

ボーリングコア観察結果

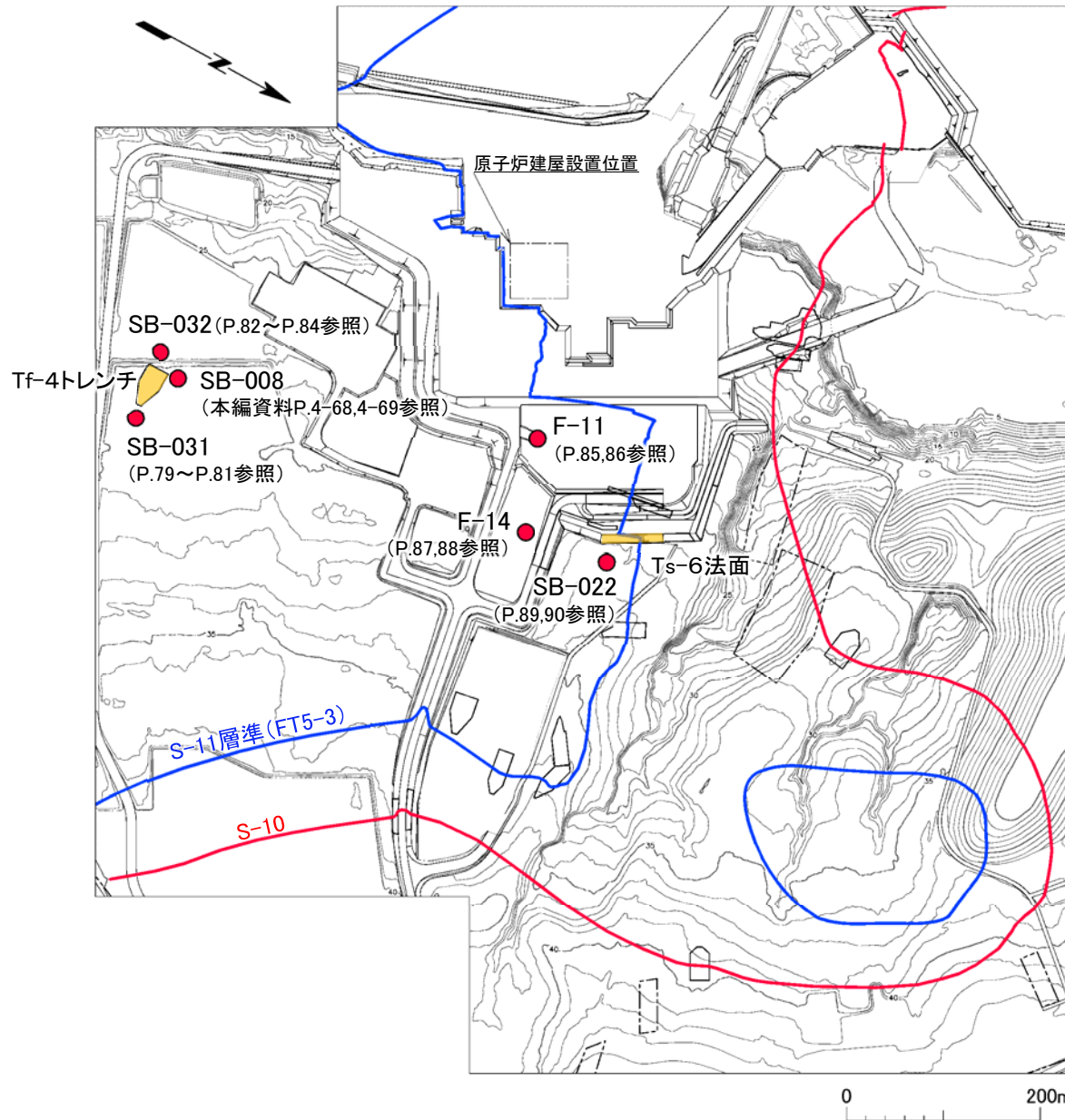
〔本編資料4.2.2章(2)に関する基礎データ〕

- ボーリング孔を対象に、シームS-10及びS-11付近の主に易国間層上部層中に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布を確認した。

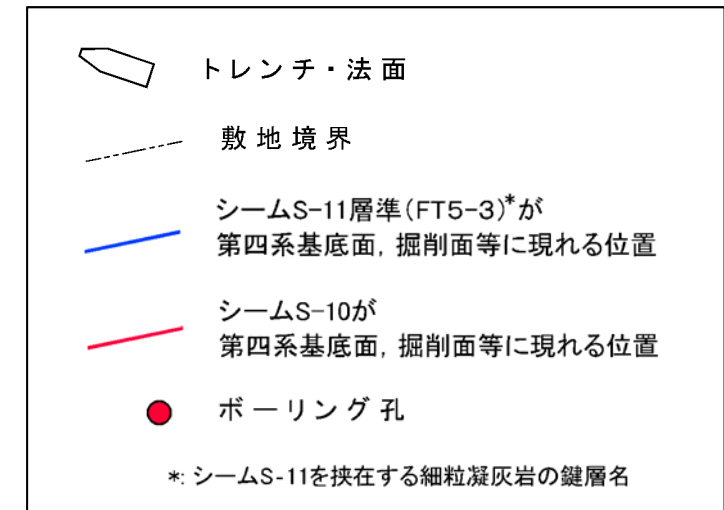
2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(2/14)



調査対象としたボーリング孔の位置



凡例



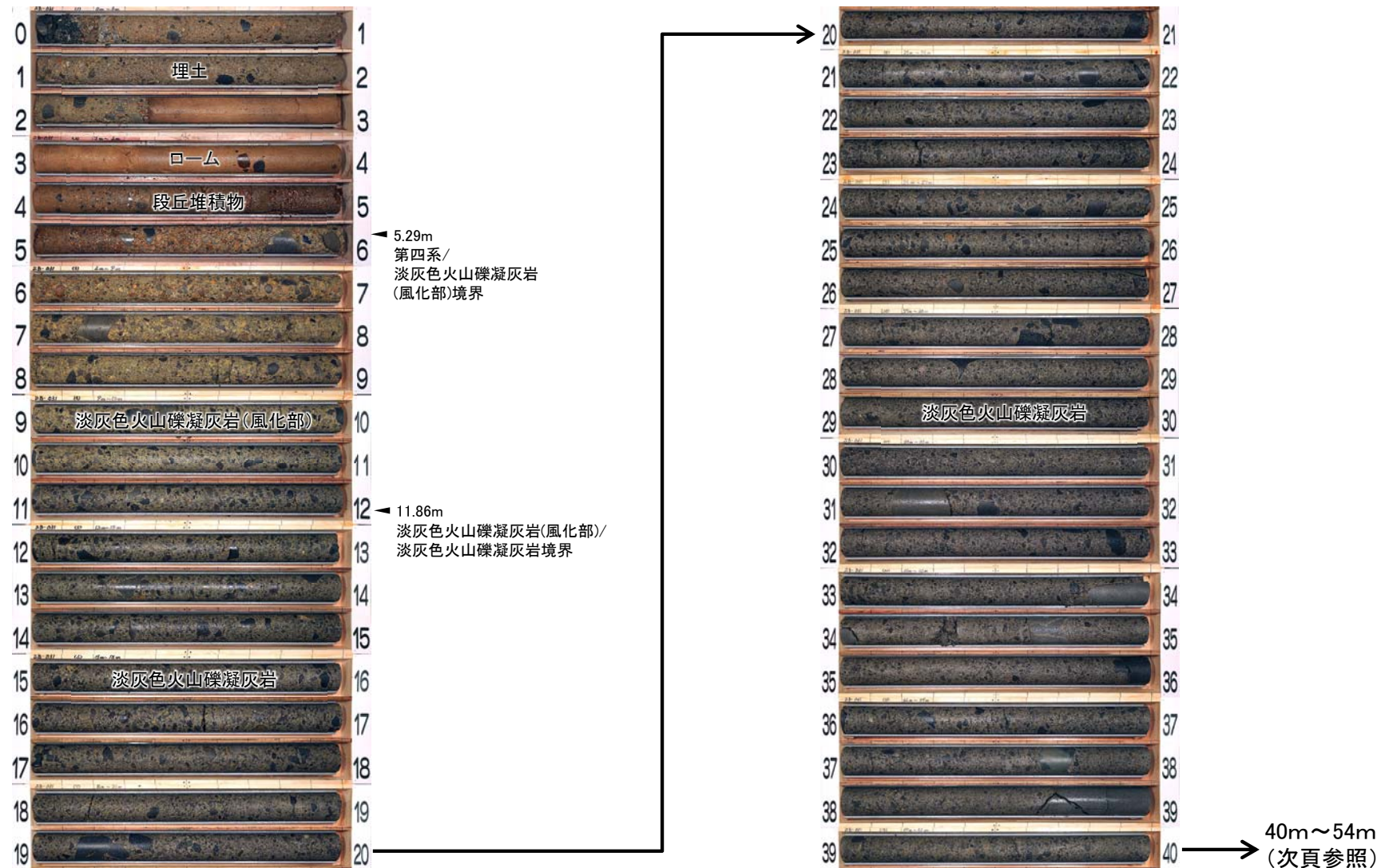
調査対象のボーリング孔は, pd系弱面が法面で観察されているTs-6法面付近の3孔及び易国間層の上部層が厚く分布するTf-4トレンチ付近の3孔(SB-008孔については本編資料P.4-68, 4-69参照)の計6孔とする。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(3/14)



SB-031孔(1/3):ボーリングコア観察結果(0m~40m区間)

SB-031孔(0m~40m区間)

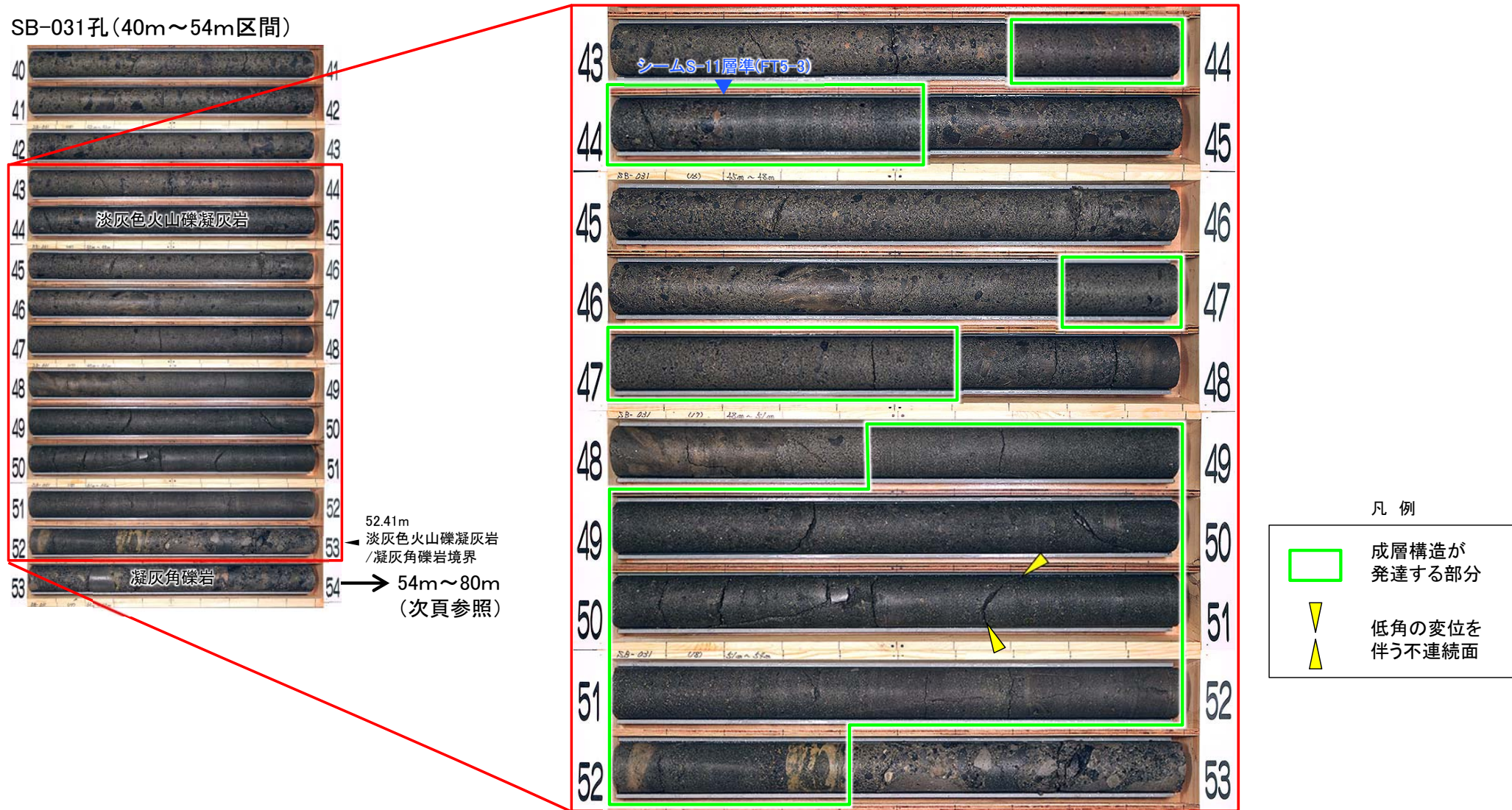


淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、成層構造は認められず、低角の変位を伴う不連続面も認められない。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(4/14)



SB-031孔(2/3):ボーリングコア観察結果(40m~54m区間)



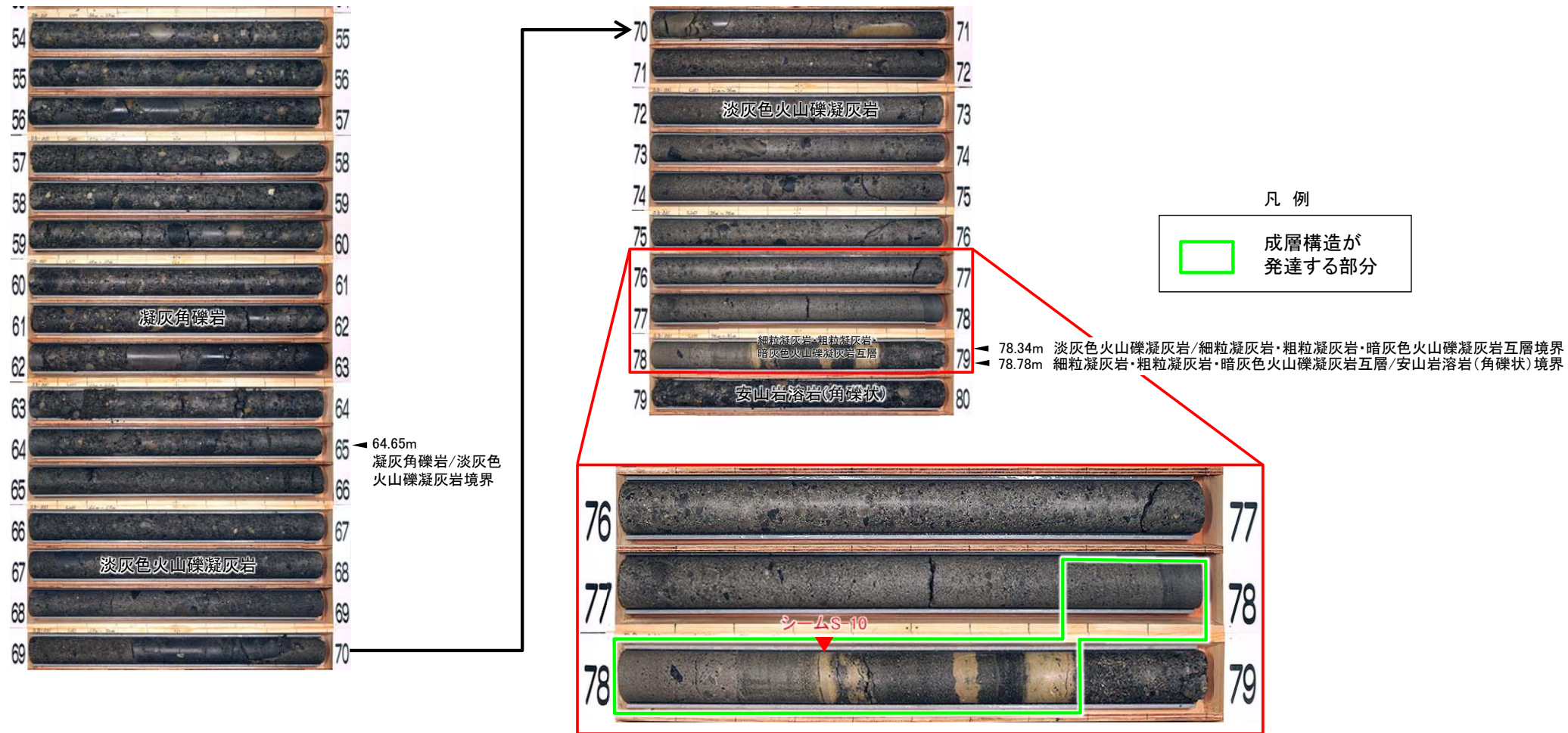
- シームS-11層準付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-11層準付近(約0.9m区間)及びその下位の淡灰色火山礫凝灰岩(約0.8m及び約4.0m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(5/14)



SB-031孔(3/3):ボーリングコア観察結果(54m~80m区間)

SB-031孔(54m~80m区間)



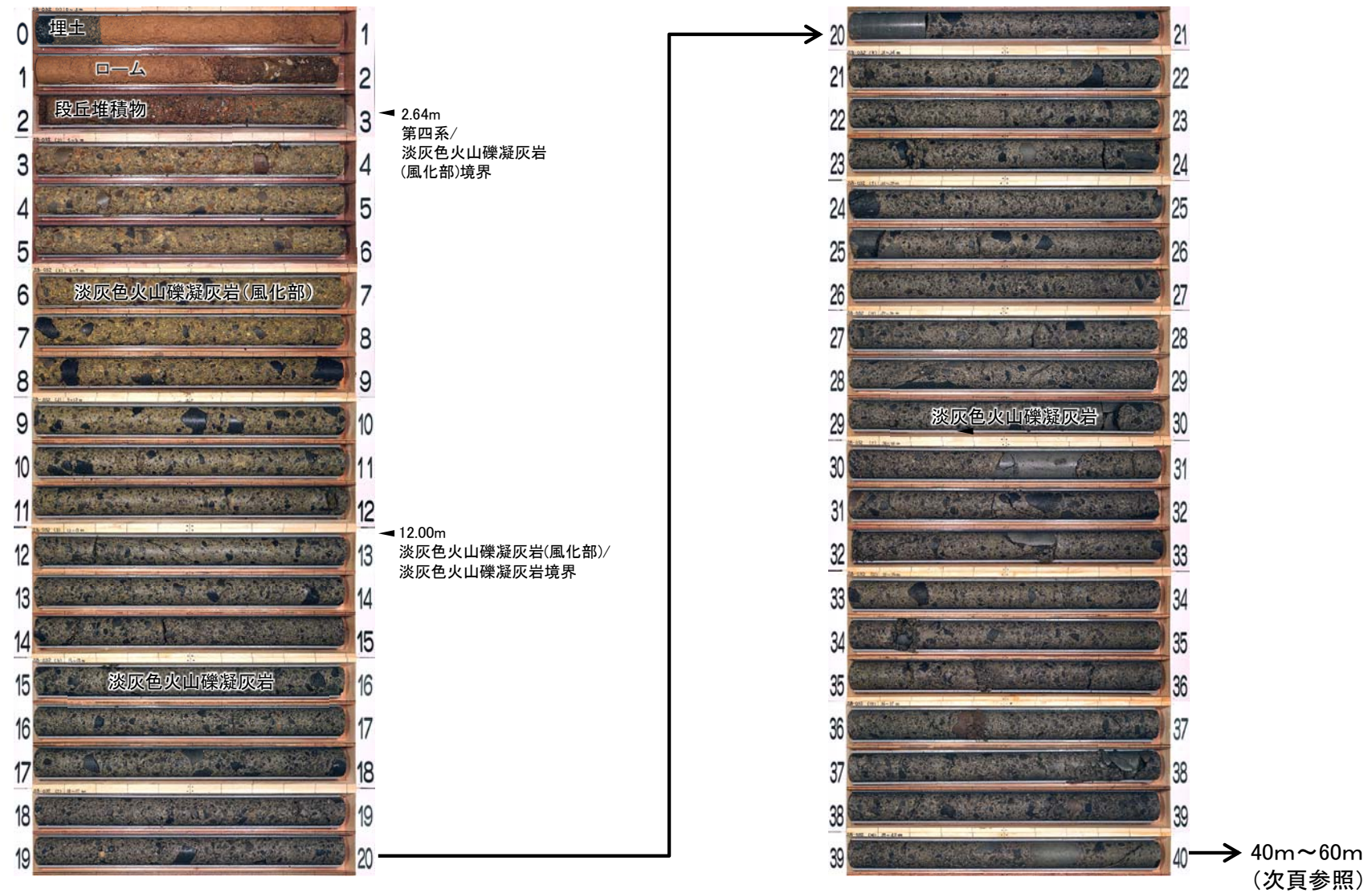
- 凝灰角礫岩及びシームS-10付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-10付近(約1.0m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められるが、この部分に低角の変位を伴う不連続面は分布しない。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(6/14)



SB-032孔(1/3):ボーリングコア観察結果(0m~40m区間)

SB-032孔(0m~40m区間)

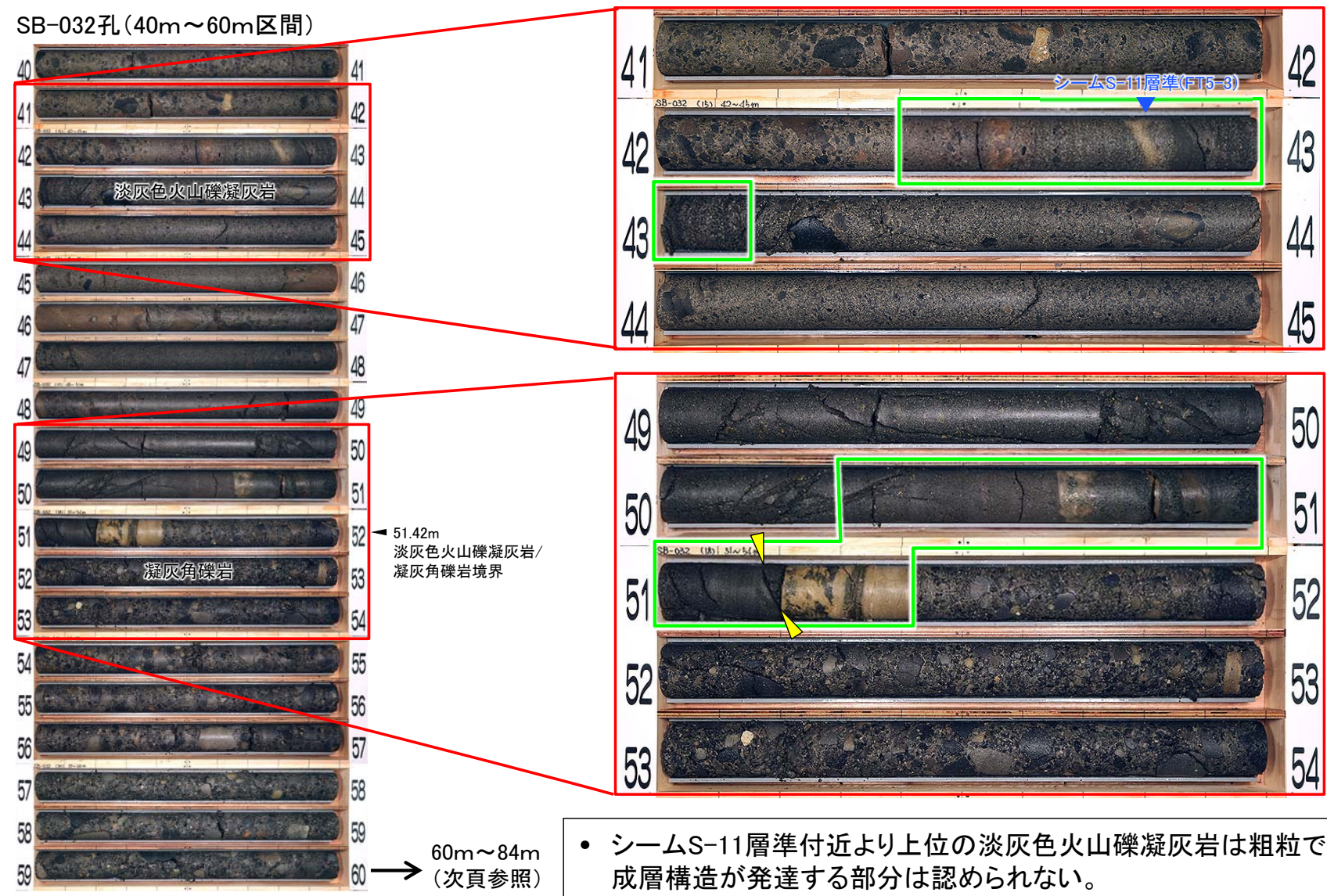


本区間の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、成層構造は認められず、低角の変位を伴う不連続面も認められない。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(7/14)



SB-032孔(2/3):ボーリングコア観察結果(40m~60m区間)



