

1. 敷地から半径160km以内の範囲(地理的領域)にある第四紀火山カタログ	P. 3
2. 火山影響評価に関する各種調査	P.120
2.1 文献調査	P.121
2.2 地形調査	P.129
2.3 地質調査	P.134
2.4 火山学的調査	P.278
3. 支笏カルデラ及び洞爺カルデラにおいて噴出した火砕流が敷地に到達した可能性評価	P.292
3.1 支笏火砕流	P.294
3.2 洞爺火砕流	P.302
4. ニセコ	P.312
① まとめ	P. 295
5. 影響評価	P.384
② 文献に示される支笏火砕流の最大到達距離と層厚の確認	P. 296
③ 文献及び当社地質調査結果を踏まえた敷地周辺における支笏火砕流堆積物の分布状況確認	P. 297
5.1 始	P.385
5.2 阿蘇カルデラ	P.391
5.3 倶多楽・登別火山群	P.395
6. 火山影響評価に関する文献レビュー	P.438
6.1 火山活動の規模と設計対応不可能な火山事象の評価	P.439
6.2 巨大噴火の可能性評価	P.443
参考文献	P.461

3.1 支笏火砕流

① まとめ

一部修正 (R5/7/7 審査会合)

- 支笏カルデラの最大規模の噴出物であるSp-1のうち、支笏火砕流堆積物 (Spfl) が敷地に到達した可能性について検討を行った。
- 検討は、文献に示される支笏火砕流堆積物 (Spfl) の最大到達距離と層厚の確認 (次頁参照) 並びに文献及び当社地質調査を踏まえた、敷地周辺における支笏火砕流堆積物 (Spfl) の分布状況の確認 (P297～P301参照) に基づき実施した。

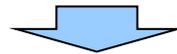


- 支笏火砕流は、給源から敷地方向に層厚を減じながら尻別川沿いを流下したものと考えられ、給源から約42km (敷地からの距離約40km) の真狩村付近まで火砕流堆積物が認められる。
- より敷地に近い羊蹄山北側地点 (給源から約48km, 敷地から約28km) 付近においては、古倶知安湖に直接又は間接的に流入した支笏火砕流が湖底に厚く堆積したrework (再堆積層) が認められる。
- 再堆積層が認められる各地点の地質状況、標高及び地形状況を踏まえると、盆地全体が古倶知安湖に直接または間接的に流入した支笏火砕流堆積物に覆われ、敷地に最も近い倶知安盆地北西端地点まで火砕流が到達していた可能性は否定できず、この場合、敷地方向における支笏火砕流の最大到達距離は約54km (敷地からの距離約22km) となる。
- 倶知安盆地北西端地点よりもさらに敷地方向に位置する倶知安峠 (現河床との比高約80m) を越えてから、敷地までの間には支笏火砕流堆積物 (Spfl) 又はその二次堆積物の分布を示した文献等も認められないことから、敷地には到達していないと判断される。

② 文献に示される支笏火砕流の最大到達距離と層厚の確認

一部修正 (R5/7/7審査会合)

- 支笏火砕流堆積物 (Spfl) の分布範囲を確認するため、支笏カルデラの火山噴出物の分布を示す代表文献である宝田ほか (2022)、敷地方向の最大到達地点付近の支笏火砕流堆積物 (Spfl) の分布・性状を明らかにしている嵯峨山ほか (2021) 及び井上ほか (2022) を確認した (P24～P28参照)。
- 支笏火砕流堆積物 (Spfl) は、支笏カルデラ周辺に広範囲に認められ、敷地方向においては、宝田ほか (2022) に示される給源から約42km (敷地からの距離約40km) の羊蹄山南東側の真狩村付近まで認められ、層厚は0.15～0.05mである。
- 真狩村付近からさらに敷地方向に向かって、給源から約48kmの地点である羊蹄山北側地点※ (敷地からの距離約28km) においては、宝田ほか (2022) によってrework (再堆積層) が認められ、層厚は5mである。
- また、羊蹄山北側地点の約1.5km～3km南西の地点※においては、嵯峨山ほか (2021) 及び井上ほか (2022) によって、層厚は不明であるものの、支笏火砕流堆積物 (Spfl) の再堆積物が記載されている。
- 支笏カルデラから全方向を考慮した場合、文献に示される火砕流堆積物確認地点に基づく支笏火砕流堆積物 (Spfl) の最大到達距離は、宝田ほか (2022) に示される支笏カルデラから南西方向に位置する伊達市館山町までの約52kmであり、層厚は1mである。



- 支笏火砕流堆積物 (Spfl) は支笏カルデラ周辺に広範囲に認められ、rework (再堆積層) も含めた、火砕流堆積物確認地点に基づく敷地方向の最大到達地点は、宝田ほか (2022) に示される羊蹄山北側地点※ (約48km) である。
- 支笏カルデラから全方向を考慮した場合、火砕流堆積物確認地点に基づく支笏火砕流堆積物 (Spfl) の最大到達距離は、宝田ほか (2022) に示される支笏カルデラから南西方向に位置する伊達市館山町までの約52kmであり、層厚は1mである。

※これらの地点の支笏火砕流堆積物は、rework或いは再堆積層とされているが、Nakagawa et al. (2016) による記載も踏まえると、古倶知安湖に直接又は間接的に流入した支笏火砕流が、湖底に厚く堆積した堆積物と考えられることから、敷地方向の最大到達地点と評価した (P26～P27参照)。

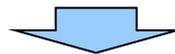
3.1 支笏火砕流

③ 文献及び当社地質調査結果を踏まえた敷地周辺における支笏火砕流堆積物の分布状況確認(1/5)

一部修正 (R5/7/7審査会合)

○文献に示される、火砕流堆積物確認地点に基づく敷地方向の支笏火砕流堆積物 (Spfl) の最大到達地点 (羊蹄山北側地点) より、さらに敷地方向に向かって、支笏火砕流が到達した可能性について、以下の検討を行った。

- ・支笏カルデラから敷地方向に向かい、尻別川沿い及び堀株川沿いの地形断面図を作成し、文献に示される火砕流堆積物確認地点を投影することで、流路に沿った地形状況と火砕流堆積物の層厚変化を把握した(次頁参照)。
- ・文献に示される火砕流堆積物確認地点周辺の地質図幅、分布標高及び地形状況を基に、支笏火砕流の到達が否定できない範囲を推定した(P299参照)。
- ・文献及び当社地質調査結果を踏まえた敷地周辺における支笏火砕流堆積物の分布状況を確認した。



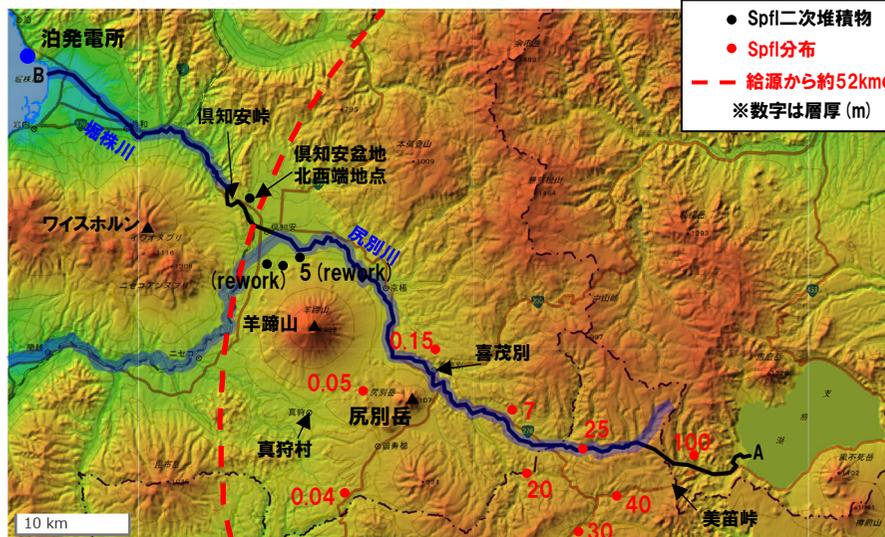
- 支笏火砕流堆積物 (Spfl) は、給源から真狩村付近に向かって層厚を減じながら尻別川沿いを流下したものと考えられ、その層厚は真狩村付近で0.15～0.05m程度まで減少している*。
- 真狩村付近より敷地方向の羊蹄山北側地点(敷地からの距離約28km)付近においては、宝田ほか(2022)、嵯峨山ほか(2021)及び井上ほか(2022)により、支笏火砕流堆積物の再堆積層(層厚最大5m)が示されているが、Nakagawa et al.(2016)による記載も踏まえると、これらの堆積物については、古倶知安湖に直接又は間接的に流入した支笏火砕流が、湖底に厚く堆積したものと考えられる。
- 上記の再堆積層が確認される各地点は、地質図幅において古倶知安湖に堆積したと考えられる倶知安盆地堆積物(Kc)とされる地質分布域に属しており、各地点の標高及び倶知安盆地の地形状況も踏まえると、盆地全体が古倶知安湖に直接または間接的に流入した支笏火砕流堆積物に覆われ、敷地に最も近い倶知安盆地北西端地点まで火砕流が到達していた可能性は否定できない(P299参照)。
- この場合、敷地方向における支笏火砕流の最大到達距離は約54km(敷地からの距離約22km)となる(P299参照)。
- しかし、倶知安盆地北西端地点よりもさらに敷地方向に位置する倶知安峠(現河床との比高約80m)を越えてから、敷地までの間には支笏火砕流堆積物(Spfl)又はその二次堆積物の分布を示した文献は認められない。
- また、当社地質調査の結果、敷地及び敷地近傍に支笏火砕流堆積物(Spfl)は認められない(P300～P301参照)。

*このことは、支笏火砕流堆積物の火口からの距離と層厚の関係には、距離の増加に応じ層厚がさらに小さくなる傾向が認められるとする山元(2016)及び宝田ほか(2022)のレビュー結果(R5.7.7審査会合補足説明資料2の3章)と調和的である。

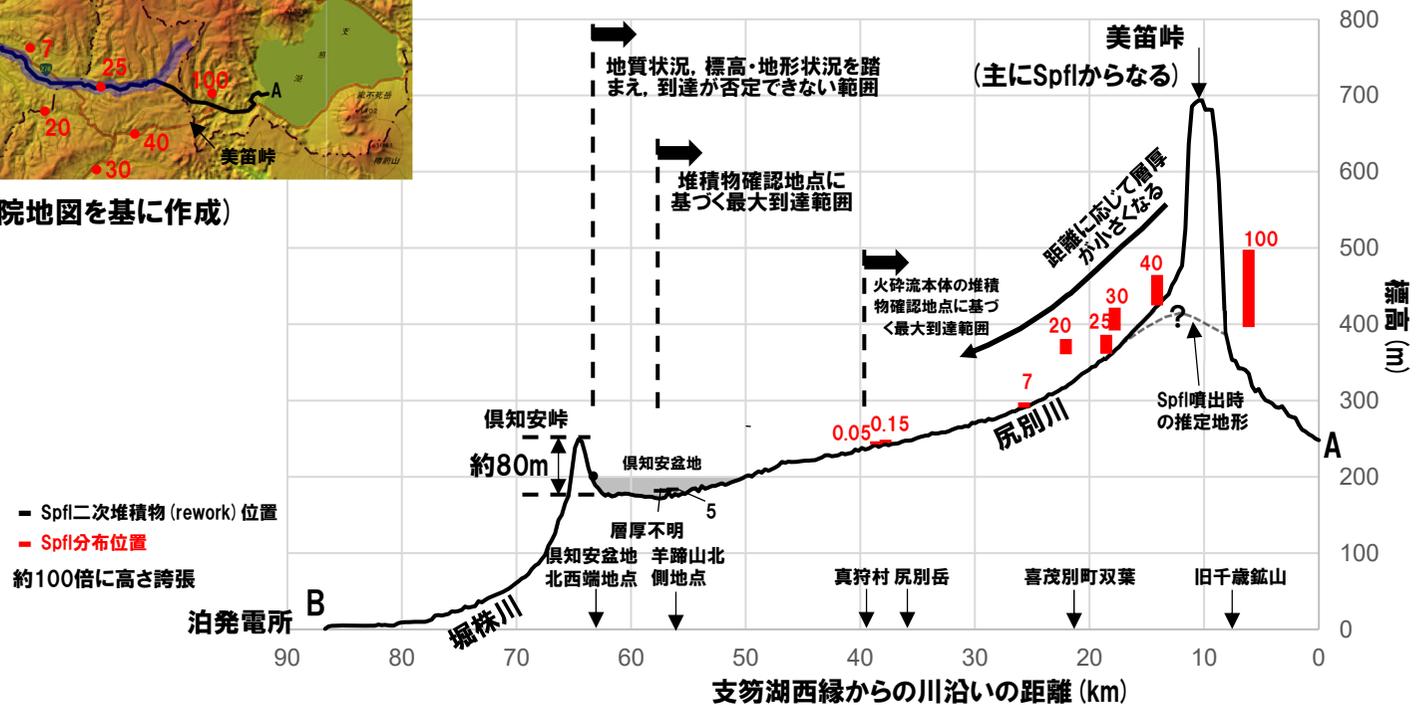
3.1 支笏火砕流

③ 文献及び当社地質調査結果を踏まえた敷地周辺における支笏火砕流堆積物の分布状況確認 (2/5)

一部修正 (R5/7/7審査会合)



A-B測線の地形断面位置図 (地理院地図を基に作成)



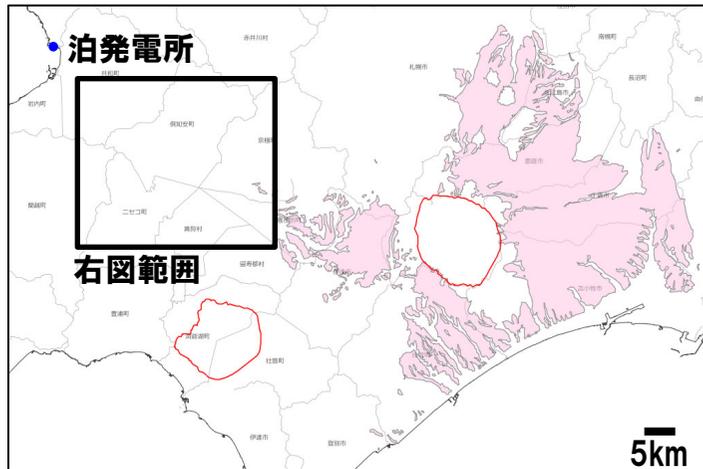
A-B測線の地形断面図※と火砕流堆積物の分布 (地理院地図を基に作成)

※地形断面図の作成に当たっては、宝田ほか(2022)、山元(2016)、嵯峨山ほか(2021)及び井上ほか(2022)で示される支笏火砕流堆積物(Spfl)の位置を投影し、その層厚をプロットした。ここでは、支笏火砕流堆積物の標高が火砕流堆積物の底面であると仮定し、尻別川沿いに投影している。

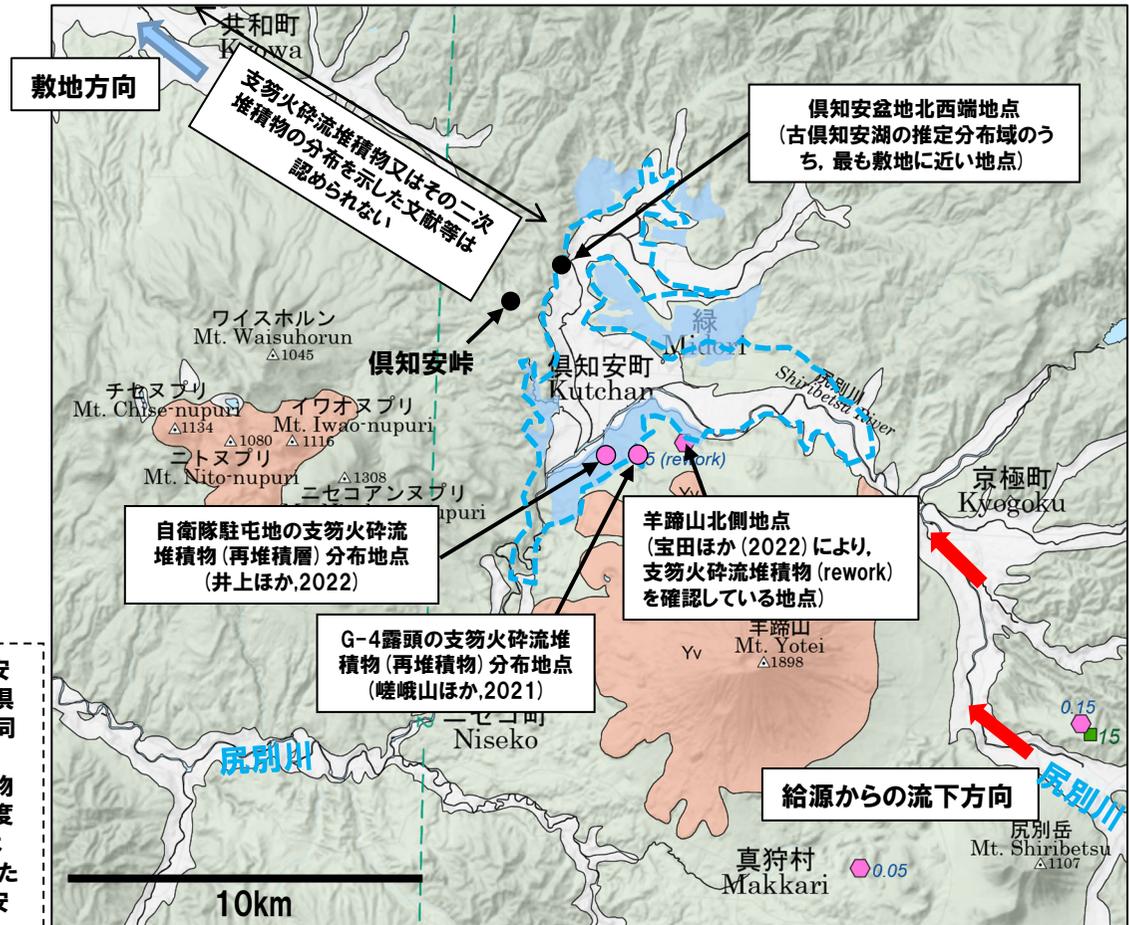
3.1 支笏火砕流

③ 文献及び当社地質調査結果を踏まえた敷地周辺における支笏火砕流堆積物の分布状況確認 (3/5)

一部修正 (R5/7/7審査会合)



支笏火砕流堆積物の分布 (産業技術総合研究所地質調査総合センター編 (2020) に加筆)



羊蹄山周辺の支笏火砕流堆積物の分布 (宝田ほか (2022) に加筆)

