

十勝川流域砂防技術検討会 (第2回)

平成29年11月10日
国土交通省北海道開発局・北海道

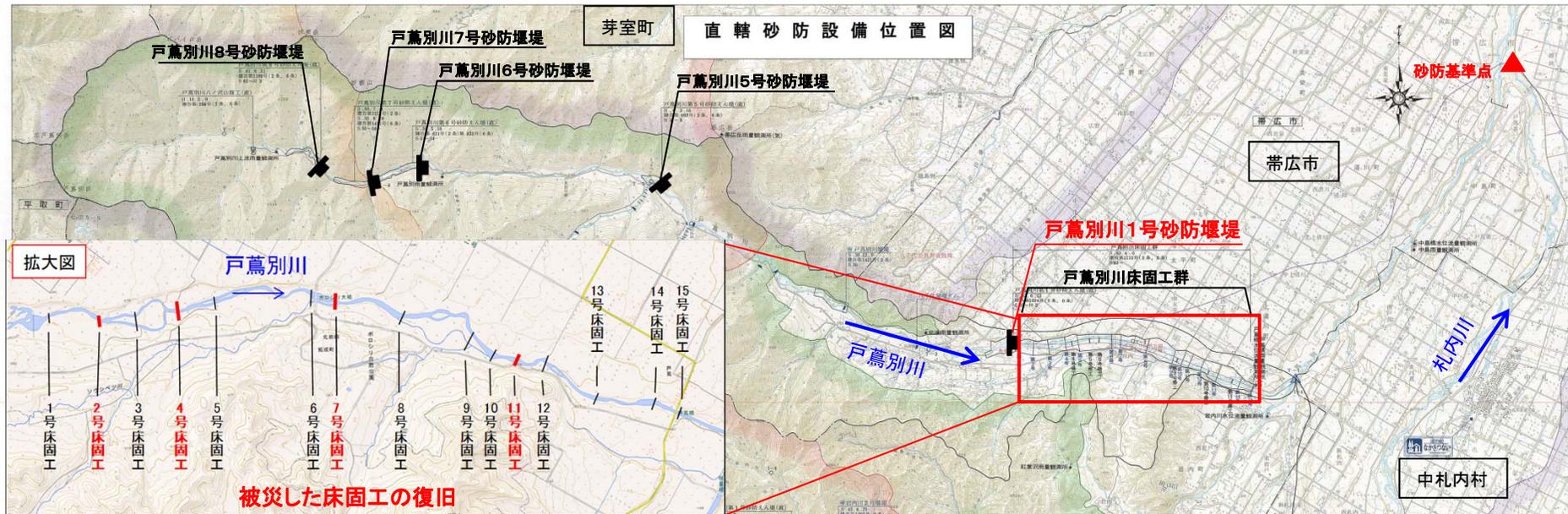
報告内容(目次)

- 1.平成28年8月出水への対応(進捗状況)
- 2.戸蔦別川流域の土砂動態
- 3.ペケレベツ川流域の土砂動態
- 4.芽室川・造林沢川流域の土砂動態
- 5.ペンケオタソイ川流域の土砂動態
- 6.美生川・久山川流域の土砂流出状況
- 7.小林川の土砂動態
- 8.河川区間の評価
- 9.平成28年8月出水による十勝川流域の土砂動態評価(案)

1. 平成28年8月出水への対応 (進捗状況)

平成28年8月出水への対応(進捗状況 北海道開発局)

- 戸蔦別川第1号砂防堰堤：除石完了
- 床固工（2号、4号、7号、11号）：復旧完了



戸蔦別川第1号堰堤：除石完了

平成28年8月出水への対応(進捗状況 北海道開発局)



戸蔦別川第2号床固工(護床工流出):復旧完了



戸蔦別川第4号床固工
(左岸導流堤・護床工流出・副堤天端欠損):復旧完了



戸蔦別川第7号床固工(左岸側壁護岸流出):復旧完了



戸蔦別川第11号床固工(右岸本堤・側壁護岸流出):復旧完了

平成28年8月出水への対応(進捗状況 北海道)

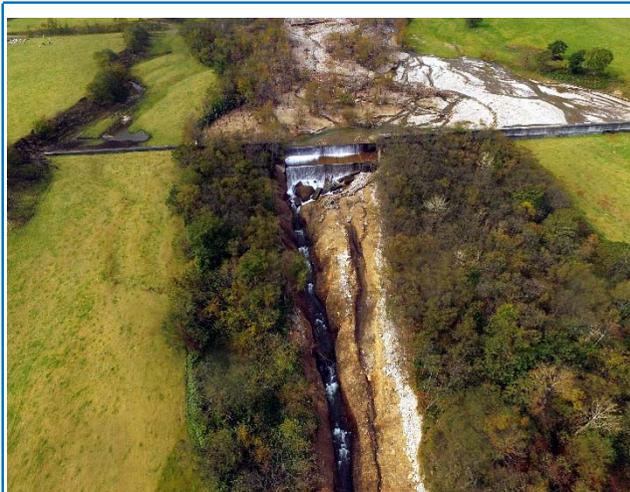
- ペケレベツ川1号砂防堰堤：90m下流に位置を変えて施工中
- ペケレベツ川溪流保全工最下流の13号落差工：施工中



ペケレベツ川溪流保全工最下流の13号落差工(垂直壁・魚道倒壊, 護床工・護岸工流出): 施工中

平成28年8月出水への対応(進捗状況 北海道)

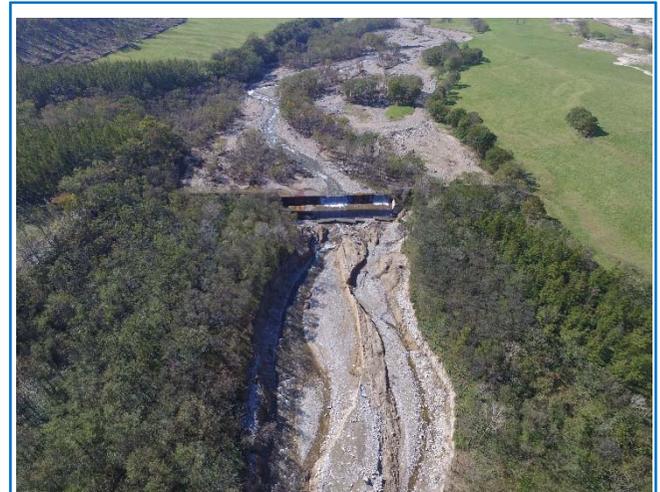
■ 芽室川3号砂防堰堤、4号砂防堰堤、4号床固工、3号床固工、遊砂地、溪流保全工施工中



芽室川3号砂防堰堤工被災直後
(垂直壁流出)



芽室川3号砂防堰堤工 施工中



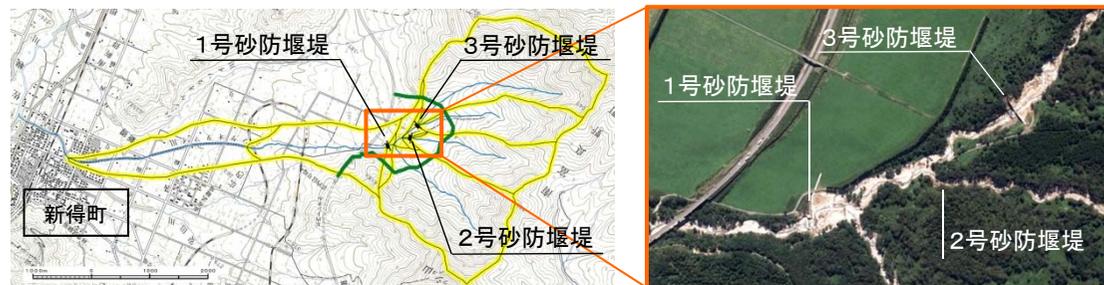
芽室川4号砂防堰堤工被災直後
(垂直壁流出)



