

総括・調査団提言

平成28年8月北海道豪雨による地盤災害調査団
団長 石川 達也(北海道大学)

KEY POINT

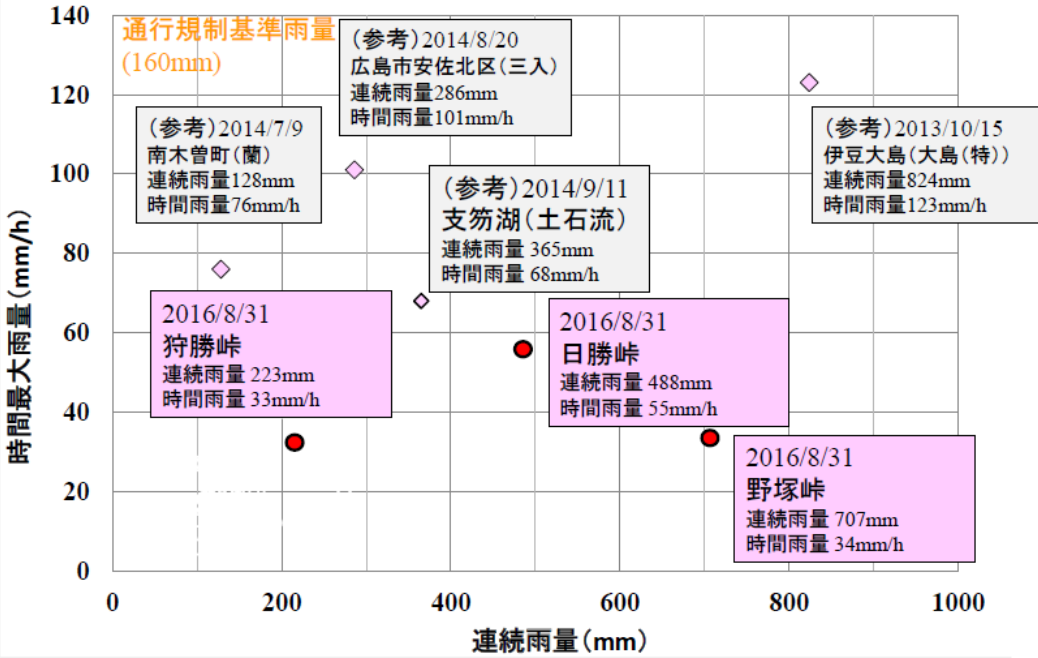
- 雨慣れ・気象慣れしていない地盤の扱い
- 従来 of 想定を超える豪雨対策の検討
- 地盤内に浸透しない表面流の扱い
- 従来と異なる問題土の顕在化の可能性
- 河道の蛇行・流路変動による土構造物の被害

雨慣れ・気象慣れ

日勝峠と野塚峠の年間総雨量



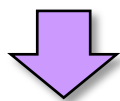
	年間雨量 (mm)		年間雨量 (mm)
2002	1116	2002	2235
2003	1107	2003	2696
2004	1117	2004	2509
2005	1072	2005	2502
2006	1429	2006	2899
2007	1304	2007	2600
2008	989	2008	2120
2009	1490	2009	2965
2010	1748	2010	3562
2011	1553	2011	3506
2012	1346	2012	2396
2013	1291	2013	2969
2014	1239	2014	2642
2015	1053	2015	2735
2016	1757 8/31現在	2016	3867 8/31現在



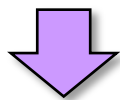
- 台風10号の降雨量
 - 日勝峠: 連続雨量488mm, 時間雨量55mm/h
 - 野塚峠: 連続雨量707mm, 時間雨量34mm/h
- 過去15年間, 野塚峠の年間総雨量は日勝峠の倍

雨慣れ・気象慣れ

日勝峠と野塚峠の被害程度を比較すると、どのようなことがいえるのか？



雨量だけを比較すると、野塚峠の被害が軽微では？



弱点箇所・壊れる所は壊れ淘汰され、復旧・補修済み？雨慣れしているのでは？

教訓1:

地盤の雨慣れ・気象慣れの災害への影響をどう評価すべきか？

一般国道274号 日勝峠（7合目付近）の被災状況

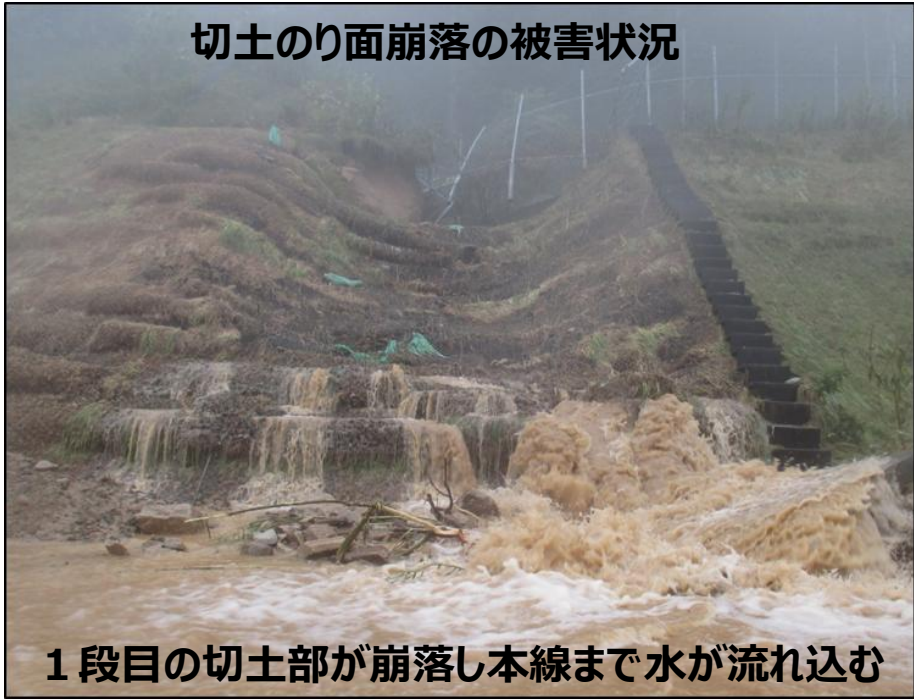


一般国道236号 野塚峠の被災状況



雨慣れ・気象慣れ

切土のり面崩落の被害状況



1段目の切土部が崩落し本線まで水が流れ込む



2段目切土部後背地に新たな水道ができ、地盤の排水機能・能力が変化



上流からの土石流により道路上に土砂が堆積しているが、上からの水は、降雨の時に少し流れている程度で、常時はほとんど流れていない状況



教訓2:
変質する地盤
災害の素因・
誘因をどのよ
うに考慮すべ
きか？

想定を超える豪雨



日勝峠の排水溝・横断管の被災状況

- 土構造物等の排水能力を上回るような想定外の降雨流出により被災した箇所が散見された。
- 豪雨に伴う地盤内に浸透できない表流水の存在とその経路が地盤災害を誘発した箇所が数多く見られた

教訓3:

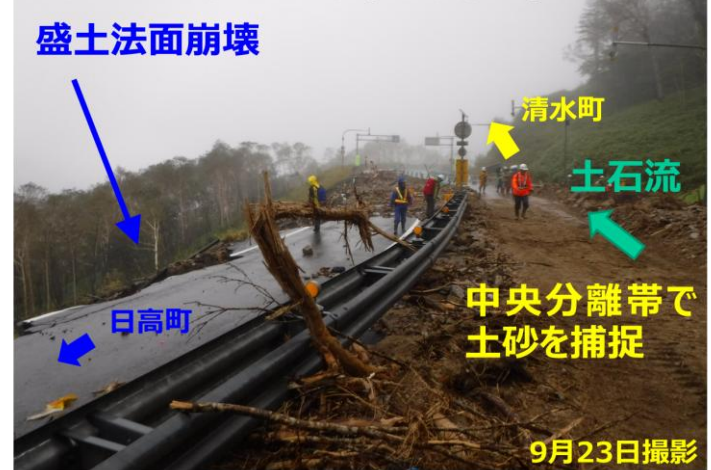
設計降水量では対応できない確率降雨をどう対処すべきか？

地表流の扱い

一般国道274号 日勝峠（8合目付近）の被災状況

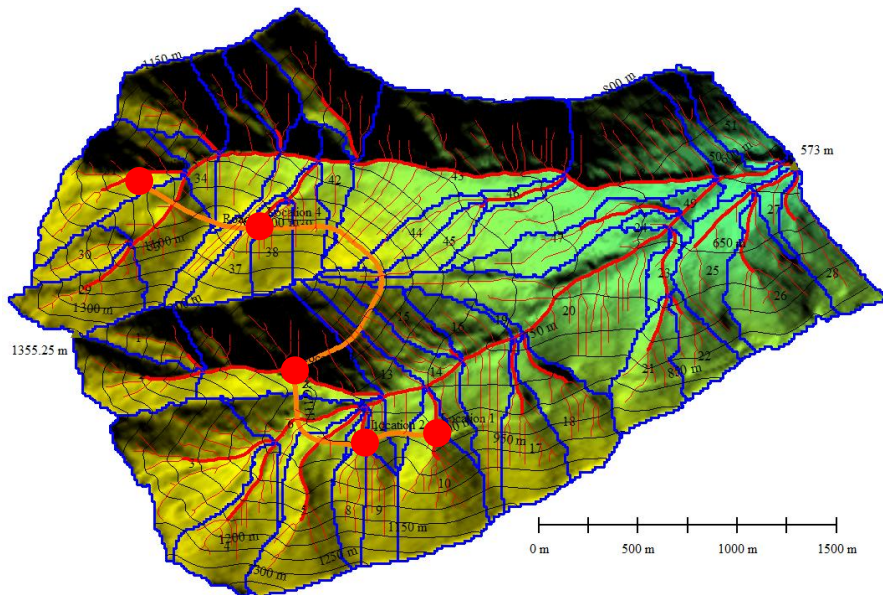


一般国道274号 日勝峠（7合目付近）の被災状況



上り車線側（日高町行き）には土砂・石・樹木が堆積

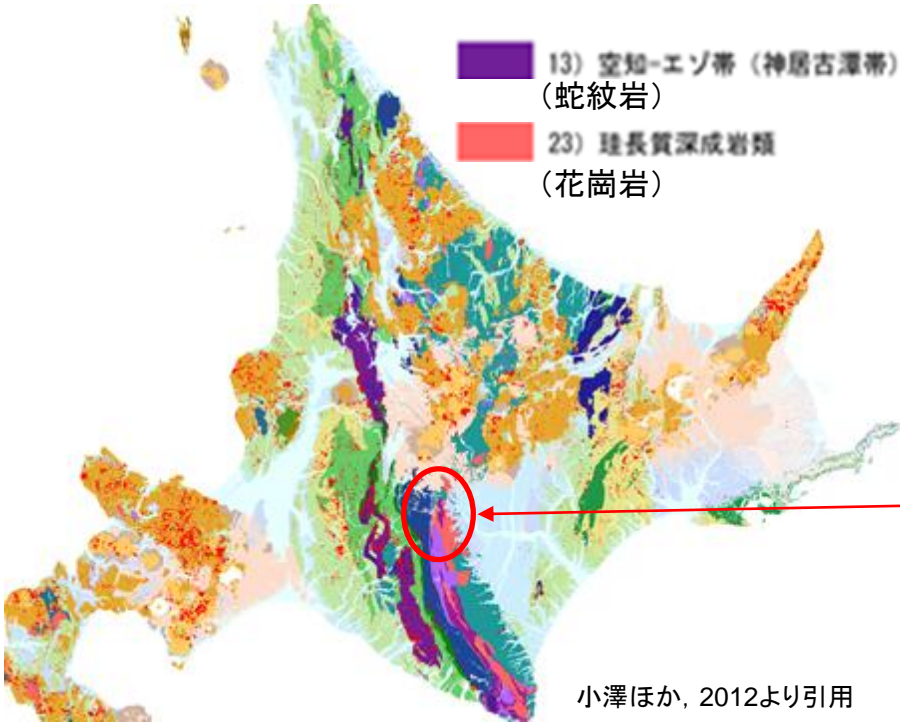
- 斜面崩壊地点は流路ネットワーク上に存在しており、地表流の集積地形である。
- 土石流や表面侵食による斜面崩壊の発生が想定される場合には、豪雨時の表面流出を考慮する必要がある。
- 豪雨時の土砂災害危険箇所の抽出に、DEMデータを用いた地理・地形情報の分析は有効である。



