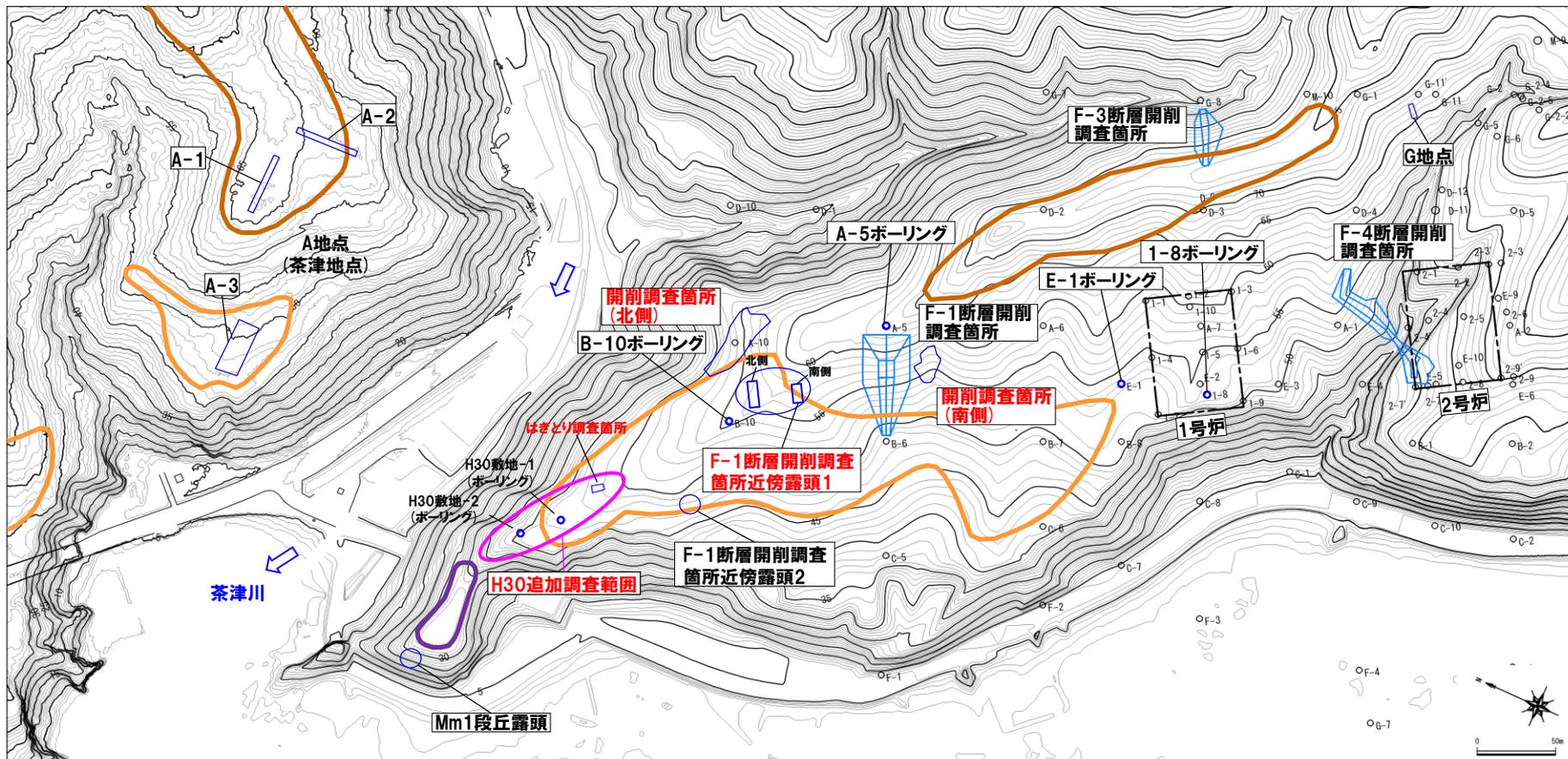


2.5 F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分(データ集)

調查位置図	P.2
開削調査箇所(北側)	P.4
開削調査箇所(南側)	P.40
F-1断層開削調査箇所近傍露頭1	P.82
H30追加調査範囲	P.126

調査位置図(F-1断層開削調査箇所付近)



調査位置図(改変前の地形)

当図は、国土地理院1976年撮影の空中写真を
使用した空中写真図化により作成(1mコンター)

F-1断層開削
調査箇所付近

調査箇所	現況
F-4断層開削調査箇所	×
F-1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	×
H30追加調査範囲	○
開削調査箇所(北側)	●
開削調査箇所(南側)	●

調査箇所	現況
A地点	○
G地点	○
F-3断層開削調査箇所	×
Mm1段丘露頭	×

【凡例】

- Mm1段丘面
- Hm3段丘面
- Hm2段丘面
- 原子炉建屋設置位置
- 鉛直ボーリング

- 現存 (H31.2.22審査会合後の追加調査箇所)
- 現存
- ×

改変に伴い消失

赤字：現地調査地点

余白

開削調査箇所(北側)

①まとめ(1/4)

【各種観察結果】

(層相確認)

- 露頭東部においては、基盤岩(火山礫凝灰岩、上面標高約45m)の上位に、海成堆積物(亜円～円礫の砂礫層及び葉理の発達する砂層又は淘汰の良い砂層)及び陸上堆積物(亜円～円礫主体のシルト混じり砂礫層)が認められる。
- 露頭西部及び中央部においては、基盤岩(砂質凝灰岩及び火山礫凝灰岩、上面標高約43～44m)の上位に、海成堆積物(円礫主体の砂礫層及び砂層)が認められ、その上位には陸上堆積物(砂礫層、シルト混じり砂礫層、シルト層等)と海成堆積物(葉理の発達する砂層又は淘汰の良い砂層)が指交関係で堆積し、最上位には陸上堆積物(亜円～円礫のシルト混じり砂礫層)が認められる。
- 陸上堆積物は、以下の観点から、河成の堆積物に区分される。
 - ・本調査箇所付近には茶津川が位置し、同じく茶津川付近に位置するA-3トレンチに認められる河成の堆積物同様、凝灰岩礫の割合が多い。
 - ・海成堆積物と指交関係で堆積している陸上堆積物は、下位の海成堆積物をチャンネル状に削り込んでいる。
- なお、最上位の河成の堆積物を含む上位の地層は、改変により消失している状況である。
- また、本調査箇所においては、基盤岩及び海成堆積物(亜円～円礫の砂礫層)中に西上がりの逆断層が認められる。
- 当該断層は、以下の理由から、F-1断層と考えられる(F-1断層の認定については、2.3章 P3～P27参照)。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層の走向の延長方向に確認される。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層と同センス(西上がり逆断層)である。
- F-1断層と考えられる断層直上の海成堆積物(葉理の発達する砂層)中には、西上がり逆断層センスの小断層が認められる。

(礫種・礫の形状)

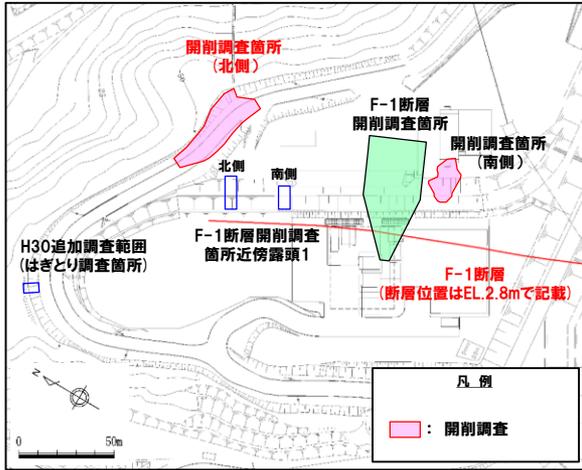
- 露頭観察において層相の観点から地層区分した河成の堆積物及び海成堆積物について、定量的な検討として礫種・礫の形状を調査した。
- 海成堆積物の主要構成礫は、安山岩礫である。
- 河成の堆積物の主要構成礫は、安山岩礫及び凝灰岩礫である。
- 海成堆積物は、河成の堆積物と比較して、凝灰岩礫の割合が少ない。
- 河成の堆積物の円磨度は、海成堆積物と比較して、値が低い傾向が認められる。



- 本調査箇所では、基盤岩の上位に海成堆積物及び河成の堆積物が認められる。
- 海成堆積物と河成の堆積物については、礫種・礫の形状調査の結果、構成礫種及び円磨度に差異が認められる。

開削調査箇所(北側)

①まとめ(2/4)

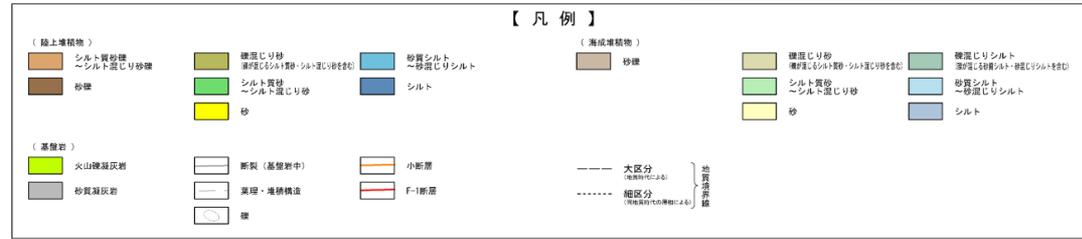


調査位置図

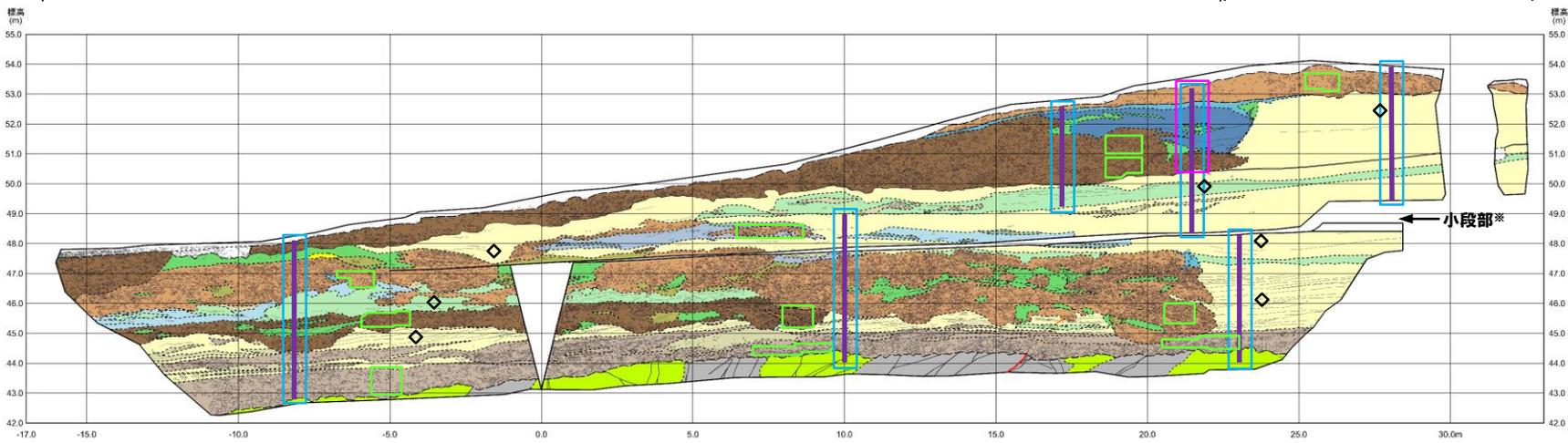
- (凡例) 調査項目
- 測線
 - 礫種・礫の形状調査窓
 - 微化石分析実施箇所
 - 粒度分析実施箇所
 - 帯磁率測定実施箇所

開削調査箇所(北側)における調査項目一覧

調査項目		掲載頁
観察	層相確認	P8~P15
	礫種・礫の形状	P17~P27
分析・測定	微化石分析	P28~P29
	粒度分析	P30~P31
	帯磁率測定	P32~P36



← W 西部及び中央部 東部 E →



開削調査箇所(北側) 北側壁面スケッチ

※本調査箇所の小段部より下では、泊発電所管理用道路線形に沿うように距離呈0mを境に屈曲して掘削しており、壁面が傾斜しているため、それぞれの壁面に対し、平行投影を行っている。

開削調査箇所(北側)

①まとめ(3/4)

【各種分析・測定結果】

- 各種観察結果に基づく地層区分の妥当性確認及び堆積環境の考察のため、各種分析・測定を実施した。
- 各種分析・測定結果について、下表に示す。

調査項目		対象層		
		海成堆積物	河成の堆積物	
分析・測定	微化石分析	珪藻	-	○淡水生種、海生種及び新第三系中新統からの海生絶滅種(再堆積)を含む。
	粒度分析		○他地点の陸上堆積物と比較してシルトの含有率が低い。 ○他地点の海成堆積物と同様な粒度分布の傾向が認められる。	-
	帯磁率測定		○河成の堆積物と比較して、値が高い傾向が認められる。	○海成堆積物と比較して、値が低い傾向が認められる。

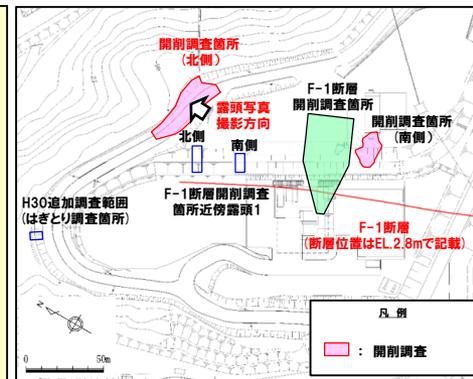


- 各種観察結果に基づき地層区分した海成堆積物及び河成の堆積物については、帯磁率の観点からも異なる特徴が認められ、地層区分が妥当であることを確認した。
- 珪藻分析の結果、河成の堆積物は海生種を含むことから、河口付近において堆積したものを含むものと推定される。
- 粒度分析の結果、海成堆積物の粒度分布は、他地点の海成堆積物の結果と調和的である。

開削調査箇所(北側)

②各種観察結果(層相確認)(1/5)

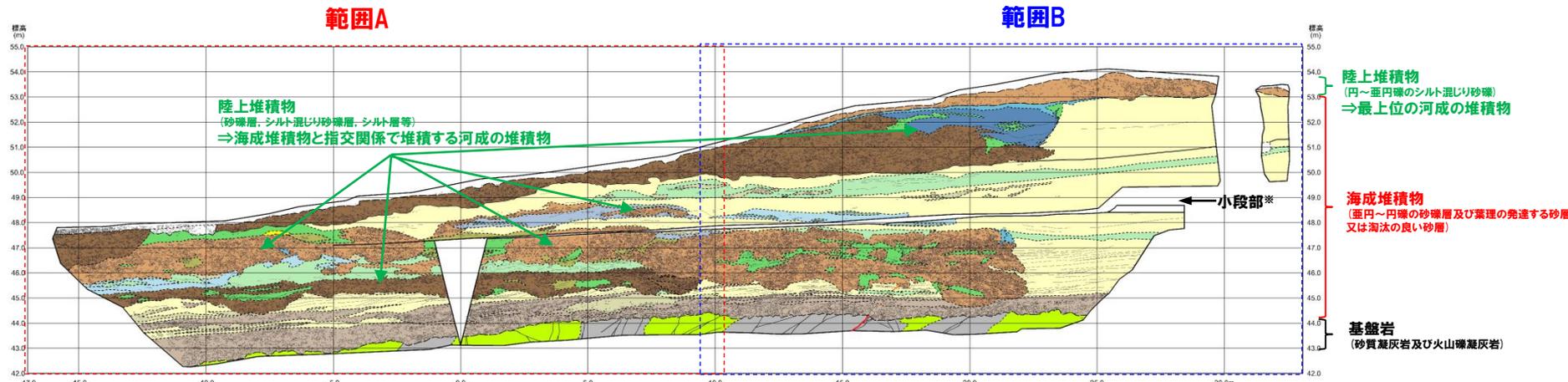
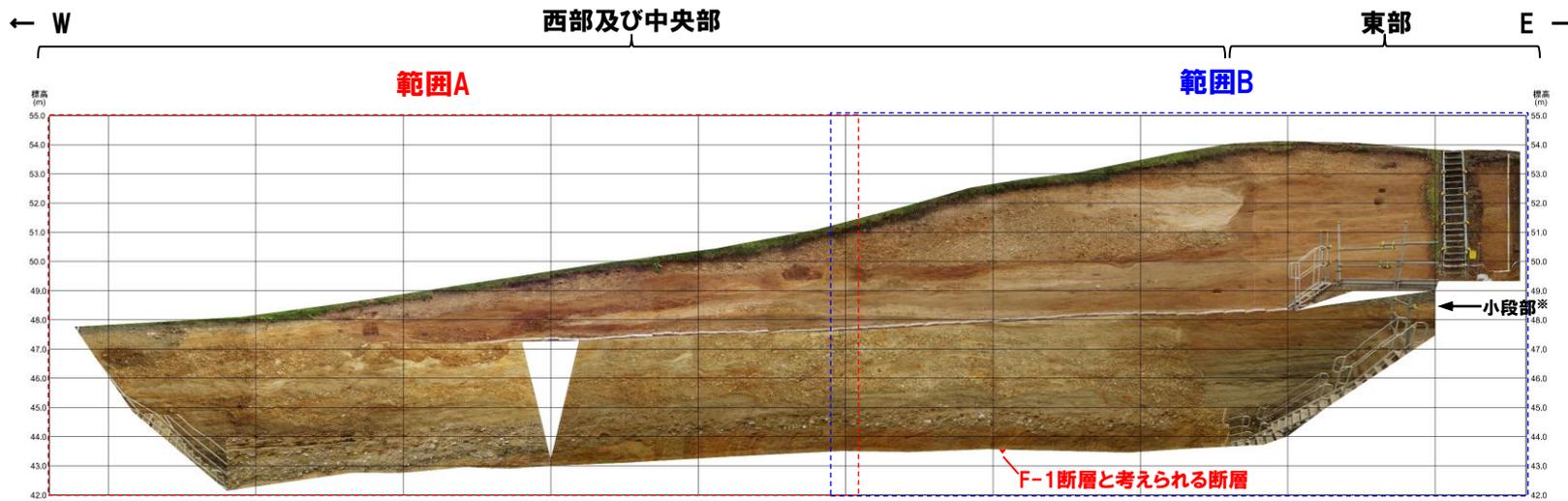
- 露頭東部においては、基盤岩(火山礫凝灰岩、上面標高約45m)の上位に、海成堆積物(亜円～円礫の砂礫層及び葉理の発達する砂層又は淘汰の良い砂層)及び陸上堆積物(亜円～円礫主体のシルト混じり砂礫層)が認められる。
- 露頭西部及び中央部においては、基盤岩(砂質凝灰岩及び火山礫凝灰岩、上面標高約43～44m)の上位に、海成堆積物(円礫主体の砂礫層及び砂層)が認められ、その上位には陸上堆積物(砂礫層、シルト混じり砂礫層、シルト層等)と海成堆積物(葉理の発達する砂層又は淘汰の良い砂層)が指交関係で堆積し、最上位には陸上堆積物(亜円～円礫のシルト混じり砂礫層)が認められる。
- 陸上堆積物は、以下の観点から、河成の堆積物に区分される。
 - ・本調査箇所付近には茶津川が位置し、同じく茶津川付近に位置するA-3トレンチに認められる河成の堆積物同様、凝灰岩礫の割合が多い。
 - ・海成堆積物と指交関係で堆積している陸上堆積物は、下位の海成堆積物をチャンネル状に削り込んでいる。
- なお、最上位の河成の堆積物を含む上位の地層は、改変により消失している状況である。
- また、本調査箇所においては、基盤岩及び海成堆積物(亜円～円礫の砂礫層)中に西上がり逆断層が認められる。
- 当該断層は、以下の理由から、F-1断層と考えられる(F-1断層の認定については、2.3章 P3～P27参照)。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層の走向の延長方向に確認される。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層と同センス(西上がり逆断層)である。
- F-1断層と考えられる断層直上の海成堆積物(葉理の発達する砂層)中には、西上がり逆断層センスの小断層が認められる。



調査位置図

開削調査箇所(北側)

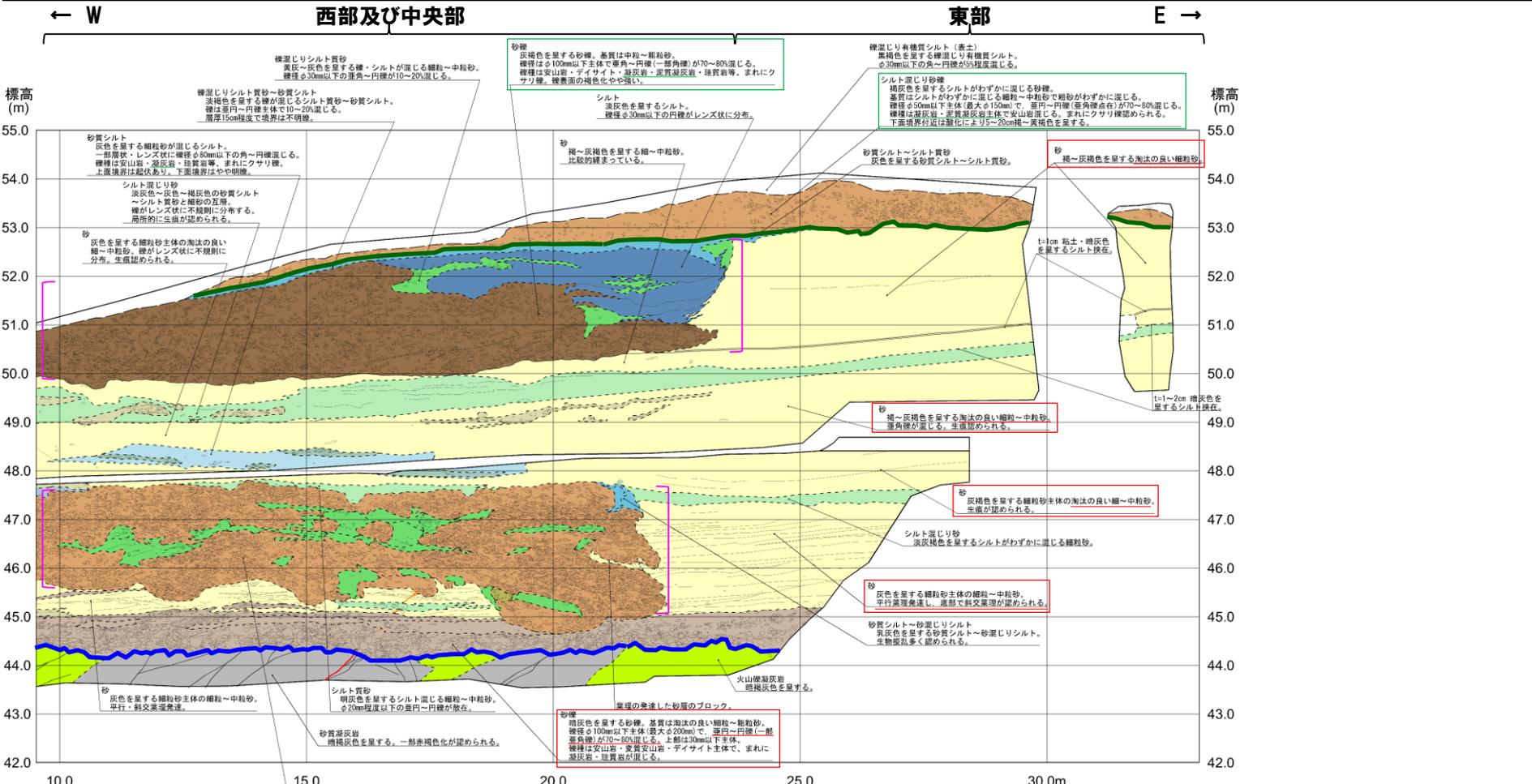
②各種観察結果(層相確認)(2/5)



※本調査箇所の小段部より下部では、泊発電所管理用道路線形に沿うように距離呈0mを境に屈曲して掘削しており、壁面が傾斜しているため、それぞれの壁面に対し、平行投影を行っている。

開削調査箇所(北側)

②各種観察結果(層相確認)(4/5)



海成堆積物と指交関係で堆積する河成の堆積物

開削調査箇所(北側) 北側壁面スケッチ(範囲B)

開削調査箇所(北側)

②各種観察結果(層相確認)(5/5)

各種観察結果整理表(開削調査箇所(北側) 西部及び中央部)

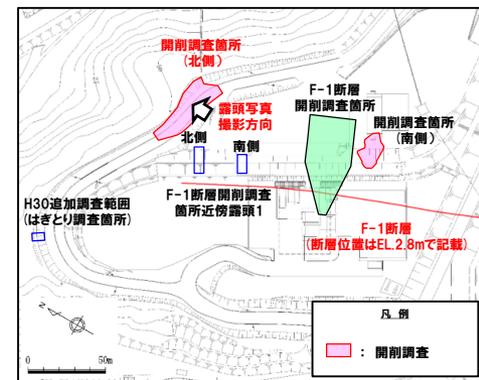
各種観察結果整理表(開削調査箇所(北側) 東部)

地層		代表的な層相	代表的な記事
陸上堆積物	表土	礫混じり有機質シルト	・黒褐色を呈する
	最上位の河成の堆積物	シルト混じり砂礫	・暗灰～暗褐色を呈する ・垂角～円礫が認められる ・礫は安山岩、火山礫凝灰岩、凝灰岩及び泥質凝灰岩等 ・基質は細粒砂～粗粒砂、シルト混じる
	海成堆積物と指交関係で堆積する河成の堆積物	シルト	・淡灰色を呈する ・円礫がレンズ状に分布
		砂礫	・灰褐色を呈する ・垂角～円礫、クサリ礫が認められる ・礫は安山岩、デイサイト、凝灰岩、泥質凝灰岩、珪質岩等
		シルト混じり砂礫	・暗灰～暗褐色を呈する ・垂角～円礫、クサリ礫混じる ・礫は安山岩及び凝灰岩主体で珪質岩混じる ・基質は細粒砂～粗粒砂、シルトが混じる ・不規則に砂及び礫混じり砂が挟在
海成堆積物	砂	・灰色を呈する ・基質は細粒砂～中粒砂 ・葉理が発達する	
	砂礫	・暗灰色を呈する ・垂角～円礫、一部垂角礫 ・礫は安山岩及びデイサイト主体、凝灰岩及び珪質岩が混じる ・基質は淘汰の良い細粒砂～粗粒砂	
基盤岩	砂質凝灰岩	・暗褐色を呈し、一部赤褐色化が認められる	
	火山礫凝灰岩	・暗褐色を呈する	

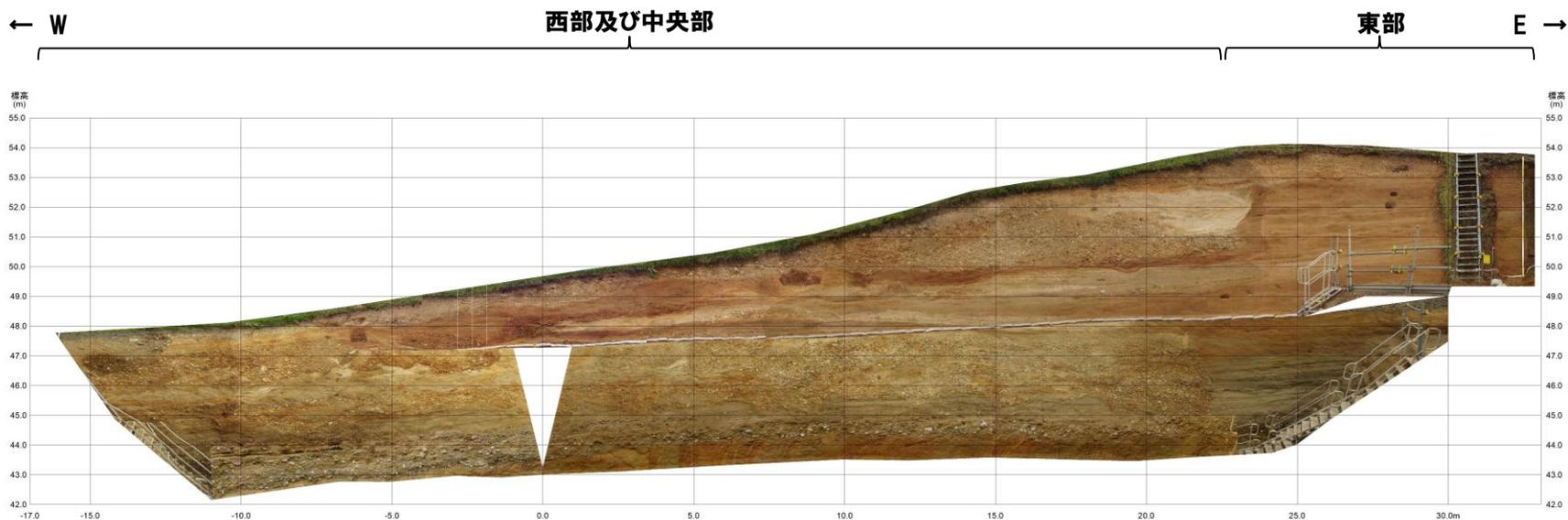
地層		代表的な層相	代表的な記事
陸上堆積物	表土	礫混じり有機質シルト	・黒褐色を呈する
	最上位の河成の堆積物	シルト混じり砂礫	・褐色を呈する ・垂角～円礫、クサリ礫が認められる ・礫は凝灰岩及び泥質凝灰岩主体で安山岩混じる ・基質は細粒砂～中粒砂主体、シルト及び粗粒砂混じる
海成堆積物	砂	砂	・褐～灰褐色を呈する ・淘汰の良い細粒砂～中粒砂 ・一部生痕が認められる ・葉理が発達し、底部で斜交葉理が認められる
			砂礫
	基盤岩	火山礫凝灰岩	・暗褐色を呈する

余白

③各種観察結果(トレンチ壁面写真(地層境界線なし))



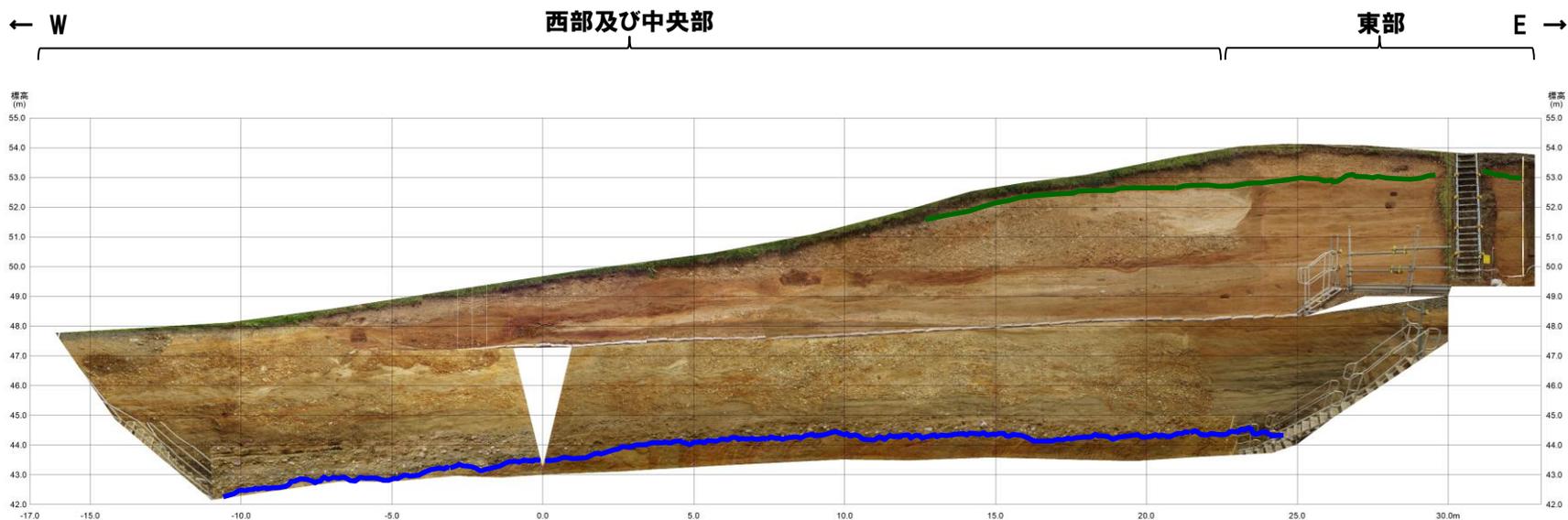
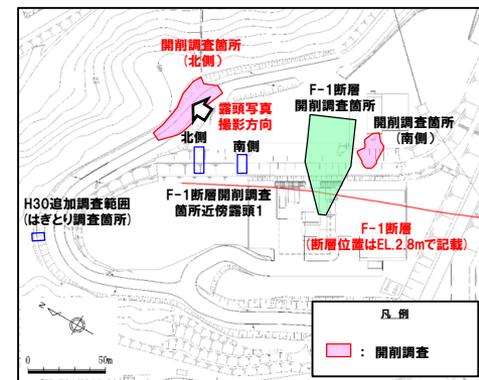
調査位置図



開削調査箇所(北側) 北側壁面写真

③各種観察結果(トレンチ壁面写真(地層境界線あり))

(凡例) 地層境界
 緑線: 最上位の河成の堆積物下面
 青線: 基盤岩上面



開削調査箇所(北側) 北側壁面写真

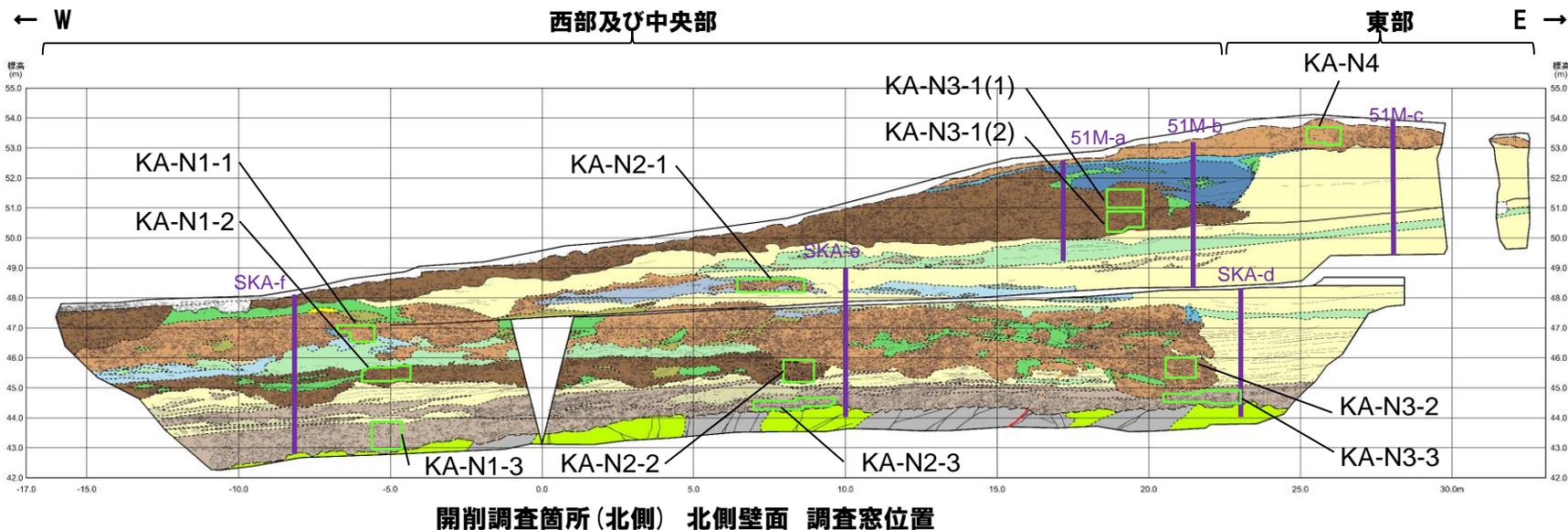
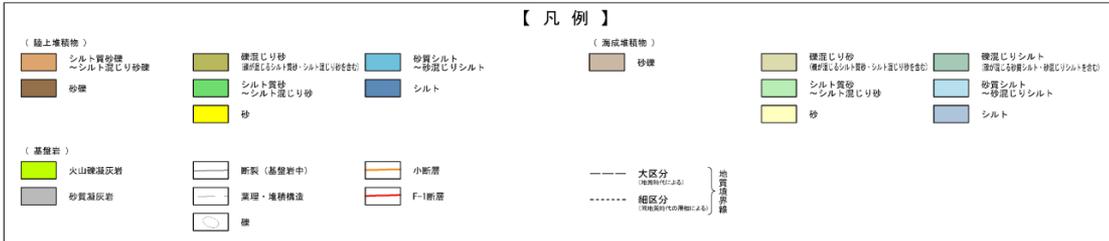
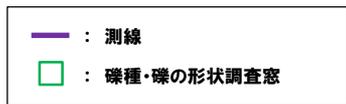
余白

開削調査箇所(北側)

④各種観察結果(礫種・礫の形状)(1/9)

○露頭観察において層相の観点から地層区分した河成の堆積物及び海成堆積物について、定量的な検討として礫種・礫の形状を以下のとおり調査した。

- ・開削調査箇所(北側)の露頭全体を網羅するように、調査窓(KA-N1-1~3, KA-N2-1~3, KA-N3-1~3及びKA-N4)を設けた。
- ・調査窓は1m×1mの大きさを基本とし、窓枠の中に10cm×10cmの格子を組み、格子上の礫を採取した。
- ・採取した礫に対し、礫種、球形度及び円磨度について確認した(P20~P25参照)。

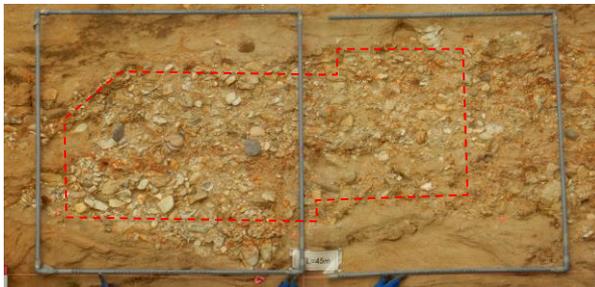


○海成堆積物と河成の堆積物については、礫種・礫の形状調査の結果、構成礫種及び円磨度に差異が認められる。

④各種観察結果(礫種・礫の形状)(2/9)

測線
SKA-f

KA-N1-1*



KA-N1-2*



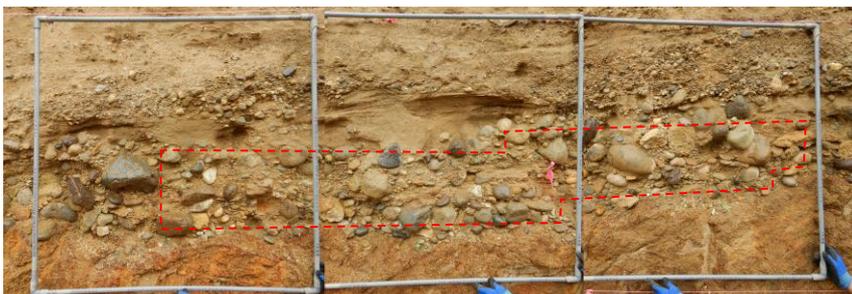
KA-N1-3



KA-N2-1*



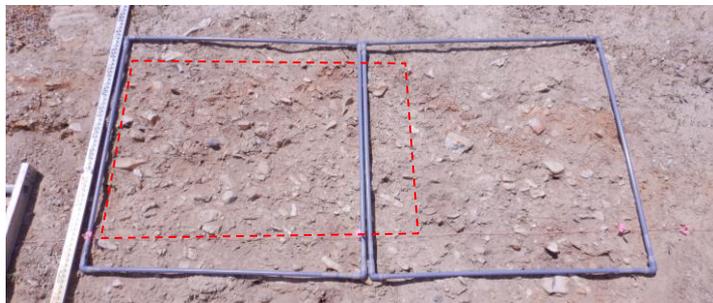
KA-N2-2

測線
SKA-e

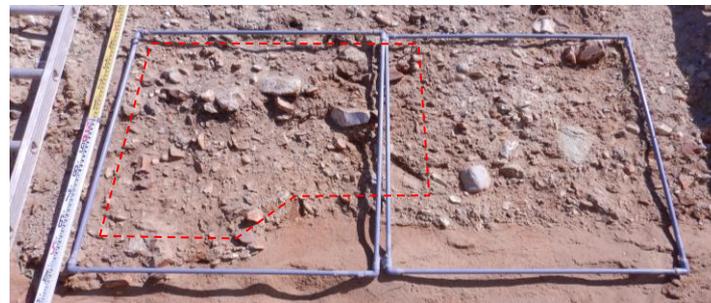
KA-N2-3*

※調査窓KA-N1-1, KA-N1-2, KA-N2-1, KA-N2-3,
KA-N3-1(1), KA-N3-1(2), KA-N3-3及びKA-N4
は対象層の層厚を考慮し、約1m²となるよう設定した。

④各種観察結果(礫種・礫の形状)(3/9)

測線
SKA-d

KA-N3-1(1)*



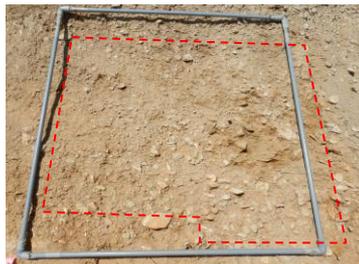
KA-N3-1(2)*



KA-N3-2



KA-N3-3*

測線
51M-c

KA-N4*

※調査窓KA-N1-1, KA-N1-2, KA-N2-1, KA-N2-3, KA-N3-1(1), KA-N3-1(2), KA-N3-3及びKA-N4は対象層の層厚を考慮し、約1m²となるよう設定した。

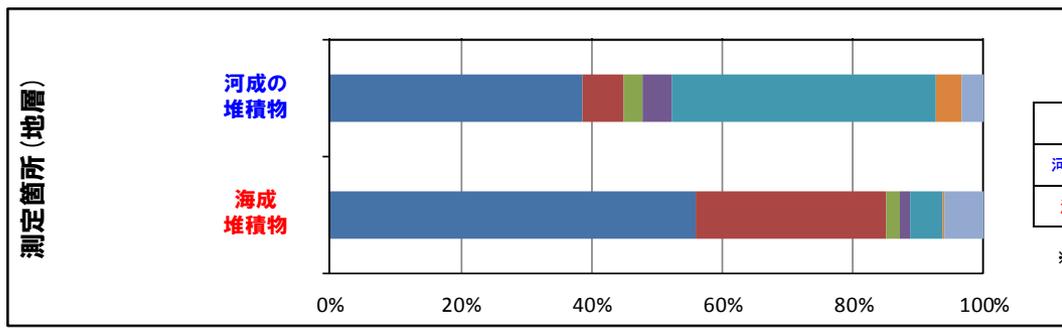
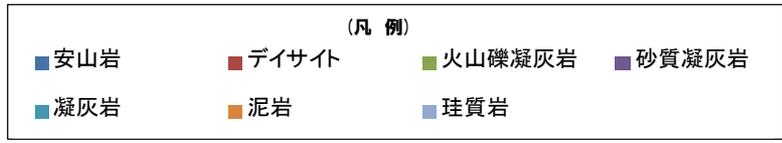
開削調査箇所(北側)

④各種観察結果(礫種・礫の形状)(4/9)

- 調査窓から採取した礫について、礫種を調査した。
- 地層別の整理結果を下図に、調査窓別の整理結果を次頁に示す。

【礫種調査結果】

- 海成堆積物の主要構成礫は、安山岩礫である。
- 河成の堆積物の主要構成礫は、安山岩礫及び凝灰岩礫である。
- 海成堆積物は、河成の堆積物と比較して、凝灰岩礫の割合が少ない。
- 海成堆積物は、デイスait礫の割合が多いものの、大局的にはA-3トレンチにおける海成堆積物(Hm3段丘堆積物)の調査結果と調和的である。
- 河成の堆積物は凝灰岩礫を多く伴うA-3トレンチにおける河成の堆積物の調査結果と調和的である。

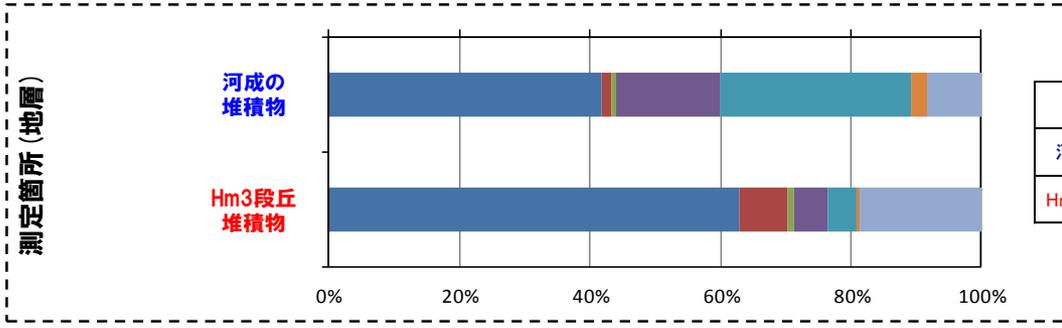


礫種毎の数量・割合(地層)*

地層	安山岩	デイスait	火山礫凝灰岩	砂質凝灰岩	凝灰岩	泥岩	珪質岩	計
河成の堆積物	366 38.5%	60 6.3%	29 3.1%	41 4.3%	385 40.5%	38 4.0%	31 3.3%	950 100.0%
海成堆積物	199 55.9%	104 29.2%	7 2.0%	6 1.7%	18 5.1%	1 0.3%	21 5.9%	356 100.0%

*表中の上段はサンプリング数, 下段は構成比を示している。

開削調査箇所(北側)



礫種毎の数量・割合(地層)*

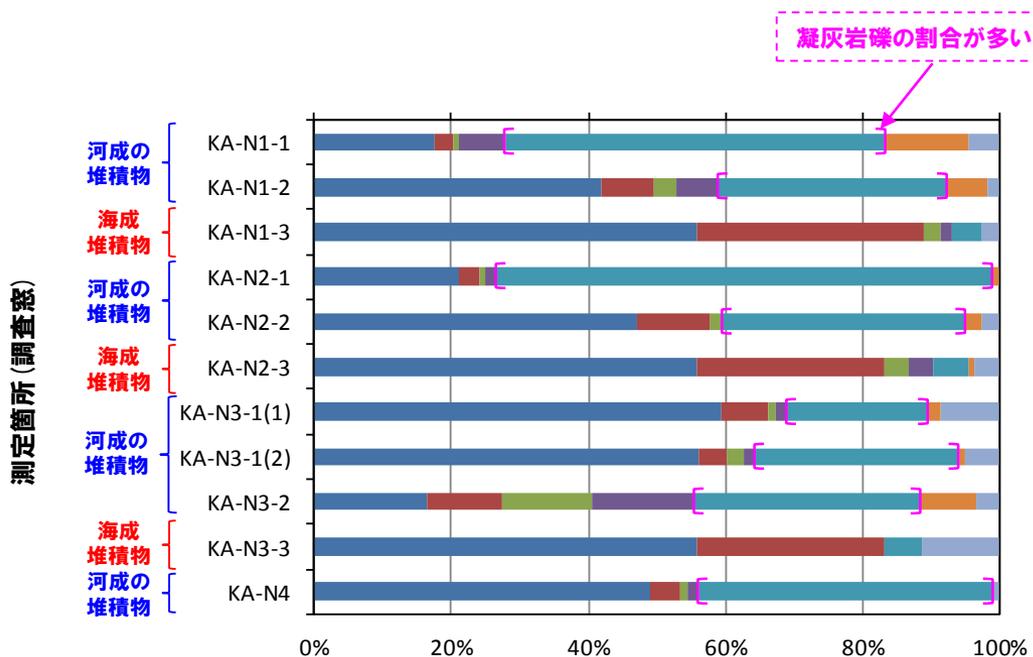
地層	安山岩	デイスait	火山礫凝灰岩	砂質凝灰岩	凝灰岩	泥岩	珪質岩	計
河成の堆積物	152 41.9%	5 1.4%	3 0.8%	58 16.0%	106 29.2%	9 2.5%	30 8.3%	363 100.0%
Hm3段丘堆積物	144 62.9%	17 7.4%	2 0.9%	12 5.2%	10 4.4%	1 0.4%	43 18.8%	229 100.0%

*表中の上段はサンプリング数, 下段は構成比を示している。

(参考) A-3トレンチ

開削調査箇所(北側)

④各種観察結果(礫種・礫の形状)(5/9)



礫種毎の数量・割合(調査窓)※

調査箇所	安山岩	デイサイト	火山礫凝灰岩	砂質凝灰岩	凝灰岩	泥岩	珪質岩	計
KA-N1-1	20	3	1	8	63	14	5	114
	17.5%	2.6%	0.9%	7.0%	55.3%	12.3%	4.4%	100.0%
KA-N1-2	49	9	4	7	39	7	2	117
	41.9%	7.7%	3.4%	6.0%	33.3%	6.0%	1.7%	100.0%
KA-N1-3	66	39	3	2	5	0	3	118
	55.9%	33.1%	2.5%	1.7%	4.2%	0.0%	2.5%	100.0%
KA-N2-1	26	4	1	2	90	1	0	124
	21.0%	3.2%	0.8%	1.6%	72.6%	0.8%	0.0%	100.0%
KA-N2-2	57	13	2	0	43	3	3	121
	47.1%	10.7%	1.7%	0.0%	35.5%	2.5%	2.5%	100.0%
KA-N2-3	63	31	4	4	6	1	4	113
	55.8%	27.4%	3.5%	3.5%	5.3%	0.9%	3.5%	100.0%
KA-N3-1(1)	69	8	1	2	24	2	10	116
	59.5%	6.9%	0.9%	1.7%	20.7%	1.7%	8.6%	100.0%
KA-N3-1(2)	69	5	3	2	37	1	6	123
	56.1%	4.1%	2.4%	1.6%	30.1%	0.8%	4.9%	100.0%
KA-N3-2	20	13	16	18	40	10	4	121
	16.5%	10.7%	13.2%	14.9%	33.1%	8.3%	3.3%	100.0%
KA-N3-3	70	34	0	0	7	0	14	125
	56.0%	27.2%	0.0%	0.0%	5.6%	0.0%	11.2%	100.0%
KA-N4	56	5	1	2	49	0	1	114
	49.1%	4.4%	0.9%	1.8%	43.0%	0.0%	0.9%	100.0%

※表中の上段はサンプリング数、下段は構成比を示している。

開削調査箇所(北側)



開削調査箇所(北側)

④各種観察結果(礫種・礫の形状)(6/9)

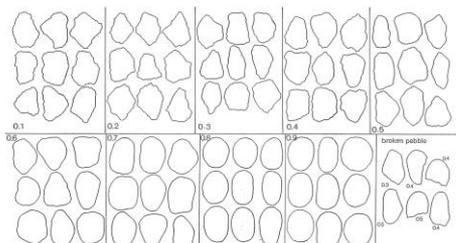
- 調査窓から採取した礫について、礫の球形度※1及び円磨度※2を確認した。
- 地層別の球形度及び円磨度の頻度(%)を次頁に、調査窓別の球形度及び円磨度の頻度(%)をP23～P24に示す。

【球形度】

- 海成堆積物(砂礫)の球形度は0.3～0.9の範囲(平均値:0.61)、河成の堆積物(砂礫、シルト混じり砂礫及びシルト質砂礫)の球形度は0.2～0.9の範囲(平均値:0.54)である。
- 海成堆積物と河成の堆積物に明瞭な差異は認められない。
- 海成堆積物及び河成の堆積物の球形度は、A-3トレンチにおける海成堆積物の球形度(0.3～1.0の範囲(平均値:0.62))及び河成の堆積物の球形度(0.3～0.9の範囲(平均値:0.56))と同様な値を示す。

【円磨度】

- 海成堆積物の円磨度は0.2～0.8の範囲(平均値:0.58)、河成の堆積物の円磨度は0.1～0.9の範囲(平均値:0.48)である。
- 河成の堆積物は、海成堆積物と比較して、低い傾向が認められる。
- 海成堆積物及び河成の堆積物の円磨度は、A-3トレンチにおける海成堆積物の円磨度(0.2～0.9の範囲(平均値:0.59))及び河成の堆積物の円磨度(0.1～0.8の範囲(平均値:0.45))と同様な値を示す。



円磨度印象図 (Krumbein, 1941)

※1 球形度は、採取した礫について、長径、中径及び短径を計測し、Krumbein (1941) の式より算出した。

※2 円磨度は、Krumbein (1941) の円磨度印象図に照合させ、9段階 (0.1～0.9) で評価した。

$$\text{球形度} = \frac{\text{礫の短径} \times \text{礫の中径}}{\text{礫の長径}^2}$$

球形度の式 (Krumbein, 1941)

開削調査箇所(北側)

④各種観察結果(礫種・礫の形状)(7/9)

河成の堆積物

(参考) 河成の堆積物 (A-3トレンチ)

海成堆積物

(参考) Hm3段丘堆積物 (A-3トレンチ)

		円磨度										球形度集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0.00
	0.9				0.44		0.22					0.66
	0.8	0.11		0.22	1.44	2.22	0.44	0.22	0.22			4.87
	0.7	0.11	1.11	1.78	3.66	6.55	1.89	0.67	0.78	0.11		14.66
	0.6	0.55	1.66	1.78	5.11	7.21	5.11	2.22	1.22	0.11		24.97
	0.5	1.00	2.11	2.55	3.66	8.32	6.66	2.55	0.78	0.33		29.96
	0.4	0.89	1.33	1.89	3.77	8.88	2.44	1.78	0.67			19.65
	0.3	0.22	0.55	0.44	0.89	1.33	0.33	0.44	0.22			4.42
	0.2	0.11	0.11	0.11	0.33			0.11				0.77
	0.1											0
円磨度集計		2.88	6.87	8.77	21.08	30.84	17.09	7.99	3.89	0.55	0	計

【平均値: 0.54, 標準偏差0.13】

		円磨度										球形度集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0.00
	0.9		0.29		0.88	0.59		0.29				2.05
	0.8		0.88	0.88	0.88	1.47	1.77	0.29	0.59			6.76
	0.7	0.59	0.59	2.06	5.07	5.90	1.18	2.36	0.29			17.98
	0.6	0.88	0.29	3.24	6.49	7.67	5.60	0.88	0.29			25.34
	0.5	1.18	2.95	2.95	5.60	7.37	3.83	1.77	1.18			26.83
	0.4	0.88	2.36	1.47	3.54	3.54	2.65	0.88	0.59			15.91
	0.3	0.59	0.59	0.88	1.18	0.59	1.18					5.01
	0.2											0
	0.1											0
円磨度集計		4.12	7.95	11.48	23.58	27.13	16.21	6.47	2.94			計

【平均値: 0.56, 標準偏差0.14】

		円磨度										球形度集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0.00
	0.9				0.29	1.16	0.58	0.29	0.29			2.61
	0.8				1.73	2.89	4.05	2.02	0.29			10.98
	0.7	0.29	0.29	3.47	6.43	6.43	3.15	2.31				26.02
	0.6		1.16	3.47	7.80	10.13	6.94	2.31	0.29			32.99
	0.5	0.29	0.58	2.31	2.31	4.34	2.89	3.15	0.29			16.19
	0.4	0.58		0.58	2.31	1.16	3.47	2.60				10.77
	0.3	0.58					0.29	0.58				1.45
	0.2											0
	0.1											0
円磨度集計		0	1.74	2.03	11.85	23.12	30.37	19.37	10.98	0.58	0	計

【平均値: 0.58, 標準偏差0.13】

		円磨度										球形度集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0							0.44				0.44
	0.9				0.88	0.88		0.44	0.44			2.64
	0.8				0.88	1.32	3.52	2.20	1.32	2.64	0.88	12.76
	0.7				0.88	5.29	4.41	6.61	3.52	1.32		22.02
	0.6	0.88	2.20	2.20	6.17	7.49	7.93	1.32	0.88			29.07
	0.5	0.88	1.32	2.20	7.05	7.05	4.41	2.20	0.44			25.55
	0.4				1.76	0.88	1.32	0.88	1.76			6.60
	0.3					0.44		0.44				0.88
	0.2											0
	0.1											0
円磨度集計			1.76	4.40	9.24	24.23	22.91	22.03	11.88	3.52		計

【平均値: 0.59, 標準偏差0.15】

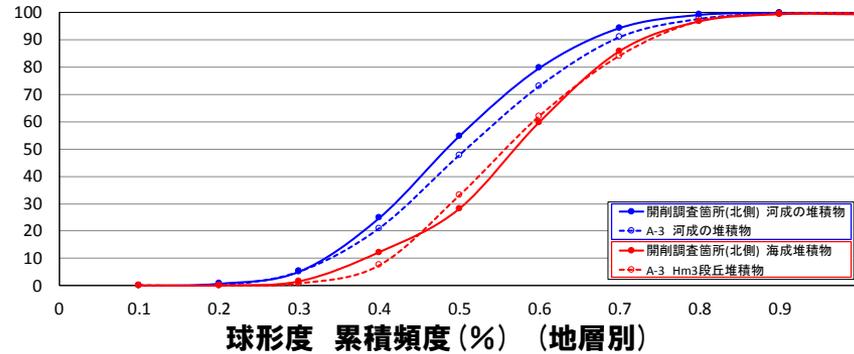
測定個数: 901 図中の値は頻度(%)

測定個数: 339 図中の値は頻度(%)

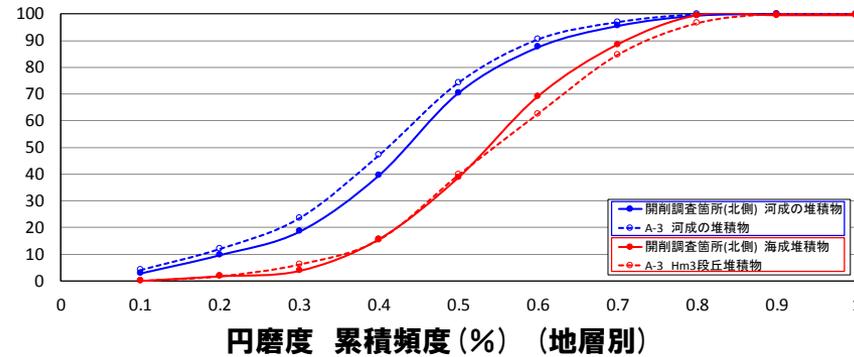
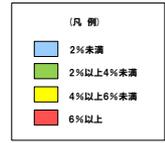
測定個数: 346 図中の値は頻度(%)

測定個数: 227 図中の値は頻度(%)

円磨度-球形度 頻度(%) (地層別)



河成の堆積物
海成堆積物



河成の堆積物
海成堆積物

開削調査箇所(北側)

④各種観察結果(礫種・礫の形状) (8/9)

河成の堆積物 (KA-N1-1)

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0
	0.9											0
	0.8								0.98			0.98
	0.7								0.98			18.62
	0.6		2.94	0.98	3.92	2.94	8.82	0.98				23.52
	0.5	1.96	2.94	3.92	6.86	3.92	5.88	1.96				27.44
	0.4	0.98	0.98	2.94	7.84	3.92	2.94	0.98				20.58
	0.3	0.98	0.98	1.96	0.98	1.96	0.98	0.98				8.82
	0.2											0
	0.1											0
円磨度 集計		6.86	5.88	15.68	23.52	25.48	16.66	4.9	0.98	0	0	計

【 平均値 : 0.53 , 標準偏差0.13 】

測定値数: 102 図中の値は頻度(%)

河成の堆積物 (KA-N1-2)

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0
	0.9											0
	0.8											6.60
	0.7											16.04
	0.6											28.29
	0.5	0.94	1.89	2.83	5.66	6.60	9.43	3.77	0.94			27.35
	0.4	1.89	2.83	5.66	4.72	1.89	0.94	0.94				18.87
	0.3				0.94	0.94						1.88
	0.2					0.94						0.94
	0.1											0.00
円磨度 集計		2.83	5.66	6.60	20.76	33	20.76	6.6	3.76	0	0	計

【 平均値 : 0.55 , 標準偏差0.13 】

測定値数: 106 図中の値は頻度(%)

河成の堆積物 (KA-N2-1)

