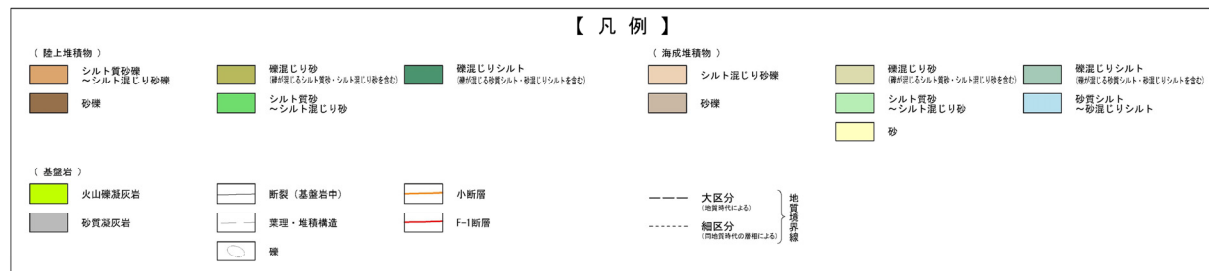
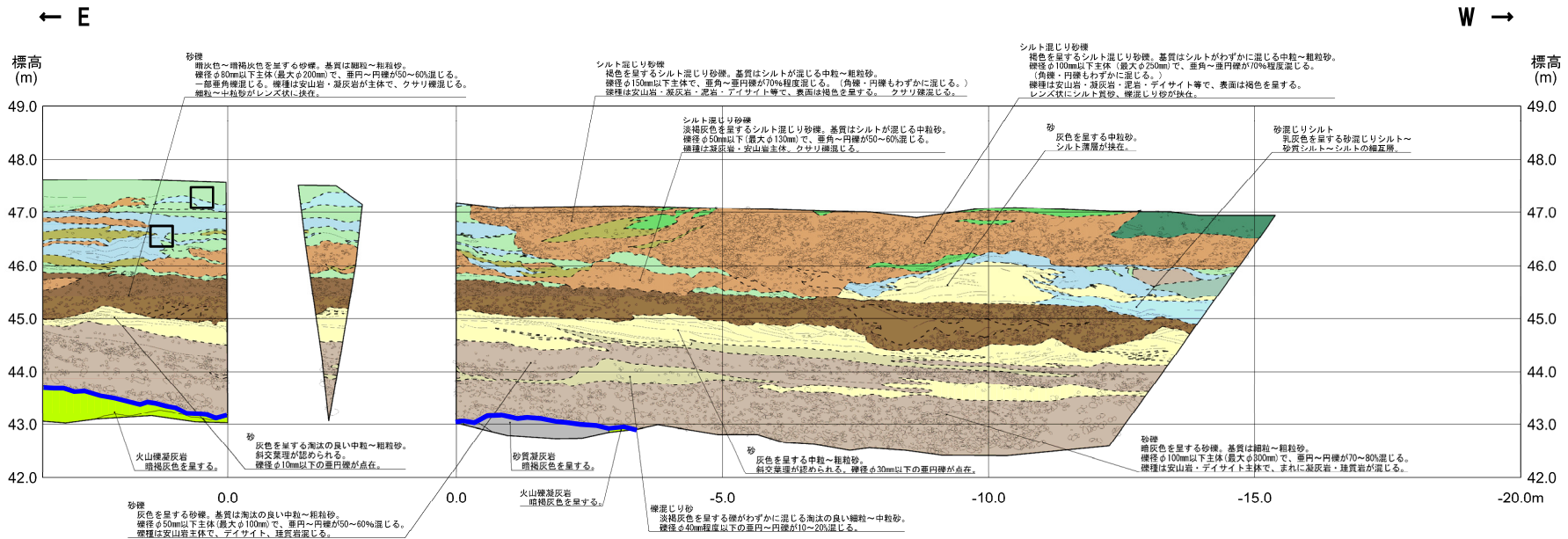


5.1.1 開削調査箇所(北側)

(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

①露頭観察結果(堆積相観察)(7/7)

一部修正(R1/11/7審査会合)



**(凡例)地層境界**  
 —: 基盤岩上面

□ 生痕確認位置  
 (当該箇所の写真は補足説明資料1.1章参照)

開削調査箇所(北側) 南側壁面スケッチ(範囲B)

(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

②-1 各種観察・分析・測定結果-礫種・礫の形状調査(1/8)-

一部修正(R1/11/7審査会合)

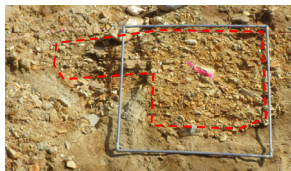
- 露頭観察において層相の観点から地層区分した河成の堆積物及び海成堆積物について、礫種・礫の形状を以下のとおり調査した。
- ・開削調査箇所(北側)の露頭全体を網羅するように、調査窓(KA-N1-1~3, KA-N2-1~3, KA-N3-1~3及びKA-N4)を設けた。
- ・調査窓は1m×1mの大きさを基本とし、窓枠の中に10cm×10cmの格子を組み、格子上の礫を採取した。
- ・採取した礫に対し、礫種、球形度及び円磨度について確認した(P120~P125参照)。

(凡例)調査項目

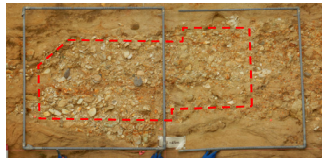
— : 測線

□ : 礫種・礫の形状調査窓

※調査窓KA-N1-1, KA-N1-2, KA-N2-1及びKA-N2-3は対象層の層厚を考慮し、約1m<sup>2</sup>となるよう設定した。

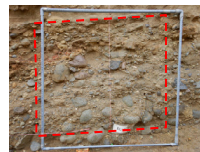


KA-N1-1※

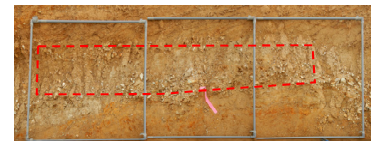


KA-N1-2※

測線SKA-f



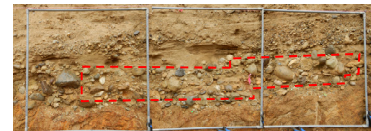
KA-N1-3



KA-N2-1※



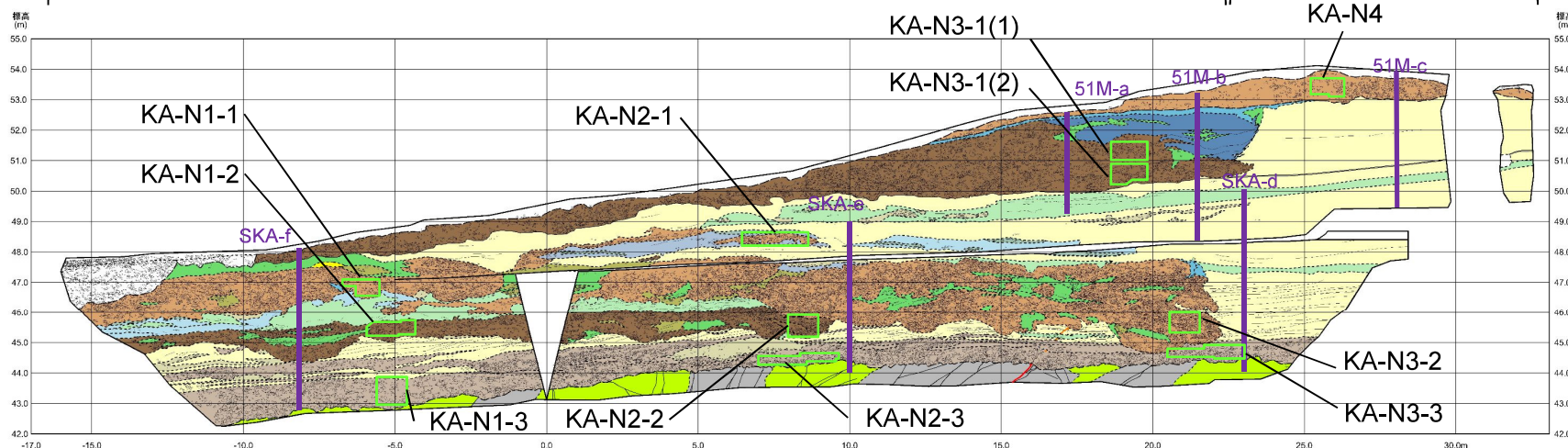
KA-N2-2



KA-N2-3※

測線  
SKA-e

← W 西部及び中央部 東部 E →



開削調査箇所(北側) 北側壁面 調査窓位置

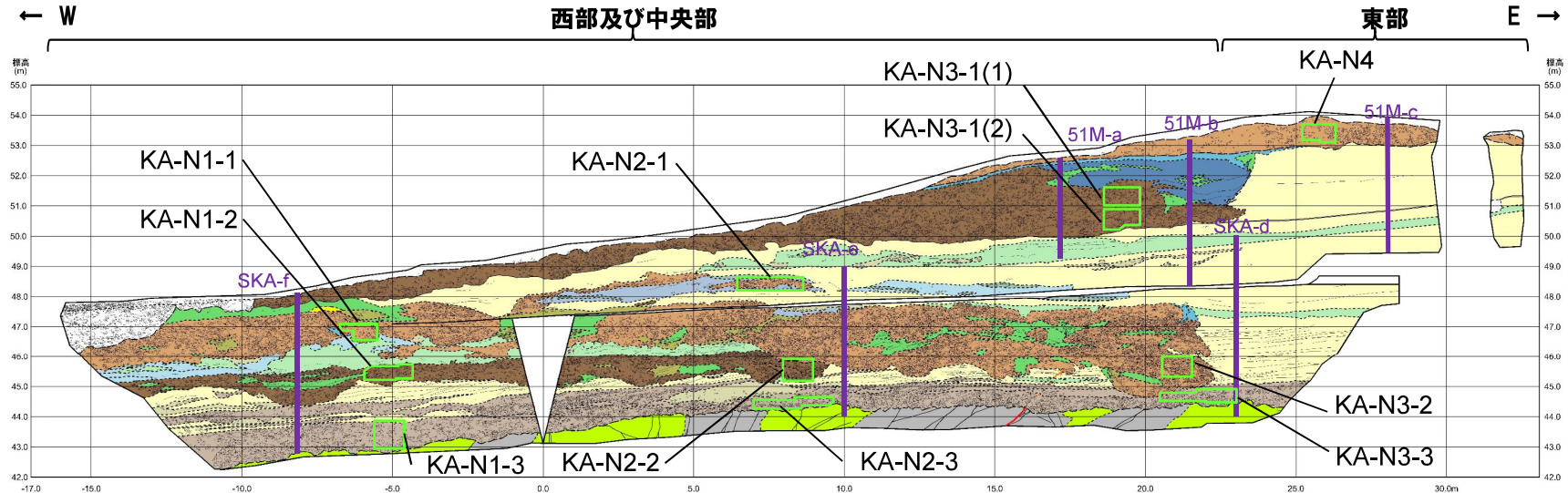
スケッチの凡例はP113参照。



(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

②-1 各種観察・分析・測定結果-礫種・礫の形状調査(2/8)-

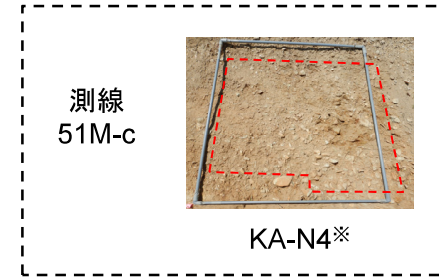
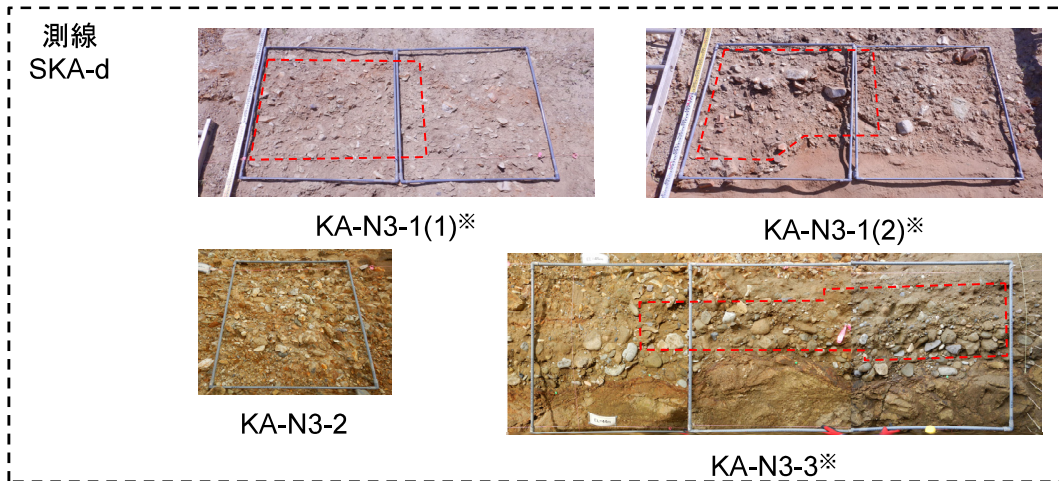
一部修正(R1/11/7審査会合)



開削調査箇所(北側) 北側壁面 調査窓位置

(凡例) 調査項目  
 紫色線 : 測線  
 緑色枠 : 礫種・礫の形状調査窓

スケッチの凡例はP113参照。



※調査窓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1m<sup>2</sup>となるよう設定した。

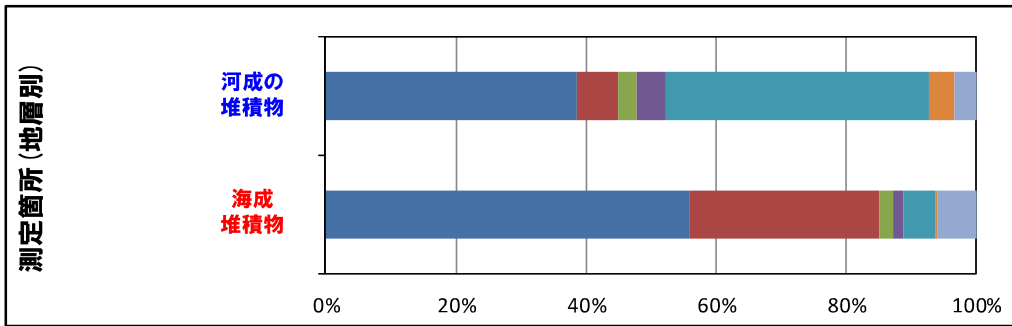
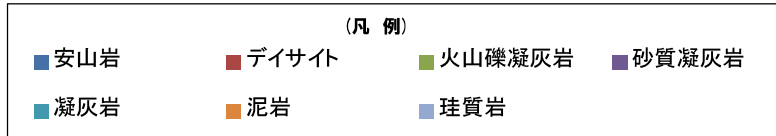
○海成堆積物と河成の堆積物については、礫種・礫の形状調査の結果、構成礫種及び円磨度に差異が認められる。

(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

②-1 各種観察・分析・測定結果-礫種・礫の形状調査(3/8)-

一部修正(R1/11/7審査会合)

- 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。

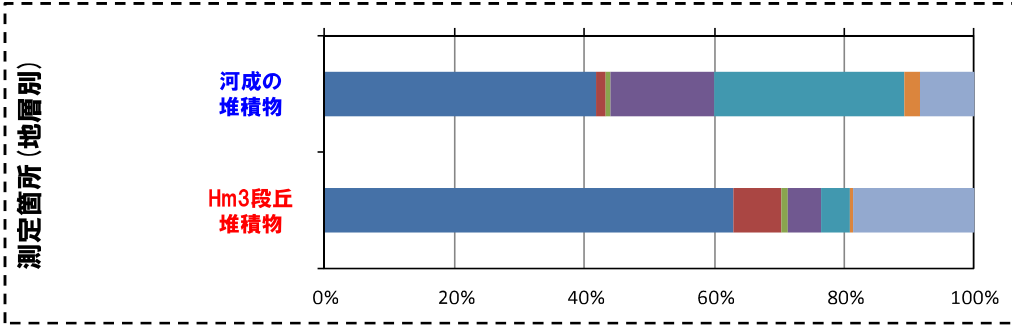


礫種毎の数量・割合(地層別)※

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。

開削調査箇所(北側)



礫種毎の数量・割合(地層別)※

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。

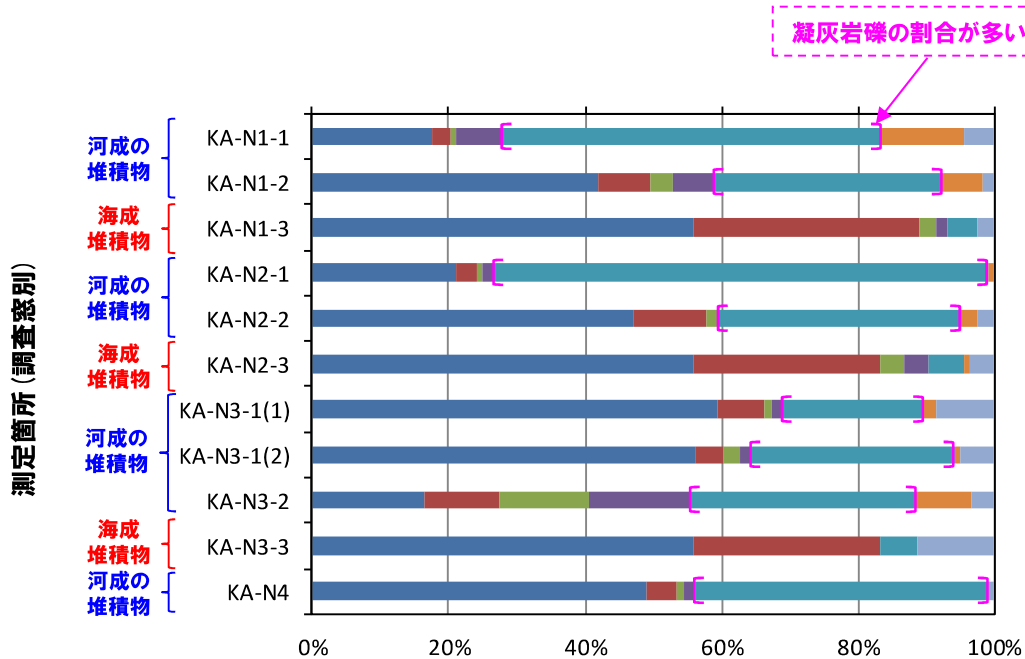
(参考) A-3トレンチ



(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

②-1 各種観察・分析・測定結果-礫種・礫の形状調査(4/8)-

一部修正(R1/11/7審査会合)

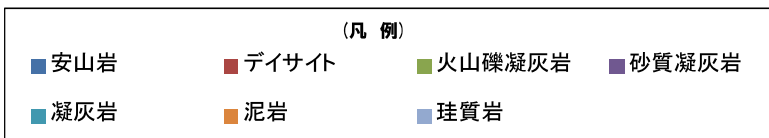


礫種毎の数量・割合(調査窓別)\*

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)



## (1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

## ②-1 各種観察・分析・測定結果-礫種・礫の形状調査(5/8)-

一部修正(R1/11/7審査会合)

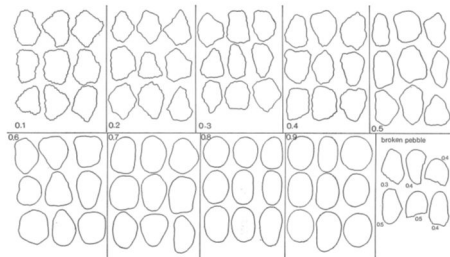
- 調査窓から採取した礫について、礫の球形度<sup>※1</sup>及び円磨度<sup>※2</sup>を確認した。
- 地層別の球形度及び円磨度の頻度(%)を次頁に、調査窓別の球形度及び円磨度の頻度(%)をP124～P125に示す。

## 【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0.2～0.9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)

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

球形度の式 (Krumbein, 1941)

※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。

5.1.1 開削調査箇所(北側)

(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

②-1 各種観察・分析・測定結果-礫種・礫の形状調査(6/8)-

再掲(R1/11/7審査会合)

河成の堆積物

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											0.00
0.9				0.44		0.22					0.66
0.8	0.11	1.11	1.78	3.68	4.55	1.89	0.67	0.78	0.11		4.87
0.7	0.11	1.11	1.78	3.68	4.55	1.89	0.67	0.78	0.11		14.60
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	5.66	8.32	6.66	2.55	0.78	0.33		29.90
0.4	0.89	1.33	1.89	3.77	6.88	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	3.80	0.55	0	計

測定個数: 901 図中の値は頻度(%) 平均値: 0.51, 標準偏差: 0.13

(参考) 河成の堆積物(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											0.00
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	5.01	5.90	1.18	2.36	0.29			17.98
0.6	0.88	0.29	3.21	6.49	7.67	5.00	0.88	0.29			25.34
0.5	1.18	2.95	2.95	5.60	7.37	5.83	1.77	1.18			26.53
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

測定個数: 339 図中の値は頻度(%) 平均値: 0.45, 標準偏差: 0.16

海成堆積物

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											0.00
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			31.99
0.5	0.29	0.58	2.31	2.31	1.34	2.89	3.18	0.29			16.19
0.4	0.58	0.58	2.31	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

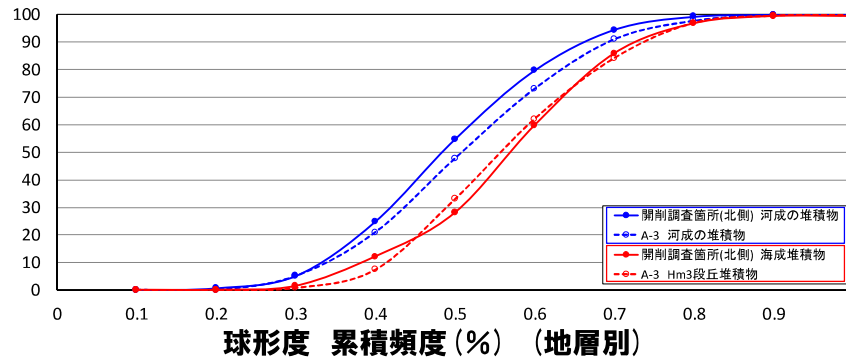
測定個数: 346 図中の値は頻度(%) 平均値: 0.61, 標準偏差: 0.13

(参考) Hm3段丘堆積物(A-3トレンチ)

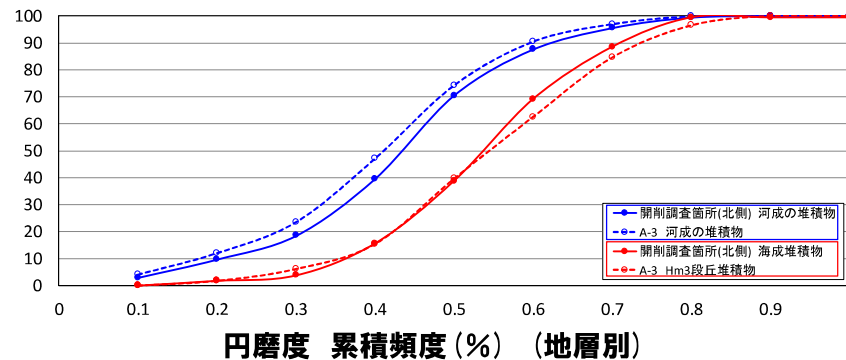
球形度	円磨度										球形度集計
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
1.0						0.44					0.44
0.9					0.88	0.88		0.44	0.44		2.64
0.8				0.88	1.32	3.52	2.20	1.32	2.64	0.88	12.76
0.7				0.88	5.29	4.41	6.01	3.52	1.32		22.03
0.6	0.88	2.20	2.20	6.17	7.49	7.93	1.32	0.88			29.07
0.5	0.88	1.32	2.20	7.05	7.05	4.41	2.20	0.44			25.55
0.4				1.76	0.88	1.32	0.88	1.76			6.00
0.3											0.88
0.2											0
0.1											0
円磨度集計	1.76	4.40	9.24	24.29	22.91	22.03	11.88	3.52			計

測定個数: 227 図中の値は頻度(%) 平均値: 0.59, 標準偏差: 0.15

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)



5.1.1 開削調査箇所(北側)

(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

②-1 各種観察・分析・測定結果-礫種・礫の形状調査(7/8)-

再掲(R1/11/7審査会合)

河成の堆積物(KA-N1-1)

Table with 11 columns (0.1-1.0) and 11 rows (0.1-1.0) for KA-N1-1. Includes '円磨度' and '球形度' data. Summary: 測定個数: 102, 図中の値は頻度(%), 平均値: 0.43, 標準偏差: 0.16.