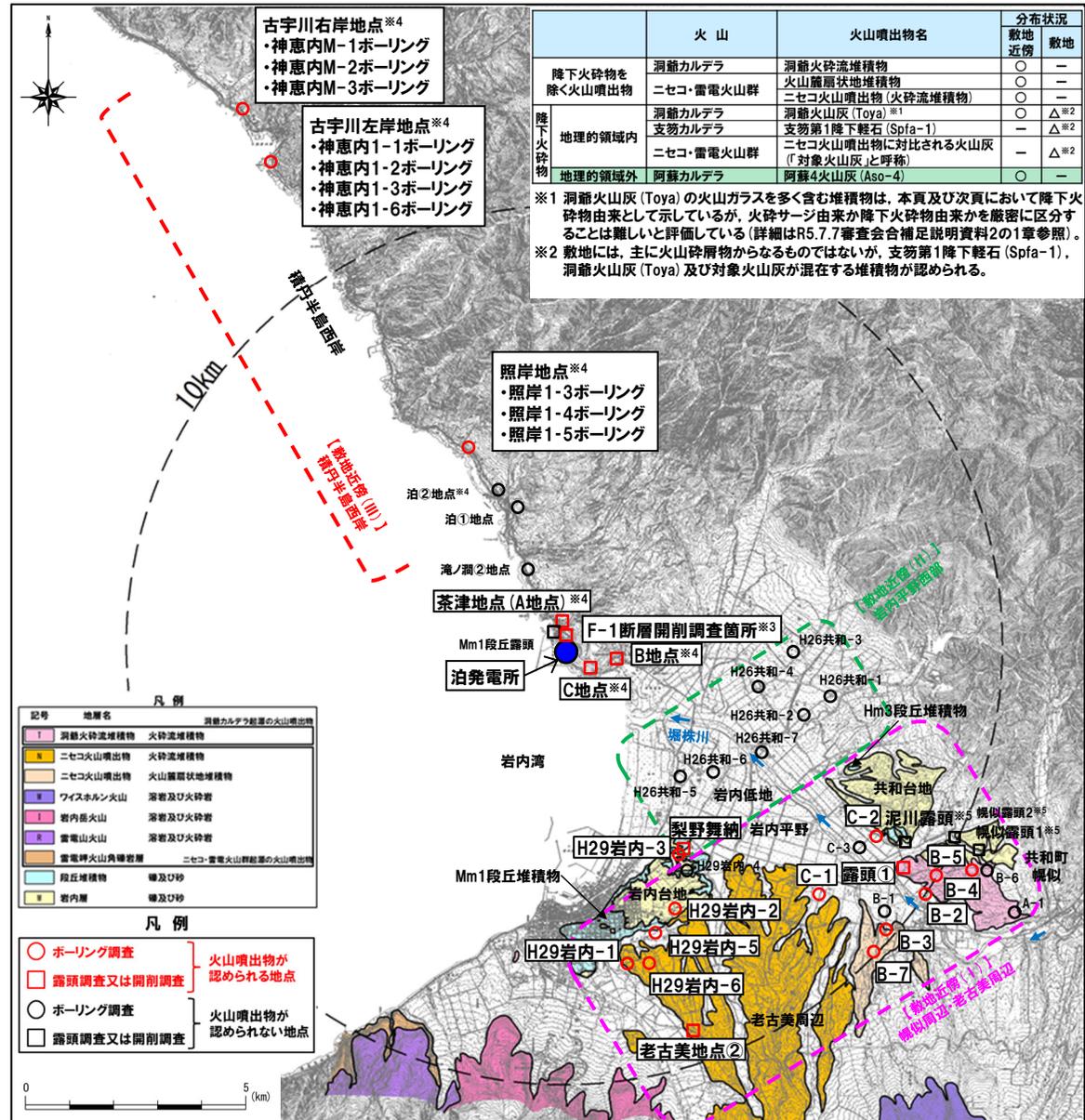
- ・20万分の1地質図幅「岩内 (第2版)」(石田ほか, 1991) によれば、倶知安盆地堆積物 (Kc) と呼ばれる凝灰質砂、軽石、礫及びシルト層が、現在の倶知安市街地を取り囲むように、標高180~210m程度に分布するとされ、同範囲に広がっていた古倶知安湖に堆積したものと考えられる。
- ・支笏火砕流堆積物の再堆積層が認められる各地点は、倶知安盆地堆積物の分布範囲上に位置しており、各地点の標高が以下の通り概ね200m程度であることを踏まえると、少なくとも倶知安盆地の標高約200m程度までは古倶知安湖に水没していたと考えられ、盆地全体が古倶知安湖に直接または間接的に流入した支笏火砕流堆積物に覆われ、敷地に最も近い倶知安盆地北西端地点まで火砕流が到達していた可能性は否定できない。
 - ・羊蹄山北側地点 (宝田ほか, 2022) : 露頭の具体的な標高は当該文献中に記されていないものの、地形図から読み取った露頭基部の標高は約198mと推定される。
 - ・G-4露頭地点 (嵯峨山ほか, 2021) : 当該文献によると、作業場面 (露頭基部) の標高は199mとされている。
 - ・自衛隊駐屯地地点 (井上ほか, 2022) : 当該文献によると、支笏火砕流堆積物の再堆積層が認められる法面の標高は、181.88~188.88mとされている。
- ・この場合、敷地方向における支笏火砕流の最大到達距離は約54km (敷地からの距離約22km) となる。

<ul style="list-style-type: none"> 埋立地、干拓地、沖積層、段丘堆積物、扇状地堆積物及び崖堆積物 Reclaimed land, alluvium, terrace deposits, fan deposits, and talus deposits その他の火山噴出物 (羊蹄火山、ニセコ火山群及び倶多楽火山群の一部、有珠火山) Other volcanic eruption products (Usu Volcano and part of Yotei Volcano, Niseko Volcano Group and Kuttara Volcano) 支笏噴火以前の第四紀火山噴出物、堆積物及び先第四系 Quaternary volcanic products and sediments before Shikotsu Eruption and Pre-Quaternary Geological units 	<ul style="list-style-type: none"> 支笏火砕流堆積物の小規模分布 (層厚: m) Limited area exposure points of Shikotsu Ignimbrite 支笏第1降下テフラの層厚 (cm: ? は推定値) Thickness of Shikotsu Tephra Fall Deposit 1 (cm) question mark indicates estimated value
<ul style="list-style-type: none"> 石田ほか (1991) による倶知安盆地堆積物 (Kc) の分布範囲 尻別川沿いの標高200m以下のおおよその範囲 (支笏火砕流到達時の古倶知安湖の推定分布域) 	

3.1 支笏火砕流

③ 文献及び当社地質調査結果を踏まえた敷地周辺における支笏火砕流堆積物の分布状況確認 (4/5)

一部修正 (R5/7/7審査会合)



敷地及び敷地近傍において火山噴出物が認められる地点

- ※3 当該地点は、敷地造成に伴う改変により消失していることから、当該地点の陸成層中の火山灰等と記載されている堆積物については、敷地及び敷地近傍の地質調査結果を踏まえた解釈を行っている。
- ※4 複数のボーリング又は開削調査を実施している地点。
- ※5 敷地近傍の共和台地に位置するこれらの露頭において認められる堆積物については、R3.10.14審査会合以降に実施した追加地質調査・火山灰分析の結果、いずれも火山噴出物ではないと評価している。本編資料「2.火山影響評価に関する地質調査概要」参照。

3.1 支笏火砕流

③ 文献及び当社地質調査結果を踏まえた敷地周辺における支笏火砕流堆積物の分布状況確認 (5/5)

一部修正 (R5/7/7審査会合)

各調査地点において認められる火山噴出物及びその層厚

調査範囲	調査地点	敷地との距離 (km)	洞爺カルデラ				支笏カルデラ				ニセコ・雷電火山群				阿蘇カルデラ							
			洞爺火砕流堆積物		洞爺火山灰 (Toya)		支笏火砕流堆積物		支笏第1降下軽石 (Spfa-1)		ニセコ火山噴出物 (火砕流堆積物)		ニセコ火山噴出物に 対比される火山灰 (対象火山灰)		阿蘇4火山灰 (Aso-4)							
			文献調査	地質調査	文献調査	地質調査	文献調査	地質調査	文献調査	地質調査	文献調査	地質調査	文献調査	地質調査	文献調査	地質調査						
敷地近傍 (I)	老古美周辺	H29岩内-1ボーリング	—※7	—	—	—	—	—	—	—	○※9	約21.6m (ニセコ火山麓扇状地堆積物 (8.6m))	—	—	—	—						
		H29岩内-2ボーリング										6.3					33cm (二次堆積物b), 10cm (純層)	—	—	—	—	
		H29岩内-3ボーリング										5.1					合計16cm (純層又は 二次堆積物b)	—	—	—	—	
		H29岩内-5ボーリング										6.5					少なくとも70cm (純層)	—	—	—	—	
		H29岩内-6ボーリング										7.2					—	—	—	—	—	
	幌似周辺	老古美地点②	約9※6	—	—	30cm 以上	—	—	—	—	—	○※9	0.2m 約16.7m (ニセコ火山麓扇状地堆積物 (10.0m))	—	—	—	—					
		露頭①	約10※6	15m以上	—								—					—	—			
		B-2ボーリング	9.8	13.1m (二次堆積物)	—								—					—	—			
		B-3ボーリング	9.6	—	—								—					—	○※9	(ニセコ火山麓扇状地堆積物 (12.2m))		
		B-4ボーリング	10.5	19.9m	—								—					—	—	—		
		B-5ボーリング	9.7	22.0m	—								—					—	—	—		
		B-7ボーリング	9.7	—	—								—					—	○※9	(ニセコ火山麓扇状地堆積物 (8.2m))		
幌似周辺	C-1ボーリング	7.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
	C-2ボーリング	8.1	2.2m (二次堆積物), 1.0m	—	—	—	—	—	—	—	○※9	(ニセコ火山麓扇状地堆積物 (17.6m))	—	—	—	—	—					
敷地近傍 (II)	梨野舞納露頭	5.1※6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
敷地近傍 (III)	照岸1-3ボーリング	5.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
	照岸1-4ボーリング	5.3																20cm (二次堆積物a)	—	—	—	—
	照岸1-5ボーリング	5.3																40cm (二次堆積物b)	—	—	—	—
	神恵内1-1ボーリング	13.1																40cm (二次堆積物a)	—	—	—	—
		13.1																10cm (二次堆積物b), 20cm (二次堆積物a)	—	—	—	—
	神恵内1-2ボーリング	13.1																20cm (純層)	—	—	—	—
	神恵内1-3ボーリング	13.1																50cm (純層)	—	—	—	—
	神恵内1-6ボーリング	13.1																17cm (純層)	—	—	—	—
	神恵内M-1ボーリング	14.2																10cm (純層)	—	—	—	—
	神恵内M-2ボーリング	14.1																13cm (二次堆積物b)	—	—	—	—
神恵内M-3ボーリング	14.2	10cm (二次堆積物b), 15cm (二次堆積物a), 5cm (純層)	—	—	—	—																
敷地	A地点	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
	B地点	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
	C地点	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					

※6 老古美地点②及び露頭①地点については、露頭調査地点のため、おおよその距離を示す。また、梨野舞納露頭については、露頭調査地点とほぼ同位置で実施したボーリング実施箇所における距離を示す。

※7 各調査地点において、文献調査で分布が示されていない火山噴出物及び地質調査において認められない火山噴出物については、「—」と表記している。

※8 Goto et al. (2018) において、共和町幌似周辺には、層厚6m、11m及び12mの洞爺火砕流堆積物の分布が示されている。

※9 石田ほか (1991) においては、老古美周辺にニセコ火山群の火砕流堆積物 (当社は、「ニセコ火山噴出物 (火砕流堆積物)」と呼称) の分布が示されているものの、層厚は記載されていないことから、「○」と表記している。

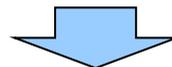
1. 敷地から半径160km以内の範囲(地理的領域)にある第四紀火山カタログ	P. 3
2. 火山影響評価に関する各種調査	P.120
2.1 文献調査	P.121
2.2 地形調査	P.129
2.3 地質調査	P.134
2.4 火山学的調査	P.278
3. 支笏カルデラ及び洞爺カルデラにおいて噴出した火砕流が敷地に到達した可能性評価	P.292
3.1 支笏火砕流	P.294
3.2 洞爺火砕流	P.302
4. ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が敷地に到達した可能性評価	P.312
5. 影響評価	
① まとめ	P. 303
② 文献に示される洞爺火砕流の最大到達距離と層厚の確認	P. 304
③ 文献及び当社地質調査結果を踏まえた敷地及び敷地近傍における洞爺火砕流堆積物の分布状況確認	P. 305
5.1 拾	P.385
5.2 阿	P.391
5.3 倶多楽・登別火山群	P.395
6. 火山影響評価に関する文献レビュー	P.438
6.1 火山活動の規模と設計対応不可能な火山事象の評価	P.439
6.2 巨大噴火の可能性評価	P.443
参考文献	P.461

3.2 洞爺火砕流

① まとめ

一部修正 (R5/7/7審査会合)

- 洞爺カルデラの最大規模の噴出物であるTpのうち、洞爺火砕流が敷地に到達した可能性について検討を行った。
- 検討は、文献に示される洞爺火砕流の最大到達距離と層厚の確認(次頁確認)並びに文献及び当社地質調査を踏まえた、敷地及び敷地近傍における洞爺火砕流堆積物の分布状況の確認(P305～P311参照)に基づき実施した。



- 敷地のうちMm1段丘より低標高側に洞爺火砕流本体が到達した可能性を否定できない。
- また、敷地のうち、Mm1段丘より高標高側については、火砕サージが到達した可能性を否定できない。

② 文献に示される洞爺火砕流の最大到達距離と層厚の確認

再掲 (R5/7/7審査会合)

- 洞爺火砕流堆積物の分布範囲を確認するため、以下の文献を確認した。
- 【産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2020)確認結果】(P48参照)
- 同文献に基づくと、洞爺火砕流堆積物は、洞爺カルデラ周辺に広範囲に認められ、敷地方向(北～北西方向)では共和町幌似付近まで認められる。
 - 洞爺火砕流堆積物の最大到達距離は、洞爺カルデラから敷地方向(北～北西方向)に位置する共和町幌似付近までの約47kmである。
- 【Goto et al.(2018)及び産業技術総合研究所(2022)確認結果】(P53～P61参照)
- これらの文献に基づくと、敷地方向(北～北西方向)では共和町幌似付近まで洞爺火砕流堆積物(層厚は最大で22m;産業技術総合研究所,2022)が確認され、この状況は産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2020)と調和的である。
 - これらの文献に基づくと、堆積物は確認されていないものの、推定に基づき、共和町幌似付近を越えて岩内湾まで洞爺火砕流堆積物が分布が示されている。
 - Goto et al.(2018)によれば、共和町幌似付近で確認される洞爺火砕流堆積物は、最も広範囲に広がっていることが示唆されるUnit2に区分されるものである。
 - 一方で、産業技術総合研究所(2022)によれば、共和町幌似付近で確認される洞爺火砕流堆積物は、最も広範囲に広がっていることが示唆されるUnit5に区分されるものである。
- 【Amma-Miyasaka et al.(2020)確認結果】(P62～P63参照)
- 同文献に示される洞爺火砕流堆積物の最大到達距離は、洞爺カルデラから東方向に位置する苫小牧市錦岡(P3地点)までの約47kmであり、層厚は1.75mである。
 - 同文献において、洞爺カルデラから東～北東方向に位置する調査地点(DN2, DC及びDS5地点)で確認される洞爺カルデラ形成噴火噴出物は、数mm以下の軽石を含む基質支持の堆積物であることから、火砕サージ堆積物であるとしている。
 - 当該火砕サージ堆積物の最大到達距離は、洞爺カルデラから北東方向に位置する安平町追分春日(DN2地点)までの約85kmであり、層厚は0.25m以下である。
- 【産業技術総合研究所(2021)確認結果】(P64参照)
- 同文献に基づくと、洞爺カルデラ形成噴火噴出物である火砕サージ堆積物の最大到達距離は、洞爺カルデラから北東方向に位置する千歳市までの約80kmであり、層厚は約0.4mである。



- 洞爺火砕流は、洞爺カルデラ周辺の広範囲に認められ、敷地方向の最遠方分布地点としては、敷地近傍に位置する共和町幌似付近(洞爺カルデラから約47km)まで認められる(最大層厚22m)。
- 洞爺火砕流の最大到達距離は、Amma-Miyasaka et al.(2020)に示される洞爺カルデラから東方向に位置する安平町追分春日までの約85km(火砕サージ堆積物を確認)であり、給源から敷地までの距離(54.8km)と比較して大きく、層厚は0.25m以下である。

③ 文献及び当社地質調査結果を踏まえた敷地及び敷地近傍における洞爺火砕流堆積物の分布状況確認(1/6)

一部修正 (R5/7/7審査会合)

○敷地及び敷地近傍の当社地質調査における洞爺火砕流堆積物の分布は以下のとおり(R5.7.7審査会合補足説明資料2の1章参照)。

[敷地近傍]

- 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(最大層厚約22m)が認められる。
- 共和町幌似付近よりも敷地に近接する岩内平野西部及び敷地を越えた積丹半島西岸に認められるMIS5eの海成段丘(Mm1段丘)堆積物上位に、洞爺火山灰(Toya)の火山ガラスを多く含む堆積物が認められ、当該堆積物を火砕サージ由来か降下火砕物由来か厳密に区分することは難しい(以降、火砕サージと軽石が混じる洞爺火砕流を区別して取り扱う場合は、後者を「火砕流本体」と呼称する)。

[敷地]

- 主に火山砕屑物からなる堆積物若しくは軽石を含む堆積物は認められない。
- Mm1段丘堆積物(上面標高約24m)上位の陸上堆積物には、その上面、基底面又は当該堆積物中に、洞爺火砕流の到達を示唆する侵食面は認められない。
- 共和町幌似付近以西において洞爺火砕流堆積物を確認している文献はないが、推定に基づき、岩内湾までの分布を示す文献が認められる(前頁参照)。
- 当社地質調査及び文献調査による検討の結果、洞爺火砕流堆積物の火口からの距離と層厚の関係には、洞爺カルデラから概ね敷地方向(北～北西方向)に位置する地点に限定した場合、明瞭な傾向は認められないが、大局的には、距離の増加に応じ層厚が小さくなる傾向が認められる(詳細はR5.7.7審査会合補足説明資料2の3章参照)。
- このため、共和町幌似付近において火砕流本体の最大層厚が約22mあることを踏まえると、火砕流本体は層厚を減じながら幌似付近を越えた範囲に到達していた可能性も考えられる。
- また、岩内平野西部において、堀株川付近に、洞爺火砕流堆積物堆積以降に堆積した沖積層が認められる。
- これらの状況に加え、断面図を用いた検討の結果(次頁～P311参照)を踏まえると、火砕流本体は、岩内平野西部において確認されないものの、共和町幌似付近を越えて堀株川沿いの低地を流下し、現在の岩内湾に到達した後、削剥された可能性を否定できない。



