

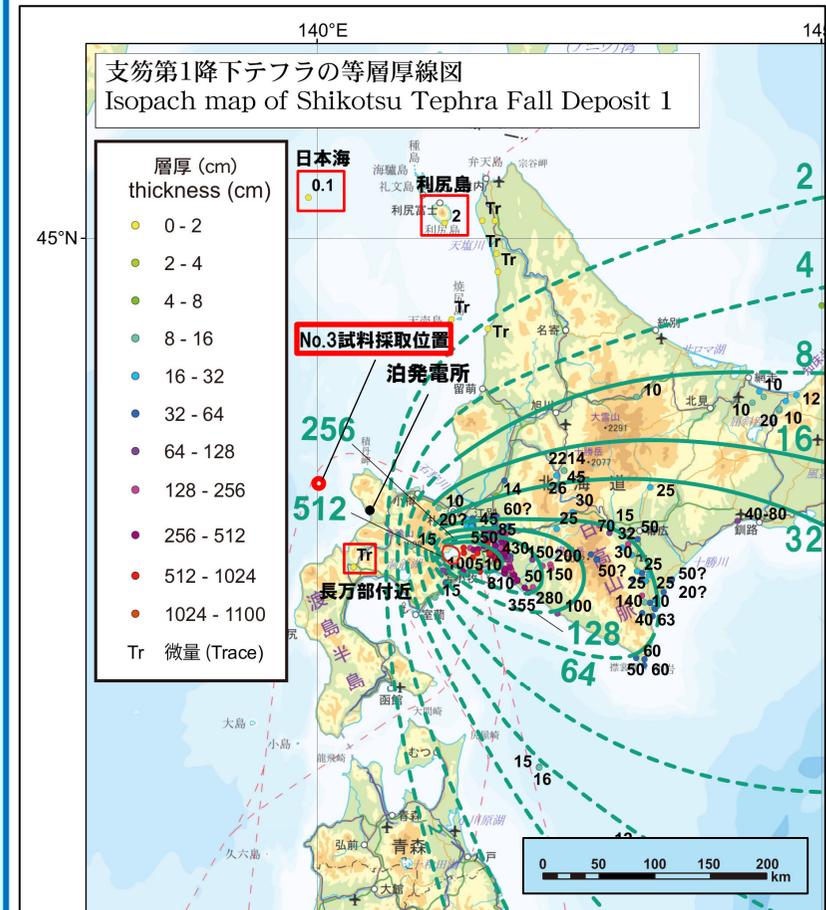
調査結果 (5/5)

一部修正 (R5/7/7審査会合)

【敷地に認められる堆積物中に混在する火山ガラスの堆積様式について】

○敷地において、堆積物中に混在して分布する支笏第1降下軽石 (Spfa-1)、洞爺火山灰 (Toya) 及び対象火山灰に対比される火山ガラスの堆積様式については、以下に示す通りである。

- 洞爺火山灰 (Toya) に対比される火山ガラスについては、敷地を挟む岩内平野西部及び積丹半島西岸において、Mm1段丘堆積物上位に火砕サージ由来か降下火砕物由来か厳密に区分することは難しい洞爺火山灰 (Toya) の火山ガラスを多く含む堆積物*が認められることから、当該堆積物に由来するものと判断される (詳細は R5.7.7 審査会合資料「泊発電所 火山影響評価のうち立地評価について (補足説明資料2の1章)」参照)。
- 支笏第1降下軽石 (Spfa-1) に対比される火山ガラスについては、文献調査の結果、俱知安峠を越えてから敷地までの間には支笏火砕流堆積物の分布は示されておらず、地質調査の結果、敷地及び敷地近傍において支笏火砕流堆積物は認められないことを踏まえると、火砕流由来ではないものと判断される。
- また、早川 (1991) によると、サージは短命であり、その堆積物は発生源の近傍 (およそ3km以内) にしか分布しないとされていることを踏まえると、火砕サージ由来ではないものと判断される。
- 火砕流又は火砕サージ由来ではないと判断されることに加えて、以下の点から、支笏第1降下軽石 (Spfa-1) に対比される火山ガラスについては、降下火砕物由来と判断される。
 - ・宝田ほか (2022) によると、敷地は、支笏第1降下軽石 (Spfa-1) の分布範囲 (>2cm) に位置していないものの、日本海 (層厚0.1cm)、利尻島 (層厚2cm) 及び長万部付近 (Tr: 微量) において確認されていることを踏まえると、敷地及び敷地近傍に支笏第1降下軽石 (Spfa-1) が到達した (降灰した) 可能性が考えられる。
 - ・支笏カルデラから敷地を越えて約50km離れた敷地前面海域におけるピストンコアラー調査の結果、No.3試料採取位置において、当該火山ガラスを多く含む堆積物 (層厚2cm) を確認している (P258~P259参照)。
- 対象火山灰に対比される火山ガラスについては、敷地近傍のうち、老古美周辺において、ニセコ火山噴出物 (火砕流堆積物) が認められるが、この分布範囲を越えて主に対象火山灰に対比される火山ガラスからなる層準が認められず、早川 (1991) によると、サージは短命であり、その堆積物は発生源の近傍 (およそ3km以内) にしか分布しないとされていることから、火砕流又は火砕サージ由来ではなく、ニセコ火山噴出物 (火砕流堆積物) 堆積以降、風成塵として混在したものと判断される。



支笏第1降下軽石 (Spfa-1) の層厚分布図
(宝田ほか (2022) に加筆)

*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、目視可能な大きさの軽石が認められない場合、洞爺火砕流本体ではないとの判断は可能であるが、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。

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

まとめ(1/3)

一部修正 (R5/7/7審査会合)

- 幌似露頭1においては、平成28年に当社による地質調査(以下、既往調査という)を実施している(位置図はP146参照、「20万分の1地質図幅 岩内」(石田ほか、1991)における位置はP147参照)。
- 既往調査では、下位から岩内層(淘汰が良好で葉理の認められる砂層、シルト層、シルト混じり砂層)、クサリ礫が混じるシルト質砂層、砂礫層、礫層、シルト層等が認められている(スケッチ等はP145参照)。
- このうち砂礫層、礫層及びシルト層は、以下の状況から、“赤色の火砕流様の堆積物”と解釈していた*。
 - ・礫径1~40cmの角~亜角礫を主体とし、分級が悪い。
 - ・デイサイト質な礫及び軽石が混じり、クサリ礫化している。
 - ・赤色を帯びており、熱による変質の可能性が考えられる。
- “赤色の火砕流様の堆積物”は、地表付近に分布しているものの、当該堆積物中の礫からK-Ar法年代測定値 $2.25 \pm 0.4\text{Ma}$ が得られたことから、当該堆積物は二次堆積物である可能性があるとして評価していた。
- また、小野・斉藤(2019)によれば、当該堆積物については、以下のとおりとされている。
 - ・安山岩、石英安山岩質の角礫や径1m以上の大きなブロックを多く含み、乱雑な堆積相を示す。
 - ・岩屑なだれのような堆積物の可能性もある。
 - ・しかし直下に焼土層と考えられる赤茶けた層をもち、古土壌層や砂丘砂層に変形を与えており、その接触部には厚さ80cm近いピソライト層を形成するとともに一部には軽石質物質がチムニー状に吹き上げたような構造をもつことから、かなりの高温で流下、堆積した可能性も示唆される。
 - ・給源は不明であるが、ホリカッブ川の谷を挟んで対岸にそびえるニセコ火山群からもたらされた可能性が高い。
- “赤色の火砕流様の堆積物”が火砕流堆積物であるか否かの評価は、火山影響評価のうち立地評価において重要である。
- このため、既往調査時露頭は、その後大きく改変されているものの、比較的改変の影響が小さい北東部の範囲(以降、上部壁面と呼称)及び既往調査時露頭の範囲外であるが、“赤色の火砕流様の堆積物”下部に対比される堆積物が確認できる範囲(以降、下部壁面と呼称)を対象に、各種観察・分析・測定を実施した。

【上部壁面及び下部壁面における調査結果】

- 上部壁面は、標高50~55mに位置し、下位から“赤色の火砕流様の堆積物”に相当する赤褐色を呈する砂礫層、礫層及びシルト層が認められ、赤褐色を呈する砂礫層及び礫層は、1~20cm若しくは1~40cmの角~亜角礫を主体とし、礫種は安山岩礫及び泥岩礫からなる(P154参照)。
- また、観察範囲の北側には、標高50mにおいて、安山岩若しくはデイサイトと考えられる巨礫が認められる(P148~P149参照)。
- 火山灰分析の結果、これらの堆積物中の火山ガラスの粒子数は少ない(0~38/3000粒子)(P157参照)。
- 下部壁面の標高45.5~45.7mの範囲には、“赤色の火砕流様の堆積物”の下部に対比される砂混じりシルトが認められ、その層相から、小野・斉藤(2019)におけるピソライト層に対比されると考えられる(P172~P173参照)。
- 火山灰分析の結果、当該堆積物の火山ガラスの粒子数は少ない(53/3000粒子)(P174参照)。
- 当該堆積物に認められる「シルトからなる同心円状の構造を持つほぼ球形の粒子」は、薄片観察の結果、粒子中及び基質にガラス片は認められない(P175~P179参照)。

(次頁へ続く)

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

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

まとめ(2/3)

(前頁からの続き)

【R5.10.30,31現地調査以降の上部壁面及び下部壁面における調査結果】

- R5.10.30,31現地調査以降、“赤色の火砕流様の堆積物”については、成因及び供給源を明らかにすることを目的に、各種観察・分析・測定を実施し、更なるデータの拡充を行った。
- なお、上部壁面については、“赤色の火砕流様の堆積物”の分布状況を確認するため、上部壁面の観察範囲を北側に拡張し、下部壁面については、“赤色の火砕流様の堆積物”の下部が認められる範囲は、標高45.5～45.7mの範囲であるものの、更なるデータの拡充を目的に、下部壁面の観察範囲を標高43.0～53.0mに拡張している(P148～P149参照)。

(R5.10.30,31現地調査以降の上部壁面における調査結果)