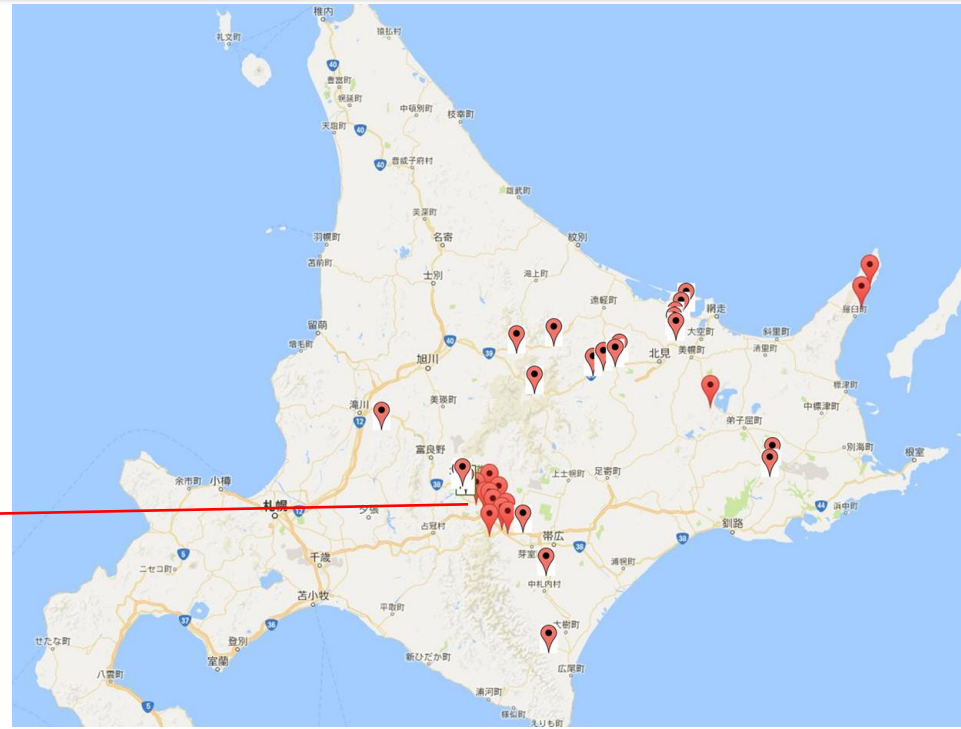
日勝峠の地形解析・水系解析結果

教訓4:
降雨時の地表流や浸透流をどう考慮し、広域リスク評価を行うか？

従来と異なる問題土



北海道豪雨災害の調査箇所



北海道豪雨災害の調査箇所

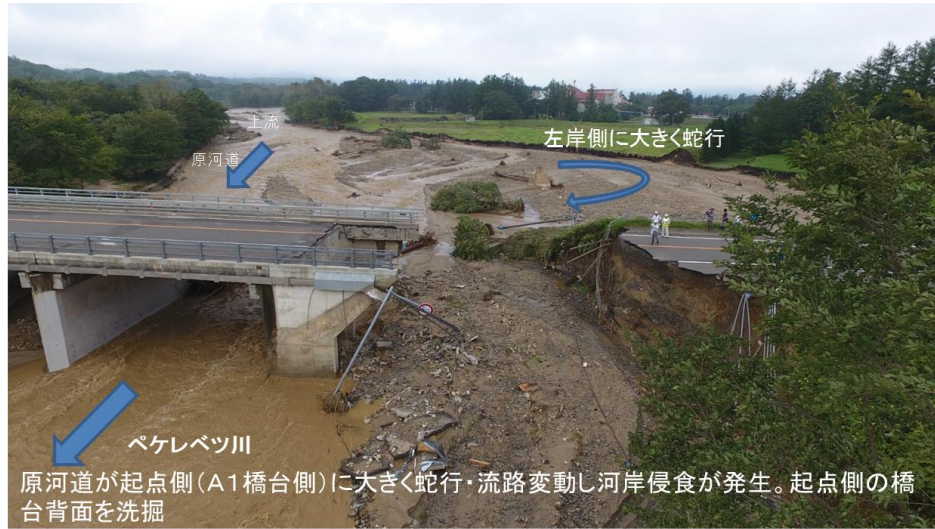
- 日高変成帯の深成岩類は地すべり地形の分布密度小。
- 斜面崩壊発生地域周辺には花崗岩 (まさ土) が広く分布。



道東道狩勝第二トンネル(十勝清水側)

教訓5:
外力が過去の履歴を超えて増大した結果, 問題が顕在化したか?