凡例

- 成層構造が発達する部分
- ▼ 低角の変位を伴う不連続面

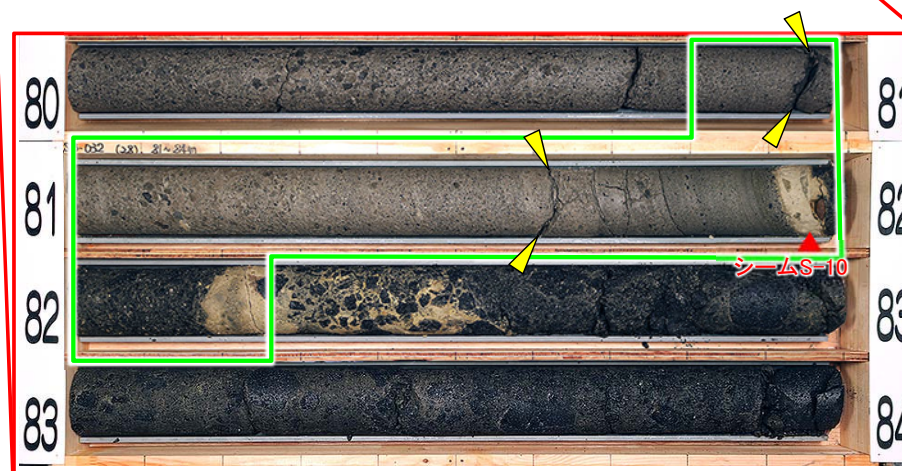
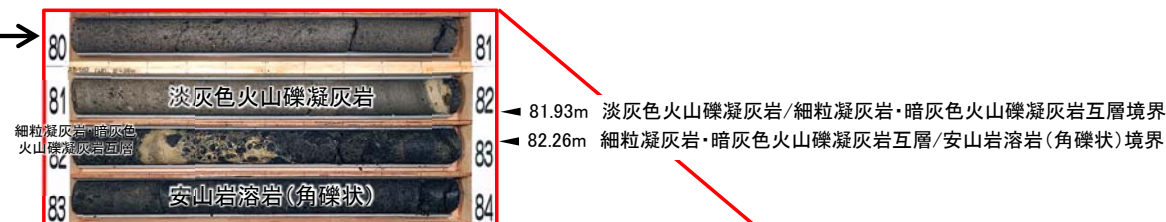
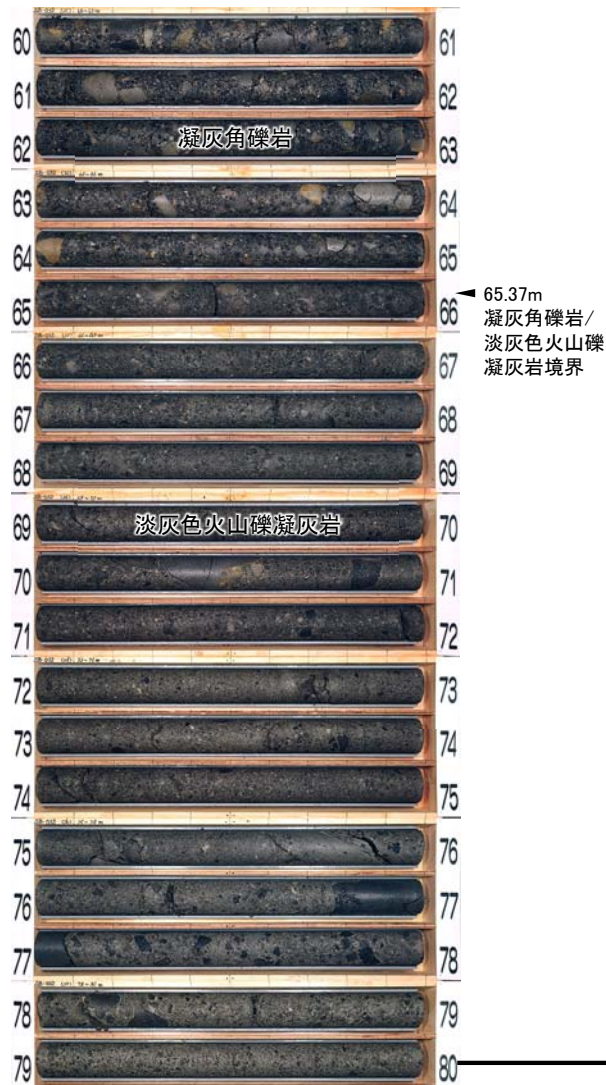
- シームS-11層準付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-11層準付近(約0.8m区間)及びその下位の淡灰色火山礫凝灰岩(約1.1m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(8/14)



SB-032(3/3):ボーリングコア観察結果(60m~84m区間)

SB-032孔(60m~84m区間)



凡例

- 成層構造が発達する部分
- ▼ 低角の変位を伴う不連続面

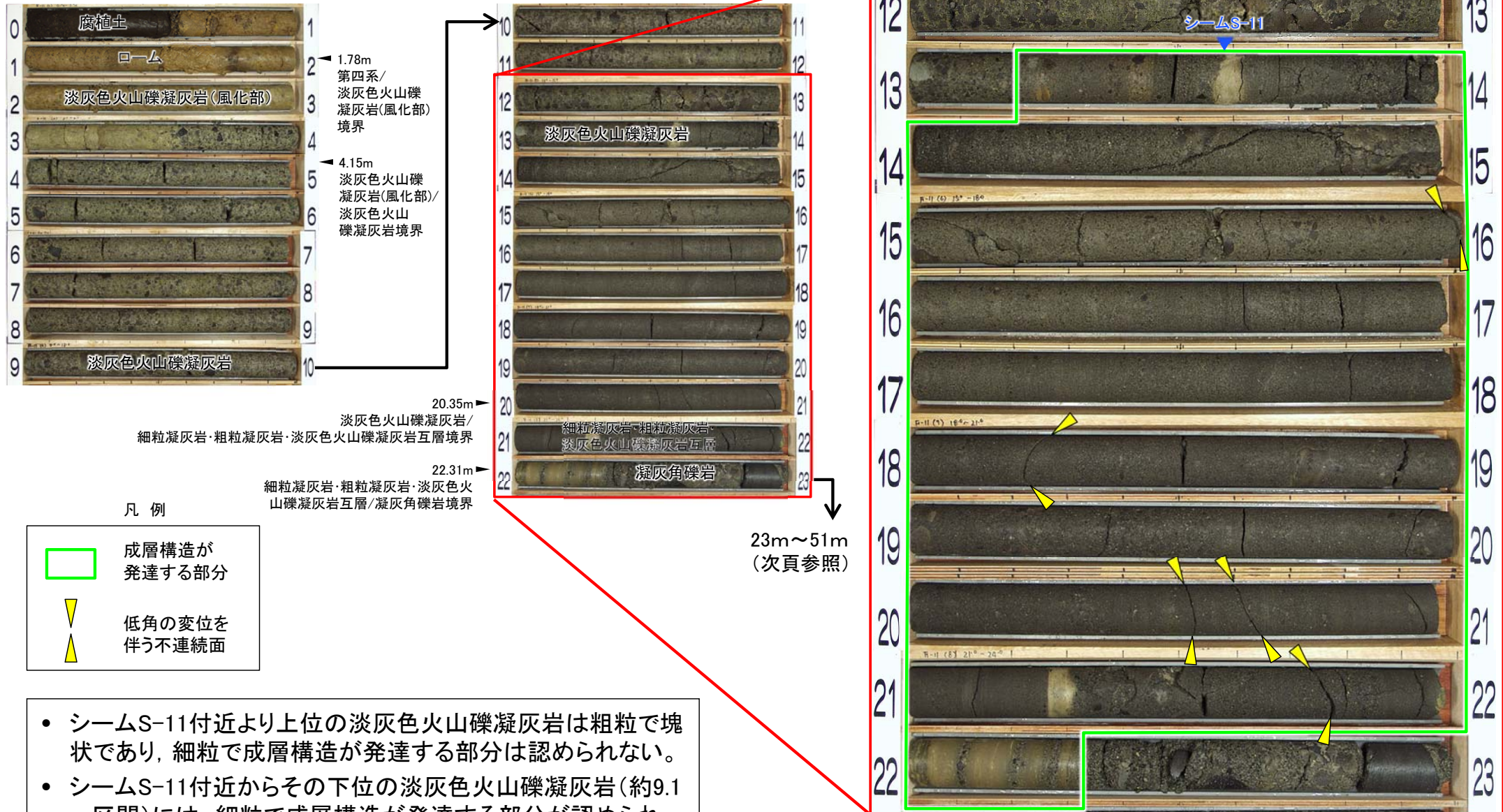
- 凝灰角礫岩及びシームS-10付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-10付近(約1.5m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(9/14)



F-11孔(1/2):ボーリングコア観察結果(0m~23m区間)

F-11孔(0m~23m区間)

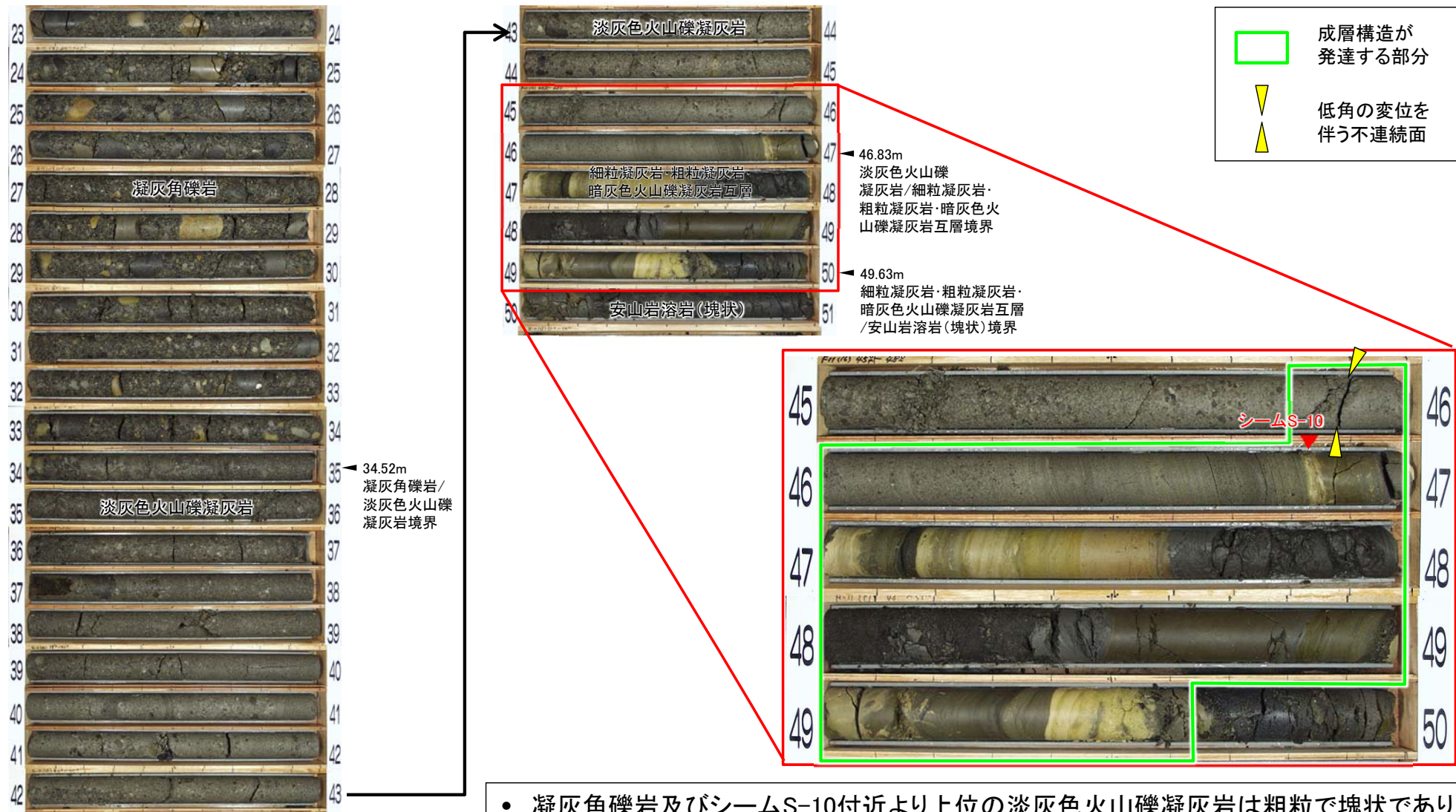


2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(10/14)



F-11孔(2/2):ボーリングコア観察結果(23m~51m区間)

F-11孔(23m~51m区間)



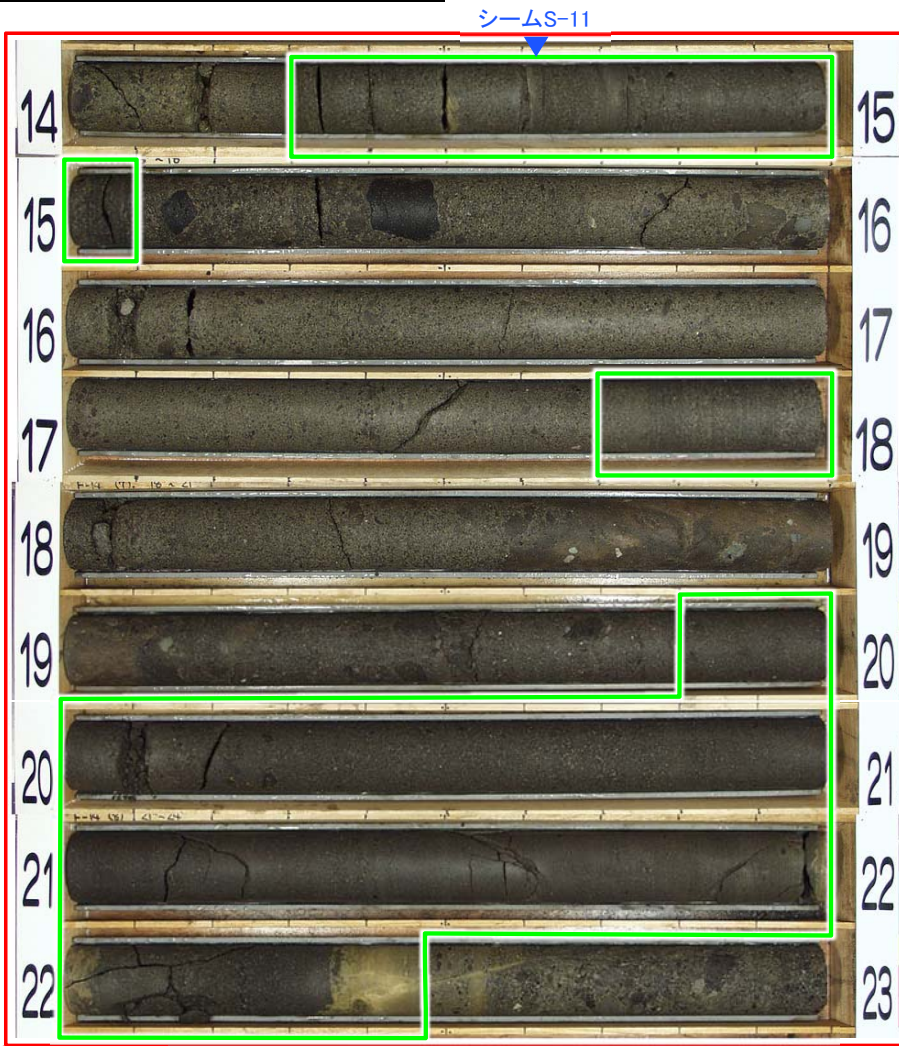
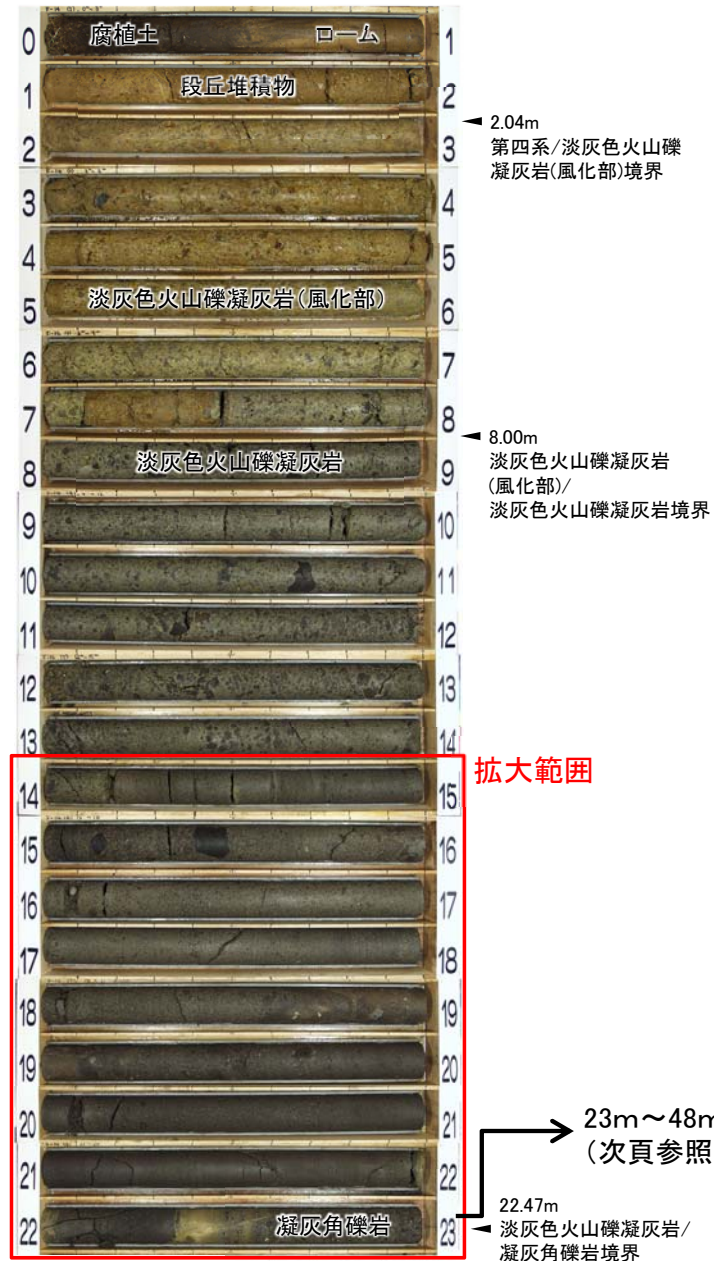
- 凝灰角礫岩及びシームS-10付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-10付近(約3.8m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(11/14)



F-14孔(1/2):ボーリングコア観察結果(0m~23m区間)

F-14孔(0m~23m区間)



凡例

成層構造が発達する部分

拡大範囲



- シームS-11付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-11付近(約0.8m区間)及びその下位の淡灰色火山礫凝灰岩(約0.3m区間及び約2.7m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められるが、この部分にも低角の変位を伴う不連続面は分布しない。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(12/14)



F-14孔(2/2):ボーリングコア観察結果(23m~48m区間)

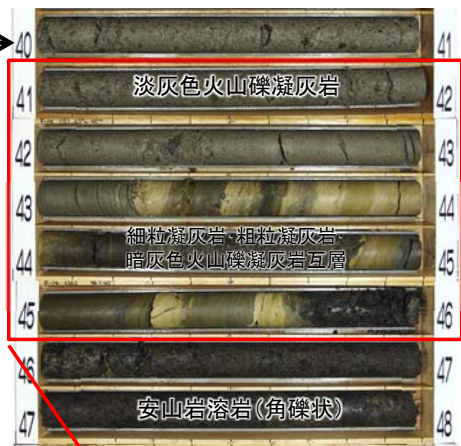
凡例

 成層構造が発達する部分
 低角の変位を伴う不連続面

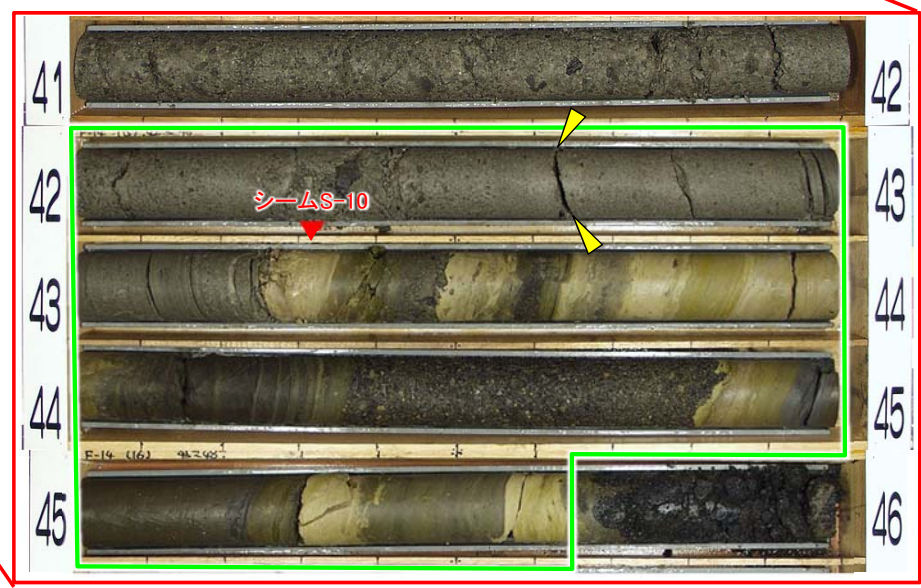
F-14孔(23m~48m区間)



32.20m
 凝灰角礫岩/
 淡灰色火山礫
 凝灰岩境界



43.26m
 淡灰色火山礫凝灰岩/
 細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・
 暗灰色火山礫凝灰岩互層境界
 45.64m
 細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫
 凝灰岩互層/安山岩溶岩(角礫状)境界

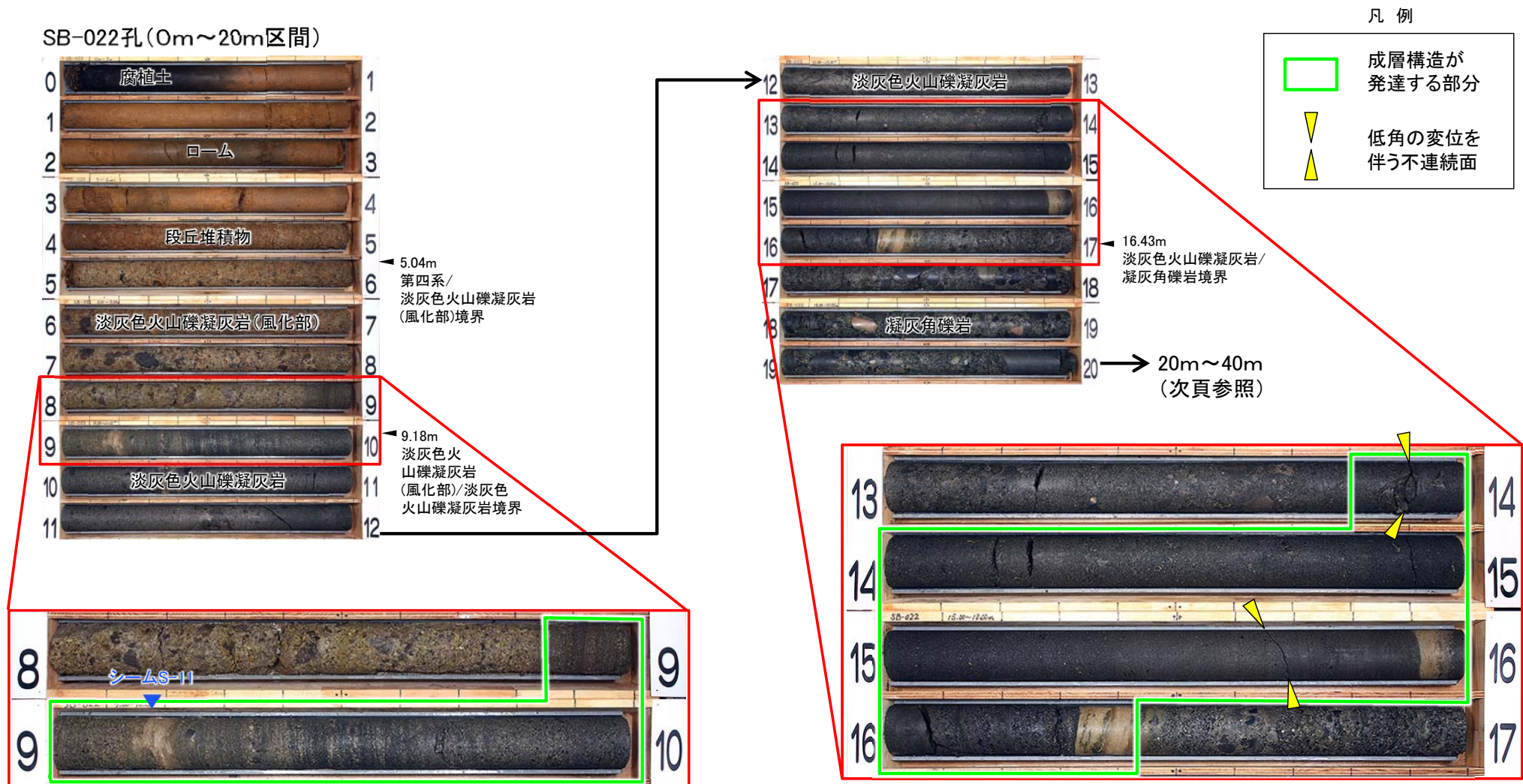


- 凝灰角礫岩及びシームS-10付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-10付近(約3.6m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(13/14)



SB-022孔(1/2):ボーリングコア観察結果(0m~20m区間)



- シームS-11付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-11付近からその下位の淡灰色火山礫凝灰岩(約1.2m区間及び約2.6m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

2.1.3 シーム付近に認められる成層構造及び低角の変位を伴う不連続面の分布(14/14)



SB-022孔(2/2):ボーリングコア観察結果(20m~40m区間)

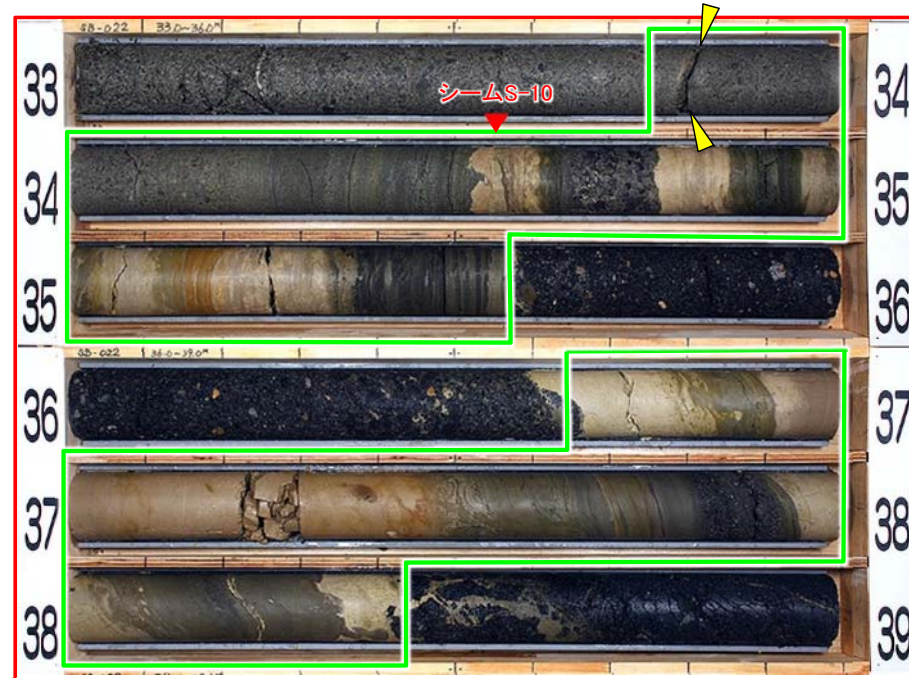
SB-022孔(20m~40m区間)



23.69m
凝灰角礫岩/
淡灰色火山礫凝灰岩
境界

拡大範囲

34.53m
淡灰色火山礫凝灰岩/細粒凝灰岩・
粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層境界
35.57m
細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層/暗灰色火山礫凝灰岩境界
36.64m
暗灰色火山礫凝灰岩/細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層境界
38.43m
細粒凝灰岩・粗粒凝灰岩・暗灰色火山礫凝灰岩互層境界/安山岩溶岩(塊状)境界



拡大範囲

凡例

- 成層構造が発達する部分
- ▼ 低角の変位を伴う不連続面

- 凝灰角礫岩及びシームS-10付近より上位の淡灰色火山礫凝灰岩は粗粒で塊状であり、細粒で成層構造が発達する部分は認められない。
- シームS-10付近(約1.8m区間及び約1.8m区間)には、細粒で成層構造が発達する部分が認められ、この部分に低角の変位を伴う不連続面が分布する。

風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧

〔本編資料4.1章に関する基礎データ〕

- 変状の平面的分布と岩盤の風化部の厚さとの関係(本編資料P.4-12, 4-13)について、元データとなる各ボーリング孔※での風化部の厚さに加えて段丘堆積物の厚さを一覧表に整理した。