- 北側に拡張した壁面においては、下位からシルト混じり砂礫層及びシルト層が認められ、従来の上部壁面に認められる赤褐色を呈する礫層及びシルト層の層相と類似すること及びその層序関係から、これらの堆積物は連続するものと判断される(P155参照)。
- 礫種・礫の形状調査の結果、主に安山岩礫からなるものの、多様な礫種の礫が認められることから、その供給源は複数であると判断される(P158～P159参照)。
- 上部壁面に散在する白色を呈する礫の薄片観察の結果、風化・変質した火山岩類と判断される(P161～P165参照)。
- 標高約50mにおいて認められる安山岩若しくはデイサイトと考えられる巨礫は、古宇川層等若しくはニセコ・雷電火山群由来である可能性が考えられるが、全岩化学組成分析の結果、ニセコ・雷電火山群由来ではないものと判断される(P166～P167参照)。

(R5.10.30,31現地調査以降の下部壁面における調査結果)

- 標高43.0～53.0mに観察範囲を拡張した壁面においては、下位から岩内層及び“赤色の火砕流様の堆積物”の下部に対比される砂混じりシルトが認められるものの、砂混じりシルトは南西方向に連続しない(P171参照)。
- 既往知見において火山豆石を含むとされている堆積物の特徴を整理した結果、砂混じりシルトにおいて認められる「シルトからなる同心円状の構造を持つほぼ球形の粒子」は、火山豆石ではなく、ごく弱い水的作用により形成したものと判断される(P181～P187参照)。



(次頁へ続く)

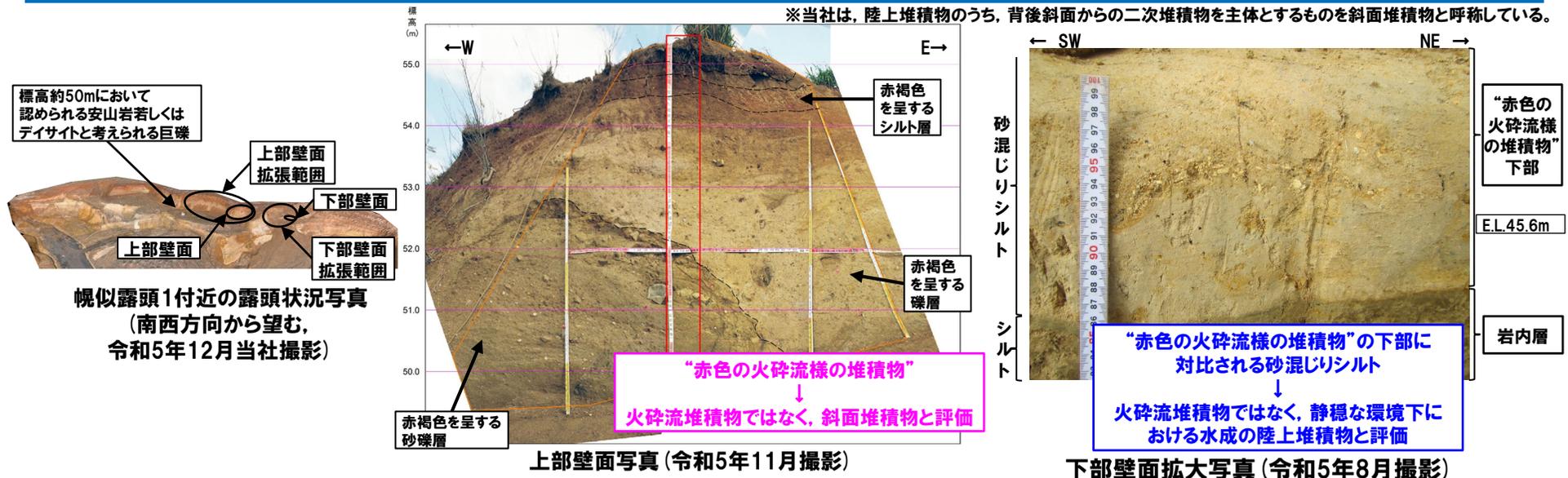
2.3.1 幌似露頭1における調査結果

まとめ (3/3)

（前頁からの続き）

- “赤色の火砕流様の堆積物”は、火山ガラスの粒子数が少ないこと、供給源は複数であること及び安山岩の巨礫はニセコ・雷電火山群由来ではないこと等から、火砕流堆積物ではないものと判断される。
- 当該堆積物は、比較的短い時間で堆積したものと判断されること、古平層由来と考えられる泥岩礫が認められること、当該堆積物中の安山岩礫は、古宇川層等が由来と考えられること、供給源は複数であること等から、幌似露頭1北東側の山地を含む範囲に後背地を持つ（P147参照）斜面堆積物である*と判断される。
- 上記検討に関する詳細は、P150～P167に示す。
- また、下部壁面に認められる“赤色の火砕流様の堆積物”の下部に対比される砂混じりシルトも、火山ガラスの粒子数が少ないこと、軽石が認められないこと及びごく弱い水的作用により形成した粒子が認められることから、火砕流堆積物ではないものと判断される。
- 当該堆積物は、定常的な流れにより堆積したのではないと判断されること、粘土鉱物はほとんど認められないこと及びごく弱い水的作用により形成した粒子が認められることから、静穏な環境下における水成の陸上堆積物であると判断される。
- 上記検討に関する詳細は、P168～P187に示す。
- したがって、これらの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、上部壁面に認められる「赤褐色を呈する砂礫層、礫層及びシルト層」と下部壁面に認められる「砂混じりシルト」は、成因及び供給源が異なることから、異なる地層に区分されるものである。

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



2.3.1 幌似露頭1における調査結果

既往調査結果

一部修正 (H29/3/10審査会合)

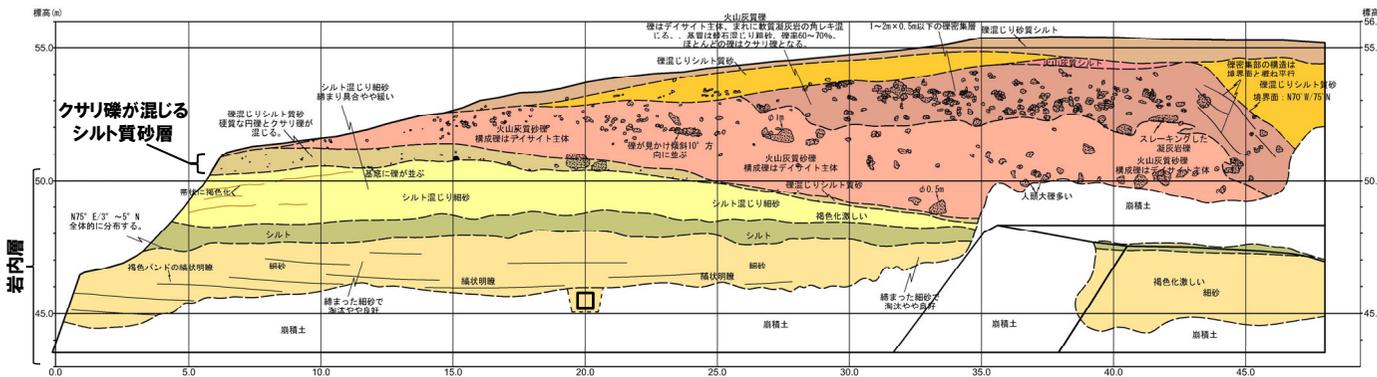


既往調査時幌似露頭1全景 (平成28年8月撮影)

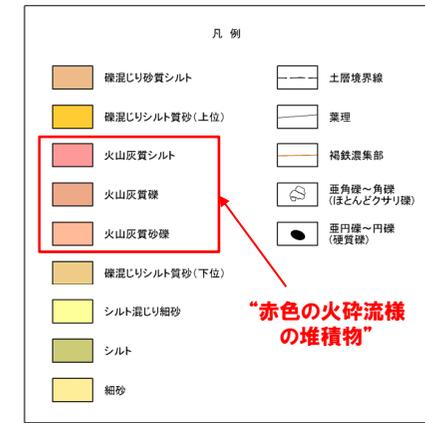
← SW



既往調査時幌似露頭1写真 (平成28年8月撮影)



既往調査時幌似露頭1スケッチ



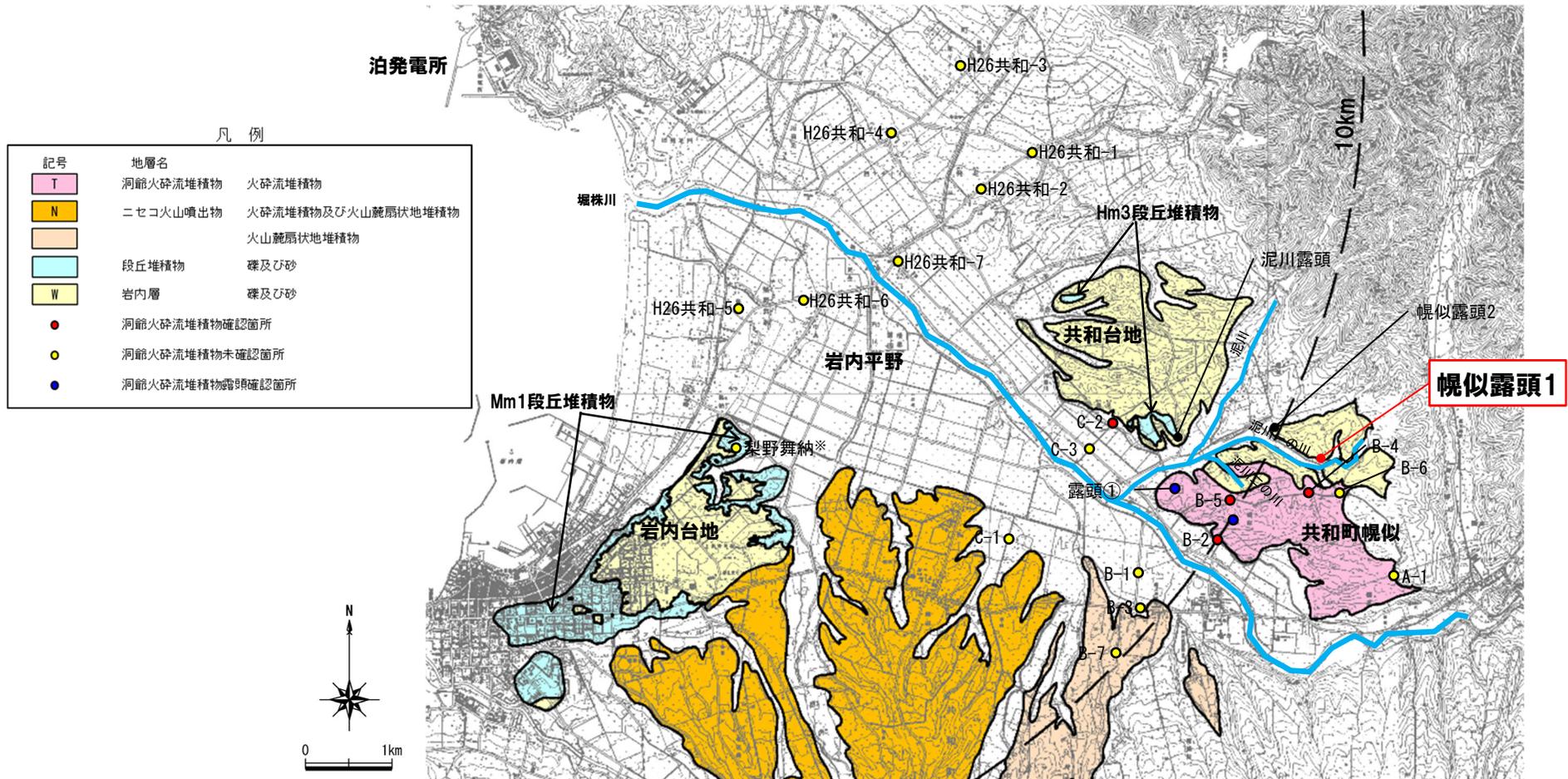
“赤色の火砕流様の堆積物”

