

2. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.5 (1/6)

【立地評価(火山噴出物の分布関連):指摘事項No.5】

○「**「考古美周辺」**」で実施したボーリング調査のうち、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)及びニセコ・雷電火山群由来の火山麓扇状地堆積物を確認している地点については、それらを区分する根拠を明確にすること。

【従来(R5.10.30, 31現地調査以前)の評価】

- 考古美周辺で実施したボーリング調査において、以下の特徴が認められる堆積物については、**考古美地点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。
 - ・**考古美地点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(P43参照)。
 - ・白色の礫が逆級化している(P43参照)。
- 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。

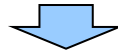
- このため、今回、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)及び火山麓扇状地堆積物と区分していた両堆積物並びにその地層境界について、密度の観点から、内部構造を含め、より定量的に把握するため、X線CT画像観察を実施した。
- X線CT画像観察の対象は、以下の理由からH29岩内-6ボーリングとした。
 - ・「発泡痕が認められる安山岩礫」と解釈した白色の礫が多く認められ、当該礫が逆級化している
- また、H29岩内-1ボーリングについても、H29岩内-6ボーリングとの対比から、火山麓扇状地堆積物とニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の区分を検討した。



(次頁へ続く)

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.5 (2/6)

(前頁からの続き)



【H29岩内-6ボーリング】

- 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(P43参照)。
- 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(P43参照)。
- 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。

【H29岩内-1ボーリング】

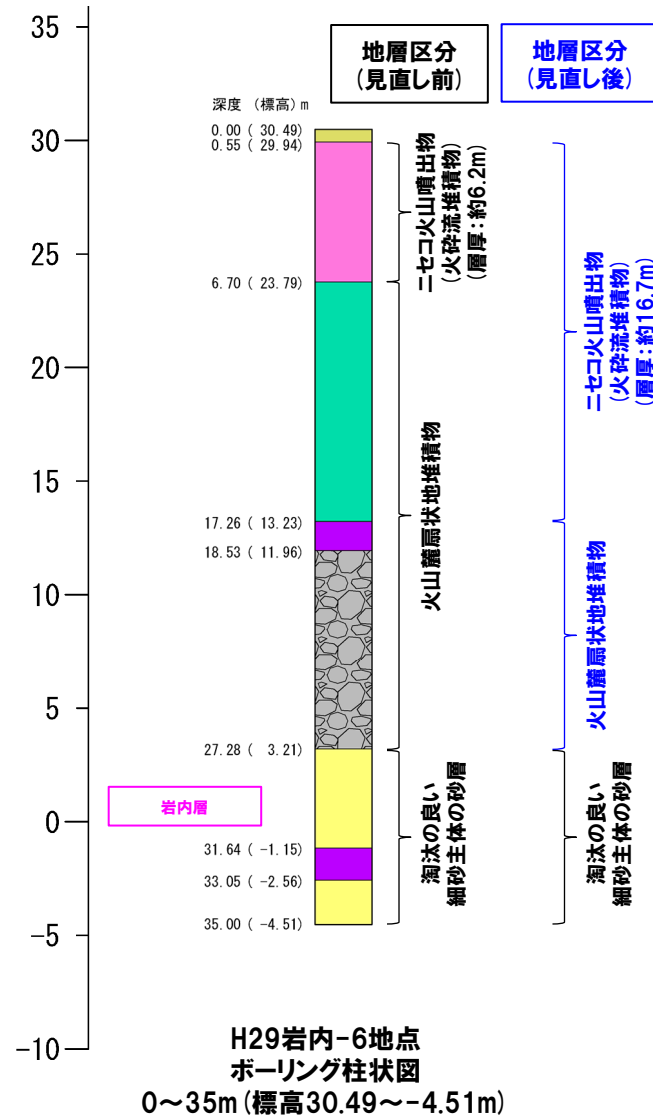
- 深度7.00~21.70mについては、H29岩内-6ボーリングにおいてニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)中に認められる白色の礫と同様な礫が認められることを踏まえ、火山麓扇状地堆積物ではなく、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に区分を見直した。
- 見直しの結果、火砕流堆積物の層厚は、約6.9mから約21.6mとなった。
- 見直した両堆積物の区分については、P45に示す。

○なお、本検討の詳細は、補足説明資料P332~P341に示す。

立地評価のうち、本指摘事項への回答に該当する箇所及び指摘事項への回答に伴う当社評価への影響については、本編資料「2.火山影響評価の概要」P28参照。

2. 指摘事項に関する回答概要

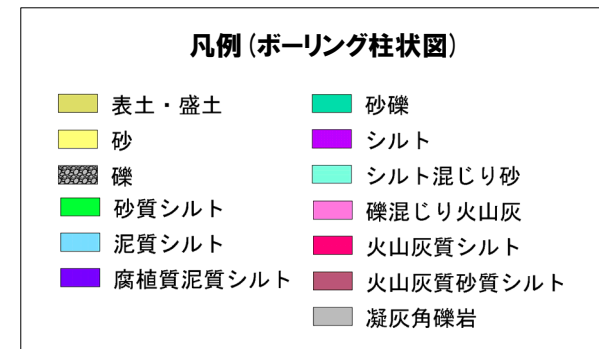
R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.5 (3/6)



※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 $0.19 \pm 0.02\text{Ma}$ を得ている。

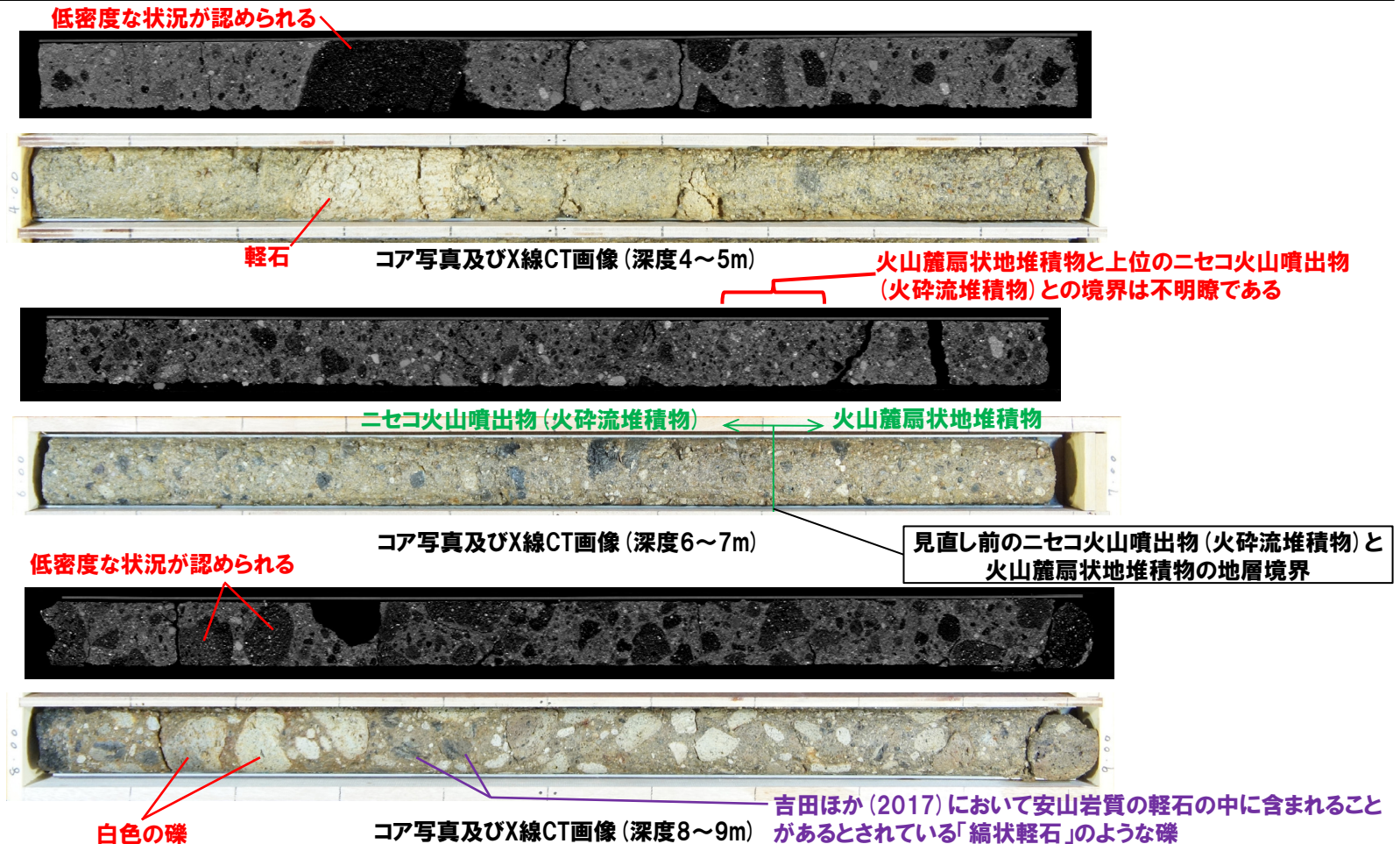
調査位置図



2. 指摘事項に関する回答概要

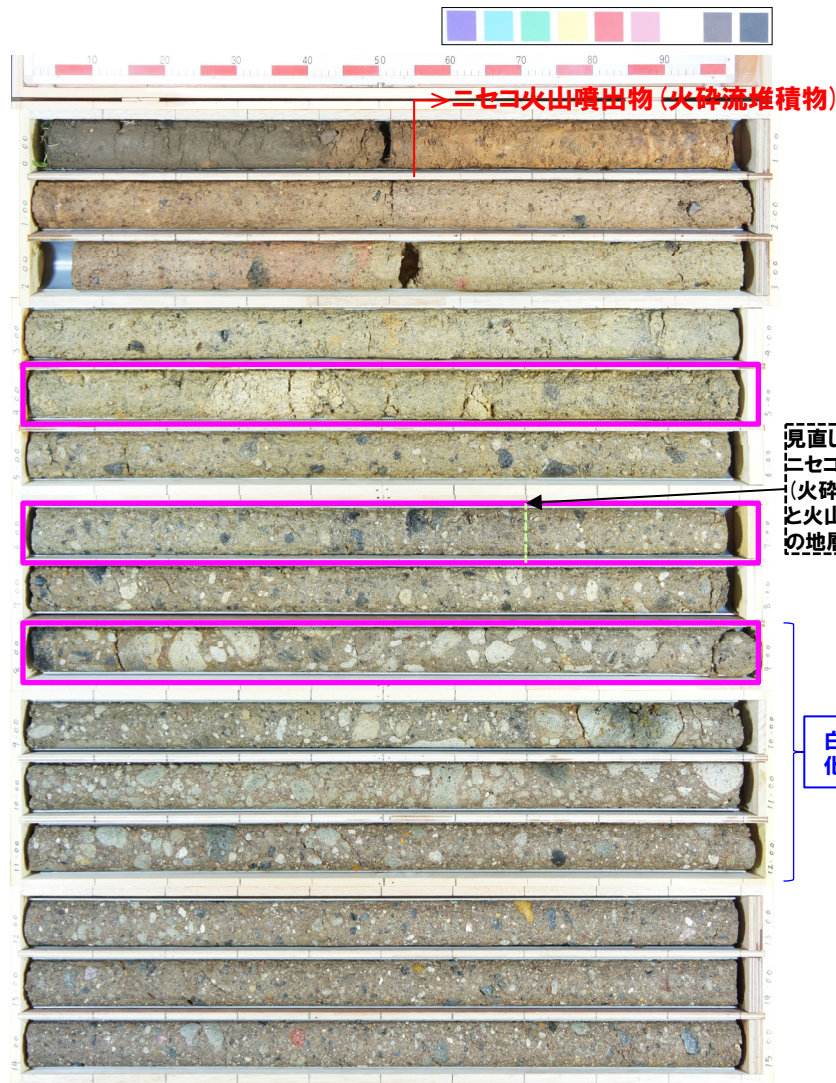
R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.5 (4/6)