河成の堆積物(KA-N1-2)

Table with 11 columns (0.1-1.0) and 11 rows (0.1-1.0) for KA-N1-2. Includes '円磨度' and '球形度' data. Summary: 測定個数: 106, 図中の値は頻度(%), 平均値: 0.48, 標準偏差: 0.15.

河成の堆積物(KA-N2-1)

Table with 11 columns (0.1-1.0) and 11 rows (0.1-1.0) for KA-N2-1. Includes '円磨度' and '球形度' data. Summary: 測定個数: 115, 図中の値は頻度(%), 平均値: 0.43, 標準偏差: 0.18.

河成の堆積物(KA-N2-2)

Table with 11 columns (0.1-1.0) and 11 rows (0.1-1.0) for KA-N2-2. Includes '円磨度' and '球形度' data. Summary: 測定個数: 119, 図中の値は頻度(%), 平均値: 0.46, 標準偏差: 0.14.

河成の堆積物(KA-N3-1(1))

Table with 11 columns (0.1-1.0) and 11 rows (0.1-1.0) for KA-N3-1(1). Includes '円磨度' and '球形度' data. Summary: 測定個数: 116, 図中の値は頻度(%), 平均値: 0.50, 標準偏差: 0.17.

河成の堆積物(KA-N3-1(2))

Table with 11 columns (0.1-1.0) and 11 rows (0.1-1.0) for KA-N3-1(2). Includes '円磨度' and '球形度' data. Summary: 測定個数: 118, 図中の値は頻度(%), 平均値: 0.50, 標準偏差: 0.17.

河成の堆積物(KA-N3-2)

Table with 11 columns (0.1-1.0) and 11 rows (0.1-1.0) for KA-N3-2. Includes '円磨度' and '球形度' data. Summary: 測定個数: 111, 図中の値は頻度(%), 平均値: 0.49, 標準偏差: 0.13.

河成の堆積物(KA-N4)

Table with 11 columns (0.1-1.0) and 11 rows (0.1-1.0) for KA-N4. Includes '円磨度' and '球形度' data. Summary: 測定個数: 114, 図中の値は頻度(%), 平均値: 0.51, 標準偏差: 0.16.

海成堆積物(KA-N1-3)

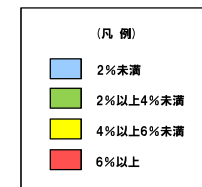
Table with 11 columns (0.1-1.0) and 11 rows (0.1-1.0) for KA-N1-3. Includes '円磨度' and '球形度' data. Summary: 測定個数: 114, 図中の値は頻度(%), 平均値: 0.60, 標準偏差: 0.14.

海成堆積物(KA-N2-3)

Table with 11 columns (0.1-1.0) and 11 rows (0.1-1.0) for KA-N2-3. Includes '円磨度' and '球形度' data. Summary: 測定個数: 110, 図中の値は頻度(%), 平均値: 0.57, 標準偏差: 0.12.

海成堆積物(KA-N3-3)

Table with 11 columns (0.1-1.0) and 11 rows (0.1-1.0) for KA-N3-3. Includes '円磨度' and '球形度' data. Summary: 測定個数: 122, 図中の値は頻度(%), 平均値: 0.58, 標準偏差: 0.14.



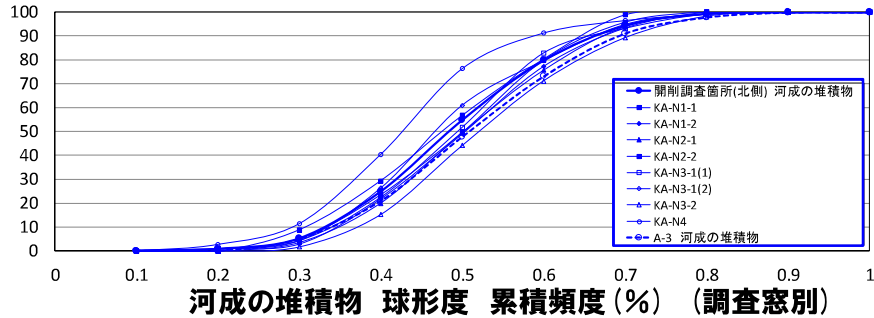
円磨度-球形度 頻度(%) (調査窓別)

5.1.1 開削調査箇所(北側)

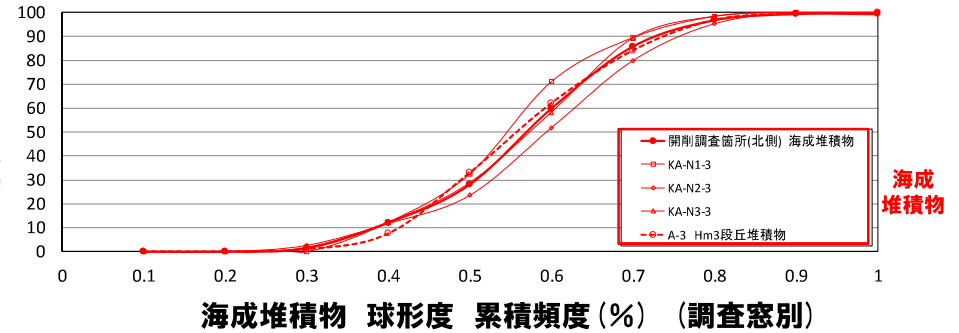
(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

②-1 各種観察・分析・測定結果-礫種・礫の形状調査(8/8) -

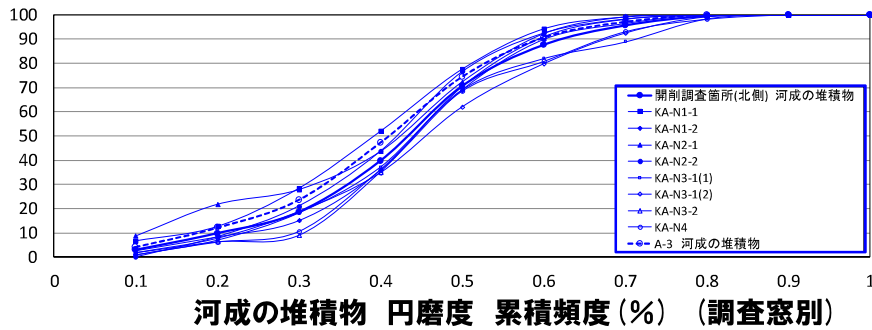
再掲(R1/11/7審査会合)



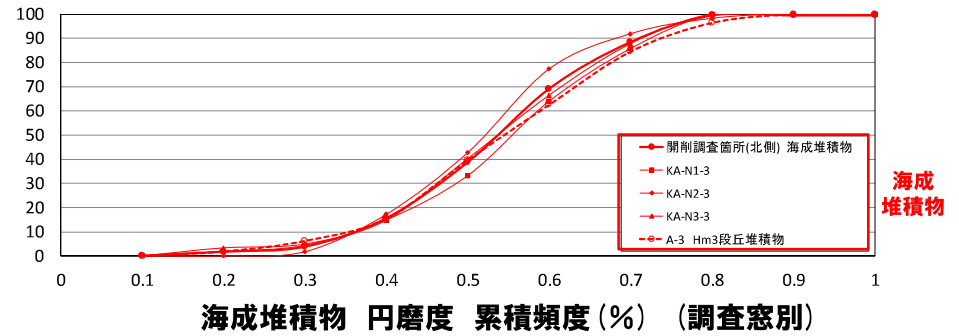
河成の堆積物



海成堆積物



河成の堆積物



海成堆積物

(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

②-2 各種観察・分析・測定結果-火山ガラスの屈折率測定・主成分分析(1/2) -

一部修正 (R2/4/16審査会合)

- 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、火山ガラスの屈折率測定・主成分分析を実施した(測線51M-c)。
- 火山ガラスの屈折率測定・主成分分析の結果、最上位の河成の堆積物(シルト混じり砂礫層)には、洞爺火山灰(Toya)に対比される火山ガラスは認められない。

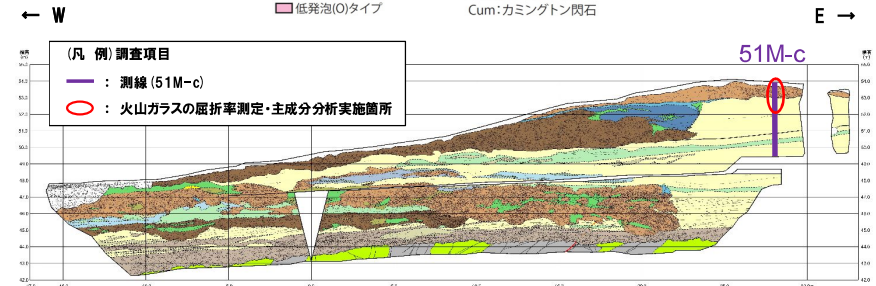
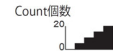
地点名:51M-c

試料番号	テフラ名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000粒子)				重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β石英 (/3000粒子)	備考	火山ガラスの屈折率(nd)		斜方輝石の屈折率(γ)				角閃石の屈折率(n2)		
		1	2	3	4	Opx	GHo	Cum			1.500	1.510	1.700	1.710	1.720	1.730	1.670	1.680	1.690
T-1																			
T-2																			
T-3																			
T-4																			
T-5																			
T-6																			
T-7																			
T-8																			
T-9																			
T-10																			
T-11																			
T-12																			
T-13																			
T-14																			
T-15																			
T-16																			
T-17																			
T-18																			
T-19																			
T-20																			
T-21																			
T-22																			

最上位の河成の堆積物

海成堆積物

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



開削調査箇所(北側) 北側壁面 火山ガラスの屈折率測定・主成分分析位置

51M-c 火山ガラスの屈折率測定結果

(参考) 洞爺火山灰(Toya)の屈折率(町田・新井, 2011より)

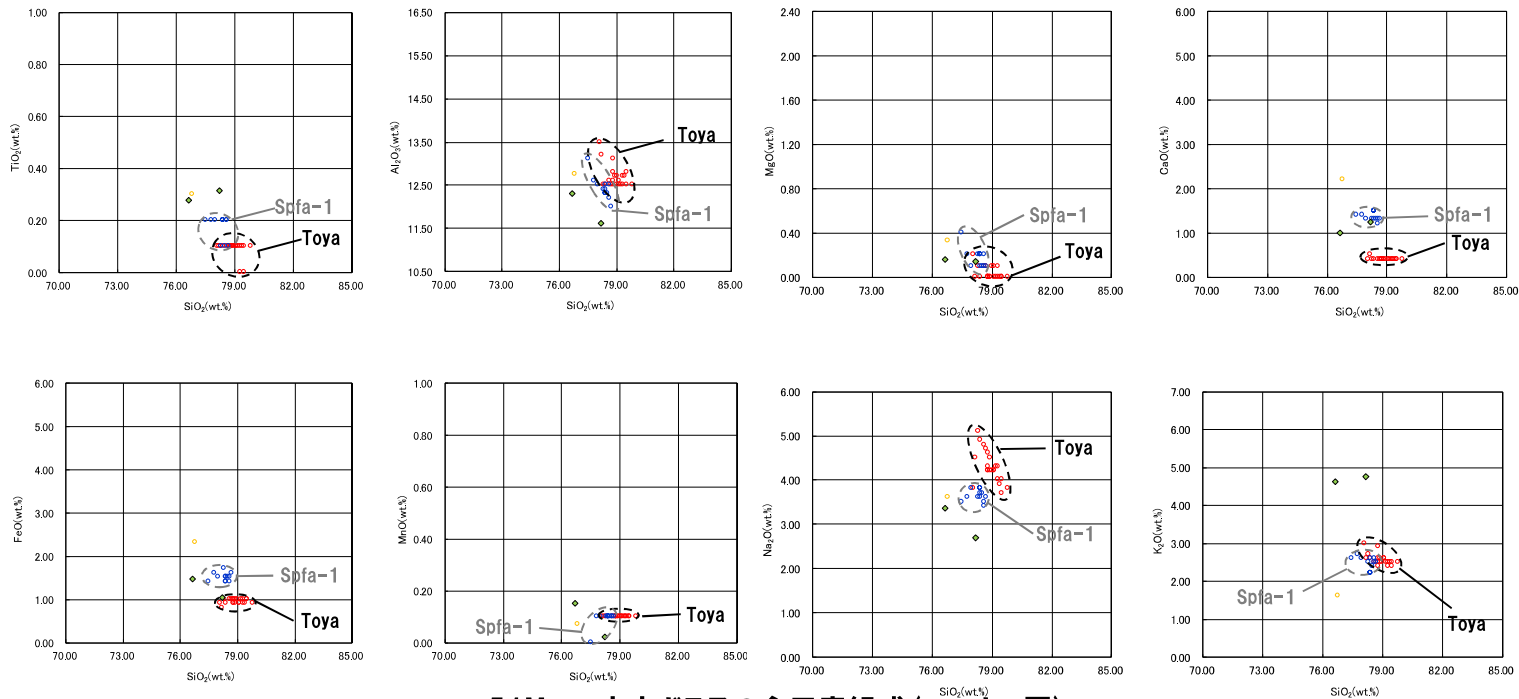
特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
バブルウォールタイプ・ハミスタイプの火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684



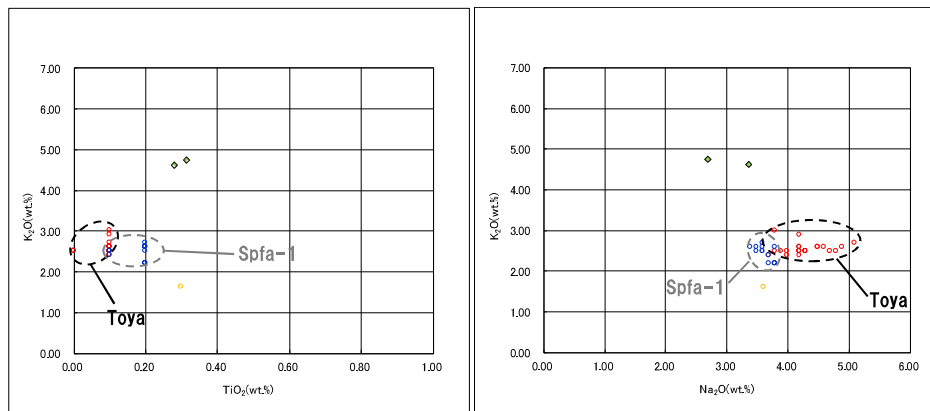
(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

②-2 各種観察・分析・測定結果-火山ガラスの屈折率測定・主成分分析(2/2)-

一部修正 (R2/4/16審査会合)



51M-c 火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)



51M-c 火山ガラスのK<sub>2</sub>O-TiO<sub>2</sub>図(左図), K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O図(右図)

最上位の河成の堆積物



※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

余白

(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

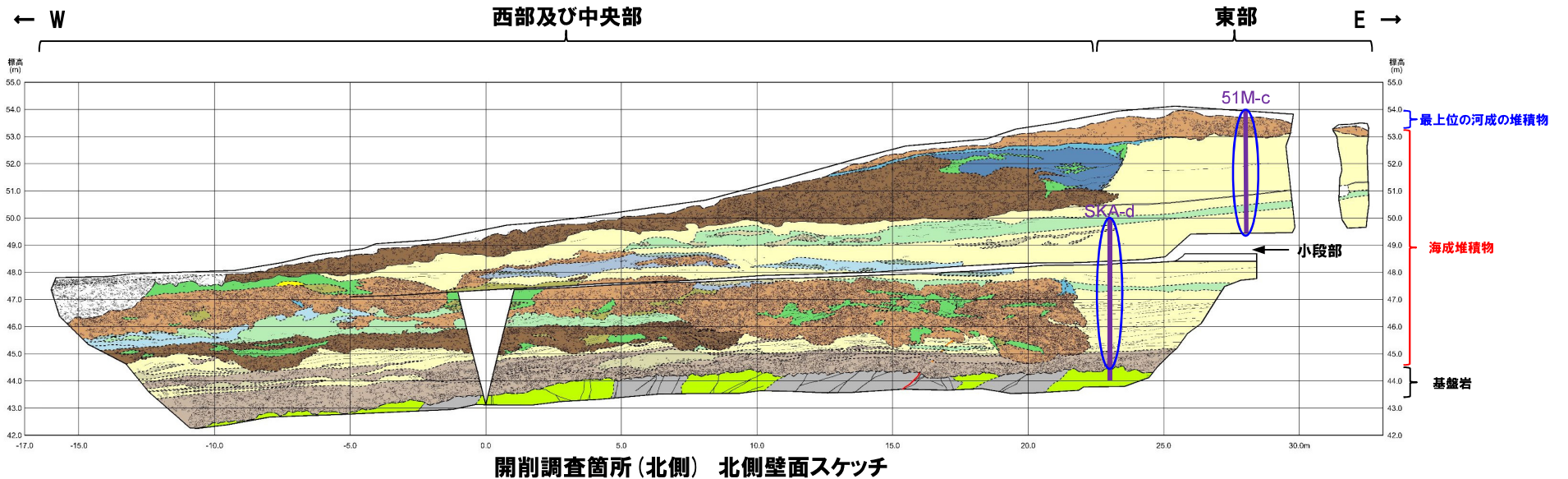
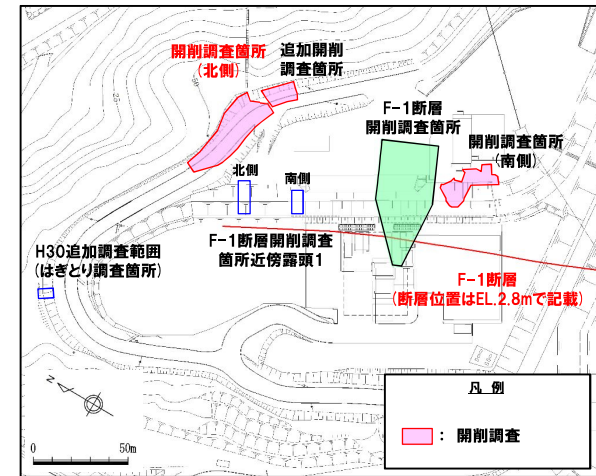
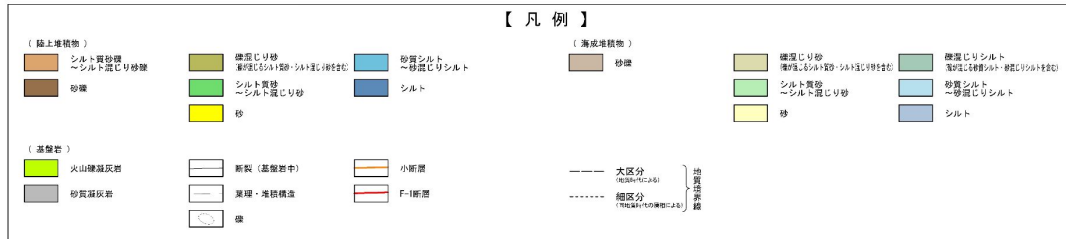
②-3 各種観察・分析・測定結果-重鉍物の屈折率測定・主成分分析(1/5) -

一部修正 (R2/8/7審査会合)

