

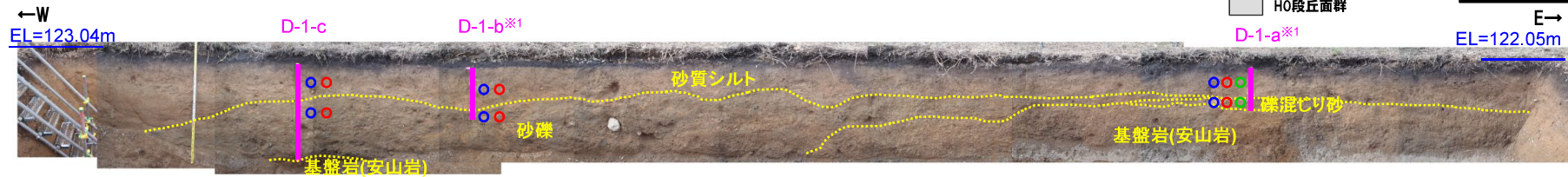
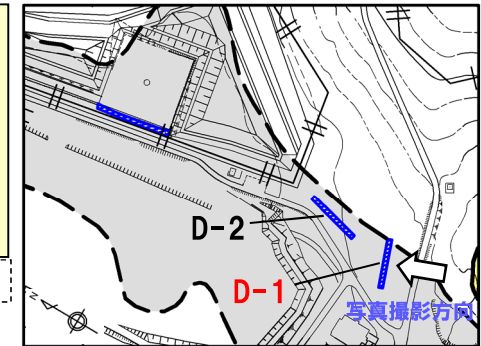
(2)Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-露頭観察結果(D-1トレンチ)-

一部修正(H29/12/8審査会合)

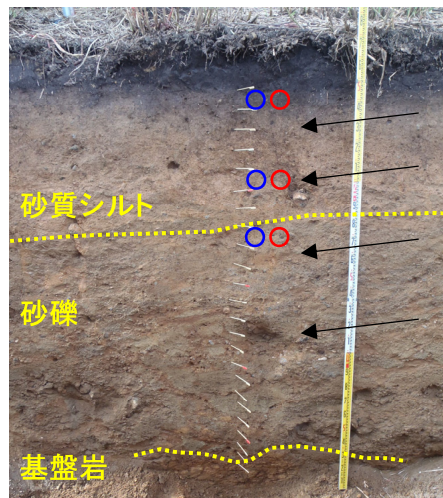
- 基盤岩の上位に、礫混じり砂層、砂礫層及び砂質シルト層が認められる。
- 砂質シルト層は、以下の状況から斜面堆積物と考えられる。
 - ・明褐～褐～灰褐色を呈する砂質シルトからなる。
 - ・角～円礫が混じる。扁平礫が点在する。
 - ・淘汰が悪く、基質支持である。
 - ・葉理等の堆積構造が認められない。

露頭柱状図等については、H29.12.8審査会合資料(資料集)に記載。



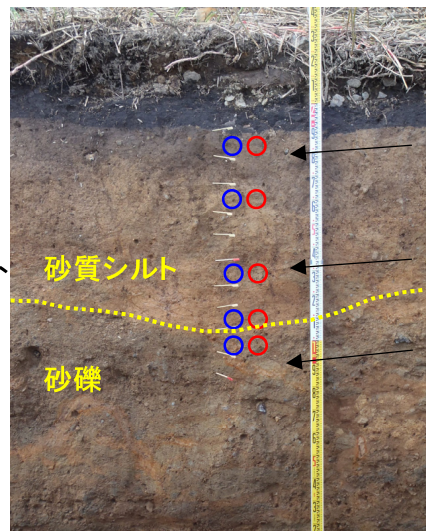
※1 H29.12.8審査会合資料(資料集)においては、火山ガラスの分析結果のうち、測線D-1-aの礫混じり砂層及び測線D-1-bの砂礫層における結果がトレンチ壁面写真に記載されていなかったため、今回修正した。

トレンチ壁面写真(D-1)



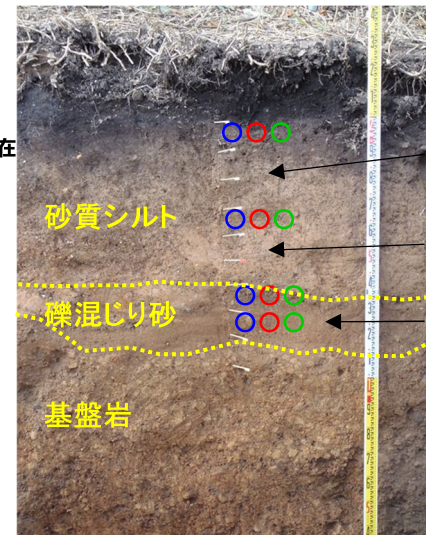
測線D-1-c 拡大写真

- 角礫混入
- 角～亜角礫及び円礫多数
- 中粒砂～砂質シルト優勢
- 角～亜角礫主体 円礫混入 基質は粗粒砂



測線D-1-b 拡大写真

- 亜角～円礫点在
- 細粒砂混じる
- 角～亜角礫 基質は粗粒砂 円礫、扁平礫多く含む



測線D-1-a 拡大写真

- (凡例) 測線(D-1-a、D-1-b及びD-1-c)
- (凡例) 火山ガラス分析結果
 - Spha-1
 - Toya
 - 対象火山灰#2

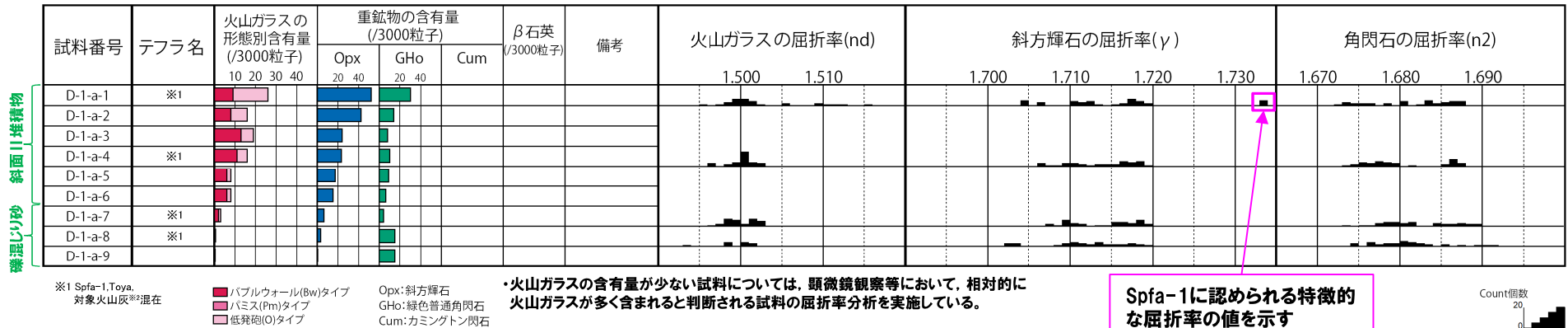
※2 岩内平野南方に位置する老古美周辺において確認される二セコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される火山灰を「対象火山灰」と呼称している。模式地において、本火砕流堆積物から、フィッシュトラック法年代測定値0.19±0.02Maを得ている。

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果(D-1トレンチ(1/6))-

一部修正(H29/12/8審査会合)

- 露頭観察では、色調等から火山灰主体と判断される地層は認められないものの、火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定並びに火山ガラスの主成分分析を実施した(測線D-1-a)。
- 火山ガラスの屈折率測定及び主成分分析の結果、斜面II堆積物(砂質シルト)には、Toya及びSpfa-1に対比される火山ガラスが認められる(試料番号D-1-a-1及びD-1-a-4)。
- 重鉱物の屈折率測定の結果、斜面II堆積物(砂質シルト)にはSpfa-1に認められる特徴的な屈折率の値(1.730付近)を示す斜方輝石が確認される(試料番号D-1-a-1)。



D-1-a 火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定結果

※2 岩内平野南方に位置する老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される火山灰を「対象火山灰」と呼称している。模式地において、本火砕流堆積物から、フィッシュトラック法年代測定値0.19±0.02Maを得ている。

(参考) Spfl及びSpfa-1の屈折率(町田・新井, 2011より)

略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Spfl	バブルウォールタイプ・ハミスタイプの火山ガラス主体	1.500-1.503	1.730-1.733	1.688-1.691
Spfa-1	ハミスタイプの火山ガラス主体	1.501-1.505 (1.502-1.503)	1.729-1.735	1.688-1.691

(参考) 洞爺火山灰(Toya)の屈折率(町田・新井, 2011より)

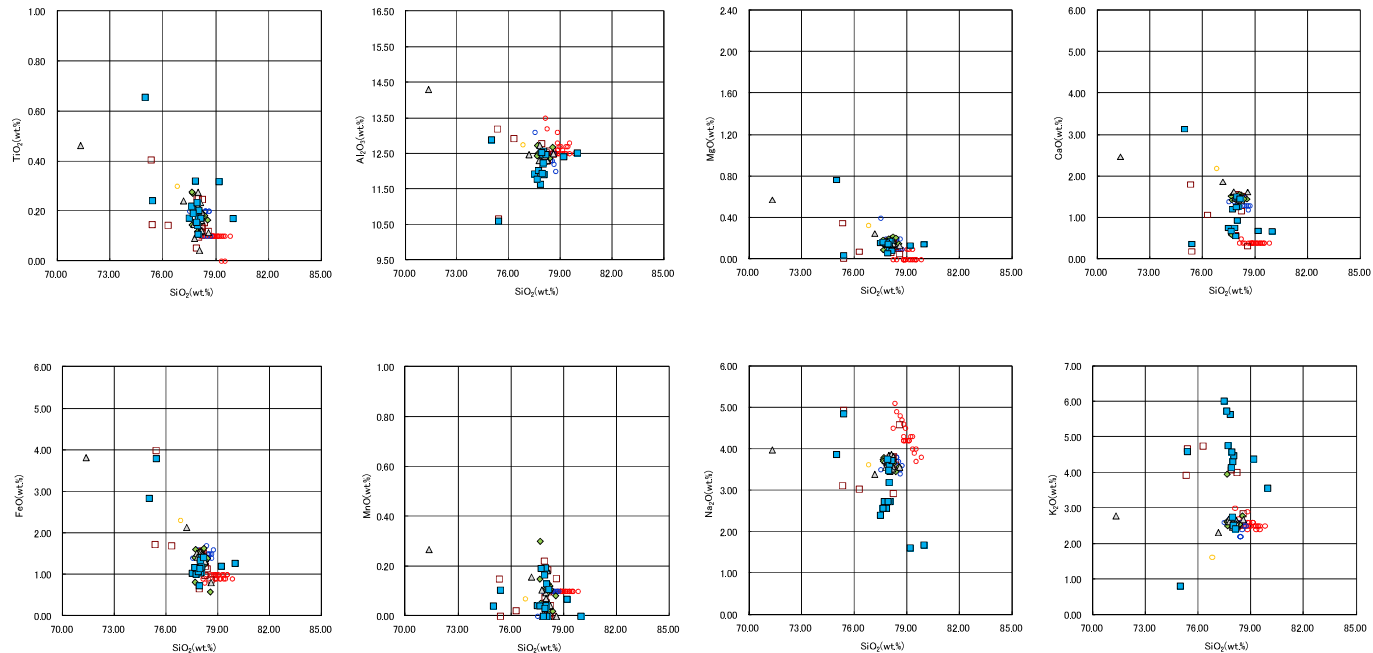
略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Toya	バブルウォールタイプ・ハミスタイプの火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

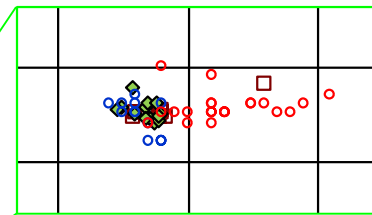
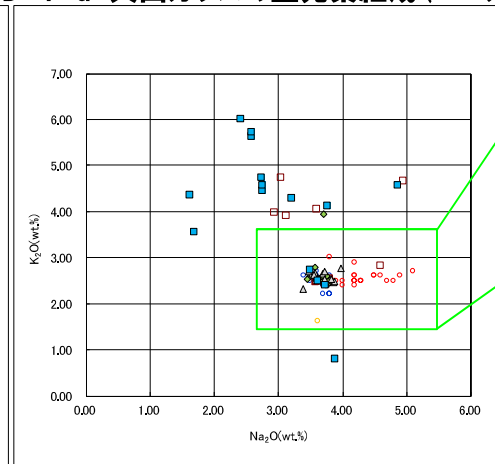
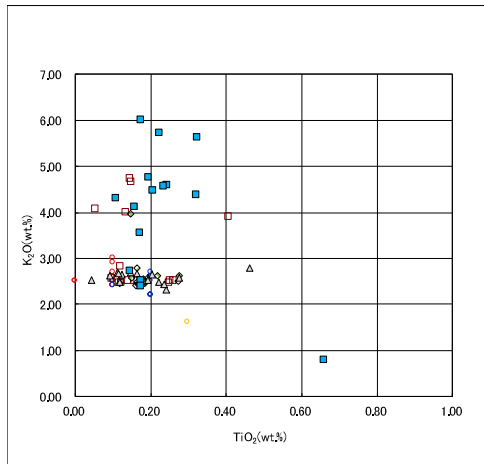
②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果(D-1トレンチ(2/6))-

一部修正(H29/12/8審査会合)

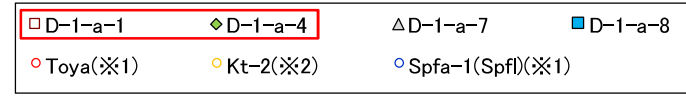
火山ガラス



D-1-a 火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)



D-1-a-1, D-1-a-4, Toya及びSpfa-1のみ表示



D-1-a 火山ガラスのK₂O-TiO₂図※3(左図), K₂O-Na₂O図(右図)

※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

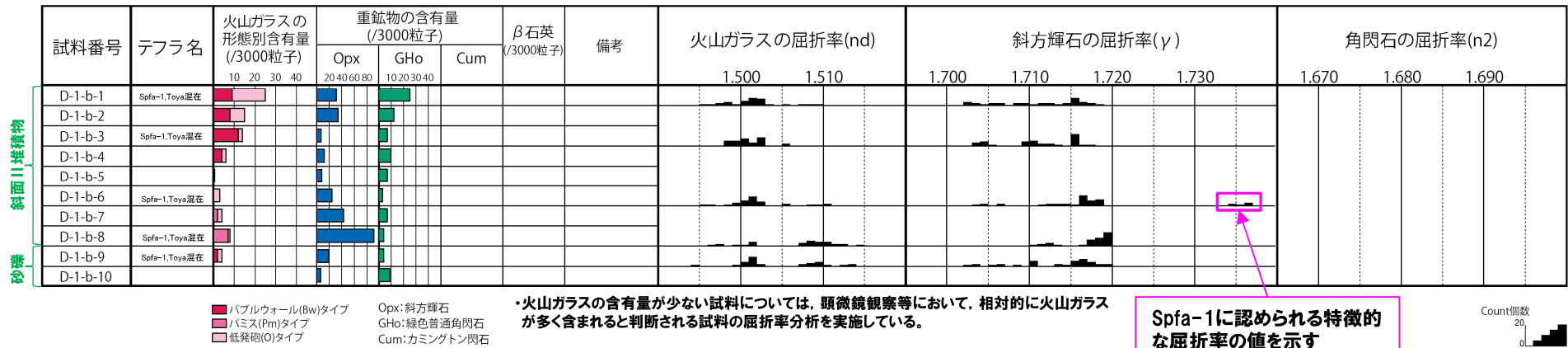
※3 H29.12.8審査会合資料(資料集)においては、K₂O-TiO₂図の縦軸の範囲を0.00~6.00としており、すべての分析結果を表示していなかったことから、今回修正を実施した。

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果 (D-1トレンチ (3/6)) -

一部修正 (H29/12/8審査会合)

- 露頭観察では、色調等から火山灰主体と判断される地層は認められないものの、火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定並びに火山ガラスの主成分分析を実施した(測線D-1-b)。
- 火山ガラスの屈折率測定及び主成分分析の結果、斜面II堆積物(砂質シルト)には、Toya及びSpfa-1に対比される火山ガラスが認められる(試料番号D-1-b-1, D-1-b-3, D-1-b-6及びD-1-b-8)。
- 重鉱物の屈折率測定の結果、斜面II堆積物(砂質シルト)にはSpfa-1に認められる特徴的な屈折率の値(1.730付近)を示す斜方輝石が確認される(試料番号D-1-b-6)。



D-1-b 火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定結果

(参考) Spfl及びSpfa-1の屈折率(町田・新井, 2011より)

略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Spfl	バブルウォールタイプ・ハミスタイプの火山ガラス主体	1.500-1.503	1.730-1.733	1.688-1.691
Spfa-1	ハミスタイプの火山ガラス主体	1.501-1.505 (1.502-1.503)	1.729-1.735	1.688-1.691

(参考) 洞爺火山灰(Toya)の屈折率(町田・新井, 2011より)

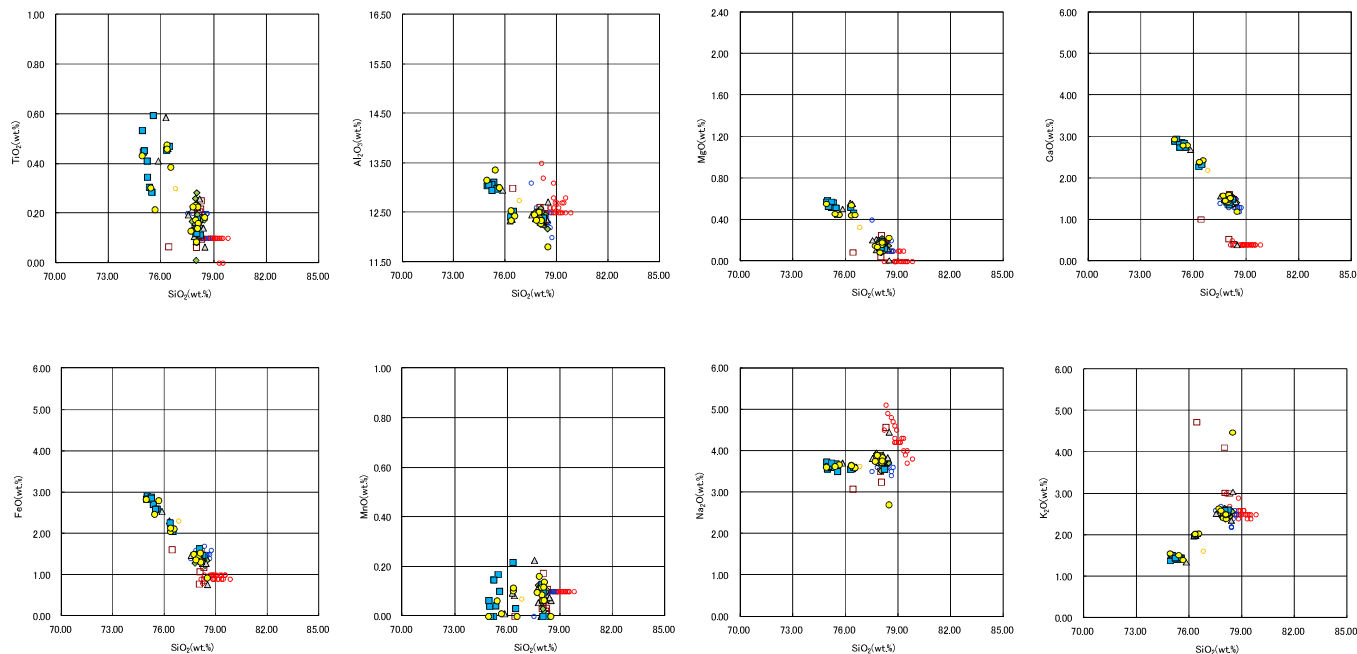
略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Toya	バブルウォールタイプ・ハミスタイプの火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

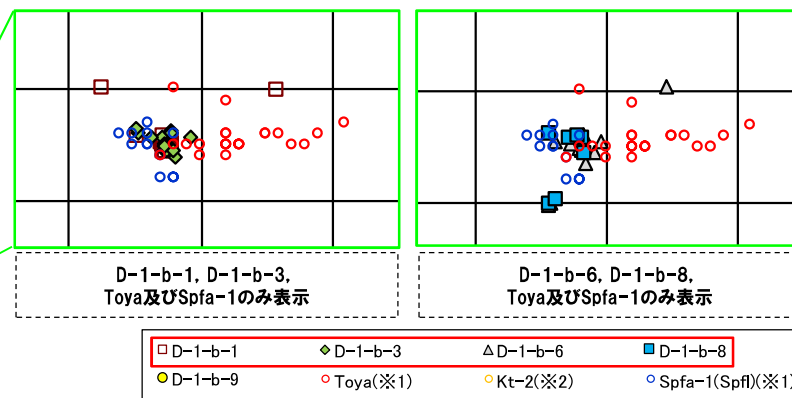
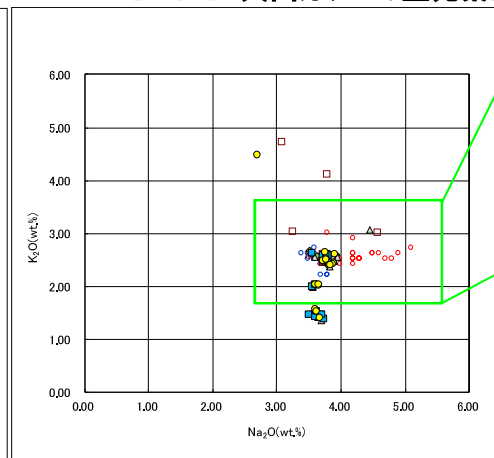
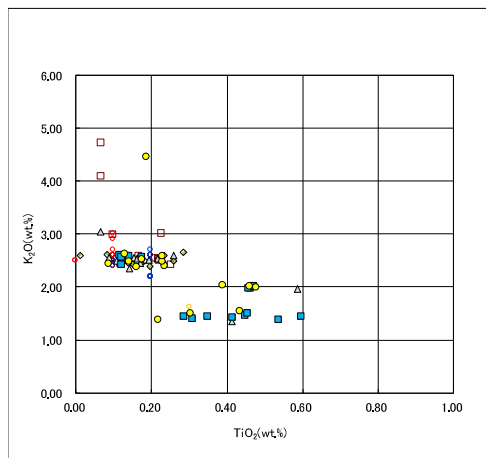
②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果(D-1トレンチ(4/6))-

一部修正(H29/12/8審査会合)

火山ガラス



D-1-b 火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)



D-1-b 火山ガラスのK₂O-TiO₂図(左図), K₂O-Na₂O図(右図)