- 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。



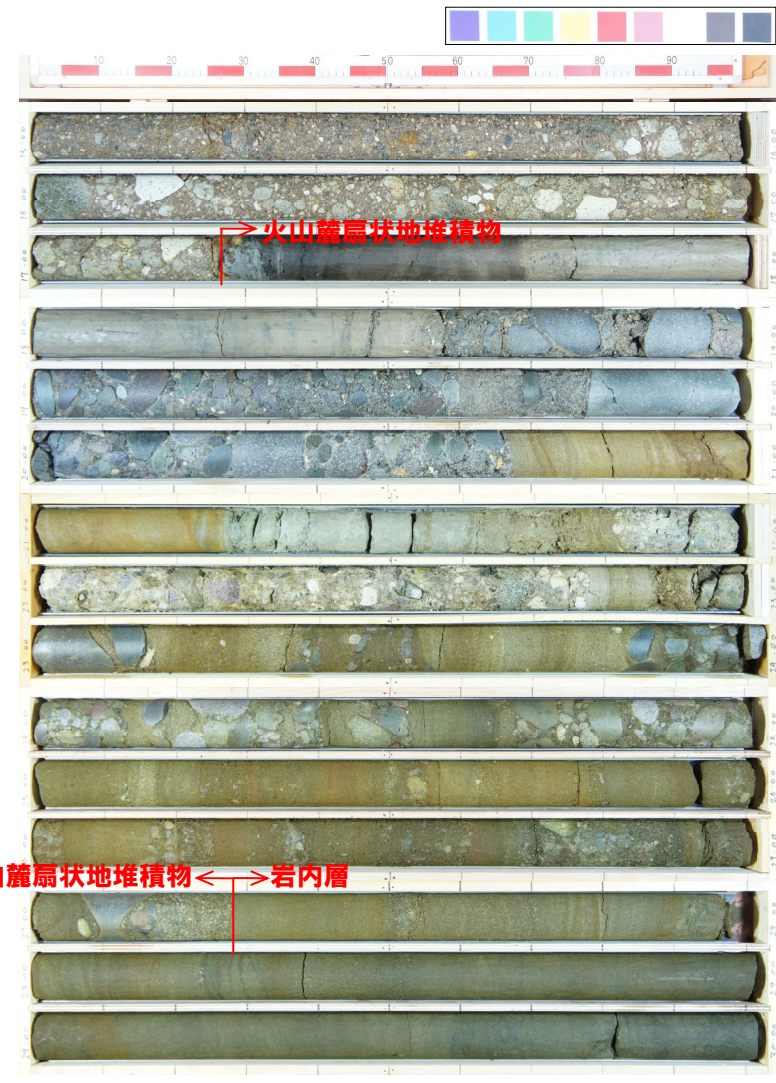
2. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.5 (5/6)



コア写真 (H29岩内-6, 深度0~15m, 標高30.49~15.49m)

□ : X線CT画像観察範囲

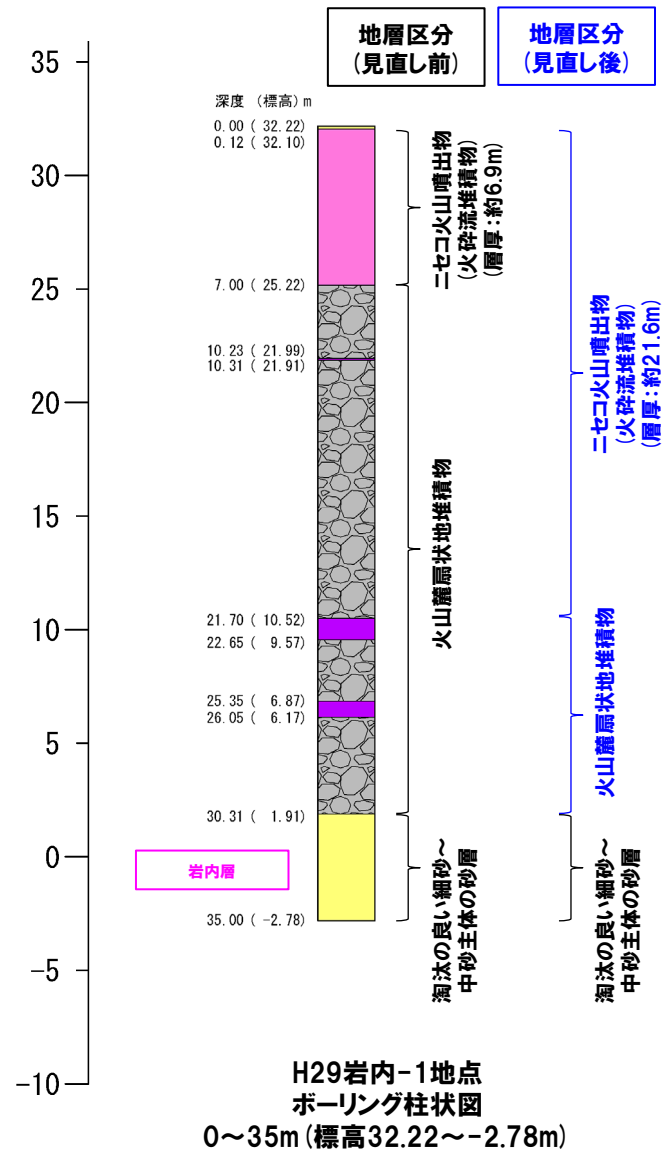


コア写真 (H29岩内-6, 深度15~30m, 標高15.49~0.49m)

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。

2. 指摘事項に関する回答概要

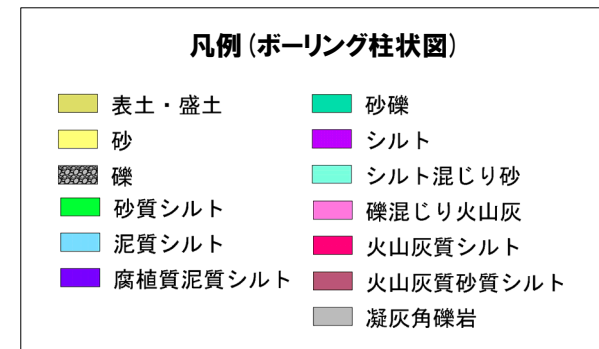
R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.5 (6/6)



※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 $0.19 \pm 0.02\text{Ma}$ を得ている。

調査位置図



2. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.6 (1/13)

【火山噴出物の分布関連:指摘事項No.3】

○ニセコ火山噴出物の分布範囲については、地質調査結果等を踏まえ、火砕流堆積物と火山麓扇状地堆積物を区別する等の精緻化を図った上で、火砕流の敷地への到達可能性を評価すること。

【従来 (R5.10.30, 31現地調査以前)の火山地質図】

○当社作成の火山地質図のうち、敷地近傍に分布が認められるニセコ火山噴出物については、“ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物, 泥流堆積物, 火山砕砂)”という一括記載としていた。

【R5.10.30, 31現地調査以降の検討】

○しかし、その後のボーリング調査等において火砕流堆積物が認められる箇所、火山麓扇状地堆積物が認められる箇所を把握できていることから、今回、これらの調査結果等に基づき、火山地質図の精緻化を図った。

○その上で、文献調査及び地質調査結果を踏まえ、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の分布状況の確認、最大到達距離等の確認を実施し、火砕流の敷地への到達可能性を評価した。



【火山地質図の精緻化】

(西側の範囲)

○西側の範囲では、H29岩内-1ボーリング等の結果、火砕流堆積物が認められ、その下位には火山麓扇状地堆積物が認められる。

○西側の範囲については、地質調査において上記の火山噴出物が確認されること及びこれらの地質調査箇所は、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ることを踏まえ、「ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)」と表記することとした。

(中央の範囲)

○中央の範囲は、同文献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ることから、地表付近は、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が分布するものと考えられる。

○このため、当該範囲については、「ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)」と表記することとした。

(東側の範囲)

○東側の範囲では、B-3及びB-7ボーリングの結果、火山麓扇状地堆積物が認められる。

○これらの地質調査箇所は、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、同文献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。

○火山麓地形は、ポン神恵川を境に地形的単元が異なることを踏まえ、当該河川より北東側については、「ニセコ火山噴出物(火山麓扇状地堆積物)」と表記することとした(当該範囲の拡大図をP49に示す)。

○一方、南西部については、同文献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ることから、地表付近は、ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)が分布するものと考えられる。

○このため、当該範囲については、「ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)」と表記することとした。

