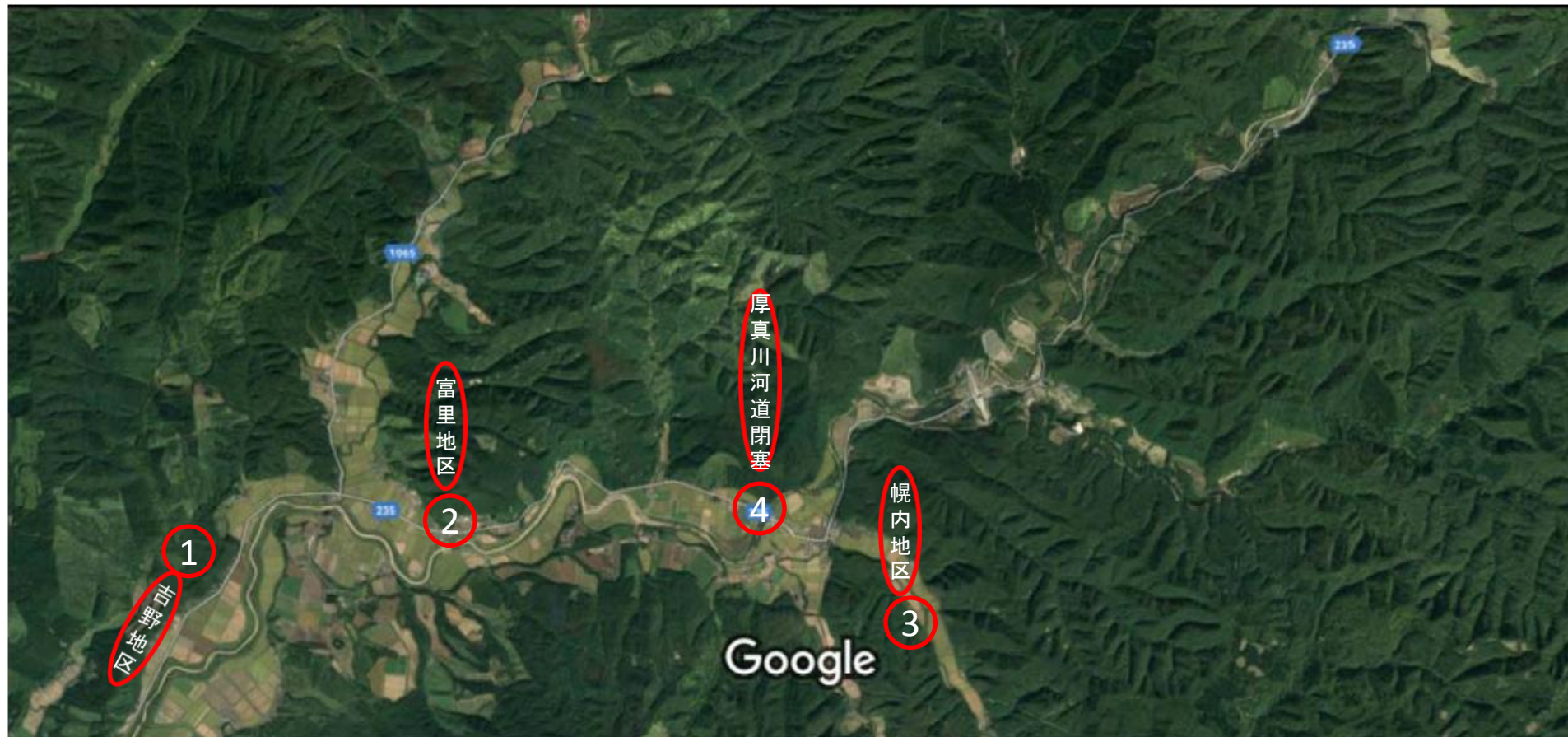


幌内地区の大規模斜面崩壊と 厚真川の河道閉塞

室蘭工業大学大学院工学研究科
川村 志麻

幌内地区の大規模斜面崩壊箇所

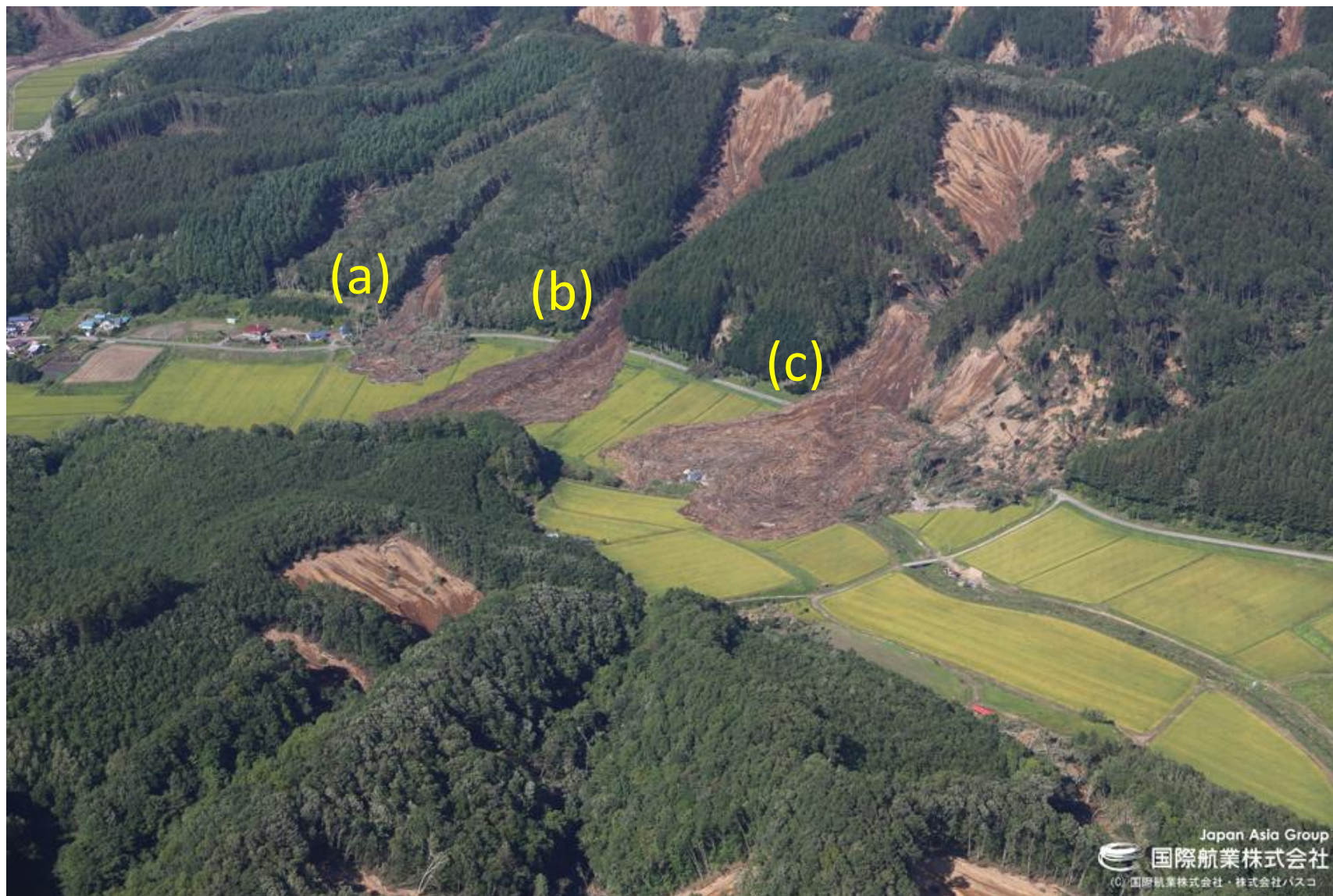


画像 ©2018 Google、地図データ ©2018 ZENRIN 1 km

①吉野地区、②富里浄水場(富里地区)、③幌内地区、④厚真川河道閉塞

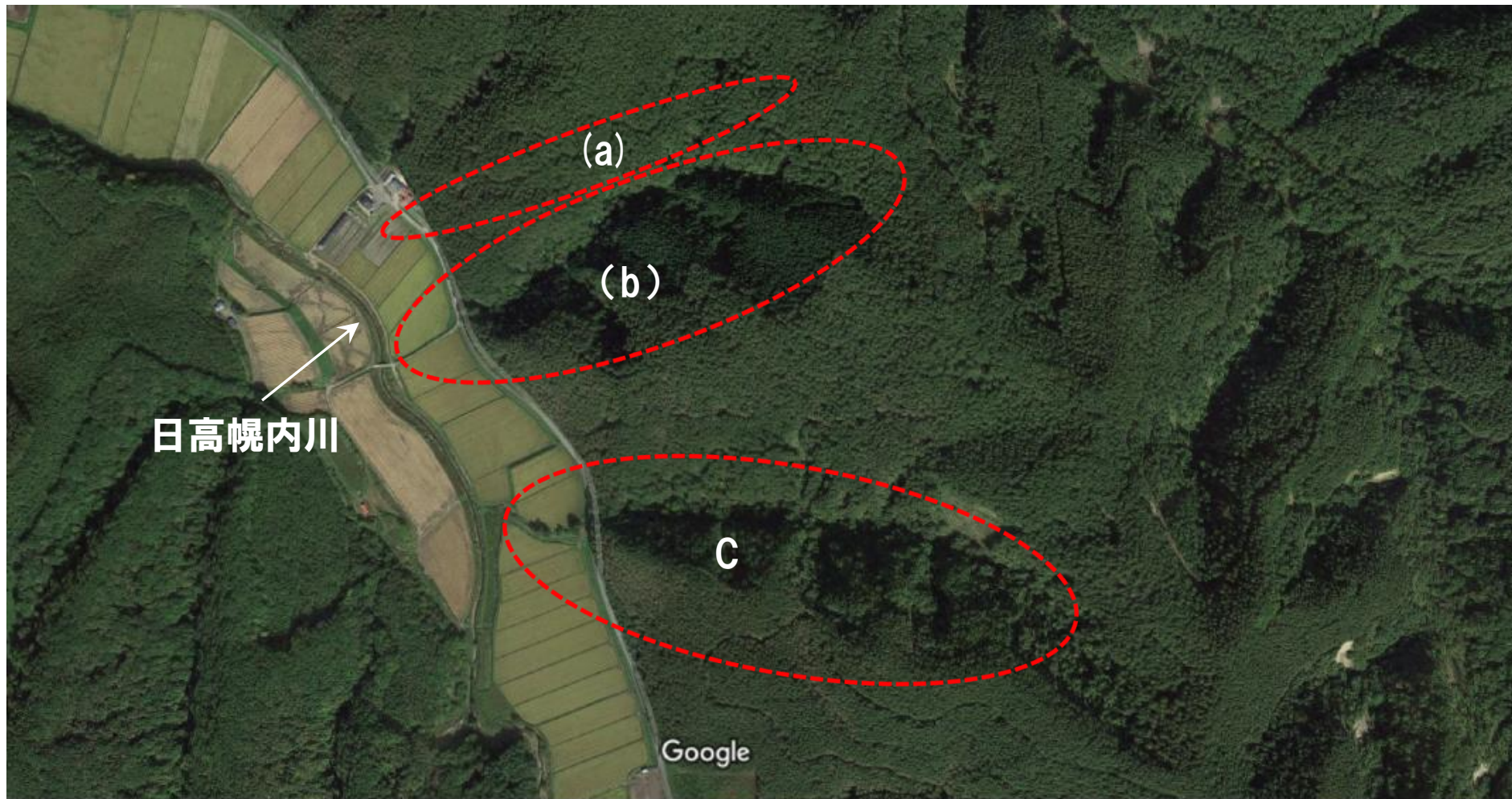


幌内地区の大規模な斜面崩壊



