

第3章 地盤の被害 斜面災害

室蘭工業大学

道総研 地質研究所

北見工業大学

北海学園大学(前 苫小牧高専)

九州大学

北見工業大学

川村 志麻

廣瀬 亘

渡邊 達也

所 哲也

Hemanta Hazarika

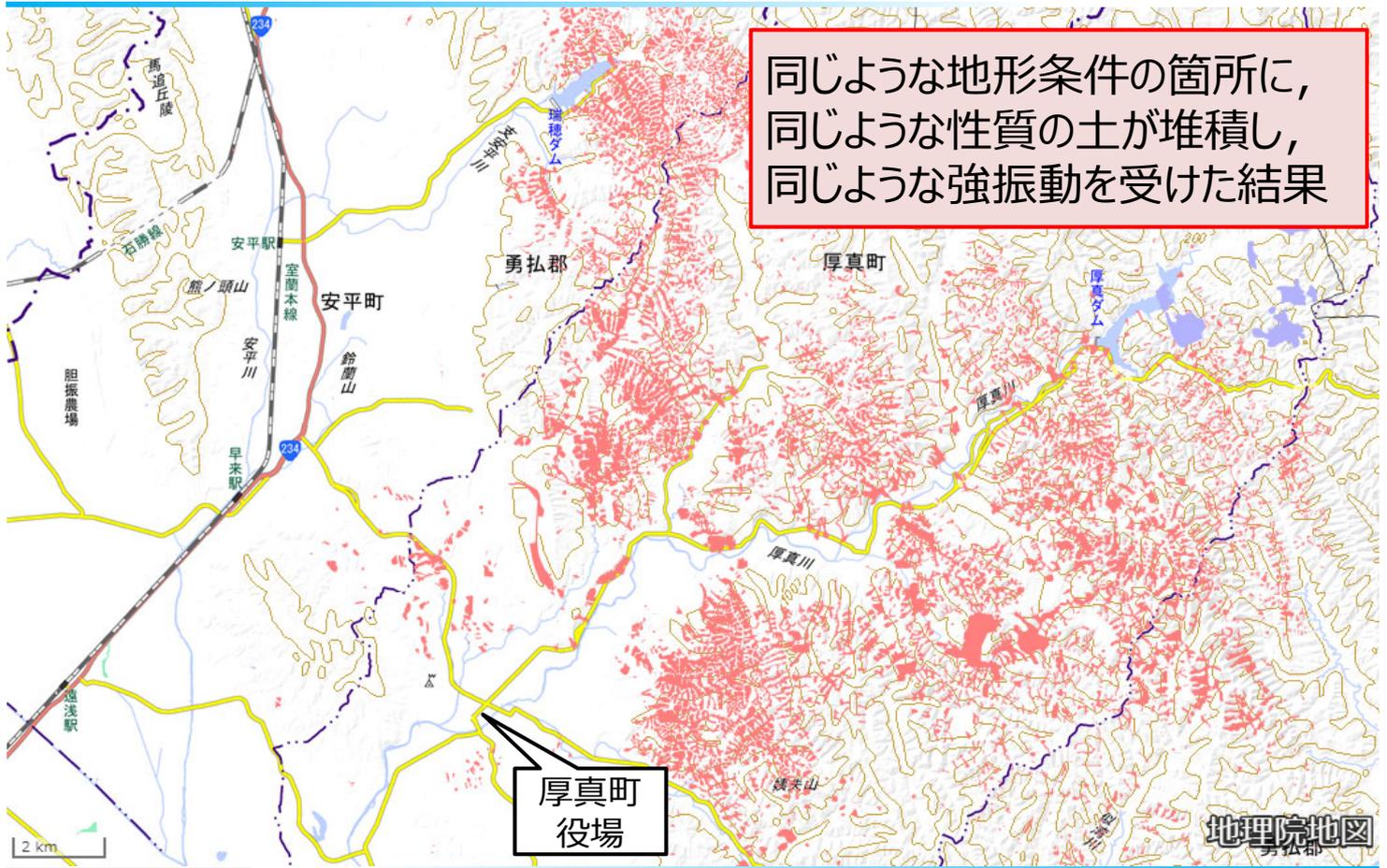
川尻 峻三



斜面崩壊および土砂堆積の範囲

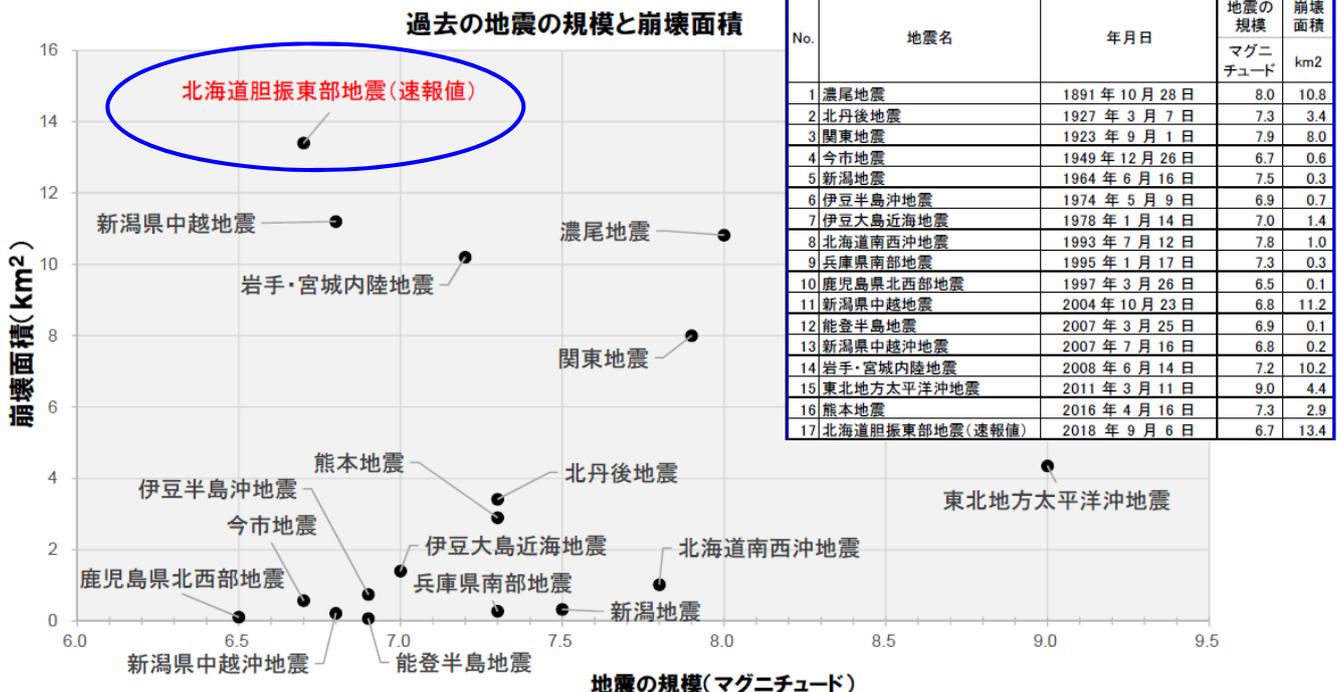


斜面崩壊および土砂堆積の範囲



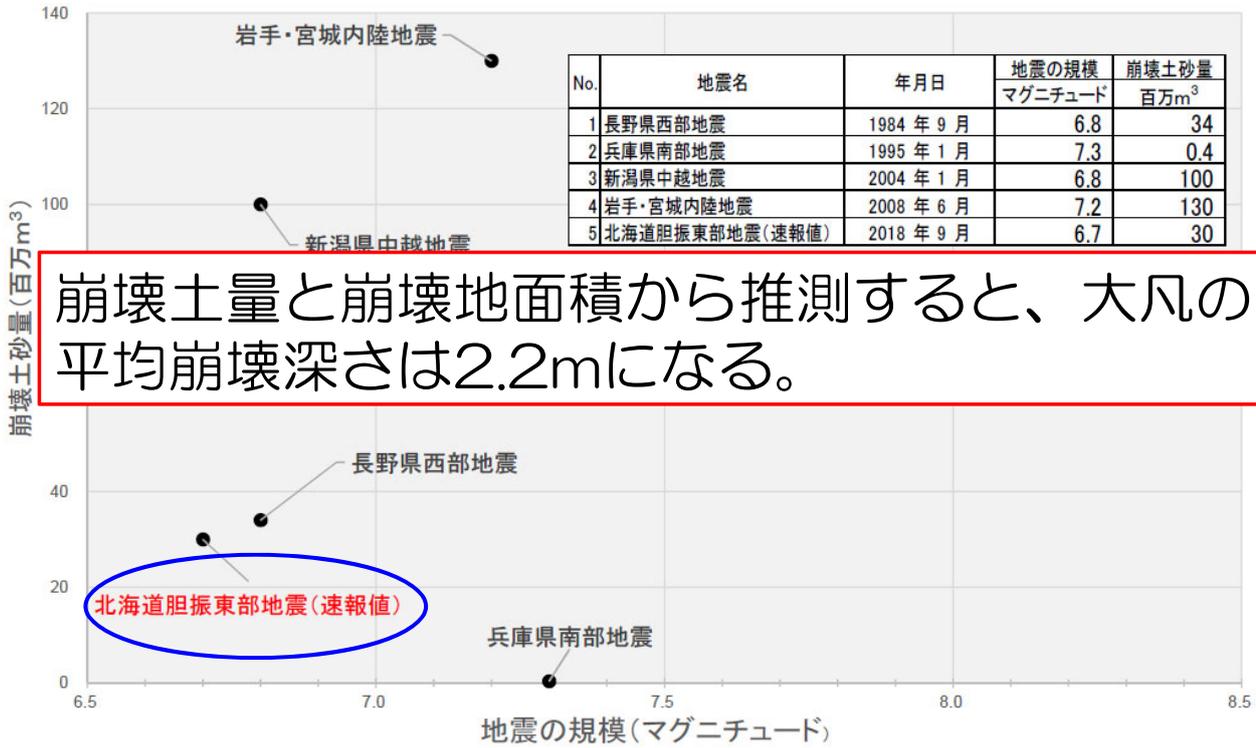
北海道胆振東部地震の崩壊面積と過去の地震災害の比較 国土交通省

北海道胆振東部地震の崩壊面積は、明治以降の主要な地震災害の中で最も多い



- 今回の調査は速報値であるため、今後の詳細調査により数値が変わる可能性がある。
- 過去のデータは『武澤2013:地震による斜面崩壊発生場の予測に関する研究』のデータを使用。そのうち1997年の鹿児島県北西部地震のデータは、3月26日の地震の後に発生した5月13日の地震による新規・拡大崩壊も加えている。