□ : OSL年代測定実施箇所
495±101 (ka)

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

まとめ (3/4)

一部修正 (H28/2/5審査会合)



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

調査位置図

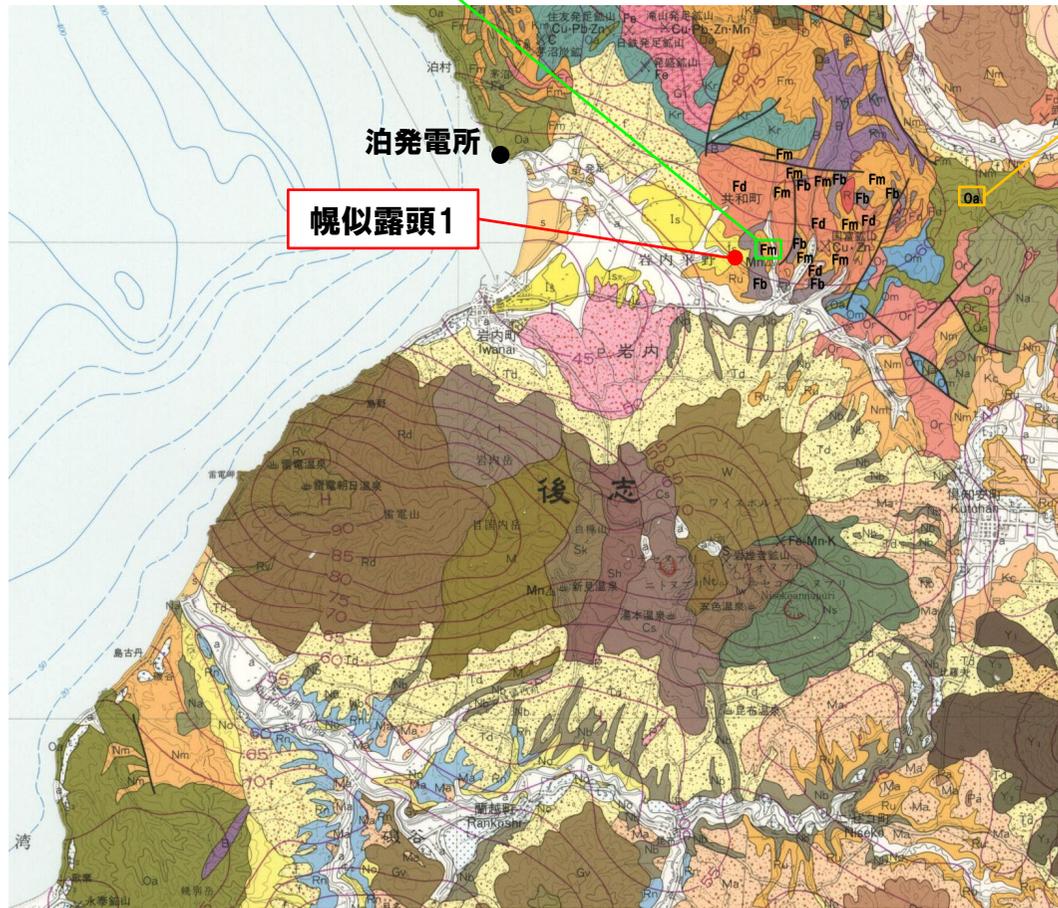
2.3.1 幌似露頭1における調査結果

まとめ(4/4)

一部修正(R5/7/7審査会合)

幌似露頭1北東側の山地に位置するFm(古平層)には、泥岩層が示されている

幌似露頭1の後背地に位置するOa(古宇川層)には、安山岩層が示されている



新第三紀中新世

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

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

新第三紀中新世

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

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

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

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

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

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

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

「20万分の1地質図幅 岩内」(石田ほか(1991)に加筆)

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

既往調査時及びR5.10.30,31現地調査以降露頭状況



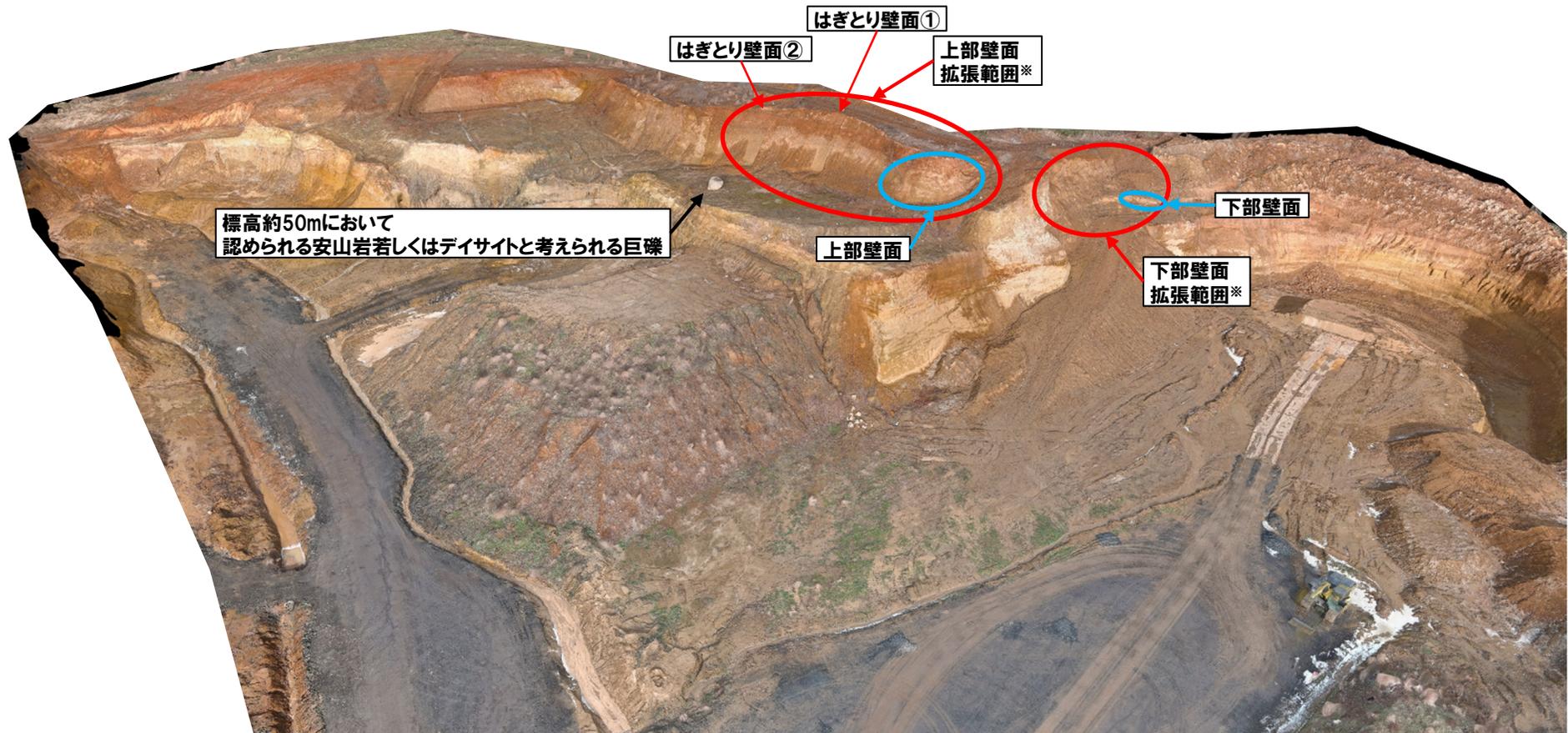
幌似露頭1付近の露頭状況写真(令和5年12月当社撮影)

※R5.10.30,31現地調査以降に、更なるデータ拡充のために拡張した露頭観察範囲。

幌似露頭1付近の航空写真(平成28年撮影)(地理院地図に加筆)

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

R5.10.30,31現地調査後露頭状況



幌似露頭1付近の露頭状況写真
(南西方向から望む, 令和5年12月当社撮影)

※R5.10.30,31現地調査以降に, 更なるデータ拡充のために拡張した露頭観察範囲。

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

上部壁面 (まとめ) (1/4)

一部修正 (R5/7/7審査会合)

【上部壁面の露頭観察結果 (P154参照)】

- 幌似露頭1は既往調査時から露頭状況が異なるため、既往調査時より奥行き方向に進んだ位置において露頭観察を実施した。
- 観察範囲は、標高50～55mに位置し、下位から“赤色の火砕流様の堆積物”に相当する赤褐色を呈する砂礫層、礫層及びシルト層が認められる。
 - (赤褐色を呈する砂礫層)
 - ・礫径1～20cmの角～亜角礫を主体とし、礫種は安山岩礫及び泥岩礫からなる
 - ・基質は無層理なシルト質砂である
 - ・基質支持を呈する
 - (赤褐色を呈する礫層)
 - ・礫径1～40cmの角～亜角礫を主体とし、礫種は安山岩礫及び泥岩礫からなり、葉理の認められる砂及びシルトからなるブロックが認められる
 - ・基質は無層理な砂質シルトである
 - ・基質支持を呈する
 - (赤褐色を呈するシルト層)
 - ・塊状のシルト層でわずかに砂が混じる
- 観察範囲の北側には、標高50mにおいて、安山岩若しくはデイサイトと考えられる巨礫が認められる (P148～P149参照)。
- 当該範囲における小野・斉藤 (2019) と露頭観察との対応関係を下表に示す。