○開削調査箇所(北側)において、鉛直方向に連続的に重鉍物の屈折率測定・主成分分析を実施した(測線51M-c及びSKA-d)。

(凡例)調査項目

- : 測線
- : 重鉍物の屈折率測定・主成分分析実施箇所



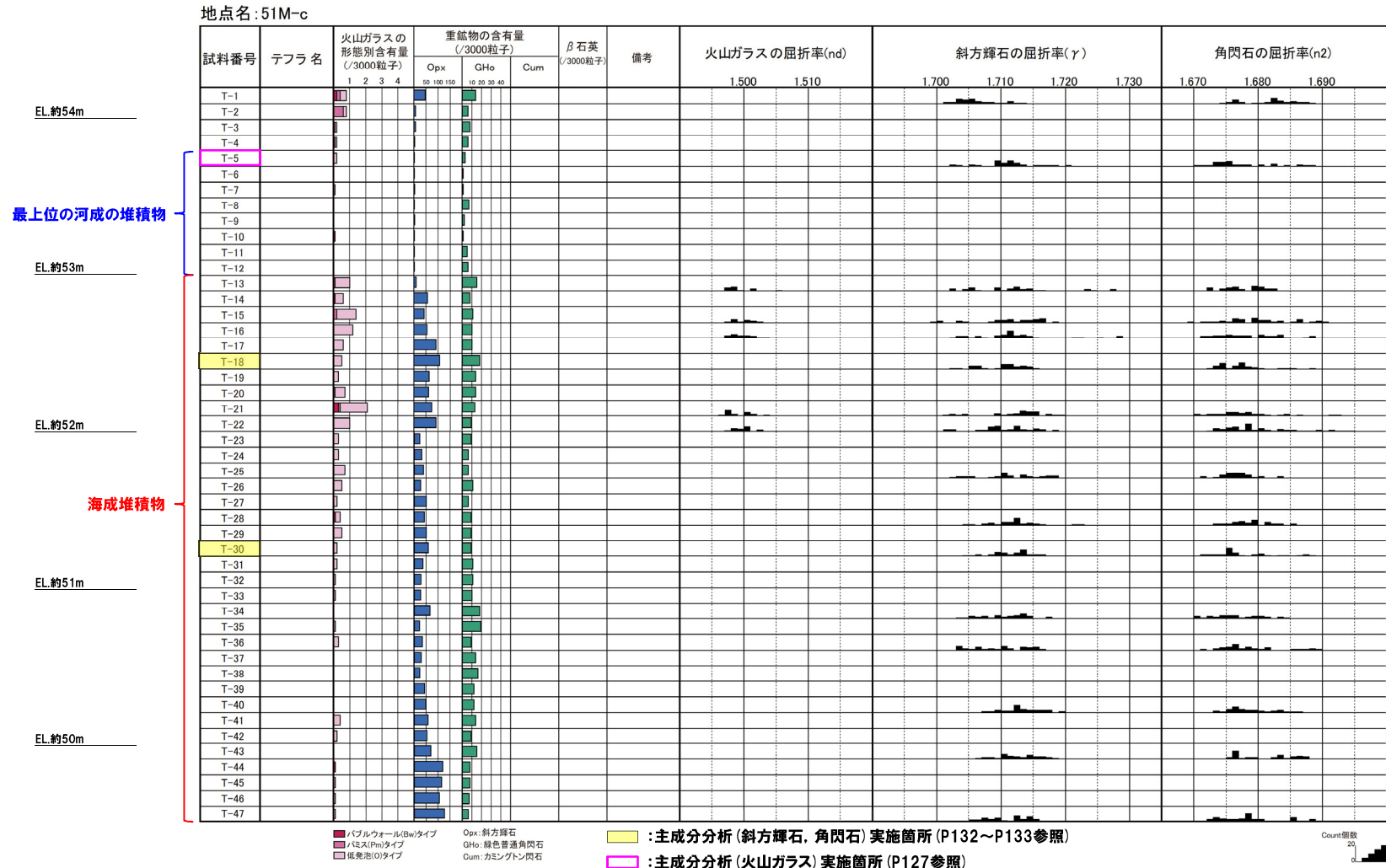


(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

②-3 各種観察・分析・測定結果-重鉱物の屈折率測定・主成分分析(2/5) -

一部修正 (R2/8/7審査会合)

○重鉱物(斜方輝石及び角閃石)の屈折率測定・主成分分析の結果,海成堆積物中に明瞭な差異は認められない。



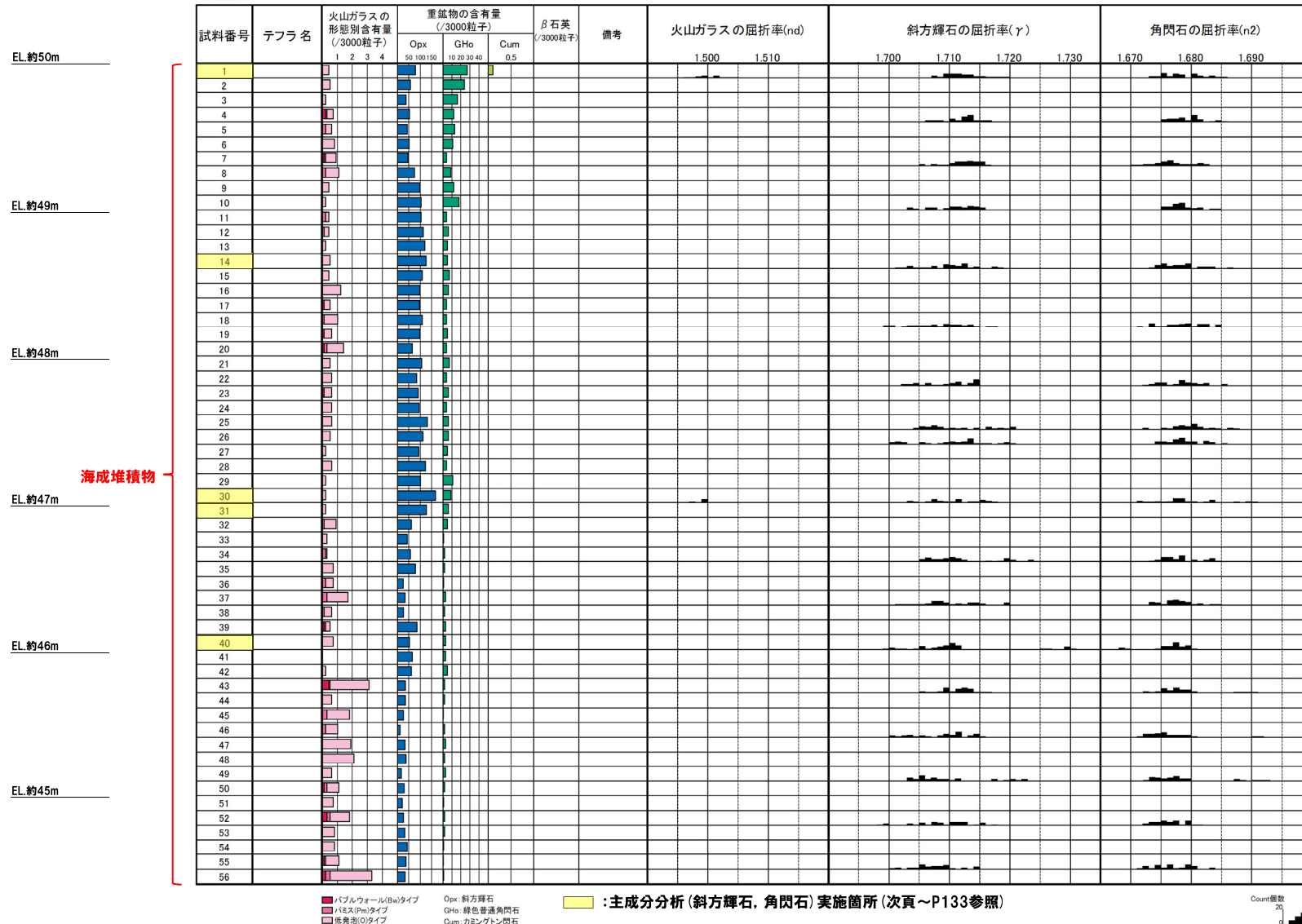
51M-c 重鉱物の屈折率測定結果

(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

②-3 各種観察・分析・測定結果-重鉱物の屈折率測定・主成分分析(3/5) -

一部修正 (R2/8/7審査会合)

地点名:SKA-d



海成堆積物

主成分分析(斜方輝石, 角閃石)実施箇所(次頁~P133参照)

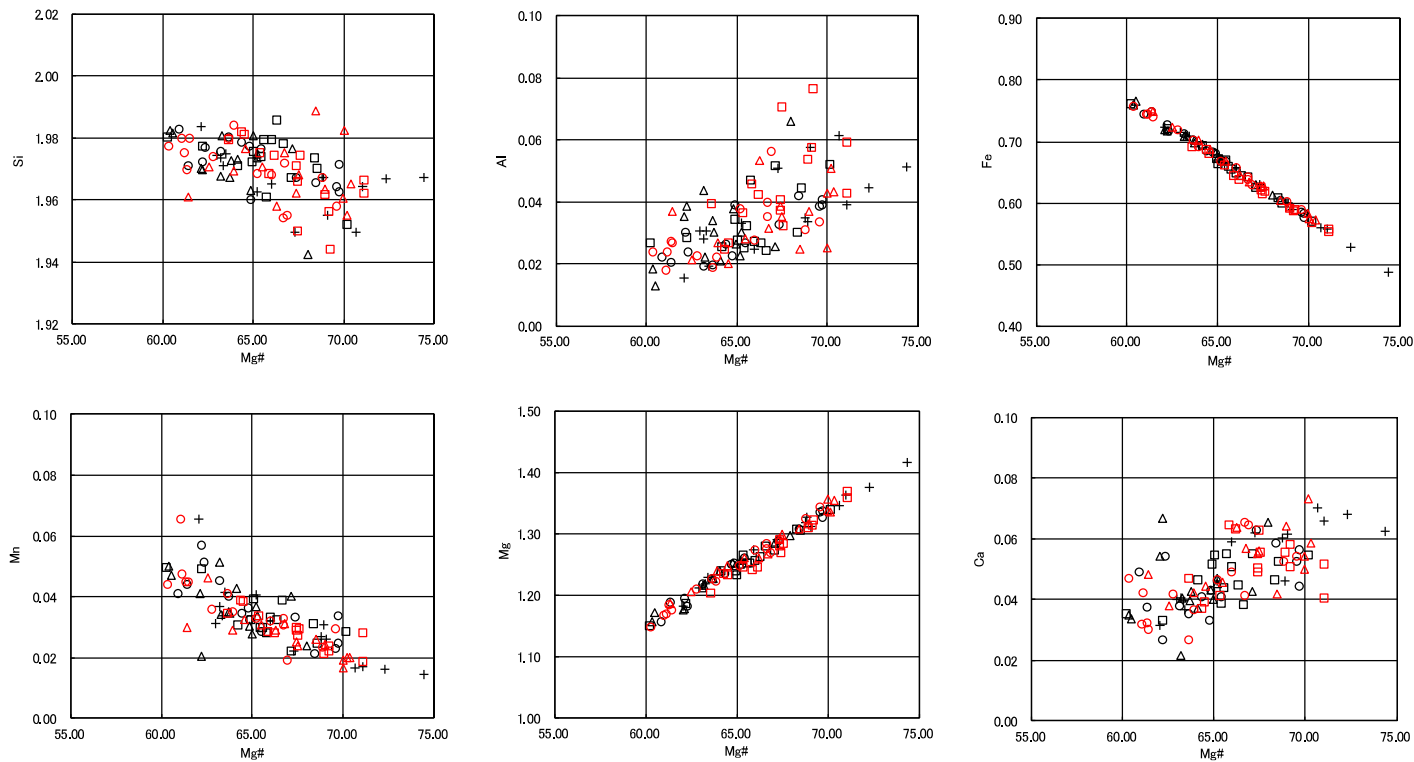
SKA-d 重鉱物の屈折率測定結果

(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

②-3 各種観察・分析・測定結果-重鉍物の屈折率測定・主成分分析(4/5) -

一部修正 (R2/8/7審査会合)

斜方輝石Opx



- 凡例**
- 51M-c-T-18
  - △ 51M-c-T-30
  - SKA-d-1
  - + SKA-d-14
  - SKA-d-30
  - ▲ SKA-d-31
  - SKA-d-40

開削調査箇所(北側) 測線51M-c及び測線SKA-d 斜方輝石Opx 主元素組成

Mg#=100Mg/(Mg+Fe)

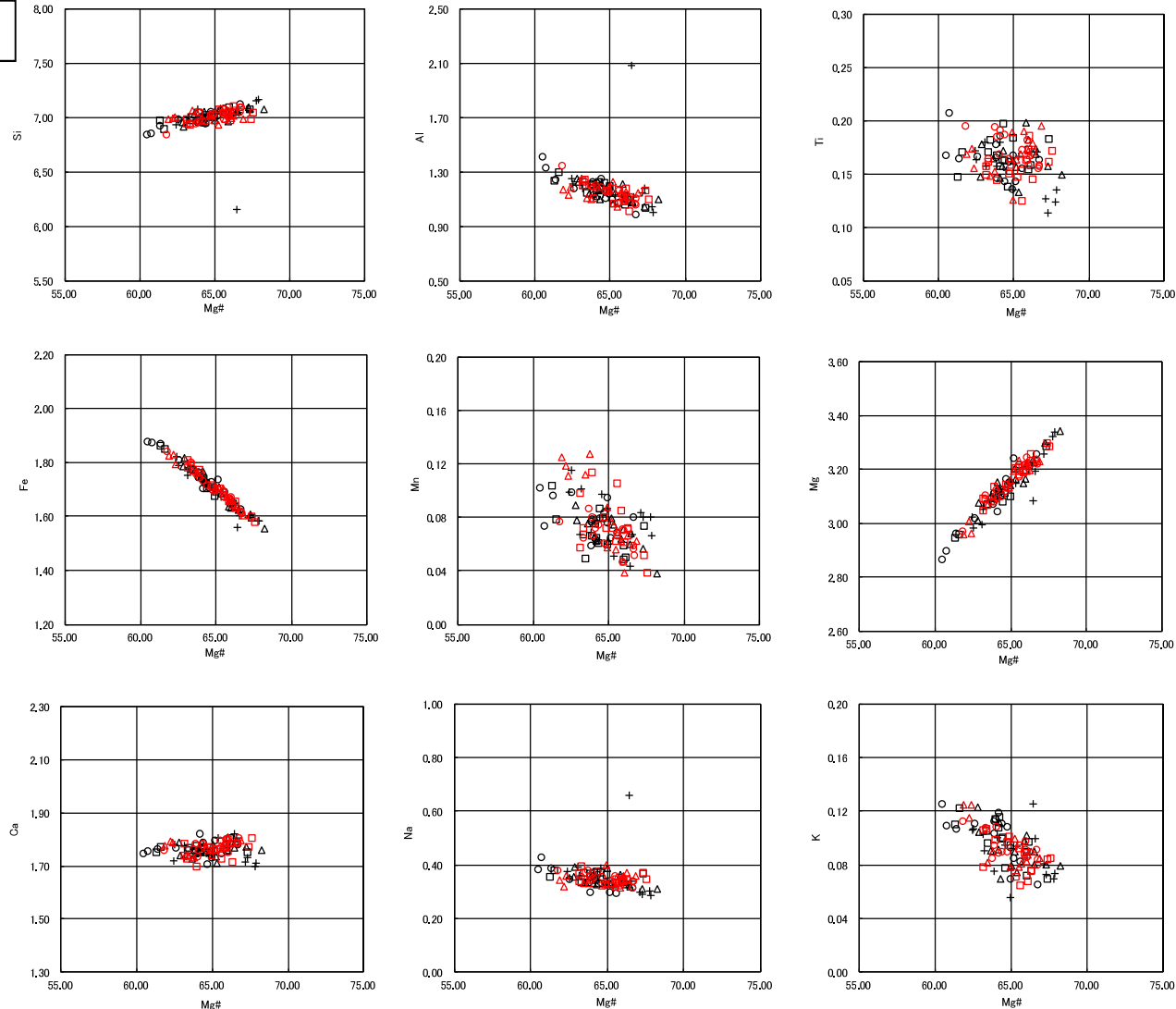


(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

②-3 各種観察・分析・測定結果-重鉱物の屈折率測定・主成分分析(5/5) -

一部修正 (R2/8/7審査会合)

角閃石Ho



- 凡例
- 51M-c-T-18
  - △ 51M-c-T-30
  - SKA-d-1
  - + SKA-d-14
  - SKA-d-30
  - △ SKA-d-31
  - SKA-d-40

Mg# = 100Mg / (Mg + Fe)

開削調査箇所(北側) 測線51M-c及び測線SKA-d  
角閃石Ho 主元素組成

(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

③地層の連続性、堆積順序及び堆積環境の検討(1/6)

一部修正(R2/4/16審査会合)

- 開削調査箇所(北側)においては、海成堆積物と河成の堆積物が指交関係で堆積しており、堆積順序が複雑であることから、北側壁面及び南側壁面の地層の連続性及び堆積順序について検討した。
- また、地層の連続性等に関する検討結果も踏まえ、本調査箇所の堆積環境について検討した。

【地層の連続性の検討】

- 北側壁面及び南側壁面に認められる堆積物について、層相及び標高に着目し、大局的な区分を行い、連続性を検討した。
- 本調査箇所において、海成堆積物はM1～M3ユニットに、河成の堆積物はTf1～Tf4ユニットに区分される(次頁及びP137～P139参照)。
- 海成堆積物及び河成の堆積物の各ユニットの特徴の整理結果を下表に示す。
- 北側壁面及び南側壁面に共通して認められるユニットは、M1～M3ユニット並びにTf1及びTf2ユニットである。
- 本調査箇所東部において、海成堆積物中には、明瞭な侵食面は認められないものの、標高47.5m付近を境に、下位はM1ユニットに、上位はM3ユニットに区分される(次頁の図に示す①)。
- M1ユニットの上面は、Tf2ユニットの上面と連続するシルト混じり砂の薄層の上面付近となる(次頁の図に示す②)。
- M3ユニットとTf3ユニットは指交関係で堆積していることから、同時異相を示すものと判断される(次頁の図に示す③)。
- 河成の堆積物(Tf1及びTf2ユニット)と海成堆積物(M2ユニット)が局所的に互層する状況が認められる(次頁の図に示す④)。
- Tf2ユニットについては、北側壁面では水平方向に連続しているが、南側壁面では断続的であり、分布状況に差異が認められるが、これはチャンネルが頻繁に変化したためと考えられる(次頁の図に示す⑤)。
- 以上より、本調査箇所の両壁面において、同様なユニット区分が可能であることから、連続性を確認した。

海成堆積物及び河成の堆積物の各ユニットの特徴(層相の詳細については、P112～P114及びP116～P117参照)

海成堆積物のユニット		河成の堆積物のユニット	
M3	○M1及びTf2ユニットの上位に堆積する海成堆積物 ・主な層相は、砂層 ・砂層は、葉理が認められる砂層及び塊状砂層に細分される	Tf4*	○M3及びTf3ユニットを侵食して堆積する河成の堆積物 ・主な層相は、シルト混じり砂礫層
M2	○Tf1ユニットの上位に堆積する海成堆積物 ・主な層相は、シルト混じり砂層、砂質シルト～シルト層	Tf3*	○Tf2ユニットを侵食して堆積する河成の堆積物 ・主な層相は、砂礫層、シルト層 ・M3ユニットと指交関係で堆積していることから、同時異相を示すものと判断される
M1	○基盤岩の上位に、不整合に堆積する海成堆積物 ・主な層相は、下位から、基底礫層及び砂層に大別される ・砂層は、葉理が発達する砂層、葉理が認められる砂層及びシルト混じり砂層に細分される	Tf2	○M1、M2及びTf1ユニットを侵食して堆積する河成の堆積物 ・主な層相は、シルト混じり砂礫層、シルト質砂～シルト混じり砂層
		Tf1	○M1ユニットを侵食して堆積する河成の堆積物 ・主な層相は、砂礫層

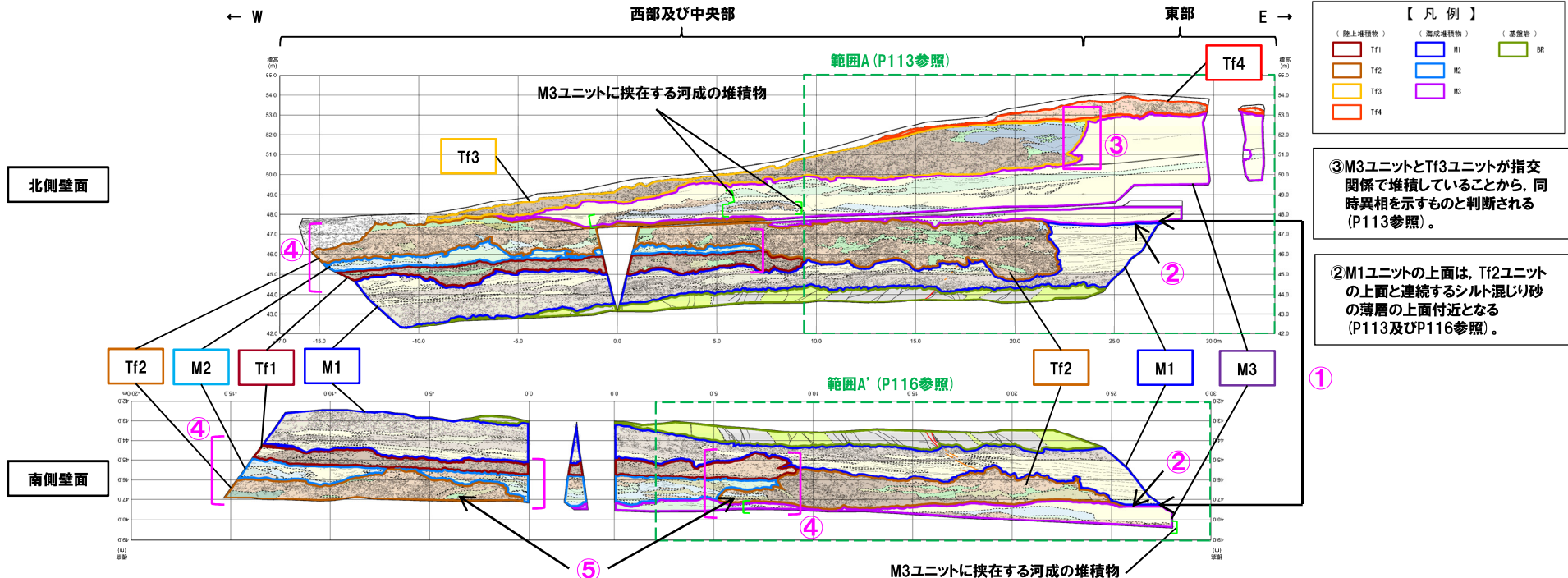
※本調査箇所では、Tf3及びTf4ユニットは、より高標高まで残存している北側壁面のみに認められる。

(P136へ続く)

(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

③地層の連続性、堆積順序及び堆積環境の検討(2/6)

一部修正(R2/4/16審査会合)



