

Annual Report 2016

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

Unpredicted Natural Disaster Prevention/Mitigation
Research Collaborative Project Center

2017年3月

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 目次

はじめに

構成員名簿

1. 「突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点」の概要	1
2. 平成 28 年度の活動	3
2.1 災害調査	3
2.1.1 熊本地震	3
2.1.2 平成 28 年 8 月北海道豪雨災害	5
2.1.3 学会災害調査団等への参画一覧	35
2.2 防災研究者・防災担当者の育成	36
2.2.1 講義 大学院共通授業 「突発災害危機管理論」	36
2.2.2 北海道庁 治山技術者中堅職員特別研修への講師派遣	37
2.2.3 (一財)北海道開発協会建設事業専門研修会への講師派遣	38
2.3 社会貢献活動	39
2.3.1 北海道大学「防災・減災リレーシンポジウム 2016」	39
2.3.2 土砂災害を考える防災講演会 in 小樽	49
2.3.3 防災に関する有識者委員会への参画一覧	50
2.4 防災関係機関との連携	51
(北海道開発局、札幌管区気象台、北海道庁との連携)	
2.5 国際交流 2016 日台砂防共同研究会	53
3. 活動概要	54
4. 平成 28 年度 拠点活動の一環として公表した研究成果一覧	59

はじめに

北海道大学では、2015年4月より農学、理学、工学、人文地理学、公共政策学などの研究者からなる、「突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点」を創設しました。本年度で2年目を迎えますが、この間多くの成果が得られたと思っています。本研究拠点は、自然科学分野で学際的に連携し、社会科学分野と共同して、突発災害の防災・減災に関する教育・研究活動と社会還元を行うことを目的としています。これにより、災害研究の進展はもちろん、道内の若手技術者の育成や中堅技術者のリカレント教育も達成できると考えられます。

近年は、環太平洋地域、特に日本を含む東アジアでは大規模な自然災害が立て続けに発生し、多くの犠牲者と資産やインフラの被害が増え続けています。これは、もともとの脆弱な地盤条件に加えて、近年の気候変動による集中豪雨や巨大台風の頻発も原因となっています。さらに、人口の集中と過疎化に伴う土地利用など社会条件の変化も関与しています。これらいくつかの原因が連鎖的に重なり合い、かつ多様な被害が複合することから、近年の自然災害は連鎖複合型災害として捉える必要がありそうです。

2016年4月の熊本地震災害では2回の地震とその直後の豪雨、2016年8月の北海道豪雨災害では連続的に上陸・接近した4つの台風がそれぞれ引き金となり、家屋や斜面の崩壊、洪水氾濫や大量の流木が発生しました。本研究拠点でも、これらの災害地での現地調査並びに継続的な共同研究を実施しています。また、大学院生や若手技術者のための大学院共通授業として「突発災害危機管理論」を、中堅技術者のリカレント教育として「治山技術者中堅職員特別研修」などへの講師派遣を行いました。さらに、本年度も北海道防災・減災リレーシンポジウムを実施し、北海道各地での災害教育という面で社会貢献をしてきました。

突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点では、これらの実績を生かして、学内共同研究センターへの移行を目指しています。これまで、比較的自然災害に遭遇しなかった東北・北海道地方も、3.11東北大地震以降、気候変動に伴う台風や豪雨、火山活動の活発化、雪氷災害の増加など重大な局面に入ったと考えられます。特に、災害経験の少ないこれらの地域では、今後自然災害の被害拡大が懸念されており、本拠点の社会的役割はますます大きくなっています。今後は、組織の充実と新たな研究課題への挑戦とを推進し、我が国と環太平洋地域の研究の中核となるべき自然災害研究センターとしての充実を図りたいと考えています。

突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点長
丸 谷 知 己

突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点 構成員名簿

拠点構成員	所属部局・部門・分野等	専門分野
【代表者】 丸谷 知己 特任教授	大学院農学研究院 環境資源学部門・森林管理保全学分野	砂防及び流域管理
笠井 美青 准教授	大学院農学研究院 環境資源学部門・森林管理保全学分野	砂防及び流域管理
桂 真也 助教	大学院農学研究院 環境資源学部門・森林管理保全学分野	砂防及び流域管理
古市 剛久 学術研究員	大学院農学研究院 環境資源学部門・森林管理保全学分野	地形学
小泉 章夫 教授	大学院農学研究院 環境資源学部門・森林資源科学分野	樹木の風害
小山内 信智 特任教授	大学院農学研究院 連携研究部門・融合研究分野	大規模土砂災害における危機管理
林 真一郎 特任助教	大学院農学研究院 連携研究部門・融合研究分野	大規模土砂災害における危機管理
村上 亮 教授	大学院理学研究院 附属地震火山研究観測センター・火山活動研究分野	火山活動
谷岡 勇市郎 教授	大学院理学研究院 附属地震火山研究観測センター・地震観測研究分野	津波及び地震
岡田 成幸 教授	大学院工学研究院 建築都市空間デザイン部門・空間防災分野	都市及び建築防災
泉 典洋 教授	大学院工学研究院 環境フィールド工学部門・水圏環境工学分野	水害
山下 俊彦 教授	大学院工学研究院 環境フィールド工学部門・水圏環境工学分野	海岸工学
萩原 亨 教授	大学院工学研究院 北方圏環境政策工学部門・技術環境政策学分野	雪害・交通
橋本 雄一 教授	大学院文学研究科 人間システム科学専攻・地域システム科学講座	災害情報及び地理情報活用
高松 泰 特任教授	大学院公共政策学連携研究部 附属公共政策学研究センター・都市政策研究部門	都市政策

「突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点」

平成27年 共同研究拠点スタート

突発的に発生する災害の防災と減災をめざし、2015年4月1日に「突発災害防災・減災プロジェクト拠点」をスタートさせました。理系、文系といった学部の垣根を越えて自然現象と社会構造を同時に取り扱い、新たな災害対策への提案を行います。

拠点の概要

自然科学分野と社会科学分野が連携して、**学際的**に突発災害の防災・減災を考えます。

- ① **研究開発** 突発災害による被害・支障への対応を総合的に実施するため、分野横断的な課題解決を図る
- ② **防災教育** 防災研究者・防災担当者の育成、確保を図る
- ③ **社会貢献** 市民等への防災知識の普及（平常時）と防災機関と連携した現象分析と必要な助言（緊急時）を行う
- ④ **海外展開** 海外との情報交換を行い、総合的な防災パッケージ技術の提供を目指す

ご挨拶

災害は、自然界と人間社会との接点で起きるものです。人類の営みが続く限り、災害との闘いが止むことはありません。

人間の力では完全な防災を今はできませんが、予測・対策・避難・修復までつなげて、はじめて減災は可能になります。そのための文理融合型教育研究組織をつくりました。住民や行政とも連携しながら、安全な社会を実現します。

拠点長 丸谷 知己

拠点の構成員

農学研究院・理学研究院・工学研究院・文学研究科・公共政策大学院の**5つの分野**の研究者で構成されています。

農学研究院	丸谷 知己（拠点長）	環境資源学部門 森林管理保全学分野
	笠井 美青	同上
	桂 真也	同上
	古市 剛久	同上
	小泉 章夫	環境資源学部門 森林資源科学分野
	小山内 信智	連携研究部門 融合研究分野
	林 真一郎	同上
理学研究院	村上 亮	附属地震火山研究観測センター 火山活動研究分野
	谷岡 勇市郎	附属地震火山研究観測センター 地震観測研究分野
工学研究院	岡田 成幸	建築都市空間デザイン部門 空間防災分野
	泉 典洋	環境フィールド工学部門 水圏環境工学分野
	山下 俊彦	環境フィールド工学部門 水圏環境工学分野
	萩原 享	北方圏環境政策工学部門 技術環境政策学分野
文学研究科	橋本 雄一	人間システム科学専攻 地域システム科学講座
公共政策大学院	高松 泰	附属公共政策学研究センター・都市政策研究部門



平成26年9月11日 国道453号を襲った大規模土石流(恵庭岳)

突発災害

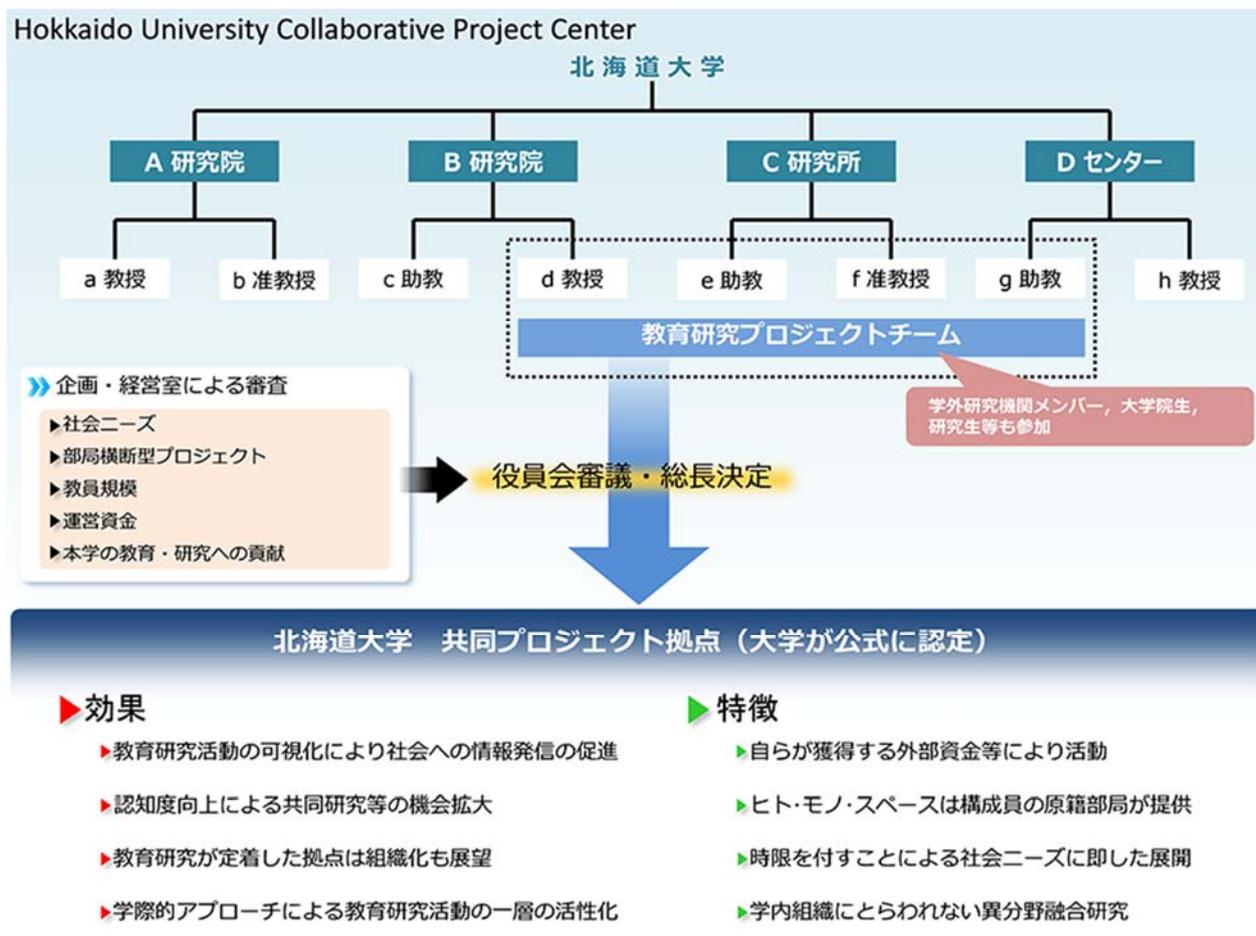
火山災害・大規模な土砂災害・津波災害など突発的に発生する自然災害を対象に共同で研究等を進めていく予定です。

