

④-2 層厚(地質調査結果-梨野舞納地点-) (7/7)

一部修正 (H27/5/29審査会合)

梨野舞納 孔口標高 11.43m 掘進長 100.00m

標高 (m)	深度 (m)	柱状 図	岩種 区分	色調	記 事
10.43	1.00		シルト 混じり 砂	茶褐	【深度0~1.00m】上部に植物根混じる。 【深度1.00~7.52m】淘汰の良い中砂。 深度1.00~1.10m：腐植質砂質シルト。
			砂	褐灰	
3.91	7.52				深度6.66~7.52m：火山灰質砂。 深度7.20~7.52m：炭質物混じる。 【深度7.52~8.82m】径0.5cm以下の軽石点在。 深度7.64~7.80, 7.93~8.02, 8.17~8.26m：細~中砂。
2.61	8.82		シルト	黒灰	
			礫 混じり 砂	暗灰	【深度8.82~10.52m】主に径1cm以下の軽石混じり中砂。 深度9.10~9.20m：径0.5cm以下の礫散在, 1.5cmの軽石 とスコリア混じる。 深度9.45~9.61m：腐植質砂質シルト。 深度10.10~10.23m：炭質物点在。
0.91	10.52		シルト	暗灰	【深度10.52~12.35m】不均一で炭質物及び軽石点在。 深度10.87~11.00m：軽石・シルト混じり砂。
-0.92	12.35		シルト	暗灰	【深度12.35~12.95m】：軽石質細~中砂。 深度12.75m：礫挟在。 深度12.75~12.95m：軽石・細礫散在する腐植質シルト。 深度12.95m：腐植質土層。
-1.52	12.95		シルト	暗灰	【深度12.95~14.95m】無層理, 全体に生痕あり。 深度12.95~13.00m：シルト混じり細~粗砂。 層厚1~5cmの軽石混じり腐植質土
-3.52	14.95		貝 混じり シルト	暗灰	【深度14.95~16.75m】貝殻片多く含む。
-5.32	16.75				【深度16.75~28.10m】淘汰の良い細・中砂が級化を繰り返す。 深度16.90~17.10m, 17.89~18.02m：貝殻片点在。 深度17.43~17.50m：シルト質。 深度17.48~17.70m：径3cmの円礫点在。 深度18.35~18.50m：径0.5cm以下の円礫点在。 深度19.13m：層厚2cmのシルト。

ボーリング柱状図(深度0~20m)

標高 (m)	深度 (m)	柱状 図	岩種 区分	色調	記 事
			砂	暗灰	深度19.45~19.58m：層厚0.5~1cmの砂質シルトが縞状をなす。 深度21.76~21.78m：シルト質砂挟在。 深度22.25~22.30m：腐植質部が縞状をなす。 深度23.55~23.58m：シルト質な薄層挟在。 深度25.43~25.47m：粗砂。 深度27.80~28.00m：葉理あり。
-16.67	28.10		泥質 シルト	暗灰	【深度28.10~29.05m】 上・下部は細砂と互層をなす。 深度28.10~28.50m：砂質シルト。
-17.62	29.05		シルト 混じり 砂礫	灰 褐 灰	【深度29.05~33.69m】平均径2cm程度の円礫と細~粗砂。 最大径5cm, 礫種：安山岩, 緑色岩, チャート, 頁岩。
-22.26	33.69				【深度33.69~43.00m】淘汰の良い細・中砂で部分的に弱い葉理発達。 深度34.50~34.57m：シルト挟在。 深度34.60~34.70m：粗砂・細礫混じり, 下部に厚さ2cmの炭質物挟在。
			砂	暗灰	深度37.50~37.80m：シルト挟在。

ボーリング柱状図(深度20~40m)

凡 例

- シルト
- 貝混じりシルト
- 泥質シルト
- 砂
- シルト混じり砂
- 礫混じり砂
- シルト混じり砂礫
- シルト混じり礫

余白

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 検討結果 (1/6)

- 当社はこれまで (R3.10.14審査会合以前), 岩内平野から見て敷地を越えた北側に位置する積丹半島西岸の各地点 (P200参照) において, ボーリング調査等※1を実施した上で, 以下の状況を踏まえ, 火山砕屑物として, 洞爺火山灰 (Toya) 及び阿蘇4火山灰 (Aso-4) の降灰層準に相当すると評価した堆積物のみが認められるとの評価を行っている。
 - ・積丹半島西岸は, 町田・新井 (2011) に示される洞爺火山灰 (Toya) 及び阿蘇4火山灰 (Aso-4) の分布範囲内に位置する。
 - ・産業技術総合研究所地質調査総合センター編 (2020), Goto et al. (2018) 及び産業技術総合研究所 (2022) によれば, 洞爺カルデラから敷地方向 (北～北西方向) では, 洞爺火砕流堆積物が確認される範囲は共和町幌似付近までである。
 - ・岩内平野における当社調査の結果, 共和町幌似付近に軽石混じり火山灰の層相を呈する洞爺火砕流堆積物が認められるが, 幌似付近より西側には認められない。
- 一方, 積丹半島西岸の各地点において, これまでに実施したボーリングの柱状図には, “軽石”との記載がなされている (計16箇所) ※2。
- この“軽石”との記載がなされている堆積物は, 以下に示す状況を踏まえると, 洞爺火砕流又はその痕跡として, 洞爺火砕流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※3。
 - ・“軽石”との記載がなされている堆積物は, Mm1段丘 (MIS5e) の被覆層中に認められ, 高位段丘の被覆層中には認められない
 - ・共和町幌似付近に認められる洞爺火砕流堆積物は, 軽石を含む
- また, 同じくMm1段丘 (MIS5e) の被覆層中又はMm1段丘堆積物中において, ボーリング柱状図に“火山灰質”, “火山灰混じり”又は“火山灰” (以下, 「“火山灰質”等」と呼称) と記載されている堆積物※2のうち, これまで, 上記2つの降下火砕物 (洞爺火山灰 (Toya) 及び阿蘇4火山灰 (Aso-4) 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。
 - (泊②地点)
 - ・“火山灰質”との記載が1箇所のみなされていることから, 当該箇所を対象に実施した。
 - (照岸地点, 古宇川左岸地点及び古宇川右岸地点)
 - ・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。
 - ・なお, 古宇川右岸地点については, 汀線方向に広がりを持ってボーリングを実施していることから, 複数のボーリングを代表ボーリングとして選定した。
- 柱状図に“軽石”, “火山灰質”等と記載がなされている堆積物の一覧をP202～P203に示す。

【追加火山灰分析・薄片観察結果】(P204～P207参照)

- “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3ケースの状況が認められることから, 洞爺火山灰 (Toya) に対比される火山ガラスの粒子数が多いもの以外は, 主に火山砕屑物からなるものではない。
 - ・洞爺火山灰 (Toya) に対比される火山ガラスの粒子数が多い (1000/3000粒子以上)。
 - ・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)。

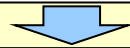
① 検討結果 (2/6)

(前頁からの続き)

- 次に、前述の火山灰分析又は薄片観察の実施対象としていない“軽石”、“火山灰質”等の記載がなされている堆積物については、近接するボーリングとの層相・層序対比から、これらの評価を行った。
- 層相・層序対比に当たっては、地層区分をより明確にする必要があることに加え、今後説明予定としている本編資料「3.影響評価」のうち、降下火砕物の層厚評価の検討に用いることから、これまで降下火砕物(洞爺火山灰(Toya)又は阿蘇4火山灰(Aso-4)の降灰層準相当)と評価していた堆積物等について、火山ガラスの粒子数、堆積構造の有無、異質物質等の混在の有無等に着目し、純層、二次堆積物等への細区分を実施した(細区分の考え方については、P219参照)。

【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結果】(P208～P214参照)

- これまで降下火砕物と評価していた堆積物は以下のとおり細区分される。
 - ・洞爺火山灰(Toya)の降灰層準に相当すると評価した堆積物 ⇒ 純層、二次堆積物及び火山ガラスが混在する堆積物
 - ・阿蘇4火山灰(Aso-4)の降灰層準に相当すると評価した堆積物 ⇒ 純層及び二次堆積物
- 層相・層序対比の結果も踏まえると、これまで降下火砕物と評価していた堆積物以外で、“軽石”、“火山灰質”等の記載がなされている堆積物については、以下の3種類に区分される。
 - ・火山ガラスが混在する(含まれる火山ガラスの粒子数が少ない)扇状地性堆積物及び崖錐堆積物
 - ・火山ガラスがほとんど含まれない扇状地性堆積物及び崖錐堆積物
 - ・軽石を含まない、火山ガラスを多く含む洞爺火山灰(Toya)の純層又は二次堆積物



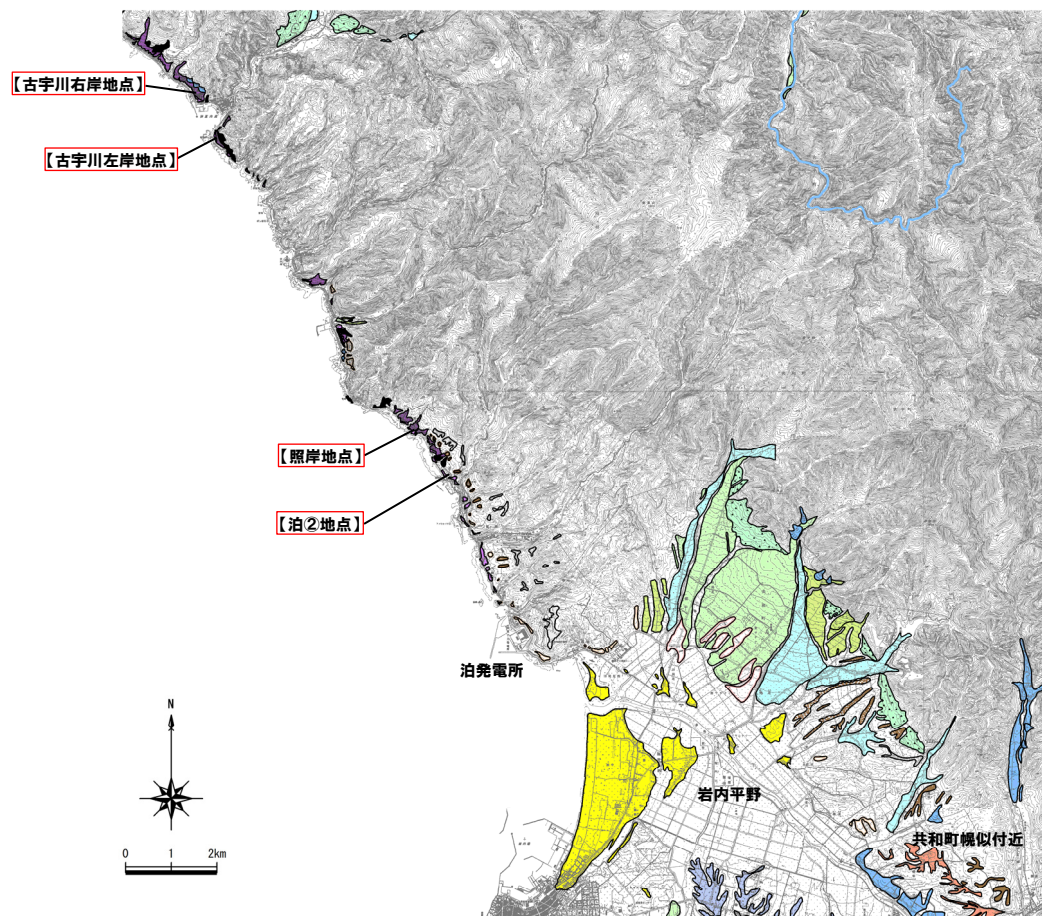
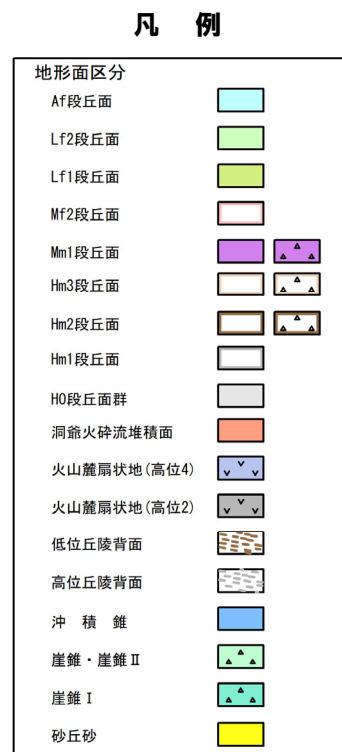
- 以上のことから、積丹半島西岸において、洞爺火砕流起源の軽石は認められず、主に火山砕屑物からなる堆積物は洞爺火山灰(Toya)又は阿蘇4火山灰(Aso-4)の純層若しくはこれらの二次堆積物としてのみ認められる。



○積丹半島西岸において、洞爺火砕流堆積物は認められない。

- ※1 P200の位置図に示す各地点においては、露頭調査、ピット調査及びボーリング調査を実施しているが、露頭調査及びピット調査は、ボーリング調査の予察を目的に実施したものである。このため、本章における検討は、ボーリングコアに認められる堆積物を対象に実施している。
- ※2 R3.10.14審査会合以前の柱状図に、“軽石”、“火山灰質”等と記載した考え方は、以下に示すとおり。
 - 「軽石」
 - ・コア観察において、白色を呈し、発泡痕様の表面形状が認められる粒子。
 - 「火山灰質」等
 - ・積丹半島西岸は、町田・新井(2011)に示される洞爺火山灰(Toya)及び阿蘇4火山灰(Aso-4)の分布範囲内に位置することを踏まえ、コア観察において、上、下位の堆積物と比較し、明色を呈すものであり、かつ、構成物質の多くが火山砕屑物からなると解釈される堆積物。当該解釈は、火山ガラスは、結晶質なものと比較して脆性であるため、粒子が指圧でほぐれやすいとの考えによる。
- ※3 火砕流堆積物及び降下火砕物の特徴に関する文献レビューを踏まえると、敷地近傍においては、洞爺火砕流堆積物由来か、洞爺火山灰(Toya)由来かを区分する上で、軽石の存否を指標とすることは妥当であると考えられる(火砕流堆積物及び降下火砕物の区分の考え方については、P216～P218参照)。

① 検討結果 (3/6)

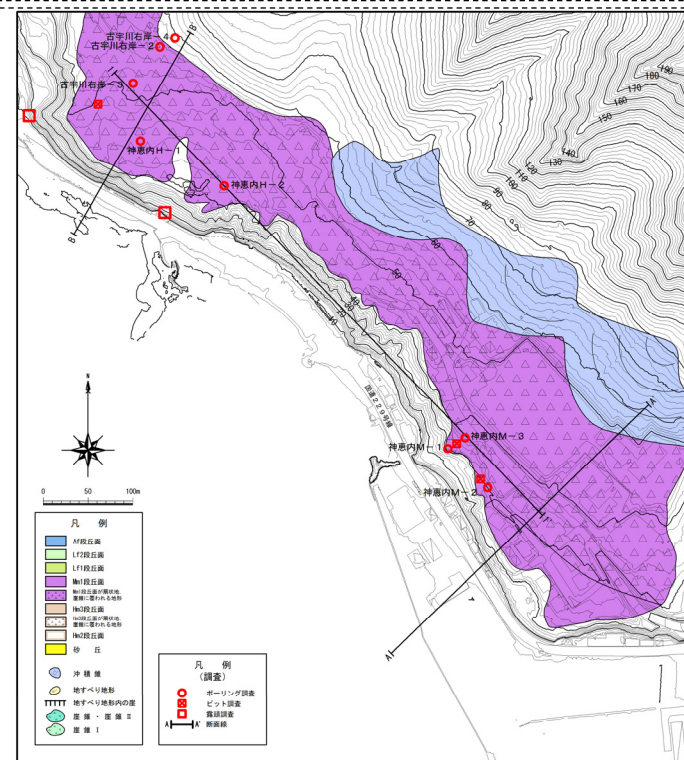
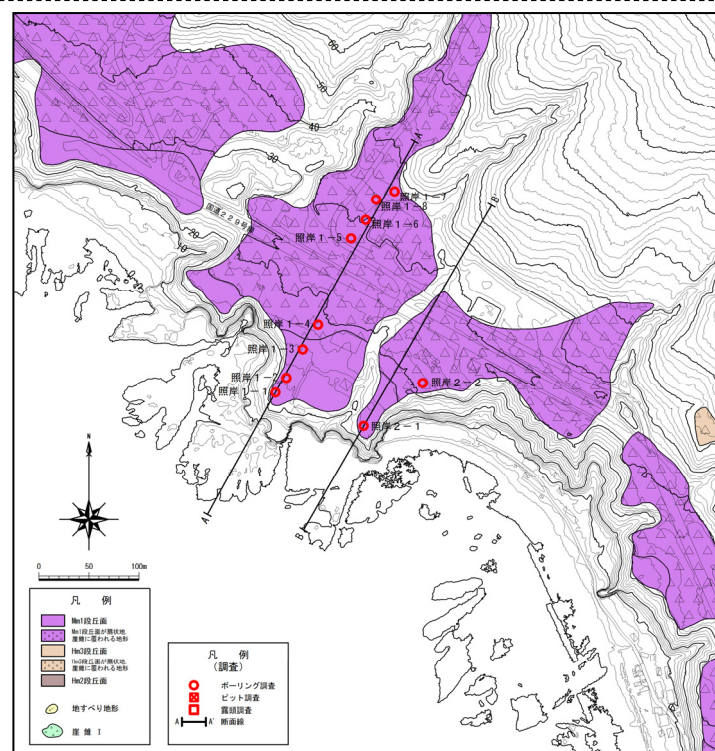
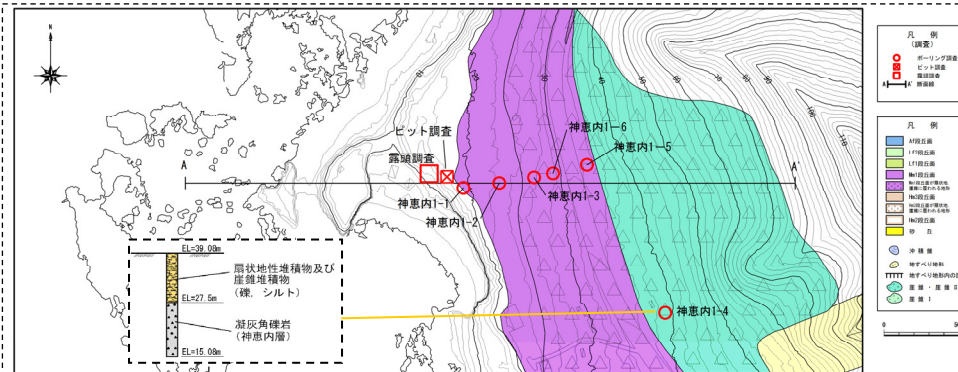
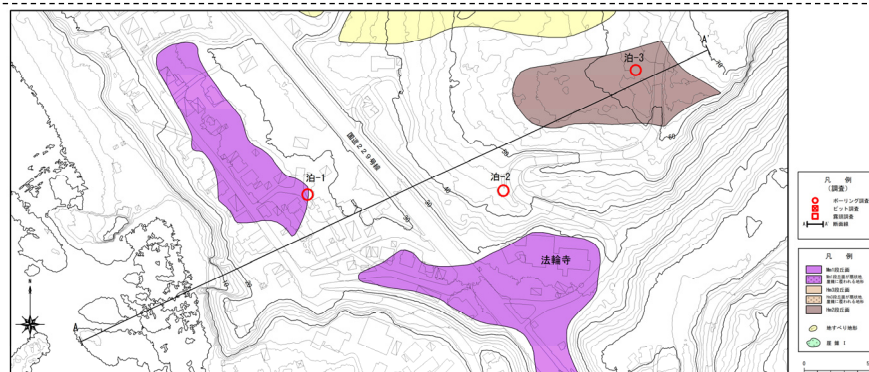


