

第1回 十勝川流域砂防技術検討会

平成29年7月5日
国土交通省北海道開発局・北海道

報告内容(目次)

1.十勝川流域の概要

2.平成28年8月出水概要

3.平成28年8月出水への対応

4.平成28年8月出水による十勝川流域の土砂動態の検討

5.十勝川本川,砂防基準点下流の河川状況

6.今後の検討内容(案)



1. 十勝川流域の概要

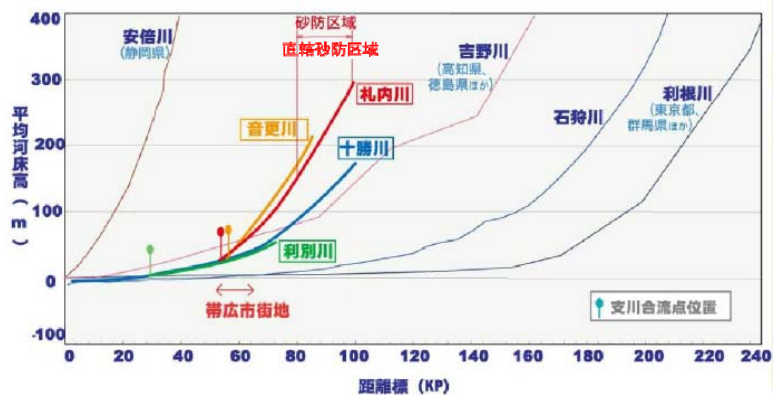
十勝川流域概要

■幹川流路延長156km，流域面積9,010km²の一級河川。

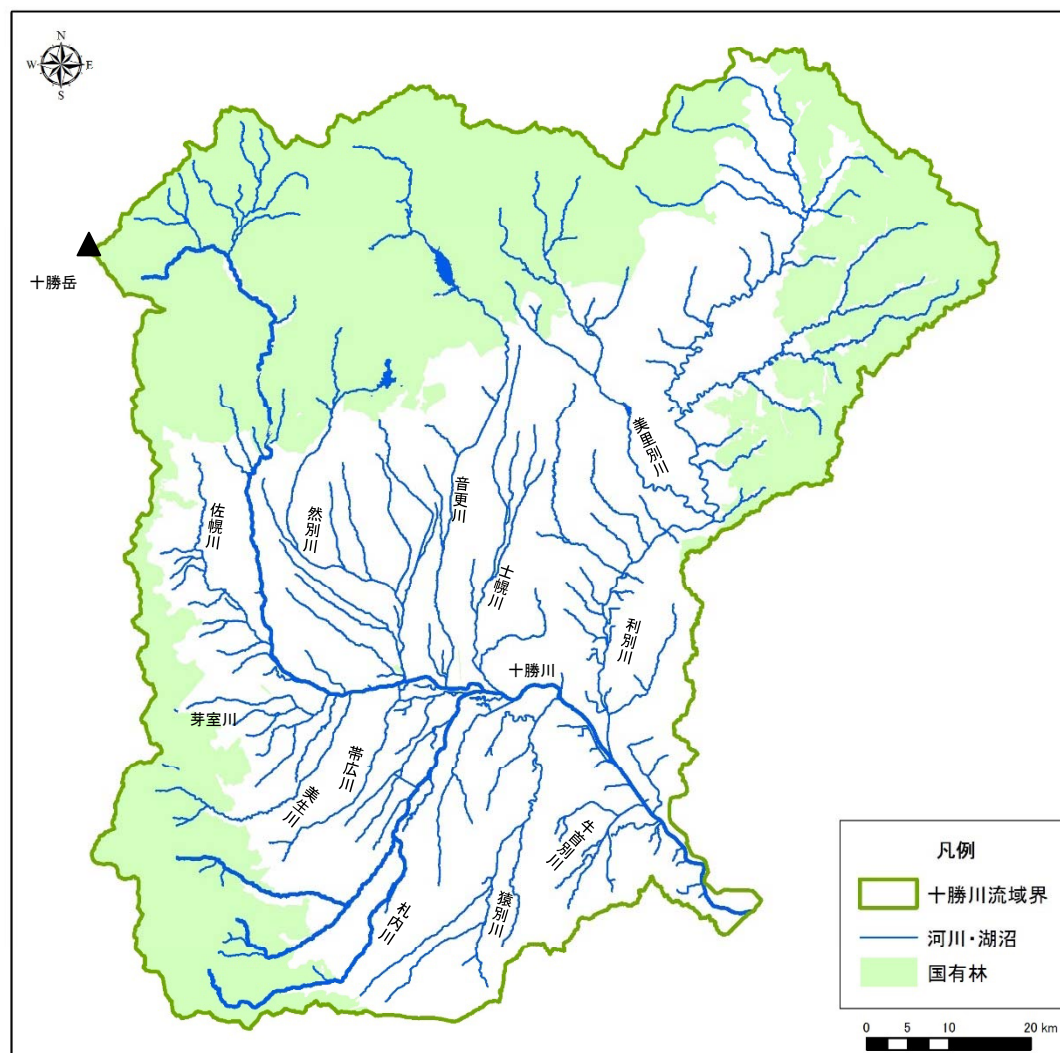
■大雪山系の十勝岳(標高 2,077m)に源を発し，山間峡谷を流れて十勝平野に入り，佐幌川，芽室川，美生川，然別川等の多くの支川を合わせて帯広市街地に入り，音更川，札内川，利別川等 を合わせ，豊頃町において太平洋に注ぐ。



項目	諸元	備考
流域面積	9,010km ²	
幹線流路延長	156km	
国管理区間延長	289.1km	
流域内市町村	1市14町2村	帯広市、音更町、士幌町、上士幌町、鹿追町、新得町、清水町、芽室町、中札内村、更別村、幕別町、池田町、豊頃町、本別町、足寄町、陸別町、浦幌町



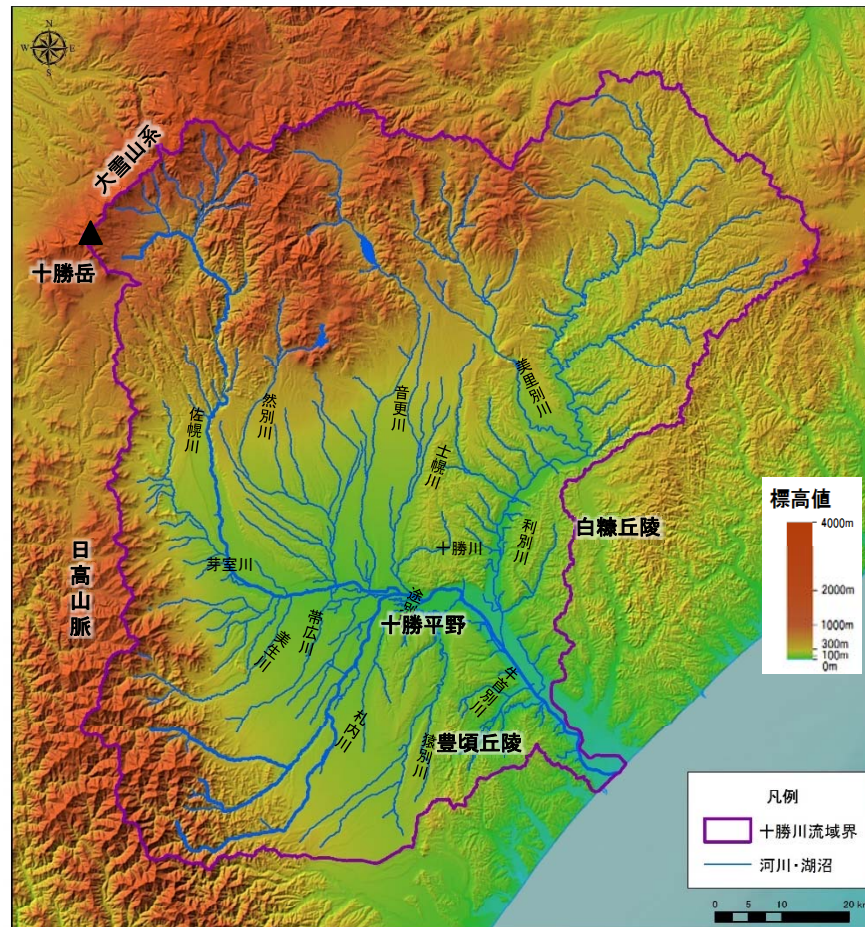
主要河川縦断面図



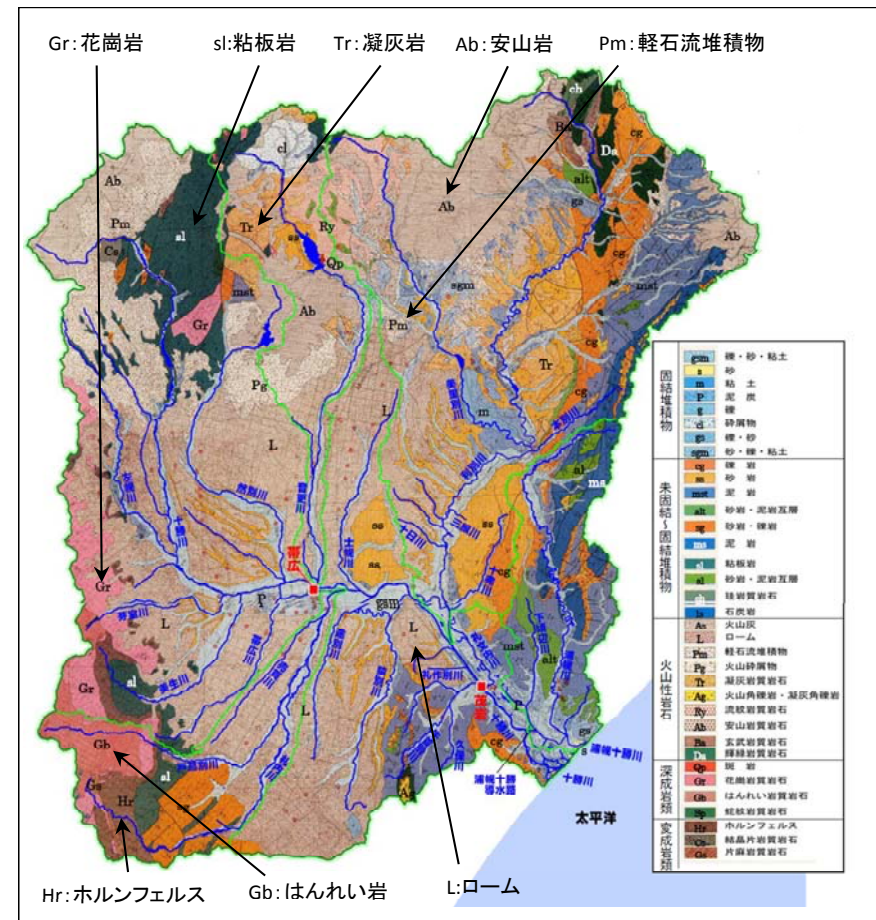
※「国土数値情報」を用いて作成

地形地質概況

- 流域の地形は、帯広市を中心とする盆地状を呈している十勝平野と、それを囲む日高山脈、大雪山系、白糠丘陵及び豊頃丘陵等からなる。また、十勝平野では、十勝川本支川に沿って、幾つもの扇状地や段丘、台地が広がっている。
- 日高造山運動の影響を受け脆弱で土砂が生産されやすく、地形的にも平野から2 000m前後の山脈頂部に至るまで急峻で生産された土砂が流出しやすい要因を備えている。



※「地理院地図標高段彩図」を用いて作成



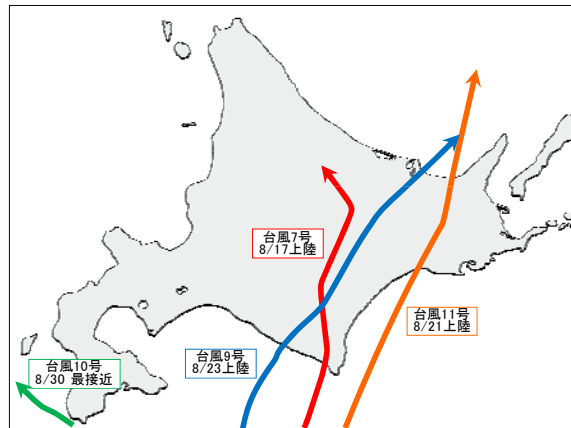
※「土地分類図(国土庁土地局)」を用いて作成



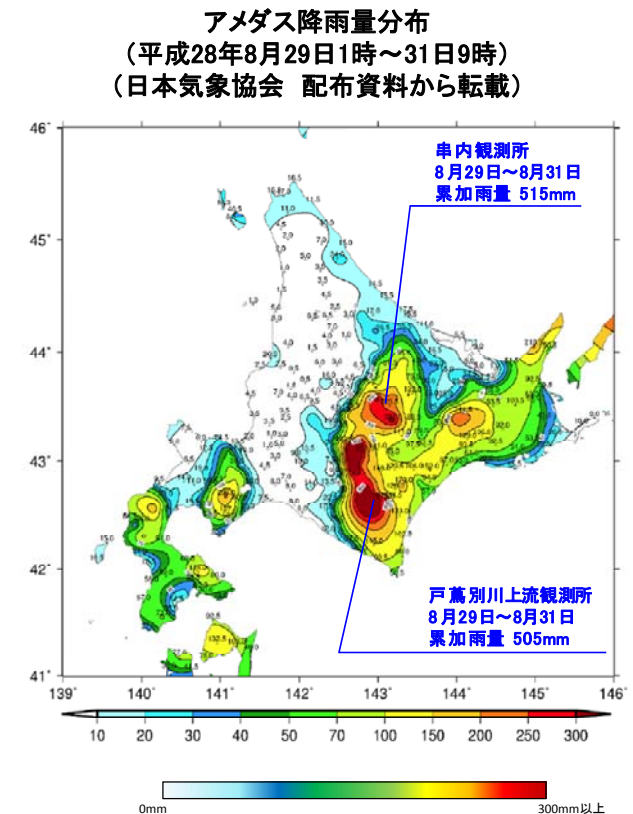
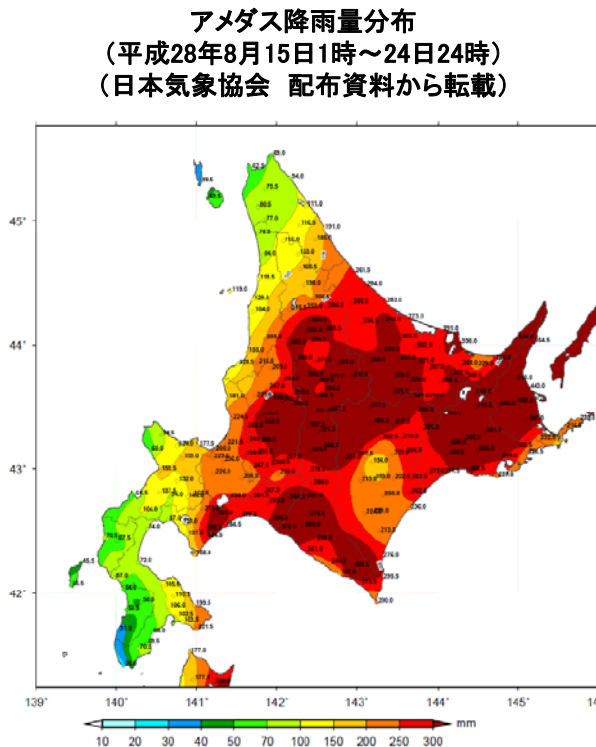
2. 平成28年8月出水概要

気象概況

- 8月17日～23日の1週間に3個の台風が北海道に上陸し、道東を中心に大雨により河川の氾濫や土砂災害が発生した。
- 8月29日から前線に伴う降雨があり、その後、台風第10号が北海道に接近し、串内観測所では8月29日から8月31日までの累加雨量が515mmを超えるなど、各地で大雨となった。



台風第7号・第11号・第9号・第10号 経路図



◆道内の主要な地点における年平均降水量(mm)

地点名	年平均降水量(mm)	統計期間	地点名	年平均降水量(mm)	統計期間
札幌	1,097	1876～2015	釧路	1,077	1890～2015
函館	1,170	1873～2015	帯広	934	1892～2015
小樽	1,241	1943～2015	網走	829	1889～2015
旭川	1,097	1888～2015	北見	766	1976～2015
室蘭	1,183	1923～2015	留萌	1,244	1943～2015

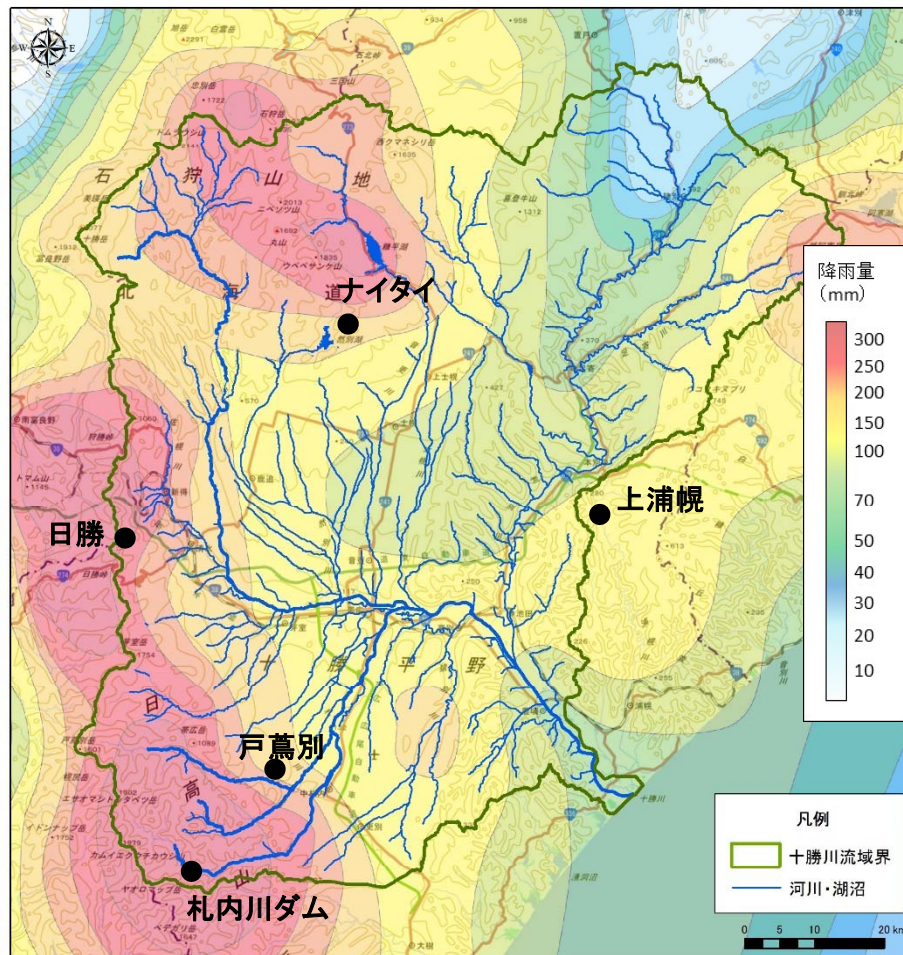
8/16～8/31の雨量観測について

- ・ 串内観測所 (空知郡南富良野町) 総雨量 888mm
- ・ 戸蔭別川上流観測所 (北海道帯広市) 総雨量 895mm

※ 本資料の数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合があります。

降雨の分布状況

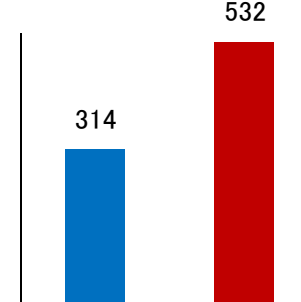
- 十勝川流域では、8月17日～21日の断続的な降雨に加えて、台風第10号の接近に伴い、8月28日～31日にかけて支川の札内川上流など日高山脈東麓及び音更川上流の糠平湖を中心に大雨がもたらされた。
- 戸蔭別観測所で72時間雨量532mm、札内川ダム観測所で72時間雨量471mmと既往の主要洪水を上回る雨量を記録したほか、流域内の多くの観測所で、観測史上第1位の月降水量を記録した。



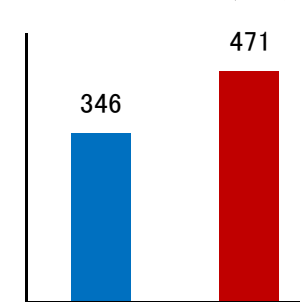
平成28年8月29日1時～31日9時アメダス降雨量分布
日本気象協会配布資料から転載

72時間雨量

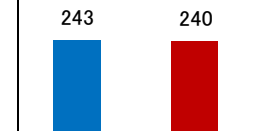
■戸蔭別雨量観測所



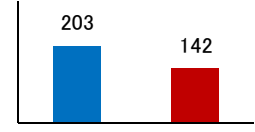
■札内川ダム雨量観測所



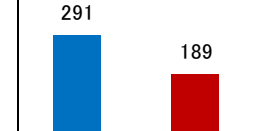
■日勝雨量観測所



■上浦幌雨量観測所



■ナイタイ雨量観測所



月降水量

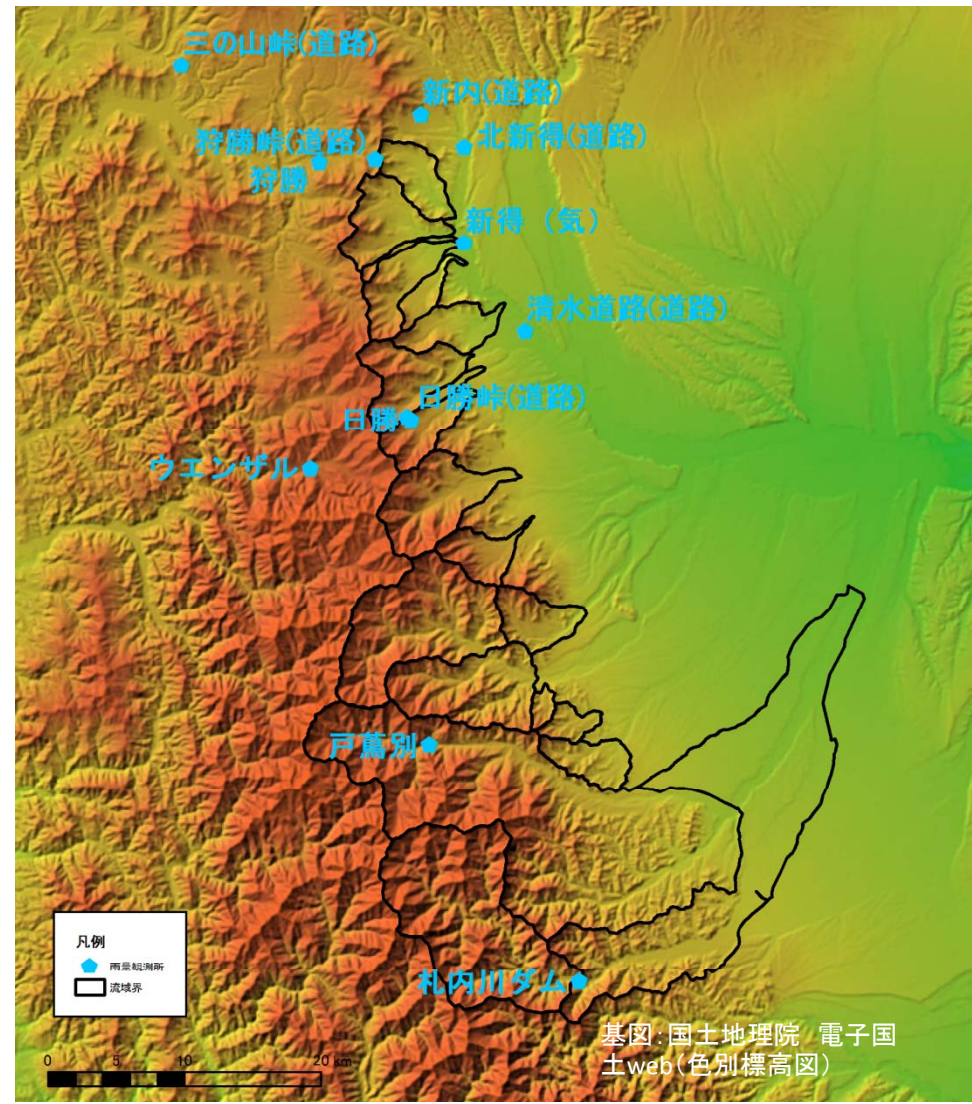
順位	日勝	ナイタイ	上浦幌	戸蔭別
1	H 28.8	808	H 28.8	715
2	S 56.8	525	H 23.9	485
3	H 2.9	461	S 63.8	258

