

(参考) “軽石”, “火山灰質”等に関する評価の変更について(照岸地点の一例)(9/11)

一部修正(R5/1/20審査会合)

照岸1-3ボーリング
“火山灰質”等を対象とした火山灰分析

○照岸1-3ボーリングの柱状図に“火山灰質”等と記載がなされている堆積物を対象とした火山灰分析の結果は以下のとおり(組成分析及び屈折率測定の結果を次頁に, 主成分分析の結果をP237に示す。)

【深度0.85~1.30m(標高24.90~24.45m):火山灰質シルト】

・火山灰分析(組成分析, 屈折率測定及び主成分分析)の結果, 支笏第1降下軽石(Spfa-1)に対比される火山ガラスが認められるものの, 火山ガラスの粒子数が少ない(46~124/3000粒子)。

【深度1.30~4.95m(標高24.45~20.80m):シルト質砂礫】

・深度1.30~1.65m及び3.20~3.40mを対象とした火山灰分析(組成分析)の結果, 火山ガラスはほとんど含まれない(2~7/3000粒子)。

【深度4.95~5.90m(標高20.80~19.85m):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(組成分析, 屈折率測定及び主成分分析)の結果, 洞爺火山灰(Toya)に対比される火山ガラスが認められるものの, 火山ガラスの粒子数が少ない(30~37/3000粒子)。

【深度5.90~6.00m(標高19.85~19.75m):シルト】

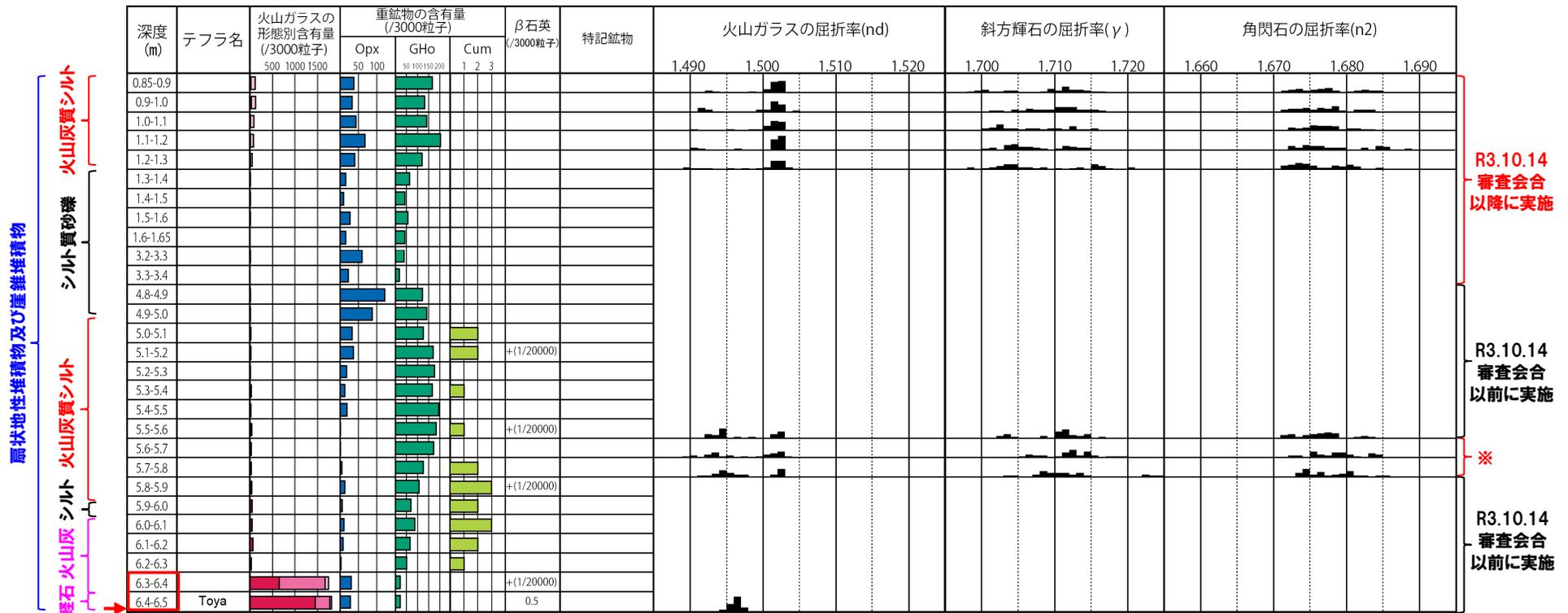
・R3.10.14審査会合以前に実施した火山灰分析(組成分析)の結果, 火山ガラスの粒子数が少ない(45/3000粒子)。

4. 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

(参考) “軽石”, “火山灰質”等に関する評価の変更について(照岸地点の一例)(10/11)

一部修正(R5/1/20審査会合)

照岸1-3ボーリング
“火山灰質”等を対象とした火山灰分析



- : 洞爺火山灰 (Toya) の降灰層準
- : 洞爺火山灰 (Toya) の二次堆積物a

火山灰分析結果 (深度0.85~1.65m, 3.2~3.4m, 4.8~6.5m)

※組成分析はR3.10.14審査会合以前に実施, 屈折率測定はR3.10.14審査会合以降に実施。

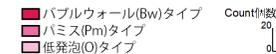
洞爺火山灰 (Toya) の純層, 二次堆積物a, 二次堆積物b等への細区分については, 後述の洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討において実施しており, 当該表にはその結果も記載している。
なお, 当該堆積物は, 火山灰分析結果の図において, 降下火砕物由来として示しているが, 火砕サージ由来か降下火砕物由来かを厳密に区分することは難しいと評価している。

(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

(参考) Spfl及びSpfa-1の屈折率 (町田・新井, 2011より)

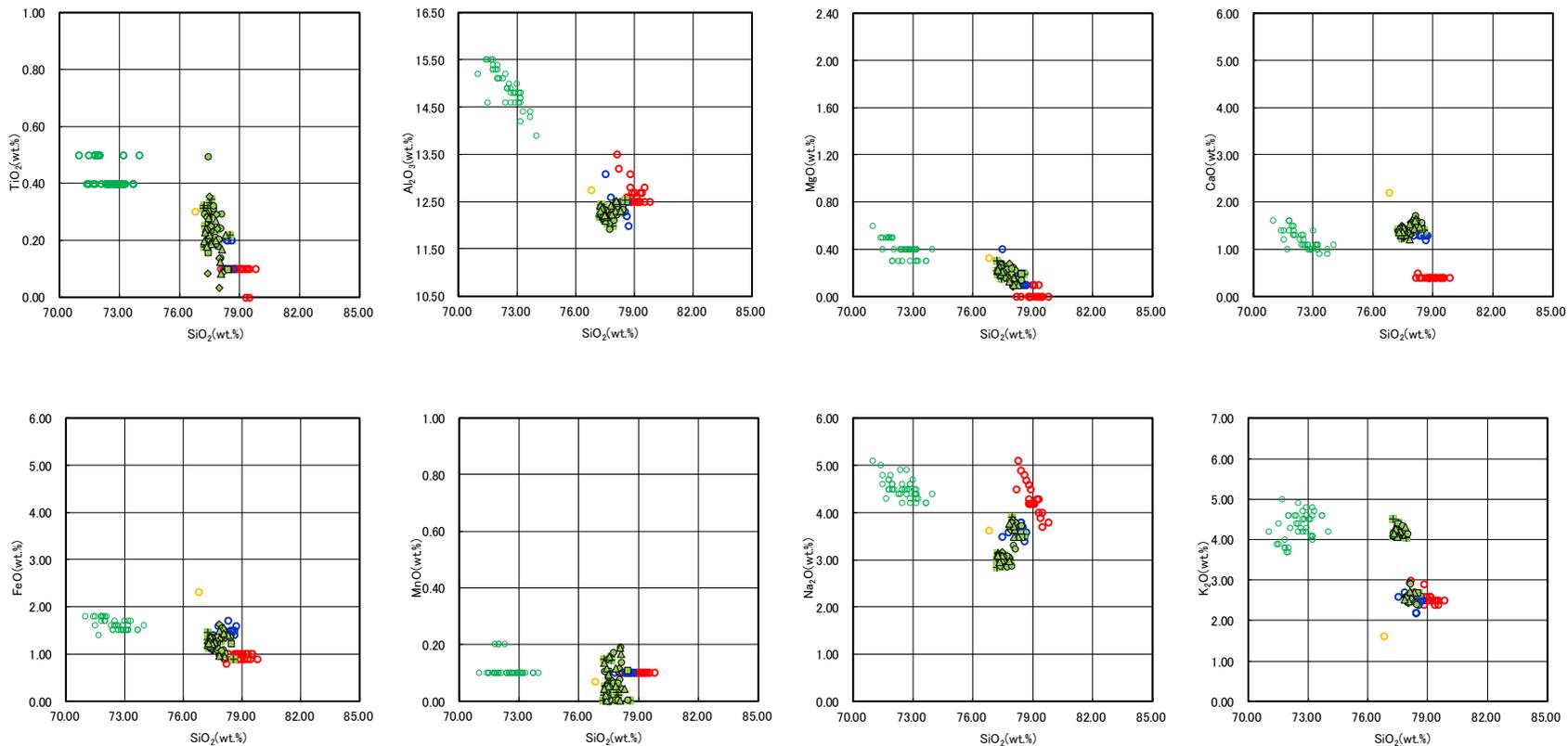
略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Spfl	バブルウォールタイプ・バミスタタイプの火山ガラス主体	1.500-1.503	1.730-1.733	1.688-1.691
Spfa-1	バミスタタイプの火山ガラス主体	1.501-1.505 (1.502-1.503)	1.729-1.735	1.688-1.691



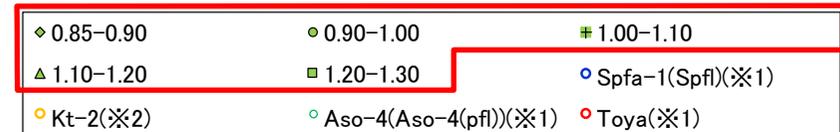
(参考) “軽石”, “火山灰質”等に関する評価の変更について(照岸地点の一例)(11/11)

一部修正(R5/1/20審査会合)

照岸1-3ボーリング
“火山灰質”等を対象とした火山灰分析



火山灰質シルト

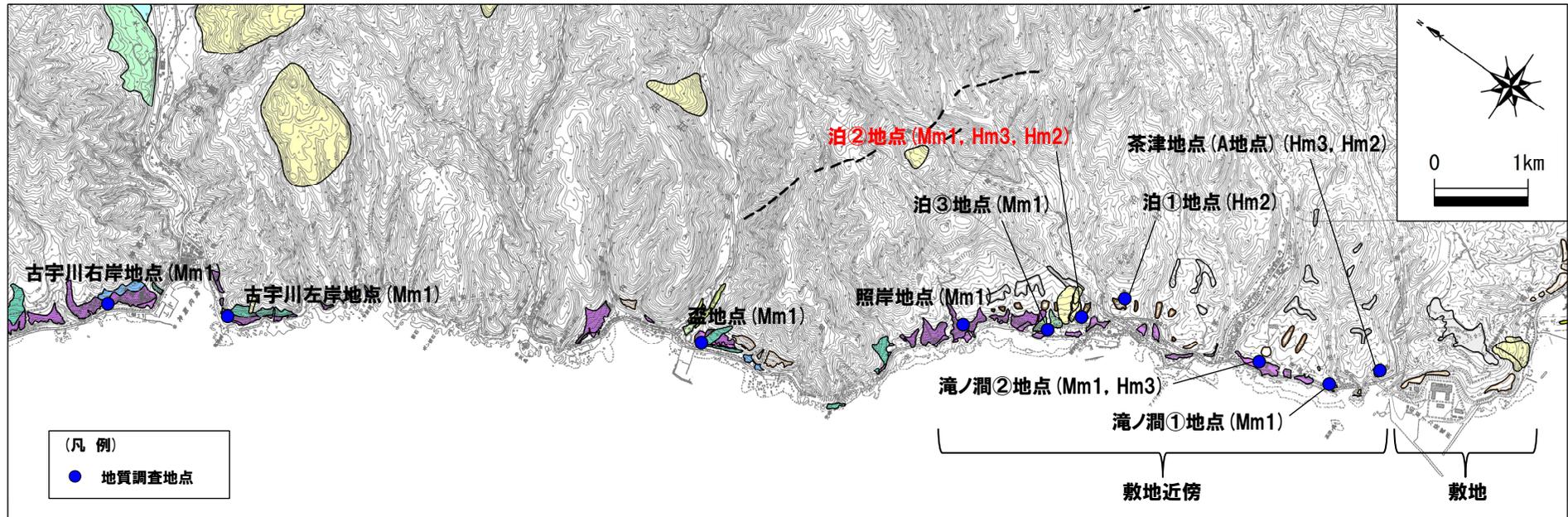


火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)(照岸1-3:深度0.85~1.30m)
(R3.10.14審査会合以降に実施)

※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

①-1 泊②地点(調査位置図)(1/2)

一部修正(H31/2/22審査会合)



(凡例)
● 地質調査地点

当図は、国土地理院、2万5千分の1地形図「茅沼(平成12年8月発行)、稲倉石(昭和63年1月発行)及び神恵内(平成18年8月発行)」を元に作成

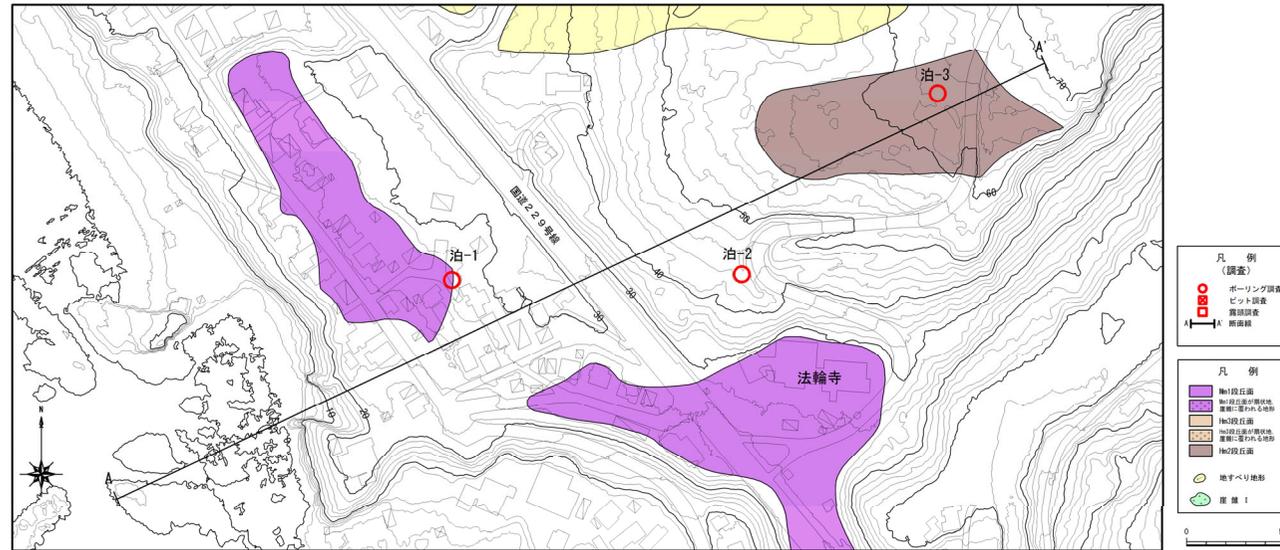
調査位置図

凡例

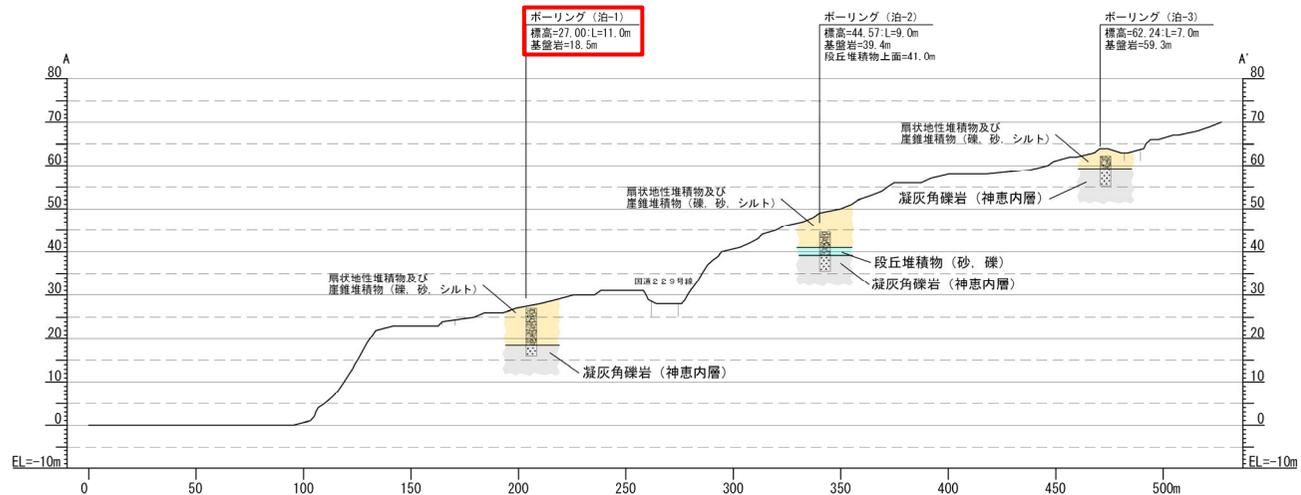
地形区分	
Af段丘面	
Lf2段丘面	
Lf1段丘面	
Mm1段丘面	
Hm3段丘面	
Hm2段丘面	
Hm1段丘面	
H0段丘面群	
沖積堆積	
崖線・崖線II	
崖線I	
地すべり地形・崩壊地形	
砂丘砂	
変位地形	
文庫	

①-1 泊②地点 (調査位置図) (2/2)

一部修正 (H26/1/24審査会合)