□ : 柱状図に“軽石”、“火山灰質”等と記載がなされている堆積物が認められる調査地点

地質調査位置図(敷地近傍及び積丹半島西岸)

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 検討結果 (4/6)



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 検討結果 (5/6)

柱状図に“軽石”、“火山灰質”等と記載がなされている堆積物 (1/2)

地質調査地点		深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)
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。
	照岸1-1ボーリング	4.40~4.50	16.61~16.51	シルト※	○径0.1cm以下の軽石片混じる。
照岸	照岸1-2ボーリング	0.50~4.10	21.80~18.20	シルト質砂礫	○1.40~1.70m: 基質は火山灰質で明褐色を呈す。
	照岸1-3ボーリング	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	○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	○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。
	照岸1-4ボーリング	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。
	照岸1-5ボーリング	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。
	照岸2-1ボーリング	2.50~2.60	21.50~21.40	火山灰質シルト	○シルトは火山灰質で、やや均質。
		2.60~3.90	21.40~20.10	礫質砂混じりシルト	○径0.8cm以下の軽石片混じる。 ○3.20~3.90m: 基質は火山灰混じりのシルト。
		3.90~4.35	20.10~19.65	火山灰質シルト	○シルトは火山灰質で、粗砂分混じり不均質。 ○径2cm以下の礫混じる。
	照岸2-2ボーリング	4.10~4.25	26.99~26.84	礫混じり砂	○径0.2cm以下の軽石片混じる。
		5.30~6.00	25.79~25.09	シルト	○径0.5cm以下 (最大2cm) の軽石片混じる。
	古宇川 左岸	神恵内1-1ボーリング	0.50~0.65	19.01~18.86	火山灰質シルト
0.65~2.25			18.86~17.26	礫混じり砂質シルト	○シルトは火山灰質で、中砂混じる。
2.45~2.85			17.06~16.66	礫混じり砂質シルト	○シルトは火山灰質で、中砂混じる。
2.85~3.85			16.66~15.66	火山灰	○細粒火山灰。 ○中砂~粗砂、径0.5cm以下の細礫が少量混じる。
3.85~5.25			15.66~14.26	砂	○5.00~5.05m: 砂質シルトが挟在。シルトは火山灰質。
神恵内1-2ボーリング		0.35~2.80	22.01~19.56	礫混じり砂質シルト	○シルトは火山灰質で、細砂混じる。
		5.15~5.35	17.21~17.01	火山灰	○細粒火山灰で均質。
神恵内1-3ボーリング		0.30~2.20	25.14~23.24	礫混じり砂質シルト	○シルトは火山灰混じりで、粗砂混じる。
		2.20~3.25	23.24~22.19	礫質砂混じりシルト	○シルトは火山灰混じりで、粗砂混じる。
		5.25~7.30	20.19~18.14	礫混じり火山灰質シルト	○シルトは火山灰質で、粗砂混じる。
		7.30~7.70	18.14~17.74	火山灰	○細粒火山灰で、細砂混じりやや不均質。 7.50m: 径0.2cm以下の軽石片多く混じる。
		7.70~8.05	17.74~17.39	砂混じり火山灰質シルト	○シルトは火山灰質で、粗砂混じる。
神恵内1-4ボーリング		5.40~6.20	33.68~32.88	礫混じり火山灰質シルト	○粗砂混じりの火山灰質シルト。 ○礫種: 安山岩、デイサイト。発泡痕のある安山岩が混じる。
神恵内1-6ボーリング		7.95~8.12	19.40~19.23	火山灰	○やや風化した細粒火山灰。

- 追加火山灰分析又は薄片観察実施箇所
- 近接ボーリングとの層相・層序対比実施箇所
- R3.10.14審査会合以前に火山灰分析を実施しており、当該結果を以て、堆積物の評価が可能な箇所

代表ボーリング

代表ボーリング

※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線堆積物に挟在する洞爺火山灰 (Toya) の二次堆積物を確認していることを踏まえると (P308~P311及びP314~P319参照)、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

① 検討結果 (6/6)

柱状図に“軽石”、“火山灰質”等と記載がなされている堆積物 (2/2)

地質調査地点	深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)
古宇川右岸	神恵内M-1ボーリング	6.05~9.25	礫混じり砂質シルト	○6.65~6.70m: 基質は 火山灰混じり となる。
		9.25~10.20	有機質シルト	○径0.5cm以下の 軽石片 混入する。
		12.80~14.40	礫混じり 火山灰質 シルト	○シルトは細粒 火山灰混じり 。 ○礫種: 黒色及び暗灰色の安山岩, デイサイト。 ○13.55~14.25m: 径10cm以下の礫が多く混じる。
		14.40~14.50	火山灰	○細粒 火山灰 で, 均質。
		14.50~14.80	火山灰質 シルト	○シルトは細粒 火山灰混じり で, やや均質。
	神恵内M-2ボーリング	0.50~4.30	シルト質砂礫	○0.50~0.85m: 基質は 火山灰混じり 。
		6.30~8.25	砂混じり有機質シルト	○6.55~6.60m: 砂質シルトが挟在。砂分は細砂~中砂。径0.2cm以下 軽石片 混じる。
		8.25~9.50	砂質シルト	○径0.8cm以下の 軽石片 , 径3~7cmの安山岩礫が少量混じる。 ○9.35~9.45m: 有機質シルトが挟在。
		9.50~9.55	火山灰	○細粒 火山灰 が挟在。
		9.80~10.63	有機質シルト	○径0.5cm以下の 軽石片 , 径10cmの安山岩礫が混じる。
	神恵内M-3ボーリング	0.00~0.60	礫混じり有機質シルト	○0.40m: 厚さ5cmは 火山灰混じり 。
		0.60~3.70	シルト質砂礫	○1.90~2.00m: 均質な 火山灰質 シルトが挟在。
		3.70~5.50	シルト質 火山灰混じり 砂礫	○5.45~5.50m: やや均質な 火山灰質 砂質シルトが挟在。
		6.30~9.85	シルト質砂礫	○9.00~9.85m: 基質は 火山灰質 。
		9.85~10.15	火山灰	○細粒 火山灰 で均質。
		10.15~11.10	火山灰混じり シルト質砂礫	○基質は細砂~中砂混じりの 火山灰質 シルト。 ○礫種: 黒色安山岩礫多い。
		11.10~12.60	礫質 火山灰混じり シルト	○シルトは 火山灰質 。
		12.60~14.05	礫混じり 火山灰質 シルト	○シルトは 火山灰質 。
	神恵内H-1ボーリング	14.05~14.10	火山灰	○細粒 火山灰 で均質。水平に挟在。
		14.10~14.95	礫混じり 火山灰質 シルト	○シルトは 火山灰質 。
		20.80~22.45	礫混じり有機質シルト	○20.90m: 厚さ1cmの 火山灰質 シルト (乳灰色) が挟在。 ○21.30~21.35m: 火山灰質 細砂混じり。
	神恵内H-2ボーリング	22.45~22.70	シルト質砂礫	○基質は粗砂混じりの 火山灰質 シルト。
		6.05~6.65	砂	○ 火山灰質 粗砂で, シルト混じり不均質。
		7.65~7.85	砂礫	○7.65m: 厚さ3cmの 火山灰 細砂が挟在。
		16.05~17.40	礫混じり有機質土混じりシルト	○礫種: 安山岩主体, デイサイト, 軽石片 混じる。
		19.35~19.65	火山灰質 シルト混じり砂礫	○基質は 火山灰 シルト混じりの中砂~粗砂。
	古宇川右岸-2ボーリング	19.65~20.00	礫混じり 火山灰質 シルト	○シルトは細粒 火山灰質 。 ○径1cm以下の安山岩礫が少量混じる。
		1.73~16.05	シルト質砂礫	○8.6~9.4m: 基質中に 火山灰 混入。
	古宇川右岸-3ボーリング	18.90~21.00	砂礫	○基質が 火山灰質 砂。 ○20.64~20.85m: 基質優勢で細粒 火山灰 含む。
		21.00~25.23	砂礫	○21.90~21.95m: 黄褐の 火山灰質 砂, 礫率: 60~70%。

- 追加火山灰分析又は薄片観察実施箇所
- 近接ボーリングとの層相・層序対比実施箇所
- R3.10.14審査会合以前に火山灰分析を実施しており、当該結果を以て、堆積物の評価が可能な箇所

代表ボーリング

代表ボーリング

代表ボーリング

② 追加火山灰分析・薄片観察結果-まとめ(1/4)-

- 積丹半島西岸の各地点において、これまでに実施したボーリングの柱状図には、“軽石”との記載がなされている(計16箇所)^{※1}。
- この“軽石”との記載がなされている堆積物は、以下に示す状況を踏まえると、洞爺火砕流又はその痕跡として、洞爺火砕流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^{※2}。
 - ・“軽石”との記載がなされている堆積物は、Mm1段丘(MIS5e)の被覆層中に認められ、高位段丘の被覆層中には認められない
 - ・共和町幌似付近に認められる洞爺火砕流堆積物は、軽石を含む
- また、同じくMm1段丘(MIS5e)の被覆層中又はMm1段丘堆積物中において、ボーリング柱状図に“火山灰質”、“火山灰混じり”又は“火山灰”(以下、「火山灰質」等)と呼称)と記載されている堆積物[※]のうち、これまで、上記2つの降下火砕物(洞爺火山灰(Toya)及び阿蘇4火山灰(Aso-4)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。(泊②地点)
 - ・“火山灰質”との記載が1箇所のみなされていることから、当該箇所を対象に実施した。
- (照岸地点、古宇川左岸地点及び古宇川右岸地点)
 - ・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。
 - ・なお、古宇川右岸地点については、汀線方向に広がりを持ってボーリングを実施していることから、複数のボーリングを代表ボーリングとして選定した。



- “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3ケースの状況が認められることから、洞爺火山灰(Toya)に対比される火山ガラスの粒子数が多いもの以外は、主に火山砕屑物からなるものではない。
 - ・洞爺火山灰(Toya)に対比される火山ガラスの粒子数が多い(1000/3000粒子以上)。
 - ・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)。

※1 R3.10.14審査会合以前の柱状図に、“軽石”、“火山灰質”等と記載した考え方は、以下に示すとおり。

「軽石」

・コア観察において、白色を呈し、発泡痕様の表面形状が認められる粒子。

「火山灰質」等

・積丹半島西岸は、町田・新井(2011)に示される洞爺火山灰(Toya)及び阿蘇4火山灰(Aso-4)の分布範囲内に位置することを踏まえ、コア観察において、上、下位の堆積物と比較し、明色を呈するものであり、かつ、構成物質の多くが火山砕屑物からなると解釈される堆積物。当該解釈は、火山ガラスは、結晶質なものと比較して脆性であるため、粒子が指圧でほぐれやすいとの考えによる。

※2 火砕流堆積物及び降下火砕物の特徴に関する文献レビューを踏まえると、敷地近傍においては、洞爺火砕流堆積物由来か、洞爺火山灰(Toya)由来かを区別する上で、軽石の存否を指標とすることは妥当であると考えられる(火砕流堆積物及び降下火砕物の区分の考え方については、P216～P218参照)。

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 追加火山灰分析・薄片観察結果-まとめ(2/4)-

R3.10.14審査会合以降の追加火山灰分析・薄片観察結果(1/3)

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	薄片 観察	分析・観察結果	
泊 ②	泊-1 ボーリング	1.18~7.20	25.82~19.80	シルト混じり砂	○	—	(火山灰分析) ○火山ガラスはほとんど含まれない(6/3000粒子)。	P222~P225
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)。	P236~P298
	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)。	
	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の、火山ガラスの粒子数が少ない(46~124/3000粒子)。	
		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。	
		5.90~6.00	19.85~19.75	シルト	○	—	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(45/3000粒子)。	
		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)。	
	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。	
	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)。	
	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。	

○: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(P320~P321参照)。

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線堆積物に挟在する洞爺火山灰(Toya)の二次堆積物を確認していることを踏まえると(P308~P311及びP314~P319参照)、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。

② 追加火山灰分析・薄片観察結果-まとめ(3/4)-

R3.10.14審査会合以降の追加火山灰分析・薄片観察結果(2/3)

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)			分析・観察結果	掲載頁
					火山灰 分析 組成 分析	屈 折 率 測定	薄片 成分 分析		
古宇川 左岸	神恵内1-1 ボーリング	0.50~0.65	19.01~18.86	火山灰質シルト	○シルトは火山灰質で、均質。	○	○	(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(28/3000粒子)。	P336~P362
		2.85~3.85	16.66~15.66	火山灰	○径0.5cm以下の細礫が少量混じる。	○	○	(火山灰分析) ○Toyalに対比される火山ガラスが認められ、火山ガラスの粒子数が多い(最大2000/3000粒子以上)。	
		3.85~5.25	15.66~14.26	砂	○5.00~5.05m:砂質シルトが挟在。シルトは火山灰質。	○	-	(火山灰分析) ○火山ガラスはほとんど含まれない(1/3000粒子)。	
	神恵内1-3 ボーリング	0.30~2.20	25.14~23.24	礫混じり砂質シルト	○シルトは火山灰混じりで、粗砂混じる。	○	-	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(1~14/3000粒子)。	
		2.20~3.25	23.24~22.19	礫質砂混じりシルト	○シルトは火山灰混じりで、粗砂混じる。	○	-	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(2~20/3000粒子)。	
		5.25~7.30	20.19~18.14	礫混じり火山灰質シルト	○シルトは火山灰質で、粗砂混じる。	○	-	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(9~36/3000粒子)。	
		7.30~7.70	18.14~17.74	火山灰	○細粒火山灰で、細砂混じりやや不均質。 7.50m:径0.2cm以下の軽石片多く混じる。	-	-	(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。	
	神恵内1-4 ボーリング	5.40~6.20	33.68~32.88	礫混じり火山灰質シルト	○粗砂混じりの火山灰質シルト。 ○礫種:安山岩、デイサイト。発泡痕のある安山岩が混じる。	○	-	(火山灰分析) ○火山ガラスはほとんど含まれない(5/3000粒子以下)。	
古宇川 右岸	神恵内M-1 ボーリング	14.40~14.50	19.03~18.93	火山灰	○細粒火山灰で、均質。	○	-	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が多い(2020/3000粒子)。	P390~P450
	神恵内M-2 ボーリング	0.50~4.30	28.78~24.98	シルト質砂礫	○0.50~0.85m:基質は火山灰混じり。	○	○	(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(19~40/3000粒子)。	
		6.30~8.25	22.98~21.03	砂混じり有機質シルト	○6.55~6.60m:砂質シルトが挟在。砂分は細砂~中砂。径0.2cm以下軽石片混じる。	○	-	(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。	
		8.25~9.50	21.03~19.78	砂質シルト	○径0.8cm以下の軽石片、径3~7cmの安山岩礫が少量混じる。 ○9.35~9.45m:有機質シルトが挟在。	-	-	(薄片観察) ○“軽石片”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。	
		9.80~10.63	19.48~18.65	有機質シルト	○径0.5cm以下の軽石片、径10cmの安山岩礫が混じる。	-	-	(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。	

○:実施 -:未実施

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 追加火山灰分析・薄片観察結果-まとめ(4/4)-

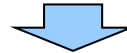
R3.10.14審査会合以降の追加火山灰分析・薄片観察結果(3/3)