※ 本資料の数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合があります。

※ 72時間雨量グラフは第1回十勝川堤防調査委員会 資料-1 p.10を引用

日高山脈周辺の降雨状況

- 標高の低い新得雨量観測所などでは台風10号の雨量が既往最大でない。
- 日勝雨量観測所では24時間雨量は既往最大ではないが、2日雨量と3日雨量は台風10号の雨量が既往最大である。
- 台風10号の雨量は標高が高い地点で大きく、2日雨量・3日雨量と長期の雨量が大きい。



観測所名	標高 (m)	H28台風10号の実績雨量 (mm)		
		24時間雨量	2日雨量	3日雨量
ウェンザル	860	356.0	400.0	413.0
戸蔵別	602	450.0	521.0	531.0
新得(気)	178	162.5	187.5	234.0
日勝	800	170.0	228.0	236.0
札内川ダム	493	337.0	454.0	465.0
狩勝	464	386.0	441.0	507.0
三の山峠(道路)※	485	133.0	143.0	155.0
北新得(道路)※	229	156.0	164.0	213.0
新内(道路)※	421	173.0	189.0	227.0
日勝峠(道路)※	797	374.0	457.0	485.0
清水道路(道路)※	141	100.0	134.0	170.0
狩勝峠(道路)※	623	249.0	287.0	354.0

* 赤字：今回が既往最大 ※ 地図上の地盤高

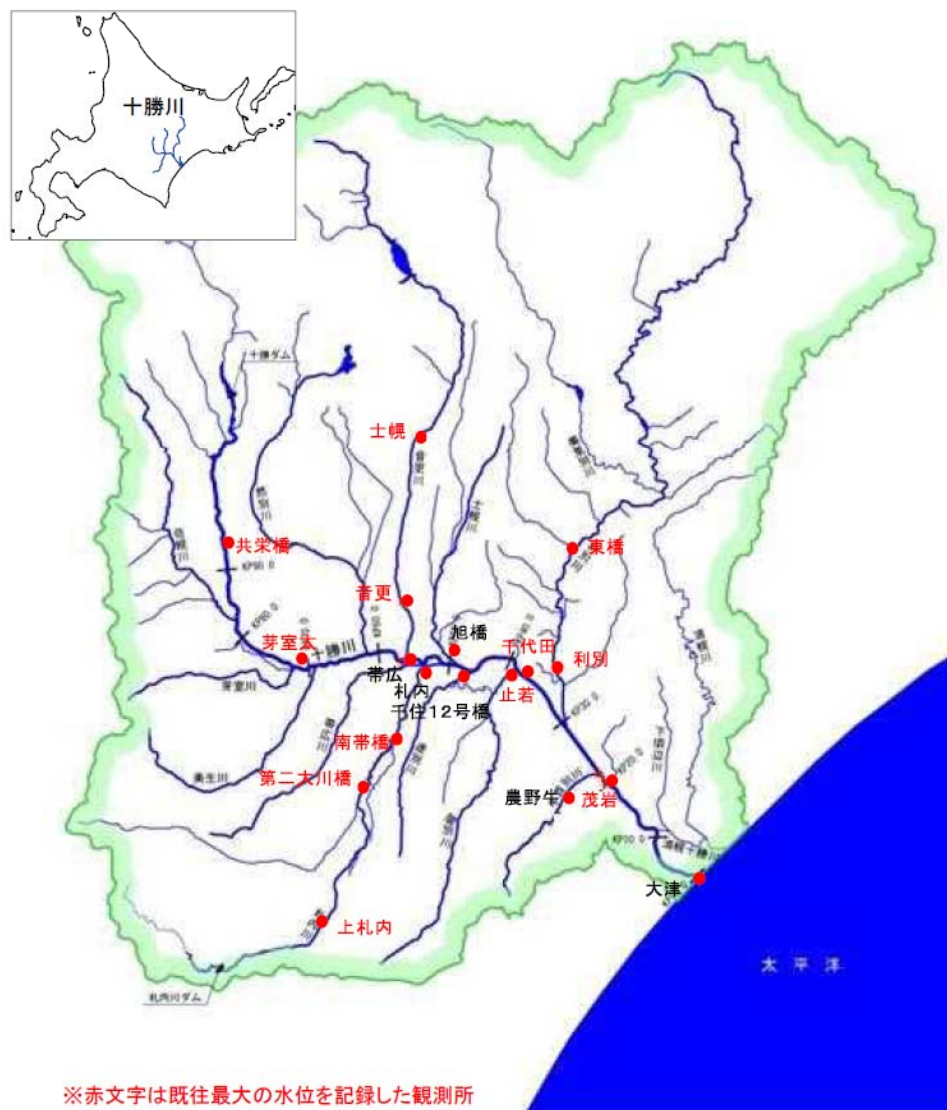
観測所名	標高 (m)	既往最大雨量 (mm)		
		24時間雨量	2日雨量	3日雨量
ウェンザル	860	356.0	400.0	413.0
戸蔵別	602	450.0	521.0	531.0
新得(気)	178	277.0	284.0	290.0
日勝	800	219.0	228.0	236.0
札内川ダム	493	337.0	454.0	465.0
狩勝	464	386.0	441.0	507.0
三の山峠(道路)※	485	192.0	219.0	237.0
北新得(道路)※	229	166.0	179.0	213.0
新内(道路)※	421	173.0	210.0	248.0
日勝峠(道路)※	797	374.0	457.0	485.0
清水道路(道路)※	141	191.0	191.0	193.0
狩勝峠(道路)※	623	249.0	287.0	354.0

※ 地図上の地盤高

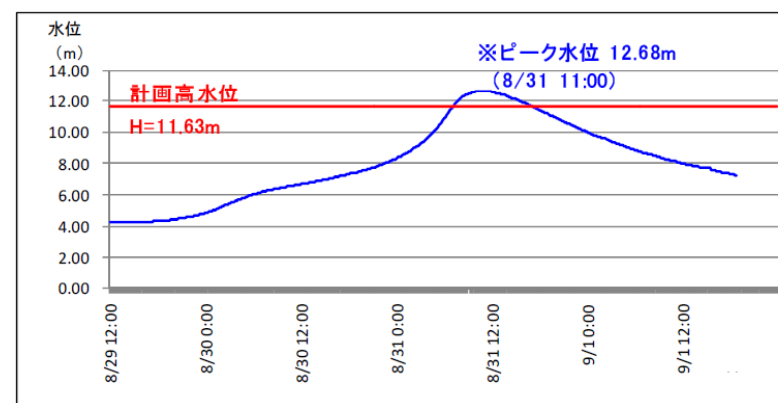
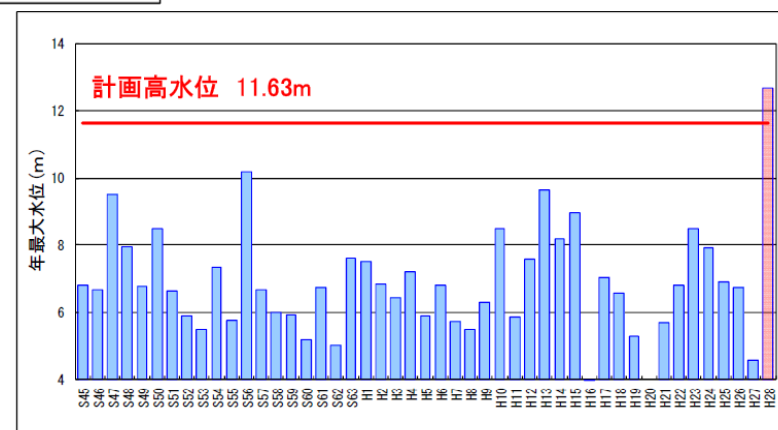
注) (気) 以外は国土交通省所管雨量観測所
24時間雨量：日付とは関係なく雨量が最大となる連続した24時間の雨量
2日雨量：午前1時から24時までを1日とし雨量が最大となる連続した2日雨量
3日雨量：午前1時から24時までを1日とし雨量が最大となる連続した3日雨量 8

平成28年8月出水および近年の水位状況(十勝川水系)

■平成28年8月出水は、十勝川水系の12箇所の観測所で既往最大水位を観測し、茂岩観測所、千代田観測所、芽室太観測所、南帯橋観測所の4箇所で計画高水位を超過した。



茂岩觀測所

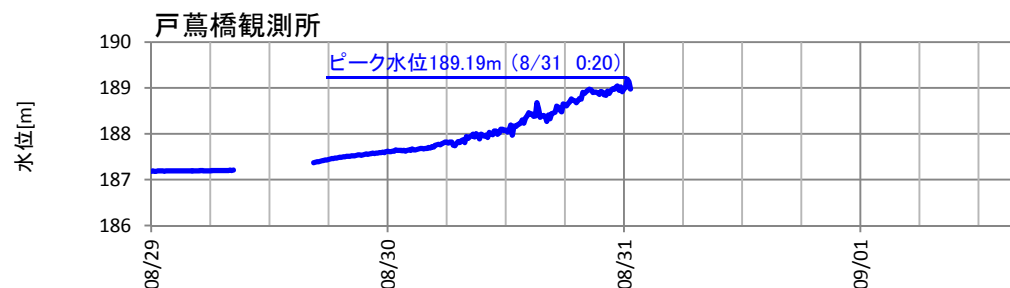
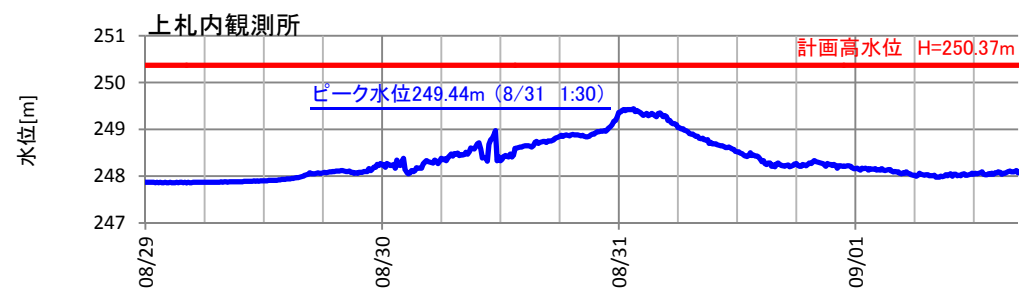
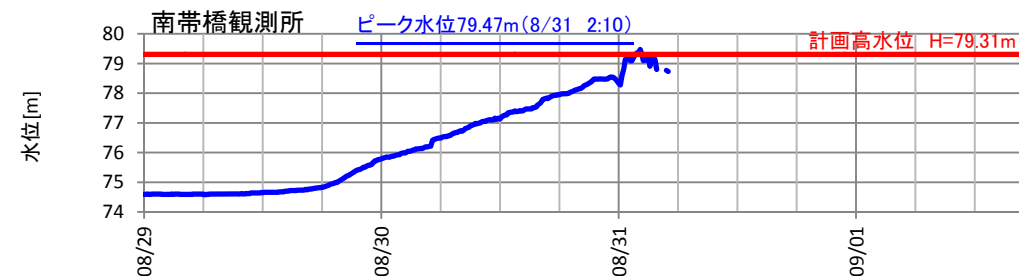
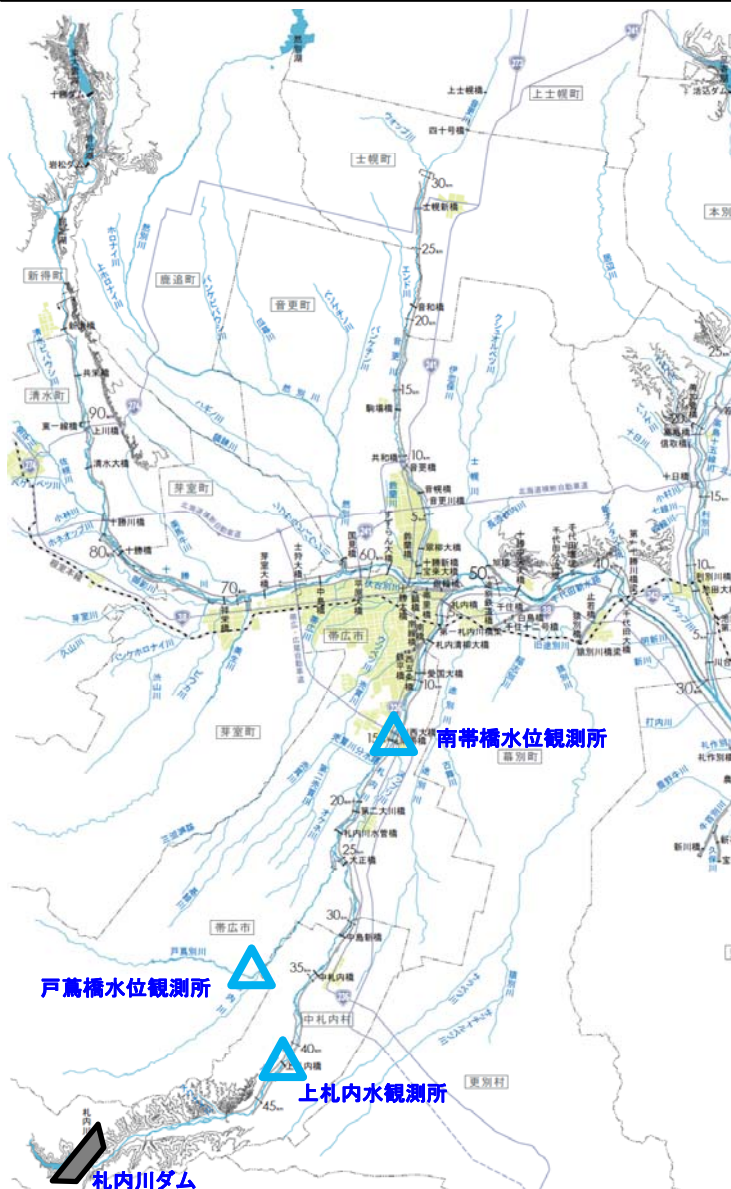


※ 本資料の数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合があります。

※図・グラフは 第1回十勝川堤防調査委員会 資料-1 p.7を引用

河川の水位【暫定値】

■ 札内川・戸蔦別川では、南帯橋観測所（札内川）において計画高水位を上回る水位（暫定値）を記録した。



※図・グラフ(南帯橋・上札内)は 第1回十勝川堤防調査委員会 資料-4 p.11を引用

本資料の数値は速報値であるため、今後の調査で変わる場合があります。

十勝地方における土砂動態の概況 砂防学会報告資料より

- 深層崩壊のような大規模な崩壊及び天然ダムの発生は見られなかった。また、多くの溪流で土石流が発生している。
- 溪流の最上流部で発生した土石流の規模は小規模であるが、土石流が流下の過程で、大量の水とともに、河床洗掘・側岸侵食によって花崗岩の礫・花崗岩が風化した細かいマサ土・畦畔林の流木を下流へ大量に運搬した可能性がある。
- 大量の土砂・流木の流出により河道の断面が小さくなっている場所もあり、また、今後、上流の河道に堆積している土砂の一部が少ない降雨でも徐々に流下してくることが考えられ、河道の断面積が急に狭くなる地点・河床勾配の変化点での土砂の堆積が生じるおそれがある。

日時：現地調査 平成28年9月5日（月）、ヘリ調査 9月7日（火）

調査箇所：現地調査 北海道清水町 十勝川水系ペケレベツ川

ヘリ調査 北海道新得町 十勝川水系パンケ新得川

新得町 十勝川水系パンケ新得川

～帯広市 十勝川水系戸蔭別川

調査団：団長 小山内信智（北海道大学農学研究院特任教授、北海道大学突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点）

団員 笠井美青、林真一郎（北海道大学）

藤浪武史、阿部孝章（国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所）

塩野康浩（国土防災技術北海道株式会社）

宮崎知与、澤田雅代（株式会社シン技術コンサル）

早川智也、松岡暁、佐伯哲朗（日本工営株式会社）



戸蔭別川第2号砂防堰堤



戸蔭別川第5号砂防堰堤



ペケレベツ川

平成28年9月12日 北海道開発局撮影（防災ヘリほっかいによる巡視）

砂防施設の効果

- 戸蔭別川上流域では砂防堰堤により土砂と流木が捕捉されており、堰堤工の機能が発揮されたため、下流への土砂流出による被害を軽減した。
- 戸蔭別川下流域では床固工により拡幅部と狭窄部が固定され、拡幅部での土砂堆積や流路変動を抑制した。



位置図

堰堤上流で流出土砂の捕捉(約70,000m³)を確認し、堰堤下流への土砂流出を抑制した。



被災前の戸蔭別川第1号砂防堰堤
(H26.7撮影)



被災後の戸蔭別川第1号砂防堰堤
(H28.9撮影)

土砂及び流木を捕捉しており砂防堰堤の効果が確認され、堰堤下流への流出を抑制した。



戸蔭別川第7号砂防堰堤

堰堤上流で新たな流出土砂の捕捉が確認され、堰堤下流への土砂流出を抑制した。



戸蔭別川第5号砂防堰堤

戸蔭別川の拡幅部と狭窄部が固定され、土砂移動や流路変動を抑制した。



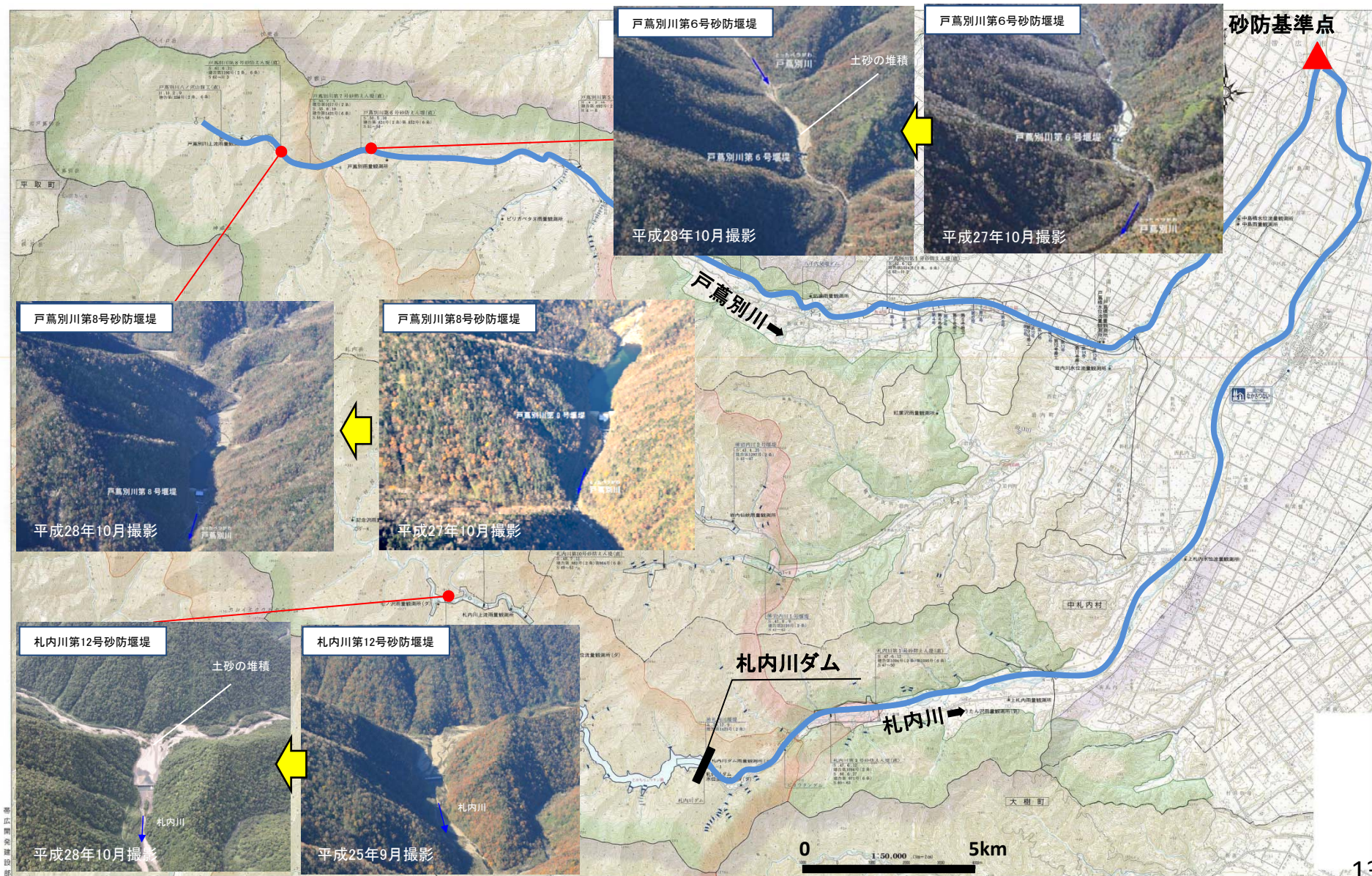
出水前 (平成27年撮影)



