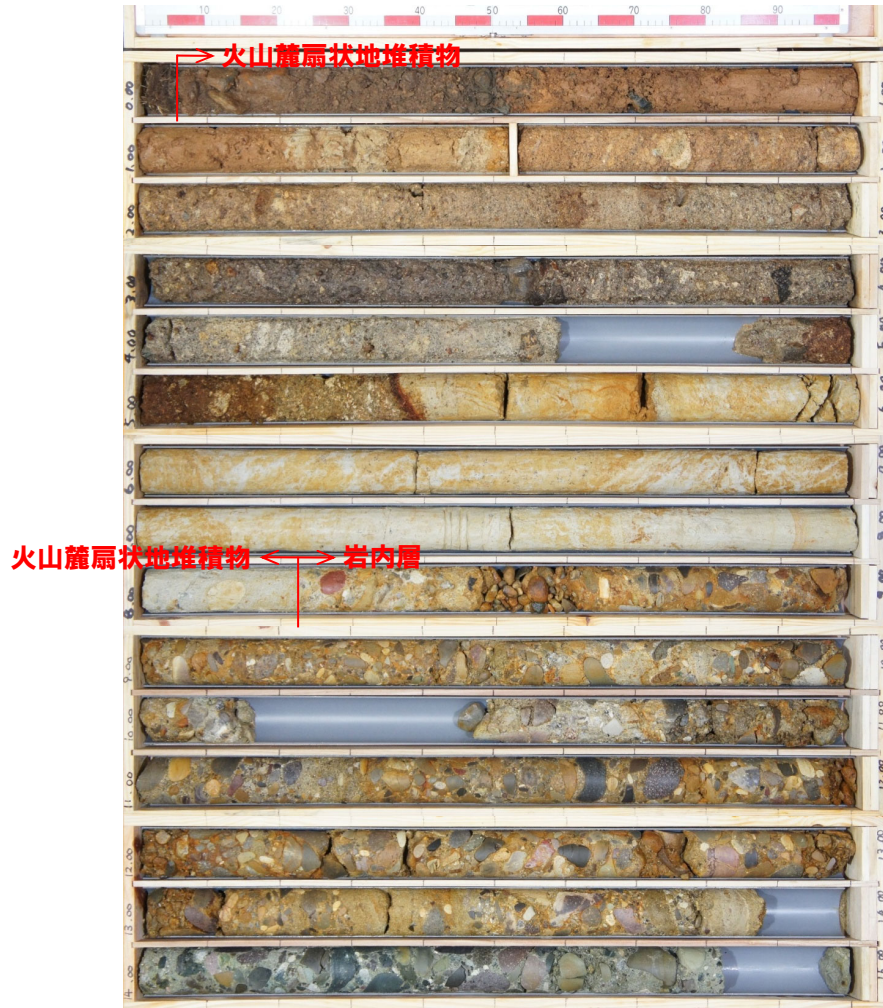
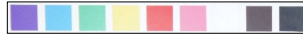


1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

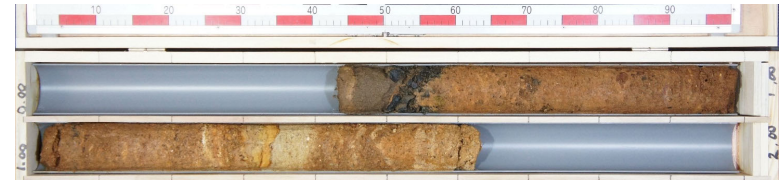
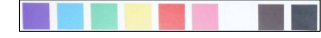
⑨-1 B-7地点 (ボーリングコア写真) (1/2)

一部修正 (H28/2/5審査会合)

孔口標高:32.32m



コア写真 (深度0~15m)



コア写真 (深度0.5~1.5m) 別孔

1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑨-1 B-7地点 (ボーリングコア写真) (2/2)

一部修正 (H28/2/5審査会合)

孔口標高: 32.32m



コア写真 (深度15~30m)



コア写真 (深度30~40m)

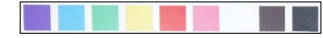
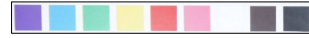
余白

1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑩-1 C-1地点 (ボーリングコア写真) (1/2)

一部修正 (H28/2/5審査会合)

孔口標高: 15.88m



コア写真 (深度0~15m)



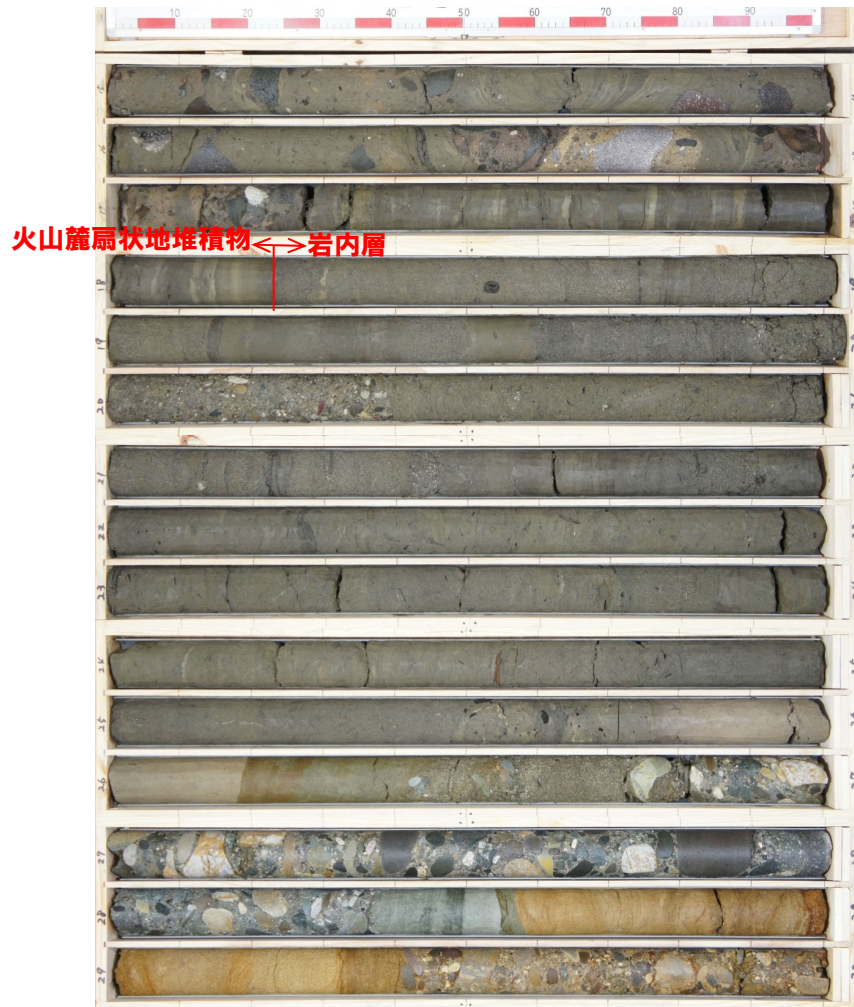
コア写真 (深度2~5m) 別孔

1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

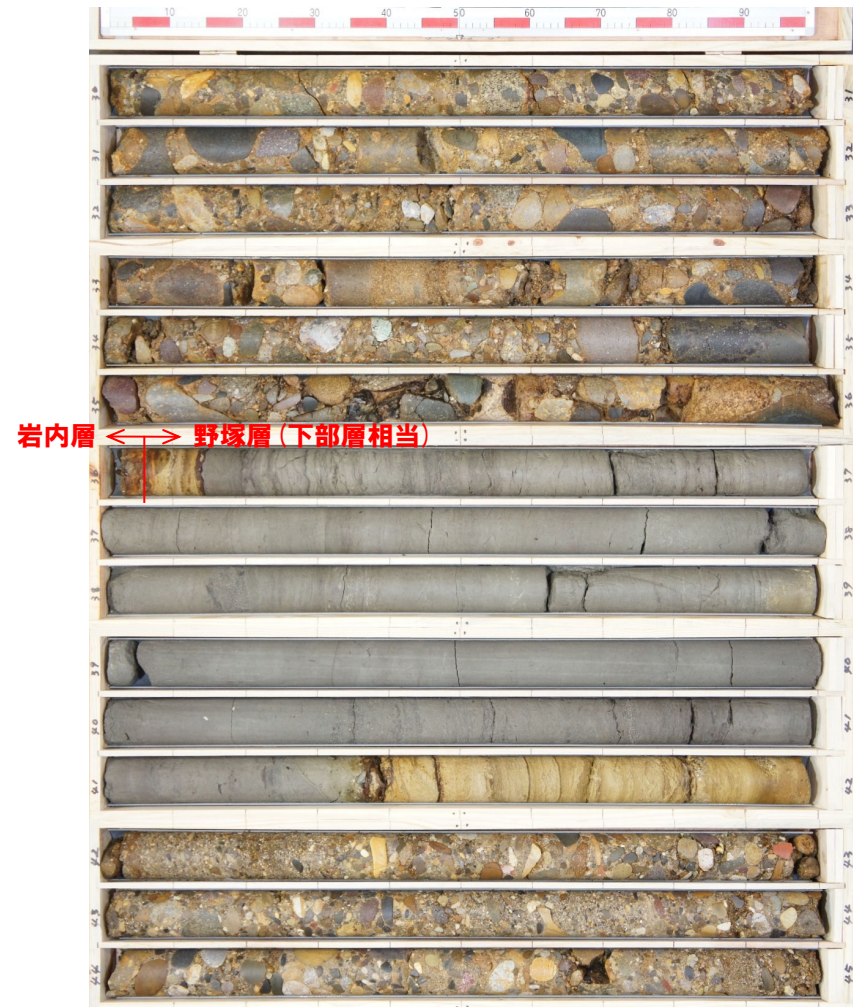
⑩-1 C-1地点 (ボーリングコア写真) (2/2)

一部修正 (H28/2/5審査会合)

孔口標高: 15.88m



コア写真 (深度15~30m)



コア写真 (深度30~45m)

余白

1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑪-1 C-2地点 (ボーリングコア写真) (1/2)

一部修正 (H28/2/5審査会合)

孔口標高:11.87m



コア写真(深度0~15m)

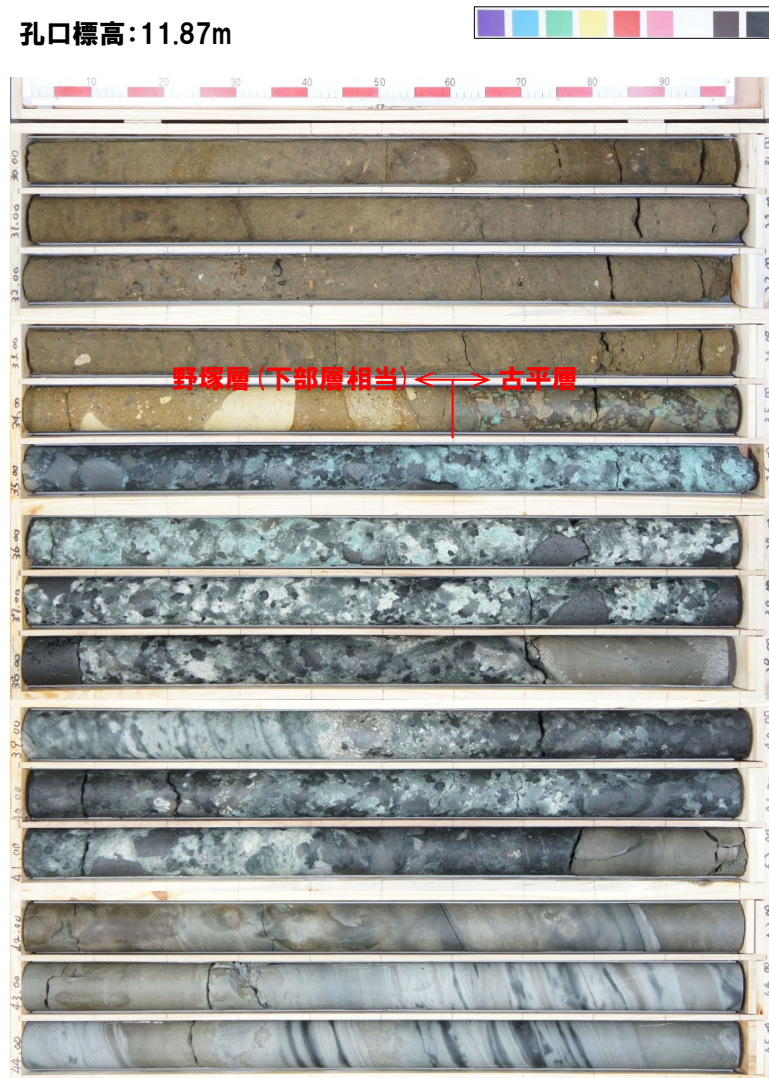


コア写真(深度15~30m)

⑪-1 C-2地点 (ボーリングコア写真) (2/2)

一部修正 (H28/2/5審査会合)

孔口標高: 11.87m

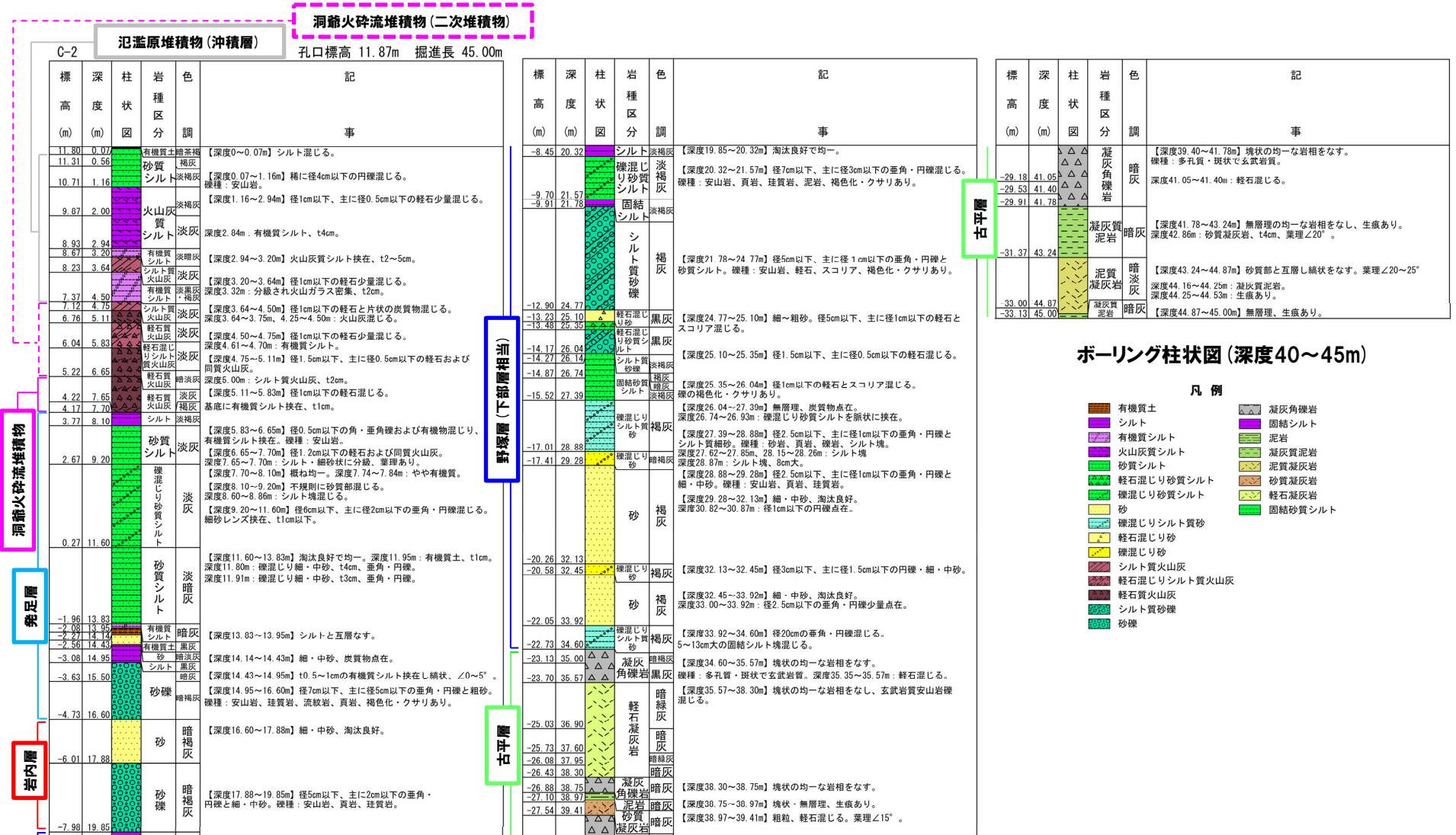


コア写真 (深度30~45m)

1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑪-2 C-2地点 (ボーリング柱状図)

一部修正 (H28/2/5審査会合)



ボーリング柱状図 (深度0~20m)

ボーリング柱状図 (深度20~40m)

ボーリング柱状図 (深度40~45m)

余白

⑫-1 C-3地点 (ボーリングコア写真) (1/2)