※:ボーリング柱状図及びコア写真は、第615回審査会合机上配布資料を参照。

[参考] 風化部厚さ分布図及び段丘堆積物厚さ分布図の作成方法

風化部厚さ分布図及び段丘堆積物厚さ分布図のコンターは次のように作成している。

(1) 風化部厚さ分布図(本編資料P.4-12, 4-13参照)

各ボーリングでの風化上・下面深度を用いて風化部の上下面コンター(標高)をそれぞれ作成し、その差分を厚さとして算出してコンターを作成している。

(2) 段丘堆積物厚さ分布図(第646回審査会合資料1-2, P.6-63参照)

各ボーリングでの段丘堆積物の上・下面深度を用いて厚さを算出し、厚さのコンターを作成している。

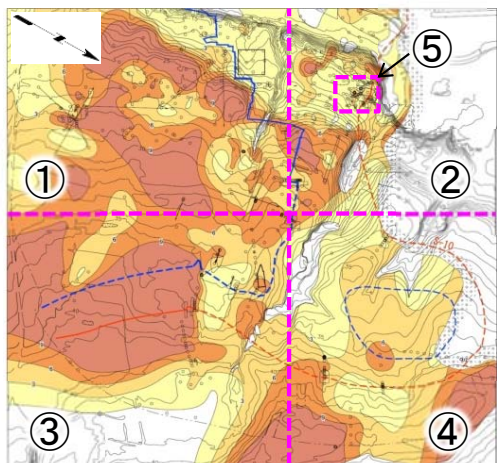
注1) 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧表(以下「一覧表」という)をP.97~P.103に示す。一覧表での厚さは各ボーリング孔での厚さを示す。

注2) 一覧表中の風化部の「—」は上・下面深度の一方が未確認であることを示す。

注3) 一覧表中の段丘堆積物の「—」は、段丘堆積物が分布しない又は上・下面深度の一方が未確認であることを示す。

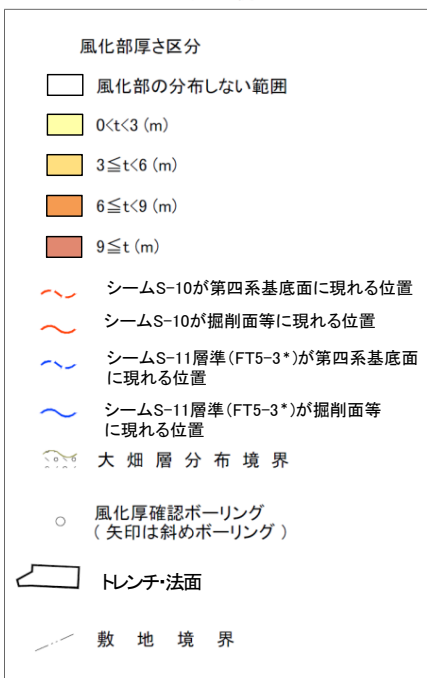


調査位置図: 区域①

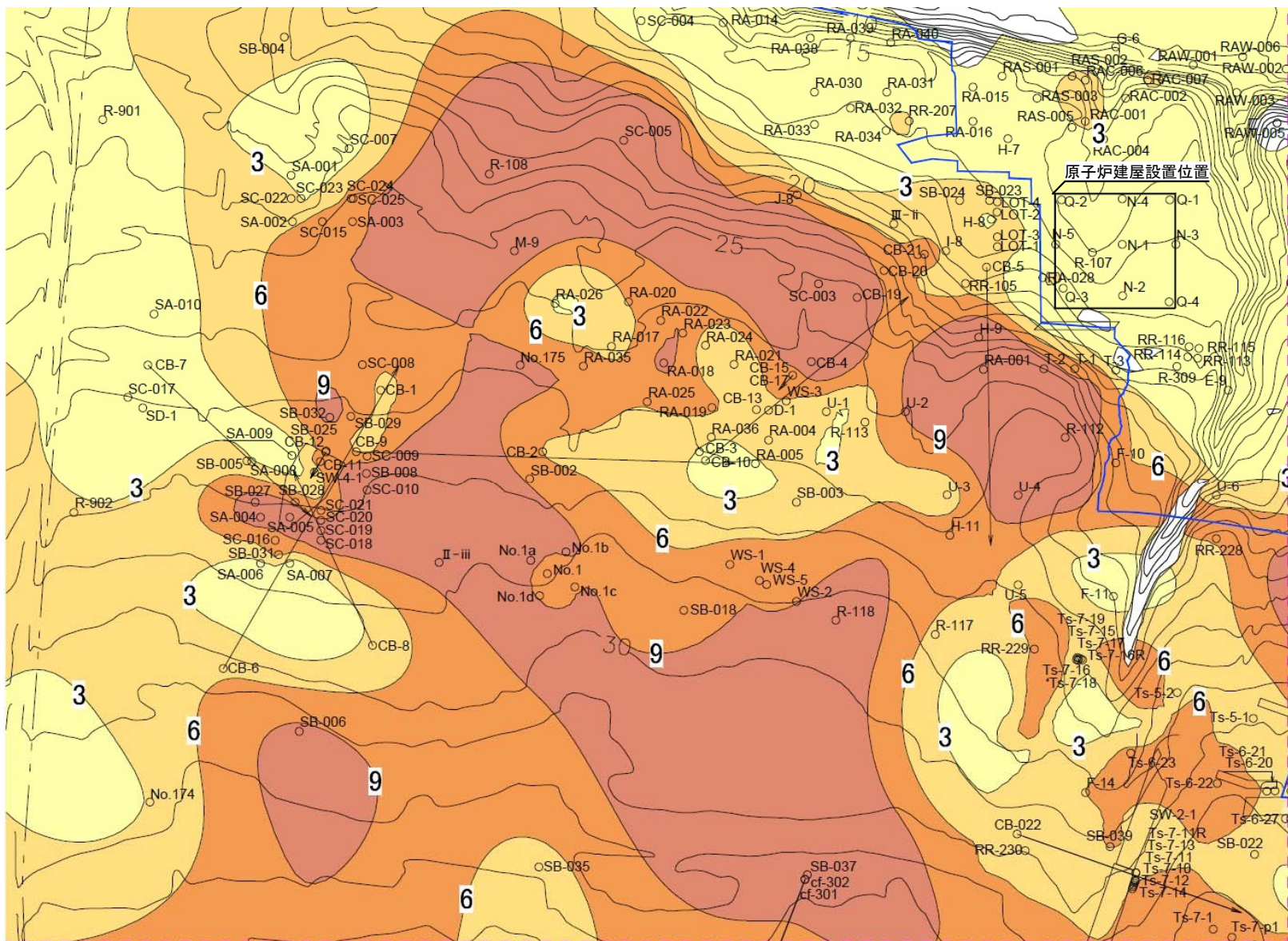


全体位置図

凡例



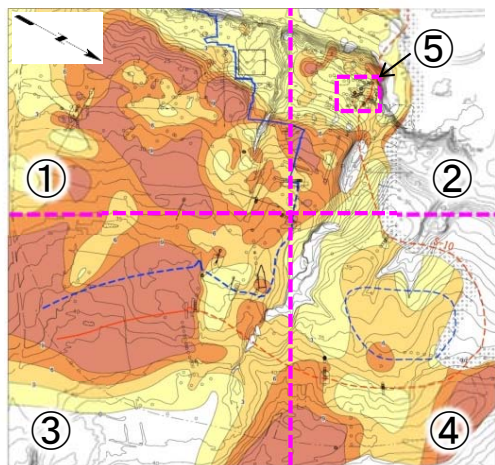
*: シームS-11を挟むする細粒凝灰岩の鍵層名。



①

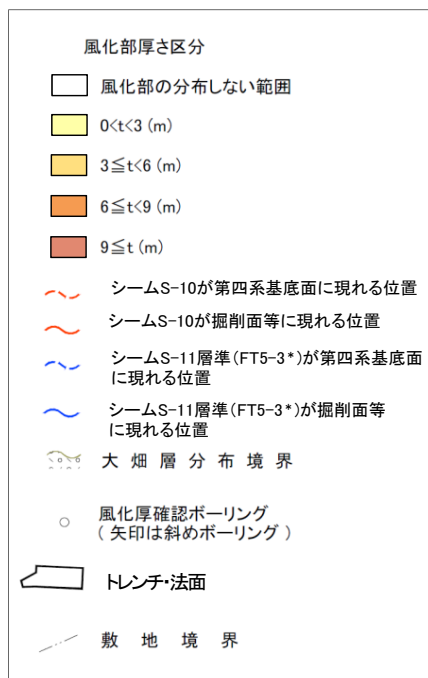


調査位置図: 区域②

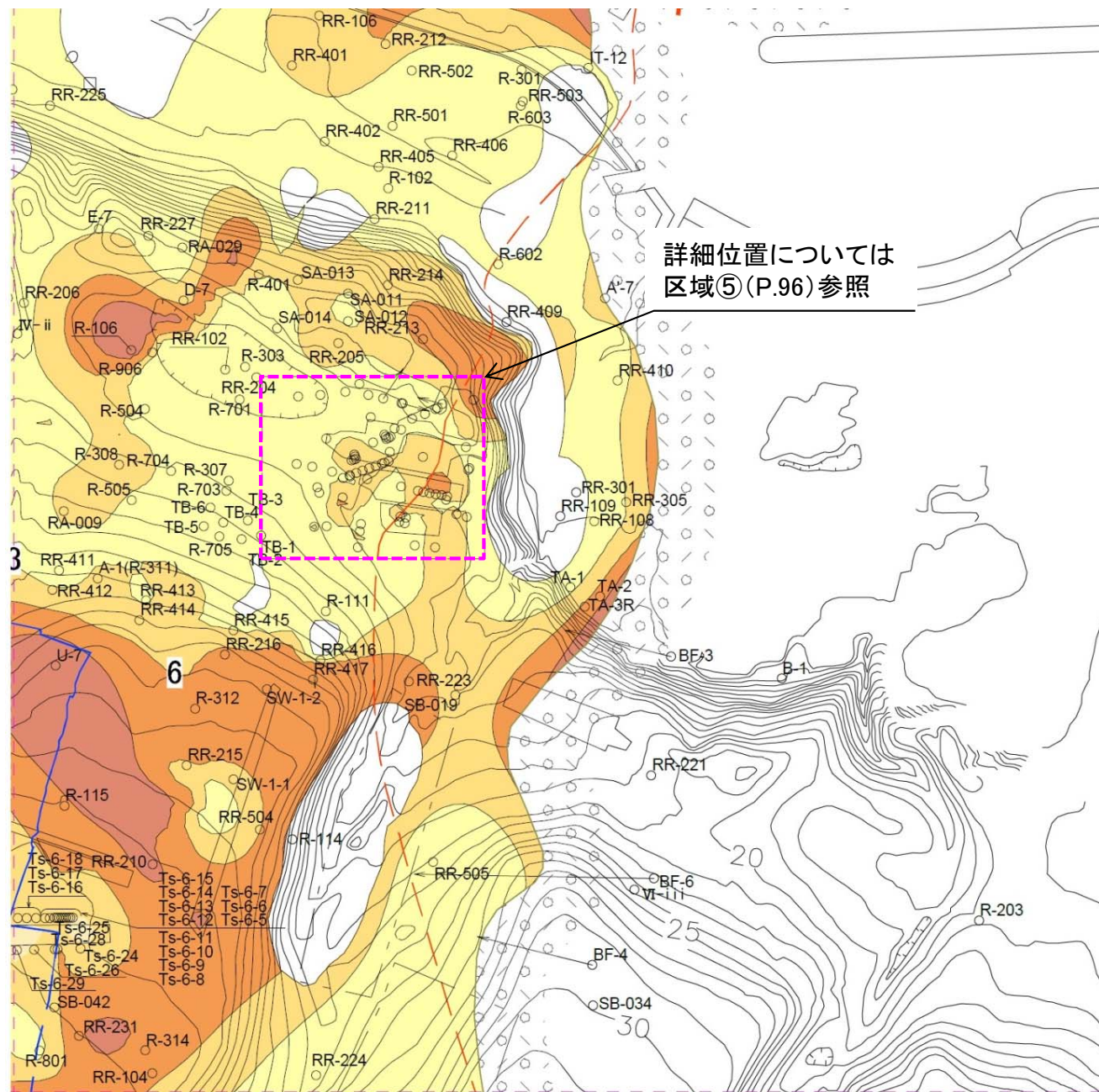
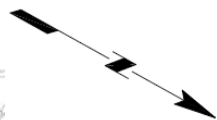


全体位置図

凡例



*: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。

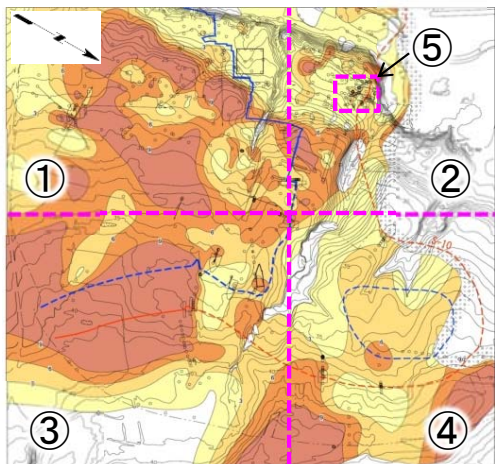


②



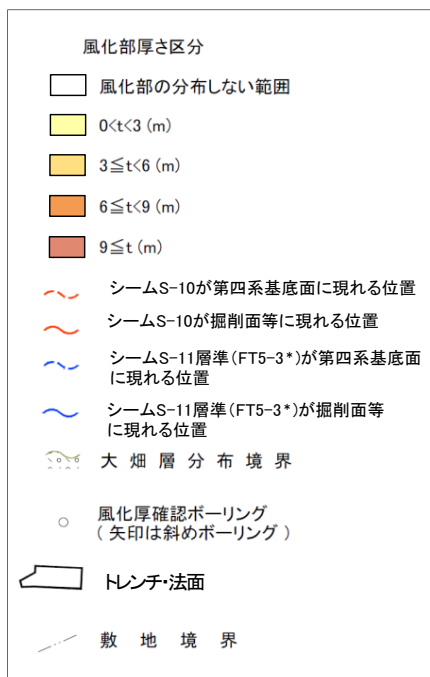


調査位置図: 区域③

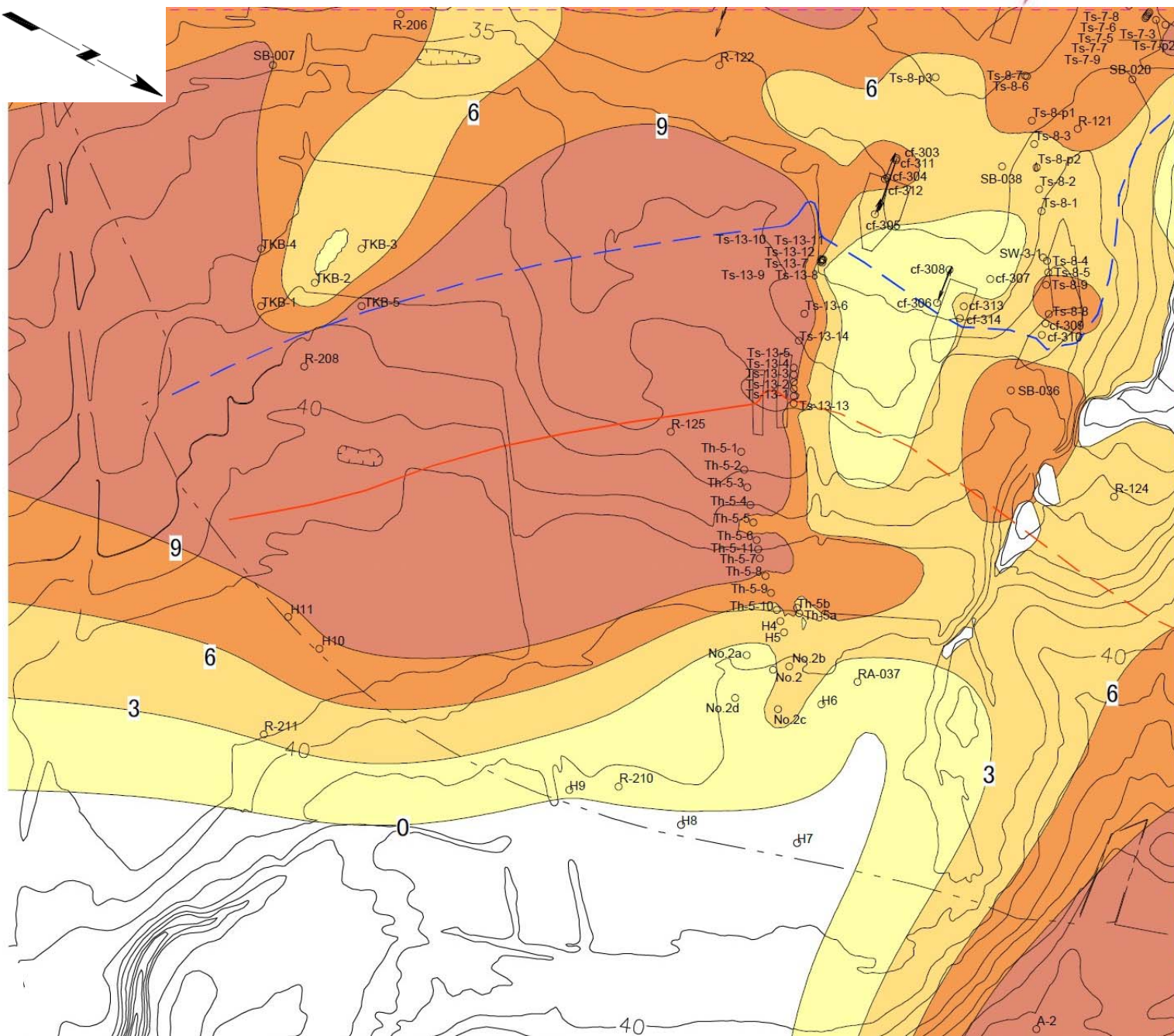


全体位置図

凡例



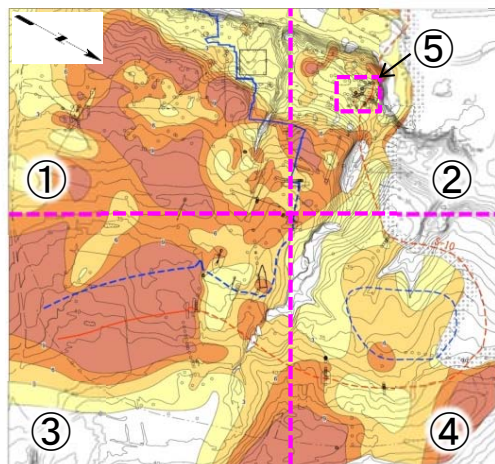
③



*: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。

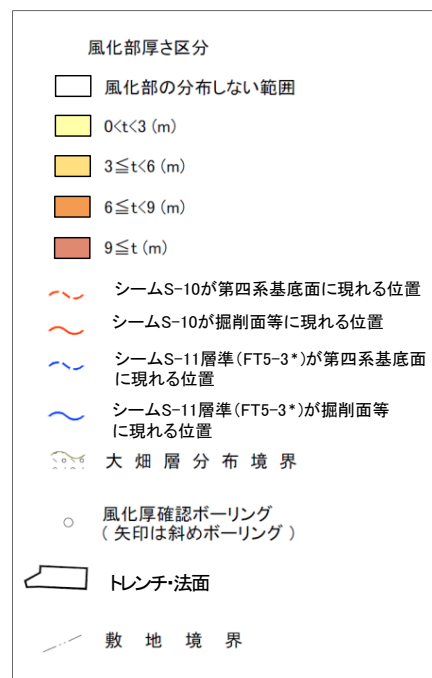


調査位置図: 区域④

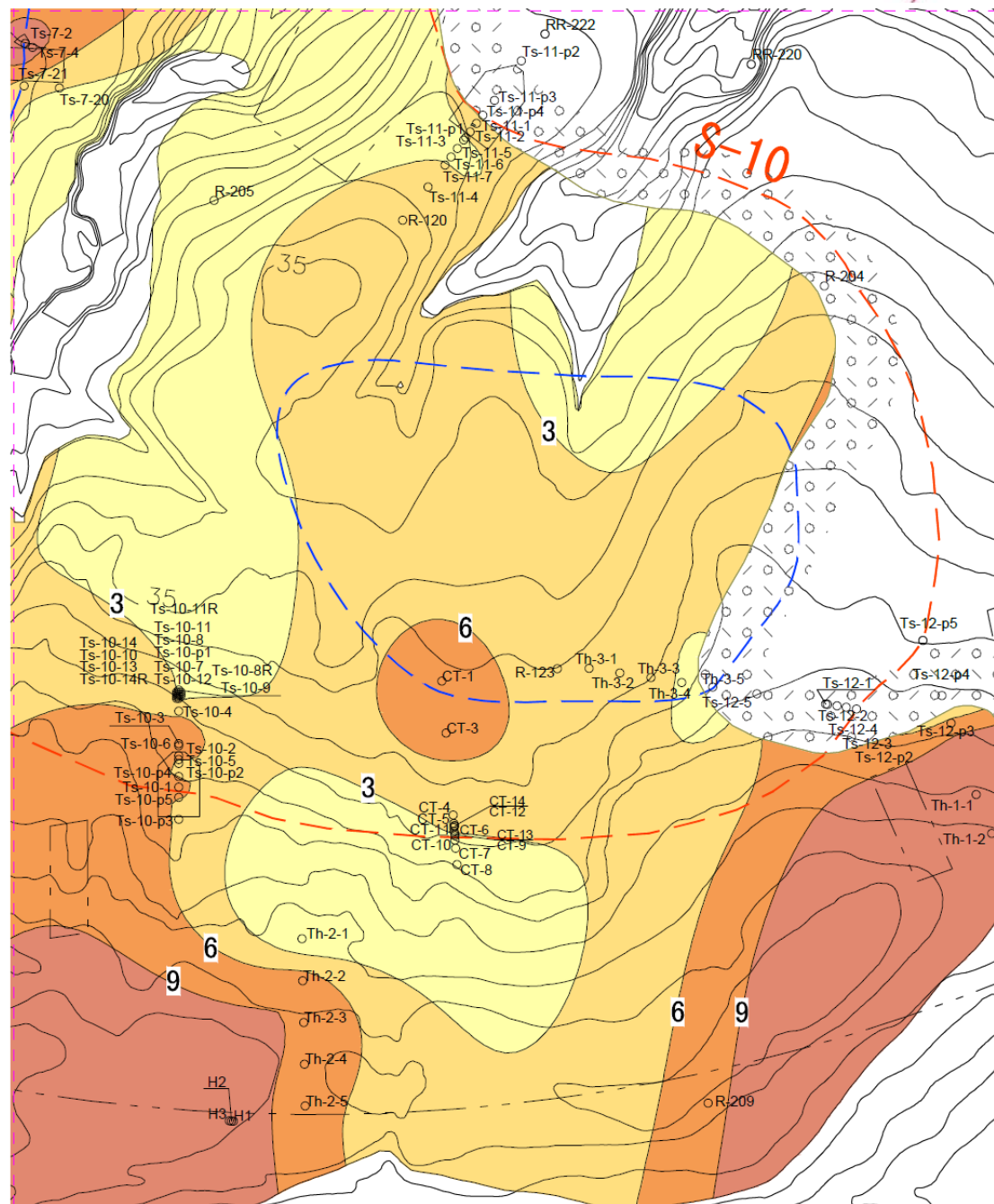


全体位置図

凡例



④



*: シームS-11を挟む細粒凝灰岩の鍵層名。



2.2 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(7/13)

風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(1/7)

No.	孔名	層厚 (m)		No.	孔名	層厚 (m)		No.	孔名	層厚 (m)	
		風化部	段丘堆積物			風化部	段丘堆積物			風化部	段丘堆積物
1	A-2	-	1.70	31	R-209	-	1.70	61	R-706	3.20	2.50
2	B-1	0.00	3.35	32	R-210	0.50	1.00	62	R-801	2.45	-
3	D-1	-	1.40	33	R-211	3.30	2.15	63	R-901	2.40	2.60
4	Ⅲ-ii	-	-	34	R-301	1.85	-	64	R-902	3.25	1.85
5	Ⅳ-ii	-	3.50	35	R-303	-	2.55	65	R-906	5.70	-
6	Ⅴ-ii	-	3.00	36	R-305	5.15	2.35	66	RR-101	1.40	0.42
7	Ⅱ-iii	-	1.95	37	R-306	6.20	3.10	67	RR-102	1.72	-
8	Ⅵ-iii	0.00	2.30	38	R-307	-	3.45	68	RR-104	6.65	1.40
9	R-102	1.20	-	39	R-308	-	2.70	69	RR-105	5.83	-
10	R-106	-	2.40	40	R-309	-	2.55	70	RR-106	4.20	-
11	R-107	-	2.00	41	R-311	3.50	1.50	71	RR-108	0.00	-
12	R-108	-	1.30	42	R-312	6.45	2.00	72	RR-109	0.00	-
13	R-111	0.00	-	43	R-314	-	1.50	73	RR-110	2.20	1.70
14	R-112	-	1.40	44	R-401	3.86	0.64	74	RR-111	1.50	1.75
15	R-113	-	1.25	45	R-402	2.57	0.17	75	RR-112	1.41	1.69
16	R-114	9.75	0.85	46	R-501	2.05	2.25	76	RR-113	0.62	-
17	R-115	-	2.00	47	R-502	2.97	2.02	77	RR-114	0.39	3.48
18	R-117	-	0.80	48	R-504	1.35	1.80	78	RR-115	0.84	3.79
19	R-118	11.20	1.05	49	R-505	2.40	2.30	79	RR-116	0.43	3.82
20	R-120	-	2.10	50	R-506	1.18	1.40	80	RR-201	1.74	0.97
21	R-121	-	1.20	51	R-601	2.62	0.88	81	RR-202	1.00	2.18
22	R-122	-	0.85	52	R-602	0.00	-	82	RR-203	2.67	0.72
23	R-123	-	0.60	53	R-603	1.60	-	83	RR-204	1.38	1.45
24	R-124	-	1.60	54	BF-3	1.73	-	84	RR-205	4.47	1.50
25	R-125	-	1.90	55	BF-4	7.35	1.61	85	RR-206	2.20	2.60
26	R-203	0.00	3.80	56	R-701	2.10	1.60	86	RR-207	3.24	2.38
27	R-204	-	1.00	57	R-702	0.40	2.70	87	RR-210	9.42	1.77
28	R-205	-	1.55	58	R-703	2.90	2.30	88	RR-211	0.00	-
29	R-206	-	2.35	59	R-704	2.20	1.90	89	RR-212	5.75	-
30	R-208	-	2.40	60	R-705	1.65	2.75	90	RR-213	6.53	1.17

2.2 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(8/13)

第700回審査会合
資料2-2-2 P.88 再掲

98



風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(2/7)

