



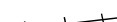


1. 地質構造に関する調査	..... 1-1		
2. 敷地極近傍の断層評価			
2.1 地質・地質構造			
2.1.1 大畑層の特徴及び年代について	..... 2-1		
2.2 sF-1断層			
<i>[分布・性状]</i>			
2.2.1 sF-1断層の性状	..... 2-9		
2.2.2 重力探査	..... 2-41		
<i>[地下深部への連続性の検討]</i>			
2.2.3 大間層中の鍵層の認定の考え方	..... 2-47		
2.2.4 大間層中の鍵層の性状	..... 2-55		
2.2.5 大間層中の玄武岩の分布・性状	..... 2-77		
2.2.6 反射法地震探査統合解析の解析精度	..... 2-81		
2.2.7 文献に基づく断層の長さ 最大変位量の関係の検討	..... 2-83		
<i>[多重逆解法を用いた応力場による検討]</i>			
2.2.8 sF-1断層に関わる条線画像	..... 2-85		
2.2.9 応力場に基づく形成史検討	..... 2-101		
2.3 (参考) 鉱物脈法			
2.3.1 鉱物脈法による活動性評価	..... 2-105		
① 鉱物脈法の適用性の検討	..... 2-108		
② フィリップサイト脈による活動性評価	..... 2-135		
③ まとめ	..... 2-193		
			<i>[鉱物脈法に関する参考データ]</i>
		2.3.2 EPMA分析による曹長石化の検討	..... 2-195
		2.3.3 大間周辺の隆起傾向	..... 2-201
		2.3.4 フィリップサイトの年代測定	..... 2-203
		2.3.5 X線分析の方法及び 文献に基づく主要鉱物の特徴	..... 2-213
		2.3.6 フィリップサイト脈と 断層の最新面との関係による評価(薄片C)	..... 2-217
		3. 敷地周辺の断層評価に係る基礎資料	..... 3-1
		4. 周辺陸域の断層評価(30kmまで)	..... 4-1
		5. 周辺陸域の断層評価(30km以遠)に係る基礎資料	..... 5-1
		6. 敷地前面海域の断層評価(概ね30kmまで)	..... 6-1
		7. 外側海域の断層評価(概ね30km以遠)	..... 7-1
		8. 沿岸の隆起傾向に関する調査	..... 8-1
		9. 内陸の隆起傾向に関する調査	..... 9-1
		10. 完新世の海岸侵食地形に関する調査	..... 10-1
		11. 海域の変動履歴の評価	..... 11-1
		12. 地質構造発達史の評価	..... 12-1
		13. 隆起のメカニズム評価	..... 13-1

2.2.4 大間層中の鍵層の性状(1/20)

反射法地震探査統合解析及びボーリング調査によるsF-1断層の分布： 測線及びボーリング調査位置

□で示す箇所は、商業機密あるいは防護上の観点から公開不可としているもので、白抜きとしてあります。

凡例

-  反射法地震探査 EW測線(2013年)
-  バイケーブル B102測線(1998年)
-  統合解析断面線 (数字: GDP)
-  断面線沿いボーリング
(矢印は斜めボーリング)
-  断面図位置
(本編資料P.2-34, 2-35参照)

- 反射法地震探査の測線近傍において掘削したボーリング位置を示す。
- 深度断面図上で鍵層AT-22の上・下位の軽石凝灰岩等から成るPT-2及びPT-3を確認したボーリング孔のPT-2及びPT-3の性状を補足説明資料P.2-57～P.2-60に、鍵層AT-22, PT-2及びPT-3を確認したボーリング孔の地質柱状図及びコア写真を補足説明資料P.2-61～P.2-75に示す。

注1) 断層の分布はT.P.-14mにおける位置。

注2) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、識別する必要がある場合を踏まえ、断層名をdF-m1及びdF-m2断層として記載する。

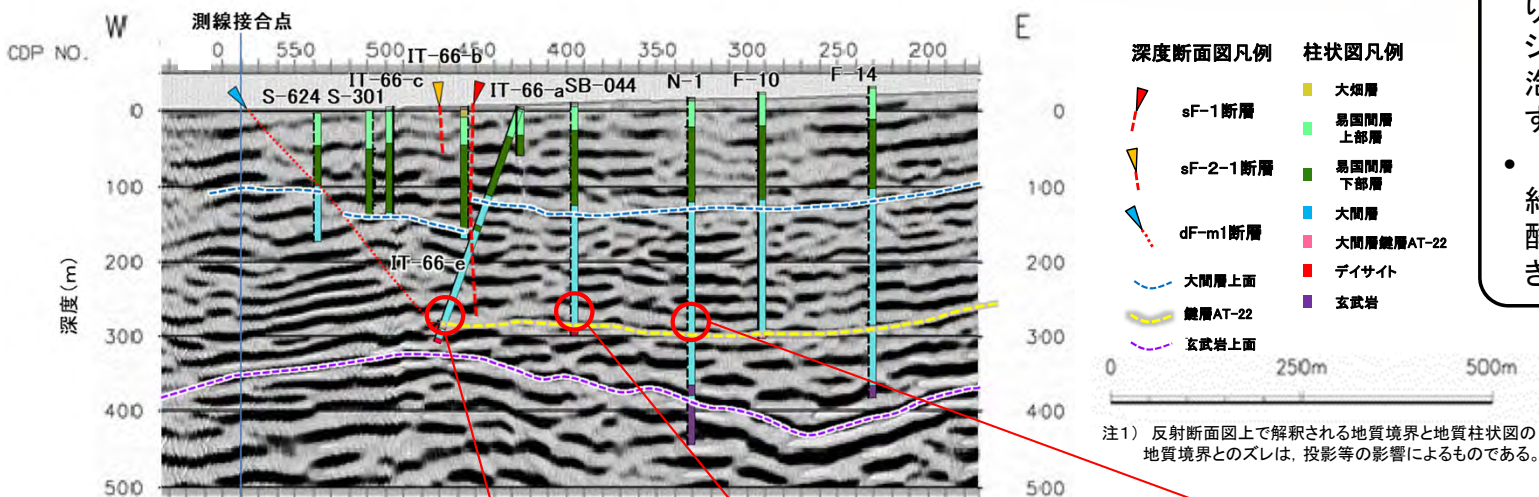
2.2.4 大間層中の鍵層の性状(2/20)



PT-2(軽石凝灰岩)の性状(1/2)

- 軽石凝灰岩のPT-2は、主に軽石凝灰岩から成り、一部に酸性凝灰岩を挟む。スランピングによるシルト岩の偽層を含み、軽石礫は、淘汰が悪く、気泡が比較的少なく均質なものが多くを特徴とする。
- PT-2は、深度断面図上のボーリング間で層厚が約2m～約10mと変化するが、他の軽石凝灰岩や酸性凝灰岩とは岩相上の特徴から明瞭に区別でき、連続性良く分布する。

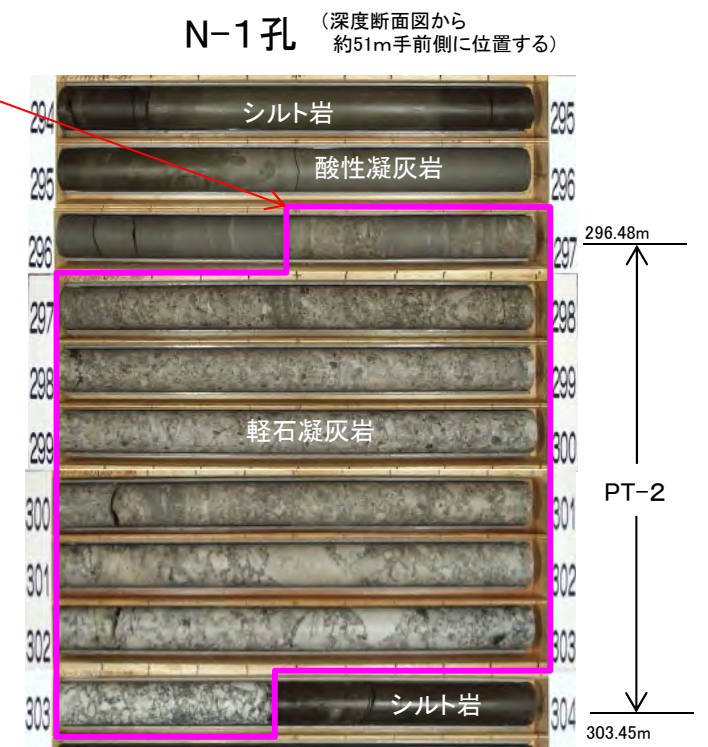
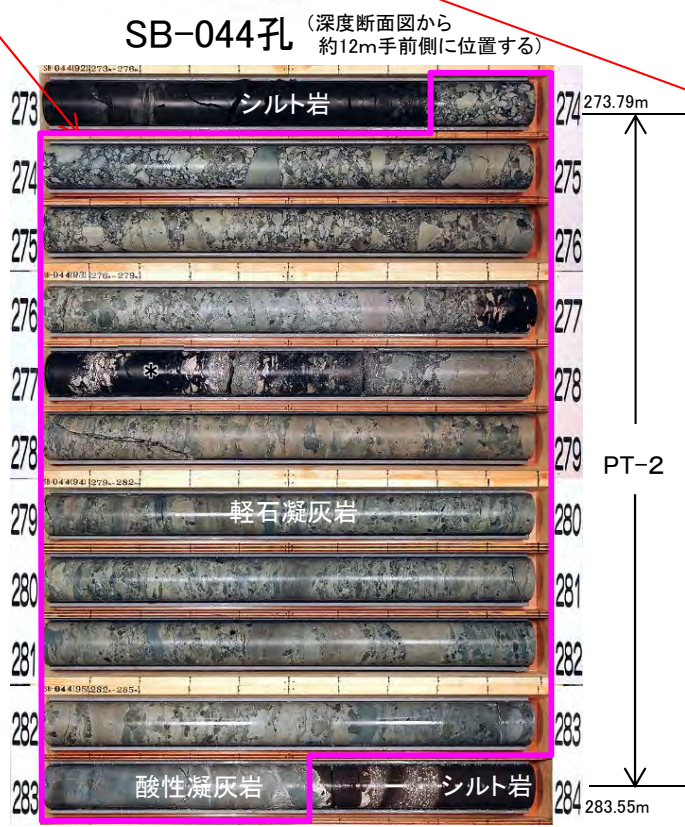
注2) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、識別する必要がある場合を踏まえ、断層名をdF-m1断層として記載する。



深度断面図
(白黒解釈図、ボーリング柱状図表示)



注3) IT-66-e孔のPT-2にはシルト岩の偽層が多く含まれ、PT-2の上位では、所々、シルト岩のレンズ状～ブロック状が認められることから、PT-2はスランピングにより厚さが薄くなっていると考えられる。



注4) 各孔の地質柱状図は補足説明資料P.2-66～P.2-69を参照、全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

□ PT-2(軽石凝灰岩)
* シルト岩の偽層

注1) 反射断面図上で解釈される地質境界と地質柱状図の地質境界とのズレは、投影等の影響によるものである。

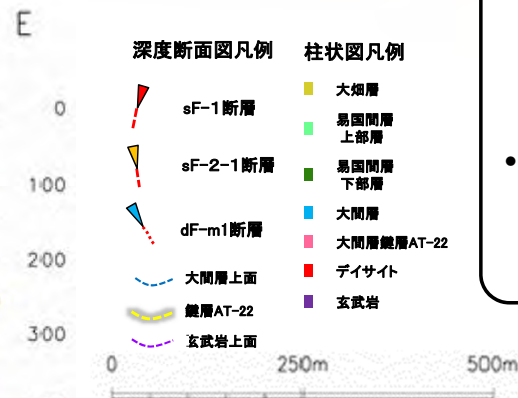
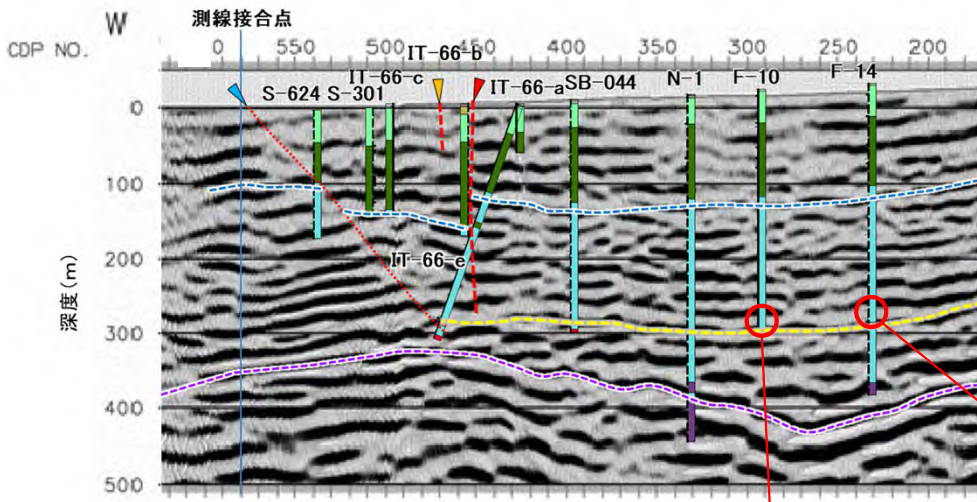
2.2.4 大間層中の鍵層の性状(3/20)



PT-2(軽石凝灰岩)の性状(2/2)

- 軽石凝灰岩のPT-2は、主に軽石凝灰岩から成り、一部に酸性凝灰岩を挟む。スランピングによるシルト岩の偽礫を含み、軽石礫は、淘汰が悪く、気泡が比較的少なく均質なものが多くを特徴とする。
- PT-2は、深度断面図上のボーリング間で層厚が約2m~約10mと変化するが、他の軽石凝灰岩や酸性凝灰岩とは岩相上の特徴から明瞭に区別でき、連続性良く分布する。

注2) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、識別する必要がある場合を踏まえ、断層名をdF-m1断層として記載する。

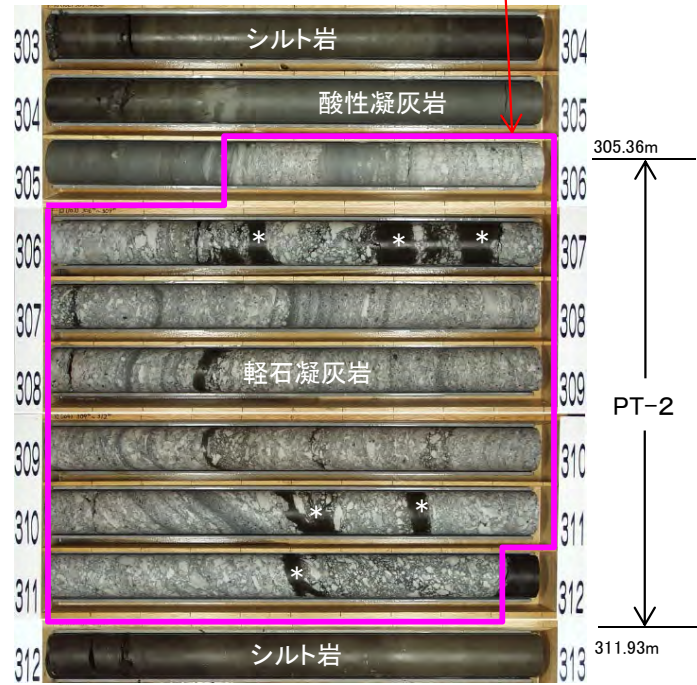


注1) 反射断面図上で解釈される地質境界と地質柱状図の地質境界とのズレは、投影等の影響によるものである。

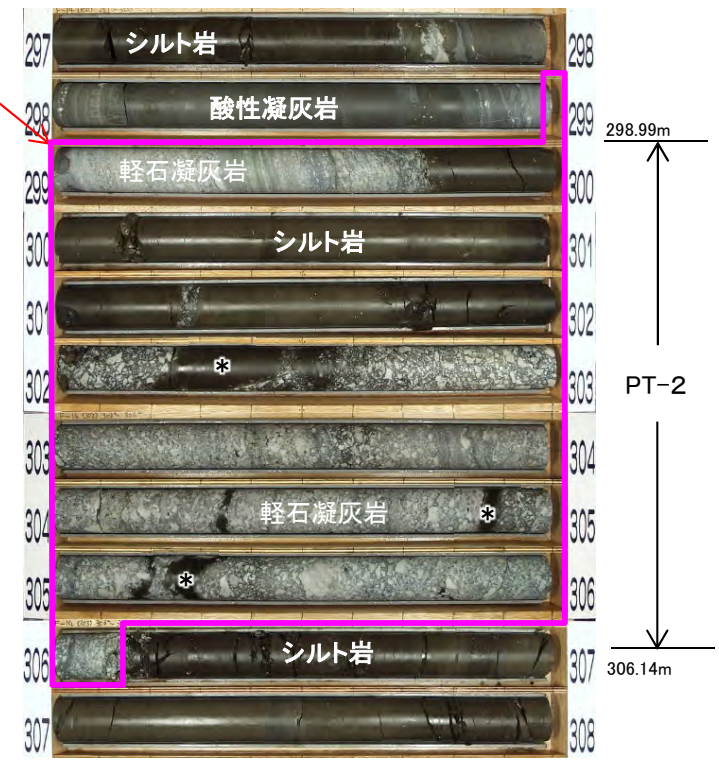
- PT-2(軽石凝灰岩)
- * シルト岩の偽礫

深度断面図 (白黒解釈図, ボーリング柱状図表示)

F-10孔 (深度断面図から約7m手前側に位置する)



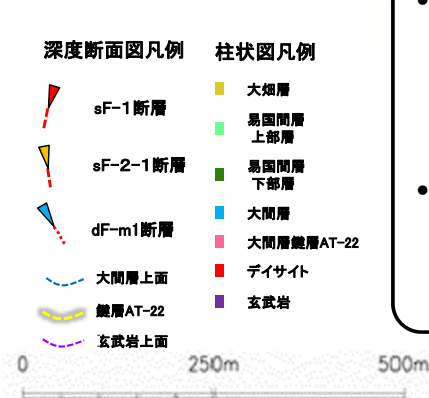
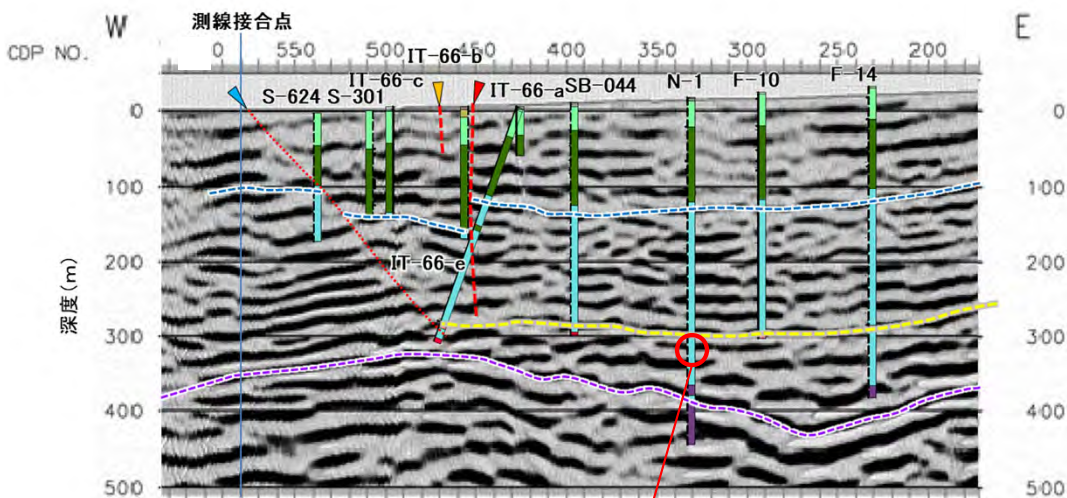
F-14孔 (深度断面図から約44m奥側に位置する)



注3) 各孔の地質柱状図は補足説明資料P.2-70~P.2-72を参照、全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。



PT-3(軽石凝灰岩等)の性状(1/2)



- 軽石凝灰岩等のPT-3は、主に軽石凝灰岩から成り、酸性凝灰岩及びシルト岩と互層を成す部分がある。軽石の量や粒度が層準により変化し、下部に数枚のシルト岩層を挟在し、スランピングによるシルト岩の偽礫を含むことを特徴とする。
- PT-3は、深度断面図上のボーリング間で層厚が約18m～約20mで、他の軽石凝灰岩や酸性凝灰岩とは岩相上の特徴から明瞭に区別でき、連続性良く分布する。

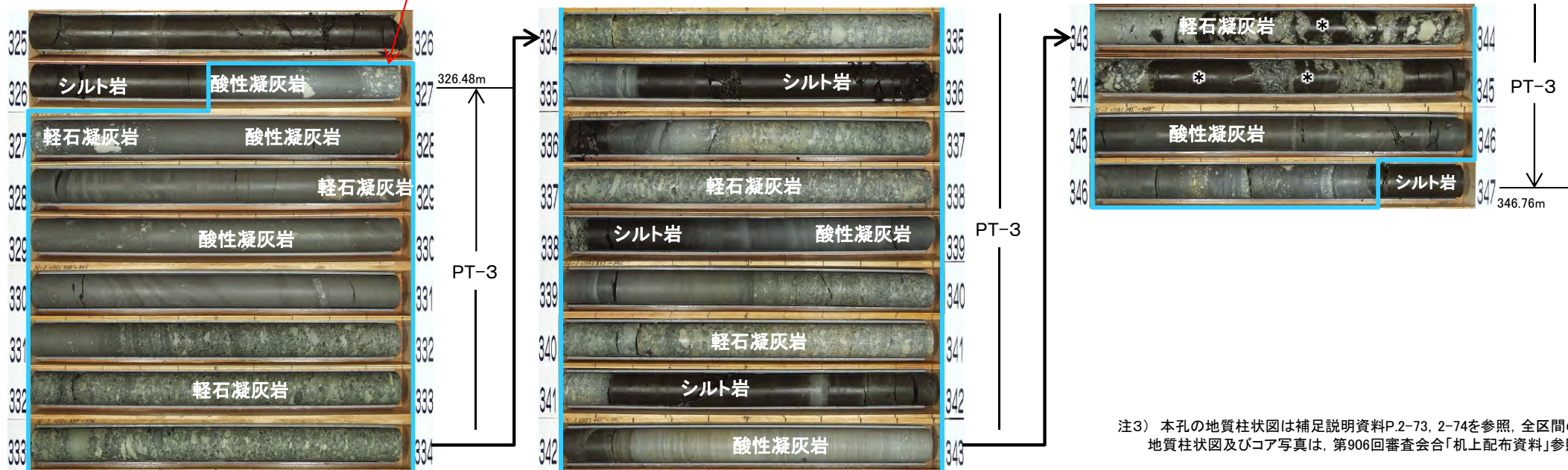
注2) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、識別する必要がある場合を踏まえ、断層名をdF-m1断層として記載する。

注1) 反射断面図上で解釈される地質境界と地質柱状図の地質境界とのズレは、投影等の影響によるものである。

□ PT-3(軽石凝灰岩等)
* シルト岩の偽礫

深度断面図(白黒解釈図, ボーリング柱状図表示)

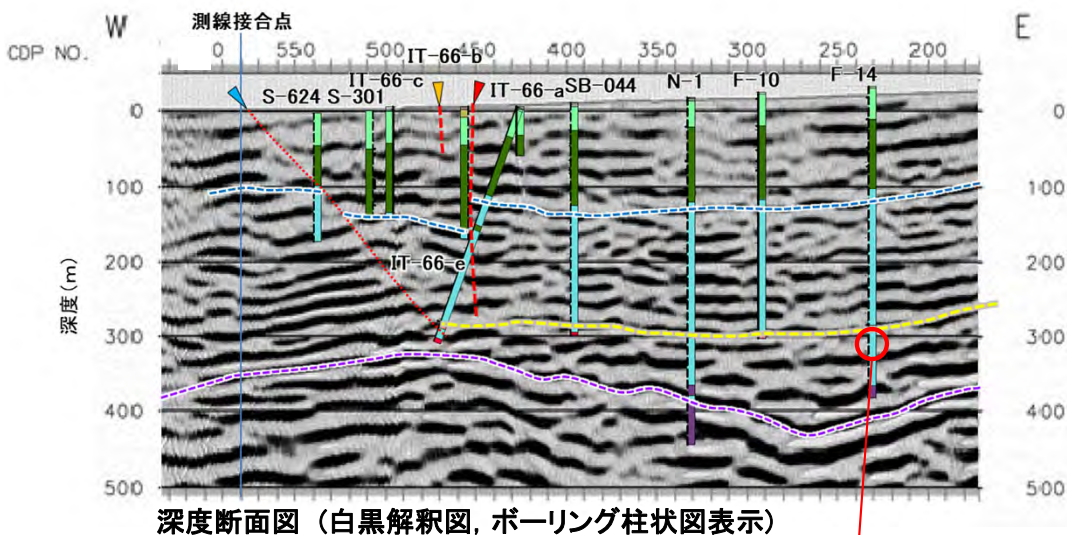
N-1孔 (深度断面図から約51m手前側に位置する)



注3) 本孔の地質柱状図は補足説明資料P.2-73, 2-74を参照、全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

2.2.4 大間層中の鍵層の性状(5/20)

PT-3(軽石凝灰岩等)の性状(2/2)

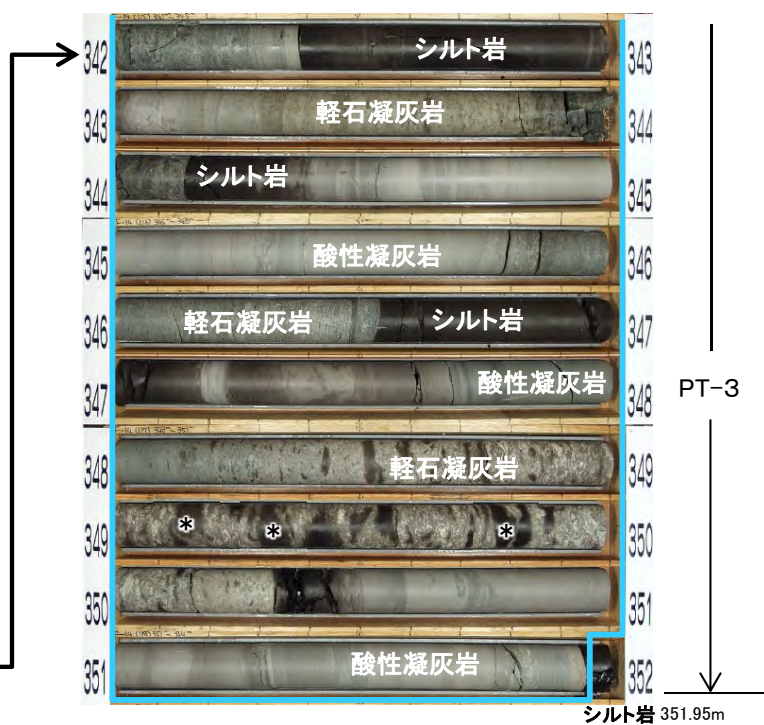


- 軽石凝灰岩等のPT-3は、主に軽石凝灰岩から成り、酸性凝灰岩及びシルト岩と互層を成す部分がある。軽石の量や粒度が層準により変化し、下部に数枚のシルト岩層を挟在し、スランピングによるシルト岩の偽礫を含むことを特徴とする。
- PT-3は、深度断面図上のボーリング間で層厚が約18m～約20mで、他の軽石凝灰岩や酸性凝灰岩とは岩相上の特徴から明瞭に区別でき、連続性良く分布する。

注2) 海域のdF断層系の断層については、個別の断層名を区別せずに扱うが、識別する必要がある場合を踏まえ、断層名をdF-m1断層として記載する。

注1) 反射断面図上で解釈される地質境界と地質柱状図の地質境界とのズレは、投影等の影響によるものである。

□ PT-3(軽石凝灰岩等)
* シルト岩の偽礫



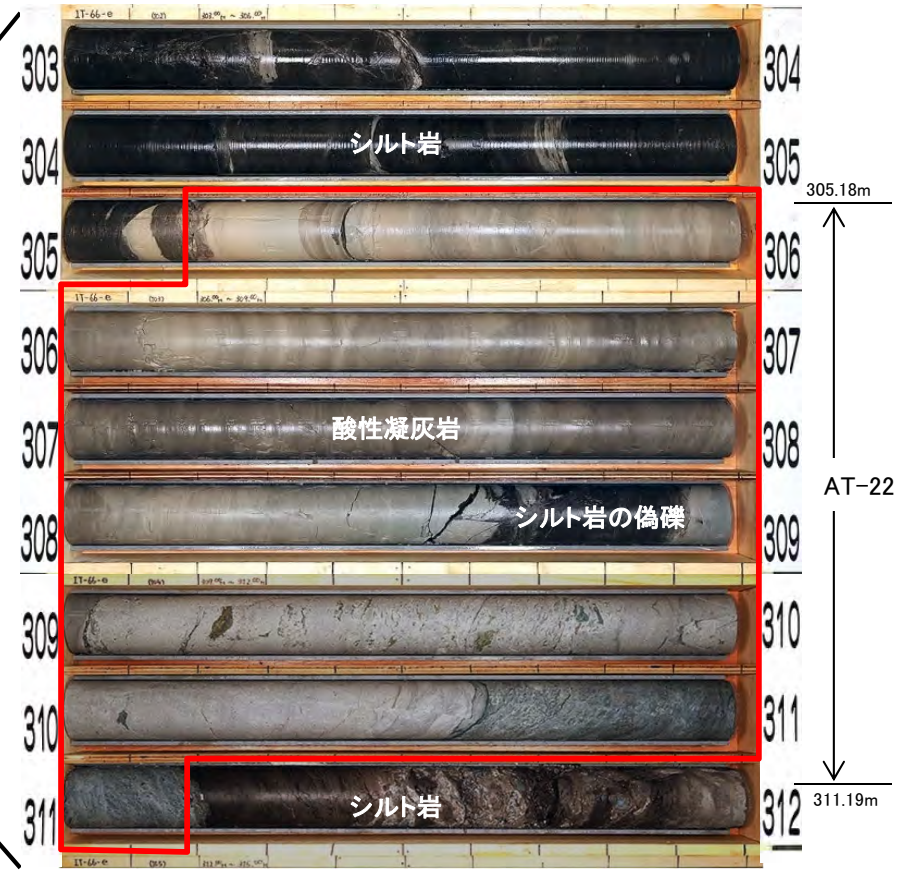
注3) 本孔の地質柱状図は補足説明資料P.2-75を参照、全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

2.2.4 大間層中の鍵層の性状(6/20)

鍵層AT-22(酸性凝灰岩)の地質柱状図及びコア写真(1/5):IT-66-e孔

孔名: IT-66-e 孔口標高: T.P.2.91m(傾斜角69.8°)掘削長: 331.00m (12-11)

標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状図	地層名	地質名	岩盤区分	色調	コア採取率		最大コア長 (cm)	R (%)	Q (%)	D (%)	記事
								0	100					
300								100	51	100				
301					シルト岩	st(F)	灰黒	100	55	100				
302					シルト岩	st(F)	灰黒	100	81	100				
303	305.18	293.50	※※※※※※※※※※	大間層	酸性凝灰岩	atf	灰	100	33	98				303.27m~303.31m:酸性凝灰岩をブロック状に含む。 303.49m~303.51m:酸性凝灰岩が分布する。 303.50m:厚さ約2.0cmのシーム(S-O)がある。 304.45m~304.47m:酸性凝灰岩が分布する。 304.71m~304.75m:酸性凝灰岩が分布する。 305.10m~305.13m:酸性凝灰岩をブロック状に含む。
304								シルト岩	st(F)	灰黒	100	61	100	
305	308.63	286.74	※※※※※※※※※※		酸性凝灰岩	atf	灰	100	41	100				
306	308.52	287.61	※※※※※※※※※※		シルト岩	st(F)	灰黒	100	47	97				
307	311.19	289.14	※※※※※※※※※※		酸性凝灰岩	atf	灰白	100	36	71				
308	311.92	289.82	※※※※※※※※※※		シルト岩	st(F)	灰黒/灰白	100	44	89				
309	312.57	290.72	※※※※※※※※※※		酸性凝灰岩	atf	灰白	100	37	37				311.19m:見掛けの傾斜角約30°~約45°の変位を伴う不連続面がある。破砕幅約4cmで、310.95m~311.01m間で厚さ約1.0cm~約9.0cmの粘土質物を挟む。*1
310	313.16	290.99	※※※※※※※※※※		シルト岩	st(F)	灰黒	100	14	75				
311	313.38	291.19	※※※※※※※※※※		酸性凝灰岩	atf	灰黒	100	43	69				
312	314.71	292.44	※※※※※※※※※※		シルト岩	st(F)	灰黒	100	49	69				315.63m:見掛けの傾斜角約50°~約60°の断層がある。破砕幅は約66cmである。近傍のボーリングとの対比からdF-a断層と判断される。*2
313	315.63	293.31	※※※※※※※※※※		酸性凝灰岩	atf	淡青灰	100	37	60				
314					シルト岩	st(F)	灰黒/灰白	100	16	30				
315					酸性凝灰岩	atf	灰白	100	14	37				
316					シルト岩	st(F)	灰黒	100	43	75				
317					酸性凝灰岩	atf	灰黒	100	49	69				
318					酸性凝灰岩	atf	淡青灰	100	13	13				315.63m~315.76m:シルト岩をブロック状に含む。
319					シルト岩	st(F)	灰黒	100	51	83				
320					酸性凝灰岩	atf	灰黒	100	22	96				315.98m:厚さ約1.3cmのシームがある。 316.45m~316.47m:酸性凝灰岩が分布する。 316.47m:厚さ約1.0cmのシームがある。 317.20m~317.25m:酸性凝灰岩が分布する。 317.69m~317.75m:酸性凝灰岩が分布する。
321	319.97	297.38	※※※※※※※※※※		酸性凝灰岩	atf	青灰	100	43	86				
322	320.19	297.59	※※※※※※※※※※		酸性凝灰岩	atf	青灰	100	27	98				319.35m~319.41m:酸性凝灰岩が分布する。 319.92m~319.97m:酸性凝灰岩をブロック状に含む。 320.19m:見掛けの傾斜角約50°の変位を伴う不連続面がある。見掛けの鉛直変位差は約11.0cm以上。密着している。 320.30m~320.32m:酸性凝灰岩が分布する。 321.23m~321.35m:酸性凝灰岩が分布する。
323					シルト岩	st(F)	灰黒	100	46	88				
324					酸性凝灰岩	atf	灰黒	100	30	73				
325	325.25	302.33	※※※※※※※※※※		酸性凝灰岩	atf	灰黒	100	46	88				
326					酸性凝灰岩	atf	灰黒	100	28	89				
327					酸性凝灰岩	atf	灰黒	100	55	89				
328					酸性凝灰岩	atf	灰黒	100	23	83				323.65m~323.70m:酸性凝灰岩をブロック状に含む。 324.32m~324.33m:酸性凝灰岩をレンズ状に含む。
329					酸性凝灰岩	atf	灰黒	100	19	29				
330					酸性凝灰岩	atf	灰黒	100	10	10				
331					酸性凝灰岩	atf	灰黒	100	17	57				325.25m付近:ディライトの貫入面は見掛けの傾斜角約50°で密着している。
332					貫入岩	ディライト	di	暗灰	100	22	49			
333					貫入岩	ディライト	di	暗灰	100	10	10			
334					貫入岩	ディライト	di	暗灰	100	17	57			



IT-66-e孔 コア写真(深度303m~312m)

- IT-66-e孔の深度305.18m~311.19mに大間層中の鍵層AT-22が認められる。
- 鍵層AT-22は酸性凝灰岩とシルト岩の細互層から成り、層厚が約6mである。本孔のAT-22下部はシルト岩の挟みの少ない酸性凝灰岩から成り、一部にスランピングによるシルト岩の偽礫を含む。

*1: 深度311.19mの変位を伴う不連続面は、NW-SE走向、中角度の南傾斜であり、方向性がdF断層系及びsF断層系と異なること、近傍のSB-044孔との対比から変位量は小さいと考えられることから、変位を伴う不連続面と判断される。
*2: 柱状図記事欄の深度315.63mに記載している「dF-a断層」については、dF-m断層に該当する。

IT-66-e孔 地質柱状図(深度300m~330m)

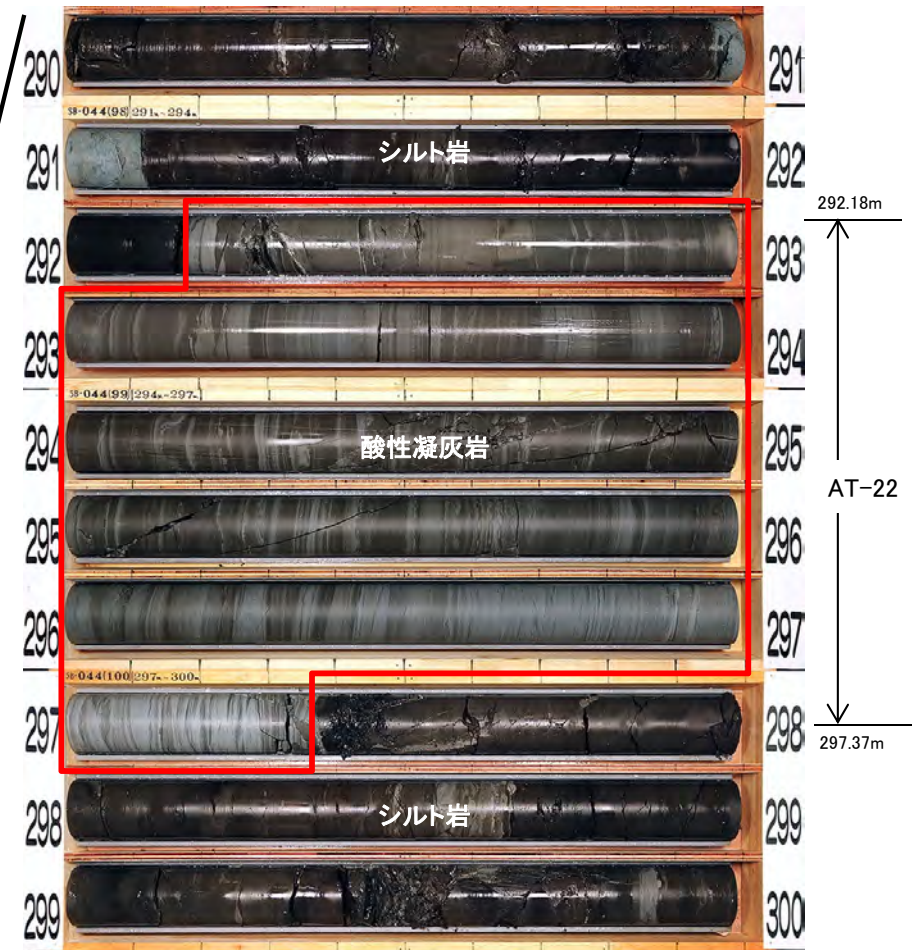
注) 本孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

2.2.4 大間層中の鍵層の性状(7/20)

鍵層AT-22(酸性凝灰岩)の地質柱状図及びコア写真(2/5): SB-044孔

孔名: SB-044		孔口標高: T.P.8.03m		掘削長: 308.00m (11-10)								
標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状図	地層名	地質名	岩盤区分	色調	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	記事	
270	271.12	-263.09	※※	大間層	シルト岩	sl00	灰黒	100	18	80	270.68m~270.83m: 酸性凝灰岩が分布する。 271.43m: 厚さ約0.4cmのシームがある。 271.44m~271.63m: シルト岩が分布する。 272.57m: 厚さ約1.2cmのシームがある。 273.18m~273.23m: 酸性凝灰岩が分布する。 273.21m: 厚さ約1.8cmのシームがある。	
271	271.89	-263.86	※※		酸性凝灰岩	atf	灰白	100	38	100		
272	272.27	-264.24	※※		シルト岩	sl00	灰黒	100	26	71		
272	272.58	-264.55	※※		酸性凝灰岩	atf	灰白	100	26	71		
273	273.79	-265.76	※※		シルト岩	sl00	灰黒	100	21	53		
274			※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰-暗緑灰	100	91	91		
275			※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰-暗緑灰	100	49	100		
276			※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰-暗緑灰	100	71	71		
277	276.90	-268.67	※※		シルト岩	sl00	灰黒	100	35	95		277.07m~277.15m: 軽石凝灰岩をブロック状に含む。
277	277.33	-269.30	※※		シルト岩	sl00	灰黒	100	35	95		
278			※※	軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	67	83	283.34m: 厚さ約1.3cmのシームがある。 283.49m: 厚さ約1.4cmのシームがある。 285.67m~283.70m: 軽石凝灰岩が分布する。 283.74m~283.80m: 軽石凝灰岩が分布する。		
279			※※	軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	67	98			
280			※※	軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	59	100			
281			※※	軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	55	88			
282	283.00	-274.97	※※	大間層	酸性凝灰岩	atf	淡青灰	100	26	51	283.34m: 厚さ約1.3cmのシームがある。 283.49m: 厚さ約1.4cmのシームがある。 285.67m~283.70m: 軽石凝灰岩が分布する。 283.74m~283.80m: 軽石凝灰岩が分布する。	
283	283.55	-275.32	※※		酸性凝灰岩	atf	淡青灰	100	26	51		
284			※※	シルト岩	sl00	灰黒	100	50	80	286.24m~286.34m: 酸性凝灰岩が分布する。 287.73m: 厚さ約11.8cmのシームがある。 289.01m: 径約1.5cmの酸性凝灰岩をブロック状に含む。		
285			※※	シルト岩	sl00	灰黒	100	15	23			
286			※※	シルト岩	sl00	灰黒	100	21	32			
287	287.62	-279.59	※※	酸性凝灰岩	atf	淡青灰	100	18	29			
288	288.33	-280.30	※※	酸性凝灰岩	atf	淡青灰	100	45	91	289.01m: 径約1.5cmの酸性凝灰岩をブロック状に含む。		
289			※※	酸性凝灰岩	atf	淡青灰	100	42	89			
290			※※	シルト岩	sl00	灰黒	100	25	36	290.31m: 厚さ約1.0cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。 290.95m~291.11m: 暗緑色の酸性凝灰岩が分布する。 291.56m~291.57m: 暗緑色の酸性凝灰岩が分布する。		
291	292.18	-284.15	※※	酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰	100	17	71			
292			※※	酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰	100	48	48	297.36m: 厚さ約4.2cmのシームがある。 297.50m~297.63m: 酸性凝灰岩をブロック状に含む。 298.49m: 厚さ約1.0cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。 298.55m~298.65m: 酸性凝灰岩が分布する。 299.62m: 径約3.0cmの酸性凝灰岩をブロック状に含む。 299.85m~299.88m: 酸性凝灰岩が分布する。		
293			※※	酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰	100	96	92			
294			※※	酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰	100	96	96			
295			※※	酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰	100	28	84			
296			※※	酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰	100	52	69	297.36m: 厚さ約4.2cmのシームがある。 297.50m~297.63m: 酸性凝灰岩をブロック状に含む。 298.49m: 厚さ約1.0cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。 298.55m~298.65m: 酸性凝灰岩が分布する。 299.62m: 径約3.0cmの酸性凝灰岩をブロック状に含む。 299.85m~299.88m: 酸性凝灰岩が分布する。		
297	297.37	-289.34	※※	酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰	100	30	54			
298			※※	シルト岩	sl00	灰黒	100	14	14	297.36m: 厚さ約4.2cmのシームがある。 297.50m~297.63m: 酸性凝灰岩をブロック状に含む。 298.49m: 厚さ約1.0cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。 298.55m~298.65m: 酸性凝灰岩が分布する。 299.62m: 径約3.0cmの酸性凝灰岩をブロック状に含む。 299.85m~299.88m: 酸性凝灰岩が分布する。		
299			※※	シルト岩	sl00	灰黒	100	13	26			
300			※※	シルト岩	sl00	灰黒	100	13	26			

SB-044孔 地質柱状図(深度270m~300m)



SB-044孔 コア写真(深度290m~300m)

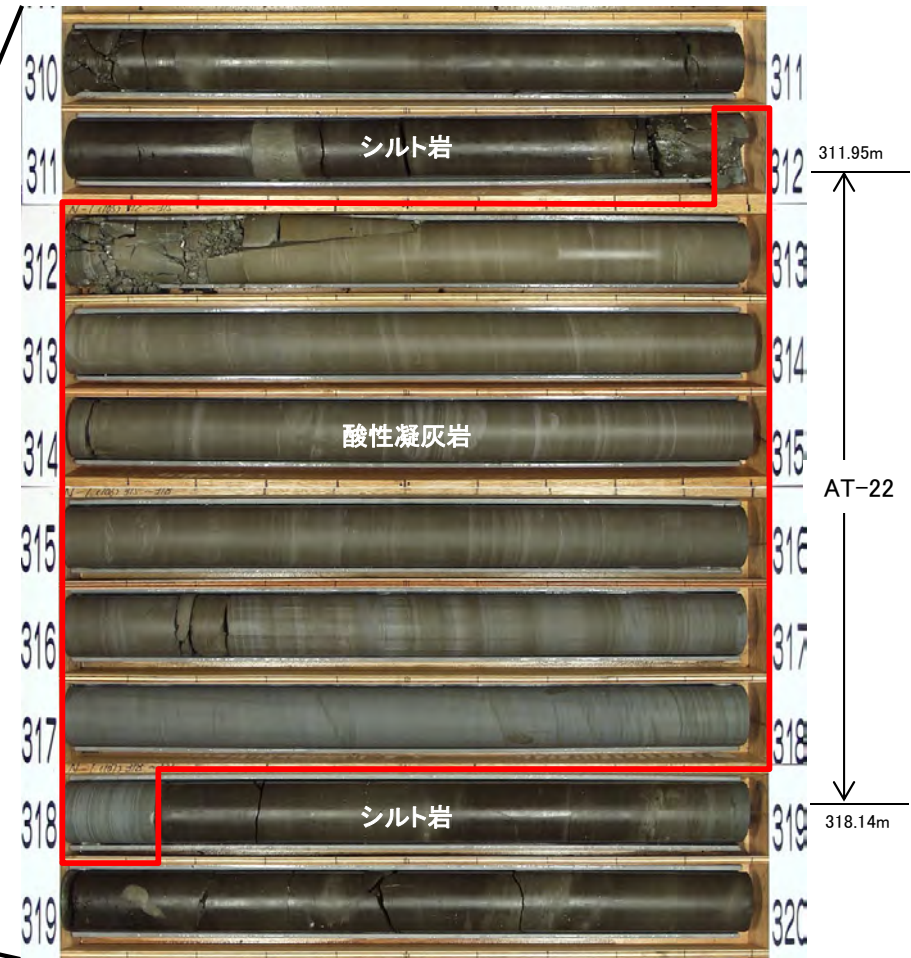
- SB-044孔の深度292.18m~297.37mに大間層中の鍵層AT-22が認められる。
- 鍵層AT-22は酸性凝灰岩とシルト岩の細互層から成り、層厚が約5mである。

