

Annual Report 2017

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29年度 報告書

Unpredicted Natural Disaster Prevention/Mitigation
Research Collaborative Project Center

2018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 29 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 29 年度の活動	3
2.1 災害調査	3
2.1.1 平成 29 年 7 月九州北部豪雨	3
2.1.2 学会災害調査団等への参画一覧	29
2.2 防災研究者・防災担当者の育成	30
2.2.1 講義 大学院共通授業 「突発災害危機管理論」	30
2.2.2 北海道庁 建設技術職員（中堅職員）研修への講師派遣	31
2.2.3 北海道庁 治山技術者中堅職員特別研修への講師派遣	32
2.2.4 （一財）北海道開発協会建設事業専門研修会への講師派遣	33
2.3 社会貢献活動・防災関係機関との連携	34
2.3.1 北海道大学「防災・減災シンポジウム 2017」	34
2.3.2 土砂災害を考える防災講演会 in 函館	95
2.3.3 防災に関する有識者委員会への参画一覧	96
2.4 国際交流	
2.4.1 ニュージーランド・カイコウラ地震に関する調査	98
3. 奥野信宏先生の客員教授への就任	100
4. 平成 29 年度 拠点活動の一環として公表した研究成果一覧	101

はじめに

突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点は、2015年4月に創設されてから3年目に入りました。この間、農学研究院、理学研究院、工学研究院、文学研究科、公共政策学連携研究部から多くの第一線研究者を兼任教員として迎え、また外部から国土政策、経済学の泰斗奥野信宏客員教授を招聘し、自然災害の防災と減災を目指す文理融合の教育研究プロジェクトとして発展してきました。また、大型の科学研究費の獲得、2019年度からの広域複合災害研究センター（仮称）という学内共同研究施設への昇格を目指しています。加えて、共同研究の輪をさらに広げると同時に、学外（例えば、北海道総合研究機構）や海外（イギリス、ニュージーランド等）からも研究者を招聘したいと考えています。

自然災害の研究は、これまでは地盤や地形の研究者、降雨や流れの研究者等が応用問題として関わってきました。しかし、今やそれでは間に合わなくなっています。自然現象としては、地盤の変動に加えて、降雨の規模も頻度も大きくなっています。また、社会現象としても、人口増加に伴い、人間生活や社会システムが大きく変化して、新たな災害の原因となっています。地震、崩壊、洪水の研究だけでなく、これらが人間の住む社会システムの中でどのように災害を引き起こすのか、言い換えれば個々の「現象」の機構解明だけではなく、ある地域（「場」）における災害の現れ方の研究が必要になっています。すなわち、住民目線から場の安全性に正面から取り組む災害研究が強く求められているのです。

場の安全性の議論は、当然、地域の産業基盤の強靱化や被災復興のためのレジリエンスの問題、交通輸送路の安全確保や過疎地の生活環境整備にも及びます。特に、北海道はわが国の食料など生活必需品の生産地として重要な位置づけにあり、人命・家屋や公共財産・インフラだけでなく、農林業地や河川・海岸に至る広域への災害波及が懸念されます（十勝地方を中心とする一昨年の連続台風被害は2700億円に上り、北海道の年間予算2.7兆円の1割に相当）。また、気候変動による豪雨の激化や北海道東方沖の海溝型巨大地震の発生が予測されています。

自然災害は起こってから対策しても何もならず、失われたものは2度と戻りません。医療が、治療方法解明から予防医学へと移ってきた（cure to care）のと同様に、防災減災の科学技術も、的確な予測に基づく災害への備えを提案しなければなりません。そのためには、地震や火山や豪雨のタイミング予測に先駆けて、まずは、それによる様々な災害がどのような場で起きるのかを知ることが重要です。医療技術の進歩と同様に自然や人間社会を把握する技術も格段に進歩しています。このような意味で、自然災害の研究はいま変革期を迎えていると言えます。突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点は、その先頭に立って、我が国の災害研究をリードし、世界から悲惨な自然災害を減らすことに一層貢献し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
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	国際連携研究教育局食水土資源グローバルステーション	砂防及び流域管理
山田 孝教授	大学院農学研究院 基盤研究部門・森林科学分野	砂防及び流域管理
笠井 美青 准教授	大学院農学研究院 基盤研究部門・森林科学分野	砂防及び流域管理
桂 真也 助教	大学院農学研究院 基盤研究部門・森林科学分野	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 基盤研究部門・森林科学分野	地形学
小泉 章夫 教授	大学院農学研究院 基盤研究部門・森林科学分野	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
奥野 信宏 客員教授	大学院農学研究院	公共経済学、国土政策
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 客員教授	大学院公共政策学連携研究部	都市政策



「突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点」

北海道大学 突発災害防災・減災プロジェクト拠点

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

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） 山田 孝 笠井 美青 桂 真也 古市 剛久 小泉 章夫 小山内 信智 林 真一郎 奥野 信宏	食水土資源グローバルステーション 環境資源学部 森林管理保全学分野 同上 同上 同上 環境資源学部 森林資源科学分野 連携研究部門 融合研究分野 同上 客員教授
理学研究院	村上 亮 谷岡 勇市郎	附属地震火山研究観測センター 火山活動研究分野 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 泉 典洋 山下 俊彦 萩原 享	建築都市空間デザイン部門 空間防災分野 環境フィールド工学部門 水圏環境工学分野 環境フィールド工学部門 水圏環境工学分野 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 公共政策大学院	橋本 雄一 高松 泰	人間システム科学専攻 地域システム科学講座 客員教授



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

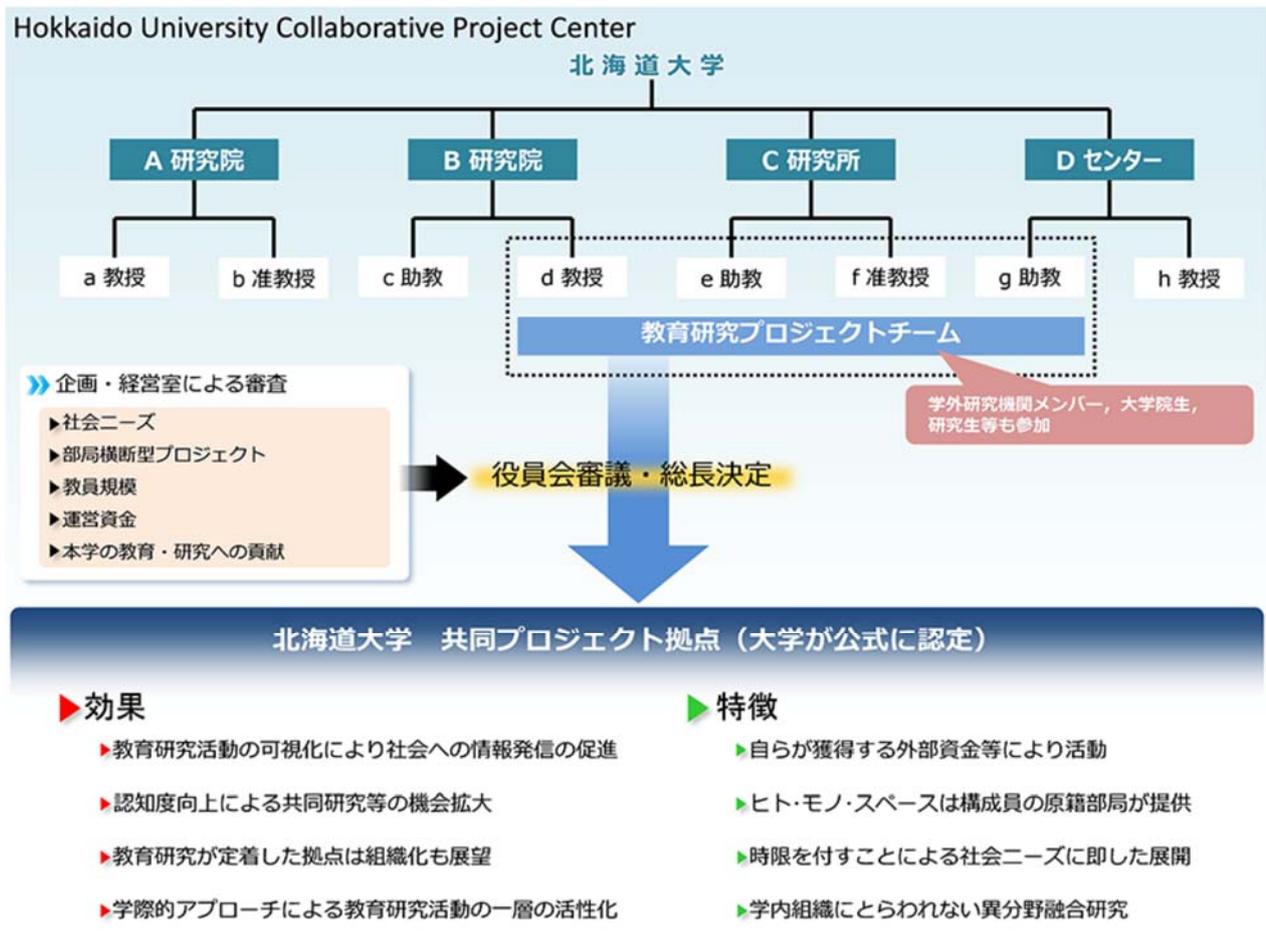
火山災害・大規模な土砂災害・津波災害など突発的に発生する自然災害を対象に共同で研究等を進めていく予定です。

「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

本報告は公益社団法人砂防学会の了解を得て掲載しています。

2017 年九州北部豪雨災害

第一次緊急調査報告

平成 29 年 8 月 28 日

公益社団法人砂防学会

目 次

1. はじめに—第一次緊急調査の意義、位置づけ—	1
2. 災害地の概要	3
2.1 地形、地質	3
2.2. 災害の経過	6
3. 朝倉市の土砂災害	9
3.1 調査箇所の選定	9
3.2 赤谷川右支乙石川	10
3.2.1 河床の状況	10
3.2.2 両岸斜面での崩壊の状況	11
3.2.3 乙石地区の直上流左岸の大きな崩壊	11
3.2.4 そのほかの土砂生産源	12
3.3 妙見川	13
3.4 奈良ヶ谷川	14
3.5 北川	15
4. 日田市小野地区の土砂災害	15
4.1 土砂災害の概況	15
4.2 土砂移動現象の実態	16
4.3 小野地区での今後の対応	20
5. 今後の災害への提言	21
謝 辞	22
引用文献並びに参考資料	23
参 考	23
土砂災害緊急調査 A 委員会	23
本報告書の著者一覧	24

1. はじめに—第一次緊急調査の意義、位置づけ—

2017年（平成29年）7月5日から6日にかけて、福岡県朝倉市から大分県日田市に及ぶ比較的狭い範囲に、時間雨量100mmを超える豪雨が降った。これにより、当該地域の山間地では多数の表層崩壊が発生し、崩壊した土砂は立木（多くは人工林）とともに流量の増加している溪流に流入し、そのまま下流域へ流出した（写真—1.1）。一方、日田市小野川流域では地すべり地形を呈する山腹斜面の一部が深層から崩壊し、降雨末期に流量の低減した河川を一時的にせき止めた（写真—1.2）。これらにより、朝倉市を中心に福岡・大分両県では死者行方不明者41名、全壊229棟、大規模半壊・半壊700棟と大きな被害が発生した（8月10日現在）。



写真—1.1 防災ヘリ「はるかぜ号」による現地調査—福岡県朝倉市（7/6 13:00）

国土交通省九州地方整備局ホームページ

http://www.qsr.mlit.go.jp/site_files/file/asakurashi_20170706131228.jpg

今回の土砂災害は、地盤がまさ土化した花崗岩類や風化の進んだ泥質片岩および新第三紀火山性岩という脆弱な地質からなること、狭い地域に短時間に強い雨が集中的に降ったこと、林業が盛んな朝倉地区、日田地方で多くの立木が流木化したことなど、近年の土砂災害の特徴を合わせ持った事象であった。またそのため、犠牲者も多く、悲惨な災害となった。土砂災害の軽減と国土の保全を研究のゴールとする砂防学会としては、学会の緊急調査の規定に基づき、「緊急調査委員会」を設置すると共に直ちに先遣調査を行った。ただ、被災地の道路状況が未だ不明であり、かつ人命救助作業が優先されるべき状況であることから、緊急調査団は、最小限の人数と班編制で実施することとした。



写真－1.2 TEC-FORCE ドローン飛行部隊による現地調査—大分県日田市小野地区（7/7）

国土交通省九州地方整備局ホームページ

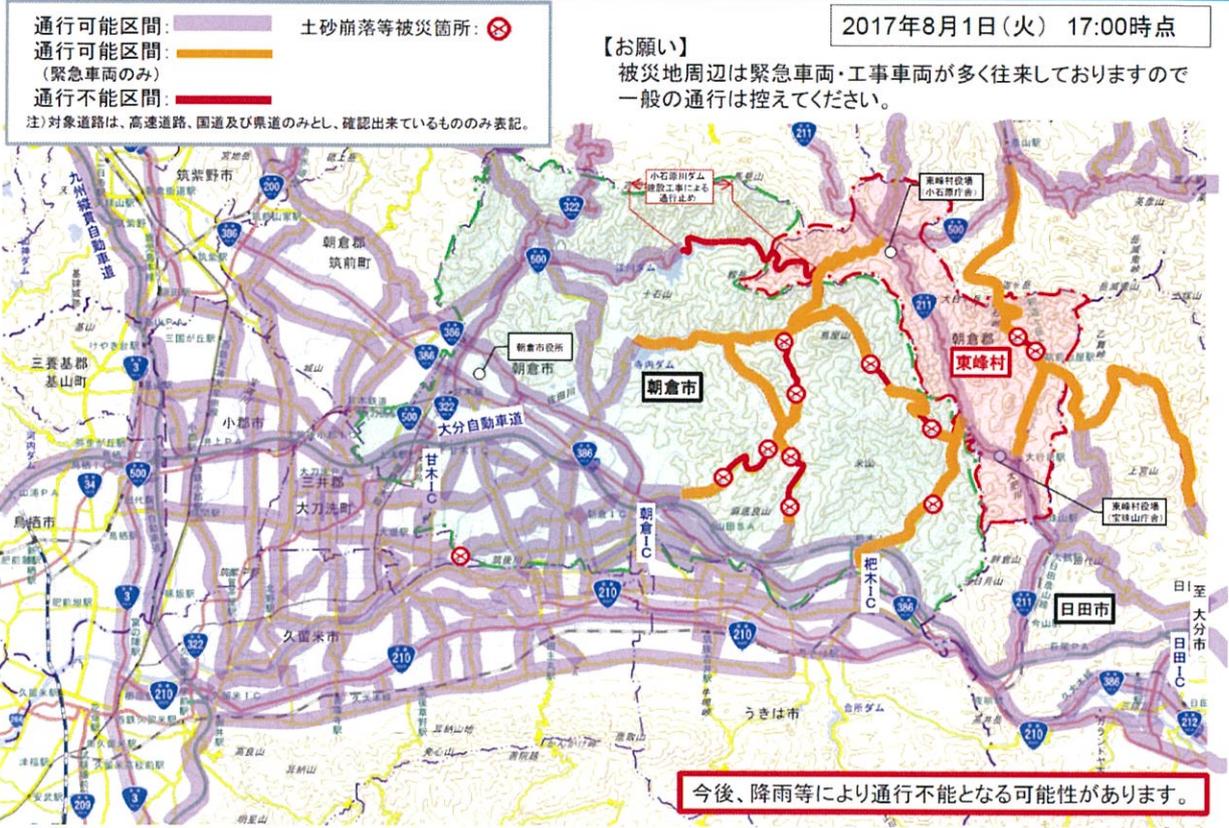
http://www.qsr.mlit.go.jp/site_files/image/useful/photo/11H29hokubugouu/3_tyousa1.png

砂防学会では、学会規定により今回の災害をランク A 災害と位置づけ、学会本部として取り組むことになった。7月には第一次緊急調査団を派遣し、その結果を基に8月以降に第二次緊急調査団を派遣し、さらに10月以前には現地での詳細な緊急調査を実施する。現地調査のほか、航測会社撮影の空中写真や映像、国土地理院によるレーザープロファイラデータ、国土交通省の所管データなども活用し、調査結果をまとめる予定である。第一次調査団は、公益社団法人砂防学会として緊急提言（速報）をまとめ、HP等で公表すると共に、必要に応じ国交省等関係機関に提言を行うとともに、事業部会主催の講習会において公表し、詳しく説明する。

現時点では、被災者の人命救助と孤立集落の解消が優先されているために全容が明らかでなく、どの程度調査できるか不明であるが、以下の点を中心にして調査を行った。

- ・主たる災害現象の把握
- ・主たる被災原因（土石流、斜面崩壊、流木等々）
- ・斜面崩壊とそのメカニズム
- ・土石流発生メカニズム
- ・流木災害とそのメカニズム
- ・警戒避難状況の把握

なお、現地は今なお捜索活動続き、崩壊や流失による道路の通行止め箇所が多く、国土交通省九州地方整備局の公表する「通れるマップ」を参照しながら現地入りする必要があった（図－1.1）。また、現地調査に先立ち、九州地方整備局に連絡を取ったのちに現地入りした。



図一.1.1 国土交通省九州整備局ホームページ「朝倉市・東峰村・日田市周辺通れるマップ」

3. 災害地の概要

2.1 地形、地質

図-2.1 は国土地理院の基盤地図情報数値標高モデルより作成した、沖縄を除く九州の地形である。平成 29 年 7 月九州北部豪雨で被災した福岡県朝倉市と大分県日田市は九州の北部に位置する。それらの市は脊振山地、三郡山地、筑肥山地に囲まれた筑後川流域に位置する。背振山地には標高 1054.6m の脊振山、三郡山地には標高 977.7m の馬見山、筑肥山地には標高 801.6m の鷹取山がある。国土地理院電子地形図から読み取ると、筑後川周辺の標高は朝倉市内や日田市内で概ね標高 70m から 10m 程度である。

図-2.2 は福岡県朝倉市内を流れる妙見川、奈良ヶ谷川、北川、寒水川、白木川、赤谷川、及び大分県日田市内を流れる小野川の位置を示したものである。妙見川、奈良ヶ谷川、北川、寒水川、白木川、赤谷川はいずれも筑後川の右岸側から本川に流れ込む。妙見川は標高 400m 程度から流れ出し標高 30m 程度で桂川に流れ込む。奈良ヶ谷川は標高 370m 程度から流れ出し標高 30m 程度で筑後川に流れ込む。北川は標高 500m 程度から流れ出し標高 40m 程度で筑後川に流れ込む。寒水川と白木川は標高 590m 程度（米山）から流れ出し標高 40m 程度で筑後川に流れ込む。赤谷川は標高 700m 程度（広蔵山）から流れ出し、標高 40m 程度で筑後川に流れ込む。小野川は標高 1040m 程度（岳滅鬼山）から流れ出し、標高 140m 程度で花月川に流れ込む。妙見川、奈良ヶ谷川、北川、寒水川、白木川、赤谷川の下流には、大分自動車道と国道 386 号線が通っている。

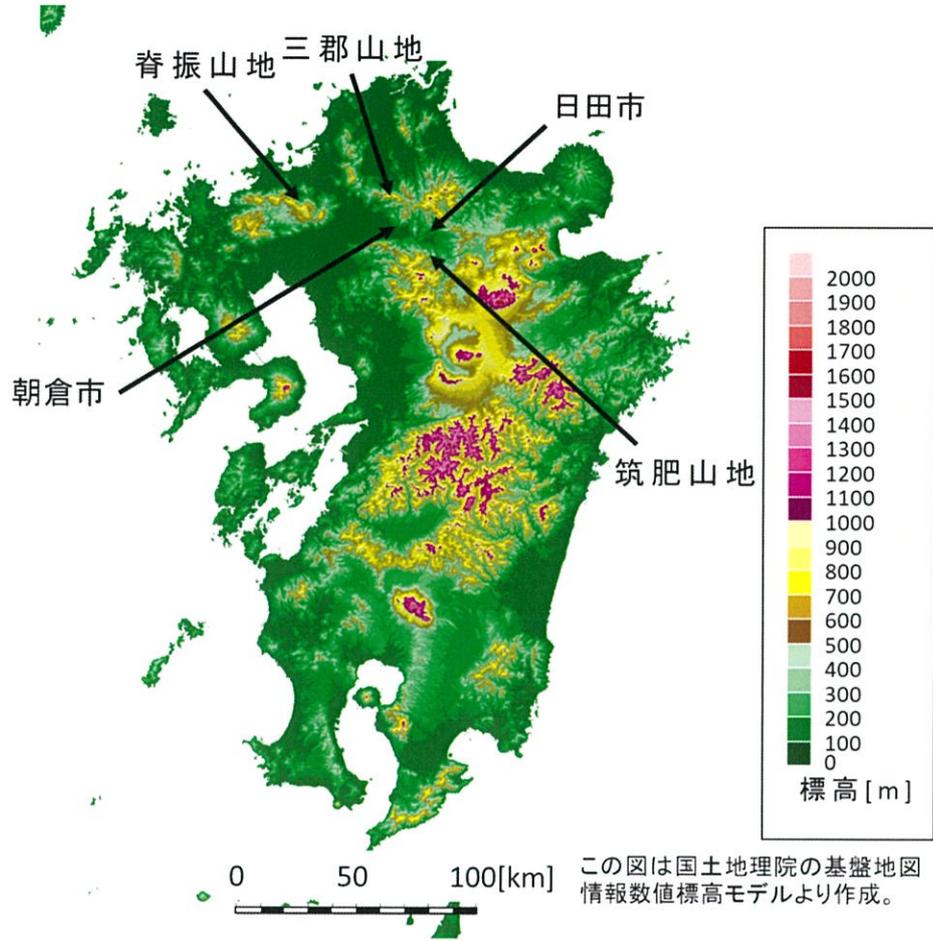


図-2.1 九州の地形

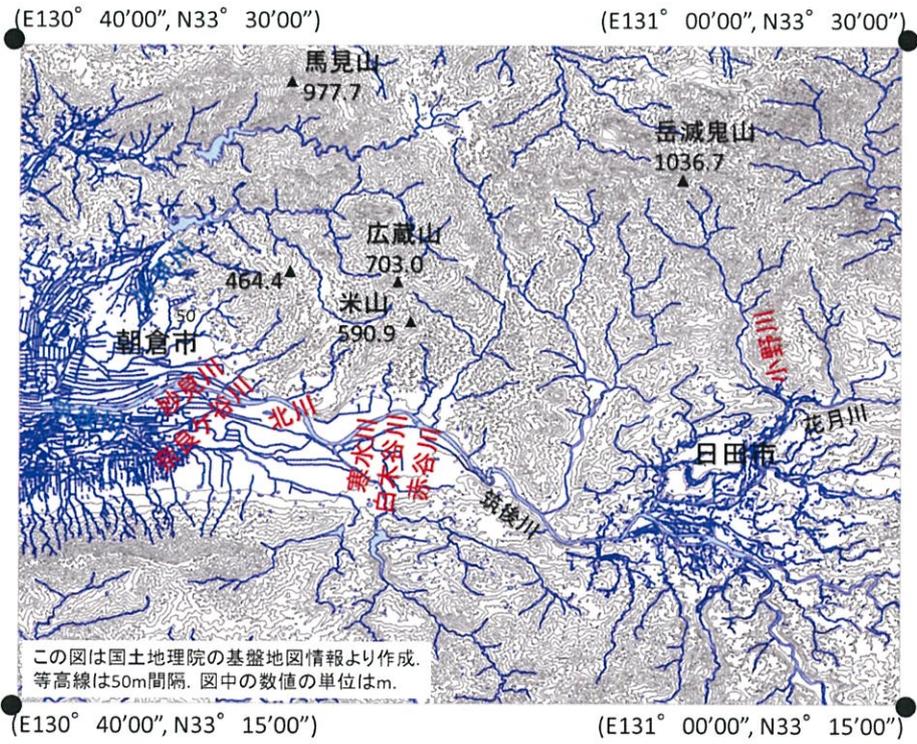
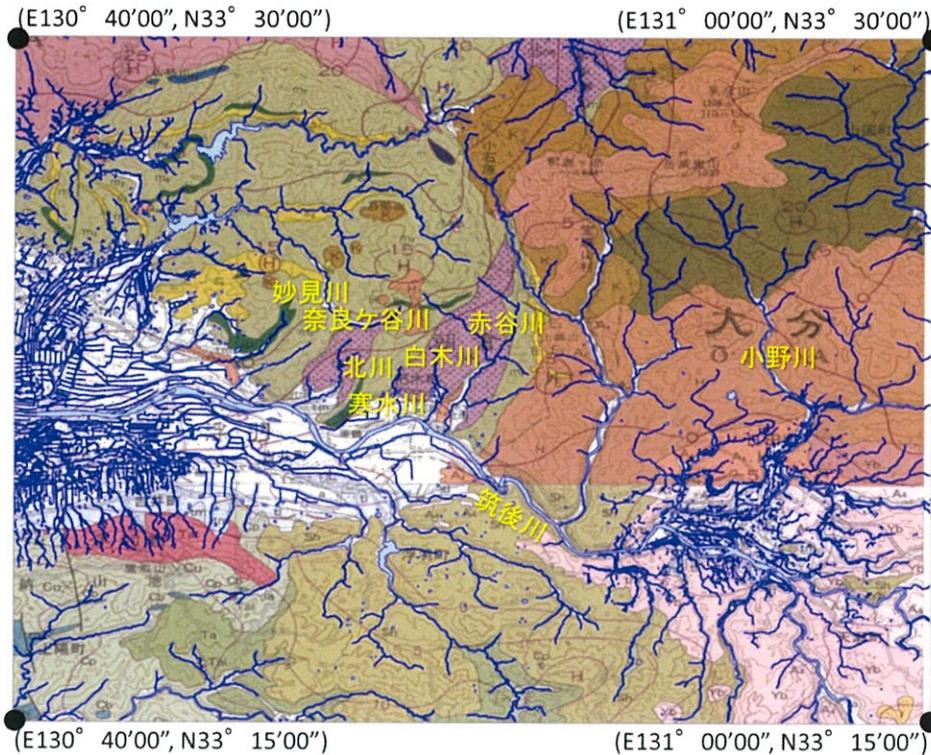


図-2.2 福岡県朝倉市・大分県日田市周辺の地形



国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター発行

20 万分の 1 地質図の福岡（1993 年）と熊本（2004 年）●：四隅の座標

図-2.3 福岡県朝倉市・大分県日田市周辺の地質

図-2.3 は妙見川、奈良ヶ谷川、北川、寒水川、白木川、赤谷川、小野川周辺の地質の分布である。国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター発行の 20 万分の 1 地質図の福岡（1993 年）と熊本（2004 年）より東経 130 度 40 分 00 秒から 131 度 00 分 00 秒と北緯 33 度 15 分 00 秒から 33 度 30 分 00 秒までの範囲を切り抜いたものに、国土地理院発行の基盤地図情報のうち水涯線を重ねたものである。町田ら（2001）によれば、脊振山地は主に白亜紀の花崗岩類から構成され、結晶片岩や超苦鉄質岩からなる三郡変成岩のルーフペンダントを有する。また、三郡山地は結晶片岩類を主体とする三郡変成岩と白亜紀花崗岩類からなる。妙見川流域には、上流側から泥質片岩（石英片岩を伴う）（m2）、苦鉄質片岩（g2）、輝石角閃石デイサイト溶結凝灰岩及び非溶結のガラス火山灰・軽石（A4）、礫・砂及び泥（tm）が分布する。奈良ヶ谷川流域には、上流側から泥質片岩（石英片岩を伴う）（m2）、輝石角閃石デイサイト溶結凝灰岩及び非溶結のガラス火山灰・軽石（A4）、礫・砂及び泥（tm）が分布する。北川流域では、上流側から中粒角閃石黒雲母花崗岩 ¥閃緑岩（Hak）礫・砂及び泥（tm）が分布する。寒水川流域では、上流側から輝石安山岩溶岩及び凝灰角礫岩（H）、泥質片岩（石英片岩を伴う）（m2）、中粒角閃石黒雲母花崗岩 ¥閃緑岩（Hak）が分布する。白木川流域では、上流側から輝石安山岩溶岩及び凝灰角礫岩（H）、泥質片岩（石英片岩を伴う）（m2）、中粒角閃石黒雲母花崗岩 ¥閃緑岩（Hak）、輝石角閃石デイサイト溶結凝灰岩及び非溶結のガラス火山灰・軽石（A4）、礫・砂及び泥（tm）が分布する。赤谷川流域では、上流側から輝石安山岩溶岩及び凝灰角礫岩（H）、泥質片岩（石英片岩を伴う）（m2）、苦鉄質片岩（g2）、中粒角閃石黒雲母花崗岩 ¥閃緑岩（Hak）、輝石角閃石デイサイト溶結凝灰岩及び非溶結のガラス火山灰・軽石（A4）、礫・砂及び泥（tm）が

分布する。小野川流域では、上流側から輝石安山岩溶岩及び凝灰角礫岩（H）、安山岩－デイサイト溶岩・凝灰角礫岩及び礫岩（凝灰岩・ひん岩及びシルト岩を伴う）（K）が分布する。日田市小野地区で小野川の河道閉塞が生じた個所は輝石安山岩溶岩及び凝灰角礫岩（H）である。

3.2. 災害の経過

気象台によれば、平成 29 年（2017 年）朝鮮半島南部から中国地方にのびていた梅雨前線が南下し、7 月 6 日は、この梅雨前線が九州北部に停滞し、大気の状態が不安定となった。そのため、流れ込んだ温かい空気のため 7 月 5 日（水）の昼頃から夜にかけて、福岡県から大分県にかけて大雨となったとされている（福岡管区気象台）。これは、当該気象台の観測史上最高の降雨を記録した。また、7 月 5 日は、昼頃から夜遅くにかけて筑後地方から大分県西部に線状降水帯が発生し、豪雨となった（17 時 51 分大雨特別警報発令）。朝倉市での最大時間雨量は 106 mm、日降水量（7 月 5 日）516.0 mm、日田市では、最大時間雨量 74.5 mm、日降水量（7 月 5 日）336.0 mm を記録した（図 2-1）。また、これに伴い土砂災害警戒情報は、福岡県朝倉市では 7 月 5 日 14 時 10 分から 7 月 6 日 13 時 45 分まで、大分県日田市では 7 月 5 日 13 時 45 分から 7 月 6 日 14 時 55 分まで発令された。