【凡例】

(陸上堆積物)	(海成堆積物)	(基盤岩)
Tf1	M1	BR
Tf2	M2	
Tf3	M3	
Tf4		

③M3ユニットとTf3ユニットが指交関係で堆積していることから、同時異相を示すものと判断される(P113参照)。

②M1ユニットの上面は、Tf2ユニットの上面と連続するシルト混じり砂の薄層の上面付近となる(P113及びP116参照)。

北側壁面

南側壁面

④河成の堆積物(Tf1及びTf2ユニット)と海成堆積物(M2ユニット)が局所的に互層する状況が認められる。

⑤Tf2ユニットについては、北側壁面では、水平方向に連続しているが、南側壁面では、断続的である。⇒チャンネルが頻繁に変化したためと考えられる。

①本調査箇所東部において、海成堆積物中には、明瞭な侵食面は認められないものの、以下のことから、標高47.5m付近を境に、下位はM1ユニットに、上位はM3ユニットに区分される。  
 ・Tf2ユニットは、M1ユニットを侵食しているが、指交関係で堆積している状況が認められないことから、Tf2ユニットの堆積開始時には、M1ユニットの堆積はほぼ終了しており、M1ユニットの上面は、旧地形面を一時的に形成していたものと判断される。  
 ・Tf2ユニットの上面は、平坦であることに加え、Tf2ユニットの上位に認められるM3ユニット中の堆積構造に、水平方向の不連続が認められないことから、Tf2ユニットの堆積終了時には、M1及びTf2ユニットの上面は、連続的で、平坦な旧地形面を一時的に形成していたものと判断される。

北側壁面及び南側壁面のユニットの分布標高

	北側壁面	南側壁面
Tf4	約51.5～54m	-
Tf3	約47.5～53m	-
M3	約47.5～53m	約47m～
Tf2	約44.5～48m	約45.5m～
M2	約45～47m	約45～47.5m
Tf1	約44.5～46m	約44.5～46m
M1	約42～47.5m	約42.5～47m

【凡例】

(陸上堆積物)	シルト質砂	シルト混じり砂	砂	シルト	シルト質砂	シルト混じり砂	砂	シルト
(海成堆積物)	シルト	シルト質砂	シルト混じり砂	砂	シルト	シルト質砂	シルト混じり砂	砂
(基盤岩)	火山噴出岩	砂質凝灰岩	新成(基盤岩中)	高圧・高熱構造	小断層	F-1断層	大区分(地層単位による)	細区分(地層単位による)

開削調査箇所(北側) 展開図

## (1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

## ③地層の連続性、堆積順序及び堆積環境の検討(3/6)

一部修正(R2/4/16審査会合)

(P134からの続き)

## 【堆積順序の検討】

○本調査箇所においては、堆積順序が複雑であることから、先に実施したユニット区分を踏まえ、堆積順序について検討した。

(1) 基盤岩の上位に、不整合にM1ユニットが堆積する。

(2) 中央部<sup>※1</sup>及び東部においては、Tf2ユニットはM1ユニットを侵食して堆積する。

西部<sup>※2</sup>においては、Tf1ユニットはM1ユニットを侵食して堆積し、その上位にM2ユニットが堆積する。その後、Tf2ユニットがM1、M2及びTf1ユニットを侵食して堆積する。

(3) M3ユニットはM1及びTf2ユニットの上位に堆積し、Tf3ユニットは、M3ユニットと指交関係で堆積する。

(4) 中央部及び東部においては、Tf4ユニットはM3及びTf3ユニットを侵食して堆積する。

## 【堆積環境の検討】

○河成の堆積物は、以下の観点から、海に堆積した河口付近の堆積物と考えられる。

・地層の連続性の検討の結果、河成の堆積物(Tf1及びTf2ユニット)と海成堆積物(M2ユニット)が局所的に互層する状況が認められる。

・河成の堆積物(Tf1及びTf2ユニット)には、円磨された扁平礫が認められる(補足説明資料1.1章参照)。

・珪藻分析の結果、河成の堆積物(Tf3及びTf4ユニット)には、海生種を含む状況が確認される(補足説明資料1.1章参照)。

※1 次頁に示す西部及び中央部の範囲のうち、中央部は距離呈約10mより東側の範囲。

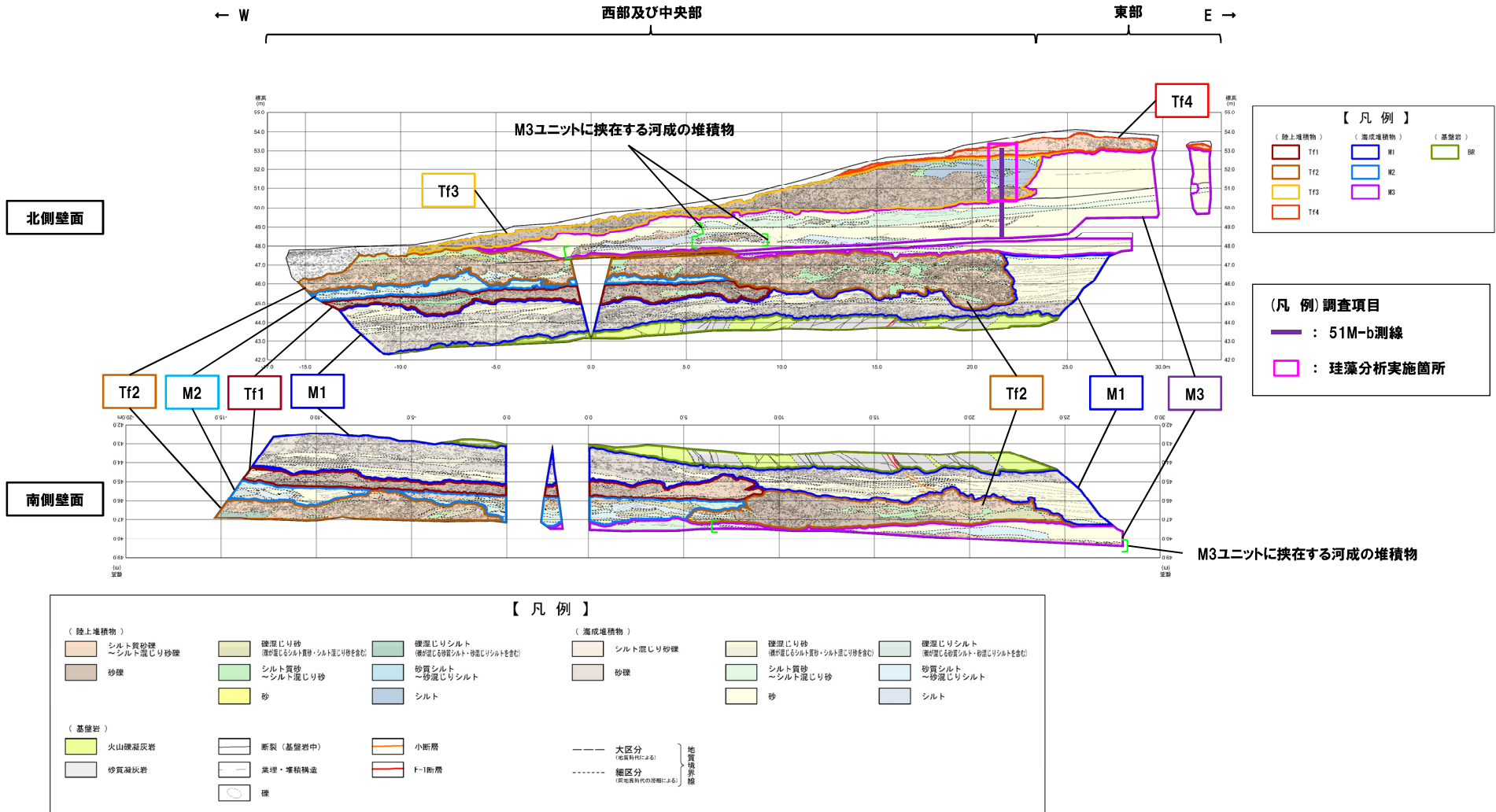
※2 次頁に示す西部及び中央部の範囲のうち、西部は距離呈約10mより西側の範囲。



(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

③地層の連続性、堆積順序及び堆積環境の検討(4/6)

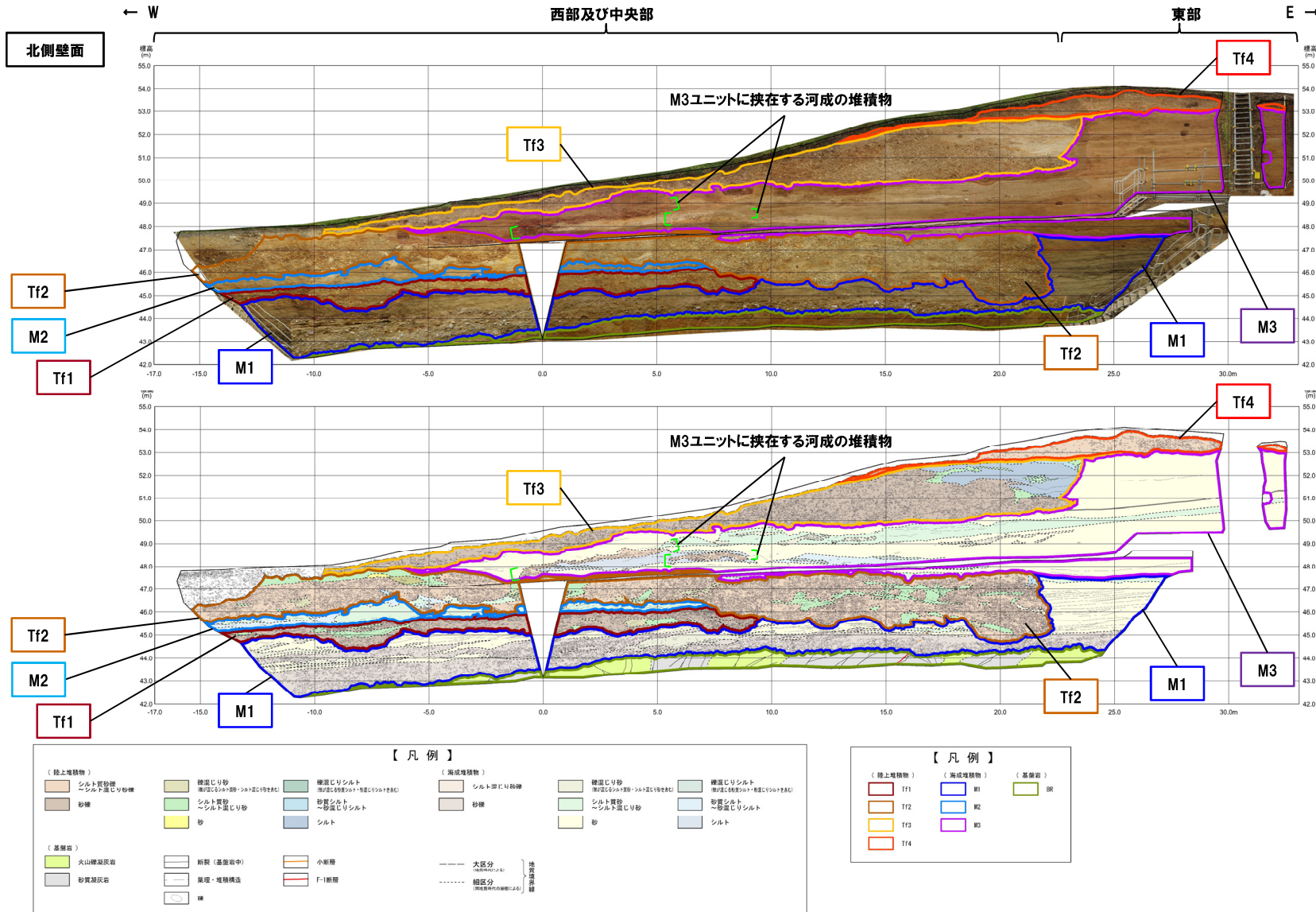
再掲(R2/4/16審査会合)



(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

③地層の連続性、堆積順序及び堆積環境の検討(5/6)

再掲(R2/4/16審査会合)



開削調査箇所(北側)北側壁面 写真及びスケッチ

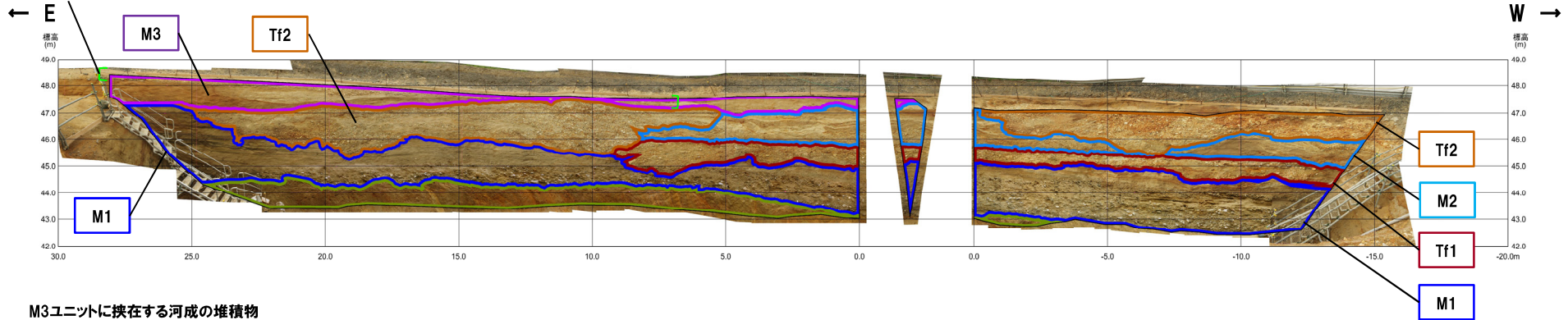
(1)開削調査箇所(北側)における地層区分及びユニット区分

③地層の連続性、堆積順序及び堆積環境の検討(6/6)

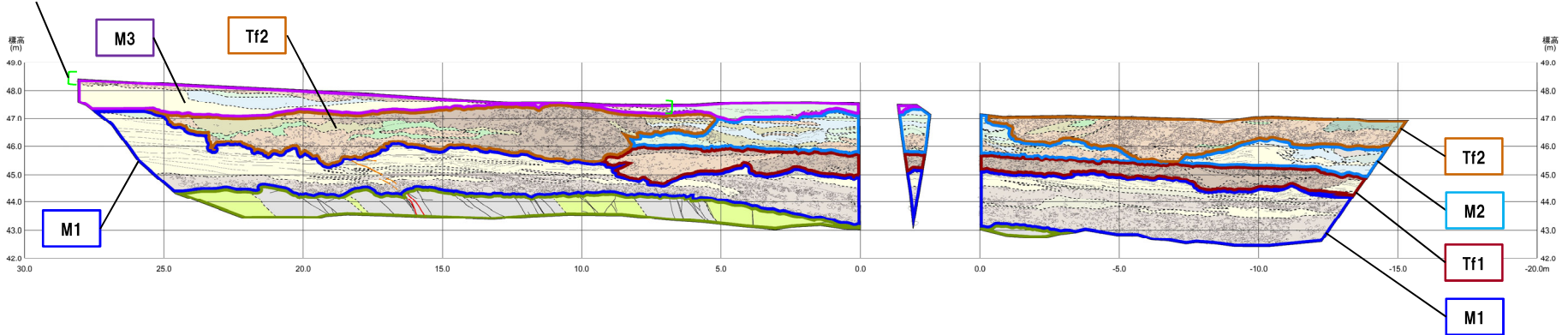
再掲(R2/4/16審査会合)

南側壁面

M3ユニットに挟在する河成の堆積物



M3ユニットに挟在する河成の堆積物



【凡例】

(陸上堆積物)			(海成堆積物)		
シルト質砂礫 ～シルト質じり砂礫	礫混じり砂 礫混じりシルト(礫径がシルトと同径程度)	礫混じりシルト 礫混じりシルト(礫径がシルトと同径程度)	シルト質砂礫	礫混じり砂 礫混じりシルト(礫径がシルトと同径程度)	礫混じりシルト 礫混じりシルト(礫径がシルトと同径程度)
砂礫	シルト質砂 ～シルト質じり砂	砂質シルト ～砂混じりシルト	砂礫	シルト質砂 ～シルト質じり砂	砂質シルト ～砂混じりシルト
	砂	シルト		砂	シルト
(基盤岩)					
火山礫凝灰岩	断層(基盤岩中)	小断層			
砂質凝灰岩	崖壁・堆積構造	F-1断層			
	崖				
			大区分 (地層区分)		
			細区分 (地層区分)		
			地層の連続性		

【凡例】

(陸上堆積物)			(海成堆積物)			(基盤岩)		
Tf1	M1	BR	Tf2	M2				
Tf3	M3		Tf4					

開削調査箇所(北側)南側壁面 写真及びスケッチ



## (2)追加開削調査箇所における地層区分及びユニット区分

## まとめ(1/2)

再掲(R3/2/12審査会合)

- 追加開削調査箇所は、開削調査箇所(北側)に認められる堆積物の旧海食崖付近での分布状況を確認することを目的に、開削調査箇所(北側)の東側で実施した。
- 追加開削調査箇所に認められる基盤岩及び堆積物の地層区分及びユニット区分の結果を以下に示す。
- なお、本調査箇所には、北側壁面及び南側壁面が存在するが、堆積物により高標高(約52m)まで残存している北側壁面を代表露頭として各種観察を実施している。

## 【各種観察】

- 本調査箇所に認められる基盤岩及び堆積物については、各種観察結果に基づき地層区分を実施。

## 【ユニット区分】

- 開削調査箇所(北側)の地層との連続性を検討し、追加開削調査箇所に認められる海成堆積物のユニット区分を実施。



## 【各種観察結果】

## (露頭観察(堆積相観察)(P144~P147参照))

- 海成堆積物(下位から、葉理の発達する砂層、葉理の認められる砂層及び淘汰の良い砂層)が認められ、斜面堆積物(標高約48~52m、礫質砂層及び砂礫層)が海成堆積物に挟在して堆積する。
- 本調査箇所東部には旧海食崖が認められ、斜面堆積物は、旧海食崖にコンタクトして分布し、下位の海成堆積物を一部削り込んで堆積している。
- 葉理の認められる砂層にはシルト混じり砂の薄層が挟在し、シルト混じり砂の薄層は北西に傾斜し、旧海食崖(南東)に向かうに従い、分布標高が高くなる状況が認められる。
- シルト混じり砂の薄層は、斜面堆積物の基底面より高標高に分布する。

## (はざとり転写試料観察(P149~P153参照))

- 海成堆積物は明褐灰色を呈する砂で、細粒~中粒砂からなる。
- 斜面堆積物は褐~明褐灰色を呈する砂礫で、基底面は下位の海成堆積物を侵食している。
- 斜面堆積物には、旧海食崖を形成する基盤岩である火山礫凝灰岩及び凝灰角礫岩由来のクサリ礫化した角~亜円礫が認められる。また、珪質岩等の基盤岩由来でない新鮮な礫を含む。

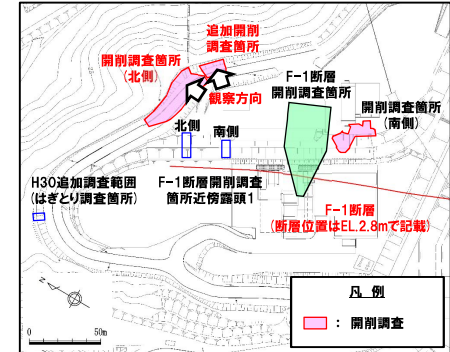
## 【ユニット区分(P154参照)】

- 本調査箇所に認められる海成堆積物は、シルト混じり砂の薄層の上面付近を境に、下位がM1ユニットに、上位がM3ユニットに区分される。
- 斜面堆積物は、シルト混じり砂の薄層の下位に分布することから、M1ユニットに挟在する斜面堆積物に区分される。

(2)追加開削調査箇所における地層区分及びユニット区分

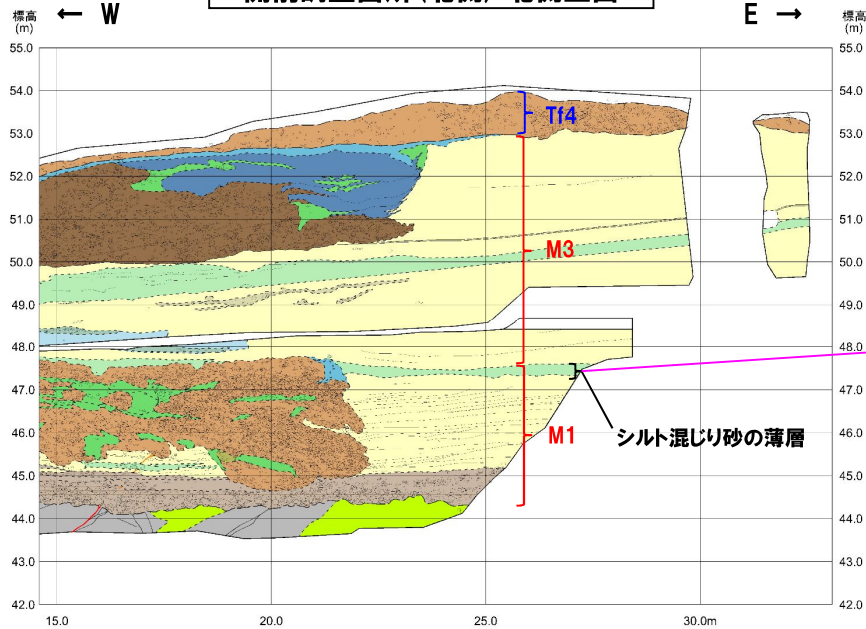
まとめ(2/2)

一部修正(R2/4/16審査会合)