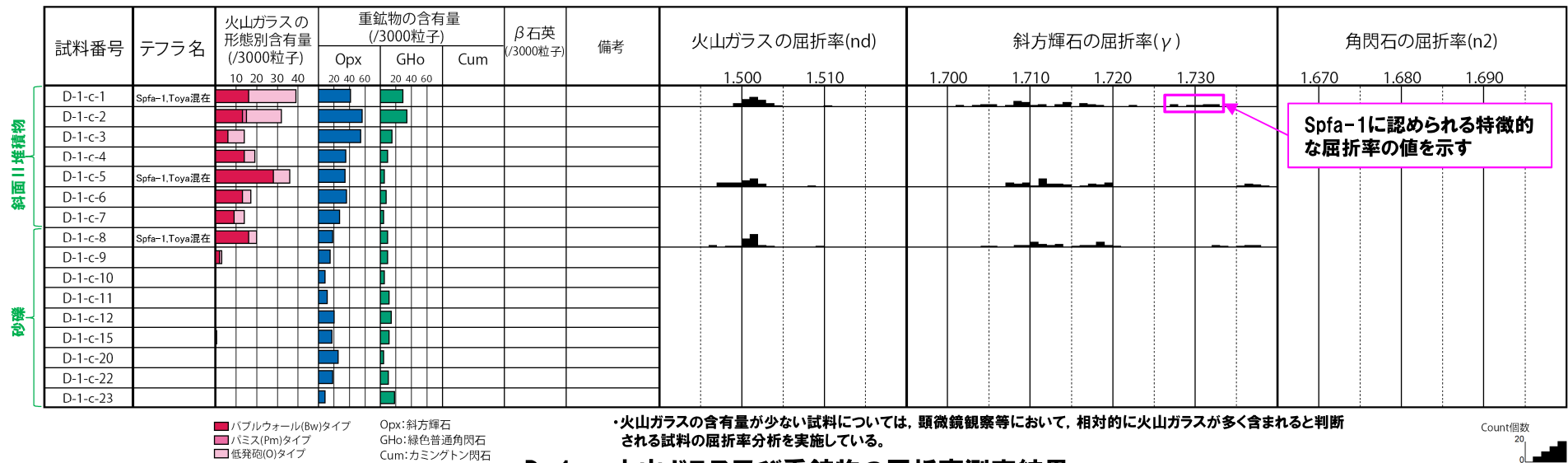
※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果 (D-1トレンチ (5/6)) -

一部修正 (H29/12/8審査会合)

- 露頭観察では、色調等から火山灰主体と判断される地層は認められないものの、火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定並びに火山ガラスの主成分分析を実施した(測線D-1-c)。
- 火山ガラスの屈折率測定及び主成分分析の結果、斜面II堆積物(砂質シルト)には、Toya及びSpfa-1に対比される火山ガラスが認められる(試料番号D-1-c-1及びD-1-c-5)。
- 重鉱物の屈折率測定の結果、斜面II堆積物(砂質シルト)にはSpfa-1に認められる特徴的な屈折率の値(1.730付近)を示す斜方輝石が確認される(試料番号D-1-c-1)。



D-1-c 火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定結果

(参考) Spfl及びSpfa-1の屈折率(町田・新井, 2011より)

略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Spfl	バブルウォールタイプ・バミスタイプの火山ガラス主体	1.500-1.503	1.730-1.733	1.688-1.691
Spfa-1	バミスタイプの火山ガラス主体	1.501-1.505 (1.502-1.503)	1.729-1.735	1.688-1.691

(参考) 洞爺火山灰 (Toya) の屈折率(町田・新井, 2011より)

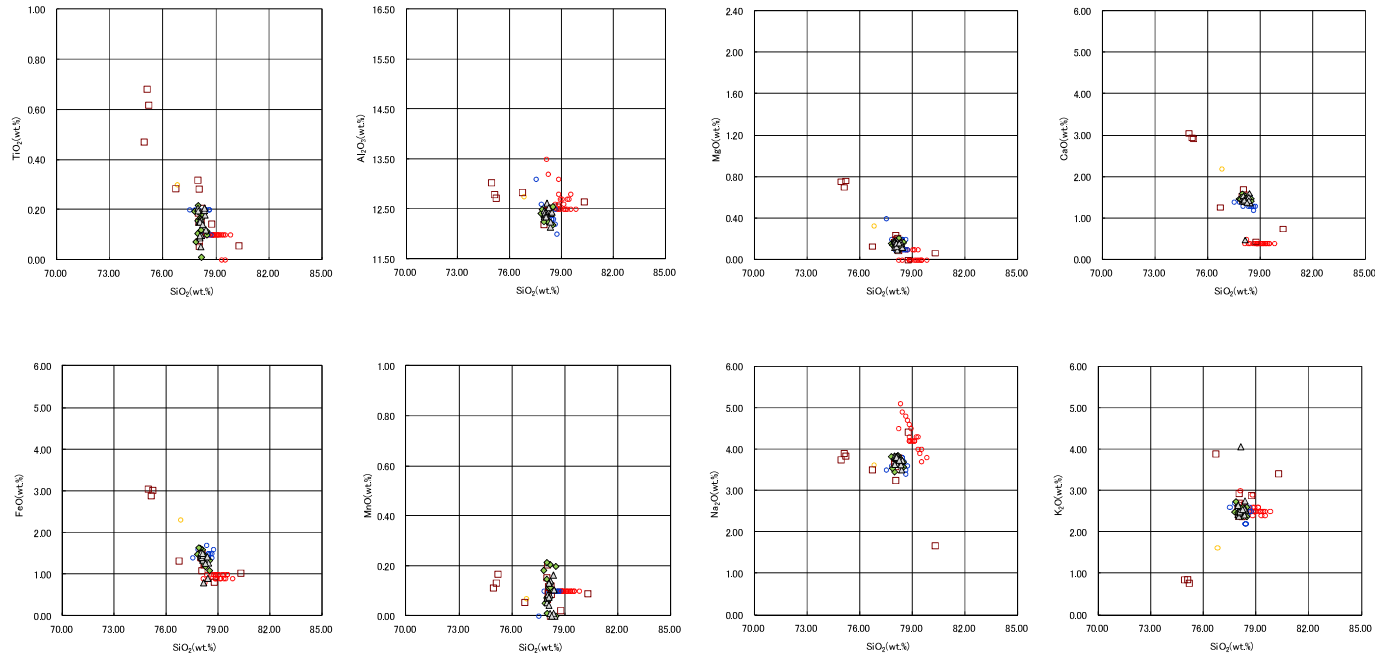
略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Toya	バブルウォールタイプ・バミスタイプの火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

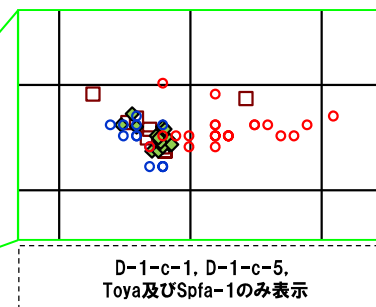
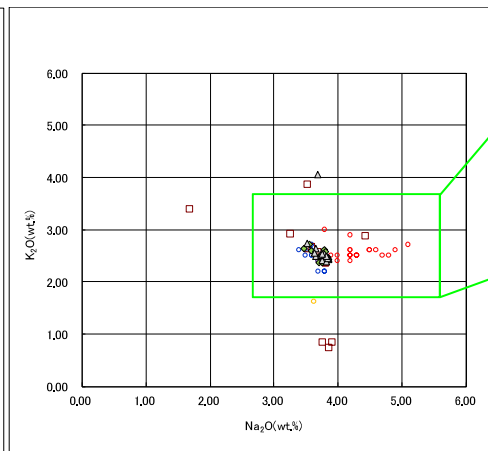
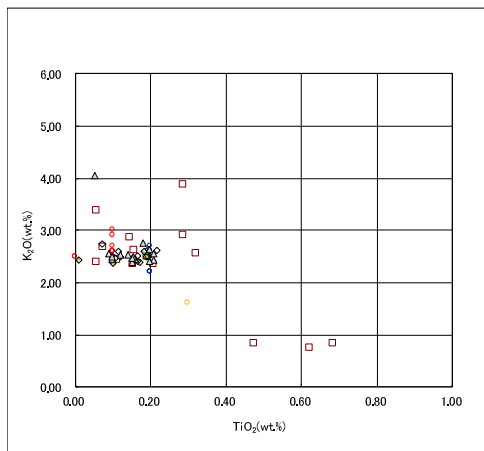
②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果(D-1トレンチ(6/6))-

一部修正(H29/12/8審査会合)

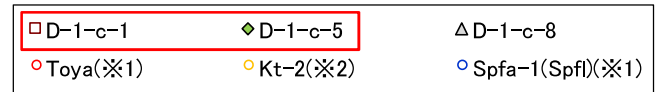
火山ガラス



D-1-c 火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)



D-1-c-1, D-1-c-5, Toya及びSpfa-1のみ表示



※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

D-1-c 火山ガラスのK₂O-TiO₂図(左図), K₂O-Na₂O図(右図)

余白

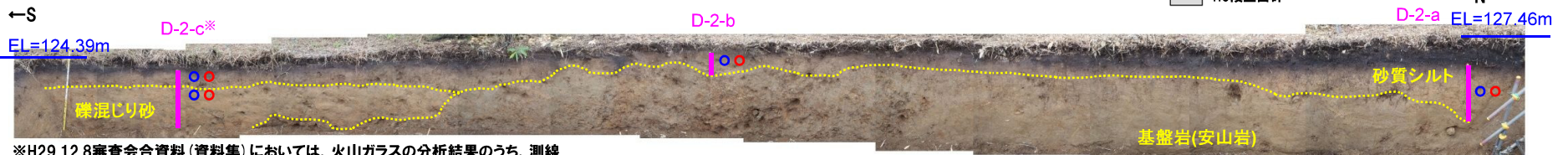
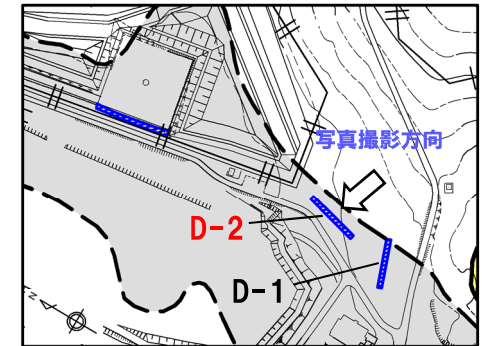
(2)Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-露頭観察結果(D-2トレンチ)-

一部修正(H29/12/8審査会合)

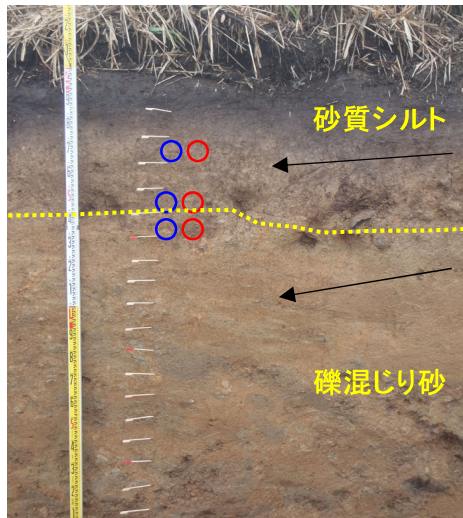
- 基盤岩の上位に、礫混じり砂層及び砂質シルト層が認められる。
- 砂質シルト層は、以下の状況から斜面堆積物と考えられる。
 - ・褐～灰褐色を呈する砂質シルトからなる。
 - ・角～円礫が混じる。
 - ・淘汰が悪く、基質支持である。
 - ・葉理等の堆積構造が認められない。

露頭柱状図等については、H29.12.8審査会合資料(資料集)に記載。

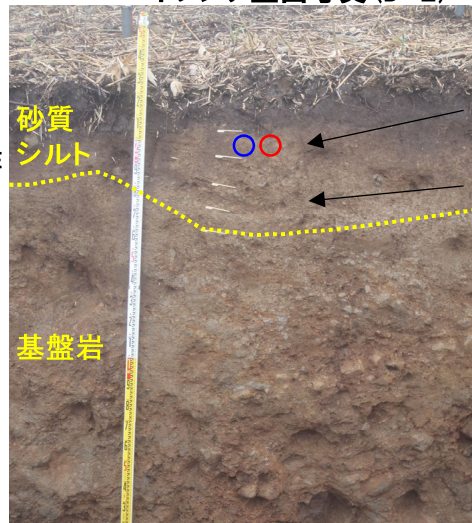


※H29.12.8審査会合資料(資料集)においては、火山ガラスの分析結果のうち、測線D-2-cの礫混じり砂層における結果がトレンチ壁面写真に記載されていなかったため、今回修正した。

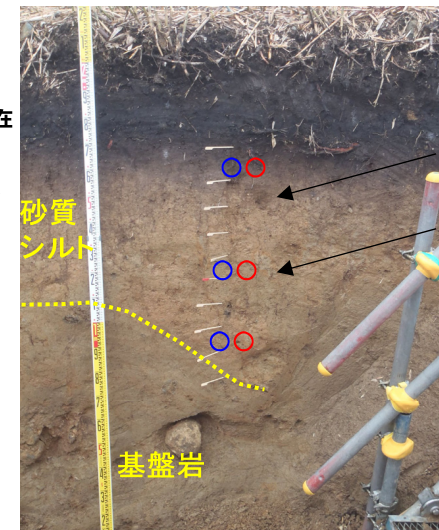
トレンチ壁面写真(D-2)



測線D-2-c 拡大写真



測線D-2-b 拡大写真



測線D-2-a 拡大写真

- (凡例) 測線(D-2-a, D-2-b及D-2-c)
- (凡例) 火山ガラス分析結果
- Spha-1
- Toya

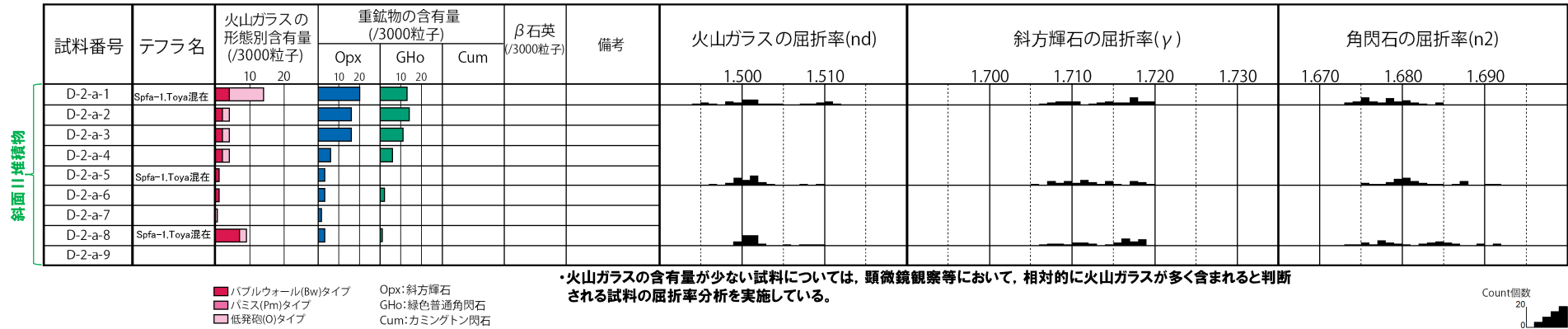
- 亜角～円礫散在
- 角～亜円礫点在

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果 (D-2トレンチ (1/6)) -

一部修正 (H29/12/8審査会合)

- 露頭観察では、色調等から火山灰主体と判断される地層は認められないものの、火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定並びに火山ガラスの主成分分析を実施した(測線D-2-a)。
- 火山ガラスの屈折率測定及び主成分分析の結果、斜面II堆積物(砂質シルト)には、Toya及びSpfa-1に対比される火山ガラスが認められる(試料番号D-2-a-1, D-2-a-5及びD-2-a-8)。



D-2-a 火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定結果

(参考) Spfl及びSpfa-1の屈折率(町田・新井, 2011より)

略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Spfl	バブルウォールタイプ・バミスタタイプの火山ガラス主体	1.500-1.503	1.730-1.733	1.688-1.691
Spfa-1	バミスタタイプの火山ガラス主体	1.501-1.505 (1.502-1.503)	1.729-1.735	1.688-1.691

(参考) 洞爺火山灰 (Toya) の屈折率(町田・新井, 2011より)

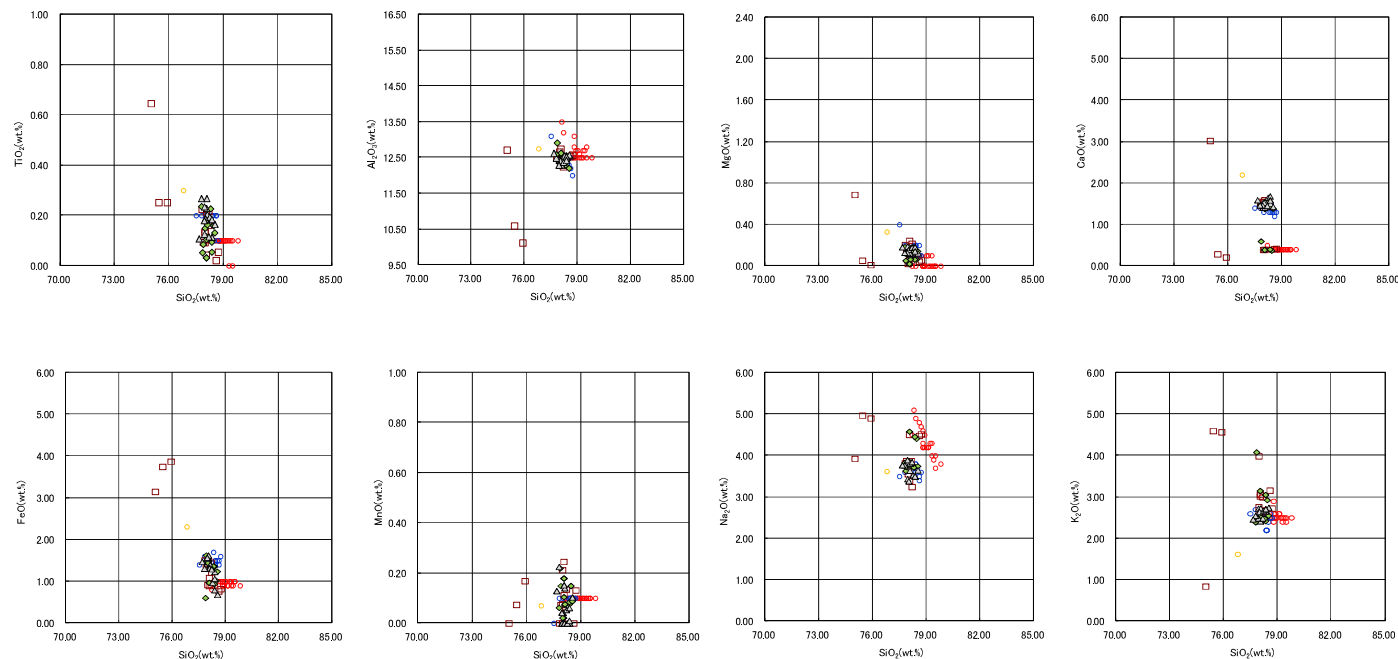
略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Toya	バブルウォールタイプ・バミスタタイプの火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

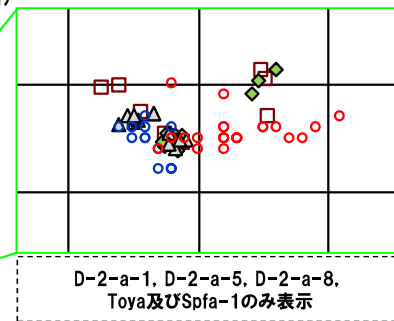
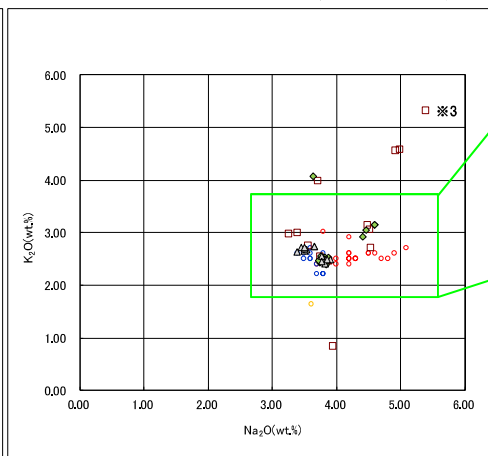
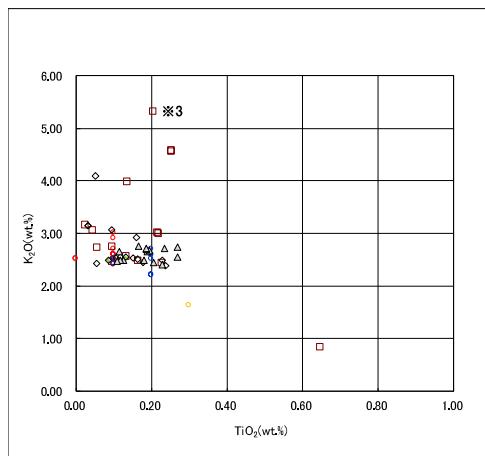
②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果(D-2トレンチ(2/6))-

一部修正(H29/12/8審査会合)

火山ガラス



D-2-a 火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)



- D-2-a-1 ◆ D-2-a-5 △ D-2-a-8
- Toya(※1) ○ Kt-2(※2) ○ Spfa-1(Spfl)(※1)

※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

※3 当該粒子は、SiO₂が69.85wt%であり、上記ハーカー図には表示されない。

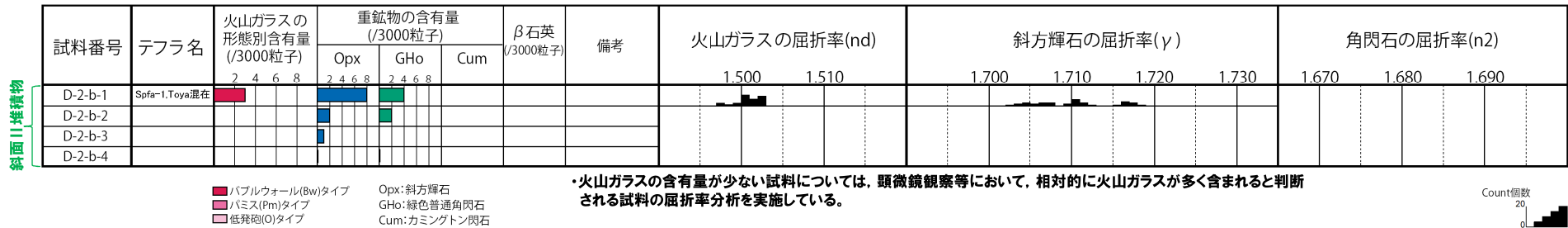
D-2-a 火山ガラスのK₂O-TiO₂図(左図), K₂O-Na₂O図(右図)

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果 (D-2トレンチ (3/6)) -

一部修正 (H29/12/8審査会合)

- 露頭観察では、色調等から火山灰主体と判断される地層は認められないものの、火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定並びに火山ガラスの主成分分析を実施した(測線D-2-b)。
- 火山ガラスの屈折率測定及び主成分分析の結果、斜面II堆積物(砂質シルト)には、Toya及びSpfa-1に対比される火山ガラスが認められる(試料番号D-2-b-1)。



D-2-b 火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定結果

(参考) Spfl及びSpfa-1の屈折率(町田・新井, 2011より)