図-2.4 は平成 29 年 7 月 4 日から 10 日までにアメダスで観測された朝倉と日田での降水量の時間変化である。なお、一連の降雨は時間雨量が常に 0 であった期間が 24 時間未満であった期間内の時間雨量を意味する。一連の降雨の期間は、朝倉では平成 29 年 7 月 4 日 05:00 から平成 29 年 7 月 10 日 00:00 まで、日田では平成 29 年 7 月 4 日 06:00 から平成 29 年 7 月 10 日 01:00 までであった。時間雨量の最大値は朝倉で 106.0mm（平成 29 年 7 月 5 日 15:00 から 16:00）、日田で 74.5mm（平成 29 年 7 月 5 日 18:00 から 17:00）であった。一連の降雨期間中の時間雨量の総和は朝倉で 654.5mm、日田で 485.5mm であった。

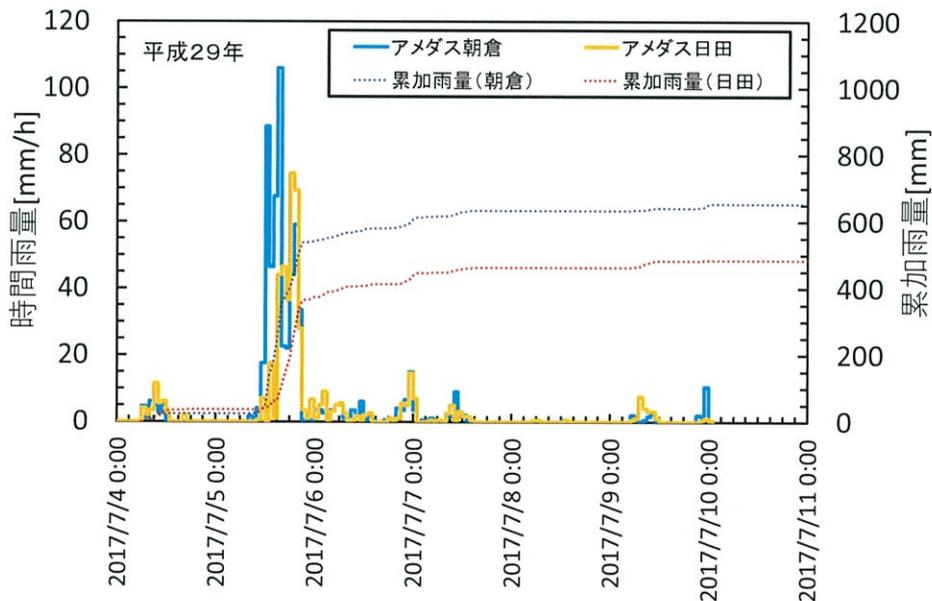
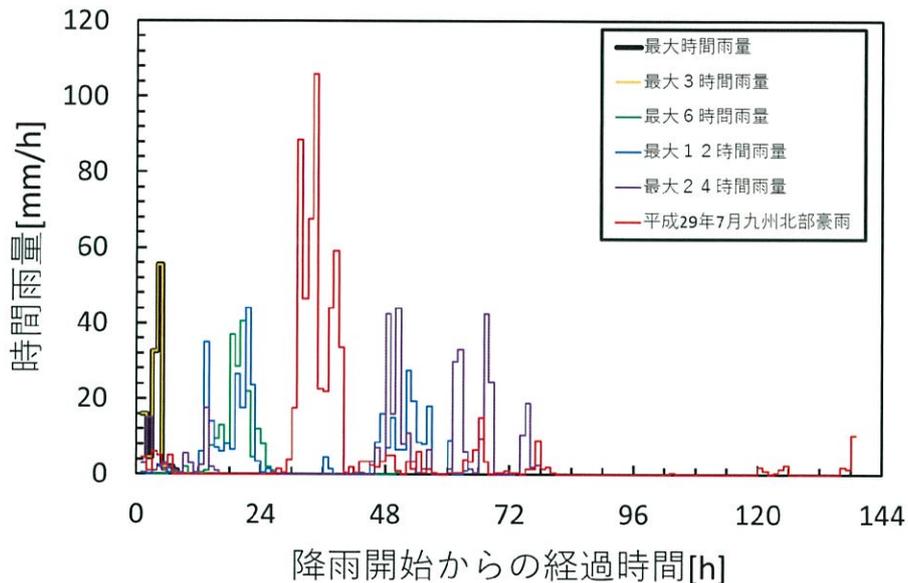


図-2.4 アメダス朝倉・日田における時間雨量の変化

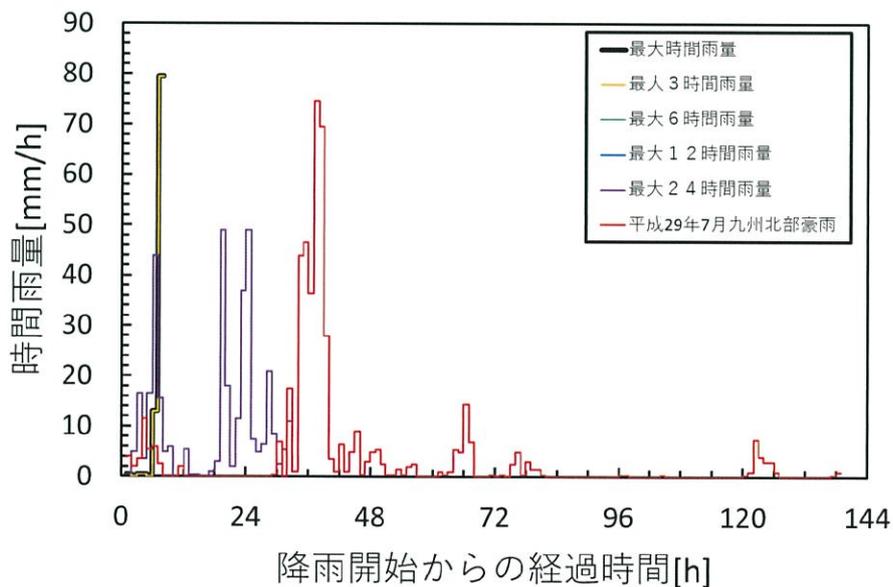
図-2.5 はアメダスの朝倉において昭和 51 年 1 月 1 日から平成 28 年 12 月 31 日までに観測された時間雨量を用いて、最大時間雨量、最大 3 時間雨量、最大 6 時間雨量、最大 12 時間雨量、最大 24 時間雨量を含む一連の降雨を抽出し、平成 29 年 7 月九州北部豪雨時の一連の降雨と比較したものである。最大時間雨量と最大 3 時

間雨量を含む一連の降雨の期間は平成 21 年 8 月 15 日 00:00 から平成 21 年 8 月 15 日 07:00 まで、最大 6 時間雨量を含む一連の降雨の期間は平成 26 年 7 月 2 日 13:00 から平成 26 年 7 月 4 日 15:00 まで、最大 12 時間雨量を含む一連の降雨の期間は平成 21 年 7 月 24 日 08:00 から平成 21 年 7 月 26 日 23:00 まで、最大 24 時間雨量を含む一連の降雨の期間は平成 24 年 7 月 11 日 11:00 から平成 24 年 7 月 14 日 16:00 までであった。最大時間雨量と最大 3 時間雨量を含む一連の降雨を除く、他の一連の降雨はいくつかの時間雨量のピークを有していた。平成 29 年 7 月九州北部豪雨での一連の降雨は他のものよりも大きいピークで、継続時間も長いことが分かった。



アメダス朝倉 1976年1月1日から2016年12月31日

図-2.5 アメダス朝倉における過去と平成 29 年 7 月九州北部豪雨の一連の降雨の比較



アメダス日田 1976年1月1日から2016年12月31日

図-2.6 アメダス日田における過去と平成 29 年 7 月九州北部豪雨の一連の降雨の比較

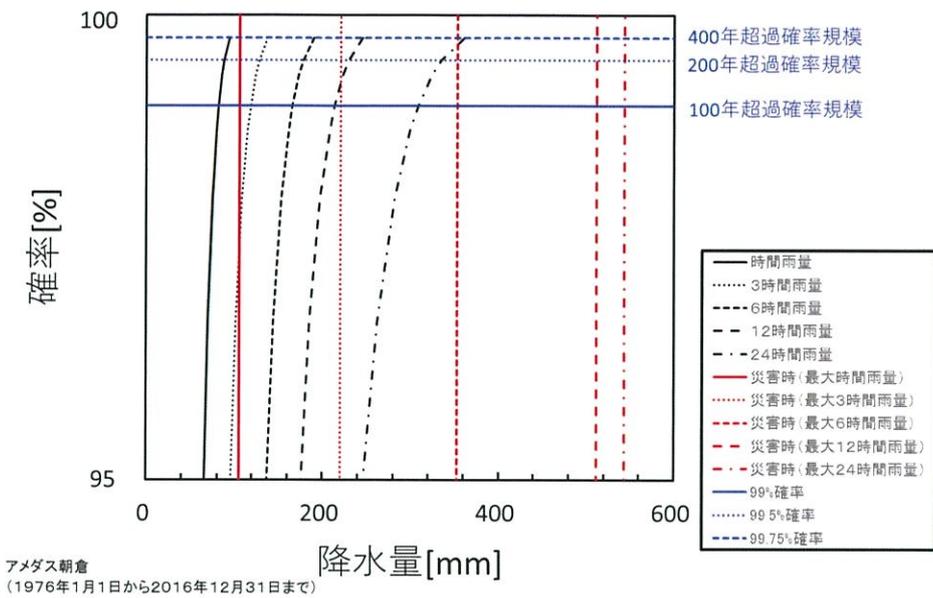


図-2.7 アメダス朝倉における年超過確率規模の降雨

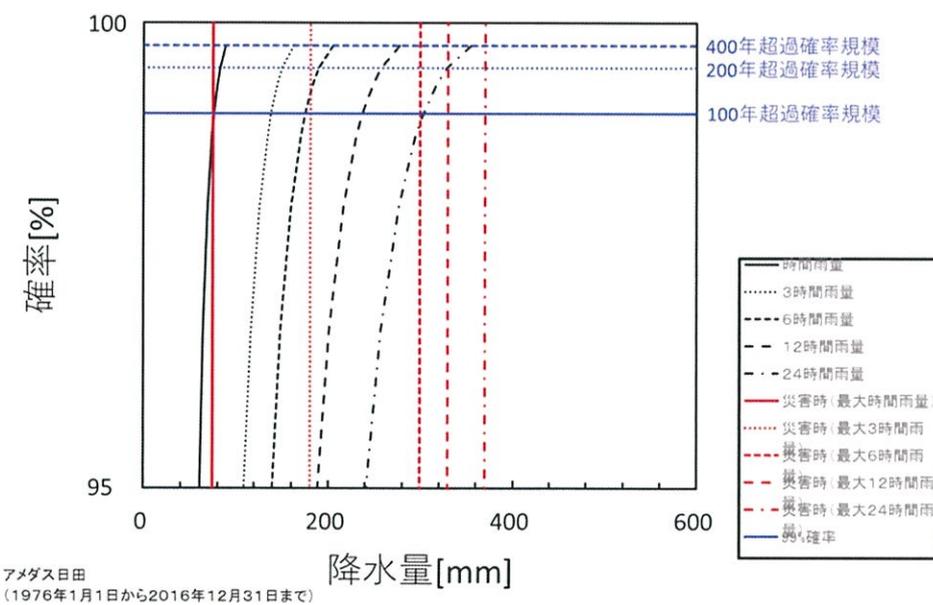


図-2.8 アメダス日田における年超過確率規模の降雨

図-2.6 は図-2.5 と同様の方法でアメダスの日田での観測値を比較したものである。最大時間雨量と最大 3 時間雨量を含む一連の降雨の期間は平成 24 年 7 月 3 日 01:00 から平成 24 年 7 月 7 日 05:00 まで、最大 6 時間雨量、最大 12 時間雨量、最大 24 時間雨量を含む一連の降雨の期間は平成 24 年 7 月 13 日 07:00 から平成 24 年 7 月 14 日 15:00 までであった。最大時間雨量と最大 3 時間雨量を含む一連の降雨を除く、他の一連の降雨はいくつかの時間雨量のピークを有していた。平成 29 年 7 月九州北部豪雨での一連の降雨は最大時間雨量と最大 3 時間雨量を含む一連の降雨の場合よりも小さく、その他の場合よりも大きいピークで、継続時間も長かった。

図-2.7 はアメダスの朝倉において観測した時間雨量をもとに、時間雨量、3 時間雨量、6 時間雨量、12 時間雨量、24 時間雨量の確率を一般財団法人国土技術研究センターの・水文統計ユーティリティを用いて計算した値と、

平成 29 年 7 月九州北部豪雨時に観測した値を描いたものである。確率の計算式は、前述の 5 つの時間雨量での SLSC の値が全て 0.04 未満であった Gumbel 式を採用した。平成 29 年 7 月九州北部豪雨での時間雨量の最大値 106.0mm（平成 29 年 7 月 5 日 15:00 から 16:00）は 400 年超過確率規模である 93.7mm、3 時間雨量の最大値 220.0mm（平成 29 年 7 月 5 日 13:00 から 16:00）は 400 年超過確率規模である 137.0mm、6 時間雨量の最大値 353.0mm（平成 29 年 7 月 5 日 12:00 から 18:00）は 400 年超過確率規模である 189.6mm、12 時間雨量の最大値 511.5mm（平成 29 年 7 月 5 日 09:00 から 21:00）は 400 年超過確率規模である 245.1mm、24 時間雨量 543.5mm（平成 29 年 7 月 5 日 10:00 から平成 29 年 7 月 6 日 10:00）は 400 年超過確率規模である 361.0mm をそれぞれ超えており、平成 29 年 7 月九州北部豪雨の一連の降雨は非常にまれであることが分かった。

図-2.8 は図-2.7 と同様の方法でアメダスの日田において計算した値と、平成 29 年 7 月九州北部豪雨時に観測した値を描いたものである。確率の計算式は、前述の 5 つの時間雨量での SLSC の値が全て 0.04 未満であった Gumbel 式を採用した。平成 29 年 7 月九州北部豪雨での時間雨量の最大値 74.5mm（平成 29 年 7 月 5 日 18:00 から 19:00）は 100 年超過確率規模である 75.5mm、3 時間雨量の最大値 180.5mm（平成 29 年 7 月 5 日 17:00 から 20:00）は 400 年超過確率規模である 183.5mm、6 時間雨量の最大値 299.0mm（平成 29 年 7 月 5 日 15:00 から 21:00）は 400 年超過確率規模である 204.4mm、12 時間雨量の最大値 329.5mm（平成 29 年 7 月 5 日 13:00 から平成 29 年 7 月 6 日 01:00）は 400 年超過確率規模である 277.0mm、24 時間雨量 369.5mm（平成 29 年 7 月 5 日 11:00 から平成 29 年 7 月 6 日 11:00）は 400 年超過確率規模である 354.4mm をそれぞれ超えており、平成 29 年 7 月九州北部豪雨の一連の降雨は非常にまれであることが分かった。

降雨および増水中の正確な流出記録はないが、住民等の記録より朝倉市街地に泥流と流木が流出したのは降雨ピーク直後の 16 時以降と推定された。また、日田市の小野地区の深層からの崩壊は、降雨ピークが過ぎた 6 日 10 時頃と推定された。すなわち、表層崩壊群は、筑後川支流の各河川の流域面積を考えれば降雨ピークがほぼ洪水ピークと大きなずれはなく、降雨ピーク時に大部分の表層崩壊が発生し、そのまま洪水ピークの流水に土砂と流木が供給されたものとみられる。また、日田市小野地区では、深層からの崩壊は降雨ピークが過ぎ、洪水ピークも過ぎたタイミングで発生したものとみられる（たとえば後藤宏二）。すなわち、小野地区の崩壊土砂が河川に供給されたときには、すでに河川流量がピークを過ぎ、十分な運搬能力がなかったものと推定される。

また、今回の災害特徴である大量の流木は、九州地整では約 21 万 m^3 （約 17 万 t）と推定し、このうち山林由来の流木発生量が約 13 万 m^3 （約 63%）、溪畔林由来の流木発生量は全体の約 28%、河畔林由来の流木は全体の約 6% と推定しており、大部分が斜面崩壊に伴って供給されたことが明らかである（国土交通省九州地方整備局ホームページ）。

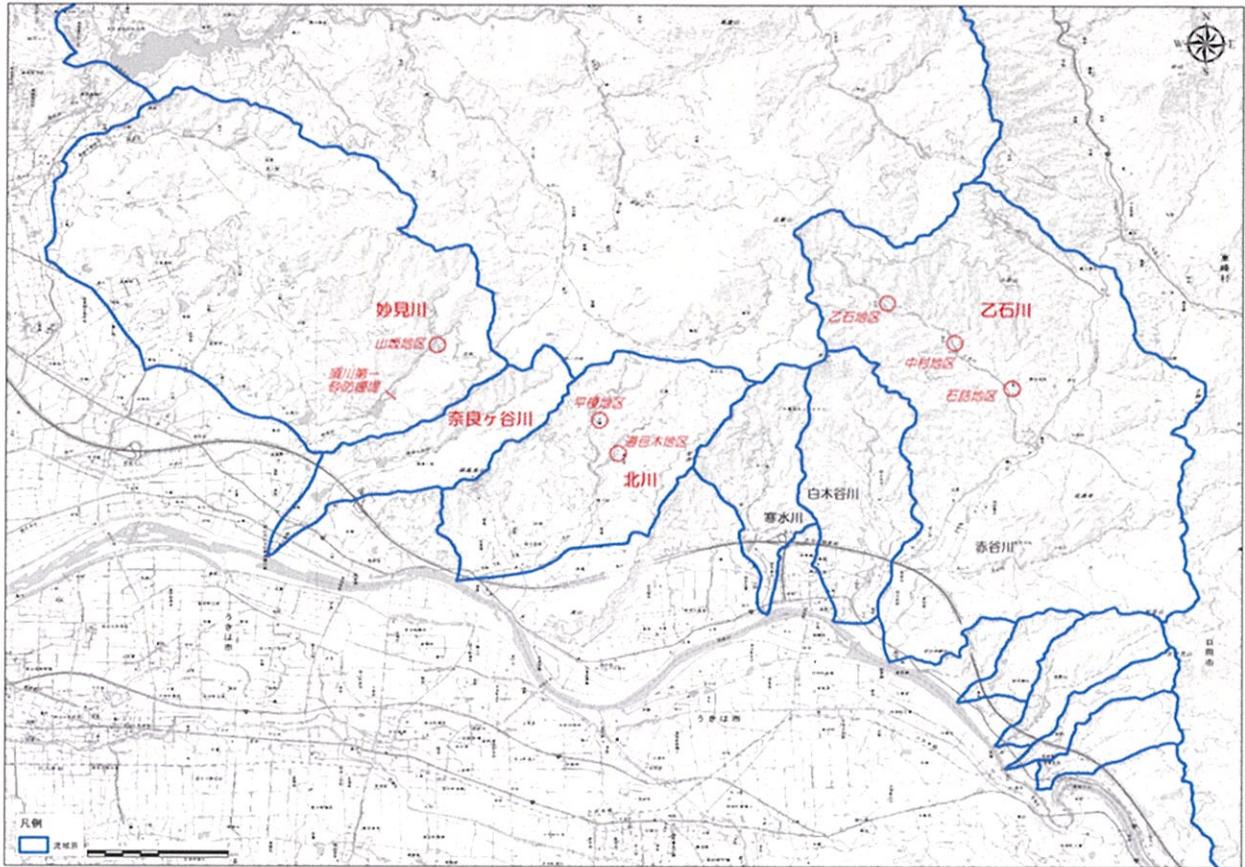
結局、被害者は死者行方不明 41 名（うち福岡県 38 名、大分県 3 名）全壊 229 棟、大規模半壊・半壊 700 棟と大きな被害が発生した（8 月 10 日現在）が、大部分は流木を伴う泥流（洪水流）によって被災したといえる。そして、現在でも、まだなお行方不明者が発見されないという悲惨な災害になった。

3. 朝倉市の土砂災害

3.1 調査箇所を選定

福岡県朝倉市東側の東西 10km、南北 10km の範囲で土砂災害が発生した。このうち、流域面積が大きく下

流域での被害が著しいと報告されている「赤谷川」の右支「乙石川」と、流域内に卓越する地質がそれぞれ異なる「妙見川」「奈良ヶ谷川」「北川」を調査対象とした（図－3.1）。



図－3.1 調査箇所の位置図

3.2 赤谷川右支乙石川

乙石川が赤谷川に合流する地点（松末小学校が所在）から、乙石川の上流約 3km の乙石地区（最上流の集落）までの区間を調査した。この区間の谷の横断形は、兩岸の谷壁斜面とその間の幅 80m～120m の谷床の低地（水田等の農地に利用）からなっており、谷幅の広い区間においては低地よりも地盤高が一段高い段丘面や小扇状地が谷壁斜面脚部に沿って分布する。調査区間内には、下流から順に石詰（合流点から約 1km 上流）、中村（合流点から約 2km 上流）、乙石（合流点から約 3km 上流）の 3 地区の集落が存在する。

3.2.1 河床の状況

合流点から上流約 3km の区間全体にわたり、谷床の低地が大量の土砂堆積によって平坦に覆われている。堆積域の幅は、合流点から直ぐ上流と中村地区上流の狭窄部では幅 40m 位、最上流の乙石地区では幅 60m～80m、それ以外の大部分では幅 80m～120m である。土砂堆積厚は、堆積域の兩岸端付近での住宅の埋まり方から 1m～2m 程度と推察されるが、堆積域中央付近にあったと思われる元河道ではそれよりも厚いと想定される（写真－3.1）。

堆積面の縦断勾配を実測した結果は、合流点で 2 度、石詰で 2.5 度、中村で 5 度、乙石で 6 度である。堆積土砂は、細粒分のマサ土と、花崗岩および片岩（緑色片岩、泥質片岩）の石礫（径 0.5m～1.5m 程度）からなる。上流に行くにつれて石礫の割合が多くなり、かつ花崗岩の石礫よりも片岩の石礫の割合が高くなっていく。そして、後述する乙石地区直上流左岸の大きな崩壊地の直下では、片岩の石礫および片岩起源の粘土質の土砂が卓越するようになる。

流木については、太く長いものが数十本単位で集積した塊（log jam）が河床内に多数存在している。根を持った流木 3 本の、胸高直径に相当する位置での直径と流木長さを計測したところ、直径は 40cm～55cm、長さは 7.5m～17.7m の範囲であり、流木のサイズは大きい。

3.2.2 両岸斜面での崩壊の状況

両岸の谷壁は、斜面高さが総じて 50m 以上の比較的大きな斜面の連なりとなっていて、そこで大きな表層崩壊が多数発生している。崩壊深さは 1m～2m が多い。なかには頭部滑落崖付近がより深く（深さ 3m～4m）崩れているものもある。いくつかの崩壊地の現地計測によると、崩壊高さ 30m～60m、崩壊長さ 60m～85m の規模を持ち、崩壊地の傾斜は 33 度～40 度の範囲が多い。滑落面には花崗岩やマサ土が広く露出する。露出した花崗岩は、上流の崩壊地ほど割れ目を多く有し風化が進んでいる。崩壊の発生した斜面の植生は、スギ人工林とヒノキ人工林（ともに樹高 20m～25m 程度）のほか、広葉樹林も認められた。



写真－3.1 乙石川・中村地区における土砂堆積状況（上流から下流を見下した写真）

3.2.3 乙石地区の直上流左岸の大きな崩壊

乙石集落の北西側の斜面で、崩壊長さ約 360m、崩壊高さ約 120m の大きな崩壊が発生している（写真－3.2）。崩壊は地形の違いから 3 つに区分され、上部は谷地形を示しやや急傾斜、中段は傾斜がほとんどなく平らで幅は 80m 程度、下部はやや急傾斜で幅は中段よりも広い。崩壊全体の傾斜（下端付近から頂部までの見通し角）は約 20 度と計測された。

崩壊斜面は主として割れ目を多く有する片岩からなる。崩壊土砂は径 10cm～数 10cm の石礫と、水を多く含んだ粘性土からなっていて、大量の崩壊土砂が中段から下部にかけて停止・堆積している。斜面末端の河道は崩壊した土砂で埋められているが（堆積厚は約 20m）、せき止めによる上流の湛水はなく、そこには溪流上流からの細粒土砂が平坦に堆積している。

斜面中腹に停止・堆積している土砂は、今後出水によって崩壊土砂末端の河道埋積部が洗掘された場合には、再移動する可能性が考えられる。

なお、福岡県の「土砂災害警戒区域等マップ」によると、集落の北西端の斜面が地すべりの土砂災害警戒区域に指定されている。その公示図書と上述の現地調査結果を照らし合わせると、今回の崩壊地はその指定範囲を含みつつ、さらにそこより上方の斜面も含んだ大きな範囲に及んでいると推察される。

崩壊地の現場において、地元住民の証言が得られた。それによると、証言者は発生当時ここより 1km 下流の中村地区に居て、「2 回鉄砲水（鉄砲水と言ったかは未確認）があり、1 回目は 5 日 16 時ごろ、2 回目は 5 日 20 時ごろで、2 回目は地響きが聞こえた」ということである。証言内容がこの崩壊に関係する現象であるかどうかは、確証がない。なお、アメダス朝倉のハイトグラフによると、1 回目の時刻は降雨ピークの時間帯に合致し、2 回目の時刻は一連の降雨の終わりの時刻に近い。



写真－3.2 乙石川・乙石地区直上流左岸の大きな崩壊

3.2.4 そのほかの土砂生産源

乙石集落下流端付近に右岸から流入する支流域からは、多量の土砂が流出した状況が認められる。この流域の地質は花崗岩であり、流出土砂は花崗岩の石礫とマサ土である。

そのほかにも、石詰地区と中村地区の間の左岸支流など、多くの土砂を流出したと思われる支流がいくつかある。

3.3 妙見川

妙見川は主に泥質片岩からなる流域である。流木を大量に捕捉した須川第一砂防堰堤から約 800m 上流の山坂地区までの区間を調査した。

須川第一砂防堰堤は、昭和 53 年 3 月竣工、高さ 7.0m、堤長 74.8m の不透過型堰堤であり、堰堤から上流へ長さ約 100m、幅 50m～70m の範囲に、膨大な量の流木が積み上がるように堆積していた（写真－3.3）。不透過型砂防堰堤が大量の流木を捕捉した記録されるべき事例と思われる。砂防堰堤が受けた被害は、左岸側の袖の一部が直下流に落下していたことと、右岸側の斜面地山への根入れ部分の下流側において露出していたことの 2 点である。前者は流木の袖部への衝突や流木が放水路を一時的に閉塞してせき上げが生じたこと等により、袖部に大きな横向きの力が作用した可能性が、後者は右岸袖部を水が越流し、落下水によって埋め戻し土砂が洗掘された可能性がそれぞれ考えられる。



写真－3.3 妙見川・須川第一砂防堰堤における流木堆積状況

流木堆積部の上流端からは、大量の土砂が上流に向かって平坦に堆積している。須川第一砂防堰堤から 400m 上流に、妙見川荒廃砂防堰堤（名称は銘板の表記に基づく。また、昭和 48 年 3 月竣功、L47m、H10m、福岡県）があり、その水通し天端の高さまで堆積面が連続している。さらに、堆積面はこの妙見川堰堤から 400m 上流の山坂地区（地理院地図によると住宅あり）まで続いている。これら一連の堆積面の勾配は、1.5 度と計測された。堆積土砂は径 5cm～30cm 程度の片岩の石礫と砂～シルトの細粒成分からなり、乙石川のような花崗岩流域とは粒径組成が異なっている。

山坂地区には、Google Earth によると災害前に家屋 1 軒が確認されたが、現地では建物は認められず、付近一帯は土砂により埋没している。また、ここにはコンクリート製の橋の分解した部材が堆積しており、これは約 350m 上流で道路が溪流を横断する箇所に架けられていた可能性のある橋が破壊され、ここまで流されてきたものと思われる。

須川第一砂防堰堤から山坂地区までの 800m の調査区間においては、兩岸に存在する谷地形（0 次谷等）の

ほとんど全てから、土砂と流木が妙見川に流出している。これらの谷地形では、源頭付近で崩壊が発生し、そこから土石流状に土砂と流木が流れ出ている。

さらに、須川第一砂防堰堤の600m下流に農業用ため池の堤体があり、流木の通過について調べた。堤体の天端高さ付近まで水位が達した痕跡（植物片の漂着）が認められたが、天端高さに設けられた洪水吐の放水路には、流木が多く通過した状況は観察されなかった。なお、貯水池の直上流の河床や、堤体直下流の河床に、流木の集積が存在するが、これらは側方から流入する支流から流出したものである。

3.4 奈良ヶ谷川

奈良ヶ谷川も妙見川と同じく片岩からなる流域である。大分自動車道から500m上流に位置する決壊したため池の周辺、及び大分自動車道から400m下流に位置するため池を調査した。

上流のため池は、幅20mほど堤体が流失する形で決壊しており、そこより下流は両岸が洗掘されて大きな流量が流れた状況を示している。堤体と同じ地盤高になっている側方の道路には水が越流した痕跡があることから、ため池は満水位を超えたことが分かる。堤体が破壊した原因（水圧に耐え切れずに堤体が決壊、あるいは越流侵食による決壊など）は不明であるが、破壊時には貯留していた水と流木が一気に下流へ流下したと思われる。また、右岸には堤防状の盛土された道路をはさんで別の小さなため池があったが、盛土の道路が決壊してため池が連結する形になっており、右岸ため池流域からの水と土砂等も下流へ流出していた。