No.	孔名	層厚 (m)		No.	孔名	層厚 (m)		No.	孔名	層厚 (m)	
		風化部	段丘堆積物			風化部	段丘堆積物			風化部	段丘堆積物
91	RR-214	5.15	1.56	121	RR-419	2.76	1.91	151	BS-14	3.53	2.02
92	RR-215	4.45	1.47	122	RR-420	2.30	2.10	152	BS-15	2.18	1.96
93	RR-216	6.90	-	123	RR-421	-	-	153	BS-16	1.65	2.32
94	RR-219	8.05	1.05	124	BF-6	0.00	1.38	154	BS-17	0.84	1.91
95	RR-220	6.38	1.37	125	CT-1	-	-	155	BS-18	2.00	2.25
96	RR-221	1.00	1.55	126	CT-3	7.45	-	156	BS-19	2.92	2.25
97	RR-222	7.10	2.00	127	CT-4	-	-	157	BS-20	-	-
98	RR-223	7.18	1.82	128	CT-5	-	-	158	BS-21	1.98	2.30
99	RR-224	0.85	-	129	CT-6	-	-	159	RR-501	0.00	-
100	RR-225	0.42	-	130	CT-7	-	-	160	RR-502	1.20	-
101	RR-227	1.88	2.38	131	CT-8	-	-	161	RR-503	0.00	-
102	RR-228	6.30	1.19	132	CT-9	-	-	162	RR-504	6.03	1.77
103	RR-229	6.60	1.10	133	CT-10	-	-	163	RR-505	0.80	1.28
104	RR-230	3.65	1.18	134	CT-11	-	-	164	TB-1	0.73	-
105	RR-231	8.38	1.22	135	CT-12	-	-	165	TB-2	0.50	-
106	RR-301	0.00	-	136	CT-13	-	-	166	TB-3	2.10	-
107	RR-305	3.05	-	137	CT-14	-	-	167	TB-4	1.20	-
108	RR-401	3.29	-	138	BS-1	-	-	168	TB-5	1.22	-
109	RR-402	0.00	-	139	BS-2	-	-	169	TB-6	1.19	-
110	RR-405	0.00	0.25	140	BS-3	-	-	170	A'-7	0.00	-
111	RR-406	0.00	-	141	BS-4	-	-	171	D-7	5.21	2.71
112	RR-409	0.00	-	142	BS-5	-	-	172	E-7	2.76	2.30
113	RR-410	0.00	-	143	BS-6	-	-	173	E-9	0.87	1.93
114	RR-411	1.40	2.40	144	BS-7	-	-	174	F-10	6.72	-
115	RR-412	3.55	0.84	145	BS-8	-	-	175	F-11	1.80	-
116	RR-413	2.90	3.10	146	BS-9	2.46	1.29	176	F-14	5.96	0.96
117	RR-414	4.55	1.75	147	BS-10	-	-	177	G-6	0.00	-
118	RR-415	3.20	2.30	148	BS-11	-	-	178	H-7	0.40	2.63
119	RR-416	2.50	-	149	BS-12	3.86	1.43	179	H-8	2.48	2.40
120	RR-417	4.52	1.98	150	BS-13	-	-	180	J-8	7.45	1.76

2.2 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(9/13)

第700回審査会合
資料2-2-2 P.89 再掲



風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(3/7)

No.	孔名	層厚 (m)		No.	孔名	層厚 (m)		No.	孔名	層厚 (m)	
		風化部	段丘堆積物			風化部	段丘堆積物			風化部	段丘堆積物
181	M-9	11.23	3.47	211	LOT-3	3.92	-	241	RAC-006	3.80	-
182	N-1	0.57	2.24	212	LOT-4	3.32	-	242	RAC-007	3.28	-
183	N-2	1.00	3.20	213	No.1	7.15	-	243	RAS-001	1.70	-
184	N-3	1.01	2.95	214	No.2	2.60	-	244	RAS-002	3.20	-
185	N-4	0.93	2.94	215	RA-004	4.77	-	245	RAS-003	2.10	-
186	N-5	1.13	3.24	216	RA-005	2.66	-	246	RAS-005	2.37	-
187	Q-1	1.58	2.78	217	RA-009	-	-	247	RAW-001	1.65	-
188	Q-2	1.50	3.64	218	RA-016	1.38	-	248	RAW-002	0.26	-
189	Q-3	2.14	2.16	219	RA-017	4.85	-	249	RAW-003	0.94	-
190	H-9	13.48	-	220	RA-018	9.41	-	250	RAW-005	0.50	-
191	H-11	7.76	0.57	221	RA-019	6.32	-	251	RAW-006	2.18	-
192	I-8	5.74	2.58	222	RA-020	6.11	-	252	RA-001	-	-
193	Q-4	1.05	2.99	223	RA-021	3.73	-	253	RA-014	0.70	-
194	T-1	7.54	2.08	224	RA-022	7.65	-	254	RA-015	0.82	-
195	T-2	11.69	0.67	225	RA-023	8.81	-	255	RA-037	3.00	-
196	T-3	2.05	2.13	226	RA-024	4.57	-	256	RA-038	1.86	-
197	U-1	3.78	1.79	227	RA-025	6.31	-	257	RA-039	1.46	-
198	U-2	9.15	0.82	228	RA-026	2.85	-	258	RA-040	1.69	-
199	U-3	4.81	0.34	229	RA-028	-	-	259	No.174	3.17	-
200	U-4	11.86	1.00	230	RA-029	0.41	-	260	No.175	9.70	-
201	U-5	5.54	0.22	231	RA-030	1.58	-	261	No.1a	10.45	-
202	U-6	4.31	-	232	RA-031	2.00	-	262	No.1b	9.20	-
203	U-7	-	-	233	RA-032	2.65	-	263	No.1c	8.80	-
204	WS-1	7.71	-	234	RA-033	1.65	-	264	No.1d	8.75	-
205	WS-2	8.90	-	235	RA-034	2.65	-	265	No.2a	2.32	-
206	WS-3	5.75	-	236	RA-035	8.10	-	266	No.2b	4.55	-
207	WS-4	8.86	-	237	RA-036	3.35	-	267	No.2c	3.70	-
208	WS-5	8.25	-	238	RAC-001	3.85	-	268	No.2d	1.33	-
209	LOT-1	3.63	-	239	RAC-002	1.30	-	269	BS-22	1.19	2.11
210	LOT-2	3.63	-	240	RAC-004	1.45	-	270	BS-23	2.34	1.64

2.2 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(10/13)

第700回審査会合
資料2-2-2 P.90 再掲



風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(4/7)

No.	孔名	層厚 (m)		No.	孔名	層厚 (m)		No.	孔名	層厚 (m)	
		風化部	段丘堆積物			風化部	段丘堆積物			風化部	段丘堆積物
271	BS-24	0.80	2.18	301	SC-021	7.41	2.33	331	Ts-5-1	-	-
272	BS-25	1.98	1.73	302	SC-022	3.86	0.77	332	Ts-5-2	-	-
273	BS-26	1.37	2.19	303	SC-023	3.04	1.21	333	Ts-6-5	-	-
274	SA-001	2.57	1.65	304	SC-024	7.08	2.24	334	Ts-6-6	-	-
275	SA-002	5.50	1.26	305	SC-025	7.80	2.68	335	Ts-6-7	-	-
276	SA-003	8.06	1.81	306	Ts-1-1	-	-	336	Ts-6-8	-	-
277	SA-004	10.58	1.02	307	Ts-1-2	-	-	337	Ts-6-9	-	-
278	SA-005	11.51	1.64	308	Ts-1-3	-	-	338	Ts-6-10	-	-
279	SA-006	2.54	1.35	309	Ts-1-4	-	-	339	Ts-6-11	-	-
280	SA-007	2.00	0.95	310	Ts-1-5	-	-	340	Ts-6-12	-	-
281	SA-008	3.32	1.76	311	Ts-1-6	-	-	341	Ts-6-13	-	-
282	SA-009	2.00	1.45	312	Ts-1-10	-	-	342	Ts-6-14	-	-
283	SA-010	1.50	1.68	313	Ts-1-11	-	-	343	Ts-6-15	-	-
284	SA-011	2.88	2.00	314	Ts-1-11R	-	-	344	Ts-6-16	-	-
285	SA-012	2.67	1.92	315	Ts-1-12	-	-	345	Ts-6-17	-	-
286	SA-013	4.11	1.31	316	Ts-1-13	1.43	1.32	346	Ts-6-18	-	-
287	SA-014	1.84	1.51	317	Ts-1-13R	1.50	1.32	347	Ts-6-20	-	-
288	SC-003	16.65	0.50	318	Ts-1-14	2.01	1.31	348	Ts-6-21	-	-
289	SC-004	1.44	3.02	319	Ts-1-15	1.66	1.84	349	Ts-6-22	-	-
290	SC-005	12.45	0.50	320	Ts-1-16	2.39	1.26	350	Ts-6-23	-	-
291	SC-007	1.87	2.00	321	Ts-1-17	0.69	0.93	351	Ts-6-24	3.56	1.92
292	SC-008	6.63	2.49	322	Ts-1-18	0.74	0.82	352	Ts-6-25	7.00	1.11
293	SC-009	6.74	1.01	323	Ts-1-19	0.73	0.77	353	Ts-6-26	3.48	1.67
294	SC-010	13.00	2.30	324	Ts-1-20	0.87	0.79	354	Ts-6-27	2.93	1.41
295	SC-015	7.64	1.40	325	Ts-1-21	1.06	0.83	355	Ts-7-1	7.23	1.77
296	SC-016	6.27	1.08	326	Ts-1-22	5.34	-	356	Ts-7-2	12.69	1.30
297	SC-017	1.92	1.68	327	Ts-1-23	5.30	-	357	Ts-7-3	6.42	2.02
298	SC-018	10.79	1.62	328	Ts-1-24	5.75	-	358	Ts-7-4	10.53	1.49
299	SC-019	9.70	1.68	329	Ts-1-25	5.70	-	359	Ts-7-5	7.17	2.03
300	SC-020	9.40	1.58	330	Ts-1-26	5.44	-	360	Ts-7-6	7.16	2.01

2.2 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(11/13)

第700回審査会合
資料2-2-2 P.91 再掲



風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(5/7)

No.	孔名	層厚 (m)		No.	孔名	層厚 (m)		No.	孔名	層厚 (m)	
		風化部	段丘堆積物			風化部	段丘堆積物			風化部	段丘堆積物
361	Ts-7-7	-	1.91	391	Ts-8-7	6.64	1.28	421	Ts-11-3	2.43	1.56
362	Ts-7-8	-	1.09	392	Ts-8-8	6.60	0.89	422	Ts-11-4	3.47	1.88
363	Ts-7-9	-	2.02	393	Ts-8-9	6.85	1.07	423	Ts-11-5	1.74	2.08
364	Ts-7-10	6.11	1.40	394	Ts-8-p1	7.50	1.65	424	Ts-11-6	2.23	1.72
365	TKB-1	8.46	-	395	Ts-8-p2	6.11	0.91	425	Ts-11-7	3.18	1.98
366	TKB-2	3.40	-	396	Ts-8-p3	4.09	3.03	426	Ts-11-p1	2.94	1.19
367	TKB-3	3.73	-	397	Ts-10-1	6.80	0.60	427	Ts-11-p2	0.69	1.73
368	TKB-4	9.00	-	398	Ts-10-2	6.81	0.67	428	Ts-11-p3	0.00	1.44
369	TKB-5	10.35	-	399	Ts-10-3	7.50	0.90	429	Ts-11-p4	0.00	1.47
370	Ts-7-11	5.88	1.43	400	Ts-10-4	5.37	0.80	430	Ts-12-1	0.83	0.46
371	Ts-7-11R	5.72	1.41	401	Ts-10-5	6.38	0.27	431	Ts-12-2	0.00	1.37
372	Ts-7-12	6.16	1.59	402	Ts-10-6	7.55	0.66	432	Ts-12-3	0.00	0.37
373	Ts-7-13	5.75	1.40	403	Ts-10-7	2.99	2.08	433	Ts-12-4	0.00	0.44
374	Ts-7-14	5.94	1.32	404	Ts-10-8	3.55	1.42	434	Ts-12-5	0.00	0.71
375	Ts-7-15	-	-	405	Ts-10-8R	2.45	2.17	435	Ts-12-p2	0.00	0.53
376	Ts-7-16	-	-	406	Ts-10-9	2.55	2.00	436	Ts-12-p3	6.90	1.07
377	Ts-7-16R	-	-	407	Ts-10-10	3.03	1.92	437	Ts-12-p4	0.00	0.80
378	Ts-7-17	-	-	408	Ts-10-11	2.22	1.90	438	Ts-12-p5	1.82	0.62
379	Ts-7-18	-	-	409	Ts-10-11R	2.93	1.37	439	Ts-13-1	10.70	0.67
380	Ts-7-19	-	-	410	Ts-10-12	3.58	1.35	440	Ts-13-2	7.87	0.83
381	Ts-7-20	3.24	1.96	411	Ts-10-13	3.19	1.52	441	Ts-13-3	9.00	0.75
382	Ts-7-21	4.80	1.42	412	Ts-10-14	3.12	1.56	442	Ts-13-4	10.29	0.64
383	Ts-7-p1	8.34	1.84	413	Ts-10-14R	2.45	2.95	443	Ts-13-5	10.37	1.20
384	Ts-7-p2	8.13	1.59	414	Ts-10-p1	3.03	1.55	444	Ts-13-6	12.08	0.63
385	Ts-8-1	-	-	415	Ts-10-p2	5.25	0.95	445	Ts-13-7	5.21	0.20
386	Ts-8-2	3.64	1.66	416	Ts-10-p3	0.76	0.41	446	Ts-13-8	4.47	0.83
387	Ts-8-3	4.47	0.84	417	Ts-10-p4	5.86	0.32	447	Ts-13-9	4.84	-
388	Ts-8-4	3.90	0.80	418	Ts-10-p5	0.77	0.40	448	Ts-13-10	5.97	-
389	Ts-8-5	5.59	1.48	419	Ts-11-1	2.87	1.49	449	Ts-13-11	4.66	-
390	Ts-8-6	6.35	0.84	420	Ts-11-2	3.75	1.69	450	Ts-13-12	5.66	1.05

2.2 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(12/13)

第700回審査会合
資料2-2-2 P.92 再掲



風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(6/7)

No.	孔名	層厚 (m)		No.	孔名	層厚 (m)		No.	孔名	層厚 (m)	
		風化部	段丘堆積物			風化部	段丘堆積物			風化部	段丘堆積物
451	Th-1-1	0.00	1.25	481	SB-006	9.47	1.22	511	CB-7	2.16	0.68
452	Th-1-2	0.00	1.42	482	SB-007	9.00	1.66	512	CB-8	3.10	0.76
453	Th-2-1	0.61	0.67	483	SB-008	13.49	2.02	513	CB-9	11.07	1.36
454	Th-2-2	7.39	0.62	484	SD-1	0.62	1.42	514	CB-10	2.05	1.22
455	Th-2-3	0.00	-	485	Ts-6-28	5.26	2.04	515	CB-11	7.42	0.75
456	Th-2-4	-	1.25	486	Ts-6-29	2.57	1.33	516	CB-12	6.11	1.62
457	Th-2-5	7.34	0.26	487	Ts-13-13	7.21	-	517	CB-13	-	-
458	Th-3-1	3.28	0.90	488	Ts-13-14	10.59	0.49	518	CB-15	7.95	1.28
459	Th-3-2	3.81	0.76	489	Th-5-11	12.10	1.28	519	CB-17	8.28	1.49
460	Th-3-3	4.21	1.51	490	H1	-	0.36	520	CB-19	-	-
461	Th-3-4	2.56	1.47	491	H2	10.97	0.37	521	CB-20	-	-
462	Th-3-5	0.00	2.25	492	H3	-	0.24	522	CB-21	-	-
463	Th-5-1	18.66	0.78	493	SB-018	7.20	1.00	523	SW-1-1	-	-
464	Th-5-2	0.00	0.98	494	SB-019	5.36	-	524	SW-1-2	-	-
465	Th-5-3	0.00	1.11	495	SB-020	8.06	1.89	525	SW-2-1	5.28	1.43
466	Th-5-4	13.48	0.93	496	SB-022	4.14	1.02	526	SW-3-1	3.88	0.64
467	Th-5-5	6.61	1.46	497	SB-023	3.72	0.78	527	SW-4-1	-	-
468	Th-5-6	11.23	1.34	498	SB-024	4.28	1.32	528	H4	5.26	1.03
469	Th-5-7	12.98	1.03	499	SB-025	6.37	1.89	529	H5	3.88	1.17
470	Th-5-8	7.72	1.17	500	SB-027	10.55	1.36	530	H6	1.77	-
471	Th-5-9	7.80	0.77	501	SB-028	8.41	1.40	531	H7	0.00	0.55
472	Th-5-10	4.72	0.90	502	SB-029	7.79	2.18	532	H8	0.00	-
473	TA-1	0.00	-	503	SB-031	6.57	1.22	533	H9	0.00	0.47
474	TA-2	0.00	-	504	SB-032	9.36	1.07	534	H10	8.46	0.94
475	TA-3R	0.00	-	505	CB-1	5.78	2.12	535	H11	-	0.64
476	IT-12	0.34	-	506	CB-2	6.04	1.68	536	Th-5a	4.15	-
477	SB-002	8.46	1.94	507	CB-3	2.81	1.89	537	Th-5b	5.34	-
478	SB-003	3.70	1.44	508	CB-4	13.85	1.27	538	SB-034	6.71	1.62
479	SB-004	4.17	0.33	509	CB-5	-	-	539	SB-035	5.36	1.56
480	SB-005	3.75	1.76	510	CB-6	4.03	1.49	540	SB-036	7.95	0.33

2.2 風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(13/13)



風化部及び段丘堆積物の厚さの一覧(7/7)

No.	孔名	層厚 (m)	
		風化部	段丘堆積物
541	SB-037	-	-
542	SB-038	5.20	1.73
543	SB-039	-	-
544	SB-042	5.42	1.42
545	CB-022	-	-
546	cf-301	-	-
547	cf-302	-	-
548	cf-303	6.94	0.67
549	cf-304	7.11	0.40
550	cf-305	4.90	0.45
551	cf-306	1.67	0.52
552	cf-307	0.97	0.34
553	cf-308	1.68	0.56
554	cf-309	5.68	0.92
555	cf-310	5.05	0.99
556	cf-311	6.09	0.63
557	cf-312	7.31	1.07
558	cf-313	4.09	0.52
559	cf-314	3.28	1.10
560	A-1	3.50	1.50

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(1/21)

コメントNo.S2-126
(以下, P.124まで)

変状弱面の形成メカニズムの検討

[本編資料4.3章に関する基礎データ]

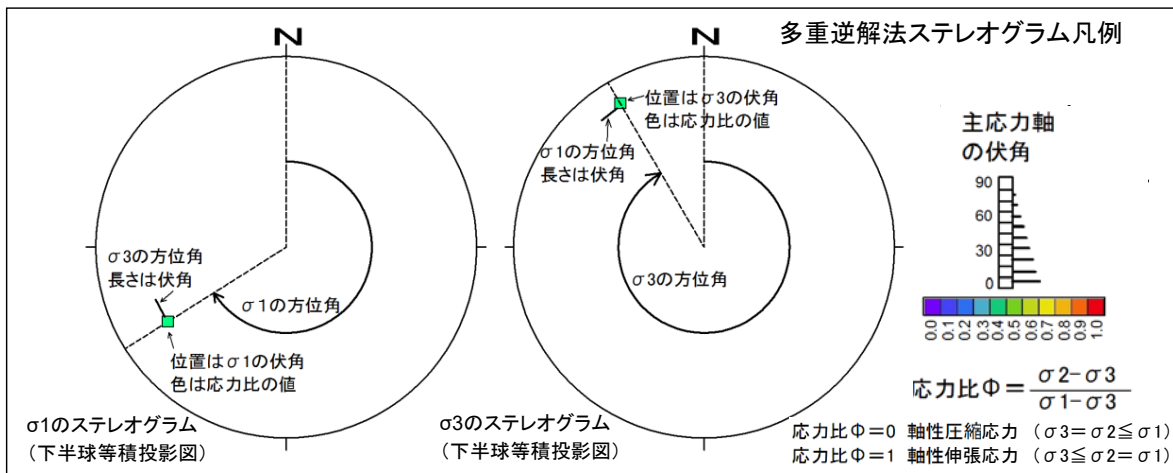
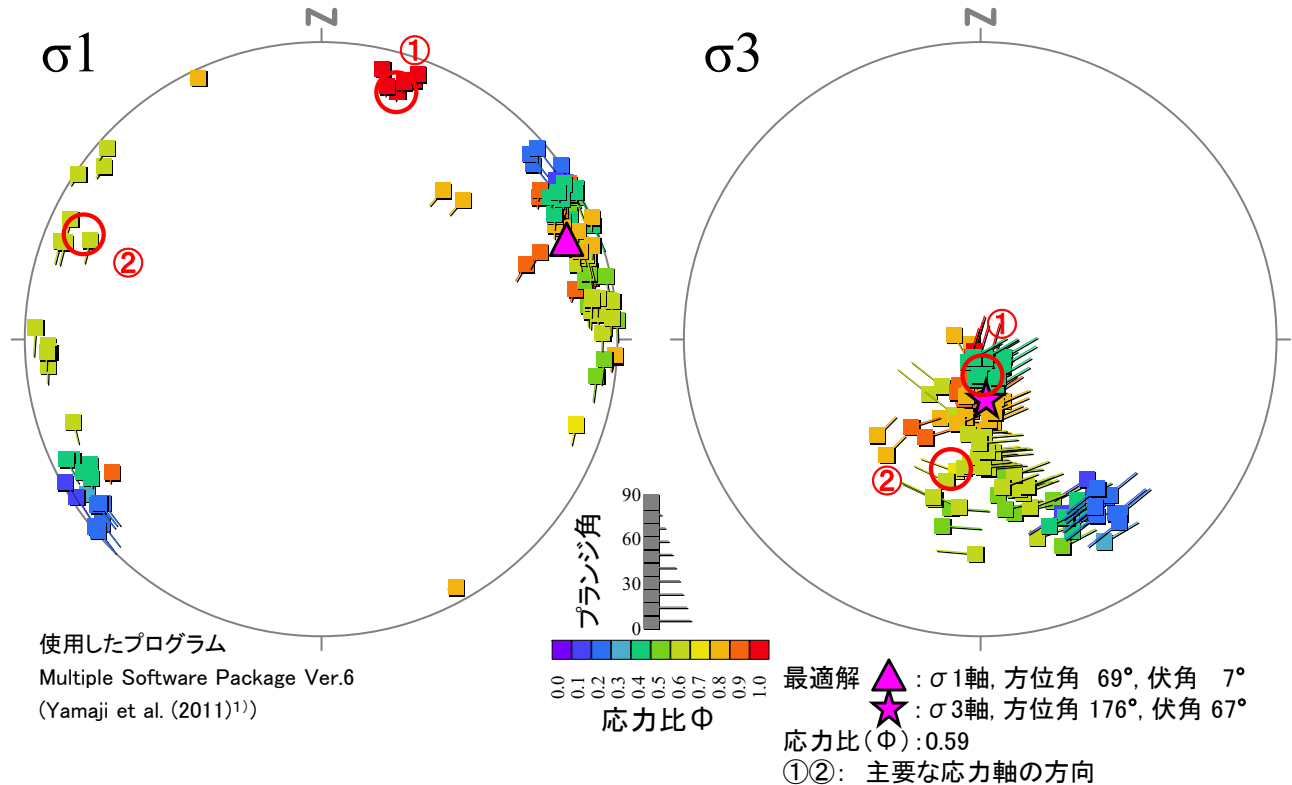
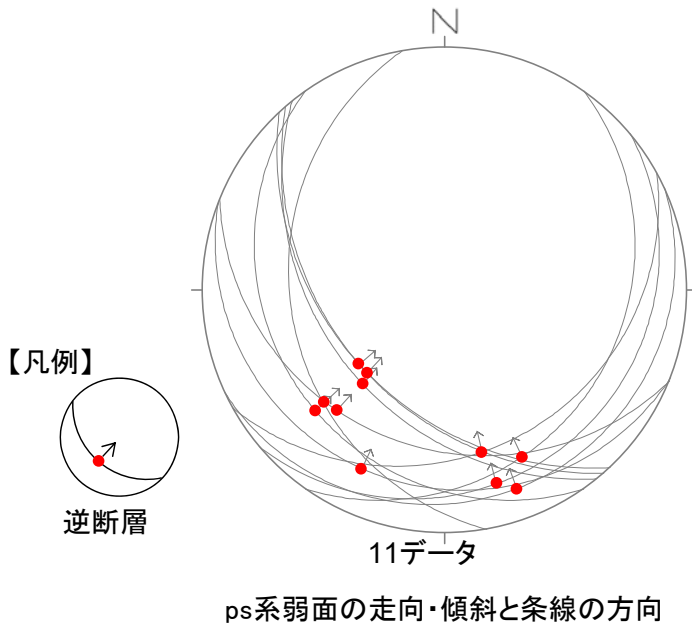
- (1) 変状弱面の走向・傾斜及び変位方向
- (2) 風化による岩石の物理特性, 鉱物等の変化
- (3) 不動元素に基づく体積膨張率の検討
- (4) 変状の変位量と強風化部・段丘堆積物の厚さとの関係
- (5) 強風化部の形成時期に関する検討

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(2/21)



(1) 変状弱面の走向・傾斜及び変位方向(1/6): 多重逆解法による 応力場の推定 (ps系弱面: Ts-3,7,10トレンチ, Ts-6,13法面)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-74 一部修正



多重逆解法による σ_1 及び σ_3 の主応力軸方向

- ps系弱面の走向・傾斜及び条線データ計11個を用いて、多重逆解法(Yamaji et al. (2011)¹⁾)により変位形成時の応力場について検討した。
- 変位形成時の最大主応力軸 σ_1 は水平に近く、最適解はENE-WSW方向で、この他にNNE-SSW方向(①)及びWNW-ESE方向(②)の方向が認められ、最小主応力軸 σ_3 は鉛直~60°程度南傾斜となっている。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(3/21)



(1) 変状弱面の走向・傾斜及び変位方向(2/6): 多重逆解法による
ミスフィット角の解析結果 (ps系弱面: Ts-3,7,10トレンチ, Ts-6,13法面)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-75 一部修正

データ No.	トレンチ ・法面	関連 シーム 名	ps系弱面 (°)		条線 (°)		変位 センス	ミスフィット角 (°)				
			方位角	傾斜角	方位角	伏角		P.105 解析結果			小菅ほか(2012) ²⁾ (P.108参照)	
								最適解 $\sigma 1: 69/7$ $\sigma 3: 176/67$ $\phi=0.59$	① $\sigma 1: 17/10$ $\sigma 3: 175/79$ $\phi=1.0$	② $\sigma 1: 297/9$ $\sigma 3: 197/44$ $\phi=0.6$	東北地方太平洋沖 地震前B-4 ^{*1} $\sigma 1: 295.0/14.8$ $\sigma 3: 49.1/57.1$ (R=0.90) $\phi=0.10$	東北地方太平洋沖 地震後A-3 ^{*2} $\sigma 1: 248.6/6.4$ $\sigma 3: 127.2/77.8$ (R=0.50) $\phi=0.50$
1	Ts-3	S-10	201	12	205	12.0	逆	5	16	21	99	36
2	Ts-10N		231	36	221	35.6	逆	4	5	3	63	6
3	Ts-10N		260	25	227	21.4	逆	1	7	1	79	10
4	Ts-10S		202	24	222	22.7	逆	12	27	42	114	24
5	Ts-10S		235	18	227	17.8	逆	10	15	24	130	12
6	Ts-13		227	40	223	39.9	逆	4	9	7	49	5
7	Ts-13		229	40	229	40.0	逆	1	12	6	51	1
8	Ts-6	S-11	151	22	167	21.2	逆	3	7	8	60	40
9	Ts-7		125	18	155	15.7	逆	3	10	6	45	50
10	Ts-7		140	12	165	10.9	逆	4	7	3	57	51
11	Ts-7		155	8	160	8.0	逆	20	7	15	53	39