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		薄片 観察	分析・観察結果	
						組成 分析	屈折率 測定			
古宇川 右岸	神恵内M-3 ボーリング	0.00～0.60	33.05～32.45	礫混じり 有機質シルト	○0.40m:厚さ5cmは火山灰混じり。	○	—	—	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(24/3000粒子)。	P390～P450
		0.60～3.70	32.45～29.35	シルト質砂礫	○1.90～2.00m:均質な火山灰質シルトが挟在。	○	—	—	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(8～21/3000粒子)。	
		3.70～5.50	29.35～27.55	シルト質 火山灰 混じり砂礫	○5.45～5.50m:やや均質な火山灰質砂質シルトが挟在。	○	—	—	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(71/3000粒子)。	
		6.30～9.85	26.75～23.20	シルト質砂礫	○9.00～9.85m:基質は火山灰質。	○	—	—	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(18/3000粒子)。	
		9.85～10.15	23.20～22.90	火山灰	○細粒火山灰で均質。	○	○	○	(火山灰分析) ○Toyal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(35/3000粒子)。	
		10.15～11.10	22.90～21.95	火山灰混じり シルト質砂礫	○基質は細砂～中砂混じりの火山灰質シルト。 ○礫種:黒色安山岩礫多い。	○	—	—	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(23/3000粒子)。	
		11.10～12.60	21.95～20.45	礫質火山灰 混じりシルト	○シルトは火山灰質。	○	—	—	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(7～58/3000粒子)。	
	神恵内H-1 ボーリング	20.80～22.45	24.22～22.57	礫混じり 有機質 シルト	○20.90m:厚さ1cmの火山灰質シルト(乳灰色)が挟在。 ○21.30～21.35m:火山灰質細砂混じり。	○	○	—	(火山灰分析) ○Toyal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(14～30/3000粒子)。	
		神恵内H-2 ボーリング	6.05～6.65	35.69～35.09	砂	○火山灰質粗砂で、シルト混じり不均質。	○	—	—	
	7.65～7.85		34.09～33.89	砂礫	○7.65m:厚さ3cmの火山灰細砂が挟在。	○	—	—	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(11/3000粒子)。	
	古宇川右岸-2 ボーリング	1.73～16.05	53.28～38.96	シルト質 砂礫	○8.6～9.4m:基質中に火山灰混入。	○	○	○	(火山灰分析) ○Spfa-1及びToyal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(26/3000粒子)。	
	古宇川右岸-3 ボーリング	18.90～21.00	32.54～30.44	砂礫	○基質が火山灰質砂。 ○20.64～20.85m:基質優勢で細粒火山灰含む。	○	○	—	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(53/3000粒子)。	
		21.00～25.23	30.44～26.21	砂礫	○21.90～21.95m:黄褐の火山灰質砂、礫率:60～70%。	○	○	—	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(19/3000粒子)。	

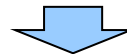
○:実施 —:未実施

③ 洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討-まとめ(1/7)-

- 火山灰分析又は薄片観察の実施対象としていない“軽石”、“火山灰質”等の記載がなされている堆積物については、近接するボーリングとの層相・層序対比から、これらの評価を行った。
- 層相・層序対比に当たっては、地層区分をより明確にする必要があることに加え、今後説明予定としている本編資料「3.影響評価」のうち、降下火砕物の層厚評価の検討に用いることから、これまで降下火砕物(洞爺火山灰(Toya)又は阿蘇4火山灰(Aso-4)の降灰層準相当)と評価していた堆積物等について、火山ガラスの粒子数、堆積構造の有無、異質物質等の混在の有無等に着目し、純層、二次堆積物等への細区分を実施した(細区分の考え方については、P219参照)。



- これまで降下火砕物と評価していた堆積物は以下のとおり細区分される。
 - ・洞爺火山灰(Toya)の降灰層準に相当すると評価した堆積物 ⇒ 純層、二次堆積物及び火山ガラスが混在する堆積物
 - ・阿蘇4火山灰(Aso-4)の降灰層準に相当すると評価した堆積物 ⇒ 純層及び二次堆積物
- 層相・層序対比の結果も踏まえると、これまで降下火砕物と評価していた堆積物以外で、“軽石”、“火山灰質”等の記載がなされている堆積物については、以下の3種類に区分される。
 - ・火山ガラスが混在する(含まれる火山ガラスの粒子数が少ない)扇状地性堆積物及び崖錐堆積物
 - ・火山ガラスがほとんど含まれない扇状地性堆積物及び崖錐堆積物
 - ・軽石を含まない、火山ガラスを多く含む洞爺火山灰(Toya)の純層又は二次堆積物



- 以上のことから、積丹半島西岸において、洞爺火砕流起源の軽石は認められず、主に火山砕屑物からなる堆積物は洞爺火山灰(Toya)又は阿蘇4火山灰(Aso-4)の純層若しくはこれらの二次堆積物としてのみ認められる。

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

③ 洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討-まとめ(2/7)-

積丹半島西岸におけるR3.10.14審査会合以降の評価(1/6)

地質調査 地点		深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)	R3.10.14審査会合以前の評価	R3.10.14審査会合以降の評価	地層区分の評価に用いた 観察・分析・検討							掲載頁
						地層区分	地層区分	火山灰分析		薄片 観察	純層、二次堆積物等 への細区分※2	近接ボーリング との対比			
								基質	軽石※1						
								組成分析	屈折率測定				主成分分析	顕微鏡観察	
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。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	○	—	—	—	—	—	P227 ～ P232	
照岸	照岸1-1 ボーリング	4.40～4.50	16.61～16.51	シルト	○径0.1cm以下の軽石片混じる。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在)	○	○	—	—	—	—	○	P299 ～ P333
	照岸1-2 ボーリング	0.50～4.10	21.80～18.20	シルト質 砂礫	○1.40～1.70m:基質は火山灰質で明褐色を呈す。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	○	—	—	—	—	—	—	
	照岸1-3 ボーリング	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。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Spfa-1に対比される火山ガラスが混在)	○	○	○	—	—	—	—	
		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。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	○	—	—	—	—	—	—	
		4.95～5.90	20.80～19.85	火山灰質 シルト	○径0.5cm以下の軽石片がしばしば混入する。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Toyaに対比される火山ガラスが混在)	○	○	○	○	—	—	—	
		5.90～6.00	19.85～19.75	シルト	○シルトは火山灰混じりで均質。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在)	○	—	—	—	—	—	—	
		6.00～6.40	19.75～19.35	火山灰	○径0.2cmの軽石片混じる。 ○6.30～6.40m:安山岩礫混じる。	Toyaの降灰層準に相当すると評価した堆積物 (扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在)	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Toyaに対比される火山ガラスが混在)	○	○	—	—	○	○	—	
		6.40～6.50	19.35～19.25	軽石	○径0.3cm以下の軽石濃集。		Toyaの二次堆積物a (層厚:10cm) Toyaの二次堆積物a (層厚:10cm)	○	○	—	—	○	○	—	
	照岸1-4 ボーリング	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。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Spfa-1に対比される火山ガラスが混在するものと考えられる)	○	—	—	—	—	—	○	
		6.55～7.80	22.31～21.06	シルト混 じり砂礫	○礫種:安山岩主体。シルト岩、珪化岩が混じる。	Toyaの降灰層準に相当すると評価した堆積物 (扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在) (深度:7.40～7.80m)	Toyaの二次堆積物b (層厚:40cm)	○	○	—	—	—	○	—	
	照岸1-5 ボーリング	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。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Toyaに対比される火山ガラスが混在するものと考えられる)	—	—	—	—	—	—	○	
		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。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Toyaに対比される火山ガラスが混在するものと考えられる)	—	—	—	—	—	—	○	
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。	Toyaの降灰層準に相当すると評価した堆積物 (扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在)	Toyaの二次堆積物a (層厚:40cm)	○	○	—	○	○	○	—		

※1 柱状図に記載されている“軽石”に対応する白色粒子を指す。

※2 層相・層序対比に当たっては、これまで(R3.10.14審査会合以前)降下火砕物と評価していた堆積物等について、火山ガラスの粒子数等に着目し、純層、二次堆積物等への細区分を実施した。

青字:薄片観察又は火山灰分析の結果、軽石ではないと判断される。

緑字:近接ボーリングとの層相・層序対比の結果、軽石ではないと判断される。

○:実施

-:未実施

□:R3.10.14審査会合以前に実施

■:R3.10.14審査会合以降に実施

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

③ 洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討-まとめ(3/7) -

積丹半島西岸におけるR3.10.14審査会合以降の評価(2/6)

地質調査 地点		深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)	R3.10.14審査会合以前の評価	R3.10.14審査会合以降の評価	地層区分の評価に用いた 観察・分析・検討						掲載頁	
						地層区分	地層区分	火山灰分析			薄片 観察	純層、二次堆積物等 への細区分※2	近接ボーリング との対比		
								基質		軽石※1					
								組成分析	屈折率測定	主成分分析					顕微鏡観察
照岸	照岸2-1 ボーリング	2.50~2.60	21.50~21.40	火山灰質 シルト	○シルトは火山灰質で、やや均質。 ○径0.8cm以下の 軽石片 混じる。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Toyaに対比される火山ガラスが混在するもの と考えられる)	—	—	—	—	—	—	○	P299 ～ P333
		2.60~3.90	21.40~20.10	礫質砂 混じりシルト	○3.20~3.90m:基質は火山灰 混じりのシルト。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Toyaに対比される火山ガラスが混在するもの と考えられる)	—	—	—	—	—	—	○	
		3.90~4.35	20.10~19.65	火山灰質 シルト	○シルトは火山灰質で、粗砂分 混じり不均質。 ○径2cm以下の礫混じる。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	○	—	—	—	—	—	—	
	照岸2-2 ボーリング	4.10~4.25	26.99~26.84	礫混じり砂	○径0.2cm以下の 軽石片 混じる。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Toyaに対比される火山ガラスが混在)	—	—	—	—	—	—	○	
		5.30~6.00	25.79~25.09	シルト	○径0.5cm以下 (最大2cm) の 軽石片 混じる。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Toyaに対比される火山ガラスが混在するもの と考えられる)	—	—	—	○	—	—	○	

※1 柱状図に記載されている“軽石”に対応する白色粒子を指す。

※2 層相・層序対比に当たっては、これまで(R3.10.14審査会合以前) 降下火砕物と評価していた堆積物等について、火山ガラスの粒子数等に着目し、純層、二次堆積物等への細区分を実施した。

青字:薄片観察又は火山灰分析の結果、軽石ではないと判断される。

緑字:近接ボーリングとの層相・層序対比の結果、軽石ではないと判断される。

○:実施

-:未実施

□:R3.10.14審査会合以前に実施

■:R3.10.14審査会合以降に実施

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

③ 洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討-まとめ(4/7)-

積丹半島西岸におけるR3.10.14審査会合以降の評価(3/6)

地質調査 地点		深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)	R3.10.14審査会合以前の評価	R3.10.14審査会合以降の評価	地層区分の評価に用いた 観察・分析・検討							掲載頁
						地層区分	地層区分	火山灰分析			薄片観察	純層、二次堆積物 への細区分※2	近接ボーリングとの対比		
								基質	軽石※1	顕微鏡観察					
														組成分析	
古宇川左岸	神恵内1-1 ボーリング	0.50～0.65	19.01～18.86	火山灰質シルト	○シルトは火山灰質で、均質。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Spfa-1に対比される火山ガラスが混在)	○	○	○	—	—	—	—	
		0.65～2.25	18.86～17.26	礫混じり砂質シルト	○シルトは火山灰質で、中砂混じる。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在するものと考えられる)	—	—	—	—	—	—	○	
		2.45～2.85	17.06～16.66	礫混じり砂質シルト	○シルトは火山灰質で、中砂混じる。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在するものと考えられる)	—	—	—	—	—	—	○	
		2.85～3.85	16.66～15.66	火山灰	○径0.5cm以下の細礫が少量混じる。	Toyaの降灰層準に相当すると評価した堆積物 (扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在)	Toyaの二次堆積物b (層厚:10cm) Toyaの二次堆積物a (層厚:20cm)	○	○	○	—	—	○	—	
		3.85～5.25	15.66～14.26	砂	○5.00～5.05m:砂質シルトが挟在。 シルトは火山灰質。	Mm1段丘堆積物	Mm1段丘堆積物	○	—	—	—	—	—	—	
	神恵内1-2 ボーリング	0.35～2.80	22.01～19.56	礫混じり砂質シルト	○シルトは火山灰質で、細砂混じる。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在するものと考えられる)	—	—	—	—	—	—	○	
		5.15～5.35	17.21～17.01	火山灰	○細粒火山灰で均質。	Toyaの降灰層準に相当すると評価した堆積物 (扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在)	Toyaの純層 (層厚:20cm)	—	—	—	—	—	○	○	
	神恵内1-3 ボーリング	0.30～2.20	25.14～23.24	礫混じり砂質シルト	○シルトは火山灰混じりで、粗砂混じる。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Spfa-1に対比される火山ガラスが混在)	○	—	—	—	—	—	○	
		2.20～3.25	23.24～22.19	礫質砂混じりシルト	○シルトは火山灰混じりで、粗砂混じる。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在)	○	—	—	—	—	—	—	
		5.25～7.30	20.19～18.14	礫混じり火山灰質シルト	○シルトは火山灰質で、粗砂混じる。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在)	○ ○	—	—	—	—	—	—	
		7.30～7.70	18.14～17.74	火山灰	○細粒火山灰で、細砂混じりやや不均質。 7.50m:径0.2cm以下の軽石片多く混じる。	Toyaの降灰層準に相当すると評価した堆積物 (扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在)	Toyaの純層 (層厚:50cm)	○	○	—	—	○	○	—	
		7.70～8.05	17.74～17.39	砂混じり火山灰質シルト	○シルトは火山灰質で、粗砂混じる。	Toyaの降灰層準に相当すると評価した堆積物 (扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在) (深度:7.70～7.80m)	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Toyaに対比される火山ガラスが混在)	○	○	○	—	—	○	—	
	神恵内1-4 ボーリング	5.40～6.20	33.68～32.88	礫混じり火山灰質シルト	○粗砂混じりの火山灰質シルト。 ○礫種:安山岩、デイサイト。発泡痕のある安山岩が混じる。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	○	—	—	—	—	—	—	
	神恵内1-6 ボーリング	7.95～8.12	19.40～19.23	火山灰	○やや風化した細粒火山灰。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	Toyaの純層 (層厚:17cm)	—	—	—	—	—	○	○	

※1 柱状図に記載されている“軽石”に対応する白色粒子を指す。

※2 層相・層序対比に当たっては、これまで(R3.10.14審査会合以前)降下火砕物と評価していた堆積物等について、火山ガラスの粒子数等に着目し、純層、二次堆積物等への細区分を実施した。

青字:薄片観察又は火山灰分析の結果、軽石ではないと判断される。

緑字:近接ボーリングとの層相・層序対比の結果、軽石ではないと判断される。

○:実施 - :未実施

□:R3.10.14審査会合以前に実施

■:R3.10.14審査会合以降に実施

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

③ 洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討-まとめ(5/7) -

積丹半島西岸におけるR3.10.14審査会合以降の評価(4/6)

地質調査 地点		深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)	R3.10.14審査会合以前の評価	R3.10.14審査会合以降の評価	地層区分の評価に用いた 観察・分析・検討							掲載頁	
						地層区分	地層区分	火山灰分析				薄片観察	純層・二次堆積物 への細区分※2	近接ボーリングとの対比		
								基質		軽石※1						
								組成分析	屈折率測定	主成分分析	顕微鏡観察					
古宇川右岸	神恵内M-1 ボーリング	6.05～9.25	27.38～24.18	礫混じり 砂質シルト	○6.65～6.70m:基質は火山 灰混じりとなる。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在するものと考えられる)	—	—	—	—	—	—	○	P451 ～ P485	
		9.25～10.20	24.18～23.23	有機質シルト	○径0.5cm以下の 軽石片 混入 する。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	—	—	—	—	—	—	○		
		12.80～14.40	20.63～19.03	礫混じり 火山灰質 シルト	○シルトは細粒火山灰混じり。 ○礫種:黒色及び暗灰色の安 山岩、デイサイト。 ○13.55～14.25m:径10cm 以下の礫が多く混じる。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在するものと考えられる)	—	—	—	—	—	—	○		
		14.40～14.50	19.03～18.93	火山灰	○細粒火山灰で、均質。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	Toyaの純層 (層厚:10cm)	○	—	—	—	—	○	○		
		14.50～14.80	18.93～18.63	火山灰質 シルト	○シルトは細粒火山灰混じりで やや均質。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在するものと考えられる)	—	—	—	—	—	—	○		
	神恵内M-2 ボーリング	0.50～4.30	28.78～24.98	シルト質砂礫	○0.50～0.85m:基質は火山 灰混じり。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Spfa-1に対比される火山ガラスが混在)	○	○	○	—	—	—	—		—
		6.30～8.25	22.98～21.03	砂混じり有機 質シルト	○6.55～6.60m:砂質シルトが 挟在。砂分は細砂～中砂。 径0.2cm以下 軽石片 混じる。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	○	—	—	○	—	—	—		—
		8.25～9.50	21.03～19.78	砂質シルト	○径0.8cm以下の 軽石片 、径 3～7cmの安山岩礫が少量 混じる。 ○9.35～9.45m:有機質シル トが挟在。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 Aso-4の二次堆積物b (層厚:5cm)	○	—	—	—	○	○	—		—
		9.50～9.55	19.78～19.73	火山灰	○細粒火山灰が挟在。	Aso-4の降灰層準に相当すると評価した堆積物 (扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在)	Aso-4の純層 (層厚:5cm)	○	○	○	—	—	○	—		—
		9.80～10.63	19.48～18.65	有機質シルト	○径0.5cm以下の 軽石片 、径 10cmの安山岩礫が混じる。	Toyaの降灰層準に相当すると評価した堆積物 (扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在) (深度:10.50～10.63m)	Toyaの二次堆積物b (層厚:13cm)	○	○	—	—	○	○	—		—

