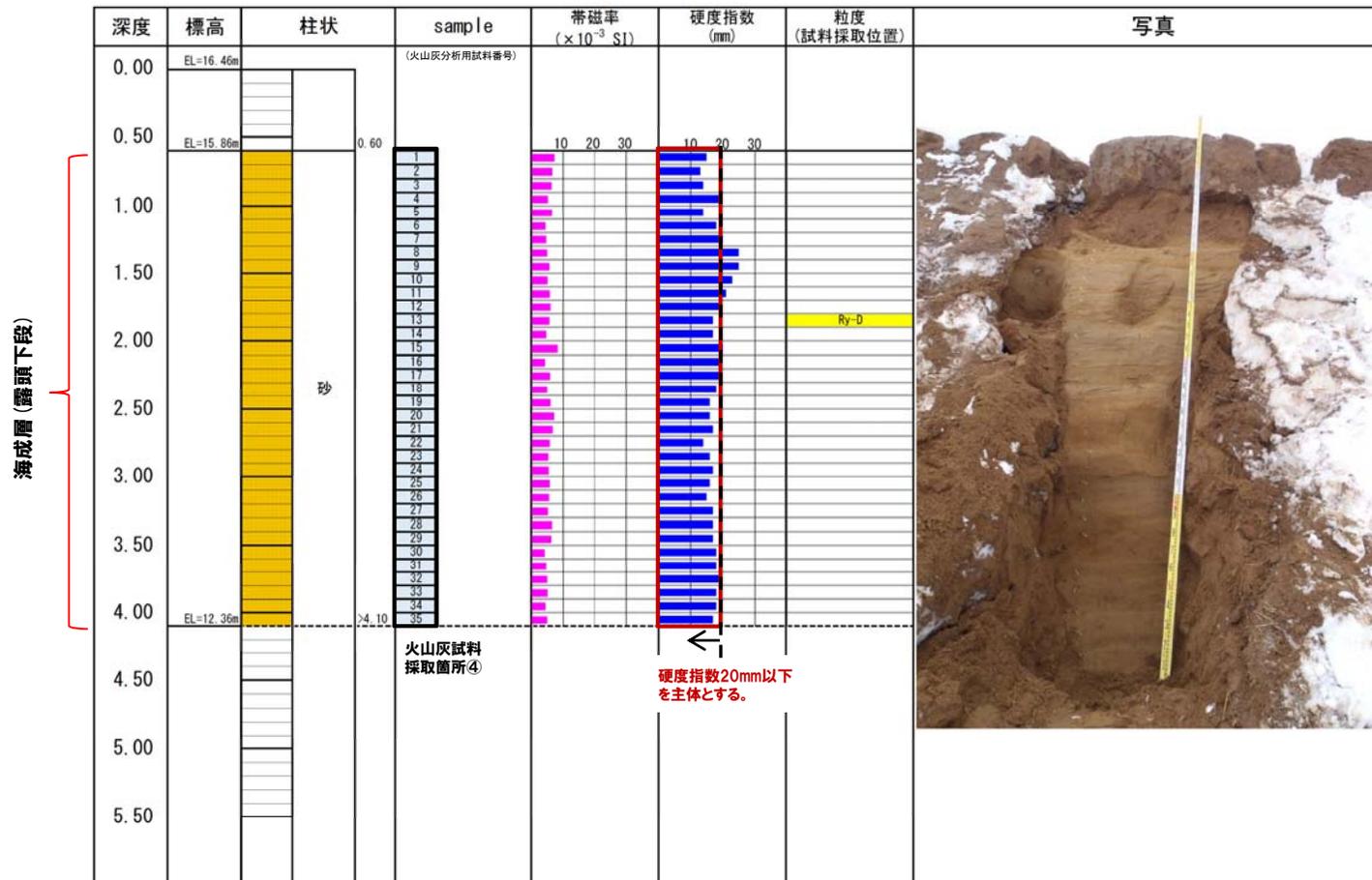
【露頭柱状図：(露頭上段)】



### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (12/21) -)

【露頭柱状図 (露頭下段)】



- ・帯磁率 : 陸成層 (砂) は海成層 (砂) と比較して値が高く、ばらつく傾向が認められる。  
海成層 (砂) 中には、鉛直方向に明瞭な差異は認められない。
- ・硬度 : 陸成層 (砂) と海成層 (砂) に明瞭な差異は認められない。  
海成層 (砂) 中には、露頭上段 (標高18m程度以上) の値と比較して、露頭下段 (標高16m程度以下) の値が小さい傾向が認められる。

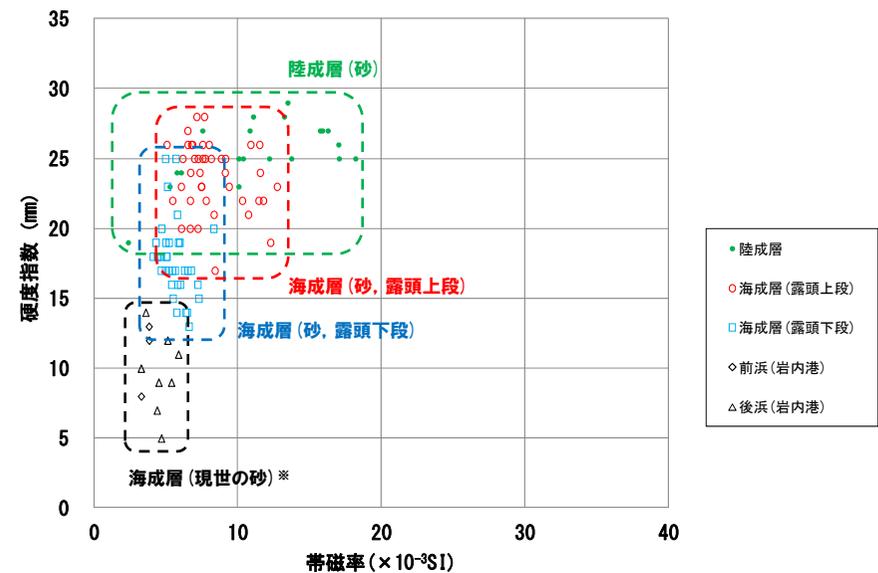
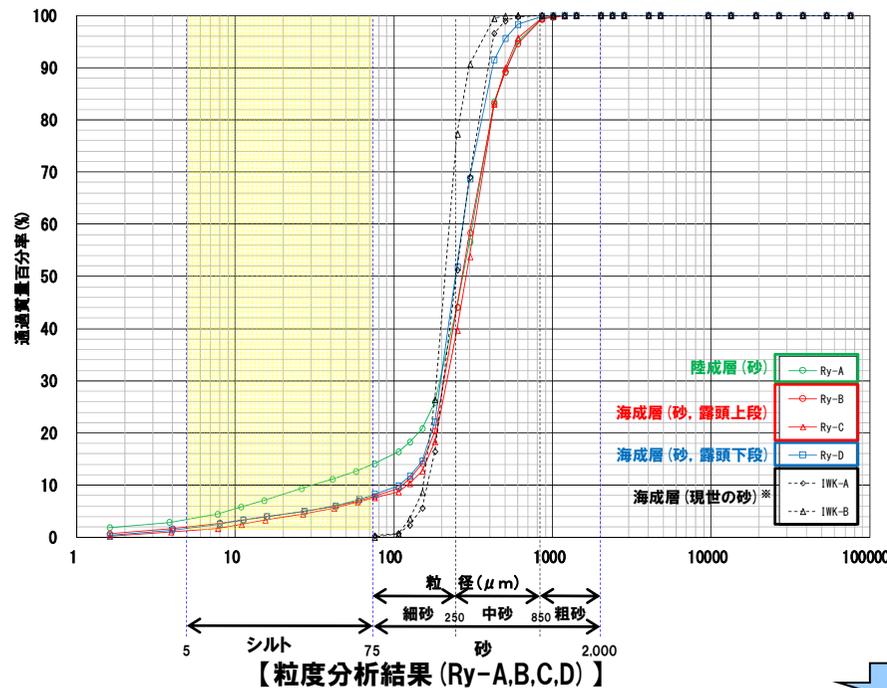
### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (13/21) -)

##### 【粒度分析, 帯磁率及び硬度測定結果】

○本露頭は, 葉理の認められる砂層を主体としており, 明瞭な不整合が認められないことから, 粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定により地層区分の明確化を図った。

- ・粒度 : 陸成層 (砂) は海成層 (砂) と比較してシルトの含有率が高く, 両者に差異が認められる。  
海成層 (砂) 中には, 鉛直方向に明瞭な差異は認められない。
- ・帯磁率 : 陸成層 (砂) は海成層 (砂) と比較して値が高く, ばらつく傾向が認められる。  
海成層 (砂) 中には, 鉛直方向に明瞭な差異は認められない。
- ・硬度 : 陸成層 (砂) と海成層 (砂) の露頭上段に明瞭な差異は認められない。  
海成層 (砂) 中には, 露頭上段 (標高18m程度以上) の値と比較して, 露頭下段 (標高16m程度以下) の値が小さい傾向が認められる。



※海成層の指標として, 現世の砂の測定結果を併せて図示している  
現世の砂の試料採取位置は別資料P75参照

【帯磁率・硬度測定結果 (梨野舞納露頭)】

- 露頭観察において層相の観点から地層区分した海成層 (砂) とその上位の陸成層 (砂) については, 粒度及び帯磁率の観点からも異なる特徴が認められ, 地層区分が妥当であることを確認した。
- 海成層中における粒度分析及び帯磁率測定の結果, 鉛直方向に差異は認められない。
- 海成層中における硬度測定の結果, 露頭上下段で傾向の差異が認められる。

余白

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (14/21) -)

- 梨野舞納露頭においては、海成層中における火山灰分析及び硬度測定の結果、明瞭な不整合は認められないものの、露頭上下段で堆積環境が変化しているものと推定されることから、露頭下段は岩内層、露頭上段はMm1段丘堆積物 (上面標高約22m) と考えられる。
- このため、露頭を上下段に隔てている小段付近の層相観察を目的に、越冬後のH30年4月に、トレンチ調査を実施した。
- トレンチは、小段基部を露頭平行方向に掘削した。

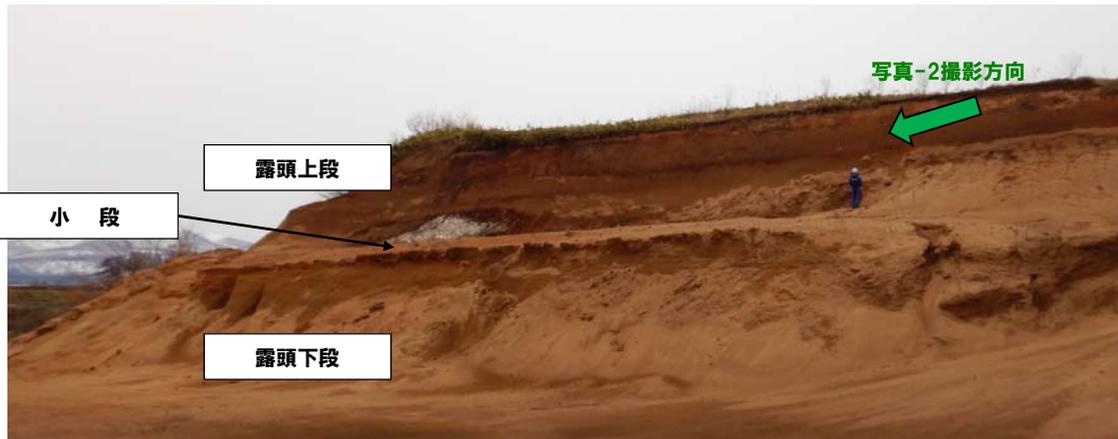
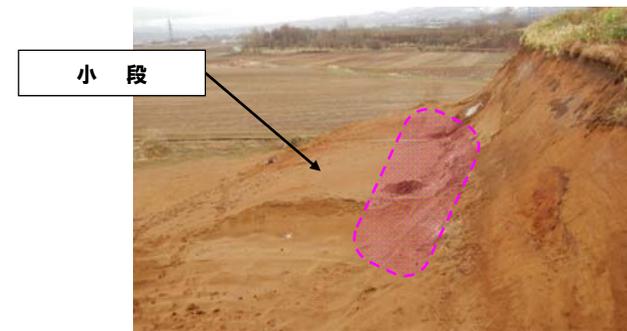


写真-1 梨野舞納露頭現況 (H30年4月撮影)

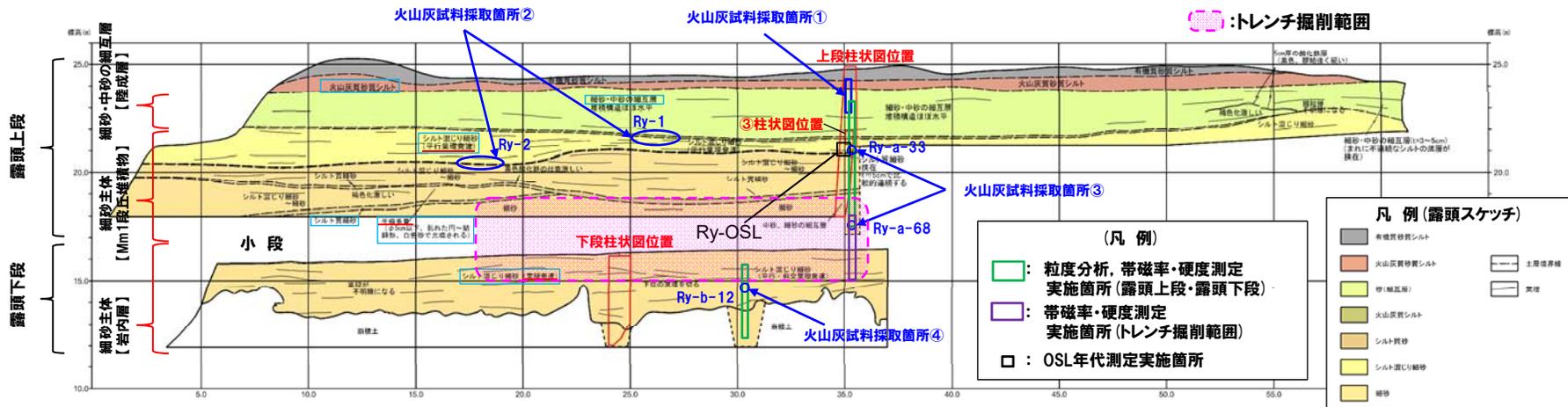


トレンチ掘削範囲

写真-2 小段状況 (H30年4月撮影)

← SE (山側)

NW (海側) →



梨野舞納露頭スケッチ

余白

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (15/21) -)

##### 【露頭観察結果】

- 標高約15~16mに分布するほぼ水平な層理が発達する砂層の上位に、海側に最大30°程度の斜交層理が認められる砂層を確認した。
- 斜交層理が認められる砂層は、最大2m程度の層厚を有し、下位の砂層を削り込んで分布することから、下位層とは不整合関係と判断される。
- 当該層は、露頭スケッチの距離呈約20m付近で不明瞭となる。
- 当該層の上位には、ほぼ水平な層理が発達する砂層が分布し、生痕が認められる。

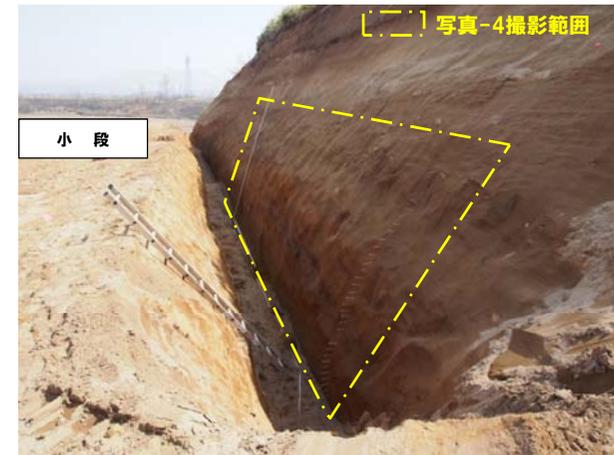
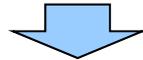


写真-3 トレンチ掘削後状況 (H30年4月撮影)



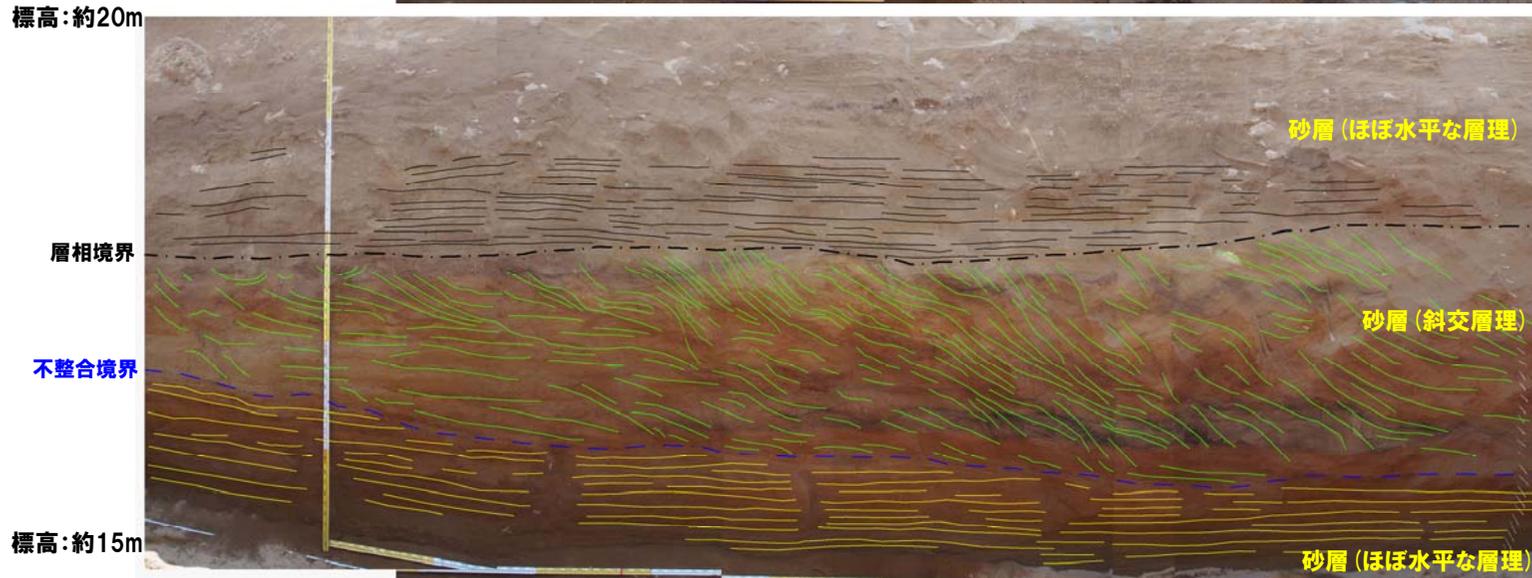
- 海成層中における火山灰分析及び硬度測定の結果並びに小段付近の層相観察の結果を踏まえると、露頭下段は岩内層、露頭上段はMm1段丘堆積物に区分される。
- Mm1段丘堆積物は、段丘堆積物を覆う砂層(陸成層)上位の火山灰質シルト層中に、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所が確認されることから、MIS5eの海成段丘堆積物に認定される。

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (16/21) -)



生痕が認められる  
写真-5 黒枠内拡大



トレンチ掘削に伴い出現した範囲

写真-4 トレンチ壁面状況① (H30年4月撮影)

余白

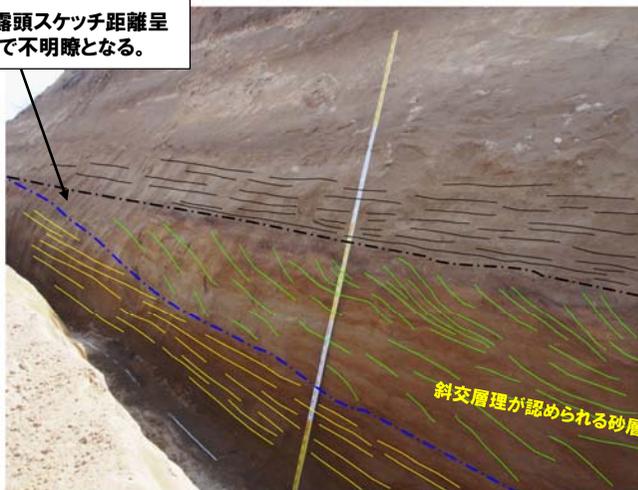
### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭(17/21) -)

写真-7撮影方向



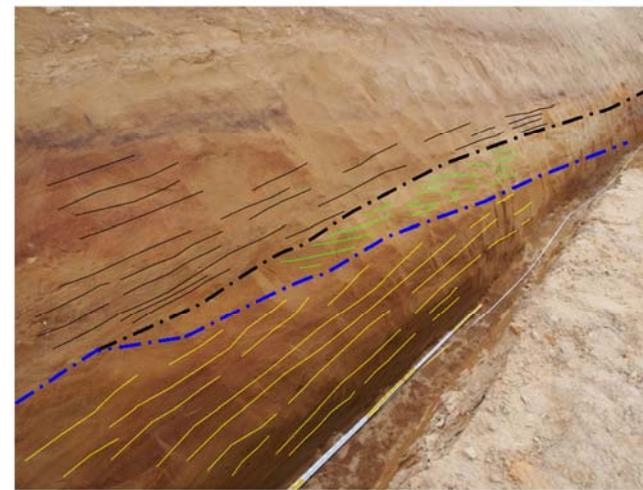
斜交層理は、露頭スケッチ距離呈約20m付近で不明瞭となる。



層相境界

不整合境界

写真-6 トレンチ壁面状況② (H30年4月撮影)



層相境界

不整合境界

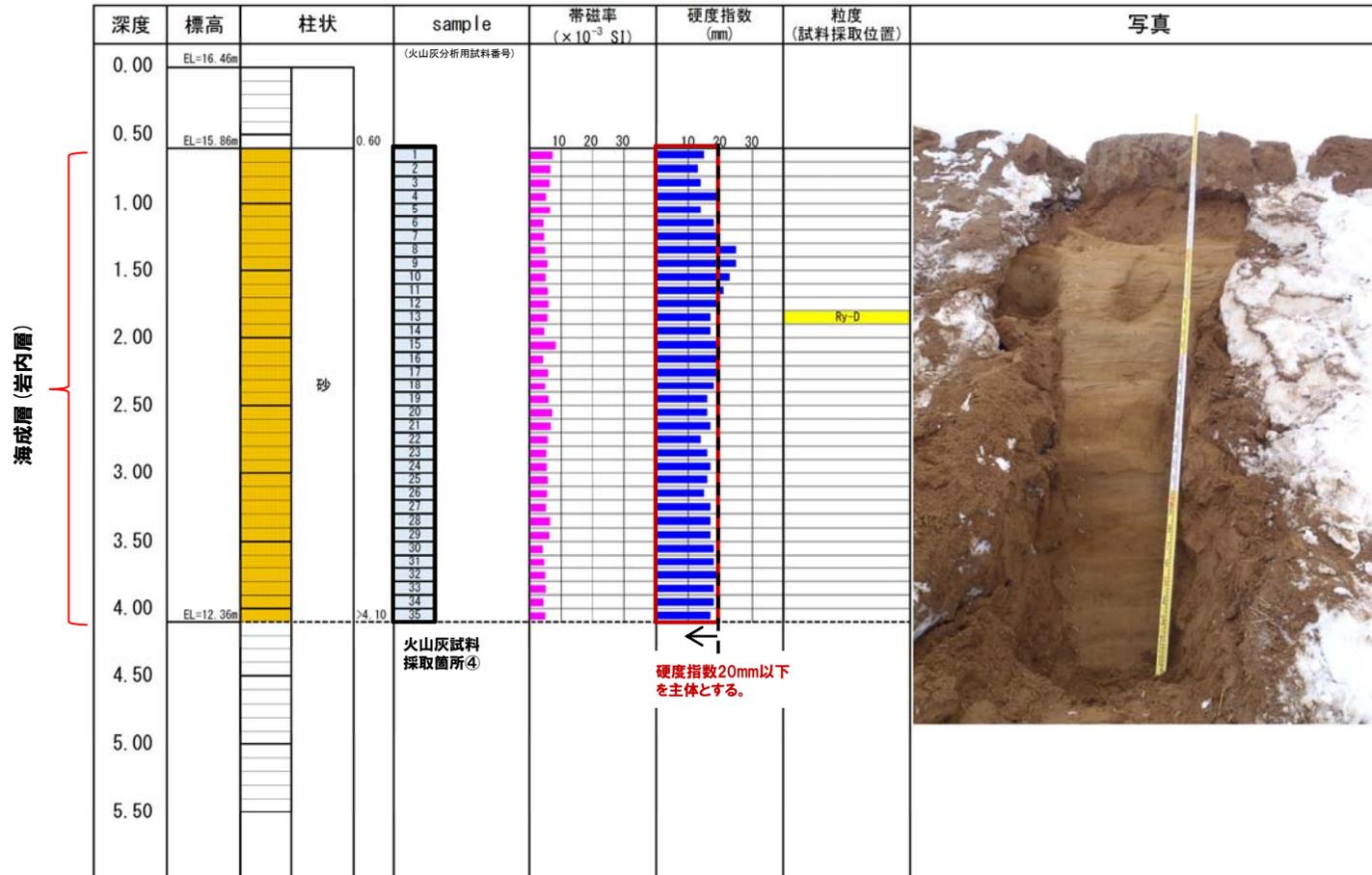
写真-7 トレンチ壁面状況③ (H30年4月撮影)



### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (19/21) -)

【露頭柱状図 (露頭下段)】



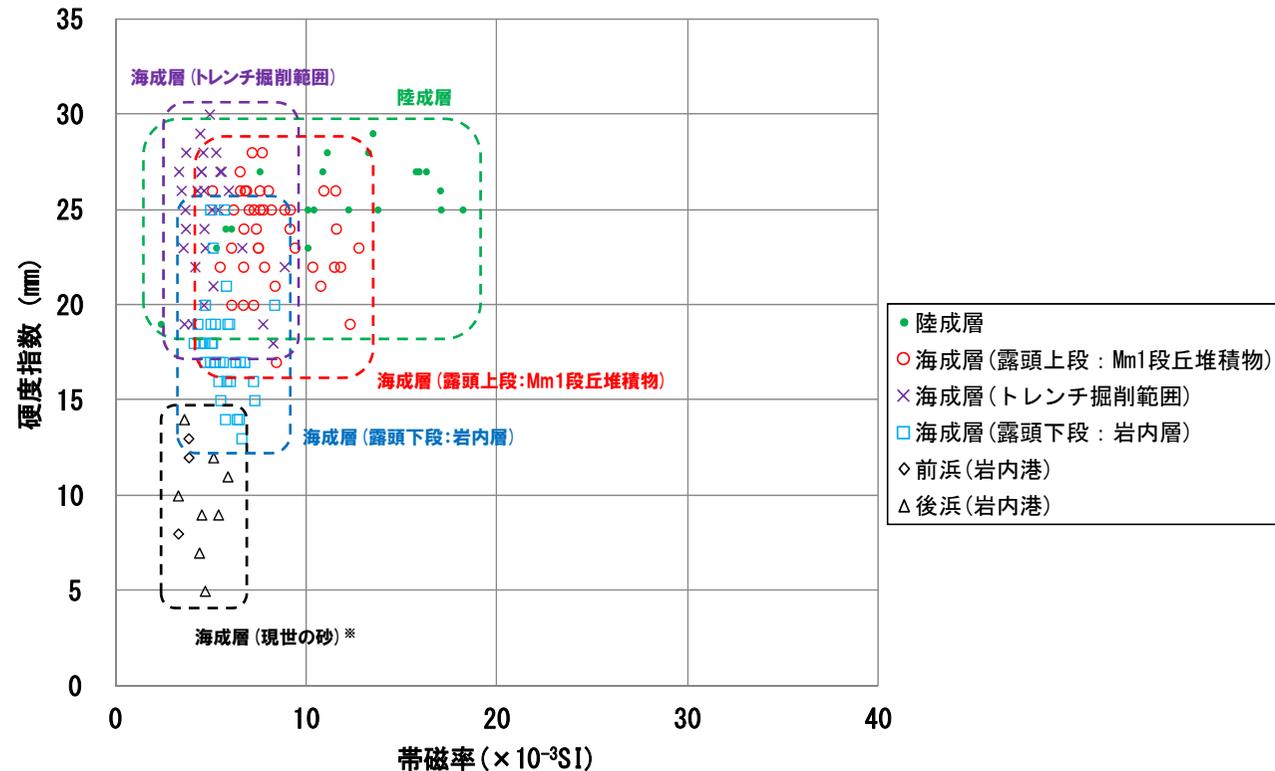
### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (20/21) -)

##### 【粒度分析, 帯磁率及び硬度測定結果 (トレンチ掘削範囲)】

○トレンチ掘削範囲において帯磁率測定及び硬度測定を実施した。

- ・帯磁率 : 海成層 (トレンチ掘削範囲) は, 海成層 (露頭上段及び露頭下段) と比較して, 明瞭な差異は認められない。
- ・硬度 : 海成層 (トレンチ掘削範囲) は, 海成層 (露頭上段) と同様, 硬度指数20mm以上を主体とする。



※海成層の指標として, 現世の砂の測定結果を併せて図示している  
現世の砂の試料採取位置は別資料P75参照

##### 【帯磁率・硬度測定結果 (梨野舞納露頭)】

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-梨野舞納露頭 (21/21) -)

○梨野舞納露頭において層相及び火山灰分析の結果から、Mm1段丘堆積物と判断される海成層上部 (標高21m程度) においてOSL年代測定を実施した。

【OSL年代測定結果 (カリ長石pIRIR法 (pIRIR<sub>50/290</sub>))】

Mm1段丘堆積物 (Ry-OSL)

- 当該試料より、OSL年代測定値「128±12ka」が得られた。
- g値は0.98±0.21%/decadeであった。



試料採取箇所

OSL年代測定結果 (pIRIR<sub>50/290</sub>)

試料 (層相)	等価線量 D <sub>e</sub> (Gy)	飽和線量 2D <sub>0</sub> (Gy)	g <sub>2days</sub> 値 (%/decade)	年間線量 (Gy/ka)	未補正年代値 (ka)	補正年代値 (ka)	飽和年代値 (ka)
Ry-OSL (砂)	235±9	558	0.98±0.21	2.46±0.20	95±8	128±12	227



- 本露頭において、Mm1段丘堆積物を対象としたOSL年代測定 (pIRIR<sub>50/290</sub>) により得られた年代値「128±12ka」は、概ねMIS5eの年代値を示す (標高21m程度)。
- 本年代値は、本露頭においてMm1段丘堆積物が洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所の下位に確認され、MIS5eの海成段丘堆積物に認定されることと整合的であるため、信頼性が高いと判断される。

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

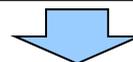
#### ② 岩内台地における岩内層（地質-ボーリング調査（1/3）-）

- 岩内台地の地質層序を連続的に確認するため、梨野舞納地点南方でボーリング調査を実施した（次頁参照）。
- 岩内台地北東部のH29岩内-3地点及びH29岩内-4地点並びに南西部のH29岩内-5地点※<sup>1</sup>においては、梨野舞納露頭と同様な標高に同様な層相が認められる。
- 上記3地点においては、梨野舞納露頭に近接すること又は梨野舞納露頭における小段付近と同様な標高に不整合を示唆する斜交葉理も認められることから、同様な標高に、Mm1段丘堆積物及び岩内層が分布するものと考えられる。

梨野舞納露頭の層相

標高	層相
24m程度	洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を含む火山灰質砂質シルト層
24～22m程度	細砂・中砂の細互層（陸成層）
22m程度以下	葉理が発達する細砂、シルト質細砂を挟在（海成層、Mm1段丘堆積物及び岩内層）

- 一方、周辺よりも標高が高く、不規則な地形の高まりが認められる中央部に位置するH29岩内-2地点においては、梨野舞納露頭と同様、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を含む火山灰質シルト層の下位に、シルト層及び細砂・中砂の細互層が認められる。
- 細砂・中砂の細互層は、梨野舞納露頭との層相対比から、陸成層と考えられる。
- シルト層は、下位の砂層が土壌化したものと考えられる。
- 陸成層の堆積時期は、以下の状況から、対象火山灰※<sup>2</sup>の降灰以降であるが、当該層は、MIS6からMIS5eにかけての海進期には既に堆積しており、海水準以上の高度を有していたものと考えられる。
  - ・火山灰分析の結果、当該層中に対象火山灰が確認される。
  - ・当該層は火山灰質シルト層に不整合で覆われており、土壌化も認められることから、洞爺火山灰の降灰までには時間間隙があった。
- このため、本地点には、Mm1段丘堆積物は分布せず、岩内層が分布するものと考えられる。
- H29岩内-5地点は、石田・三村（1991）における火砕流堆積物の分布範囲の境界付近に位置している。
- 本地点におけるMm1段丘堆積物の分布範囲は、上位に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所、下位に対象火山灰の降灰層準に相当する箇所が認められることから、岩内台地におけるMm1段丘堆積物と岩内層の区分は、信頼性が高いものと判断される。

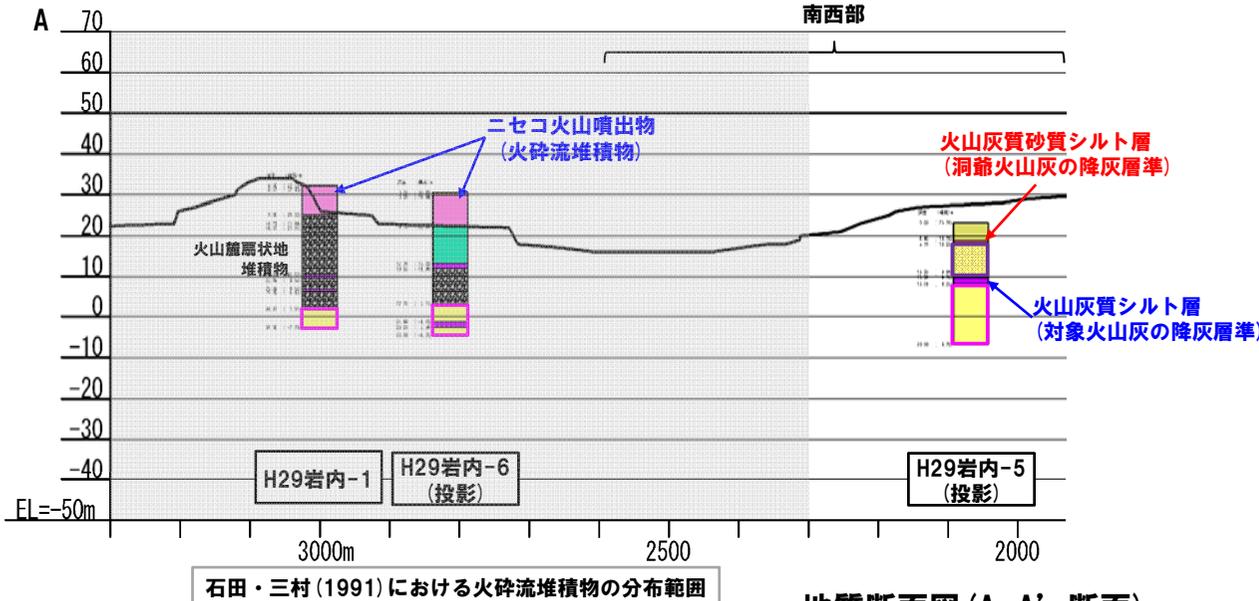
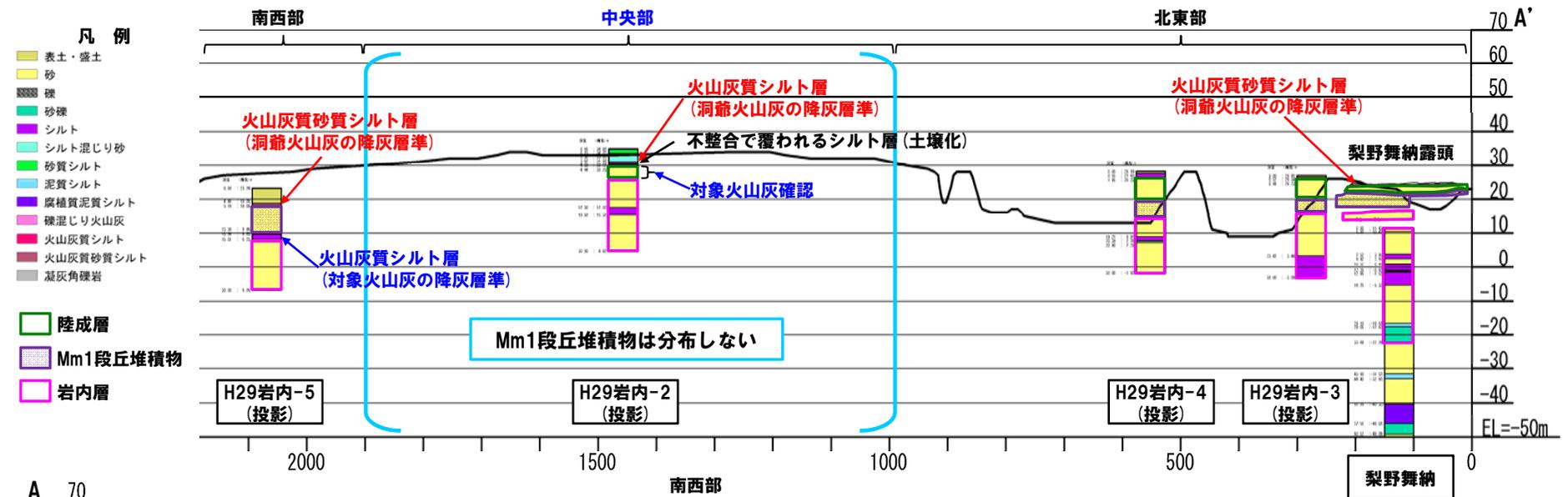


※<sup>1</sup> H29岩内-5地点においては、細砂・中砂の細互層（陸成層）は認められない。  
 ※<sup>2</sup> 当該火山灰から、フィッシュトラック法年代測定値0.19±0.02Maを得ている。

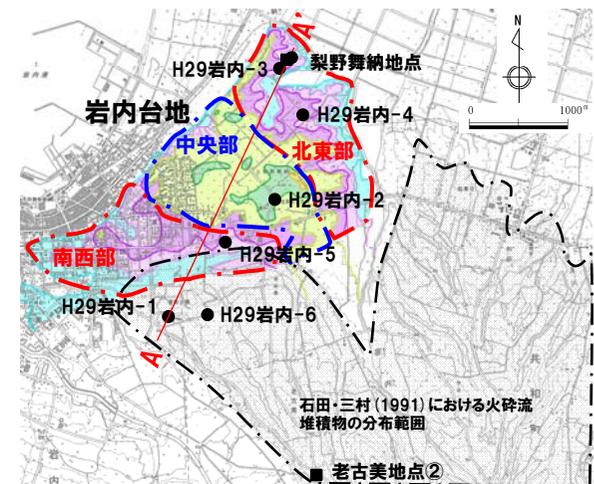
- ボーリング調査の結果、岩内台地の北東部及び南西部の一部には、岩内層を基盤とするMm1段丘堆積物が分布するが、中央部には分布しないものと考えられる。
- 岩内台地におけるMm1段丘堆積物と岩内層の区分は、洞爺火山灰及び対象火山灰の降灰層準との層位関係を踏まえると、信頼性が高いものと判断される。

# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ② 岩内台地における岩内層 (地質-ボーリング調査 (2/3) -)



地質断面図 (A-A' 断面)

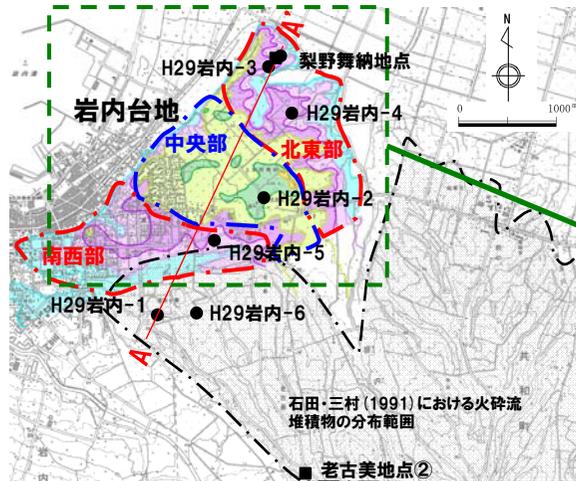


調査位置図

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

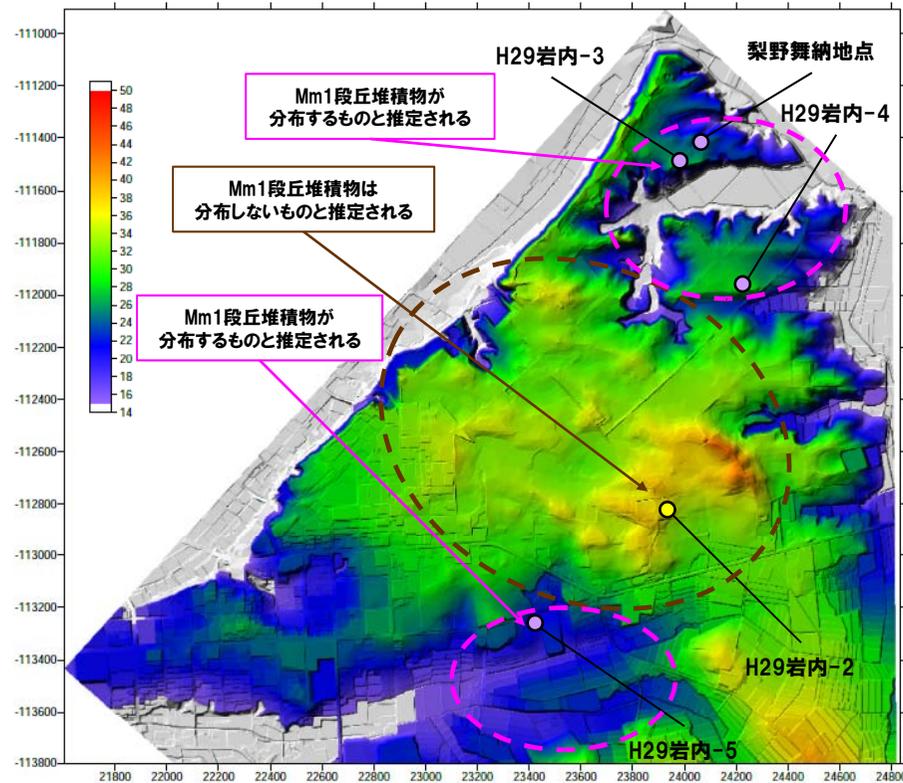
#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-ボーリング調査 (3/3) -)

○岩内台地におけるMm1段丘堆積物の分布範囲は、ボーリング調査結果及び地形状況を踏まえると、下図のような状況が推定される。



調査位置図

**陰影段彩図の諸元**  
 作成方法:  
 当社測定DEM (2010~  
 2011年実施)より作成  
 メッシュサイズ:1m



- : Mm1段丘堆積物が確認される調査地点
- : Mm1段丘堆積物が確認されない調査地点

岩内台地の陰影段彩図

余白

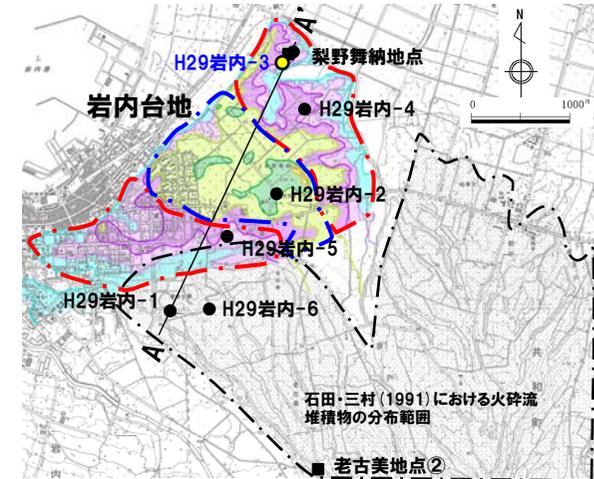
### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-3地点 (1/3) -)

- 深度0.52~0.68m (標高26.39~26.23m)
  - ・表土直下に火山灰質シルト層が認められる。
- 深度0.68~6.10m (標高26.23~20.81m)
  - ・細砂・中砂の細互層が認められる。
- 深度6.10m~23.47m (標高20.81m~3.44m)
  - ・シルト混じり細砂が挟在する細砂主体の砂層が認められる。
- 深度23.47~30.00m (標高3.44~-3.09m)
  - ・一部均質な塊状を呈するシルト層が認められる。
  - ・深度27.18~29.22m (標高-0.27~-2.31m) では、均質な塊状を呈する。
  - ・深度29.22~30.00m (標高-2.31~-3.09m) では、貝殻片が認められる。



- H29岩内-3地点においては、梨野舞納露頭と同様な標高に同様な層相が連続する状況を確認した。
- 本地点においては、梨野舞納露頭における小段付近と同様な標高に不整合を示唆する斜交葉理は認められないが、梨野舞納露頭に近接することから、同様な標高に、Mm1段丘堆積物及び岩内層が分布するものと考えられる。

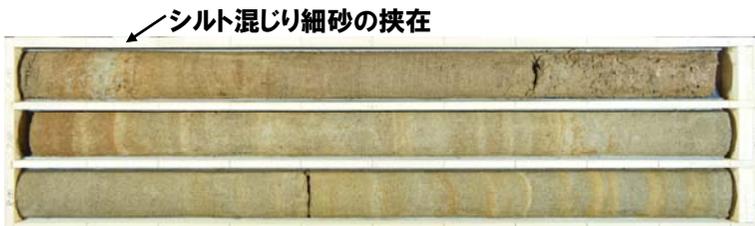


調査位置図



コア写真 (深度0~3m, 標高26.91~23.91m)

細砂・中砂の細互層



コア写真 (深度6~9m, 標高20.91~17.91m)

シルト混じり細砂の挟在



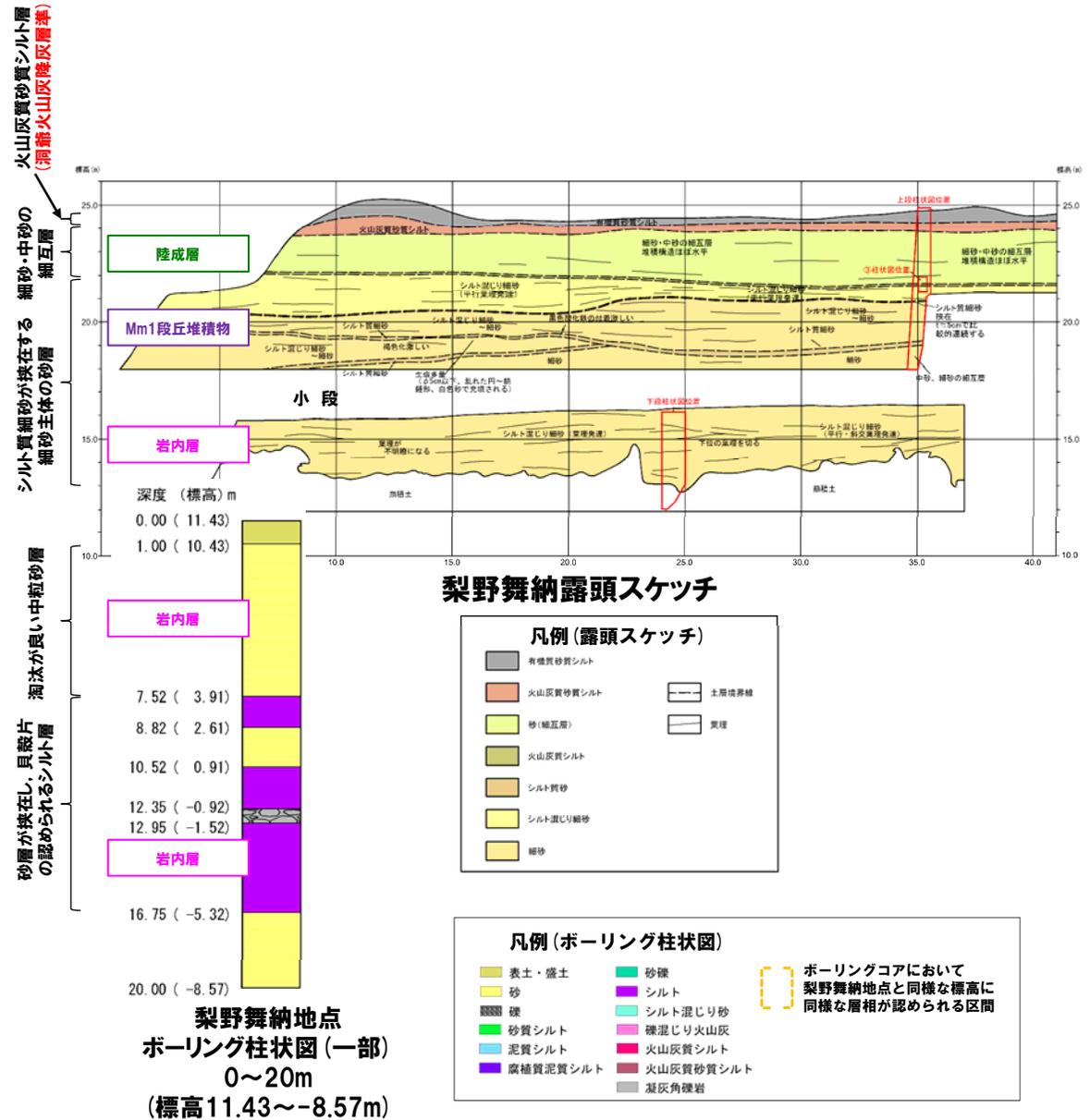
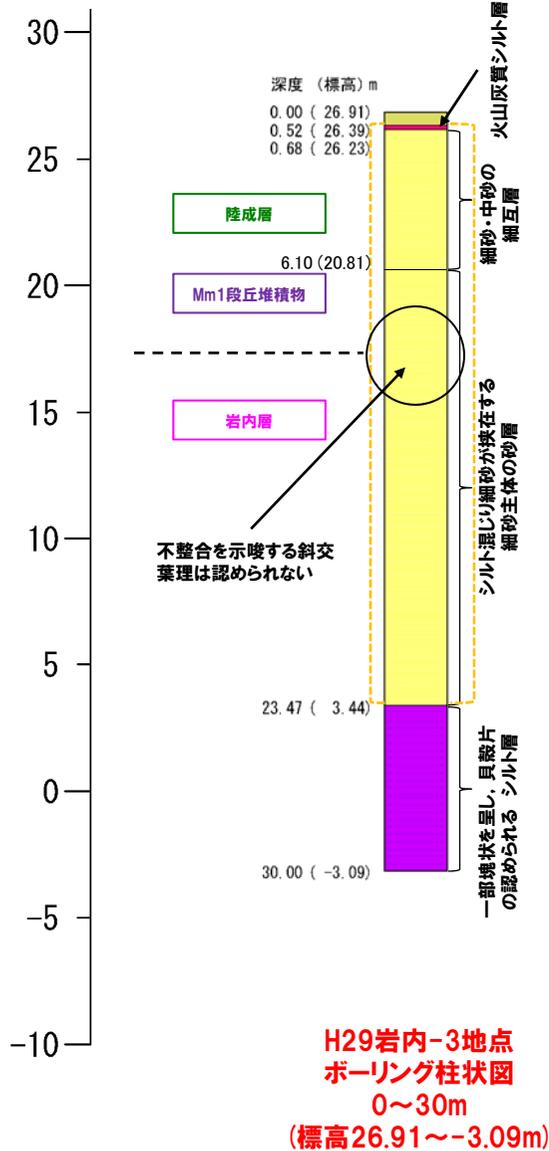
コア写真 (深度27~30m, 標高-0.09~-3.09m)

