



Title	2. 平成28年度の活動 災害調査 : 平成28年8月北海道豪雨災害
Author(s)	小山内, 信智; 古市, 剛久
Description	初出「砂防学会北海道支部HP」掲載資料 ”平成28年8月北海道上川町（層雲峡）で発生した土石流に関する調査（速報）” H28.9.2 ”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に関する調査（速報）” H28.9.9 他
Citation	北海道大学突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点平成28年度報告書, 28, 5-34
Issue Date	2017-03-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/74810
Type	other
File Information	6-Hokkaido2016.pdf



平成 28 年 8 月北海道上川町（層雲峡）で発生した土石流に関する調査（速報）

砂防学会では、平成 28 年 8 月 23 日の台風第 9 号に伴う大雨により北海道上川町（層雲峡）で発生した土石流に対して、北海道での豪雨による土石流発生事例、及び、土砂災害対策の施設整備により被害が出なかった事例であることから、土石流の実態・施設効果等について、現地調査を実施しました。

日時：平成 28 年 8 月 25 日（木）

調査箇所：北海道上川町層雲峡地区 石狩川水系 黒岳沢、小学校の沢

調査団：平成 28 年 8 月北海道上川町（層雲峡）で発生した土石流に関する調査団

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 林真一郎、古市剛久（北海道大学）

藤浪武史、阿部孝章、田中忠彦

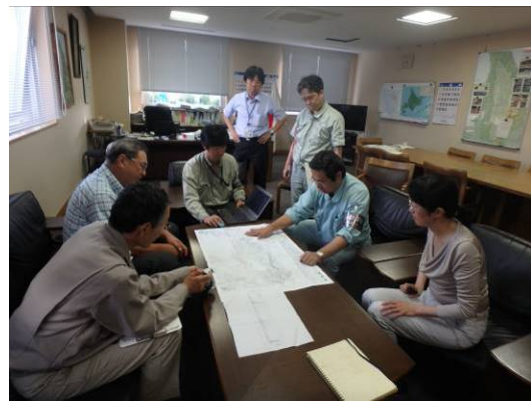
（国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所）

早川智也、松岡暁、永野統宏（日本工営株式会社）

齋藤篤司、大島千和（明治コンサルタント株式会社）



現地調査状況



北海道開発局旭川開発建設部長への調査結果報告

調査結果（速報）

・黒岳沢（図１）では、８月１８日、２０日、２３日に前線・台風に伴う集中的な降雨（図２）があり、現地調査・石狩川合流点から約０.６km上流にある北海道開発局施工の黒岳沢川第１号堰堤（出水前は除石されていた。以下、砂防堰堤）に設置されたカメラ画像から、１８日の降雨で土砂流的な流出、２３日の降雨で土石流が発生したことが確認された（写真１～４）。２３日の土石流の発生時刻は午前７：００ごろ（北海道開発局旭川開発建設部８/２３記者発表資料）。

・黒岳沢における８月２５日の調査は、砂防堰堤から上流約１.６kmにある北海道開発局が設置した最上流のカメラ地点までを主に実施した。（図１）

・黒岳沢では、いずれの土砂流出についても、北海道開発局施工の砂防堰堤、上流の治山施設群（床固工群）で土砂が捕捉され、下流の層雲峡温泉での人的・物的被害は発生しなかった。（写真４～７）

・黒岳沢に隣接する小学校の沢（図１）においても小規模土石流が発生したが、北海道開発局施工の導流堤で、保全対象への土石流直撃が避けられ、人的・物的被害が発生しなかった。（写真８）

・黒岳沢では、保全対象上流の砂防堰堤には、水通しからほぼ水平な面までの堆砂はあるものの、計画規模以下の土石流であれば、次期出水で発生したとしても、砂防堰堤による土砂の捕捉・調節、及び、溪流保全工による下流部への導流により、被害が生じることは考えにくい。また、直上流の治山施設群（床固工群）においても、巨礫等は停止しているものの、堆砂面の緩勾配の状態および構造物による落差が確保されており、ある程度の土砂捕捉・減勢機能は保持されている。（写真４～７、９）

・したがって、現状では、土砂災害警戒情報発表の判定基準を引き下げて運用する必要はないと考えられる。

・ただし、中流部の治山施設群（床固工群）においては、施設群を埋没させるくらい的大量の土砂が勾配５～８度程度に堆積しており、一部施設においては袖の破損および流路の横抜けが確認された。（写真６、７）

・このように、土石流等の発生により、期待される砂防施設の効果は今回の出水以前と比べて減少している状況にあることから、保全対象地域において豪雨が予測される場合の土砂災害警戒情報による避難の必要性の再確認、及び、鉄筋コンクリート造の建物の２階以上に留まるといった身を守る行動をとることの周知が望ましいと考えられる。

・23日の土石流発生ケースでは、土石流発生の約30分前に土砂災害警戒情報が発表されており、今回のような突発的な豪雨の発生時には住民の避難に、必ずしも十分な時間が確保できない場合があり得ることを認知しておく必要がある。

・一方、黒岳沢中流部の左岸山腹には地形的に地すべりブロックが見られ（図1）、今回の降雨では大きな動きはなかったものの、一部滑動している可能性も指摘されている。中長期的な安全度確保を考える上では、この地すべりが崩壊等を発生させた場合などの大規模な土砂移動現象が発生した場合には、現況施設の対応能力を超える土石流の発生が想定され、保全対象及び石狩川本川まで影響が及ぶことも想定する必要がある。そのため、監視カメラによる下流の流水の異常の確認やレーザプロファイラ等による地すべりブロック等のモニタリングなどにより、崩壊等の発生を予知・検知し、地域の迅速な避難対応に結び付けることが望まれるとともに、対策施設の整備に関する調査検討が必要と考えられる。