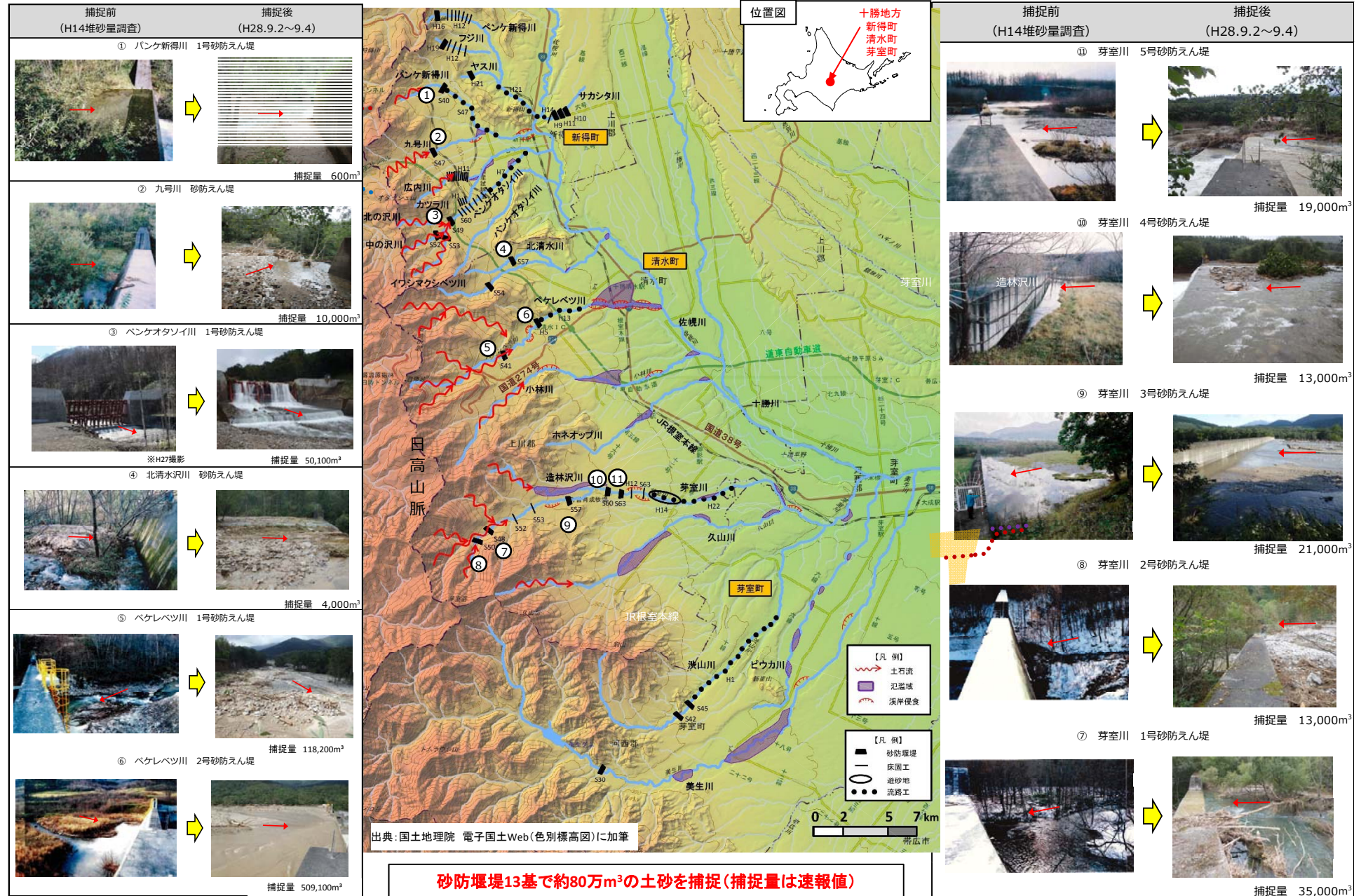
出水後 (平成28年撮影)

砂防施設の効果

■戸蔦別川6号砂防堰堤、8号砂防堰堤、札内川12号砂防堰堤等においても土砂を捕捉し、砂防施設の効果が発揮された。



H28台風10号における砂防施設の効果事例(十勝地方)





3. 平成28年出水への対応

北海道開発局の緊急対応状況について

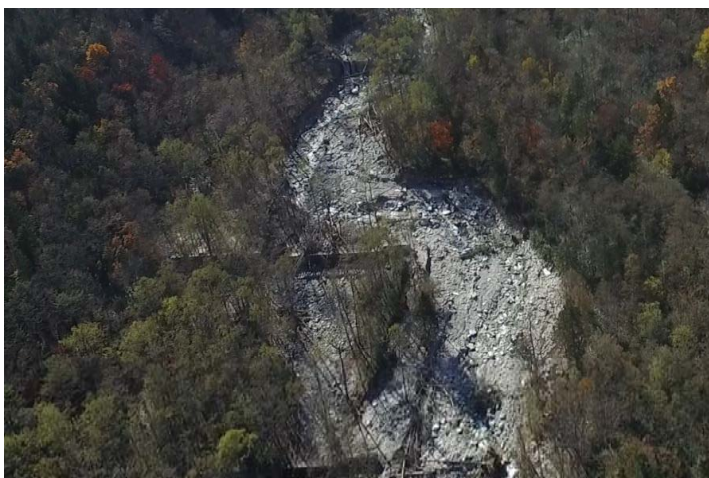
- 平成28年8月の豪雨により堤防が決壊しており、その後の降雨等に備えて土砂流出の監視体制を強化した。
- 砂防設備の被災状況について、現地調査を実施し出水による影響の把握に努めた。
- 上流域の調査については、初動の被災状況把握としてUAVによる施設調査を行った。
- 戸蔦橋、ポロシリ大橋、戸蔦別川第1号砂防堰堤の3基のCCTVカメラの光ケーブルが断線。応急的な対策として簡易画像監視装置を設置し監視体制を維持した。
- ヘリ調査及び「だいち2号」による衛星画像判読（砂防部・国総研の協力による）により流域内における土砂崩落発生の有無を確認。



台風第10号による堤防決壊
(浸水面積 約50ha, 浸水家屋2戸等)



簡易カメラ設置



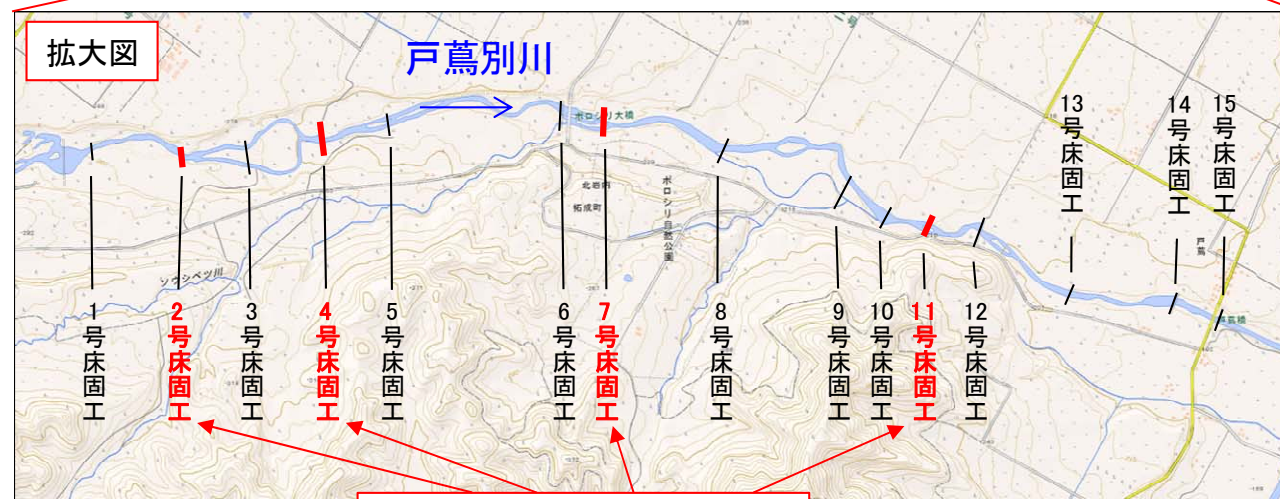
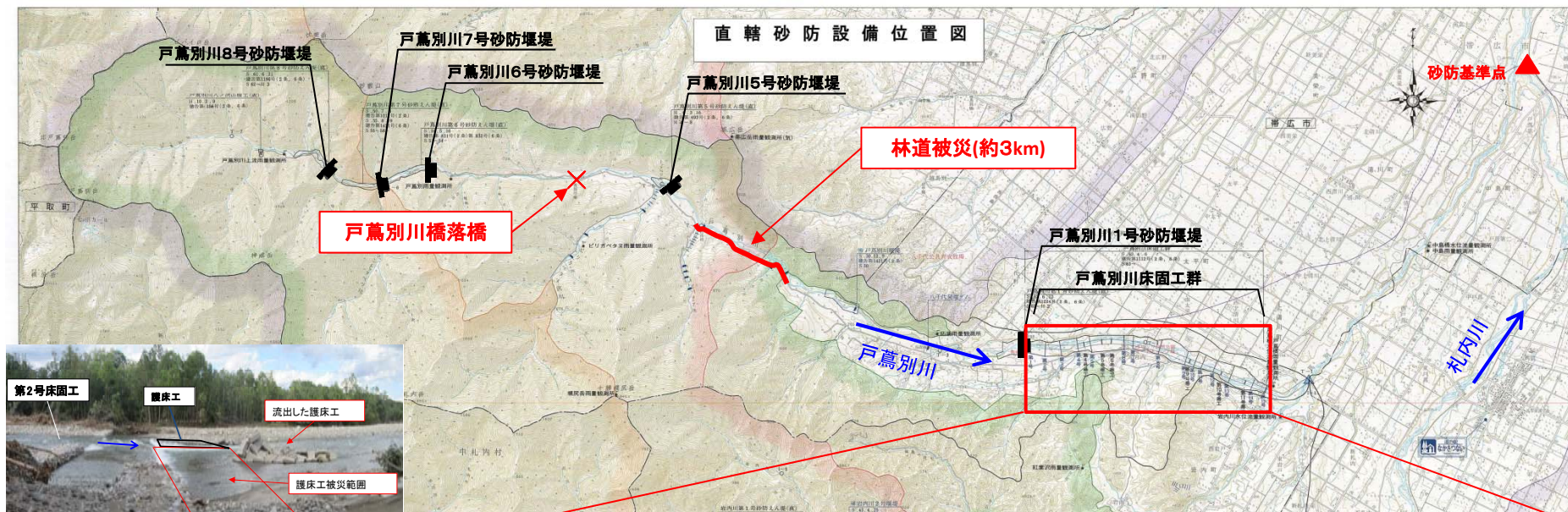
UAVによる画像確認



被災施設の調査状況

戸蔦別川における砂防施設の被災状況

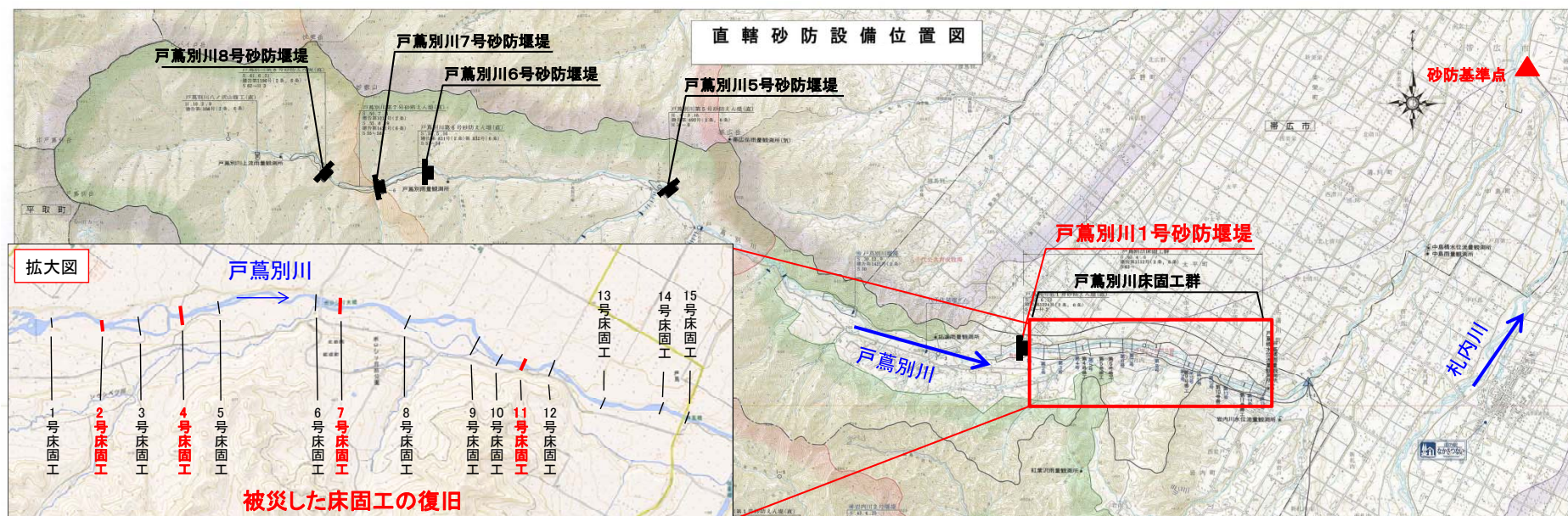
■平成28年8月出水では戸蔦別川に整備していた複数の床固工が被災を受けた。



戸蔦別川第4号床固工 被災状況

北海道開発局の災害復旧について

■戸蔭別川の床固工の復旧，施設等の除石や流木除去を行い，今後の出水に備える。



戸蔭別川第1号堰堤除石状況



戸蔭別川流木除去状況

北海道庁の緊急対応状況について

- 平成28年8月の豪雨による砂防設備の被災状況・土砂流出状況を現地調査により把握した。
- ヘリ調査により流域内の荒廃状況、土砂流出状況を確認した。
- 砂防学会北海道支部の現地調査に同行した。
- 芽室川の溪流保全工区間の埋塞土砂81,000m³の除去を応急仮工事として実施した。
- 「公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法」に基づく国の災害査定を受け、帯広建設管理部管内で32箇所の砂防災害復旧工事に着手している。



ペンケオタソイ川溪岸流出箇所のブロック設置



ペンケオタソイ川1号砂防堰堤捕捉土砂の除石



芽室川護岸流出箇所の築堤及びブロック設置



芽室川溪流保全工区間河道埋塞除去

砂防設備被害状況(新得町・清水町・芽室町)



No.⑥-1 芽室川



No.⑥-2 芽室川



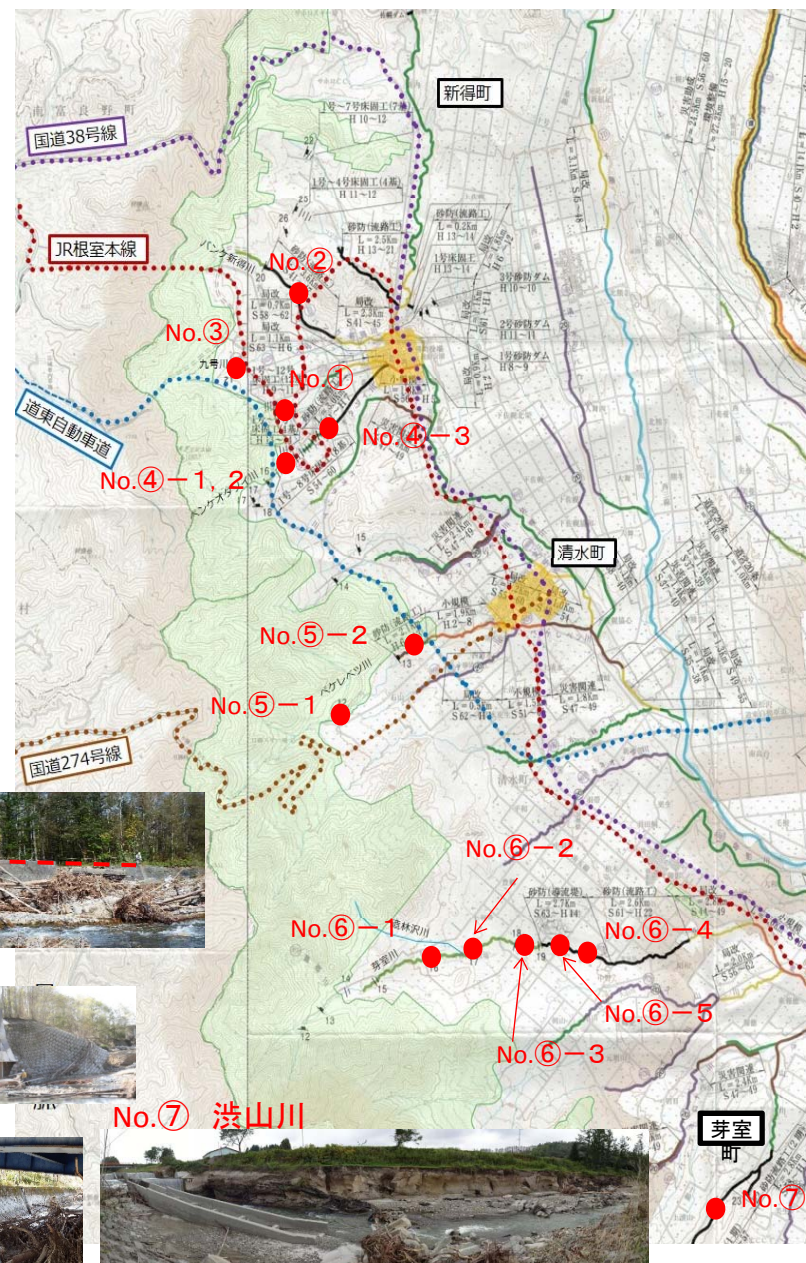
No.⑥-4 芽室川



No.⑥-3 芽室川



No.⑥-5 芽室川



No.⑦ 渋山川



No.① 広内川



No.②パンケ新得川



No.④-3 ペンケオタソイ川



No.⑤-2 ペケレベツ川



No.③九号川



No.⑤-1 ペケレベツ川



No.④-1,2 ペンケオタソイ川

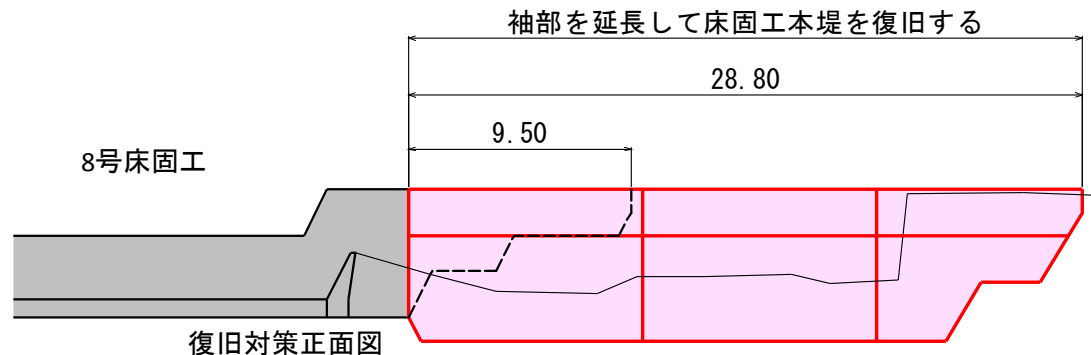
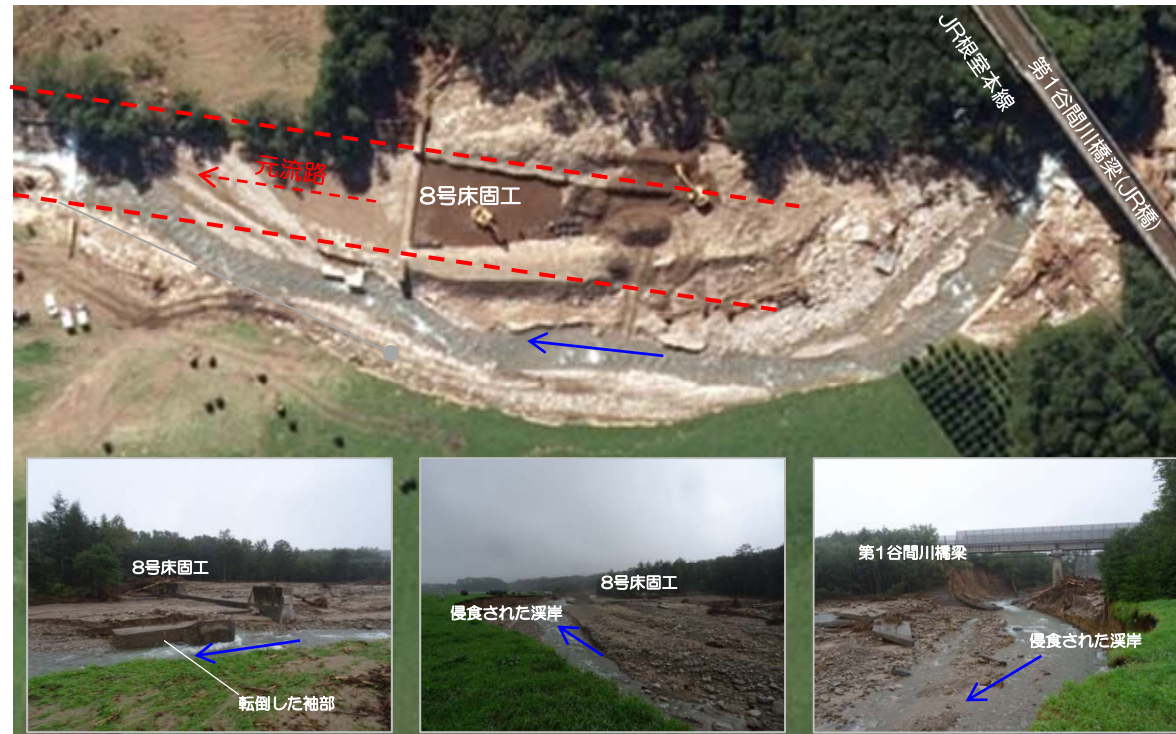