ため池から700m上流付近に大量の流木が堆積しており、また、ため池からここまでの区間では両岸に著しい河岸洗掘が続いている（写真-3.4）。なお、河床堆積土砂は妙見川と同様で、径50cm未満の片岩の石礫と砂～シルトの細粒土砂である。一方、下流のため池は決壊していない。堤体の左岸端に設けられた洪水吐の上流入口には多くの流木が停止・堆積しており、洪水吐を通過して下流へ流下した流木もあったことを示している。



写真-3.4 奈良ヶ谷川・ため池上流区間における河岸洗掘状況（写真奥が下流）

3.5 北川

北川は花崗岩が卓越する流域である。中流部の道目木地区下流の合流点付近を調査した。合流点において平榎地区から流下する溪流と道目木地区から流下する溪流を比べると、後者の方が氾濫の幅が広く、より多くの流量が流れたと考えられた。河床土砂は径 10cm～数 10cm の花崗岩礫および径 5cm～20cm の片岩礫と、これらの砂成分からなる。

道目木地区は、Google Earth によると災害前には多数の住宅があり、住宅の間を流れる流路の幅は 5m 程度であったが、この災害では幅 30m～40m の谷底全体に氾濫流が及んでおり、兩岸の高台の住宅を残して多くの住宅が流失している（写真－3.5）。



写真－3.5 北川・道目木地区における氾濫による被害状況

4. 日田市小野地区の土砂災害

4.1 土砂災害の概況

大分県日田市小野柳野（なきの）の小野川右岸において、7月6日10時頃、大規模な崩壊が発生した（写真－4.1）。小野地区の災害地から西に約1kmに位置する大分県の上宮山観測所の雨量データによると、7月5日昼頃から雨が降り始め、19時に最大時間雨量83mmを記録、5日の降り始めから6日10時までの総雨量は583mmに達した（図－4.1）。

小野地区は、5日15時50分に避難勧告、18時45分に避難指示が発令された。小野地区周辺の山地や溪流では、5日夜の強雨時に崩壊や土石流が多発しているが、大規模な崩壊は降雨ピークから12時間以上経過して降雨が小康状態になってから発生した。この崩壊により、消防団員が1人亡くなり、住民2人が負傷した。多量の崩壊土砂が小野川に堆積して湛水が生じたために、堆積土砂の急激な侵食による土砂流出が心配され、下流域に

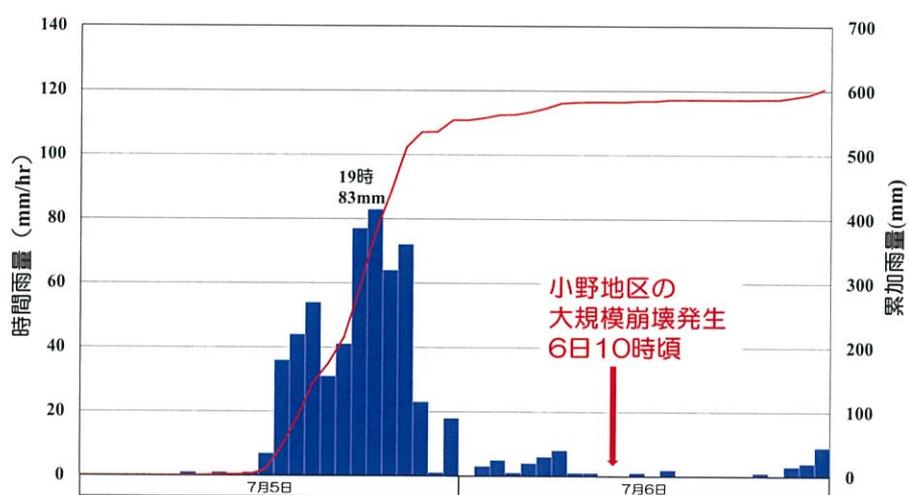
避難勧告が発令されたが、その恐れは低いと判断されて7月12日10時に避難勧告は解除された。

4.2 土砂移動現象の実態

小野地区一帯は、新第三紀中新世から鮮新世にかけて活動した火山に関連する地層（豊肥火山岩類）が分布している（20万分の1日本シームレス地質図V2，2017）。この地域は、林業が盛んであり、間伐等の適切な森林整備が十分に行われている森林が多い。今回の大規模な崩壊が発生した斜面もほとんどが壮齢のスギ人工林であった。



写真－4.1 大分県日田市小野地区の災害地全景（アジア航測(株)2017年7月9日撮影）



図－4.1 2017年7月5日から6日の降水量（大分県上宮山観測所）

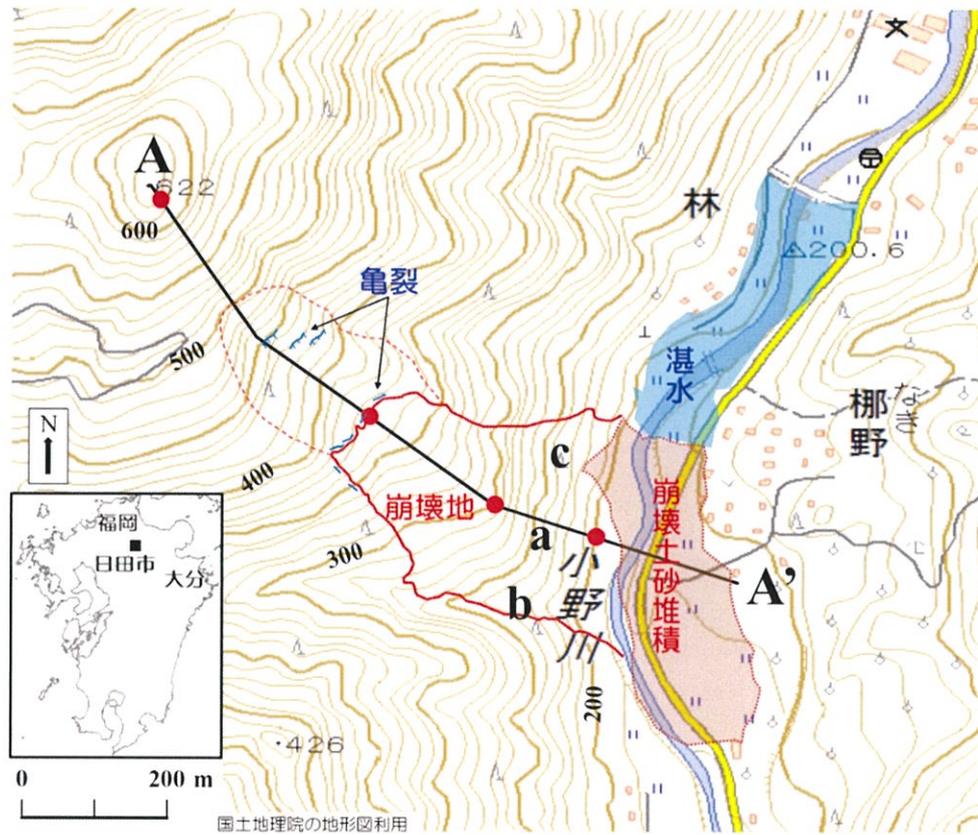


図-4.2 日田市小野地区の大規模崩壊地

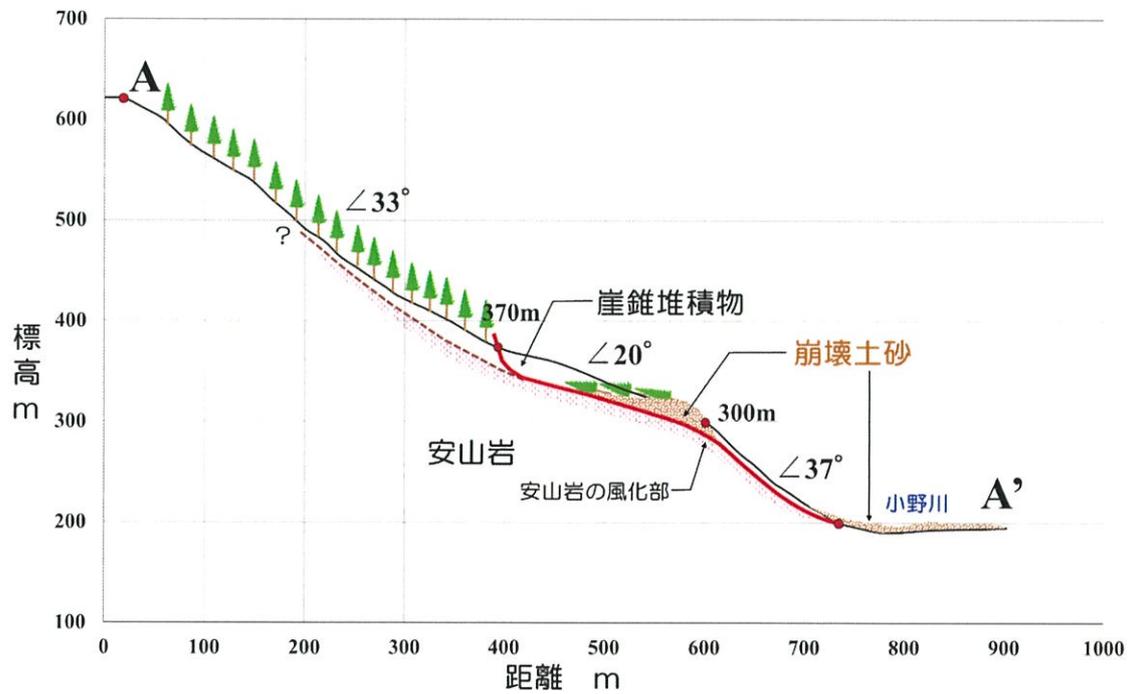
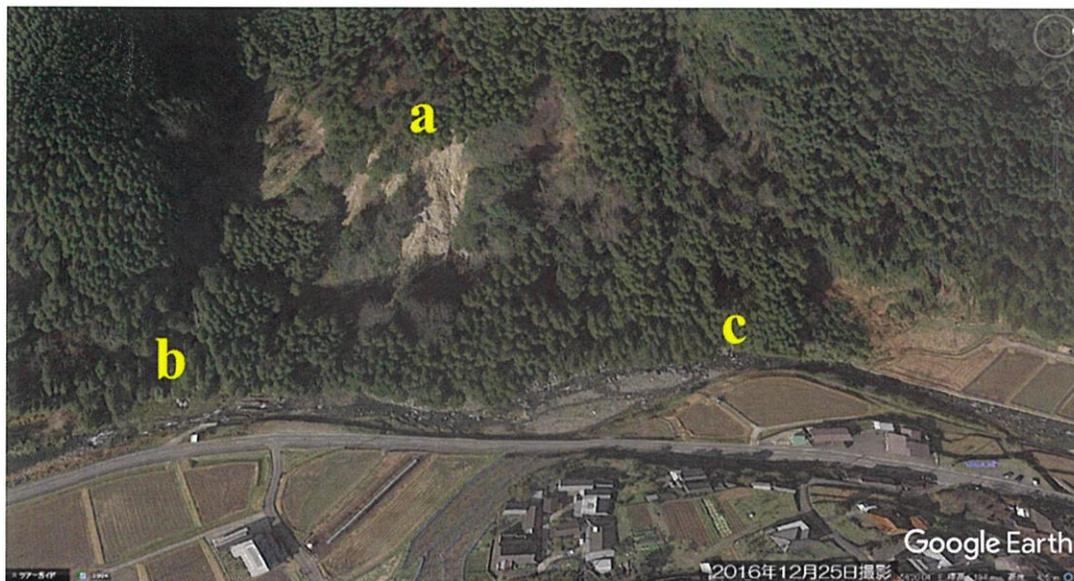


図-4.3 小野地区の崩壊模式図



写真－4.2 小野地区を大分県防災ヘリが7月6日早朝に撮影した映像
崩壊地下部の急斜面（図－4.2のa付近）、崩壊地に向かって左側（同b）
および右側（同c）の溪流から土砂が流出している



写真－4.3 小野地区の崩壊発生前の状況

大規模な崩壊は、地すべり地形を呈した斜面で発生し、標高300～370mに厚く発達していた崖錐堆積物が再移動したものである（図－4.2）。図－4.3は、図－4.2内のA－A'測線の断面図に崩壊模式図を示したものである。崩壊地の規模は、崩壊長さ約370m、最大幅約300mである。

報道された大分県防災ヘリ撮影映像（7月6日早朝）によると、大規模な崩壊が発生した6日10時より以前に、崩壊地下部の急斜面（写真－4.2のa付近）、崩壊地に向かって左側（同b）および右側（同c）の溪流からの土砂流出が確認でき（写真－4.2）、これらは5日夜の強雨時に発生したものと推測される。なお、a付近の急斜面には災害前から裸地が確認されるが、今回の大規模な崩壊の前兆かについては不明である（写真－4.3）。



写真－4.4 小野地区の崩壊地の状況



写真－4.5 崩壊地内に残存した崩壊土砂とスギ

写真－4.4 は、崩壊地内の状況であり、滑落崖には安山岩の岩塊が確認でき、崖錐堆積物の下位の安山岩は風化して赤色を呈している。今回の大雨が崖錐堆積物と安山岩の地層境界を地下水となって流下し、不安定となった崖錐堆積物が安山岩の風化部を削りながら滑落して小野川に堆積したと推定される。崩壊発生直後、崖錐堆積物と安山岩の地層境界から多量の地下水流出が確認されている。滑落した土砂の一部はその上に植わっていたスギとともに崩壊地内に留まっている（写真－4.5）。

一方、崩壊地上方の標高 370～500m の斜面には崖錐堆積物が残存している（写真－4.6）。この堆積物の

地表面には今回の大雨により亀裂が生じており、また、滑落崖の上部面にも亀裂が確認された（写真－4.7）。

現地調査および空中写真判読から標高 300～370m 区間の崩壊土砂量を概算すると、長さ約 200m、幅約 150m、崩壊深 10～15mとして 30～45 万 m^3 である。小野川に堆積した土砂を同様に概算すると、長さ約 400m、幅約 150m、平均堆積深約 4mとして約 25 万 m^3 である。



図－4.6 崩壊地の上方斜面の崖錐堆積物



図－4.7 滑落崖の上部面に生じた亀裂

4.3 小野地区での今後の対応

現在、緊急対応として、大分県により伸縮計、傾斜計等による斜面変状の観測、カメラによる斜面や湛水池の監視が行われている。今後、ボーリング調査等による崩壊地およびその周囲斜面の地質構造の解明、地下水調査等が実施される予定である。また、小野川に堆積した土砂の排土、河川改修、道路復旧等も進められる。

今回の大規模な崩壊は、地すべり地形を呈した斜面で発生し、過去の地すべりあるいは崩壊で生じた崖錐堆積物

の再移動である。崩壊地の上方斜面には崖錐堆積物が厚く残存しており、現地調査や航空レーザー測量等による堆積物の分布と亀裂、ボーリング等による堆積物の構造を調査し、再移動の危険性を評価する必要がある。

恒久的な対策としては、大規模な崩壊が発生した斜面とその上方斜面について、地すべり対策と同様に、地表水および地下水の排除、不安定土砂の固定あるいは排除等が必要である。

5. 今後の災害への提言

この度の豪雨による土砂災害には、大きく2つのタイプが見られた。ひとつは、赤谷川、妙見川、北川、奈良ヶ谷川など福岡県朝倉市東側の東西10km、南北10kmの範囲で発生した表層崩壊群による土石流（土砂流）と立木が流木化した流れによる災害である。もうひとつは、大分県日田市小野柳野（なきの）の小野川右岸において発生した大規模な崩壊による災害である。これらは発生タイミングや土砂や流木の生産プロセスが異なり、死者行方不明者は前者が38名、後者が1名（大分県全体で3名）と対照的である。いずれも、発生原因としては数時間以上にわたる局所的な集中豪雨と風化した花崗岩類や片岩類、火山噴出物を含む脆弱な地質が関与していることにはかわりはない。また、林業地帯であることから、斜面崩壊とともに生産された大量の流木が下流域において大きな被害をもたらしたことも共通している。

今後の土砂移動については、次のようなことが想定される。

- (1) 福岡県朝倉市東側の表層崩壊群はいずれも表層崩壊なので、今回崩壊した斜面以外にも表層に亀裂やしわを伴う斜面移動のポテンシャルが高く、これらが次の豪雨で崩壊する可能性がある。これらのいわば“崩壊予備軍”がさらに表層崩壊を発生すれば、当然立木が流木化し、今回と同様の災害が二次災害として発生する可能性が極めて高い。また、降雨量にもよるが、流木を伴う土砂と洪水流は、河岸を洗掘すると同時に既存の流下断面積をはるかに超えることもある。

これに対する対策として、まず早急にレーザープロファイラによる地形解析を実施し、これに基づいて亀裂やしわなど斜面の変状を抽出することが第一であろう。大きな変状が抽出された場合には、対策工事をする前にまずは斜面下部に遊砂空間を設けるなど安全確保を行うことが必要と思われる。ついで、流木を伴う土砂と洪水流による河岸洗掘や堆積土砂の再浸食を軽減するために、応急的な流下断面の確保も必要となろう。同時に、妙見川での不透過堰堤による流木貯留効果を参考にして、既存の砂防堰堤の応急的かさ上げや流木捕捉ネットの敷設なども効果があるかもしれない。

- (2) 小野地区の地すべり地の崩壊並びに天然ダム状の河床堆積土砂については、次の降雨による①斜面中腹で停止している移動土塊の再移動、②崩壊地滑落崖上部の斜面の崩壊の2つが考えられる。河床堆積土砂については、現在急ピッチで除石作業が続けられているので、当面は下流部への被害拡大はなさそうである。ただ、①、②が発生すれば再び天然ダムが形成される可能性がある。また、深層の崩壊より上流側に2か所土石流発生溪流が見られるので、崩壊面とこれらの溪流との間の斜面が支持力を失っている可能性もある。

これに対する対策として、斜面中腹に停止している土塊の荷重分散（または除去）が必要であろうし、崩壊地滑落崖上部斜面の移動量計測、アンカー固定等が急がれると思われる。上部斜面の移動量計測については、予警報システムを整備し、道路封鎖や早めの避難につなげることが必要である。また、深層の崩壊上流側の斜面の安全性については、現地踏査による斜面変状の抽出を行うとともに、これらにも移動量計測装置を

設置し観測する必要がある。

また、極めて危険な箇所での施工となるため、無人化施工も検討すべきである。

- (3) その他、全被災箇所共通の課題であるが、今次災害では土砂に加え、流木が被害を拡大する原因になっていることは明らかである。今後の復旧にあたっては、流木対策を流域の砂防計画の中でより明確に位置づけ、現在あるタイプの流木対策施設設置を促進するとともに、より効果のある現地の状況に合った新しいタイプの流木対策施設を開発・設置する必要がある。具体的には既設砂防施設本堤水通し部に付加して設置するタイプのものや上流堆砂域に設置する独立型の流木対策施設、流木捕捉ネットの設置が考えられる。また、流域内から流下する流木量を減じるための砂防指定地等の管理のあり方の検討も今後考える必要がある。

また、二次的な土砂災害を軽減するためには、国土交通省や県ですでに抽出されている土砂災害の危険度の高い箇所等で監視モニタリングを実施すると共に、雨量観測データ等を活用し、早期の避難体制を被災地周辺を含め確立しておくことが望ましい。

以上、災害直後の短期間の緊急調査であるため推測部分も多いが、今後砂防学会としては、2次緊急調査等を経て、さらに空中写真やレーザープロファイラデータの解析も併せて、学術的な面からの斜面崩壊と土砂及び流木の移動に関して調査研究を継続する予定である。これらの成果は、学会誌、国際誌、事業部会主催の研修会等で発表するとともに、提言書としてとりまとめ、砂防部長にご報告したいと考えている。

謝 辞

- (1) 国土交通省、福岡県、大分県の皆様には、データ・資料・情報の提供並びに現地調査に対する便宜供与において多大な協力をいただいた。これらの皆様方に心から感謝の意を表するとともに、被災地及び被災された方々の一日も早い復興を心より祈念する次第である。

引用文献並びに参考資料

福岡管区気象台ホームページ

<http://www.jma-net.go.jp/fukuoka/chosa/saigai/2017-0705.pdf>

福岡気象台災害気象資料

<file:///C:/Users/GI-CoRE%20Director/Desktop/2017-0705.pdf>

後藤宏二（国土交通省国土技術政策総合研究所 危機管理技術研究センター長）

平成 24 年度国土技術政策総合研究所講演会資料

http://www.nilim.go.jp/lab/bbg/kouenkai/kouenkai2012/pdf/121204_6.pdf

国土交通省九州地方整備局ホームページ

http://www.qsr.mlit.go.jp/press_release/h29/bousai17072801.html

http://www.qsr.mlit.go.jp/site_files/file/asakurashi_20170706131228.jpg

http://www.qsr.mlit.go.jp/site_files/image/useful/photo/11H29hokubugouu/3_tyousa1.png

20 万分の 1 日本シームレス地質図 V2 (2017) ,

<https://gbank.gsj.jp/seamless/v2.html>

参照 2017-07-24

大分県 (2017) : 上宮山観測所の雨量データ,

<http://www.river.go.jp/kawabou/ipRainKobetu.do?init=init&obsrvId=1126500100066&gameId=01-1001&timeType=60&requestType=1&fldCtlParty=no>

参照 2017-07-07

町田洋, 太田陽子, 河名俊男, 森脇広, 長岡信浩 (2001) : 日本の地形 7 九州・南西諸島, 東京大学出版会, p.83-86

参 考

土砂災害緊急調査 A 委員会

委員長：砂防学会会長 丸谷知己

副委員長：副会長 海堀正博、南 哲行、小川紀一郎

支部長（被災地域）：久保田哲也

委員：委員長が指名し委嘱した者 水野秀明、

研究開発部会長：地頭蘭隆

事業部会長：大野宏之

事務局長：杉浦信男

本報告書の著者一覧

はじめに 丸谷知己（砂防学会長、北海道大学大学院農学研究院）

大野宏之（事業部会長、（一財）砂防・地すべり技術センター）

第1章 水野秀明（九州大学大学院農学研究院）

第2章 水野秀明（同上）

丸谷知己（同上）

第3章 清水 収（宮崎大学農学部）

鈴木大和（国土交通省国土技術政策総合研究所土砂災害研究部土砂災害研究室）

中濃耕司（東亜コンサルタント株式会社熊本支店）

藤澤康弘（（一財）砂防・地すべり技術センター総合防災部）

第4章 地頭園隆（研究開発部会長、鹿児島大学農学部）

高木将行（国立研究開発法人土木研究所土砂管理研究グループ）

相楽 渉（（一財）砂防・地すべり技術センター斜面保全部）

山田勇智（日本工営株式会社福岡支店）

第5章 丸谷知己（同上）

大野宏之（同上）

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
丸谷知己	平成 29 年九州北部豪雨による土砂災害に係わる第 1 次緊急調査団(団長)

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 29 年度 後期・木曜日 2 講時

場所：農学部本館（講義室 S31）

担当：突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点，農学研究院流域砂防学研究室

	日時		場所	タイトル	キーワード、概要	レポート	講師
1	9/28 (木)	1030～1200	S31	概論	ガイダンス、突発災害を考える意義	○	農学研究院・食水土資源グローバルステーション（丸谷 知己）
2	10/5 (木)	1030～1200	S31	豪雨と土砂災害	土砂災害、ゲリラ豪雨、火山砂防	○	農学研究院・森林管理保全分野（山田 孝）
3	10/12 (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	10/19 (木)	1030～1200	S31	防災と地域の発展	自然災害、防災事業、地域の発展、危機管理	○	農学研究院・融合研究分野（小山内 信智、高坂 宗昭）
5	10/26 (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	11/2 (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）
7	11/9 (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	11/16 (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）
9	11/30 (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）
10	12/7 (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	12/14 (木)	1030～1200	S31	樹木による災害	緑化木の風倒害	○	農学研究院・森林資源科学分野（小泉 章夫）
12	12/21 (木)	1030～1200	S31	道路交通における吹雪災害軽減	吹雪、冬季交通障害	○	工学研究院・技術環境政策学分野（萩原 亨）
13	1/11 (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	○	（一財）砂防・地すべり技術センター（南 哲行）
14	1/18 (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	1/25 (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	○	公共政策大学院（高松 泰）

北海道庁建設部と連携し 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では、北海道庁建設部が実施する、砂防技術者を対象とした「建設技術職員(中堅職員)研修」への講師の派遣を行いました。昨年8月の台風豪雨災害の調査・分析結果等,大学の研究者が有する専門性の高い知見を提供することにより、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。北海道庁への講師派遣は水産林務部治山課に続き2例目です。

講義写真 (日時:平成29年11月30日、会場:TKPカンファレンスセンター)



演題 「土砂災害から見た我が国の脆弱性」

林 真一郎 農学研究院 国土保全学研究室 特任助教

本研修は、北海道大学農学研究院と北海道建設部との砂防分野の連携と協力に関する覚書にも基いて実施しています。

(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>
- ・北海道庁河川砂防課砂防グループ ホームページ
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kn/kss/ssg/>

北海道庁と連携し防災技術者へのリカレント教育に講師を派遣

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では、防災技術者へのリカレント教育の一環として、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、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30年2月14日、会場：かでの2・7）



写真1
「航空レーザー計測を活用した土砂動態の把握について」
笠井美青 農学研究院 准教授



写真2
「雪崩に関する基礎知識－実態と対策－」
桂真也 農学研究院 助教

本研修は、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流域砂防学研究室 ホームページ
<http://lab.agr.hokudai.ac.jp/formac/sabo/index.html>
- ・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29年度)

日	会場名	講師名	研修科目名
1月23日	帯広会場	林真一郎	北海道の土砂災害を考える
1月30日	札幌会場	古市剛久	同上
1月31日	稚内会場	小山内信智	同上
2月8日	小樽会場	桂真也	同上
2月20日	留萌会場	林真一郎	同上
2月22日	空知会場	笠井美青	同上



北海道防災・減災シンポジウム 2017

～2016年8月豪雨災害から我が国の国土形成を考える～

平成28年8月、北海道に観測史上初めて4つの台風が上陸・接近し、甚大な被害をもたらしました。出水期・台風期を迎える前に、昨年の災害を振り返り、得られた教訓から、今後の北海道における防災・減災対策のあり方・土地利用のあり方を考えます。

日時： 平成29年6月15日（木）13:30～17:00 （開場：13:00）
会場： 北海道大学農学部本館 4階大講堂
主催： 北海道大学突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点
共催： 砂防学会北海道支部 後援： 土木学会北海道支部

プログラム：

- 13:30 開会挨拶 北海道大学突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点長 丸谷 知己
- 13:40～14:20 特別講演 「大規模自然災害と国土政策」
名古屋都市センター長、国土審議会会長 奥野 信宏
- 14:20～14:40 基調講演 「2016年8月豪雨による土砂災害」
北海道大学大学院農学研究院特任教授 小山内 信智
- 14:40～15:00 基調講演 「2016年8月豪雨災害による帯広十勝の洪水被害」
北海道大学大学院工学研究院教授 泉 典洋

（休憩 15分）

- 15:15～16:45 パネルディスカッション
コーディネーター：北海道大学公共政策大学院客員教授 高松 泰
パネリスト：北海道開発局事業振興部防災課長 米津 仁司
札幌管区気象台気象防災部次長 山下 龍平
北海道庁総務部危機対策局危機対策課長 辻井 宏文

16:45～16:55 講評

16:55 閉会挨拶 北海道大学大学院農学研究院教授 山田 孝

「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） 笠井 美青 桂 真也 古市 剛久 小泉 章夫 小山内 信智 林 真一郎	食水土資源グローバルステーション 環境資源学部 森林管理保全学分野 同上 同上 環境資源学部 森林資源科学分野 連携研究部門 融合研究分野 同上
理学研究院	村上 亮 谷岡 勇市郎	附属地震火山研究観測センター 火山活動研究分野 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 泉 典洋 山下 俊彦 萩原 享	建築都市空間デザイン部門 空間防災分野 環境フィールド工学部門 水圏環境工学分野 環境フィールド工学部門 水圏環境工学分野 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 公共政策大学院	橋本 雄一 高松 泰	人間システム科学専攻 地域システム科学講座 客員教授