注) 本孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

2.2.4 大間層中の鍵層の性状(8/20)

鍵層AT-22(酸性凝灰岩)の地質柱状図及びコア写真(3/5):N-1孔

孔名: N-1		孔口標高: T.P.15.25m		掘削長: 460.00m (16-11)									
標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状図	地層名	地質名	岩盤区分	色調	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	記事		
300	303.45	-288.20	※※※※※	大間層	軽石凝灰岩	pf	灰白/灰	100	87	100	304.50m~304.51m:酸性凝灰岩質である。 306.04m~306.12m:酸性凝灰岩質である。 307.24m~307.28m:シルト岩をブロック状に含む。 307.59m~307.63m:シルト岩をブロック状に含む。 309.42m~309.43m, 309.50m~309.53m:酸性凝灰岩質である。 310.00m~310.70m:酸性凝灰岩質である。 310.92m:傾斜角約15°の節理がある。最大傾斜方向に条線あり。 311.28m~311.35m:酸性凝灰岩が分布する。 311.31m:厚さ約7.5cmのシーム(S-O)がある。 311.98m~312.22m:岩片状~細片状コア。		
304	307.24	-291.99	※※※※※				灰白/灰黒	100	100	87		93	
306	307.54	-292.23	※※※※※				シルト岩	st00	灰黒	100		64	93
307	308.11	-292.86	※※※※※				酸性凝灰岩	atf	青灰	100		30	88
308	308.11	-292.86	※※※※※	軽石凝灰岩	pf	灰白/淡青灰	100	25	74				
310	311.95	-296.70	※※※※※	シルト岩	st00	灰黒	100	87	87				
311	311.95	-296.70	※※※※※	大間層	酸性凝灰岩	atf	淡緑灰・灰白	100	66	85	318.84m~319.01m:酸性凝灰岩質である。 319.00m~319.15m:酸性凝灰岩をブロック状に含む。 319.65m~319.71m:酸性凝灰岩質である。		
312	311.95	-296.70	※※※※※				灰白	100	45	100			
313	311.95	-296.70	※※※※※				100	35	57	89			
314	311.95	-296.70	※※※※※				100	27	84	89			
315	311.95	-296.70	※※※※※				100	78	78	84			
316	311.95	-296.70	※※※※※				100	78	78	84			
317	318.14	-302.89	※※※※※	シルト岩	st00	灰黒	100	97	97				
318	318.14	-302.89	※※※※※	100	76	93	100						
319	318.14	-302.89	※※※※※	100	76	93	100						
320	320.47	-306.22	※※※※※	酸性凝灰岩	atf	淡青灰・灰白	100	52	94				
321	321.34	-306.09	※※※※※	大間層	シルト岩	st00	灰黒	100	34	74	325.33m~325.36m:酸性凝灰岩質である。		
322	321.34	-306.09	※※※※※				100	39	93				
323	321.34	-306.09	※※※※※				100	40	94				
324	321.34	-306.09	※※※※※				100	29	42				
325	325.48	-311.23	※※※※※	酸性凝灰岩	atf	灰	100	17	52				
326	326.70	-311.41	※※※※※	軽石凝灰岩	pf	灰白/灰	100	57	85				
327	327.34	-312.09	※※※※※	酸性凝灰岩	atf	灰	100	77	100				
328	328.75	-313.50	※※※※※	軽石凝灰岩	pf	灰白/灰	100	45	91				
329	329.40	-314.15	※※※※※	酸性凝灰岩	atf	灰	100	100	100				



N-1孔 コア写真(深度310m~320m)

- N-1孔の深度311.95m~318.14mに大間層中の鍵層AT-22が認められる。
- 鍵層AT-22は酸性凝灰岩とシルト岩の細互層から成り、層厚が約6mである。本孔のAT-22下部はシルト岩の挟みの少ない酸性凝灰岩から成る。

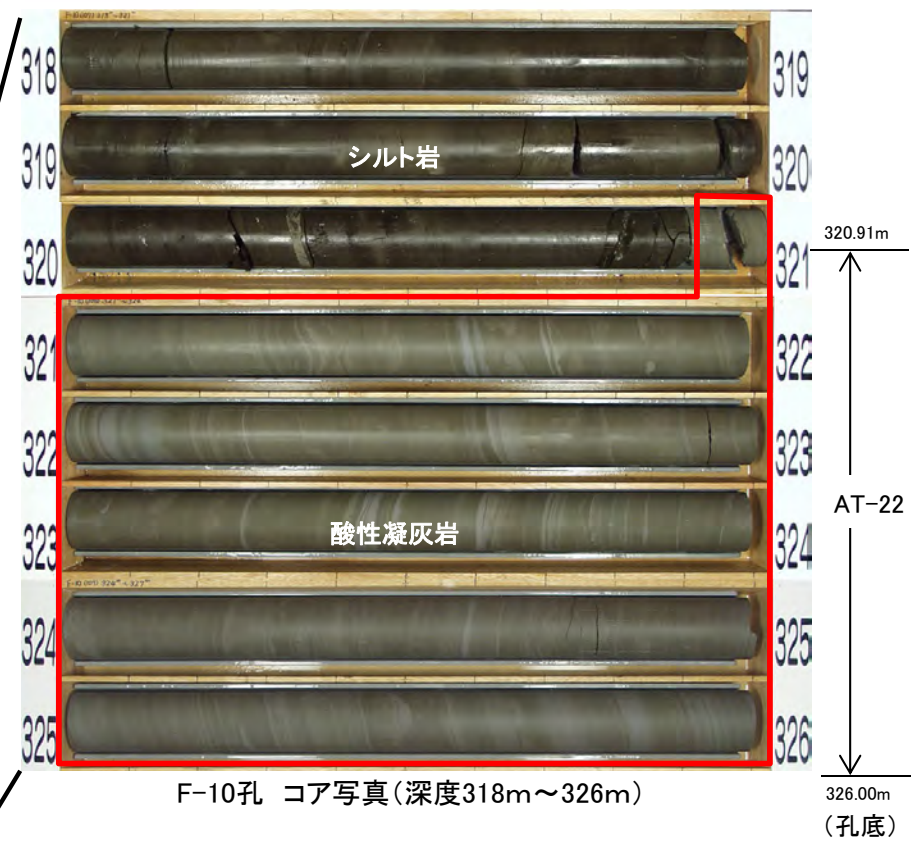
注) 本孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

N-1孔 地質柱状図(深度300m~330m)

2.2.4 大間層中の鍵層の性状(9/20)

鍵層AT-22(酸性凝灰岩)の地質柱状図及びコア写真(4/5):F-10孔

孔名: F-10		孔口標高: T.P.22.10m		掘削長: 326.00m (11-11)												
標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状図	地層名	地質名	岩盤区分	色調	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	記事					
300	300.18	-278.08	※※※	大間層	シルト岩	st00	灰黒-暗緑灰	100	93	93	302.15m~302.25m:酸性凝灰岩が分布する。					
301	301.08	-278.98	※※※		酸性凝灰岩	atf	灰-灰白	100	50	87						
302					シルト岩	st00	灰黒-暗緑灰	100	46	90						
303								100	55	91						
304	304.39	-282.22	※※※		酸性凝灰岩	atf	灰	100	77	89		304.39m~304.43m:シルト岩が分布する。				
305	305.35	-283.26	※※※					100	75	97						
306			※※※		酸性凝灰岩	軽石凝灰岩	pef	灰白/灰	100	37		93				
307			※※※						100	100		100				
308			※※※						100	96		96				
309			※※※						100	63		100				
310			※※※	100					68	100						
311			※※※	100					90	93						
312	311.93	-289.83	※※※				100	84	84	310.74m~310.78m:灰黒色の硬質なシルト岩が分布する。						
313			※※※	シルト岩	st00	灰黒	100	82	100							
314			※※※				100	89	89							
315			※※※				100	81	94							
316	316.43	-294.53	※※※	酸性凝灰岩	atf	青灰	100	20	50	315.05m~315.10m:酸性凝灰岩が分布する。						
317	317.09	-294.99	※※※								酸性凝灰岩	pef	淡青灰/青灰	100	36	91
318			※※※											100	52	73
319			※※※	シルト岩	st00	灰黒	100	32	85	320.33m~320.35m:酸性凝灰岩が分布する。 320.34m:厚さ約2.4cmのシートがある。						
320			※※※				100	44	69							
321	320.91	-288.81	※※※	酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰白	100	94	94							
322			※※※								100	100	100			
323			※※※								100	100	100			
324			※※※								100	100	100			
325			※※※								100	75	97			
326	326.00	-293.90	※※※								100	100	100			



F-10孔 コア写真(深度318m~326m)

- F-10孔の深度320.91m~326.00m(孔底)に大間層中の鍵層AT-22が認められる。
- 鍵層AT-22は酸性凝灰岩とシルト岩の細互層から成り、層厚が約5mである。

注) 本孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

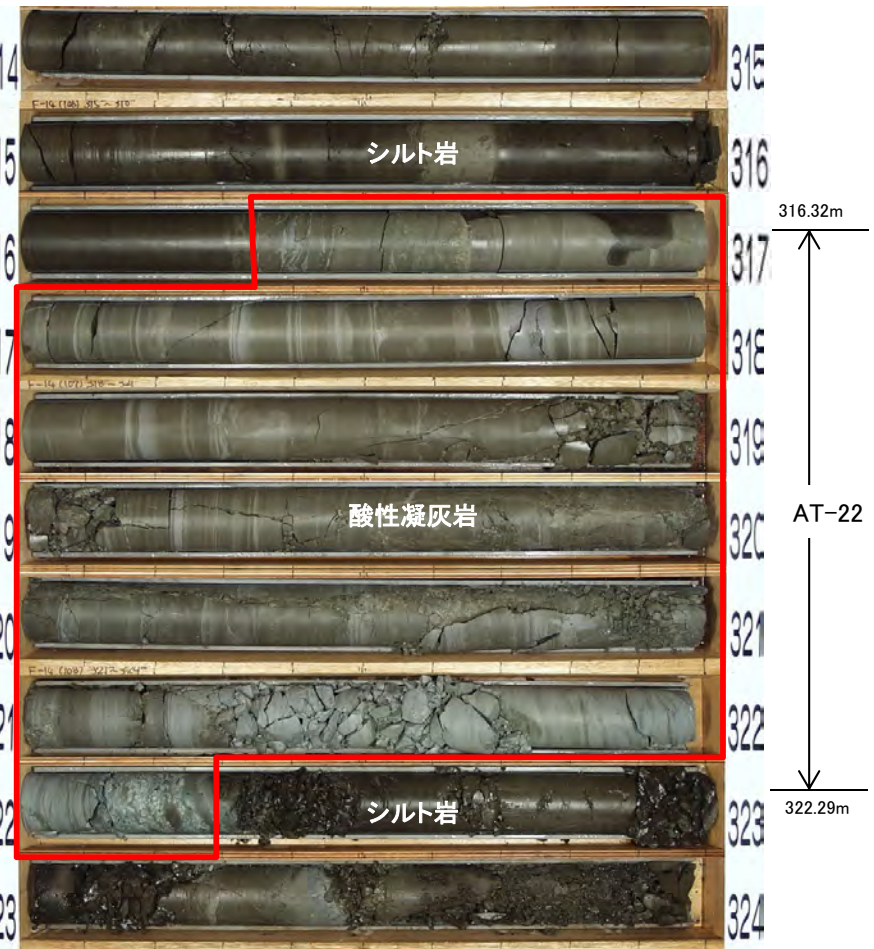
F-10孔 地質柱状図(深度300m~326m)

2.2.4 大間層中の鍵層の性状(10/20)



鍵層AT-22(酸性凝灰岩)の地質柱状図及びコア写真(5/5):F-14孔

孔名: F-14		孔口標高: T.P.29.44m		掘削長: 412.00m (14-11)							
標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状図	地層名	地質名	岩盤区分	色調	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	記事
300					シルト岩	stf	灰黒	100	34	96	301.25m~301.28m: 上部に厚さ数mmの酸性凝灰岩を伴う軽石凝灰岩が分布する。 301.25m: 厚さ約0.3cmのシームがある。
302.00	302.00	272.56	※※※※※					100	39	78	
303			※※※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	22	79	304.34m付近: 厚さ約2cmのシルト岩が分布する。 304.86m~304.89m: シルト岩が分布する。 305.18m付近: 厚さ約1cm~約3cmのシルト岩が分布する。 305.25m~305.31m: シルト岩が分布する。
304			※※※※※					100	77	91	
306.14	306.14	276.70	※※※※※		シルト岩	stf	灰黒	100	4	48	
307							暗緑灰	100	37	72	311.68m~311.80m: 酸性凝灰岩質である。 311.78m: 厚さ約5.2cmのシームがある。
308					シルト岩	stf		100	53	85	
309							暗緑灰	100	71	86	
311.12	311.12	281.68	※※※※※		酸性凝灰岩	atf	灰	100	20	43	315.57m~315.69m: 酸性凝灰岩質である。 315.63m: 厚さ約13.0cmのシームがある。
311.41	311.41	281.97	※※※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/淡青灰	100	49	86	
311.80	311.80	282.36	※※※※※					100	46	92	
315				大間層	シルト岩	stf	灰黒	100	14	64	319.51m~321.28m: 厚さ最大約4.5cmの粘土凝り岩片状部。 319.56m~321.60m: 高角地質があり、それに沿って岩片状ないし片層状あるいは粘土凝り岩片状となる。
316.32	316.32	286.88	※※※※※					100	27	82	
317			※※※※※		酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰白	100	33	63	321.55m: 傾斜角約90°の変位を伴う下達面がある。破砕幅約0.2cmで岩片を伴う。見掛けの鉛直変位量は約5cm以上。 322.13m~322.25m: 軽石凝灰岩が分布する。 322.29m: 厚さ約0.2cmのシームがある。
318			※※※※※					100	44	71	
319			※※※※※					100	34	76	323.40m~323.46m: 酸性凝灰岩が分布する。
322.29	322.29	292.85	※※※※※		シルト岩	stf	灰黒	100	9	0	
323								100	6	0	326.01m: 厚さ約4.5cmのシームがある。
324					シルト岩	stf	灰黒	100	27	21	
324.95	324.95	295.51	※※※※※					100	17	51	326.01m: 厚さ約4.5cmのシームがある。
326.24	326.24	296.80	※※※※※		酸性凝灰岩	atf	淡青灰	100	19	33	
327								100	20	72	326.01m: 厚さ約4.5cmのシームがある。
328					シルト岩	stf	灰黒	100	22	22	
329								100	35	72	326.01m: 厚さ約4.5cmのシームがある。
330					シルト岩	stf	灰黒	100	28	58	
334								100	41	61	



F-14孔 コア写真(深度314m~324m)

- F-14孔の深度316.32m~322.29mに大間層中の鍵層AT-22が認められる。
- 鍵層AT-22は酸性凝灰岩とシルト岩の細互層から成り、層厚が約6mである。本孔のAT-22下部はシルト岩の挟みの少ない酸性凝灰岩から成る。

F-14孔 地質柱状図(深度300m~330m)

注) 本孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

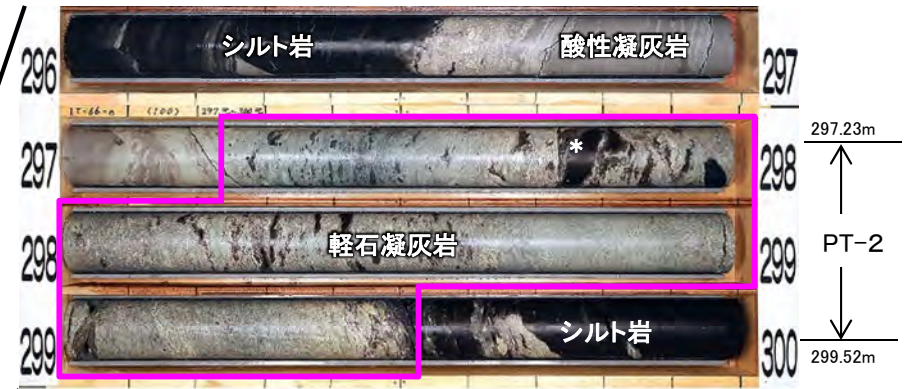
2.2.4 大間層中の鍵層の性状(11/20)

PT-2(軽石凝灰岩)の地質柱状図及びコア写真(1/7):IT-66-e孔

孔名: IT-66-e 孔口標高: T.P.2.91m(傾斜角69.8°)掘削長: 331.00m (12-10)

標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状 図	地層 名	地質 名	岩盤 区分	色 調	コア採取率		最大 コア長 (cm)	R Q D (%)	記事
								0	100			
270			***	大間層	軽石凝灰岩	pf	青緑灰/灰	100	92	96	100	272.38m~273.10m:シルト岩をブロック状に含む。
271			***					100	73	100		
272			***	シルト岩	st	灰黒	灰	100	31	88	100	276.13m~276.19m:酸性凝灰岩をブロック状に含む。 276.31m~278.27m:所々、シルト岩をブロック状に含む。
273		273.64	***					100	44	88		
274		273.90	***	酸性凝灰岩	stf	灰黒	灰	100	33	79	100	277.68m:見掛けの傾斜角約75°の変位を伴う不連続面がある。見掛けの鉛直変位量は約25.0cm以上。
275			***					100	21	79		
276		276.31	***	シルト岩	st	灰黒	灰	100	37	94	100	278.75m~278.87m:粗粒凝灰岩をブロック状に含む。
277		277.27	***					100	29	100		
278		277.51	***	酸性凝灰岩	stf	灰白	灰	100	29	93	100	280.62m~280.66m:酸性凝灰岩をブロック状に含む。 281.02m~281.05m:酸性凝灰岩をブロック状に含む。
279		278.01	***					100	31	92		
280		281.09	***	シルト岩	st	灰黒	灰	100	54	83	100	289.52m:厚さ約1.6cmのシームがある。 289.61m~289.71m:軽石凝灰岩をブロック状に含む。 289.85m:厚さ約1.5cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。
281		280.89	***					100	42	88		
282			***	酸性凝灰岩	stf	灰白	灰	100	29	93	100	293.73m~293.79m:シルト岩をブロック状に含む。 293.87m~293.90m:酸性凝灰岩をブロック状に含む。 293.99m~294.01m:酸性凝灰岩が分布する。
283			***					100	74	100		
284			***	酸性凝灰岩	stf	灰	灰	100	67	88	100	294.62m~294.80m:酸性凝灰岩が分布する。 295.00m~295.16m:酸性凝灰岩が分布する。
285			***					100	27	56		
286			***	酸性凝灰岩	stf	灰	灰	100	29	100	100	296.09m:厚さ約0.8cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。 296.21m~296.26m:酸性凝灰岩をレンズ状~ブロック状に含む。 296.54m~296.73m:軽石凝灰岩が分布する。
287			***					100	29	100		
288			***	酸性凝灰岩	stf	灰白	灰	100	75	94	100	297.23m~298.60m:所々、シルト岩をレンズ状~ブロック状に含む。
289			***					100	54	100		
290			***	シルト岩	st	灰黒	灰	100	36	100	100	299.52m:厚さ約1.6cmのシームがある。 299.61m~299.71m:軽石凝灰岩をブロック状に含む。 299.85m:厚さ約1.5cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。
291			***					100	44	91		
292			***	酸性凝灰岩	stf	灰白	灰	100	32	100	100	299.52m:厚さ約1.6cmのシームがある。 299.61m~299.71m:軽石凝灰岩をブロック状に含む。 299.85m:厚さ約1.5cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。
293		292.06	***					100	32	97		
294		293.64	***	シルト岩	st	灰黒	灰	100	54	100	100	299.52m:厚さ約1.6cmのシームがある。 299.61m~299.71m:軽石凝灰岩をブロック状に含む。 299.85m:厚さ約1.5cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。
295		292.67	***					100	32	97		
296		293.84	***	酸性凝灰岩	stf	灰黒	灰	100	95	100	100	299.52m:厚さ約1.6cmのシームがある。 299.61m~299.71m:軽石凝灰岩をブロック状に含む。 299.85m:厚さ約1.5cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。
297		292.86	***					100	32	97		
298		295.56	***	酸性凝灰岩	stf	灰白	灰	100	63	94	100	299.52m:厚さ約1.6cmのシームがある。 299.61m~299.71m:軽石凝灰岩をブロック状に含む。 299.85m:厚さ約1.5cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。
299		274.47	***					100	54	100		
300		274.07	***	シルト岩	st	灰黒	灰	100	31	93	100	299.52m:厚さ約1.6cmのシームがある。 299.61m~299.71m:軽石凝灰岩をブロック状に含む。 299.85m:厚さ約1.5cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。
301		275.39	***					100	31	93		
302		297.23	***	酸性凝灰岩	stf	灰白・灰黒 /緑緑灰	灰	100	27	100	100	299.52m:厚さ約1.6cmのシームがある。 299.61m~299.71m:軽石凝灰岩をブロック状に含む。 299.85m:厚さ約1.5cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。
303		276.04	***					100	27	100		
304		299.52	***	軽石凝灰岩	pf	灰白・灰黒 /緑緑灰	灰	100	98	98	100	299.52m:厚さ約1.6cmのシームがある。 299.61m~299.71m:軽石凝灰岩をブロック状に含む。 299.85m:厚さ約1.5cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。
305		278.19	***					100	98	98		
306			***	シルト岩	st	灰黒	灰	100	48	91	100	

IT-66-e孔 地質柱状図(深度270m~300m)



- IT-66-e孔の深度297.23m~299.52mに大間層中のPT-2が認められる。
- PT-2はスランピングによるシルト岩の偽礫を含む軽石凝灰岩から成り、層厚は約2mである。

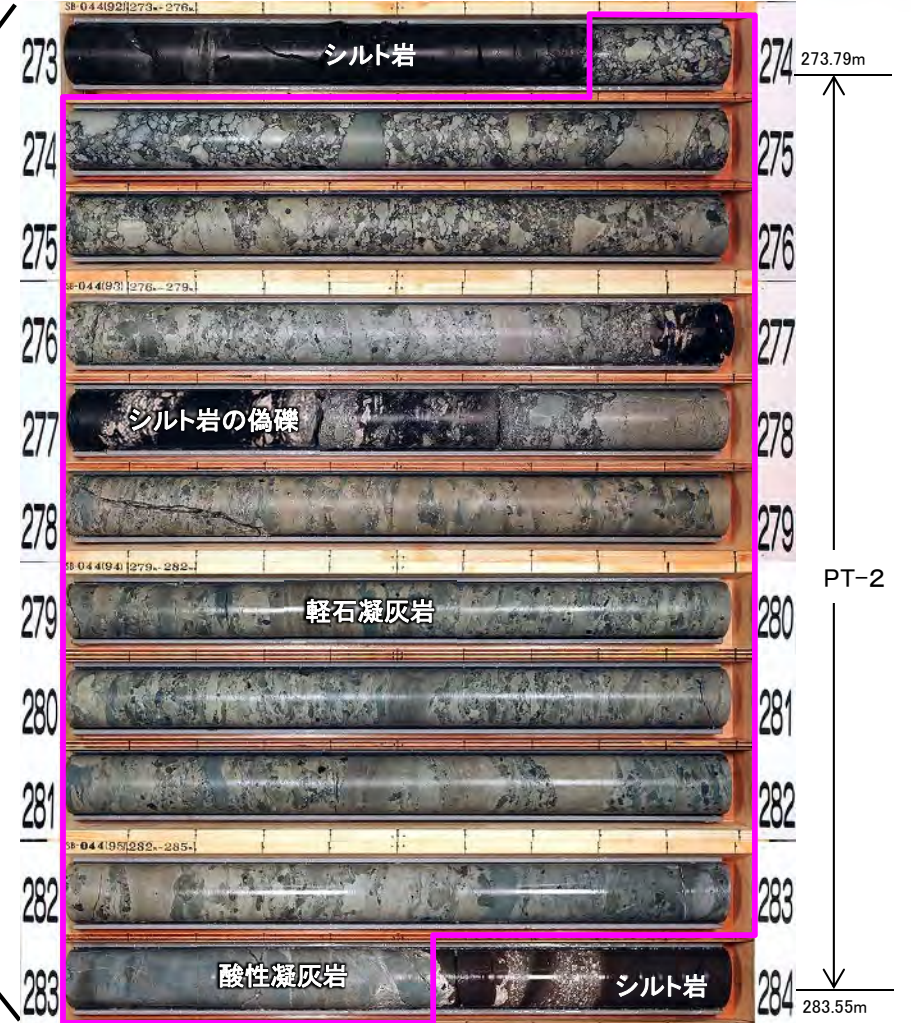
注) 本孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

2.2.4 大間層中の鍵層の性状(12/20)



PT-2(軽石凝灰岩)の地質柱状図及びコア写真(2/7): SB-044孔

孔名: SB-044		孔口標高: T.P.8.03m		掘削長: 308.00m (11-10)							
標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状図	地層名	地質名	岩盤区分	色調	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	記事
270	271.12	-263.09	※※		シルト岩	st00	灰黒	100	18	80	
271	271.89	-263.86	※※		酸性凝灰岩	atf	灰白	100	38	100	270.68m~270.83m: 酸性凝灰岩が分布する。
272	272.27	-264.24	※※		シルト岩	st00	灰黒	100	26	71	271.43m: 厚さ約0.4cmのシームがある。
273	272.58	-264.55	※※		酸性凝灰岩	atf	灰白	100	26	71	271.44m~271.63m: シルト岩が分布する。
274	273.79	-265.76	※※※		シルト岩	st00	灰黒	100	21	53	272.57m: 厚さ約1.2cmのシームがある。
275			※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰-暗緑灰	100	91	91	273.18m~273.23m: 酸性凝灰岩が分布する。
276			※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	49	100	273.21m: 厚さ約1.8cmのシームがある。
277	276.90	-266.67	※※※		シルト岩	st00	灰黒	100	71	71	
278	277.33	-269.30	※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	35	95	277.07m~277.15m: 軽石凝灰岩をブロック状に含む。
279			※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	85	100	
280			※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	67	83	
281			※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	67	96	
282			※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	59	100	
283	283.00	-274.97	※※		酸性凝灰岩	atf	灰白/灰	100	55	88	
284	283.55	-275.32	※※		酸性凝灰岩	atf	灰白/灰	100	26	51	283.34m: 厚さ約1.3cmのシームがある。
285			大間層		シルト岩	st00	灰黒	100	50	80	283.49m: 厚さ約1.4cmのシームがある。
286					シルト岩	st00	灰黒	100	15	23	283.67m~283.70m: 軽石凝灰岩が分布する。
287	287.62	-279.59	※※		酸性凝灰岩	atf	淡青灰	100	21	92	283.74m~283.80m: 軽石凝灰岩が分布する。
288	288.33	-280.30	※※		酸性凝灰岩	atf	淡青灰	100	18	29	286.24m~286.34m: 酸性凝灰岩が分布する。
289			※※		酸性凝灰岩	atf	淡青灰	100	45	91	287.73m: 厚さ約11.8cmのシームがある。
290			※※		シルト岩	st00	灰黒	100	42	89	289.01m: 径約1.5cmの酸性凝灰岩をブロック状に含む。
291			※※		シルト岩	st00	灰黒	100	25	96	290.31m: 厚さ約1.0cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。
292	292.18	-284.15	※※		酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰	100	17	71	290.95m~291.11m: 暗緑色の酸性凝灰岩が分布する。
293			※※		酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰	100	48	48	291.56m~291.57m: 暗緑色の酸性凝灰岩が分布する。
294			※※		酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰	100	46	92	
295			※※		酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰	100	96	96	
296			※※		酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰	100	28	84	
297	297.37	-289.34	※※		シルト岩	st00	灰黒	100	52	69	297.36m: 厚さ約4.2cmのシームがある。
298			※※		シルト岩	st00	灰黒	100	30	54	297.50m~297.63m: 酸性凝灰岩をブロック状に含む。
299			※※		シルト岩	st00	灰黒	100	14	14	298.49m: 厚さ約1.0cmの酸性凝灰岩をレンズ状に含む。
300			※※		シルト岩	st00	灰黒	100	13	26	298.55m~298.65m: 酸性凝灰岩が分布する。



SB-044孔 コア写真(深度273m~284m)

- SB-044孔の深度273.79m~283.55mに大間層中のPT-2が認められる。
- PT-2は主に軽石凝灰岩から成り、一部にスランピングによるシルト岩の偽礫を含み、最下部に酸性凝灰岩が分布する。層厚は約10mである。

注) 本孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

SB-044孔 地質柱状図(深度270m~300m)

2.2.4 大間層中の鍵層の性状(13/20)

PT-2(軽石凝灰岩)の地質柱状図及びコア写真(3/7):N-1孔(1/2)

孔名: N-1		孔口標高: T.P.15.25m		掘削長: 460.00m (16-10)						記事	
標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状図	地層名	地質名	岩盤区分	色調	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	
270			※※※					100	50	98	
271			※※※					100	38	92	
272			※※※					100	94	94	
273			※※※					100	60	88	
274			※※※					100	70	100	
275			※※※					100	67	93	
276			※※※					100	100	100	
277			※※※		酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰白	100	51	100	
278			※※※					100	54	95	
279			※※※					100	91	94	
280			※※※					100	97	95	
281			※※※					100	81	95	
282			※※※					100	95	95	
283			※※※					100	52	92	
284	284.56	269.31	※※※					100	56	89	
285	285.42	270.17	※※※	大間層	シルト岩	at(0)	暗緑灰-灰黒	100	61	86	
286	285.96	270.71	※※※		酸性凝灰岩	atf	灰白-淡緑灰	100	37	87	286.06m付近-酸性凝灰岩をレンズ状に含む。
287			※※※		シルト岩	at(0)	灰黒-暗緑灰	100	65	100	
288	288.01	272.76	※※※		酸性凝灰岩	atf	灰	100	57	96	
289	288.69	273.44	※※※		シルト岩	at(0)	暗緑灰	100	52	100	
290	289.16	273.91	※※※		酸性凝灰岩	atf	灰白	100	10	95	
291	289.53	274.28	※※※		シルト岩	at(0)	暗緑灰	100	33	90	
292	290.23	274.98	※※※		酸性凝灰岩	atf	灰白	100	38	94	
293	290.80	275.55	※※※		シルト岩	at(0)	暗緑灰-灰黒	100	71	100	292.65m~292.70m:酸性凝灰岩が分布する、 293.00m~293.13m:酸性凝灰岩が分布する。
294			※※※					100	79	85	
295	295.36	280.11	※※※		酸性凝灰岩	atf	灰	100	50	100	
296	296.48	281.23	※※※					100	84	84	
297			※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	83	93	
298			※※※					100	97	97	
299			※※※					100	100	100	
300			※※※					100			



N-1孔 コア写真(深度294m~300m)

- N-1孔の深度296.48m~303.45mに大間層中のPT-2が認められる。
- PT-2は主に軽石凝灰岩から成り、層厚は約7mである。

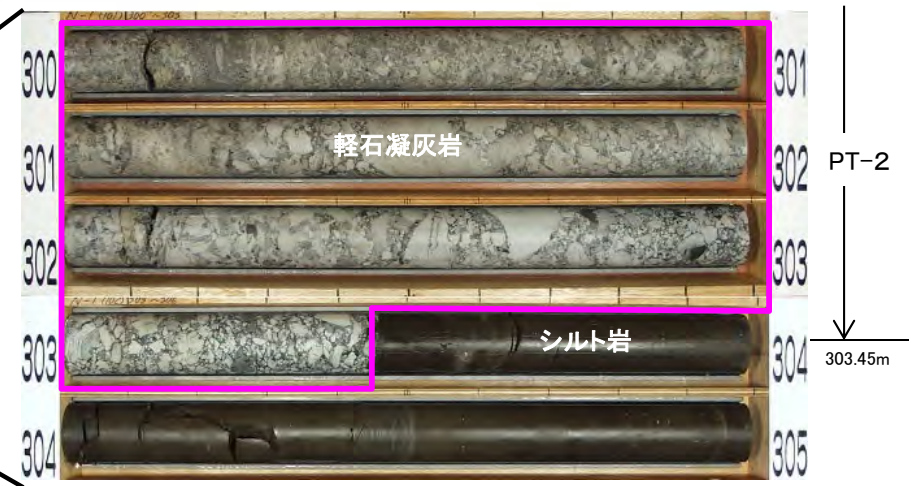
注) 本孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

N-1孔 地質柱状図(深度270m~300m)

2.2.4 大間層中の鍵層の性状(14/20)

PT-2(軽石凝灰岩)の地質柱状図及びコア写真(4/7):N-1孔(2/2)

孔名: N-1		孔口標高: T.P.15.25m		掘削長: 460.00m (16-11)									
標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状図	地層名	地質名	岩盤区分	色調	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	記事		
300			※※※※※										
300	303.45	288.20	※※※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	87	100			
300			※※※※※				灰白/灰黒	100	100	100			
300			※※※※※					100	87	87			
300			※※※※※					100	64	93			
300			※※※※※					100	30	80	304.50m~304.51m: 酸性凝灰岩質である。		
300			※※※※※	大間層	シルト岩	st00	灰黒	100	26	74	306.04m~306.12m: 酸性凝灰岩質である。		
300	307.24	291.99	※※※※※		酸性凝灰岩	atf	黄灰	100	66	85	307.24m~307.28m: シルト岩をブロック状に含む。		
300	307.54	292.29	※※※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/淡青灰	100	45	100	307.59m~307.63m: シルト岩をブロック状に含む。		
300	308.11	292.86	※※※※※					100	45	100			
300			※※※※※		シルト岩	st00	灰黒	100	26	57	309.42m~309.43m, 309.50m~309.53m: 酸性凝灰岩質である。		
300			※※※※※					100	54	80	310.00m~310.70m: 酸性凝灰岩質である。		
300			※※※※※					100	27	64	310.92m: 傾斜角約15°の節理がある。最大傾斜方向に連続あり。		
300			※※※※※					100	78	78	311.58m~311.35m: 酸性凝灰岩が分布する。		
300			※※※※※					100	100	100	311.31m: 厚さ約7.5cmのシーム(S-O)がある。		
300			※※※※※					100	100	100	311.98m~312.22m: 岩片状~鱗片状コア。		
300			※※※※※		酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰白	100	97	97			
300			※※※※※				灰白	100	100	100			
300			※※※※※		シルト岩	st00	灰黒	100	38	93	318.84m~319.01m: 酸性凝灰岩質である。		
300	320.47	306.22	※※※※※					100	31	86	319.09m~319.15m: 酸性凝灰岩をブロック状に含む。		
300	321.34	306.09	※※※※※		酸性凝灰岩	atf	淡青灰-灰白	100	52	94	319.65m~319.71m: 酸性凝灰岩質である。		
300			※※※※※					100	34	74			
300			※※※※※		シルト岩	st00	灰黒	100	38	92			
300			※※※※※					100	40	94			
300			※※※※※					100	29	42			
300			※※※※※					100	17	53	325.33m~325.36m: 酸性凝灰岩質である。		
300	326.48	311.23	※※※※※		酸性凝灰岩	atf	灰	100	57	85			
300	326.70	311.44	※※※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	77	100			
300	327.34	312.09	※※※※※		酸性凝灰岩	atf	灰	100	77	100			
300			※※※※※					100	45	91			
300	328.76	313.50	※※※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	45	91			
300	329.40	314.15	※※※※※		酸性凝灰岩	atf	灰	100	100	100			



N-1孔 コア写真(深度300m~305m)

- N-1孔の深度296.48m~303.45mに大間層中のPT-2が認められる。
- PT-2は主に軽石凝灰岩から成り、層厚は約7mである。

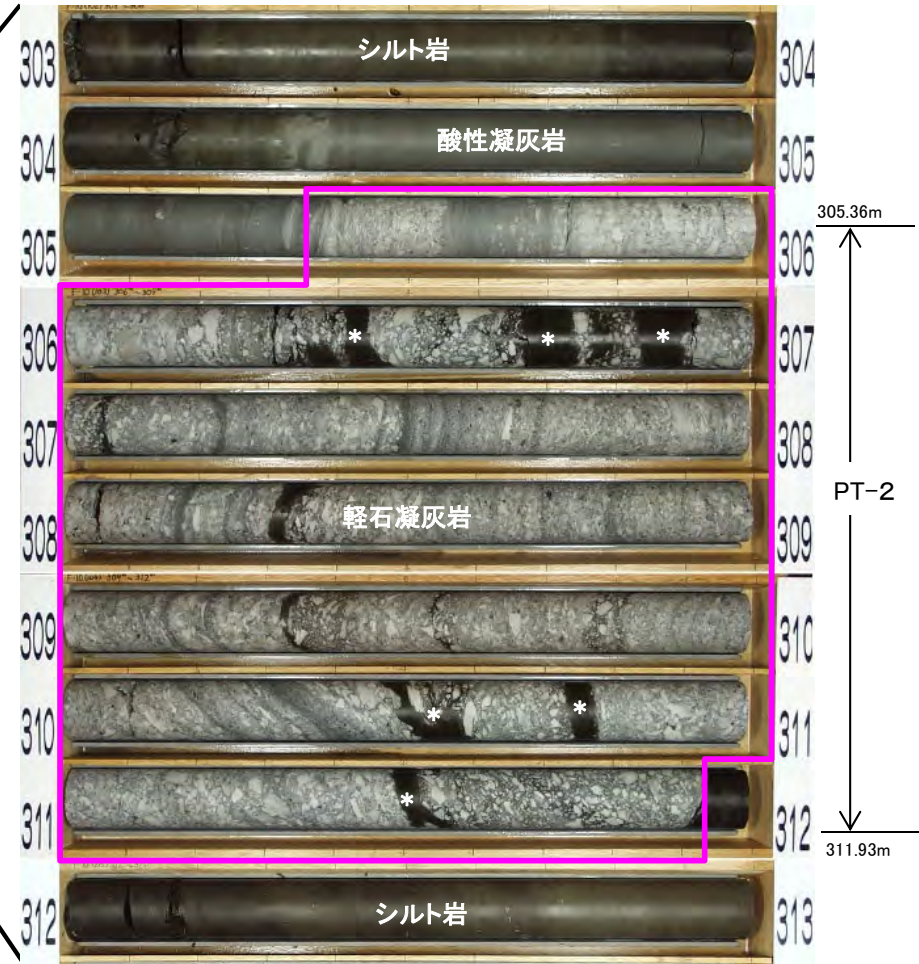
注) 本孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

N-1孔 地質柱状図(深度300m~330m)

2.2.4 大間層中の鍵層の性状(15/20)

PT-2(軽石凝灰岩)の地質柱状図及びコア写真(5/7):F-10孔

孔名: F-10		孔口標高: T.P.22.10m		掘削長: 326.00m (11-11)							
標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状図	地層名	地質名	岩盤区分	色調	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	記事
300	300.18	-278.06	※※※	シルト岩	sil00	灰黒・黒緑灰		100	93	93	302.16m~302.25m:酸性凝灰岩が分布する。
301	301.08	-278.96	※※※		酸性凝灰岩	act	灰・灰白	100	50	87	
302			※※※	シルト岩	sil00	灰黒・黒緑灰		100	46	90	
304	304.32	-282.22	※※※	大間層	酸性凝灰岩	act	灰	100	55	91	304.39m~304.43m:シルト岩が分布する。
305	305.36	-283.26	※※※					100	77	89	
306			※※※					100	73	97	
307			※※※					100	37	93	
308			※※※	軽石凝灰岩	pcf	灰白/灰	100	100	100	310.74m~310.78m:灰黒色の硬質なシルト岩が分布する。	
309			※※※				100	96	96		
310			※※※				100	63	100		
311			※※※					100	68	100	
312	311.93	-289.83	※※※					100	90	93	
314			※※※	シルト岩	sil00	灰黒		100	82	100	315.65m~315.10m:酸性凝灰岩が分布する。
315			※※※				100	89	89		
316	316.43	-294.33	※※※	酸性凝灰岩	act	青灰		100	81	94	
317	316.73	-294.63	※※※				100	20	50		
317	317.09	-294.99	※※※	軽石凝灰岩	pcf	淡青灰/青灰		100	36	91	
318			※※※	シルト岩	sil00	灰黒		100	52	75	320.33m~320.35m:酸性凝灰岩が分布する。 320.34m:厚さ約2.4cmのシームがある。
319			※※※				100	32	85		
320			※※※					100	44	69	
321	320.91	-298.81	※※※	酸性凝灰岩	act	淡緑灰・灰白		100	100	100	
322			※※※				100	94	94		
323			※※※				100	100	100		
324			※※※				100	75	97		
325			※※※					100	100	100	
326	326.00	-303.99	※※※					100	100	100	



F-10孔 コア写真(深度303m~313m) *:シルト岩の偽礫

- F-10孔の深度305.36m~311.93mに大間層中のPT-2が認められる。
- PT-2は軽石凝灰岩から成り、一部にスランピングによるシルト岩の偽礫を含む。層厚は約7mである。

注) 本孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

F-10孔 地質柱状図(深度300m~326m)

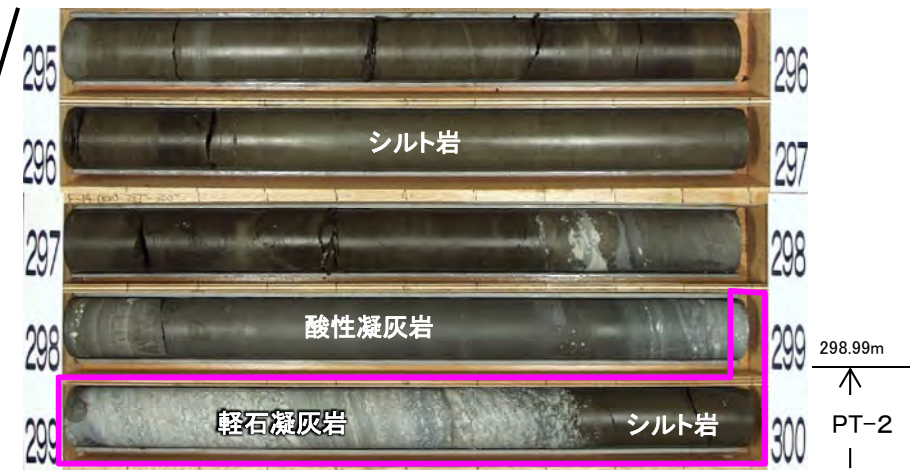
2.2.4 大間層中の鍵層の性状(16/20)

PT-2(軽石凝灰岩)の地質柱状図及びコア写真(6/7):F-14孔(1/2)

孔名: F-14 孔口標高: T.P.29.44m 掘削長: 412.00m (14-10)

標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状図	地層名	地質名	岩盤区分	色調	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	記事
270	271.08	241.64	※※※	大間層	酸性凝灰岩	atf	灰白・灰	100	25	92	272.50m~272.65m, 272.73m~272.80m: 灰黒色の硬質なシルト岩が分布する。 274.58m~274.61m, 274.68m~274.74m: シルト岩が分布する。
271			シルト岩		st(H)	暗緑灰	100	63	95		
272							100	71	89		
273								100	52	100	
274	274.42	244.98	※※※					100	80	91	
275			※※※					100	100	100	
276			※※※					100	70	92	
277			※※※					100	62	100	
278			※※※					100	79	90	
279			※※※					100	54	100	
280			※※※					100	52	100	
281			※※※		酸性凝灰岩	atf	淡緑灰・灰	100	54	100	
282			※※※					100	40	90	
283			※※※					100	35	100	
284			※※※					100	87	100	
285			※※※					100	97	97	
286			※※※					100	90	100	
287			※※※					100	96	95	
288	288.86	259.42	※※※					100	31	87	
289	289.69	260.25	※※※		シルト岩	st(H)	灰黒	100	31	87	
290	290.10	260.66	※※※		酸性凝灰岩	atf	淡緑灰・灰白	100	31	70	
291					シルト岩	st(H)	灰黒	100	51	88	
292								100	62	100	
293	292.50	263.06	※※※		酸性凝灰岩	atf	灰白・灰	100	62	100	
294	292.70	263.25	※※※		シルト岩	st(H)	灰黒	100	48	82	
295	292.93	263.49	※※※		酸性凝灰岩	atf	灰黒	100	48	82	
296	293.69	264.25	※※※		シルト岩	st(H)	灰黒	100	49	100	
297	293.89	264.45	※※※		酸性凝灰岩	atf	灰	100	49	100	
298								100	29	100	
299	297.70	268.26	※※※		シルト岩	st(H)	灰黒	100	64	93	
300								100	32	91	
301	298.59	269.55	※※※		酸性凝灰岩	atf	灰	100	85	100	
302	299.74	270.30	※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白・灰	100	57	71	
303					シルト岩	st(H)	灰黒	100	57	71	