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0
	0.9											0.87
	0.8											5.22
	0.7											18.27
	0.6											26.1
	0.5	2.61	1.74	1.74	4.35	7.83	6.96	3.48	0.87			29.58
	0.4	2.61	2.61									16.53
	0.3	0.87	1.74	0.87								3.48
	0.2											0.00
	0.1											0.00
円磨度 集計		8.7	13.05	6.09	15.66	28.71	20.01	6.96	0.87	0	0	計

【 平均値 : 0.43 , 標準偏差0.18 】

測定値数: 115 図中の値は頻度(%)

河成の堆積物 (KA-N2-2)

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0
	0.9											0
	0.8											4.2
	0.7											15.96
	0.6											30.24
	0.5	1.68	2.52	5.04	19.92	3.36	2.52					26.04
	0.4	3.36	3.36	4.20	6.72	0.84	0.84					18.48
	0.3	0.84	0.84									4.20
	0.2											0.84
	0.1											0.00
円磨度 集計		0	8.4	12.6	22.68	32.76	15.96	5.88	1.68	0	0	計

【 平均値 : 0.65 , 標準偏差0.12 】

測定値数: 119 図中の値は頻度(%)

河成の堆積物 (KA-N3-1 (1))

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0
	0.9											0.86
	0.8											6.03
	0.7											10.34
	0.6											21.04
	0.5	0.86	1.72	3.45	5.17	4.31	8.62	2.59	1.72	0.86		29.3
	0.4	0.86	2.59	3.45	3.45	0.86	1.72					18.10
	0.3					1.72	0.86					3.44
	0.2											0.86
	0.1											0.00
円磨度 集計		0.86	6.02	11.21	18.96	31.9	12.93	6.89	9.48	1.72	0	計

【 平均値 : 0.55 , 標準偏差0.13 】

測定値数: 116 図中の値は頻度(%)

河成の堆積物 (KA-N3-1 (2))

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0.00
	0.9											0.85
	0.8											4.23
	0.7											15.26
	0.6											18.65
	0.5	4.24	3.39	3.68	9.32	5.93	3.39	3.39				34.74
	0.4	4.24	3.39	3.68	6.63	3.39	3.39	1.69				22.02
	0.3					1.69	0.85					3.39
	0.2						0.85					0.85
	0.1											0
円磨度 集計		1.69	5.94	11.01	16.09	27.12	17.8	12.71	6.78	0.85	0	計

【 平均値 : 0.53 , 標準偏差0.13 】

測定値数: 118 図中の値は頻度(%)

河成の堆積物 (KA-N3-2)

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0
	0.9											1.8
	0.8											9.01
	0.7											18.01
	0.6											27.02
	0.5	0.90	0.90	1.80	5.41	9.01	4.50	1.80				28.83
	0.4	1.80	1.80	3.60	7.20	3.60	1.80					18.50
	0.3					0.90	0.90					1.80
	0.2											0.00
	0.1											0.00
円磨度 集計		1.8	4.5	2.7	26.13	35.13	20.71	7.2	1.8	0	0	計

【 平均値 : 0.49 , 標準偏差0.13 】

測定値数: 111 図中の値は頻度(%)

河成の堆積物 (KA-N4)

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0
	0.9											0.88
	0.8											2.63
	0.7											5.27
	0.6											14.91
	0.5	0.88	1.75	3.51	10.53	7.02	3.51	1.75				35.96
	0.4	0.88	1.75	3.51	7.02	3.51	1.75					28.94
	0.3					1.75	0.88					8.77
	0.2						0.88					2.64
	0.1											0.00
円磨度 集計		0.88	3.27	4.39	25.43	32.46	12.27	12.29	5.26	1.75	0	計

【 平均値 : 0.48 , 標準偏差0.13 】

測定値数: 114 図中の値は頻度(%)

海成堆積物 (KA-N1-3)

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0.00
	0.9											1.75
	0.8											8.76
	0.7											18.42
	0.6											38.59
	0.5	0.88	1.75	3.51	10.53	7.02	3.51	1.75				20.17
	0.4	0.88	1.75	3.51	7.02	3.51	1.75					12.27
	0.3											0
	0.2											0
	0.1											0
円磨度 集計		0	1.76	2.63	10.53	18.4	20.69	21.92	14.03	0	0	計

【 平均値 : 0.60 , 標準偏差0.14 】

測定値数: 114 図中の値は頻度(%)

海成堆積物 (KA-N2-3)

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0.00
	0.9											4.55
	0.8											15.46
	0.7											28.19
	0.6											28.18
	0.5	0.91	1.82	3.64	10.92	7.28	3.64	1.82				11.83
	0.4	0.91	1.82	3.64	7.28	3.64	1.82					9.1
	0.3						0.91	0.91				2.73
	0.2											0
	0.1											0
円磨度 集計		0	1.82	15.46	25.46	34.55	14.56	6.37	1.82	0	0	計

【 平均値 : 0.63 , 標準偏差0.14 】

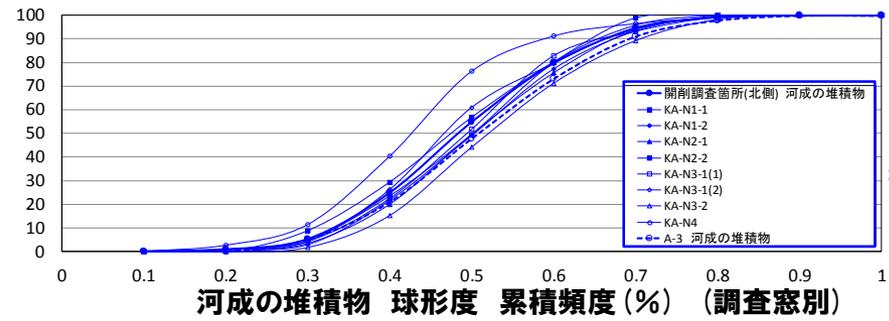
測定値数: 110 図中の値は頻度(%)

海成堆積物 (KA-N3-3)

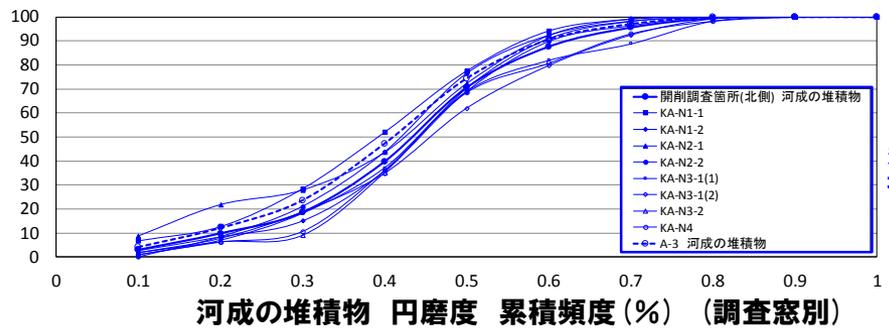
		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0.00
	0.9											1.64
	0.8											9.02
	0.7											31.16
	0.6											29.32
	0.5	0.82	1.64	3.28	9.84	6.63	3.28	1.64				16.4
	0.4	0.82	1.64	3.28	6.63	3.28	1.64					10.66
	0.3						0.82	0.82				1.64
	0.2											0
	0.1											0
円磨度 集計		0	3.28	1.64	9.8							

開削調査箇所(北側)

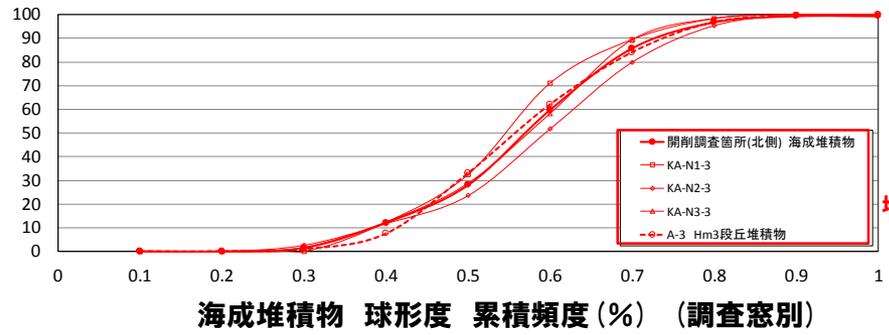
④各種観察結果(礫種・礫の形状)(9/9)



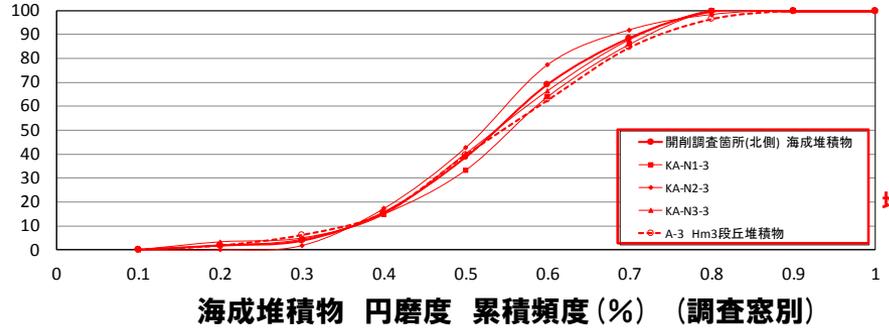
河成の堆積物



河成の堆積物



海成堆積物



海成堆積物

開削調査箇所(北側)

⑤各種観察結果(礫の形状に関する定量的な検討(1/2))

- 礫の円磨度については、技術者3名によるKrumbein(1941)の円磨度印象図との照合を行うことによって評価している。
- 調査の継続性の観点から、開削調査箇所(北側)及び後述する開削調査箇所(南側)においても、同手法による評価を行ったが、当手法は定性的なものであることから、より定量的な評価結果との比較を事前に実施することで、円磨度の妥当性を確認した。

- 定量的な評価に当たっては、解析プログラムImageJ^{※1}を用い、真円度を解析した。

【解析方法】

- 円磨度調査に使用した礫を対象。
- 真円度^{※2}は $4\pi \times \text{面積} / (\text{周長の2乗})$ で算定。
- 真円度解析に使用する礫の写真は、長径(a)と中径(b)の長さがわかるように寝かせて撮影。
- 真円度は0.05間隔で20階級に区分し、横軸に階級、縦軸に累積頻度(%)を示すグラフを整理。

【対象範囲】

- 開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)も位置するF-1断層開削調査箇所付近を対象。

※1 ImageJ (<http://imagej.nih.gov/ij/>)

※2 真円度が1のとき、真円となるが、今回デジタル画像処理により実施しており、円周がpixelの総和となるため、解像度27pixel/cmで直径2cmの真円を解析した際の真円度は0.913として測定される。

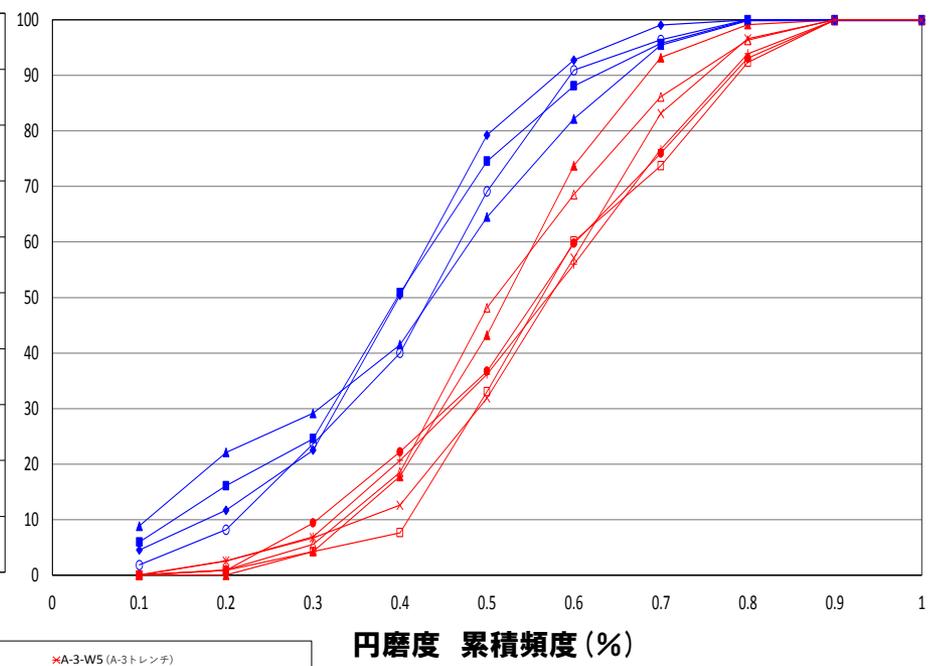
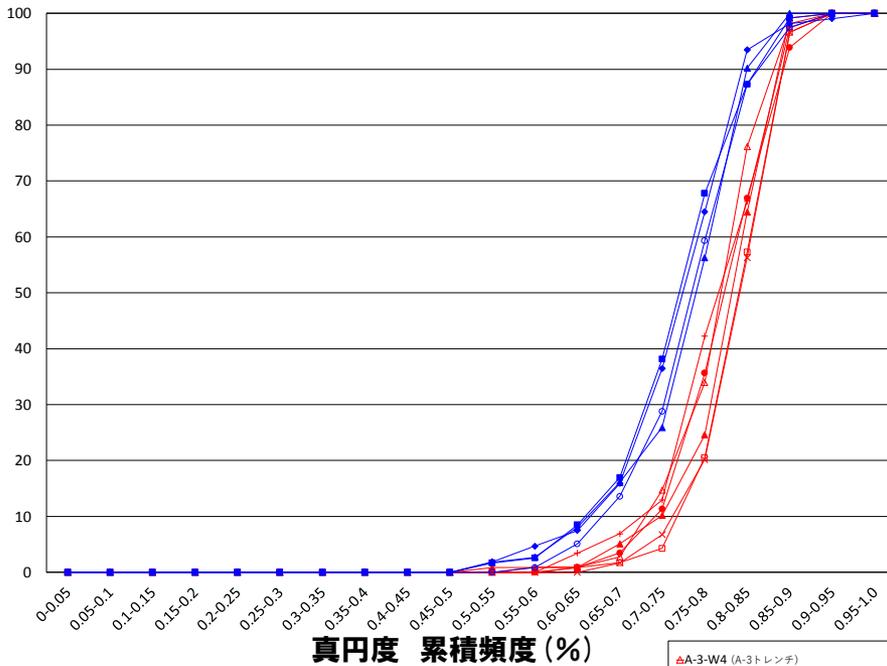
開削調査箇所(北側)

⑤各種観察結果(礫の形状に関する定量的な検討(2/2))

○A-3トレンチ, F-1断層開削調査箇所近傍露頭1及びH30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)における海成堆積物及び河成の堆積物から採取した礫を用いて真円度を解析した。

【真円度】

- 海成堆積物の真円度の平均値は0.811~0.832の範囲であり, 河成の堆積物の真円度の平均値は0.763~0.780の範囲である。
- 海成堆積物の真円度は, 河成の堆積物と比較して, 値が高い傾向が認められる。



▲A-3-W4 (A-3トレンチ)	✖A-3-W5 (A-3トレンチ)
▲F-1-N1-W1 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側))	⊠F-1-N1-W2 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側))
+F-1-N1-W3 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側))	●F-1-N1-W4 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側))
○A-3-W1 (A-3トレンチ)	◆A-3-W2 (A-3トレンチ)
■A-3-W3 (A-3トレンチ)	▲H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)

円磨度 累積頻度 (%)



地層	調査箇所	調査窓	真円度平均値
海成堆積物	A-3トレンチ	A-3-W4	0.812
		A-3-W5	0.832
	F-1断層開削調査箇所近傍露頭1	F-1-N1-W1	0.823
		F-1-N1-W2	0.832
		F-1-N1-W3	0.811
		F-1-N1-W4	0.819
河成の堆積物	A-3トレンチ	A-3-W1	0.780
		A-3-W2	0.766
		A-3-W3	0.763
	H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)	CSA-W1	0.774

○礫の真円度解析の結果, 礫の円磨度調査の結果と調和的であることから, 円磨度は妥当であると考えられる。

開削調査箇所(北側)

⑥各種分析・測定結果(微化石分析(珪藻))(1/2)

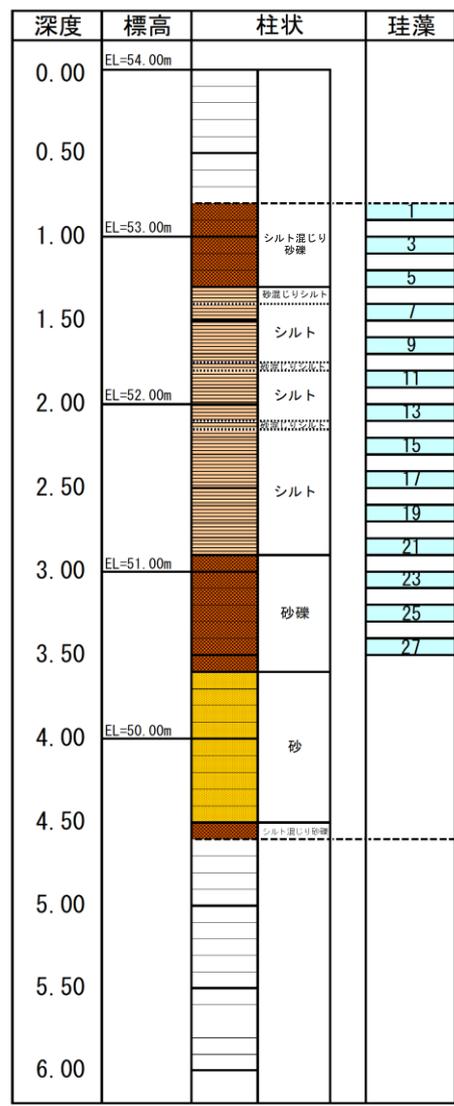
○測線51M-bにおいて、最上位の河成の堆積物(シルト混じり砂礫層)及び海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物(砂礫層及びシルト層)の堆積環境を確認するため、珪藻分析を実施した。
【珪藻分析】
 ○河成の堆積物中の試料からは、淡水生種、海生種及び新第三系中新統からの海生絶滅種(再堆積※)を含むことが確認される。

※ *Actinocyclus ingens Rattray* 等の新第三系中新統が第四系の河成の堆積物中から確認されることから、再堆積と判断される。

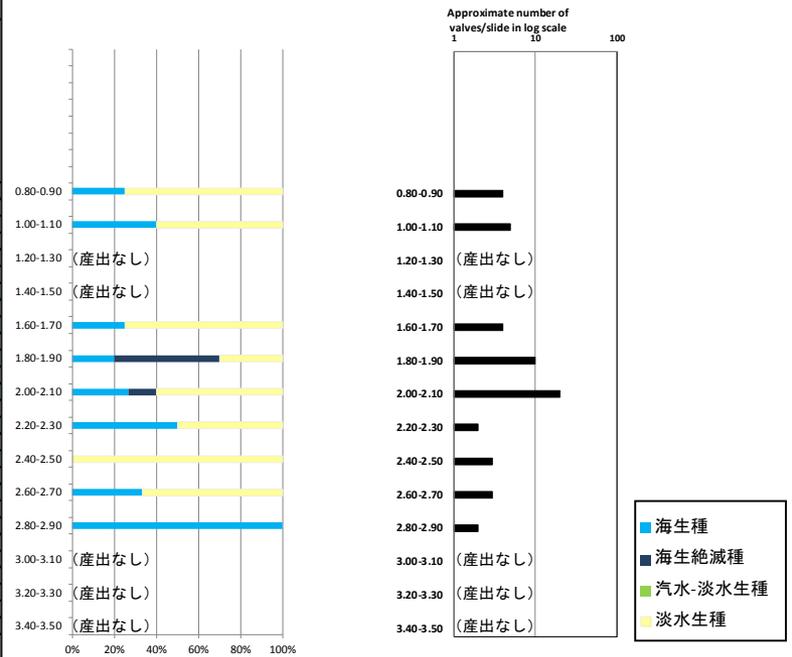


○河成の堆積物は海生種を含むことから、河口付近において堆積したものを含むものと推定される。

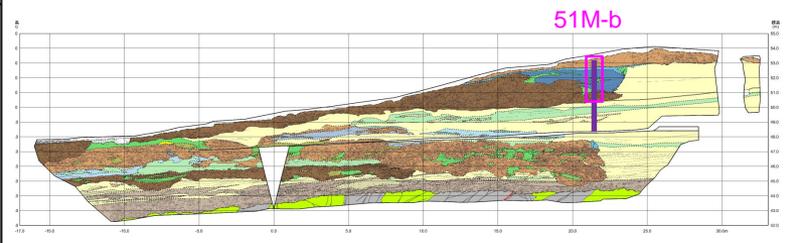
最上位の河成の堆積物(シルト混じり砂礫層)
 海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物(砂礫層及びシルト層)
 海成堆積物



露頭柱状図(51M-b)



珪藻分析結果(51M-b)



開削調査箇所(北側) 北側壁面 珪藻分析位置

⑥各種分析・測定結果(微化石分析(珪藻))(2/2)

Sample No.	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27
Approximate number of valves/slide (X100)	+	+			+	0.1	0.2	+	+	+	+			+
MARINE - DIATOMS														
e Actinocyclus ingens Rattray						5	2	+	+	+				
b A. octonarius Ehrenberg						1								
b Actinoptychus senarius (Ehrenberg) Ehrenberg														
p Coscinodiscus marginatus Ehrenberg							+		+		1			
p C. oculus-iridis Ehrenberg							1			+	1		+	
p C. radiatus Ehrenberg s .l.		1							+					+
p C. spp.	1	+			+	+	1	1	+	1	+			+
b Melosira sol (Ehrenberg) Kuetzing														
p Odontella sinensis (Greville) Grunow														
e Proboscia barboi (Brun) Jordan et Priddle														
b Rhabdonema japonicum Tempere et Brun														
p Rhizosolenia hebetata f. hiemalis Gran														
p R. spp.					+									
p Stephanopyxis spp.	+	1			1	1	2	+						
p Thalassionema nitzschioides (Grunow) H. & M. Peragallo														
p Thalassiosira spp.														
p Thalassiothrix longissima Cleve & Grunow														
e Triceratium condecorum Brightewell														
NONMARINE DIATOMS														
p Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen s. l.	3				3	3	9	1	3	2				
b Fragilaria spp.(Recent contamination)		2												
b Navicula spp.(Recent contamination)		1												
b Pinnularia spp.							+							
Total number of diatoms counted	4	5	0	0	4	10	15	2	3	3	2	0	0	0
number of taxa recognized	3	5	0	0	4	5	7	4	5	4	3	0	3	0

珪藻一覧(51M-b)

(凡例)

e : extinct (絶滅種) p : planktonic (浮遊性種) b : benthic (底生種)

+ : 試料中に僅かに認められるもの

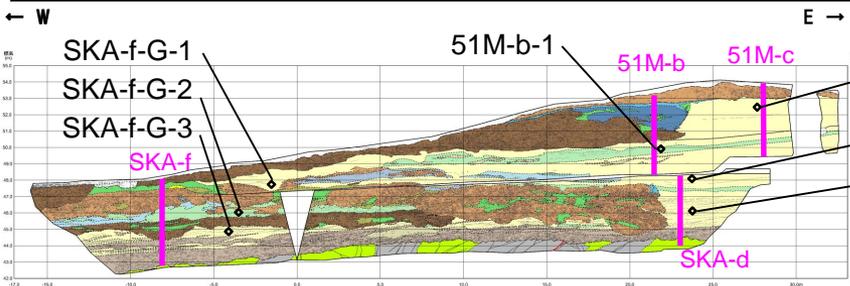
開削調査箇所(北側)

⑦各種分析・測定結果(粒度分析)(1/2)

○51M-b-1, 51M-c-15, SKA-d-G-3, SKA-d-G-4, SKA-f-G-1, SKA-f-G-2及びSKA-f-G-3において, 海成堆積物(砂)の粒度分析を実施した。

【粒度分析結果】

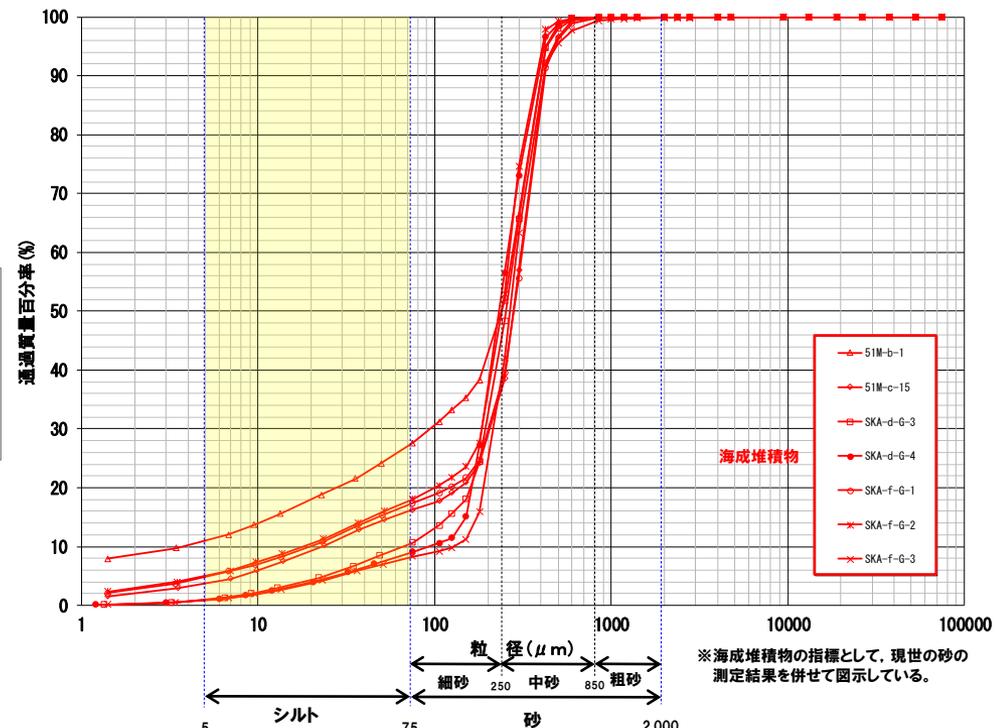
○海成堆積物(砂)は, いずれもシルトの含有率が低く, 同様な粒度分布を示す。



開削調査箇所(北側) 北側壁面 粒度分析位置

- (凡例) 調査項目
- (pink line) : 測線 (51M-b, 51M-c, SKA-d, SKA-f)
 - ◇ (pink diamond) : 粒度分析実施箇所

<p>(土壌堆積物)</p> <ul style="list-style-type: none"> シルト質粘土 シルト質粘土 シルト質砂 シルト質砂 砂 	<p>(海成堆積物)</p> <ul style="list-style-type: none"> 細粒シルト質砂 中粒シルト質砂 粗粒シルト質砂 シルト質砂 シルト質砂 砂 	<p>(凡例)</p> <ul style="list-style-type: none"> 大区分 (地質学的) 細区分 (地質学的)
--	---	--



【粒度分析結果(JIS法)】

※海成堆積物の指標として, 現世の砂の測定結果を併せて図示している。

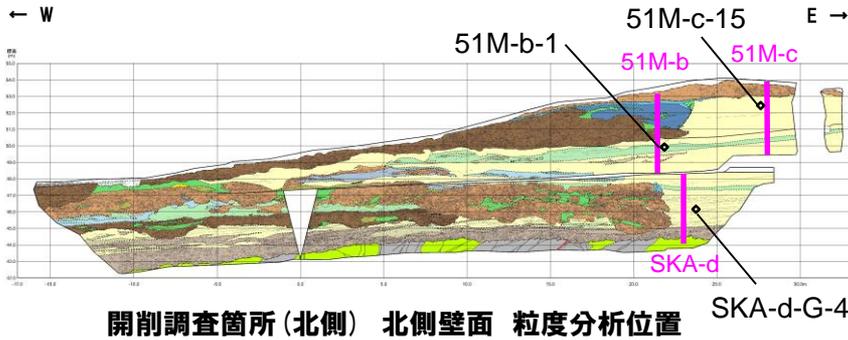
開削調査箇所(北側)

⑦各種分析・測定結果(粒度分析)(2/2)

- 層相観察により区分した海成堆積物(砂)の地層区分の妥当性を確認するため、他地点(茶津地点(A地点), C地点, G地点及びF-1断面層削調査箇所近傍露頭1)の堆積物の粒度分析結果との比較を行った。
- 比較に当たっては、露頭全体において海成堆積物は同様な粒度分布を示していることから、分布標高を踏まえ、左下図に示す3箇所(51M-b-1, 51M-c-15及びSKA-d-G-4)を選定した。

【比較結果】

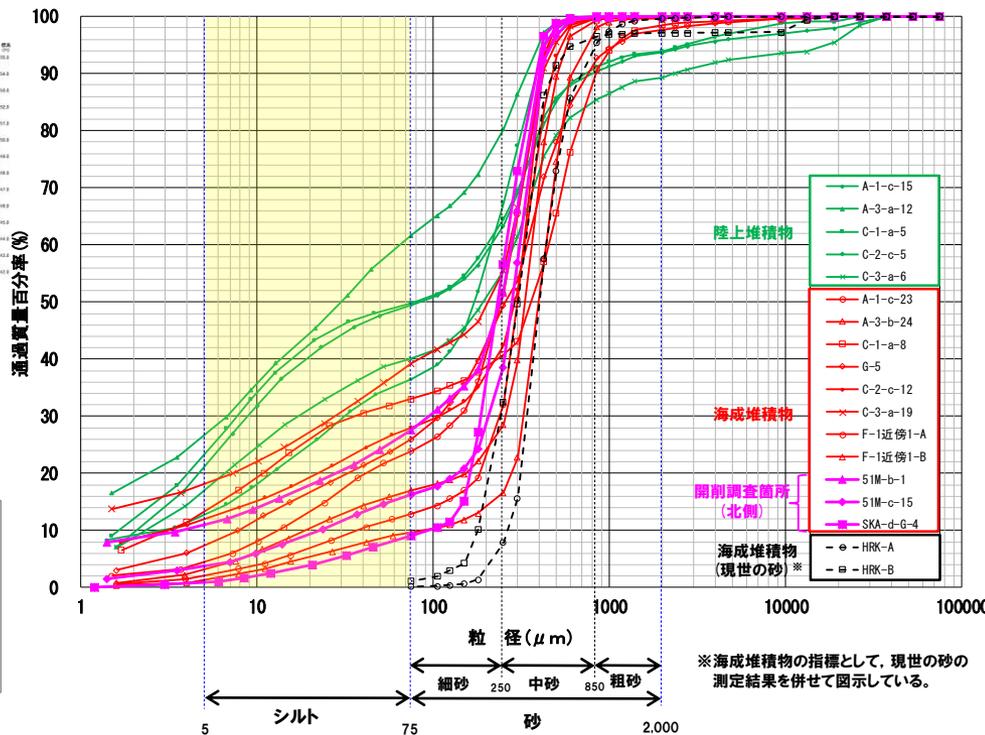
- 本調査箇所における海成堆積物(砂)の粒度は、以下の特徴を有する。
 - ・他地点の陸上堆積物と比較してシルトの含有率が低い状況である。
 - ・他地点の海成堆積物と同様な粒度分布の傾向が認められる。



開削調査箇所(北側) 北側壁面 粒度分析位置 SKA-d-G-4

(凡例) 調査項目

- : 測線(51M-b, 51M-c, SKA-d)
- ◇ : 粒度分析実施箇所



【粒度分析結果(JIS法)】

○層相観察結果に基づき地層区分した海成堆積物(砂)については、他地点の海成堆積物(砂)の粒度分析結果と調和的である。

開削調査箇所(北側)

⑧各種分析・測定結果(帯磁率測定)(1/5)

○測線51M-a, 51M-b, 51M-c, SKA-d, SKA-e及びSKA-fにおいて、海成堆積物、海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物及び最上位の河成の堆積物の帯磁率測定を実施した。

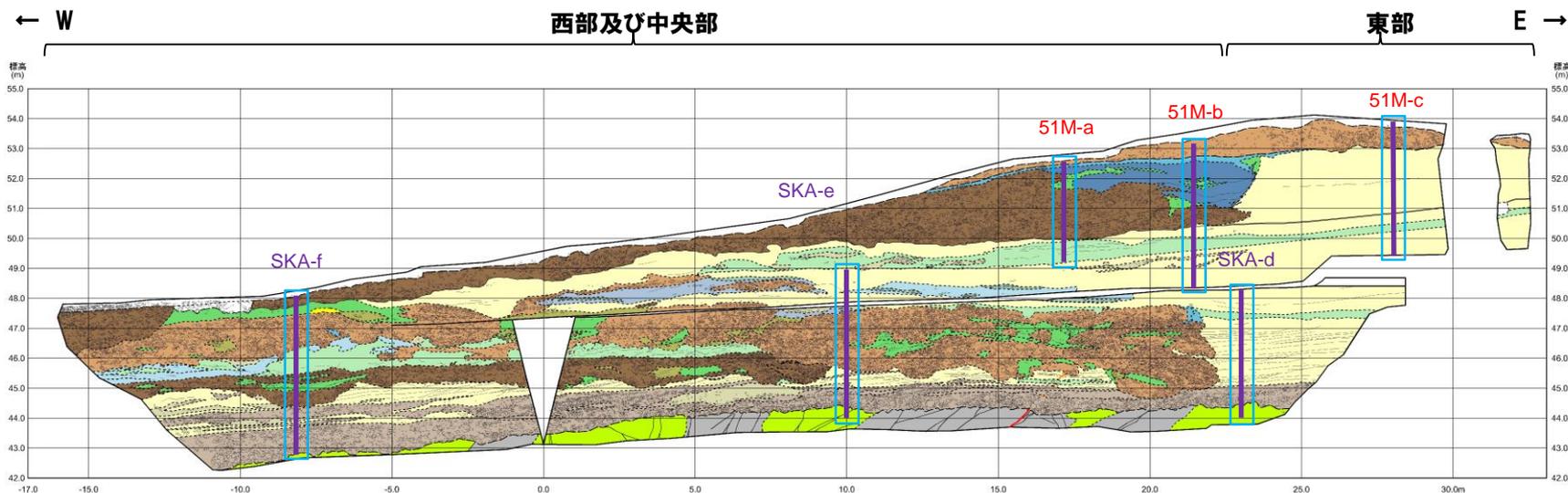
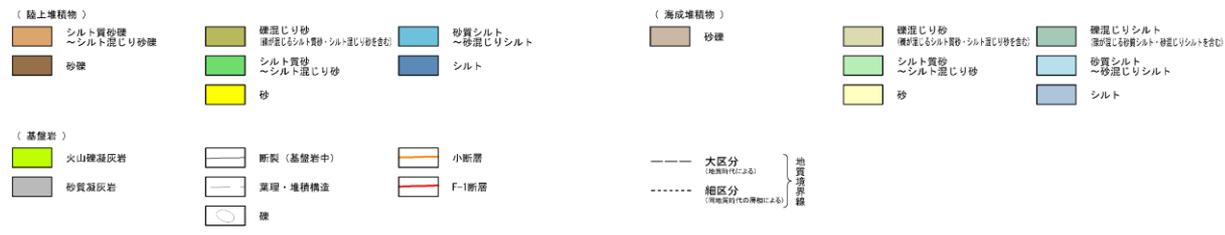
○測線51M-a, 51M-b及び51M-cの結果を次頁に、測線SKA-d, SKA-e及びSKA-fの結果をP34～P35に示す。

(凡例) 調査項目

— : 測線

□ : 帯磁率測定実施箇所

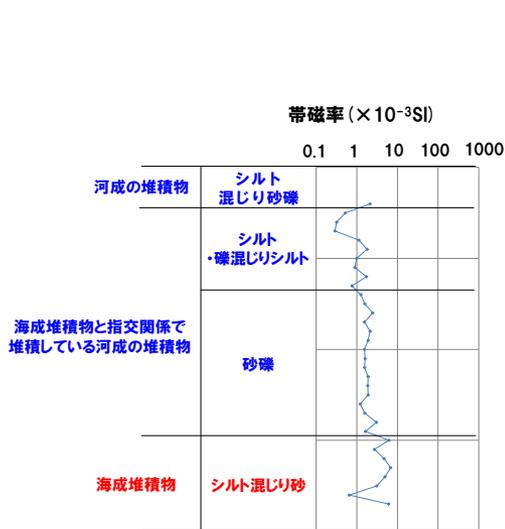
【凡例】



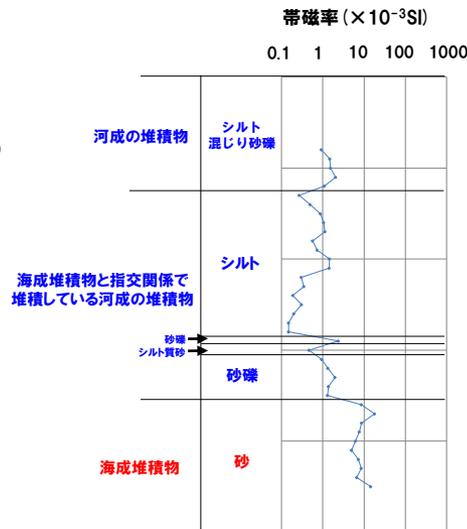
開削調査箇所(北側) 北側壁面 帯磁率測定位置

開削調査箇所(北側)

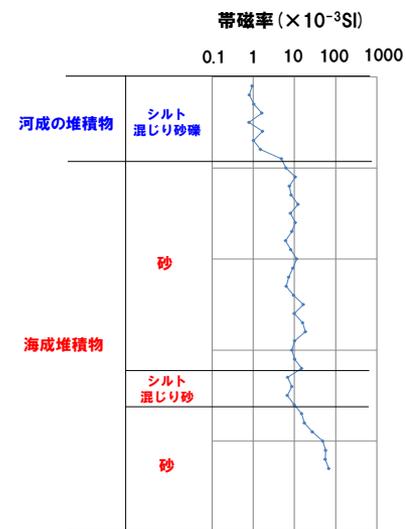
⑧各種分析・測定結果(帯磁率測定) (2/5)



測線:51M-a
帯磁率測定結果



測線:51M-b
帯磁率測定結果



測線:51M-c
帯磁率測定結果

開削調査箇所(北側)

⑧各種分析・測定結果(帯磁率測定) (3/5)

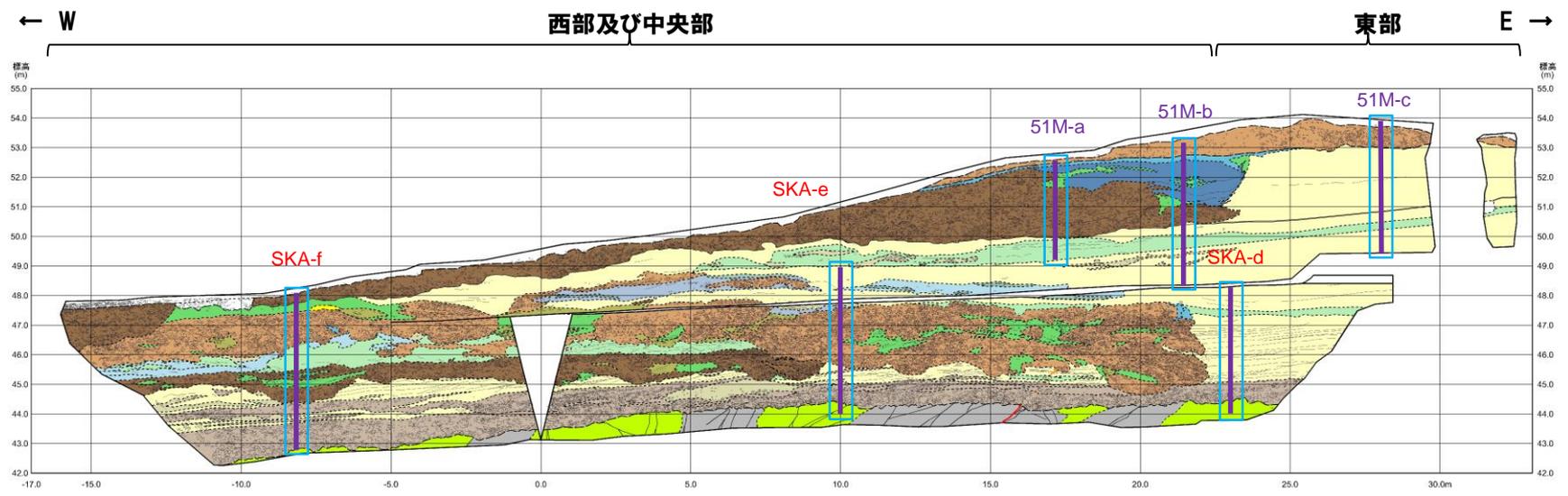
(凡例) 調査項目

- : 測線
- : 帯磁率測定実施箇所

【凡例】

(陸上堆積物)	シルト質砂礫 ～シルト混じり砂礫	礫混じり砂 礫質シルト質砂・シルト混じり砂を含む	砂質シルト ～砂混じりシルト	(海成堆積物)	砂礫	礫混じり砂 礫質シルト質砂・シルト混じり砂を含む	礫混じりシルト 礫質シルト質砂・砂混じりシルトを含む
	砂礫	シルト質砂 ～シルト混じり砂	シルト			シルト質砂 ～シルト混じり砂	砂質シルト ～砂混じりシルト
	砂					砂	シルト

(基盤岩)	火山礫凝灰岩	断層(基盤岩中)	小断層	大区分 (200m間隔による)	地質境界線
砂質凝灰岩	溝渠・堆積構造	F-1断層	細区分 (100m間隔以下の薄層による)		
	礫				



開削調査箇所(北側) 北側壁面 帯磁率測定位置

開削調査箇所(北側)

⑧各種分析・測定結果(帯磁率測定)(5/5)

○地層別(左図)及び層相別(右図)の測定結果を以下に示す。

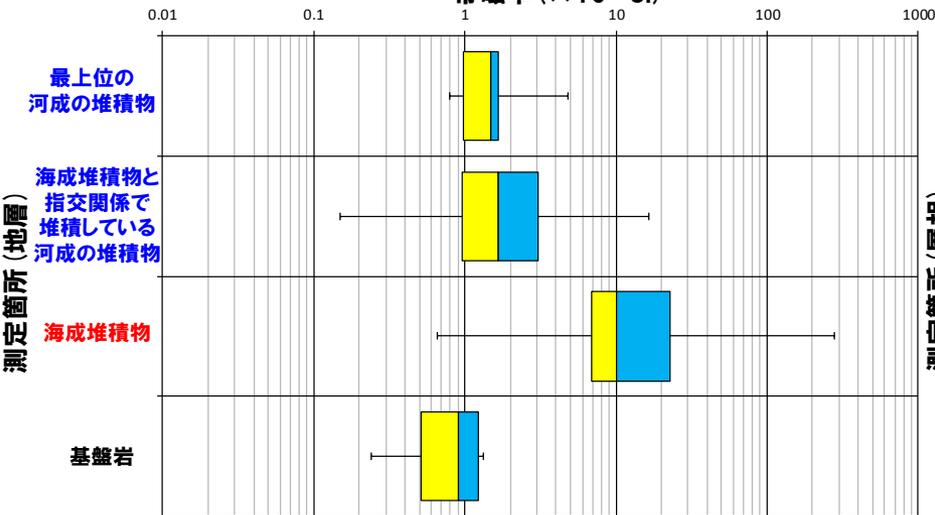
【帯磁率測定結果(地層別及び層相別)】

○最上位の河成の堆積物(シルト混じり砂礫層)と海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物(シルト層、礫混じりシルト層、砂礫層、シルト混じり砂礫層及びシルト質砂層)に明瞭な差異は認められない。

○最上位の河成の堆積物(シルト混じり砂礫層)及び海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物(シルト層、礫混じりシルト層、砂礫層、シルト混じり砂礫層及びシルト質砂層)は、海成堆積物(シルト混じり砂層、礫混じり砂層及び砂層)と比較して、値が低い傾向が認められる。

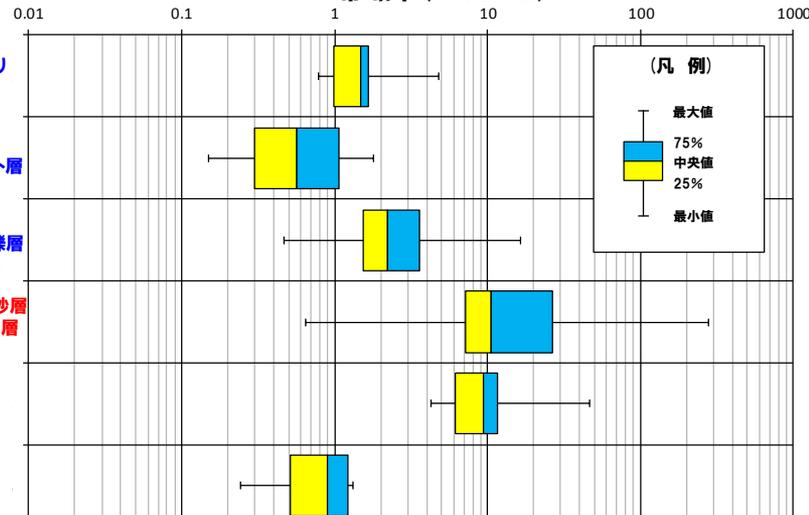
帯磁率(×10⁻³SI)

帯磁率(×10⁻³SI)



地層	最小値	25%	中央値	75%	最大値	四分位偏差
最上位の河成の堆積物	0.79	0.98	1.49	1.65	4.81	0.34
海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物	0.15	0.95	1.67	3.08	16.58	1.06
海成堆積物	0.65	6.84	10.15	22.64	278.40	7.90
基盤岩	0.24	0.51	0.90	1.23	1.33	0.36

測定箇所(層相)



層相	最小値	25%	中央値	75%	最大値	四分位偏差
シルト混じり砂礫層	0.79	0.98	1.49	1.65	4.81	0.34
シルト層・礫混じりシルト層	0.15	0.30	0.57	1.06	1.78	0.38
砂礫層・シルト混じり砂礫層・シルト質砂層	0.47	1.54	2.21	3.59	16.58	1.02
シルト混じり砂層・礫混じり砂層・砂層	0.65	7.20	10.50	26.65	278.40	9.72
砂礫層	4.29	6.13	9.36	11.68	46.78	2.78
火山礫凝灰岩	0.24	0.51	0.90	1.23	1.33	0.36

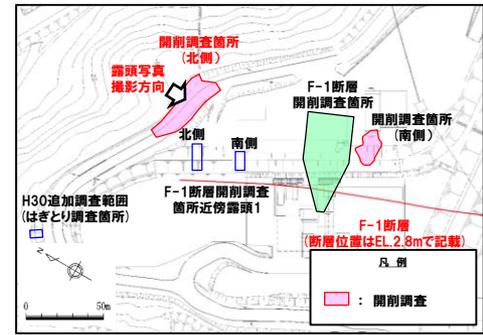
帯磁率 測定値数

○各種観察結果に基づき地層区分した海成堆積物及び河成の堆積物については、帯磁率の観点からも異なる特徴が認められる。

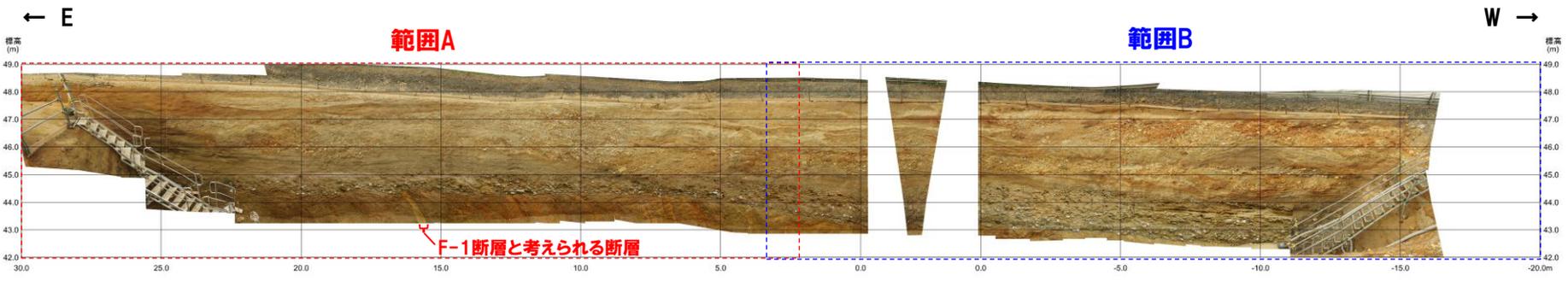
地層	層相	帯磁率 測定値数
最上位の河成の堆積物	シルト混じり砂礫層	15
海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物	シルト層・礫混じりシルト層	25
	砂礫層・シルト混じり砂礫層・シルト質砂層	67
海成堆積物	シルト混じり砂層・礫混じり砂層・砂層	120
	砂礫層	27
基盤岩	火山礫凝灰岩	7
総数		261

開削調査箇所(北側)

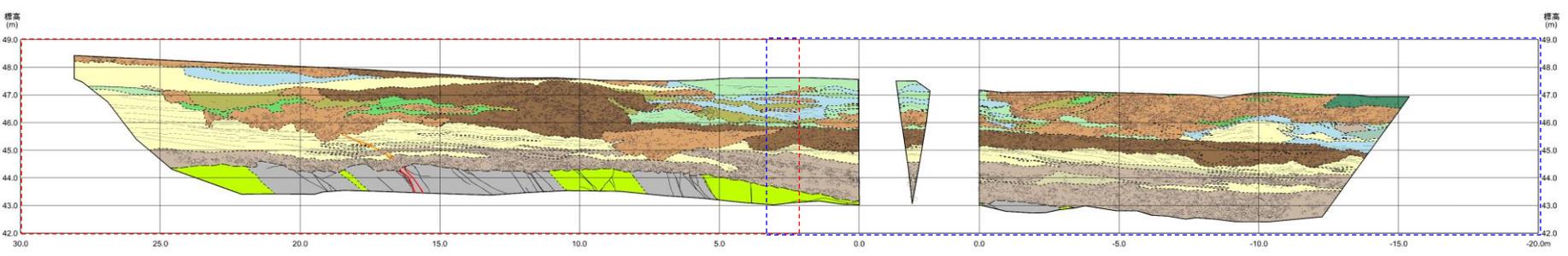
⑨-1 南側壁面写真及びスケッチ



調査位置図



開削調査箇所(北側) 南側壁面写真

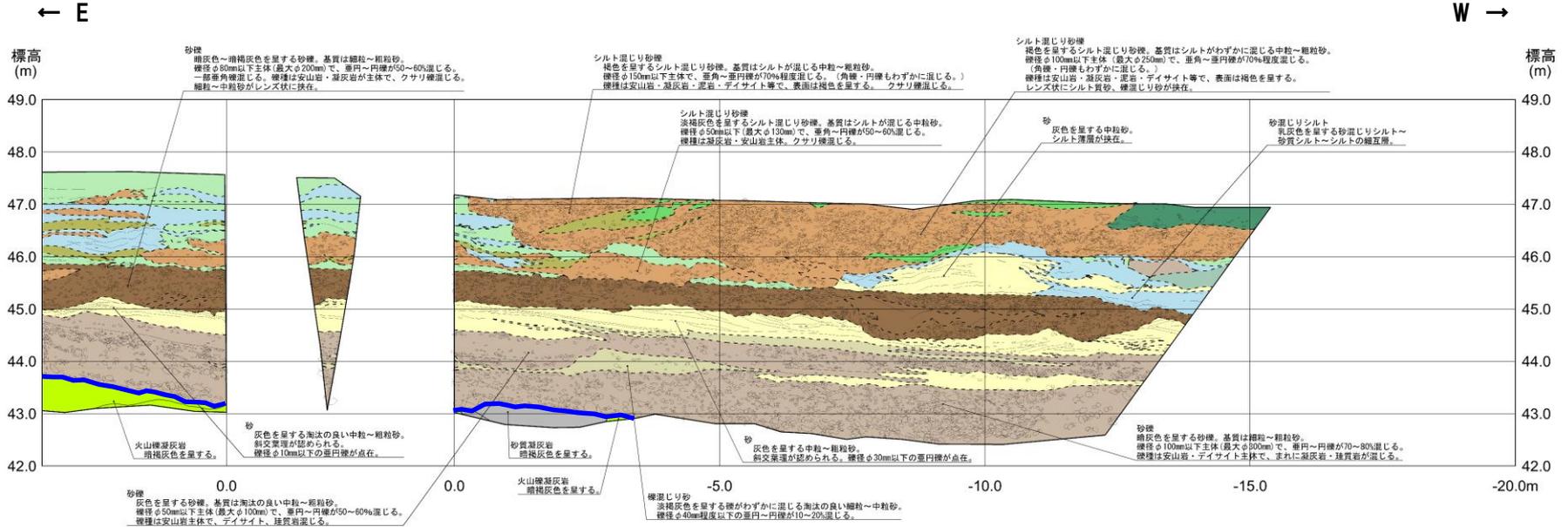


開削調査箇所(北側) 南側壁面スケッチ

開削調査箇所(北側)

⑨-2 南側壁面スケッチ (2/2)

範囲B



【凡例】

(陸上堆積物)			(海成堆積物)		
シルト質砂礫 ～シルト混じり砂礫	礫混じり砂 (礫径が50mm未満・シルト混じり砂を含む)	礫混じりシルト (礫径が50mm未満・礫混じりシルトを含む)	シルト混じり砂礫	礫混じり砂 (礫径が50mm未満・シルト混じり砂を含む)	礫混じりシルト (礫径が50mm未満・礫混じりシルトを含む)
砂礫	シルト質砂 ～シルト混じり砂		砂礫	シルト質砂 ～シルト混じり砂	砂質シルト ～砂混じりシルト
(基盤岩)			(地質境界)		
火山礫凝灰岩	断裂 (基盤岩中)	小断層	--- 大区分 (地質時代による)	--- 大区分 (地質時代の不明による)	--- 細区分 (用途目的別の層別による)
砂質凝灰岩	変理・堆積構造	F-1断層			
	礫				

(凡例) 地層境界
—: 基盤岩上面

開削調査箇所(南側)

①まとめ(1/4)

【各種観察結果】

(層相確認)

- 基盤岩(砂質凝灰岩及び火山礫凝灰岩、上面標高約45m)の上位に、海成堆積物(亜角～円礫の砂礫層、葉理の発達する砂層及び葉理の認められる砂層)及び陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)が認められる。
- 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は、基質はシルトが混じる細粒砂～中粒砂主体であり、礫は亜角～亜円礫のクサリ礫が混じる。
- 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)については、連続的に分布状況を確認するため、南側壁面の背後法面において追加の人力掘削調査及びはぎとり調査を実施した(P52～P63参照)。
- 追加の人力掘削調査の結果、陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は、一部、改変に伴い、分布が断続的となるものの、南側においても下位の海成堆積物を侵食して堆積する状況を確認した。
- 追加のはぎとり調査の結果、陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は、斜面堆積物と考えられる。
- また、本調査箇所においては、基盤岩及び海成堆積物(亜角～円礫の砂礫層)中に西上がり逆断層が認められる。
- 当該断層は、以下の理由から、F-1断層と考えられる(F-1断層の認定については、2.3章P3～P27参照)。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層の走向の延長方向に確認される。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層と同センス(西上がり逆断層)である。
- F-1断層と考えられる断層直上の海成堆積物(葉理の発達する砂層又は葉理が認められる砂層)中には、西上がり逆断層センスの小断層等が認められる。

(礫種・礫の形状)

- 露頭観察において層相の観点から地層区分した海成堆積物について、定量的な検討として礫種・礫の形状を調査した。
- 海成堆積物の主要構成礫は安山岩礫である。
- 海成堆積物の礫種は、開削調査箇所(北側)における海成堆積物の調査結果と調和的である。
- 海成堆積物の球形度及び円磨度は、開削調査箇所(北側)における海成堆積物の調査結果と調和的である。

(X線CT画像観察・薄片観察)

- 斜面堆積物は、当該層を含む上位の地層が改変により消失していること及び層厚が薄いことから、下位の海成堆積物との差異を明確にするため、斜面堆積物と海成堆積物との層相境界付近について、X線CT画像観察及び薄片観察を実施した。
- X線CT画像観察の結果、斜面堆積物は、下位の海成堆積物と比較して高密度である。
- 薄片観察の結果、斜面堆積物は、鉱物粒子間を粘土鉱物が充填しているが、下位の海成堆積物には、粘土鉱物の充填は認められない。

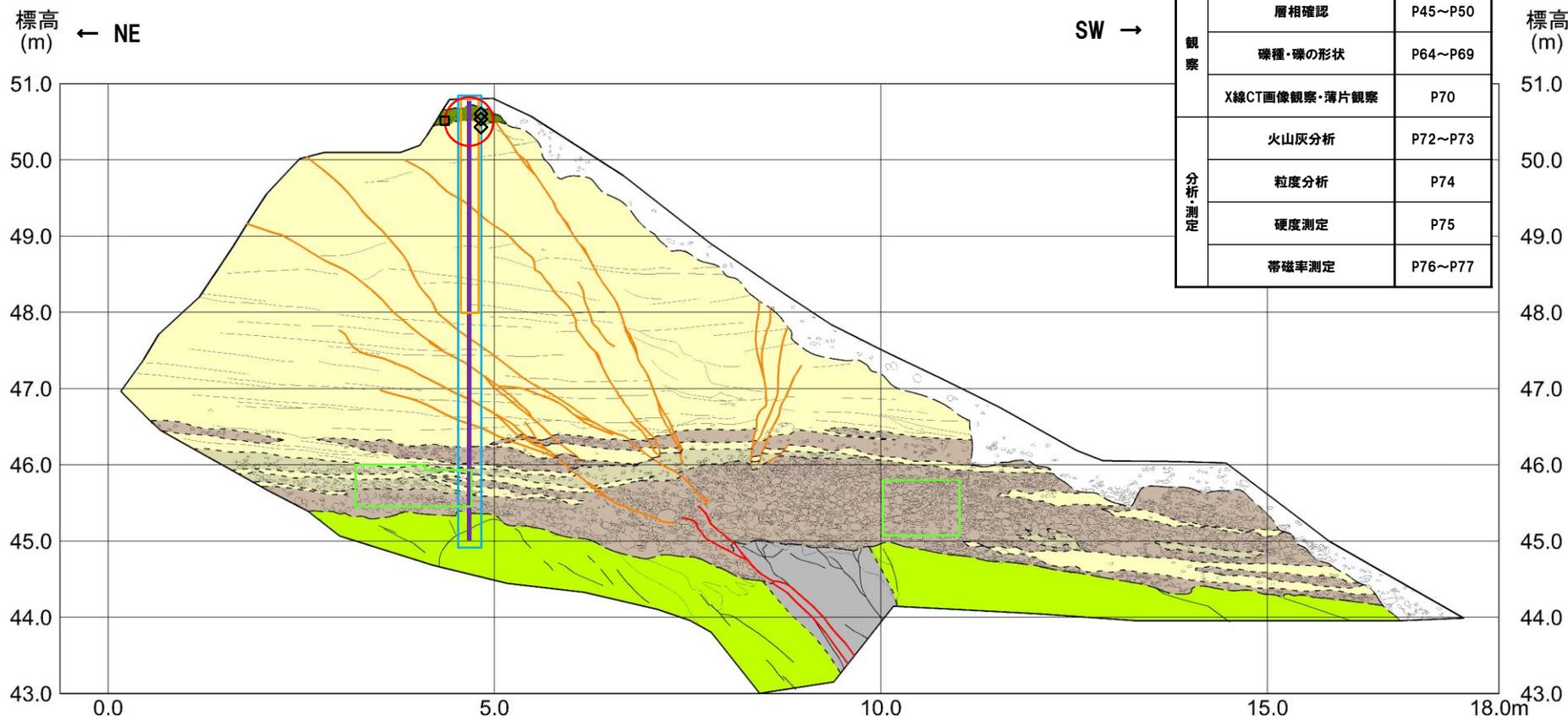


- 本調査箇所では、基盤岩の上位に海成堆積物及び斜面堆積物が認められる。
- 斜面堆積物と海成堆積物については、X線CT画像観察及び薄片観察の結果、異なる特徴が認められる。

①まとめ(2/4)