調査結果以上

調査結果については、調査当日の25日夕刻に、北海道開発局旭川開発建設部に今後の対応に係る技術的助言として報告を行いました。



写真1 出水前（8/16 夕方撮影） （提供：国土交通省北海道開発局）



写真2 18日に発生した土砂流出（8/18 早朝撮影） （提供：国土交通省北海道開発局）



写真3 23日に発生した土石流（8/24 土石流発生後撮影） （提供：国土交通省北海道開発局）



写真4 砂防堰堤による土砂の捕捉
(左上の捕捉前の写真は7/8撮影)



写真5 砂防堰堤による土砂の捕捉（UAVからの撮影）
(提供：国土交通省北海道開発局)



写真6 治山堰堤による土砂の捕捉



写真7 治山堰堤による土砂の捕捉（UAVからの撮影）
(提供：国土交通省北海道開発局)



写真8 小学校の沢における土石流
(写真左のコンクリート構造物が導流堤)



写真9 砂防堰堤下流の溪流保全工

※写真4, 6, 8, 9の撮影日は8/25。写真5, 7の撮影日は8/24。

(参考)

北海道開発局旭川開発建設部 記者発表資料

・8/23 石狩川（上流）黒岳沢川土石流発生状況について（第1報）

http://www.as.hkd.mlit.go.jp/kisya/h28sonota_pdf/160823_kurodakesawa_1.pdf

・8/23 石狩川（上流）小学校の沢川土石流発生状況について（第1報）

http://www.as.hkd.mlit.go.jp/kisya/h28sonota_pdf/160823_syougakkou_dosekiryu.pdf

・8/25 砂防施設により土石流から層雲峡温泉街等を守りました。～石狩川上流直轄砂防事業～

http://www.as.hkd.mlit.go.jp/kisya/h28sonota_pdf/160825_sabousisetu.pdf

以上

※ 詳細な調査結果は、

小山内信智・林真一郎・古市剛久・藤浪武史・阿部孝章・田中忠彦・吉川契太郎・
一法師隆充・巖倉啓子・早川智也・松岡暁・永野統宏・齋藤篤司・大島千和（2017）：
平成28年8月北海道上川町（層雲峡）で発生した土石流の実態，砂防学会誌，Vol. 69，
No. 5，p. 47-57 として，とりまとめています。

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に関する
調査（速報）

砂防学会では、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
に対して、土砂流出の実態・施設効果等について、現地・ヘリ調査を実施しました。

日時：現地調査 平成 28 年 9 月 5 日（月）、ヘリ調査 9 月 7 日（水）

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

新得町 十勝川水系パンケ新得川

ヘリ調査 北海道新得町 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：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に関する
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）



現地調査状況（ペケレベツ川第 2 砂防ダム）



現地調査状況（ペケレベツ川上流、旧日勝スキー場付近）

1. 現地調査結果（速報）

※今回の現地調査においては、降雨・濃霧による悪天候のため、各溪流の源頭部の調査は実施していない。今後の調査結果等によっては所見を修正する場合がある。

●十勝川水系ペケレベツ川

- ・降雨の状況 北海道開発局 上清水観測所 総雨量 235mm
(8/28 16:00～8/31 12:00)
- 北海道開発局 日勝観測所 総雨量 367mm
(8/28 16:00～8/31 12:00)

・流出した土砂は、主に花崗岩質の礫、マサ土から構成されている。花崗岩質の深成岩が JR 新狩勝トンネルから茅室岳付近にかけての日高山脈上部に分布しているため、流出した土砂に花崗岩質のものが多く見られると考えられる。

・旧日勝スキー場に向かうボックスカルバート橋（標高 490m 付近）では、左岸側に土石流によると思われる 2～3m 程の巨礫の堆積が見られた。旧日勝スキー場に向かう兩岸の道路への土砂流出があることから、ボックスカルバートが一旦閉塞したのち、ボックスカルバート側部の側岸侵食、及び、後続流によって土砂が下流へ流出したものと考えられる。河床勾配は 7～8° 程度。（写真 1， 2）



写真1 旧日勝スキー場に向かう橋
（黄色点線囲みが巨礫の堆積）



写真2 旧日勝スキー場に向かう道路への土砂流出
（黄色矢印が土砂流出の方向）

※以降、写真内の赤色矢印は下流側を示す。

・1号砂防ダム（北海道施工，S41 完成）（標高 370m 付近）においては、最大礫径を 1～2m 程度とする花崗岩質の礫、マサ土、流木の堆積が見られた。土砂は勾配 3～4° 程度で堆積している。最大礫径 1～2m 程度の礫及び流木の堆積は 1号砂防ダム下流においても見られる。（写真3， 4）

・1号砂防ダムの左岸袖部の欠損、下流の魚道の埋塞が見られる。また、1号砂防ダム上下流において側岸侵食が見られる。（写真4， 5）



写真3 1号砂防ダムの土砂・流木の堆積状況



写真4 1号砂防ダム下流の礫・流木の堆積
左岸袖部の欠損, 魚道の埋塞
左岸下流部の側岸侵食とその上部の流木堆積



写真5 1号砂防ダム右岸上流の側岸侵食

・ 2号砂防ダム（北海道施工, H5 完成）（標高 270m 付近）においては, マサ土及び流木の堆積が見られた。マサ土には 10cm 程度の花崗岩質の礫が含まれているのを見ることができる。土砂は勾配 1° 程度の緩やかな勾配で堆積している。（写真 6, 7）