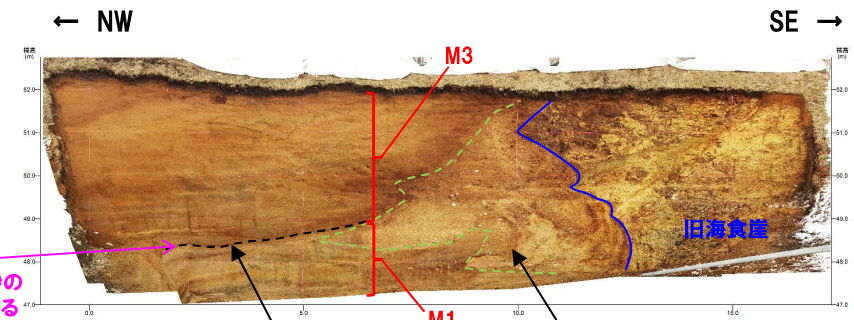


調査位置図

開削調査箇所(北側)北側壁面



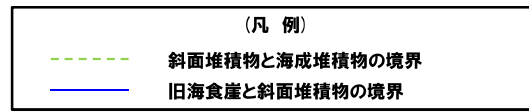
追加開削調査箇所北側壁面



シルト混じり砂の薄層が連続する

シルト混じり砂の薄層

M1ユニットに挟在する斜面堆積物



開削調査箇所(北側)及び追加開削調査箇所



(2)追加開削調査箇所における地層区分及びユニット区分

検討手順及び検討結果

再掲 (R3/2/12審査会合)

○追加開削調査箇所に認められる基盤岩及び堆積物について、下記手順により地層区分及びユニット区分を実施する。

(2)追加開削調査箇所※における地層区分及びユニット区分

- ①露頭観察(堆積相観察)
- ②はぎとり転写試料観察

P144~P153参照

○本調査箇所に認められる基盤岩及び堆積物について、地層区分のため、露頭観察を実施

- 海成堆積物が認められ、斜面堆積物が海成堆積物に挟在して堆積する。
- 旧海食崖が認められ、斜面堆積物は、旧海食崖にコンタクトして分布し、下位の海成堆積物を一部削り込んで堆積している。
- 海成堆積物にはシルト混じり砂の薄層が挟在し、シルト混じり砂の薄層は北西に傾斜し、旧海食崖に向かうに従い、分布標高が高くなる状況が認められる。
- シルト混じり砂の薄層は、斜面堆積物の基底面より高標高に分布する。

○本調査箇所に認められる堆積物について、地層区分のため、はぎとり転写試料による観察を実施

- 海成堆積物は明褐灰色を呈する砂で、細粒~中粒砂からなる。
- 斜面堆積物は褐~明褐灰色を呈する砂礫で、基底面は下位の海成堆積物を侵食している。
- 斜面堆積物には、旧海食崖を形成する基盤岩である火山礫凝灰岩及び凝灰角礫岩由来のクサリ礫化した角~亜円礫が認められる。また、珪質岩等の基盤岩由来でない新鮮な礫を含む。

③ユニット区分

P154参照

○開削調査箇所(北側)の地層との連続性を検討し、本調査箇所に認められる海成堆積物のユニット区分を実施

- 海成堆積物は、シルト混じり砂の薄層の上面付近を境に、下位がM1ユニットに、上位がM3ユニットに区分される。
- 斜面堆積物は、シルト混じり砂の薄層の下位に分布することから、M1ユニットに挟在する斜面堆積物に区分される。

--- : 検討内容  
 □ : 検討結果

※開削調査箇所(北側)に認められる堆積物の旧海食崖付近での分布状況を確認することを目的に、開削調査箇所(北側)の東側で実施。

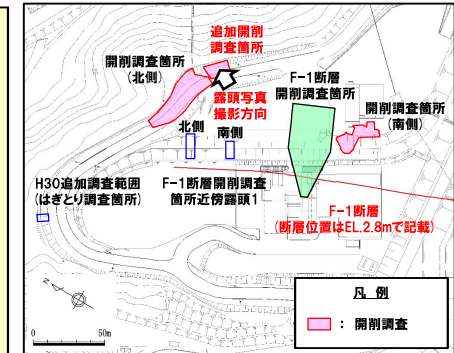
余白

## (2)追加開削調査箇所における地層区分及びユニット区分

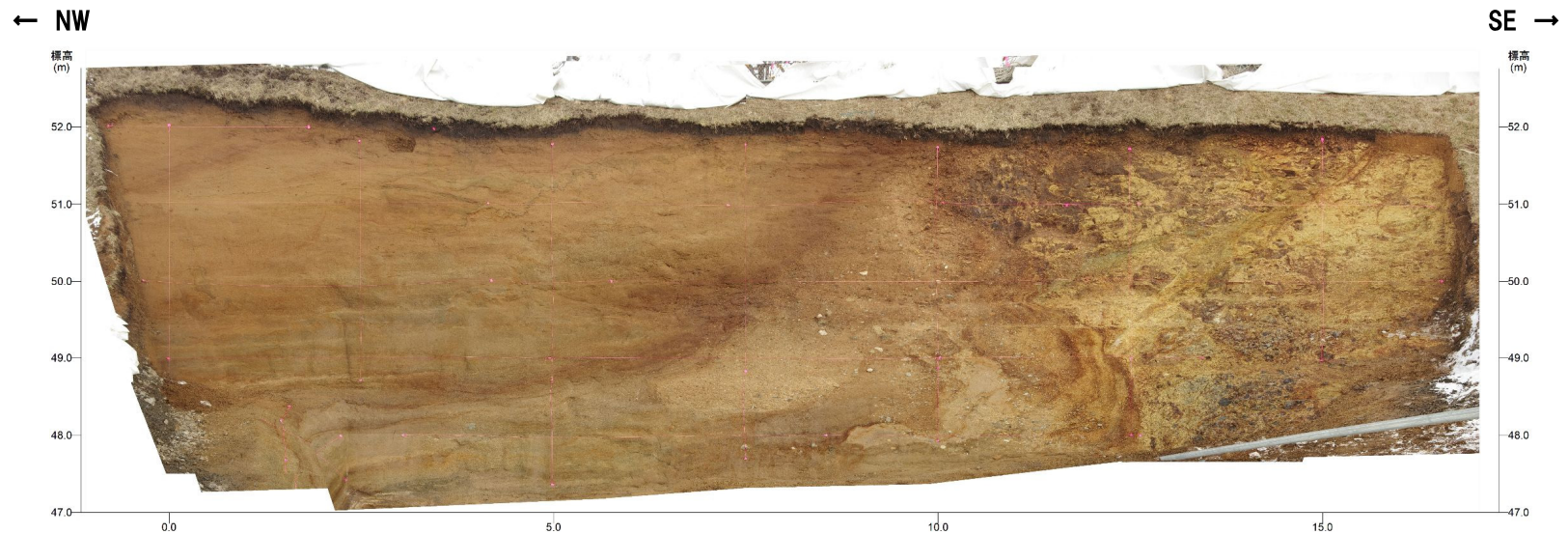
## ①露頭観察結果(堆積相観察)(1/4)

一部修正(R2/4/16審査会合)

- 海成堆積物(下位から, 葉理の発達する砂層, 葉理の認められる砂層及び淘汰の良い砂層)が認められ, 斜面堆積物(標高約48~52m, 礫質砂層及び砂礫層)が海成堆積物に挟在して堆積する。
- 本調査箇所東部には旧海食崖が認められ, 斜面堆積物は, 旧海食崖にコンタクトして分布し, 下位の海成堆積物を一部削り込んで堆積している。
- 葉理の認められる砂層にはシルト混じり砂の薄層が挟在し, シルト混じり砂の薄層は北西に傾斜し, 旧海食崖(南東)に向かうに従い, 分布標高が高くなる状況が認められる。
- シルト混じり砂の薄層は, 斜面堆積物の基底面より高標高に分布する。
- 旧海食崖には, 断裂が分布し, 以下の状況が認められる。
  - ・断裂は緑色変質が認められ, 旧海食崖と斜面堆積物の境界部まで連続する。
  - ・当該境界部に, 変位は認められない。
  - ・斜面堆積物中に, 剪断面は認められない。



調査位置図

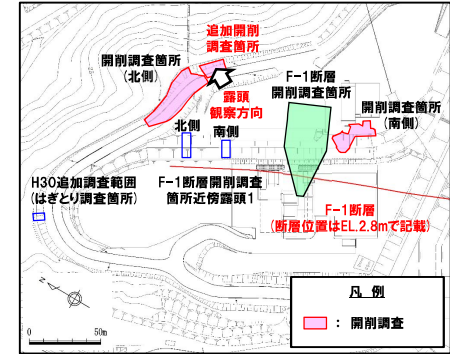
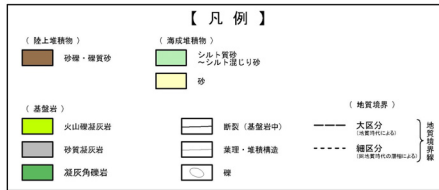


追加開削調査箇所 北側壁面写真

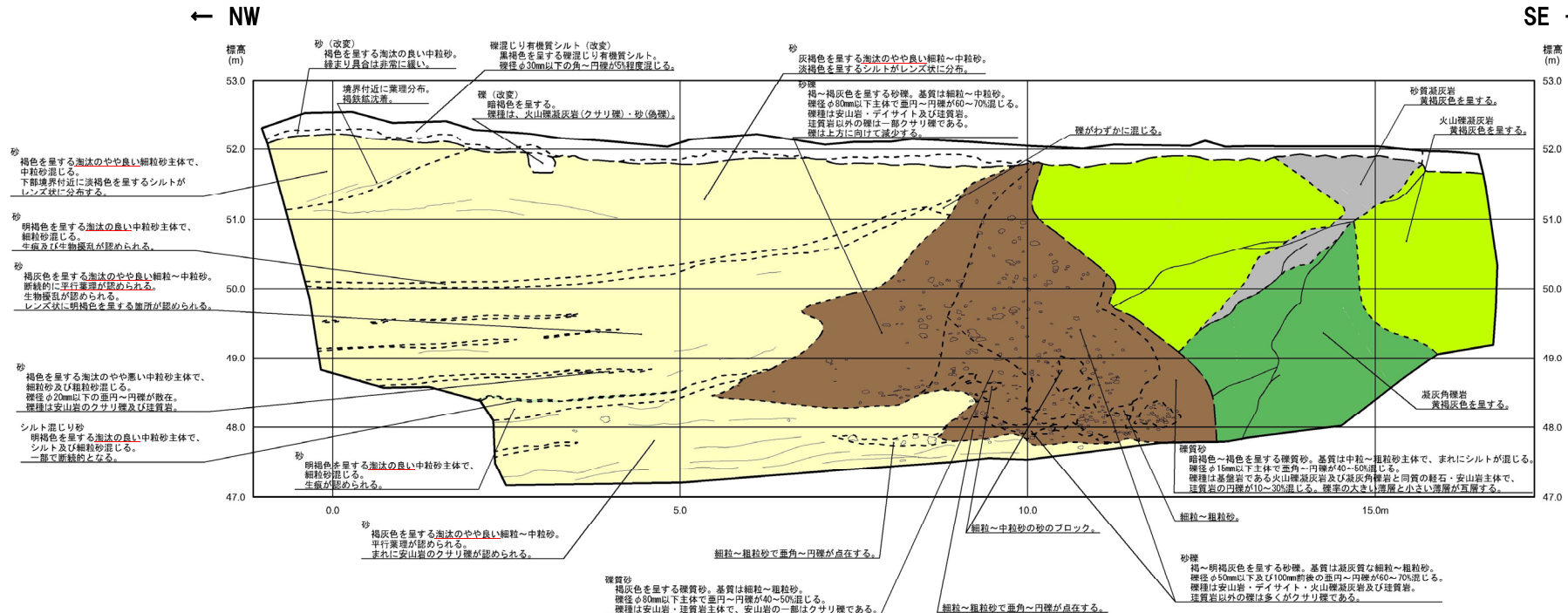
(2)追加開削調査箇所における地層区分及びユニット区分

①露頭観察結果(堆積相観察)(2/4)

一部修正(R2/8/7審査会合)



調査位置図



追加開削調査箇所 北側壁面スケッチ

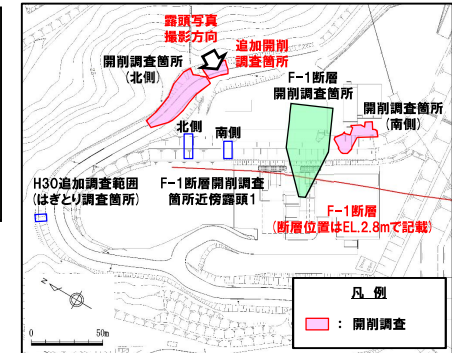


## (2)追加開削調査箇所における地層区分及びユニット区分

## ①露頭観察結果(堆積相観察)(3/4)

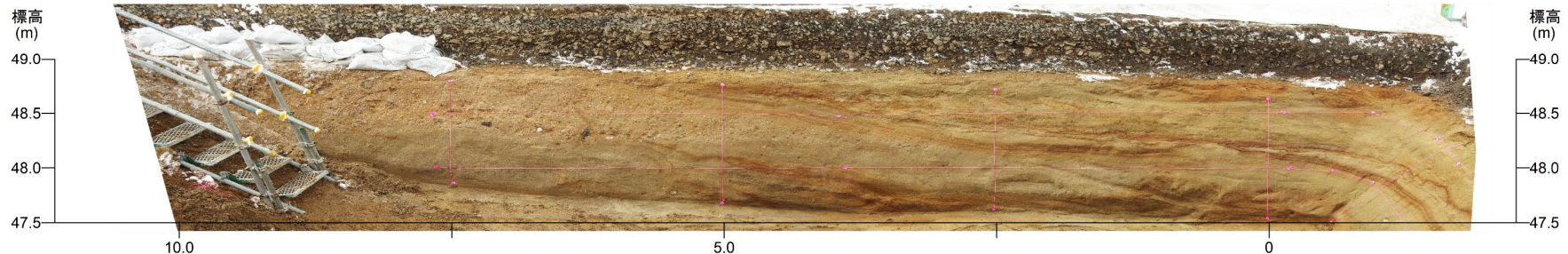
一部修正(R2/4/16審査会合)

- 海成堆積物(葉理の認められる砂層)(M1ユニット及びM3ユニット)が認められ、斜面堆積物(標高約48.2~48.7m, 砂礫層)がM1ユニットに挟在して堆積する。
- 葉理の認められる砂層にはシルト混じり砂の薄層が挟在し、シルト混じり砂の薄層は北西に傾斜し、南東に向かうに従い、分布標高が高くなる状況が認められる。
- シルト混じり砂の薄層は、斜面堆積物の基底面より高標高に分布する。



調査位置図

← SE



NW →

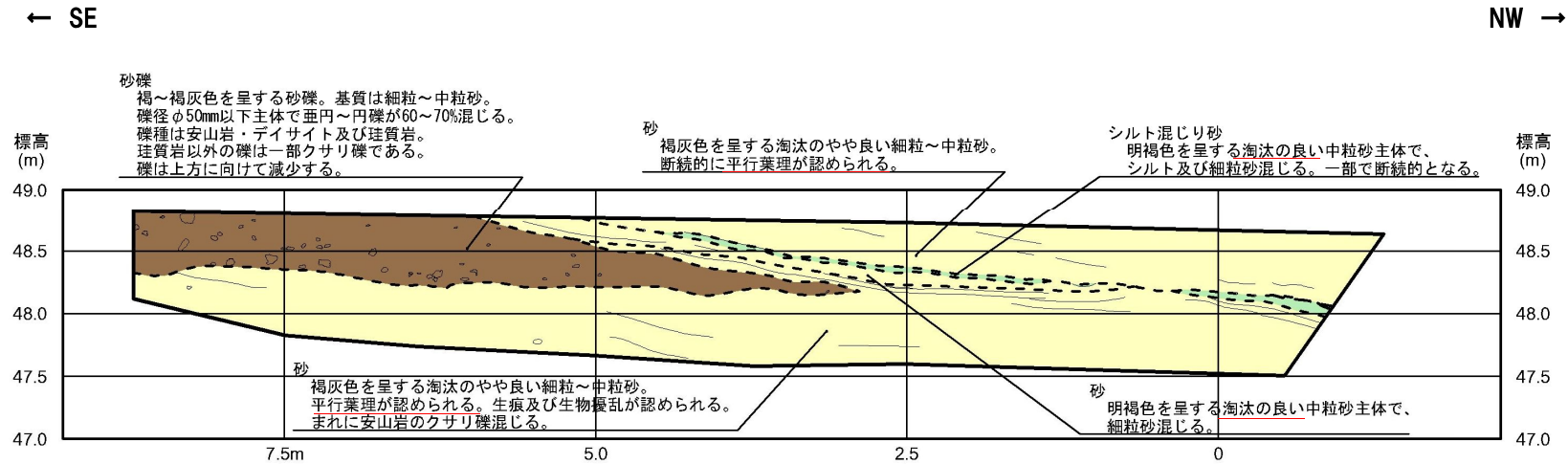
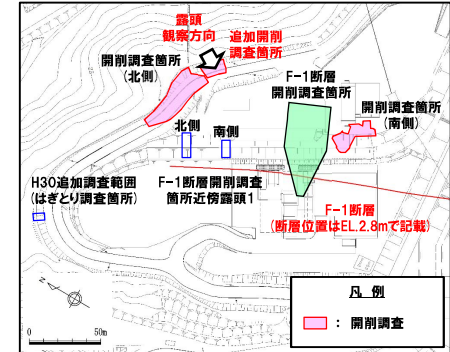
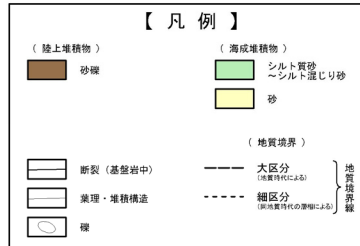
追加開削調査箇所 南側壁面写真



(2)追加開削調査箇所における地層区分及びユニット区分

①露頭観察結果(堆積相観察)(4/4)

一部修正(R2/8/7審査会合)



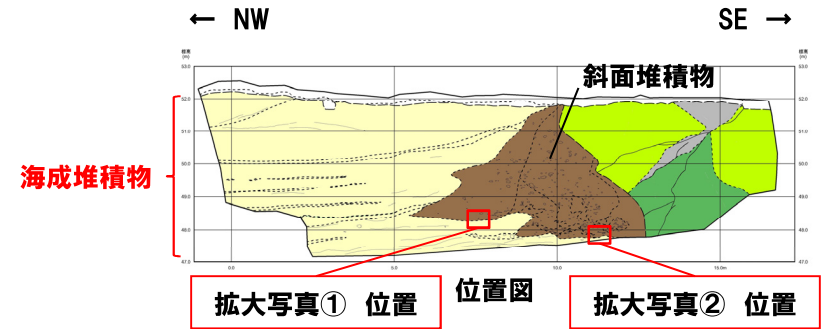
追加開削調査箇所 南側壁面スケッチ

余白

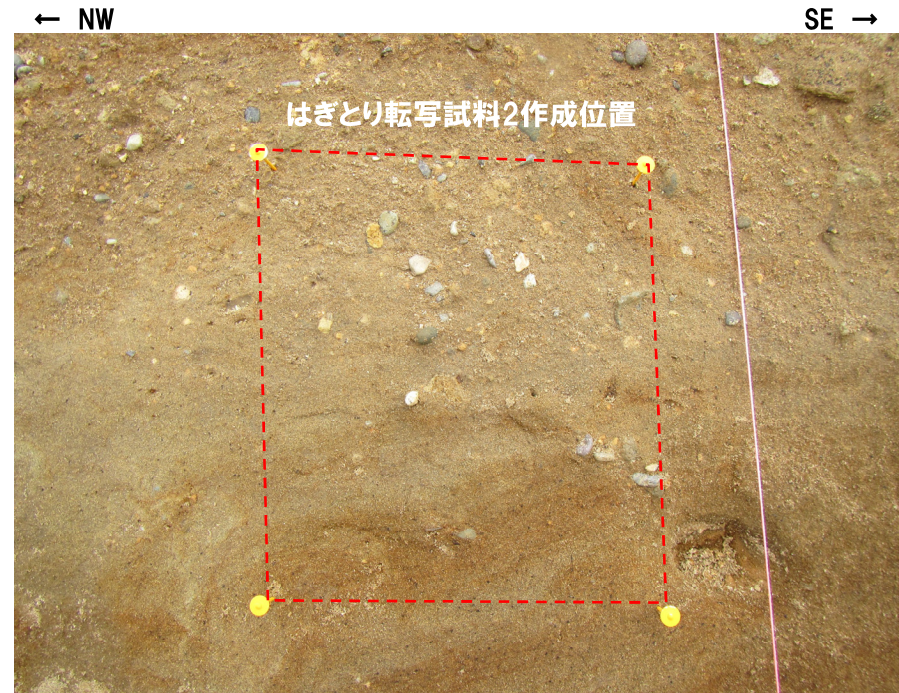
(2)追加開削調査箇所における地層区分及びユニット区分

②はぎとり転写試料観察(1/5)

一部修正(R2/8/7審査会合)



拡大写真①



拡大写真②

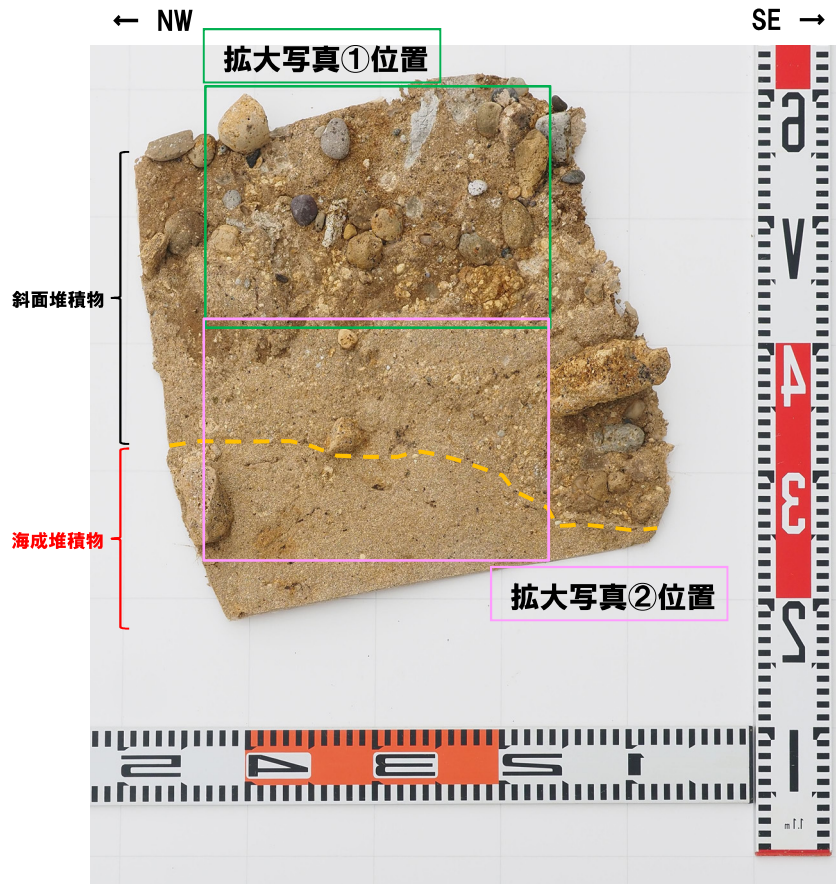


(2)追加開削調査箇所における地層区分及びユニット区分

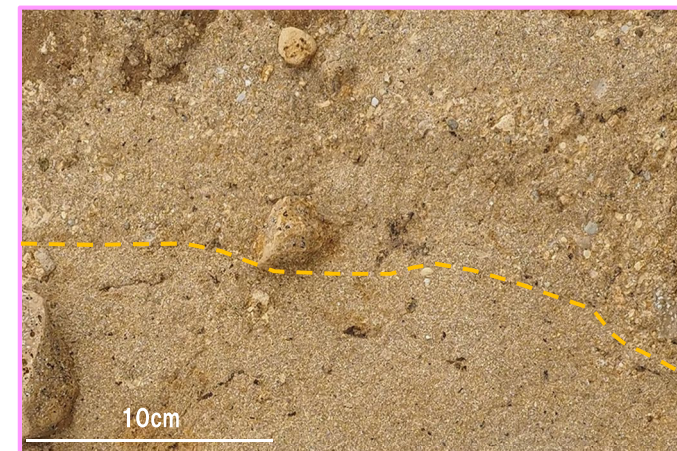
②はぎとり転写試料観察(2/5)