開削調査箇所(南側)における調査項目一覧

調査項目		掲載頁
観 察	層相確認	P45~P50
	礫種・礫の形状	P64~P69
	X線CT画像観察・薄片観察	P70
分 析・ 測 定	火山灰分析	P72~P73
	粒度分析	P74
	硬度測定	P75
	帯磁率測定	P76~P77



(凡例)

- : 新規測線 (SKB-a-G)
- : 礫種・礫の形状調査窓
- ◇ : 粒度分析実施箇所
- : 帯磁率測定実施箇所
- : OSL年代測定実施箇所
- : 火山灰分析
- : 硬度測定実施箇所

【凡例】

- (露上堆積物)
- 礫混じりシルト混じり砂
- (海成堆積物)
- 砂礫
- (基盤岩)
- 礫混じり砂 (礫の形状・サイズ・組成により異なる)
- 砂
- 火山噴出灰岩
- 砂質凝灰岩
- 断製
- 小断層
- 大区分 (地質図による)
- 業理・堆積構造
- F-1断層
- 細区分 (地質図の地質図による)
- 礫

開削調査箇所(南側) 南側壁面スケッチ

開削調査箇所(南側)

①まとめ(3/4)

【各種分析・測定結果】

- 各種観察結果に基づく地層区分の妥当性確認及び堆積年代・堆積環境の考察のため、各種分析・測定を実施した。
- 各種分析・測定結果について、下表に示す。

調査項目	対象層		
	海成堆積物	斜面堆積物	盛土
火山灰分析	○有意なデータは得られていない。	○洞爺火山灰は認められない。	○Spfa-1が認められる。
粒度分析	○盛土及び斜面堆積物と比較して、細粒分の含有率が低い。	○盛土及び海成堆積物と比較して、細粒分の含有率が高い。	○斜面堆積物と比較して、細粒分の含有率が低い。 ○海成堆積物と比較して、細粒分の含有率が高い。
硬度測定	○斜面堆積物と比較して、値が低い。	○海成堆積物と比較して、値が高い。	-
帯磁率測定	○斜面堆積物と比較して、値が高い。	○海成堆積物と比較して、値が低い。	-

○斜面堆積物については、OSL年代測定を実施し、OSL年代測定値「 $228 \pm 20\text{ka}$ 」が得られた(P78参照)。

○OSL年代測定値「 $228 \pm 20\text{ka}$ 」は、斜面堆積物中に洞爺火山灰が認められないことと調和的である。

○OSL年代測定については、以下の理由から、測定方法を変更している。

- ・既往のOSL年代測定(カリ長石pIRIR法)については、敷地及び敷地近傍で得られるカリ長石の信号強度が比較的弱いことから、信号をより多く得やすいpIRIR_{50/290}法を用いていたが、今回は、よりフェーディングの影響の小さい信号を得ることのできるpIRIR_{200/290}法を用いた^{※1}。

^{※1} 既往のpIRIR_{50/290}法においては、年代既知の段丘堆積物を対象とし、取得年代値の信頼性を検証していることから、今回用いたpIRIR_{200/290}法についても、今後、同様の検証を実施する。



○各種観察結果に基づき地層区分した海成堆積物及び斜面堆積物については、粒度分布、硬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。

○火山灰分析の結果、斜面堆積物中には、洞爺火山灰が認められないことから、斜面堆積物は斜面Ⅰ堆積物に区分される^{※2}。

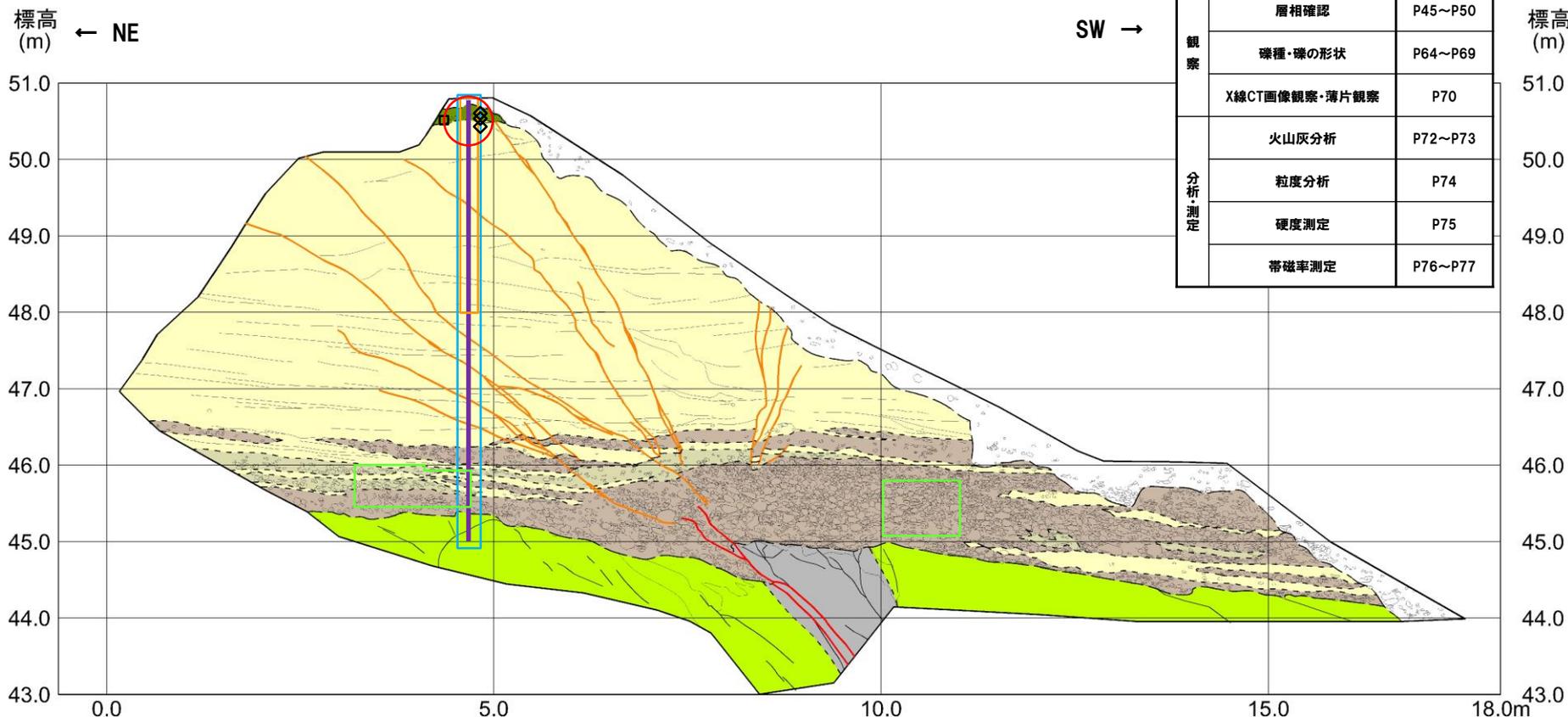
^{※2} 斜面堆積物については、中期更新世に堆積したものを「斜面Ⅰ堆積物」、後期更新世以降に堆積したものを「斜面Ⅱ堆積物」と呼称している。

開削調査箇所(南側)

①まとめ(4/4)

開削調査箇所(南側)における調査項目一覧

調査項目		掲載頁
観 察	層相確認	P45~P50
	礫種・礫の形状	P64~P69
	X線CT画像観察・薄片観察	P70
分 析 ・ 測 定	火山灰分析	P72~P73
	粒度分析	P74
	硬度測定	P75
	帯磁率測定	P76~P77



- (凡例)
- : 新規測線 (SKB-a-G)
 - ◇ : 粒度分析実施箇所
 - : OSL年代測定実施箇所
 - : 火山灰分析
 - : 礫種・礫の形状調査窓
 - : 硬度測定実施箇所

- 【凡例】
- (露上堆積物)
 - 礫混じりシルト混じり砂
 - (海成堆積物)
 - 砂礫
 - 礫混じり砂 (礫径約2cm)
 - 礫混じりシルト質砂・シルト混じり砂質粘土
 - 砂
 - (基盤岩)
 - 火山礫混灰岩
 - 砂質凝灰岩
 - 断層
 - 小断層
 - 大区分 (地質図参照)
 - 大区分 (地質図参照)
 - 細区分 (地質図参照)
 - 地質図参照
 - 築理・堆積構造
 - F-1断層
 - 礫

開削調査箇所(南側) 南側壁面スケッチ (P41再掲)

余白

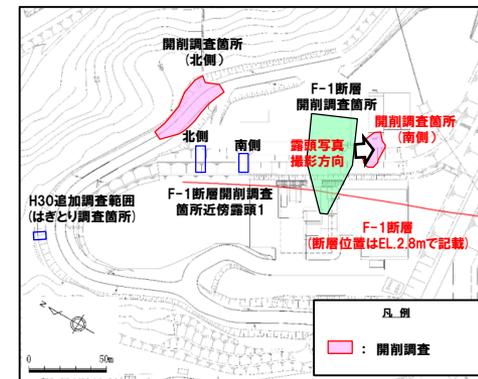
開削調査箇所(南側)

②各種観察結果(層相確認)(1/3)

- 基盤岩(砂質凝灰岩及び火山礫凝灰岩、上面標高約45m)の上位に、海成堆積物(亜角～円礫の砂礫層、葉理の発達する砂層及び葉理の認められる砂層)及び陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)が認められる。
- 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は、基質はシルトが混じる細粒砂～中粒砂主体であり、礫は亜角～亜円礫のクサリ礫が混じる。
- また、本調査箇所においては、基盤岩上面及び海成堆積物(亜角～円礫の砂礫層)中に西上がり逆断層が認められる。
- 当該断層は、以下の理由から、F-1断層と考えられる(F-1断層の認定については、2.3章 P3～P27参照)。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層の走向の延長方向に確認される。
 - ・F-1断層開削調査箇所において確認されたF-1断層と同センス(西上がり逆断層)である。
- F-1断層と考えられる断層直上の海成堆積物(葉理の発達する砂層又は葉理が認められる砂層)中には、西上がり逆断層センスの小断層等が認められる。
- 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)については、連続的に分布状況を確認するため、南側壁面の背後法面において追加の人力掘削調査及びはぎとり調査を実施した(P52～P63参照)。
- 追加の人力掘削調査の結果、陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は、一部、改変に伴い、分布が断続的となるものの、南側においても下位の海成堆積物を侵食して堆積する状況を確認した。
- 追加のはぎとり調査の結果、陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は、斜面堆積物と考えられる。

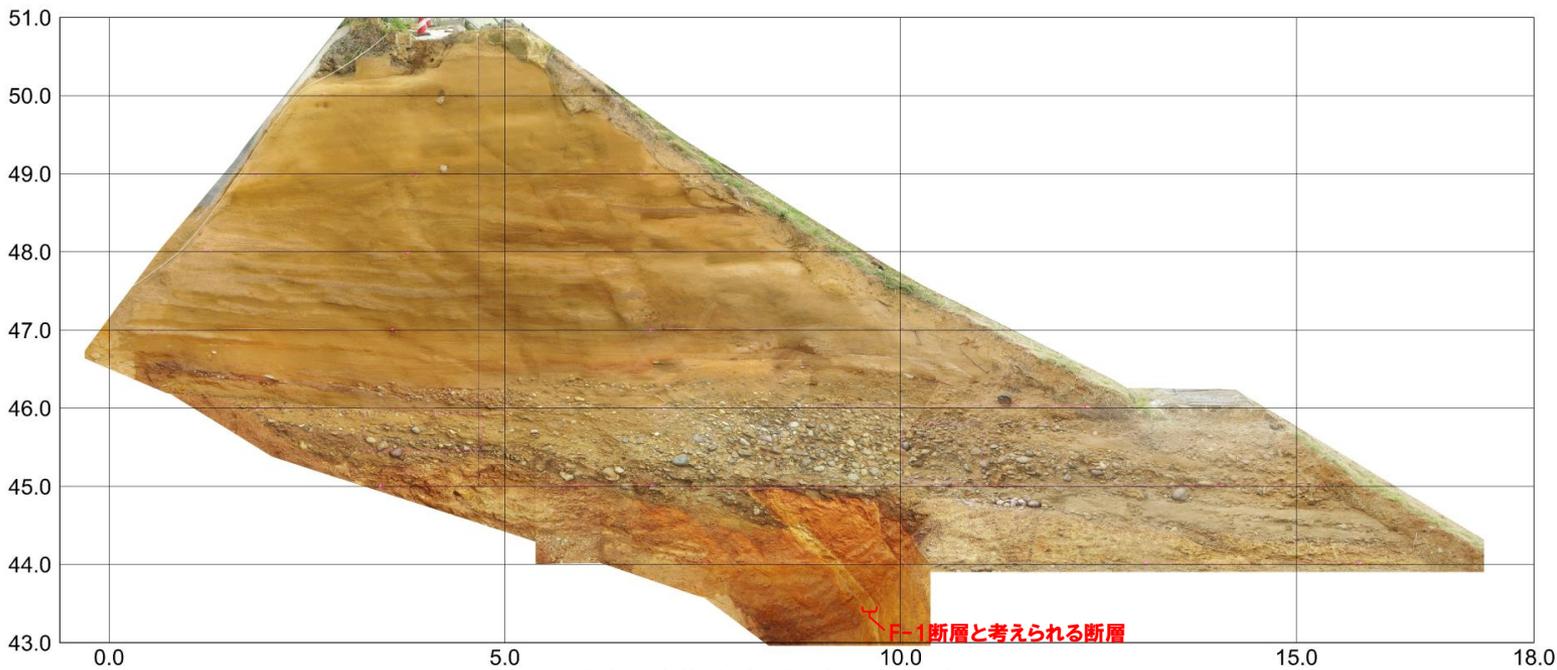
開削調査箇所(南側)

②各種観察結果(層相確認)(2/3)



調査位置図

標高 (m) ← NE

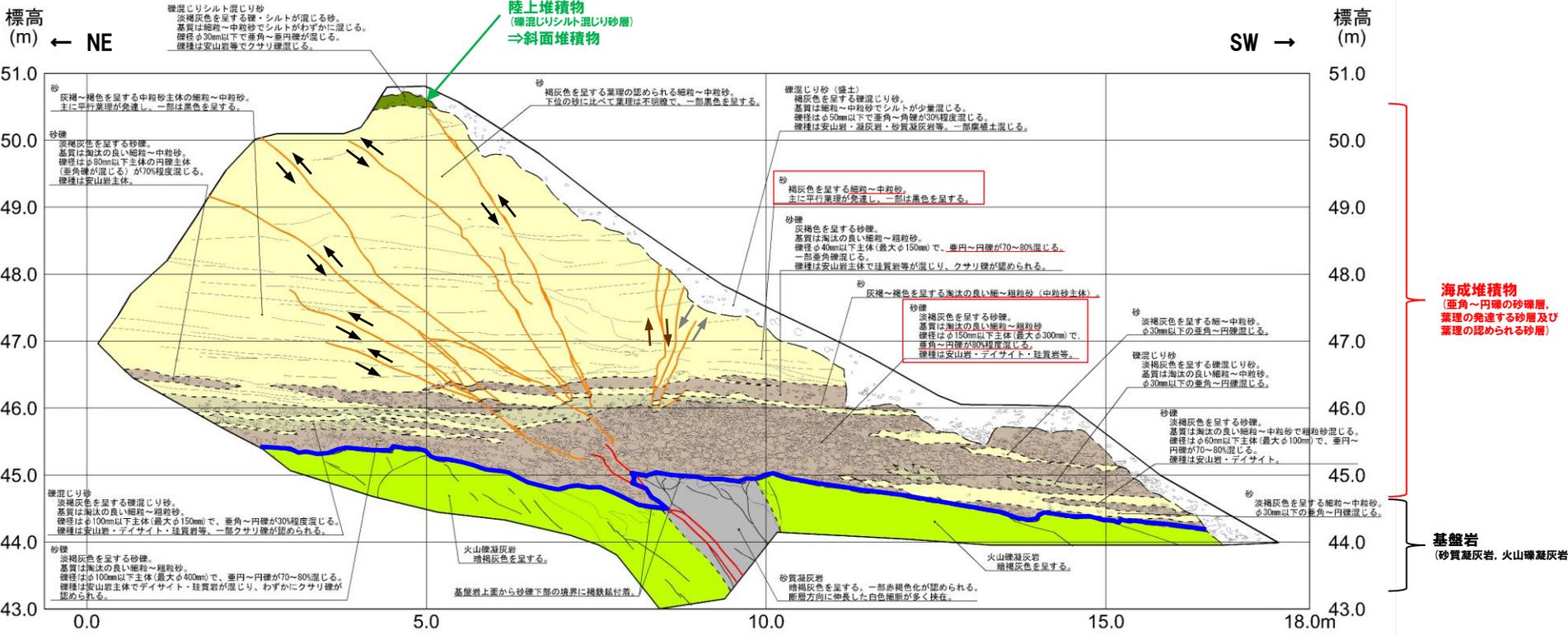


SW →

開削調査箇所(南側) 南側壁面写真

開削調査箇所(南側)

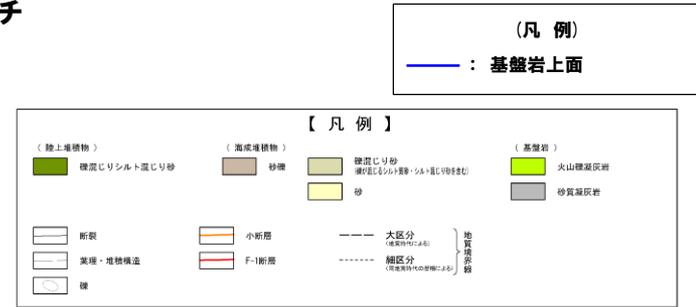
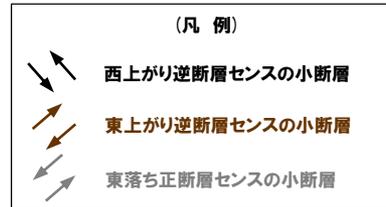
②各種観察結果(層相確認)(3/3)



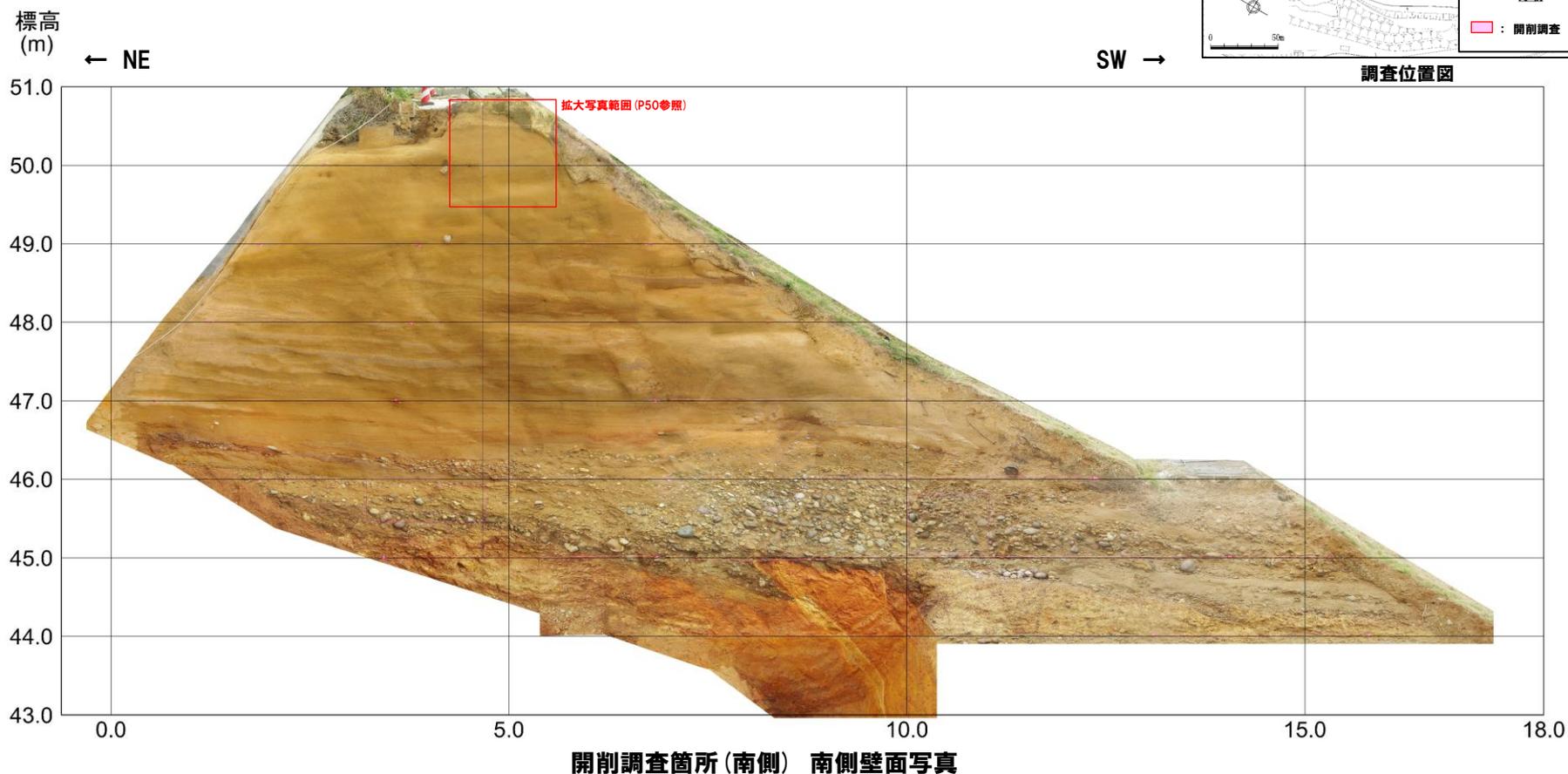
各種観察結果整理表 (開削調査箇所(南側))

地層	層相	代表的な記事
陸上堆積物	礫混じりシルト混じり砂	・淡褐色を呈する ・垂角～重円礫、クサリ礫混じる ・礫は安山岩等 ・基質は細粒砂～中粒砂、シルト混じる
	砂	・灰褐色～褐色を呈する ・葉理が認められる若しくは葉理の発達する細粒砂～中粒砂
海成堆積物	砂	・淡褐色を呈する ・垂角～円礫 ・礫は安山岩主体、デイサイト、珪質岩等 ・基質は淘汰の良い細粒砂～粗粒砂
	砂礫	・暗褐色を呈し、一部赤褐色化が認められる
基盤岩	砂質凝灰岩	・暗褐色を呈する
	火山礫凝灰岩	・暗褐色を呈する

開削調査箇所(南側) 南側壁面スケッチ

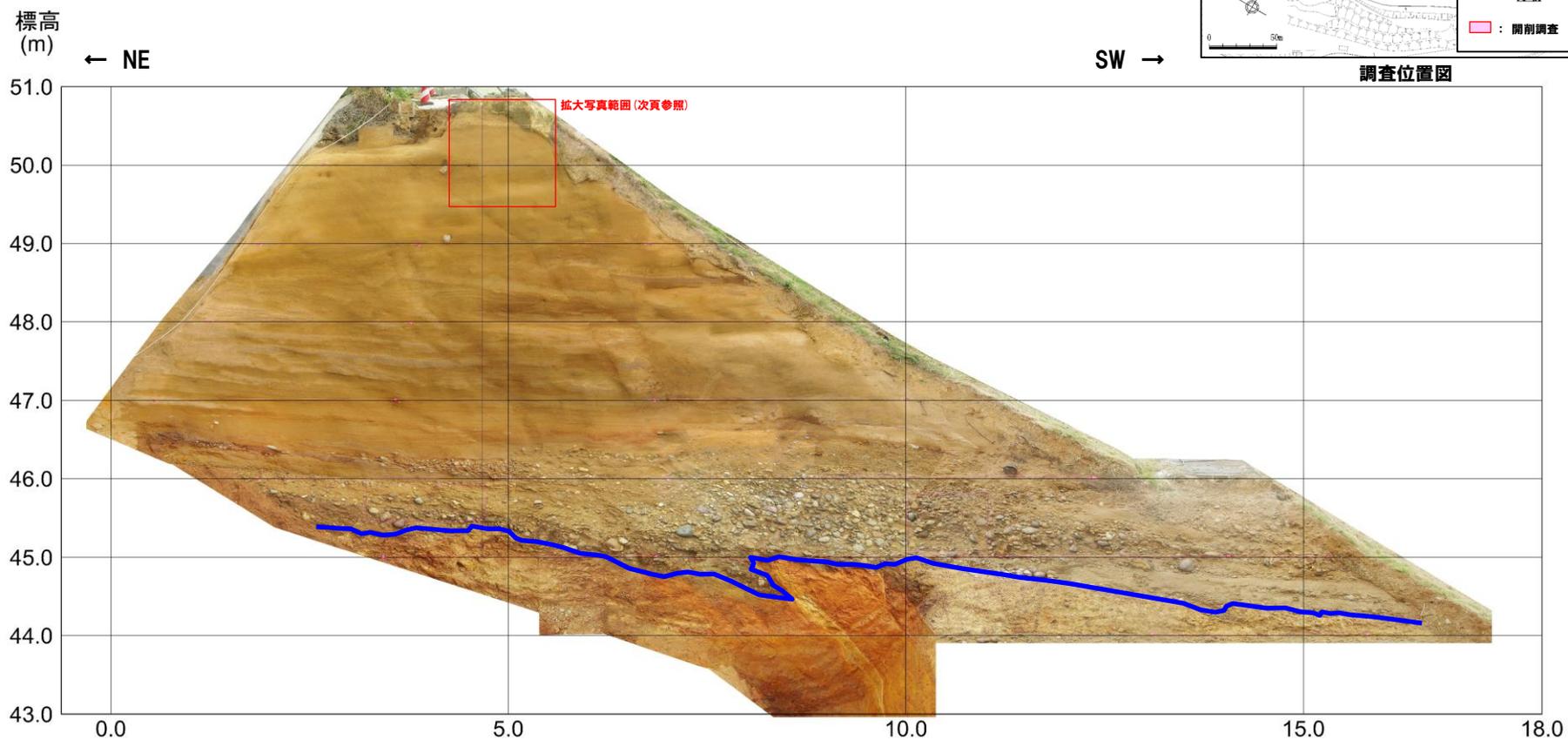
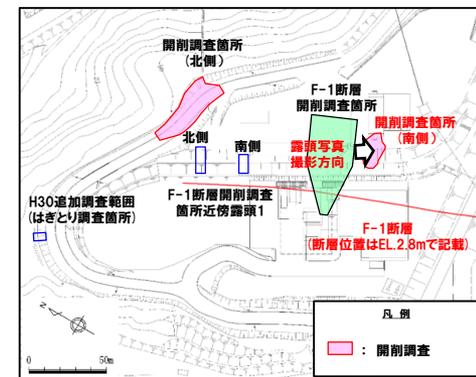
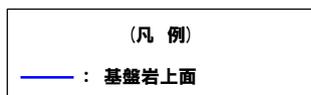


③各種観察結果(トレンチ壁面写真(地層境界線なし))



開削調査箇所(南側)

③各種観察結果(トレンチ壁面写真(地層境界線あり))



開削調査箇所(南側) 南側壁面写真

開削調査箇所(南側)

③各種観察結果(トレンチ壁面写真 拡大写真)

(凡例)

--- : 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)と海成堆積物(砂層)の境界



拡大写真(層相境界線なし)



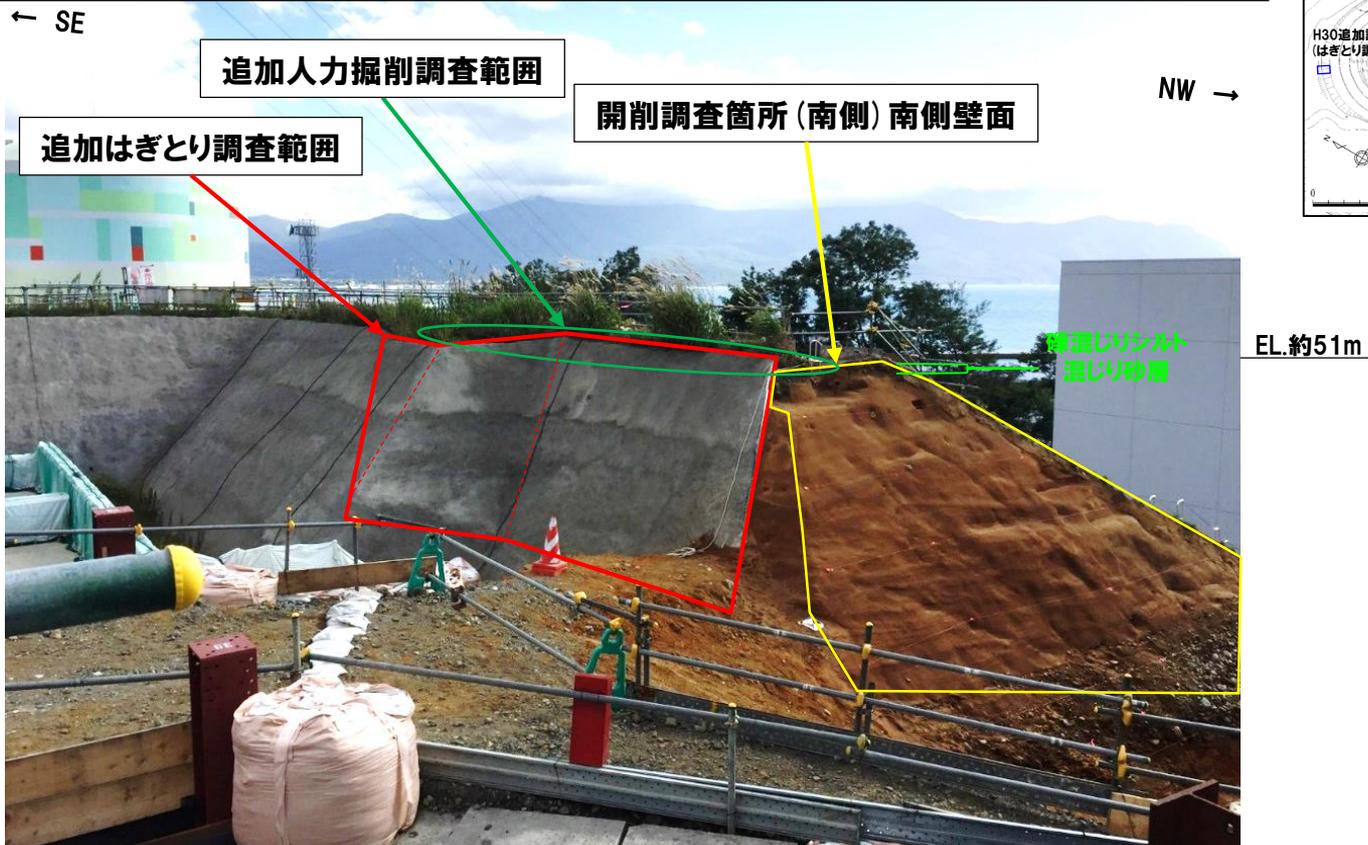
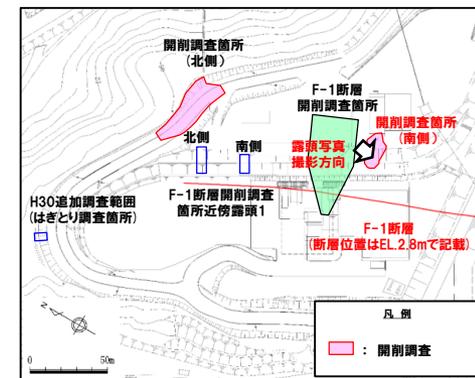
拡大写真(層相境界線あり)

余白

開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(人力掘削調査及びはぎとり調査-まとめ-)

- 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)については、連続的に分布状況を確認するため、南側壁面の背後法面において追加の人力掘削調査(既設側溝の撤去)を実施した(P53~P59参照)。
- 併せて、陸上堆積物下位の堆積状況等を確認するため、はぎとり調査(既設吹付コンクリートの撤去)を実施した(P60~P63参照)。



- 追加の人力掘削調査の結果、陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は、一部、改変に伴い、分布が断続的となるものの、南側においても下位の海成堆積物を侵食して堆積する状況を確認した。
- 追加のはぎとり調査の結果、陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は、斜面堆積物と考えられる。

開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(人力掘削調査結果)(1/7)

○追加の人力掘削調査の結果, 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は, 一部, 改変に伴い, 分布が断続的となるものの, 南側においても下位の海成堆積物を侵食して堆積する状況を確認した(P54~P59参照)。



開削調査箇所(南側) 追加人力掘削調査 写真(天端南側から北側を望む)

開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(人力掘削調査結果)(2/7)



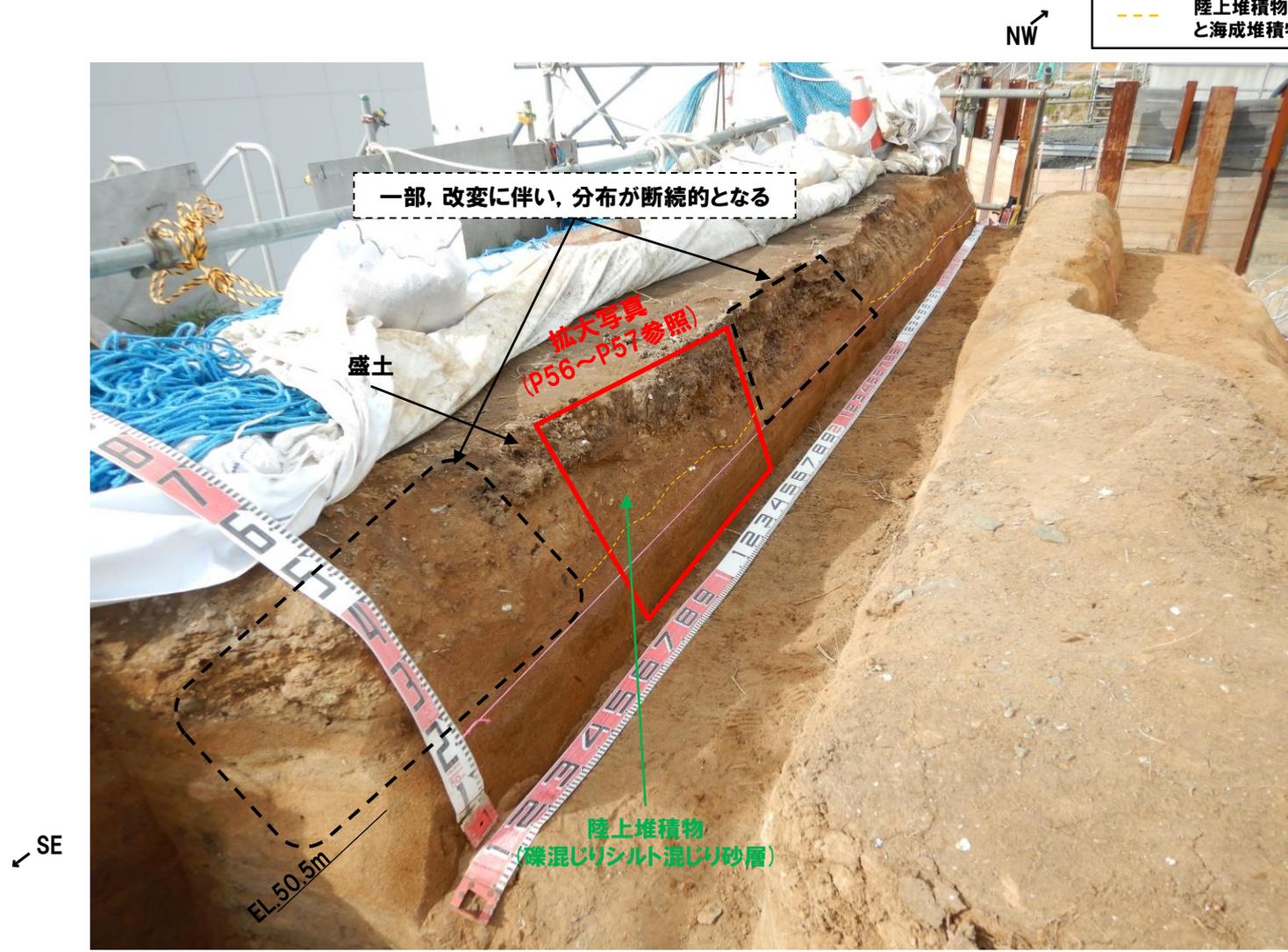
開削調査箇所(南側) 追加人力掘削調査 写真①(解釈線なし)

開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(人力掘削調査結果)(3/7)

(凡例)

--- 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)と海成堆積物(砂層)の境界



開削調査箇所(南側) 追加人力掘削調査 写真①(解釈線あり)

開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(人力掘削調査結果)(4/7)



拡大写真(解釈線なし)

開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(人力掘削調査結果)(5/7)

(凡例)

- 盛土と陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)の境界
- 陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)と海成堆積物(砂層)の境界



拡大写真(解釈線あり)

開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(人力掘削調査結果)(6/7)



開削調査箇所(南側) 追加人力掘削調査 写真②(解釈線なし)

開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(人力掘削調査結果)(7/7)



開削調査箇所(南側) 追加人力掘削調査 写真②(解釈線あり)

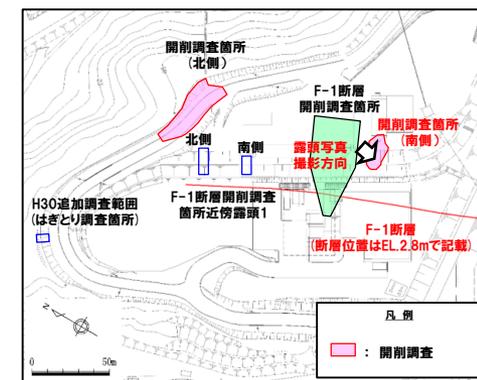
開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(はぎとり調査結果)(1/4)

- 追加のはぎとり調査の結果、以下の状況を確認した。
 - ・開削調査箇所(南側)は、背後に旧海食崖が認められる。
 - ・陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)下位の海成堆積物(砂層)中には、シルト混じり砂礫～礫混じりシルト混じり砂の層相を呈する堆積物が挟在する。
 - ・本堆積物の基底は、下位の海成堆積物(砂層)を削り込んで堆積している。
- 本堆積物については、以下の状況から、背後の旧海食崖由来の斜面堆積物と考えられる。
 - ・旧海食崖にコンタクトして分布する。
 - ・堆積物に含まれる礫種は、旧海食崖を形成する基盤岩の岩種(砂質凝灰岩)と同じ砂質凝灰岩礫が多く認められる。
- 斜面堆積物の基底付近は陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)と類似した層相を呈する(P62～P63参照)。



開削調査箇所(南側) 追加はぎとり調査写真(解釈線なし)



調査位置図

- 追加のはぎとり調査の結果、陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)は、斜面堆積物と考えられる。

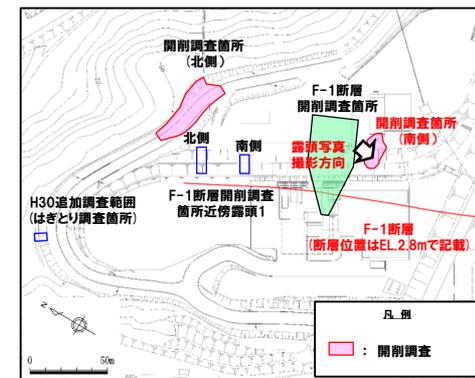
開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(はぎとり調査結果)(2/4)



開削調査箇所(南側) 追加はぎとり調査写真(解釈線あり)

海面堆積物(砂層)中には、シルト混じり砂礫～礫混じりシルト混じり砂の層相を呈する堆積物が挟在する。本堆積物の基底は下位の海面堆積物(砂層)を削り込んで堆積している。

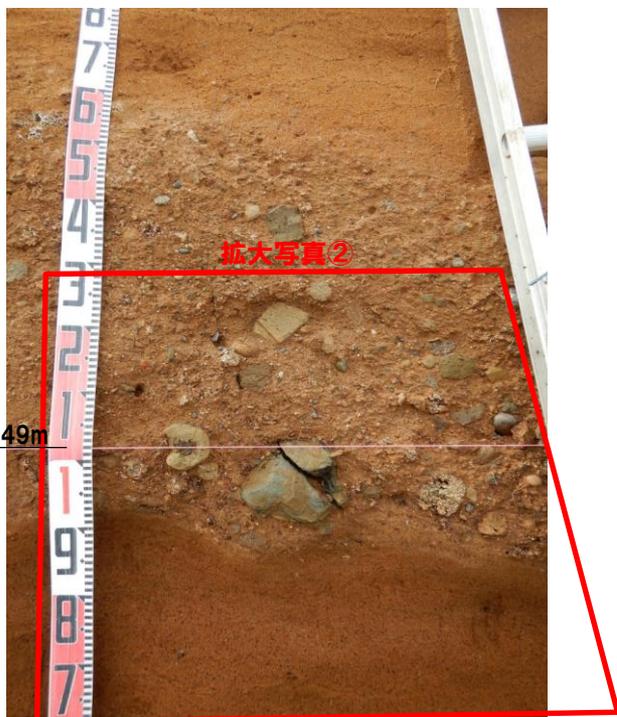


調査位置図

(凡例)

--- 斜面堆積物と海面堆積物(砂層)の境界

④各種観察結果(はぎとり調査結果)(3/4)



拡大写真①(解釈線なし)



拡大写真②(解釈線なし)

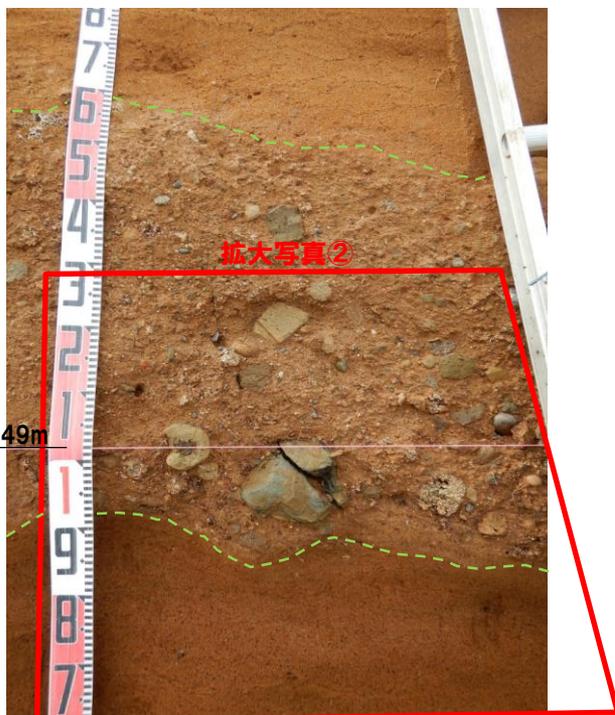
開削調査箇所(南側)

④各種観察結果(はぎとり調査結果)(4/4)

○斜面堆積物の基底付近は陸上堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)と類似した層相を呈する。

(凡例)

--- 斜面堆積物と海成堆積物(砂層)の境界



拡大写真①(解釈線あり)



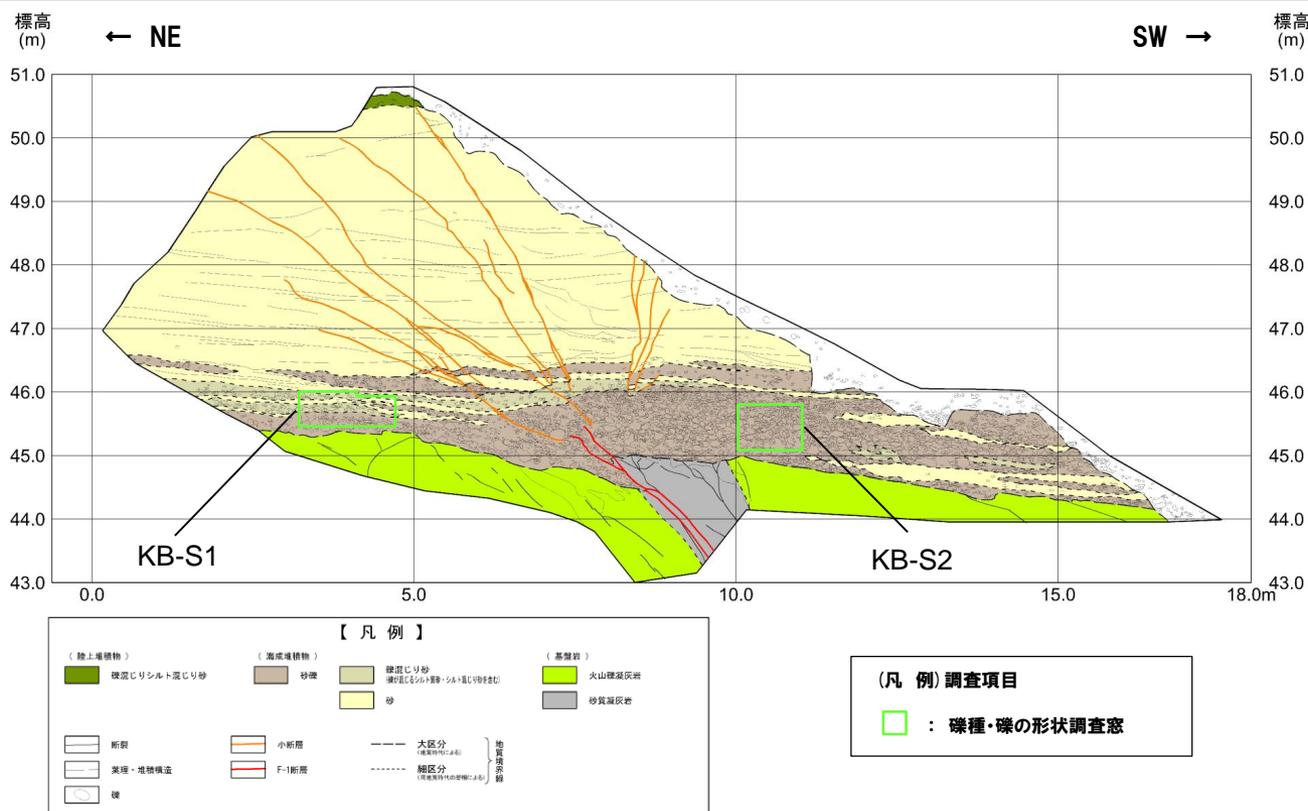
拡大写真②(解釈線あり)

開削調査箇所(南側)

⑤各種観察結果(礫種・礫の形状)(1/5)

○露頭観察において層相の観点から地層区分した海成堆積物(砂礫)について、定量的な検討として礫種・礫の形状を以下のとおり調査した。

- ・海成堆積物を対象に、調査窓(KB-S1及びKB-S2)を設けた。
- ・調査窓は1m×1mの大きさを基本とし、窓枠の中に10cm×10cmの格子を組み、格子上の礫を採取した。
- ・採取した礫に対し、礫種、球形度及び円磨度について確認した。



開削調査箇所(南側) 南側壁面 調査窓位置

○海成堆積物については、礫種・礫の形状調査の結果、開削調査箇所(北側)における海成堆積物の調査結果と調和的である。

開削調査箇所(南側)

⑤各種観察結果(礫種・礫の形状)(2/5)



KB-S1※



KB-S2

※調査窓KB-S1は対象層の層厚を考慮し、約1m²となるよう設定した。

余白

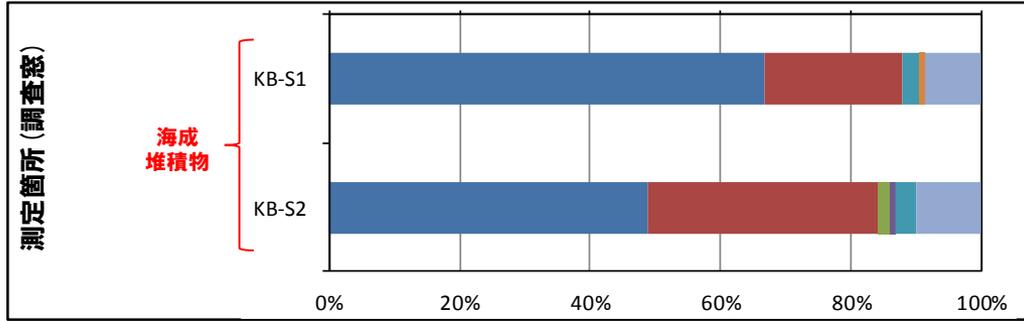
開削調査箇所(南側)

⑤各種観察結果(礫種・礫の形状)(3/5)

- 調査窓(KB-S1及びKB-S2)から採取した礫について、礫種を調査した。
- 調査窓の整理結果を以下の図に示す。

【礫種調査結果】

- 海成堆積物(砂礫)の主要構成礫は安山岩礫である。
- 海成堆積物の礫種は、開削調査箇所(北側)における海成堆積物の調査結果と調和的である。

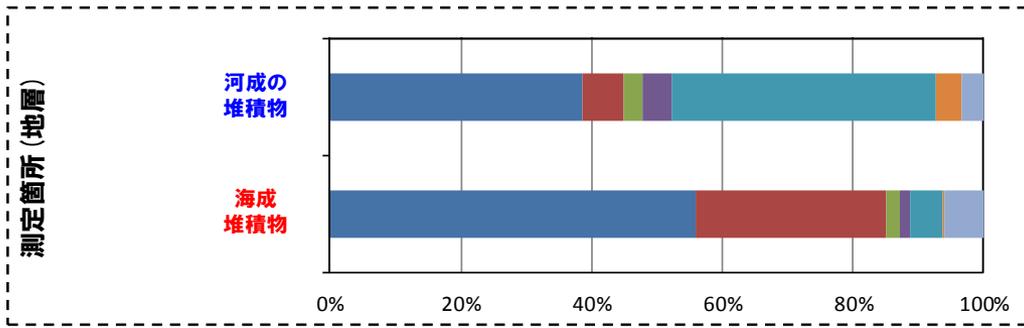


礫種毎の数量・割合(調査窓)※

調査箇所	安山岩	デイサイト	火山礫凝灰岩	砂質凝灰岩	凝灰岩	泥岩	珪質岩	計
KB-S1	78	25	0	0	3	1	10	117
	66.7%	21.4%	0.0%	0.0%	2.6%	0.9%	8.5%	100.0%
KB-S2	59	43	2	1	4	0	12	121
	48.8%	35.5%	1.7%	0.8%	3.3%	0.0%	9.9%	100.0%

※表中の上段はサンプリング数、下段は構成比を示している。

開削調査箇所(南側)



礫種毎の数量・割合(地層)※

地層	安山岩	デイサイト	火山礫凝灰岩	砂質凝灰岩	凝灰岩	泥岩	珪質岩	計
河成の堆積物	366	60	29	41	385	38	31	950
	38.5%	6.3%	3.1%	4.3%	40.5%	4.0%	3.3%	100.0%
海成堆積物	199	104	7	6	18	1	21	356
	55.9%	29.2%	2.0%	1.7%	5.1%	0.3%	5.9%	100.0%

※表中の上段はサンプリング数、下段は構成比を示している。

(参考)開削調査箇所(北側)



開削調査箇所(南側)

⑤各種観察結果(礫種・礫の形状)(4/5)

- 調査窓(KB-S1及びKB-S2)から採取した礫について、礫の球形度※1及び円磨度※2を確認した。
- 地層別の球形度及び円磨度の頻度(%)を本頁に、調査窓別の球形度及び円磨度の頻度(%)を次頁に示す。

【球形度】

○海成堆積物の球形度は0.3~0.9の範囲(平均値:0.60)であり、開削調査箇所(北側)における海成堆積物の球形度(0.3~0.9の範囲(平均値:0.61))と同様な値を示す。

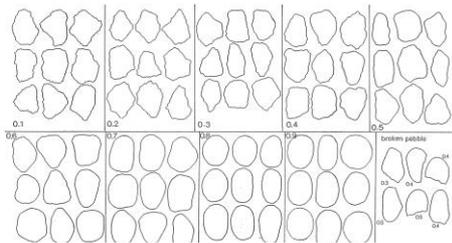
【円磨度】

○海成堆積物の円磨度は0.3~0.9の範囲(平均値:0.60)であり、開削調査箇所(北側)における河成の堆積物の円磨度(0.2~0.8の範囲(平均値:0.58))と同様な値を示す。

※1 球形度は、採取した礫について、長径、中径及び短径を計測し、Krumbein(1941)の式より算出した。
 ※2 円磨度は、Krumbein(1941)の円磨度印象図に照合させ、9段階(0.1~0.9)で評価した。

$$\text{球形度} = \frac{\text{礫の短径} \times \text{礫の中径}}{\text{礫の長径}}$$

球形度の式(Krumbein, 1941)



円磨度印象図(Krumbein, 1941)

海成堆積物

	円磨度									球形度集計	
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9		1.0
球形度	1.0										0.00
	0.9						0.89				0.89
	0.8		0.89	0.89	1.79	3.57	2.68	1.34			11.16
	0.7			0.45	6.25	8.04	3.57	2.68			20.99
	0.6		0.45	2.68	10.27	12.95	6.70	1.79	0.45		35.29
	0.5		0.45	1.34	5.80	6.70	6.70	1.79			22.78
	0.4			0.89	1.34	3.57	1.79	0.45			8.04
	0.3					0.89					0.89
	0.2										0
	0.1										0
円磨度集計	0	0	1.79	6.25	25.45	35.72	22.33	8.05	0.45	0	計
	【平均値: 0.60, 標準偏差0.11】										

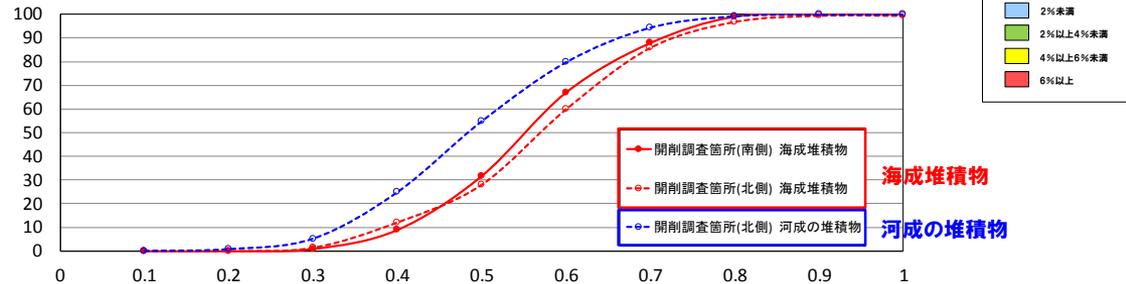
測定個数: 224 図中の値は頻度(%)

(参考)海成堆積物(開削調査箇所(北側))

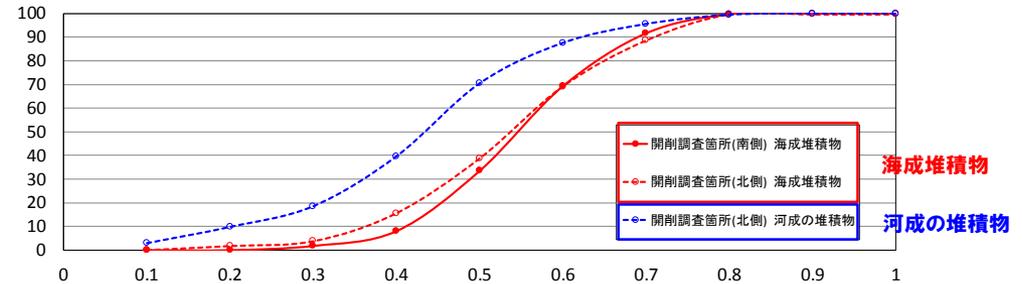
	円磨度									球形度集計	
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9		1.0
球形度	1.0										0.00
	0.9				0.29	1.16	0.58	0.29	0.29		2.61
	0.8				1.73	2.89	4.05	2.02	0.29		10.98
	0.7		0.29	0.29	3.47	6.65	9.83	3.18	2.31		26.02
	0.6			1.16	3.47	7.80	10.12	6.94	2.31	0.29	32.09
	0.5		0.29	0.58	2.31	2.31	4.34	2.89	1.18	0.29	16.19
	0.4		0.58	0.58	2.31	1.16	3.47	2.60			10.7
	0.3		0.58			0.29	0.58				1.45
	0.2										0
	0.1										0
円磨度集計	0	1.74	2.03	11.85	23.12	30.37	19.37	10.98	0.58	0	計
	【平均値: 0.58, 標準偏差0.13】										

測定個数: 346 図中の値は頻度(%)

円磨度-球形度 頻度(%) (地層別)



球形度 累積頻度(%) (地層別)



円磨度 累積頻度(%) (地層別)

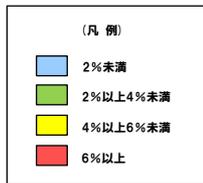
開削調査箇所(南側)

⑤各種観察結果(礫種・礫の形状) (5/5)

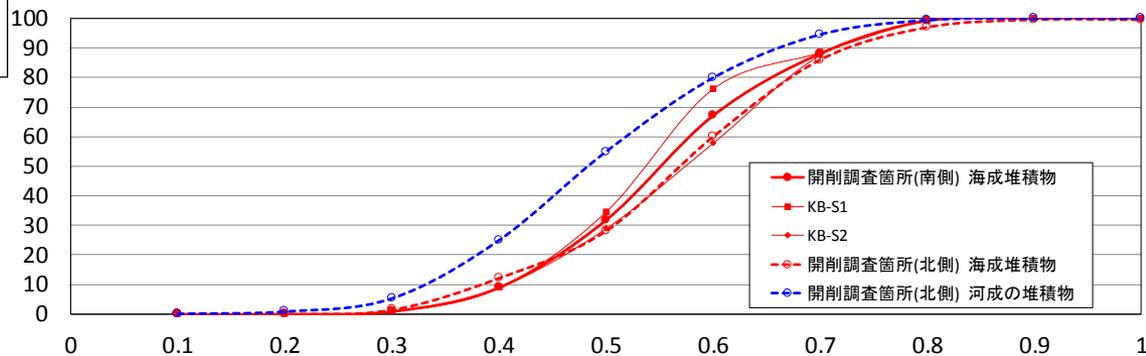
海成堆積物(KB-S1)

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0
	0.9							0.88				0.88
	0.8				1.77	3.54	2.65	2.65				10.61
	0.7					5.31	4.42	1.77	0.88			12.38
	0.6			0.88	3.54	15.94	13.27	4.42	3.54	0.88		41.57
	0.5			0.88	1.77	7.96	7.08	7.08	0.88			25.65
	0.4				1.77	1.77	2.65	0.88	0.88			7.95
	0.3						0.88					0.88
	0.2											0.00
	0.1											0.00
円磨度集計		0	0	1.76	8.85	33.62	30.95	17.68	6.18	0.88	0	計

【 平均値：0.59，標準偏差0.11 】



測定個数：113 図中の値は頻度(%)



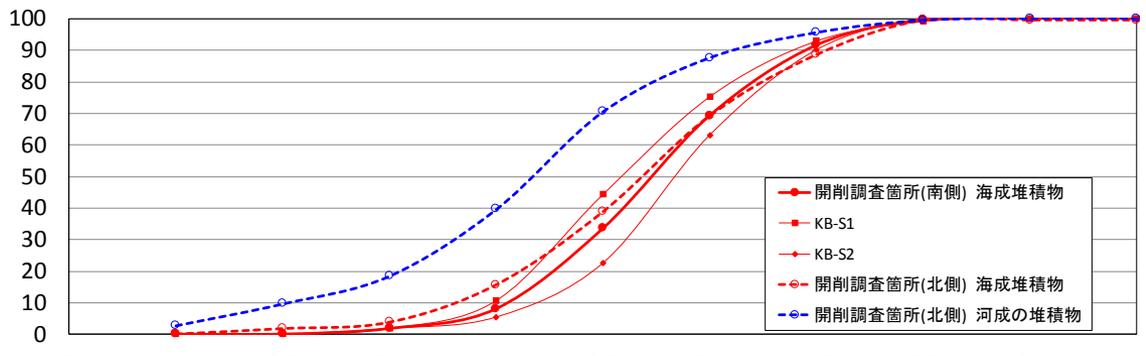
球形度 累積頻度(%) (調査窓別)

海成堆積物(KB-S2)