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

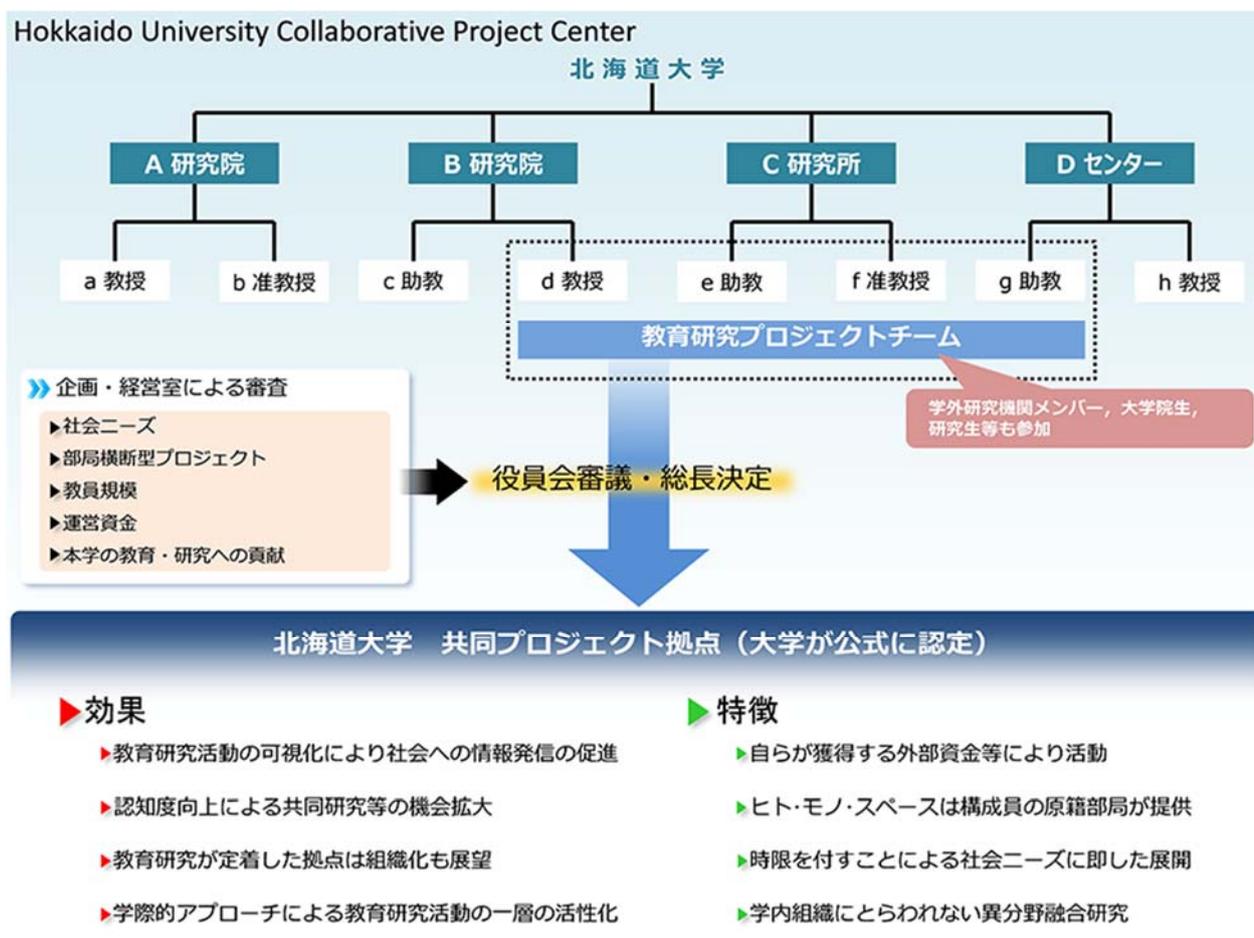
火山災害・大規模な土砂災害・津波災害など突発的に発生する自然災害を対象に共同で研究等を進めていく予定です。

「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

大規模自然災害と国土政策

名古屋都市センター長
国土審議会会長・北海道開発分科会長
(特) 防災情報研究所理事長

奥野信宏

平成29年6月15日

1

I 過去の大規模災害からの教訓

(3)東日本大震災 2011年

- ・ マグニチュード9.0 観測史上最大の地震
- ・ 津波による広範囲で甚大な被害、多数の地区が壊滅、未曾有の複合的な大災害
- ・ 行政のインフラ整備による防災の限界の露呈
- ・ 事前防災・減災の必要性
- ・ ナショナルレジリエンス懇談会の創設、国土強靱化基本計画の策定
- ・ 南海トラフ大地震、首都直下大地震への警戒の高まり



5

(4)平成26年8月豪雨・広島土砂災害

- ・ 広島市内の住宅後背地の山崩れ、同時多発的な大規模な土石流の発生、根谷川の氾濫
- ・ 死者74人、重軽傷者44人、全壊133軒、損壊330軒、浸水被害4100棟以上
- ・ 大都市住宅地での大規模土砂災害
- ・ 大都市の内陸災害の危険性を印象づけた



6

(5) 御岳山の噴火

- ・平成26年9月
- ・死者：58人、行方不明者：5人
- ・行楽日の昼前に噴火
- ・警報の在り方に警鐘



7

(6) 熊本地震

- ・平成28年4月発生
- ・死者225人、負傷者2,753人
- ・被害総額：最大4.6兆円
- ・内陸地震災害と豪雨・土砂災害に警鐘



8

Ⅱ 毎年のように日本を襲う自然災害

○北海道への台風の襲来

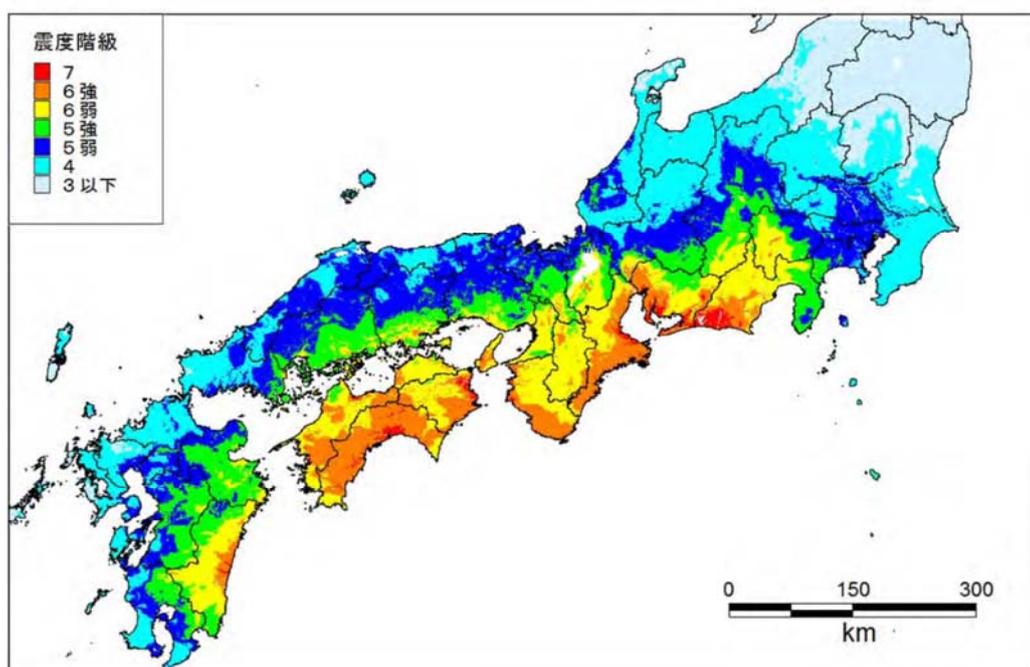
○地震、台風、集中豪雨、豪雪、噴火、竜巻等

○近い将来に予想される自然災害

- ・南海トラフ大地震
- ・首都直下型地震
- ・富士山の噴火等

9

(1)南海トラフ地震（平成25年公表）



陸側ケースの震度分布

人的被害

- ・ 建物倒壊による被害：死者 約3.8万人～約5.9万人
- ・ 津波による被害：死者 約11.7万人～約22.4万人
- ・ 火災による被害：死者 約0.26万人～約2.2万人



最大 約32万3千人の死者

11

被害額

陸側ケース

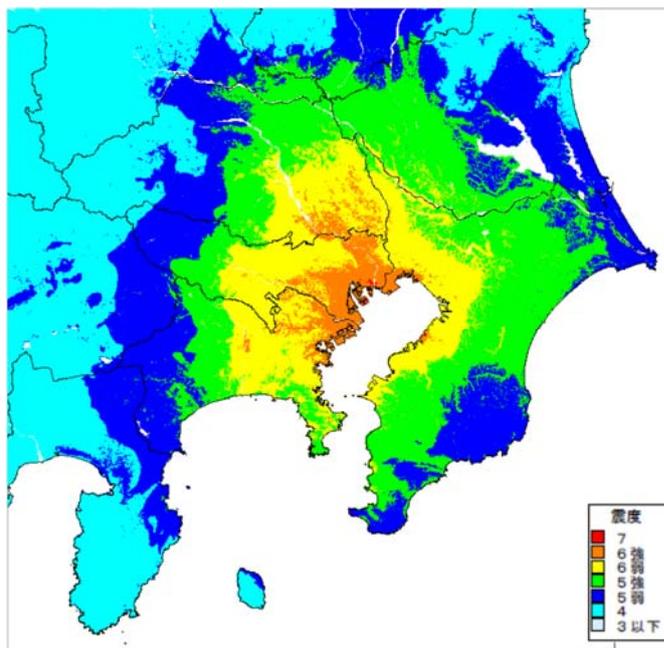
○資産等の被害【被災地】 (合計)	169.5兆円
・ 民間部門	148.4兆円
・ 準公共部門 (電気・ガス・通信、鉄道)	0.9兆円
・ 公共部門	20.2兆円
○経済活動への影響【全国】	
・ 生産・サービス低下に起因するもの	44.7兆円
・ 交通寸断に起因するもの (上記とは別の独立した推計)	
道路、鉄道の寸断	6.1兆円 等



最大 約220兆円の被害

(2) 首都直下地震 (平成25年公表)

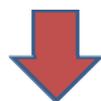
※今後30年間に約70%の確率で発生するM7クラスの地震



13

人的被害

- ・ 建物倒壊による被害： 死者 約0.4万人～約1.1万人
- ・ 火災による被害： 死者 約0.05万人～約1.6万人 等



最大 約2万3千人の死者

被害額

- 資産等の被害【被災地】 (合計) 47.4兆円
 - ・民間部門 42.4兆円
 - ・準公共部門（電気・ガス・通信、鉄道） 0.2兆円
 - ・公共部門（ライフライン、公共土木施設等） 4.7兆円

- 経済活動への影響【全国】
 - ・生産・サービス低下に起因するもの 47.9兆円
 - ・交通寸断に起因するもの
(上記とは別の独立した推計)
道路、鉄道、港湾の機能停止 12.2兆円



最大 約95兆円の被害

15

Ⅲ 政府の国土強靱化に向けた取組み

ナショナルレジリエンス（国土強靱化）での
取組

国土計画での取組

共助社会づくりでの取組

IV ナショナルレジリエンス（国土強靱化）での 取組

17

1 ナショナルレジリエンス（国土強靱化）とは 何か

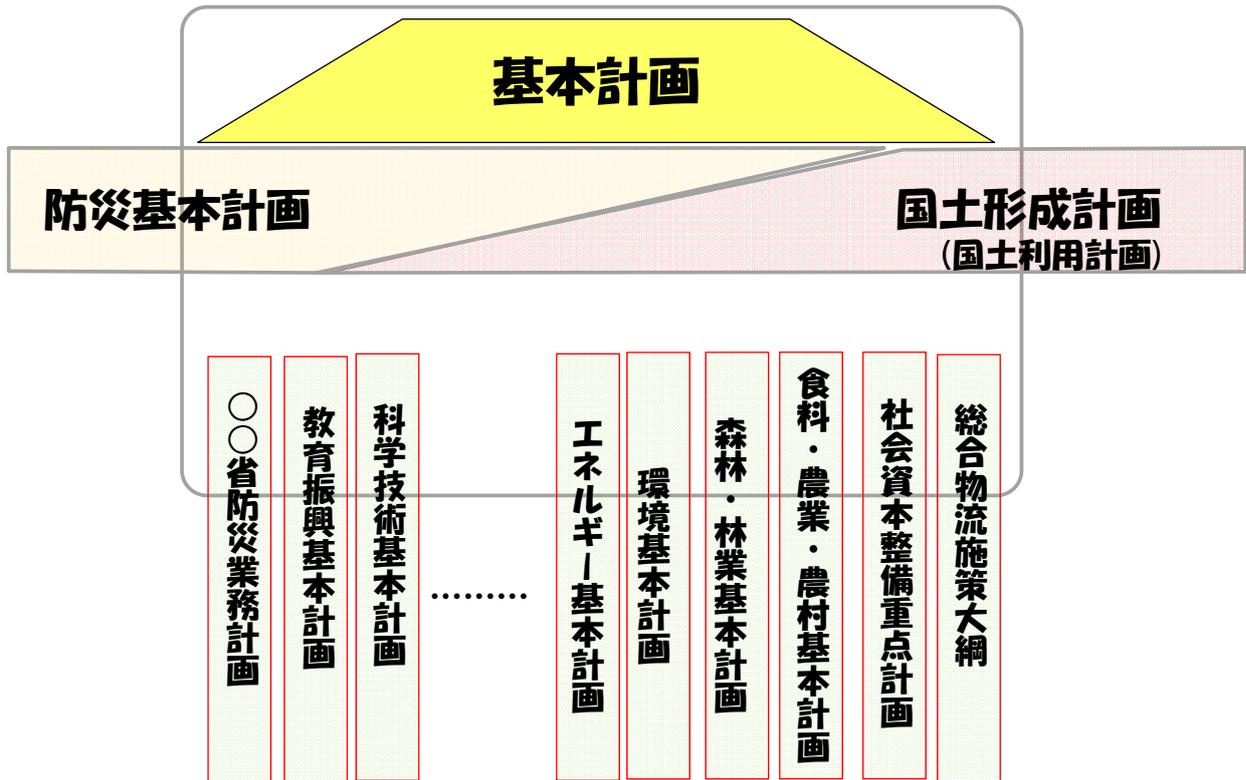
強靱な国土、経済社会システムとは、私たちの国土や経済、暮らしが、災害や事故などにより致命的な被害を負わない強さと、速やかに回復するしなやかさをもつこと。

基本目標

1. 人命の保護が最大限図られること
2. 国家及び社会の重要な機能が致命的な障害を受けず維持されること
3. 国民の財産及び公共施設に係る被害の最小化
4. 迅速な復旧復興

18

2 アンブレラ計画のイメージ



19

3 主な取り組み内容

- (1)平成24年12月 国土強靱化担当大臣の設置
事前防災のための国土強靱化の推進、大規模な災害やテロなどへの危機管理対応、安心社会
- (2)平成25年3月 国土強靱化に関する有識者会議
「ナショナル・レジリエンス（防災・減災）懇談会」設置
- (3)平成25年12月 「国土強靱化基本法」成立
- (4)平成26年6月 「国土強靱化基本計画」、 「国土強靱化アクションプラン2014」を決定
- (5)平成27年6月以降
毎年度の国土強靱化アクションプランの策定

4 国土強靱化基本計画、アクションプラの策定

(1) 脆弱性評価の実施

- 起きてはならない最悪の事態の抽出（４５件）
 - ・情報伝達の不備等による多数の死傷者の発生
 - ・サプライチェーンの分断による国際競争力低下等
- プログラムの評価
 - ・これらを回避する各省庁の施策パッケージ・プログラムの評価
 - ・起きてはならない最悪の事態に対して何が不足しているか、及び緊急に取るべき対策を明らかにする。

21

(2) 国土強靱化基本計画の策定

- ・起きてはならない最悪の事態について施策分野（１２分野）ごとの評価
 - ・行政機能／警察・消防等、住宅・都市施設、保健医療・福祉、エネルギー、金融、情報通信、産業構造、交通・物流、農林水産、国土保全、環境、土地利用（国土利用）
 - ・政府全体の強靱化の取組方針
 - ・施策分野ごとの計画等の見直しへ

(3) アクションプランの策定

- ・１５件の重点化すべきプログラムが対象
- ・KPI指標の策定等

22

45のプログラムと15の重点化すべきプログラム

※黄色マーカー：15の重点化すべきプログラム関係

事前に備えるべき目標	プログラムにより回避すべき起きてはならない最悪の事態	事前に備えるべき目標	プログラムにより回避すべき起きてはならない最悪の事態	
1 大規模自然災害が発生したときでも人命の保護が最大限図られる	1-1)大都市での建物・交通施設等の複合的・大規模倒壊や住宅密集地における火災による死傷者の発生	5 大規模自然災害発生後であっても、経済活動(サプライチェーンを含む)を機能不全に陥らせない	5-1)サプライチェーンの寸断等による企業の生産力低下による国際競争力の低下	
	1-2)不特定多数が集まる施設の倒壊・火災		5-2)社会経済活動、サプライチェーンの維持に必要なエネルギー供給の停止	
	1-3)広域にわたる大規模津波等による多数の死者の発生		5-3)コンビナート・重要な産業施設の損壊、火災、爆発等	
	1-4)異常気象等による広域かつ長期的な市街地等の浸水		5-4)海上輸送の機能の停止による海外貿易への甚大な影響	
	1-5)大規模な火山噴火・土砂災害(深層崩壊)等による多数の死傷者の発生のみならず、後年度にわたり国土の脆弱性が高まる事態		5-5)太平洋ベルト地帯の幹線が分断する等、基幹的陸上海上交通ネットワークの機能停止	
	1-6)情報伝達の不備等による避難行動の遅れ等で多数の死傷者の発生		5-6)複数空港の同時被災	
2 大規模自然災害発生直後から救助・救急、医療活動等が迅速に行われる(それがなされない場合の必要な対応を含む)	2-1)被災地での食料・飲料水等、生命に関わる物資供給の長期停止	6 大規模自然災害発生後であっても、生活・経済活動に必要な最低限の電気、ガス、上下水道、燃料、交通ネットワーク等を確保するとともに、これらの早期復旧を図る	6-1)電力供給ネットワーク(発電所、送配電設備)や石油・LPガスサプライチェーンの機能の停止	
	2-2)多数かつ長期にわたる孤立集落等の同時発生		6-2)上水道等の長期間にわたる供給停止	
	2-3)自衛隊、警察、消防、海保等の被災等による救助・救急活動等の絶対的不足		6-3)汚水処理施設等の長期間にわたる機能停止	
	2-4)救助・救急、医療活動のためのエネルギー供給の長期途絶		6-4)地域交通ネットワークが分断する事態	
	2-5)想定を超える大量かつ長期の帰宅困難者への水・食糧等の供給不足		6-5)異常洪水等により用水の供給の途絶	
	2-6)医療施設及び関係者の絶対的不足・被災、支援ルートの途絶による医療機能の麻痺		7 制御不能な二次災害を発生させない	7-1)市街地での大規模火災の発生
	2-7)被災地における疫病・感染症等の大規模発生			7-2)海上・臨海部の広域複合災害の発生
3 大規模自然災害発生直後から必要不可欠な行政機能は確保する	3-1)矯正施設からの被収容者の逃亡、被災による現地の警察機能の大幅な低下による治安の悪化	8 大規模自然災害発生後であっても、地域社会・経済が迅速に再建・回復できる条件を整備する	7-3)沿線・沿道の建物倒壊による直接的な被害及び交通麻痺	
	3-2)信号機の全面停止等による重大交通事故の多発		7-4)ため池、ダム、防災施設、天然ダム等の損壊・機能不全による二次災害の発生	
	3-3)首都圏での中央官庁機能の機能不全		7-5)有害物質の大規模拡散・流出	
	3-4)地方行政機関の職員・施設等の被災による機能の大幅な低下		7-6)農地・森林等の荒廃による被害の拡大	
4 大規模自然災害発生直後から必要不可欠な情報通信機能は確保する	4-1)電力供給停止等による情報通信の麻痺・長期停止	8 大規模自然災害発生後であっても、地域社会・経済が迅速に再建・回復できる条件を整備する	7-7)風評被害等による国家経済等への甚大な影響	
	4-2)郵便事業の長期停止による種々の重要な郵便物が送達できない事態		8-1)大量に発生する災害廃棄物の処理の停滞により復旧・復興が大幅に遅れる事態	
	4-3)テレビ・ラジオ放送の中断等により災害情報が必要な者に伝達できない事態		8-2)道路啓開等の復旧・復興を担う人材等(専門家、コーディネーター、労働者、地域に精通した技術者等)の不足により復旧・復興が大幅に遅れる事態	
			8-3)地域コミュニティの崩壊、治安の悪化等により復旧・復興が大幅に遅れる事態	
			8-4)新幹線等の基幹インフラの損壊により復旧・復興が大幅に遅れる事態	
			8-5)広域地盤沈下等による広域・長期にわたる浸水被害の発生により復旧・復興が大幅に遅れる事態	

国土強靱化アクションプラン2017(素案の検討資料)の概要

【重点化プログラム】

起きてはならない最悪の事態の例	推進計画の例	重要業績指標(KPI)の例	プログラムごとの工程表の例		
			2016年度(成果)	2017年度	2018年度以降
建物・交通施設等の大規模倒壊等による死傷者発生	・住宅・建築物等の耐震化	【国交】住宅の耐震化率 79%(H20)→82%(H25)→91%【H30参考値】→95%【H32】→耐震性を有しない住宅ストックを概ね解消【H37】	住宅耐震改修補助の拡充 耐震改修等の支援措置の 3年間延長等を実施等	・防災拠点となる建築物の 地震対策に対する支援 強化等	・耐震改修に係る情報 提供等
大規模津波等による多数の死傷者発生	・ハード対策の着実な推進とソフト対策を組み合わせた対策の推進	【国交・農水】最大クラスの津波に対応したハザードマップを作成・公表し、防災訓練等を実施した市区町村の割合 0%(H26)→50%(H27)→100%【H32】	津波災害警報区域の指定 促進のための説明会実施 ハザードマップ作成支援	・津波災害警報区域の指定促進のための説明会実施 ハザードマップ作成支援	
異常気象等による市街地等の浸水	・土地利用と一体となった減災対策や、洪水ハザードマップや内水ハザードマップの作成支援	【国交】最大クラスの内に対応したハザードマップを作成・公表し、防災訓練等を実施した市区町村の割合 -(H26)→0%(H27)→100%【H32】	ハザードマップ作成促進の ためのガイドラインの公表・ 説明会の実施等	・水位低下下水道の水位 周知の試行に向けた支 援の実施等	・内水ハザードマップの作 成促進等
大規模な火山噴火・土砂災害等による多数の死傷者発生	・災害のおそれがある箇所の観測・調査に基づいた訓練・避難体制の整備等のソフト対策と連携した総合的な土砂災害対策等の実施	【国交】土砂災害から保全される人口数 約109万戸(H25)→約111万戸(H27)→約114万戸【H30】	・重要交通網を保全する土 砂災害対策を実施等	・重要交通網を保全する土砂災害対策を実施 ・二次災害防止等の土砂災害対策を実施等	
情報伝達の不備等で多数の死傷者発生	・地方公共団体や一般への情報提供手段の多様化・確実化	【総務】アラートの都道府県の運用状況 28%(H25)→87%(H28)→100%【H30】	・アラートへのガス事業者の 参加 ・標準訓練や研修の実施等	・アラートを活用した視覚 的な情報伝達のための 標準仕様等の策定等 知等	・避難支援アプリの作成等 に関するガイドラインの周 知等
被災地での食料・飲料水等の物資供給の長期停止	・水道施設の計画的な耐震化	【厚労】上水道の基幹管線の耐震適合率 35%(H25)→37%(H27)→42%【H30参考値】→50%【H34】	・重要施設給水管線の耐震 化に関する技術的課題等 の対応策の検討等	・耐震化計画等策定指針の周知等 ・耐震化が遅れている水道事業者等の個別分析による 改善策の検討	
自衛隊、警察、消防、海保等の救助活動等の絶対的不足	・自衛隊、警察、消防、海保等の災害対応体制強化、装備資機材等の充実強化	【総務】緊急消防援助隊の増設 4,694隊(H25)→5,658隊(H28)→6,000隊【H30】	・体制の強化、装備資機材 の整備、訓練の実施等の推 進	・不測の見直しを踏まえた、体制の強化、装備資機材の 整備、訓練の実施等の推 進	
中央官庁機能の機能不全	・政府全体の業務継続計画(首都直下地震対策)に基づき、各府省庁の業務継続計画について、総合的に評価及び見直し	【内閣府・各府省庁】各府省庁の業務継続計画検証訓練の実施 全府省庁(H27)→全府省庁(H28)→全府省庁【毎年度】	・総合防災訓練大綱に基づ き、首都直下地震を想定し た訓練の実施	・首都直下地震を想定した 職員のみならず、非常 多集訓練等の実施	・業務継続計画検証訓練 を実施
情報通信の麻痺・長期停止	・長期電源途絶等に対する情報通信システム対策、警察、自衛隊、海保等の情報通信システム基盤の耐災害性の向上	【総務】無線中継所リンク回線の高度化の達成率 54%(H25)→73%(H28)→100%【H30】	・警察移動無線通信シス テム・無線中継所リンク回 線の高度化等	・老朽化した無線中継所の 建て替えを推進等	
サプライチェーンの寸断等による企業の国際競争力低下	・サプライチェーンを確保するための企業ごと・企業連携型BCPの策定	【内閣府】大企業及び中堅企業のBCPの策定割合 大企業:54%(H25)→60%(H27)→ほぼ100%【H32】 中堅企業:25%(H25)→30%(H27)→50%【H32】	・事業継続体制に関する実 態調査の実施 ・官民の意見交換会を実施	・民間企業等の事業継続体制(BCPの策定状況)に関す る実態調査の実施 ・「系列BCP」の格付け審 査を通じ、訓練の実施状 況を確認等	
社会経済活動に必要なエネルギー供給停止	・燃料供給のバックアップ体制強化	【経産】蓄電池実用化を想定した場合の石油製品の供給回復目標の平均日数 7.5日(H25)→1日(H28)→1日【H30】→1日【H31】	・「系列BCP」の格付け審 査を通じ、訓練の実施状 況を確認等	・「系列BCP」の格付け審 査を通じ、訓練の実施状 況を確認等	
基幹的陸上海上交通ネットワークの機能停止	・交通施設の災害対応力を強化するための対策の推進	【国交】港湾BCPが策定された国際戦略港湾・国際拠点港湾・重要港湾において、関係機関と連携した訓練の実施割合 5%(H25)→39%【H28】→82%【H30】→100%【H31】	・説明会の実施 ・訓練等の実施による港湾 BCPの見直し・改善等	・港湾の管理業務を国が 実施する法的措置につ き、見直し	・港湾BCPに基づく関係 者の訓練により継続的な改 善・見直し
食料等の安定供給の停滞	・食品サプライチェーンを構築する事業者間による災害時連携・協力体制の構築	【農水】食品産業事業者等における連携・協力体制の構築割合 24%(H24)→68%【H28】→50%【H29】	・マッチング・セミナー等を通 じた連携・協力体制構築の 促進を実施等	・連携・協力体制の構築に 係る全国的なアンケート 調査の実施	・連携・協力体制の構築に 係る調査結果を踏まえ取 組を推進
電力供給ネットワークや石油・LPガスサプライチェーンの機能停止	・製造所の耐震化等による石油製品入出荷機能の確保	【経産】製造所の耐震強化等の進捗状況 0%(H25)→把握予定(H28)→84%【H30参考値】 →100%【H31】	・製造所等における、地震・ 津波対策、入出荷バック アップ能力の増強等の促進	・製造所等における、地震・ 津波対策、設備の安全停止 対策、入出荷バックアップ 能力の増強等の促進	
農地・森林等の荒廃による被害拡大	・山地災害のおそれがある箇所を把握した結果に基づき総合的かつ効果的な治山の推進	【農水】農地の森林の山地災害防止機能等が適切に発揮される集落の数 55千集落(H25)→把握予定(H28)連帯値 →58千集落【H30】	・緊急予防治山事業を創設 山地災害危険地区の再調 査を実施等	・緊急予防治山事業等に より、危険地区の事前防 災・減災対策を推進等	・治山のハード対策・ソフト 対策を総合的に推進等

5 基本計画の推進

○概ね5年ごとに計画内容の見直し、それ以前においても必要に応じて所要の変更

・国土強靱化に関係した国の他の計画について必要な見直しを行いながら計画を推進

○起きてはならない最悪の事態を回避するプログラムの推進計画を毎年度の国土強靱化アクションプランとして推進本部が策定

・重点化すべき15プログラムを重点的に推進

・施策やプログラムの進捗管理及び重要業績指標（KPI）等による定量的評価を実施。

6 そのほかの主な取組

(1) 地域計画の策定

○地方自治体による強靱化計画の策定

・策定済み 42都道府県、40市区町村

策定中・策定予定 5県、31市町

（平成29年4月現在）

○課題

・最上位計画の総合計画との関係

・策定の具体的なメリット、モチベーション

・自治体相互の広域連携

(2)民間による防災減災機能の強化とBCP

①民間企業・団体の信用力の向上

○民間団体の主体的な取組の促進

- ・ 認証制度の創設、71団体が認証取得(平成28年度末)
- ・ 取組の幅広い情報提供

○民間の取組事例集を公表

②民間投資の促進

- ・ 民間の市場規模は約11.9兆円
- ・ 公的主体の行う強靱化関連の公的支出と同規模
- ・ コア市場は約8.0兆円(2013年度)
- ・ 2020年には約11.8兆円~13.5兆円に達しうる
- ・ 実質年率5.8%~7.8%の伸び
- ・ 中小企業のインセンティブの確保が課題

○東京オリンピック・パラリンピックへの対策強化

- ・ 地震対策、批難誘導対策、多言語対応、無電柱化

(3) 地域活性化と連携した国土強靱化の取組

○地域の強靱化の目的は地域の活性化

- ・ 自然災害に負けない社会経済に向けての取組

○地域の担い手の育成、地域コミュニティの強化

- ・ 共助社会の構築
- ・ 報告書の公表、平成27年3月

○東京の一極集中の是正

- ・ 政府機関等の移転、バックアップ機能

○産業の創出、活性化、技術開発

- ・ 災害対応とロボット、ドローン技術の開発、非破壊検査、診断技術、新材料等

(4)国際的な啓蒙活動

○The 3rd World Conference on Disaster Reduction in Sendai, 2015, March

・ International Tsunami Preparedness Day の創設

○インドネシア政府との共同講演会 ジャカルタ、 2015年4月

29

7 国土強靱化の今後の展開

(1)基本計画等の推進

1. 基本計画・アクションプランの推進

- － 国の他の計画の見直し、重点化を踏まえた施策の推進
- － PDCAサイクルを回しながら、プログラムを構成する施策を府省庁横断的に見直し、毎年度アクションプランを策定・予算要求。(KPIも随時見直し)
⇒ これらを踏まえ国土強靱化の取組をスパイラルアップ