芽室川4号砂防堰堤工 施工中 6

平成28年8月出水への対応(進捗状況 北海道)

■ペンケオタソイ川の砂防堰堤3基の土砂および流木の撤去を完了。



(H28.9 撮影)

ペンケオタソイ川1号砂防堰堤 被災直後



(H29.9.19 撮影)

ペンケオタソイ川1号砂防堰堤 撤去後



(H28.9 撮影)

ペンケオタソイ川 2号砂防堰堤 被災直後



(H29.9.19 撮影)

ペンケオタソイ川 2号砂防堰堤 撤去後



(H28.9 撮影)

ペンケオタソイ川 3号砂防堰堤 被災直後



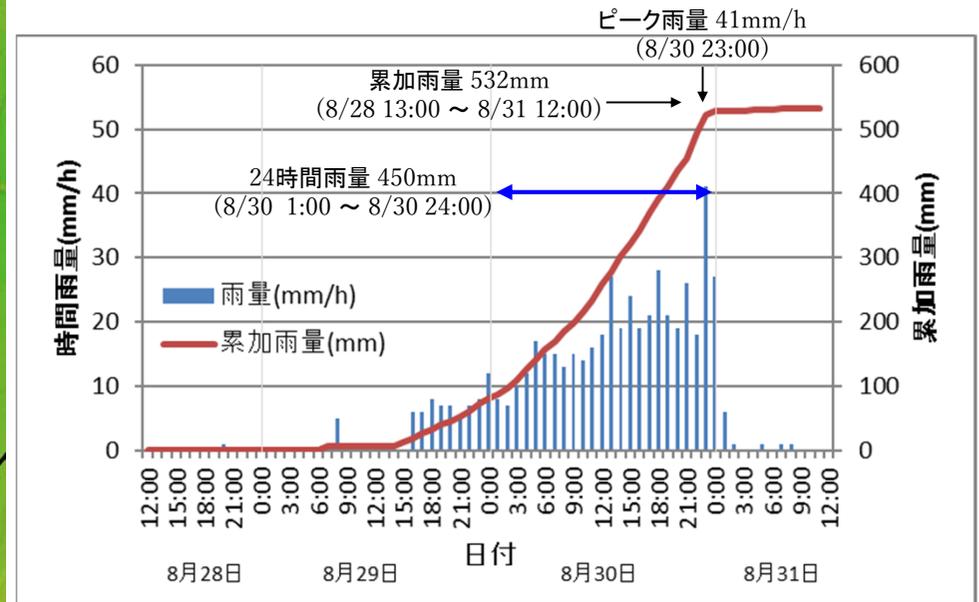
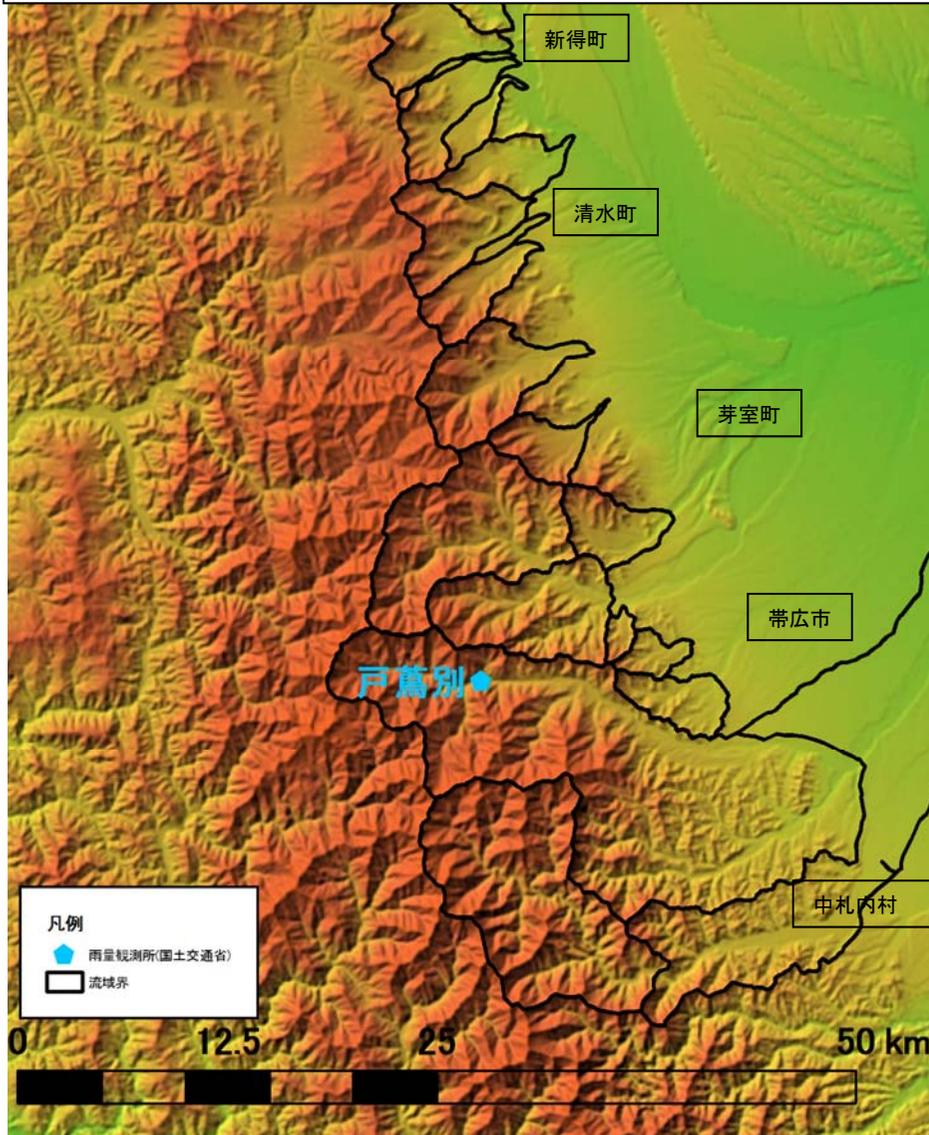
(H29.9.19 撮影)

ペンケオタソイ川 3号砂防堰堤 撤去後

2. 戸蔦別川流域の土砂動態

(1) 戸蔦別雨量観測所の降雨状況(ハイトグラフと確率雨量)

- 砂防事業実施箇所である高標高部の雨量規模（砂防堰堤の水通し断面に係わる）の参考に戸蔦別雨量観測所で確率雨量を推定した。（単独の観測所での推定であり、観測期間が短いため、今回の出水を代表する降雨確率では無いことに留意が必要）
- 戸蔦別雨量観測所（標高602m）では、24時間最大雨量が450mmを記録した。
- 戸蔦別雨量観測所の既往最大の24時間雨量であり、確率雨量の推定（※）では概ね130～180年確率規模と同等の降雨であった。