一部修正 (H28/2/5審査会合)

孔口標高:6.23m



コア写真(深度0~15m)

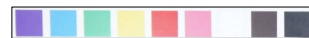


コア写真(深度15~30m)

⑫-1 C-3地点 (ボーリングコア写真) (2/2)

一部修正 (H28/2/5審査会合)

孔口標高:6.23m



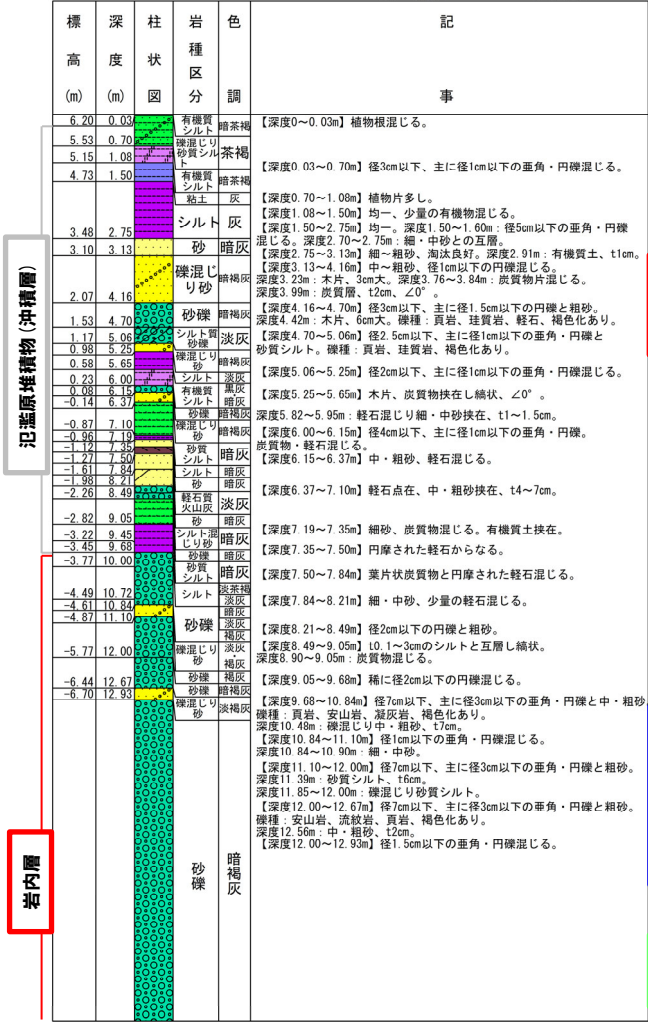
コア写真 (深度30~45m)

1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

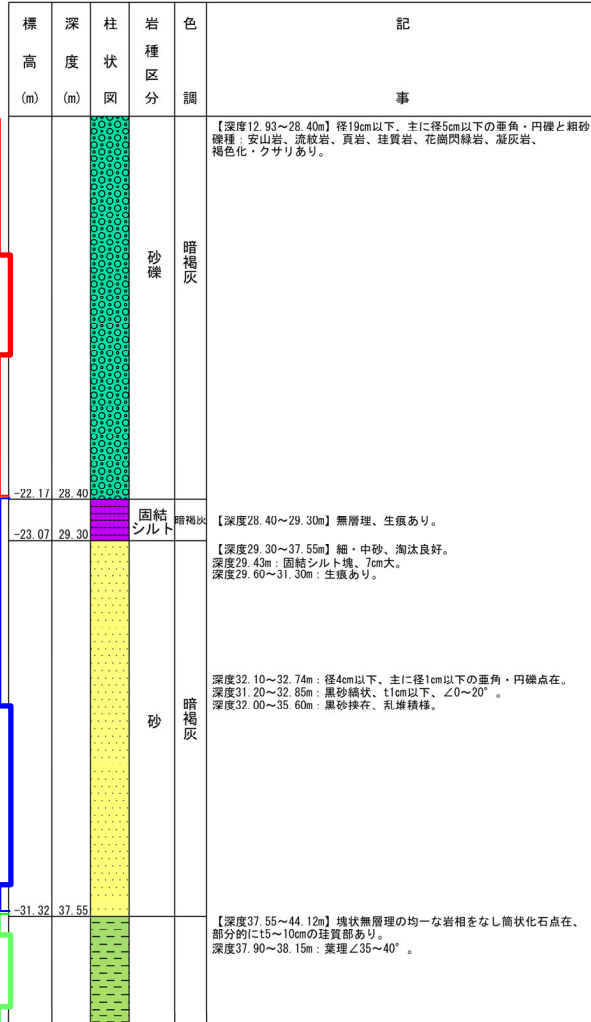
⑫-2 C-3地点 (ボーリング柱状図)

一部修正 (H28/2/5審査会合)

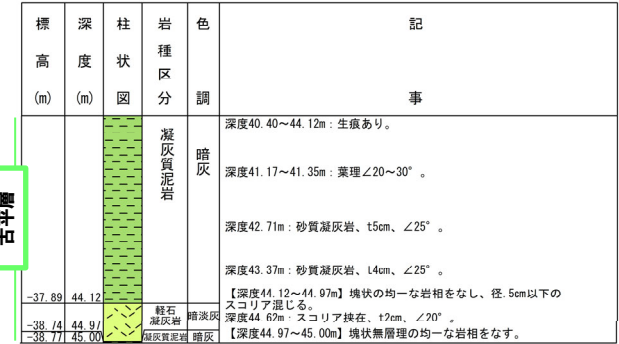
C-3 孔口標高 6.23m 掘進長 45.00m



ボーリング柱状図 (深度0~20m)



ボーリング柱状図 (深度20~40m)



ボーリング柱状図 (深度40~45m)

凡例

- 粘土
- シルト
- 有機質シルト
- 砂質シルト
- 礫混じり砂質シルト
- 砂
- シルト混じり砂
- 礫混じり砂
- 軽石質火山灰
- シルト質砂礫
- 砂礫
- 固結シルト
- 凝灰質泥岩
- 軽石凝灰岩

余白

⑬-1 幌似露頭1(まとめ)(1/5)

一部修正(R5/7/7審査会合)

【幌似露頭1】

- 幌似露頭1においては、平成28年に当社による地質調査(以下、既往調査という)を実施している(位置図はP90参照、「20万分の1地質図幅 岩内」(石田ほか、1991)における位置はP91参照)。
- 既往調査では、下位から岩内層(淘汰が良好で葉理の認められる砂層、シルト層、シルト混じり砂層)、クサリ礫が混じるシルト質砂層、砂礫層、礫層、シルト層等が認められている(スケッチ等はP92参照)。
- このうち砂礫層、礫層及びシルト層は、以下の状況から、“赤色の火砕流様の堆積物”と解釈していた^{※1}。
 - ・礫径1~40cmの角~亜角礫を主体とし、分級が悪い。
 - ・デイサイト質な礫及び軽石が混じり、クサリ礫化している。
 - ・赤色を帯びており、熱による変質の可能性が考えられる。
- また、“赤色の火砕流様の堆積物”は、地表付近に分布しているものの、当該堆積物中の礫からK-Ar法年代測定値 $2.25 \pm 0.4\text{Ma}$ が得られたことから、当該堆積物は二次堆積物である可能性があると評価していた。
- なお、小野・斉藤(2019)によれば、“赤色の火砕流様の堆積物”に対比される堆積物について、以下のとおりとされている。
 - ・安山岩、石英安山岩質の角礫や径1m以上の大きなブロックを多く含み、乱雑な堆積相を示す。
 - ・岩屑なだれのような堆積物の可能性もある。
 - ・しかし直下に焼土層と考えられる赤茶けた層をもち、古土壌層や砂丘砂層に変形を与えており、その接触部には厚さ80cm近いピソライト層を形成するとともに一部には軽石質物質がチムニー状に吹き上げたような構造をもつことから、かなりの高温で流下、堆積した可能性も示唆される。
 - ・給源は不明であるが、ホリカップ川の谷を挟んで対岸にそびえるニセコ火山群からもたらされた可能性が高い。
- 当該堆積物の成因を明らかにするため、追加で露頭観察及び火山灰分析を実施した。

(次頁へ続く)

※1 詳細は、H30.5.11審査会合資料「泊発電所地盤(敷地の地質・地質構造)に関するコメント回答(Hm2段丘堆積物の堆積年代に関する検討)(資料集)」の3章参照。

⑬-1 幌似露頭1(まとめ)(2/5)

一部修正(R5/7/7審査会合)

(前頁からの続き)

【露頭観察結果(P93～P99参照)】

- 幌似露頭1は既往調査時から露頭状況が異なるため、既往調査時より奥行き方向に進んだ位置において露頭観察を実施した。
- 観察範囲は、標高50～55mに位置し、下位から“赤色の火砕流様の堆積物”に相当する赤褐色を呈する砂礫層、礫層及びシルト層が認められる。

(赤褐色を呈する砂礫層)

- ・礫径1～20cmの角～亜角礫を主体とし、礫種は安山岩礫^{※2}及び泥岩礫からなる。
- ・基質は無層理なシルト質砂である。
- ・基質支持を呈する。

(赤褐色を呈する礫層)

- ・礫径1～40cmの角～亜角礫を主体とし、礫種は安山岩礫^{※2}及び泥岩礫からなり、葉理の認められる砂及びシルトからなるブロックが認められる。
- ・基質は無層理な砂質シルトである。
- ・基質支持を呈する。

(赤褐色を呈するシルト層)

- ・塊状のシルト層でわずかに砂が混じる。

- また、“赤色の火砕流様の堆積物”の下部に対比される標高45.5～45.7mには、砂混じりシルトが認められ、当該層には、以下の状況が認められる。

- ・礫径0.2～1cmを主体とし、明黄灰～明灰色を呈する角～亜角礫が濃集する。
- ・径約1cm以下を主体とし、シルトからなる同心円状の構造を持つほぼ球形の粒子が認められる。

- このため、砂混じりシルトは、小野・斉藤(2019)におけるピソライト層に対比されると考えられる。

【火山灰分析結果(P100～P102参照)】

- ・赤褐色を呈する砂礫層、礫層及びシルト層の火山ガラスの粒子数は少ない(0～38/3000粒子)。
- ・砂混じりシルトの火山ガラスの粒子数は少ない(53/3000粒子)。

※2 既往調査においては、色調からデイサイト質な礫と判断していたが、追加調査では薄片観察を実施した。その結果、斑状組織を呈し、主に斜長石、角閃石及び輝石が斑晶として認められることから、安山岩であると判断している。



(次頁へ続く)

⑬-1 幌似露頭1(まとめ)(3/5)

一部修正(R5/7/7審査会合)

(前頁からの続き)



- “赤色の火砕流様の堆積物”は、以下の状況から、火砕流堆積物ではなく、幌似露頭1北東側の山地を含む範囲に後背地を持つ(P91参照)斜面堆積物^{※3}と判断される。
- ・角～亜角礫及び無層理な基質からなり、基質支持を呈する。
 - ・「20万分の1地質図幅 岩内」(石田ほか, 1991)において、幌似露頭1北東側の山地に分布が示されている古平層由来と考えられる泥岩礫が認められる。
 - ・「20万分の1地質図幅 岩内」(石田ほか, 1991)において、幌似露頭1の後背地に分布が示されている古宇川層等が由来と考えられる安山岩礫が認められる。
 - ・下位の岩内層由来と考えられる葉理の認められる砂及びシルトからなるブロックが認められる。
 - ・赤褐色を呈する砂礫層、礫層及びシルト層は、火山ガラスの粒子数が少ない(0～38/3000粒子)。
 - ・小野・斉藤(2019)におけるピソライト層に対比されると考えられる砂混じりシルトの火山ガラスの粒子数は少ない(53/3000粒子)ことから、主に火山砕屑物からなるものではない。

※3 当社は、陸上堆積物のうち、背後斜面からの二次堆積物を主体とするものを斜面堆積物と呼称している。

余白

1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑬-1 幌似露頭1(まとめ)(4/5)

一部修正(H28/2/5審査会合)



※梨野舞納地点で実施したボーリング調査位置と同位置において露頭を確認しており、その露頭では、火砕サージ由来か降下火砕物由来かを厳密に区分することは難しい洞爺火山灰(Toya)の火山ガラスを多く含む堆積物を確認している。

調査位置図

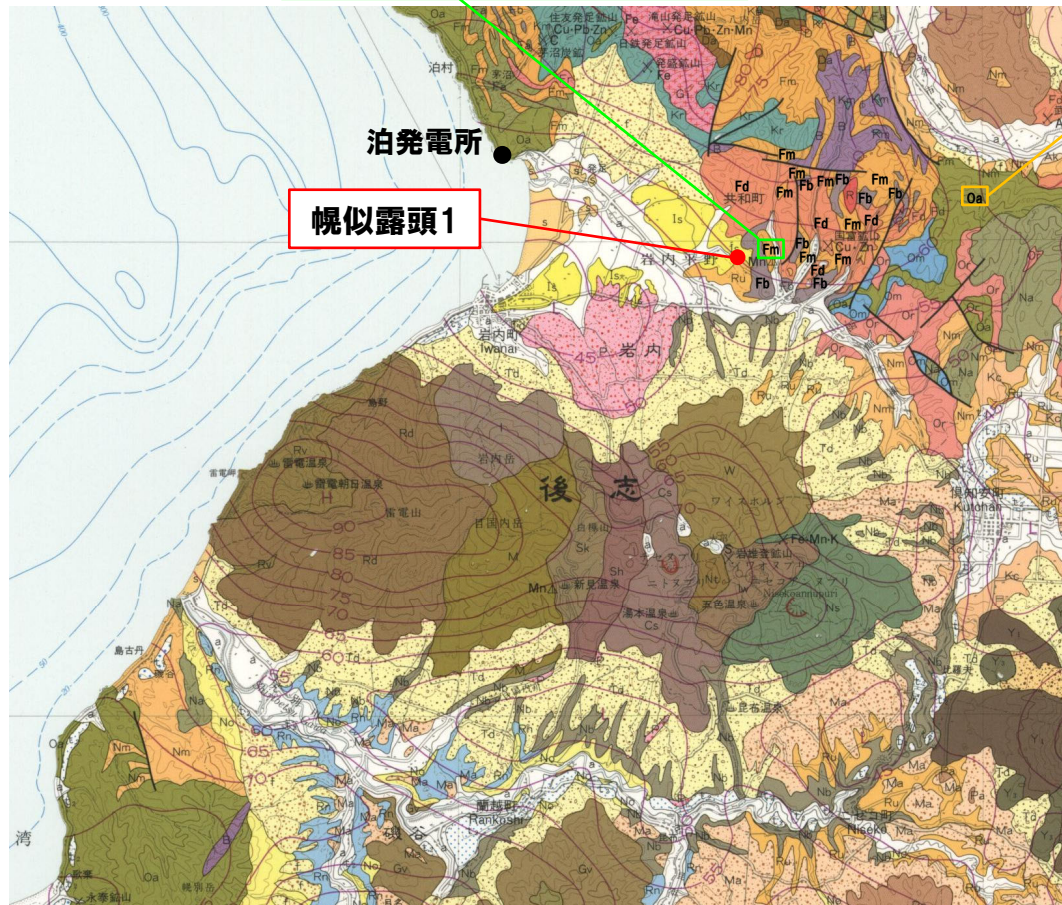
1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑬-1 幌似露頭1(まとめ)(5/5)

一部修正(R5/7/7審査会合)

幌似露頭1北東側の山地に位置するFm(古平層)には、泥岩層が示されている

幌似露頭1の後背地に位置するOa(古宇川層)には、安山岩層が示されている



新第三紀中新世

折川層・八雲層・小沢層・大和層
及び古宇川層
Orikawa, Yakumo, Ozawa, Yamato
and Furuugawa Formations

Oa 輝石安山岩溶岩及び火砕岩
Pyroxene andesite lava and pyroclastic rock

新第三紀中新世

大平川層・国富層・然別川・調縫層及び古平層
Ōhiragawa, Kunitomi, Shikaribetsugawa,
Kunnu and Furubira Formations

Fr 流紋岩溶岩及び火砕岩
Rhyolite lava and pyroclastic rock

Fd デイサイト溶岩及び火砕岩
Dacite lava and pyroclastic rock

Fa 輝石安山岩溶岩及び火砕岩
Pyroxene andesite lava and pyroclastic rock

Fb 玄武岩溶岩及び火砕岩
Basalt lava and pyroclastic rock

Fm 凝灰質砂岩・凝灰岩・泥岩・礫岩及び凝灰角礫岩
Tuffaceous sandstone, tuff, mudstone, conglomerate and tuff breccia

「20万分の1地質図幅 岩内」凡例
(石田ほか(1991)に加筆, 一部抜粋)

「20万分の1地質図幅 岩内」(石田ほか(1991)に加筆)