2. 脆弱性評価の進化に向けた検討

- － 地方公共団体・民間事業者が独自に行っている取組の反映
 - － 災害の個別事象をリスクとして特定化・地域ごとの災害の起こりやすさや被害の大きさ等を考慮した リスクシナリオの設定
⇒ 脆弱性評価の精度の向上・・・実施すべき施策をより明確に
- 基本計画については概ね5年ごとに計画内容の見直しを行うとともに、それ以前においても必要に応じ所要の変更を加えるなど、計画の不断の見直し

(2)地域の取組の促進

○地域計画の策定支援

- ・ 地域計画策定ガイドラインの周知
- ・ 地域計画策定モデル調査の実施⇒ 国土強靱化地域計画の早期策定を促す

(3)民間の取組の推進

- 基本計画に示された指針等を踏まえ、国土強靱化に資する民間投資の環境整備に向けた検討、
国内外への広報活動の実施 等

30

V 南海トラフ地震についての中部圏の取組

31

1 中部圏の被害

○南海トラフ地震

- ・地震発生後、数分で高さ5mの津波が静岡県焼津市、吉田市、三重県紀宝町に襲来
- ・最大クラスの津波が20m以上→田原市等
- ・最大クラスの津波が10m以上→豊橋市、南知多町等

○我が国経済に甚大な影響

- ・東西を分断の恐れ
- ・中部圏の人的被害約175000人(全国約323000人)
- ・人的被害の54%、経済被害の41%が中部圏

32

2 南海トラフ地震中部圏戦略会議

- ・平成23年10月発足
- ・現在130超の構成員
- ・中部圏防災基本戦略のとりまとめ
- ・優先的に取り組む連携課題の設定
- ・任意団体を活動

33

3 優先的に取り組む連携課題

「避難、防御」～「応急・復旧」～「復興」の各段階において、有機的な連携を継続しながら施策を実施

- ①災害に強いものづくり中部の構築(中部経済産業局)
- ②災害に強い物流システムの構築(中部運輸局)
- ③災害に強いまちづくり(中部地方整備局)
- ④情報伝達の多層化・充実と情報共有の強化(東海総合通信局)
- ⑤防災意識改革と防災教育の推進(三重県)
- ⑥確実な避難を達成するための各種施策の推進(静岡県)
- ⑦防災拠点のネットワーク形成に向けた検討(中部地方整備局)
- ⑧道路啓開・航路啓開等のオペレーション計画の策定
(中部地方整備局)
- ⑨災害廃棄物処理のための広域的連携体制の整備
(中部地方環境事務所)
- ⑩関係機関相互の防災訓練の実施(中部管区警察局)

34

4 名古屋大学減災センターの活動

○南海トラフ等の大規模災害に対する研究・教育・啓蒙活動等の実施

・10年ほどの間に急速に成長

○あいち・なごや強靱化共創センターの設置

・名古屋大学・愛知県・名古屋市及び民間企業等の共同した取り組み

35

VI 国土計画での取組

1 テーマは「対流」

(1)目標

- ①安全で、豊かさを実感することのできる国
- ②経済成長を続ける活力ある国
- ③国際社会の中で存在感を発揮する国

(2)第2次国土形成計画—対流促進型国土の形成

- ・ 第7次の国土計画に相当
- ・ 第1次国土計画は全国総合開発計画（昭和37年）
- ・ 全総は5全総（平成10年）で終了
- ・ 全総から国土形成計画へ（平成16年）

(3)全国計画と広域地方計画

- ・ 全国計画は昨年8月に閣議決定
- ・ 広域地方計画は各圏域で策定
- ・ 28年3月に計画全体が政府決定

37

2 なぜ対流か

(1)国土計画の基本理念:

「交流・連携が新しい価値を生み出す」

- ・ それを今の時代に体現するのが「対流」

(2) 東京への集中と対流機能の低下

- ・ 国民の居住地の移動は数十年減少傾向
- ・ 若者を中心に東京圏へ移住
- ・ 東京から圏外への流出は低調
- ・ 人口の東京一極集中傾向の持続

(3)大学は対流で新たな価値を創造する

- ・ 国際的な人・情報等の対流の拠点
- ・ 地域の交流・連携の拠点

38

(4)OECDによる評価

～OECD Territorial Reviews JAPAN 2016～

○日本政府は意欲ある決定を行った

- ・人口減少、高齢化の移行期間を如何に運営するかが将来の繁栄を左右する
- ・新しい国土形成計画はそのための政策を提示
- ・近い将来、類似の課題に直面する他のOECD諸国に貢献

○OECD主催の記念シンポジュームの開催

- ・「人口危機をチャンスに変える新たな国土・地域戦略～コンパクト+ネットワークで切り開く日本の未来～」
- ・平成28年4月11日 於日経ホール（東京大手町）

39

3 対流に必要な熱源

○全国の各地域・都市が対流の拠点となる

- ・人・情報等が各地域・都市圏を双方向に流れる
- ・国際的な対流の拠点になる

○各地域・集落等の「小さな拠点」

- ・地域づくりの拠点における多様な主体の参加
- ・参加が生き甲斐になる
- ・道の駅
- ・都市圏から人を呼び込む可能性
- ・広域的な連携による国内・国際の大規模な対流に発展
- ・我が国の小さな拠点の特徴

40

○主な熱源

- ・「東京オリンピック・パラリンピック」
- ・「コンパクト+ネットワーク」
- ・「スーパーメガリージョン」
- ・「小さな拠点」

○共通のエネルギー源

- ・活動を支える多様な担い手
- ・参加がつくりだす「共助社会」

41

4 コンパクト+ネットワーク

(1)街のコンパクト化と都市の連携

○地方都市の人口減少による機能低下の危機

- ・コンパクトになった都市のネットワーク化
- ・都市群が互いに補完し一体として機能、高度な都市機能を維持

○大都市圏でも重要

○「範囲の経済(Scope Economy)」

- ・規模に関係なく、特色を持った地域が交流・連携することによって、情報や知識を出し合い新たな価値を生み出すことができる

42

(2)コンパクトシティの考え方の整理

(都市再構築戦略検討委員会、平成25年)

○アジサイ型、団子と串型

・街づくり・運営で多様な主体が参加

○街の機能の誘導

- ・生活支援機能の中心部への誘導
- ・外延部地域の居住に一定の制限
- ・シャッター街等の空家対策
- ・コンパクト化に対する地方都市等からの懸念
- ・富良野市の取組

43

(3)近隣都市の連携

○行政区域を越えた市民の連携

- ・行政サービスの提供での連携
- ・市民が一体的な生活圏として感じる圏域に育てる

○多様な主体の参加

- ・新たな公のネットワーク
- ・全国の都市・地域で活発化

○国土の強靱化にも貢献

44

(4) 都市の広域的な連携

○昇龍道、金沢・富山・高山等の連携、全国の商店街の連携、瀬戸内の島の連携等々

○三遠南信協議会、GNI、歴史街道計画、九州戦略会議、シーニックバイウエイ北海道等

・圏域内の各地域の新たな公をネットワーク化

○中心となる都市圏の競争力の強化にも貢献

○高規格道路網等の交通機能の整備

・産業の高度化に必要

45

5 スーパーメガリージョン構想

(1) リニア中央新幹線の開業を見据えた 2050年の国土の姿

○東京・名古屋・大阪がスーパーハブとして
一体となって日本の成長を牽引する

- ・国土のグランドデザイン(平成26年)で提案
- ・第2次国土形成計画(全国計画)で国家プロジェクトに位置づけ
- ・首相の臨時国会での所信表明演説、予算委員会での発言

○リダンダンシーの確保

- ・東京・名古屋間の鉄道
(東海道新幹線、東海道線、中央線、リニア中央新幹線)
- ・東京・名古屋間の道路 (東名、新東名、東海道、中央道)
- ・第二国土軸の再評価

(2)リニア中央新幹線

○2027年、東京・名古屋間で開業予定

- ・両都市圏の移動時間距離は約40分
- ・人口約5千万人の鉄道による巨大都市圏の誕生

○2045年に大阪まで開業予定

- ・開業時期の前倒しの努力
- ・東京と大阪は約1時間、名古屋と大阪は約15分
- ・日本をブレークスルーする事業

○3大都市圏に諸機能を分散しながら、集積の利益を追求

- ・沿線全域で人口増加の極になりうる
- ・3大都市圏の人流・物流のリダンダンシーの強化に貢献

47

リニア中央新幹線



2015/11/15

3

(3)名古屋圏の取組

①中央日本のスーパーハブとしての機能の整備

- 名古屋駅を中心とした将来構想（スーパーターミナル構想）
- 新幹線への乗り換え利便性
 - ・最短でも10年は大阪方面への乗換駅
 - ・静岡県等での新幹線の活用
 - ・在来鉄道線へのアクセス
- リニア駅から高速道路へのアクセス
 - ・グレート名古屋圏の都市の国際競争力の強化
 - ・通勤エリアの拡大
 - ・中央日本、北陸方面への利便性の向上
- 中部国際空港への利便性の改善
 - ・使いやすいエアポートエクスプレスの実現
 - ・2027年までの2本目の滑走路の実現に向けた努力

49

②名駅周辺の街の整備

- 集積する機能を名古屋駅地区だけで受けきれるか
 - ・鉄道利用による2時間圏人口は新大阪、品川を凌ぐ
 - ・名古屋圏域の内外から名駅地区への諸機能の集積
 - ・副都心の整備への関心
- 名駅地区を人の滞留する場としての整備
 - ・移動の効率性とともにとどまって楽しむ街

③課題

- スーパーハブとしての南北交通の改善
 - ・東西交通の利便性の高さ
- 名古屋市の周辺都市の関心
- 名古屋駅地区の強靱化

50

(4) 関西圏への期待

- リニア新大阪駅は新しい国土構造の鍵
 - ・西日本のスーパーハブとしての機能
 - ・スーパーメガリージョンの効果の西日本全域への波及
 - ・新幹線との乗り換え利便性が最大のテーマ
- 関西圏と名古屋圏が一体として機能
 - ・東京中心のスーパーメガリージョンとならないために
 - ・二眼レフ論・ツインエンジン論からスーパーメガリージョン構想へ

(5) 中央日本と北陸圏を含むスーパーメガリージョン

- 北陸新幹線等の公共交通網の整備
- 中間駅の効果
 - ・相模原、甲府、飯田、中津川、（亀山、奈良周辺）
 - ・大都市圏との連携による多様な可能性

51

Ⅶ 強靱化と地域づくり、担い手

52

1 共助社会の実現

- 第2次国土形成計画、ナショナル・レジリエンスの中心的概念
- 多様な主体の参加による地域・社会づくり
 - ・NPO、住民団体、一般社団・財団法人、企業、大学等の参画
 - ・人の繋がりを共通のエネルギー源として、社会の対流を生み出す
- ナショナル・レジリエンス
 - ・平時の楽しみが、有事の強靱な力になる

53

2 共助社会へ向けての取組

(1)「共助社会づくり懇談会」(内閣府)

- NPO等の公益増進団体の状況の分析、基本的な課題の整理、施策の検討・実施、啓蒙活動
- 2つのキーワード
 - ・すべての人材がそれぞれの持ち場で、持てる限りの能力を発揮できる「**全員参加**」
 - ・自助自立を第1としつつも、「**共助の精神**」によって人びとが支え合うことで活力ある社会
- 多様な担い手の参加がなぜ重要か
 - ・人の繋がりが、先進国に相応しい安定感ある社会の構築に寄与する。
 - ・新たな市場の創出・拡大、雇用の拡大に寄与する。
 - ・都市圏の国際競争力、各地域の地域力の強化に寄与する。
 - ・寄付文化の醸成に寄与する。

54

(2) 首相の発言

「今後とも、人材、信頼性向上といった点からNPO等の活動を支援し、そして**活力ある共助社会づくり**を進めていきたいと思いをします」

(参・予算委員会における安倍内閣総理大臣答弁(平成26年3月5日))

(3) 骨太の方針「経済財政運営と改革の基本方針2015」

「**共助の活動への多様な担い手の参画と活動の活発化のために**、関係府省庁が連携して**ボランティア参加者の拡大と寄附文化の醸成に向けた取組を推進するとともに**、NPOやソーシャルビジネス等の育成等を通じて、**活力あふれる共助社会づくりを推進する**」

・骨太の方針2013,2014においても同様の主旨の記述

○骨太の方針2016

「**共助の活動への多様な担い手の参画と活動の活発化のために**、関係府省庁が連携して、**ボランティア参加者の拡大に向けた取組を推進するとともに**、民間非営利組織、企業及び行政などの**多様な主体が協力し合い寄附の普及啓発活動等**を行う「寄付月間」等の**寄附文化の醸成に向けた取組を推進する**。」

「**成果志向の事業遂行を促進する社会的成果(インパクト)評価の推進や民間資金の活用により**、**複雑化・多様化する社会的課題解決の取組に民間の人材や資金を呼び込み**、民間の公益活動の活性化を図ることで、**活力あふれる**

(4) 「ナショナルレジリエンス懇談会」(内閣官房)の議論

○人の繋がりが災害に負けない、しなやかに強い国土・地域を作る

・「**地域コミュニティの維持、強化を図ることが極めて重要**」
(国土強靱化基本計画)

・「**ソーシャルビジネスなど新たな担い手を育成する取組を支援するとともに**、**・・・共助社会づくりを目指した取組が必要**」(平成27年3月、懇談会報告書)

・東日本大震災の被災地での「絆」

・遠隔地の都市の平時の交流・連携

○民間による防災減災機能の強化と地域BCP

3 今、なぜ人の繋がりが

○市場経済に対する批判的意見の噴出

- ・市場機構は人類の知恵の結晶

○市場の失敗

- ・格差・孤独死問題等は典型
- ・大規模災害からの復旧も市場機能に多くを期待できない

○行政の役割は市場の補完

- ・しかし行政も失敗

57

○市場と行政を支える社会

- ・市場にも行政にも担えない機能
- ・市場と行政が機能するには基盤としての社会が必要
- ・社会は人と人とのつながり

○高度成長の過程で、地域社会が弱体化・崩壊

- ・地方圏と大都市圏に共通
- ・高齢化と人口減少で拍車
- ・他方で、底流での地域コミュニティへの関心
- ・阪神・淡路大震災後のNPO法の制定

○数十年かけて取り組むべき課題

- ・人口減少・高齢社会においてしなやかに強い地域をつくる鍵

58

4 国土・地域政策における人の繋がり

○「交流・連携が新しい価値を生み出す」

- ・人の繋がり→地域・国土政策では「交流・連携」
- ・江戸時代の宿場町・港町の例

○交流・連携の重点の変遷

①全国総合開発計画(昭和37年)、新全総(44)

- ・高度成長期の国土計画
- ・大都市圏の発展の成果を地方圏に波及させる
- ・地方の拠点整備、地方と大都市を結ぶ交通基盤の整備

②3全総(昭和52年)

- ・安定成長期
- ・過疎・過密の解消、定住圏構想
- ・ハードの整備が中心

59

③4全総(62)、5全総(平成10年)

- ・「交流・連携」に、「人の繋がり」の意味が入ってきた
- ・多様な主体の参加
- ・「地域住民、ボランティア団体、NPO、企業等の多様な主体の参加による地域づくり」

④国土形成計画(第6次国土計画、平成20年)

- ・多様な主体⇒「新たな公」
- ・新たな公の育成を5つの基本戦略のひとつに位置づけ
- ・「東アジアとの円滑な交流・連携」「持続可能な地域の形成」「災害に強いしなやかな国土の形成」「美しい国土の管理と継承」「これらを基盤として支える「新たな公」の育成」

○「多様な主体」→「新たな公」

→「新しい公共」→「共助社会」

60

5 普通の市民、民間が公共を担う

①行政機能の代替

○行政が提供すべきサービスを自らの意思で市民に提供

○地域の特色を生かした取組

・道路・公園・河川の維持管理、旧役場機能の代替等

②行政機能の補完

○行政が提供すべきとまでは言えないが、公共的価値の高いサービスの提供

・文化的価値の高い家屋・施設の再生、地域文化の保存、地域での子供の教育・介護等

61

○新たな公による行政機能の代替・補完的な活動がないと地域は動かない

○防災・減災、災害対応で威力を発揮

・消防団、自治会等による防災・減災の活動

・プロボノによる地域の老朽化した社会資本の検診等

・裏山での津波避難路の整備、防災訓練等

○主にボランティア、行政の支援で活動

62

③財政的に自立して社会的課題を解決

○ソーシャルビジネス

- ・特産品の開発・販売、観光資源の発掘・事業化、2地域居住等
- ・都市圏における街づくり・エリアマネジメント

○復旧・復興での役割

- ・釜石プラットフォームの活動

○防災・減災をビジネス的手法で実施

- ・飲料自販機における、バッテリー電源による停電時の稼働、災害時の飲料供給、携帯電話の充電機能、災害支援共同募金機能の付設等

○設置形態

- ・NPO、社団・財団法人の他、株式会社も有力

63

④中間支援機能

○多様な主体の活動支援

- ・行政と民、民と民の触媒機能

○東日本大震災の直後に、まず求められた機能

○設置形態

- ・NPO、社団・財団法人、株式会社、経済団体、大学等

○地方都市でも急速に成長

64

6 育成が課題

○組織が脆弱

○人材育成の課題

- ・企画・立案できる人材
- ・伴走型支援
- ・キャリアパス形成の仕組みが必要
- ・期待される大学の役割
- ・NPO・公益増進法人と企業、金融機関等との人材交 流

65

○資金提供の仕組みが未成熟

- ・寄付・会費納入への関心
- ・金融機関の理解不足
- ・信金、労金等の活動
- ・メガバンクの活動にも期待
- ・休眠口座の活用、税制等

○社会からの信頼性の醸成

- ・情報提供の工夫
- ・活動の社会的インパクトを評価して情報発信するシステム
- ・会計情報の整備
- ・休眠法人等に対する対処

69

66

VIII まとめ

○災害に負けない街づくりと多様な主体の参加

1 都市・地域の強靱化は「要塞化」ではない

○魅力ある街づくりの4つの視点

- ・グローバルなビジネス活動が効率的に行える街、高齢者にとっても住みよく、子供が生まれる街、歴史や文化が感じられ、環境に優しい街
- ・500年～数千年に一度の大規模災害に耐える街

○一般に災害に強い、安全・安心な地域に産業は集積

- ・日本では輸出産業が災害に弱い都市圏に集中し、経済を牽引
- ・各都市圏の特徴を踏まえた防災・減災が必要
- ・市民の協働した力が必要

67

2 広域圏の連携強化

○行政区域を越えた市民の連携と強靱化

- ・コンパクト+ネットワーク
- ・行政の連携の限界
- ・圏域内・圏域間の新たな公のネットワークと防災減災
- ・中心都市の国際競争力の強化に貢献
- ・全国の商店街の連携、金沢・富山・高山等の連携、瀬戸内の島の連携等々

○多様な主体の参加

- ・全国の都市・地域で活発化
- ・大規模災害が起こったときにまず頼りになるのが隣人
- ・常時の楽しみが、非常時の力になる

68

人の繋がりの構築によって
程よい成長に支えられた
「先進国に相応しい安定感ある社会」
を実現

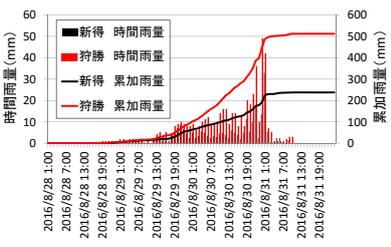
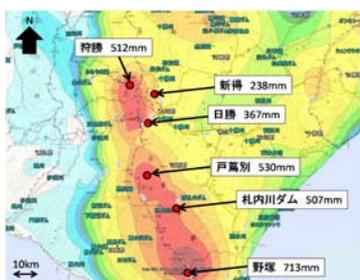
ご清聴ありがとうございました

2016年8月豪雨による土砂災害

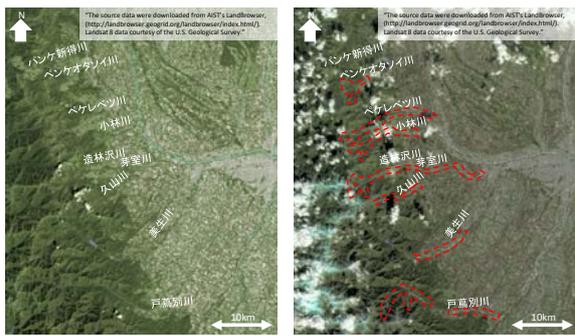
小山内信智
北海道大学大学院農学研究院国土保全学研究室
(突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点)



2016年8～9月の北海道の土砂災害(北海道河川砂防課調べ)

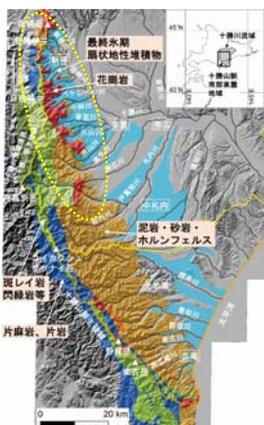


2016年台風10号による降雨状況



日高山脈東麓高標高部に源流をなす9溪流の赤枠内で、20本以上の比較的規模の大きな土石流が発生

土砂流出前後のLandsat-8の画像(産業総合研究所2017)



日高山脈東麓の高標高部に風化が進んだ花崗閃緑岩、および花崗岩が卓越している

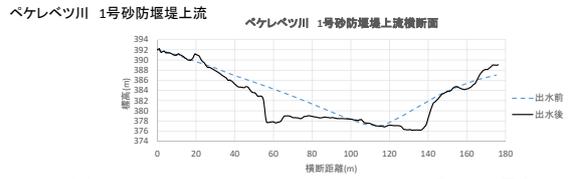
十勝平野西部の河川と地質図(古市ら、2017)



ペケレベツ川上流部の土石流流下状況(2016年北海道清水町)

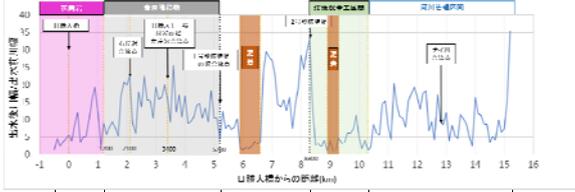
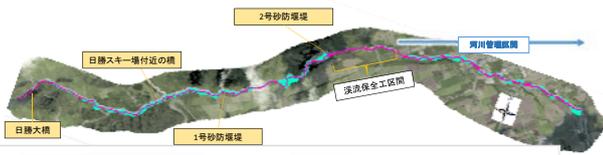
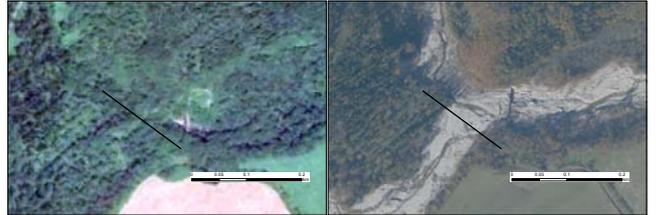


ペケレベツ川河道内の侵食および石礫等堆積状況
(旧日勝スキー場付近**横断橋**)



出水前(google map)

出水後(開発局オルソ画像)



平均河床勾配

1/4	1/11	1/31	1/43	1/49
14.0°	5.2°	1.8°	1.3°	1.1°

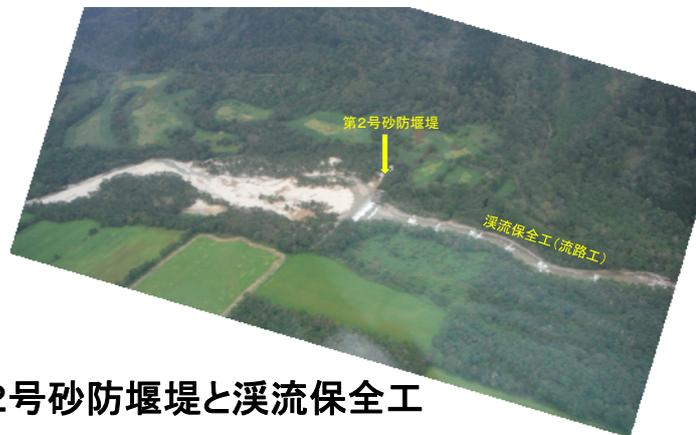
 ペケレベツ川の川幅変化 (2016年災害前後)



第1号砂防堰堤堆砂敷
1~2mくらいの礫径の石礫が
大量に捕捉されている。



第2号砂防堰堤堆砂敷
細砂(マサ土)が
捕捉されている。
(篩い分け効果・短期的調節効果)



第2号砂防堰堤と溪流保全工



清水町市街地での氾濫



清水町市街地ペケレベツ橋(道道)での流木・土砂による閉塞状況



ペケレベツ川垂直写真

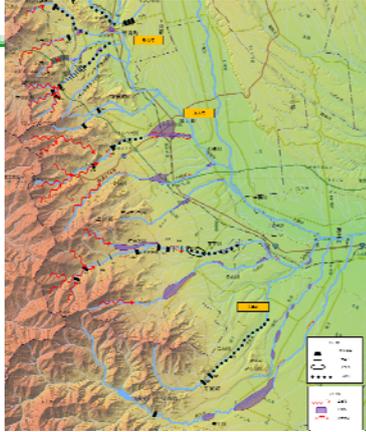


溪流保全工から河川区間への移行



清水町から望む日高山脈東麓 (2016年災害前,Google earth)

北海道 土砂移動発生状況図

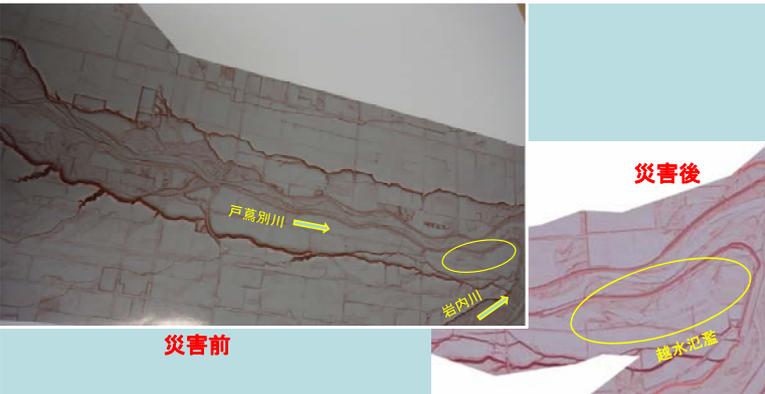


(災害前・Google)

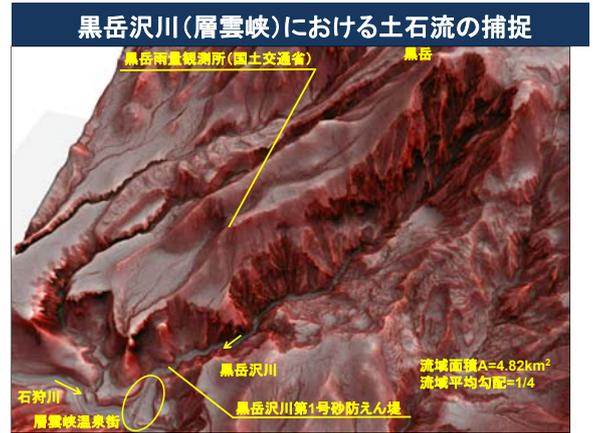


旧河道範囲への氾濫

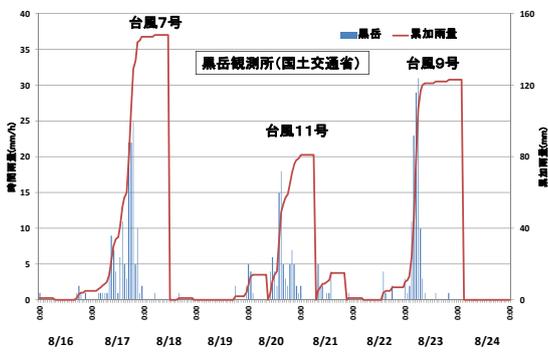
美生川 道道55号線 上美生橋付近



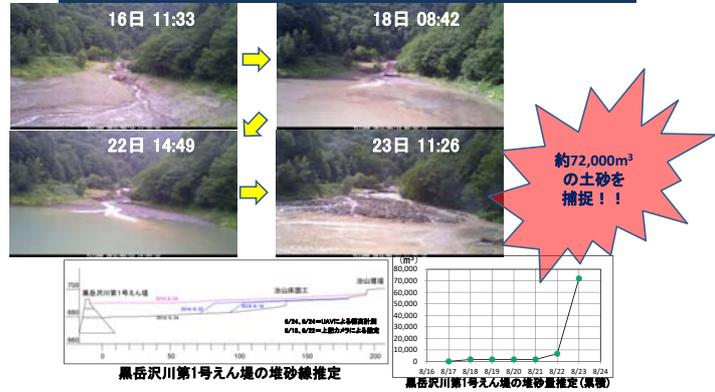
戸蔭別川(岩内川合流点付近)平面地形図(2016年災害前・後)



2016年8月に北海道に上陸した3つの台風による降雨状況



土砂流出の時系列写真





黒岳沢川第1号えん堤による土石流の捕捉(2016.8.23)



(a) 2016年8月1日



(b) 2016年8月24日

流木を捕捉した部分透過型鋼製砂防堰堤(国土交通省北海道開発局提供)
(2016年8月豪雨時に約1万m³の流木を捕捉した美瑛川第1堰堤)

現象論からのまとめ

- ・北海道南方を東から西へ通過した台風10号から長時間吹き込んだ暖湿風が日高山脈高標高部に地形性豪雨をもたらし、新得町から帯広市にかけての西側山地部付近9溪流で、土石流等の多数の土砂移動現象を発生させた。
- ・土砂移動現象の激しかったエリアでの降雨規模は、雨量観測所によってばらつきは見られるものの、3日雨量で200年超過確率程度であったと推定される。
- ・土砂移動現象の激しかったエリアでは、800箇所程度の山腹崩壊が確認され、崩壊面積率は約0.2%であった。
- ・山腹での崩壊は殆どが小規模な表層崩壊であったが、それとは対照的に、比較的規模の大きな土石流が多数発生し、溪床不安定土砂およびその上に成立していた溪畔林を流木として下流へ流送し、氾濫被害等を発生させた。
- ・土石流が通過した溪流の幅は、災害前の滞筋の5~20倍程度に広がった。
- ・これは、周水河性地形を呈する日高山脈高標高部の溪流沿いに、風化が進んだ花崗岩・花崗閃緑岩などの粘着力が乏しい土質の不安定土砂を長年月かけて分厚く堆積させていたことが影響したと考えられる。