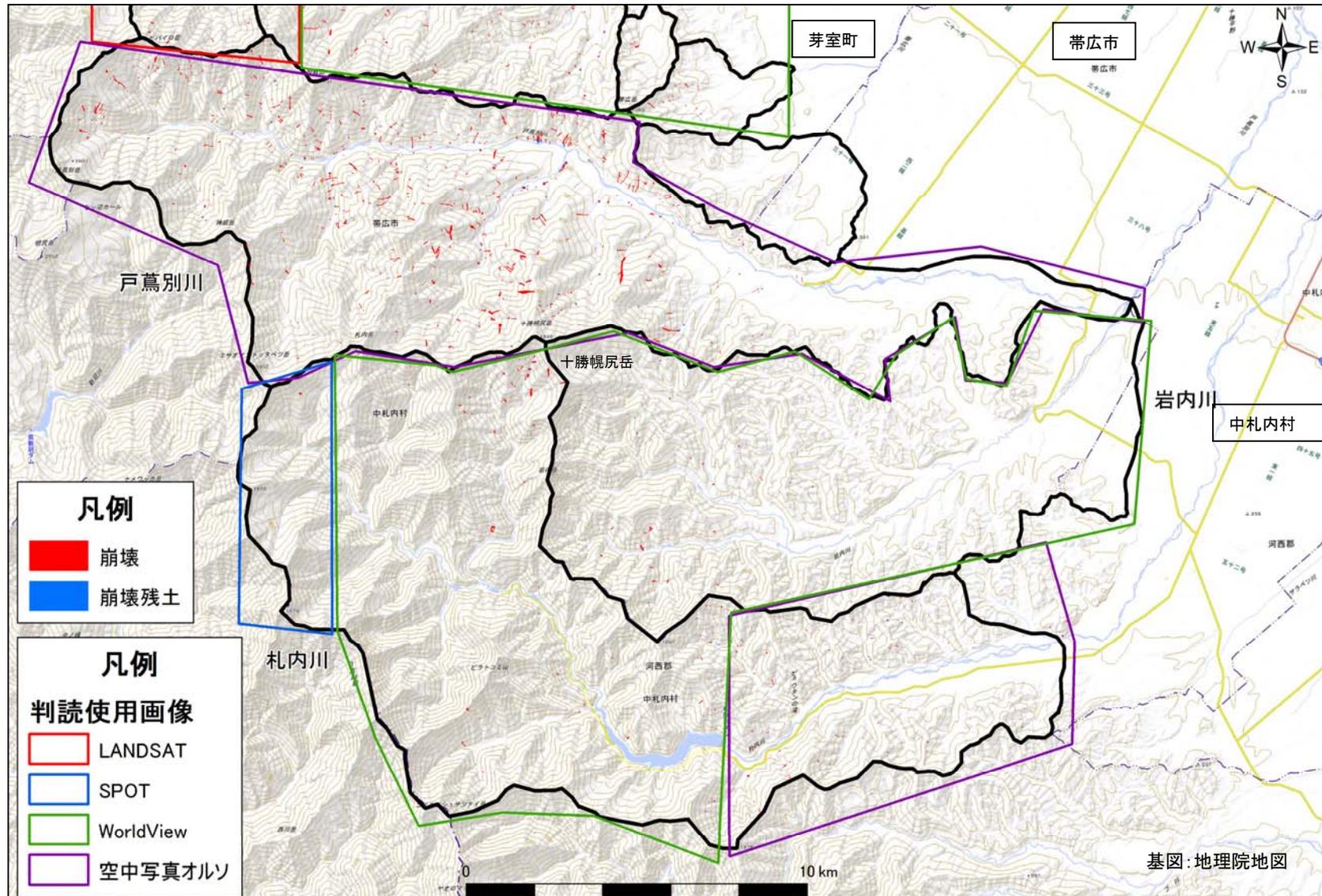


戸蔦別雨量観測所

※確率雨量の推定には、一般財団法人 国土技術研究センター開発の「水文統計ユーティリティ V1.5」を用いた。

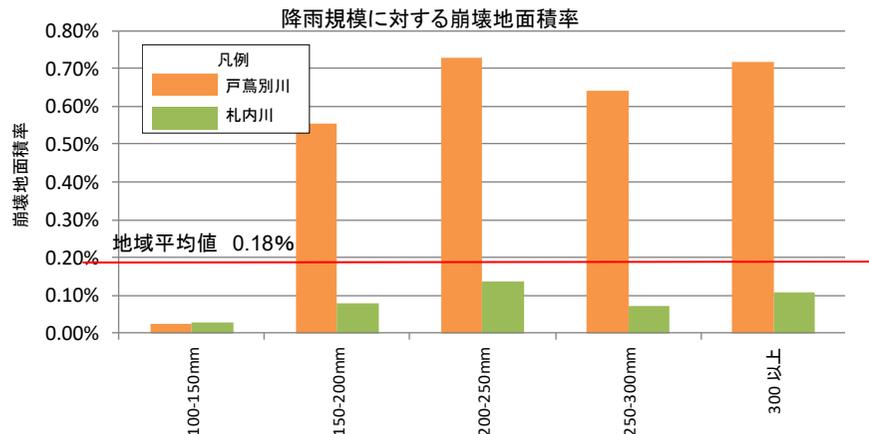
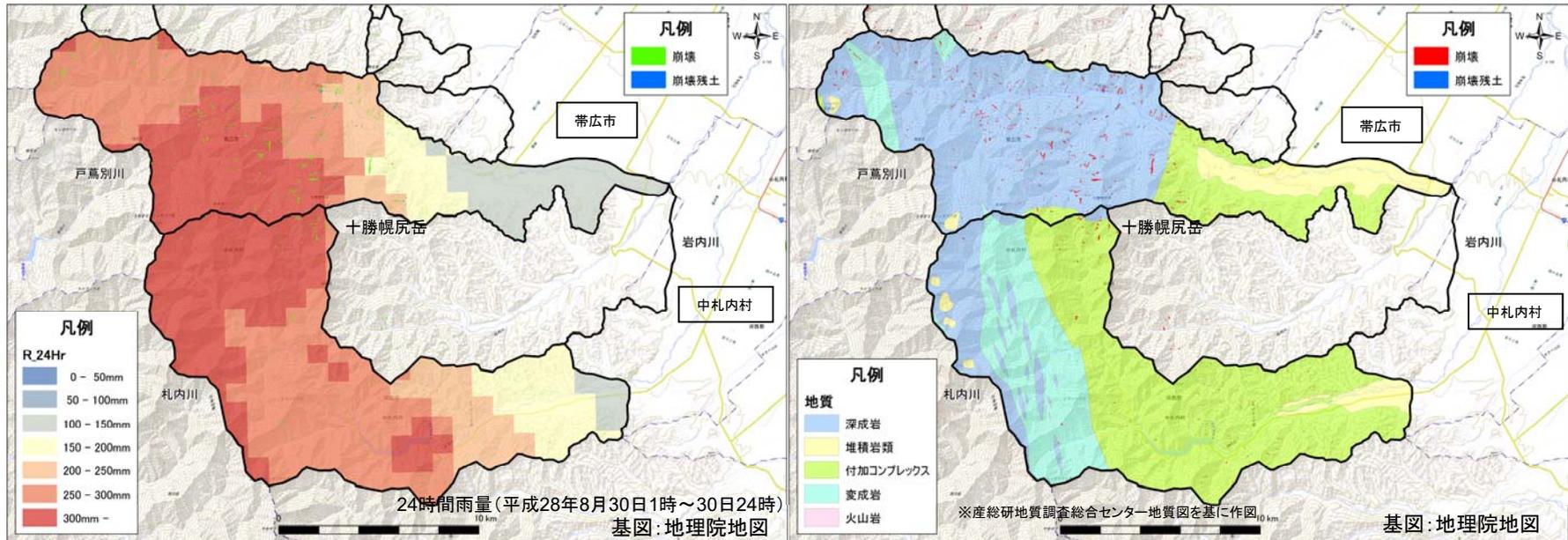
(2)土砂流出状況 崩壊の発生状況 崩壊地判読結果

- 崩壊地判読結果では、戸蔦別川上流部で崩壊面積率が0.5%と崩壊地が多い。札内川や岩内川は0.1%以下で、崩壊地は少ない。
- 戸蔦別川の崩壊地は十勝幌尻岳周辺の高標高部、ピリカペタ又沢川周辺から戸蔦別川左岸斜面の谷筋や周辺斜面に多い傾向が認められる。
- 札内川は十勝幌尻岳南斜面付近に崩壊地が集中し、その他は散在する程度で少ない。