「北海道大学共同プロジェクト拠点」について

■共同プロジェクト拠点の概要

共同プロジェクト拠点とは、学内組織にとらわれず、社会の様々な期待に応え、高度な大学教育プログラムの開発や学際的アプローチによる卓越した研究を行うプロジェクトチームについて、「拠点」として認定することにより対外的に可視化し、教育研究活動の更なる推進を目指す制度である。将来的には、学内の教育研究組織として発展することを可能とする。

■概念図



■共同プロジェクト拠点一覧

プロジェクト拠点名称	拠点代表者名	認定期間	テーマ
次世代都市代謝教育研究センター	工学研究院 木村 克輝	H27.4～ H30.3	循環型・低炭素型を明確に指向した次世代都市代謝システム像の提示
情報法政策学研究センター	法学研究科 田村 善之	H27.4～ H30.3	情報法政策学研究
トポロジー理工学教育研究センター	工学研究院 丹田 聡	H27.4～ H32.3	トポロジー理工学
知識メディア・ラボラトリー	情報科学研究科 湊 真一	H29.4～ H34.3	高度知識情報基盤技術の研究開発
突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点	農学研究院 丸谷 知己	H27.4～ H31.3	学際的な自然科学分野の連携・社会科学分野と共同した突発災害の防災・減災
産学融合ライフイノベーションセンター	薬学研究院 前仲 勝実	H28.1～ H31.3	連続的に医薬品候補を創出する創薬拠点形成

熊本地震災害調査報告会を開催しました

北海道大学「突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点」、及び、公益社団法人砂防学会北海道支部では、平成28年4月14日に発生した熊本地震による土砂災害に対し緊急的な現地調査を実施し、調査結果について報告会を実施しました。また、国立研究開発法人土木研究所 野呂智之上席研究員から、土砂災害への行政・研究機関における災害対応について講演を頂きました。約50名の参加があり、活発な質疑・意見交換が行われました。

日時：平成28年6月10日（金） 16:00～17:00

場所：北海道大学農学部本館大講堂

次第：

1. 報告 熊本地震による土砂災害の概要

北海道大学農学研究院 桂 真也 助教

2. 講演 熊本地震による土砂災害への国土交通省・研究機関の対応

国立研究開発法人土木研究所土砂管理研究グループ

野呂 智之 上席研究員



北海道大学農学研究院 桂真也助教



国立研究開発法人土木研究所
野呂上席研究員

平成28年熊本地震における前震の発生が本震時の人的被害に与えた影響

Trial Calculation of Reduction Effect on Casualties by the Foreshock in The 2016 Kumamoto Earthquake.

#中嶋唯貴・岡田成幸(北大工)

#Tadayoshi Nakashima, Shigeyuki Okada (Hokkaido Univ.)

This paper estimated reduction effect of casualties by the foreshock, by using of data surveyed at the main and fore shocks. As a result, we made clear the fact that 26 people of death toll and 464 people of injury were reduced in the main shock owing to refuge activated by the foreshock.

1. 本研究の目的

平成28年熊本地震における2016年4月14日の前震と2016年4月16日の本震により、69名が犠牲となった。熊本県内の自治体において人的被害が最多であった益城町においてはその1/3の21名の死者が発生し、そのうち、前震で8名、本震で13名の死者が発生した。死亡要因を検討するとそのうち2名を除く19名が建物倒壊による死者であった。次なる地震に備えこれらの死者の死亡要因について分析しておくことは重要となろう。そこで、本論においては既に判明している死者数に着目することで前震による本震への影響を明らかにする。具体的には、本震時の全壊数から死者数を推定し、推定結果と前震時の死者数と本震時の死者数の差から、避難により死を免れた死者数を算出する。

2. 本震時の避難者数推定

平成28年熊本地震被災地である益城町の死者発生家屋の位置を図1に示す。死者発生分布をみると、14日の地震においてはR28号周辺で発生し、そのエリアは人口の多い市街地で発生しているのが見取れる。次に、16日の地震をみると死者発生エリアが、益城町の南側の集落に変化しているのがわかる。特に16日においては、益城町平田において4人と多くの死者が発生している。このように死者の発生場所が大きく異なることから、前震時に被害が甚大であった地域においては本震時に多くの人々が避難していたのではと考えられる。そこで、人的被害予測式を用い前震による本震時の避難による死者軽減

効果を試算する。益城町における本震時における無避難時の死者数は、全壊数を用いることで推定できる。本論では、益城町の調査結果である住宅の全壊数1026棟を岡田・中嶋(2015)に適用し推定した。結果、推定死者数は45人となり、益城町の建物倒壊による死者19人よりも26人多く算出された。加えて、前震時・本震時・建物被害からの推定死者数に死亡率の逆数を掛けることで全壊住居に曝された人数を算出する。結果、前震時490人、本震時857人、全壊からの推定では3,010人となる。この差から本震時の全壊住居からの避難者数を推定すると1,662人となり、前震の影響で本震時には建物倒壊に曝される多数の市民が住宅から避難しており、これが人的被害軽減につながったと考えられる。

3. 前震による人的被害の低減効果

推定された避難者数を用いることで死者以外の人的被害の軽減効果についても推定可能である。岡田・中嶋(2015)を用い前震後の避難により軽減された人的被害を推定した。結果、建物倒壊に起因する人的被害全体で490人、特に重度以上の負傷で141人の軽減効果があったのではと推測される(図2)。益城町において、本震後の調査によって明らかになった住宅被害が、一度の地震において発生していた場合、死者26人、負傷者464人ほどが増えたことを示唆する結果となっており、前震の発生は人々を倒壊危険性のある住宅からの避難を誘発させ、被害を軽減させたと言える。

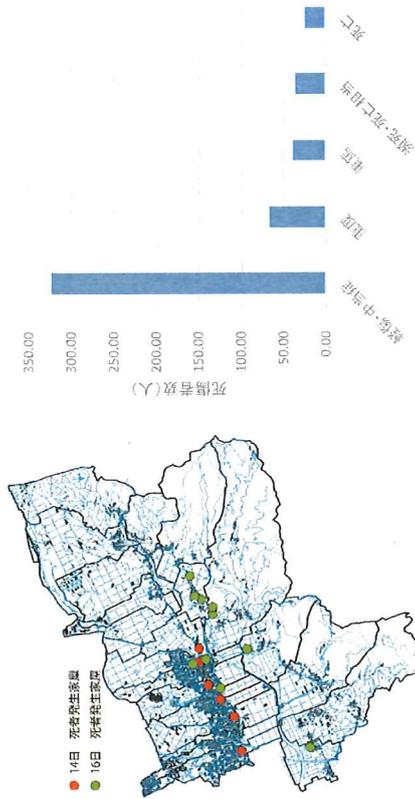


図1 死者分布

図2 前震による死傷者数の軽減効果

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

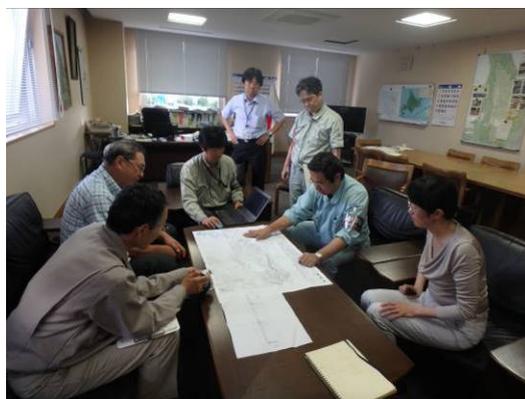
（国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所）

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日の土石流発生の場合では、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が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 十勝川水系戸蔦別川

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芽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



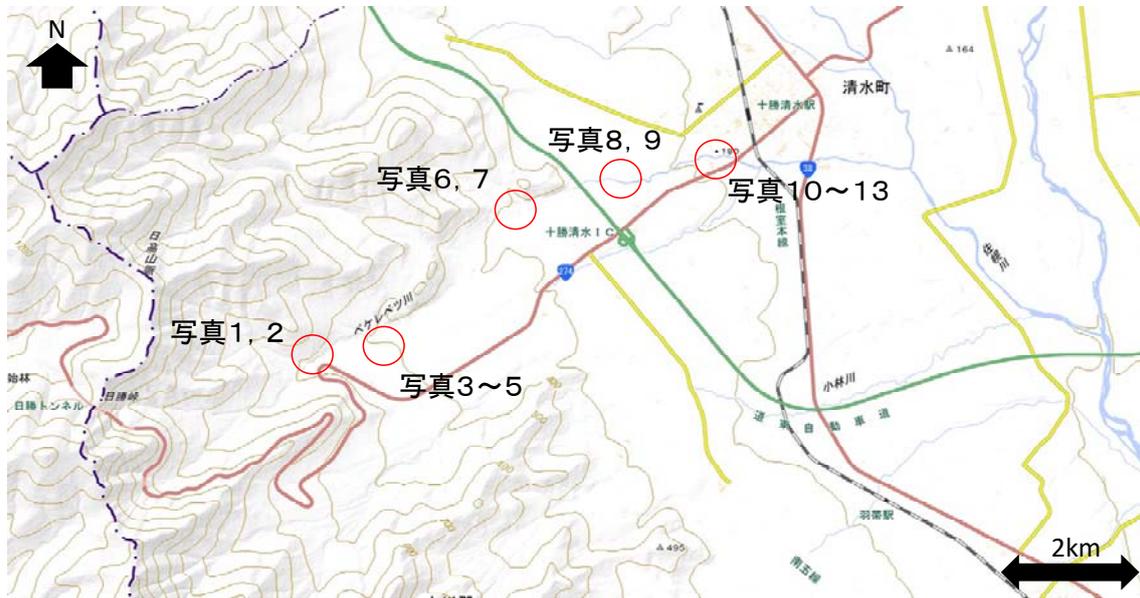
写真16 道道の南西側丘陵斜面のマサ土の堆積



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、パンケオタソイ川、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）