一部修正(R2/8/7審査会合)

- 海成堆積物は明褐灰色を呈する砂で、細粒～中粒砂からなる。
- 斜面堆積物は褐～明褐灰色を呈する砂礫である。
- 斜面堆積物には、旧海食崖を形成する基盤岩である火山礫凝灰岩及び凝灰角礫岩由来のクサリ礫化した角～亜円礫(約5～30mm主体)が認められる。また、珪質岩等の基盤岩由来でない新鮮な亜円礫(約20mm以下主体)を含む。



拡大写真①(左右反転)(解釈線あり)



拡大写真②(左右反転)(解釈線あり)

(凡例)

--- 斜面堆積物基底面



## (2)追加開削調査箇所における地層区分及びユニット区分

②はぎとり転写試料観察(3/5)

再掲(R2/8/7審査会合)



はぎとり転写試料1写真(左右反転)(解釈線なし)



拡大写真①(左右反転)(解釈線なし)



拡大写真②(左右反転)(解釈線なし)

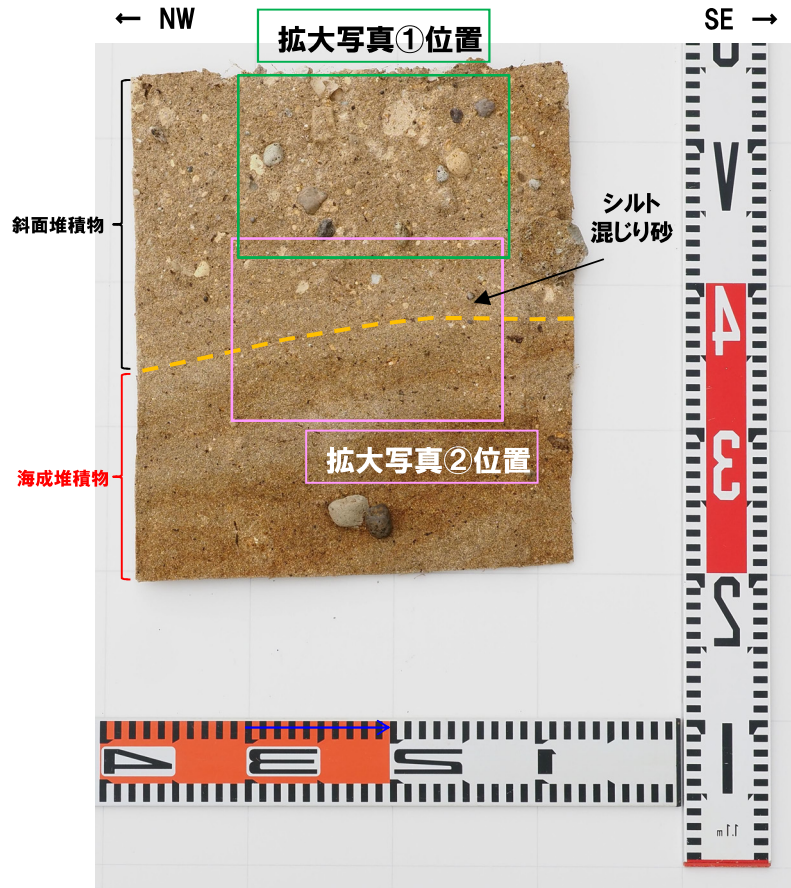


(2)追加開削調査箇所における地層区分及びユニット区分

②はぎとり転写試料観察(4/5)

一部修正(R2/8/7審査会合)

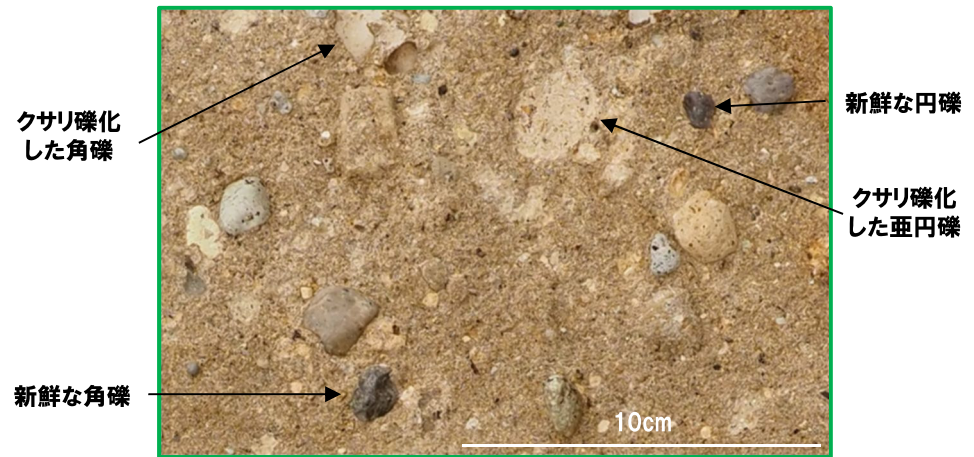
- 海成堆積物は明褐～褐灰色を呈する砂で、細粒～中粒砂からなり、淘汰がやや良い。
- 斜面堆積物は褐～褐灰色を呈する砂礫で、基底面は下位の海成堆積物を侵食している。
- 斜面堆積物には、旧海食崖を形成する火山礫凝灰岩及び凝灰角礫岩由来のクサリ礫化した角～亜円礫(約10mm以下主体)が認められる。また、珪質岩等の基盤岩由来でない新鮮な角～円礫(約20mm以下主体)を含む。



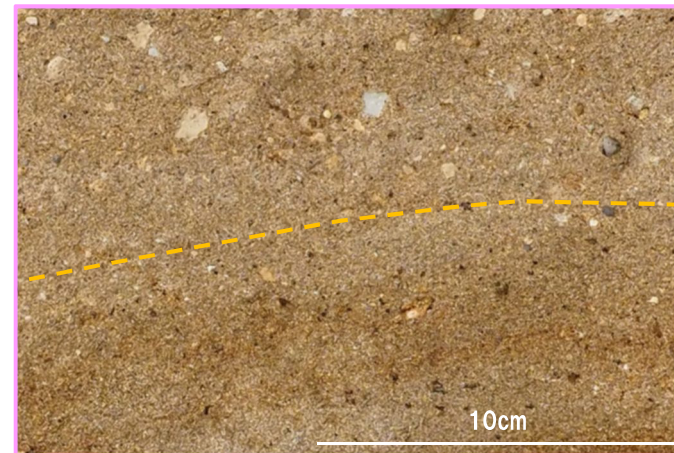
はぎとり転写試料2写真(左右反転)(解釈線あり)

(凡例)

--- 斜面堆積物基底面



拡大写真①(左右反転)(解釈線あり)



拡大写真②(左右反転)(解釈線あり)



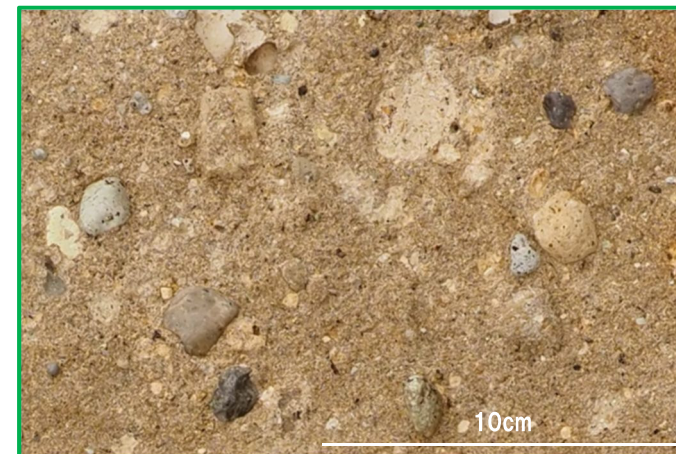
## (2)追加開削調査箇所における地層区分及びユニット区分

②はぎとり転写試料観察(5/5)

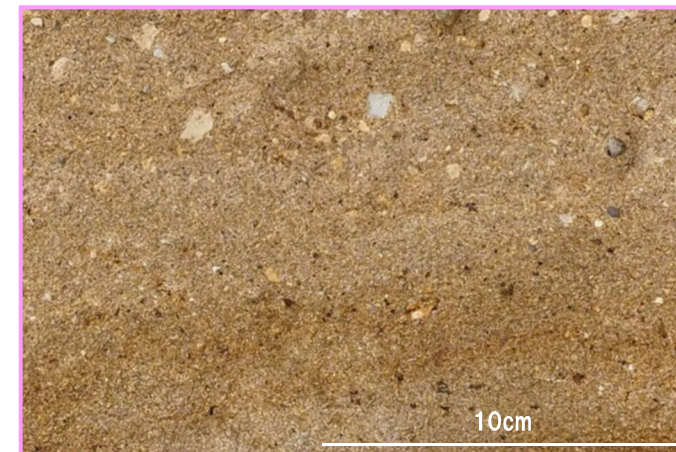
再掲(R2/8/7審査会合)



はぎとり転写試料2写真(左右反転)(解釈線なし)



拡大写真①(左右反転)(解釈線なし)



拡大写真②(左右反転)(解釈線なし)

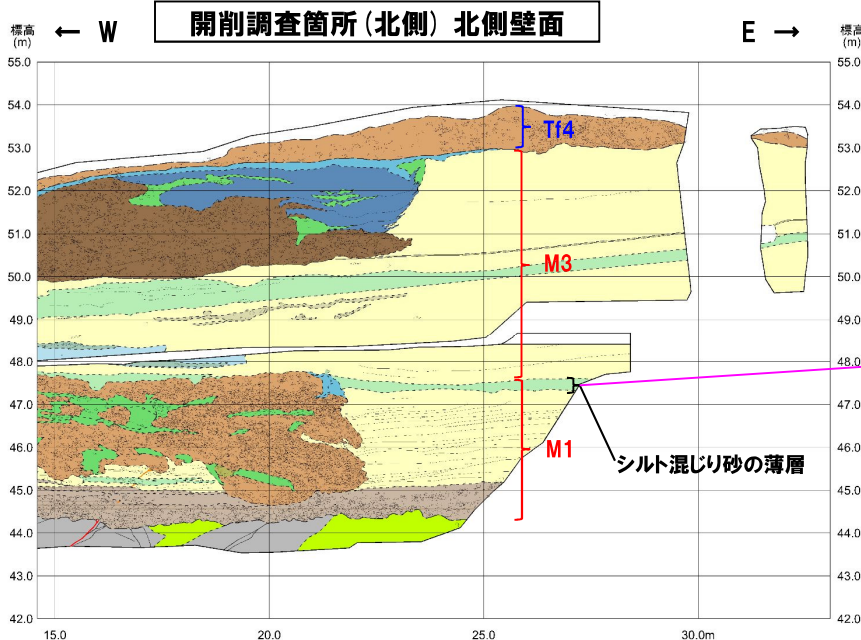
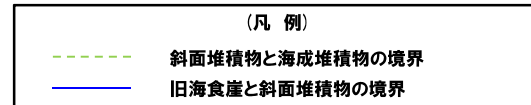
(2)追加開削調査箇所における地層区分及びユニット区分

③ユニット区分

一部修正 (R2/8/7審査会合)

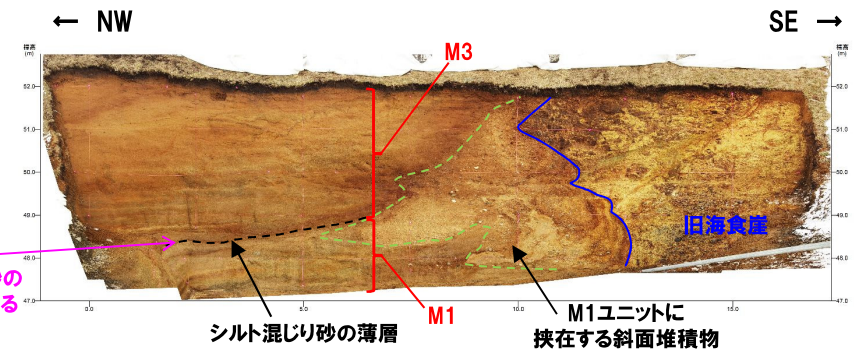
- 追加開削調査箇所と開削調査箇所(北側)の地層の連続性について検討した。
- 開削調査箇所(北側)においては、M1ユニットに区分したシルト混じり砂の薄層(標高約47.5m)が認められ、層相及び分布標高から、追加開削調査箇所に認められるシルト混じり砂の薄層(標高約49m)と連続する。
- 当該層は、開削調査箇所(北側)においてはほぼ水平に堆積していることに対し、本調査箇所では旧海食崖に向かうに従い北西に傾斜し、分布標高が高くなる状況が認められる。
- 斜面堆積物は、海成堆積物中に認められるシルト混じり砂の薄層の下位に分布する。

- 追加開削調査箇所に認められる海成堆積物は、シルト混じり砂の薄層の上面付近を境に、下位がM1ユニットに、上位がM3ユニットに区分される。
- 斜面堆積物は、シルト混じり砂の薄層の下位に分布することから、M1ユニットに挟在する斜面堆積物に区分される。



開削調査箇所(北側)及び追加開削調査箇所

追加開削調査箇所 北側壁面



追加開削調査箇所に認められる海成堆積物の各ユニットの特徴

海成堆積物のユニット	
M3	○M1ユニットの上位に堆積する海成堆積物 ・主な層相は、下位から、葉理が認められる砂層及び塊状砂層
M1	○海成堆積物 ・主な層相は、下位から、葉理が発達する砂層及び葉理が認められる砂層、シルト混じり砂層



# 5.1.2 開削調査箇所(南側)

一部修正 (R3/2/12審査会合)

## 5. F-1断層の活動性評価

F-1断層について、将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かを評価

### 5.1 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

朱書き: 関連する指摘事項

1,2号炉調査時のF-1断層開削調査箇所に関するデータでは、地層区分及び地層区分実施後のF-1断層の活動性評価に関する詳細な検討が難しいことから、検討を実施するに当たり、以下の3地点において追加の開削調査を実施

#### 5.1.1 開削調査箇所(北側)

(1)開削調査箇所(北側) (P104~P139参照)

本調査箇所に認められる基盤岩及び堆積物について、各種観察・分析・測定に基づき地層区分を実施

- 露頭観察(堆積相観察)
- 礫種・礫の形状調査
- 火山ガラスの屈折率測定・主成分分析
- 重鉱物の屈折率測定・主成分分析
- 珪藻分析
- 粒度分析
- 帯磁率測定

地層区分実施後、堆積物の層相及び分布標高に着目し、ユニット区分を実施

(2)追加開削調査箇所※1 (P140~P154参照)

本調査箇所に認められる基盤岩及び堆積物について、各種観察に基づき地層区分を実施

- 露頭観察(堆積相観察)
- はざとり転写試料観察

地層区分実施後、開削調査箇所(北側)との地層の連続性から、ユニット区分を実施

#### 5.1.2 開削調査箇所(南側)

(P156~P414参照)

本調査箇所に認められる基盤岩及び堆積物について、各種観察・分析・測定及び開削調査箇所(北側)との対比に基づき地層区分及びユニット区分を実施

このうち、Ts3ユニットについては、成因及び堆積時期に関する詳細検討を実施

- 露頭観察(堆積相観察)
- はざとり転写試料観察
- 研磨片観察
- X線CT画像観察
- 薄片観察
- 礫種・礫の形状調査
- 火山ガラスの屈折率測定・主成分分析
- 重鉱物の屈折率測定・主成分分析
- 斜長石の屈折率測定・主成分分析
- 硬度測定 等

指摘No.1~4

#### 5.1.3 追加の開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

(P416~P427参照)

4章において整理した積丹半島西岸における海成段丘の特徴を指標とし、F-1断層開削調査箇所付近における地層区分について、以下の3ケースを基本に実施

- (ケース1) F-1断層開削調査箇所における岩内層をMIS9以前の海成層に地層区分した場合
- (ケース2) F-1断層開削調査箇所における岩内層をHm3段丘堆積物に地層区分した場合
- (ケース3) 積丹半島西岸におけるHm3段丘をMIS9の海成段丘とした場合

※1 開削調査箇所(北側)に認められる堆積物の旧海食崖付近での分布状況を確認することを目的に、開削調査箇所(北側)の東側で実施。

## 5.2 上載地層法によるF-1断層の活動性評価

### 5.2.1 F-1断層の認定

(P431~P457参照)

開削調査箇所(北側・南側)に認められるF-1断層と考えられる断層をF-1断層に認定するため、F-1断層本体のデータ拡充を目的に実施した性状確認調査及び地質構造確認調査結果に基づき、F-1断層の性状※2・連続性の検討を実施

開削調査箇所(北側・南側)に認められるF-1断層と考えられる断層について、F-1断層との位置関係も踏まえ、F-1断層との性状(走向・傾斜、条線、微細構造等)の類似性を確認

### 5.2.2 F-1断層及び小断層

(P460~P548参照)

開削調査箇所(北側・南側)において以下の検討及び観察を実施※3

- ①F-1断層とその上位に認められる小断層の関連性
  - 露頭観察(地質構造観察)
- ②F-1断層と小断層の累積性
  - 露頭観察(地質構造観察)
- ③小断層の上端付近の詳細観察
  - 露頭観察(地質構造観察)
  - はざとり転写試料観察
  - X線CT画像観察 等

### 5.2.3 F-1断層の活動性評価

(P550~P584参照)

開削調査箇所(北側・南側)及びF-1断層開削調査箇所の調査結果を踏まえた、F-1断層の総合的な活動性評価を実施  
F-1断層の活動性評価結果を踏まえ、F-1断層開削調査箇所付近の地層及び地形形成史について検討 指摘No.5

※2 F-1断層の性状については、F-1断層開削調査箇所と同位置で実施したR1敷地-2'ボーリング(R1敷地-2ボーリングの別孔)を基本とする。

※3 開削調査箇所(南側)においては、「④南側壁面の背後法面付近に認められる小断層」についても、検討を実施。

## 5.1.2 開削調査箇所(南側)

## まとめ(1/6)

一部修正(R3/2/12審査会合)

○開削調査箇所(南側)に認められる基盤岩及び堆積物の地層区分及びユニット区分の結果を以下に示す。

○なお、本調査箇所には、北側壁面、南側壁面及び南側壁面の背後法面が存在するが、敷地造成時の改変<sup>※1</sup>に伴い、北側壁面は標高約49m以上の地層が、南側壁面及び南側壁面の背後法面は標高約51m以上の地層が消失している。