均質な塊状

貝殻片

# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-3地点 (2/3) -)



### 3. 岩内平野に分布する岩内層

② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-3地点 (3/3) -)

一部修正 (H29/3/10審査会合)



コア写真 (深度0~15m, 標高26.91~11.91m)



コア写真 (深度15~30m, 標高11.91~-3.09m)

余白

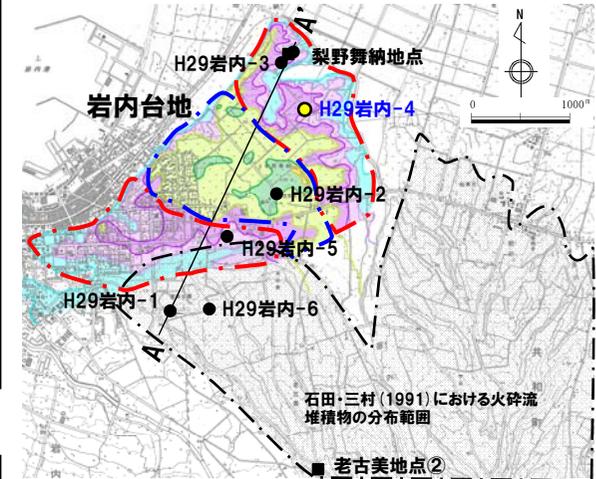
### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-4地点 (1/3) -)

- 深度0.55~1.95m (標高27.63~26.23m)
  - ・表土直下に火山灰質シルトが斑状に分布するシルト層が認められる。
- 深度1.95~8.20m (標高26.23~19.98m)
  - ・細砂・中砂の細互層が認められる。
- 深度8.20m~19.21m (標高19.98~8.97m)
  - ・シルト質細砂又は中砂が挟在する細砂主体の砂層が認められる。
- 深度19.21~20.90m (標高8.97~7.28m)
  - ・シルト~砂質シルト層が認められる。
  - ・深度19.21~20.39m (標高8.97~7.79m) では、均質な塊状を呈する。
- 深度20.90~30.00m (標高7.28~-1.82m)
  - ・淘汰が良い細砂主体の砂層が認められる。
  - ・葉理が認められる。



- H29岩内-4地点においては、梨野舞納露頭と同様な標高に同様な層相が連続する状況を確認した。
- 本地点においては、梨野舞納露頭における小段付近と同様な標高に、層厚は薄いながらも不整合を示唆する斜交葉理も認められることから、同様な標高に、Mm1段丘堆積物及び岩内層が分布するものと考えられる。

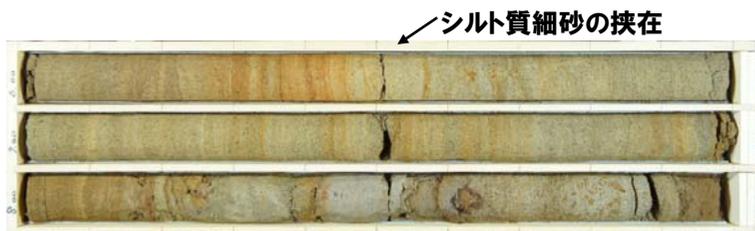


調査位置図



コア写真 (深度0~3m, 標高28.18~25.18m)

- 火山灰質シルトが斑状に分布
- 細砂・中砂の細互層



コア写真 (深度6~9m, 標高22.18~19.18m)

シルト質細砂の挟在

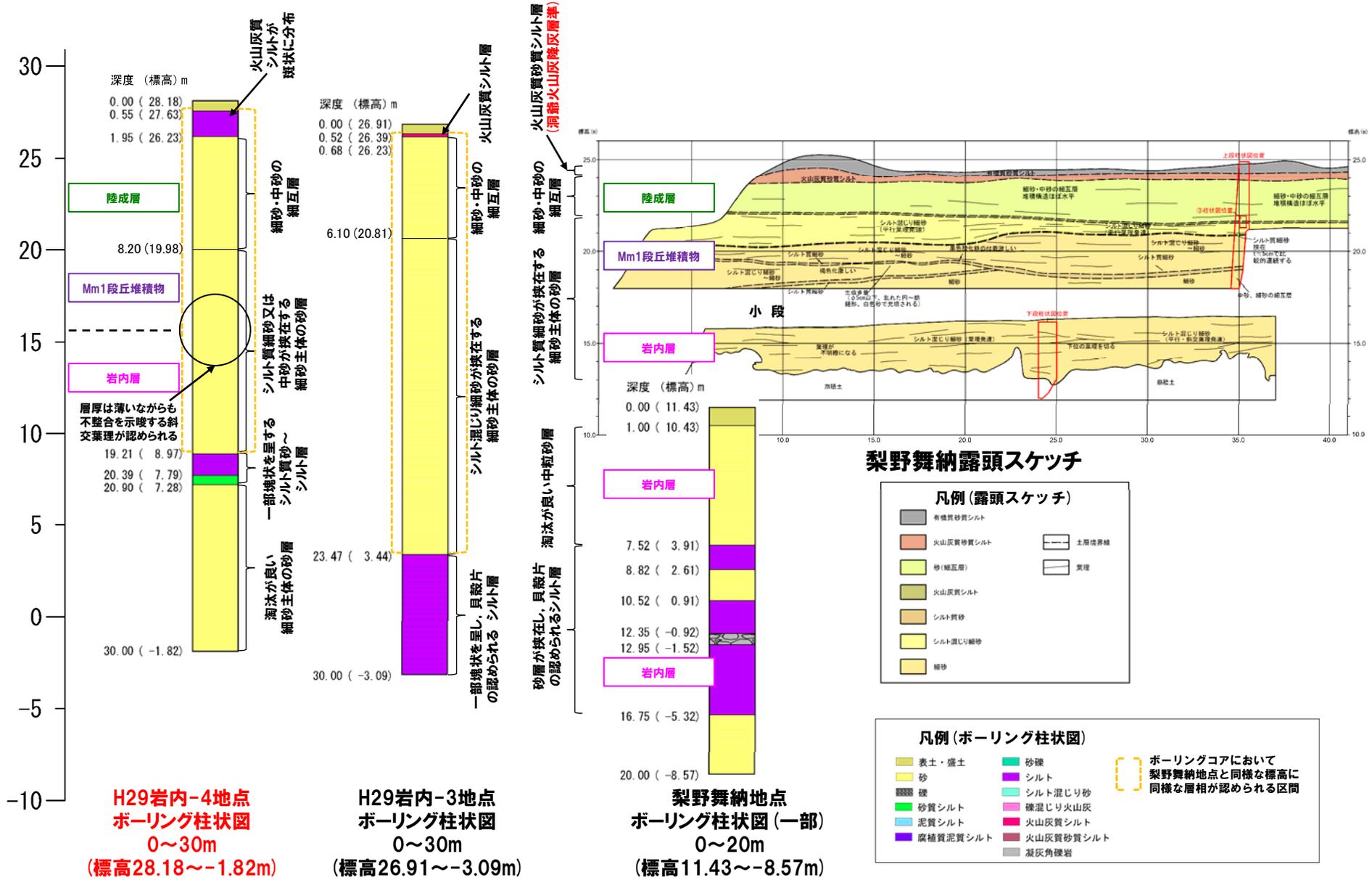


コア写真 (深度18~21m, 標高10.18~7.18m)

均質な塊状

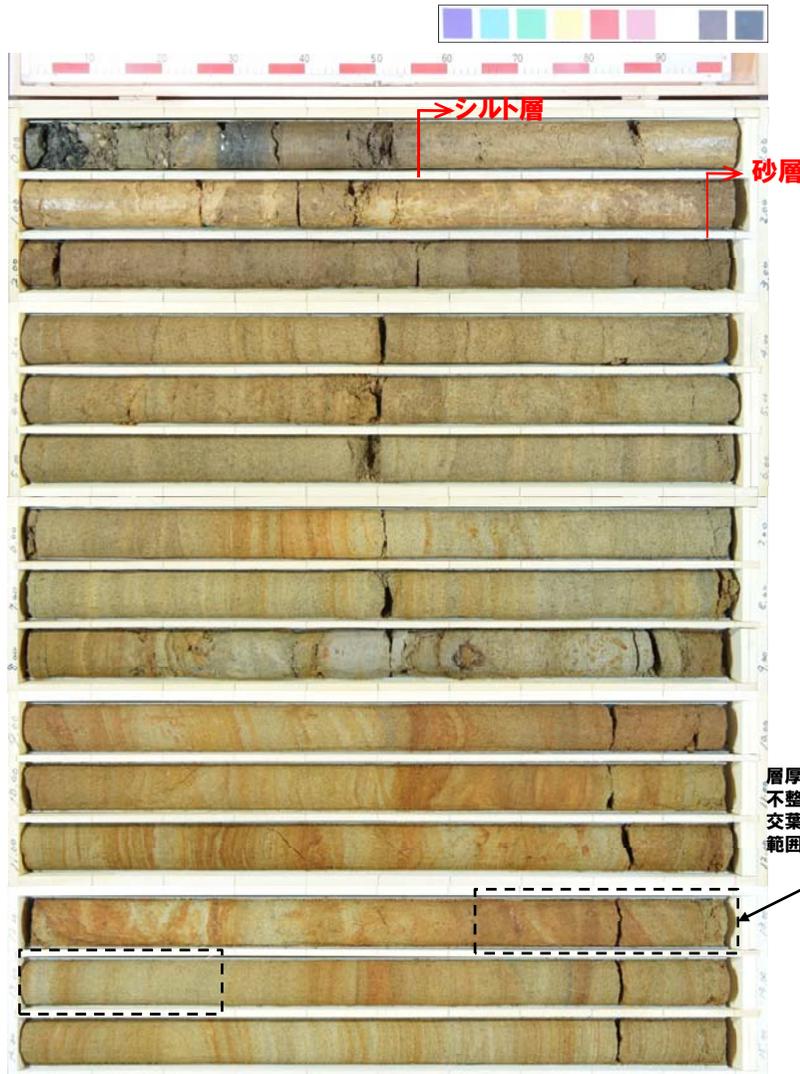
# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-4地点 (2/3) -)

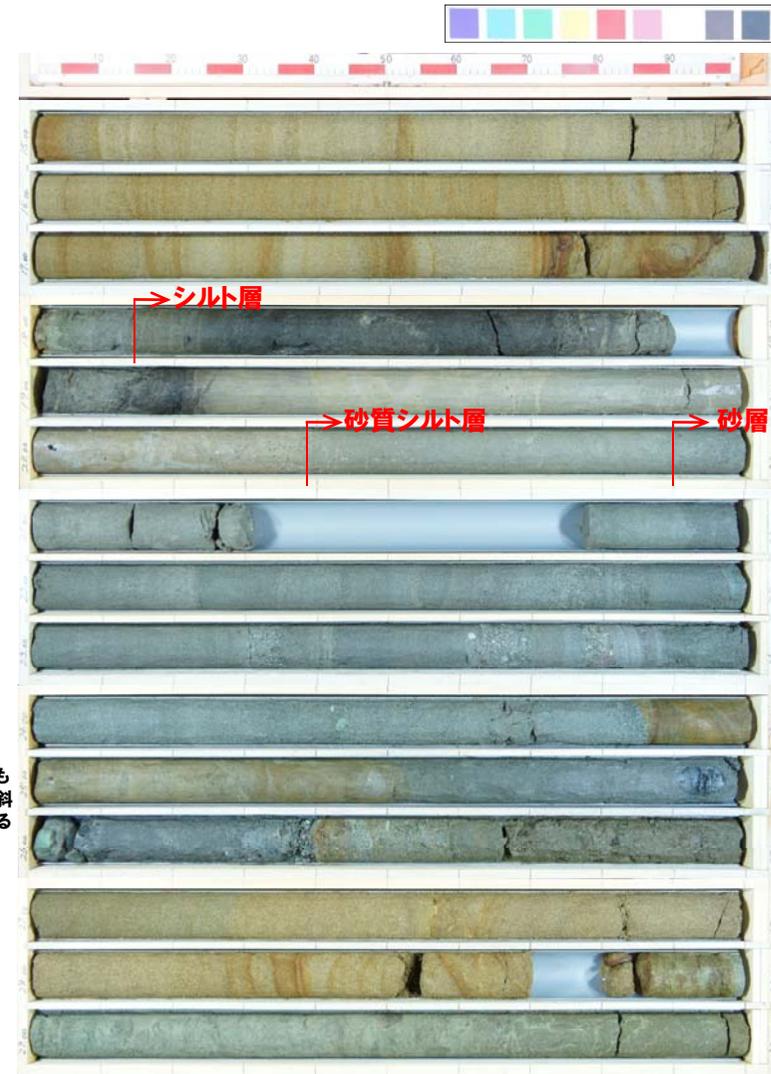


### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-4地点 (3/3) -)



コア写真 (深度0~15m, 標高28.18~13.18m)



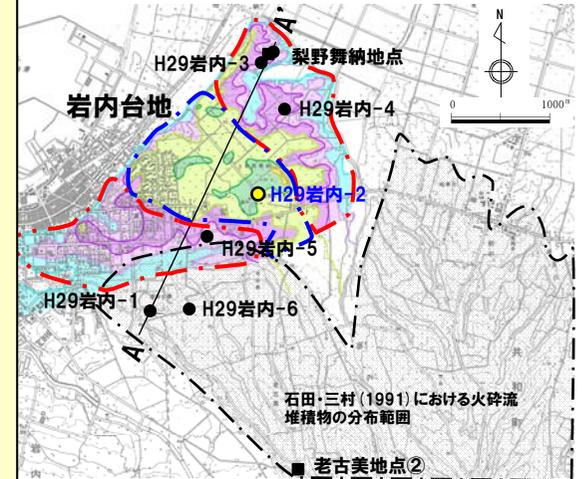
コア写真 (深度15~30m, 標高13.18~-1.82m)

余白

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-2地点 (1/5) -)

- 深度3.87~4.30m (標高31.00~30.57m)
  - ・火山灰質シルト層が認められる。
  - ・火山灰分析の結果、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認した (深度4.20m (標高30.67m))。
- 深度4.30~4.64m (標高30.57~30.23m)
  - ・上位の火山灰質シルト層に不整合で覆われるシルト層が認められる。
- 深度4.64~8.63m (標高30.23~26.24m)
  - ・細砂・中砂の細互層が認められる。
  - ・火山灰分析の結果、深度8.55m (標高26.32m) において対象火山灰を確認した。
- 深度8.63~17.30m (標高26.24~17.57m)
  - ・中砂の薄層が挟在する細砂主体の砂層が認められる。
- 深度17.30~19.50m (標高17.57~15.37m)
  - ・シルト層が認められる。
  - ・深度18.70~19.50m (標高16.17~15.37m) では、やや均質なシルトが認められる。
- 深度19.50~30.00m (標高15.37~4.87m)
  - ・淘汰が良い細砂主体の砂層が認められる。
  - ・葉理が認められる。



調査位置図

- H29岩内-2地点においては、梨野舞納露頭と同様、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を含む火山灰質シルト層の下位に、シルト層及び細砂・中砂の細互層が認められる。
- 細砂・中砂の細互層は、梨野舞納露頭との層相対比から、陸成層と考えられる。
- シルト層は、下位の砂層が土壌化したものと考えられる。
- 陸成層の堆積時期は、以下の状況から、対象火山灰の降灰以降であるが、当該層は、MIS6からMIS5eにかけての海進期には既に堆積しており、海水準以上の高度を有していたものと考えられる。
  - ・火山灰分析の結果、当該層中に対象火山灰が確認される。
  - ・当該層は火山灰質シルト層に不整合で覆われており、土壌化も認められることから、洞爺火山灰の降灰までには時間間隙があった。
- このため、本地点には、Mm1段丘堆積物は分布せず、岩内層が分布するものと考えられる。

洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所 (深度4.20m, 標高30.67m)



コア写真 (深度3~6m, 標高31.87~28.87m)

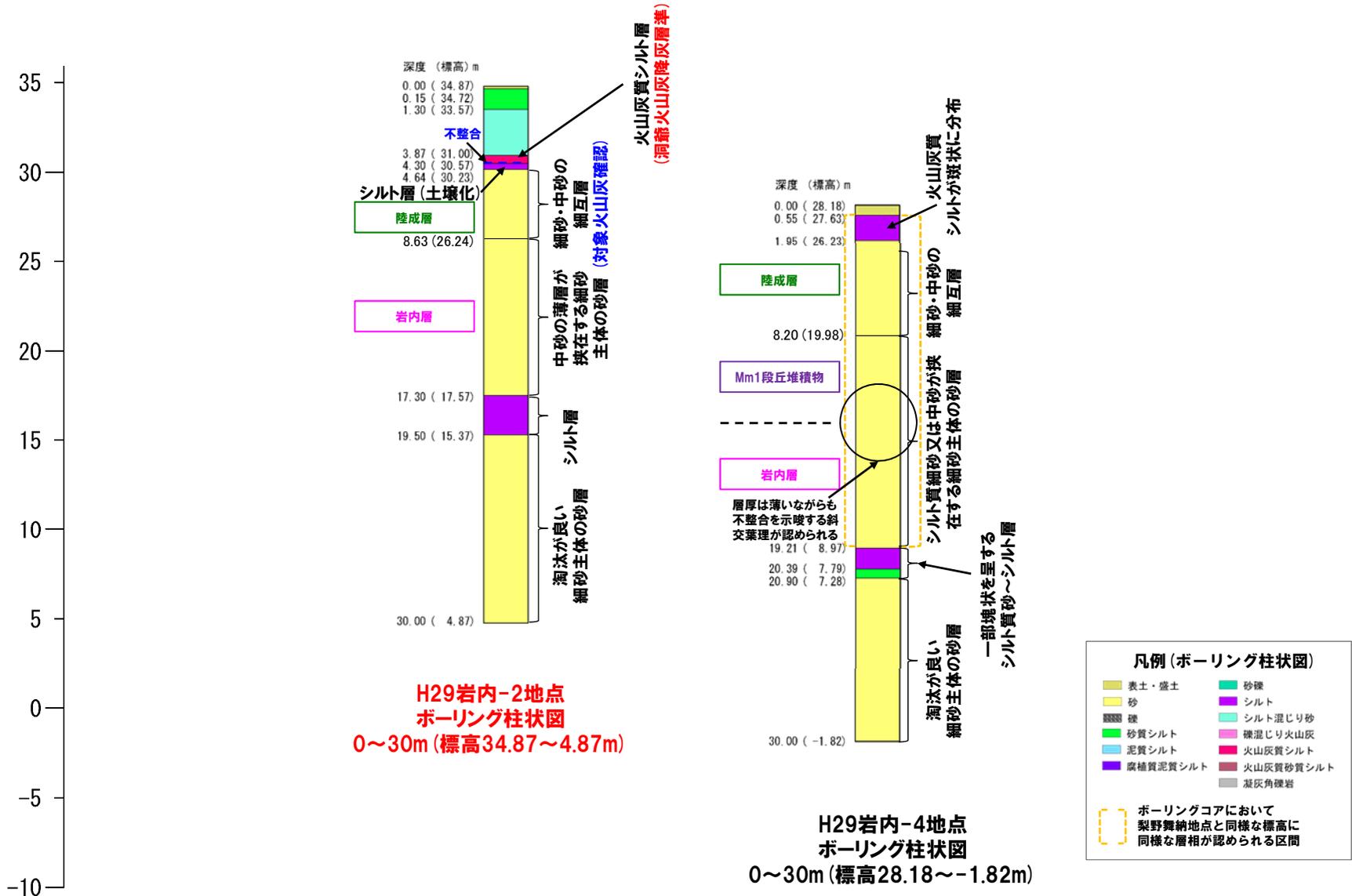
対象火山灰確認箇所 (深度8.55m, 標高26.32m)



コア写真 (深度6~9m, 標高28.87~25.87m)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-2地点 (2/5) -)



### 3. 岩内平野に分布する岩内層

② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-2地点 (3/5) -)

一部修正 (H29/3/10審査会合)



□ : 火山灰分析試料主要採取位置

コア写真 (深度0~15m, 標高34.87~19.87m)



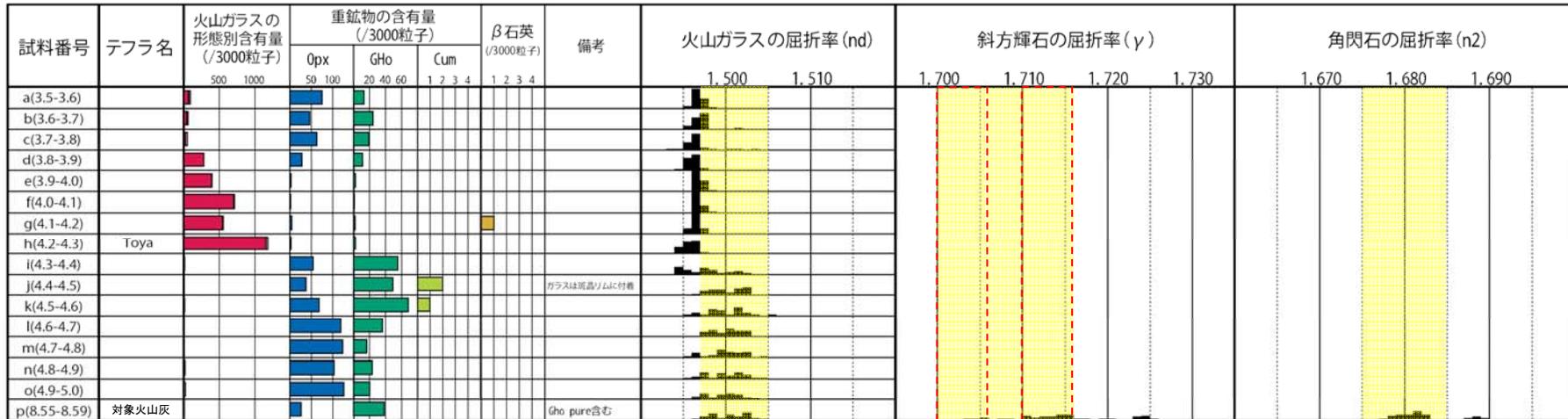
コア写真 (深度15~30m, 標高19.87~4.87m)

余白

# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-2地点 (4/5) -)

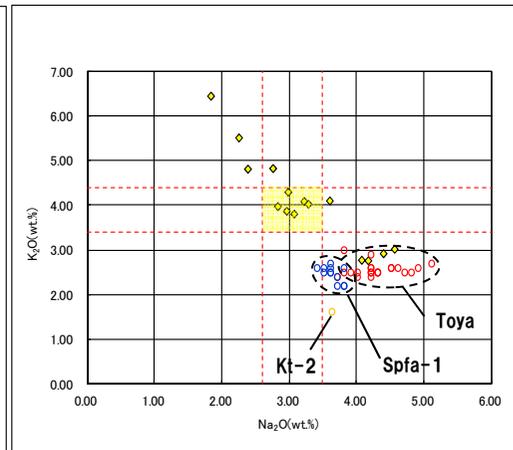
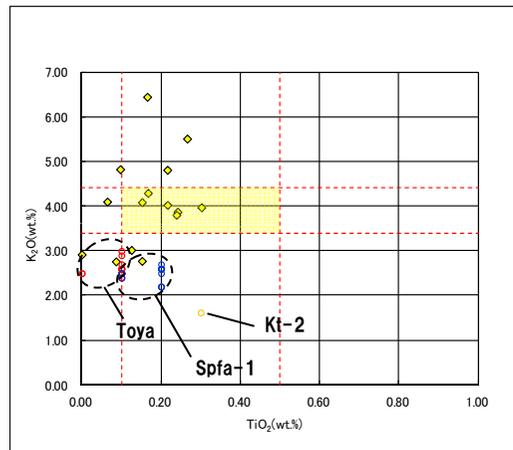
対象火山灰の主要範囲 (屈折率)



■ バブルウォール (Ba)タイプ  
■ ハミス (Pa)タイプ  
■ 低発砲 (O)タイプ  
Op x: 斜方輝石  
GH o: 緑色普通角閃石  
Cum: カミングトン閃石

火山灰分析結果

Count個数  
20  
0



◆ H29岩内-2-p    ○ Toya(※1)    ● Kt-2(※2)    ○ Spfa-1(Spf)(※1)

(参考) Toyaの屈折率 (町田・新井, 2011より)

テフラ名	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Toya	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 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

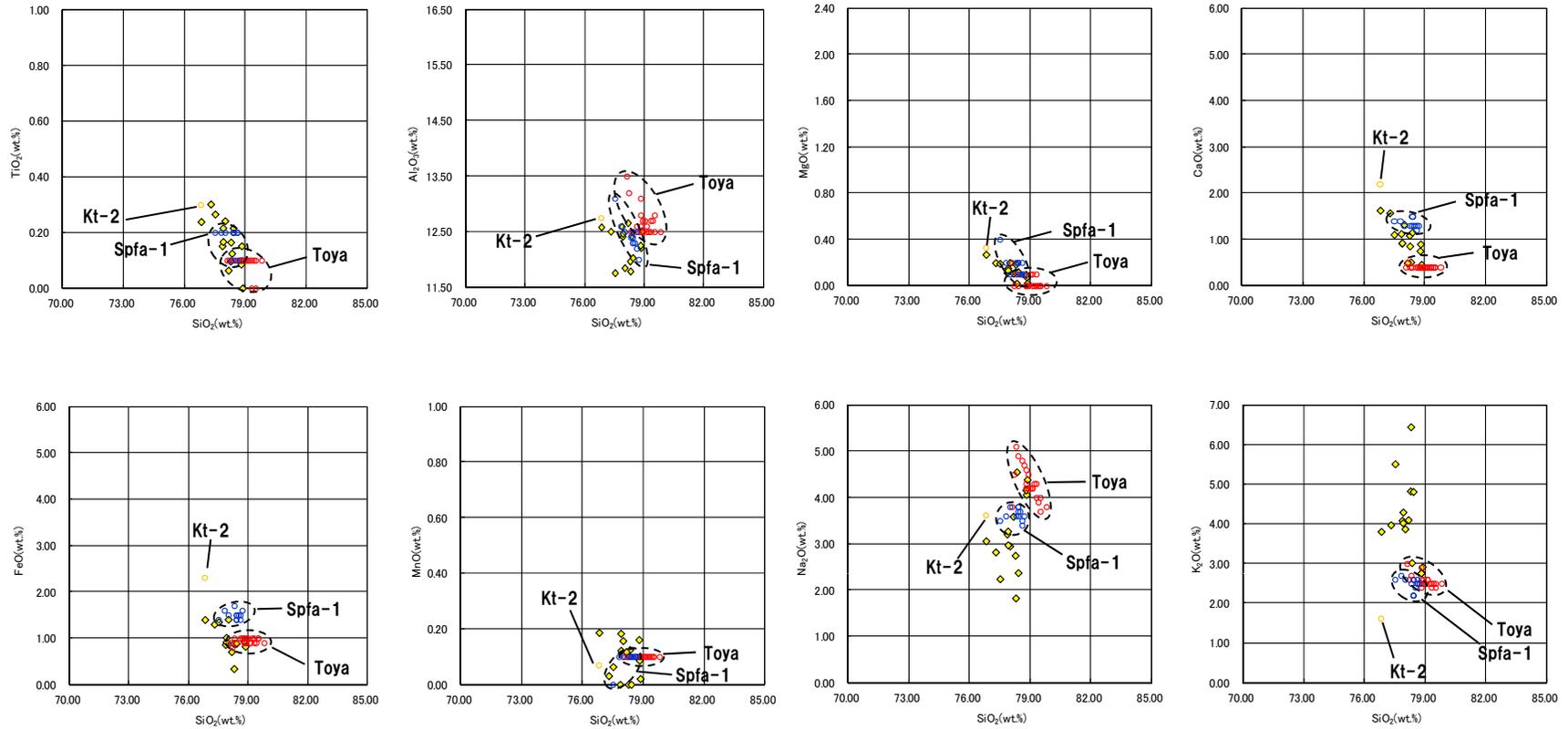
--- 対象火山灰の主要範囲 (火山ガラスのTiO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O)

※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図 (左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図 (右図)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-2地点 (5/5) -)



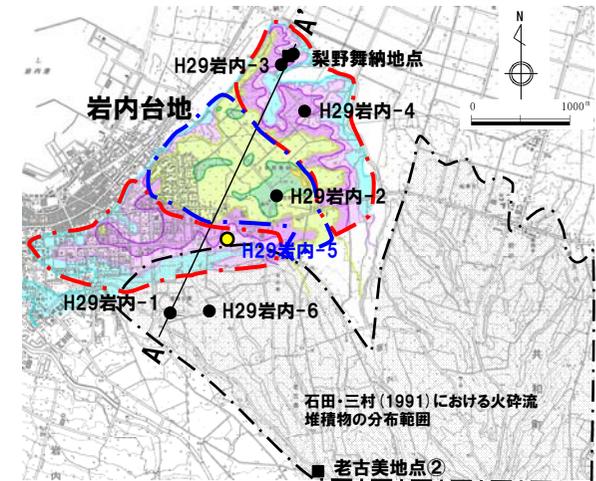
※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-5地点 (1/5) -)

- 深度4.46～5.16m (標高18.78～18.08m)
  - ・表土直下に火山灰質砂質シルト層が認められる。
  - ・火山灰分析の結果、洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所を確認した (深度4.96m及び5.08m (標高18.04m及び18.16m))。
- 深度5.16～13.38m (標高18.08～9.86m)
  - ・シルト混じり砂層の挟在する細砂主体の砂層が認められる。
- 深度13.38～13.54m (標高9.86～9.70m)
  - ・火山灰質シルト層が認められる。
  - ・火山灰分析の結果、対象火山灰の降灰層準に相当する箇所であることを確認した。
- 深度13.54～15.01m (標高9.70～8.23m)
  - ・一部均質な部分を含むシルト層が認められる。
  - ・深度13.54～14.20m (標高9.70～9.04m) では、炭化木片が認められる。
- 深度15.01～30.00m (標高8.23～-6.76m)
  - ・淘汰が良い細砂～中砂主体の砂層が認められる。
  - ・葉理が認められる。
  - ・深度15.01～16.07m (標高8.23～7.17m) では、シルトの薄層が認められる。

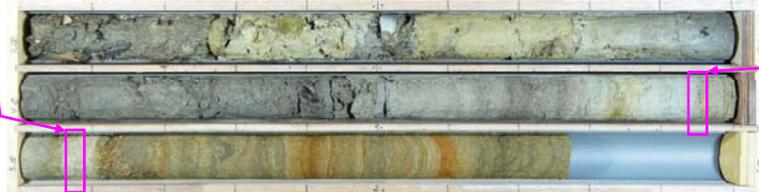


調査位置図



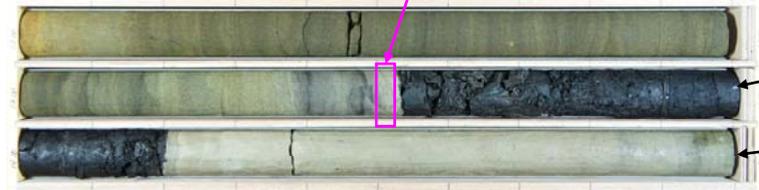
- H29岩内-5地点においては、梨野舞納露頭、H29岩内-3地点及びH29岩内-4地点と同様な標高に同様な層相が分布する状況を確認した。
- 本地点においては、梨野舞納露頭における小段付近と同様な標高に不整合を示唆する斜交葉理も認められることから、同様な標高に、Mm1段丘堆積物及び岩内層が分布するものと考えられる。
- Mm1段丘堆積物の分布範囲は、上位に洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所、下位に対象火山灰の降灰層準に相当する箇所が認められることから、岩内台地におけるMm1段丘堆積物と岩内層の区分は、信頼性が高いものと判断される。

洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所



コア写真 (深度3～6m, 標高20.24～17.24m)

洞爺火山灰の降灰層準に相当する箇所



コア写真 (深度12～15m, 標高11.24～8.24m)

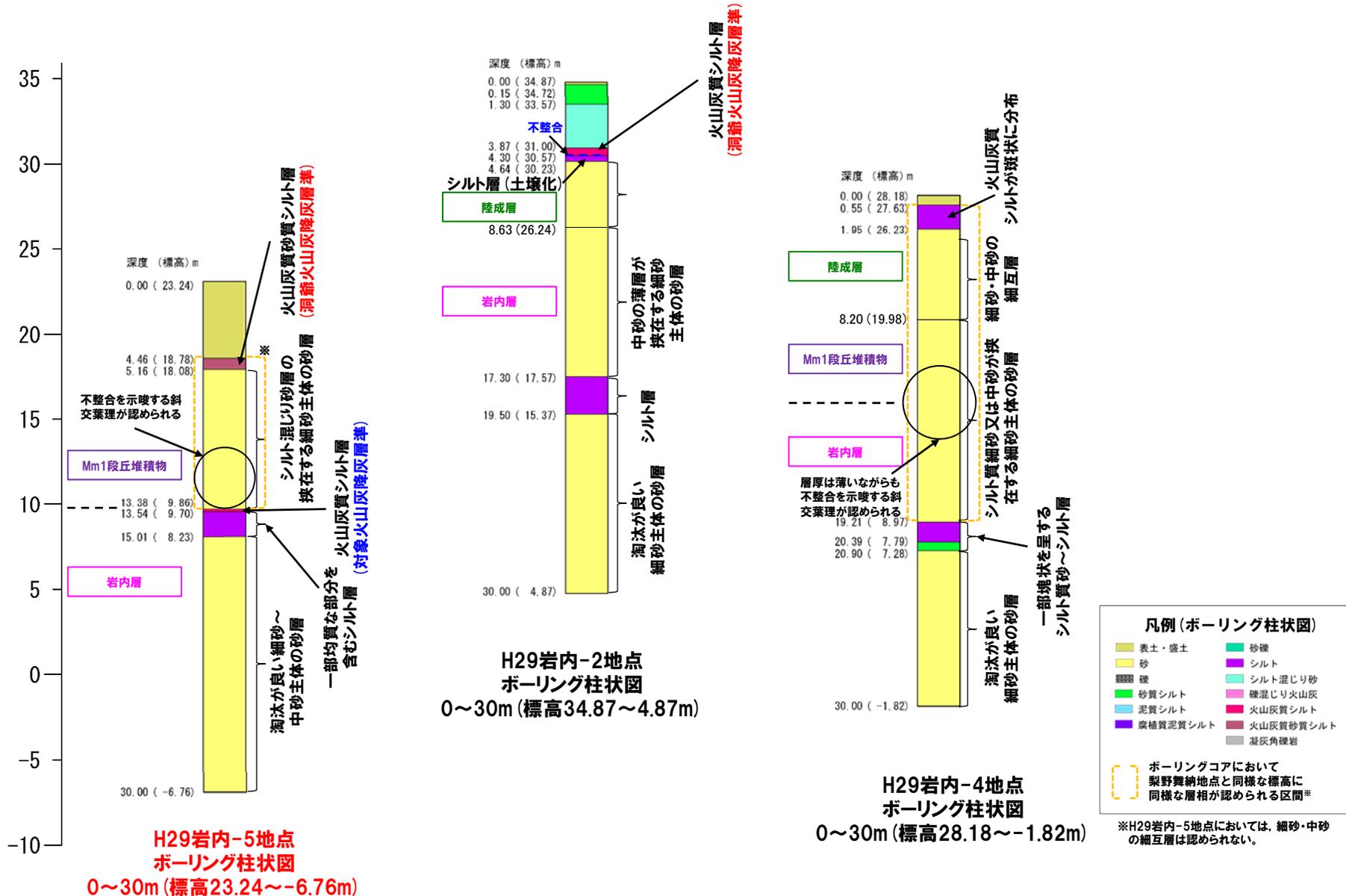
対象火山灰の降灰層準に相当する箇所

炭化木片

一部均質な  
シルト

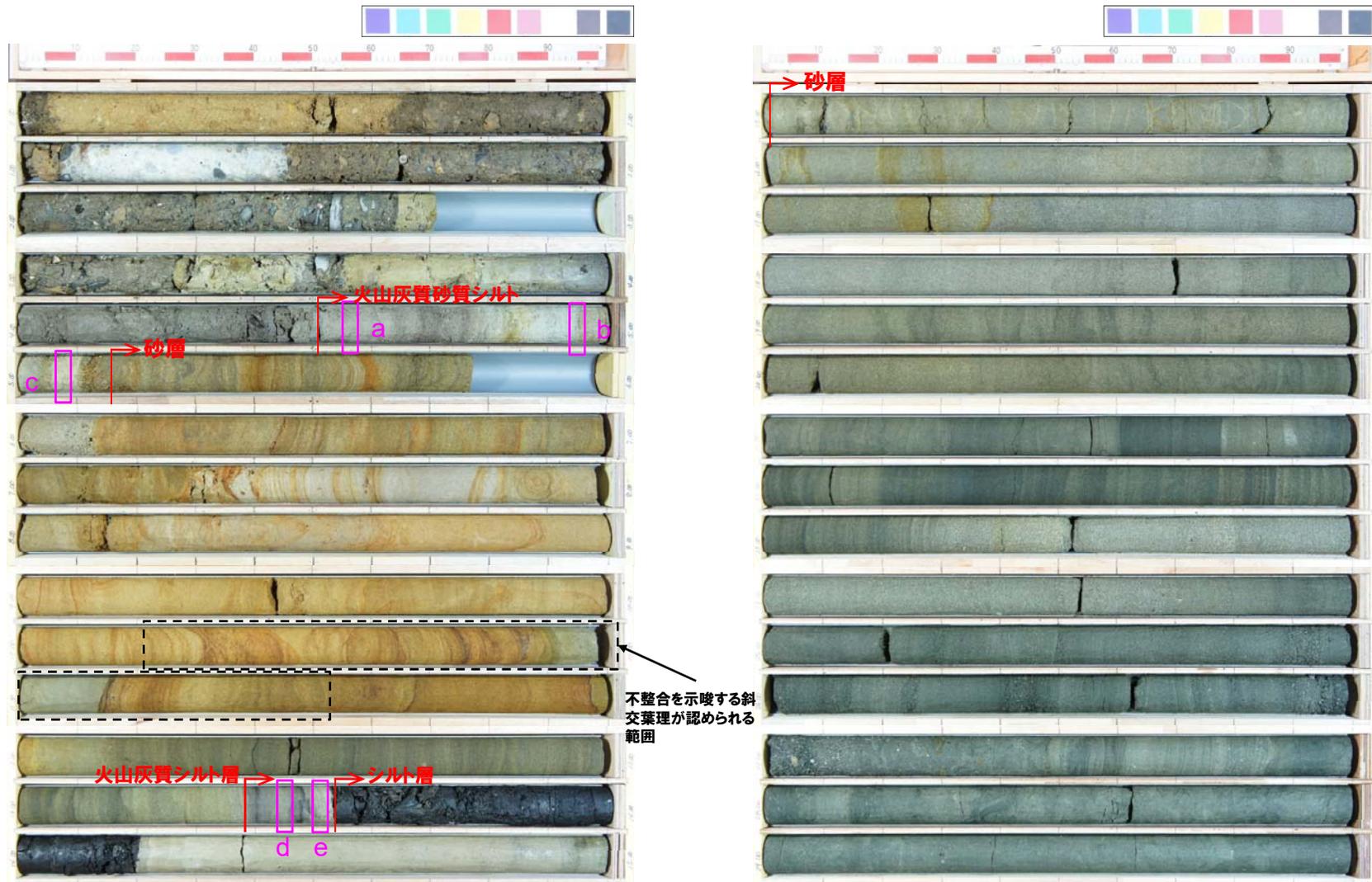
### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-5地点 (2/5) -)



### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-5地点 (3/5) -)



□: 火山灰分析試料採取位置

コア写真 (深度0~15m, 標高23.24~8.24m)

コア写真 (深度15~30m, 標高8.24~-6.76m)

余白

# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-5地点 (4/5) -)

一部修正 (H29/12/8審査会合)

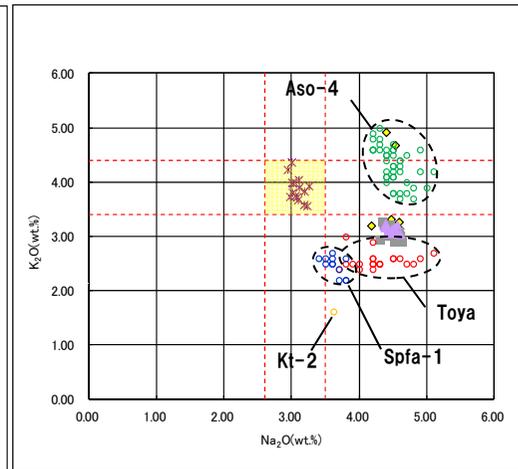
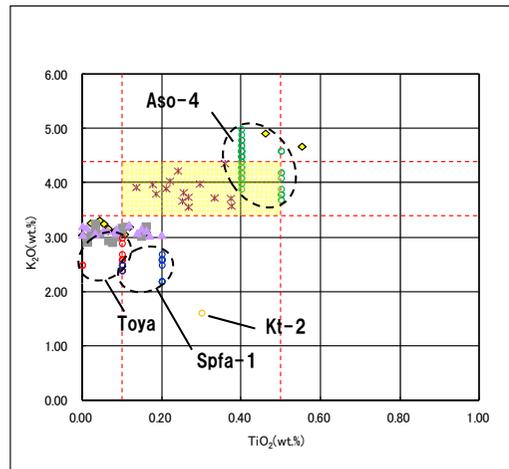
対象火山灰の主要範囲 (屈折率)



火山灰分析結果

(参考) Aso-4及びToyaの屈折率 (町田・新井, 2011より)

テフラ名	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Aso-4	バブルウォールタイプ・バミスタイプの火山ガラス主体	1.506-1.510	1.699-1.701	1.685-1.691
Toya	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 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684



対象火山灰の主要範囲 (火山ガラスのTiO<sub>2</sub>,Na<sub>2</sub>O,K<sub>2</sub>O)



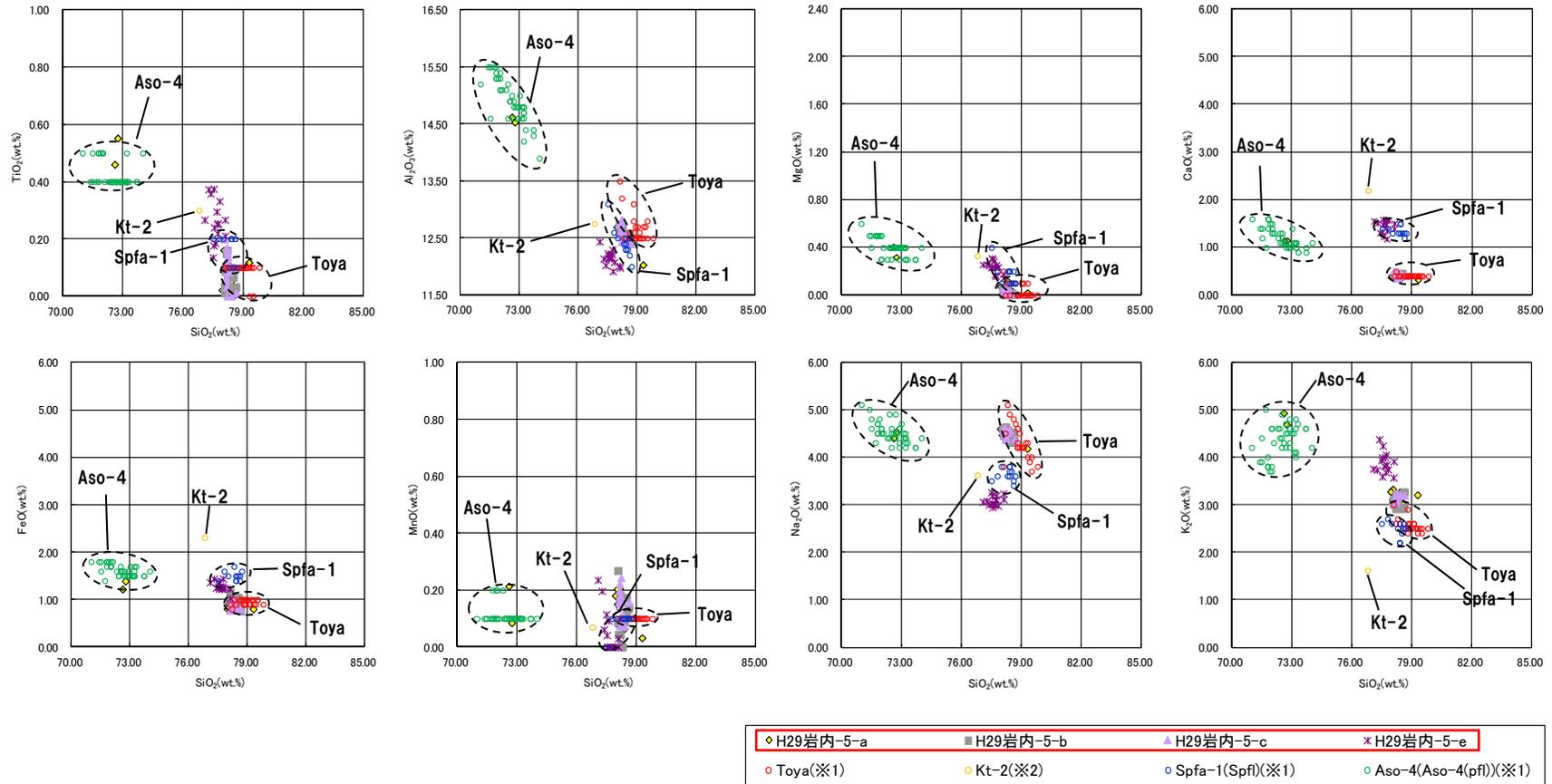
※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図 (左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図 (右図)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-5地点 (5/5) -)

再掲 (H29/12/8審査会合)



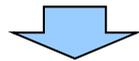
※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図)

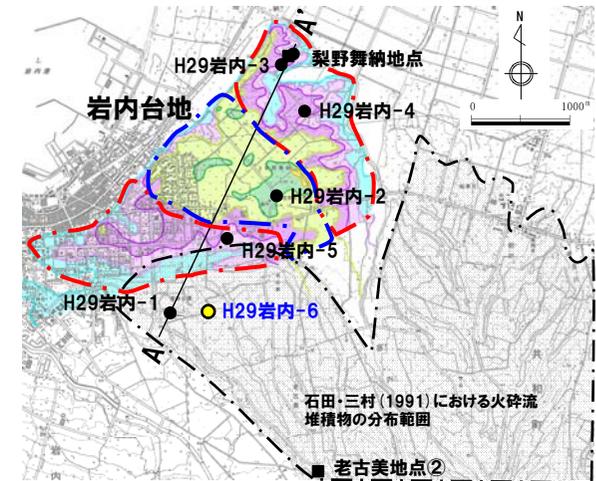
### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-6地点 (1/4) -)

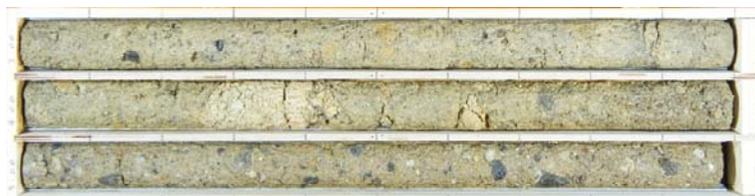
- 深度0.55～8.13m (標高29.94～22.36m)
  - ・ 火山灰質シルト～軽石混じり砂礫層が認められる。
- 深度8.13～27.28m (標高22.36～3.21m)
  - ・ 砂礫～礫層が認められる。
  - ・ 深度17.26～18.53m (標高13.23～11.96m) では、シルトを挟在する。
- 深度27.28～35.00m (標高3.21～-4.51m)
  - ・ 淘汰が良い細砂主体の砂層が認められる。
  - ・ 葉理が認められる。
  - ・ 深度31.64～33.05m (標高-1.15～-2.56m) では、やや均質なシルトが認められる。



- H29岩内-6地点においては、**老古美地点②との層相対比**から、深度0.55～8.13m (標高29.94～22.36m) の火山灰質シルト～軽石混じり砂礫層は、老古美周辺で認められる**ニセコ火山噴出物 (火砕流堆積物)**に対比される。
- 深度27.28m以深 (標高3.21m以深) に認められる砂層は、H29岩内-5地点との層相対比等から、**岩内層**に対比される。



調査位置図



コア写真 (深度3～6m, 標高27.49～24.49m)



コア写真 (深度15～18m, 標高15.49～12.49m)