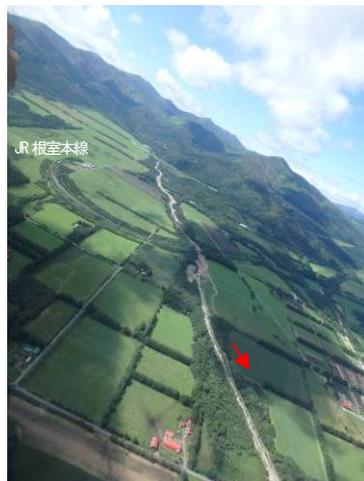


写真 c 砂防堰堤の土石流捕捉・土砂の調節状況
（道東自動車道広内第二橋上流） 写真 d 下流の溪流保全工の状況

●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）

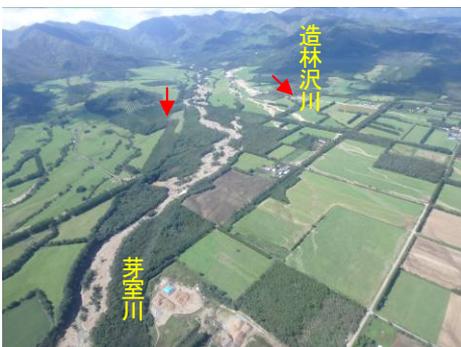


写真 j 芽室川の蛇行による側岸侵食
と造林沢川の土石流の氾濫
（上羽帯地区付近）



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）

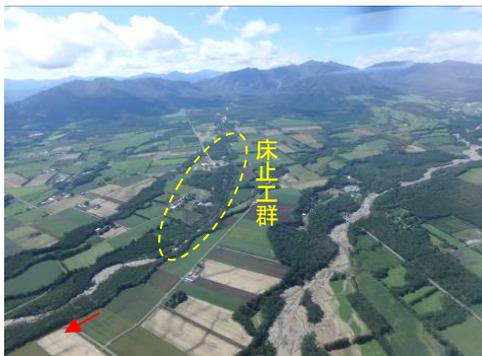


写真 n 久山川の床止工群
（写真左が久山川，右は芽室川）

●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）



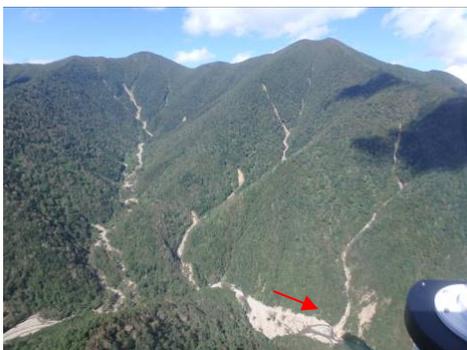
写真o 美生川上流域の小流域における集中的な崩壊・土石流の発生



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 戸蔦別川下流の溪流保全工
(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。

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. 戸蔦別川（図1）

(1) 土石流の発生・流下状況、施設効果

最上流の戸蔦別川第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、また戸蔦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、本川では戸蔦別川第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、右支川オピリネップ川で発生した土石流（写真1-4）は、大量の土砂を戸蔦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、戸蔦別川第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. 戸蔦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. オピリネツプ沢 (手前は本流)



写真 1-5. 破壊されたオピリネツ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、特にオピリネツ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 1-2km 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. 下流部での滯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

戸蔦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。

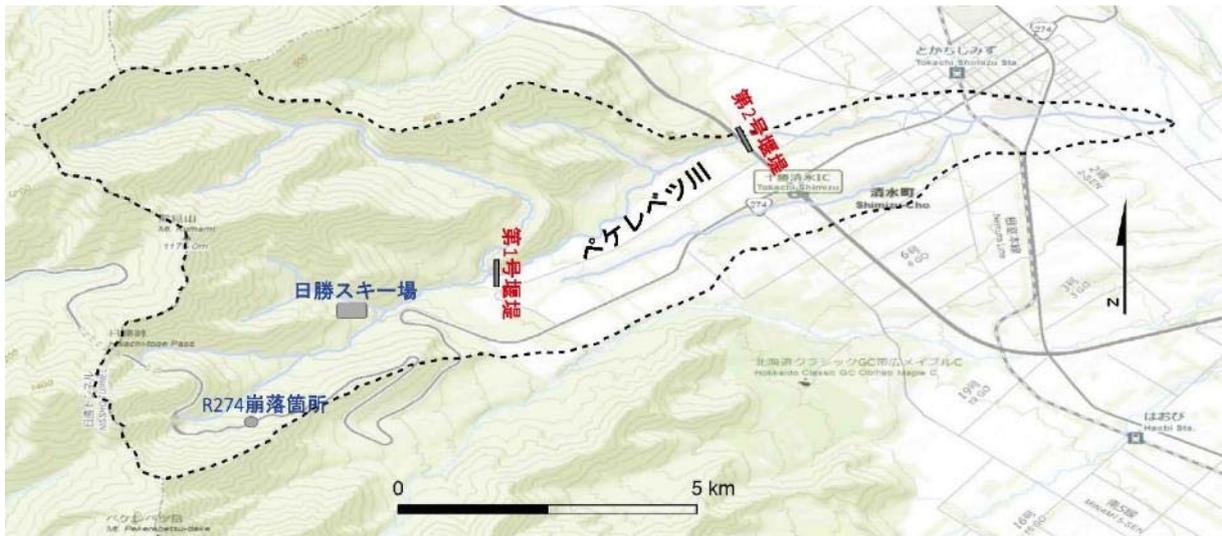


図 2. ペケレベツ川流域と主要地点



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300m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。

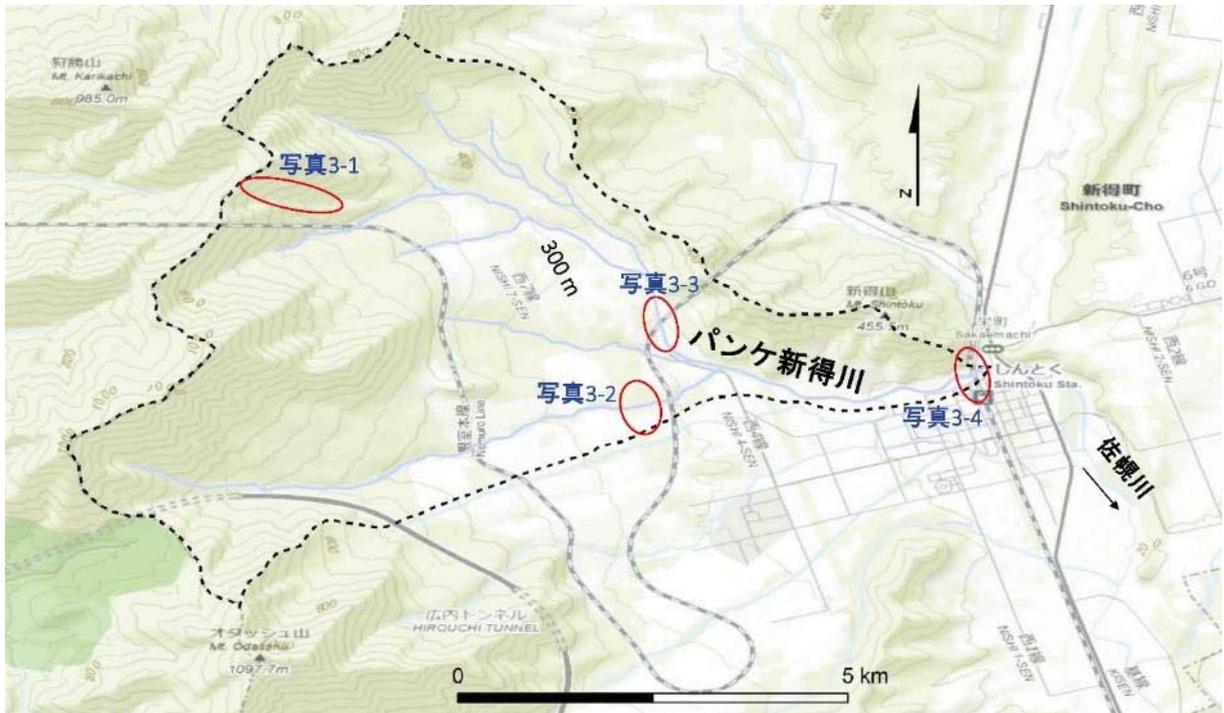


図 3. パンケ新得川流域と写真撮影地点



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)

学会災害調査団等への参画一覧

参加者	学会災害調査団等 名称
桂真也	砂防学会 平成28年熊本地震に係る土砂災害第一次緊急調査団
小山内信智	砂防学会 平成28年熊本地震に係る土砂災害第四次緊急調査団
小山内信智	砂防学会 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緊急調査団 (団長)
林真一郎	砂防学会 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緊急調査団
古市剛久	砂防学会 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緊急調査団
小山内信智	砂防学会 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)
笠井美青	砂防学会 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
林真一郎	砂防学会 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
桂真也	砂防学会 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
古市剛久	砂防学会 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
泉典洋	土木学会水工学委員会 2016年8月北海道豪雨災害調査団