※1 柱状図に記載されている“軽石”に対応する白色粒子を指す。

※2 層相・層序対比に当たっては、これまで(R3.10.14審査会合以前)降下火砕物と評価していた堆積物等について、火山ガラスの粒子数等に着目し、純層、二次堆積物等への細区分を実施した。

青字:薄片観察又は火山灰分析の結果、軽石ではないと判断される。

緑字:近接ボーリングとの層相・層序対比の結果、軽石ではないと判断される。

○:実施 - :未実施

□:R3.10.14審査会合以前に実施

■:R3.10.14審査会合以降に実施

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

③ 洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討-まとめ(6/7) -

積丹半島西岸におけるR3.10.14審査会合以降の評価(5/6)

地質調査 地点		深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)	R3.10.14審査会合以前の評価	R3.10.14審査会合以降の評価	地層区分の評価に用いた 観察・分析・検討							掲載頁
						地層区分	地層区分	火山灰分析				薄片観察	純層・二次堆積物 への細区分※2	近接ボーリングとの対比	
								基質		軽石※1					
								組成分析	屈折率測定	主成分分析	顕微鏡観察				
古 宇 川 右 岸	神恵内M-3 ボーリング	0.00～0.60	33.05～32.45	礫混じり 有機質シルト	○0.40m:厚さ5cmは火山灰混 じり。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在)	○	—	—	—	—	—	—	P451 ～ P485
		0.60～3.70	32.45～29.35	シルト質砂礫	○1.90～2.00m:均質な火山灰 質シルトが挟在。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Spfa-1に対比される火山ガラスが混在する ものと考えられる)	○	—	—	—	—	—	○	
		3.70～5.50	29.35～27.55	シルト質 火山灰 混じり砂礫	○5.45～5.50m:やや均質な火 山灰質砂質シルトが挟在。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在)	○	—	—	—	—	—	—	
		6.30～9.85	26.75～23.20	シルト質砂礫	○9.00～9.85m:基質は火山灰 質。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在)	○	—	—	—	—	—	—	
		9.85～10.15	23.20～22.90	火山灰	○細粒火山灰で均質。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Toyaに対比される火山ガラスが混在)	○	○	○	—	—	—	—	
		10.15～11.10	22.90～21.95	火山灰混じり シルト質砂礫	○基質は細砂～中砂混じりの火 山灰質シルト。 ○礫種:黒色安山岩礫多い。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在)	○	—	—	—	—	—	—	
		11.10～12.60	21.95～20.45	礫質火山灰 混じりシルト	○シルトは火山灰質。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在)	○	—	—	—	—	—	—	
		12.60～14.05	20.45～19.00	礫混じり 火山灰質 シルト	○シルトは火山灰質。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在) Toyaの二次堆積物b (層厚:10cm) Toyaの二次堆積物a (層厚:15cm)	○	—	—	—	—	○	—	
		14.05～14.10	19.00～18.95	火山灰	○細粒火山灰で均質。水平に挟 在。	Toyaの降灰層準に相当すると評価した堆積物 (扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在)	Toyaの純層 (層厚:5cm)	○	—	○	—	—	○	—	
		14.10～14.95	18.95～18.10	礫混じり 火山灰質 シルト	○シルトは火山灰質。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在)	○	—	○	—	—	—	—	

※1 柱状図に記載されている“軽石”に対応する白色粒子を指す。

※2 層相・層序対比に当たっては、これまで(R3.10.14審査会合以前)降下火砕物と評価していた堆積物等について、火山ガラスの粒子数等に着目し、純層、二次堆積物等への細区分を実施した。

青字:薄片観察又は火山灰分析の結果、軽石ではないと判断される。

緑字:近接ボーリングとの層相・層序対比の結果、軽石ではないと判断される。

○:実施 -:未実施

黄色:R3.10.14審査会合以前に実施

緑色:R3.10.14審査会合以降に実施

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

③ 洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討-まとめ(7/7) -

積丹半島西岸におけるR3.10.14審査会合以降の評価(6/6)

地質調査 地点		深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)	R3.10.14審査会合以前の評価	R3.10.14審査会合以降の評価	地層区分の評価に用いた 観察・分析・検討						掲載頁		
						地層区分	地層区分	火山灰分析			薄片観察	純層・二次堆積物 への細区分※2	近接ボーリングとの対比			
								基質	軽石※1	顕微鏡観察						
															組成分析	屈折率測定
古宇川右岸	神恵内H-1 ボーリング	20.80～22.45	24.22～22.57	礫混じり 有機質 シルト	○20.90m:厚さ1cmの火山灰 質シルト (乳灰色) が挟在。 ○21.30～21.35m:火山灰質 細砂混じり。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 Toyaの降灰層準に相当すると評価した堆積物 (扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在)	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Toyaに対比される火山ガラスが混在)	○	○	—	—	—	—	P451 ～ P485		
		22.45～22.70	22.57～22.32	シルト質 砂礫	○基質は粗砂混じりの火山灰 質シルト。			扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Toyaに対比される火山ガラスが混在)	○	○	○	—	—		○	—
	神恵内H-2 ボーリング	6.05～6.65	35.69～35.09	砂	○火山灰質粗砂で、シルト混じ り不均質。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 Toyaの降灰層準に相当すると評価した堆積物 (扇状地性堆積物及び崖錐堆積物に挟在)	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Spfa-1に対比される火山ガラスが混在する ものと考えられる)	○	—	—	—	—	—		○	
		7.65～7.85	34.09～33.89	砂礫	○7.65m:厚さ3cmの火山灰 細砂が挟在。			扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Spfa-1に対比される火山ガラスが混在する ものと考えられる)	○	—	—	—	—		—	○
		16.05～17.40	25.69～24.34	礫混じり 有機質土 混じりシルト	○礫種:安山岩主体、デイサイ ト、軽石片混じる。			扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Toyaに対比される火山ガラスが混在)	○	○	—	—	—		○	○
		19.35～19.65	22.39～22.09	火山灰質 シルト混じり 砂礫	○基質は火山灰シルト混じりの 中砂～粗砂。			扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	○	—	—	—	—		—	○
		19.65～20.00	22.09～21.74	礫混じり 火山灰質 シルト	○シルトは細粒火山灰質。 ○径1cm以下の安山岩礫が少 量混じる。			扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	○	—	—	—	—		—	○
	古宇川右岸-2 ボーリング	1.73～16.05	53.28～38.96	シルト質 砂礫	○8.6～9.4m:基質中に火山 灰混入。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (Spfa-1及びToyaに対比される火山ガラスが 混在)	○	○	○	—	—	—		—	
	古宇川右岸-3 ボーリング	18.90～21.00	32.54～30.44	砂礫	○基質が火山灰質砂。 ○20.64～20.85m:基質優勢 で細粒火山灰含む。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在)	○	○	—	—	—	—		—	
		21.00～25.23	30.44～26.21	砂礫	○21.90～21.95m:黄褐色の火 山灰質砂、礫率:60～70%。	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物	扇状地性堆積物及び崖錐堆積物 (火山ガラスが混在)	○	○	—	—	—	—		—	

※1 柱状図に記載されている“軽石”に対応する白色粒子を指す。

※2 層相・層序対比に当たっては、これまで(R3.10.14審査会合以前)降下火砕物と評価していた堆積物等について、火山ガラスの粒子数等に着目し、純層、二次堆積物等への細区分を実施した。

青字:薄片観察又は火山灰分析の結果、軽石ではないと判断される。

緑字:近接ボーリングとの層相・層序対比の結果、軽石ではないと判断される。

○:実施 —:未実施

□:R3.10.14審査会合以前に実施

■:R3.10.14審査会合以降に実施

余白

④-1 火砕流堆積物及び降下火砕物の区分の考え方 (1/3)

【火砕流堆積物及び降下火砕物の区分の考え方】

- 敷地近傍(Ⅱ)及び敷地近傍(Ⅲ)に認められる洞爺火山灰に対比される火山ガラスを多く含む堆積物については、敷地近傍(Ⅰ)に洞爺火砕流堆積物が認められることを踏まえると、火砕流堆積物由来であるか降下火砕物由来であるかを明確にする必要がある。
- しかし、一般的に火砕流は、火山灰を主体とし、基質中に軽石や石質岩片が散在する本体以外にも、火砕サージと呼ばれる堆積物等も生成することから、これらも含めた火砕流堆積物及び降下火砕物の特徴について文献レビューを行った。

[文献レビュー①:火砕流堆積物及び降下火砕物の一般的な特徴]

(火砕流本体)

早川(1991), 吉田ほか(2017)等によれば、火砕流堆積物※は主に以下の特徴を持つとされている。

- ・10cm程度の軽石や2~3cmの石質岩片を含む
- ・堆積物の淘汰が悪い
- ・下位の堆積物を侵食することがある
- ・高温であったことを示唆する炭化物の混入や酸化赤色部が認められる

(火砕サージ)

早川(1991), 吉田ほか(2017)等によれば、火砕サージとは火砕物と空気や火山ガスの混合物からなる、気体含有率の高い低密度流体の地表に沿った高速な流れであるとされ、その堆積物は主に以下の特徴を持つとされている。

- ・火砕流本体に比べ淘汰が良く、降下火砕物に比べ淘汰は悪い
- ・側方への流動を示唆する堆積構造(cross beddingやdune bedding等)が認められる
- ・高温であったことを示唆する炭化物の混入や酸化赤色部が認められる
- ・なお、火砕サージのうち、火砕流の頭部や腹部の上面から細かい粒子が排出され、大気と混合したものを灰雲(ash-cloud), その基部で生じるものを灰雲サージ(ash-cloud surge)と呼ぶ

(降下火砕物)

吉田ほか(2017)によれば、給源で生じた噴煙柱から風に流されて運搬されてきたものを降下火砕物(pyroclastic fall)と呼ぶとされる。また、火砕流から生じた灰雲が大気中を浮上し地上に落下したもの(co-ignimbrite ash fall)も降下火砕物に含まれ、これらの堆積物は主に以下の特徴を持つとされている。

- ・細粒な本質物質を主体とする
- ・淘汰が良く、下位の堆積物を侵食しない

(次頁へ続く)

※ここでは、給源から数十km離れた地点における火砕流堆積物の特徴を整理しているため、給源近傍における火砕流堆積物の特徴は考慮していない。

④-1 火砕流堆積物及び降下火砕物の区分の考え方 (2/3)

(前頁からの続き)

○また、文献レビュー①に加えて、洞爺火砕流堆積物及び洞爺火山灰 (Toya) の地域的な特徴についてもレビューを行った。

[文献レビュー②: 洞爺火砕流堆積物及び洞爺火山灰 (Toya) の地域的な特徴]

(火砕流本体)

Goto et al. (2018) 及び産業技術総合研究所 (2022) によれば、共和町幌似付近 (敷地近傍 (I)) に認められる火砕流堆積物は、主に軽石に富むとされている。

(火砕サージ)

Amma-Miyasaka et al. (2020) 及び産業技術総合研究所 (2022) によれば、給源から約80km東方の厚真町で認められる火砕サージ (ash-cloud surge) 堆積物について、以下の特徴を持つとされている。

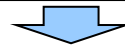
- ・数 mm 以下の軽石を含む
- ・細粒の火山灰基質が大部分を占める
- ・淘汰が悪い

(降下火砕物)

町田ほか (1987) によれば、北日本の各地における洞爺火山灰 (Toya) について、以下の特徴を持つとされている。

- ・洞爺火山灰 (Toya) は、下北半島北部、渡島半島一帯では火山灰層の下部に細粒軽石を介在させるものの、細粒の火山ガラスを主体とする降下火山灰層である

○次頁に火砕流堆積物と降下火砕物由来の堆積物の特徴を整理した模式図を示す。



○文献レビュー①及び②の結果、火砕流堆積物 (火砕サージ堆積物を含む) は、いずれも軽石を含むものと考えられ、洞爺火砕流堆積物 (火砕サージ堆積物も含む) もその特徴を有する。

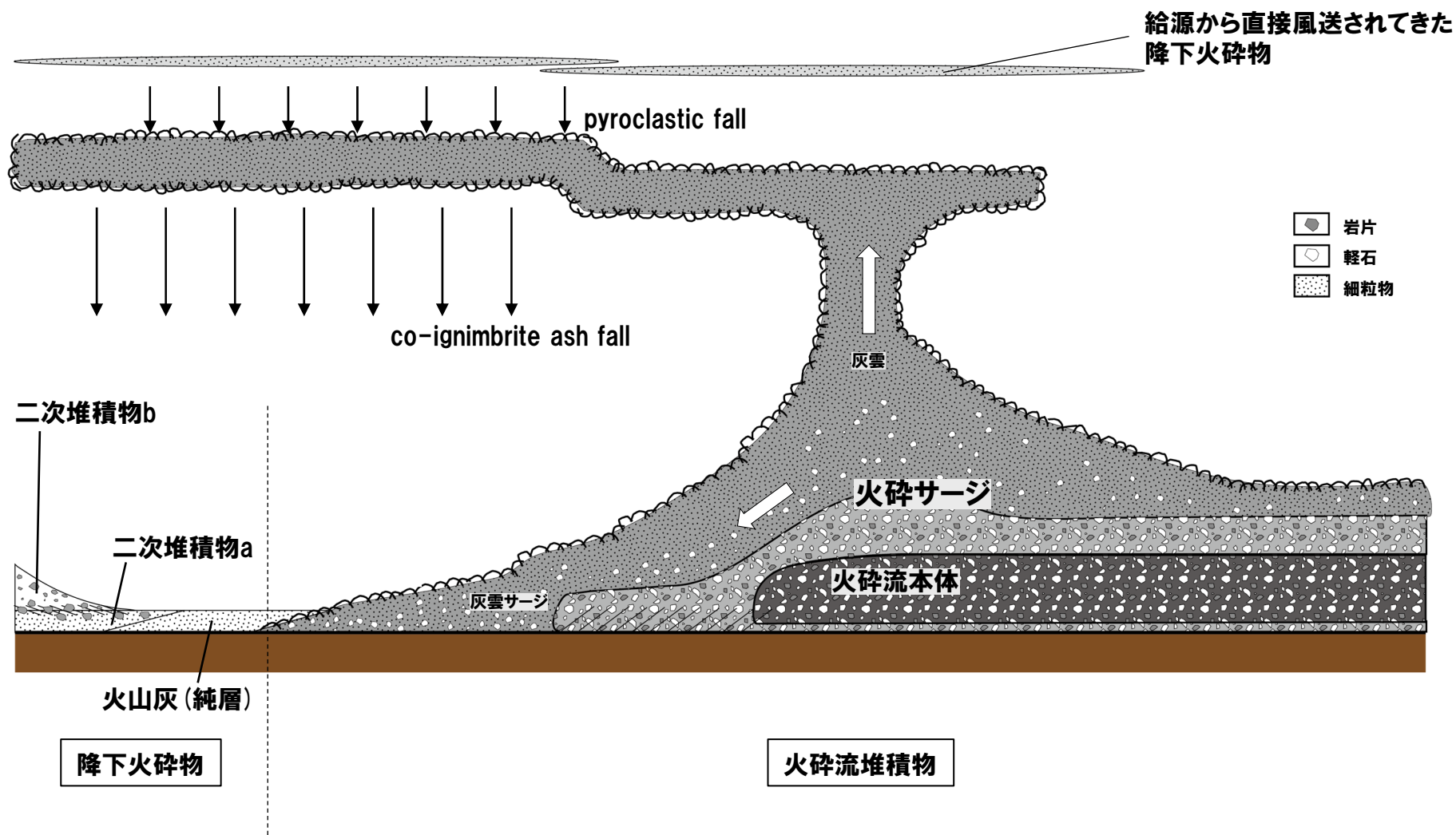
○文献レビュー②の町田ほか (1987) を踏まえると、洞爺カルデラから北西側に位置する敷地近傍は、降下火砕物 (洞爺火山灰 (Toya)) に軽石が含まれず、細粒ガラスを主体とする地域と考えられる。

○一方で、文献レビュー①の結果を踏まえると、堆積構造又は異質岩片の混入も、洞爺火砕流堆積物 (火砕サージ堆積物を含む) の特徴として考えられるが、降下火砕物であっても、二次堆積に伴い、堆積構造又は異質岩片の混入が生じうるため、この特徴を以って火砕流堆積物が降下火砕物かを区分することは、軽石の存否の観点と比較し、明確性に劣る。

○以上から、敷地近傍においては、洞爺火山灰 (Toya) に対比される火山ガラスを多く含む堆積物については、火砕流堆積物由来であるか降下火砕物由来であるかを区分する上で、軽石の存否を指標とすることは妥当であると考えられる。

○このため、敷地近傍 (II) 及び (III) においては、軽石が認められない場合、降下火砕物 (洞爺火山灰 (Toya)) 由来として評価する。

④-1 火砕流堆積物及び降下火砕物の区分の考え方 (3/3)



火砕流堆積物及び降下火砕物の区分に関する模式図 (吉田ほか (2017) を基に作成)