・ 2号砂防ダムの堆砂状況から, 溪流源頭部からの巨礫は, 1号砂防ダムと2号砂防ダムの間より上流において停止しているものと考えられる。

・ 出水前に1号砂防ダムに約 10 万 m^3 , 2号砂防ダムに約 30 万 m^3 の空き容量があり, 2基の砂防堰堤により, 計約 40 万 m^3 (25m プール約 1,100 個分) の土砂を捕捉しており, 下流の被害を軽減したと考えられる。



写真6 2号砂防ダムの土砂・流木の堆積状況



写真7 堆積したマサ土に含まれる礫

・2号砂防ダム下流にある溪流保全工の区間（標高 240～225m 付近）においては、魚道の落下等、施設の一部に損傷は見られるものの、土砂による埋塞、側岸侵食は生じていない。（写真8）

・溪流保全工から下流については、側岸侵食が生じている。（写真9）



写真8 2号砂防ダム下流の溪流保全工



写真9 溪流保全工下流の側岸侵食

（写真8、9はペケレベツ橋（上流）から撮影）

※ペケレベツ橋という同名の橋が2橋あるため、ペケレベツ橋（上流）、ペケレベツ橋（下流）と表記し区別します。

・石山橋（標高 180m 付近）においては、橋桁の下約 2m まで土砂の堆積による河床上昇が見られた。最大礫径 50cm 程度の花崗岩質の礫、マサ土、流木が堆積している。河床上昇及び流木による橋梁の閉塞により河積が減少し、両岸の側岸侵食が発生したものと考えられる。左岸側では住宅地への侵食が生じ、住宅が流亡している。（写真10～12）

・石山橋の下流のペケレベツ橋（下流）（標高 180m 付近）においても、河床上昇及び流木による橋梁の閉塞により河積が減少し、両岸への側岸侵食が発生したものと考えられる。右岸側の側岸侵食により、橋台下流側下部が侵食され落橋している。（写真13）



写真10 石山橋での土砂・流木の堆積状況



写真11 石山橋付近での礫径



写真12 石山橋上流での左岸側の側岸侵食



写真13 石山橋下流での右岸側の側岸侵食、
石山橋の下流のペケレベツ橋（下流）の
落橋

●十勝川水系パンケ新得川

- ・降雨の状況 気象庁アメダス 新得観測所 総雨量 238mm
(8/28 19:00～8/31 9:00)
最大1時間雨量 33mm
(8/31 1:00)

・パンケ新得川の本川中～下流部では、顕著な土砂流出は見られなかった。(写真14)

・パンケ新得川支溪の九号川上流部では、橋脚の上流部に、最大礫径を1m程度とする花崗岩質の礫、マサ土、流木の堆積が見られる箇所があった。(写真15)

・九号川とパンケ新得川の合流点付近では、道道橋（北広内橋）を通過した地点の南西側丘陵斜面にマサ土が広く堆積していた。また、合流点において、九号川から流出したマサ土の堆積が見られたものの、パンケ新得川から流出した土砂の堆積は見られなかった。（写真１６，１７）