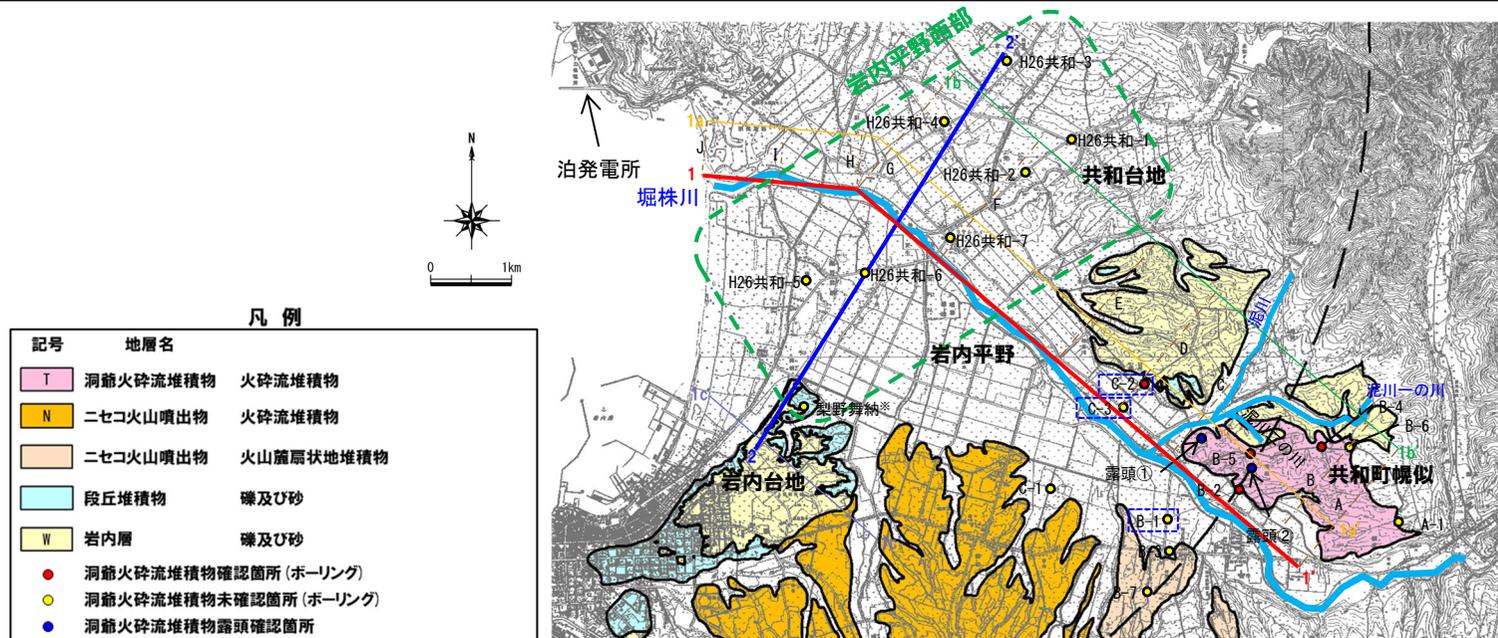
- 敷地近傍の共和町幌似付近では、軽石が混じる火砕流本体が認められる。
- 火砕流本体は、より敷地に近接する岩内平野西部には認められないが、沖積層が分布すること等から、堀株川沿いの低地を流下し、現在の岩内湾に到達した後、削剥された可能性を否定できない。
- 堀株川沿いの延長方向に敷地は位置し、敷地には火砕流本体又は火砕サージの到達を示唆する堆積物等は認められないが、敷地のうちMm1段丘(MIS5e)より低標高側(海側)については、1,2号炉建設前は、標高0m付近に波食棚が分布する状況であったことから(P311参照)、MIS5e(Mm1段丘)より新しい時代の堆積物は保存されておらず、堀株川沿いの低地に流下した火砕流本体が敷地に到達した可能性について検討できない状況である。
- また、敷地を挟む岩内平野西部及び積丹半島西岸においては、Mm1段丘堆積物上位に洞爺火山灰(Toya)の火山ガラスを多く含む堆積物が認められ、当該堆積物を火砕サージ由来か降下火砕物由来か厳密に区分することは難しい。

3.2 洞爺火砕流

③ 文献及び当社地質調査結果を踏まえた敷地及び敷地近傍における洞爺火砕流堆積物の分布状況確認(2/6)

一部修正 (R5/1/20審査会合)

- 共和町幌似付近から堀株川沿いに下流に向かう1-1' 断面図及び岩内平野西部において堀株川に直交する2-2' 断面図を作成し、堀株川付近の堆積物の確認を行った。
- 断面図作成に当たっては、以下の地点における露頭調査及びボーリング調査結果を用いた(露頭調査及びボーリング調査結果の詳細は、2.3章並びにR5.7.7審査会合補足説明資料2の1.1章及び1.3章参照)。
 - ・1-1' 断面 : B-5地点, C-2地点, C-3地点, H26共和-7地点
 - ・2-2' 断面 : 梨野舞納地点, H26共和-5地点, H26共和-6地点, H26共和-4地点, H26共和-3地点
- なお、堀株川沿いの1-1' 断面図については、周囲の地形状況も把握するため、以下に示す同じく堀株川に平行な地形断面についても、併せて示した。
 - ・1a-1a' 断面 : 軽石が混じる火砕流本体が認められるB-5地点及びC-2地点付近を通る断面
 - ・1b-1b' 断面 : 1a-1a' 断面よりも山側において共和台地を通る断面
 - ・1c-1c' 断面 : 岩内台地を通る断面



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

調査位置図 □ : 氾濫原堆積物(沖積層)が認められる調査地点

余白

③ 文献及び当社地質調査結果を踏まえた敷地及び敷地近傍における洞爺火砕流堆積物の分布状況確認 (3/6)

一部修正 (R5/1/20審査会合)

【1-1' 断面】(次頁参照)

- 幌似付近のB-5及びC-2地点においては、軽石が混じる火砕流本体が認められ、C-2地点付近で層厚が急減する。
- また、C-2地点においては、氾濫原堆積物(沖積層)も認められ、軽石が混じる火砕流本体及びその二次堆積物を覆って堆積する。
- C-2地点と近接するC-3地点においては、岩内層の上位に氾濫原堆積物(沖積層)が認められる。
- C-3地点より下流側に位置するH26共和-7地点においては、岩内層の上位に海成堆積物(沖積層)が認められる。

【2-2' 断面】(P310参照)

- 岩内台地に位置する梨野舞納地点においては、Mm1段丘堆積物(上面標高約22m)の上位に、陸成層が認められる。
- 陸成層の上位には、火山灰質砂質シルト層が整合関係で認められる。
- 火山灰質砂質シルト層については、火山灰分析(組成分析及び屈折率測定)の結果、火砕サージ由来か降下火砕物由来か厳密に区分することは難しい洞爺火山灰(Toya)の火山ガラスを多く含む堆積物に区分される(R5.7.7審査会合補足説明資料2の1.3章参照)。
- 火山灰質砂質シルト層の上面、基底面又は当該層中に侵食面は認められないことから、火砕流本体は到達していないものと判断される。
- 堀株川付近に位置するH26共和-5及びH26共和-6地点においては、岩内層の上位に、海成堆積物(沖積層)が認められる。
- 堀株川付近に位置するH26共和-4地点においては、岩内層の上位に扇状地性堆積物が認められる。
- H26共和-3地点においては、発足層の上位に、扇状地性堆積物が認められる。

3.2 洞爺火砕流

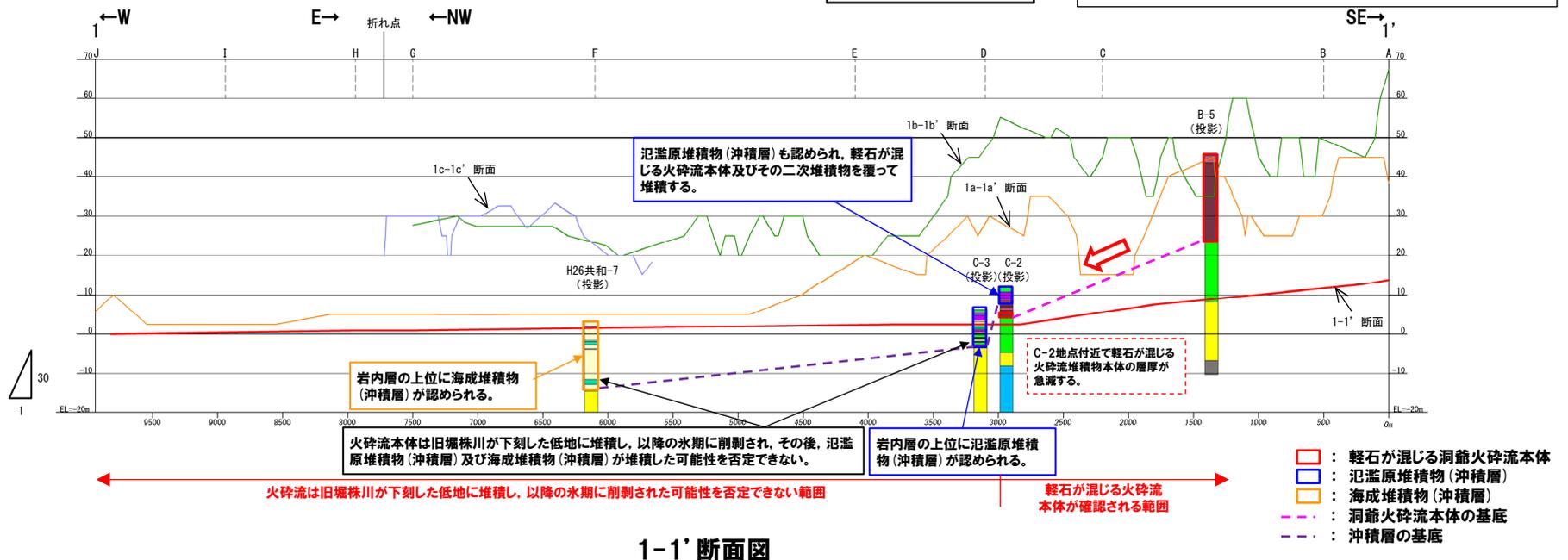
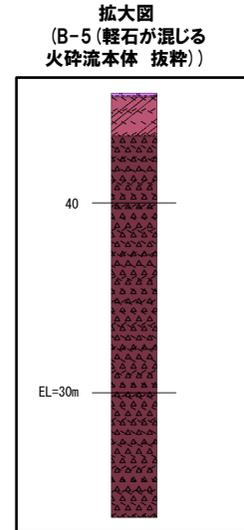
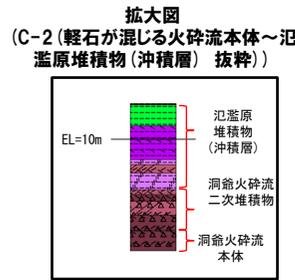
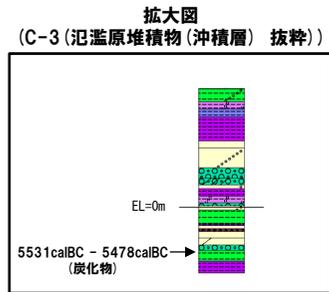
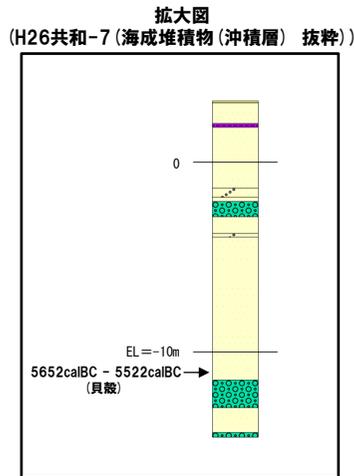
③ 文献及び当社地質調査結果を踏まえた敷地及び敷地近傍における洞爺火砕流堆積物の分布状況確認 (4/6)

一部修正 (R5/1/20審査会合)

凡例

層相区分	
	有機質土
	粘土
	シルト
	有機質シルト
	腐植質シルト
	火山灰質シルト
	砂質シルト
	礫混じり砂質シルト
	礫混じりシルト
	砂
	腐植質砂
	シルト混じり砂
	軽石混じり砂
	礫混じり砂
	シルト質火山灰
	シルト混じり火山灰
	軽石混じりシルト質火山灰
	軽石質火山灰
	シルト質砂礫
	シルト混じり砂礫
	砂礫
	シルト質礫
	礫

地層区分	
	発足層
	岩内層
	野塚層 (下部層相当)
	余別層
	古平層

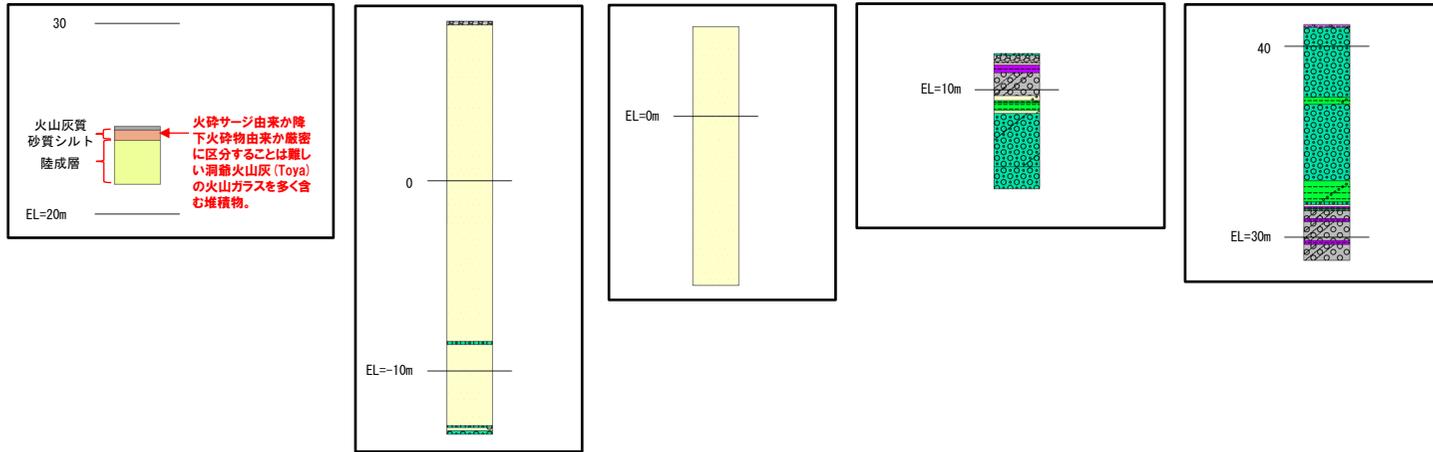


3.2 洞爺火砕流

③ 文献及び当社地質調査結果を踏まえた敷地及び敷地近傍における洞爺火砕流堆積物の分布状況確認 (5/6)

一部修正 (R5/1/20審査会合)

拡大図 (梨野舞納露頭 (陸成層及び火山灰質シルト層 抜粋))
 拡大図 (H26共和-5 (海成堆積物(沖積層) 抜粋))
 拡大図 (H26共和-6 (海成堆積物(沖積層) 抜粋))
 拡大図 (H26共和-4 (扇状地性堆積物 抜粋))
 拡大図 (H26共和-3 (扇状地性堆積物 抜粋))



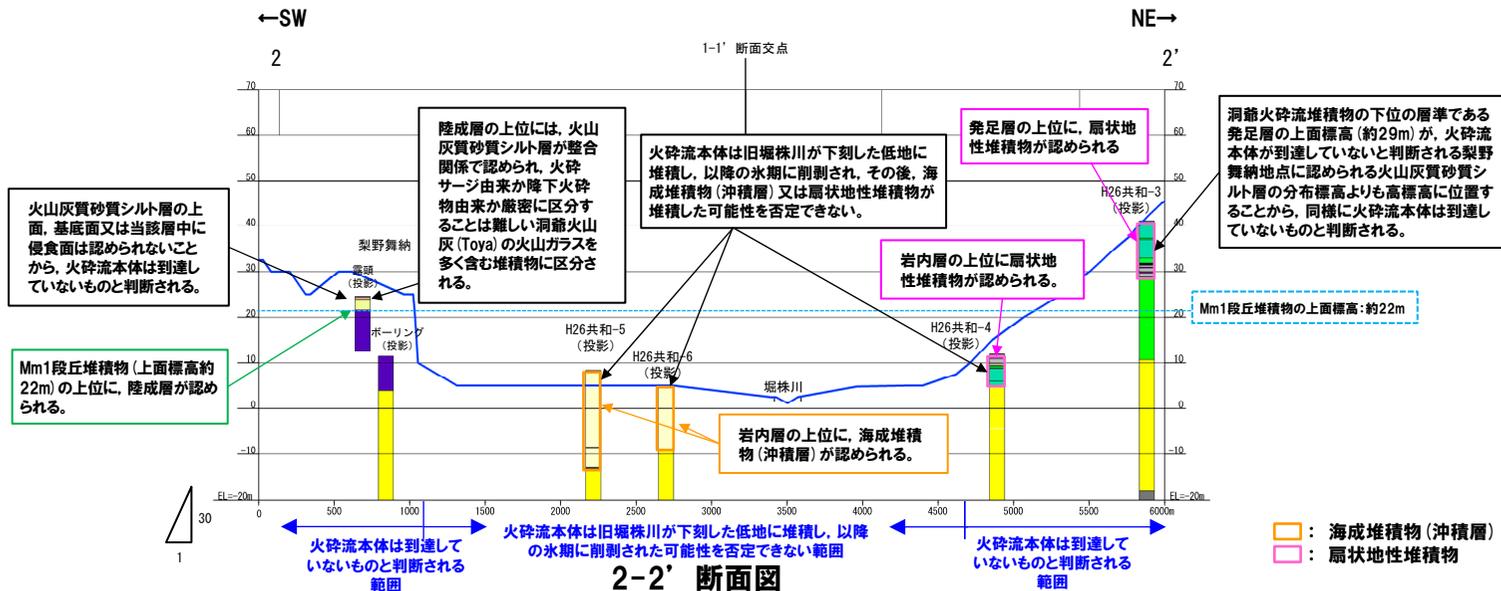
凡例

(層相区分)

- 有機質土
- 粘土
- シルト
- 有機質シルト
- 腐植質シルト
- 有機質砂質シルト
- 火山灰質砂質シルト
- 火山灰質シルト
- 砂質シルト
- 礫混じり砂質シルト
- 礫混じりシルト
- 砂
- 砂 (細砂・中砂の細互層)
- 腐植質砂
- シルト混じり砂
- 軽石混じり砂
- 礫混じり砂
- シルト質火山灰
- シルト混じり火山灰
- 軽石混じりシルト質火山灰
- 軽石質火山灰
- シルト質砂礫
- シルト混じり砂礫
- 砂礫
- シルト質礫
- 礫

(地層区分)

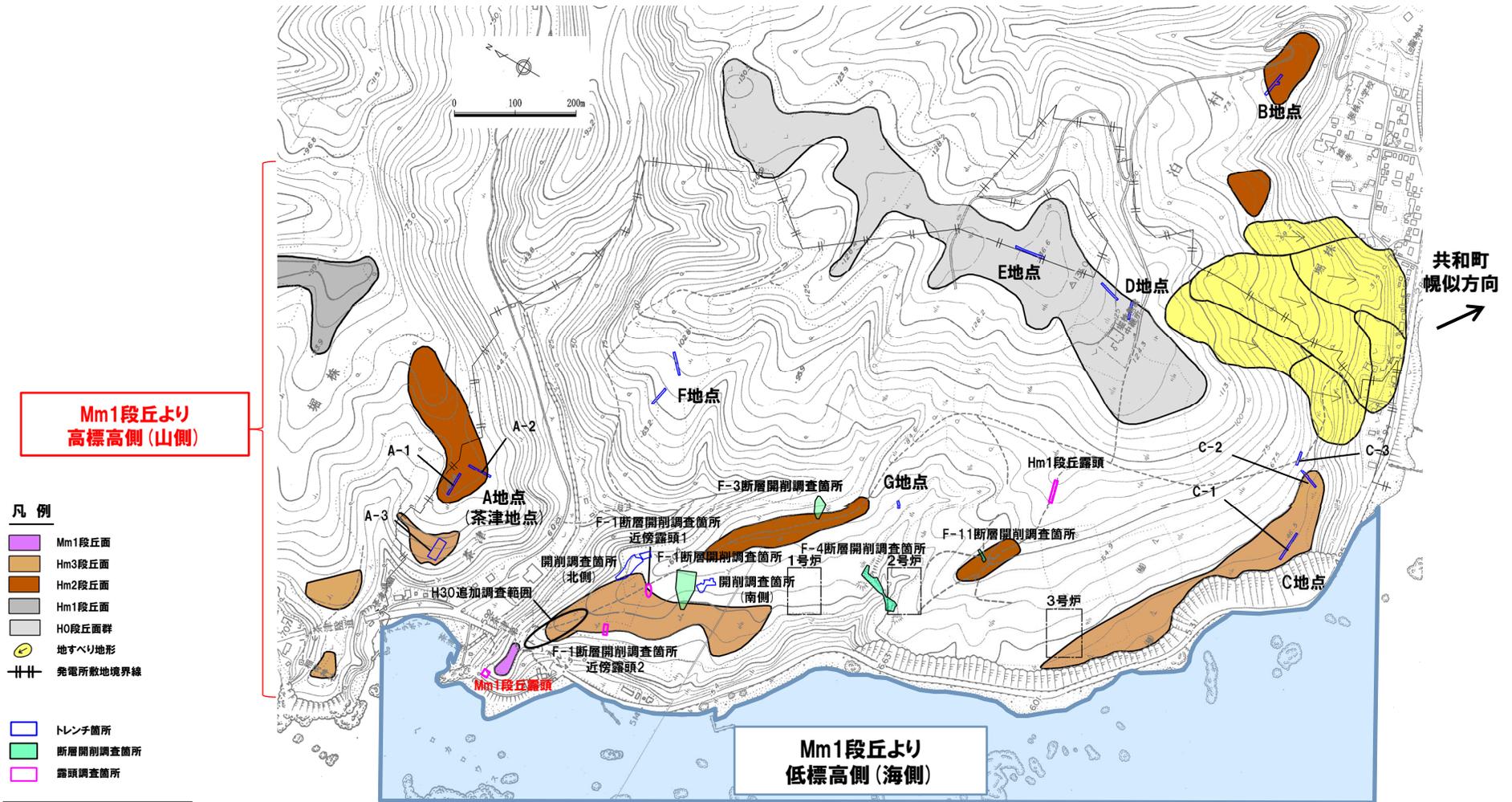
- Mm1段丘堆積物
- 発足層
- 岩内層
- 野塚層(下部層相当)
- 余別層
- 古平層