調査位置図

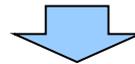


A-A' 断面

①-2 泊②地点 (追加火山灰分析結果:まとめ) (1/2)

再掲 (R5/1/20審査会合)

- R3.10.14審査会合以前に泊②地点で実施したボーリング柱状図には“火山灰質”との記載がなされている。
- 柱状図に“火山灰質”と記載されている堆積物について, R3.10.14審査会合以降, 火山灰分析を実施した。



- 柱状図に“火山灰質”と記載されている堆積物を対象とした火山灰分析の結果, 以下に示す状況が認められる。
 - ・火山ガラスがほとんど含まれない (6/3000粒子)。

①-2 泊②地点 (追加火山灰分析結果:まとめ) (2/2)

一部修正 (R5/1/20審査会合)

R3.10.14審査会合以降の追加火山灰分析・薄片観察結果

地質調査 地点	深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)	追加検討 (R3.10.14審査会合以降)				掲載頁		
					火山灰分 析		軽 石 薄 片 観 察	分析・観察結果			
					基質						
					組成 分析	屈折率 測定				主成分 分析	
泊 ②	泊-1 ボーリング	1.18~7.20	25.82~19.80	シルト混じり 砂	○6.70~6.86m:明褐色の火山灰質砂。	○	-	-	-	(火山灰分析) ○火山ガラスはほとんど含まれない(6/3000粒子)。	次頁~P243

○:実施 -:未実施

①-3 泊②地点 (追加火山灰分析結果: 泊-1ボーリング) (1/2)

再掲 (R5/1/20審査会合)

○泊-1ボーリングにおいては、柱状図に“火山灰質”の記載がなされている堆積物が、以下のとおり認められる。

深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)
1.18~7.20	25.82~19.80	シルト混じり砂	○6.70~6.86m: 明褐色の火山灰質砂。

【追加火山灰分析 (R3.10.14審査会合以降)】

○柱状図に“火山灰質”と記載されているシルト混じり砂のうち、深度6.70~6.86mについては、これまでその評価を明確に示していないことから、R3.10.14審査会合以降、火山灰分析 (組成分析) を実施した。



【深度1.18~7.20m (標高25.82~19.80m) :シルト混じり砂】

・深度6.70~6.86mを対象とした火山灰分析 (組成分析) の結果、火山ガラスはほとんど含まれない (6/3000粒子)。

4. 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

①-3 泊②地点 (追加火山灰分析結果: 泊-1ボーリング) (2/2)

一部修正 (H29/12/8審査会合)

孔口標高: 27.00m



コア写真 (深度0~11m) (2010年12月撮影)

扇状地性堆積物及び崖錐堆積物

泊-1 孔口標高 27.00m 掘進長 11.00m

標尺	標高 (m)	深 度 (m)	柱 状 図	地 質 名 調	色 調	記 事
	26.64	0.36		表土	黒褐	強土、切込砕石。
	26.30	0.70		硬じり砂質シルト	黒	旧表土 2~4mmの角礫散在。
1	25.82	1.18		シルト質砂	黒褐	0.72~7.20m: 砂丘砂もしくは風成砂。砂は細粒砂でやや土壌化している。
2				シルト質砂	暗褐	砂は細粒砂、植物根(現世)の跡が認められる。
3				シルト質砂	暗褐	陶次のよい細粒~中粒砂にシルトが混じる。
4				シルト質砂	暗褐	2.60~3.20m: 極めて細かい砂。
5				シルト質砂	暗褐	
6				シルト質砂	暗褐	
7	19.80	7.20		砂	黄	6.70~6.86m: 明褐色の火山灰質砂 ^{※1}
8	19.58	7.42		砂	黄	6.86~7.12m: 極めて細かい褐色の砂。
9	19.00	8.00		砂	赤褐	7.12~7.20m: シルト分が多くなる。
10	18.50	8.50		砂	暗褐	基質は細粒~中粒のシルト質砂。粒径: 20mm以下(最大50mm)。形状: 亜角~亜円礫。礫種: 融化溶岩角礫岩主体。礫率: 60~70%。
11	16.00	11.00		砂	暗褐	基質は中粒~粗粒砂で細かい。粒径20mm以下の円~亜角礫が20%程度混じる。
				凝灰岩	暗褐	基質は灰褐~黄白色の細粒砂 ^{※2} 。粒径: 100μm以下。形状: 円~亜角礫。礫種: 安山岩主体で風化腐が多い。礫率: 50~60%。
				凝灰岩	暗褐	10~50cmの棒状コアを呈する。岩片は硬質である。

※1 柱状図には、「火山灰質」と記載されているが、R3.10.14審査会合以降に実施した火山灰分析の結果(下図)から、後述する検討において主に火山灰屑物からなるものではないと評価した。

※2 従来、本ボーリングに認められる深度8.00~8.50mの砂礫の柱状図記事には、「基質は灰褐~黄白色の細粒砂。」と記載していたが、誤記であるため、R5.1.20審査会合資料において、「基質は灰褐~黄白色の細粒砂。」に記載を修正した。

柱状図 (深度0~11m)

扇状地性堆積物及び崖錐堆積物

試料番号	テフラ名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000粒子)	重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β石英 (/3000粒子)	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	1.700	1.710	1.720	1.730	1.670	1.680	1.690
6.7-6.8		2 4 6 8	10 20 30 40	20 40 60											

■ パルウォール(Bw)タイプ
■ バミス(Pm)タイプ
■ 低発泡(O)タイプ

OpX: 斜方輝石
GHo: 緑色普通角閃石
Cum: カミングトン閃石

火山灰分析結果 (深度6.7~6.8m)

R3.10.14
審査会合
以降に実施



余白

①-4 泊②地点（洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討：まとめ）（1/3）

一部修正（R5/1/20審査会合）

○P240～P241に示す追加火山灰分析結果から、泊②地点における洞爺火砕流堆積物の有無について検討を実施した。



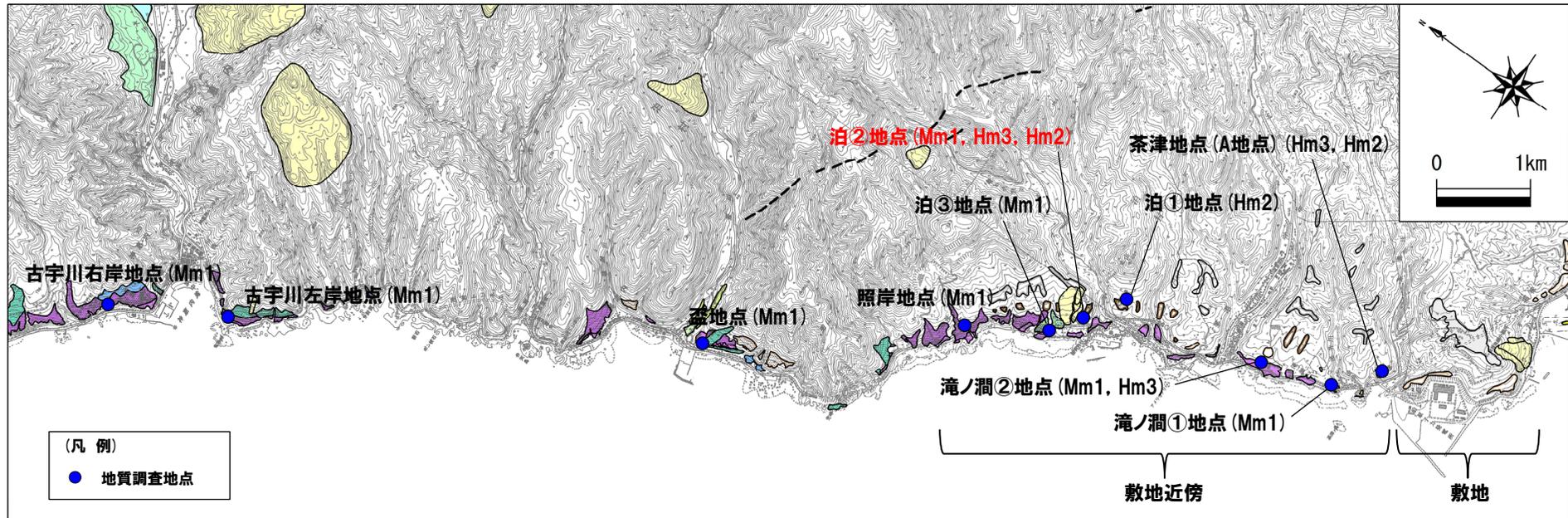
○泊②地点に認められる堆積物のうち、柱状図に“火山灰質”と記載がなされている堆積物は、以下のとおり区分される（P248参照）。
・火山ガラスがほとんど含まれないシルト混じり砂



○泊②地点においては、当社地質調査の結果、洞爺火砕流起源の軽石は認められず、主に火山碎屑物からなる堆積物は認められないと判断される。

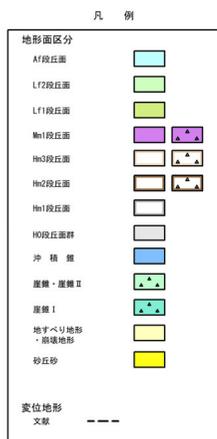
①-4 泊②地点 (洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討:まとめ) (2/3)

一部修正 (H31/2/22審査会合)



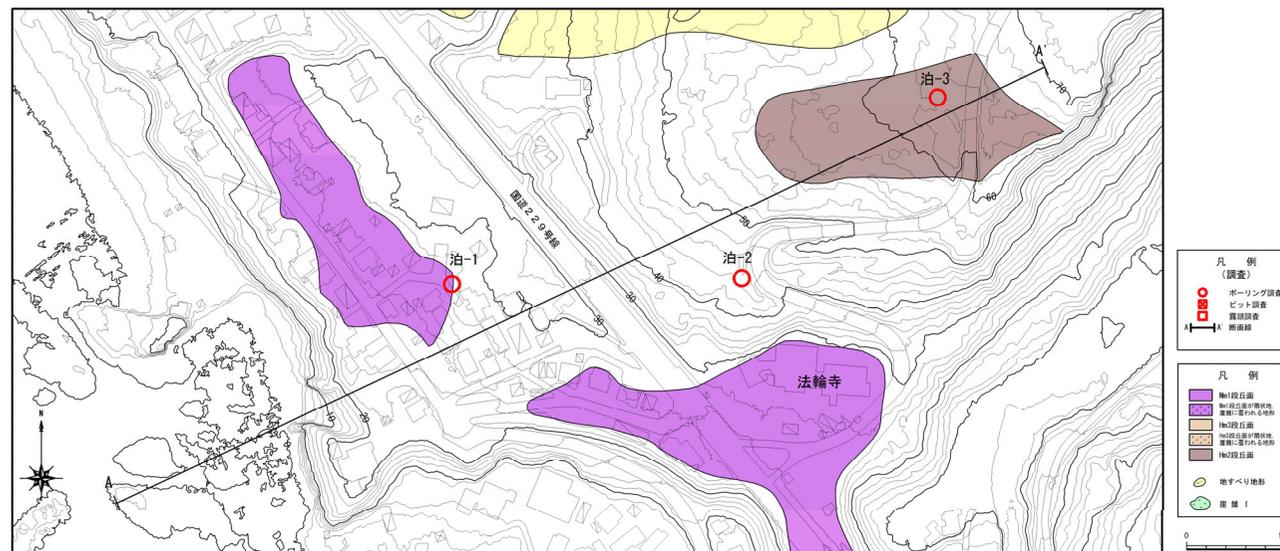
当図は、国土地理院、2万5千分の1地形図「茅沼(平成12年8月発行)、稲倉石(昭和63年1月発行)及び神恵内(平成18年8月発行)」を元に作成

調査位置図

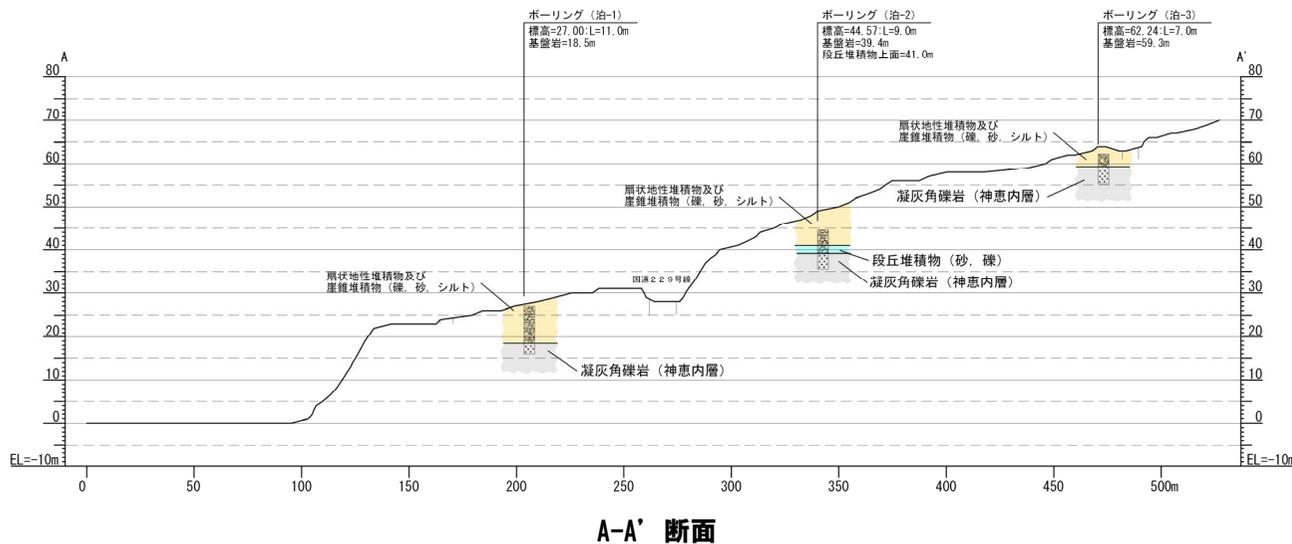


①-4 泊②地点 (洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討:まとめ) (3/3)

一部修正 (H26/1/24審査会合)



調査位置図



A-A' 断面

①-5 泊②地点 (洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討: 泊-1ボーリング)

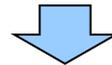
一部修正 (R5/1/20審査会合)

○泊-1ボーリングにおいては、コア観察の結果、柱状図に“火山灰質”の記載がなされている堆積物が認められ、追加の火山灰分析により、下表に示す結果が得られている (P242～P243参照)。

深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)	追加検討 (R3.10.14審査会合以降)					
				火山灰分析		軽石 顕微鏡 観察	薄片 観察	分析・観察結果 (掲載頁) 火山灰分析: P243	
				基質					
				組成 分析	屈折率 測定				主成分 分析
1.18～7.20	25.82～19.80	シルト混じり砂	○6.70～6.86m:明褐色の火山灰質砂。	○	-	-	-		-

○:実施 -:未実施

○本ボーリングにおける上記の堆積物については、追加の火山灰分析の結果に基づき、地層区分を明確にした。



【深度1.18～7.20m (標高25.82～19.80m) :シルト混じり砂】

・深度6.70～6.86mについては、火山ガラスはほとんど含まれない (6/3000粒子) ことから、主に火山砕屑物からなるものではなく、従来どおり、シルト混じり砂に区分される。

4. 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

①-6 泊②地点 (洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討: 泊-2ボーリング)

一部修正 (H29/12/8審査会合)

- 泊-2ボーリングにおいては、柱状図の地質名又は記事に“軽石片”、“火山灰質”等の記載がなされている堆積物は認められない。
- また、洞爺火山灰 (Toya) の降灰層準に相当すると評価した堆積物は認められない。



○ 今回検討対象となる堆積物は認められない。

孔口標高: 44.57m



コア写真 (深度0~9m) (2010年11月撮影)

泊-2 孔口標高 44.57m 掘進長 9.00m

標尺	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質名	色調	記事
	44.05	0.52		黒土	黒	腐植層多く混入。
	43.75	0.82		砂礫	黄褐	50cm以下の風化した角礫が50~60%程度混入。
1	43.33	1.24		礫層	黄褐	シルト質な中層~粗粒砂。粒径10~20mmの垂円~垂角礫が混入。混率: 10~20%。
2	42.47	2.10		砂質シルト	黄褐	シルト~砂質シルト。20mm以下の角~垂角礫点在。
3	41.17	3.40		シルト質砂礫	黄褐	基質はややシルト質な細粒~中粒砂。粒径: 平均40mm 最大30mm 楕形: 垂円~垂角礫 混率: 風化安山岩、風化凝灰角礫岩主体。混率: 50~60%。
4	39.71	4.86		シルト	黄褐	細粒砂が多く混入するシルト。礫は箱礫が混入するが30mm以下の角礫も混入している。
5	38.37	6.20		砂礫	黄褐	基質は中粒~粗粒砂。粒径: 平均40mm 最大160mm 楕形: 円~垂角礫 混率: 風化安山岩、風化凝灰角礫岩主体。混率: 60~70%。
6	38.73	5.84		凝灰岩	黄	土砂状を呈する。
7	37.25	7.32		凝灰岩	黄	5~40cm程度の塊状コアを呈する。岩片は爪で割れる。5cm程度の安山岩の角礫点在。
8				凝灰岩	黄	7.10~7.32m: 地層傾斜40°~18°。
9	35.57	9.00		凝灰岩	黄	20~60cmの塊状コアを呈する。岩片は爪で割れる。角礫は風化した安山岩。

柱状図 (深度0~9m)

4. 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

①-7 泊②地点 (洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討: 泊-3ボーリング)

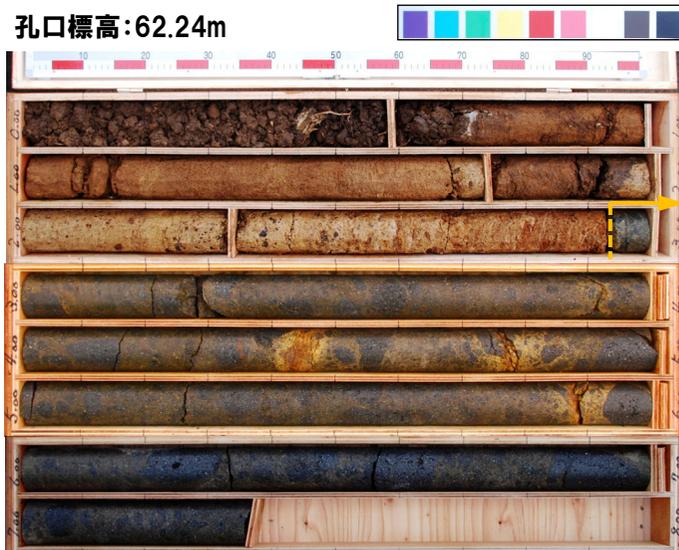
一部修正 (H29/12/8審査会合)