講義名： 突発災害危機管理論（大学院共通授業・複合科学）

日時：平成28年度 後期・木曜日2講時

場所：農学部本館（講義室 S31）

	日時		場所	タイトル	キーワード、概要	講師
1	9/29 (木)	1030～1200	S31	概論	ガイドンス、突発災害を考える意義	農学研究院・森林管理保全分野 (丸谷 知己)
2	10/6 (木)	1030～1200	S31	豪雨と土砂災害	ゲリラ豪雨、崩壊・土石流	農学研究院・融合研究分野 (林 真一郎)
3	10/13 (木)	1030～1200	S31	洪水災害と治水	洪水、水害、治水、気候変動	工学研究院・水圏環境工学分野 (泉 典洋)
4	10/20 (木)	1030～1200	S31	総合的な防災行政	風水害に対する防災施策、砂防政策の展開	(一社)全国治水砂防協会 (南 哲行)
5	10/27 (木)	1030～1200	S31	土砂災害リスクを捉える	航空レーザー計測を活用した危機管理	農学研究院・森林管理保全分野 (笠井 美青)
6	11/10 (木)	1030～1200	S31	火山地域の土砂災害	降灰後土石流、融雪型火山泥流、火砕流	農学研究院・融合研究分野 (小山内 信智)
7	11/17 (木)	1030～1200	S31	地震と津波	海溝型地震と津波、直下型地震	理学研究院・地震観測研究分野 (谷岡 勇市郎)
8	11/24 (木)	1030～1200	S31	沿岸災害	沿岸域の防災、津波・高潮・海岸浸食	工学研究院・水圏環境工学分野 (山下 俊彦)
9	12/1 (木)	1030～1200	S31	地震と都市災害	工学的防災論、安全保障と防災、都市・建築 防災	工学研究院・空間防災分野 (岡田 成幸)
10	12/8 (木)	1030～1200	S31	火山災害	火山活動、北海道の火山	理学研究院・火山活動研究分野 (村上 亮)
11	12/15 (木)	1030～1200	S31	道路交通における吹雪災害軽減		工学研究院・技術環境政策学分野 (萩原 亨)
12	12/22 (木)	1030～1200	S31	樹木による災害	緑化木の風倒害、冠雪害	農学研究院・森林資源科学分野 (小泉 章夫)
13	1/12 (木)	1030～1200	S31	雪崩・融雪災害	集落雪崩対策、融雪地すべり	農学研究院・森林管理保全分野 (桂 真也)
14	1/19 (木)	1030～1200	S31	災害情報の処理	防災のための情報処理技術、地理情報活用	文学研究科・地域システム科学講座 (橋本 雄一)
15	1/26 (木)	1030～1200	S31	防災と法制度	災害援助、被災者支援制度、自治体における 災害危機管理	公共政策学連携研究部・都市政策研究 部門 (高松 泰)

北海道庁と連携し防災技術者人材育成の取組を開始しました。

防災に関する文理融合組織である北海道大学突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点（拠点長：丸谷知己農学研究院特任教授）では、今年度から北海道庁水産林務部治山課が実施する、山地災害対策技術者を対象とした「治山技術者中堅職員特別研修」への講師の派遣を行いました。

多分野にわたる北海道大学の研究者が有する高度な知見を提供することにより、今後3年間にわたり、北海道庁と連携し、地域を守る防災技術者の人材育成に取り組んでいきます。

講義写真（日時：平成29年3月16日、会場：プレスト1・7）



写真1

「山地における土砂の動態について」

小山内信智 農学研究院
国土保全学研究室 特任教授

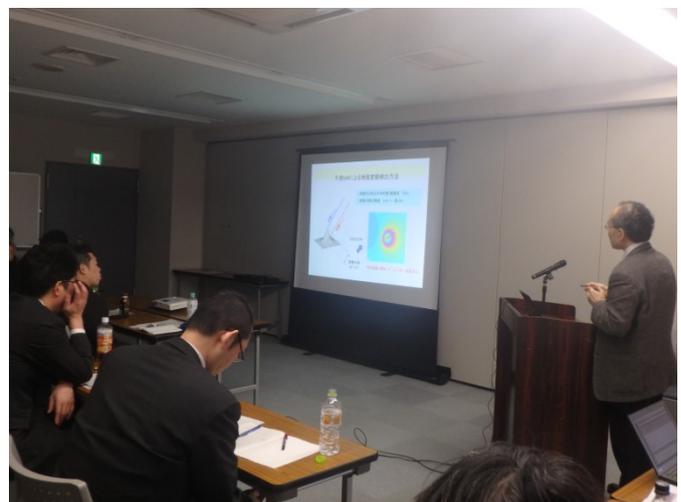


写真2

「衛星レーダーによる地盤不安定領域の把握」

村上亮 大学院理学研究院附属地震火山
研究観測センター 教授

本研修の一部は、北海道大学農学研究院と北海道庁農政部・水産林務部との農林分野の連携と協力に関する覚書に基づき実施しています。

(参考)

- ・北海道大学突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点 ホームページ
<http://www.agr.hokudai.ac.jp/disaster/>
- ・北海道大学農学研究院国土保全学研究室 ホームページ
<http://www.agr.hokudai.ac.jp/kokudohozen/index.html>
- ・北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター ホームページ
<http://www.sci.hokudai.ac.jp/isv/>
- ・北海道庁水産林務部林務局治山課 ホームページ
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/tsn/>

(一財)北海道開発協会建設事業専門研修会への講師派遣 (平成28年度)

日	会場名	講師名	研修科目名
2月1日	稚内会場	林真一郎	最近の土砂災害から見た我が国の脆弱性
2月7日	帯広会場	小山内信智	同上
2月9日	釧路会場	桂真也	同上
2月9日	小樽会場	小山内信智	同上
2月14日	札幌会場	笠井美青	同上
2月15日	室蘭会場	林真一郎	同上
2月16日	函館会場	林真一郎	同上

北海道大学「防災・減災リレーシンポジウム 2016」 新たなステージに対応した防災・減災

1. はじめに

北海道大学突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点では、2014年から「防災・減災リレーシンポジウム」を続けてきました。2016年は3年目となり、「新たなステージに対応した防災・減災」というテーマを掲げ、2016年11月8日に帯広市でプログラムA、16日に函館会場でプログラムB、28日には札幌会場でプログラムCを行いました。

本稿は、このうち帯広会場と札幌会場で行われたシンポジウムの中から「2016年8月豪雨」に関する講演及びパネルディスカッションを中心としてその概要をとりまとめました。

2016年 リレーシンポジウム基調講演等

帯広会場

- ① 2016年8月豪雨による洪水被害について
北海道大学大学院工学研究院 准教授 山田 朋人
- ② 2016年8月豪雨による土砂災害について
北海道大学大学院農学研究院 准教授 笠井 美青
- ③ 2016年8月豪雨による交通ネットワーク寸断の影響について
北海道大学大学院工学研究院 教授 田村 亨

函館会場

- ① 駒ヶ岳の火山活動について
北海道大学大学院理学研究院 教授 村上 亮
- ② 火山地域の土砂災害
北海道大学大学院農学研究院 特任教授 小山内信智
- ③ 最近の地震動災害 ～法律で守られない被害～
北海道大学大学院工学研究院 教授 岡田 成幸

札幌会場

特別講演 「災害情報と避難行動」

東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター長・教授 田中 淳

基調講演

- ① 積雪寒冷地の津波避難研究における地理空間情報の活用
北海道大学文学研究科 教授 橋本 雄一
- ② 気候変動期における土砂災害
北海道大学大学院農学研究院 特任教授 丸谷 知己

2. 新たなステージに対応した防災・減災

平成 27 年 1 月、国土交通省では「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」をとりまとめ公表しました。近年の異常な気象状況により多くの水害で「今まで経験したことがない」という言葉が頻繁に聞かれるようになったこと、地球温暖化に伴う気象変動により極端な降水の可能性が高くなっていること、大規模噴火の可能性も指摘されていることなどを背景として、水害・土砂災害や火山災害についても地震や津波対策と同様に最悪の事態を想定した「新たなステージ」への対応を進める必要があると記されています。具体的には、洪水等についても最大クラスの外力（大雨等）を想定して対策を進めることとしおり、比較的発生頻度の高い降雨等に対しては施設によって防御することを基本とするが、それを超えるような降雨に対しては施設では守り切れないことを認識して住民企業をはじめとする社会の各主体が危機感を共有し、それぞれが備え、また協働して災害に立ち向かう社会を構築することを目標としています。今後の方向性としては、「命を守る」「社会経済の壊滅的な被害を回避する」の二つの柱が示されています。

2015 年の「防災・減災リレーシンポジウム」札幌会場の特別講演で関西大学社会安全学部教授・社会安全研究センター長河田恵昭（よしあき）先生から、「新たなステージ」に対する対応の重要性等に関する示唆をいただいたこと、また 2016 年の 8 月豪雨では昭和 56 年以来の大規模水害が発生したこと等から 2016 年は同テーマに即したリレーシンポジウムを企画しました。

2016 年のリレーシンポジウム基調講演のタイトルは前頁のとおりです。基調講演等 9 件のうち、帯広会場の 3 件の基調講演及び札幌会場の特別講演が 2016 年 8 月豪雨に関連する講演となりました。また、パネルディスカッションに関しても帯広会場・札幌会場において行政機関から 8 月豪雨に関する話題提供があり、時間を割いてこの課題を取り上げました。以下、「2016 年 8 月豪雨」に関する内容等をまとめます。

3. 2016 年 8 月豪雨の概要

2016 年 8 月には、台風 7 号（17 日）11 号（21 日）9 号（23 日）が北海道に上陸、台風 5 号（9 日）6 号（15 日）10 号（30 日）が北海道に接近し、相次い

だ台風の上陸・接近と前線停滞によって記録的な豪雨をもたらされました。一連の豪雨による被害は、死者 4 名、行方不明者 2 名、傷者 15 名、住家被害は、全壊 29 棟、半壊 97 棟、一部損壊 963 棟、床上浸水 273 棟、床下浸水 989 棟、非住家では全壊・半壊 251 棟となりました。また、道路・河川等のインフラに被害が発生し経済活動や日常生活にも大きな支障となっています。北海道のとりまとめによると、被害総額は 2,803 億円と報じられています。

4. 札幌シンポジウム特別講演より 「災害情報と避難行動」

(東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター長・教授 田中 淳)

災害対策手法(減災サイクル)は災害発生前の「被害抑止」「事前準備」災害発生後の「応急対策」「復旧・復興」の4つの段階として考えることができます。一般論として、事前の対策をあげられれば被害を小さくすることができ、被害を小さくできれば事前の投資に回すことができます。このような減災サイクルは一般論としては成功していますが、大規模災害には限界があること、地球温暖化による台風の大型化・海面上昇への対応、高頻度中小災害の体験が減少していることへの対応、低頻度大規模災害及び高頻度狭域災害への対応が課題としてあげられます。このため、避難・防災教育・超過外力など新たなステージとして取り組む必要があります。