主応力軸方向の凡例
方位角(°)/伏角(°)

■: ミスフィット角20°以上

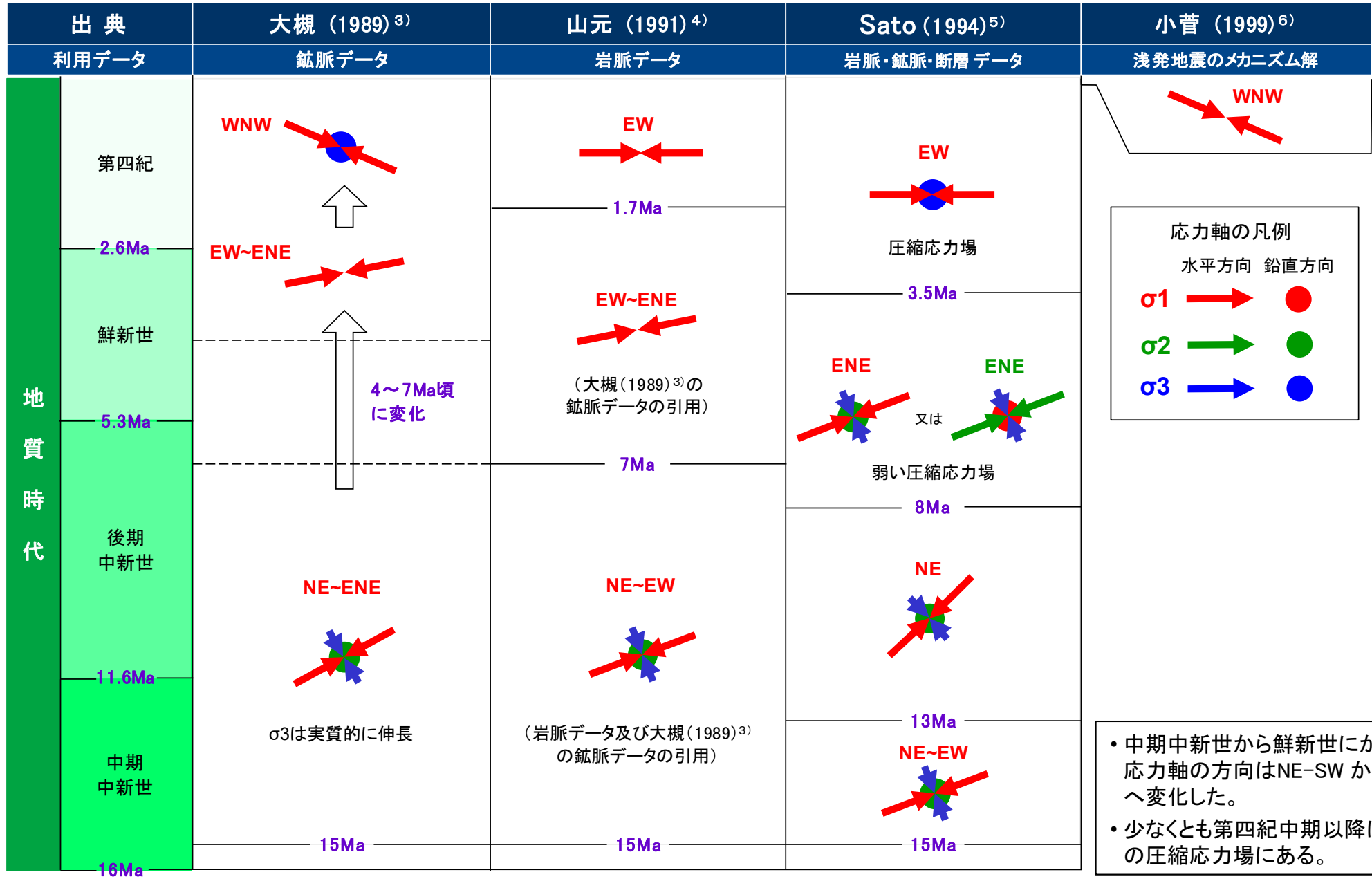
* 1: $\sigma 1$ 軸が水平・WNW-ESE方向で $\sigma 3$ 軸が高角の逆断層型
* 2: $\sigma 1$ 軸が水平・WSW-ESE方向で $\sigma 3$ 軸がほぼ鉛直の逆断層型

- P.105の解析結果(最適解, ①・②の応力軸)及び小菅ほか(2012)²⁾(P.108参照)に示された東北地方太平洋沖地震前後の下北半島付近の応力状態(B-4及びA-3)について, ps系弱面の変位方向とのミスフィット角を求めた。
- 変状弱面の変位方向は, NNE~ENE方向でほぼ水平の最適解~①の応力状態に対して20°以内のミスフィット角におさまることから, 変状はこのような応力状態で形成されたものと考えられ, 第四紀の東西圧縮応力場には整合しない。
- 小菅ほか(2012)²⁾が示した下北半島付近の応力状態(B-4及びA-3)に対しては, 変状弱面の変位方向はミスフィット角が大きいものが多い, 現在の東西圧縮応力場には整合しない。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(4/21)

(1) 変状弱面の走向・傾斜及び変位方向(3/6): 文献による 下北半島周辺の応力場の変遷

第615回審査会合
資料2-2 P.3-21 再掲

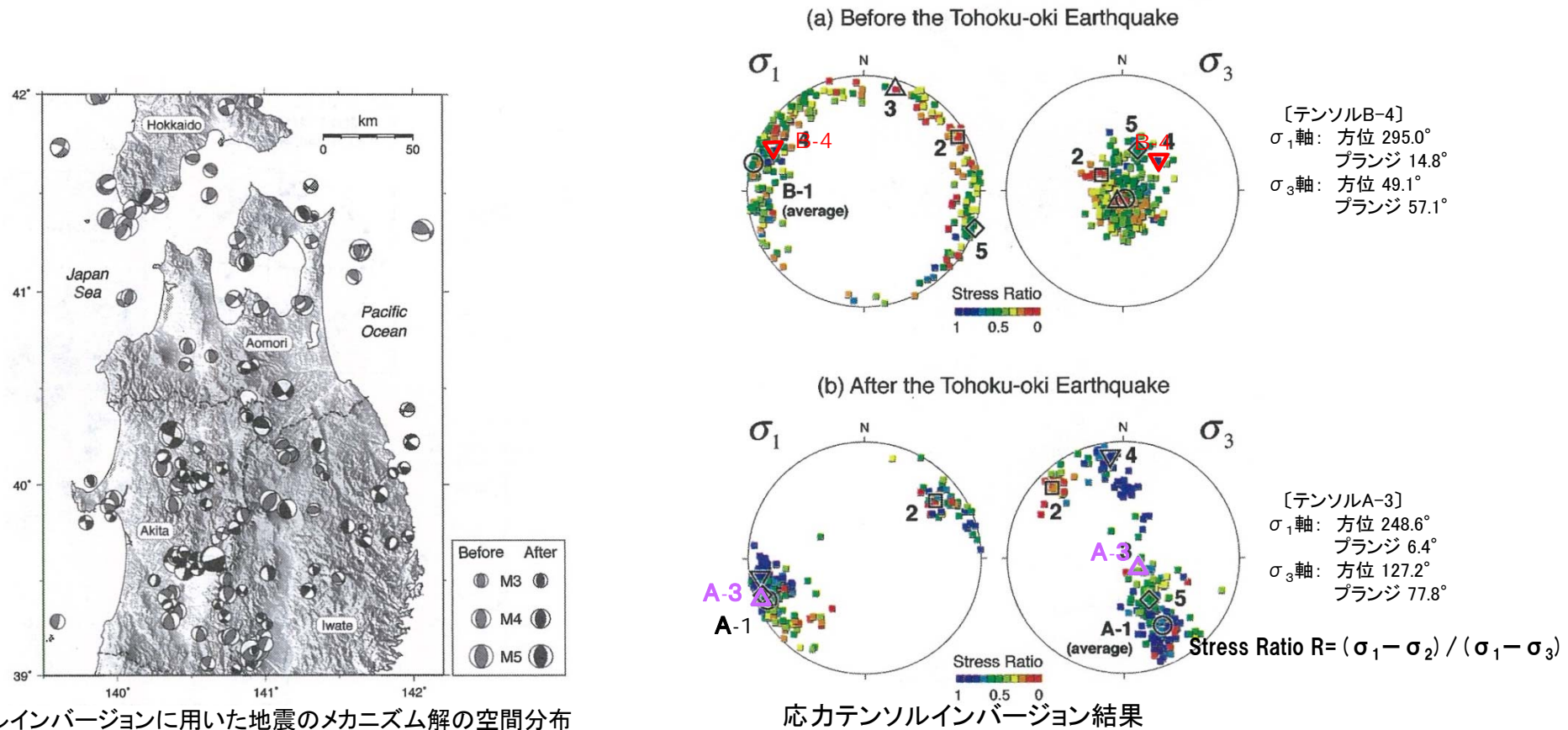


- 中期中新世から鮮新世にかけて、最大主応力軸の方向はNE-SW から ENE-WSW へ変化した。
- 少なくとも第四紀中期以降は、ほぼ東西の圧縮応力場にある。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(5/21)

(1) 変状弱面の走向・傾斜及び変位方向(4/6): 東北地方太平洋沖地震前後の応力場の変化(小菅ほか(2012)²⁾ 一部加筆修正)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-76 再掲

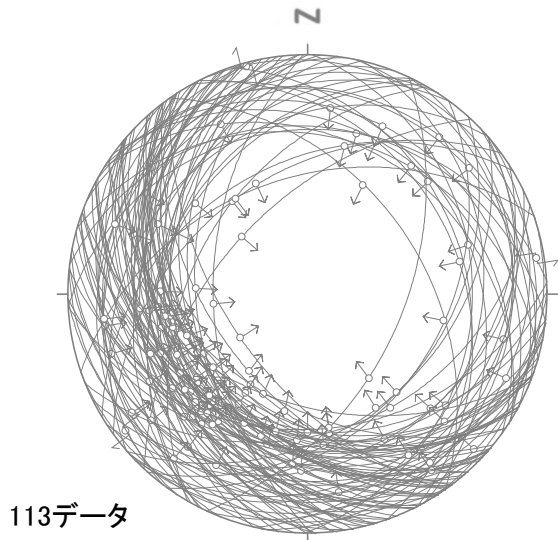


- 小菅ほか(2012)²⁾に示された東北地方太平洋沖地震前後での下北半島付近の応力場の特徴は、以下の①②③の通りとされている。
 - 東北地方太平洋沖地震前後の東北地方北部の応力場は空間的に不均一である。
 - 地震前の応力テンソルインバージョン結果では、 σ_1 軸が水平でWNW-ESE方向で σ_3 軸が高角の逆断層型の右上図の▽B-4が、津軽海峡周辺のデータを良く説明できる。
 - 地震後の応力テンソルインバージョン結果では、 σ_1 軸が水平でWSW-ENE方向で σ_3 軸がほぼ鉛直の逆断層型の右下図の△A-3が、下北半島付近のデータを良く説明できる。
- 応力テンソルインバージョン結果のB-4とA-3の主応力軸はほぼ同様であることから、地震の前後で下北半島周辺の応力場に大きな変化はなく、おおむね東西圧縮応力場であると判断される。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(6/21)

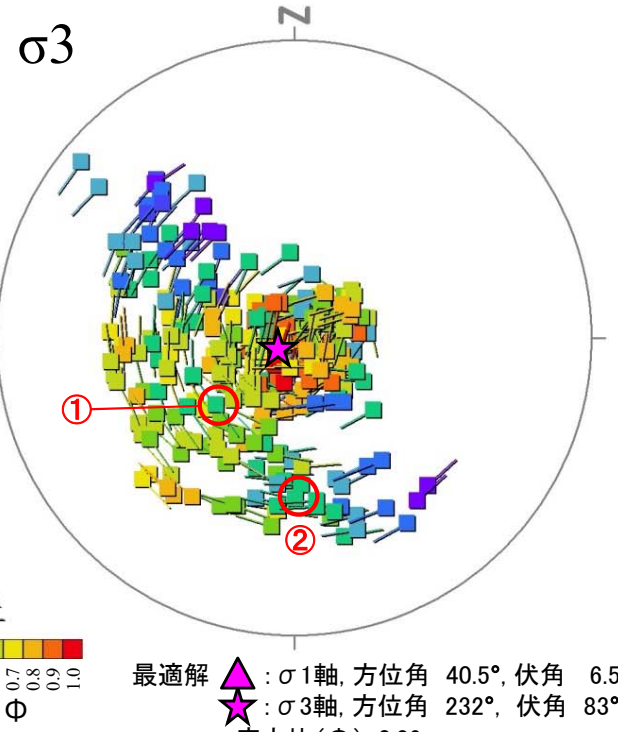
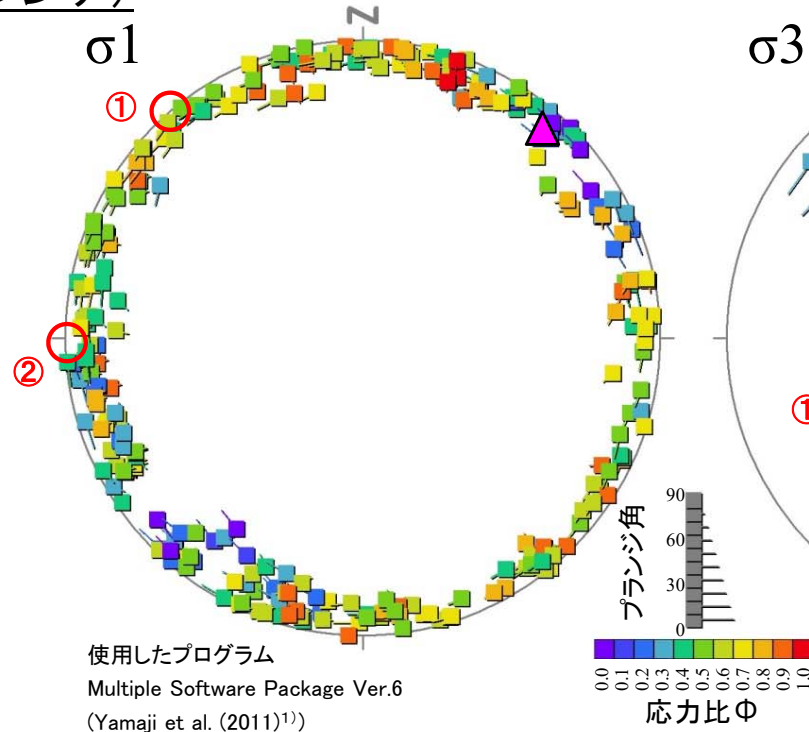
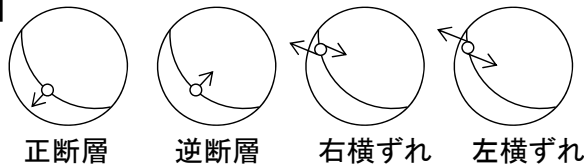
(1) 変状弱面の走向・傾斜及び変位方向(5/6): 多重逆解法による応力場の推定 (pd系弱面: Ts-8トレンチ)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-87 一部修正



pd系弱面の走向・傾斜と条線の方位

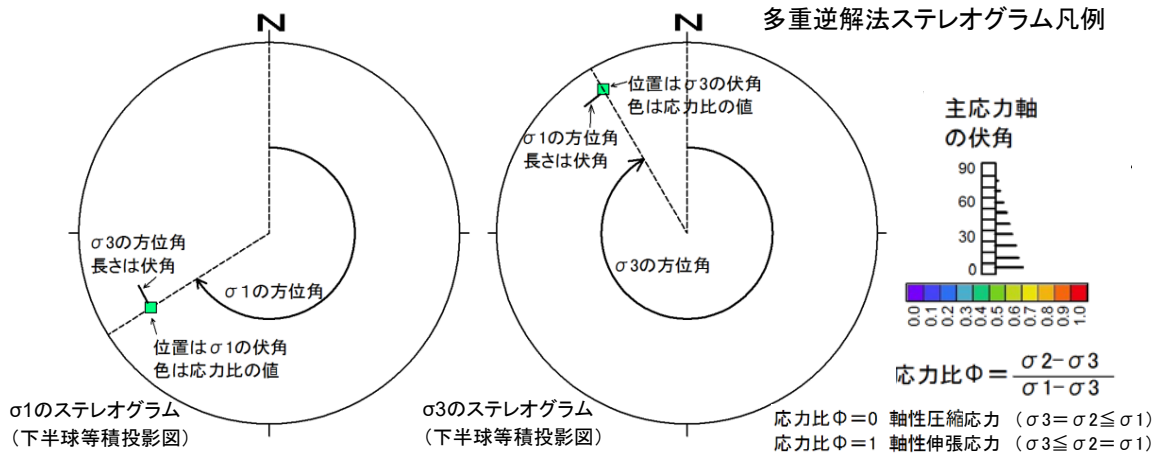
【凡例】



多重逆解法によるσ1及びσ3の主応力軸方向

①②: 主要な応力軸の方向

多重逆解法ステレオグラム凡例



- Ts-8トレンチのpd系弱面の走向・傾斜及び条線データ計113個を用いて、多重逆解法(Yamaji et al.(2011)¹⁾)により変状弱面の変位を生じた応力場について検討した。
- 最大主応力軸σ1はおおむね水平でばらつきが大きく、最小主応力軸σ3は鉛直及び高角西～南傾斜のものが認められた。
- P.110に示すように、最適解、①及び②の応力場に対する各データのミスフィット角は20°を超えるものが多く、変状弱面の変位は一定の応力場では説明できず、水平方向に拘束された岩盤の膨張による応力場によると説明できる。
- 以上のことから、変状弱面の変位は広域応力場で生じた構造的なものではなく、風化部の膨張が示唆される。



2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(7/21)

(1) 変状弱面の走向・傾斜及び変位方向(6/6): 多重逆解法によるミスフィット角の解析結果(pd系弱面: Ts-8トレンチ)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-88 一部修正

計測 No.	pd系弱面(°)		条線(°)		変位 センス	応力場に対するミスフィット角(°)			計測 No.	pd系弱面(°)		条線(°)		変位 センス	応力場に対するミスフィット角(°)		
	方位角	傾斜角	方位角	傾斜角		最適解	①	②		方位角	傾斜角	方位角	傾斜角		最適解	①	②
E01	55	39	27	36	逆	21	55	78	W09	243	25	226	24	逆	11	24	10
E02	250	19	289	15	逆	45	33	57	W10	273	20	265	20	逆	6	10	31
E03	208	31	240	27	逆	23	46	1	W11	187	14	231	10	逆	27	37	43
E04	259	8	235	7	逆	9	12	27	W12	224	31	223	31	逆	2	6	19
E05	256	19	302	13	逆	54	40	69	W13	242	27	257	26	逆	18	4	15
E06	277	26	265	26	逆	2	19	26	W14	243	23	248	23	逆	10	2	12
E07	195	24	195	24	逆	10	10	12	W15	33	15	24	15	逆	3	117	120
E08	115	10	103	10	逆	55	82	45	W16	221	24	215	24	逆	8	0	15
E09	214	36	247	31	逆	24	49	6	W17	232	35	226	35	逆	3	8	22
E10	299	28	309	28	逆	24	13	65	W18	214	42	212	42	逆	5	29	48
E11	91	21	129	17	逆	24	34	3	W19	63	25	78	24	逆	12	80	43
E12	324	37	335	36	逆	19	29	82	W20	186	30	171	29	逆	25	1	25
E13	307	12	233	3	右横ずれ	46	43	17	W21	254	36	218	30	逆	23	56	25
E14	253	23	264	23	逆	18	1	27	W22	200	41	204	41	逆	5	35	50
E15	233	10	253	9	逆	21	20	44	W23	234	35	212	33	逆	16	25	34
E16	7	20	17	20	逆	23	80	148	W24	199	23	216	22	逆	6	25	4
E17	329	33	14	25	逆	51	66	122	W25	29	10	52	9	逆	53	156	107
E18	64	3	345	1	右横ずれ	123	119	176	W26	233	47	217	46	逆	9	23	44
E19	250	26	230	25	逆	11	30	8	W27	25	53	237	53	逆	5	31	38
E20	300	39	321	37	逆	29	14	68	W28	228	39	212	38	逆	12	8	40
E21	220	18	225	18	逆	2	7	6	W29	233	35	242	35	逆	9	3	9
E22	256	29	254	29	逆	6	18	11	W30	199	20	185	19	逆	23	8	20
E23	71	23	47	21	逆	26	111	73	W31	219	38	232	37	逆	8	29	24
E25	248	30	231	29	逆	9	30	11	W32Ave	237	28	226	24	逆	8	17	14
E26	221	27	219	27	逆	4	6	16	W33	101	9	145	6	逆	5	47	3
E27	16	23	39	21	逆	31	95	105	W34	206	25	220	24	逆	6	25	3
E28	270	30	261	30	逆	3	23	19	W35Ave	268	28	261	28	逆	5	20	20
E29Ave	241	21	219	20	逆	16	25	12	W36	303	9	290	9	逆	20	23	81
E30	220	23	222	23	逆	1	7	6	W37	221	12	263	9	逆	38	40	54
E31	229	30	233	30	逆	4	5	10	W38	177	31	171	31	逆	18	4	1
E32	233	32	245	31	逆	12	6	2	W39	223	27	238	26	逆	12	19	1
E34	220	35	256	30	逆	29	45	3	W40	158	30	144	29	逆	28	17	13
E35	254	23	223	20	逆	21	38	12	W41	201	30	152	21	逆	53	27	70
E36	297	27	295	27	逆	13	2	54	W42	179	10	144	8	逆	58	53	35
E37	200	32	180	30	逆	25	3	46	W43	296	21	295	21	逆	17	8	60
E38	279	9	236	7	逆	20	23	24	W44	190	13	208	12	逆	2	11	19
E39	291	10	261	9	逆	3	5	47	W45	139	32	149	32	逆	6	11	31
E40	269	47	264	47	逆	7	40	14	W46	208	29	184	27	逆	27	5	44
E41	115	47	144	43	逆	14	16	38	W47	208	28	206	28	逆	8	13	23
E42	319	20	7	14	逆	66	74	136	W48	179	25	174	25	逆	19	0	4
E43	36	20	24	20	逆	5	102	107	W49	228	43	191	37	逆	28	23	62
E44	191	24	241	16	逆	36	56	38	W50	244	35	198	26	逆	35	59	45
E45	32	24	333	13	逆	51	33	151	W51	154	21	133	20	逆	40	36	11
E46	341	38	323	37	逆	7	20	74	W52	209	30	193	29	逆	19	3	39
E47	259	38	231	35	逆	14	50	13	W53	147	20	182	17	逆	12	11	39
E48	268	18	218	12	逆	35	50	12	W54	139	7	113	6	逆	74	83	49
E49	313	50	311	50	逆	8	4	57	W55	138	14	133	14	逆	34	44	14
E50	136	12	171	10	逆	1	10	20	W56	102	32	138	32	逆	9	21	22
E51	186	8	219	7	逆	10	14	36	W57	61	20	73	20	逆	9	111	54
W01	238	37	240	37	逆	5	12	12	W58	103	18	148	13	逆	24	20	17
W02	283	28	271	27	逆	3	17	30	W59	236	28	245	28	逆	11	2	3
W03	23	9	40	9	逆	59	143	124	N01	237	35	251	34	逆	15	1	1
W04	261	31	262	31	逆	10	18	17	N02	197	29	232	24	逆	23	48	10
W05	263	23	235	21	逆	15	35	1	N04	264	40	273	40	逆	16	22	21
W06	237	20	249	20	逆	14	9	19	N03	126	32	101	30	逆	35	52	10
W07	357	21	81	2	左横ずれ	98	143	105	E33Ave	230	31	224	29	逆	5	6	19
W08	161	3	133	3	逆	80	82	43									

最適解の応力場

σ1軸: 方位角 40.5°, 伏角 6.5°
σ3軸: 方位角 232°, 伏角 83°
応力比(Φ): 0.89

①の応力場

σ1軸: 方位角 320°, 伏角 0°
σ3軸: 方位角 230°, 伏角 62°
応力比(Φ): 0.40

②の応力場

σ1軸: 方位角 270°, 伏角 0°
σ3軸: 方位角 180°, 伏角 47°
応力比(Φ): 0.40

ミスフィット角20° 以上

どの応力場に対してもミスフィット角の大きなデータが多く、変状弱面の変位は一定の応力場によるものではないと考えられる。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(8/21)

(2) 風化による岩石の物理特性・鉱物等の変化(1/3)

: 試料採取位置(Ts-1トレンチ付近)