- 泊-3ボーリングにおいては、柱状図の地質名又は記事に“軽石片”、“火山灰質”等の記載がなされている堆積物は認められない。
- また、洞爺火山灰 (Toya) の降灰層準に相当すると評価した堆積物は認められない。



○ 今回検討対象となる堆積物は認められない。

孔口標高: 62.24m



基礎岩

扇状地性堆積物及び崖錐堆積物

標		深		柱	地	色	記
尺	高	度	状	質	調	事	
(m)	(m)	(m)	図	名	調		
1	61.62	0.72	[Symbol]	堆積し り砂質 シルト	黒 褐	赤 土。	植物種多く混入。 径10mm以下の礫片混在する。
	60.72	1.52					
2	60.39	1.88	[Symbol]	シルト 質砂	黒 褐	黒 褐	シルト質な凝結砂。
	59.30	2.84					
3	59.30	2.84	[Symbol]	堆積し り砂質 シルト	灰 褐	黒 褐	凝結砂多く混じるシルト。標準: 10%前後。 径20mm以下の礫片一帯角礫。クサリ塊混じる。
7	55.24	7.00	[Symbol]				

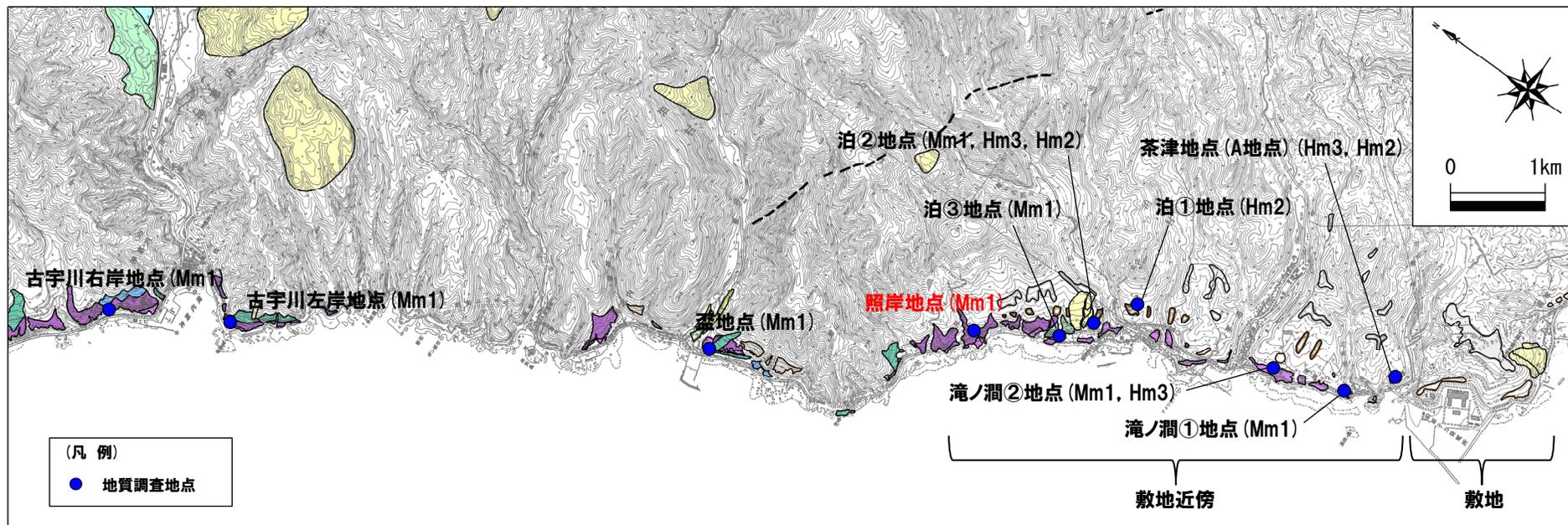
コア写真 (深度0~7m) (2010年11月撮影)

柱状図 (深度0~7m)

余白

②-1 照岸地点(調査位置図)(1/2)

一部修正(H31/2/22審査会合)



当図は、国土地理院、2万5千分の1地形図「茅沼(平成12年8月発行)、稲倉石(昭和63年1月発行)及び神恵内(平成18年8月発行)」を元に作成

調査位置図

凡例

地形区分	
Af段丘面	
Lf2段丘面	
Lf1段丘面	
Mm1段丘面	
Hm3段丘面	
Hm2段丘面	
Hm1段丘面	
H0段丘面群	
沖積堆	
崖線・崖線II	
崖線I	
地すべり地形・崩壊地形	
砂丘砂	
変位地形	
文献	

②-2 照岸地点（追加火山灰分析・薄片観察結果：まとめ）（1/2）

再掲（R5/1/20審査会合）

- R3.10.14審査会合以前に照岸地点で実施したボーリング柱状図には、“軽石”との記載がなされている（計10箇所）。
- この“軽石”との記載がなされている堆積物は、洞爺火砕流本体又はその痕跡として、火砕流本体の本質物を含むものである可能性が考えられることから、これを明らかにするため、R3.10.14審査会合以降、“軽石”に対応する白色粒子を対象に、追加の火山灰分析及び薄片観察を実施した。
- また、ボーリング柱状図に“火山灰質”等の記載がなされている堆積物のうち、これまで、降下火砕物（洞爺火山灰（Toya）の降灰層準相当）と評価していた堆積物以外については、主に火山砕屑物からなるものであるかを確認するため、R3.10.14審査会合以降、追加の火山灰分析を実施した。
- “軽石”を対象とした追加の火山灰分析及び薄片観察並びに“火山灰質”等を対象とした追加の火山灰分析については、以下の考えに基づき実施した。
 - ・群列ボーリングの中央付近に位置するボーリングを代表ボーリングとし、柱状図に“軽石”、“火山灰質”等の記載のある全箇所を対象に実施した。
 - ・代表ボーリング以外については、不足の無い様、複数箇所を選定し、実施することで、後述の近接するボーリングとの層相・層序対比による評価の信頼性向上を図った。



- “軽石”は、径が数mm程度の白色粒子として識別され、当該粒子を対象として試料を採取したが、顕微鏡観察の結果、屈折率測定及び主成分分析に供する火山ガラスは確認されない。
- “軽石”に対応する白色粒子を含む範囲を対象とした薄片観察の結果、当該粒子は、岩片又は斜長石であると判断される。
- 柱状図に“火山灰質”等の記載がなされている堆積物を対象とした火山灰分析の結果、以下に示す2ケースの状況が認められることから、主に火山砕屑物からなる堆積物ではない。
 - ・火山ガラスの粒子数が少ない（10/3000粒子以上、300/3000粒子未満）。
 - ・火山ガラスがほとんど含まれない（10/3000粒子未満）。

4. 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

②-2 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:まとめ) (2/2)

一部修正 (R5/1/20審査会合)

R3.10.14審査会合以降の追加火山灰分析・薄片観察結果

地質調査地点	深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)	追加検討 (R3.10.14審査会合以降)					掲載頁	
					火山灰分析		軽石	薄片	観察		分析・観察結果
					基質	組成分析					
屈折率測定	主成分分析	顕微鏡観察									
照岸	照岸1-1ボーリング	4.40~4.50	16.61~16.51	シルト*	○	○	-	-	-	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(12/3000粒子)。	P256~P257
	照岸1-2ボーリング	0.50~4.10	21.80~18.20	シルト質砂礫	○	-	-	-	-	(火山灰分析) ○火山ガラスはほとんど含まれない(0~7/3000粒子)。	P258~P259
	照岸1-3ボーリング	0.85~1.30	24.90~24.45	火山灰質シルト	○	○	○	-	-	(火山灰分析) ○Spfa-1に対比される火山ガラスが認められるもの、火山ガラスの粒子数が少ない(46~124/3000粒子)。	P260~P289
		1.30~4.95	24.45~20.80	シルト質砂礫	○	-	-	-	-	(火山灰分析) ○火山ガラスはほとんど含まれない(2~7/3000粒子)。	
		4.95~5.90	20.80~19.85	火山灰質シルト	-	○	○	○	-	(火山灰分析) ○Toyaに対比される火山ガラスが認められるもの、火山ガラスの粒子数が少ない(30~37/3000粒子)。 ○“軽石片”に対応する白色粒子を対象として試料を採取したが、顕微鏡観察の結果、屈折率測定及び主成分分析に供する火山ガラスは確認されない。	
		6.00~6.40	19.75~19.35	火山灰	-	-	-	-	○	(薄片観察) ○“軽石片”と記載がなされている粒子は、斜長石であると判断される。	
	6.40~6.50	19.35~19.25	軽石	-	-	-	-	○	(薄片観察) ○“軽石”と記載がなされている粒子は、岩片又は斜長石であると判断される。		
	照岸1-4ボーリング	0.90~3.50	27.96~25.36	シルト質砂礫	○	-	-	-	-	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(0~34/3000粒子)。	P290~P292
	照岸1-5ボーリング	11.05~11.45	27.05~26.65	火山灰質シルト	-	-	-	○	○	(火山灰分析) ○“軽石片”に対応する白色粒子を対象として試料を採取したが、顕微鏡観察の結果、屈折率測定及び主成分分析に供する火山ガラスは確認されない。 (薄片観察) ○“軽石片”と記載がなされている粒子は、岩片であると判断される。	P294~P308
	照岸2-1ボーリング	3.90~4.35	20.10~19.65	火山灰質シルト	○	-	-	-	-	(火山灰分析) ○火山ガラスはほとんど含まれない(6/3000粒子以下)。	P310~P312
照岸2-2ボーリング	5.30~6.00	25.79~25.09	シルト	-	-	-	○	-	(火山灰分析) ○“軽石片”に対応する白色粒子を対象として試料を採取したが、顕微鏡観察の結果、屈折率測定及び主成分分析に供する火山ガラスは確認されない。	P314~P316	

○:実施 -:未実施

※当該“軽石片”に関する評価は、近接ボーリングとの層相・層序対比により実施しており、照岸1-3ボーリングとの対比の結果、岩片又は斜長石であると判断されるものである(P338~P339参照)。
 なお、近接ボーリングとの層相・層序対比に当たっては、照岸1-3~照岸1-5ボーリングにおいて、扇状地性堆積物及び崖堆積物に挟在する洞爺火山灰(Toya)の火山ガラスを多く含む堆積物を確認していることを踏まえると(P326~P329及びP332~P337参照)、当該シルト(深度4.40~4.50m)は同堆積物に対比される可能性も考えられることから、R3.10.14審査会合以降、当該シルトを対象に火山灰分析を実施している。

4. 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

②-3 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-1ボーリング) (1/2)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

○照岸1-1ボーリングにおいては、柱状図に“軽石片”の記載がなされている堆積物が、以下のとおり認められる。

深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)
4.40~4.50	16.61~16.51	シルト	○径0.1cm以下の軽石片混じる。

【追加火山灰分析 (R3.10.14審査会合以降)】

- 当該“軽石片”に関する評価は、近接ボーリングとの層相・層序対比により実施しており、照岸1-3ボーリングとの対比の結果、岩片又は斜長石であると判断されるものである (P338~P339参照)。
- なお、近接ボーリングとの層相・層序対比に当たっては、照岸1-3~照岸1-5ボーリングにおいて、扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在する洞爺火山灰 (Toya) の火山ガラスを多く含む堆積物を確認していることを踏まえ (P326~P327及びP332~P337参照)、当該シルト (深度4.40~4.50m) は同堆積物に対比される可能性も考えられることから、R3.10.14審査会合以降、当該シルトを対象に火山灰分析 (組成分析及び屈折率測定) を実施した。



【深度4.40~4.50m (標高16.61~16.51m) :シルト】

- ・火山灰分析 (組成分析及び屈折率測定) の結果、火山ガラスの粒子数が少ない (12/3000粒子)。



コア写真 (深度0~6.5m) (2010年4月撮影)

照岸1-1 孔口標高 21.01m 掘進長 6.52m

標尺	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質	色調	記事
0	21.01	0.00		シルト	暗褐色	植物片混じる。
1	20.38	0.63		重砂	暗褐色	植物片多く混じる。
2	19.75	1.26		シルト	暗褐色	シルトは軽石混じる。
3	19.12	1.89		シルト	暗褐色	径4cm以下の亜角礫が10~20%程度混じる。
4	16.61	4.40		シルト	暗褐色	基質はシルトが多く混じる中砂~粗砂。粒径:5cm以下主体 (最大径15cm)。形状:巻円~巻角礫。碾率:70~80%程度。種類:安山岩主体。シルト岩。柱状図が混じる。3.30~3.80m 漸入礫は径4cm以下主体。大径礫の混入が少ない。
5	16.14	4.87		シルト	暗褐色	シルトと細砂の互層。厚さは2~3cm。径0.1cm以下の軽石混じる。
6	15.11	5.90		砂	暗褐色	中砂でシルト混じりやや不均質。径2cm以下の亜角礫混じる。
7	14.48	6.52		シルト	暗褐色	基質はシルトと混じり中砂~粗砂。粒径:6cm以下主体 (最大径14cm)。形状:巻円~巻角礫。碾率:70~80%程度。種類:安山岩主体。シルト岩が混じる。
				凝灰岩	暗褐色	5~20cmの短棒状コアを呈す。割れ目は不規則で、面は黒褐色を帯びる。岩片は硬質。漸入礫が不明瞭なハイアロクラスタイト核を呈す。

扇状地性堆積物及び崖錐堆積物

※柱状図には、“軽石片”と記載されているが、R3.10.14審査会合以降に実施した、後述する近接ボーリング (照岸1-3ボーリング) との層相・層序対比の結果から、軽石ではないと評価した (P338~P339参照)。

柱状図 (深度0~6.5m)

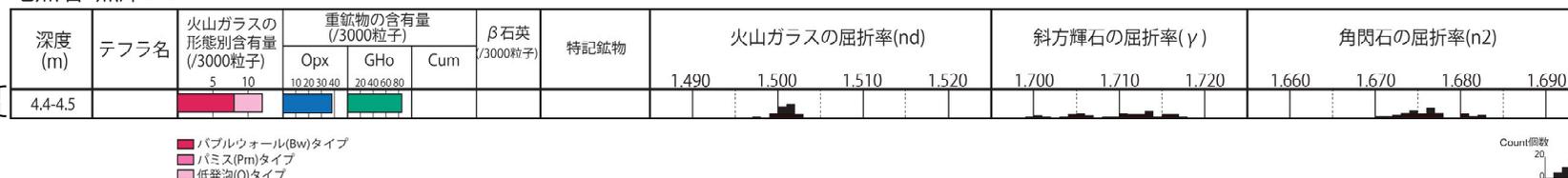
4. 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

②-3 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-1ボーリング) (2/2)

再掲 (R5/1/20審査会合)

層状地性堆積物
及び産錐堆積物

地点名:照岸1-1



R3.10.14
審査会合
以降に実施

火山灰分析結果 (深度4.4~4.5m)

(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

②-4 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-2ボーリング) (2/2)

再掲 (R5/1/20審査会合)

地点名:照岸1-2

扇状地性堆積物
及び崖線堆積物

シルト質砂礫

深度 (m)	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)					
		2	4	6	8	Opx			Cum	1.490	1.500	1.510	1.520	1.700	1.710	1.720	1.660	1.670	1.680	1.690	
						5															10
1.4-1.5																					
1.5-1.6																					
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



R3.10.14
審査会合
以降に実施

火山灰分析結果 (深度1.4~1.7m)

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (1/22)

再掲 (R5/1/20審査会合)

○照岸1-3ボーリングにおいては、柱状図に“軽石”、“火山灰質”等の記載がなされている堆積物が、以下のとおり認められる。

深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)
0.85~1.30	24.90~24.45	火山灰質シルト	○シルトは火山灰質で、やや均質。 ○細砂混じる。まれに径3cm以下礫混じる。
1.30~4.95	24.45~20.80	シルト質砂礫	○1.30~1.65m, 3.20~3.40m: 基質は火山灰混じりで明褐色を呈す。
4.95~5.90	20.80~19.85	火山灰質シルト	○シルトは火山灰質で、均質。 ○径0.5cm以下の軽石片がしばしば混入する。
5.90~6.00	19.85~19.75	シルト	○シルトは火山灰混じりで均質。
6.00~6.40	19.75~19.35	火山灰	○細粒火山灰。 ○径0.2cmの軽石片混じる。 ○6.30~6.40m: 安山岩礫混じる。
6.40~6.50	19.35~19.25	軽石	○径0.3cm以下の軽石濃集。

【追加火山灰分析・薄片観察 (R3.10.14審査会合以降)】

- 柱状図には、火山灰質シルト (深度4.95~5.90m)、火山灰 (深度6.00~6.40m) 及び軽石 (深度6.40~6.50m) において、“軽石”及び“軽石片”との記載がなされていることから、R3.10.14審査会合以降、火山灰分析及び薄片観察を実施した。
- 柱状図に“火山灰質”等の記載がなされている堆積物のうち、洞爺火山灰 (Toya) の降灰層準に相当すると評価した堆積物以外の、火山灰質シルト (深度0.85~1.30m)、シルト質砂礫 (深度1.30~4.95m) のうち、深度1.30~1.65m及び3.20~3.40m並びに火山灰質シルト (深度4.95~5.90m) について、R3.10.14審査会合以降、火山灰分析 (組成分析, 屈折率測定及び主成分分析) を実施した。



【深度0.85~1.30m (標高24.90~24.45m) : 火山灰質シルト】

- ・火山灰分析 (組成分析, 屈折率測定及び主成分分析) の結果, 支笏第1降下軽石 (Spfa-1) に対比される火山ガラスが認められるものの, 火山ガラスの粒子数が少ない (46~124/3000粒子)。