F-14孔 地質柱状図(深度270m~300m)



F-14孔 コア写真(深度295m~300m)

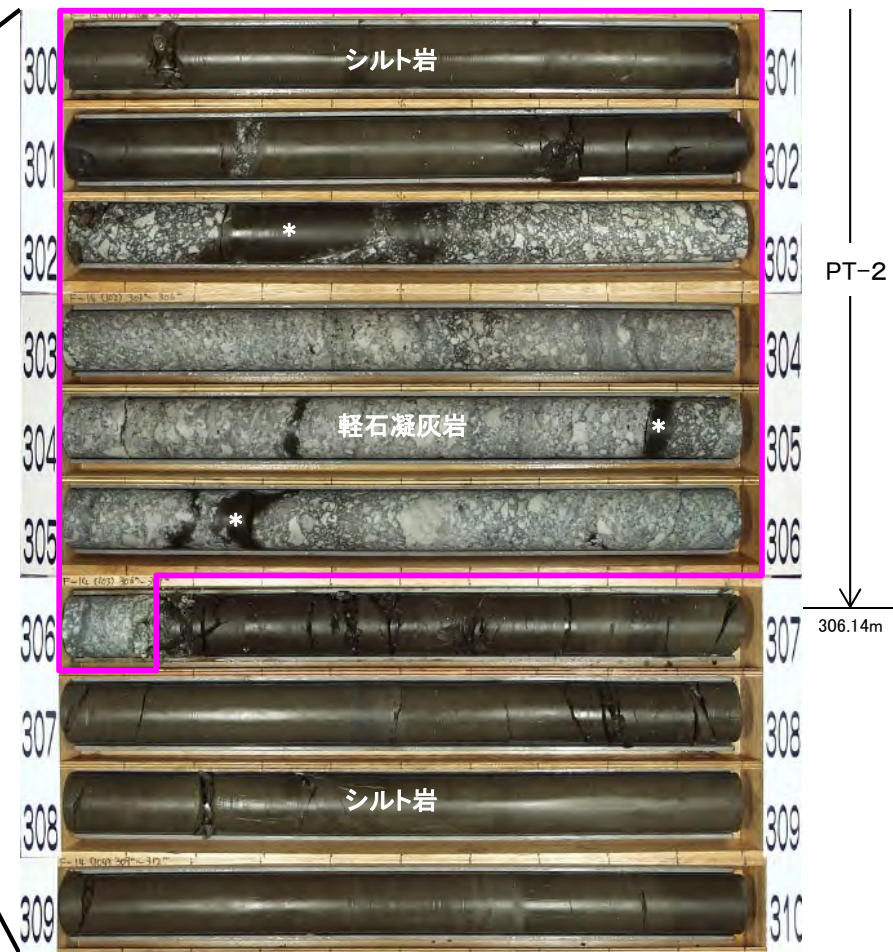
- F-14孔の深度298.99m~306.14mに大間層中のPT-2が認められる。
- PT-2は軽石凝灰岩から成り、一部にスランピングによるシルト岩の偽礫を含む。層厚は約7mである。

注) 本孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

2.2.4 大間層中の鍵層の性状(17/20)

PT-2(軽石凝灰岩)の地質柱状図及びコア写真(7/7):F-14孔(2/2)

孔名: F-14		孔口標高: T.P.29.44m		掘削長: 412.00m (14-11)							
標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状図	地層名	地質名	岩盤区分	色調	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	記事
300					シルト岩	st(砂)	灰黒	100	34	96	301.25m~301.28m: 上部に厚さ数mmの酸性凝灰岩を伴う軽石凝灰岩が分布する。 301.25m: 厚さ約0.3cmのシームがある。 304.34m付近: 厚さ約2cmのシルト岩が分布する。 304.86m~304.89m: シルト岩が分布する。 305.18m付近: 厚さ約1cm~約3cmのシルト岩が分布する。 305.25m~305.31m: シルト岩が分布する。
301			***					100	39	78	
302	302.00	272.56	***					100	22	79	
303			***		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	100	100	
304			***					100	77	91	
305			***					100	60	100	
306	306.14	276.70	***				灰黒	100	14	48	
307					シルト岩	st(砂)	暗緑灰	100	37	72	
308								100	53	85	
309								100	71	86	
311	311.12	281.68	***		酸性凝灰岩	ast	灰	100	20	43	311.68m~311.80m: 酸性凝灰岩質である。 311.78m: 厚さ約5.2cmのシームがある。
312	311.41	281.67	***		軽石凝灰岩	ptf	灰白/淡青灰	100	49	86	
313	311.80	282.36	***					100	46	92	
314					シルト岩	st(砂)	暗緑灰	100	23	80	
315				大間層				100	14	64	
316							灰黒	100	21	62	
317	316.32	286.88	***					100	23	63	
318			***					100	44	71	
319			***		酸性凝灰岩	ast	淡緑灰-灰白	100	34	78	
320			***					100	9	0	
321			***					100	6	0	
322	322.29	292.85	***					100	21	21	
323					シルト岩	st(砂)	灰黒	100	17	51	
324								100	16	26	
325	324.95	295.51	***					100	19	93	
326			***		酸性凝灰岩	ast	淡青灰	100	20	72	
327	326.24	296.80	***					100	22	22	
328					シルト岩	st(砂)	灰黒	100	35	72	
329								100	28	88	
330								100	41	61	



F-14孔 コア写真(深度300m~310m) * : シルト岩の偽礫

- F-14孔の深度298.99m~306.14mに大間層中のPT-2が認められる。
- PT-2は軽石凝灰岩から成り、一部にスランピングによるシルト岩の偽礫を含む。層厚は約7mである。

注) 本孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

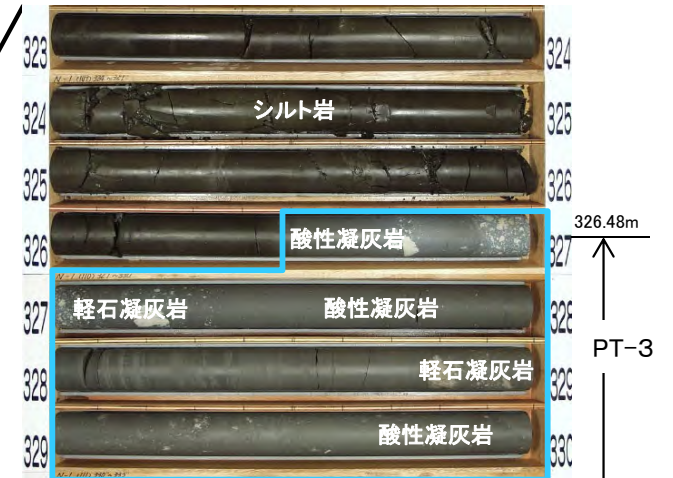
F-14孔 地質柱状図(深度300m~330m)

2.2.4 大間層中の鍵層の性状(18/20)

PT-3(軽石凝灰岩等)の地質柱状図及びコア写真(1/3):N-1孔(1/2)

孔名: N-1		孔口標高: T.P.15.25m		掘削長: 460.00m (16-11)							
標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状図	地層名	地質名	岩盤区分	色調	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	記事
300			※※※※※	大間層	軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	87	100	304.50m~304.51m:酸性凝灰岩質である。 306.04m~306.12m:酸性凝灰岩質である。 307.24m~307.29m:シルト岩をブロック状に含む。 307.59m~307.63m:シルト岩をブロック状に含む。 309.42m~309.43m、309.50m~309.53m:酸性凝灰岩質である。 310.00m~310.70m:酸性凝灰岩質である。 310.92m 傾斜角約15°の節理がある。最大傾斜方向に糸線あり。 311.28m~311.35m:酸性凝灰岩が分層する。 311.31m 厚さ約7.5cmのシーム(S=Cm)がある。 311.98m~312.22m:岩片状~細片状コア。
303.45		-288.20	※※※※※				灰白/灰黒	100	87	87	
			※※※※※		シルト岩	sl(D)	灰黒	100	64	99	
			※※※※※					100	30	88	
			※※※※※		酸性凝灰岩	af	黄灰	100	26	74	
307.24	-291.99		※※※※※					100	87	87	
307.54	-292.29		※※※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/淡青灰	100	66	85	
308.11	-292.96		※※※※※					100	45	100	
			※※※※※		シルト岩	sl(D)	灰黒	100	38	57	
			※※※※※					100	39	57	
			※※※※※	100				54	88		
311.95	-296.70		※※※※※	酸性凝灰岩	af	淡緑灰-灰白	100	78	78		
			※※※※※				100	100	100		
			※※※※※			灰白	100	97	97		
			※※※※※				100	100	100		
			※※※※※			シルト岩	sl(D)	灰黒	100	76	93
318.14	-302.89		※※※※※						100	100	100
			※※※※※	酸性凝灰岩	af	淡青灰-灰白	100	26	93		
320.47	-305.22		※※※※※				100	31	85		
321.34	-306.09		※※※※※				100	62	96		
			※※※※※	シルト岩	sl(D)	灰黒	100	34	74		
			※※※※※				100	39	92		
			※※※※※				100	40	94		
			※※※※※	酸性凝灰岩	af	灰	100	40	42		
326.48	-311.23		※※※※※				100	29	53		
326.76	-311.48		※※※※※	軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	97	85		
327.34	-312.09		※※※※※				100	77	100		
			※※※※※	酸性凝灰岩	af	灰	100	77	100		
328.75	-313.50		※※※※※				100	45	91		
			※※※※※	軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	45	91		
329.40	-314.15		※※※※※				100	100	100		
			※※※※※	酸性凝灰岩	af	灰	100	100	100		
			※※※※※				100	100	100		

N-1孔 地質柱状図(深度300m~330m)



N-1孔 コア写真(深度323m~330m)

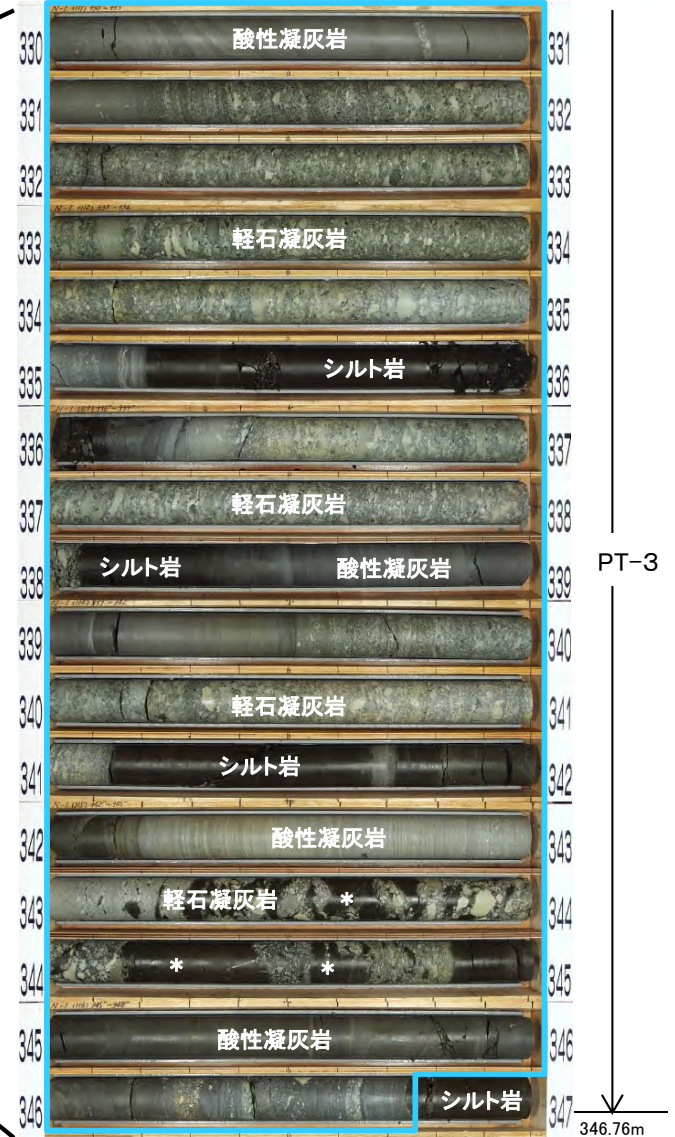
- N-1孔の深度326.48m~346.76mに大間層中のPT-3が認められる。
- PT-3は主に軽石凝灰岩及び酸性凝灰岩から成る。下部に数枚のシルト岩層を挟在し、一部にスランピングによるシルト岩の偽礫を含む。層厚は約20mである。

注) 本孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

2.2.4 大間層中の鍵層の性状(19/20)

PT-3(軽石凝灰岩等)の地質柱状図及びコア写真(2/3):N-1孔(2/2)

孔名: N-1		孔口標高: T.P.15.25m		掘削長: 460.00m (16-12)									
標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状図	地層名	地質名	岩盤区分	色調	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	R	Q	D	記事
330			※※※	大間層	酸性凝灰岩	atf	灰	100	70			98	330.77m~330.79m: 軽石凝灰岩が分布する。
331	331.19	315.94	※※※		軽石凝灰岩	ptf	淡緑灰/淡緑灰	100	100			100	
332			※※※					100	84		88		
333			※※※		シルト岩	st(H)	灰白/淡青灰	100	100			100	
334			※※※					100	83		97		
335	335.21	319.96	※※※		軽石凝灰岩	ptf	淡緑灰/淡緑灰	100	35		70		335.11m~335.21m: 酸性凝灰岩が分布する。 335.16m: 厚さ約1.7cmのシームがある。 335.81m~336.04m: 厚片状コア。
336	336.12	320.87	※※※					100	41		71	336.12m~336.23m: 酸性凝灰岩が分布する。 336.27m: 厚さ約0.2cmのシームがある。 336.29m: 厚さ約0.5cmのシームがある。	
337			※※※		シルト岩	st(H)	灰白/灰	100	100			100	
338	338.06	322.81	※※※					100	32		56		
339	339.52	324.27	※※※		酸性凝灰岩	atf	灰	100	51			100	
340			※※※					100	80		96		
341	341.13	325.88	※※※		軽石凝灰岩	ptf	淡緑灰/淡緑灰	100	30		70		341.67m~341.72m: 酸性凝灰岩が分布する。 341.70m: 厚さ約1.5cmのシームがある。 341.80m~342.14m: 酸性凝灰岩質である。
342	342.14	326.89	※※※	100				30		70			
343	342.99	327.61	※※※	酸性凝灰岩	atf	淡緑灰/灰白 灰岩	100	86		86			
344			※※※				100	29		92	343.05m~344.83m: シルト岩をブロック状に含む。		
345	344.03	329.58	※※※	軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰黒 +灰白	100	36		69			
346			※※※				100	29		80	346.22m~346.76m: 軽石を含む。 346.76m: 厚さ約0.3cmのシームがある。		
347	346.76	331.51	※※※	酸性凝灰岩	atf	暗灰/灰	100	23		72			
348			※※※				100	31		85	347.17m~347.32m: 酸性凝灰岩が分布する。 347.25m: 厚さ約15.0cmのシームがある。		
349			※※※	シルト岩	st(H)	暗緑灰	100	17		48			
350	349.58	334.33	※※※				100	25		77			
351	349.67	334.54	※※※	酸性凝灰岩	atf	灰	100	40		76		349.60m: 厚さ約3.3cmのシームがある。 349.67m: 厚さ約0.2cmのシームがある。 349.81m~350.07m: 酸性凝灰岩をブロック状に含む。	
352			※※※				100	100		100			
353	351.83	336.58	※※※	軽石凝灰岩	ptf	淡緑灰 -灰白	100	91		91			
354	352.28	337.03	※※※				100	94		94			
355			※※※	酸性凝灰岩	atf	淡緑灰	100	98		92			
356			※※※				100	68		100			
357			※※※	シルト岩	st(H)	灰白	100	99		99			
358	357.48	342.23	※※※				100	51		76	357.22m: 傾斜角約30°の裏面を伴う不連続面がある。見掛けの鉛直変位量は約4cm以上。 358.04m: 厚さ約37.1cmのシームがある。酸性凝灰岩をブロック状に含む。 358.56m~358.83m, 359.70m~359.78m: 酸性凝灰岩が分布する。		
359	357.78	342.53	※※※	酸性凝灰岩	atf	灰-灰白	100	34		66			
360	358.22	342.97	※※※				100	39		69			



注) 本孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

- N-1孔の深度326.48m~346.76mに大間層中のPT-3が認められる。
- PT-3は主に軽石凝灰岩及び酸性凝灰岩から成る。下部に数枚のシルト岩層を挟在し、一部にスランピングによるシルト岩の偽礫を含む。層厚は約20mである。

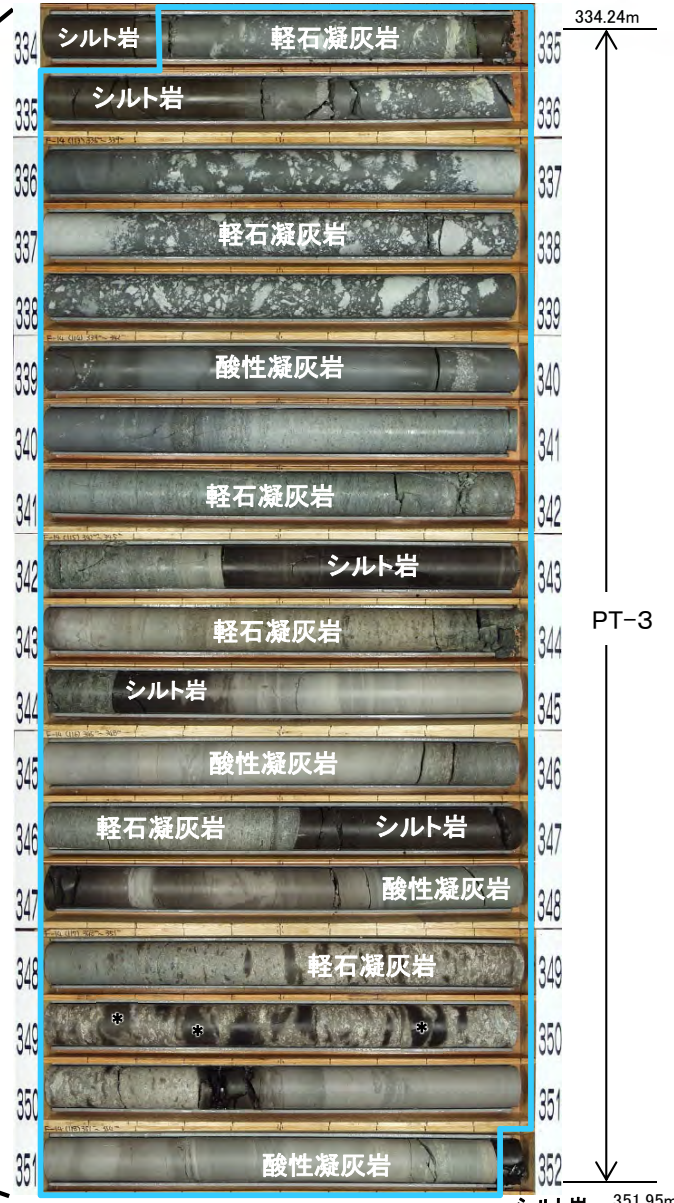
N-1孔 地質柱状図(深度330m~360m)

2.2.4 大間層中の鍵層の性状(20/20)



PT-3(軽石凝灰岩等)の地質柱状図及びコア写真(3/3):F-14孔

孔名: F-14		孔口標高: T.P.29.44m		掘削長: 412.00m (14-12)							
標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状図	地層名	地質名	岩盤区分	色調	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	記事
330											
331											
332											
333											
334	334.24	304.80									
335	334.91	306.47	※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	207	30	334.88m:厚さ約6.5cmのシームがある。
336	335.43	306.99	※※※		シルト岩	st(砂)	灰黒	100	200	200	
337			※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	61	94	
338			※※※								
339	339.20	309.76	※※※		酸性凝灰岩	atf	青灰	100	77	94	
340	340.27	310.83	※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/淡青灰	100	66	93	
341			※※※		シルト岩	st(砂)	灰黒	100	42	92	342.29m~342.39m:集理の明瞭な酸性凝灰岩。
342	342.38	312.94	※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰	100	62	82	
343	343.00	313.66	※※※		シルト岩	st(砂)	灰黒	100	46	81	344.14m:厚さ約3.6cmのシームがある。
344	344.15	314.71	※※※		酸性凝灰岩	atf	灰白	100	40	93	
345	344.39	314.95	※※※	大間層	軽石凝灰岩	ptf	灰白/淡緑灰	100	200	79	346.50m:厚さ約0.3cmのシームがある。 346.53m:厚さ約1.0cmのシームがある。
346	345.81	316.37	※※※		シルト岩	st(砂)	灰黒	100	38	74	
347	346.54	317.10	※※※		酸性凝灰岩	atf	青灰	100	50	100	
348	347.18	317.74	※※※		軽石凝灰岩	ptf	灰白/灰黒/灰	100	43	100	
349	348.13	318.69	※※※		酸性凝灰岩	atf	灰白	100	55	90	350.33m~350.46m:灰黒色の硬質なシルト岩が分布する。
350	350.33	320.89	※※※		シルト岩	st(砂)	灰黒	100	72	90	352.43m~352.58m:酸性凝灰岩が分布する。
351	351.95	322.51	※※※		酸性凝灰岩	atf	灰白	100	28	82	
352			※※※		酸性凝灰岩	atf	淡青灰	100	29	74	
353	354.54	325.10	※※※		シルト岩	st(砂)	灰黒	100	51	87	
354	354.80	325.36	※※※		酸性凝灰岩	atf	淡緑灰-灰白	100	40	94	
355	355.00	325.56	※※※		シルト岩	st(砂)	灰黒	100	53	100	
356			※※※								
357			※※※								
358			※※※								
359			※※※								
360			※※※								



*: シルト岩の偽礫

注) 本孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

- F-14孔の深度334.24m~351.95mに大間層中のPT-3が認められる。
- PT-3は主に軽石凝灰岩から成り、酸性凝灰岩及び数枚のシルト岩層を挟在する。一部にスランピングによるシルト岩の偽礫を含む。層厚は約18mである。

F-14孔 地質柱状図(深度330m~360m)

(余白)

1. 地質構造に関する調査	.....	1-1	
2. 敷地極近傍の断層評価			
2.1 地質・地質構造			
2.1.1 大畑層の特徴及び年代について	.....	2-1	
2.2 sF-1断層			
<i>[分布・性状]</i>			
2.2.1 sF-1断層の性状	.....	2-9	
2.2.2 重力探査	.....	2-41	
<i>[地下深部への連続性の検討]</i>			
2.2.3 大間層中の鍵層の認定の考え方	.....	2-47	
2.2.4 大間層中の鍵層の性状	.....	2-55	
2.2.5 大間層中の玄武岩の分布・性状	.....	2-77	
2.2.6 反射法地震探査統合解析の解析精度	.....	2-81	
2.2.7 文献に基づく断層の長さ 最大変位量の関係の検討	.....	2-83	
<i>[多重逆解法を用いた応力場による検討]</i>			
2.2.8 sF-1断層に関わる条線画像	.....	2-85	
2.2.9 応力場に基づく形成史検討	.....	2-101	
2.3 (参考) 鉱物脈法			
2.3.1 鉱物脈法による活動性評価	.....	2-105	
① 鉱物脈法の適用性の検討	.....	2-108	
② フィリップサイト脈による活動性評価	.....	2-135	
③ まとめ	.....	2-193	
			<i>[鉱物脈法に関する参考データ]</i>
			2.3.2 EPMA分析による曹長石化の検討
			..... 2-195
			2.3.3 大間周辺の隆起傾向
			..... 2-201
			2.3.4 フィリップサイトの年代測定
			..... 2-203
			2.3.5 X線分析の方法及び
			文献に基づく主要鉱物の特徴
			..... 2-213
			2.3.6 フィリップサイト脈と
			断層の最新面との関係による評価(薄片C)
			..... 2-217
			3. 敷地周辺の断層評価に係る基礎資料
			..... 3-1
			4. 周辺陸域の断層評価(30kmまで)
			..... 4-1
			5. 周辺陸域の断層評価(30km以遠)に係る基礎資料
			..... 5-1
			6. 敷地前面海域の断層評価(概ね30kmまで)
			..... 6-1
			7. 外側海域の断層評価(概ね30km以遠)
			..... 7-1
			8. 沿岸の隆起傾向に関する調査
			..... 8-1
			9. 内陸の隆起傾向に関する調査
			..... 9-1
			10. 完新世の海岸侵食地形に関する調査
			..... 10-1
			11. 海域の変動履歴の評価
			..... 11-1
			12. 地質構造発達史の評価
			..... 12-1
			13. 隆起のメカニズム評価
			..... 13-1

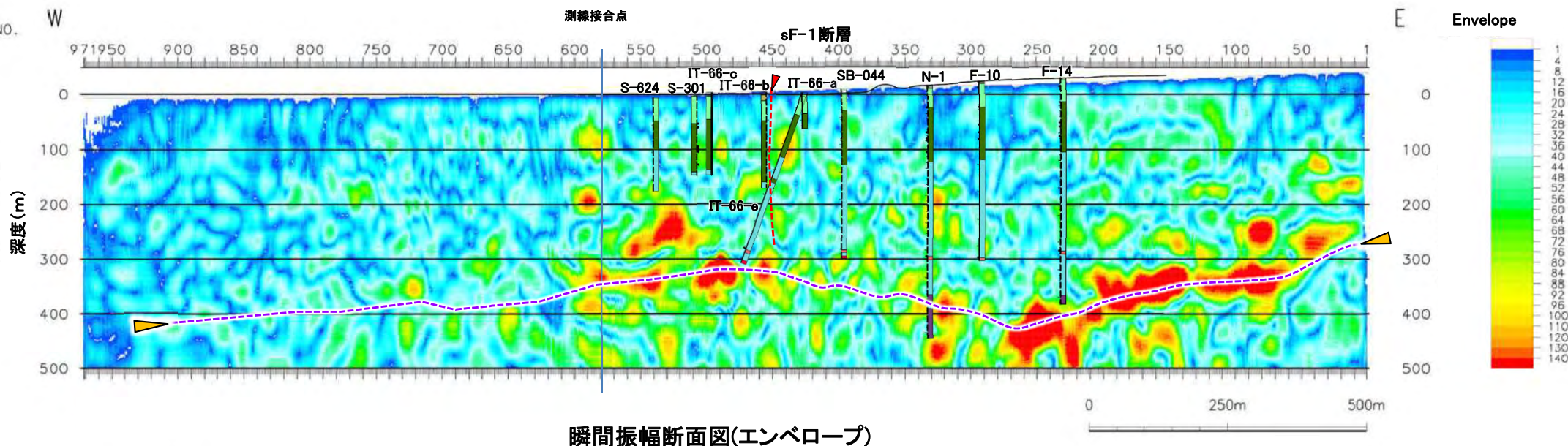
2.2.5 大間層中の玄武岩の分布・性状(1/2)

第906回審査会合
資料1-2-2 P.2-68 再掲

2-78



反射法地震探査統合解析(1/2):瞬間振幅と玄武岩上面の関係

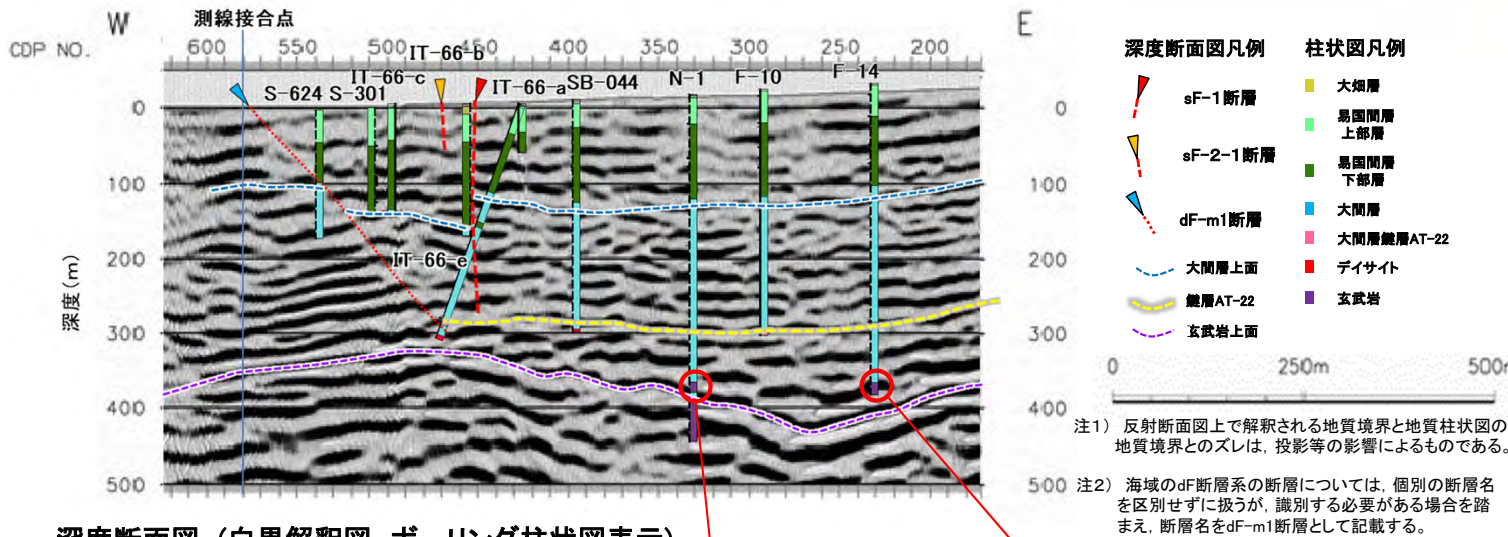


断面図凡例	柱状図凡例
sF-1断層	大畑層
玄武岩上面	大間層
	大間層鏡層AT-22
	デイサイト
	易国間層上部層
	易国間層下部層
	玄武岩

- 本編資料P.2-42に示す深度断面図の玄武岩上面の反射面トレースを瞬間振幅断面図(エンベロープ)に重ねると、その反射面沿いの反射強度が顕著に大きいことが分かる。
- 瞬間振幅の強度は、地層境界等の音響インピーダンスコントラストを示しており、地層境界のうち大間層と玄武岩のインピーダンスコントラストが最も大きいと考えられることから、深度300m~400m付近に見られる強い反射面は玄武岩上面であると判断される。

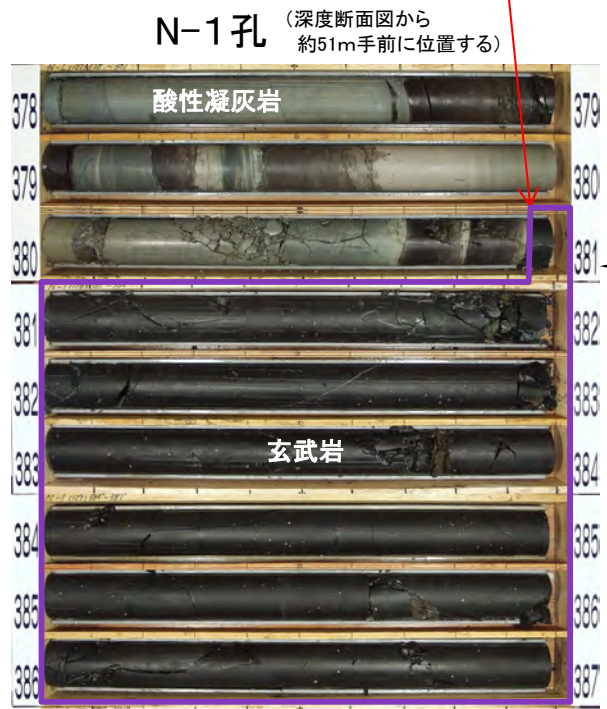
2.2.5 大間層中の玄武岩の分布・性状(2/2)

反射法地震探査統合解析(2/2): 深度断面図(解釈図)における玄武岩の性状



- N-1孔及びF-14孔では、大間層の酸性凝灰岩・シルト岩互層の下位に玄武岩が分布する。
- sF-1断層の下方延長部付近では、玄武岩上面は、南～南東方向に約7°で緩く傾斜すると推定される(本編資料P.2-34参照)。
- sF-1断層が玄武岩上面で深に分布する場合は、右横ずれ変位により玄武岩上面は見掛け上西側落下の段差となるが、反射法地震探査断面図ではそのような段差は認められず緩やかな東側傾斜となっている。したがってsF-1断層による玄武岩上面の変位はなく、sF-1断層は玄武岩上面までは連続していないと判断される。

深度断面図 (白黒解釈図, ボーリング柱状図表示)



注3) 各孔の全区間の地質柱状図及びコア写真は、第906回審査会合「机上配布資料」参照。

(余白)

2.2.6 反射法地震探査統合解析の解析精度

2-81



1. 地質構造に関する調査	.....	1-1	
2. 敷地極近傍の断層評価			
2.1 地質・地質構造			
2.1.1 大畑層の特徴及び年代について	.....	2-1	
2.2 sF-1断層			
<i>[分布・性状]</i>			
2.2.1 sF-1断層の性状	.....	2-9	
2.2.2 重力探査	.....	2-41	
<i>[地下深部への連続性の検討]</i>			
2.2.3 大間層中の鍵層の認定の考え方	.....	2-47	
2.2.4 大間層中の鍵層の性状	.....	2-55	
2.2.5 大間層中の玄武岩の分布・性状	.....	2-77	
2.2.6 反射法地震探査統合解析の解析精度	.....	2-81	
2.2.7 文献に基づく断層の長さ 最大変位量の関係の検討	.....	2-83	
<i>[多重逆解法を用いた応力場による検討]</i>			
2.2.8 sF-1断層に関わる条線画像	.....	2-85	
2.2.9 応力場に基づく形成史検討	.....	2-101	
2.3 (参考) 鉬物脈法			
2.3.1 鉬物脈法による活動性評価	.....	2-105	
① 鉬物脈法の適用性の検討	.....	2-108	
② フィリッパイト脈による活動性評価	.....	2-135	
③ まとめ	.....	2-193	
			<i>[鉬物脈法に関する参考データ]</i>
			2.3.2 EPMA分析による曹長石化の検討
			..... 2-195
			2.3.3 大間周辺の隆起傾向
			..... 2-201
			2.3.4 フィリッパイトの年代測定
			..... 2-203
			2.3.5 X線分析の方法及び
			文献に基づく主要鉬物の特徴
			..... 2-213
			2.3.6 フィリッパイト脈と
			断層の最新面との関係による評価(薄片C)
			..... 2-217
			3. 敷地周辺の断層評価に係る基礎資料
			..... 3-1
			4. 周辺陸域の断層評価(30kmまで)
			..... 4-1
			5. 周辺陸域の断層評価(30km以遠)に係る基礎資料
			..... 5-1
			6. 敷地前面海域の断層評価(概ね30kmまで)
			..... 6-1
			7. 外側海域の断層評価(概ね30km以遠)
			..... 7-1
			8. 沿岸の隆起傾向に関する調査
			..... 8-1
			9. 内陸の隆起傾向に関する調査
			..... 9-1
			10. 完新世の海岸侵食地形に関する調査
			..... 10-1
			11. 海域の変動履歴の評価
			..... 11-1
			12. 地質構造発達史の評価
			..... 12-1
			13. 隆起のメカニズム評価
			..... 13-1

周波数スペクトル解析による卓越周波数

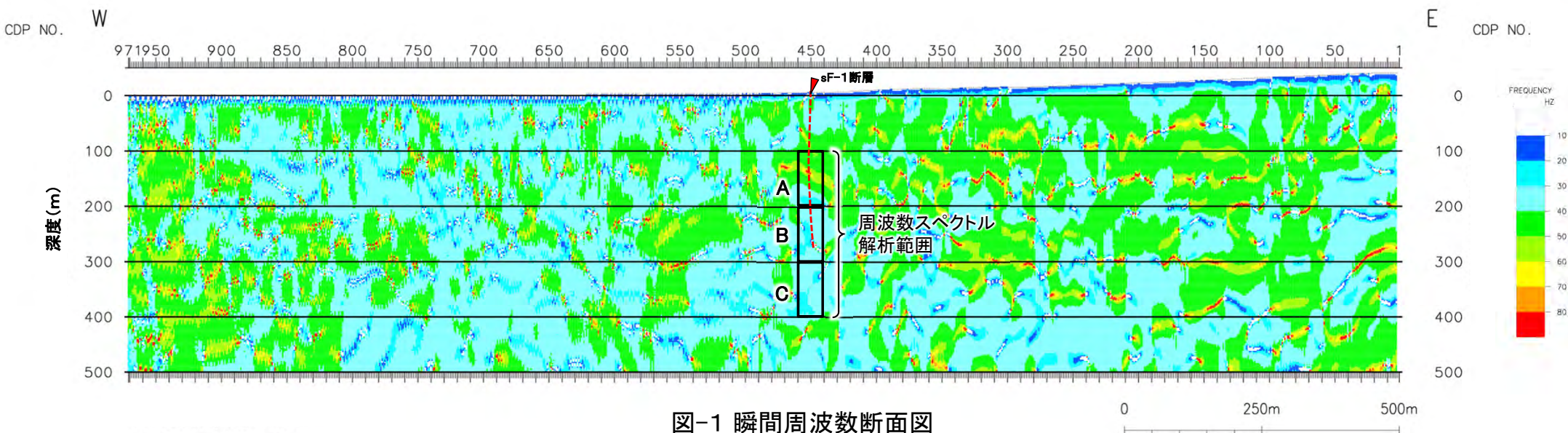


図-1 瞬間周波数断面図

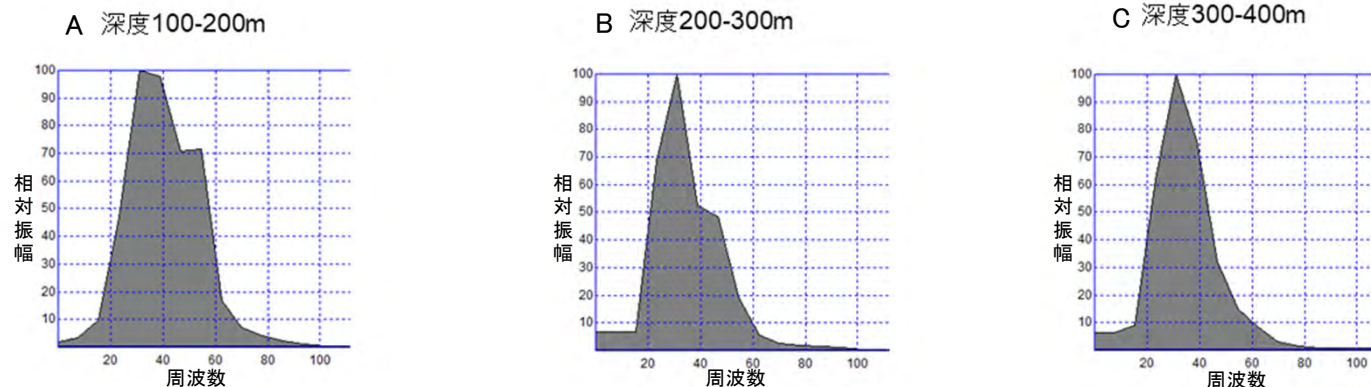


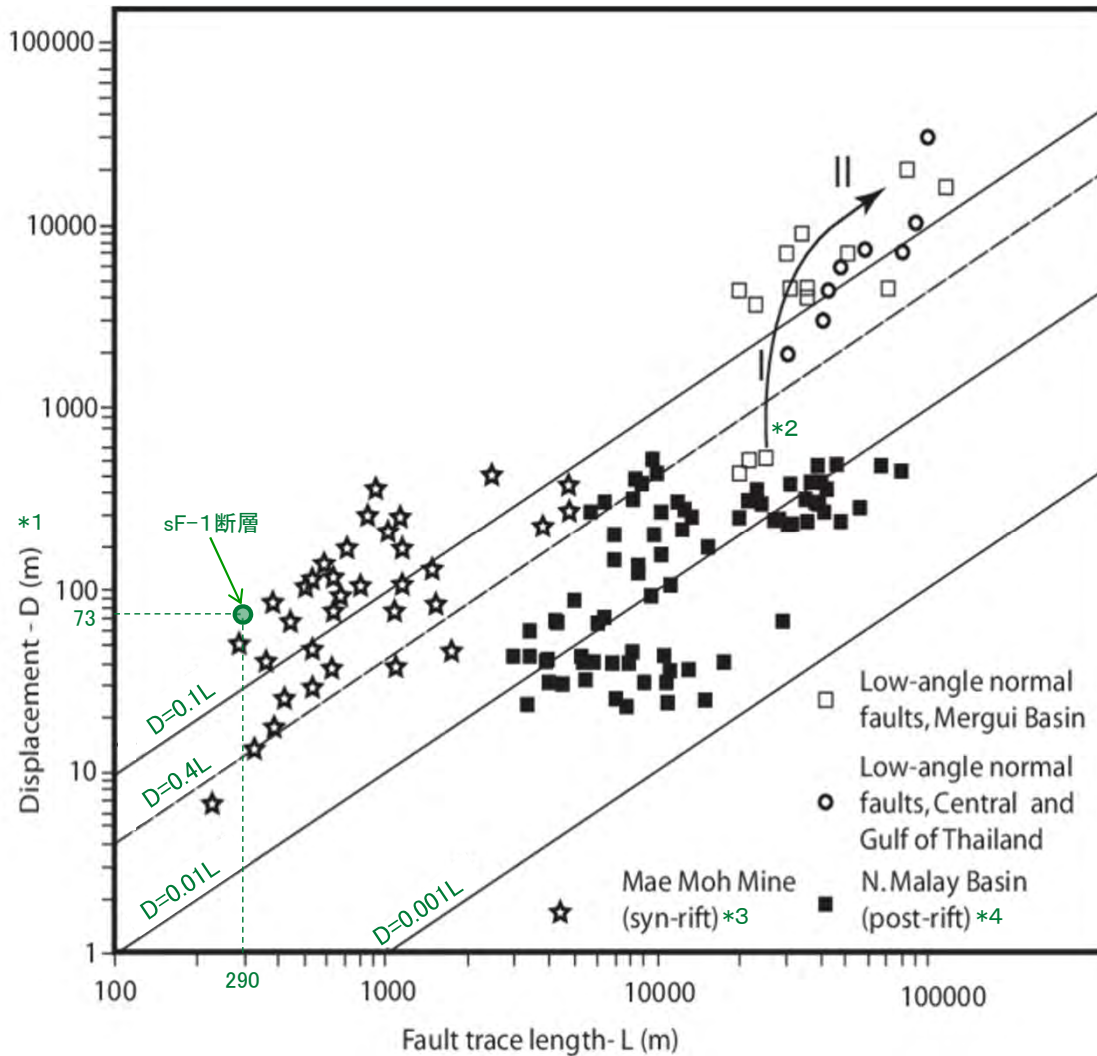
図-2 周波数スペクトル解析結果

- 瞬間周波数断面図(図-1)のsF-1断層(CDP450)付近の深度150m付近から玄武岩上面を含む深度400mまでを対象に、深度方向に100mごとの3つの領域(A~C)を設定し、周波数スペクトル解析により各領域の周波数スペクトルを求めた。
- 解析結果(図-2)によると、周波数スペクトルはいずれの領域でも卓越周波数がおおむね30Hz~40Hzとなり、瞬間周波数断面図(図-1)から読み取れる深度150m以深の卓越周波数(おおむね30Hz~40Hz)と同様であることを確認した。



2.2.7 文献に基づく断層の長さ最大変位量の関係の検討

(参考)文献に基づく断層の長さ最大変位量の関係の検討



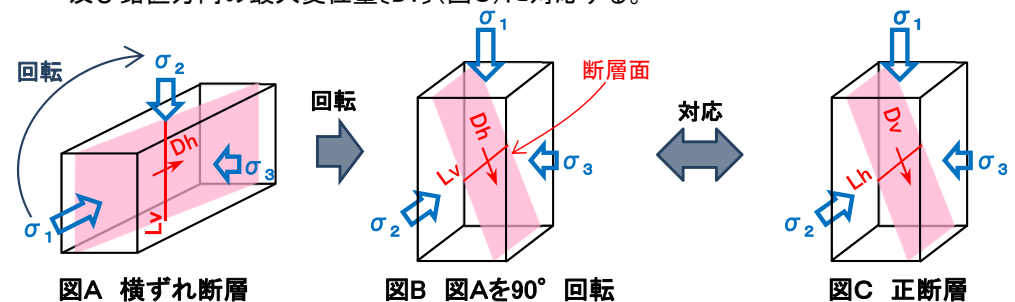
正断層の長さ最大変位量の関係
(Morley (2017)⁷⁾に緑字で加筆・修正)

*1: 文献中ではDは最大変位量とされている。
*2: 矢印と数字は断層の発達過程を示す。

*3: リフト期に堆積盆に形成された断層
*4: リフト期後に堆積盆に形成された断層

- Morley (2017)⁷⁾では、sF-1断層と同規模の数百m～数kmの長さの断層のデータを含む、正断層の水平方向の長さ最大変位量の関係が両対数の図に示されている。
- 本図に示された正断層の水平方向の長さ鉛直方向の変位量の関係は、横ずれ断層であるsF-1断層の鉛直方向の長さ水平方向の変位量の関係に対応するものと考え(※)、本図に基づいてsF-1断層の鉛直方向の長さについて検討する。
- sF-1断層の鉛直方向の長さ約290m(本編資料P.2-48参照)と見掛けの最大水平変位量約73m(本編資料P.2-11, 2-51参照)の関係の本図にプロットすると、既往データとして示された範囲と矛盾しない。
- 以上のことから、sF-1断層が少なくともT.P.約-290mまでは到達しないと判断されることは、本文献に示された断層の長さ最大変位量の関係とおおむね整合的と考えられる。