3.2 洞爺火砕流

③ 文献及び当社地質調査結果を踏まえた敷地及び敷地近傍における洞爺火砕流堆積物の分布状況確認 (6/6)

一部修正 (H30/5/11審査会合)



Mm1段丘より
高標高側(山側)

凡例

- Mm1段丘面
- Hm3段丘面
- Hm2段丘面
- Hm1段丘面
- H0段丘面群
- 地すべり地形
- 発電所敷地境界線

- トレンチ箇所
- 断層開削調査箇所
- 露頭調査箇所

当図は、当社航空測量により作成

Mm1段丘より
低標高側(海側)

変更前の敷地の地形

1. 敷地から半径160km以内の範囲(地理的領域)にある第四紀火山カタログ	P. 3
2. 火山影響評価に関する各種調査	P.120
2.1 文献調査	P.121
2.2 地形調査	P.129
2.3 地質調査	P.134
2.4 火山学的調査	P.278
3. 支笏カルデラ及び洞爺カルデラにおいて噴出した火砕流が敷地に到達した可能性評価	P.292
3.1 支笏火砕流	P.294
3.2 洞爺火砕流	P.302
4. ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が敷地に到達した可能性評価	P.312
5. 影響評価【評価結果】	P. 314
5.1 給	
① 老古美地点②	P. 328
5.2 阿	
② Loc.3	P. 330
5.3 俱	
③ Loc.4	P. 331
6. 火山影響	
6.1 巨	
④ H29岩内-6ボーリング	P. 332
6.2 火	
⑤ H29岩内-1ボーリング	P. 338
⑥ H29岩内-5ボーリング	P. 342
⑦ H29岩内-4ボーリング	P. 348
参考文献	
⑧ H29岩内-3ボーリング	P. 350
(参考) 梨野舞納地点	P. 352
⑨ 茶津-2ボーリング	P. 360
⑩ 茶津-4ボーリング	P. 361
(参考) A-3トレンチ	P. 363
⑪ B-3ボーリング	P. 370
⑫ B-7ボーリング	P. 374
⑬ C-1ボーリング	P. 378
⑭ ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の体積状況に関する考察	P. 382

余白

4. ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が敷地に到達した可能性評価

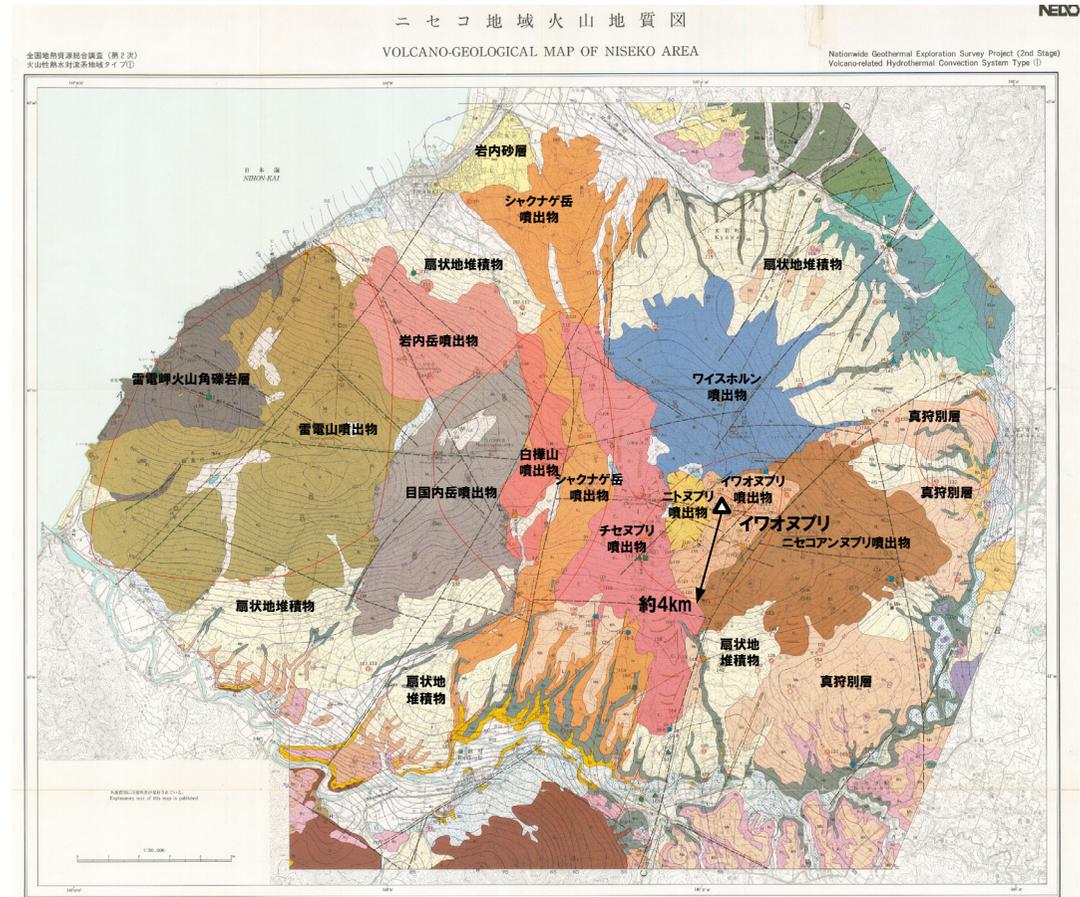
【評価結果】(1/13)

- ニセコ・雷電火山群の火砕流を含む火山噴出物は、下図及びP317左図のとおり分布するとされており、そのうち、敷地近傍に認められるものは、新エネルギー総合開発機構(1987a)において「シャクナゲ岳噴出物」とされているものである。
- 当該堆積物は、石田ほか(1991)で火砕流堆積物とされており、当社地質調査においても、火砕流堆積物及び火山麓扇状地堆積物が認められている。
- なお、当社は当該堆積物を「ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)」と呼称している。
- 敷地近傍に火砕流堆積物が認められることから、当該堆積物の分布状況の確認、最大到達距離等から敷地への到達可能性を評価した。



凡例

■	火山岩(後期更新世, 中間質)
■	火山岩(中期更新世, 中間質)
■	火山岩(前期更新世後半, 中間質)



(次頁へ続く)



ニセコ・雷電火山群の火山噴出物の分布範囲
(新エネルギー総合開発機構(1987a)に加筆, 凡例はP85参照)

【評価結果】(2/13)

 (前頁からの続き)

【文献調査 (P317参照)】

〔分布状況〕

○石田ほか(1991)に示された火砕流堆積物の分布は、敷地近傍に示されているが、火山麓地形に位置しており、堀株川を越えた北側には認められない。

〔最大到達距離〕

○同文献に示された火砕流堆積物の最大到達距離は、約11.3kmである。

【地質調査】

○敷地に到達した可能性評価の検討に用いた当社地質調査結果を次頁表に示し、当社火山地質図に示すニセコ火山噴出物の分布範囲において、西側(給源から敷地方向)、中央及び東側の3つの範囲で地質調査結果に基づきそれぞれ作成した断面図をP322～P327に示す(断面図作成位置の選定の考え方はP321参照)。

○また、各調査結果をP328～P380に示す。

〔分布状況〕

(給源から敷地方向)

○考古美周辺においては、同文献に示された火砕流堆積物の分布範囲に、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の分布が認められる。

○本火砕流堆積物は、洞爺火山灰(Toya)の下位の層準であり、フィッショントラック法年代測定値 $0.19 \pm 0.02\text{Ma}$ を得ている。

○当社地質調査におけるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の最大到達地点はH29岩内-5地点である。

○最大到達地点を越えた当社地質調査地点においては、以下を確認している。

・本火砕流堆積物の噴出年代を踏まえると、岩内層の上位及びMm1段丘堆積物の下位に、本火砕流堆積物が認められる可能性が考えられるが、そのような状況は認められない。

○また、敷地の北側においても、以下を確認している。

・本火砕流堆積物の噴出年代より古いHm3段丘堆積物の上位に、本火砕流堆積物が認められる可能性が考えられるが、そのような状況は認められない。

(給源から敷地方向以外)

○中央の範囲においては、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が分布していると考えられる。

○東側の範囲のうち、北東部においては、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)は分布しない。

〔最大到達距離〕

○当社地質調査において認められるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の最大到達距離は、考古美周辺に位置するH29岩内-5地点までの約10.6kmである。

 (P318へ続く)

【評価結果】(3/13)

敷地に到達した可能性評価の検討に用いた地質調査結果

	調査範囲	調査地点	給源(シャクナゲ岳と仮定※1)からの距離(km)	敷地からの距離(km)	ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)		掲載頁
					分布状況	層厚	
給源から敷地方向	老古美周辺	老古美地点②	約8.0	約9※2	有	3m以上	P328~P329
		Loc.3	約8.6	約9※2	有	15m以上※4	P330
		Loc.4	約8.6	約9※2	有		P331
		H29岩内-6地点	10.0	7.2	有	約16.7m	P332~P336
		H29岩内-1地点	10.1	7.1	有	約21.6m	P338~P341
		H29岩内-5地点	10.6	6.5	有	約0.2m	P342~P346
	岩内台地	H29岩内-4地点	11.7	5.6	無	—	P348~P349
		H29岩内-3地点	12.2	5.1	無	—	P350~P351
	積丹半島西岸(敷地の北側)	茶津-2地点	17.9	—※3	無	—	P360
		茶津-4地点	18.0	—※3	無	—	P361
給源から敷地方向以外	幌似周辺	B-3地点	10.3	9.6	無	—	P370~P372
		B-7地点	9.8	9.7	無	—	P374~P376
		C-1地点	9.1	7.9	無	—	P378~P380

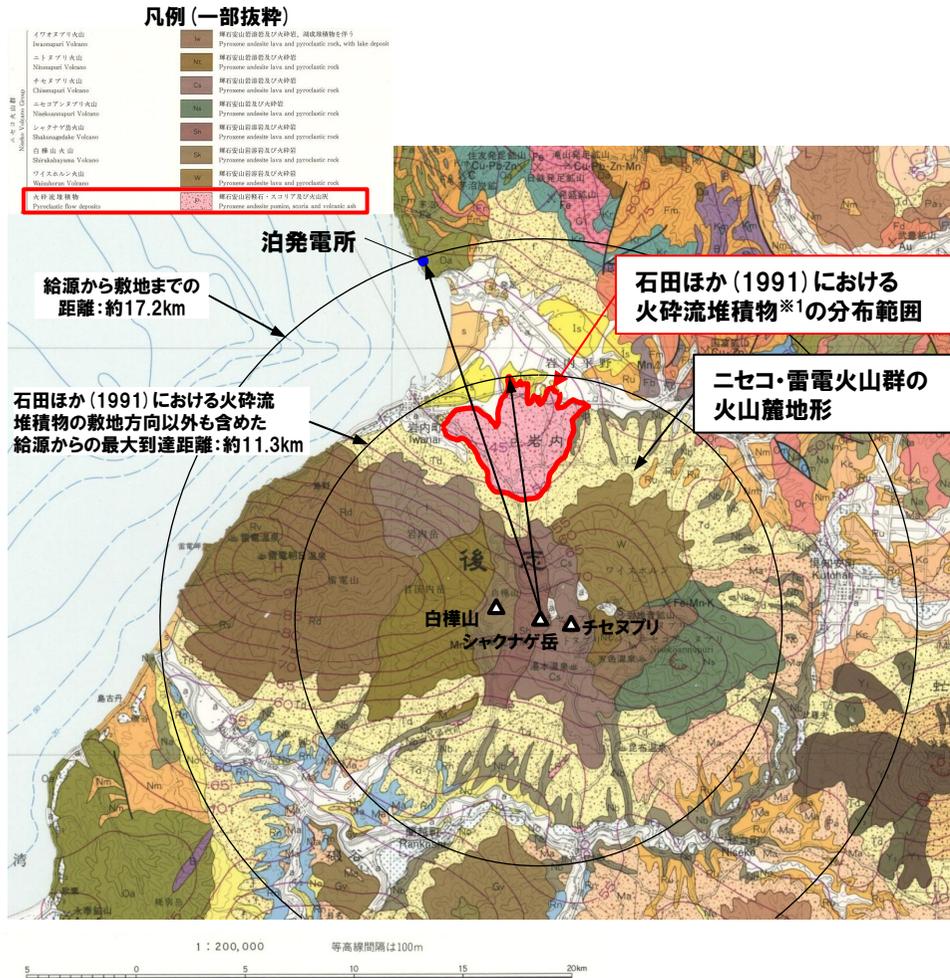
※1 老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)は、普通角閃石を含有することから、ニセコ・雷電火山群のうち、新エネルギー総合開発機構(1986,1987a)の第2~3期の活動による噴出物と推定され、老古美との位置関係、地形状況等より、白樺山、シャクナゲ岳及びチセヌプリのいずれかが給源と推定される。この給源と推定される3火山(白樺山、シャクナゲ岳及びチセヌプリ)はいずれも近接していることを踏まえ、給源は、3火山の中央に位置するシャクナゲ岳と仮定した。

※2 老古美地点②、Loc.3及びLoc.4については、露頭調査地点のため、おおよその距離を示す。

※3 敷地の北側に位置していることから、敷地からの距離は算出していない。

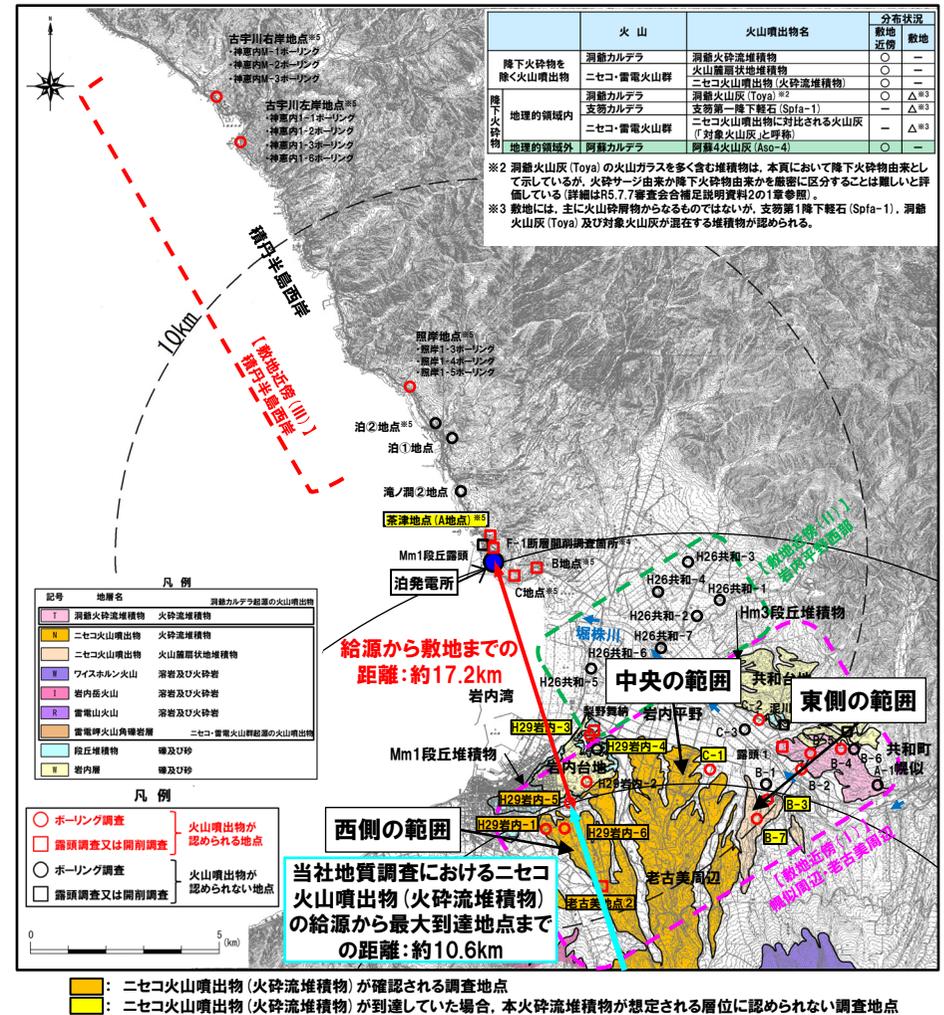
※4 Loc.3及びLoc.4は同一露頭であり、露頭下部をLoc.3、露頭上部をLoc.4としていることから、それぞれで認められるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の層厚(Loc.3:>7m、Loc.4:>8m)を合わせて示している。

【評価結果】(4/13)



※1 当社が老古美周辺において確認した「ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)」と呼称しているものに該当する。

ニセコ・雷電火山群周辺の地質図(石田ほか(1991)に加筆)



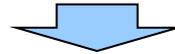
※4 当該地点は、敷地造成に伴う改変により消失していることから、当該地点の陸成層中の火山灰等と記載されている堆積物については、敷地及び敷地近傍の地質調査結果を踏まえた解釈を行っている。

※5 複数のボーリング又は開削調査を実施している地点。

敷地から半径10km以内の第四紀火山地質図

【評価結果】(5/13)

(P315からの続き)



【文献調査及び地質調査結果を踏まえた検討】

(給源から敷地方向)

- 当社地質調査におけるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の最大到達地点(H29岩内-5ボーリング, 給源からの距離:約10.6km)は, 同文献における火砕流堆積物分布範囲の縁辺部に位置することから, これらは整合的であり, その層厚は約0.20mと薄い。
- なお, 石田ほか(1991)における火砕流堆積物分布範囲の縁辺部に位置するH29岩内-5地点は層厚が薄い状況であるが, 給源側において近接するH29岩内-1及びH29岩内-6地点においては相対的に層厚が厚い状況が認められることから, 文献レビュー等に基づく考察を実施した(P382~P383参照)。
- 早川(1991)を踏まえると, 中小規模の火砕流は, 降伏強度の低下が比較的小さいことから, 末端部においても, 厚い堆積物が残されるものと考えられる。
- 密度測定等の結果, ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)は大規模なものではないと推定されることから, H29岩内-1及びH29岩内-6ボーリングにおいて層厚が厚い状況は, 早川(1991)の知見と矛盾するものではない。

(給源から敷地方向以外)

- 中央の範囲においては, ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が到達していると考えられる位置と石田ほか(1991)における火砕流堆積物の最大到達位置(給源からの距離:約11.3km)は, 概ね整合的である。

(全方向)

- 文献調査及び地質調査に基づく火砕流堆積物の最大到達距離は, それぞれ約11.3kmと約10.6kmと同程度であり, 推定される給源※から敷地までの距離(約17.2km)と比較して小さい。