○更新前後の火山地質図を次頁に示す。

○なお、これ以降は、更新後の火山地質図を示すこととする。

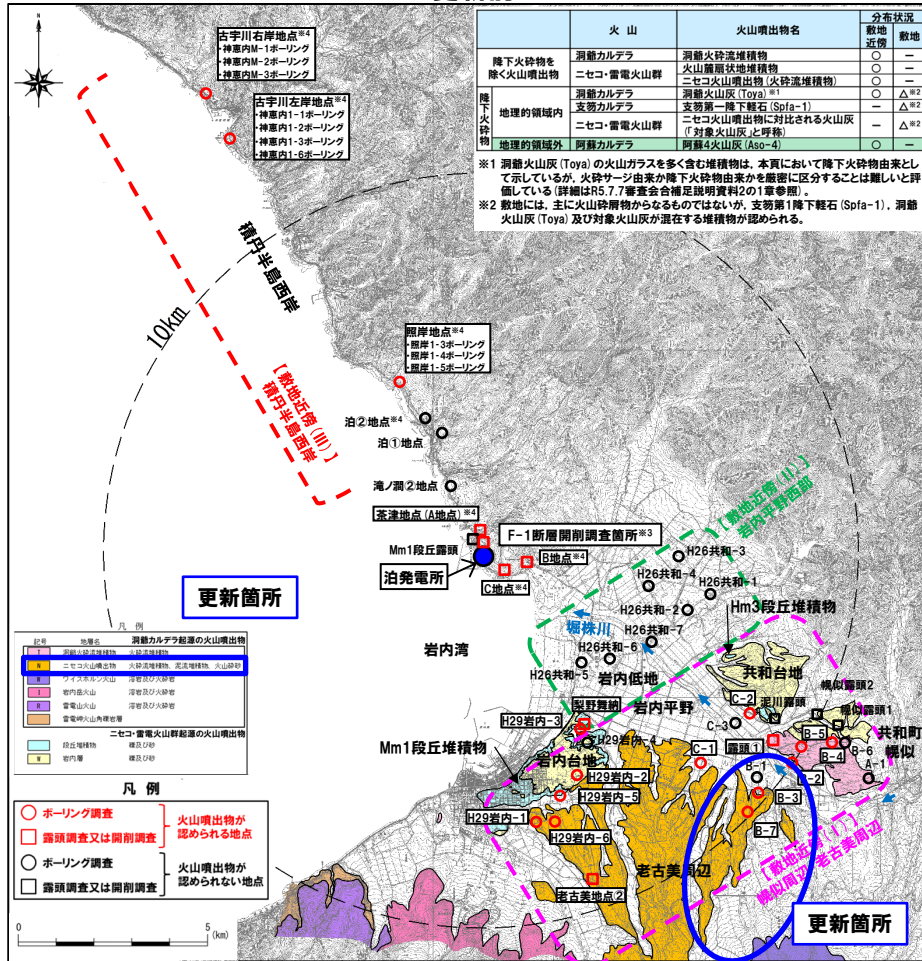
(P50へ続く)

2. 指摘事項に関する回答概要

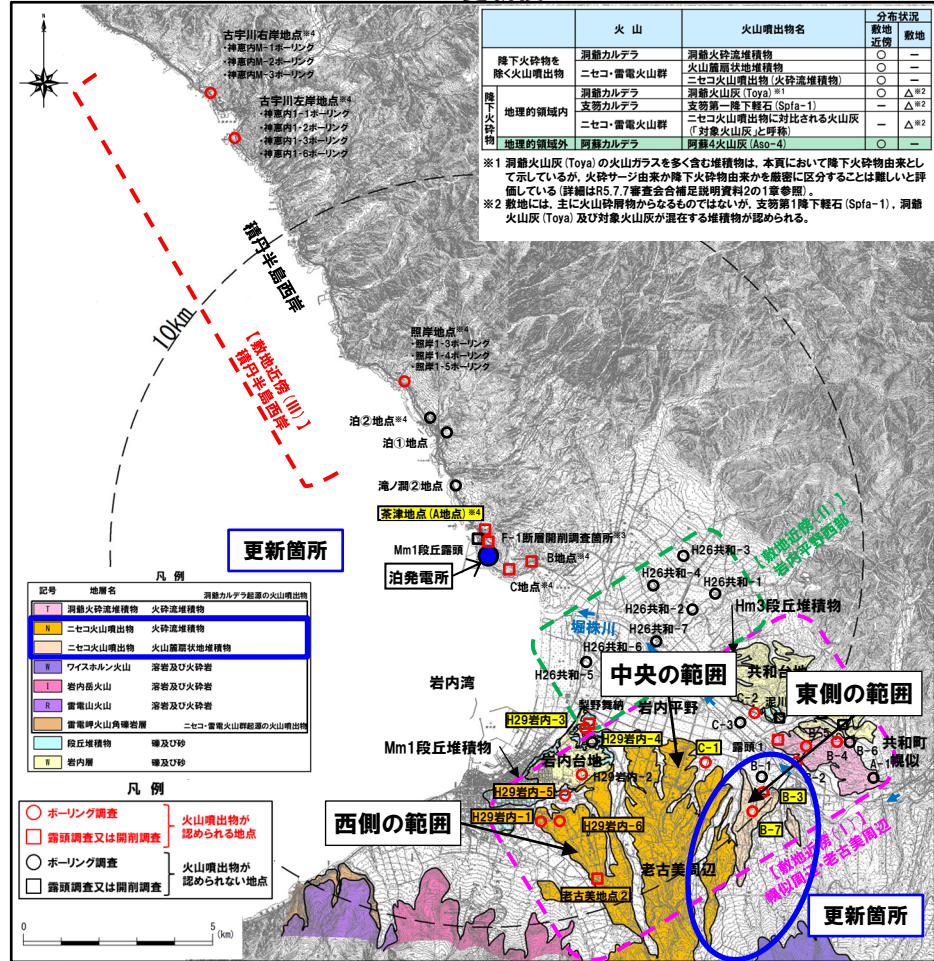
R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.6 (2/13)

- 文献調査及び地質調査を踏まえ、火山地質図の精緻化を行った
- 更新前の火山地質図(左下)及び更新後の火山地質図(右下)を示す。

<更新前>



<更新後>



※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。

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

余白

2. 指摘事項に関する回答概要

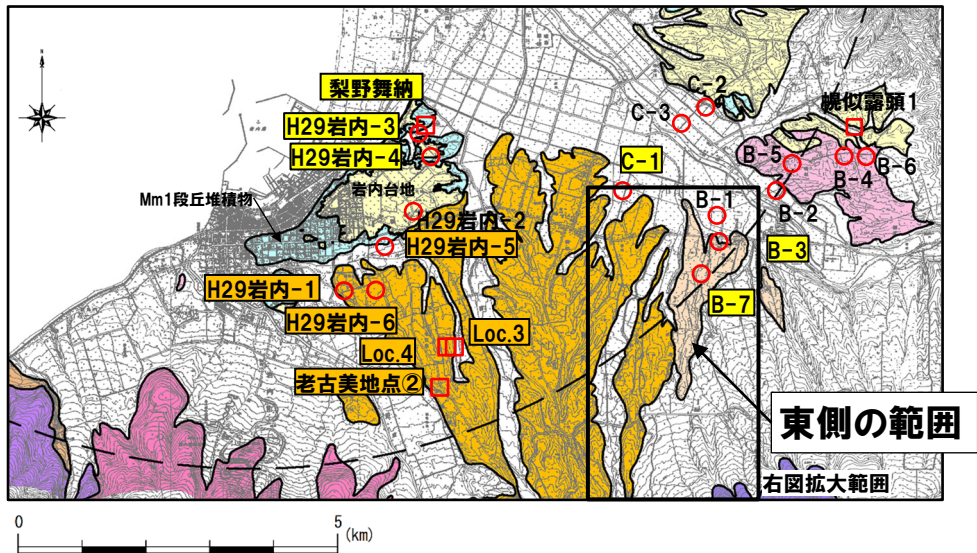
R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.6 (3/13)

複数の尾根から構成される火山麓地形に位置する

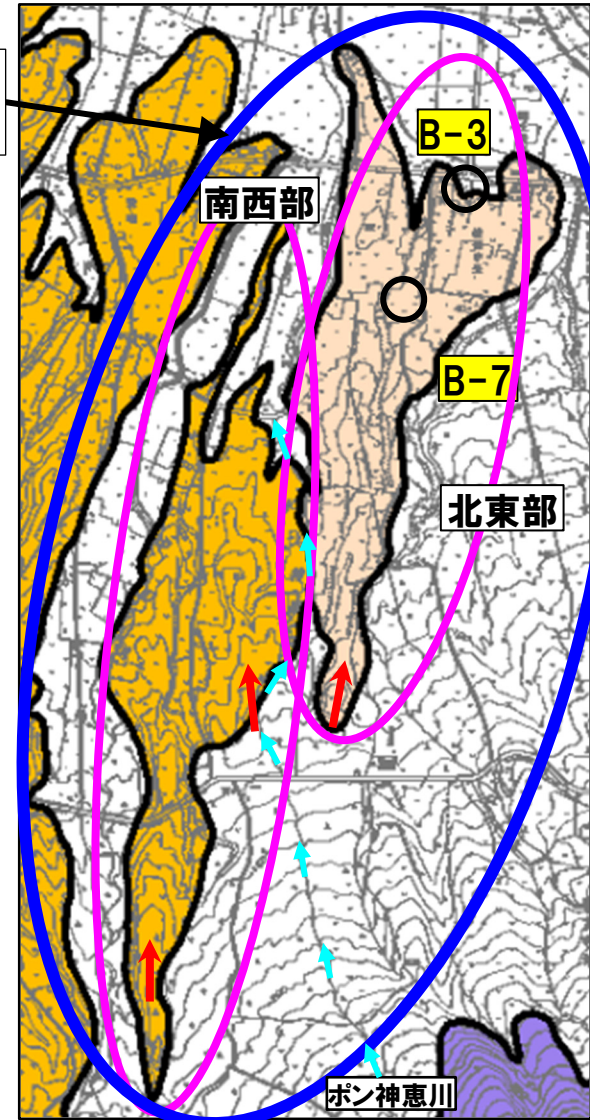
凡例		
記号	地層名	洞爺カルデラ起源の火山噴出物
T	洞爺火砕流堆積物	火砕流堆積物
N	ニセコ火山噴出物	火砕流堆積物
	ニセコ火山噴出物	火山麓扇状地堆積物
W	ワイスホルン火山	溶岩及び火砕岩
I	岩内岳火山	溶岩及び火砕岩
R	雷電山火山	溶岩及び火砕岩
	雷電岬火山角礫岩層	ニセコ・雷電火山群起源の火山噴出物
	段丘堆積物	礫及び砂
W	岩内層	礫及び砂

- ボーリング調査
- 露頭調査又は削削調査

- : 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



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



東側の範囲拡大図

東側の範囲

右図拡大範囲

2. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.6 (4/13)

(P46からの続き)

【ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)の敷地への到達可能性評価】

- 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つの範囲で当社地質調査結果(次頁参照)に基づきそれぞれ作成した断面図をP54～P59に示す(断面図作成位置の選定の考え方はP53参照)。
- 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(P54～P55参照))

- ・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(P56～P59参照))

- ・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(P52左図参照)と約10.6km(P52右図参照)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。

- 本検討結果は本編資料4.1章に、本検討結果の詳細は補足説明資料4章にそれぞれ示す。

※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. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.6 (5/13)