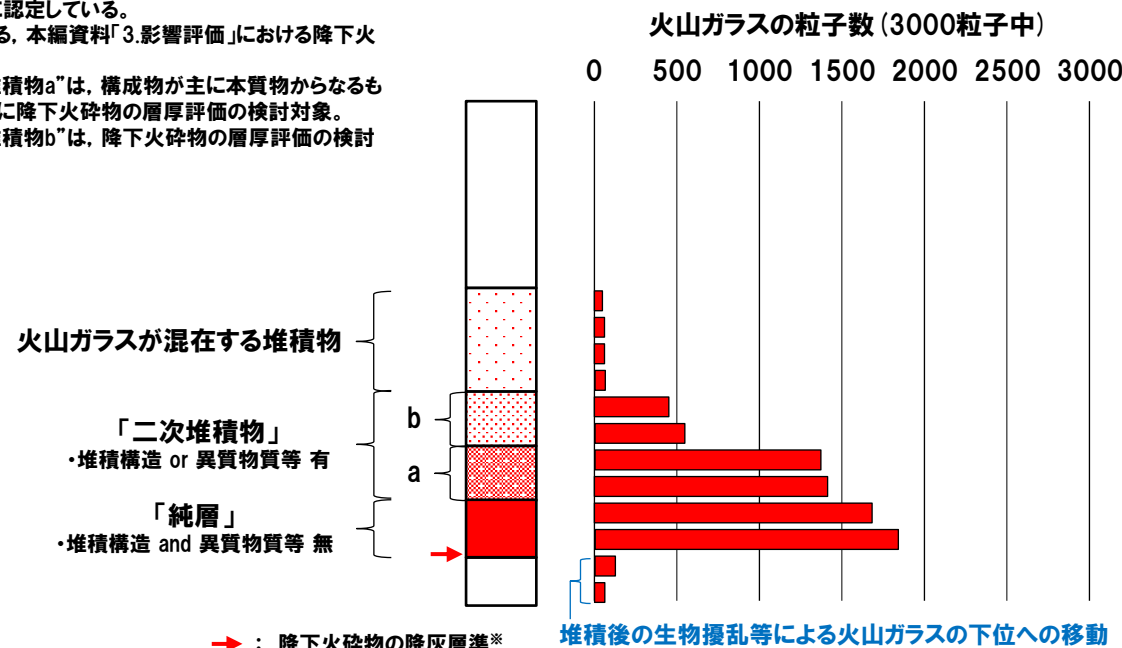
④-2 降下火砕物の純層、二次堆積物等への細区分の考え方

【純層、二次堆積物等への細区分の考え方】

- これまで (R3.10.14 審査会合以前), 洞爺火山灰 (Toya) 及び阿蘇4火山灰 (Aso-4) の降灰層準※¹に相当すると評価した堆積物等について, 降下火砕物の純層, 二次堆積物等への細区分を実施した。
- 細区分は, 火山ガラスの粒子数, 堆積構造の有無, 異質物質等の混在の有無等に着目し, 評価を実施した。
- 細区分に当たっては, 降下火砕物の純層及び二次堆積物を以下のとおり定義した。
 - ・「純層※²」: ある火山噴火イベントから噴出した降下火砕物 (本質物) が直接降って形成された層であり, 構成物が主に本質物からなる。
 - ・「二次堆積物※²」: いったん堆積した降下火砕物 (本質物) が, 再堆積して形成されたものであり, 移動を示唆する堆積構造や現地性の異質物質等の混在が認められるもの。
- このうち, 構成物が主に本質物からなるものを“二次堆積物a”, 構成物中における本質物の占める割合が純層及び二次堆積物aと比較して低いものを“二次堆積物b”と呼称する。
- 本頁下図に細区分の考え方の模式図を示す。

※1 下方から鉛直方向に火山ガラスの粒子数を確認し, 粒子数が急増する箇所を降下火砕物の降灰層準に認定している。

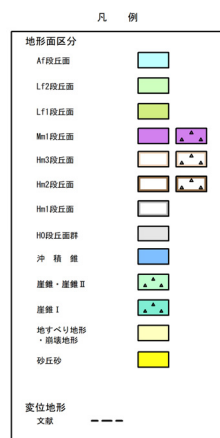
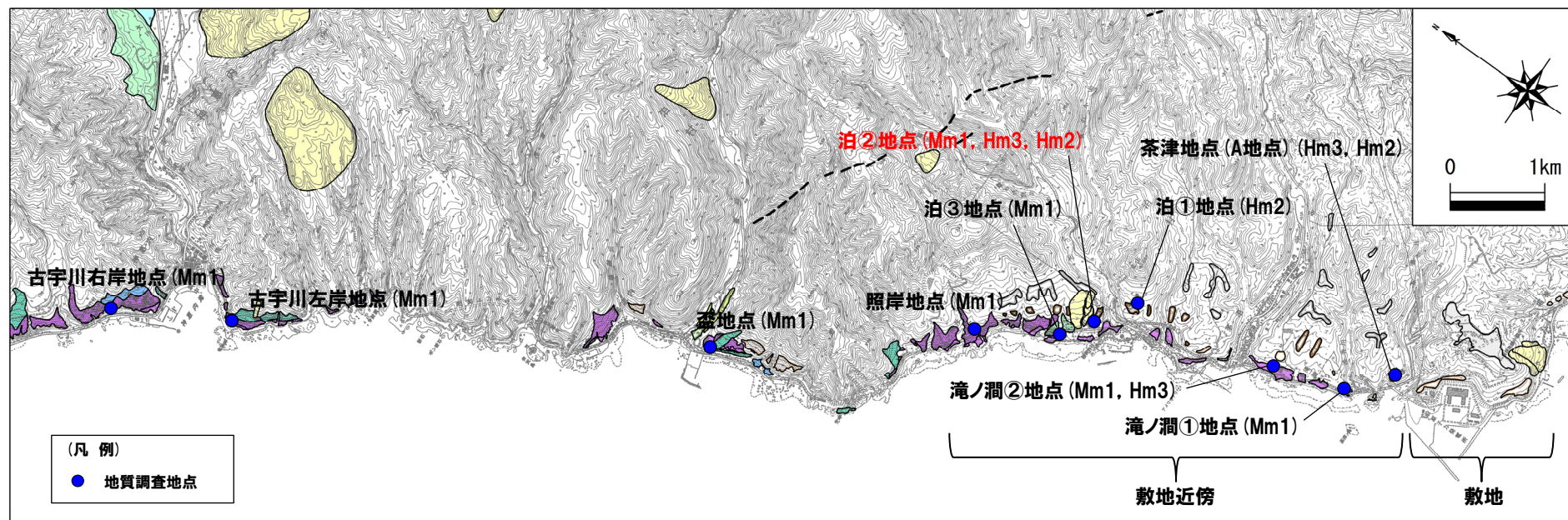
※2 「純層」は, 今後説明予定である, 本編資料「3.影響評価」における降下火砕物の層厚評価の検討対象。
 「二次堆積物」のうち, “二次堆積物a”は, 構成物が主に本質物からなるものであることを踏まえ, 保守的に降下火砕物の層厚評価の検討対象。
 「二次堆積物」のうち, “二次堆積物b”は, 降下火砕物の層厚評価の検討対象外。



細区分の考え方 模式図

⑤ 泊②地点-調査位置図(1/2)-

一部修正 (H31/2/22審査会合)

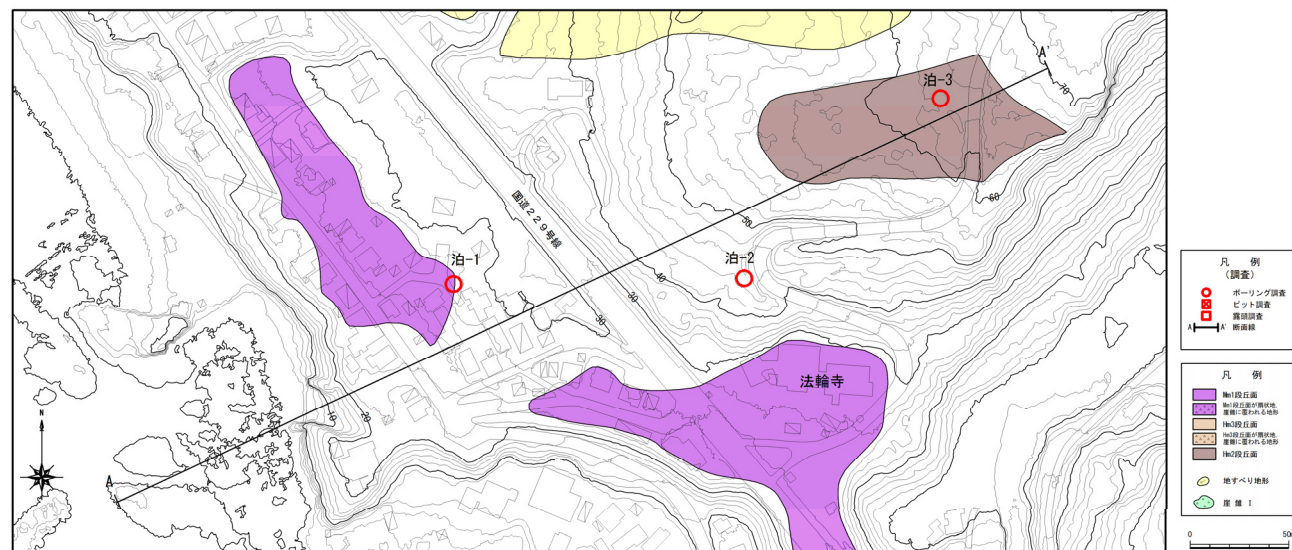


当図は、国土地理院、2万5千分の1地形図「茅渚(平成12年8月発行)、稲倉石(昭和63年1月発行)及び神恵内(平成18年8月発行)」を元に作成

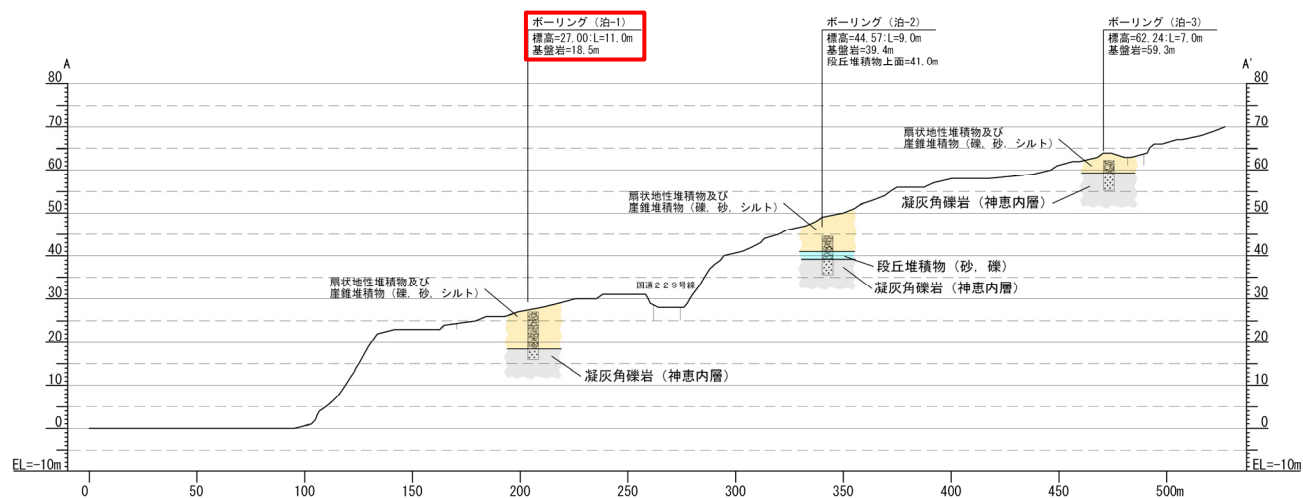
調査位置図

⑤ 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

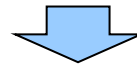


A-A' 断面

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

⑤ 泊②地点-追加火山灰分析結果 まとめ(1/2) -

- 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)。

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

⑤ 泊②地点-追加火山灰分析結果 まとめ(2/2) -

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	薄 片 観 察	分析・観察結果		
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～P225

○:実施 —:未実施

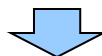
⑤ 泊②地点-追加火山灰分析結果 泊-1ボーリング(1/2) -

○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

⑤ 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)



コア写真(深度0~11m)(2010年12月撮影)

標		深	柱	地	色	
尺		高	度	状	質	記
(m)	(m)	(m)	図	名	調	事
1	26.64	0.36		表土	黒褐	腐土。切込砕石。
	26.30	0.70		腐葉じり砂層	黒	旧表土。
	25.88	0.92		シルト質砂		2~4mmの角礫散在。
	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。
				シルト質砂	暗褐	砂は細粒砂。植物根（根）の跡が認められる。
2				シルト 溜じり 砂		海浜のよい細粒～中粒砂にシルトが混じる。 2.60~3.20m：極めて細かい砂。
3					暗褐 赤褐 と黄灰	
4						
5						
6						6.70~6.86m：明褐色の火山灰質砂。 ^{*1} 6.86~7.12m：極めて細かい褐色の砂。 7.12~7.7.20m：シルトが多くなる。
7	19.80	7.20		砂	黄	基質は細粒～中粒のシルト質砂。 液性：<50cm以下（深<50cm）。液形：直角～垂直線。 硬結：風化湖底角礫岩主。硬率：60~70%。
8	19.00	8.00		砂	赤褐 ～暗褐	基質は中粒～粗粒砂で細かい。 液性20cm以下の円～垂角礫が20%程度混じる。
9	18.50	8.50		砂	暗 褐	基質は反褐～黄白色の細粒砂。 ^{*2} 液性：100cm以下。液形：円～垂角礫。 硬結：安山岩主。風化礫が多い。硬率：50~60%。
10				凝灰 角礫 岩	暗青 灰	10~50cmの棒状コアを呈する。 岩石は硬質である。
11	16.00	11.00		岩		

※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～王白色の細粒砂。」と記載していたが、誤記であるため、今回、「基質は灰褐～黄白色の細粒砂。」に記載を修正した。

※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砕屑物からなるものではないと評価した。

柱状图 (深度0~11m)

[illegible]

 バブルウォール(Bw)タイプ
 パミス(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)

Count 個数

R3.10.14
} 審査会合
以降に実施

余白

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

⑤ 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) -

○P224～P225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(P230参照)。
・火山ガラスがほとんど含まれないシルト混じり砂

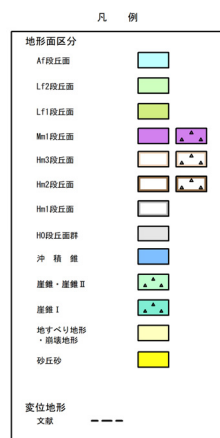
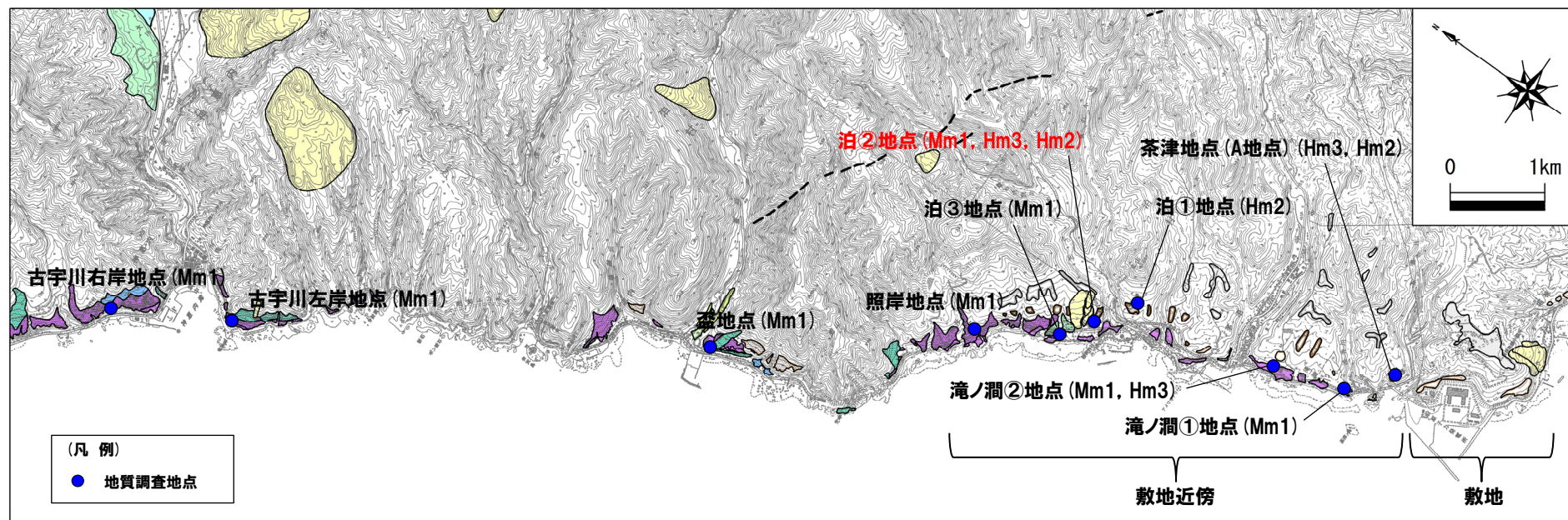


<洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討結果>

○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。

⑤ 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)