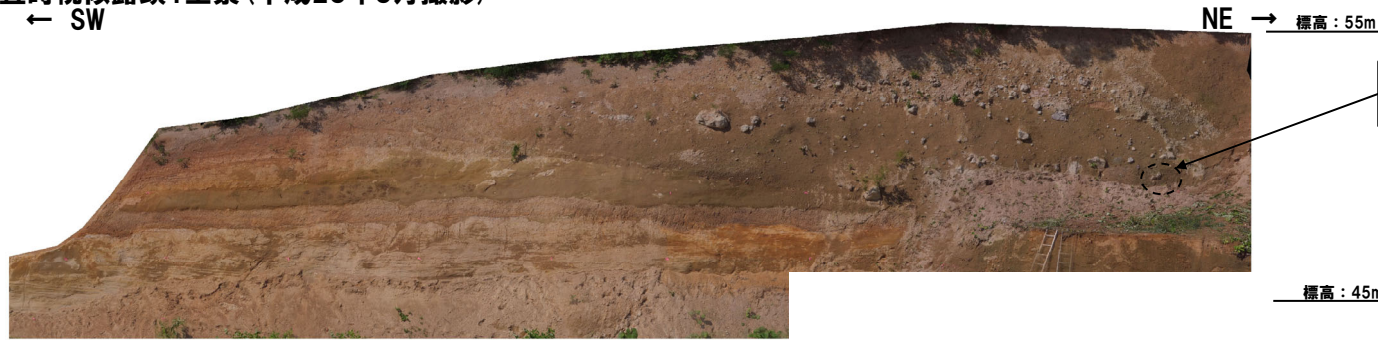
1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑬-2 幌似露頭1 (既往調査結果)

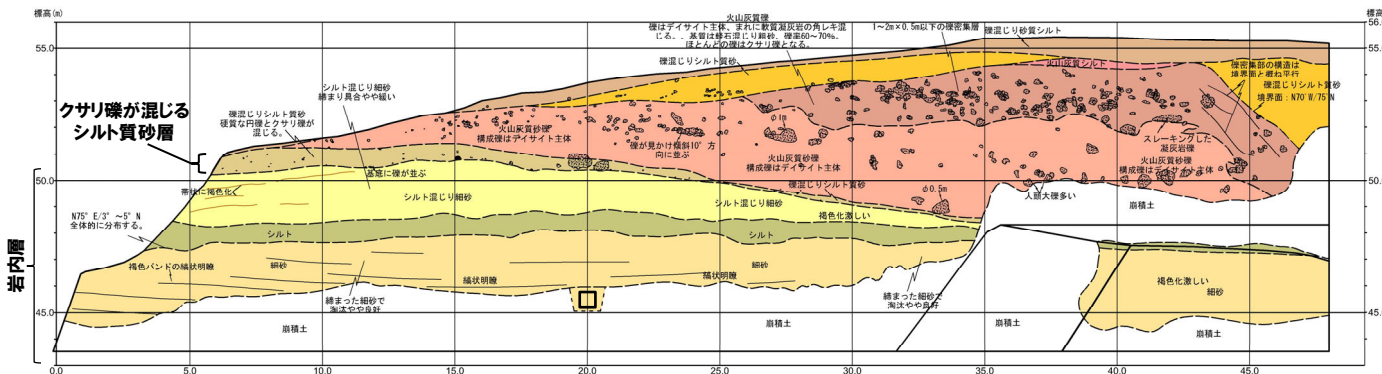
一部修正 (H29/3/10審査会合)



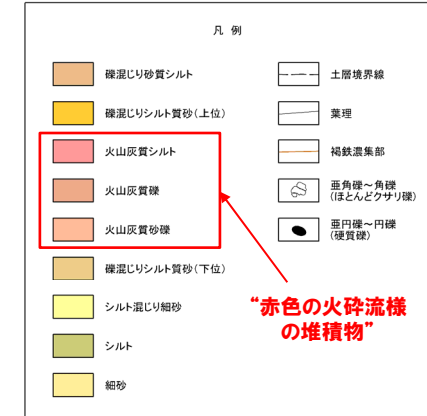
既往調査時幌似露頭1全景 (平成28年8月撮影)
← SW



既往調査時幌似露頭1写真 (平成28年8月撮影)



既往調査時幌似露頭1スケッチ

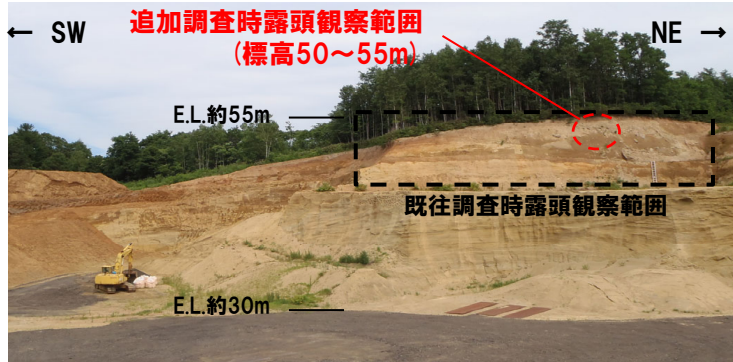


□ : OSL年代測定実施箇所
495±101 (ka)

1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

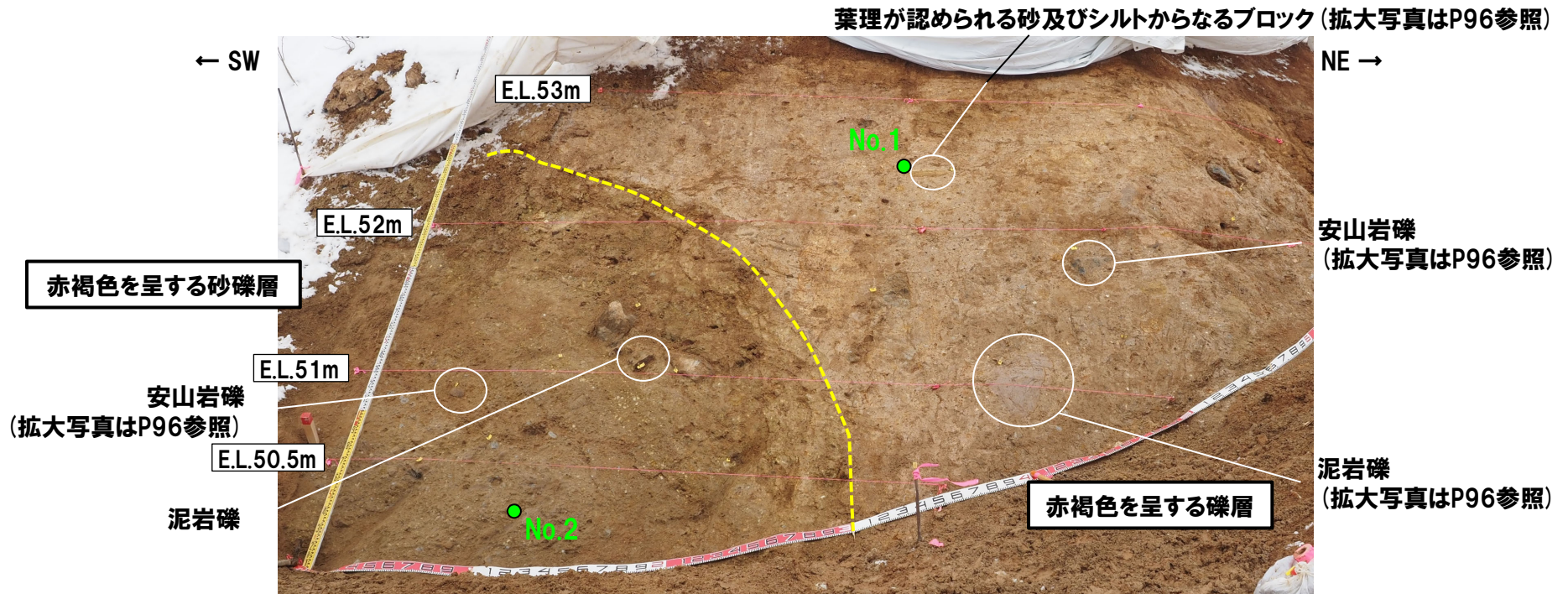
⑬-2 幌似露頭1 (追加調査結果) (1/8)

一部修正 (R5/7/7審査会合)



既往調査時幌似露頭1全景 (平成28年8月撮影)

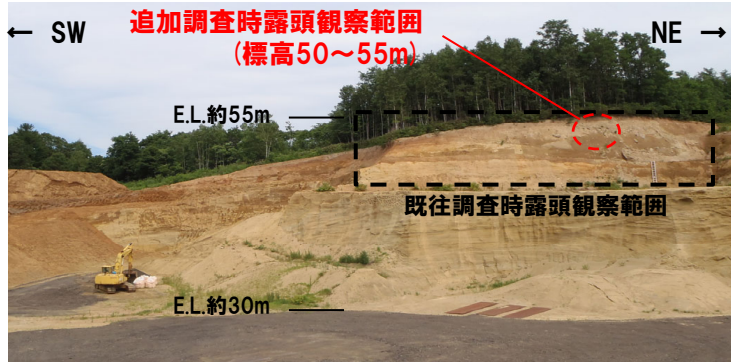
● 火山灰分析
実施箇所



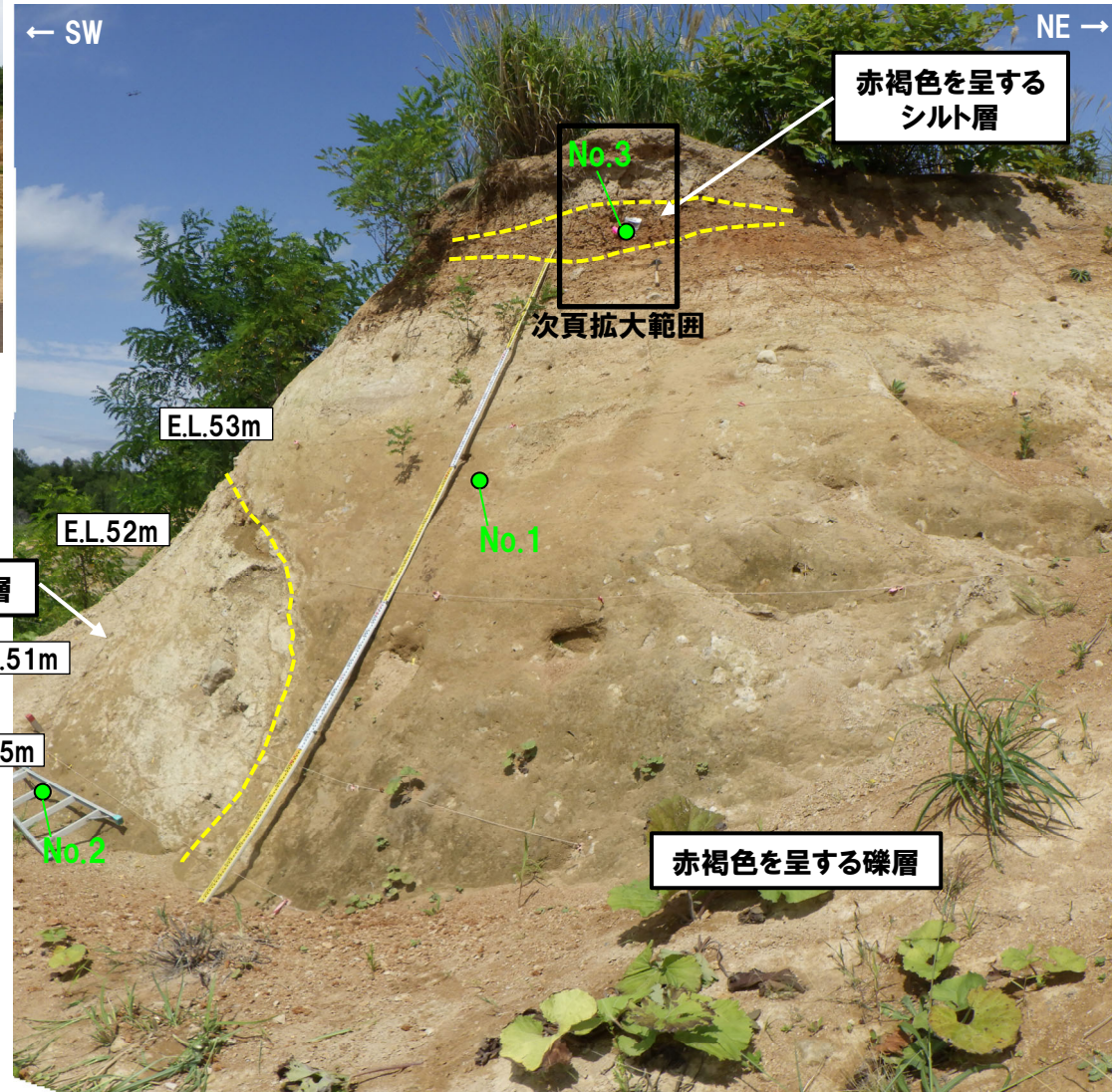
追加調査時露頭
(令和5年2月撮影)

1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑬-2 幌似露頭1 (追加調査結果) (2/8)



既往調査時幌似露頭1全景 (平成28年8月撮影)
(既往調査時の幌似露頭1のスケッチはP92参照)



赤褐色を呈する砂礫層

赤褐色を呈するシルト層

赤褐色を呈する礫層

● 火山灰分析
実施箇所

追加調査時露頭
(令和5年8月撮影)

⑬-2 幌似露頭1 (追加調査結果) (3/8)

← SW

NE →



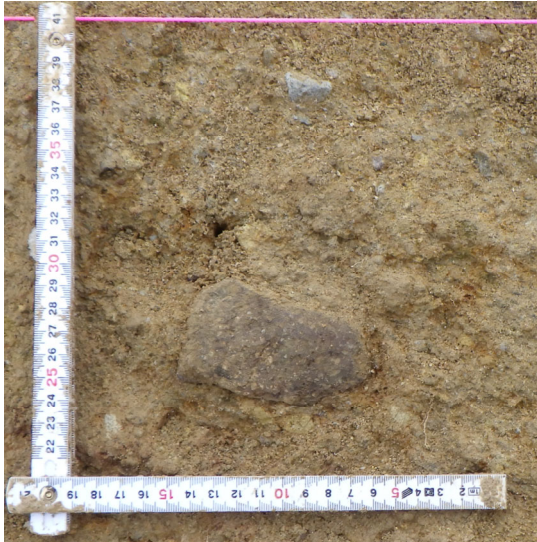
赤褐色を呈するシルト層

E.L.約54m

追加調査時露頭
(令和5年8月撮影)

⑬-2 幌似露頭1 (追加調査結果) (4/8)

再掲 (R5/7/7審査会合)



赤褐色を呈する砂礫層中の安山岩礫



赤褐色を呈する礫層中の葉理が認められる砂及びシルトからなるブロック



赤褐色を呈する礫層中の泥岩礫

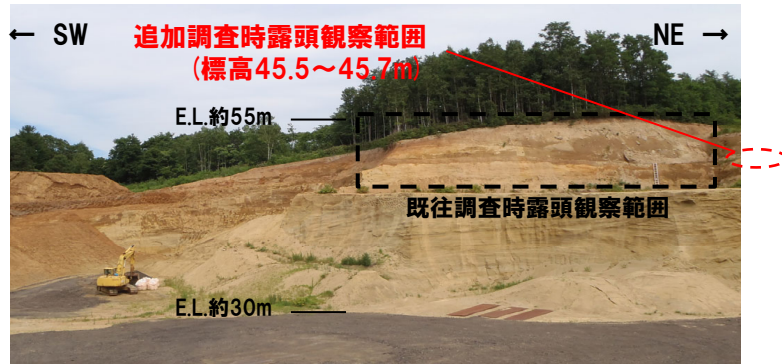


赤褐色を呈する礫層中の安山岩礫

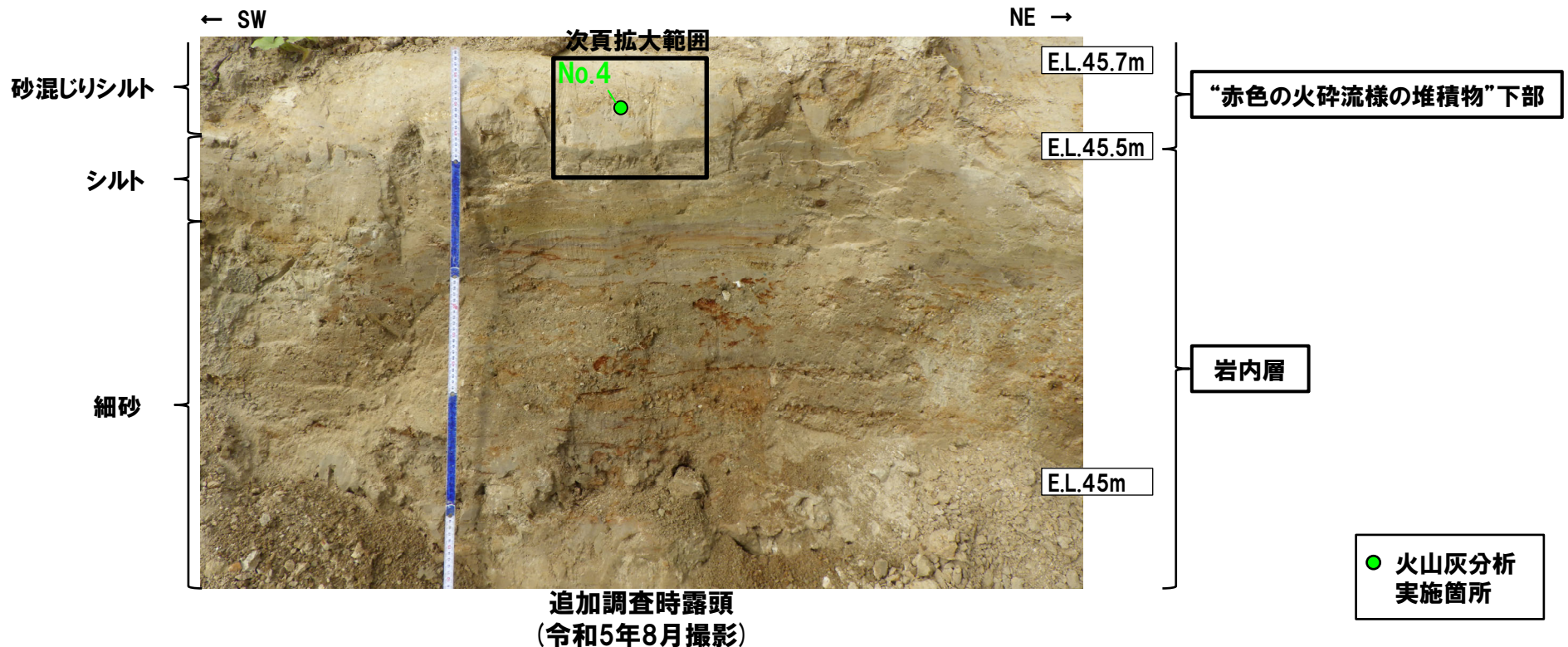
余白

1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑬-2 幌似露頭1 (追加調査結果) (5/8)