略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Spfl	バブルウォールタイプ・バミスタタイプの火山ガラス主体	1.500-1.503	1.730-1.733	1.688-1.691
Spfa-1	バミスタタイプの火山ガラス主体	1.501-1.505 (1.502-1.503)	1.729-1.735	1.688-1.691

(参考) 洞爺火山灰 (Toya) の屈折率(町田・新井, 2011より)

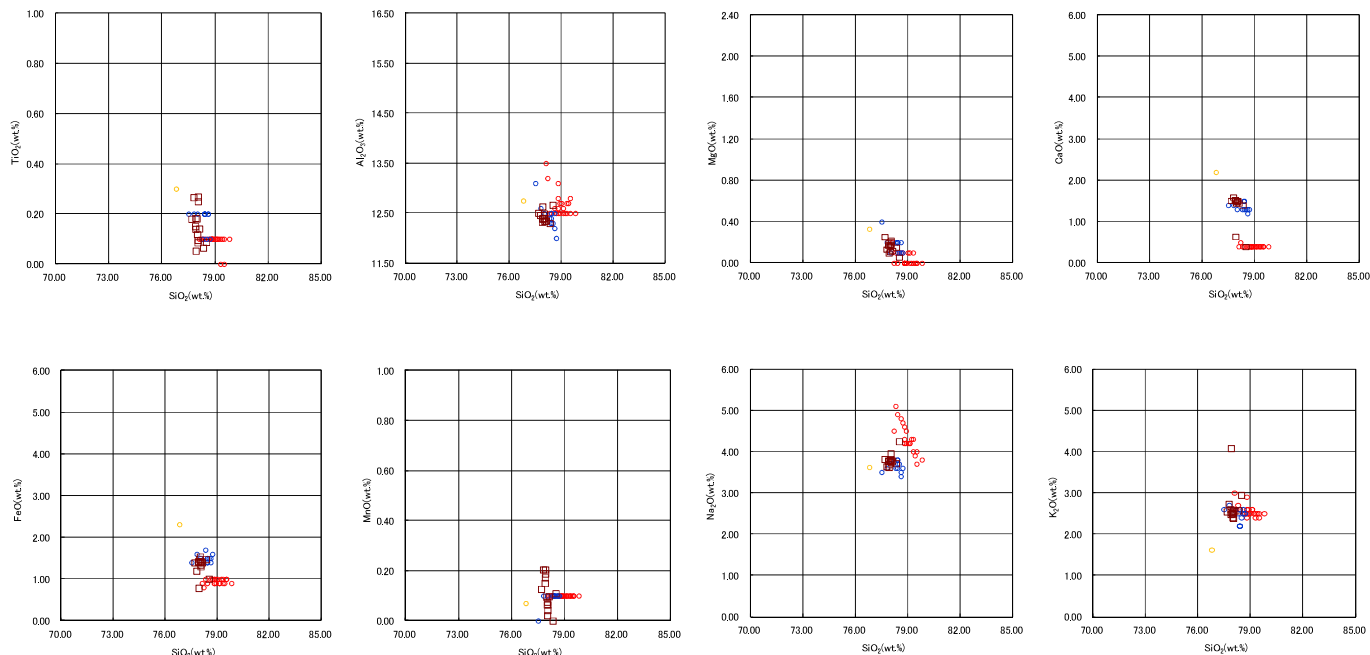
略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Toya	バブルウォールタイプ・バミスタタイプの火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

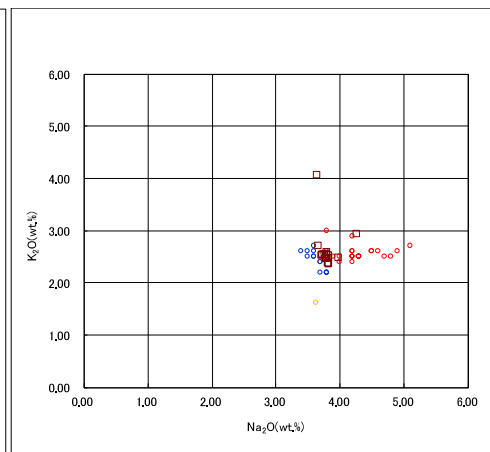
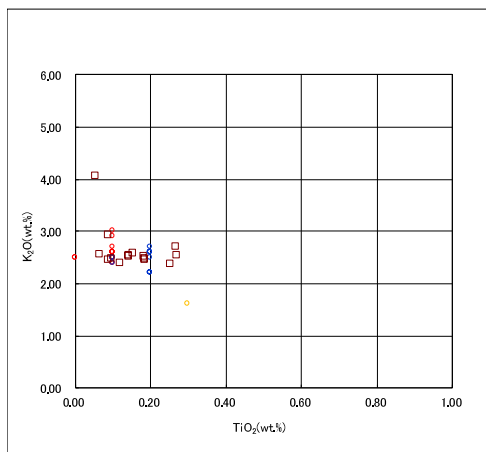
②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果(D-2トレンチ(4/6))-

一部修正(H29/12/8審査会合)

火山ガラス



D-2-b 火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)



□ D-2-b-1 ○ Toya(※1) ● Kt-2(※2) ● Spfa-1(Spfl)(※1)

※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

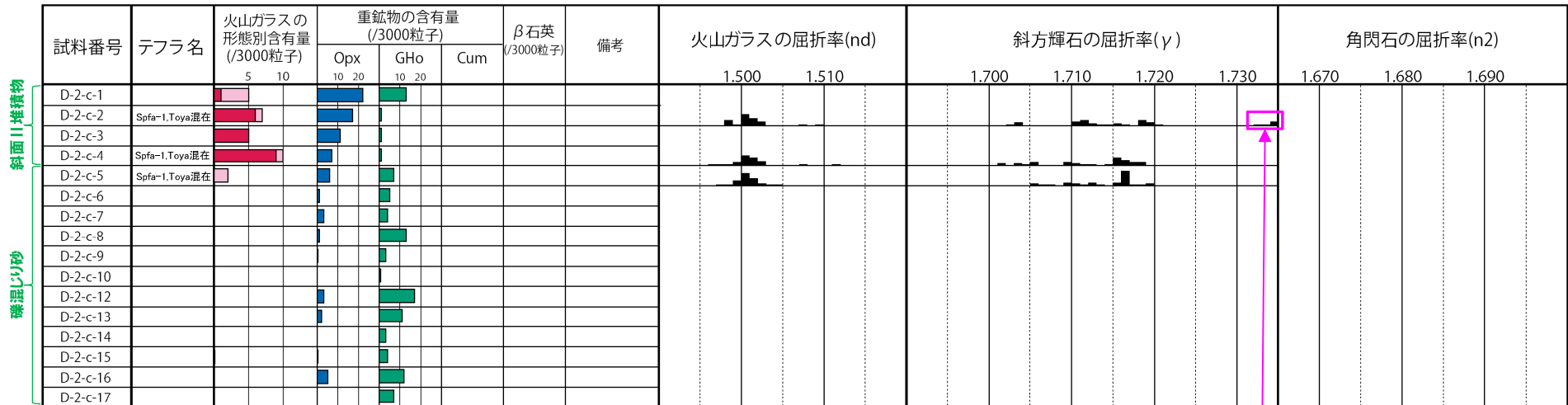
D-2-b 火山ガラスのK₂O-TiO₂図(左図), K₂O-Na₂O図(右図)

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果(D-2トレンチ(5/6))-

一部修正(H29/12/8審査会合)

- 露頭観察では、色調等から火山灰主体と判断される地層は認められないものの、火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定並びに火山ガラスの主成分分析を実施した(測線D-2-c)。
- 火山ガラスの屈折率測定及び主成分分析の結果、斜面II堆積物(砂質シルト)には、Toya及びSpfa-1に対比される火山ガラスが認められる(試料番号D-2-c-2及びD-2-c-4)。
- 重鉱物の屈折率測定の結果、斜面II堆積物(砂質シルト)にはSpfa-1に認められる特徴的な屈折率の値(1.730付近)を示す斜方輝石が確認される(試料番号D-2-c-2)。



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

・火山ガラスの含有量が少ない試料については、顕微鏡観察等において、相対的に火山ガラスが多く含まれると判断される試料の屈折率分析を実施している。

Spfa-1に認められる特徴的な屈折率の値を示す

Count個数
20
0

D-2-c 火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定結果

(参考) Spfl及びSpfa-1の屈折率(町田・新井, 2011より)

略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Spfl	バブルウォールタイプ・バミスタイプの火山ガラス主体	1.500-1.503	1.730-1.733	1.688-1.691
Spfa-1	バミスタイプの火山ガラス主体	1.501-1.505 (1.502-1.503)	1.729-1.735	1.688-1.691

(参考) 洞爺火山灰(Toya)の屈折率(町田・新井, 2011より)

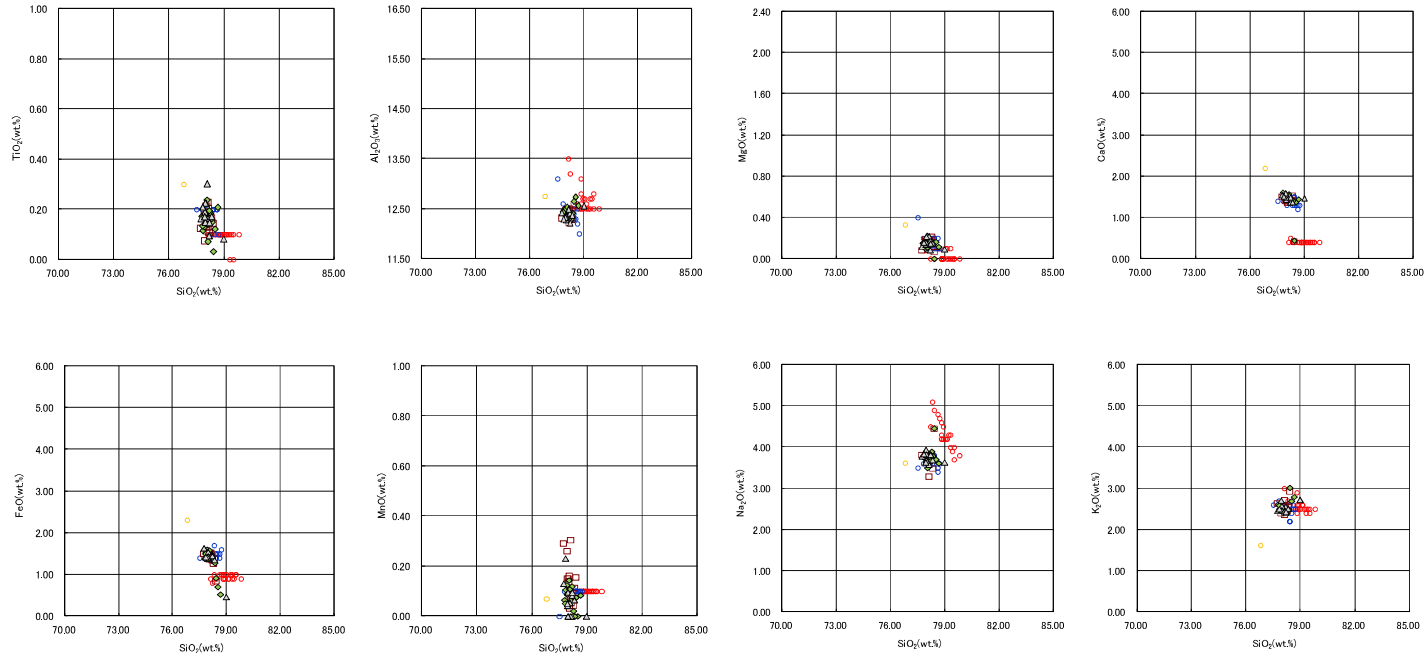
略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Toya	バブルウォールタイプ・バミスタイプの火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

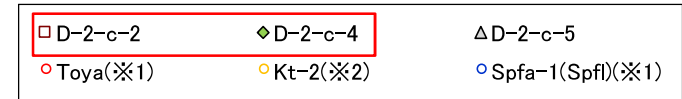
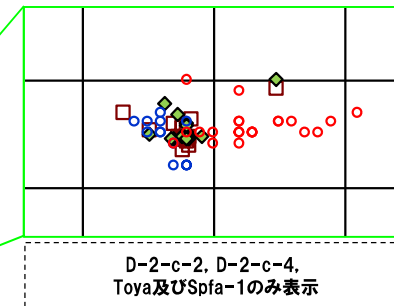
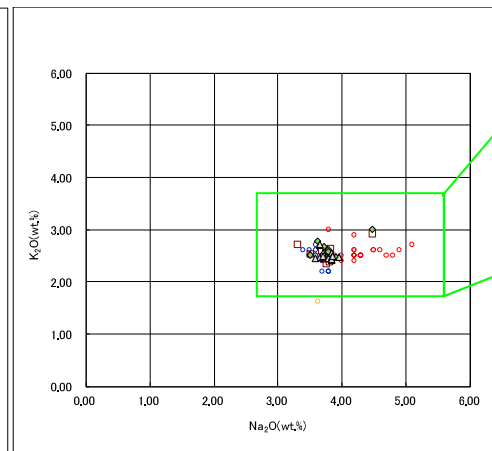
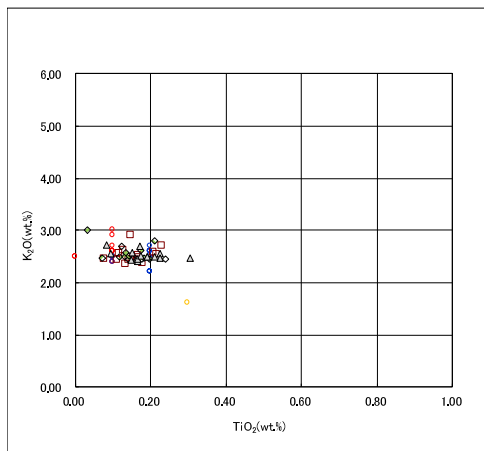
②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果(D-2トレンチ(6/6))-

一部修正(H29/12/8審査会合)

火山ガラス



D-2-c 火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)



※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

D-2-c 火山ガラスのK₂O-TiO₂図(左図), K₂O-Na₂O図(右図)

余白

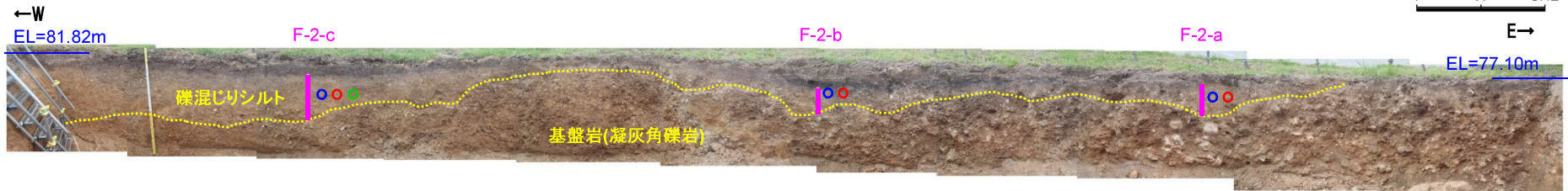
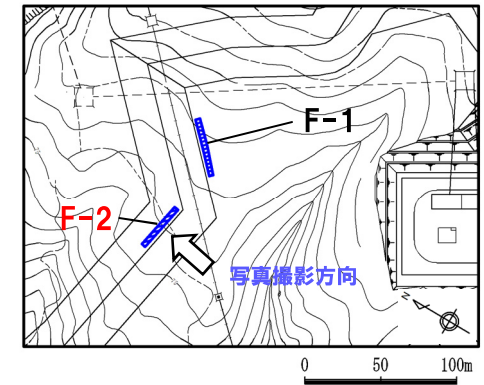
(2)Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-露頭観察結果(F-2トレンチ)-

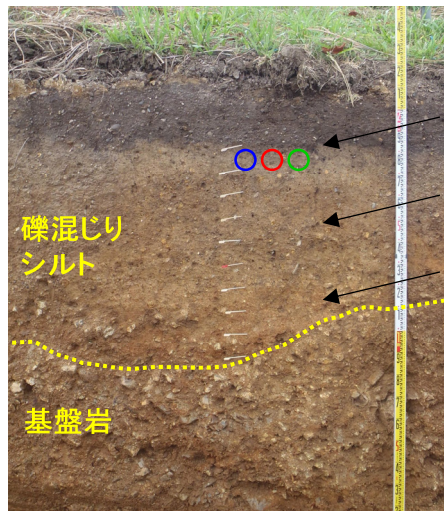
一部修正(H29/12/8審査会合)

- 基盤岩の上位に、礫混じりシルト層が認められる。
- 礫混じりシルト層は、以下の状況から斜面堆積物と考えられる。
 - ・明褐～黄褐～灰褐色を呈する礫混じりシルトからなる。
 - ・角～亜角礫及び円礫が混じる。扁平礫が点在する。
 - ・淘汰が悪く、基質支持である。
 - ・葉理等の堆積構造が認められない。

露頭柱状図等については、H29.12.8審査会合資料(資料集)に記載。



トレンチ壁面写真(F-2)

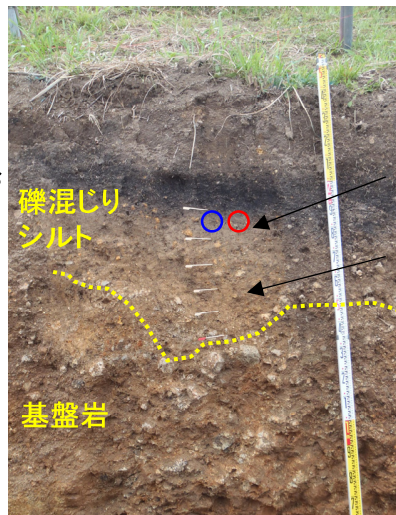


測線F-2-c 拡大写真

円礫, 扁平礫点在
角～亜角礫点在

円礫, 扁平礫多く含む
角～亜角礫点在

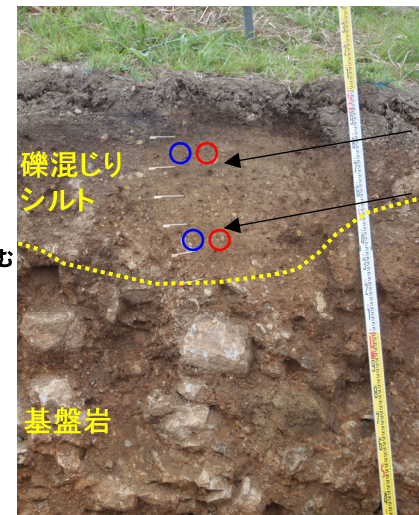
角～亜角礫多く含む



測線F-2-b 拡大写真

円礫, 扁平礫点在
角～亜角礫点在

角～亜角礫多く含む



測線F-2-a 拡大写真

円礫, 扁平礫点在

角～亜角礫多く含む

- (凡 例)
- : 測線 (F-2-a, F-2-b及びF-2-c)
 - (凡 例) 火山ガラス分析結果
 - Spfa-1
 - Toya
 - 対象火山灰[※]

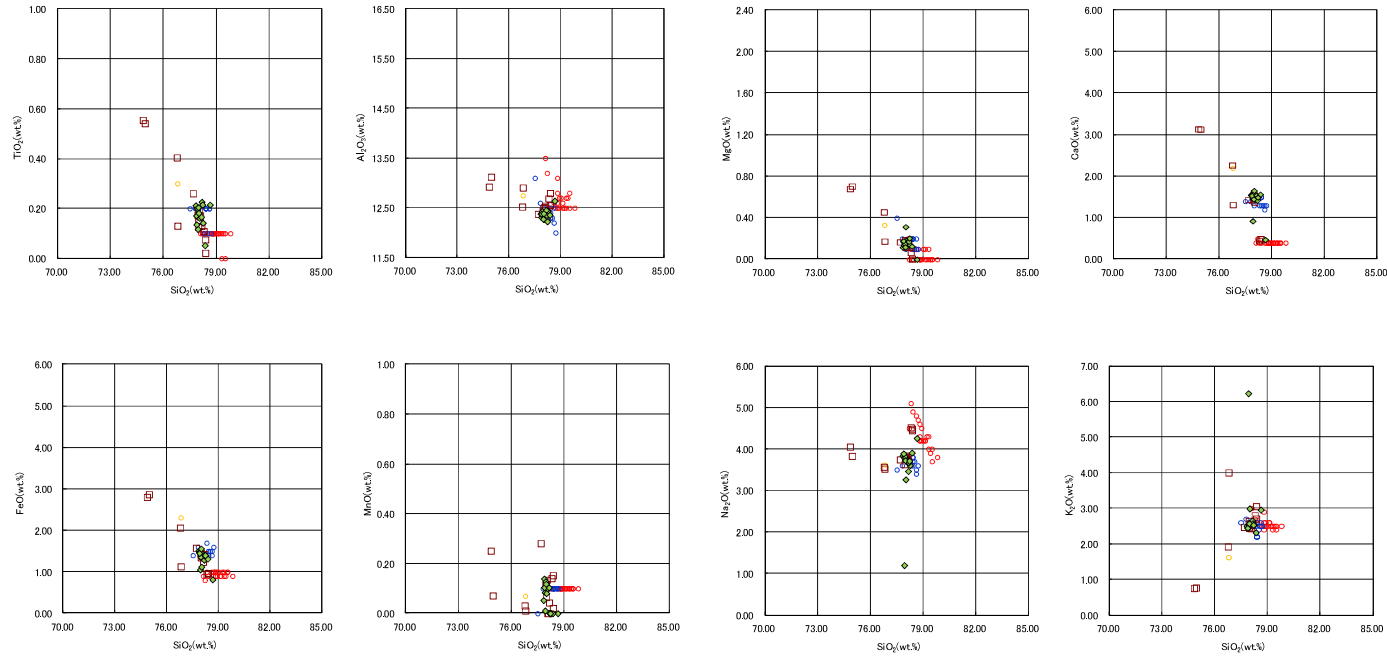
※岩内平野南方に位置する
老古美周辺において確認
されるニセコ火山噴出物
(火砕流堆積物)に対比さ
れる火山灰を「対象火山
灰」と呼称している。模式
地において、本火砕流堆積
物から、フィッシュトラック
法年代測定値
0.19±0.02Maを得ている。

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

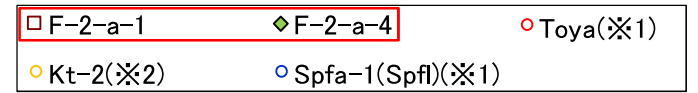
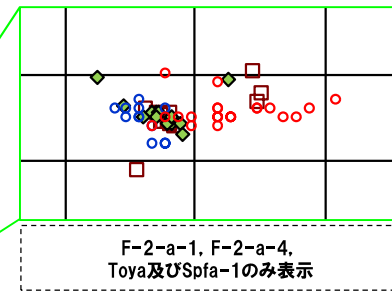
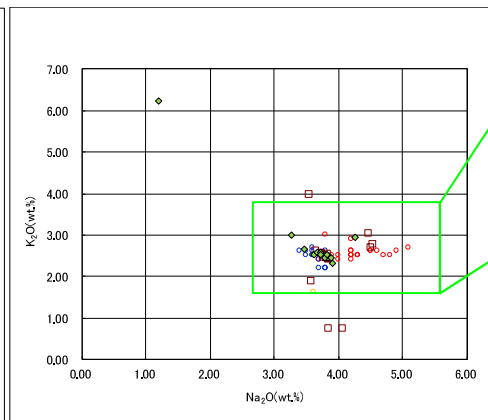
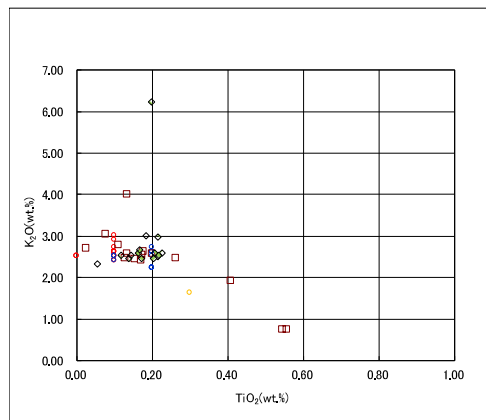
②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果 (F-2トレンチ (2/6)) -