小野・斉藤 (2019)	露頭観察	
<ul style="list-style-type: none"> ・安山岩、石英安山岩質の角礫や径1m以上の大きなブロックを多く含み、乱雑な堆積相 ・岩屑なだれのような堆積物の可能性もある 	観察範囲 標高50～55m	<ul style="list-style-type: none"> ・赤褐色を呈するシルト層 ・赤褐色を呈する礫層 ・赤褐色を呈する砂礫層

【上部壁面の火山灰分析結果 (P157参照)】

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

(次頁へ続く)

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

上部壁面(まとめ)(2/4)

(前頁からの続き)

- R5.10.30,31現地調査以降,“赤色の火砕流様の堆積物”については,成因及び供給源を明らかにすることを目的に,各種観察・分析・測定を実施し,更なるデータ拡充を行った。
- なお,“赤色の火砕流様の堆積物”の分布状況を確認するため,上部壁面の観察範囲を北側に拡張した。

【R5.10.30,31現地調査以降の上部壁面の露頭観察結果(P155参照)】

- 北側に拡張した観察範囲の壁面を局所的にはぎ取り,露頭観察を実施した。
- はぎ取り調査(はぎとり壁面①及びはぎとり壁面②)を行った壁面の状況は,P155参照。
- 露頭観察の結果,以下の状況を確認した。
 - ・下位からシルト混じり砂礫層及びシルト層が認められる
 - ・シルト混じり砂礫層は,従来の上部壁面に認められる赤褐色を呈する礫層の層相と類似する
 - ・シルト層は,従来の上部壁面に認められる赤褐色を呈するシルト層の層相と類似する
 - ・はぎとり壁面②においては,安山岩若しくはデイサイトと考えられる巨礫が認められ,前述の標高約50mにおいて認められる巨礫と類似する
- 拡張した観察範囲に認められるシルト混じり砂礫層及びシルト層は,従来の上部壁面に認められる赤褐色を呈する礫層及びシルト層の層相と類似すること及びその層序関係から,これらの堆積物は連続するものと判断される。

【R5.10.30,31現地調査以降の上部壁面の礫種・礫の形状調査結果(P158~P159参照)】

- 従来の上部壁面に認められる赤褐色を呈する砂礫層及び礫層においては,安山岩礫,泥岩礫及び葉理の認められる砂及びシルトからなるブロックが認められる。
- 当該層を対象に,礫種・礫の形状調査を実施した。
- 礫種・礫の形状調査については,1m×1mの大きさの調査窓を設定し,窓枠の中に10cm×10cmの格子を組み,格子上の礫に対し,礫種及び円磨度について確認した。
 - (礫種)
 - ・いずれの層準においても,主要構成礫は,安山岩及びその他火山岩類,凝灰岩である
 - ・これらの礫を除くと,堆積岩類,軽石及び珪質岩が認められ,礫種は多様である
 - (円磨度)
 - ・いずれの層準においても,円磨度0.4~0.6の礫の割合が卓越する傾向が認められる
- 当該層は,主に安山岩礫からなるものの,多様な礫種の礫が認められることから,その供給源は複数であると判断される。

(次頁へ続く)

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

上部壁面(まとめ)(3/4)

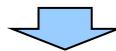
(前頁からの続き)

【R5.10.30,31現地調査以降の上部壁面の薄片観察結果(P161~P165参照)】

- 上部壁面に認められる堆積物には、白色を呈する礫が散在している。
- 当該礫は、目視観察において風化・変質した安山岩としているものの、当該礫を対象に、薄片観察を実施した。
- 薄片観察の結果、以下の状況が認められることから、風化・変質した火山岩類と判断される。
 - ・当該礫は、斜長石、輝石類及び角閃石からなり、石基は、隠微晶質であり、局所的に細粒な斜長石が認められる
 - ・当該礫は、多孔質な状況又は繊維状に引き伸ばされているような状況は認められない
 - ・変成作用による組織又は堆積構造等は認められない

【R5.10.30,31現地調査以降の上部壁面の全岩化学組成分析結果(P166~P167参照)】

- 標高約50mにおいて認められる安山岩若しくはデイサイトと考えられる巨礫は、人為的に置かれた可能性も考えられ、産出層準は明確ではないが、以下の状況から、当該礫は、“赤色の火砕流様の堆積物”中のものと考えられる。
 - ・既往調査において、“赤色の火砕流様の堆積物”中には、巨礫が認められる(P145参照)
 - ・はぎとり壁面②において、赤褐色を呈する礫層に連続するものと判断されるシルト混じり砂礫層中に、当該礫と類似する巨礫が認められる(P155参照)
- 当該礫の供給源は、以下の状況から、当該調査地点の後背地に分布が示されている古宇川層等若しくは当該調査地点の南側に位置するニセコ・雷電火山群由来である可能性が考えられる(P147参照)。
 - ・当該礫は、巨礫であり、その供給源は比較的近いものと判断される
 - ・当該礫は、安山岩若しくはデイサイトであると考えられる
- このため、標高約50mにおいて認められる安山岩若しくはデイサイトと考えられる巨礫を対象に全岩化学組成分析を実施した。
- 全岩化学組成分析の結果は以下の通り。
 - ・新エネルギー総合開発機構(1987)を踏まえると、ニセコ・雷電火山群の火山噴出物は、カルクアルカリ系列領域の組成、若しくは、ソレアイト系列及びカルクアルカリ系列にまたがる組成を示し、ワイスホルン噴出物は、ソレアイト系列領域の組成を示すとされている
 - ・当該礫は、ソレアイト系列領域の組成を示す
 - ・ワイスホルン噴出物は、相対的に Al_2O_3 、 Na_2O に富み、Total Fe、MgO、 K_2O に乏しいとされているものの、当該礫の組成はそのような傾向は認められない
- 当該礫の全岩化学組成は、ニセコ・雷電火山群の各火山噴出物の全岩化学組成と同様な傾向が認められないことから、ニセコ・雷電火山群由来ではないものと判断される。



(次頁へ続く)

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

上部壁面(まとめ)(3/4)

(前頁からの続き)



- “赤色の火砕流様の堆積物”は、以下の状況から、火砕流堆積物ではないものと判断される。
 - ・赤褐色を呈する砂礫層、礫層及びシルト層は、火山ガラスの粒子数が少ない(0~38/3000粒子)
 - ・当該堆積物は、主に安山岩礫からなるものの、多様な礫種の礫が認められることから、その供給源は複数であると判断される
 - ・当該堆積物に認められる白色を呈する礫は、軽石ではなく、風化・変質した火山岩類と判断される
 - ・全岩化学組成分析結果から、“赤色の火砕流様の堆積物”中のもと考えられる安山岩の巨礫は、ニセコ・雷電火山群由来ではないものと判断される

- 当該堆積物は以下の状況から、幌似露頭1北東側の山地を含む範囲に後背地を持つ(P147参照)斜面堆積物である※と判断される。
 - ・角~亜角礫及び無層理な基質からなり、基質支持を呈することから、比較的短い時間で堆積したものと判断される
 - ・下位の岩内層由来と考えられる葉理の認められる砂及びシルトからなるブロックが認められることから、岩内層を侵食して堆積したものと判断される
 - ・「20万分の1地質図幅 岩内」(石田ほか, 1991)において、幌似露頭1北東側の山地に分布が示されている古平層由来と考えられる泥岩礫が認められる
 - ・全岩化学組成分析結果から、当該堆積物中の安山岩の巨礫は、ニセコ・雷電火山群由来ではないものと判断されることから、当該堆積物中の安山岩礫は、同文献において、幌似露頭1の後背地に分布が示されている古宇川層等が由来と考えられる
 - ・当該堆積物は、主に安山岩礫からなるものの、多様な礫種の礫が認められることから、その供給源は複数であると判断される

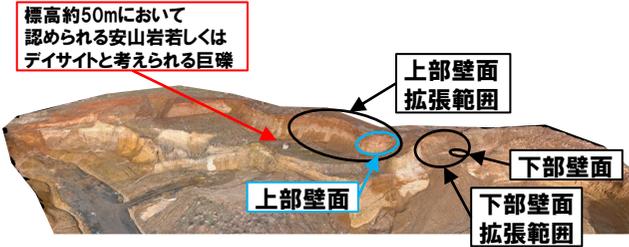
※当社は、陸上堆積物のうち、背後斜面からの二次堆積物を主体とするものを斜面堆積物と呼称している。

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

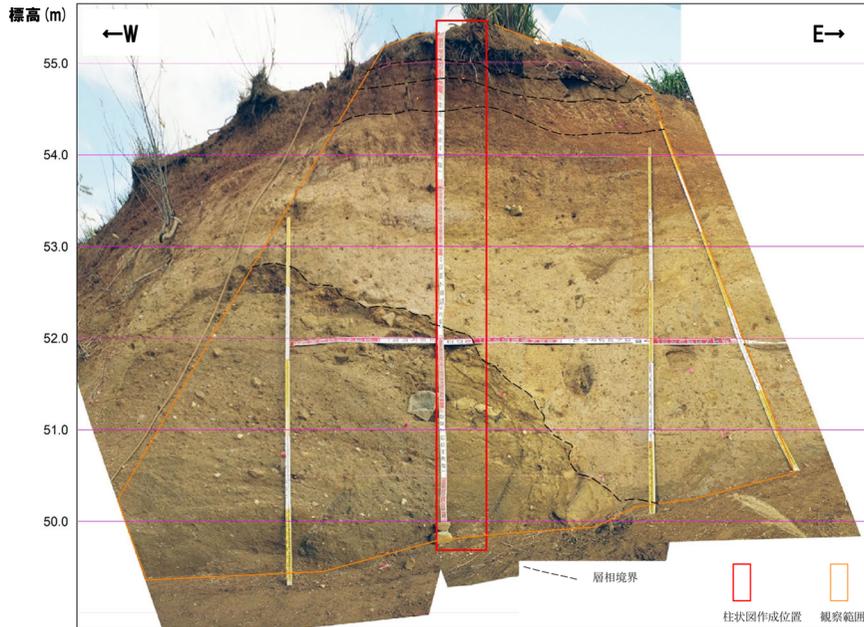
上部壁面 (壁面写真及び壁面柱状図) (1/2)