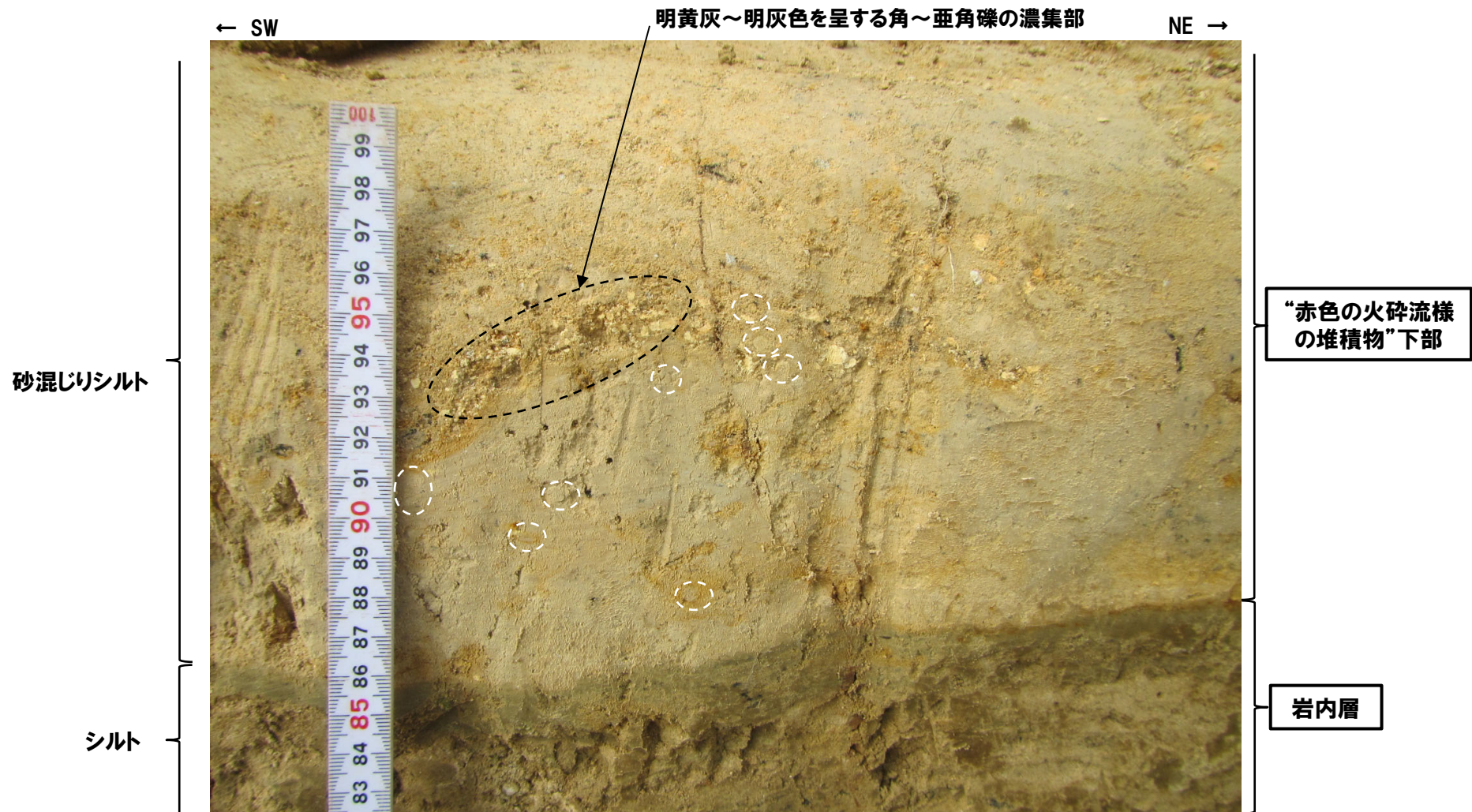
既往調査時幌似露頭1全景 (平成28年8月撮影)
(既往調査時の幌似露頭1のスケッチはP92参照)



追加調査時露頭
(令和5年8月撮影)

● 火山灰分析
実施箇所

⑬-2 幌似露頭1 (追加調査結果) (6/8)



追加調査時露頭
(令和5年8月撮影)

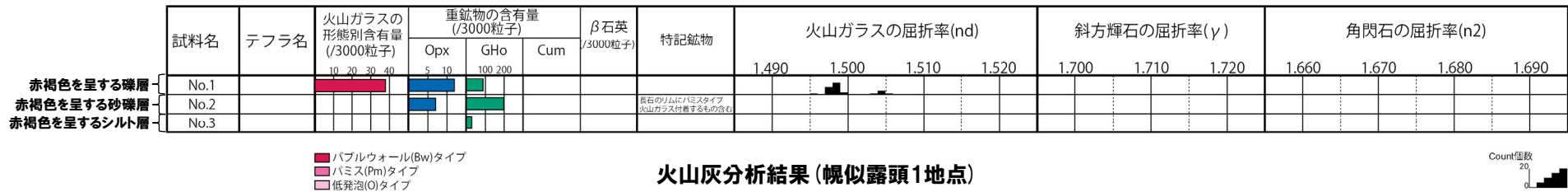
○ シルトからなる同心円状の構造
を持つほぼ球形の粒子

1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑬-2 幌似露頭1 (追加調査結果) (7/8)

一部修正 (R5/7/7審査会合)

地点名: 幌似露頭1



(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

余白

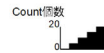
1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑬-2 幌似露頭1(追加調査結果)(8/8)

地点名:幌似露頭1

試料名	テフラ名	火山ガラスの 形態別含有量 (/3000粒子)	重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β石英 (/3000粒子)	特記鉱物	火山ガラスの屈折率(nd)				斜方輝石の屈折率(γ)			角閃石の屈折率(n2)			
			Opx	GHo	Cum			1.490	1.500	1.510	1.520	1.700	1.710	1.720	1.660	1.670	1.680	1.690
砂混じりシルト { No.4																		

- バブルウォール(Bw)タイプ
- ハミス(Pm)タイプ
- 低発泡(O)タイプ



火山灰分析結果(幌似露頭1地点)

余白

⑭-1 幌似露頭2 (まとめ)

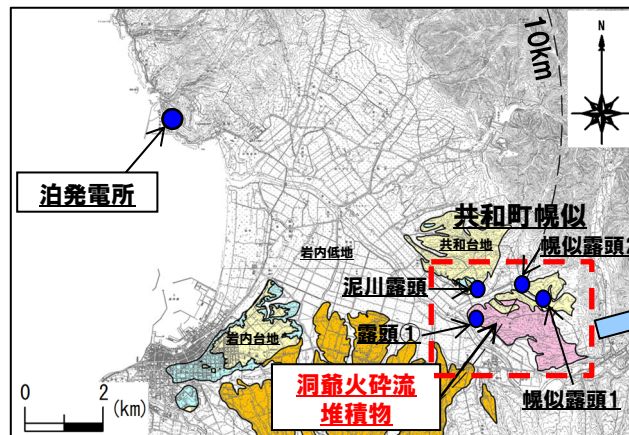
一部修正 (R5/7/7審査会合)

【幌似露頭2】

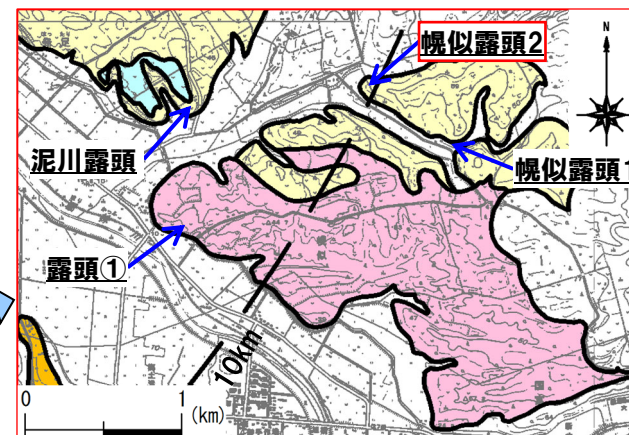
- 幌似露頭1の北西に位置する幌似露頭2においては、平成28年に当社による地質調査(以下、既往調査という)を実施している。
- 既往調査では、下位から岩内層(淘汰が良好で葉理の認められる砂、砂質シルト、火山灰質シルト及びシルト混じり砂)及び火山灰質シルト質砂(表土)が認められる(スケッチ等は次頁～P106参照)。
- また、岩内層中のシルト混じり砂には、火山灰質シルトが混じる細砂が挟在している。
- 上記の堆積物のうち、“火山灰質”等の記載がなされている堆積物について、火山灰分析(火山灰分析結果はP107～P108参照)を行った。



- 火山灰分析の結果、それぞれの堆積物は以下のとおり区分される。
 - ・岩内層中の火山灰質シルトは、火山ガラスの粒子数が少ない(0.1～31粒子/3000粒子)ことから、主に火山砕屑物からなるものではなく、火山ガラスが混在するシルトに区分される。
 - ・岩内層中のシルト混じり砂に挟在する火山灰質シルトが混じる細砂は、火山ガラスが認められない(0粒子/3000粒子)ことから、シルト混じり細砂に区分される。
 - ・地表直下の火山灰質シルト質砂は、火山ガラスが少ない(5～30粒子/3000粒子)ことから、主に火山砕屑物からなるものではなく、火山ガラスが混在するシルト質砂に区分される。



露頭位置(凡例はP90参照)



露頭位置(赤枠範囲拡大図, 凡例はP90参照)

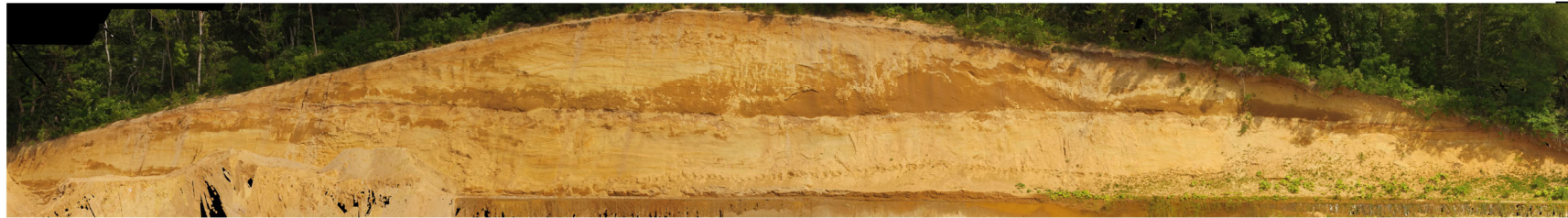
1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑭-2 幌似露頭2 (既往調査結果) (1/2)

一部修正 (H29/3/10審査会合)

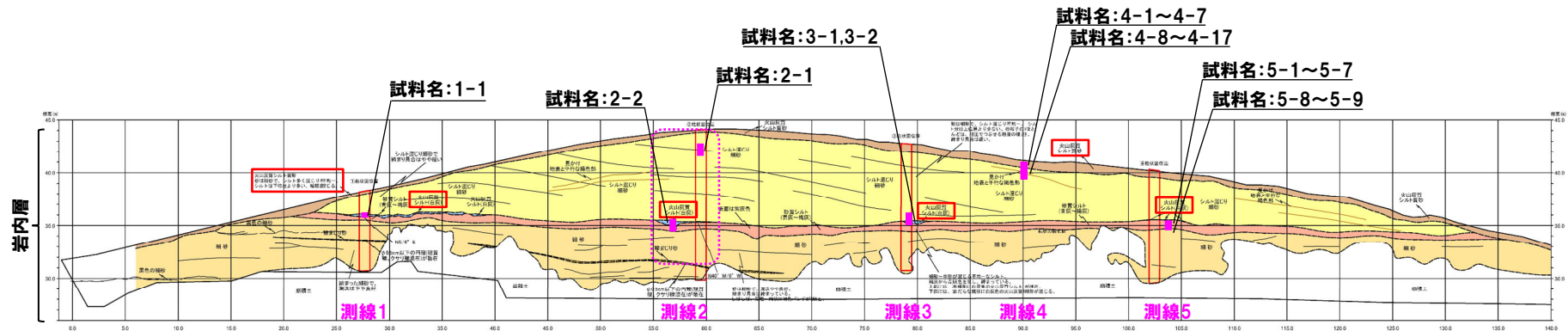
← NW

SE → 標高: 45m



標高: 25m

幌似露頭2写真 (平成28年8月撮影)



幌似露頭2スケッチ

測線 : 火山灰分析試料採取測線

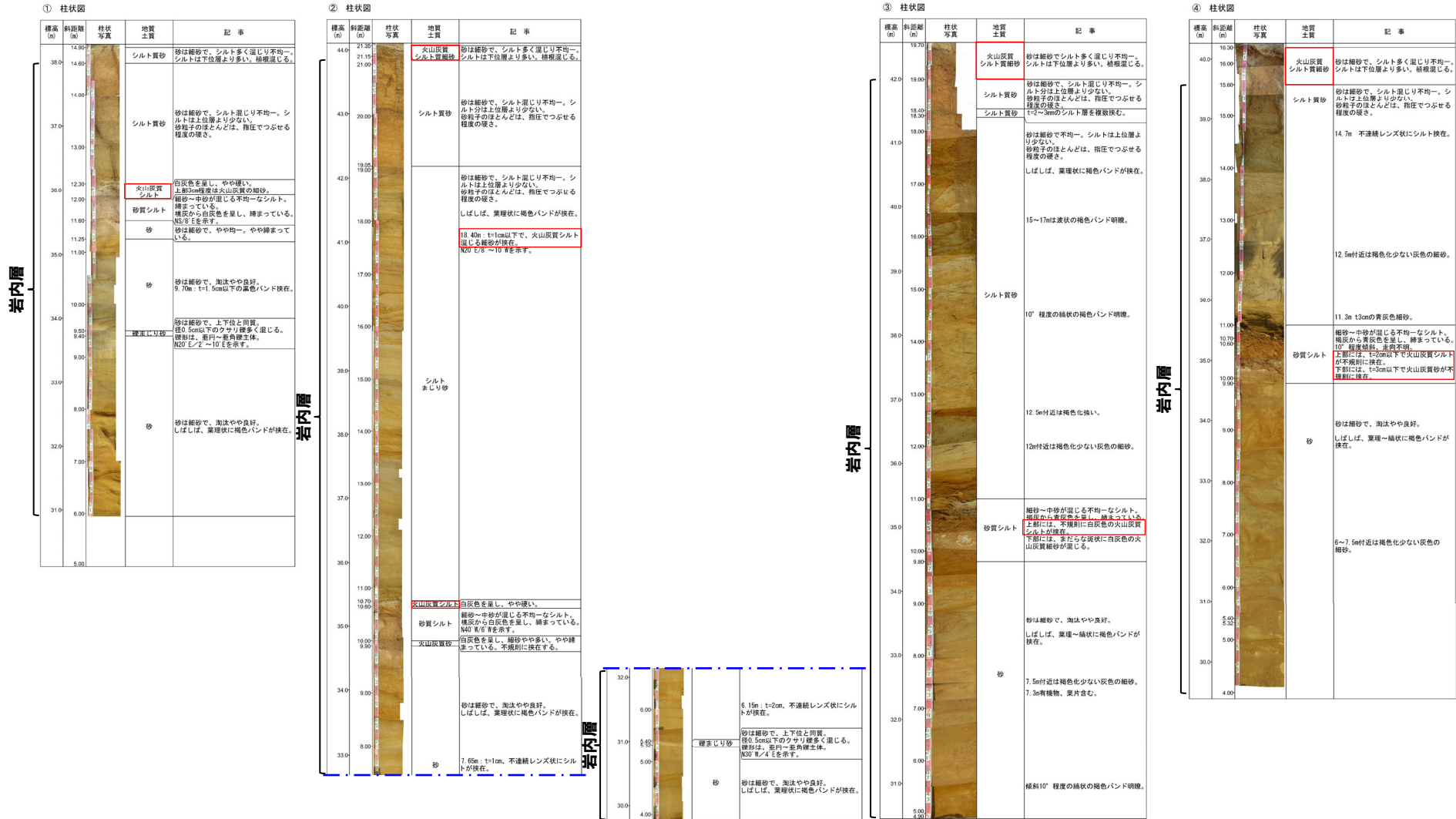
凡例

火山灰質シルト質砂(黄土)	土層境界線
シルト混じり細砂	裂隙
火山灰質シルト	精緻境界部
砂質シルト	
礫まじり砂	
細砂	

1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑭-2 幌似露頭2 (既往調査結果) (2/2)