※撮影：国際航業株式会社・株式会社パスコ 9月6日撮影 一部加筆

幌内地区の大規模斜面崩壊



画像 ©2018 Google、地図データ ©2018 ZENRIN 100 m

吉野地区の表層崩壊と異なる斜面崩壊パターン（長距離土砂流動）。
幌内地区の長距離土砂流動の発生地点は、谷地形のような箇所も多い。
周辺には、日高幌内川があり、河道閉塞している箇所もあった。

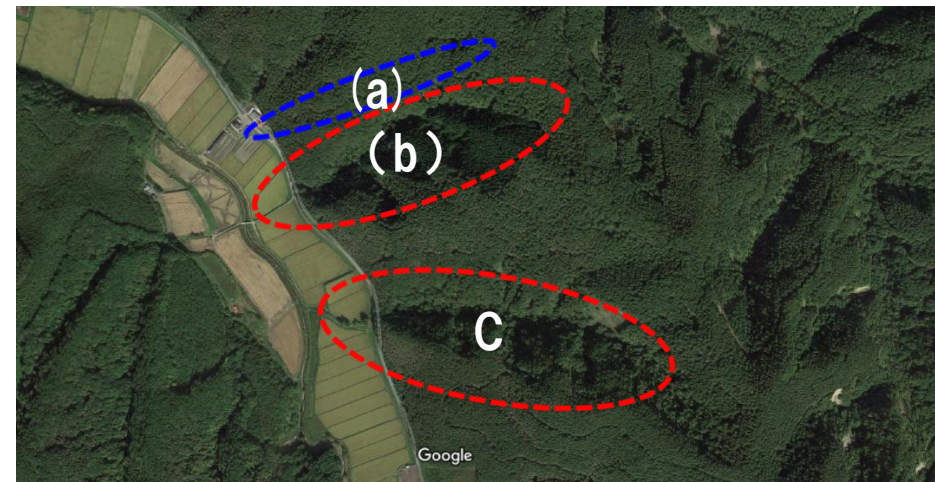
土石流のように周りの斜面を巻き込みながら
流下しているように見える。なお、地震前の
台風21号の影響があったかどうかは不明（現
在、調査中）。