ペンケオタソイ川の被災状況と災害復旧について

■ペンケオタソイ川では10箇所の砂防災害復旧工事を実施する。

■8号床固工の復旧方針

流路の蛇行により8号床固工の左岸袖部が流出した。元の位置での原形復旧が不可能なため、左岸袖部を延長し、当該施設の効用を回復する。



ペケレベツ川の被災状況と災害復旧について

■ペケレベツ川では5箇所の砂防災害復旧工事を実施する。

■1号砂防堰堤の復旧方針

土石流の流下に伴い、堤体が被災し、元の位置での原形復旧が不適當であるため、当該施設の下流に新たに砂防堰堤を1基施工し、従前の効用を回復する。

【左岸中央部 被災状況】



水が噴き出している

【左岸端部 被災状況】

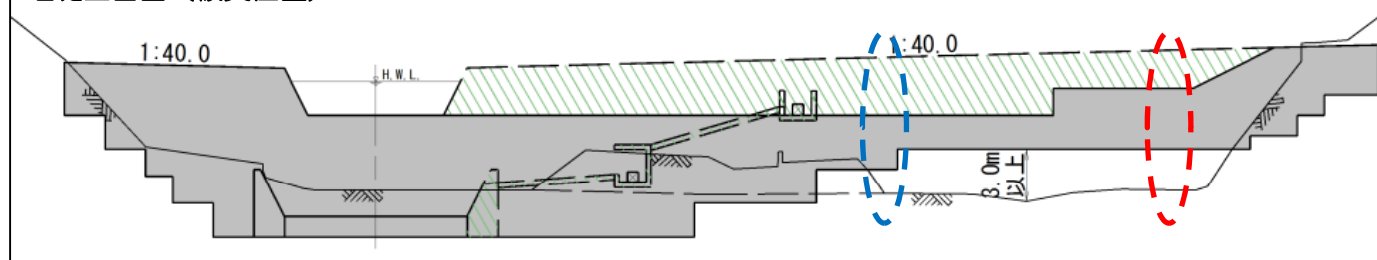


3m以上洗掘
されている

下流洗掘
(幅2.3m以上)



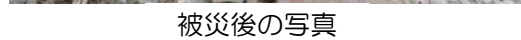
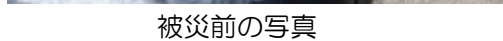
堰堤正面図（被災位置）



■下流の河川区間では、河川災害復旧助成工事を実施する。

- ### ■3号砂防堰堤の復旧方針

■芽室川では9箇所の砂防災災害復旧工事を実施する。
■3号砂防堰堤の復旧方針
災害後の溪床が著しく低下し、元の位置での原形復旧が不可能であるため、2基の副堤及び1基の垂直壁を施工し、従前の効用を回復する。



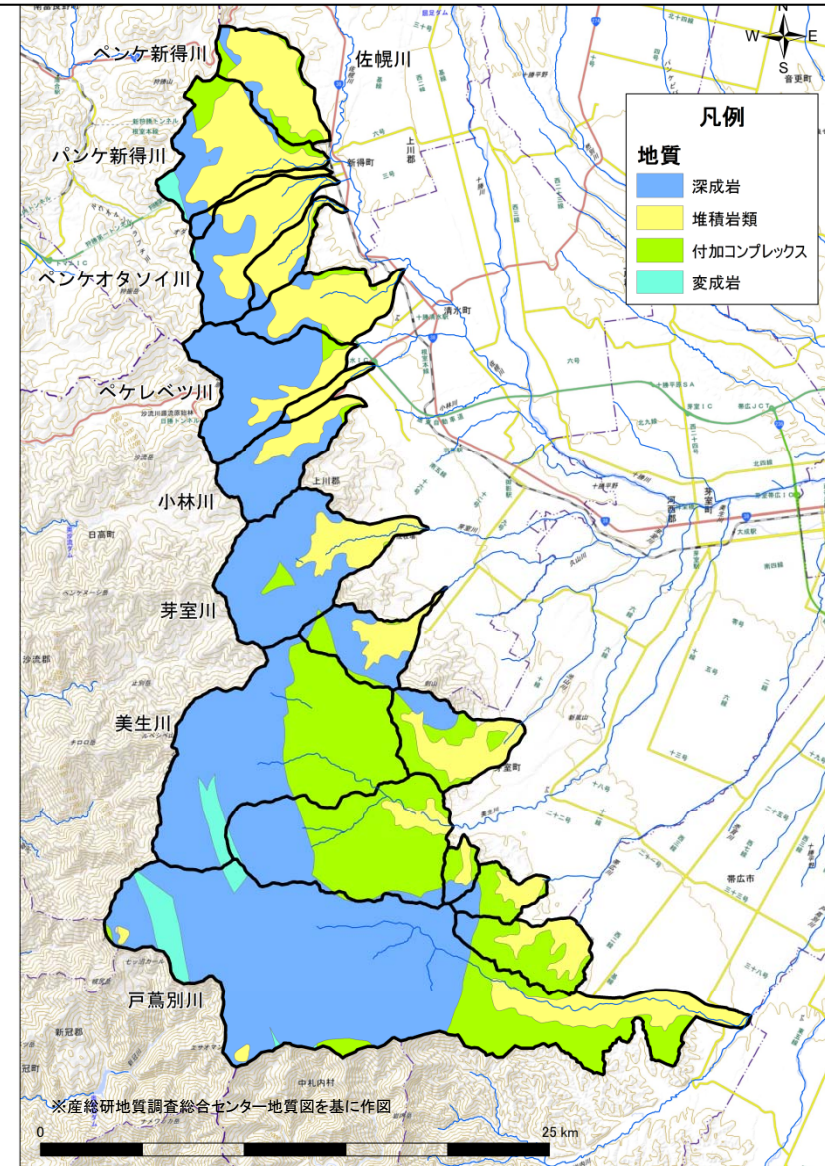
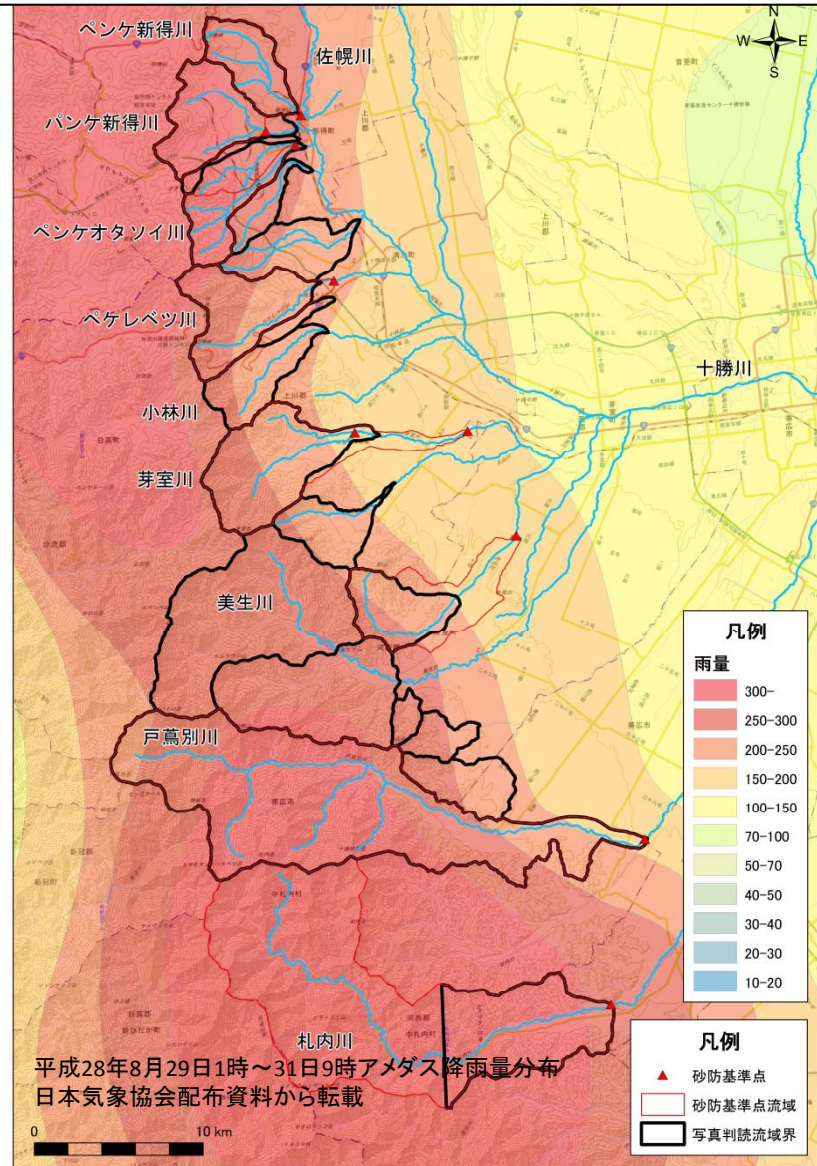
4. 平成28年8月出水による 十勝川流域の土砂動態の検討



崩壊地の分布および特徴

崩壊地の分布調査範囲(日高山脈東麓)

- 累積降水量が多い、日高山脈東麓の崩壊地の分布を衛星画像等により判読した。
- 日高山脈東麓は深成岩（花崗岩等）、付加コンプレックス（砂岩・泥岩等の混在層）を主体として山地を形成している。
- 深成岩（花崗岩等）や付加コンプレックス（砂岩・泥岩等の混在層）が崩壊の多い地質区分として一般的である。



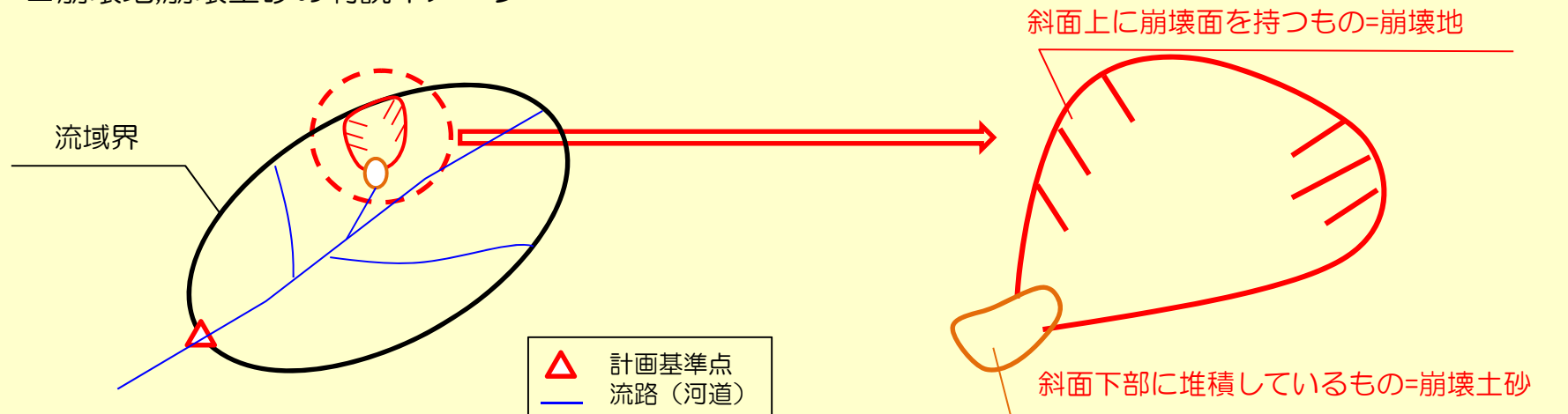
崩壊地の判読方法

- 平成28年8月出水後撮影の衛星画像及びLPオルソ画像を基に、目視により崩壊地、崩壊土砂を判読し、それらの面積を流域毎に算出した。
- 判読した崩壊地は、出水前に存在していた既存崩壊地も含めたものである。

■判読に用いた衛星画像及びLPオルソ画像

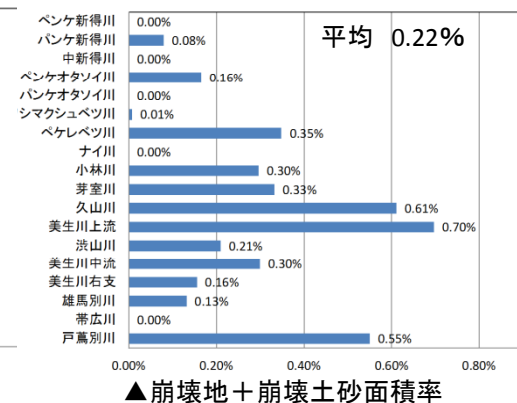
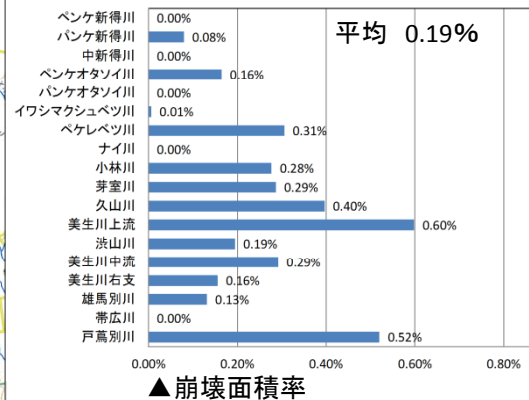
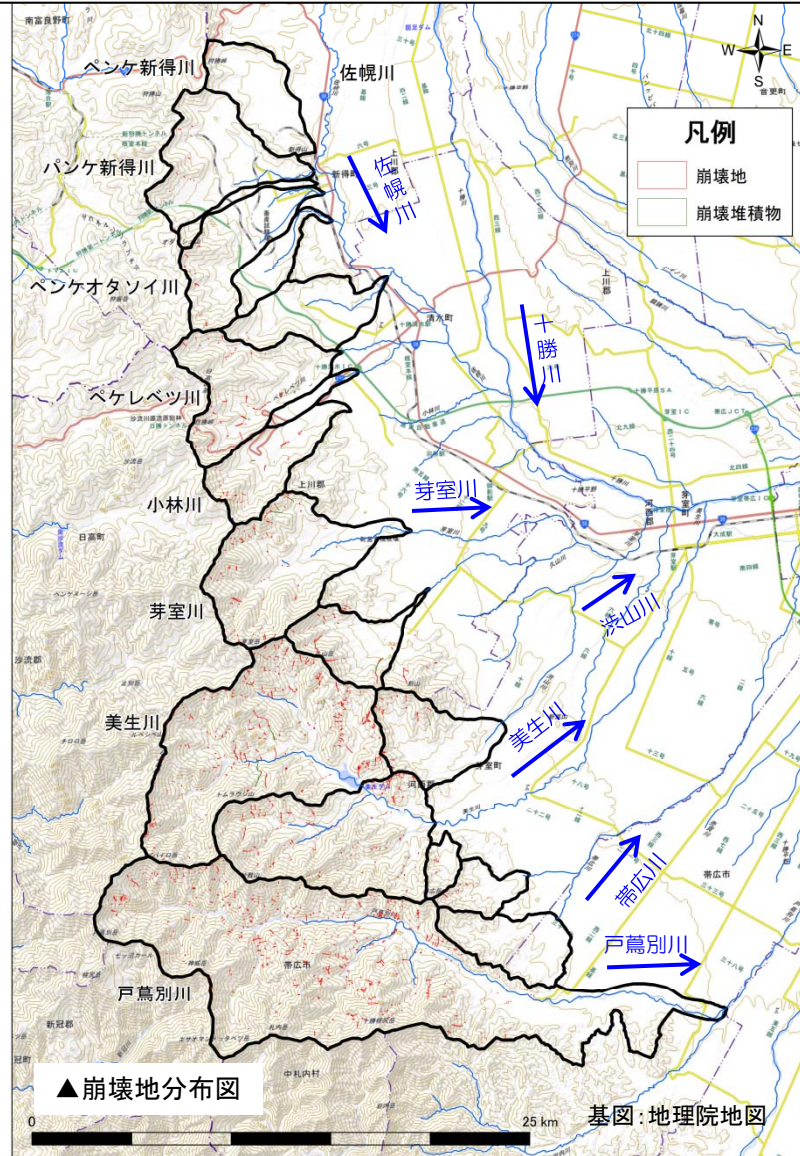
- ①ランドサット（LS） ※流域全体を把握できるため、主に崩壊地の判読に活用
 - ・撮影日 2016年10月11日
 - ・解像度 30m/pixel
- ②ワールドビュー3（WV3） ※主に崩壊土砂の判読に活用
 - ・撮影日 2016年10月16日
 - ・解像度 0.31m/pixel
- ③LPオルソ画像 ※戸蔭別川流域の判読に活用
 - ・撮影日 2016年9月6日, 9月13日, 9月27日, 9月28日, 10月3日

■崩壊地,崩壊土砂の判読イメージ

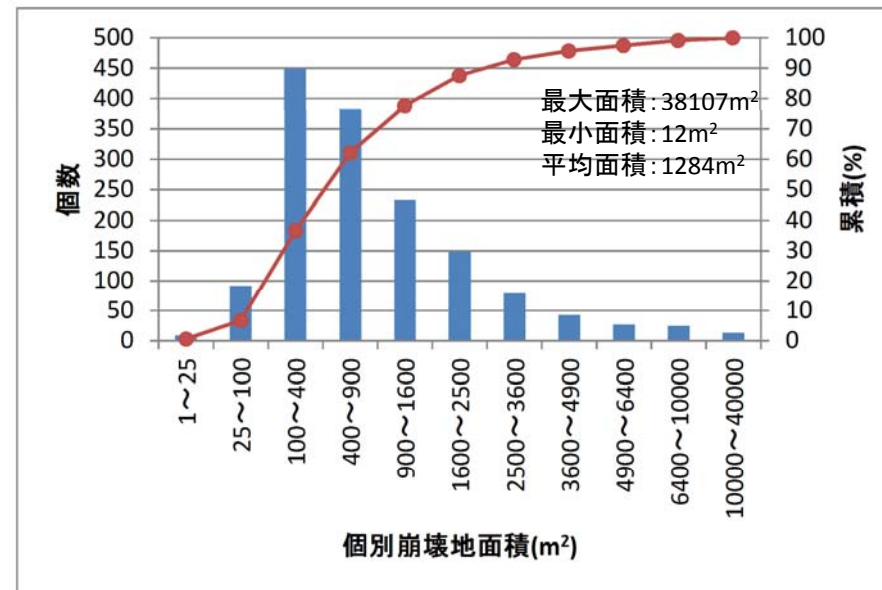


崩壊地判読結果【暫定値】

- 崩壊地判読結果では、戸蔭別川、美生川及び久山川の上流域で崩壊地が多く、崩壊面積率は0.5～0.7%を示す。
- その他の流域でも、源頭部付近で崩壊が多い特徴がある。全体の平均崩壊面積率は0.2%程度である。
- 分布図では、崩壊地は谷筋や周辺斜面に多く分布しているように見受けられる。

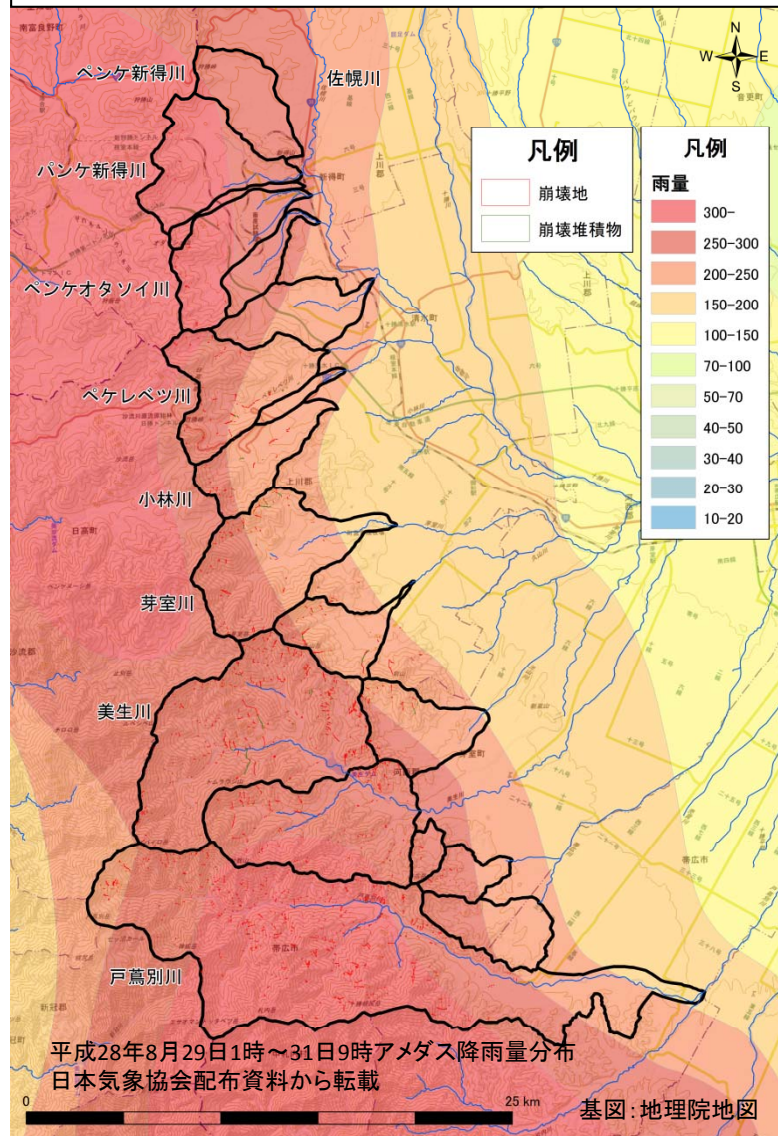


- 個別の崩壊地面積は平均面積1284m²で、10000m²以下のものが全体の99%を占める。

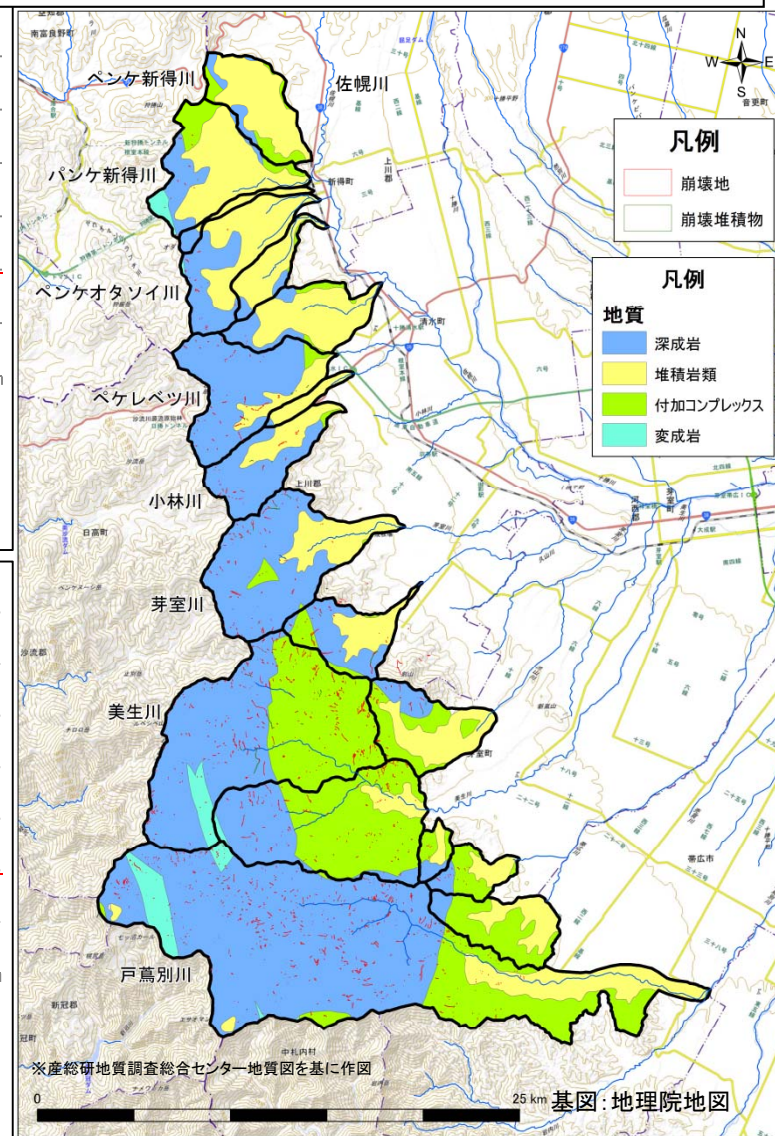
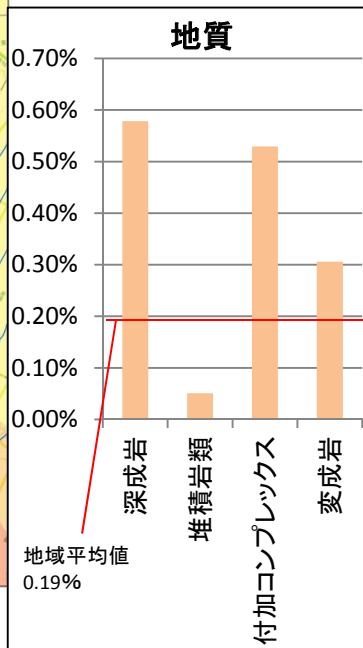
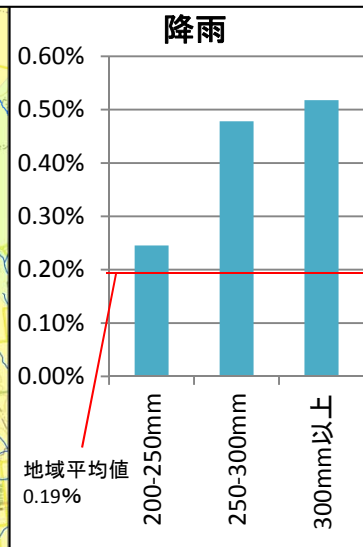