- 上記のデータにないものうち、新潟県中越地震については「関口ら2006:新潟県中越地震における斜面崩壊の特徴と分布」、岩手・宮城内陸地震については「Iyagi et al(2009)」、東北地方太平洋沖地震については「Tanyas et al(2017)」、熊本地震については「立野ダム建設に係る技術委員会報告書」のデータを使用。
- 北海道胆振東部地震のデータは光学衛星画像の判読により算出。

地震の規模と崩壊土砂量



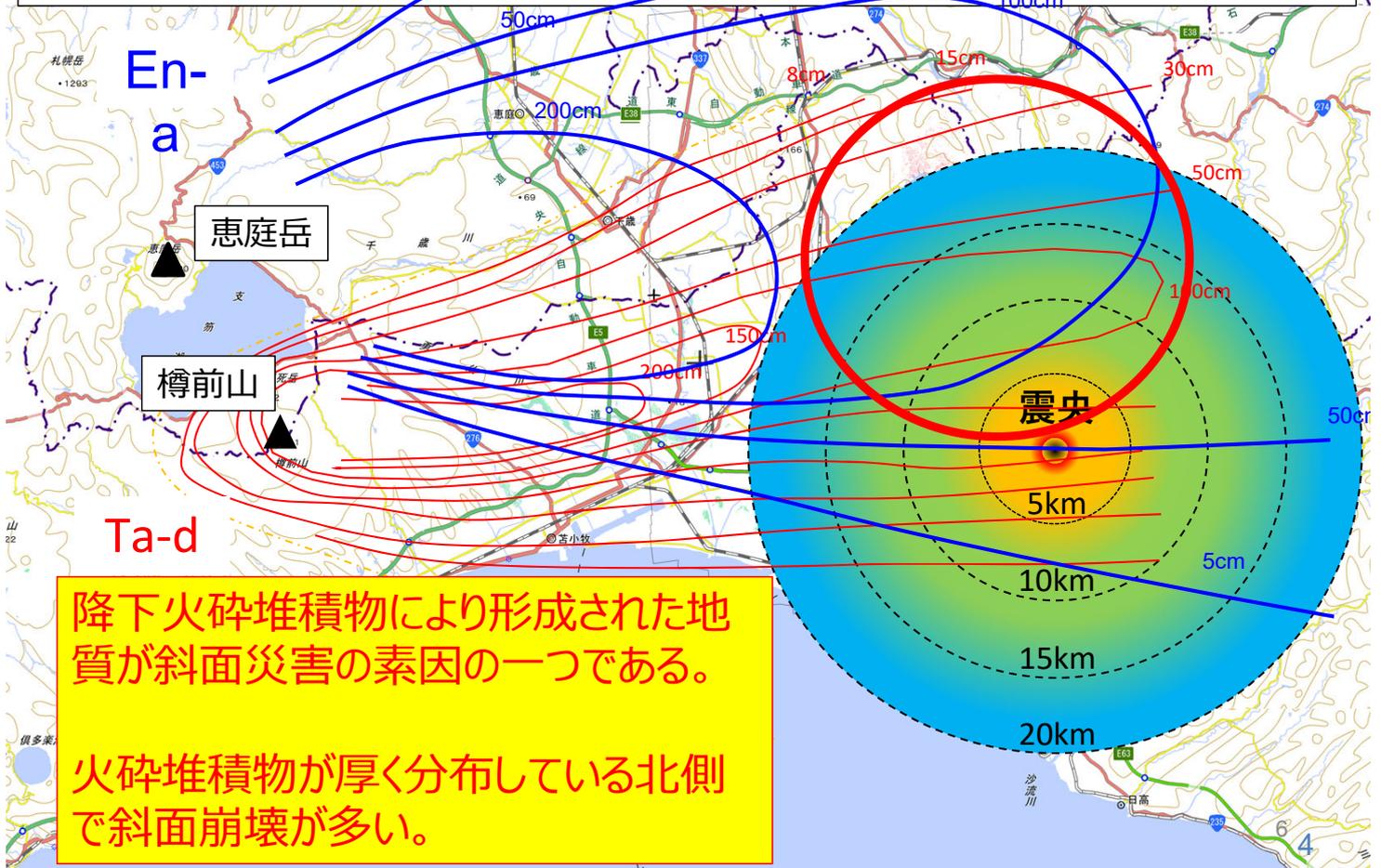
崩壊土量と崩壊地面積から推測すると、大凡の平均崩壊深さは2.2mになる。

1. 今回の調査は速報値であるため、今後の詳細調査により数値が変わる可能性がある。
2. 過去のデータは『砂防と治水第205号』のデータを元に作成。
3. 北海道胆振東部地震のデータは光学衛星画像の判読により算出