鬼怒川災害における常総(じょうそう)市民の対応行動を見ると、立ち退き避難が55%、屋内安全確保38%となっており、合わせて93%という非常に高い避難率となっていました。それらの背景としては国土交通省とのホットラインによる情報伝達、災害対策本部の早期設置、避難勧告の助言、早期避難所開設・避難勧告・避難指示やテレビによる情報認知等が効果的だったと考えられます。

2004年の水害では、避難しなかった理由として避難できなかった、避難する方が危険と思っていた人が含まれていることがわかりました。膝や腰・胸まで水位があるときの屋外避難は危険です。このため、垂直避難という考え方に至っています。避難には3つのタイプがあります。第一段階は雨が強くなる前に、決意して離れた小学校等安全な場所に避難するもの、第二段階は雨が強い、浸水が深い場合で、近隣所の高い建物など地盤が少しでも周囲より高い場所に避難するもの、第三段階は雨がもっと強くなり、一階よりも二階さらに山側とは

反対に避難するものです。

災害には、リード・タイム（予測可能性）が長いタイプと短いタイプ、屋外避難の移動距離を大きくとるタイプと短いタイプ等が想定されます。水害を巡る論点としては、生活避難と緊急避難との違いが十分整理されていない、緊急避難の方法ごとの安全度や契機が議論されていない、外力の違いを総合的に見た避難計画ができていない（リードタイムのある氾濫とない氾濫、降雨現象に気づく氾濫と気づかない氾濫、本川と支川との関係が多様）、広域避難の仕組みができていない等の課題が指摘されています。

住民は、災害の危険性等に関してある程度知識を有しています。水害についてみると、「堤防決壊すると家が流される恐れがある」ということは良く知られていますが、「自分の地域で雨が降っていなくとも川の水位は上流の降雨量で決まる」、「大きな河川の水位が上がると支流から排水できなくなることがある」という河川のメカニズムに起因する認識は低くなります。皆さんは災害に関する事柄については良く知っていますが、全体としてどうなっているのか、個々の知識を体系化して避難に関する情報を再構成していく必要があります。また、水平避難をやめて垂直避難に切り替える、車避難から車を捨てて徒歩避難に切り替えるなど行動切替えのトリガー（きっかけ）が必要です。

北海道は日本の中で重要な役割があります。応急対策には限界があり、すべての外力を施設で受け持つことは困難ですが、避難のリードタイムを稼ぐための整備はどうしても必要です。また、地域の管理単位だけではなく、国や道・市町村等の連絡調整、地域防災の仕組みが大切です。北海道では既に沙流川災害を契機として情報連絡室が出来上がっています。

災害対策は、命を守るだけではなく地域産業の在り方も考えていく必要があります。産業組織は重要な役割があり、これら企業との連携そして市町村や住民とも連携した地域BCP^{*1}の構築が望まれます。また、防災教育はとても大切であり取り組む必要があります。

***1 BCP (business continuity plan)**

事業継続計画。大規模な災害や事故などが発生した場合に、企業や行政組織が基幹事業を再開するために策定する行動計画。

5. 帯広シンポジウム基調講演より

5.1 「2016年8月豪雨による洪水被害について」

(北海道大学大学院工学研究院 准教授 山田 朋人)

これまで北海道に上陸・接近した台風で、一番多いのは日本海から回って来るパターンですが、2011～2016年は太平洋側ルートから北海道を襲う台風が多く、このルートは低い中心気圧を維持したまま接近する特徴があります。

2016年8月豪雨では台風7, 11, 9号による大雨の影響で、台風10号による流出率は1程度(地盤に浸透せずに降った雨がそのまま流出)となりました。流域が飽和状態では洪水災害の危険度が増加します、このため危険側での対策が必要であり、気象予測から洪水氾濫まで一連の動的な予測が不可欠です。

線状降水帯^{*2}は北海道においても豪雨をもたらす重要な要素(2010年, 14年など)です。特に中小河川において甚大な被害をもたらす要因となり、今回の台風を含めて上流側・中小河川での対策は重要です。

地球の気温が2℃上昇した際の北海道は、石狩川流域をはじめ約1.2倍(1.1-1.4倍)の降水量(年最大3日降水量)になるとの予測結果が得られました。北海道は他の都府県と比較して気温上昇幅が大きいと予測され、優先して気候変動を前提とした対策を取る必要があります。

降雨の不確実性(時空間)、流域の初期貯留量の不確実性等による河川流量・水位の不確実性の定量化を試みました。今後、観測網の拡充とともに不確実性を含めたリスクに関する検討が必要です。

*2 線状降水帯

帯状に広がる雨や雪が降る降水域。積乱雲が次々と発生し、強雨をもたらす。

5.2 2016年8月豪雨による土砂災害について

(北海道大学大学院農学研究院 准教授 笠井 美青)

8月豪雨により十勝川水系の9河川で土石流が発生しました。また、下流域では洪水氾濫、JR・高速道路・国道等への被害が発生しています。本日は、山からどのように土砂が流れて、下流で氾濫したのか、ペケレベツ川(十勝清水町)で何が起きたのかお話しします。

ペケレベツ川は、源流部では国道 274 号と交差、国道の斜面崩壊等の被害にも影響を及ぼしているほか、下流部では被害を受けた道道石山橋と交差している河川です。ペケレベツ川源頭部では、崩壊・土石流が土砂移動の引き金となっており、小規模崩壊・土石流発生から溪床・側岸の花崗岩巨礫（かこうがんきょれき）・マサ土^{*3}が流下しています。

上流部（日勝大橋～日勝スキー場付近）では、土石流の流下・堆積により河岸侵食し、河道に土砂を供給、後続流により流下しています。中流部（～2号砂防堰堤（えんてい）^{*4}）では、土石流の流下・堆積により河岸侵食し、河道に土砂供給し、後続流により流下しています。1号・2号砂防堰堤で土砂の捕捉（満砂）されており、土砂の細粒化が見られます。下流部では、溪流保全工区間で、土砂流走し、やや侵食しており、河川管理区間で、土砂流下・堆積による河岸・溪床侵食し、河道への土砂供給、市街地での堆積過多・河岸侵食が見られます。

このように、崩壊・土石流をトリガーとして土砂移動が始まり、「流下→堆積→河岸侵食→河道への土砂供給」を繰り返しながら堰堤まで下流へ大量の土砂が移動しています。堰堤より下流では、上流からの細砂に加え、氾濫原からの土砂が下流に移動し、市街地で氾濫したものと考えられます。

今後の課題として、今回の出水で河道内に大量の不安定土砂（マサ土）が堆積していることから、今後の出水（融雪時・今回より小規模な降雨）による土砂の再移動が懸念されます。「川の勾配が緩くなって、上流からの土砂が堆積すると、河床が上昇、流れが河岸を侵食して、住宅が被災。さらに、それが土砂となって下流まで到達する」というプロセスが再発する可能性があり、継続的なモニタリング・測量が必要です。

*3 マサ土

花崗岩が風化してできた砂。

*4 堰堤

治水・砂防などの目的で、河川・溪谷を横断してつくられるダム。

5.3 交通ネットワーク寸断の影響について

（北海道大学大学院工学研究院 教授 田村 亨）

8月豪雨により、国道274号を始めとする国道網やJRが寸断され、北海道の東西方向の物流や人流に大きな支障が生じています。道東自動車道の速やかな復旧及び無料化措置、JR貨物のトラック代行運航など気転の利いた措置による緩和が図られましたが、北海道の交通ネットワークは脆弱（ぜいじゃく）であり、特にネットワークの代替性・多重性を強化する必要があります。これから冬期を迎えますが、道東道は既に交通容量いっぱいの状況にあり、迂回（うかい）方法等を考える必要があります。物流の代替性、多重性をどのように考えていくか、今回の地域分断を教訓に次の施策を大至急打つべきです。

5.4 帯広会場パネルディスカッションから

パネルディスカッションでは、行政機関から、札幌管区気象台気象防災部の山下龍平気象防災情報調整官、北海道開発局帯広開発建設部の酒向孝裕道路整備保全課長も加わり、行政機関からの話題提供をいただきながら、議論を行いました。山下氏からは「平成28年8月を中心とした大雨について～相次いだ台風と前線停滞～」、酒向氏からは「台風第10号による被災状況等について」お話いただきました。

① 8月豪雨の課題・教訓

今回は山岳部で大雨が降りましたがデータが不足していたため、計り続けることが重要です。北海道内では豪雨への関心が高いが全国的には大きな話題になっていません。それをどのように伝えていくかが課題です。

今回の土砂災害は、土石流がきっかけで川が広がり、ドミノ式に上から土砂がたまるという考え方をしなければなりません。川幅が広がり川の中に土砂が溜まっています。これがこれからどのように出ていくのかを予測していく必要があります。

平地よりも山岳部で被災しており、地域分断が生じました。この違いを整理する必要があります。食料基地北海道は収穫期にあたる時期であり、農業被害も含めて中長期の課題も検討する必要があります。

北海道では56水害^{*5}以来の水害ですが、近年、雨の降り方が局地化・集中化・激甚化していると言われていています。このような大雨にも平素から備えておく必要があります。

今回は、国道の峠部や平地部の橋梁（きょうりょう）など同時多発的に被害が生じました。的確な情報の収集や共有が必要です。

② 地域防災の強化に向けたアドバイス

日本は多くの情報が公開されています。自分の地域の情報を見続けていくことが重要です。重要な勘所を見ていくことが必要です。

山の方で降った雨は平地にやってきます。川には不安定な土砂が溜まっているので、融雪期には流れてくることが予想されることに留意していただくことが必要です。

国等が様々な活動をしています。地方自治体はそれらをモニタリングして周辺市町村等と情報共有をして、うまくいったことや失敗したことなど積み上げていく必要があります。いつどこで災害が起きるかわかりませんが、それらに対応する現場力を磨いてほしいと思います。

気象警報は3～6時間前に発表しています。そのリードタイムに準備することが大切です。気象情報も発表しており、これらの情報を効果的に利用していただきたいと思います。地域の防災力を強化するためには、平素から訓練等を通じて経験し参加することにより防災力を高めていただきたいと思います。

地域の防災力の一端として、地域の建設会社が活躍しました。地域情報等に関する情報の共有も大切であり、国土交通省も地域防災強化に向けて一層取り組みます。

③ 地域の強靱化に向けて

河川計画では、年間最大雨量はそれほど大きくありませんが、今回のように短期間で台風が連続する場合や気象変動には対応できていません。今後、地域からも意見を述べていく必要があります。

具体的な対策に関しては、地質など地域をしっかりと知った上で取り組むことが大切です。

日勝峠では、これだけの大雨による被害を受けながら、事前に通行止めがなされていたため人的被害は全くありませんでした。このように気象情報等を利用しながら対応していくことは大切なことです。