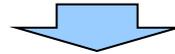
※老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)は, 普通角閃石を含有することから, ニセコ・雷電火山群のうち, 新エネルギー総合開発機構(1986,1987a)の第2~3期の活動による噴出物と推定され, 老古美との位置関係, 地形状況等より, 白樺山, シャクナゲ岳及びチセヌプリのいずれかが給源と推定される。この給源と推定される3火山(白樺山, シャクナゲ岳及びチセヌプリ)はいずれも近接していることを踏まえ, 給源は, 3火山の中央に位置するシャクナゲ岳と仮定した。



(次頁へ続く)

【評価結果】(6/13)

(前頁からの続き)



○敷地近傍に認められるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が敷地に到達した可能性を検討した結果、以下の状況が認められることから、当該堆積物は敷地には到達していないと判断される。

(給源から敷地方向)

- ・西側の範囲においては、当社地質調査(H29岩内-1ボーリング等)の結果、石田ほか(1991)に示された火砕流堆積物の分布範囲に、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の分布が認められる。
- ・当社地質調査におけるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の最大到達地点(H29岩内-5、給源からの距離:約10.6km)は、同文献における火砕流堆積物分布範囲の縁辺部に位置することから、これらは整合的である。
- ・最大到達地点を越えた当社地質調査地点においては、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が到達していた場合に想定される層位に当該堆積物は認められない。

(給源から敷地方向以外)

- ・中央の範囲においては、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が到達していると考えられる位置と石田ほか(1991)における火砕流堆積物の最大到達位置(給源からの距離:約11.3km)は、概ね整合的である。
- ・東側の範囲のうち、北東部においては、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)は分布しない。

(全方向)

- ・文献調査及び地質調査に基づく火砕流堆積物の最大到達距離は、それぞれ約11.3kmと約10.6kmと同程度であり、推定される給源※から敷地までの距離(約17.2km)と比較して小さい。
- ・石田ほか(1991)に示された火砕流堆積物及びニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が認められる当社地質調査地点はニセコ・雷電火山群の火山麓地形に位置している。

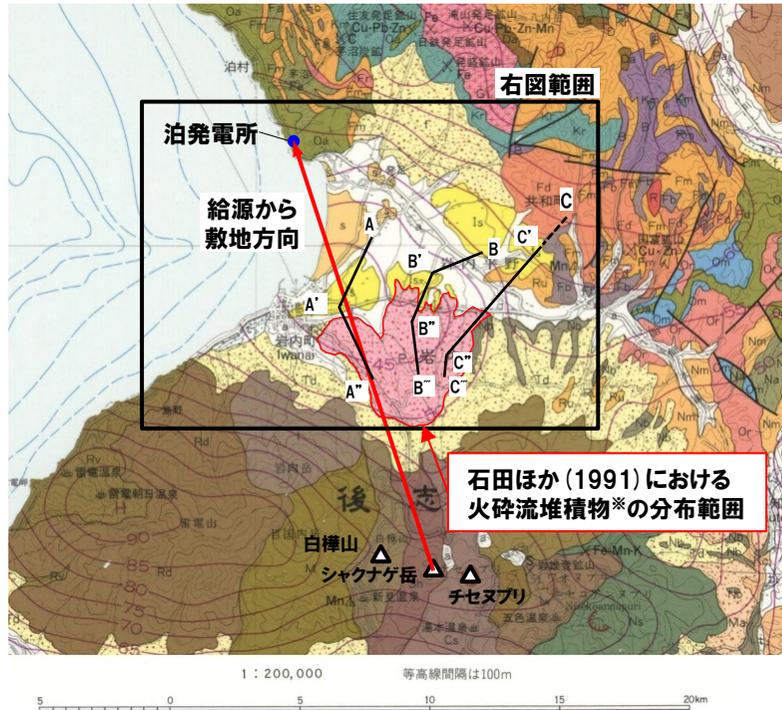
※ 老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)は、普通角閃石を含有することから、ニセコ・雷電火山群のうち、新エネルギー総合開発機構(1986,1987a)の第2~3期の活動による噴出物と推定され、老古美との位置関係、地形状況等より、白樺山、シャクナゲ岳及びチセヌプリのいずれかが給源と推定される。この給源と推定される3火山(白樺山、シャクナゲ岳及びチセヌプリ)はいずれも近接していることを踏まえ、給源は、3火山の中央に位置するシャクナゲ岳と仮定した。

余白

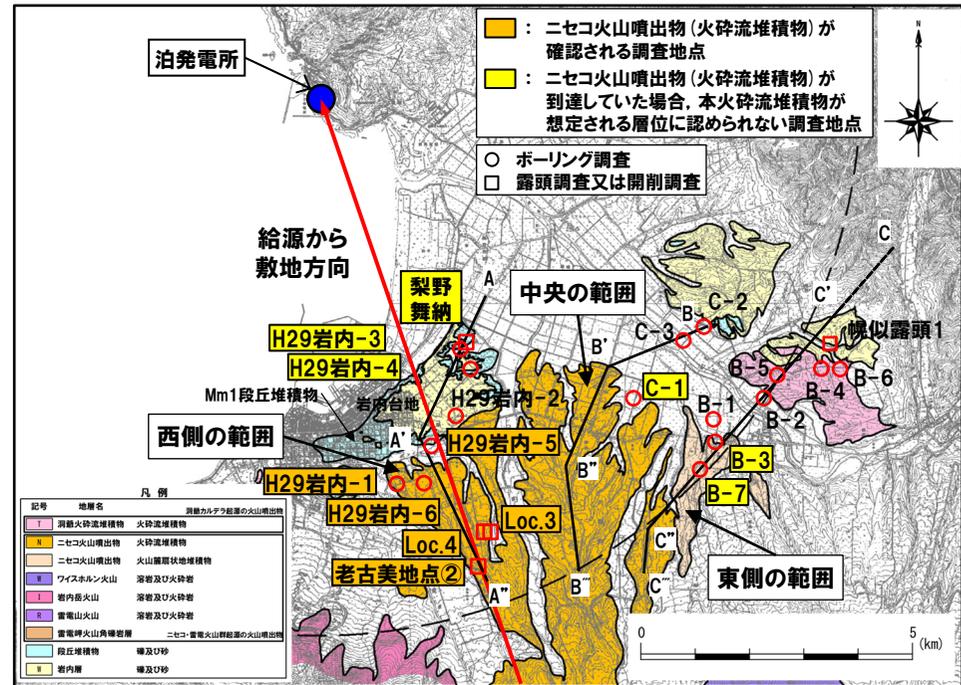
【評価結果】(7/13)

【断面図作成位置選定の考え方】

- 当社火山地質図に示すニセコ火山噴出物の分布範囲において、給源から敷地方向である西側の範囲及び火山地質図の更新を行った給源から敷地方向以外である東側の範囲で当社地質調査結果に基づき断面図を作成した。
- また、その中間に位置する中央の範囲においても同様に断面図を作成した。
- 断面図作成位置は、以下の条件を満たすものとした。
 - ・給源から末端部方向でニセコ火山噴出物が認められる地質調査地点付近をより多く通る
 - ・堆積時のニセコ火山噴出物がよく保存されていると考えられる尾根部を通る
 - ・ニセコ火山噴出物の分布範囲の北側については、地質調査地点を多く通る
- 給源から敷地方向(A-A''断面)、給源から敷地方向以外(B-B''断面、C-C''断面)で作成した断面図を次頁からP327に示し、各断面作成位置を左下図及び右下図に示す。



※当社が老古美周辺において確認した「ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)」と呼称しているものに該当する。
ニセコ・雷電火山群周辺の地質図(石田ほか(1991))に加筆



ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)分布範囲周辺の火山地質図

4. ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が敷地に到達した可能性評価

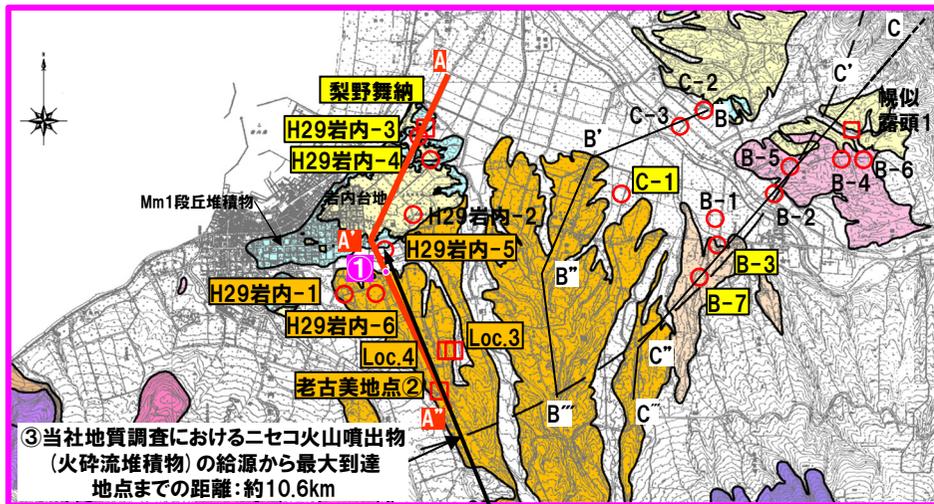
【評価結果】(8/13)

【給源から敷地方向(A-A'断面)】

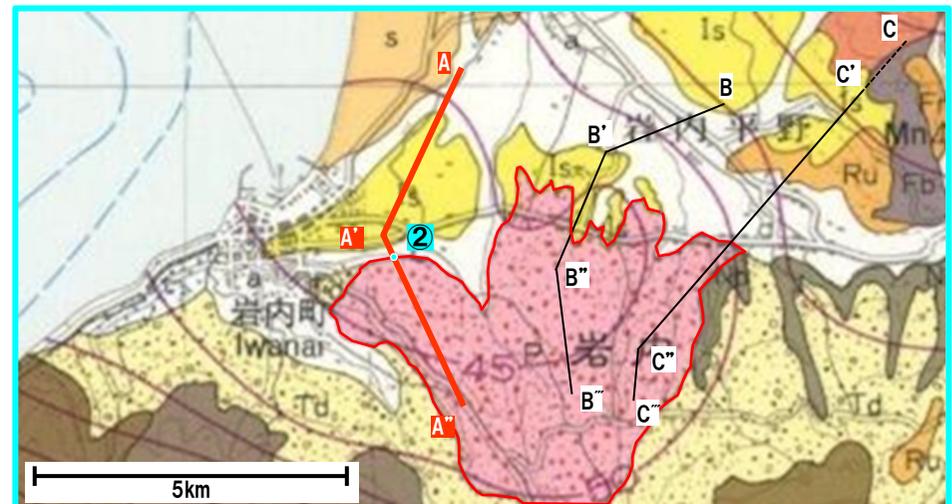
- 老古美周辺においては、石田ほか(1991)に示された火砕流堆積物の分布範囲に、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の分布が認められる。
- 本火砕流堆積物は、洞爺火山灰(Toya)の下位の層準であり、老古美地点②において、フィッシュトラック法年代測定値 $0.19 \pm 0.02\text{Ma}$ を得ている。
- 当該断面位置の当社火山地質図におけるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の到達位置を左下図中の①及び次頁図中の①に、石田ほか(1991)における火砕流堆積物の到達位置を右下図中の②及び次頁図中の②に示す。
- 当社地質調査におけるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の最大到達地点はH29岩内-5(給源からの距離:約10.6km, 左下図及び次頁図中の③)である。
- 当該地点は石田ほか(1991)における火砕流堆積物分布範囲の縁辺部に位置する(②)ことから、これらは整合的である。
- また、最大到達地点を越えた当社地質調査地点においては、以下を確認している。
 - ・ 本火砕流堆積物の噴出年代を踏まえると、岩内層の上位及びMm1段丘堆積物の下位に、本火砕流堆積物が認められる可能性が考えられるが、そのような状況は認められない(次頁図中の④)。

- : ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が確認される調査地点
- : ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が到達していた場合、本火砕流堆積物が想定される層位に認められない調査地点
- : ボーリング調査
- : 露頭調査又は開削調査

凡例	
記号	地層名
■	洞爺火砕流堆積物 火砕流堆積物
■	ニセコ火山噴出物 火砕流堆積物
■	ニセコ火山噴出物 火山麓部堆積物
■	ワイスケルン火山 溶岩及び火砕岩
■	岩内岳火山 溶岩及び火砕岩
■	雷電山火山 溶岩及び火砕岩
■	雷電山火山角礫岩層 ニセコ・雷電火山群麓部の火山噴出物
■	段丘堆積物 礫及び砂
■	岩内層 礫及び砂



ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)分布範囲周辺の火山地質図



石田ほか(1991)における火砕流堆積物*の分布範囲
(石田ほか(1991)に加筆)

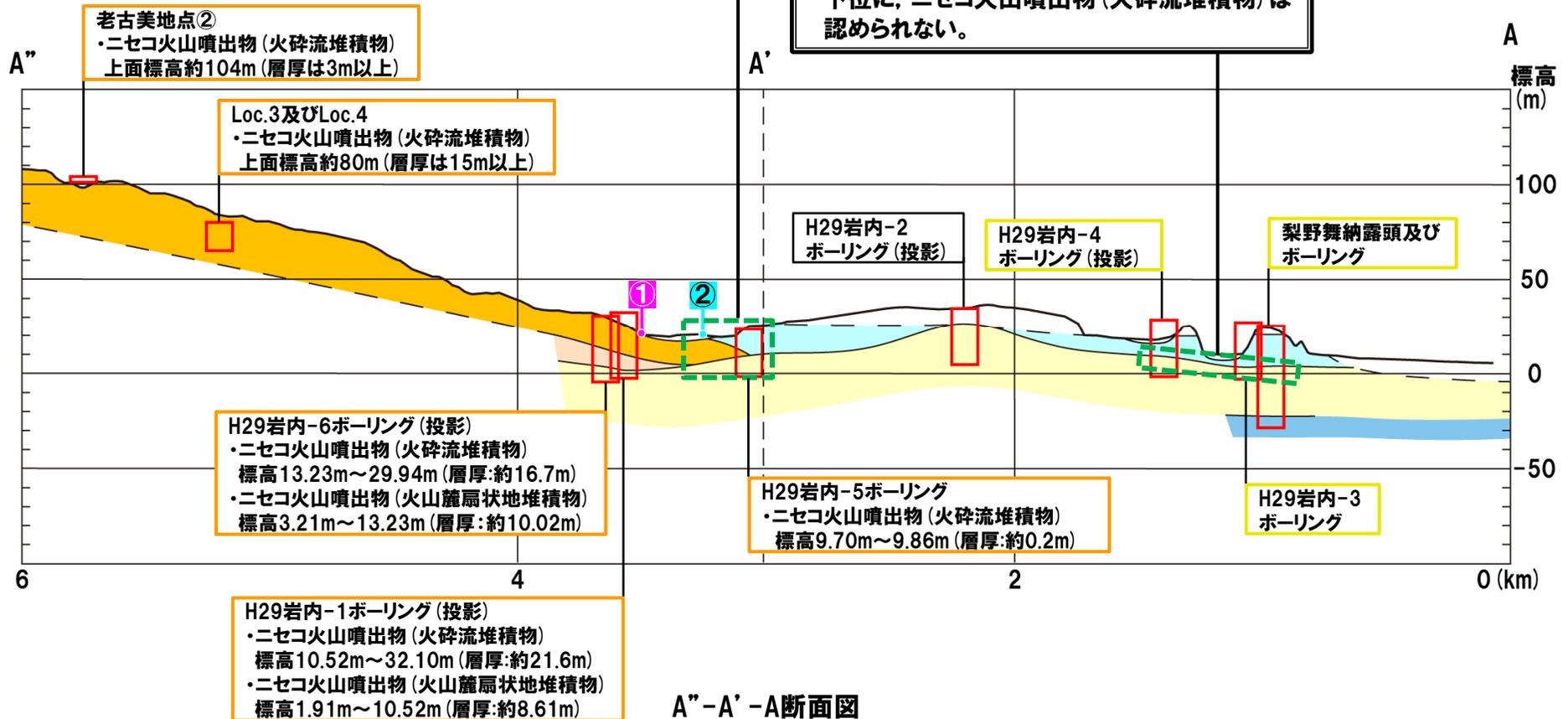
*当社が「ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)」と呼称しているものに該当する。

【評価結果】(9/13)

③当社地質調査におけるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の最大到達地点はH29岩内-5であり、当該地点は、石田ほか(1991)における火砕流堆積物分布範囲の縁辺部に位置することから、これらは整合的である。

④最大到達地点を越えた当社地質調査地点においては、岩内層の上位及びMm1段丘堆積物の下位に、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)は認められない。

凡例	
	陸成層及び沖積層
	Mm1段丘堆積物
	ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)
	ニセコ火山噴出物(火山麓扇状地堆積物)
	岩内層
	野塚層(下部層相当)
	地層境界
	地層境界(地形調査及び地質調査を踏まえた推定)

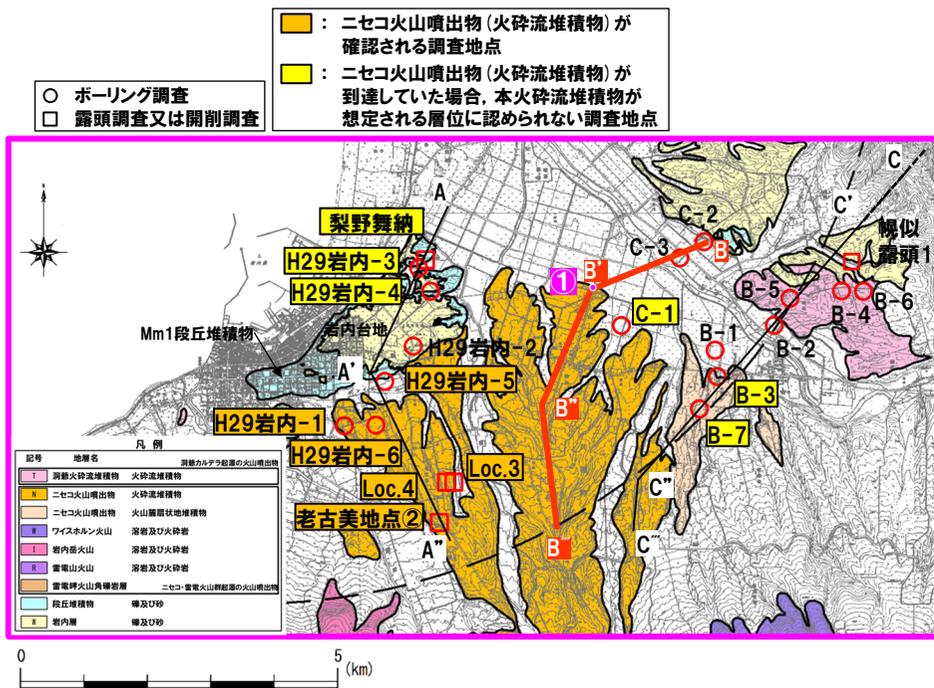


4. ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が敷地に到達した可能性評価

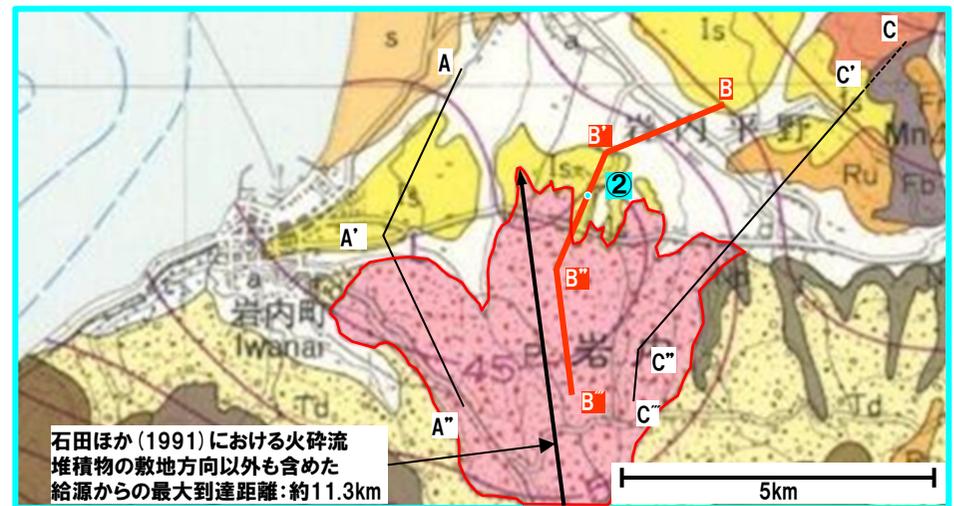
【評価結果】(10/13)