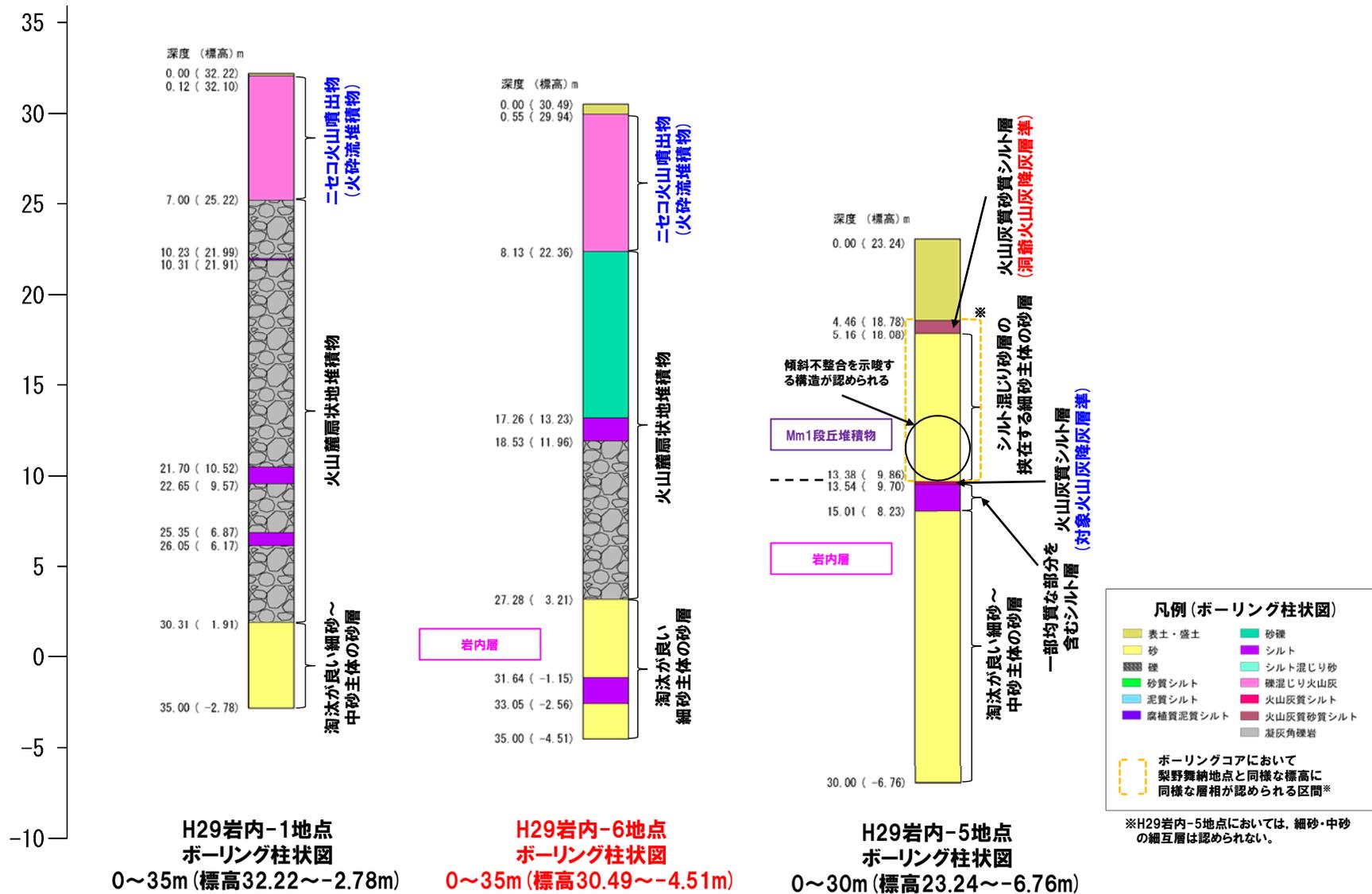


コア写真 (深度30～33m, 標高0.49～-2.51m)

やや均質な  
シルト

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-6地点 (2/4) -)



### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-6地点 (3/4) -)

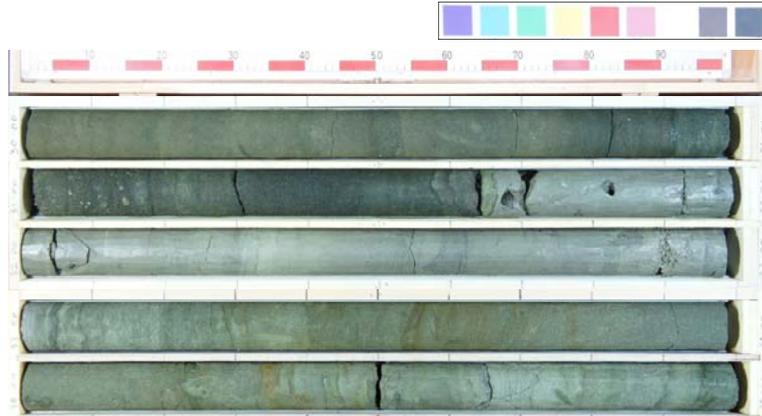


コア写真 (深度0~15m, 標高30.49~15.49m)



コア写真 (深度15~30m, 標高15.49~0.49m)

## ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-6地点 (4/4) -)



コア写真 (深度30~35m, 標高0.49~-4.51m)

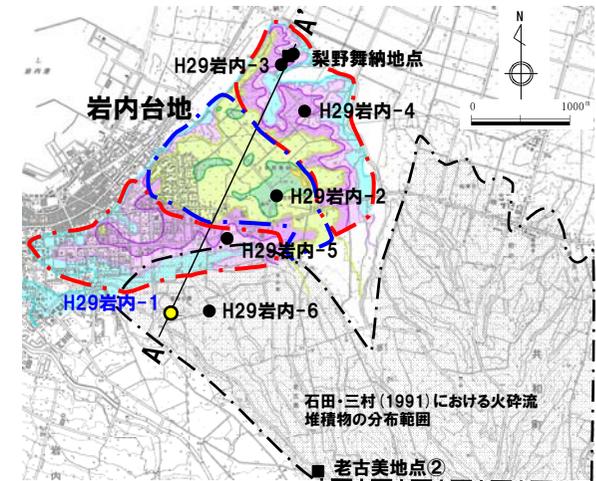
### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-1地点 (1/4) -)

- 深度0.12~7.00m (標高32.10~25.22m)
  - ・ 火山灰質シルト~礫混じり砂質シルト層が認められる。
- 深度7.00~30.31m (標高25.22~1.91m)
  - ・ 砂礫~礫層が認められる。
  - ・ 深度21.70~26.05m (標高10.52~6.17m) においては、一部、シルト層が認められる。
- 深度30.31~35.00m (標高1.91~-2.78m)
  - ・ 淘汰が良い細砂~中砂主体の砂層が認められる。
  - ・ 葉理が認められる。
  - ・ 円礫が点在する。



- H29岩内-1地点においては、**老古美地点②との層相対比から、深度0.12~7.00m (標高32.10~25.22m) の火山灰質シルト~礫混じり砂質シルト層は、老古美周辺で認められるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される。**
- 深度30.31m以深 (標高1.91m以深) に認められる砂層は、H29岩内-6地点との層相対比等から、**岩内層に対比される。**



調査位置図



コア写真 (深度3~6m, 標高29.22~26.22m)

礫層中に一部、シルト層が認められる



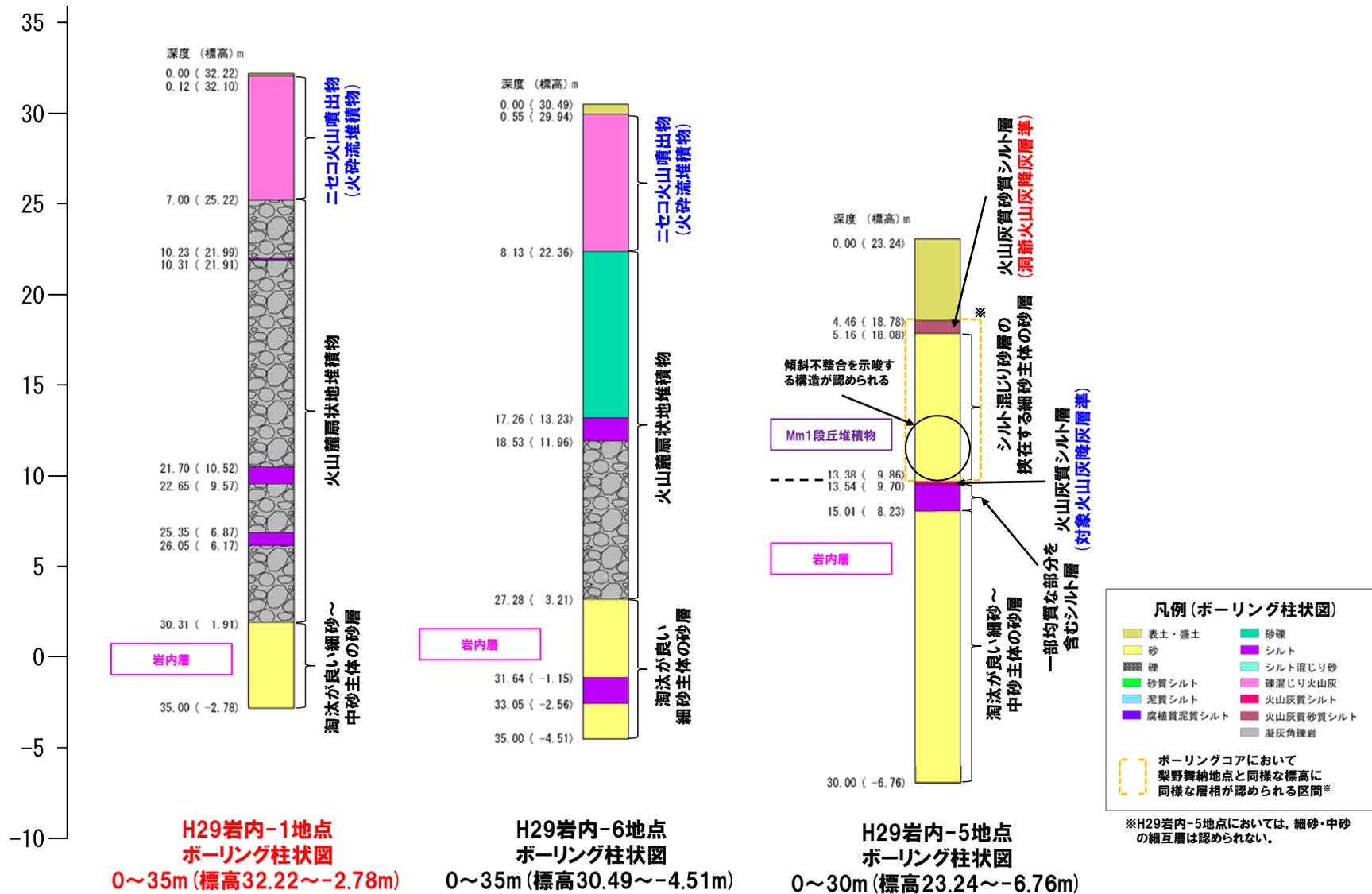
コア写真 (深度21~24m, 標高11.22~8.22m)



コア写真 (深度30~33m, 標高2.22~-0.78m)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

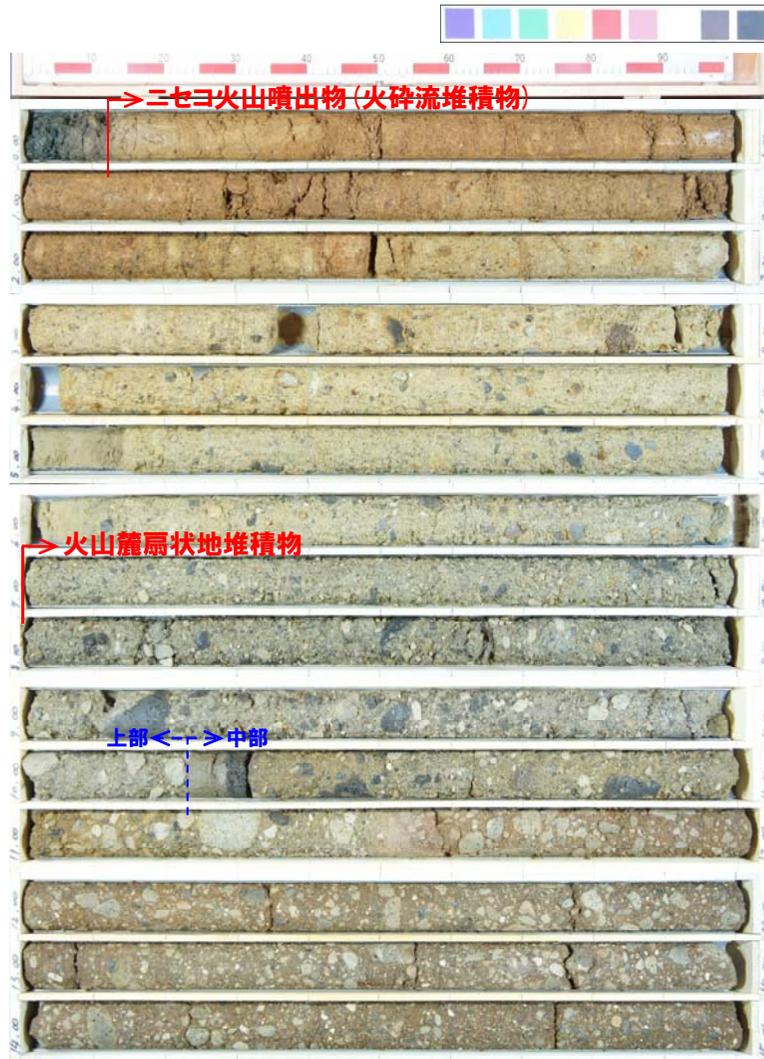
#### ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-1地点 (2/4) -)



### 3. 岩内平野に分布する岩内層

② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-1地点 (3/4) -)

再掲 (H29/3/10審査会合)



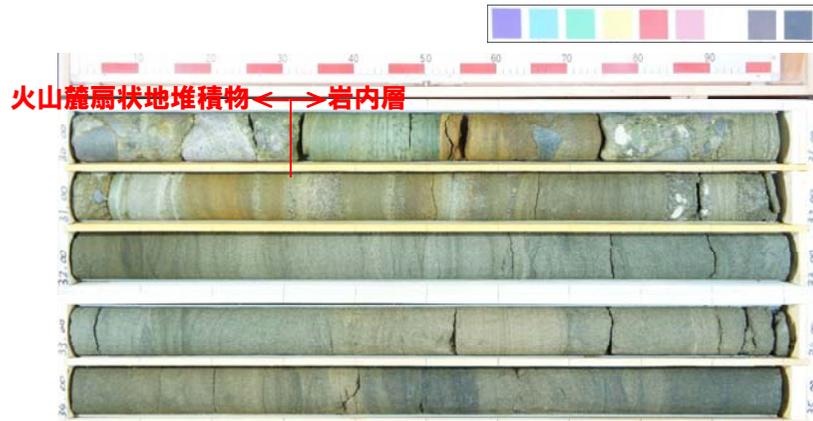
コア写真 (深度0~15m, 標高32.22~17.22m)



コア写真 (深度15~30m, 標高17.22~2.22m)

## ② 岩内台地における岩内層 (地質-H29岩内-1地点 (4/4) -)

再掲 (H29/3/10審査会合)



コア写真 (深度30~35m, 標高2.22~-2.78m)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ③ 共和台地における岩内層 (まとめ (1/2))

一部修正 (H29/3/10審査会合)

##### 【地 形】

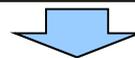
- 共和台地の地形について検討した。
- 小池・町田編(2001)においては、共和台地にMIS5eの海成段丘面(高度約30~40m)が記載されている。
- 共和台地は、開析された起伏のある尾根状の地形であることから、当社空中写真判読ではMm1段丘面は抽出されない。
- 共和台地の前縁には、比較的平らで勾配に定向性のあるHm3段丘面(MIS7)がわずかに認められる。
- また、共和台地の南東部には、洞爺火砕流堆積面が認められる。
- Hm3段丘面が認められる範囲において地表地質踏査を実施し、岩内層を不整合で覆う段丘堆積物を確認した(赤川露頭1)。
- 当社空中写真判読ではMm1段丘面は抽出されないが、岩内台地同様、更なる検討を実施した。
- 検討に当たっては、共和台地周辺の接峰面図を作成し、共和台地の起伏の状態を確認した。
- 接峰面図を用いた検討の結果、共和台地は、勾配に定向性は認められるものの、開析が進んでいることから、Mm1段丘面とは異なる特徴を有している。
- 共和台地は、一部にHm3段丘が認められるものの、主には、開析の進んだ台地と考えられる。

##### 【地 質】

- 共和台地における岩内層について検討した。
- 検討に当たっては、共和台地周辺におけるボーリング及び露頭調査結果を用いた。
- ボーリング調査の結果、岩内層の上位に第四系中部更新統の発足層、その上位に洞爺火砕流堆積物が堆積する状況を確認した。
- 岩内層及び発足層は、共和台地周辺に連続して分布することを確認した。
- 幌似露頭1における岩内層のうち、淘汰が良好で葉理の認められる砂層は、近接するボーリング調査結果から確認される岩内層と層相が同様であることから、連続する堆積物と考えられ、第四系中部更新統の発足層の下位の層準と判断される。
- 幌似露頭2における岩内層のうち、淘汰が良好で葉理の認められる砂層は、幌似露頭1において確認される岩内層との層相対比及び連続性の観点から、同じく発足層下位の層準と判断される。
- 赤川露頭2における岩内層のうち、葉理の認められる砂層は、地表地質踏査結果から、赤川露頭1において確認される岩内層と連続するものと考えられることから、第四系中部更新統のHm3段丘堆積物の下位の層準と判断される。

##### 【年代測定】

- 泥川露頭において、岩内層中の火山灰質シルト(灰色を呈し、均質)から、フィッシュトラック法年代測定値 $1.2 \pm 0.2$ Maを得ている。



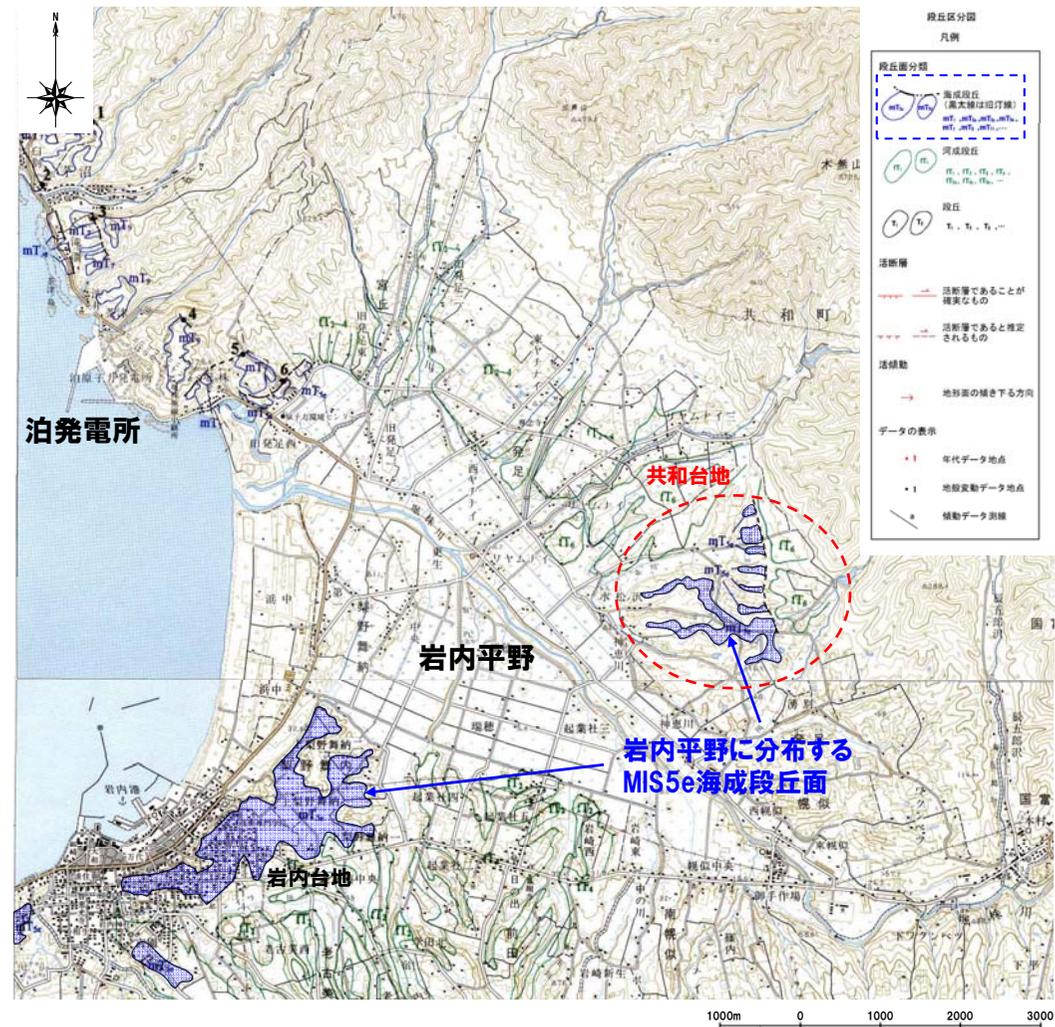
- 共和台地における岩内層は、砂層を主体とし、第四系中部更新統の発足層及びHm3段丘堆積物に覆われていること並びに前期更新世の年代値が得られていることから、第四系下部~中部更新統の段丘基盤にもなる地層と判断される。
- 岩内台地は、主に岩内層及び洞爺火砕流堆積物で形成される台地と判断される。



## ③ 共和台地における岩内層 (地形-地形分類 (1/2) -)

再掲 (H29/3/10審査会合)

- 共和台地の地形について検討した。
- 小池・町田編 (2001) においては、共和台地にMIS5eの海成段丘面 (高度約30~40m) が記載されている。



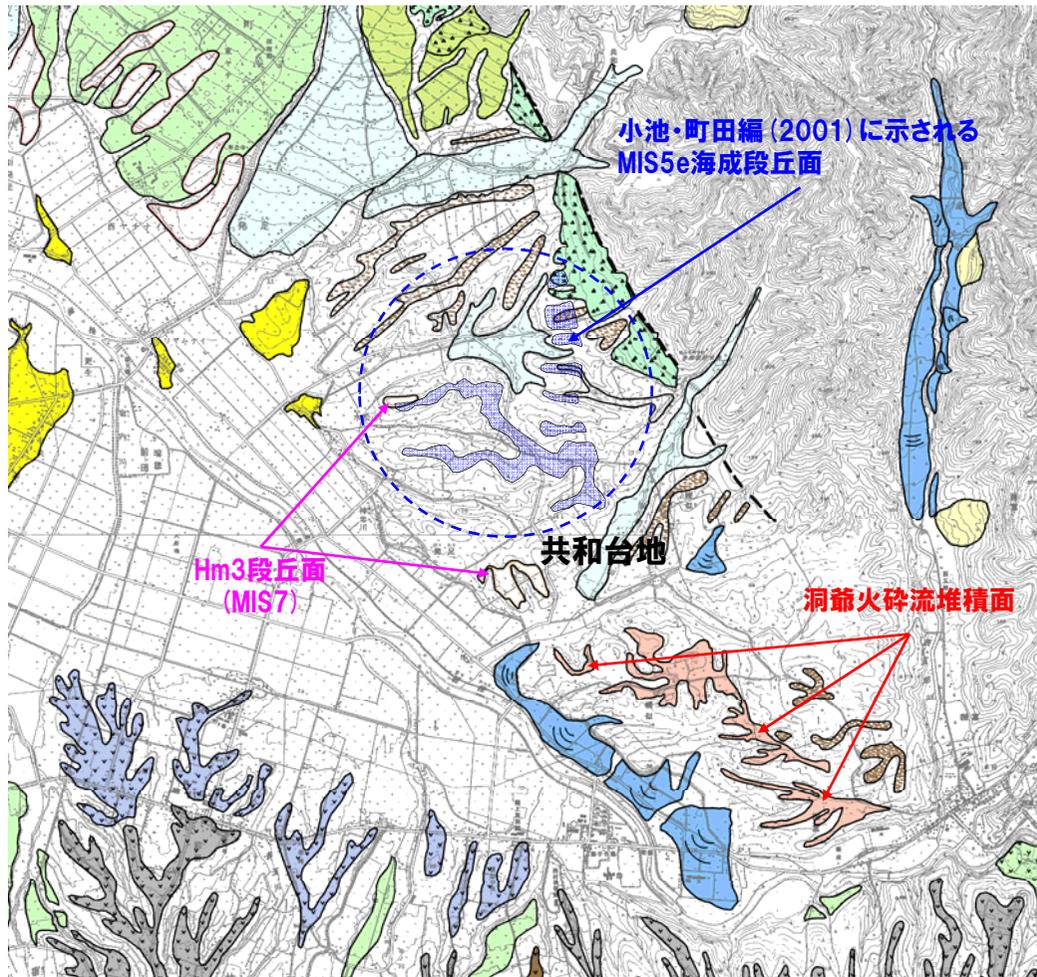
岩内平野周辺の段丘面分布 (小池・町田編, 2001に加筆)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ③ 共和台地における岩内層 (地形-地形分類 (2/2) -)

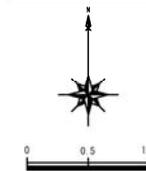
再掲 (H29/3/10審査会合)

- 共和台地は、開析された起伏のある尾根状の地形であることから、当社空中写真判読ではMm1段丘面は抽出されない。
- 共和台地の前縁には、比較的平らで勾配に定向性のあるHm3段丘面 (MIS7) がわずかに認められる。
- また、共和台地の南東部には、洞爺火砕流堆積面が認められる。



凡 例

地形面区分	
Af段丘面	
Lf2段丘面	
Lf1段丘面	
Mf2段丘面	
Hm3段丘面	
洞爺火砕流堆積面	
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)	
低位丘陵背面	
高位丘陵背面	
崖壁	
地すべり地形・崩壊地形	
砂丘砂	
沖積錐	
変位地形	
文献	



共和台地周辺の地形分類図

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

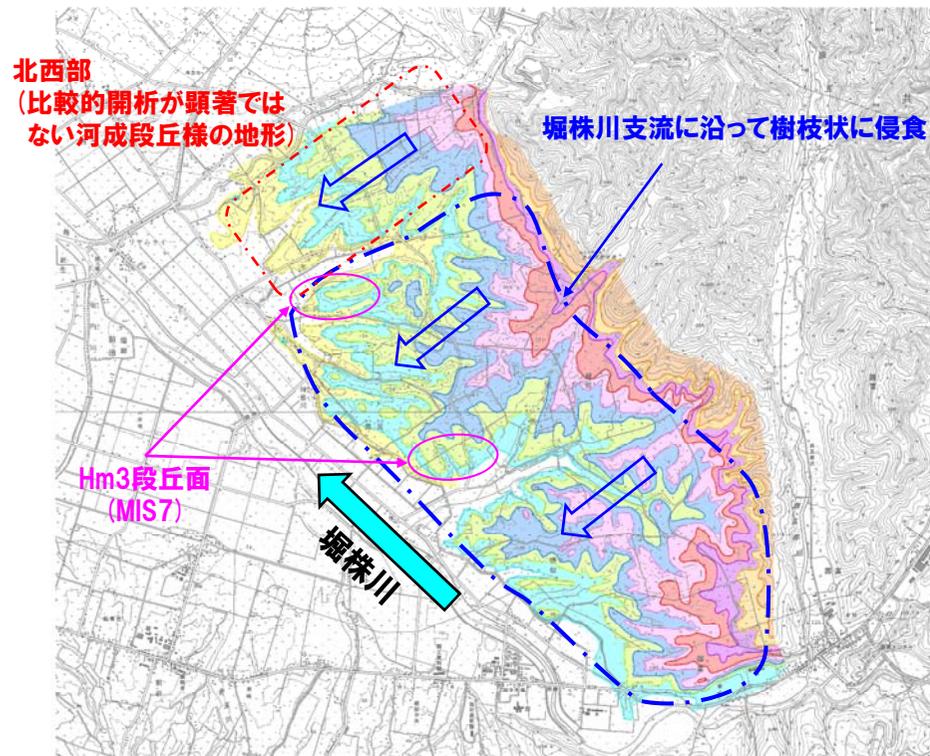
#### ③ 共和台地における岩内層（地形-接峰面図-）

一部修正（H29/3/10審査会合）

- 当社空中写真判読ではMm1段丘面は抽出されないが、岩内台地同様、更なる検討を実施した。
- 検討に当たっては、共和台地周辺の接峰面図を作成し、共和台地の起伏の状態を確認した。
- 共和台地には以下の特徴が認められる。
  - ・共和台地は、標高約20～70mの開析された起伏のある地形であり、開析方向及び地形面の傾斜は、大局的に山側⇒堀株川である。
  - ・共和台地は、堀株川支流に沿って樹枝状に侵食されている著しい状況が認められる。
  - ・共和台地の前縁には、比較的平らで勾配に定向性のあるHm3段丘面（MIS7）がわずかに認められ、当該範囲において地表地質踏査を実施し、岩内層を不整合で覆う段丘堆積物を確認した（P150～P151参照）。
  - ・北西部は、比較的開析が顕著ではなく、河成段丘様の地形が認められる。



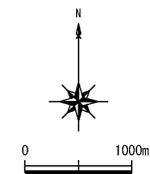
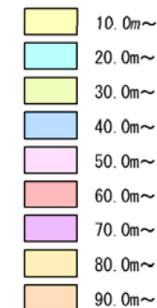
- 共和台地は、勾配に定向性は認められるものの、開析が進んでいることから、Mm1段丘面とは異なる特徴を有している。
- 共和台地は、一部にHm3段丘が認められるものの、主には、開析の進んだ台地と考えられる。



#### 接峰面図の諸元

縮尺:1/25,000  
 作成方法:谷埋法  
 メッシュサイズ:10m  
 使用データ:国土地理院 基盤地図情報(数値標高モデル(10mDEM))

#### 凡例



共和台地の接峰面図

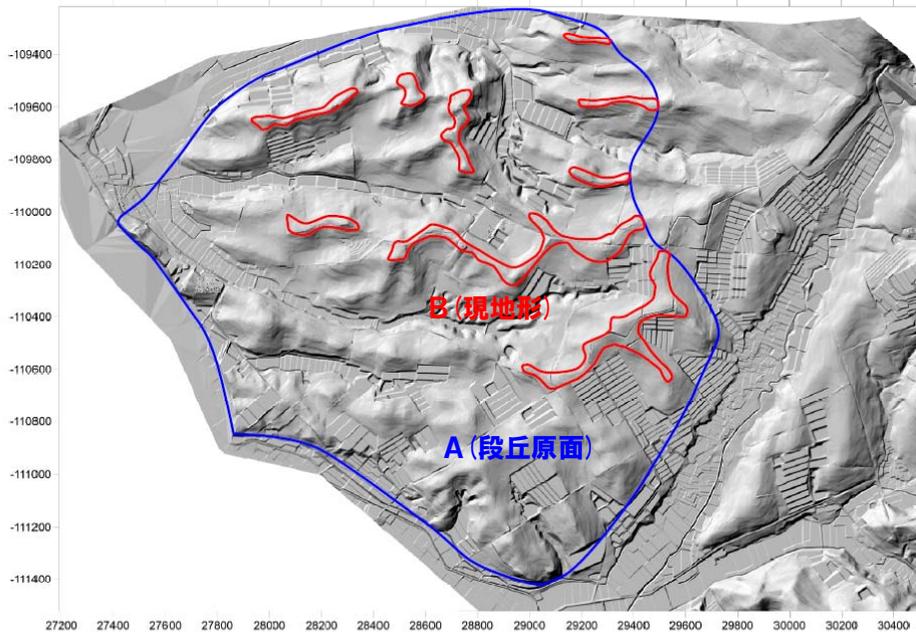
### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ③ 共和台地における岩内層 (地形-開析度-)

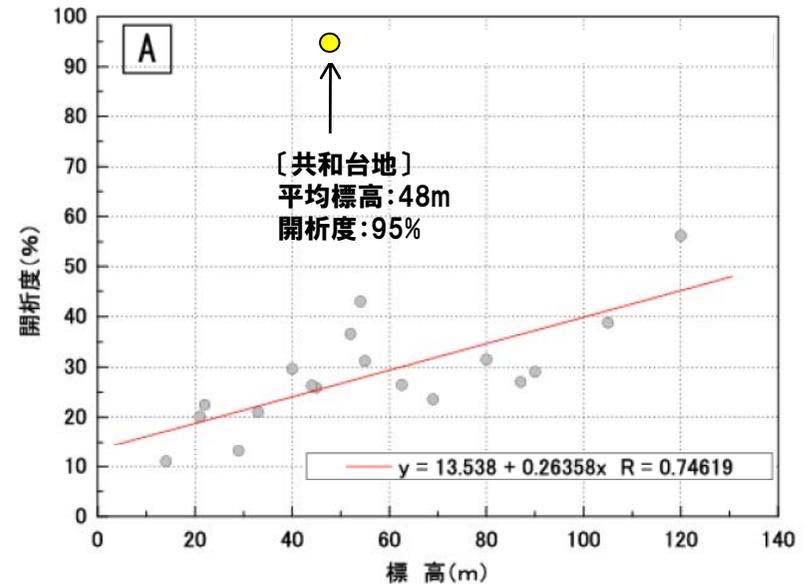
- 共和台地の開析の程度を確認するため、藤原ほか(2005)の手法を用いて、開析度を算出した(P85参照)。
- 共和台地は、空中写真判読等において、開析が著しい状況が認められることから、原地形面の復元が困難な状況ではあるものの、参考として、小池・町田編(2001)においてMIS5eの海成段丘面が記載されている範囲で開析度を算出した。
- 共和台地の開析度は「95%」であり、藤原ほか(2005)に示される海成段丘(MIS5e)の標高と開析度の関係図と比較し、顕著な差異が認められる。

$$\begin{aligned} \text{開析度} &= \text{開析谷} / \text{段丘原面} \\ &= (A - B) / A \\ &= (3.256 - 0.180) / 3.256 = 0.945 \approx 95\% \end{aligned}$$

A (段丘原面) : 3.256km<sup>2</sup>  
 B (現地形) : 0.180km<sup>2</sup>



共和台地における開析度の抽出範囲



Mm1段丘における標高と開析度との関係  
 (藤原ほか, 2005に加筆)

開析度の検討に使用したDEMの諸元  
 作成方法: 空中写真図化※による数値標高  
 モデル(1mDEM)より作成  
 メッシュサイズ: 1m

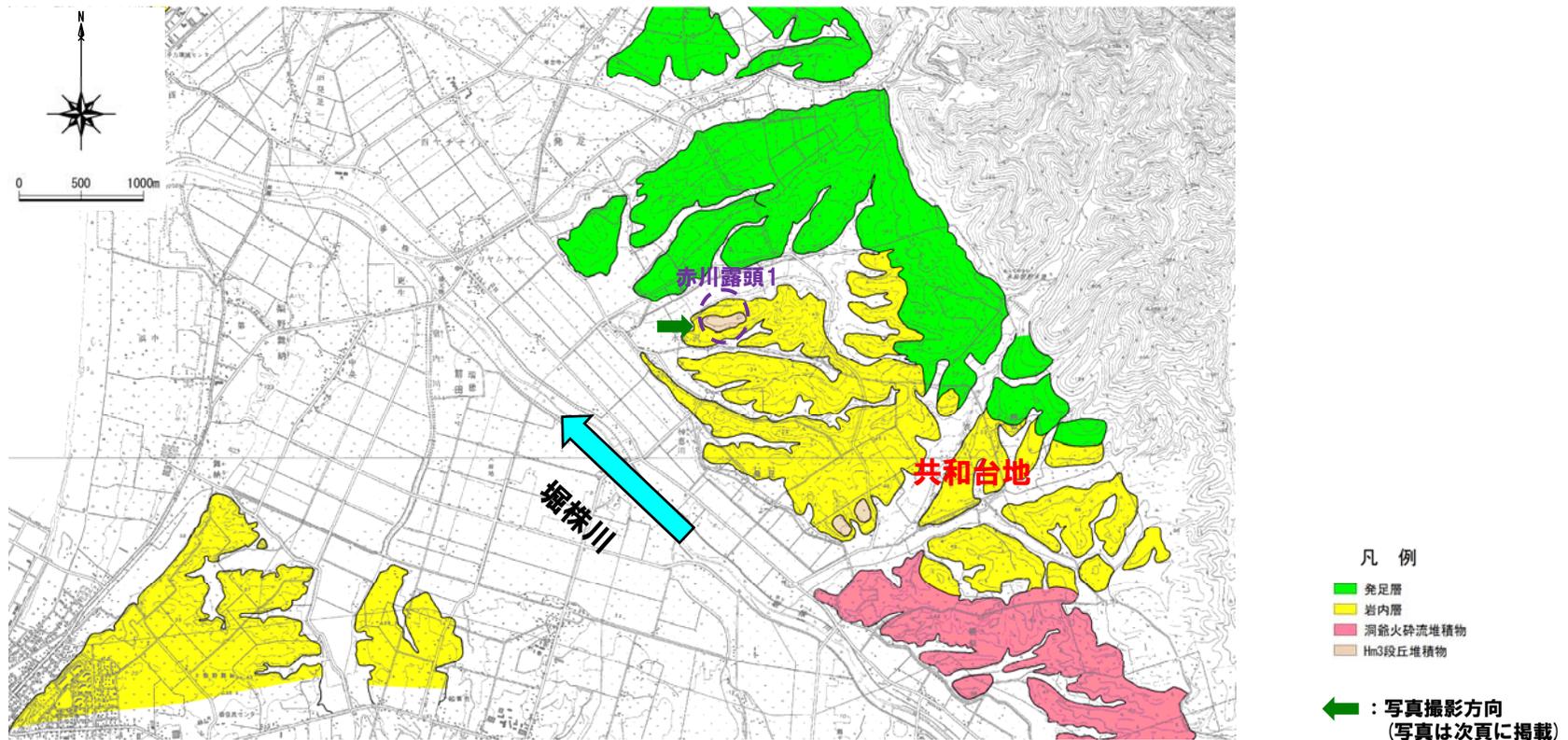
※国土地理院1976年撮影の空中写真を使用

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ③ 共和台地における岩内層 (地形-Hm3段丘 (1/2) -)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

○Hm3段丘面が認められる範囲において地表地質踏査を実施し、岩内層を不整合で覆う段丘堆積物を確認した (赤川露頭1)。



共和台地周辺の地質図

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ③ 共和台地における岩内層 (地形-Hm3段丘 (2/2) -)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

- 本露頭においては、岩内層をHm3段丘堆積物が不整合で覆う状況が認められる。
- Hm3段丘堆積物は、円礫又は亜円礫主体の砂礫層であり、級化が認められる。
- 基質は細～中砂であり、礫は一部の礫種において風化によるクサリ礫化が認められる。
- クサリ礫は、礫支持の状態、原形(円礫状態)を保持して分布していることから、二次堆積を示唆する状況は認められない。
- 岩内層は、細砂主体の砂層であり、一部に砂礫層が認められる。
- 岩内層中の礫は、Hm3段丘堆積物中の礫と比較して新鮮である。
- Hm3段丘堆積物の上面標高については、改変(盛土)のため不明である。



赤川露頭1全景



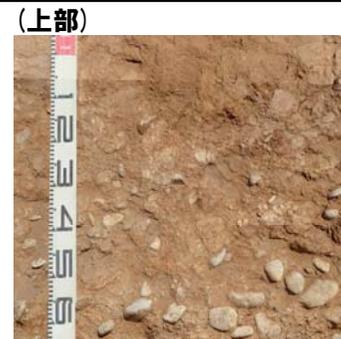
A部拡大



円～亜円礫主体。  
クサリ礫が認められ、原形を保持している。  
基質は細～中砂。



B部拡大



円～亜円礫主体。  
一部クサリ礫が認められ、原形を保持している。  
基質は細～中砂。



円～亜円礫主体。  
一部クサリ礫が認められ、原形を保持している。  
基質は細～中砂。



C部拡大

円～亜円礫主体。  
Hm3段丘堆積物中の礫と比較して新鮮。  
基質は細砂主体。

# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ③ 共和台地における岩内層 (地質)

一部修正 (H28/2/5審査会合)

- 共和台地における岩内層について検討した。
- 検討に当たっては、共和台地周辺におけるボーリング及び露頭調査結果を用いた(朱書き地点については、次頁以降に詳細を示す。)
- ボーリング調査の結果、岩内層の上に第四系中部更新統の発足層、その上位に洞爺火砕流堆積物が堆積する状況を確認した(P158~P160参照)。
- 岩内層及び発足層は、共和台地周辺に連続して分布することを確認した。



【地形調査及び地表地質踏査】

記号	地層名
T	洞爺火砕流堆積物 火砕流堆積物
N	ニセコ火山噴出物 火砕流堆積物、泥流堆積物、火山砕砂
W	岩内層 礫及び砂

【ボーリング調査】

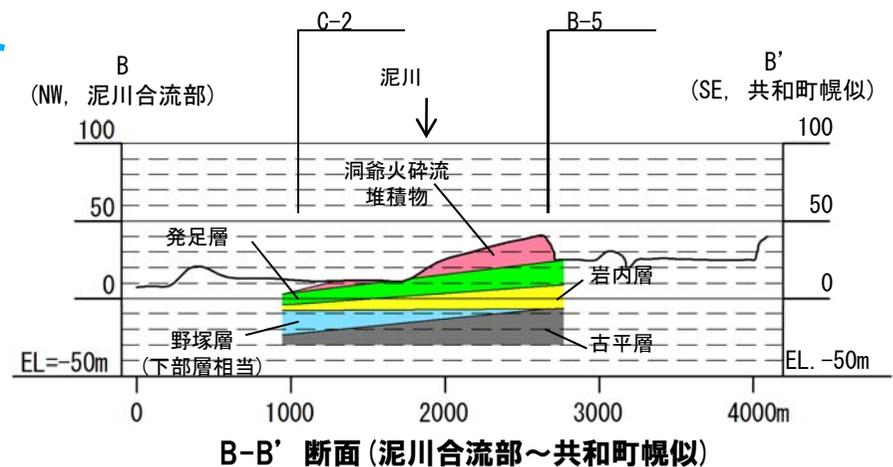
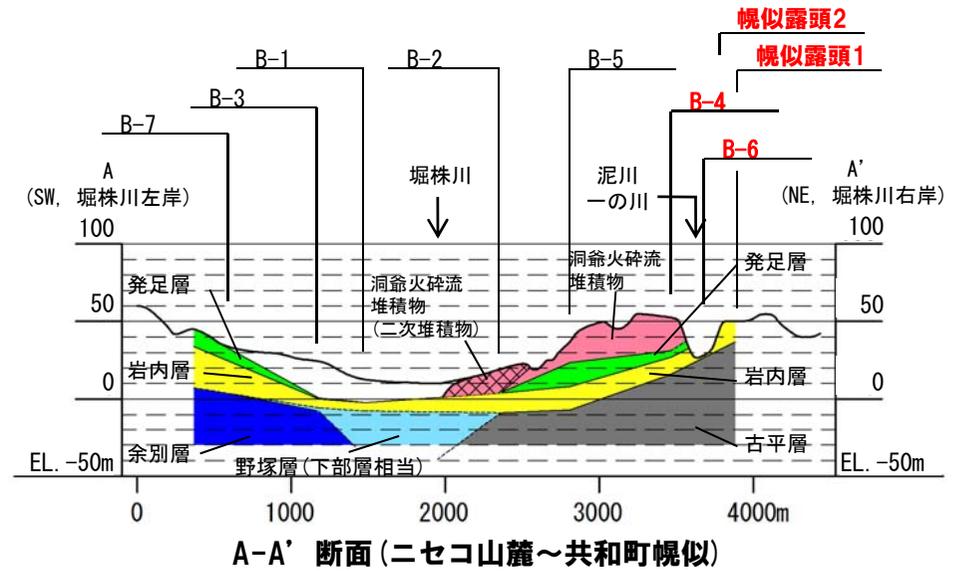
●	洞爺火砕流堆積物確認箇所
○	洞爺火砕流堆積物未確認箇所

調査位置図

凡例

■	洞爺火砕流堆積物
■	洞爺火砕流堆積物 (二次堆積物)
■	発足層
■	岩内層
■	野塚層(下部層相当)
■	余別層
■	古平層

※断面図に示す地質・地質構造は、ボーリング調査結果に基づく。



余白

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ③ 共和台地における岩内層（地質-幌似露頭1（1/4）-）

一部修正（H29/3/10審査会合）

- 岩内層、発足層及び洞爺火砕流堆積物が確認されるボーリング調査地点よりも山側（泥川一の川を挟み北側）に位置する幌似露頭1について露頭観察、K-Ar法年代測定及びOSL年代測定を実施した。
- 本露頭付近には、小池・町田編（2001）において海成段丘面は記載されておらず、当社空中写真判読においても海成段丘面は抽出されない。

#### 【露頭観察結果】

- 観察範囲の下部（標高47m程度以下）には、淘汰が良好で葉理の認められる砂層が連続し、その上位に、シルト層、シルト混じり砂層、クサリ礫が混じるシルト質砂層及び赤色の火砕流様の堆積物が認められる。
- 各層は、上位層にそれぞれ不整合で覆われている。
- 本露頭では、淘汰が良好で葉理の認められる砂層、その上位のシルト層及びシルト混じり砂層が岩内層に対比される。
- 岩内層のうち、淘汰が良好で葉理の認められる砂層は、近接するボーリング調査から確認される岩内層と層相が同様である（P158～P160参照）。
- 岩内層のうち、シルト層及びその上位のシルト混じり砂層は、層相から、海成段丘堆積物には対比されない。
- 赤色の火砕流様の堆積物は、層相から2ユニットに区分される。
- 火砕流様の堆積物中にはデイサイト質な礫及び軽石が混じるが、クサリ礫化しており、角礫～垂角礫主体である。
- 石田・三村（1991）によれば、ニセコ・雷電火山群の噴出物にはデイサイト質の火山岩の記載は認められない。

#### 【K-Ar法年代測定結果】

- 火砕流様の堆積物中の礫からK-Ar法年代測定値 $2.25 \pm 0.4\text{Ma}$ を得ている。

#### 【OSL年代測定結果】

- 岩内層のうち、淘汰が良好で葉理の認められる砂層（標高46m程度）から得られたOSL年代測定値「 $495 \pm 101\text{ka}$ 」は、中期更新世のうちMIS11かそれより古い年代値を示す。



- 本露頭における岩内層のうち、淘汰が良好で葉理の認められる砂層は、近接するボーリング調査結果から確認される岩内層と層相が同様であることから、連続する堆積物と考えられ、第四系中部更新統の発足層の下位の層準と判断される。
- 火砕流様の堆積物については、得られた年代値から二次堆積の可能性が推定され、デイサイト質主体の堆積物であることから、ニセコ・雷電火山群起源ではないと考えられるが、その給源については不明である。



幌似露頭1全景

# 3. 岩内平野に分布する岩内層

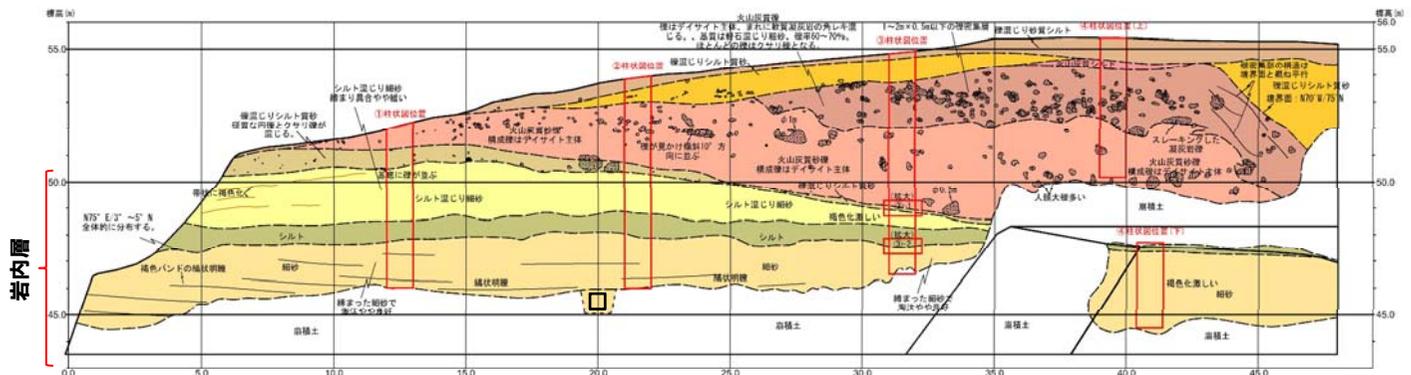
## ③ 共和台地における岩内層 (地質-幌似露頭1 (2/4) -)

一部修正 (H29/3/10審査会合)



K-Ar法年代測定試料採取箇所

幌似露頭1写真



幌似露頭1スケッチ



火砕流様の堆積物

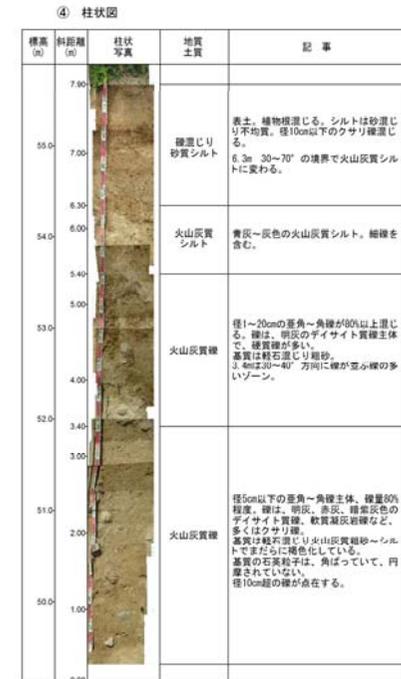
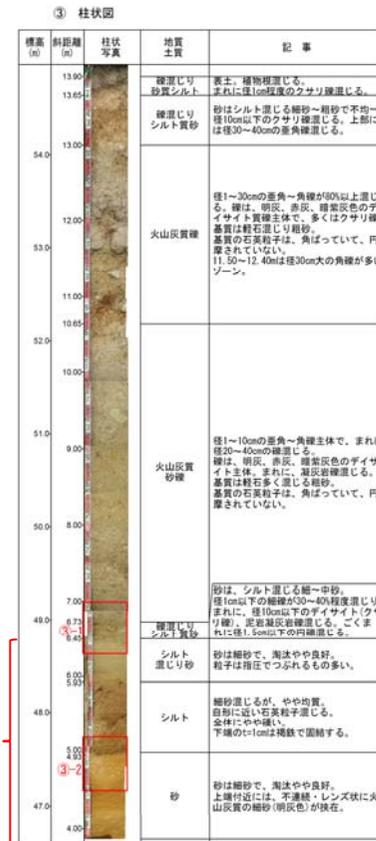
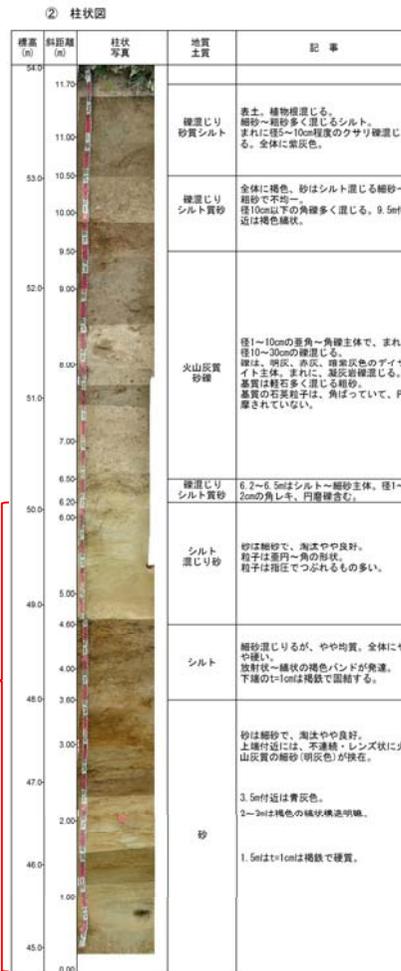
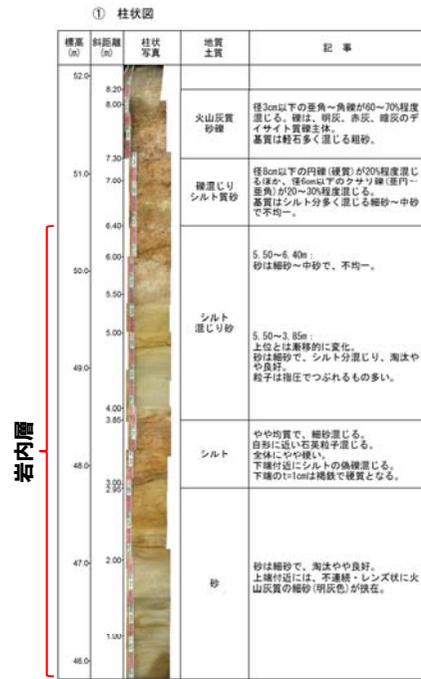
□ : OSL年代測定実施箇所