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(補足説明資料)
					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。

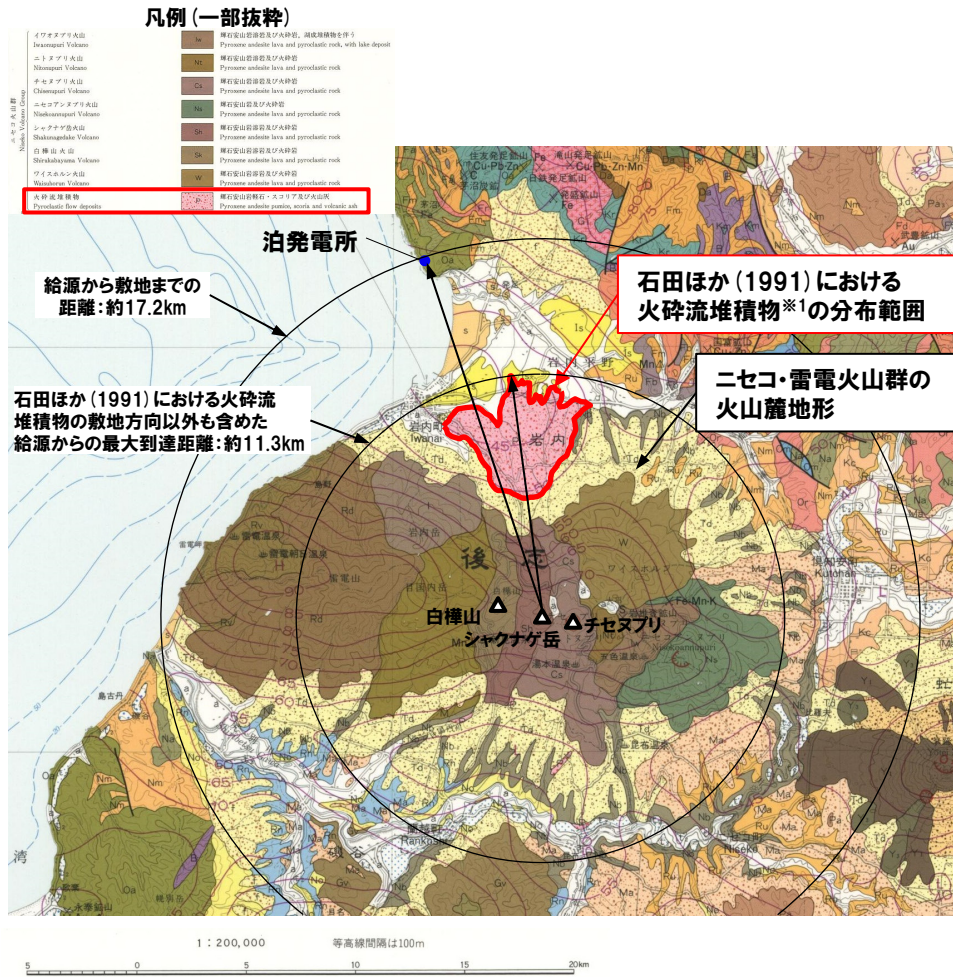
※2 老古美地点②、Loc.3及びLoc.4については、露頭調査地点のため、おおよその距離を示す。

※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。

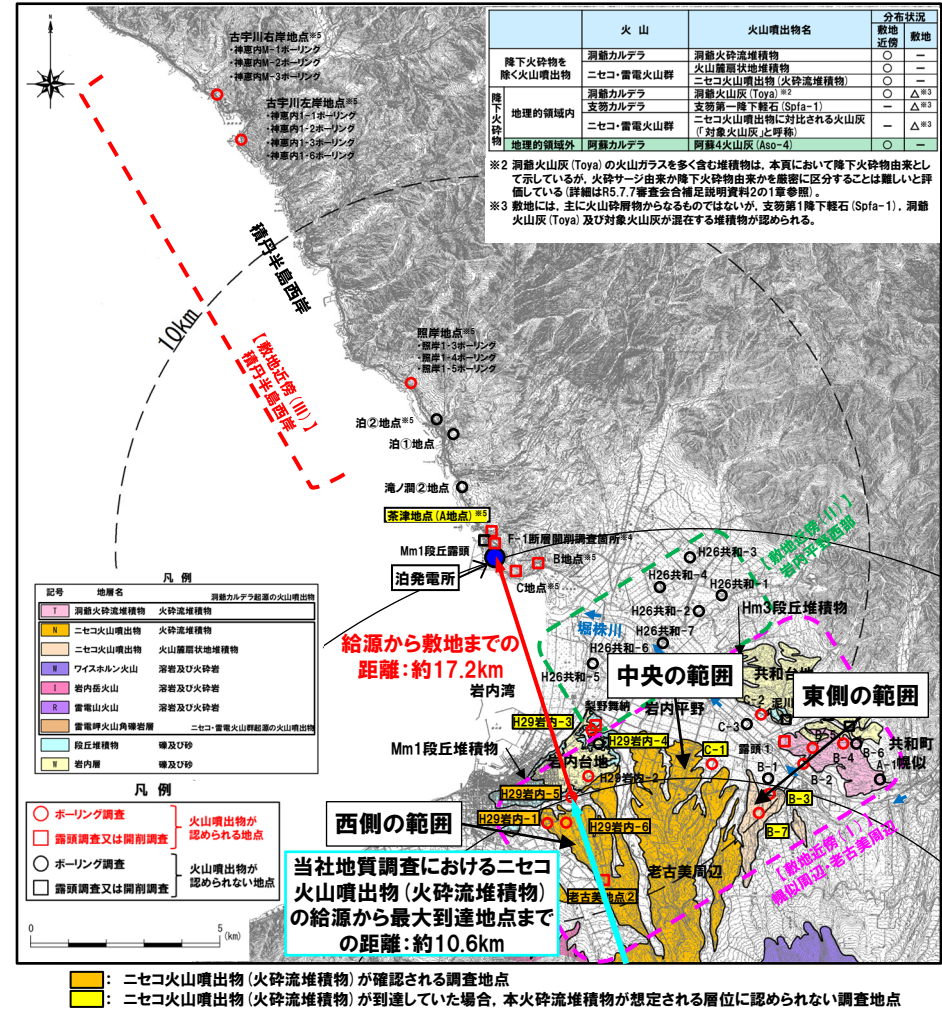
2. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.6 (6/13)



*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

	火山		火山噴出物名	分布状況
	火山	火山噴出物名		敷地 近傍
降下火砕物を除く火山噴出物	洞爺カルデラ	洞爺火砕流堆積物		○
	ニセコ・雷電火山群	火山麓扇状地堆積物 ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)		○
地理的領域内	洞爺カルデラ	洞爺火山灰(Toya) ^{※2}		○ ^{※3}
	支笏カルデラ	支笏第一降下軽石(Spfa-1)		○ ^{※3}
地理的領域外	ニセコ・雷電火山群	ニセコ火山噴出物に対比される火山灰 (「対象火山灰」と呼称)		○ ^{※3}
	阿蘇カルデラ	阿蘇4火山灰(Aso-4)		○

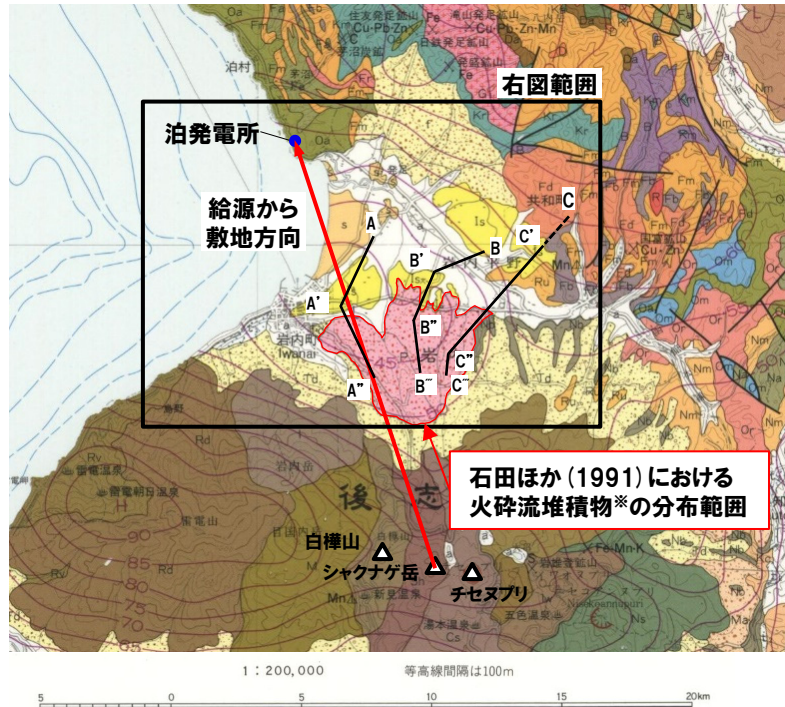
※2 洞爺火山灰(Toya)の火山ガラスを多く含む堆積物は、本質において降下火砕物由来と示しているが、火砕クレープ由来か降下火砕物由来かを厳密に区分することは難しいと評価している(詳細はR5.7第4章安全評価資料201を参照)。
 ※3 敷地には、主に火山噴出物からなるものではないが、支笏第一降下軽石(Spfa-1)、洞爺火山灰(Toya)及び対象火山灰が混在する堆積物が認められる。

2. 指摘事項に関する回答概要

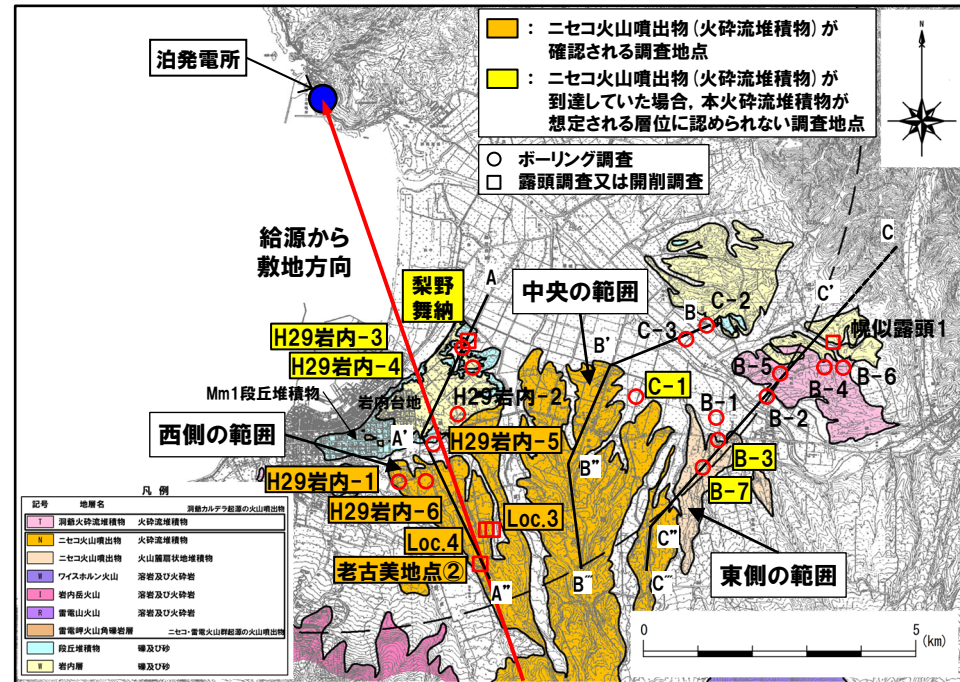
R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.6 (7/13)