【露頭観察結果】

- 幌似露頭1は既往調査時から露頭状況が異なるため、既往調査時より奥行き方向に進んだ位置において露頭観察を実施した。
- 観察範囲は、標高50~55mに位置し、下位から“赤色の火砕流様の堆積物”に相当する赤褐色を呈する砂礫層、礫層及びシルト層が認められる。
 - (赤褐色を呈する砂礫層)
 - ・礫径1~20cmの角~垂角礫を主体とし、礫種は安山岩礫及び泥岩礫からなる
 - ・基質は無層理なシルト質砂である
 - ・基質支持を呈する
 - (赤褐色を呈する礫層)
 - ・礫径1~40cmの角~垂角礫を主体とし、礫種は安山岩礫及び泥岩礫からなり、葉理の認められる砂及びシルトからなるブロックが認められる
 - ・基質は無層理な砂質シルトである
 - ・基質支持を呈する
 - (赤褐色を呈するシルト層)
 - ・塊状のシルト層でわずかに砂が混じる
- 観察範囲の北側には、標高50mにおいて、安山岩若しくはデイサイトと考えられる巨礫が認められる。



幌似露頭1付近の露頭状況写真
(南西方向から望む, 令和5年12月当社撮影)



上部壁面写真 (令和5年11月撮影)

標高 (m)	層相	色調	記事	観察箇所写真	観察箇所層相境界
55.0	有機質シルト	暗褐色	細粒砂が少量混じる有機質シルト。植物根が多く混じる。	[Photograph of the core sample]	[Stratigraphic boundary line]
55.0	礫混じり~礫質シルト	褐色	細粒~中粒砂が少量混じるシルト。礫径φ25mm以下主体で、垂円礫が20~30%混じる。層理は安山岩のクサリ礫主体。		
54.0	シルト	灰褐色	中粒~粗粒砂がわずかに混じるシルト。礫径φ30mm以下主体で、垂円礫(垂角・円礫散在)が少量混じる。礫種は安山岩主体、クサリ礫混じる。		
53.0	シルト混じり礫	明灰	基質は極細粒砂が多く混じるシルト。礫径φ40~80mm以下主体(最大φ250mm)で、垂角~垂円礫(円礫が混じる)が20~40%混じる。礫種は、安山岩を主体とし、凝灰岩・砂岩が混じる。クサリ礫混じる。葉理が認められる砂及びシルトからなるブロックが認められる。		
52.0		明灰			
51.0	シルト混じり砂礫	褐色	基質はシルトが混じる中粒砂で、細粒砂及び粗粒砂混じる。礫径φ80mm以下主体(最大φ150mm)で、垂角~垂円礫(角礫・円礫混じる)が50~60%混じる。礫種は、安山岩を主体とし、凝灰岩・砂岩が混じる。クサリ礫混じる。		
50.0		暗褐色			

上部壁面 露頭柱状図

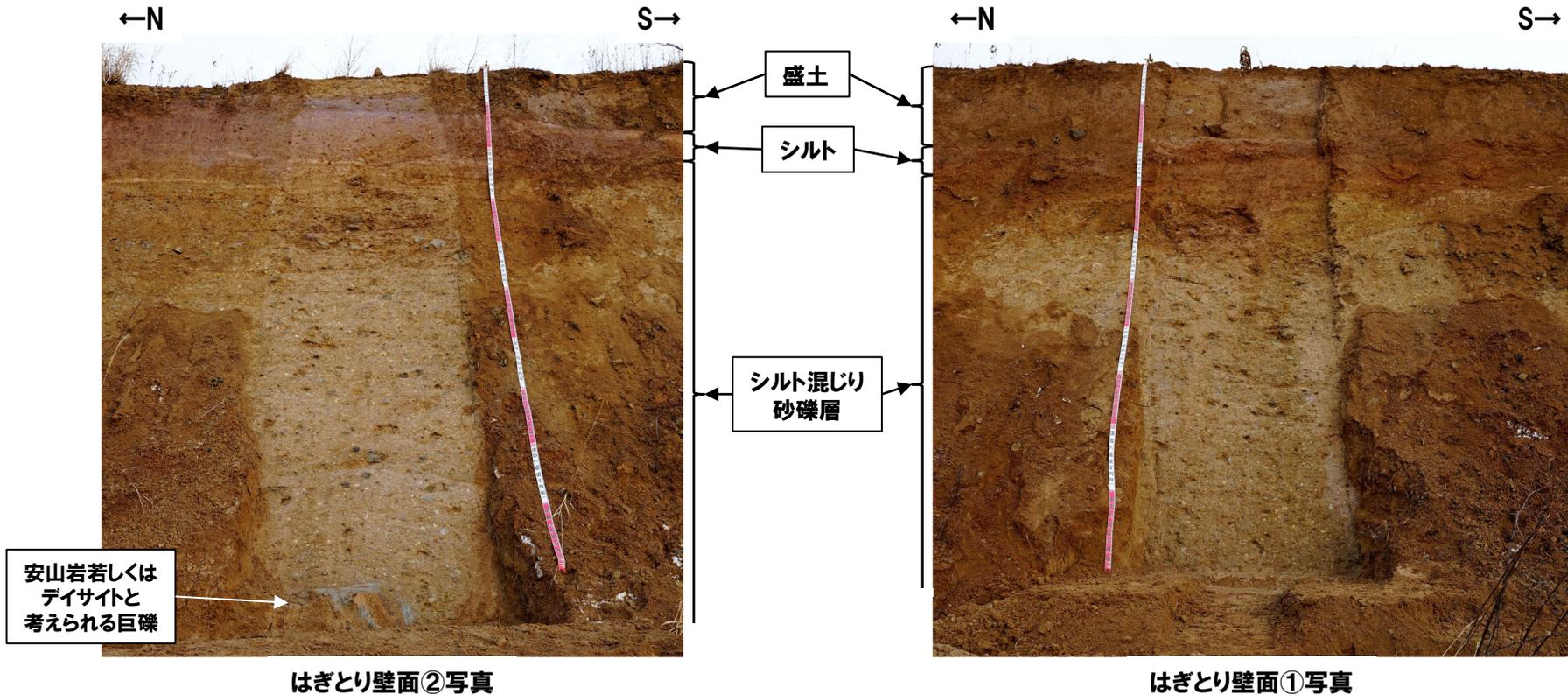
2.3.1 幌似露頭1における調査結果

上部壁面（壁面写真及び壁面柱状図）（2/2）

- 北側に拡張した観察範囲の壁面を局所的にはぎ取り、露頭観察を実施した。
- 露頭観察の結果、以下の状況を確認した。
 - ・下位からシルト混じり砂礫層及びシルト層が認められる
 - ・シルト混じり砂礫層は、従来の上部壁面に認められる赤褐色を呈する礫層の層相と類似する（前頁参照）
 - ・シルト層は、従来の上部壁面に認められる赤褐色を呈するシルト層の層相と類似する（前頁参照）
 - ・はぎとり壁面②においては、安山岩若しくはデイサイトと考えられる巨礫が認められ、標高約50mにおいて認められる巨礫と類似する
- シルト混じり砂礫層及びシルト層は、従来の上部壁面に認められる赤褐色を呈する礫層及びシルト層の層相と類似すること及びその層序関係から、これらの堆積物は連続するものと判断される。



幌似露頭1付近の露頭状況写真
(南西方向から望む, 令和5年12月当社撮影)



はぎとり壁面②写真

はぎとり壁面①写真

余白

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

上部壁面 (火山灰分析結果)

一部修正 (R5/7/7審査会合)

【火山灰分析結果】

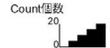
○赤褐色を呈する砂礫層, 礫層及びシルト層の火山ガラスの粒子数は少ない (0~38/3000粒子)。

地点名: 幌似露頭1

試料名	テフラ名	火山ガラスの 形態別含有量 (/3000粒子)	重鉱物の含有量 (/3000粒子)			β石英 (/3000粒子)	特記鉱物	火山ガラスの屈折率(nd)				斜方輝石の屈折率(γ)			角閃石の屈折率(n2)			
			OpX	GHo	Cum			1.490	1.500	1.510	1.520	1.700	1.710	1.720	1.660	1.670	1.680	1.690
赤褐色を呈する礫層	No.1	10 20 30 40	5 10	100 200														
赤褐色を呈する砂礫層	No.2						長石のリムにバミスタイプ 火山ガラス付着するもの含む											
赤褐色を呈するシルト層	No.3																	

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

火山灰分析結果 (幌似露頭1地点)

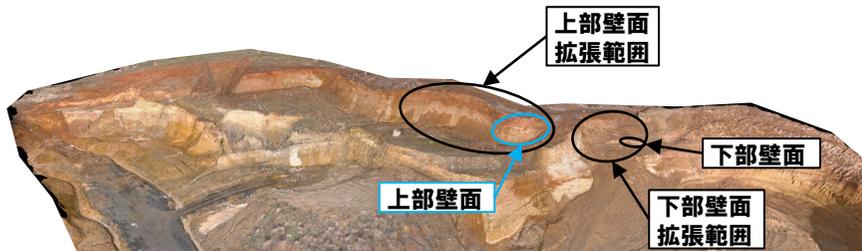


(参考) Spfl及びSpfa-1の屈折率 (町田・新井, 2011より)