岩内層

# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ③ 共和台地における岩内層 (地質-幌似露頭1 (3/4) -)

再掲 (H29/3/10審査会合)



幌似露頭1スケッチ 拡大柱状図



### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ③ 共和台地における岩内層 (地質-幌似露頭1 (4/4) -)

【OSL年代測定結果 (カリ長石pIRIR法 (pIRIR<sub>50/290</sub>))】

岩内層 (Hr-OSL)

○当該試料より、OSL年代測定値「495 ± 101ka」が得られた。

○g値は0.66 ± 0.72%/decadeであり、閾値 (約1.0%\*) を下回るため、フェーディング補正が適正であり、信頼性の高い年代値であると判断される。

\* 梨野舞納露頭において、Mm1段丘堆積物を対象としたOSL年代測定 (pIRIR<sub>50/290</sub>) により、信頼性の高い年代値を得ており、この際のg値は0.98 ± 0.21%/decadeであることから、フェーディング補正におけるg値の閾値を約1.0%/decadeと設定した。



標高46m程度

Hr-OSL

試料採取箇所

OSL年代測定結果 (pIRIR<sub>50/290</sub>)

試料 (層相)	等価線量 D <sub>e</sub> (Gy)	飽和線量 2D <sub>0</sub> (Gy)	g <sub>2days</sub> 値 (%/decade)	年間線量 (Gy/ka)	未補正年代値 (ka)	補正年代値 (ka)	飽和年代値 (ka)	信頼性
Hr-OSL (砂)	819 ± 108	1256	0.66 ± 0.72	2.20 ± 0.16	372 ± 56	495 ± 101	571	○



○岩内層のうち、淘汰が良好で葉理の認められる砂層 (標高46m程度) から得られたOSL年代測定値「495 ± 101ka」は、信頼性の高い年代値と判断され、中期更新世のうちMIS11かそれより古い年代値を示す。

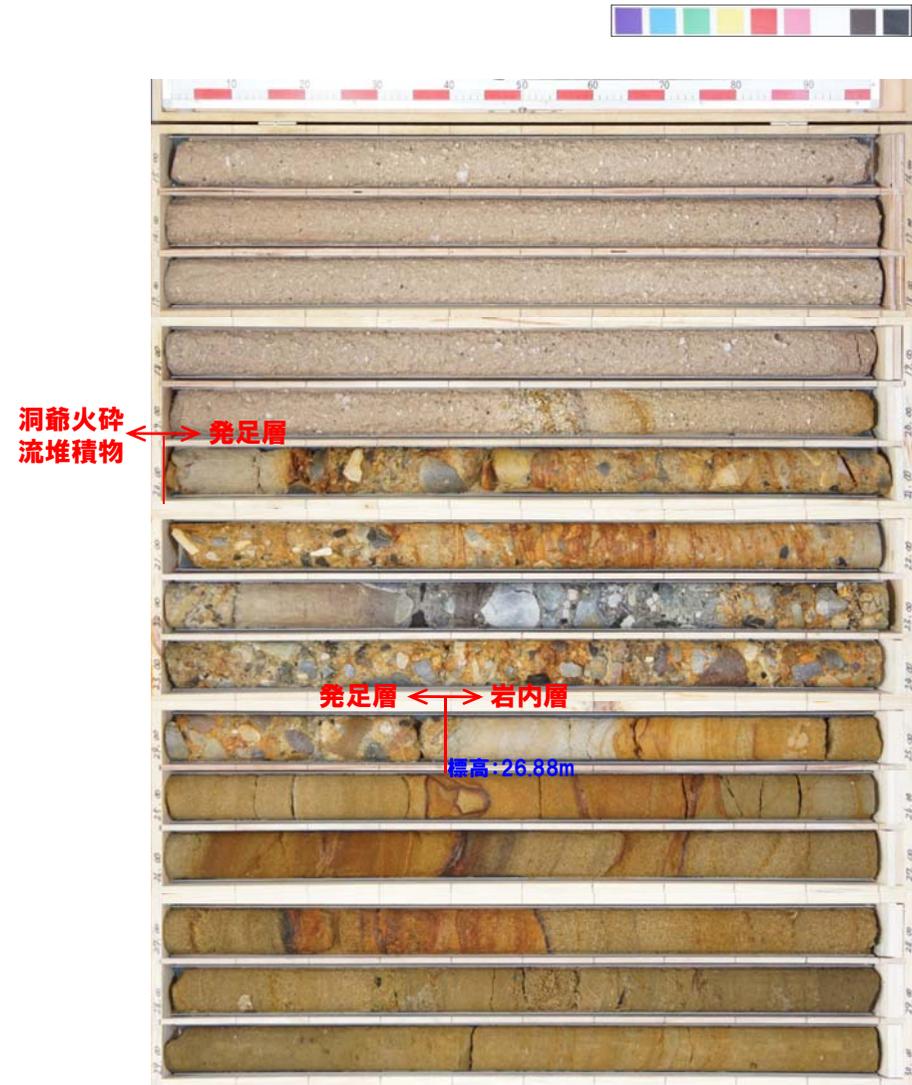
### 3. 岩内平野に分布する岩内層

③ 共和台地における岩内層 (地質-B-4地点ボーリングコア写真(1/2) -)

一部修正 (H28/2/5審査会合)



コア写真 (深度0~15m, 標高51.27~36.27m)



コア写真 (深度15~30m, 標高36.27~21.27m)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

③ 共和台地における岩内層 (地質-B-4地点ボーリングコア写真 (2/2) -)

再掲 (H28/2/5審査会合)



コア写真 (深度30~45m, 標高21.27~6.27m)



コア写真 (深度45~55m, 標高6.27~-3.73m)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ③ 共和台地における岩内層 (地質-B-6地点ボーリングコア写真-)

一部修正 (H28/2/5審査会合)



コア写真 (深度0~15m, 標高45.38~30.38m)



コア写真 (深度15~24m, 標高30.38~21.38m)

#### 【発足層について】

- 本層は、共和台地周辺に分布する。
- 本層は、著しい風化を受けたクサリ礫、砂、粘土等を含む。
- 本層は、洞爺火砕流堆積物に覆われる (P152参照)。
- 本層の層相は、クサリ礫を含むことから、敷地周辺の地質調査結果に基づけば、高位段丘堆積物相当に対比される。
- これらのことから、本層の形成年代は、中期更新世と判断される。

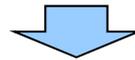
余白

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ③ 共和台地における岩内層 (地質-幌似露頭2 (1/5) -)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

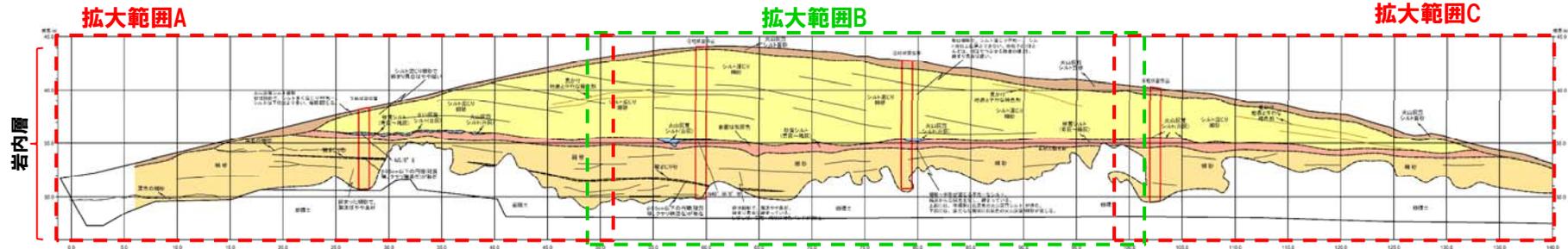
- 幌似露頭1よりも北西側に位置し、幌似露頭1において確認される岩内層と同様な層相(砂層)が認められる幌似露頭2について観察を実施した。
- 本露頭付近には、小池・町田編(2001)において海成段丘面は記載されておらず、当社空中写真判読においても海成段丘面は抽出されない。
- 観察範囲の下部(標高35m程度以下)には淘汰が良好で葉理の認められる砂層が連続し、その上位に、シルト層及びシルト混じり砂層が認められる。
- 各層は、上位層にそれぞれ不整合で覆われている。
- 本露頭では、淘汰が良好で葉理の認められる砂層、その上位のシルト層及びシルト混じり砂層が岩内層に対比される。
- 岩内層のうち、淘汰が良好で葉理の認められる砂層は、幌似露頭1で確認される岩内層のうち、標高47m程度以下の砂層に対比される。
- 本露頭と幌似露頭1との間にも、同様な砂層が連続する状況を地表地質踏査で確認している(P166参照)。
- 岩内層のうち、シルト層及びその上位のシルト混じり砂層は、層相から、海成段丘堆積物には対比されない。



- 本露頭における岩内層のうち、淘汰が良好で葉理の認められる砂層は、幌似露頭1において確認される岩内層との層相対比及び連続性の観点から、同じく発足層下位の層準と判断される。



幌似露頭2写真

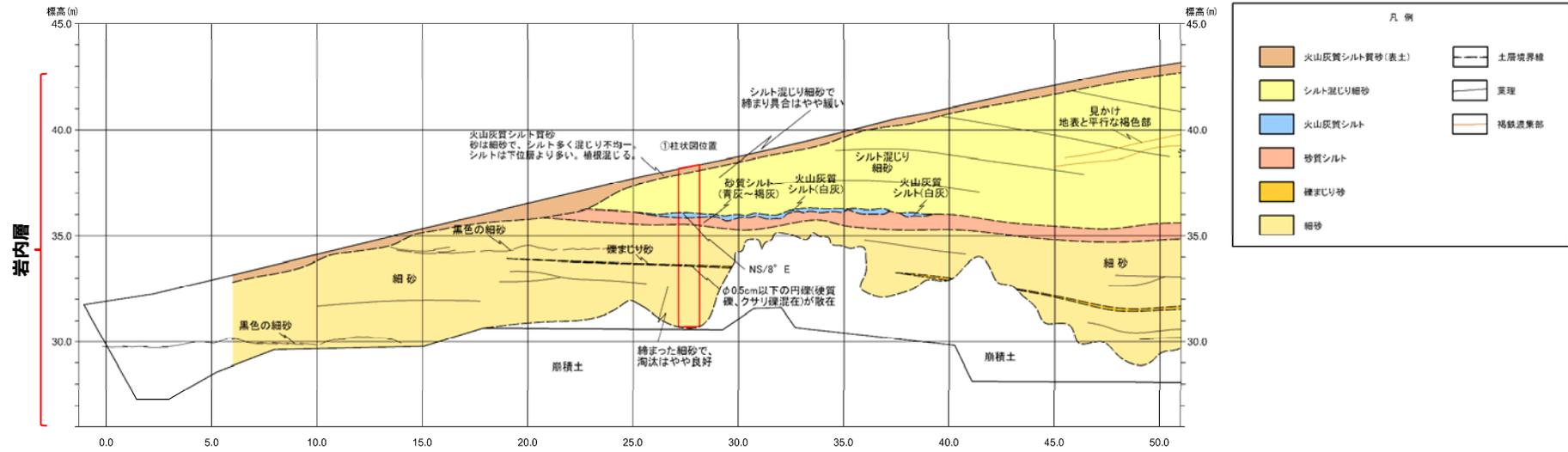


幌似露頭2スケッチ

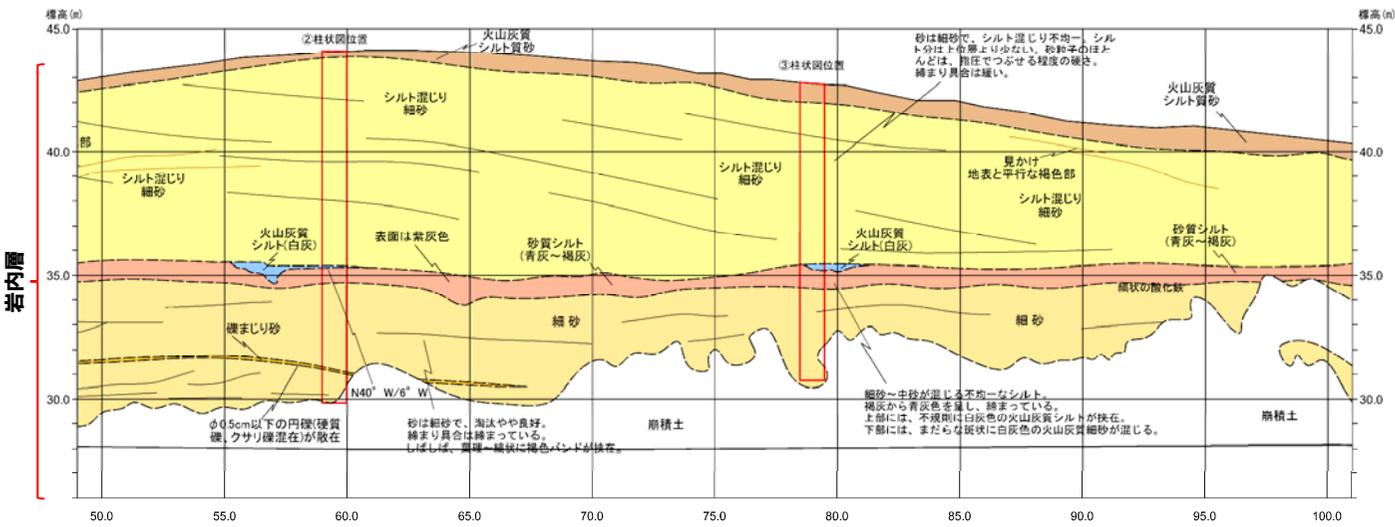
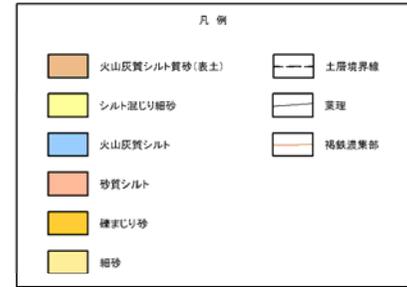
# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ③ 共和台地における岩内層 (地質-幌似露頭2 (2/5) -)

再掲 (H29/3/10審査会合)



拡大範囲A

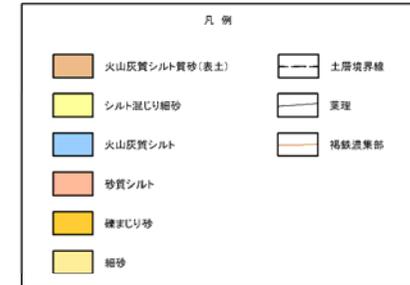
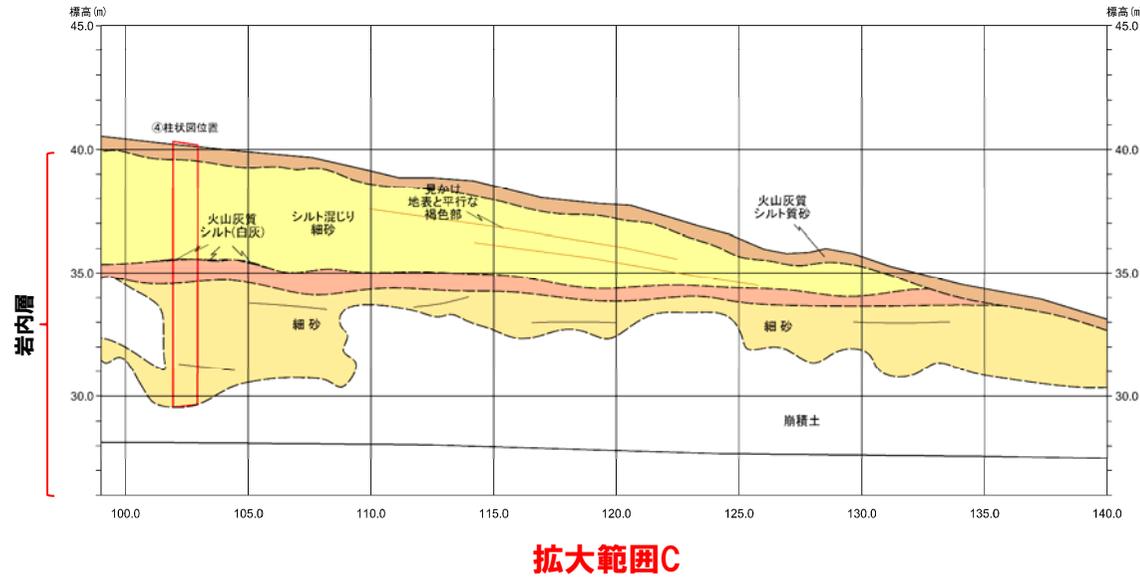


拡大範囲B

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ③ 共和台地における岩内層 (地質-幌似露頭2 (3/5) -)

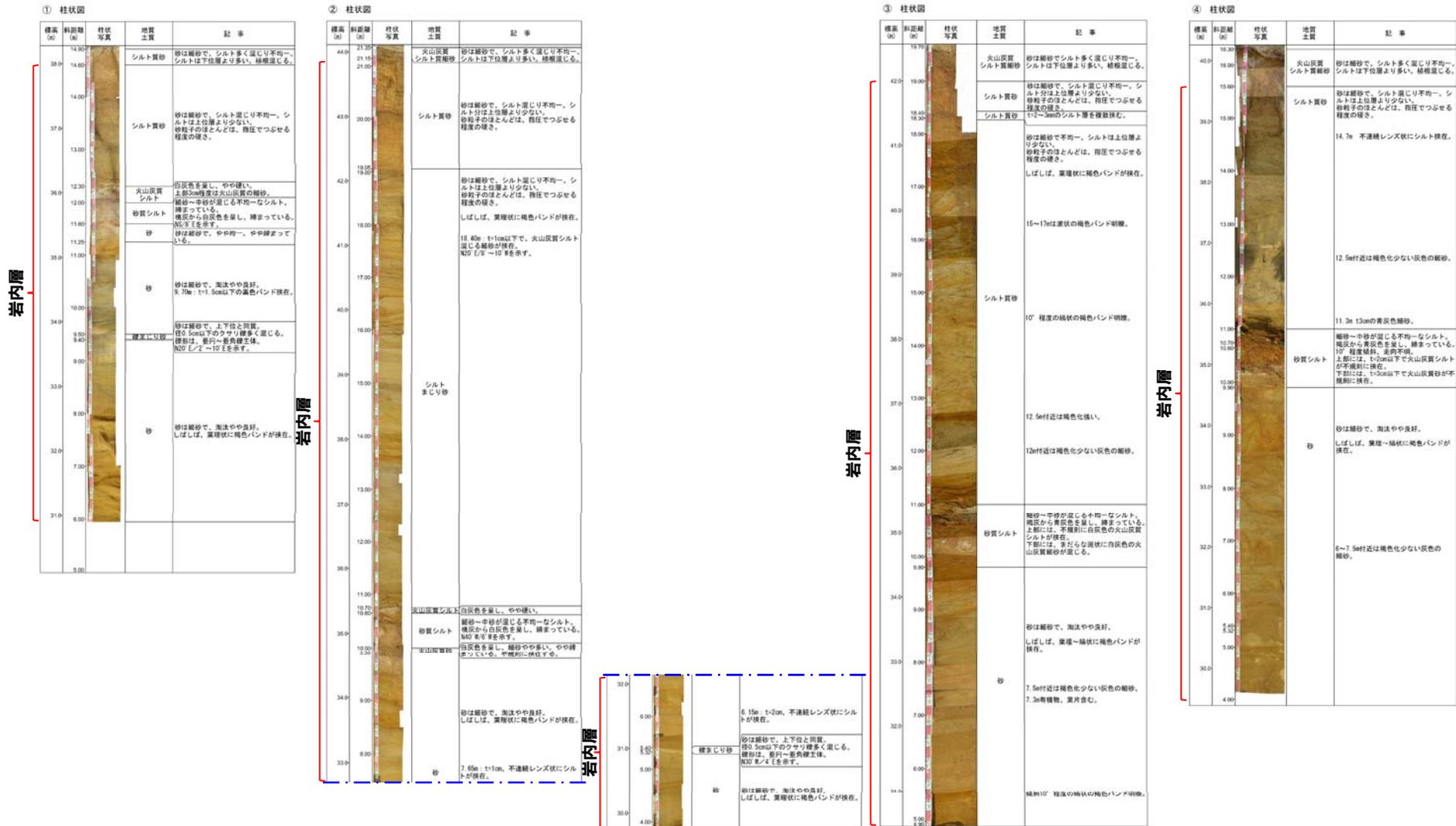
再掲 (H29/3/10審査会合)



# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ③ 共和台地における岩内層 (地質-幌似露頭2 (4/5) -)

再掲 (H29/3/10審査会合)

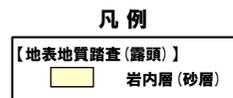
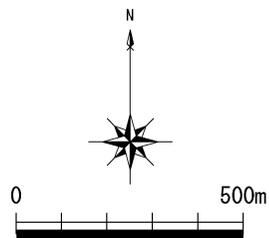
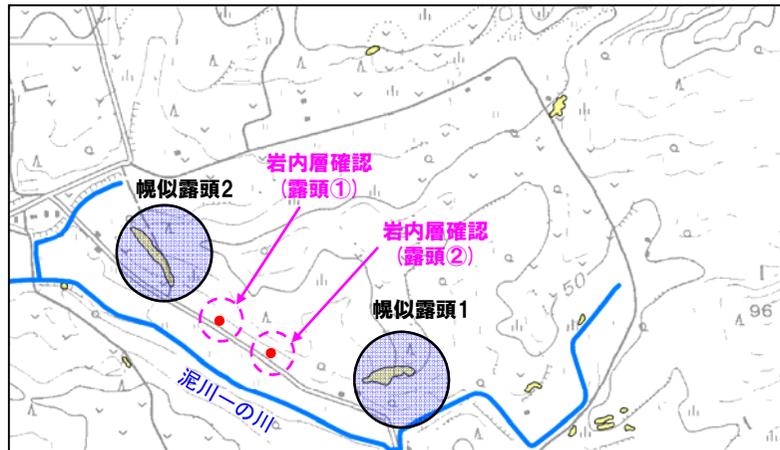


幌似露頭2スケッチ 拡大柱状図

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ③ 共和台地における岩内層 (地質-幌似露頭2 (5/5) -)

○共和台地における地表地質踏査の結果, 岩内層 (砂層) は, 幌似露頭1と近接する幌似露頭2の間にも連続して認められる。



岩内層の確認結果



露頭①状況 (標高約27m)



露頭②状況 (標高約28m)

余白

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

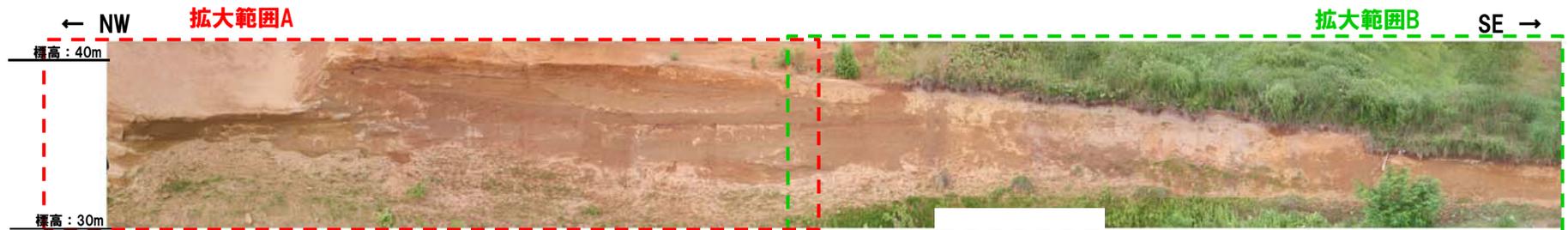
#### ③ 共和台地における岩内層 (地質-赤川露頭2 (1/4) -)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

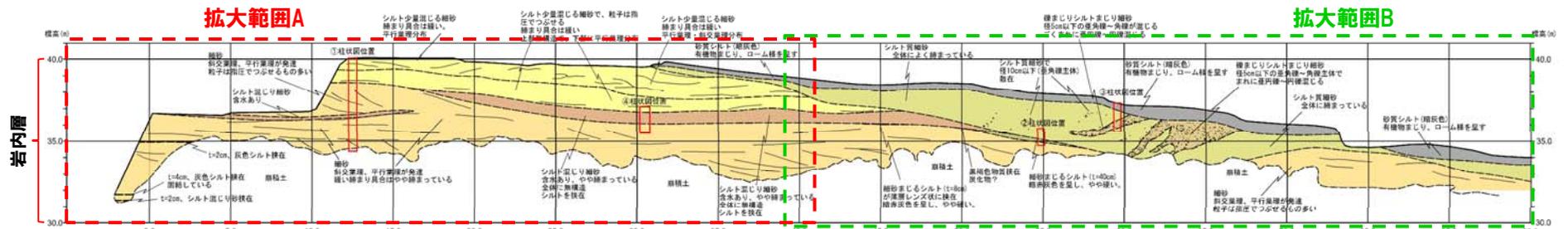
- 幌似露頭2よりも北西側に位置する赤川露頭2について観察を実施した。
- 本露頭付近には、小池・町田編 (2001) においてMIS5e海成段丘面が記載されているが、当社空中写真判読においては海成段丘面は抽出されない。
- 観察範囲の下部 (標高38m程度以下) には、葉理の認められる砂層が連続し、その上位に、シルトが挟在する砂層及びシルトが少量混じる砂層が認められる。
- 各層は、上位層にそれぞれ不整合で覆われている。
- 本露頭では、葉理の認められる砂層、その上位のシルトが挟在する砂層及びシルトが少量混じる砂層が岩内層に対比される。
- 岩内層のうち、葉理の認められる砂層と同様な砂層は、近接する赤川露頭1において、Hm3段丘堆積物に不整合で覆われている (P151参照)。
- 本露頭と赤川露頭1の間にも、同様な砂層が連続する状況を地表地質踏査で確認している (P171参照)。
- 岩内層のうち、シルトが挟在する砂層及びその上位のシルトが少量混じる砂層は、層相から、海成段丘堆積物には対比されない。



○本露頭における岩内層のうち、葉理の認められる砂層は、地表地質踏査結果から、赤川露頭1において確認される岩内層と連続するものと考えられることから、第四系中部更新統のHm3段丘堆積物の下位の層準と判断される。



赤川露头2写真

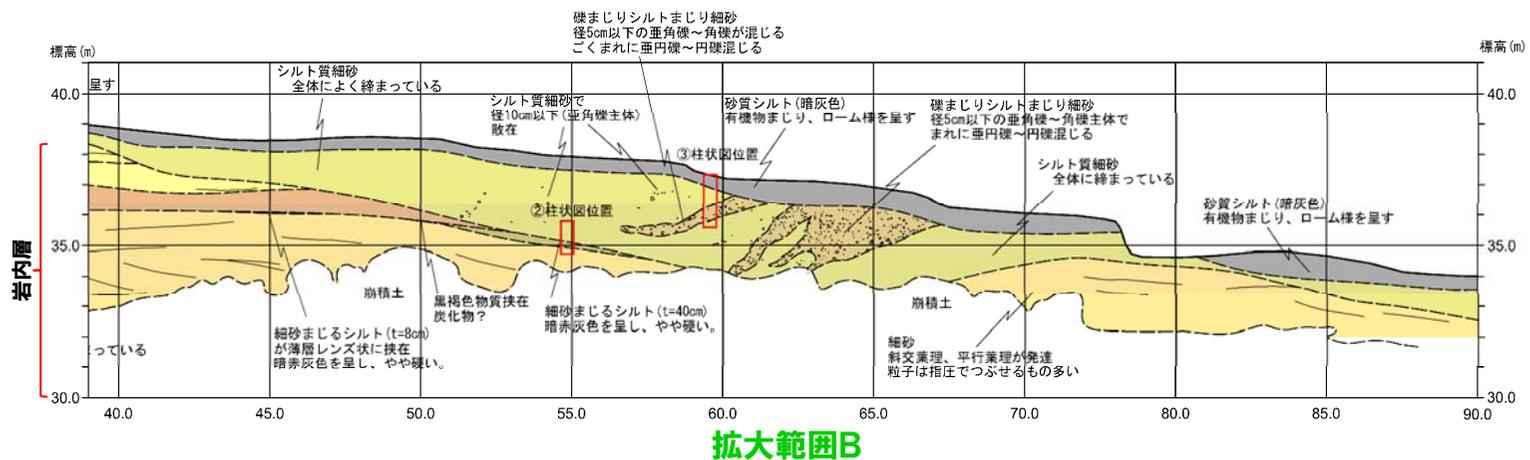
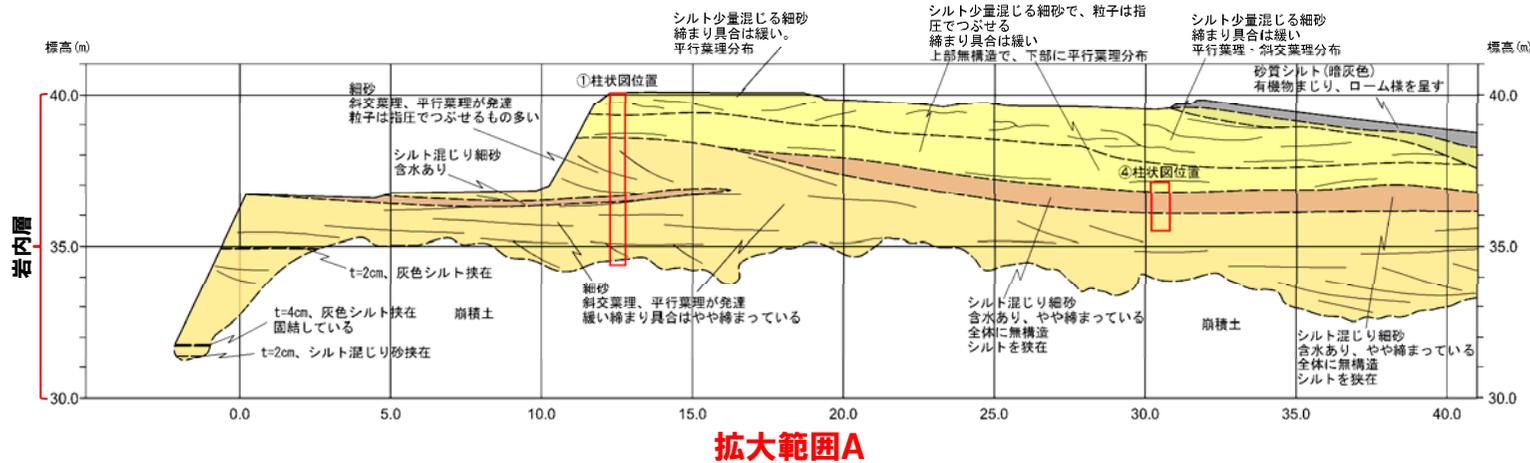
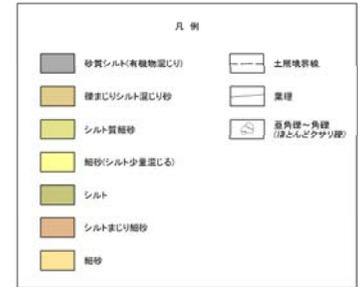


赤川露头2スケッチ

# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ③ 共和台地における岩内層 (地質-赤川露頭2 (2/4) -)

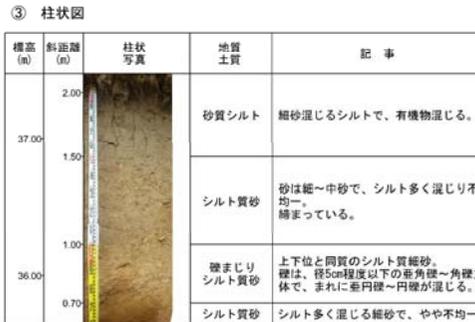
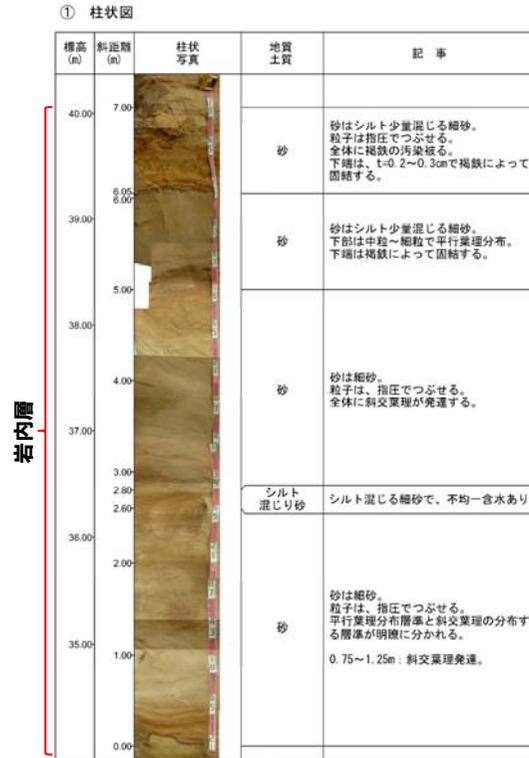
再掲 (H29/3/10審査会合)



# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ③ 共和台地における岩内層 (地質-赤川露頭2 (3/4) -)

再掲 (H29/3/10審査会合)



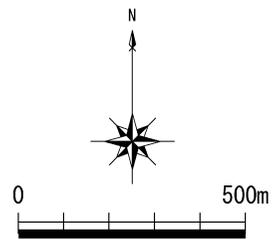
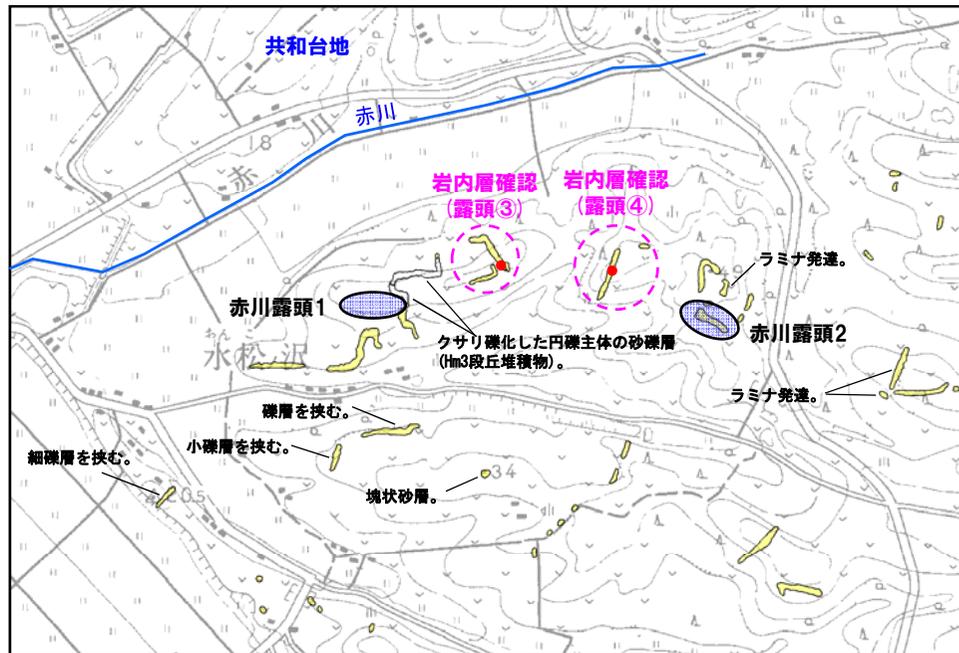
赤川露頭2スケッチ 拡大柱状図

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ③ 共和台地における岩内層 (地質-赤川露頭2 (4/4) -)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

○共和台地における地表地質踏査の結果, 岩内層 (砂層) は, 赤川露頭1と近接する赤川露頭2の間にも連続して認められる。



凡例

【地表地質踏査 (露頭)】
■ 岩内層 (砂層)

岩内層の確認結果



露頭③状況 (標高約24m)



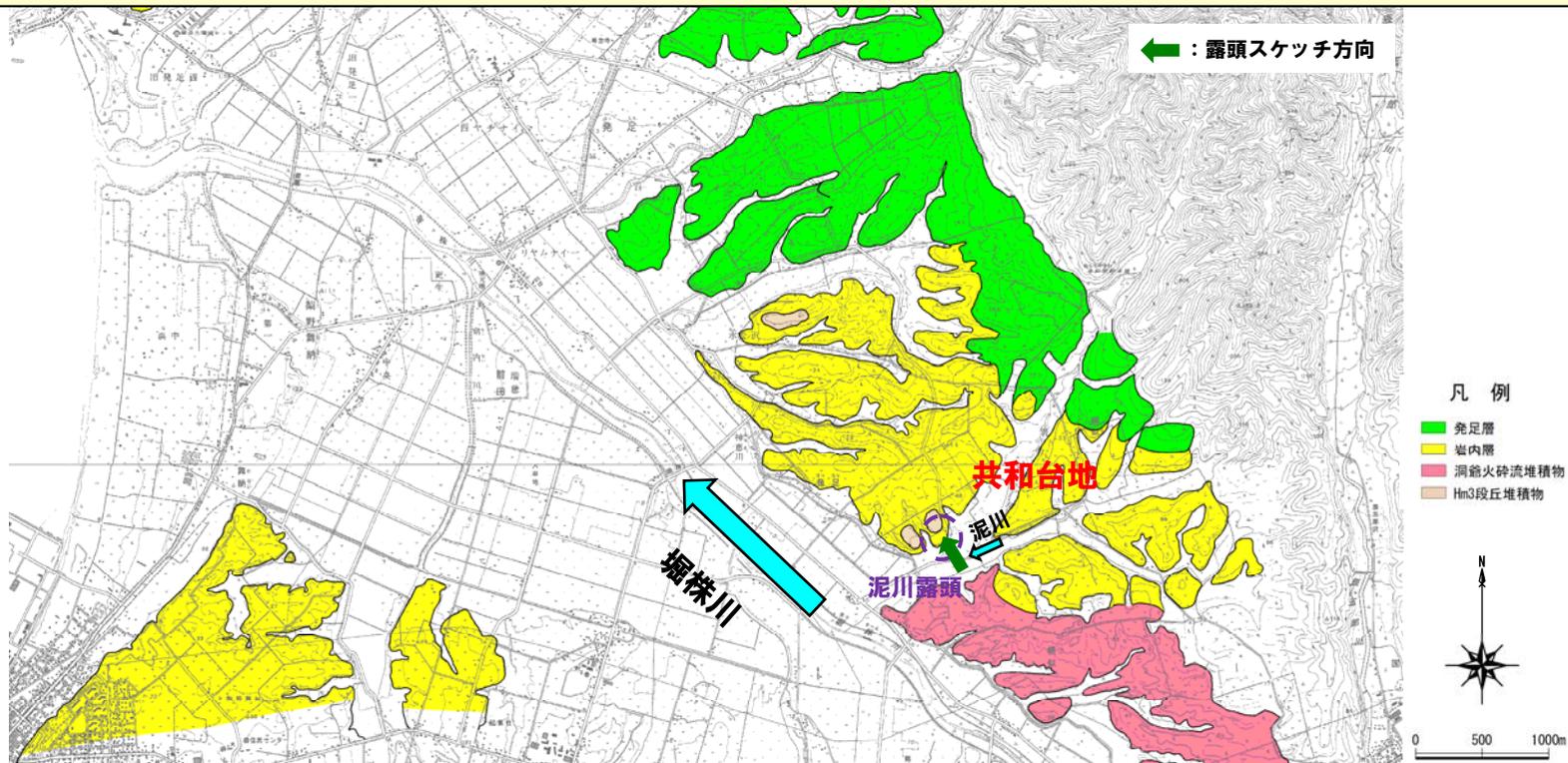
露頭④状況 (標高約28m)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ③ 共和台地における岩内層 (年代測定 (1/7))

一部修正 (H29/3/10審査会合)

- 共和台地に位置し、岩内層の分布が認められる泥川露頭について露頭観察、フィッシュトラック法 (FT法) 年代測定及びU-Pb法年代測定を実施した。
- 岩内層は、砂礫層に不整合に覆われている。また、砂礫層中の礫は円～角礫状を呈し、クサリ礫が混じる状況が認められる。
- 岩内層と砂礫層との不整合面は、河川が近接していること及び砂礫層が河川性堆積物の層相を呈していることから、岩内層堆積後の侵食によって形成された可能性が推定される。
- 岩内層中の火山灰質シルト (灰色を呈し、均質) から、FT法年代測定値  $1.2 \pm 0.2\text{Ma}$  を得ている (P176参照)。
- FT法年代測定値にはばらつきが認められるが、文献レビューの結果、ばらつきは、各粒子の自発トラック計数 (Ns) が少ないことに起因する可能性も推定される (P177参照)。
- FT法年代測定値の妥当性の更なる確認のため、同一ジルコン粒子を用いたU-Pb法による年代測定を実施した (P178参照)。
- U-Pb法年代測定の結果、ジルコン粒子の年代測定値は、1～2Maに有意なピークが認められる。
- U-Pb法年代測定におけるピークは、FT法年代測定値  $1.2 \pm 0.2\text{Ma}$  と整合的である。
- U-Pb法年代測定の結果、火山灰質シルト中に含まれるジルコン結晶は、概ね均質なものであると考えられる。
- したがって、FT法年代測定結果のばらつきは、各粒子の自発トラック計数 (Ns) が少ないことに起因する可能性が高いものと考えられる。



共和台地周辺の地質図

# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ③ 共和台地における岩内層 (年代測定 (2/7))

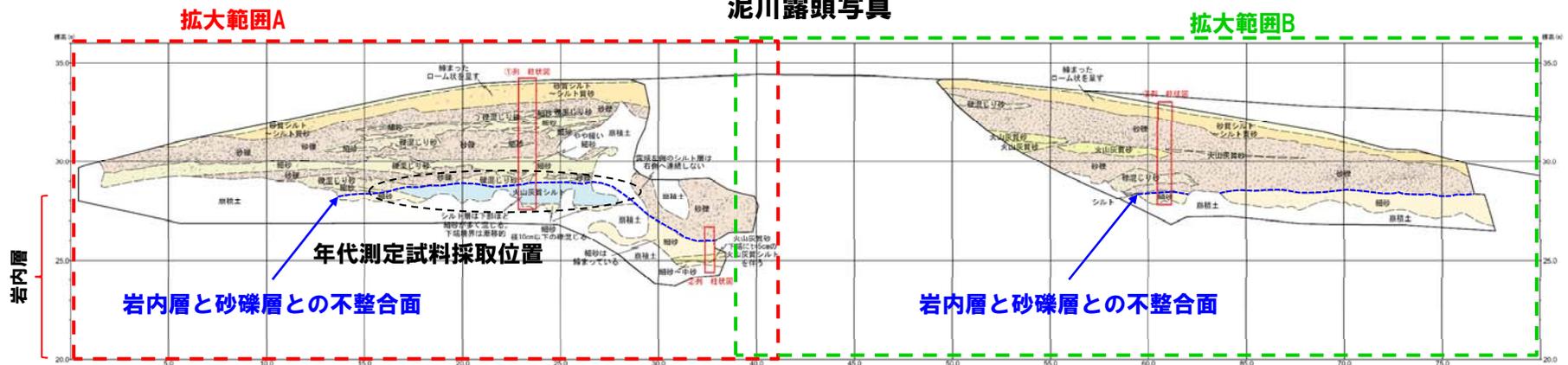
再掲 (H29/3/10審査会合)



拡大範囲A



泥川露頭写真

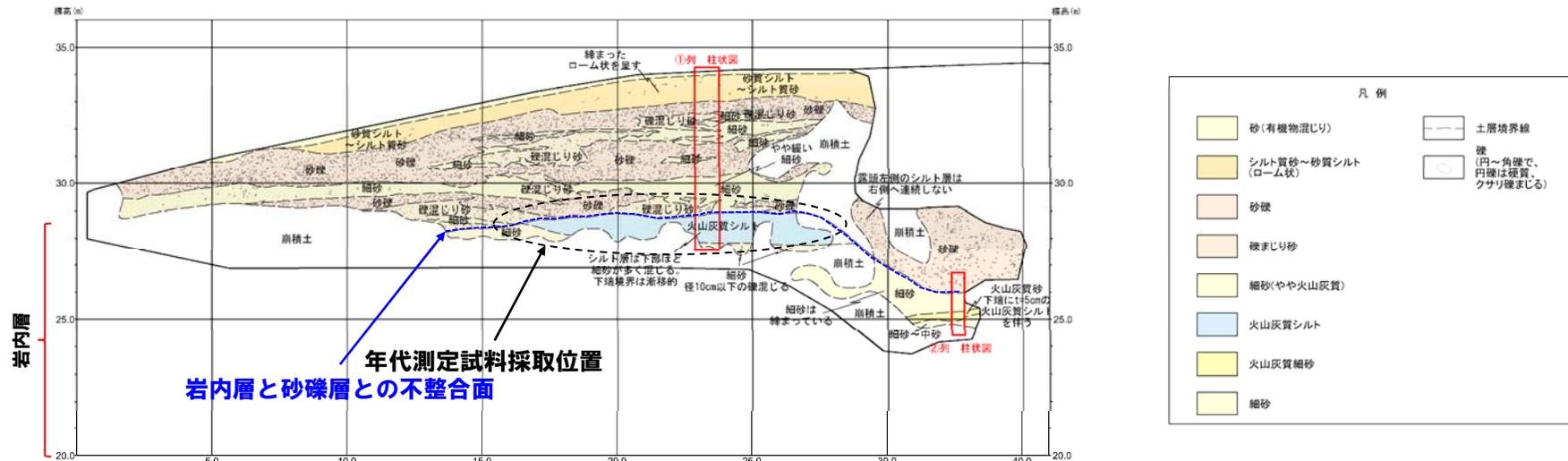


泥川露頭スケッチ

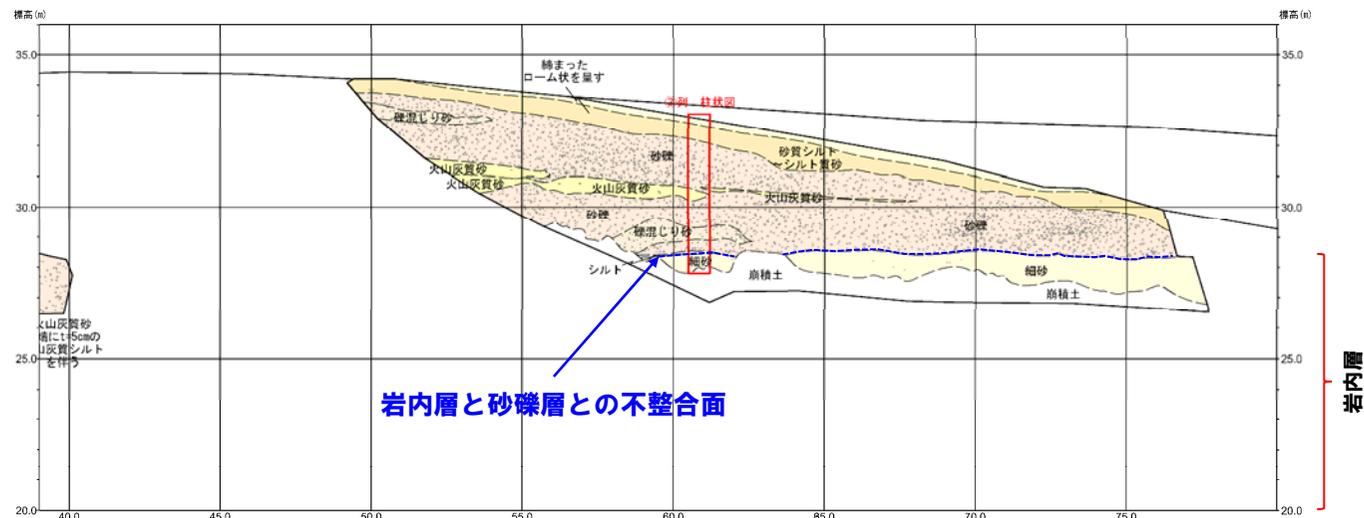
### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ③ 共和台地における岩内層 (年代測定 (3/7))

再掲 (H29/3/10審査会合)