※1 51m盤の平坦部形成等による改変

項目	まとめ	根拠掲載箇所
地層区分及びユニット区分	<ul style="list-style-type: none"> <li>○基盤岩の上位に海成堆積物が認められ、標高約47.5m、約48.5m、約48.5m～50.0m及び約50.5mには斜面堆積物が認められる。</li> <li>○斜面堆積物の基底面は、下位の海成堆積物を侵食している。</li> <li>○開削調査箇所(北側)との対比の結果、層相及び分布標高の類似性から、海成堆積物はM1ユニットに区分される。</li> <li>○斜面堆積物は、下位からTs1a、Ts1b、Ts2及びTs3ユニットに区分される。</li> <li>○Ts3ユニットは、下部と上部では層相に差異が認められる。</li> <li>○Ts3ユニット上部は、Ts1ユニット及びTs2ユニットとの類似性並びに旧海食崖に近接している状況から、旧海食崖の局所的な崩落により堆積した斜面堆積物であると判断される。</li> <li>○各種観察・測定の結果、Ts3ユニット下部はM1ユニットとTs3ユニット上部の中間的な特徴が認められる。</li> </ul>	5.1.2(1) <ul style="list-style-type: none"> <li>①露頭観察結果(堆積相観察)               <ul style="list-style-type: none"> <li>・南側壁面、北側壁面及び南側壁面の背後法面</li> </ul> </li> <li>②Ts3ユニットの特徴及び分布状況の確認結果               <ul style="list-style-type: none"> <li>・露頭写真、スケッチ、はぎとり転写試料観察等</li> </ul> </li> <li>③各種観察・分析・測定結果               <ul style="list-style-type: none"> <li>・研磨片観察、X線CT画像観察、薄片観察、火山ガラス及び重鉱物分析、斜長石分析等</li> </ul> </li> </ul>
断層	<ul style="list-style-type: none"> <li>○基盤岩中に、西上がり逆断層<sup>※2</sup>が認められる。</li> <li>○基盤岩の上位に分布するM1ユニット中には、西上がり逆断層センスの小断層等が認められる。</li> <li>○最も高角度で上方まで延長が認められる小断層(N20°W/50°W)は、西上がり逆断層センスであり、Ts3ユニットの基底面まで連続している<sup>※3</sup>。</li> </ul>	5.1.2(1) <ul style="list-style-type: none"> <li>①露頭観察結果(堆積相観察)               <ul style="list-style-type: none"> <li>・南側壁面及び北側壁面</li> </ul> </li> <li>②Ts3ユニットの特徴及び分布状況の確認結果               <ul style="list-style-type: none"> <li>・南側壁面との連続性</li> </ul> </li> </ul>
Ts3ユニット下部(Ts3aユニット)の成因	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Ts3ユニット下部の詳細観察及び薄片観察結果を踏まえると、以下の理由から、Ts3ユニット下部については、旧海食崖の局所的な崩落によって堆積したものではなく、小規模な土砂流によって堆積した堆積物であると判断される。               <ul style="list-style-type: none"> <li>・引き伸ばし様の構造を示すシルトの偽礫や弱い分級に伴い軽鉱物及び重鉱物が層状をなすことや粒子間に認められる泥粒径の碎屑物の多寡に起因する葉理が認められる。</li> <li>・砂粒径の碎屑物を主体とし、M1ユニットには認められない粒子間の泥粒径の碎屑物及び粘土鉱物が認められる。</li> <li>・少量であるものの、礫やシルトの偽礫といったφ20～30mm程度の粒径が大きい碎屑物を含む。</li> <li>・Ts3ユニット下部の基底面は、下位のM1ユニットに認められる葉理を侵食している。</li> </ul> </li> <li>○このため、Ts3ユニットは、Ts3aユニット及びTs3bユニットに区分される。</li> </ul>	5.1.2(2) <ul style="list-style-type: none"> <li>①Ts3ユニット下部(Ts3aユニット)の成因に関する検討               <ul style="list-style-type: none"> <li>・露頭詳細観察及び薄片観察</li> </ul> </li> </ul> 5.1.2(1) <ul style="list-style-type: none"> <li>②Ts3ユニットの特徴及び分布状況の確認結果               <ul style="list-style-type: none"> <li>・はぎとり転写試料観察</li> </ul> </li> <li>③各種観察・分析・測定結果               <ul style="list-style-type: none"> <li>・薄片観察</li> </ul> </li> </ul>
堆積時期	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Ts3aユニット及びTs3bユニットは、M1ユニットと地質学的時間スケールにおいてほぼ同時に堆積したものであり、Ts3aユニット及びTs3bユニットの堆積年代は、M1ユニットがMIS7か或いはそれよりも古いものであることから、同様にMIS7か或いはそれよりも古いものであると判断される。</li> </ul>	5.1.2(2) <ul style="list-style-type: none"> <li>②各ユニットの堆積時期に関する検討</li> </ul>

※2 当該断層については、後述する5.2.1章において、F-1断層に認定している。

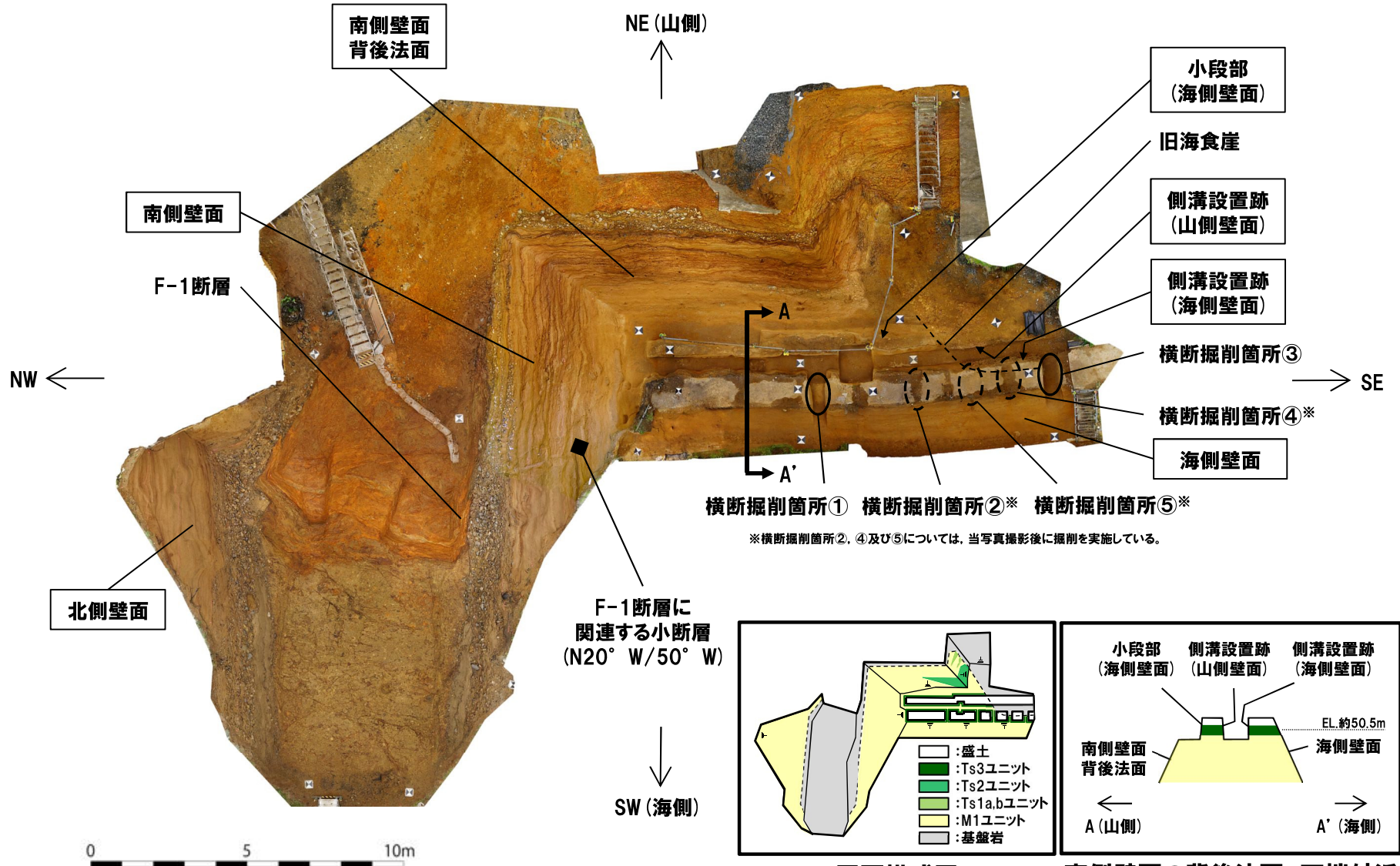
※3 Ts3ユニットは、Ts3ユニット下部(Ts3aユニット)の成因に関する検討の結果、Ts3aユニット及びTs3bユニットに区分され、当該小断層は、南側壁面におけるはぎとり転写試料観察の結果、M1ユニットを侵食するTs3bユニットの基底面まで連続し、その奥行き方向で採取したブロック試料における研磨片観察及びX線CT画像観察の結果、M1ユニットを侵食するTs3aユニットの基底面まで連続する状況が認められる。Ts3aユニット及びTs3bユニットと小断層の上端部との関係については、後述する5.2.2章参照。



# 5.1.2 開削調査箇所(南側)

まとめ(2/6)

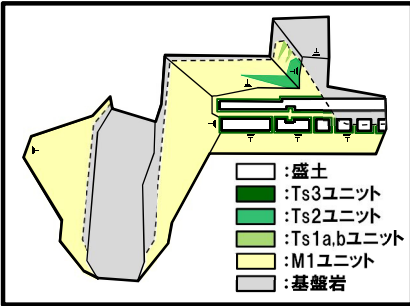
一部修正(R2/8/7審査会合)



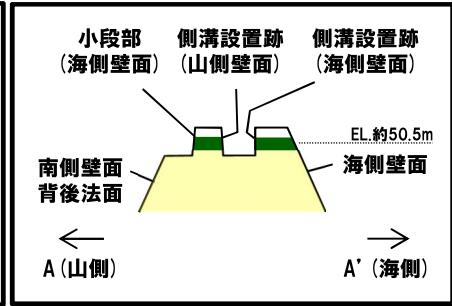
横断掘削箇所① 横断掘削箇所②\* 横断掘削箇所③ 横断掘削箇所④\* 横断掘削箇所⑤\*

\*横断掘削箇所②、④及び⑤については、当写真撮影後に掘削を実施している。

F-1断層に  
関連する小断層  
(N20° W/50° W)



平面模式図



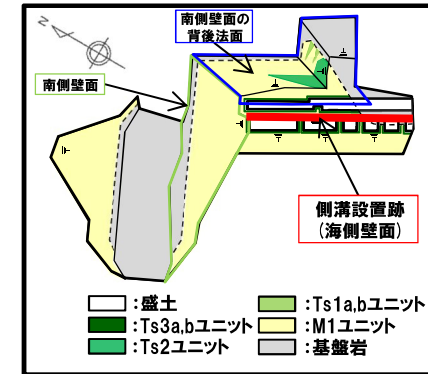
南側壁面の背後法面 天端付近  
断面模式図(A-A'断面)

開削調査箇所(南側) 露頭状況

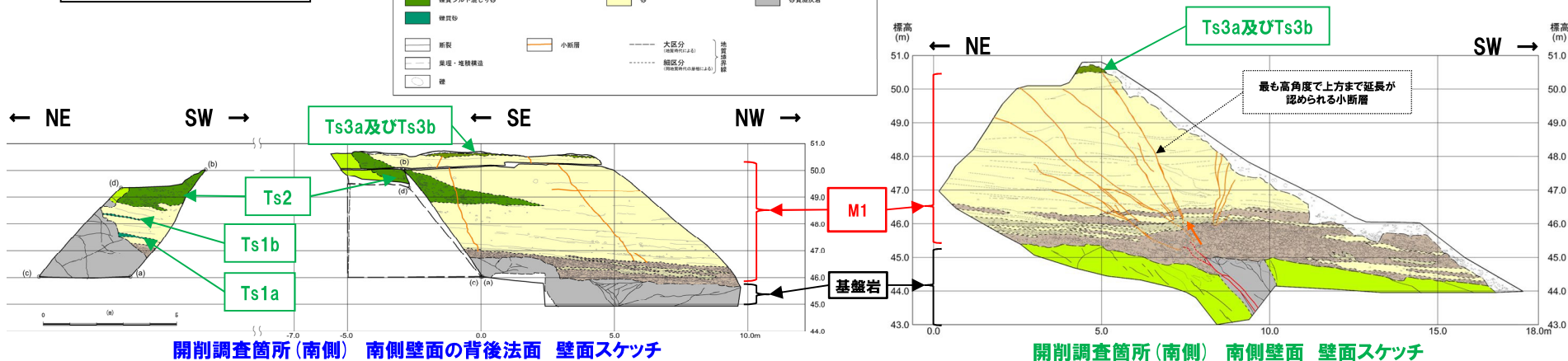
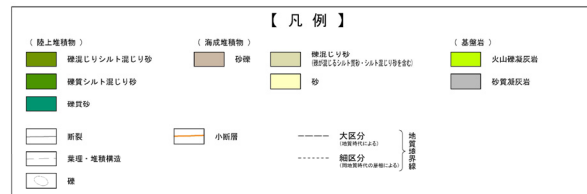
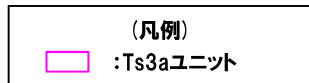
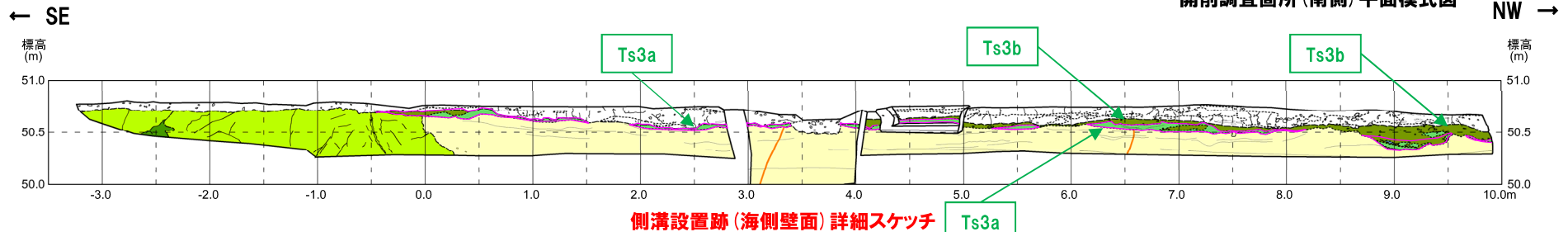
# 5.1.2 開削調査箇所(南側)

まとめ(3/6)

一部修正(R2/8/7審査会合)



開削調査箇所(南側)平面模式図



開削調査箇所(南側) 南側壁面の背後法面 壁面スケッチ

開削調査箇所(南側) 南側壁面 壁面スケッチ

# 5.1.2 開削調査箇所(南側)

## まとめ(4/6)

一部修正(R2/8/7審査会合)

- 露頭観察の結果, Ts3ユニットは, 下位のM1ユニット及び上位の盛土とは明確に区別される。
- また, Ts3ユニットは, 下部及び上部で層相の差異が認められることから, 下部(Ts3aユニット)及び上部(Ts3bユニット)に区分される。

### 開削調査箇所(南側)に認められる各堆積物及び盛土の特徴

地層区分	ユニット区分		層相				層相境界の状況
			色調	性状	礫	その他	
盛土	-		<ul style="list-style-type: none"> <li>・暗褐灰～黒褐灰色を呈する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シルト混じり礫質砂～礫混じり砂～礫混じりシルト質砂で, 層相変化が著しい</li> <li>・不均質な層相を示す</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新鮮な角～亜円礫が混じる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・黒褐灰色を呈する箇所及びシート状の黒褐灰色のブロックが認められる</li> <li>・縦方向の亀裂が発達する</li> <li>・斜面堆積物に比べ, 植物根が多く認められる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○層相境界は明瞭であり, その境界は断続的に剥離する。</li> <li>○層相境界は, 明瞭ではない。</li> <li>○Ts3aユニットの基底面は, M1ユニットを侵食する侵食面であり, 層相境界は明瞭である。</li> <li>○Ts3aユニットの分布は断続的であり, Ts3bユニットがM1ユニットの直上に分布する箇所も認められる。</li> <li>○Ts3bユニットの基底面は, M1ユニットを侵食する侵食面であり, 層相境界は明瞭である。</li> </ul>
斜面堆積物	Ts3	上部(Ts3b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・褐灰～暗褐灰色を呈する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・礫混じりシルト混じり砂</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軟質化したクサリ礫の亜円礫及び風化した亜円礫が認められる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・塊状若しくは粒状の黒色のブロックが認められる</li> </ul>	
	Ts3	下部(Ts3a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・褐灰色を呈する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シルト混じり砂</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・細粒～中粒砂がパッチ状に分布する</li> <li>・シルトの偽礫が認められる</li> <li>・塊状の黒色のブロックが認められる</li> </ul>	
海成堆積物	M1		<ul style="list-style-type: none"> <li>・明褐灰～褐灰色を呈する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・細粒～中粒砂</li> <li>・淘汰が良い</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・葉理が認められる</li> <li>・生痕が認められる</li> </ul>	
斜面堆積物	Ts2		<ul style="list-style-type: none"> <li>・淡褐灰色を呈する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・礫質シルト混じり砂</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・旧海食崖を形成する基盤岩である火山礫凝灰岩由来の亜角礫及び砂質凝灰岩由来の角礫が認められる*</li> <li>・基盤岩由来ではない亜円礫をわずかに含む</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基底面の層相はシルト混じり砂で, Ts3aユニットに類似しているが, パッチ状の細粒～中粒砂又はシルトの偽礫が認められない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基底面は下位のM1ユニットを侵食している</li> </ul>
	Ts1(Ts1a及びTs1b)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・淡褐灰色を呈する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・礫質砂</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・旧海食崖を形成する基盤岩である火山礫凝灰岩由来の角礫が認められる*</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基底面は下位のM1ユニットを侵食している</li> </ul>

青書きはTs3ユニットと異なる特徴  
朱書きはTs3ユニットと同様な特徴

\*後述する薄片観察及び礫種・礫の形状調査の結果, Ts3ユニット上部には, 旧海食崖を形成する基盤岩である火山礫凝灰岩及び砂質凝灰岩由来の礫が認められる。

# 5.1.2 開削調査箇所(南側)

## まとめ(5/6)

一部修正(R2/8/7審査会合)

- Ts3bユニットは、Ts1ユニット及びTs2ユニットとの類似性並びに旧海食崖に近接している状況から、旧海食崖の局所的な崩落により堆積した斜面堆積物であると判断される。
- Ts3aユニットは、X線CT画像観察、薄片観察及び硬度測定の結果、Ts3bユニットとM1ユニットの中間的な特徴が認められる。

開削調査箇所(南側)における各種観察・分析・測定結果(1/2)

地層区分	ユニット区分	研磨片観察	X線CT画像観察	薄片観察			礫種・礫の形状調査※2	
				碎屑物粒子	粒子間の状況	その他	礫種	礫の形状
盛土	-	-	-	・角ばった砂粒径の碎屑物を主体とし、丸みを帯びた砂粒径の碎屑物が混じる	・粘土鉱物及び泥粒径の碎屑物が多く認められ、局所的に卓越して多い箇所が認められる	・粒子の形状及び粒径等が変化に富み、不均質な性状を示す ・水平方向に連続する空隙が認められる	-	-
斜面堆積物	Ts3b	・シルト混じり砂※1 ・Ts3aユニットに比べ、シルトがやや多い	・全体として高いCT値を示し、比較的均一である	・角ばった砂粒径の碎屑物を主体とし、丸みを帯びた砂粒径の碎屑物が少量混じる	・粒子間に粘土鉱物及び泥粒径の碎屑物が認められ、局所的に濃集する	・旧海食崖を形成する基盤岩である火山礫凝灰岩由来の垂角～亜円礫が認められる	・主要構成礫 ⇒旧海食崖を形成する基盤岩の岩種(砂質凝灰岩礫)	・球形度の平均値:0.67 ・円磨度の平均値:0.36 ・円磨度は、M1ユニット下部の砂礫層中の礫と比較して、値が低い傾向が認められる
	Ts3a	・シルト混じり砂 ・Ts3bユニットに比べ、ややシルトが少ない	・M1ユニットとTs3bユニットの中間的な特徴が認められる	・丸みを帯びた砂粒径の碎屑物を主体とし、角ばった砂粒径の碎屑物が少量混じる	・粒子間に少量の粘土鉱物及び泥粒径の碎屑物が認められる	-	-	-
海成堆積物	M1	・淘汰が良い砂	・全体として低いCT値を示すが、バラつきが認められる	・丸みを帯びた砂粒径の碎屑物を主体とし、粒子の縁に泥粒径の碎屑物がわずかに認められる	・粒子間には空隙となっており、粘土鉱物は認められない	・粒子の縁及び粒子間に酸化鉄の沈着が認められる  [EPMA分析] ・堆積物中に認められる不透明鉱物は、チタン鉄鉱に同定される	・主要構成礫 ⇒安山岩礫	・球形度の平均値:0.59～0.62 ・円磨度の平均値:0.58～0.62 ・円磨度は、Ts1ユニット、Ts2ユニット及びTs3bユニットと比較して、値が高い傾向が認められる
斜面堆積物	Ts2	-	-	・角ばった砂粒径の碎屑物を主体とし、丸みを帯びた砂粒径の碎屑物が少量混じる	・粒子間に粘土鉱物及び泥粒径の碎屑物が認められる	・旧海食崖を形成する基盤岩である火山礫凝灰岩由来の角礫及び岩片が認められる	・主要構成礫 ⇒旧海食崖を形成する基盤岩の岩種(砂質凝灰岩礫) 珪質岩礫	・球形度の平均値:0.62 ・円磨度の平均値:0.47 ・円磨度は、M1ユニット下部の砂礫層中の礫と比較して、値が低い傾向が認められる
	Ts1 (Ts1a及びTs1b)	-	-	・粘土鉱物を主体とし、角ばった砂粒径の碎屑物がわずかに混じる	-	・旧海食崖を形成する基盤岩である火山礫凝灰岩由来の角礫が認められる	・主要構成礫 ⇒旧海食崖を形成する基盤岩の岩種(火山礫凝灰岩礫)	・球形度の平均値:0.63 ・円磨度の平均値:0.29 ・円磨度は、M1ユニット下部の砂礫層中の礫と比較して、値が低い傾向が認められる

※1 露頭観察においては、礫混じりシルト混じり砂の層相を呈するが、本研磨片においては、礫が認められないことから、シルト混じり砂と記載している。

※2 開削調査箇所(北側)の東側に位置する追加調査箇所にて認められるM1ユニットに挟在する斜面堆積物についても、当該調査を実施しており、Ts3ユニット上部と同様な特徴が認められる(詳細は、補足説明資料1.1章参照)。

青書きはTs3ユニットと異なる特徴  
朱書きはTs3ユニットと同様な特徴



## 5.1.2 開削調査箇所(南側)

## まとめ(6/6)

一部修正(R2/8/7審査会合)

## 開削調査箇所(南側)における各種観察・分析・測定結果(2/2)

地層区分	ユニット区分	火山ガラスの屈折率測定・主成分分析	重鉱物の屈折率測定・主成分分析*	斜長石の屈折率測定・主成分分析	硬度測定
盛土	-	・洞爺火山灰(Toya)に対比される火山ガラスが混入する	-	-	・Ts3aユニット及びTs3bユニットに比べ、硬度指数が小さい傾向が認められる ・M1ユニット、Ts3aユニット及びTs3bユニットに比べ、硬度指数のバラつきが大きい傾向が認められる
斜面堆積物	Ts3 Ts3b	・洞爺火山灰(Toya)に対比される火山ガラスは認められない	・屈折率は、M1ユニット、Ts1ユニット及びTs2ユニットと概ね同様な範囲にブロードな頻度分布を呈し、特有なピークは認められない ・主元素組成の各分布範囲は、M1ユニットとM1ユニットに挟在するTs1ユニット及びTs2ユニットと概ね同様である	・主に中性斜長石の範囲を示すものが多い	・M1ユニット及び盛土に比べ、硬度指数が大きい傾向が認められる
	Ts3a	・洞爺火山灰(Toya)に対比される火山ガラスは認められない	-	・主に中性斜長石の範囲を示すものが多い	・M1ユニット及びTs3bユニットの中間の硬度指数を示す傾向が認められる
海成堆積物	M1	・洞爺火山灰(Toya)に対比される火山ガラスは認められない	・屈折率は、Ts3bユニットと概ね同様な範囲にブロードな頻度分布を呈し、特有なピークは認められない ・主元素組成の各分布範囲は、Ts3bユニットと概ね同様である	・主に中性斜長石の範囲を示すものが多い	・Ts3aユニット及びTs3bユニットに比べ、硬度指数が小さい傾向が認められる
斜面堆積物	Ts2	・洞爺火山灰(Toya)に対比される火山ガラスは認められない	・屈折率は、Ts3bユニットと概ね同様な範囲にブロードな頻度分布を呈し、特有なピークは認められない ・主元素組成の各分布範囲は、Ts3bユニットと概ね同様である	・主に中性斜長石の範囲を示すものが多い	・Ts3bユニットと同様な傾向が認められる
	Ts1 (Ts1a及びTs1b)	・洞爺火山灰(Toya)に対比される火山ガラスは認められない	・屈折率は、Ts3bユニットと概ね同様な範囲にブロードな頻度分布を呈し、特有なピークは認められない ・主元素組成の各分布範囲は、Ts3bユニットと概ね同様である	・主に中性斜長石の範囲を示すものが多い	-