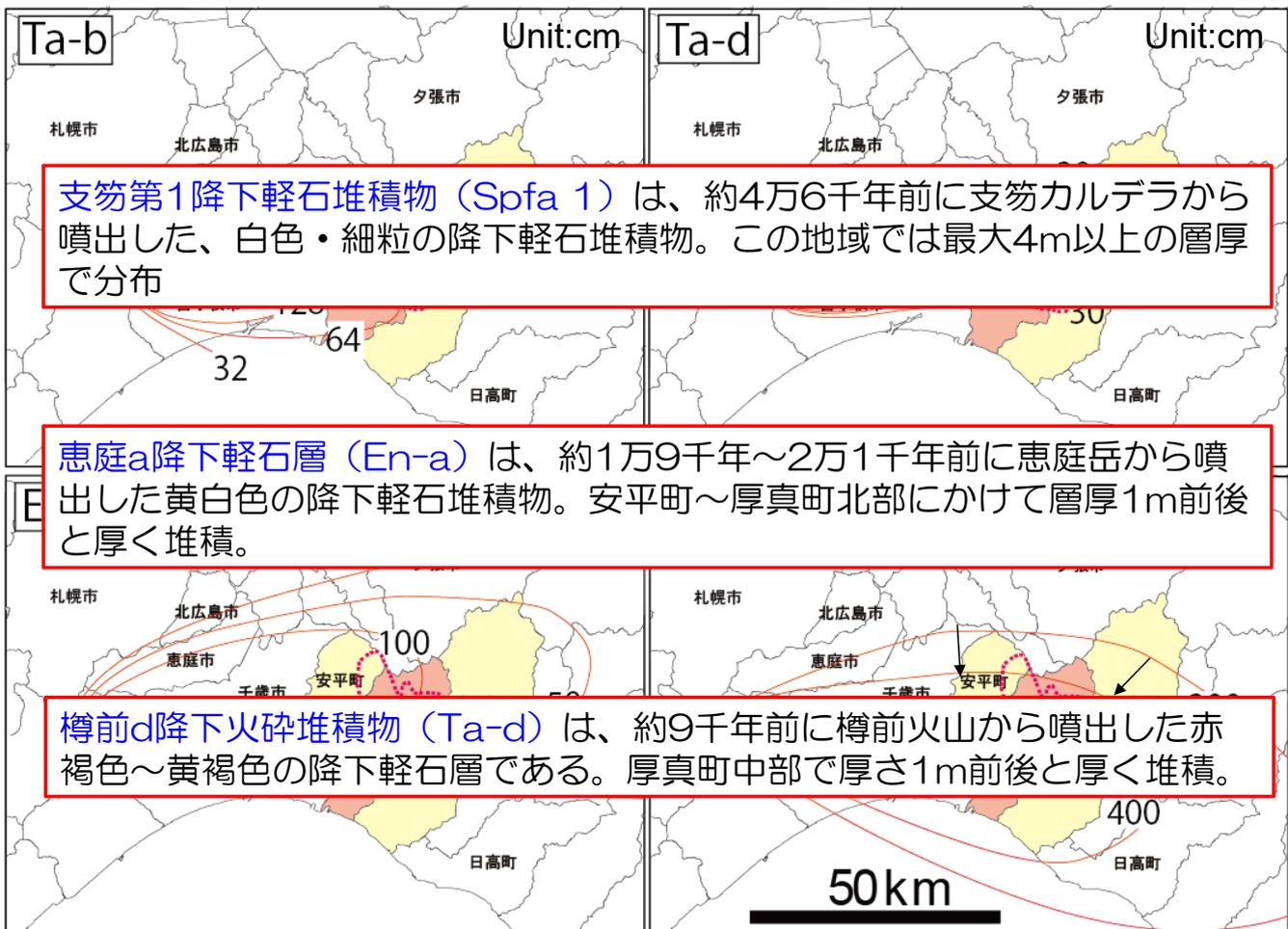
<http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sabo/index.html>より