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0											0.00
	0.9							0.90				0.90
	0.8				1.80		4.50	2.70	2.70			11.77
	0.7				0.90	7.21	11.71	5.41	4.50			29.73
	0.6				1.80	5.41	12.61	9.01				28.83
	0.5				0.90	3.60	6.31	6.31	2.70			19.82
	0.4					0.90	4.50	2.70				8.1
	0.3						0.90					0.9
	0.2											0
	0.1											0
円磨度集計		0	0	1.8	3.6	17.12	40.53	27.03	9.9	0	0	計

【 平均値：0.62，標準偏差0.11 】

測定個数：111 図中の値は頻度(%)



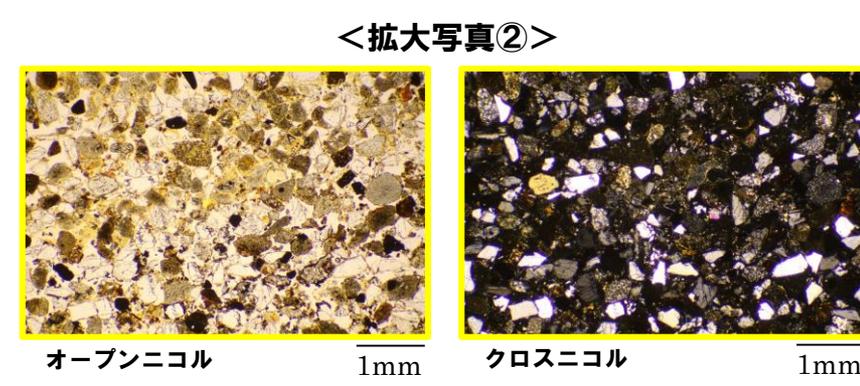
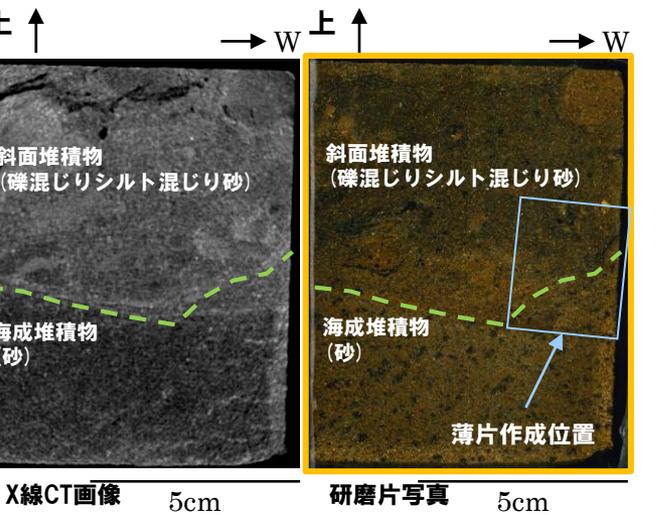
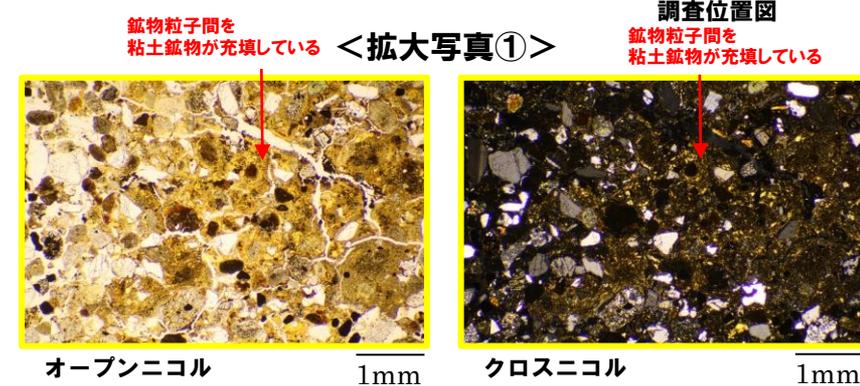
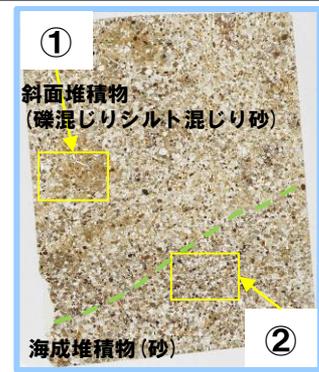
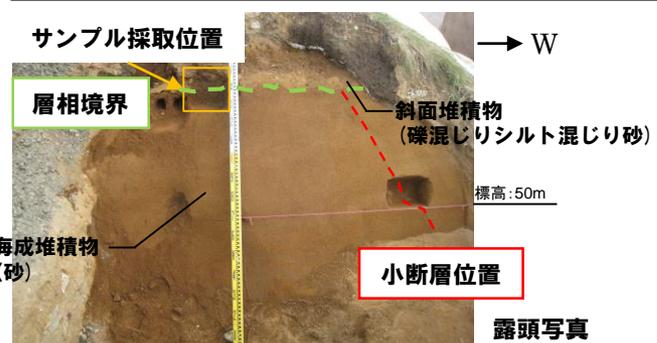
円磨度 累積頻度(%) (調査窓別)

円磨度-球形度 頻度(%) (調査窓別)

開削調査箇所(南側)

⑥各種観察結果(X線CT画像観察・薄片観察)

- 斜面堆積物は、当該層を含む上位の地層が改変により消失していること及び層厚が薄いことから、下位の海成堆積物との差異を明確にするため、斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂)と海成堆積物(砂)との層相境界付近について、X線CT画像観察及び薄片観察を実施した。
- X線CT画像観察の結果、斜面堆積物は、下位の海成堆積物と比較して高密度である。
- 薄片観察の結果、斜面堆積物は、鉱物粒子間を粘土鉱物が充填しているが、下位の海成堆積物には、粘土鉱物の充填は認められない。



○斜面堆積物と海成堆積物については、X線CT画像観察及び薄片観察の結果、異なる特徴が認められる。

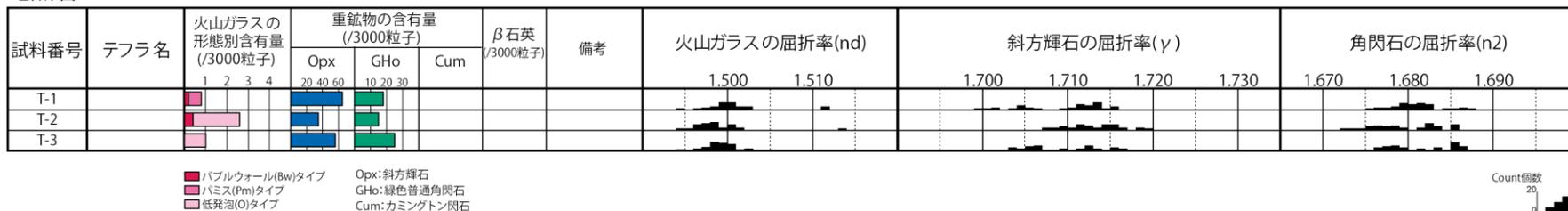
余白

開削調査箇所(南側)

⑦各種分析・測定結果(火山灰分析)(1/2)

- 露頭観察では、色調等から火山灰主体と判断される地層は認められないものの、火山灰分析を実施した(測線SKB-a-G)。
- 火山灰分析(火山ガラスの屈折率, 火山ガラスの主元素組成等)の結果, 斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂)には, 洞爺火山灰は認められない。
- また, 盛土中には, Spfa-1が認められる。

地点名:SKB-a



← NE

SW →

SKB-a 火山灰分析結果



- T-1(盛土)
- T-2(礫混じりシルト混じり砂)
- T-3(砂)

(凡例) 調査項目

- : 測線(SKB-a-G)
- : 火山灰分析実施箇所

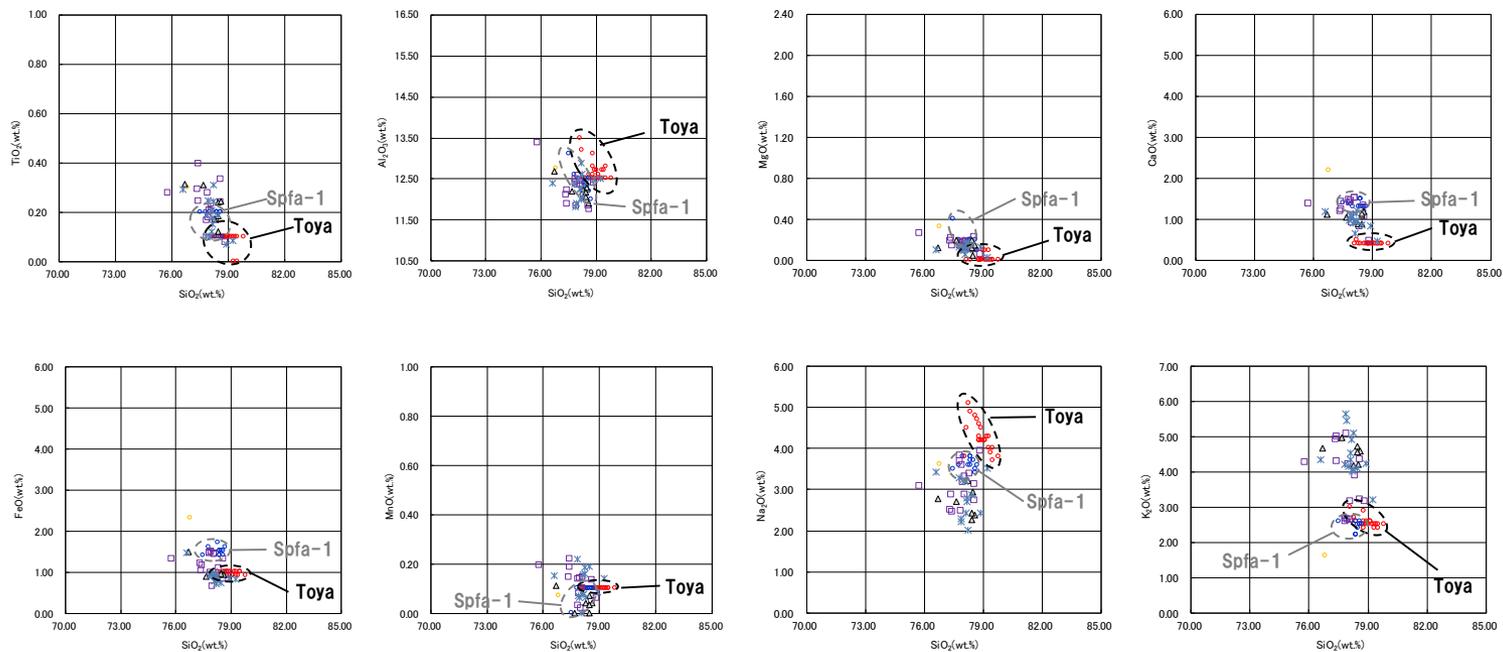
(参考) 洞爺火山灰の屈折率(町田・新井, 2011より)

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

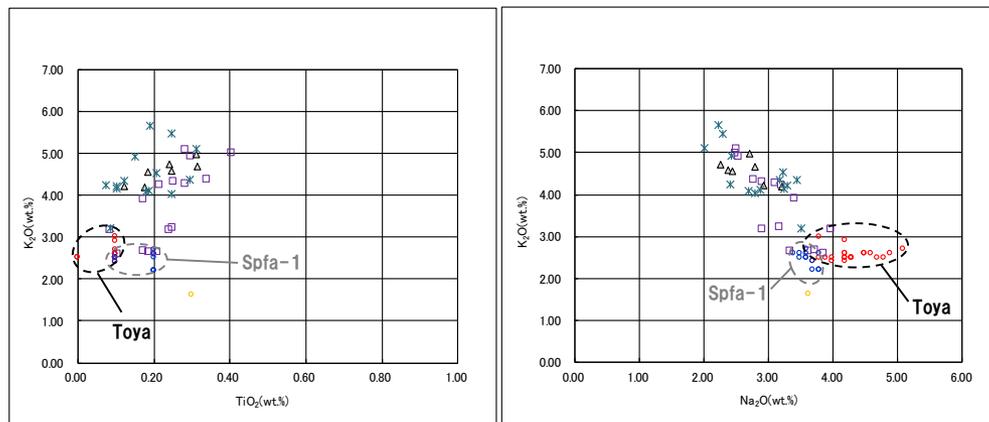
開削調査箇所(南側) 南側壁面 火山灰分析位置

開削調査箇所(南側)

⑦各種分析・測定結果(火山灰分析)(2/2)



SKA-a 火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)



SKA-a 火山ガラスの K_2O - TiO_2 図(左図), K_2O - Na_2O 図(右図)

※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

開削調査箇所(南側)

⑧各種分析・測定結果(粒度分析)

○測線SKB-a-Gにおいて、海成堆積物(砂)、斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂)及び盛土の粒度分析を実施した。

【粒度分析結果】

○海成堆積物は、盛土及び斜面堆積物と比較して、細粒分の含有率が低い。

○斜面堆積物は、盛土と比較して、細粒分の含有率が低い。

← NE

SW →



SKB-a-G-1(盛土)

SKB-a-G-2
(礫混じりシルト混じり砂)

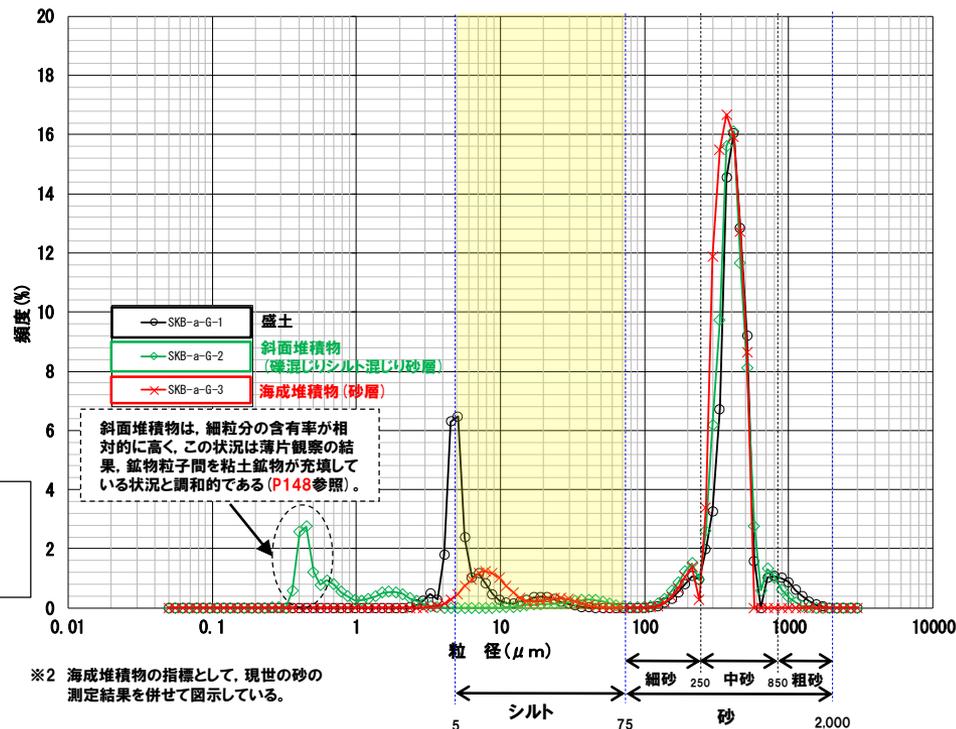
SKB-a-G-3(砂)

(凡例) 調査項目

— : 測線 (SKB-a-G)

◇ : 粒度分析実施箇所

開削調査箇所(南側) 南側壁面 粒度分析位置



【粒度分析結果(レーザー回折法)】

○各種観察結果に基づき地層区分した海成堆積物(砂)及び斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂)については、粒度の観点からも異なる特徴が認められる。

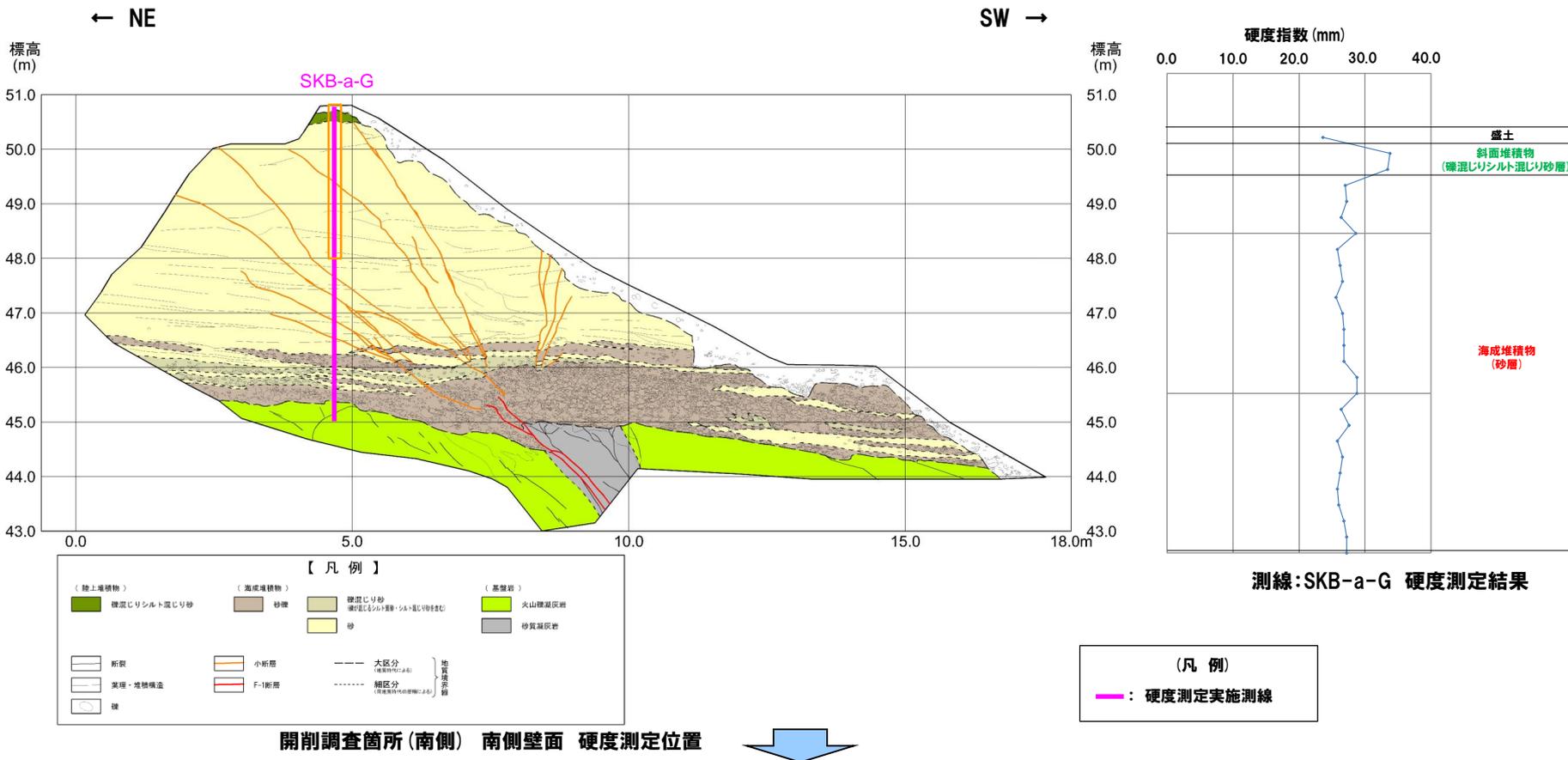
開削調査箇所(南側)

⑨各種分析・測定結果(硬度測定)

○測線SKB-a-Gにおいて、海成堆積物(砂)及び斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂)の硬度測定を実施した。

【硬度測定結果】

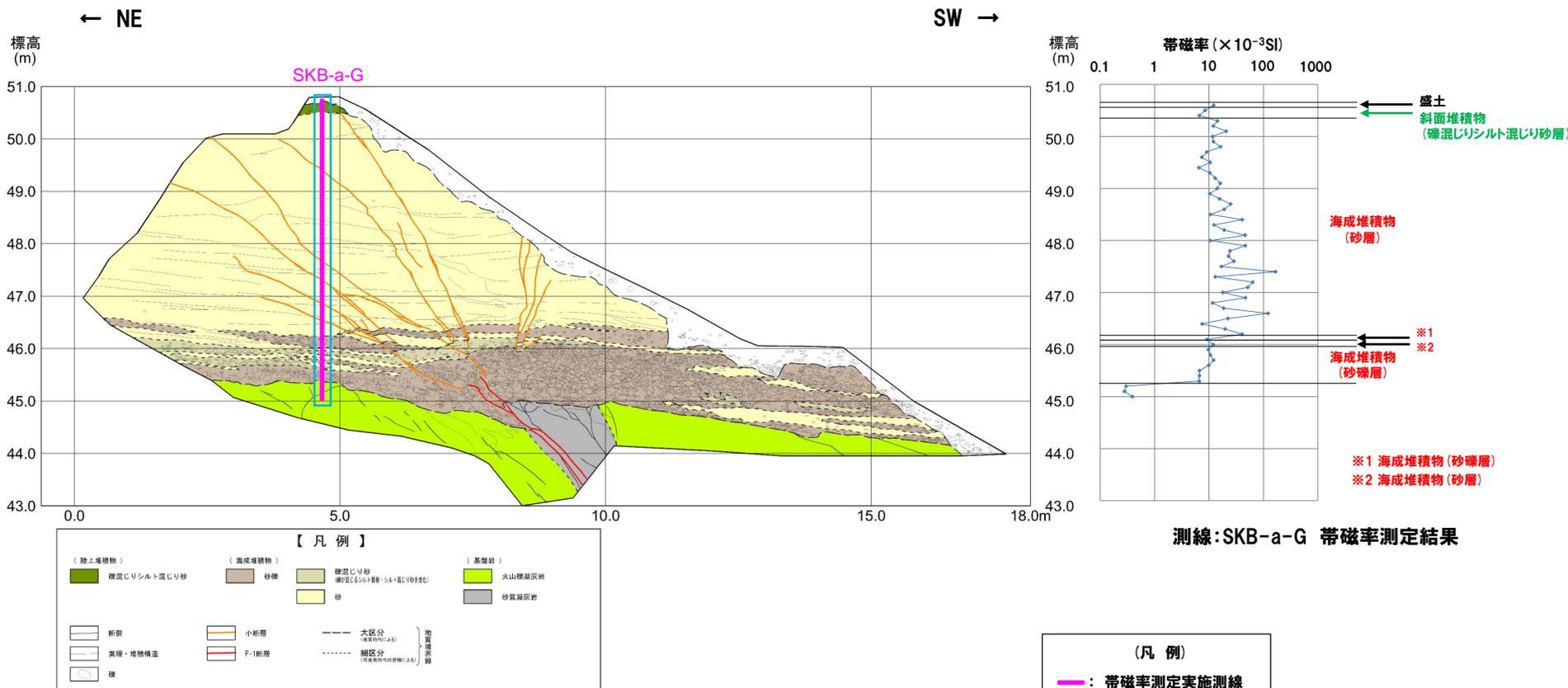
○斜面堆積物は、測定数が少ないものの、海成堆積物と比較して、値が高い傾向が認められる。



○各種観察結果に基づき地層区分した海成堆積物(砂)及び斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂)については、硬度の観点からも異なる特徴が認められる。

⑩各種分析・測定結果(帯磁率測定結果)(1/2)

○測線SKB-a-Gにおいて、海成堆積物(砂礫及び砂)及び斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂層)の帯磁率測定を実施した。



開削調査箇所(南側) 南側壁面 帯磁率測定位置

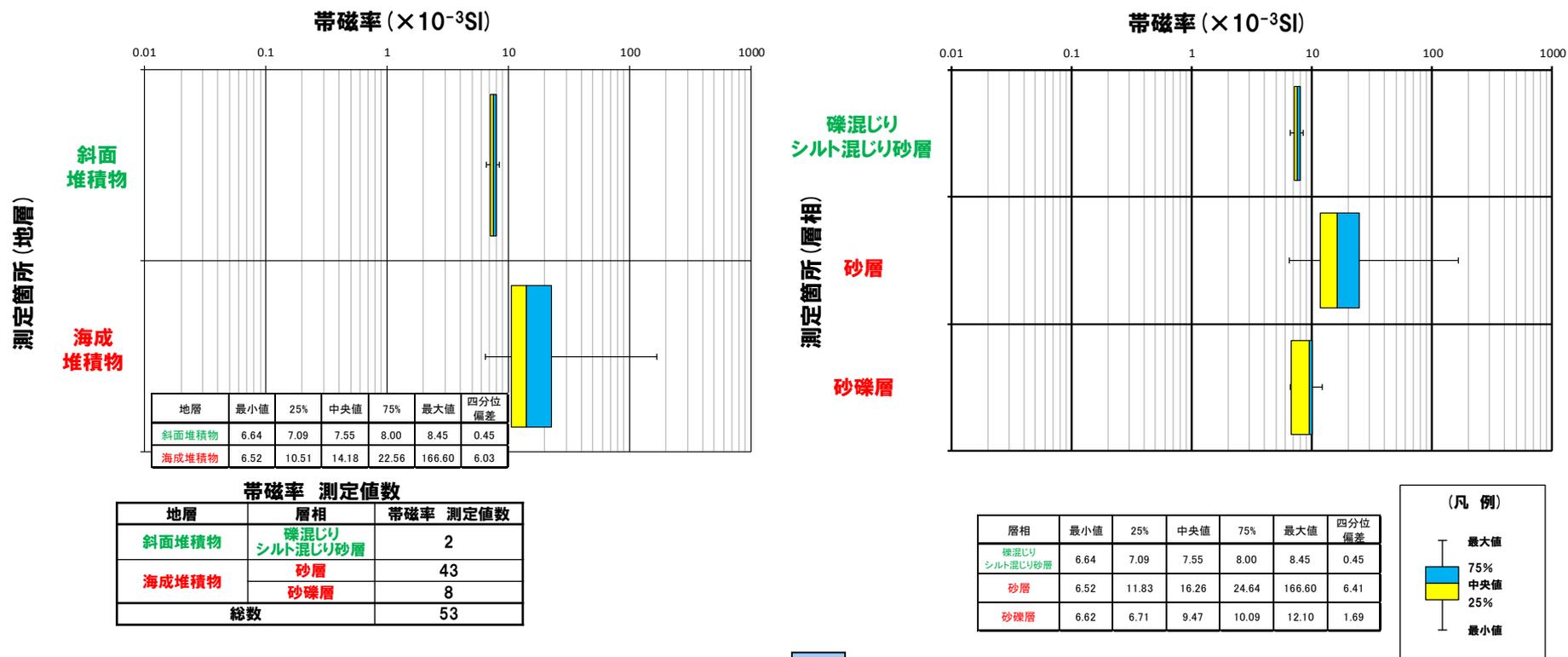
開削調査箇所(南側)

⑩各種分析・測定結果(帯磁率測定結果)(2/2)

○地層別(左図)及び層相別(右図)の測定結果を以下に示す。

【帯磁率測定結果(地層別及び層相別)】

○斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂)は、測定数が少ないものの、海成堆積物(砂礫及び砂)と比較して、値が低い傾向が認められる。



○各種観察結果に基づき地層区分した海成堆積物(砂礫及び砂)及び斜面堆積物(礫混じりシルト混じり砂)については、帯磁率の観点からも異なる特徴が認められる。

①各種分析・測定結果 (OSL年代測定結果)

【OSL年代測定結果(カリ長石pIRIR法 (pIRIR_{200/290}) ※)】

斜面堆積物 (SKB-OSL)

○当該試料より, OSL年代測定値「228±20ka」が得られた。

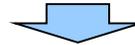
※既往のOSL年代測定(カリ長石pIRIR法)については、敷地及び敷地近傍で得られるカリ長石の信号強度が比較的弱いことから、信号をより多く得やすいpIRIR_{50/290}法を用いていたが、今回は、よりフェーディングの影響の小さい信号を得ることのできるpIRIR_{200/290}法を用いた。既往のpIRIR_{50/290}法においては、年代既知の段丘堆積物を対象とし、取得年代値の信頼性を検証していることから、今回用いたpIRIR_{200/290}法についても、今後、同様の検証を実施する。



試料採取箇所

OSL年代測定結果 (pIRIR_{200/290})

試料 (層相)	等価線量 D _e (Gy)	飽和線量 2D ₀ (Gy)	g _{2days} 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
SKB-OSL (礫混じりシルト 混じり砂)	569±54	1092	0.87±0.48	2.98±0.16	191±21	228±20	367	—

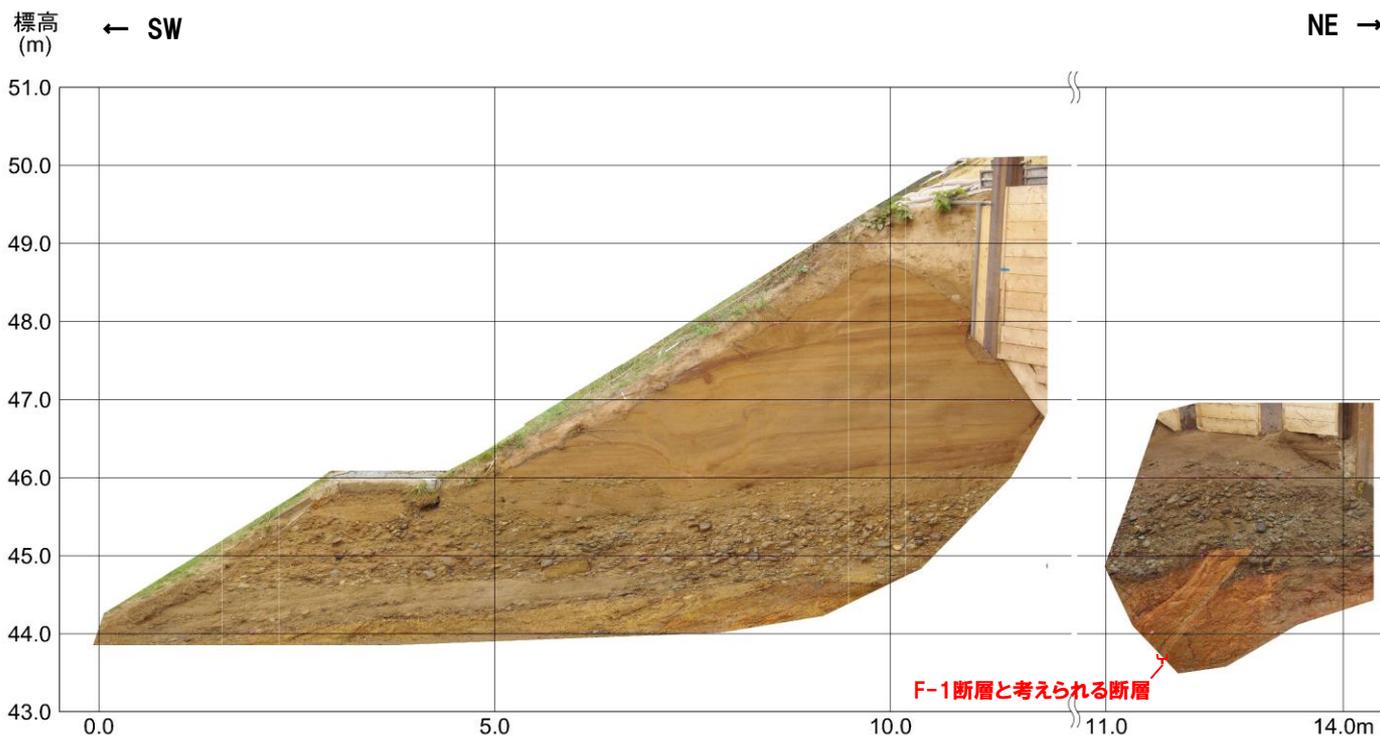
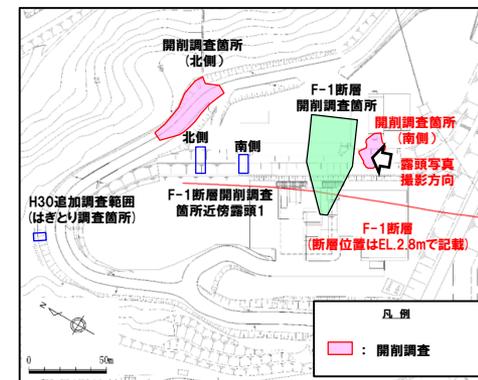


○OSL年代測定値「228±20ka」は、斜面堆積物中に洞爺火山灰が認められないことと調和的である。

余白

開削調査箇所(南側)

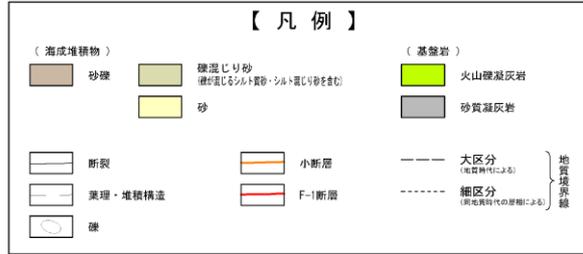
⑫-1 北側壁面写真



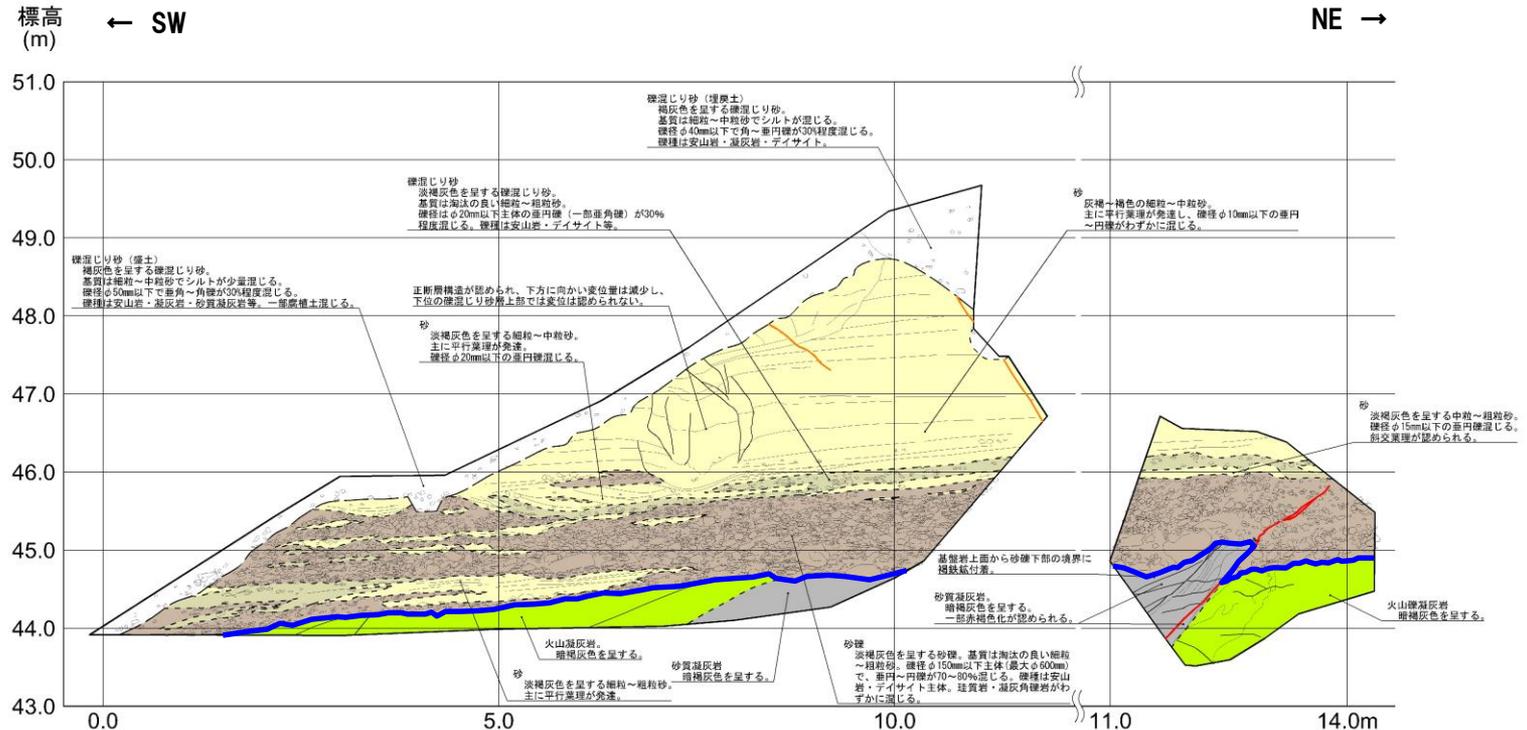
開削調査箇所(南側) 北側壁面写真

開削調査箇所(南側)

⑫-2 北側壁面スケッチ



(凡例) 地層境界
 ■: 基盤岩上面



開削調査箇所(南側) 北側壁面スケッチ

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

まとめ(1/4)

【F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側)】

(各種観察結果)

- 空中写真判読で抽出されたHm3段丘面の縁辺部に位置するF-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側)において、平成26年及び平成30年※1に露頭観察を実施した。
- 本調査箇所では、基盤岩の上位に海成堆積物(円～亜円礫を主体とする礫層、葉理の認められる砂層と礫層の互層からなる砂礫層及びシルト質砂からなる葉理の認められる砂層)が認められる。
- 海成堆積物は、層相及び連続する不整合が認められないことから、一連の海水準上昇に伴う堆積物と考えられる。
- 本調査箇所における海成堆積物は、F-1断層開削調査箇所における(仮)Hm3段丘堆積物※2と同程度の標高に分布し、層相が調和的であることから、(仮)Hm3段丘堆積物に区分される。
- (仮)Hm3段丘堆積物については、礫種・礫の形状調査の結果、MIS7の海成段丘に認定された茶津地点(A-3トレンチ)におけるHm3段丘堆積物の調査結果と同様な状況であることから、海成堆積物の特徴を有するものと考えられる。

(各種分析・測定結果)

- 各種観察結果に基づき地層区分した(仮)Hm3段丘堆積物については、粒度分布の観点からも海成堆積物の特徴が認められ、地層区分が妥当であることを確認した。
- (仮)Hm3段丘堆積物は、帯磁率の観点からも、一連の海水準上昇に伴う堆積物と考えられる。

(P84に続く)

※1 平成26年に観察を実施した露頭は、同年11月に、切取法面の安定化を図るための埋戻しコンクリートの打設や本露頭の背後に車庫・倉庫を設置するための基礎掘削に伴う頂部の切り取りを実施したことから、現存はするものの、山側部及び頂部については、確認できない又は消失している状況である。このため、平成30年10月の現地調査の実施に当たり、露頭南側を拡幅し、追加の露頭観察を実施した。

※2 F-1断層開削調査箇所付近に認められる海成堆積物(既往評価における岩内層)は、Hm3段丘堆積物への地層区分を基本とすることから、「(仮)Hm3段丘堆積物」と表記している。

F-1断層開削調査箇所近傍露頭1

まとめ(2/4)

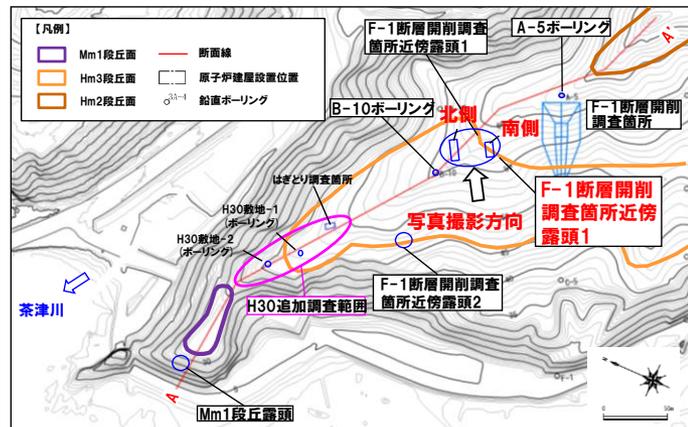


北側 露頭観察範囲

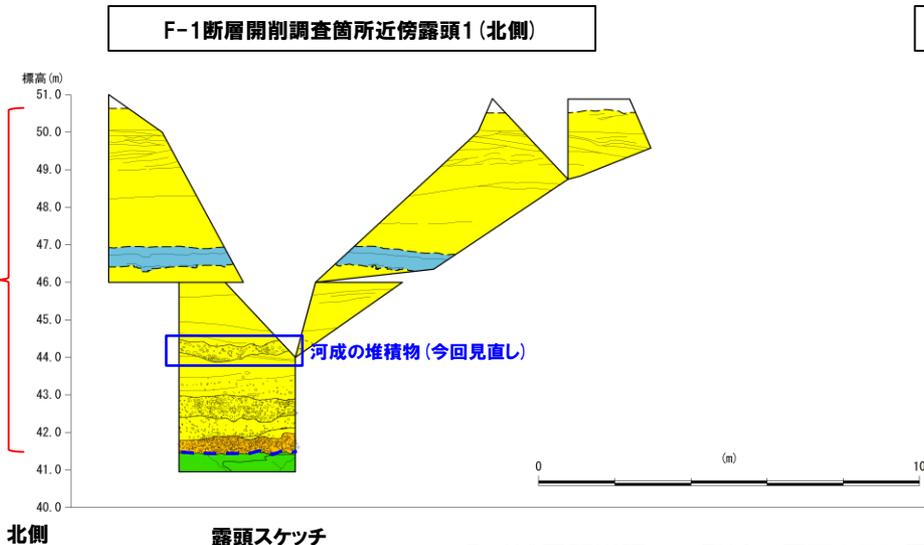
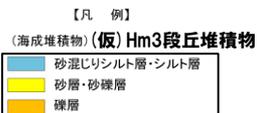
露頭全景(平成30年10月)

露頭観察範囲(H26露頭現存範囲) 露頭観察範囲(H30露頭拡幅範囲)

南側

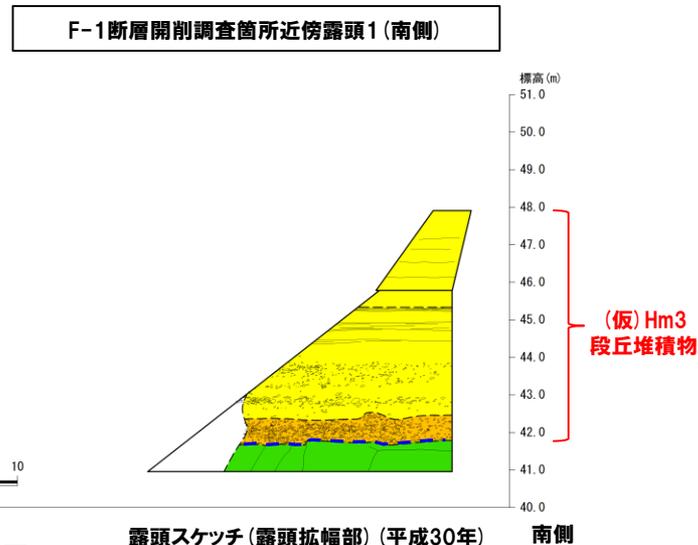


位置図



北側

露頭スケッチ



南側

露頭スケッチ(露頭拡幅部)(平成30年)

F-1断層開削調査箇所近傍露頭1概略図

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

まとめ (3/4)

(P82からの続き)

【F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側)】

(各種観察結果)

- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側)に認められる地層の連続性を確認するため、当該露頭よりも北側の切取法面において、H30.8.31審査会合以降、追加の露頭観察を実施した。
- 本調査箇所では、基盤岩の上位に、海成堆積物(円～亜円礫を主体とする礫層、葉理の認められる砂層と礫層の互層からなる砂礫層、砂混じりシルト層及びシルト層並びにシルト質砂からなる葉理の認められる砂層)が認められる。
- 海成堆積物には、層厚1m未満の砂混じりシルト層及びシルト層が認められるが、南側の露頭に連続しないことから、局所的なものである。
- また、当該層には、生痕が認められ、生痕は上位の砂層を取り込んでいる。
- これらのことから、海成堆積物は、一連の海水準上昇に伴う堆積物と考えられる。
- 本調査箇所における海成堆積物は、F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側)の露頭と連続することから、(仮)Hm3段丘堆積物に区分される。
- (仮)Hm3段丘堆積物に挟在して認められる砂礫層(標高約44～45m)並びに砂混じりシルト層及びシルト層(標高約46～47m)は、一連の海水準上昇中の堆積状況が変化する箇所と考えられる*。
- (仮)Hm3段丘堆積物については、礫種・礫の形状調査の結果、MIS7の海成段丘に認定された茶津地点(A-3トレンチ)におけるHm3段丘堆積物の調査結果と同様な状況であることから、海成堆積物の特徴を有するものと考えられる。

(各種分析・測定結果)

- (仮)Hm3段丘堆積物中に認められる一連の海水準上昇中の堆積状況が変化する箇所(砂混じりシルト層及びシルト層(標高約46～47m)並びに砂礫層(標高約44～45m))は、帯磁率の観点からも異なる特徴が認められる。

※F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側)に認められる砂礫層(標高約45～46m)及びF-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側)に認められる砂礫層(標高約44～45m)は、H31.2.22審査会合においては、一連の海水準上昇中におけるイベント性の堆積物と説明したが、本調査箇所に近接する開削調査箇所(北側)における追加調査の結果、同程度の標高に海成堆積物と指交関係で堆積している河成の堆積物(砂礫層)の分布を確認したことから、河成の堆積物に地層区分を見直す。また、F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側)に認められる砂混じりシルト層及びシルト層(標高約46～47m)については、当該層に生痕が認められることから、本調査箇所に近接する開削調査箇所(北側)に認められる海成堆積物中のシルト層に対比される。



- 本地点には、一連の海水準上昇に伴う海成堆積物である(仮)Hm3段丘堆積物が認められる。

F-1断層開削調査箇所近傍露頭1

まとめ(4/4)

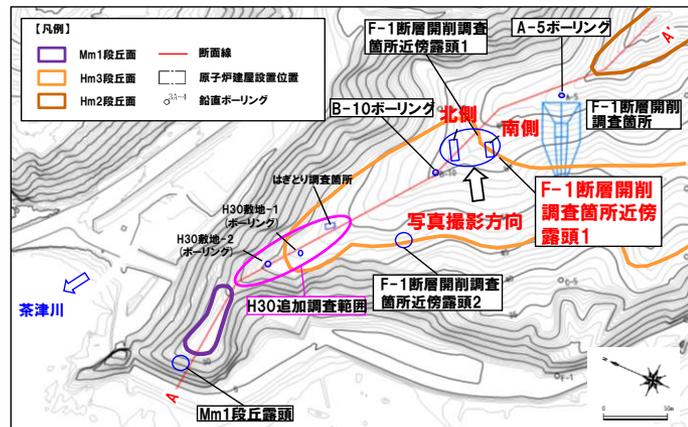


北側 露頭観察範囲

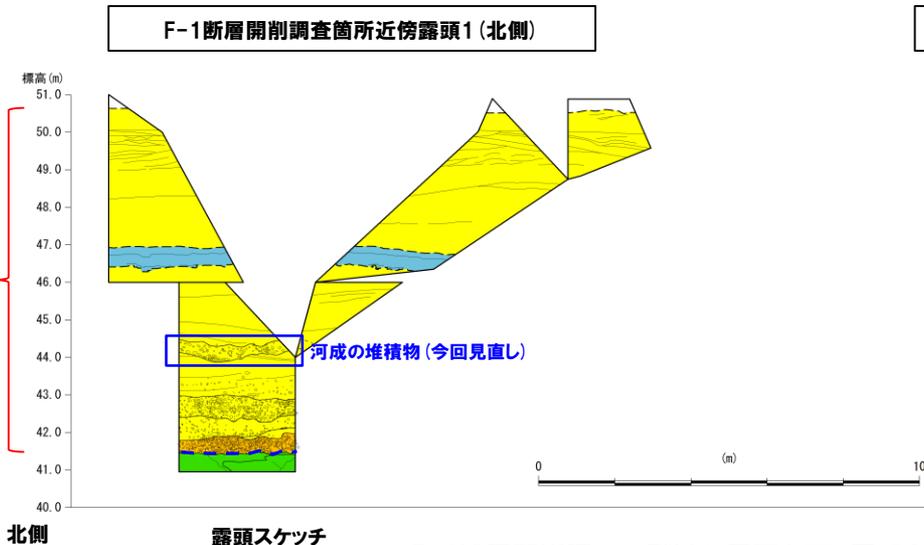
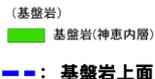
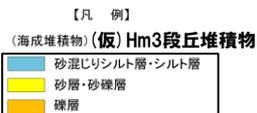
露頭全景(平成30年10月)

露頭観察範囲(H26露頭現存範囲) 露頭観察範囲(H30露頭拡幅範囲)

南側



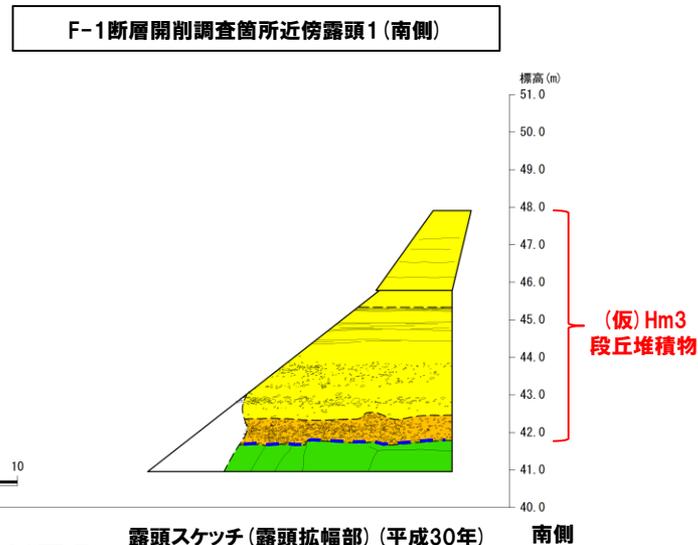
位置図



北側

露頭スケッチ

F-1断層開削調査箇所近傍露頭1概略図(P83再掲)



南側

露頭スケッチ(露頭拡幅部)(平成30年)

① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側)-まとめ(1/4)-

【各種観察結果】

(層相確認)

- 基盤岩(凝灰角礫岩, 上面標高約42m)の上位に, 海成堆積物(円~亜円礫を主体とする礫層, 葉理の認められる砂層と礫層の互層からなる砂礫層及びシルト質砂からなる葉理の認められる砂層)が認められる。
- 海成堆積物は, 層相及び連続する不整合が認められないことから, 一連の海水準上昇に伴う堆積物と考えられる。
- 本調査箇所における海成堆積物は, F-1断層開削調査箇所における(仮)Hm3段丘堆積物と同程度の標高に分布し, 層相が調和的であることから, (仮)Hm3段丘堆積物に区分される。
- (仮)Hm3段丘堆積物を含む上位の地層は, 改変により消失している状況である。

(礫種・礫の形状)

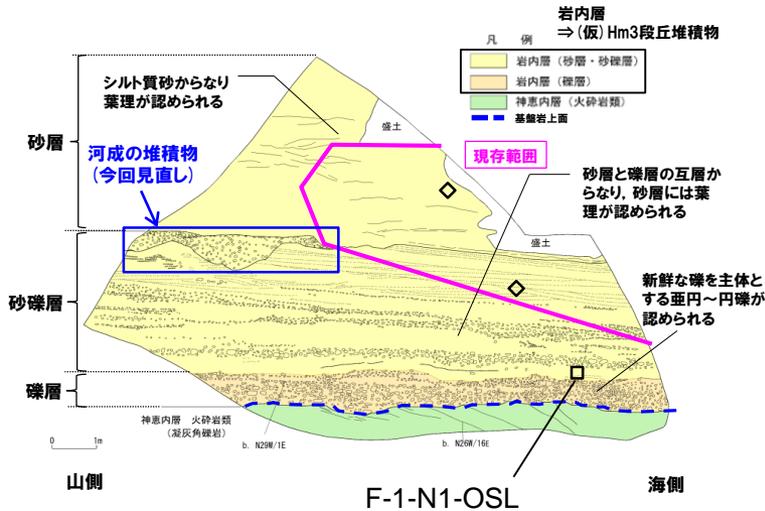
- 露頭観察において層相の観点から地層区分した(仮)Hm3段丘堆積物について, 定量的な検討として礫種・礫の形状を調査した。
- (仮)Hm3段丘堆積物の主要構成礫は安山岩礫であり, 凝灰岩礫の割合が少ないことから, デイサイトの割合に差異が認められるものの, 大局的には, A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物の調査結果と調和的である。
- (仮)Hm3段丘堆積物の球形度及び円磨度は, A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物の調査結果と同様な値を示す。



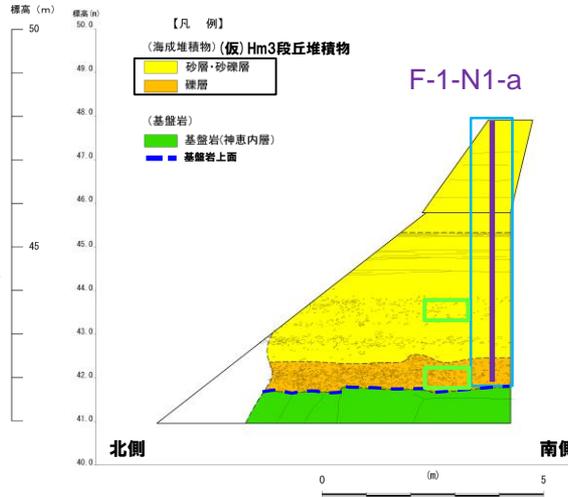
- (仮)Hm3段丘堆積物については, 礫種・礫の形状調査の結果, MIS7の海成段丘に認定された茶津地点(A-3トレンチ)におけるHm3段丘堆積物の調査結果と同様な状況であることから, 海成堆積物の特徴を有するものと考えられる。
- 本調査箇所では, 基盤岩の上位に(仮)Hm3段丘堆積物が認められる。

F-1断層開削調査箇所近傍露頭1

① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) -まとめ (2/4) -



観察箇所スケッチ (平成26年)



露頭スケッチ (露頭拡幅部) (平成30年)



位置図

F-1断層開削調査近傍露頭1 (南側) における調査項目一覧

調査項目		調査状況	掲載頁
観察	層相確認	●●	P90～P95
	礫種・礫の形状	●	P96～P99
	礫の堆積構造	-	-
	薄片観察	-	-
分析・測定	火山灰分析	-	-
	微化石分析	-	-
	粒度分析	●	P100～P101
	帯磁率測定	●	P102～P104
	OSL年代測定	●	P105
FT法年代測定	-	-	

(凡例) 調査項目

既往調査 (H30.8.31 審査会合以前)

◇ : 粒度分析実施箇所

追加調査 (H30.10.11, 12 現地調査以降)

◇ : 帯磁率測定実施箇所※

追加調査 (H30.8.31 審査会合以降)

□ : OSL年代測定実施箇所

追加調査 (H30.10.11, 12 現地調査以降)

— : 新規測線 (F-1-N1-a)

□ : 礫種・礫の形状調査窓

□ : 帯磁率測定実施箇所※

※ 帯磁率測定は、測線において、鉛直方向に10cm間隔で実施することに加え、露頭全体で鉛直及び水平方向に1m間隔を基本に実施。

●: 既往調査 (H30.8.31 審査会合以前に実施・説明済)
 ●: 追加調査 (H30.8.31 審査会合以降に実施、
 H30.10.11, 12 現地調査において説明済)
 ●: 追加調査 (H30.10.11, 12 現地調査以降に実施)

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) -まとめ (3/4) -

【各種分析・測定結果】

- 各種観察結果に基づく地層区分の妥当性確認及び堆積年代・堆積環境の考察のため、各種分析・測定を実施した。
- 各種分析・測定結果について、下表に示す。

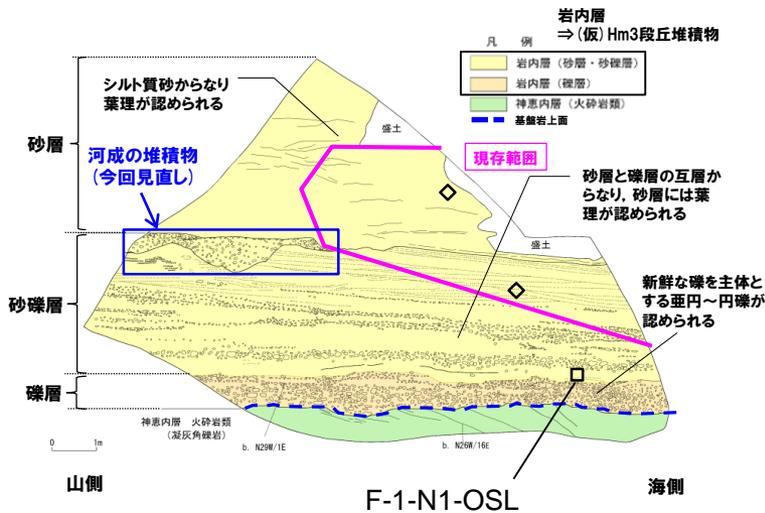
調査項目		対象層
		(仮) Hm3段丘堆積物
分析・測定	粒度分析	○砂層及び砂礫層は、砂の粒度に明瞭な差異は認められず、他地点の海成堆積物と同様な特徴を有している。
	帯磁率測定	○標高約44～45mに分布する砂層を除き、概ね同程度の値を示す。 ○砂層は、相対的に値が高く、ばらつく傾向が認められるが、これは離水後の鉱物濃集による影響と考えられる。
	OSL年代測定	○有意なデータは得られていない。



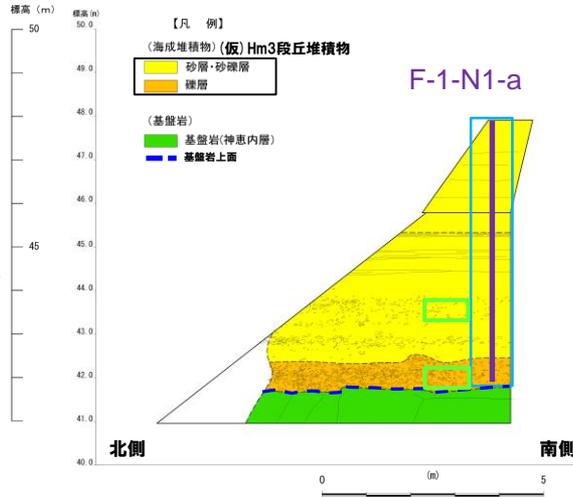
- 各種観察結果に基づき地層区分した(仮) Hm3段丘堆積物については、粒度分布の観点からも海成堆積物の特徴が認められ、地層区分が妥当であることを確認した。
- (仮) Hm3段丘堆積物は、帯磁率の観点からも、一連の海水準上昇に伴う堆積物と考えられる。

F-1断層開削調査箇所近傍露頭1

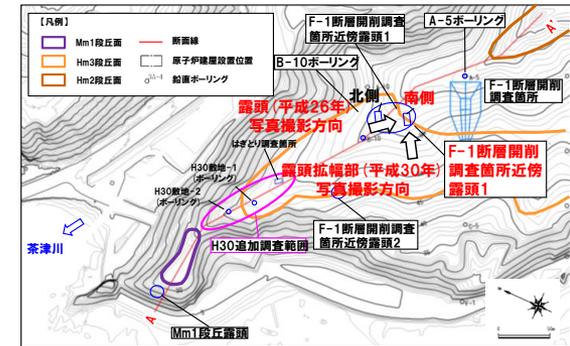
① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) -まとめ (4/4) -



観察箇所スケッチ (平成26年) (P87再掲)



露頭スケッチ (露頭拡幅部) (平成30年) (P87再掲)



F-1断層開削調査近傍露頭1 (南側) における調査項目一覧

調査項目		調査状況	掲載頁
観測	層相確認	● ●	P90～P95
	礫種・礫の形状	●	P96～P99
	礫の堆積構造	-	-
	薄片観察	-	-
分析・測定	火山灰分析	-	-
	微化石分析	-	-
	粒度分析	●	P100～P101
	帯磁率測定	●	P102～P104
	OSL年代測定	●	P105
FT法年代測定	-	-	