写真１４ パンケ新得川中流部



写真１５ 九号川上流部の土砂堆積状況



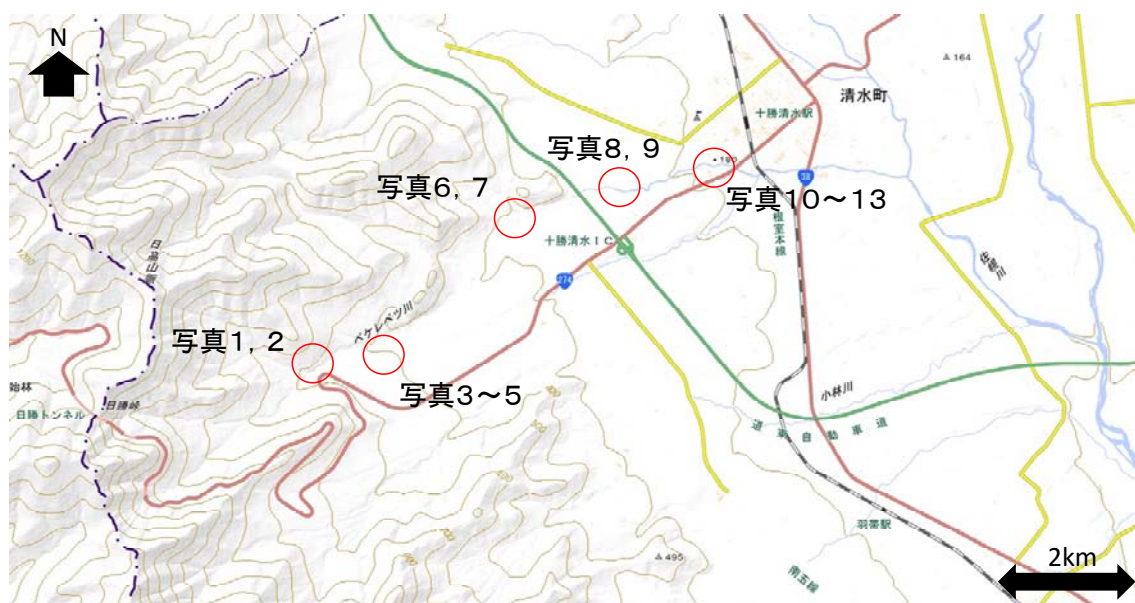
写真１６ 道道の南西側丘陵斜面のマサ土の堆積



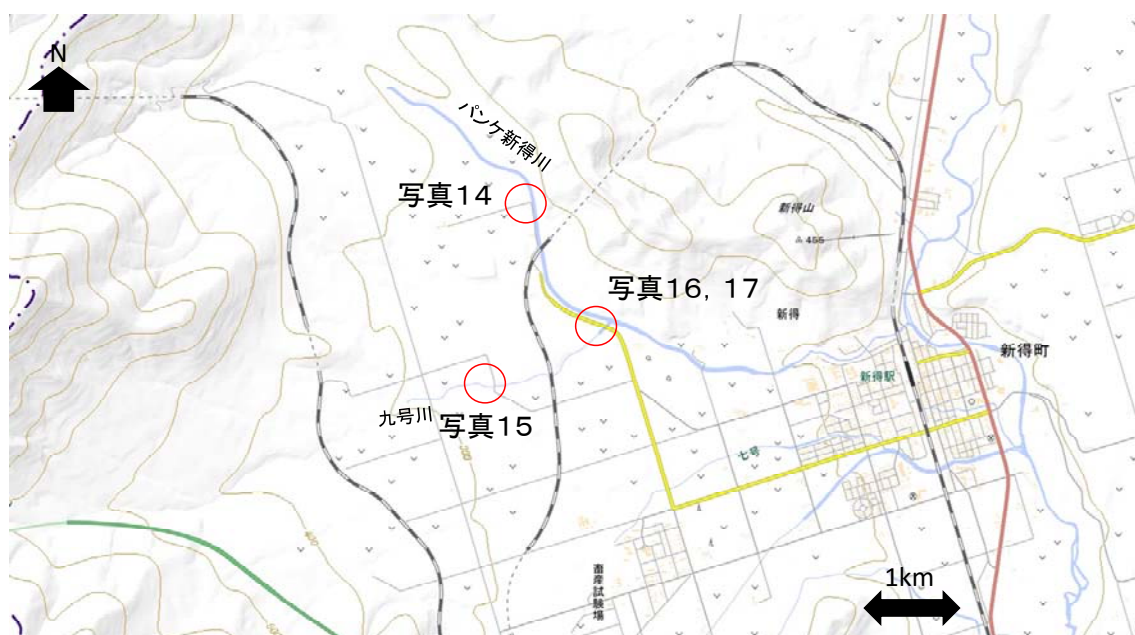
写真１７ パンケ新得川と九号川の合流点
（写真中央が九号川、
写真左からパンケ新得川が合流、
北広内橋から撮影）

現地調査結果以上

現地調査箇所 ペケレベツ川流域



現地調査箇所 パンケ新得川



2. ヘリ調査結果（速報）

ヘリ調査範囲

北海道新得町 十勝川水系パンケ新得川 ～ 帯広市 十勝川水系戸蔦別川



※この調査は、平成28年9月7日（水）10:00 ごろ～15:00 ごろにかけて、国土交通省北海道開発局が実施した、防災ヘリコプターほっかい号によるヘリ調査に同乗し実施した。（調査者：北海道大学 林真一郎特任助教）

●全般

・今回調査を実施した、十勝川水系パンケ新得川 ～ 帯広市 十勝川水系戸蔦別川の間においては、

- ① 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。
- ② 多くの溪流で土石流が発生している。パンケ新得川、ペンケオタソイ川、ペケレベツ川、小林川、芽室川・造林沢川、久山川、美生川、戸蔦別川において、やや規模の大きな土石流が発生している。

・調査地域と同様の花崗岩の地質で発生した広島市（H11，H26），防府市（H21），庄原市（H22）の災害とは異なり，谷形状を呈す地形のほとんどから崩壊が生じているわけではなく，溪流の最上流部からのみ土石流が発生している溪流が多い。

・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・溪畔林の立木を下流へ大量に運搬した可能性がある。

・溪流の中・下流においては，河積の不足による氾濫，蛇行による側岸侵食が発生している箇所が多くある。

・砂防堰堤では土砂の捕捉・調節，流路の規制（流路の拡散防止）が見られた。また，溪流保全工・床止工群の設置された区間は，顕著な流路の蛇行及び埋塞・側岸侵食は見られない。

・今回の調査地域においては，山地部から人家・集落は離れていることが多く，土石流による直接的な人的・物的被害は少なかったものと考えられる。

・大量の土砂・流木の流出により河道の断面積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。今後の降雨に対しては、これまでよりもなお一層の注意（早めの避難等）が必要だと考えられる。

●パンケ新得川（新得町）

- ・パンケ新得川本川上流においては，表層崩壊に起因する小規模な土石流が発生しているものの，土石流は長距離流下せず，河道内で停止している。（写真 a）
- ・九号川とパンケ新得川の合流点付近では，道道の盛土の上流側に土石流に起因すると考えられるマサ土が広く堆積していた。（写真 b）



写真 a パンケ新得川本川上流の表層崩壊と 写真 b 九号川とパンケ新得川の合流点
土石流

●ペンケオタソイ川（新得町）

- ・砂防堰堤により土石流の捕捉・土砂の調節が行われている状況が見られる。また，砂防堰堤下流の溪流保全工の設置された区間では，顕著な流路の蛇行及び埋塞・側岸侵食は見られない。（写真 c, d）

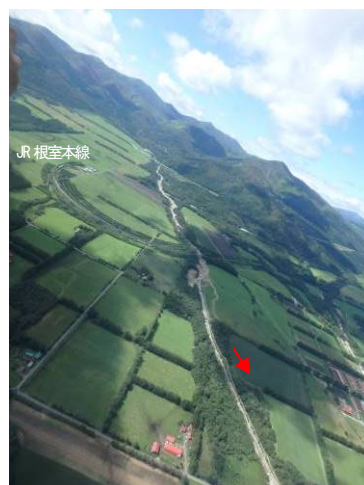


写真 c 砂防堰堤の土石流捕捉・土砂の調節状況（道東自動車道広内第二橋上流） 写真 d 下流の溪流保全工の状況

●ペケレベツ川（清水町）

- ・複数の溪流から土石流が発生している。（写真 e）

- ・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・溪畔林の立木を下流へ大量に運搬した可能性がある。（写真 e, f）