【深度1.30~4.95m (標高24.45~20.80m) : シルト質砂礫】

- ・深度1.30~1.65m及び3.20~3.40mを対象とした火山灰分析 (組成分析) の結果, 火山ガラスはほとんど含まれない (2~7/3000粒子)。

【深度4.95~5.90m (標高20.80~19.85m) : 火山灰質シルト】

- ・火山灰分析 (組成分析, 屈折率測定及び主成分分析) の結果, 洞爺火山灰 (Toya) に対比される火山ガラスが認められるものの, 火山ガラスの粒子数が少ない (30~37/3000粒子)。
- ・“軽石片”に対応する白色粒子を対象として試料を採取したが, 顕微鏡観察の結果, 屈折率測定及び主成分分析に供する火山ガラスは確認されない。

【深度6.00~6.40m (標高19.75~19.35m) : 火山灰】

- ・“軽石片”に対応する白色粒子を含む範囲を対象とした薄片観察の結果, 当該粒子は, 斜長石であると判断される。

【深度6.40~6.50m (標高19.35~19.25m) : 軽石】

- ・“軽石”に対応する白色粒子を含む範囲を対象とした薄片観察の結果, 当該粒子は, 岩片又は斜長石であると判断される。

4. 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (2/22)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

孔口標高:25.75m



コア写真 (深度0~9m) (2010年4月撮影)

層状地性堆積物及び崖錐堆積物

照岸1-3		孔口標高 25.75m		掘進長 9.00m		
標尺	標高	深	柱状	地質	色調	記
(m)	(m)	(m)	図	名	調	事
	25.50	0.25		暗褐色 シルト質 シルト	暗褐色	有機質土混じりシルトで細砂~中砂混じる。 径0.8cm以下混入する。
1	24.90	0.85		黒褐色 シルト	黒褐色	植物片多く混入する。径1cm以下の混入する。
	24.45	1.30		火山灰質 シルト	黄褐色	シルトは火山灰質で、やや均質 ^{※1} 細砂混入する。まれに径3cm以下混入する。
2				シルト 質砂 礫	灰褐色 〜 暗褐色	基質はシルト分多く混入する中砂~粗砂。 礫径: 5cm以下主体 (最大径5cm)に 礫種: 崖丹~崖角種。礫率: 60~70%程度。 礫種: 安山岩主体。シルト質。珪化岩が混入する。 1. 20~3.0cm、2. 20~3.40cm 基質は火山灰混じりで暗褐色を呈す ^{※1} 3. 20~3.60cm 礫径2cm以下で大径礫の混入が少ない。
5	20.80	4.95		火山灰質 シルト	灰~暗	シルトは火山灰質で均質 ^{※1} 径0.3cm以下の軽石片がしばしば混入する。 ^{※2} まれに径1cm以下安山岩混入する。
6	19.95	5.80		シルト	明灰	シルトは火山灰混じりで均質 ^{※1}
	19.35	6.45		火山灰 質砂	灰褐色	細粒火山灰。砂分混入するがやや均質。径0.2cmの軽石片混入する。 ^{※2} 6.30~6.40m 安山岩混入する。
7	18.45	7.30		軽石 ^{※2}	黄白	径0.3cm以下の軽石混入 ^{※2,3}
	18.20	7.55		質砂 シルト	灰褐色	シルト混じりの細砂~中砂。混入礫径: 4cm以下 (最大径19cm)。 礫種: 崖丹~崖角種。礫率: 40~50%程度。 礫種: 安山岩主体。シルト質。珪化岩混入する。
8	17.85	7.90		砂質 シルト	灰褐色	シルトは中砂~粗砂混じりで不均質。 径1cm以下の崖丹~崖角種混入する。
	17.30	8.45		シルト 質砂	暗褐色	基質は暗砂混じりシルト。 礫径: 2cm以下主体 (最大径7cm)。 礫形: 円~近角種。礫率: 60~70%。礫種: 安山岩主体。
9	16.75	9.00		崖丹 角礫岩	暗褐色	割れ目少なく、15cm以上の層状コアを呈す。 岩片は硬質。
				崖丹 角礫岩	暗褐色	割れ目少なく、50cm以上の層状コアを呈す。 岩片は硬質。

※3 深度6.40~6.50mには、柱状図に記載はないものの、R3.10.14審査会合以降に実施したコア再観察の結果、異種礫 (安山岩礫) の混入を確認している。



コア写真 (深度6~9m) (2022年3月撮影)



異種礫 (安山岩礫)

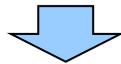
※1 柱状図には、“火山灰質”等と記載されているが、R3.10.14審査会合以降に実施した火山灰分析の結果から、後述する検討において主に火山灰碎屑物からなるものではないと評価した (P326~P329参照)。
 ※2 柱状図には、“軽石”と記載されているが、R3.10.14審査会合以降に実施した薄片観察及び火山灰分析の結果から、軽石ではないと評価した (P326~P329参照)。

柱状図 (深度0~9m)

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (3/22)

再掲 (R5/1/20審査会合)

- 柱状図において、層相を「火山灰質シルト」としている深度4.95～5.90mについては、柱状図記事に「径0.5cm以下の軽石片がしばしば混入する」との記載がなされていることから、R3.10.14審査会合以降、コア再観察を行った。
- 再観察の結果、“軽石片”は、白色粒子として識別されたことから、軽石であるか否かを確認するため、当該粒子を対象に、火山灰分析を目的として試料を採取した。



- “軽石片”に対応する白色粒子を対象として試料を採取したが、顕微鏡観察の結果、屈折率測定及び主成分分析に供する火山ガラスは確認されない。



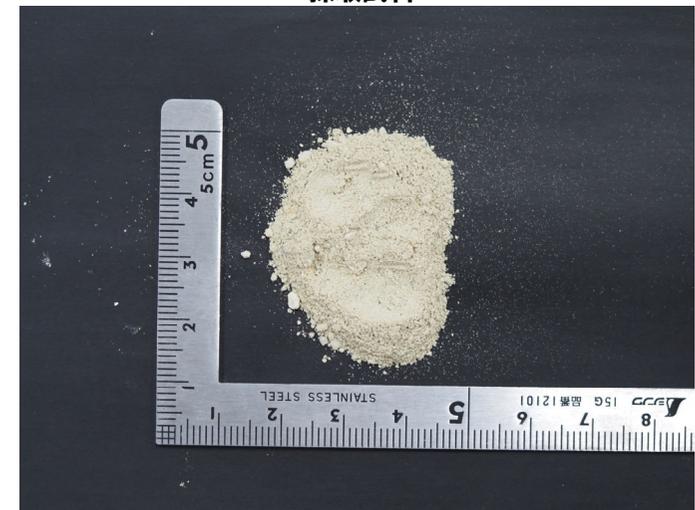
採取試料

孔口標高:25.75m



□ : 白色粒子採取範囲

コア写真 (深度3～6m) (2010年4月撮影)



採取試料 (粉碎後)

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (4/22)

再掲 (R5/1/20審査会合)

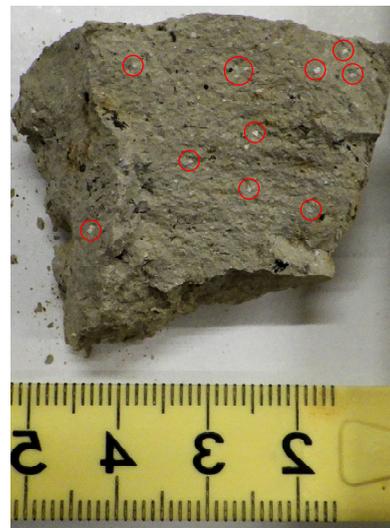
- 柱状図において、層相を「火山灰」としている深度6.0～6.4mについては、柱状図記事に「径0.2cmの軽石片混じる」との記載がなされていることから、R3.10.14審査会合以降、コア再観察を行った。
- 再観察の結果、軽石片の記載に対応すると判断される白色粒子が確認されたことから、当該粒子の同定を目的とした薄片観察を行った。
- 薄片作成前試料の観察面において、径0.2cm程度以下の白色粒子が点在する。

薄片試料採取位置
(深度6.15～6.18m)

コア写真(照岸1-3;深度6～9m) (2022年4月撮影)



薄片試料採取位置拡大



薄片作成前試料(左右反転)



薄片作成前試料(観察面)(左右反転)

凡例
○:白色粒子

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (5/22)

一部修正 (R5/1/20審査会合)

【薄片試料全体の観察結果】

○作成した薄片試料全体を観察した結果、本試料は、斜長石、石英、岩片、少量の輝石及び角閃石から構成され、軽石は認められない。

【白色粒子に関する観察結果】

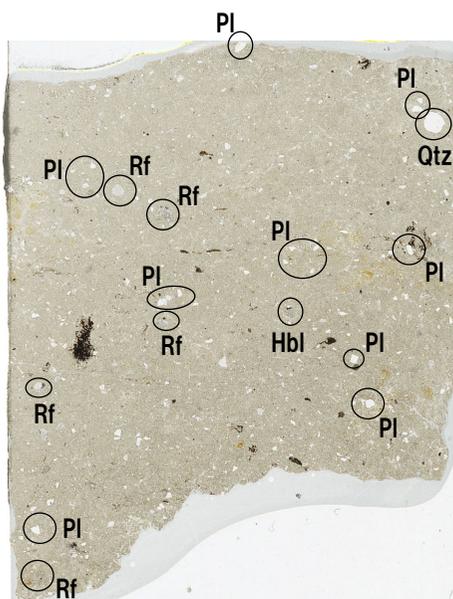
○薄片作成前試料の観察面において確認された白色粒子と対応する粒子を対象に観察を行った結果をP266～P273に示す。
○観察の結果、柱状図記事に“軽石片”と記載がなされている粒子は、斜長石であると判断される。

Rf:岩片
Pl:斜長石
Qtz:石英
Hbl:角閃石



オープンニコル

10mm



オープンニコル

10mm



クロスニコル

10mm

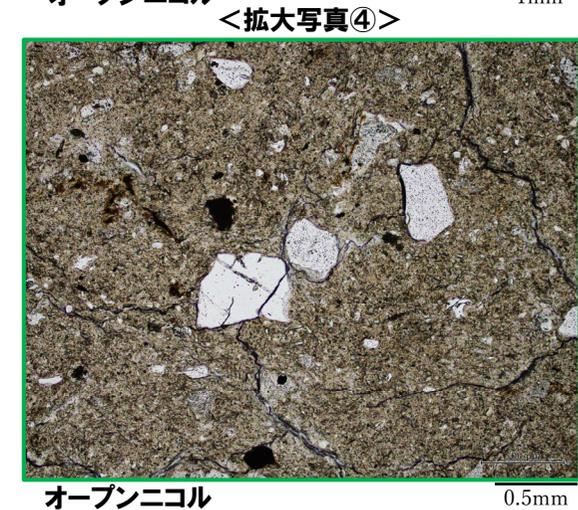
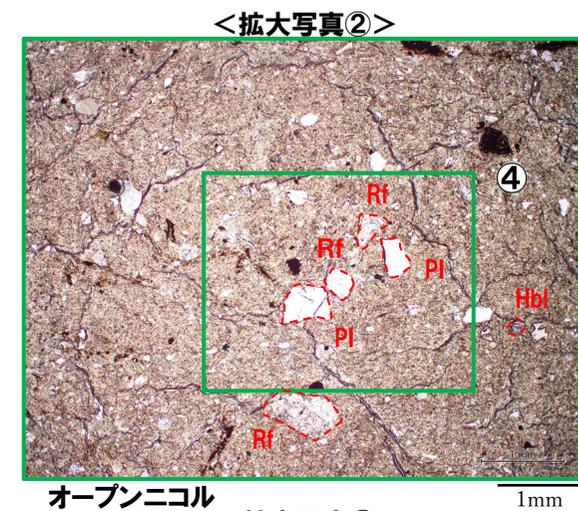
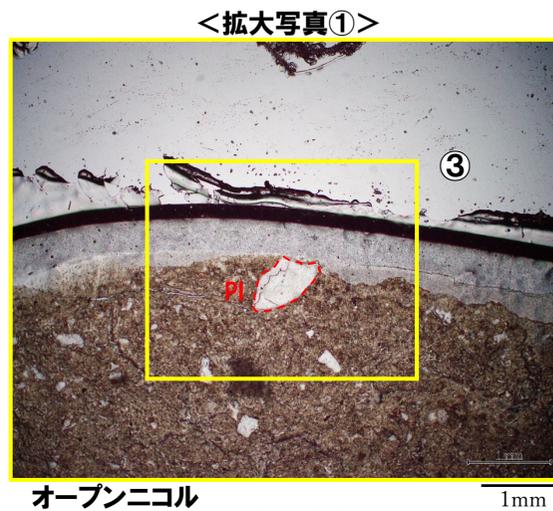
余白

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果: 照岸1-3ボーリング) (6/22)

再掲 (R5/1/20審査会合)

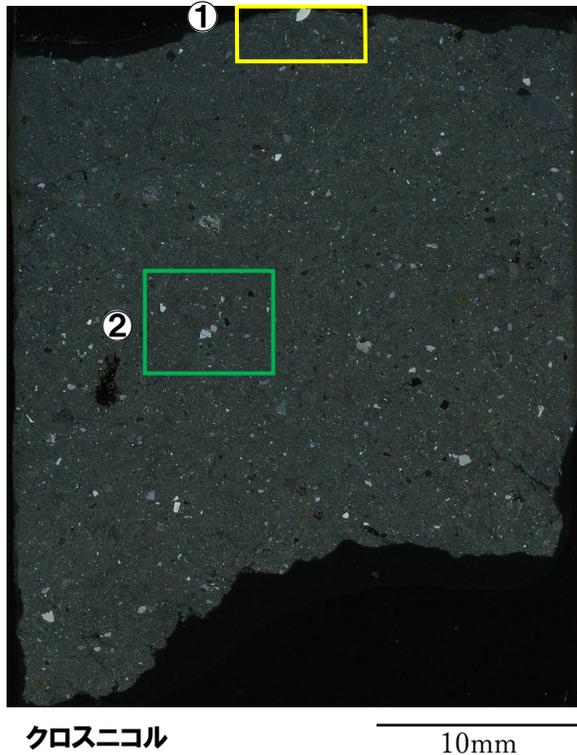
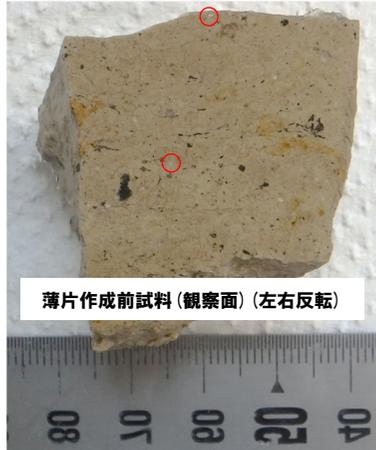
Rf: 岩片
Pl: 斜長石
Hbl: 角閃石

- 拡大写真①の約0.1cmの白色粒子に対応する粒子は、オープンニコルで無色であり、クロスニコルで低い干渉色を示し、劈開が認められることから、斜長石であると判断される。
- 拡大写真②の約0.1cm以下の白色粒子に対応する粒子は、オープンニコルで無色であり、クロスニコルで低い干渉色を示し、劈開及び双晶が認められることから、斜長石であると判断される。

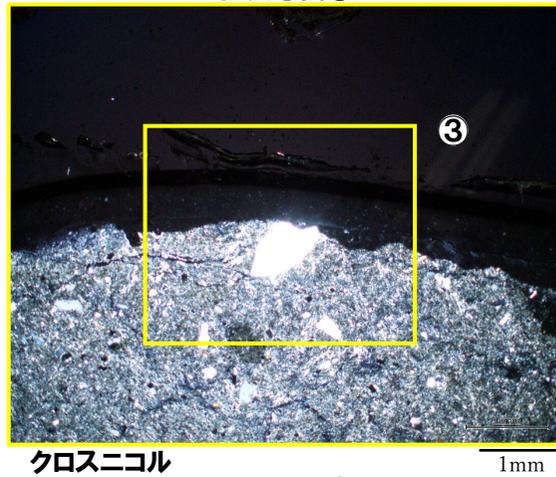


②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (7/22)

再掲 (R5/1/20審査会合)



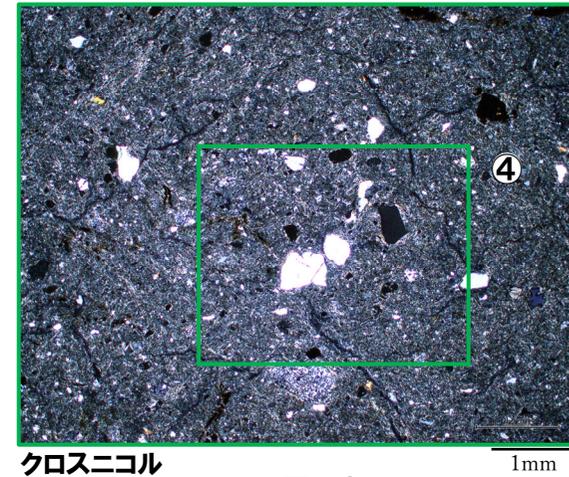
<拡大写真①>



<拡大写真③>



<拡大写真②>



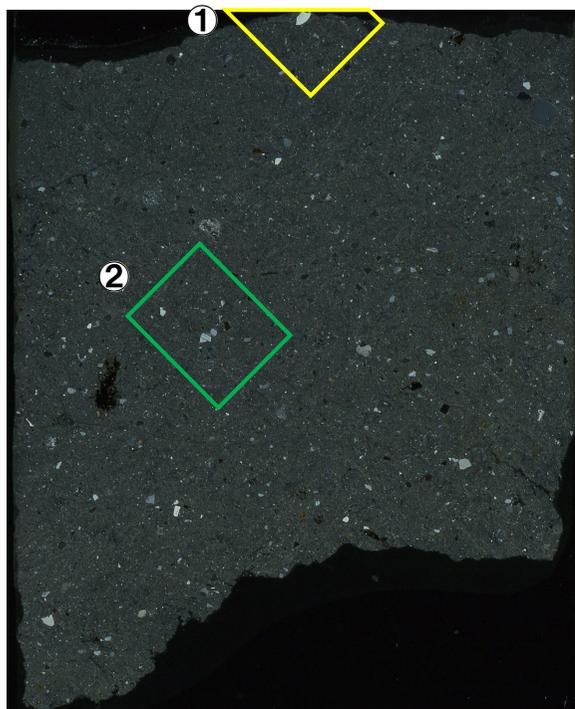
<拡大写真④>



余白

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果: 照岸1-3ボーリング) (8/22)