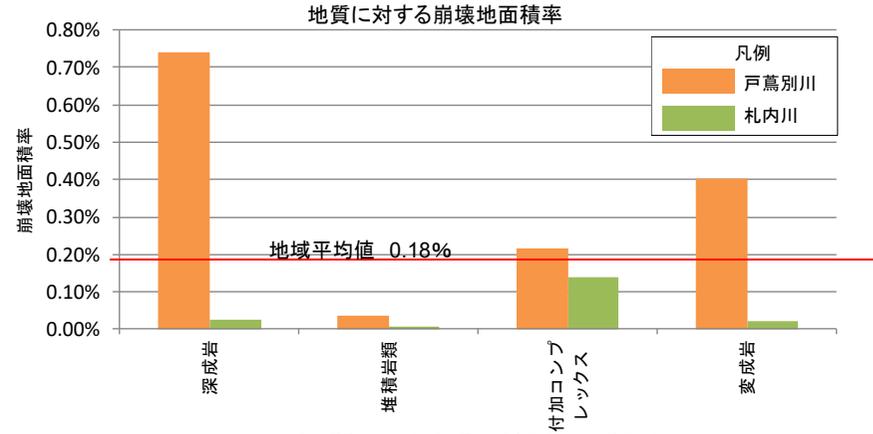


(2)土砂流出状況 崩壊の発生状況 崩壊地分布と降雨、地質との関係

- 24時間解析雨量（平成28年8月30日1時～30日24時）により、雨量分布の推定精度を高めた検討を行った。
- 戸鶯別川では、崩壊地の多い地域と24時間雨量200mm以上の地域が重なっており、相関関係が見られる。
- 戸鶯別川では、侵食に弱いとされる花崗岩を主体とする深成岩地域で崩壊面積率が突出して高い傾向である。
- 札内川では、全体的に崩壊地が少なく、降雨や地質との関係は評価が困難であるが、深成岩等比べて風化しにくいといわれる変成岩が上流部を多く占めており、崩壊が少なかった要因の一つとして考えている。



▲24時間雨量に対する崩壊地面積率

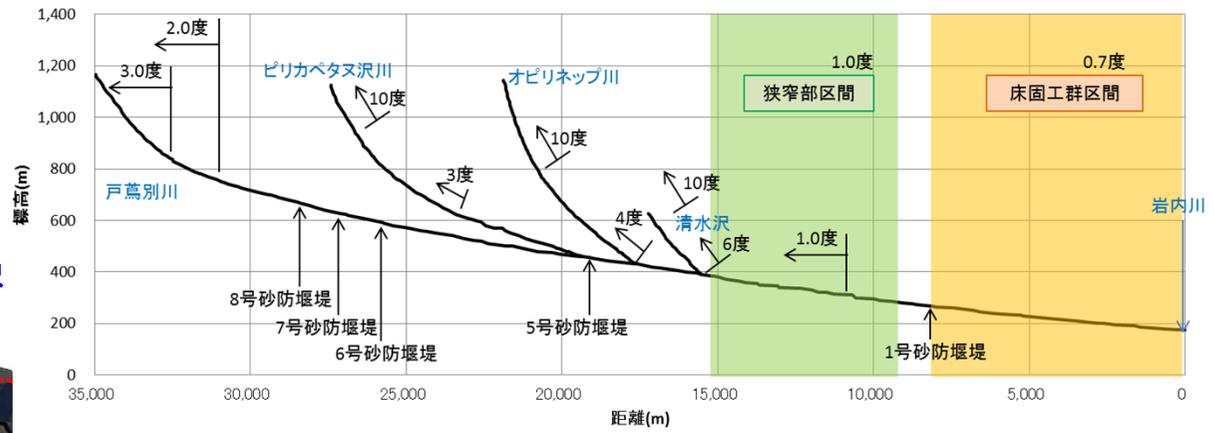


▲地質に対する崩壊地面積率

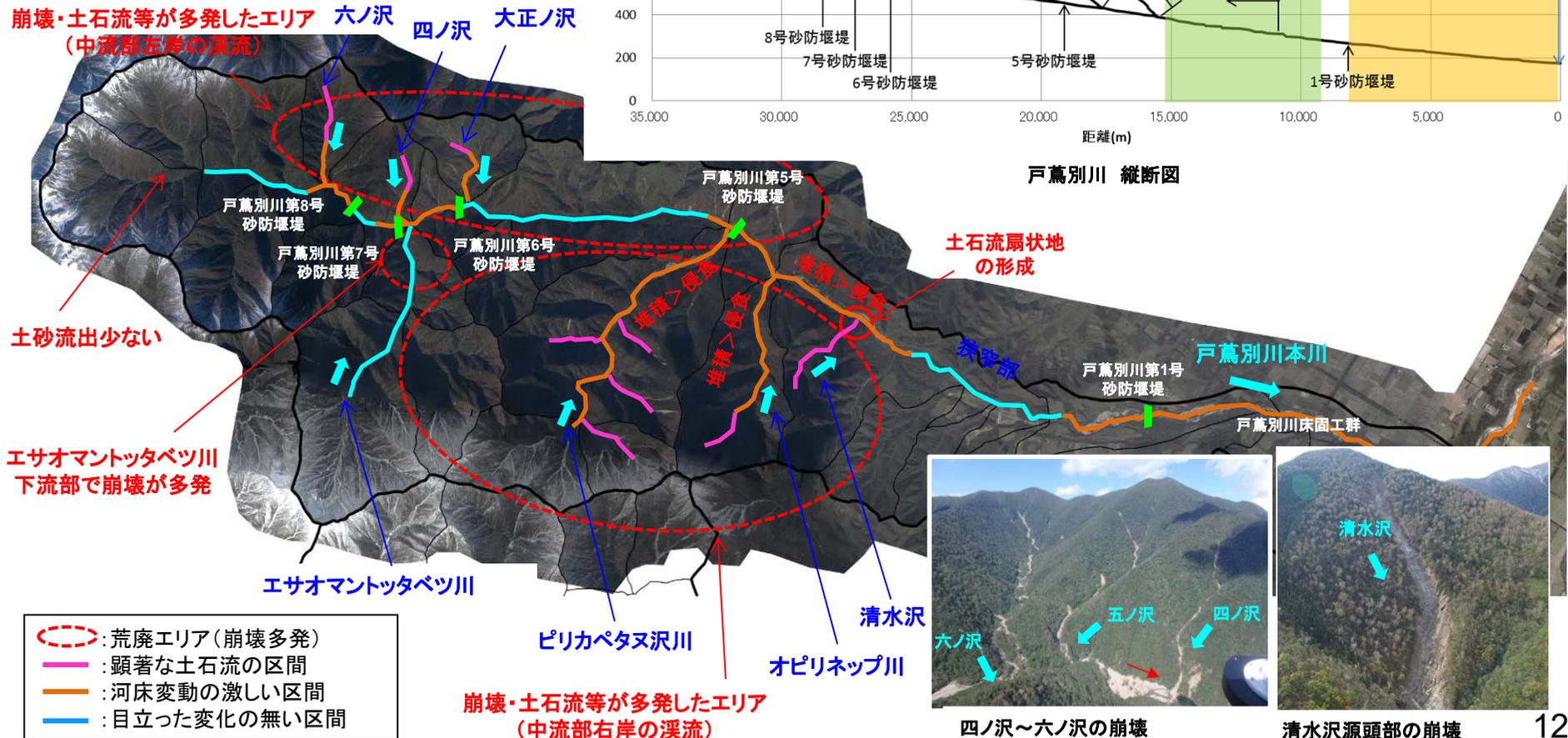
(2)土砂流出状況 流出堆積の状況 施設と土砂移動の関係 戸蔦別川上流

- 戸蔦別川本川中上流部の5基の砂防堰堤（1号、5号、6号、7号、8号）が土砂や流木を捕捉している。
- 支川のピリカペタヌ沢川やオピリネップ川では源頭部で土石流が発生しているが、支川の堰堤などが土砂を捕捉している区間で堆積傾向にある。