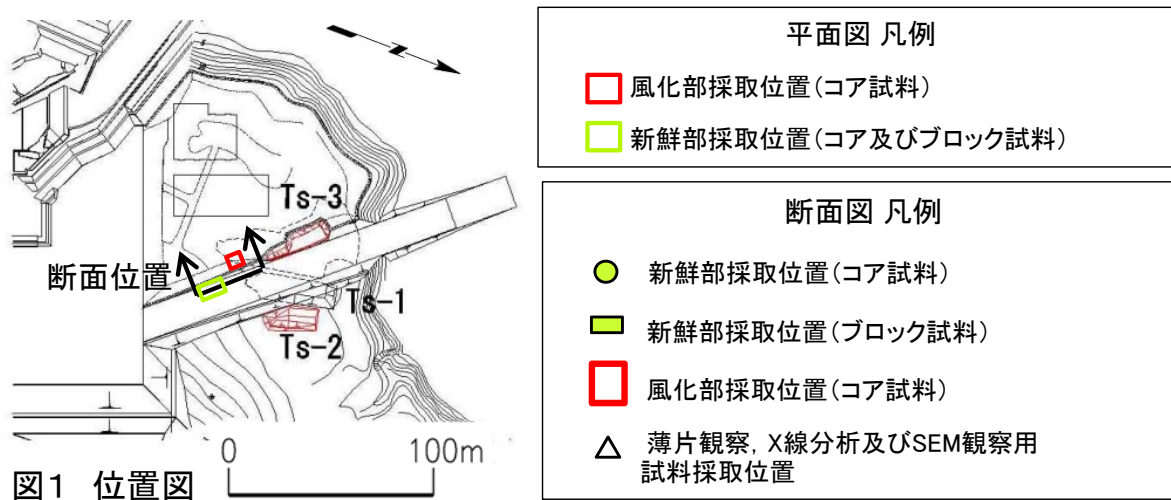
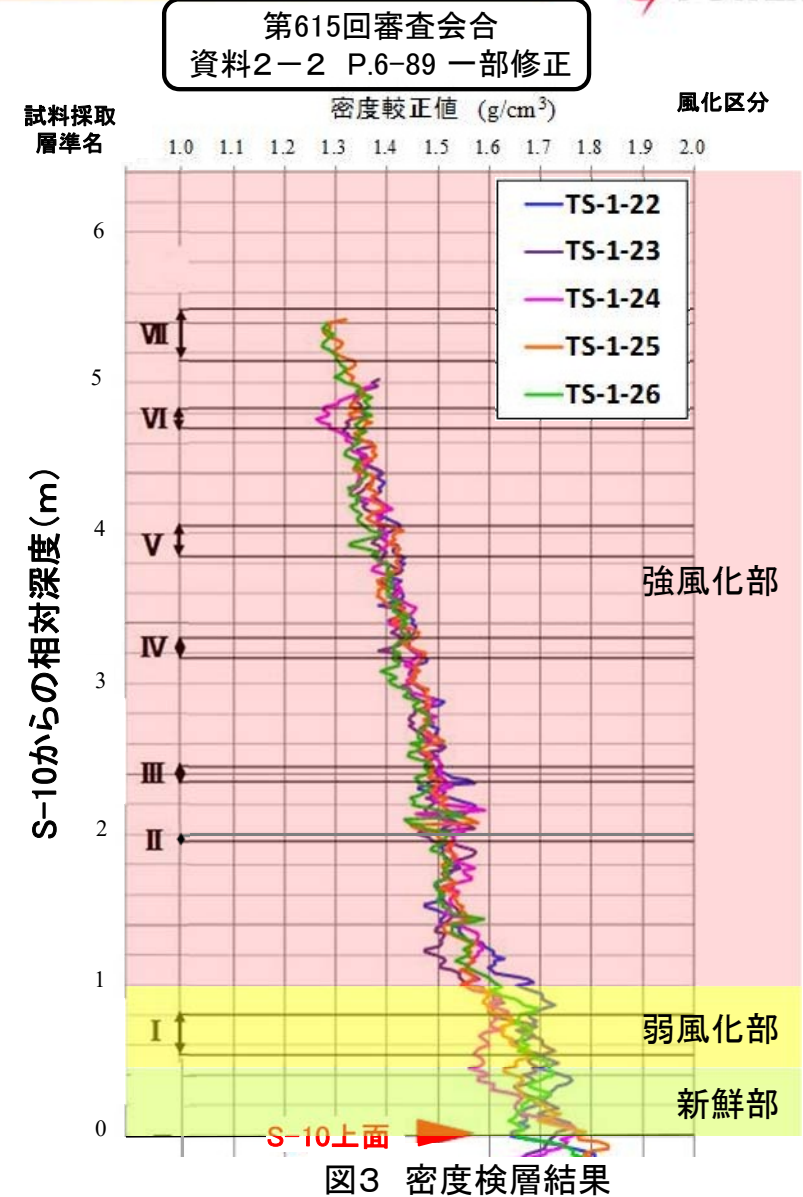
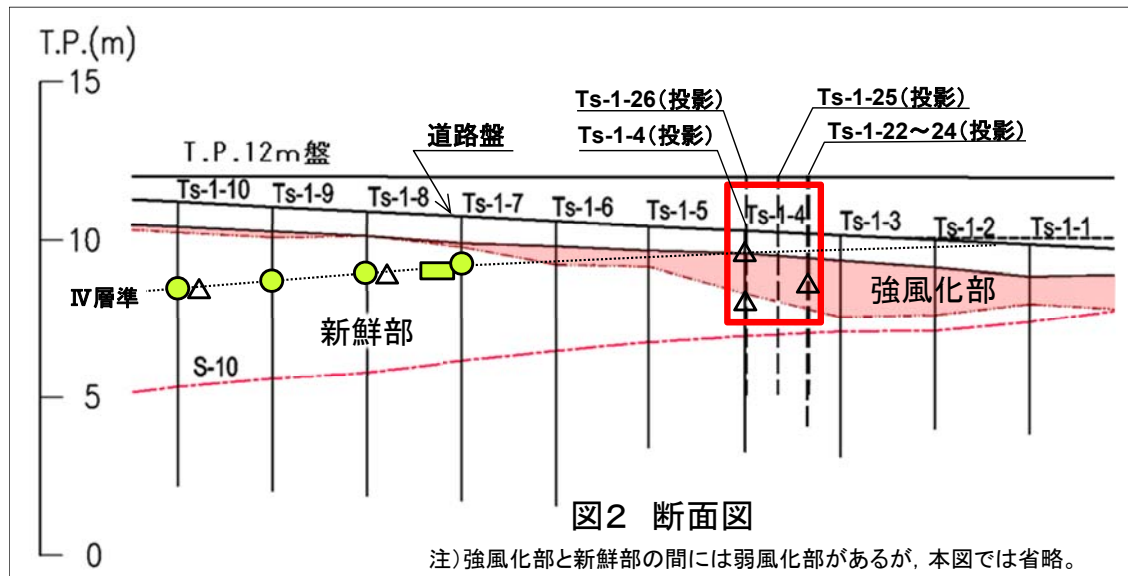


図1 位置図



- 変状弱面の形成のメカニズムの検討のため、変状が認められたTs-1トレンチ付近から、シームS-10上盤の淡灰色火山礫凝灰岩の新鮮部(9試料)、弱風化部(5試料)及び強風化部(28試料)を採取した(図1, 2)。
- 風化部については、シームS-10上面を基点として下位から風化程度に応じてI~VIIの層準(I層準:弱風化部, II~VII層準:強風化部)を設定してコア試料を採取した(図3)。新鮮部の試料はIV層準を代表としてコア試料及びブロック試料を採取した(図2)。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(9/21)

(2) 風化による岩石の物理特性・鉱物等の変化(2/3)

:X線回折チャート(Ts-1トレンチ付近)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-93 再掲

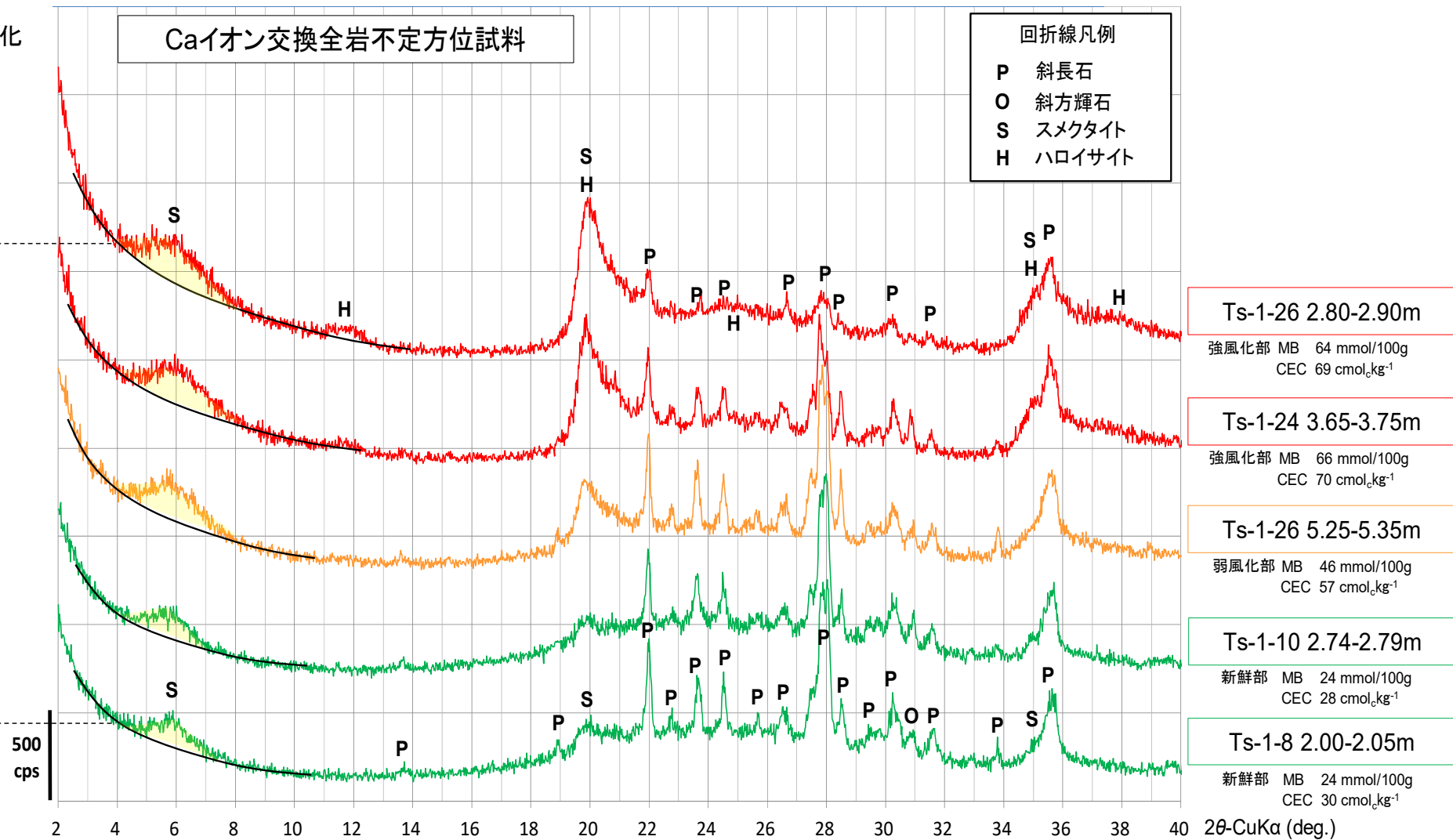
風化による鉱物の変化

Caイオン交換全岩不定方位試料

回折線凡例

P 斜長石
O 斜方輝石
S スメクタイト
H ハロイサイト

スメクタイト
ハロイサイト
斜長石



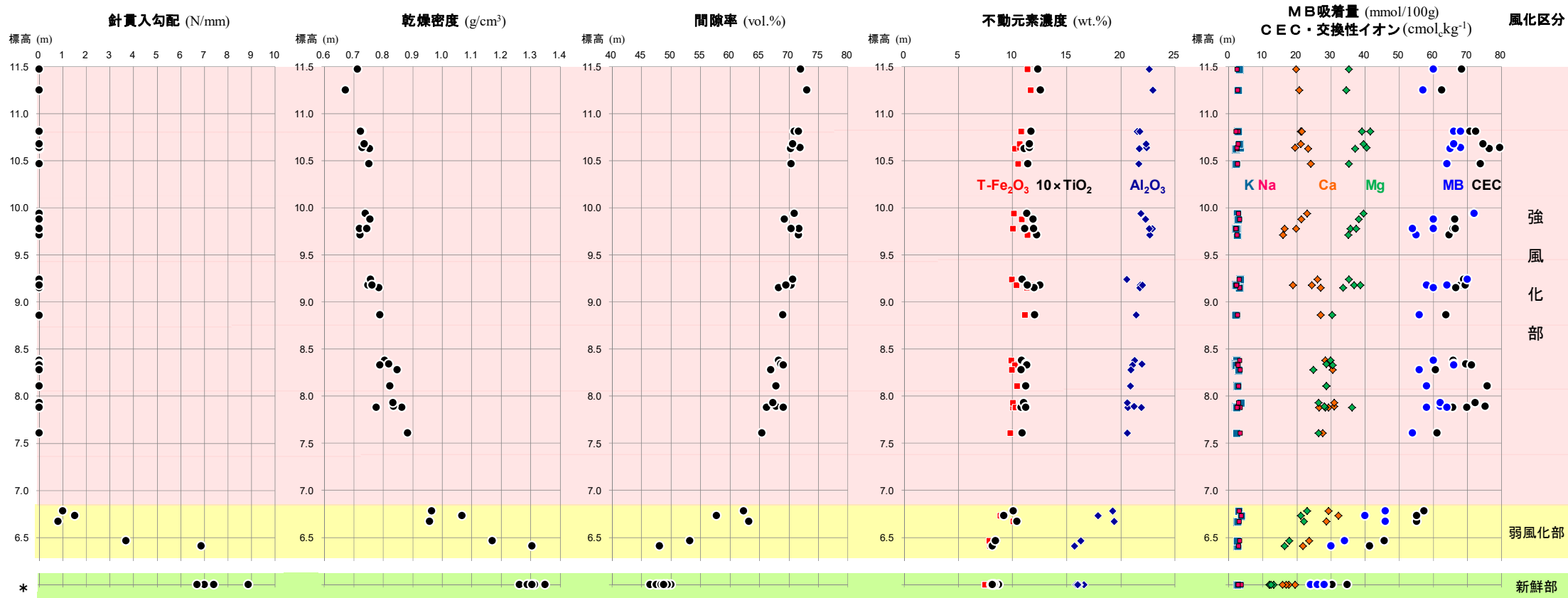
- スメクタイトの底面反射の強度は、新鮮部から強風化部にかけて増加する。
- ハロイサイトの底面反射は強風化部で出現し、その強度は浅部に向かって増加する。
- 斜長石の回折線の強度は風化に伴って低下し、溶解傾向にある。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(10/21)



(2) 風化による岩石の物理特性・鉱物等の変化(3/3)

: 針貫入勾配, 乾燥密度, 不動元素濃度, MB, CEC(Ts-1トレンチ付近)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-100 再掲

*: 新鮮部試料の採取位置・標高はP.111の断面図参照

注) 全岩化学分析結果はP.117, 密度試験はP.118参照

- 針貫入勾配は新鮮部から強風化部下部にかけて低下し, 強風化部でほぼ0 N/mmとなり, 岩石はほとんど強度を失っている。
- 新鮮部から強風化部上部にかけて, 乾燥密度は減少し, 間隙率は増加する。
- 不動元素濃度は, 新鮮部から強風化部下部にかけて増加するが, 強風化部中での変化は少ない。
- MB(メチレンブルー)吸着量及びCEC(陽イオン交換容量)は, 新鮮部から強風化部下部にかけて増加するが, 強風化部中では変化しない。スメクタイトの交換性陽イオンは, Ca型からMg型へ変化する。

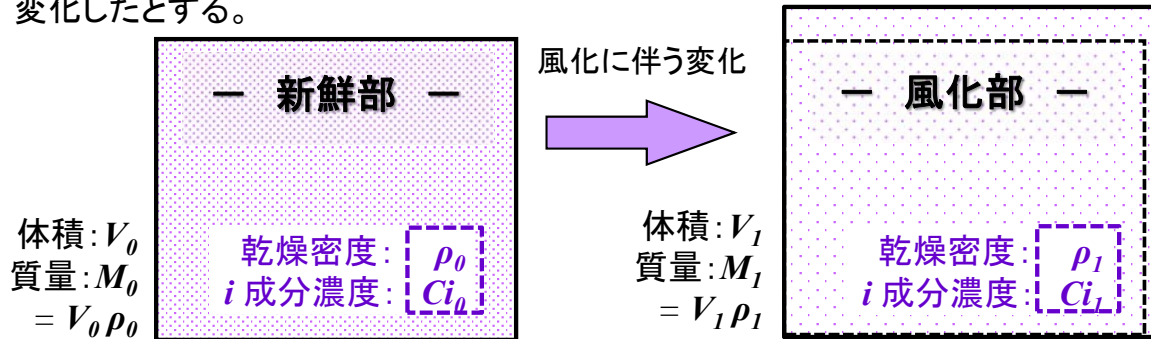
2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(11/21)

(3) 不動元素に基づく体積膨張率の検討(1/6)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-96 再掲

：風化の進行と不動元素の濃度

風化に伴って岩石の体積，乾燥密度，化学成分の濃度が下図に示すように変化したとする。



風化前後の付加や溶脱の生じていない不動元素 i^* の総量は等しいため，次式が成り立つ (Grant (1986)⁷⁾)。

$$M_0 Ci_0^* = M_1 Ci_1^*$$

2種の不動元素 a, b が存在する場合には，

$$M_0 Ca_0^* = M_1 Ca_1^*$$

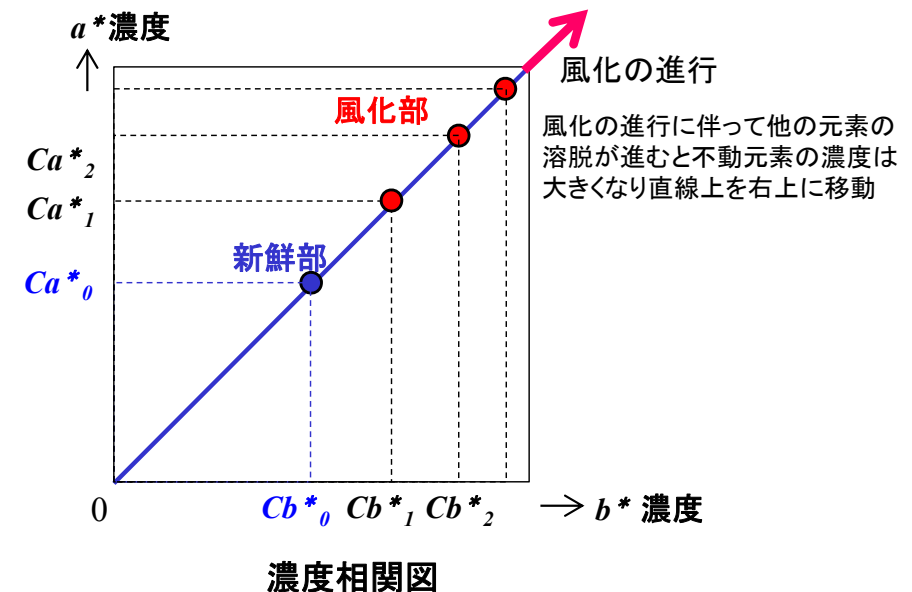
$$M_0 Cb_0^* = M_1 Cb_1^*$$

したがって，

$$\frac{Ca_1^*}{Ca_0^*} = \frac{Cb_1^*}{Cb_0^*} \left(= \frac{M_0}{M_1} \right) \quad \dots\dots ①$$

$$①式を变形すると \quad Ca_1^* = \frac{Ca_0^*}{Cb_0^*} \cdot Cb_1^* \quad \dots\dots ②$$

横軸に b^* の濃度，縦軸に a^* の濃度をとって2元素間の濃度相関図を作成すると，右図に示すように，不動元素の風化部のプロットは新鮮部のプロットと原点を通る直線上に分布する。



- 新鮮部及び風化部の濃度分析値に基づいて2元素間の濃度相関図を作成する。
- 2元素とも不動元素の場合には，風化の進行に伴って新鮮部における濃度比を保ったまま濃度が増大し，相関図は原点を通る直線上の分布となる。

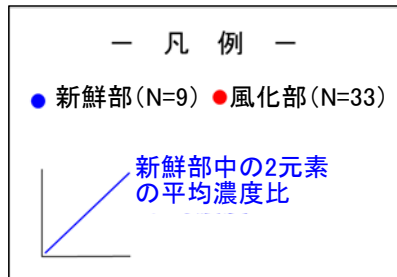
2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(12/21)



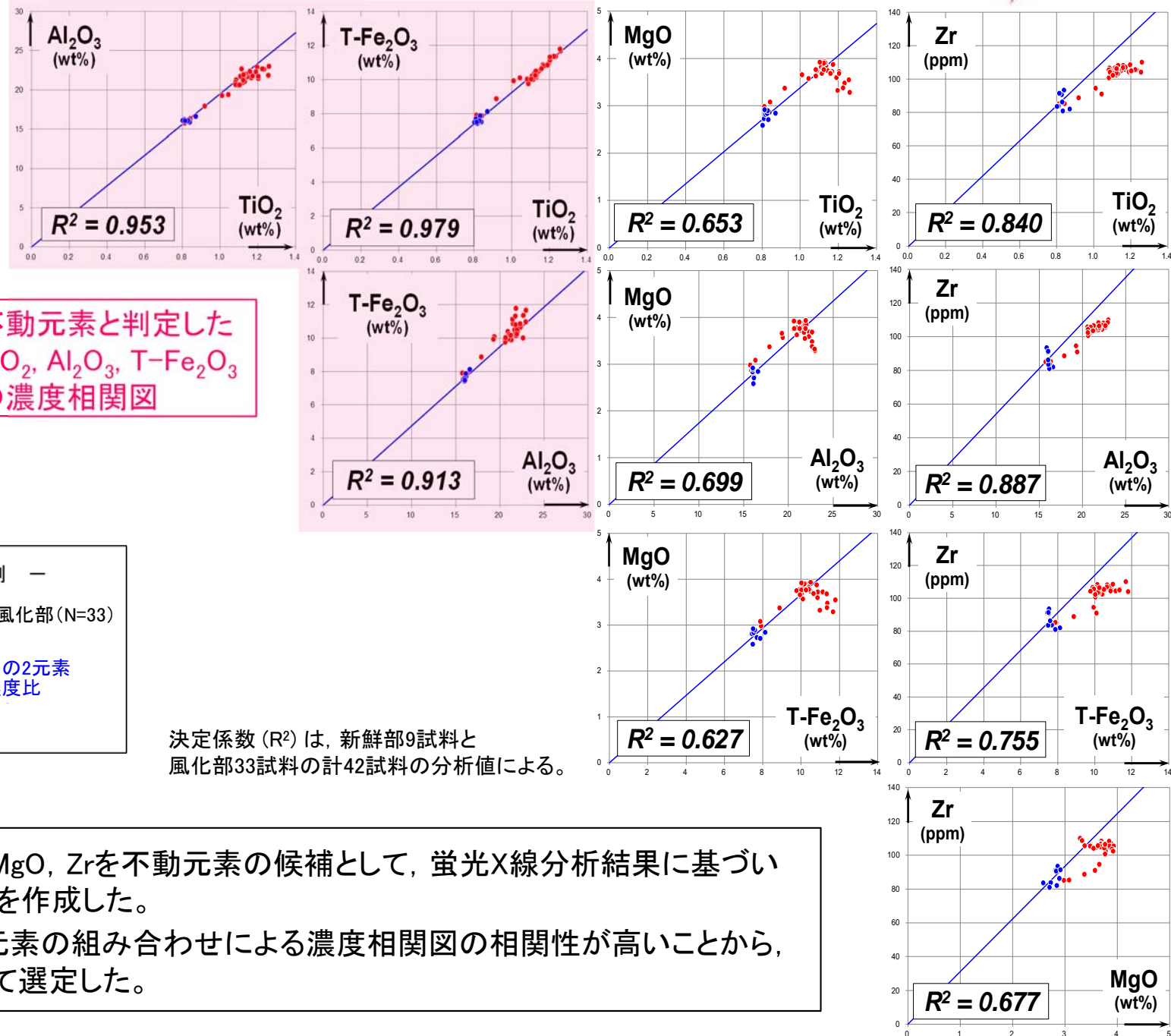
(3) 不動元素に基づく体積膨張率の検討(2/6) :不動元素の選定 (Ts-1トレンチ付近)

注) 全岩化学分析結果はP.117参照

不動元素と判定した
TiO₂, Al₂O₃, T-Fe₂O₃
の濃度相関図



決定係数 (R²) は、新鮮部9試料と風化部33試料の計42試料の分析値による。



- TiO₂, Al₂O₃, T-Fe₂O₃, MgO, Zrを不動元素の候補として、蛍光X線分析結果に基づいて2元素間の濃度相関図を作成した。
- TiO₂, Al₂O₃, T-Fe₂O₃の3元素の組み合わせによる濃度相関図の相関性が高いことから、Ti, Al, Fe を不動元素として選定した。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(13/21)

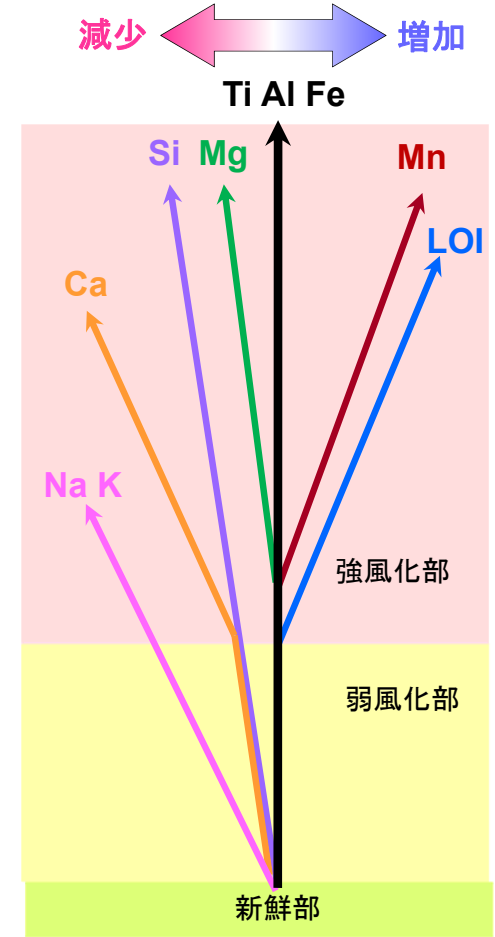
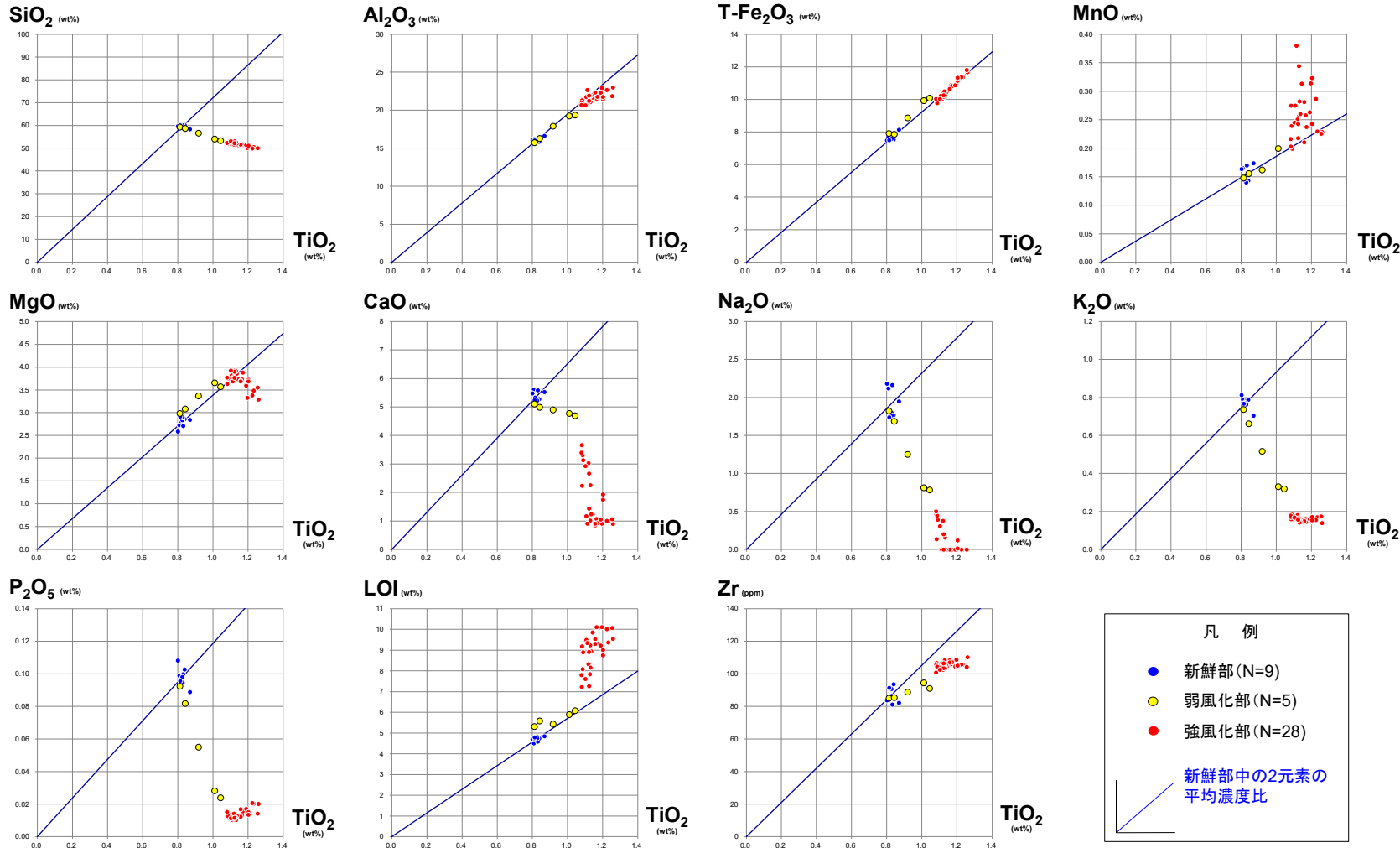