【給源から敷地方向以外(B-B''断面)】

- ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)分布範囲周辺の当社火山地質図及び石田ほか(1991)における火砕流堆積物の分布範囲を左下図及び右下図に示す。
- 当該断面位置の当社火山地質図におけるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の到達位置を左下図中の①及び次頁図中の①に、石田ほか(1991)における火砕流堆積物の到達位置を右下図中の②及び次頁図中②に示す。
- 加えて、石田ほか(1991)における火砕流堆積物の最大到達位置(約11.3km)を右下図中に示す。
- これらの到達位置は、概ね整合的である。



ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)分布範囲周辺の火山地質図



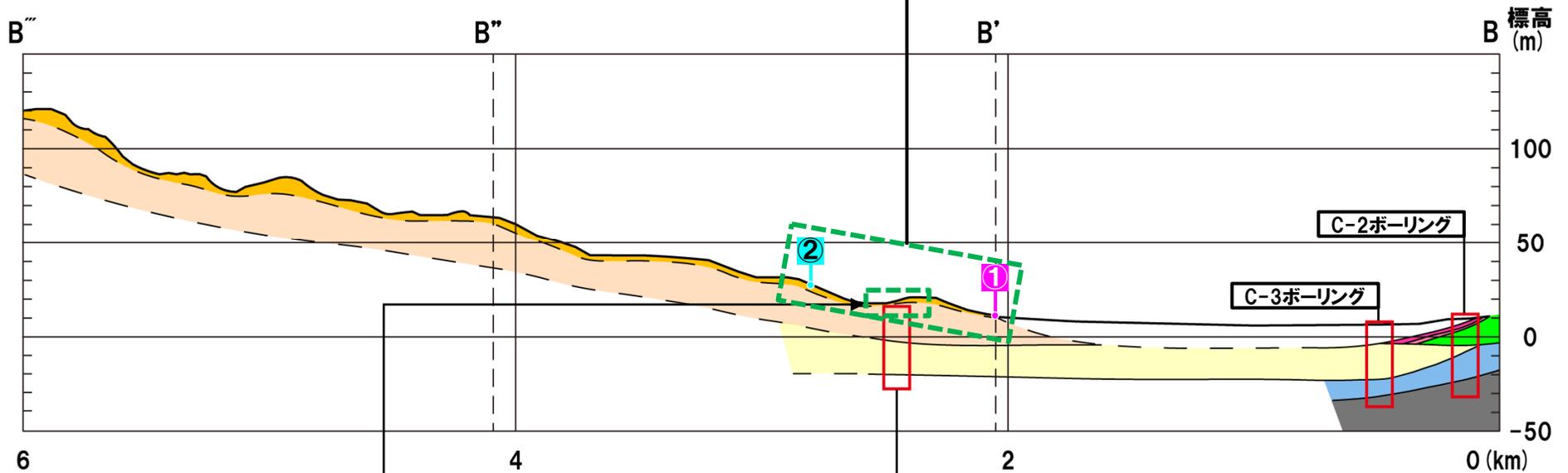
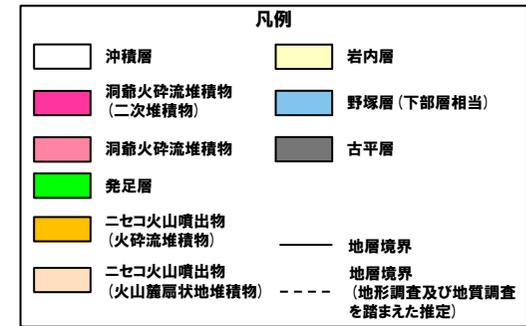
石田ほか(1991)における火砕流堆積物※の分布範囲
(石田ほか(1991)に加筆)

※当社が「ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)」と呼称しているものに該当する。

4. ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が敷地に到達した可能性評価

【評価結果】(11/13)

当社火山地質図におけるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の到達位置①, 石田ほか(1991)における火砕流堆積物の到達位置②及びその最大到達位置は、概ね整合的である。



○C-1ボーリングにおいては、火山麓扇状地堆積物が認められる。
 ○しかし、中央の範囲は、石田ほか(1991)において火砕流堆積物が分布するとされている範囲であり、C-1ボーリング地点とは異なり、火山麓地形がよく保存されている範囲である。
 ○このため、地表付近は、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が分布すると考えられる。

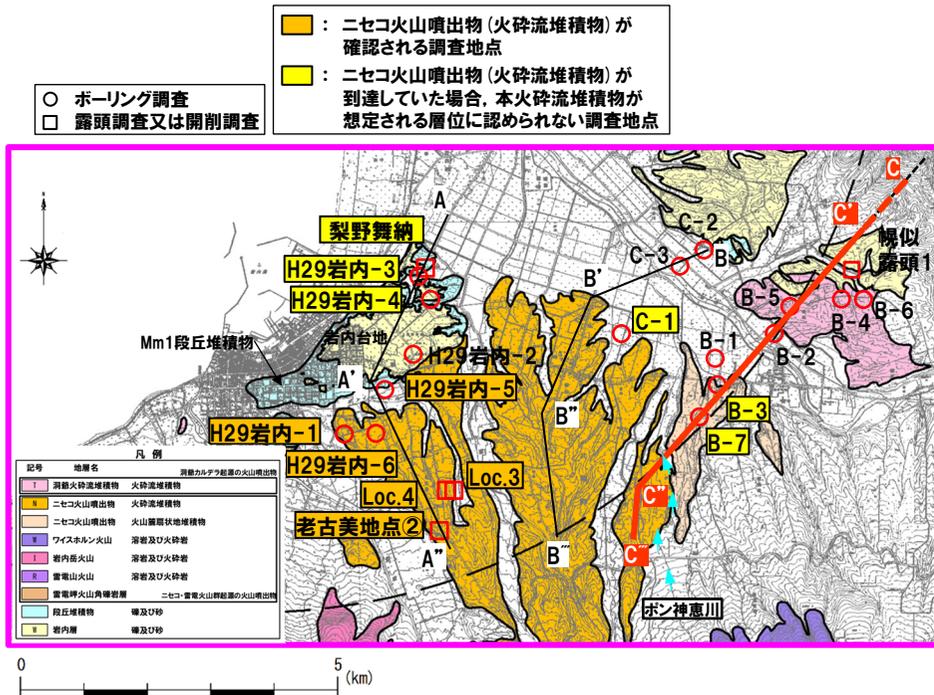
C-1ボーリング(投影)
 ・ニセコ火山噴出物(火山麓扇状地堆積物)
 標高-2.35m~15.23m

B'''-B''-B'-B断面図

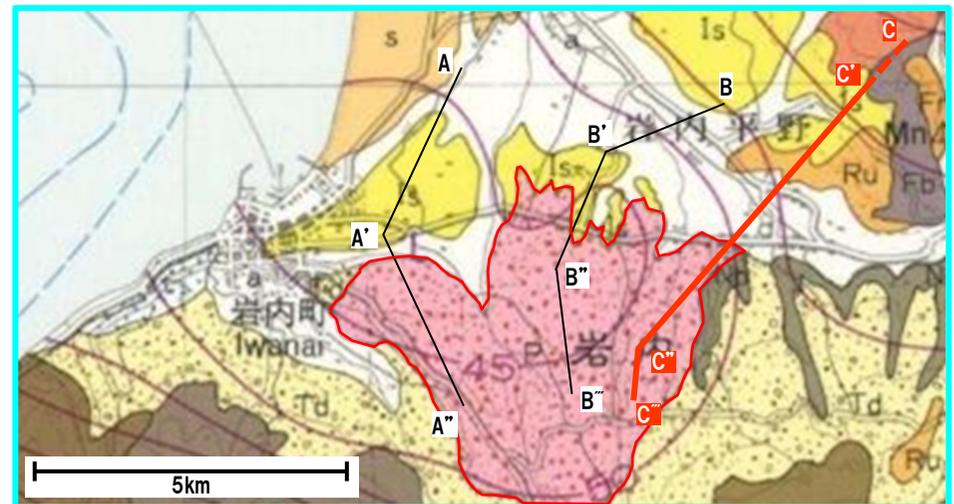
【評価結果】(12/13)

【給源から敷地方向以外(C-C'断面)】

- 東側の範囲に位置するB-3ボーリング及びB-7ボーリングは、当社地質調査においては火山麓扇状地堆積物が認められる。
- これらのボーリングは、複数の尾根から構成される火山麓地形の北東部に位置し、石田ほか(1991)において火砕流堆積物が分布するとされている範囲の縁辺部に位置することを踏まえると、東側の範囲のうち、北東部においては、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)は分布しない。



ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)分布範囲周辺の火山地質図

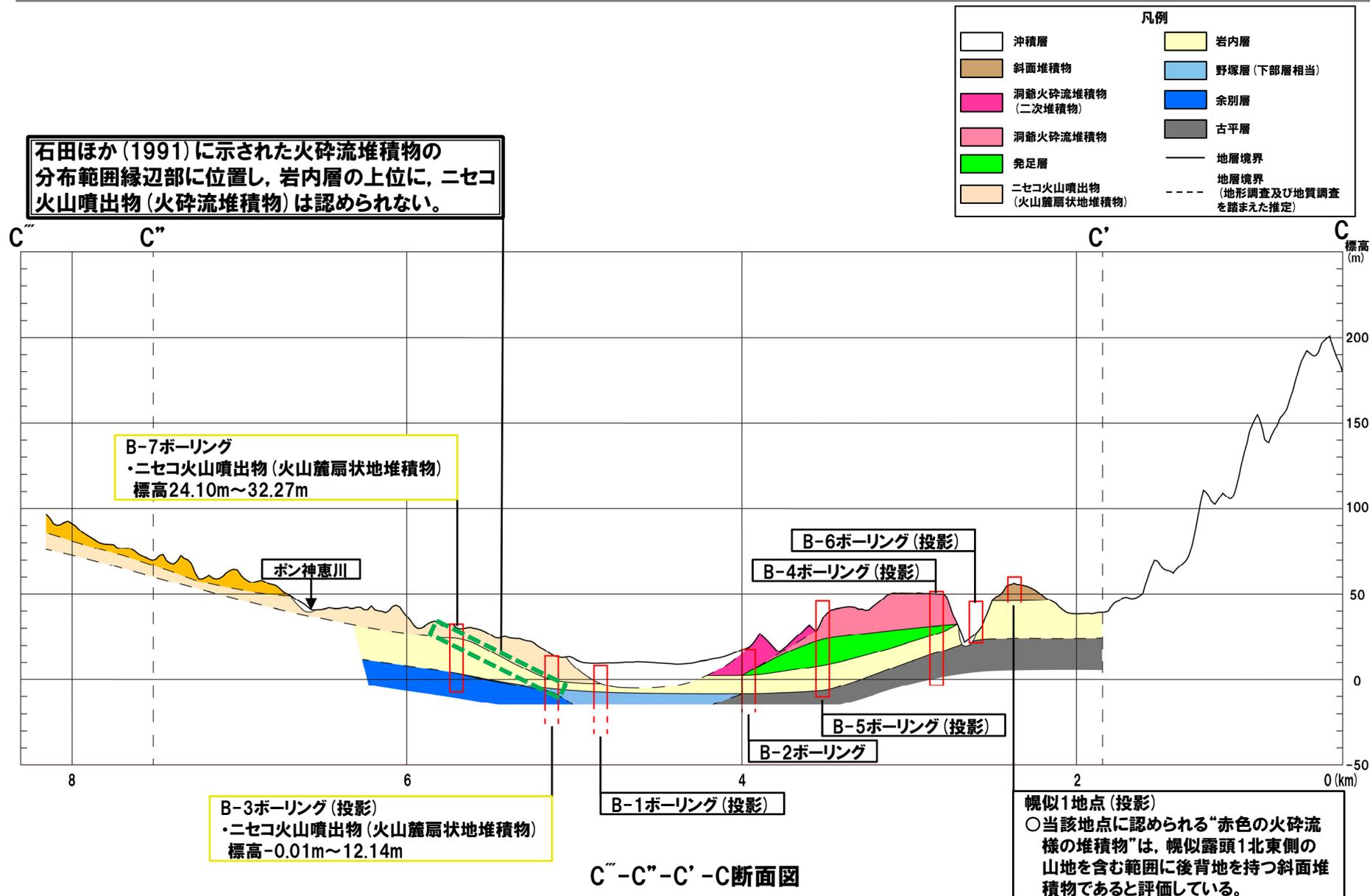


石田ほか(1991)における火砕流堆積物※の分布範囲
(石田ほか(1991)に加筆)

※当社が「ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)」と呼称しているものに該当する。

4. ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が敷地に到達した可能性評価

【評価結果】(13/13)

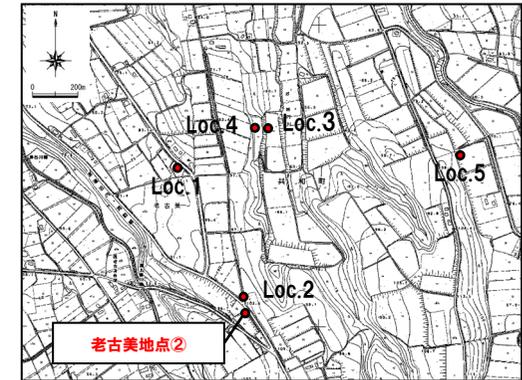


4. ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が敷地に到達した可能性評価

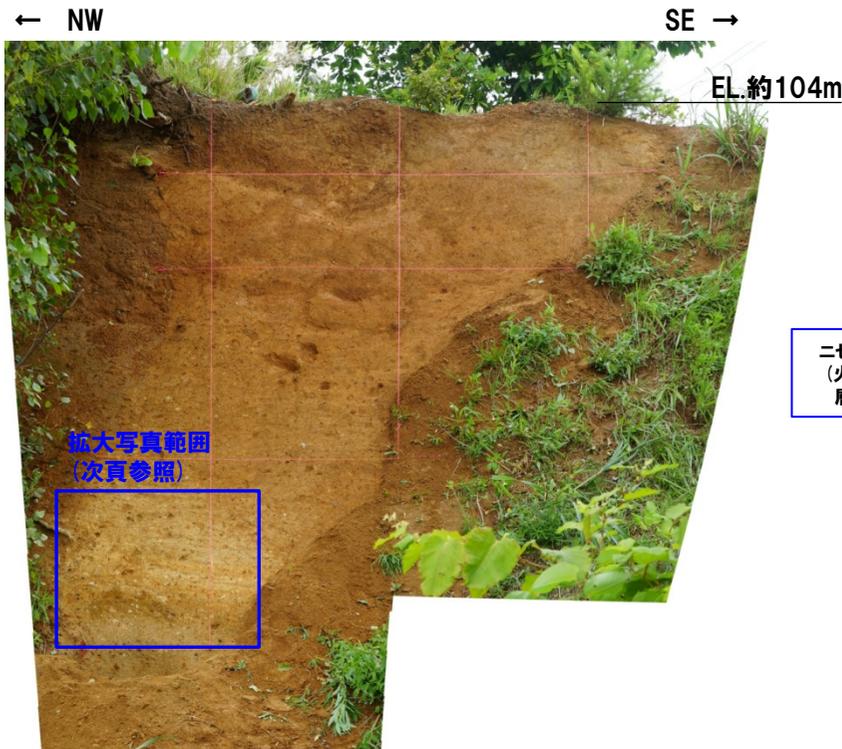
① 老古美地点② (1/2)

一部修正 (H28/9/30審査会合)

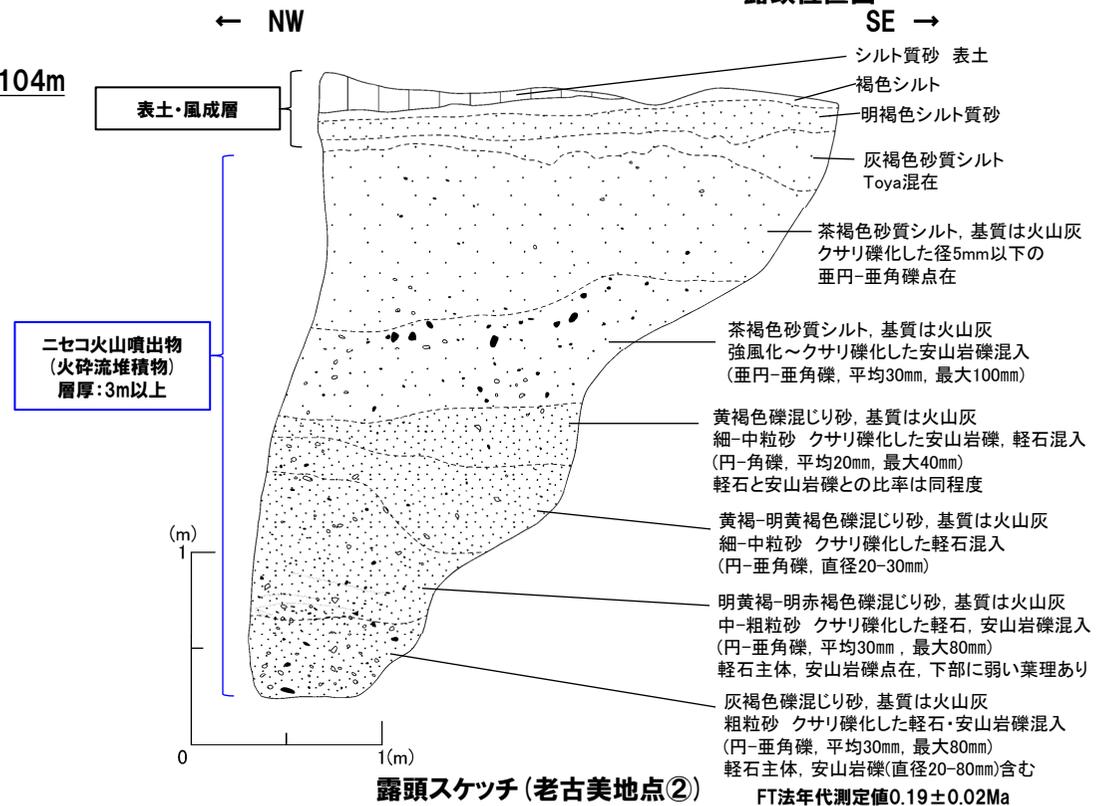
- 表土の下位に、礫混じり火山灰(軽石及びスコリアが含まれる)の層相を呈するニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が認められる。
- なお、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)上位の堆積物中に洞爺火山灰(Toya)を確認しており、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)下部について、フィッシュトラック法年代測定値 $0.19 \pm 0.02\text{Ma}$ を得ている。



露头位置図



露头状況 (老古美地点②)