【凡例】調査項目

既往調査 (H30.8.31審査会合以前)
◇ : 粒度分析実施箇所

追加調査 (H30.8.31審査会合以降)
□ : OSL年代測定実施箇所

追加調査 (H30.10.11, 12現地調査以降)
— : 新規測線 (F-1-N1-a)
□ : 礫種・礫の形状調査窓
□ : 帯磁率測定実施箇所※

※ 帯磁率測定は、測線において、鉛直方向に10cm間隔で実施することに加え、露頭全体で鉛直及び水平方向に1m間隔を基本に実施。

●: 既往調査 (H30.8.31審査会合以前に実施・説明済)
●: 追加調査 (H30.8.31審査会合以降に実施、H30.10.11, 12現地調査において説明済)
●: 追加調査 (H30.10.11, 12現地調査以降に実施)

F-1断層開削調査箇所近傍露頭1

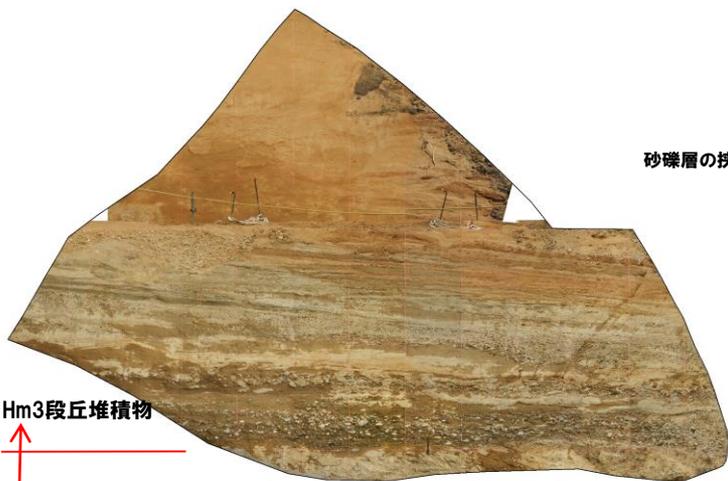
① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) (平成26年) -各種観察結果 (層相確認) -

- 空中写真判読で抽出されたHm3段丘面の縁辺部に位置するF-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) において、平成26年に露頭観察を実施した。
- 基盤岩 (凝灰角礫岩、上面標高約42m) の上位に、海成堆積物 (新鮮な礫を主体とする亜円～円礫の礫層、葉理の認められる砂層と礫層の互層からなる砂礫層及びシルト質砂からなる葉理の認められる砂層) が認められる。
- 海成堆積物は、層相及び連続する不整合が認められないことから、一連の海水準上昇に伴う堆積物と考えられる。
- 本調査箇所における海成堆積物は、F-1断層開削調査箇所における (仮) Hm3段丘堆積物と同程度の標高に分布し、層相が調和的であることから、(仮) Hm3段丘堆積物に区分される。
- (仮) Hm3段丘堆積物を含む上位の地層は、改変により消失している状況である。



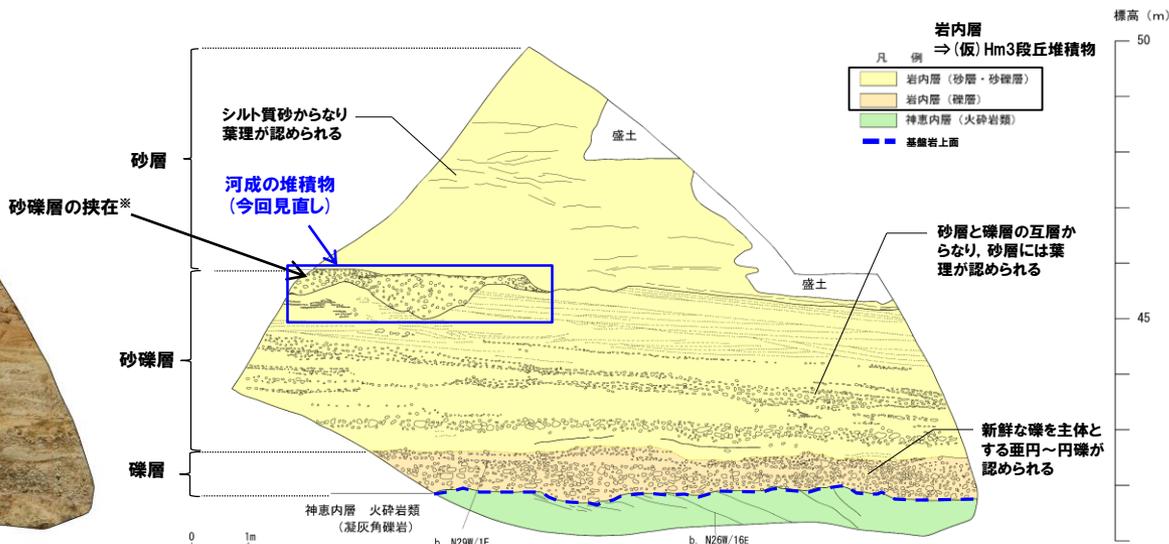
露頭全景 (平成26年)

※ 本調査箇所では、標高約45～46mに砂礫層の挟在が認められ、後述する北側の露頭における標高約44～45mに分布する砂礫層と連続するものと考えられる。当該層は、以下の状況から、イベント性の堆積物と考えられる。
 ・本調査箇所では、平成26年の露頭観察において山側のみに局所的に認められ、後述する平成30年の露頭拡幅部における観察では確認されない。
 ・総じて層厚は約1m未満と薄い。



(仮) Hm3段丘堆積物
 神恵内層
 山側

観察箇所写真 (平成26年)



海側

山側

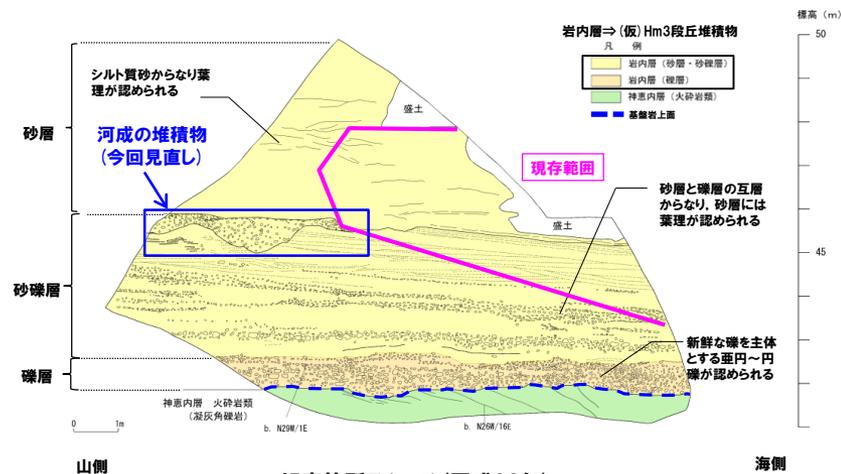
観察箇所スケッチ (平成26年)

海側

F-1断層開削調査箇所近傍露頭1

① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) の露頭拡幅 (平成30年) について

- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) は、平成26年11月に、切取法面の安定化を図るための埋戻しコンクリートの打設や本露頭の背後に車庫・倉庫を設置するための基礎掘削に伴う頂部の切り取りを実施したことから、現存はするものの、山側部及び頂部については、確認できない又は消失している状況である。
- このため、平成30年10月の現地調査の実施に当たり、露頭南側を拡幅し、追加の露頭観察を実施した。



北側

露頭全景 (平成30年10月)

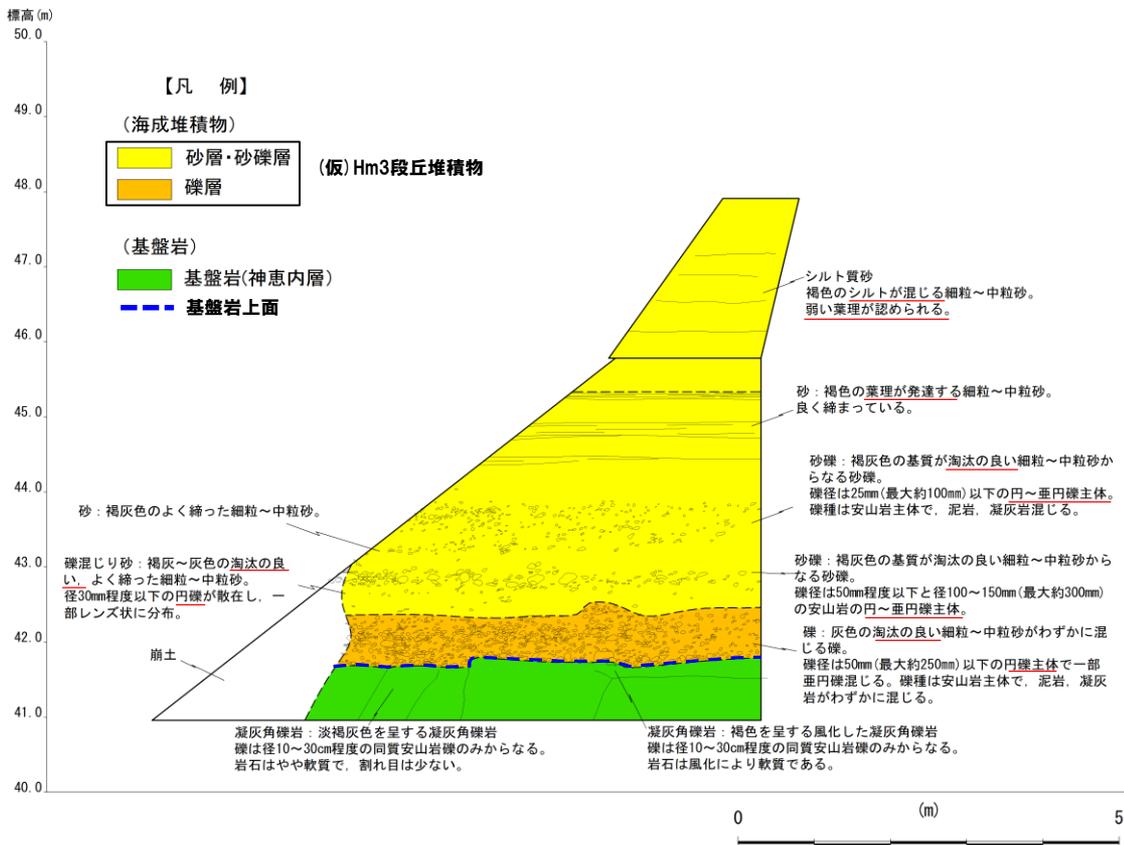
— H26露頭現存範囲
 — H30露頭拡幅範囲

南側

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) 露頭拡幅部 (平成30年) - 各種観察結果 (層相確認) -

- 基盤岩 (凝灰角礫岩, 上面標高約42m) の上位に, 円礫を主体とする礫層, 葉理の認められる砂層と礫層の互層からなる砂礫層及びシルト質砂からなる葉理の認められる砂層 ((仮) Hm3段丘堆積物) が認められる。
- (仮) Hm3段丘堆積物を含む上位の地層は, 改変により消失している状況である。



露頭状況写真 (露頭拡幅部)

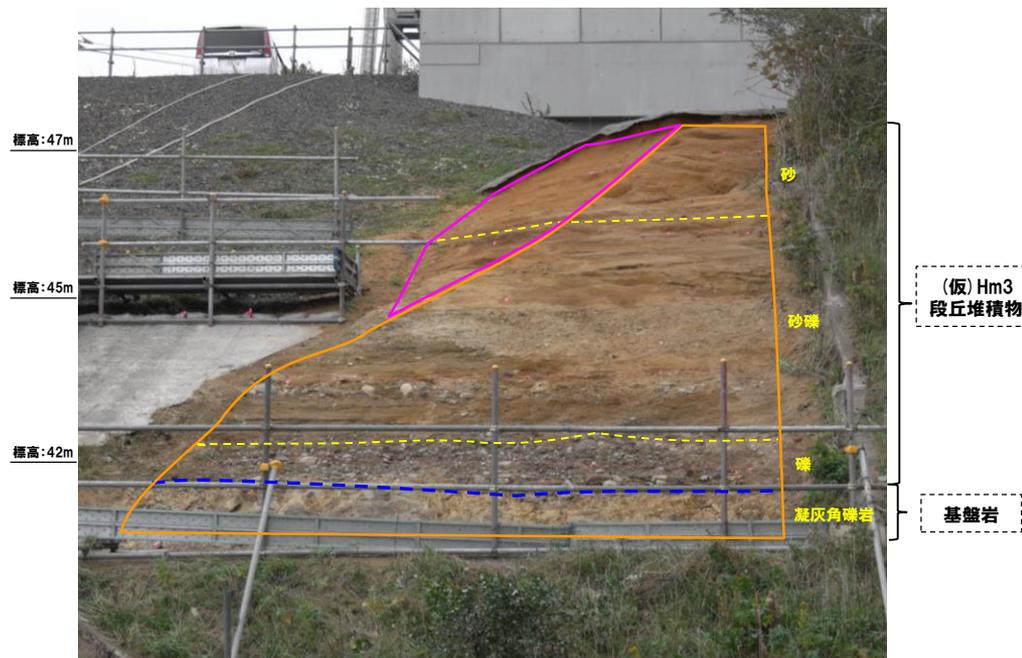
露頭スケッチ (露頭拡幅部)

F-1断層開削調査箇所近傍露頭1

① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) 露頭拡幅部 (平成30年) -露頭写真-



露頭拡幅部全景 (地層境界線なし)

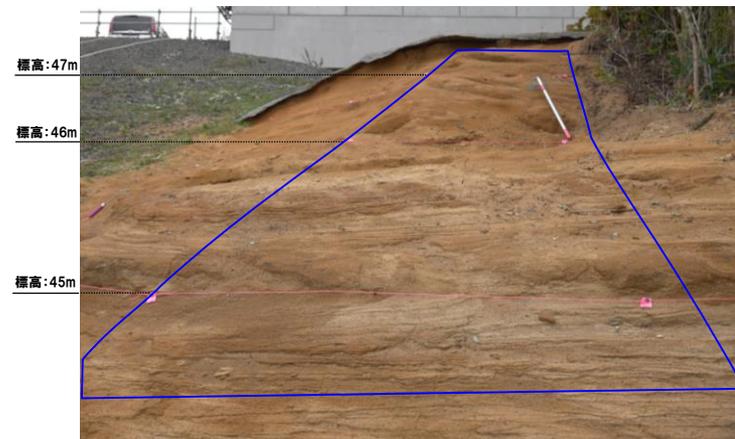


露頭拡幅部全景 (地層境界線あり)

- (凡例)
- : 基盤岩上面
 - : H26露頭現存範囲
 - : H30露頭拡幅範囲

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

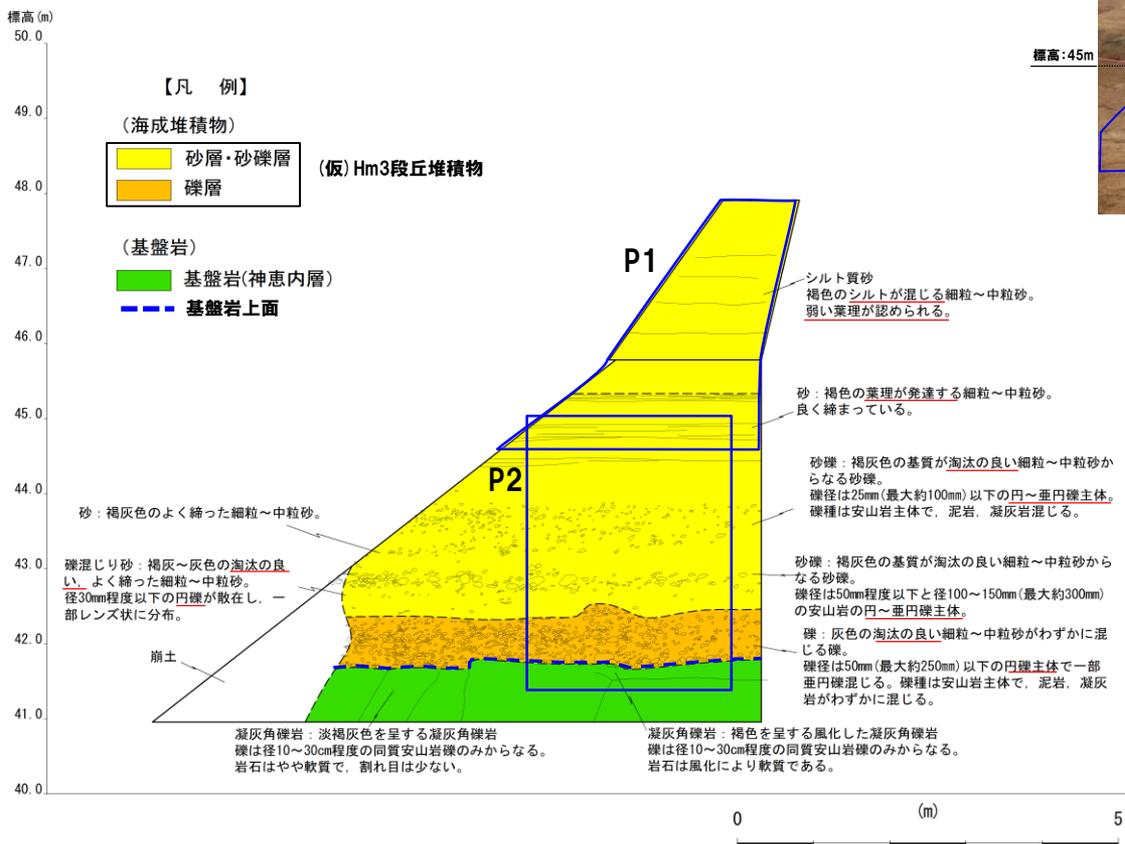
① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) 露頭拡幅部 (平成30年) -近接写真(地層境界線なし) -



P1



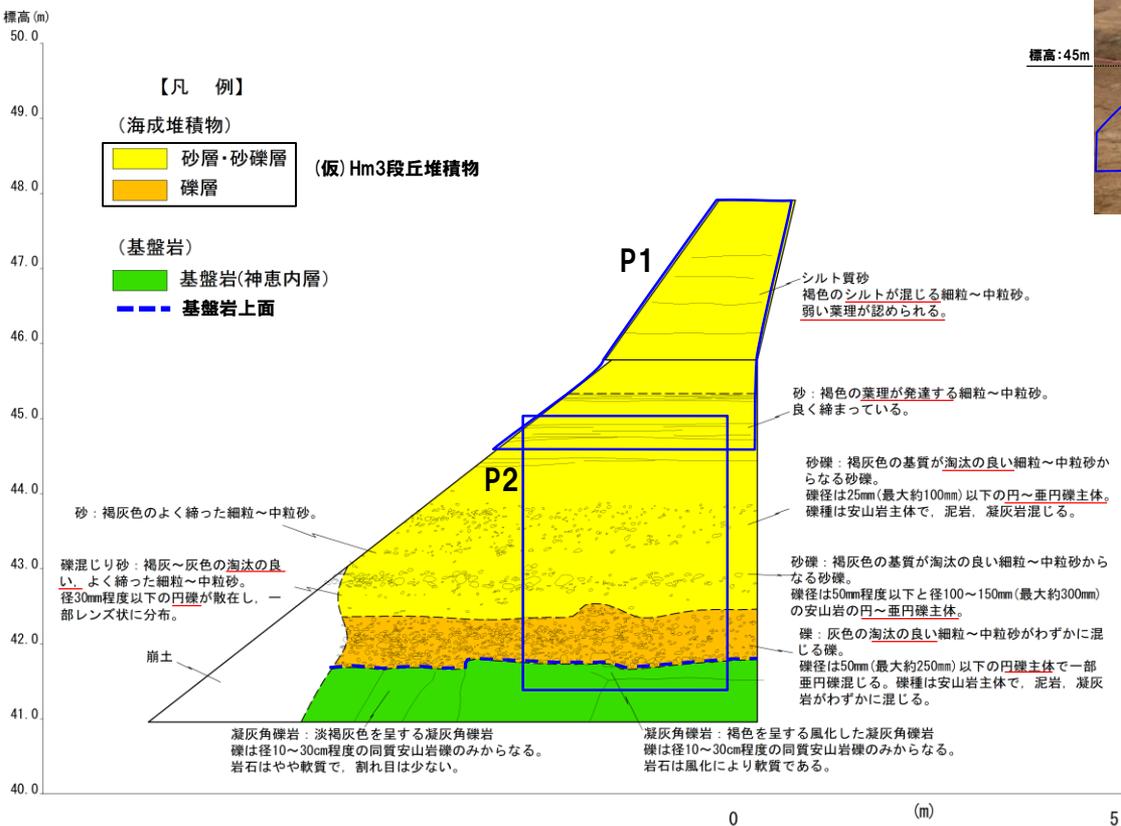
P2



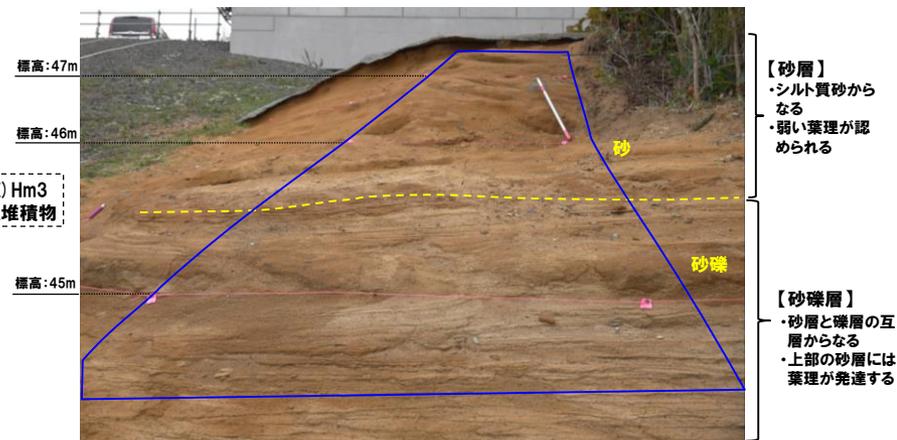
露頭スケッチ (露頭拡幅部)

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

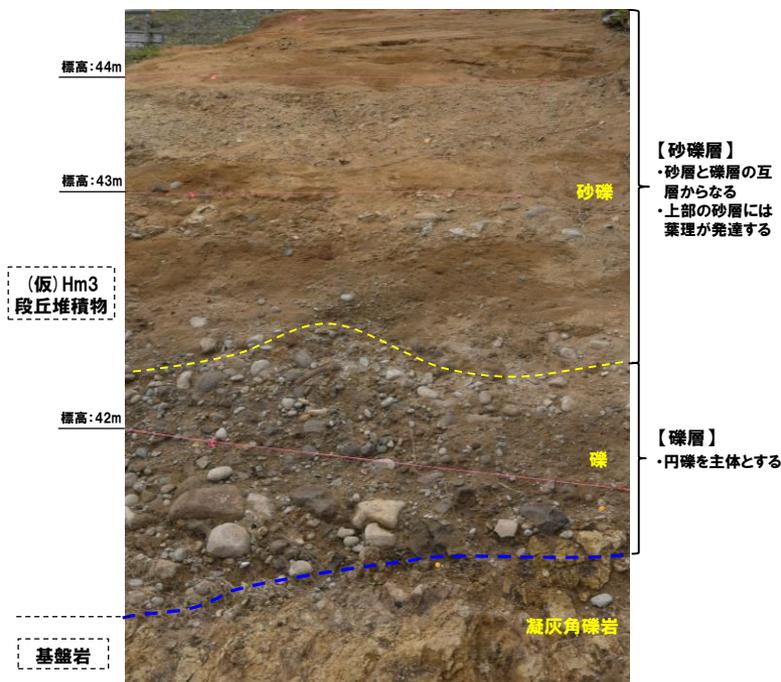
① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) 露頭拡幅部 (平成30年) -近接写真(地層境界線あり) -



露頭スケッチ (露頭拡幅部)



P1



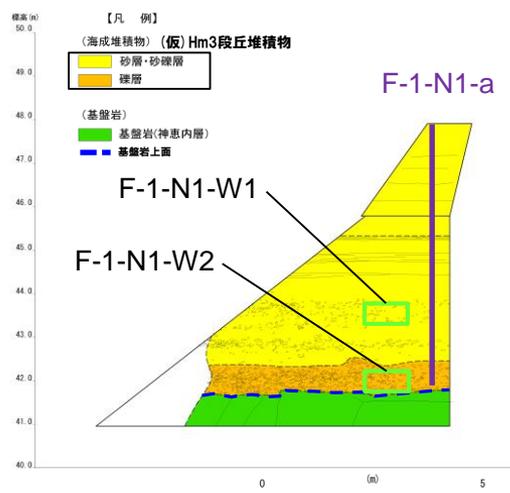
P2

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) -各種観察結果 (礫種・礫の形状) (1/4) -

○露頭観察において層相の観点から地層区分した(仮)Hm3段丘堆積物について、定量的な検討として礫種・礫の形状を以下のとおり調査した。

- ・新規測線付近の(仮)Hm3段丘堆積物を対象に、調査窓(F-1-N1-W1及びF-1-N1-W2)を設けた。
- ・調査窓は1m×1mの大きさを基本とし、窓枠の中に10cm×10cmの格子を組み、格子上の礫を採取した。
- ・採取した礫に対し、礫種、球形度及び円磨度について確認した(P97～P99参照)。



調査窓位置 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) 露頭拡幅部 (平成30年))

(凡例) 調査項目

追加調査 (H30.10.11, 12現地調査以降)

— : 新規測線 (F-1-N1-a)

□ : 礫種・礫の形状調査窓



F-1-N1-W1



F-1-N1-W2

○(仮)Hm3段丘堆積物については、礫種・礫の形状調査の結果、MIS7の海成段丘に認定された茶津地点(A-3トレンチ)におけるHm3段丘堆積物の調査結果と同様な状況であることから、海成堆積物の特徴を有するものと考えられる。

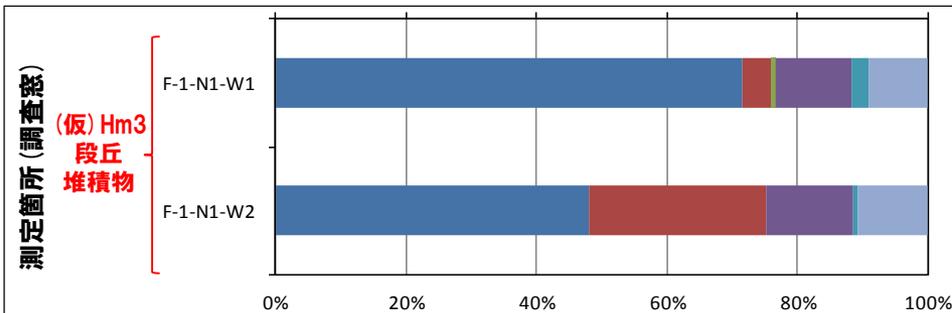
F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) -各種観察結果 (礫種・礫の形状) (2/4) -

- 調査窓 (F-1-N1-W1及びF-1-N1-W2) から採取した礫について、礫種を調査した。
- 調査窓の整理結果を以下に示す。

【礫種調査結果】

- (仮) Hm3段丘堆積物の主要構成礫は安山岩礫であり、凝灰岩礫の割合が少ないことから、下位の調査窓 (F-1-N1-W2) においてデイサイト礫の割合が多いものの、大局的には、A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物の調査結果と調和的である。

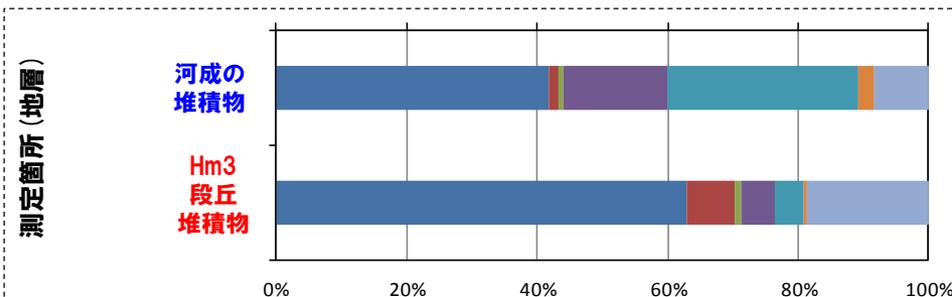


礫種毎の数量・割合 (調査窓)※

調査箇所	安山岩	デイサイト	火山礫凝灰岩	砂質凝灰岩	凝灰岩	泥岩	珪質岩	計
F-1-N1-W1	86	5	1	14	3	0	11	120
F-1-N1-W2	58	33	0	16	1	0	13	121

※表中の上段はサンプリング数、下段は構成比を示している。

F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側)



礫種毎の数量・割合 (地層)※

地層	安山岩	デイサイト	火山礫凝灰岩	砂質凝灰岩	凝灰岩	泥岩	珪質岩	計
河成の堆積物	152	5	3	58	106	9	30	363
Hm3段丘堆積物	144	17	2	12	10	1	43	229

※表中の上段はサンプリング数、下段は構成比を示している。

(参考) A-3トレンチ

(凡例)

- 安山岩
- デイサイト
- 火山礫凝灰岩
- 砂質凝灰岩
- 凝灰岩
- 泥岩
- 珪質岩

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) -各種観察結果 (礫種・礫の形状) (3/4) -

○調査窓 (F-1-N1-W1及びF-1-N1-W2) から採取した礫について、礫の球形度^{※1}及び円磨度^{※2}を確認した。

○地層別及び調査窓別の球形度及び円磨度の頻度 (%) を以下に示す。

【球形度】

○ (仮) Hm3段丘堆積物の球形度は0.3~0.9の範囲 (平均値:0.63) であり、A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物の球形度 (0.3~1.0の範囲 (平均値:0.62)) と同様な値を示す。

【円磨度】

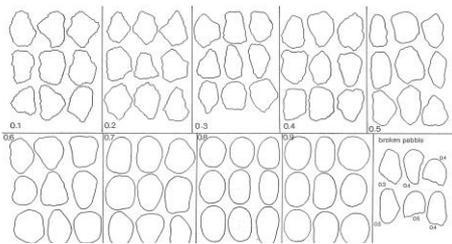
○ (仮) Hm3段丘堆積物の円磨度は0.2~0.9の範囲 (平均値:0.60) であり、A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物の円磨度 (0.2~0.9の範囲 (平均値:0.59)) と同様な値を示す。

※1 球形度は、採取した礫について、長径、中径及び短径を計測し、Krumbein (1941) の式より算出した。

※2 円磨度は、Krumbein (1941) の円磨度印象図に照合させ、9段階 (0.1~0.9) で評価した。

$$\text{球形度} = \frac{\text{礫の短径} \times \text{礫の中径}}{\text{礫の長径}^2}$$

球形度の式 (Krumbein, 1941)



円磨度印象図 (Krumbein, 1941)

(仮) Hm3段丘堆積物 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側))

球形度	円磨度									球形度集計	
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9		1.0
1.0											
0.9				0.42		0.42					0.84
0.8				0.85	5.08	5.08	2.54	0.85	1.27		15.67
0.7			0.42	2.12	5.93	9.32	6.36	5.08	1.27		30.50
0.6			2.12	2.12	7.20	7.63	5.08	2.12			26.27
0.5		0.42	1.27	1.27	5.93	5.08	1.27	3.39	0.42		19.05
0.4				1.69	1.27	0.85	1.27	0.85	1.27		7.20
0.3						0.42					0.42
0.2											
0.1											
円磨度集計	0.42	3.81	8.47	25.41	28.80	16.52	12.29	4.23			計

【 平均値 : 0.63 , 標準偏差0.12 】

(参考) Hm3段丘堆積物 (A-3トレンチ)

球形度	円磨度									球形度集計	
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9		1.0
1.0						0.44					0.44
0.9					0.88	0.88		0.44	0.44		2.64
0.8			0.88	1.32	3.52	2.20	1.32	2.64	0.88		12.76
0.7			0.88	2.20	5.29	4.41	6.61	3.52	1.32		22.03
0.6		0.88	2.20	2.20	6.17	7.49	7.93	1.32	0.88		29.07
0.5		0.88	1.32	2.20	7.05	7.05	4.41	2.20	0.44		25.55
0.4				1.76	0.88	1.32	0.88	1.76			6.60
0.3					0.44		0.44				0.88
0.2											
0.1											
円磨度集計	1.76	4.40	9.24	24.23	22.91	22.03	11.88	3.52			計

【 平均値 : 0.62 , 標準偏差0.13 】

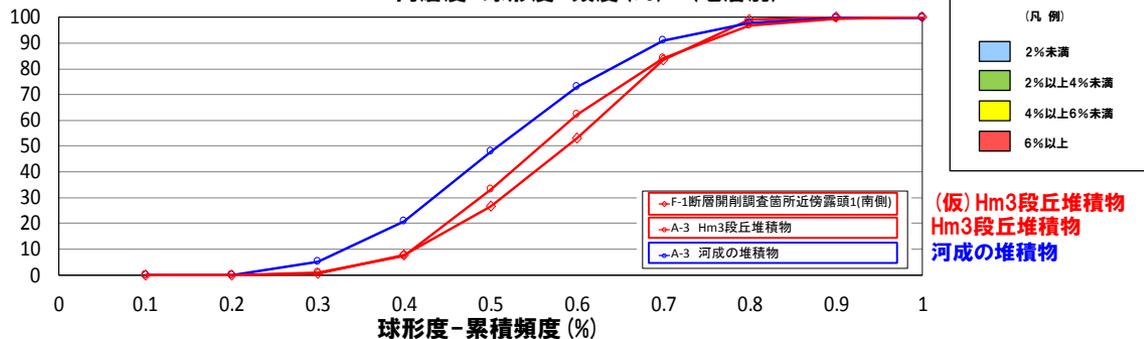
測定個数: 236

図中の値は頻度 (%)

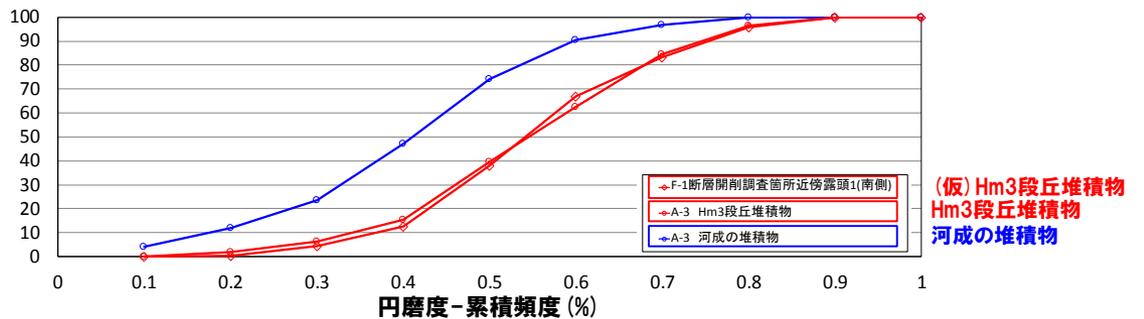
測定個数: 227

図中の値は頻度 (%)

円磨度-球形度 頻度 (%) (地層別)



(凡例)
■ 2%未満
■ 2%以上4%未満
■ 4%以上6%未満
■ 6%以上



(凡例)
■ 2%未満
■ 2%以上4%未満
■ 4%以上6%未満
■ 6%以上

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

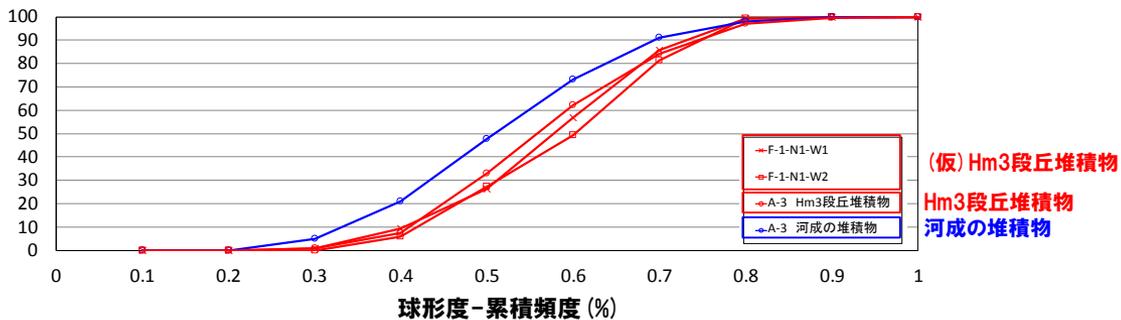
① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) -各種観察結果 (礫種・礫の形状) (4/4) -

F-1-N1-W1 ((仮) Hm3段丘堆積物)

		円磨度										球形度 集計	
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0		
球形 度	1.0											【 平均値: 0.62, 標準偏差0.12 】	
	0.9				0.85								0.85
	0.8				0.85	4.24	4.24	4.24					13.57
	0.7			0.85	3.39	5.08	11.02	6.78	1.69				28.81
	0.6			2.54	2.54	7.63	9.32	6.78	1.69				30.50
	0.5			0.85	2.54	6.78	4.24		2.54				16.95
	0.4				3.39	1.69	0.85	1.69		0.85			8.47
	0.3						0.85						0.85
	0.2												
	0.1												
円磨度 集計				4.24	13.56	25.42	30.52	19.49	5.92	0.85	計		
		【 平均値: 0.57, 標準偏差0.13 】											

測定個数: 118

図中の値は頻度 (%)

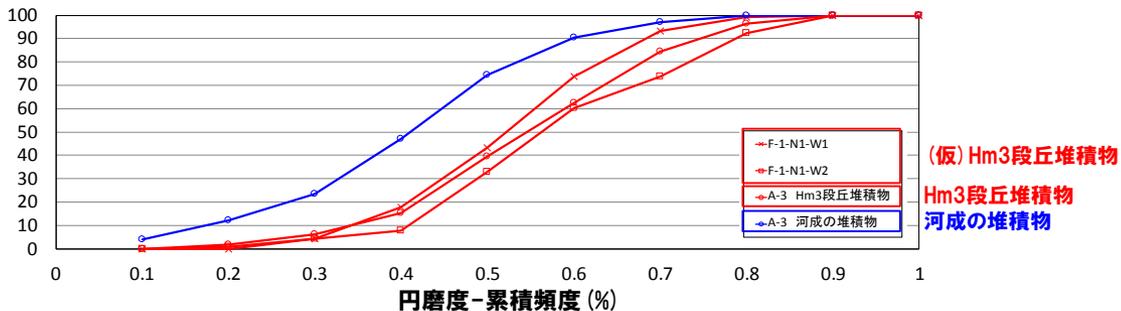


F-1-N1-W2 ((仮) Hm3段丘堆積物)

		円磨度										球形度 集計	
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0		
球形 度	1.0											【 平均値: 0.64, 標準偏差0.12 】	
	0.9						0.85						0.85
	0.8				0.85	5.93	5.93	0.85	1.69	2.54			17.79
	0.7			0.85	6.78	7.63	5.93	8.47	2.54				32.20
	0.6			1.69	1.69	6.78	5.93	3.39	2.54				22.02
	0.5		0.85	1.69		5.08	5.93	2.54	4.24	0.85			21.18
	0.4					0.85	0.85	0.85	1.69	1.69			5.93
	0.3												
	0.2												
	0.1												
円磨度 集計		0.85	3.38	3.39	25.42	27.12	13.56	18.63	7.62		計		
		【 平均値: 0.64, 標準偏差0.15 】											

測定個数: 118

図中の値は頻度 (%)



円磨度-球形度 頻度 (%)
(F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側), 調査窓別)

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) - 粒度分析結果 (1/2) -

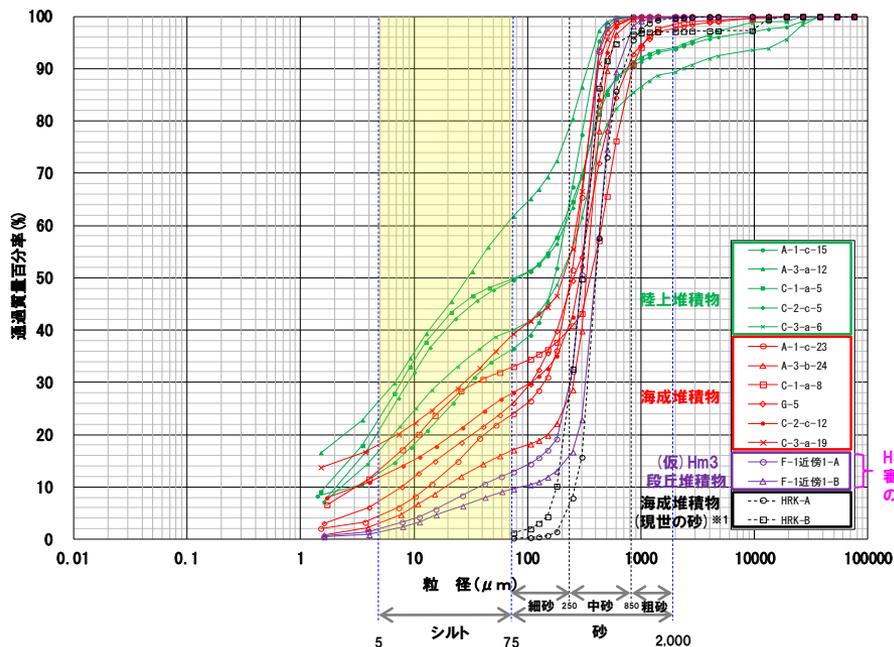
- 本調査箇所において認められる砂礫層は、砂層と礫層の互層をなすことに対し、葉理の認められる砂層はシルト質であり、層相の差異が認められることから、粒度分析 (JIS法及びレーザ回折法) により、両層の砂の特徴の差異を確認した。
- 本調査箇所においては、H30.5.11審査会合において説明した既往の粒度分析結果 (レーザ回折法) に加え、H30.8.31審査会合以降に粒度分析 (JIS法) を実施し、両分析について整理した。
- また、以下の他地点の海成堆積物及び陸上堆積物の粒度分析結果 (JIS法及びレーザ回折法) と比較し、考察した。
 - ・A-1トレンチ (Hm2段丘堆積物及び陸成層)、A-3トレンチ (Hm3段丘堆積物及び陸成層)
 - ・C-1トレンチ (Hm3段丘堆積物及び陸成層)、C-2トレンチ (Hm2段丘堆積物相当層及び斜面堆積物)、C-3トレンチ (Hm2段丘堆積物相当層及び斜面堆積物)
- なお、他地点における陸上堆積物の粒度分析 (レーザ回折法) は、H30.8.31審査会合以降に実施したものである。
- 粒度分析結果は以下のとおり。
 - 【粒度分析結果 (JIS法)】
 - 本調査箇所における砂層 (F-1近傍1-A) 及び砂礫層 (F-1近傍1-B) 中の砂の粒度は、以下の特徴を有する。
 - ・両者の粒度分布に明瞭な差異は認められない。
 - ・他地点の陸上堆積物と比較してシルトの含有率が低い状況である。
 - ・他地点の海成堆積物と同様な粒度分布の傾向が認められる。
 - 【粒度分析結果 (レーザ回折法)】
 - 本調査箇所における砂層 (F-1近傍1-A) 及び砂礫層 (F-1近傍1-B) 中の砂の粒度は、以下の特徴を有する。
 - ・両者の粒度分布に明瞭な差異は認められない。
 - ・他地点の陸上堆積物と比較してシルト領域の頻度が低く、砂/シルト比も高い状況である。
 - ・他地点の海成堆積物と比較して砂/シルト比が高いものの、同様な粒度分布の傾向が認められる。



- 本調査箇所における砂層及び砂礫層は、砂の粒度に明瞭な差異は認められず、他地点の海成堆積物と同様な特徴を有している。

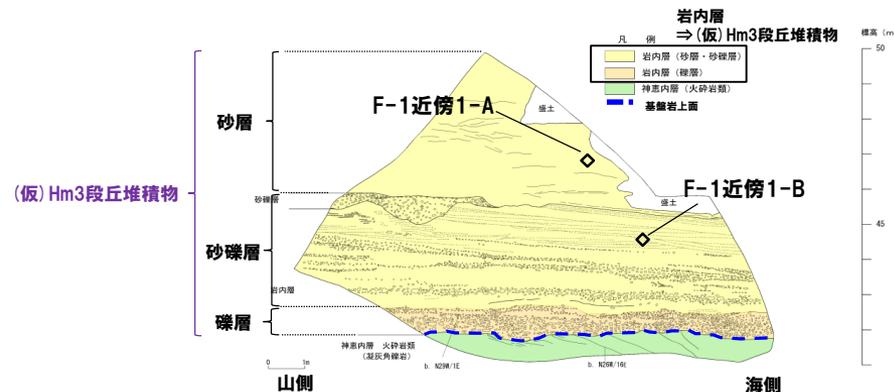
F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) - 粒度分析結果 (2/2) -

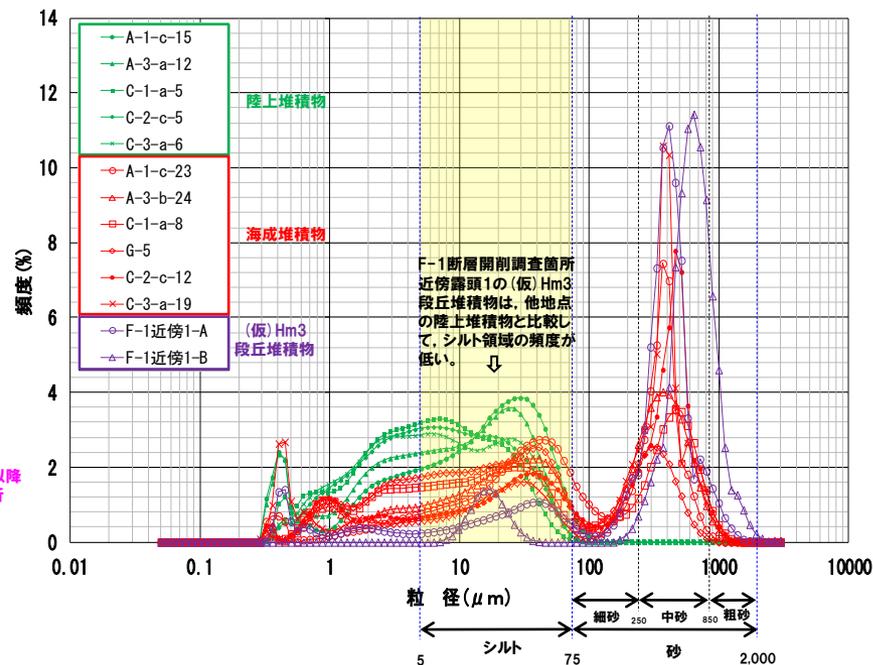


【粒度分析結果 (JIS法)】

※1 海成堆積物の指標として、現世の砂の分析・測定結果を併せて図示している。



粒度分析試料採取位置 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側))



試料名	区分	砂/シルト比※2	備考
A-1-c-15	陸成層	0.0	H30.8.31審査会合以降の追加分析
A-3-a-12	陸成層	0.0	H30.8.31審査会合以降の追加分析
C-1-a-5	陸成層	0.0	H30.8.31審査会合以降の追加分析
C-2-c-5	斜面堆積物	0.0	H30.8.31審査会合以降の追加分析
C-3-a-6	斜面堆積物	0.0	H30.8.31審査会合以降の追加分析
A-1-c-23	Hm2段丘堆積物	1.1	H30.5.11審査会合において説明
A-3-b-24	Hm3段丘堆積物	1.1	H30.8.31審査会合において説明
C-1-a-8	Hm3段丘堆積物	0.9	H30.5.11審査会合において説明
G-5	Hm2段丘堆積物	0.5	H30.8.31審査会合において説明
C-2-c-12	Hm2段丘堆積物相当層	1.8	H30.5.11審査会合において説明
C-3-a-19	Hm2段丘堆積物相当層	2.2	H30.8.31審査会合において説明
F-1近傍1-A	(仮)Hm3段丘堆積物	4.7	H30.5.11審査会合において説明
F-1近傍1-B	(仮)Hm3段丘堆積物	8.8	H30.5.11審査会合において説明

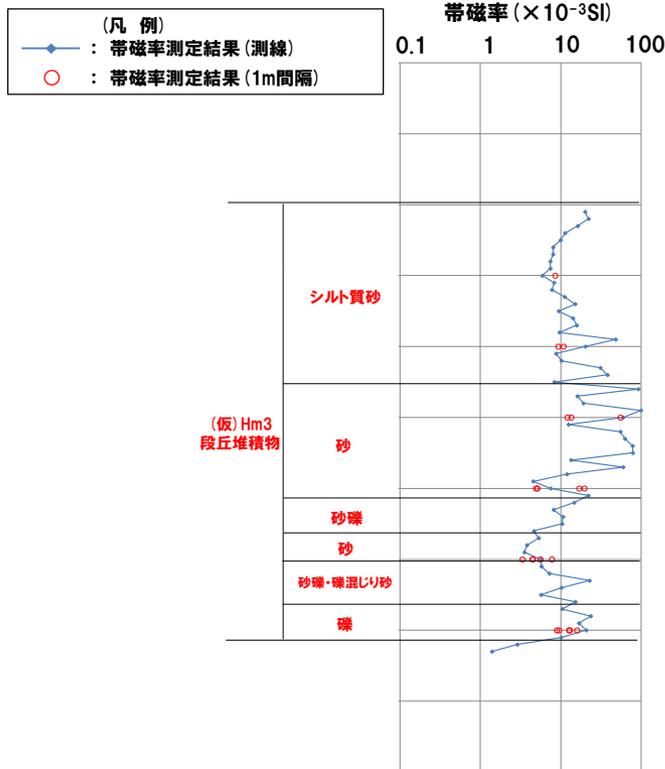
※2 砂/シルト比は、砂領域の累積頻度をシルト領域の累積頻度で除した値を示している。

【粒度分析結果 (レーザー回折法)】

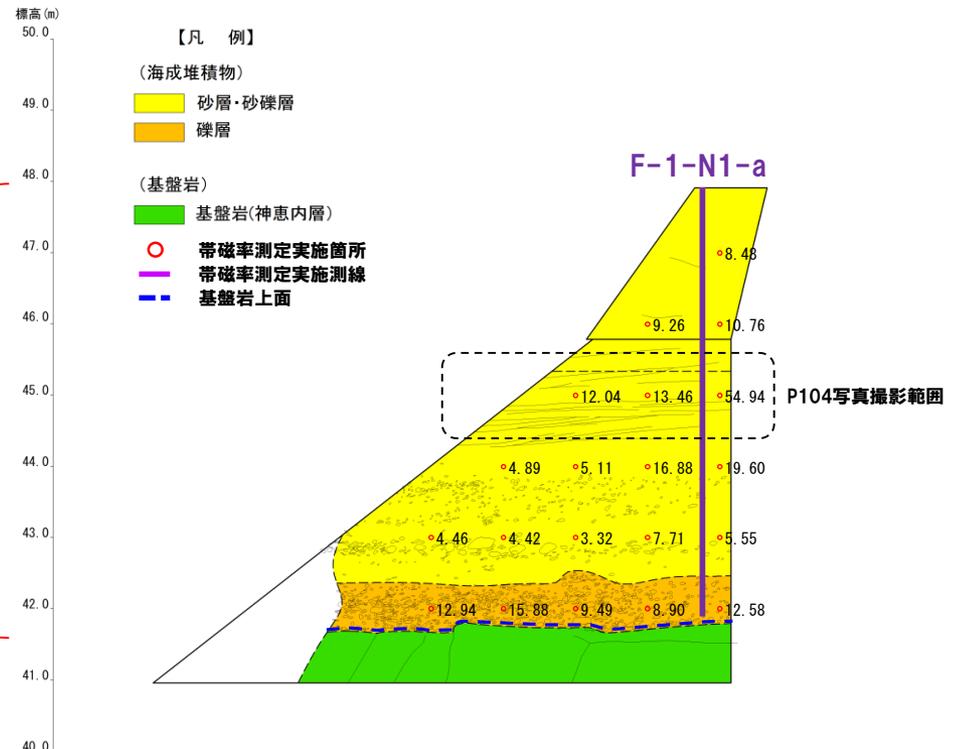
F-1断層開削調査箇所近傍露頭1

① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) - 帯磁率測定結果 (1/3) -

- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) の露頭全体を網羅するように、以下のとおり帯磁率測定を実施した。
 - ・新規に測線 (F-1-N1-a) を設定し、鉛直方向に10cm間隔で帯磁率測定を実施
 - ・測線のほかに、露頭の鉛直及び水平方向に1m間隔を基本に実施
 - なお、本調査箇所は、露頭が小さいことから、測定データ密度が測線上に偏る。
 - このため、データの代表性を確認することを目的に、1m間隔の測定データとの比較を行った (左下図)。
 - 測線上の測定結果は、1m間隔の測定結果と概ね同程度の値を示していることから、代表性を有しているものと判断される。
- 【帯磁率測定結果 (測線)】
- シルト質砂層のうち下部付近 (標高約45~47m) は、上部付近 (標高約47~48m) と比較して、値が高く、ばらつく傾向が認められる。
 - 標高約44~45mに分布する砂層は、その他の地層と比較して、値が高く、ばらつく傾向が認められる。



測線:F-1-N1-a 帯磁率測定結果



露頭スケッチ



F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) - 帯磁率測定結果 (2/3) -

○測線 (F-1-N1-a) の帯磁率測定結果を踏まえ、(仮) Hm3段丘堆積物の層相を以下の3つに大別した。

- ・シルト質砂層 (標高約45~48m)
- ・砂層 (標高約44~45m)
- ・砂礫層, 砂層, 礫混じり砂層及び礫層 (標高約42~44m)

○地層別 (左図) 及び大別した層相別 (右図) の測定結果を以下に示す。

【帯磁率測定結果 (地層別及び層相別)】

○ (仮) Hm3段丘堆積物中においては、標高約44~45mに分布する砂層を除き、概ね同程度の値を示す。

○ 標高約44~45mに分布する砂層は、相対的に値が高く、ばらつく傾向が認められるが、これは離水後の鉱物濃集による影響と考えられる (次頁参照)。

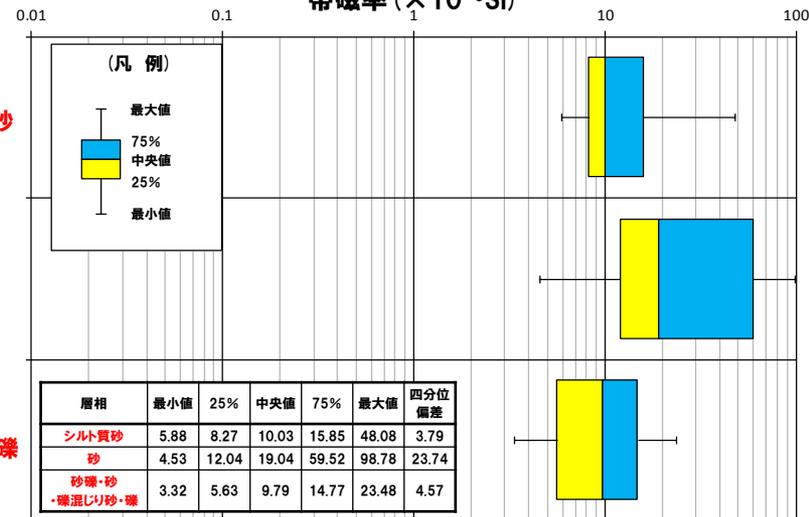
帯磁率 ($\times 10^{-3}$ SI)



帯磁率 測定値数

地層	層相	帯磁率 測定値数
(仮) Hm3段丘堆積物	シルト質砂	28
	砂	21
	砂礫・砂・礫混じり砂・礫	32
総数		81

帯磁率 ($\times 10^{-3}$ SI)

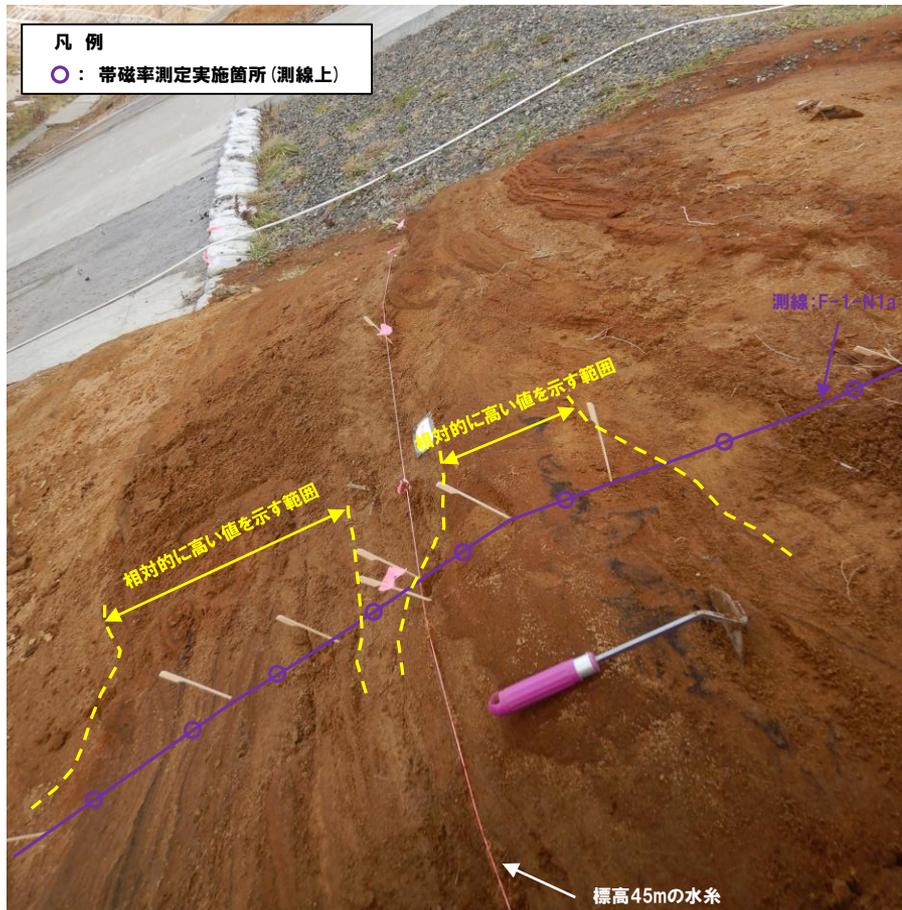


○ (仮) Hm3段丘堆積物は、帯磁率の観点からも、一連の海水準上昇に伴う堆積物と考えられる。

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

① F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) - 帯磁率測定結果 (3/3) -

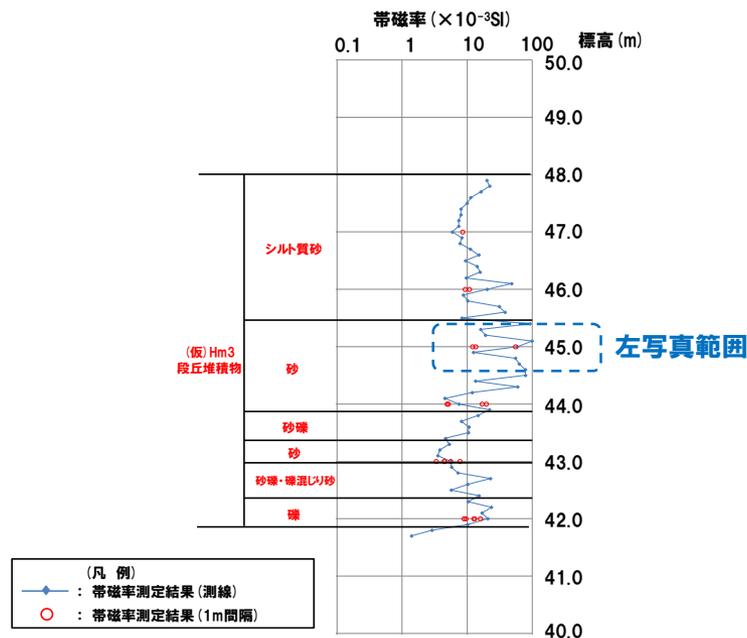
○ 標高約44~45mに分布する砂層中には鉱物濃集部が認められ、当該箇所付近で帯磁率が相対的に高い値を示す。