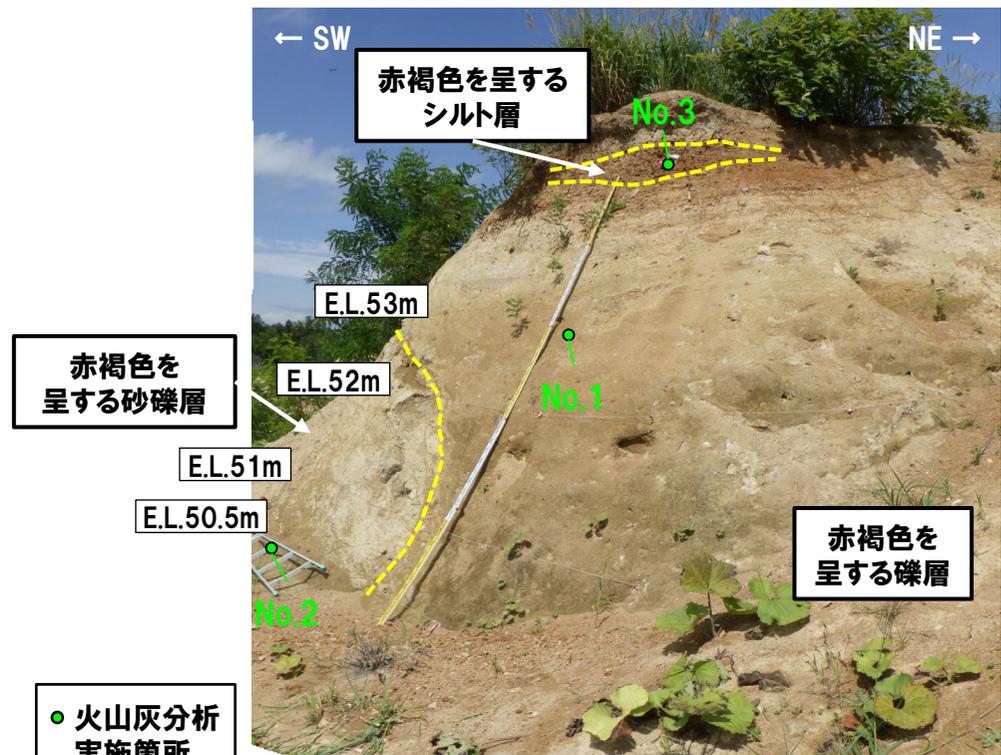
略号	特徴	火山ガラス	斜方輝石	角閃石
Spfl	バブルウォールタイプ・バミスタイプの火山ガラス主体	1.500-1.503	1.730-1.733	1.688-1.691
Spfa-1	バミスタイプの火山ガラス主体	1.501-1.505 (1.502-1.503)	1.729-1.735	1.688-1.691

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

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



幌似露頭1付近の露頭状況写真
(南西方向から望む, 令和5年12月当社撮影)



上部壁面写真 (令和5年8月撮影)

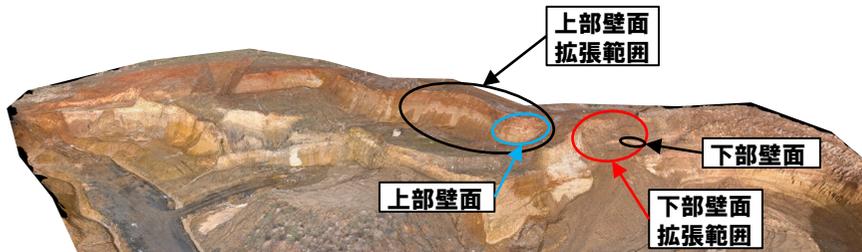
2.3.1 幌似露頭1における調査結果

上部壁面 (礫種・礫の形状調査結果) (1/2)

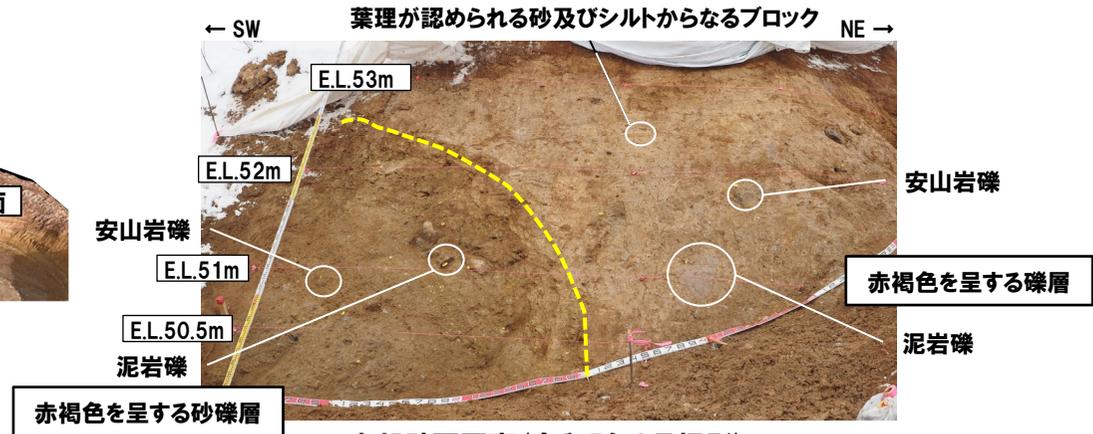
一部修正 (R5/7/7審査会合)

【礫種・礫の形状調査】

- 従来の上部壁面に認められる赤褐色を呈する砂礫層及び礫層においては、安山岩礫、泥岩礫及び葉理の認められる砂及びシルトからなるブロックが認められる。
- 当該層を対象に、礫種・礫の形状調査を実施した。



幌似露頭1付近の露頭状況写真
(南西方向から望む、令和5年12月当社撮影)



上部壁面写真 (令和5年2月撮影)



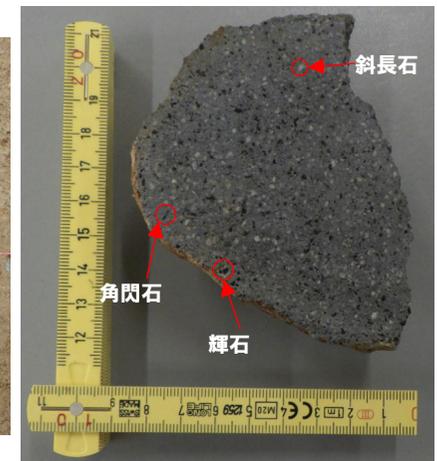
赤褐色を呈する砂礫層中の安山岩礫



赤褐色を呈する礫層中の葉理が認められる砂及びシルトからなるブロック



赤褐色を呈する礫層中の泥岩礫



赤褐色を呈する礫層中の安山岩礫

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

上部壁面（礫種・礫の形状調査結果）（2/2）

○礫種・礫の形状調査については、1m×1mの大きさの調査窓を設定し、窓枠の中に10cm×10cmの格子を組み、格子上の礫に対し、礫種及び円磨度^{※1}について確認した。

（礫種）

- ・いずれの層準においても、主要構成礫は、安山岩及びその他火山岩類、凝灰岩であり、下部壁面の拡張した観察範囲において認められる“赤色の火砕流様の堆積物”では、安山岩の割合がやや低い
- ・これらの礫を除くと、堆積岩類、軽石及び珪質岩が認められ、礫種は多様である

（円磨度）

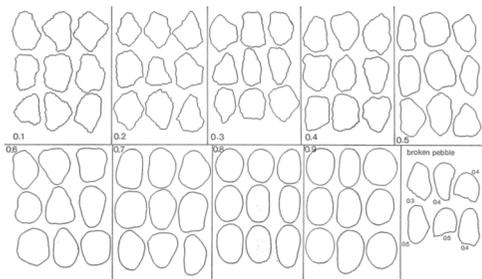
- ・調査窓「赤褐色を呈する砂礫層①」においては、円磨度が小さい値を示す礫の割合がやや多いものの、いずれの層準においても、円磨度0.4～0.6の礫の割合が卓越する傾向が認められる

○当該層及び下部壁面の拡張した観察範囲において認められる“赤色の火砕流様の堆積物”は、主に安山岩礫からなるものの、多様な礫種の礫が認められることから、その供給源は複数であると判断される。

※1 円磨度は、Krumbein (1941)の円磨度印象図に照合させ、9段階(0.1~0.9)で評価した。

※2 上部壁面に認められる堆積物には、白色を呈する礫が散在している。当該礫は、目視観察において風化・変質した安山岩としているものの、当該礫を対象に、薄片観察を実施した。薄片観察の結果、風化・変質した火山岩類であると判断している(P161~P165参照)。

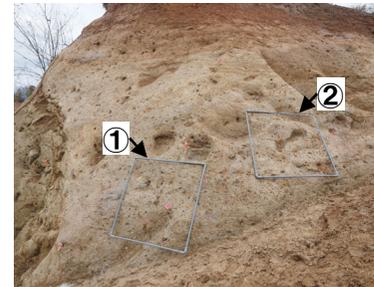
※3 下部壁面の拡張した観察範囲における当該調査窓の位置はP171参照。



円磨度印象図 (Krumbein, 1941)