一部修正 (H29/12/8審査会合)

火山ガラス



F-2-a 火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図)



※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

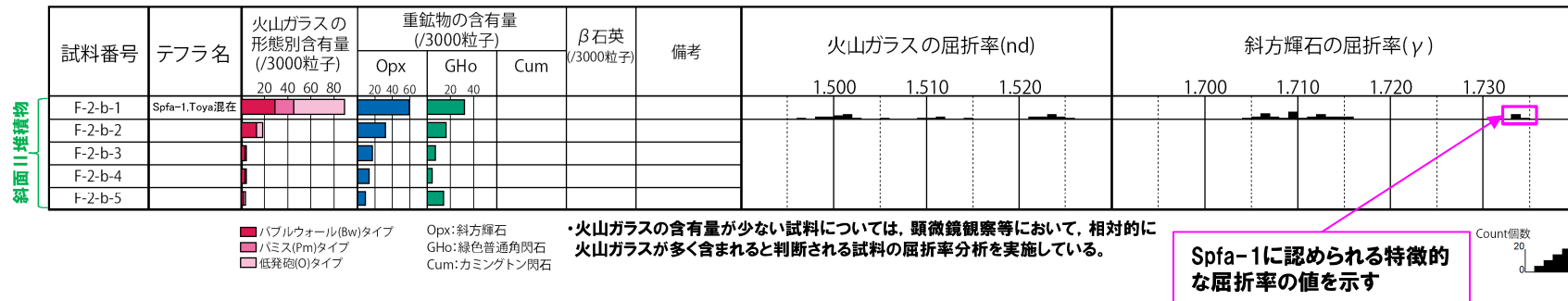
F-2-a 火山ガラスのK₂O-TiO₂図 (左図), K₂O-Na₂O図 (右図)

(2)Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果 (F-2トレンチ (3/6)) -

一部修正 (H29/12/8審査会合)

- 露頭観察では、色調等から火山灰主体と判断される地層は認められないものの、火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定並びに火山ガラスの主成分分析を実施した(測線F-2-b)。
- 火山ガラスの屈折率測定及び主成分分析の結果、斜面II堆積物(礫混じりシルト)には、Toya及びSpfa-1に対比される火山ガラスが認められる(試料番号F-2-b-1)。
- 重鉱物の屈折率測定の結果、斜面II堆積物(礫混じりシルト)には、Spfa-1に認められる特徴的な屈折率の値(1.730付近)を示す斜方輝石が確認される(試料番号F-2-b-1)。



F-2-b 火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定結果

(参考) Spfl及びSpfa-1の屈折率(町田・新井, 2011より)

略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Spfl	バブルウォールタイプ・ハミスタイプの火山ガラス主体	1.500-1.503	1.730-1.733	1.688-1.691
Spfa-1	ハミスタイプの火山ガラス主体	1.501-1.505 (1.502-1.503)	1.729-1.735	1.688-1.691

(参考) 洞爺火山灰 (Toya) の屈折率(町田・新井, 2011より)

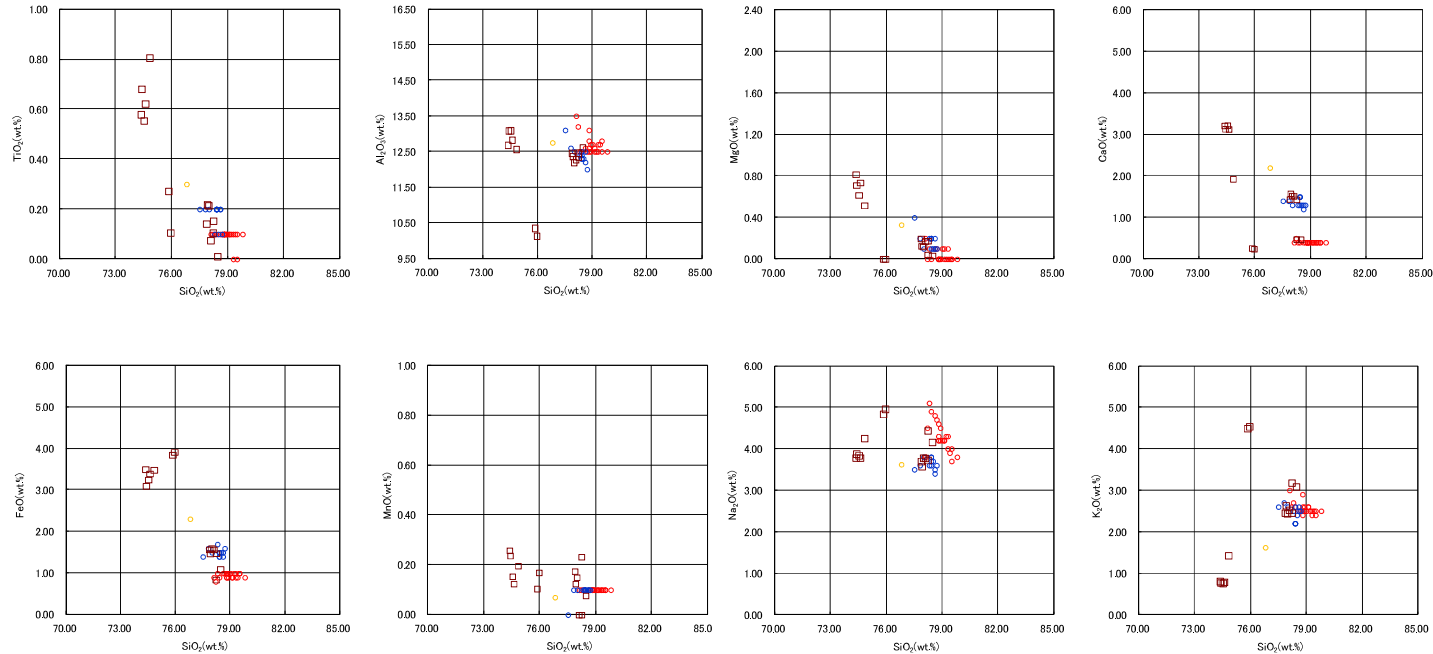
略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Toya	バブルウォールタイプ・ハミスタイプの火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

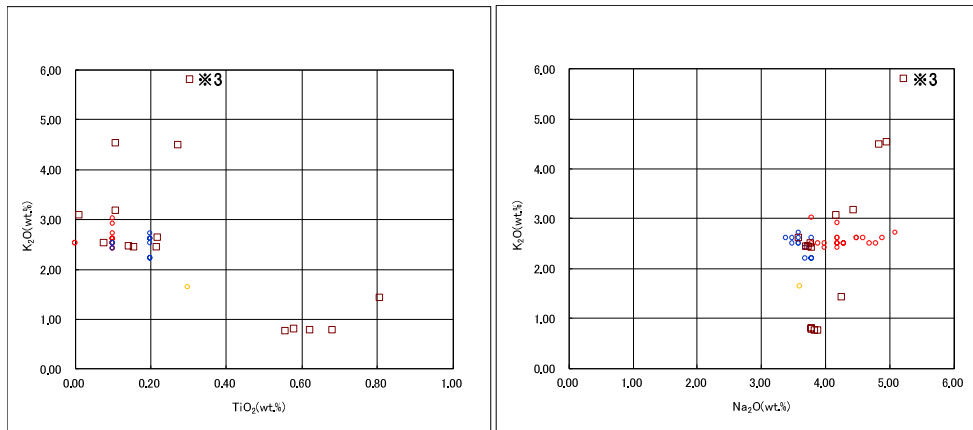
②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果(F-2トレンチ(4/6))-

一部修正(H29/12/8審査会合)

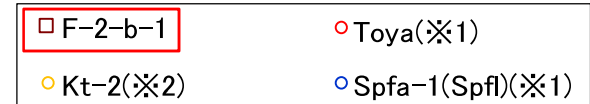
火山ガラス



F-2-b 火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)



F-2-b 火山ガラスのK₂O-TiO₂図(左図), K₂O-Na₂O図(右図)



※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

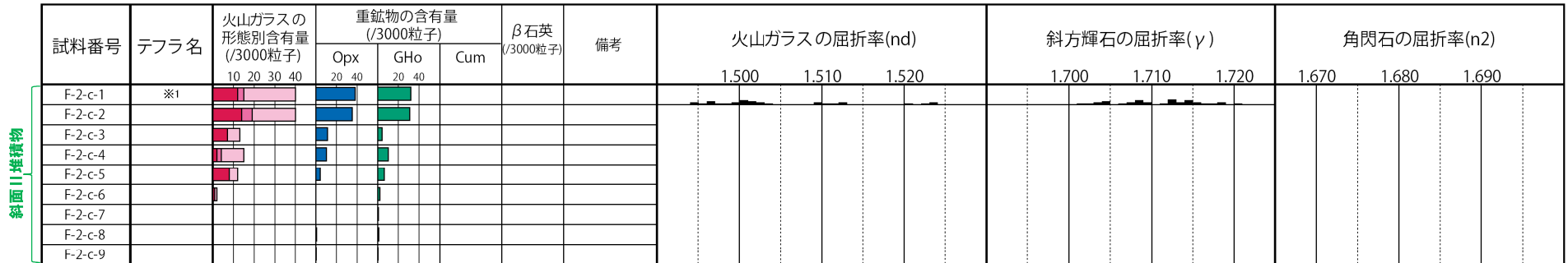
※3 当該粒子は、SiO₂が67.36wt%であり、上記ハーカー図には表示されない。

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果(F-2トレンチ(5/6))-

一部修正(H29/12/8審査会合)

- 露頭観察では、色調等から火山灰主体と判断される地層は認められないものの、火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定並びに火山ガラスの主成分分析を実施した(測線F-2-c)。
- 火山ガラスの屈折率測定及び主成分分析の結果、斜面II堆積物(礫混じりシルト)には、Toya及びSpfa-1に対比される火山ガラスが認められる(試料番号F-2-c-1)。



※1 Spfa-1, Toya, 対象火山灰※2混在
 ■ バブルウォール(Bw)タイプ
 ■ バミス(Pm)タイプ
 ■ 低発砲(O)タイプ
 Opx: 斜方輝石
 GHo: 緑色普通角閃石
 Cum: カミングトン閃石
 ・火山ガラスの含有量が少ない試料については、顕微鏡観察等において、相対的に火山ガラスが多く含まれると判断される試料の屈折率分析を実施している。
 Count個数 20 0

F-2-c 火山ガラス及び重鉱物の屈折率測定結果

※2 岩内平野南方に位置する老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される火山灰を「対象火山灰」と呼称している。模式地において、本火砕流堆積物から、フィッシュトラック法年代測定値0.19±0.02Maを得ている。

(参考) Spfl及びSpfa-1の屈折率(町田・新井, 2011より)

略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Spfl	バブルウォールタイプ・バミスタイプの火山ガラス主体	1.500-1.503	1.730-1.733	1.688-1.691
Spfa-1	バミスタイプの火山ガラス主体	1.501-1.505 (1.502-1.503)	1.729-1.735	1.688-1.691

(参考) 洞爺火山灰(Toya)の屈折率(町田・新井, 2011より)

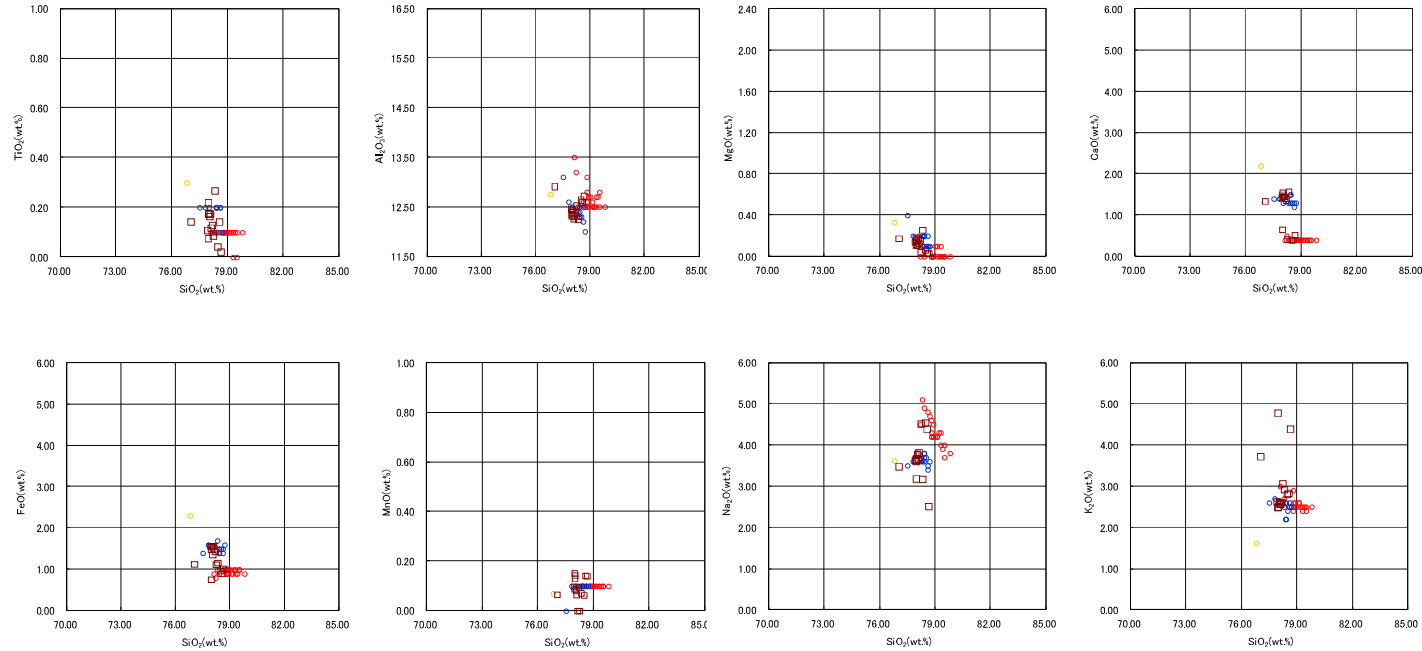
略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Toya	バブルウォールタイプ・バミスタイプの火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

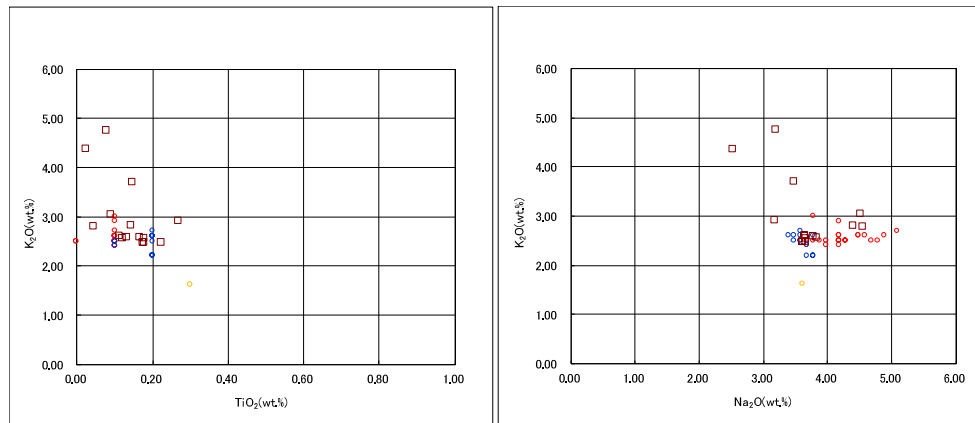
②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-火山ガラス及び重鉱物分析結果(F-2トレンチ(6/6))-

一部修正(H29/12/8審査会合)

火山ガラス



F-2-c 火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)



□ F-2-c-1 ○ Toya(※1) ● Kt-2(※2) ● Spfa-1(Spfl)(※1)

※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

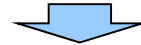
F-2-c 火山ガラスのK₂O-TiO₂図(左図), K₂O-Na₂O図(右図)

(2) Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-斜長石分析結果-

一部修正 (R3/2/12審査会合)

- 海成堆積物を覆う後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物のうち、A-3トレンチ(測線A-3-a)及びC-1トレンチ(測線C-1-b)の陸上堆積物を対象として、斜長石の屈折率測定・主成分分析を実施した(測線位置はP371及びP377参照)。
- 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物の屈折率測定及び主成分分析の結果は以下のとおり。
 - ・屈折率測定の結果、Naに富む斜長石～中性斜長石の範囲に対応した頻度分布を呈する(次頁参照)。
 - ・主成分分析の結果、Na, Ca及びKの含有比において、中性斜長石を示すものが多い(P410～P412参照)。



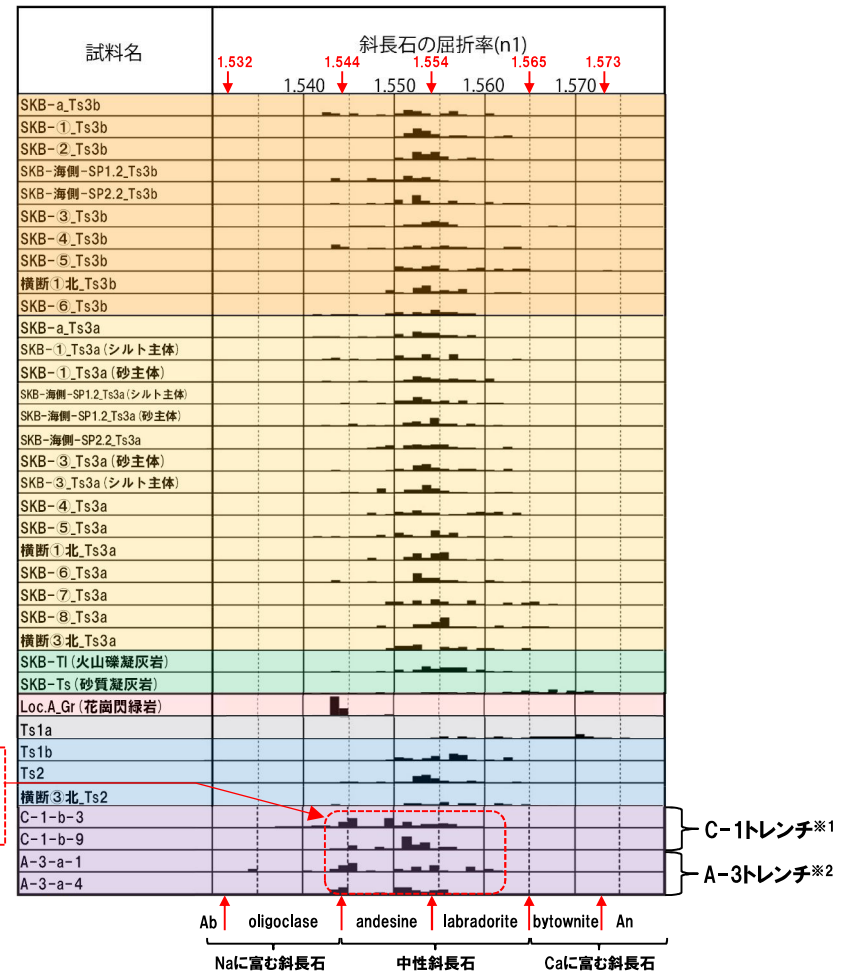
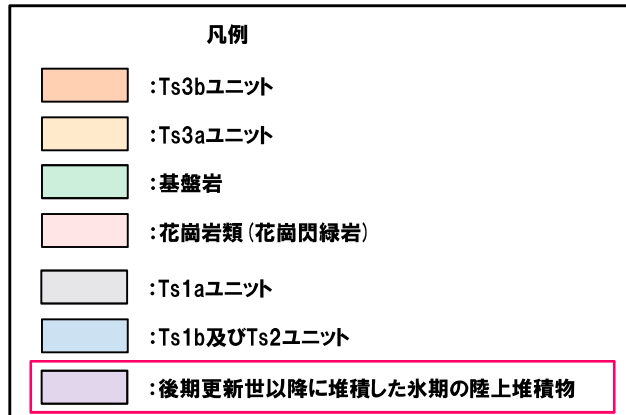
- 斜長石の屈折率測定の結果、後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物は、Naに富む斜長石～中性斜長石の範囲に対応した頻度分布を呈する点が、Ts3aユニット及びTs3bユニットとは異なる。

(2)Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-斜長石分析結果(屈折率測定結果)-

一部修正 (R3/2/12審査会合)

○屈折率測定の結果, 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物は, Naに富む斜長石~中性斜長石の範囲に対応した頻度分布を呈する。



※1 C-1トレンチに認められる陸成層及び斜面II堆積物を対象とし, 火山ガラス及び重鉍物分析を実施している測線C-1-bの試料番号C-1-b-3及びC-1-b-9と同位置で試料を採取した。