崩壊地の特徴 崩壊地分布と降雨、地質との関係

- 降雨規模との関係では、降雨量がより多い地域では、崩壊面積率はより大きい傾向にある。
- 地質との関係では、深成岩や付加コンプレックス（砂岩・泥岩等の混在層）で崩壊面積率が高い傾向である。



▲降雨規模に対する崩壊地面積率



▲地質に対する崩壊地面積率

崩壊地判読例と崩壊地の特徴



▲崩壊地判読例(戸蔭別川清水沢源頭部 オルソ画像)



▲現地状況(UAV撮影)



▲拡大写真 土砂層
*樹木との比較から少なくとも10m以上の厚さがある
岩盤

崩壊地判読例と現地確認結果

- 谷筋に沿って源頭部付近から崩壊し、下流部で土石流として流下したように見受けられる。
- 崩壊地の最上部(拡大写真)では、急斜面表層に厚さ10m以上の土砂層が分布し、それが崩壊したように見受けられる。
- 他の箇所(ペケレベツ川上流や戸蔭別川ピリカベタヌ沢川支沢)でも同様な状況が見受けられる。

- 日高山脈周辺では、氷河期に形成された**周氷河性堆積物**と呼ばれる土砂層が、山地斜面表層や谷筋に分布する報告例や、崩壊した報告例がある。
- これらの報告例やここに示す崩壊地の特徴を踏まえると、検討対象地域で判読された崩壊地には、**周氷河性堆積物**に関連したものが多く含まれる可能性が高い。



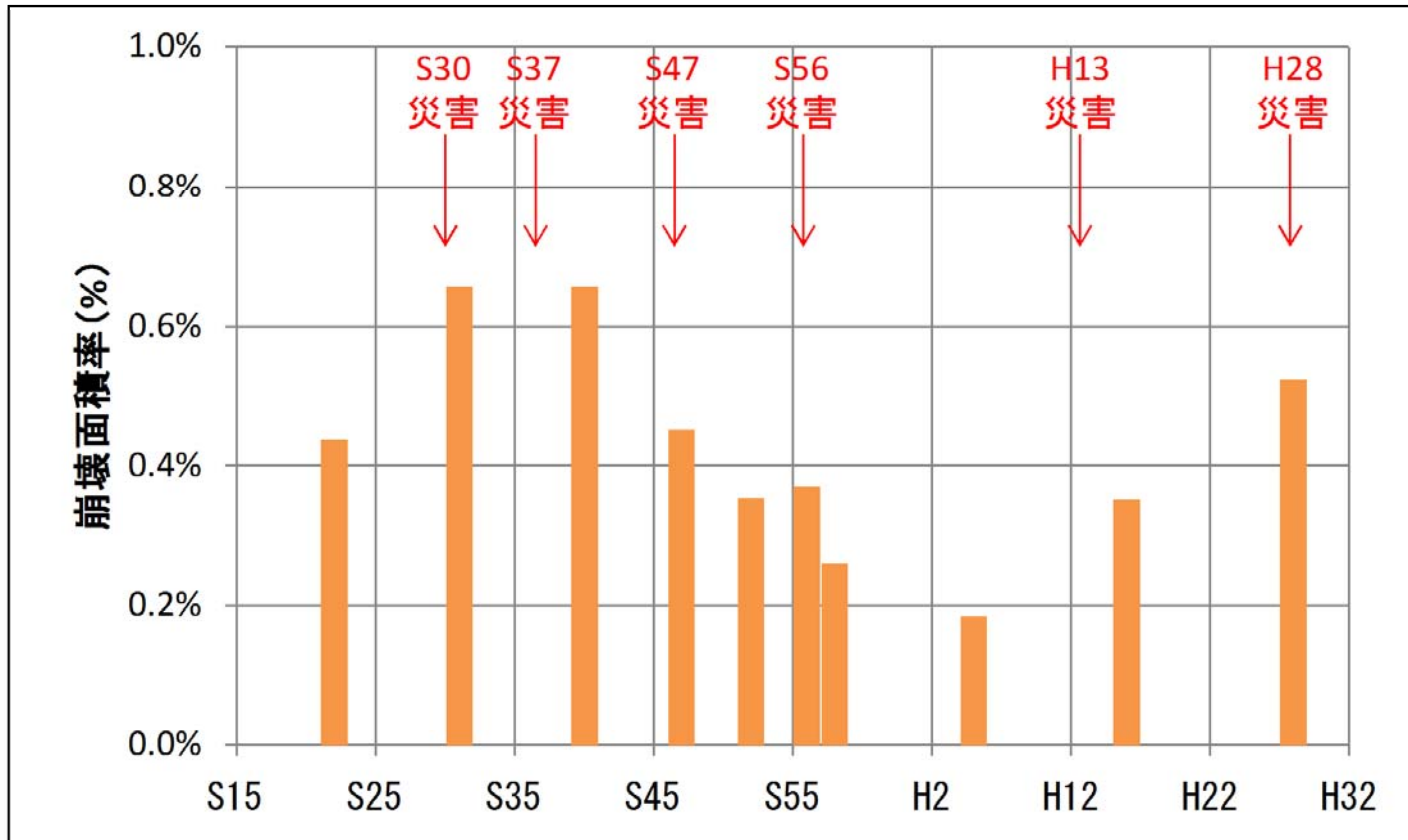
▲ペケレベツ川源頭部付近の崩壊



▲戸蔭別川ピリカベタヌ沢川支沢源頭部付近の崩壊

崩壊面積の経年変化(戸蔦別川流域)【暫定値】

- 戸蔦別川流域における崩壊面積は、昭和20年代より崩壊面積率0.5%前後で推移している。
- S30年、H13年とH28年の災害後は、崩壊面積率は増加する傾向にあるが、それ以外は変化が無いか減少している。
- 崩壊地の中には経年とともに消滅するものもあり、崩壊面積が災害毎に極端に変わることは無く、増減を繰り返している。



▲戸蔦別川流域における崩壊面積率の推移グラフ

※昭和22年～昭和52年までのデータは空中写真判読による(札幌川砂防基本計画書p17に記載されている崩壊面積より算出)
 ※昭和56年,昭和58年,平成5年,平成14年～平成16年のデータはオルソ画像及び空中写真判読による(既往検討報告書より引用)
 ※平成28年のデータは平成28年8月出水後に撮影されたオルソ画像判読結果より算出

崩壊地の分布と特徴のまとめ

- ①平成28年8月出水後の崩壊地判読では、日高山脈東麓の対象流域全体で既存の崩壊地も含め0.2%程度の崩壊面積率を確認した。その中では戸蔦別川、美生川上流部、久山川で崩壊地が多い傾向を示し、崩壊面積率では0.55～0.70%である。
- ②個別の崩壊地面積は、10,000m²以下のものが全体の99%を占める。
- ③崩壊地は経年とともに消滅するものもあり、戸蔦別川流域での崩壊面積率は、過去70年間で0.5%前後で増減を繰り返している。今回の降雨に対しても同レベルの崩壊面積率で、経年的に見ても特に荒廃が進んだ状況には無い。
- ④崩壊地は各河川の源頭部付近の斜面や谷筋に多く、厚さ10m以上の土砂層の流出も確認される。これらの崩壊地は、これまでの報告例を踏まえると、日高山脈に広く分布する**周氷河性堆積物**に関連した崩壊が多いように見受けられる。

日高山脈周辺における周氷河性堆積物や崩壊の報告例

小野有五・平川一臣(1975): ヴェルム氷期における日高山脈の地形形成環境, 地理学評論 vol.48-1, p1～26.

山本憲史朗(1989): 完新世における日高山脈北部の周氷河性堆積物の移動期, 第四紀研究 vol.28(3), p139-157.

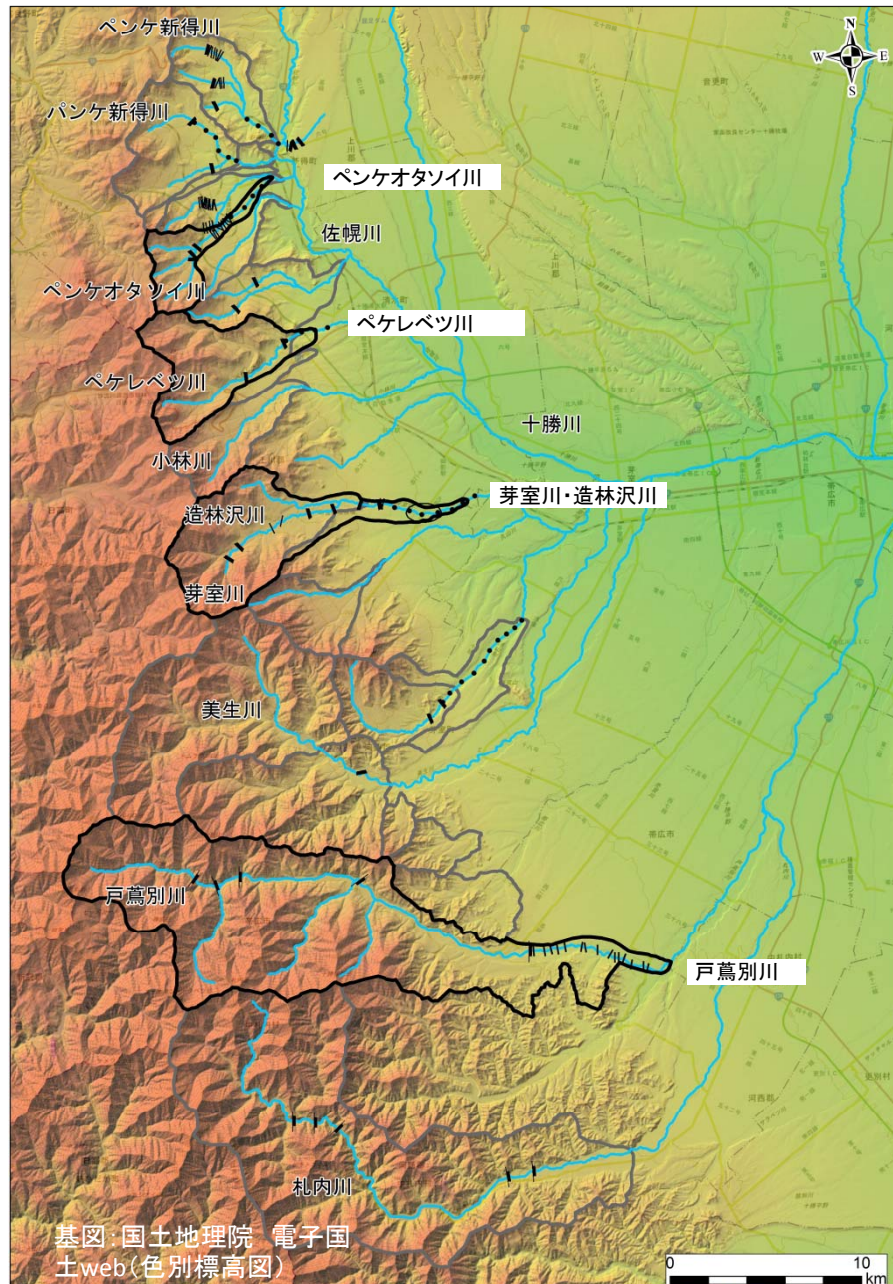
小山内信智ほか(2017): 平成28年台風10号豪雨により北海道十勝地方で発生した土砂流出, 砂防学会誌 vol.69, No.6, p80～91.

倉橋稔幸・伊藤佳彦ほか(2017): 2016年台風10号による日勝峠の斜面災害と地形について, 平成29年度日本地すべり学会北海道支部・北海道地すべり学会研究発表会予稿集, p27～30.



各河川の土砂動態状況

各河川の土砂動態状況

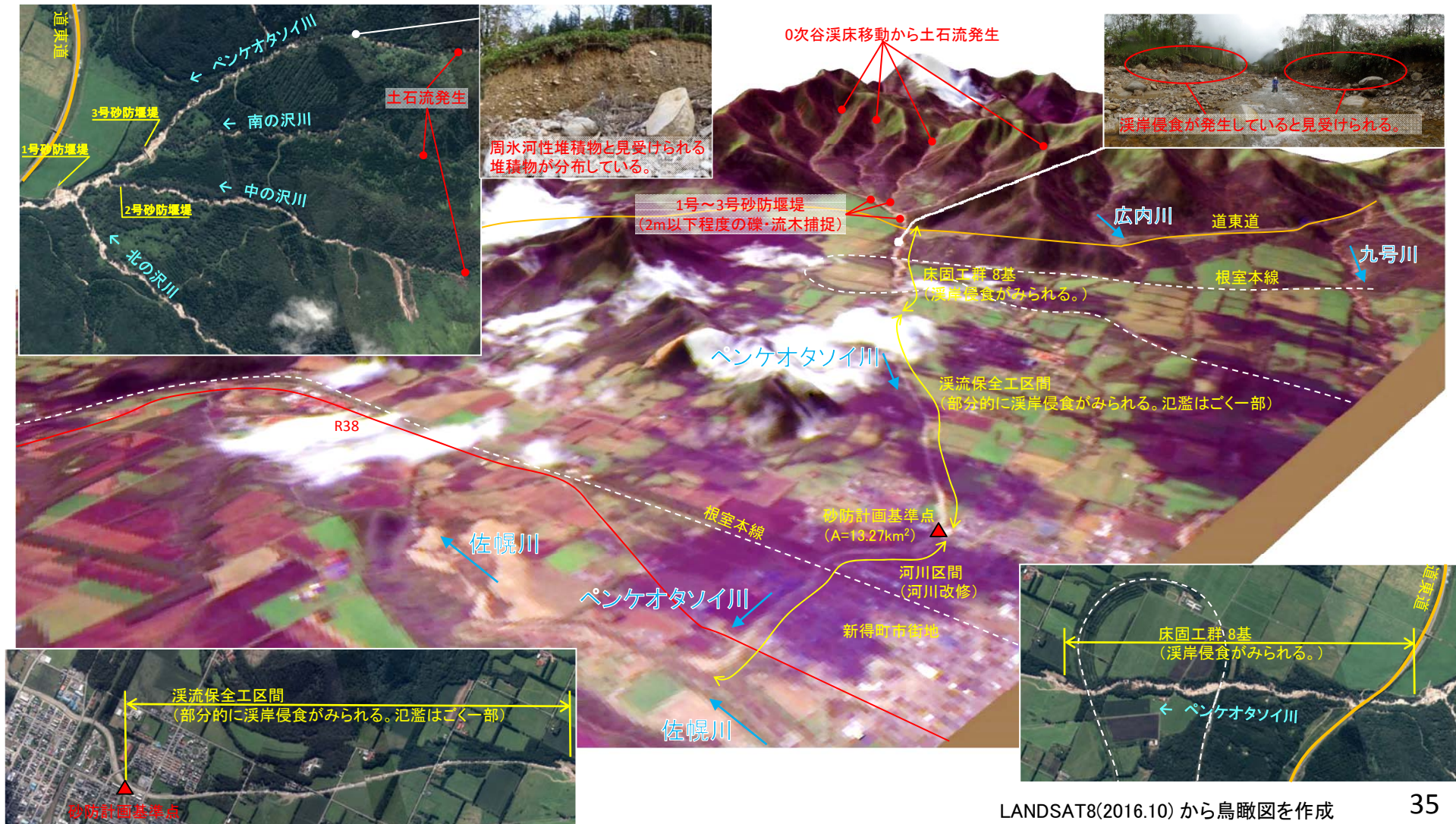


- 流域を代表する河川として、北からペンケオタソイ川、ペケレベツ川、芽室川・造林沢川及び戸蔭別川で、土砂移動実態を整理した。
- 日高山脈東麓斜面は山地と御影台地や上帯広台地と呼ばれる扇状地から構成される。
- 各河川は山地区間と扇状地区間を流下し、南の河川ほど扇状地区間が長くなるのが特徴である。



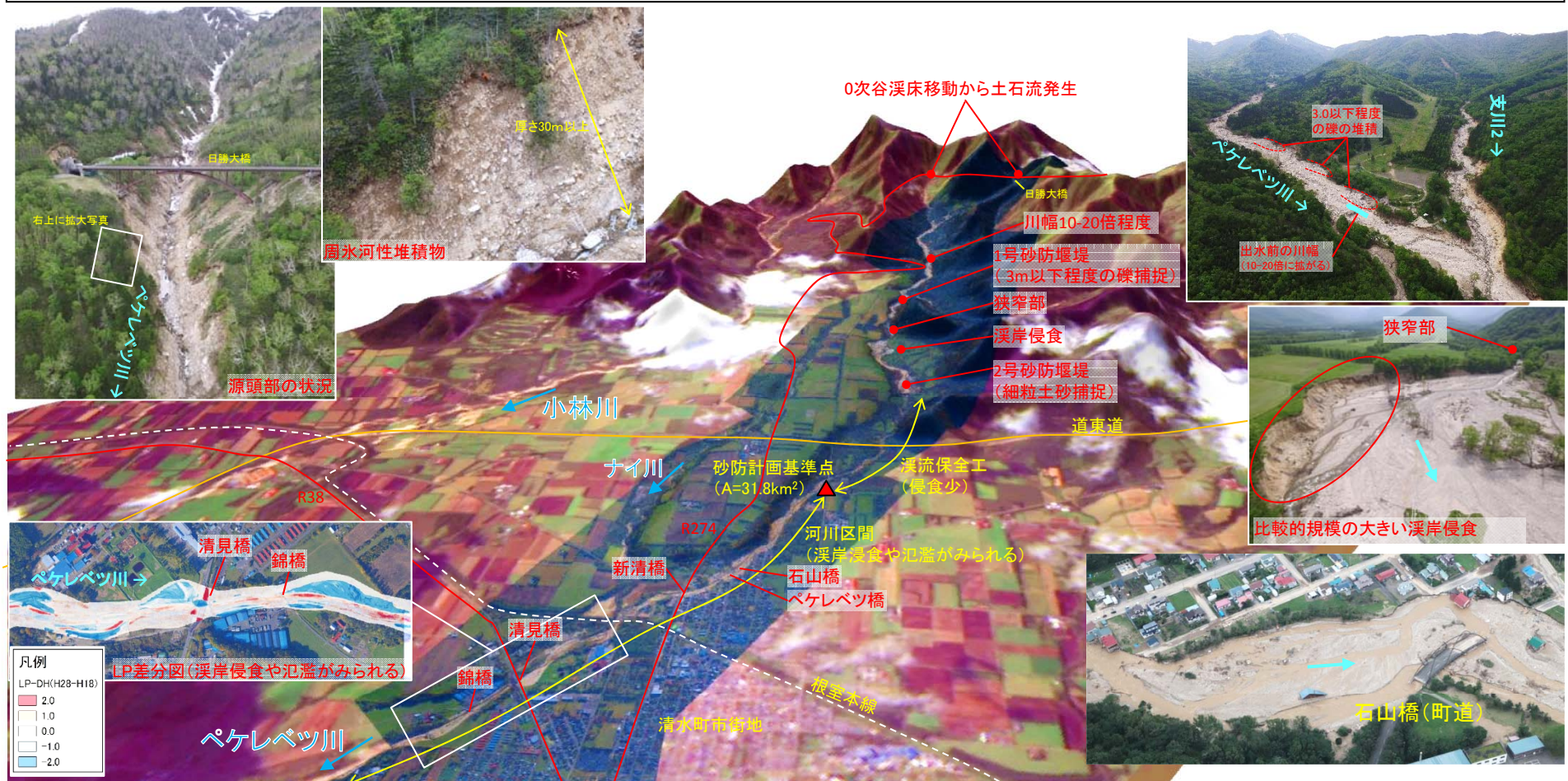
ペンケオタソイ川の土砂動態状況

- 【上流】砂防堰堤が整備されている付近より上流の源頭部付近で**土石流**が発生しているとみられる。源頭部付近は**周氷河性堆積物**が分布するケースが多い。土石流によって流下してきた2.0m以下程度の礫等は砂防堰堤により効果的に捕捉されていると見受けられる。
- 【中～下流】砂防堰堤から砂防計画基準点までの区間は**扇状地**にあたり、床固工群及び溪流保全工が整備されている。3°～1°程度の河床勾配であり、区間を通して**溪岸侵食**がみられる。この区間は水面と扇状地面との比高差が小さく氾濫が発生している箇所があるがごく一部にとどまっている。