※: 横ずれ断層の鉛直方向の長さ[Lv]及び水平方向の最大変位量[Dh](図A)は、 σ_3 軸を中心に σ_1 軸を σ_2 軸方向に90°回転すると(図B)、正断層の水平方向の長さ[Lh]及び鉛直方向の最大変位量[Dv](図C)に対応する。



図A 横ずれ断層

図B 図Aを90°回転

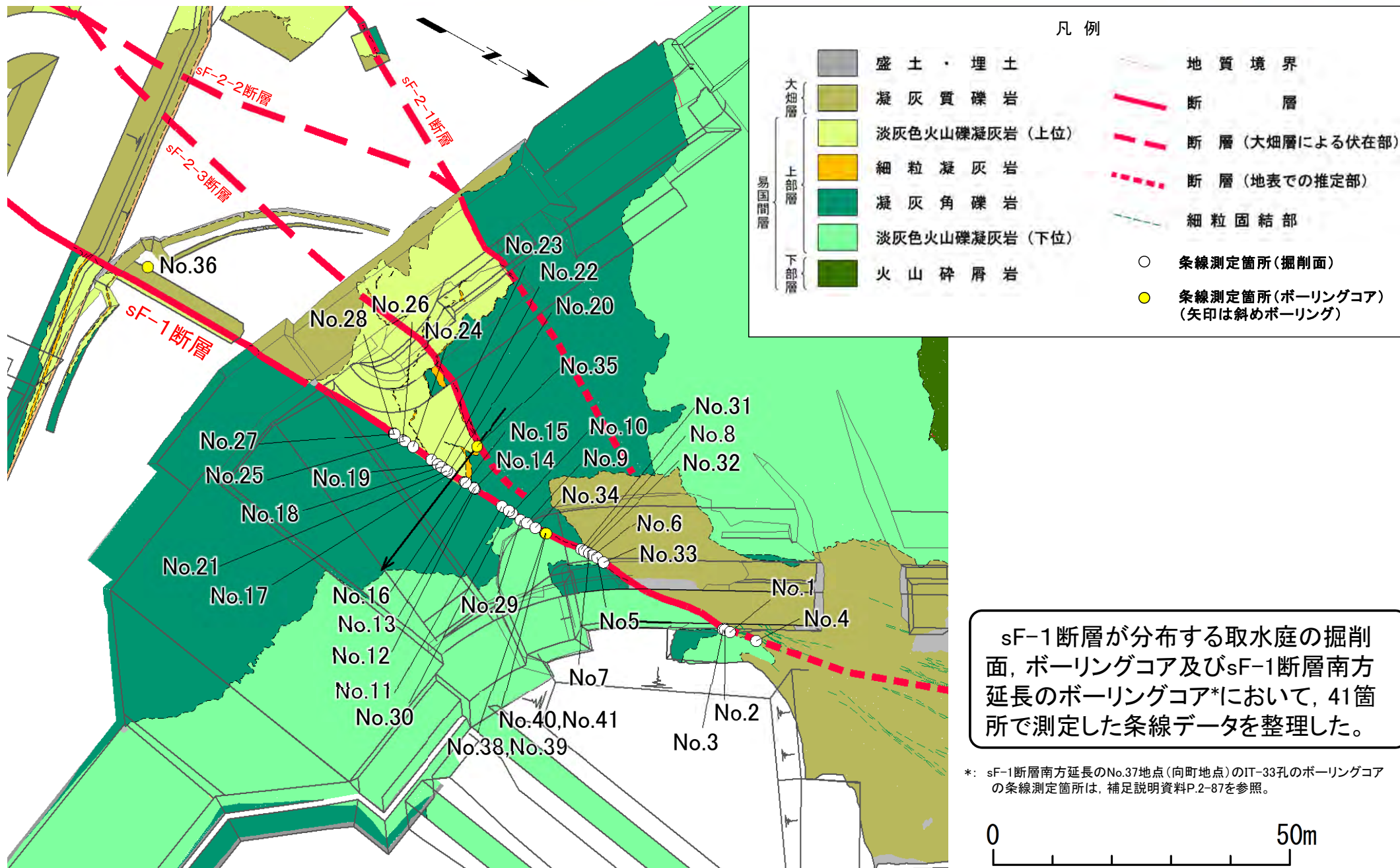
図C 正断層

1. 地質構造に関する調査	.....	1-1	
2. 敷地極近傍の断層評価			
2.1 地質・地質構造			
2.1.1 大畑層の特徴及び年代について	.....	2-1	
2.2 sF-1断層			
<i>[分布・性状]</i>			
2.2.1 sF-1断層の性状	.....	2-9	
2.2.2 重力探査	.....	2-41	
<i>[地下深部への連続性の検討]</i>			
2.2.3 大間層中の鍵層の認定の考え方	.....	2-47	
2.2.4 大間層中の鍵層の性状	.....	2-55	
2.2.5 大間層中の玄武岩の分布・性状	.....	2-77	
2.2.6 反射法地震探査統合解析の解析精度	.....	2-81	
2.2.7 文献に基づく断層の長さ 最大変位量の関係の検討	.....	2-83	
<i>[多重逆解法を用いた応力場による検討]</i>			
2.2.8 sF-1断層に関わる条線画像	.....	2-85	
2.2.9 応力場に基づく形成史検討	.....	2-101	
2.3 (参考) 鉱物脈法			
2.3.1 鉱物脈法による活動性評価	.....	2-105	
① 鉱物脈法の適用性の検討	.....	2-108	
② フィリプサイト脈による活動性評価	.....	2-135	
③ まとめ	.....	2-193	
			<i>[鉱物脈法に関する参考データ]</i>
			2.3.2 EPMA分析による曹長石化の検討
			2.3.3 大間周辺の隆起傾向
			2.3.4 フィリプサイトの年代測定
			2.3.5 X線分析の方法及び 文献に基づく主要鉱物の特徴
			2.3.6 フィリプサイト脈と 断層の最新面との関係による評価(薄片C)
		
			2-195
			2-201
			2-203
			2-213
			2-217
			3. 敷地周辺の断層評価に係る基礎資料
		
			3-1
			4. 周辺陸域の断層評価(30kmまで)
		
			4-1
			5. 周辺陸域の断層評価(30km以遠)に係る基礎資料
		
			5-1
			6. 敷地前面海域の断層評価(概ね30kmまで)
		
			6-1
			7. 外側海域の断層評価(概ね30km以遠)
		
			7-1
			8. 沿岸の隆起傾向に関する調査
		
			8-1
			9. 内陸の隆起傾向に関する調査
		
			9-1
			10. 完新世の海岸侵食地形に関する調査
		
			10-1
			11. 海域の変動履歴の評価
		
			11-1
			12. 地質構造発達史の評価
		
			12-1
			13. 隆起のメカニズム評価
		
			13-1

2.2.8 sF-1断層に関わる条線画像(1/15)



条線測定箇所(1/2)



sF-1断層が分布する取水庭の掘削面、ボーリングコア及びsF-1断層南方延長のボーリングコア*において、41箇所測定した条線データを整理した。

*: sF-1断層南方延長のNo.37地点(向町地点)のIT-33孔のボーリングコアの条線測定箇所は、補足説明資料P.2-87を参照。



条線測定箇所(2/2)




位置図



ボーリング調査位置図

sF-1断層の南方延長のNo.37地点(向町地点)において、sF-1断層を確認したボーリングIT-33孔で条線を測定した。

凡例

 条線測定箇所
(矢印は斜めボーリング)

2.2.8 sF-1断層に関する条線画像(3/15)

掘削面における条線画像 (1/6): No.1, 3, 4, 8

No.1



断層面の走向・傾斜
N13° W, 86° E

条線伏角: 19° S

断層面

0 2cm

条線の接写画像

No.3



断層面の走向・傾斜
N16° W, 90°

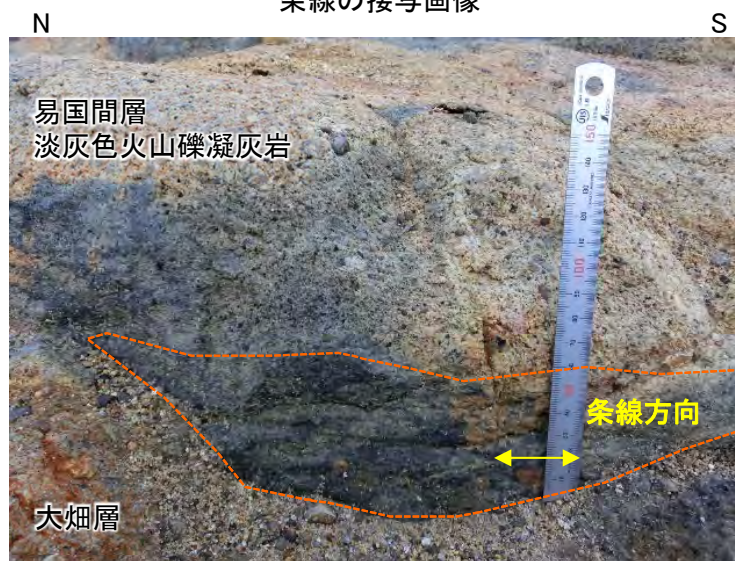
条線伏角: 30° S

断層面

0 2cm

条線の接写画像

No.4



断層面の走向・傾斜
N5° E, 75° W

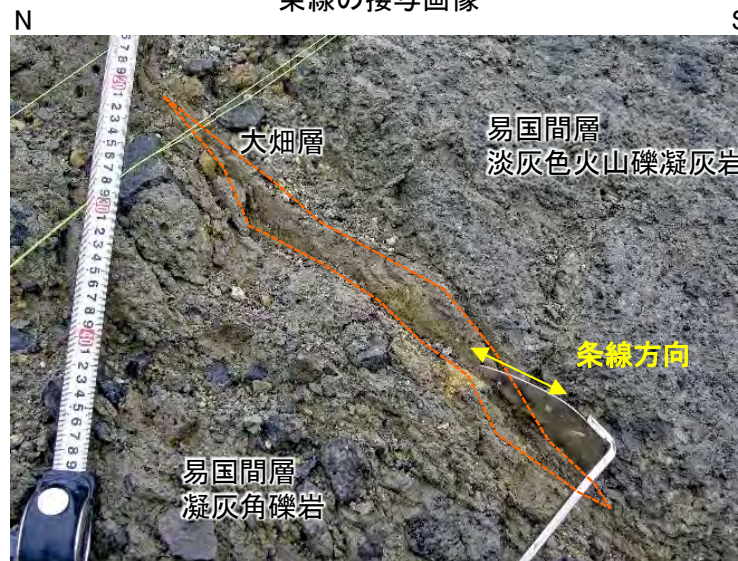
条線伏角: 0° (水平)

断層面

0 2cm

条線の接写画像

No.8



断層面の走向・傾斜
N5° E, 85° E

条線伏角: 5~10° S

断層面

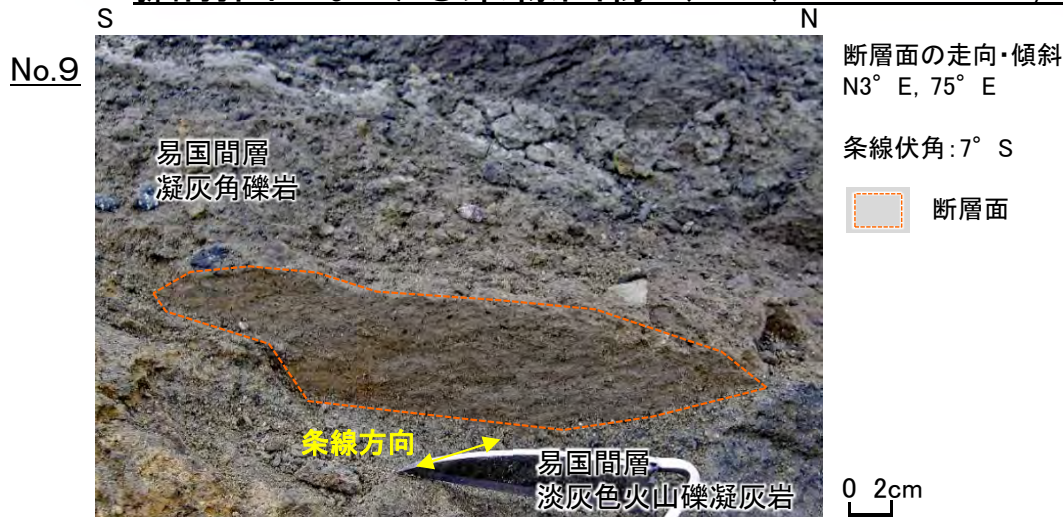
0 2cm

条線の接写画像

取水庭の掘削面No.1, No.3, No.4, No.8の各地点で確認された断層面では、条線伏角は0° ~30° であり、おおむね水平~低角である。

2.2.8 sF-1断層に関する条線画像(4/15)

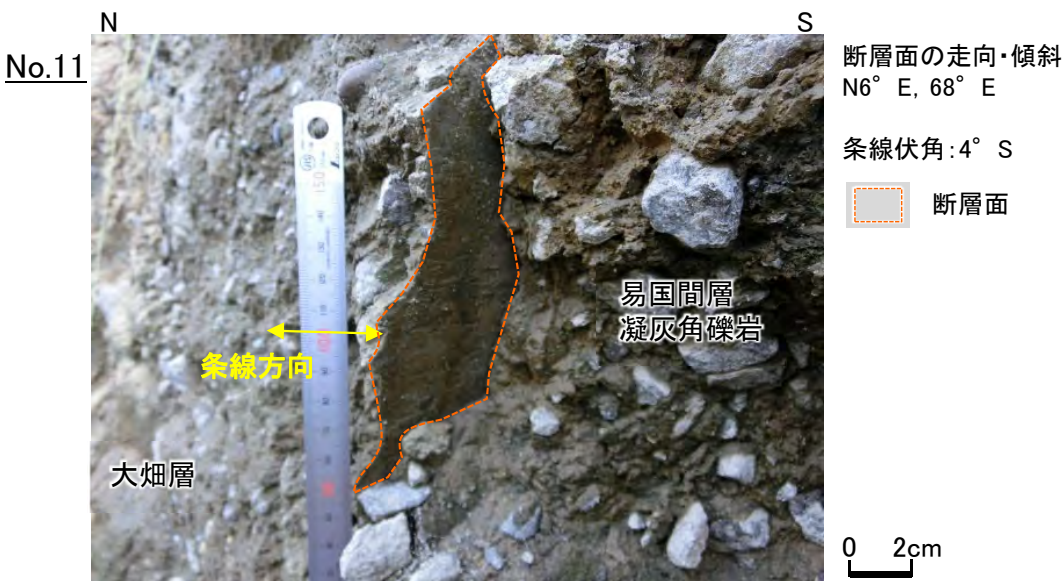
掘削面における条線画像 (2/6) : No.9~11, 13



条線の接写画像



条線の接写画像



条線の接写画像



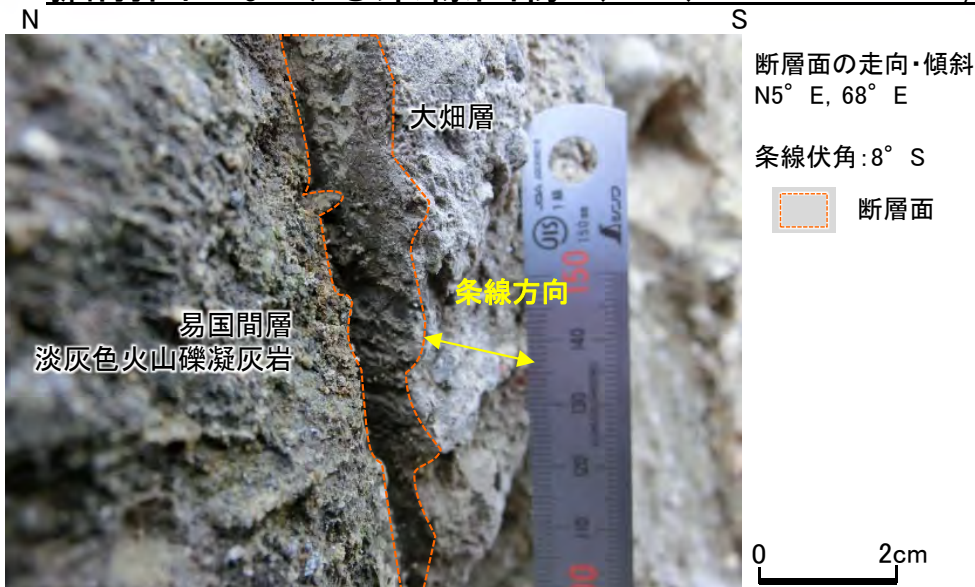
条線の接写画像

取水庭の掘削面No.9, No.10, No.11, No.13の各地点で確認された断層面では、条線伏角は4° ~7° であり、おおむね水平~低角である。

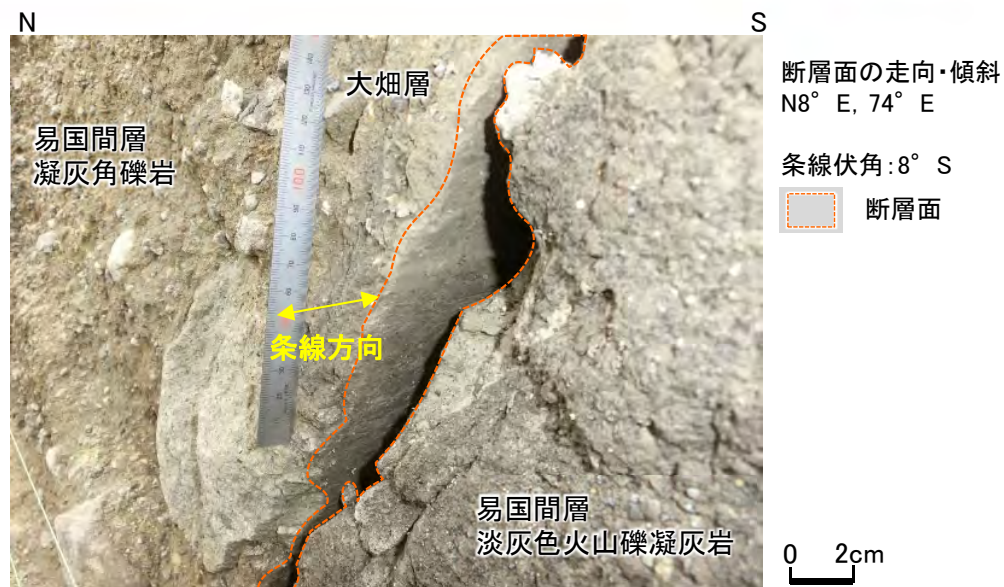
2.2.8 sF-1断層に関する条線画像(5/15)

掘削面における条線画像 (3/6) : No.14~16, 20

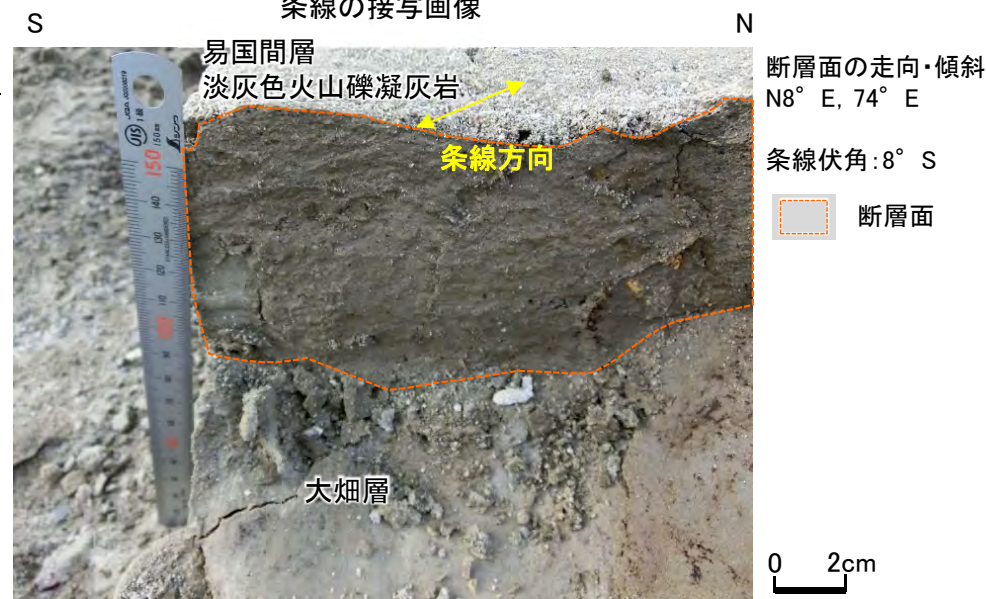
No.14



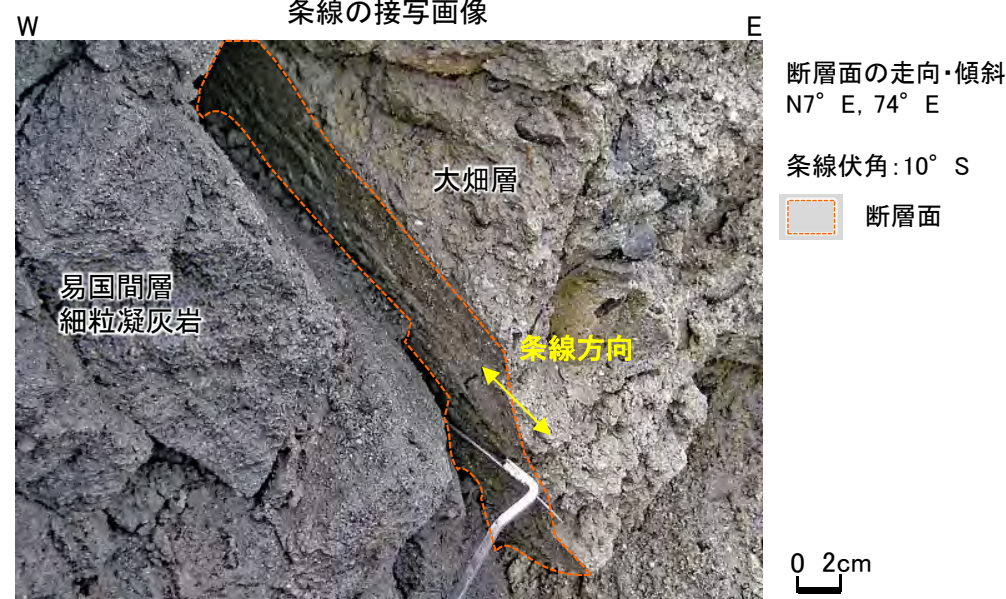
No.15



No.16



No.20



取水庭の掘削面No.14, No.15, No.16, No.20の各地点で確認された断層面では、条線伏角は8° ~10° であり、おおむね水平~低角である。

2.2.8 sF-1断層に関する条線画像(6/15)

掘削面における条線画像(4/6): No.21~23, 26

No.21



断層面の走向・傾斜
N13° E, 74° E

条線伏角: 8° S

断層面

0 2cm

条線の接写画像

No.22



断層面の走向・傾斜
N7° E, 78° E

条線伏角: 5° S

断層面

0 2cm

条線の接写画像

No.23



断層面の走向・傾斜
N11° E, 85° E

条線伏角: 10° S

断層面

0 2cm

条線の接写画像

No.26



断層面の走向・傾斜
N9° E, 75° E

条線伏角: 5° ~ 15° S

断層面

0 2cm

条線の接写画像

取水庭の掘削面No.21, No.22, No.23, No.26の各地点で確認された断層面では、条線伏角は5° ~ 15° であり、おおむね水平~低角である。

2.2.8 sF-1断層に関する条線画像(7/15)

掘削面における条線画像 (5/6): No.27, 29, 31, 32

No.27



断層面の走向・傾斜
N5° E, 72° E

条線伏角: 8° S

断層面

0 2cm

No.29



断層面の走向・傾斜
N4° E, 75° E

条線伏角: 8° S

断層面

0 2cm

No.31



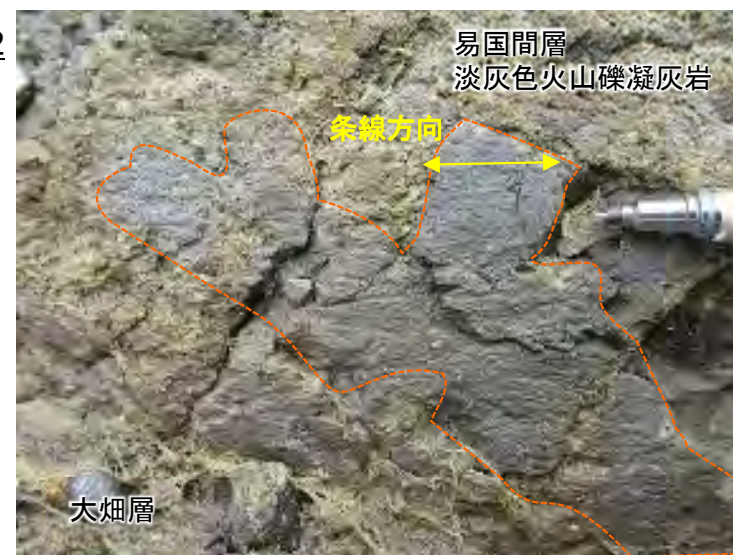
断層面の走向・傾斜
N11° E, 87° E

条線伏角: 18° S

断層面

0 2cm

No.32



断層面の走向・傾斜
N6° E, 83° W

条線伏角: 16° S

断層面

0 2cm

条線の接写画像

条線の接写画像

条線の接写画像

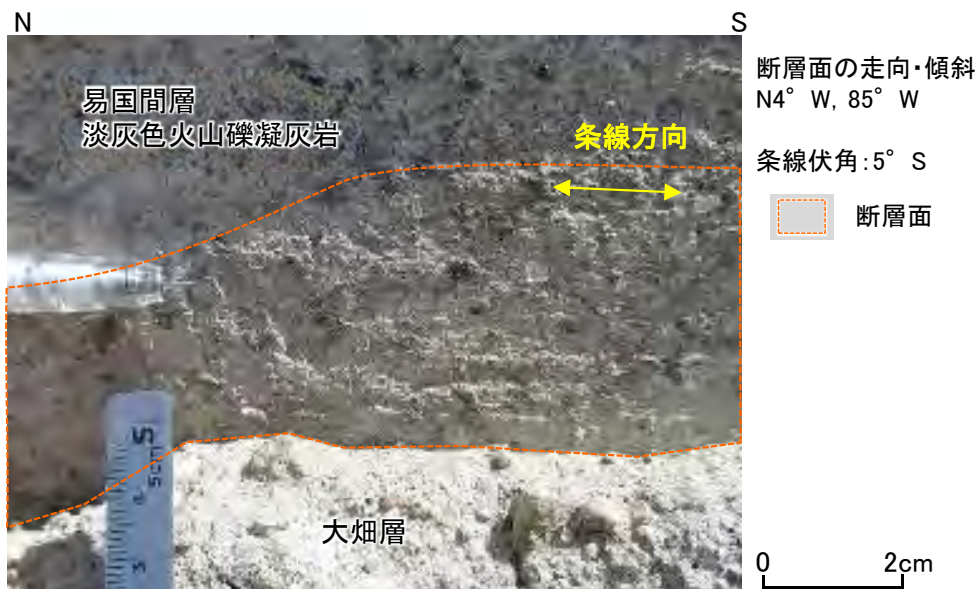
条線の接写画像

取水庭の掘削面No.27, No.29, No.31, No.32の各地点で確認された断層面では、条線伏角は8° ~ 18° であり、おおむね水平~低角である。

2.2.8 sF-1断層に関する条線画像(8/15)

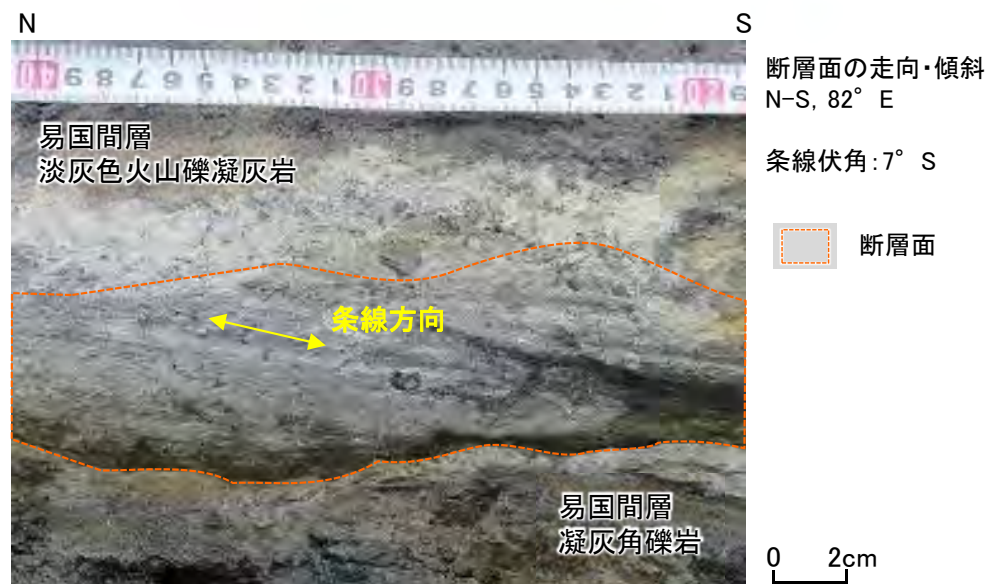
掘削面における条線画像(6/6): No.33, 34

No.33



条線の接写画像

No.34



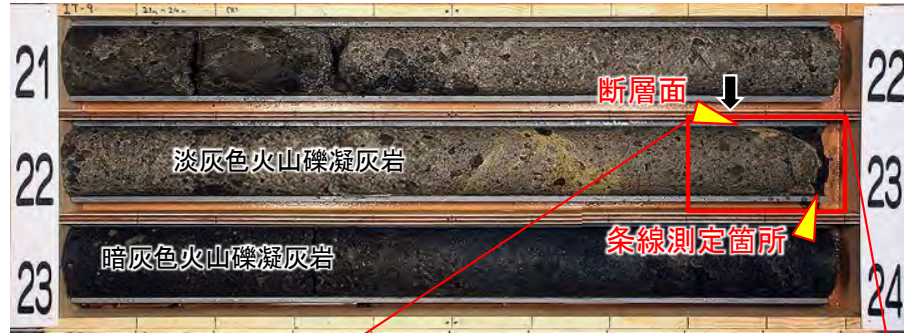
条線の接写画像

取水庭の掘削面No.33, No.34の各地点で確認された断層面では、条線伏角は5° ~ 7° であり、おおむね水平~低角である。

2.2.8 sF-1断層に関わる条線画像(9/15)

ボーリングコアの条線画像(1/7): No.35(IT-9孔)

No.35 IT-9孔(22.94m)

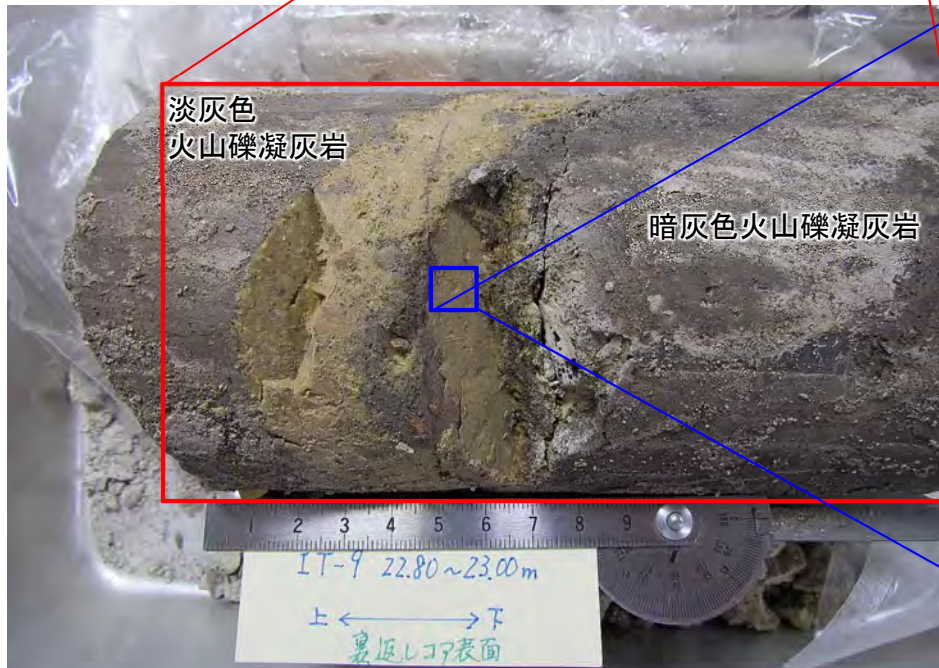


コア写真(21m~24m)

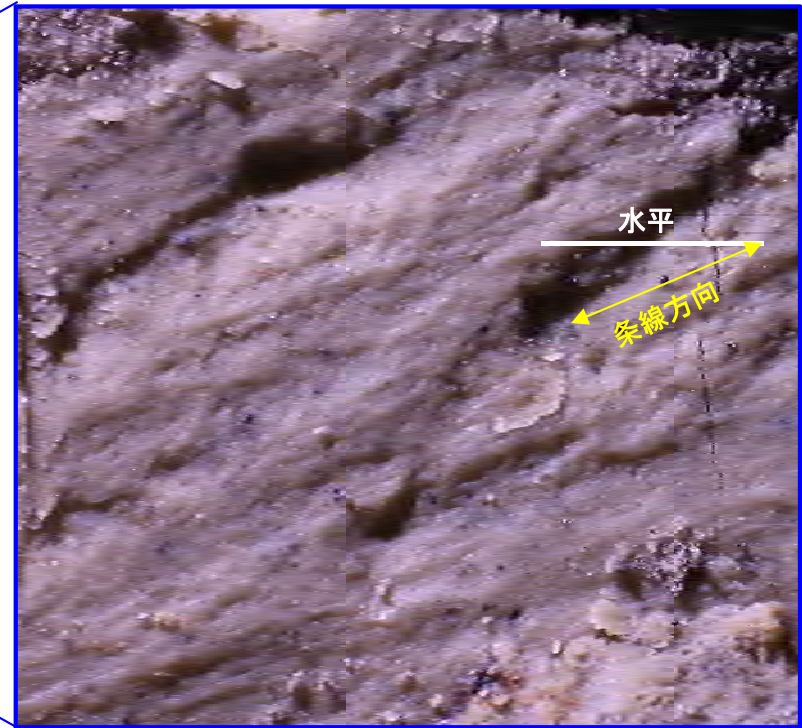
↓ :断層面の観察方向

断層面の走向・傾斜
N3° E, 72° W

条線伏角
19° S



条線測定箇所の接写画像(コア写真の赤色枠部の試料を裏返した状態)



条線の接写画像

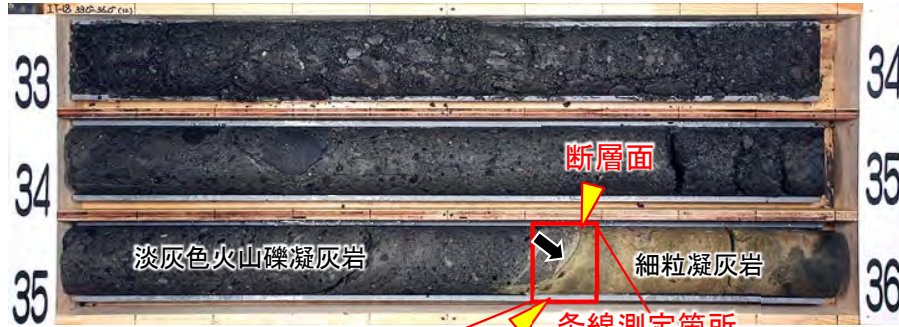
0 1mm

取水庭のNo.35地点のボーリングIT-9孔の深度22.94mで確認された断層面は走向・傾斜がN3° E, 72° Wである。右側の接写画像の矢印の部分で確認した条線伏角は19° であり、低角である。

2.2.8 sF-1断層に関わる条線画像(10/15)

ボーリングコアの条線画像(2/7): No.36(IT-18孔)

No.36 IT-18孔(35.65m)

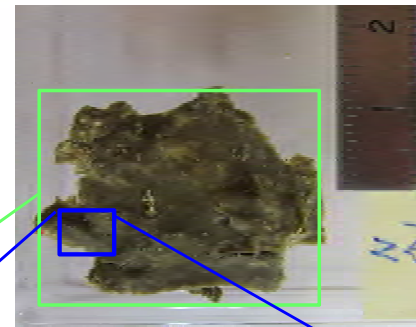


コア写真(33m~36m)

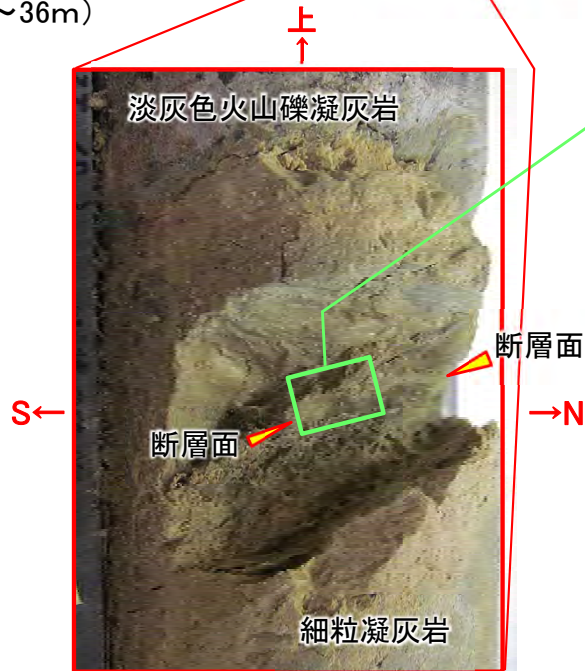
↓ :断層面の観察方向

断層面の走向・傾斜
N2° W, 58° W

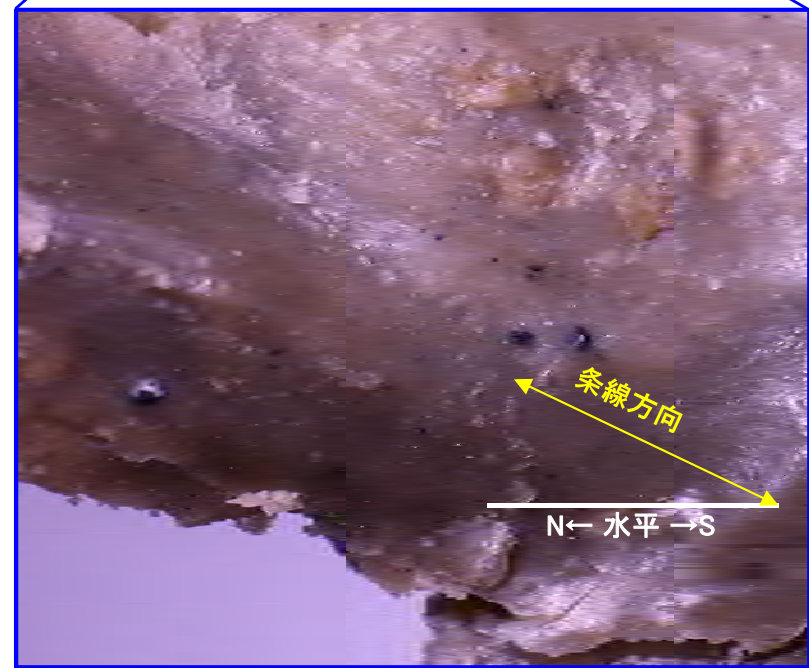
条線伏角
21° S



断層面の写真
(緑色枠部の試料を裏返した状態)



条線測定箇所の接写画像
0 2cm



条線の接写画像
0 1mm

取水庭のNo.36地点のボーリングIT-18孔の深度35.65mで確認された断層面は走向・傾斜がN2° W, 58° Wである。断層面で確認される条線伏角は21° であり、低角である。

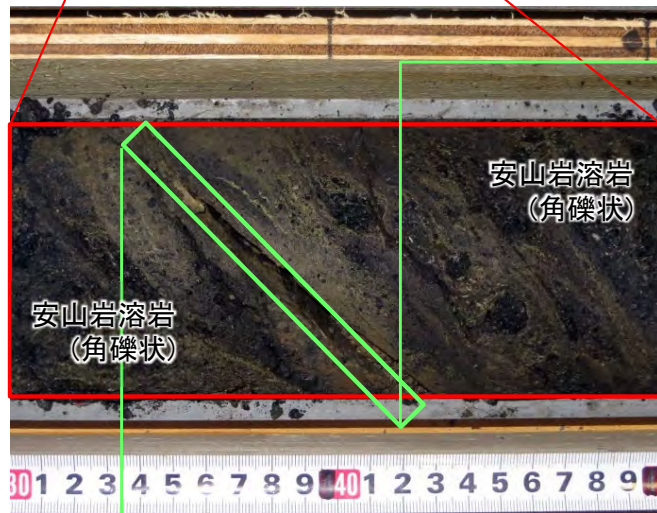
2.2.8 sF-1断層に関わる条線画像(11/15)

ボーリングコアの条線画像(3/7): No.37(IT-33孔)

No.37 IT-33孔(98.37m)



コア写真(96m~99m)

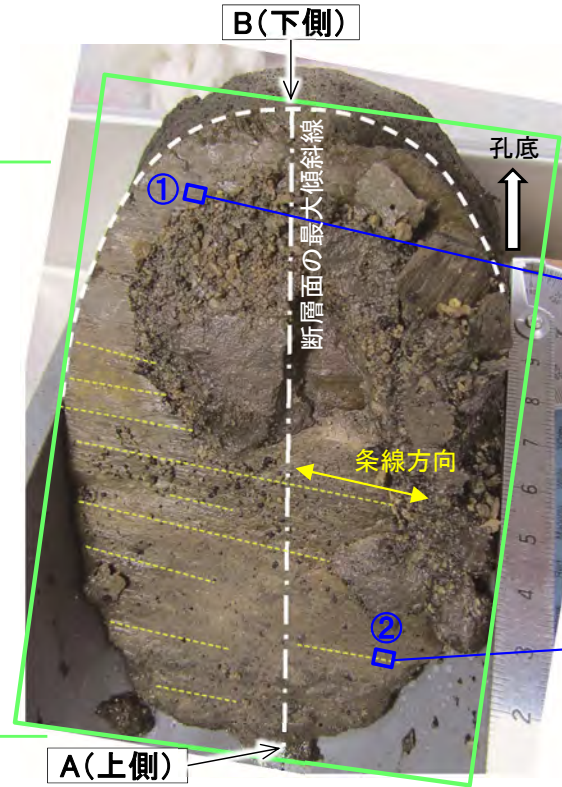


条線測定箇所の接写画像

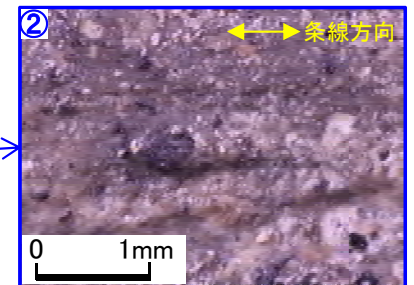
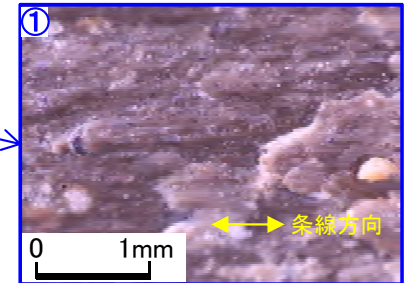
↓ :断層面の観察方向

断層面の走向・傾斜
N7° E, 81° W

条線伏角
20° N



条線の接写画像



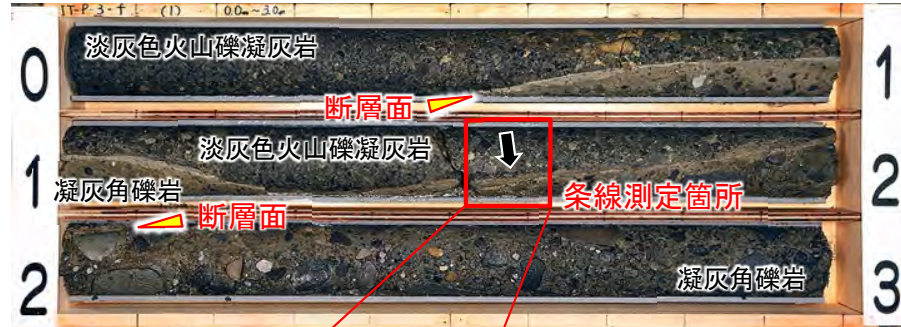
注) IT-33孔深度98.37mの断層面で確認される条線のレイク角は、
第316回審査会合資料3-2, P.143を参照。

sF-1断層南方延長のNo.37地点のボーリングIT-33孔の深度98.37mで確認された断層面は走向・傾斜がN7° E, 81° Wである。断層面で確認される条線伏角は20° Nであり、低角である。

2.2.8 sF-1断層に関わる条線画像(12/15)

ボーリングコアの条線画像(4/7): No.38(IT-P-3-f孔)

No.38 IT-P-3-f 孔 (1.53m~1.65m)