再掲 (R5/1/20審査会合)



クロスニコル

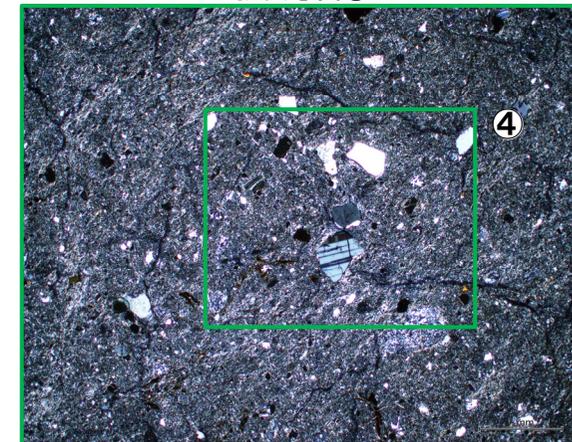
10mm

<拡大写真①>

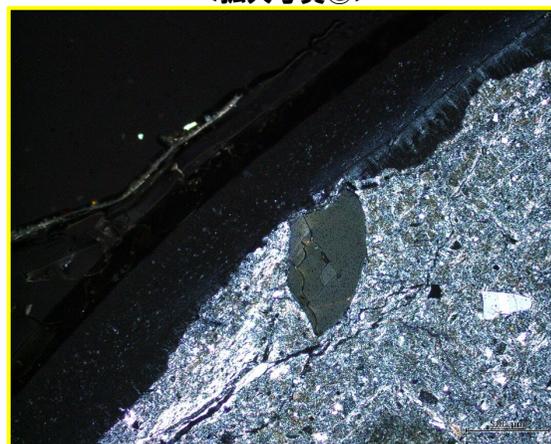
クロスニコル (左方向に45° 回転)
<拡大写真③>

1mm

<拡大写真②>

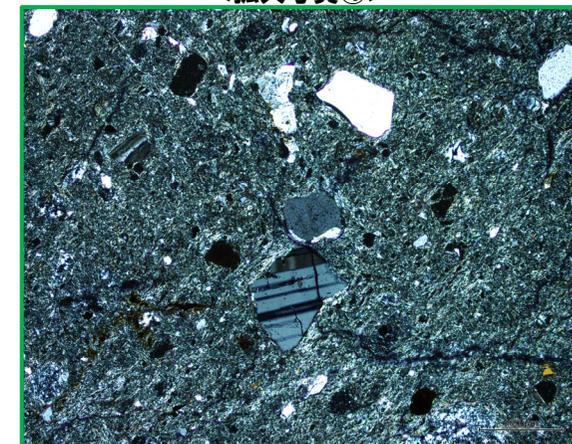
クロスニコル (左方向に45° 回転)
<拡大写真④>

1mm



クロスニコル (左方向に45° 回転)

0.5mm



クロスニコル (左方向に45° 回転)

0.5mm

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果: 照岸1-3ボーリング) (9/22)

再掲 (R5/1/20審査会合)

○拡大写真⑥の約0.1cm以下の白色粒子に対応する粒子は、オープンニコルで無色であり、クロスニコルで低い干渉色を示し、劈開及び双晶が認められることから、斜長石であると判断される。

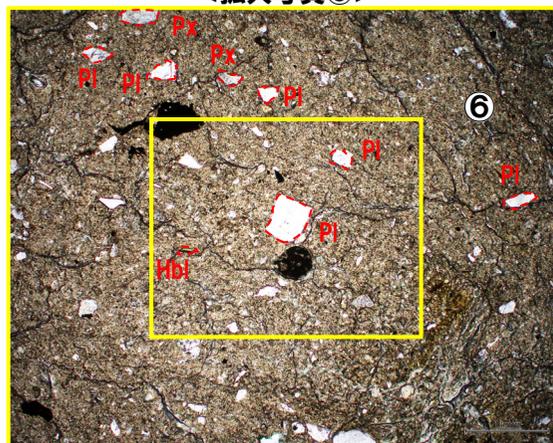
Pl: 斜長石
Hbl: 角閃石
Px: 輝石類



オープンニコル

10mm

<拡大写真⑤>



オープンニコル

1mm

<拡大写真⑥>



オープンニコル

0.5mm

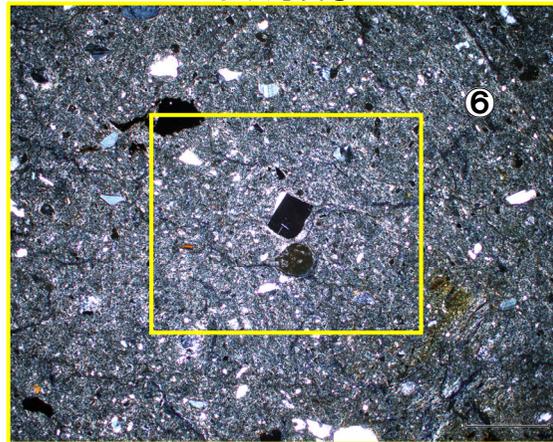
②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (10/22)

再掲 (R5/1/20審査会合)



凡例
○:白色粒子

<拡大写真⑤>

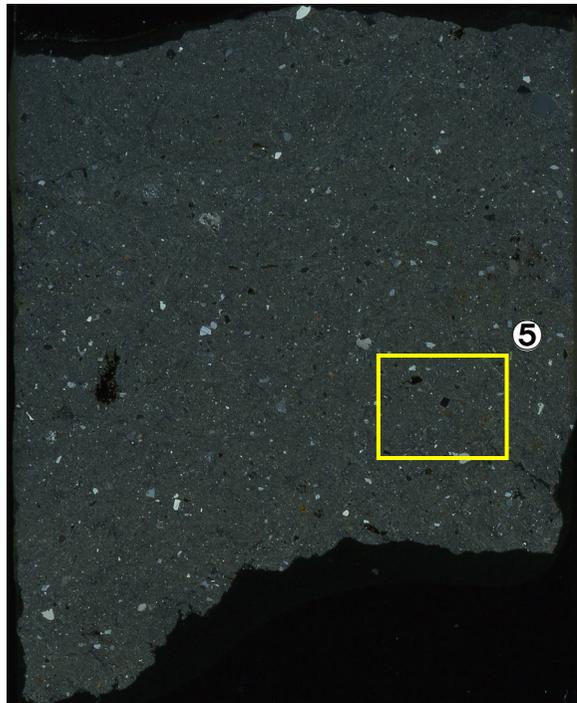


クロスニコール 1mm

<拡大写真⑥>



クロスニコール 0.5mm

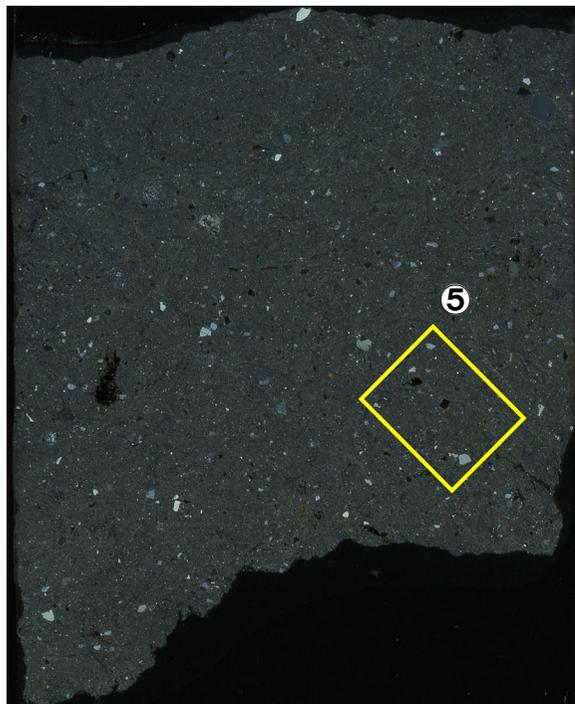


クロスニコール 10mm

余白

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (11/22)

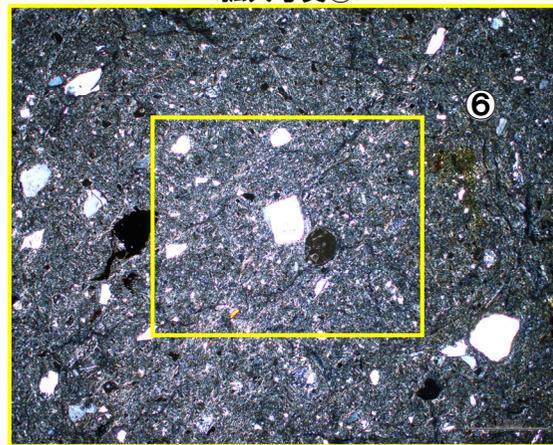
再掲 (R5/1/20審査会合)



クロスニコル

10mm

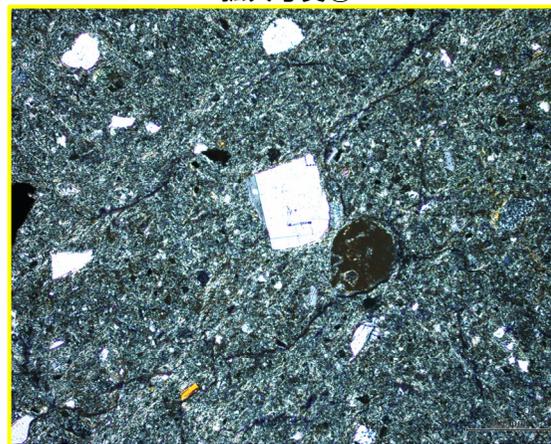
<拡大写真⑤>



クロスニコル (左方向に45° 回転)

1mm

<拡大写真⑥>



クロスニコル (左方向に45° 回転)

0.5mm

余白

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (12/22)

再掲 (R5/1/20審査会合)

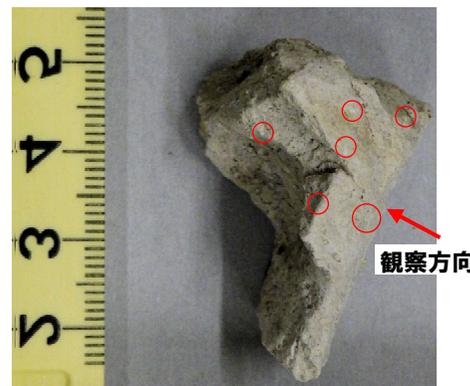
- 柱状図において、層相を「軽石」としている深度6.40~6.50mについては、柱状図記事に「径0.3cm以下の軽石濃集」との記載がなされていることから、R3.10.14審査会合以降、コア再観察を行った。
- 再観察の結果、軽石の記載に対応すると判断される白色粒子が確認されたことから、当該粒子の同定を目的とした薄片観察を行った。
- 薄片作成前試料の観察面において、径0.3cm程度以下の白色粒子が点在する。

薄片試料採取位置
(深度6.40~6.43m)

コア写真 (照岸1-3; 深度6~9m) (2022年4月撮影)



薄片試料採取位置拡大



薄片作成前試料

凡例
○: 白色粒子

薄片作成前試料 (観察面) (左右反転)

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (13/22)

一部修正 (R5/1/20審査会合)

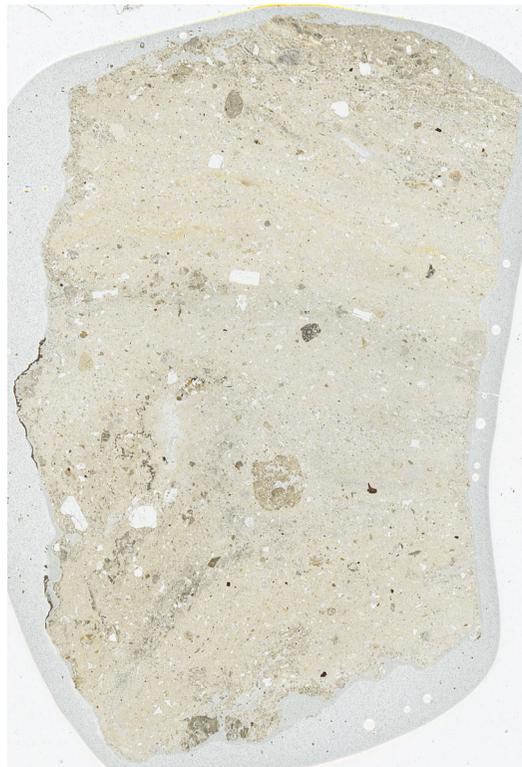
【薄片試料全体の観察結果】

- 作成した薄片試料全体を観察した結果、本試料は、火山ガラス、斜長石、岩片、石英、少量の輝石及び角閃石から構成され、軽石は認められない。
- また、観察面上部においては、粒子及び粘土鉱物の配列による堆積構造が認められる。

Rf: 岩片
 Glass: ガラス片
 Pl: 斜長石
 Qtz: 石英

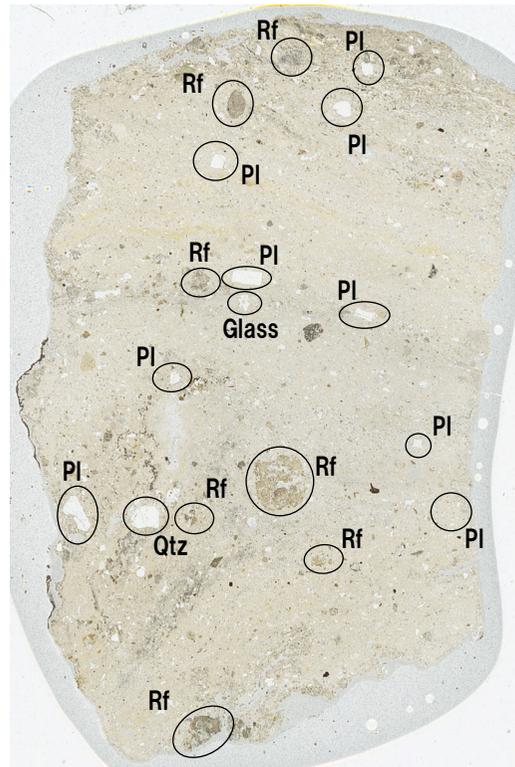
【白色粒子に関する観察結果】

- 薄片作成前試料の観察面において確認された白色粒子と対応する粒子を対象に観察を行った結果をP278～P285に示す。
- 観察の結果、柱状図記事に“軽石”と記載がなされている粒子は、岩片又は斜長石であると判断される。



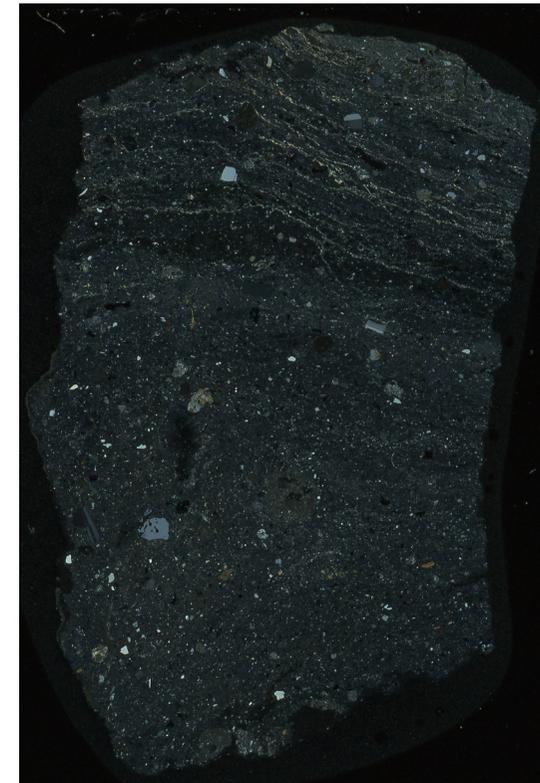
オープンニコル

10mm



オープンニコル

10mm



クロスニコル

10mm

余白

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (14/22)

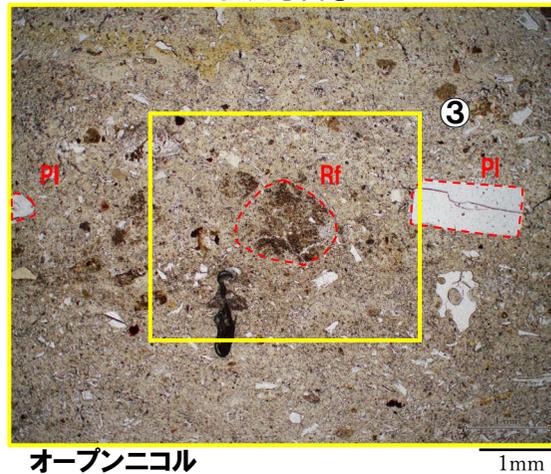
再掲 (R5/1/20審査会合)

Rf:岩片
Pl:斜長石

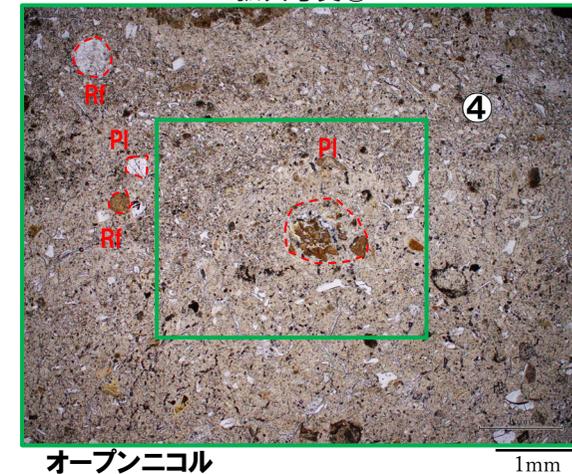
- 拡大写真①の約0.3cmの白色粒子に対応する粒子は、外形が明瞭であり、斑状組織が認められることから岩片であると判断される。
- 拡大写真②の約0.1cmの白色粒子に対応する粒子は、外形が明瞭であり、斑状組織が認められることから岩片であると判断される。