施設 効果量 (土砂)	8号	7号	6号
	31,900m ³	5,600m ³	8,100m ³
	5号	1号	
	40,800m ³	65,800m ³	



戸蔦別川 縦断面図



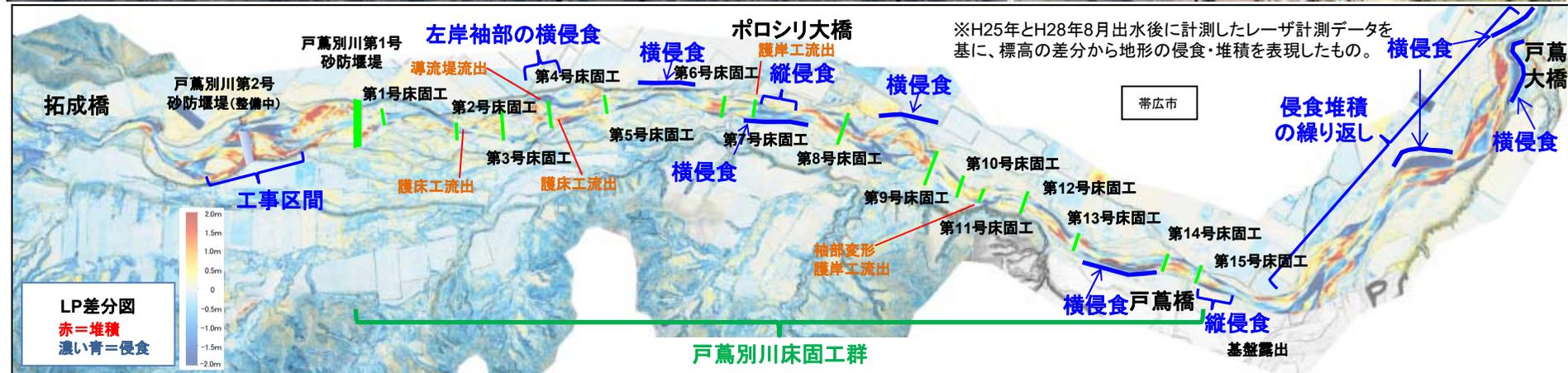
四ノ沢～六ノ沢の崩壊



清水沢源頭部の崩壊

(2)土砂流出状況 流出堆積の状況 施設と土砂移動の関係 戸蔦別川床固工群

- 施設下流の洗掘により第2号床固工、第4号床固工、第7号床固工の護床工や護岸が流出した。
- 袖部の越流等により、第4号床固工の左岸導流堤が流出、第11号床固工の右岸袖部が変形した。
- 第4号、5号、8号、9号床固工付近では流路が拡幅し土砂や流木が堆積、その他の箇所では流路が固定されている。
- 今後設計思想の検証などが必要であるが、床固工の横断範囲で流路が固定され土砂や流木が堆積するなど、扇状地区間の土砂流出対策として効果が発現したものと推察される。



戸蔦別川第1号砂防堰堤の効果(平成28年撮影)



戸蔦別川第2号床固工の被災状況 (平成28年撮影)



第4号床固工左岸導流堤の被災状況 (平成28年撮影)

(2)土砂流出状況 流出堆積の状況 支川と直交する合流点の状況(戸蔦別川)

- 戸蔦別川は清水沢等の多くの支川がほぼ直交して合流している。
- 清水沢は急勾配(1/6~1/10)のため、崩壊土砂が土石流となり本川に扇状地状に堆積している。本川合流点で緩勾配となるため、堆積土砂が本川流量では流れず、一時的に本川の流れを阻害した可能性があり、同条件においては河道閉塞に留意する必要がある。
- エサオマントッタベツ川は崩壊が少ないため、本川への土砂流出は見られない。
- ピリカペタヌ沢川やオピリネップ川は土石流が施設等で堆積し、本川への異常な土砂流出は見られない。支川の施設整備が効果的であったと見られるため、支川の土砂災害対策も重要である。



右岸からエサオマントッタベツ川が戸蔦別川にほぼ直交して合流するが、異常堆積は無い。

▲エサオマントッタベツ川と戸蔦別川の合流点



右岸からピリカペタヌ沢川が戸蔦別川にほぼ直交して合流するが、異常な堆積は無い。

▲ピリカペタヌ沢川と戸蔦別川の合流点

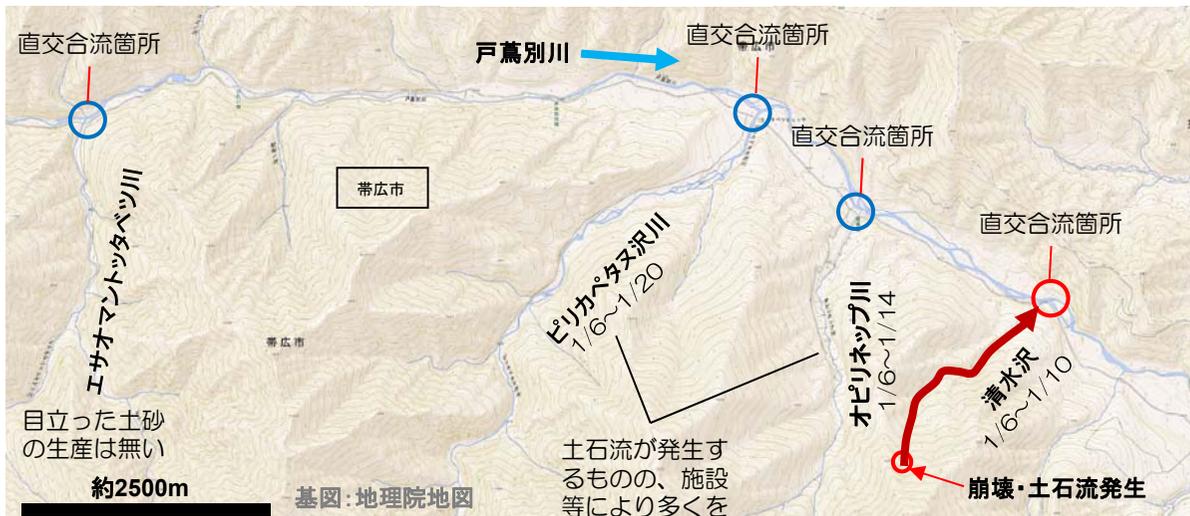


右岸からオピリネップ川が戸蔦別川にほぼ直交して合流するが、異常な堆積は無い。

▲オピリネップ川と戸蔦別川の合流点



▲清水沢と戸蔦別川合流点付近



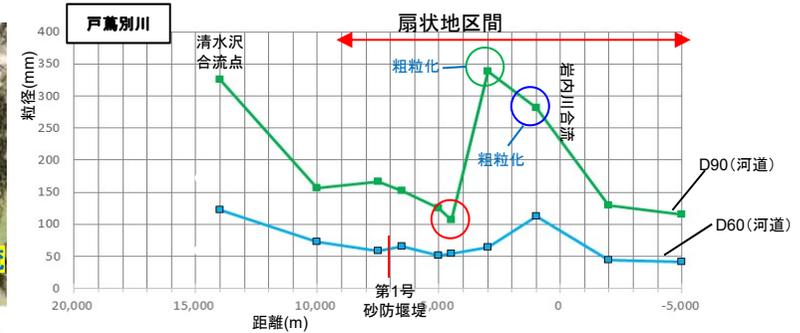
▲直交合流箇所位置図

土石流が発生するものの、施設等により多くを堆積

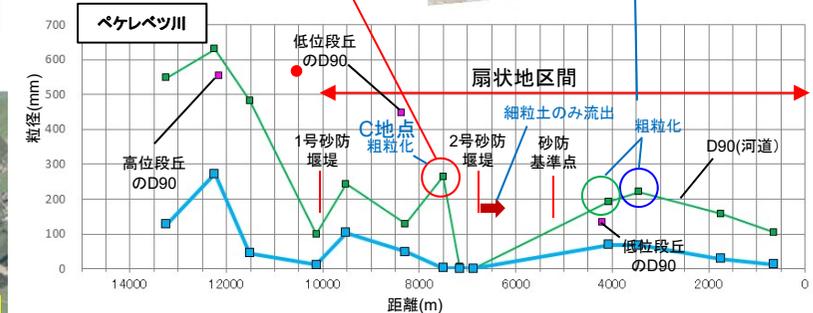
(2)土砂流出状況 蛇行区間の特徴の検討(戸蔦別川、ペケレベツ川)