拡大範囲A

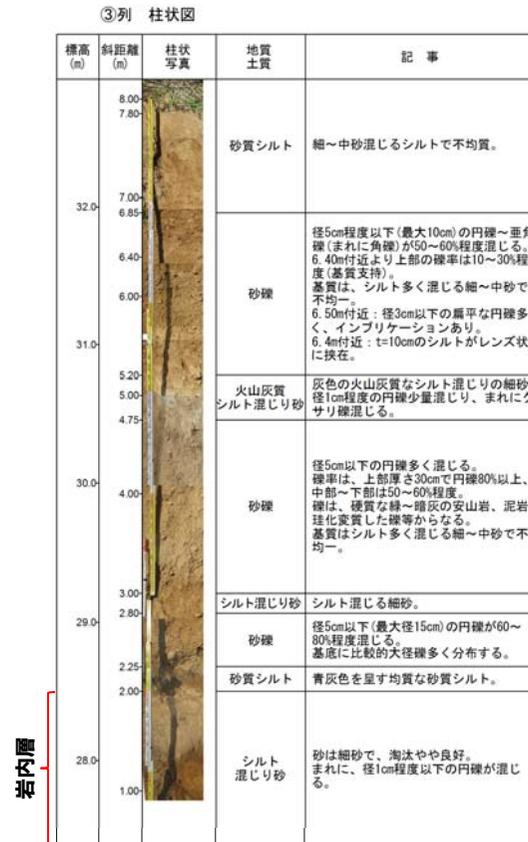
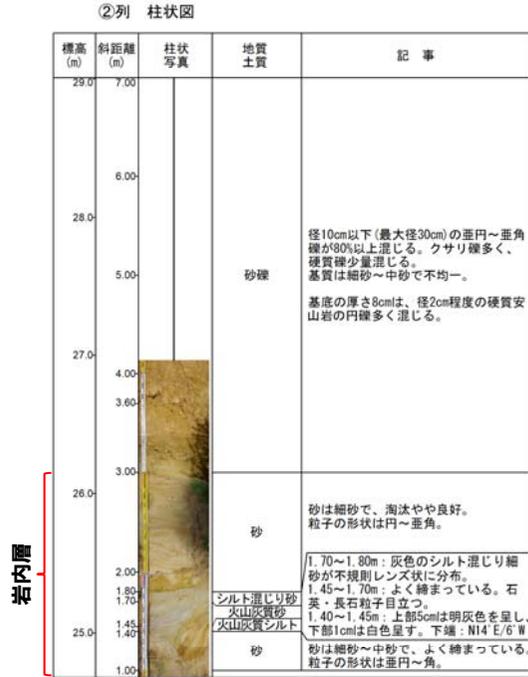
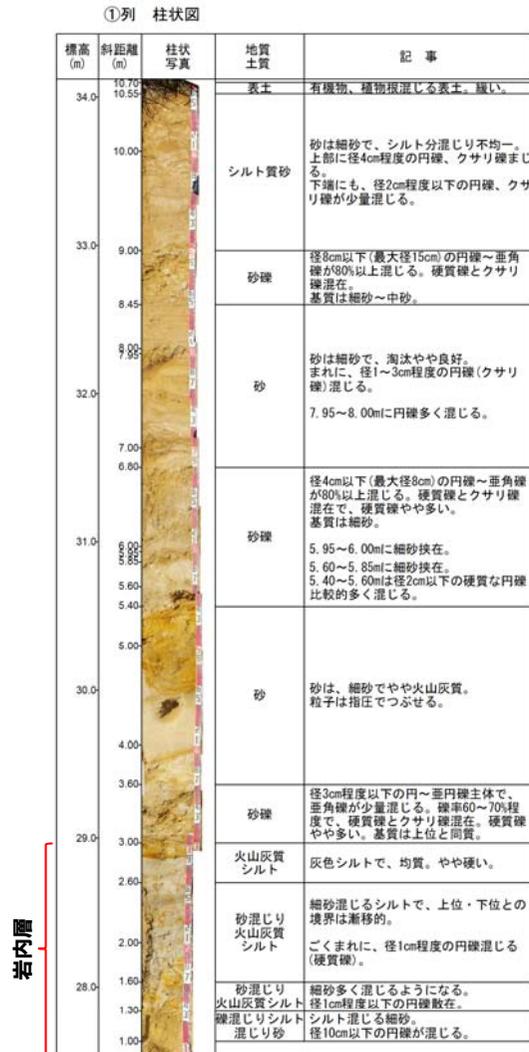


拡大範囲B

# 3. 岩内平野に分布する岩内層

## ③ 共和台地における岩内層 (年代測定 (4/7))

再掲 (H29/3/10審査会合)



泥川露頭スケッチ 拡大柱状図

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

#### ③ 共和台地における岩内層 (年代測定 (5/7))

再掲 (H29/3/10審査会合)

#### 【FT法年代測定結果】

- 泥川露頭における、岩内層中の火山灰質シルトについて、フィッシュトラック法年代測定を実施した。
- 測定は、試料中のジルコン結晶を対象としたED2法により実施した。

#### フィッシュトラック法年代測定結果

試料名	粒子数	$\rho_s (N_s)$ ( $\times 10^5/cm^2$ )	$\rho_i (N_i)$ ( $\times 10^6/cm^2$ )	$P(X^2)$ (%)	$\rho_d (N_d)$ ( $\times 10^4/cm^2$ )	r	U (ppm)	age $\pm 1\sigma$ (Ma)
共和台地	27	1.01 (66)	2.59 (1701)	26	8.568 (2632)	0.044	240	1.2 $\pm$ 0.2

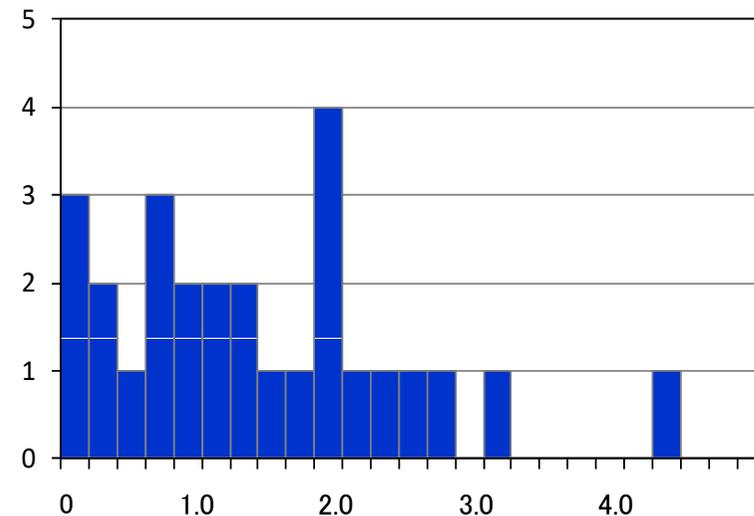
- $\rho_s (N_s)$  : 自発トラック密度 (数)
- $\rho_i (N_i)$  : 誘発トラック密度 (数)
- $P(X^2)$  : カイ二乗確率
- $\rho_d (N_d)$  : 線量測定用標準ガラスの誘発トラック密度 (数)
- r : 自発トラック密度と誘発トラック密度の相関係数
- U : ウラン濃度

#### 【年代値算出式】

$$\text{年代値 } T = \frac{1}{\lambda_d} \ln\left(1 + \lambda_d \zeta \frac{\rho_s}{\rho_i} g \rho_d\right)$$

$$\text{誤差 (1}\sigma) \text{ error} = \sqrt{\frac{1}{N_s} + \frac{1}{N_i} + \frac{1}{N_d} + \left(\frac{\zeta_{std.dev.}}{\zeta}\right)^2}$$

- $\lambda_d$  :  $^{238}\text{U}$ の全壊変定数 =  $1.480 \times 10^{-10}$
- $\zeta$  : 較正定数, 本試験の場合 =  $372 \pm 5$
- g : ジオメトリファクター, 外部面 (本試料) の場合 = 1
- $\zeta_{std.dev.}$  : 較正定数の誤差, 本試験の場合 = 5



各粒子の年代測定値ヒストグラム (Ma)  
(ゼロトラック粒子を3粒子含む)

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

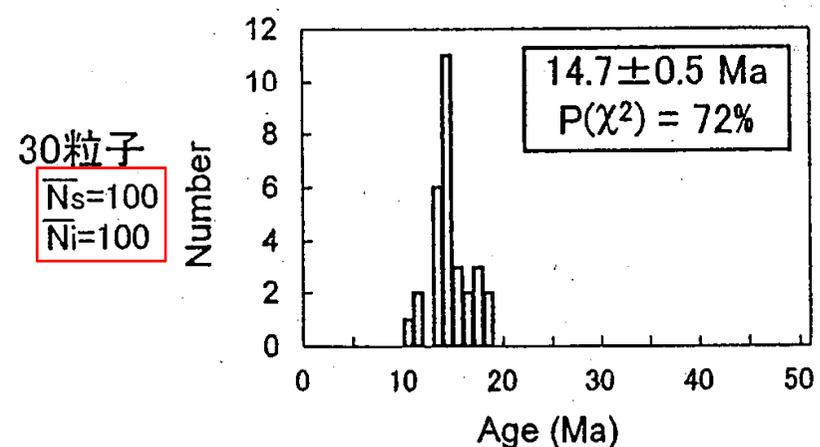
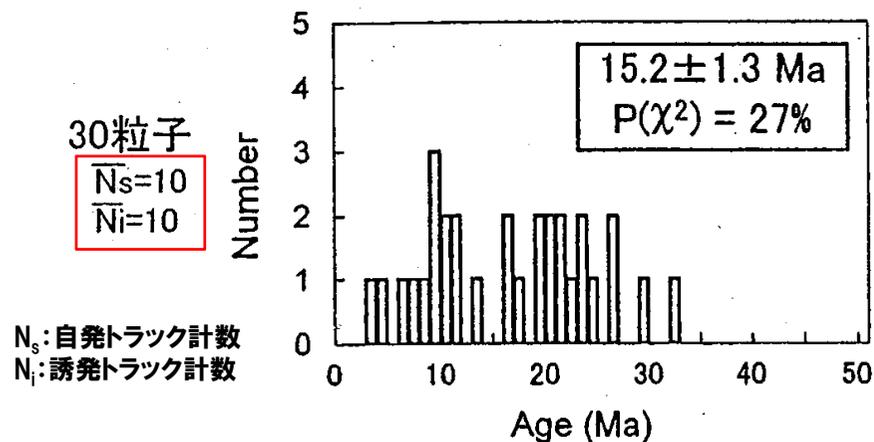
#### ③ 共和台地における岩内層 (年代測定 (6/7))

一部修正 (H29/3/10審査会合)

- FT法年代測定結果のばらつきについて、檀原ほか (2004) をレビューした。
- ジルコンを用いたFT法年代測定においては、均質な試料においても、粒子ごとのフィッシュトラック計数 (N) が少ない測定値は大きなばらつきをもつとされている。



- 泥川露頭のFT法年代測定における各粒子の自発トラック計数 ( $N_s$ ) は、0~7と少ない状況であることから、年代測定値のヒストグラムにばらつきが生じた可能性も推定される。



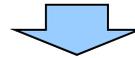
檀原ほか (2004) 「15Maの仮想年代試料のシミュレーションによって得られた粒子年代ヒストグラムと年代値」から一部抜粋

### 3. 岩内平野に分布する岩内層

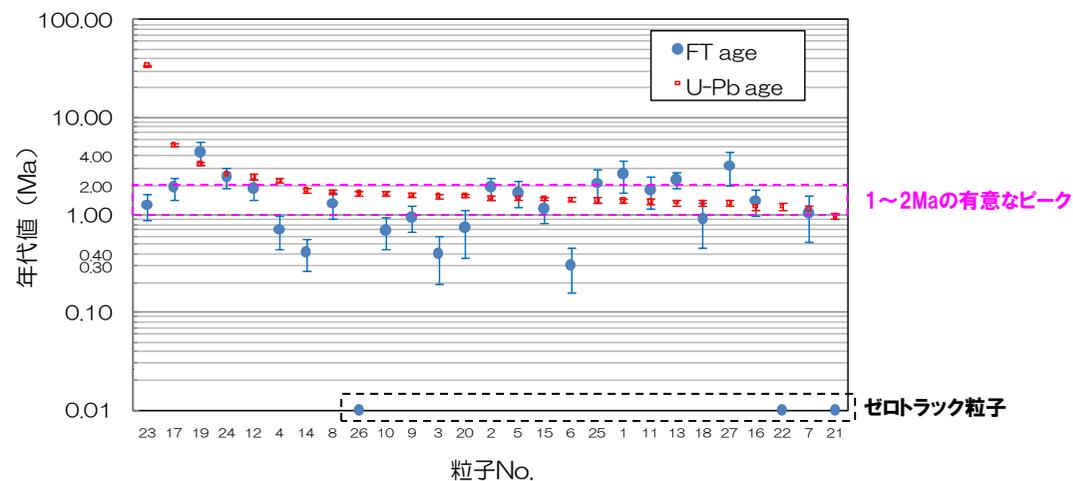
#### ③ 共和台地における岩内層 (年代測定 (7/7))

##### 【U-Pb法年代測定結果】

- FT法年代測定値の妥当性の更なる確認のため、同一ジルコン粒子を用いたU-Pb法による年代測定を実施した。
- 測定は、LA-ICP-MS (レーザーアブレーション結合誘導プラズマ質量分析) により実施した。
- U-Pb法年代測定の結果、ジルコン粒子の年代測定値は、1~2Maに有意なピークが認められる。
- U-Pb法年代測定におけるピークは、FT法年代測定値 $1.2 \pm 0.2\text{Ma}$ と整合的である。



- U-Pb法年代測定の結果、火山灰質シルト中に含まれるジルコン結晶は、概ね均質なものであると考えられる。
- したがって、FT法年代測定結果のばらつきは、各粒子の自発トラック計数 (Ns) が少ないことに起因する可能性が高いと考えられる。
- また、U-Pb年代測定値はジルコンの「生成 (結晶) 年代」を示し、FT法年代測定値は「噴出年代」を示すものであるが、本露頭の背後山地には、深成岩及び変成岩が認められないことから、「生成 (結晶) 年代」=「噴出年代」と仮定した場合、U-Pb法年代測定値から、以下のような火山灰質シルトの堆積環境も推定される。
  - ・シルトが、流れの影響の小さい静穏な環境で堆積を始める。
  - ・シルトには、背後山地由来のジルコン (1~2Maのピーク以前) も含まれる。
  - ・シルト堆積中の1~2Ma頃 (前期更新世) に噴火イベントが発生し、当イベントに伴う降下火砕物由来のジルコンがシルトに混入する。
  - ・それ以降の堆積履歴を示すジルコンは認められない。



FT法とU-Pb法の比較

## 4. 敷地における段丘調査結果

# 4. 敷地における段丘調査結果

## ① まとめ(1/2)

- 敷地における段丘区分は、既往調査に基づき実施しているものであるが、今回、追加調査を実施し、これらを含めた段丘区分を改めて行うことにより、段丘区分の根拠の明確化を図った。
- 各段丘調査箇所における地層区分及び段丘区分については、段丘面の分布、段丘堆積物の層相、基盤形状等を考慮して行った。
- 各断層調査箇所における地層区分は、層相確認結果を基本としているが、地層区分の明確化を図るため、H29.12.8審査会合後、追加調査(観察・分析・測定)を実施した。
- 資料集には、敷地における段丘調査箇所のうち、追加調査を実施したC地点及びG地点の調査結果を掲載する。
- 段丘編年における検討の対象外※ではあるが、敷地において開削調査を実施したF-3断層開削調査箇所についても併せて掲載する。

敷地における段丘調査箇所一覧

①	段丘調査箇所	地層区分	調査結果掲載頁
①	C地点	C-1トレンチ	P182~P201
		C-2トレンチ	
		C-3トレンチ	
②	F-11断層開削調査箇所	Hm2段丘堆積物	別資料P146~P152
③	G地点	Hm2段丘堆積物	P202~P207
④	F-4断層開削調査箇所	Hm2段丘堆積物	別資料P158~P160
⑤	F-1断層開削調査箇所	岩内層	別資料P162~P165
		Hm2段丘堆積物	
⑥	F-1断層開削調査箇所近傍露頭1	岩内層	別資料P166~P173
	F-1断層開削調査箇所近傍露頭2		
⑦	Hm1段丘露頭	Hm1段丘堆積物	別資料P175
⑧	Mm1段丘露頭	Mm1段丘堆積物	別資料P176~P177
⑨	F-3断層開削調査箇所	(※)	P208~P209

※ F-3断層開削調査箇所についてはHm2段丘面上に位置しているものの、当時の調査データからでは、堆積物の層相に関する情報が少なく、高度に関する情報も不明確であることから、段丘編年における検討の対象外としている。

資料集に掲載の段丘調査箇所

C地点及びG地点における調査項目一覧

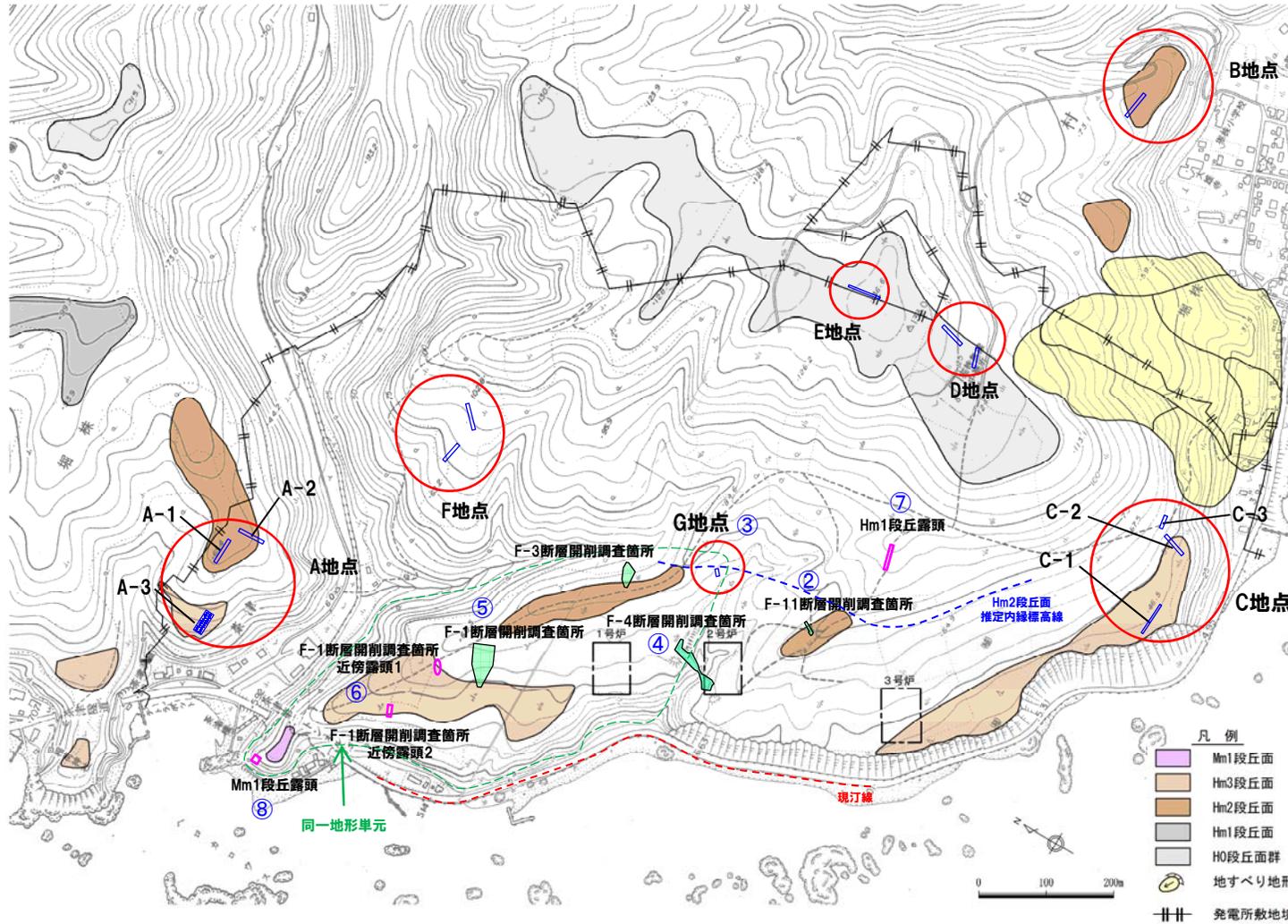
段丘調査箇所	C地点			G地点
	C-1トレンチ	C-2トレンチ	C-3トレンチ	
露頭観察	●	●	●	●
火山灰分析	●	●	●	●
粒度分析 帯磁率測定 硬度測定	●	●	●	●
OSL年代測定	●	●	-	-
FT法年代測定	-	-	●	-

●: 既往調査 (H29.12.8審査会合前)  
 ●: 追加調査 (H29.12.8審査会合後)  
 □: H29.12.8審査会合後に新規に実施している調査

# 4. 敷地における段丘調査結果

## ① まとめ (2/2)

一部修正 (H29/12/8審査会合)



調査箇所	現況
A地点	●
B地点	●
C地点	●
D地点	●
E地点	●
F地点	●
G地点	●
F-1断層開削調査箇所	×
F-3断層開削調査箇所	×
F-4断層開削調査箇所	×
F-11断層開削調査箇所	×
F-1断層開削調査箇所近傍露頭1	○
F-1断層開削調査箇所近傍露頭2	×
Hm1段丘露頭	×
Mm1段丘露頭	×

● 現存 (H29.3.10審査会合後の追加調査箇所)  
 ○ 現存  
 × 変化に伴い消失

- 凡例
- Mm1段丘面
  - Hm3段丘面
  - Hm2段丘面
  - Hm1段丘面
  - H0段丘面群
  - 地すべり地形
  - 発電所敷地境界線
  - 火山灰調査地点
  - トレンチ箇所
  - 断層開削調査箇所
  - 露頭調査箇所
  - Hm2段丘面推定内縁標高線(近傍)推定内縁標高線\*
  - 現汀線
  - 同一地形単元

調査位置図 (変更前の地形)

\* Hm2段丘面推定内縁標高線は、敷地で認められるHm2段丘面の内縁を通り、谷地形箇所については地形コンターを考慮して推定し、作成したものである。

## 4. 敷地における段丘調査結果

### ②-1 C地点のまとめ(1/2)

#### (C-1トレンチ) (P184～P188参照)

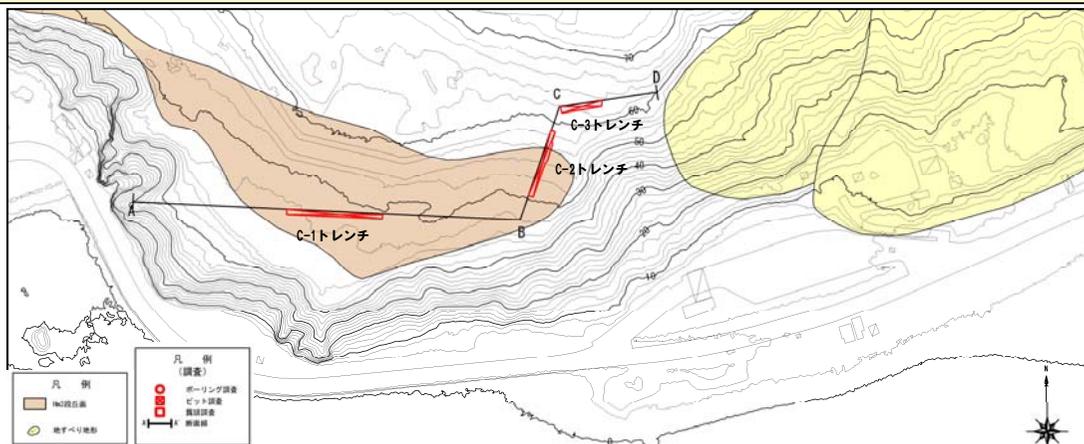
- 空中写真判読で抽出されたHm3段丘面において開削調査を実施した。
- 本調査箇所では、基盤岩の上位に海成層(円～亜角礫のクサリ礫が混じる砂礫層及び淘汰の良い砂層)が認められる。
- 本調査箇所はHm3段丘面が判読されることから、海成層はHm3段丘堆積物に区分される。
- 露頭観察において層相の観点から地層区分したHm3段丘堆積物(砂)とその上位の陸成層(シルト質砂)については、粒度、帯磁率及び硬度の観点からも異なる特徴が認められ、地層区分が妥当であることを確認した。

#### (C-2トレンチ) (P190～P194参照)

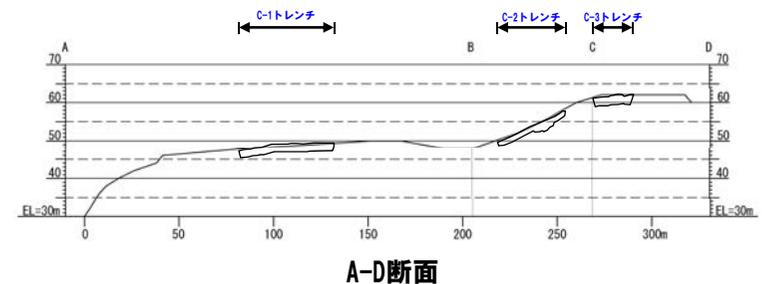
- 空中写真判読で抽出されたHm3段丘面の縁辺部において開削調査を実施した。
- 本調査箇所では、基盤岩の上位に海成層(亜円礫主体で風化した礫がわずかに混じる砂礫層及び淘汰の良い砂層)が認められる。
- 基盤岩は傾斜している。
- 海成層中の礫は、C-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物中の礫と比較して風化の程度が弱い。
- 海成層中の砂は、C-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物中の砂と比較して細粒分が少ない。
- 本調査箇所はHm3段丘面の縁辺部に位置するものの、基盤岩は傾斜しており、海成層はC-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物と礫の層相及び砂の粒度に差異が認められることから、岩内層に区分される。

#### (C-3トレンチ) (P196～P201参照)

- C-2トレンチ背後の段丘面が判読されない緩斜面において開削調査を実施した。
- 本調査箇所では、基盤岩は確認されないものの、海成層(淘汰の良い砂層)が認められる。
- 海成層は、C-2トレンチにおける岩内層(淘汰の良い砂層)と層相が調和的である。
- 海成層は、C-2トレンチにおける岩内層と帯磁率及び硬度が調和的である。
- 本調査箇所はC-2トレンチ背後の段丘面が判読されない緩斜面に位置し、海成層はC-2トレンチに連続しているものと判断されることから、岩内層に区分される。

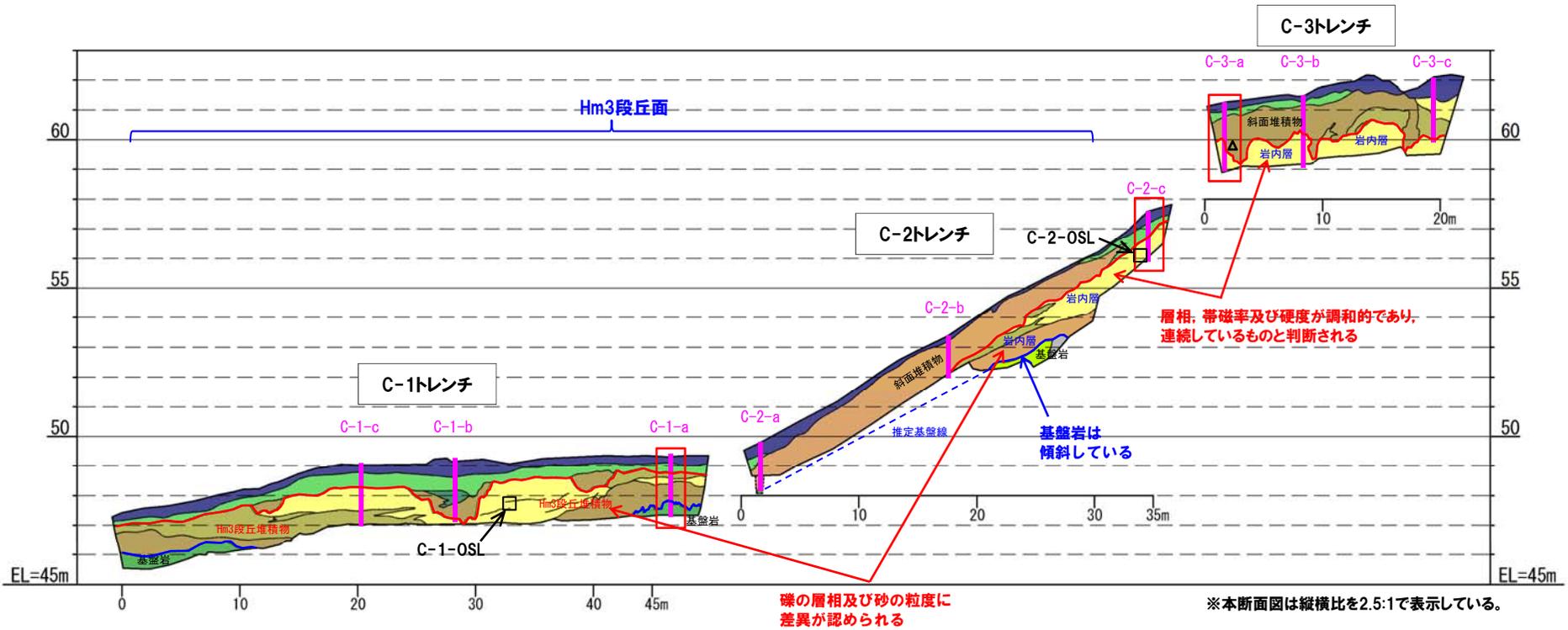


調査位置図



# 4. 敷地における段丘調査結果

## ②-1 C地点のまとめ (2/2)



各トレンチにおける調査項目一覧

調査項目	C-1トレンチ	C-2トレンチ	C-3トレンチ
露頭観察	●	●	●
火山灰分析	●	●	●
粒度分析 帯磁率測定 硬度測定	●	●	●
OSL年代測定	●	●	-
FT法年代測定	-	-	●

●: 既往調査 (H29.12.8 審査会前)  
 ●: 追加調査 (H29.12.8 審査会後)  
 □: H29.12.8 審査会後に新規に実施している調査

(凡例)

- : 粒度分析, 帯磁率・硬度測定実施箇所
- : OSL年代測定実施箇所
- △: FT法年代測定実施箇所
- : 段丘堆積物又は岩内層上面
- : 基盤岩上面

【凡例】

黒土	礫混じり砂	凝灰角礫岩	砂質凝灰岩
シルト質砂	砂	シルト質砂礫	大区分 (地層時代の別)
礫混じり砂質シルト	シルト混じり砂礫	火山凝灰岩	細区分 (河川堆積物の層位による)

# 4. 敷地における段丘調査結果

## ②-2 「C-1トレンチ」-露頭観察結果-

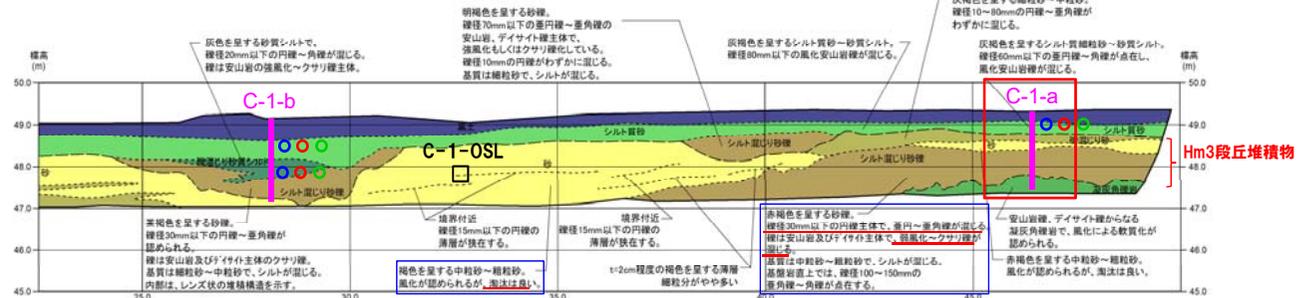
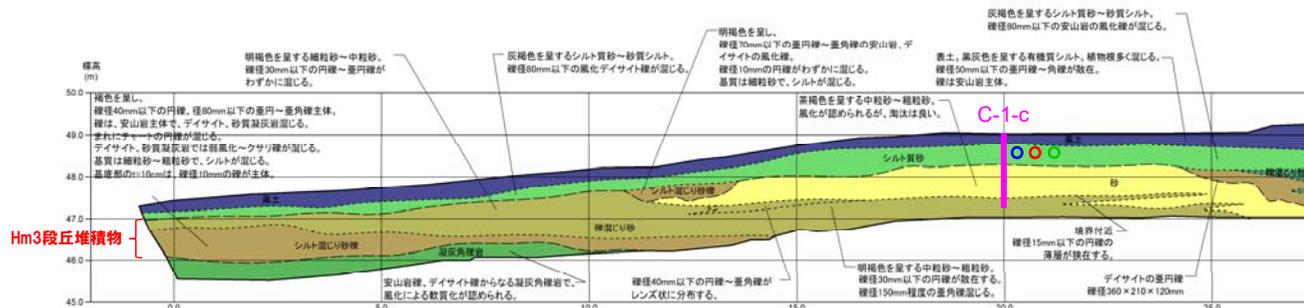
- 基盤岩（凝灰角礫岩）の上に、海成層（円～亜角礫のクサリ礫が混じる砂礫層、淘汰の良い砂層）及び陸成層（シルト混じり砂礫層、礫混じり砂質シルト層、シルト質砂層）が認められる。
- 本調査箇所はHm3段丘面が判読されることから、海成層はHm3段丘堆積物に区分される。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。



トレンチ壁面写真 (C-1)

露頭観察結果整理表 (C-1トレンチ)

地層	層相	代表的な記事	
	表土	黒土	・有機質シルト、植物根混じる
陸成層	—	シルト質砂	・灰褐色を呈する
	斜面堆積物	礫混じり砂質シルト	・灰褐色を呈する ・円～角礫混じる、強風化～クサリ礫主体
Hm3段丘堆積物	—	シルト混じり砂礫	・茶褐色を呈する ・円～亜角礫、クサリ礫主体 ・礫は安山岩及びデイサイト主体 ・基質は細粒～中粒砂、シルト混じる
	—	砂	・褐色を呈する ・淘汰が良い中粒砂～粗粒砂
基盤岩	—	シルト混じり砂礫	・赤褐色を呈する ・円～亜角礫、クサリ礫混じる ・礫は安山岩及びデイサイト主体
	—	凝灰角礫岩	・風化により軟質化



- (凡例) 火山灰分析
- Spfa-1
  - Toya
  - 対象火山灰

- (凡例)
- : 粒度分析、帯磁率・硬度測定実施箇所
  - : OSL年代測定実施箇所

- 【凡例】
- 黒土
  - シルト質砂
  - 礫混じり砂質シルト
  - 砂
  - 礫混じり砂
  - シルト混じり砂礫
  - 凝灰角礫岩

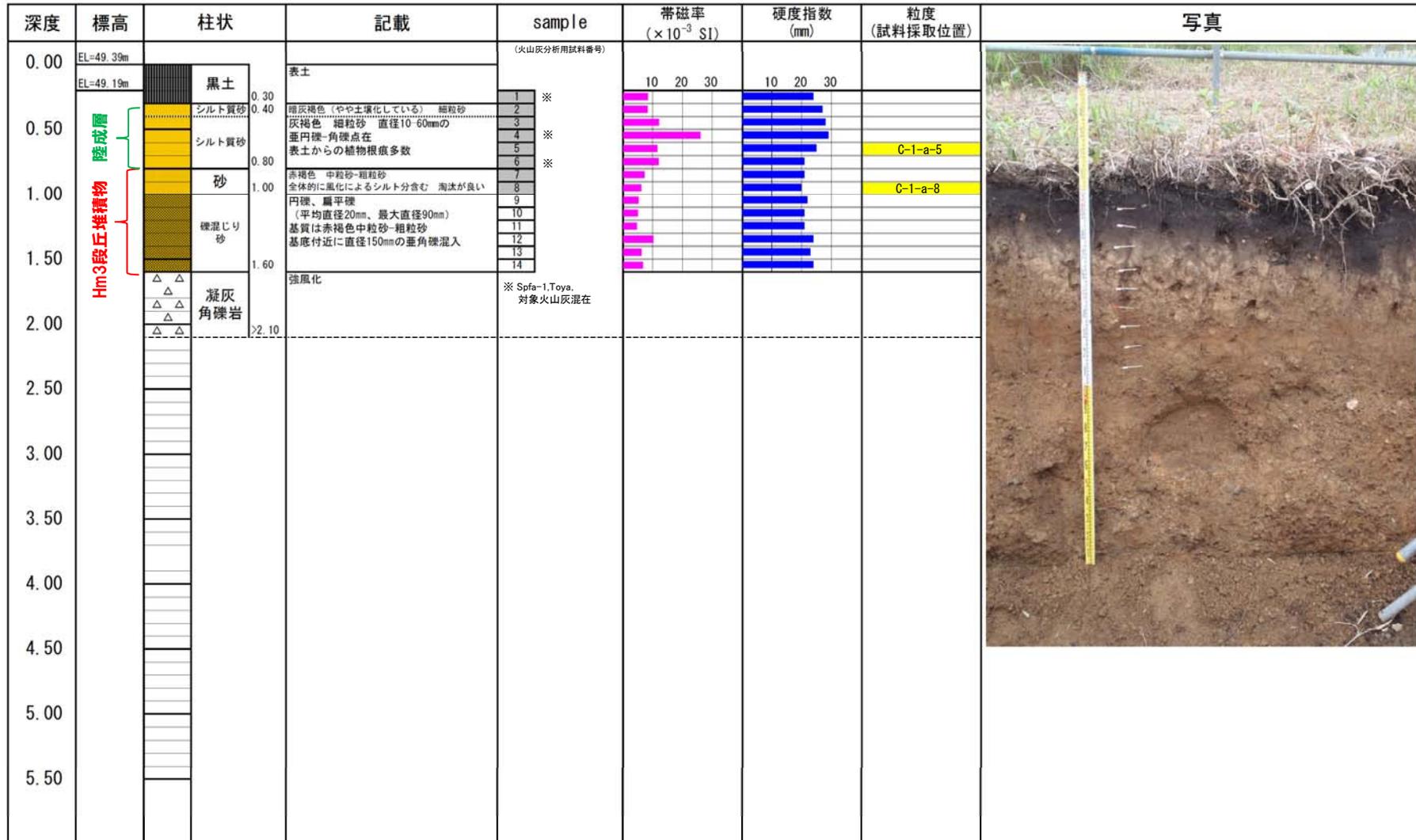
トレンチ壁面スケッチ (C-1)

# 4. 敷地における段丘調査結果

## ②-2 「C-1トレンチ」-露頭柱状図及び分析・測定位置-

一部修正 (H29/12/8審査会合)

【露頭柱状図 (C-1-a)】



# 4. 敷地における段丘調査結果

## ②-2 「C-1トレンチ」-火山灰分析結果-

一部修正 (H29/12/8審査会合)

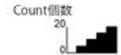
【火山灰分析結果 (C-1-a)】

対象火山灰の主要範囲 (屈折率)

試料番号	テフラ名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000粒子)			重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β石英 (/3000粒子)	備考	火山ガラスの屈折率(nd)		斜方輝石の屈折率(γ)				角閃石の屈折率(n2)		
		10	20	30	Opx	GHo	Cum			1.500	1.510	1.700	1.710	1.720	1.730	1.670	1.680	1.690
C-1-a-1	*	■	■	■	■	■	■											
C-1-a-2		■	■	■	■	■	■											
C-1-a-3		■	■	■	■	■	■											
C-1-a-4	*	■	■	■	■	■	■											
C-1-a-5		■	■	■	■	■	■											
C-1-a-6	*	■	■	■	■	■	■											
C-1-a-7		■	■	■	■	■	■											
C-1-a-8		■	■	■	■	■	■											

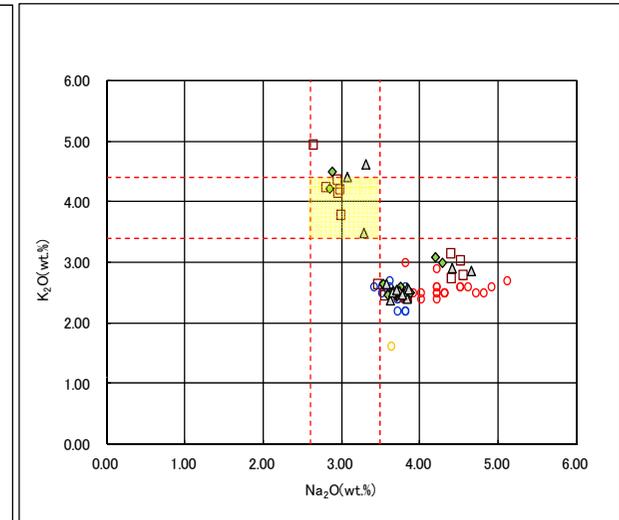
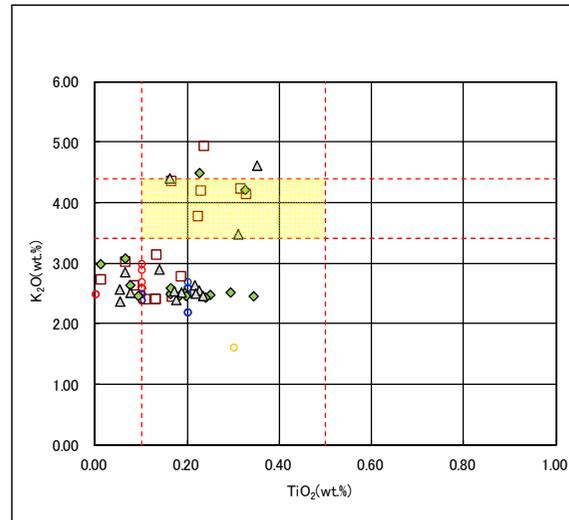
※ Spfa-1,Toya. 対象火山灰混在

■ バブルウォール(Bw)タイプ  
 ■ ハミス(Pm)タイプ  
 ■ 低発泡(O)タイプ  
 Opx:斜方輝石  
 GHo:緑色普通角閃石  
 Cum:カミングトン閃石



--- 対象火山灰の主要範囲 (火山ガラスのTiO<sub>2</sub>,Na<sub>2</sub>O,K<sub>2</sub>O)

試料名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000)			重鉱物の含有量 (/3000)			β石英 (/3000)
	Bw	Pm	O	Opx	GHo	Cum	
C-1-a-1	4	0	22	64	38	0	0
C-1-a-2	5	0	14	72	77	0	0
C-1-a-3	13	0	10	41	44	0	0
C-1-a-4	13	0	14	72	36	0	0
C-1-a-5	9	0	14	50	29	0	0
C-1-a-6	5	0	8	41	40	0	0
C-1-a-7	0	0	0.5	11	13	0	0
C-1-a-8	0	0	1	4	26	0	0



□ C-1-a-1      ◆ C-1-a-4      △ C-1-a-6  
 ○ Toya(※1)      ● Kt-2(※2)      ● Spfa-1(Spf)(※1)

※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

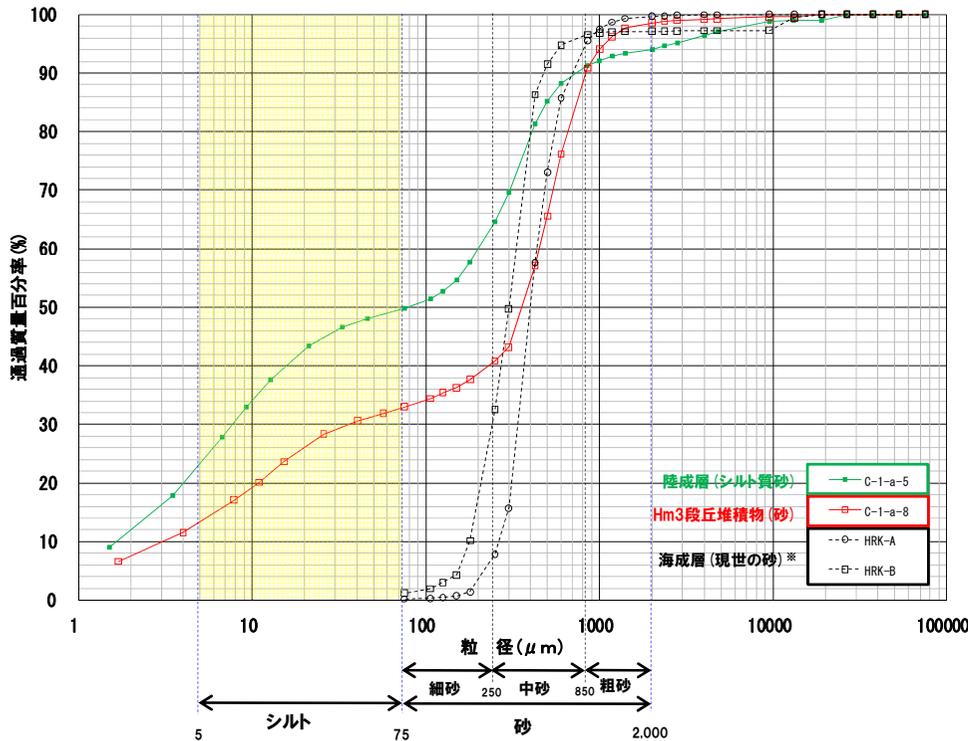
火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図 (左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図 (右図)

# 4. 敷地における段丘調査結果

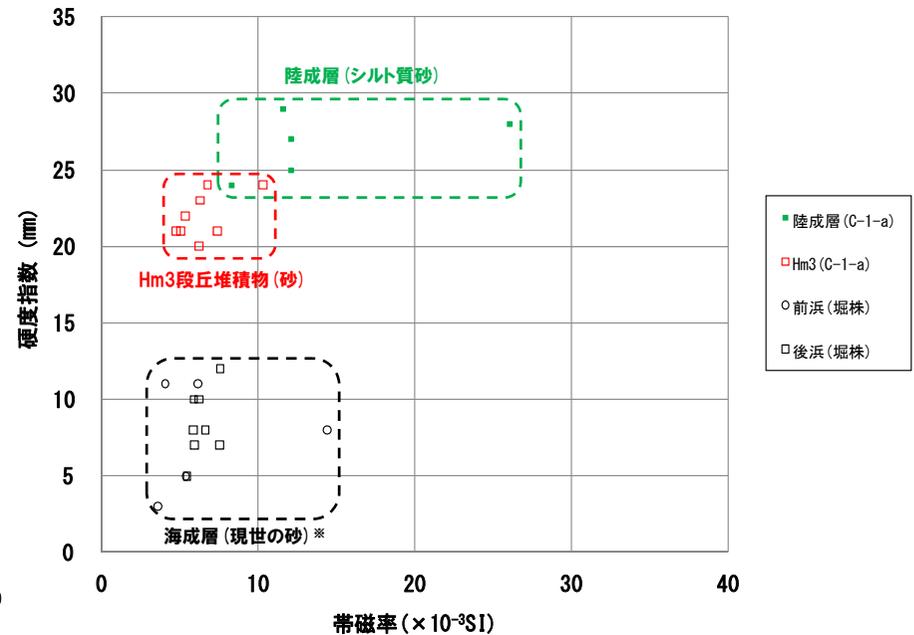
## ②-2 「C-1トレンチ」-粒度分析 (JIS法), 帯磁率及び硬度測定結果-

○C-1-aにおいて, Hm3段丘堆積物 (砂)と陸成層 (シルト質砂)に明瞭な不整合が認められないことから, 粒度分析, 帯磁率測定及び硬度測定により地層区分の明確化を図った。

- ・粒度 : 陸成層はHm3段丘堆積物と比較してシルトの含有率が高く, 両者に差異が認められる。
- ・帯磁率 : 陸成層の測定数は少ないものの, 陸成層はHm3段丘堆積物と比較して値が高い傾向が認められる。
- ・硬度 : 陸成層の測定数は少ないものの, 陸成層はHm3段丘堆積物と比較して値が高い傾向が認められる。



【粒度分析結果 (JIS法)】



【帯磁率・硬度測定結果】



○露頭観察において層相の観点から地層区分したHm3段丘堆積物 (砂)とその上位の陸成層 (シルト質砂)については, 粒度, 帯磁率及び硬度の観点からも異なる特徴が認められ, 地層区分が妥当であることを確認した。

## 4. 敷地における段丘調査結果

### ②-2 「C-1トレンチ」-OSL年代測定結果-

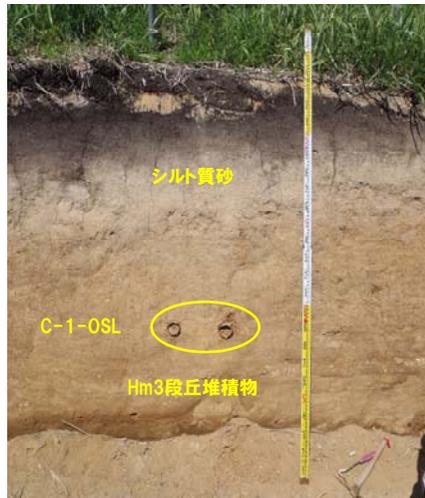
【OSL年代測定結果(カリ長石pIRIR法(pIRIR<sub>50/290</sub>))】

Hm3段丘堆積物(C-1-OSL)

○当該試料より、OSL年代測定値「523±128ka」が得られた。

○g値は2.23±0.80%/decadeであり、閾値(約1.0%<sup>※</sup>)を上回るため、フェーディング補正が適正ではない可能性があり、信頼性の低い年代値であると判断される。

※ 梨野舞納露頭において、Mm1段丘堆積物を対象としたOSL年代測定(pIRIR<sub>50/290</sub>)により、信頼性の高い年代値を得ており、この際のg値は0.98±0.21%/decadeであることから、フェーディング補正におけるg値の閾値を約1.0%/decadeと設定した。



試料採取箇所

OSL年代測定結果(pIRIR<sub>50/290</sub>)

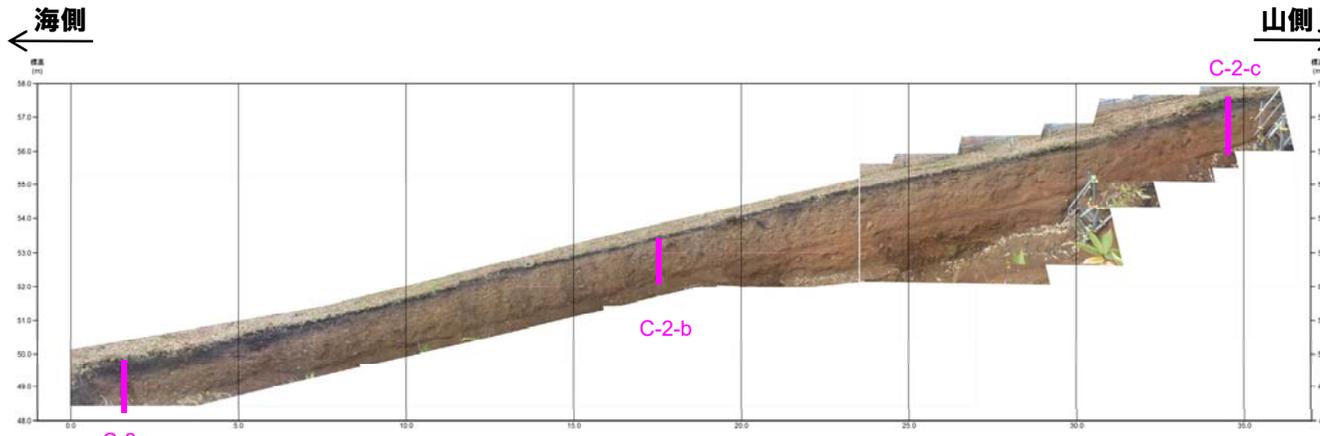
試料 (層相)	等価線量 D <sub>e</sub> (Gy)	飽和線量 2D <sub>0</sub> (Gy)	g <sub>2days</sub> 値 (%/decade)	年間線量 (Gy/ka)	未補正年代値 (ka)	補正年代値 (ka)	飽和年代値 (ka)	信頼性
C-1-OSL (砂)	659±60	1435	2.23±0.80	2.98±0.21	221±25	523±128	482	×