被害から見たまとめと課題

- ・砂防堰堤は土石流に対して、土砂捕捉・堆積、ピークカット、篩い分けの効果を発揮し、流路工(溪流保全工)区間では河床変動を押さえ、防災効果を発揮した。
- ・しかし十勝川水系などでは、下流の河川区間等で氾濫、落橋等の被害が多数発生した。
- ・下流域での被害は、土砂・流木の堆積や橋梁閉塞による、流水の蛇行や堰上げが原因であるが、土砂生産は上流域だけではなく河川区間等の局所的侵食・堆積の影響によるものも大きい。
- ・氾濫被害等が発生した溪流の多くの中・下流部では、現況の河道断面の外側に低位段丘が見られ、氾濫や蛇行はその範囲内に広がり、一部にはその低位段丘を側刻しているものも見られる。
- ・緩勾配区間での被害を発生させないための、河川・砂防の総合的計画論を再整理する必要がある。

十勝川水系の状況

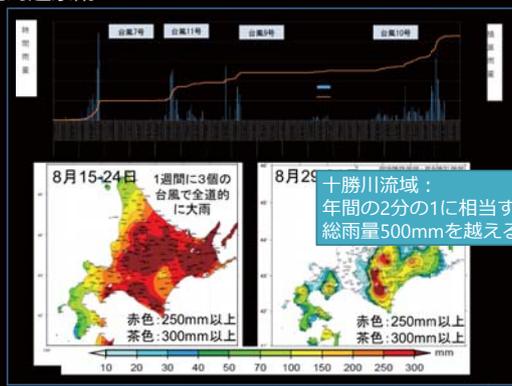
北海道大学工学研究院 泉 典洋
水害調査団 菅広川調査グループ

1

今日の内容

- 十勝川水系における豪雨被害の概要
- 札内川・戸蔦別川合流点付近における堤防決壊被害の状況
- ペケレベツ川における堤防決壊被害の状況
- 避難行動に関するアンケート調査
- おわりに

2016年8月北海道豪雨



松岡泰基（日本気象協会）氏作成

3

十勝川水系の被害の概要（台風第10号）



4

十勝川水系の被害の概要（台風第10号）



5



十勝川水系・札内川（戸蔦別合流点）

6



十勝川水系・札内川（上札内観測所） 調査団撮影（9月2日） 7



十勝川水系・音更川 撮影：東和工研 8



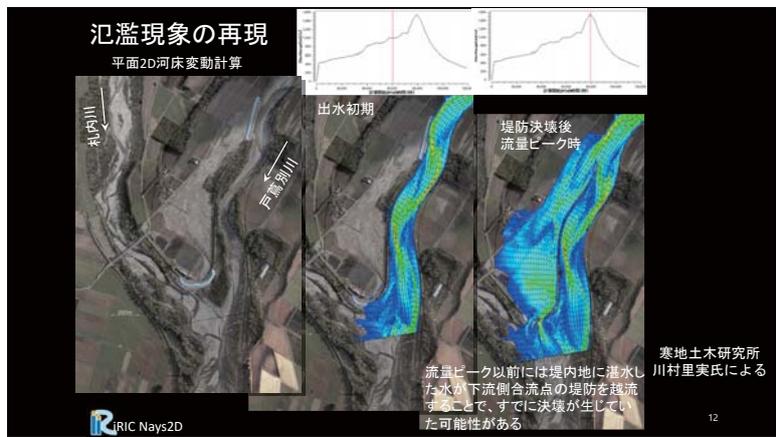
十勝川水系・ペケレベツ川(石山橋) PASCO 2016年9月1日（水） 撮影：株式会社ハスコ 9



十勝川水系・パンケシントク川(JR橋) PASCO 2016年9月1日（水） 撮影：株式会社ハスコ 10

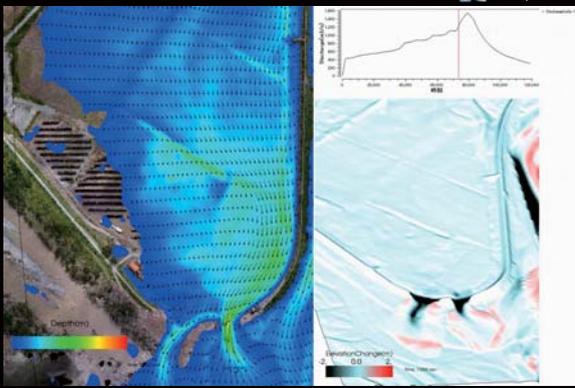


札内川
札内川・戸蔦別川合流点
戸蔦別川
PASCO
2016年9月1日（水） 撮影：株式会社ハスコ 11



氾濫現象の再現
平面2D河床変動計算
出水初期
堤防決壊後
流量ピーク時
流量ピーク以前には堤内地に湛水した水の downstream 合流点の堤防を越流することで、すでに決壊が生じていた可能性がある
寒地土木研究所 川村里実氏による
RIC Nays2D 12

下流側合流点での決壊の再現



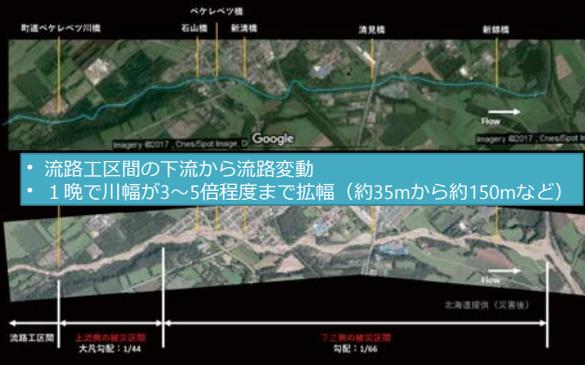
寒地土木研究所
川村里美氏による

13

- 数値シミュレーションによって、次のような堤防決壊過程が再現された。
 1. 洪水ピークの5時間余りに、流路変動に伴う側岸侵食によって戸蔦別川の堤防が決壊した。
 2. 決壊口から堤内地に流れ出した水が札内川と戸蔦別川に挟まれた堤内地に湛水した。
 3. 洪水ピークの2時間半前に、湛水した水が堤防を越流することで、札内川、戸蔦別川合流地点付近の堤防が決壊した。
 4. 流量減少時に、決壊口に生じた局所侵食が上流側へ拡大することで、堤内地地盤が大きく侵食された。
- 札内川、戸蔦別川の堤防・基盤の材料は、砂礫質が多く透水係数が大きいいため、局所動水勾配はあまり大きくならず、パイピング破壊を起こしにくい。また今回は法すべりに対しても十分な安全度が確認された。このことから戸蔦別川の堤防決壊が側岸侵食であったことが示唆される。

14

ペケレベツ川



北海道提供 (災害後)

ペケレベツ川における災害状況



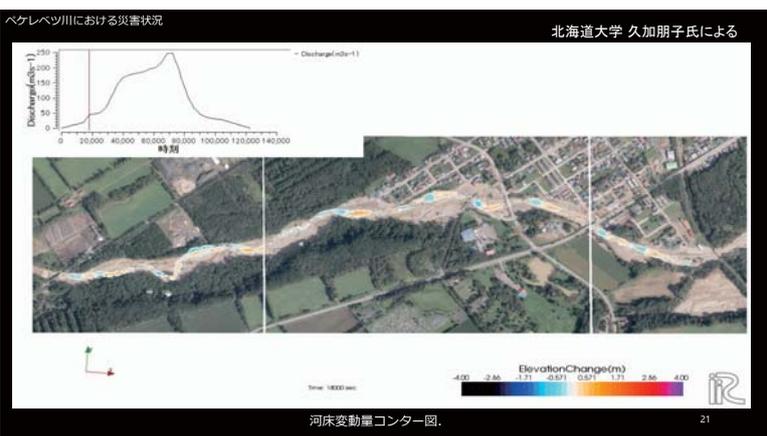
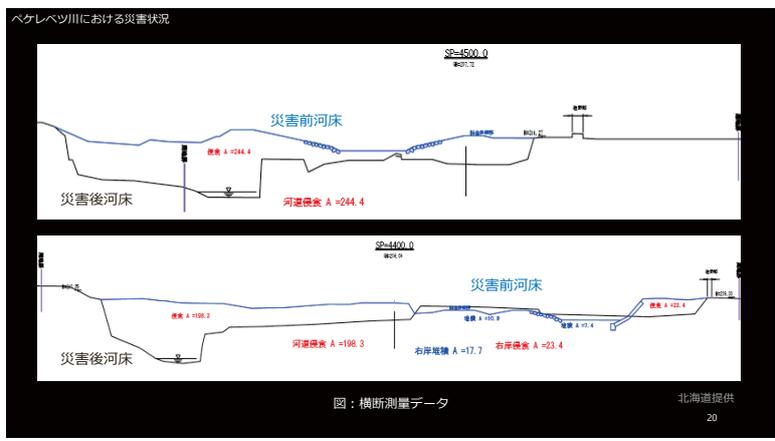
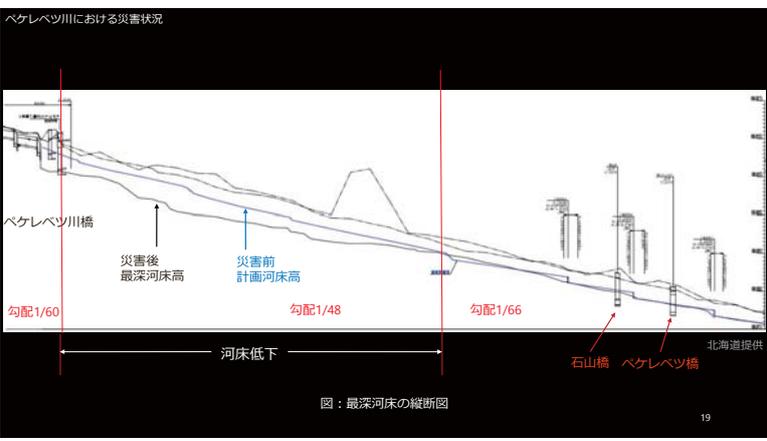
北海道提供 (1992年撮影)

18

ペケレベツ川における災害状況



調査団撮影 (2016年11月17日)



- 今回の出水では、被災区間上流の流路工区間ではほとんど河床変動等は起きておらず、被害も発生していない。
- 上流側の被災区間では大規模に河床が低下した。一方、下流側の被災区間では、河道内に土砂が堆積し、流路の横移動に伴う側岸侵食が生じ、住宅地や橋梁に大きな被害が発生した。
- 数値シミュレーションによって、土砂の堆積が活発な流路変動および側岸侵食の引き金になること、流量の減少時にも側岸侵食は活発に発生することが確認できた。
- 今後、想定以上の流量に対しても、このような土砂の移動と流路変動の性質を踏まえた上で、河岸の護岸を強化するなど、流路の横方向への移動を抑制するような対策が望まれる。

- ### 今後に向けて
- 札内川や音更川等の十勝川水系の河川では、それらが作り上げた扇状地面の全てが旧河道であり、現河床より10 m近い深さまで広く砂礫が分布している。したがってこれらの河川では、材料の現地調達が原則である堤防は砂礫で作るしかない。
 - 砂礫質の多く含まれた材料で作られた堤防では、浸透によって漏れだす外水量は多いが、透水係数が大きくせん断にも強いハイピングや法すべりなどの浸透破壊に対してかなりの抵抗力を持つことが期待できる。
 - 一方で粘着力が弱く、側岸侵食や越流侵食に対する抵抗力を期待することはほとんどできない。
 - このように侵食に弱いため、札内川や音更川、ペケレベツ川で見られたような減水時における側岸侵食、堤防決壊が発生したと考えられる。
 - 砂礫質の多く含まれた堤防の場合、護岸や水制を効果的に使うことによって侵食を防ぐ方策が必要となる。

水防災意識社会へ向けて

- 十勝川は、かつては水害が頻発する暴れ川
- 先人のたゆまぬ治水に対する努力によって、ほんの35年ほどおとなしくしていただけ
- どんなに治水安全度が上げても、それを上回る水害の頻度が下がるだけで、水害をゼロにすることは不可能
- また、気候変動によって雨量や豪雨の頻度が増加すれば、現在の治水安全度を上回る水害の頻度自体も将来的に増加(しかも厄介なことに水だけではなく山から土砂も)!
- 十勝川はもう安全、水害が起こるはずはないという先入観を捨てて、水害への備えを!
- 特に小さな支川でも大量の雨が降れば、いつでも荒ぶる神に変身することを忘れないで!

北海道開発局からの話題提供

平成29年6月15日
北海道開発局



Hokkaido Regional Development Bureau



台風による直轄河川の被災の状況



2

報告内容



- 平成28年夏の大雨による主な被災状況等
- 水防法の改正
- 洪水浸水想定区域
- 洪水情報のプッシュ型配信
- 水防災対策検討委員会

1

台風による直轄河川の復旧



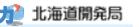
3

【補足6】農地災害復旧に向けた河川工事との連絡調整会議への協力



4

【補足6】農地災害復旧に向けた河川工事との連絡調整会議への協力



5

台風による国道の被災及び復旧の状況

北海道開発局



国道274号日勝峠の通行止め区間における復旧作業状況

被災により30.1kmが通行止めとなっており、平成29年秋頃の通行止め解除を目標に復旧作業を行っているところ。
被災箇所数は、橋梁損傷10箇所、覆道損傷3箇所、道路本体が大きく欠損6箇所、その他47箇所の合計66箇所。



●水防法等の一部を改正する法律 <平成29年5月19日公布>

背景・必要性

- 平成27年9月関東・東北豪雨や、平成28年8月台風10号等では、逃げ遅れによる多数の死者や甚大な経済損失が発生。
- 全国各地で豪雨が頻発・激甚化していることに対応するため、「施設整備により洪水の発生を防止するもの」から「施設では防ぎきれない大洪水は必ず発生するもの」へと意識を根本的に転換し、ハード・ソフト対策を一体として、社会全体でこれに備える水防災意識社会の再構築への取組が必要。
- ⇒ 「逃げ遅れゼロ」、
「社会経済被害の最小化」
を実現し、
同様の被害を二度と繰り返さない
抜本的な対策が急務。



法案の概要

※水害からの的確な避難や被害拡大防止のため関係者の役割・連絡体制を時系列で整理した行動計画。

1. 「逃げ遅れゼロ」実現のための多様な関係者の連携体制の構築

大規模氾濫減災協議会の創設

- 国土交通大臣又は都道府県知事が指定する河川において、流域自治体、河川管理者等からなる協議会を組織。
- 水害対応タイムラインに基づく取組等の協議結果を構成員は各々の防災計画等へ位置づけ、確実に実施。

協議会のイメージ



市町村長による水害リスク情報の周知制度の創設

- 洪水予報河川や水位周知河川に指定されていない中小河川についても、過去の浸水実績等を市町村長が把握したときは、これを水害リスク情報(※)として住民へ周知する制度を創設。
- ※河川が氾濫した場合に浸水が予想されるエリア・水深等の危険情報

災害弱者の非難について地域全体で支援

- 洪水や土砂災害のリスクが高い区域に存する要配慮者利用施設について、避難確保計画作成及び避難訓練の実施を義務化(現行は努力義務)し、地域社会と連携しつつ確実な避難を実現。
- 平成28年台風10号により、岩手県の要配慮者利用施設では利用者9名の全員が死亡。
- 9

法案の概要

2. 「社会経済被害の最小化」のための既存資源の最大活用

国等の技術力を活用した中小河川の治水安全度向上

- 既存ストックを活用したダム再開発事業や、災害復旧事業等のうち、都道府県等の管理河川で施行が困難な高度な技術力等を要するものについて、国・水資源機構による工事の代行制度を創設。

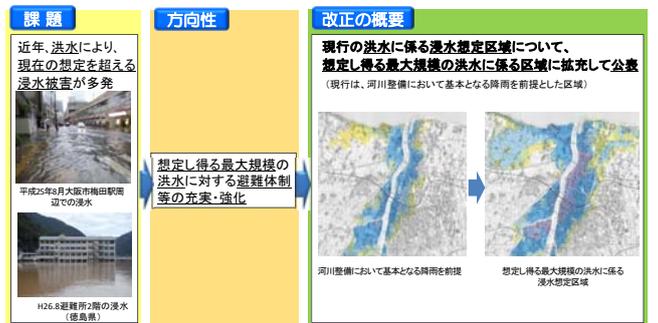
民間を活用した水防活動の円滑化

- 水防活動を行う民間事業者へ緊急通行等の権限を付与。

浸水拡大を抑制する施設等の保全

- 水防管理者が指定する輪中堤等の掘削、切土等の行為を制限。
- 10

●水防法等の一部を改正する法律 <平成27年5月20日公布、7月19日一部施行>



浸水想定区域…市町村地域防災計画に、洪水予報等の伝達方法、避難場所、避難経路等が定められ、ハザードマップにより、当該事項が住民等に周知されるとともに、地下街等の所有者等が避難確保等計画を定めること等により、避難確保等が図られる。
→洪水予報等、浸水被害の危険を周知する制度と相まって、避難体制等を充実・強化

洪水浸水想定区域図の公表

対象水系：石狩川水系、後志利別川水系、尻別川水系、鶴川水系、沙流川水系、十勝川水系、釧路川水系、網走川水系、常呂川水系、湧別川水系、渚滑川水系、天塩川水系、留萌川水系の各水系の洪水予報河川及び水位周知河川

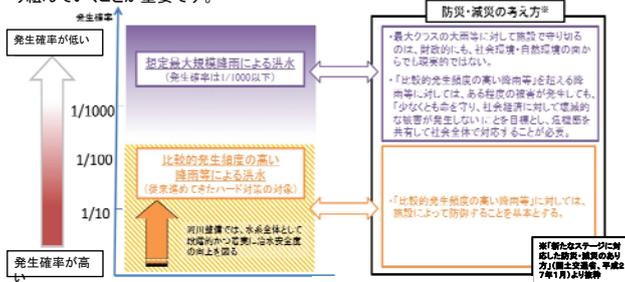
公表時期：平成28年6月30日から順次公表を実施
平成29年4月24日に全13水系60河川の公表が完了

- 公表資料：①洪水浸水想定区域図(想定最大規模)
②洪水浸水想定区域図(計画規模)
③洪水浸水想定区域図(浸水継続時間)
④洪水浸水想定区域図 家屋倒壊等氾濫想定区域(氾濫流)
⑤洪水浸水想定区域図 家屋倒壊等氾濫想定区域(河岸浸食)
※従来公表資料は②のみ

12

想定最大規模の降雨による洪水浸水想定区域の見直し

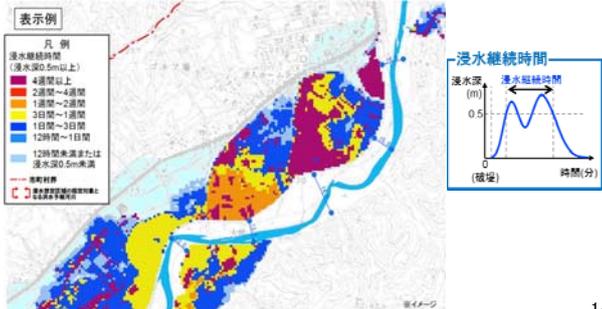
○今回の洪水浸水想定区域の見直しは、平成27年に水防法が改正されたことを受け、従来公表してきた洪水浸水想定区域について、想定最大規模の降雨によるものに拡充するものです。
○こうした河川管理施設の計画規模を上回るような洪水に対しては、従来行ってきたハード対策と併せ、避難等のソフト対策の実施が更に重要となります。少なくとも命を守り、社会経済に対して壊滅的な被害が発生させない「減災」の観点で社会全体として取り組んでいくことが重要です。



13

浸水継続時間

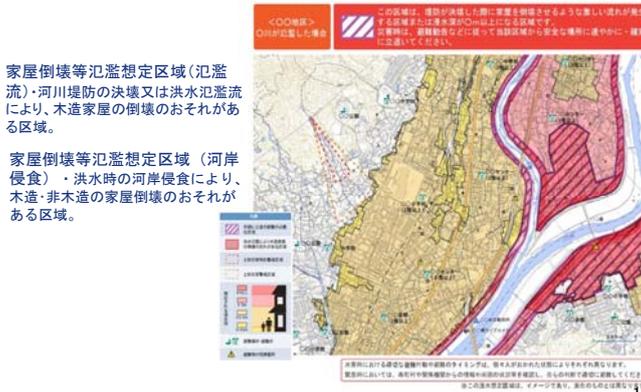
- 浸水継続時間
・浸水継続時間は、洪水時に避難が困難となる一定の浸水深を上回る時間の目安を示すものであり、立ち退き避難(水平避難)の要否の判断や企業等の自衛水防に有効な情報となる。
・長時間にわたり浸水するおそれのある場合※に公表。
※ 浸水深50cm以上がおおむね24時間以上継続する場合



14

家屋倒壊等氾濫想定区域

○家屋倒壊等氾濫想定区域設定の必要性洪水時に家屋が流出・倒壊等のおそれがある範囲で、洪水時における屋内安全確保(垂直避難)の適否の判断等に用いる。



15

緊急速報メールを活用した洪水情報のプッシュ型配信

～平成29年5月1日から、9水系36市町村で洪水情報が配信開始されます～

国土交通省では、「水防災意識社会 再構築ビジョン」のもと、流域住民の主体的な避難を促進するため、平成28年9月から国が管理する2河川(鬼怒川、荒川)の沿川自治体(茨城県常総市、愛媛県大洲市)において緊急速報メールを活用した洪水情報のプッシュ型配信に取り組んでいます。北海道開発局では、平成29年5月1日から、自治体や携帯事業者との調整等が整った9水系36市町村において洪水情報のプッシュ型配信を開始します。今後配信対象エリアについては順次拡大していきます。

※ 洪水情報とは、洪水予報指定河川の氾濫危険情報(レベル4)及び氾濫発生情報(レベル5)の発表を契機として、住民の主体的な避難を促進するために配信する情報です。



※今回のメール配信は、国土交通省が発信元となり、携帯電話事業者が提供する「緊急速報メール」のサービスを活用して洪水情報を携帯電話ユーザーへ周知するものであり、洪水時に住民の主体的な避難を促進する取組みとして国土交通省が実施するものです。

16

配信内容①

北海道開発局

- 開始日**
平成29年5月1日(月)
- 配信対象**
国が管理する9水系の36市町村(詳細は、別表による)
- 配信対象者**
配信対象エリア内の携帯電話(NTTドコモ、KDDI・沖縄セルラー、ソフトバンク(ワイモバイル含む))のユーザーを対象
- 配信情報**
対象河川において、「河川氾濫のおそれがある(氾濫危険水位に到達した)情報」及び「河川氾濫が発生した情報」を配信

段階	配信情報	配信契機
①	河川氾濫のおそれがある情報	対象河川の基準観測所の水位が氾濫危険水位に到達し、氾濫危険情報が発表された時
②-I	氾濫が発生した情報 (※河川の水が堤防を越えて流れ出ている情報)	対象河川の基準観測所の受注区間で河川の水が堤防を越えて流れ出る事象が発生し、氾濫発生情報が発表された時
②-II	氾濫が発生した情報 (※堤防が壊れ河川の水が大量に溢れ出している情報)	対象河川の基準観測所の受注区間で堤防が壊れ、河川の水が大量に溢れ出る事象が発生し、氾濫発生情報が発表された時

17

配信内容②

5 配信文案

対象河川において、「河川氾濫のおそれがある（氾濫危険水位に到達した）情報」及び「河川氾濫が発生した情報」を緊急速報メールを活用して配信されます。

○配信対象となる市町村の住民へ配信される石狩川（上流）の洪水情報の例

<p>① 河川氾濫のおそれ</p> <p>【見本】</p> <p>(件名) 河川氾濫のおそれ (本文) 石狩川の旭橋（旭川市常盤通3丁目）付近で水位が上昇し、避難勧告等の目安となる「氾濫危険水位」に到達しました。堤防が壊れるなどにより浸水のおそれがあります。防災無線、テレビ等で自治体の情報を確認し、各自安全確保を図るなど適切な防災行動をとってください。</p> <p>(国土交通省)</p>	<p>②-I 河川氾濫発生 (河川の水が堤防を越えて流れ出ている時)</p> <p>【見本】</p> <p>(件名) 河川氾濫発生 (本文) 石狩川の旭川市5条9丁目地先155.6k（左岸、南側）付近で堤防が壊れ、河川の水が大量に溢れ出しています。防災無線、テレビ等で自治体の情報を確認し、各自安全確保を図るなど適切な防災行動をとってください。</p> <p>本通知は、北海道開発局旭川開発建設部より浸水のおそれのある市町村に配信しており、対象地域周辺においても受信する場合があります。</p> <p>(国土交通省)</p>	<p>②-II 河川氾濫発生 (河川の水が大量に溢れ出している時)</p> <p>【見本】</p> <p>(件名) 河川氾濫発生 (本文) 石狩川旭川市5条9丁目地先155.6k（左岸、南側）付近で堤防が壊れ、河川の水が大量に溢れ出しています。防災無線、テレビ等により自治体の情報を確認し、各自安全確保を図るなど適切な防災行動をとってください。</p> <p>本通知は、北海道開発局旭川開発建設部より浸水のおそれのある市町村に配信しており、対象地域周辺においても受信する場合があります。</p> <p>(国土交通省)</p>
--	--	--

北海道開発局 洪水情報の配信対象一覧(平成29年5月1日時点) 北海道開発局

水系名	河川名	基準観測所名(位置)	受注区間	配信対象となる市町村名
天塩川	天塩川、雄鷹内川、簡兼別川	天塩大橋(北海道雄鷹町)	左岸:天塩町川口から天塩町下関橋右岸:雄鷹町流里から天塩町下関橋、雄鷹町簡兼別から雄鷹町簡兼別	北海道 天塩町、雄鷹町、簡兼別、中川町
湧別川	湧別川	湧経(北海道湧別町)	左岸:湧別町札富から湧経町湧川右岸:湧別町別所から湧経町湧野上	北海道 湧経町、湧別町
湧別川	湧別川	中湧別(北海道湧別町)	左岸:湧別町札富から湧経町湧川右岸:湧別町湧別から湧別町湧川	北海道 湧別町
常呂川	常呂川	戸戸(北海道常呂町)	左岸:北見市常呂町から戸戸町中里右岸:北見市常呂町から戸戸町中里	北海道 常呂町、戸戸町、北見市
常呂川	常呂川	北見(北海道北見市)	左岸:北見市種野町志志から北見市常呂町右岸:北見市種野町志志から北見市常呂町	北海道 北見市
常呂川	常呂川	上川治(北海道北見市)	左岸:北見市常呂町志志から北見市常呂町右岸:北見市常呂町志志から北見市常呂町	北海道 北見市
常呂川	常呂川	北光社(北海道北見市)	左岸:北見市常呂町志志から北見市常呂町右岸:北見市常呂町志志から北見市常呂町	北海道 北見市
留萌川	留萌川	留経(北海道留萌市)	左岸:留萌市元町から留萌市留萌村右岸:留萌市春日から留萌市留萌村	北海道 留萌市
石狩川	石狩川(上流)	伊納(北海道早川町)	左岸:旭川市神楽町神楽から旭川市神楽町志和右岸:旭川市神楽町志和から旭川市神楽町	北海道 旭川市
石狩川	石狩川(上流)	旭橋(北海道旭川市)	左岸:旭川市旭橋町旭橋から旭川市旭橋町旭橋右岸:旭川市旭橋町旭橋から旭川市旭橋町旭橋	北海道 旭川市、旭川町、比布町、愛別町
石狩川	石狩川(上流)	中愛別(北海道愛別町)	左岸:愛別町愛別から上川町清水右岸:愛別町金富から上川町自家	北海道 比布町、愛別町
石狩川	美瑛川	西神楽(北海道旭川市)	左岸:旭川市神楽町志和から旭川市西神楽町右岸:旭川市神楽町志和から旭川市西神楽町	北海道 旭川市、美瑛町
石狩川	美瑛川	西一區(北海道美瑛町)	左岸:旭川市神楽町志和から旭川市西神楽町右岸:旭川市神楽町志和から旭川市西神楽町	北海道 美瑛町
石狩川	忠別川	忠橋(北海道東神楽町)	左岸:旭川市忠別から東神楽町忠別北右岸:旭川市忠別から東神楽町忠別北	北海道 旭川市、東神楽町、東川町
石狩川	牛朱別川	中央橋(北海道旭川市)	左岸:旭川市中央橋町から旭川市東旭川町神楽町右岸:旭川市中央橋町から旭川市東旭川町	北海道 旭川市