斜面すべりが発生した地点（厚真町周辺）

（国土地理院『平成30年北海道胆振東部地震に伴う斜面崩壊・堆積分布図』に加筆）

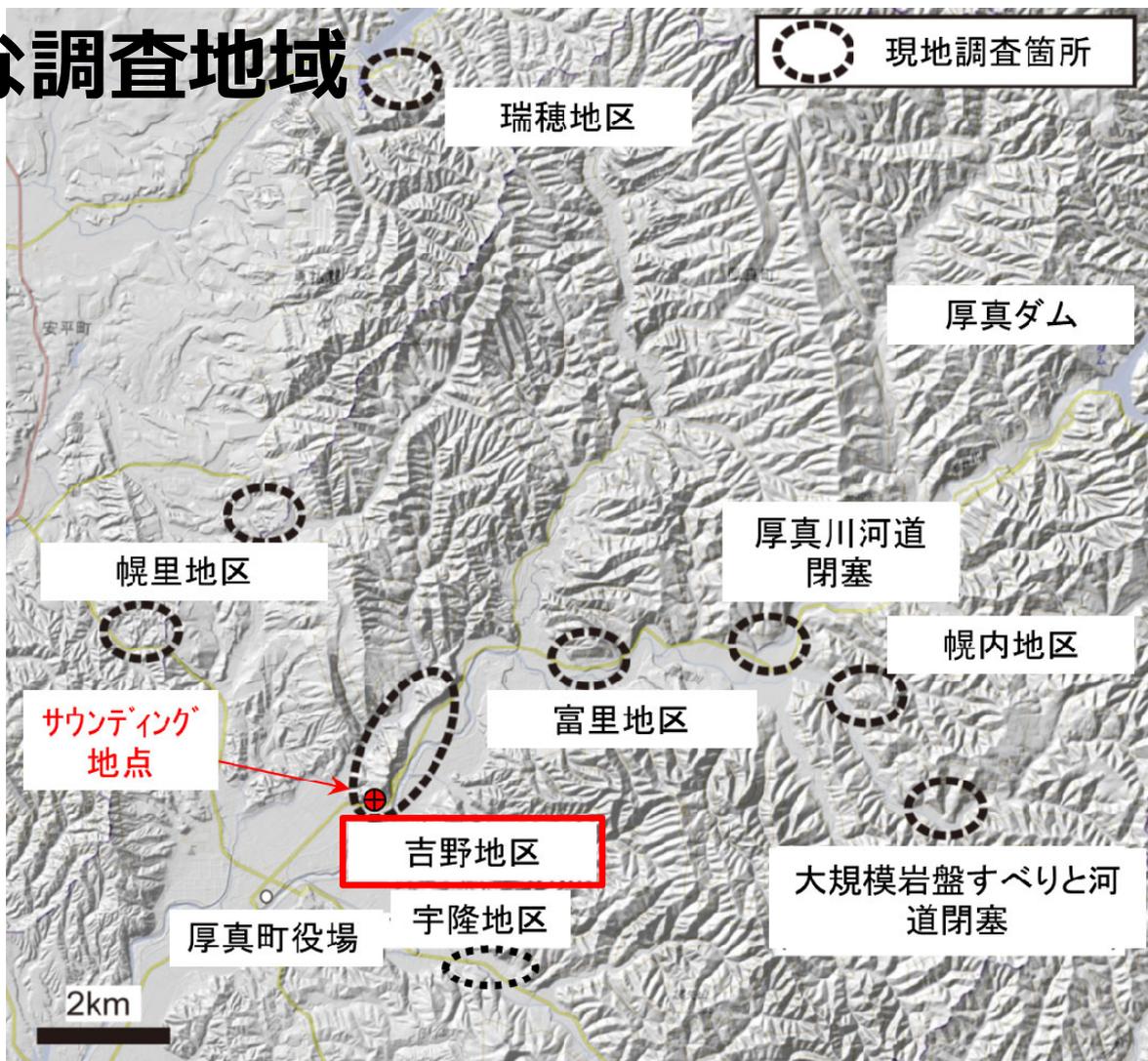


降下火砕堆積物により形成された地質が斜面災害の素因の一つである。
火砕堆積物が厚く分布している北側で斜面崩壊が多い。

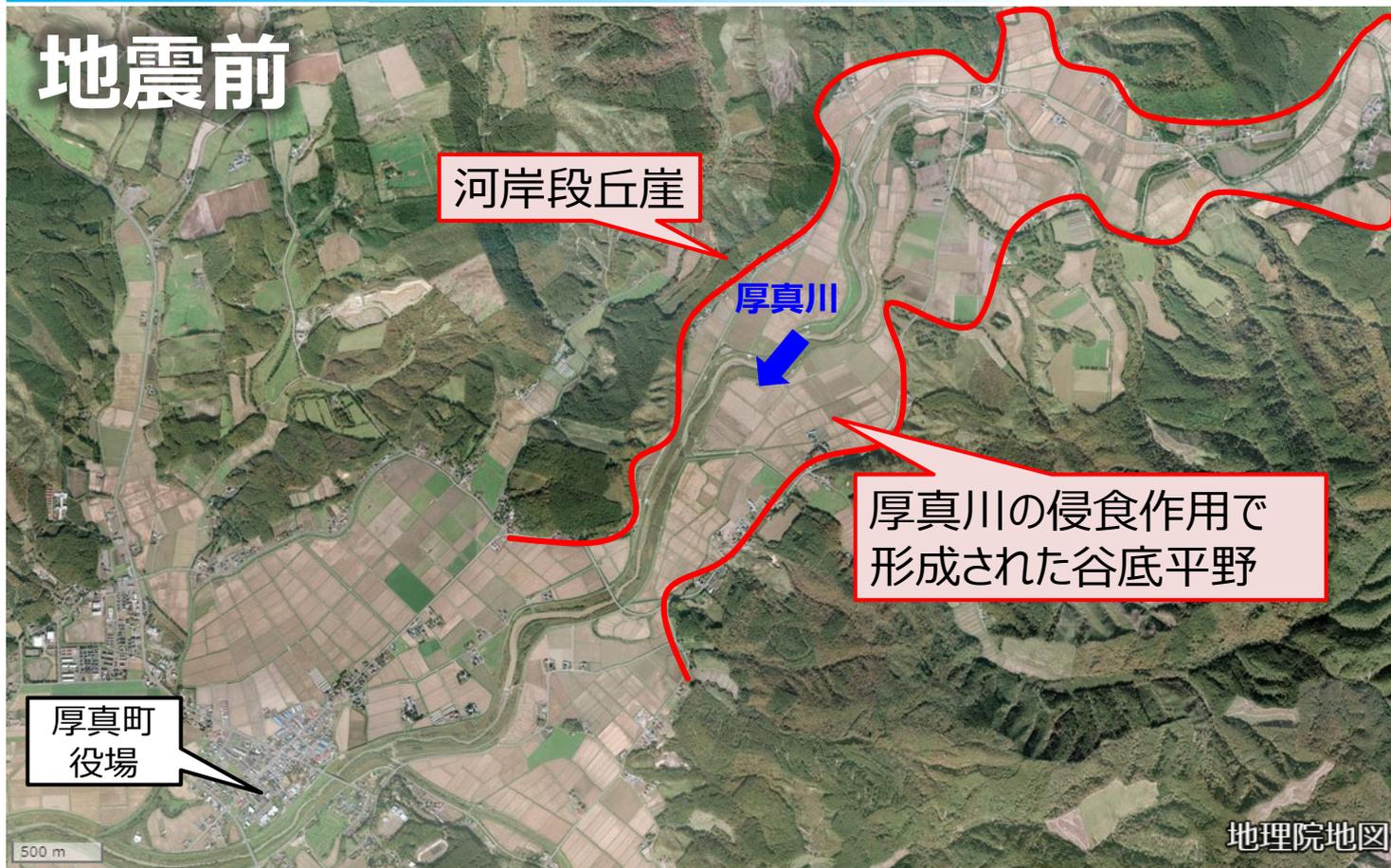


北海道南西部における、過去数万年間の主要テフラの等層厚線分布図（層厚の単位：cm）：古川・中川（2010）および町田・新井（2003）に基づき作成。