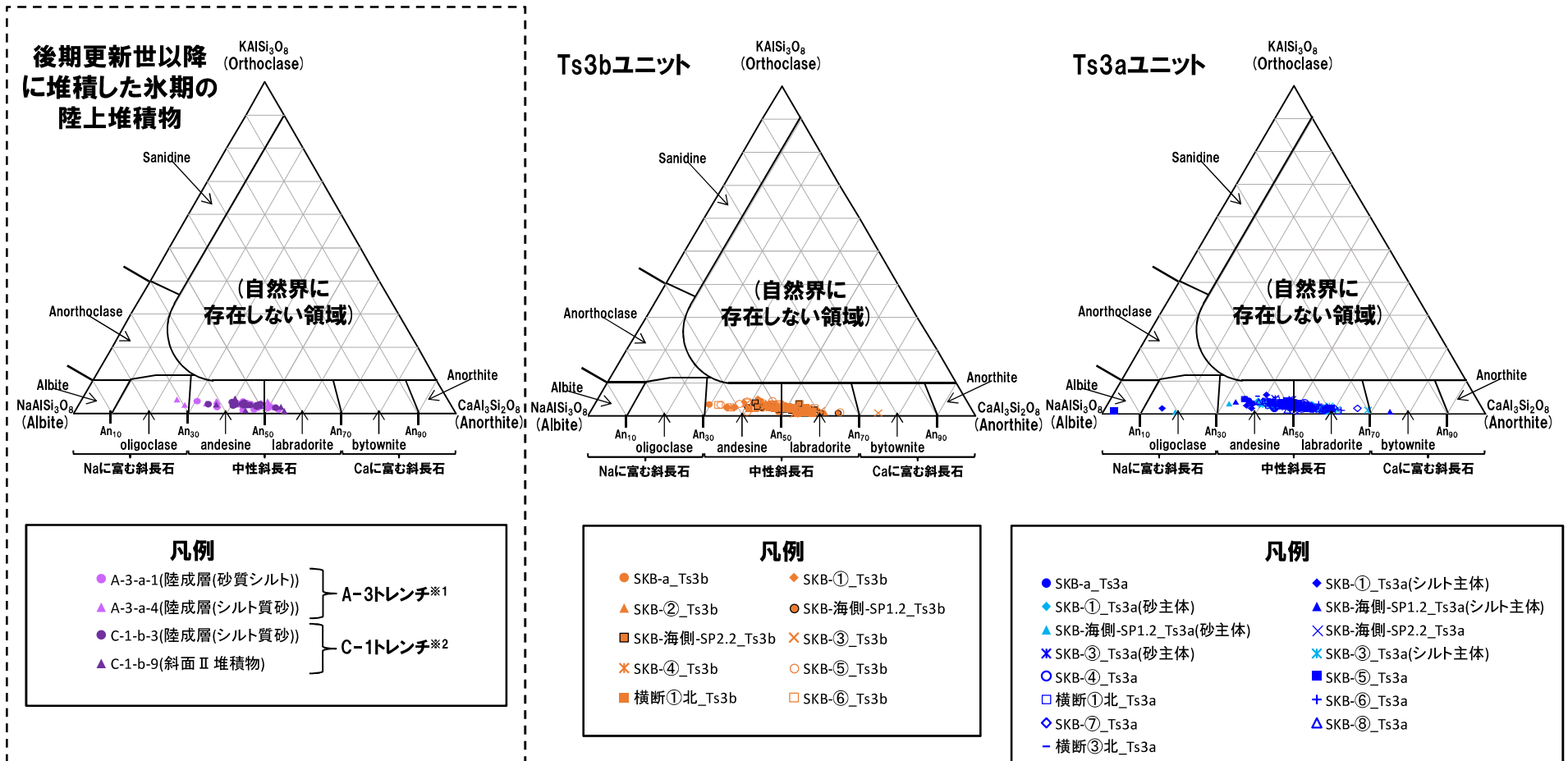
※2 A-3トレンチに認められる陸成層を対象とし, 火山ガラス及び重鉍物分析を実施している測線A-3-aの試料番号A-3-a-1及びA-3-a-4と同位置で試料を採取した。

(2)Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-斜長石分析結果(主成分分析結果)(1/3)-

再掲(R3/2/12審査会合)

○主成分分析の結果, 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物は, Na, Ca及びKの含有比において, 中性斜長石を示すものが多い。



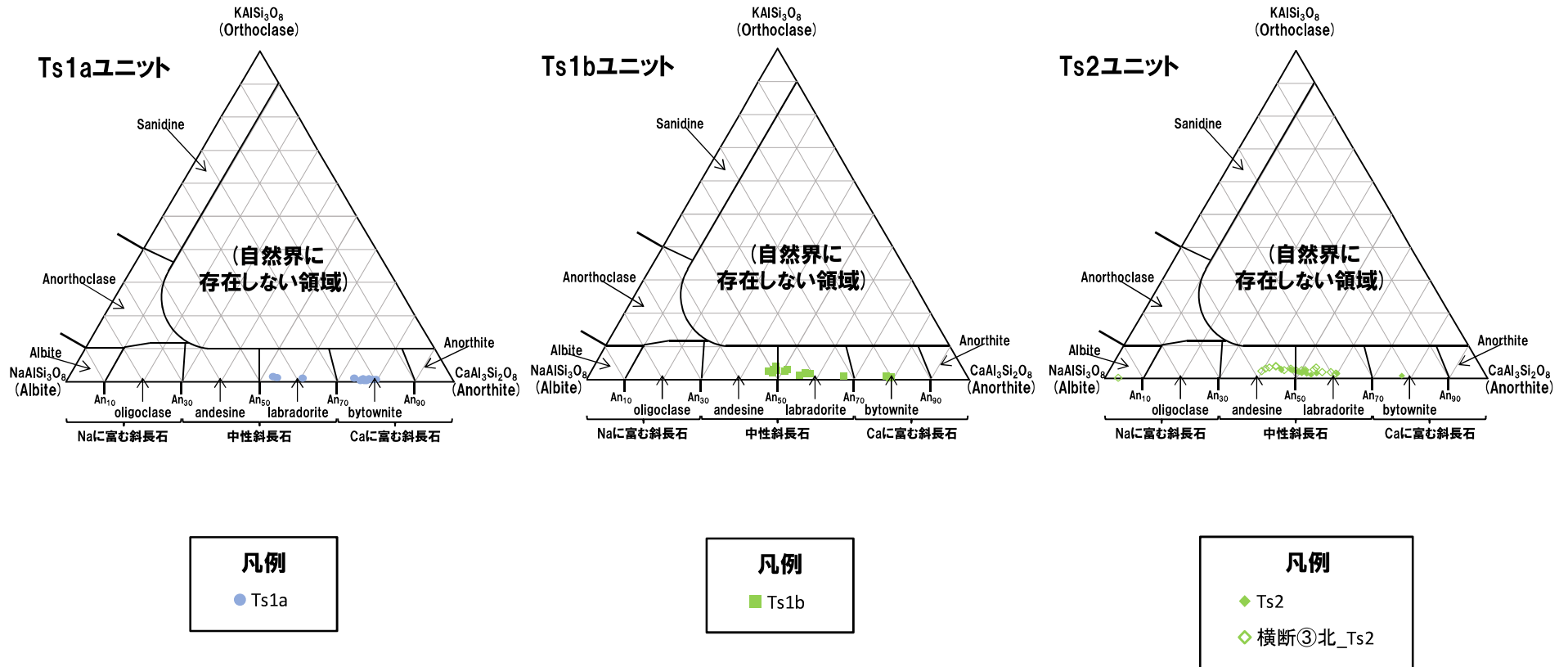
※1 A-3トレンチに認められる陸成層を対象とし, 火山ガラス及び重鉱物分析を実施している測線A-3-aの試料番号A-3-a-1及びA-3-a-4と同位置で試料を採取した。

※2 C-1トレンチに認められる陸成層及び斜面II堆積物を対象とし, 火山ガラス及び重鉱物分析を実施している測線C-1-bの試料番号C-1-b-3及びC-1-b-9と同位置で試料を採取した。

(2)Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-斜長石分析結果(主成分分析結果)(2/3)-

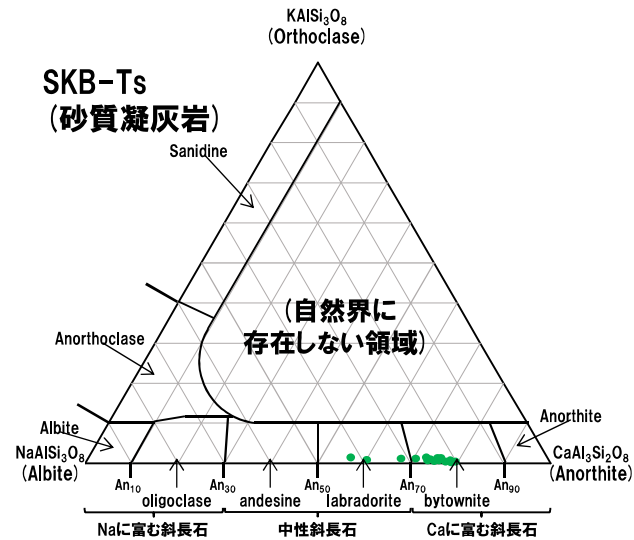
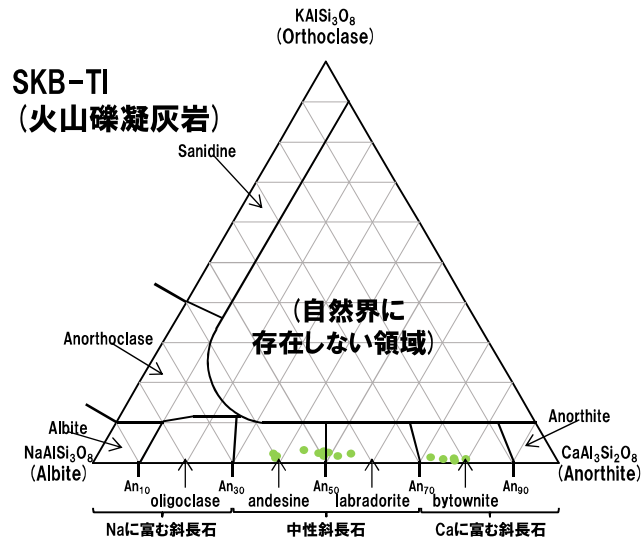
再掲(R3/2/12審査会合)



(2)Ts3aユニットの成因及び各ユニットとの関係

②-3 後期更新世以降に堆積した氷期の陸上堆積物との比較-斜長石分析結果(主成分分析結果)(3/3)-

再掲(R3/2/12審査会合)



凡例
● SKB-TI(火山礫凝灰岩)

凡例
● SKB-Ts(砂質凝灰岩)

敷地の後背地に分布する花崗閃緑岩に認められる斜長石は、屈折率測定の結果、各ユニットにおいて、花崗閃緑岩と同様な傾向を示すものは認められないことを確認したため、主成分分析については、実施していない。

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

一部修正 (R3/2/12審査会合)

5. F-1断層の活動性評価

F-1断層について、将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かを評価

5.1 F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分

朱書き: 関連する指摘事項

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

5.1.1 開削調査箇所(北側)

(1)開削調査箇所(北側) (P104~P139参照)

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

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

地層区分実施後、堆積物の層相及び分布標高に着目し、ユニット区分を実施

(2)追加開削調査箇所※1 (P140~P154参照)

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

- 露頭観察(堆積相観察)
- はざとり転写試料観察

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

5.1.2 開削調査箇所(南側)

(P156~P412参照)

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

このうち、Ts3ユニットについては、成因及び堆積時期に関する詳細検討を実施

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

指摘No.1~4

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

(P414~P425参照)

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

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

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

5.2 上載地層法によるF-1断層の活動性評価

5.2.1 F-1断層の認定

(P429~P455参照)

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

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

5.2.2 F-1断層及び小断層

(P458~P546参照)

開削調査箇所(北側・南側)において以下の検討及び観察を実施※3

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

5.2.3 F-1断層の活動性評価

(P548~P582参照)

開削調査箇所(北側・南側)及びF-1断層開削調査箇所の調査結果を踏まえた、F-1断層の総合的な活動性評価を実施

F-1断層の活動性評価結果を踏まえ、F-1断層開削調査箇所付近の地層及び地形形成史について検討 指摘No.5

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

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

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

①検討結果

一部修正 (R3/2/12審査会合)

○4章において整理した積丹半島西岸における海成段丘の特徴を指標とし、開削調査箇所(北側※・南側)における調査結果を踏まえた、各ケースにおける地層区分の結果を本頁及びP416～P418に示す(詳細は、補足説明資料2章参照)。

(ケース1) F-1断層開削調査箇所における岩内層をMIS9以前の海成層に地層区分した場合

(ケース2) F-1断層開削調査箇所における岩内層をHm3段丘堆積物に地層区分した場合

(ケース3) 積丹半島西岸におけるHm3段丘をMIS9の海成段丘とした場合

F-1断層開削調査箇所付近における地層区分に関する検討結果

項目		既往評価	開削調査箇所(北側・南側)における調査結果を踏まえた地層区分			
			ケース1		ケース2	ケース3
			F-1断層開削調査箇所近傍露頭2及びH30追加調査範囲	F-1断層開削調査箇所近傍露頭1、開削調査箇所(北側・南側)及びF-1断層開削調査箇所		
地層区分	F-1断層開削調査箇所付近	河成の堆積物(中部更新統)	MIS7直後の河成の堆積物	MIS9直後の河成の堆積物	MIS7直後の河成の堆積物	MIS9直後の河成の堆積物
		岩内層	Hm3段丘堆積物(MIS7)	MIS9以前の海成層	Hm3段丘堆積物(MIS7)	Hm3段丘堆積物(MIS9)
	F-1断層開削調査箇所	Hm2段丘堆積物	MIS9直後の河成の堆積物		MIS7直後の河成の堆積物	MIS9直後の河成の堆積物
		岩内層	MIS9以前の海成層		Hm3段丘堆積物(MIS7)	Hm3段丘堆積物(MIS9)
評価		○Hm3段丘堆積物は、積丹半島西岸における海成段丘(Hm3段丘)との整合性の確認項目に対していずれも整合的。	○MIS9以前の海成層は、堆積物の上面標高がMIS7の旧汀線高度(約48m)より高く、上位にMIS9直後の河成の堆積物が分布する状況を踏まえると、本地層区分は合理的であると考えられるが、積丹半島西岸のうち当該範囲のみMIS9以前の海成層が分布する特異な状況。	○Hm3段丘堆積物は、積丹半島西岸における海成段丘(Hm3段丘)との整合性確認項目に対して、「地形」及び「基盤岩の上面標高」の観点において整合的。 ○一方、F-1断層開削調査箇所近傍露頭1、開削調査箇所(北側・南側)においては、MIS7の旧汀線高度(約48m)以上の標高(約50～53m)までHm3段丘堆積物が認められ、整合的ではない。	○Hm3段丘堆積物は、積丹半島西岸における海成段丘(Hm3段丘)との整合性確認項目に対して、「地形」、「基盤岩の上面標高」、「旧汀線高度」及び「隆起速度」の観点において整合的。 ○一方、「段丘堆積物の上面標高」の観点においては、積丹半島西岸のうちF-1断層開削調査箇所付近のみ高く、旧海食崖をHm3段丘堆積物が埋めることとなり、岩石海岸における段丘堆積物としては特異な状況。	

積丹半島西岸における海成段丘の特徴(詳細は4章参照)

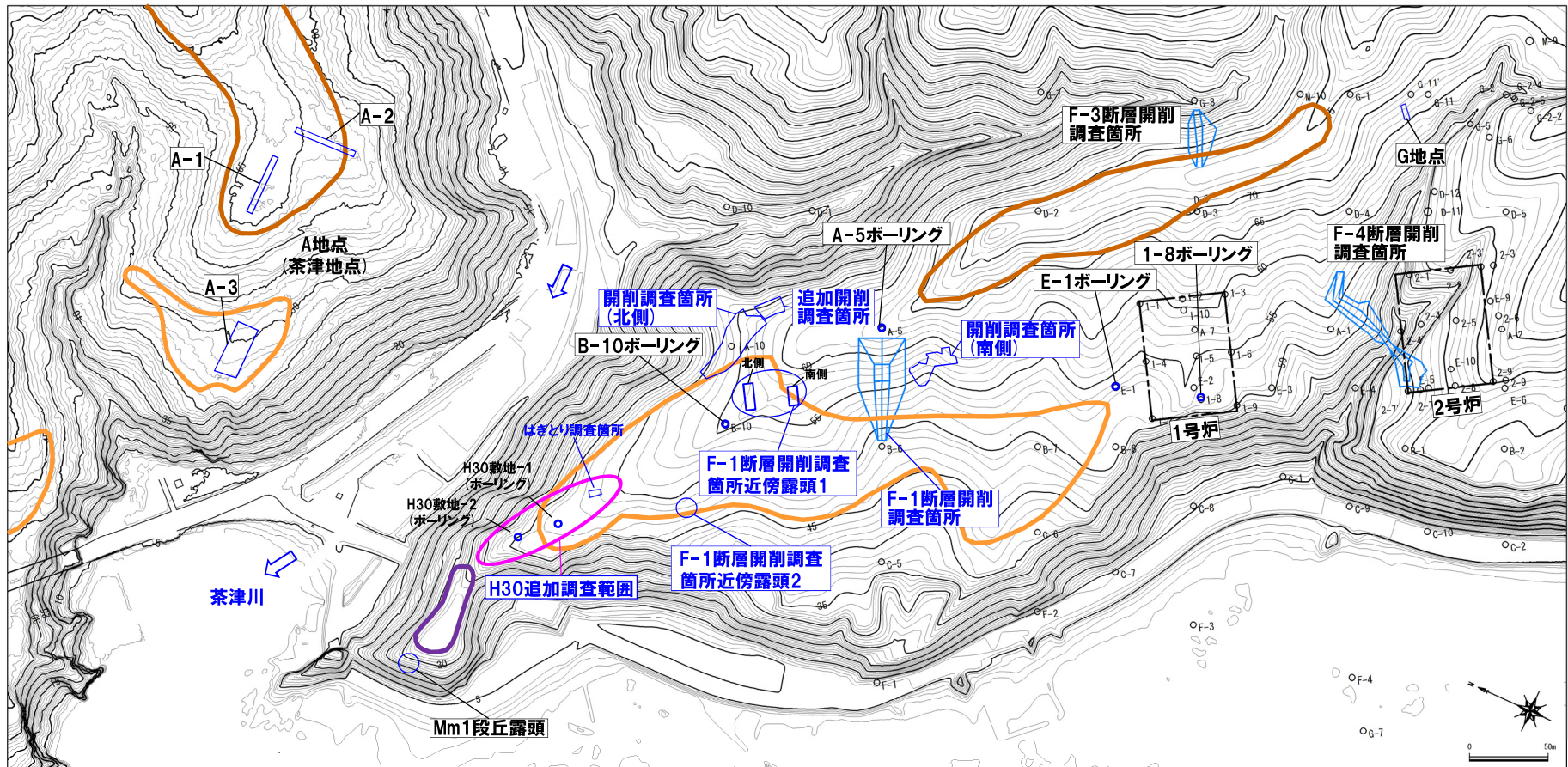
段丘		海洋酸素同位体ステージ	基盤岩の上面標高(EL.)	段丘堆積物上面標高(EL.)	段丘堆積物の層厚	旧汀線高度	隆起速度
高位段丘	Hm2段丘	MIS9	約54～64m	約57～65m	約5m以下	約63～74m	0.20m/千年程度
	Hm3段丘	MIS7	約39～46m	約41～48m		約48m	

※開削調査箇所(北側)の東側に位置する追加開削調査箇所を含む。

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

②調査位置図

一部修正 (H30/8/31審査会合)



調査位置図 (改変前の地形)

F-1断層開削調査箇所付近

調査箇所
F-4断層開削調査箇所
F-1断層開削調査箇所
F-1断層開削調査箇所近傍露頭1
F-1断層開削調査箇所近傍露頭2
H30追加調査範囲
開削調査箇所(北側)
追加開削調査箇所
開削調査箇所(南側)

調査箇所
A地点
G地点
F-3断層開削調査箇所
Mm1段丘露頭

【凡例】

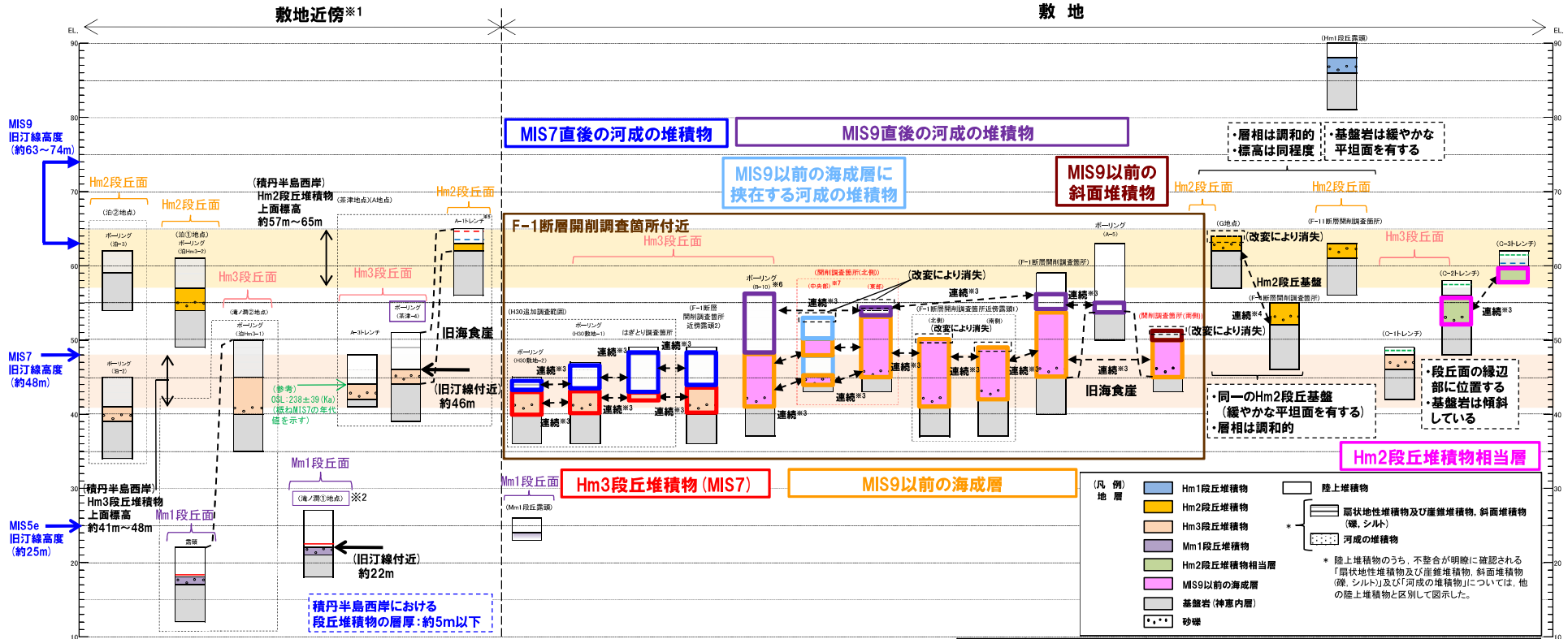
- Mm1段丘面
- Hm3段丘面
- Hm2段丘面
- 断面線
- 原子炉建屋設置位置
- 鉛直ボーリング

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

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

③-1 (ケース1)におけるF-1断層開削調査箇所付近の地層区分-総合柱状図-

一部修正 (R2/4/16審査会合)



- ※1 積丹半島西岸で、図示した調査箇所以外においても段丘調査を実施している。ここでは、敷地に近接するMm1段丘(滝ノ淵①地点)及び高位段丘(茶津地点(A地点)、滝ノ淵②地点、泊①地点及び泊②地点)について代表的に図示した。
- ※2 洞爺火山灰(Toya)については、当該地点のMm1段丘堆積物の上位に確認されたことを便宜的に図示した。
- ※3 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の地層であると判断されることを示す。
- ※4 各調査箇所の位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の段丘基盤であると判断されることを示す。
- ※5 茶津地点(Hm2段丘)においては、A-2トレンチにおいても段丘調査を実施しているが、A-1トレンチと距離が近接しており、基盤岩及び段丘堆積物の上面標高が同様であることから、A-1トレンチを代表的に図示した。
- ※6 開削調査箇所(北側)の結果を踏まえると、MIS9直後の河成の堆積物に地層区分した範囲には、MIS9以前の海成層に挟むる河成の堆積物も含まれる可能性が考えられる。
- ※7 P420に示す西部及び中央部の範囲のうち、中央部は距離呈約10mより東側の範囲。
- ※8 岩内平野南方に位置する老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される火山灰を「対象火山灰」と呼称している。模式地において、本火砕流堆積物から、フィッシュントラック法年代測定値0.19±0.02Maを得ている。