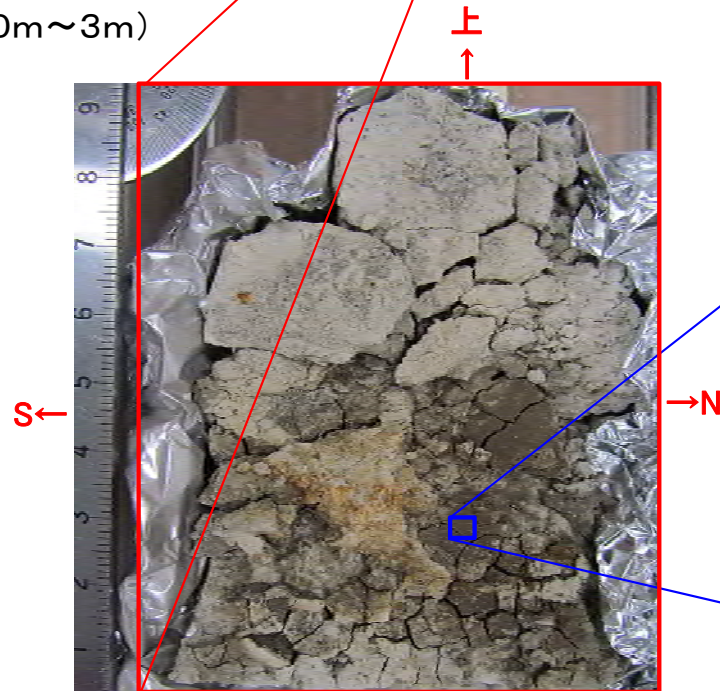


↓ :断層面の観察方向

断層面の走向・傾斜
N7° W, 86° E

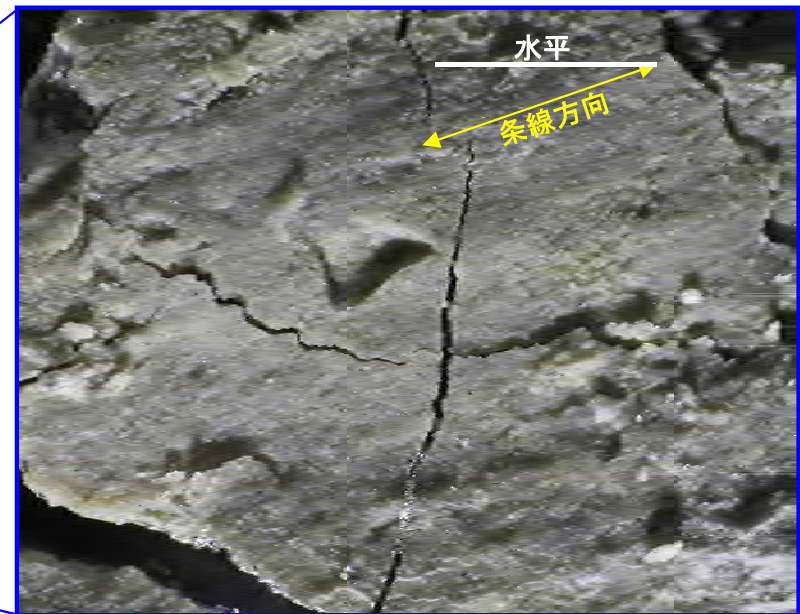
条線伏角
17° S

コア写真(0m~3m)



条線測定箇所の断層面の写真
(1.53m~1.65m)

↓
下



条線の接写画像

0 1mm

取水庭のNo.38地点のボーリングIT-P-3-f孔の深度1.53m~1.65mで確認された断層面は走向・傾斜がN7° W, 86° Eである。断層面で確認される条線伏角は17° であり、低角である。

2.2.8 sF-1断層に関わる条線画像(13/15)

ボーリングコアの条線画像(5/7): No.39(IT-P-3-f孔)

No.39 IT-P-3-f 孔 (1.75m~1.80m)

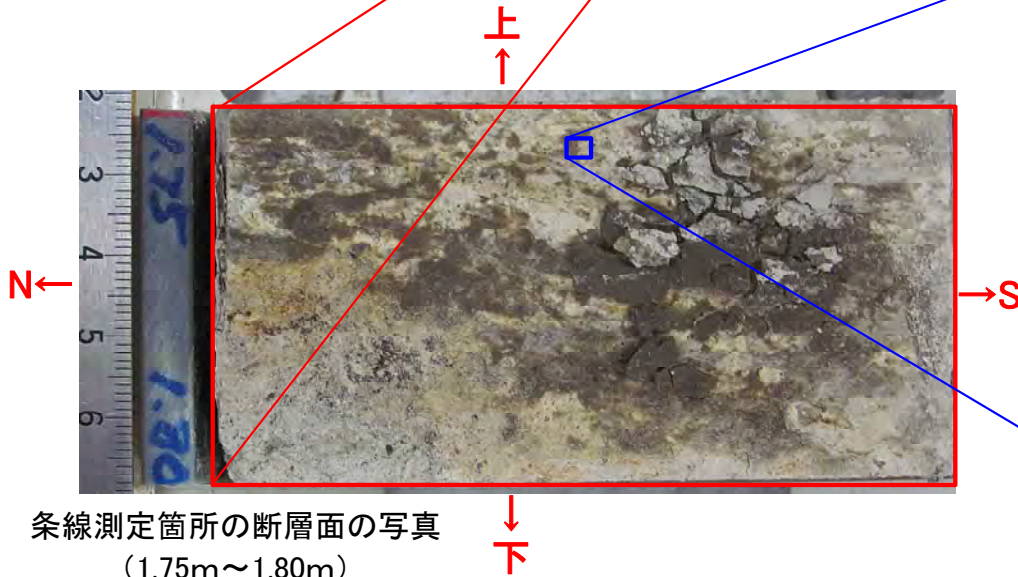


コア写真(0m~3m)

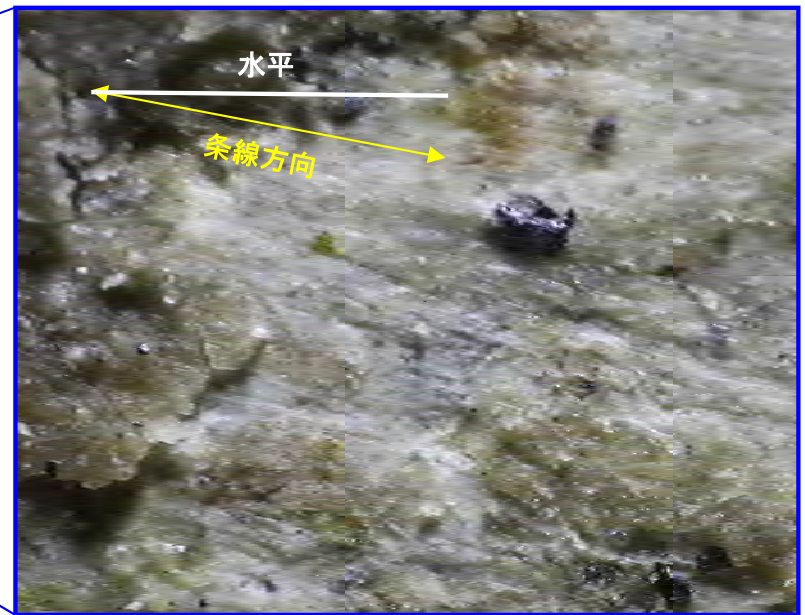
↓ : 断層面の観察方向

断層面の走向・傾斜
N7° W, 86° E

条線伏角
12° S



条線測定箇所の断層面の写真
(1.75m~1.80m)



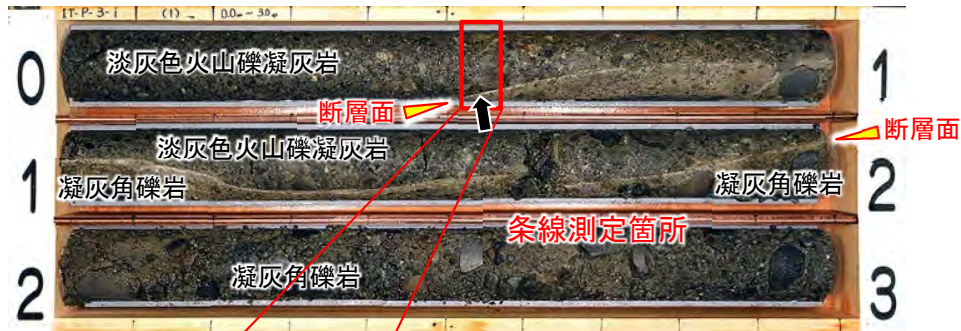
条線の接写画像 0 1mm

取水庭のNo.39地点のボーリングIT-P-3-f孔の深度1.75m~1.80mで確認された断層面は走向・傾斜がN7° W, 86° Eである。断層面で確認される条線伏角は12° であり、低角である。

2.2.8 sF-1断層に関わる条線画像(14/15)

ボーリングコアの条線画像(6/7): No.40(IT-P-3-i孔)

No.40 IT-P-3-i 孔(0.52m~0.57m)



↓ :断層面の観察方向

断層面の走向・傾斜
N11° W, 87° E

条線伏角
10° S

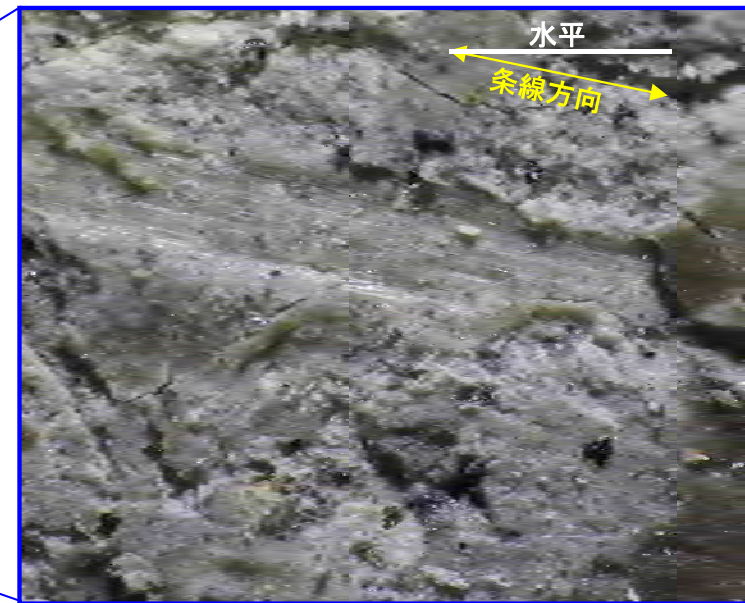
コア写真(0m~3m)

上
↑



条線測定箇所の断層面の写真
(0.52m~0.57m)

下
↓



条線の接写画像

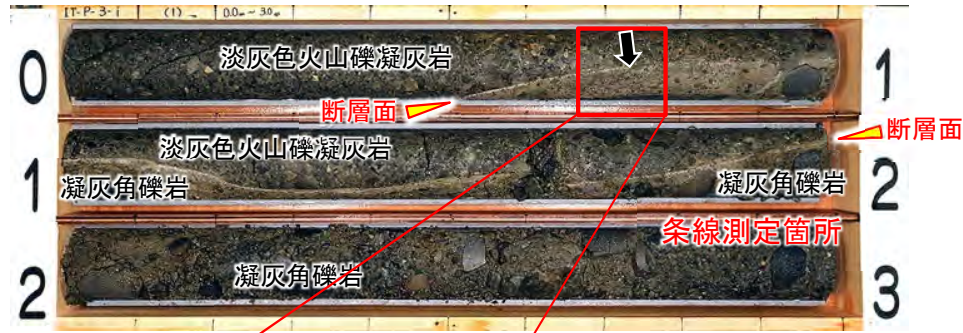
0 1mm

取水庭のNo.40地点のボーリングIT-P-3-i孔の深度0.52m~0.57mで確認された断層面は走向・傾斜がN11° W, 87° Eである。断層面で確認される条線伏角は10° であり、低角である。

2.2.8 sF-1断層に関わる条線画像(15/15)

ボーリングコアの条線画像(7/7): No.41 (IT-P-3-i孔)

No.41 IT-P-3-i 孔(0.67m~0.78m)

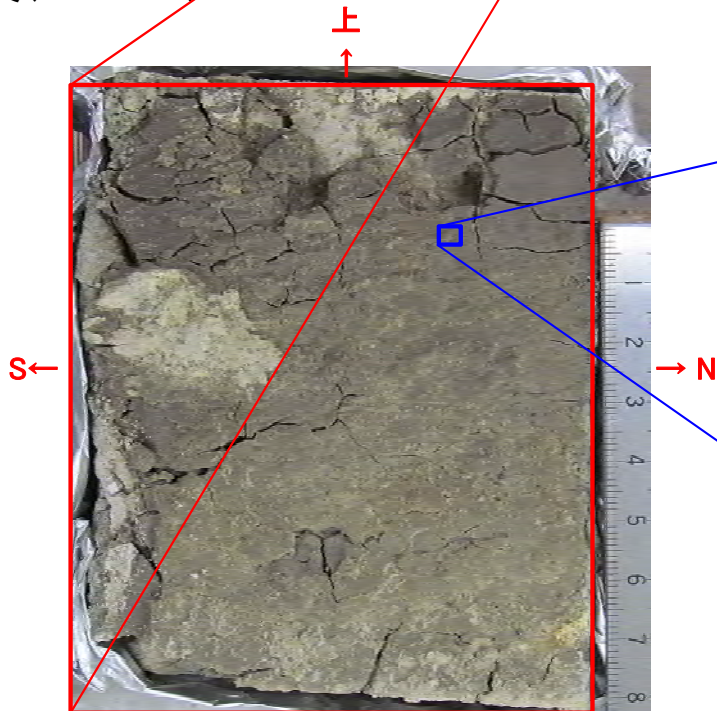


↓ :断層面の観察方向

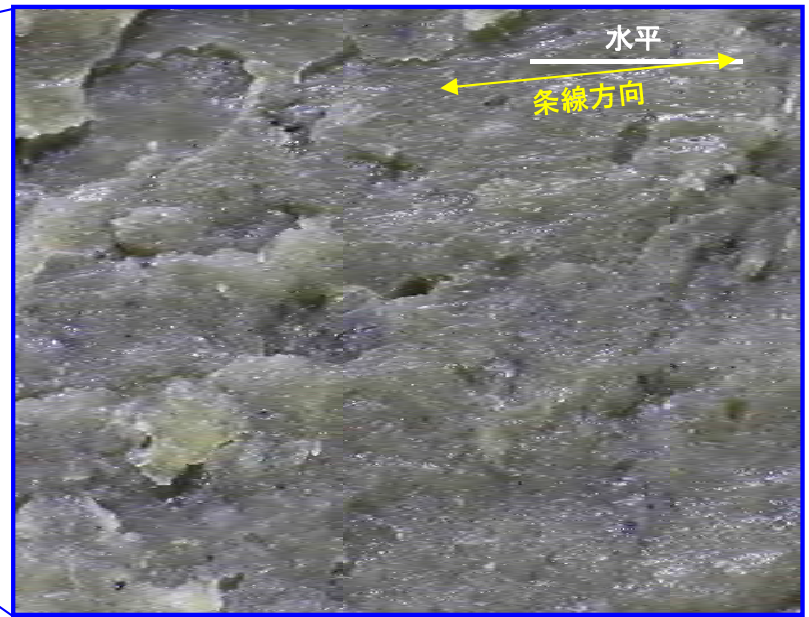
断層面の走向・傾斜
N11° W, 87° E

条線伏角
7° S

コア写真(0m~3m)



条線測定箇所の断層面の写真
(0.67m~0.78m)



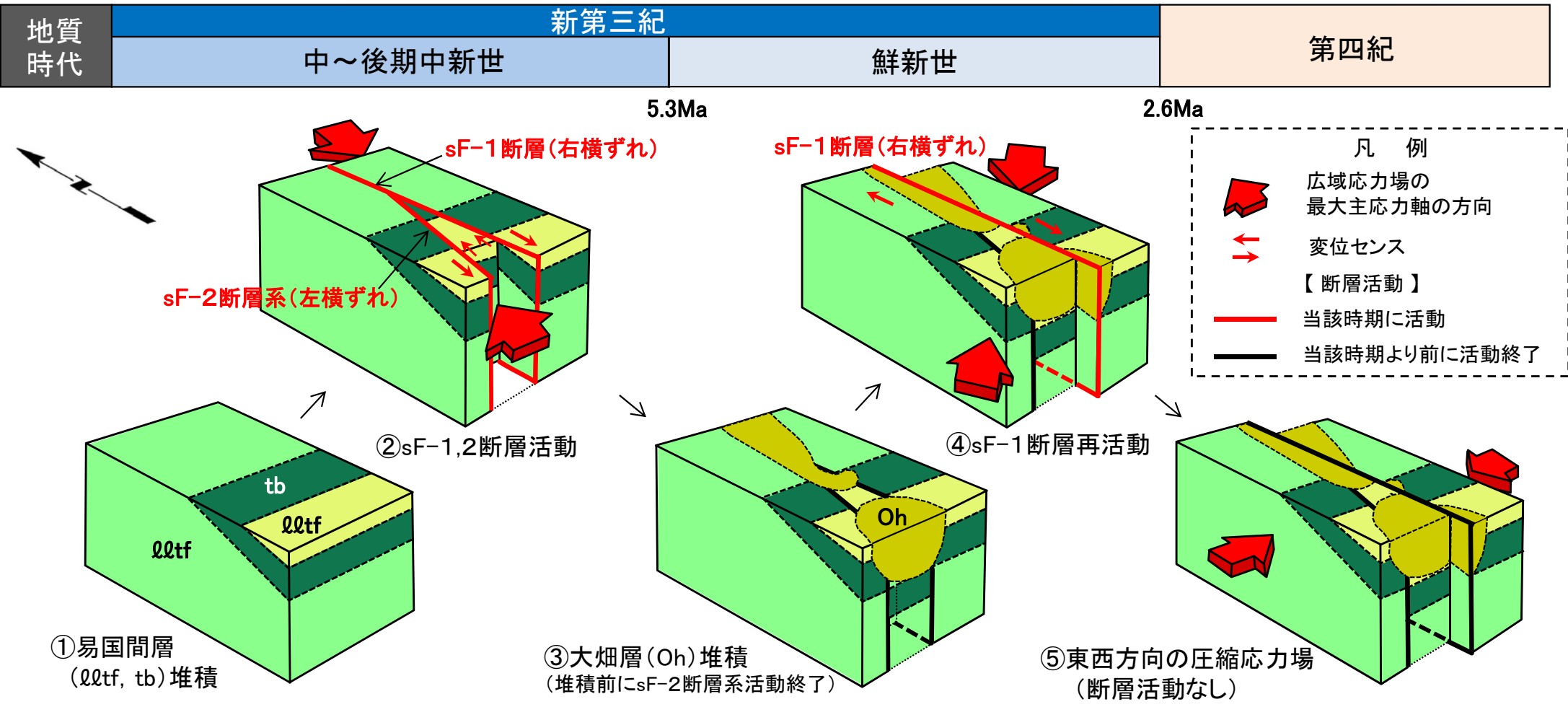
条線の接写画像

0 1mm

取水庭のNo.41地点のボーリングIT-P-3-i孔の深度0.67m~0.78mで確認された断層面は走向・傾斜がN11° W, 87° Eである。断層面で確認される条線伏角は7° であり、低角である。

1. 地質構造に関する調査	..... 1-1		
2. 敷地極近傍の断層評価			
2.1 地質・地質構造			
2.1.1 大畑層の特徴及び年代について	..... 2-1		
2.2 sF-1断層			
<i>[分布・性状]</i>			
2.2.1 sF-1断層の性状	..... 2-9		
2.2.2 重力探査	..... 2-41		
<i>[地下深部への連続性の検討]</i>			
2.2.3 大間層中の鍵層の認定の考え方	..... 2-47		
2.2.4 大間層中の鍵層の性状	..... 2-55		
2.2.5 大間層中の玄武岩の分布・性状	..... 2-77		
2.2.6 反射法地震探査統合解析の解析精度	..... 2-81		
2.2.7 文献に基づく断層の長さ と最大変位量の関係の検討	..... 2-83		
<i>[多重逆解法を用いた応力場による検討]</i>			
2.2.8 sF-1断層に関わる条線画像	..... 2-85		
2.2.9 応力場に基づく形成史検討	..... 2-101		
2.3 (参考) 鉱物脈法			
2.3.1 鉱物脈法による活動性評価	..... 2-105		
① 鉱物脈法の適用性の検討	..... 2-108		
② フィリプサイト脈による活動性評価	..... 2-135		
③ まとめ	..... 2-193		
		<i>[鉱物脈法に関する参考データ]</i>	
		2.3.2 EPMA分析による曹長石化の検討	..... 2-195
		2.3.3 大間周辺の隆起傾向	..... 2-201
		2.3.4 フィリプサイトの年代測定	..... 2-203
		2.3.5 X線分析の方法及び 文献に基づく主要鉱物の特徴	..... 2-213
		2.3.6 フィリプサイト脈と 断層の最新面との関係による評価(薄片C)	..... 2-217
		3. 敷地周辺の断層評価に係る基礎資料	..... 3-1
		4. 周辺陸域の断層評価(30kmまで)	..... 4-1
		5. 周辺陸域の断層評価(30km以遠)に係る基礎資料	..... 5-1
		6. 敷地前面海域の断層評価(概ね30kmまで)	..... 6-1
		7. 外側海域の断層評価(概ね30km以遠)	..... 7-1
		8. 沿岸の隆起傾向に関する調査	..... 8-1
		9. 内陸の隆起傾向に関する調査	..... 9-1
		10. 完新世の海岸侵食地形に関する調査	..... 10-1
		11. 海域の変動履歴の評価	..... 11-1
		12. 地質構造発達史の評価	..... 12-1
		13. 隆起のメカニズム評価	..... 13-1

sF断層系の形成史モデル



sF断層系の走向・傾斜、変位センス及び応力場との関係並びに多重逆解法の解析結果(本編資料P.2-55参照)から、sF断層系の形成史モデルを作成した。

- 中～後期中新世の広域応力場(最大主応力軸NE-SW方向)において、sF-1断層が右横ずれ、sF-2断層系が左横ずれの共役断層で活動した(②)。
- その後、陸化・侵食を受け、これら断層沿いに鮮新統の大畑層が堆積した(③)。sF-2断層系は大畑層堆積前に活動を終了した。
- sF-1断層はN-S走向で比較的連続性が大きいことから、鮮新世の広域応力場(最大主応力軸ENE-WSW方向)でも右横ずれ運動可能であり、大畑層堆積直後に再活動し、活動を終了した(④)。
- 第四紀のほぼ東西の水平圧縮応力場では、N-S走向のsF-1断層は横ずれ運動を継続することは困難である(⑤)。

したがって、sF-1断層とsF-2断層系は中～後期中新世に横ずれの共役断層として形成され、比較的連続性が良いsF-1断層のみが鮮新世まで活動したと考えられる。

第856回審査会合(2020.4.16開催)で説明した鉍物脈法の評価は、熱水変質鉍物であるフィリップサイトの生成温度が50～86°Cと低温であることから、後期更新世以降の活動性評価に適用するには不確かさが残るため、参考的な位置付けとする。

[参考] 鉍物脈法による活動性評価

2.1 鉍物脈法による活動性評価(P.2-106～P.2-194参照)

- ① 鉍物脈法の適用性の検討
- ② フィリップサイト脈による活動性評価
- ③ まとめ

[鉍物脈法に関する参考データ](P.2-197～P.2-234参照)

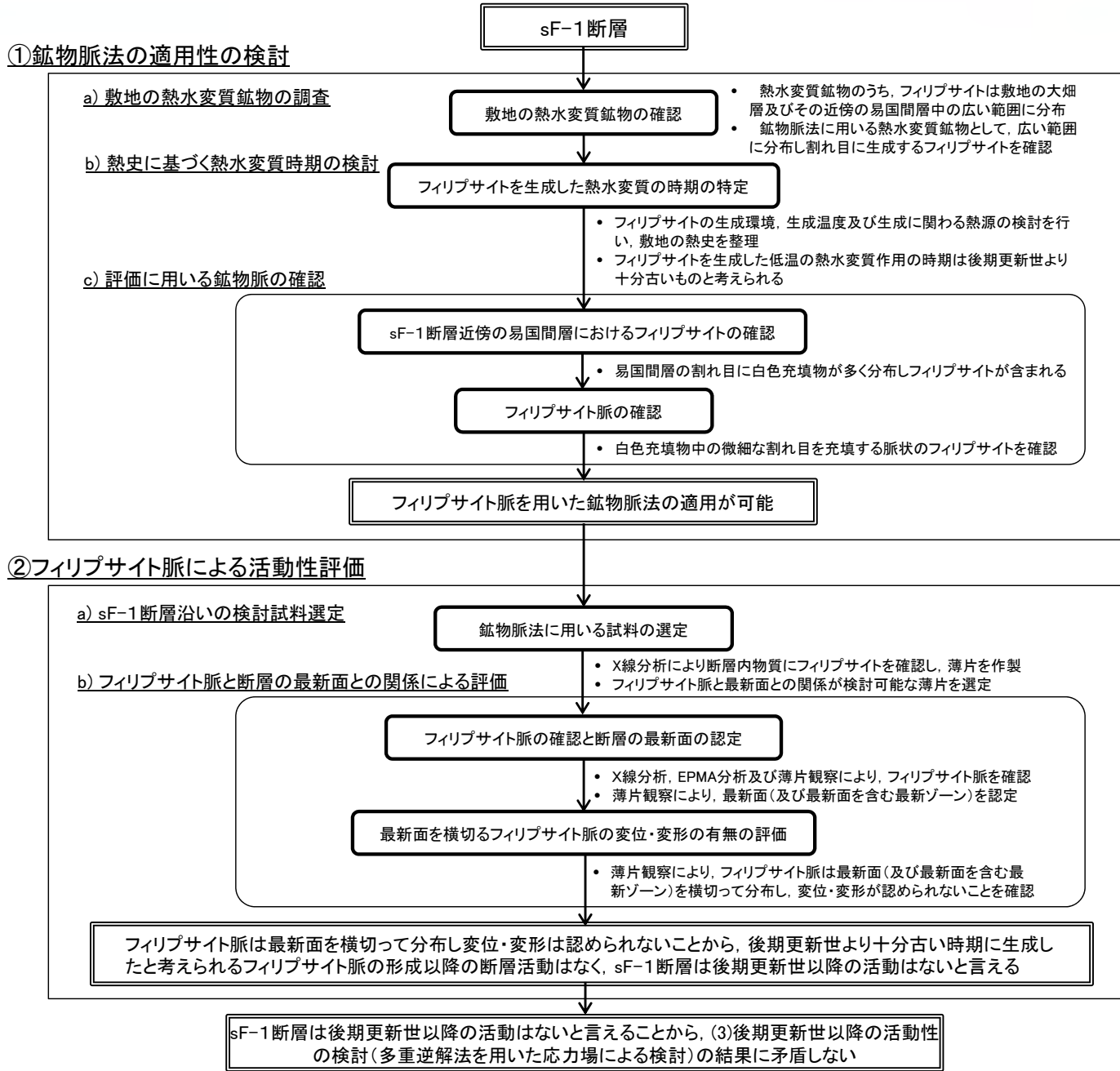
- 2.2 EPMA分析による曹長石化の検討
- 2.3 大間周辺の隆起傾向
- 2.4 フィリップサイトの年代測定
- 2.5 X線分析の方法及び文献に基づく主要鉍物の特徴
- 2.6 フィリップサイト脈と断層の最新面との関係による評価(薄片C)

(余白)



2.3.1 鉱物脈法による活動性評価(1/2)

鉱物脈法による活動性評価の考え方(1/2)



敷地において熱水変質鉱物であるフリプサイトの分布と生成時期を踏まえ、以下①②の通り、sF-1断層の鉱物脈法による活動性評価を行う。

① 鉱物脈法の適用性の検討
フリプサイトは、敷地の大畑層及びその近傍の易国間層中に広く分布し、後期更新世より十分古い時期に生成したと考えられることから、フリプサイト脈を用いた鉱物脈法が適用可能であることを確認する。

② フリップサイト脈による活動性評価
sF-1断層沿いに試料を採取し、断層中にフリプサイト脈があることを確認し、フリプサイト脈と断層の最新面との切断関係を薄片で確認し、sF-1断層の活動性を評価する。

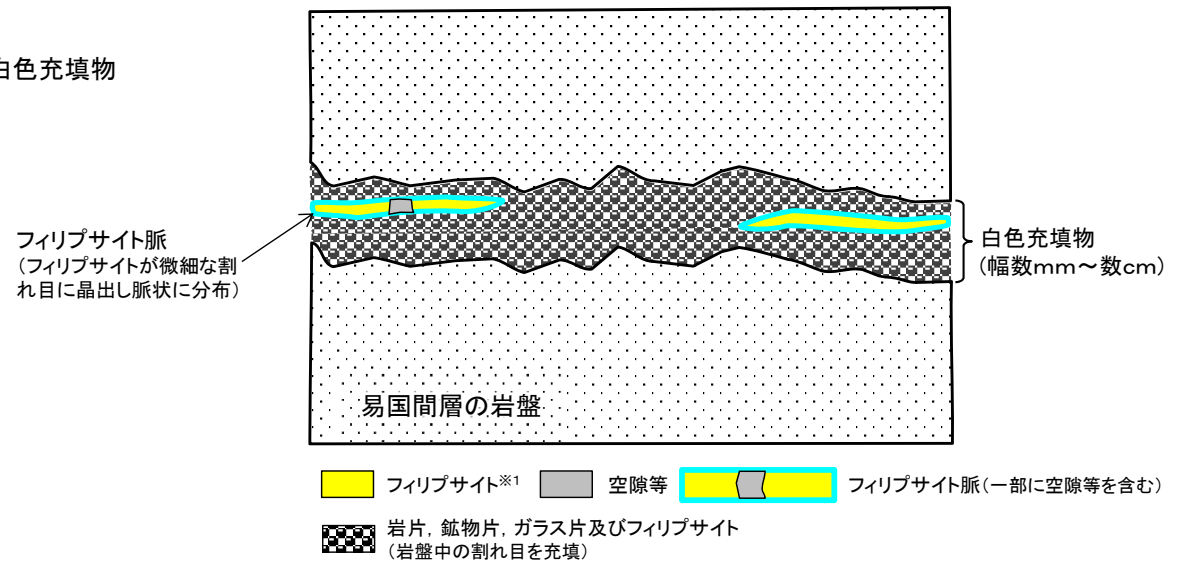
注) フリップサイト、フリプサイト脈及び白色充填物の定義については、補足説明資料P.2-107参照。

2.3.1 鉱物脈法による活動性評価(2/2)

鉱物脈法による活動性評価の考え方(2/2): フィリップサイト, フィリップサイト脈及び白色充填物の定義



易国間層中の割れ目の白色充填物の例



フィリップサイト, フィリップサイト脈及び白色充填物

※1: フィリップサイトは白色充填物の基質にも晶出しているが、図中では脈状部のみ黄色で示す。

フィリップサイト, フィリップサイト脈及び白色充填物の定義は以下の通りである。

- フィリップサイト: 沸石族の鉱物である※2。比較的低温の熱水変質で生成する(補足説明資料P.2-115参照)。
- フィリップサイト脈: フィリップサイトが微細な割れ目に晶出し脈状に分布する(一部に空隙等を含む)ものがフィリップサイト脈である(補足説明資料P.2-129~P.2-132参照)。フィリップサイト脈を鉱物脈法による評価に用いる。
- 白色充填物: 易国間層中の割れ目を充填する脈状の白色部である。易国間層由来の岩片, 鉱物片, ガラス片及びフィリップサイトから成る(補足説明資料P.2-125, 2-126参照)。白色充填物中にはフィリップサイト脈が認められる。

※2: フィリップサイトは沸石の一種で、カリウムを多く含み、屈折率・複屈折が低い(フィリップサイトの特徴については補足説明資料P.2-215参照)。

注) 薄片観察において、フィリップサイト脈の中でフィリップサイトの微小な結晶が集まって認められる部分を「フィリップサイトの微小結晶集合体」とする(後述の補足説明資料「2.3.1② フィリップサイト脈による活動性評価」(P.2-146~P.2-190)及び補足説明資料「2.3.6 フィリップサイト脈と断層の最新面との関係による評価(薄片C)」(P.2-218~P.2-234)参照)。

2.3.1 鉱物脈法による活動性評価 ① 鉱物脈法の適用性の検討

1. 地質構造に関する調査	.....	1-1			
2. 敷地極近傍の断層評価			[鉱物脈法に関する参考データ]		
2.1 地質・地質構造			2.3.2 EPMA分析による曹長石化の検討	.....	2-195
2.1.1 大畑層の特徴及び年代について	.....	2-1	2.3.3 大間周辺の隆起傾向	.....	2-201
2.2 sF-1断層			2.3.4 フィリプサイトの年代測定	.....	2-203
[分布・性状]			2.3.5 X線分析の方法及び 文献に基づく主要鉱物の特徴	.....	2-213
2.2.1 sF-1断層の性状	.....	2-9	2.3.6 フィリプサイト脈と 断層の最新面との関係による評価(薄片C)	.....	2-217
2.2.2 重力探査	.....	2-41			
[地下深部への連続性の検討]					
2.2.3 大間層中の鍵層の認定の考え方	.....	2-47	3. 敷地周辺の断層評価に係る基礎資料	.....	3-1
2.2.4 大間層中の鍵層の性状	.....	2-55	4. 周辺陸域の断層評価(30kmまで)	.....	4-1
2.2.5 大間層中の玄武岩の分布・性状	.....	2-77	5. 周辺陸域の断層評価(30km以遠)に係る基礎資料	.....	5-1
2.2.6 反射法地震探査統合解析の解析精度	.....	2-81	6. 敷地前面海域の断層評価(概ね30kmまで)	.....	6-1
2.2.7 文献に基づく断層の長さ と最大変位量の関係の検討	.....	2-83	7. 外側海域の断層評価(概ね30km以遠)	.....	7-1
[多重逆解法を用いた応力場による検討]			8. 沿岸の隆起傾向に関する調査	.....	8-1
2.2.8 sF-1断層に関わる条線画像	.....	2-85	9. 内陸の隆起傾向に関する調査	.....	9-1
2.2.9 応力場に基づく形成史検討	.....	2-101	10. 完新世の海岸侵食地形に関する調査	.....	10-1
2.3 (参考) 鉱物脈法			11. 海域の変動履歴の評価	.....	11-1
2.3.1 鉱物脈法による活動性評価	.....	2-105	12. 地質構造発達史の評価	.....	12-1
① 鉱物脈法の適用性の検討	.....	2-108	13. 隆起のメカニズム評価	.....	13-1
② フィリプサイト脈による活動性評価	.....	2-135			
③ まとめ	.....	2-193			

① 鉱物脈法の適用性の検討:方針

鉱物脈法によりsF-1断層の活動性を評価するため、適用可能な熱水変質鉱物を敷地で確認し、熱史に基づきその鉱物を生成した熱水変質時期を特定する。

その鉱物脈がsF-1断層近傍に多く認められることにより、鉱物脈法の適用性を確認する。

a) 敷地の熱水変質鉱物の調査(補足説明資料P.2-110～P.2-113参照)

敷地に分布する熱水変質鉱物をX線分析等により調査し、比較的広範囲に分布するものを、鉱物脈法に適用可能な熱水変質鉱物として確認する。

b) 熱史に基づく熱水変質時期の検討(補足説明資料P.2-114～P.2-122参照)

上記a)で確認した熱水変質鉱物(フィリップサイト)について、生成環境、生成温度及び生成に関わる熱源の検討を行い、敷地の熱史を整理し、フィリップサイトを生成した熱水変質の時期を特定する。

c) 評価に用いる鉱物脈の確認(補足説明資料P.2-124～P.2-133参照)

地質観察、X線分析及び薄片観察により、sF-1断層近傍の易国間層にフィリップサイトが認められることを確認する。

フィリップサイトが微細な割れ目を充填する脈状(フィリップサイト脈)に認められることを確認し、鉱物脈法に適用可能であることを確認する。

① a) 敷地の熱水変質鉱物の調査(1/4): 敷地の熱水変質鉱物の確認

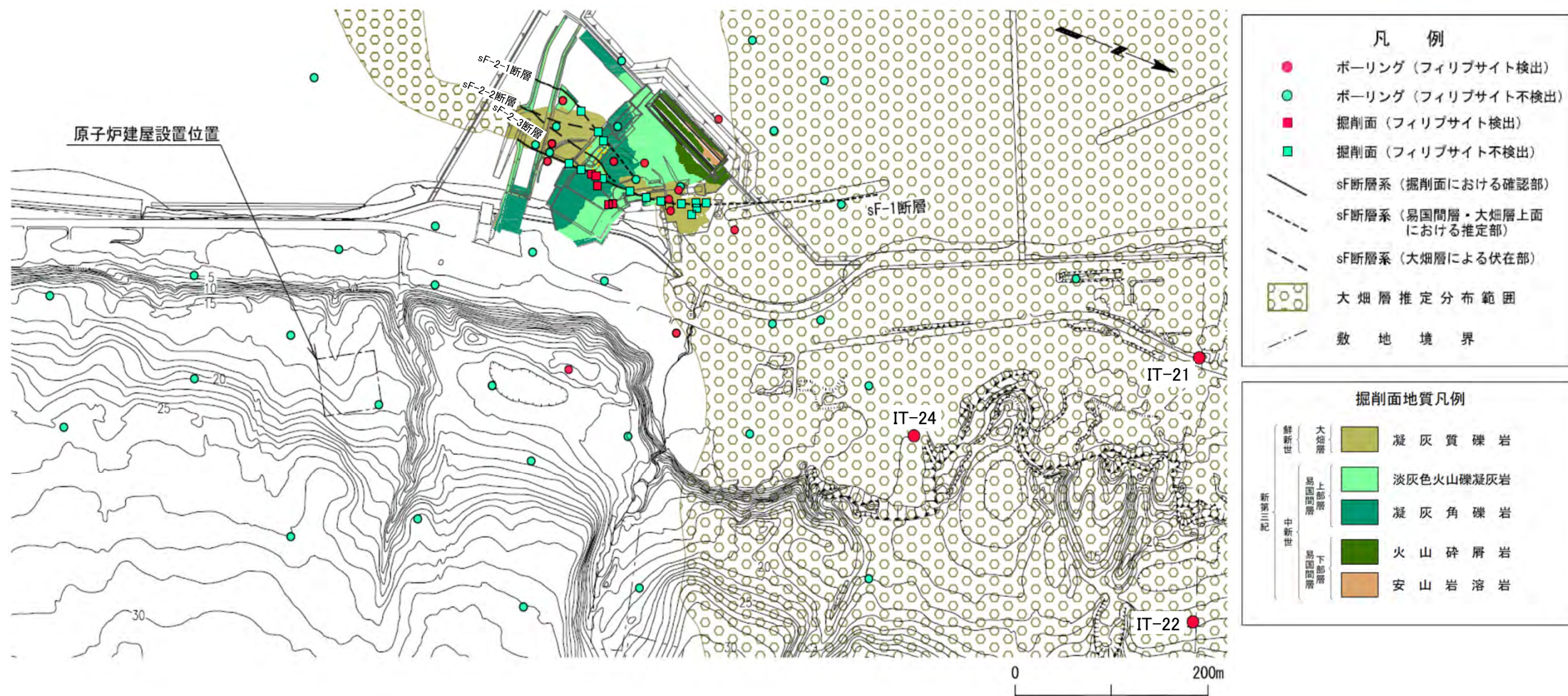
鉱物脈法によるsF-1断層の活動性評価に適用可能な熱水変質鉱物について検討するため、敷地のボーリングコア・掘削面の観察及び試料のX線分析により、敷地に分布する熱水変質鉱物について調査し、下表に示す熱水変質鉱物を確認し特徴を把握した。

敷地に分布する熱水変質鉱物の特徴

熱水変質鉱物	分布範囲	分布形態
フィリップサイト	大畑層及びその近傍の易国間層中の広い範囲に分布	主に割れ目及び基質部の空隙に分布
スメクタイト	易国間層及び大畑層中の広い範囲に分布	主に岩石の基質部に分布(続成変質作用及び風化作用により生成) 断層内物質及びシームを構成する粘土質部中にも分布(割れ目に生成)
斜プチロル沸石	大畑層及び易国間層の一部に限定的に分布	主に大畑層基質部の空隙に分布
パリゴルスカイト	易国間層のシーム等の一部に限定的に分布	主にシームを構成する粘土質部中に分布
セピオライト	大間層及びデイサイト貫入岩等に稀に分布	断層, 割れ目等の空隙に分布

- フィリップサイトは、大畑層及びその近傍の易国間層中の広い範囲に、主に割れ目及び基質部の空隙を埋めて分布する。
- スメクタイトは、主に続成変質作用及び風化作用により生成したもので、割れ目に生成したものは少ない。
- その他に敷地の一部に斜プチロル沸石、パリゴルスカイト、セピオライト等が認められるが、分布は限定的である。
- 鉱物脈法に用いることができる熱水変質鉱物として、広い範囲に分布し割れ目に生成するフィリップサイトを選定した(補足説明資料P.2-111, P.2-112参照)。

① a) 敷地の熱水変質鉱物の調査(2/4): 敷地におけるフィリップサイトの分布

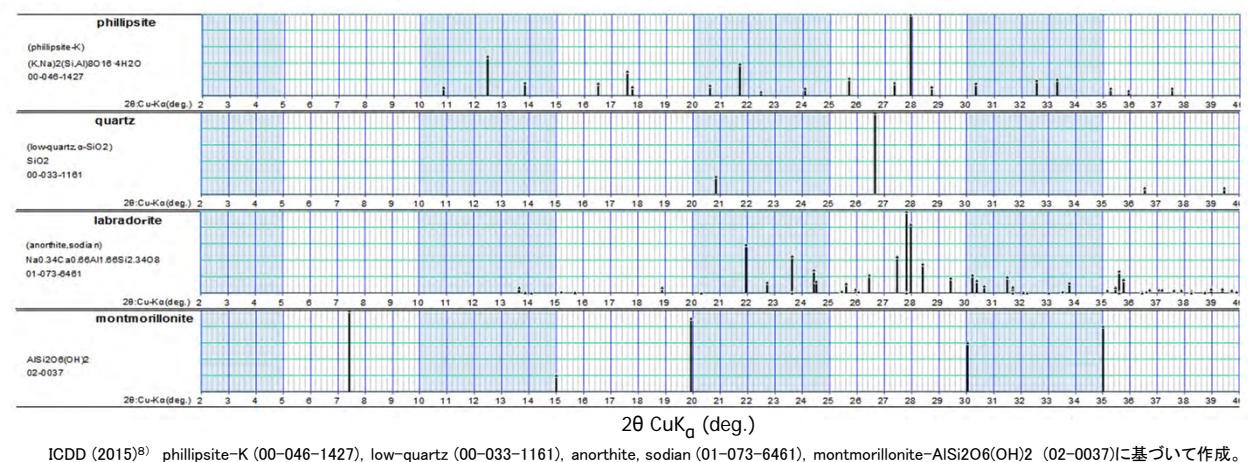
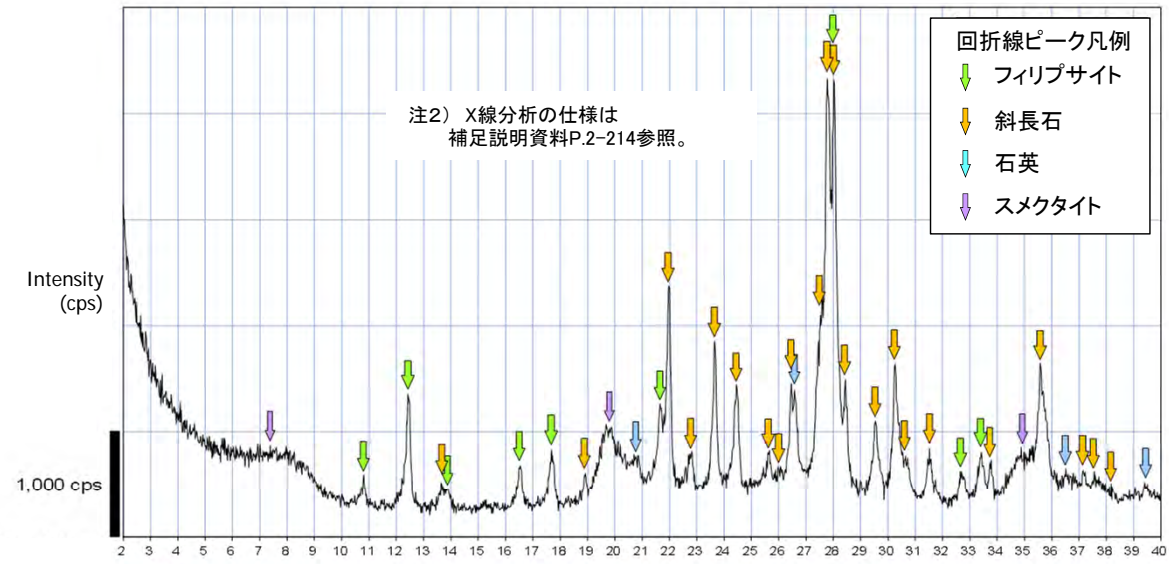
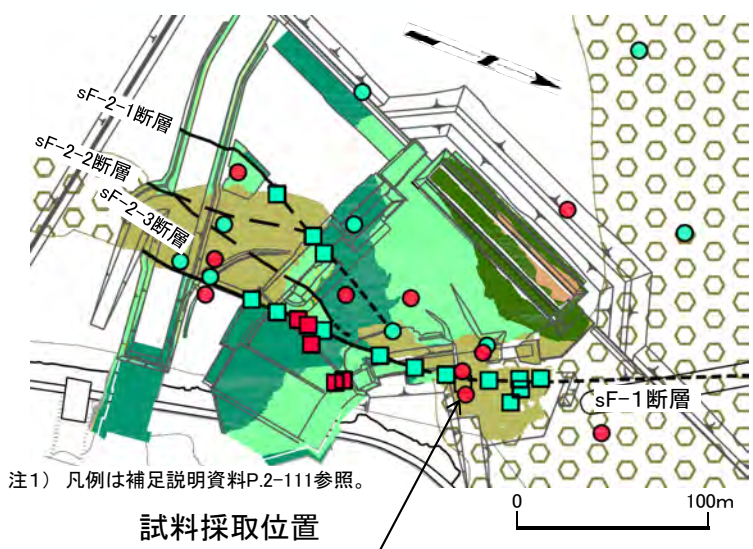