F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) 標高45m付近写真



標高45m付近 鉱物濃集部拡大写真



測線:F-1-N1-a 帯磁率測定結果

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

(参考) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) -OSL年代測定結果-

【OSL年代測定結果(カリ長石pIRIR法 (pIRIR_{50/290}))】

(仮) Hm3段丘堆積物 (F-1-N1-OSL)

○当該試料より, OSL年代測定値「454±49ka」が得られた。

○g値は1.91±0.48%/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_{50/290}) 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_{50/290})

試料 (層相)	等価線量 D _e (Gy)	飽和線量 2D ₀ (Gy)	g _{2days} 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
F-1-N1-OSL (砂)	700±41	1433	1.91±0.48	2.43±0.18	288±27	454±49	590	×

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側)-まとめ(1/4)-

【各種観察結果】

(層相確認)

- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側)に認められる地層の連続性を確認するため、当該露頭よりも北側の切取法面において、H30.8.31審査会合以降、追加の露頭観察を実施した。
- 基盤岩(火山礫凝灰岩、上面標高約41m)の上位に、海成堆積物(円～亜円礫を主体とする礫層、葉理の認められる砂層と礫層の互層からなる砂礫層、砂混じりシルト層及びシルト層並びにシルト質砂からなる葉理の認められる砂層)が認められる。
- 海成堆積物には、層厚1m未満の砂混じりシルト層及びシルト層が認められるが、南側の露頭に連続しないことから、局所的なものである。
- また、当該層には、生痕が認められ、生痕は上位の砂層を取り込んでいる。
- これらのことから、海成堆積物は、一連の海水準上昇に伴う堆積物と考えられる。
- 本調査箇所における海成堆積物は、F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(南側)の露頭と連続することから、(仮)Hm3段丘堆積物に区分される。
- (仮)Hm3段丘堆積物に挟在して認められる砂礫層(標高約44～45m)並びに砂混じりシルト層及びシルト層(標高約46～47m)は、以下の状況から、一連の海水準上昇中の堆積状況が変化する箇所と考えられる。

砂礫層(標高約44～45m)^{※1}(次頁青囲み範囲)

- 以下の状況から、一連の海水準上昇中におけるイベント性の堆積物と考えられる。
 - ・当該層は、南側の露頭(平成26年)の標高約45～46mに分布する砂礫層と連続する。
 - ・南側の露頭では、平成26年の露頭観察において山側のみに局所的に認められ、平成30年の露頭拡幅部における観察では確認されない。
 - ・総じて層厚は約1m未満と薄い。

砂混じりシルト層及びシルト層(標高約46～47m)^{※2}

- 以下の状況から、一連の海水準上昇中において局所的に静穏化した環境で堆積したのと考えられる。
 - ・南側の露頭には連続しない。
 - ・層相がシルトであることから、波浪の影響が小さい環境が示唆される。
 - ・当該層には生痕が認められる。
- また、標高約49～50mの砂層中には、一部葉理の乱れが認められる箇所があるが、露頭下方からの系統性は認められないことから、構造的のものではなく、堆積構造と考えられる。
- (仮)Hm3段丘堆積物を含む上位の地層は、改変により消失している状況である。

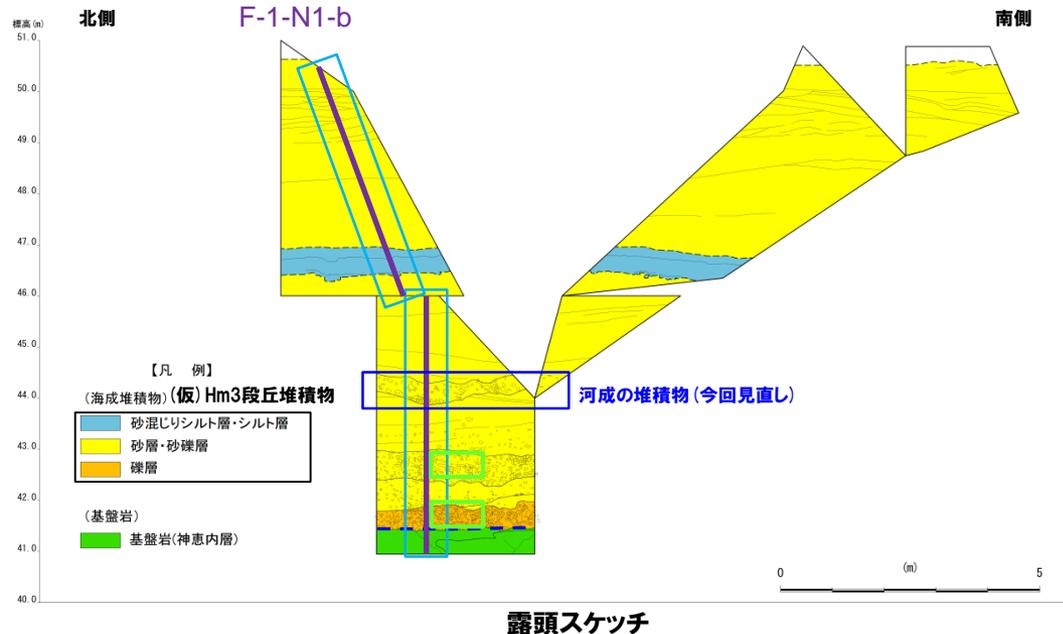
(P108に続く)

※1 標高約44～45mに認められる砂礫層は、本調査箇所に近接する開削調査箇所(北側)における追加調査の結果を踏まえ、河成の堆積物に地層区分を見直す。

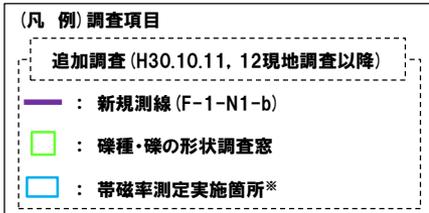
※2 標高約46～47mに認められる砂混じりシルト層及びシルト層は、当該層に生痕が認められることから、本調査箇所に近接する開削調査箇所(北側)に認められる海成堆積物中のシルト層に対比される。

F-1断層開削調査箇所近傍露頭1

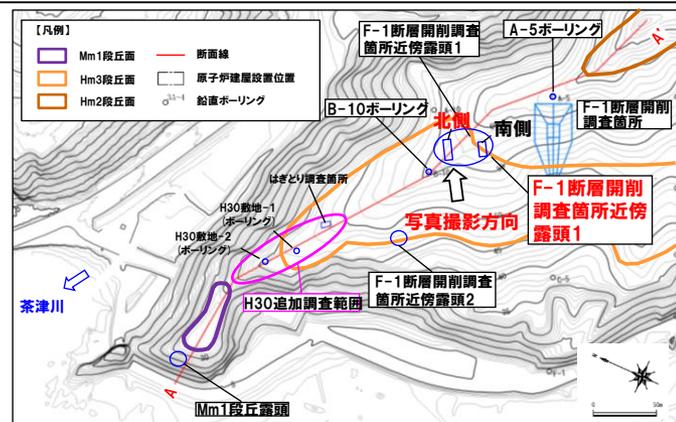
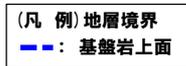
② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) -まとめ (2/4) -



露頭スケッチ



※帯磁率測定は、測線において、鉛直方向に10cm間隔で実施することに加え、露頭全体で鉛直及び水平方向に1m間隔を基本に実施。



位置図

F-1断層開削調査近傍露頭1 (北側)における調査項目一覧

調査項目		調査状況	掲載頁
観測	層相確認	●	P110~P117
	礫種・礫の形状	●	P118~P122
	礫の堆積構造	-	-
分析測定	薄片観察	-	-
	火山灰分析	-	-
	微化石分析	-	-
	粒度分析	-	-
	帯磁率測定	●	P124~P125
	OSL年代測定	-	-
FT法年代測定	-	-	

●: 既往調査 (H30.8.31審査会合以前に実施・説明済)
 ●: 追加調査 (H30.8.31審査会合以降に実施、H30.10.11, 12現地調査において説明済)
 ●: 追加調査 (H30.10.11, 12現地調査以降に実施)

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側)-まとめ(3/4)-

(P106からの続き)

(礫種・礫の形状)

- 露頭観察において層相の観点から地層区分した(仮)Hm3段丘堆積物について、定量的な検討として礫種・礫の形状を調査した。
- (仮)Hm3段丘堆積物の主要構成礫は安山岩礫であり、凝灰岩礫の割合が少ないことから、デイサイトの割合に差異が認められるものの、大局的には、A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物の調査結果と調和的である。
- (仮)Hm3段丘堆積物の球形度及び円磨度は、A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物の調査結果と同様な値を示す。



- (仮)Hm3段丘堆積物については、礫種・礫の形状調査の結果、MIS7の海成段丘に認定された茶津地点(A-3トレンチ)におけるHm3段丘堆積物の調査結果と同様な状況であることから、海成堆積物の特徴を有するものと考えられる。
- 本調査箇所では、基盤岩の上位に(仮)Hm3段丘堆積物が認められる。

【測定結果】

- 各種観察結果に基づく地層区分の妥当性確認及び堆積環境の考察のため、帯磁率測定を実施した。
- 測定結果について、下表に示す。

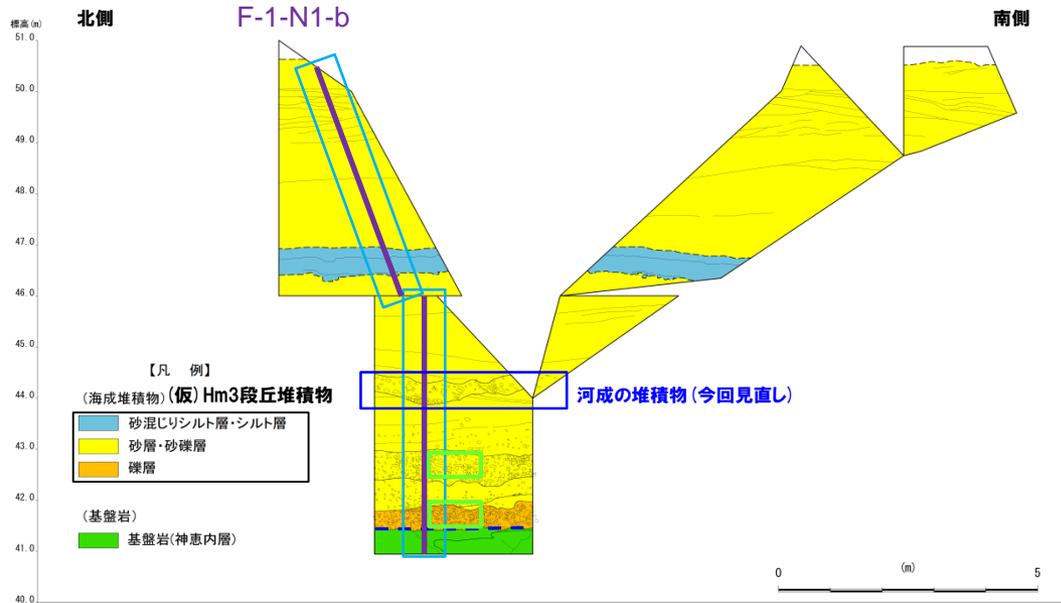
調査項目	対象層
	(仮)Hm3段丘堆積物
帯磁率測定	○一連の海水準上昇中の堆積状況が変化すると考えられる箇所(砂混じりシルト層及びシルト層(標高約46~47m)並びに砂礫層(標高約44~45m, 次頁赤囲み範囲))は、相対的に値が低い傾向が認められる。



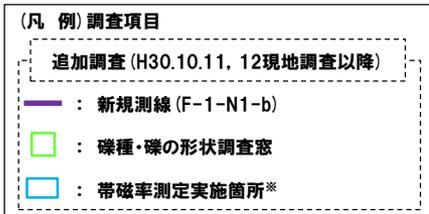
- (仮)Hm3段丘堆積物中に認められる一連の海水準上昇中の堆積状況が変化すると考えられる箇所(砂混じりシルト層及びシルト層(標高約46~47m)並びに砂礫層(標高約44~45m))は、帯磁率の観点からも異なる特徴が認められる。

F-1断層開削調査箇所近傍露頭1

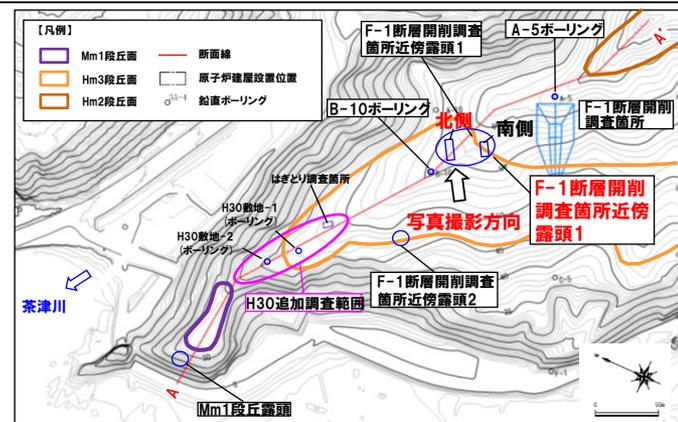
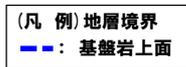
② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) -まとめ (4/4) -



露頭スケッチ (P107再掲)



※帯磁率測定は、測線において、鉛直方向に10cm間隔で実施することに加え、露頭全体で鉛直及び水平方向に1m間隔を基本に実施。



位置図

F-1断層開削調査近傍露頭1 (北側)における調査項目一覧

調査項目		調査状況	掲載頁
観測	層相確認	●	P110~P117
	礫種・礫の形状	●	P118~P122
	礫の堆積構造	-	-
	薄片観察	-	-
分析測定	火山灰分析	-	-
	微化石分析	-	-
	粒度分析	-	-
	帯磁率測定	●	P124~P125
	OSL年代測定	-	-
FT法年代測定	-	-	

●: 既往調査 (H30.8.31審査会合以前に実施・説明済)
 ●: 追加調査 (H30.8.31審査会合以降に実施、H30.10.11, 12現地調査において説明済)
 ●: 追加調査 (H30.10.11, 12現地調査以降に実施)

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) -各種観察結果 (層相確認) (1/2) -

- F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) に認められる地層の連続性を確認するため、当該露頭よりも北側の切取法面において、H30.8.31審査会合以降、追加の露頭観察を実施した。
- 基盤岩 (火山礫凝灰岩、上面標高約41m) の上位に、海成堆積物 (円～亜円礫を主体とする礫層、葉理の認められる砂層と礫層の互層からなる砂礫層、砂混じりシルト層及びシルト層並びにシルト質砂からなる葉理の認められる砂層) が認められる。
- 海成堆積物には、層厚1m未満の砂混じりシルト層及びシルト層が認められるが、南側の露頭に連続しないことから、局所的なものである。
- また、当該層には、生痕が認められ、生痕は上位の砂層を取り込んでいる (P116参照)。
- これらのことから、海成堆積物は、一連の海水準上昇に伴う堆積物と考えられる。
- 本調査箇所における海成堆積物は、F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) の露頭と連続することから、(仮) Hm3段丘堆積物に区分される。
- (仮) Hm3段丘堆積物に挟在して認められる砂礫層 (標高約44～45m) 並びに砂混じりシルト層及びシルト層 (標高約46～47m) は、以下の状況から、一連の海水準上昇中の堆積状況が変化する箇所と考えられる。

砂礫層 (標高約44～45m) ※1 (次頁青囲み範囲)

- 以下の状況から、一連の海水準上昇中におけるイベント性の堆積物と考えられる。
 - ・当該層は、南側の露頭 (平成26年) の標高約45～46mに分布する砂礫層と連続する。
 - ・南側の露頭では、平成26年の露頭観察において山側のみに局所的に認められ、平成30年の露頭拡幅部における観察では確認されない。
 - ・総じて層厚は約1m未満と薄い。

砂混じりシルト層及びシルト層 (標高約46～47m) ※2

- 以下の状況から、一連の海水準上昇中において局所的に静穏化した環境で堆積したのと考えられる。
 - ・南側の露頭には連続しない。
 - ・層相がシルトであることから、波浪の影響が小さい環境が示唆される。
 - ・当該層には生痕が認められる。

- また、標高約49～50mの砂層中には、一部葉理の乱れが認められる箇所があるが、露頭下方からの系統性は認められないことから、構造的のものではなく、堆積構造と考えられる (P117参照)。
- (仮) Hm3段丘堆積物を含む上位の地層は、改変により消失している状況である。

※1 標高約44～45mに認められる砂礫層は、本調査箇所に近接する開削調査箇所 (北側) における追加調査の結果を踏まえ、河成の堆積物に地層区分を見直す。

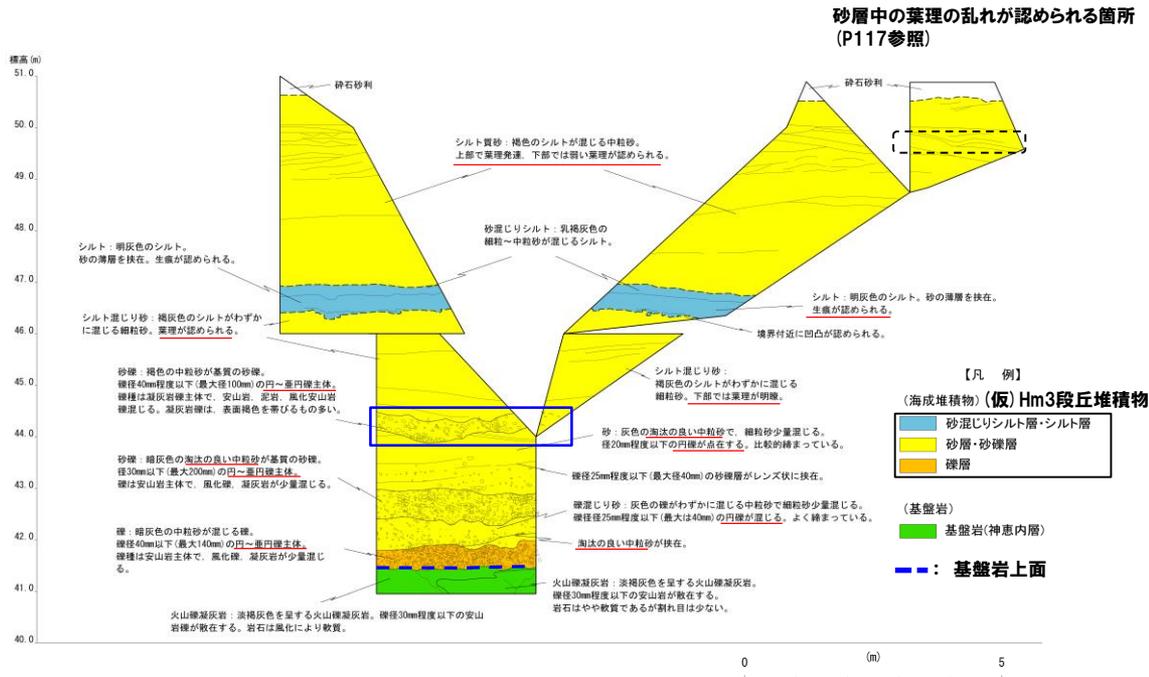
※2 標高約46～47mに認められる砂混じりシルト層及びシルト層は、当該層に生痕が認められることから、本調査箇所に近接する開削調査箇所 (北側) に認められる海成堆積物中のシルト層に対比される。

② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) -各種観察結果 (層相確認) (2/2) -



露頭状況写真

(凡例)
 : 露頭観察範囲



露頭スケッチ

 河成の堆積物 (今回見直し)

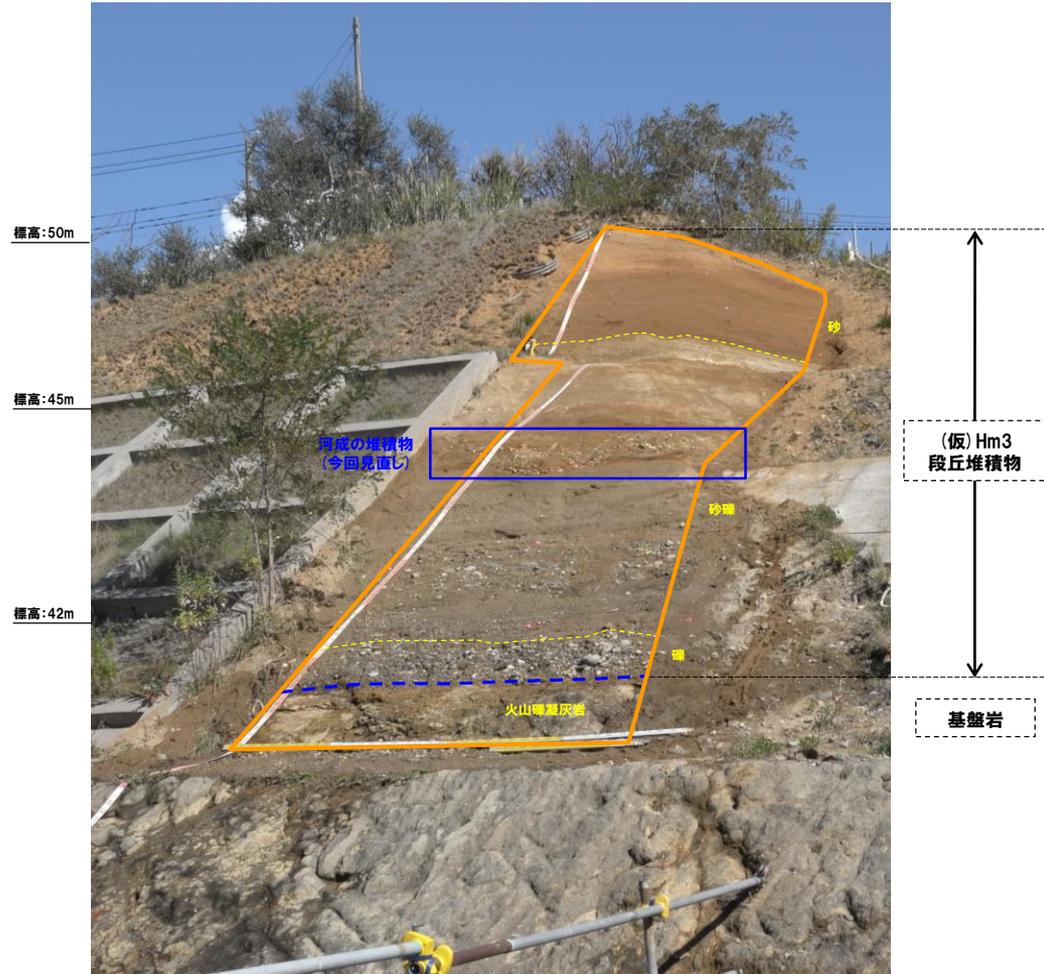
余白

F-1断層開削調査箇所近傍露頭1

② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) - 露頭写真 -



露頭全景 (地層境界線なし)



露頭全景 (地層境界線あり)

- (凡例)
- : 基盤岩上面
 - : 露頭観察範囲

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) -近接写真(地層境界線なし) -

標高:50m
標高:49m
標高:48m
標高:47m
標高:46m



P1

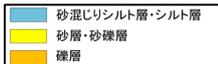
標高:45m
標高:44m
標高:43m
標高:42m



P2

【凡 例】

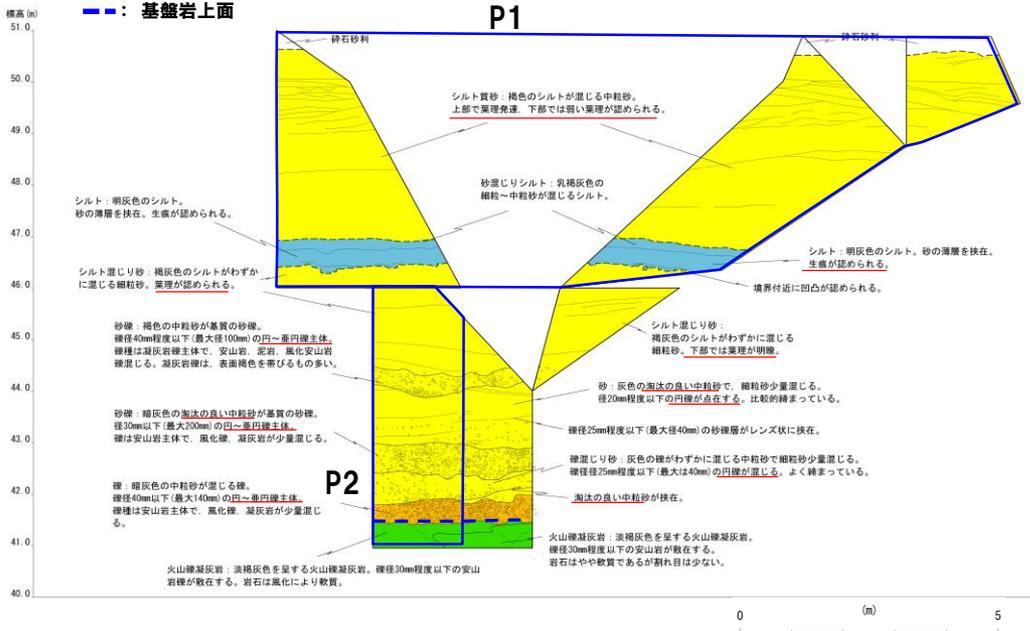
(海成堆積物) (仮) Hm3段丘堆積物



(基盤岩)

■ 基盤岩(神恵内層)

---: 基盤岩上面

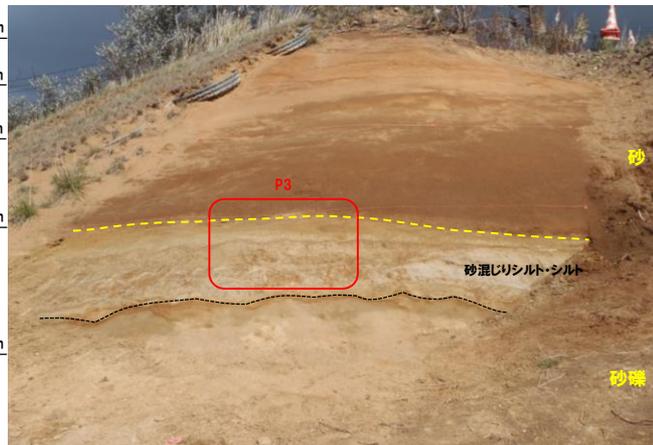


露頭スケッチ

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) -近接写真(地層境界線あり) -

標高:50m
 標高:49m
 標高:48m
 標高:47m
 標高:46m



- 【砂層】
- ・シルト質砂からなる
 - ・葉理が認められる
- 【砂礫層】
- ・砂層と礫層の互層からなる
 - ・上部の砂層には葉理が認められる
 - ・砂礫層の上部にはシルト層が認められる

標高:45m
 標高:44m
 標高:43m
 標高:42m



- 【砂礫層】
- ・砂層と礫層の互層からなる
 - ・上部の砂層には葉理が認められる
- 【礫層】
- ・円～亜円礫を主体とする

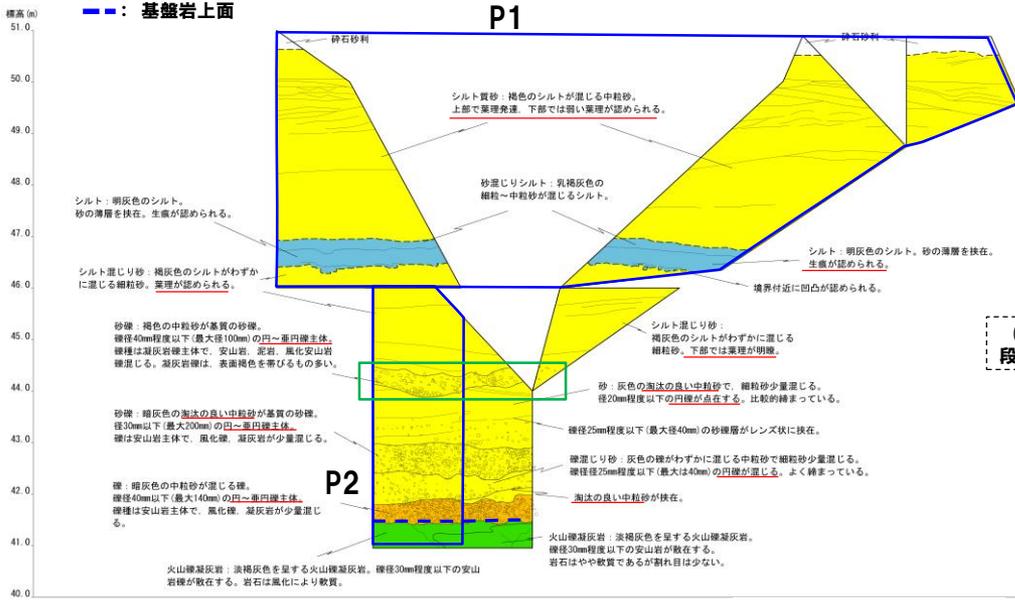
(仮) Hm3
 段丘堆積物

(仮) Hm3
 段丘堆積物

基盤岩

- 【凡 例】
- (海成堆積物) (仮) Hm3段丘堆積物
- 砂混じりシルト層・シルト層
 - 砂層・砂礫層
 - 礫層

- (基盤岩)
- 基盤岩(神恵内層)
- : 基盤岩上面



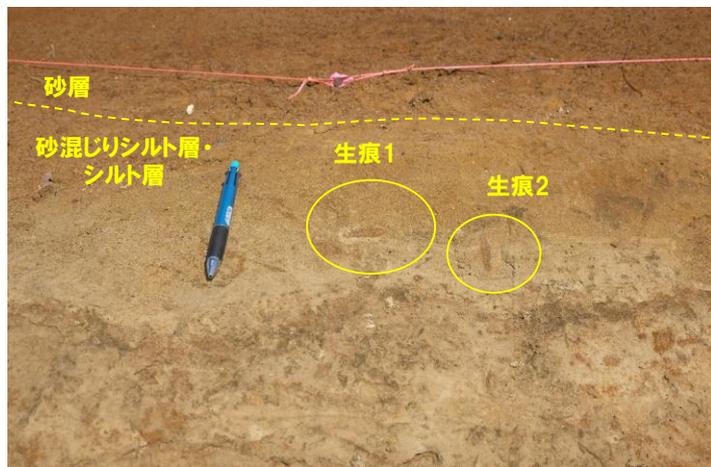
露頭スケッチ

河成の堆積物(今回見直し)

P2

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

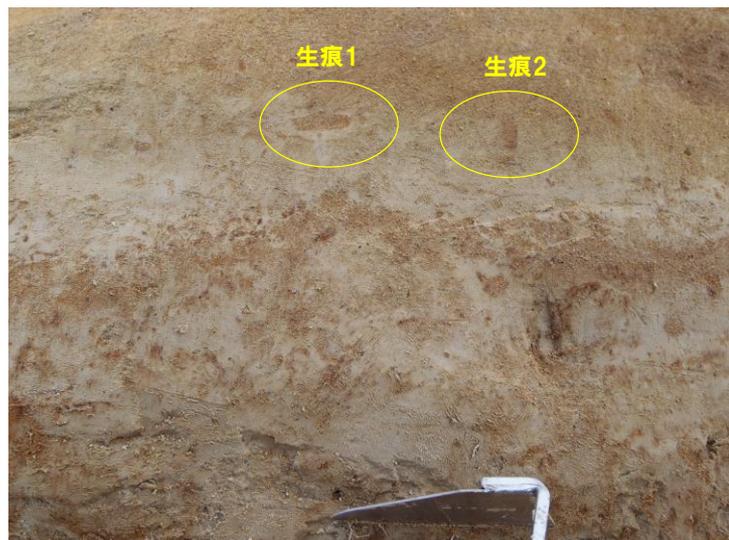
② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) -近接写真(生痕確認箇所) -



P3



生痕1拡大



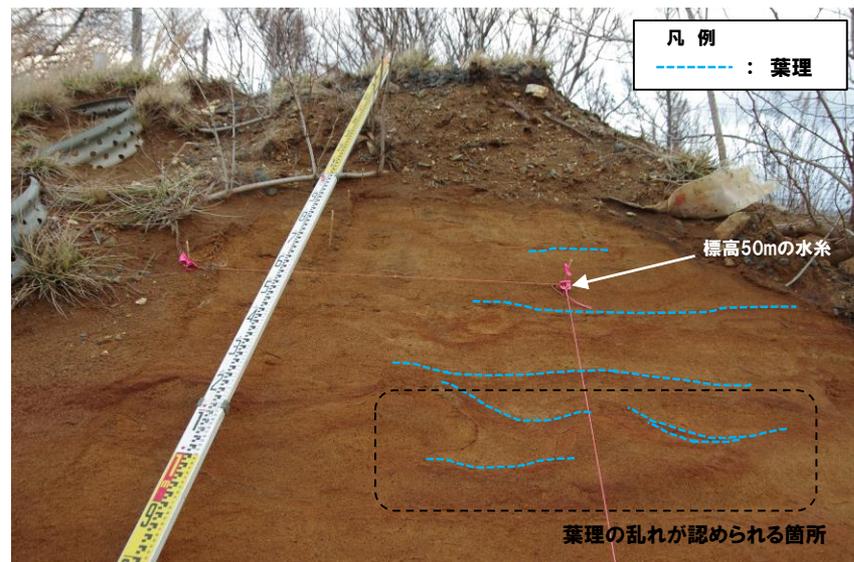
P3生痕付近拡大



生痕2拡大

② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1(北側)-近接写真(標高約49~50mの砂層)-

○標高約49~50mの砂層中には、一部葉理の乱れが認められる箇所があるが、露頭下方からの系統性は認められないことから、構造的なものではなく、堆積構造と考えられる。



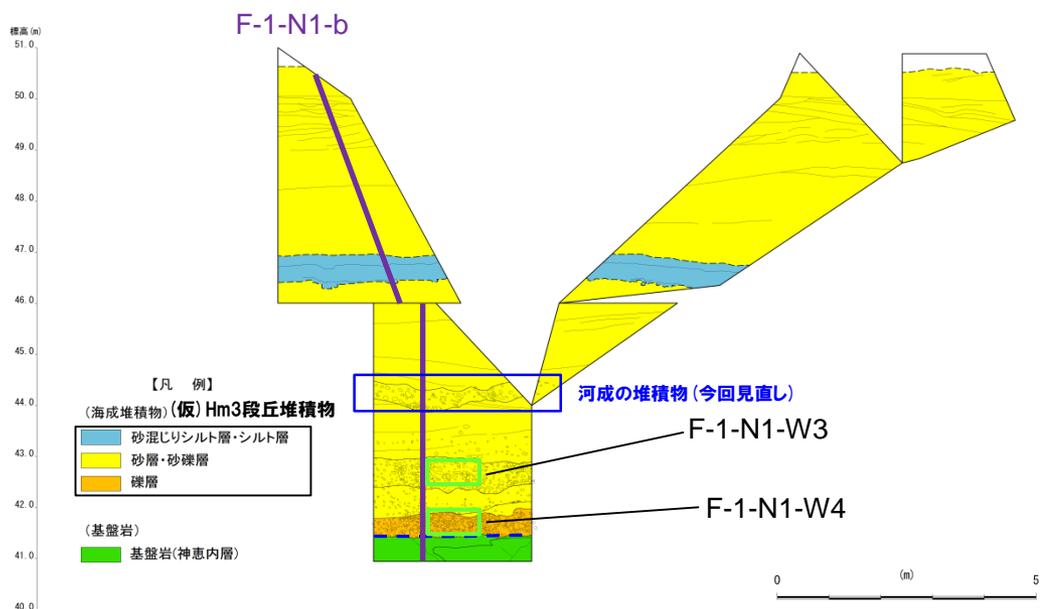
近接写真(標高約49~50mの砂層)

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) -各種観察結果 (礫種・礫の形状) (1/4) -

○ 露頭観察において層相の観点から地層区分した (仮) Hm3段丘堆積物について、定量的な検討として礫種・礫の形状を以下のとおり調査した。

- ・新規測線付近の (仮) Hm3段丘堆積物を対象に、調査窓 (F-1-N1-W3及びF-1-N1-W4) を設けた。
- ・調査窓は1m×1mの大きさを基本とし、窓枠の中に10cm×10cmの格子を組み、格子上の礫を採取した。
- ・採取した礫に対し、礫種、球形度及び円磨度について確認した (P119～P121参照)。



調査窓位置 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側))

(凡 例) 調査項目

追加調査 (H30.10.11, 12現地調査以降)

— : 新規測線 (F-1-N1-b)

□ : 礫種・礫の形状調査窓



F-1-N1-W3



F-1-N1-W4

○ (仮) Hm3段丘堆積物については、礫種・礫の形状調査の結果、MIS7の海成段丘に認定された茶津地点 (A-3トレンチ) におけるHm3段丘堆積物の調査結果と同様な状況であることから、海成堆積物の特徴を有するものと考えられる。

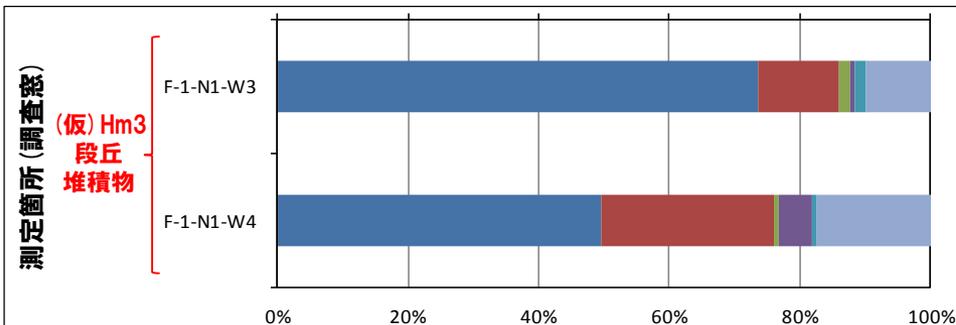
F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) -各種観察結果 (礫種・礫の形状) (2/4) -

- 調査窓 (F-1-N1-W3及びF-1-N1-W4) から採取した礫について、礫種を調査した。
- 調査窓の整理結果を以下に示す。

【礫種調査結果】

- (仮) Hm3段丘堆積物の主要構成礫は安山岩礫であり、凝灰岩礫の割合が少ないことから、下位の調査窓 (F-1-N1-W4) においてデイサイト礫の割合が多いものの、大局的には、A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物の調査結果と調和的である。

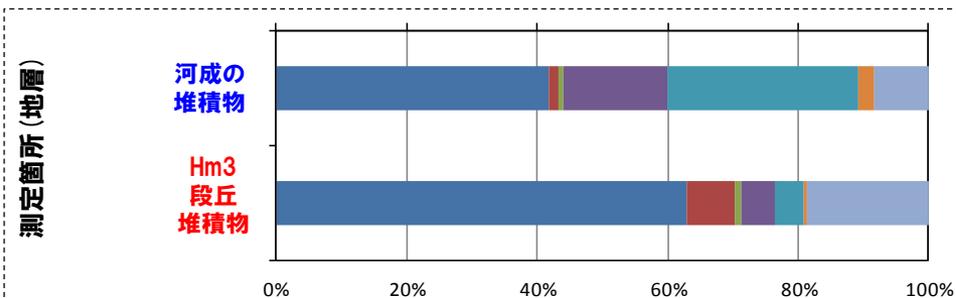


礫種毎の数量・割合 (調査窓) *

調査箇所	安山岩	デイサイト	火山礫凝灰岩	砂質凝灰岩	凝灰岩	泥岩	珪質岩	計
F-1-N1-W3	89 73.6%	15 12.4%	2 1.7%	1 0.8%	2 1.7%	0 0.0%	12 9.9%	121 100.0%
F-1-N1-W4	60 49.6%	32 26.4%	1 0.8%	6 5.0%	1 0.8%	0 0.0%	21 17.4%	121 100.0%

※表中の上段はサンプリング数、下段は構成比を示している。

F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側)



礫種毎の数量・割合 (地層) *

地層	安山岩	デイサイト	火山礫凝灰岩	砂質凝灰岩	凝灰岩	泥岩	珪質岩	計
河成の堆積物	152 41.9%	5 1.4%	3 0.8%	58 16.0%	106 29.2%	9 2.5%	30 8.3%	363 100.0%
Hm3段丘堆積物	144 62.9%	17 7.4%	2 0.9%	12 5.2%	10 4.4%	1 0.4%	43 18.8%	229 100.0%

※表中の上段はサンプリング数、下段は構成比を示している。

(参考) A-3トレンチ

(凡例)

- 安山岩
- デイサイト
- 火山礫凝灰岩
- 砂質凝灰岩
- 凝灰岩
- 泥岩
- 珪質岩

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) -各種観察結果 (礫種・礫の形状) (3/4) -

○調査窓 (F-1-N1-W3及びF-1-N1-W4) から採取した礫について、礫の球形度^{※1}及び円磨度^{※2}を確認した。

○地層別及び調査窓別の球形度及び円磨度の頻度 (%) を以下に示す。

【球形度】

○ (仮) Hm3段丘堆積物の球形度は0.3~1.0の範囲 (平均値:0.64) であり、A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物の球形度 (0.3~1.0の範囲 (平均値:0.62)) と同様な値を示す。

【円磨度】

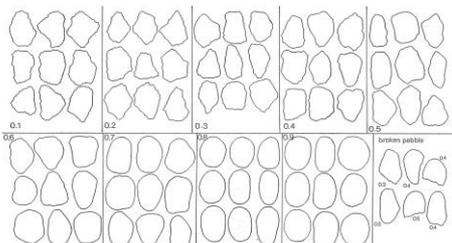
○ (仮) Hm3段丘堆積物の円磨度は0.2~0.9の範囲 (平均値:0.60) であり、A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物の円磨度 (0.2~0.9の範囲 (平均値:0.59)) と同様な値を示す。

※1 球形度は、採取した礫について、長径、中径及び短径を計測し、Krumbein (1941) の式より算出した。

※2 円磨度は、Krumbein (1941) の円磨度印象図に照合させ、9段階 (0.1~0.9) で評価した。

$$\text{球形度} = \frac{\text{礫の短径} \times \text{礫の中径}}{\text{礫の長径}^2}$$

球形度の式 (Krumbein, 1941)



円磨度印象図 (Krumbein, 1941)

(仮) Hm3段丘堆積物 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側))

(参考) Hm3段丘堆積物 (A-3トレンチ)

球形度	円磨度									球形度集計	
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9		1.0
1.0				0.43			0.43				0.86
0.9			0.43	1.72	1.29	0.86		0.86	0.43		5.59
0.8				0.43	1.72	2.15	3.86	1.29	2.15		11.60
0.7		0.86	2.58	2.58	4.29	6.87	4.29	3.86	1.29		26.62
0.6		0.86	2.15	4.72	3.86	6.44	5.15	6.01	2.58		31.77
0.5			0.43	3.00	3.00	4.72	2.58	3.86			17.59
0.4			0.86	0.43	0.86		1.72	1.29			5.16
0.3						0.43	0.43				0.86
0.2											
0.1											
円磨度集計	1.72	6.45	13.31	15.02	21.47	18.46	17.17	6.45			計

【 平均値 : 0.64 , 標準偏差0.13 】

球形度	円磨度									球形度集計	
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9		1.0
1.0						0.44					0.44
0.9					0.88	0.88		0.44	0.44		2.64
0.8			0.88	1.32	3.52	2.20	1.32	2.64	0.88		12.76
0.7				0.88	5.29	4.41	6.61	3.52	1.32		22.03
0.6		0.88	2.20	2.20	6.17	7.49	7.93	1.32	0.88		29.07
0.5			0.88	1.32	2.20	7.05	7.05	4.41	2.20	0.44	25.55
0.4				1.76	0.88	1.32	0.88	1.76			6.60
0.3						0.44		0.44			0.88
0.2											
0.1											
円磨度集計	1.76	4.40	9.24	24.23	22.91	22.03	11.88	3.52			計

【 平均値 : 0.62 , 標準偏差0.13 】

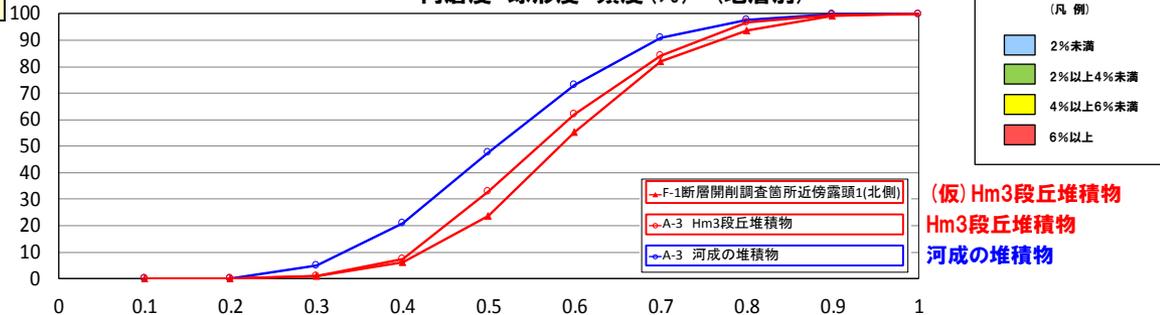
測定個数 : 233

測定個数 : 227

図中の値は頻度 (%)

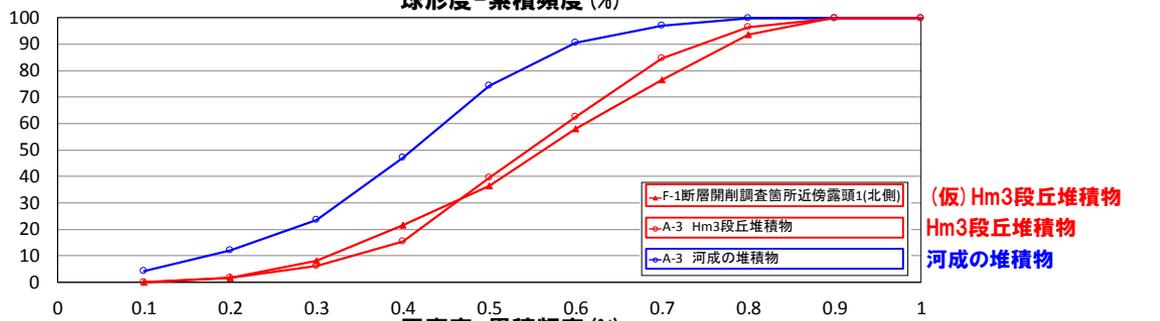
図中の値は頻度 (%)

円磨度-球形度 頻度 (%) (地層別)



(仮) Hm3段丘堆積物
Hm3段丘堆積物
河成の堆積物

球形度-累積頻度 (%)



(仮) Hm3段丘堆積物
Hm3段丘堆積物
河成の堆積物

円磨度-累積頻度 (%)

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) -各種観察結果 (礫種・礫の形状) (4/4) -

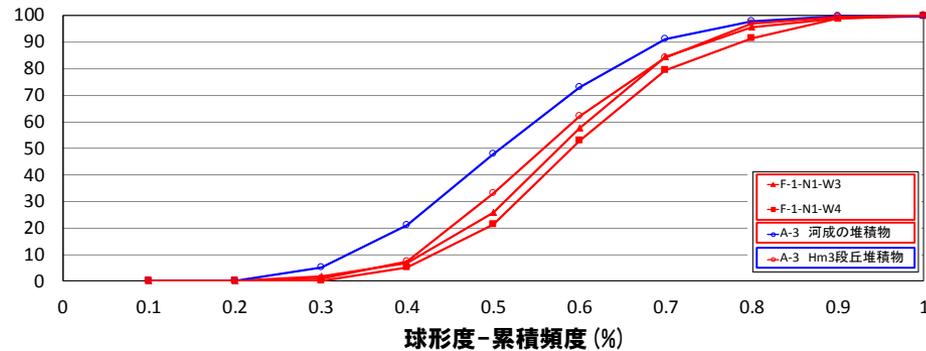
F-1-N1-W3 ((仮) Hm3段丘堆積物)

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0							0.86				0.86
	0.9			0.86	0.86	0.86	0.86					3.44
	0.8					0.86	3.45	4.31	1.72	0.86		11.20
	0.7	0.86	1.72	4.31	4.31	4.31	4.31	5.17	1.72			26.71
	0.6	1.72	1.72	5.17	5.17	6.03	4.31	4.31	3.45			31.88
	0.5			2.59	3.45	4.31	4.31	4.31				18.97
	0.4			0.86	0.86			1.72	1.72			5.16
	0.3						0.86	0.86				1.72
	0.2											
0.1												
円磨度集計		2.58	4.30	13.79	15.51	19.82	20.68	17.23	6.03			計

【 平均値 : 0.63 , 標準偏差0.13 】

測定個数: 116

図中の値は頻度 (%)



(仮) Hm3段丘堆積物
Hm3段丘堆積物
河成の堆積物

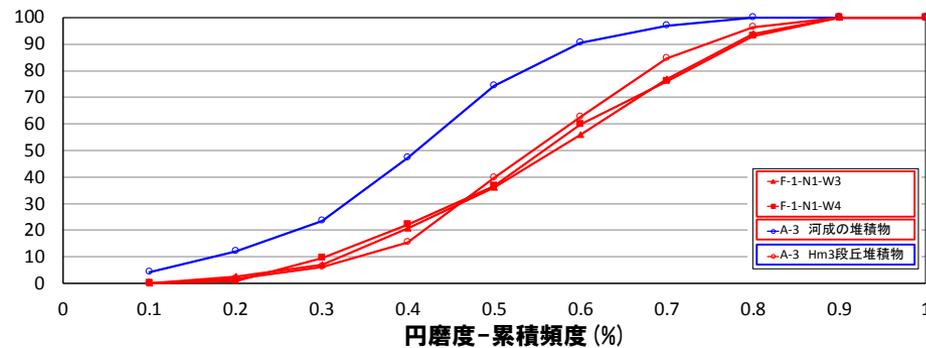
F-1-N1-W4 ((仮) Hm3段丘堆積物)

		円磨度										球形度 集計
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
球形度	1.0				0.85							0.85
	0.9				2.56	1.71	0.85		1.71	0.85		7.68
	0.8				0.85	2.56	0.85	3.42	0.85	3.42		11.95
	0.7	0.85	3.42	0.85	4.27	9.40	4.27	2.56	0.85			26.47
	0.6		2.56	4.27	2.56	6.84	5.98	7.69	1.71			31.61
	0.5			0.85	3.42	2.56	5.13	0.85	3.42			16.23
	0.4			1.71		0.85		1.71	0.85			5.12
	0.3											
	0.2											
0.1												
円磨度集計		0.85	8.54	12.80	14.51	23.07	16.23	17.08	6.83			計

【 平均値 : 0.60 , 標準偏差0.17 】

測定個数: 117

図中の値は頻度 (%)



(仮) Hm3段丘堆積物
Hm3段丘堆積物
河成の堆積物

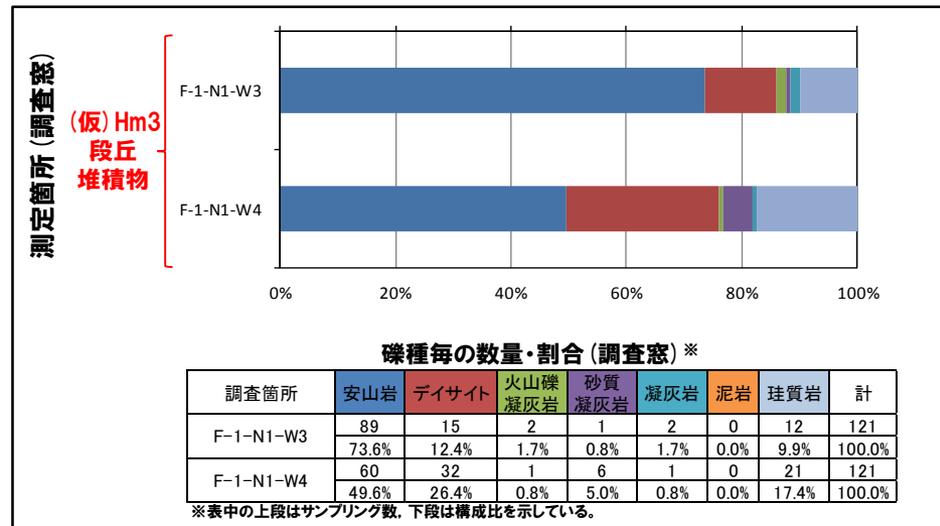
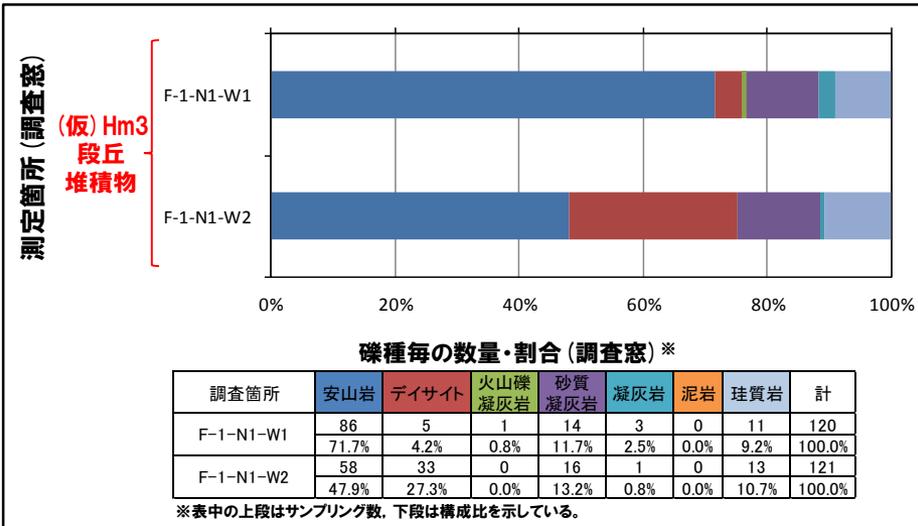
円磨度-球形度 頻度 (%)

(F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側), 調査窓別)

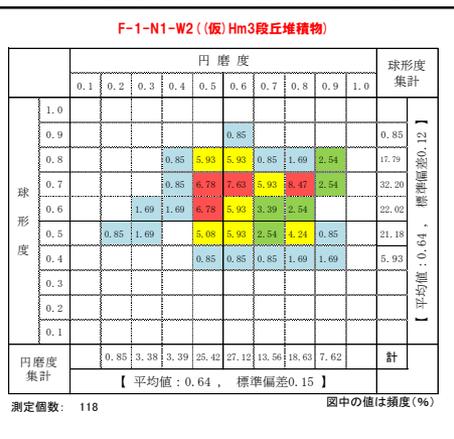
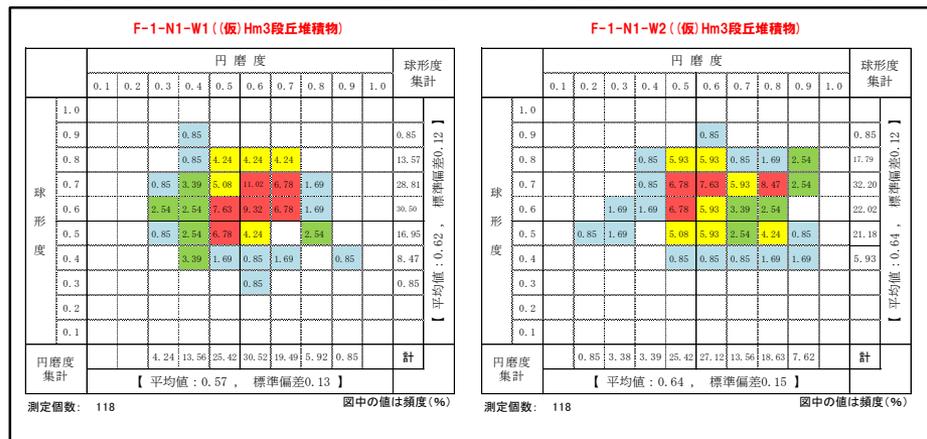
F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

(参考) F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側・北側) - 各種観察結果 (礫種・礫の形状) -

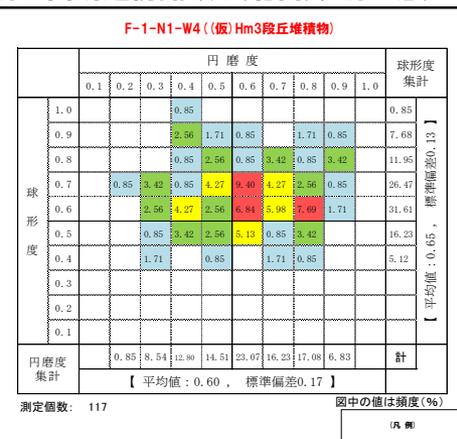
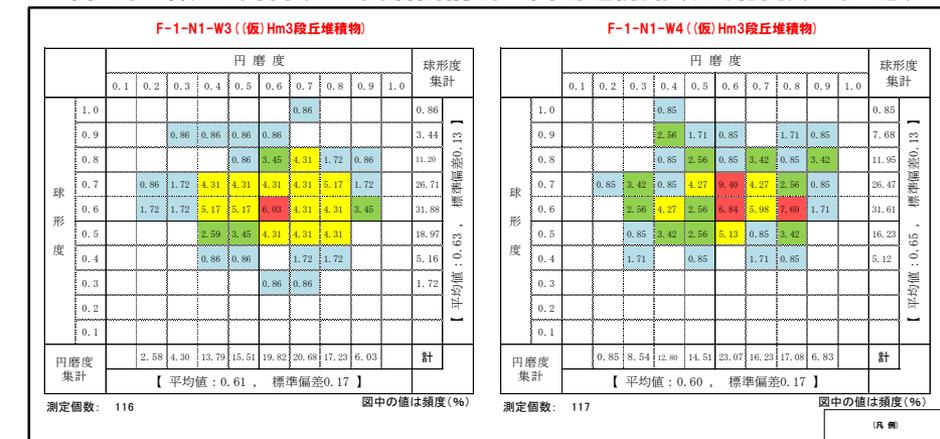
○F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側) における調査窓 (F-1-N1-W1及びF-1-N1-W2) の礫種・礫の形状の調査結果及び同調査箇所 (北側) における調査窓 (F-1-N1-W3及びF-1-N1-W4) の礫種・礫の形状の調査結果は、調和的である。



礫種毎の数量・割合 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側), 調査窓)



礫種毎の数量・割合 (F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側), 調査窓)



円磨度-球形度 頻度(%)
(F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (南側), 調査窓別)

円磨度-球形度 頻度(%)
(F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側), 調査窓別)



余白

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) - 帯磁率測定結果 (1/2) -

○F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) の露頭全体を網羅するように、以下のとおり帯磁率測定を実施した。