【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P59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

2. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.6 (8/13)

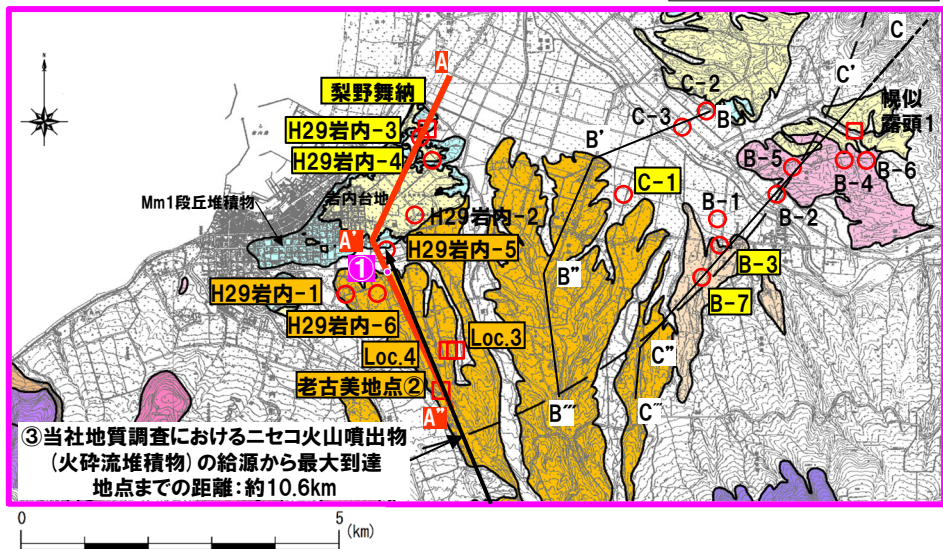
【給源から敷地方向 (A-A'断面)】

- 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)。

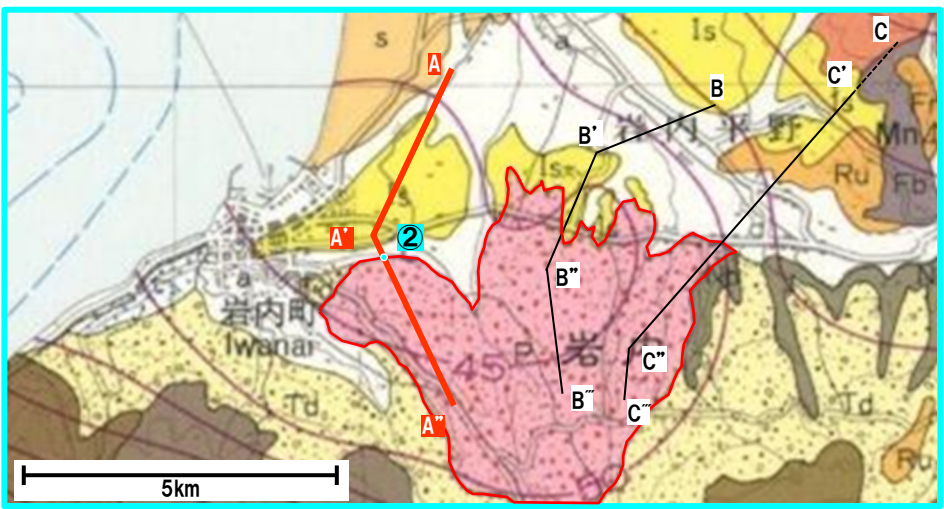
- : ニセコ火山噴出物 (火砕流堆積物) が確認される調査地点
- : ニセコ火山噴出物 (火砕流堆積物) が到達していた場合、本火砕流堆積物が想定される層位に認められない調査地点

- ボーリング調査
- 露頭調査又は開削調査

凡例	
■	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 火山扇部伏地堆積物
■	ワイスネルン火山 溶岩及び火砕岩
■	岩内層火山 溶岩及び火砕岩
■	岩内層火山 溶岩及び火砕岩
■	雷電峰火山角礫岩層 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。

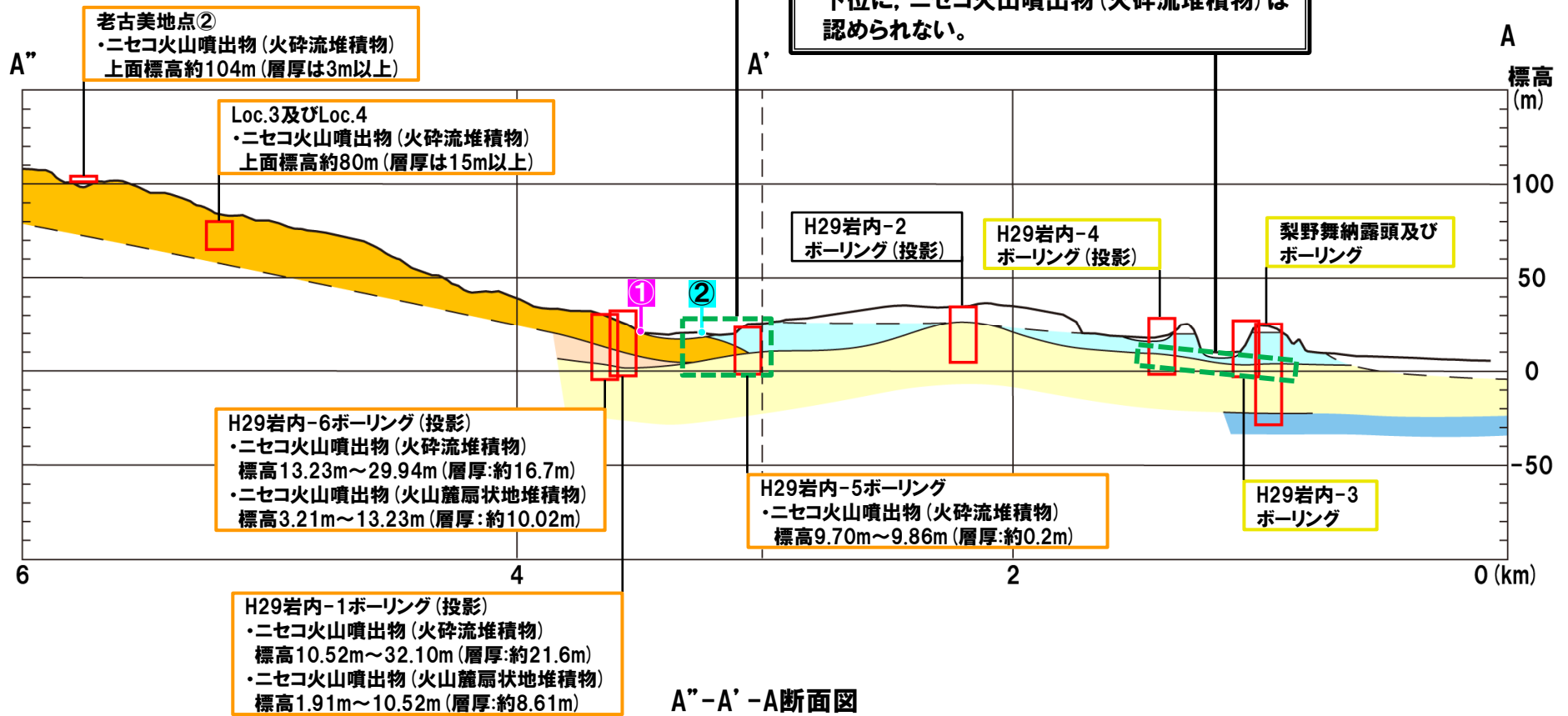
2. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.6 (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)