<拡大写真①>



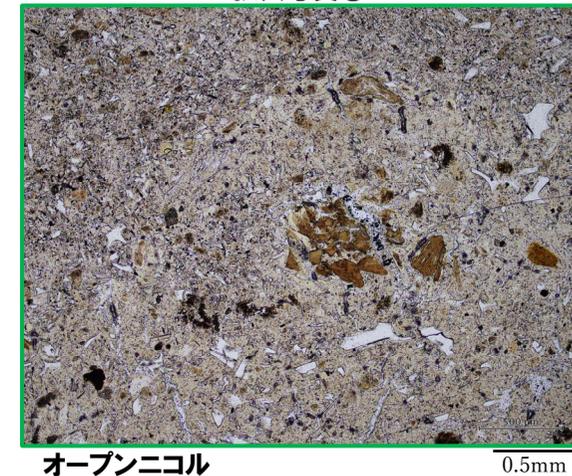
<拡大写真②>



<拡大写真③>



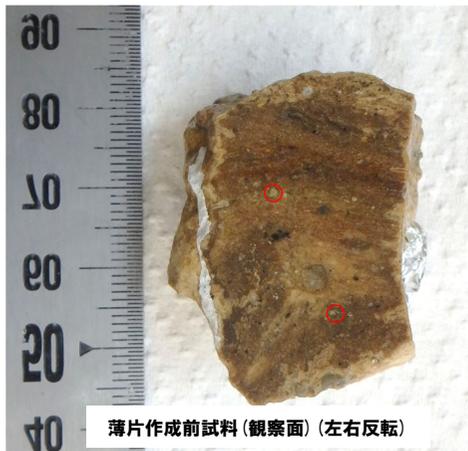
<拡大写真④>



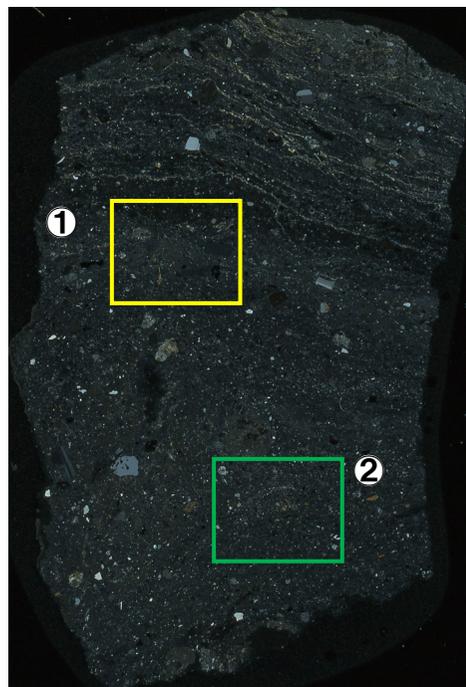
4. 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (15/22)

再掲 (R5/1/20審査会合)

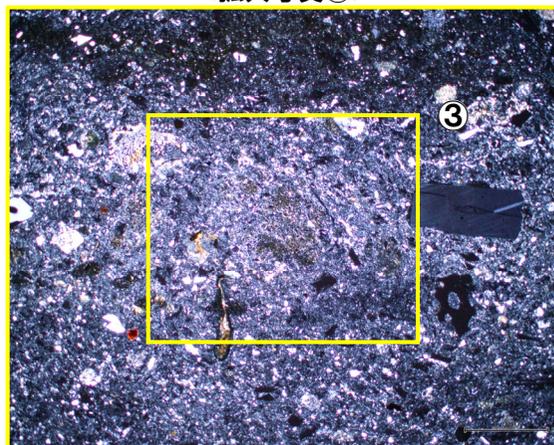


凡例
○:白色粒子



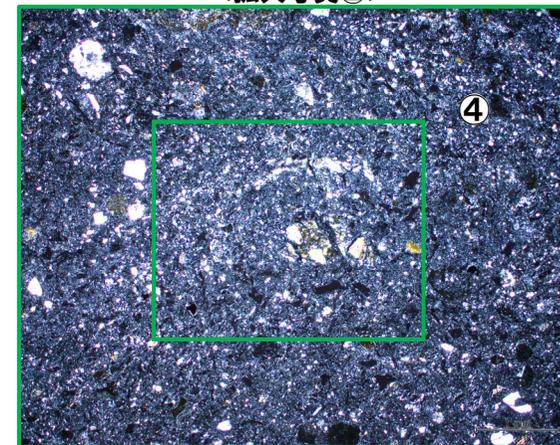
クロスニコル 10mm

<拡大写真①>



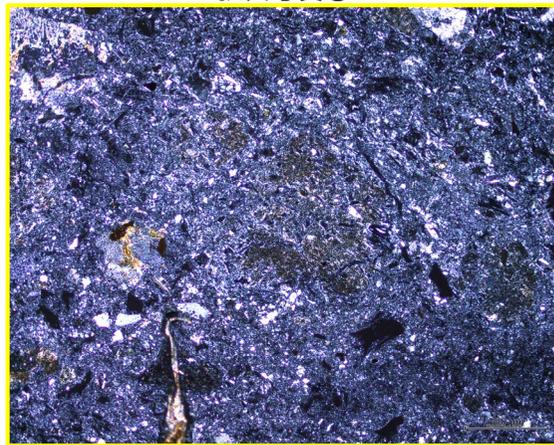
クロスニコル 1mm

<拡大写真②>



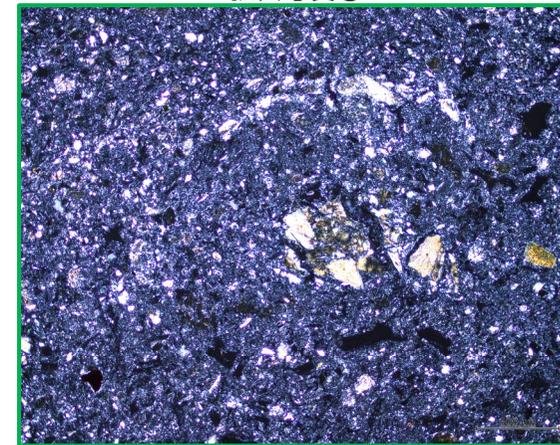
クロスニコル 1mm

<拡大写真③>



クロスニコル 0.5mm

<拡大写真④>

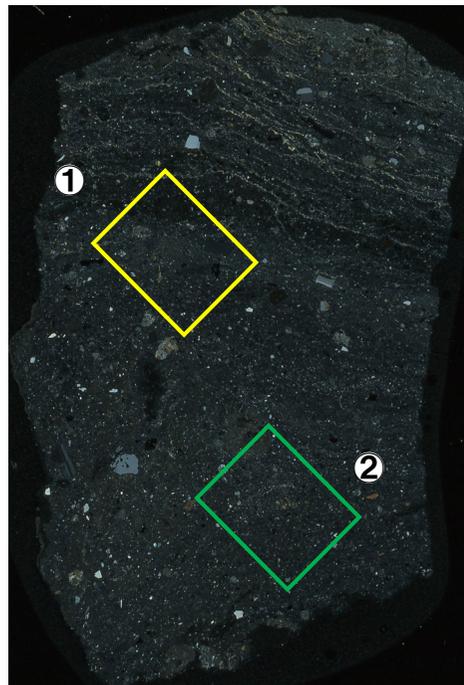


クロスニコル 0.5mm

余白

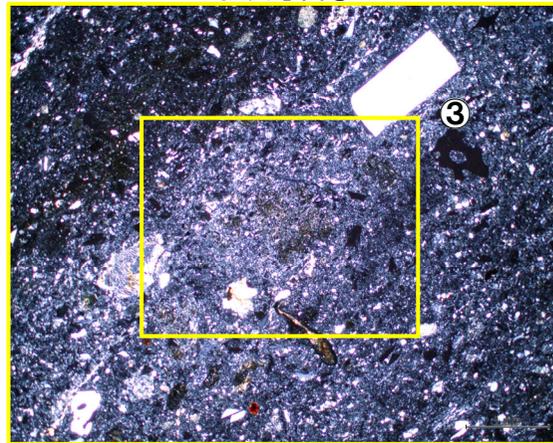
②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (16/22)

再掲 (R5/1/20審査会合)



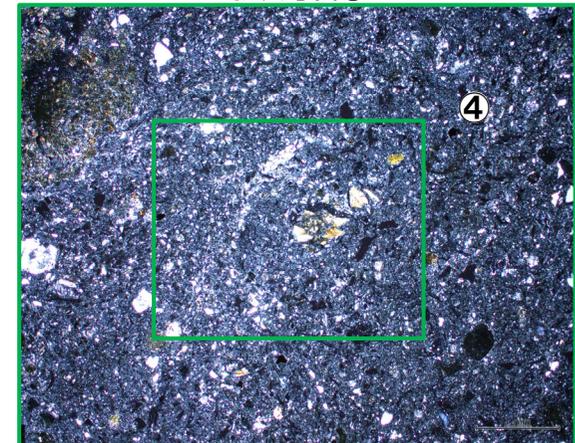
クロスニコル 10mm

<拡大写真①>

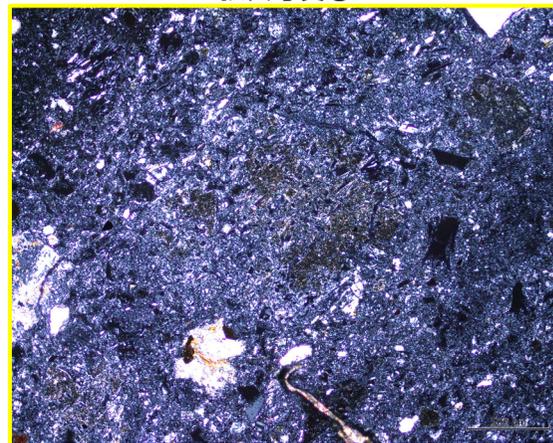


クロスニコル (左方向に45° 回転) 1mm
<拡大写真③>

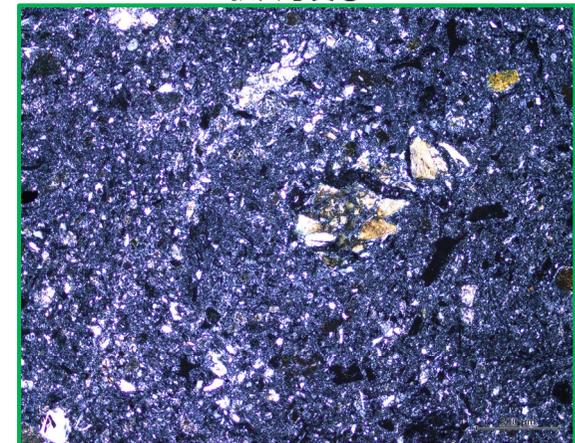
<拡大写真②>



クロスニコル (左方向に45° 回転) 1mm
<拡大写真④>



クロスニコル (左方向に45° 回転) 0.5mm



クロスニコル (左方向に45° 回転) 0.5mm

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (17/22)

再掲 (R5/1/20審査会合)

- 拡大写真⑤の約0.1cm以下の白色粒子に対応する粒子は、オープンニコルで無色であり、クロスニコルで低い干渉色を示し、劈開が認められることから、斜長石であると判断される。
- 拡大写真⑥の約0.1cm以下の白色粒子に対応する粒子は、それぞれは外形が明瞭であり、斑状組織が認められることから岩片であると判断される。

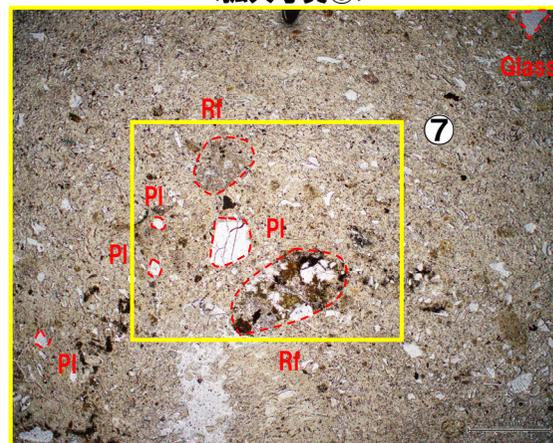
Rf:岩片
Glass:ガラス片
Pl:斜長石
Qtz:石英



オープンニコル

10mm

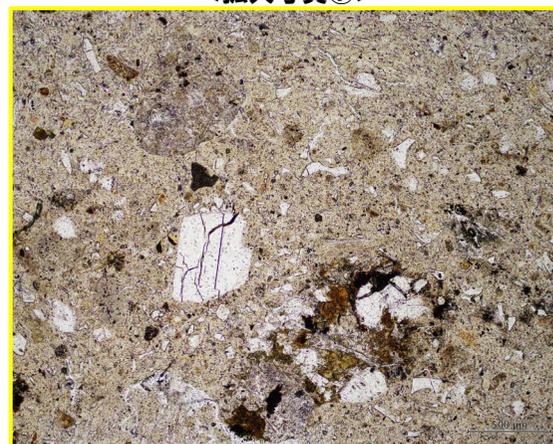
<拡大写真⑤>



オープンニコル

1mm

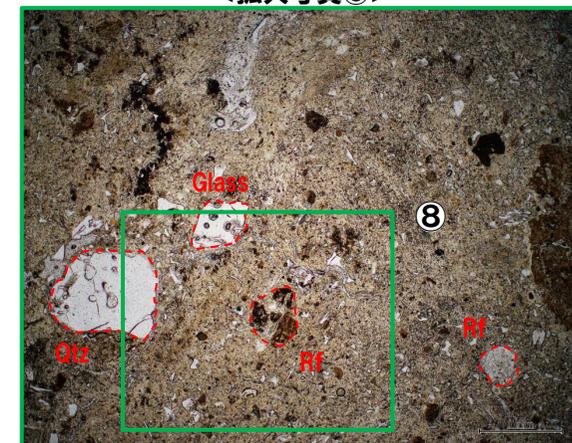
<拡大写真⑦>



オープンニコル

0.5mm

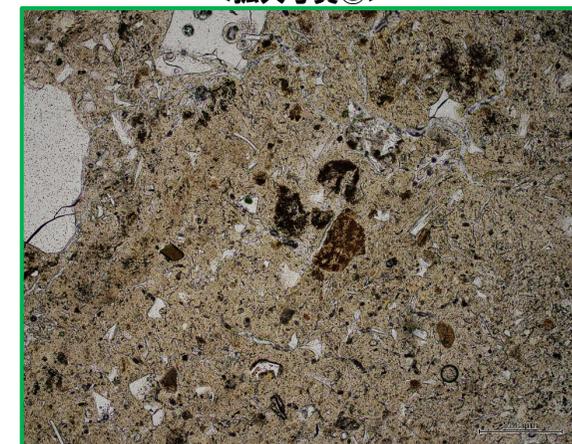
<拡大写真⑥>



オープンニコル

1mm

<拡大写真⑧>



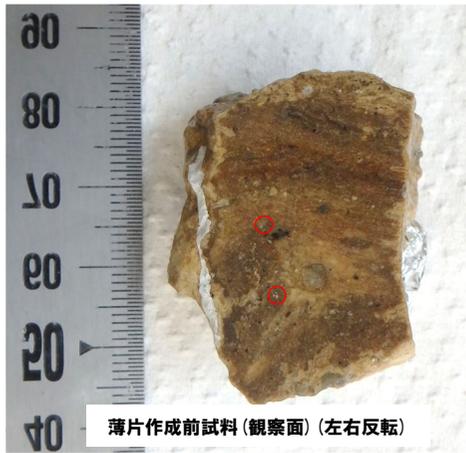
オープンニコル

0.5mm

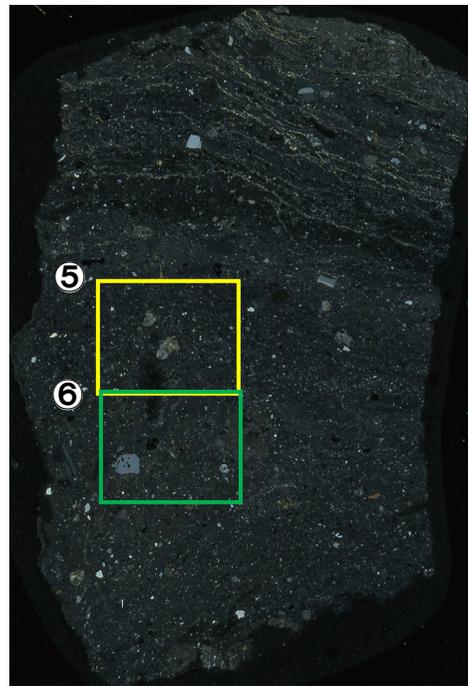
4. 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (18/22)

再掲 (R5/1/20審査会合)