- 敷地のボーリングコア及び掘削面から採取した試料のX線分析結果に基づくフィリップサイトの検出地点を図に示す。
- 敷地の大畑層※及びその近傍の易国間層にはフィリップサイトが認められた(補足説明資料P.2-112参照)。

※: 敷地の大畑層中のフィリップサイトの年代については、補足説明資料P.2-204~P.2-211参照。敷地の
大畑層と敷地周辺の大畑層との対比については、補足説明資料P.2-2~P.2-7参照。

注) ボーリングコアについては、主にT.P.0m~50m程度の範囲の易国間層及び大畑層を採取し、
sF-1断層の破碎部、割れ目の充填物及びT.P.-10m付近の岩石を分析対象とした。掘削面につ
いては、sF-1断層の断層内物質、その周辺の岩石及び割れ目の充填物を分析対象とした。

① a) 敷地の熱水変質鉱物の調査(3/4): フィリップサイトが検出された試料の例



X線分析結果(全岩不定方位分析)

- sF-1断層沿いのIT-7孔深度28.85mの易国間層の安山岩溶岩中の割れ目から充填物を採取しX線分析を実施した。
- ICDD (2015)⁸⁾のデータに基づく鉱物判定の結果, 充填物は主にフィリップサイト及び斜長石から成り, 石英及びスメクタイトを含む。

① a) 敷地の熱水変質鉱物の調査(4/4):まとめ

- 敷地に分布する熱水変質鉱物について、X線分析により調査した結果、フィリップサイト、スメクタイト等の各種の熱水変質鉱物が確認された。
- これらの熱水変質鉱物のうち、フィリップサイトは、敷地の大畑層及びその近傍の易国間層中の広い範囲に、主に割れ目及び基質部の空隙を埋めて分布する。
- 鉱物脈法に用いることができる熱水変質鉱物として、広い範囲に分布し割れ目に生成するフィリップサイトを確認した。

① b) 熱史に基づく熱水変質時期の検討:方針

熱史に基づき、フィリップサイトを生成した熱水変質の時期について以下の方針で検討する。

【熱史の検討】

〔フィリップサイトの生成環境・生成温度〕

変質鉱物に関する文献及び大間地点の地質性状から、フィリップサイトの生成環境及び生成温度を検討する(補足説明資料P.2-115, 2-116)。

〔フィリップサイトの生成に関わる熱源の検討〕

フィリップサイトの生成に関わる熱源について第四紀火山及び温泉の文献並びに敷地の現在の地温分布に基づいて検討する(補足説明資料P.2-117～P.2-120)。

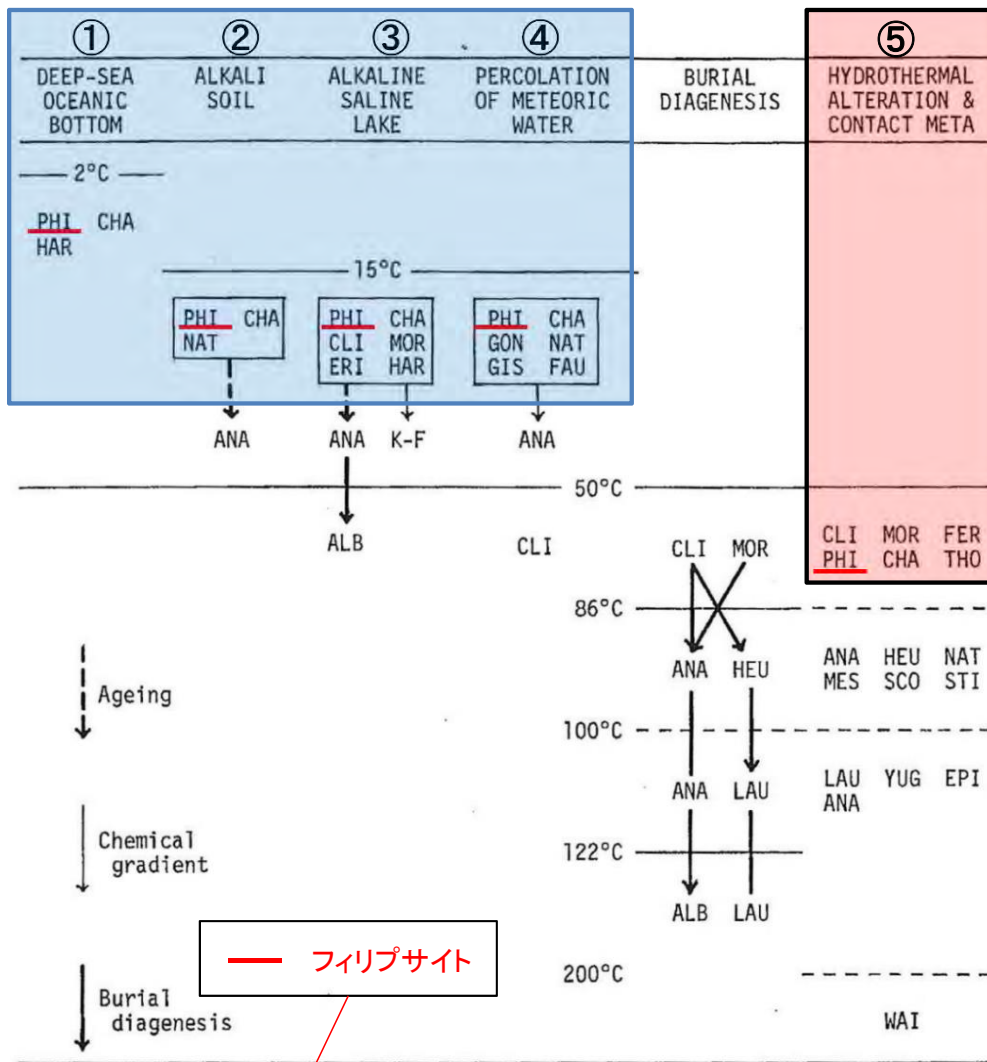
【フィリップサイトを生成した熱水変質の時期】

敷地の地質構造発達史, フィリップサイトの生成に関わる熱源の検討結果等に基づいて敷地の熱史を整理し, フィリップサイトを生成した熱水変質の時期について検討する(補足説明資料P.2-121)。



① b) 熱史に基づく熱水変質時期の検討(1/8): フィリップサイトの生成環境

沸石の種類と生成環境(飯島(1986)⁹⁾に加筆)



沸石のINDEX
 PHI=phillipsite, CHA=chabazite, NAT=natrolite, CLI=clinoptilolite, MOR=mordenite, ERI=erionite, GON=gonnardite, GIS=gismondine, FAU=faujasite, ANA=analcime, FER=ferrierite, THO=thomsonite, HEU=heulandite, STI=stilbite, MES=mesolite, SCO=scolecite, LAU=laumontite, YUG=yugawaralite, EPI=epistilbite, WAI=wairakite, HAR=harotome, K-F=K feldspar, ALB=albite.

フィリップサイトの生成環境と大間地点の地質環境との対比

フィリップサイトの生成環境	大間地点の地質環境	該当性
①深海底	深海底のフィリップサイトの母材である玄武岩質ガラスは、易国間層・大畑層には含まれない	×
②アルカリ土壌	敷地には半乾燥～乾燥地帯のアルカリ土壌は分布しない	×
③アルカリ塩湖	敷地には、アルカリ塩湖堆積物は分布しない	×
④天水の浸透	本作用の主な母材である玄武岩質ガラスは、易国間層・大畑層には含まれない	×
⑤熱水変質・接触変成	フィリップサイトの分布地点には接触変成作用を生じるような貫入岩等は認められないことから、熱水変質作用を受ける環境でフィリップサイトが生成したと考えられる	○

文献によるとフィリップサイトは様々な環境で生成するとされている。大間地点のフィリップサイトの生成環境について検討する。

- 飯島(1986)⁹⁾によるフィリップサイトの①～⑤の生成環境のうち、①～④の生成環境を示唆する地質環境は、大間地点の敷地には認められない。
- フィリップサイトの分布地点には接触変成作用を生じるような貫入岩等は認められないことから、⑤熱水変質・接触変成のうち、熱水変質作用を受ける環境でフィリップサイトが生成したと考えられる。

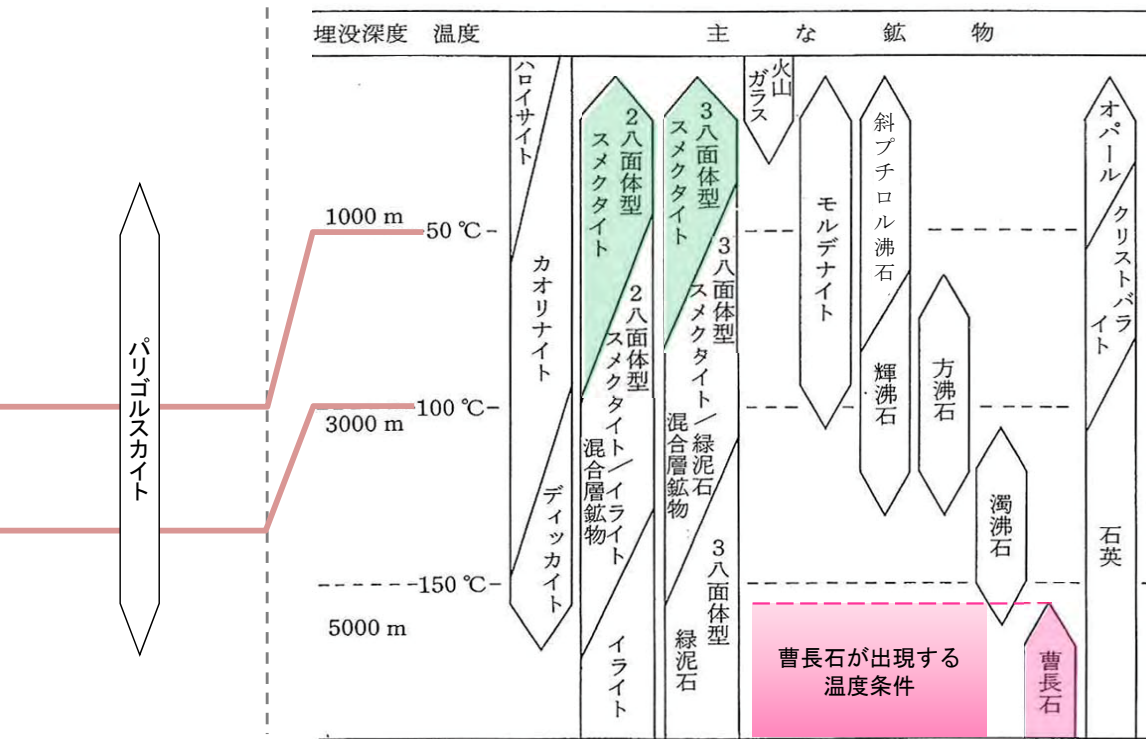
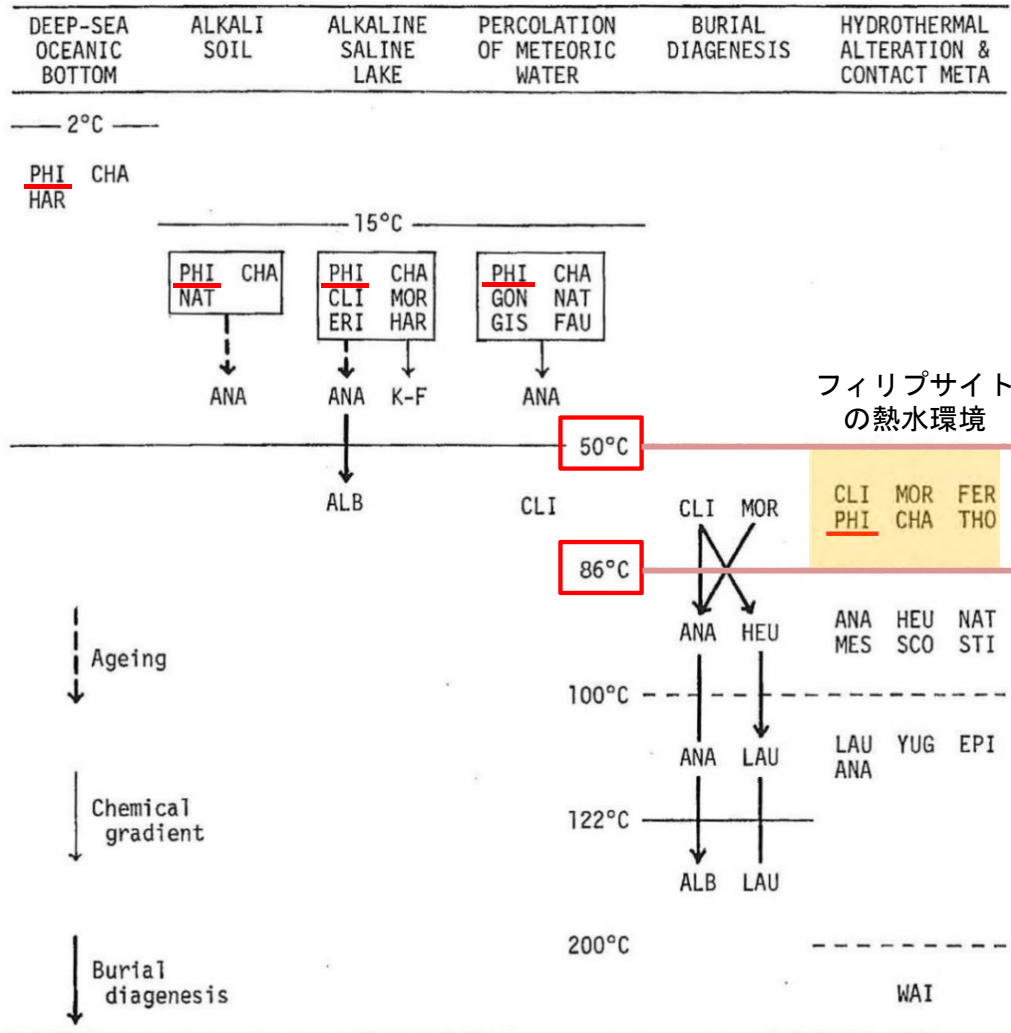


① b) 熱史に基づく熱水変質時期の検討(2/8): フィリップサイトの生成温度

変質作用のタイプ・温度と生成する沸石の種類
(飯島(1986)⁹⁾に加筆)

合成実験による
パリゴルスカイトの生成温度
(坂本ほか(2006)¹⁰⁾の記述に基づき図示)

続成変質の深度, 温度および主な鉱物の消長
(白水(1988)¹¹⁾に加筆)



文献に基づいて大間地点のフィリップサイトの生成環境から生成温度を特定する。

- 大間地点のフィリップサイトは、低温の熱水変質作用により生成したものと考えられ、生成温度は50°C~86°C程度と考えられる(□で表示)。
- なお、EPMA分析の結果によると、sF-1断層の粘土質物質及びその周辺の岩盤中の斜長石に曹長石化は認められないことから(補足説明資料P.2-197~P.2-200参照)、地温は150°C程度以上にはなっていないものと推定され、フィリップサイトの50°C~86°C程度の生成温度と整合的である。
- また、大間地点の広範囲に分布するスメクタイトはおおむね100°C以下で安定で、フィリップサイトの生成温度と整合的である。

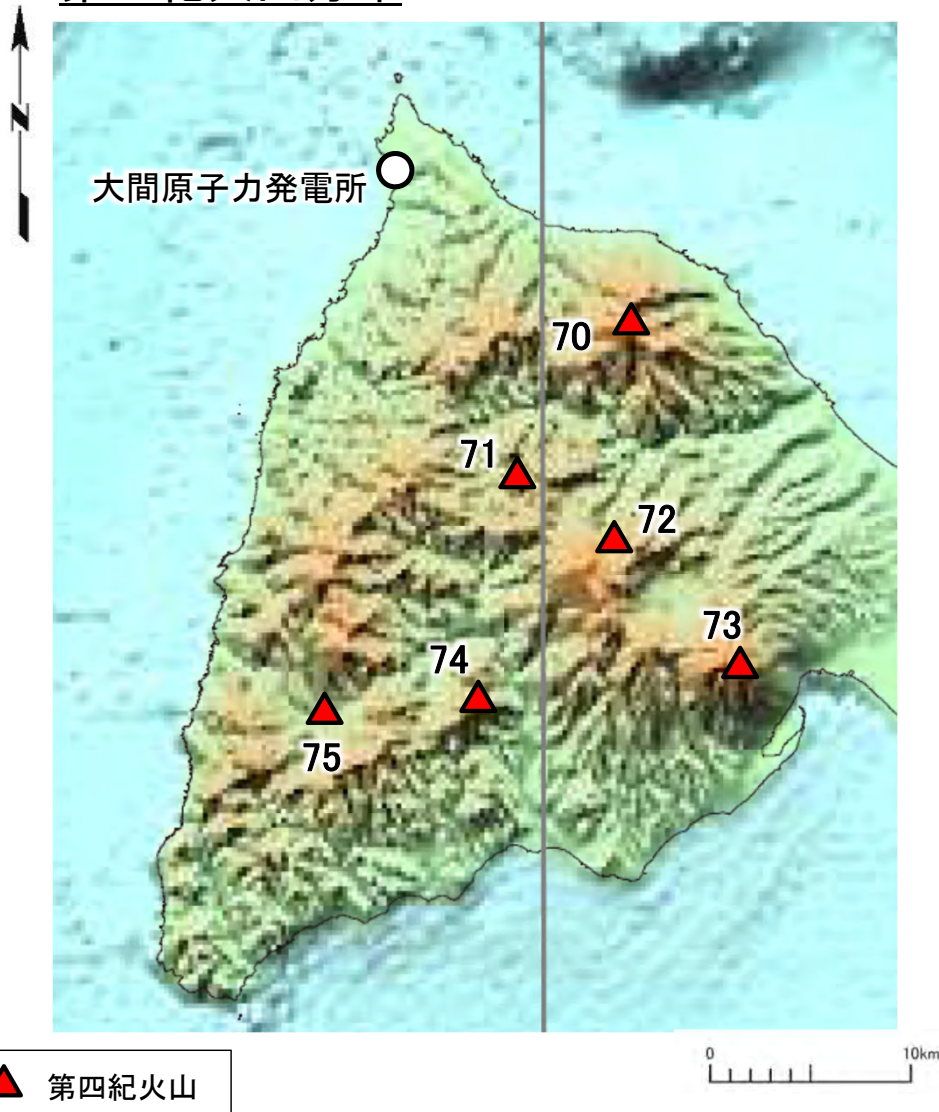
沸石のINDEX

PHI=phillipsite, CHA=chabazite, NAT=natrolite, CLI=clinoptilolite, MOR=mordenite, ERI=erionite, GON=gonnardite, GIS=gismondine, FAU=faujasite, ANA=analcime, FER=ferrierite, THO=thomsonite, HEU=heulandite, STI=stilbite, MES=mesolite, SCO=scolecite, LAU=laumontite, YUG=yugawaralite, EPI=epistilbite, WAI=wairakite, HAR=harmotome, K-F=K feldspar, ALB=albite.



① b) 熱史に基づく熱水変質時期の検討(3/8): フィリップサイトの生成に関わる熱源の検討(1/4)

第四紀火山分布



下北半島西部における第四紀火山分布図

下北半島における第四紀火山

No.	名称	敷地からの距離※1	最終活動年代
70	むつひうちだけ 陸奥燧岳	約15km	約10万年前
71	おおはた 大畑カルデラ	約17km	約160万年前
72	おめなさわ 小目名沢	約22km	約90万年前
73	おそれざん 恐山	約26km	約2万年前
74	おほうだけ 於法岳	約28km	約110万年前
75	のだい 野平カルデラ	約27km	約162万年前

※1: 噴出中心から敷地までの距離。

フィリップサイトは50℃～86℃程度の低温の熱水で生成されることから、その熱源として最も可能性の高い第四紀火山について検討する。

- 下北半島西部には第四紀火山として上記6火山があるが、敷地近傍には分布しない。
- 敷地に最も近い^{むつひうちだけ}陸奥燧岳は敷地から約15km離れており、この火山から敷地まで熱水が流動することはないと判断される(補足説明資料P.2-118参照)。
- したがって、上記6火山は敷地のフィリップサイトを生成した熱水の熱源になり得ないと判断される。

以上のことから、火山が熱源とすると第四紀より前の火山と推定され、敷地に分布するフィリップサイトを生成した低温の熱水変質作用の時期は、後期更新世より十分古いものと考えられる。

① b) 熱史に基づく熱水変質時期の検討(4/8): フィリップサイトの生成に関わる熱源の検討(2/4)
第四紀火山分布(陸奥燧岳付近の地温分布)

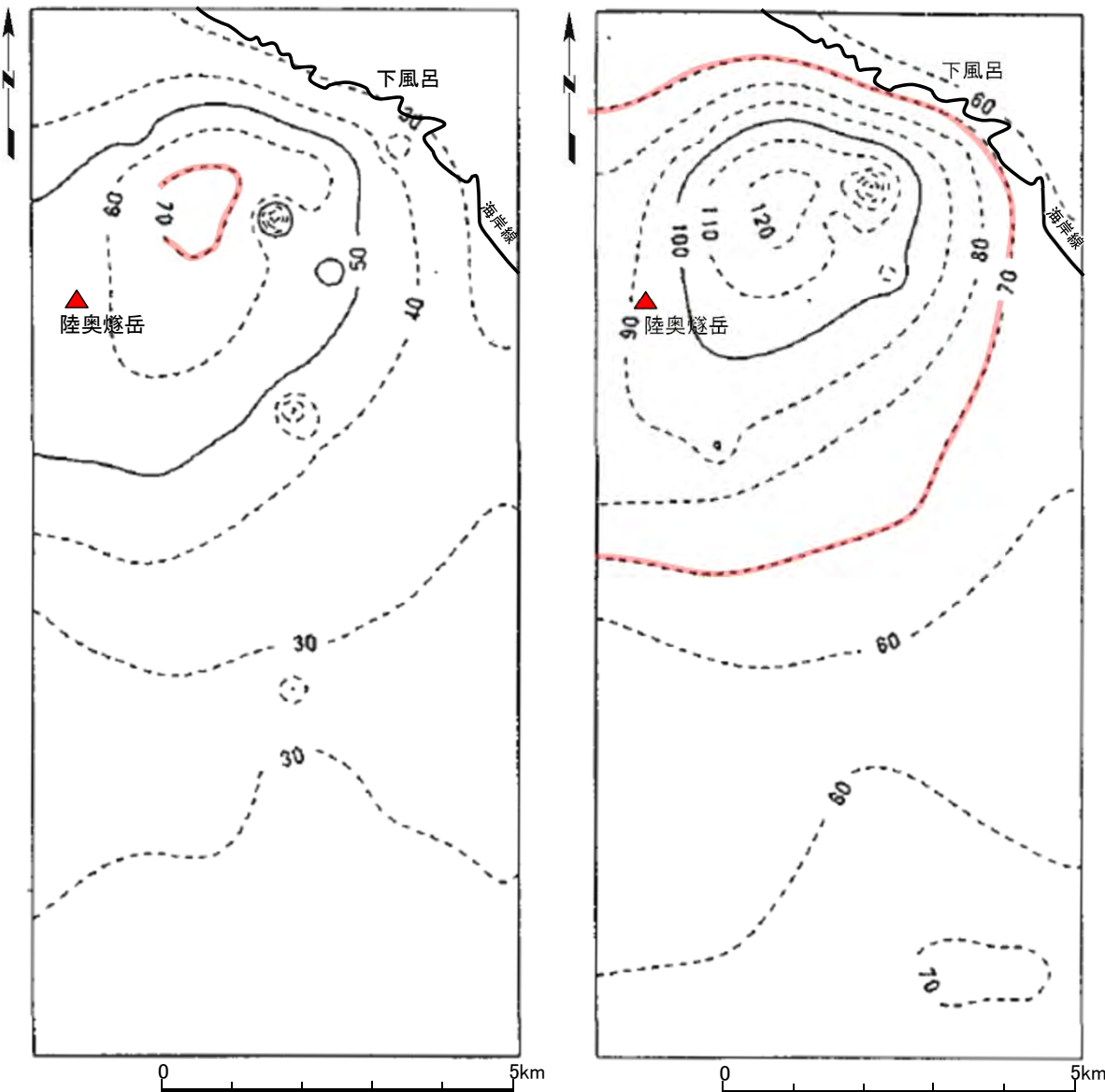
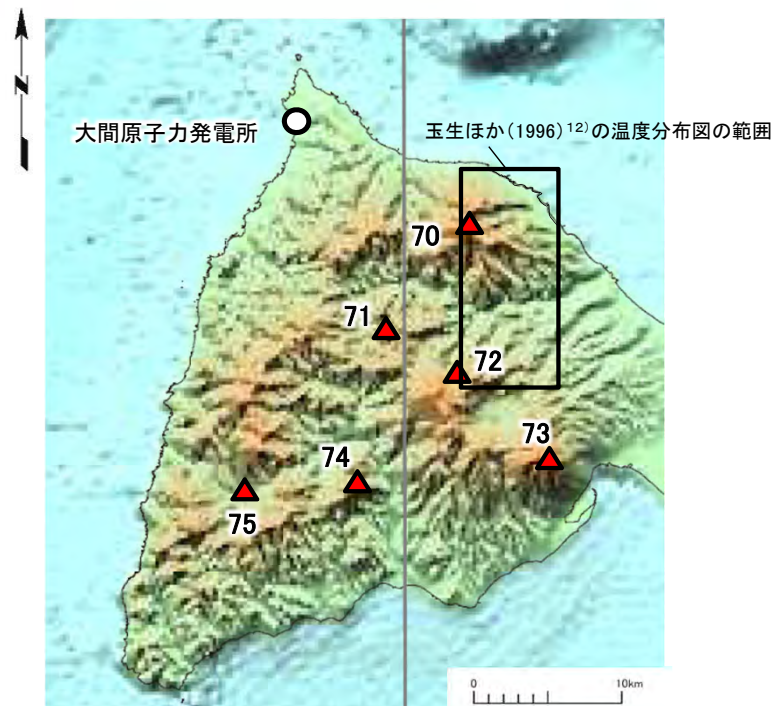


図1 温度分布図(T.P. 0m)

図2 温度分布図(T.P. -500m)

注) 玉生ほか(1996)¹²⁾に加筆。コンターの単位は(°C)



下北半島西部における第四紀火山分布図
(数字の火山名は補足説明資料P.2-117参照。)

敷地に最も近い陸奥燧岳付近の地温分布に基づき、陸奥燧岳が熱源となる可能性を検討する。

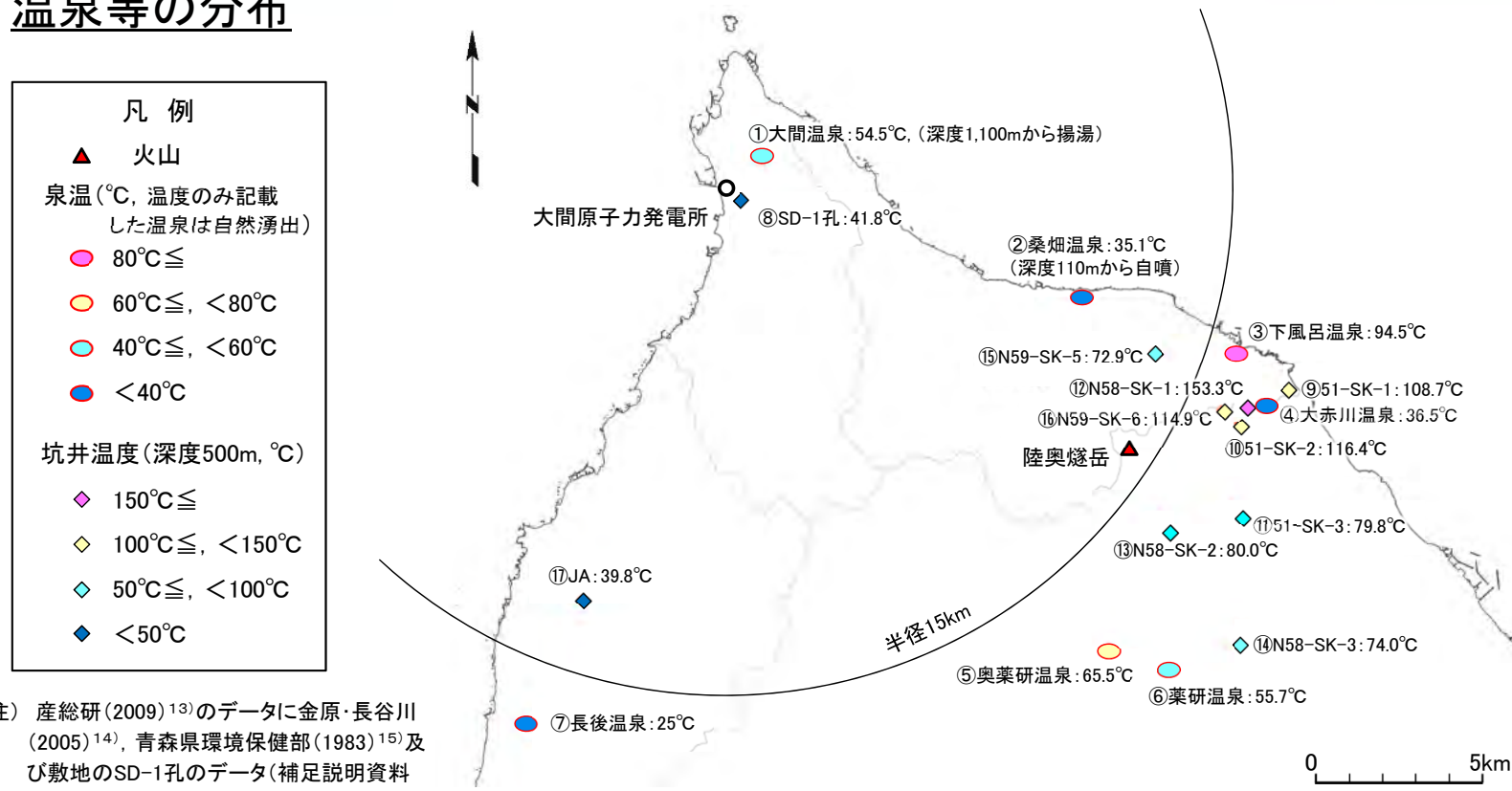
- 陸奥燧岳付近の地温分布(玉生ほか(1996)¹²⁾)によれば、地表付近のT.P.0mの温度コンター(図1)の形状は敷地方向である北西側への熱水流動を示唆しない。
- また、深度方向の地温変化については、フィリップサイトの生成温度(50°C~86°C程度)の中央値である70°Cの領域は、T.P.-500m(図2)からT.P.0m(図1)にかけて非常に小さくなっていることから、熱水がT.P.0m付近で側方流動するとしてもその量は少ないと考えられる。

以上のことから、陸奥燧岳から敷地への熱水流動はなく、陸奥燧岳は敷地のフィリップサイトを生成した熱水の熱源になり得ないと考えられる。



① b) 熱史に基づく熱水変質時期の検討(5/8): フィリップサイトの生成に関わる熱源の検討(3/4)

温泉等の分布



大間地点周辺の温泉及び地熱調査坑井

No.	名称	区分	掘削深度(m)	参考文献番号
①	おおま大間温泉	温泉(揚湯)	1,100	13, 14
②	くわはた桑畑温泉	温泉(自噴)	110	13, 15
③	しもぶろ下風呂温泉	温泉(自然湧出)	—	13
④	おおあかがわ大赤川温泉	温泉(自然湧出)	—	13
⑤	おくやげん奥薬研温泉	温泉(自然湧出)	—	13
⑥	やげん薬研温泉	温泉(自然湧出)	—	13
⑦	ちようご長後温泉	温泉(自然湧出)	—	14
⑧	SD-1孔	敷地ボーリング	2,500	—
⑨	51-SK-1	地熱調査坑井	501.4	13
⑩	51-SK-2	地熱調査坑井	703.1	13
⑪	51-SK-3	地熱調査坑井	801.1	13
⑫	N58-SK-1	地熱調査坑井	1,510	13
⑬	N58-SK-2	地熱調査坑井	1,491.5	13
⑭	N58-SK-3	地熱調査坑井	1,007	13
⑮	N59-SK-5	地熱調査坑井	1,205	13
⑯	N59-SK-6	地熱調査坑井	1,702	13
⑰	JA	地熱調査坑井	1,000	13

大間地点周辺の温泉及び地熱調査坑井の分布

フィリップサイトは50°C~86°C程度の低温の熱水で生成されることから、大間地点周辺の温泉、地熱調査坑井等の温度分布について検討する。

- 敷地から半径15km以内には大間温泉及び桑畑温泉がある。敷地に最も近い大間温泉(泉温54.5°C)は深度1,100mの坑井からの揚湯で、敷地の東方約10kmの桑畑温泉(35.1°C)は深度110mの坑井からの自噴で、敷地付近には自然湧出の温泉は認められない。
- 深度500mの坑井温度によれば、敷地からおおむね半径15km以遠の下風呂温泉、陸奥燧岳、薬研温泉等にかけて地温の高い地域が認められるが、敷地のSD-1孔は41.8°C(補足説明資料P.2-120参照)、敷地の南方約13kmのJA坑は39.8°Cであり、敷地付近における深度500mの地温は50°C未満と考えられる。

以上のことから、敷地付近の地温は低く、フィリップサイトを生成するような熱水変質作用を生じる50°C以上の自然湧出の温泉は敷地付近には認められない。



① b) 熱史に基づく熱水変質時期の検討(6/8): フィリップサイトの生成に関わる熱源の検討(4/4)

現在の敷地の地温分布

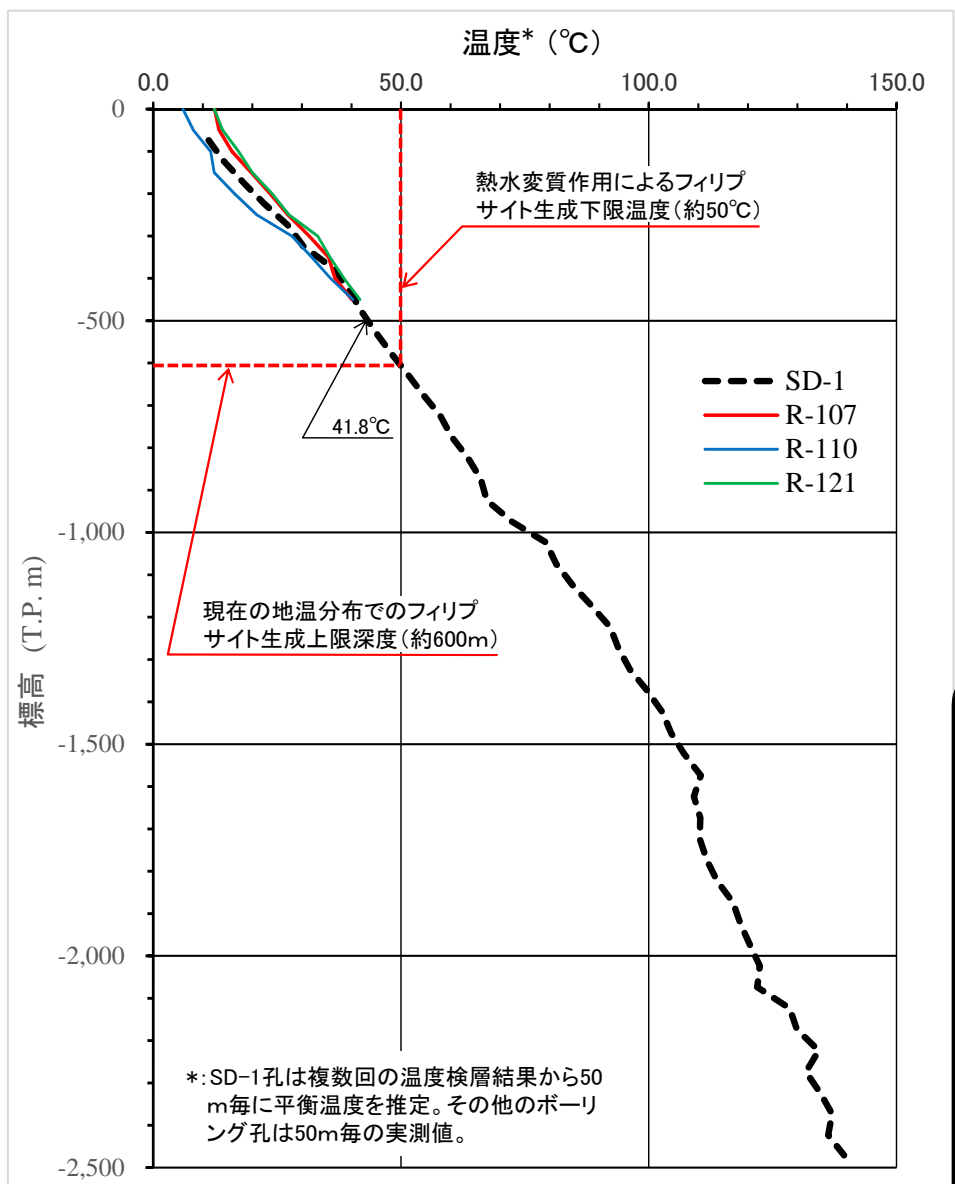


図2 現在の敷地の地温分布

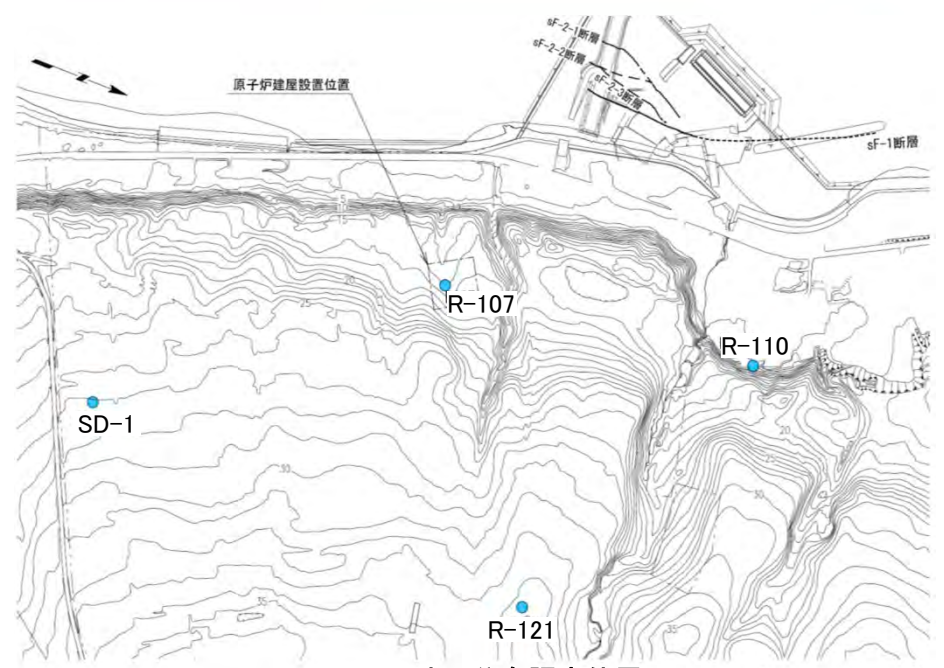


図1 地温分布調査位置図

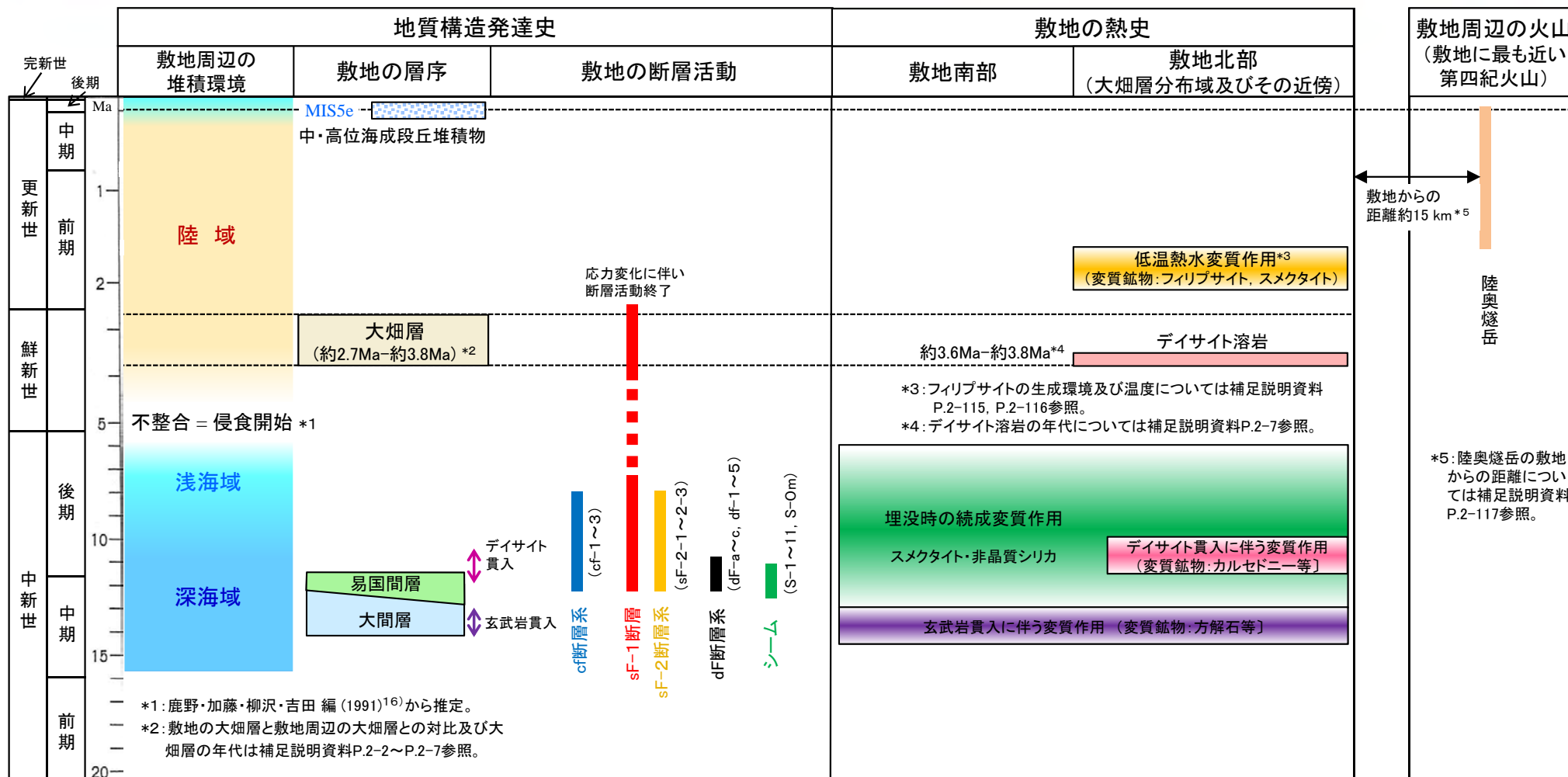
敷地の現在の地温分布とフィリップサイトの生成温度との関係からフィリップサイトの生成時期を推定する。

- 敷地のボーリング4孔(図1)の地温分布(図2)は、T.P.-500m付近までほぼ同じ傾向を示す。
- 熱水変質作用によるフィリップサイトの生成下限温度である50°C(補足説明資料P.2-116参照)に敷地の地温が達するのは、深度約600m(T.P.約-600m)である。
- 後期更新世以降の敷地の隆起速度は約0.3m/kyであり(補足説明資料P.2-202参照)、第四紀の間この速度の隆起が続いたとすると、敷地の地表付近の岩盤がT.P.約-600mにあったのは、約200万年前と推定される。
- 敷地近傍に第四紀火山がないため、現在の地温分布が第四紀の間同じであると考え、敷地に分布するフィリップサイトを生成した低温の熱水変質作用の時期は、約200万年前と推定される。

以上のことから、フィリップサイトを生成した低温の熱水変質作用の時期は、後期更新世より十分古いものと考えられる。



① b) 熱史に基づく熱水変質時期の検討(7/8): 敷地の熱史及びフィリップサイトを生成した熱水変質の時期



敷地の地質構造発達史、フィリップサイトの生成に関わる熱源の検討結果等に基づいて、敷地の熱史について整理した。

- 敷地に最も近い第四紀火山(陸奥燧岳)は敷地から約15km離れており、敷地への熱水の流動はないと考えられることから、敷地周辺の第四紀火山はフィリップサイト生成に関わる熱源になり得ない。第四紀より前の火山活動の影響を受けてフィリップサイトが生成したとすると、フィリップサイトを生成した低温の熱水変質作用の時期は後期更新世より十分古いものと考えられる(補足説明資料P.2-117, 2-118参照)。
- 大間地点周辺の温泉、地熱調査坑井等の温度分布によれば、敷地付近の地温は低く、フィリップサイトを生成するような熱水変質作用を生じる50°C以上の自然湧出の温泉は敷地付近には認められない。
- 現在の敷地の地温分布から、フィリップサイトの生成下限温度である50°Cに地温が達するのは深度約600mである。現在と同様な地温分布で低温の熱水変質作用によってフィリップサイトが生成したとすると、フィリップサイト生成深度から地表までの隆起量(約600m)と敷地の隆起速度(約0.3m/ky)から、フィリップサイトを生成した低温の熱水変質作用の時期は約200万年前と推定され、後期更新世より十分古いものと考えられる(補足説明資料P.2-120参照)。