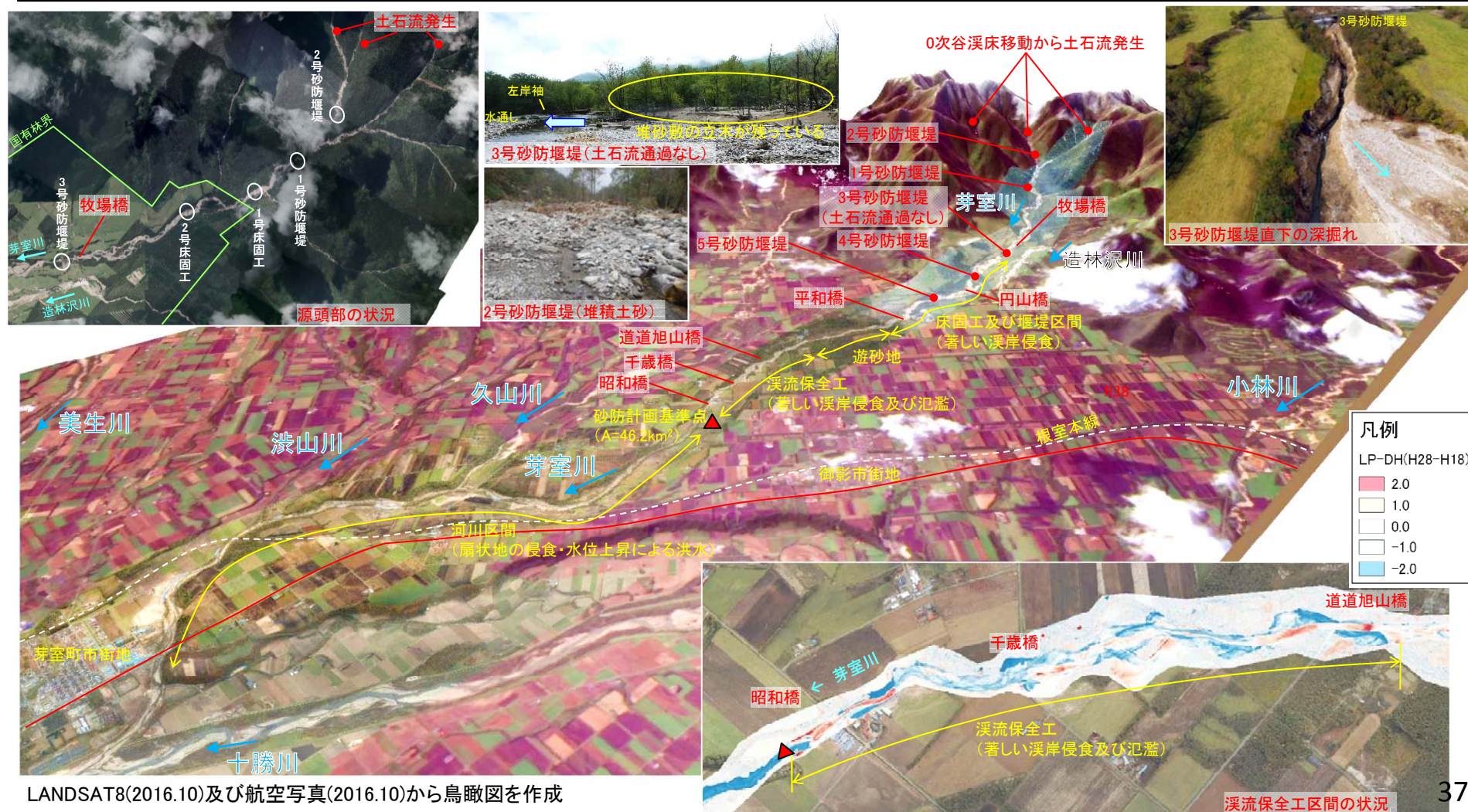
ペケレベツ川の土砂動態状況

- 【上流】1号砂防堰堤より上流の源頭部付近で土石流が発生しているとみられる。源頭部付近は周氷河性堆積物が分布するケースが多い。土石流が流下した区間は川幅が10-20倍程度に広がっている箇所がみられ、溪岸侵食により土石流の土砂量が増大したと見受けられる。流下してきた2.5m以下程度の礫が1号砂防堰堤で捕捉されたほか、狭窄部の上流で堆積している。
- 【中流】1号堰堤付近より下流は扇状地にあたり、2号砂防堰堤では細粒土砂の捕捉がみられ、その下流の床固工区間は顕著な溪岸侵食等は見あたらぬ。
- 【下流】河川区間は2°～1°程度の河床勾配であり、溪岸侵食が顕著なほか、この区間は水面と扇状地面との比高差が小さく氾濫がみられる。



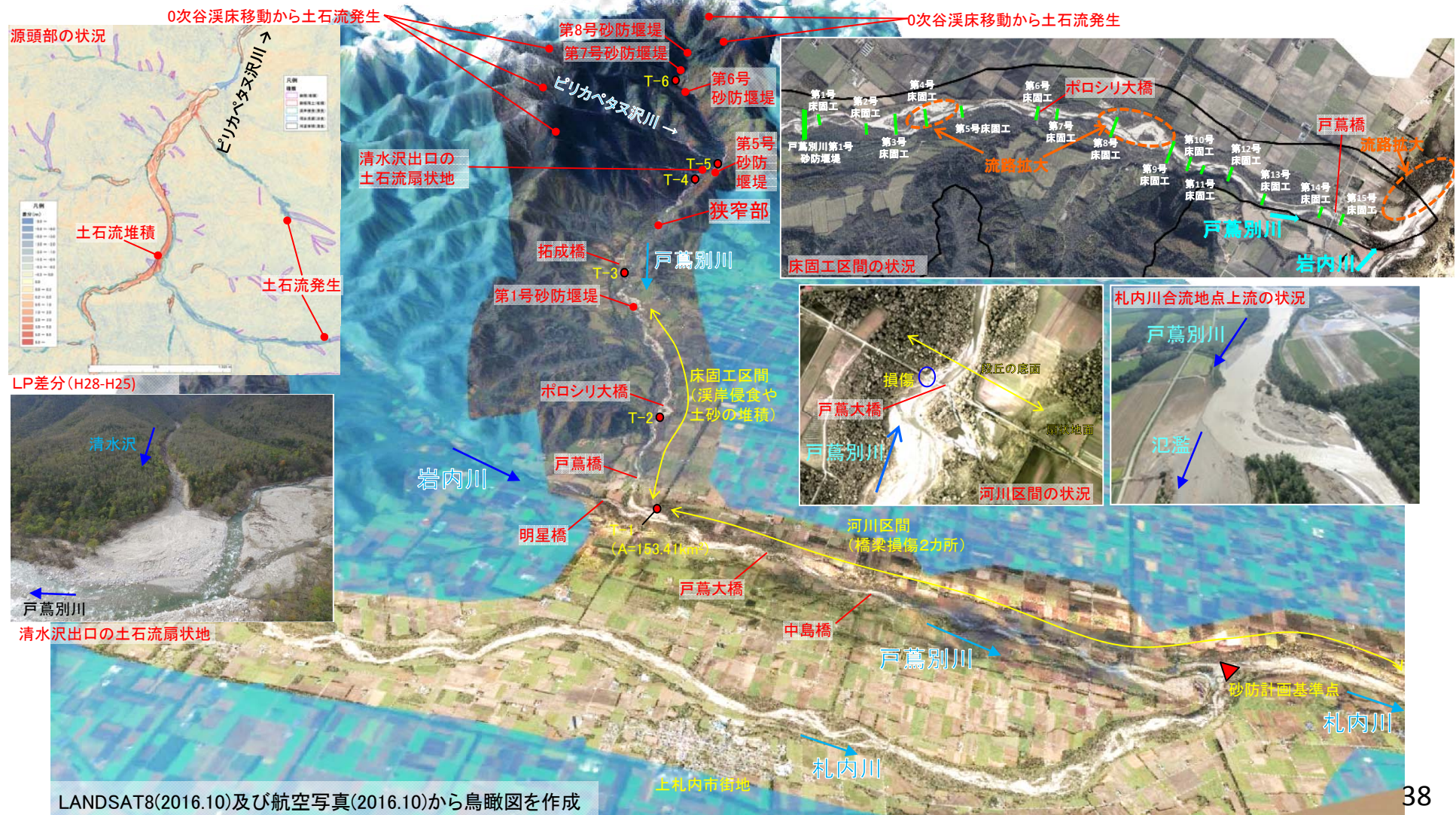
芽室川・造林沢川の土砂動態状況

- 【上流】3号砂防堰堤上流の源頭部付近で土石流が発生しているとみられる。源頭部付近は周氷河性堆積物が分布するケースが多い。3号砂防堰堤は堆砂敷きの河畔林が残っており土石流状態での流下が顕著でなかったとみられる。3号砂防堰堤直下で最大深度約10mの深掘れが700mにわたって発生しており相應の流水があったと見受けられる。
- 【中流】3号砂防堰堤付近より下流は扇状地にあたり、2°～1°程度の河床勾配であり、著しい溪岸侵食がみられる。溪流保全工区間は水面と扇状地面の比高差が小さくところどころに氾濫がみられる。
- 【下流】河川区間は溪岸侵食等が連続的にみられる。



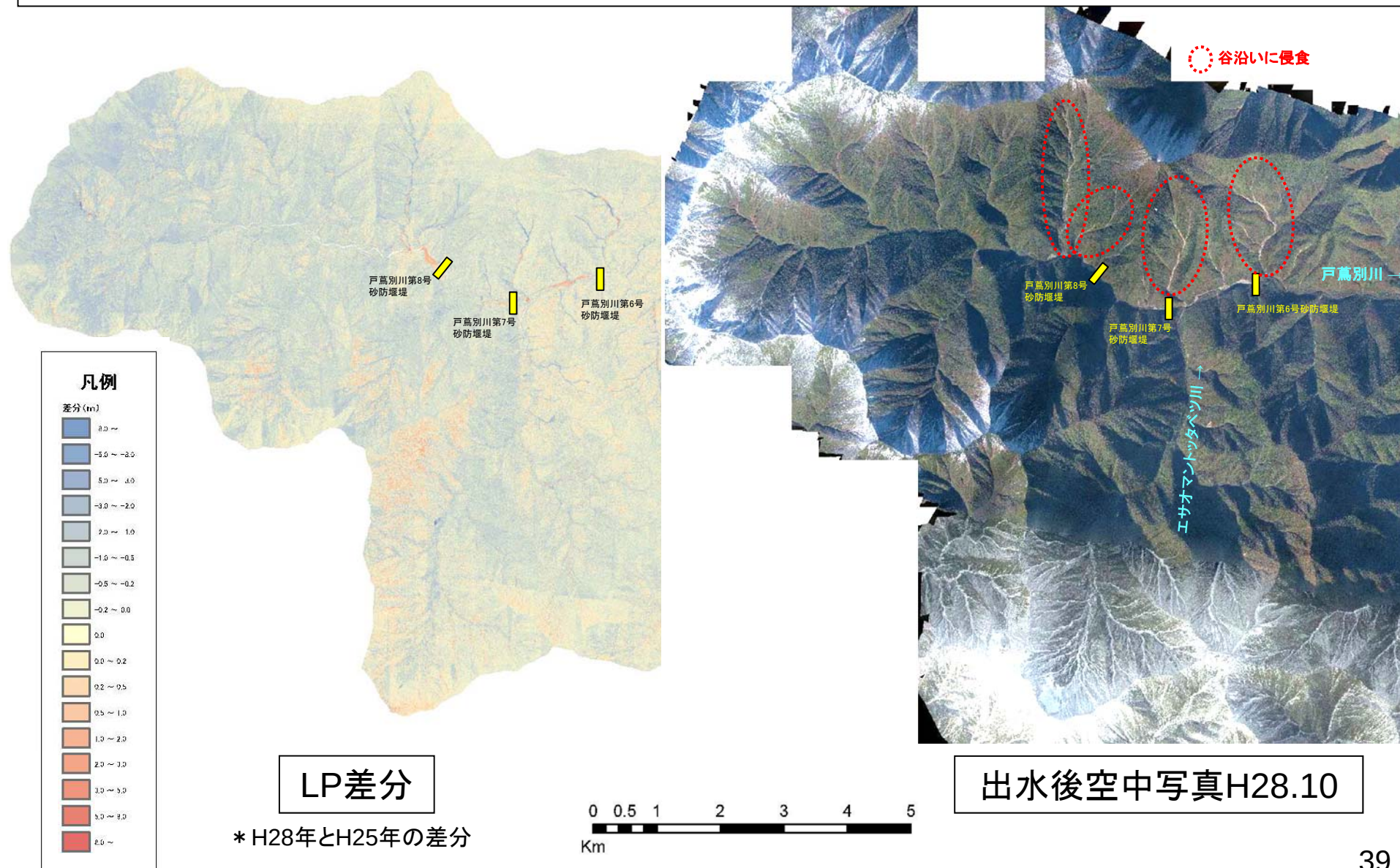
戸蔭別川の土砂動態状況

- 【上流】本川及び支川の源頭部付近で**土石流**が発生しているとみられる。源頭部付近は**周氷河性堆積物**が分布する場合が多い。土石流によって流下してきた2.0m以下程度の礫等の一部は、主要支川内や戸蔭別川本川の狭窄部より上流付近等で堆積していることが確認できる。清水沢出口では、清水沢からの土石流が戸蔭別川本川に到達し土石流扇状地が新たに形成された。
- 【中流】主に床固工が配置されている区間は**扇状地**にあたり、 $3^{\circ} \sim 1^{\circ}$ 程度の河床勾配であり、**溪岸侵食**や土砂の堆積がみられる。
- 【下流】河川区間では溪岸侵食等により橋梁の損傷がみられる。



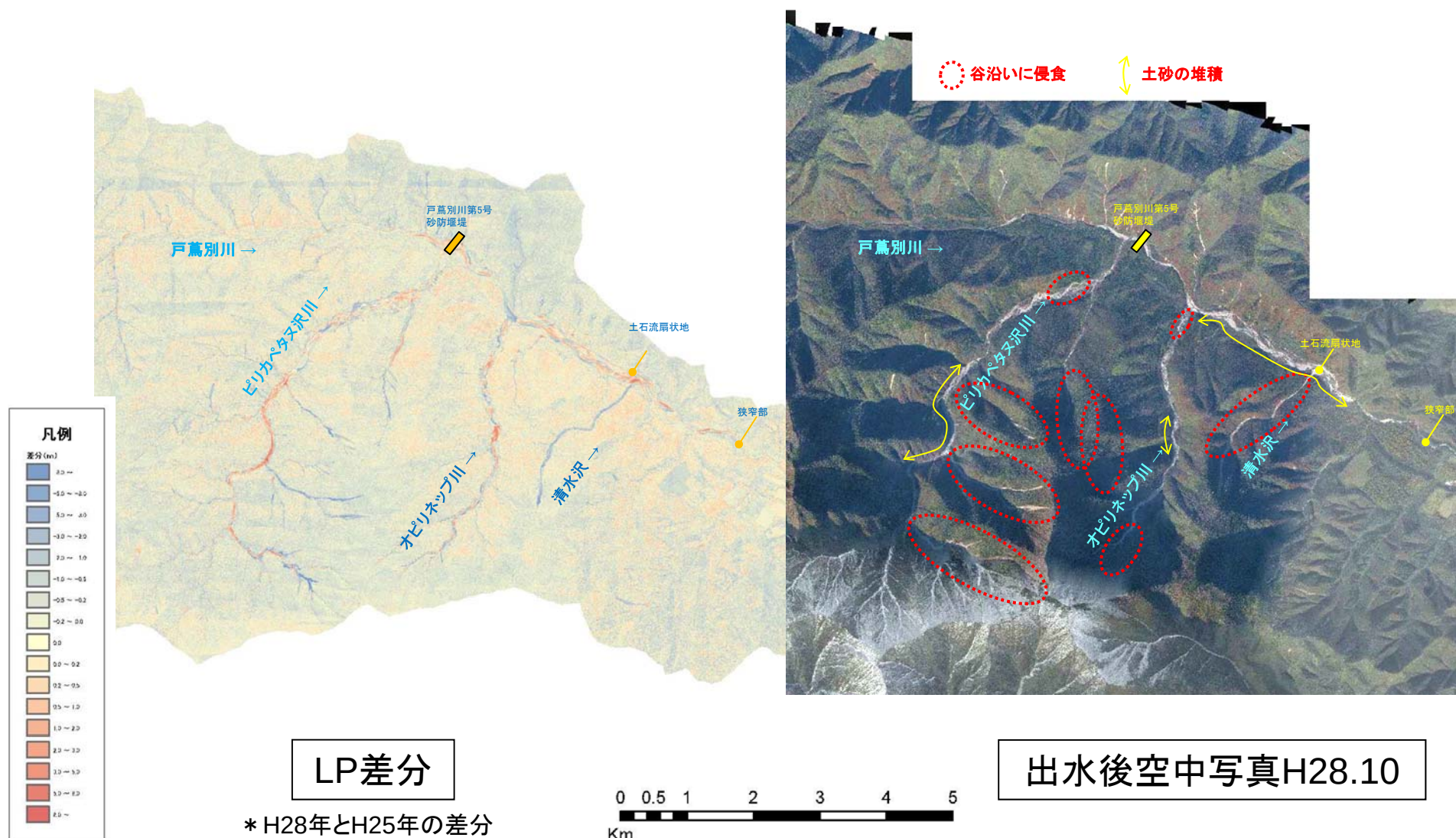
戸蔦別川LP差分図(1)

- 谷沿いの侵食が複数箇所みられ、LP差分図で侵食を示している。
- 堰堤の上流はLP差分図で堆積を示しており、施設効果が発揮していると見受けられる。



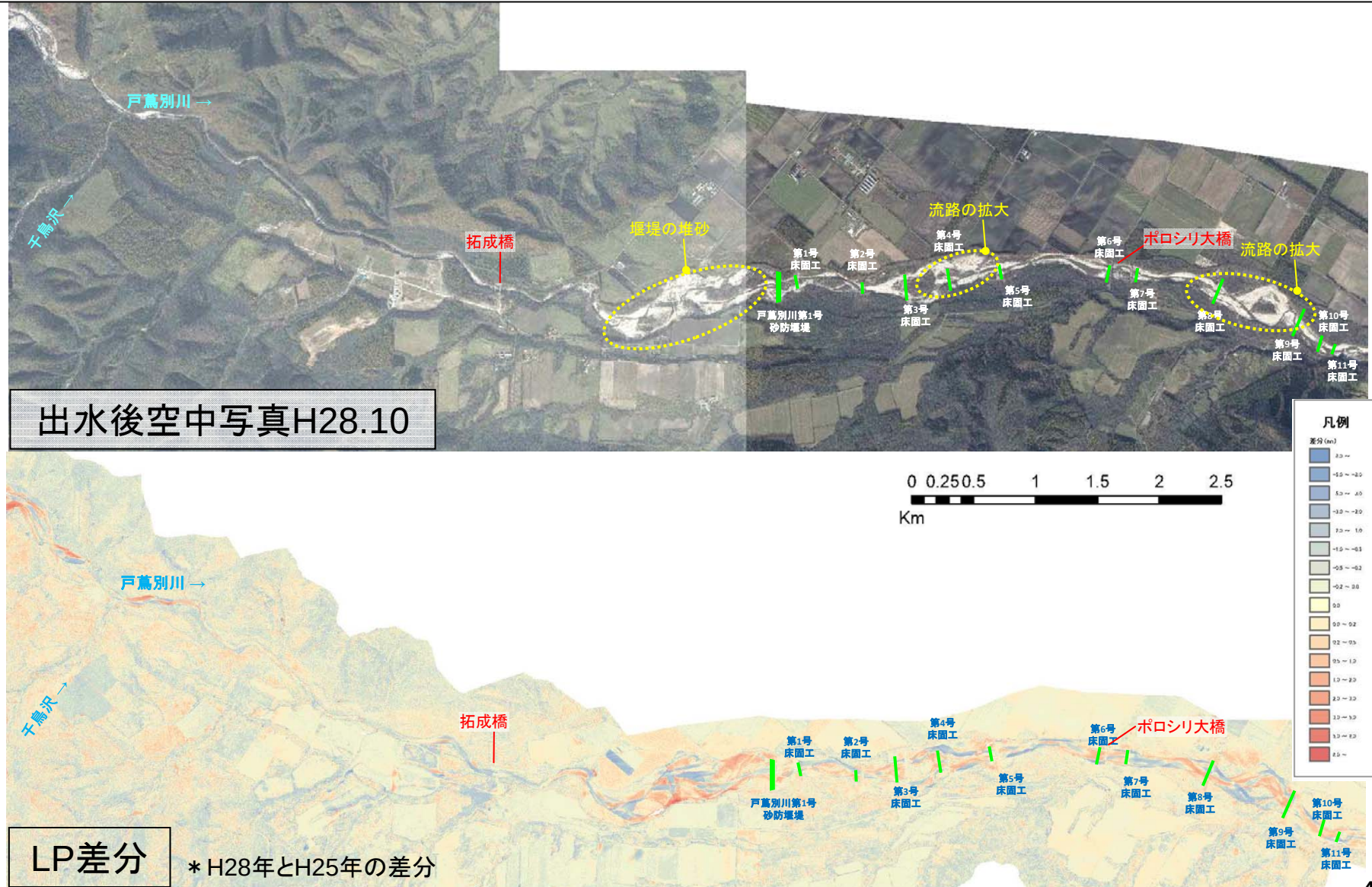
戸蔭別川LP差分図(2)

- ピリカベタ又沢川などの主要支川で谷沿いの侵食が複数箇所みられ、LP差分図で侵食を示している。
- それらの主要支川内で土砂の堆積がLP差分図で確認できる。戸蔭別本川沿いもオビリネツプから狭窄部にかけて土砂の堆積がみられる。



戸蔦別川LP差分図(3)