- ・砂防堰堤により土石流の捕捉・土砂の調節が行われている状況が見られる。また、砂防堰堤下流の溪流保全工の設置された区間では、顕著な流路の蛇行及び埋塞・側岸侵食は見られない。（写真 f, g）

- ・溪流の下流にある清水町市街地においては、河積の減少による氾濫、蛇行による側岸侵食が発生している箇所が多くあり、佐幌川合流点近くまで影響が及んでいる。（写真 h）



写真 e ペケレベツ川上流域の
土石流発生状況



写真 f ペケレベツ川上流域の土砂流出状況、
砂防堰堤による土石流の捕捉・土砂の調節



写真 g 砂防堰堤による
土石流の捕捉・土砂の調節、
下流の溪流保全工の状況



写真 h 清水町市街地における
河積の減少による氾濫、蛇行による側岸侵食

●小林川（清水町）

- ・蛇行による側岸侵食が見られる。また、流路の屈曲部で氾濫が見られる。（写真 i）



写真 i 小林川の蛇行による側岸侵食・
屈曲部での氾濫
（写真左側が小林川，右側はペケレベツ川）

●芽室川・造林沢川（清水町）

- ・芽室川及び左支溪の造林沢川において土石流が発生している。町営育成牧場の緩斜面部に造林沢川からの土石流の流下が見られる。（写真 j）

- ・芽室川では、蛇行による側岸侵食が見られ、国道 38 号線付近まで影響が及んでいる。（写真 j, k）

- ・芽室川では、砂防堰堤により土石流の捕捉・土砂の調節が行われている状況が見られる。また、砂防堰堤による流路の規制（流路の拡散防止）が見られる。（写真 k）



写真 j 芽室川の蛇行による側岸侵食
と造林沢川の土石流の氾濫
（上羽帯地区付近）



写真 k 砂防堰堤による土石流の捕捉
・土砂の調節・流路の規制（流路の拡散防止）

●久山川（清水町）

- ・久山川では表層崩壊に起因する土石流が発生しており，平野部で氾濫が見られる。（写真 l, m）
- ・床止工群の設置された区間では，顕著な流路の蛇行及び埋塞・側岸侵食は見られない。床止工群の設置されない上下流の区間では蛇行による側岸侵食が見られる。（写真 m, n）



写真 l 久山川現頭部の表層崩壊



写真 m 久山川の平野部における氾濫
（剣山地区付近）

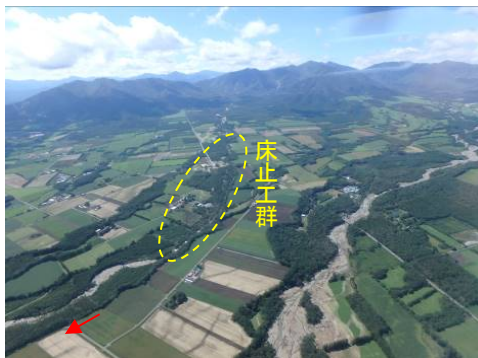


写真 n 久山川の床止工群
（写真左が久山川，右は芽室川）

●美生川（芽室町）

- ・美生川上流域では、谷形状を呈す地形において、集中的に崩壊・土石流が生じている小流域が一部にある。（写真 o）
- ・美生川下流域では、蛇行による側岸侵食が見られる。（写真 p）

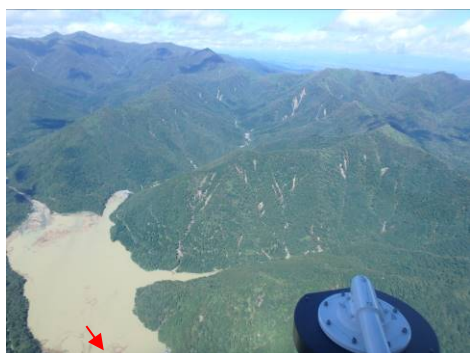


写真 o 美生川上流域の小流域における
集中的な崩壊・土石流の発生

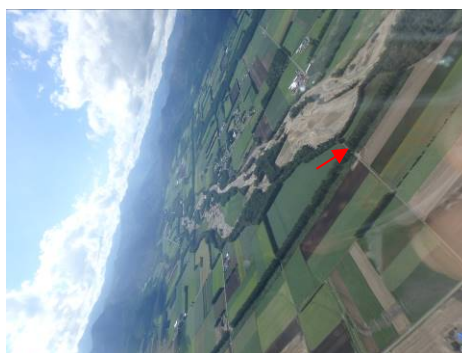


写真 p 美生川下流域の蛇行による側岸侵食
（上美生地区付近）

●戸蔦別川（帯広市，直轄砂防事業実施流域）

- ・第8砂防堰堤上流の伏美岳南側の六ノ沢・七ノ沢等において、規模の大きい土石流が複数発生しているものの、土石流は砂防堰堤の上流で停止しており、第8砂防堰堤が満砂している状況は見られなかった。（写真 q）
- ・トッタベツヒュッテ下流の右支溪から規模の大きい土石流が発生し、戸蔦別川本川に流入したと見られるものの、戸蔦別川本川は埋塞していない。（写真 r）
- ・下流の溪流保全工の区間においては、顕著な流路の蛇行及び埋塞・側岸侵食は見られない。（写真 s）