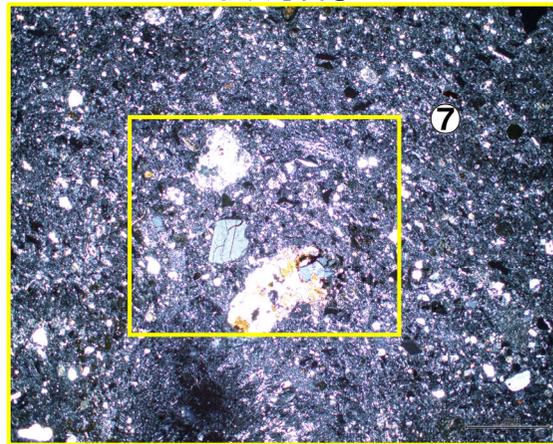


凡例
○: 白色粒子



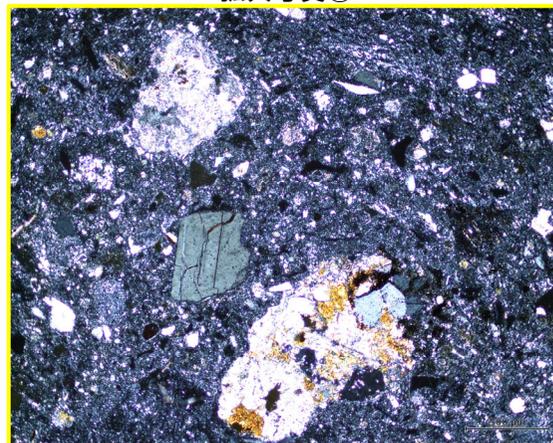
クロスニコル 10mm

<拡大写真⑤>



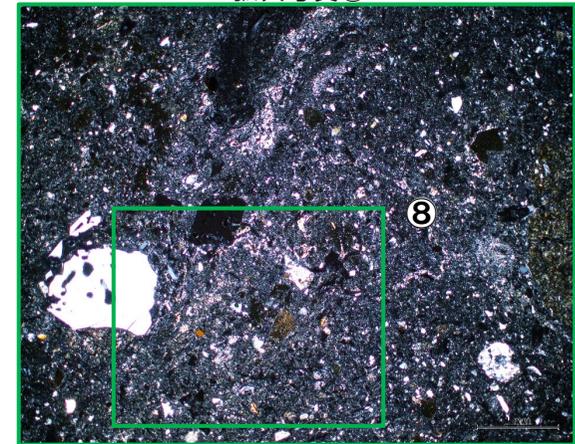
クロスニコル 1mm

<拡大写真⑦>



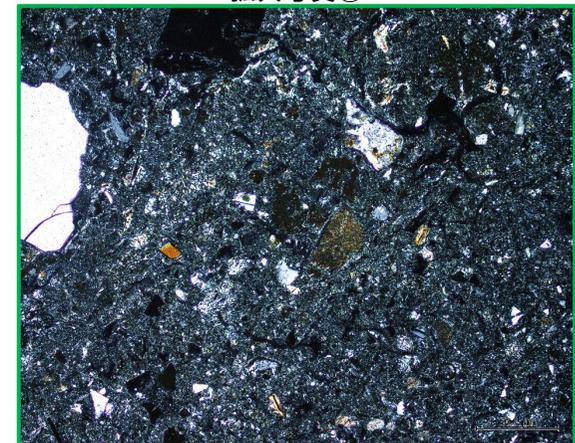
クロスニコル 0.5mm

<拡大写真⑥>



クロスニコル 1mm

<拡大写真⑧>

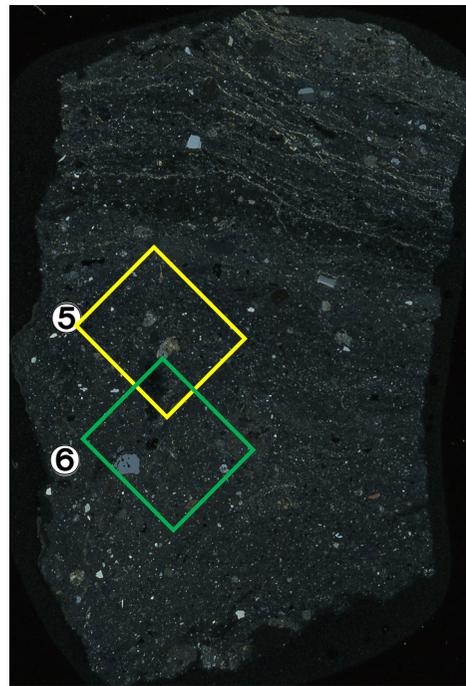


クロスニコル 0.5mm

余白

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (19/22)

再掲 (R5/1/20審査会合)



クロスニコル

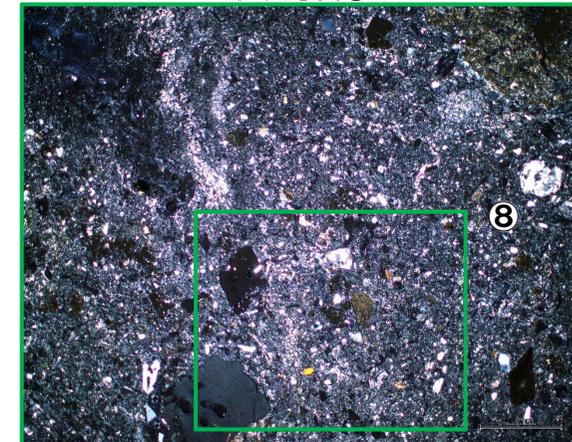
10mm

<拡大写真⑤>

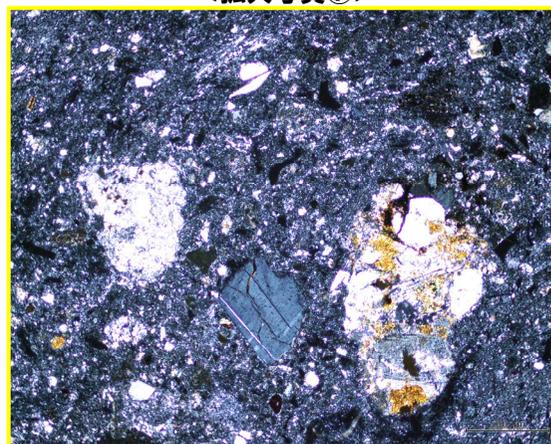
クロスニコル (左方向に45° 回転)
<拡大写真⑦>

1mm

<拡大写真⑥>

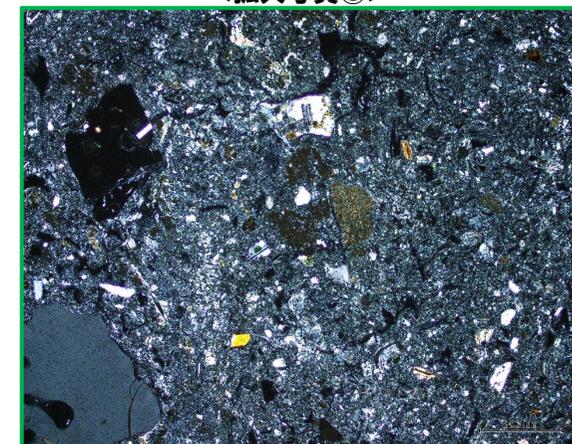
クロスニコル (左方向に45° 回転)
<拡大写真⑧>

1mm



クロスニコル (左方向に45° 回転)

0.5mm



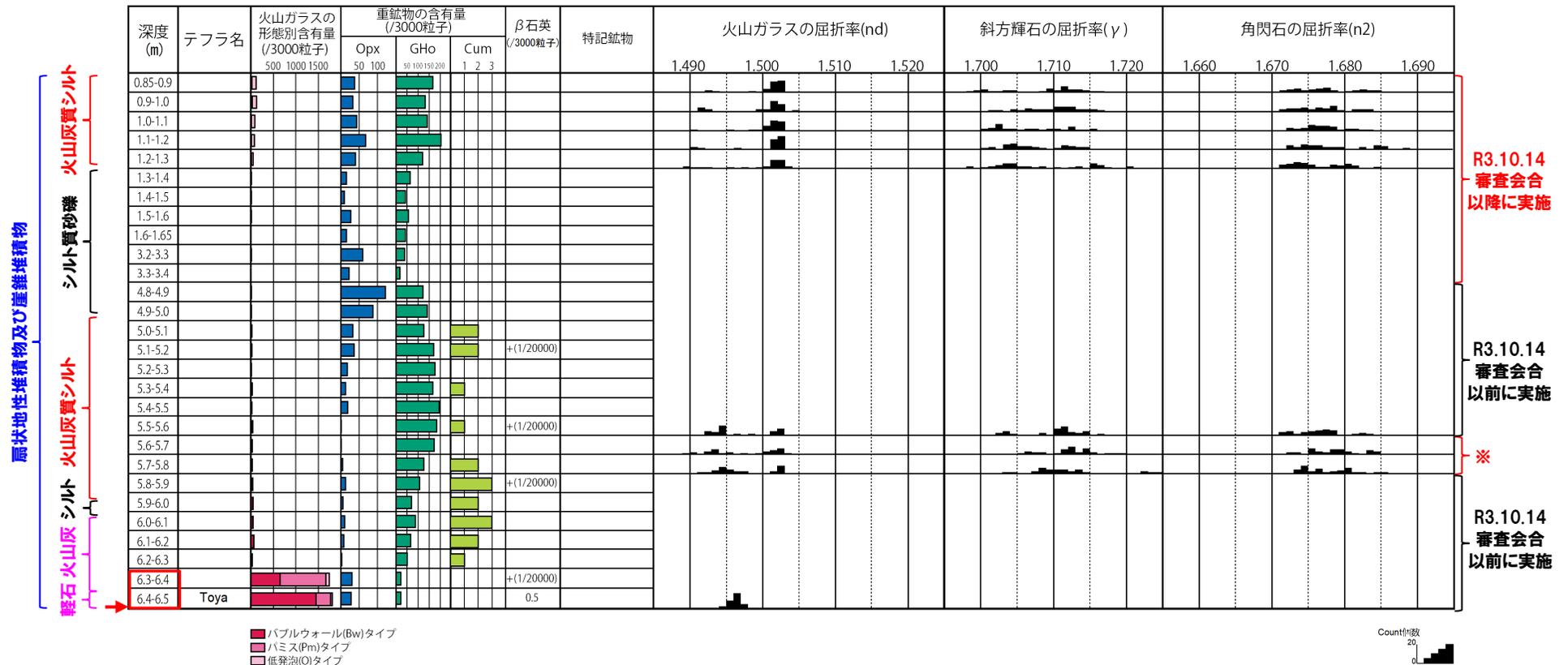
クロスニコル (左方向に45° 回転)

0.5mm

4. 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (20/22)

一部修正 (H26/1/24審査会合)



- : 洞爺火山灰 (Toya) の降灰層準
- : 洞爺火山灰 (Toya) の二次堆積物a

洞爺火山灰 (Toya) の純層、二次堆積物a、二次堆積物b等への細区分については、後述の洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討において実施しており、当該表にはその結果も記載している。
 なお、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。

火山灰分析結果 (深度0.85~1.65m, 3.2~3.4m, 4.8~6.5m)

※組成分析はR3.10.14審査会合以前に実施、屈折率測定はR3.10.14審査会合以降に実施。

(参考) 洞爺火山灰 (Toya) の屈折率 (町田・新井, 2011より)

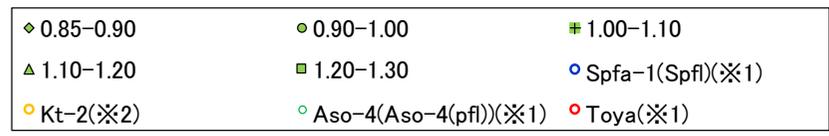
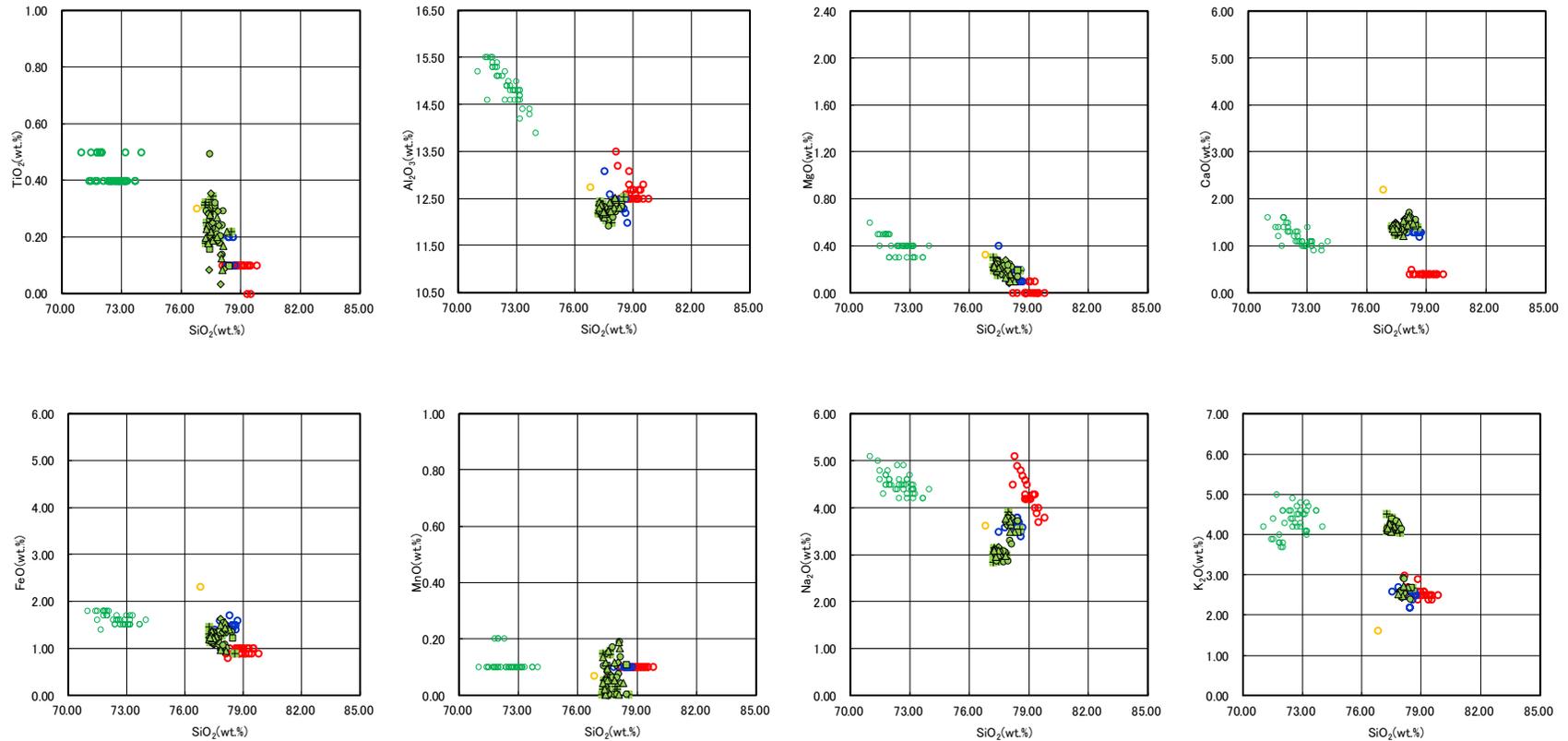
略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Toya	バブルウォールタイプ・ハミスタタイプの火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684

(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

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (21/22)

再掲 (R5/1/20審査会合)



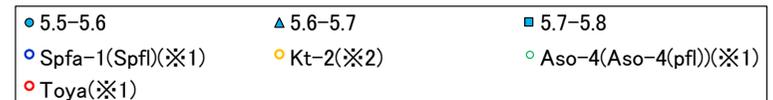
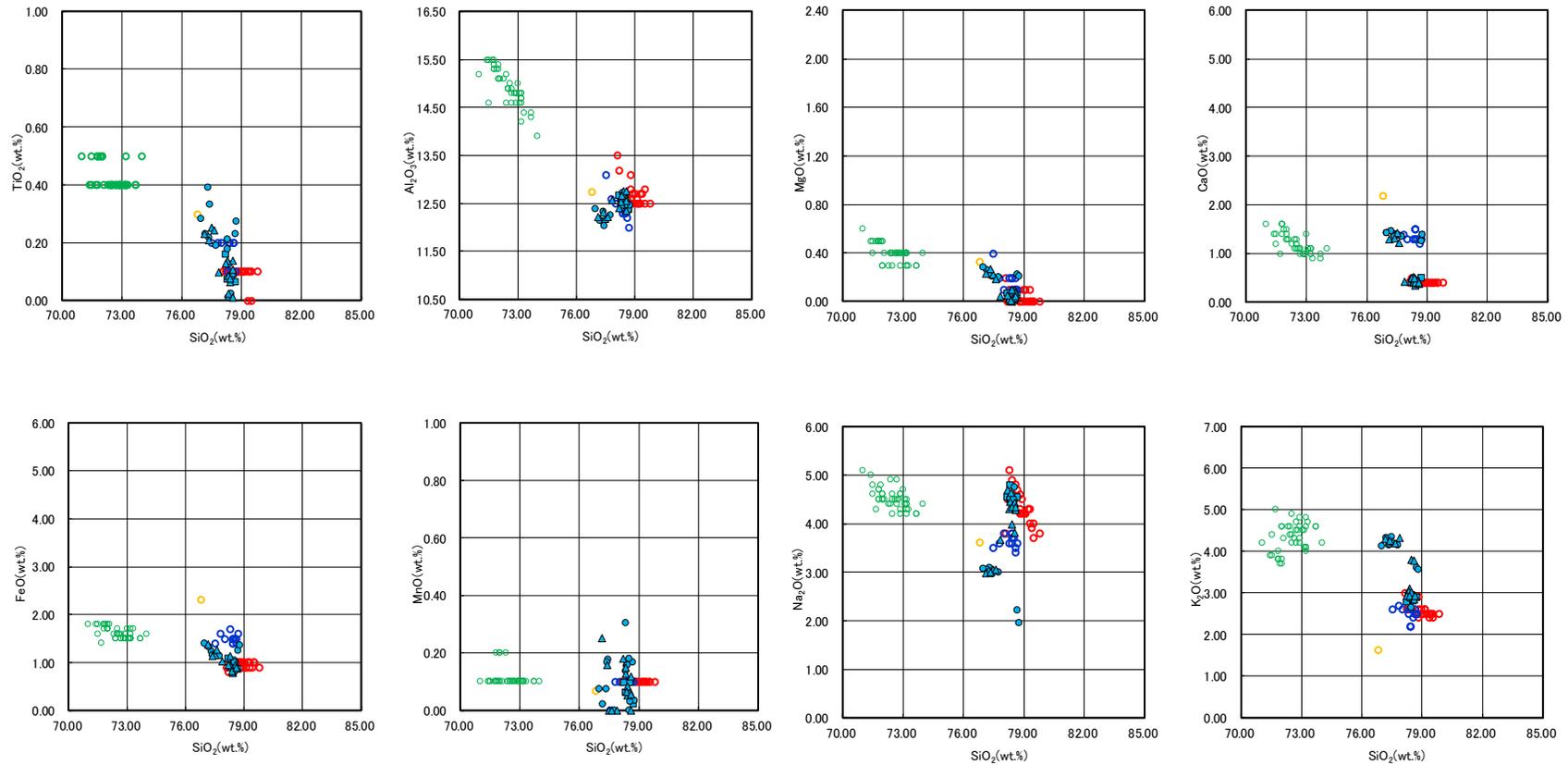
※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