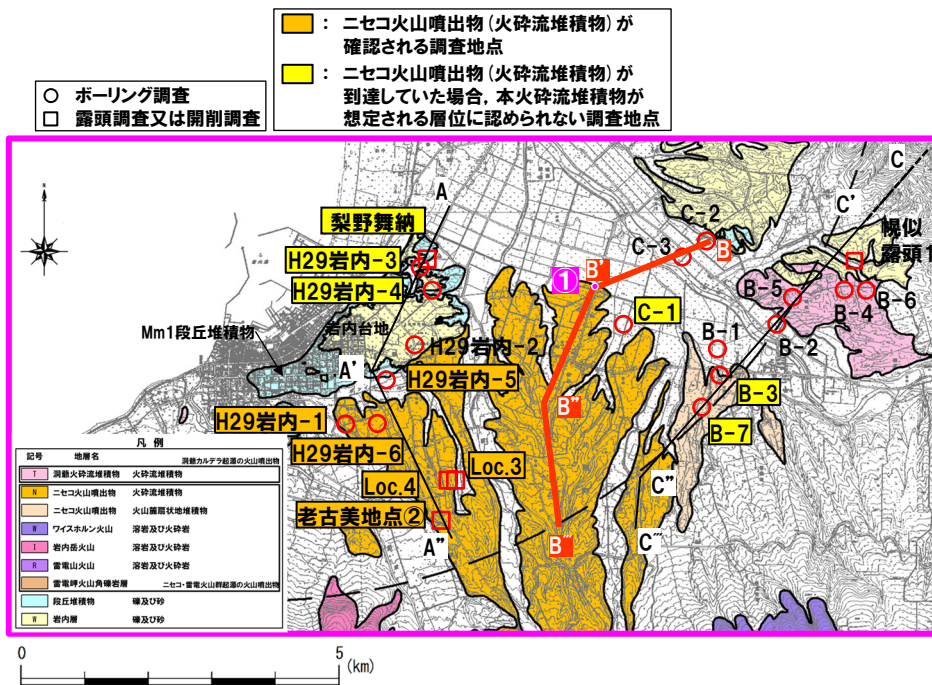


2. 指摘事項に関する回答概要

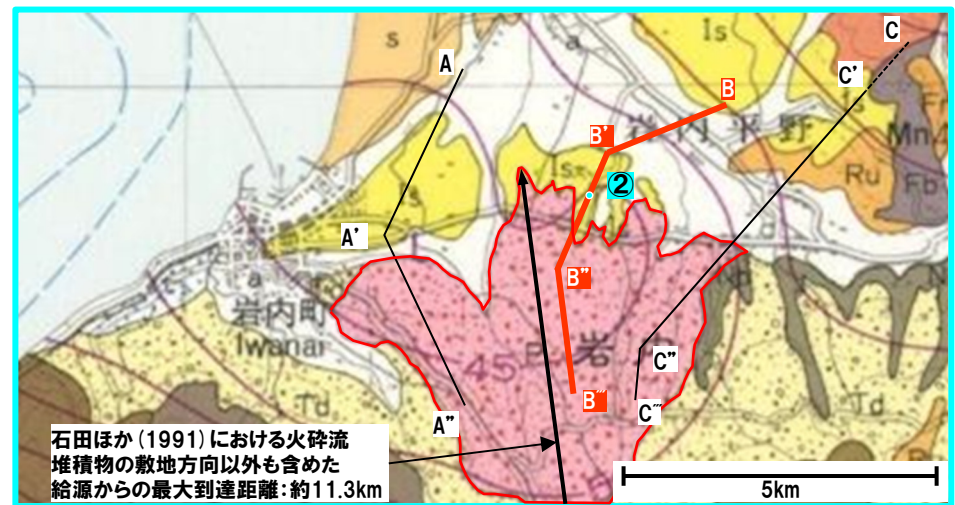
R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.6 (10/13)

【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



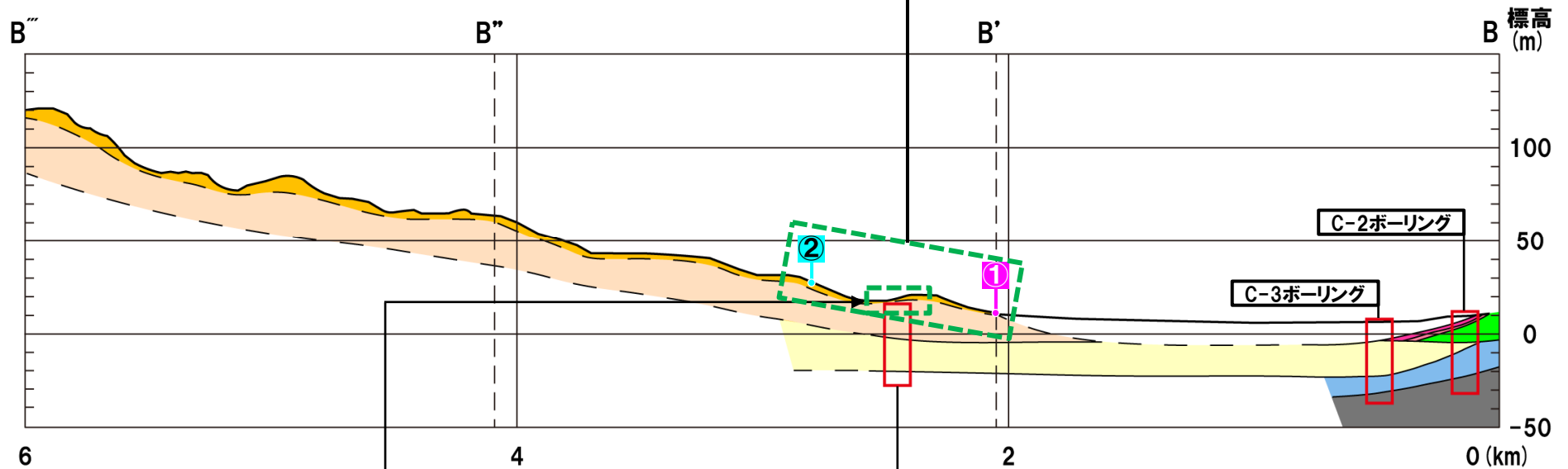
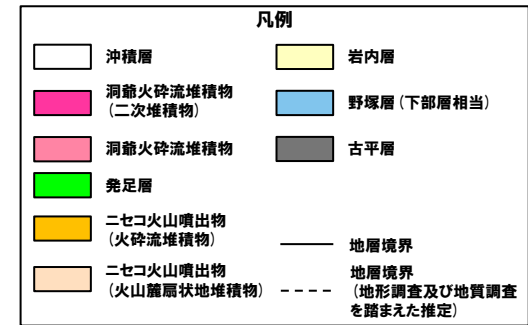
石田ほか(1991)における火砕流堆積物※の分布範囲
(石田ほか(1991)に加筆)

※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。

2. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.6 (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

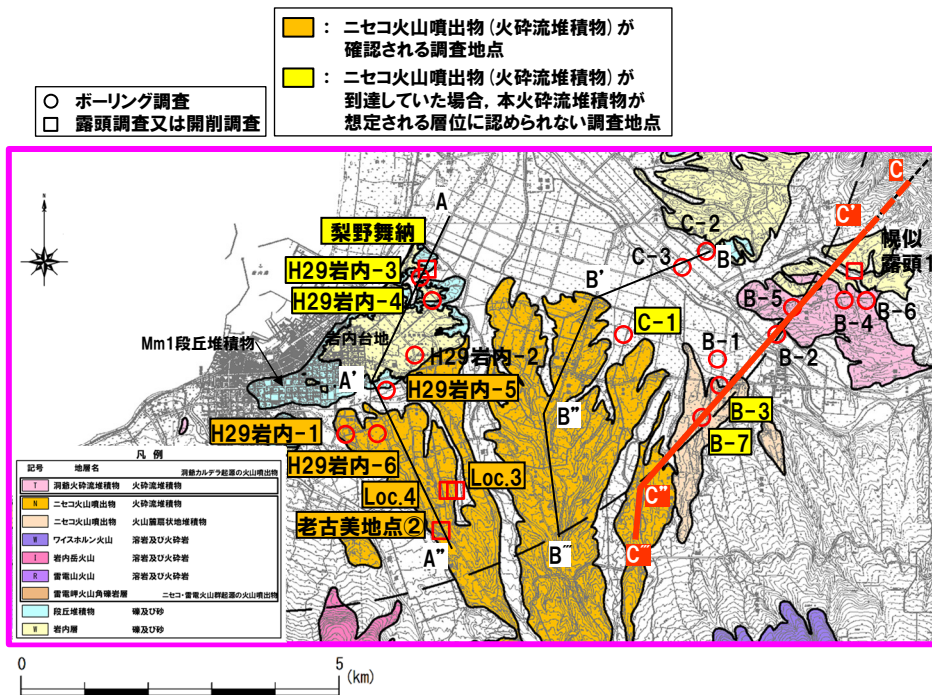
B''-B''-B'-B断面図

2. 指摘事項に関する回答概要

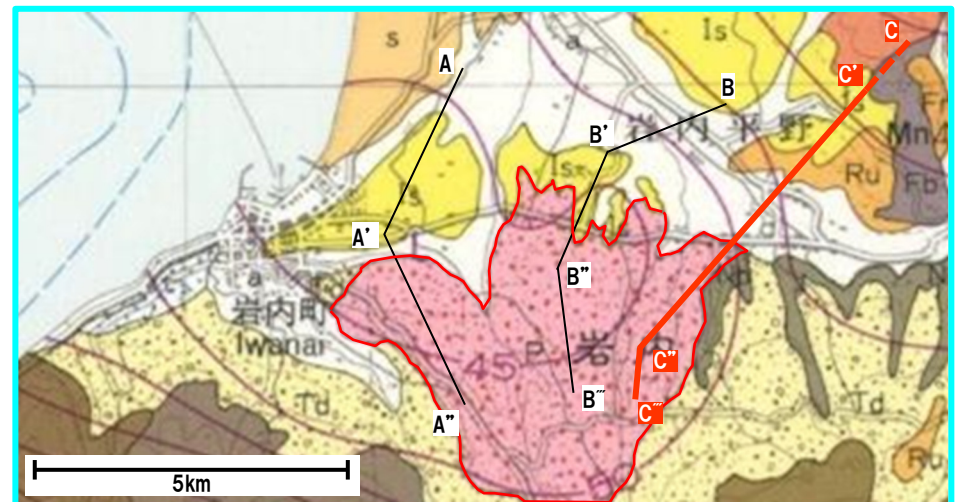
R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.6 (12/13)