一部修正 (H29/3/10審査会合)



1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

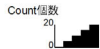
⑭-3 幌似露頭2(火山灰分析結果)(1/2)

再掲(R5/7/7審査会合)

地点名:幌似露頭2(測線1)

試料名	テフラ名	火山ガラスの 形態別含有量 (/3000粒子)	重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β石英 (/3000粒子)	特記鉱物	火山ガラスの屈折率(nd)			斜方輝石の屈折率(γ)		角閃石の屈折率(n2)			
			Opx	GHo	Cum			1.500	1.510	1.520	1.700	1.710	1.670	1.680	1.690	
火山灰質シルト	1-1			10203040												

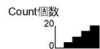
- バブルウォール(Bw)タイプ
- ハミス(Pm)タイプ
- 低発泡(O)タイプ



地点名:幌似露頭2(測線2)

試料名	テフラ名	火山ガラスの 形態別含有量 (/3000粒子)	重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β石英 (/3000粒子)	特記鉱物	火山ガラスの屈折率(nd)			斜方輝石の屈折率(γ)		角閃石の屈折率(n2)			
			Opx	GHo	Cum			1.500	1.510	1.520	1.700	1.710	1.670	1.680	1.690	
火山灰質シルト	2-1			10203040												
火山灰質シルト	2-2			10203040												

- バブルウォール(Bw)タイプ
- ハミス(Pm)タイプ
- 低発泡(O)タイプ



地点名:幌似露頭2(測線3)

試料名	テフラ名	火山ガラスの 形態別含有量 (/3000粒子)	重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β石英 (/3000粒子)	特記鉱物	火山ガラスの屈折率(nd)			斜方輝石の屈折率(γ)		角閃石の屈折率(n2)			
			Opx	GHo	Cum			1.500	1.510	1.520	1.700	1.710	1.670	1.680	1.690	
火山灰質シルト	3-1			10203040												
火山灰質シルト	3-2			10203040												

- バブルウォール(Bw)タイプ
- ハミス(Pm)タイプ
- 低発泡(O)タイプ



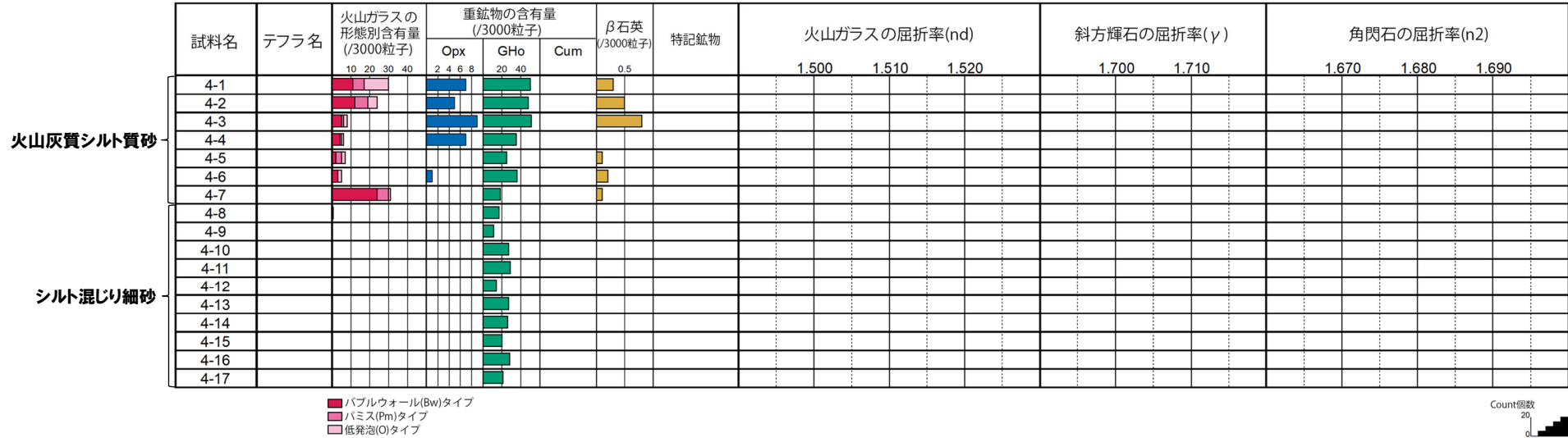
火山灰分析結果(幌似露頭2地点)

1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑭-3 幌似露頭2 (火山灰分析結果) (2/2)

再掲 (R5/7/7審査会合)

地点名: 幌似露頭2 (測線4)



地点名: 幌似露頭2 (測線5)



火山灰分析結果 (幌似露頭2地点)

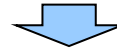
余白

⑮-1 泥川露頭(まとめ)

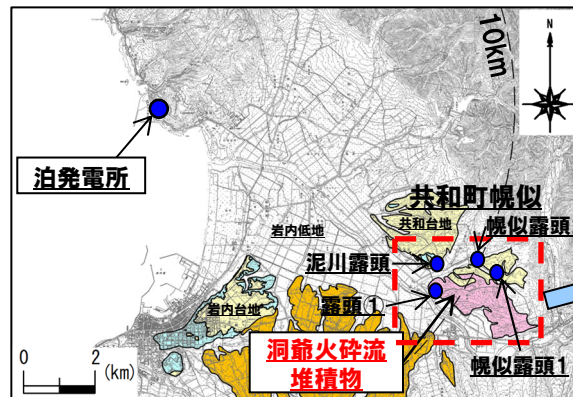
一部修正(R5/7/7審査会合)

【泥川露頭】

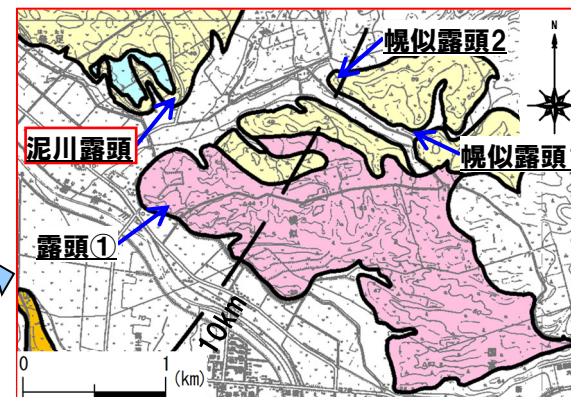
- 共和台地に位置する泥川露頭においては、平成28年に当社による地質調査(以下、既往調査という)を実施している。
- 既往調査では、下位から岩内層(下部に火山灰質シルトを伴う火山灰質砂、細砂及び火山灰質シルト)、砂礫層(やや火山灰質な細砂、火山灰質砂及び礫混じり砂)及び砂質シルト～シルト質砂が認められ、岩内層は砂礫層に不整合に覆われている(スケッチ等は次頁～P112参照)。
- 砂礫層中の礫は円～角礫状を呈し、クサリ礫が混じる。
- 岩内層と砂礫層との不整合面は、河川が近接していること及び砂礫層が河川性堆積物の層相を呈していることから、岩内層堆積後の侵食によって形成された可能性が推定される。
- 岩内層中の火山灰質シルト(灰色を呈し、均質)から、FT法年代測定値 $1.2 \pm 0.2\text{Ma}$ を得ている。
- 上記の堆積物のうち、“火山灰質”等の記載がなされている堆積物について、火山灰分析(火山灰分析結果はP113参照)を行った。



- 火山灰分析の結果、それぞれの堆積物は以下のとおり区分される。
 - ・岩内層中の火山灰質砂は、火山ガラスはほとんど含まれない(0.8粒子/3000粒子)ことから、細砂に区分される。
 - ・岩内層中の火山灰質シルトは、火山ガラスが認められない(0粒子/3000粒子)ことから、シルトに区分される。
 - ・砂礫層中のやや火山灰質な細砂は、火山ガラスはほとんど含まれない(0.1粒子/3000粒子)ことから、細砂に区分される。
 - ・砂礫層中の火山灰質砂は、火山ガラスが認められない(0粒子/3000粒子)ことから、砂に区分される。
- また、FT法年代測定を実施している火山灰質シルトがシルトに区分されることから、当該堆積物中のジルコンは噴火イベントに伴う降下火砕物由来のジルコンではなく、碎屑性ジルコンであると解釈される。



露頭位置(凡例はP90参照)



露頭位置(赤枠範囲拡大図, 凡例はP90参照)

1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑮-2 泥川露頭 (既往調査結果) (1/2)

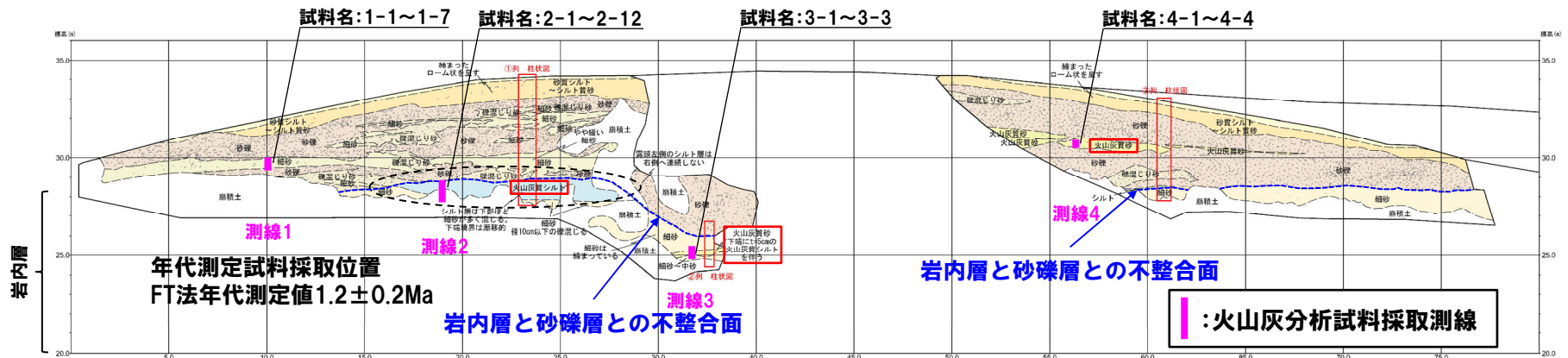
一部修正 (H30/5/11審査会合)

← SW

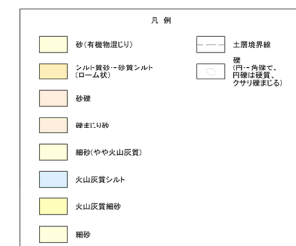
NE →



泥川露頭写真 (平成28年8月撮影)



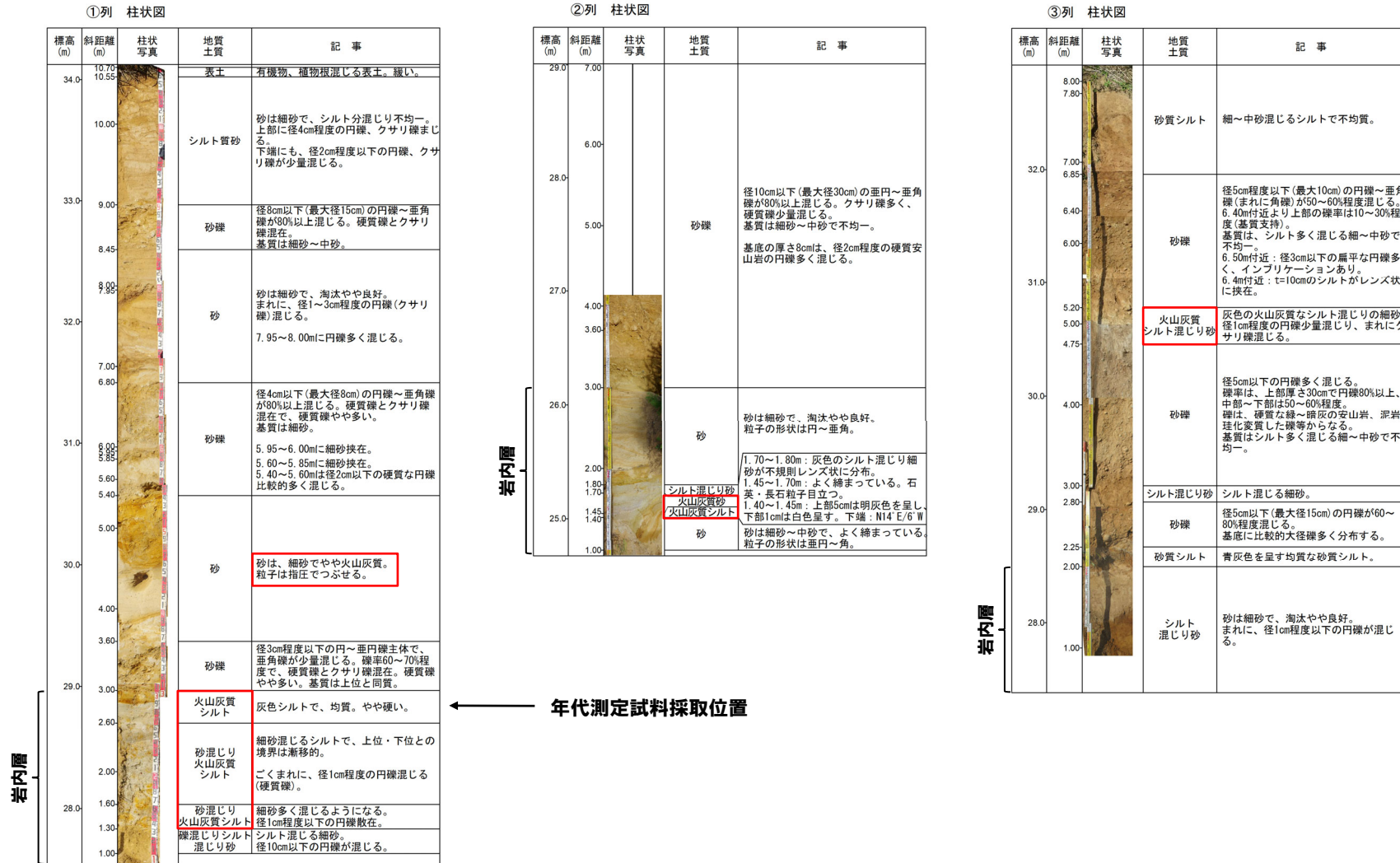
泥川露頭スケッチ



1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑮-2 泥川露頭 (既往調査結果) (2/2)

一部修正 (H29/3/10審査会合)



泥川露頭 拡大柱状図

1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果

⑮-3 泥川露頭 (火山灰分析結果)

一部修正 (R5/7/7審査会合)

地点名: 泥川露頭 (測線1)

細砂 (やや火山灰質)

試料名	テフラ名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000粒子)	重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β石英 (/3000粒子)	特記鉱物	火山ガラスの屈折率(nd)			斜方輝石の屈折率(γ)		角閃石の屈折率(n2)				
			Opx	GHo	Cum			0.5	20	40	1.500	1.510	1.520	1.700	1.710	1.670	1.680
1-1																	
1-2																	
1-3																	
1-4																	
1-5																	
1-6																	
1-7																	

■ バブルウォール(Bw)タイプ
 ■ ハミス(Pm)タイプ
 ■ 低発泡(O)タイプ



地点名: 泥川露頭 (測線2)

火山灰質シルト

試料名	テフラ名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000粒子)	重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β石英 (/3000粒子)	特記鉱物	火山ガラスの屈折率(nd)			斜方輝石の屈折率(γ)		角閃石の屈折率(n2)				
			Opx	GHo	Cum			0.5	20	40	1.500	1.510	1.520	1.700	1.710	1.670	1.680
2-1																	
2-2																	
2-3																	
2-4																	
2-5																	
2-6																	
2-7																	
2-8																	
2-9																	
2-10																	
2-11																	
2-12																	

■ バブルウォール(Bw)タイプ
 ■ ハミス(Pm)タイプ
 ■ 低発泡(O)タイプ



地点名: 泥川露頭 (測線3)