- 扇状地（河床勾配1/30程度以下）において、出水により顕著に堆積した箇所を中心に土砂の粒径を調査したところ、局所的に大きくなる粗粒堆積箇所が見受けられる。
- 戸蔦別川の粗粒堆積箇所の周辺は、河道拡幅箇所や蛇行区間という特徴が見られる。
- ペケレベツ川も同様に、粗粒堆積箇所の周辺は、河道拡幅箇所や蛇行区間という特徴が見られる。
- 今後も出水後の粒径調査を行い、堆積土砂の粒径と蛇行箇所、地形条件（河床勾配、平均河床高、河幅等）、施設配置（施設効果）等との関連を検討していくべきと考えられる。

戸蔦別川蛇行区間



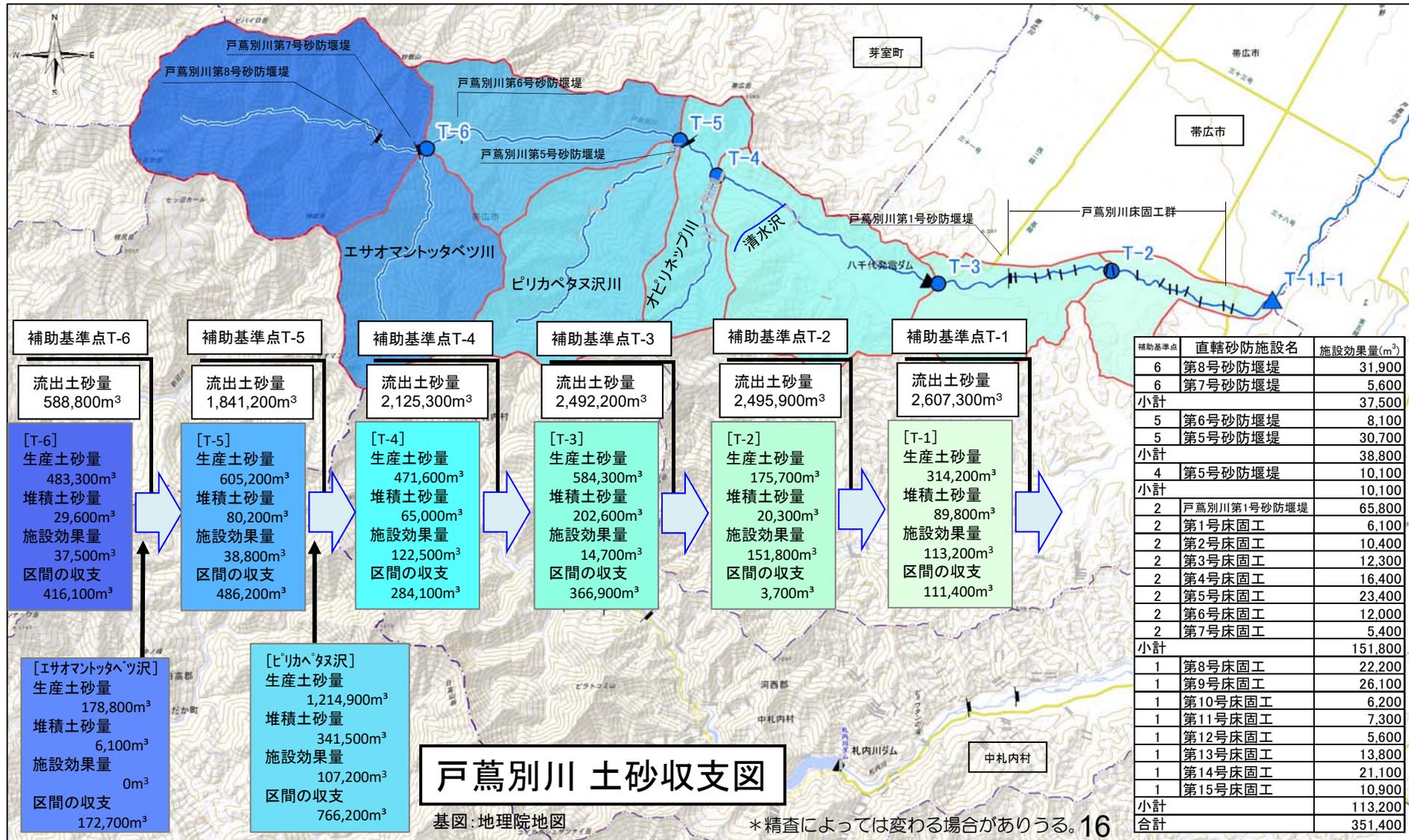
ペケレベツ川蛇行区間



▲粒径の縦断的变化(河床材料試験結果、H28出水後) 15

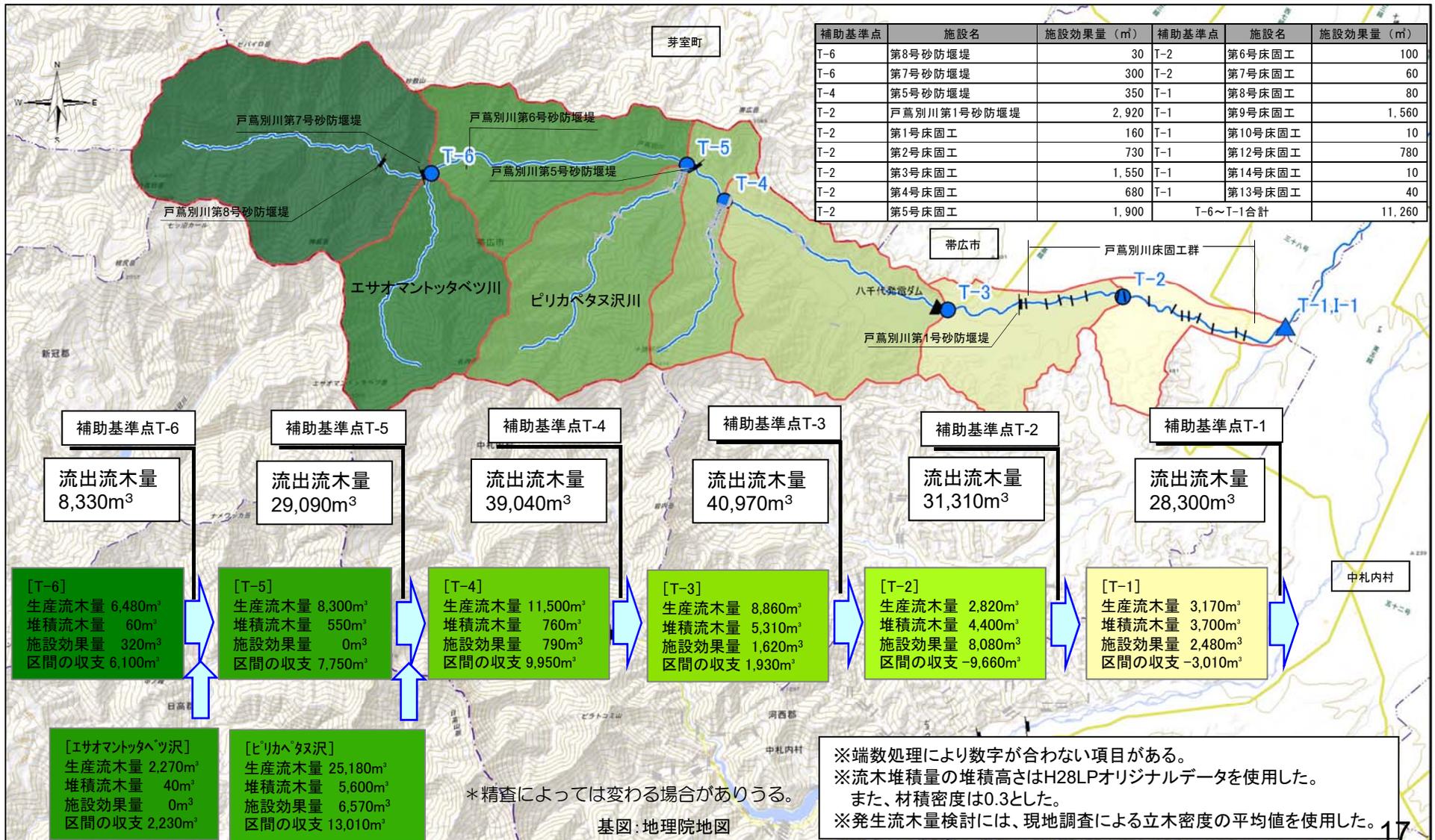
(3)土砂量算出 土砂収支図(戸蔦別川)