*5 56 水害

昭和 56（1981）年 8 月、道央に前線が停滞しているところへ、北上した台風 12 号の影響が加わって豪雨となった。石狩川流域では 3 日夕方から 6 日朝まで雨が降り続き、大洪水を引き起こした。その 2 週間後の 23 日、追い打ちをかけるように、台風 15 号が北海道を襲い、再び豪雨が発生。観測史上最大の降雨量、流量を記録し、道内で死者 3 人、氾濫面積 614 km²、被害家屋約 30,991 戸もの甚大な被害となった。



帯広会場パネルディスカッション

謝辞

本稿は、一般財団法人北海道開発協会の了解を頂き、高松泰（2017）：北海道大学「防災・減災リレーシンポジウム 2016」新たなステージに対応した防災・減災、開発こうほう 2017 年 2 月号、p.12-16 を基に作成しました。ここに謝意を表します。

土砂災害を考える 防災講演会 in 小樽

～土砂災害から
自分の身を守るために～

入場無料

定員 200名
どなたでも参加できます
事前申し込みが必要です



場 所

小樽市民センター (マリンホール)
(小樽市色内2丁目13番5号)
TEL 0134-25-9900

日 時

平成26年8月 広島市北部土砂災害
画像提供：国土地理院・広島県

平成28年**9月9日(金)**
14:00～16:00 (開場13:30)

平成26年8月、広島県で大規模な土砂災害が発生し、74名の尊い命が失われ、道内でも、同年8月24日に礼文町で2名の方が犠牲となっています。今年も6月、7月に、大きな地震に見舞われた熊本県などでは、梅雨前線豪雨による土砂災害が多数発生しています。このように土砂災害は毎年のように全国各地で発生しており、私たちの暮らしに大きな被害を与えています。

そこで、土砂災害から人命を守るため、土砂災害に関する正しい知識の普及を目的として、講演会を開催することとしました。

講演会では、北海道大学から**小山内信智氏**、札幌管区気象台から**海藤幸広氏**、地域自主防災活動に取り組む**時本栄二氏**をお招きして、土砂災害から身を守るために、住民が今、知っておくべきことやこれからの備えについて講演いただきます。

本講演が土砂災害警戒区域等の指定とともに、地域防災力を高め、「土砂災害から自分の身を守る」ことについて考える良い契機となりましたら幸いです。

PROGRAM

- 13:30 開 場
- 14:00 開 会
- 14:05 **土砂災害の基礎知識** 小山内 信智氏
北海道大学大学院 農学研究院 国土保全学研究室 特任教授
- 14:45 **近年の集中豪雨と土砂災害** 海藤 幸広氏
札幌管区気象台 気象防災部 予報課 土砂災害気象官
- 15:05 **自主防災活動の進め方** 時本 栄二氏
防災士・北海道地域防災マスター
- 15:35 **平成28年度熊本地震活動報告**
北海道開発局 札幌開発建設部 河川計画課
- 15:50 **土砂災害防止法への取り組みについて**
北海道建設部土木局 河川砂防課 砂防グループ
- 16:00 閉 会



- ・JR北海道 小樽駅 450m 徒歩5分
- ・駐車場は収容台数に限りがありますので出来るだけ公共交通機関をご利用ください。

主催：北海道、(公社)砂防学会北海道支部
後援：小樽市、北海道大学突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点、(公社)土木学会北海道支部
(公社)地盤工学会北海道支部、(公社)日本地すべり学会北海道支部
協力：(一財)北海道建設技術センター、北海道砂防ボランティア協会

その先の、道へ。北海道
Hokkaido. Expanding Horizons.

平成28年度 防災・減災に関する有識者としての活動

氏名	委員会・学会等名称	委嘱元	役職
丸谷	公益社団法人砂防学会		学会長
丸谷	林野公共事業の事業評価技術検討会委員	林野庁北海道森林管理局	委員
丸谷	樽前山火山減災行動ワーキンググループ	国土交通省北海道開発局	委員
丸谷	北海道防災会議	北海道	専門委員
丸谷	大雪山火山防災協議会	大雪山火山防災協議会	委員
笠井	砂防事業評価委員会	国土交通省水管理・国土保全局	委員
小山内	公益社団法人砂防学会北海道支部		支部長
村上	火山噴火予知連絡会	気象庁	委員
村上	地理空間情報に関する北海道地区産学官懇談会	国土交通省国土地理院	委員
村上	樽前山火山減災行動ワーキンググループ	国土交通省北海道開発局	委員
村上	十勝岳火山減災行動ワーキンググループ	国土交通省北海道開発局	委員
村上	北海道防災会議地震火山対策部会火山専門委員会	北海道	委員
村上	恵山火山防災協議会	函館市	委員
谷岡	公益社団法人日本地震学会		副会長
谷岡	政府地震調査研究推進本部 地震調査委員会	政府地震調査研究推進本部	委員
谷岡	政府地震調査研究推進本部 長期評価部会海溝型分科会	政府地震調査研究推進本部	委員
谷岡	政府地震調査研究推進本部 津波評価部会	政府地震調査研究推進本部	委員
谷岡	日本海溝・千島海溝沿い巨大地震モデル検討会	内閣府	委員
谷岡	戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「レジリエントな防災・減災機能の強化」プログラム委員会	内閣府	委員
谷岡	津波予測技術に関する勉強会	気象庁	委員
谷岡	地震火山噴火予知協議会		企画部戦略室 室長
谷岡	原子力安全アドバイザー	北海道	
谷岡	ほっかいどう防災教育協働ネットワーク連絡会	北海道	構成員
山下	サロマ湖漁港漂砂対策技術検討委員会	国土交通省北海道開発局	委員長
山下	苫小牧港西港区漂砂機構検討会	国土交通省北海道開発局	座長
山下	胆振海岸技術検討委員会	国土交通省北海道開発局	委員
山下	北海道日本海沿岸の設計津波水位検討委員会	北海道	委員長
山下	野付崎海岸侵食対策事業	北海道建設部	専門員
山下	自然災害研究協議会北海道地区幹事会・自然災害科学資料センター運営委員会		センター長

突発的な自然災害の防災・減災に関する意見交換会（WS）を開催しました

北海道大学突発災害防災・減災プロジェクト拠点では、北海道の地域性を踏まえた防災・減災のあり方の検討のため、北海道開発局、札幌管区气象台、北海道庁と各機関における災害対応の体制・運用、実際の災害対応事例を踏まえ、現状と課題について意見交換を行いました。今回の初めての意見交換会（WS）において、今後もプロジェクト拠点と各機関との間で情報・意見交換を継続していくことを合意しました。

日時：平成28年7月14日（木） 15:00～17:00

場所：北海道大学農学部本館 N103

出席者：北海道開発局 米津防災課長、高橋防災企画官

札幌管区气象台 田辺防災調整官

北海道庁 土屋防災教育担当課長、早坂主査

北海道大学突発災害防災・減災プロジェクト拠点

丸谷拠点長 小山内特任教授 谷岡教授 高松特任教授

笠井准教授 桂助教 林特任助教 田中特任助手 古市学術研究員



北海道開発局と突発的な自然災害の防災・減災に関する意見交換会（WS）を開催しました

北海道大学突発災害防災・減災プロジェクト拠点では、北海道の地域性を踏まえた防災・減災のあり方の検討のため、国土交通省北海道開発局と、8月の台風による豪雨災害・平成28年熊本地震等の平成28年度における災害対応事例を踏まえた課題と取組について意見交換を行いました。

※北海道開発局との意見交換は7月に続いて、本年度2回目。

日時：平成29年3月24日（金） 10:00～12:00

場所：北海道大学農学部本館 N103

出席者：北海道開発局 高橋防災企画官 稲垣防災専門官
北海道大学突発災害防災・減災プロジェクト拠点
丸谷拠点長 小山内特任教授 谷岡教授 山下教授
高松特任教授 桂助教 林特任助教 古市学術研究員



北海道大学突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点 ホームページ
<http://www.agr.hokudai.ac.jp/disaster/>

2016日台砂防共同研究会シンポジウムを開催しました

近年、日本と台湾は、深層崩壊などの大規模な土砂災害に相次いで見舞われており、土砂災害に対して共通の問題を抱えています。日本と台湾の土砂災害対策に関する技術交流を目的に、「大規模土砂災害と対策」をテーマにシンポジウムを開催しました。

丸谷知己砂防学会長・北海道大学農学研究院特任教授より、基調講演「突発災害研究の課題と動向」を頂き、7名の日本・台湾の行政官・学識者による最新の施策・知見に関する発表がありました。約180名の参加があり、活発な質疑応答・意見交換が行われました。

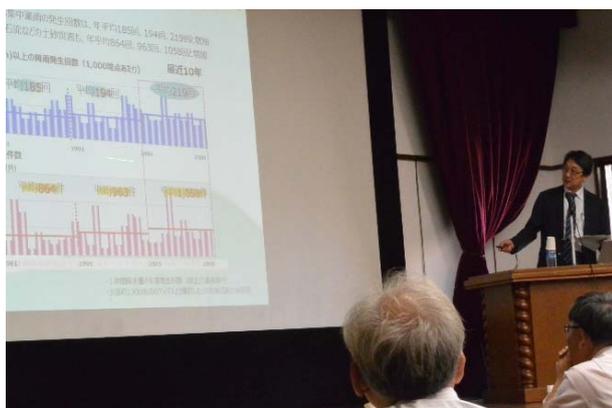
日時：平成28年7月25日（月） 10:00～17:00

場所：北海道大学農学部本館大講堂

主催：（一社）国際砂防協会

共催：公益社団法人砂防学会

後援：北海道大学農学研究院、北海道大学突発災害防災・減災プロジェクト拠点、北海道、（一社）全国治水砂防協会、（一財）砂防・地すべり技術センター、（一財）砂防フロンティア整備推進機構、北海道砂防ボランティア協会



基調講演 砂防学会長、
北海道大学突発災害防災・減災プロジェクト拠点長
丸谷知己 北海道大学農学研究院特任教授



シンポジウムにおける発表



総合討論



シンポジウム発表者・台湾調査団

本シンポジウムの参加により、（一社）建設コンサルタンツ協会、（公社）砂防学会のCPD認定プログラム5.5単位が認められます。

北海道大学

突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点

—学際的な自然科学分野の連携・
社会科学分野と共同した突発災害の防災・減災—



突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点とは？

- 北海道大学における防災・減災に関する
文理連携教育研究プロジェクト
- 自然現象と社会構造を同時に取り扱い、
新たな災害対策への提案を行う
理系・文系の垣根を越えた学際組織。
- 平成27年度に活動を開始。
- 恒久的な組織化を目指し、
研究・教育活動を実施している。