9月11日撮影

降下軽石堆積物が土砂移動にともない散乱
し、堆積している状況。

9月11日撮影

(a)地点



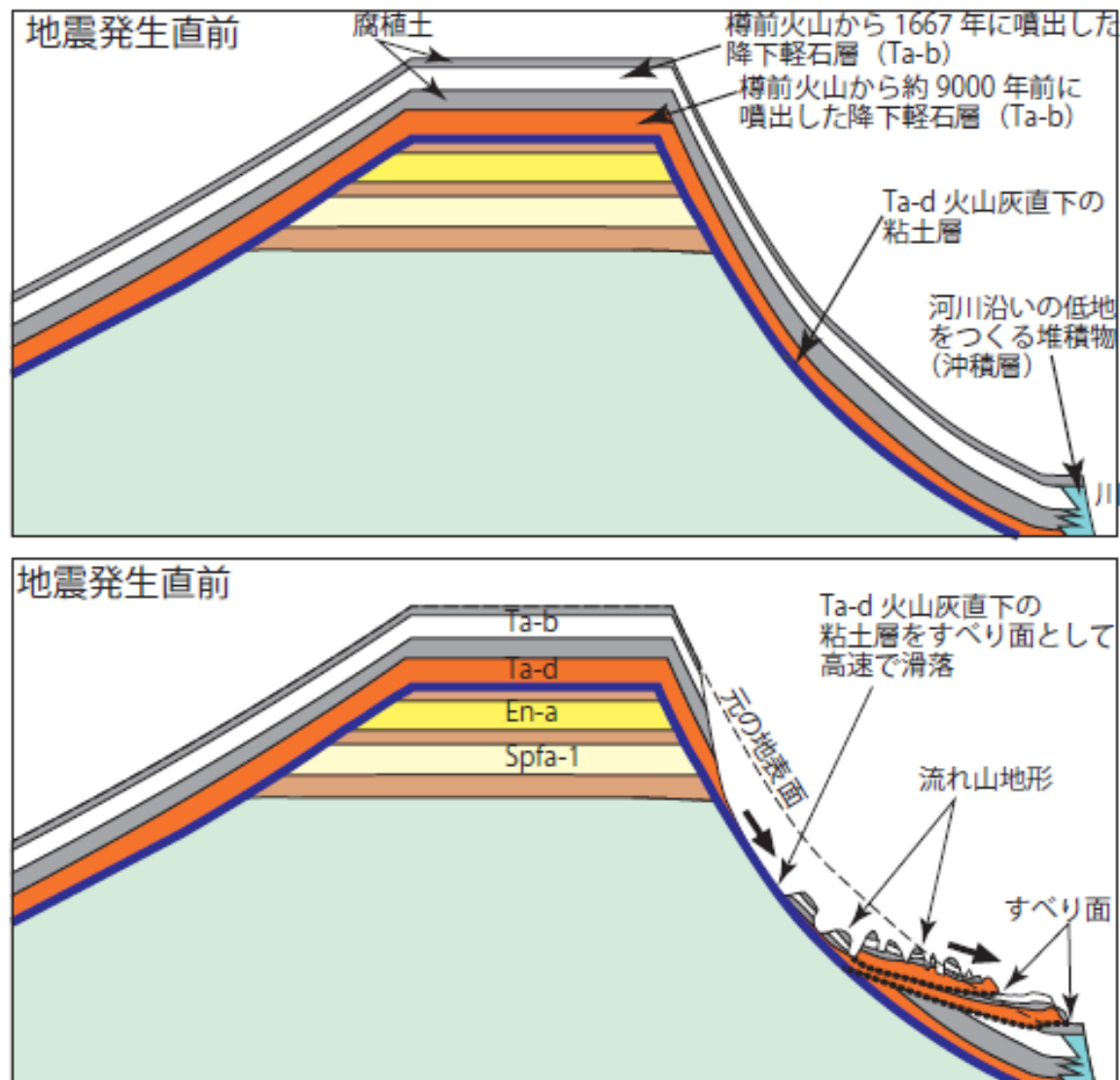
かなりの高速流動を伺わせる。

9月11日撮影



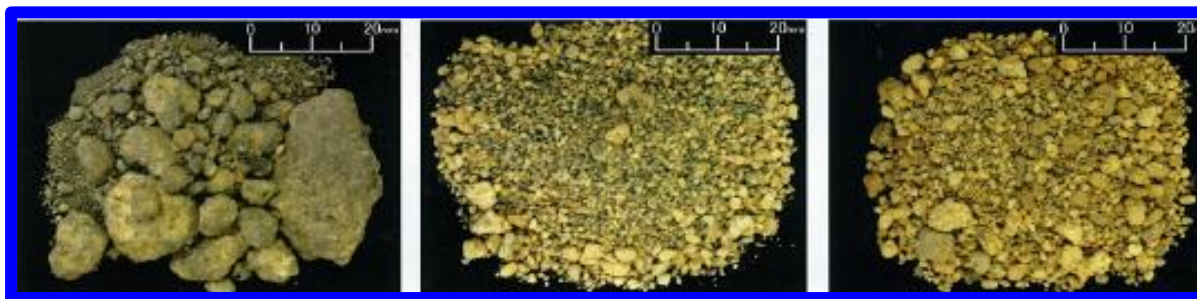
流動土砂の様子:この付近では樽前を噴出源とする降下軽石層が土塊ごと移動していた。かなり泥寧化している箇所もあった。

9月11日撮影



桜丘～吉野地区での表層崩壊
(地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 地質研究所報告書より)

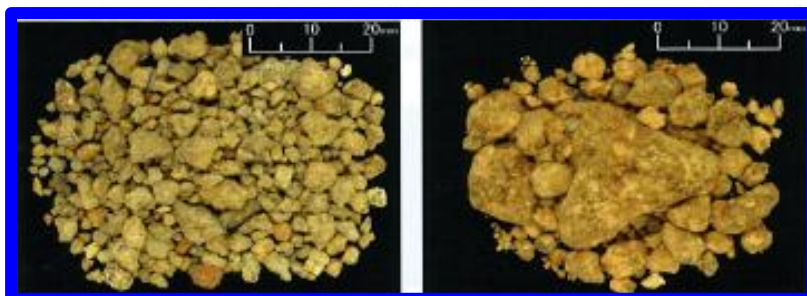
樽前、恵庭、支笏降下軽石の代表的な構成粒子



樽前降下軽石 Ta-a
(千歳市御前水)

樽前降下軽石 Ta-b
(千歳市御前水)

樽前降下軽石 Ta-c1
(千歳市御前水)



樽前降下軽石 Ta-c2
(千歳市御前水)

樽前降下軽石 Ta-d
(千歳市御前水)



恵庭降下軽石 En-a
(千歳市御前水)



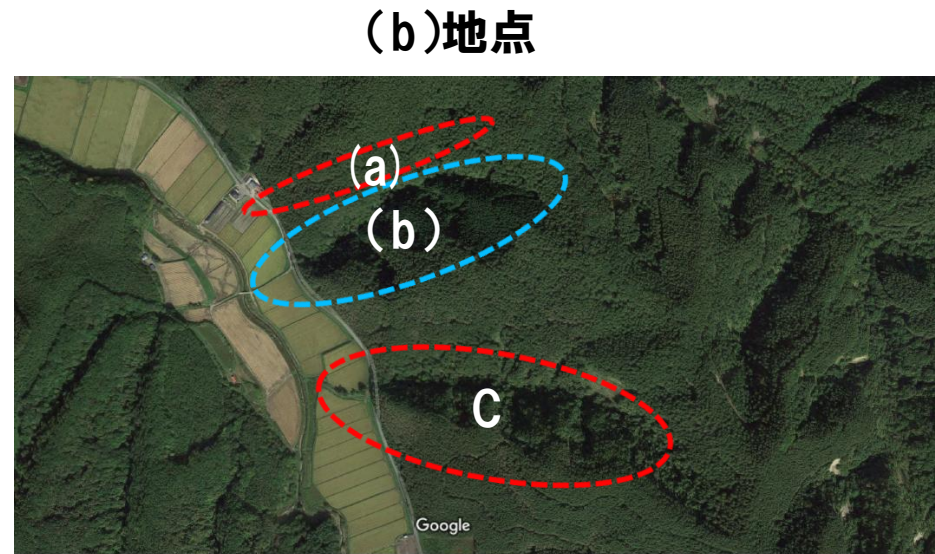
支笏軽石流堆積物 Spfl
(千歳市御前水)



支笏降下軽石 Spfa-1
(千歳市美々)



クッタラ降下軽石 Kt-1 (Spfa-2)
(厚真町本郷)



日高幌内川付近より撮影



日高幌内川

土砂流動の最先端部

流動最先端部では、日高幌内川の閉塞も確認された。

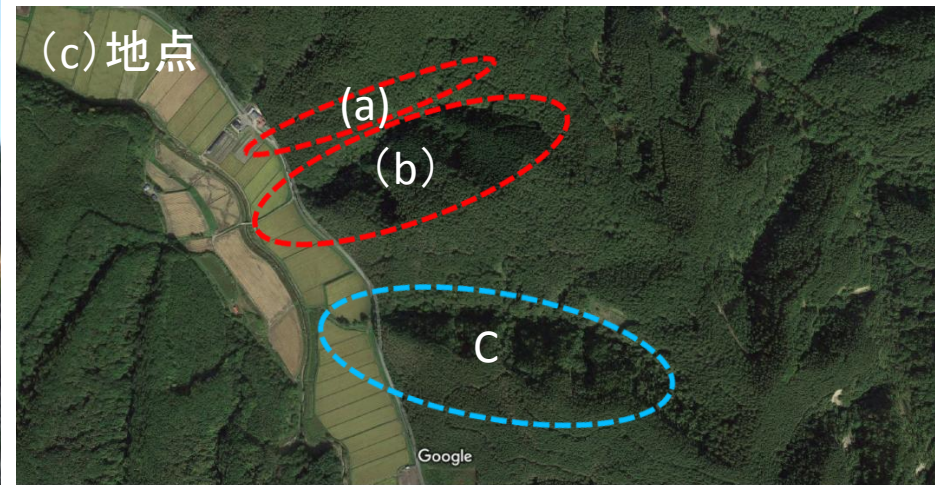
9月11日撮影

すべり土塊は、一度緩斜面を通過して流出している。



9月11日撮影

土砂流動先端部の状況。樹木のほか、火山灰質土も確認される。



(C)地点の斜面崩壊の様子。写真では分かり難いが、前述の航空写真では斜面上部は谷地形になっており、そこから崩壊土砂が流出した。構成される火山灰質土も先程と同様である。

右下の写真はドローンにより撮影
(北海道大学、今教授より 提供)



9月14日撮影



今回調査した崩壊地(a)(b)(c)では、一番大規模なすべり崩壊 9月14日の状況
(土木学会地震災害調査団の寒地土木研究所 川村主任研究員より写真提供)



厚真川の河道閉塞 9月8日撮影
(北海道開発局 室蘭開発建設部提供)