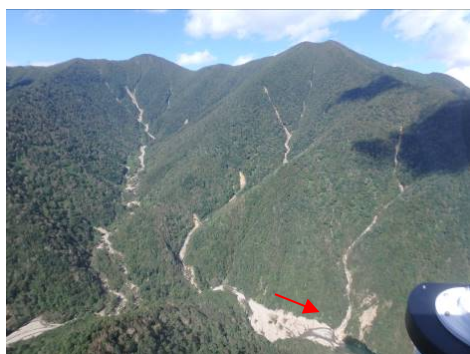


写真 q 戸蔦別川第8砂防堰堤上流の土石流



写真 r 右支溪流からの土石流



写真 s 戸蔭別川下流の渓流保全工
(八千代地区 三十四号付近)

へり調査結果以上

以上

※ 詳細な調査結果は、
 小山内信智・笠井美青・林真一郎・桂真也・古市剛久・伊倉万理・高坂宗昭・藤浪武史
 ・水垣滋・阿部孝章・布川雅典・吉井厚志・紅葉克也・渡邊康玄・塩野康浩・宮崎知与
 ・澤田雅代・早川智也・松岡暁・佐伯哲朗・稲葉千秋・永田直己・松岡直基・井上涼子
 (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, p. 80-91 として, とりまとめています。

2016.10.13

砂防学会北海道支部

台風第 10 号に伴う十勝川中流部右岸支流域での土砂流出現場現地調査

開発局へりからの観察結果概要

北海道大学大学院農学研究院 国土保全学研究室 小山内信智
同 流域砂防研究室 古市剛久

飛行日時：2016 年 9 月 12 日（月）11:50-13:55

発着地： 十勝帯広空港

1. 戸蔭別川（図 1）

(1) 土石流の発生・流下状況、施設効果

最上流の戸蔭別川第 8 号砂防堰堤（以下、「第 8 号堰堤」という）よりも上流で、複数の土石流が発生していることは 9 月 7 日のへり調査で確認できているが、それらは第 8 号堰堤堆砂敷の上流側までに停止しており、第 8 号堰堤にはまだ若干のポケット容量が残っている（写真 1-1）。第 8 号堰堤直下流の溪流は殆ど荒れておらず、第 8 号堰堤が上流からの土石流（写真 1-2）を完全に捕捉・処理した状況である。

第 8 号堰堤よりも下流側でも左岸、右岸双方のやや大きな支溪流の沢筋で土石流が発生しており、また戸蔭別川本川に面した斜面からも表層崩壊による土砂供給が多数見られる（写真 1-3）。しかしながら、本川に設置された砂防堰堤等によって、側方から供給された土砂はその都度捕捉・短期的貯留がなされ堰堤下流側の側岸侵食は限定的になったと考えられ、本川では戸蔭別川第 1 号砂防堰堤までは砂防設備の機能が十分に発揮されたと言える。

ただし、右支川オピリネツ川で発生した土石流（写真 1-4）は、大量の土砂を戸蔭別川本川に押し出し、直下の治山堰堤を破壊している（写真 1-5）。

また、戸蔭別川第 7 号砂防堰堤（以下「第 7 号堰堤」という）ではスリット部で多量の流木を捕捉している（写真 1-6）。

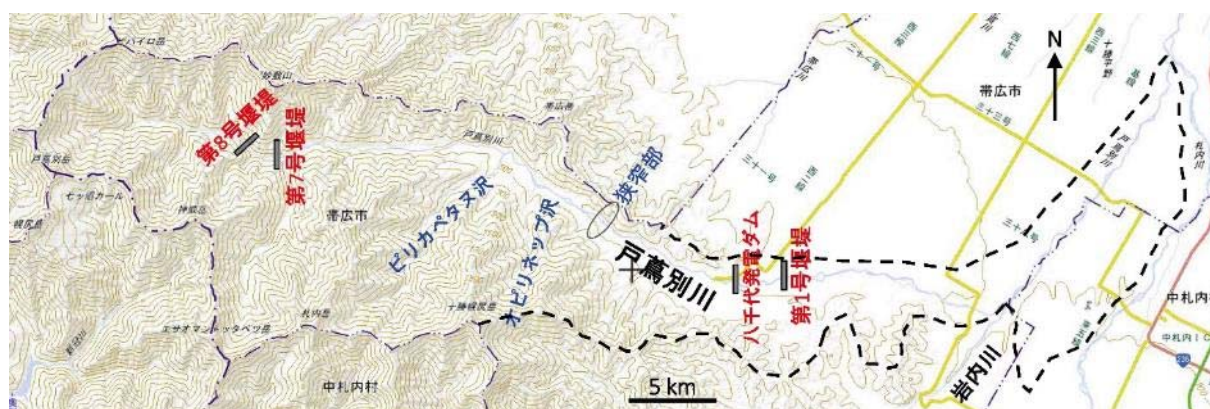


図 1. 戸蔭別川流域と主要地点



写真 1-1. 第 8 号堰堤



写真 1-2. 第 8 号堰堤より上流部



写真 1-3. 本流に面した斜面での表層崩壊



写真 1-4. オピリネップ沢（手前は本流）



写真 1-5. 破壊されたオピリネップ沢直下の治山堰堤



写真 1-6. 第 7 号堰堤

(2) 土砂供給源の特徴

左岸、右岸双方の沢筋で発生した土石流の全てに源頭部での崩壊が関わっているかの詳細は確認できていないが、特にオピリネップ沢及びピリカペタヌ沢は激しく荒れており（写真 1-4）、両沢が本川に対する主要な土砂供給源であったと推定される。本流に面した斜面（三角末端面を含む）での小・中規模の表層崩壊も認められたが（写真 1-3）、土砂量の寄与は沢筋からの流出に比べ限定的であろう。なお、崩壊頭部の位置は河床からの比高 20-30 m から 100 m を超えるものまで多様であり、崩壊地の分布は垂直方向の地質構造（配列）に規制されたものではないと考えられる。