(3) 不動元素に基づく体積膨張率の検討(3/6)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-98 再掲

：風化による化学組成の変化(Ts-1トレンチ付近)

注) 全岩化学分析結果はP.117参照



風化に伴うTi, Al, Feの濃度変化に対する他の元素の相対的濃度変化

- 不動元素(Ti)に対する濃度相関図を作成して風化による岩石の化学組成の変化について整理した。
- 弱風化部では、新鮮部に対してMg, Mn, LOI(強熱減量)の増減がほとんどなく、SiとCa, NaとKがそれぞれほぼ同じ比率で減少する。
- 強風化部では、弱風化部と同様の元素の減少に加えてMgの減少も発生し、特にCaは減少が加速する。一方、Mn及びLOIは増加が認められる。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(14/21)



(3) 不動元素に基づく体積膨張率の検討(4/6)

第615回審査会合
資料2-2 P.6-99 再掲

全岩化学分析結果一覧表(Ts-1トレンチ付近)

風化区分	試料深度・標高							XRF分析結果一覧表 (LOI加えた重量合計を100%として標準化) ND: 定量限界以下													XRF分析結果一覧表 (標準化前) ND: 定量限界以下														
	ボーリング孔名/ ブロック試料名	採取深度	層準	平均	孔口	試料	層準別	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	LOI	Zr	total	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	LOI	Zr	total		
				深度	標高	標高																												平均標高	wt%
強風化部	Ts-1-22	1.20	-	1.30	VII	1.25	12.06	10.81	11.18	51.12	1.17	21.50	10.86	0.26	3.72	1.07	ND	0.16	0.01	10.11	106	100.00	54.34	1.24	22.86	11.55	0.27	3.96	1.14	ND	0.17	0.01	10.74	113	106.30
	Ts-1-25	0.57	-	0.65		0.61	12.08	11.47		50.51	1.23	22.63	11.36	0.23	3.48	0.99	ND	0.17	0.02	9.36	105	100.00	53.45	1.30	23.95	12.02	0.24	3.68	1.05	ND	0.18	0.02	9.91	112	105.82
	Ts-1-26	0.75	-	0.81		0.78	12.03	11.25		49.98	1.26	22.98	11.67	0.23	3.29	0.89	ND	0.14	0.02	9.54	110	100.00	52.98	1.34	24.35	12.37	0.24	3.48	0.94	ND	0.15	0.02	10.11	117	106.00
	Ts-1-22	1.55	-	1.63	VI	1.59	12.06	10.47	10.65	51.40	1.14	21.66	10.49	0.31	3.73	1.24	ND	0.15	0.01	9.84	105	100.00	54.15	1.21	22.82	11.05	0.33	3.93	1.30	ND	0.16	0.01	10.37	111	105.35
	Ts-1-23	1.35	-	1.45		1.40	12.03	10.63		52.02	1.11	21.73	10.21	0.27	3.82	1.17	ND	0.16	0.01	9.49	105	100.00	54.86	1.17	22.92	10.77	0.29	4.03	1.23	ND	0.17	0.01	10.01	111	105.46
	Ts-1-24	1.35	-	1.45		1.40	12.04	10.64		51.33	1.16	22.40	10.66	0.21	3.70	0.85	ND	0.14	0.01	9.52	108	100.00	53.77	1.21	23.47	11.17	0.22	3.87	0.89	ND	0.15	0.01	9.97	113	104.75
	Ts-1-25	1.22	-	1.32	V	1.27	12.08	10.81	9.82	51.72	1.17	21.77	10.81	0.24	3.88	0.92	ND	0.15	0.02	9.31	107	100.00	54.47	1.23	22.93	11.39	0.25	4.08	0.97	ND	0.15	0.02	9.81	113	105.32
	Ts-1-26	1.30	-	1.40		1.35	12.03	10.68		51.53	1.16	22.32	10.64	0.28	3.69	0.90	ND	0.15	0.02	9.30	107	100.00	54.40	1.22	23.56	11.23	0.30	3.89	0.95	ND	0.16	0.02	9.82	113	105.56
	Ts-1-22	2.30	-	2.40		2.35	12.06	9.71		49.89	1.22	22.66	11.36	0.29	3.38	1.00	ND	0.16	0.02	10.01	106	100.00	53.09	1.30	24.12	12.09	0.30	3.59	1.07	ND	0.17	0.02	10.66	112	106.43
	Ts-1-23	2.20	-	2.30	IV	2.25	12.03	9.78	9.82	50.09	1.20	22.92	10.97	0.31	3.33	0.90	ND	0.15	0.01	10.10	109	100.00	53.17	1.27	24.33	11.64	0.33	3.53	0.96	ND	0.16	0.02	10.73	115	106.15
	Ts-1-24	2.05	-	2.15		2.10	12.04	9.94		52.35	1.13	21.84	10.14	0.26	3.84	1.01	ND	0.16	0.01	9.23	108	100.00	54.92	1.19	22.91	10.64	0.27	4.03	1.06	ND	0.17	0.01	9.69	114	104.91
	Ts-1-25	2.15	-	2.25		2.20	12.08	9.88		51.34	1.19	22.29	10.86	0.26	3.59	1.06	ND	0.16	0.02	9.22	104	100.00	54.19	1.26	23.53	11.46	0.28	3.79	1.11	ND	0.17	0.02	9.73	110	105.55
	Ts-1-26	2.20	-	2.30	2.25	12.03	9.78	51.72	1.11	22.65	10.01	0.38	3.69	0.91	ND	0.16	0.01	9.34	107	100.00	54.46	1.17	23.85	10.54	0.40	3.88	0.96	ND	0.17	0.01	9.84	112	105.30		
	Ts-1-22	3.15	-	3.25	III	3.20	12.06	8.86	9.12	50.93	1.20	21.44	11.13	0.32	3.72	1.93	0.12	0.17	0.01	9.01	104	100.00	53.72	1.27	22.61	11.74	0.34	3.92	2.04	0.13	0.18	0.02	9.50	110	105.48
	Ts-1-23	2.80	-	2.90		2.85	12.03	9.18		50.03	1.26	21.83	11.79	0.23	3.55	1.06	ND	0.17	0.01	10.06	104	100.00	52.81	1.33	23.05	12.45	0.24	3.74	1.12	ND	0.18	0.01	10.63	110	105.57
	Ts-1-24	2.75	-	2.85		2.80	12.04	9.24		51.86	1.09	20.57	9.94	0.20	3.74	3.13	0.39	0.16	0.01	8.90	106	100.00	54.61	1.15	21.67	10.47	0.21	3.94	3.30	0.41	0.17	0.01	9.37	112	105.31
	Ts-1-25	2.88	-	2.98	II	2.93	12.08	9.15	8.29	51.13	1.20	21.74	11.33	0.24	3.68	1.74	0.01	0.15	0.01	8.75	105	100.00	53.41	1.26	22.71	11.83	0.25	3.85	1.82	0.01	0.16	0.01	9.14	110	104.46
	Ts-1-26	2.80	-	2.90		2.85	12.03	9.18		52.03	1.14	22.00	10.38	0.26	3.85	1.24	ND	0.15	0.01	8.93	105	100.00	54.63	1.19	23.11	10.90	0.27	4.05	1.30	ND	0.15	0.01	9.38	111	105.00
	Ts-1-22	3.90	-	4.00		3.95	12.06	8.11		51.64	1.12	20.90	10.40	0.25	3.78	3.02	0.37	0.18	0.01	8.31	102	100.00	53.88	1.17	21.81	10.85	0.26	3.94	3.15	0.39	0.19	0.01	8.67	107	104.35
	Ts-1-23	3.60	-	3.70	I	3.65	12.03	8.38	7.84	51.98	1.08	21.28	9.89	0.27	3.76	2.24	0.13	0.16	0.01	9.18	107	100.00	54.34	1.13	22.25	10.35	0.29	3.93	2.34	0.14	0.17	0.01	9.59	111	104.55
Ts-1-24	3.65	-	3.75	3.70		12.04	8.34	52.73		1.13	21.94	10.49	0.34	3.93	1.44	ND	0.14	0.01	7.83	105	100.00	54.74	1.17	22.77	10.89	0.36	4.08	1.49	ND	0.15	0.01	8.13	109	103.80	
Ts-1-25	3.70	-	3.80	3.75		12.08	8.33	52.64		1.13	21.08	10.23	0.28	3.91	2.25	0.16	0.14	0.01	8.16	103	100.00	54.79	1.18	21.94	10.65	0.29	4.07	2.35	0.16	0.15	0.01	8.49	108	104.09	
Ts-1-26	3.70	-	3.80	3.75	12.03	8.28	52.65	1.08	20.96	9.95	0.20	3.63	3.66	0.46	0.17	0.01	7.21	106	100.00	54.41	1.12	21.66	10.28	0.21	3.75	3.78	0.48	0.18	0.02	7.45	109	103.34			
Ts-1-22	4.40	-	4.50	I	4.45	12.06	7.61	6.61	52.52	1.09	20.61	9.76	0.24	3.75	3.31	0.45	0.18	0.01	8.08	104	100.00	55.03	1.14	21.60	10.23	0.25	3.93	3.46	0.47	0.19	0.01	8.46	109	104.79	
Ts-1-23	4.10	-	4.20		4.15	12.03	7.88		52.37	1.08	20.66	10.02	0.22	3.77	3.39	0.50	0.18	0.02	7.79	101	100.00	54.45	1.12	21.48	10.42	0.22	3.92	3.53	0.52	0.19	0.02	8.10	105	103.99	
Ts-1-24	4.10	-	4.20		4.15	12.04	7.89		53.05	1.12	21.23	10.17	0.22	3.90	2.66	0.20	0.16	0.01	7.26	104	100.00	54.84	1.16	21.95	10.51	0.22	4.03	2.75	0.21	0.17	0.01	7.51	107	103.37	
Ts-1-25	4.10	-	4.20	4.15	12.08	7.93	53.05	1.10	20.63	10.02	0.25	3.92	2.93	0.31	0.17	0.01	7.61	102	100.00	55.12	1.15	21.43	10.41	0.25	4.07	3.04	0.32	0.17	0.01	7.91	106	103.90			
Ts-1-26	4.10	-	4.20	4.15	12.03	7.88	52.19	1.12	21.92	10.25	0.24	3.76	1.43	ND	0.16	0.01	8.90	106	100.00	54.96	1.18	23.08	10.79	0.26	3.96	1.51	ND	0.17	0.01	9.38	112	105.31			
弱風化部	Ts-1-22	5.60	-	5.70	I	5.65	12.06	6.41	6.61	59.32	0.81	15.74	7.91	0.15	2.98	5.11	1.82	0.74	0.09	5.31	85	100.00	60.33	0.83	16.01	8.04	0.15	3.03	5.20	1.85	0.75	0.09	5.40	87	101.69
	Ts-1-23	5.53	-	5.60		5.57	12.03	6.47		58.72	0.84	16.31	7.87	0.16	3.08	4.99	1.69	0.66	0.08	5.58	85	100.00	59.98	0.86	16.66	8.04	0.16	3.15	5.10	1.73	0.68	0.08	5.70	87	102.14
	Ts-1-24	5.32	-	5.42		5.37	12.04	6.67		53.31	1.04	19.38	10.09	0.69	3.57	4.70	0.78	0.32	0.02	6.09	91	100.00	54.17	1.06	19.70	10.25	0.70	3.63	4.77	0.80	0.32	0.02	6.18	93	101.62
	Ts-1-25	5.25	-	5.35		5.30	12.08	6.78		54.08	1.01	19.27	9.93	0.20	3.66	4.77	0.81	0.33	0.03	5.90	95	100.00	54.98	1.03	19.59	10.10	0.20	3.72	4.85	0.83	0.34	0.03	6.00	96	101.67
	Ts-1-26	5.25	-	5.35		5.30																													

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(15/21)



(3) 不動元素に基づく体積膨張率の検討(5/6): 体積膨張率算定結果一覧表(Ts-1トレンチ付近)

風化区分	試料深度・標高							密度試験関連データ					XRF分析関連データ							体積膨張率算定値																																																														
	ボーリング孔名/ ブロック試料名	採取深度	層準	平均 深度	孔口 標高	試料 標高	層準別 平均 標高	湿潤密度 ρt	含水比 w	乾燥密度 ρd(=ρ1)	試料別 乾燥 密度比	層準別 乾燥密度 平均	層準別 乾燥 密度比	TiO2 濃度 C1a	TiO2 試料別 濃度比	Fe2O3 濃度 C1b	Fe2O3 試料別 濃度比	Al2O3 濃度 C1c	Al2O3 試料別 濃度比	試料別 不動元素 濃度比 3元素平均	層準別 不動元素 濃度比 3元素平均	試料別 (ρ0/ρ1 ÷ C1/C0)-1 × 100 (%)	層準別 (ρ0/ρ1 ÷ C1/C0)-1 × 100 (%)	II-VII 層準 強風化部 平均 (%)																																																										
				m	m	m	m	g/cm ³	%	g/cm ³	ρ0/ρ1	g/cm ³	ρ0/ρ1	wt%	C1a/C0a	wt%	C1b/C0b	wt%	C1c/C0c	C1/C0*	C1/C0*																																																													
強風化部	Ts-1-22	1.20	-	1.30	VII	1.25	12.06	10.81	11.18	1.374	89.1	0.727	1.793	0.704	1.851	1.17	1.41	10.86	1.42	21.50	1.34	1.39	1.45	29.1	28.0	23.3																																																								
	Ts-1-25	0.57	-	0.65		0.61	12.08	11.47		1.341	87.9	0.714	1.826			1.23	1.49	11.36	1.49	22.63	1.41	1.46		25.0																																																										
	Ts-1-26	0.75	-	0.81		0.78	12.03	11.25		1.326	97.4	0.672	1.940			1.26	1.52	11.67	1.53	22.98	1.43	1.49		29.9																																																										
	Ts-1-22	1.55	-	1.63	VI	1.59	12.06	10.47	10.65	1.410	87.4	0.753	1.732	0.739	1.763	1.14	1.38	10.49	1.37	21.66	1.35	1.37	1.38	26.6	27.8																																																									
	Ts-1-23	1.35	-	1.45		1.40	12.03	10.63		1.415	87.5	0.755	1.727			1.11	1.34	10.21	1.34	21.73	1.35	1.34		28.6																																																										
	Ts-1-24	1.35	-	1.45		1.40	12.04	10.64		1.364	87.3	0.728	1.789			1.16	1.40	10.66	1.40	22.40	1.39	1.40		28.1																																																										
	Ts-1-25	1.22	-	1.32	V	1.27	12.08	10.81	9.82	1.372	89.4	0.724	1.799	0.737	1.769	1.17	1.42	10.81	1.42	21.77	1.35	1.40	1.40	29.0	26.2																																																									
	Ts-1-26	1.30	-	1.40		1.35	12.03	10.68		1.353	83.6	0.737	1.769			1.16	1.40	10.64	1.39	22.32	1.39	1.39		26.9																																																										
	Ts-1-22	2.30	-	2.40		2.35	12.06	9.71		1.296	79.4	0.722	1.804			1.22	1.48	11.36	1.49	22.66	1.41	1.46		23.6																																																										
	Ts-1-23	2.20	-	2.30	IV	2.25	12.03	9.78	9.12	1.351	87.4	0.721	1.808	0.769	1.695	1.20	1.45	10.97	1.44	22.92	1.42	1.44	1.40	25.9	21.6																																																									
	Ts-1-24	2.05	-	2.15		2.10	12.04	9.94		1.378	86.4	0.739	1.763			1.13	1.37	10.14	1.33	21.84	1.36	1.35		30.5																																																										
	Ts-1-25	2.15	-	2.25		2.20	12.08	9.88		1.400	85.1	0.756	1.723			1.19	1.44	10.86	1.42	22.29	1.38	1.42		21.7																																																										
	Ts-1-26	2.20	-	2.30	III	2.25	12.03	9.78	8.29	1.376	84.7	0.745	1.749	0.817	1.595	1.11	1.35	10.01	1.31	22.65	1.41	1.36	1.33	29.1	19.9																																																									
	Ts-1-22	3.15	-	3.25		3.20	12.06	8.86		1.455	84.2	0.790	1.650			1.20	1.46	11.13	1.46	21.44	1.33	1.41		16.6																																																										
	Ts-1-23	2.80	-	2.90		2.85	12.03	9.18		1.385	84.9	0.749	1.739			1.26	1.52	11.79	1.54	21.83	1.36	1.47		18.1																																																										
	Ts-1-24	2.75	-	2.85	II	2.80	12.04	9.24	7.84	1.423	88.0	0.757	1.721	0.838	1.554	1.09	1.32	9.94	1.30	20.57	1.28	1.30	1.32	32.4	18.1																																																									
	Ts-1-25	2.88	-	2.98		2.93	12.08	9.15		1.420	80.6	0.786	1.657			1.20	1.45	11.33	1.48	21.74	1.35	1.43		15.9																																																										
	Ts-1-26	2.80	-	2.90		2.85	12.03	9.18		1.409	84.8	0.763	1.709			1.14	1.37	10.38	1.36	22.00	1.37	1.37		25.0																																																										
	Ts-1-22	3.90	-	4.00	I	3.95	12.06	8.11	6.61	1.478	79.6	0.823	1.584	1.093	1.192	1.12	1.36	10.40	1.36	20.90	1.30	1.34	1.13	18.3	6.8																																																									
	Ts-1-23	3.60	-	3.70		3.65	12.03	8.38		1.450	80.2	0.805	1.619			1.08	1.31	9.89	1.30	21.28	1.32	1.31		23.6																																																										
	Ts-1-24	3.65	-	3.75		3.70	12.04	8.34		1.485	81.1	0.820	1.589			1.13	1.36	10.49	1.37	21.94	1.36	1.37		16.3																																																										
	Ts-1-25	3.70	-	3.80	IV	3.75	12.08	8.33	7.84	1.453	84.3	0.789	1.652	0.838	1.554	1.13	1.37	10.23	1.34	21.08	1.31	1.34	1.32	23.4	18.1																																																									
	Ts-1-26	3.70	-	3.80		3.75	12.03	8.28		1.526	80.1	0.847	1.538			1.08	1.31	9.95	1.30	20.96	1.30	1.30		17.9																																																										
	Ts-1-22	4.40	-	4.50		4.45	12.06	7.61		1.552	75.8	0.883	1.476			1.09	1.32	9.76	1.28	20.61	1.28	1.29		14.3																																																										
Ts-1-23	4.10	-	4.20	I	4.15	12.03	7.88	6.61	1.524	76.6	0.863	1.510	1.093	1.192	1.08	1.31	10.02	1.31	20.66	1.28	1.30	1.13	16.1	6.8																																																										
Ts-1-24	4.10	-	4.20		4.15	12.04	7.89		1.511	80.9	0.835	1.560			1.12	1.36	10.17	1.33	21.23	1.32	1.34		16.8																																																											
Ts-1-25	4.10	-	4.20		4.15	12.08	7.93		1.514	81.6	0.834	1.563			1.10	1.33	10.02	1.31	20.63	1.28	1.31		19.4																																																											
Ts-1-26	4.10	-	4.20	IV	4.15	12.03	7.88	7.84	1.420	82.8	0.777	1.677	0.838	1.554	1.12	1.36	10.25	1.34	21.92	1.36	1.35	1.32	23.8	18.1																																																										
Ts-1-22	5.60	-	5.70		5.65	12.06	6.41		1.782	36.7	1.304	0.999			0.81	0.98	7.91	1.04	15.74	0.98	1.00		0.1																																																											
Ts-1-23	5.53	-	5.60		5.57	12.03	6.47		1.696	44.9	1.170	1.114			0.84	1.02	7.87	1.03	16.31	1.01	1.02		9.1																																																											
Ts-1-24	5.32	-	5.42	I	5.37	12.04	6.67	6.61	1.594	66.5	0.957	1.361	1.093	1.192	1.04	1.26	10.09	1.32	19.38	1.20	1.26	1.13	7.8	6.8																																																										
Ts-1-25	5.25	-	5.35		5.30	12.08	6.78		1.603	66.1	0.965	1.350			1.01	1.22	9.93	1.30	19.27	1.20	1.24		8.9																																																											
Ts-1-26	5.25	-	5.35		5.30	12.03	6.73		1.660	55.4	1.068	1.220			0.92	1.11	8.87	1.16	17.90	1.11	1.13		8.2																																																											
新鮮部	Ts-1-7	1.10	-	1.20	IV	1.15	10.74	9.59	—	1.668	32.1	1.263	—	—	0.87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																								
	Ts-1-8	2.00	-	2.05		2.03	10.89	8.87		1.743	29.2	1.349			0.81												—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																											
	Ts-1-9	2.30	-	2.40		2.35	11.04	8.69		1.651	25.9	1.311			0.83																									—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																														
	Ts-1-10	2.74	-	2.79		2.77	11.20	8.44		1.689	28.9	1.310			0.80																																						—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																	
	B01	(トレンチTs-1から 採取された ブロック試料)	—	—		8.8~9.0 m付近	—	—		1.712	31.9	1.298			0.82																																																			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	B02				1.725				31.4	1.313	0.84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																																							—	—
	B03				1.696				31.4	1.291	0.83																—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																																											
	B04				1.692				31.3	1.289	0.83																													—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																														
	B07				1.715				31.4	1.305	0.81																																										—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																	

*: C0=(C0a+C0b+C0c)/3

体積膨張率は強風化部
で平均約23%(約18%
~約28%), 弱風化部で
約7%を示す。

審査資料の再チェックを行い、「Ts-1-7孔~Ts-1-26孔の含水比の値」及び「Ts-1-7孔~Ts-1-10孔の孔口標高及び試料標高の値」を修正した。

新鮮部乾燥密度平均(ρ0) 1.303 新鮮部不動元素濃度平均 0.83 C0a 7.63 C0b 16.10 C0c

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(16/21)

(3) 不動元素に基づく体積膨張率の検討(6/6):体積膨張率算定結果一覧表(Ts-6法面)

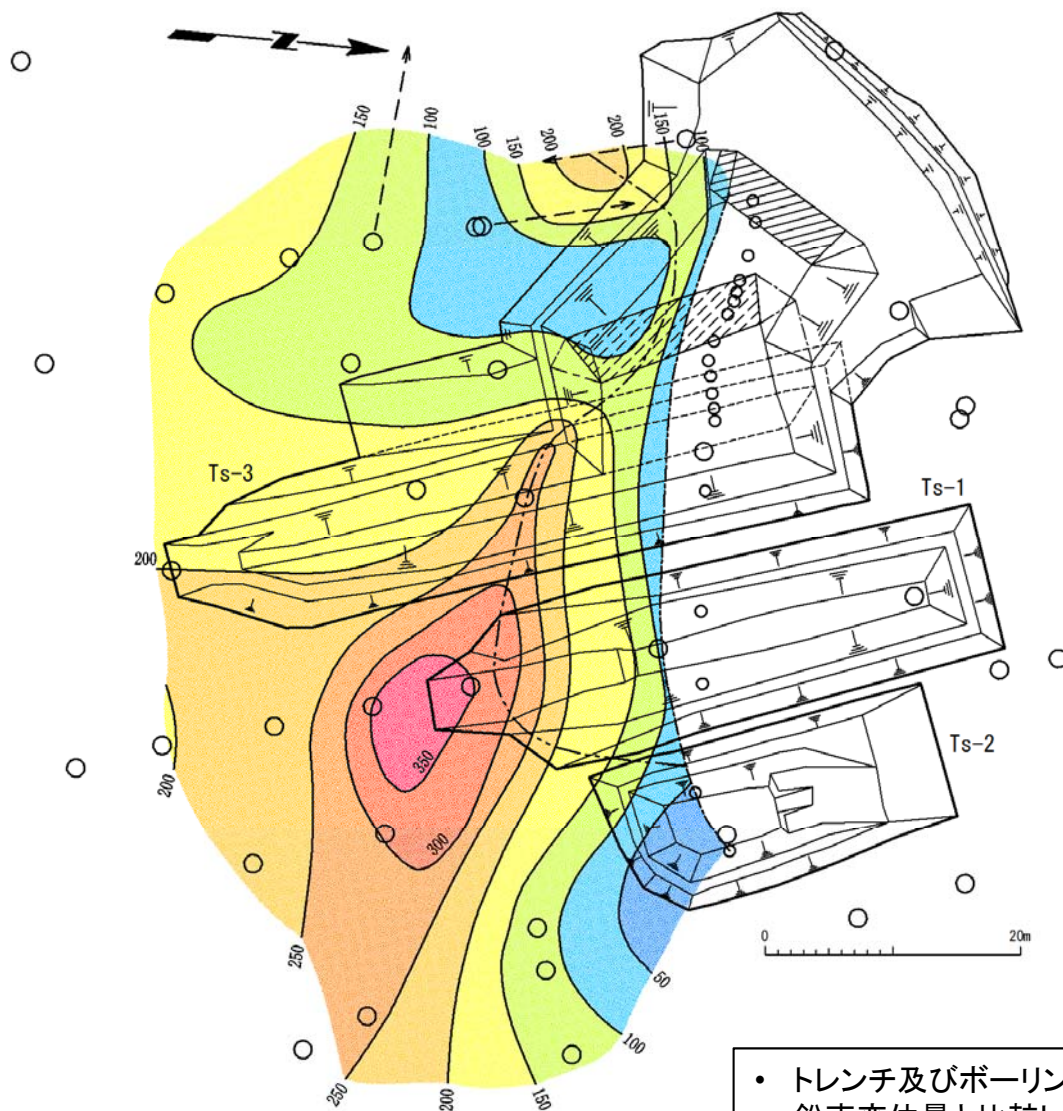
風化区分	試料				密度試験結果				XRF分析値 C ₁		不動元素濃度比 C ₁ /C ₀			体積膨張率 (wt%)		
	ホーリング孔名	採取深度(m)		岩盤上面深度 (m)	岩盤上面からの深度 (m)	湿潤密度 ρ_{t1} (g/cm ³)	含水比 w(%)	乾燥密度 ρ_{d1} (g/cm ³)	乾燥密度比 ρ_{d0}/ρ_{d1}	TiO ₂ 濃度 (wt%)	Fe ₂ O ₃ 濃度 (wt%)	TiO ₂	Fe ₂ O ₃		Ti-Fe 平均値	
強風化部	Ts-6-28	4.75	-	4.85	4.10	0.70	1.290	89.2	0.682	1.855	1.36	12.72	1.56	1.58	1.57	18.2
		5.15	-	5.25	4.10	1.10	1.254	83.5	0.683	1.852	1.37	13.15	1.57	1.63	1.60	15.8
		5.45	-	5.55	4.10	1.40	1.290	93.5	0.667	1.897	1.41	12.73	1.62	1.58	1.60	18.6
		6.20	-	6.30	4.10	2.15	1.338	103.7	0.657	1.925	1.52	13.79	1.75	1.71	1.73	11.3
		6.80	-	6.90	4.10	2.75	1.352	100.6	0.674	1.877	1.44	13.45	1.66	1.67	1.67	12.4
		7.30	-	7.40	4.10	3.25	1.411	106.2	0.684	1.849	1.39	12.88	1.60	1.60	1.60	15.6
		8.10	-	8.20	4.10	4.05	1.461	103.4	0.718	1.762	1.40	13.00	1.61	1.61	1.61	9.4
		8.55	-	8.65	4.10	4.50	1.464	100.4	0.731	1.731	1.38	12.85	1.59	1.60	1.60	8.2
弱風化部		9.20	-	9.30	4.10	5.15	1.548	79.1	0.864	1.464	1.23	11.32	1.41	1.41	1.41	3.8
新鮮部	Ts-6-29	9.70	-	9.80	4.10	5.65	1.752	42.5	1.229	—	0.89	8.33	—	—	—	—
		10.45	-	10.55	4.10	6.40	1.742	34.7	1.293	—	0.86	8.08	—	—	—	—
		8.55	-	8.65	5.00	3.60	1.693	33.2	1.271	—	0.85	7.91	—	—	—	—
		9.20	-	9.30	5.00	4.25	1.682	32.6	1.268	—	0.86	7.86	—	—	—	—
					新鮮部平均値 ρ_{d0}, C_0		1.265	—	0.87	8.05	強風化部平均値			13.7		
											弱風化部の値			3.8		