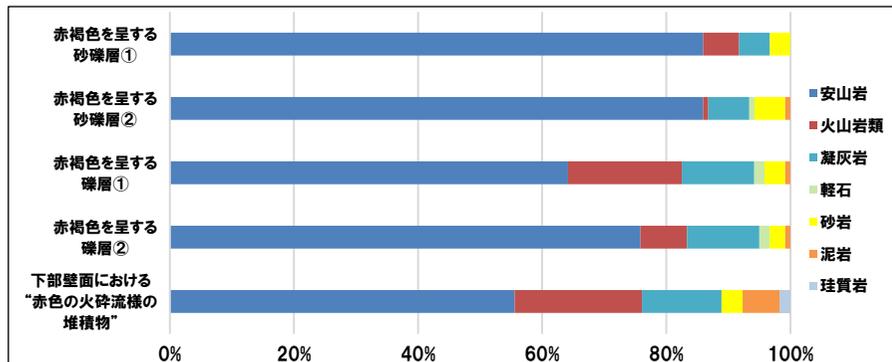
赤褐色を呈する砂礫層



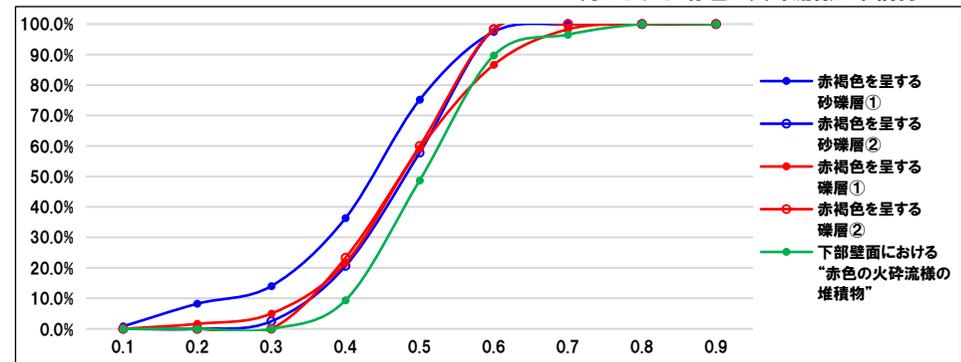
赤褐色を呈する礫層



下部壁面の拡張した観察範囲において認められる“赤色の火砕流様の堆積物”^{※3}



礫種調査結果



円磨度 累積頻度

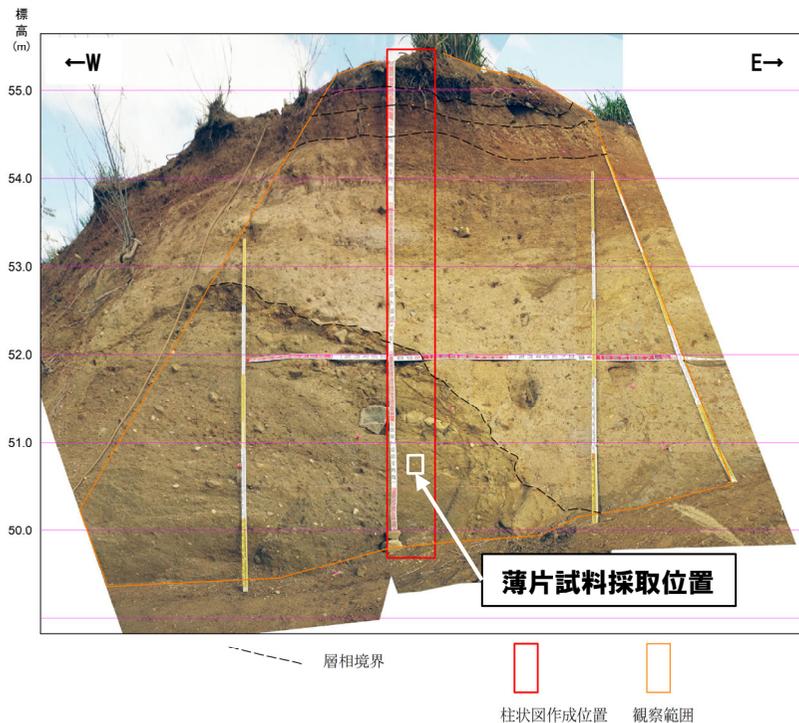
余白

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

上部壁面 (薄片観察結果) (1/4)

【薄片観察結果】

- 上部壁面に認められる堆積物には、白色を呈する礫が散在している。
- 当該礫は、目視観察においては風化・変質した安山岩としており、当該礫を対象に、薄片観察を実施した。



上部壁面写真 (令和5年11月撮影)



薄片試料採取前写真



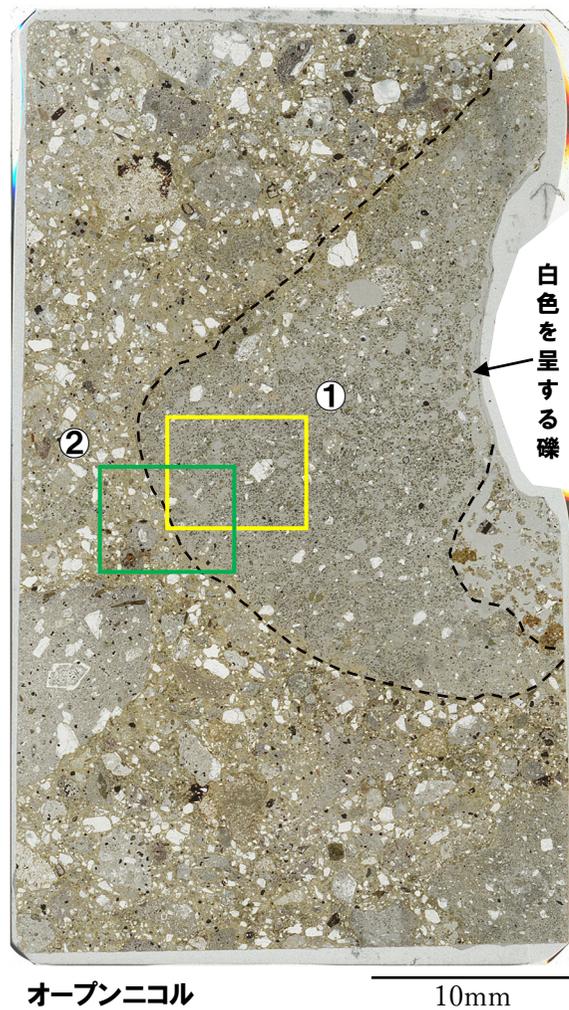
研磨片写真 (左右反転)

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

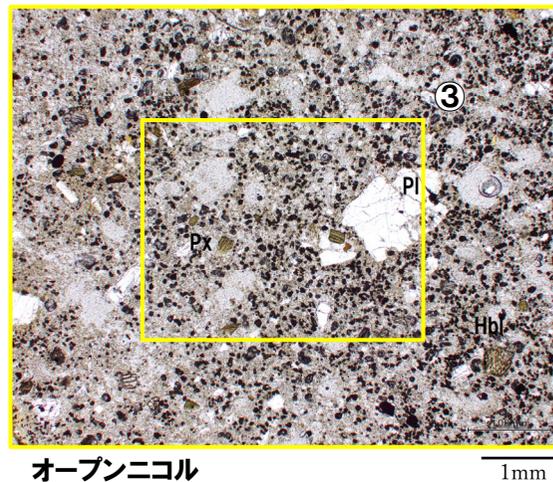
上部壁面 (薄片観察結果) (2/4)

- 薄片観察の結果、以下の状況が認められることから、風化・変質した火山岩類と判断される。
- ・当該礫は、斜長石、輝石類及び角閃石からなり、石基は、隠微晶質であり、局所的に細粒な斜長石が認められる
 - ・当該礫は、多孔質な状況又は繊維状に引き伸ばされているような状況は認められない
 - ・変成作用による組織又は堆積構造等は認められない

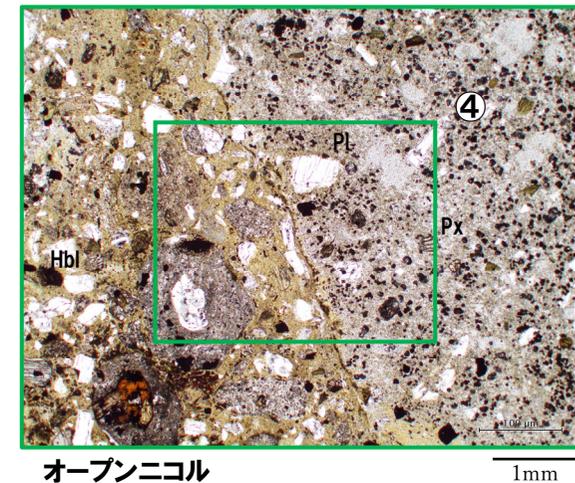
Pl:斜長石
Hbl:角閃石
Px:輝石類



<拡大写真①>



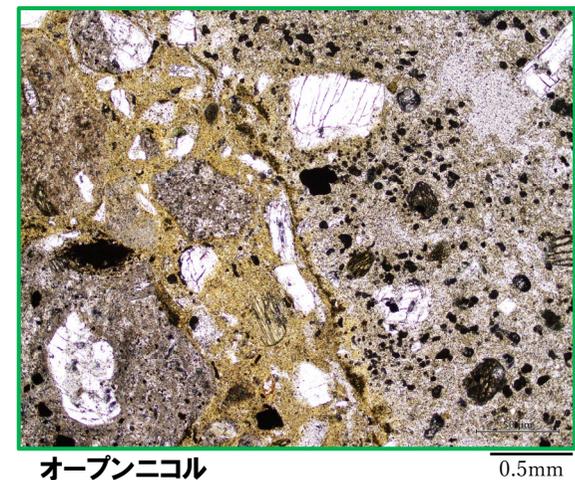
<拡大写真②>



<拡大写真③>

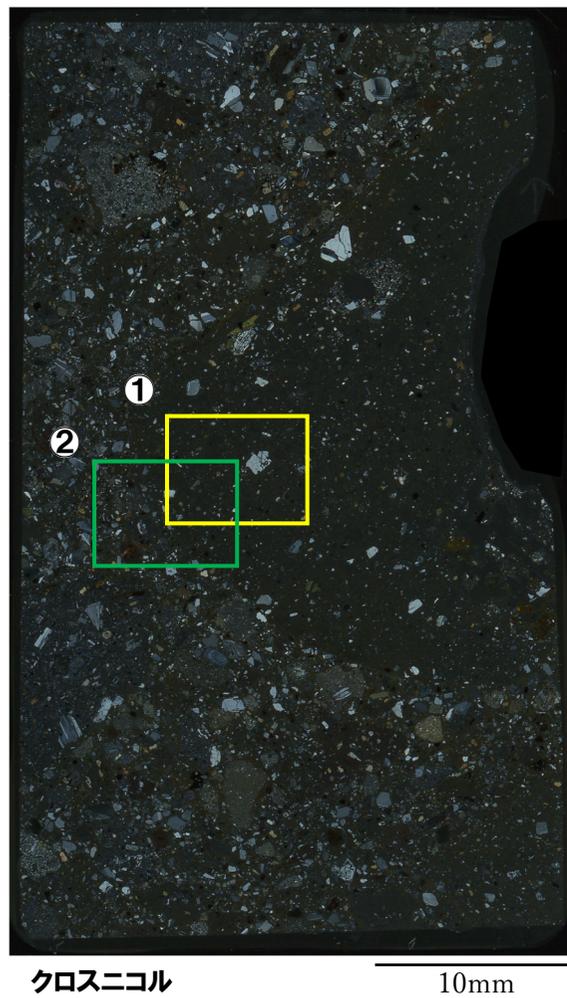


<拡大写真④>

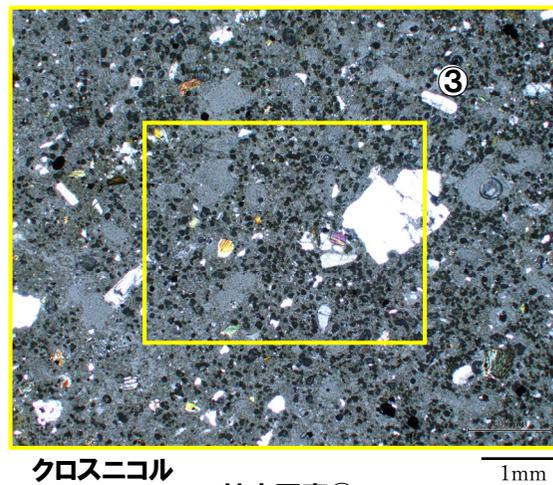


2.3.1 幌似露頭1における調査結果

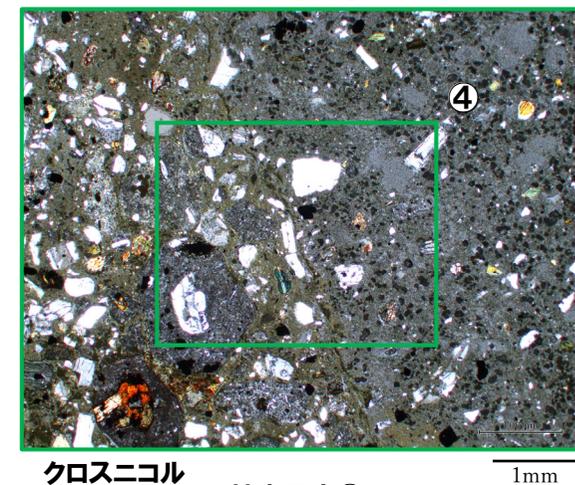
上部壁面 (薄片観察結果) (3/4)