主な調査地域



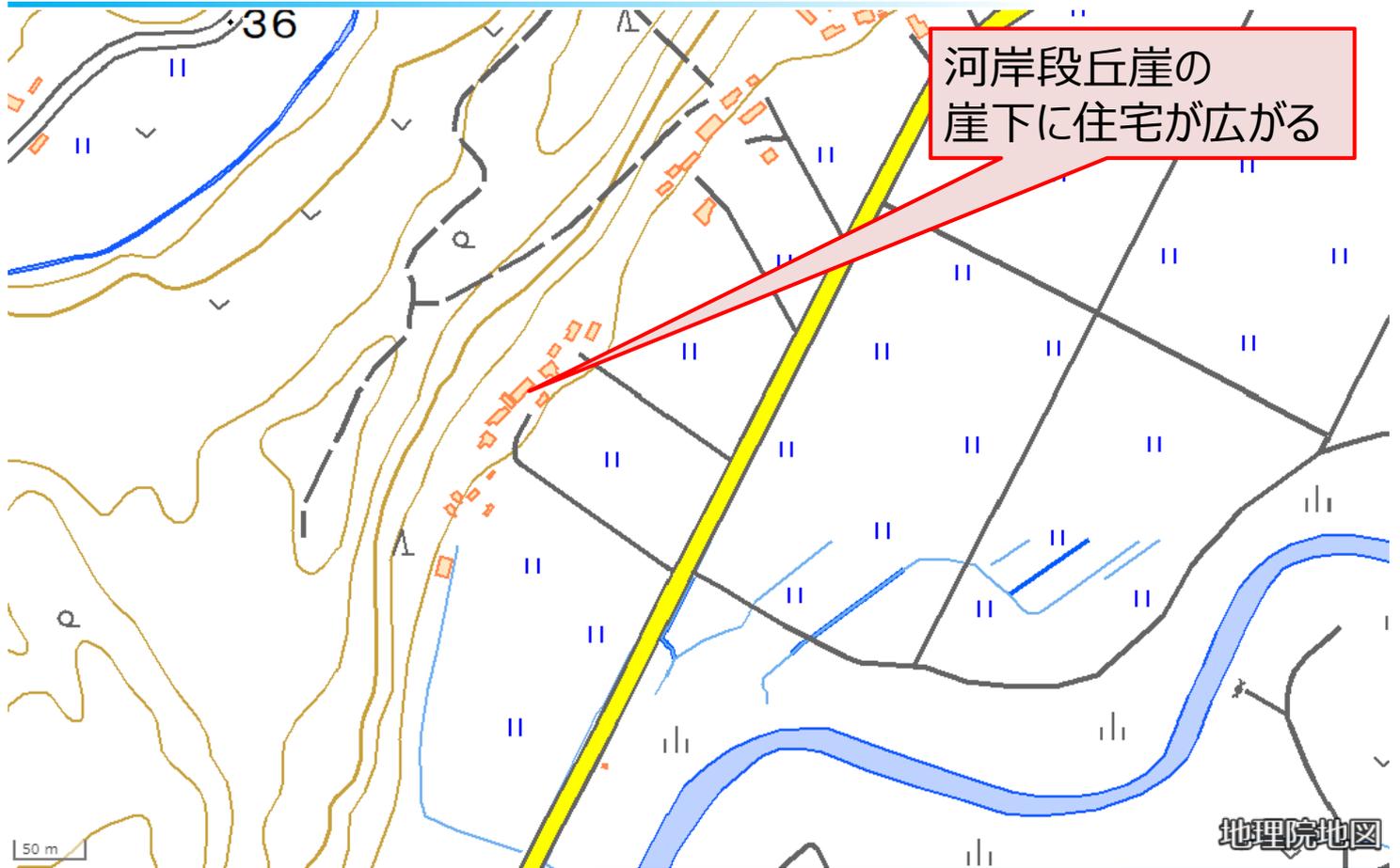
厚真町吉野地区の地形



厚真町での被災状況



吉野地区での被災状況



河岸段丘崖の
崖下に住宅が広がる

被災前後の状況

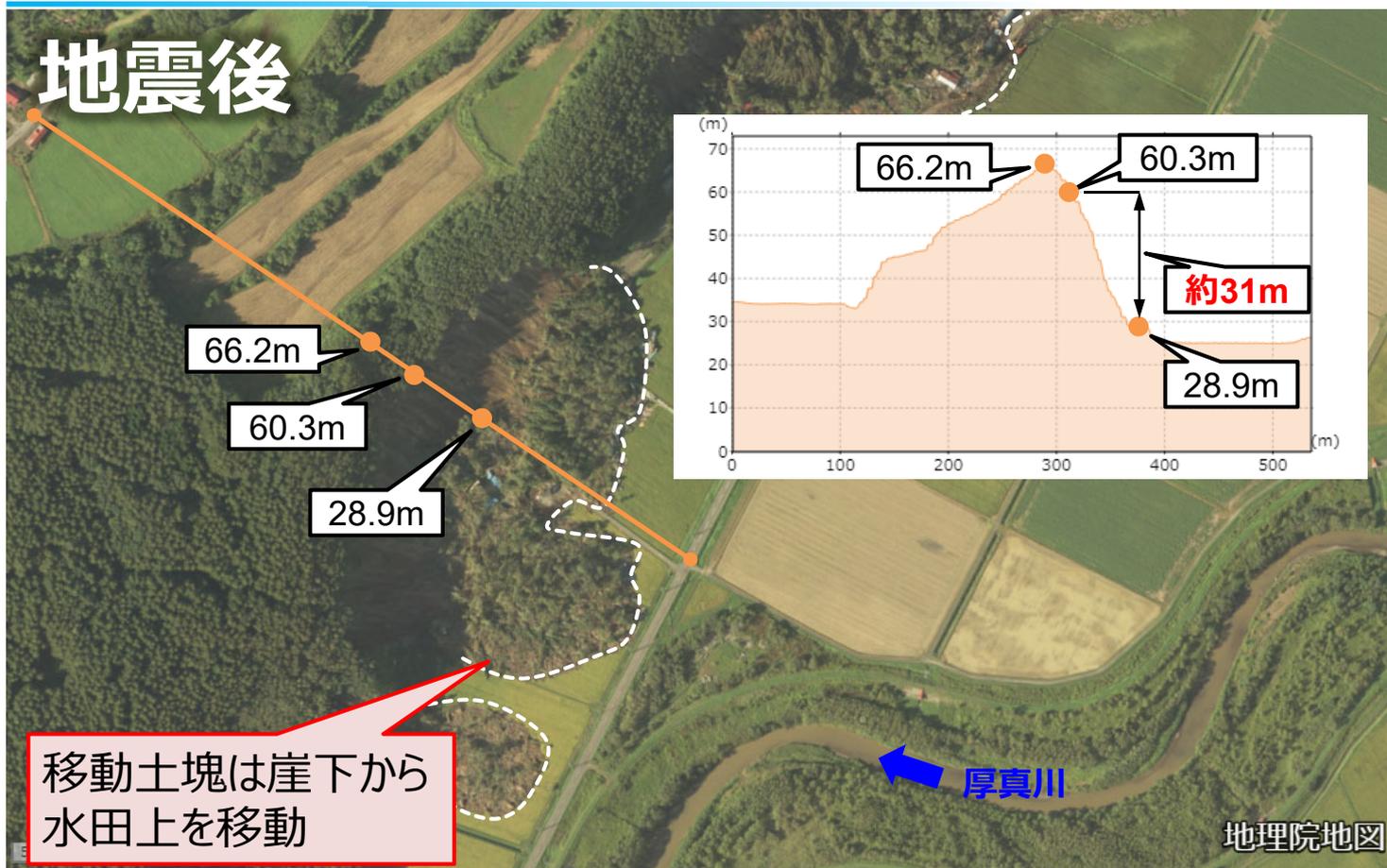
地震前



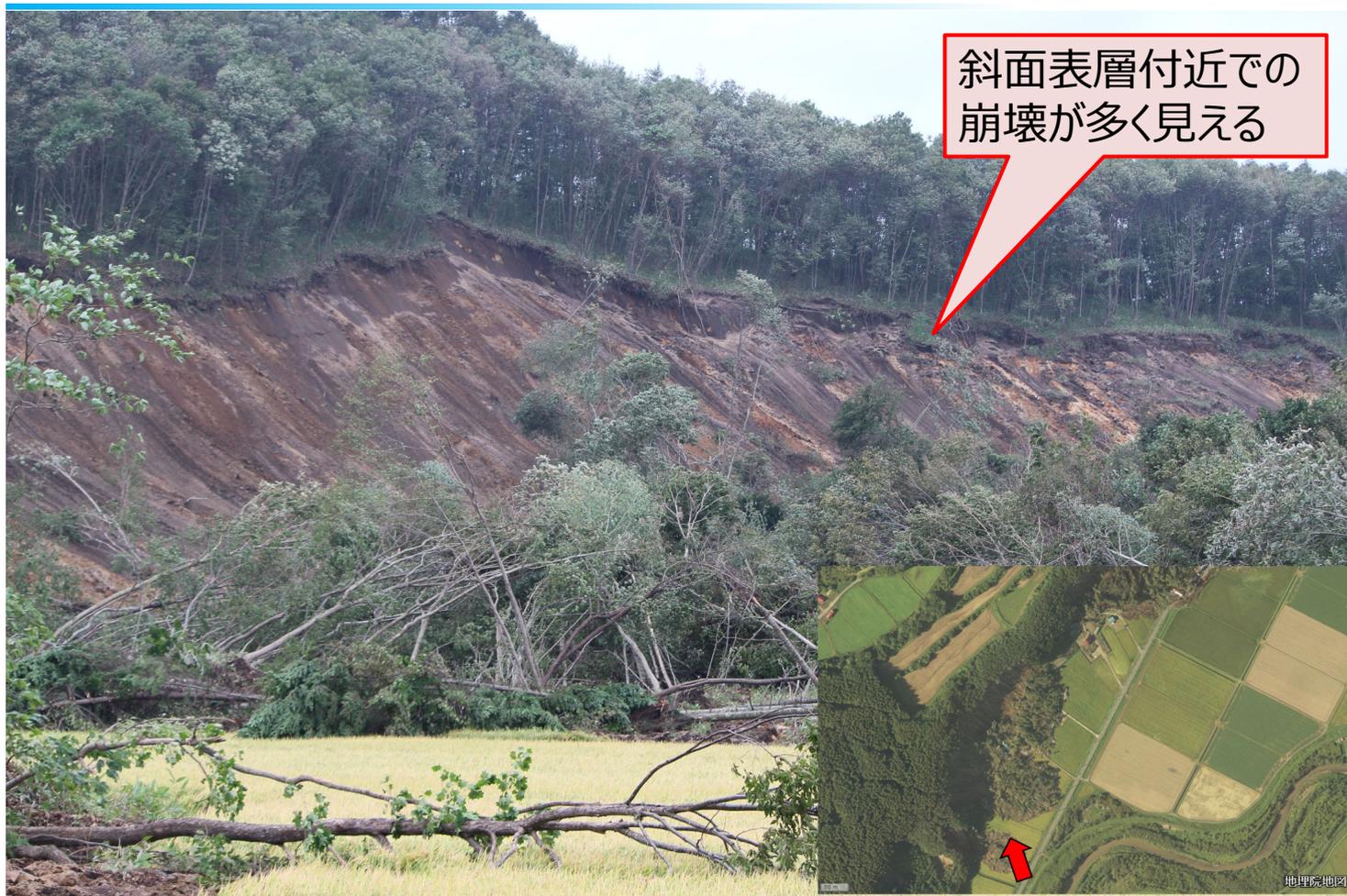
厚真川

被災前後の状況

地震後



土砂崩壊の状況



崩壊面の状況

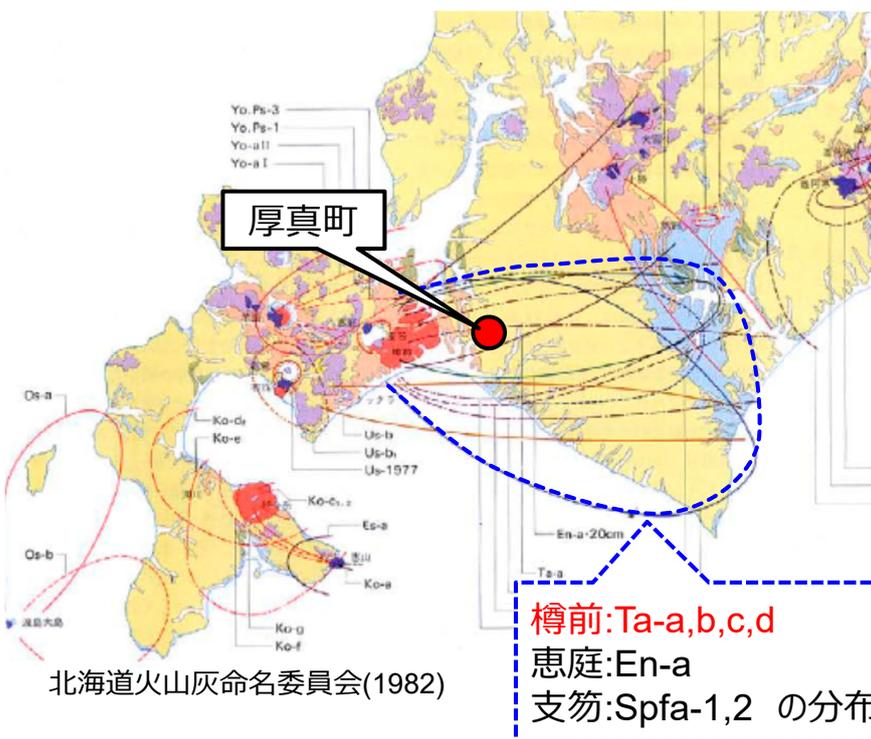


擦過痕?
土塊は比較的速く移動??

火山灰質土で
構成されている

崩壊箇所における降下火砕堆積物の状況

厚真川流域の山地・丘陵斜面
 ➔支笏・恵庭・樽前を起源とする降下火砕堆積物
 が堆積岩の上に分布



崩壊箇所での地質構成の推定

厚真川流域の山地・丘陵斜面

→ 支笏・恵庭・樽前を起源とする**降下火砕堆積物**が堆積岩の上に分布

Ta-a : 1739年 } 灰色
 Ta-b : 1667年 }
 Ta-c : 約2000年前 }
 Ta-d : 約9000年前 } → 赤褐色



樽前降下軽石 Ta-d



風化して粘土化??