(3) 中・下流部の状況

中流部の平野への出口付近（幌後橋の下流 2 km）は基盤が露出する狭窄部になっており（下流側に堰堤あり）、その上流側には径数 m の巨礫も認められた。河床勾配は下流側 1-2 km に亘り大きくなっていると察せられる。八千代発電ダムから戸蔦別川第 1 号砂防堰堤上流付近までは土石流形態での土砂流入は見られない。

中流～下流部では、洪水流による大量の土砂礫（観察では巨礫は狭窄部まで）の（再移動、流木の生産・運搬が認められた（写真 1-7）。この区間では主に現況河床範囲内での流路変更が起こったが、砂礫堆が大きくなった区間では滞筋の蛇行も大きくなり、現況河道の側岸侵食や、低位段丘までの蛇行の拡大（氾濫）が発生したと考えられる（写真 1-8）。

現河床の中洲に繁茂していた樹木の一部は倒され流下したと考えられる一方で、一部は残存している（写真 1-9）。

なお、上流部河床（及び崩壊斜面）にはなお大量の不安定土砂が存在している。これらの土砂の大部分は河床勾配 10° 程度以下の本川に堆積しており集合流動的に動く可能性は低いが、今後の中小出水によって細粒分は容易に下流河川区域にまで流送されるものと考えられる。



写真 1-7. 中流部での河床砂礫と流木



写真 1-8. 下流部での滞筋の蛇行と河岸への氾濫



写真 1-9. 下流部での砂礫堆と中州残存植生

2. ペケレベツ川（図 2）

(1) 土石流の発生・流下状況、施設効果

戸蔭別川などと同様に幾つかの大きな支溪流からも複数の土石流が発生しているが、主要なものは、①ペケレベツ川本川（日勝スキー場右溪流側）最上流からのもの、②本川分水嶺から 1km 程度下流に合流する右支溪（国道 274 号崩落部起因；写真 2-1）からのもの、および③日勝スキー場を挟む左支溪からのものの 3 つと見られる（写真 2-2）。

標高 490m 付近で日勝スキー場へ渡河するボックスカルバートが溪流中央に残っているが、この場所での土石流の通過幅は災害前の溪流幅の 5～10 倍程度であったと推察される。

これらの土石流は、日勝スキー場約 1.5 km 下流の谷地形出口付近（扇頂部付近）にあるペケレベツ川第 1 号堰堤（写真 2-3）において捕捉された後（10 万 m^3 以上）、更に下流に流れ込んだと推定され、その約 3.5 km 下流にある第 2 号砂防堰堤までの中

流部では激しい溪岸侵食が見られる（写真 2-4）。しかし第 2 号砂防ダム（写真 2-5）において概ね捕捉・停止された（30 万 m^3 以上）。第 1 号堰堤の堆砂敷き内の最大礫径は 1 ～ 2 m 程度であり、水通し中央部にはローブ状に盛り上がった堆積が見られる。堰堤直下にも同程度の礫径の巨石が堆積しており、魚道が破壊されているが、それよりも下流側は 1 km 程度狭い溪谷状の流路となって、側岸侵食が大きく進行した形跡は見られないことから、土石流形態での移動は第 2 号砂防ダムまでであったと推察される。

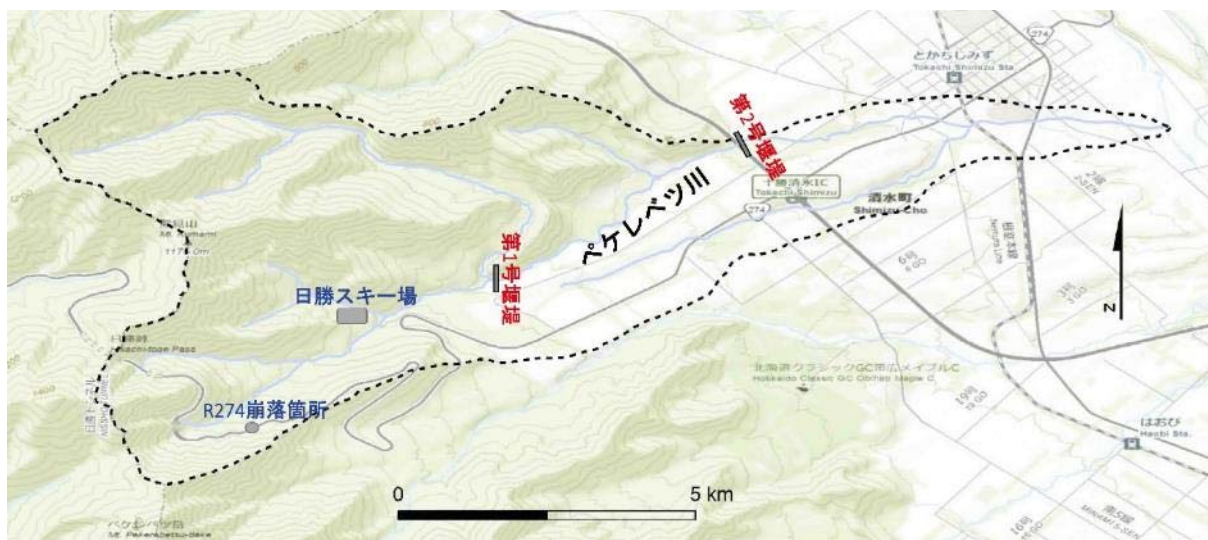


図 2. ペケレベツ川流域と主要地点



写真 2-1. R274 日勝峠崩落箇所



写真 2-2. 日勝スキー場付近（左が本川）



写真 2-3. 第 1 号砂防堰堤



写真 2-4. 中流部の溪岸侵食



写真 2-5. 第 2 号砂防堰堤

(2) 土砂供給源の特徴

上記②の土石流は、国道 274 号の路盤を含む脚部の崩壊起因で、流下に伴い溪床・溪岸を侵食して拡大している。

ほかの①、③は（雨天のため）源頭部の確認はできていないが、顕著な崩壊が確認できていないことから、溪床不安定土砂の再移動型土石流であった可能性もある。これらも溪床・溪岸を大きく侵食して流下しており、流下痕跡から判断して、①の土石流が最も大きな規模に発達したものと推察される。