【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

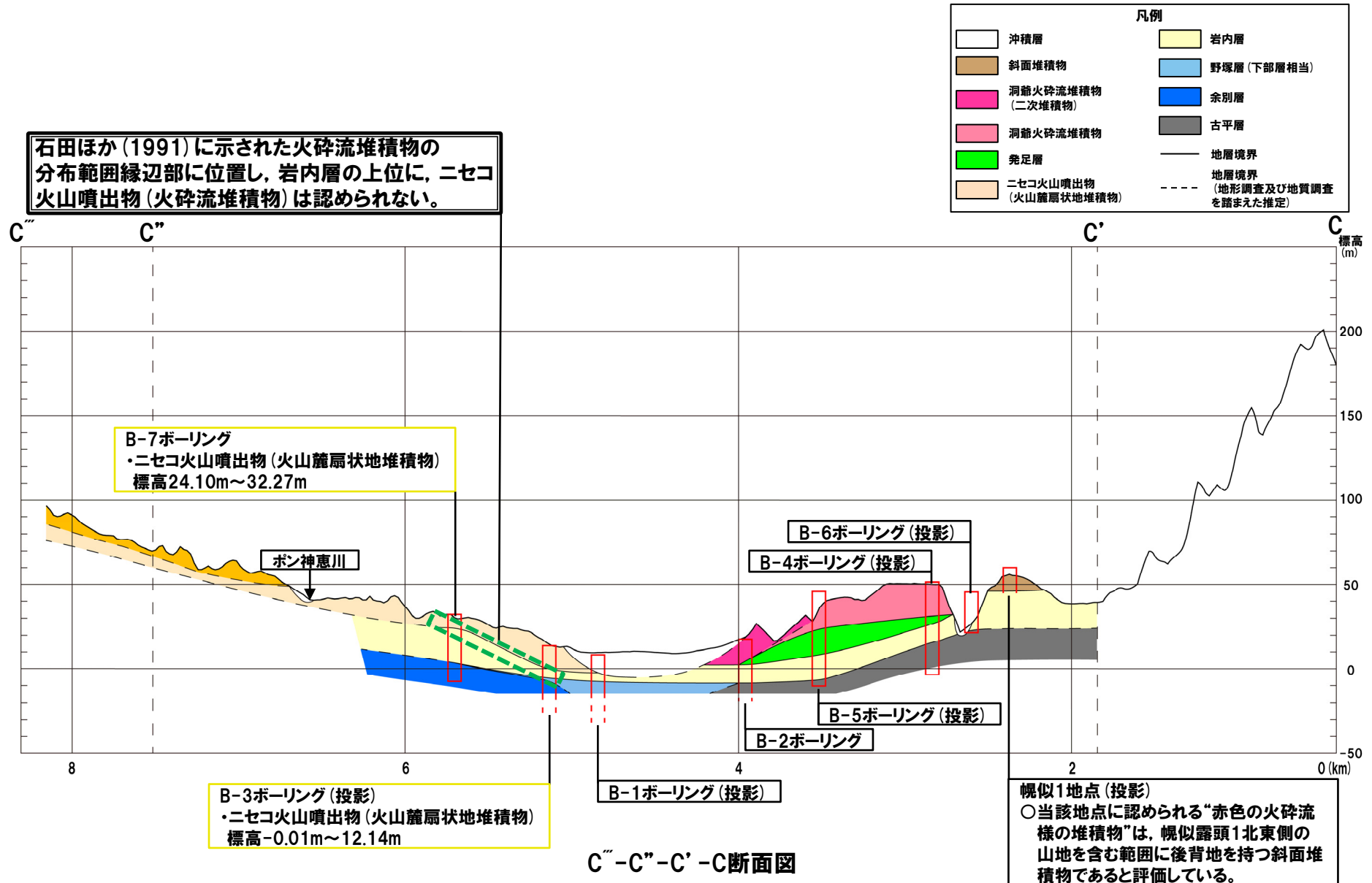


石田ほか(1991)における火砕流堆積物※の分布範囲
(石田ほか(1991)に加筆)

※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。

2. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.6 (13/13)



余白

2. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.7 (1/6)

【立地評価(地層区分関連(全般)):指摘事項No.7】

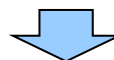
○層相から火山砕屑物の可能性が考えられるが火山ガラスが少ない堆積物については、重鉱物の有無等の観点を含めて総合的に評価すること。

【従来(R5.10.30, 31現地調査以前)の評価】

- 敷地及び敷地近傍の地質調査において、層相確認の結果、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について、スケッチ又は柱状図に“火山灰質”等と記載していた。
- これらの堆積物については、火山灰分析も含めた追加検討を実施し、火山ガラスの粒子数が少ない、火山ガラスがほとんど含まれない又は火山ガラスが認められないものは、主に火山砕屑物からなるものではないと評価した。

【R5.10.30, 31現地調査以降の検討】

- 主に火山砕屑物からなるものではないと評価した堆積物のうち、以下の条件に該当するものは、降下火砕物由来の火山ガラスが風化等に伴い消失している可能性も考えられる。
 - ・条件①:礫を含まず、細粒な層相を呈する
 - ・条件②:スケッチ又は柱状図の層相に“火山灰”と明記されている
- このため、この条件に該当する堆積物については、火山ガラスだけではなく、火山ガラスと比較して風化変質しづらい重鉱物(斜方輝石及び角閃石)に関する分析結果も含め、総合的に評価することとした。
- 火山ガラス及び重鉱物に関して今回確認する着目点を以下に示す。
 - (火山ガラス)
 - ・降下火砕物の可能性を示唆する、上、下位層と比較しての粒子数のピークが認められるか否か
 - (重鉱物)
 - ・降下火砕物の可能性を示唆する、上、下位層と比較しての粒子数のピークが認められるか否か
 - ・降下火砕物の可能性を示唆する、屈折率のピークが認められるか否か

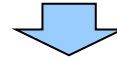


(次頁へ続く)

立地評価のうち、本指摘事項への回答に該当する箇所及び指摘事項への回答に伴う当社評価への影響については、本編資料「2.火山影響評価の概要」P29参照。

2. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.7 (2/6)



(前頁からの続き)

【条件①及び②に該当する堆積物】

条件①: 礫を含まず、細粒な層相を呈する

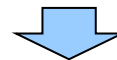
条件②: スケッチ又は柱状図の層相に“火山灰”と明記されている

- 条件①及び②を踏まえると、敷地及び敷地近傍においては積丹半島西岸の古宇川右岸地点で実施した神恵内M-3ボーリングの深度9.85～10.15mに認められる“火山灰”が該当する。

神恵内M-3ボーリングの柱状図に“火山灰質”等の記載が認められる箇所一覧

深度 (m)	標高 (m)	層相	柱状図記事 (抜粋)
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。
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。
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。
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。
9.85～10.15	23.20～22.90	火山灰	○細粒火山灰で均質。
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。
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。
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。
14.05～14.10	19.00～18.95	火山灰	○細粒火山灰で均質。水平に挟在。
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。

- このため、当該堆積物については、火山ガラスだけではなく、R3.10.30, 31現地調査以前に実施した重鉍物の組成分析及び屈折率測定結果並びにR3.10.30, 31現地調査以降に実施した同分析及び測定結果も含め、総合的に評価した。

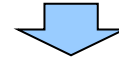


(次頁へ続く)

立地評価のうち、本指摘事項への回答に該当する箇所及び指摘事項への回答に伴う当社評価への影響については、本編資料「2.火山影響評価の概要」P29参照。

2. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.7 (3/6)



(前頁からの続き)

【重鉍物に関する分析結果も含めた総合的な評価結果】

- 当該堆積物の評価結果を以下に、調査位置図を次頁に、ボーリングコア写真及び柱状図をP65に、火山灰分析結果をP66にそれぞれ示す。
 - ・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, 以下の状況から, 主に火山砕屑物からなるものではなく, 火山ガラスが混在するシルトに区分される。
 - 火山ガラスの粒子数が少ない(35/3000粒子)
 - 上位に認められるシルト質砂礫及び下位の火山灰混じりシルト質砂礫と比較して火山ガラス及び重鉍物の粒子数が同程度であり, 明瞭なピークは認められない
 - 重鉍物の屈折率がブロードな頻度分布を呈し, 明瞭なピークは認められない
 - 重鉍物の屈折率が基盤岩の屈折率と調和的である
- したがって, 当該堆積物は火山事象に伴う堆積物ではないことから, 火山影響評価において取り扱う堆積物ではない。
- なお, 条件①には該当するが, 条件②には該当しない堆積物については, 上記評価結果を踏まえると, 降下火砕物由来である可能性は十分小さいと判断されるが, 重鉍物に関する分析結果を有しているものについては, 明瞭な粒子数の増加が認められないこと等についても確認している。

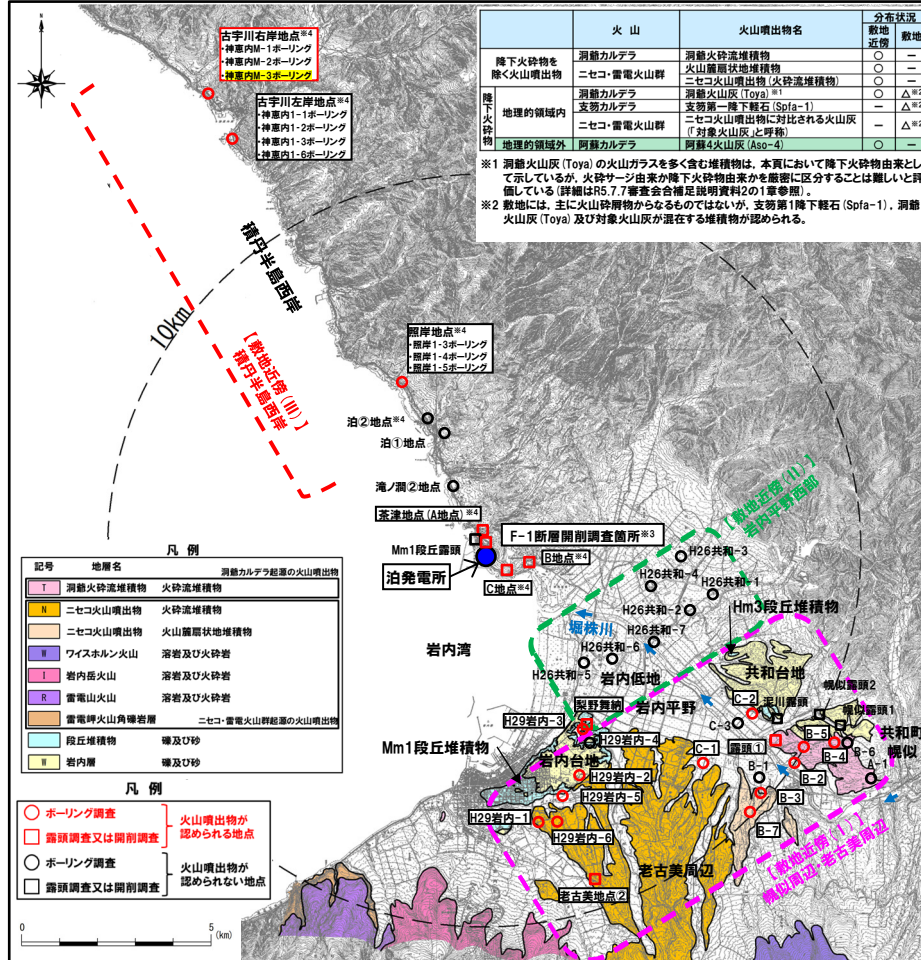
(その他の評価)

- F-1断層開削調査箇所スケッチに層相区分として“火山灰”と記載がなされている複数の堆積物については, 当該箇所が改変に伴い消失していることから, 直接分析を実施することはできない。
- しかし, これらの堆積物のうち“火山灰(灰白色)”と記載がなされている堆積物については, C-3トレンチ及びC-1トレンチに認められる陸成層との対比を実施している。
- このため, 当該陸成層を対象に, 火山ガラスだけではなく, 重鉍物(斜方輝石及び角閃石)に関する分析結果も含めた総合評価を行っている(詳細については補足説明資料2.3.2章(2)参照)。
- また, 今後説明予定としている, 「個別内容の説明性向上に関する指摘」に対する検討においても, 主に火山砕屑物からなるものかの判断に当たっては, 火山ガラスだけではなく, 重鉍物に関する分析結果も含め, 総合的に評価を行う。