余白

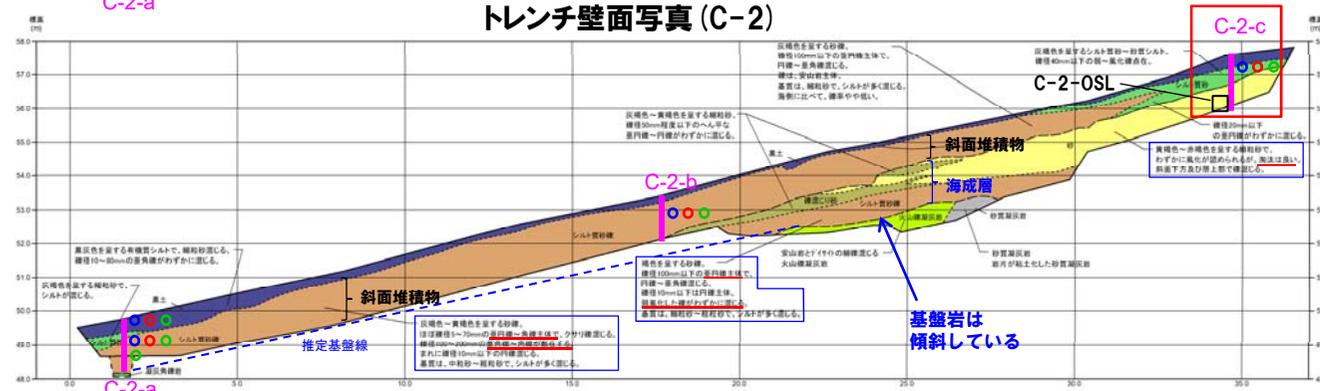
# 4. 敷地における段丘調査結果

## ②-3 「C-2トレンチ」-露頭観察結果-

- 本調査箇所の海側では、基盤岩（凝灰角礫岩）の上位に、陸成層（角礫が混じるシルト質砂礫層及びシルト質砂層）が認められる。
- 山側では、基盤岩（凝灰岩）の上位に、海成層（亜円礫主体で風化した礫がわずかに混じる砂礫層、淘汰の良い砂層）及び陸成層（角礫が混じるシルト質砂礫層、シルト質砂層）が認められる。
- 山側に認められる基盤岩は傾斜している。
- 海成層中の礫は、C-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物中の礫（円～亜角礫のクサリ礫が混じる）と比較して風化の程度が弱い。
- 海成層を不整合で覆うシルト質砂礫層及びシルト質砂層は、角礫が混じる状況であることから、斜面堆積物に区分される。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。



トレンチ壁面写真 (C-2)



トレンチ壁面スケッチ (C-2)

露頭観察結果整理表 (C-2トレンチ)

地層	層相	代表的な記事
陸成層	表土	黒土 ・有機質シルト
	斜面堆積物	シルト質砂 ・灰褐色を呈する ・風化礫点在 シルト質砂礫 ・灰褐色を呈する ・亜円～角礫主体、クサリ礫混じる ・礫は安山岩主体 ・基質は細粒～粗粒砂、シルト混じる
海成層	砂	・灰褐色～赤褐色を呈する ・淘汰が良い細粒砂
	シルト質砂礫	・褐色を呈する ・亜円礫主体、風化した礫がわずかに混じる ・基質は細粒～粗粒砂、シルト混じる
基盤岩	火山礫凝灰岩	・安山岩とデイサイトの細礫混じる
	砂質凝灰岩	・岩片が粘土化

【凡例】

- 黒土
- シルト質砂
- 礫混じり砂
- 砂
- シルト質砂礫
- 凝灰角礫岩
- 火山礫凝灰岩
- 砂質凝灰岩

(凡例)

- : 粒度分析, 帯磁率, 硬度測定実施箇所
- : OSL年代測定実施箇所

(凡例) 火山灰分析

- Spfa-1
- Toya
- 対象火山灰

# 4. 敷地における段丘調査結果

## ②-3 「C-2トレンチ」-露頭柱状図及び分析・測定位置-

一部修正 (H29/12/8審査会合)

【露頭柱状図 (C-2-c)】

深度	標高	柱状	記載	sample	帯磁率 ( $\times 10^{-3}$ SI)	硬度指数 (mm)	粒度 (試料採取位置)	写真
0.00	EL=57.58m	黒土	表土	(火山灰分析用試料番号)				
	EL=57.28m							
0.50	陸成層	シルト質砂	暗灰褐色 (やや土壌化している)	1 ※				
		シルト質砂	細粒砂 直径20-100mmの垂角標-角標点在	2 ※				
1.00	海成層	シルト質砂	灰褐色 細粒砂	3				
		砂	直径20-100mmの垂角標-角標点在	4				
黄褐色-赤褐色 細粒砂-中粒砂	5							
全体的に風化によるシルト分含む	6							
淘汰が良い	7							
	8							
	9							
	10							
	11							
	12						C-2-c-12	
2.00								
2.50								
3.00								
3.50								
4.00								
4.50								
5.00								
5.50								

※ Spfa-1,Toya.  
対象火山灰混在

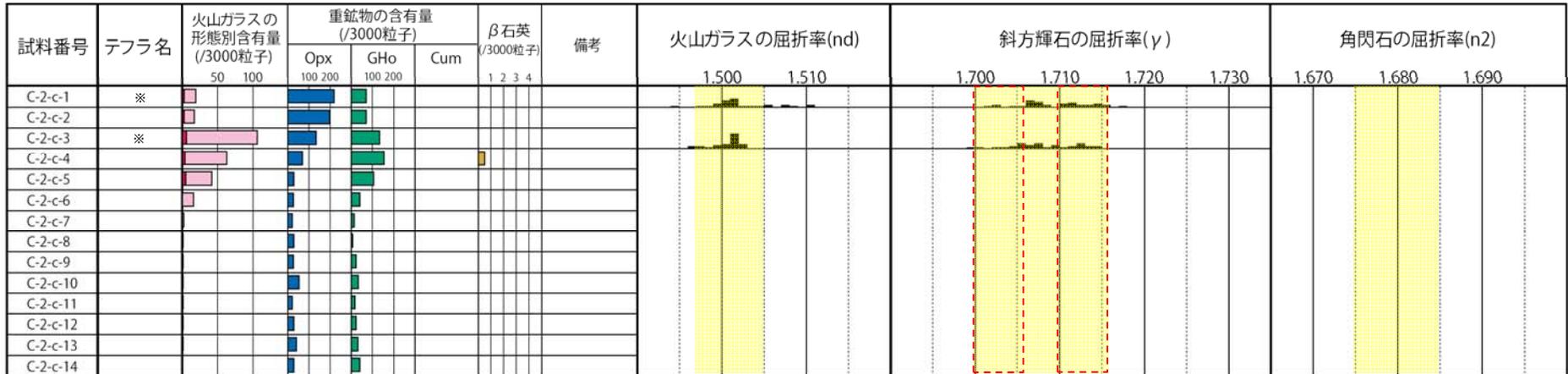
# 4. 敷地における段丘調査結果

## ②-3 「C-2トレンチ」-火山灰分析結果-

一部修正 (H29/12/8審査会合)

【火山灰分析結果 (C-2-c)】

対象火山灰の主要範囲 (屈折率)

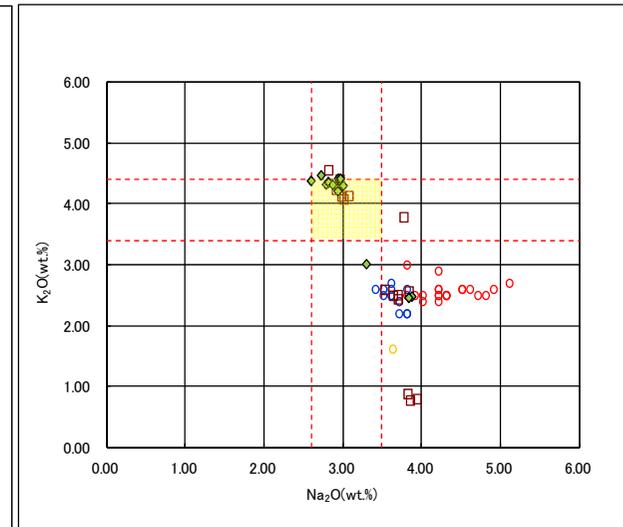
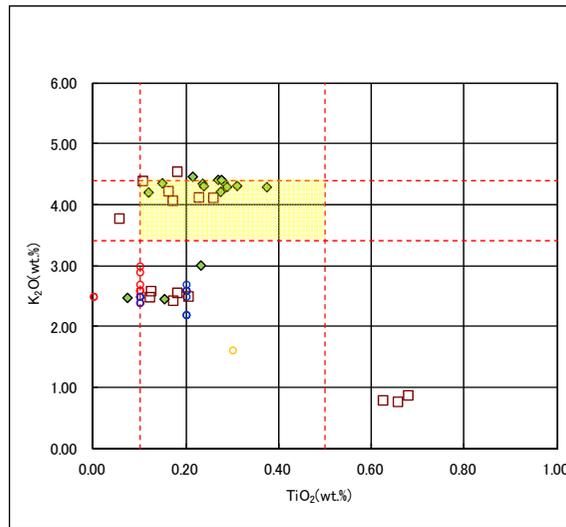


※ Spfa-1, Toya 対象火山灰混在  
 ■ バブルウォール(Bw)タイプ  
 ■ ハミス(Pm)タイプ  
 ■ 低発泡(O)タイプ  
 ■ Opx:斜方輝石  
 ■ GHo:緑色普通角閃石  
 ■ Cum:カミングトン閃石

火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図 (左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図 (右図)

試料名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000)			重鉱物の含有量 (/3000)			β石英 (/3000)
	Bw	Pm	O	Opx	GHo	Cum	
C-2-c-1	3	0	16	217	70	0	0
C-2-c-2	3	0	14	197	70	0	0
C-2-c-3	6	0	100	134	134	0	0
C-2-c-4	4	0	59	68	155	0	0.5
C-2-c-5	5	0	37	27	104	0	0
C-2-c-6	0	0	16	25	40	0	0
C-2-c-7	0	0	2	21	12	0	0
C-2-c-8	0	0	1	27	7	0	0
C-2-c-9	0	0	1	26	22	0	0
C-2-c-10	0	0	1	52	32	0	0

試料名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000)			重鉱物の含有量 (/3000)			β石英 (/3000)
	Bw	Pm	O	Opx	GHo	Cum	
C-2-c-11	0	0	1	21	16	0	0
C-2-c-12	0	0	1	27	22	0	0
C-2-c-13	0	0	1	40	31	0	0
C-2-c-14	0	0	0	28	39	0	0



--- 対象火山灰の主要範囲 (火山ガラスのTiO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O)

□ C-2-c-1    ◆ C-2-c-3    ● Toya(※1)    ● Kt-2(※2)    ● Spfa-1(Spfl)(※1)

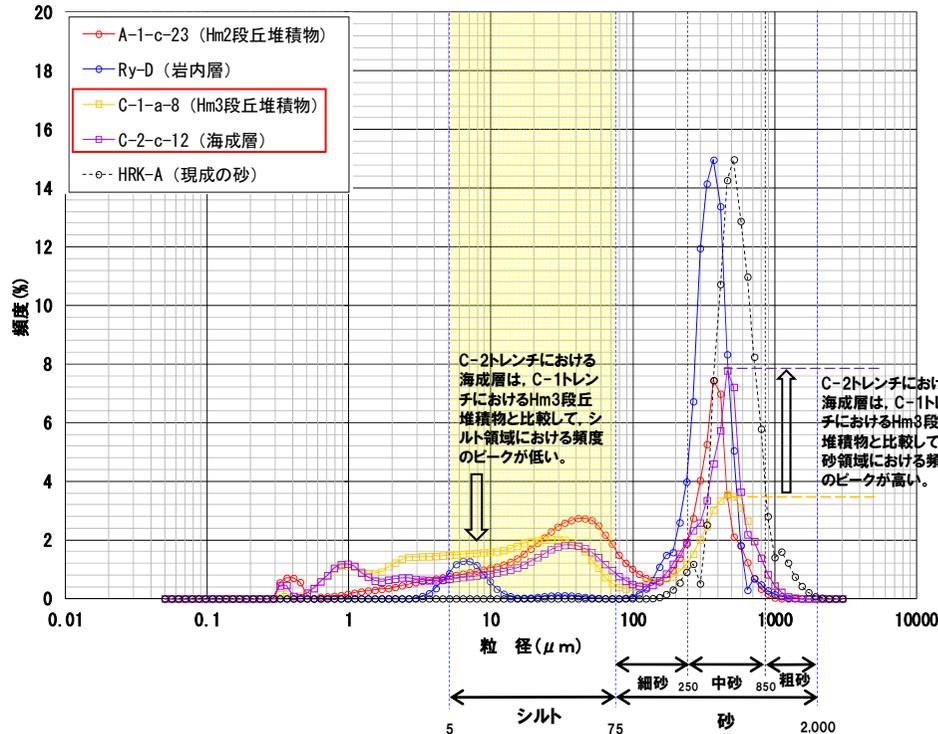
※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

# 4. 敷地における段丘調査結果

## ②-3 「C-2トレンチ」-粒度分析結果(レーザ回折法)-

- C-2トレンチにおける海成層中の礫は、C-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物中の礫と比較して風化の程度が弱いことから、海成層中及びHm3段丘堆積物中の砂においても風化に伴う差異が認められるものと考えられる。
- このため、微小粒径を連続的に把握することができるレーザ回折法による粒度分析を実施した。(分析結果)
- C-2トレンチにおける海成層(C-2-c-12)は、C-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物(C-1-a-8)と比較して、砂領域における頻度のピークが高く(砂領域の累積頻度も高く)、シルト領域における頻度のピークが低い。

○C-2トレンチにおける海成層中の砂は、C-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物中の砂と比較して細粒分が少ない。



【粒度分析結果(レーザ回折法)】

試料名※1	区分	砂領域の累積頻度(%)※2
A-1-c-23	Hm2段丘堆積物	35
Ry-D	岩内層	90
C-1-a-8	Hm3段丘堆積物	37
C-2-c-12	海成層	54
HRK-A	現世の砂	100

※1 A-1トレンチ(A-1-c-23)の試料採取位置はP56を、梨野舞納露頭(Ry-D)の試料採取位置はP99を、C-1トレンチ(C-1-a-8)の試料採取位置はP185を、C-2トレンチ(C-2-c-12)の試料採取位置はP191を、現世砂(HRK-A)の試料採取位置は別資料P75を参照。

※2 砂領域の累積頻度は、砂の粒径範囲(75~2,000 μm)における頻度(%)の計を示す。

○C-2トレンチはHm3段丘面の縁辺部に位置するものの、基盤岩は傾斜しており、海成層はC-1トレンチにおけるHm3段丘堆積物と礫の層相及び砂の粒度に差異が認められることから、岩内層に区分される。

## 4. 敷地における段丘調査結果

### ②-3 「C-2トレンチ」-OSL年代測定結果-

【OSL年代測定結果(カリ長石pIRIR法(pIRIR<sub>50/290</sub>))】

岩内層(C-2-OSL)

○当該試料より、OSL年代測定値「387±41ka」が得られた。

○g値は3.36±0.36%/decadeであり、閾値(約1.0%※)を上回るため、フェーディング補正が適正ではない可能性があり、信頼性の低い年代値であると判断される。

※ 梨野舞納露頭において、Mm1段丘堆積物を対象としたOSL年代測定(pIRIR<sub>50/290</sub>)により、信頼性の高い年代値を得ており、この際のg値は0.98±0.21%/decadeであることから、フェーディング補正におけるg値の閾値を約1.0%/decadeと設定した。



試料採取箇所

OSL年代測定結果(pIRIR<sub>50/290</sub>)

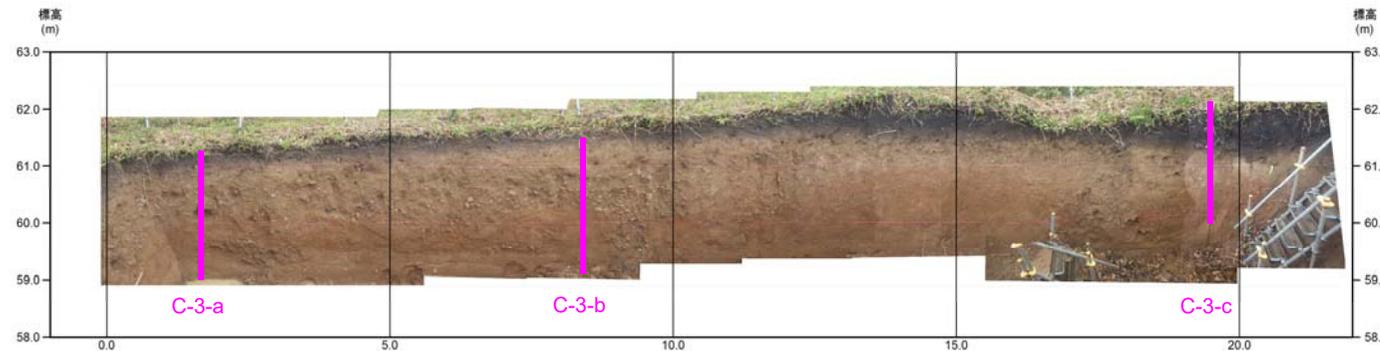
試料 (層相)	等価線量 D <sub>e</sub> (Gy)	飽和線量 2D <sub>0</sub> (Gy)	g <sub>2days</sub> 値 (%/decade)	年間線量 (Gy/ka)	未補正年代値 (ka)	補正年代値 (ka)	飽和年代値 (ka)	信頼性
C-2-OSL (砂)	391±20	1059	3.36±0.36	2.73±0.17	143±11	387±41	510	×

余白

# 4. 敷地における段丘調査結果

## ②-4 「C-3トレンチ」-露頭観察結果-

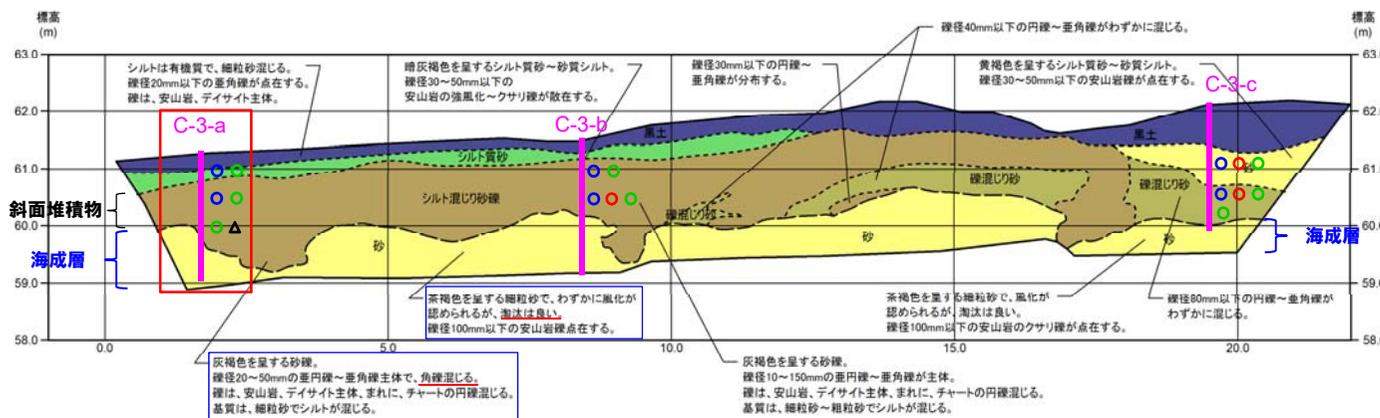
- 基盤岩は確認されないものの、下位から、海成層（淘汰の良い砂層）及び陸成層（角礫が混じるシルト混じり砂礫層、礫混じり砂層、シルト質砂層）が認められる。
- 海成層は、C-2トレンチにおける岩内層（淘汰の良い砂層）と層相が調和的である。
- 海成層を不整合で覆うシルト混じり砂礫層及び礫混じり砂は、角礫が混じる状況であることから、斜面堆積物に区分される。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。



トレンチ壁面写真 (C-3)

露頭観察結果整理表 (C-3トレンチ)

地層	層相	代表的な記事
陸成層	表土	黒土 ・有機質シルト
	—	シルト質砂 ・暗灰褐色を呈する
	斜面堆積物	シルト混じり砂礫 ・灰褐色を呈する ・歪円～歪角礫主体、角礫混じる ・礫は安山岩及びデイサイト主体 ・基質は細粒砂～粗粒砂、シルト混じる
		礫混じり砂 ・円～歪角礫が混じる
海成層	砂	・茶褐色を呈する ・淘汰が良い細粒砂



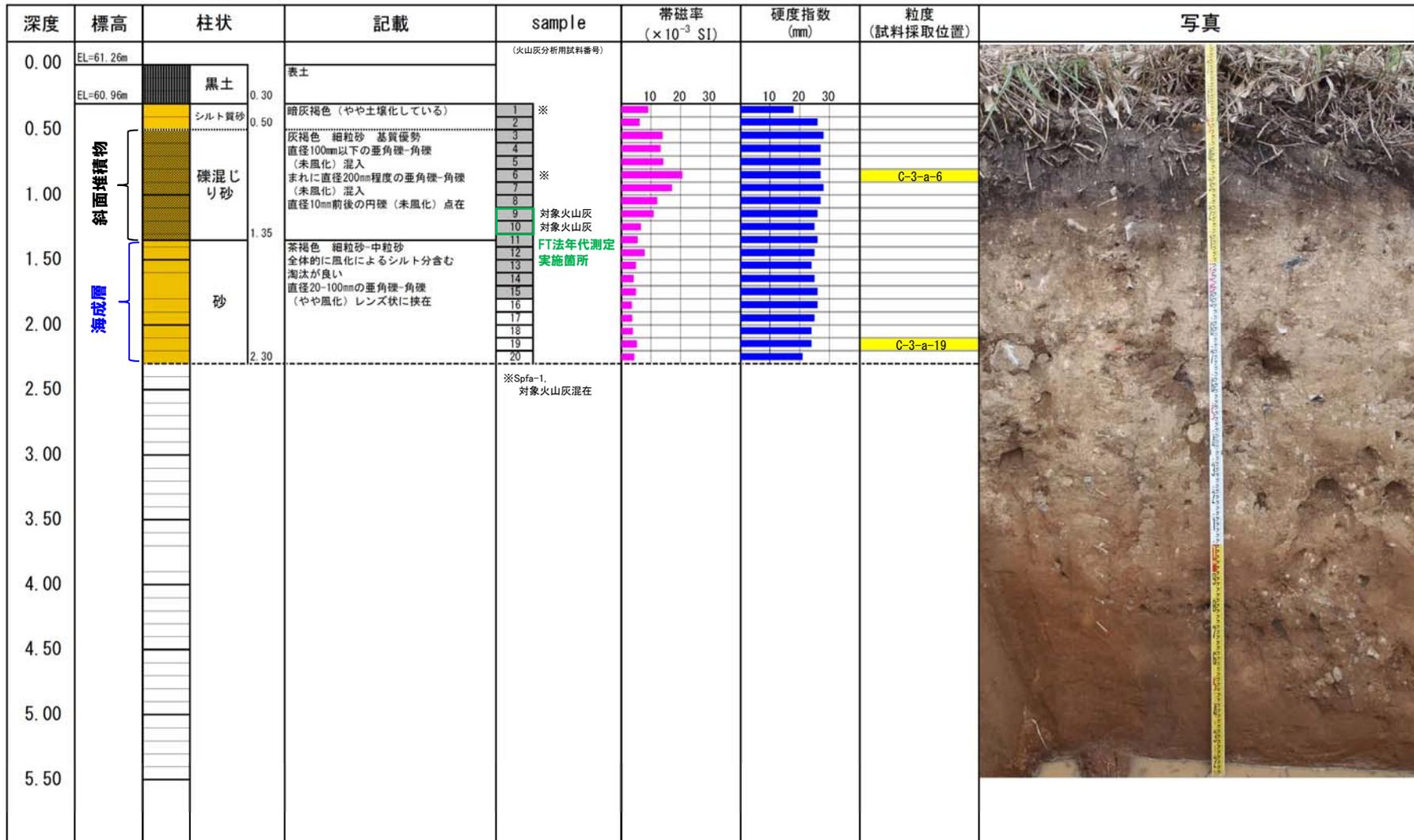
トレンチ壁面スケッチ (C-3)

# 4. 敷地における段丘調査結果

## ②-4 「C-3トレンチ」-露頭柱状図及び分析・測定位置-

一部修正 (H29/12/8審査会合)

【露頭柱状図(C-3-a)】

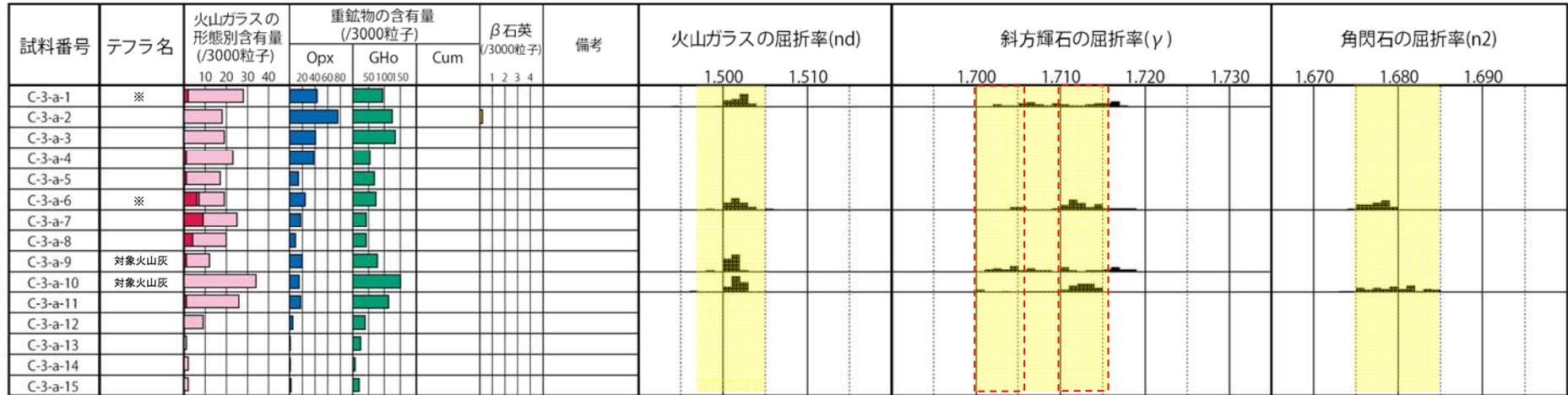


# 4. 敷地における段丘調査結果

## ②-4 「C-3トレンチ」 -火山灰分析結果-

【火山灰分析結果 (C-3-a)】

対象火山灰の主要範囲 (屈折率)

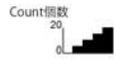


※Spfa-1, 対象火山灰混在

■ バブルウォール(Bw)タイプ  
■ パミス(Pm)タイプ  
■ 低発泡(O)タイプ  
OpX: 斜方輝石  
GHo: 緑色普通角閃石  
Cum: カミングトン閃石

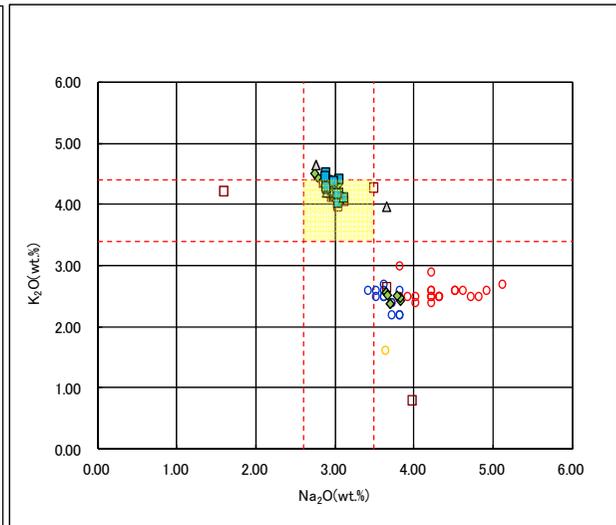
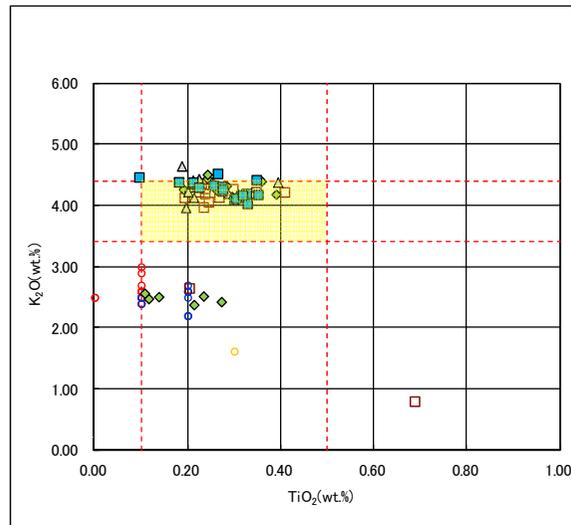
火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図 (左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図 (右図)

--- 対象火山灰の主要範囲 (火山ガラスのTiO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O)



試料名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000)			重鉱物の含有量 (/3000)			β石英 (/3000)
	Bw	Pm	O	OpX	Gho	Cum	
C-3-a-1	2	0	26	43	94	0	0
C-3-a-2	0	0	18	76	124	0	0.2
C-3-a-3	0	0	19	41	134	0	0
C-3-a-4	1	0	22	38	54	0	0
C-3-a-5	1	0	16	14	68	0	0
C-3-a-6	6	1	12	24	72	0	0
C-3-a-7	9	0	16	17	42	0	0
C-3-a-8	4	0	16	9	42	0	0
C-3-a-9	1	0	11	20	78	0	0
C-3-a-10	0	0	34	15	150	0	0

試料名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000)			重鉱物の含有量 (/3000)			β石英 (/3000)
	Bw	Pm	O	OpX	Gho	Cum	
C-3-a-11	1	0	25	17	112	0	0
C-3-a-12	0	0	9	5	38	0	0
C-3-a-13	0	0	1	1	24	0	0
C-3-a-14	0	0	2	1	7	0	0
C-3-a-15	0	0	2	2	19	0	0



□ C-3-a-1    ◆ C-3-a-6    △ C-3-a-9    ■ C-3-a-10  
○ Toya(※1)    ● Kt-2(※2)    ○ Spfa-1(Spfl)(※1)

※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

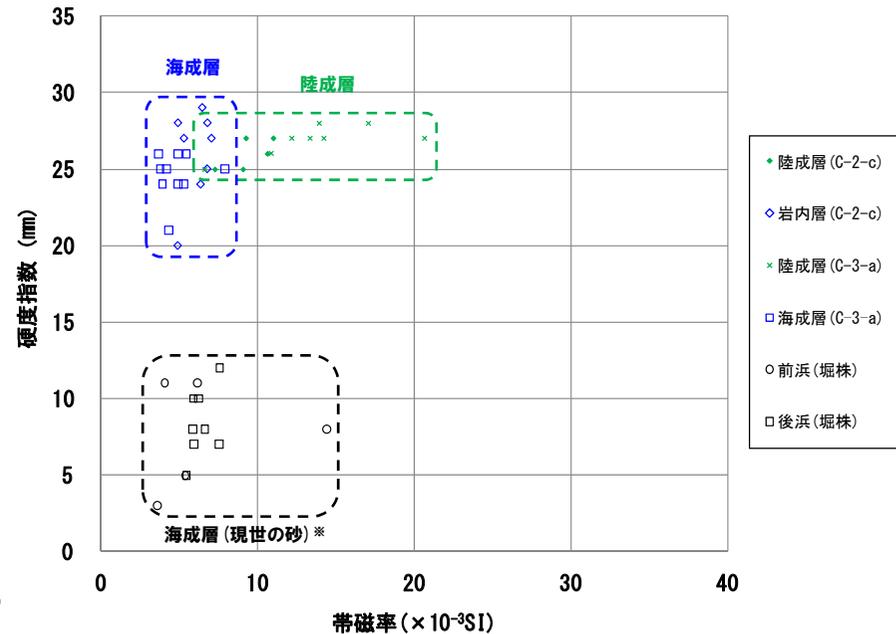
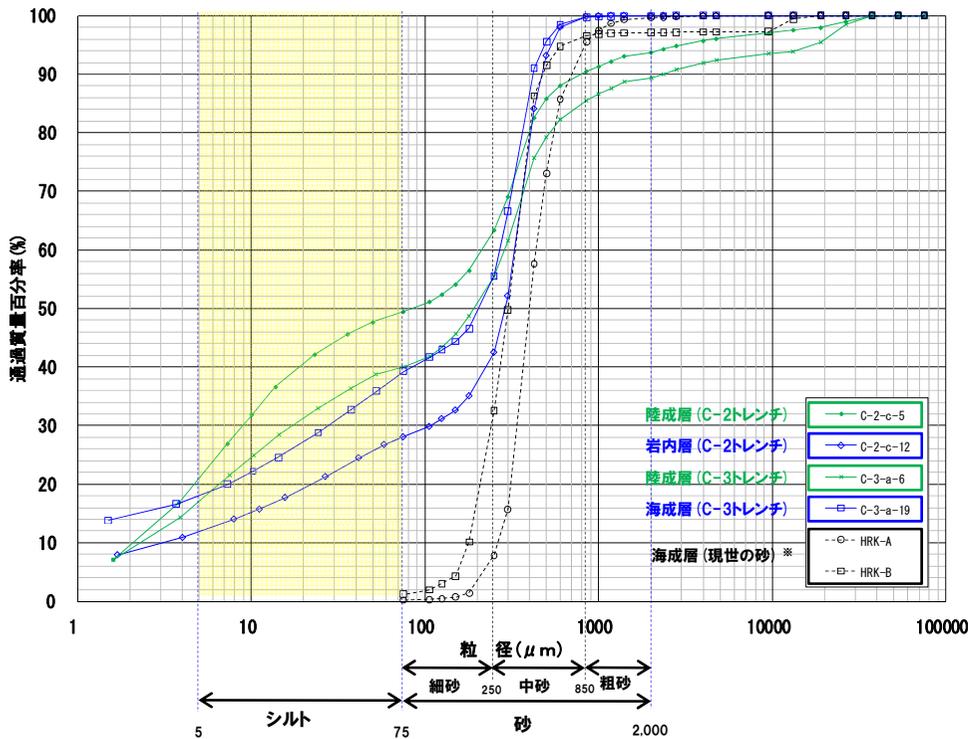
# 4. 敷地における段丘調査結果

## ②-4 「C-3トレンチ」-粒度分析 (JIS法), 帯磁率及び硬度測定結果-

○C-3トレンチはC-2トレンチと近接し、C-3トレンチにおける海成層はC-2トレンチの岩内層と層相が調和的であることから、両層は連続するものと考えられるが、粒度分析、帯磁率測定及び硬度測定を実施し、定量的データから両層について比較した。

- ・粒度 : C-3トレンチにおける海成層とC-2トレンチにおける岩内層は粒度分布に差異は認められるものの、陸成層と比較してシルトの含有率は低い。
- ・帯磁率 : C-3トレンチにおける海成層とC-2トレンチにおける岩内層の帯磁率は調和的であり、陸成層と比較して値が小さく、ばらつきも小さい傾向が認められる。
- ・硬度 : C-3トレンチにおける海成層とC-2トレンチにおける岩内層の硬度は調和的であり、陸成層と比較して明瞭な差異は認められない。

○C-3トレンチにおける海成層は、C-2トレンチにおける岩内層と帯磁率及び硬度が調和的である。



※海成層の指標として、現世の砂の測定結果を併せて図示している  
現世の砂の試料採取位置は別資料P75参照

○C-3トレンチはC-2トレンチ背後の段丘面が判読されない緩斜面に位置し、海成層はC-2トレンチに連続しているものと判断されることから、岩内層に区分される。

## 4. 敷地における段丘調査結果

### ②-4 「C-3トレンチ」 - フィッショントラック法年代測定 (1/2) -

- C地点 (C-3-a) における斜面堆積物のうち、対象火山灰が認められる箇所について、フィッショントラック法年代測定を実施した。
- 測定は、試料中のジルコン結晶を対象とし、LA-ICP-MSを用いたED2法により実施した。

- 露頭観察結果、火山灰分析結果及びFT法年代測定結果を踏まえ、C地点に認められる斜面堆積物について堆積過程を推定した。

#### 【露頭観察結果】

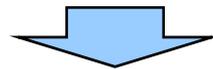
- 斜面堆積物の層相は、角礫が混じる礫混じり砂である。
- 斜面堆積物中には、明瞭な不整合は認められない(1ユニットである)。

#### 【火山灰分析結果】

- 斜面堆積物中には、対象火山灰のみが認められる箇所もあるが、概ね対象火山灰及び指標火山灰 (Toya, Spfa-1) が混在して認められる。

#### 【FT法年代測定結果】

- $0.08 \pm 0.01$ Maと、後期更新世の年代値が得られている。
- 約0.2Ma以降の年代値を示すジルコン粒子が多い。



- 斜面堆積物中には明瞭な不整合が認められず、概ね対象火山灰及び指標火山灰 (Toya, Spfa-1) が混在して認められる状況であることから、当該堆積物は、1イベントで形成され、堆積年代は、Spfa-1降灰以降(約40ka以降)と考えられる。
- 上記の推定堆積年代に対し、FT法年代測定値はやや古い値 ( $0.08 \pm 0.01$ Ma) を示すが、これは多源ジルコン粒子の混在による影響と考えられる。
- 斜面堆積物には多源ジルコン粒子が混在するものの、約0.2Ma以降の噴出年代を示すジルコン粒子が多く認められる状況は、斜面堆積物中に認められる火山灰の状況(対象火山灰及び指標火山灰 (Toya, Spfa-1) が混在)と矛盾しない。

## 4. 敷地における段丘調査結果

### ②-4 「C-3トレンチ」 - フィッシュトラック法年代測定 (2/2) -

#### フィッシュトラック法年代測定結果

試料名	粒子数	$\rho_s (\times 10^4 / \text{cm}^2)$ ( $N_s$ )	$\rho_u (\times 10^{13} / \text{cm}^2)$ ( $N_u$ )	$\rho_{ustd} (\times 10^9 / \text{cm}^2)$ ( $N_{ustd}$ )	r	P ( $\chi^2$ ) (%)	U (ppm)	age $\pm 1\sigma$ (Ma)
C-3-a (9-10)	46	9.457 (35)	1.835 (67,899,148,433)	3.421 (54,753,083)	0.709	9.62	599	0.08 $\pm$ 0.01

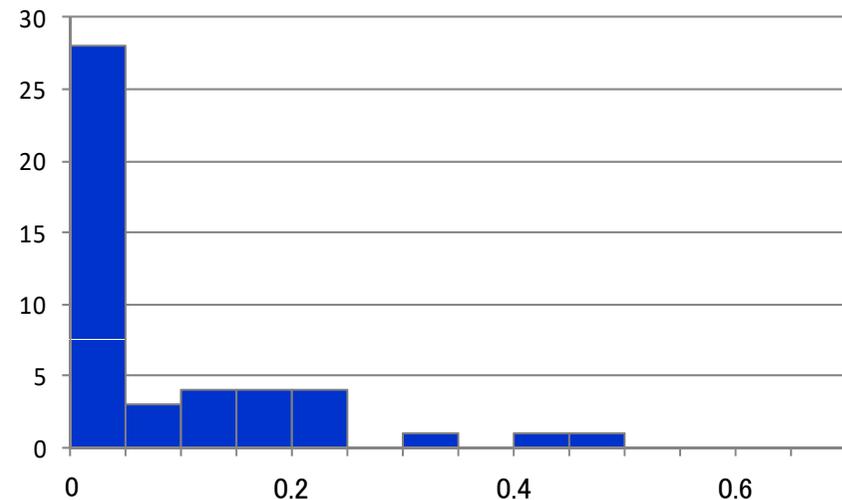
$\rho_s (N_s)$  : 自発トラック密度 (数)  
 $\rho_u (N_u)$  : 試料中の $^{238}\text{U}$ 密度 (数)  
 $\rho_{ustd} (N_{ustd})$  : U-Pb年代測定用標準試料中の $^{238}\text{U}$ 密度 (数)  
 $P (\chi^2)$  : カイ二乗確率  
 $r$  : 自発トラック密度と試料中の $^{238}\text{U}$ 密度の相関係数  
 $U$  : ウラン濃度

#### 【年代値算出式】

$$\text{年代値 } T = \frac{1}{\lambda_d} \ln \left( 1 + \lambda_d \zeta \frac{\rho_s}{\rho_u} \rho_{ustd} \right)$$

$$\text{誤差 (1}\sigma) \text{ error} = \sqrt{\frac{1}{N_s} + \frac{1}{N_u} + \frac{1}{N_{ustd}} + \left( \frac{\sigma_\zeta}{\zeta} \right)^2}$$

$\lambda_d$  :  $^{238}\text{U}$ の全壊変定数 =  $1.55125 \times 10^{-10}$   
 $\zeta$  : 較正定数, 本試験の場合 =  $44.1 \pm 1.4$   
 $\sigma_\zeta$  : 較正定数の誤差, 本試験の場合 = 1.4



各粒子の年代測定値ヒストグラム (Ma)  
(ゼロトラック粒子を26粒子含む)

# 4. 敷地における段丘調査結果

## ③G地点 -まとめ-

○空中写真判読で抽出されたHm2段丘面付近に位置するG地点において、はぎとり調査を実施した。

### 【露頭観察結果】

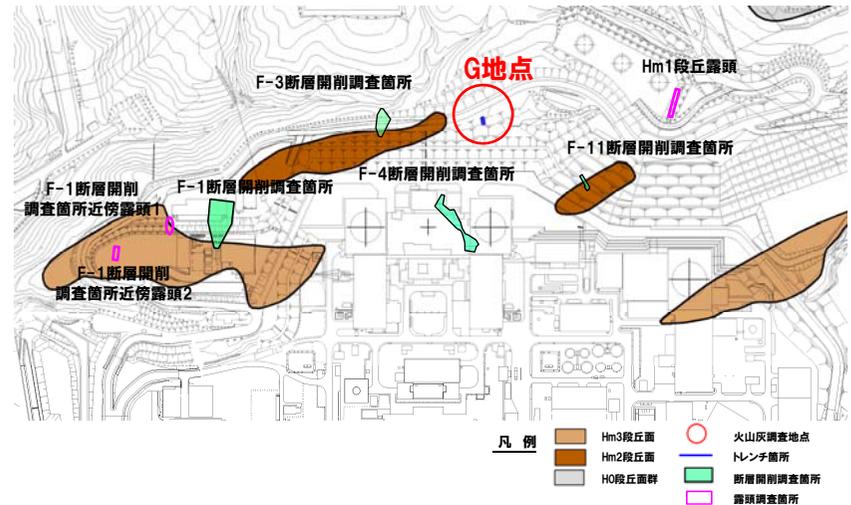
- 本調査箇所では、基盤岩（上面標高約63m）の上位に海成層（円～亜角礫の風化礫を主体とし、一部クサリ礫が混じる砂礫層及び中粒～粗粒砂主体の砂層）が認められる。
- 海成層は、F-11断層開削調査箇所におけるHm2段丘堆積物（亜円～亜角礫のクサリ礫を含む砂礫層、基盤岩上面標高約61m）と層相が調和的であり、同程度の標高で確認される。

### 【粒度分析、帯磁率測定及び硬度測定結果】

- 露頭観察において地層区分した海成層は、粒度分析及び帯磁率測定の結果からも海成層の特徴を有する。



○本調査箇所はHm2段丘面付近に位置するものの、海成層はF-11断層開削調査箇所におけるHm2段丘堆積物と層相が調和的であり、標高も同程度であることから、Hm2段丘堆積物に区分される。



調査位置図

### G地点における調査項目一覧

調査項目	G地点
露頭観察	●
火山灰分析	●
粒度分析 帯磁率測定 硬度測定	●
OSL年代測定	-
FT法年代測定	-

●: 既往調査 (H29.12.8 審査会合前)  
 ●: 追加調査 (H29.12.8 審査会合後)  
 □: H29.12.8 審査会合後に新規に実施している調査



調査箇所全景写真



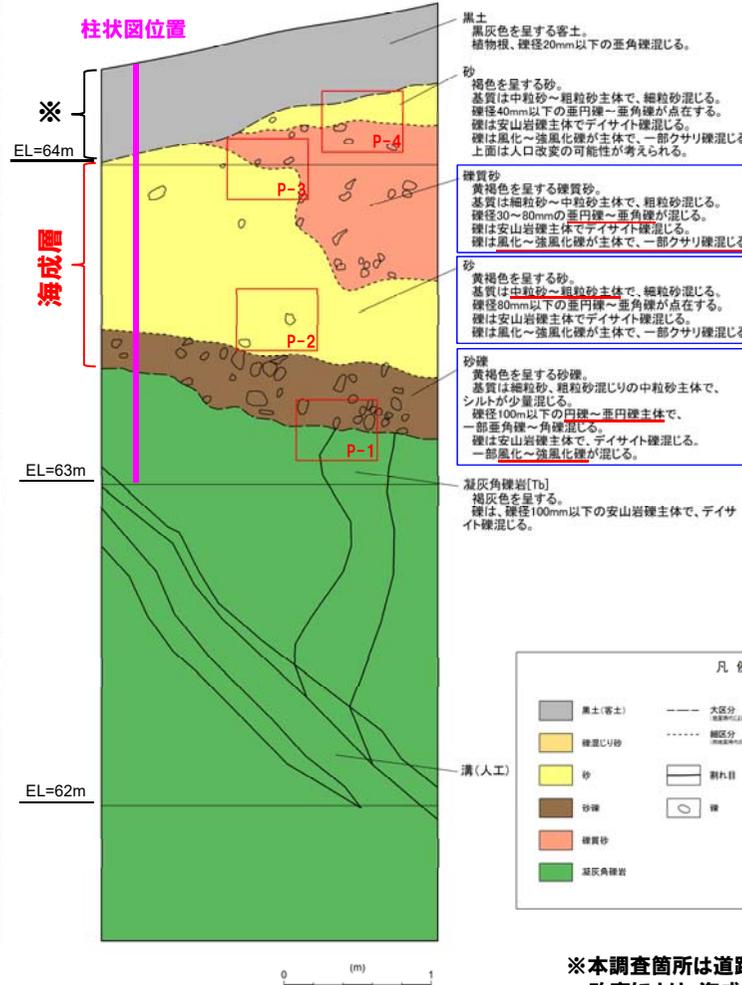
# 4. 敷地における段丘調査結果

## ③G地点 - 露頭観察結果 -

- 基盤岩 (上面標高約63m) の上位に海成層 (円～垂角礫の風化礫を主体とし、一部クサリ礫が混じる砂礫層及び中粒～粗粒砂主体の砂層) が認められる。
- 本調査箇所は道路造成に伴う改変により、海成層を含む上位の地層が消失している状況である。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。



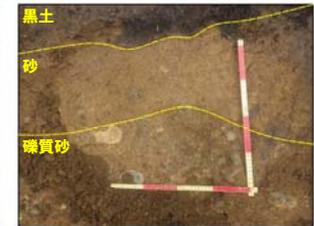
G地点写真



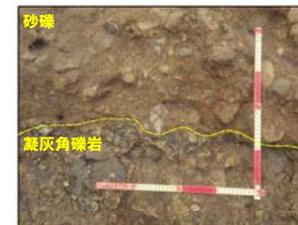
G地点スケッチ



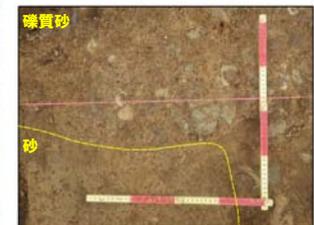
P-2 砂に混じる礫の近接



P-4 砂/礫質砂の近接



P-1 砂礫/凝灰角礫岩の近接



P-3 礫質砂/砂の近接

### 近接写真

露頭観察結果整理表 (G地点)

地層	層相	代表的な記事
陸成層	表土	黒土
海成層	礫質砂	・黄褐色を呈する ・垂円～垂角礫が混じる、風化～強風化礫主体で一部クサリ礫混じる ・礫は安山岩主体 ・基質は細粒砂～中粒砂主体
	砂	・黄褐色を呈する ・基質は中粒砂～粗粒砂主体
	砂礫	・黄褐色を呈する ・円～垂円礫主体、風化～強風化礫混じる ・基質は中粒砂主体、細粒砂及び粗粒砂混じる
基盤岩	凝灰角礫岩	・安山岩礫主体、テイスイト礫混じる

※本調査箇所は道路造成に伴う改変により、海成層を含む上位の地層が消失している。

# 4. 敷地における段丘調査結果

## ③G地点 - 露頭柱状図及び分析・測定位置 -

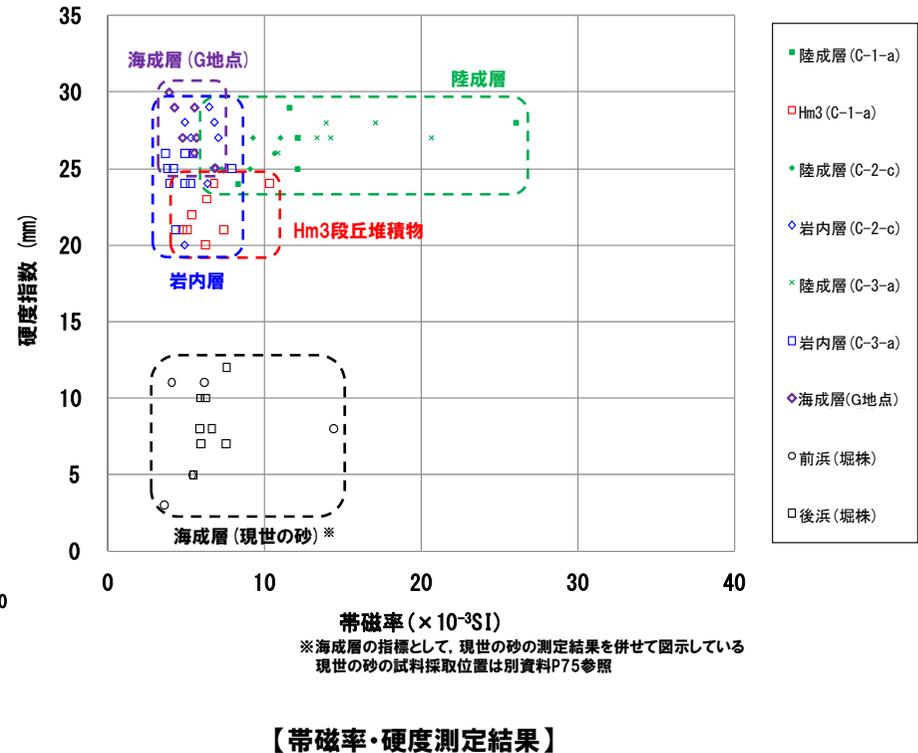
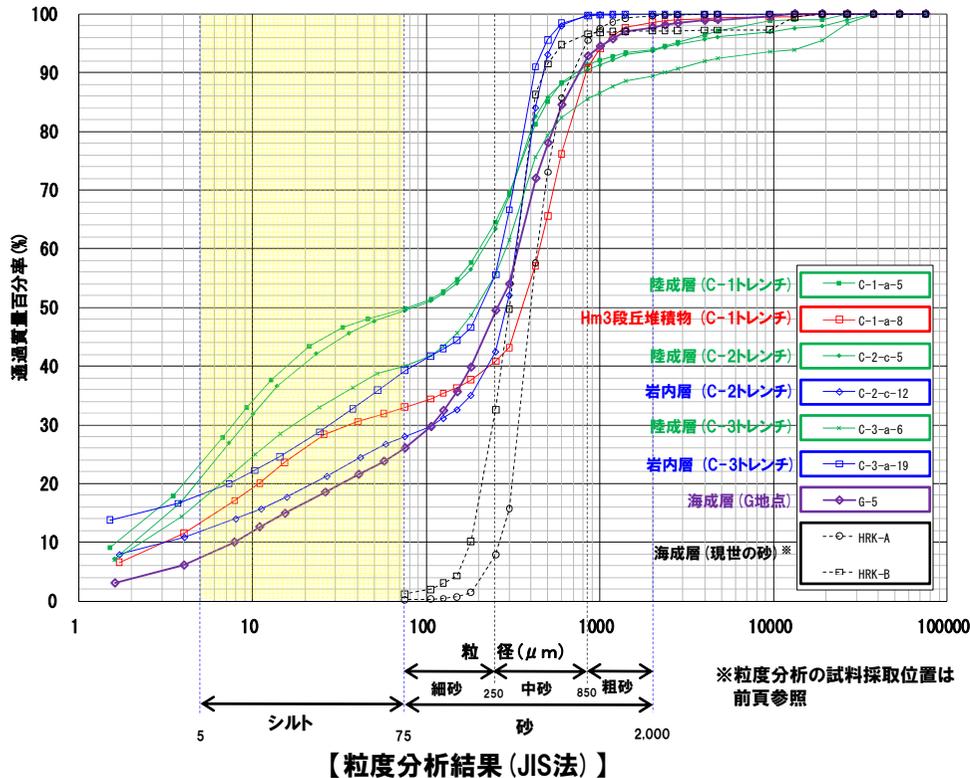
【露頭柱状図 (G地点)】