(凡例) 堆積物

- Toya(降灰層準)
- - - Toya, Spfa-1混在
- 対象火山灰^{※8}, Toya, Spfa-1混在
- 対象火山灰^{※8}

(凡例) その他

- 群列ボーリングにより、旧汀線付近で段丘堆積物を確認した箇所

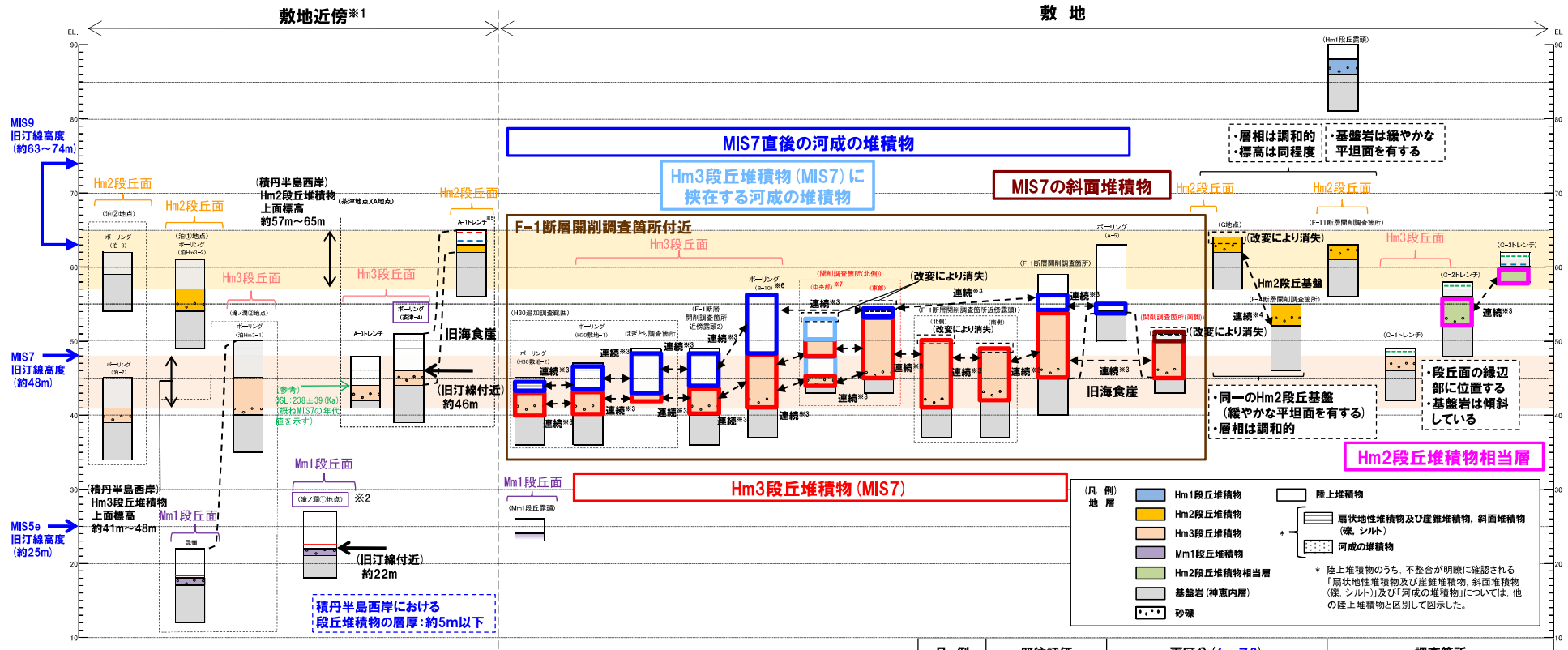
積丹半島西岸における総合柱状図 (ケース1)

凡例	既往評価	再区分(ケース1)	調査箇所
[Red Box]	岩内層	Hm3段丘堆積物 (MIS7)	F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 H30追加調査範囲
[Orange Box]	岩内層	MIS9以前の海成層	F-1断層開削調査箇所 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 B-10ボーリング
[Pink Box]	岩内層	Hm2段丘堆積物相当層	開削調査箇所(北側) 開削調査箇所(南側)
[Purple Box]	岩内層 Hm2段丘堆積物 河成の堆積物	MIS9直後の河成の堆積物	C-2及びC-3トレンチ A-5ボーリング F-1断層開削調査箇所 B-10ボーリング
[Blue Box]	河成の堆積物	MIS7直後の河成の堆積物	開削調査箇所(北側) F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 H30追加調査範囲
[Light Blue Box]	-	MIS9以前の海成層に挟むる河成の堆積物	開削調査箇所(北側)
[Dark Blue Box]	-	MIS9以前の斜面堆積物	開削調査箇所(南側)

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

③-2 (ケース2)におけるF-1断層開削調査箇所付近の地層区分-総合柱状図-

一部修正 (R2/8/7審査会合)



- ※1 積丹半島西岸では、図示した調査箇所以外においても段丘調査を実施している。ここでは、敷地に近接するMm1段丘(滝ノ淵①地点)及び高位段丘(茶津地点(A地点)、滝ノ淵②地点、泊①地点及び泊②地点)について代表的に図示した。
- ※2 洞爺火山灰(Toya)については、当該地点のMm1段丘堆積物の上位に確認されたことを便宜的に図示した。
- ※3 各調査箇所的位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の地層であると判断されることを示す。
- ※4 各調査箇所的位置関係が近接していること及び地質調査結果から、同一の段丘基盤であると判断されることを示す。
- ※5 茶津地点(Hm2段丘)においては、A-2トレンチにおいても段丘調査を実施しているが、A-1トレンチと距離が近接しており、基盤岩及び段丘堆積物の上面標高が同様であることから、A-1トレンチを代表的に図示した。
- ※6 開削調査箇所(北側)の結果を踏まえると、MIS7直後の河成の堆積物に地層区分した範囲には、Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟む河成の堆積物も含まれる可能性が考えられる。
- ※7 P420に示す西部及び中央部の範囲のうち、中央部は距離呈約10mより東側の範囲。
- ※8 岩内平野南方に位置する老古美周辺において確認されるネセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される火山灰を「対象火山灰」と呼称している。模式地において、本火砕流堆積物から、フィッシュントラック法年代測定値0.19±0.02Maを得ている。

(凡例) 火山灰

- Toya (降灰層準)
- - - Toya, Spfa-1混在
- · - 対象火山灰※8
- · - Toya, Spfa-1混在
- · - 対象火山灰※8

(凡例) その他

- 群別ボーリングにより、旧汀線付近で段丘堆積物を確認した箇所

積丹半島西岸における総合柱状図(ケース2)

凡例	既往評価	再区分(ケース2)	調査箇所
■	岩内層	Hm3段丘堆積物(MIS7)	F-1断層開削調査箇所 F-1断層開削調査箇所近傍露頭1 F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 B-10ボーリング
■	岩内層	Hm2段丘堆積物相当層	H30追加調査範囲 開削調査箇所(北側) 開削調査箇所(南側)
■	岩内層 Hm2段丘堆積物 河成の堆積物	MIS7直後の河成の堆積物	A-5ボーリング F-1断層開削調査箇所 F-1断層開削調査箇所近傍露頭2 B-10ボーリング
■	-	Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟む河成の堆積物	H30追加調査範囲 開削調査箇所(北側)
■	-	MIS7の斜面堆積物	開削調査箇所(南側)

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

④-1 ユニット区分と地層区分の整理

一部修正 (R2/8/7審査会合)

- 各ケースにおける開削調査箇所（北側）、開削調査箇所（南側）及びF-1断層開削調査箇所に認められる堆積物のユニット区分と地層区分を整理した（下表参照）。
 - Ts3aユニット及びTs3bユニットについては、M1ユニットと地質学的時間スケールにおいてほぼ同時に堆積したものであると判断されることから（P316～P412参照）、各ケースにおけるM1ユニットの堆積年代と同様な斜面堆積物とした。
 - また、開削調査箇所（北側）、開削調査箇所（南側）及びF-1断層開削調査箇所のスケッチ並びに代表柱状図に、ユニット区分を反映した（次頁～P423参照）。
 - F-1断層の活動性評価に用いる上載地層と考えられる地層（Tf2ユニット、Ts3aユニット及びTs3bユニット）の地層区分はそれぞれ以下のとおり。
- 【開削調査箇所（北側）：Tf2ユニット】
- （ケース1）MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物
 - （ケース2）Hm3段丘堆積物（MIS7）に挟在する河成の堆積物
 - （ケース3）Hm3段丘堆積物（MIS9）に挟在する河成の堆積物
- 【開削調査箇所（南側）：Ts3aユニット及びTs3bユニット】
- （ケース1）MIS9以前の斜面堆積物
 - （ケース2）MIS7の斜面堆積物
 - （ケース3）MIS9の斜面堆積物

開削調査箇所（北側）（追加開削調査箇所を含む）

開削調査箇所（南側）

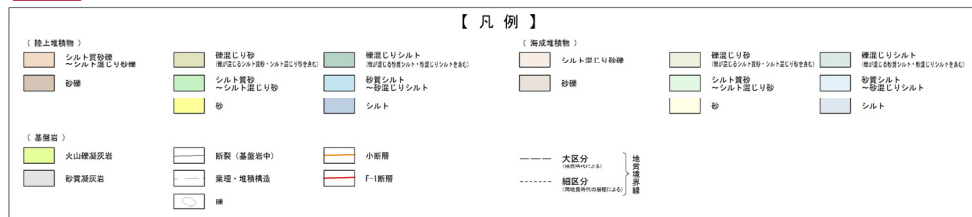
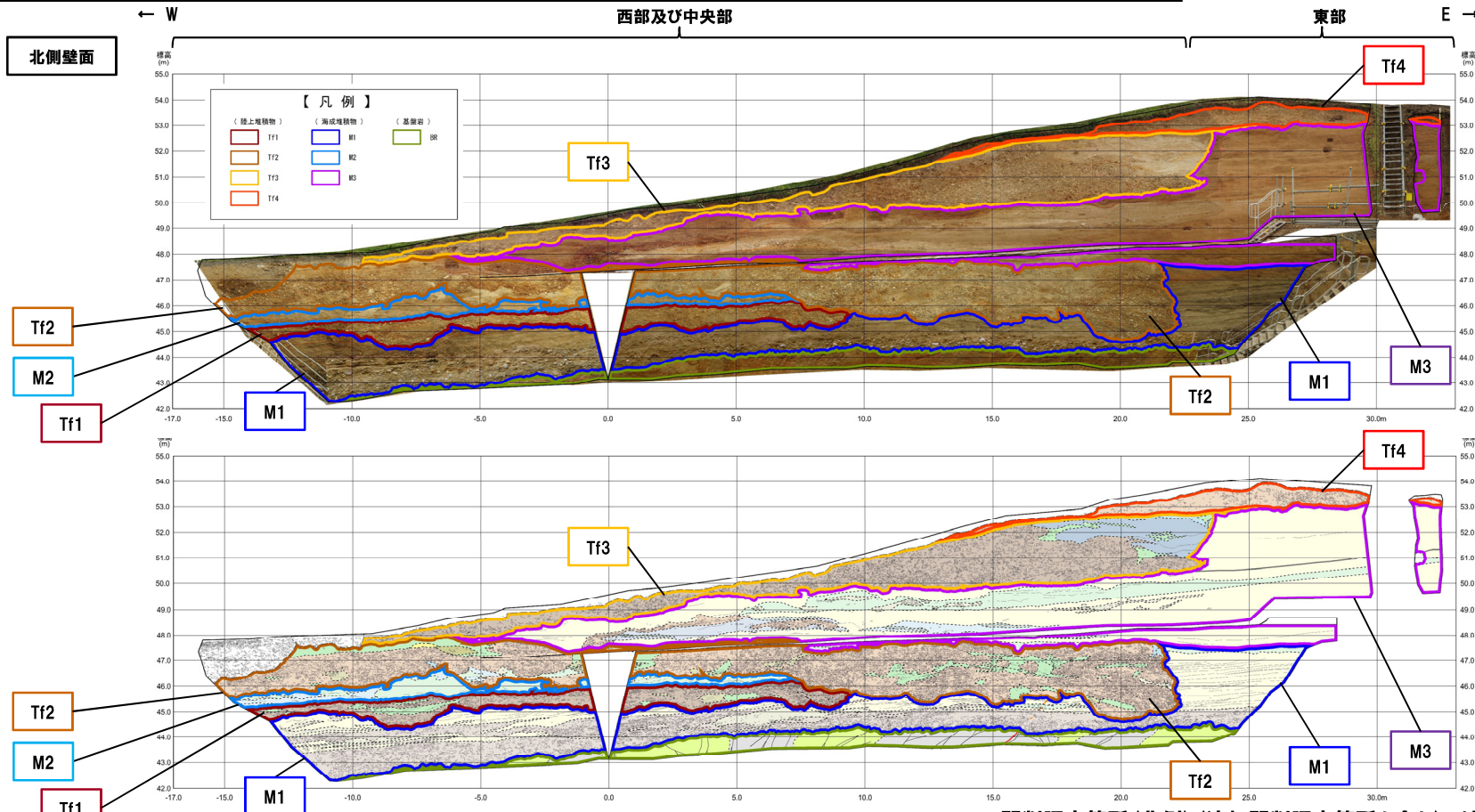
F-1断層開削調査箇所

ユニット区分	地層区分			ユニット区分	地層区分			ユニット区分	地層区分		
	ケース1	ケース2	ケース3		ケース1	ケース2	ケース3		ケース1	ケース2	ケース3
Tf4	MIS9直後の河成の堆積物	MIS7直後の河成の堆積物	MIS9直後の河成の堆積物	Ts3b	MIS9以前の斜面堆積物	MIS7の斜面堆積物	MIS9の斜面堆積物	Tf4	MIS9直後の河成の堆積物	MIS7直後の河成の堆積物	MIS9直後の河成の堆積物
Tf3	MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物	Hm3段丘堆積物（MIS7）に挟在する河成の堆積物	Hm3段丘堆積物（MIS9）に挟在する河成の堆積物	Ts3a	MIS9以前の斜面堆積物	MIS7の斜面堆積物	MIS9の斜面堆積物	M3	MIS9以前の海成層	Hm3段丘堆積物（MIS7）	Hm3段丘堆積物（MIS9）
M3	MIS9以前の海成層	Hm3段丘堆積物（MIS7）	Hm3段丘堆積物（MIS9）	Ts2	MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物	Hm3段丘堆積物（MIS7）に挟在する斜面堆積物	Hm3段丘堆積物（MIS9）に挟在する斜面堆積物	M1			
Tf2	MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物	Hm3段丘堆積物（MIS7）に挟在する河成の堆積物	Hm3段丘堆積物（MIS9）に挟在する河成の堆積物	Ts1	MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物	Hm3段丘堆積物（MIS7）に挟在する斜面堆積物	Hm3段丘堆積物（MIS9）に挟在する斜面堆積物				
M1	MIS9以前の海成層	Hm3段丘堆積物（MIS7）	Hm3段丘堆積物（MIS9）	M1	MIS9以前の海成層	Hm3段丘堆積物（MIS7）	Hm3段丘堆積物（MIS9）				

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

④-2 開削調査箇所(北側) ユニット区分

一部修正 (R2/4/16審査会合)



開削調査箇所(北側)北側壁面 写真及びスケッチ

開削調査箇所(北側)(追加開削調査箇所を含む) 地層区分とユニット区分

ユニット区分	地層区分		
	ケース1	ケース2	ケース3
Tf4	MIS9直後の河成の堆積物	MIS7直後の河成の堆積物	MIS9直後の河成の堆積物
Tf3	MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物	Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟在する河成の堆積物	Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する河成の堆積物
M3	MIS9以前の海成層	Hm3段丘堆積物(MIS7)	Hm3段丘堆積物(MIS9)
Tf2	MIS9以前の海成層に挟在する河成の堆積物	Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟在する河成の堆積物	Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する河成の堆積物
M1	MIS9以前の海成層	Hm3段丘堆積物(MIS7)	Hm3段丘堆積物(MIS9)

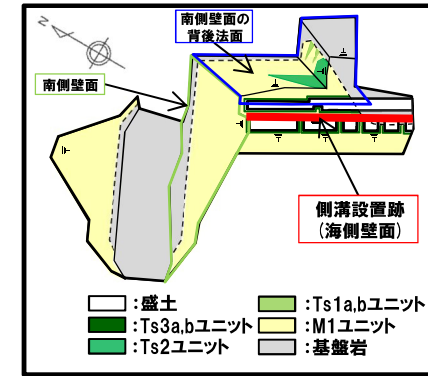
5.1.3 追加の開削調査結果を踏まえたF-1断層開削調査箇所付近の地層区分

④-3 開削調査箇所(南側) ユニット区分

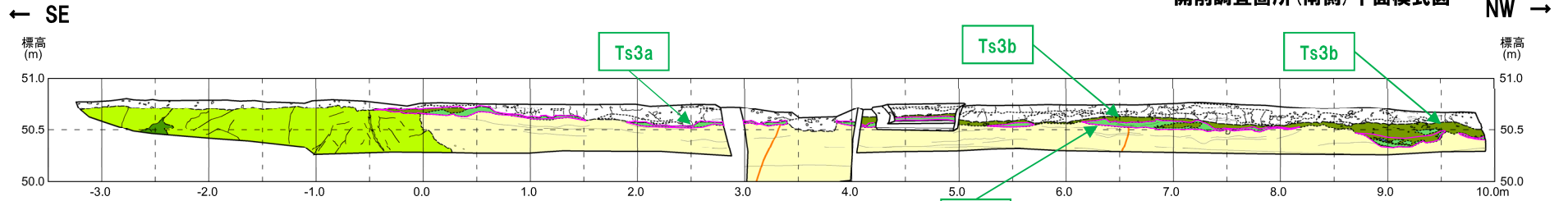
一部修正 (R2/8/7審査会合)

開削調査箇所(南側) 地層区分とユニット区分

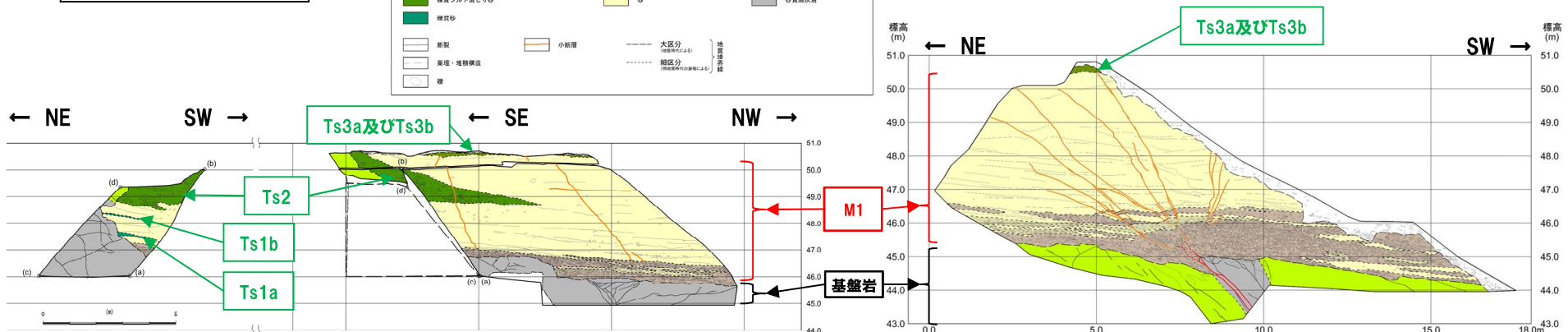
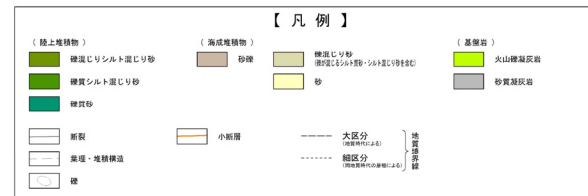
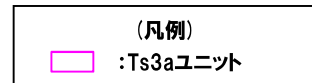
ユニット区分	地層区分		
	ケース1	ケース2	ケース3
Ts3b	MIS9以前の斜面堆積物	MIS7の斜面堆積物	MIS9の斜面堆積物
Ts3a	MIS9以前の斜面堆積物	MIS7の斜面堆積物	MIS9の斜面堆積物
Ts2	MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物	Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟在する斜面堆積物	Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する斜面堆積物
Ts1	MIS9以前の海成層に挟在する斜面堆積物	Hm3段丘堆積物(MIS7)に挟在する斜面堆積物	Hm3段丘堆積物(MIS9)に挟在する斜面堆積物
M1	MIS9以前の海成層	Hm3段丘堆積物(MIS7)	Hm3段丘堆積物(MIS9)



開削調査箇所(南側) 平面模式図



側溝設置跡(海側壁面) 詳細スケッチ



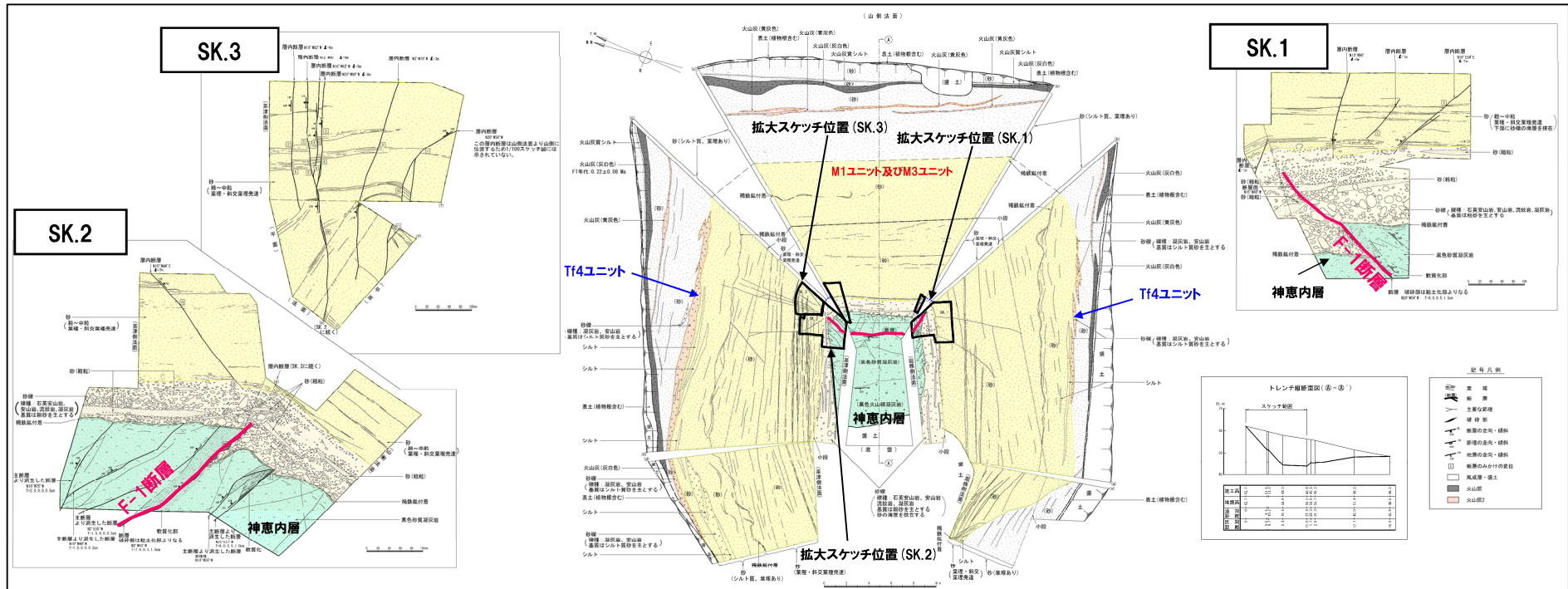
開削調査箇所(南側) 南側壁面の背後法面 壁面スケッチ

開削調査箇所(南側) 南側壁面 壁面スケッチ

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

④-4 F-1断層開削調査箇所 ユニット区分

一部修正 (H31/2/22審査会合)