幌内地区と富里地区の間にある厚真川の河道閉塞





崩壊後の斜面を確認すると、緩斜面からの流出している。



他の地区と同じように、火山灰質土が確認できる。



崩壊斜面下部には、火山灰質層だけではなく、岩盤も確認できる。



厚真橋下流側のまで土砂が流出している。護岸ブロック等に損傷は認められない。



崩壊土砂は撤去され、河道は確保されていた。
右岸は土のうによって仮復旧されている。

厚真川現在の状況 9月18日撮影
（北海道開発局 室蘭開発建設部提供）

崩壊箇所より採取した降下火山灰質土の 地盤工学的考察 （既往のデータとの比較）

近年の地震では、

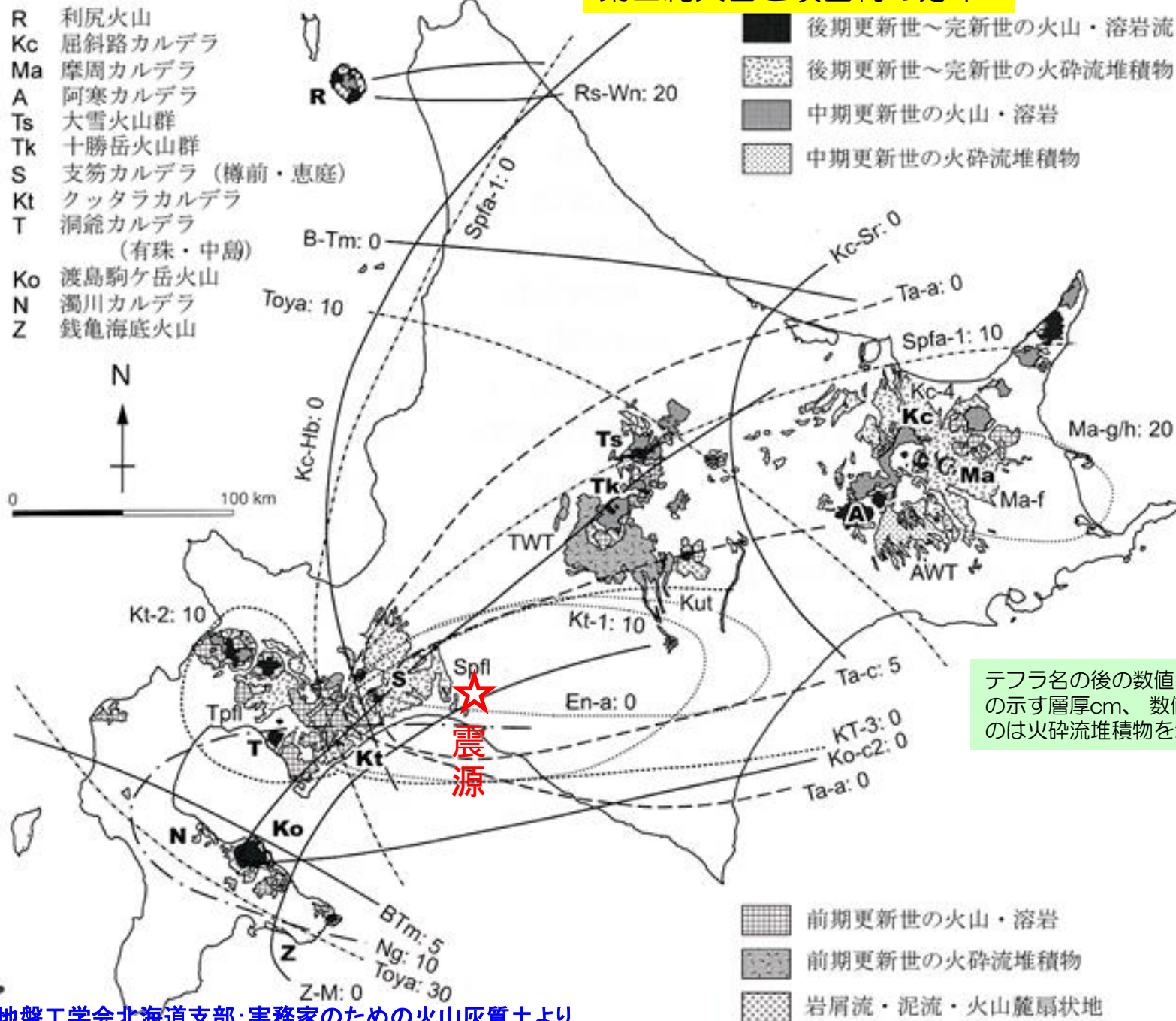
火山性の堆積物からなる斜面において崩壊が発生した事例として、

(1) 2008年岩手宮城内陸地震

(2) 2016年熊本地震

が挙げられる。

第四紀火山と噴出物の分布



道央地方に分布する代表的な火山灰地盤の工学情報として

- (1) **樽前山起源Ta**：樽前降下軽石には、Ta-aからTa-dまで4ユニットがあり、**粗粒な軽石であるが、粒径と風化の程度が異なる。**Ta-a～Ta-dの層厚は1m～4m程度のものが多い。**N値は1から3程度。**
- (2) **恵庭岳起源En**：恵庭降下軽石Enは灰黄褐色を呈する最大径200mmの軽石が主体である。最大層厚は5m程度、**N値は3から8程度。**
- (3) **支笏カルデラ起源Spfa**：10ユニットからなる降下軽石Spfa-1の軽石の最大径は45mm程度、最大層厚は約8mで**N値は3～10程度。**



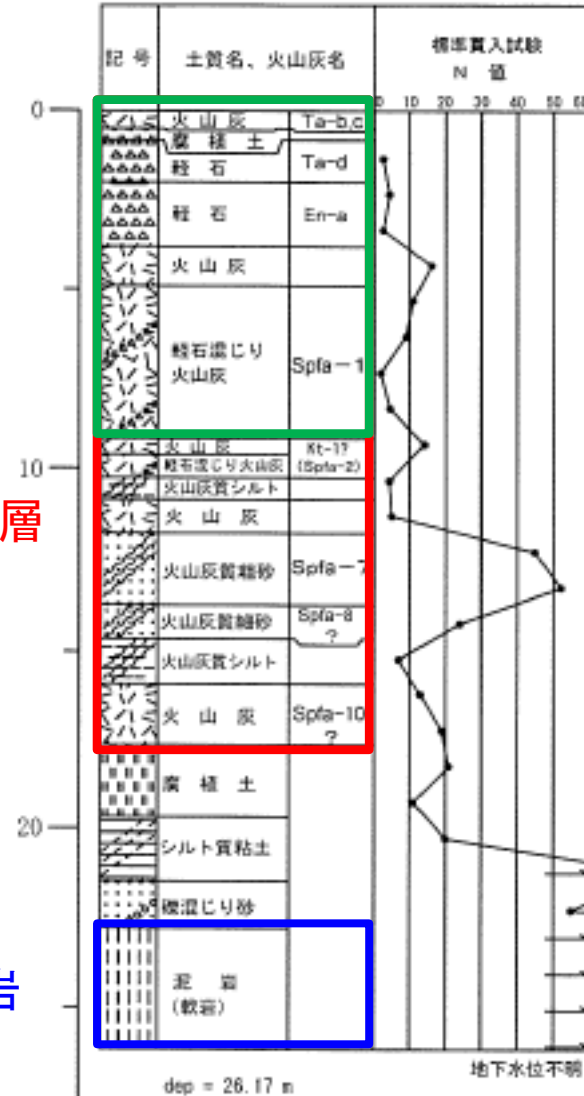
柱状図箇所(厚真町)