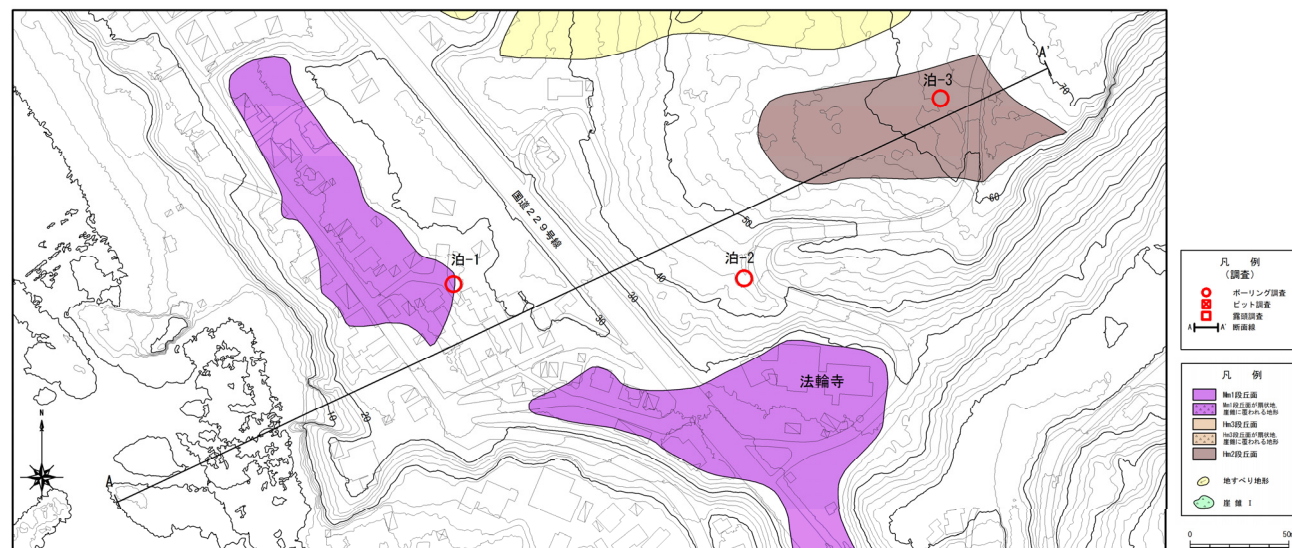


当図は、国土地理院、2万5千分の1地形図「茅渚(平成12年8月発行)、稲倉石(昭和63年1月発行)及び神恵内(平成18年8月発行)」を元に作成

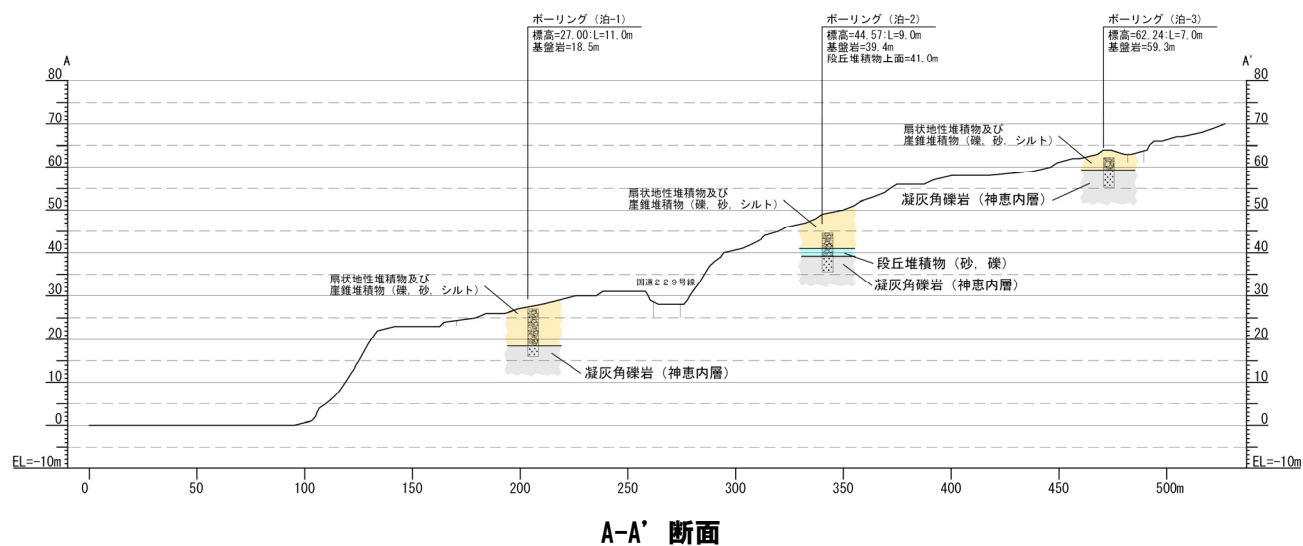
調査位置図

⑤ 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



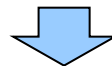
⑤ 泊②地点-洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討 泊-1ボーリング-

○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 (P224～P225参照)。

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	薄片 観察	分析・観察結果 (掲載頁) 火山灰分析: P225	
				組成 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。	○	—	—	(火山灰分析) ○火山ガラスはほとんど含まれない (6/3000粒子)。

○: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

⑤ 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-

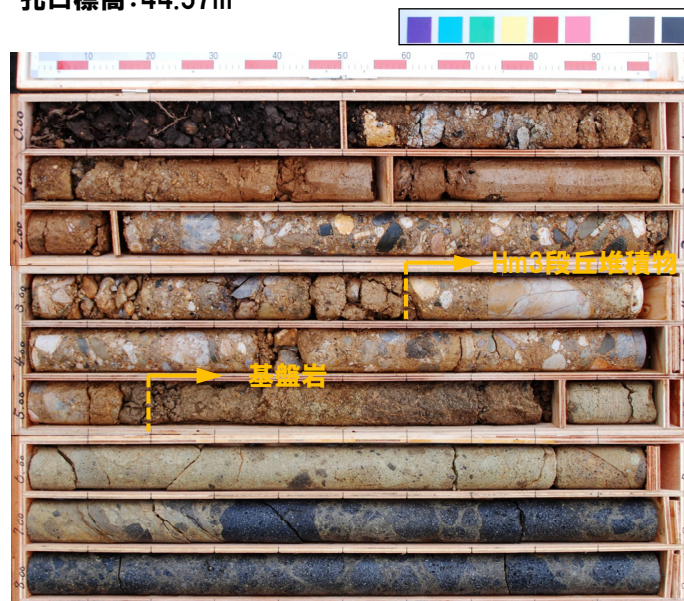
一部修正 (H29/12/8審査会合)

- 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	深度 (m)	柱状図	地質名	色調	記事
1	44.05 ~ 43.75	0.52 ~ 0.82	黒土 砂礫	黒 黄褐	黒土 礫物多く混入。 50mm以下の風化した角礫が50~60%程度混入。 シルト質な中粒~粗粒砂。 粒径10~20mmの垂円~垂角礫が混入。 混率: 10~20%。
2	43.33 ~ 42.47	1.24 ~ 2.10	砂質シルト シルト	黄褐 黄褐	シルト~砂質シルト。 20mm以下の角~垂角礫混入。 基質はややシルト質な細粒~中粒砂。 粒径: 平均40mm 最大30mm 形状: 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%。
3	41.17 ~ 40.70	3.40 ~ 3.70	シルト 砂質シルト	黄褐 黄褐	細粒砂が多く混入するシルト。 礫は細礫が混入するが、 30mm以下の角礫も混入している。 基質は中粒~粗粒砂。 粒径: 平均40mm 最大160mm 形状: 円~垂角礫 混率: 風化安山岩、風化凝灰角礫岩主体。 混率: 60~70%。
4	39.37 ~ 38.73	5.20 ~ 5.84	砂 礫	黄褐 黄褐	土砂状を呈する。 5~40cm程度の棒状コアを呈する。 岩片は爪で割れる。 5cm程度の安山岩の角礫混入。 7.10~7.32m: 地層傾斜40° ~18°。
5	37.25 ~ 36.57	7.32 ~ 9.00	凝灰 角礫 岩	黄 黄 黄	20~60cmの棒状コアを呈する。 岩片は短冊。 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

⑤ 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-

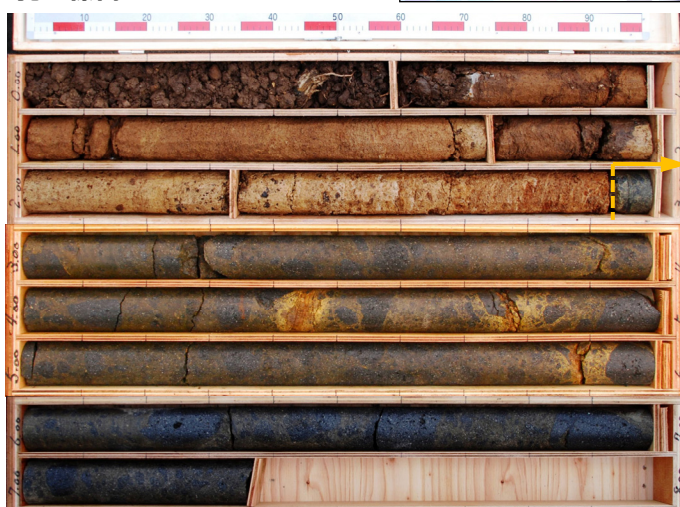
一部修正 (H29/12/8審査会合)

- 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



基盤岩

泊-3 孔口標高 62.24m 掘進長 7.00m

標尺	標高	深度	柱状図	地質名	色調	記事
(m)	(m)	(m)	図	名	調	事
1	61.52	0.72		堆積し り砂質 シルト	黒褐	表土。 植物根多く混入。 径10mm以下の準円礫散在する。
	60.72	1.52		砂	褐	濁汁のよい細粒砂。 0.72~0.95m:土壌化しており植物根混入。 1.19~1.21m:シルト質砂。
2	60.39	1.83		シルト 質砂	黒褐	シルト質な細粒砂。
	59.72	2.52		砂質 シルト	黒褐	旧表土。有機質な砂質シルト。
3	59.30	2.94		堆積し り砂質 シルト	灰褐~ 暗赤褐	細粒砂多く混じるシルト。標準:10%前後。 径20mm以下の準円~準角礫。クサリ様混じる。
4						
5				凝灰 角礫 層岩	暗青 灰	20~60cmの棒状コアを呈する。 岩片は硬質。 角礫は黄褐色した安山岩。 4.45、4.75、5.9mで割れ目に褐色化した挟在物。
6						
7	55.24	7.00				

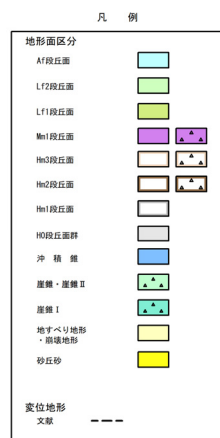
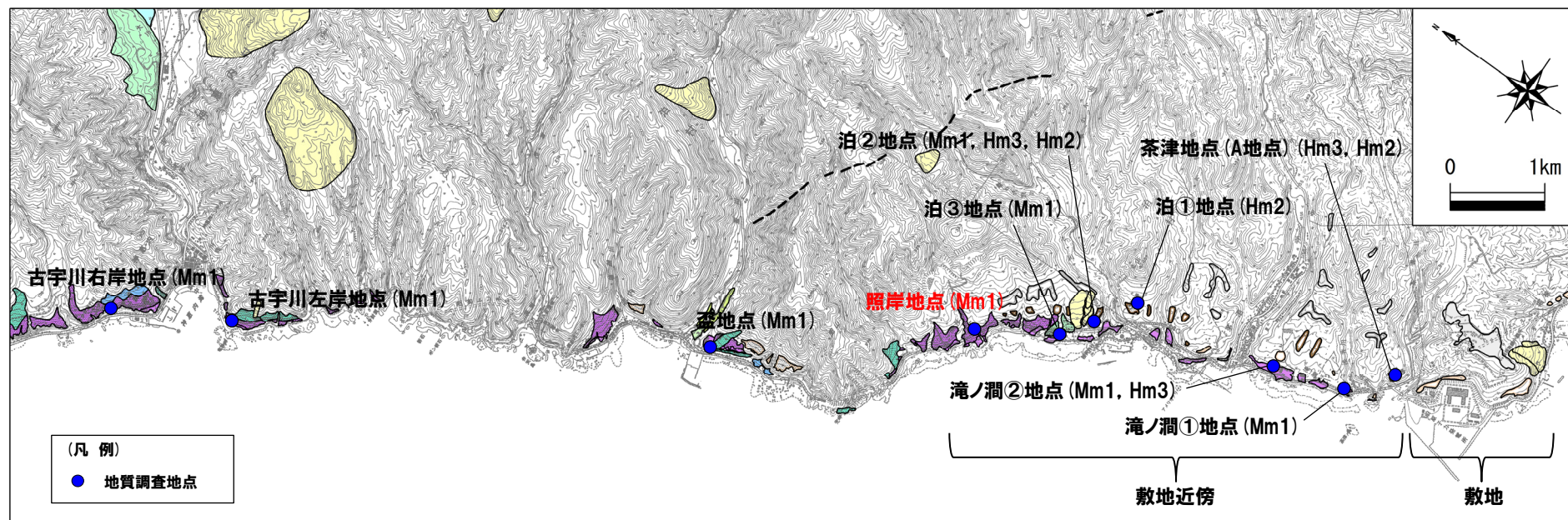
コア写真 (深度0~7m) (2010年11月撮影)

柱状図 (深度0~7m)

余白

⑥ 照岸地点-調査位置図(1/2) -

一部修正 (H31/2/22審査会合)

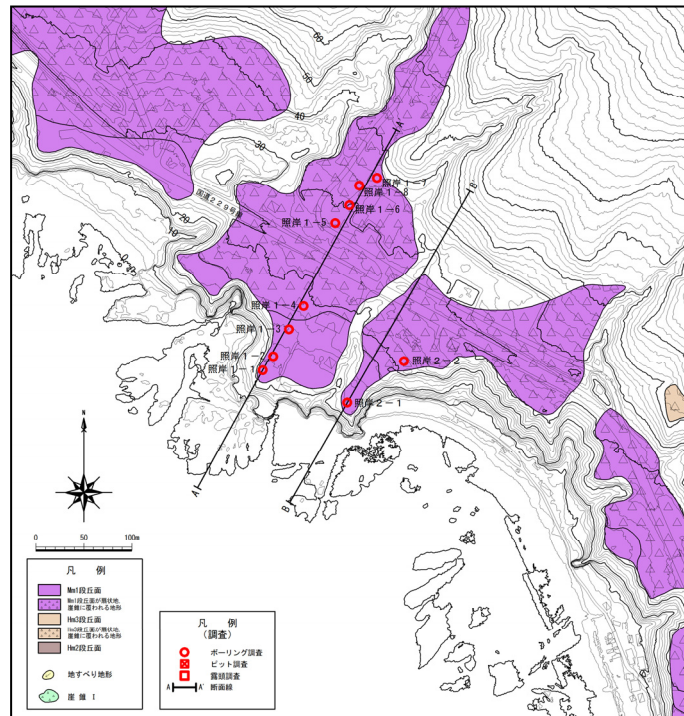


当図は、国土地理院、2万5千分の1地形図「茅渚(平成12年8月発行)、稲倉石(昭和63年1月発行)及び神恵内(平成18年8月発行)」を元に作成

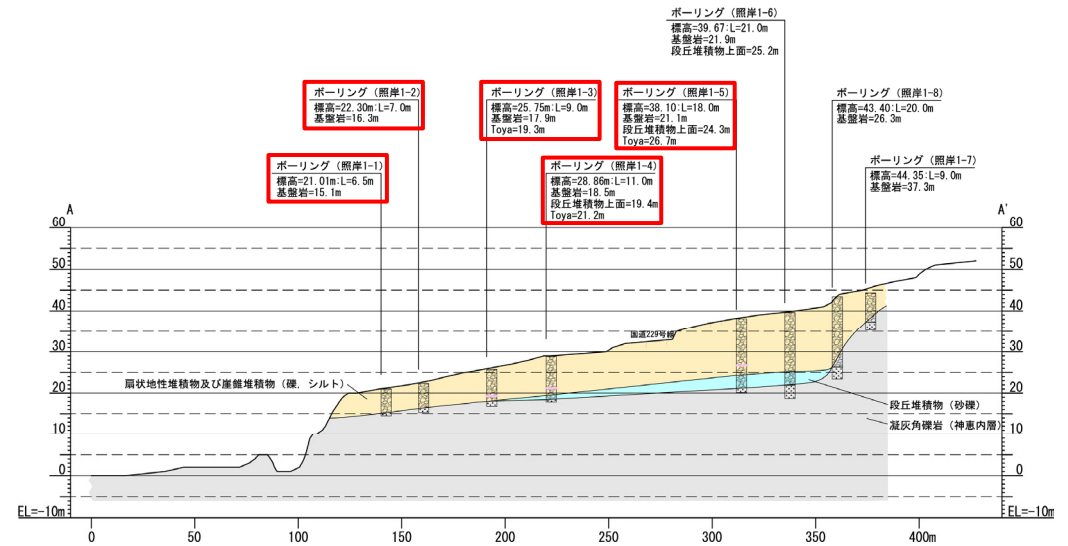
調査位置図

⑥ 照岸地点-調査位置図(2/2) -

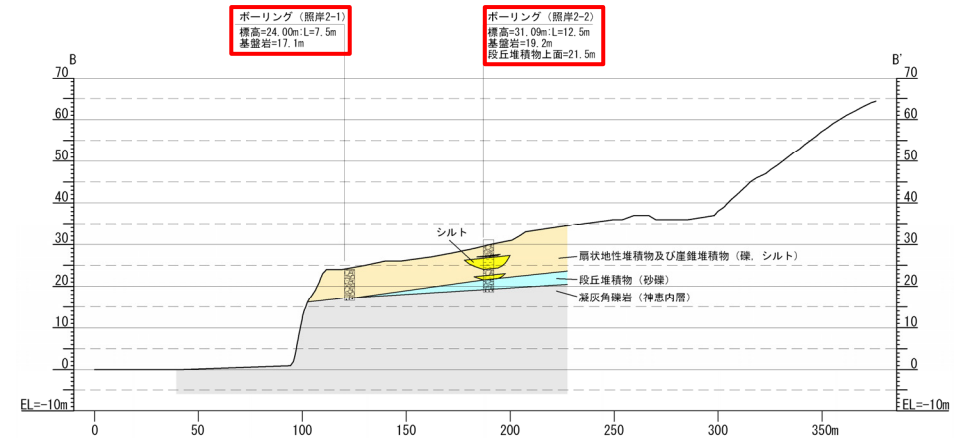
一部修正 (H26/1/24審査会合)