※開削調査箇所(北側)の東側に位置する追加調査箇所に認められるM1ユニットに挟在する斜面堆積物についても、当該測定・分析を実施しており、Ts3bユニットと同様な特徴が認められる(詳細は、補足説明資料1.1章参照)。

青書きはTs3ユニットと異なる特徴  
朱書きはTs3ユニットと同様な特徴



# 5.1.2 開削調査箇所(南側)

## 検討手順及び検討結果(1/2)

一部修正 (R3/2/12審査会合)

○開削調査箇所(南側)に認められる基盤岩及び堆積物について、下記(1)及び(2)の手順で地層区分、ユニット区分等を実施した。

### (1) 地層区分及びユニット区分

#### ①露頭観察(堆積相観察)

P166~P177参照

○本調査箇所に認められる基盤岩及び堆積物について、露頭観察及び開削調査箇所(北側)との対比に基づき地層区分及びユニット区分を実施

- 基盤岩の上位に海成堆積物が、標高約47.5m, 約48.5m, 約48.5m~50.0m及び約50.5mには斜面堆積物が認められる。
- 斜面堆積物の基底面は、下位の海成堆積物を侵食している。
- 開削調査箇所(北側)との対比の結果、層相及び分布標高の類似性から、海成堆積物はM1ユニットに区分される。
- 斜面堆積物は、下位からTs1a, Ts1b, Ts2及びTs3ユニットに区分される。
- 基盤岩中に西上がり逆断層<sup>※1</sup>、基盤岩の上位に分布するM1ユニット中には、同センスの小断層等が認められる。
- 最も高角度で上方まで延長が認められる小断層は、西上がり逆断層センスであり、Ts3ユニットの基底面まで連続している<sup>※2</sup>。

※1 当該断層については、後述する5.2.1章において、F-1断層に認定している。

※2 Ts3ユニットは、「Ts3ユニット下部の成因に関する検討」の結果、Ts3aユニット及びTs3bユニットに区分され、当該小断層は、南側壁面におけるはぎとり転写試料観察の結果、M1ユニットを侵食するTs3bユニットの基底面まで連続し、その奥行き方向で採取したブロック試料における研磨片観察及びX線CT画像観察の結果、M1ユニットを侵食するTs3aユニットの基底面まで連続する状況が認められる。Ts3aユニット及びTs3bユニットと小断層の上端部との関係については、後述する5.2.2章参照。

#### ②Ts3ユニットの特徴及び分布状況の確認

P178~P235参照

○F-1断層の上載地層と考えられるTs3ユニットの特徴及び分布状況を確認するため、南側壁面の背後法面天端付近において、露頭観察等を実施

○Ts3ユニットは、下部と上部では層相に差異が認められる。

#### ③各種観察・分析・測定

P236~P293参照

○ユニット区分がなされた各堆積物について、以下の各種観察・分析・測定を実施

- |          |                   |                 |
|----------|-------------------|-----------------|
| 研磨片観察    | 礫種・礫の形状調査         | 斜長石の屈折率測定・主成分分析 |
| X線CT画像観察 | 火山ガラスの屈折率測定・主成分分析 | 硬度測定            |
| 薄片観察     | 重鉱物の屈折率測定・主成分分析   |                 |

- Ts3ユニット上部は、Ts1ユニット及びTs2ユニットとの類似性並びに旧海食崖に近接している状況から、旧海食崖の局所的な崩落により堆積した斜面堆積物であると判断される。
- Ts3ユニット下部は、X線CT画像観察、薄片観察及び硬度測定の結果、Ts3ユニット上部とM1ユニットの中間的な特徴が認められる。

⋯⋯ : 検討内容

□ : 検討結果

## 5.1.2 開削調査箇所(南側)

### 検討手順及び検討結果 (2/2)

一部修正 (R3/2/12審査会合)

#### (2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

##### ①Ts3ユニット下部 (Ts3aユニット) の成因に関する検討

P294~P315参照

○Ts3ユニット下部の特徴的な層相が他の斜面堆積物 (Ts1aユニット, Ts1bユニット及びTs2ユニット) に認められないことから, Ts3ユニット下部の詳細観察及び薄片観察により, 成因の検討を実施

○Ts3ユニット下部は, 詳細観察及び薄片観察の結果を踏まえると, 以下の理由から, Ts3ユニット下部については, 旧海食崖の局所的な崩落によって堆積したものではなく, 小規模な土砂流によって堆積した堆積物であると判断される。

- ・引き伸ばし様のシルトの偽礫や弱い分級に伴い軽鉱物及び重鉱物が層状をなすことや粒子間に認められる泥粒径の碎屑物の多寡に起因する葉理が認められる。

- ・砂粒径の碎屑物を主体とし, M1ユニットには認められない粒子間の泥粒径の碎屑物及び粘土鉱物が認められる。

- ・少量であるものの, 礫やシルトの偽礫といったΦ20~30mm程度の粒径が大きい碎屑物を含む。

- ・Ts3ユニット下部の基底面は, 下位のM1ユニットに認められる葉理を侵食している。

○このため, Ts3ユニットは, Ts3aユニット及びTs3bユニットに区分される。

##### ②各ユニットの堆積時期に関する検討

P316~P414参照

○Ts3aユニット及びTs3bユニットの堆積時期について, 各種観察結果や鉱物の屈折率測定・主成分分析結果等から検討を実施

○Ts3aユニット及びTs3bユニットは, M1ユニットと地質学的時間スケールにおいてほぼ同時に堆積したものであり, Ts3aユニット及びTs3bユニットの堆積年代は, M1ユニットがMIS7か或いはそれよりも古いものであることから, 同様にMIS7か或いはそれよりも古いものであると判断される。

--- : 検討内容

□ : 検討結果

# 5.1.2 開削調査箇所(南側)

## 目次(1/2)

一部修正 (R3/2/12審査会合)

○(1)地層区分及びユニット区分と(2)Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係に関する目次を下表に示す。

項目		掲載頁	
<p><b>(1) 地層区分及びユニット区分</b></p> <p>○基盤岩の上位に海成堆積物が、標高約47.5m, 約48.5m, 約48.5m~50.0m及び約50.5mには斜面堆積物が認められる。</p> <p>○斜面堆積物の基底面は、下位の海成堆積物を侵食している。</p> <p>○開削調査箇所(北側)との対比の結果、層相及び分布標高の類似性から、海成堆積物はM1ユニットに区分される。</p> <p>○斜面堆積物は、下位からTs1a, Ts1b, Ts2及びTs3ユニットに区分される。</p> <p>○基盤岩中に西上がり逆断層※1、基盤岩の上位に分布するM1ユニット中には、同センスの小断層等が認められる。</p> <p>○最も高角度で上方まで延長が認められる小断層は、西上がり逆断層センスであり、Ts3ユニットの基底面まで連続している※2。</p> <p><small>※1 当該断層については、後述する5.2.1章において、F-1断層に認定している。</small></p> <p><small>※2 Ts3ユニットは、「Ts3ユニット下部の成因に関する検討」の結果、Ts3aユニット及びTs3bユニットに区分され、当該小断層は、南側壁面におけるはぎとり転写試料観察の結果、M1ユニットを侵食するTs3bユニットの基底面まで連続し、その奥行き方向で採取したブロック試料における研磨片観察及びX線CT画像観察の結果、M1ユニットを侵食するTs3aユニットの基底面まで連続する状況が認められる(「2Ts3ユニットの特徴及び分布状況の確認結果のうち南側壁面との連続性」参照)。</small></p> <p><small>Ts3aユニット及びTs3bユニットと小断層の上端部との関係については、後述する5.2.2章参照。</small></p>	<p><b>①露頭観察結果(堆積相観察)</b></p>	P166~P169	
	<p>①-1 露頭観察結果(堆積相観察)-南側壁面-</p>	P170~P171	
	<p>①-2 露頭観察結果(堆積相観察)-北側壁面-</p>	P172~P173	
	<p>①-3 露頭観察結果(堆積相観察)-南側壁面の背後法面-</p>	P174~P177	
	<p><b>②Ts3ユニットの特徴及び分布状況の確認結果</b></p>	P178~P180	
	<p>②-1 側溝設置跡(海側壁面)写真及びスケッチ 海側壁面写真及びスケッチ 横断掘削箇所①~⑤写真及びスケッチ</p>	P182~P197	
	<p>②-2 南側壁面の背後法面天端付近 はぎとり転写試料①~④及び露頭観察箇所①~③ Ts2ユニット はぎとり転写試料①② Ts1aユニット及びTs1bユニット はぎとり転写試料</p>	P198~P225	
	<p>②-3 南側壁面との連続性</p>	P226~P235	
	<p>○Ts3ユニットは、下部と上部では層相に差異が認められる。</p>	<p><b>③各種観察・分析・測定結果</b></p>	P236~P238
	<p>○Ts3ユニット上部は、Ts1ユニット及びTs2ユニットとの類似性並びに旧海食崖に近接している状況から、旧海食崖の局所的な崩落により堆積した斜面堆積物であると判断される。</p> <p>○Ts3ユニット下部は、X線CT画像観察、薄片観察及び硬度測定の結果、Ts3ユニット上部とM1ユニットの中間的な特徴が認められる。</p>	<p>③-1 各種観察・分析・測定結果-研磨片観察・X線CT画像観察-</p>	P240~P241
	<p>③-2 各種観察・分析・測定結果-薄片観察-</p>	P243~P265	
	<p>③-3 各種観察・分析・測定結果-火山ガラス及び重鉍物分析-</p>	P266~P277	
	<p>③-4 各種観察・分析・測定結果-斜長石分析-</p>	P279~P293	

## 5.1.2 開削調査箇所(南側)

## 目次(2/2)

一部修正(R3/2/12審査会合)

項目		掲載頁
(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係  ○Ts3ユニット下部は、詳細観察及び薄片観察の結果を踏まえると、以下の理由から、Ts3ユニット下部については、旧海食産の局所的な崩落によって堆積したのではなく、小規模な土砂流によって堆積した堆積物であると判断される。 ・引き伸ばし様のシルトの偽礫や弱い分級に伴い軽鉱物及び重鉱物が層状をなすことや粒子間に認められる泥粒径の碎屑物の多寡に起因する葉理が認められる。 ・砂粒径の碎屑物を主体とし、M1ユニットには認められない粒子間の泥粒径の碎屑物及び粘土鉱物が認められる。 ・少量であるものの、礫やシルトの偽礫といったΦ20～30mm程度の粒径が大きい碎屑物を含む。 ・Ts3ユニット下部の基底面は、下位のM1ユニットに認められる葉理を侵食している。 ○このため、Ts3ユニットは、Ts3aユニット及びTs3bユニットに区分される。  ○Ts3aユニット及びTs3bユニットは、M1ユニットと地質学的時間スケールにおいてほぼ同時に堆積したものであり、Ts3aユニット及びTs3bユニットの堆積年代は、M1ユニットがMIS7か或いはそれよりも古いものであることから、同様にMIS7か或いはそれよりも古いものであると判断される。	①Ts3ユニット下部(Ts3aユニット)の成因に関する検討	P294～P297
	①-1 Ts3ユニット下部(Ts3aユニット)の成因に関する検討-側溝設置跡(海側壁面)- ①-2 Ts3ユニット下部(Ts3aユニット)の成因に関する検討-横断掘削箇所①- ①-3 Ts3ユニット下部(Ts3aユニット)の成因に関する検討-海側壁面- 参考 Ts3ユニット下部(Ts3aユニット)の成因に関する検討-はぎとり転写試料①及び③-	P298～P303 P304～P307 P308～P311 P312～P315
	②各ユニットの堆積時期に関する検討	P316～P319
	②-1 各ユニットの分布高度 ②-2 斜長石の分析による供給源の推定 ②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較	P320～P322 P324～P327 P328～P414



## (1)地層区分及びユニット区分

## ①露頭観察結果(堆積相観察)(1/4)

一部修正(R1/11/7審査会合)

- 本調査箇所に認められる基盤岩及び堆積物について、露頭観察に基づき地層区分を実施するとともに、開削調査箇所(北側)のユニット区分(P134～P139参照)との対比も踏まえ、ユニット区分を実施した。
- なお、本調査箇所には、北側壁面、南側壁面及び南側壁面の背後法面が存在するが、敷地造成時の改変<sup>※1</sup>に伴い、北側壁面は標高約49m以上の地層が、南側壁面及び南側壁面の背後法面は標高約51m以上の地層が消失している。

## 【地層区分】

## (南側壁面)(P170～P171参照)

- 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～円礫の砂礫層及び砂層)、礫混じりシルト混じり砂層及び盛土が認められる。
- 海成堆積物のうち、上位の砂層は「葉理が発達する」及び「葉理が認められる」に区分され、生痕が認められる。
- 礫混じりシルト混じり砂層は、シルトが混じる細粒～中粒砂主体であり、亜角～亜円礫の安山岩等が混じり、クサリ礫が認められる。
- また、基盤岩中に、西上がり逆断層<sup>※2</sup>が認められる。
- 当該断層直上の海成堆積物中には、西上がり逆断層センスの小断層等が認められる。
- 最も高角度で上方まで延長が認められる小断層(N20° W/50° W)は、西上がり逆断層センスであり、礫混じりシルト混じり砂層の基底面まで連続している。

## (北側壁面)(P172～P173参照)

- 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～円礫の砂礫層及び砂層)及び盛土が認められる。
- 海成堆積物のうち、上位の砂層は葉理が発達しており、生痕が認められる。
- また、基盤岩中に、西上がり逆断層<sup>※2</sup>が認められる。
- 当該断層直上の海成堆積物中には、東落ち正断層センスの小断層が認められる。

## (南側壁面の背後法面)(P174～P177参照)

- 当該箇所は、南側壁面と連続する壁面であり、旧海食崖が認められる。
- 基盤岩(砂質凝灰岩及び火山礫凝灰岩、上面標高約46m)の上位に、海成堆積物(亜角～円礫の砂礫層及び砂層)、斜面堆積物(礫質砂層、礫質シルト混じり砂層)、礫混じりシルト混じり砂層及び盛土が認められる。
- 海成堆積物のうち、上位の砂層は「葉理が発達する」及び「葉理が認められる」に区分され、生痕が認められる。
- 斜面堆積物(礫質砂層及び礫質シルト混じり砂層)は、旧海食崖に基部がコンタクトした楔状に分布し、旧海食崖を形成する基盤岩由来の礫(砂質凝灰岩及び火山礫凝灰岩)が認められることから、旧海食崖の局所的な崩落により堆積したものである。
- 斜面堆積物は、海成堆積物に挟在する。
- また、海成堆積物中には、南側壁面から連続する小断層、高角な西上がり逆断層センスの小断層等が認められ、礫混じりシルト混じり砂層の基底面まで連続している。

(P168へ続く)

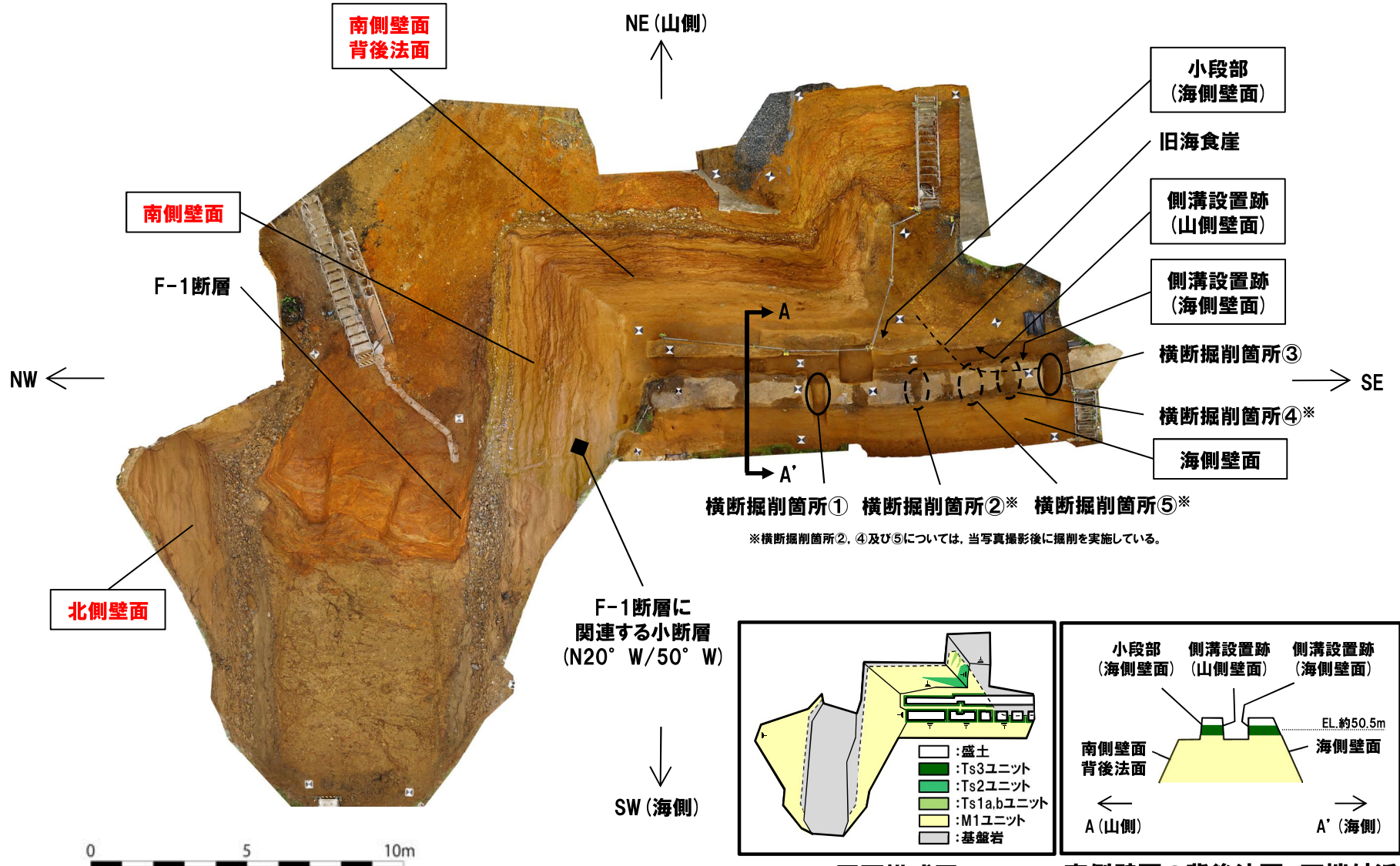
※1 51m盤の平坦部形成等による改変

※2 当該断層については、後述する5.2.1章において、F-1断層に認定している。

(1)地層区分及びユニット区分

①露頭観察結果(堆積相観察)(2/4)

一部修正(R2/8/7審査会合)



\*横断掘削箇所②、④及び⑤については、当写真撮影後に掘削を実施している。

平面模式図

南側壁面の背後法面 天端付近断面模式図(A-A'断面)

開削調査箇所(南側) 露頭状況

(1)地層区分及びユニット区分

①露頭観察結果(堆積相観察)(3/4)

一部修正(R1/11/7審査会合)

(P166からの続き)

- 南側壁面及び南側壁面の背後法面の天端付近に認められる礫混じりシルト混じり砂層は、以下の状況から、斜面堆積物と考えられる。
  - ・本堆積物は、海成堆積物に挟在する斜面堆積物(礫質シルト混じり砂層)と類似した層相を呈する。
  - ・旧海食崖を形成する基盤岩由来の礫(砂質凝灰岩及び火山礫凝灰岩)が認められる。
  - ・基底面が下位の海成堆積物をわずかに侵食している。

【ユニット区分】

- 本調査箇所は、基盤岩の上位に海成堆積物が認められ、標高約47.5m、約48.5m、約48.5m～50.0m及び約50.5mには斜面堆積物が認められる。
- 開削調査箇所(北側)との対比の結果、層相及び分布標高の類似性から、海成堆積物はM1ユニットに区分される。
- 斜面堆積物については、下位からTs1a、Ts1b、Ts2及びTs3ユニットに区分される。
- 本調査箇所に認められる海成堆積物及び斜面堆積物の各ユニットの特徴の整理結果を下表に示す。

開削調査箇所(南側)に認められる各ユニットの特徴(層相の詳細は、P170～P177参照)

海成堆積物のユニット	
M1	○基盤岩の上位に、不整合に堆積する海成堆積物 ・主な層相は、下位から、基底礫層及び砂層に大別される ・砂層は、下位から、葉理が発達する砂層及び葉理が認められる砂層に細分される

斜面堆積物のユニット	
Ts3	○M1ユニットを侵食して堆積する斜面堆積物 ・主な層相は、礫混じりシルト混じり砂層 ・分布標高は、約50.5m
Ts2	○M1ユニットに挟在する斜面堆積物 ・主な層相は、礫質シルト混じり砂層 ・分布標高は、約48.5～50.0m
Ts1b	○M1ユニットに挟在する斜面堆積物 ・主な層相は、礫質砂層 ・分布標高は、約48.5m
Ts1a	○M1ユニットに挟在する斜面堆積物 ・主な層相は、礫質砂層 ・分布標高は、約47.5m

- F-1断層の上載地層と考えられるTs3ユニットについては、Ts3ユニットを含む標高約51m以上の地層が改変により消失しているものの、南側壁面の背後法面天端付近に数10cmの層厚で分布していることから、詳細観察を実施した(P178～P235参照)。