参考資料として提示

柱状図 No.25

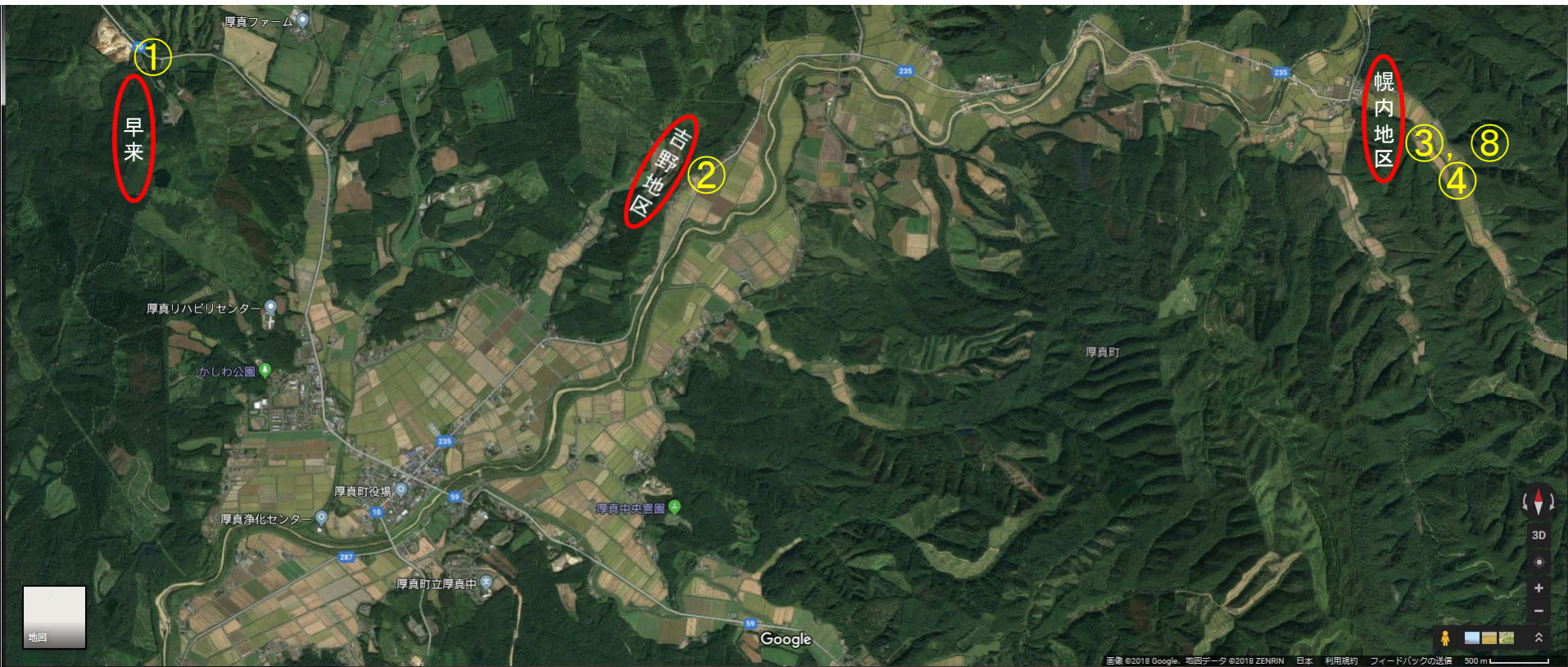
勇払郡厚真町

GH = 80m



厚真町内の柱状図では、深度18m付近まで樽前、恵庭、支笏を噴出源とする火山灰質土層が確認されている。

10m以浅の火山灰層では、N値10以下の箇所もある。



試料採取地点
（表層から白灰色～灰黄褐色の降下軽石堆積物を採取）

①早来斎場周辺（乾燥後）
採取時の含水比
 $W=128.1\%$



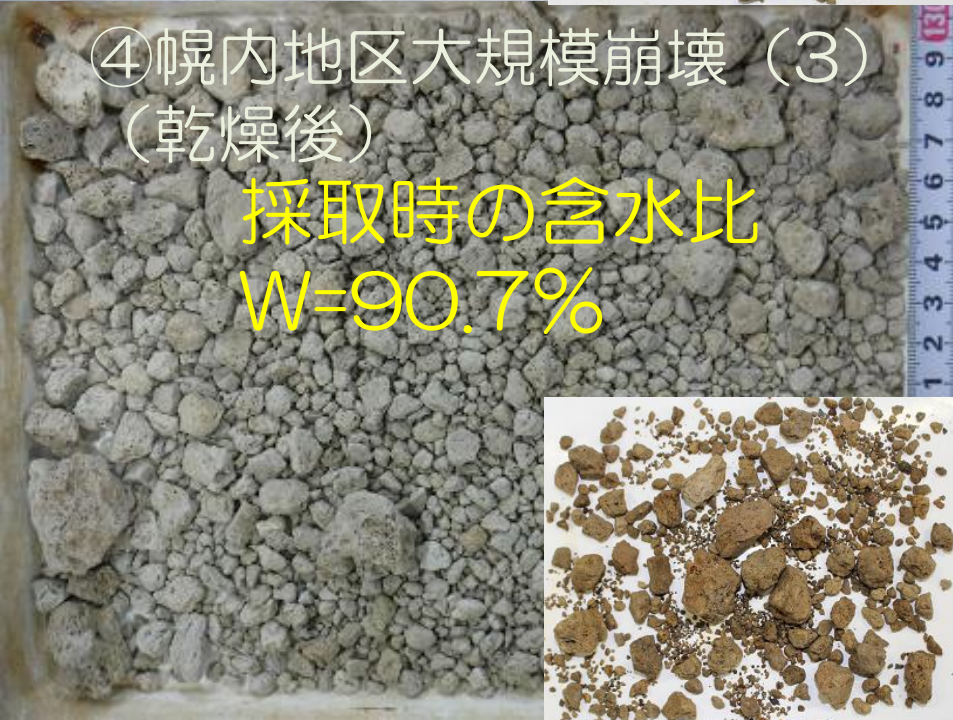
②吉野地区（乾燥後）
採取時の含水比
 $W=159.1\%$

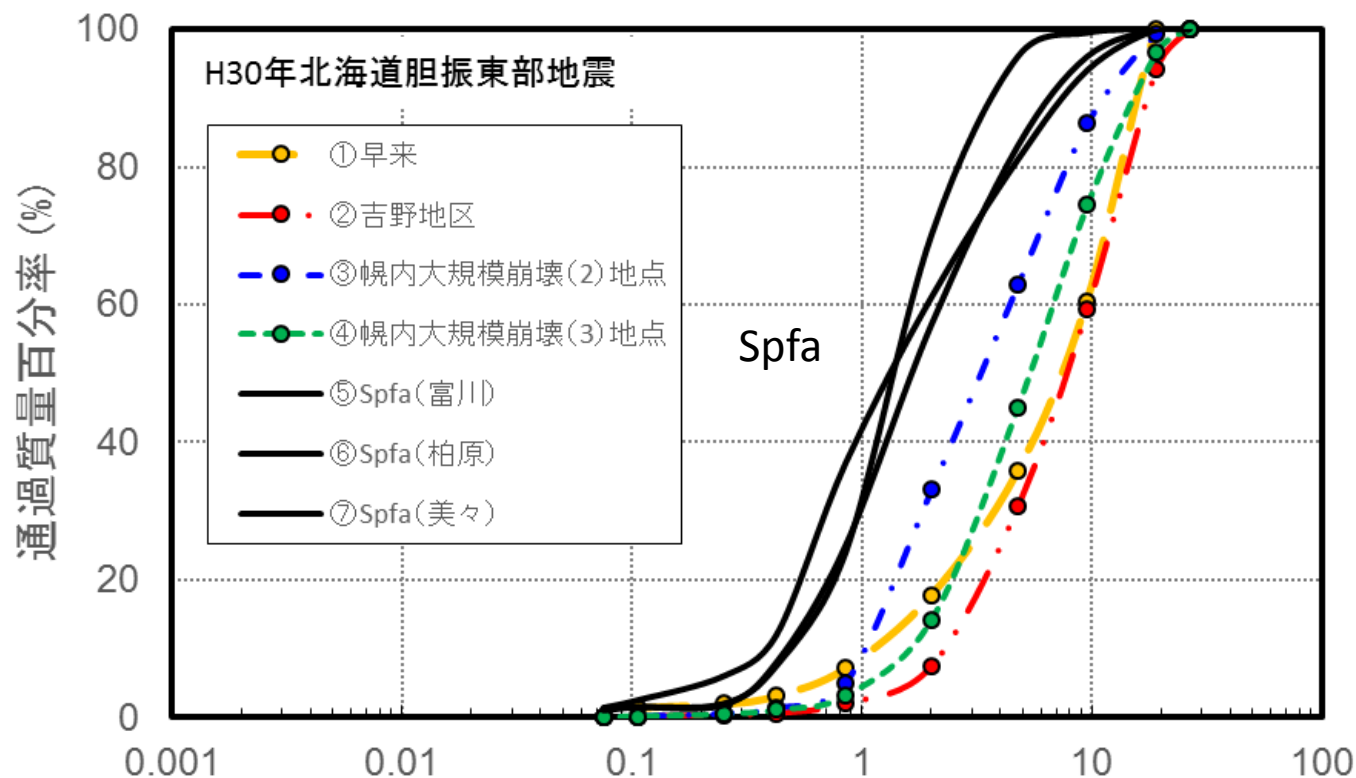


③幌内地区大規模崩壊（2）
（乾燥後）
採取時の含水比
 $W=116.5\%$



④幌内地区大規模崩壊（3）
（乾燥後）
採取時の含水比
 $W=90.7\%$

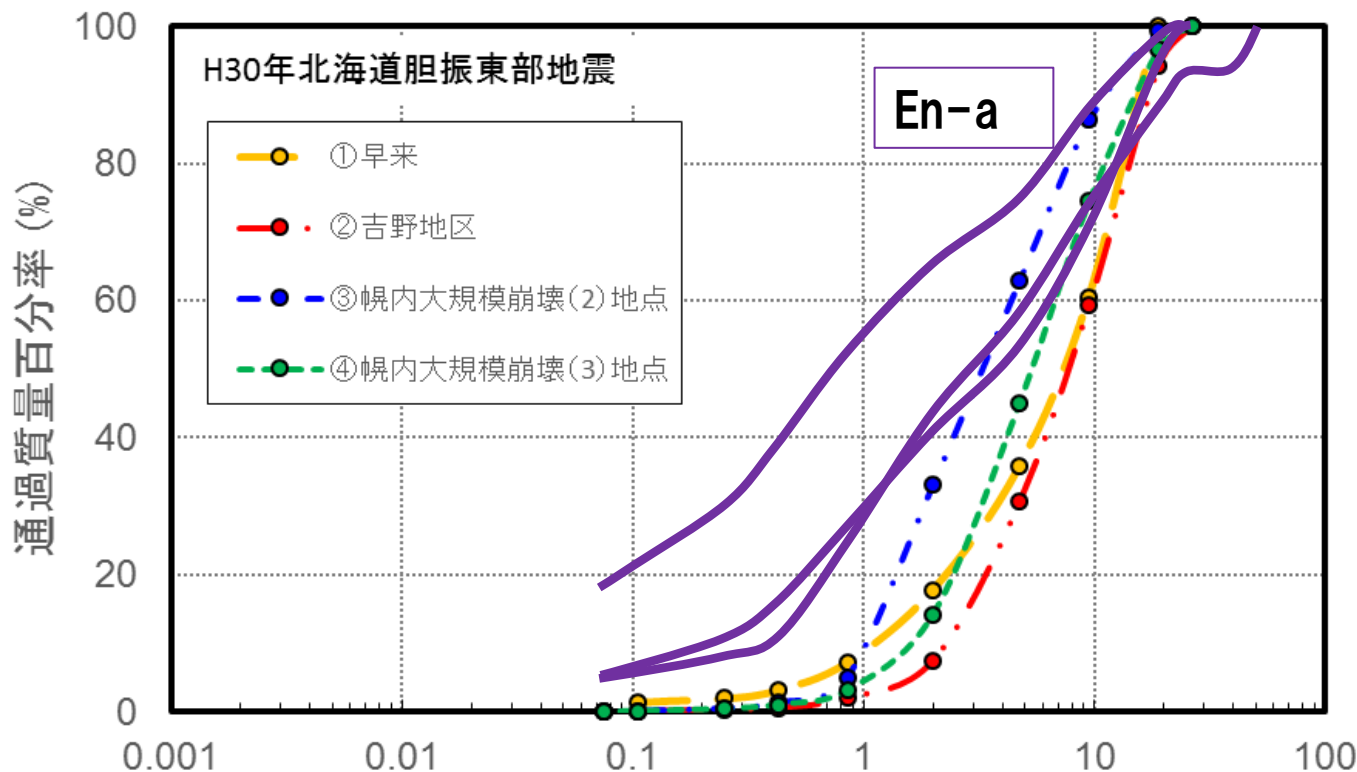




降下火山灰質土の特徴として、礫分含有率は高くなる。

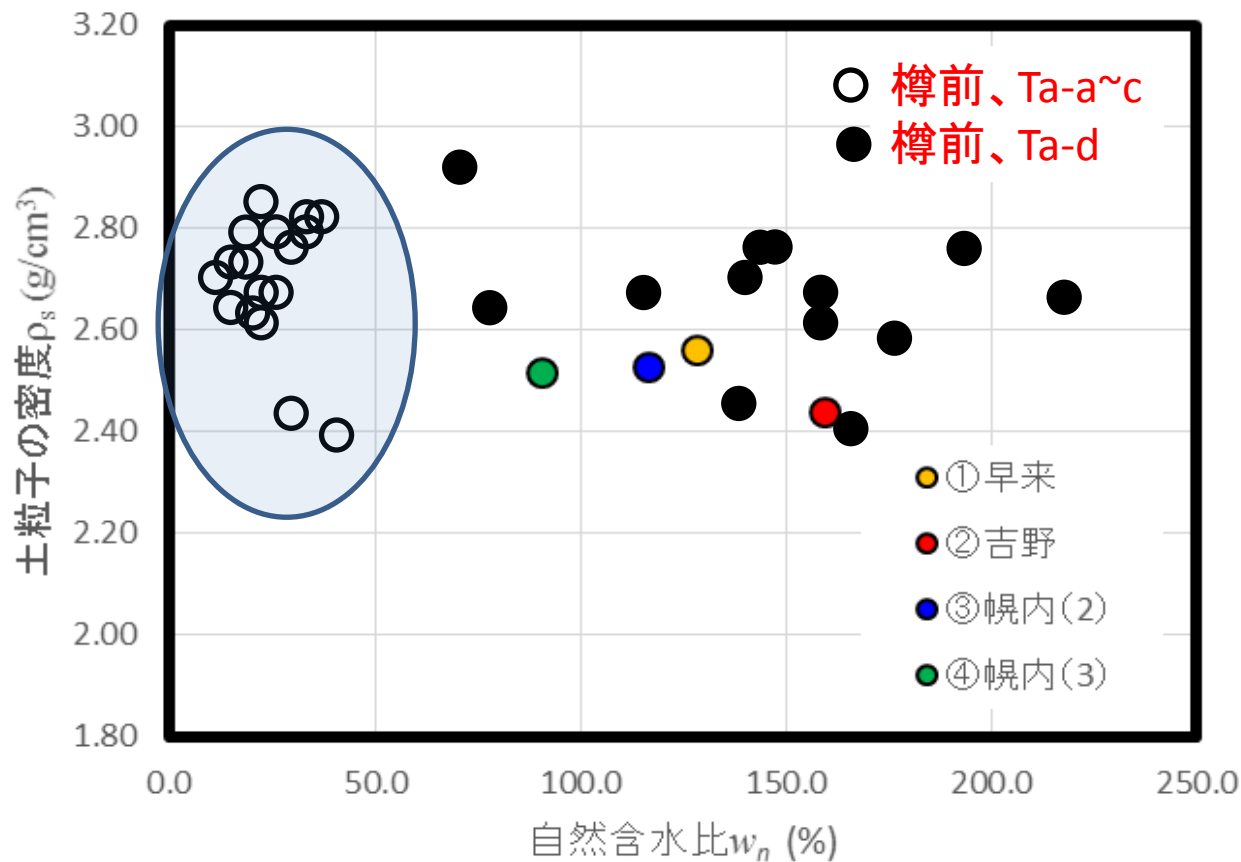