粒子間の固着性は低い

含水比
 $w = 19.5\%$

赤褐色、やや固着性

含水比
 $w = 155.3\%$

著しく風化、粘性土化

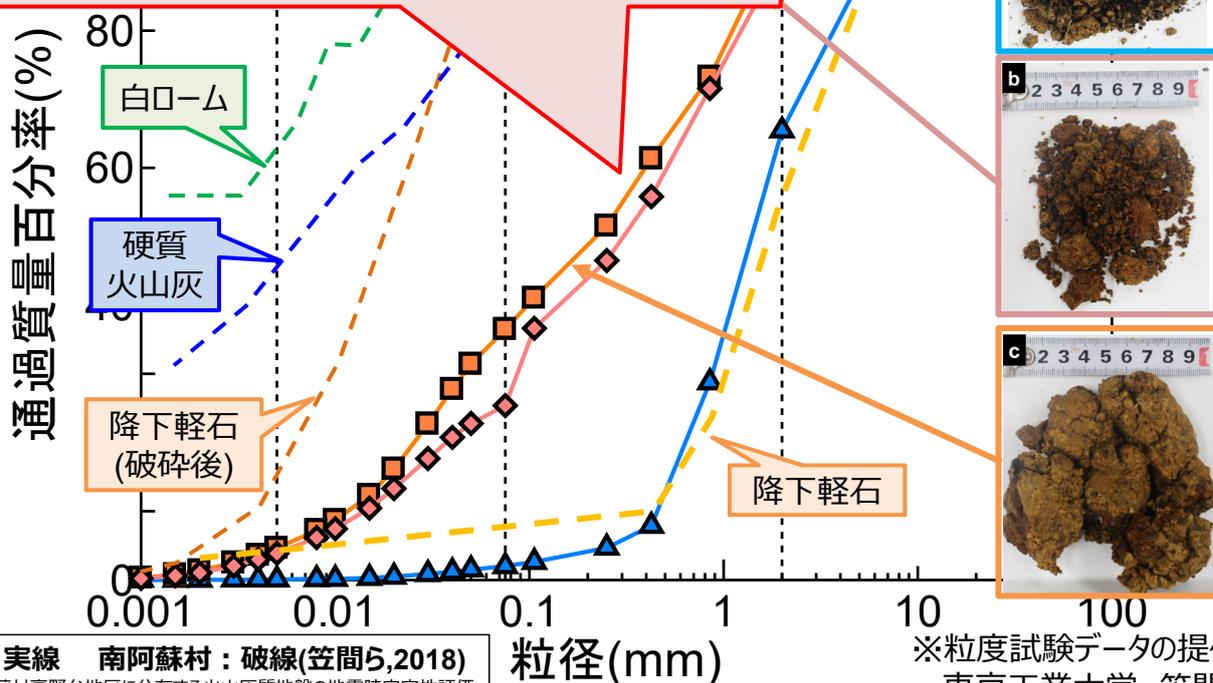
含水比
 $w = 159.4\%$

害調査報告書 講習会 17

粒度分布について

同じ火山由来の土質でも鉱物組成の違いなどによって・・・

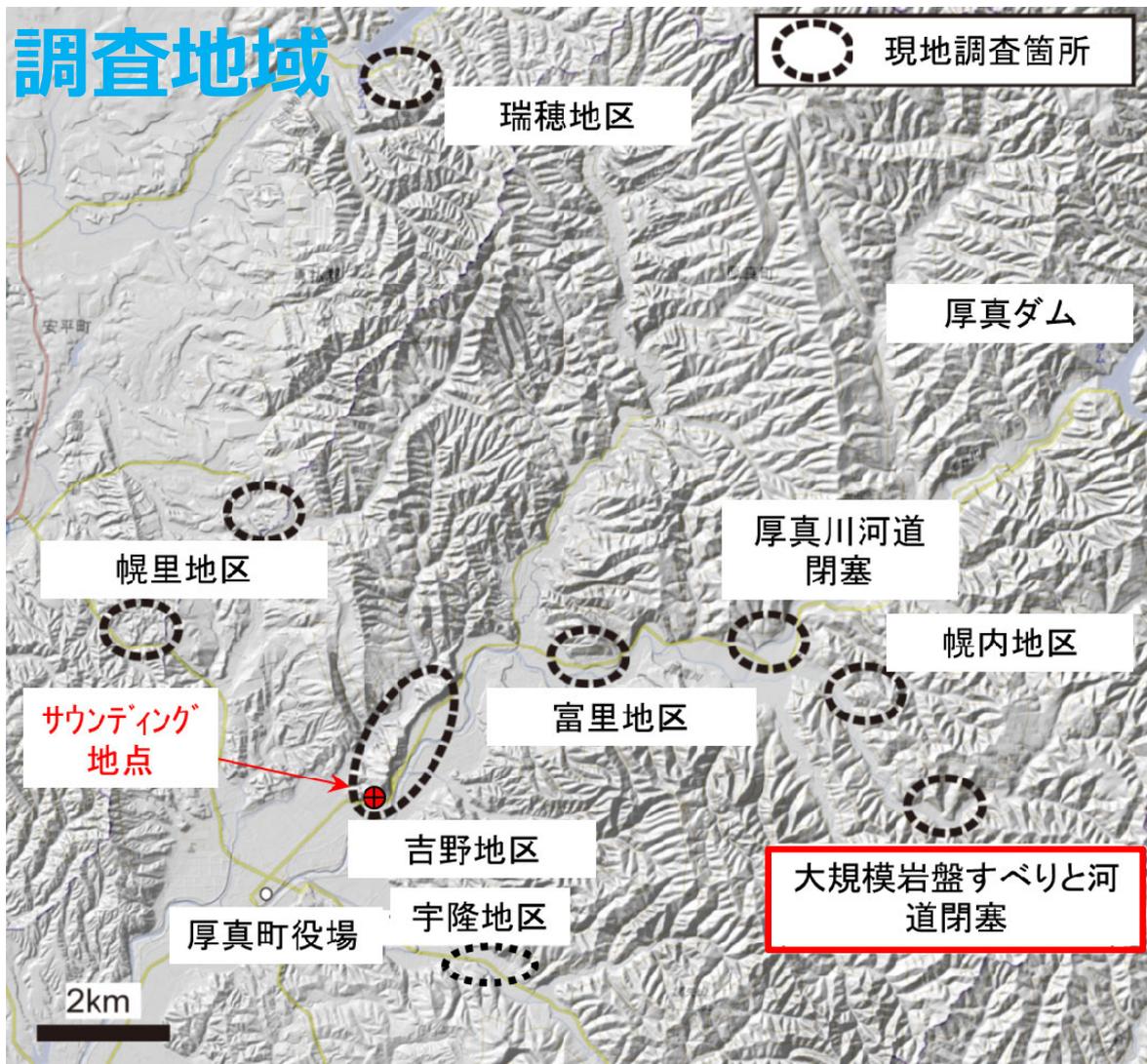
- ✓ 熊本地震とは単純比較できない可能性がある
- ✓ ただ、**力学試験や解析手法などのアプローチ手法**については、熊本地震での取り組みが参考となる