- ・新規に測線 (F-1-N1-b) を設定し、鉛直方向に10cm間隔で帯磁率測定を実施
- ・測線のほかに、露頭の鉛直及び水平方向に1m間隔を基本に実施

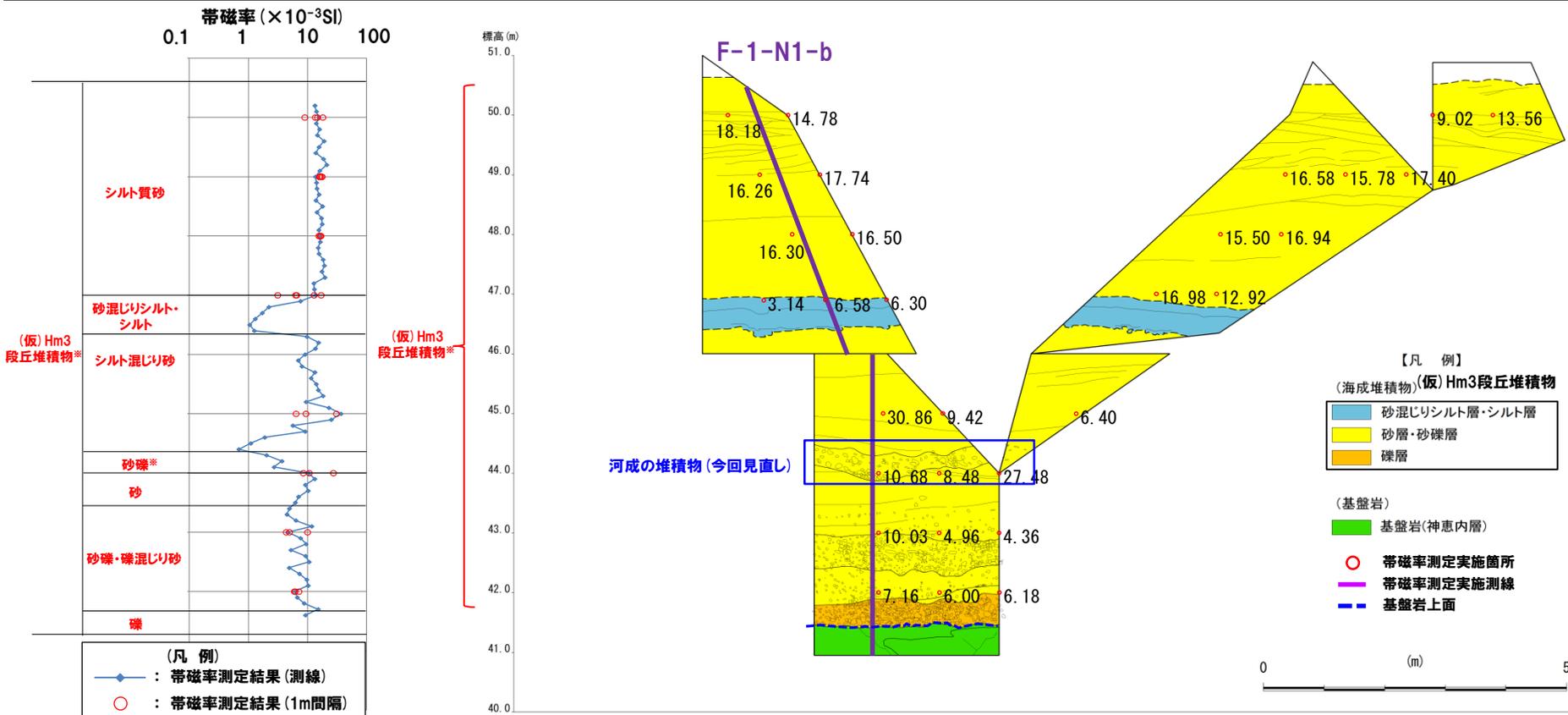
○なお、本調査箇所は、露頭が小さいことから、測定データ密度が測線上に偏る。

○このため、データの代表性を確認することを目的に、1m間隔の測定データとの比較を行った (左下図)。

○測線上の測定結果は、1m間隔の測定結果と概ね同程度の値を示していることから、代表性を有しているものと判断される。

【帯磁率測定結果 (測線)】

○標高約46~47mに分布する砂混じりシルト層及びシルト層並びに標高約44mに分布する砂礫層は、相対的に値が低い傾向が認められる。



測線: F-1-N1-b 帯磁率測定結果

※標高約44~45mに認められる砂礫層は、本調査箇所に近い開削調査箇所 (北側) における追加調査の結果を踏まえ、河成の堆積物に地層区分を見直す。

露頭スケッチ

F-1 断層開削調査箇所近傍露頭1

② F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 (北側) - 帯磁率測定結果 (2/2) -

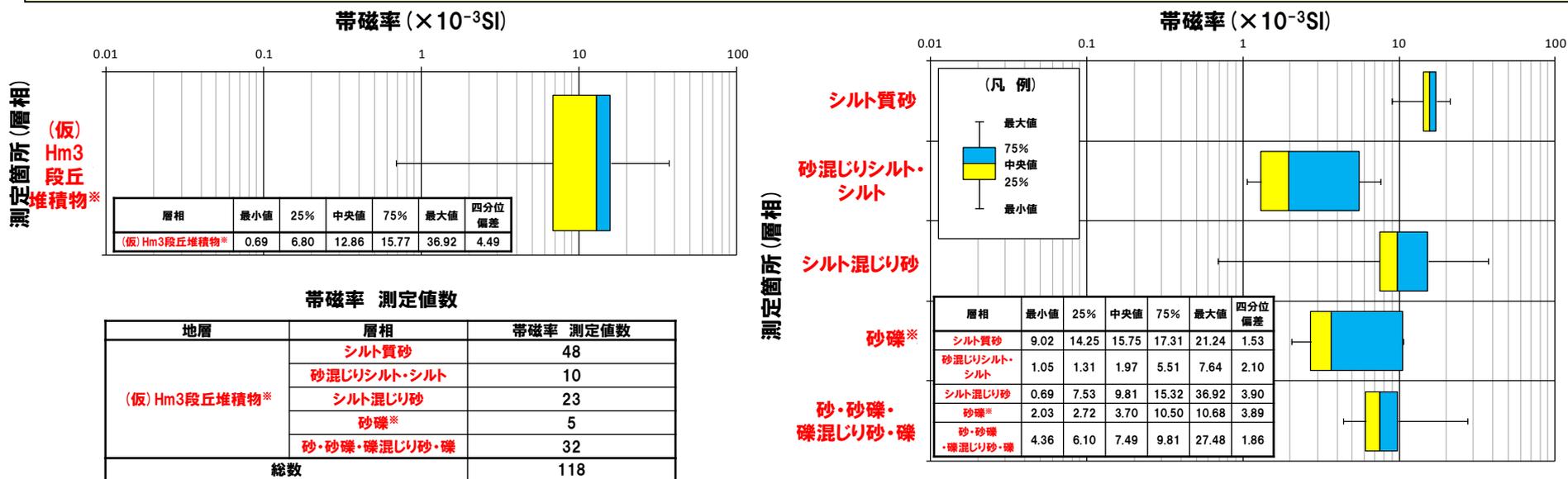
○測線 (F-1-N1-b) の帯磁率測定結果を踏まえ、(仮) Hm3段丘堆積物を以下の5つの層相に大別した。

- ・シルト質砂層 (標高約47~50m)
- ・砂混じりシルト層及びシルト層 (標高約46~47m)
- ・シルト混じり砂層 (標高約45~46m)
- ・砂礫層* (標高約44~45m)
- ・砂層, 砂礫層, 礫混じり砂層及び礫層 (標高約41~44m)

○地層別 (左図) 及び大別した層相別 (右図) の測定結果を以下に示す。

【帯磁率測定結果 (地層別及び層相別)】

- (仮) Hm3段丘堆積物中に認められる一連の海水準上昇中の堆積状況が変化すると考えられる箇所 (砂混じりシルト層及びシルト層 (標高約46~47m) 並びに砂礫層 (標高約44~45m)) は、相対的に値が低い傾向が認められる。



※標高約44~45mに認められる砂礫層は、本調査箇所付近に近接する開削調査箇所 (北側) における追加調査の結果を踏まえ、河成の堆積物に地層区分を見直す。



- (仮) Hm3段丘堆積物中に認められる一連の海水準上昇中の堆積状況が変化すると考えられる箇所 (砂混じりシルト層及びシルト層 (標高約46~47m) 並びに砂礫層 (標高約44~45m)) は、帯磁率の観点からも異なる特徴が認められる。

まとめ(1/4)

- F-1断層開削調査箇所近傍露頭2は現存していないことから、改めて当該露頭に認められる河成の堆積物の層相等の確認に加え、堆積年代の検討を行うため、追加調査(はぎとり調査及びボーリング調査)を実施した。

【はぎとり調査】

(各種観察結果)

- 空中写真判読で抽出したHm3段丘面においてはぎとり調査を実施した。
- 基盤岩は確認されないものの、海成堆積物(淘汰の良い砂層)の上位に、陸上堆積物(円～亜円礫主体でクサリ礫が混じる砂礫層を主体とし、シルト層を挟在する堆積物)が認められる。
- 海成堆積物は、F-1断層開削調査箇所近傍露頭2における(仮)Hm3段丘堆積物*と同程度の標高に分布し、層相も調和的であることから、(仮)Hm3段丘堆積物に区分される。
- (仮)Hm3段丘堆積物を不整合で覆う陸上堆積物は、以下の理由から、河成の堆積物に区分される。
 - ・層相は、円～亜円礫主体でクサリ礫が混じる砂礫層を主体とし、シルト層を挟在することから、前述の近傍露頭2における河成の堆積物と調和的
 - ・標高は、前述の近傍露頭2における河成の堆積物と同程度
- 河成の堆積物は、MIS5eの旧汀線高度(約25m)より高標高に分布すること及びクサリ礫が混じることから、中部更新統と考えられる。
- 河成の堆積物は、礫の堆積構造調査の結果、礫の上方細粒化及びインプリケーションが認められる。
- また、河成の堆積物は、礫種・礫の形状調査の結果、A-3トレンチにおける河成の堆積物の調査結果と調和的である。

(各種分析・測定結果)

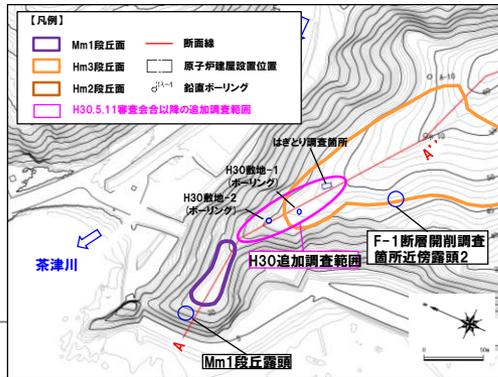
- 各種観察結果に基づき地層区分した(仮)Hm3段丘堆積物及び河成の堆積物については、帯磁率の観点からも異なる特徴が認められ、地層区分が妥当であることを確認した。
- 火山灰分析の結果、河成の堆積物には洞爺火山灰は認められない。
- 珪藻分析の結果、河成の堆積物は海生種を含むことから、河口付近において堆積したものと推定される。
- 粒度分析の結果、(仮)Hm3段丘堆積物はA-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物と調和的である。

(P128に続く)

※F-1断層開削調査箇所付近に認められる海成堆積物(既往評価における岩内層)は、Hm3段丘堆積物への地層区分を基本とすることから、「(仮)Hm3段丘堆積物」と表記している。

H30追加調査範囲

まとめ (2/4)



平面図

ボーリング (H30敷地-2) 標高=45.40:L=9.0m 基盤岩=39.6m

ボーリング (H30敷地-1) 標高=47.03:L=12.0m 基盤岩=39.8m

はぎとり調査箇所

珪藻分析の結果、河口付近に堆積したものと推定される

洞爺火山灰は認められない

洞爺火山灰は認められない

河成の堆積物

(仮) Hm3段丘堆積物

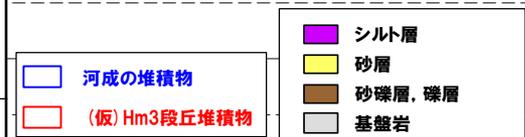
H30追加調査範囲

F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 (投影)

Mm1段丘露頭

地質調査結果整理表

	H30敷地-2	H30敷地-1	はぎとり調査箇所	F-1断層開削調査箇所近傍露頭2
河成の堆積物	・シルト混じり砂礫層 (円～亜角礫のクサリ礫混じる)	・シルトが挟在するシルト混じり砂礫層 (円～亜角礫の風化礫混じる)	・砂礫層 (円～亜円礫主体、クサリ礫混じる) ・シルト層を挟在 ・礫の上方細粒化	・砂礫層 (亜円～亜角礫のクサリ礫混じる) ・シルト層を挟在 ・下位の (仮) Hm3段丘堆積物を不規則に削り込んで堆積
(仮) Hm3段丘堆積物	・円～亜円礫主体の砂礫層 ・淘汰の良い砂層	・新鮮な礫を主体とする円～亜角礫の砂礫層 ・淘汰の良い砂層	・淘汰の良い砂層	・新鮮な礫を主体とする亜円～円礫の礫層 ・葉理の認められる砂層



断面図 (A-A'' 断面図)

まとめ (3/4)

(P126からの続き)

【ボーリング調査 (H30敷地-1)】

(観察結果)

- 空中写真判読で抽出したHm3段丘面においてボーリング調査 (H30敷地-1) を実施した。
- 基盤岩の上位に、海成堆積物 (新鮮な礫を主体とする円～亜角礫の砂礫層, 淘汰の良い砂層) 及び陸上堆積物 (円～亜角礫の風化礫が混じり, シルトが挟在するシルト混じり砂礫層) が認められる。
- 基盤岩の上位の海成堆積物は、F-1断層開削調査箇所近傍露頭2における (仮) Hm3段丘堆積物と同程度の標高に分布し、層相も調和的であることから、(仮) Hm3段丘堆積物に区分される。
- (仮) Hm3段丘堆積物上位の陸上堆積物は、F-1断層開削調査箇所近傍露頭2及びはぎとり調査箇所における河成の堆積物と同程度の標高に分布し、層相も調和的であることから、河成の堆積物に区分される。
- 河成の堆積物は、MIS5eの旧汀線高度 (約25m) より高標高に分布すること及び風化礫が混じることから、中部更新統と考えられる。

【ボーリング調査 (H30敷地-2)】

(観察結果)

- 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 (H30敷地-2) を実施した。
- 基盤岩の上位に、海成堆積物 (円～亜円礫主体の砂礫層及び淘汰の良い砂層の互層) 及び陸上堆積物 (円～亜角礫のクサリ礫が混じるシルト混じり砂礫層) が認められる。
- 基盤岩の上位の海成堆積物は、H30敷地-1における (仮) Hm3段丘堆積物と同程度の標高に分布することから、(仮) Hm3段丘堆積物に区分される。
- (仮) Hm3段丘堆積物上位の陸上堆積物は、H30敷地-1における河成の堆積物と同程度の標高に分布し、層相も調和的であることから、河成の堆積物に区分される。
- 河成の堆積物は、MIS5eの旧汀線高度 (約25m) より高標高に分布すること及びクサリ礫が混じることから、中部更新統と考えられる。

(分析結果)

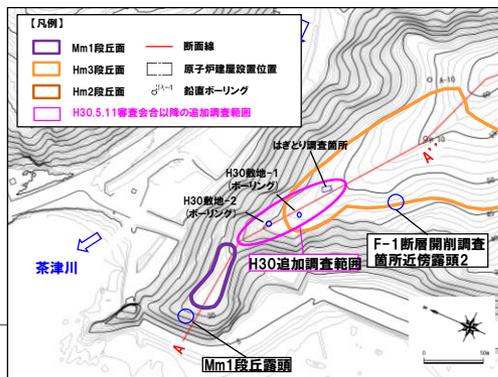
- 火山灰分析の結果、河成の堆積物には洞爺火山灰は認められない。



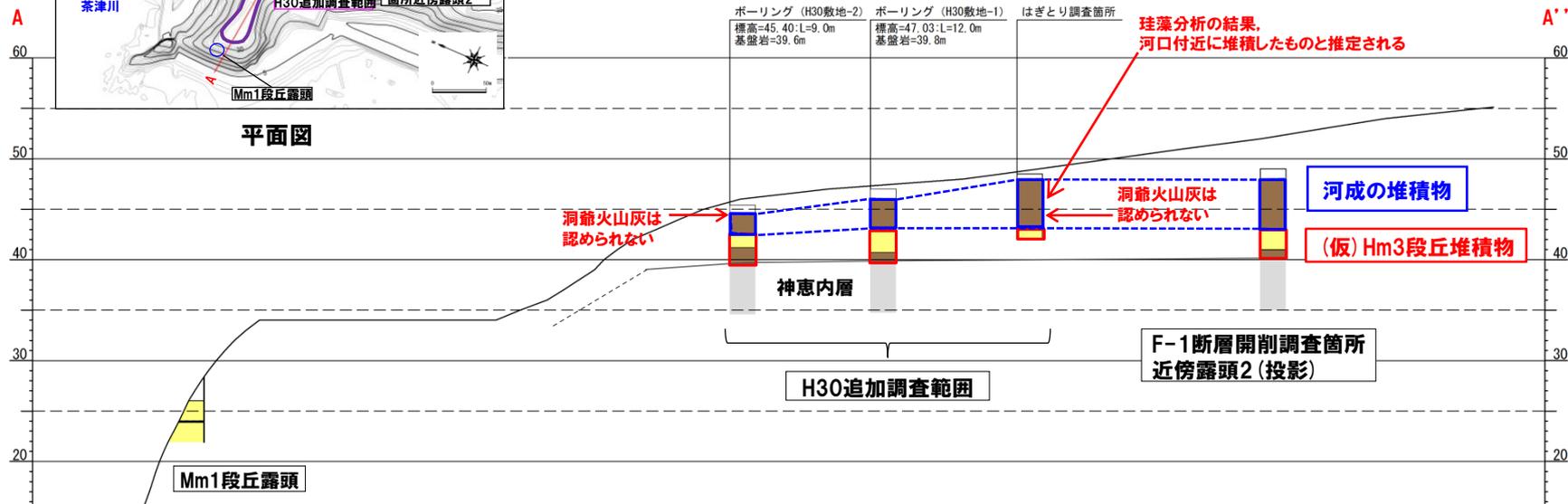
- H30追加調査範囲においては、F-1断層開削調査箇所近傍露頭2と同様、(仮) Hm3段丘堆積物の上位に河成の堆積物が認められる。
- 河成の堆積物は、MIS5eの旧汀線高度 (約25m) より高標高に分布すること及びクサリ礫が混じることから、中部更新統と考えられる。
- これは、河成の堆積物中に洞爺火山灰が認められない状況と調和的である。

H30追加調査範囲

まとめ (4/4)

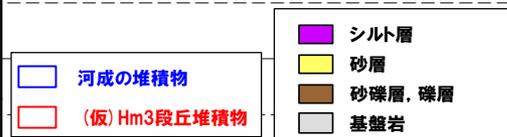


平面図



地質調査結果整理表

	H30敷地-2	H30敷地-1	はぎとり調査箇所	F-1断層開削調査箇所 近傍露頭2
河成の堆積物	・シルト混じり砂礫層 (円～亜角礫のクサリ礫混じる)	・シルトが挟在するシルト混じり砂礫層 (円～亜角礫の風化礫混じる)	・砂礫層 (円～亜円礫主体、クサリ礫混じる) ・シルト層を挟在 ・礫の上方細粒化	・砂礫層 (亜円～亜角礫のクサリ礫混じる) ・シルト層を挟在 ・下位の (仮) Hm3段丘堆積物を不規則に削り込んで堆積
(仮) Hm3段丘堆積物	・円～亜円礫主体の砂礫層 ・淘汰の良い砂層	・新鮮な礫を主体とする円～亜角礫の砂礫層 ・淘汰の良い砂層	・淘汰の良い砂層	・新鮮な礫を主体とする亜円～円礫の礫層 ・葉理の認められる砂層



断面図 (A-A' 断面図) (P127再掲)

H30追加調査範囲

① はぎとり調査箇所 -まとめ(1/4)-

【各種観察結果】

(層相確認)

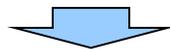
- 基盤岩は確認されないものの、海成堆積物(淘汰の良い砂層)の上位に、陸上堆積物(円～亜円礫主体でクサリ礫が混じる砂礫層を主体とし、シルト層を挟在する堆積物)が認められる。
- 海成堆積物は、F-1断層開削調査箇所近傍露頭2における(仮)Hm3段丘堆積物と同程度の標高に分布し、層相も調和的であることから、(仮)Hm3段丘堆積物に区分される。
- (仮)Hm3段丘堆積物を不整合で覆う陸上堆積物は、以下の観点から、河成の堆積物に区分される。
 - ・層相は、円～亜円礫主体でクサリ礫が混じる砂礫層を主体とし、シルト層を挟在することから、前述の近傍露頭2における河成の堆積物と調和的
 - ・標高は、前述の近傍露頭2における河成の堆積物と同程度
- なお、当該堆積物は、大局的に上方細粒化を示すことから、河成の堆積物の特徴を有するものと考えられる。
- 河成の堆積物は、MIS5eの旧汀線高度(約25m)より高標高に分布すること及びクサリ礫が混じることから、中部更新統と考えられる。
- (仮)Hm3段丘堆積物と河成の堆積物の間には不整合が認められる。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。

(礫種・礫の形状)

- 露頭観察において層相の観点から地層区分した(仮)Hm3段丘堆積物と河成の堆積物について、定量的な検討として礫種・礫の形状を調査した。
- 河成の堆積物の主要構成礫は、安山岩礫、凝灰岩礫及び砂質凝灰岩礫である。
- 河成の堆積物は、砂質凝灰岩礫の割合がやや多いものの、凝灰岩礫の割合が多いことから、A-3トレンチにおける河成の堆積物の調査結果と調和的である。
- 河成の堆積物の球形度及び円磨度は、A-3トレンチにおける河成の堆積物の調査結果と調和的である。

(礫の堆積構造)

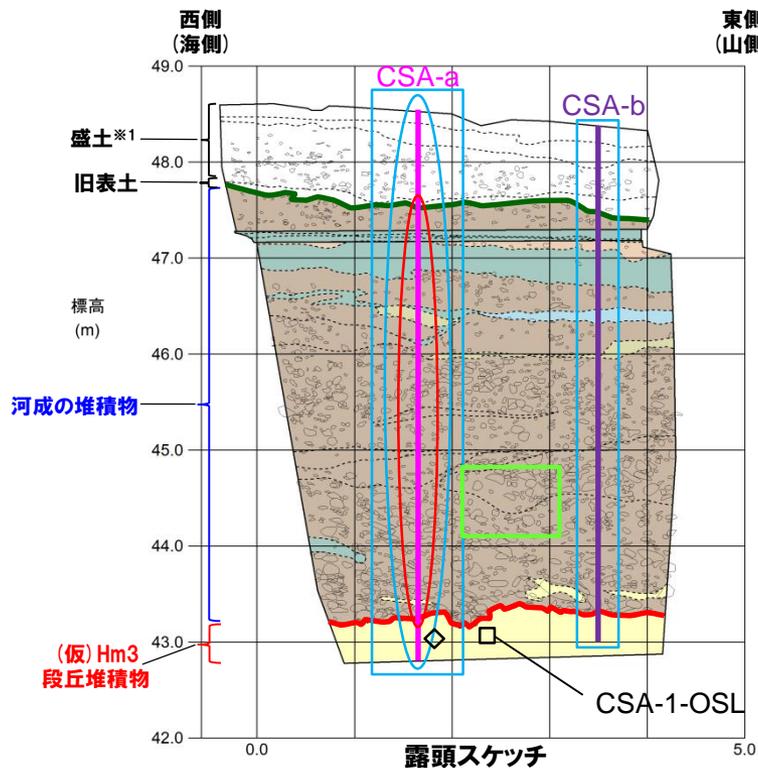
- 露頭観察において層相の観点から地層区分した河成の堆積物について、定量的な検討として礫の堆積構造を調査した。
- 河成の堆積物中の礫は、平均礫径が大局的に上方に向かって小さくなる傾向(礫の上方細粒化)が認められる。
- 河成の堆積物中の礫は、長軸方向の分布角度の平均が水平方向より山側(上流側)に傾く傾向が認められる。



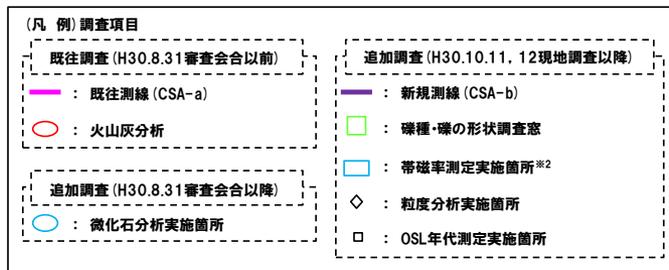
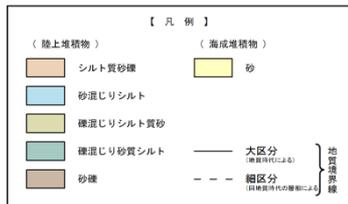
- 河成の堆積物は、礫の堆積構造調査の結果、礫の上方細粒化及びインプリケーションが認められる。
- また、河成の堆積物は、礫種・礫の形状調査の結果、A-3トレンチにおける河成の堆積物の調査結果と調和的である。
- 本調査箇所では、(仮)Hm3段丘堆積物の上位に河成の堆積物が認められる。

H30追加調査範囲

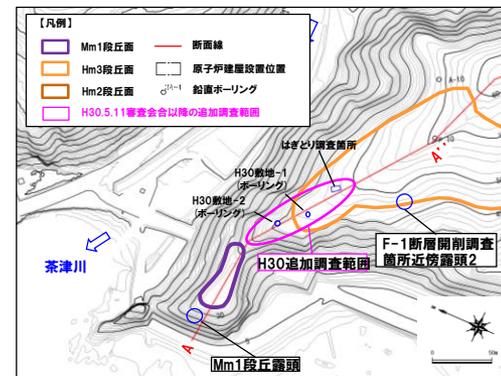
① はぎとり調査箇所 -まとめ(2/4)-



※1 本調査箇所は縄文時代の貝塚の跡地に位置し、発掘調査により改変されていることから、盛土と表記している。



※2 帯磁率測定は、各測線において、鉛直方向に10cm間隔で実施することに加え、露頭全体で鉛直及び水平方向に1m間隔を基本に実施。



H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)における調査項目一覧

	調査項目	調査状況	掲載頁
観察	層相確認	●	P134~P135
	礫種・礫の形状	●	P136~P138
	礫の堆積構造	●	P140~P143
	薄片観察	-	-
分析測定	火山灰分析	●	P144~P145
	微化石分析	●	P146~P147
	粒度分析	●	P148
	帯磁率測定	●	P150~P153
	OSL年代測定	●	P154
	FT法年代測定	-	-

●: 既往調査 (H30.8.31審査会合以前) に実施・説明済
 ●: 追加調査 (H30.8.31審査会合以降) に実施
 ●: 追加調査 (H30.10.11, 12現地調査) において説明済
 ●: 追加調査 (H30.10.11, 12現地調査) 以降に実施

① はぎとり調査箇所 -まとめ(3/4)-

【各種分析・測定結果】

- 各種観察結果に基づく地層区分の妥当性確認及び堆積年代・堆積環境の考察のため、各種分析・測定を実施した。
- 各種分析・測定結果について、下表に示す。

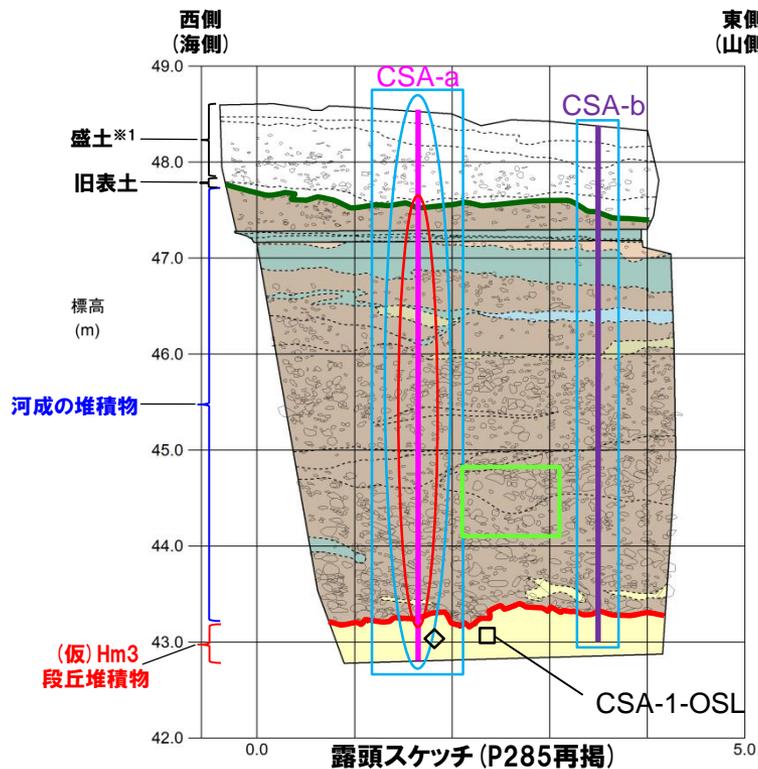
調査項目		対象層		
		(仮) Hm3段丘堆積物	河成の堆積物	
分析・測定	火山灰分析	-	○洞爺火山灰は認められない。	
	微化石分析	珪藻	○有意なデータは得られていない。	○新第三系中新統からの海生絶滅種(再堆積)を主体とし、海生種及び淡水生種を含む。
		花粉	○有意なデータは得られていない。	○有意なデータは得られていない。
	粒度分析	○A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物と調和的である。	-	
	帯磁率測定	○河成の堆積物と比較して、値が高い傾向が認められる。 ○A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物と概ね同程度の値である。	○(仮) Hm3段丘堆積物と比較して、値が低い傾向が認められる。 ○A-3トレンチにおける河成の堆積物と概ね同程度の値である。	
	OSL年代測定 (参考値)	○有意なデータは得られていない。	-	



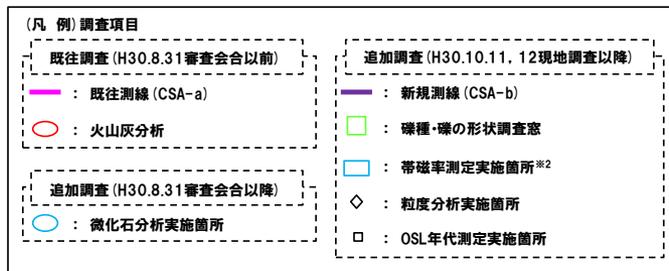
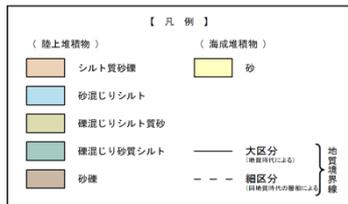
- 各種観察結果に基づき地層区分した(仮) Hm3段丘堆積物及び河成の堆積物については、帯磁率の観点からも異なる特徴が認められ、地層区分が妥当であることを確認した。
- 火山灰分析の結果、河成の堆積物には洞爺火山灰は認められない。
- 珪藻分析の結果、河成の堆積物は海生種を含むことから、河口付近において堆積したものと推定される。
- 粒度分析の結果、(仮) Hm3段丘堆積物の粒度分布は、A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物の結果と調和的である。

H30追加調査範囲

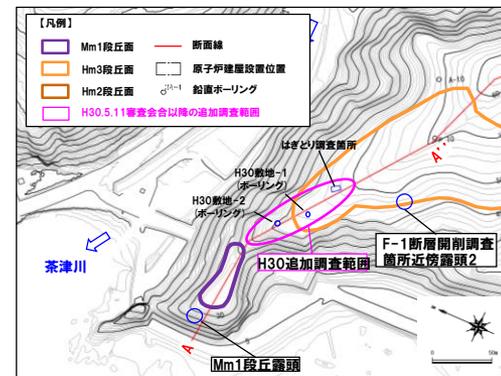
① はぎとり調査箇所 -まとめ(4/4)-



※1 本調査箇所は縄文時代の貝塚の跡地に位置し、発掘調査により改変されていることから、盛土と表記している。



※2 帯磁率測定は、各測線において、鉛直方向に10cm間隔で実施することに加え、露頭全体で鉛直及び水平方向に1m間隔を基本に実施。



H30追加調査範囲 (はぎとり調査箇所) における調査項目一覧

	調査項目	調査状況	掲載頁
観察	層相確認	●	P134~P135
	礫種・礫の形状	●	P136~P138
	礫の堆積構造	●	P140~P143
	薄片観察	-	-
分析・測定	火山灰分析	●	P144~P145
	微化石分析	●	P146~P147
	粒度分析	●	P148
	帯磁率測定	●	P150~P153
	OSL年代測定	●	P154
	FT法年代測定	-	-

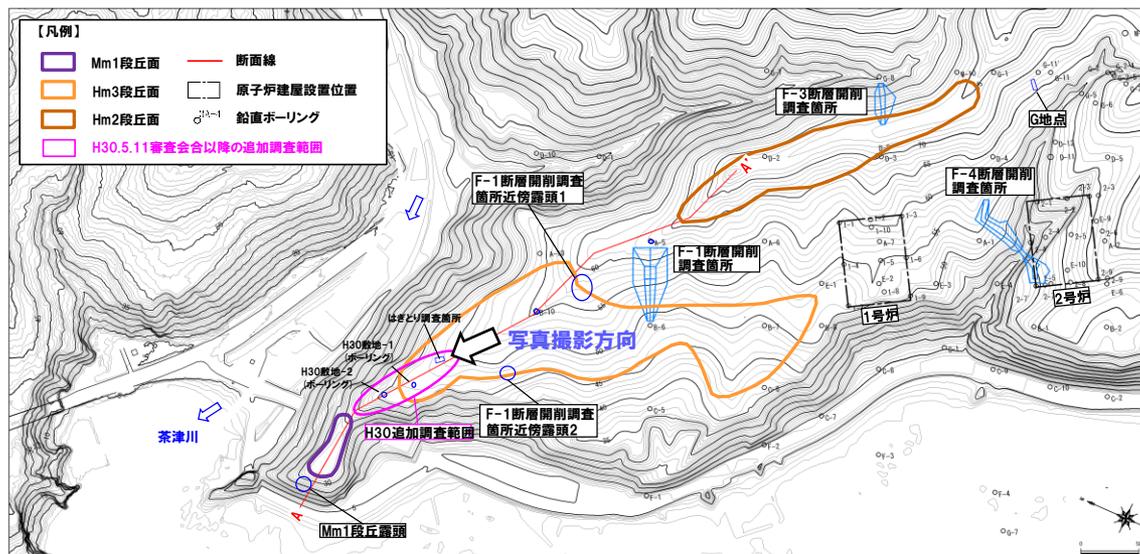
●: 既往調査 (H30.8.31 審査会合以前) に実施・説明済
 ●: 追加調査 (H30.8.31 審査会合以降) に実施
 ●: 追加調査 (H30.10.11, 12 現地調査) において説明済
 ●: 追加調査 (H30.10.11, 12 現地調査) 以降に実施

H30追加調査範囲

① はぎとり調査箇所 - 各種観察結果 (層相確認) (1/2) -

- 基盤岩は確認されないものの、海成堆積物 (淘汰の良い砂層) の上位に、陸上堆積物 (円～亜円礫主体でクサリ礫が混じる砂礫層を主体とし、シルト層を挟在する堆積物) が認められる。
- 淘汰の良い砂層は、F-1断層開削調査箇所近傍露頭2における (仮) Hm3段丘堆積物と同程度の標高に分布し、層相も調和的であることから、(仮) Hm3段丘堆積物に区分される。
- (仮) Hm3段丘堆積物上位の陸上堆積物は、以下の観点から、河成の堆積物に区分される。
 - ・ 層相は、円～亜円礫主体でクサリ礫が混じる砂礫層を主体とし、シルト層を挟在することから、前述の近傍露頭2における河成の堆積物と調和的
 - ・ 標高は、前述の近傍露頭2における河成の堆積物と同程度
- なお、当該堆積物は、大局的に礫の上方細粒化を示すこと※からも、河成の堆積物の特徴を有するものと考えられる。
- 河成の堆積物は、MIS5eの旧汀線高度 (約25m) より高標高に分布すること及びクサリ礫が混じることから、中部更新統と考えられる。
- (仮) Hm3段丘堆積物と河成の堆積物の間には不整合が認められる。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。

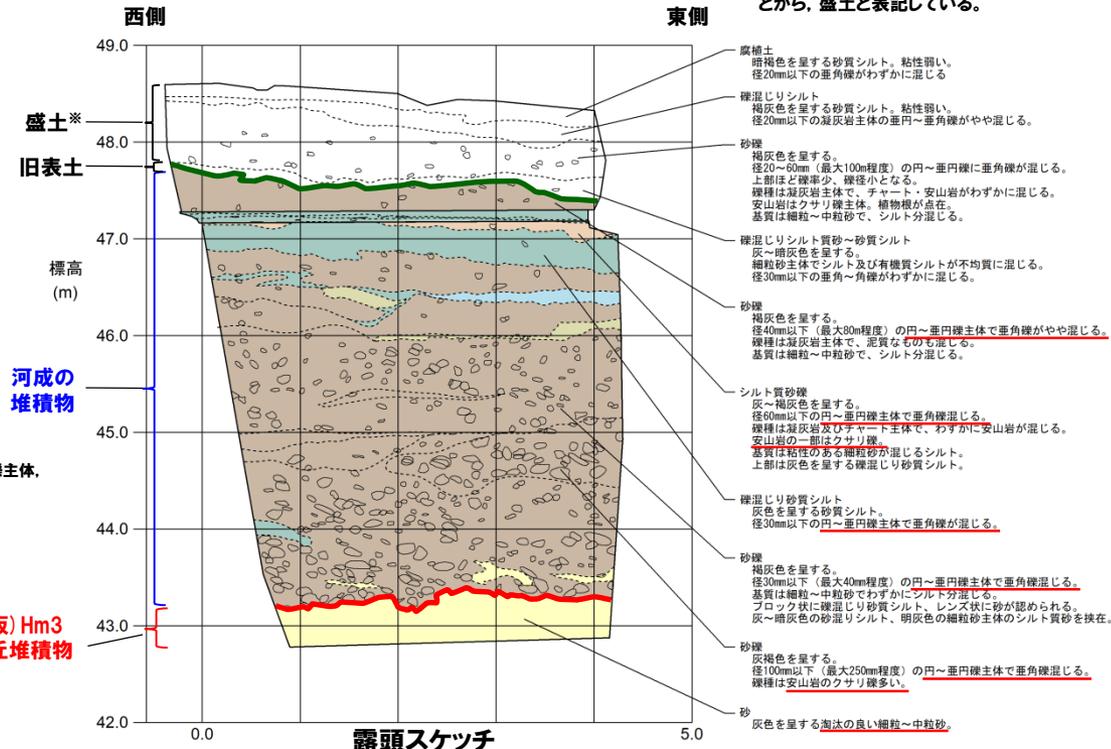
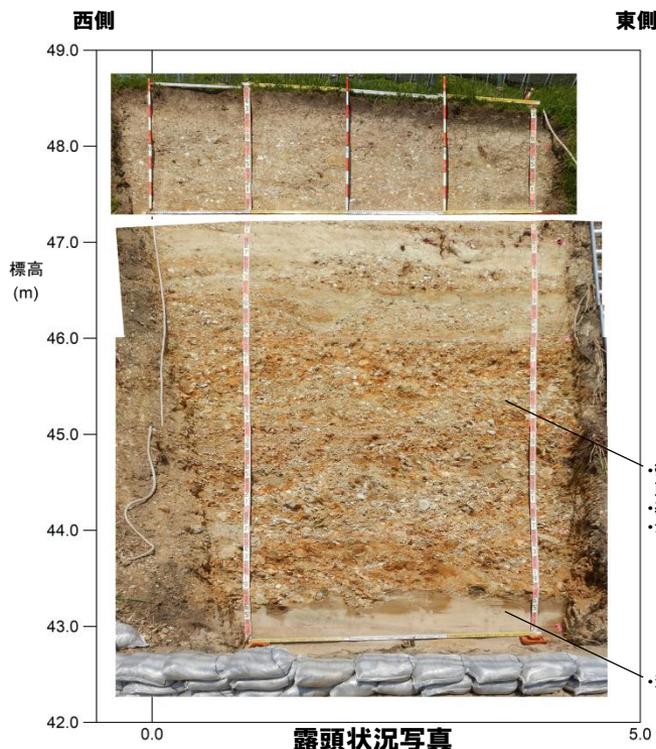
※保柳ほか (2004) では、一般的な河成の堆積物の特徴について記載されており、堆積構造の一例として、堆積場が変化することによる流速の減少を反映した上方細粒化が示されている。また、川辺 (1990) においては、三重県上野盆地における河成の堆積物の堆積構造の事例として、上方細粒化が示されている。



H30追加調査範囲

① はぎとり調査箇所 - 各種観察結果 (層相確認) (2/2) -

※本調査箇所は縄文時代の貝塚の跡地に位置し、発掘調査により改変されていることから、盛土と表記している。



【 凡 例 】

(陸上堆積物)	(海成堆積物)
シルト質砂礫	砂
砂混じりシルト	
礫混じりシルト質砂	
礫混じり砂質シルト	
砂礫	
	大区分 (縄文時代による)
	細区分 (縄文時代の層相による)

地質調査課

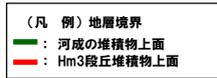
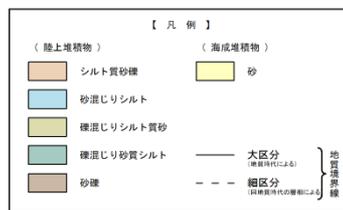
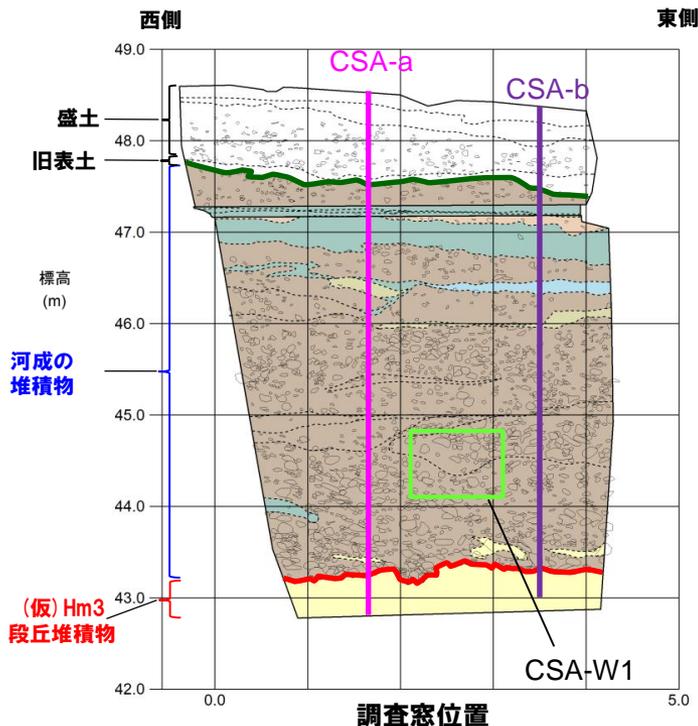
(凡 例)

—	河成の堆積物上面
—	(仮) Hm3 段丘堆積物上面

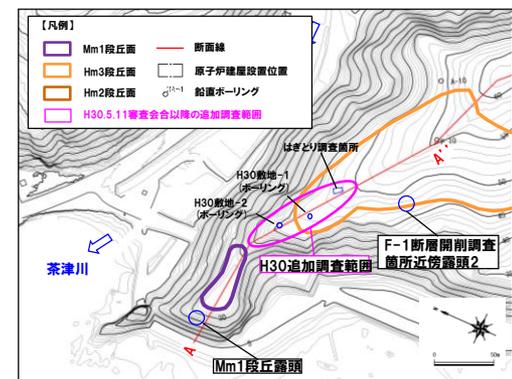
H30追加調査範囲

① はぎとり調査箇所 -各種観察結果(礫種・礫の形状)(1/3)-

- 露頭観察において層相の観点から地層区分した河成の堆積物について、定量的な検討として礫種・礫の形状を以下のとおり調査した。
 - ・ 既往及び新規測線付近の河成の堆積物を対象に、調査窓(CSA-W1)を設けた。
 - ・ 調査窓は1m×1mの大きさを基本とし、窓枠の中に10cm×10cmの格子を組み、格子上の礫を採取した。
 - ・ 採取した礫に対し、礫種、球形度及び円磨度について確認した(P137~P138参照)。



調査窓写真(CSA-W1)



○ 本調査箇所における河成の堆積物は、A-3トレンチにおける河成の堆積物の調査結果と調和的である。

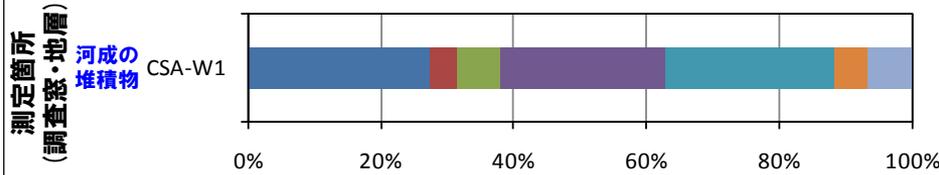
H30追加調査範囲

① はぎとり調査箇所 -各種観察結果(礫種・礫の形状)(2/3)-

- 調査窓(CSA-W1)から採取した礫について、礫種を調査した。
- 比較対象箇所として、茶津川を挟んで反対側に位置するA-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物及び河成の堆積物を選定した。
- 調査窓及び地層別の整理結果を以下に示す。

【礫種・割合の整理結果】

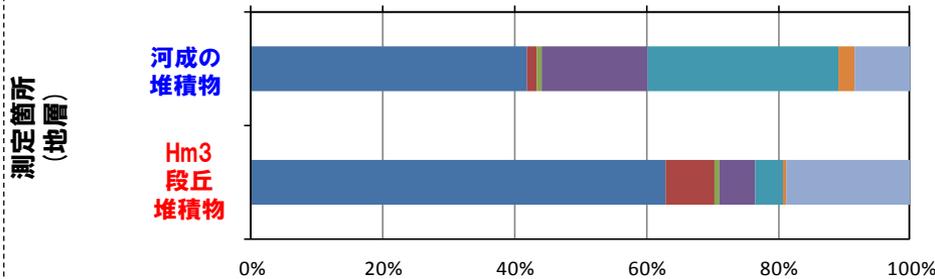
- 河成の堆積物の主要構成礫は、安山岩礫、凝灰岩礫及び砂質凝灰岩礫である。
- 河成の堆積物は、砂質凝灰岩礫の割合がやや多いものの、凝灰岩礫の割合が多いことから、A-3トレンチにおける河成の堆積物の調査結果と調和的である。



地層	調査箇所	安山岩	デイサイト	火山礫凝灰岩	砂質凝灰岩	凝灰岩	泥岩	珪質岩	計
河成の堆積物	CSA-W1	33	5	8	30	31	6	8	121
		27.3%	4.1%	6.6%	24.8%	25.6%	5.0%	6.6%	100.0%

* 表中の上段はサンプリング数、下段は構成比を示している。

H30追加調査範囲 (はぎとり調査箇所)



礫種毎の数量・割合*

地層	安山岩	デイサイト	火山礫凝灰岩	砂質凝灰岩	凝灰岩	泥岩	珪質岩	計
河成の堆積物	152	5	3	58	106	9	30	363
	41.9%	1.4%	0.8%	16.0%	29.2%	2.5%	8.3%	100.0%
Hm3段丘堆積物	144	17	2	12	10	1	43	229
	62.9%	7.4%	0.9%	5.2%	4.4%	0.4%	18.8%	100.0%

* 表中の上段はサンプリング数、下段は構成比を示している。

(参考) A-3トレンチ

(凡例)

- 安山岩
- デイサイト
- 火山礫凝灰岩
- 砂質凝灰岩
- 凝灰岩
- 泥岩
- 珪質岩

H30追加調査範囲

① はぎとり調査箇所 -各種観察結果(礫種・礫の形状)(3/3)-

- 調査窓(CSA-W1)から採取した礫について、礫の球形度※1及び円磨度※2を確認した。
- 比較対象箇所として、茶津川を挟んで反対側に位置するA-3トレンチにおける河成の堆積物を選定した。
- 地層別及び調査窓別の球形度及び円磨度の頻度(%)を以下に示す。

【球形度】

○本調査箇所における河成の堆積物の球形度は0.2~0.9の範囲(平均値:0.57)であり、A-3トレンチにおける河成の堆積物の球形度0.3~0.9の範囲(平均値:0.56)と同様な値を示す。

【円磨度】

○本調査箇所における河成の堆積物の円磨度は0.2~0.8の範囲(平均値:0.44)であり、A-3トレンチにおける河成の堆積物の円磨度は0.1~0.8の範囲(平均値:0.45)と同様な値を示す。

河成の堆積物(CSA-W1)

		円磨度									球形度 集計		
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9		1.0	
球 形 度	1.0											【平均値:0.57, 標準偏差0.14】	
	0.9						0.88	0.88					1.76
	0.8	0.88	0.88		0.88	3.54							6.18
	0.7	1.77	0.88	0.88	3.54	4.42	5.31	1.77	0.88				19.45
	0.6	1.77	1.77	3.54	6.19	7.96	4.42	4.42					30.07
	0.5	2.65	3.54	0.88	0.88	6.19	3.54	2.65	3.54				23.87
	0.4		5.31	0.88		0.88	0.88	3.54					11.49
	0.3	0.88	0.88				2.65						5.29
	0.2	0.88		0.88									1.76
	0.1												
円磨度集計		8.83	13.26	7.06	12.37	22.99	17.68	13.26	4.42			計	

測定個数: 113

図中の値は頻度(%)

(参考)河成の堆積物(A-3トレンチ)

		円磨度									球形度 集計		
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9		1.0	
球 形 度	1.0											【平均値:0.56, 標準偏差0.14】	
	0.9		0.29		0.88	0.59			0.29				2.05
	0.8		0.88	0.88	0.88	1.47	1.77	0.29	0.59				6.76
	0.7	0.59	0.59	2.06	5.01	5.90	1.18	2.36	0.29				17.98
	0.6	0.88	0.29	3.24	6.49	7.67	5.60	0.88	0.29				25.34
	0.5	1.18	2.95	2.95	5.60	7.37	3.83	1.77	1.18				26.83
	0.4	0.88	2.36	1.47	3.54	3.54	2.65	0.88	0.59				15.91
	0.3	0.59	0.59	0.88	1.18	0.59	1.18						5.01
	0.2												
	0.1												
円磨度集計		4.12	7.95	11.48	23.58	27.13	16.21	6.47	2.94			計	

測定個数: 339

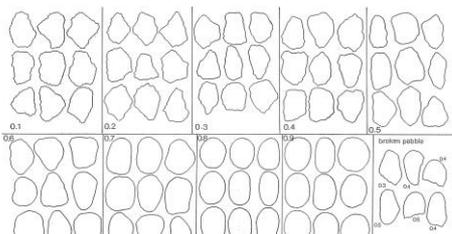
図中の値は頻度(%)

※1 球形度は、採取した礫について、長径、中径及び短径を計測し、Krumbein(1941)の式より算出した。

※2 円磨度は、Krumbein(1941)の円磨度印象図に照合させ、9段階(0.1~0.9)で評価した。

$$\text{球形度} = \frac{\text{礫の短径} \times \text{礫の中径}}{\text{礫の長径}}$$

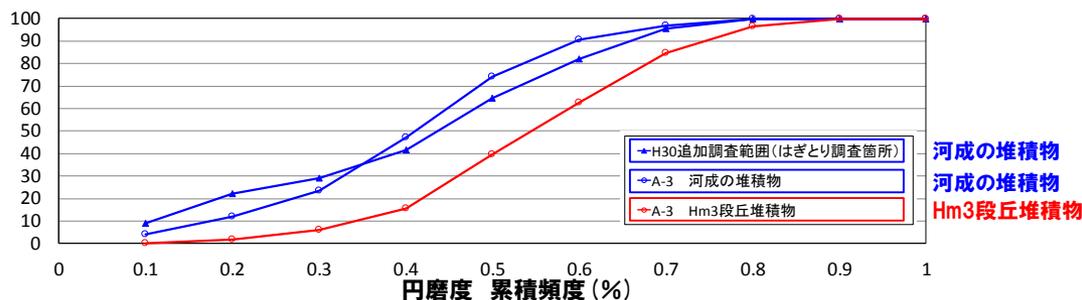
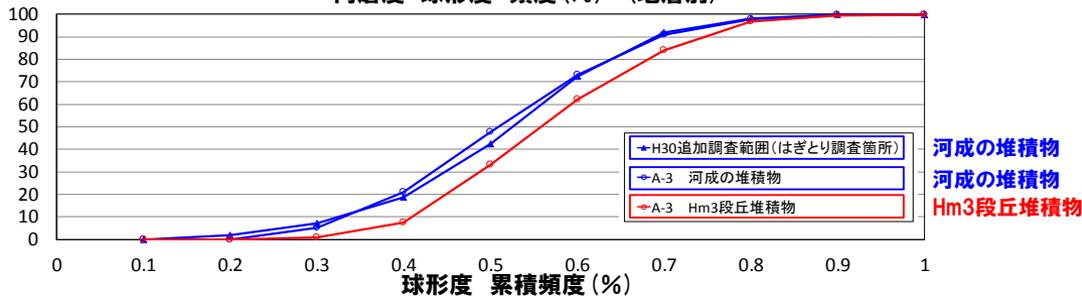
球形度の式(Krumbein, 1941)



円磨度印象図(Krumbein, 1941)



円磨度-球形度 頻度(%) (地層別)



余白

H30追加調査範囲

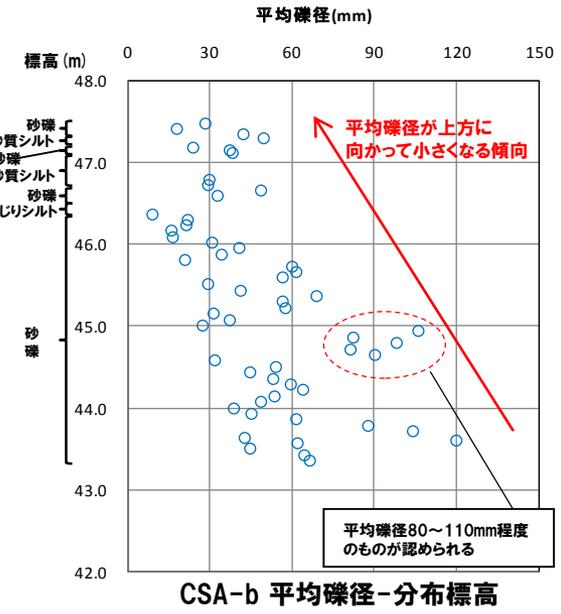
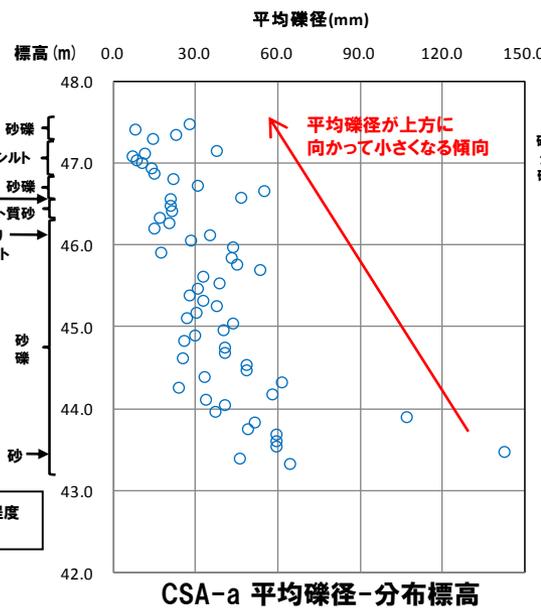
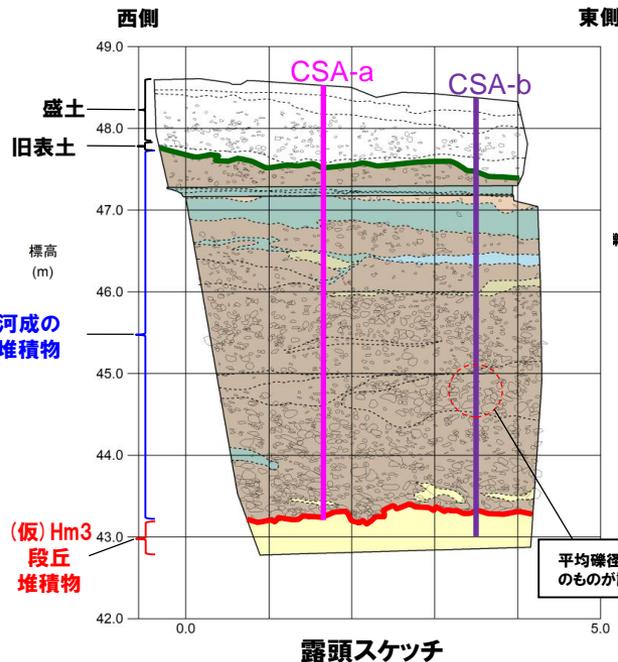
① はぎとり調査箇所 -各種観察結果(礫の堆積構造)(1/3) -

- 露頭観察において層相の観点から地層区分した河成の堆積物について、定量的な検討として礫の堆積構造を調査した。
- まず、河成の堆積物中の礫の上方細粒化について把握するため、以下のとおり計測を実施した。
 - ・既往測線(CSA-a)及び新規測線(CSA-b)上において、鉛直方向に10cm間隔を基本に採取した礫について、平均礫径*を算出した。

【礫径計測結果】

- 平均礫径が大局的に上方に向かって小さくなる傾向(礫の上方細粒化)が認められる。
- また、測線CSA-bにおいて、標高約45m付近には下部と比較し平均礫径が大きい礫(80~110mm程度)が特徴的に認められることから、河成の堆積物は当該箇所付近を境にユニット分けされる可能性も示唆される。

※平均礫径は、採取した礫について、長径(a)、中径(b)及び短径(c)を計測し、幾何平均($\sqrt[3]{a \times b \times c}$)より算出。



○河成の堆積物は、礫の上方細粒化が認められる。

余白

H30追加調査範囲

① はぎとり調査箇所 -各種観察結果(礫の堆積構造)(2/3) -

○次に、河成の堆積物中の砂礫層の定向性について把握するため、以下のとおり計測及び統計的処理※¹を実施した。

- ・砂礫層中の礫のうち、長軸10cm以上かつアスペクト比1.5以上の礫を解析プログラムImageJ※²を用いて抽出し、長軸方向の水平面からの角度を算出した。
- ・算出された角度について、Rose ※³を用いてローズダイアグラムを作成した。
- ・礫の長軸の角度分布の平均をベクトル平均により算定した。
- ・角度分布に偏りがあるかどうかの判別には、レイリー検定を用いた。なお、レイリー検定の際には、「角度分布に偏りが無い」という帰無仮説が有意水準5%で棄却できるかどうかを判定し、5%未満の場合には、棄却できる(礫の長軸方向に定向性がある)と判断した。

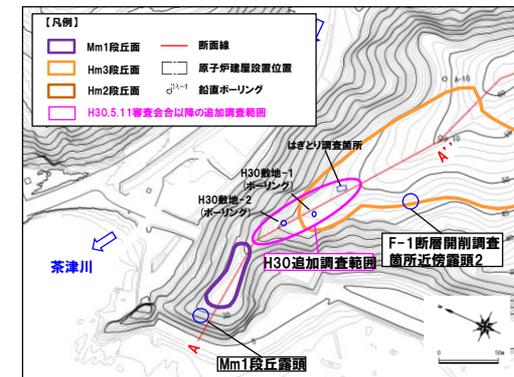
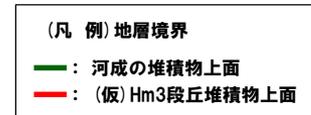
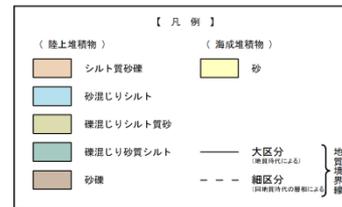
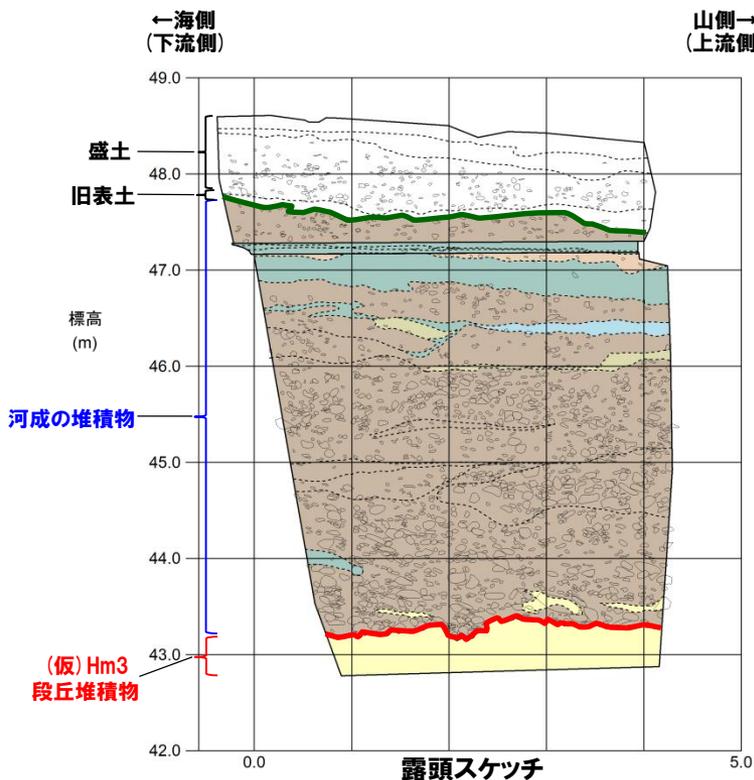
【計測及び統計的処理結果】