F-1断層露頭スケッチ (昭和57年夏頃作成)

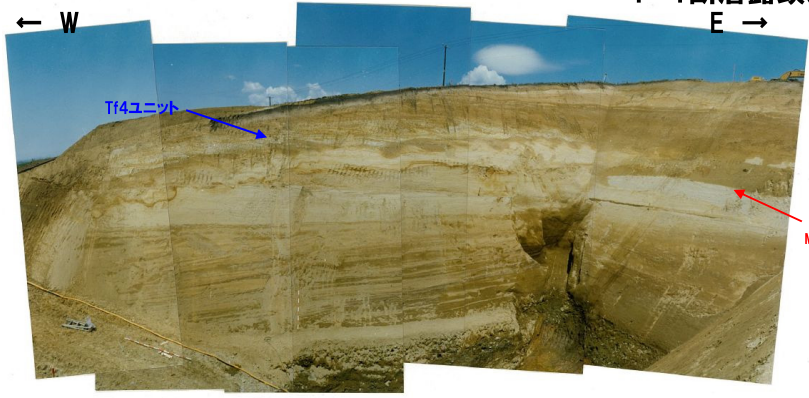


写真1 北側壁面を望む (昭和57年秋頃撮影)



写真2 南側壁面を望む (昭和57年秋頃撮影)

余白

5. F-1断層の活動性評価

- 5.1 F-1断層開削調査箇所付近に
分布する堆積物の地層区分
- 5.2 上載地層法によるF-1断層の活動性評価

F-1断層の活動性評価の流れ

一部修正 (R3/2/12審査会合)

5. F-1断層の活動性評価

F-1断層について、将来活動する可能性のある断層等に該当するか否かを評価

朱書き: 関連する指摘事項

5.1 F-1断層開削調査箇所付近に分布する堆積物の地層区分

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

5.1.1 開削調査箇所(北側)

(1)開削調査箇所(北側) (P104~P139参照)

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

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

地層区分実施後、堆積物の層相及び分布標高に着目し、ユニット区分を実施

(2)追加開削調査箇所※1 (P140~P154参照)

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

- 露頭観察(堆積相観察)
- はざとり転写試料観察

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

5.1.2 開削調査箇所(南側)

(P156~P412参照)

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

このうち、Ts3ユニットについては、成因及び堆積時期に関する詳細検討を実施

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

指摘No.1~4

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

(P414~P425参照)

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

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

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

5.2 上載地層法によるF-1断層の活動性評価

5.2.1 F-1断層の認定

(P429~P455参照)

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

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

5.2.2 F-1断層及び小断層

(P458~P546参照)

開削調査箇所(北側・南側)において以下の検討及び観察を実施※3

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

5.2.3 F-1断層の活動性評価

(P548~P582参照)

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

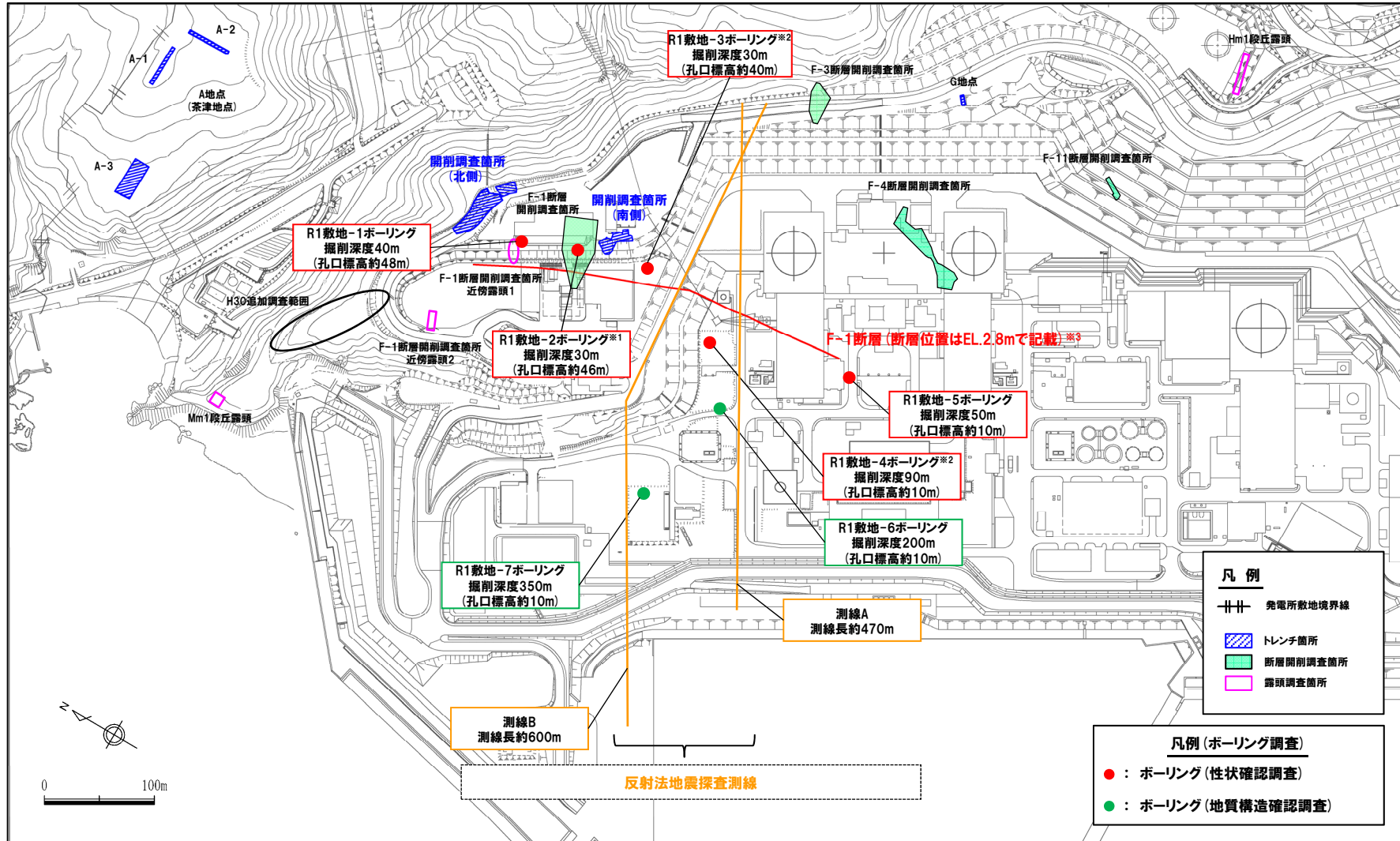
※2 F-1断層の性状については、F-1断層開削調査箇所と同位置で実施したR1敷地-2'ボーリング(R1敷地-2ボーリングの別孔)を基本とする。

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

(1)性状確認調査及び地質構造確認調査

①調査位置図(性状確認調査及び地質構造確認調査)

一部修正(R1/11/7審査会合)



調査位置図(改変後の地形)

※1 R1敷地-2ボーリング(φ86)は、F-1断層開削調査箇所と同位置で実施していることから、F-1断層の性状確認の基本となるため、別孔(R1敷地-2'ボーリング:φ116)も掘削している。
 ※2 当該ボーリングは、F-1断層の性状確認を主目的として実施するが、調査結果は、反射法地震探査結果との対比にも用いる(補足説明資料6章参照)。
 ※3 F-1断層の線形及び長さについては、F-1断層の活動性評価に関する追加調査結果(本章)を踏まえ、本頁に示すものから見直しを行っている。詳細については、補足説明資料5章参照。

(1)性状確認調査及び地質構造確認調査

②F-1断層の性状の確認(1/2)

一部修正 (R1/11/7審査会合)

- 開削調査箇所(北側)及び開削調査箇所(南側)においては、F-1断層と考えられる断層が認められる。
- 当該断層をF-1断層と認定するため、F-1断層本体のデータ拡充を目的に実施した性状確認調査及び地質構造確認調査結果に基づき、F-1断層の性状・連続性の検討を実施した(調査位置は、前頁参照)。
- F-1断層の性状については、F-1断層開削調査箇所と同位置で実施したR1敷地-2'ボーリング^{※1}を基本とした。
- 本ボーリング調査の結果、F-1断層推定深度^{※2}(約18m)付近には、F-1断層と類似した特徴を有する劣化部^{※3}(約14.2~14.8m)が認められる。
- 当該劣化部は、走向・傾斜がF-1断層と類似^{※4}し、F-1断層の可能性が考えられることから、劣化部中に認められる粘土部について、X線CT画像観察、条線観察及び薄片観察を行い、変位センス及び性状を確認した(P432~P437参照)。
- 各種観察結果を下表に示す。
- なお、薄片観察を実施するに当たっては、狩野・村田(1998)における破砕帯の分類を踏まえ、泊発電所における破砕帯の分類を定義した(次頁参照)。

R1敷地-2'ボーリングにおける観察結果一覧

深度(m)	X線CT画像観察	条線観察	薄片観察	掲載頁
14.25	○低密度帯が認められる	○厚さ約1mmの軟質粘土が挟在する ○条線及び鏡肌は認められない	○全体に高干渉色を示す粘土鉱物が網状に分布する ○断層を示す組織は不明瞭で、強く変質の影響を受けている	補足説明資料 4章
14.30	○低密度帯が認められる	— ^{※5}	○全体に高干渉色を示す粘土鉱物が網状に分布する ○断層を示す組織は不明瞭で、強く変質の影響を受けている	補足説明資料 4章
14.57	○低密度帯が認められ、 さらに連続する直線的な低密度部が認められる	○厚さ約1mmの軟質粘土が挟在する ○条線を伴う平滑な面構造が認められる ○レイク角は80° L	○約1mmの幅で粘土状破砕部が直線的に連続する ○あまり明瞭ではないものの、逆断層センスを示すP面や鉱物片の配列が認められる ○下盤には破砕した断層岩片が認められる	P432~P437 及び 補足説明資料 4章
14.65	○低密度帯が認められる	○厚さ約15mmの軟質粘土が挟在する ○条線を伴う平滑な面構造が認められる ○レイク角は70° L	○粘土状破砕部はやや不明瞭だが、直線的に分布する ○粘土状破砕部と砂状破砕部は粘土状破砕部を伴わない高角な剪断面で変位している	補足説明資料 4章
14.79	○低密度帯が認められる	○厚さ約1~8mmの軟質粘土が挟在する ○条線及び鏡肌は認められない	○粘土状破砕部は連続するが、直線性に乏しい ○変位センスを示す複合面構造は認められない	補足説明資料 4章

※1 R1敷地-2'ボーリング(φ86)は、F-1断層開削調査箇所と同位置で実施していることから、F-1断層の性状確認の基本となるため、別孔(R1敷地-2'ボーリング:φ116)も掘削している。

※2 1,2号炉調査結果に基づくF-1断層の走向・傾斜より推定される深度。

※3 この段階では、「粘土を挟在若しくは付着する割れ目」を指す。本ボーリング調査結果を踏まえた、F-1断層が含まれる可能性のあるボーリングコア中の劣化部の定義については、P438参照。

※4 同位置で実施したR1敷地-2'ボーリング(φ86)において、当該劣化部と同深度に認められる同様な劣化部の走向・傾斜は、N11° W/58° W及びN13° W/53° W。

(参考) 1,2号炉調査において確認されたF-1断層の走向・傾斜は「N8° E~20° W/43° ~54° W」

※5 コア形状が砂礫状のため未実施。

↓

(次頁へ続く)

(1)性状確認調査及び地質構造確認調査

②F-1断層の性状の確認(2/2)

一部修正(R1/11/7審査会合)

(前頁からの続き)



- 各種観察の結果、深度14.57mの粘土部がF-1断層の最新活動部であると判断される。
- 各種観察において認められるF-1断層の特徴は以下のとおり。
 - ・ボーリングコア観察の結果、未固結な粘土部が認められ、連続する直線的な面構造を伴う。
 - ・X線CT画像観察の結果、低密度帯が認められ、さらに連続する直線的な低密度部を伴う。
 - ・条線観察の結果、条線を伴う平滑な面構造が認められ、レイク角は70~80° Lである。
 - ・薄片観察の結果、直線的な分布を示す粘土状破碎部が認められ、その周辺に砂状破碎部及び角礫状破碎部が認められる。また逆断層センスを示す複合面構造が認められる。

破碎帯の定義

(泊発電所における) 破碎帯の分類			狩野・村田(1998)における分類		
破碎帯	挟在粘土の硬軟による区分	粒度による区分	粘土状破碎部	断層ガウジ	手で壊せるほど軟弱で、粘土状の細粒な基質部が多い箇所(破碎岩片<30%)
		粒度による区分	砂状破碎部	断層角礫	粘土状破碎部(断層ガウジ)に比べて基質が少なく、角礫状の岩片が多い箇所(破碎岩片>30%)
			角礫状破碎部		
	粒度による区分	固結した粘土状破碎部 固結した砂状破碎部 固結した角礫状破碎部	カタクレーサイト※6	基質と岩片が固結している箇所	

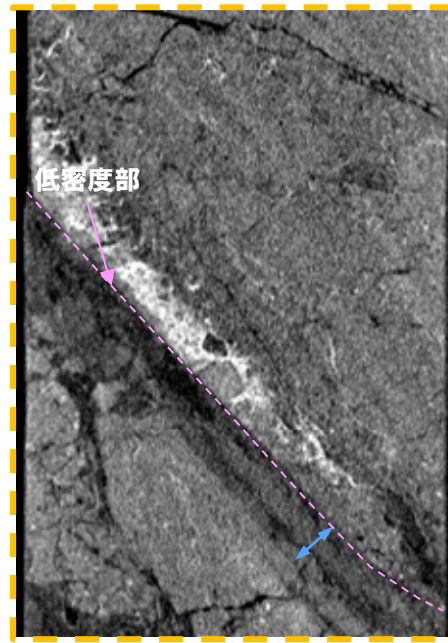
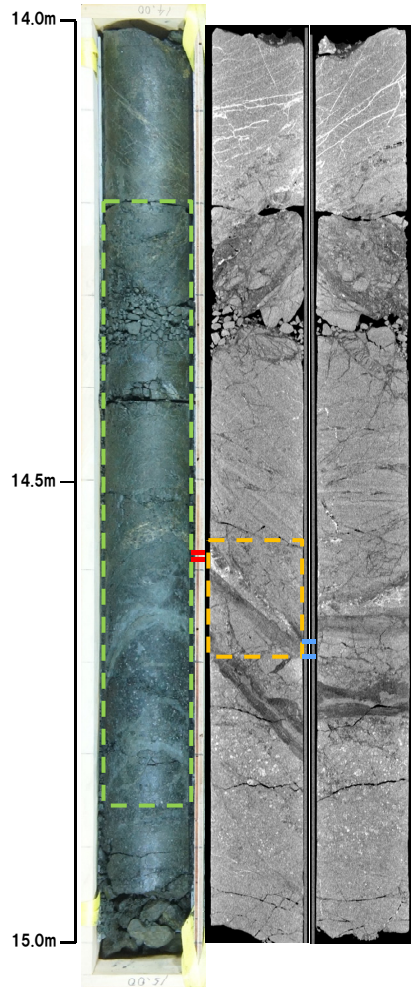
※6 敷地内においてカタクレーサイトは確認されていないが、固結しているか否かの観点において同義とする。

(1)性状確認調査及び地質構造確認調査

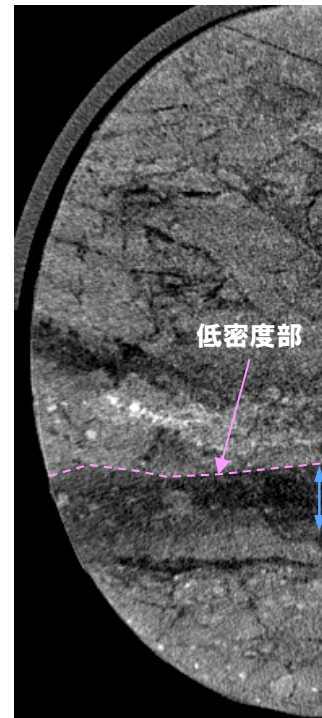
③R1敷地-2'ボーリング(14.57m)-X線CT画像観察結果-

一部修正 (R1/11/7審査会合)

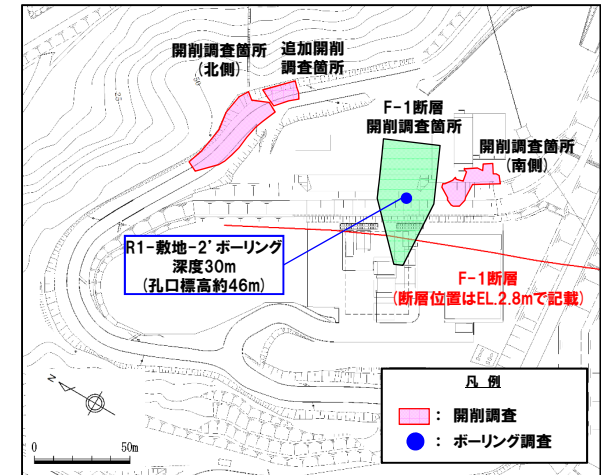
○X線CT画像観察の結果, 低密度帯が認められ, さらに連続する直線的な低密度部が認められる。



傾斜方向断面

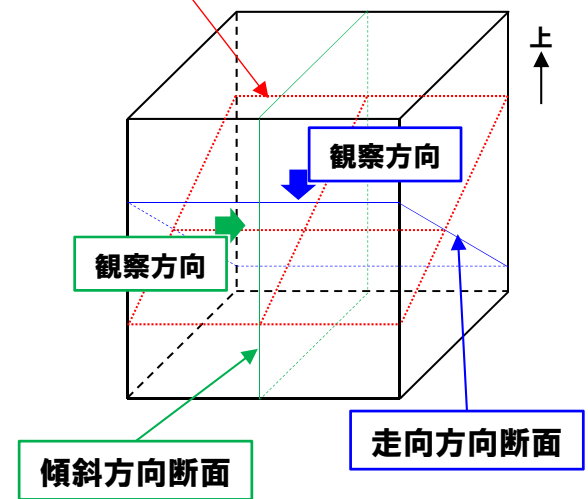


走向方向断面



調査位置図

粘土部中の面



- ←→ : 低密度帯
- ←→ : 粘土部
- : 劣化部
- : 傾斜方向断面位置

(1)性状確認調査及び地質構造確認調査

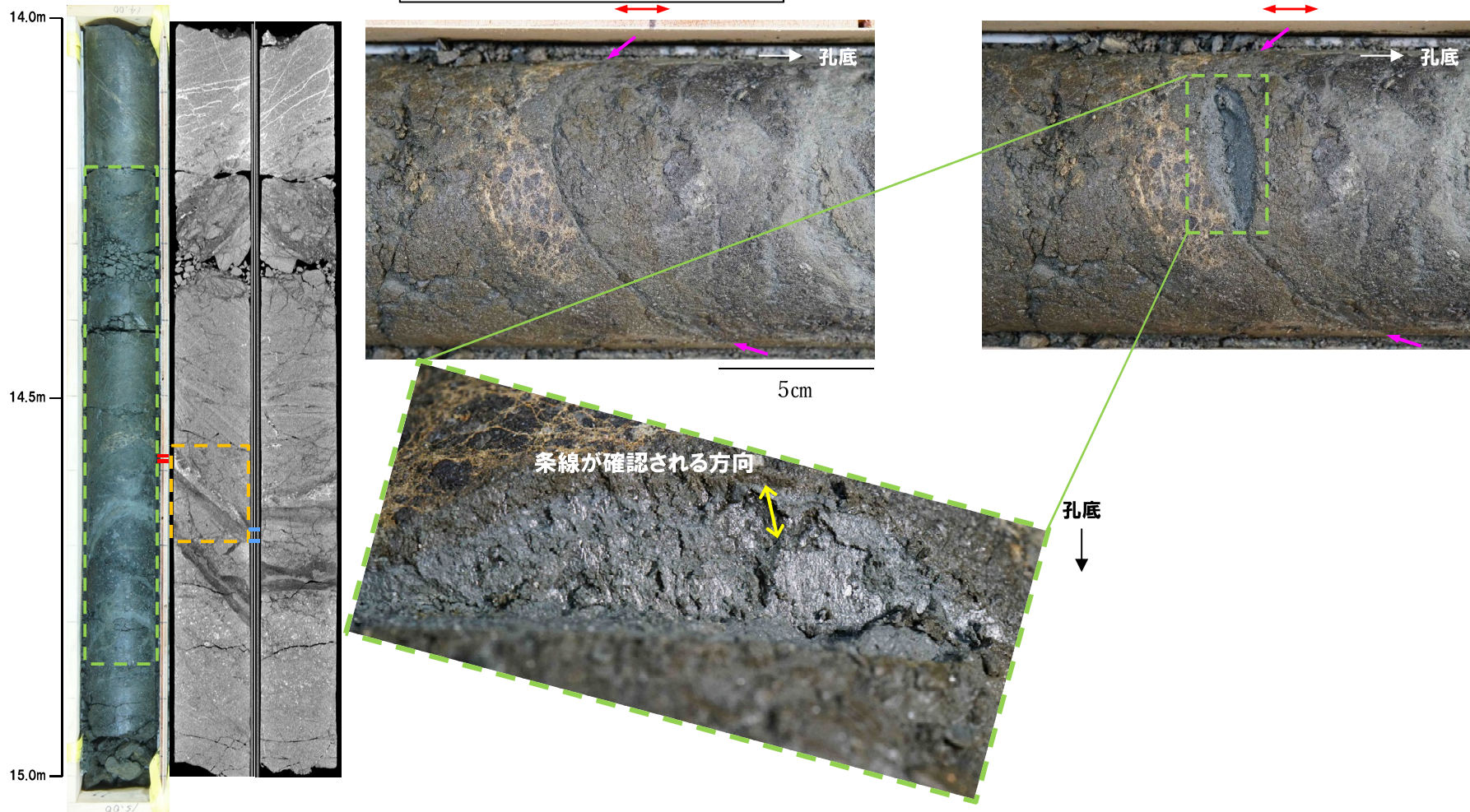
③R1敷地-2' ボーリング (14.57m) -条線観察結果-

再掲 (R1/11/7審査会合)