地形分類図



A-A'断面



B-B'断面

※H30.5.11審査会合資料においては、照岸1-4ボーリングと照岸1-5ボーリングの間の基盤岩の上面形状に小崖を描画していたが、解釈であることから、今回、両ボーリングに認められる基盤岩上面を直線で繋ぐ修正を実施した。

⑥ 照岸地点-追加火山灰分析・薄片観察結果 まとめ(1/2) -

- 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、洞爺火砕流又はその痕跡として、洞爺火砕流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

⑥ 照岸地点-追加火山灰分析・薄片観察結果 まとめ(2/2) -

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		薄片 観察	分析・観察結果		
						組成 分析	主成分 分析				
照岸	照岸1-1 ボーリング	4.40～4.50	16.61～16.51	シルト※	○径0.1cm以下の軽石片※混じる。	○	○	—	—	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(12/3000粒子)。	P238～P239
	照岸1-2 ボーリング	0.50～4.10	21.80～18.20	シルト質砂礫	○1.40～1.70m:基質は火山灰質で明褐色を呈す。	○	—	—	—	(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)。	P240～P241
	照岸1-3 ボーリング	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。	○	○	○	—	(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の、火山ガラスの粒子数が少ない(46～124/3000粒子)。	P242～P271
		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て明褐色を呈す。	○	—	—	—	(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	○径0.5cm以下の軽石片がしばしば混入する。	○	○	○	—	(火山灰分析) ○Toyal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。	
		5.90～6.00	19.85～19.75	シルト	○シルトは火山灰混じりて均質。	○	—	—	—	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(45/3000粒子)。	
		6.00～6.40	19.75～19.35	火山灰	○径0.2cmの軽石片混じる。 ○6.30～6.40m:安山岩礫混じる。	—	—	—	○	(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	○径0.3cm以下の軽石濃集。	—	—	—	○	(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	○0.90～1.80m:基質は火山灰混じりて明褐色を呈し、礫率20～30%と低い。	○	—	—	—	(火山灰分析) ○火山ガラスの粒子数が少ない(0～34/3000粒子)。	P272～P274
	照岸1-5 ボーリング	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。	○	○	○	○	(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。	P276～P290
	照岸2-1 ボーリング	3.90～4.35	20.10～19.65	火山灰質シルト	○シルトは火山灰質で、粗砂分混じり不均質。 ○径2cm以下の礫混じる。	○	—	—	—	(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)。	P292～P294
	照岸2-2 ボーリング	5.30～6.00	25.79～25.09	シルト	○径0.5cm以下(最大2cm)の軽石片混じる。	○	—	—	—	(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。	P296～P298

○: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(P320~P321参照)。

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)の二次堆積物を確認していることを踏まえると(P308~P311及びP314~P319参照)、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。

⑥ 照岸地点-追加火山灰分析結果 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 (P320~P321参照)。
- 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) の二次堆積物を確認していることを踏まえると (P308~P309及びP314~P319参照)、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)。

孔口標高:21.01m



コア写真 (深度0~6.5m) (2010年4月撮影)

基盤岩

扇状地性堆積物及び崖錐堆積物

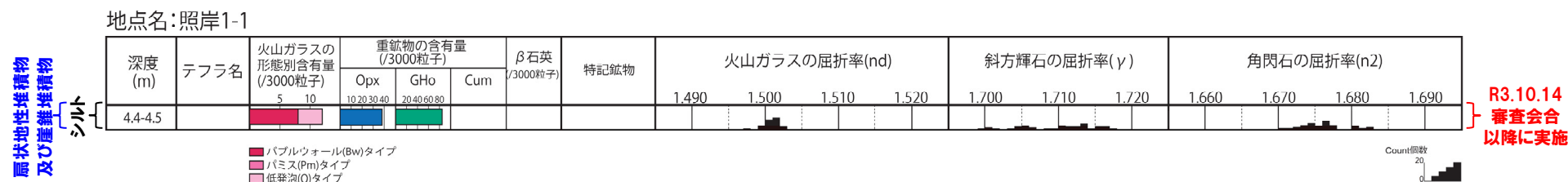
照岸1-1		孔口標高 21.01m 掘進長 6.52m	
標高 (m)	深度 (m)	柱状図	地質
尺	高	度	状
(m)	(n)	(n)	図
名	調	事	
20.38	0.05	シルト	軽石片混じる。
20.38	0.05	軽石片	軽石片多く混じる。
20.38	0.05	シルト	シルトは軽石片混じる。
20.38	0.05	シルト	径4cm以下の車角混じる。
16.61	4.40	シルト	基質はシルト分多く混じる中砂~粗砂。粒径:5cm以下主体 (最大径15cm)。形状:条門~金角混。径率:70~80%程度。混雑:安山岩主体。シルト岩。軽石が混じる。3.30~3.80m:混入塊は径4cm以下主体。大径塊の混入少ない。
16.51	4.50	シルト	シルトと細砂の互層。厚さは2~3cm。径1.0cm以下の軽石片混じる。
16.51	4.50	砂	中砂でシルト混じりやや不均質。径2cm以下の車角混じる。
15.11	5.50	シルト	基質はシルト混じり中砂~粗砂。粒径:6cm以下主体 (最大径17cm)。形状:条門~金角混。径率:70~80%程度。混雑:安山岩主体。シルト岩が混じる。
14.48	6.52	粗砂	5~20cmの粗粒状コアを呈す。流れ目は不規則で、面は黒褐色を帯びる。岩片は混雑。混入塊が不明瞭なハイアロクラスタイト核を呈す。

※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 (P320~P321参照)。

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

⑥ 照岸地点-追加火山灰分析結果 照岸1-1ボーリング(2/2) -



(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

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

⑥ 照岸地点-追加火山灰分析結果 照岸1-2ボーリング(1/2) -

一部修正 (H29/12/8審査会合)

○照岸1-2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)
0.50~4.10	21.80~18.20	シルト質砂礫	○1.40~1.70m:基質は火山灰質で明褐色を呈す。

【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質砂礫(深度0.50~4.10m)のうち、深度1.40~1.70m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0.50~4.10m(標高21.80~18.20m):シルト質砂礫】

・深度1.40~1.70m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(0~7/3000粒子)。

孔口標高:22.30m



コア写真(深度0~7m) (2010年4月撮影)

照岸1-2 孔口標高 22.30m 掘進長 7.00m

標 尺 (m)	高 度 (m)	深 度 (m)	柱 状 図 名	地 質 調	色	記 事
21.80 21.80	21.80 21.80	0.50 0.50	シルト 質砂礫	暗灰	暗灰	堆積物多量混入。
1			シルト 質砂礫	暗灰	暗灰	堆積物多量混入。
2			シルト 質砂礫	暗灰	暗灰	堆積物多量混入。
3			シルト 質砂礫	暗灰	暗灰	堆積物多量混入。
4	18.20 17.85	4.10 4.35	シルト 質砂礫	暗灰	暗灰	堆積物多量混入。
5			シルト 質砂礫	暗灰	暗灰	堆積物多量混入。
6	16.30	6.00	シルト 質砂礫	暗灰	暗灰	堆積物多量混入。
7	15.30	7.00	シルト 質砂礫	暗灰	暗灰	堆積物多量混入。

※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(P312~P313参照)。

柱状図(深度0~7m)

⑥ 照岸地点-追加火山灰分析結果 照岸1-2ボーリング(2/2) -

地点名:照岸1-2

層状地性堆積物
及び産錐堆積物

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) 2 4 6 8	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 5 10 15	GHo 50 100	Cum			1.490	1.500	1.510	1.520	1.700	1.710	1.720	1.660	1.670	1.680	1.690
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

Count回数
20
0

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)

⑥ 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) -

○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	○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	○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

⑥ 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)

※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）

扇状地性堆積物及び崖錐堆積物

照岸1-3			乳口標高 25.75m		掘進長 9.0m		
標尺	標高	深度	柱状	地質	色	記	
(m)	(m)	(m)	図	名	調	事	
1	25.50	0.25		礫層	暗褐色	有機質土層じりシルトで細砂～中砂混じる。 径0.8cm以下微塵混じる。	
	24.90	0.85		礫質シルト	黒褐色	植物片多く混じる。径1cm以下の微塵混じる。	
	24.45	1.30		火山灰質シルト ^{#1}	黄緑	シルトは火山灰質で、やや均質 ^{#1} 細砂混じる。まれに径3cm以下微塵混じる。	
2				シルト質砂礫	灰褐色	基質はシルト分多き混じる中砂～粗砂。 礫径: 4cm以下 (最大径6cm) 礫形: 亜円～亜角礫。礫率: 60～70%程度。 礫様: 砂質土混生。シルト中、硬化を認める。 1.30～1.65m, 3.70～4.40m。 基質は火山灰質じりで均質 ^{#1} 2.40～2.45m前後径2cm以下やぐら礫の混入少ない。	
3				火山灰質シルト	灰褐色		
4				火山灰質シルト	灰褐色		
5	20.80	4.95		火山灰質シルト	灰褐色		
6	19.95	6.80		火山灰質シルト	灰褐色		
7	18.45	7.30		礫質シルト混じり砂	暗褐色	シルトは火山灰質で均質 ^{#1} 径0.5cm以下の軽石や片がばしばば混入する。 ^{#2}	
8	18.20	7.55		礫質シルト	暗褐色	シルトは火山灰質じりで均質 ^{#1} 細粒火山灰。砂分混じるがやや均質。径0.2cmの軽石片混じる。 ^{#2}	
9	17.83	7.90		礫質シルト	暗褐色	基質はシルト分多き混じる中砂～粗砂。 礫径: 4cm以下 (最大径6cm) 礫形: 亜円～亜角礫。礫率: 60～70%程度。 礫様: 砂質土混生。シルト中、硬化を認める。 シルトは中砂～粗砂混じりで不均質。 径1cm以下の亜円～角微塵混じる。	
8	17.30	8.45		シルト	灰褐色	基質は粗砂混じりシルト。 礫径: 2cm以下 (最大径7cm) 礫形: 円～亜角礫。礫率: 60～70%。礫様: 火山岩主体。	
9	16.75	9.00		礫質シルト	暗褐色	礫れ目少なく、15cm以上の棒状コアを呈す。 岩片は硬質。	
				礫質シルト	暗褐色	礫れ目少なく、50cm以上の棒状コアを呈す。 岩片は硬質。	

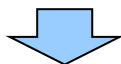
※1 柱状図には、“火山灰質”等と記載されているが、R3.10.14審査会合以降に実施した火山灰分析の結果から、後述する検討において主に火山砕屑物からなるものではないと評価した（P308～P311参照）。

※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(P308～P311参照)。

柱状図 (深度0~9m)

⑥ 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) -

- 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。



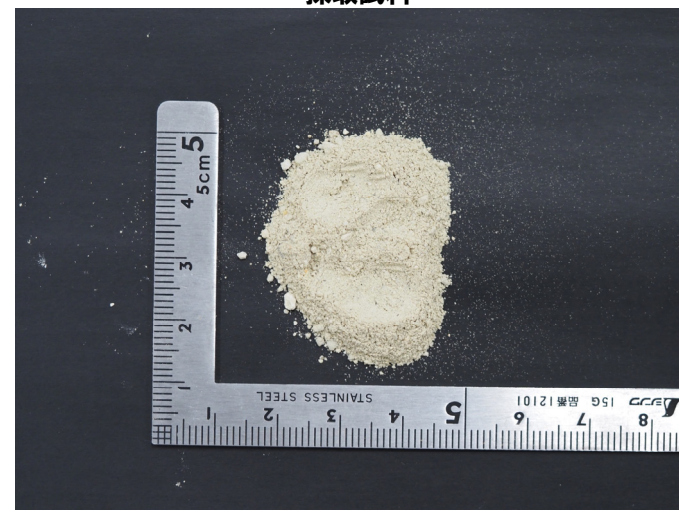
採取試料

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)

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

⑥ 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) -

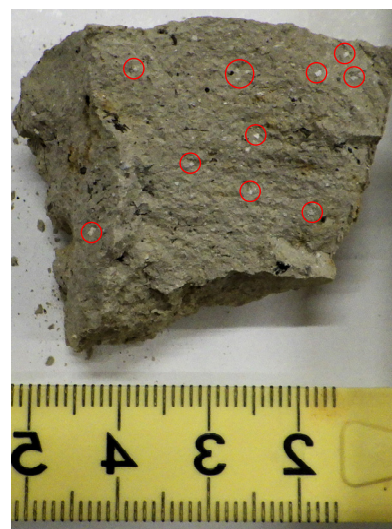
- 柱状図において、層相を「火山灰」としている深度6.0～6.4mについては、柱状図記事に「径0.2cmの軽石片混じる」との記載がなされていることから、R3.10.14審査会合以降、コア再観察を行った。
- 再観察の結果、軽石片の記載に対応すると判断される白色粒子が確認されたことから、当該粒子の同定を目的とした薄片観察を行った。
- 薄片作成前試料の観察面において、径0.2cm程度以下の白色粒子が点在する。



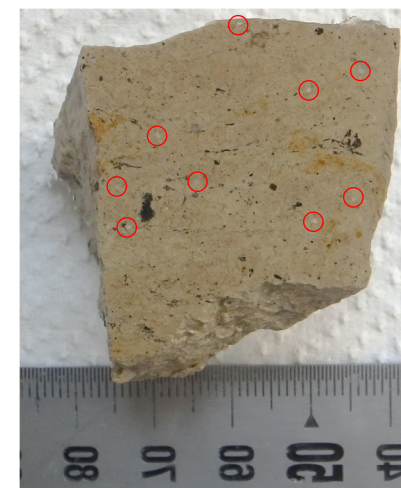
コア写真(照岸1-3;深度6～9m)(2022年4月撮影)



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

⑥ 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) -

【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】

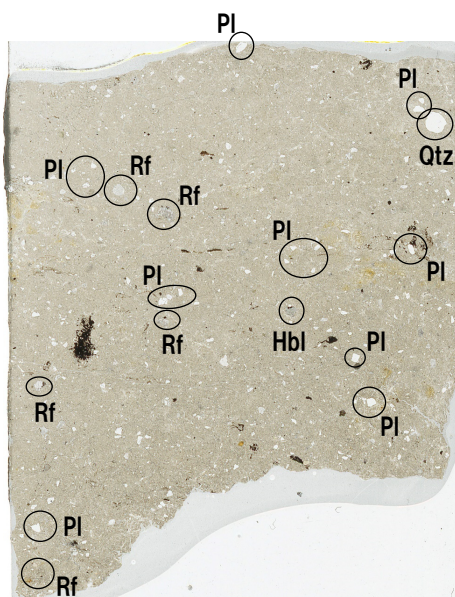
○薄片作成前試料の観察面において確認された白色粒子と対応する粒子を対象に観察を行った結果をP248～P255に示す。
○観察の結果、柱状図記事に“軽石片”と記載がなされている粒子は、斜長石であると判断される。