北海道開発局 洪水情報の配信対象一覧(平成29年5月1日時点) 北海道開発局

水系名	河川名	基準観測所名(位置)	受注区間	配信対象となる市町村名
釧路川	釧路川	釧路(北海道むかわ町)	左岸:むかわ町釧路町東からむかわ町釧路町右岸:むかわ町釧路町西田からむかわ町釧路町	北海道 むかわ町
釧路川	釧路川	栄(北海道むかわ町)	左岸:むかわ町花岡からむかわ町釧路町東右岸:むかわ町春日からむかわ町釧路町東	北海道 むかわ町
釧路川	釧路川	釧路(北海道むかわ町)	左岸:むかわ町花岡からむかわ町釧路町東右岸:むかわ町春日からむかわ町釧路町東	北海道 むかわ町、厚真町
釧路川	釧路川	弟子屈(北海道弟子屈町)	左岸:釧路町トイトン原野から弟子屈町釧路町右岸:釧路町トイトン原野から弟子屈町美羅尾ヶ丘	北海道 弟子屈町、標茶町
釧路川	釧路川	標茶(北海道標茶町)	左岸:釧路町トイトン原野から弟子屈町釧路町右岸:釧路町トイトン原野から弟子屈町美羅尾ヶ丘	北海道 弟子屈町、標茶町
釧路川	新釧路川	広里(北海道釧路市)	左岸:釧路市広里町から釧路町トイトン原野右岸:釧路市新富土町から釧路町トイトン原野	北海道 釧路市、釧路町、釧路町、帯広市
十勝川	十勝川	共栄橋(北海道清水町)	左岸:帯広市西帯広中島から清水町牛手右岸:帯広市西帯広中島から清水町牛手	北海道 芽室町、清水町、新十郎町、帯広市
十勝川	十勝川	豊橋(北海道豊橋町)	左岸:豊橋町打内から豊橋町北条右岸:豊橋町打内から豊橋町北条	北海道 豊橋町、清郷町
十勝川	十勝川	帯広(北海道帯広市)	左岸:池田町川合から豊前町帯広右岸:池田町川合から豊前町帯広	北海道 帯広市、豊前町、池田町、葛尾町、音更町
十勝川	利別川	東橋(北海道本別町)	左岸:池田町大森から本別町本別右岸:本別町サエトイから本別町本別	北海道 池田町、本別町
十勝川	利別川	利別(北海道本別町)	左岸:豊橋町北条から池田町高島右岸:池田町川合から池田町高島	北海道 豊橋町、池田町、清郷町
十勝川	音更川	音更(北海道音更町)	左岸:音更町宝来から音更町音更右岸:音更町宝来から音更町音更	北海道 音更町
十勝川	音更川	士幌(北海道士幌町)	左岸:音更町音更から士幌町士幌峠南3線右岸:音更町音更から士幌町士幌峠南	北海道 音更町、士幌町
尻別川	尻別川	名駒(北海道蘭越町)	左岸:蘭越町宇道川から蘭越町宇道右岸:蘭越町宇道川から蘭越町宇道	北海道 蘭越町
尻別川	尻別川	蘭越(北海道蘭越町)	左岸:蘭越町宇道川から蘭越町宇道右岸:蘭越町宇道川から蘭越町宇道	北海道 蘭越町

平成28年8月北海道大雨激甚災害を踏まえた水防災対策検討委員会 北海道開発局

○北海道開発局と北海道は共同で、「平成28年8月北海道大雨激甚災害を踏まえた水防災対策検討委員会」（委員長・中央大学 山田教授）を開催し、気象、治水、防災等の観点から、今後の水防災対策について検討、3回にわたる委員会での議論をとりまとめ、3月29日に公表。

【開催の背景】

- 北海道では、1週間以内の台風が北海道に上陸し、さらに台風第10号が接近。記録的な大雨となり、堤防決壊による大規模な浸水、幹線道路や橋梁・鉄道の被災、広範囲に及ぶ農業被害など、全道各地で甚大な被害が発生。
- 近年の気象状況から気候変動の影響は既に顕在化。気候変動による影響は国内でも特に北海道において大きいと予測。
- 北海道では、生産空間を保全する治水対策の重要性

↓

＜水防災対策検討委員会の開催＞

- 多様な分野の識者の参画を得て、広範な視点から御意見を頂戴し、今後の水防災対策のあり方を検討。

【委員会開催経緯】

- 第1回:平成28年10月28日(金)
 - 最新の気象状況
 - 北海道における気候変動の影響等課題と今後検討すべき内容
- 第2回:平成28年12月27日(火)
 - 防災対策について追加の課題や検討について
 - 委員会報告の骨子(案)
- 第3回:平成29年2月27日(月)
 - 委員会最終報告

【委員構成】(敬称略)

泉 典洋 北海道大学大学院公共政策学連携研究部 教授
志賀 永一 帯広畜産大学地域環境学研部門 教授
清水 康行 北海道大学大学院工学研究院 教授
清水 克巳 京都大学経営管理大学院 客員教授
中津川 誠 早稲田大学大学院工学研究科 教授
平澤 享輔 札幌学院大学経済学部 教授
村上 光男 北海道経済連合会 常務理事
森 昌弘 北海道経済連合会 専務理事
◎山田 正 中央大学理工学部 教授 (委員長)
山田 朋人 北海道大学大学院工学研究院 准教授
遠藤 康玄 北見工業大学工学部 教授

平成28年8月北海道大雨激甚災害を踏まえた水防災対策検討委員会 北海道開発局

平成28年8月北海道大雨激甚災害を踏まえた今後の水防災対策のあり方 (平成28年北海道大雨激甚災害を踏まえた水防災対策検討委員会報告)

基本方針

○北海道は明治以降の治水事業により、順次社会を発展させてきた歴史がある。しかし、今後は気候変動の影響により、必要な対策を講じなければ治水の安全度が低下していくというこれまで経験のない困難な状況に直面。

○今回甚大な被害に見舞われ、日本でも気候変動の影響が特に大きいと予測されている北海道から、次の時代に向けた新たな水防災対策のあり方を発信。

① 北海道から先導的に気候変動の適応策に取り組むべき。過去の降雨や水害等の記録だけでなく、気候変動による将来の影響を科学的に予測し、リスク評価をもとに治水対策を講じるべき。

② 高段では守り切れない洪水は必ず発生するとの認識のもと、北海道民、地域、市町村、北海道、国等が一体となり、ハード/ソフト両面からあらゆる対策を総動員し、防災・減災対策に向けた取組を行わねば。

③ 今回生じた甚大で特徴的な被害の要因を分析し、治水計画や維持管理へ反映すべき。その際、技術開発に挑むとともに、新しい技術を積極的に導入すべき。

④ 北海道においては、命を守る治水対策を進めるとともに、農業を守る治水対策を強化すべき。

↓

今後の水防災対策のあり方

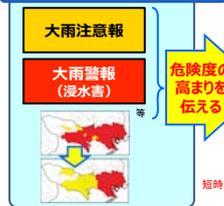
(1) 気候変動を考慮した治水対策	(2) ハード対策とソフト対策の総動員
(3) 避難の強化と避難体制の充実	(4) 支川や上流部等の治水対策
(5) 既存施設の評価及び有効活用	(6) 許可工作物等への対応
(7) 生産空間の保全	

2. 防災気象情報の改善（平成29年出水期）

改善Ⅲ 危険度分布（メッシュ情報）の充実

- 大雨警報(浸水害)の改善を図るため、**大雨警報(浸水害)の発表基準に**、短時間強雨による**浸水害発生との相関が雨量よりも高い指数(表面雨量指数)**を導入する。
- 大雨警報(浸水害)を補足するため、**どこで大雨警報(浸水害)基準値に達するかを視覚的に確認**できるよう、表面雨量指数を基準値で判定した結果を危険度分布の予測を示す情報として提供する。

危険度の高まりを伝える情報



精度改善
(不要な警報の発表回避等)
発表基準値を導入

警報等を補足する情報



危険な地域を分かりやすく表示
基準判定結果を地図上に表示

※ 短時間強雨による浸水害発生との相関が高い表面雨量指数の導入に伴い、現在用いている雨量基準(1時間雨量基準、3時間雨量基準)は廃止する予定。

2. 防災気象情報の改善（平成29年出水期）

改善Ⅲ 危険度分布（メッシュ情報）の充実

- 洪水警報の改善を図るため、**洪水警報発表の基となる指数(流域雨量指数)**を精緻化する。
- 洪水警報を補足するため、**どこで洪水警報基準値に達するかを視覚的に確認**できるよう精緻化した流域雨量指数を基準値で判定した結果を危険度分布の予測を示す情報として提供する。

危険度の高まりを伝える情報



精度改善
(不要な警報の発表回避等)
発表基準値を導入

警報等を補足する情報



危険な地域を分かりやすく表示
基準判定結果を地図上に表示

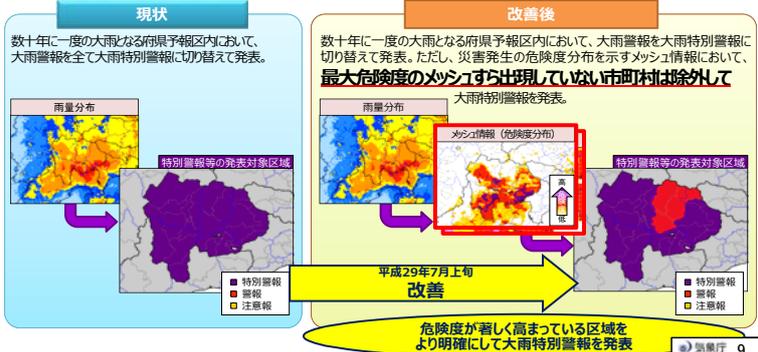
※1 計算格子を精緻化(5km→1km)し、精度向上を図る。流路長15km未満の小河川も計算対象となる。流域雨量指数を計算する。
※2 流域雨量指数の精緻化と対象河川拡大に伴い、現在用いている雨量基準(1時間雨量基準、3時間雨量基準)は廃止する予定。

3. 危険度分布の技術を活用した

大雨特別警報の発表区域の改善

現状 数十年に一度の大雨となる府県予報区内において、大雨警報を全て大雨特別警報に切り替えて発表。

H29年7月上旬実施 数十年に一度の大雨となる府県予報区内において、大雨警報を大雨特別警報に切り替えて発表。ただし、災害発生時の危険度分布を示すメッシュ情報(危険度分布)の技術を活用して、**危険度が著しく高まるとはしないと判断できる市町村は除く**。
※ 特別警報の発表基準・指標の変更はありません。



これら情報の利活用について

災害 命を守る

特別警報発表 警戒

警報発表 注意

注意発表 平時

大雨特別警報を待たずに安全を確保しましょう!

大雨や洪水の注意報が発表されたら色分けした時系列や危険度分布(メッシュ情報)で「いつ・どこで」を!

ひよとして警報? 1時間に50ミリの非常に激しい雨が

道の災害対策について



H29. 6. 15 北海道防災・減災シンポジウム 2017

総務部危機対策局危機対策課

本日の要旨

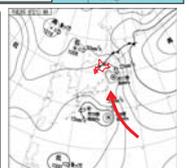
本道では、昨年8月から9月にかけて、観測史上例のない4つの台風が次々と上陸・接近し、全道各地で記録的な豪雨となり、河川や道路などの社会資本をはじめ、農林水産業など産業活動に甚大な被害が生じ、近年、他に類を見ない大災害となった。

こうした未曾有の災害に対する道の対応や災害検証の状況について紹介する。

平成28年8月北海道に次々と台風が上陸(第7号、第11号、第9号)

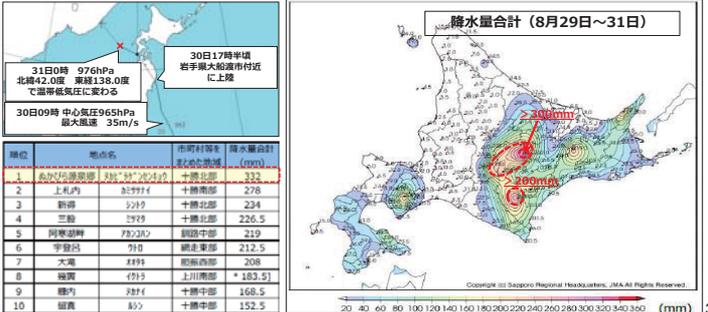


- 記録的な大雨や風となった。
- 記録的な大雨となった要因
太平洋高気圧の縁辺を回るかたで暖かく湿った空気が北海道付近に入りやすい気圧配置が継続
→この流れに沿って台風が北海道付近に接近しやすい状況
→また、北海道付近に停滞する前線の活動も活発化
- 1年に3つの台風が北海道に上陸したのは、1951年の統計開始以来初めて

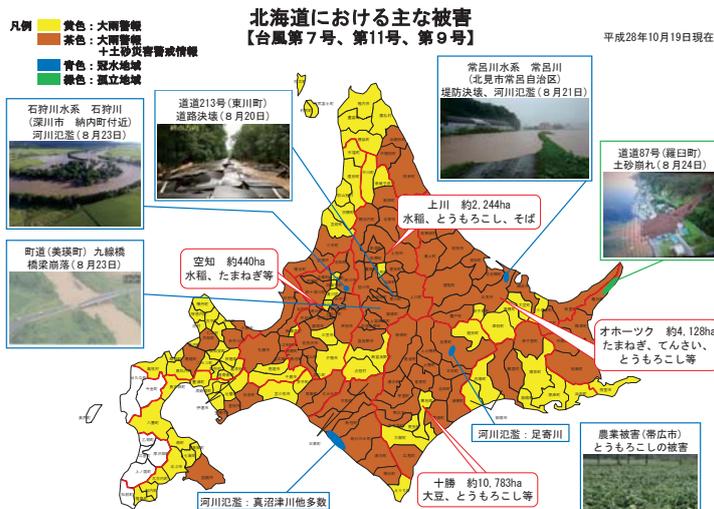


平成28年8月 台風第10号が接近

- 8月29日9時に八丈島の南南東約350kmにあった台風第10号は、30日9時には、強い勢力を保ったまま銚子沖を北北西へ進み、30日12時には風速15m/s以上の領域を広げて大型となり東北地方に接近、18時前に岩手県大船渡市付近に上陸し、21時に函館市南西の日本海に抜け、31日0時に温帯低気圧に変わる。
- 北海道地方は暖かく湿った空気の流入により、29日から太平洋側東部を中心に雨が続き、31日までの総雨量は、**十勝地方では300mmを超える大雨となった。**
- 8月17日に第7号、21日に第11号、23日に第9号が北海道に相次いで上陸し、記録的な大雨をもたらした。それからおよそ一週間後の台風第10号の接近となった。



北海道における主な被害 【台風第7号、第11号、第9号】



【台風第10号、第13号からの低気圧】



被害状況（人的被害・住家等被害）

- 死者4名、行方不明者2名、重軽傷者15名、多数の住家の損壊、浸水など甚大な被害
- 道路・河川などのインフラへの被害のほか、電気、水道等のライフライン、鉄道などの交通・物流、農林水産業や観光業等にも甚大な被害が生じ、住民生活や経済・産業活動にも大きな支障

○ 人的被害 (平成28年10月11日現在)

	死者	行方不明者	重傷者	軽傷者
人数	4 (北見市 大町町 新得町 羅臼町)	2 (清水町)	2 (上川町 羅臼町)	13 (上川町 北見市 白糠町 日高町 上川町 北見市 帯広市 せたな町)

○ 住家等被害 (平成28年10月11日現在)

被害棟数	住家					非住家	
	全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水	全壊	半壊
空知管内	-	-	4	13	120	-	-
胆振管内	8	5	209	1	12	4	11
日高管内	2	2	7	64	259	11	3
渡島管内	0	3	569	0	3	27	26
上川管内	5	38	0	46	225	-	-
宗谷管内	0	0	2	12	41	-	-
オホーツク管内	0	0	0	3	94	-	-
十勝管内	14	45	21	128	169	32	11
釧路管内	0	0	29	2	38	-	-
その他	0	4	122	4	28	6	120

6

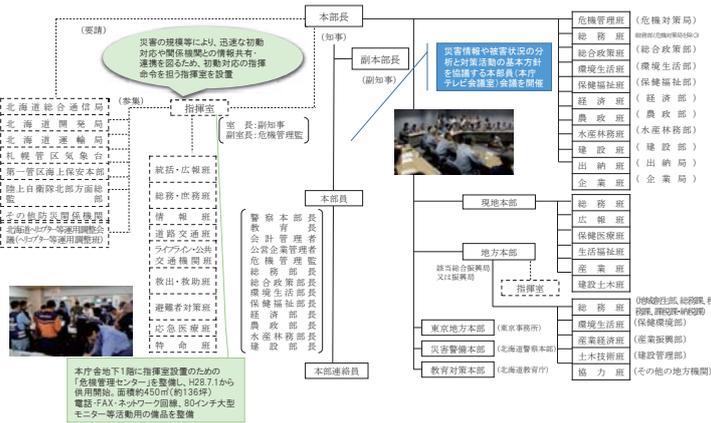
平成28年8月から9月にかけての大雨等災害 — 昭和56年以降の主な豪雨災害 —

災害名	昭和56年 8/3~6	昭和56年 8/21~23	平成4年 8/8~10	平成15年 8/9~10	平成28年 8/16~9/11
原因	前線・台風	前線・台風	台風から変わった低気圧	前線・台風	台風・低気圧
被災地域	全道	全道	道南・道東	日高・十勝等	全道
被災市町村数	185市町村	198市町村	58市町村	61市町村	135市町村
死者	8名	2名	0名	10名 (行方不明1名)	4名 (行方不明2名)
床上浸水	6,115棟	2,850棟	108棟	129棟	273棟
床下浸水	20,948棟	13,479棟	357棟	438棟	989棟
農作物被害(田)	41,060ha	14,206ha	2,889ha	1,383ha	40,258ha
農作物被害(畑)	134,920ha	75,186ha	3,314ha	8,431ha	
土木被害	4,777ヶ所	1,604ヶ所	1,063ヶ所	1,139ヶ所	2,269ヶ所
総被害額	2,705億円	904億円	509億円	1,100億円	道・市町村分1,917億円(H28.2末時点) 国交省公表分824億円(H28.9.14時点)

※ 囲みは表中で最も被害の大きいことを示す。
いづれの災害も激甚災害（本激）の指定を受けている。

7

北海道災害対策本部



8

北海道災害対策本部設置状況（平成元年以降）

設置日～廃止日	災害の名称	人的被害(人)
S63.12.24～H元. 6.1	十勝岳噴火	なし
H5.7.13～H6.8.2	北海道南西沖地震	死者201 不明28 負傷323
H6.10.4～H7.11.29	北海道東方沖地震	負傷436
H12.3.29～H14.3.31	有珠山火山災害	なし
H15.8.10～H15.10.10	平成15年台風第10号	死者10 不明1 負傷3
H15.9.26～H15.12.11	平成15年十勝沖地震	不明2 負傷847
H16.9.8～H16.10.7	平成16年台風第18号	死者10 負傷336
H18.11.7～H18.12.14	佐呂間町電巻災害	死者9 負傷31
H23.3.11～H23.7.27	平成23年東北地方太平洋沖地震	死者1 負傷3
H26.9.11～H26.9.16	大雨特別警報(石狩・空知・胆振地方)	なし
H28.6.16～H28.6.17	内浦湾を震源とする地震(渡島地方東部)	負傷1
H28.8.22～H28.8.24	平成28年台風第11号、9号を含む大雨	死者1 負傷9
H28.8.31～H28.9.12	平成28年台風第10号を含む大雨	死者3 負傷3 不明2

〔災害対策本部の設置基準〕 ・地震 震度6弱以上（大津波警報発表時も含む）
・風水害 特別警報（大雨・暴風・高潮・波浪）発表時
多くの住家又は人的被害が発生し、被害の拡大が予想されるとき など

9

平成28年大雨等災害における道災害対策本部の状況①

日時	非常配備体制設置(本庁)	気象状況	主な被害等
8月16日(火)	第1非常配備（土砂災害警戒情報の発表による対応等）(20:30)	大気の状態が非常に不安定なため、所々で激しい雨	札幌市等道央を中心に住家浸水
17日(水)		台風第7号上陸(夕方)	
18日(木)	危機対策部局をはじめ、道路や河川を管理する部局等では、専任職員の配置や人員を増強するなど体制を強化	台風第7号の上陸・通過に伴い広い範囲で大雨の影響が残る	足寄町内の足寄川氾濫による住家浸水、道路等の浸水
19日(金)			羅臼町の道道の土砂崩れ
20日(土)	第1非常配備(5:30) 災害対策連絡本部(18:30)	前線が停滞し大雨	士別市等道北を中心に住家浸水
21日(日)	知事トップとし、応急対策等のための対策会議(本部員会議)を実施	台風第11号上陸(夜半)	北見市内の常呂川の氾濫、道路決壊により天人峡温泉の宿泊者等が一時孤立
22日(月)	被害状況や気象見込み(次の台風第9号の上陸等)を踏まえ、災害対策本部の設置を決定 *対策会議実施(13:30) 災害対策本部(14:10) ※指揮室設置	大気の状態が非常に不安定な状態が続き、また、これまでの大雨により土砂災害の危険度が高まる	道路冠水により死者、道央、道北、道東の広い範囲で住家浸水
23日(火)	*対策会議実施	台風第9号上陸(早朝)	深川市内の石狩川氾濫、道内各地で住家浸水、道路冠水、土砂崩れ
(24日(水))	災害対策連絡本部へ移行		

対策会議は全て公開とし、道警、自衛隊、開発局、気象台などの防災関係機関をはじめ、国から内閣府や消防庁にも参加いただき、積極的な情報共有、情報発信に努めた。

10

平成28年大雨等災害における道災害対策本部の状況②

日時	非常配備体制設置(本庁)	気象状況	主な被害等
8月30日(火)	〈対策会議実施〉 災害対策連絡本部(13:00)		記録的短時間大雨情報 *数年に一度しか発生しないような短時間の大雨 富良野市、南富良野町、新得町
31日(水)	未明から十勝管内で積雪や積氷の降下を受け、積雪の総量が記録されたことから災害対策本部の設置を決定 (幹部職員緊急招集4:30) 災害対策本部(5:30) ※指揮室設置 *対策会議を2回実施	台風第10号接近(夜半) 非常に激しい雨、猛烈な風、大しけ	十勝管内の橋梁落下による死者・行方不明者、空知川の氾濫による南富良野町浸水、ベレベツ川の氾濫による清水町・新得町・芽室町浸水、道南を中心に強風により住家損壊等
9月6日(火)	*対策会議実施	前線が停滞し道北(稚内、利尻島等)で大雨	利尻島で50年に一度の記録的な大雨等
8日(木)	*対策会議実施	台風第13号から変わった温帯低気圧により道東で大雨	稚内市、利尻町、利尻富山町、札文町へ本庁から支援員を派遣
9日(金)		(断続的に激しい雨)	羅臼町の国道で土砂崩れにより死者、道道で複数箇所土砂崩れ
(12月)	災害対策連絡本部へ移行		

11

道災害対策本部指揮室での活動状況①

北海道災害対策本部指揮室（本庁舎地下1階 危機管理センターに設置）



定期的に各班の班長が集まり、班長会議を実施し、指揮室内の情報共有を図った

避難者対策班及び応急医療班において、医療救護や避難者運営等に係る諸対策や協定締結機関との連絡調整を実施



12

道災害対策本部指揮室での活動状況②

○ 道災害対策本部の求めに応じ、ヘリコプター等保有機関をはじめとした関係機関の職員により構成され、効果的な災害対策活動と安全な運航を行うための運用調整を実施

道防災航空隊、道警察本部、札幌市消防局、第一管区海上保安本部、陸上自衛隊が連携を図りながら、迅速的確な救出救助計画を検討

ホワイトボードで効果的な災害対策活動と安全な運航を行うための運用調整を実施



消防庁、内閣府防災担当など、国の関係機関とも情報共有を図った

13

救出状況と災害派遣要請

8月31日（水）～9月9日（金）の状況 救出者数200名、行方不明者数2名

事案	市町村名	状況	場所等	救出者数	救出機関
救助	芽室町	冠水	市街地	22名	陸自
		孤立	美生ダム	2名	海保(ヘリ)
救助	南富良野町	冠水	市街地	23名	道防災・道警・札消(ヘリ)
		浸水	福祉施設等	130名	陸自
救助	清水町	車転落	平和橋	1名	道警(ヘリ)
		孤立	道道	6名	陸自
救助	日高町	孤立	千栄地区	8名	道警・札消(ヘリ)
救助	新得町	孤立	人道橋	2名	道警(ヘリ)
捜索	新得町	車転落	神社橋	1名	道警(ヘリ)
救助	鹿追町	孤立	かんの温泉	3名	札消(ヘリ)
救助	清水町	孤立	御影地区	1名	道警(ヘリ)
捜索	清水町	車転落	清見橋	1名	(行方不明者)
		住宅流出	旭山地区	1名	
救助	羅臼町	車転落	国道335号線	1名	道警



南富良野町浸水



・道防災＝北海道防災航空隊 道警＝北海道警察 札消＝札幌市消防局 陸自＝陸上自衛隊 海保＝海上保安庁
※自衛隊の災害派遣要請→断水による給水・入浴支援、要救助者捜索及び救出救助、炊事、輸送支援（合計10件）

14

激甚災害の指定について

激甚災害制度は、地方財政の負担を緩和し、又は被災者に対する特別の助成を行うことが特に必要と認められる災害が発生した場合に、当該災害を激甚災害として指定し、併せて当該災害に対して適用すべき災害復旧事業等にかかる国庫補助の特別措置等を指定するもの。

内閣府においては、平成28年9月16日の閣議において、平成28年9月16日から9月1日かけて一連の気象現象としての台風第7号、台風第11号、台風第9号、台風第10号により全国各地に甚大な被害がもたされたことから、当該災害を激甚災害として指定し、適用措置について決定した。

〈内閣総理大臣による被災状況視察のための北海道訪問〉

一首相官邸のホームページから

平成28年9月14日、安倍総理は、台風第10号等による被災状況を視察するため、北海道を訪問しました。まず、ヘリコプターで帯広市の被災状況を上空から視察した後、農業関係者等と意見交換を行いました。さらに、北海道の高橋はるみ知事、帯広市の米沢則寿市長を始めとした関係市町村長との意見交換を行いました。（本訪問において、激甚災害の指定を表明しました。）



農業関係者等との意見交換



北海道知事及び関係市町村長との意見交換



15

災害検証委員会

平成28年8月から9月にかけての大雨等災害に関する検証



災害検証委員会事務局
(北海道総務部危機対策局危機対策課)

16

災害検証委員会

- 検証の目的
昨年の本道における大雨等災害に関し、道、市町村及び防災関係機関等が連携して講じた災害応急対策等が、住民の生命や生活を守るために十分に機能したか課題等を明らかにし、その結果を今後の防災・減災対策に活かすことが重要である。
このため、当該災害に係る検証を行い、結果について、防災計画等に反映させるなど、防災対策のより一層の充実強化に活かしていくとともに、災害教訓として、広く周知・共有し、本道の防災力の向上に資することを目的とする。
- 検証の委員会の設置
北海道防災対策基本条例に基づき、知事からの諮問により、北海道防災会議において、災害検証委員会を設置
・設置日 平成28年10月21日
・委員等 座長 佐々木 貴子（北海道教育大学札幌校教授）他9名（オブザーバーとして6つの関係機関等）
- 検証項目
災害検証実施要領に定める15の検証項目のうち、次の13項目
①情報収集・通信 ②避難所運営・支援 ③物資及び資機材の備蓄・支援 ④災害対策本部の体制と活動 ⑤救助救出・災害派遣要請 ⑥広報・情報提供 ⑦ライフライン ⑧交通 ⑨孤立地区 ⑩ボランティア ⑪被災市町村の行政機能 ⑫防災教育 ※この度の災害で対象とならなかった医療活動及び⑬積雪寒冷地等を除く
- 検証方法
主に、災害発生時から応急対策までの期間を対象に、検証項目毎に防災関係機関等からの意見聴取、被災市町村の職員や住民からのヒアリングなどを通じて課題等を抽出し、論点整理を行い、対応策等について検討の上、報告書（提言）としてとりまとめる。
- 開催等
5回の委員会開催及び委員による現地調査
・平成29年11月14～15日 被災町の委員現地調査
・平成29年3月28日 検証報告書取りまとめ
・平成29年3月30日 佐々木座長から知事へ検証報告書を答申



貴子 佐々木 座長
中野 幸子 委員

17

検証委員会委員による現地調査報告

1 調査目的及び調査方法

このたびの大雨等災害に関し、市町村における災害対応や住民の認識などについて、ヒアリング形式で調査を行い、課題及び評価できる事項、住民の避難行動把握等の検証を行う

2 調査日程

平成28年11月14日(月)
 ・南富良野町(南富良野町役場[副町長ほか]、地域住民[4名])
 ・新得町(新得町役場[町長ほか]、地域住民[8名])
 検証委員:佐々木委員 定池委員



南富良野町でのヒアリング (11/14)

平成28年11月15日(火)

・清水町(清水町役場[町長ほか]、地域住民[12名])
 ・芽室町(芽室町役場[副町長ほか]、地域住民[7名])
 検証委員:河西委員 定池委員



芽室町でのヒアリング (11/15)

3 ヒアリングのポイント

- ✓大雨災害に関する認識
- ✓災害情報収集・通信
- ✓避難勧告等の発令・避難誘導、住民の避難行動
- ✓避難所運営
- ✓支援物資
- ✓職員の体制
- ✓ライフライン
- ✓ボランティア
- ✓関係機関の支援
- ✓防災教育
- ✓要配慮者等の対応
- 等

18

被災市町村での現地調査結果の概要(抜粋)

項目	市町村	住民
大雨災害に対する認識	<ul style="list-style-type: none"> ■堤防が決壊するとは思わなかった ■雷の災害を重視しており、水害をあまり想定してなかった ■このような災害を経験したことがないため、全てが戸惑いだった ■行政で対応できる規模を超えた災害だった 	<ul style="list-style-type: none"> ■河川氾濫・堤防決壊が起きるとは思わなかった ■河川氾濫箇所を見に行ったが、想像以上の激流で驚いた ■当初は楽天的に考えていたが被害が大きくなり、今後のために貴重な経験となった ■日頃から意識していた河川とは別な河川が氾濫した ■災害に対する住民の意識を変えなければならない
避難勧告等の発令・避難誘導・住民の避難行動	<ul style="list-style-type: none"> ■夜間の避難は危険と判断し、避難勧告等は明るい時間に発令した ■避難勧告等を発令したが、一部住民には届いていないと言われた ■避難勧告後、避難しない住民が多かったことから、町内会と協力することが必要である ■消防団と協力して巡回しながら個別訪問により避難情報を伝達した ■防災行政無線、エリアメール、アラート、広報車、消防車、個別訪問など多くの手段で伝達をした ■大雨時は広報車のアナウンスは効果は低い(ほとんど聞こえない) 	<ul style="list-style-type: none"> ■夜中に避難勧告が発令されてもどうしたら良いかわからない ■避難勧告等の情報が入手できず、自主的に避難した ■避難の必要がないと判断したが避難すべきだった ■避難の呼びかけをしたが、避難しない人を無理にでも連れていくべきだった ■家が心配であり、ぎりぎりまで避難しなかった ■ベットのいることにより避難をしなかった人もいた ■避難に対する経験も訓練もなく、どう対処していいかわからなかった ■避難準備情報の意味の理解が十分でなかった ■避難指示と避難勧告の使い分けがそもそも理解できていない住民が多い ■避難準備情報の段階でもっと危機感をもつべきだった