○斜面堆積物中の礫は、長軸方向の角度分布の平均が水平方向より山側(上流側)に約4°傾いており、有意水準が5%未満であることから、礫の長軸方向に定向性が認められる。

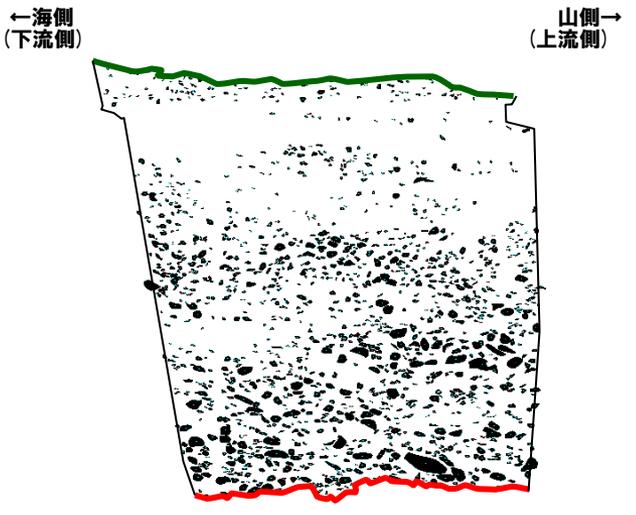
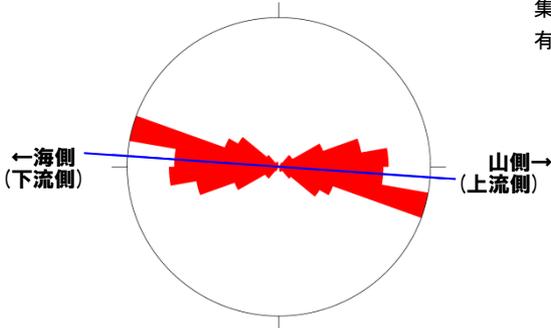
※¹ 公文・立石(1998)

※² <http://imagej.nih.gov/ij/>

※³ <http://turbidite.secret.jp/>



① はぎとり調査箇所 -各種観察結果(礫の堆積構造)(3/3)-

地層	礫の抽出範囲(ImageJ)	ローズダイアグラム
河成の堆積物		 <p> 礫数 128 平均角度 -4.38° 集中度 75.1% 有意水準 $4.07 \times 10^{-30}\%$ </p>



○河成の堆積物は、インプリケーションが認められる。

H30追加調査範囲

① はぎとり調査箇所 -火山灰分析結果 (1/2) -

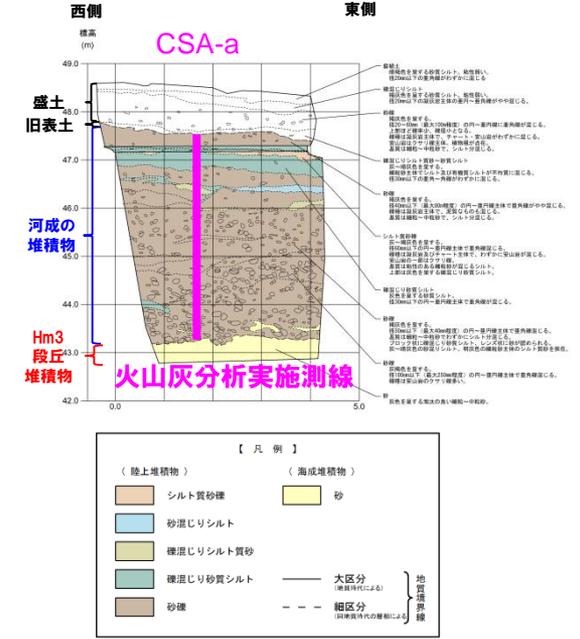
- 露頭観察では、色調等から火山灰主体と判断される地層は認められないものの、河成の堆積物中において、火山灰分析を実施した。
- 火山灰分析(火山ガラスの屈折率, 火山ガラスの主元素組成等)の結果、河成の堆積物には、洞爺火山灰は認められない。

H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所)

試料番号	テフラ名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000粒子)			霽粒物の含有量 (/3000粒子)			β石英 (/5000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)			
		Opx	GHo	Cum	Opx	GHo	Cum			1.500	1.510	1.700	1.710	1.720	1.730	1.670	1.680	1.690	
1		2	4	6	8	10	12	14	1.2	3	4								
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
37																			
38																			
39																			
40																			
41																			
42																			

■ バブルウォール(Bw)タイプ
■ ハミスの(m)タイプ
■ 低角度のタイプ
■ Opx:斜方石
■ GHo:緑色普通角閃石
■ Cum:カミクタンクン角閃石

Count回数



H30追加調査範囲(はぎとり調査箇所) 火山灰分析結果

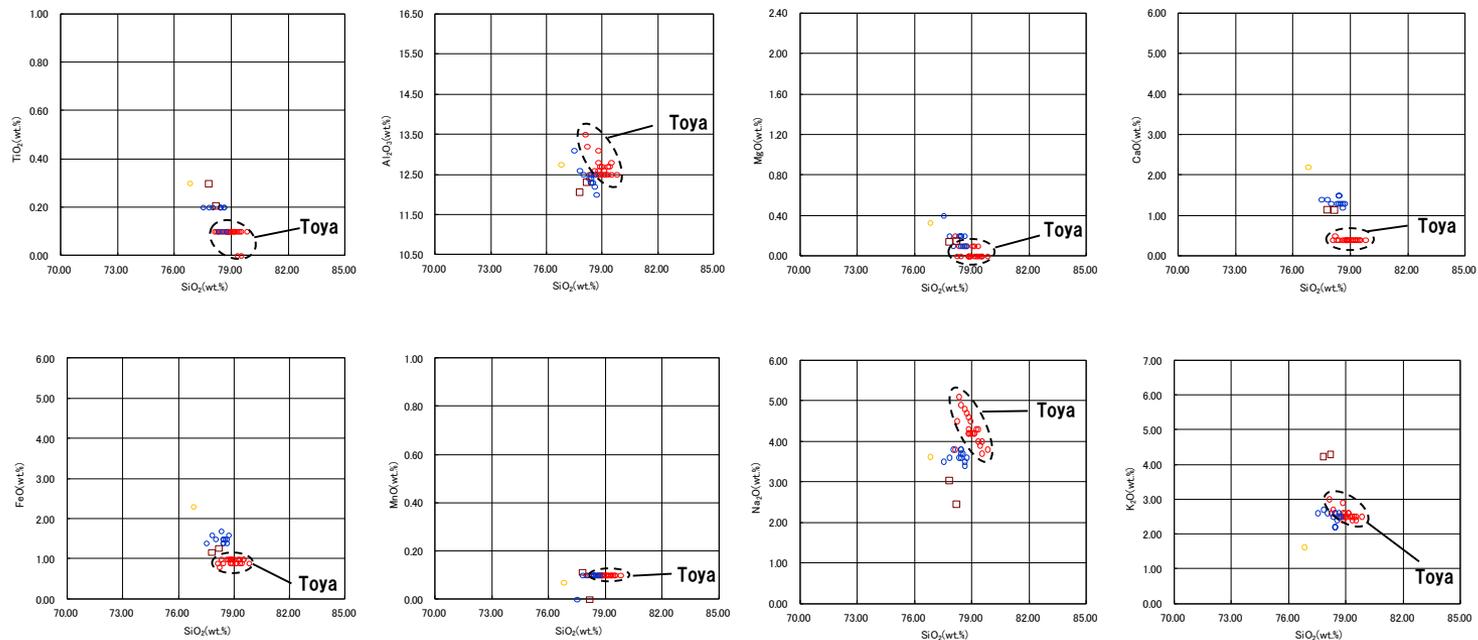
(参考) 洞爺火山灰の屈折率(町田・新井, 2011より)

特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
バブルウォールタイプ・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

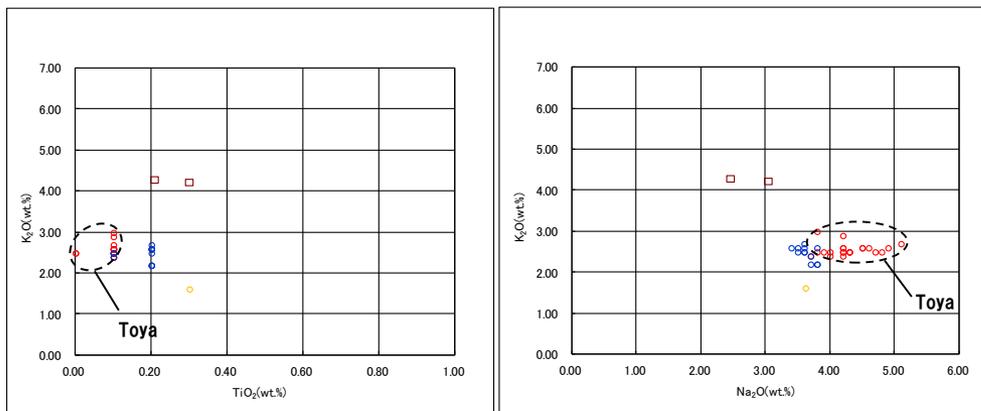
河成の堆積物

H30追加調査範囲

① はぎとり調査箇所 -火山灰分析結果 (2/2) -



H30追加調査 (はぎとり調査) 試料番号30 火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図)



□ H30追加調査(はぎとり調査) 試料番号30 ○ Toya(※1) ● Kt-2(※2) ● Spfa-1(Spfl)(※1)

※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

H30追加調査 (はぎとり調査) 試料番号30 火山ガラスのK₂O-TiO₂図 (左図), K₂O-Na₂O図 (右図)

H30追加調査範囲

① はぎとり調査箇所 - 微化石分析結果 (1/2) -

○ (仮) Hm3段丘堆積物及び河成の堆積物の堆積環境及び堆積当時の気候を確認するため、H30.8.31審査会合以降、露頭全体において珪藻分析及び花粉分析を実施した。

【珪藻分析】

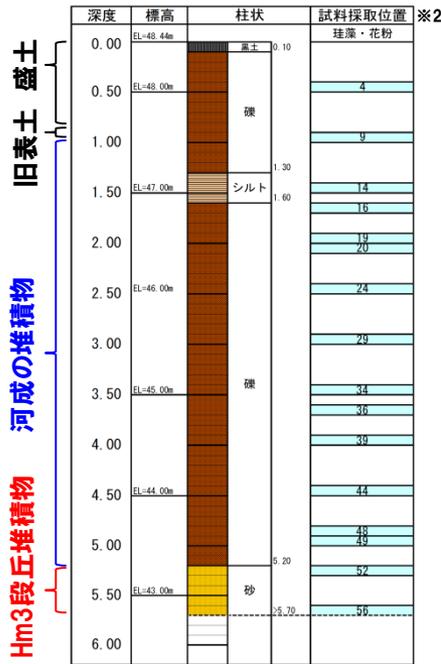
- (仮) Hm3段丘堆積物中の試料からは、珪藻化石は産出されない。
- 河成の堆積物中の試料からは、新第三系中新統からの海生絶滅種(再堆積※1)を主体とし、海生種及び淡水生種を含むことが確認される※2。

【花粉分析】

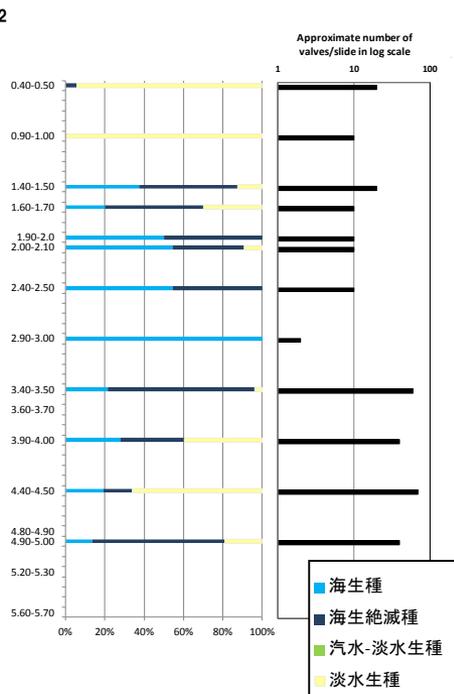
- 露頭におけるいずれの試料からも花粉胞子がわずかしか産出されない。



- 珪藻分析の結果、河成の堆積物は海生種を含むことから、河口付近において堆積したものと推定される。
- 花粉分析の結果、露頭におけるいずれの試料からも花粉胞子がわずかしか産出されないことから、堆積当時の気候を推定することは難しい。



露頭柱状図



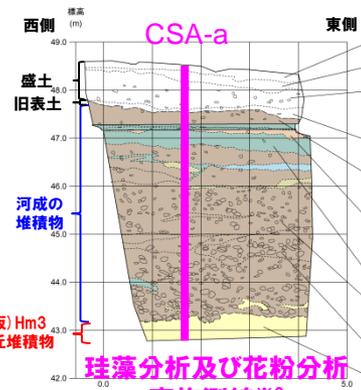
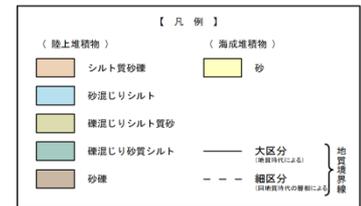
珪藻分析結果

※1 *Actinocyclus ingens* Rattray や *Denticulopsis hustedtii* 等の新第三系中新統が第四系の河成の堆積物中から確認されることから、再堆積と判断される。

※2 珪藻分析の結果、全試料の内、河成の堆積物中の試料が確認された海生絶滅種以外に、出現や絶滅の年代が特定されるような珪藻化石は確認されない。

sample no.	pollen and spore types	arboreal pollen	<i>Pinus</i>	<i>Corymyxa</i>	<i>Corymboides</i> type	deciduous <i>Quercus</i>	<i>Hydrocotyle</i> type	nonarboreal pollen	Grimmiaceae	<i>Platanus</i>	[fern spores]	monolete spores	total arboreal pollen	total nonarboreal pollen	total fern spores	total pollen and spores
試料番号	花粉胞子型	[木本花粉]	マツ属	スギ属	ヒノキ亜科型	落葉コナラ属	アシナガ属型	[草本花粉]	イネ科	オオハコ属	[シダ胞子]	単葉型胞子	樹木花粉総数	非樹木花粉総数	シダ胞子総数	総花粉・胞子数
4-2													0	0	0	0
9-2													0	0	0	0
14-2													0	0	0	0
16-2													1	0	0	1
19-2													0	0	0	0
20-2													0	0	0	0
24-2													3	1	0	4
24-2													0	0	0	0
29-2													0	0	0	0
34-2													0	0	0	0
36-2													0	0	0	0
39-2													0	0	0	0
39-2													0	0	0	0
44-2													0	0	0	0
44-2													0	0	0	0
48-2													0	0	0	0
49-2													0	0	0	0
52-2													1	0	0	1
56-2													0	0	0	0

花粉分析結果



※3 珪藻分析及び花粉分析は、同位置にて試料採取(概ね50cm間隔)を実施している。

① はぎとり調査箇所 - 微化石分析結果 (2/2) -

Sample No.	4-1	9-1	14-1	16-1	19-1	20-1	24'-1	29-1	34-1	36-1	39'-1	44'-1	48-1	49-1	52-1	56-1
Approximate number of valves/slide (X100)	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	+	0.6		0.4	0.7		0.4		
MARINE - BRACKISH DIATOMS																
e Actinocyclus ingens Rattray	+		7	4	2	3	4		34		11	4		19		
b Actinoptychus senarius (Ehrenberg) Ehrenberg												+		1		
b Arachnoidiscus sp.									+							
p Coscinodiscus marginatus Ehr.								+	+		2	+				
p C. oculus-iridis Ehr.				+			2		2		1	+				
p C. radiatus Ehr.			2		1	+	1		2			1		1		
p C. spp.	+	+	+	+	+	+	+	+	3		2	2		1		
e Denticulopsis hustedtii (Sim. et Kanaya) Simonsen s. l.												2		2		
b Diploneis smithii (Brebisson) Cleve												1				
e Eucampia sp. A								+								
b Grammatophora spp.		+														
e Ikebea tenuis (Brun) Akiba												1		2		
b Melosira sol Ehreberg																
b Pinnunavis yarrensensis (Grunow) Okuno																
e Proboscia barboi (Brun) Jordan et Priddle	+		+	1	1	+			8		2	3		2		
e P. praebarboi (Schrader) Jordan et Priddle	1		1			1	1									
p Rhizosolenia cf. hebetata f. hiemalis Gran				1							2	2				
p R. cf. styliformis Brightwell																
b Rutilaria spsilon Ehrenberg							+									
e Stephanogonia hanzawae Kanaya																
e Stephanopyxis horridus Koizumi											1					
p S. spp.	+	+	4	1	2	6	3	2	5		5	5		2		
p Thalassionema nitzschioides (Grunow) H. & M. Peragallo											+	2				
p Thalassiothrix longissima Cleve & Grunow				+					+		+					
NONMARINE DIATOMS																
p Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen s. l.	16	4	2	3		1			2		17	5		7		
b Cymbella spp.												4				
b Navicula spp.		2														
b Pinnularia spp.												31				
b Stauroneis spp.												5				
Total number of diatoms counted	17	6	16	10	6	11	11	2	56	0	43	68	0	37	0	0
number of taxa recognized	6	5	7	8	5	9	6	3	10	0	11	17	0	9	0	0

珪藻一覧 (CSA-a)

(凡例)

e : extinct (絶滅種)

p : planktonic (浮遊性種)

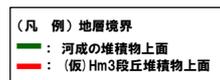
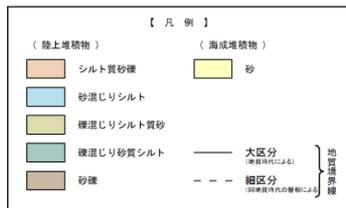
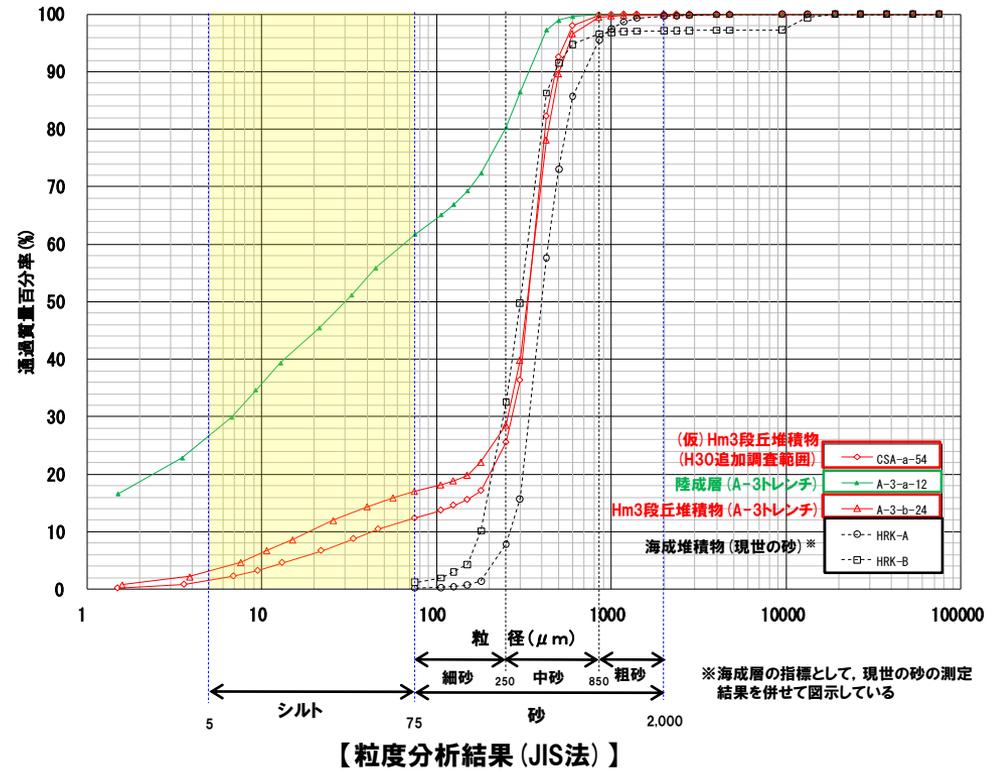
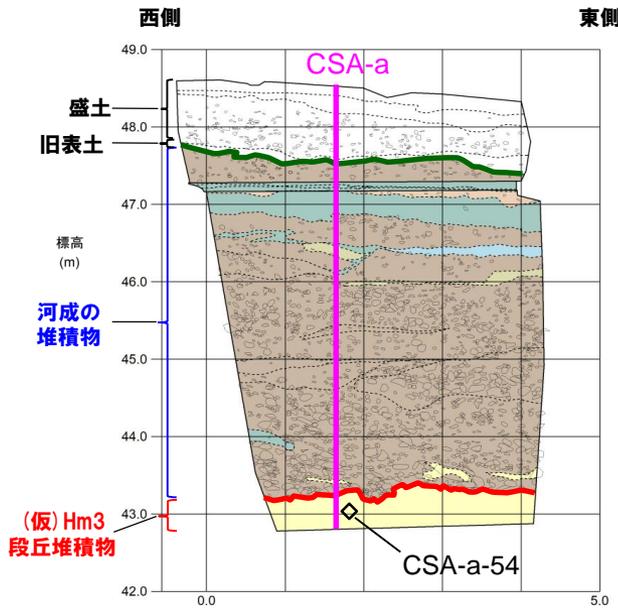
b : benthic (底生種)

+ : 試料中に僅かに認められるもの

H30追加調査範囲

① はぎとり調査箇所 -粒度分析結果-

- 測線CSA-a (CSA-a-54)において、(仮)Hm3段丘堆積物(砂)について、粒度分析を実施した。
 - 比較対象箇所として、茶津川を挟んで反対側に位置するA-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物及び陸成層を選定した。
- 【粒度分析結果】**
- (仮)Hm3段丘堆積物(砂)の粒度分布は、A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物の結果と調和的である。



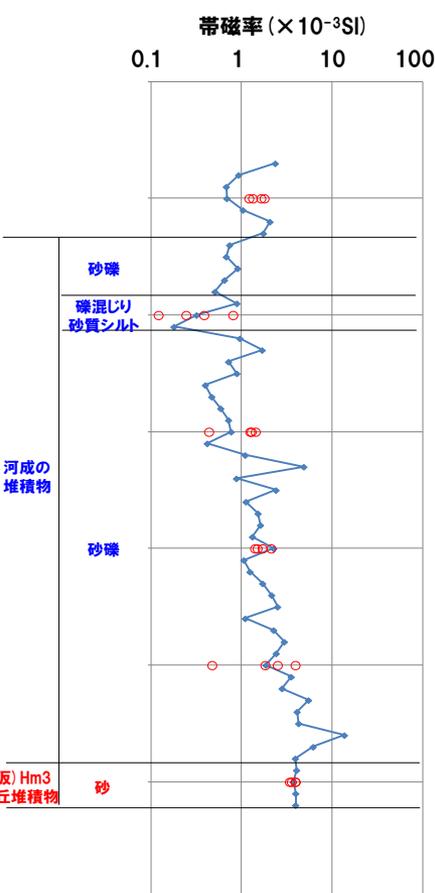
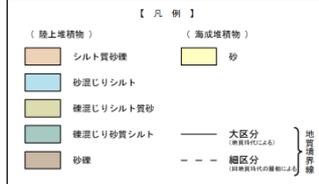
○各種観察結果に基づき地層区分した(仮)Hm3段丘堆積物の粒度分布については、A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物の結果と調和的である。

余白

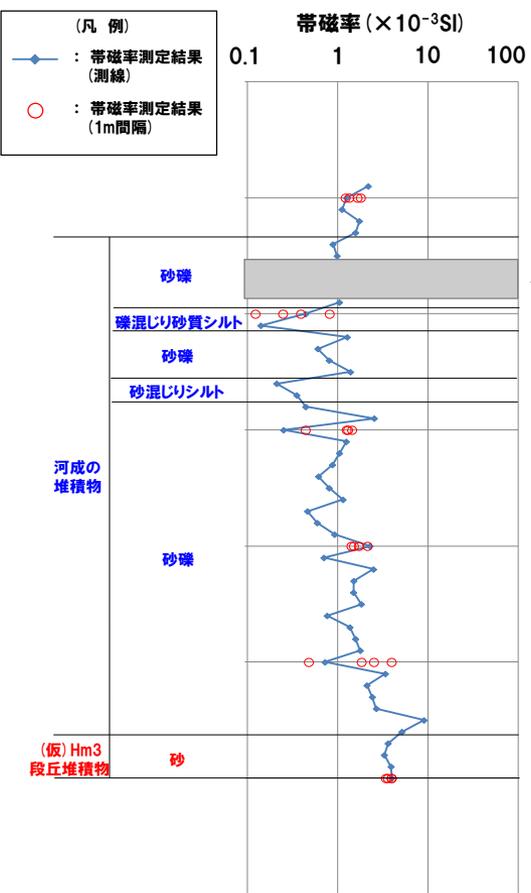
H30追加調査範囲

① はぎとり調査箇所 - 帯磁率測定結果 (1/3) -

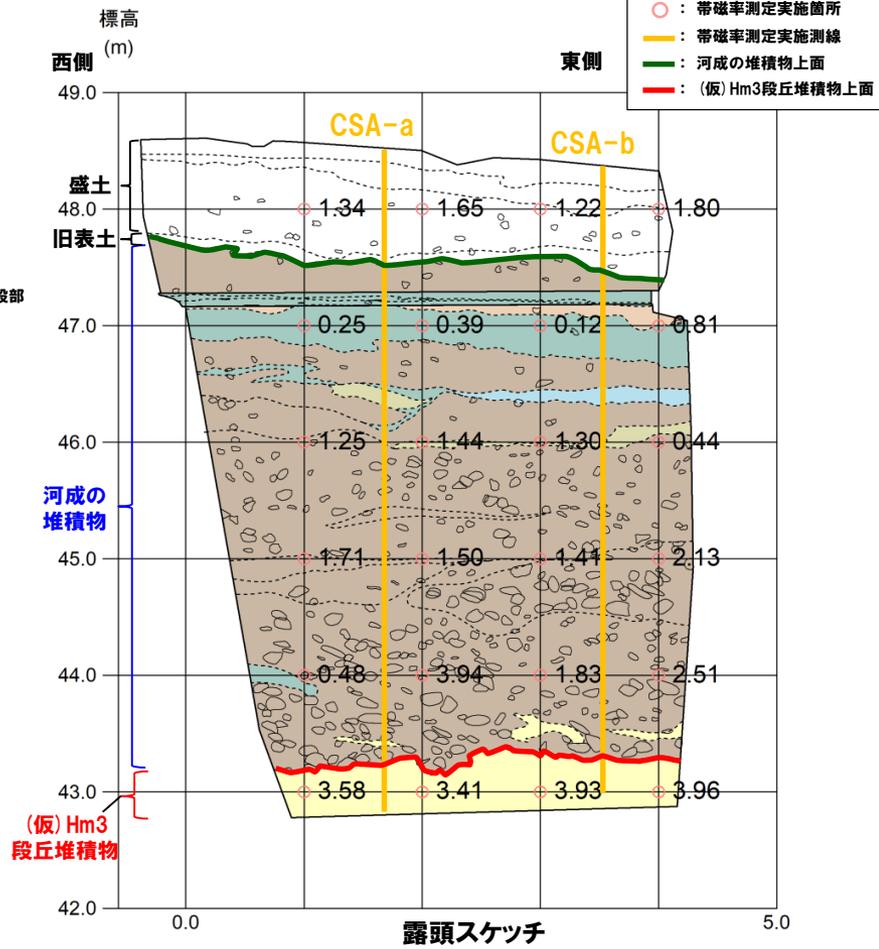
- H30追加調査範囲 (はぎとり調査箇所) の露頭全体を網羅するように、各層において以下のとおり帯磁率測定を実施した。
 - ・新規に測線 (CSA-a及びCSA-b) を設定し、鉛直方向に10cm間隔で実施
 - ・測線のほかに、露頭の鉛直及び水平方向に1m間隔を基本に実施
- なお、本調査箇所は露頭が小さいことから、測定データ密度が測線上に偏る。
- このため、データの代表性を確認することを目的に、1m間隔の測定データとの比較を行った (左・中下図)
- 測線上の測定結果は、1m間隔の測定結果と概ね同程度の値を示していることから、代表性を有しているものと判断される。



測線:CSA-a 帯磁率測定結果



測線:CSA-b 帯磁率測定結果



H30追加調査範囲

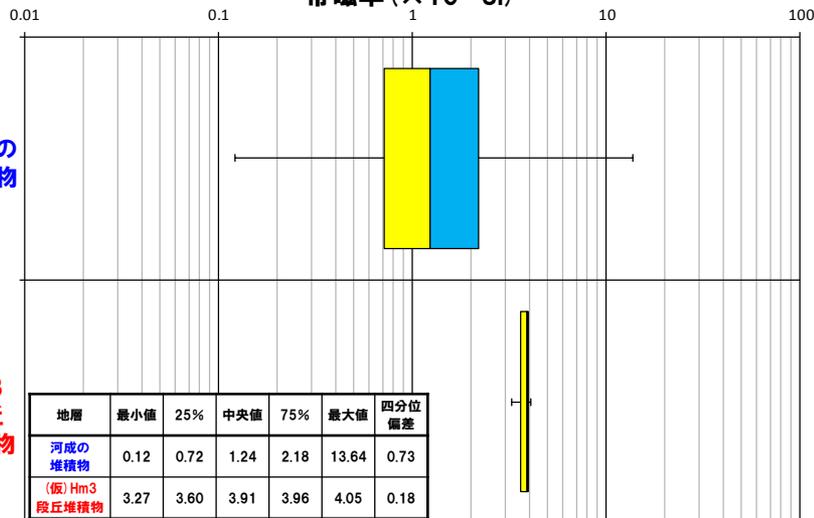
① はぎとり調査箇所 - 帯磁率測定結果 (2/3) -

○地層別 (左図) 及び層相別 (右図) の測定結果を以下に示す。

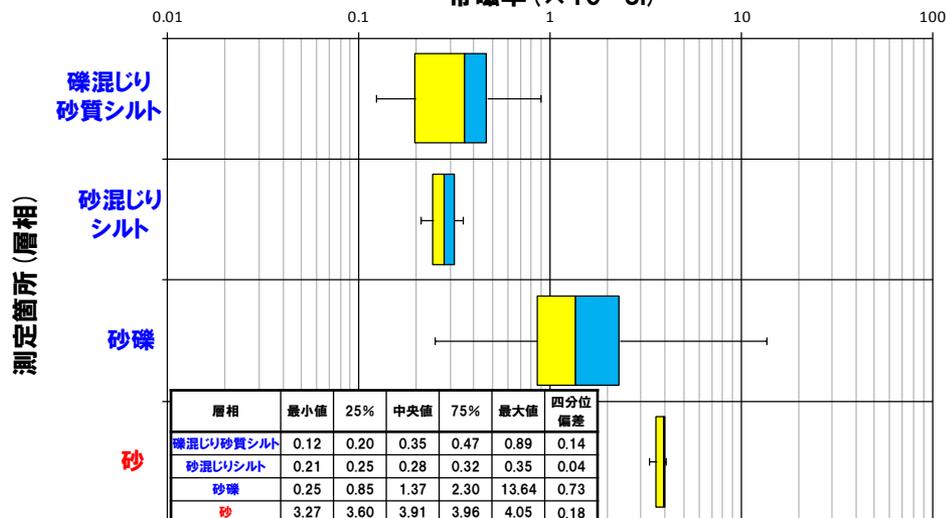
【帯磁率測定結果 (地層別及び層相別)】

○河成の堆積物 (礫混じり砂質シルト, 砂混じりシルト及び砂礫) は, (仮) Hm3段丘堆積物 (砂)と比較して, 値が低い傾向が認められる。

帯磁率 (×10⁻³SI)

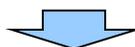
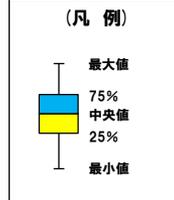


帯磁率 (×10⁻³SI)



帯磁率 測定値数

地層	層相	帯磁率 測定値数
河成の堆積物	礫混じり砂質シルト	10
	砂混じりシルト	2
	砂礫	88
(仮) Hm3段丘堆積物	砂	12
総数		112



○各種観察結果に基づき地層区分した (仮) Hm3段丘堆積物と河成の堆積物については, 帯磁率の観点からも異なる特徴が認められる。
(次頁へ続く)

H30追加調査範囲

① はぎとり調査箇所 - 帯磁率測定結果 (3/3) -

(前頁からの続き)

- また、本調査箇所における(仮)Hm3段丘堆積物及び河成の堆積物の帯磁率について、茶津川を挟んで反対側に位置するA-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物及び河成の堆積物の帯磁率と比較した。
- 比較結果を以下に示す(次頁参照)。
 - ・本調査箇所における河成の堆積物は、A-3トレンチにおける河成の堆積物と概ね同程度の値である。
 - ・本調査箇所における(仮)Hm3段丘堆積物は、測定数が少ないものの、A-3トレンチにおけるHm3段丘堆積物と概ね同程度の値である。
 - ・本調査箇所及びA-3トレンチともに、河成の堆積物が下位の海成層と比較して、値が低い傾向が認められ、両者の調査結果は調和的である。

H30追加調査範囲

(参考) 茶津地点 (Hm3)「A-3トレンチ」-帯磁率測定結果-(再掲)

○地層別(左図)及び層相別(右図)の測定結果を以下に示す。

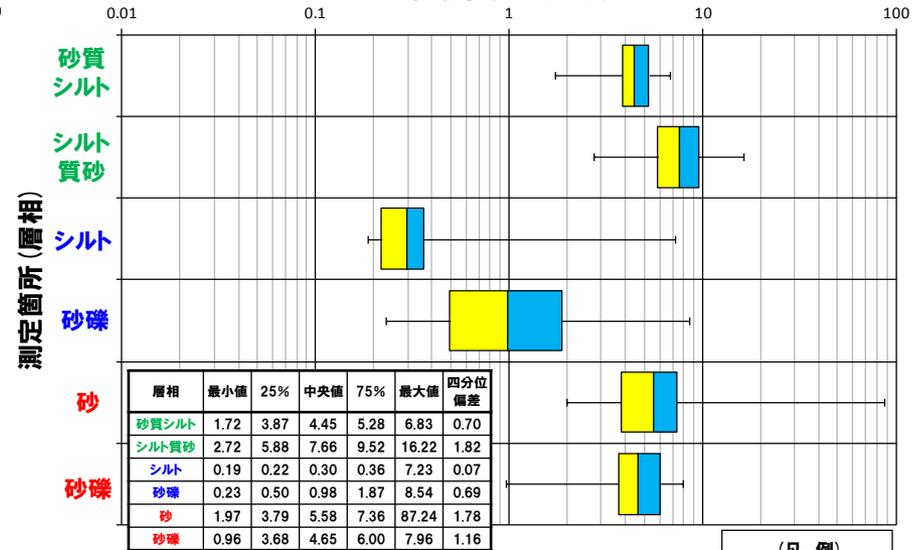
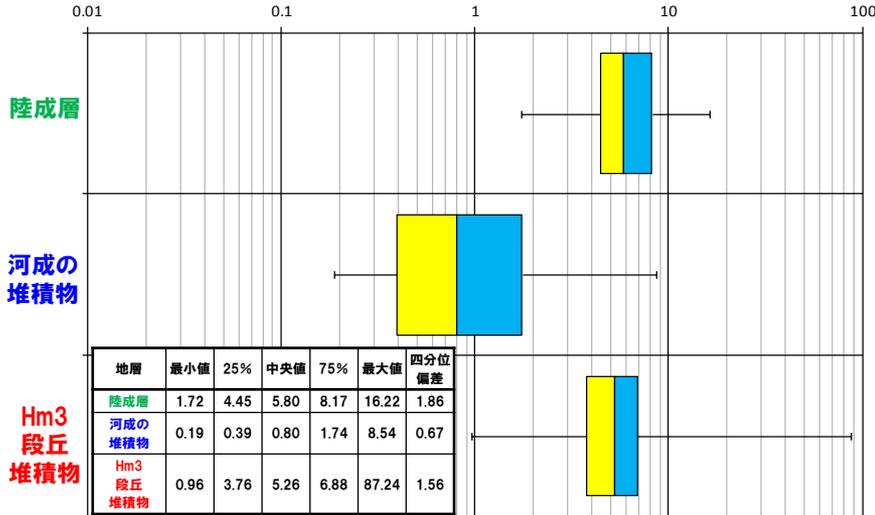
【帯磁率測定結果(地層別及び層相別)】

○Hm3段丘堆積物(砂及び砂礫)と陸成層(砂質シルト及びシルト質砂)に明瞭な差異は認められない。

○河成の堆積物(シルト及び砂礫)は、Hm3段丘堆積物(砂及び砂礫)及び陸成層(砂質シルト及びシルト質砂)と比較して、値が低い傾向が認められる。

帯磁率 (×10⁻³SI)

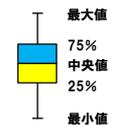
帯磁率 (×10⁻³SI)



帯磁率 測定値数

地層	層相	帯磁率 測定値数
陸成層	砂質シルト	38
	シルト質砂	57
河成の堆積物	シルト	17
	砂礫	87
Hm3段丘堆積物	砂	39
	砂礫	23
総数		261

(凡例)



○各種観察結果に基づき地層区分したHm3段丘堆積物と河成の堆積物については、帯磁率の観点からも異なる特徴が認められる。

(参考) H30追加調査範囲 (はぎとり調査箇所) -OSL年代測定結果-

【OSL年代測定結果 (カリ長石pIRIR法 (pIRIR_{50/290}))】

(仮) Hm3段丘堆積物 (CSA-1-OSL)

○当該試料より、OSL年代測定値「207±29ka」が得られた。

○g値は1.24±0.55%/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_{50/290}) 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_{50/290})

試料 (層相)	等価線量 D ₀ (Gy)	飽和線量 2D ₀ (Gy)	g _{2days} 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
CSA-1-OSL (砂)	466±52	1219	1.24±0.55	2.72±0.20	172±23	207±29	448	×

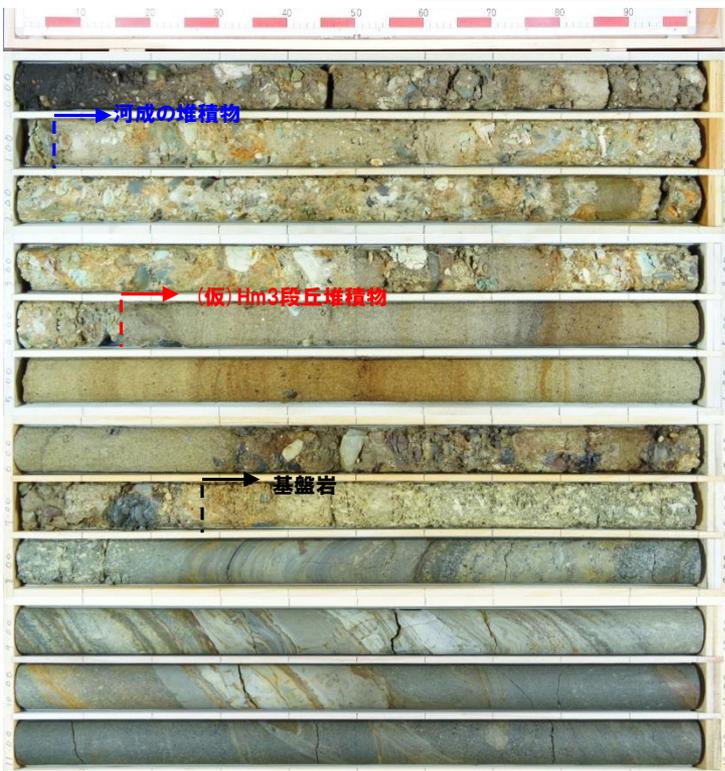
余白

H30追加調査範囲

② H30敷地-1 -ボーリングコア写真及び柱状図-

- 基盤岩の上位に、海成堆積物(新鮮な礫を主体とする円～亜角礫の砂礫層、淘汰の良い砂層)及び陸上堆積物(円～亜角礫の風化礫が混じり、シルトが挟在するシルト混じり砂礫層)が認められる。
- 基盤岩の上位の海成堆積物は、F-1断層開削調査箇所近傍露頭2における(仮)Hm3段丘堆積物と同程度の標高に分布し、層相も調和的であることから、(仮)Hm3段丘堆積物に区別される。
- (仮)Hm3段丘堆積物上位の陸上堆積物は、F-1断層開削調査箇所近傍露頭2及びはぎとり調査箇所における河成の堆積物と同程度の標高に分布し、層相も調和的であることから、河成の堆積物に区別される。
- 河成の堆積物は、MIS5eの旧汀線高度(約25m)より高標高に分布すること及び風化礫が混じることから、中部更新統と考えられる。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。

孔口標高=47.03m



コア写真 (H30敷地-1:深度0~12m)

H30敷地-1

孔口標高 47.03m 掘進長 12.00m

標尺	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質	色調	記
	46.80	0.23		黒灰		表土。径15mm以下で垂円の凝灰岩礫散在。
1	46.22	0.81		シルト混じり砂礫	暗褐色	暗褐色を呈する砂礫で、径30mm以下(最大径40mm)の垂円～亜角礫が50～60%程度混入。礫層は凝灰岩主体で風化礫混入。基質は、シルト分混入する細粒砂。
	45.98	1.05		シルト混じり砂礫	暗褐色	暗褐色を呈する砂礫。内～垂角礫が混入。深度0.81-0.87m。やや均質なシルトが挟在。径5mm以下の円礫の凝灰岩混入。
2	45.44	1.59		シルト混じり砂礫	暗褐色	暗褐色を呈する砂礫で、径30mm以下(最大径50mm)の内～垂角礫(角礫混入)が50～60%程度混入。礫層は凝灰岩・泥岩・珪質岩主体で風化礫混入。基質はシルト分混入する細粒砂。
	44.13	2.90		シルト混じり砂礫	暗褐色	暗褐色を呈する砂礫で、径30mm以下(最大径50mm)の内～垂角礫(角礫混入)が70%前後混入。礫層は凝灰岩・泥岩・珪質岩主体で風化礫混入。基質はシルト分混入する細粒砂。深度1.59-1.65m。シルト混入。細粒砂混じり不均質。
3	44.13	2.90		シルト混じり砂礫	暗褐色	暗褐色を呈する砂礫で、径30mm以下(最大径50mm)の内～垂角礫(角礫混入)が70%前後混入。礫層は凝灰岩・泥岩・珪質岩主体で風化礫混入。基質はシルト分混入する細粒砂。深度1.59-1.65m。シルト混入。細粒砂混じり不均質。
	44.13	2.90		シルト混じり砂礫	暗褐色	暗褐色を呈する砂礫で、径30mm以下(最大径50mm)の内～垂角礫(角礫混入)が70%前後混入。礫層は凝灰岩・泥岩・珪質岩主体で風化礫混入。基質はシルト分混入する細粒砂。深度1.59-1.65m。シルト混入。細粒砂混じり不均質。
4	42.88	4.15		シルト混じり砂礫	暗褐色	暗褐色を呈する砂礫で、径30mm以下(最大径50mm)の内～垂角礫(角礫混入)が70%前後混入。礫層は凝灰岩・泥岩・珪質岩主体で風化礫混入。基質はシルト分混入する細粒砂。深度1.59-1.65m。シルト混入。細粒砂混じり不均質。
	42.88	4.15		シルト混じり砂礫	暗褐色	暗褐色を呈する砂礫で、径30mm以下(最大径50mm)の内～垂角礫(角礫混入)が70%前後混入。礫層は凝灰岩・泥岩・珪質岩主体で風化礫混入。基質はシルト分混入する細粒砂。深度1.59-1.65m。シルト混入。細粒砂混じり不均質。
5	42.88	4.15		砂	暗褐色	暗褐色を呈する砂礫で、径30mm以下(最大径50mm)の内～垂角礫(角礫混入)が70%前後混入。礫層は凝灰岩・泥岩・珪質岩主体で風化礫混入。基質はシルト分混入する細粒砂。深度1.59-1.65m。シルト混入。細粒砂混じり不均質。
	42.88	4.15		砂	暗褐色	暗褐色を呈する砂礫で、径30mm以下(最大径50mm)の内～垂角礫(角礫混入)が70%前後混入。礫層は凝灰岩・泥岩・珪質岩主体で風化礫混入。基質はシルト分混入する細粒砂。深度1.59-1.65m。シルト混入。細粒砂混じり不均質。
6	40.73	6.30		砂	暗褐色	暗褐色を呈する砂礫で、径30mm以下(最大径50mm)の内～垂角礫(角礫混入)が70%前後混入。礫層は凝灰岩・泥岩・珪質岩主体で風化礫混入。基質はシルト分混入する細粒砂。深度1.59-1.65m。シルト混入。細粒砂混じり不均質。
	40.73	6.30		砂	暗褐色	暗褐色を呈する砂礫で、径30mm以下(最大径50mm)の内～垂角礫(角礫混入)が70%前後混入。礫層は凝灰岩・泥岩・珪質岩主体で風化礫混入。基質はシルト分混入する細粒砂。深度1.59-1.65m。シルト混入。細粒砂混じり不均質。
7	39.76	7.27		砂	暗褐色	暗褐色を呈する砂礫で、径30mm以下(最大径50mm)の内～垂角礫(角礫混入)が70%前後混入。礫層は凝灰岩・泥岩・珪質岩主体で風化礫混入。基質はシルト分混入する細粒砂。深度1.59-1.65m。シルト混入。細粒砂混じり不均質。
	39.76	7.27		砂	暗褐色	暗褐色を呈する砂礫で、径30mm以下(最大径50mm)の内～垂角礫(角礫混入)が70%前後混入。礫層は凝灰岩・泥岩・珪質岩主体で風化礫混入。基質はシルト分混入する細粒砂。深度1.59-1.65m。シルト混入。細粒砂混じり不均質。
8	38.80	8.21		火山礫凝灰岩	黄白灰	鮮石と少量の安山岩礫混入火山礫凝灰岩。風化によって全体に粘土化し、著しく軟弱で、剥離性は不明瞭。
	38.80	8.21		火山礫凝灰岩	黄白灰	鮮石と少量の安山岩礫混入火山礫凝灰岩。風化によって全体に粘土化し、著しく軟弱で、剥離性は不明瞭。
9	38.37	8.66		砂質凝灰岩	灰	泥理が発達する砂質凝灰岩。泥理の傾斜70～80°。上方細粒化が認められる。棒状コアを呈し、岩石はやや軟質。
	38.37	8.66		砂質凝灰岩	灰	泥理が発達する砂質凝灰岩。泥理の傾斜70～80°。上方細粒化が認められる。棒状コアを呈し、岩石はやや軟質。
10	37.30	9.73		砂質凝灰岩	灰	泥理が発達する砂質凝灰岩。泥理の傾斜30～45°。前方細粒化が認められる。棒状コアを呈し、岩石はやや軟質。
	37.30	9.73		砂質凝灰岩	灰	泥理が発達する砂質凝灰岩。泥理の傾斜30～45°。前方細粒化が認められる。棒状コアを呈し、岩石はやや軟質。
11	36.81	10.22		砂質凝灰岩	灰	泥理が発達する砂質凝灰岩。泥理の傾斜30～45°。前方細粒化が認められる。棒状コアを呈し、岩石はやや軟質。
	36.81	10.22		砂質凝灰岩	灰	泥理が発達する砂質凝灰岩。泥理の傾斜30～45°。前方細粒化が認められる。棒状コアを呈し、岩石はやや軟質。
12	36.48	10.55		砂質凝灰岩	暗褐色	比較的構造に乏しい細粒～中粒主体の砂質凝灰岩。深度11.60-11.61m。顕著な砂質凝灰岩が挟在。上面の傾斜45°。棒状コアを呈し、岩石はやや軟質。
	36.48	10.55		砂質凝灰岩	暗褐色	比較的構造に乏しい細粒～中粒主体の砂質凝灰岩。深度11.60-11.61m。顕著な砂質凝灰岩が挟在。上面の傾斜45°。棒状コアを呈し、岩石はやや軟質。

河成の堆積物 (仮)Hm3段丘堆積物

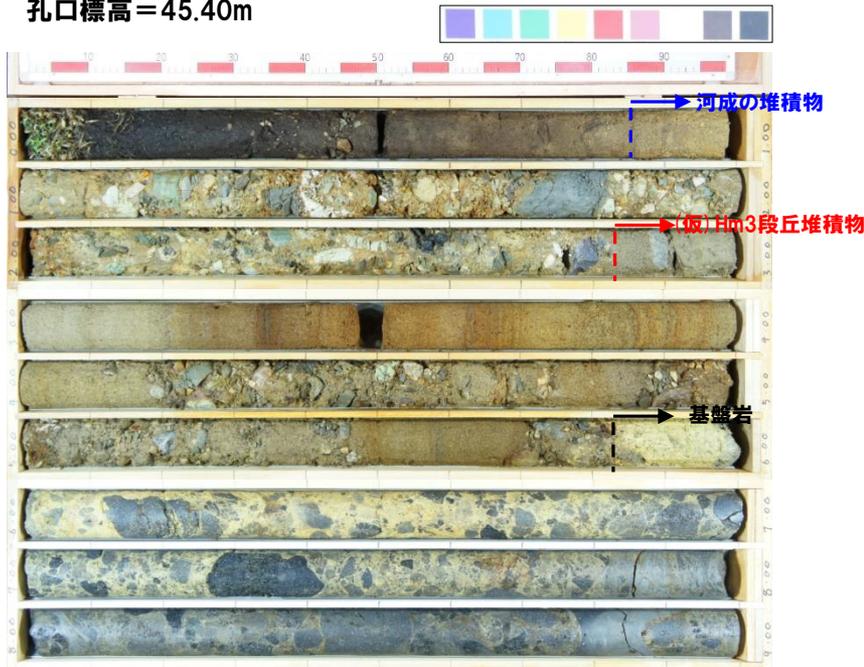
柱状図 (H30敷地-1:深度0~12m)

H30追加調査範囲

③ H30敷地-2 -ボーリングコア写真及び柱状図-

- 基盤岩の上位に、海成堆積物(円～亜円礫主体の砂礫層及び淘汰の良い砂層の互層)及び陸上堆積物(円～亜角礫のクサリ礫が混じるシルト混じり砂礫層)が認められる。
- 基盤岩の上位の海成堆積物は、H30敷地-1における(仮)Hm3段丘堆積物と同程度の標高に分布することから、(仮)Hm3段丘堆積物に区分される。
- (仮)Hm3段丘堆積物上位の陸上堆積物は、H30敷地-1における河成の堆積物と同程度の標高に分布し、層相も調和的であることから、河成の堆積物に区分される。
- 河成の堆積物は、MIS5eの旧汀線高度(約25m)より高標高に分布すること及びクサリ礫が混じることから、中部更新統と考えられる。
- 明瞭な火山灰を含む地層は認められない。

孔口標高 = 45.40m



コア写真 (H30敷地-2: 深度0～9m)

H30敷地-2

孔口標高 45.40m 掘進長 9.00m

標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質名	色調	記
45.10	0.30		有機質土	黒灰	黄土、粘り多く混じる有機質シルト。
44.30	1.10		深泥じり有機質土	黒灰	上部ほど土壌化進んだ有機質土。径20mm以下で円～亜円礫の凝灰岩礫散在。
44.54	0.86		有機質混じり砂	淡暗灰	淡暗灰色を呈する細粒砂。有機質分・シルト分混じり淘汰悪い。
44.40	1.00		シルト混じり砂	褐灰	褐灰色を呈する細粒砂で、シルト分混じり淘汰悪い。径5mm以下の凝灰岩礫散在。
42.58	2.82		シルト混じり砂礫	褐 明褐	褐色～明褐色を呈する砂礫で、径50mm以下(最大径110mm)の円～亜角礫が70%前後混じる。礫種は風化した凝灰岩・泥岩・珪質岩主体。基質はシルト分混じる細粒砂。凝灰岩礫は、灰、白、乳白、烏灰色と多種で、風化殻を帯びるものが多い。稀に珪質な崖岩礫、安山岩のクサリ礫が散在。深度2.77～2.82mコア長50mmのやや新鮮な安山岩混じる。
41.22	4.18		砂 灰褐	褐灰 灰褐	褐灰色～灰褐色を呈する中粒砂で、細粒砂混じり淘汰やや良好。深度2.89-2.97m:径10～50mm程度の亜円礫の凝灰岩、安山岩散在。安山岩はクサリ礫混じる。深度4.13m:径20mmの凝灰岩の亜円礫混じる。
40.30	4.60		砂礫	褐灰	褐灰色を呈する砂礫で、径40mm以下(最大径50mm)の円～亜円礫(亜角礫混じる)が60～70%程度混じる。礫種は未風化～風化した凝灰岩・泥岩、未風化～風化殻を伴う安山岩・テフライト。基質は、中粒砂主体で、細粒砂混じる。
40.43	4.67		深泥じり砂	褐灰	褐灰色を呈する中粒砂で、細粒砂・シルト混じり淘汰悪い。径30mm以下の亜円～亜角礫の珪質岩、安山岩のクサリ礫散在。
39.93	5.47		砂礫	褐灰	褐灰色を呈する砂礫で、径20mm以下(最大径30mm)の円～亜円礫(最大径50mm程度)が60～70%程度混じる。礫種は未風化～風化した凝灰岩・泥岩、安山岩のクサリ礫散在。深度5.27-5.47m:礫の混入少ない。
39.07	6.33		砂	褐灰	褐灰色を呈する砂礫で、径10mm以下(最大径40mm)の円礫が50～60%程度混じる。礫種は安山岩・凝灰岩・泥岩が風化礫混じる。安山岩はクサリ礫混じる。基質は細粒～中粒砂。径150mm程度以下の安山岩礫が混じる凝灰岩礫散在。割れ目少なく、棒状コアを呈する。
37.60	7.80		凝灰角礫岩	黄灰	深度5.83-6.00m:風化により全体に粘土化し、著しく散灰。深度6.00-6.80m:風化により基質は散灰質。深度6.80-7.80m:基質、やや硬質。
36.40	9.00		凝灰角礫岩	褐灰	深度7.80-9.00m:基質、やや硬質。

柱状図 (H30敷地-2: 深度0～9m)

H30追加調査範囲

③ H30敷地-2 -火山灰分析結果 (1/2) -

- コア観察では、色調等から火山灰主体と判断される地層は認められないものの、河成の堆積物上部において、火山灰分析を実施した。
- 火山灰分析(火山ガラスの屈折率, 火山ガラスの主元素組成等)の結果、河成の堆積物には、洞爺火山灰は認められない。



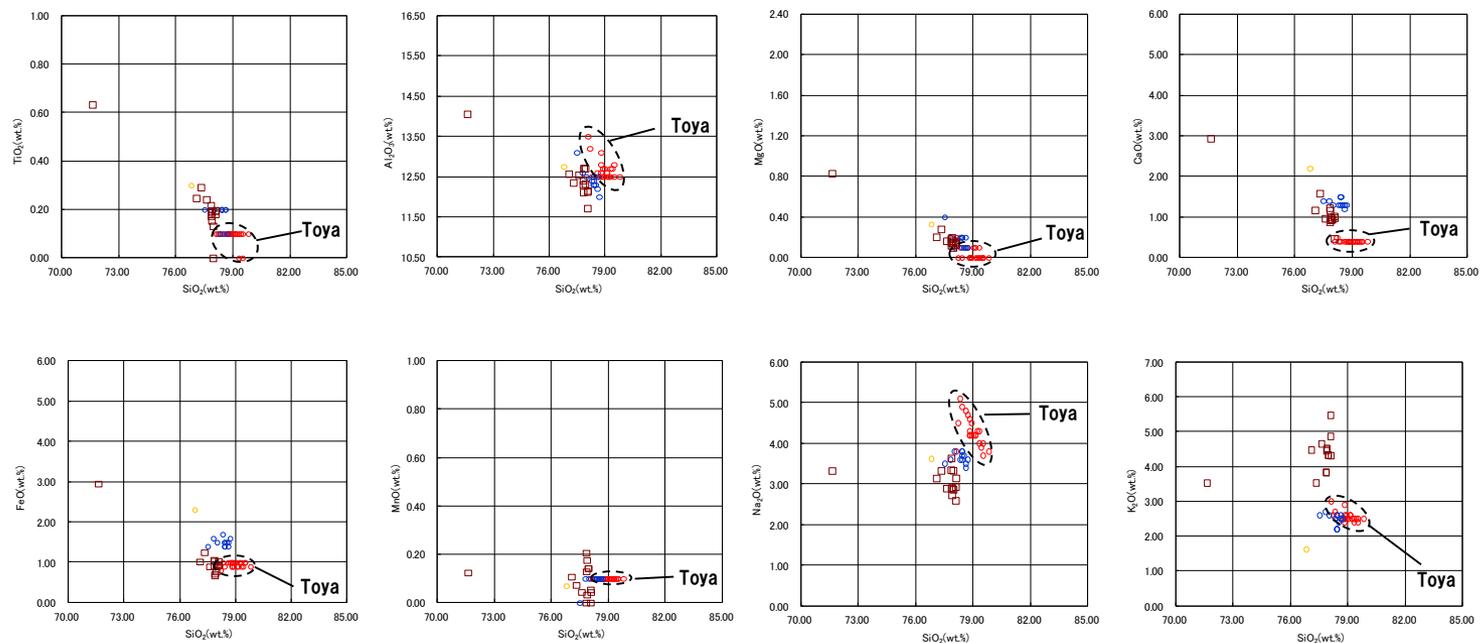
H30追加調査 (H30敷地-2) 火山灰分析結果

(参考) 洞爺火山灰の屈折率(町田・新井, 2011より)

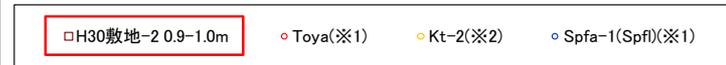
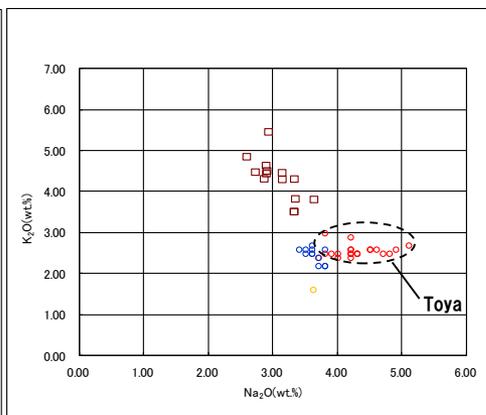
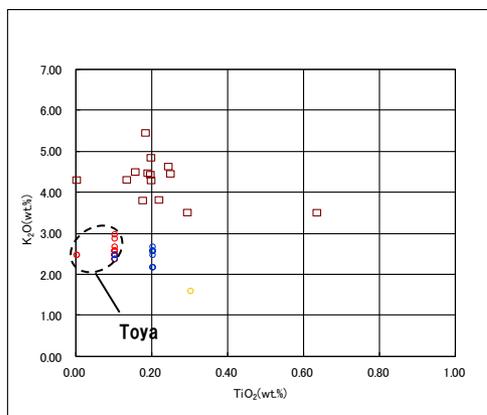
特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
バブルウォールタイプ・ バミスタイプの 火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

H30追加調査範囲

③ H30敷地-2 -火山灰分析結果(2/2) -



H30敷地-2 (0.9-1.0m) 火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図)



※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

H30敷地-2 (0.9-1.0m) 火山ガラスのK₂O-TiO₂図(左図), K₂O-Na₂O図(右図)