	$P_s(g/cm^3)$	$w_n(\%)$	$D_{50}(mm)$	U	$LL(\%)$	$PL(\%)$
①早来						—
②吉野						—
③幌内						—
④幌内(2)	2.32	30.7	4.1	0.9		—
⑤Spfa(富川)	2.22	—	1.25	2.8	—	—
⑥Spfa(柏原)	2.34	—	1.42	3.1	—	—
⑦Spfa(美々)	2.28	—	1.1	4	—	—
⑧幌内(2)粘性土	2.73	23.2	—	—	54.6	29.2

採取した調査地点の火山灰質土は、Spfaより粒径
が大きい。

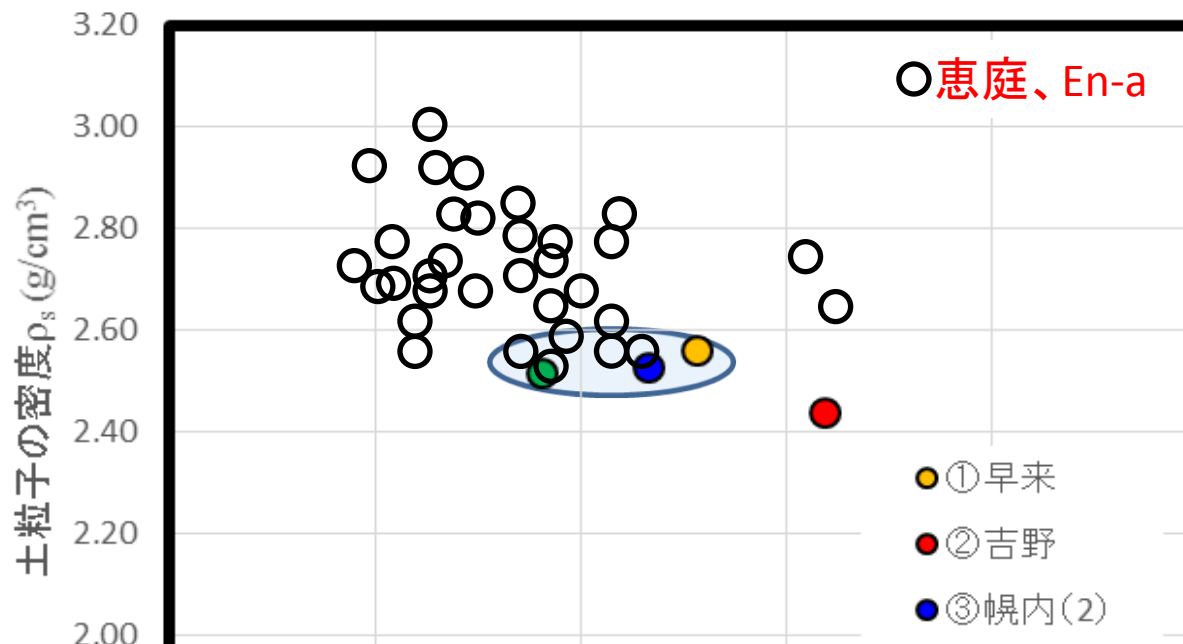


粒度分布から判断すると、調査地点の降下火山灰質土は恵庭岳を噴出源とするEn-aに類似の傾向を示している（特に幌内地区の大規模崩壊箇所(青③と緑④)において）。

③幌内(2)	2.55	110.5	5	4	—	—
④幌内(3)	2.52	90.7	4.1	3.9	—	—
⑤Spfa(富川)	2.22	—	1.25	2.8	—	—
⑥Spfa(柏原)	2.34	—	1.42	3.1	—	—
⑦Spfa(美々)	2.28	—	1.1	4	—	—
⑧幌内(2)粘性土	2.73	23.2	—	—	54.6	29.2