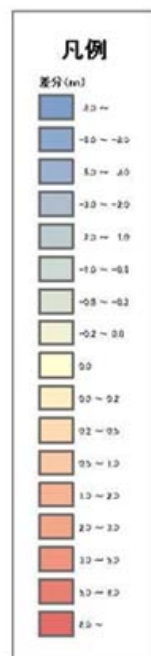
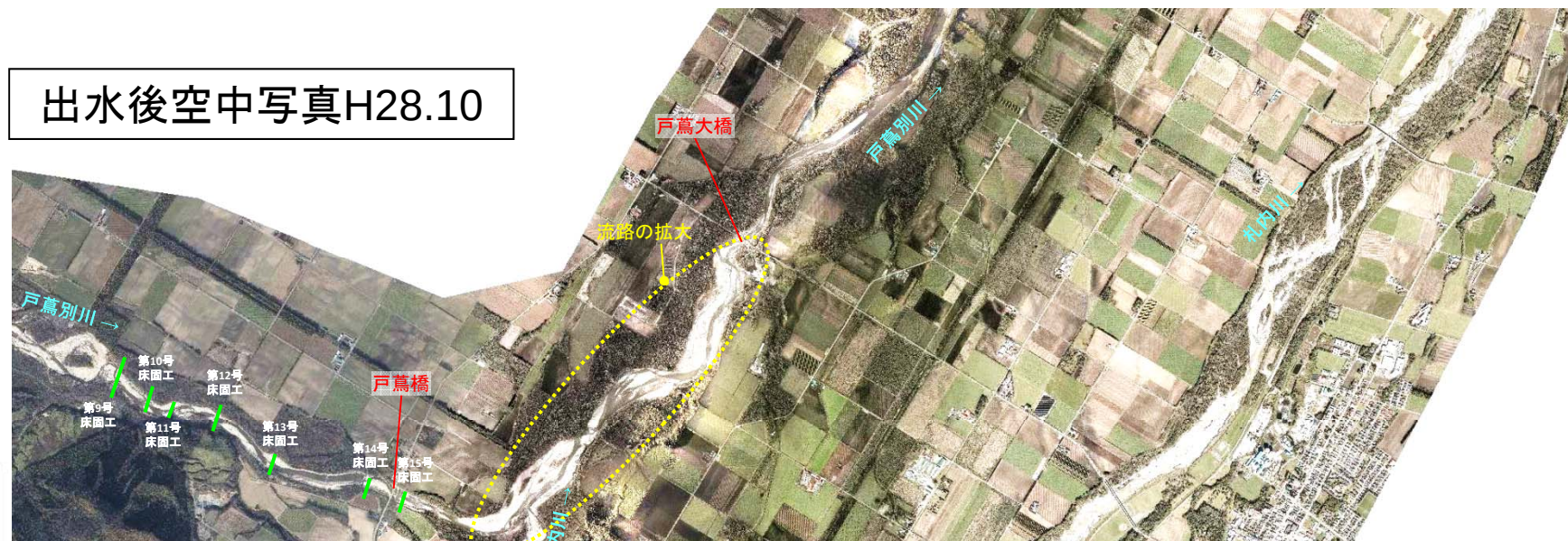
- 戸蔦別川第1号砂防堰堤上流はLP差分図で堆積を示しており、堰堤の施設効果が現れていると見受けられる。
- 第4号床固工や第9号床固工付近はLP差分図で変動が大きく、流路の拡大が航空写真が見受けられる。



戸蔦別川LP差分図(4)

■岩内川合流点付近から戸蔦大橋にかけては侵食と堆積を繰り返しており、流路の拡大が空中写真から見受けられる。

出水後空中写真H28.10



0 0.25 0.5 1 1.5 2 2.5
Km

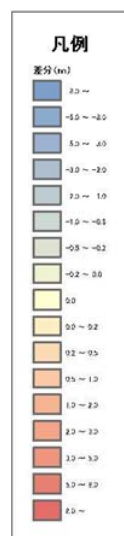
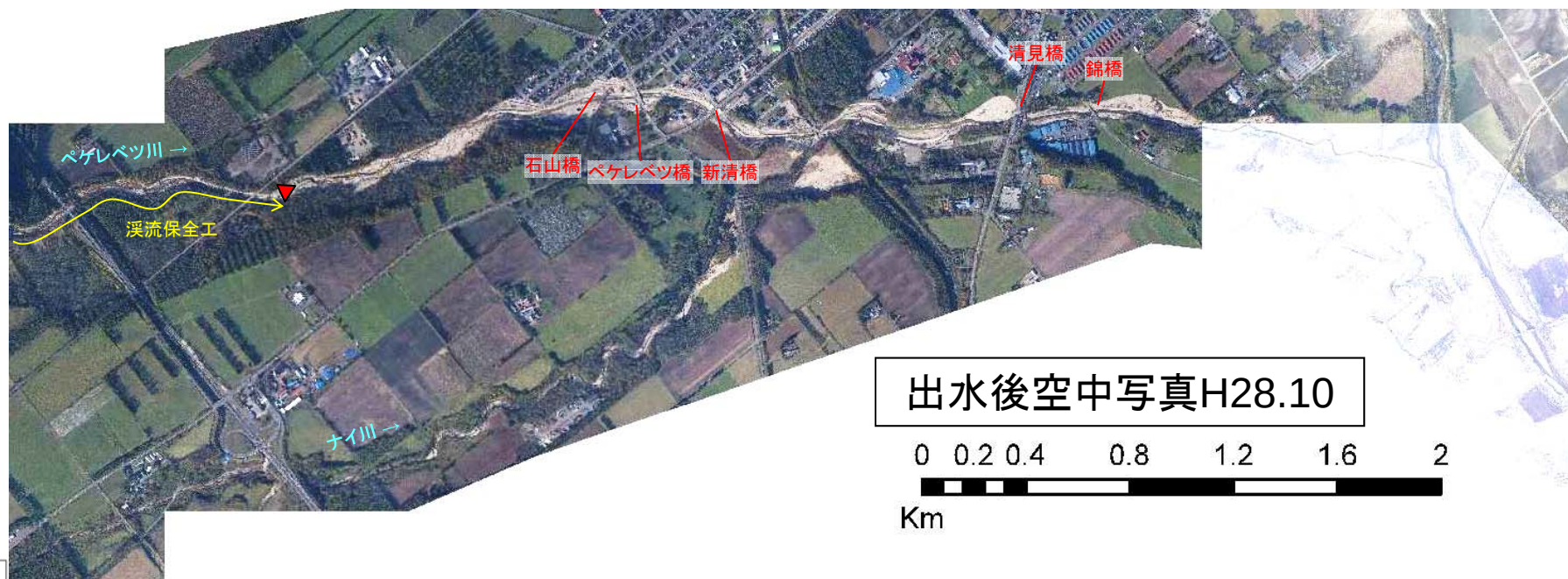
LP差分

* H28年とH25年の差分



ペケレベツ川LP差分図

- ペケレベツ川では主に砂防計画基準点付近から下流でLP差分が解析できた。
- 河川区間は侵食と堆積を繰り返しており、流路の拡大が空中写真から見受けられた。



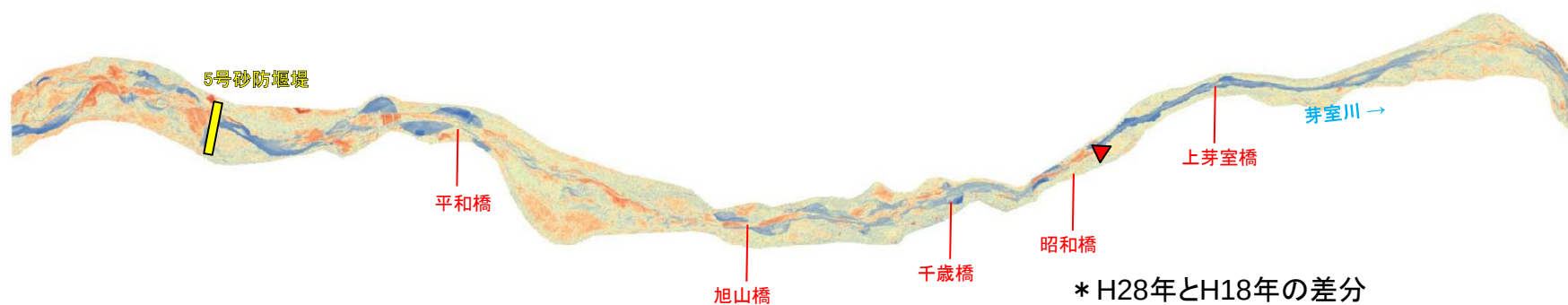
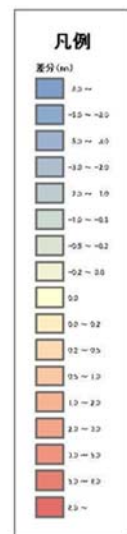
芽室川LP差分図(1)

- 芽室川では主に5号砂防堰堤付近から下流でLP差分が解析できた。
- 5号堰堤上流はLP差分で堆積を示しており、施設効果が現れていると見受けられる。
- 溪流保全工区間は侵食と堆積を繰り返しており、流路の拡大が空中写真から見受けられる。



出水後空中写真H28.10

LP差分



芽室川LP差分図(2)

■河川区間は侵食が連続する区間と、侵食と堆積を繰り返す、蛇行の影響と見受けられる区間がみられる。

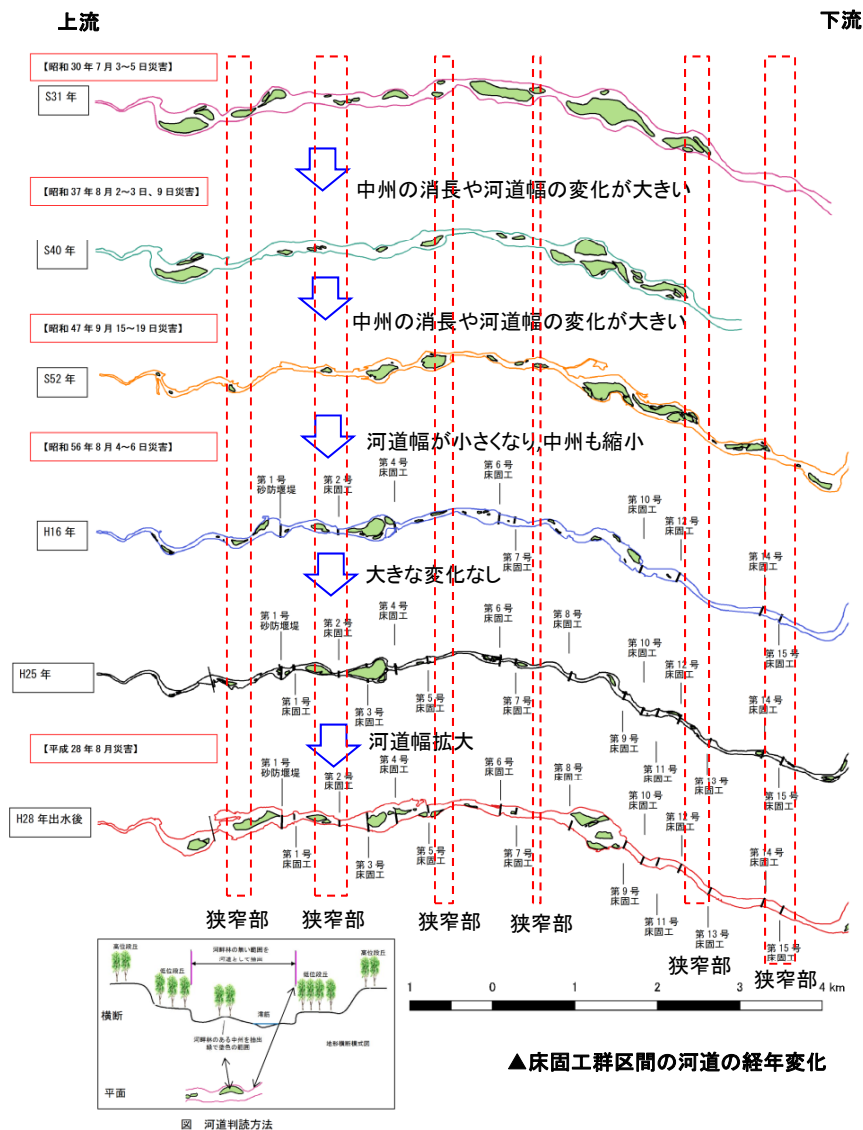


出水後空中写真H28.10

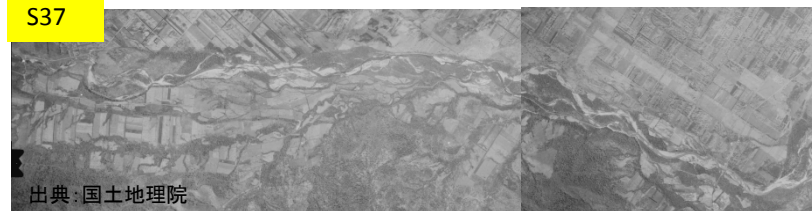


戸蔭別川床固工群における地形変化：流路変遷

- 昭和31年から昭和52年までは、河道内の中州などの消長や河道幅の変化が認められる。
- 平成16年から平成25年の間は、床固工の整備が進み、中州や河道幅に大きな変化はなく、安定している。
- 平成28年出水後は、特に拡幅部で河道幅が広くなり、昭和40年頃の河道に戻っているように見受けられる。



S37



S52



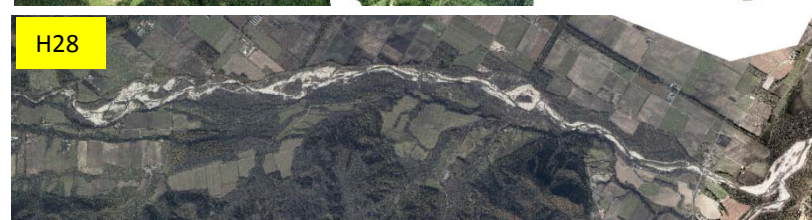
H16



H25



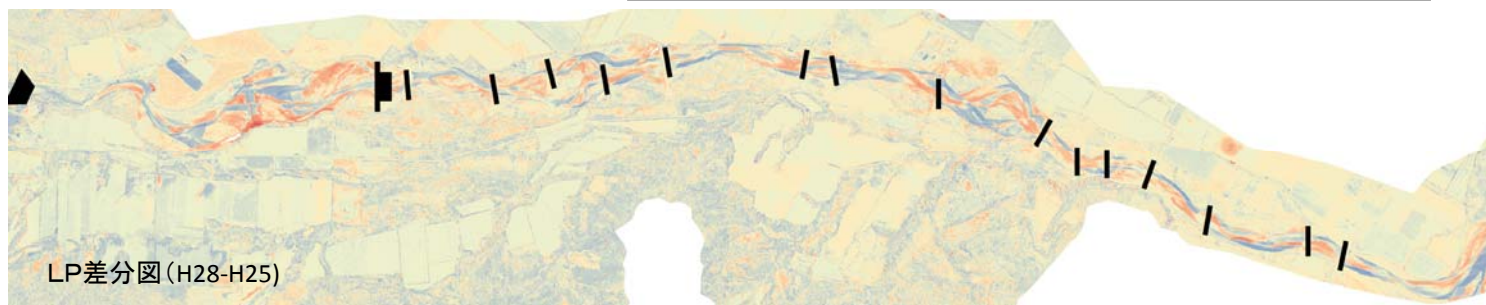
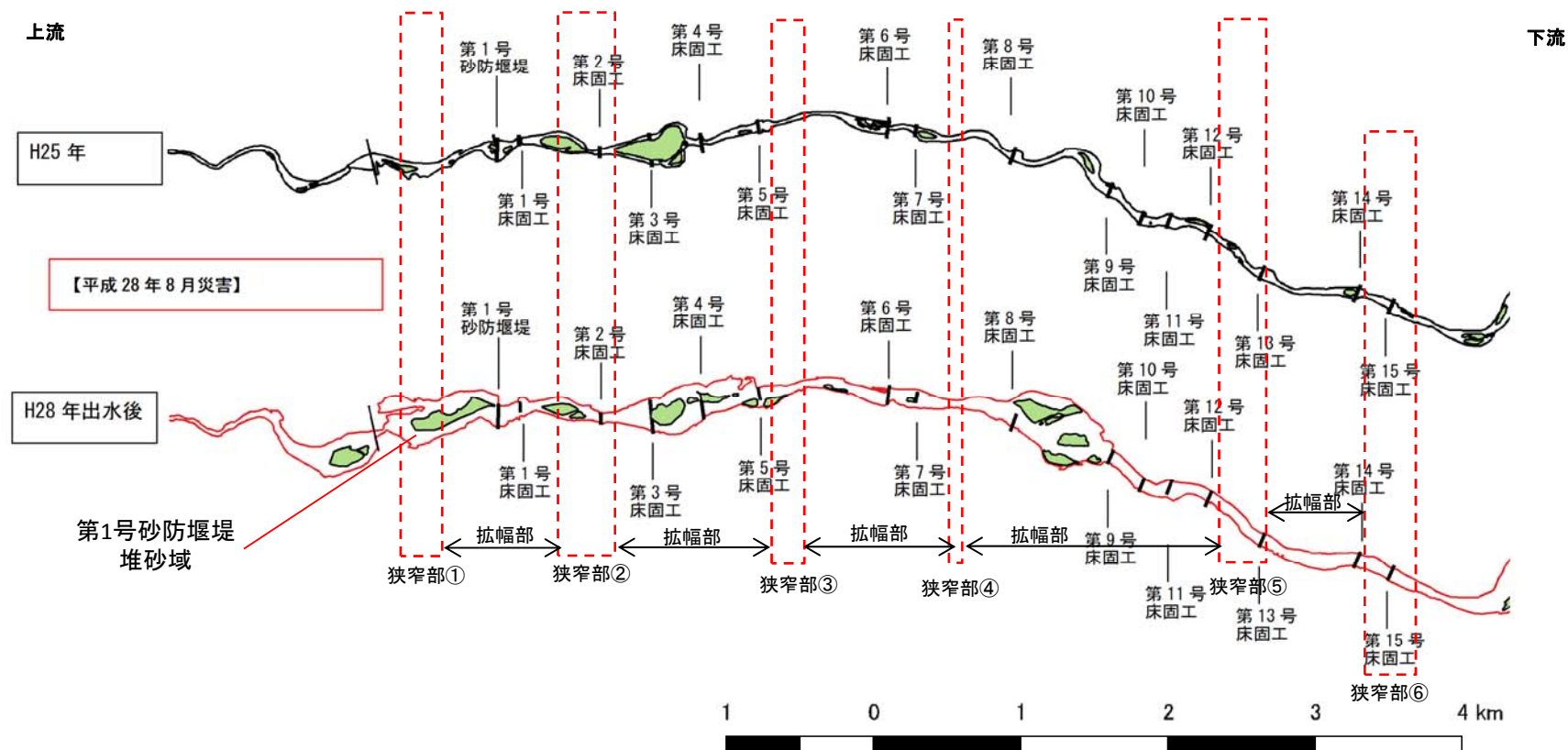
H28



S52, H16, H25, H28はオルソ写真, S37は空中写真

戸薦別川床固工群における地形変化：流路変遷 H25年とH28年出水後の比較

- 今回の出水前後の比較では、狭窄部の河道幅変化は、拡幅部に比べ小さい傾向がある（第1号砂防堰堤堆砂域を除く）。
- 拡幅部の河道幅変化が目立ち、第4号床固工付近と第8号～第9号床固工付近でとくに大きい変化となっている。
- LP差分図からは、第4号床固工付近と第9号床固工付近の拡幅部で堆積の傾向があり、期待された河畔林を利用した堆砂効果が現れている。



各河川の土砂動態状況のまとめ

- ①日高山山脈東麓は、扇状地の発達が地形的特徴であり、各河川の区間長の大部分を占めている。
- ②上流からの土石流形態による土砂移動は、既往施設等で捕捉され、下流への巨礫等顕著な土砂流出は認められなかった。
- ③扇状地区間では、河川が蛇行し、溪岸侵食や河床低下による土砂生産が特徴的である。
- ④扇状地区間では、おもに下流で土地利用が進んでおり、侵食や氾濫による被害が発生した。
- ⑤ペケレベツ川など流域面積の小さな河川において、河川と周辺の扇状地面の比高差が小さい区間では、自然流路は固定されない傾向にあり、蛇行と溪岸侵食が発生している。
- ⑥戸蔦別川などの流域面積の大きな河川では、周辺扇状地と河川の比高差は大きく、幅広でほぼ平坦な谷底平野内で振れ幅の大きい蛇行とそれによる溪岸侵食がみられる。一方、氾濫源や河道での堆積も認められる。

5. 十勝川本川,砂防基準点下流の河川状況

【茂岩基準地点】十勝川の河道変化の概況（KP21.0付近）

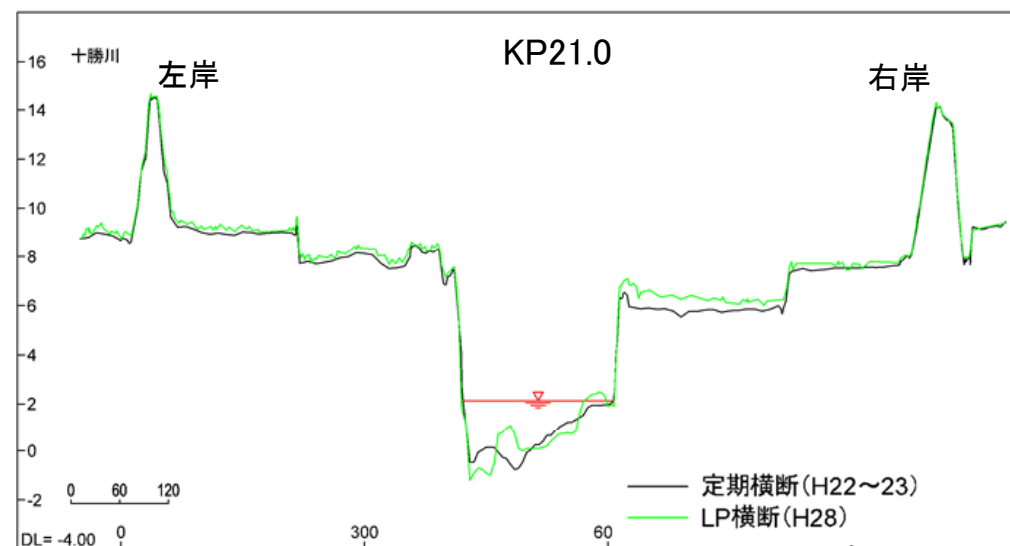
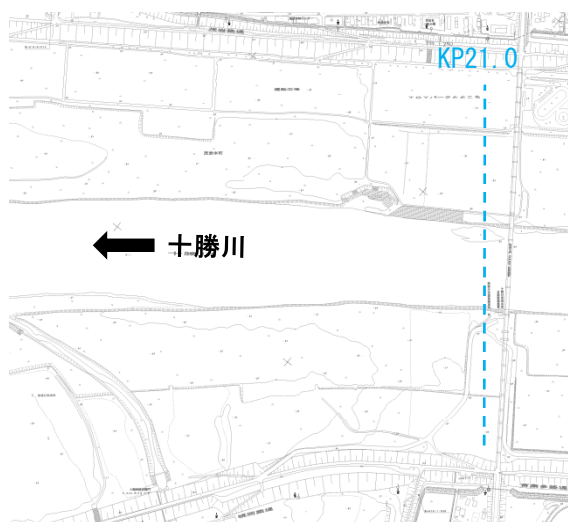
- 十勝川の茂岩基準地点では、横断面の変化を見ると、出水前後で大きな変化は見受けられない。
- 出水前後の空撮の比較においても、大きな変化は見受けられない。