火山灰質砂 (火山灰質シルトを伴う)

試料名	テフラ名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000粒子)	重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β石英 (/3000粒子)	特記鉱物	火山ガラスの屈折率(nd)			斜方輝石の屈折率(γ)		角閃石の屈折率(n2)				
			Opx	GHo	Cum			0.5	20	40	1.500	1.510	1.520	1.700	1.710	1.670	1.680
3-1																	
3-2																	
3-3																	

■ バブルウォール(Bw)タイプ
 ■ ハミス(Pm)タイプ
 ■ 低発泡(O)タイプ



地点名: 泥川露頭 (測線4)

火山灰質砂

試料名	テフラ名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000粒子)	重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β石英 (/3000粒子)	特記鉱物	火山ガラスの屈折率(nd)			斜方輝石の屈折率(γ)		角閃石の屈折率(n2)				
			Opx	GHo	Cum			0.5	20	40	1.500	1.510	1.520	1.700	1.710	1.670	1.680
4-1																	
4-2																	
4-3																	
4-4																	

■ バブルウォール(Bw)タイプ
 ■ ハミス(Pm)タイプ
 ■ 低発泡(O)タイプ



火山灰分析結果 (泥川露頭地点)

1. 敷地及び敷地近傍の火山噴出物に関する検討	P. 9
1.1 【敷地近傍(Ⅰ)】幌似周辺で実施した地質調査結果	P. 35
1.2 【敷地近傍(Ⅰ)】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) ..	P.116
1.3 【敷地近傍(Ⅱ)】岩内平原西部で実施した地質調査結果	P.168
1.4 【敷地近傍(Ⅲ)】敷地近傍(Ⅲ)で実施した地質調査結果	P.222
1.5 【敷地近傍(Ⅳ)】敷地近傍(Ⅳ)で実施した地質調査結果	P.422
2. ワイスホク	P.489
3. 支笏火砕	P.517
参考文献 ..	P.536

・本章の説明内容

【まとめ】

- ① 岩石記載的特徴
- ②-1 噴出年代(給源の推定)
- ②-2 噴出年代(H29岩内-5及びH29岩内-1ボーリング調査)
- ②-3 噴出年代(老古美地点②)
- ③-1 層厚(給源からの距離と層厚の関係)
- ③-2 層厚(地質調査結果)

余白

【まとめ】(1/2)

一部修正 (H29/12/8審査会合)

- 敷地近傍(1)の老古美周辺においてニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)及びニセコ・雷電火山群由来の火山麓扇状地堆積物が認められる。
- 敷地近傍(1)において火砕サージ由来か降下火砕物由来か厳密に区分することは難しい洞爺火山灰(Toya)の火山ガラスを多く含む堆積物が認められる。

- 老古美周辺及び岩内台地で実施した地質調査結果の詳細をP119～P165に示す。
- なお、老古美周辺に認められるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の特徴は、以下のとおりである。

岩石記載的特徴(P119～P121参照)

- 火山ガラス及び重鉱物の屈折率は、以下の範囲を主体とする。

(屈折率)

- ・火山ガラス : 1.497～1.505
- ・斜方輝石 : 1.700～1.716 (1.700～1.706, 1.710～1.716 bimodal)
- ・角閃石 : 1.675～1.685

- 火山ガラスの主元素組成のうち、 TiO_2 、 Na_2O 及び K_2O は、以下の範囲を主体とする。

(主元素組成)

- ・ TiO_2 : 0.1～0.5wt.%
- ・ Na_2O : 2.6～3.5wt.%
- ・ K_2O : 3.4～4.4wt.%

噴出年代(P122～P133参照)

- 本火砕流堆積物の給源は、ニセコ・雷電火山群のうち、白樺山、シャクナゲ岳及びチセヌプリのいずれかと推定される。
- 本火砕流堆積物は、洞爺火山灰(Toya)の下位の層準と判断される。
- 老古美地点②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 $0.19 \pm 0.02\text{Ma}$ を得ている。

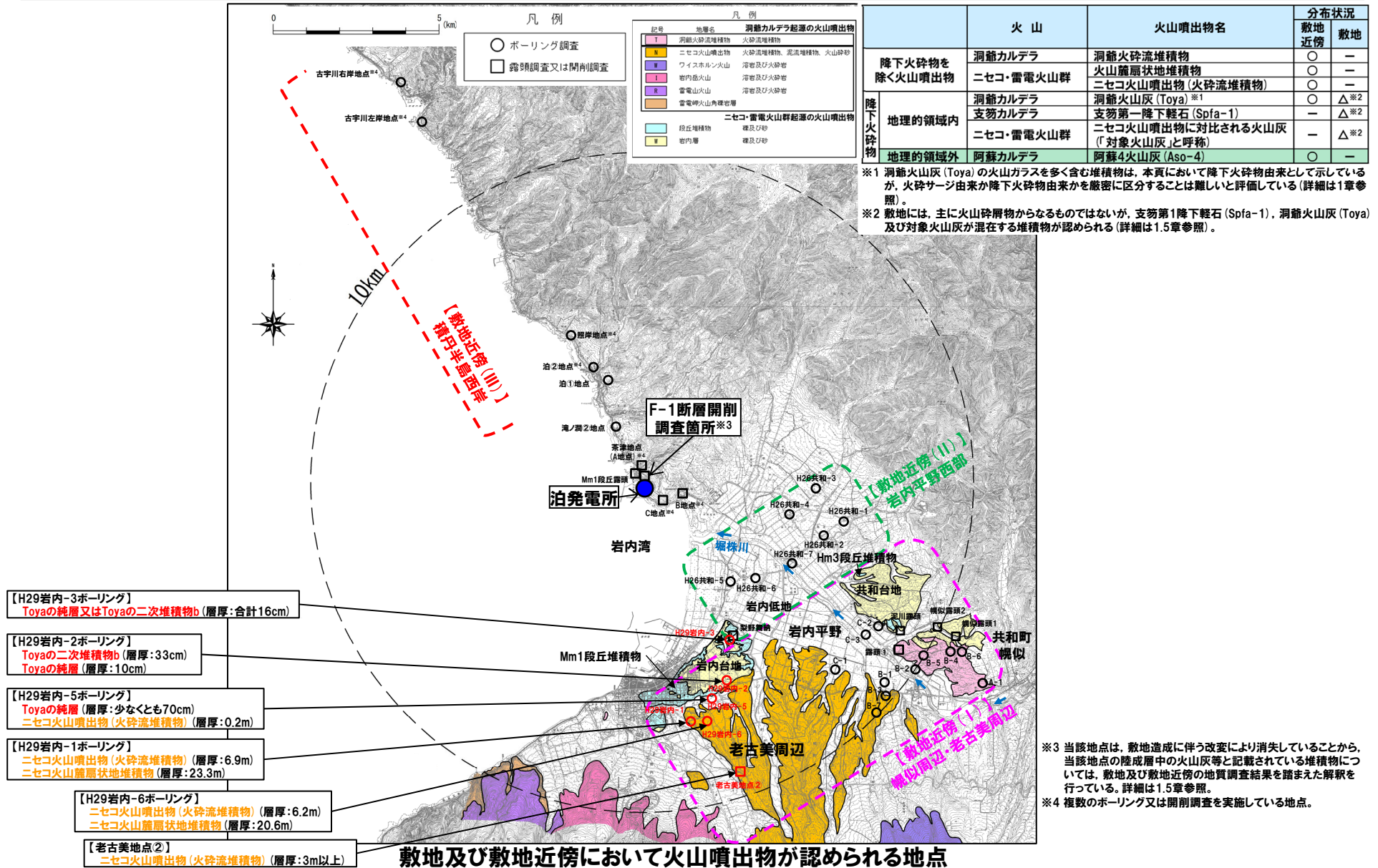
層厚(P134～P165参照)

- 給源(シャクナゲ岳と仮定※)からの距離とニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の層厚の関係については、データ数が少なく、評価が難しいものの、当該堆積物が確認される調査地点のうち、シャクナゲ岳から最も遠いH29岩内-5地点における層厚は約20cmであり、この地点は、石田ほか(1991)に示された火砕流堆積物の分布範囲の末端付近に位置する。
- また、H29岩内-5地点よりも北側で実施した地質調査(H29岩内-2, H29岩内-3, H29岩内-4及び梨野舞納地点)の結果、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)は確認されない。

※ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の給源と推定される3火山(白樺山、シャクナゲ岳及びチセヌプリ)はいずれも近接していることを踏まえ、給源は、3火山の中央に位置するシャクナゲ岳と仮定した。

1.2 【敷地近傍(Ⅰ)】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)

【まとめ】(2/2)



余白

1.2 【敷地近傍(1)】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)

① 岩石記載的特徴(1/3)

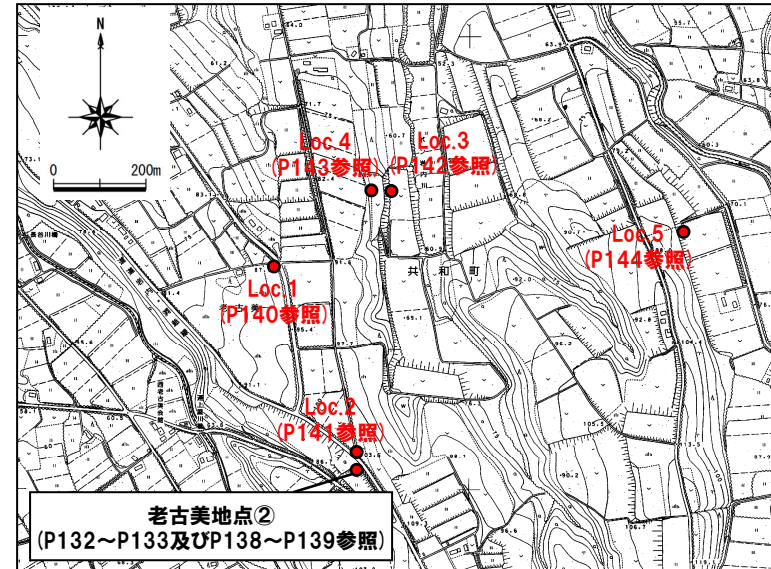
一部修正(H29/12/8審査会合)

○火山ガラス及び重鉱物の屈折率は、以下の範囲を主体とする。

(屈折率)

- ・火山ガラス : 1.497~1.505
- ・斜方輝石 : 1.700~1.716
(1.700~1.706, 1.710~1.716 bimodal)
- ・角閃石 : 1.675~1.685

○火山ガラス及び重鉱物の屈折率は、洞爺火山灰(Toya), クッタラ第2火山灰(Kt-2) 及び支笏第1降下軽石(Spfa-1)には対比されない。



露頭位置図

試料名	鉱物組成 (300粒子カウント)	備考	火山ガラスの屈折率 (nd)				斜方輝石の屈折率(γ)			角閃石の屈折率(n2)		
			1.500	1.510	1.520	1.530	1.700	1.710	1.720	1.670	1.680	1.690
老古美②	50 100 150 200 250 300		[Histogram]				[Histogram]			[Histogram]		
Loc.1(上位)		Qu含む, Gho,Biotite微量含む, ガラスはFlに付着(褐色含む)	[Histogram]				[Histogram]			[Histogram]		
Loc.1(下位)		Qu含む, Gho,Biotite微量含む, ガラスはFlに付着(褐色含む)	[Histogram]				[Histogram]			[Histogram]		
Loc.2			[Histogram]				[Histogram]			[Histogram]		
Loc.3(上位)		Qu含む, 褐色ガラス含む	[Histogram]				[Histogram]			[Histogram]		
Loc.3(下位)		Qu含む, Gho含む, 褐色ガラス含む	[Histogram]				[Histogram]			[Histogram]		
Loc.4		Qu含む, 褐色ガラス含む	[Histogram]				[Histogram]			[Histogram]		
Loc.5(上位)		Qu含む, 褐色ガラス含む	[Histogram]				[Histogram]			[Histogram]		
Loc.5(下位)		Qu含む, Gho含む, 褐色ガラス含む	[Histogram]				[Histogram]			[Histogram]		
Toya ※			1.494-1.498				1.758-1.761			1.674-1.684		
Kt-2 ※			1.505-1.515				1.712-1.718			1.678-1.684		
Spfa-1 ※			1.501-1.505				1.729-1.735			1.688-1.691		

鉱物組成凡例



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)の火山ガラス及び重鉱物分析結果

※町田・新井(2011)

1.2 【敷地近傍(1)】 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)

① 岩石記載的特徴(2/3)

一部修正(H29/12/8審査会合)

○火山ガラスの主元素組成のうち、 TiO_2^{*1} 、 Na_2O^{*2} 及び $K_2O^{*1,2}$ は、以下の範囲を主体とする(K_2O-TiO_2 図及び K_2O-Na_2O 図は次頁参照)。

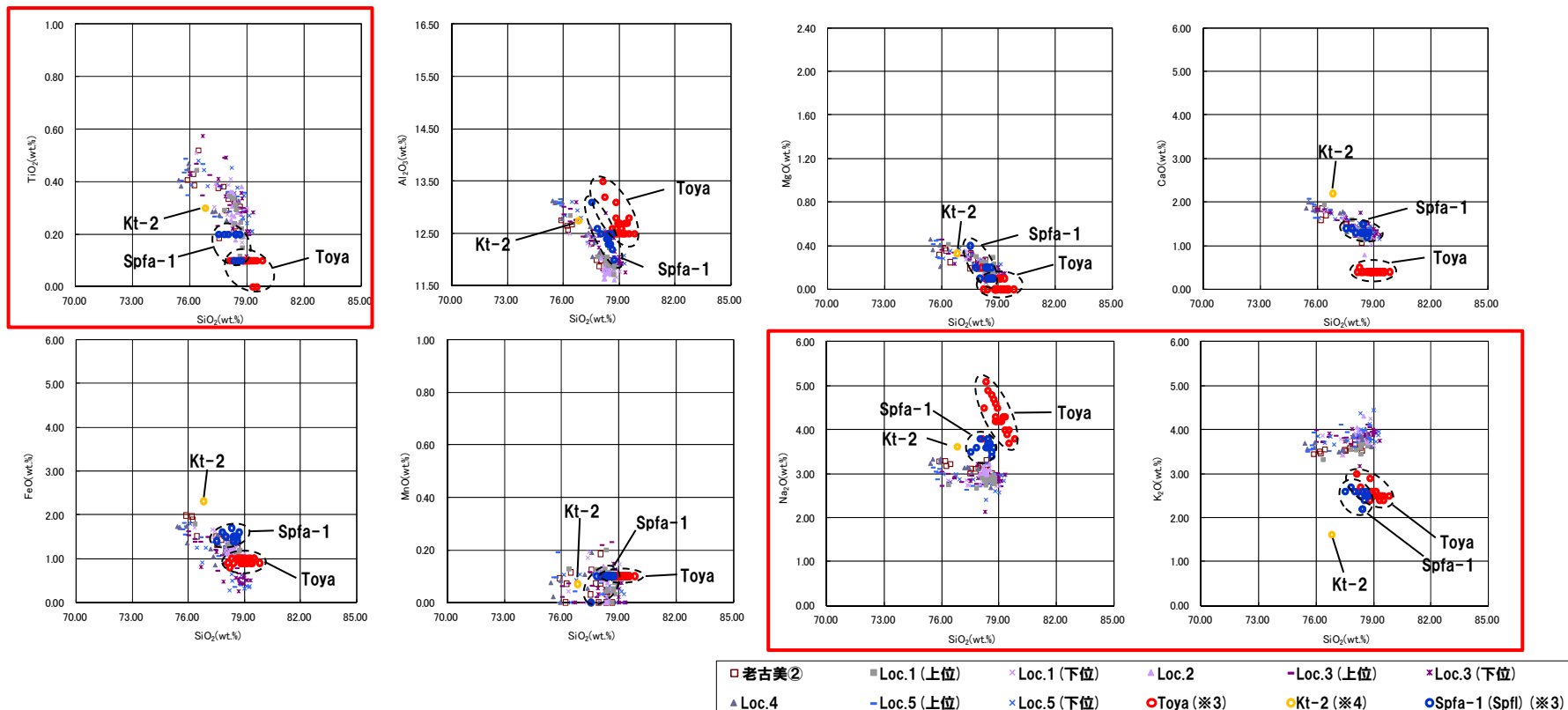
(主元素組成)

- TiO_2 : 0.1~0.5wt.%
- Na_2O : 2.6~3.5wt.%
- K_2O : 3.4~4.4wt.%

○火山ガラスの主元素組成は、洞爺火山灰(Toya)、クツタラ第2火山灰(Kt-2)及び支笏第1降下軽石(Spfa-1)には対比されない。

※1 和田ほか(2001)によれば、主要元素の中で、KとTiは、珪長質マグマ・タイプの違いを最も良く反映する元素であり、 K_2O-TiO_2 図でガラス組成の違いが明瞭に表れることから、しばしば給源火山の推定に使われてきた、とされており、青木・町田(2006)においては、日本に分布する第四紀後期広域テフラの識別にあたり、 K_2O-TiO_2 図を用いている。