# 4. 敷地における段丘調査結果

## ③G地点 - 粒度分析 (JIS法), 帯磁率及び硬度測定結果-

- 露頭観察において地層区分した海成層について、粒度分析、帯磁率測定及び硬度測定を実施し、地層区分の明確化を図った。
- 比較対象箇所として、先行して地層区分を行ったC地点における海成層 (Hm3段丘堆積物及び岩内層) を選定した。
  - ・ 粒度 : 本調査箇所における海成層は、C地点における海成層と調和的であり、陸成層と比較してシルトの含有率が低い。
  - ・ 帯磁率 : 本調査箇所における海成層は、C地点における海成層と調和的であり、陸成層と比較して値が小さく、ばらつきも小さい傾向が認められる。
  - ・ 硬度 : 本調査箇所における海成層は、C地点における海成層と調和的であり、陸成層と比較して明瞭な差異は認められない。



○ 露頭観察において地層区分した海成層は、粒度分析及び帯磁率測定の結果からも海成層の特徴を有することを確認した。

# 4. 敷地における段丘調査結果

## ③G地点 -火山灰分析結果 (1/2) -

【火山灰分析結果 (G地点)】

 対象火山灰の主要範囲 (屈折率)



■ バブルウォール(Bw)タイプ    Opx:斜方輝石  
■ ハミス(Pm)タイプ            GHo:緑色普通角閃石  
■ 低発泡(O)タイプ                Cum:カミングトン閃石

Count個数  
20

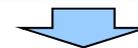
試料名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000)			重鉱物の含有量 (/3000)			β石英 (/3000)
	Bw	Pm	O	Opx	Gho	Cum	
G-1	0	0	0.3	9	6	0	0
G-2	0	0	0.8	10	13	0	0
G-3	0	0	0.2	6	2	0	0
G-4	0	0	0.1	11	13	0	0
G-5	0	0	0.5	12	6	0	0
G-6	0	0	0.2	7	4	0	0
G-7	0	0	0.1	16	1	0	0

**【屈折率】**

- 海成層中に、斜方輝石の屈折率1.706-1.710が認められる。
- 模式地である考古美周辺においては、斜方輝石の屈折率は1.706-1.710の範囲には認められない (P229参照)。
- 茶津地点のA-1-aにおける追加火山灰分析結果のHm2段丘堆積物中の試料と同様な状況が確認される (P54参照)。

**【火山ガラスの主成分】**

- 茶津地点 (A地点) のA-1-aにおける追加火山灰分析結果のHm2段丘堆積物中の試料と同様な値を示す (次頁参照)。

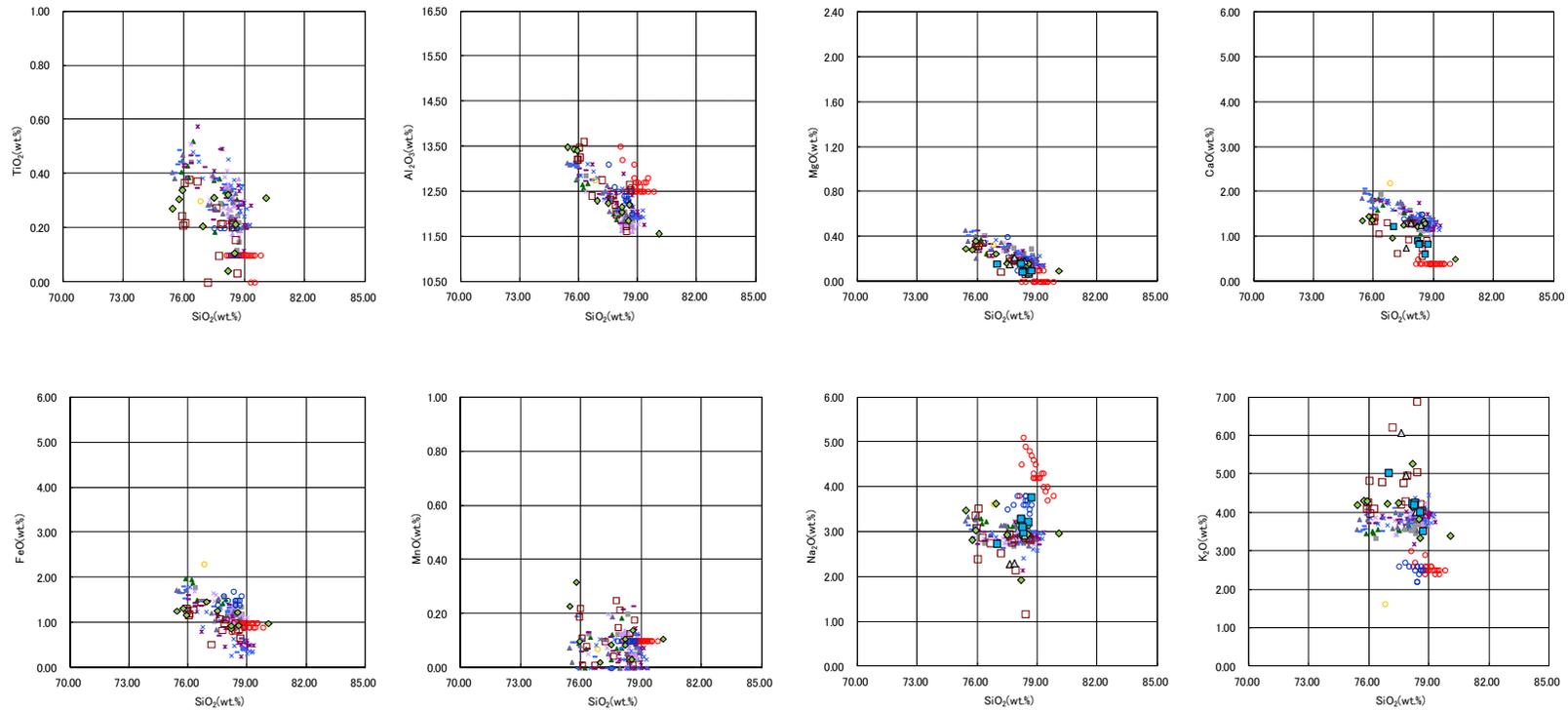


- G地点において、海成層中に確認される火山灰は、斜方輝石の屈折率の相違から、対象火山灰と異なるものと推定される。
- G地点の海成層と茶津地点 (A地点) のHm2段丘堆積物は、火山灰の分布状況が整合的である。

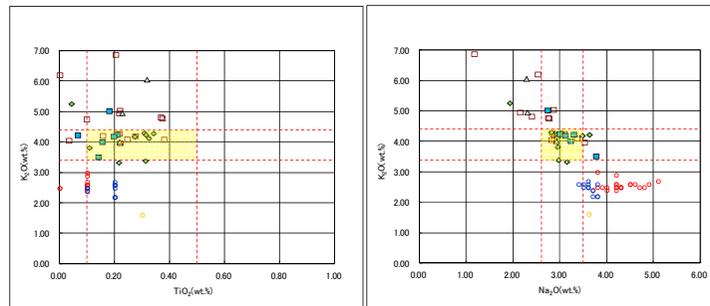
# 4. 敷地における段丘調査結果

## ③G地点 -火山灰分析結果 (2/2) -

【火山灰分析結果 (G地点)】



火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図)



対象火山灰の主要範囲  
(火山ガラスのTiO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O)



※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

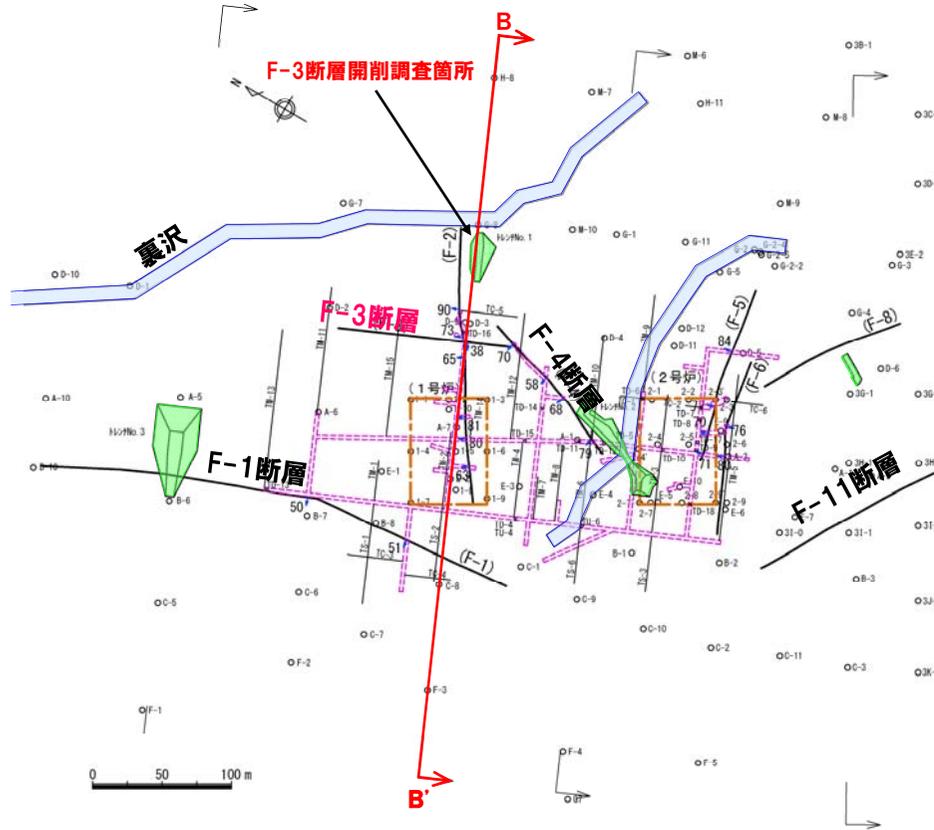
火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図 (左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図 (右図)

# 4. 敷地における段丘調査結果

## ④F-3断層開削調査箇所(1/2)

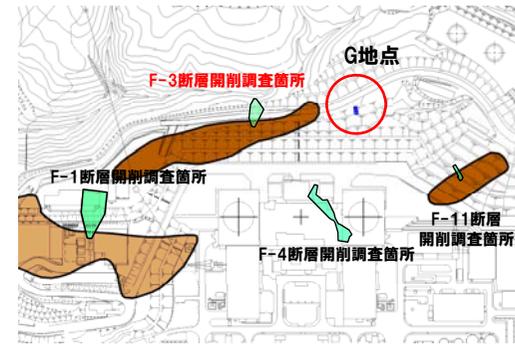
一部修正 (H28/5/13審査会合)

○F-3断層開削調査箇所については、一部、Hm2段丘面上に位置しており、基盤岩(神恵内層)の上位に高位段丘堆積物が確認されている結果が得られているものの、当時の調査データ(スケッチ・遠景写真)からでは、堆積物の層相に関する情報が少なく、基盤及び堆積物の高度に関する情報も不明確な状況であるとともに、本地点は改変により現存していない状況である。  
 ○そのため、段丘編年における検討には用いないこととした。

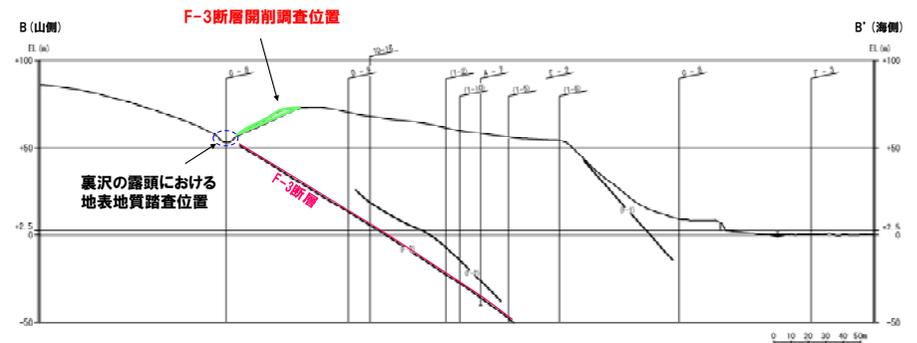


位置図

- 凡例
- (F-) 断層
  - 試掘坑・試験坑
  - 原子炉建屋設置位置
  - ↘70 断層の走向傾斜
  - ↑ ↓ 断面位置
  - 3A-4 鉛直ボーリング
  - TS-1 水平ボーリング
  - トレンチ
  - 沢の踏査範囲



- 凡例
- Mm1段丘面
  - Hm3段丘面
  - Hm2段丘面
  - H0段丘面群
  - 火山灰調査地点
  - トレンチ箇所
  - 断層開削調査箇所
  - 露頭調査箇所



断面図 (B-B' 断面)



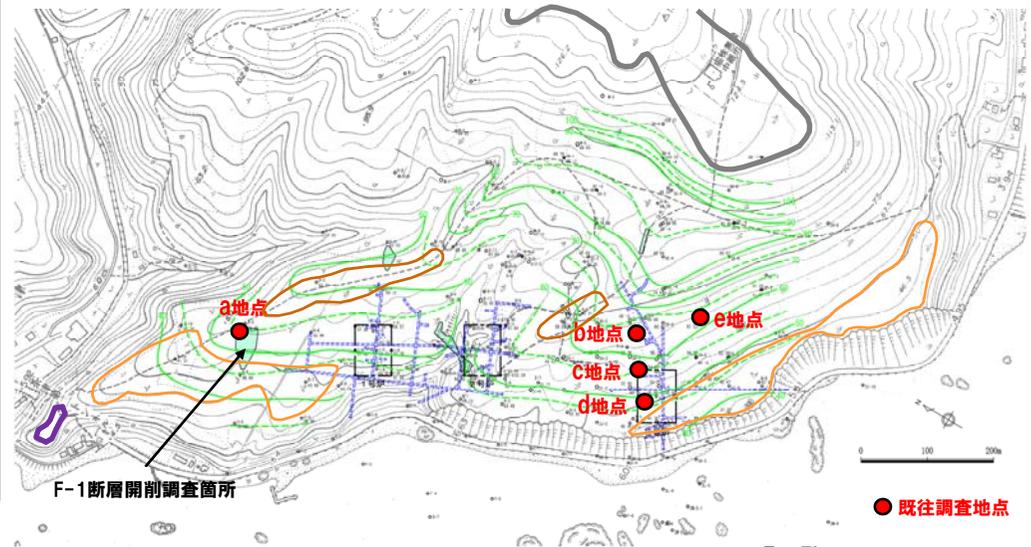
余白

## 5. 既往調査において確認された火山灰質シルト

# 5. 既往調査において確認された火山灰質シルト

## ① 既往の火山灰調査結果

- 敷地では、1, 2号炉調査時 (a地点), 3号炉調査時 (b, c地点) 及び平成25年度造成工事時 (e地点) において、火山灰質シルトを確認しており、当該層から試料を採取し、火山灰分析及びフィッシュトラック法年代測定を実施している。
- これらの火山灰は、分析・年代測定結果から、対象火山灰に対比されることから、火山灰質シルトは、対象火山灰降灰層準に相当するものと評価していた。
- 今回、平成29年に実施した追加火山灰調査 (A~G地点) によって、地質及び火山灰データが拡充されたことから、これらのデータとの比較を行うことで、改めて火山灰質シルトの性状を評価した。



既往火山灰調査位置図

既往火山灰調査において確認された火山灰質シルトの状況

項目	1, 2号炉調査	3号炉調査※1		平成25年度造成工事
	地点名	a地点	b地点	c地点
層位	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表土下位の陸成層(砂)に挟在</li> <li>・陸成層(砂)は、Hm2段丘堆積物を覆う</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表土直下に分布</li> <li>・下位には斜面堆積物が認められる</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・表土直下に分布</li> <li>・下位には斜面堆積物が認められる</li> </ul>
色調	灰白色	乳白色	乳白色	灰白色
FT法年代測定値※2	0.22±0.08Ma	0.20±0.03Ma (2地点の加重平均値として算出)		—
試料採取標高	約58m	約63m	約58m	約63m

※1 d地点は、b地点及びc地点と同層準の火山灰質シルトの存在を確認したが、FT法年代測定及び火山灰分析は実施していない。  
 ※2 FT法年代測定値については、精度が十分ではないこと等から、Hm2段丘堆積物の堆積年代に関する評価には用いていない。

# 5. 既往調査において確認された火山灰質シルト

## ① 既往の火山灰調査結果 (1, 2号炉調査)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

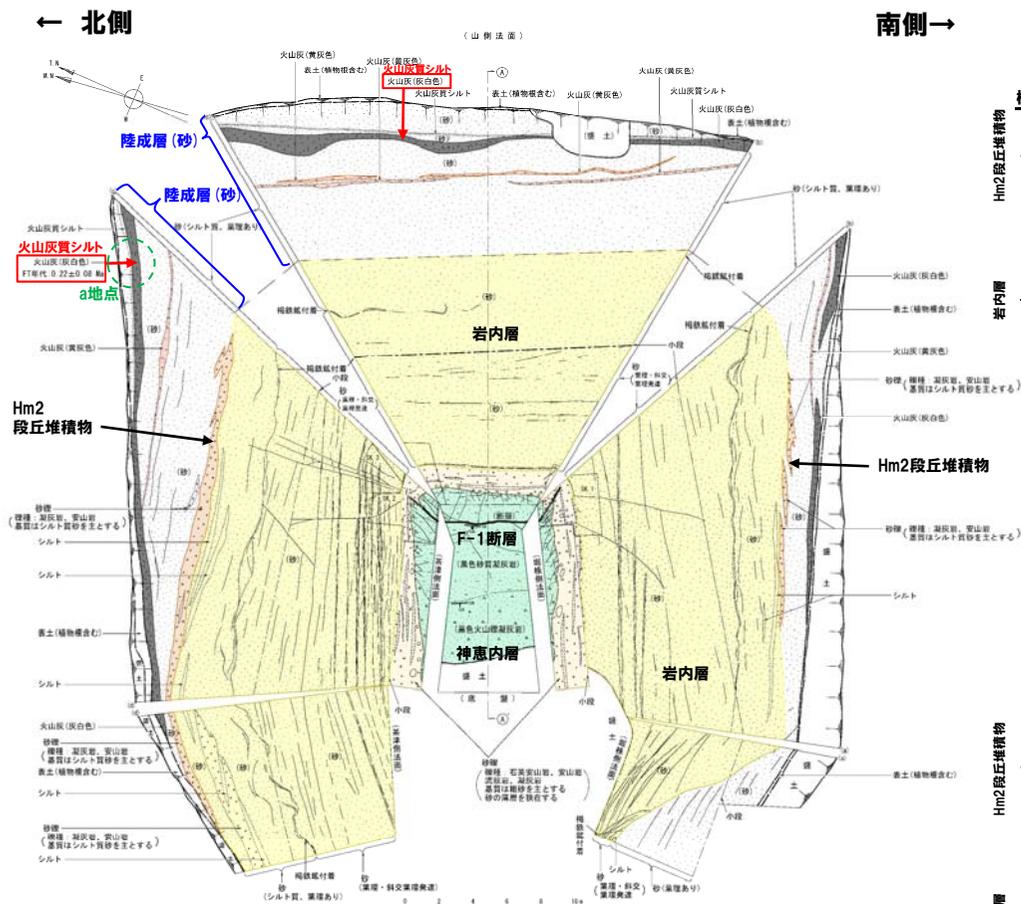


写真 (南側壁面を望む)

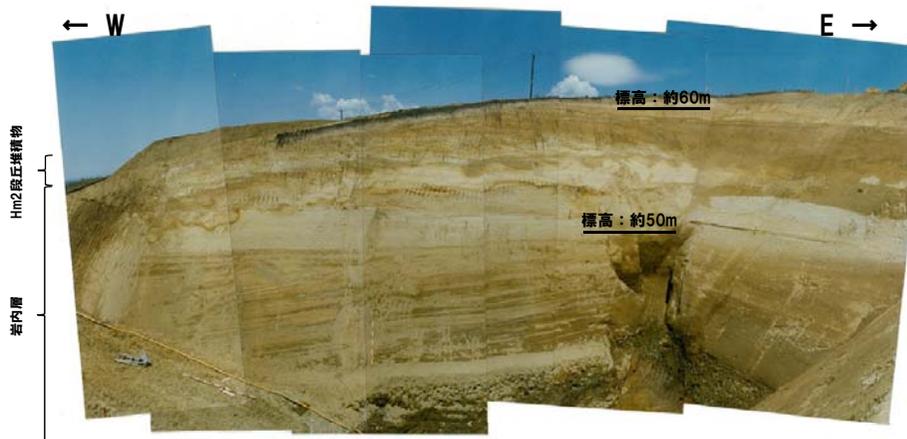


写真 (北側壁面を望む)

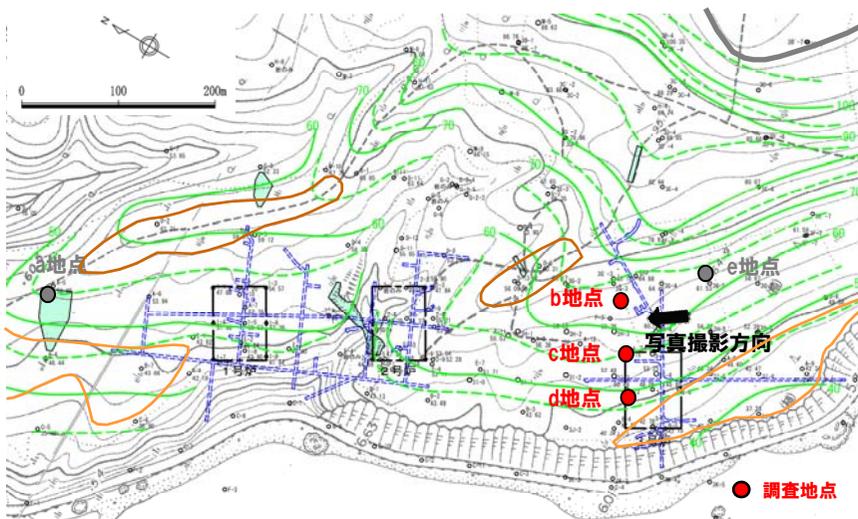
F-1断層開削調査箇所露頭スケッチ



# 5. 既往調査において確認された火山灰質シルト

## ① 既往の火山灰調査結果 (3号炉調査)

一部修正 (H29/3/10審査会合)



既往火山灰調査位置図



b~c地点状況

# 5. 既往調査において確認された火山灰質シルト

## ① 既往の火山灰調査結果 (3号炉調査)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

露頭 b地点						
標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	区分	色調	記事
58.2	0.2	0.2		有機質シルト	黒	全体にルーズ。
57.9	0.6	0.6		火山灰質シルト	乳白	よく締まっている。上部ほど火山灰質。下位は砂分多い。
62.3	1.1	1.1		礫混じり砂質シルト	褐	構成礫の9割はくさり礫。礫径は3cm前後主体。基質はよく締まっている。
60.1	3.3	3.3		礫質シルト	褐	構成礫の9割はくさり礫。礫径は3~8cm主体。まれに円礫混入。基質はよく締まっている。
5				安山岩	暗灰	節理発達。岩片は岩盤上面まで硬質。

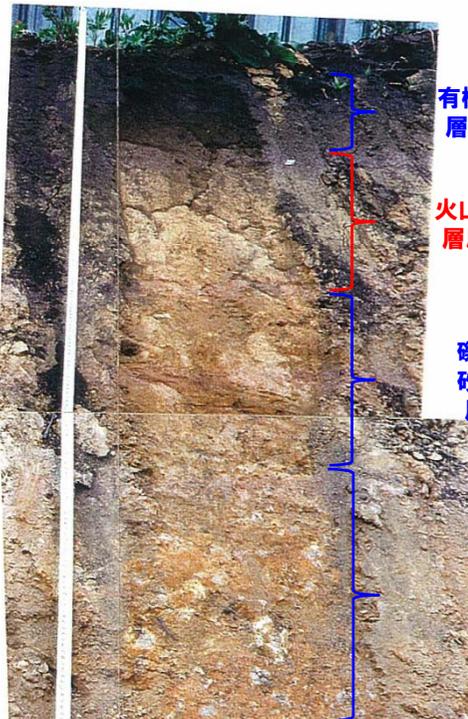
露頭 c地点						
標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	区分	色調	記事
58.2	0.3	0.3		有機質シルト	黒	全体にルーズ。
57.8	0.7	0.7		火山灰質シルト	乳白	よく締まっている。
56.3	2.2	2.2		シルト質砂	褐灰	シルト質砂。やや緩い。所々葉理が認められる。
55.2	3.3	3.3		礫混じり砂質シルト	褐灰	構成礫の半分はくさり礫。礫径10cm程度主体だが、まれに径40cmの礫混じる。
5				角礫質安山岩	暗灰	割れ目少ない。

露頭 d地点						
標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	区分	色調	記事
58.2	0.3	0.3		有機質シルト	黒	全体に固結度低い。
57.9	0.7	0.7		火山灰質シルト	乳白	比較的固結度高い。まれに軽石混入する。
62.50	1.00	1.00		礫混じりシルト	褐灰	安山岩質及びデイサイト質のくさり礫混じる。
5						

斜面堆積物

斜面堆積物

斜面堆積物



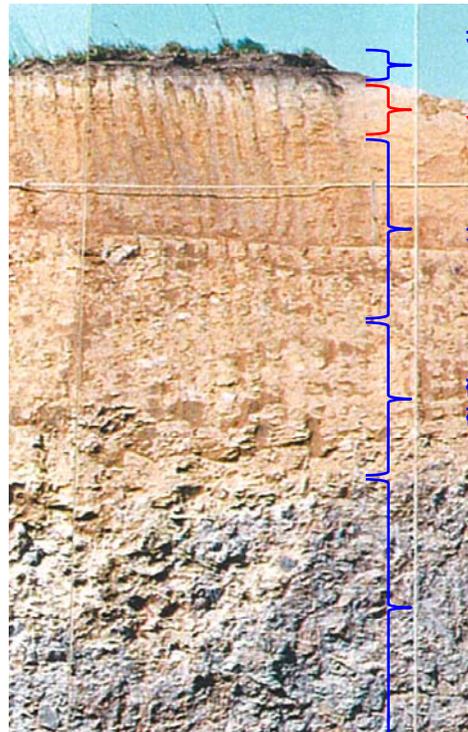
有機質シルト  
層厚20cm

火山灰質シルト  
層厚40cm

礫混じり  
砂質シルト  
層厚50cm

礫質シルト  
層厚220cm

露頭写真 (b地点)



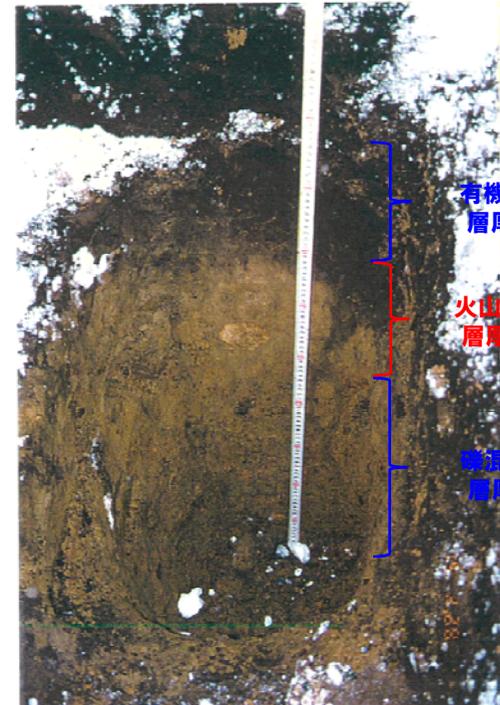
有機質シルト  
層厚30cm  
火山灰質シルト  
層厚40cm

シルト質砂  
層厚150cm

礫混じり  
砂質シルト  
層厚110cm

角礫質安山岩

露頭写真 (c地点)



有機質シルト  
層厚30cm

火山灰質シルト  
層厚25cm

礫混じりシルト  
層厚55cm

露頭写真 (d地点)

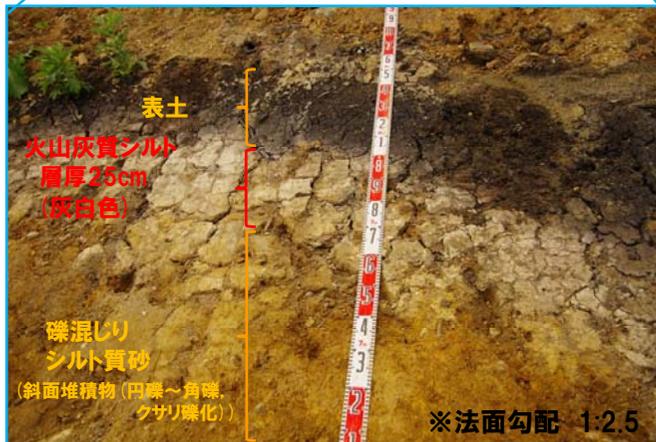
# 5. 既往調査において確認された火山灰質シルト

① 既往の火山灰調査結果 (H25年度造成工事)

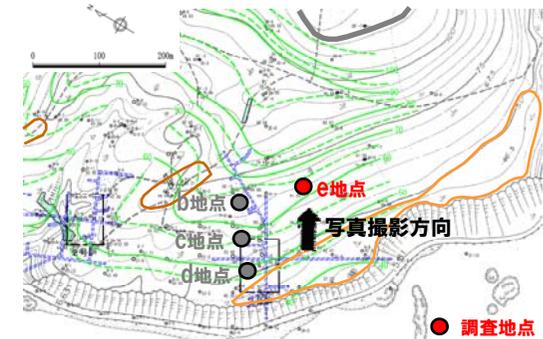
一部修正 (H29/3/10審査会合)



写真 (平成25年度造成工事実施時)



露頭拡大



- 凡例
- 地形分類 (当社空中写真判読)
    - Hm3段丘面
    - Hm2段丘面
    - H0段丘面群
  - 基盤上面標高の等高線
    - 50
    - ピッチ: 5m

既往火山灰調査位置図

# 5. 既往調査において確認された火山灰質シルト

## ① 既往の火山灰調査結果 (火山灰分析結果)

一部修正 (H28/5/13審査会合)

○ 既往の火山灰調査において確認された火山灰質シルトの屈折率及び主成分分析結果と岩内平野南方の老古美周辺に分布する火砕流堆積物 (対象火山灰) の同分析結果を比較した。

### 【屈折率分析結果】

○ 3号炉調査及びH25年度造成工事で確認された火山灰は、対象火山灰の火山ガラス及び有色鉱物 (斜方輝石及び角閃石) の屈折率と同様な値を示す。

○ 指標火山灰 (洞爺火山灰 (Toya), 支笏第1火山灰 (Spfa-1) 等) には対比されない。

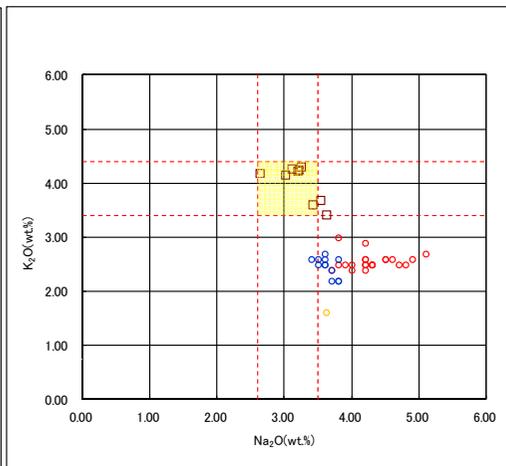
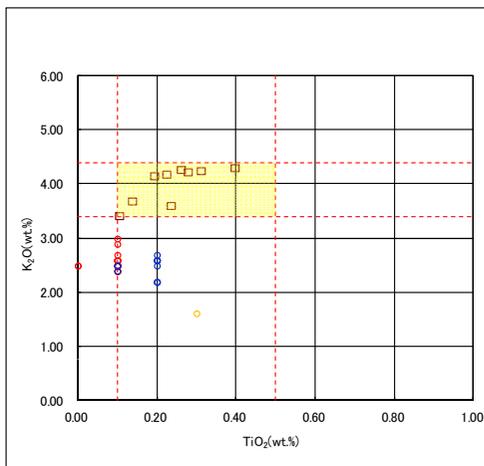
### 【主成分分析結果】

○ H25年度造成工事で確認された火山灰は、対象火山灰の主元素組成の主要範囲内に確認される。

○ 指標火山灰 (洞爺火山灰 (Toya), 支笏第1火山灰 (Spfa-1) 等) には対比されない。

### 屈折率分析結果

火山灰	火山ガラスの屈折率					斜方輝石の屈折率					角閃石の屈折率						
	1.495	1.500	1.505	1.510	1.515	1.700	1.710	1.720	1.730	1.740	1.750	1.760	1.670	1.675	1.680	1.685	1.690
指標火山灰																	
Toya	1.494-1.498										1.758-1.761		1.674-1.684				
Kt-2	1.505-1.515					1.712-1.718										1.678-1.684	
Spfa-1	1.501-1.505								1.729-1.735							1.688-1.691	
3号炉調査時①	1.497-1.505					1.700-1.717										1.673-1.689	
3号炉調査時②	1.497-1.502					1.701-1.717										1.674-1.685	
H25年度造成工事①	1.497-1.503					1.705-1.721										1.674-1.686	
H25年度造成工事②	1.497-1.504					1.705-1.715										1.675-1.685	



--- 対象火山灰の主要範囲 (屈折率)

--- 対象火山灰の主要範囲 (火山ガラスのTiO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O)

□ H25造成工事    ● Toya(※1)    ● Kt-2(※2)    ● Spfa-1(Spfl)(※1)

※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図 (左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図 (右図)

## ②追加火山灰調査結果との比較

## 【1, 2号炉調査時 (a地点)】

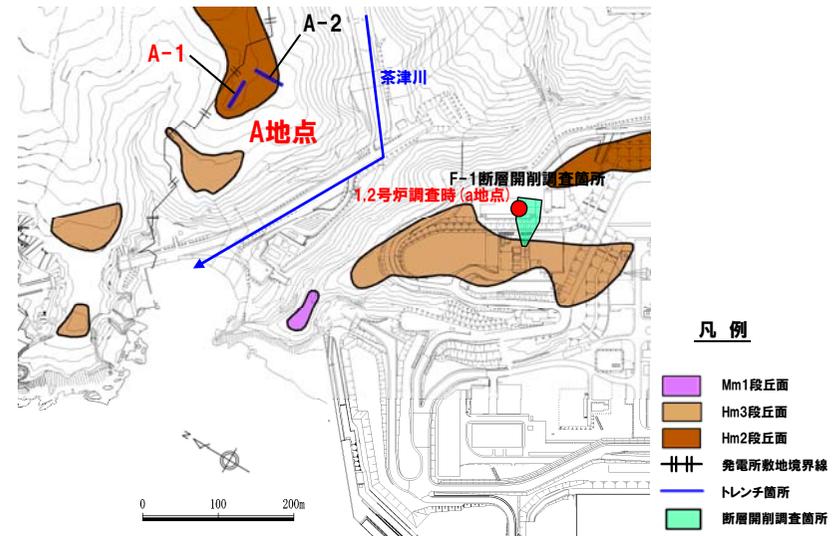
- 当該地点と同様にHm2段丘堆積物 (MIS9の海成段丘堆積物) が認められ、茶津川を挟んで近接するA地点 (A-1トレンチ) との層序対比を実施した。

## (A-1トレンチ)

- 基盤岩 (神恵内層) の上位にHm2段丘堆積物が分布し、Hm2段丘堆積物を覆う砂層 (陸成層) が認められる。
- 砂層中には対象火山灰 (指標火山灰との混在なし) が認められる。
- 砂層の上位で、表土直下のシルト層中には指標火山灰 (Spfa-1及びToya) の混在が認められる。

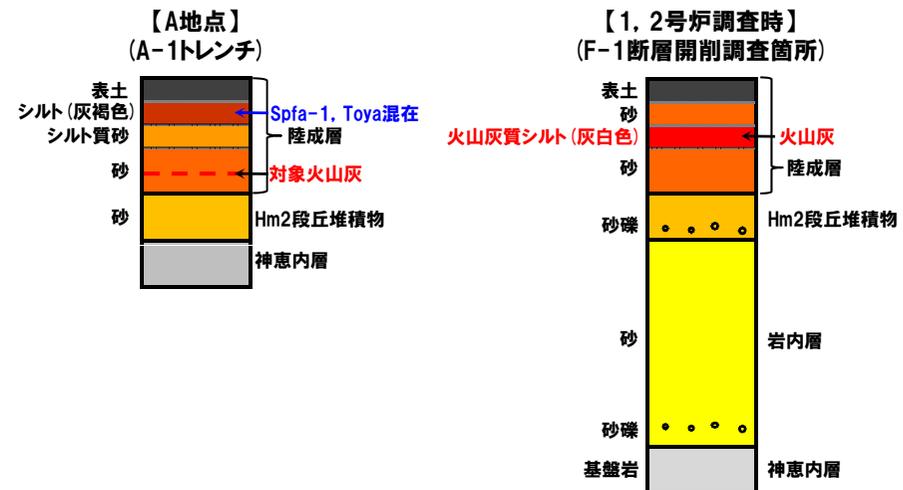
## (F-1断層開削調査箇所)

- 岩内層の上位にHm2段丘堆積物が分布し、Hm2段丘堆積物を覆う砂層 (陸成層) 中に火山灰質シルトが挟在する。



調査位置図

- 両地点において認められるHm2段丘堆積物を覆う砂層 (陸成層) は、同層準であると判断されることから、火山灰質シルト中に含まれる火山灰は、対象火山灰 (指標火山灰との混在なし) であると推定される。
- このため、火山灰質シルトは、Hm2段丘堆積物堆積後 (離水後) からToya降灰以前の期間に堆積したものと考えられる。
- 火山灰質シルトの色調が灰白色を呈することに対し、同色調を呈する地層がA-1トレンチには認められないが、A地点において確認される火山ガラスが少ないことに起因する可能性も考えられる。



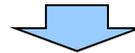
露頭模式図

余白

## ②追加火山灰調査結果との比較

一部修正 (H29/12/8審査会合)

- F-1断層開削調査箇所において、Hm2段丘堆積物を覆う砂層中に認められる火山灰質シルトは、追加火山灰調査におけるA-1トレンチと同層準であると判断されるが、表土付近に分布することから、その形成環境について考察を行った。
  - 検討に当たっては、F-1断層露頭スケッチの確認及び文献レビューを実施した。
- (F-1断層露頭スケッチの確認)
- 火山灰質シルトの上位に認められる砂層(陸成層)は、北側及び南側壁面に対し東側壁面(山側)で厚く、地形面の傾斜と火山灰質シルトの傾斜は異なる。
  - このため、火山灰質シルトの堆積から現地形の形成までには、時間間隙が存在するものと推定される。
- (文献レビュー)
- 鈴木(2000)によれば、泊発電所の位置する北海道積丹地域は、最終氷期には周氷河地域に属していることから、それ以前の氷期(例えばMIS6)においても、概ね同様な環境が推定される。
  - 泊発電所敷地の原地形は、緩やかな斜面を形成しており、西向きであることを考慮すると、地形形成の一つの要因として、周氷河地域で認められる凍結融解に伴う表層の侵食等が推定される。



- 火山灰質シルトは表土付近に分布するが、現地形の形成までには時間間隙が存在し、表層は凍結融解に伴う侵食が推定されることから、A-1トレンチにおいて対象火山灰が認められる砂層と同層準であることに矛盾はないものと考えられる。

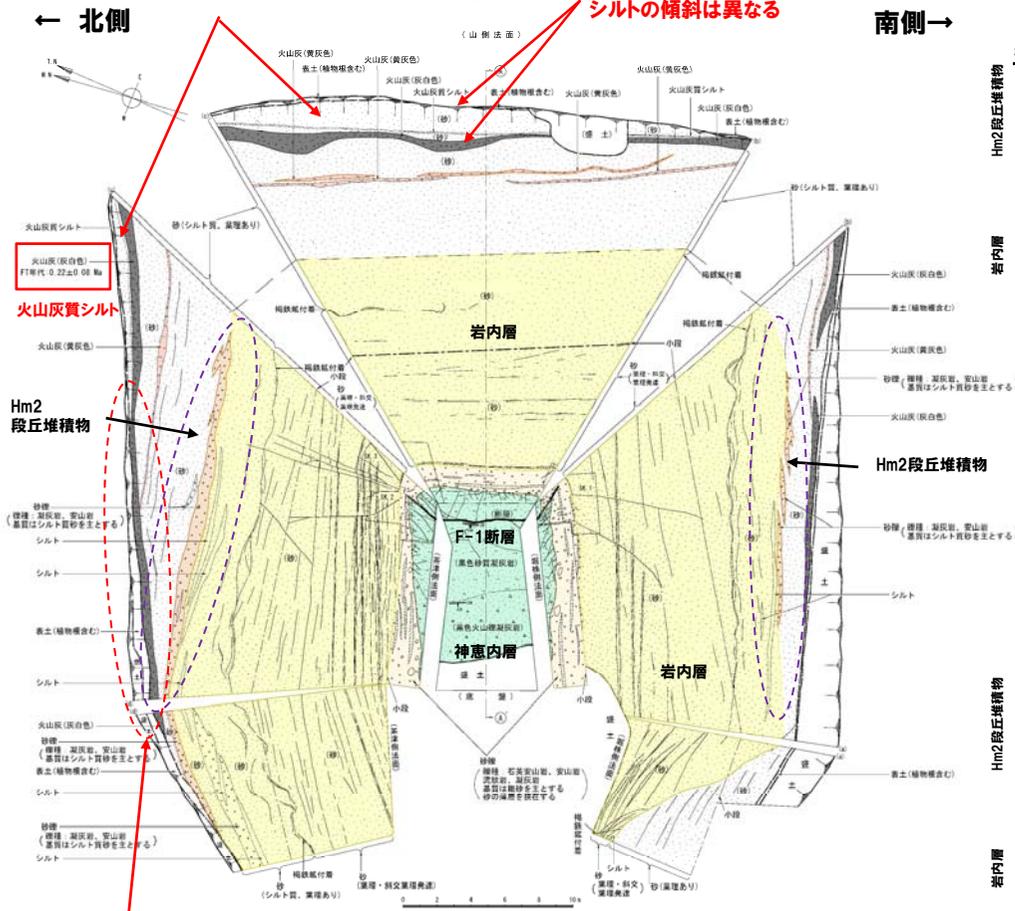
# 5. 既往調査において確認された火山灰質シルト

## ②追加火山灰調査結果との比較

一部修正 (H28/5/13審査会合)

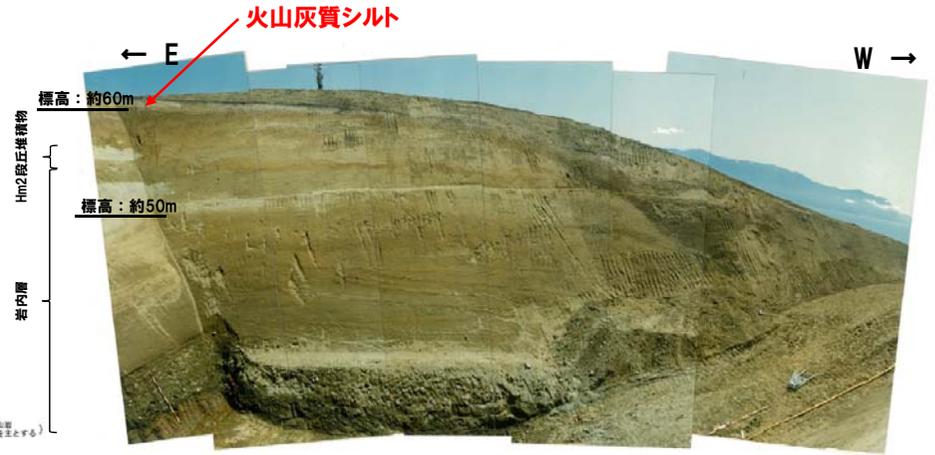
火山灰質シルトの上位の砂層(陸成層)は、北側壁面に対し東側壁面で厚い。

地形面の傾斜と火山灰質シルトの傾斜は異なる

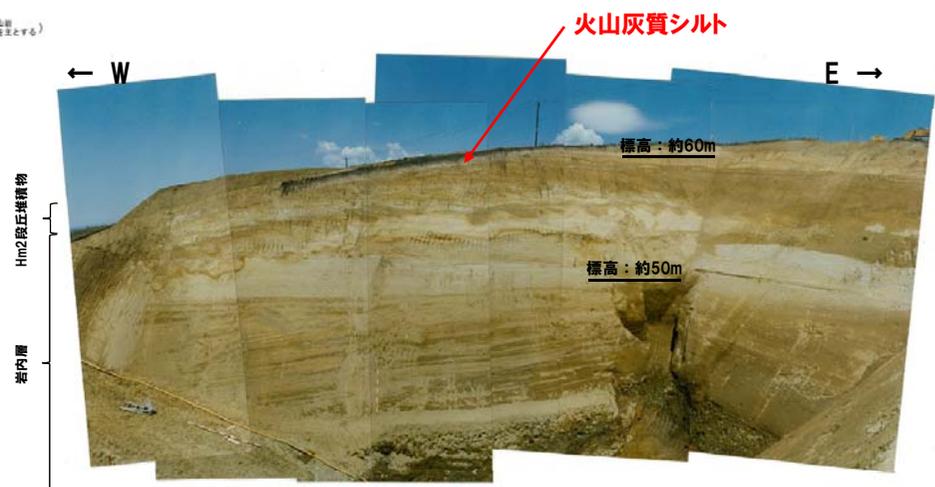


F-1断層露頭スケッチ

火山灰質シルトは、表土付近に分布



写真(南側壁面を望む)



写真(北側壁面を望む)

## ②追加火山灰調査結果との比較

一部修正 (H29/12/8審査会合)

- 周氷河地域に関して、鈴木(2000)をレビューした。
- 鈴木(2000)においては、最終氷期における周氷河地域を右図のとおり示している。
- 鈴木(2000)における周氷河地域に関する記載は以下のとおり。
  - ・氷河に覆われていない寒冷地域では、地中水の凍結融解に伴って種々の物質移動が起こり、また、植生が乏しいため雨蝕と風蝕を受けやすい。そのような地域を周氷河地域とよび、その地域に特有の地形過程を周氷河過程、それに起因する地形種を周氷河地形とそれぞれ総称する。
  - ・地中水の凍結融解の繰り返しによって岩石が破碎されたり、岩塊や土が動かされたりする。その物質移動のことを凍結融解作用とよぶ。周氷河過程はこの凍結融解作用を根源とする地形過程である。
  - ・凍土が融解すると、土が過剰水分で飽和され、粘性体となる。そのような状態の斜面表層物質が重力に従って斜面下方に緩慢に流動する。その移動は平均的には2～6cm/y、最大では50cm/y以上である。この現象をソリフラクションとよぶ。
  - ・ソリフラクションは集団移動の一種であるが、顕著な滑落崖を伴わず、緩傾斜の斜面を面的に削剥する点で、崩落、地すべり、土石流とは異なる。
  - ・凍結融解を繰り返す表層部では、非固結物質が攪乱される。この表土の攪乱により諸種の超微地形種が形成され、周氷河現象と総称される。
  - ・周氷河地形の形成には流水や風の影響もある。日本では断熱材としての積雪の少ない西向き斜面に周氷河地形や周氷河現象が多く発達する。ゆえに、山稜の西向き斜面が緩傾斜となり、非対象山稜が生じる。その傾斜面は周氷河斜面とよばれ、植生の少ない砂礫地になっている。
  - ・西面と南面の斜面では凍結融解回数が東面と北面の斜面より多いので、ソリフラクションによる削剥が進むため緩斜面になる。



## 【当社考察】

- 泊発電所の位置する北海道積丹地域は、最終氷期には周氷河地域に属していることから、それ以前の氷期(例えばMIS6)においても、概ね同様な環境が推定される。
- 泊発電所敷地の原地形は、緩やかな斜面を形成しており、西向きであることを考慮すると、地形形成の一つの要因として、周氷河地域で認められる凍結融解に伴う表層の侵食等が推定される。

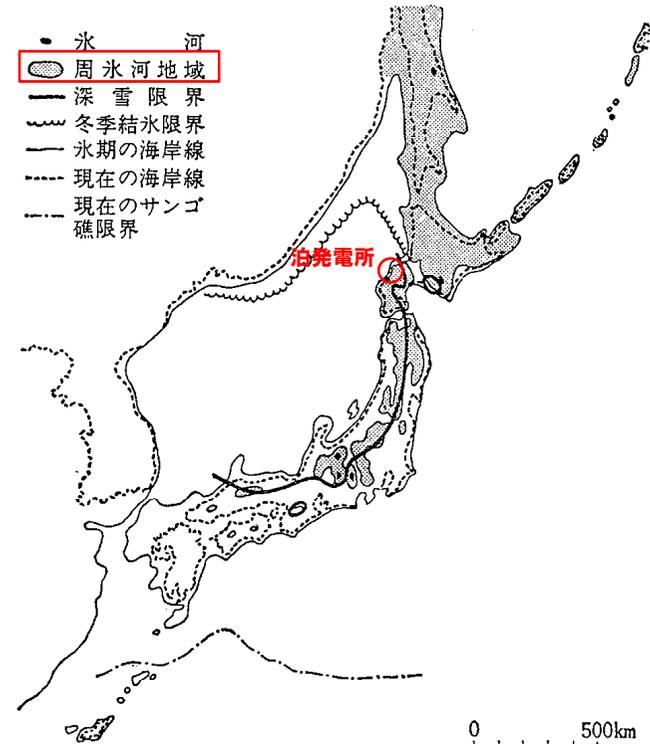


図 17.0.1 最終氷期の日本の気候地形図 (貝塚, 1969)