- 粘土部中に認められる面構造を深部側から浅部側へ観察を行った。
- 厚さ約1mmの軟質粘土の挟在が認められる。
- 最急勾配方向と約10° 斜交する条線が認められ、浅部から深部方向に読み直すとレイク角は80° Lとなる。

←→ : 低密度帯 - - - : 劣化部
←→ : 粘土部 - - - : 傾斜方向断面位置

→ : 粘土部中に認められる面構造

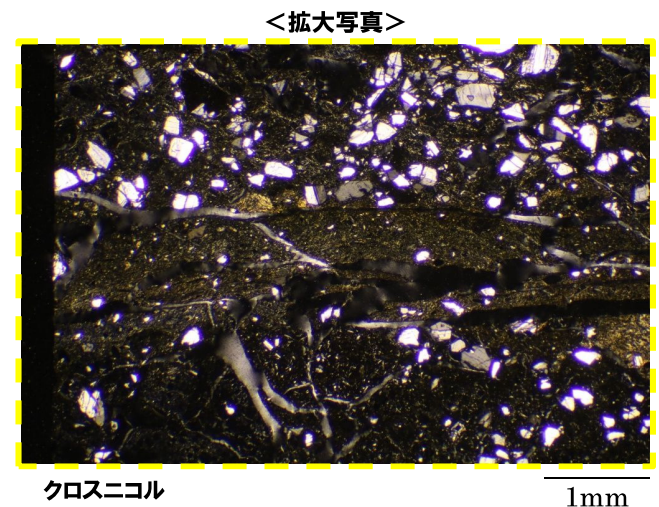
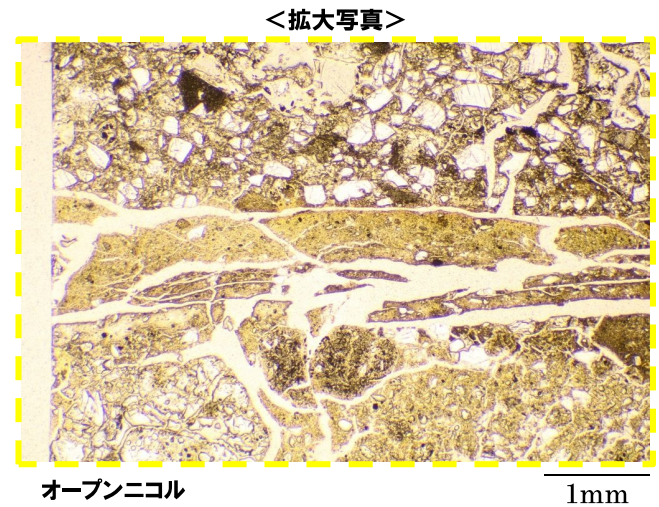
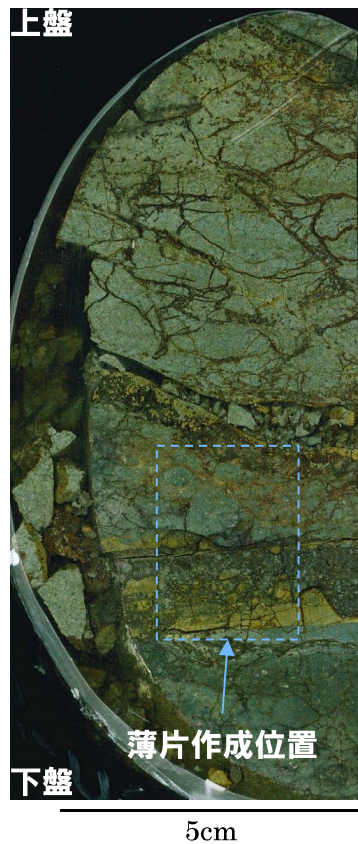
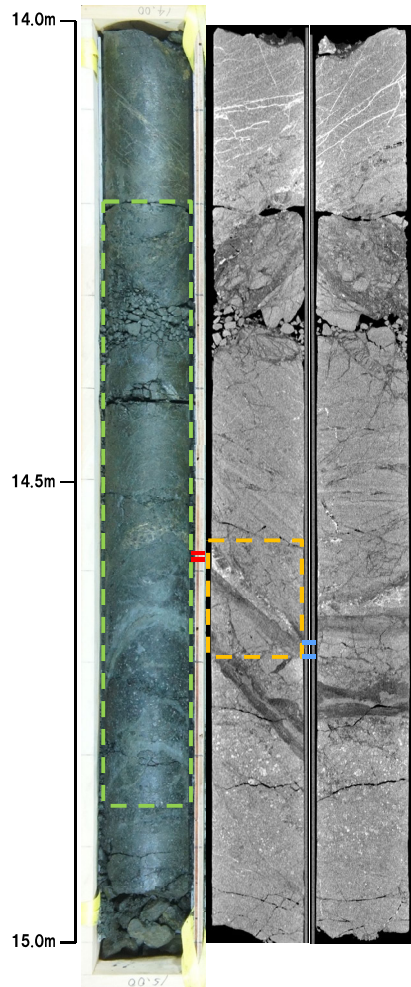


(1)性状確認調査及び地質構造確認調査

③R1敷地-2' ボーリング (14.57m) -走向方向薄片観察結果 (1/2) -

再掲 (R1/11/7審査会合)

- 約1mmの幅で粘土状破碎部が直線的に連続する。
- 変位センスを示す明瞭な複合面構造は認められない。
- 下盤には破碎した断層岩片が認められる。



← → : 低密度帯
 ← → : 粘土部
 - - - : 劣化部
 - - - : 傾斜方向断面位置

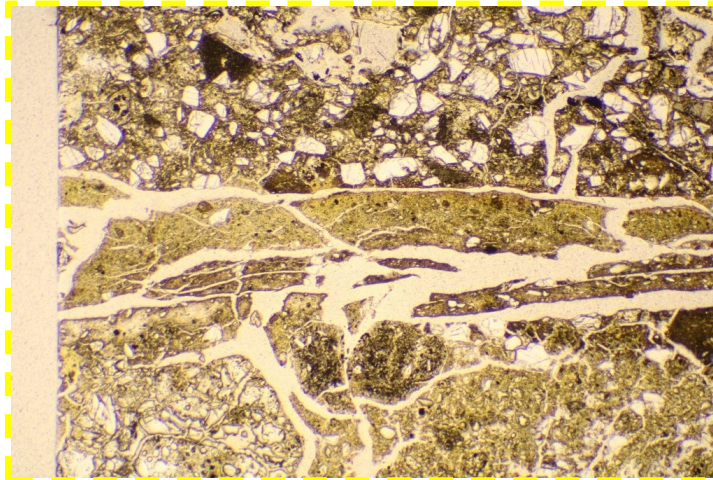
— — — : 粘土状破碎部
 — — — : 固結した砂状破碎部
 — — — : 固結した角礫状破碎部

断層岩片

(1)性状確認調査及び地質構造確認調査

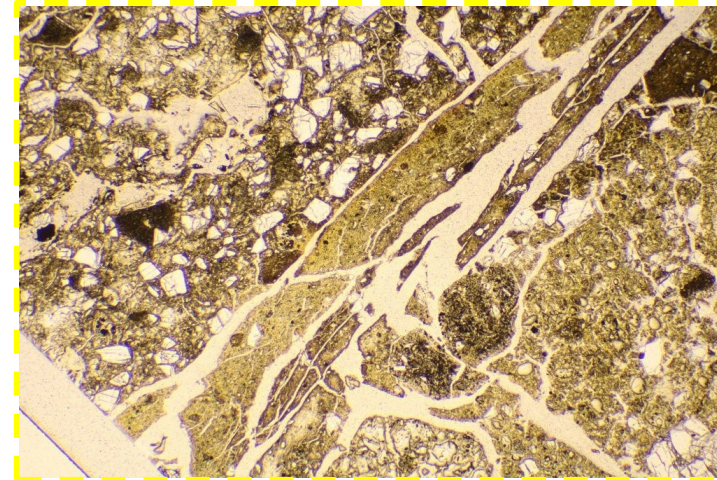
③R1敷地-2'ボーリング(14.57m)-走向方向薄片観察結果(2/2)-

再掲(R1/11/7審査会合)



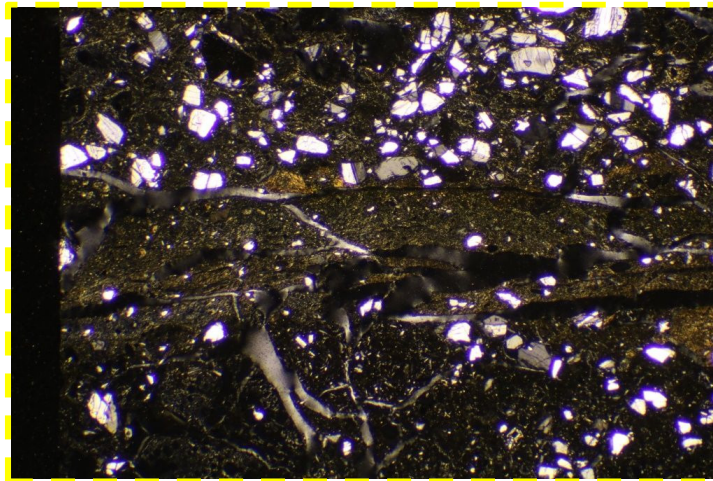
オープンニコル

1mm



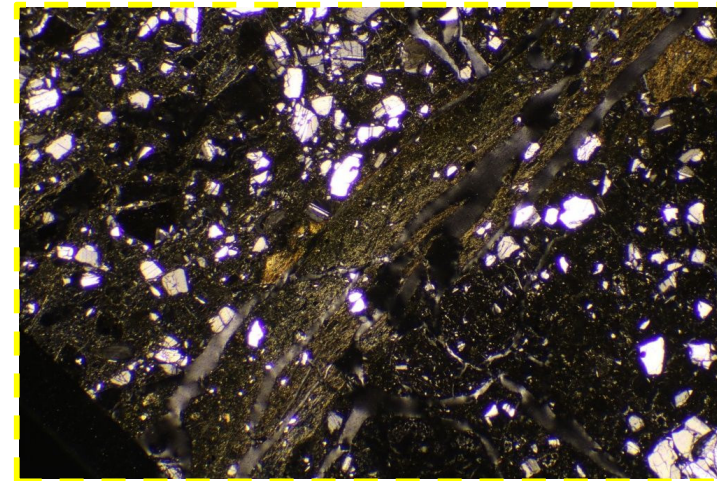
オープンニコル(左に45°回転)

1mm



クロスニコル

1mm



クロスニコル(左に45°回転)

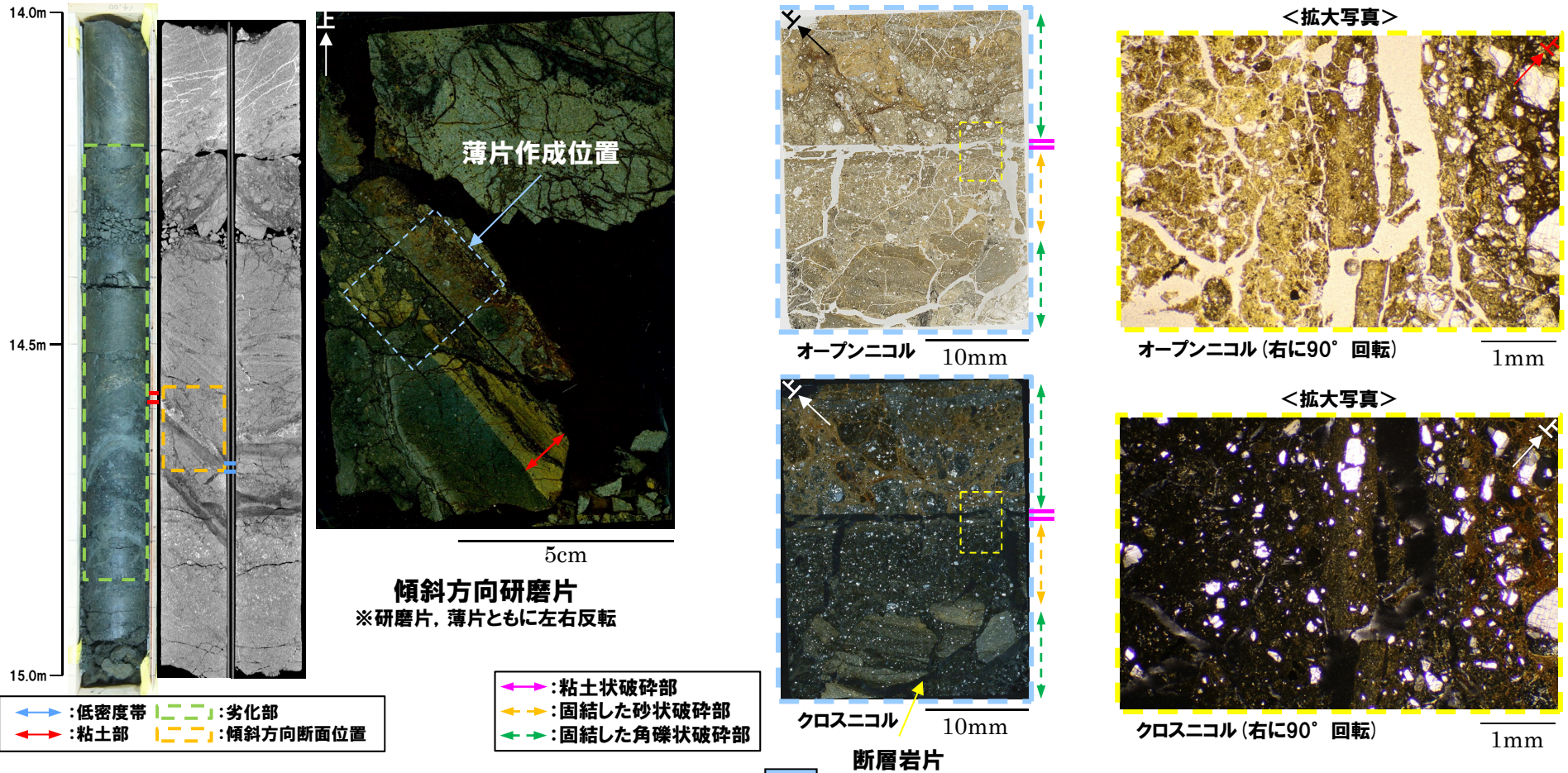
1mm

(1)性状確認調査及び地質構造確認調査

③R1敷地-2'ボーリング(14.57m)-傾斜方向薄片観察結果(1/2)-

再掲(R1/11/7審査会合)

- 約1mmの幅で粘土状破碎部が直線的に連続する。
- あまり明瞭ではないものの、逆断層センスを示すP面や鉱物片の配列が認められる。
- 下盤には破碎した断層岩片が認められる。



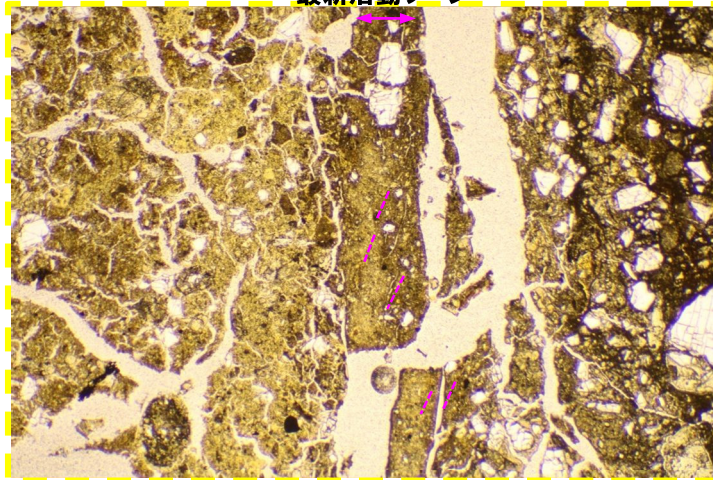
○X線CT画像観察, 条線観察及び薄片観察の結果, 当該粘土部はF-1断層の最新活動部であると判断される。

(1)性状確認調査及び地質構造確認調査

③R1敷地-2' ボーリング (14.57m) - 傾斜方向薄片観察結果 (2/2) -

再掲 (R1/11/7審査会合)

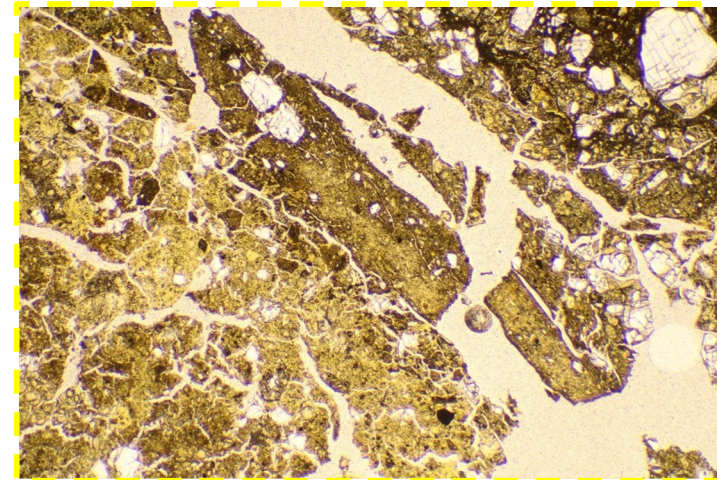
最新活動ゾーン



オープンニコル

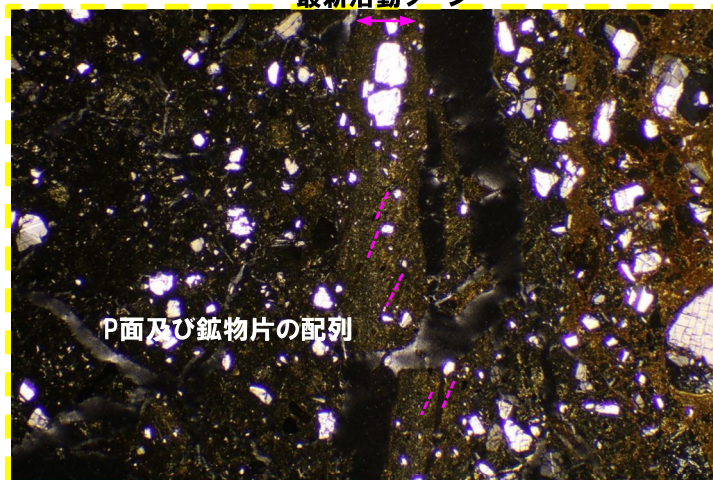
最新活動ゾーン

1mm



オープンニコル (左に45° 回転)

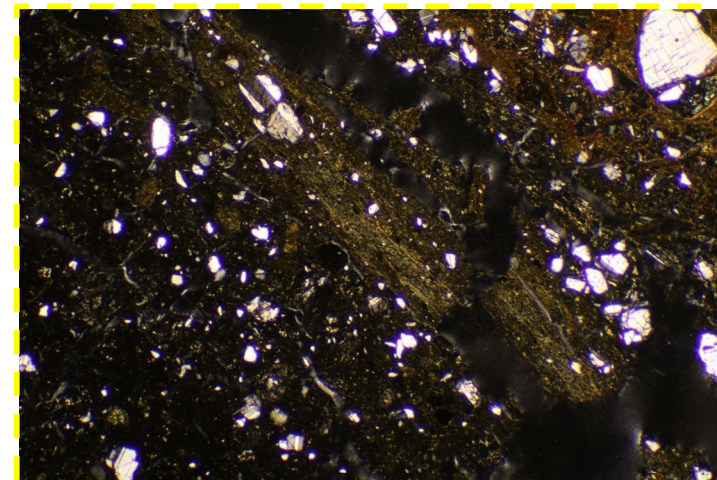
1mm



クロスニコル

P面及び鉱物片の配列

1mm



クロスニコル (左に45° 回転)

1mm

(1)性状確認調査及び地質構造確認調査

④劣化部の定義及び分類

再掲 (R1/11/7審査会合)

- R1敷地-2' ボーリング調査の結果、F-1断層は各種観察において以下のような特徴が認められる。
- ・ボーリングコア観察の結果、未固結な粘土部が認められ、連続する直線的な面構造を伴う。
 - ・X線CT画像観察の結果、低密度帯が認められ、さらに連続する直線的な低密度部を伴う。
 - ・条線観察の結果、条線を伴う平滑な面構造が認められ、レイク角は70~80° Lである。
 - ・薄片観察の結果、直線的な分布を示す粘土状破碎部が認められ、その周辺に砂状破碎部、角礫状破碎部が認められる。また逆断層センスを示す、複合面構造が認められる。
- 以上の特徴から、F-1断層が含まれる可能性のあるボーリングコア中の劣化部を「未固結な粘土を挟在若しくは付着する割れ目及びその周辺に分布する節理、裂かを伴う帯」と定義する。
- なお、1,2号炉調査及び3号炉調査結果に基づき認定された、F-1断層~F-11断層がいずれも未固結な粘土部を伴うことを踏まえ、固結した粘土については、劣化部の対象外とする。
- また、劣化部については下表のとおり、破碎帯、漸移帯及び変質帯に区分する。

劣化部		未固結な粘土を挟在若しくは付着する割れ目及びその周辺に分布する節理、裂かを伴う帯	3号炉調査における粘土部及び破碎部※1 3号炉調査における漸移部
	破碎帯	断層活動に伴い岩石が機械的に破碎され、不規則な割れ目の集合体をなし、粘土状破碎部、砂状破碎部及び角礫状破碎部から構成されるある幅を持った帯(地学団体研究会編「新版地学事典」(1996)参照)及びコア観察、X線CT画像で明瞭に連続する直線的な構造を伴う帯	
	漸移帯	破碎帯の形成に起因する節理や裂かが密集する帯	
	変質帯※2	肉眼で脱色、網状粘土の発達若しくは原岩組織が残っていないなどの変質の影響が認められる帯	

※1 地学団体研究会編「新版地学事典」(1996)の記載や今回の観察(X線CT画像観察、薄片観察等)結果を踏まえ、破碎帯として一括区分することとした。

※2 3号炉調査においては、粘土部に含まれる範囲であるが、構造的な可能性が低いものであることから切り分けを行った。

余白

(1)性状確認調査及び地質構造確認調査

⑤F-1断層の認定手順(1/2)

一部修正 (R1/11/7審査会合)

- R1敷地-2'ボーリングに認められるF-1断層の特徴に基づき、性状確認調査及び地質構造確認調査におけるボーリング調査結果を用いたF-1断層の認定を行った。
- 認定手順については、1,2号炉調査及び3号炉調査の認定手順に基づき、R1敷地-2'ボーリング調査から得られたF-1断層の性状を踏まえ策定した。
- ボーリングコア観察から、割れ目(断裂を伴う帯)を抽出した上で、ボアホールカメラ画像による孔壁観察及びX線CT画像観察の結果を踏まえ、劣化部^{※1}の認定を行う。
- 認定された劣化部について、F-1断層の走向・傾斜及び推定深度に関する検討を行い、F-1断層の可能性を有する劣化部であるか否かの判定を行う。
- 劣化部から抽出した破碎帯について、性状の類似性の観点から踏まえ、微細構造の確認を行い、F-1断層の認定を行う。