- 上流域の崩壊や侵食が激しく、特にピリカペタヌ沢等の支川からの流出土砂量が多い。
- 扇状地区間では整備済みの砂防設備は効果が大きかったが、側岸侵食によって生産土砂量が堆積土砂量を上回り流出土砂を拡大しており、今後も扇状地対策について検討が必要である。
- 砂防流域全体の生産土砂量は約400万m³となり、砂防設備の効果量約40万m³やその他の地形条件等によっても約100万m³の堆積があるが、砂防補助基準点では約260万m³の土砂が流出しているため、今後も効果的・効率的な施設整備が重要である。



(3)土砂量算出 流木量推定(戸薦別川)

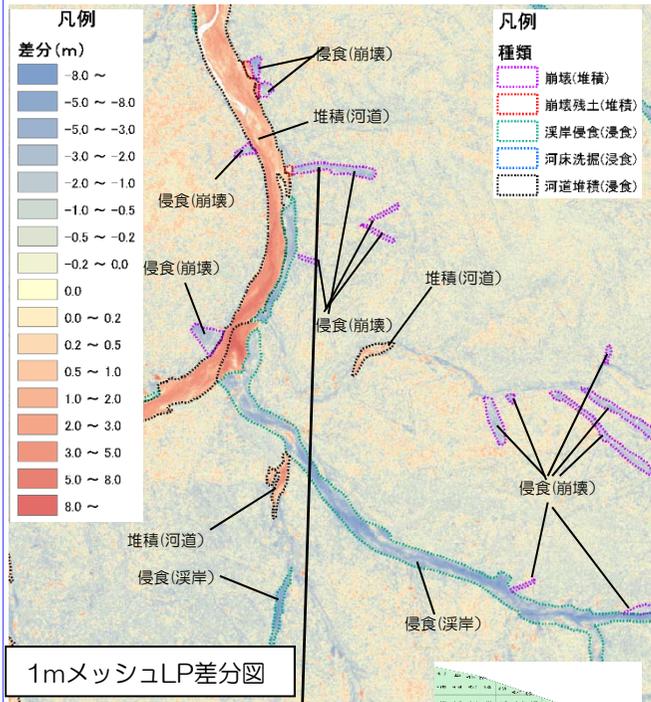
- 上流域の崩壊や扇状地区間の側岸侵食が激しく、土砂流出の多い流域で同様に多くの流木が生産されている。
- 砂防堰堤や床固工等により約1万m³の流木を捕捉・堆積しており、特に第1号砂防堰堤や床固工群等の緩勾配区間で施設効果が見受けられる。また、その他の地形条件等によっても約3万m³堆積している。
- 流域全体で約7万m³の流木が生産されているが、基準点での流出流木量は約3万m³に抑制していると推定される。



(3)土砂量算出 土砂量・流木量の算出方法

土砂量算出方法

- 1 平成25年と平成28年のLPデータから標高の差分をメッシュ毎に算出(1m×1mメッシュ)
- 2 写真判読した侵食、堆積範囲についてメッシュ毎の標高差分値を合計して土砂量算出。



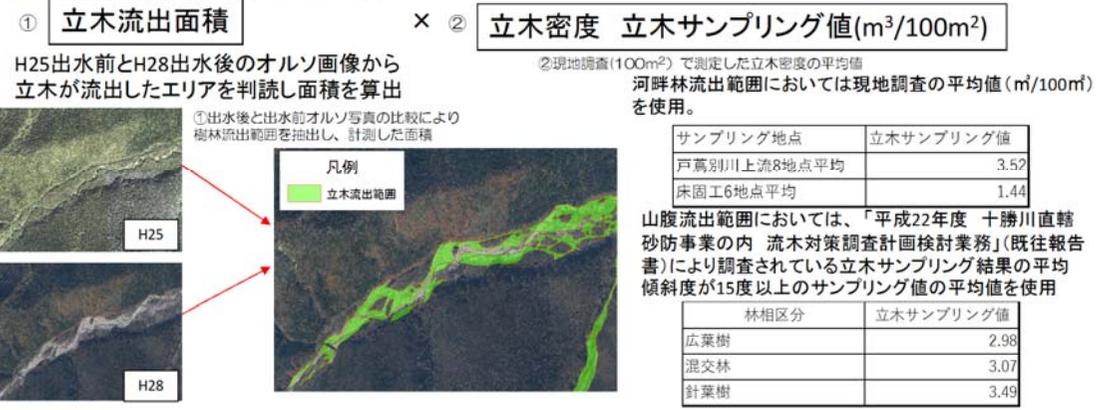
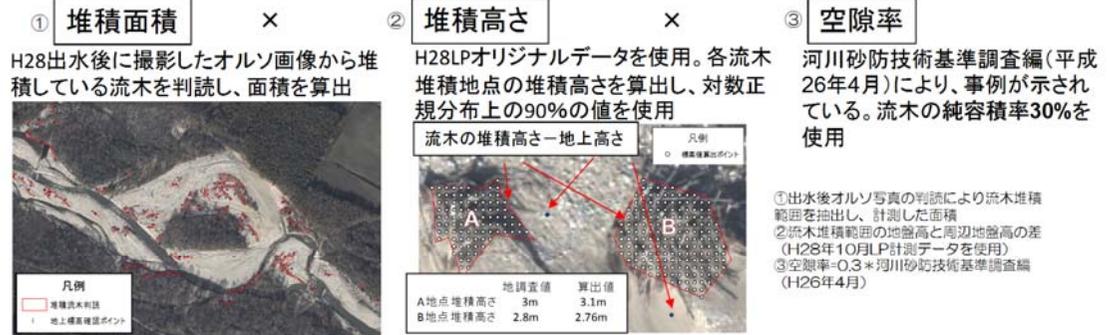
判読した崩壊地範囲

判読範囲内の①メッシュ面積×②メッシュLP差分(標高差)の総和を土砂量とした。

メッシュNo	LP差分(m)	メッシュ面積(m ²)	土砂量(m ³)
1	-2.68000	1.00000	-2.680
2	-2.84000	1.00000	-2.840
3	-2.09000	1.00000	-2.090
4	-2.91000	1.00000	-2.910
5	-0.47000	1.00000	-0.470
6	0.13000	1.00000	0.130
7	-0.04000	0.95041	-0.038
8	-2.89000	1.00000	-2.890

流木量算出方法

- 1 堆積量 オルソ画像で堆積範囲を抽出し面積計測→抽出範囲の堆積高さをLP差分で算出→①堆積面積×②堆積高さ×③空隙率で流木堆積を計算、集計した。
- 2 生産量 出水前(H25)と出水後(H28)のオルソ画像の比較により樹木流出範囲を抽出し面積測定→①立木流出面積×②立木密度で流木生産量を計算、集計した。