拠点を構成する研究者

農学研究院・理学研究院・工学研究院
文学研究科・公共政策大学院の災害を専門とする
5つの分野、16名の研究者で構成。

拠点構成員		所属部局	専門分野
丸谷知己（代表）	特任教授	農学研究院	土砂災害
山田孝	教授	農学研究院	土砂災害
笠井美青	准教授	農学研究院	土砂災害
桂真也	助教	農学研究院	土砂災害
古市剛久	学術研究員	農学研究院	地形学
小泉章夫	教授	農学研究院	木質科学・木材工学
小山内信智	特任教授	農学研究院	土砂災害
林真一郎	特任助教	農学研究院	土砂災害
村上亮	教授	理学研究院	火山・噴火予知
谷岡勇市郎	教授	理学研究院	津波・地震
岡田成幸	特任教授	工学研究院	空間・都市防災
泉典洋	教授	工学研究院	河川工学
山下俊彦	教授	工学研究院	海岸工学
萩原亨	教授	工学研究院	交通工学
橋本雄一	教授	文学研究科	都市地理学、地理情報科学
高松泰	特任教授	公共政策大学院	防災危機管理

活動の4つの柱

① 研究開発

分野横断的な課題解決に関する研究

② 防災教育

防災研究者・防災担当者の育成，確保

③ 社会貢献

一般市民への防災知識の普及
防災機関と連携した現象分析と助言

④ 海外展開

海外との防災技術に関する情報交換
海外への防災技術の提供

① 研究開発

○ 災害調査



○ 研究者の連携による災害機構の解明 十勝地方での豪雨災害 砂防分野と河川分野

② 防災教育

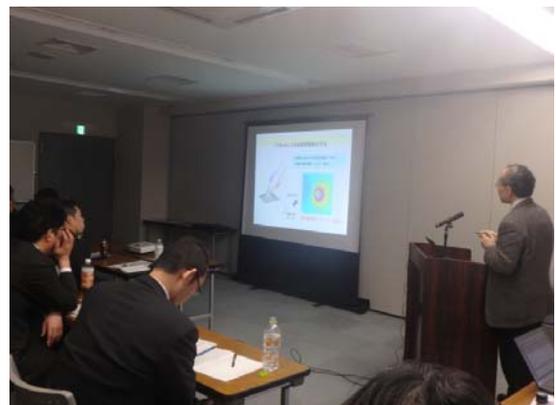
○ 防災研究者の育成

大学院共通科目「突発災害危機管理論」
研究者が交代で専門的知見を講義。

○ 防災担当者の育成

平成28年度から
北海道庁農政部・水産林務部と
連携して防災技術者育成の
取組を開始。

衛星による地盤変動の把握、
土砂移動メカニズム を講義。



治山技術者中堅職員特別研修

③ 社会貢献

○北海道防災・減災シンポジウムの開催
北海道大学の研究者の専門的知見，
研究者と防災関係機関との知見の交換を
一般に広く発信。

H27 リレーシンポジウム
(旭川・稚内・釧路・札幌)

H28 リレーシンポジウム
(帯広・函館・札幌)

H29 シンポジウム (札幌)



H28 リレーシンポジウム
帯広会場

③ 社会貢献

○防災・減災に関する意見交換会(WS)の開催
北海道開発局・札幌管区気象台・北海道庁と
災害対応の現状と課題について意見交換。

平成28年7月

平成29年3月の2回実施。

今後も継続的に実施。

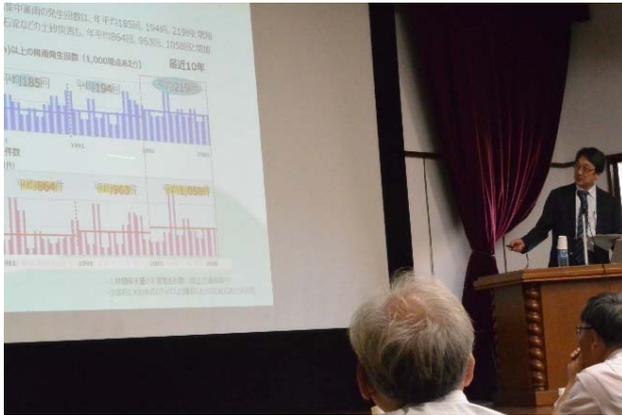
拠点は
北海道大学における
防災関係機関との
窓口を目指す。



④ 海外展開

○台湾との土砂災害に関するシンポジウム

2016日台砂防共同シンポジウム



今後ともご支援のほど
よろしくお願い申し上げます。

北海道大学
突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点
ホームページ

<http://www.agr.hokudai.ac.jp/disaster/>

平成28年度 拠点活動の一環として公表した研究成果一覧

氏名	著者	論文・資料名	出典・講演会等
丸谷・笠井	内田康太・山田孝・丸谷知己・笠井美青・野呂智之・野坂隆幸・紀太一也	大径流木が木造耐力壁に衝突する時の衝撃力 -大径流木の運動形態モデルとフルスケールでの基礎実験-	平成28年度砂防学会研究発表会, B-290-291, 2016
丸谷・笠井・桂	Kim Yong Rae, Tomomi Marutani, Mio Kasai, Sinya Katsura	Flume experiment of debris flow mitigation applying water absorbent and screen dam model	平成28年度砂防学会研究発表会, A-74-75, 2016
丸谷・笠井・桂	山本結也・齋藤はるか・笠井美青・桂真也・野呂智之・丸谷知己	地形解析に基づく阿蘇山カルデラ壁の表層崩壊危険箇所の抽出	平成28年度砂防学会研究発表会, B-276-277, 2016
丸谷・笠井・桂	平野和貴・桂真也・丸谷知己・笠井美青	2014年9月豪雨時の漁川ダム流域における流木収支の推定	平成28年度砂防学会研究発表会, B-282-283, 2016
丸谷・笠井・桂・小山内	野坂隆幸・丸谷知己・笠井美青・桂真也・小山内信智・野呂智之・山田孝	流木群の衝撃力と流体力が土石流の最大衝突荷重に与える影響	平成28年度砂防学会研究発表会, B-278-279, 2016
丸谷・笠井・桂・小山内	野呂智之・小山内信智・笠井美青・桂真也・丸谷知己	土砂災害危険箇所以外で発生した土砂災害事例の分析	平成28年度砂防学会研究発表会, B-334-335, 2016
丸谷・笠井・桂・小山内・林	林真一郎・内田太郎・桂真也・笠井美青・小山内信智・丸谷知己	被害が広域に及ぶ大規模な土砂災害に対する調査技術の活用事例に基づく定量的分析	日本地すべり学会誌, Vol. 54, No.2, p.18-25, 2017
丸谷・桂	溝口芽衣・平野和貴・桂真也・丸谷知己	石狩川水系ラルマナイ川流域における溪岸崩壊による土砂生産	平成28年度砂防学会研究発表会, B-280-281, 2016
笠井・桂・小山内・林・古市	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・福葉千秋・永田直己・松岡直基・井上涼子	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, 2017
笠井・桂・小山内・林・古市	Shin-ichiro Hayashi, Nobutomo Osanai, Mio Kasai, Shin'ya Katsura, Takahisa Furuichi, Takeshi Fujinami, Takaaki Abe, Yasuhiro Shiono, Tomoyoshi Miyazaki, Masayo Sawada, Tomoya Hayakawa, Akira Matsuoka, Tetsuro Saeki	Large sediment discharge in the rainfall event with Typhoon No. 10 (Lionrock) of 2016 in the Hidaka Mountains, northern Japan	The 17th Australian and New Zealand Geomorphology Group (ANZGG) conference, p.34, 2017
笠井・桂・小山内・林・古市	古市剛久・小山内信智・林真一郎・笠井美青・桂真也	災害経験を環境教育の機会へ: 2016年8月北海道豪雨による十勝平野西部での土砂・洪水災害	宮城教育大学環境教育研究紀要, No.19, p.25-32, 2017
笠井・桂・小山内・林・古市	古市剛久・小山内信智・笠井美青・林真一郎・桂真也・伊倉万理・石丸聡・布川雅典	十勝平野西部流域における2016年8月の土砂流出に対する気候変動史からの一視点	平成28年度砂防学会研究発表会概要集, p.20-21, 2017
笠井・小山内	Mio Kasai, Mari Igura, Nobutomo Osanai, Hideki Otani	Evaluation of channel response to an extreme storm event by UAV-LiDAR: a case study from Tokachi River Basin in Hokkaido Island, Japan	The 17th Australian and New Zealand Geomorphology Group (ANZGG) conference, p.35, 2017
笠井・小山内・林	Shin-ichiro Hayashi, Taro Uchida, Yoshihiko Musashi, Masayuki Kobayashi, Mio Kasai, Nobutomo Osanai	Effects of rainfall magnitude on the frequency and magnitude of slope failure and debris flow	The 17th Australian and New Zealand Geomorphology Group (ANZGG) conference, p.66, 2017
桂	桂真也・木村誇・丸山清輝・石田孝司	2014年11月22日長野県神城断層地震に伴う斜面崩壊・地すべりの分布特性と発生箇所の特徴	日本地すべり学会誌, Vol.53, No.3, p.11-20, 2016
桂	石川芳治・久保田哲也・青戸一峰・飯島康夫・井川寿之・池上忠・池田誠・植弘隆・上原祐治・内村雄一・江川佳苗・大石博之・岡野和行・海堀正博・桂真也・加藤誠章・川原慎一郎・古賀省三・坂島俊彦・相楽涉・地頭蘭隆・篠原慶規・清水収・下田善文・鈴木滋・鈴木正美・瀬戸康平・田方智・寺田秀樹・寺本行芳・堂ノ脇将光・飛岡啓之・鳥田英司・中濃耕司・西川友章・花田良太・平川泰之・福塚康三郎・藤澤康弘・藤田正治・正木光一・宮田直樹・山口和也・山下伸太郎・山根誠・横尾公博	平成28年熊本地震による土砂災害	砂防学会誌, Vol.69, No.3, p.55-66, 2016
桂	Touhei, M., Toriumi, T., Katsura, S., Ishii, Y.,	Examination of hydrological indices for predicting landslides in regions with heavy snowfall and Sugimoto, H.	Landslides and Engineered Slopes -Experience, Theory and Practice-, p.1921-1924, 2016
桂	丸山清輝・木村誇・桂真也・石田孝司	融雪地すべりの到達距離と発生箇所の地形的特徴に関する検討	地すべり研究, Vol.60, p.31-40, 2016
桂	丸山清輝・木村誇・桂真也・石田孝司	融雪地すべりの到達距離と発生箇所の地形的特徴	土木技術資料, Vol.58, No.11, p.34-39, 2016
桂	石田孝司・丸山清輝・桂真也・木村誇・稲垣裕・畠田和弘	降雨に起因して発生した地すべりの到達範囲について	第55回日本地すべり学会研究発表会講演集, p.268-269, 2016
桂	桂真也	熊本地震に伴う土砂災害の調査速報~平成28年熊本地震に係る土砂災害第一次緊急調査団の調査結果から~	平成28年度砂防学会北海道支部若手研究発表会, 2016
桂	桂真也	熊本地震による土砂災害の概要	北海道大学「突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点」及び公益社団法人砂防学会北海道支部 熊本地震災害調査報告会, 2016
桂	桂真也	平成28年熊本地震による大規模な土砂移動現象について	2016日台砂防共同研究会シンポジウム~大規模土砂災害と対策~, 2016
小山内	石川芳治・赤澤史顕・植弘隆・大野宏之・小山内信智・海堀正博・久保田哲也・古賀省三・権田豊・坂島俊彦・地頭蘭隆・清水収・武土俊也・樽角晃・鳥田英司・中濃耕司・西真佐人・野呂智之・平川泰之・平松晋也・藤田正治・松尾新二郎・山田孝	平成28年熊本地震後の降雨による二次土砂移動と二次土砂災害	砂防学会誌, Vol. 69, No.4, p.25-36, 2016
小山内	Shinji EGASHIRA, Hiroshi TAKEBAYASHI, Masato SEKINE, Nobutomo OSANAI	Sediment Run-Out Processes and Possibility of SedimentControl Structures in the 2013 Izu-Oshima Event	International Journal of Erosion Control Engineering Vol. 9, No. 4, p.155-164, 2016