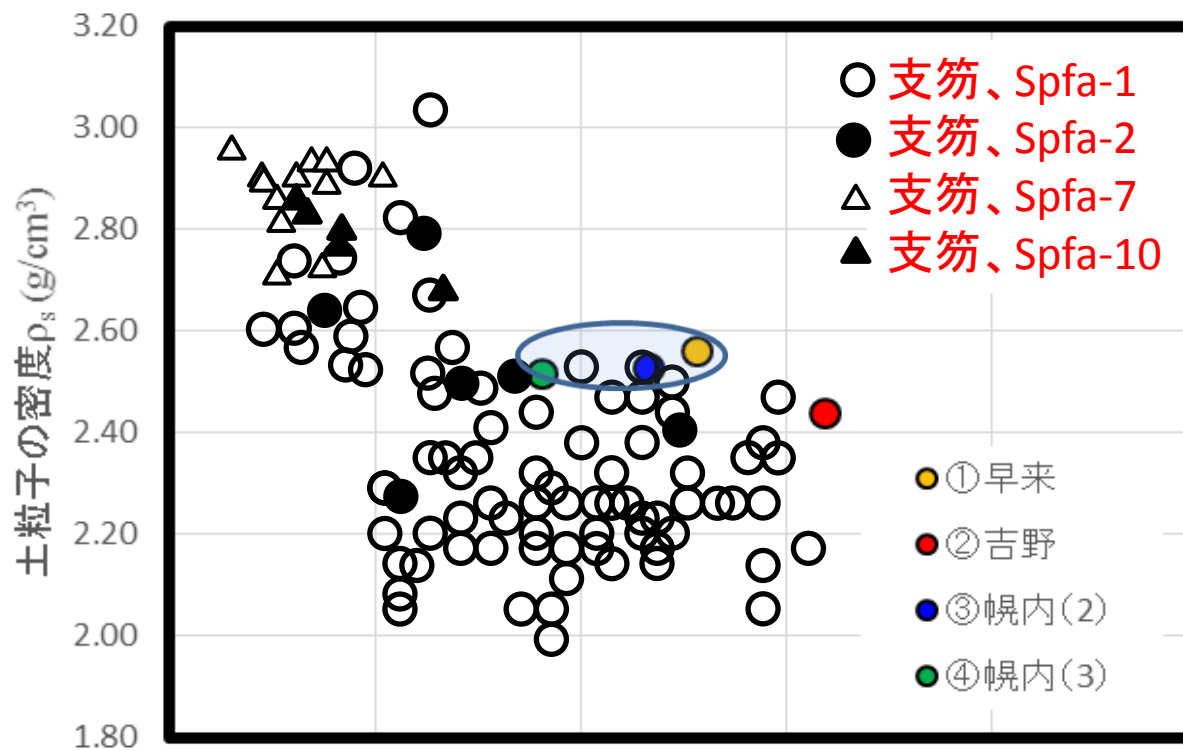


既往の報告にある樽前Ta-a~Ta-dの土粒子の密度と調査地点のそれとの比較
(参考資料:実務家のための火山灰質土より)



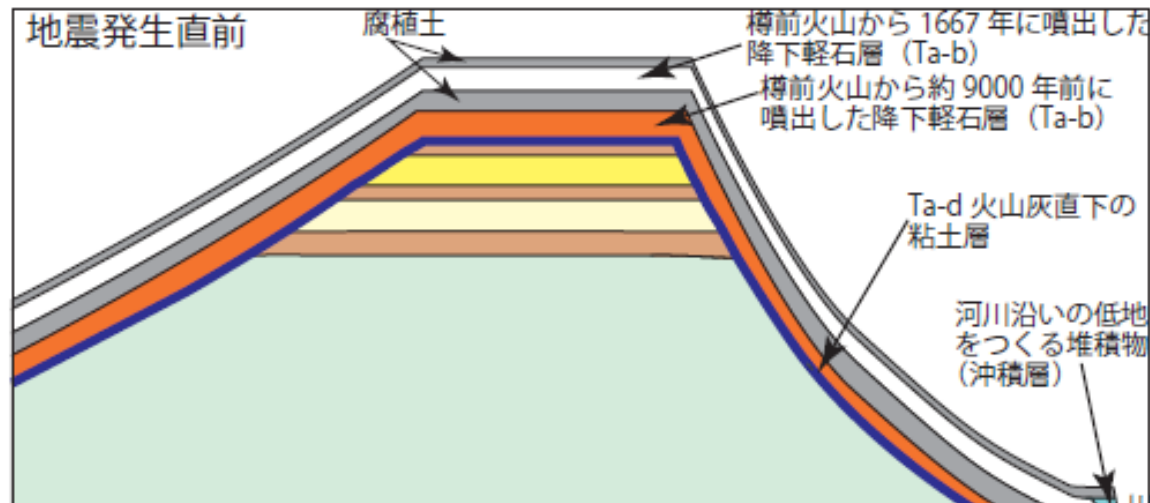
調査地点の火山灰質土は、既往のEn-aより少し低い値を示すものの、それらの値に近い（早来、幌内地区）。

既往の報告にある**恵庭En-aの土粒子の密度**と調査地点のそれとの比較
（参考資料：実務家のための火山灰質土より）

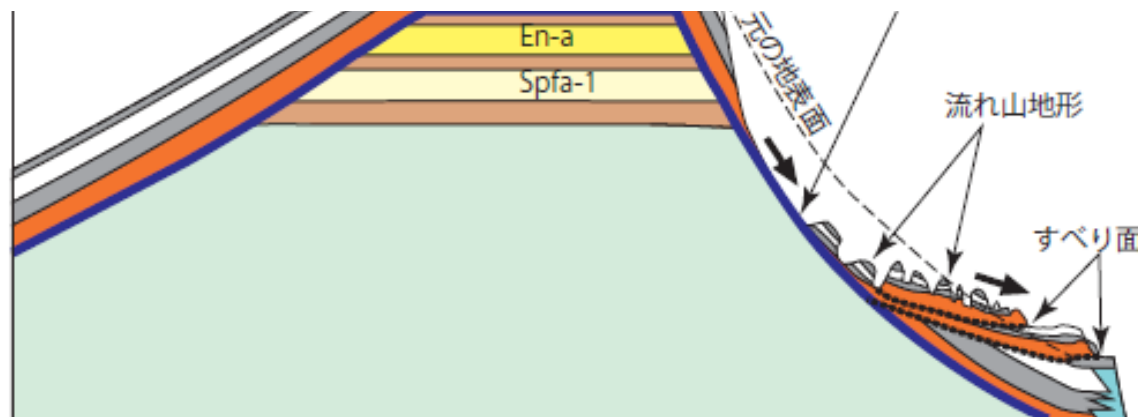


調査地点の火山灰質土は、既往のSpfaよりも相対的に高い値を示す。

既往の報告にある支笏Spfaの土粒子の密度と調査地点のそれとの比較
(参考資料:実務家のための火山灰質土より)