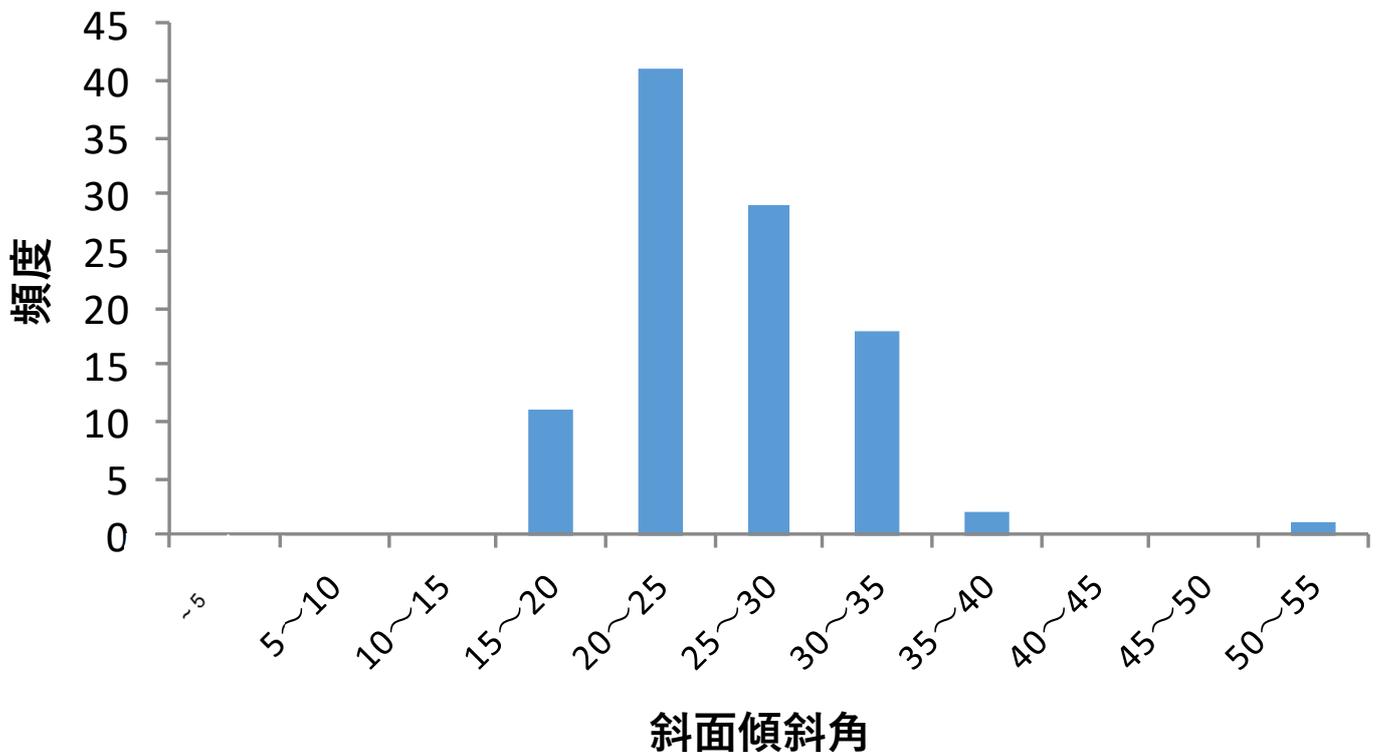
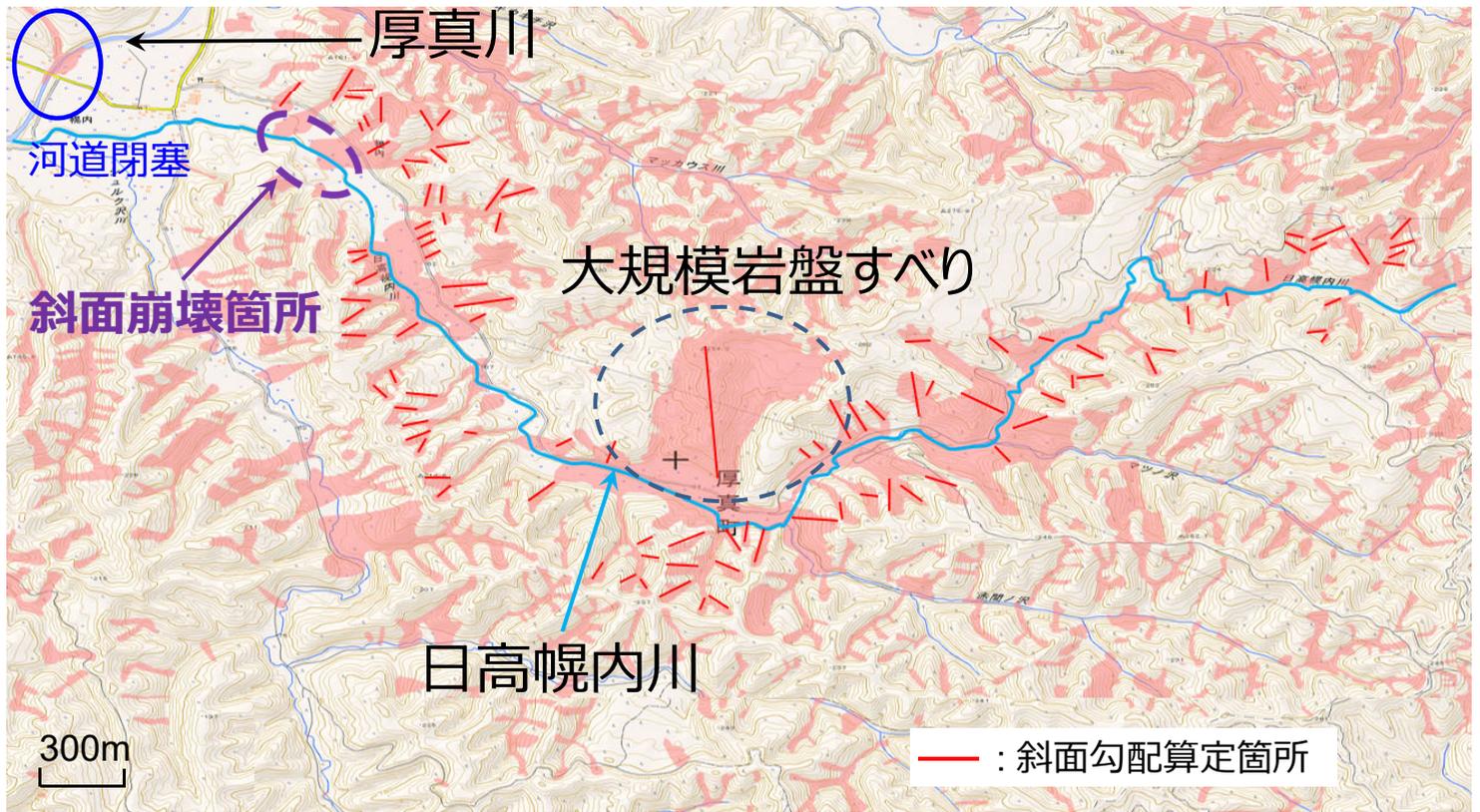
厚真町：実線 南阿蘇村：破線(笠間ら,2018)
 笠間ら：南阿蘇村高野台地区に分布する火山灰質地盤の地震時安定性評価、地盤工学ジャーナル、Vol.13、No.3、pp.171-181、2018。

※粒度試験データの提供：東京工業大学 笠間先生

調査地域



幌内地区(日高幌内川上流部)では、吉野、富里地区の表層すべり崩壊と異なり、泥岩を基盤とした岩盤すべりが発生。その岩盤すべり崩壊等によって河道が閉塞された。



斜面崩壊の発生頻度は・・・

斜面傾斜20~24度, 25~30度, 35~34度, 15~19度, 35~39度の順

➡ 比較的斜面角の緩い箇所においても崩壊が発生

現地の様子

現地では2種類の崩壊パターンを確認。

大規模岩盤すべり



流れ下った土砂は日高幌内川に流入し、河道閉塞を引き起こした。泥岩層で岩盤すべりが発生。

周辺部には、直径15～25cm程度の泥岩の岩塊が散乱していた。

表層すべり



左の現場の周辺で発生。泥岩と降下火砕堆積物の層の周辺で発生した表層すべり。

流下方向には、降下火砕堆積物が堆積していた。

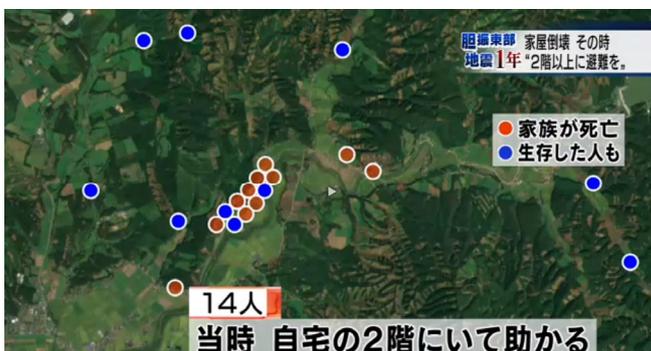
主なまとめと教訓

厚真町吉野・富里・宇隆地区の表層崩壊

- 表層崩壊の他、谷地形部では比較的深部から崩壊が発生し、土砂移動が長距離に達したケースも確認
- 樽前山を噴出源とする降下火砕堆積物層Ta-a~Ta-dがすべり土塊として堆積
- 現地および室内土質試験から、主に約9000年前の堆積物であるTa-dの境界ですべりが発生した可能性が高い

幌内地区の岩盤すべり崩壊とその周辺の表層崩壊

- 泥岩シルト互層の層理面（流れ盤）とした大規模な岩盤崩壊が発生
- 周辺で発生した表層崩壊は、樽前起源の降下火砕堆積物がすべり崩壊



NHKの追跡調査（北海道NEWS WEB）

<https://www3.nhk.or.jp/sapporo-news/20190903/7000013279.html>

生存者の多くは自宅の2階にいた

中山間地の住宅立地条件次第では・・・
従来の降雨に加えて、地震時の斜面崩壊も考慮が必要 → 危険箇所抽出方法の高度化が課題

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，厚真町，東工大 笠間先生

誠にありがとうございました。