余白

## ②追加火山灰調査結果との比較

【3号炉調査時 (b～d地点) 及びH25年度造成工事 (e地点)】

○当該地点と同様にHm3段丘面の背後斜面に位置するC地点 (C-3トレンチ) との層序対比を実施した。

○層序対比に当たっては、3号炉調査時については、c地点を代表地点とした。

(c地点)

○表土下位に火山灰質シルト、シルト質砂及び礫混じりシルト (斜面堆積物) が認められる。

○表土直下の火山灰質シルト中には、屈折率分析の結果、対象火山灰が認められる。

(e地点)

○表土下位に火山灰質シルト及び礫混じりシルト質砂 (斜面堆積物) が認められる。

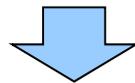
○表土直下の火山灰質シルト中には、屈折率及び主成分分析の結果、対象火山灰が認められる (指標火山灰との混在なし)。

(C-3トレンチ)

○表土下位にシルト質砂、礫混じり砂 (斜面堆積物) 及び岩内層が認められる。

○表土直下のシルト質砂中には、屈折率及び主成分分析の結果、対象火山灰と指標火山灰 (Spfa-1 及びToya) との混在が認められる。

○礫混じり砂 (斜面堆積物) 中には、屈折率及び主成分分析の結果、対象火山灰と指標火山灰 (Spfa-1 及びToya) との混在が認められる。



○全地点とも、表土直下にシルト若しくはシルト質砂が分布し、その下位に斜面堆積物が分布する層序関係は同様である。

○C-3トレンチの斜面堆積物中には、対象火山灰と指標火山灰との混在が認められることから、当該堆積物の堆積年代は、Spfa-1降灰以降 (約40ka以降) と考えられる。

○このため、斜面堆積物を覆う表土直下のシルト質砂についても、堆積年代はSpfa-1降灰以降と考えられ、確認される火山灰もそれを示唆している。

○一方、c地点及びe地点の斜面堆積物中の礫は、クサリ礫化していることから、堆積年代は、C-3トレンチで確認されるものよりも古い可能性がある。

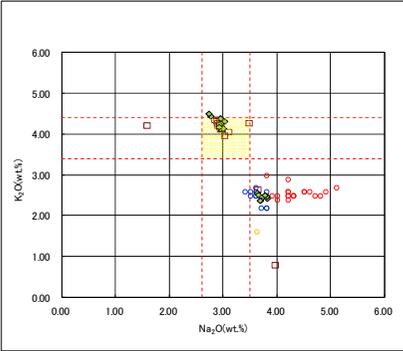
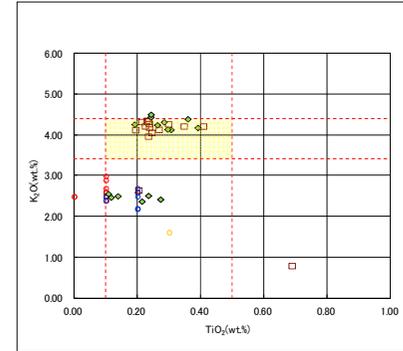
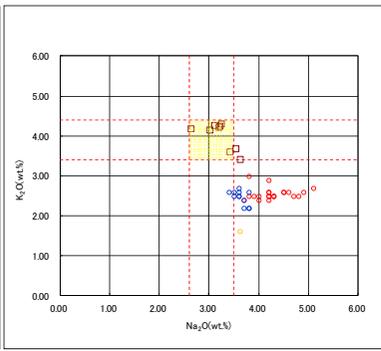
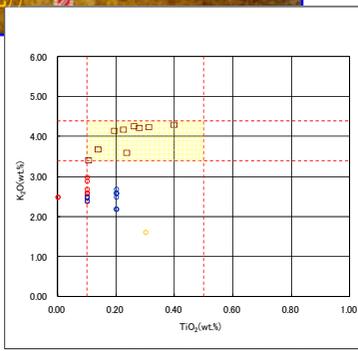
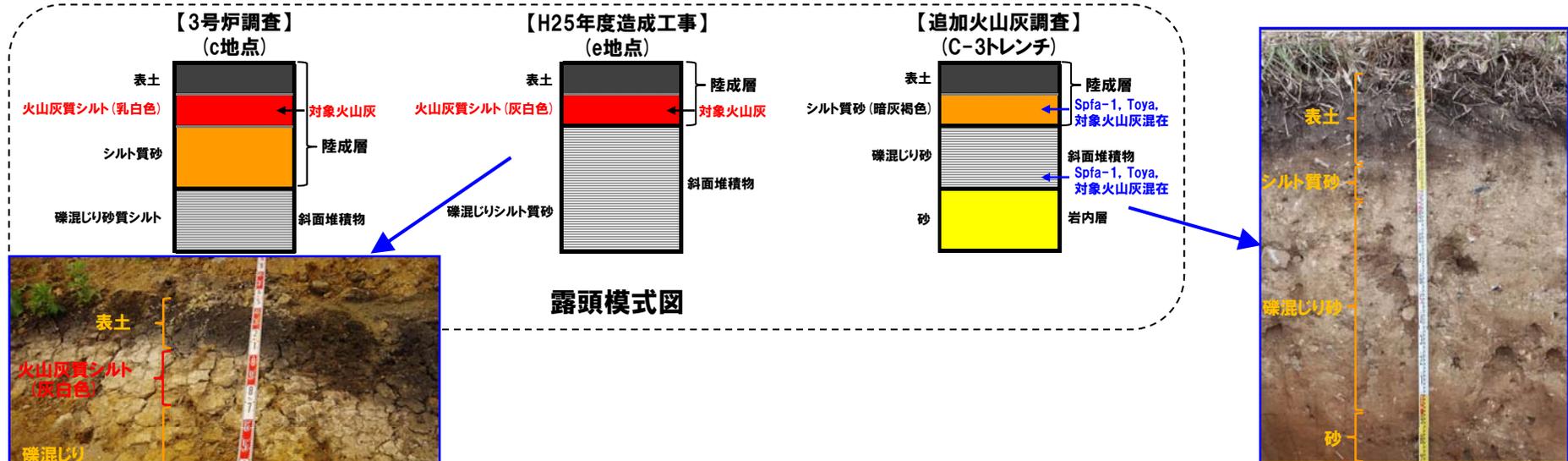
○また、e地点における斜面堆積物を覆う火山灰質シルト中には、指標火山灰との混在なしに、対象火山灰が認められることから、C-3トレンチで確認される地層とは、堆積環境が異なる可能性が考えられる。

○しかし、c地点及びe地点において確認される火山灰質シルトは表土直下に認められることから、二次堆積の可能性が示唆され、対象火山灰の降灰層準に相当するものではないものと考えられる。

○なお、c地点及びe地点において確認される火山灰質シルトとC-3トレンチにおいて確認されるシルト質砂の色調の差異については、火山灰含有量、地層構成粒子、風化に伴う脱色作用の差異等が考えられる。

# 5. 既往調査において確認された火山灰質シルト

## ②追加火山灰調査結果との比較



--- 対象火山灰の主要範囲 (火山ガラスのTiO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O)  
 火山灰質シルト中  
 □ H25造成工事    ○ Toya(※1)    ○ Kt-2(※2)    ○ Spfa-1(Spfl)(※1)  
 ※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

--- 対象火山灰の主要範囲 (火山ガラスのTiO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O)  
 シルト質砂中  
 □ C-3-a-1    ○ C-3-a-6    ○ Toya(※1)    ○ Kt-2(※2)    ○ Spfa-1(Spfl)(※1)  
 ※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図(左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図(右図)  
 H25年度造成工事(e地点)

礫混じり砂中(斜面堆積物) 火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図(左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図(右図)  
 追加火山灰調査(C-3トレンチ)

## ③まとめ

## 既往火山灰調査において確認された火山灰質シルトに関する評価

項目	1, 2号炉調査	3号炉調査	平成25年度造成工事
層位	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表土下位の陸成層(砂)に挟在</li> <li>・陸成層(砂)は, Hm2段丘堆積物を覆う</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表土直下に分布</li> <li>・下位には斜面堆積物が認められる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表土直下に分布</li> <li>・下位には斜面堆積物が認められる</li> </ul>
色調	灰白色	乳白色	灰白色
これまでの評価	○対象火山灰降灰層準に相当する地層	○対象火山灰降灰層準に相当する地層	○対象火山灰降灰層準に相当する地層
見直し後の評価	○Hm2段丘堆積物堆積後(離水後)からToya降灰以前の期間に堆積したと考えられる地層	○表土直下に認められることから, 二次堆積の可能性が示唆される地層	

## 6. 老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)

## ①まとめ(考古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の特徴)

一部修正(H29/12/8審査会合)

- 考古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の特徴は、以下のとおりである。
- なお、火山灰分析の結果、本火砕流堆積物は、敷地周辺で確認される指標火山灰(Toya, Kt-2, Spfa-1)には対比されないことを確認している。

**岩石記載的特徴**

- 火山ガラス及び重鉍物の屈折率は、以下の範囲を主体とする。

(屈折率)

- ・火山ガラス : 1.497~1.505
- ・斜方輝石 : 1.700~1.716 (1.700~1.706, 1.710~1.716 bimodal)
- ・角閃石 : 1.675~1.685

- 火山ガラスの主元素組成のうち、 $TiO_2$ 、 $Na_2O$ 及び $K_2O$ は、以下の範囲を主体とする。

(主元素組成)

- ・ $TiO_2$  : 0.1~0.5wt.%
- ・ $Na_2O$  : 2.6~3.5wt.%
- ・ $K_2O$  : 3.4~4.4wt.%

**噴出年代**

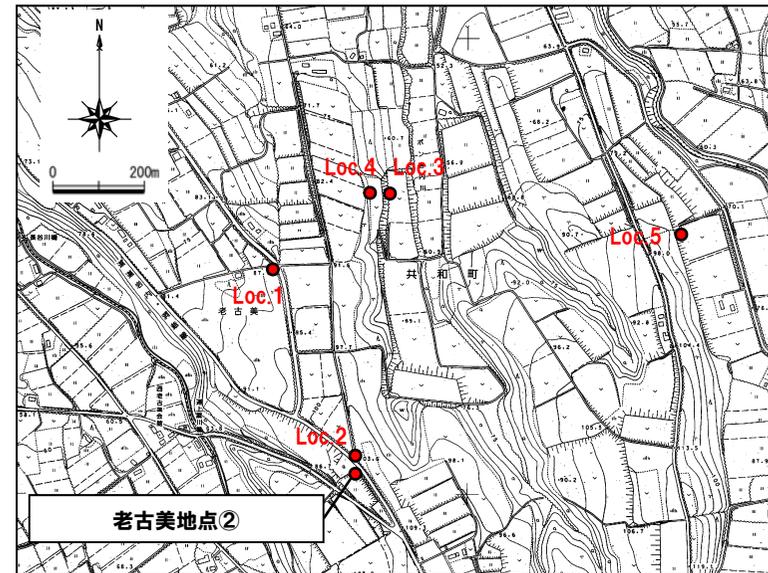
- 本火砕流堆積物の給源は、ニセコ・雷電火山群のうち、白樺山、シャクナゲ岳及びチセヌプリのいずれかと推定される。
- 本火砕流堆積物は、Toyaの下位の層準と判断される。
- 考古美地点②において、本火砕流堆積物から、フィッシュトラック法年代測定値 $0.19 \pm 0.02Ma$ を得ている。

## 6. 老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)

### ②岩石記載的特徴(1/3)

再掲(H29/12/8審査会合)

- 火山ガラス及び重鉍物の屈折率は、以下の範囲を主体とする。  
(屈折率)
  - ・火山ガラス : 1.497~1.505
  - ・斜方輝石 : 1.700~1.716  
(1.700~1.706, 1.710~1.716 bimodal)
  - ・角閃石 : 1.675~1.685
- 火山ガラス及び重鉍物の屈折率は、敷地周辺で確認される指標火山灰(Toya, Kt-2, Spfa-1)には対比されない。



露頭位置図

試料名	Unit	鉱物組成 (300粒子カウント)	備考	火山ガラスの屈折率 (nd)				斜方輝石の屈折率 (γ)			角閃石の屈折率 (n2)		
				1.500	1.510	1.520	1.530	1.700	1.710	1.720	1.670	1.680	1.690
老古美②	Unit1												
Loc.1(上位)	Unit1		Qu含む. Gho,Biotite微量含む. ガラスはFlに付着(褐色含む)										
Loc.1(下位)	Unit2		Qu含む. Gho,Biotite微量含む. ガラスはFlに付着(褐色含む)										
Loc.2	Unit1												
Loc.3(上位)	Unit1		Qu含む. 褐色ガラス含む										
Loc.3(下位)	Unit2		Qu含む. Gho含む. 褐色ガラス含む										
Loc.4	Unit1		Qu含む. 褐色ガラス含む										
Loc.5(上位)	Unit1		Qu含む. 褐色ガラス含む										
Loc.5(下位)	Unit2		Qu含む. Gho含む. 褐色ガラス含む										
Toya ※				1.494-1.498							1.674-1.684		
Kt-2 ※					1.505-1.515			1.712-1.718			1.678-1.684		
Spfa -1 ※				1.501-1.505				1.729-1.735			1.688-1.691		



老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の火山灰分析結果

※町田・新井(2011)

## 6. 老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)

### ②岩石記載的特徴(2/3)

一部修正 (H29/12/8審査会合)

○火山ガラスの主元素組成のうち、 $TiO_2^{*1}$ 、 $Na_2O^{**2}$ 及び $K_2O^{*1,2}$ は、以下の範囲を主体とする( $K_2O-TiO_2$ 図及び $K_2O-Na_2O$ 図は次頁参照)。

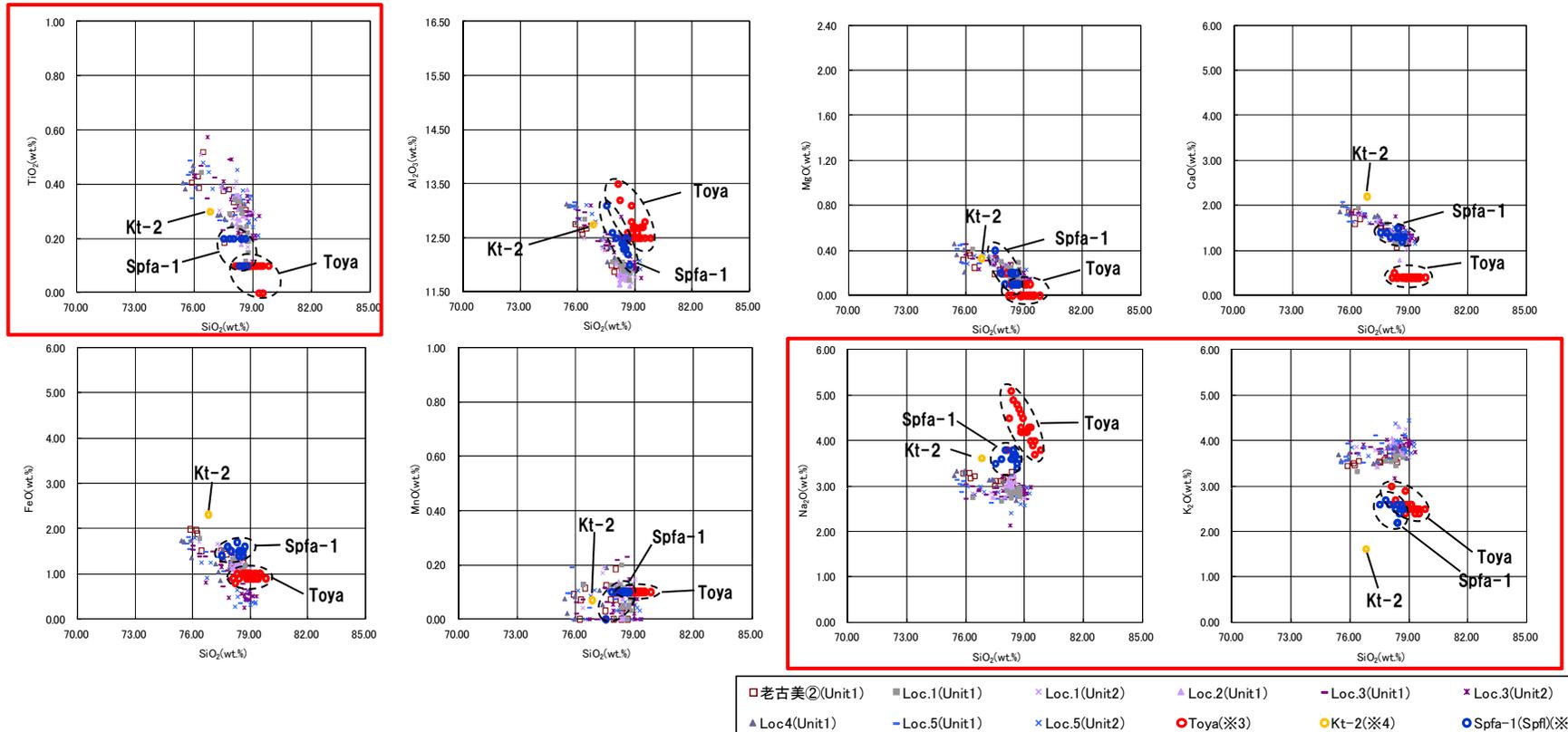
(主元素組成)

- $TiO_2$  : 0.1~0.5wt.%
- $Na_2O$  : 2.6~3.5wt.%
- $K_2O$  : 3.4~4.4wt.%

○火山ガラスの主元素組成は、敷地周辺で確認される指標火山灰(Toya, Kt-2, Spfa-1)には対比されない。

※1 和田ほか(2001)によれば、主要元素の中で、KとTiは、珪長質マグマ・タイプの違いを最も良く反映する元素であり、 $K_2O-TiO_2$ 図でガラス組成の違いが明瞭に表れることから、しばしば給源火山の推定に使われてきた、とされており、青木・町田(2006)においては、日本に分布する第四紀後期広域テフラの識別にあたり、 $K_2O-TiO_2$ 図を用いている。

※2 本火砕流堆積物は、敷地周辺で確認される指標火山灰(Toya, Kt-2, Spfa-1)と比較して、特に $Na_2O$ 及び $K_2O$ の値が異なる。

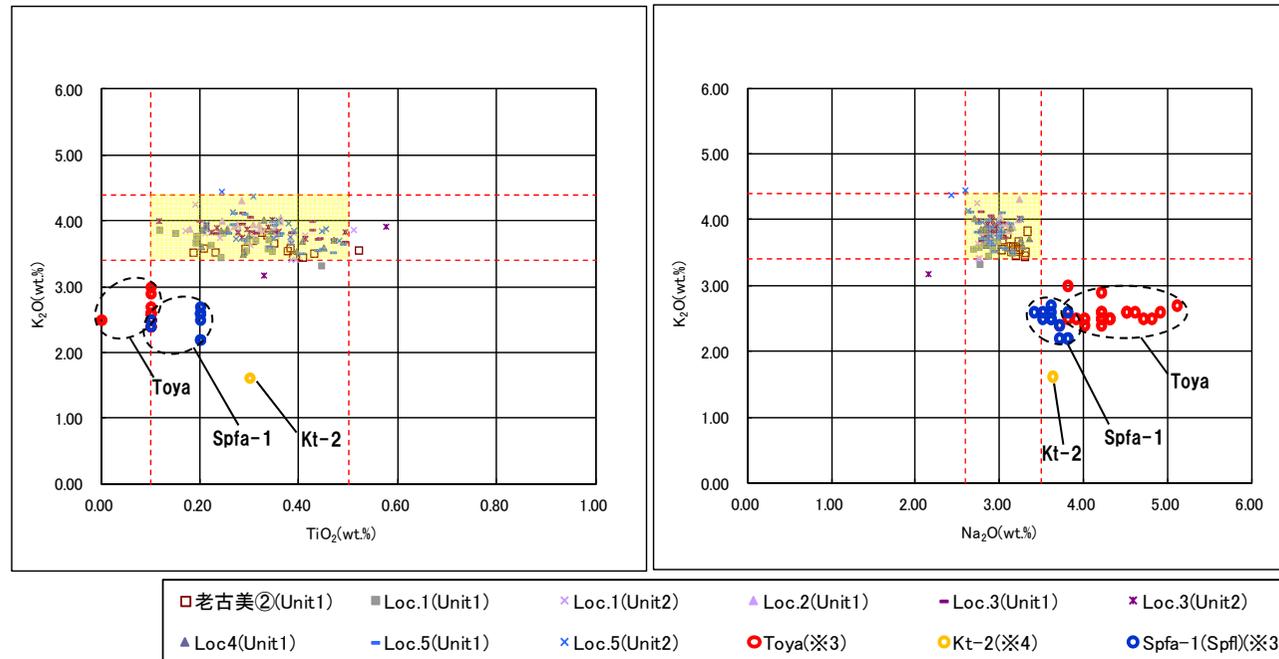


火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)

※3 町田・新井(2011), ※4 青木・町田(2006)

## ②岩石記載的特徴(3/3)

再掲(H29/12/8審査会合)



※3 町田・新井(2011), ※4 青木・町田(2006)

火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図(左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図(右図)

## 6. 老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)

### ③-1 噴出年代(給源の推定) (1/2)

再掲 (H29/12/8審査会合)

#### 【ニセコ・雷電火山群の活動の変遷】

- NEDO (1986,1987) によれば、ニセコ・雷電火山群の活動は、第1～3期に分類されるとされている。
- 児玉ほか (1998) によれば、ニセコ・雷電火山群の活動は全体として東部に移動しているとされている。
- 勝井ほか (2007) によれば、ニセコ火山の山体形成は、西側からしだいに東側へと波及してゆき、イワオヌプリの活動が最も新しいとされている。

#### 【普通角閃石の含有】

- 大場 (1960) によれば、ニセコ・雷電火山群の活動後期になって特徴的に角閃石を含む岩石型が現れるとされている。
- 児玉ほか (1998), 日本地質学会編 (2010) によれば、ニセコ・雷電火山群は、雷電山前期・ワイスホルン・ニセコアンヌプリ前期がソレアイト系列, それ以外の火山がカルクアルカリ系列であるとされ, 前者には普通角閃石を含有せず, 後者の大部分には普通角閃石を含有するとされている。

文献記載のニセコ・雷電火山群の活動時期まとめ

	大場 (1960)	NEDO (1986,1987)	日本地質学会編 (2010)
イワオヌプリ	最新期ニセコ火山群	第3期 (0.3-0.01Ma)	新期火山群 (0.3-<0.2Ma)
チセヌプリ			
ニトヌプリ			
白樺山	新期ニセコ火山群	第2期 (1.1-0.1Ma)	中期火山群 (0.8-0.25Ma)
シャクナゲ岳			
ニセコアンヌプリ			
目国内岳			
岩内岳	旧期ニセコ火山群	第1期 (1.6-1.0Ma)	古期火山群 (2.03-0.5Ma)
ワイスホルン			
雷電山			

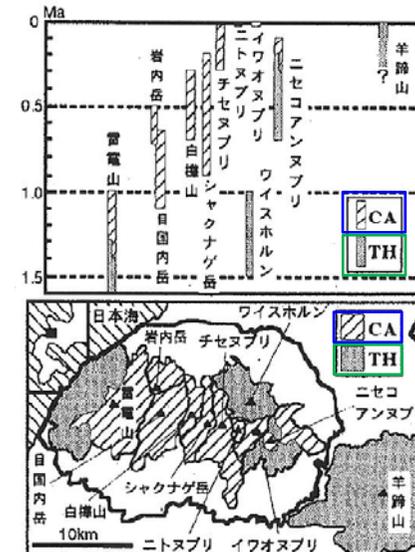


図 ニセコ火山群・羊蹄火山の位置と活動年代  
年代値はNEDO(1985)より引用

※CA : カルクアルカリ系列, TH : ソレアイト系列

- : 普通角閃石を含む
- : 普通角閃石を含まない

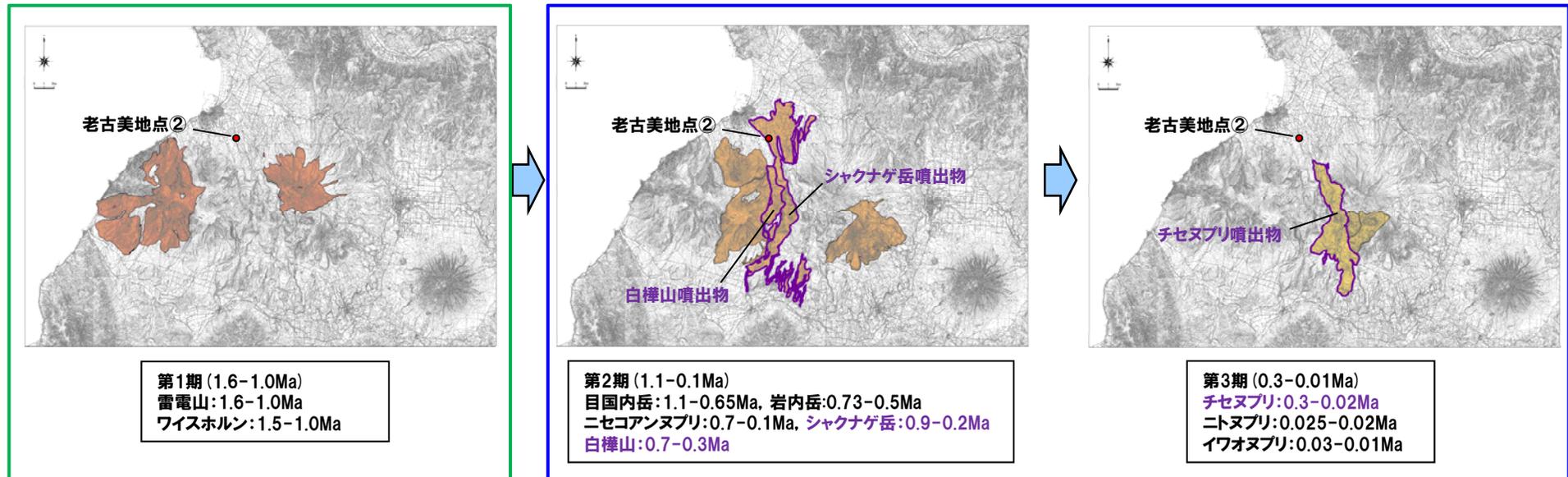
ニセコ火山群・羊蹄火山の位置と活動年代  
(児玉ほか,1998に加筆)

## ③-1 噴出年代(給源の推定) (2/2)

再掲 (H29/12/8審査会合)

普通角閃石を含まない(ただし、雷電山後期を除く)

普通角閃石を含む(ただし、ニセコアンヌプリ前期を除く)



ニセコ・雷電火山群の活動の変遷 (地質分布はNEDO (1987) を複写, 年代値はNEDO (1986) による)

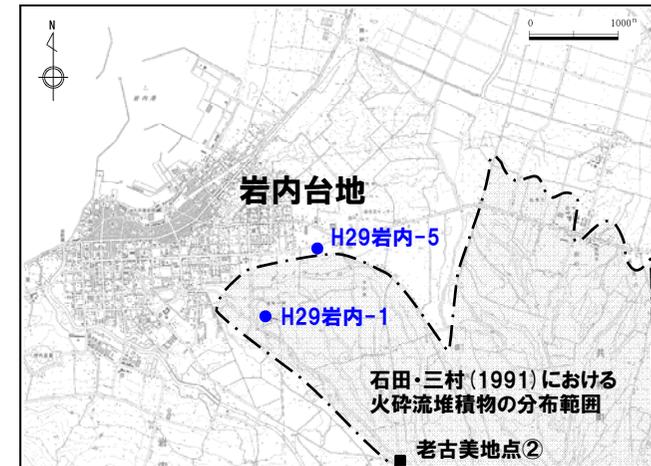


○老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)は、普通角閃石を含有することから、ニセコ・雷電火山群のうち、NEDO (1986,1987) の第2～3期の活動による噴出物と推定され、老古美との位置関係、地形状況等より、白樺山、シャクナゲ岳及びチセヌプリのいずれかが給源と推定される。

## ③-2 噴出年代 (H29岩内-5及びH29岩内-1ボーリング調査) (1/6)

再掲 (H29/12/8審査会合)

- 石田・三村 (1991) における火砕流堆積物分布範囲の境界付近であるH29岩内-5ボーリング調査地点における火山灰分析より, 以下の結果を確認している (P235~P237参照)。
  - ・試料aにおいて, 火山ガラスの形態, 火山ガラス及び重鉱物の屈折率並びに火山ガラスの主元素組成より, Aso-4及びToyaが確認される。
  - ・試料b及びcは, 火山ガラスの形態, 火山ガラス及び重鉱物の屈折率並びに火山ガラスの主元素組成より, Toyaに対比される。
  - ・試料eで確認されるテフラは, 火山ガラス及び重鉱物の屈折率並びに火山ガラスの主元素組成より, 老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される。
- なお, H29岩内-1ボーリング調査地点において, 老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が連続することを確認している (P238~P239参照)。



● : ボーリング調査地点 位置図



- 老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)と対比されるテフラは, Toyaの下位の層準と判断される。

## ③-2 噴出年代 (H29岩内-5及びH29岩内-1ボーリング調査) (2/6)

再掲 (H29/12/8審査会合)



H29岩内-5コア写真 (深度0~15m, 標高23.24~8.24m)



H29岩内-5コア写真 (深度15~30m, 標高8.24~-6.76m)

- a :Aso-4, Toya確認位置 (4.56m) EL18.68m
- b :Toya確認位置 (4.96m) EL18.28m
- c :Toya確認位置 (5.08m) EL18.16m
- e 老古美周辺で確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)と対比されるテフラ確認位置 (13.51m) EL9.73m

# 6. 老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)

## ③-2 噴出年代 (H29岩内-5及びH29岩内-1ボーリング調査) (3/6)

再掲 (H29/12/8審査会合)

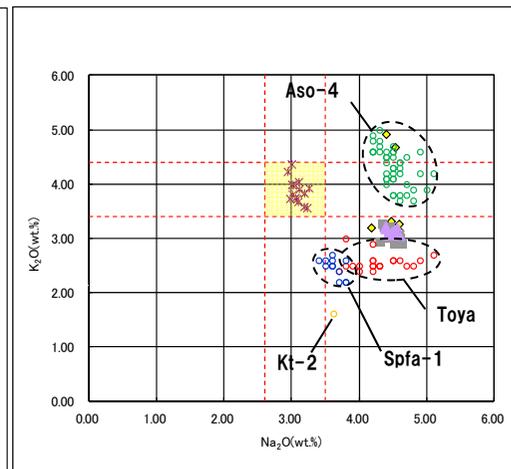
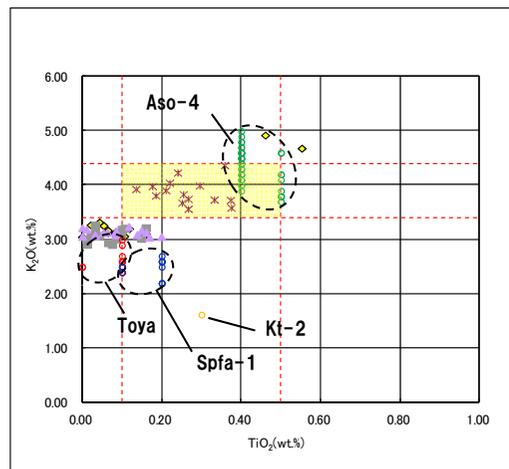
老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の主要範囲(屈折率)



### 火山灰分析結果 (H29岩内-5)

(参考) Aso-4及びToyaの屈折率 (町田・新井, 2011より)

テフラ名	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Aso-4	バブルウォールタイプ・ハミスタイプの火山ガラス主体	1.506-1.510	1.699-1.701	1.685-1.691
Toya	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 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684



老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の主要範囲 (火山ガラスのTiO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O)

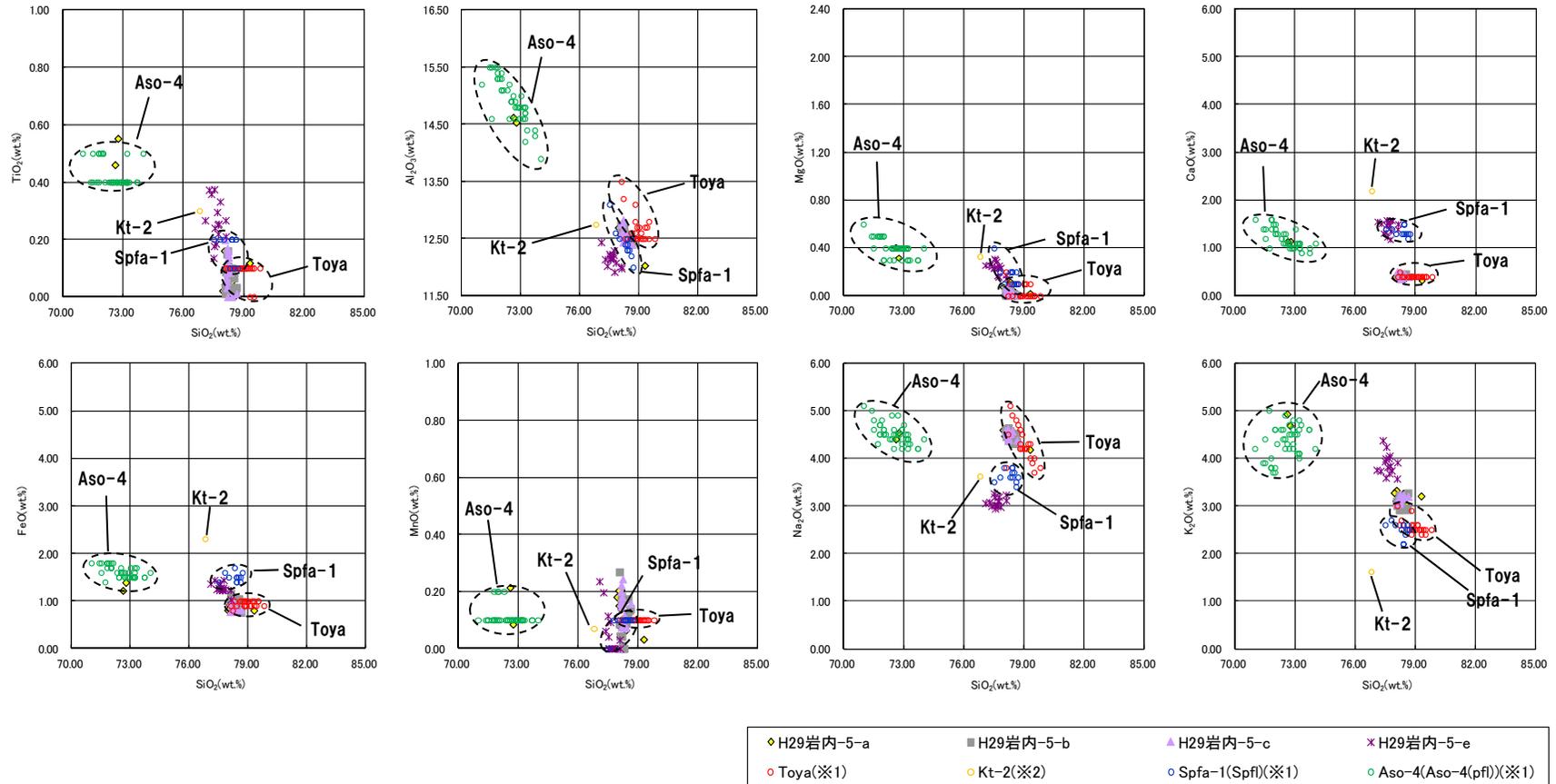


※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図(左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図(右図) (H29岩内-5)

③-2 噴出年代 (H29岩内-5及びH29岩内-1ボーリング調査) (4/6)

再掲 (H29/12/8審査会合)

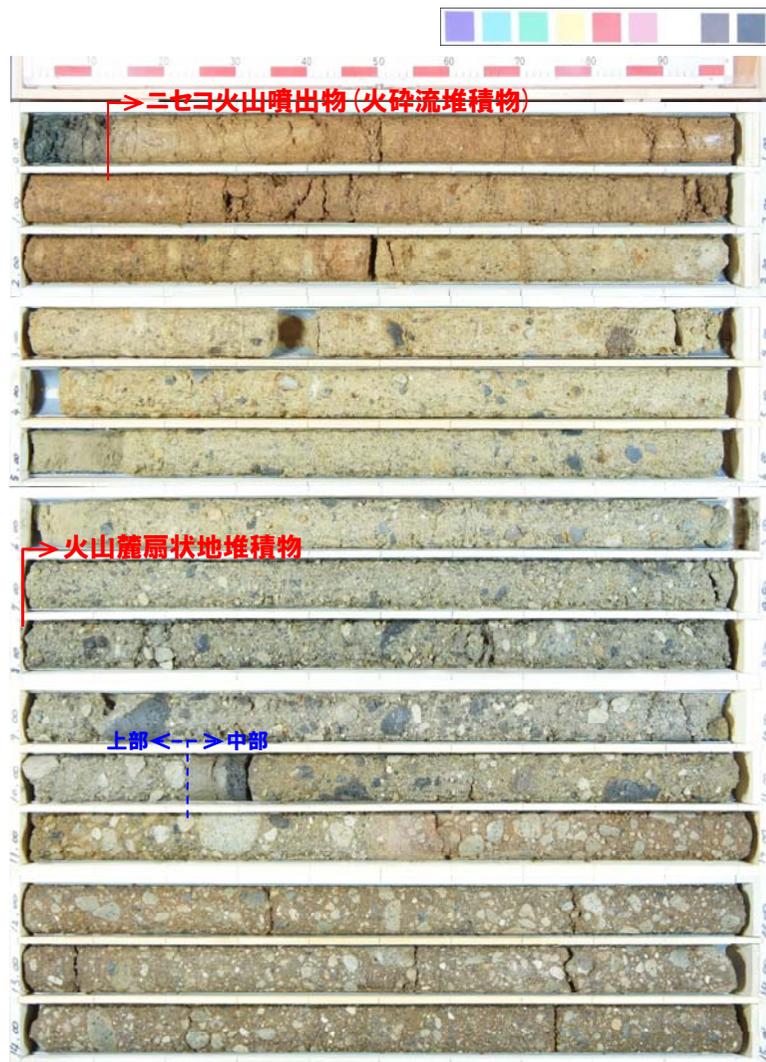


※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図) (H29岩内-5)

## ③-2 噴出年代 (H29岩内-5及びH29岩内-1ボーリング調査) (5/6)

再掲 (H29/12/8審査会合)



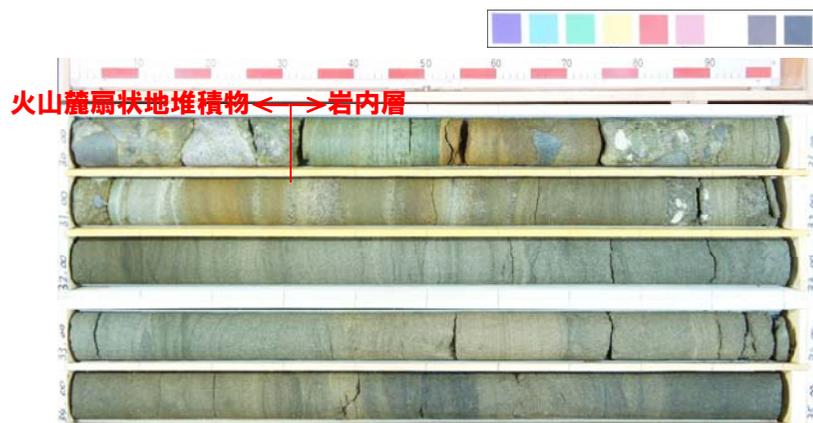
H29岩内-1コア写真 (深度0~15m, 標高32.22~17.22m)



H29岩内-1コア写真 (深度15~30m, 標高17.22~2.22m)

③-2 噴出年代 (H29岩内-5及びH29岩内-1ボーリング調査) (6/6)

再掲 (H29/12/8審査会合)

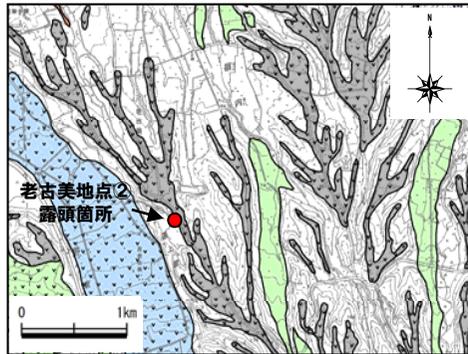


H29岩内-1コア写真 (深度30~35m, 標高2.22~2.78m)

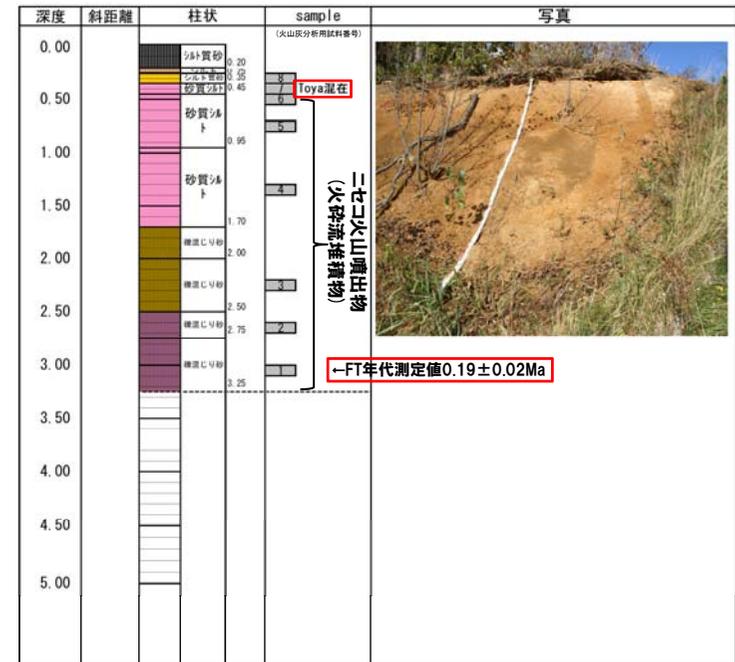
③-3 噴出年代(老古美地点②)(1/2)

一部修正(H28/3/10審査会合)

- 老古美地点②における火山灰分析より、以下の結果を確認している。
  - ・砂質シルト層中の試料7において、火山ガラスの形態及び火山ガラスの屈折率から、洞爺火山灰(Toya)が確認される。
  - ・ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)中の試料1について、フィッシュトラック法年代測定値 $0.19 \pm 0.02\text{Ma}$ を得ている。

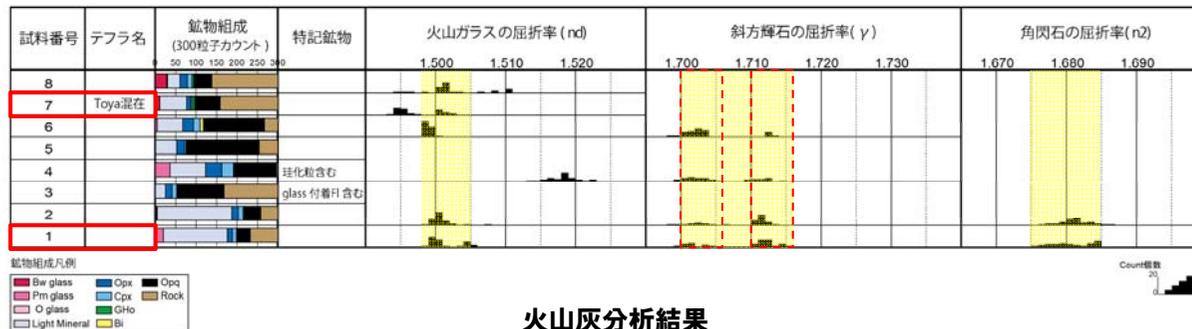


調査位置図



露頭柱状図

老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の主要範囲(屈折率)



火山灰分析結果

(参考) Toya屈折率(町田・新井, 2011)

火山灰	屈折率		
	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Toya	1.494-1.498	1.758-1.761, 1.712-1.729	1.674-1.684

## ③-3 噴出年代(考古美地点②) (2/2)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

- 考古美地点②において、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)中の試料1について、フィッシュトラック法年代測定を実施した。
- 測定は、試料中のジルコン結晶を対象としたED1法により実施した。

## フィッシュトラック法年代測定結果

試料名	粒子数	$\rho_s (N_s)$ ( $\times 10^6/\text{cm}^2$ )	$\rho_i (N_i)$ ( $\times 10^6/\text{cm}^2$ )	P (X <sup>2</sup> ) (%)	$\rho_d (N_d)$ ( $\times 10^5/\text{cm}^2$ )	r	U (ppm)	age $\pm 1\sigma$ (Ma)
考古美② 試料1	75	0.0274 (77)	2.9971 (8410)	61.1	1.1437 (6043)	0.1	332	0.19 $\pm$ 0.02

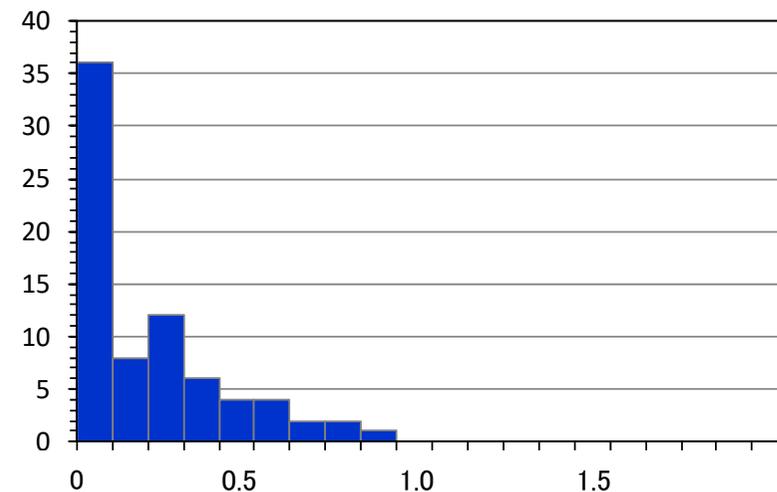
- $\rho_s (N_s)$  : 自発トラック密度 (数)
- $\rho_i (N_i)$  : 誘発トラック密度 (数)
- P (X<sup>2</sup>) : カイ二乗確率
- $\rho_d (N_d)$  : 線量測定用標準ガラスの誘発トラック密度 (数)
- r : 自発トラック密度と誘発トラック密度の相関係数
- U : ウラン濃度

## 【年代値算出式】

$$\text{年代値 } T = \frac{1}{\lambda_d} \ln\left(1 + \lambda_d \zeta \frac{\rho_s}{\rho_i} g \rho_d\right)$$

$$\text{誤差 (1}\sigma) \text{ error} = \sqrt{\frac{1}{N_s} + \frac{1}{N_i} + \frac{1}{N_d} + \left(\frac{\zeta_{\text{std.dev.}}}{\zeta}\right)^2}$$

- $\lambda_d$  : <sup>238</sup>Uの全壊変定数=1.480 $\times 10^{-10}$
- $\zeta$  : 較正定数, 本試験の場合=377.9 $\pm$ 5.1
- g : ジオメトリファクター, 研磨面(本試料)の場合=0.5
- $\zeta_{\text{std.dev.}}$  : 較正定数の誤差, 本試験の場合=5.1



各粒子の年代測定値ヒストグラム (Ma)  
(ゼロトラック粒子を35粒子含む)

- (1) 吉川周作(1999):火山灰降灰層準について, 第四紀研究 31, pp.43-50.
- (2) 町田洋・新井房夫(2011):新編 火山灰アトラス [日本列島とその周辺], 東京大学出版会.
- (3) 青木かおり・町田洋(2006):日本に分布する第四紀後期広域テフラの主元素組成-K<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図によるテフラの識別, 地質調査研究報告 57(7/8), pp.239-258.
- (4) 檀原徹・岩野英樹・加藤進・松井良一(2004):ジルコンFT年代測定における試料評価と測定値の解釈, 石油技術協会誌 69(2), pp.200-213.
- (5) 石田正夫・三村弘二(1991):20万分の1地質図幅「岩内」, 通商産業省工業技術院地質調査所.
- (6) 雁澤好博(1992):西南北海道渡島半島の新第三系層序と古地理, 地質学論集 (37), pp11-23.
- (7) 小嶋尚・野上道男・小野有五・平川一臣編(2003):日本の地形2 北海道, 東京大学出版会.
- (8) 小池一之・町田洋編(2001):日本の海成段丘アトラス, 東京大学出版会.
- (9) 藤原治・柳田誠・三箇智二・守屋俊文(2005):地層処分から見た浸食作用の重要性-海成段丘を対象とした侵食速度の推定を例に-, 原子力バックエンド研究, Vol.11 No.2, pp139-142.
- (10) 広川治・村山正郎(1955):5万分の1地質図幅「岩内」及び同説明書, 北海道開発庁.
- (11) 鈴木隆介(2000):建設技術者のための地形図読図入門 第3巻, 古今書院.
- (12) 和田恵治・中村瑞恵・奥野充(2001):旭岳の表層にみられる広域火山灰の化学組成とその給源火山の特定, 北海道教育大学大雪山自然教育施設研究報告, 第35号, pp.9-18.
- (13) 新エネルギー総合開発機構(1986):昭和60年度全国地熱資源総合調査(第2次) 火山性熱水対流系地域タイプ①(ニセコ地域) 調査 火山岩分布年代調査報告書 要旨.
- (14) 新エネルギー総合開発機構(1987)(1):昭和61年度全国地熱資源総合調査(第2次) 火山性熱水対流系地域タイプ①(ニセコ地域) 地熱調査成果図集.
- (15) 新エネルギー総合開発機構(1987)(2):全国地熱資源総合調査(第2次) 火山性熱水対流系地域タイプ①, ニセコ地域火山地質図1:50,000, ニセコ地域地熱地質編図1:100,000 説明書.
- (16) 児玉浩・宇井忠英・中川光弘(1998):ニセコ火山群の火山活動史, 日本岩石鉱物鉱床学会 平成9年度学術講演会予稿集, pp.8.
- (17) 勝井義雄・岡田弘・中川光弘(2007):北海道の活火山, 北海道新聞社.
- (18) 大場与志男(1960):ニセコ火山群の岩石について, 地質学雑誌, 第66巻, pp.788-799.
- (19) 日本地質学会編(2010):日本地方地質誌1 北海道地方.