幌内地区のすべりは恵庭降下軽石層（En-a）まで影響している可能性がある。



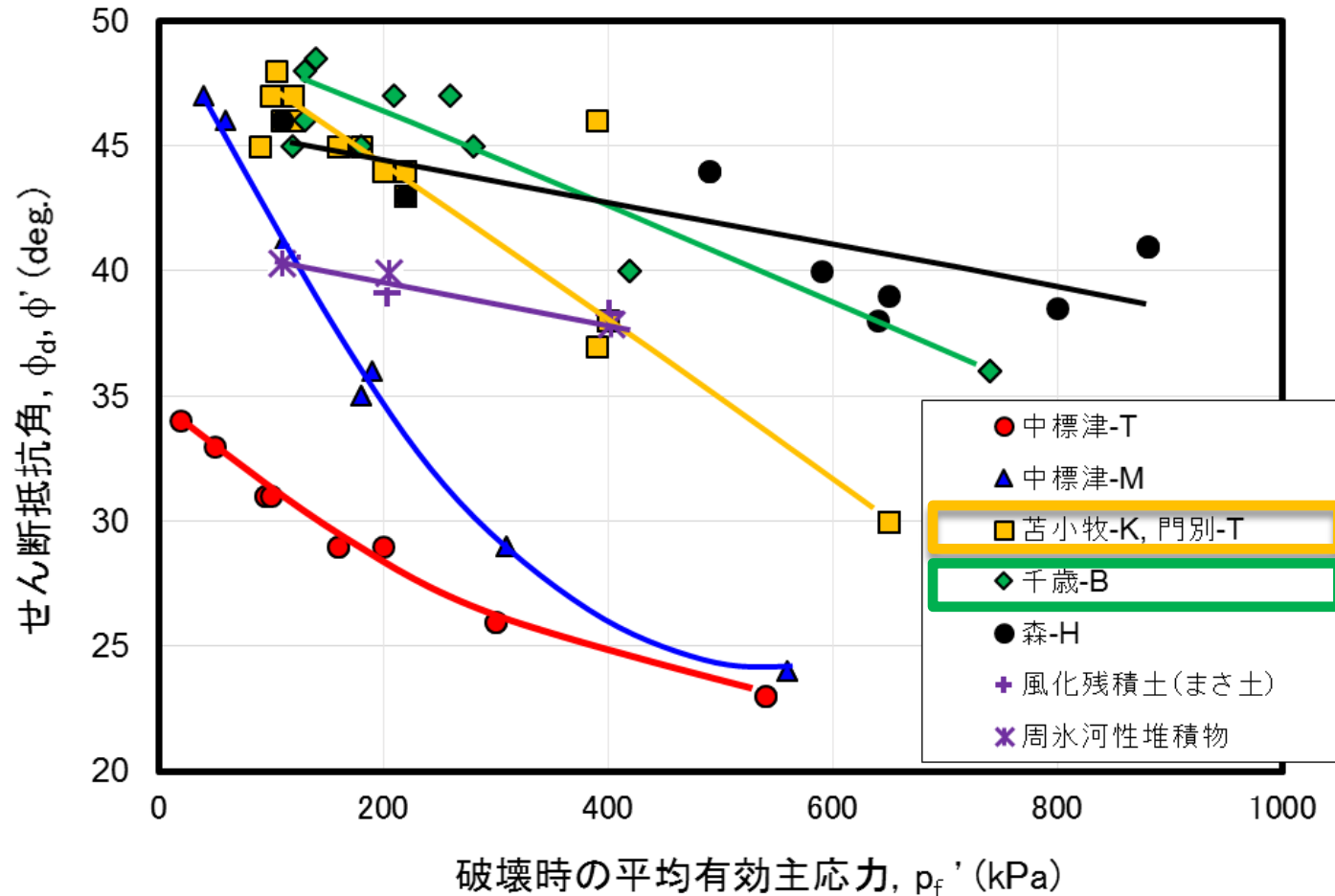
**桜丘～吉野地区での表層崩壊
（地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 地質研究所報告書より）**

調査した幌内地区周辺の斜面崩壊 の特徴について

限られた情報ではあるが、

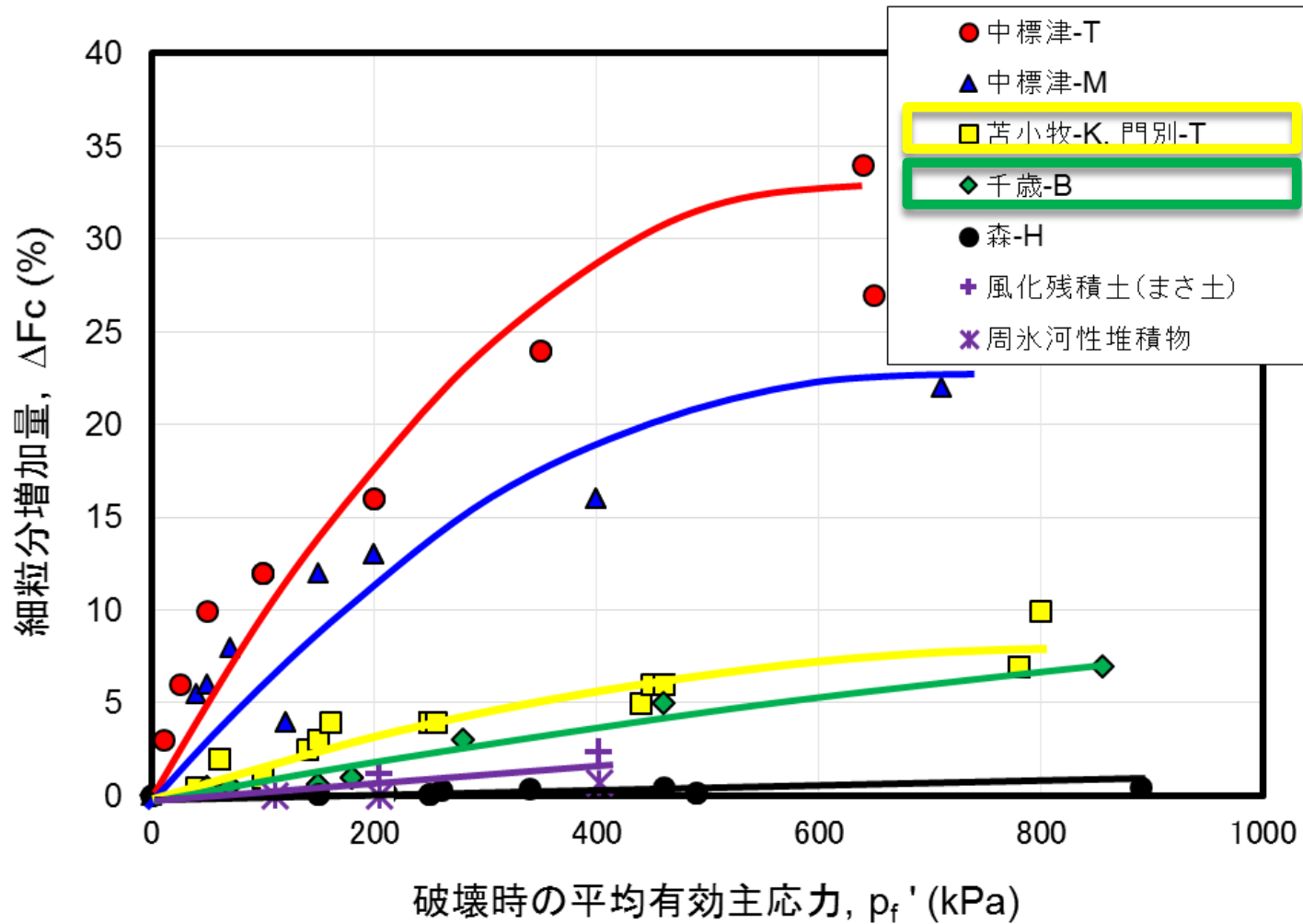
1. 幌内地区では、**吉野地区の表層崩壊と比べ、大規模かつ崩壊面が深い斜面崩壊**が発生している。なお、日高幌内川上流においても大規模斜面崩壊が確認されている。
2. 崩壊地点から採取した白灰色～灰黄褐色の降下軽石堆積物の物性評価（粒度分布と土粒子密度）では、**幌内地区の採取試料は恵庭岳を噴出源とするEn-aに近い性状を示した。恵庭軽石層（En-a）まですべりの影響がある可能性が示唆された。**

道内火山灰質土の粒子破碎と強度変化



支笏、駒ヶ岳、摩周を噴出源とする火山灰質土と風化残積土（まさ土）の強度変化（過去の研究成果に加筆）

道内火山灰質土の粒子破碎特性



支笏、駒ヶ岳、摩周を噴出源とする火山灰質土と風化残積土（まさ土）の粒子破碎特性（過去の研究成果に加筆）

今後の調査・検討課題として

1. 同じ堆積状況下ある斜面において、崩壊した箇所としていない箇所との相違点
2. 表層崩壊した箇所と比較的深部で崩壊した崩壊メカニズムの相違点

樽前、恵庭、支笏を噴出源とする降下軽石火砕堆積物は、粒子破砕性を示す土質である。これらの土質材料に対する、

3. 地震による斜面崩壊に及ぼす粒子破砕の影響

を調査・解明する必要がある。

ご清聴ありがとうございました。

本調査の実施に際し、皆様のご協力を得ました。

国土交通省北海道開発局、北海道

誠にありがとうございました。