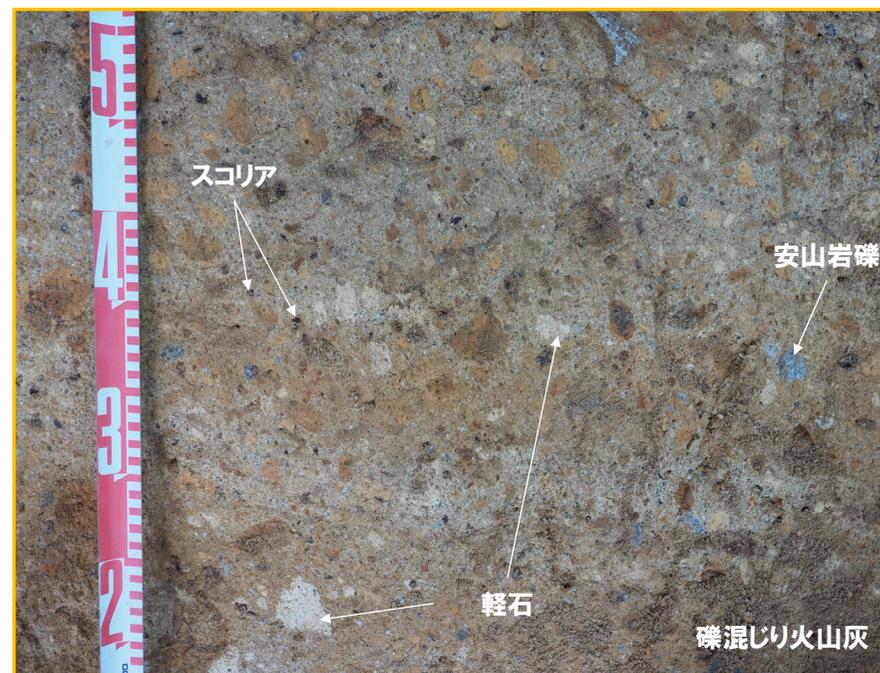


① 老古美地点② (2/2)

一部修正 (R5/1/20審査会合)



露頭状況拡大 その1



露頭状況拡大 その2

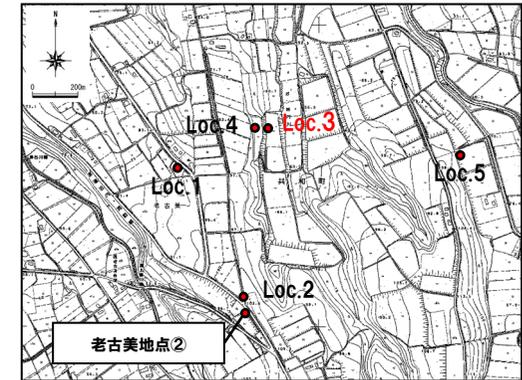
4. ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が敷地に到達した可能性評価

② Loc.3

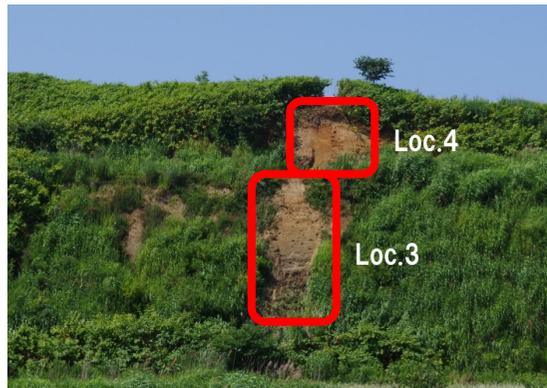
一部修正 (H28/9/30審査会合)

【Loc.3】

○盛土の下位にニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が分布する。



露头位置図



露头周辺状況 (Loc.3, 4)



露头状況 (Loc.3)

ニセコ火山噴出物
(火砕流堆積物)
層厚:7m以上

火山灰分析位置
(結果はR5.7.7 審査会合補足説明資料2の3章P125~P127参照)

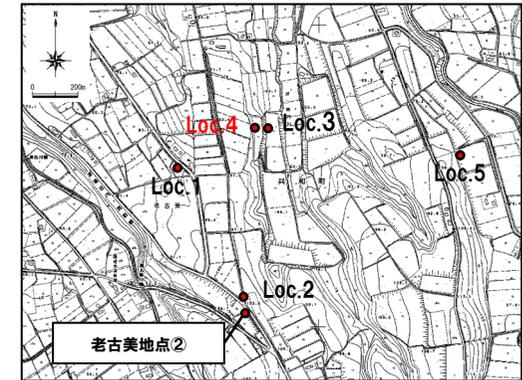
4. ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が敷地に到達した可能性評価

③ Loc.4

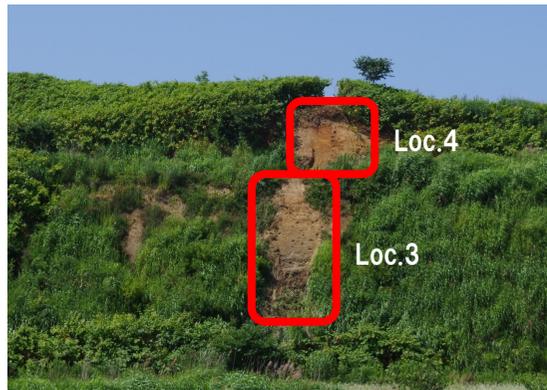
一部修正 (H28/9/30審査会合)

【Loc.4】

○表土の下位にニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が分布する。



露頭位置図



露頭周辺状況 (Loc.3, 4)



露頭状況 (Loc.4)

ニセコ火山噴出物
(火砕流堆積物)
層厚:8m以上

火山灰分析位置

(結果はR5.7.7 審査会合補足説明資料2の3章P125~P127参照)

④ H29岩内-6ボーリング(1/5)

一部修正(H30/5/11審査会合)

【従来(R5.10.30, 31現地調査以前)の評価】

- 本ボーリングにおいて、以下の特徴が認められる深度0.55～6.70mの堆積物については、老古美地点②に認められるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)と層相が類似することから、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に区分していた。
 - ・礫混じり火山灰の層相を呈し、軽石又はスコリアが認められる
- 当該ボーリング調査においてニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に区分した堆積物直下に認められる堆積物については、一般的な火山麓扇状地堆積物の特徴(堆積構造が認められること等)は認められないものの、以下の特徴を踏まえ、火山麓扇状地堆積物に区分していた。
 - ・当該堆積物に認められる白色の礫は角閃石等の斑晶が認められることから「発泡痕が認められる安山岩礫」と解釈される。
 - ・老古美地点②に認められるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に比べ、礫の割合が大きく、基質の淘汰がやや良い。
- また、火山麓扇状地堆積物とニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の境界は、白色の礫の割合が増加する箇所としていた。

【R5.10.30, 31現地調査以降の検討】

- 一方、火山麓扇状地堆積物に区分した堆積物には、以下の状況が確認される。
 - ・吉田ほか(2017)において安山岩質の軽石の中に含まれることがあるとされている「縞状軽石」の様な礫が、「発泡痕が認められる安山岩礫」と解釈した白色の礫と同層準に認められる(P336参照)。
 - ・白色の礫が逆級化している(P334参照)。
- 火山麓扇状地堆積物に区分した堆積物は、当該堆積物に認められる白色の礫は安山岩質の軽石である可能性が考えられること及び白色の礫が逆級化していることを踏まえると、火砕流堆積物である可能性が考えられる。
- この状況から、火山麓扇状地堆積物に区分した堆積物については、当該堆積物に認められる白色の礫が安山岩質の軽石である可能性が考えられること及び白色の礫が逆級化していることを踏まえると、火砕流堆積物である可能性が考えられる。
- 今回、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)及び火山麓扇状地堆積物と区分していた両堆積物並びにその地層境界について、密度の観点から、内部構造を含め、より定量的に把握するため、X線CT画像観察を実施した。

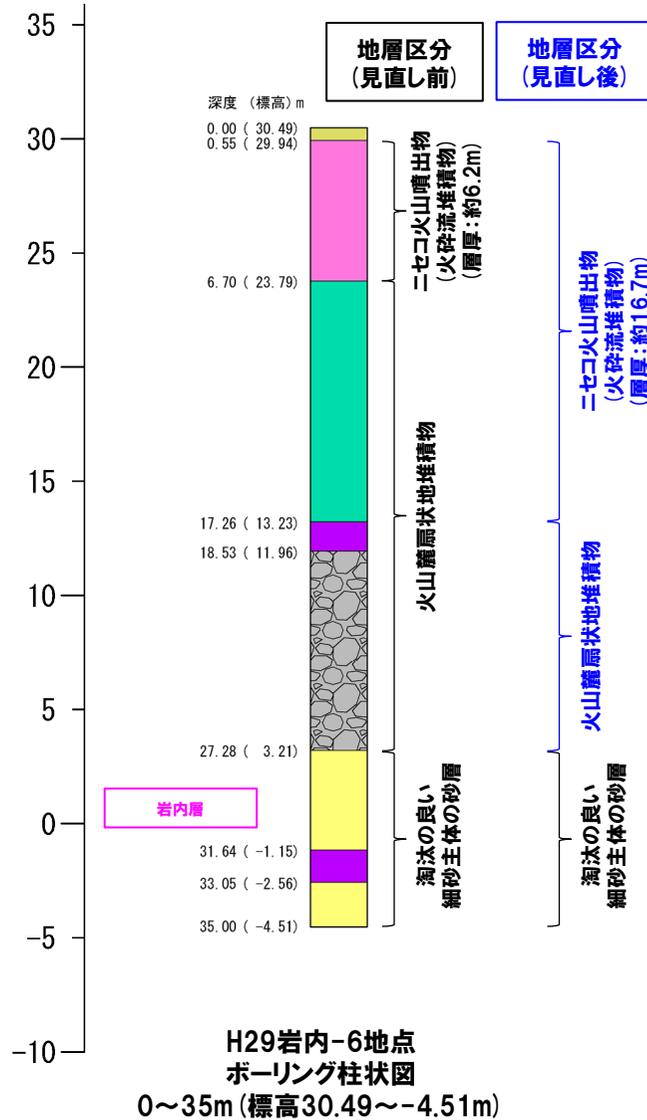
(X線CT画像観察結果)

- X線CT画像観察の結果、火山麓扇状地堆積物と上位のニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)との境界は不明瞭である(P336参照)。
- また、火山麓扇状地堆積物中に認められる白色の礫については、角閃石等の斑晶が認められることから「発泡痕が認められる安山岩礫」と解釈していたものの、X線CT画像観察の結果、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に認められる軽石と同様に低密度な状況が認められる(P336参照)。
- 以上のことから、深度6.70～17.26mについては、火山麓扇状地堆積物ではなく、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に区分を見直した。
- 見直しの結果、火砕流堆積物の層厚は、約6.2mから約16.7mとなった。
- 見直した両堆積物の区分については、次頁に示す。

4. ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が敷地に到達した可能性評価

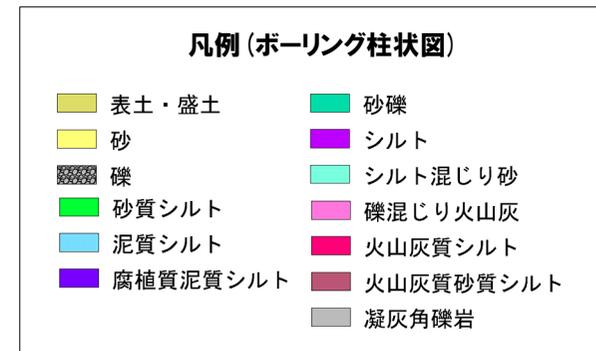
④ H29岩内-6ボーリング(2/5)

一部修正 (H30/5/11審査会合)



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

※2 当該箇所の火砕流堆積物から、フィッシュントラック法年代測定値0.19±0.02Maを得ている。

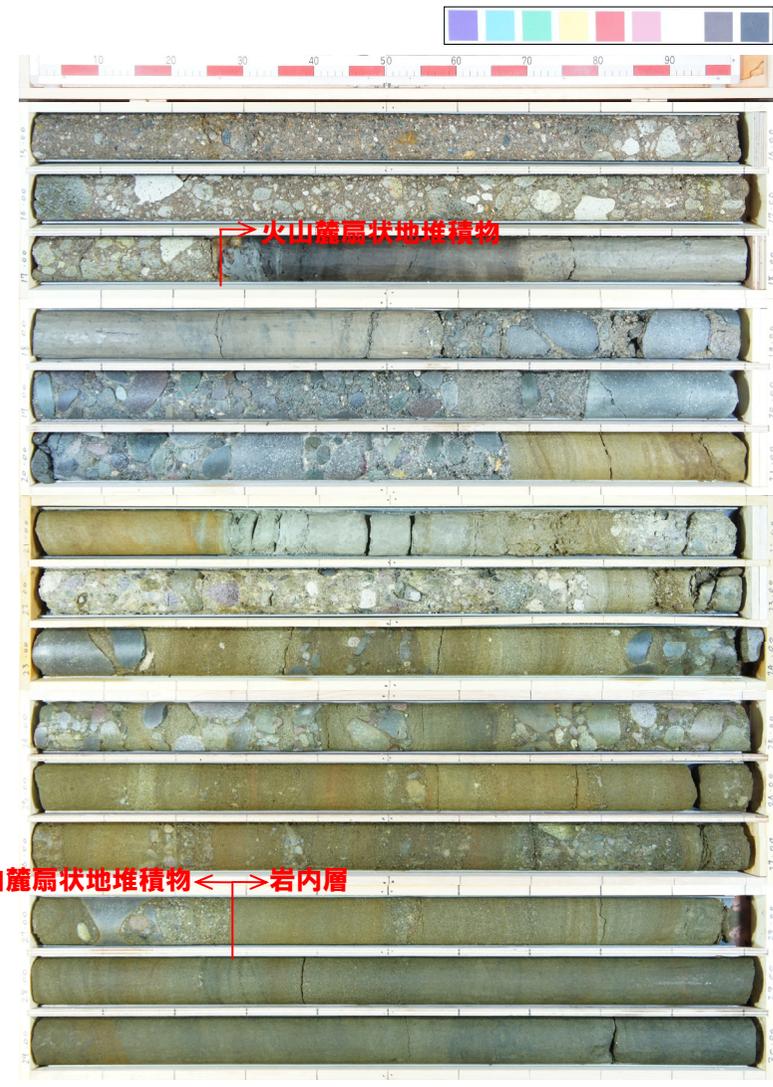


④ H29岩内-6ボーリング (3/5)

一部修正 (H30/5/11審査会合)



コア写真(深度0~15m, 標高30.49~15.49m)



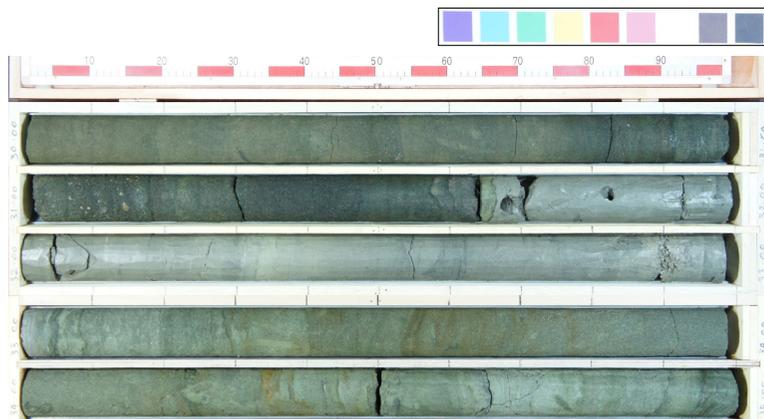
コア写真(深度15~30m, 標高15.49~0.49m)

□ : X線CT画像観察範囲

R5.10.30,31現地調査以降の検討を踏まえ、地層区分を見直したものを示している。

④ H29岩内-6ボーリング(4/5)

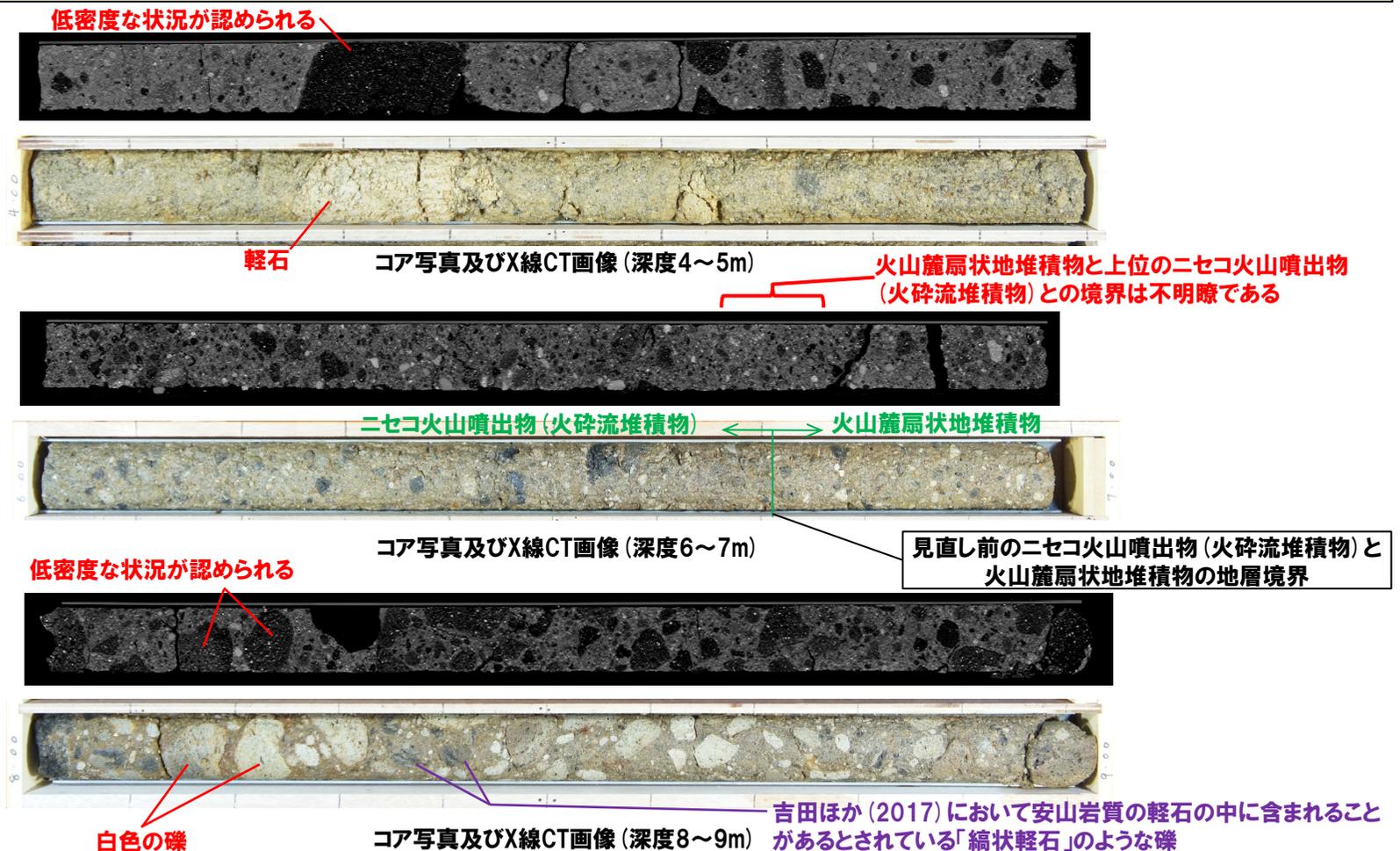
再掲(H30/5/11審査会合)



コア写真(深度30~35m, 標高0.49~-4.51m)

④ H29岩内-6ボーリング (5/5)

- 火山麓扇状地堆積物に区分した堆積物については、当該堆積物に認められる白色の礫が安山岩質の軽石である可能性が考えられること及び白色の礫が逆級化していることを踏まえると、火砕流堆積物である可能性が考えられる。
- このため、今回、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)及び火山麓扇状地堆積物の区分と両堆積物の境界について、密度の観点から、内部構造を含め、より定量的に把握するため、X線CT画像観察を実施した。
- X線CT画像観察の結果、火山麓扇状地堆積物と上位のニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)との境界は不明瞭である。
- また、火山麓扇状地堆積物中に認められる白色の礫については、角閃石等の斑晶が認められることから「発泡痕が認められる安山岩礫」と解釈していたものの、X線CT画像観察の結果、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に認められる軽石と同様に低密度な状況が認められる。