下記誤差の可能性に留意

土砂量算出

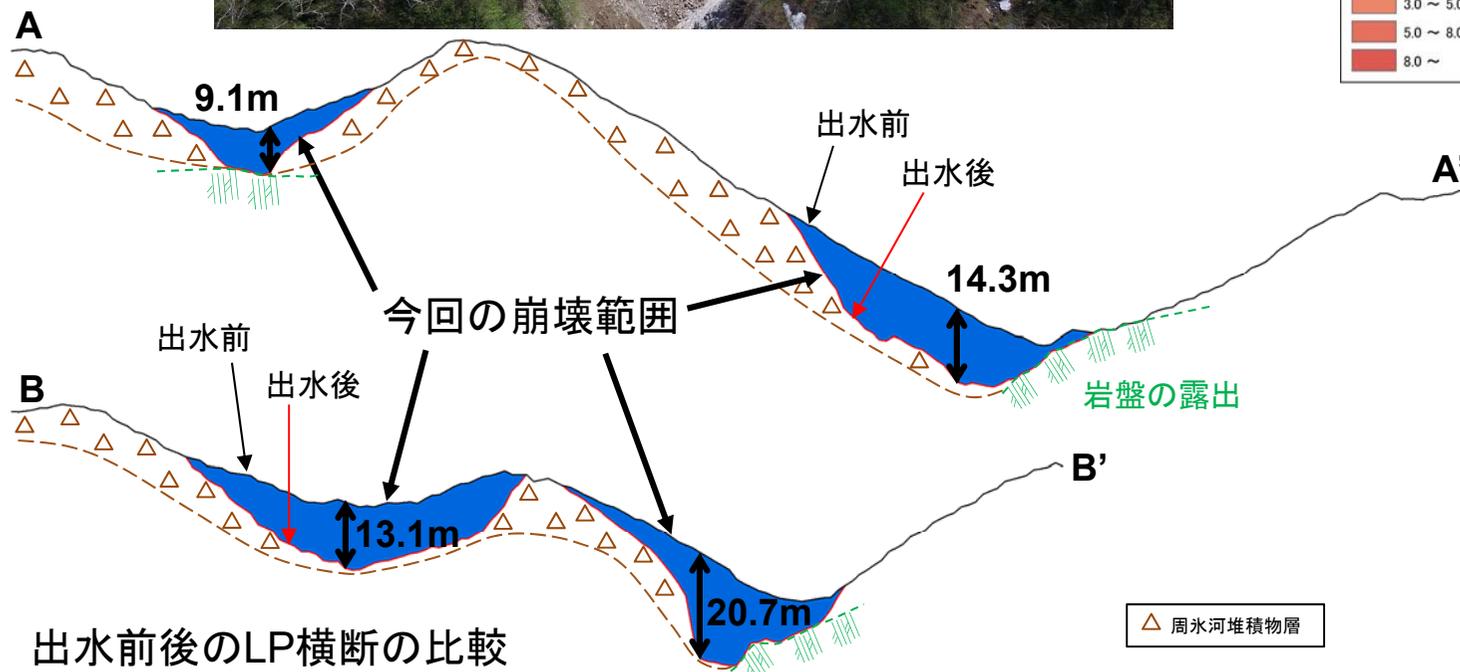
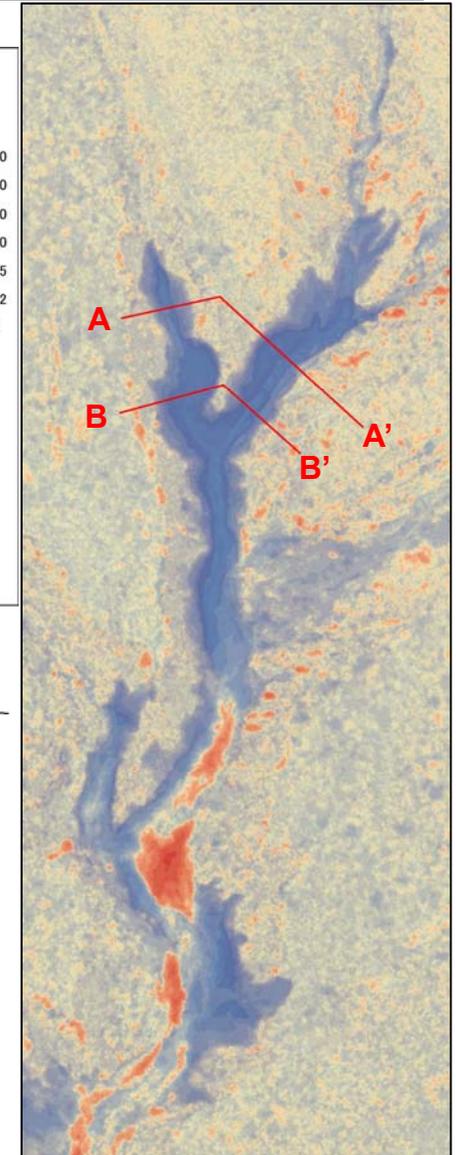
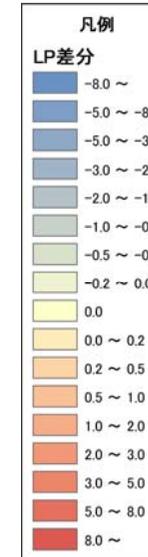
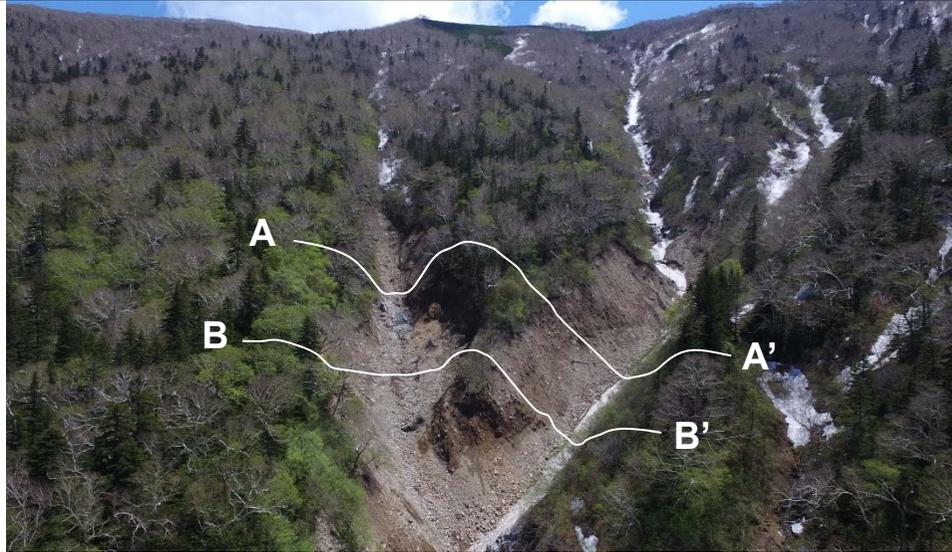
- ・河川水面は水面高の計測であるため、水中の地盤高の変動が大きい場合は誤差が大きくなる。
- ・出水前後のLP取得時期の間に土砂移動がある場合に誤差が大きくなる。

流木量算出

- ・出水前の堆積流木が多い場合に誤差が大きくなる。
- ・出水前後のLP取得時期の間に流木発生がある場合に誤差が大きくなる。

(3)土砂量算出 周氷河堆積物の土砂量算出(ピリカペタヌ沢川源頭部)

- 戸蔭別川の渓床堆積物の流出土砂量は、LPデータにより崩壊前後の地形を比較して算出している。
- ピリカペタヌ沢支川源頭部の崩壊では、最大20.7mの層厚の土砂(約14万 m^3)が流出したと推計される。



出水前後のLP横断の比較

LP差分図 19