上記の熱史の検討により、敷地に分布するフィリップサイトを生成した低温の熱水変質作用の時期は、後期更新世より十分古いものと考えられる。なお、フィリップサイトのK-Ar年代約1.6Ma(補足説明資料P.2-204~P.2-211参照)は、KとArの移動を考慮し最も若くなる想定をしても後期更新世より十分古いと考えられ、この熱水変質作用の時期と整合的である。

① b) 熱史に基づく熱水変質時期の検討(8/8):まとめ

フィリップサイトの生成環境、生成温度及び生成に関わる熱源について検討を行い、敷地の地質構造発達史に基づき敷地の熱史を整理し、フィリップサイトを生成した熱水変質の時期を特定した。

【熱史の検討】

〔フィリップサイトの生成環境〕

文献(飯島(1986)⁹⁾)によるフィリップサイトの①～⑤の生成環境のうち、①～④の生成環境を示唆する地質環境は、大間地点の敷地には認められない。⑤熱水変質・接触変成のうち、フィリップサイトの分布地点には接触変成作用を生じるような貫入岩等は認められないことから、熱水変質作用を受ける環境でフィリップサイトが生成したと考えられる。

〔フィリップサイトの生成温度〕

文献(飯島(1986)⁹⁾)によると、熱水変質作用により生成したフィリップサイトの生成温度は50℃～86℃程度と考えられる。これはEPMA分析結果によりsF-1断層及び周辺岩盤中の斜長石に曹長石化(150℃以上)が認められないことと整合的である。

〔フィリップサイトの生成に関わる熱源の検討〕

・第四紀火山分布

敷地に最も近い第四紀火山(陸奥燧岳)は敷地から約15km離れており、敷地への熱水の流動はないと考えられることから、敷地周辺の第四紀火山はフィリップサイト生成に関わる熱源になり得ない。第四紀より前の火山活動の影響を受けてフィリップサイトが生成したとすると、フィリップサイトを生成した低温の熱水変質作用の時期は後期更新世より十分古いものと考えられる。

・温泉等の分布

大間地点周辺の温泉、地熱調査坑井等の温度分布によれば、敷地付近の地温は低く、フィリップサイトを生成するような熱水変質作用を生じる50℃以上の自然湧出の温泉は敷地付近には認められない。

・現在の敷地の地温分布

現在の敷地の地温分布から、フィリップサイトの生成下限温度である50℃に地温が達するのは深度約600mである。現在と同様な地温分布で低温の熱水変質作用によってフィリップサイトが生成したとすると、フィリップサイト生成深度から地表までの隆起量(約600m)と敷地の隆起速度(約0.3m/ky)から、フィリップサイトを生成した低温の熱水変質作用の時期は約200万年前と推定され、後期更新世より十分古いものと考えられる。

【フィリップサイトを生成した熱水変質の時期】

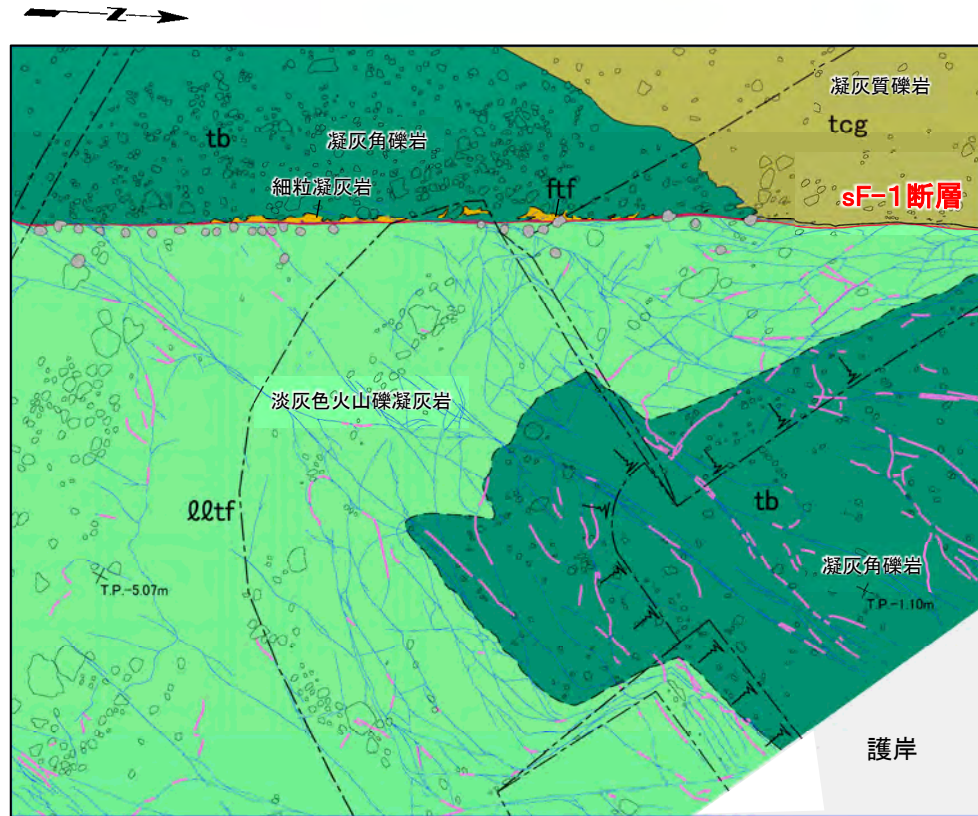
上記の熱史の検討により、敷地に分布するフィリップサイトを生成した低温の熱水変質作用の時期は、後期更新世より十分古いものと考えられる(フィリップサイトのK-Ar年代約1.6Maは、KとArの移動を考慮し最も若くなる想定をしても後期更新世より十分古いと考えられ、この熱水変質作用の時期と整合的)。

(余白)

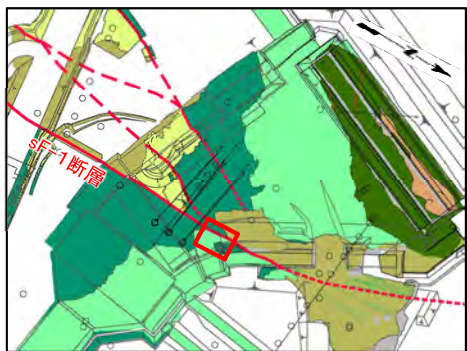
① c) 評価に用いる鉱物脈の確認(1/10) : sF-1断層近傍の易国間層におけるフィリップサイトの確認(1/5)



掘削面の写真(上空から撮影)



掘削面の詳細地質スケッチ



位置図

注) 位置図の凡例は本編資料P.2-11参照。

- sF-1断層近傍の易国間層において、フィリップサイトを確認するため取水庭掘削面の地質観察を実施した。
- その結果、易国間層中の割れ目に白色充填物が多く分布することが判明した(地質スケッチ参照)。

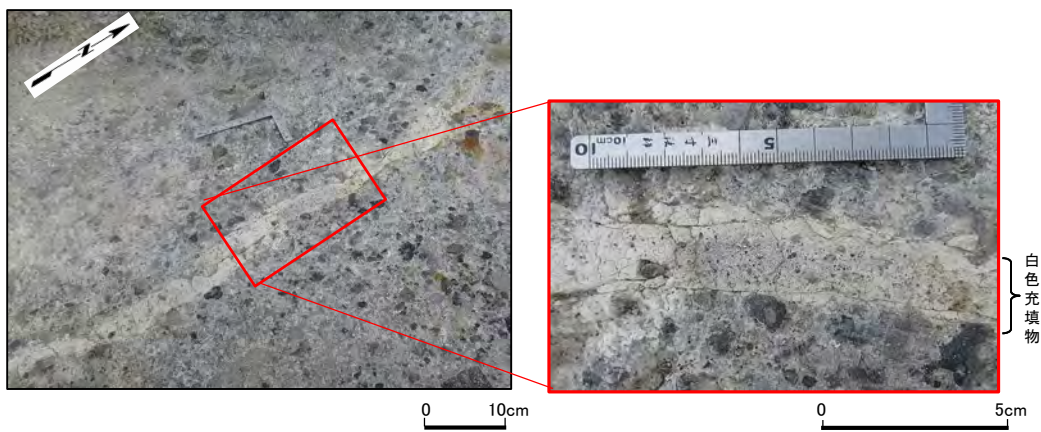
詳細地質スケッチの凡例

大垣層	tcf	凝灰質礫岩	~~~~~	地層境界
	flf	細粒凝灰岩	~~~~~	地質境界
易国間層	tb	凝灰角礫岩	~~~~~	割れ目*
	QQtF	淡灰色火山礫凝灰岩	~~~~~	sF-1断層破碎部
			~~~~~	白色充填物
			~~~~~	掘削形状
	●	ボーリング孔閉塞(モルタル)	×	TP-5.07m 標高
	○	主な礫		

* : 割れ目の定義の詳細については、第862回審査会合資料資料1-1 P.1-31, 1-32参照。



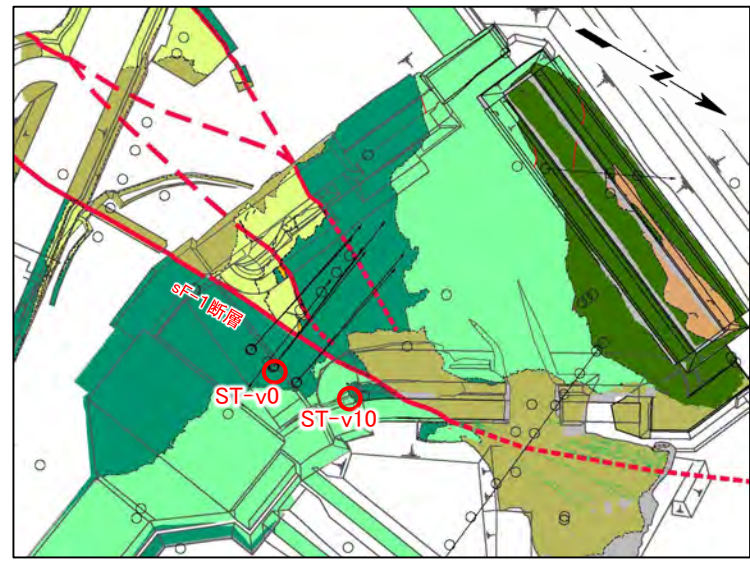
① c) 評価に用いる鉱物脈の確認(2/10) : sF-1断層近傍の易国間層におけるフィリップサイトの確認(2/5)
: 掘削面で観察される白色充填物の性状



白色充填物 (ST-v0地点)



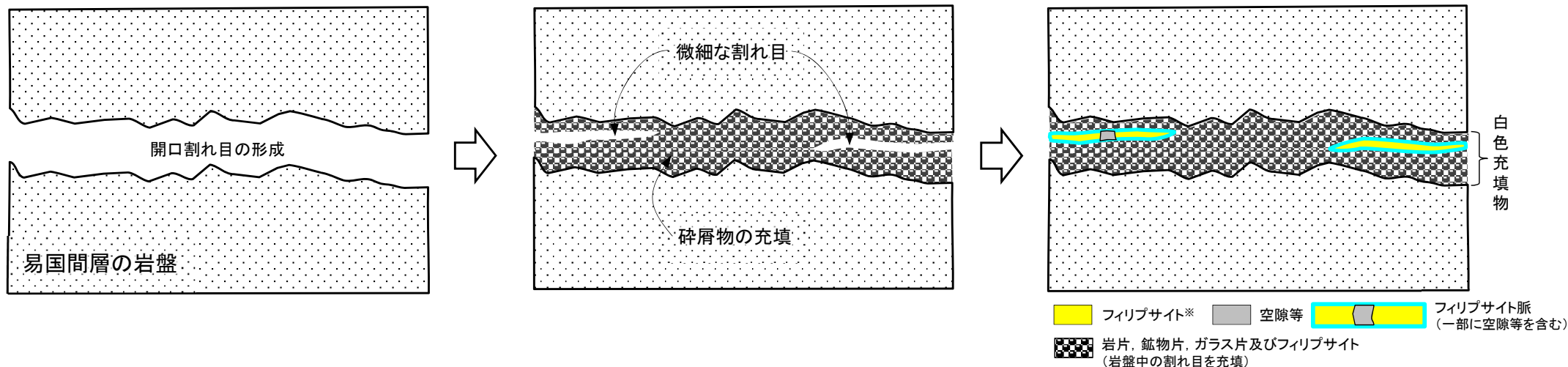
白色充填物 (ST-v10地点)



注) 凡例は本編資料P.2-11参照。 位置図 0 50m

- 断層近傍の易国間層の割れ目に脈状の白色充填物(長さ数m, 幅数mm~数cm)が多く分布する。
- 白色充填物は易国間層由来の岩片, 鉱物片, ガラス片等から成り, 固結している。

① c) 評価に用いる鉱物脈の確認 (3/10) : sF-1断層近傍の易国間層におけるフィリップサイトの確認 (3/5)
:(参考) 白色充填物及びフィリップサイト脈の形成過程



①開口割れ目の形成

- 易国間層の岩盤に開口割れ目が生じる。

②周辺岩盤由来の碎屑物による割れ目の充填

- 開口割れ目を周辺岩盤由来の岩片, 鉱物片, ガラス片等の碎屑物が充填する。
- 一部に微細な割れ目が残る。

③熱水の浸透とフィリップサイト脈の形成

- 充填された割れ目に熱水が浸透し, 熱水変質鉱物としてフィリップサイトが晶出する。
- 白色充填物中の微細な割れ目に晶出し脈状に分布する(一部に空隙等を含む)ものがフィリップサイト脈である。

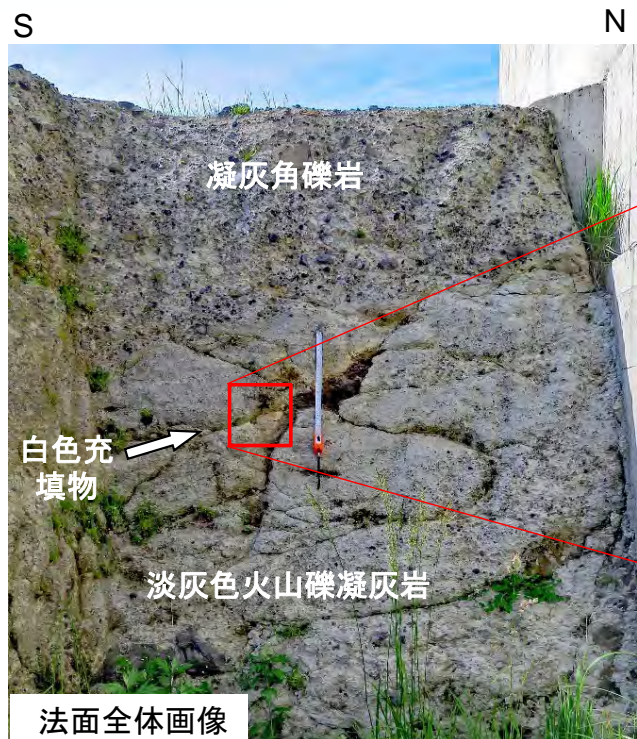
白色充填物及びフィリップサイト脈の形成模式図

※: フィリップサイトは白色充填物の基質にも晶出しているが, 図中では脈状部のみ黄色で示す。

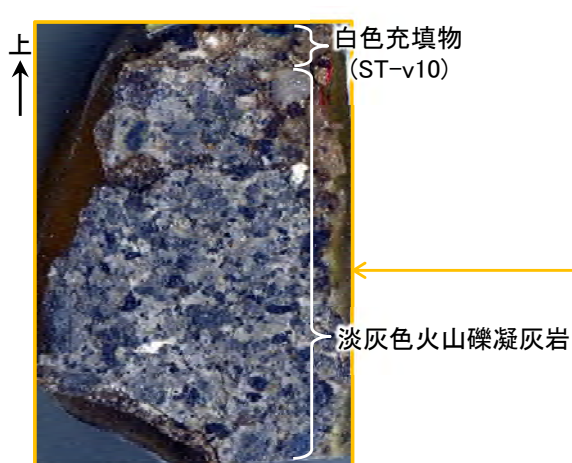
- 易国間層の割れ目の白色充填物及びフィリップサイト脈は, ①開口割れ目の形成, ②周辺岩盤由来の碎屑物による割れ目の充填, ③熱水の浸透とフィリップサイト脈の形成という3つのステージを経て形成されると考えられる。
- ③のステージで, 白色充填物中の微細な割れ目に晶出し脈状に分布する(一部に空隙等を含む)ものがフィリップサイト脈である。

2.3.1 ① 鉱物脈法の適用性の検討 (18/25)

① c) 評価に用いる鉱物脈の確認(4/10) : sF-1断層近傍の易国間層におけるフィリップサイトの確認(4/5) : X線分析及び薄片観察用の試料採取(ST-v10)



注) 試料採取地点の位置は補足説明資料P.2-125参照。

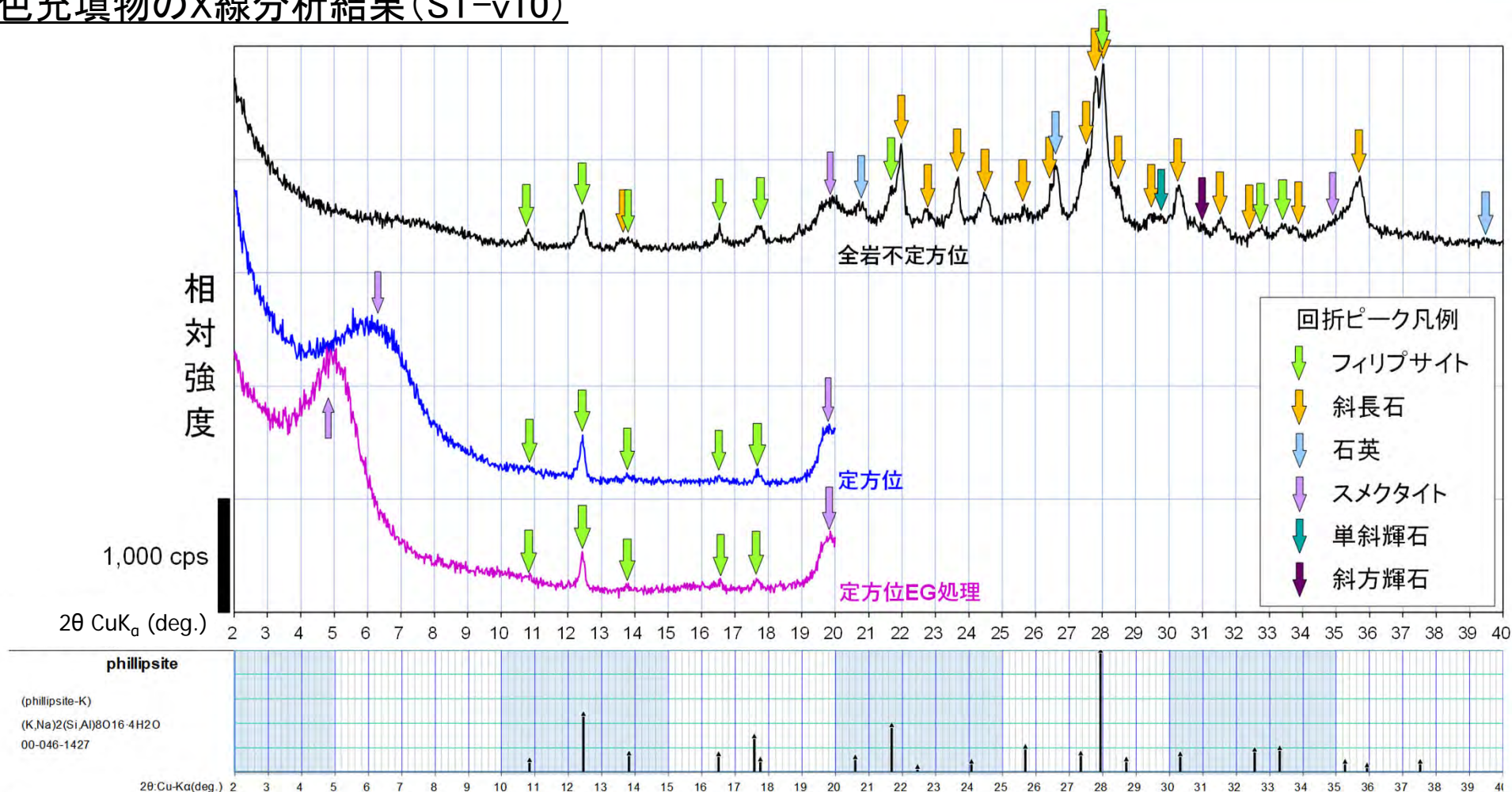


- 白色充填物の鉱物組成を調べるため、X線分析及び薄片用の試料を採取した(結果については補足説明資料P.2-128～P.2-132参照)。
- 採取箇所及び薄片用岩石チップの切断面を写真に示す。

薄片用岩石チップ切断面 0 1cm

薄片用試料切断位置

① c) 評価に用いる鉱物脈の確認 (5/10) : sF-1 断層近傍の易国間層におけるフィリップサイトの確認 (5/5)
: 白色充填物のX線分析結果 (ST-v10)



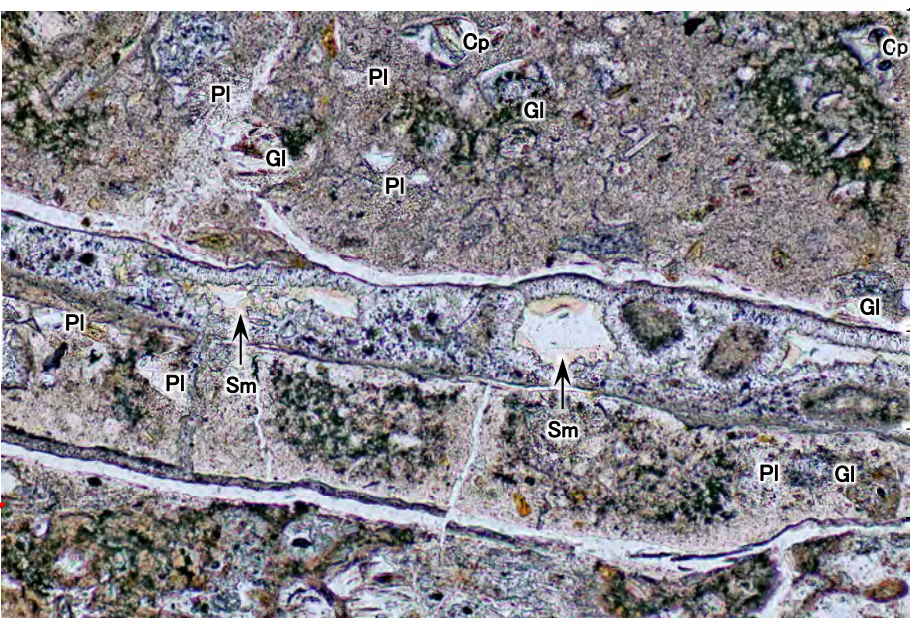
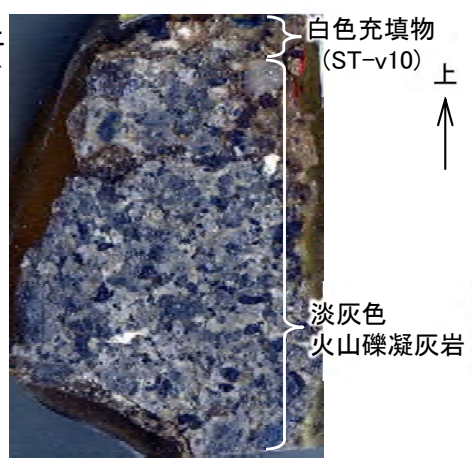
ICDD (2015)⁸⁾ phillipsite-K (00-046-1427) に基づいて作成。

注) X線分析の試料調整とX線回折条件の詳細については、補足説明資料P.2-214を参照。

白色充填物についてX線分析を実施した結果、石英・斜長石・スメクタイト等と共に、フィリップサイトに特徴的な回折ピーク(2θ=12.44° , 17.57° 等, 補足説明資料P.2-215参照)が認められるため、白色充填物はフィリップサイトを含有していると判断される。



① c) 評価に用いる鉱物脈の確認 (6/10) : フィリップサイト脈の確認 (ST-v10) (1/2)

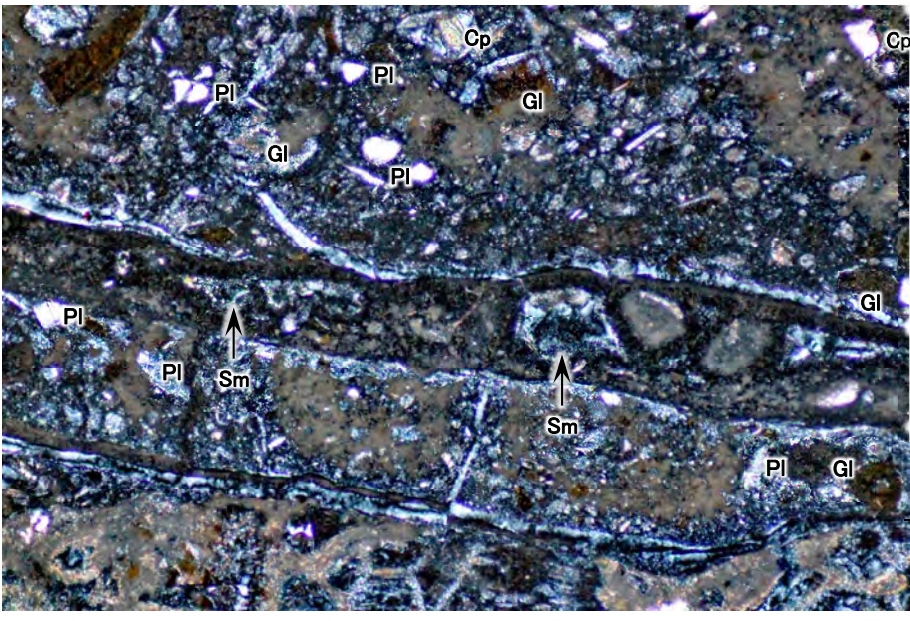
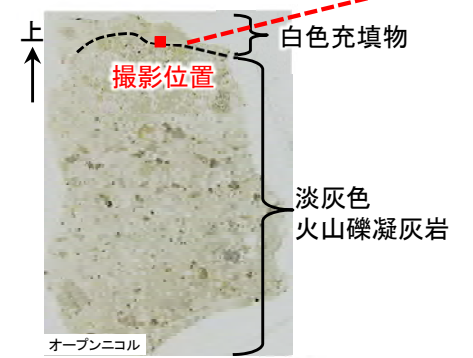


白色充填物

基質に微細なフィリップサイトが晶出

微細な割れ目をフィリップサイトが晶出・充填

淡灰色 火山礫凝灰岩



白色充填物

基質に微細なフィリップサイトが晶出

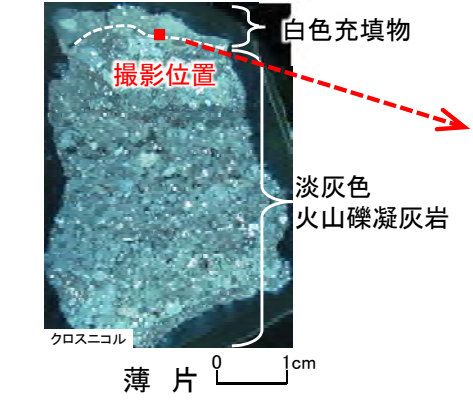
微細な割れ目をフィリップサイトが晶出・充填

淡灰色 火山礫凝灰岩

鉱物記号凡例

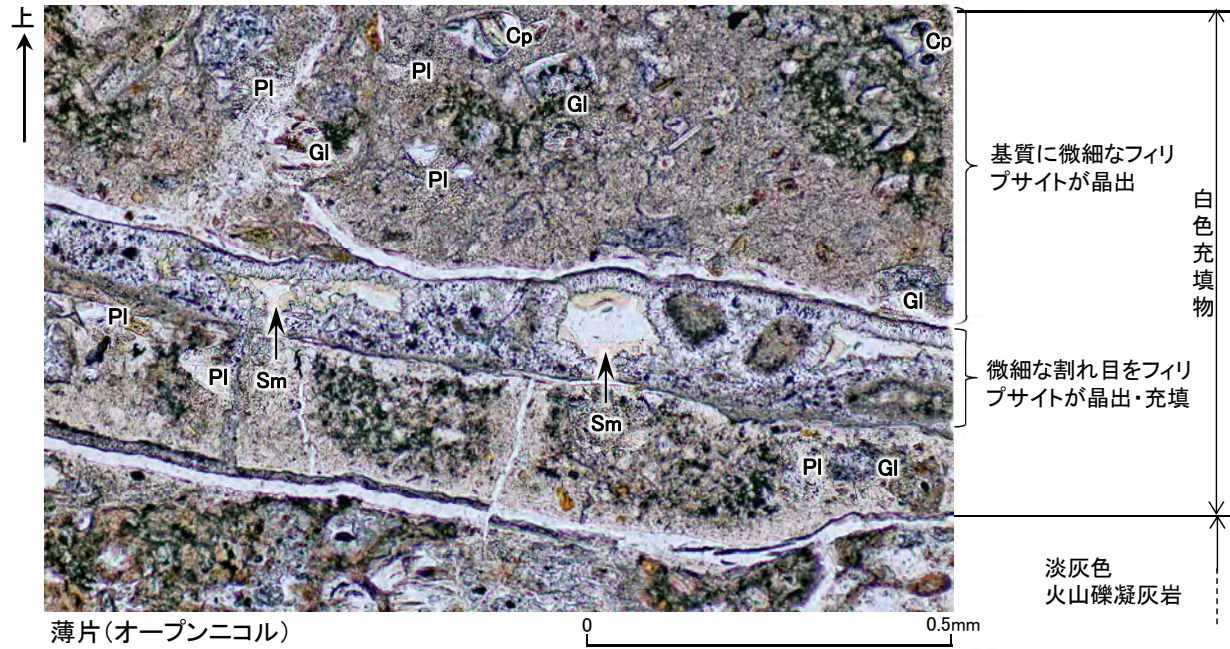
PI: 斜長石
Cp: 単斜輝石
Gl: 変質した火山ガラス・岩片
Sm: 空隙に生成するスメクタイト

- 白色充填物中において脈状のフィリップサイトの有無を確認するため、薄片により構成鉱物、組織を観察した(スケッチ及び観察結果は補足説明資料P.2-130参照)。
- フィリップサイトは他の鉱物と比べ、屈折率及び複屈折が低いことが特徴である(補足説明資料P.2-215参照)。





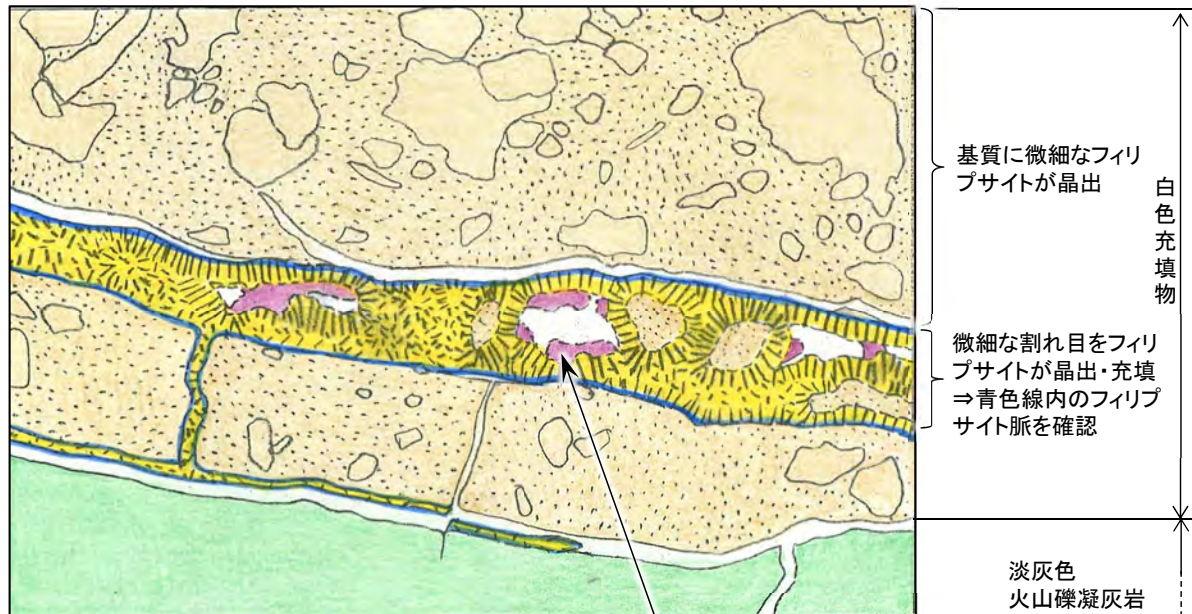
① c) 評価に用いる鉱物脈の確認(7/10): フィリップサイト脈の確認(ST-v10) (2/2)



薄片(オープンニコル)

基質に微細なフィリップサイトが晶出
白色充填物
微細な割れ目をフィリップサイトが晶出・充填
淡灰色火山礫凝灰岩

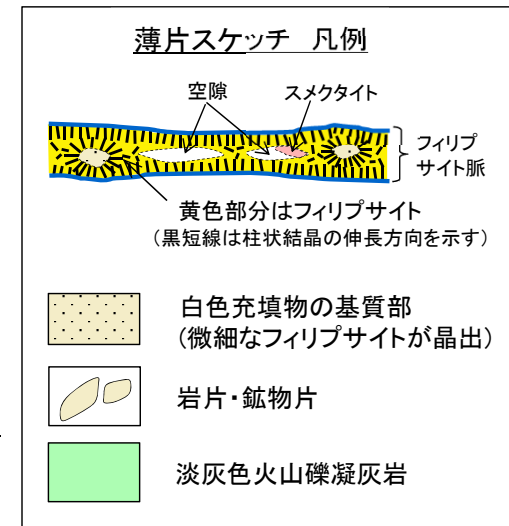
- 薄片観察の結果, 白色充填物中には幅約0.2mmの微細な割れ目を充填する脈状のフィリップサイトが認められ, 白色充填物中の基質にも微細なフィリップサイトの晶出が認められる。
- スケッチに示すように微細な割れ目を充填するフィリップサイト脈を確認した。
- フィリップサイトは後期更新世より十分古い時期の熱水変質作用により生成したと判断される(補足説明資料P.2-122参照)ことから, フィリップサイト脈を鉱物脈法による評価に用いることとする。



薄片のスケッチ

基質に微細なフィリップサイトが晶出
白色充填物
微細な割れ目をフィリップサイトが晶出・充填
⇒青色線内のフィリップサイト脈を確認
淡灰色火山礫凝灰岩

空隙に生成するスメクタイト



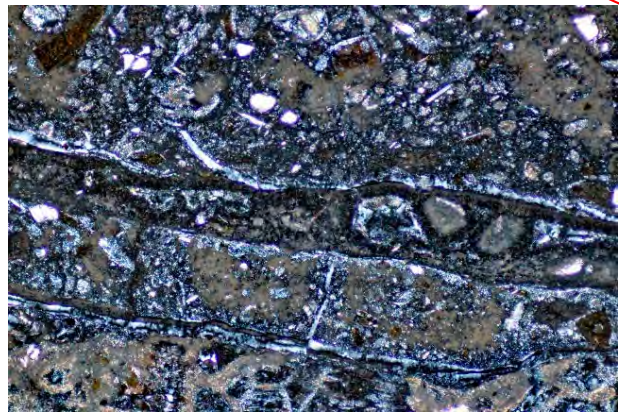
注) フィリップサイトは白色充填物の基質にも晶出しているが, 図中では脈状部のみ黄色で示す。



(参考) ① c) 評価に用いる鉱物脈の確認(8/10): フィリップサイトの結晶形状

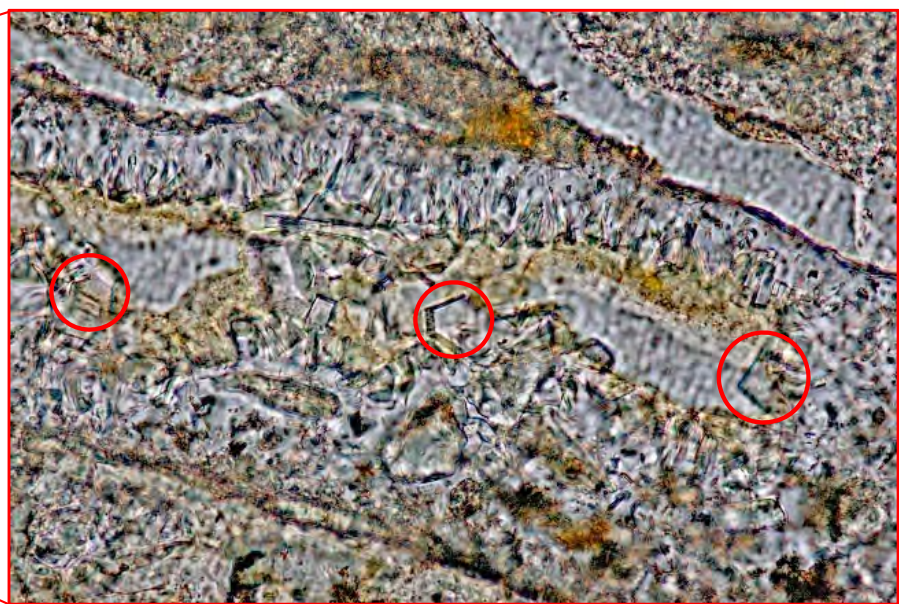


薄片(オープンニコル)



薄片(クロスニコル)

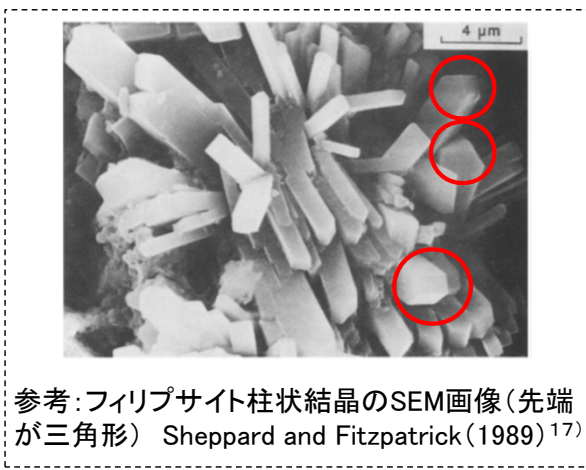
0 0.5mm



薄片(オープンニコル)

0 0.1mm

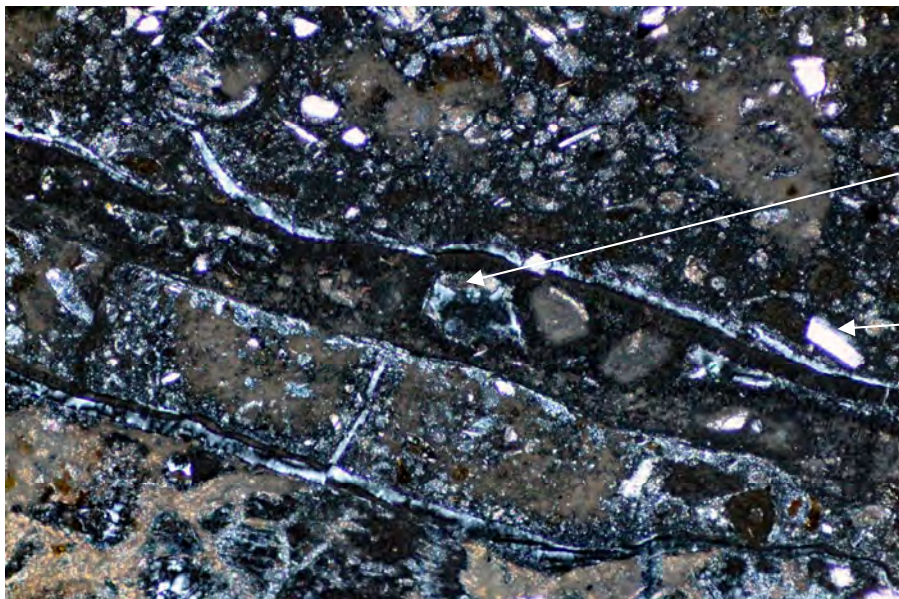
○ 三角形の先端部が認められる結晶



参考: フィリップサイト柱状結晶のSEM画像(先端が三角形) Sheppard and Fitzpatrick(1989)¹⁷⁾

- 白色充填物中の微細な割れ目を充填するフィリップサイト脈を詳細に観察した結果、フィリップサイトは割れ目壁面から垂直方向に成長し、Sheppard and Fitzpatrick(1989)¹⁷⁾のような三角形の先端部を持つ代表的な柱状結晶が認められる。
- 詳細観察により、微細な割れ目を充填する鉱物は、結晶形態からもフィリップサイトと判断される。

(参考) ① c) 評価に用いる鉱物脈の確認(9/10): 白色充填物中のフィリップサイトの光学的性質



薄片(クロスニコル) 時計回りにステージを 0° 回転

スメクタイト

斜長石

微細な割れ目をフィリップサイト
が晶出・充填

回転角0°



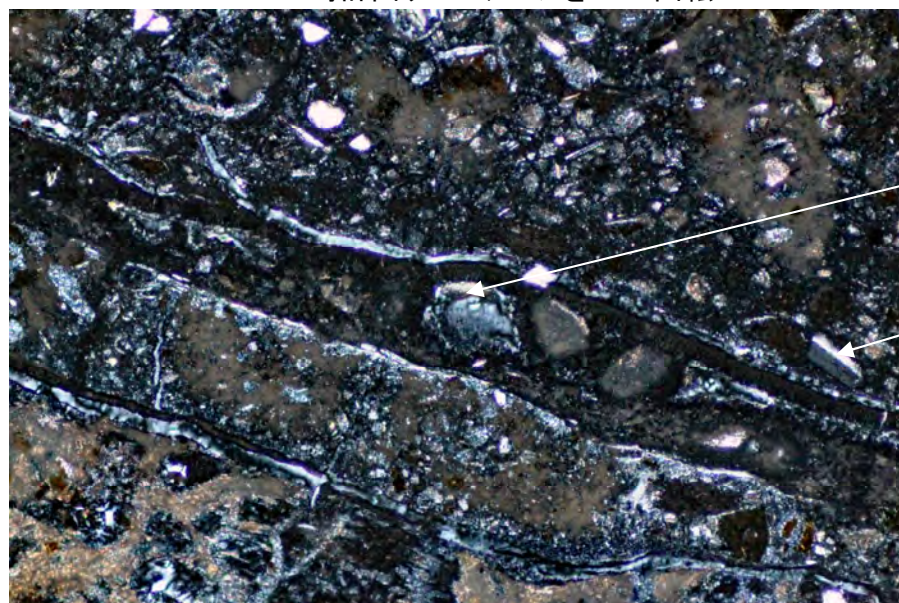
ニコル振動方向

- フィリップサイトの光学的性質(低屈折率, 低複屈折)は他の鉱物と異なることから, クロスニコル下でステージを回転させた際の見え方の変化を観察した。
- フィリップサイト脈や微細なフィリップサイトが晶出する基質部は, ほぼ黒色を呈するものの, ステージの回転によりわずかに色調が変化し, 極めて低い複屈折を示すことから, フィリップサイトとして識別できる*。
- 一方, フィリップサイト以外の鉱物(斜長石, 石英, スメクタイト)の色調は明瞭に変化することから, フィリップサイトとは区別される。

* : 補足説明資料P.2-215参照。

注1) 撮影範囲は補足説明資料P.2-131の薄片と同じ範囲。

注2) 薄片の樹脂は薄片作製時に歪を受けており, 複屈折を示すことがある。



薄片(クロスニコル) 時計回りにステージを 30° 回転

スメクタイト

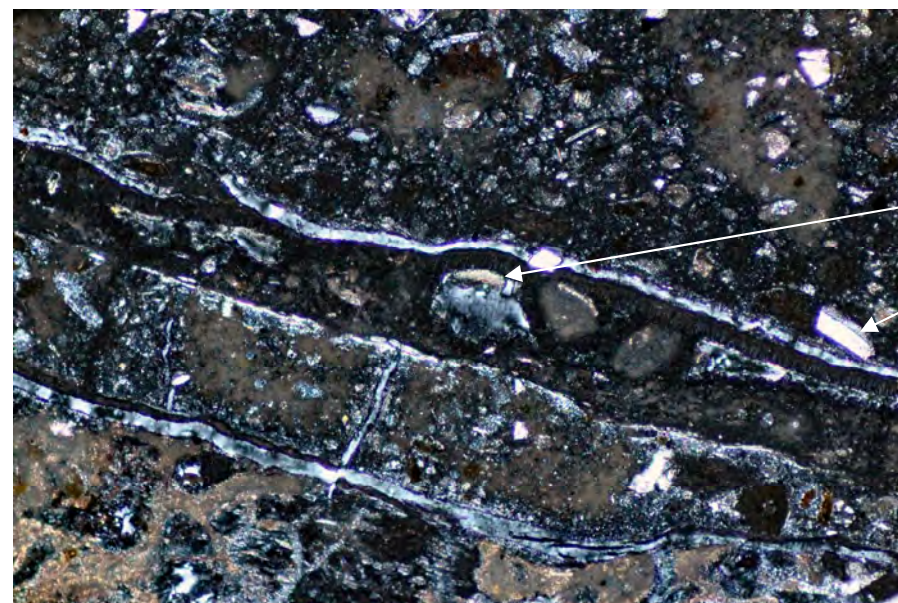
斜長石

微細な割れ目を
フィリップサイトが
晶出・充填

回転角30°



ニコル振動方向



薄片(クロスニコル) 時計回りにステージを 60° 回転

スメクタイト

斜長石

微細な割れ目
をフィリップサイト
が晶出・充填

回転角60°



ニコル振動方向

0 0.5mm

① c) 評価に用いる鉍物脈の確認(10/10):まとめ

- 掘削面地質観察の結果, sF-1断層近傍の易国間層の割れ目には, 易国間層由来の岩片, 鉍物片, ガラス片等を含む白色充填物が多く分布し, X線分析によれば白色充填物にはフィリップサイトが含まれる。
- 薄片観察により, 白色充填物中には微細な割れ目を充填する脈状のフィリップサイト(フィリップサイト脈)が認められる。
- フィリップサイトは後期更新世より十分古い時期の低温の熱水変質作用により生成したと考えられる(補足説明資料P.2-122参照)ことから, フィリップサイト脈を鉍物脈法による評価に用いる。