火山ガラスの主元素組成 (ハーカー図) (照岸1-3:深度0.85~1.30m)
(R3.10.14審査会合以降に実施)

余白

②-5 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-3ボーリング) (22/22)

再掲 (R5/1/20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) (照岸1-3:深度5.5~5.8m)
(R3.10.14審査会合以降に実施)

②-6 照岸地点(追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-4ボーリング)(1/3)

一部修正(H26/1/24審査会合)

○照岸1-4ボーリングにおいては、柱状図に“火山灰混じり”の記載がなされている堆積物が、以下のとおり認められる。

深度(m)	標高(m)	層相	柱状図記事(抜粋)
0.90~3.50	27.96~25.36	シルト質砂礫	○0.90~1.80m:基質は火山灰混じりで明褐色を呈し、礫率20~30%と低い。

○また、シルト混じり砂礫(深度6.55~7.80m)においては、火山灰分析の結果、洞爺火山灰(Toya)の降灰層準に相当する箇所を確認している(H30.5.11審査会合資料)。

【追加火山灰分析・薄片観察(R3.10.14審査会合以降)】

○柱状図に“火山灰混じり”と記載されているシルト質砂礫(深度0.90~3.50m)のうち、深度0.90~1.80mについては、これまでその評価を明確に示していないことから、R3.10.14審査会合以降、火山灰分析(組成分析)を実施した。



【深度0.90~3.50m(標高27.96~25.36m):シルト質砂礫】

・深度0.90~1.80mについては、火山灰分析(組成分析)の結果、火山ガラスの粒子数が少ない(0~34/3000粒子)。

4. 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

②-6 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-4ボーリング) (2/3)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

孔口標高:28.86m



コア写真 (深度0~11m) (2010年4月撮影)



(別孔 深度4.8~6.5m) (2010年4月撮影)

照岸1-4 孔口標高 28.86m 掘進長 11.00m

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質名	色調	記
1	28.51	0.35	[Symbol]	砂混じり有機質シルト	暗褐色	粗砂混じる有機質シルト。植物片混じる。
	27.96	0.90		有機質土	黒褐色	
2			[Symbol]	シルト質砂礫	暗褐色	基質はシルト分多く混じる粗砂。礫径:3cm以下主体(最大径18cm)。礫形:歪円~垂角礫。礫率:60~70%程度。礫種:安山岩主体。シルト岩、珪化岩が混じる。0.60~1.80m:基質は火山灰混じりで明褐色を呈し、礫率20~30%と低い。
3	25.26	3.60	[Symbol]	シルト混じり砂	灰褐色	シルト混じり細砂。径0.5cm以下の礫混じる。
	25.26	3.60				
4			[Symbol]	シルト質砂礫	灰褐色	基質はシルト分多く混じる中砂~粗砂。礫径:5cm以下主体(最大径12cm)。礫形:歪円~垂角礫。礫率:60~70%程度。礫種:安山岩主体。シルト岩、珪化岩が混じる。
5	22.46	6.40	[Symbol]	礫混じりシルト質砂	灰褐色	シルト多く混じる中砂~粗砂。径3cm以下の歪円~垂角礫が20~30%程度混じる。
	22.31	6.55				
6			[Symbol]	シルト	褐色	シルトはやや均質。径2cm以下の礫混じる。
7	21.06	7.80	[Symbol]	シルト混じり砂礫	褐色~緑灰色	基質はシルト混じり中砂~粗砂。礫径:4cm以下主体(最大径8cm)。シルト岩、凝灰岩、珪化岩が混じる。
	20.76	8.10				
8	20.76	8.10	[Symbol]	礫混じり砂	灰褐色~褐色	細砂主体で、シルト分、中砂が混じる。径1cm以下の歪円~垂角礫が10~20%程度混じる。
	18.51	10.35				
9			[Symbol]	シルト混じり砂礫	褐色	基質はシルト混じり中砂~粗砂。礫径:3cm以下主体(最大径13cm)。礫形:歪円~垂角礫。礫率:70~80%程度。礫種:安山岩主体。シルト岩、凝灰岩、珪化岩が混じる。8.10~9.40m:基質にシルト分や多く混じる。9.45m:海成層上面。
10	17.86	11.00	[Symbol]	風化凝灰角礫岩	褐色	割れ目少なく、50cm以上の棒状コアを呈す。割れ目面は褐色を強く帯びる。岩片は硬質。

扇状地性堆積物及び崖錐堆積物
Mm1段丘堆積物

※柱状図には、“火山灰混じり”と記載されているが、R3.10.14審査会合以降に実施した火山灰分析の結果から、後述する検討において主に火山砕屑物からなるものではないと評価した (P332~P333参照)。

柱状図 (深度0~11m)

4. 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

②-6 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-4ボーリング) (3/3)

再掲 (R5/1/20審査会合)

地点名: 照岸1-4

高状地性堆積物及び崖錐堆積物

深度 (m)	テフラ名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000粒子) 10 20 30 40	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	
0.9-1.0																			
1.0-1.1																			
1.1-1.2																			
1.2-1.3																			
1.3-1.4																			
1.4-1.5																			
1.5-1.6																			
1.6-1.7																			
1.7-1.8																			

R3.10.14
審査会合
以降に実施

高状地性堆積物及び崖錐堆積物

礫混じり
シルト質砂
シルト質砂
シルト混じり砂
シルト混じり砂
砂

火山灰分析結果 (深度0.9~1.7m)

深度 (m)	テフラ名	火山ガラスの形態別含有量 (/3000粒子) 100 200 300	重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β石英 (/3000粒子)	備考	火山ガラスの屈折率 (nd)				斜方輝石の屈折率 (γ)			角閃石の屈折率 (n2)				
			Opx	GHo	Cum			1.500	1.510	1.700	1.710	1.720	1.670	1.680	1.690				
5.7-5.8																			
5.8-5.9																			
5.9-6.0																			
6.0-6.1																			
6.1-6.2																			
6.2-6.3																			
6.3-6.4																			
6.4-6.5																			
6.5-6.6																			
6.6-6.7																			
6.7-6.8																			
6.8-6.9																			
6.9-7.0																			
7.0-7.1																			
7.1-7.2																			
7.2-7.3																			
7.3-7.4																			
7.4-7.5																			
7.5-7.6																			
7.6-7.7																			
7.7-7.8																			
7.8-7.9																			
7.9-8.0																			
8.0-8.1																			
8.1-8.2																			

R3.10.14
審査会合
以前に実施

火山灰分析結果 (深度5.7~8.2m)

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

Opx: 斜方輝石
GHo: 緑色普通角閃石
Cum: カミングトン閃石

➡: 洞爺火山灰 (Toya) の降灰層準
⊞: 洞爺火山灰 (Toya) の二次堆積物b

(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

洞爺火山灰 (Toya) の純層、二次堆積物a、二次堆積物b等への細区分については、後述の洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討において実施しており、当該表にはその結果も記載している。
なお、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。

余白

②-7 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-5ボーリング) (1/12)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

○照岸1-5ボーリングにおいては、柱状図に“軽石片”、“火山灰質”等の記載がなされている堆積物が、以下のとおり認められる。

深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)
9.15~10.10	28.95~28.00	シルト	○9.65~9.75m:砂分多く混じり、径1cm以下の軽石片混じる。
10.10~11.05	28.00~27.05	砂質シルト	○10.10~10.90m:径0.5cm以下の軽石片混じる。 ○10.90~10.95m:砂分少なく、火山灰質。
11.05~11.45	27.05~26.65	火山灰質シルト	○シルトは火山灰質で、細砂混じり不均質。 ○径0.2cm以下の軽石片混じる。 ○11.35~11.45m:シルト混じり細砂が挟在。

【追加火山灰分析・薄片観察 (R3.10.14審査会合以降)】

○柱状図に“軽石片”との記載がなされている堆積物のうち、火山灰質シルト (深度11.05~11.45m) において、R3.10.14審査会合以降、火山灰分析及び薄片観察を実施した。



【深度11.05~11.45m (標高27.05~26.65m) :火山灰質シルト】

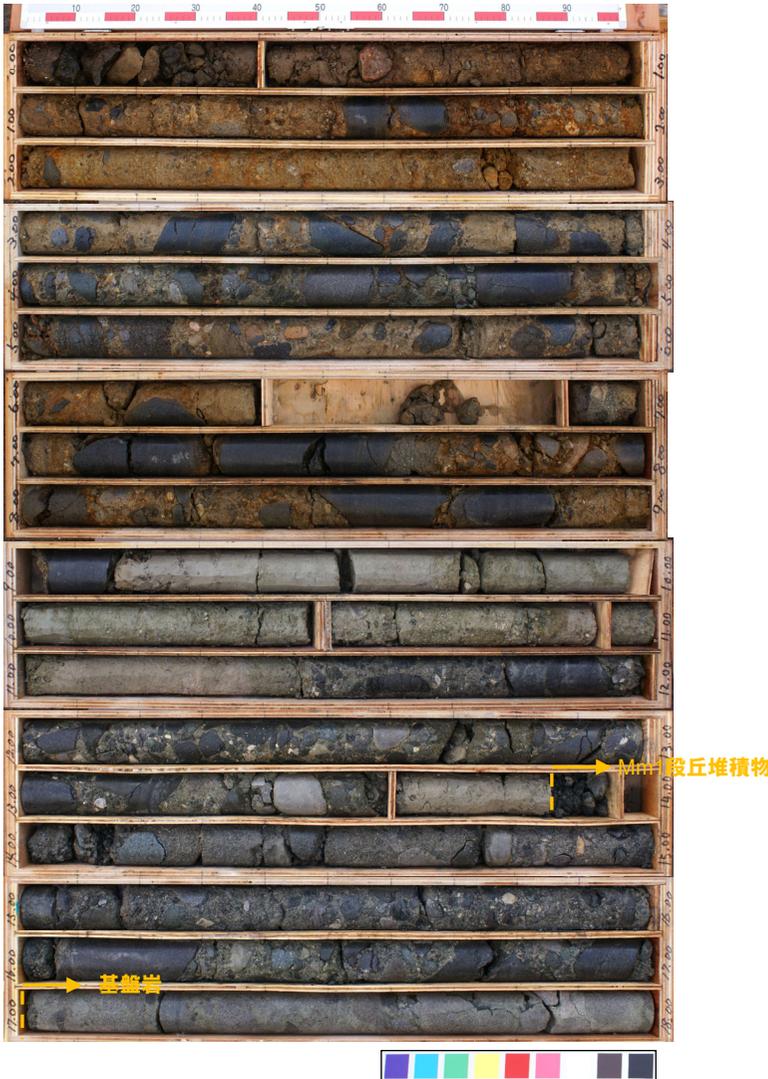
- ・“軽石片”に対応する白色粒子を対象として試料を採取したが、顕微鏡観察の結果、屈折率測定及び主成分分析に供する火山ガラスは確認されない。
- ・“軽石片”を対象とした薄片観察の結果、“軽石片”と記載がなされている粒子は、岩片であると判断される。

4. 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

②-7 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-5ボーリング) (2/12)

一部修正 (H26/1/24審査会合)

孔口標高:38.10m



コア写真 (深度0~18m) (2010年4月撮影)

照岸1-5 孔口標高 38.10m 掘進長 18.00m

標尺	標高	深	柱状	地質	色	記
(m)	(m)	(m)	図	名	調	事
37.75	0.35		○	礫	暗緑	径8cm以下の角礫主体。礫には有機質シルトが付着。
37.30	0.80		○	礫質シルト	暗	シルトは若干有機質。径3cm以下(最大径5cm)の角礫混入。
36.05	2.05		○	シルト混じり砂礫	暗	基質はシルト混じり粗砂~中砂。礫径:3cm以下主体(最大径4cm)。礫形:亜角~角礫。礫率:60~70%程度。礫種:安山岩主体。珪化岩混入。
35.05	3.05		○	礫混じりシルト質砂	明	粗砂~中砂で、シルト分多く混入。混入礫径:2cm以下主体(最大径4cm)。礫形:亜角礫。礫率:20~30%程度。礫種:安山岩主体。シルト岩混入。
31.80	6.30		○	シルト質砂礫	暗	基質はシルト分多く混入する粗砂~中砂。礫径:6cm以下主体(最大径16cm)。礫形:亜角~角礫。礫率:70%前後。礫種:安山岩主体。シルト岩、珪化岩混入。
31.60	6.50		○	シルト質砂	暗	粗砂で、シルト分多く混入。径30~50cm(径2cm以下の礫混入)。
31.35	6.75		○	シルト混じり砂礫	暗	基質はシルト混じり粗砂~中砂。礫形:亜角礫。礫率:70~80%程度。礫種:安山岩主体。シルト岩、珪化岩混入。
30.95	7.15		○	礫混じりシルト質砂	暗	粗砂で、シルト分多く混入。混入礫径:1cm以下主体(最大径4cm)。礫形:亜角~角礫。礫率:20%前後。礫種:安山岩主体。シルト岩、珪化岩混入。
29.95	8.15		○	シルト混じり砂礫	暗	基質はシルト混じり粗砂。礫径:6cm以下主体(最大径20cm)。礫形:亜角~角礫。礫率:70~80%程度。礫種:安山岩主体。7.60~7.70m:粗砂が挟在。
29.00	9.10		○	シルト	明	シルトは均質。9.05~9.75m:砂分多く混じり。径1cm以下の軽石片混入。 ^{※2} 9.75~10.00m:粗砂混入。
27.05	11.05		○	礫質シルト	暗	シルトは粗砂~中砂混じりで不均質。10.10~10.90m:径0.5cm以下の軽石片混入。 ^{※2} 10.90~10.95m:砂分少なく、火山灰混入。 ^{※1}
26.65	11.45		○	火山灰質シルト	暗	シルト上部火山灰質で、粗砂混じり不可算。径1cm以下の軽石片混入。 ^{※2} 11.35~11.45m:シルト混じり粗砂が挟在。
24.50	13.60		○	シルト混じり砂礫	暗	基質はシルト混じり粗砂。礫径:4cm以下主体(最大径15cm)。礫形:亜角~角礫。礫率:80%以上。礫種:安山岩主体。凝灰岩、シルト岩、珪化岩が混入。17.80~18.00m:基質にシルト分やや少ない。
24.25	13.85		○	シルト	明	シルトは均質。径0.5cm以下の礫混入。
21.10	17.00		○	シルト混じり砂礫	暗	基質はシルト混じり粗砂。礫径:5cm以下主体(最大径25cm)。礫形:亜角~角礫。礫率:60~70%程度。礫種:安山岩主体。シルト岩が混入。14.25~14.60m:礫率20~30%程度と低い。
20.10	18.00		○	凝灰角礫岩	暗	割れ目少なく、15cm以上の棒状コアを呈す。岩片は硬質。

扇状地性堆積物及び崖線堆積物

Mm1段丘堆積物

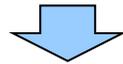
※1 柱状図には、「火山灰質」と記載されているが、R3.10.14審査会合以降に実施した後述する近接ボーリング(照岸1-3ボーリング)との対比から、後述する検討において、主に火山碎屑物からなるものではないと評価した(P334~P337参照)。
 ※2 柱状図には、「軽石片」と記載されているが、R3.10.14審査会合以降に実施した薄片観察及び火山灰分析の結果から、軽石ではないと評価した(P334~P337参照)。

柱状図 (深度0~18m)

②-7 照岸地点 (追加火山灰分析・薄片観察結果:照岸1-5ボーリング) (3/12)

再掲 (R5/1/20審査会合)

- 柱状図において、層相を「火山灰質シルト」としている深度11.05～11.45mについては、柱状図記事に「径0.2cm以下の軽石片混じる」との記載がなされていることから、R3.10.14審査会合以降、コア再観察を行った。
- 再観察の結果、“軽石片”は、白色粒子として識別されたことから、軽石であるか否かを確認するため、当該粒子を対象に、火山灰分析を目的として試料を採取した。



- “軽石片”に対応する白色粒子を対象として試料を採取したが、顕微鏡観察の結果、屈折率測定及び主成分分析に供する火山ガラスは確認されない。

孔口標高:38.10m

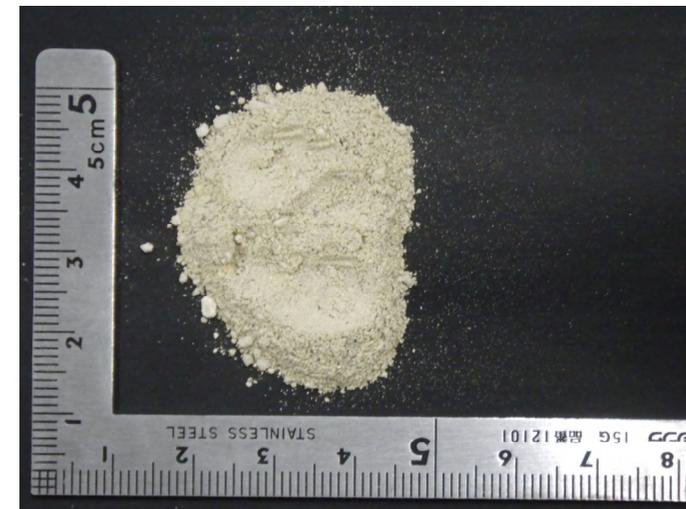


□ : 白色粒子採取範囲

コア写真 (深度9～12m) (2010年4月撮影)



採取試料



採取試料 (粉碎後)