平成26年10月撮影



平成28年10月撮影



【札内川】 十勝川の河道変化の概況（KP51.8付近）

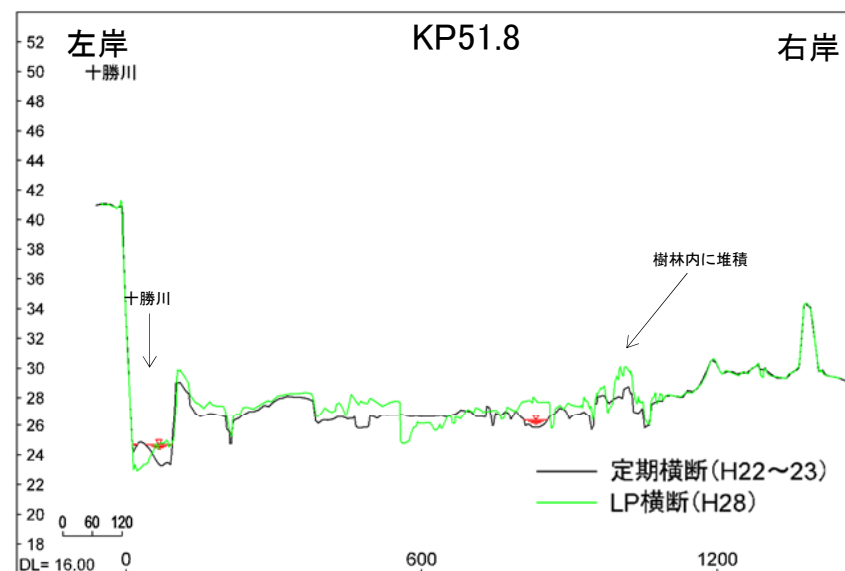
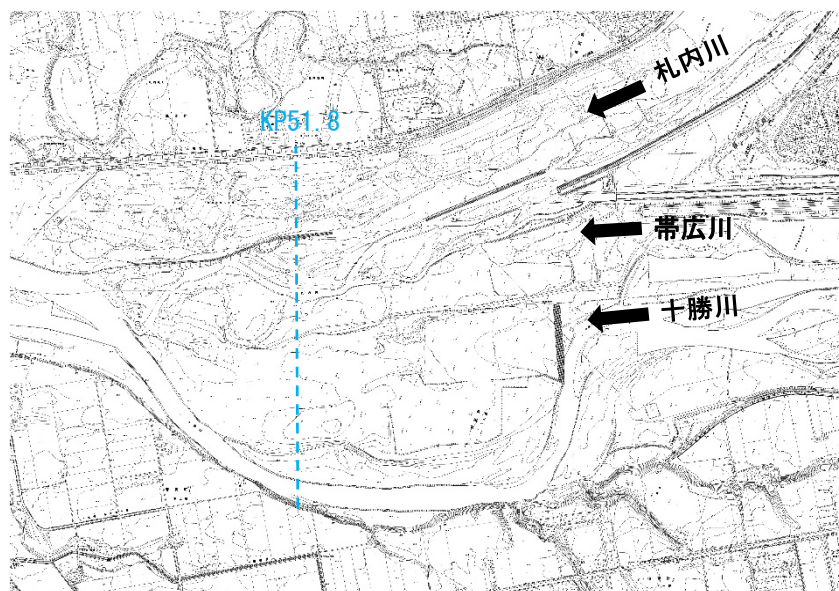
- 十勝川の札内川合流点部では、横断面図の変化を見ると、十勝川の河道内では目立った変化は見受けられない。
- 出水前後の空撮の変化では、札内川合流点部で相生中島地区で樹木流亡があるほかは、大きな変化は見受けられない。



平成26年10月撮影



平成28年10月撮影



【音更川・帯広基準地点】 十勝川の河道変化の概況（KP55.8及びKp55.6付近）

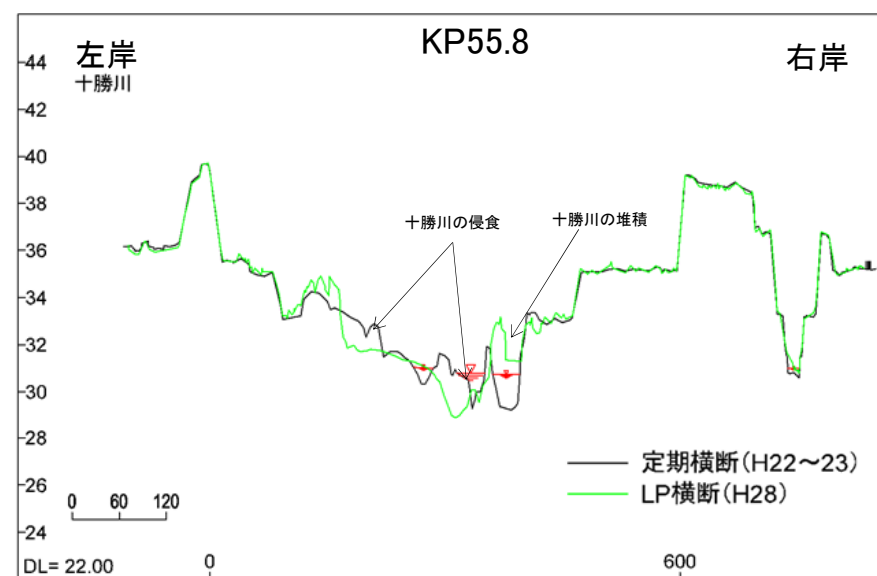
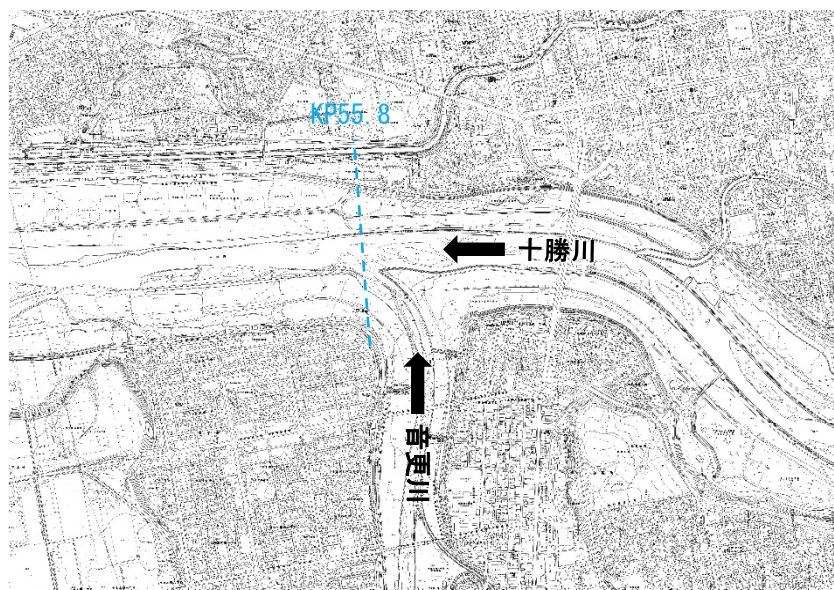
- 十勝川の音更川合流点部では、横断面の変化を見ると、十勝川の河床部で堆積と侵食が確認された。
- 出水前後の空撮の変化では、大きな変化は見受けられない。



平成27年10月撮影



平成28年10月撮影



【然別川】 十勝川の河道変化の概況（KP61.8付近）

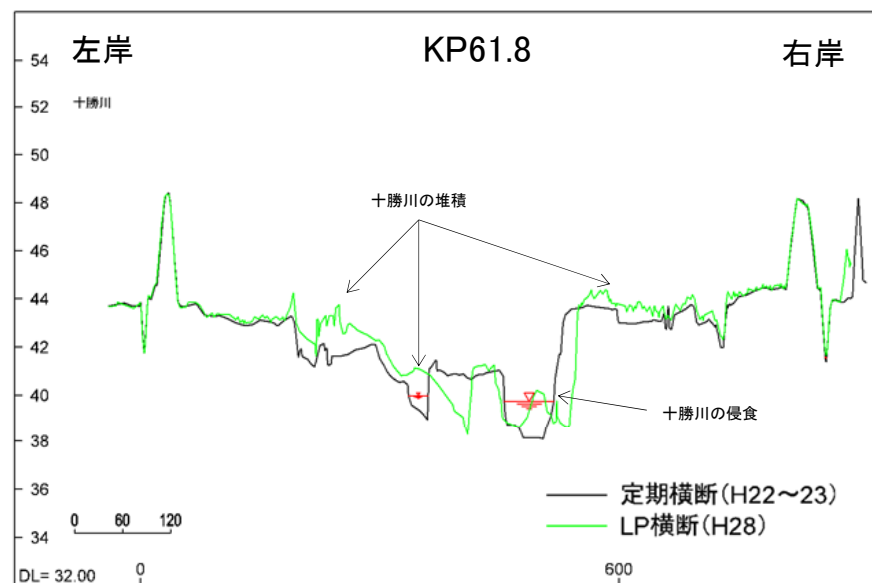
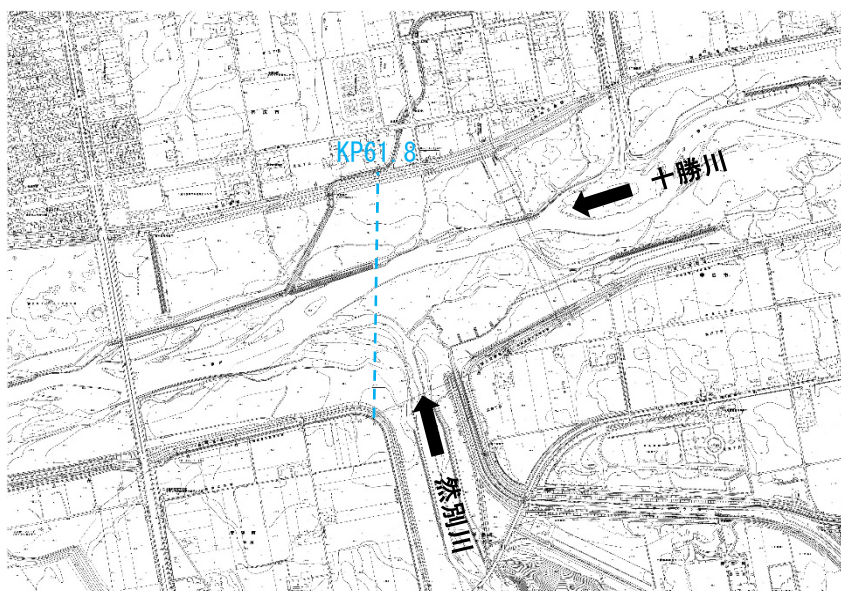
- 十勝川の然別川合流点部では、横断図の変化を見ると、十勝川右岸の高水敷での堆積や河床部の侵食が確認された。
- 出水前後の空撮の変化では、平原大橋付近右岸で樹木流亡したほかは、大きな変化は見受けられない。



平成27年10月撮影



平成28年10月撮影



【美生川】十勝川の河道変化の概況（KP69.2付近）

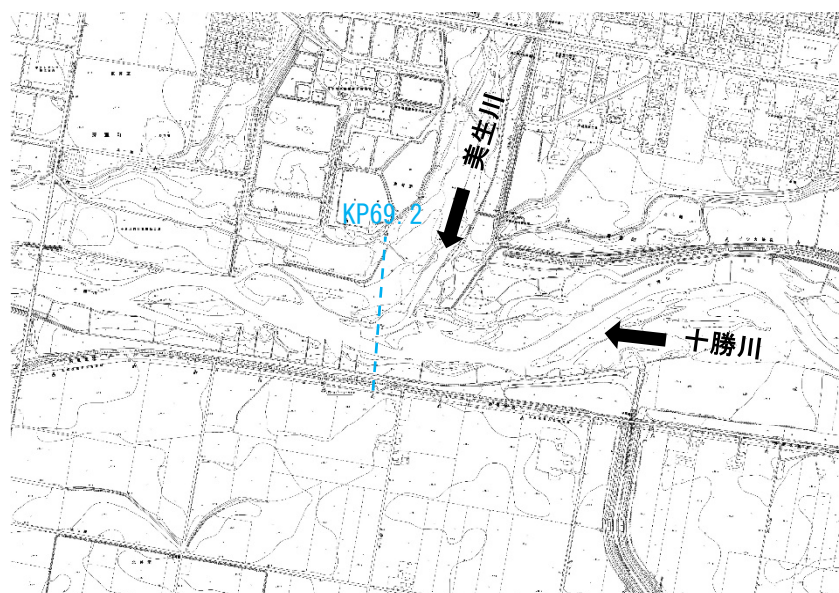
- 十勝川的美生川合流点部では、横断面図の変化を見ると、十勝川右岸の高水敷等での堆積、河床部の侵食及び堆積が確認された。
- 出水前後の空撮の変化では、大きな変化は見受けられない。



平成26年10月撮影



平成28年10月撮影



【芽室川】 十勝川の河道変化の概況（KP72.0付近）

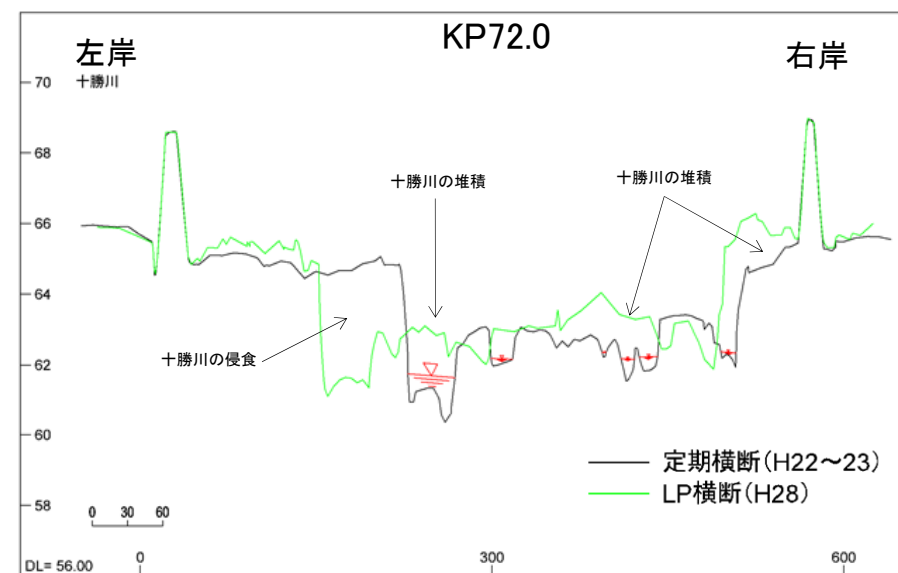
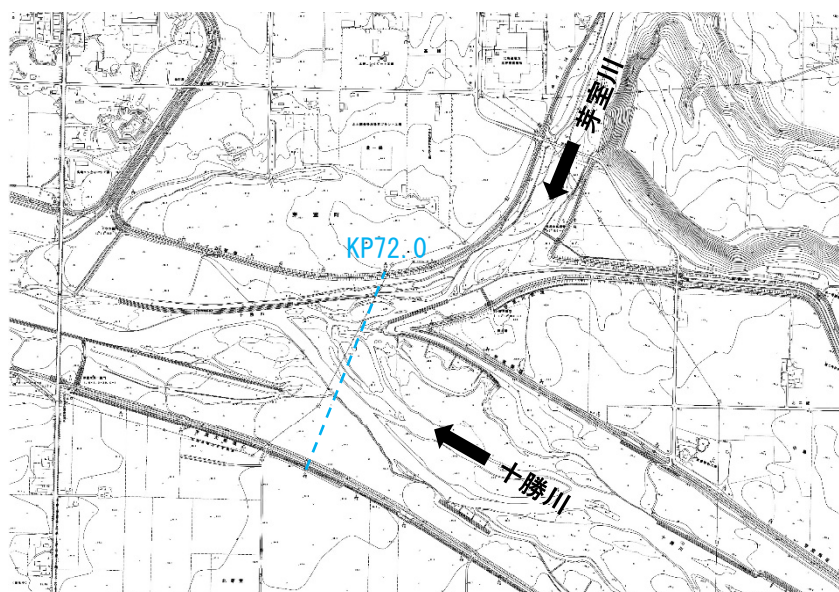
- 十勝川の芽室川合流点部では、横断面図の変化を見ると、十勝川右岸高水敷の堆積、河道の侵食及び堆積が確認された。
- 出水前後の空撮の変化では、芽室川合流点で右岸高水敷で砂が堆積しているように見受けられる。



平成26年10月撮影



平成28年10月撮影



【佐幌川】 十勝川の河道変化の概況（KP82.6付近）

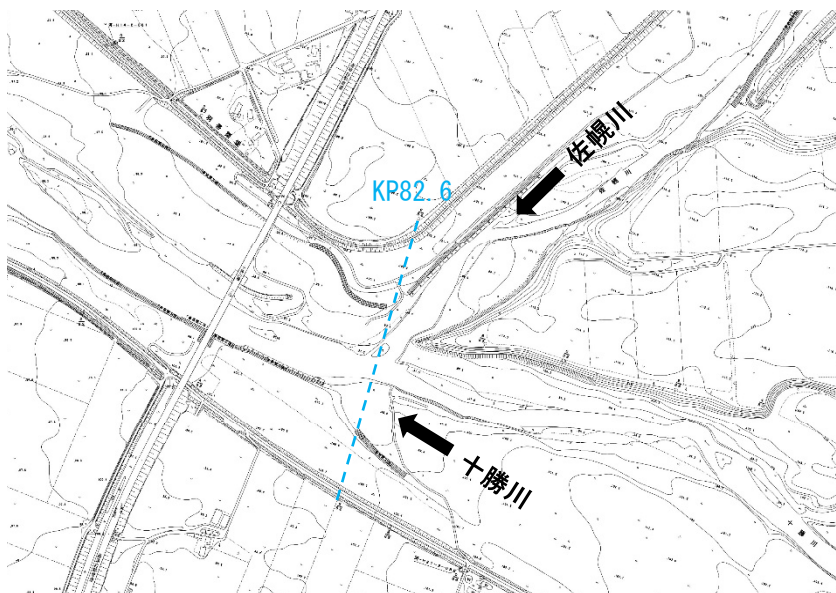
- 十勝川の佐幌川合流点部では、横断面図の変化を見ると、十勝川右岸の侵食や河床部の堆積が確認された。
- 出水前後の空撮の変化では、佐幌川合流点で目立った変化は見受けられない



平成26年10月撮影



平成28年10月撮影



【南帯橋】 札内川の河道変化の概況（KP15.0付近）

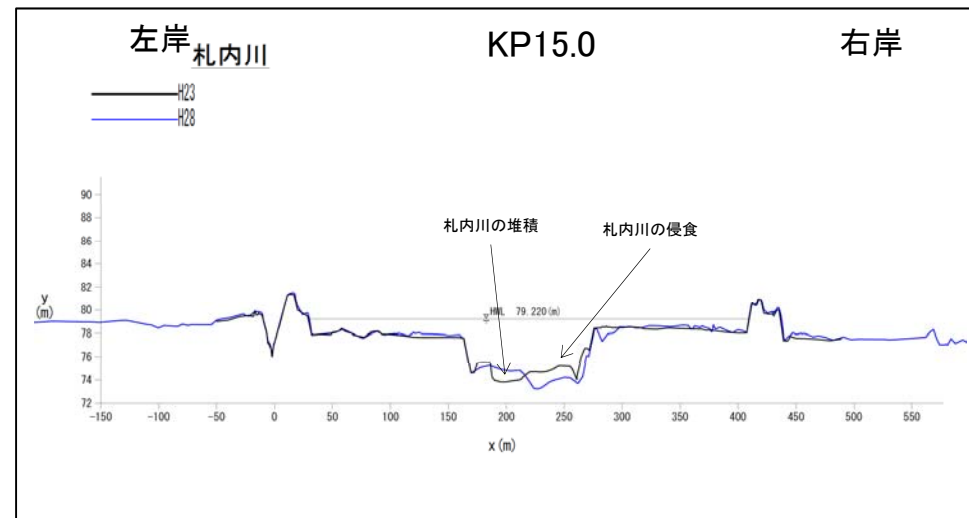
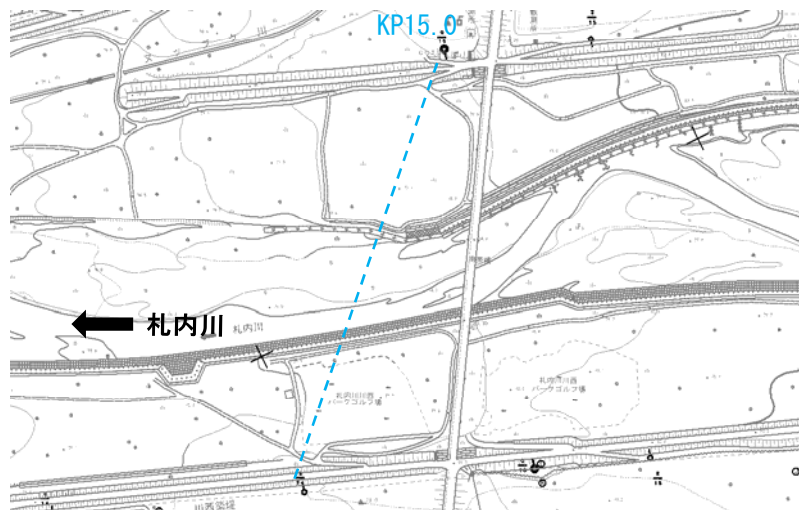
- 札内川の南帯橋地点では、横断図を見ると河道に堆積と侵食が確認された。
- 出水前後の空撮の変化では、大きな変化は見受けられない。



平成26年10月撮影



平成28年10月撮影





6. 今後の検討(案)

■平成28年8月出水における十勝川流域全体での土砂動態の評価を行う。

平成28年8月出水による 十勝川流域の土砂動態評価(案)の構成案

1. 十勝川流域における土砂生産の状況

- ・ 崩壊地の分布および特徴
- ・ 各河川の土砂動態

2. 日高山脈東麓の土砂動態

- ・ 平成28年8月出水の各河川の土砂流出
- ・ 下流河川の状況

3. まとめ