<拡大写真①>



<拡大写真②>



<拡大写真③>



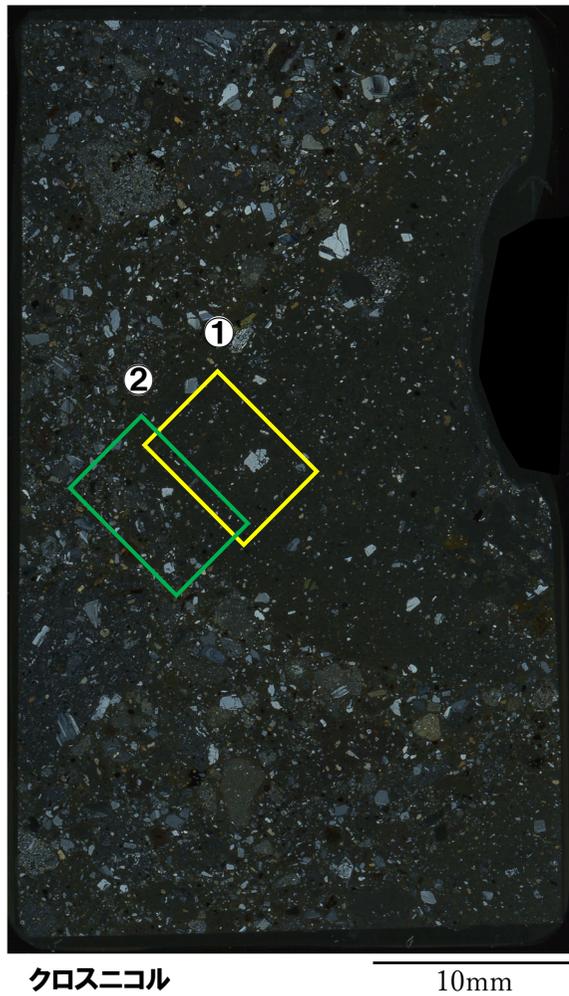
<拡大写真④>



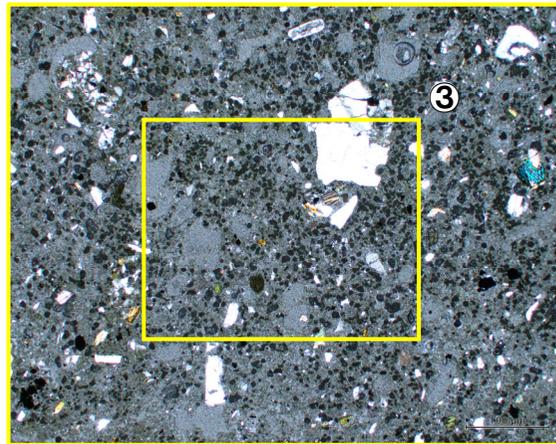
余白

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

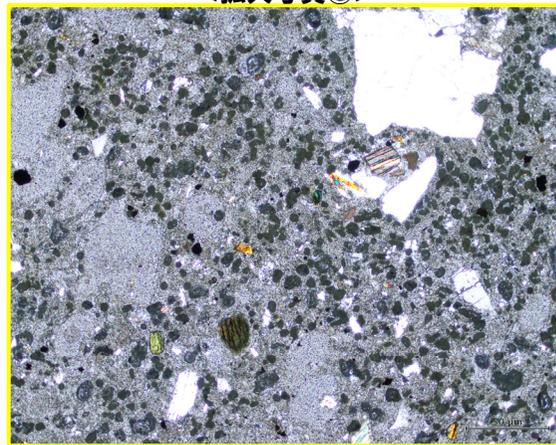
上部壁面 (薄片観察結果) (4/4)



<拡大写真①>

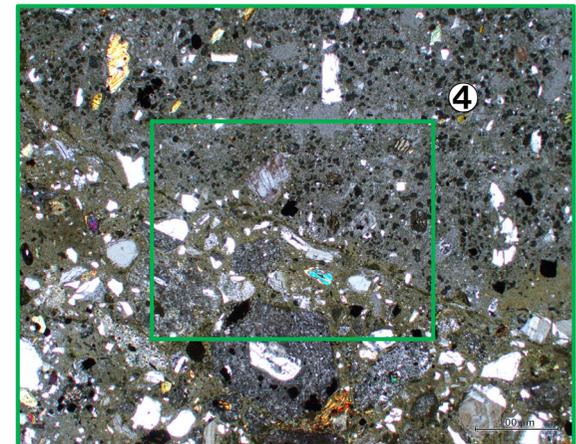


クロスニコル (左方向に45° 回転)
<拡大写真③>

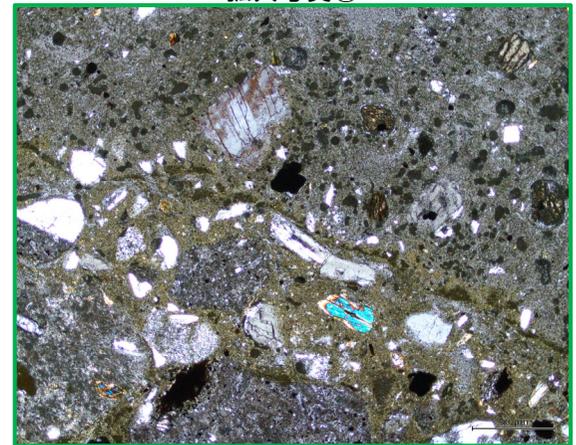


クロスニコル (左方向に45° 回転)

<拡大写真②>



クロスニコル (左方向に45° 回転)
<拡大写真④>



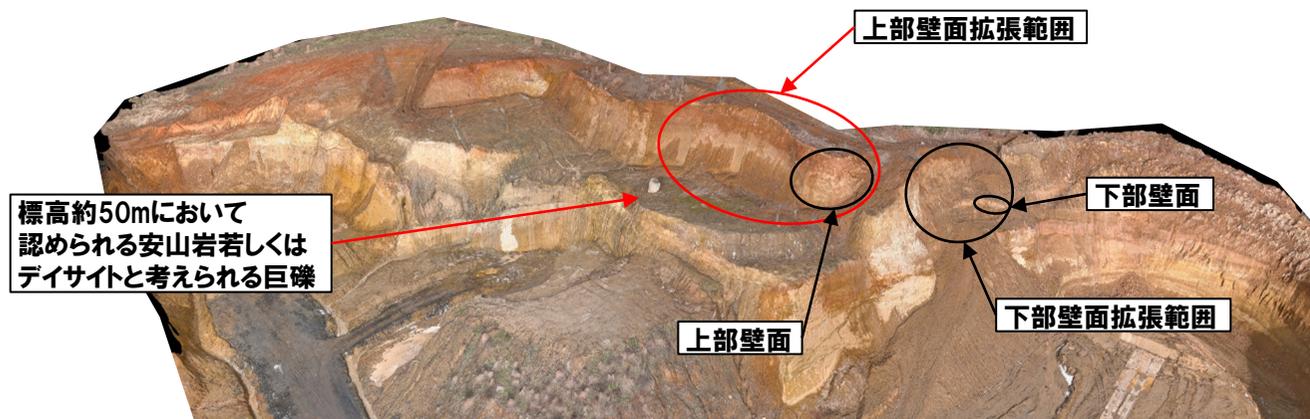
クロスニコル (左方向に45° 回転)

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

上部壁面（全岩化学組成分析結果）（1/2）

【全岩化学組成分析結果】

- 標高約50mにおいて認められる安山岩若しくはデイサイトと考えられる巨礫は、人為的に置かれた可能性も考えられ、産出層準は明確ではないが、以下の状況から、当該礫は、“赤色の火砕流様の堆積物”中のもと考えられる。
 - ・既往調査において、“赤色の火砕流様の堆積物”中には、巨礫が認められる（P145参照）
 - ・はぎとり壁面②において、赤褐色を呈する礫層に連続するものと判断されるシルト混じり砂礫層中に、当該礫と類似する巨礫が認められる
- 当該礫の供給源は、以下の状況から、当該調査地点の後背地に分布が示されている古宇川層等若しくは当該調査地点の南側に位置するニセコ・雷電火山群由来である可能性が考えられる（P147参照）。
 - ・当該礫は、巨礫であり、その供給源は比較的近いものと判断される
 - ・当該礫は、安山岩若しくはデイサイトであると考えられる
- このため、標高約50mにおいて認められる安山岩若しくはデイサイトと考えられる巨礫を対象に全岩化学組成分析を実施した。
- 全岩化学組成分析の結果は以下の通り。
 - ・新エネルギー総合開発機構（1987）を踏まえると、ニセコ・雷電火山群の火山噴出物は、カルクアルカリ系列領域の組成、若しくは、ソレイト系列及びカルクアルカリ系列にまたがる組成を示し、ワイスホルン噴出物は、ソレイト系列領域の組成を示すとされている
 - ・当該礫は、ソレイト系列領域の組成を示す
 - ・ワイスホルン噴出物は、相対的に Al_2O_3 、 Na_2O に富み、Total Fe、MgO、 K_2O に乏しいとされているものの、当該礫の組成はそのような傾向は認められない
- 当該礫の全岩化学組成は、ニセコ・雷電火山群の各火山噴出物の全岩化学組成と同様な傾向が認められないことから、ニセコ・雷電火山群由来ではないものと判断される。



幌似露頭1付近の露頭状況写真
（南西方向から望む、令和5年12月当社撮影）

2.3.1 幌似露頭1における調査結果

上部壁面 (全岩化学組成分析結果) (2/2)