※2 本火砕流堆積物は、洞爺火山灰(Toya)、クツタラ第2火山灰(Kt-2)及び支笏第1降下軽石(Spfa-1)と比較して、特に Na_2O 及び K_2O の値が異なる。

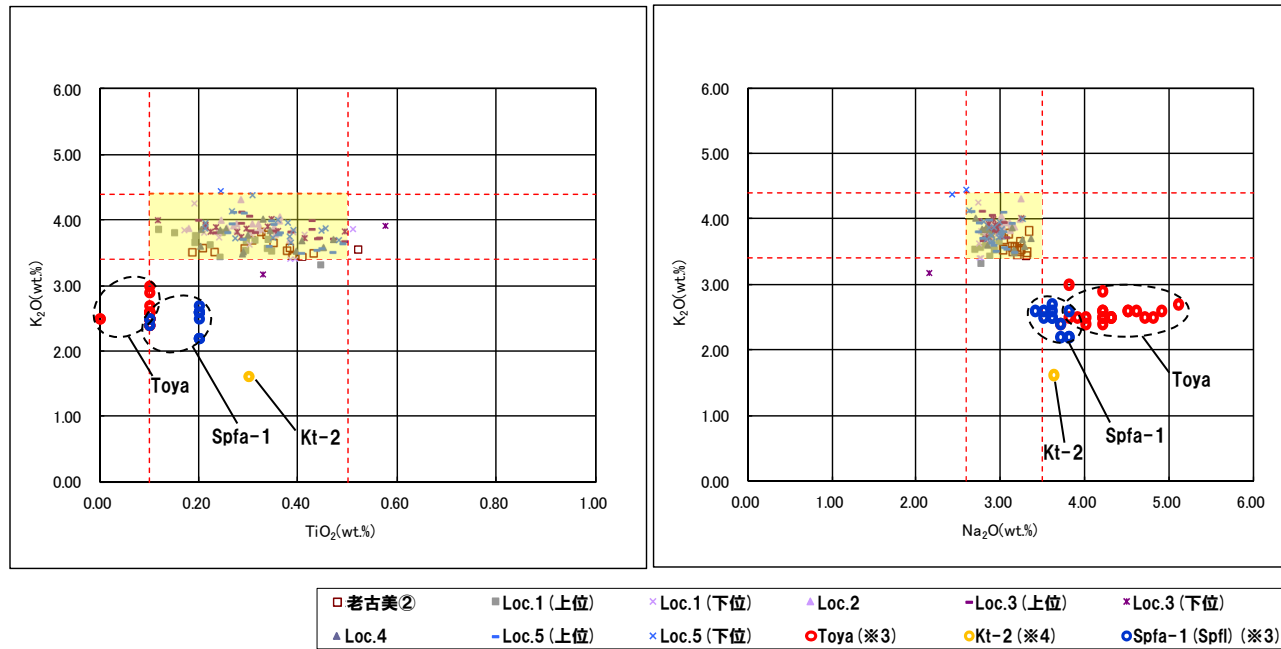


火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)

※3 町田・新井(2011), ※4 青木・町田(2006)

① 岩石記載的特徴(3/3)

一部修正(H29/12/8審査会合)



※3 町田・新井(2011), ※4 青木・町田(2006)

火山ガラスのK₂O-TiO₂図(左図), K₂O-Na₂O図(右図)

1.2 【敷地近傍(1)】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)

②-1 噴出年代(給源の推定)(1/2)

一部修正(H29/12/8審査会合)

【ニセコ・雷電火山群の活動の変遷】

- 新エネルギー総合開発機構(1986)によれば、ニセコ・雷電火山群の活動は、第1~3期に分類されるとされている。
- 児玉ほか(1998)によれば、ニセコ・雷電火山群の活動は全体として東部に移動しているとされている。
- 勝井ほか(2007)によれば、ニセコ火山の山体形成は、西側からしだいに東側へと波及してゆき、イワオヌプリの活動が最も新しいとされている。

【普通角閃石の含有】

- 大場(1960)によれば、ニセコ・雷電火山群の活動後期になって特徴的に角閃石を含む岩石型が現れるとされている。
- 児玉ほか(1998)及び日本地質学会編(2010)によれば、ニセコ・雷電火山群は、雷電山前期・ワイスホルン・ニセコアンヌプリ前期がソレアイト系列、それ以外の火山がカルクアルカリ系列であるとされ、前者には普通角閃石を含有せず、後者の大部分には普通角閃石を含有するとされている。

□ : カルクアルカリ系列 (普通角閃石を含む)

□ : ソレアイト系列 (普通角閃石を含まない)

文献記載のニセコ・雷電火山群の活動時期まとめ

	大場(1960)	NEDO(1986)	日本地質学会編(2010)	Oka et al.(2023)
イワオヌプリ	最新期ニセコ火山群	第3期 (0.3-0.01Ma)	新期火山群 (0.3-<0.2Ma)	newer volcanoes (<0.1Ma-<10ka)
チセヌプリ				
ニトヌプリ				
白樺山	新期ニセコ火山群	第2期 (1.1-0.1Ma)	中期火山群 (0.8-0.25Ma)	(0.5-0.1Ma)
シャクナゲ岳				
ニセコアンヌプリ				
目国内岳				
岩内岳	旧期ニセコ火山群	第1期 (1.6-1.0Ma)	古期火山群 (2.03-0.5Ma)	early stage (>0.5Ma)
ワイスホルン				
雷電山				

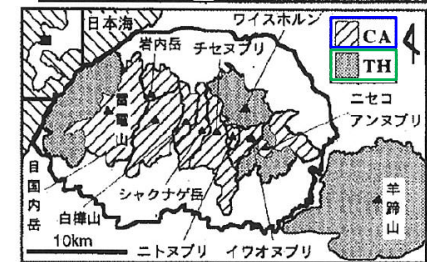
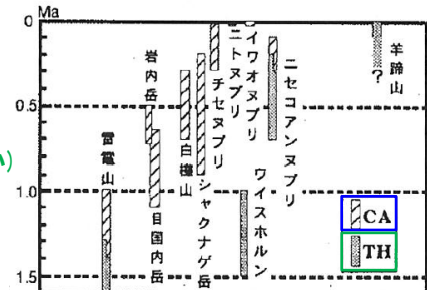


図 ニセコ火山群・羊蹄火山の位置と活動年代
年代値はNEDO(1985)より引用

※CA: カルクアルカリ系列, TH: ソレアイト系列

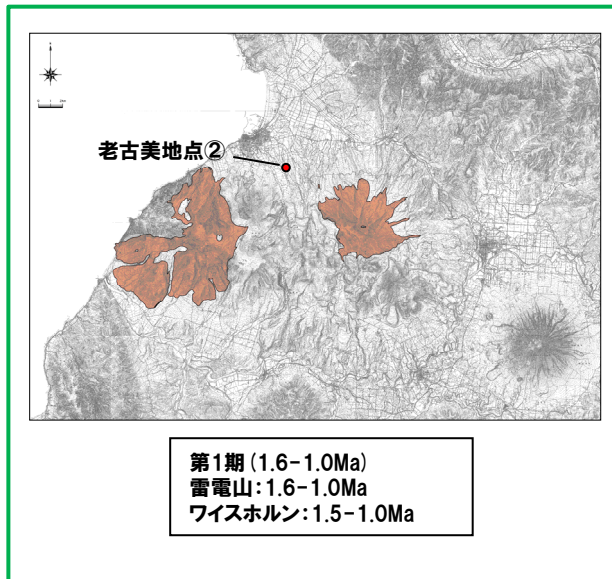
ニセコ火山群・羊蹄火山の位置と活動年代
(児玉ほか,1998に加筆)

1.2 【敷地近傍(1)】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)

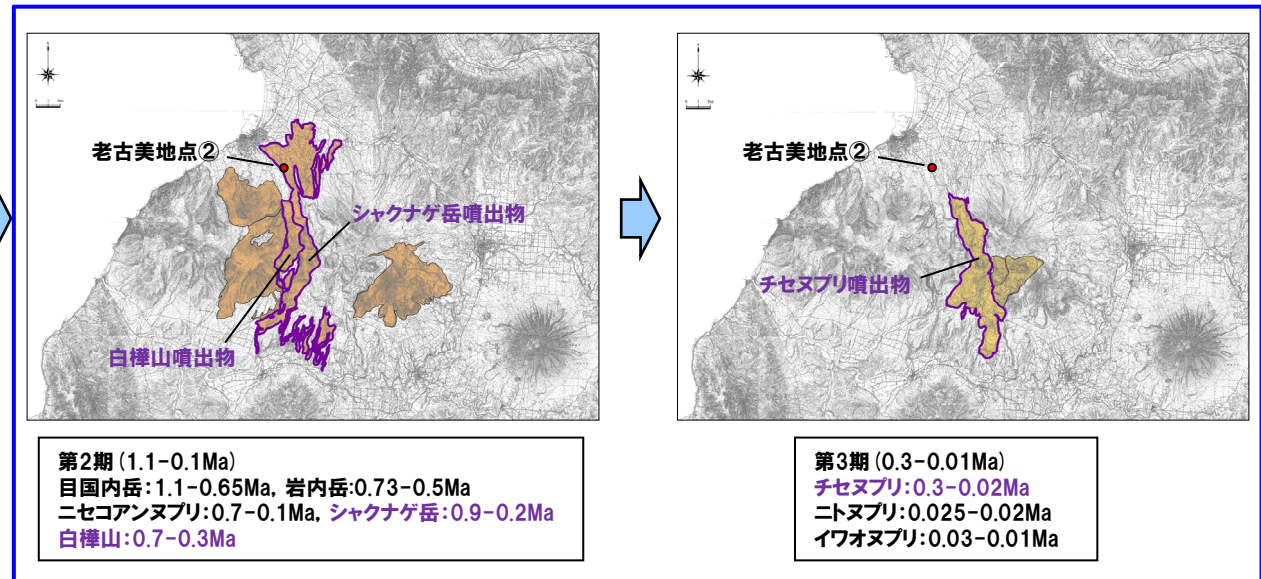
②-1 噴出年代(給源の推定)(2/2)

一部修正(H29/12/8審査会合)

普通角閃石を含まない(ただし、雷電山後期を除く)



普通角閃石を含む(ただし、ニセコアンヌプリ前期を除く)



ニセコ・雷電火山群の活動の変遷

(地質分布は新エネルギー総合開発機構(1987a)を複写, 年代値は新エネルギー総合開発機構(1986)による)



○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)は、普通角閃石を含有することから、ニセコ・雷電火山群のうち、新エネルギー総合開発機構(1986,1987a)の第2~3期の活動による噴出物と推定され、老古美との位置関係、地形状況等より、白樺山、シャクナゲ岳及びチセヌプリのいずれかが給源と推定される。

②-2 噴出年代(H29岩内-5及びH29岩内-1ボーリング調査)(1/7)

一部修正(H29/12/8審査会合)

○石田ほか(1991)における火砕流堆積物分布範囲の境界付近であるH29岩内-5ボーリング調査地点において、火山ガラス及び重鉍物の火山灰分析(P126~P129参照)より、以下を確認している。

(深度4.46~5.16m:火山灰質砂質シルト)

・R3.10.14審査会合以前に実施した火山灰分析(火山ガラスの形態、火山ガラス及び重鉍物の屈折率並びに火山ガラスの主元素組成)の結果、試料aについては、洞爺火山灰(Toya)に対比される火山灰の他、阿蘇4火山灰(Aso-4)がわずかに認められ、試料b及びcについては、洞爺火山灰(Toya)に対比される。

【追加火山灰分析(R3.10.14審査会合以降)】

✓積丹半島西岸で実施した神恵内M-2ボーリングにおいては、洞爺火山灰(Toya)の降灰層準と阿蘇4火山灰(Aso-4)の降灰層準の間には火山ガラスの粒子数が少ない層準が認められる(200/3000粒子未満、P388参照)ことから、阿蘇4火山灰(Aso-4)がわずかに認められる試料aの下位(深度4.60~4.90m)について、火山ガラスの粒子数の状況を確認するため、R3.10.14審査会合以降、追加火山灰分析(組成分析)を実施した。

✓追加火山灰分析の結果、深度4.60~4.90mは、いずれの試料においても基質部分に火山ガラスを多く含んでいる(1000/3000粒子以上、P129参照)。

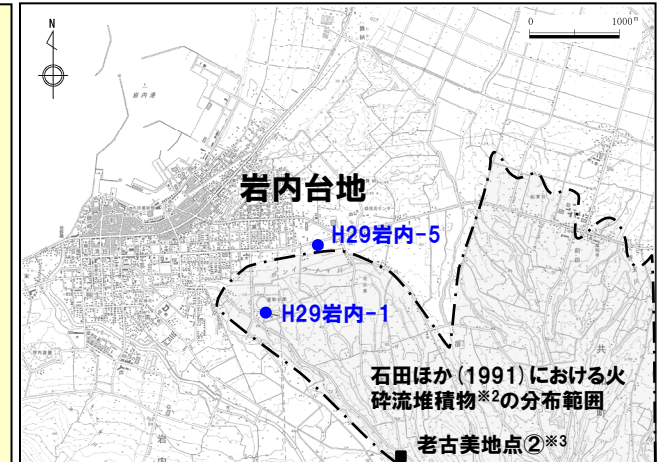
・阿蘇4火山灰(Aso-4)がわずかに認められる試料aと洞爺火山灰(Toya)に対比される試料bとの間に火山ガラスの粒子数が少ない層準が認められないこと及び当該火山灰質砂質シルトの上位は盛土であることから、試料aにおいてわずかに認められる阿蘇4火山灰(Aso-4)は、後天的に混入した可能性が考えられる。

・このため、当該火山灰質砂質シルトは、基質部分に洞爺火山灰(Toya)の火山ガラスを多く含む(140/300粒子以上又は1000/3000粒子以上)ことから、洞爺火山灰(Toya)の純層(層厚:少なくとも70cm)に区分される*1。

(深度13.38~13.54m:火山灰質シルト)

・R3.10.14審査会合以前に実施した火山灰分析(火山ガラス及び重鉍物の屈折率並びに火山ガラスの主元素組成)の結果、試料eで確認されるテフラは、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。

○なお、近接するH29岩内-1ボーリング調査地点では、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)が連続することを確認している(P130~P131参照)。



●: ボーリング調査地点

■: 露頭調査地点

位置図

*2 当社が「ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)」と呼称しているものに該当する。

*3 当該箇所(老古美地点②)の火砕流堆積物から、フィッシュトラック法年代測定値0.19±0.02Maを得ている。

*1 当該火山灰質砂質シルトは、以下を踏まえると、降下火砕物(洞爺火山灰(Toya)由来の可能性が示唆される)。

・当該堆積物には、洞爺火山灰(Toya)に対比される火山ガラスが多く認められる。

・当該堆積物には、近接する共和町幌似付近に認められる洞爺火砕流堆積物とは異なり、軽石が認められない。

当該堆積物を降下火砕物由来であるとした場合、本質物である火山ガラスの粒子数等を踏まえると、洞爺火山灰(Toya)の純層に区分される(火山ガラスの粒子数等に着目した、降下火砕物の純層又は二次堆積物への細区分の考え方については、P26~P27参照)。

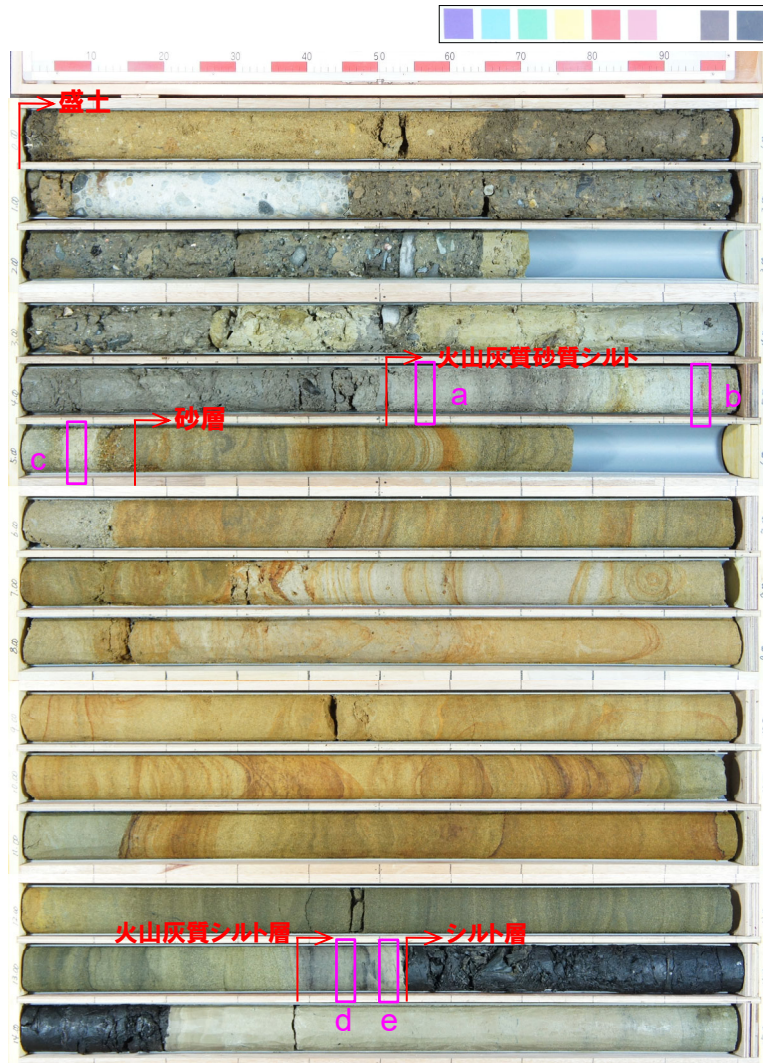
しかし、別途整理した「火砕流堆積物及び降下火砕物の区分の考え方(P28~P33参照)」に基づくと、軽石が混じる洞爺火砕流本体と比較して細粒な火砕サージについても目視可能な軽石が存在するかは明確ではない。