河川の蛇行・流路変動による被害



空知川上流(南富良野町幾寅地区)において、堤防が決壊。



- 降雨による河川増水に伴い、**河川の蛇行・流路変動による河岸侵食が発生し、道路のり面あるいは橋台背面が侵食・洗掘を受け、路体が喪失した。**
- 今回の被災の特殊な例として、河川堤防の破堤により、外水が堤内地を横断することにより、堤防の決壊や道路断面の欠損(主に道路のり面部)が生じた。

清見橋・太平橋・大勝橋の被害状況

教訓6:
河川の流路変動をどう土構造物の設計・維持管理で評価するか?

被害の特徴と技術的検討課題

● 従来の想定を超える豪雨に対する防災・減災対策の検討

- 今後の豪雨の可能性を想定した排水設備の排水能力の検証と妥当性の確認
 - e.g. 近年の異常気象を考慮した設計降水量や片面排水の見直し
- 近年の異常気象を考慮した降水量に対する2段階設計法の検討
 - e.g. 耐震設計法のようなレベル2降水量の導入

● 豪雨時に地盤内に浸透しない表流水が地盤災害に及ぼす影響の検討

- 設計降水量では対応できない確率降雨に対する表流水誘導経路の検討
 - e.g. 地表流の流出経路考慮した中央分離帯の配置方法の検討
- 浸透流に加え地表流を考慮した地盤構造物の設計方法の検討
 - e.g. トンネルや擁壁など構造物の切れ目や変化点の扱い

● 河川の蛇行・流路変動が地盤災害に及ぼす影響の検討

- 水衝部や閉塞部など浸食や洗掘が予想される箇所での浸食防止対策の検討
 - e.g. 越流箇所における地盤の構造的強化方法の検討

● 災害発生評価指標(積算雨量, 土壌雨量指数, 実効雨量など)の検討

- 既往の雨量指標の積雪寒冷地の斜面災害(時間遅れを含む)への適用性の検証

● 発生地点の地形, 土質, 地層情報, 降雨履歴の整理の必要性

- 花崗岩地帯・周氷河性堆積物など従来と異なる問題土の顕在化の可能性の検討
- 雨慣れ・気象慣れしていない地盤の危険度評価方法の検討
 - e.g. 温暖地域との比較検討など気候変動を想定した対応策の検討

今後の防災・減災対策の検討に向けて

- 気候変動予測をどう土構造物の設計・維持管理に利用するのか？
 - 気候変動を考慮すべきかどうか？
 - 気象情報の何をどう利用するのか？
- 気候変動に伴う潜在的な地盤災害リスクにどう対応するのか？
 - 設計・維持管理方法等を改定するのか？
 - 予防保全あるいは事後対応するのか？
 - ハード対策だけあるいはソフト対策と合わせて対処するのか？
- 現時点で未解明あるいは未確認の要因にどう対応するのか？
 - 不確定要因をどう考える？未解明のまま前に進めてよいか？
 - 国内他地域の被災事例等の収集と情報活用の可能性は？
- 関連研究分野(学協会)との連携をどのように考えるのか？
 - 流域で考える場合, 水文・河川系との議論が不可欠では？
 - 地すべり, 農業土木, 地質等の関連学協会との連携は？
- 広域の災害発生予測・危険度評価法をどのように構築するのか？
 - セクターを超えた土砂災害履歴情報の共有・集積・管理は？
 - 被災メカニズムの予測・解明に向けたモニタリング手段の強化, 強化復旧対策の効果検証のフォローアップは？

謝 辞

調査に多大なるご協力を賜りました関係各位に
御礼申し上げます。

国土交通省北海道開発局

北海道

日本気象協会北海道支社

東日本高速道路(株)北海道支社

北海道旅客鉄道株式会社