① 鉱物脈法の適用性の検討:まとめ

a) 敷地の熱水変質鉱物の調査(補足説明資料P.2-110~P.2-113参照)

- 敷地に分布する熱水変質鉱物のうち、フィリップサイトは、敷地の大畑層及びその近傍の易国間層中の広い範囲に、主に割れ目及び基質部の空隙を埋めて分布する。
- 鉱物脈法に用いることができる熱水変質鉱物として、広い範囲に分布し割れ目に生成するフィリップサイトを確認した。

b) 熱史に基づく熱水変質時期の検討(補足説明資料P.2-114~P.2-122参照)

- フィリップサイトの生成環境、生成温度及び生成に関わる熱源の検討を行い、敷地の地質構造発達史に基づき敷地の熱史を整理し、フィリップサイトを生成した熱水変質作用の時期を特定した。
- 上記の熱史の検討により、敷地に分布するフィリップサイトを生成した低温の熱水変質作用の時期は、後期更新世より十分古いものと考えられる(フィリップサイトのK-Ar年代約1.6Maは、KとArの移動を考慮し最も若くなる想定をしても後期更新世より十分古いと考えられ、この熱水変質作用の時期と整合的)。

c) 評価に用いる鉱物脈の確認(補足説明資料P.2-124~P.2-133参照)

- sF-1断層近傍の易国間層の割れ目には、易国間層由来の岩片、鉱物片、ガラス片等を含む白色充填物が多く分布し、白色充填物にはフィリップサイトが含まれる。
- 薄片観察により、白色充填物中には微細な割れ目を充填する脈状のフィリップサイト(フィリップサイト脈)が認められる。フィリップサイトは後期更新世より十分古い時期の低温の熱水変質作用により生成したと考えられる(上記b)参照)ことから、フィリップサイト脈を鉱物脈法による評価に用いる。



フィリップサイト脈を用いた鉱物脈法の適用が可能

2.3.1 鉱物脈法による活動性評価 ② フィリップサイト脈による活動性評価

1. 地質構造に関する調査	.....	1-1	
2. 敷地極近傍の断層評価			[鉱物脈法に関する参考データ]
2.1 地質・地質構造			2.3.2 EPMA分析による曹長石化の検討 2-195
2.1.1 大畑層の特徴及び年代について	.....	2-1	2.3.3 大間周辺の隆起傾向 2-201
2.2 sF-1断層			2.3.4 フィリップサイトの年代測定 2-203
[分布・性状]			2.3.5 X線分析の方法及び 文献に基づく主要鉱物の特徴 2-213
2.2.1 sF-1断層の性状	.....	2-9	2.3.6 フィリップサイト脈と 断層の最新面との関係による評価(薄片C) 2-217
2.2.2 重力探査	.....	2-41	
[地下深部への連続性の検討]			
2.2.3 大間層中の鍵層の認定の考え方	.....	2-47	
2.2.4 大間層中の鍵層の性状	.....	2-55	
2.2.5 大間層中の玄武岩の分布・性状	.....	2-77	
2.2.6 反射法地震探査統合解析の解析精度	.....	2-81	
2.2.7 文献に基づく断層の長さ 最大変位量の関係の検討	.....	2-83	
[多重逆解法を用いた応力場による検討]			
2.2.8 sF-1断層に関わる条線画像	.....	2-85	
2.2.9 応力場に基づく形成史検討	.....	2-101	
2.3 (参考) 鉱物脈法			
2.3.1 鉱物脈法による活動性評価	.....	2-105	3. 敷地周辺の断層評価に係る基礎資料 3-1
① 鉱物脈法の適用性の検討	.....	2-108	4. 周辺陸域の断層評価(30kmまで) 4-1
② フィリップサイト脈による活動性評価	.....	2-135	5. 周辺陸域の断層評価(30km以遠)に係る基礎資料 5-1
③ まとめ	.....	2-193	6. 敷地前面海域の断層評価(概ね30kmまで) 6-1
			7. 外側海域の断層評価(概ね30km以遠) 7-1
			8. 沿岸の隆起傾向に関する調査 8-1
			9. 内陸の隆起傾向に関する調査 9-1
			10. 完新世の海岸侵食地形に関する調査 10-1
			11. 海域の変動履歴の評価 11-1
			12. 地質構造発達史の評価 12-1
			13. 隆起のメカニズム評価 13-1

② フィリップサイト脈による活動性評価:方針

sF-1断層沿いに採取した試料を用いて、以下のa),b)の検討・評価を行い、後期更新世より十分古い時期に生成したと考えられるフィリップサイト脈と断層の最新面との切断関係から、鉍物脈法によりsF-1断層の活動性を評価する。

a) sF-1断層沿いの検討試料選定(補足説明資料P.2-137~P.2-144参照)

掘削面底盤においてsF-1断層沿いに試料採取ボーリングを行い、鉍物脈法に用いる試料を選定する。

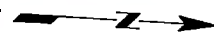
- 粘土状破砕部では地質観察でフィリップサイトの有無を推定できないことから、X線分析により断層内物質中にフィリップサイトを確認し、薄片を作製する。
- 作製した薄片から、フィリップサイト脈と最新面との関係が検討可能な薄片を選定する。

b) フィリップサイト脈と断層の最新面との関係による評価

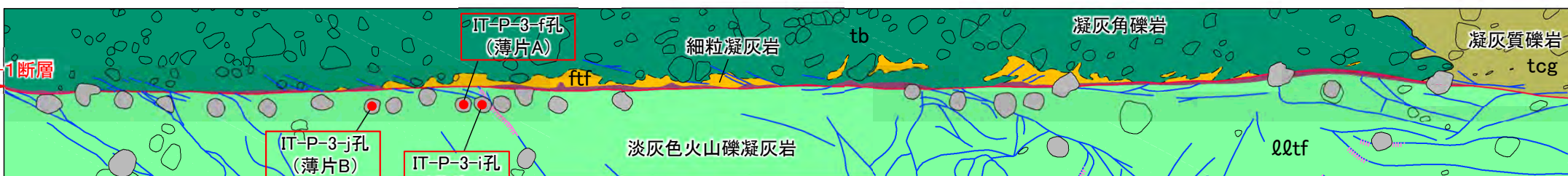
(補足説明資料P.2-146~P.2-190, 補足説明資料P.2-218~P.2-234参照)

- 上記a)で選定した薄片(A, B, C)を対象に、X線分析, EPMA分析及び薄片観察によりフィリップサイト脈を確認し、薄片観察により断層の最新面を認定する。
- 最新面を横切るフィリップサイト脈の変位・変形の有無を薄片観察により確認し、sF-1断層の活動性を評価する。

② a) sF-1断層沿いの検討試料選定(1/8): 試料採取及び鉱物脈法に用いる試料の選定



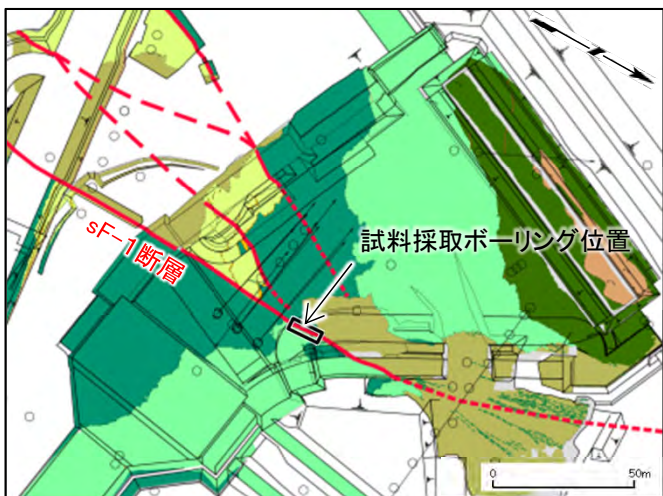
sF-1断層沿い試料採取ボーリング位置写真



sF-1断層沿い試料採取ボーリング位置図(地質スケッチ)



凡例



位置図

注) 位置図の凡例は本編資料P.2-11参照。

大烟層	tcg	凝灰質礫岩		
易国間層	ftf	細粒凝灰岩	●	フィリップサイト脈と断層の最新面との関係を検討可能な薄片を作製した試料採取ボーリング孔
	tb	凝灰角礫岩	●	ボーリング孔閉塞(モルタル)
	lltf	淡灰色火山礫凝灰岩	○	主な礫
	~~~~~	地層境界	~~~~~	割れ目
	~~~~~	地質境界	~~~~~	白色充填物
	~~~~~	sF-1断層破碎部	~~~~~	断層面

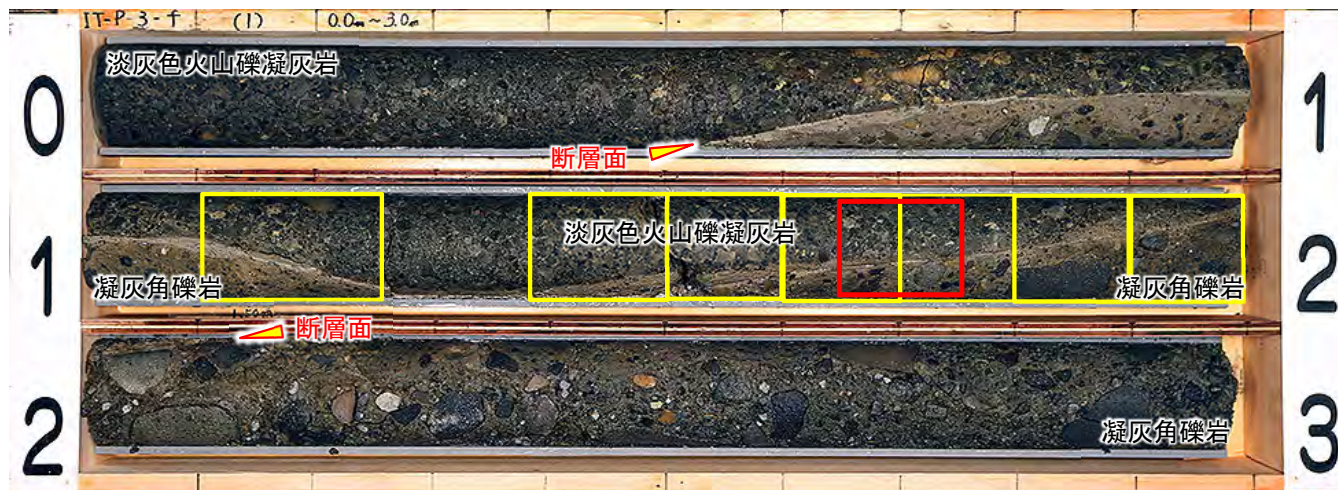
sF-1断層沿いに試料採取ボーリングを行い、鉱物脈法に用いる試料を選定する。

- 取水庭北部の掘削面底盤において、ほぼ鉛直なsF-1断層沿いに、試料採取ボーリング(鉛直28孔)を掘削した。
- ボーリングコアの断層内物質のX線分析を実施し、フィリップサイトを確認した試料を用いて、薄片を作製した。
- このうち3孔(IT-P-3-f, IT-P-3-j, IT-P-3-i)のコアで作製した3枚の薄片(A, B, C)において、フィリップサイト脈と断層の最新面との関係が検討可能であることを確認した(補足説明資料P.2-138~P.2-143参照)。



② a) sF-1断層沿いの検討試料選定(2/8):薄片A(1/2)  
:断層内物質のX線分析区間及び薄片試料採取区間

IT-P-3-f孔(0m~3m)



凡例

X線分析(不定方位)区間  
 薄片Aの試料採取区間

コア写真

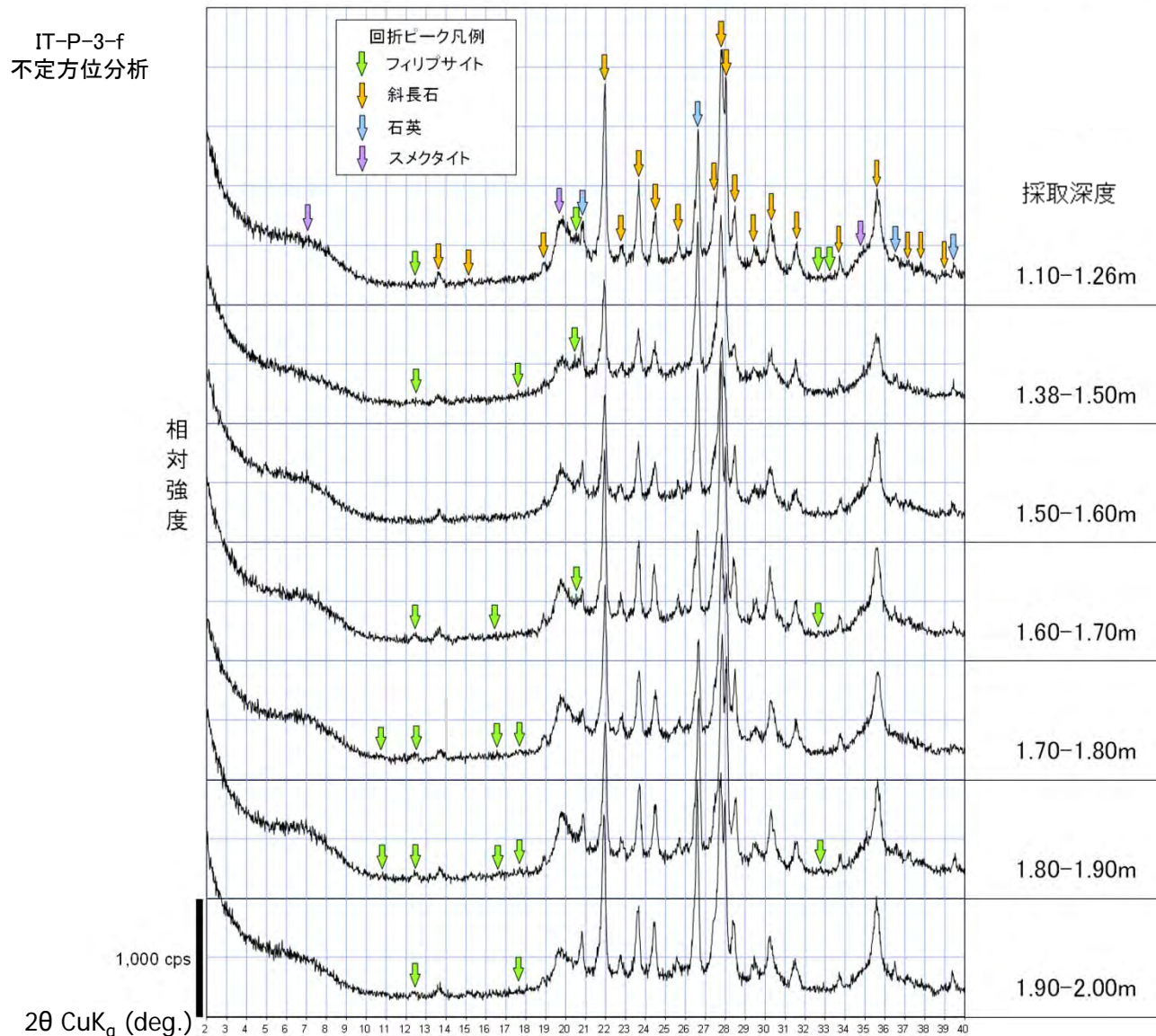
標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状 図	地層 名	地質 名	岩盤 区分	色 調	コア採取率 (%)		最大コア長 (cm)	RQD (%)		記事
								0	100		0	100	
1 2	1.83	-6.86		易国間層 上部層	淡灰色 火山礫凝灰岩	00tf	灰・褐灰/淡黄灰	100	49	88	1.83m:傾斜角約85°の断層(sF-1)がある。破砕幅約0.1cm~約1.5cmで白色粘土質物質を挟在する。明瞭な変位基準がないため、見掛けの鉛直変位量は不明である。		
	3.00	-8.03			凝灰角礫岩	tb	灰黒・褐灰・灰/淡灰	100	0	83			

柱状図

- IT-P-3-f孔では、断層面は淡灰色火山礫凝灰岩と凝灰角礫岩の境界をなし、断層内物質を挟在する。
- 断層内物質をおおむね10cm間隔毎に採取してX線分析(不定方位)を行い、フィリップサイトの分布状況を把握した(補足説明資料P.2-139参照)。
- 断層内物質中にフィリップサイトを確認し、深度1.65m~1.75mの区間を薄片試料(薄片A)として採取した。



## ② a) sF-1断層沿いの検討試料選定(3/8):薄片A(2/2):X線分析によるフィリップサイトの確認

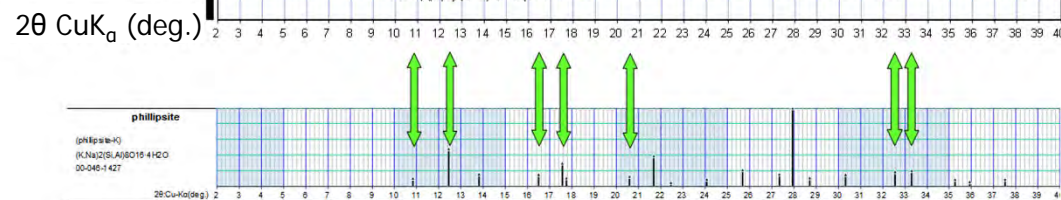


- X線分析の結果,断層内物質の複数の区間で,フィリップサイトに特徴的な回折ピーク ( $2\theta = 12.44^\circ, 17.57^\circ$  等, 補足説明資料 P.2-215参照)が認められる。
- 比較的明瞭なピークが認められる付近を薄片Aの試料採取区間とした。

薄片Aの試料採取区間  
IT-P-3-f 1.65m~1.75m

注1) X線分析の試料調整とX線回折条件の詳細については, 補足説明資料P.2-214を参照。

注2) フィリップサイトの回折ピークは他鉱物に比べて小さいものの, この採取位置近傍にある白色充填物のフィリップサイトのピーク(補足説明資料P.2-128参照)と同じ位置に特徴的に認められ, 薄片試料採取区間のピークは明瞭である。



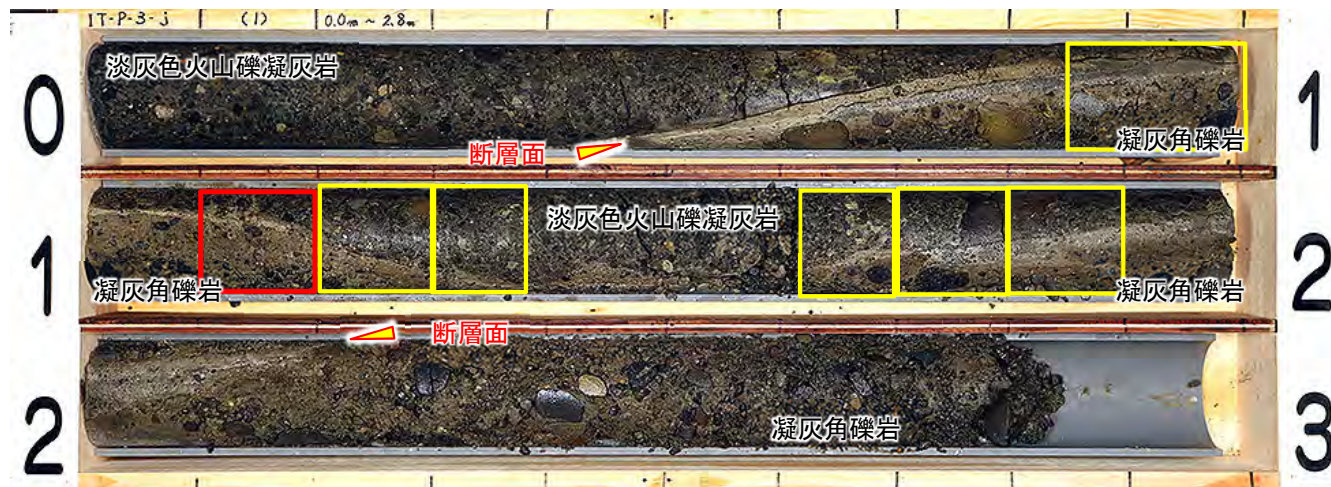
↑ フィリップサイトに特徴的な回折ピークの位置  
(斜長石・石英・スメクタイトと重複するフィリップサイトの回折ピークを除く)

ICDD (2015)⁸⁾ phillipsite-K (00-046-1427) に基づいて作成。



② a) sF-1断層沿いの検討試料選定(4/8):薄片B(1/2)  
:断層内物質のX線分析区間及び薄片試料採取区間

IT-P-3-j孔(0m~2.8m)



凡例

X線分析(不定方位)区間  
 薄片Bの試料採取区間

コア写真

標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状 図	地層 名	地質 名	岩盤 区分	色 調	コア 採取 率 (%)	最大 コア 長 (cm)	R Q D (%)	記 事
								0 100	0 100	0 100	
1	0.72	-5.76	[Symbol]	易国間層 上部層	淡灰色火山礫凝灰岩	00tf	灰黒・灰/淡黄灰	100	35	57	1.75m:傾斜角約70°~約80°の断層(sF-1)がある。破砕幅約0.1cm~約3.0cmで白色粘土質物質を挟在する。明確な変位基準がないため、見掛けの鉛直変位量は不明である。
	1.20	-6.24			凝灰角礫岩	tb	灰黒/淡褐				
	1.75	-6.79			淡灰色火山礫凝灰岩	00tf	灰・灰黒/淡黄灰	100	28	51	
2	2.80	-7.84	[Symbol]	凝灰角礫岩	tb	灰黒/淡褐	100				

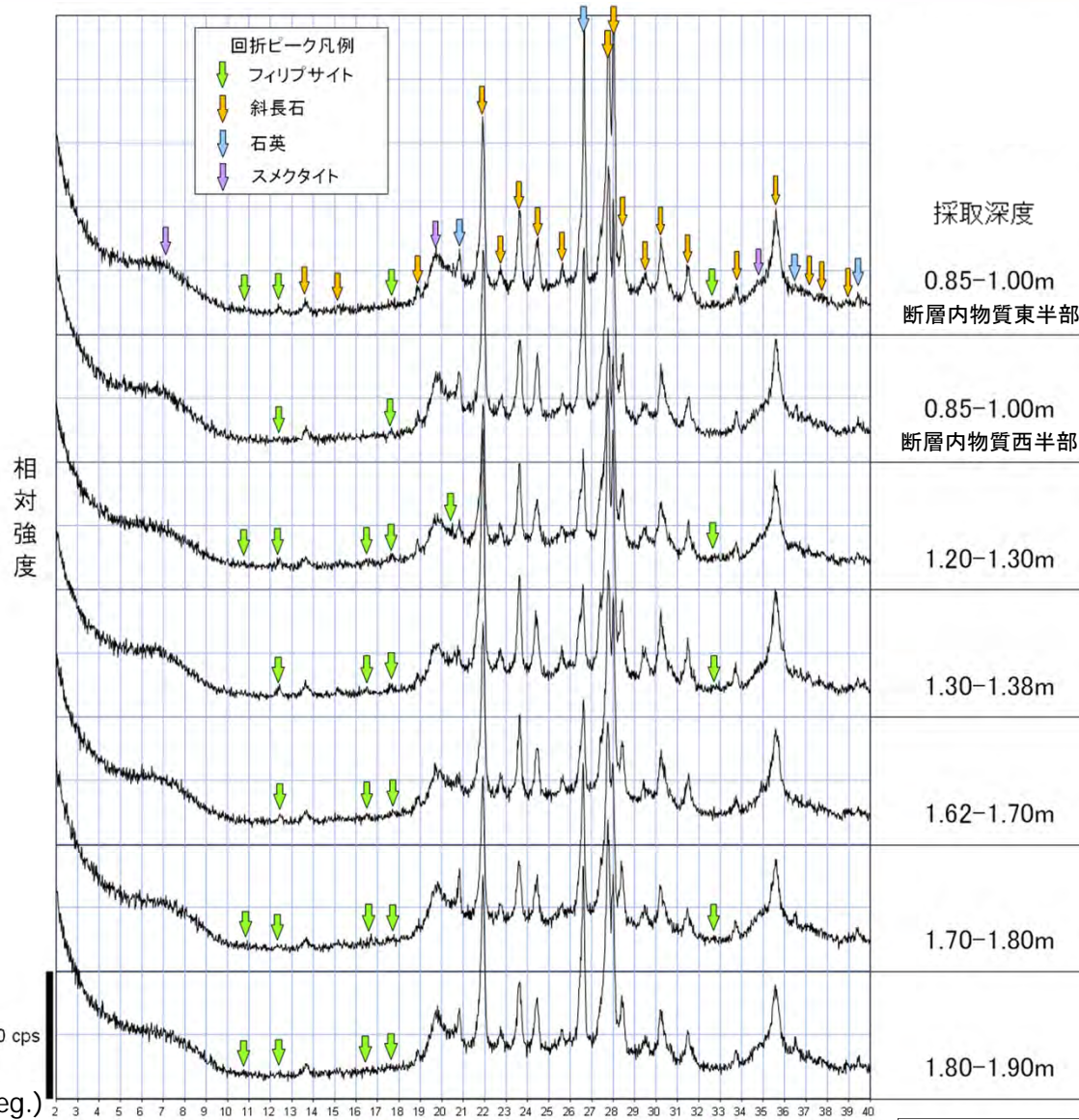
柱状図

- IT-P-3-j孔では、断層面は淡灰色火山礫凝灰岩と凝灰角礫岩の境界をなし、断層内物質を挟在する。
- 断層内物質をおおむね10cm間隔毎に採取してX線分析(不定方位)を行い、フィリプサイトの分布状況を把握した(補足説明資料P.2-141参照)。
- 断層内物質中にフィリプサイトを確認し、深度1.10m~1.20m区間を薄片試料(薄片B)として採取した。



## ② a) sF-1断層沿いの検討試料選定(5/8):薄片B(2/2):X線分析によるフィリップサイトの確認

IT-P-3-j  
不定方位分析



薄片Bの試料採取区間  
IT-P-3-j 1.10m~1.20m

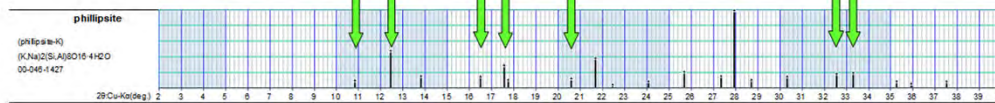
- X線分析の結果, 断層内物質の複数の区間で, フィリップサイトに特徴的な回折ピーク ( $2\theta = 12.44^\circ, 17.57^\circ$  等, 補足説明資料 P.2-215参照) が認められる。
- 比較的明瞭なピークが認められる付近を薄片Bの試料採取区間とした。

注1) X線分析の試料調整とX線回折条件の詳細については, 補足説明資料P.2-214を参照。

注2) フィリップサイトの回折ピークは他鉱物に比べて小さいものの, この採取位置近傍にある白色充填物のフィリップサイトのピーク(補足説明資料P.2-128参照)と同じ位置に特徴的に認められ, 薄片試料採取区間のピークは明瞭である。

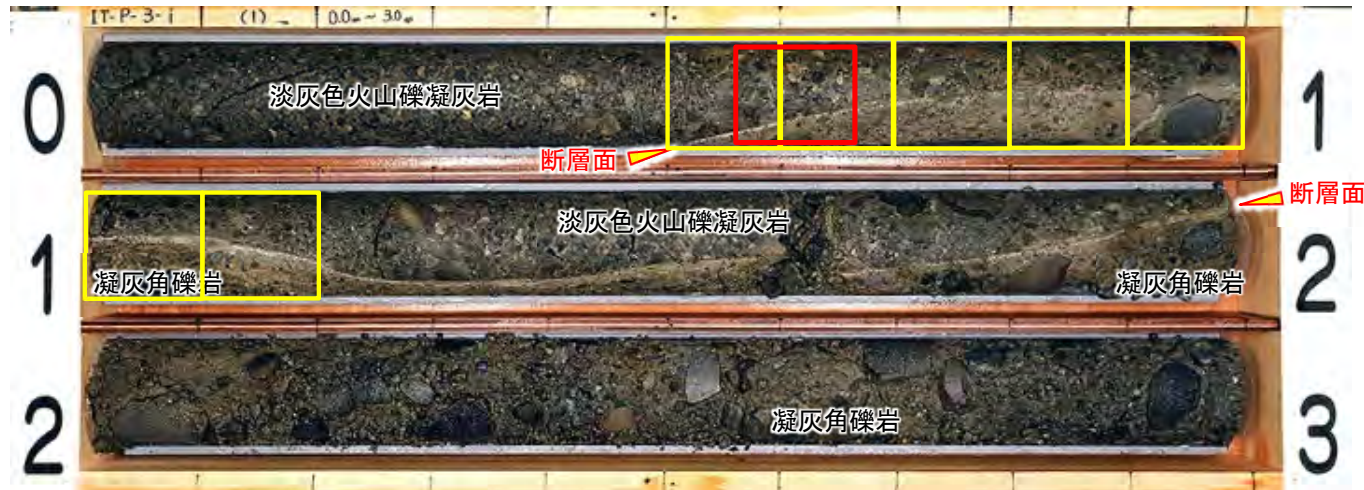
↑ フィリップサイトに特徴的な回折ピークの位置  
(斜長石・石英・スメクタイトと重複するフィリップサイトの回折ピークを除く)

ICDD (2015)⁸⁾ phillipsite-K (00-046-1427) に基づいて作成。



② a) sF-1断層沿いの検討試料選定(6/8):薄片C(1/2)  
:断層内物質のX線分析区間及び薄片試料採取区間

IT-P-3-i孔(0m~3m)



凡例

	X線分析(不定方位)区間
	薄片Cの試料採取区間

コア写真

標尺 (m)	深度 (m)	標高 T.P. (m)	柱状 図	地層 名	地質 名	岩盤 区分	色 調	コア採取率 (%)			最大 コア長 (cm)	R Q D (%)			記 事
								0	100	0		100	0	100	
1 2	1.85 3.00	-6.89 -8.04		易国間層 上部層	淡灰色 火山礫凝灰岩	00f	灰・灰黒/淡黄灰	100	100	38	68	60	1.85m:傾斜角約80° ~約90° の断層(sF-1)がある。断層面は緩やかなS字を呈する。破砕幅約0.1cm以下~約1.5cmで白色粘土質物質を挟在する。明瞭な変位基準がないため、見掛けの鉛直変位量は不明である。		
					凝灰角礫岩	tb	黒・褐灰/淡褐	100	0	0					

柱状図

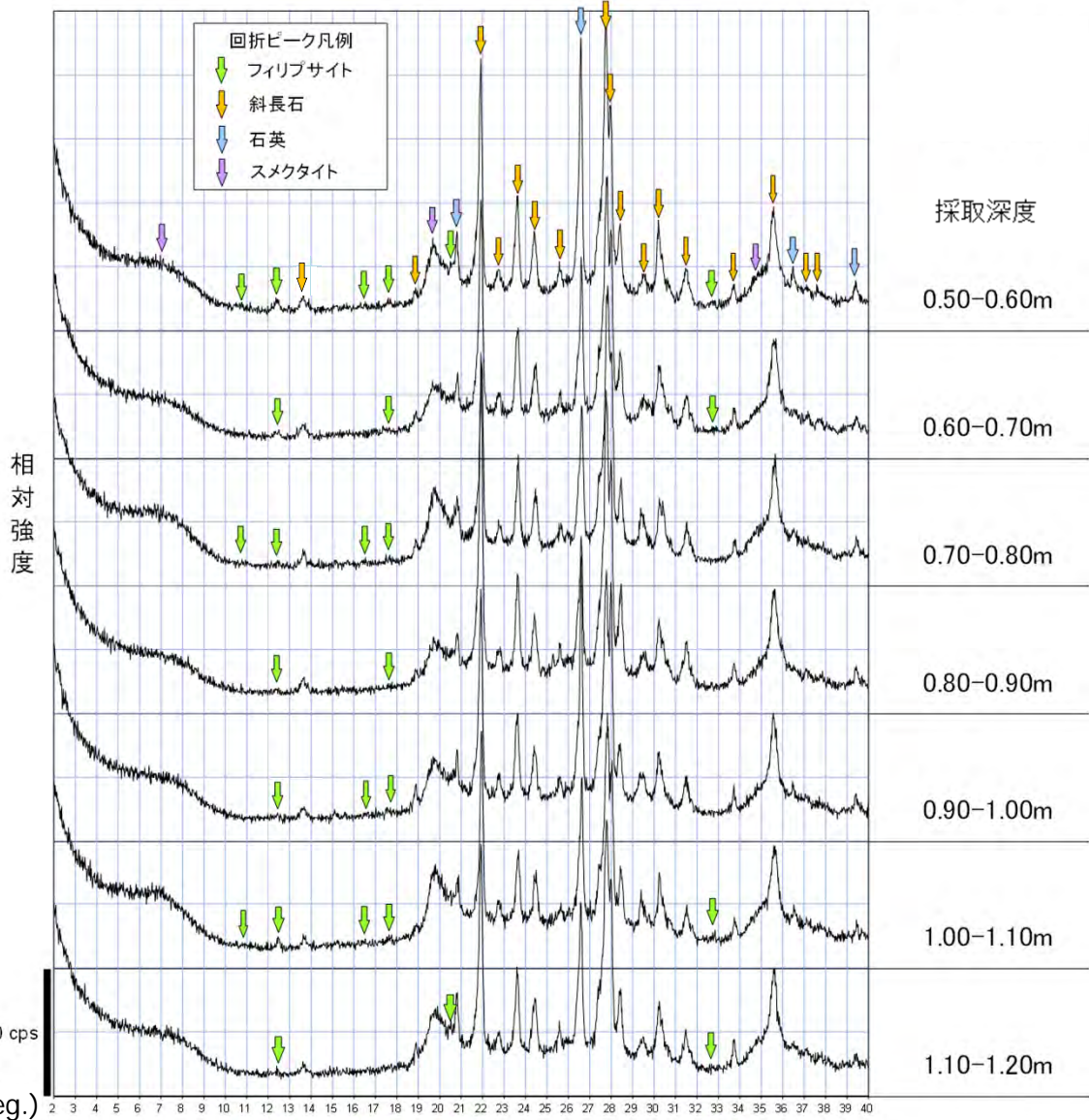
- IT-P-3-i孔では、断層面は淡灰色火山礫凝灰岩と凝灰角礫岩の境界をなし、断層内物質を挟在する。
- 断層内物質をおおむね10cm間隔毎に採取してX線分析(不定方位)を行い、フィリップサイトの分布状況を把握した(補足説明資料P.2-143参照)。
- 断層内物質中にフィリップサイトを確認し、深度0.57m~0.67m区間を薄片試料(薄片C)として採取した。





## ② a) sF-1断層沿いの検討試料選定(7/8):薄片C(2/2):X線分析によるフィリップサイトの確認

IT-P-3-i  
不定方位分析



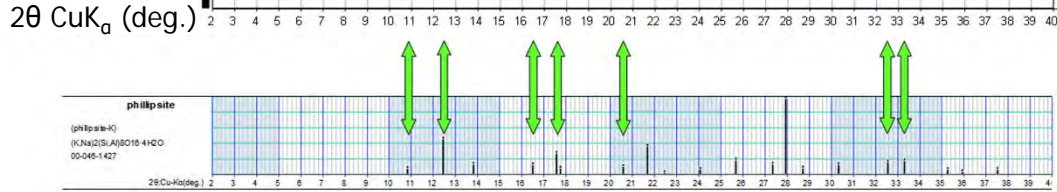
採取深度  
0.50-0.60m  
0.60-0.70m  
0.70-0.80m  
0.80-0.90m  
0.90-1.00m  
1.00-1.10m  
1.10-1.20m

薄片Cの試料採取区間  
IT-P-3-i 0.57m~0.67m

- X線分析の結果, 断層内物質の複数の区間で, フィリップサイトに特徴的な回折ピーク ( $2\theta = 12.44^\circ, 17.57^\circ$  等, 補足説明資料 P.2-215参照)が認められる。
- 比較的明瞭なピークが認められる付近を薄片Cの試料採取区間とした。

注1) X線分析の試料調整とX線回折条件の詳細については, 補足説明資料P.2-214を参照。

注2) フィリップサイトの回折ピークは他鉱物に比べて小さいものの, この採取位置近傍にある白色充填物のフィリップサイトのピーク(補足説明資料P.2-128参照)と同じ位置に特徴的に認められ, 薄片試料採取区間のピークは明瞭である。



↑ フィリップサイトに特徴的な回折ピークの位置  
(斜長石・石英・スメクタイトと重複するフィリップサイトの回折ピークを除く)

ICDD (2015)⁸⁾ phillipsite-K (00-046-1427) に基づいて作成。

### ② a) sF-1断層沿いの検討試料選定(8/8):まとめ

- sF-1断層沿いに試料採取ボーリング(28孔)を掘削し、コアの断層内物質のX線分析によりフィリップサイトを確認し、薄片を作製した。
- このうち、鉍物脈法に用いる試料として3枚の薄片(A, B, C)を選定した。これら薄片において、フィリップサイト脈と断層の最新面との関係が検討可能である。

(余白)

## 2.3.1 ② フィリップサイト脈による活動性評価(10/50)

### ② b) フィリップサイト脈と断層の最新面との関係による評価(1/3): 鉱物脈法による評価の概要

薄片名		薄片A (IT-P-3-f孔 深度1.65m~1.75m)	薄片B (IT-P-3-j孔 深度1.10m~1.20m)	薄片C (参考)*3 (IT-P-3-i孔 深度0.57m~0.67m)
断層内物質のX線分析		フィリップサイトを検出	フィリップサイトを検出	フィリップサイトを検出
断層内物質のEPMA分析		KとNaに富むフィリップサイトを確認	—*2	KとNaに富むフィリップサイトを確認
薄片観察	フィリップサイト脈の確認	フィリップサイト脈を確認	フィリップサイト脈を確認	フィリップサイト脈を確認
	最新ゾーン・最新面の認定*1(模式図) 微細な割れ目の中の間隙等 フィリップサイト フィリップサイト脈			
	フィリップサイト脈と最新面との関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>フィリップサイト脈は最新面を横切って分布し、変位・変形は認められない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>フィリップサイト脈は最新面を横切って分布し、変位・変形は認められない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>フィリップサイト脈は最新面の可能性のあるY面に接して分布し、そのフィリップサイト脈中のフィリップサイトの微小結晶集合体に破壊は認められない。</li> </ul>
	フィリップサイト脈と最新ゾーンとの関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>フィリップサイト脈は最新面を含む最新ゾーンを横切って分布し、変位・変形は認められない。</li> <li>フィリップサイト脈中のフィリップサイトの微小結晶集合体は最新ゾーン内部に発達する最新面やR₁面を横切って晶出し、破壊は認められない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>フィリップサイト脈は最新面を含む最新ゾーンを横切って分布し、変位・変形は認められない。</li> <li>フィリップサイト脈中のフィリップサイトの微小結晶集合体は最新ゾーン内部に発達する最新面やR₁面を横切って晶出し、破壊は認められない。</li> </ul>	—

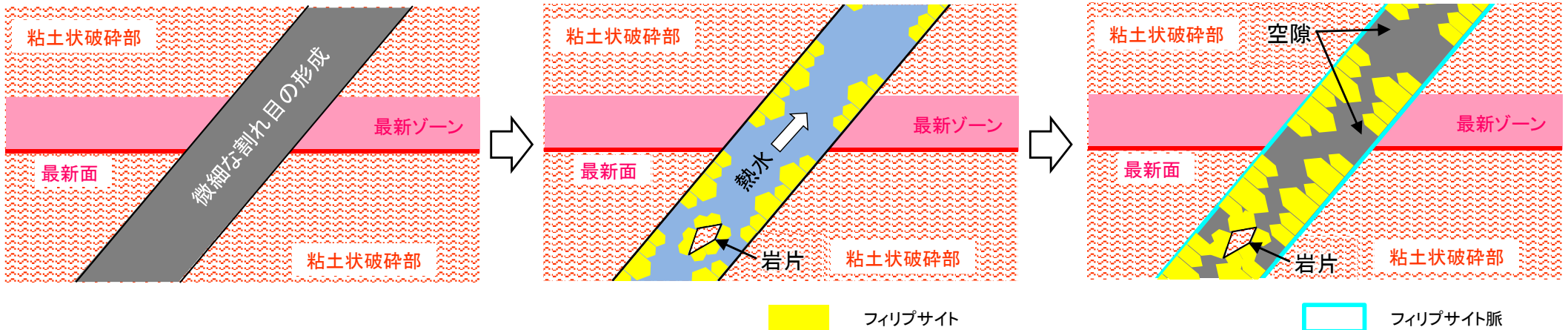
*1: 最新ゾーン・最新面の定義は、補足説明資料P.2-148の「観察スケールによるsF-1断層の最新ゾーン・最新面等の認定の考え方」を参照。

*2: EPMA分析用薄片の位置は、フィリップサイトが認められる観察用薄片から約2mm程度離れており、微小なフィリップサイト脈は認められない。

*3: 薄片C(参考)の観察では、フィリップサイト脈は最新面の可能性のあるY面に接して分布し、そのフィリップサイト脈中のフィリップサイトの微小結晶集合体に破壊は認められない。このフィリップサイト脈は最新面を横切っていないものの、最新面の可能性のあるY面に接するフィリップサイトの微小結晶集合体に破壊がないことから、フィリップサイト脈形成以降の断層活動はないと判断される(補足説明資料P.2-218~P.2-234参照)。

- フィリップサイト脈と断層の最新面との切断関係が検討可能な2枚の薄片(薄片A及び薄片B)について、鉱物脈法による評価の概要を示す。
- 薄片A及び薄片Bの観察では、フィリップサイト脈は最新面を横切って分布し、変位・変形は認められない。さらに、フィリップサイト脈は最新面を含む最新ゾーンを横切って分布し、変位・変形は認められない。したがって、フィリップサイト脈形成以降の断層の活動はないと判断される。

② b) フィリップサイト脈と断層の最新面との関係による評価(2/3): フィリップサイト脈形成の考え方



①微細な割れ目の形成

- 粘土状破碎部に微細な割れ目が形成される。

注) 微細な割れ目は、間隙水圧の上昇等によって形成される。

②熱水の流入・フィリップサイト脈の形成

- 熱水が繰り返し微細な割れ目に流入し、熱水に溶存しているフィリップサイトが微細な割れ目の壁面に、順次、晶出してフィリップサイト脈を形成する。

③現在の状況

- 微細な割れ目に晶出したフィリップサイトが成長し、現在のフィリップサイト脈が形成される。一部には、空隙が残り、周囲の粘土状破碎部が岩片として取り込まれる。

フィリップサイト脈の形成模式図

- 粘土状破碎部の微細な割れ目のフィリップサイト脈は、①微細な割れ目の形成、②熱水の流入・フィリップサイト脈の形成、③現在の状況という3つのステージを経て形成されると考えられる。
- したがって、フィリップサイト脈は熱水が微細な割れ目に流入して一部の空隙を残して形成されたものであり、一連の形成過程から、鉱物脈として断層の活動性評価に使用できると判断される。



## ② b) フィリップサイト脈と断層の最新面との関係による評価(3/3): 最新面等の認定の考え方

観察スケールによるsF-1断層の最新ゾーン・最新面等の認定の考え方

断層内部区分	特徴	観察レベル	概念図
破碎部 断層面 (粘土状破碎部) 最新ゾーン※ 最新面	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層活動により岩盤中にせん断破碎が認められる破碎領域。</li> <li>領域内に粘土あるいは角礫から成る断層内物質を伴う場合が多い。</li> <li>破碎部中において細粒分が卓越し、最も直線性・連続性が良いせん断面(主せん断面)を含む領域(詳細観察で幅を認識できる場合は粘土状破碎部として示す)。</li> <li>断層面(粘土状破碎部)のうち、粘土鉱物の配列等による複合面構造(Y面, R₁面等)が卓越し、直線性・連続性が認められ、最新面を含み、他の構造に切られない領域。</li> <li>最新ゾーンの中で、最も直線性・連続性が認められる面。</li> <li>複合面構造のY面に相当し、ステップする場合がある。</li> </ul>	露頭, コア, CT, 研磨片	

注) 最新ゾーン及び最新面の特徴は, Bullock et. al. (2014)¹⁸⁾のPSZ(Principal Slip Zone), PSS(Principal Slip Surface)の考え方に基づく。

※:最新ゾーンの幅は、薄片A、薄片B及び薄片Cの観察結果によると約0.2mm～約0.3mmである。

鉱物脈法の適用に当たり、断層の最新活動時期を表す最新面等の認定の考え方を以下に示す。

- 最新面の認定においては、コア観察等により破碎部のうち断層面(粘土状破碎部)を確認し、薄片観察により最新面を認定する。
- 鉱物脈法による活動性評価は、断層の最新面と鉱物脈との関係により評価する。

(余白)