加えて、淘汰度の観点も踏まえると、当該堆積物の様な、目視可能な軽石を含まず、洞爺火山灰(Toya)の火山ガラスを多く含む堆積物については、火砕サージ由来か降下火砕物由来かを厳密に区分することは難しいと評価している。

○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)は、洞爺火山灰(Toya)の下位の層準と判断される。

②-2 噴出年代(H29岩内-5及びH29岩内-1ボーリング調査)(2/7)

一部修正(H29/12/8審査会合)



H29岩内-5コア写真(深度0~15m, 標高23.24~8.24m)



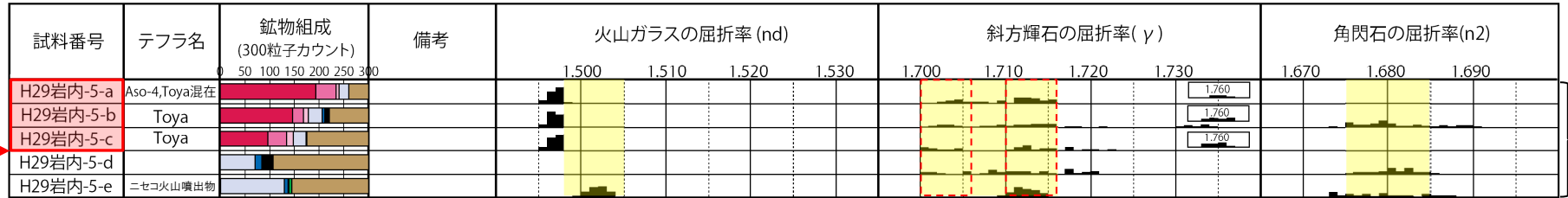
H29岩内-5コア写真(深度15~30m, 標高8.24~-6.76m)

1.2 【敷地近傍(1)】 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)

②-2 噴出年代(H29岩内-5及びH29岩内-1ボーリング調査)(3/7)

一部修正(H29/12/8審査会合)

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)の主要範囲(屈折率)



鉱物組成凡例

- バブルウォール(Bw)タイプガラス
- ハミス(Hm)タイプガラス
- 板状(O)タイプガラス
- Fl: 長石,石英
- Qpx: 斜方輝石
- Cpx: 単斜輝石
- Gho: 緑色普通角閃石
- Oth: その他の重鉱物
- Opq: 不透明鉱物
- Rock: 岩片・風化粒

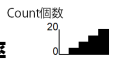
- : 洞爺火山灰 (Toya) の降灰層準
- : 洞爺火山灰 (Toya) の純層

当該堆積物は、火山灰分析結果の図において、降下火砕物由来として示しているが、火砕サージ由来か降下火砕物由来かを厳密に区分することは難しいと評価している。

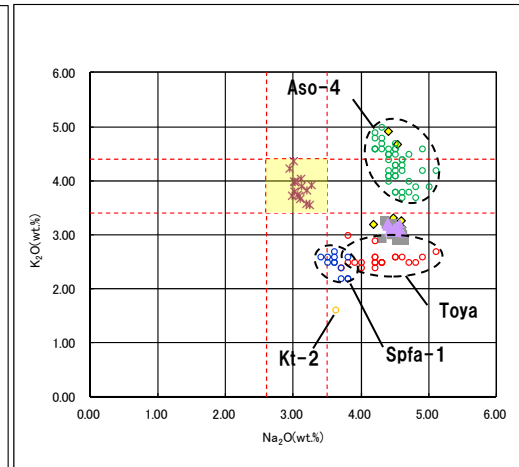
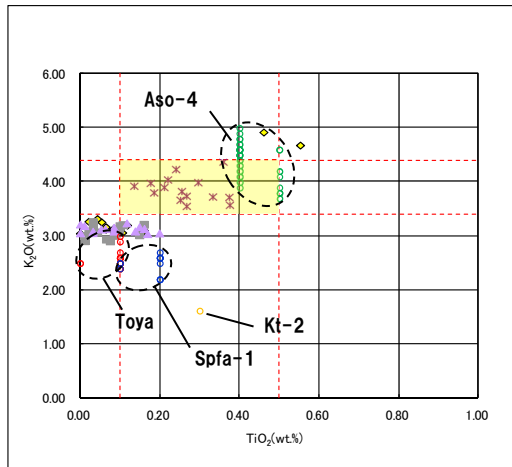
火山ガラス及び重鉱物分析結果(H29岩内-5)

(参考) 阿蘇4火山灰(Aso-4)及び洞爺火山灰(Toya)の屈折率(町田・新井, 2011より)

テフラ名	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Aso-4	バブルウォールタイプ・ハミスタイプの火山ガラス主体	1.506-1.510	1.699-1.701	1.685-1.691
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



R3.10.14 審査会合以前に実施



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)の主要範囲(火山ガラスのTiO₂, Na₂O, K₂O)

- ◆ H29岩内-5-a
- H29岩内-5-b
- ▲ H29岩内-5-c
- × H29岩内-5-e
- Toya(※1)
- Kt-2(※2)
- Spfa-1(Spfl)(※1)
- Aso-4(Aso-4(pfl))(※1)

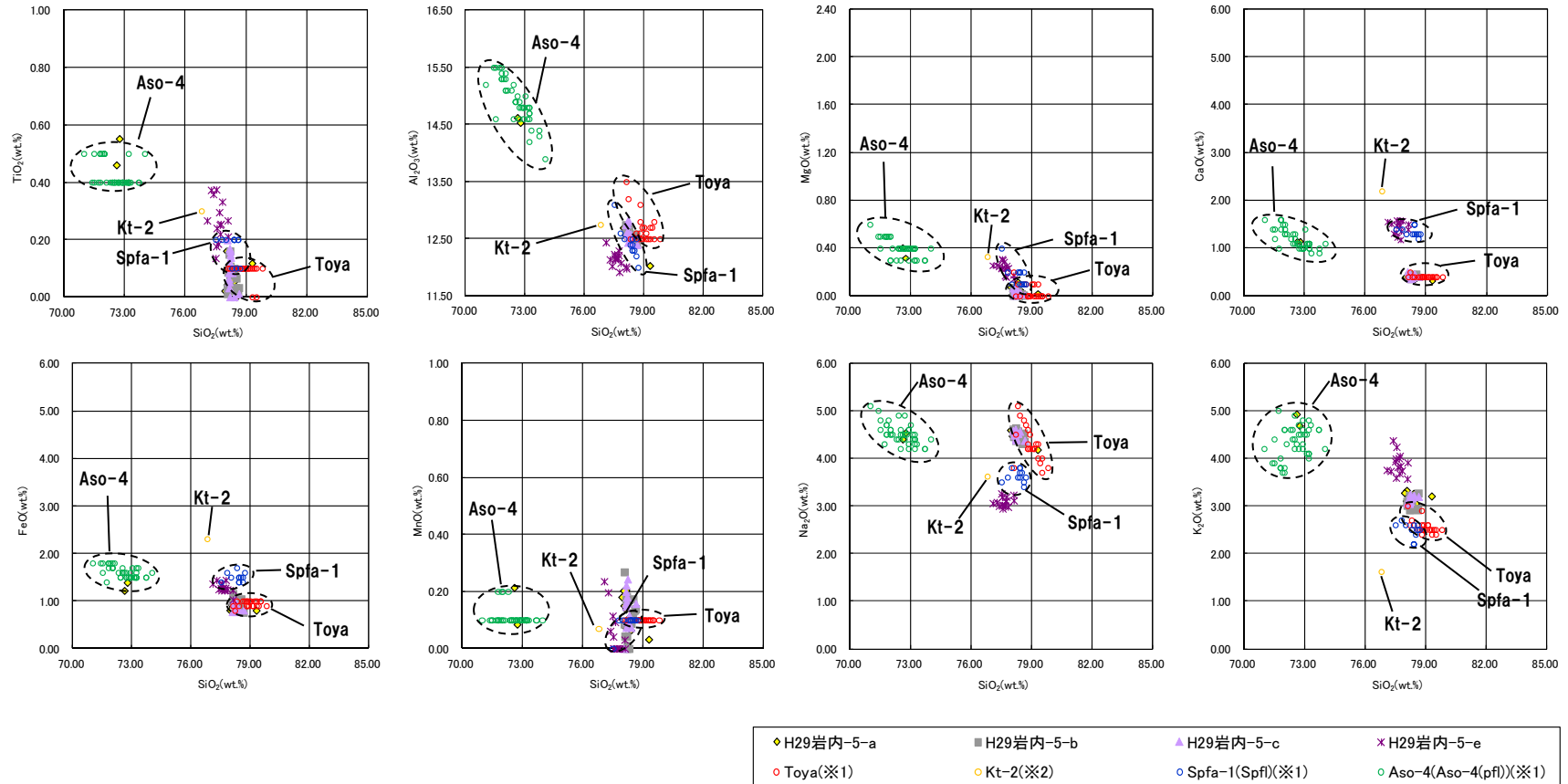
※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

火山ガラスのK₂O-TiO₂図(左図), K₂O-Na₂O図(右図)(H29岩内-5)(R3.10.14審査会合以前に実施)

1.2 【敷地近傍(1)】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)

②-2 噴出年代(H29岩内-5及びH29岩内-1ボーリング調査)(4/7)

一部修正(H29/12/8審査会合)



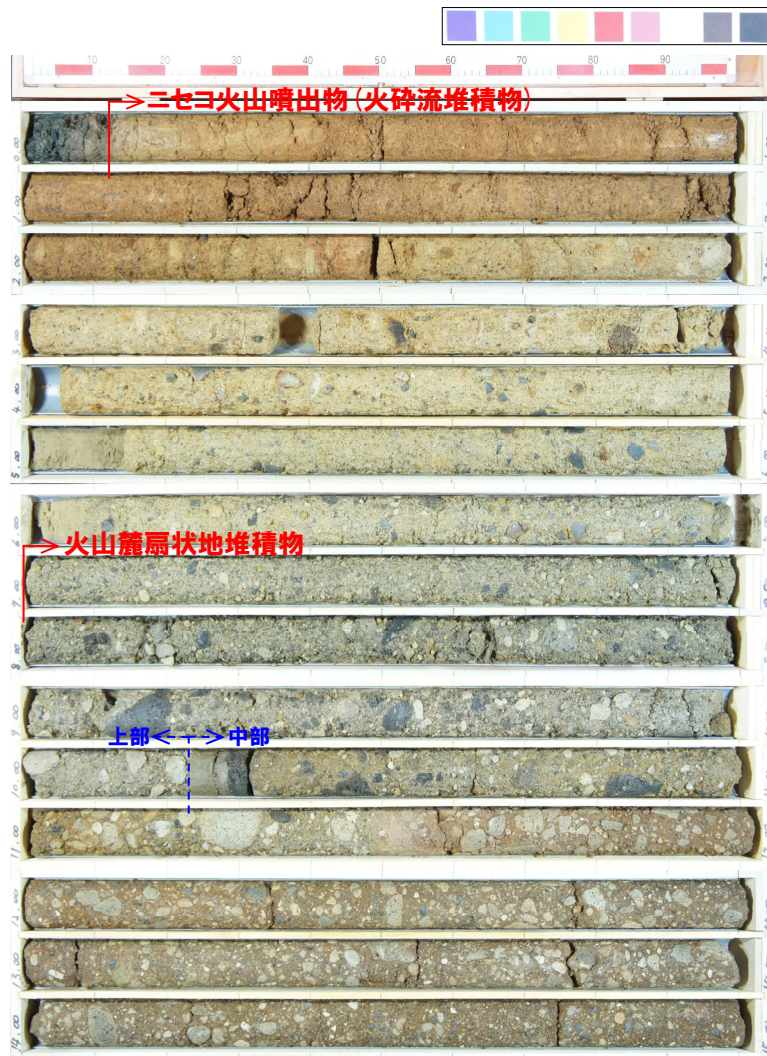
※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)(H29岩内-5)
(R3.10.14審査会合以前に実施)

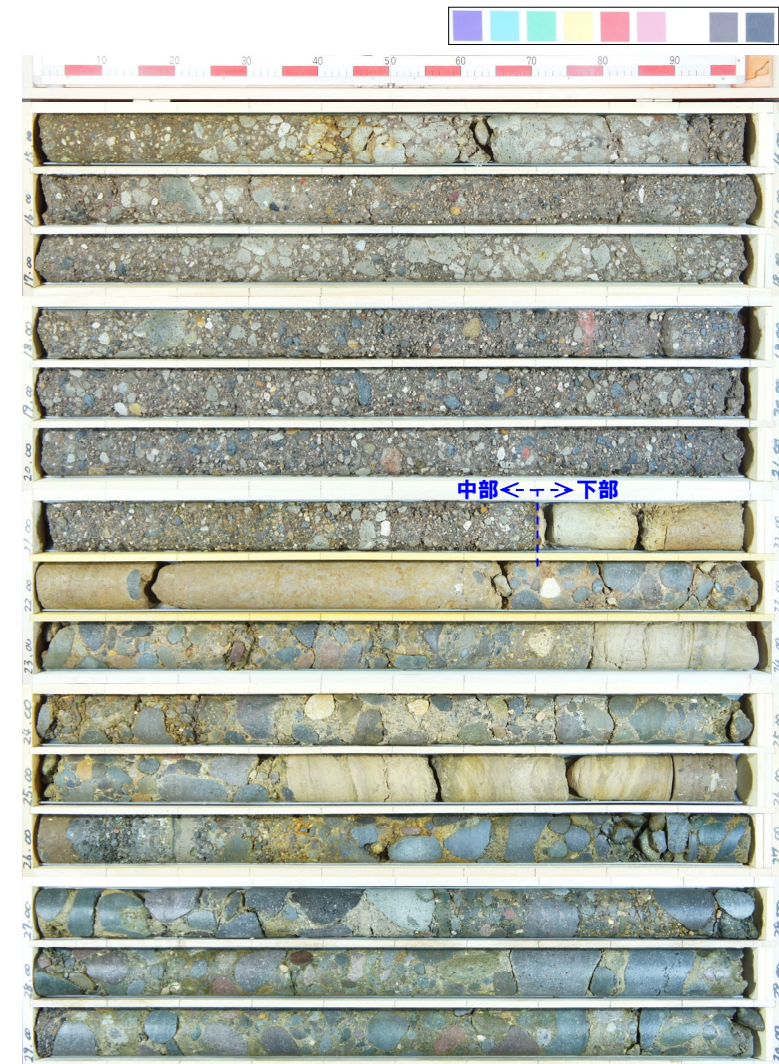
余白

②-2 噴出年代(H29岩内-5及びH29岩内-1ボーリング調査)(6/7)

再掲(H29/12/8審査会合)



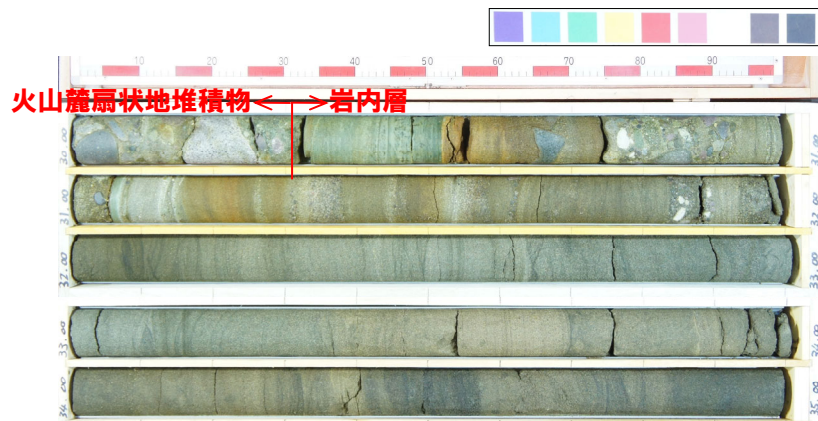
H29岩内-1コア写真(深度0~15m, 標高32.22~17.22m)



H29岩内-1コア写真(深度15~30m, 標高17.22~2.22m)

②-2 噴出年代(H29岩内-5及びH29岩内-1ボーリング調査)(7/7)

再掲(H29/12/8審査会合)



H29岩内-1コア写真(深度30~35m, 標高2.22~2.78m)