(3) 下流部の状況

第 2 号砂防ダムから下流 1 km 程度の区間は、護岸と床固工群による溪流保全工が施工されており（写真 2-6）、この区間では殆ど土砂の堆積や側岸侵食は見られず、今回のような大規模出水においても完全に流路が安定していたことが判る。

一方で、この溪流保全工区間の下流側の、河床勾配がもっと緩いはずの河川区間に入ると、河道は第 2 号砂防ダム堆砂敷き上流側と同様の侵食・堆積・蛇行を再度開始している。

清水町市街においては氾濫により橋梁への被害や家屋の倒壊が見られた（写真 2-7）。



写真 2-6. 溪流保全工区間とその下流



写真 2-7. 清水町市街での氾濫

3. パンケ新得川（図 3）

(1) 土石流の発生・流下状況、施設効果、下流部の状況

尾根部に近い斜面で 3～4 か所程度の表層崩壊があり（写真 3-1）、これらが土石流ないしは土砂流の発生源となっている。

上流部に砂防施設はないが、流下してきた土砂は、西七線等の農道が溪流を渡河する橋の部分などで閉塞し、周辺に土砂を拡散・堆積させている（写真 3-2）。標高 300 m 付近よりも下流の溪流には大量の土砂は供給されていないようである。

標高 300m 付近から下流、市街地の upstream 付近までは落差工と護岸による溪流保全工が整備されており（写真 3-3）、この区間での被害はほぼ皆無である。

JR 新得駅の北側の橋梁直上流で氾濫が発生しているが（写真 3-4）、これは橋梁部分が狭窄部となっており、ピアも複数入っていたため堰上げ湛水が発生したものであり、その水が橋梁南側の地盤を侵食したものと考えられる。

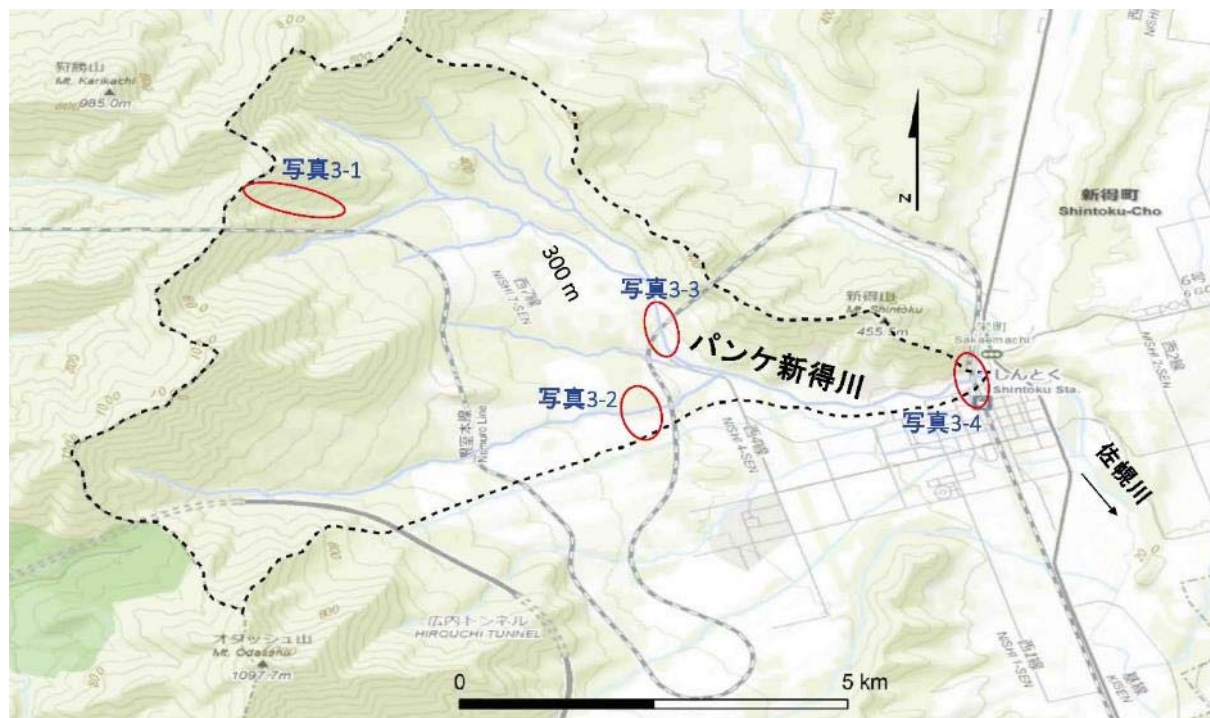


図 3. パンケ新得川流域と写真撮影地点



写真 3-1. 尾根部に近い斜面での崩壊



写真 3-2. 溪流谷地形出口より下流(橋梁部)での氾濫



写真 3-3. 落差工と護岸による溪流保全工



写真 3-4. 新得駅付近での氾濫

(以 上)