- Ts-6-28孔(新鮮部～強風化部)及びTs-6-29孔(新鮮部)のシームS-11より下位のコア試料を用いて、乾燥密度比(ρ_{d0}/ρ_{d1})と不動元素 Ti, Feの濃度比(C_{i*1}/C_{i*0})の平均値から体積膨張率を算定した。
- Alは溶脱傾向が認められたため、体積膨張率の算定には用いなかった。
- 体積膨張率は強風化部で平均約14%(約8%～約19%)、弱風化部で約4%を示す。

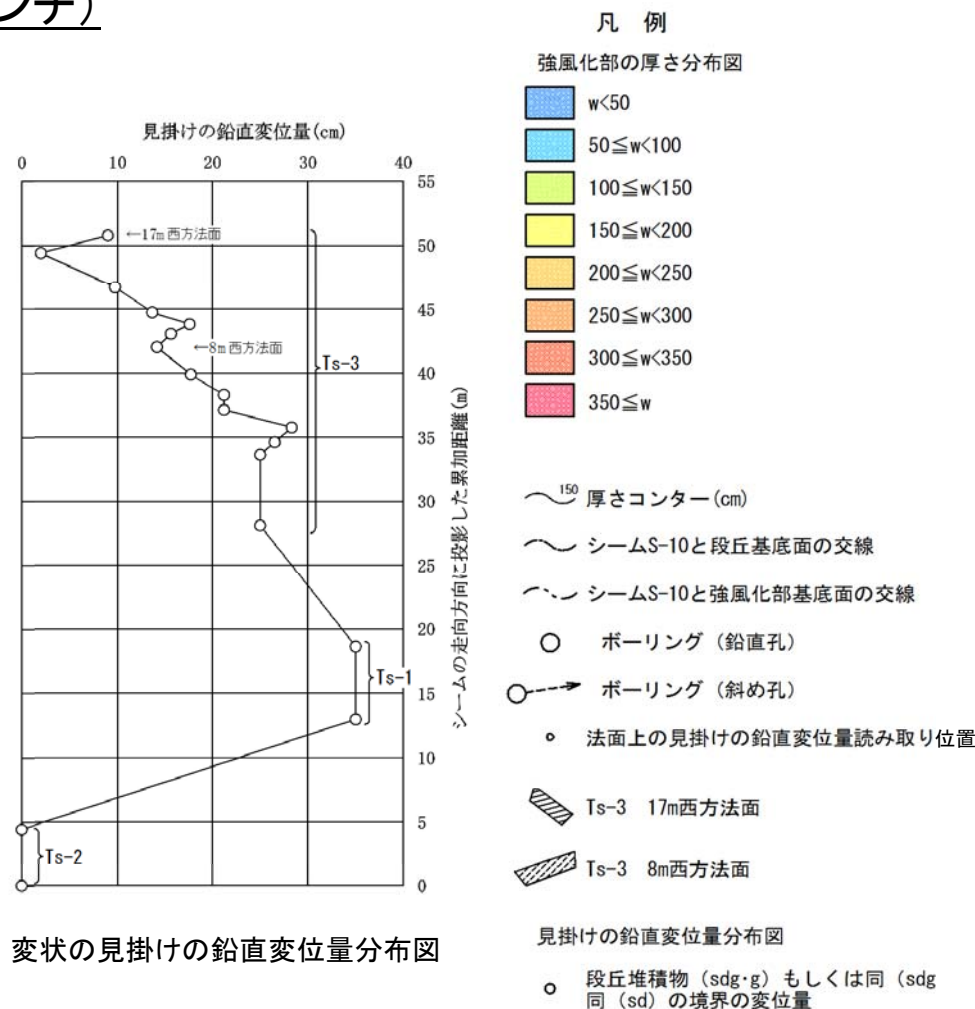


(4) 変状の変位量と強風化部・段丘堆積物の厚さとの関係(1/2)

: シーム上盤の強風化部の厚さ(Ts-1~3トレンチ)



シーム上盤の強風化部の厚さ分布図



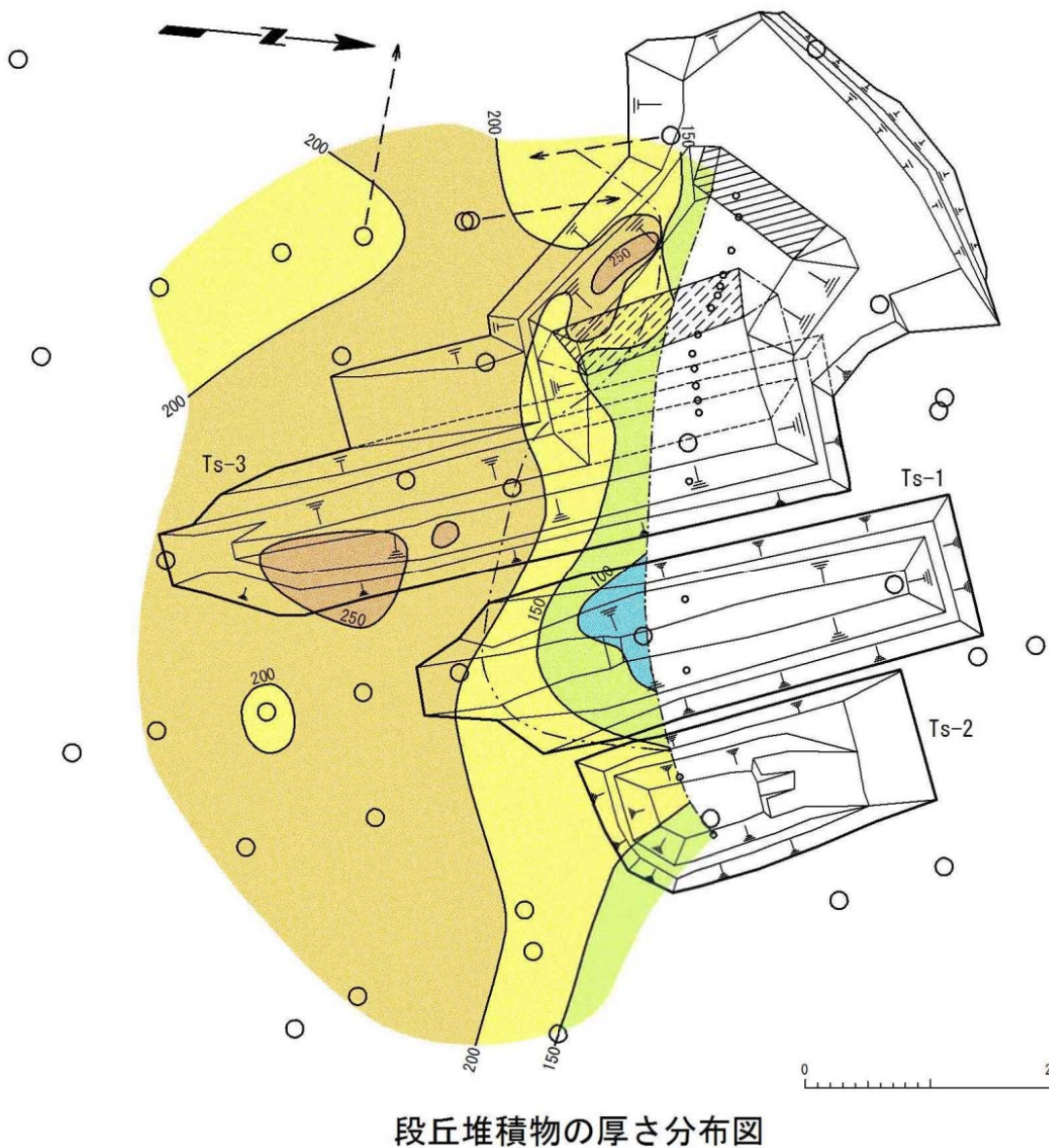
変状の見掛けの鉛直変位量分布図

- トレンチ及びボーリングデータからシーム上盤の強風化部の層厚コンターを作成し、変状の見掛けの鉛直変位量と比較した。
- 強風化部の厚いところでは、見掛けの鉛直変位量が大きく、薄いところでは小さい傾向が認められる。
- 強風化部の厚さと変状の変位量には正の相関があると考えられる。

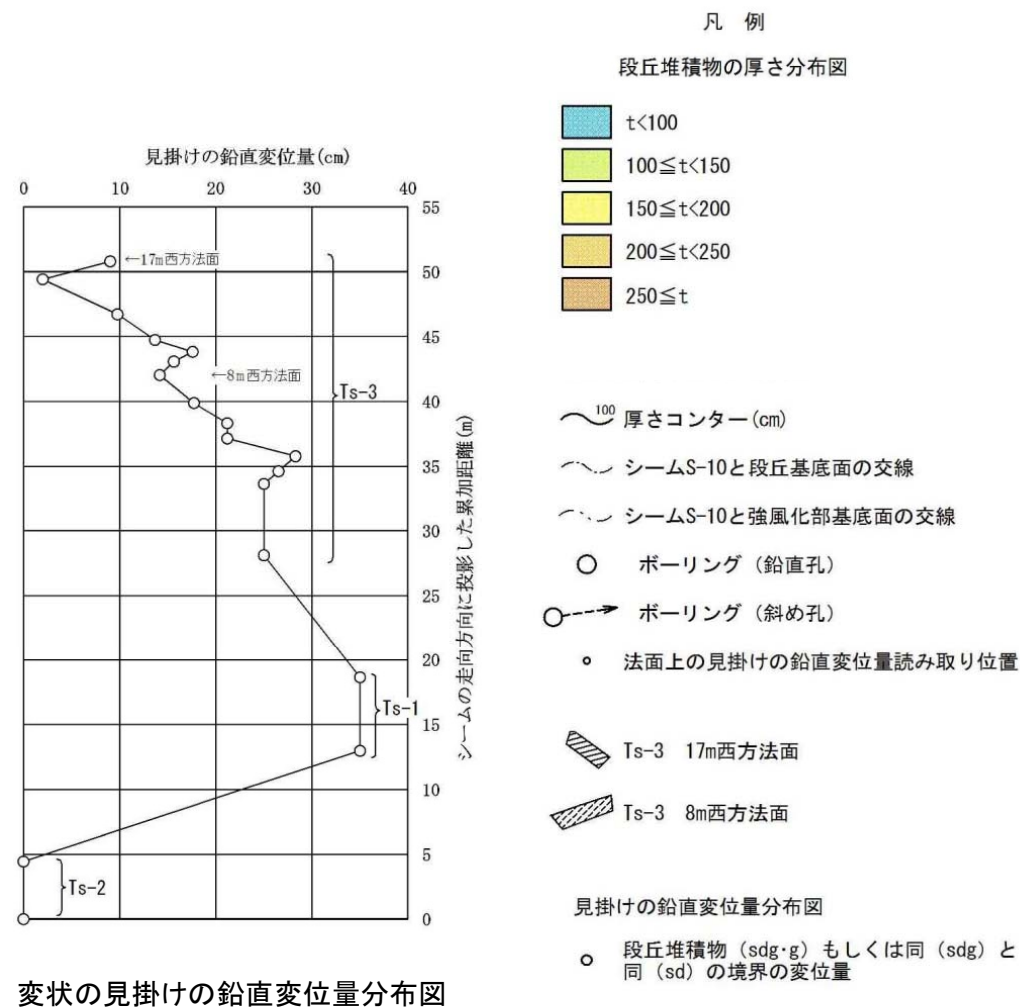
注) 本図で示すシーム上盤の強風化部の厚さ分布図は、設置変更許可申請書提出(H26.12.16)時点のものである。



(4) 変状の変位量と強風化部・段丘堆積物の厚さとの関係(2/2)
: 段丘堆積物の厚さ(Ts-1~3トレンチ)



段丘堆積物の厚さ分布図



変状の見掛けの鉛直変位量分布図

- トレンチ及びボーリングデータから段丘堆積物の層厚コンターを作成し、変状の見掛けの鉛直変位量と比較した。
- 段丘堆積物の厚いところでは、見掛けの鉛直変位量が小さく、薄いところでは大きい。
- 段丘堆積物の厚さと変状の変位量には負の相関があると考えられる。

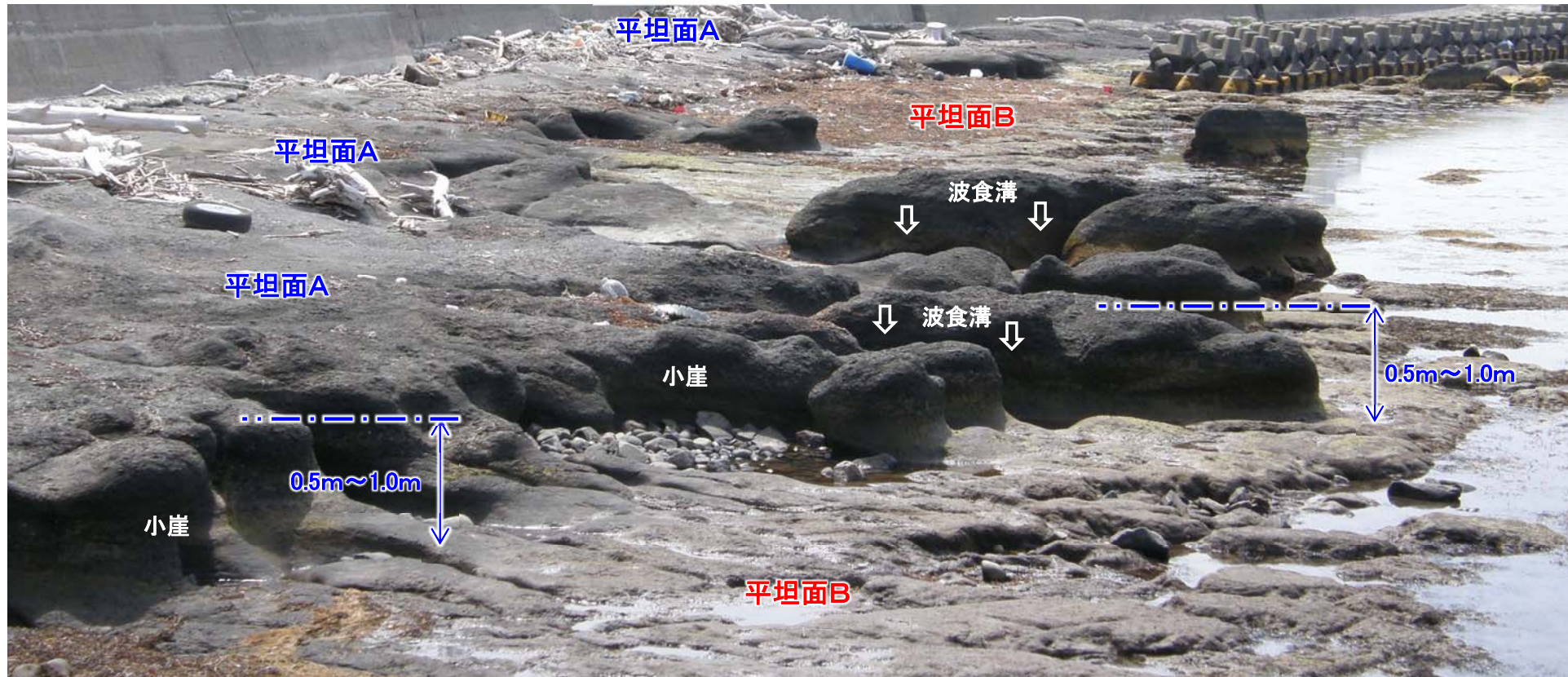
注)本図で示す段丘堆積物の厚さ分布図は、設置変更許可申請書提出(H26.12.16)時点のものである。

2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(19/21)

(5)強風化部の形成時期に関する検討(1/2)

:現在の海岸における岩盤の風化状況

第615回審査会合
資料2-2 P.6-44 一部修正

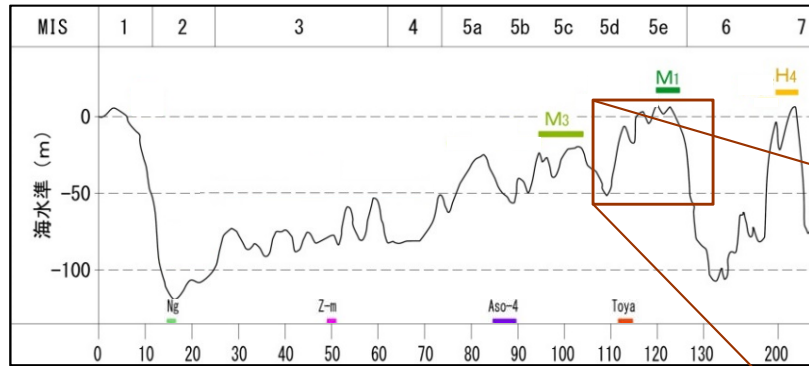


大潮干潮時撮影

- 敷地前面の海岸には淡灰色火山礫凝灰岩が分布し、波浪により過去の風化部は侵食され消失し、新鮮部が分布する。
- なお、岩盤には2段の平坦な面(平坦面A及び平坦面B)が認められ、沖へ向かって緩やかに傾斜している。

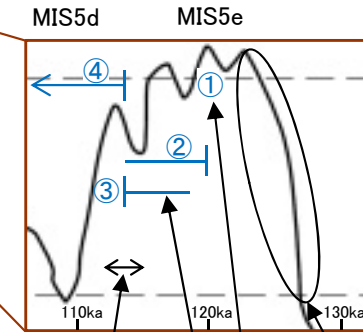
2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(20/21)

(5)強風化部の形成時期に関する検討(2/2):強風化部の形成時期



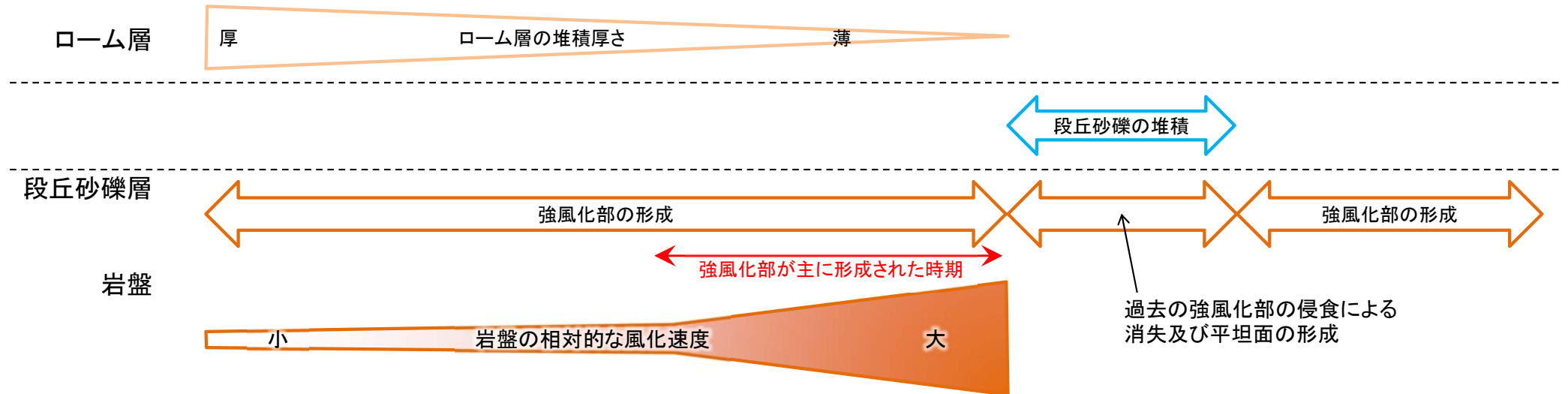
海水準変動曲線
Machida(1999)⁸⁾を基に作成

- ①~④は本編資料P.4-122参照
- ①段丘面の形成・陸化
- ②陸化後の強風化部の形成と水平方向の膨張圧の蓄積
- ③変状の形成
- ④ローム層堆積による風化及び変状形成の抑制



- MIS5e以前の低海水準期には、風化部が形成されていたが、海水面の上昇に伴い過去の風化部は侵食され消失し、岩盤の新鮮部のみが分布する平坦面が形成された(P.122参照)。
- 陸化後の平坦面には既に段丘砂礫が堆積しているが、段丘砂礫は高透水性であるため、風化速度は離水直後が最も大きい。
- その後、透水性の低いローム層が徐々に厚く堆積し、岩盤への水の供給が減るために、風化速度は相対的に小さくなる。
- したがって、現在確認される強風化部は、主にローム層が薄く、相対的に岩盤の風化速度が大きかった陸化後1万年程度の期間に形成されたものである(風化速度についてはP.124参照)。

Toya降下 (112~115ka) 変状の形成 陸化 海水面の上昇



2.3 変状形成時に変位を生じた地質弱面の形成メカニズムの検討(21/21)

文献による岩石の風化速度の検討

第456回審査会合
資料2-3 P.226 一部修正

地質	対象	調査地域	環境条件	風化性状	風化速度	出典
砂岩・玄武岩・安山岩	河成段丘礫層	日本	段丘堆積物中	風化殻形成	20-50 $\mu\text{m}/1000\text{年}$	栗山ほか(2006) ⁹⁾
安山岩	海成段丘礫層	日本			40 $\mu\text{m}/1000\text{年}$	濱田(2012) ¹⁰⁾
玄武岩 安山岩	岩石	アメリカ西部17地点	礫層中		玄武岩 4-8 $\mu\text{m}/1000\text{年}$ 安山岩 4-8 $\mu\text{m}/1000\text{年}$	Colman & Pierce (1981) ¹¹⁾
玄武岩質火山ガラス	火山灰堆積層	富士山山麓	スコリア堆積物中	変質層形成	2-3 $\mu\text{m}/1000\text{年}$	Arai et al.(1988) ¹²⁾
黒曜石	石器	エジプト, エクアドル, メキシコ他	ローム層中	水和層形成	0.5-2.8 $\mu\text{m}/1000\text{年}$	Friedman & Smith (1960) ¹³⁾
黒曜石	石器	北海道			1.3-1.4 $\mu\text{m}/1000\text{年}$	Katsui & Kondo (1965) ¹⁴⁾

- 重要な安全機能を有する施設を設置する岩盤に影響を及ぼす風化の進行について検討するため、文献に示されている風化速度について整理した。
- 風化速度は地質条件や調査対象としたものが置かれていた環境条件によって異なるが、地表面に露出しない環境下での風化速度は最大でも50 $\mu\text{m}/1000\text{年}$ 程度である。
- したがって、当該施設を設置する岩盤では、施設の供用期間中に影響を及ぼす風化は生じない。

1. Yamaji, A., Sato, K. and Otsubo, M. (2011): Multiple Inverse Method Software Package (ver.6)
<http://www.kueps.kyoto-u.ac.jp/~web-bs/tsg/software/mim/>
2. 小菅正裕・渡邊和俊・橋本一勲・葛西宏生(2012): 2011年東北地方太平洋沖地震後の東北地方北部での誘発地震活動, 地震, 第2輯, 第65巻, 第1号, pp.69-83
3. 大槻憲四郎(1989): 鉾脈による新第三紀東北本州弧の造構応力場復元, 地質学論集, 第32号, pp.281-304
4. 山元孝広(1991): 日本列島の後期新生代岩脈群と造構応力場, 地質調査所月報, 第42巻, 第3号, pp.131-148
5. Sato, H. (1994): The relationship between late Cenozoic tectonic events and stress field and basin development in northeast Japan. *Journal of Geophysical Research*, Vol.99, pp.22,261-22,274
6. 小菅正裕(1999): 地殻内地震から見た東北日本の応力配置, 月刊地球, 号外No.27, pp.107-112
7. Grant, J.A. (1986): The Isocon diagram - A simple solution to Gresen's equation for metasomatic alteration. *Economic Geology* 81, pp.1976-1982
8. Machida, H. (1999): Quaternary Widespread Tephra Catalog in and around Japan: Recent Progress, *The Quaternary Research*, Vol.38, No.3, pp.194-201
9. 栗山健弘・吉田英一・山本博文・勝田長貴(2006): 河岸段丘礫の表面風化にみる酸化フロントの形成とその移動速度, 地質学雑誌, 第112巻, 第2号, pp.136-152
10. 濱田崇臣(2012): 段丘の対比・編年の信頼性向上のための風化指標の検討(その2) - 段丘礫の風化状態の把握と対比指標の適用条件の提示 - . 電力中央研究所報告, N12007, 24p.
11. Colman, S.M. and Pierce, K.L.(1981): Weathering rinds on andesitic and basaltic stones as a Quaternary age indicator, Western United States: U.S. Geological Survey Professional Paper 1210, 56p.
12. Arai, T., Yusa, Y., Sasaki, N., Tunoda, N. and Takano, H. (1988): Natural analogue study of volcanic glass-A case study of basaltic glass in pyroclastic fall deposits of Fuji volcano, Japan. *Mat. Res. Soc. Symp. Proc.*, 127, pp.73-80
13. Friedman, I. and Smith, R. L. (1960): A new method using obsidian-Part I, The development of the method, *American Antiquity*, 25, pp.476-522
14. Katsui, Y. and Kondo, Y. (1965): Dating of stone implements by using hydration layer of obsidian, *Jap. J. Geol. Geogr.*, 36, pp.45-60