Rf:岩片
Pl:斜長石
Qtz:石英
Hbl:角閃石



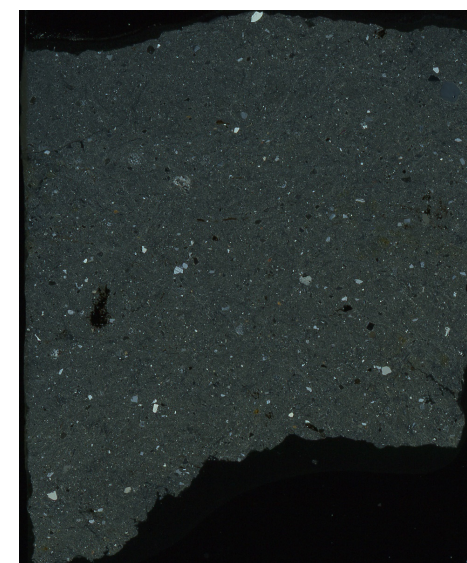
オープンニコル

10mm



オープンニコル

10mm



クロスニコル

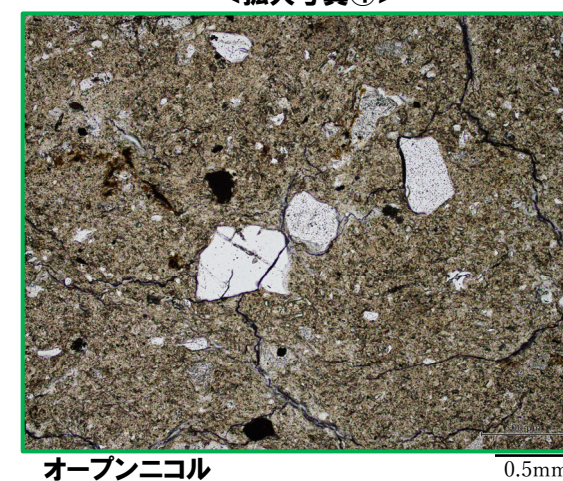
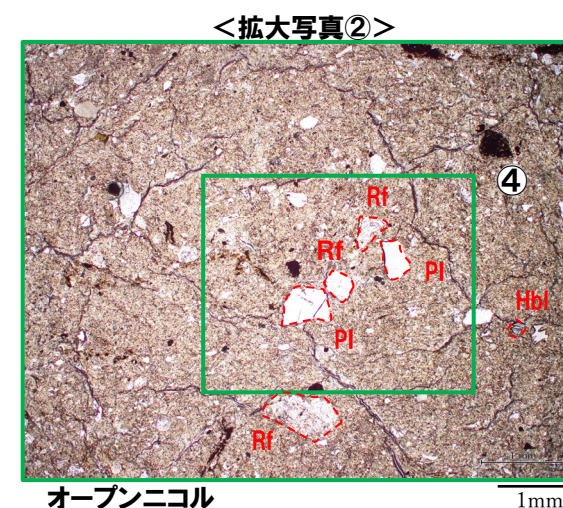
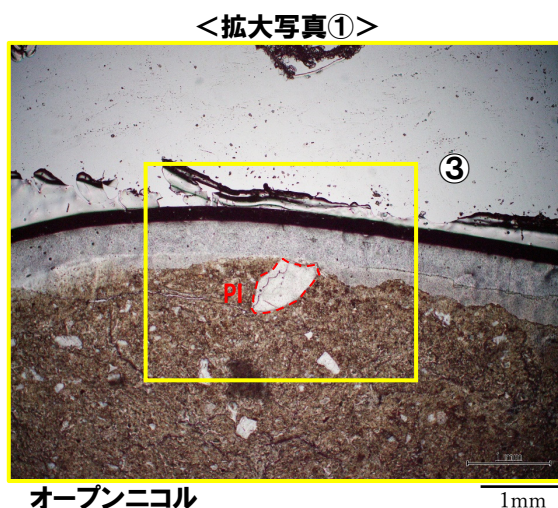
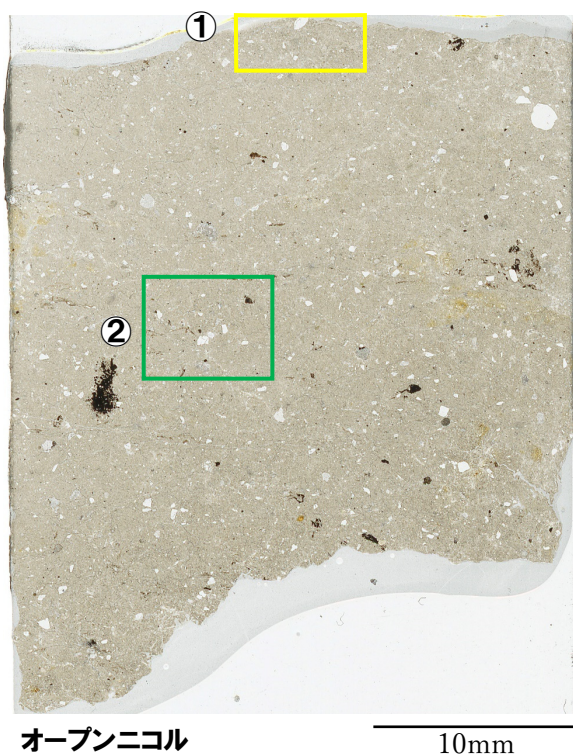
10mm

余白

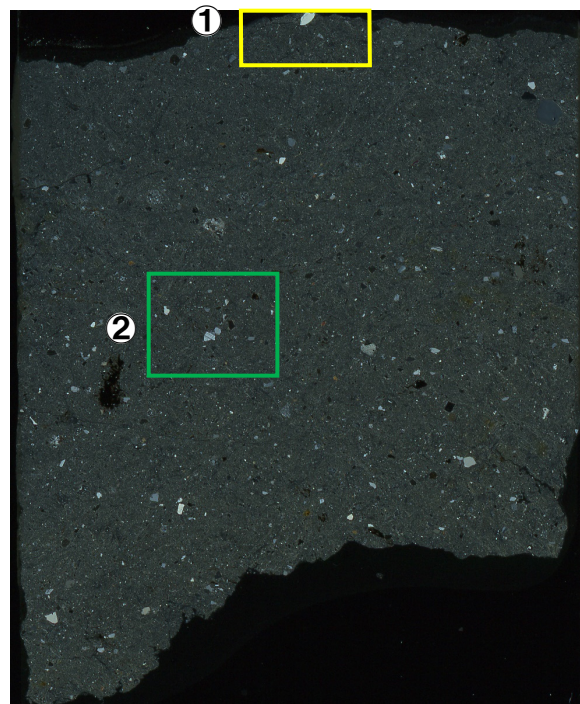
⑥ 照岸地点-追加火山灰分析・薄片観察結果 照岸1-3ボーリング(6/22) -

- 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。

Rf:岩片
Pl:斜長石
Hbl:角閃石



⑥ 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) -



クロスニコル

10mm

<拡大写真①>



クロスニコル

1mm

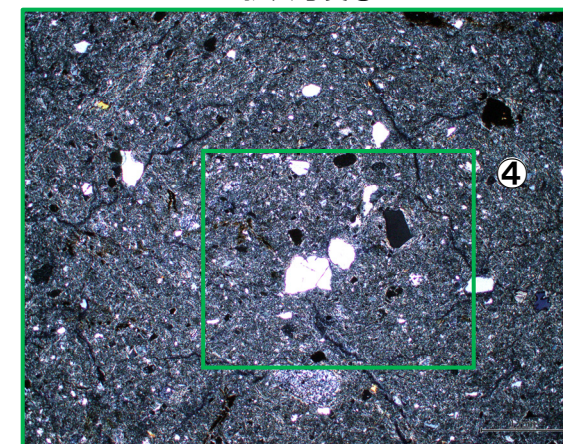
<拡大写真③>



クロスニコル

0.5mm

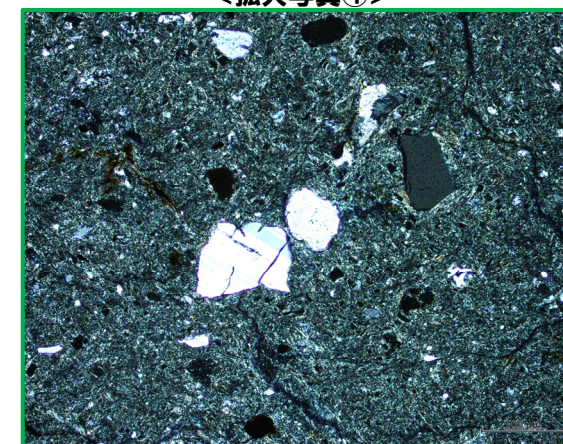
<拡大写真②>



クロスニコル

1mm

<拡大写真④>

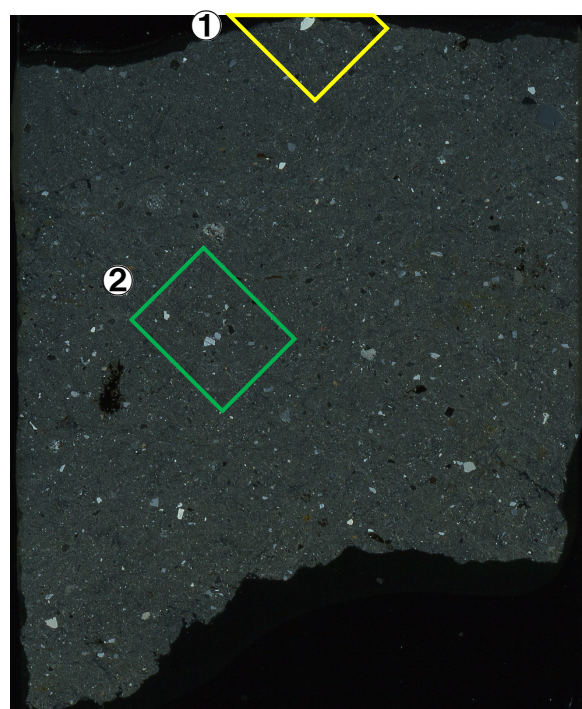


クロスニコル

0.5mm

余白

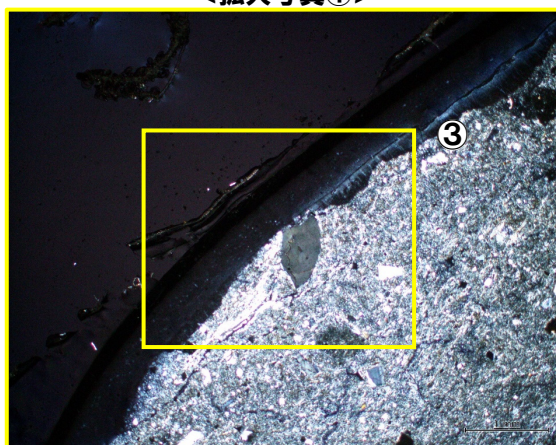
⑥ 照岸地点-追加火山灰分析・薄片観察結果 照岸1-3ボーリング(8/22) -



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>

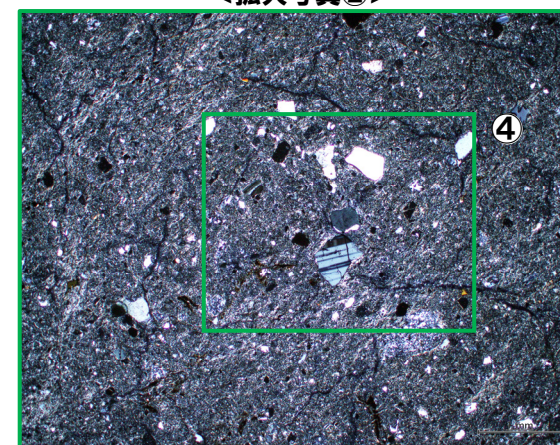
1mm



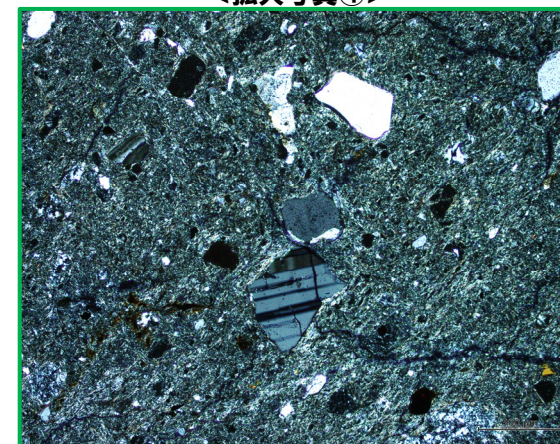
クロスニコル (左方向に45° 回転)

0.5mm

<拡大写真②>

クロスニコル (左方向に45° 回転)
<拡大写真④>

1mm



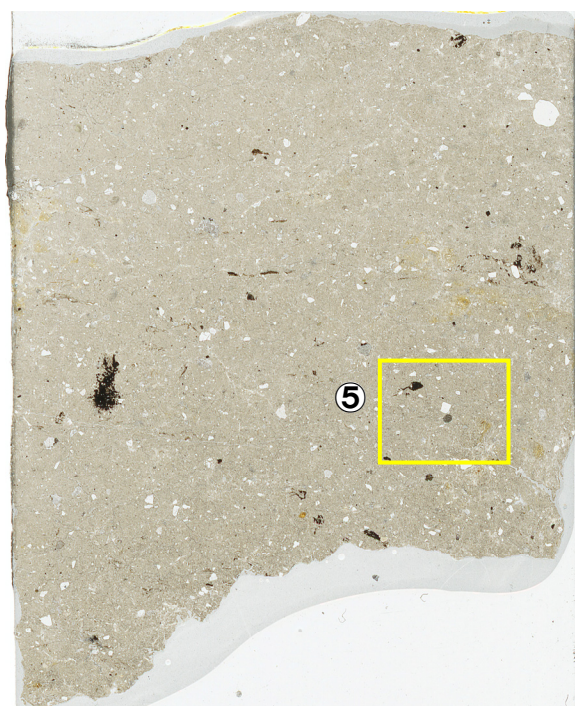
クロスニコル (左方向に45° 回転)

0.5mm

⑥ 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) -

○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。

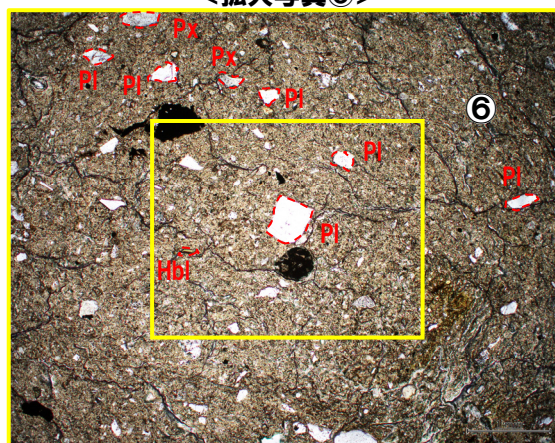
Pl:斜長石
Hbl:角閃石
Px:輝石類



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>

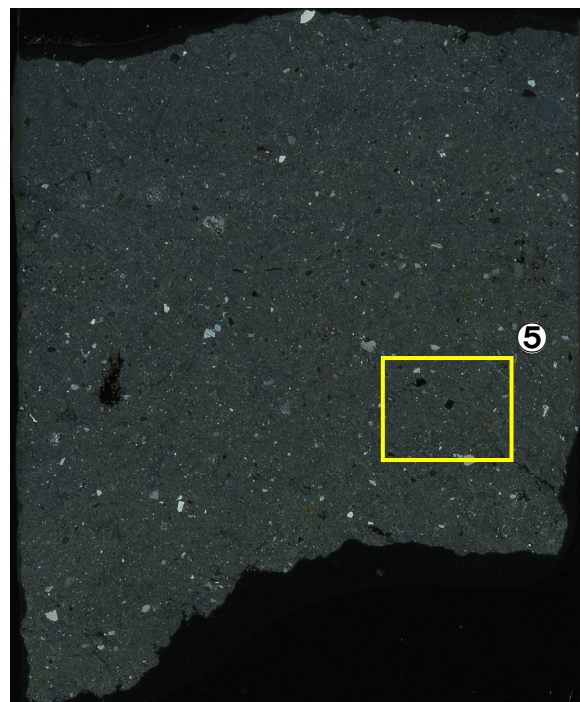


オープンニコル

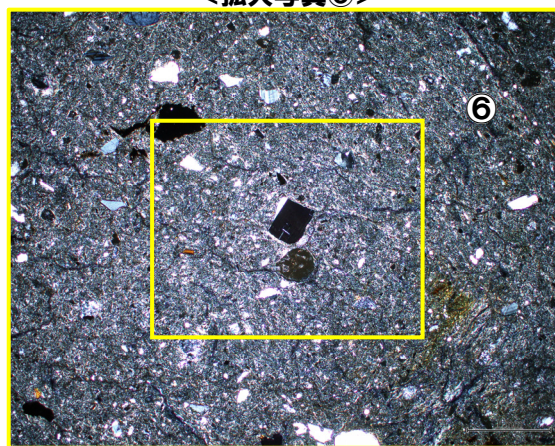
0.5mm

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

⑥ 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) -



<拡大写真⑤>



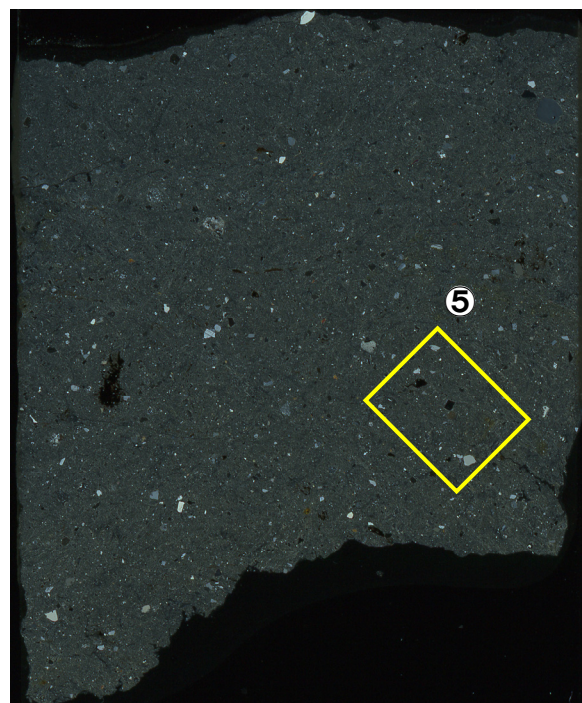
<拡大写真⑥>



余白

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

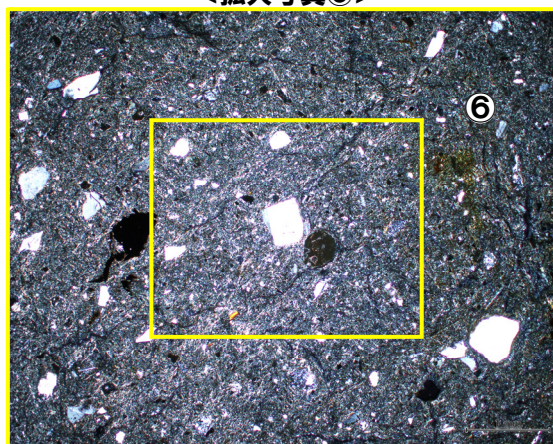
⑥ 照岸地点-追加火山灰分析・薄片観察結果 照岸1-3ボーリング(11/22) -



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