小山内	小山内信智	大規模地震時に発生する土砂災害	防災科学技術研究所研究資料「土砂災害予測に関する研究集会－熊本地震とその周辺－プロシーディング」, 第411号, p.5-11, 2017
小山内	小山内信智	突発的な土砂災害への対応	ベース設計資料, No.170, p.36-40, 2016
小山内・林	林真一郎・小山内信智・内田太郎	土砂災害規模の統一的手法による評価及び特徴に関する考察	平成28年度砂防学会研究発表会, B-352-353, 2016
小山内・林	林真一郎・小山内信智	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の概要	防災科学技術研究所研究資料「土砂災害予測に関する研究集会－熊本地震とその周辺－プロシーディング」, 第411号, p.123-130, 2017
小山内・林	小山内信智・林真一郎	国土保全学研究室平成28年度の活動について	機関誌 sabo, No.121, p.16-19, 2017
小山内・林・古市	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	平成28年8月北海道十勝(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, 2017
林	林真一郎	土砂災害規模の統一的手法による評価及び特徴に関する考察	平成28年度砂防学会北海道支部若手研究発表会, 2016
林	林真一郎・草野慎一・國友優・藤村直樹	御嶽山噴火による土砂災害防止のための緊急対策	基礎工, Vol.44, No.6, p.71-73, 2016
小泉	Akio Koizumi, Misato Shimizu, Yoshihisa Sasaki, Takuro Hirai	In situ drag coefficient measurements for rooftop trees	J Wood Science, 62(4), pp.363-369, 2016
小泉	中谷一枝・小泉章夫・佐々木義久・鳥田宏行	カラマツ実大樹木の抗力係数評価	日本木材学会北海道支部大会講演集 48, 36-38, 2016
谷岡	Iok, K., and Y. Tanioka	2016, Rupture Process of the 1969 and 1975 Kurile Earthquakes Estimated from Tsunami Waveform Analyses	Global Tsunami Science: Past and Future, Volume I pp 4179-4187
谷岡	Ioki, K. and Y. Tanioka	Re-estimated fault model of the 17th century great earthquake off Hokkaido using tsunami deposit data	Earth and Planetary Science Letters, Volume 433, Pages 133-138
岡田	Okada S., T. Nakashima, A. Iida, M. Kitahara	A NEW CAUSALITY MODEL FOR EVALUATING THE PROBABILITY OF HUMAN DAMAGE FROM INJURY TO DEATH IN COLLAPSED BUILDINGS	16th World, Conference on Earthquake Engineering, Paper No. 2938, pp.1-10, Santiago Chile, January 9th to 13th 2017.
岡田	Iida A., S. Okada, T. Nakashima, M. Kitahara	Volumetric Loss Estimation for Collapsed Buildings during Earthquakes	16th World, Conference on Earthquake Engineering, Paper No. 2938, pp.1-11, Santiago Chile, January 9th to 13th 2017.
岡田	岡田成幸・中嶋唯貴	地震発生時の人的被害推計方法とその活用法について	厚生労働科学研究費補助金(健康安全・危機管理対策総合研究事業), 広域大規模災害時における地域保健支援・受援体制構築に関する研究, 平成28年度総括・分担研究報告書(研究代表者 古屋好美), p.303-312, 2017.
岡田	有吉一葉・岡田成幸・中嶋唯貴	年代別にみた防災対策実施状況の把握と対策実施率向上に向けての考察	日本建築学会北海道支部研究報告集, 89, 31-34, 2016
岡田	安宅彰洋・岡田成幸・中嶋唯貴	プロジェクションマッピングを応用した地震時室内最適避難誘導システムの開発 -A*アルゴリズムによる避難戦略の検討-	日本建築学会北海道支部研究報告集, 89, 47-50, 2016
岡田	村口紗也・岡田成幸・中嶋唯貴	地震災害素因の時間変動性を考慮した宅地供給に関するリスクマネジメントの考え方 -札幌市を事例として-	日本建築学会北海道支部研究報告集, 89, 63-66, 2016
岡田	松本将武・岡田成幸・中嶋唯貴	地震破壊シミュレーションによる建物内死者発生推定のための建物ボリュームロス評価法の検討	日本建築学会北海道支部研究報告集, 89, 83-86, 2016
岡田	中嶋唯貴・岡田成幸・北原将行・安宅彰洋・飯田彬斗・有吉一葉	地震時室内バーチャル体験システムを用いた防災教育	日本建築学会北海道支部研究報告集, 89, 95-98, 2016
岡田	安宅彰洋・岡田成幸・中嶋唯貴	プロジェクションマッピングを応用した地震時室内最適避難誘導システムの開発 -A*アルゴリズムによる避難戦略の検討-	日本建築学会大会(九州)梗概集, 2016.
岡田	松本将武・岡田成幸・中嶋唯貴	地震破壊シミュレーションによる建物内死者発生推定のための建物ボリュームロス評価法の検討	日本建築学会大会(九州)梗概集, 2016.
岡田	村口紗也・岡田成幸・中嶋唯貴	地震災害素因の時間変動性を考慮した宅地供給に関するリスクマネジメントの考え方 -札幌市を事例として-	日本建築学会大会(九州)梗概集, 2016.
岡田	中嶋唯貴・岡田成幸	少子高齢化の進展が地震時建物倒壊による推定死者数へ及ぼす影響	日本建築学会大会(九州)梗概集, 2016.
岡田	有吉一葉・岡田成幸・中嶋唯貴	防災対策実施状況の年代格差の把握と対策実施率向上に向けての考察	日本建築学会大会(九州)梗概集, 2016.
岡田	飯田彬斗・岡田成幸・中嶋唯貴	Kesslerの心理的苦痛測定指標(K6)による被災に伴う精神的被害の計量およびその時間推移モデルの構築	日本建築学会大会(九州)梗概集, 2016.
岡田	北原将行・中嶋唯貴・岡田成幸	地震時危険回避誘導のための音情報解析 -地震時の散乱家具の挙動判断のための閾値設定の試み-	日本建築学会大会(九州)梗概集, 2016.
岡田	高橋遥・岡田成幸・中嶋唯貴	居住環境を考慮した地震時室内変容による人的被害の地域精算評価手法の提案	日本建築学会大会(九州)梗概集, 2016.
岡田	岡田成幸・中嶋唯貴	震後復旧費用個人負担の地域格差	日本地震学会2016年度秋季大会(名古屋), S15-18, 2016
岡田	中嶋唯貴・岡田成幸	平成28年熊本地震における前震の発生が本震時の人的被害へ与えた影響	日本地震学会2016年度秋季大会(名古屋), S21-33, 2016
山下	山下 俊彦・佐橋 優也・押田 亮祐	気象変化による北海道沿岸における中長期波浪変動特性	土木学会論文集B2(海岸工学), Vol. 72, No. 2, 1513-1518, 2016.
橋本	橋本雄一編	四訂版 GISと地理空間情報—ArcGIS10.3.1とダウンロードデータの活用	古今書院, 180pp.
橋本	橋本雄一	学界展望 -数理・計量・地理情報	人文地理, Vol.68, p.317-320, 2016.
橋本	橋本雄一	オープンデータとGISを活用し地域防災力を強化する	測量, Vol.33, No.3, p.4-5, 2016.
橋本	橋本雄一	地域の防災計画にGISを活かす	地理, Vol.61, No.4, p.18-25, 2016.

橋本	奥野祐介・塩崎大輔・橋本雄一	GNSSを用いた津波集団避難行動に関する移動軌跡データ分析	地理情報システム学会講演論文集, Vol.25, CD-ROM, 2016.
橋本	塩崎大輔・橋本雄一	ニセコ町におけるICTを用いた除排雪車位置情報システムの運用と課題	地理情報システム学会講演論文集, Vol.25, CD-ROM, 2016.
橋本	深田秀実・橋本雄一・沖 観行	津波避難における個人行動シミュレーション分析の試み	地理情報システム学会講演論文集, Vol.25, CD-ROM, 2016.
橋本	塩崎大輔・橋本雄一	地方自治体におけるICTを用いた除排雪車位置情報システムの課題	情報処理学会研究報告「情報システムと社会環境」, Vol.12, p.1-6, 2016.

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

発行日：2017 年 3 月 31 日

編集・発行：北海道大学突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点

拠点長 丸谷 知己（北海道大学大学院農学研究院）

住所：北海道札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北海道大学農学部本館 N 3 7 2

TEL：011-706-3882

URL：<http://lab.agr.hokudai.ac.jp/disaster/>