余白

⑤ H29岩内-1ボーリング(1/4)

【従来(R5.10.30, 31現地調査以前)の評価】

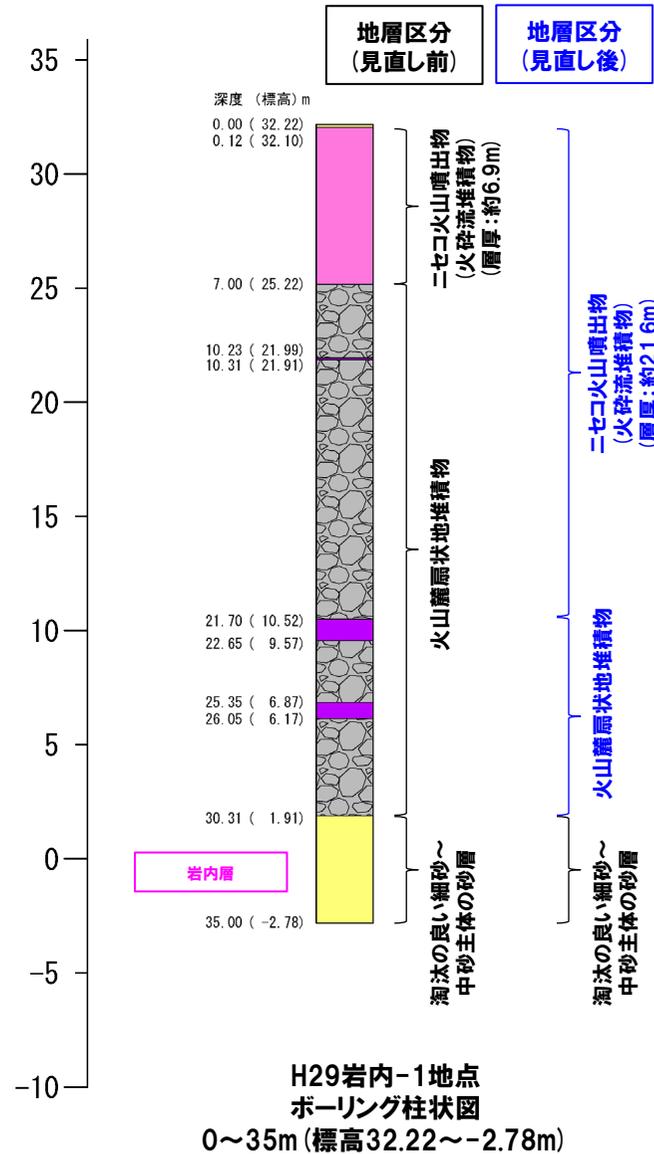
- 老古美地点②に認められるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)と層相が類似することから、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に区分していた。
 - ・ 礫混じり火山灰の層相を呈し、軽石又はスコリアが認められる
- 当該ボーリング調査においてニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に区分した堆積物直下に認められる堆積物については、一般的な火山麓扇状地堆積物の特徴(堆積構造が認められること等)は認められないものの、以下の特徴を踏まえ、火山麓扇状地堆積物に区分していた。
 - ・ 当該堆積物に認められる白色の礫は角閃石等の斑晶が認められることから「発泡痕が認められる安山岩礫」と解釈される。
 - ・ 老古美地点②に認められるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に比べ、礫の割合が大きく、基質の淘汰がやや良い。
- また、火山麓扇状地堆積物とニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の境界は、白色の礫の割合が増加する箇所としていた

【R5.10.30, 31現地調査以降の検討】

- H29岩内-6ボーリングとの対比から、火山麓扇状地堆積物とニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の区分を検討した。
- その結果、深度7.00~21.70mについては、H29岩内-6ボーリングにおいてニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)中に認められる白色の礫と同様な礫が認められることを踏まえ、火山麓扇状地堆積物ではなく、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に区分を見直した。
- 見直しの結果、火砕流堆積物の層厚は、約6.9mから約21.6mとなった。
- 見直した両堆積物の区分については、次頁に示す。

4. ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が敷地に到達した可能性評価

⑤ H29岩内-1ボーリング(2/4)



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

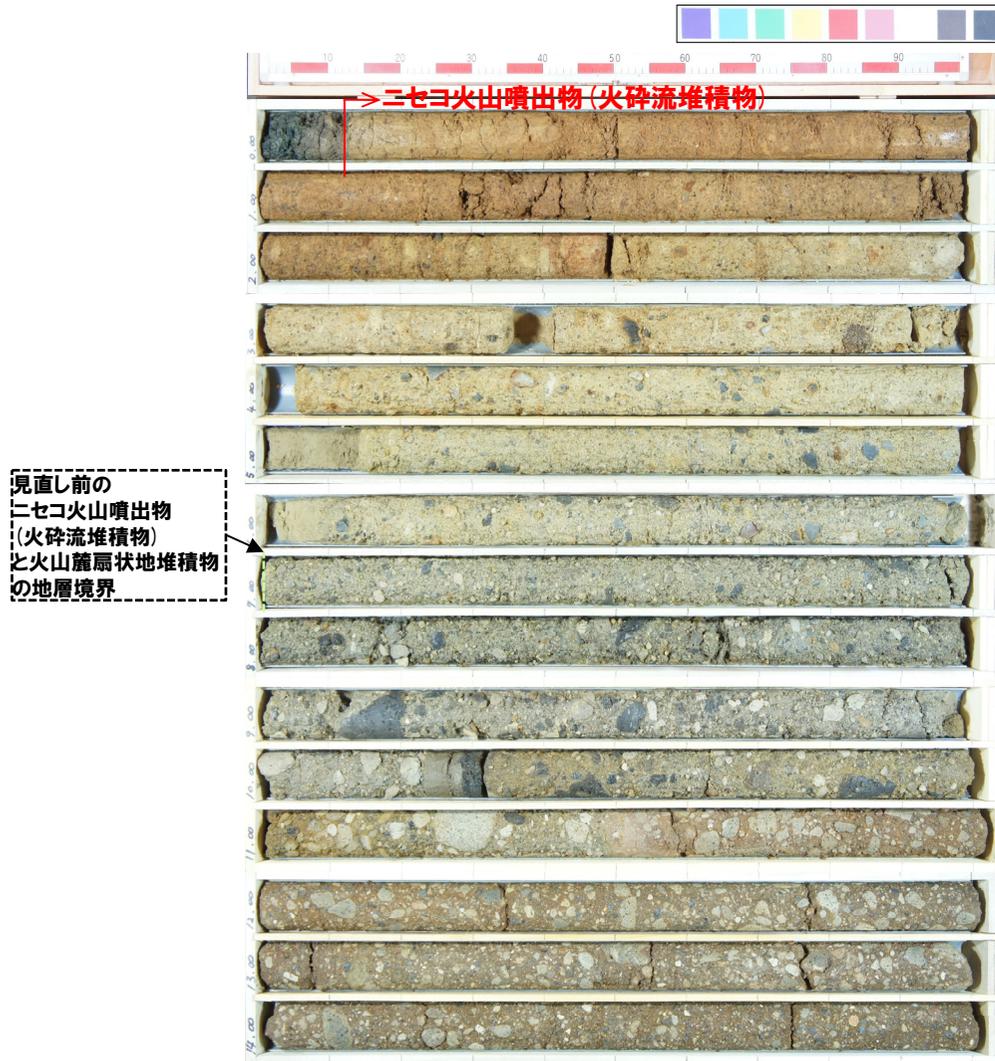
※2 当該箇所の火砕流堆積物から、フィッシュントラック法年代測定値0.19±0.02Maを得ている。

調査位置図



⑤ H29岩内-1ボーリング(3/4)

一部修正(H29/12/8審査会合)



H29岩内-1コア写真(深度0~15m, 標高32.22~17.22m)

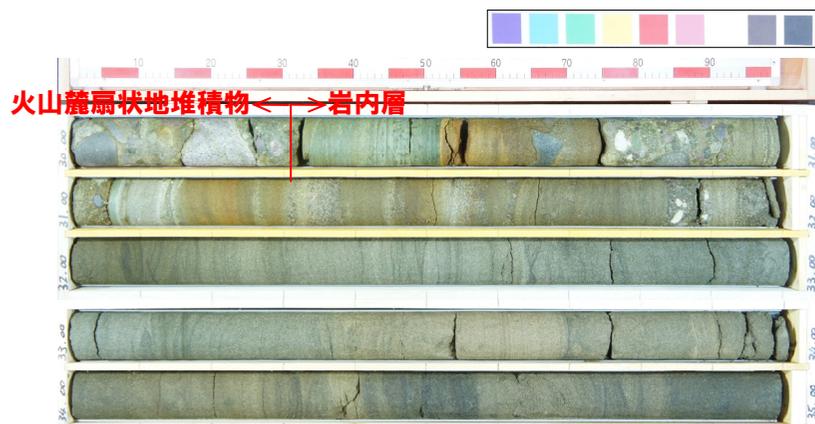


H29岩内-1コア写真(深度15~30m, 標高17.22~2.22m)

R5.10.30,31現地調査以降の検討を踏まえ、地層区分を見直したものを示している。

⑤ H29岩内-1ボーリング(4/4)

再掲(H29/12/8審査会合)



H29岩内-1コア写真(深度30~35m, 標高2.22~2.78m)

⑥ H29岩内-5ボーリング(1/5)

一部修正 (H29/12/8審査会合)

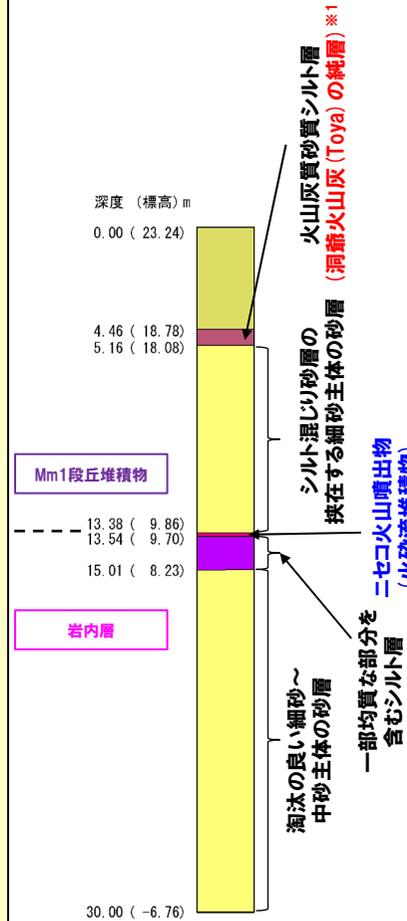
○石田ほか(1991)における火砕流堆積物分布範囲の縁辺部位置するH29岩内-5ボーリング調査地点において、火山ガラス及び重鉍物の火山灰分析(P344~P346参照)より、以下を確認している。

(深度4.46~5.16m:火山灰質砂質シルト)

- 火山灰分析(火山ガラスの形態、火山ガラス及び重鉍物の屈折率並びに火山ガラスの主元素組成)の結果、試料aについては、洞爺火山灰(Toya)に対比される火山灰の他、阿蘇4火山灰(Aso-4)がわずかに認められ、試料b及びcについては、洞爺火山灰(Toya)に対比される。
- 阿蘇4火山灰(Aso-4)がわずかに認められる試料aと洞爺火山灰(Toya)に対比される試料bとの間に火山ガラスの粒子数が少ない層準が認められないこと及び当該火山灰質砂質シルトの上位は盛土であることから、試料aにおいてわずかに認められる阿蘇4火山灰(Aso-4)は、後天的に混入した可能性が考えられる。
- このため、当該火山灰質砂質シルトは、基質部分に洞爺火山灰(Toya)の火山ガラスを多く含む(140/300粒子以上又は1000/3000粒子以上)ことから、洞爺火山灰(Toya)の純層(層厚:少なくとも70cm)に区分される※1。

(深度13.38~13.54m:火山灰質シルト)

- 火山灰分析(火山ガラス及び重鉍物の屈折率並びに火山ガラスの主元素組成)の結果、試料eで確認されるテフラは、**老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される。**



H29岩内-5地点
ボーリング柱状図
0~30m(標高23.24~-6.76m)



※2 当社が「ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)」と呼称しているものに該当する。
※3 当該箇所(老古美地点)の火砕流堆積物から、フィッシュトラック法年代測定値 0.19±0.02Maを得ている。

調査位置図

凡例(ボーリング柱状図)

■ 表土・盛土	■ 砂礫
■ 砂	■ シルト
■ 礫	■ シルト混じり砂
■ 砂質シルト	■ 礫混じり火山灰
■ 泥質シルト	■ 火山灰質シルト
■ 腐植質泥質シルト	■ 火山灰質砂質シルト
	■ 凝灰角礫岩

※1 当該堆積物については、柱状図において、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。

⑥ H29岩内-5ボーリング(2/5)

一部修正(H29/12/8審査会合)



H29岩内-5コア写真(深度0~15m, 標高23.24~8.24m)



H29岩内-5コア写真(深度15~30m, 標高8.24~-6.76m)

⑥ H29岩内-5ボーリング (3/5)

一部修正 (H29/12/8審査会合)

老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の主要範囲(屈折率)



鉱物組成凡例

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

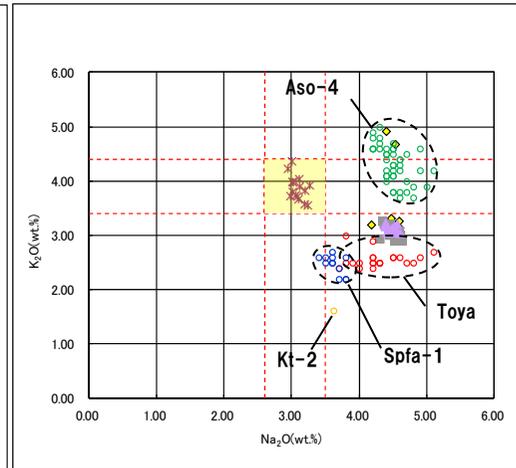
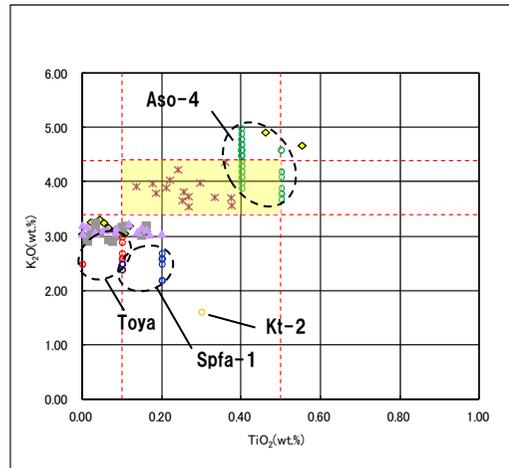
- : 洞爺火山灰 (Toya) の降灰層準
- : 洞爺火山灰 (Toya) の純層

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

火山ガラス及び重鉱物分析結果 (H29岩内-5)

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

テフラ名	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Aso-4	バブルウォールタイプ・ハミスタイプの火山ガラス主体	1.506-1.510	1.699-1.701	1.685-1.691
Toya	バブルウォールタイプ・ハミスタイプの火山ガラス主体	1.494-1.498	1.711-1.761 (1.758-1.761, 1.712-1.729 bimodal)	1.674-1.684



老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の主要範囲 (火山ガラスのTiO₂,Na₂O,K₂O)

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

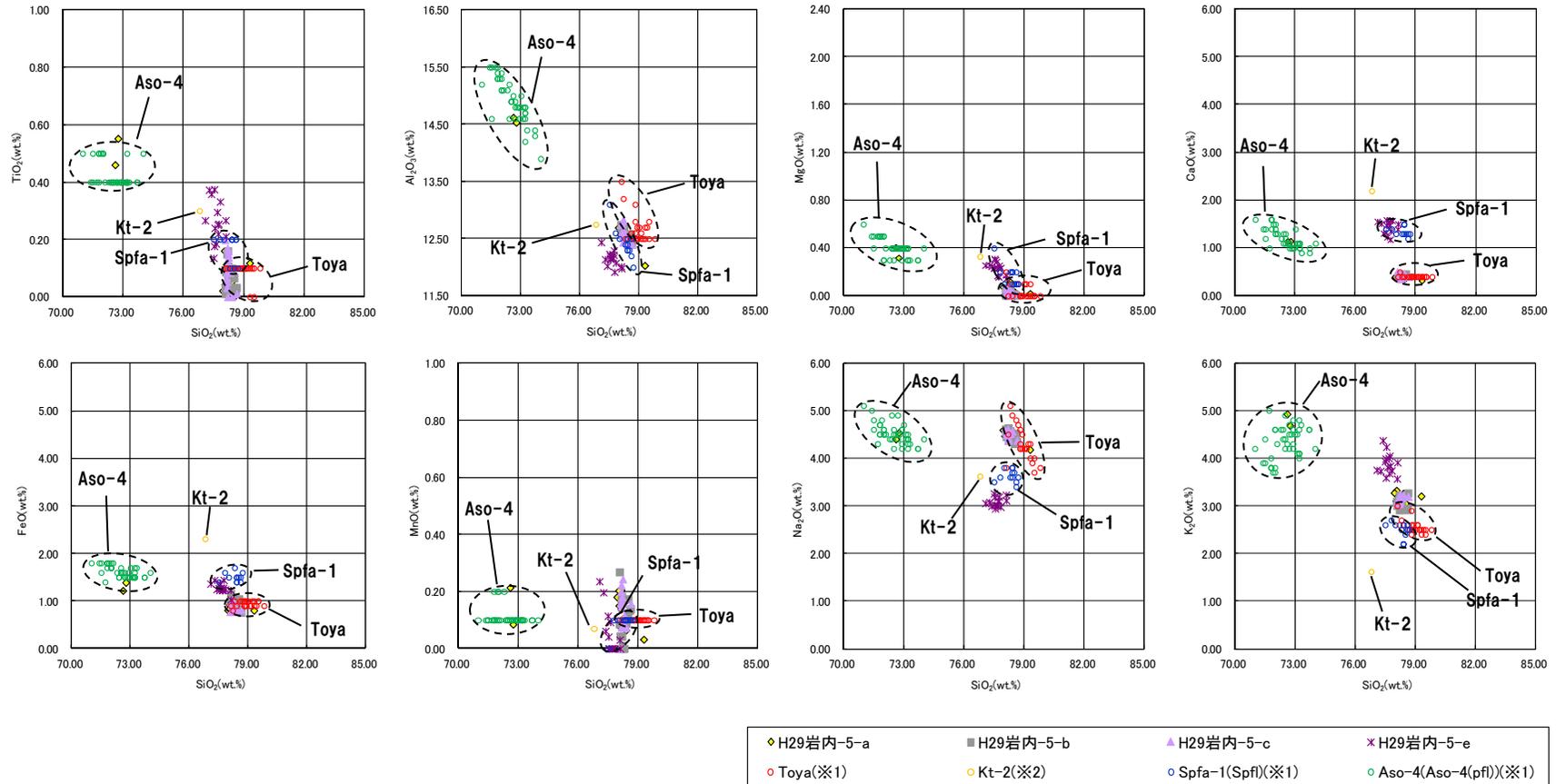
※1 町田・新井 (2011), ※2 青木・町田 (2006)

火山ガラスのK₂O-TiO₂図(左図), K₂O-Na₂O図(右図) (H29岩内-5)

4. ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が敷地に到達した可能性評価

⑥ H29岩内-5ボーリング(4/5)

一部修正 (H29/12/8審査会合)



※1 町田・新井(2011), ※2 青木・町田(2006)

火山ガラスの主元素組成(ハーカー図)(H29岩内-5)

余白