立地評価のうち, 本指摘事項への回答に該当する箇所及び指摘事項への回答に伴う当社評価への影響については, 本編資料「2.火山影響評価の概要」P29参照。

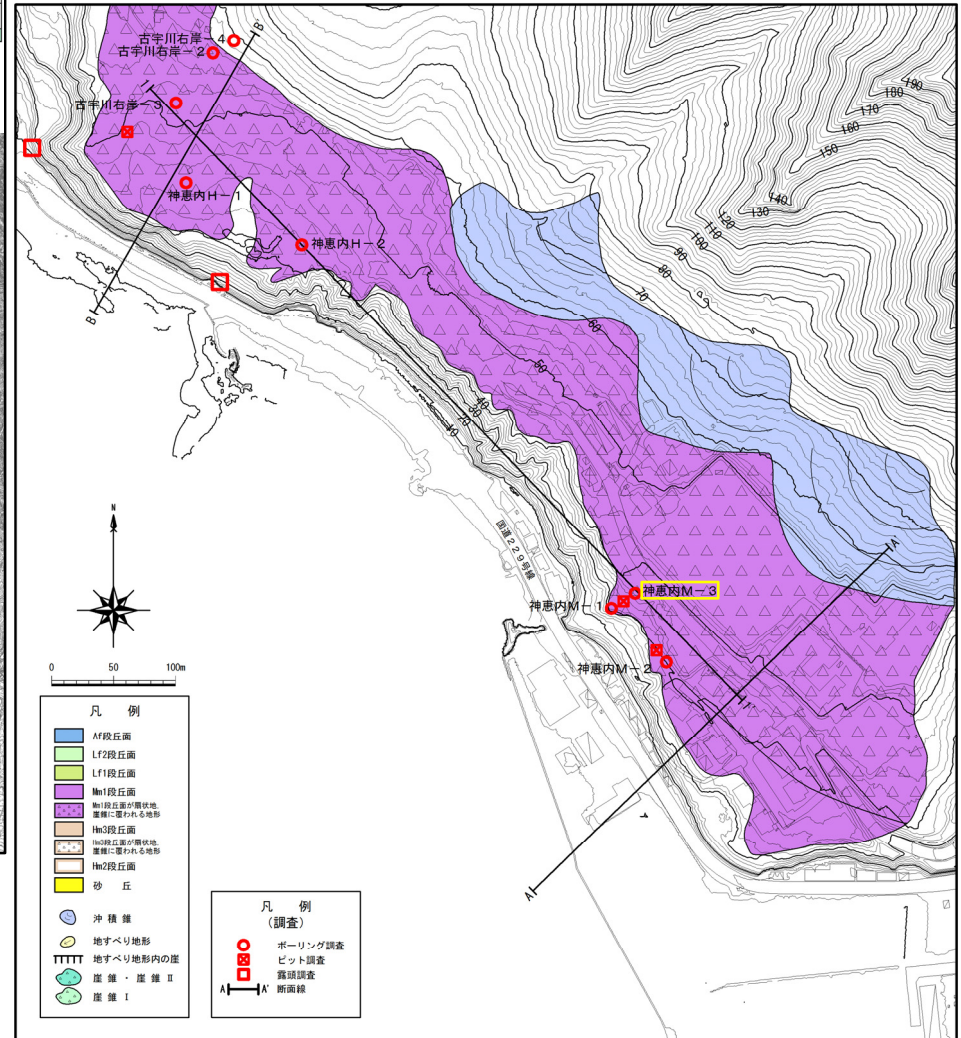
2. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.7 (4/6)



- ※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。

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



古宇川右岸地点 調査位置図

2. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.7 (5/6)

孔口標高:33.05m



□ : 礫を含まず、細粒な層相を呈し、層相区分として「火山灰」と明記されている箇所
 コア写真(深度0~17m)(2010年4月撮影)

神恵内M-3 孔口標高 33.05m 掘進長 17.00m

標尺	標高	深度	柱状図	地質	色調	記
(m)	(m)	(m)	図	名	調	事
1	32.45	0.60	細粒じり質砂質シルト	シルト	シルトは含有礫質でやや均質。 流入礫径: 2cm以下主体。 線径: 5cm以下(最大径20cm)主体。 線率: 60~70%程度。 0.40m: 最大5cmは火山灰混じり※1	
2				シルト質砂	基礎は細砂混じりシルト。 火山灰質でやや粘性あり。 線径: 5cm以下(最大径20cm)主体。 線率: 50~70%程度。 線径: 60~70%程度。 線率: 安山岩、デイスサイト。 1.90~2.00m: 均質な火山灰質シルトが挟在。※1	
3	29.35	3.70		明地	基礎は細砂混じりシルト。 線径: 10cm以下(最大径12cm)主体。 線率: 50~70%程度。 線径: 60~70%程度。 線率: 安山岩、デイスサイト。 5.45~5.50m: やや均質な火山灰質砂質シルトが挟在。※1	
4	27.55	5.50		明地	シルトは粗粒が混入する。 流入礫径: 0.5cm以下(最大径10cm)主体。 線径: 50~70%程度。 線率: 10~20%程度。	
5	26.75	6.30	細粒じり砂質シルト	明地	基礎は細砂混じりシルト。 線径: 10cm以下(最大径12cm)主体。 線率: 50~70%程度。 線径: 60~70%程度。 線率: 安山岩、デイスサイト。 9.00~9.05m: 均質な火山灰質※1 線率: 60%以上。	
6	23.20	9.80		シルト	基礎は細砂混じりシルト。 線径: 10cm以下(最大径12cm)主体。 線率: 50~70%程度。 線径: 60~70%程度。 線率: 安山岩、デイスサイト。 9.00~9.05m: 均質な火山灰質※1 線率: 60%以上。	
7	22.90	10.10	火山灰	丸礫	細粒火山灰で均質*やや粘性あり。	
8	21.95	11.10	火山灰混じりシルト質砂	明地	基礎は細砂~中砂混じりの火山灰質シルト。 線径: 4cm以下(最大径5cm)主体。 線率: 50~70%程度。 線径: 60~70%程度。 線率: 黄色火山岩類多し。	
9	21.95	11.10		明地	シルトは火山灰質*中砂~粗砂混じる。 流入礫径: 2cm以下(最大径5cm)主体。 線径: 50~70%程度。 線率: 30~40%程度。 線径: 黄色および暗灰色安山岩、デイスサイト。 11.10~11.50m: シルトは均質。 12.05~12.20m: やや均質な砂質シルトが挟在。※2	
10	20.45	12.60		明地	シルトは火山灰質、中砂~粗砂混じる。 部分的に礫多く混入する。 12.60~12.90m: 線径: 2cm以下主体。線率: 10~20%程度。 13.10~13.20m: 線径: 4cm以下主体。線率: 50~60%程度。 13.50~13.90m: 線径: 2cm以下主体。線率: 10~20%程度。	
11	19.00	14.00		明地	基礎は細砂混じりシルト。 線径: 2cm以下(最大径10cm)主体。 線率: 50~70%程度。 線径: 60~70%程度。 線率: 安山岩、デイスサイト。 16.00m以上: 均質な火山灰質シルトが挟在。※1	
12	18.10	14.95	火山灰	丸礫	細粒火山灰で均質。*中砂~粗砂混じる。 線径: 4cm以下(最大径5cm)主体。 線率: 50~70%程度。 線径: 60~70%程度。 線率: 黄色火山岩類多し。	
13	16.95	16.10		明地	基礎はシルト混じり粗砂。 線径: 2cm以下(最大径10cm)主体。 線率: 50~70%程度。 線径: 60~70%程度。 線率: 安山岩、デイスサイト、泥岩、砂岩、チャートなど。	
14	16.05	17.00		明地	岩片は硬質。割れ目はなく、棒状コアを呈する。	

扇状地性堆積物及び崖錐堆積物

Mm1段丘堆積物

Mm1段丘堆積物

※2 従来、本ボーリングに認められる深度11.10~12.60mの礫質火山灰混じりシルトの柱状図記事には、「12.05~12.20m: やや基礎な砂質シルトが挟在。」と記載していたが、誤記であるため、R5.1.20審査会合資料において、「12.05~12.20m: やや均質な砂質シルトが挟在。」に記載を修正した。

※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等の結果から、主に火山砕屑物からなるものではないと評価した。

柱状図(深度0~17m)

2. 指摘事項に関する回答概要

R5.10.30, 31現地調査 指摘事項No.9

【火山影響評価の基礎データ関連:指摘事項No.9】

○敷地から最も近いニセコ・雷電火山群及びその南東側に隣接する羊蹄山の活動履歴等については、最新の知見を含め知見の収集を継続すること。

【活動履歴等の整理方法】

- 地理的領域にある第四紀火山(32火山)の活動履歴及び噴出量-年代階段ダイアグラムの整理は、産業技術総合研究所「日本の火山(DB)」及び西来ほか編(2012)「第四紀火山岩体・貫入岩体データベース」を基本参照とし、2022年に公開された産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2022)「大規模噴火データベース」についても、引用文献を含め確認している。
- R3.10.14審査会合以降に実施した網羅的な文献調査から、火山の活動史をとりまとめたもの、噴出物についてより細かいユニット区分がなされているもの、噴出物体積を示しているもの、新たな噴出年代を示しているもの等を、評価に関連する文献として新たに抽出している。
- 新たな文献の抽出に当たっては、複数の文献で見解が異なる場合は、より新しい査読論文或いは産業技術総合研究所が発刊するデータベース、地質図や資料集を重視した上で、テフラ層序から活動史を体系的にとりまとめているものや地質調査結果に基づく評価がなされているものを選定することを原則としている。

【R5.10.30, 31現地調査以降の取り組み】

- 知見の収集は継続的に実施している状況にあるが、敷地から最も近いニセコ・雷電火山群及び隣接する羊蹄山の活動状況については、上記の手順で抽出した知見以外でも、より新しい噴出年代又はその可能性が示されている知見があれば、両火山の活動可能性評価(完新世に活動した火山との評価)に影響はなくとも、活動履歴に記載することとした。



【ニセコ・雷電火山群】

- イワオヌプリ火山の最後のマグマ噴火は、山頂部から大イワオヌプリ上部溶岩類の流出であるが、水蒸気噴火はその後も発生している可能性が高く、実際に五色温泉近くでの爆発角礫岩層の年代としてmodernという炭素年代測定結果が得られたとする知見(松尾・中川, 2017)があることから、その旨を活動履歴の注釈に付した(補足説明資料1章参照)。

【羊蹄山】

- 羊蹄山の山麓側火口のうち半月湖スコリア丘について、西麓の腐植土中に降下火山灰が認められ、当該降下火山灰層直下から $1,060 \pm 40$ yBP(補正 ^{14}C 年代)の放射年代が得られたとする知見(廣瀬ほか, 2007)があることから、その旨を活動履歴の注釈に付した(補足説明資料1章参照)。

立地評価のうち、本指摘事項への回答に該当する箇所及び指摘事項への回答に伴う当社評価への影響については、本編資料「2.火山影響評価の概要」P28参照。