19

避難指示・避難勧告の発令状況

(注)平成28年12月に、「避難準備情報」が「避難準備・高齢者等避難開始」に、「避難指示」が「避難指示(緊急)」に変更されたが、平成28年8~9月の事象においては、変更前の「避難準備情報」、「避難指示」を用いる(次ページ以降においても同じ)

- 避難指示・避難勧告217件のうち、90件(41.5%)が夜間(21時~翌朝6時)に発令。
- 避難指示64件のうち36件(56.3%)が夜間に発令。
- 避難勧告153件のうち54件(35.3%)が夜間に発令。
- 避難指示64件のうち、43件(67.2%)が避難勧告がなく発令。
- 市町村により避難準備情報が出された後、避難勧告が発令された割合(対象人数)は、28.5%。
- 避難勧告等に関しては、各市町村において様々な手段で情報伝達を実施(ホームページ、防災行政無線、広報車、エリアメール等)

	延件数		延対象世帯・延人数	
	件数(割合)		世帯数	人数(割合)
避難指示 a	64(—)		10,287	21,503(—)
うち夜間(21時~翌朝6時)に発令	36(56.3%)		5,324	11,350(52.8%)
うち避難勧告がなく発令	43(67.2%)		3,763	7,866(36.6%)
避難勧告 b	153(—)		60,451	125,147(—)
うち夜間(21時~翌朝6時)に発令	54(35.3%)		17,034	37,085(29.6%)
合計(避難指示+避難勧告) a+b	217(—)		70,738	146,650(—)
うち夜間(21時~翌朝6時)に発令	90(41.5%)		22,358	48,435(33.0%)

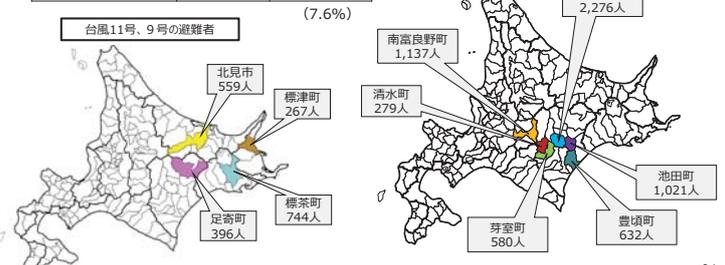
20

避難者数

- 延べ687箇所の避難所が開設され、延べ11,170人が避難
- 避難指示・避難勧告対象人数(146,650人)に占める避難者(11,170人)の割合は、7.6%

【一連の台風等の避難者等】

避難指示・避難勧告対象人数(人)	避難所数(箇所)	避難者数(人)
146,650	687	11,170



21

検証報告書の主なポイント(4つの視点)

(1) 『市町村』の災害対応能力の向上及び支援の実現

- 課題等**
- ▶ 情報収集や避難所開設のほか、住民からの問い合わせなどの大量の業務により行政機能が低下した
 - ▶ 防災専門職員の不足により職員の負担が増大した
 - ▶ 情報不足や発令基準が曖昧だったため避難勧告等の発令判断が困難だった
- 求められる取組**
- ▶ 職員の災害に関する知識・能力向上のため研修や防災訓練の実施
 - ▶ 迅速な避難勧告等を発令する体制整備や、具体的な避難勧告等の発令基準の策定
 - ▶ 道や関係機関から被災市町村へ派遣する応援職員のスキルアップ・役割の明確化

(3) 『関係機関』における情報共有及び連携の強化

- 課題等**
- ▶ 避難所と空港管理事務所との連携不足のため、救助用AVJの駐機確保に時間を要した
 - ▶ 災害対応用のドローンの飛行情報共有がなされず、救助用AVJの飛行に危険が生じた
 - ▶ 自衛隊への災害派遣要請に係る調整過程において、情報共有が十分でなかった
- 求められる取組**
- ▶ 関係機関相互の連携強化による情報共有の促進
 - ▶ 情報収集及び共有のため、関係機関が保有する資機材の活用促進
 - ▶ 被災現場の特定など関係機関の速やかな情報共有のため、共通して使用できる「防災共通地図」の作成の検討

(2) 『住民』の水害に対する危機意識の醸成

- 課題等**
- ▶ 「河川の氾濫・堤防決壊は想定外」、「避難の経験や訓練の経験もなく、対処方法がわからなかった」という住民があった
 - ▶ 「避難準備情報」などの避難の情報が十分でなかった
 - ▶ 住宅やベットの心配したため、避難しなかった住民がいた
- 求められる取組**
- ▶ 「Doはく」や「防災かるた」などの防災教育教材を活用した研修会や住民参加の防災訓練の実施
 - ▶ 住民に避難情報がわかりやすく理解されるための普及啓発の実施
 - ▶ 災害に対する意識変化や十分な防災のため、イベントや広報媒体等を通じた普及啓発の実施

(4) 『道』の防災体制の充実強化

- 課題等**
- ▶ 振興局では設備等が未整備であったため、指揮室が設置されなかった
 - ▶ 振興局では災害対応業務にあたる職員が限られており、一部の職員の負担が増大した
 - ▶ 市町村支援のために振興局から派遣された職員の対応能力にばらつきがあった
- 求められる取組**
- ▶ 振興局で指揮室を設置するための設備や資機材の整備、設置訓練の実施
 - ▶ 振興局で防災担当以外の職員への研修の実施や、他の振興局からの職員受入等による体制の強化
 - ▶ 道から市町村へ派遣する職員に対し、研修や訓練などを十分に行うことによる能力向上

22

検証報告書の提言概要(13項目)

- ① 情報収集・通信
 - 道、市町村、関係機関の災害対応(緊急)に必要とする情報収集に迅速な体制を整備する
 - 地域の防災意識を高めるための防災行政無線や防災行政無線の活用
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
- ② 避難行動
 - 防災意識を高めるための防災行政無線や防災行政無線の活用
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
- ③ 避難所運営・支援
 - 避難所の生活環境への配慮、住民主体の避難所運営体制の構築
 - 避難所の生活環境や避難物資、プッシュアップなどの備蓄物資の確保
 - 住民主体による避難所運営体制の構築
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
- ④ 広報・情報提供
 - 広報の活用による避難情報の伝達
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
- ⑤ ボランティア
 - 防災ボランティアセンター(災害VOC)の活用
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
- ⑥ 被災市町村の行政機能
 - 被災市町村の行政機能の確保と充実
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
- ⑦ ライフライン
 - ライフラインの確保と復旧の促進
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
- ⑧ 被災市町村の行政機能
 - 被災市町村の行政機能の確保と充実
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
- ⑨ 交通
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
- ⑩ 防災教育
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
- ⑪ 孤立地区
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
- ⑫ 救出活動・災害準備支援
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
- ⑬ 孤立地区
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進
 - 関係機関との連携強化による情報共有の促進

※ 検証報告書の詳しい内容は、危機対策課のホームページをご覧下さい
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/smy/kit/saigaikenkouh28.htm>

23

平成29年度における道の防災対策の主な取組について

大雨等災害検証委員会の報告や熊本地震の教訓等を踏まえ、(1)防災関係機関における連携・協力、(2)市町村の防災対策への支援、(3)道民への防災教育などの取組を強化し、本道の防災力の向上に努める。

(1) 関係機関間の連携・協力

運防災会館が中心となり、防災関係機関における連携・協力を強化

- ① 防災関係機関が災害応急対策を行うにあたり、防災拠点等の必要な情報(関係市町村、災害箇所、救援・救助活動地点、物資拠点、物資輸送経路、避難場所・避難所、避難経路等)を記した「**防災共通地図**」を整備。
- ② 災害時において、被災市町村等に係る人的・物的両面からの応援や支援が円滑に実施できるよう、防災関係機関が連携し、「**災害の種類や被災地域に応じた対応マニュアル**」を「防災共通地図」を活用して整備。
- ③ 上記の「共通地図」や「マニュアル」を活用し、大量の支援物資の輸送や多数の避難者対策等**都市型災害(札幌直下型地震)**を想定した**防災総合訓練**を実施。
 〔前期(8/29・9/1～2):主に避難対策など住民避難に係るもの
 後期(10/17・20～21):主に防災関係機関や民間事業者との連携・協力に係るもの〕
- ④ 振興局と市町村、防災関係機関が一堂に会して、地域の防災対策・体制等について情報共有などを行う、**振興局管内防災関係機関等連絡会議**を開催。
- ⑤ 災害対策本部(地方本部)や初動対応を担う**指揮室(本庁、振興局)の設置・運営訓練**を退職自衛官の協力を得て実施。(対象:自然災害、原子力災害、鳥インフル、口蹄疫等)
- ⑥ 防災会議幹事会の中から**常任幹事を選出し**、必要な協議を行い、さらなる防災対策(訓練等)を促進。

24

平成29年度における道の防災対策の主な取組について②

(2) 市町村支援

市町村の防災対策の取組への支援を強化

- ① 道の幹部職員と退職自衛官など防災業務に精通した道職員が各市町村に出向き、地域の実情を踏まえ個別にアドバイスを実施する「**防災ミーティング**」(幹部職員を対象にセミナーを行うほか、防災対策に係る相談に応じるなど)を開催。
- ② 災害発生時において、早急に被災市町村の情報を収集するため、ブッシュ型で連絡員として近隣の道の機関(振興局出先機関等)から**市町村に派遣する管理職員の事前リスト化**。
- ③ 防災の専門性を持った職員育成のため、退職自衛官など防災業務に精通した道職員の主導のもと、振興局と市町村の防災担当者が災害対応に関するノウハウを共有し、各種図上訓練を実施する**合同防災研修**を実施。
- ④ 市町村が計画する訓練や研修に対し、退職自衛官など防災業務に精通した道職員を派遣するほか、**地震・津波対策の学識者を派遣**。
- ⑤ 市町村向けの「**避難勧告等の判断・伝達マニュアル(ひな形)**」を道民にわかりやすく改定。

(3) 道民支援

道民への防災教育の取組を強化

- ① 避難所運営ゲーム北海道版「**Doはく**」の普及を一層促進するため、**講師養成研修**等を実施。
- ② 避難行動の意識啓発や避難情報等の理解の促進のため、道民を対象とする**セミナーや展示、ラジオ番組を活用した情報発信**等を実施。
- ③ 災害時に避難所や家庭で手軽に作ることのできる、**北海道らしい災害食レシピ**を開発。
- ④ 自主防災組織などの取組に被災経験者や学識者を**防災教育アドバイザー**として派遣。
- ⑤ 災害発生時にボランティアが迅速に活動できるよう、全道レベルで常設のボランティアセンター(「**北海道災害ボランティアセンター**」)を開設。

25

防災対策の3原則

〈プロアクティブの原則〉

米国のFEMA(連邦緊急事態管理庁)等で採られている、大規模な災害が起きた場合のトップに立つ者の3つの行動原理

- 1 疑わしいときは行動せよ
- 2 最悪の事態を想定して行動せよ
- 3 空振りには許されるが、見逃しは許されない

26

北海道の防災・減災対策の取組、推進にあたり

ご協力をよろしくお願いいたします

ご清聴ありがとうございました

27

北海道防災・減災シンポジウム2017 ～2016年8月豪雨災害から我が国の国土形成を考える～ を開催しました。

防災・減災に関する文理連携教育研究プロジェクトである「北海道大学突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点」では、出水期・台風期を迎える前に、昨年の台風災害を振り返り、得られた教訓から、今後の北海道における防災・減災対策のあり方・土地利用のあり方を考えることを目的に「北海道防災・減災シンポジウム2017 ～2016年8月豪雨災害から我が国の国土形成を考える～」を開催し、約200名の参加がありました。

特別講演として、名古屋都市センター長 奥野信宏先生から特別講演「大規模自然災害と国土政策」を頂き、北大の研究者による災害分析結果に関する講演・防災関係機関の取組紹介を踏まえたパネルディスカッションを行い、災害への知見の共有を図りました。

日時：平成29年6月15日（木） 13:30～17:00 場所：北海道大学農学部本館大講堂

主催：北海道大学突発災害防災・減災プロジェクト拠点

共催：砂防学会北海道支部 後援：土木学会北海道支部



特別講演：
名古屋都市センター長、国土審議会会長 奥野 信宏
「大規模自然災害と国土政策」

基調講演：農学研究院特任教授 小山内信智
「2016年8月豪雨による土砂災害」



基調講演：工学研究院教授 泉 典洋
「2016年8月豪雨災害による帯広十勝の洪水被害」

パネルディスカッション
コーディネーター：公共政策大学院客員教授 高松 泰
パネリスト：北海道開発局、札幌管区气象台、北海道庁

（参考）突発災害防災・減災プロジェクト拠点ホームページ <http://www.agr.hokudai.ac.jp/disaster/>



『土砂災害を考える防災講演会 in 函館』を開催しました



平成29年9月5日（火）函館市中央図書館視聴覚ホールにおいて“土砂災害から自分の身を守るために”をサブテーマに、住民の皆様に向け、「土砂災害を考える防災講演会 in 函館」を開催しました。

土砂災害から人命を守るため、土砂災害に対して理解を深めることを目的とし、3名の講師をお招きし講演していただきました。

当日は平日の昼間にも関わらず、函館市民や管内の市町村職員など100名あまりの方々に参加いただきました。

本講演会を通じて住民の皆様が土砂災害警戒区域等の指定の重要性とともに、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よい契機となりましたら幸いです。



【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特任教授）



【講演の様子】



【近年の集中豪雨と土砂災害】

森谷 貞幸 氏
（函館地方气象台 次長）



【地域防災活動に挑戦して】

武下 秀雄 氏
（函館市高丘町会会長
・北海道地域防災マスター）



【土砂災害防止法への取り組みについて】

（河川砂防課 砂防グループ）

平成29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
笠井	十勝川流域砂防技術検討会	国土交通省北海道開発局・北海道	委員
小山内	十勝川流域砂防技術検討会	国土交通省北海道開発局・北海道	委員長
小山内	公益社団法人砂防学会北海道支部		支部長
林	人工衛星画像データの土砂災害への活用検討ワーキンググループ	国土交通省・国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構	委員
村上	原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会	原子力規制委員会	委員
村上	原子炉安全専門審査会 原子炉火山部会	原子力規制委員会	委員・部会長代理
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
岡田	地域安全学会		理事
岡田	日本自然災害学会		評議員
岡田	愛知県建築地震災害軽減システム研究協議会	愛知県	代議員

岡田	北海道防災会議地震火山対策部会	北海道	委員長
岡田	地震防災対策における減災目標策定に関するワーキンググループ	北海道	座長
岡田	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
岡田	公益財団法人地震予知総合研究振興会研究委員会	(公財)地震予知総合研究振興会	委員
岡田	一般社団法人北海道産学官研究フォーラム	(一社)北海道産学官研究フォーラム	防災情報部会長
泉	十勝川流域砂防技術検討会	国土交通省北海道開発局・北海道	委員
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	抜海漁港漂砂対策検討会	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	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		委員

Landslide dams caused by the M7.8 Kaikoura Earthquake

Yosuke YAMAKAWA^{1*}, Daizo TSUTSUMI², Toru SHIMADA³,
Brenda ROSSER⁴, Sally DELLOW⁴, Chris MASSEY⁴,
Wataru SAKURAI⁵, Syoki TAKAYAMA⁶, Kazuki KITO⁶ and Tomomi MARUTANI⁷

¹ Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Japan

² Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Japan

³ Kokusai Kogyo, Co., Ltd., Japan

⁴ Institute of Geological and Nuclear Science, New Zealand

⁵ National Institute for Land and Infrastructure Management, MLIT, Japan

⁶ Graduate school of Science and Engineering, Ritsumeikan University, Japan

⁷ Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, Japan

* Corresponding author. E-mail: yamakawa.yosuke.ga@u.tsukuba.ac.jp

INTRODUCTION

The M7.8 Kaikoura Earthquake on November 14, 2016 triggered more than 200 landslide dams in the mountainous area of Northern Canterbury. Four of them, the landslide dams on the Hapuku, Linton, Towy, and Leader River, had the greatest potential risk downstream if the dams were to breach. Institute of Geological and Nuclear Science (GNS Science), Environment Canterbury (ECan), New Zealand Transport Agency (NZTA), and the Kaikoura District Council installed monitoring sensors and cameras at each river, and instituted an early warning system to prevent a flood disaster if a landslide dam broke. Understanding the natural process of sediment transport, including landslide dam formation and outburst floods, can be very important for preparing an evacuation system and countermeasures. We plan to compare the differences and similarities between the landslide dams caused by the Kaikoura Earthquake and the ones in Japan. As a preliminary study, a team from the Japan Society of Erosion Control Engineering conducted field investigations in Northern Canterbury from 7 to 12 April 2017 with support from GNS Science, ECan, and the Kaikoura District Council. Here, we present an outline of the disaster caused by the magnitude 7.8 Kaikoura Earthquake, describe several landslide dams in detail, and compare the natural conditions leading to the formation of or overtopping/breach of landslide dams in Kaikoura.

1. Hapuku (42°14.636'S, 173°40.192'E)

The landslide dam on the Hapuku River (Fig. 1) was the highest (about 150 m high) of the dams triggered by the M7.8 Kaikoura earthquake and covered an estimated 656,430 m², with 12,000,000 m³ of collapsed rock (Rosser, 2017). The landslide was a rock avalanche. The bedrock geology of the watershed is dominated by greywacke (a variety of sandstone). Numerous shallow landslides also occurred along the Hapuku River. The main dam crest, which was monitored by a live camera installed by Kaikoura District Council, overtopped on 6 April 2017, after which the water level of the lake behind the dam decreased rapidly, although it did not empty. Rapid increases in flow depth due to the overtopping were observed about 11 km downstream from the dam, at State Highway 1, on a water level recorder installed and operated by NZTA.



Fig. 1 Landslide dam on the Hapuku River

2. Linton (42°20.866'S, 173°27.933'E)

The landslide avalanches caused a landslide dam in the upstream reaches of the Linton River. GNS Science estimated the source area at 95,000 m² and the source volume at 851,027 m³. The source was composed of greywacke (Rosser, 2017). Overtopping had already occurred before our visit on 11 April 2017. A significant decrease in the water level of the lake from April 1 to 7 suggested an outbreak due to overtopping (Environment Canterbury, 2017). On 11 April, we observed an eroded channel on the dam cause by the overtopping.

3. Towy (42°26.727'S, 173°13.216'E)

A large landslide caused a landslide dam on the Towy River, a tributary of the Conway River. The landslide had an estimated area of 62,000 m² and 508,827 m³ of collapsed rock. The bedrock geology of the watershed is dominated by greywacke (Rosser, 2017). According to Environment Canterbury (2017), the reservoir water level increased rapidly from 16 to 18 November; the highest risk of overtopping was on 18 November. Water seepage was found on the downstream slope of the dam on 21 November. Partial erosion and collapse of the dam body due to water seepage and headward erosion was confirmed on 23 November. The dam was eroded by overtopping flow from 28 November to 5 December. We observed water in the Towy dam lake on 11 April. However, the risk of flood caused by a dam breach was considered to be low because the dam height was already low.

4. Leader (42°35.215'S, 173°13.070'E)

The Leader dam was caused by a large landslide that occurred at the left bank of the Leader River, located near Waiau, the suspected epicenter of the Kaikoura Earthquake. According to GNS Science, there was 2–3 million m³ of collapsed soil, a landslide area of 190,000 m², 1,000 m runout of the collapsed soil, a dam lake of 0.1 km², and a 20-m-high dam at the site (Rosser, 2017). Overflowing occurred on Feb. 13–14; the total estimated water discharge was 400,000 m³, at a rate of 15 m³/s, and the water level decreased by 4 m (Archibald & Della-Pasqua in prep). In the field survey, we estimated that the water depth overflow was around 50 cm. The overflow water flowed in a cascade from the existing terrace, and not over the collapsed soil, because the collapsed soil deposited on the original river bed diverted its course towards the right bank. The erosion at the overflow point likely did not occur quickly because the water was flowing over hard bed rock.

CONCLUSION

The M7.8 Kaikoura Earthquake caused many large landslide dams with risks for breach and the landslide dam on the Hapuku River was actually eroded by overtopping flow. In future studies, we plan to collect additional information on landslide dams and compare the natural conditions of the landslide dams in Kaikoura with those in Japan, to prepare for the next potential disaster.

REFERENCES

- Archibald G., Della Pasqua F. (in prep): GeoNet response for Leader Landslide Dam overtopping and partial breach. GNS Science Report 2017, Lower Hutt, New Zealand.
- Environment Canterbury (2017): Kaikoura 2016 Earthquake (<http://ecan.maps.arcgis.com/apps/TimeAware/index.html?appid=369b27964b404f7e897fd35a084097af>)
- Rosser, B. (2017): Landslide and landslide dams triggered by the M7.8 Kaikoura Earthquake, GNS Science Field Guide; Kaikoura, April 10–12 2017, p. 34.

Key words: Dam outburst flood, early warning system, Kaikoura Earthquake, landslide dam

奥野信宏先生が北海道大学突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点の客員教授に就任されました。

防災・減災に関する文理連携教育研究プロジェクト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では、このたび、10月1日付で、名古屋都市センター長 奥野信宏先生を客員教授に迎えました。

奥野先生は公共経済学をご専門とされ、社会経済的視点からの国土政策・地域のあり方、防災・減災に高い知見をお持ちであり、国土審議会会長、内閣官房ナショナル・レジリエンス(防災・減災)懇談会委員などを務められています。

今後は、公共経済学、国土政策の専門家として、突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点における、分野横断的な教育研究活動にご参画頂きます。

おくの のぶひろ

奥野信宏先生



<略歴>

1945年 島根県生まれ。

京都大学大学院農学研究科
修士課程修了。経済学博士。
名古屋大学経済学部教授、
経済学部長、副総長などを経て、

2004年 中京大学に勤務。

商学部長、総合政策学部長、
学校法人梅村学園理事・学術顧問などを歴任。

2017年 公益財団法人名古屋まちづくり公社上席顧問・名古屋都市センター長

<公職>

国土審議会会長、同計画推進部会長、同北海道開発分科会会長、
内閣官房ナショナル・レジリエンス(防災・減災)懇談会委員 等

<近著>

「公共の役割は何か」、「地域は『自立』できるか」、
「公共経済学第3版」、「新しい公共を担う人びと」、
「リニア新世紀 名古屋の挑戦」

平成29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	丸谷知己・海堀正博・地頭菌隆・水野秀明・大野宏之・清水収・久保田哲也・権弘隆・金澤瑛・河野真則・古賀省三・小林央直・小林祐也・坂島俊彦・酒谷幸彦・相楽渉・篠原慶規・鈴木大和・高木将行・鳥田英司・中瀬耕司・藤澤康弘・山口和也・山田勇智	2017年7月の九州北部豪雨による土砂災害	砂防学会誌, Vol.70, No.4, p.31-42
丸谷・笠井・桂	桂真也, 齋藤はるか, 梅谷涼太, 笠井美青, 丸谷知己	平成24年7月九州北部豪雨による阿蘇山カルデラ壁の崩壊発生場の特性解析	平成29年度砂防学会研究発表会概要集 p.354-355
丸谷・笠井・桂	齋藤はるか, 梅谷涼太, 桂真也, 笠井美青, 丸谷知己	阿蘇山カルデラ壁における平成28年熊本地震およびその前後の降雨による崩壊発生場の比較	平成29年度砂防学会研究発表会概要集 p.404-405
丸谷・笠井・桂	関根猛, 笠井美青, 桂真也, 丸谷知己	河川の脚部侵食が地すべりの活動に与える影響に関する地形解析	第56回日本地すべり学会研究発表会講演集:211
丸谷・笠井・桂・小山内・林	鈴木優奈, 林真一郎, 小山内信智, 桂真也, 笠井美青, 丸谷知己	土砂移動の規模と被害を考慮した警戒避難基準に関する一考察	平成29年度砂防学会研究発表会概要集, p.538-539
丸谷・笠井・桂・小山内・林	林真一郎, 桂真也, 笠井美青, 小山内信智, 丸谷知己, 野呂智之, 神山嬢子	SAR画像を用いた被害状況調査から土砂災害規模を推定する手法の検討	平成29年度砂防学会研究発表会概要集, p.548-549
笠井・桂・古市・小山内・林	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29年度砂防学会研究発表会概要集, p.20-21
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, 伊倉真理, 高坂宗昭, 阿部孝章, 一法師隆充, 稲葉千秋, 井上涼子, 巖倉啓子, 大島千和, 齋藤篤司, 佐伯哲朗, 澤田雅代, 塩野康浩, 田中忠彦, 永田直己, 永野統宏, 布川雅典, 早川智也, 藤波武史, 松岡暁, 松岡直基, 水垣滋, 宮崎知与, 紅葉克也, 吉井厚志, 吉川契太郎, 渡邊康玄	2016年8月北海道広域豪雨災害の概要と防災上の課題	平成29年度砂防学会研究発表会概要集 p.22-23
笠井・林	伊倉万理・林真一郎・笠井美青	豪州ニューージーランド地形学学会 (ANZGG Conference)に参加して	砂防学会誌 Vol.70, No.1, p.74
桂	桂真也・丸山清輝・池田慎二・石田孝司	繰り返し加熱式地下水検層により顕在化した積雪期の地すべり地における地下水動態	日本地すべり学会誌54(3):25-31
桂	桂真也・木村詩・丸山清輝・石田孝司	長野県神城断層地震に伴う斜面崩壊・地すべり発生分布特性	土木技術資料59(6):28-31
桂	桂真也	融雪を加味した実効雨量法による地すべり地の地下水位変動解析	平成29年度日本地すべり学会シンポジウム「地すべり変動に影響を及ぼす地下水」講演集, 17-20
桂	桂真也	融雪地すべりの発生予測に向けた融雪水量推定モデルの検討	第56回日本地すべり学会研究発表会講演集:220-221
桂	溝口芽衣, 桂真也	寒冷多雪地域の地すべり地における積雪・融雪期の地下水位変動特性	第56回日本地すべり学会研究発表会講演集:89-90
古市・小山内	永野統宏, 松岡暁, 早川智也, 増澤徳親, 佐伯哲朗, 法村賢一, 藤田宏勝, 吉井厚志, 小山内信智, 古市剛久	平成28年8月豪雨に伴う戸尾別川流域の土砂・流木移動実態	平成29年度砂防学会研究発表会概要集, p.706-707
古市・小山内・林	小山内信智・林真一郎・古市剛久	平成28年十勝地方の台風災害から見てきたこと	機関誌 sabo No.123, p.7-11
古市・小山内・林	早川智也, 松岡暁, 永野統宏, 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, 齋藤篤司, 大島千和	平成28年8月北海道上川町(層雲峡)における複数の豪雨に伴う土砂流出特性	平成29年度砂防学会研究発表会概要集, p.24-25
古市・小山内・林	澤田雅代, 宮崎知与, 立川義通, 高嶋繁則, 吉田安範, 林真一郎, 古市剛久, 小山内信智	2016年8月豪雨により発生したベケレツ川の土砂移動実態	平成29年度砂防学会研究発表会概要集, p.704-705
古市・小山内・林	吉川契太郎, 巖倉啓子, 一法師隆充, 近藤雄一, 村上泰啓, 早川智也, 松岡暁, 永野統宏, 小山内信智, 林真一郎, 古市剛久	平成28年8月豪雨における石狩川上流直轄砂防施設の効果発揮状況	平成29年度砂防学会研究発表会概要集, p.778-779
古市・小山内・林	古市剛久, 石丸聡, 塩野康浩, 小山内信智, 林真一郎	十勝平野西部茅室川流域における低位段丘の発達史と2016年8月豪雨による侵食(予察)	2017年度東北地理学会秋季学術大会, I-03
小泉	小泉章夫	街路樹の力学	樹木医学研究 21(4),217-221
小山内	小山内信智	災害が思わぬところによってくる	建設通信新聞 2017年5月29日第二部1面
小山内	小山内信智	北海道の土砂災害	機関誌 sabo No.122, p.22-23
小山内	小山内信智	十勝の台風被害から1年。目指すのは、寝ても助かる土砂災害対策	いいね! Hokudai #77
小山内	小山内信智	土砂災害から国土・まち・人を守る	けんせつ国土 第77号, p.10-14
小山内	小山内信智	平成29年度砂防地すべり技術研究成果報告会 土砂災害規模の定量的評価手法に基づく大規模土砂災害の特徴と社会的影響に関する研究	機関誌 sabo No.123, p.28
小山内	小山内信智	2016年8月北海道広域豪雨災害に関する防災上の課題	平成29年度砂防学会北海道支部若手研究発表会
小山内・林	小山内信智・林真一郎	国土保全研究室・突発災害防災・減災共同プロジェクト拠点の平成29年度の活動について	機関誌 sabo No.123, p.14-17
小山内・林	松岡直基, 小山内信智, 林真一郎, 小倉勉, 齋藤正美, 中林宏典	2016年8月北海道に広域災害を引き起こした連続豪雨の概要	平成29年度砂防学会研究発表会概要集, p.18-19
林	林真一郎	広域土砂災害の被害状況把握手法に関する研究	北海道大学学位論文(博士)

林	林真一郎	広域土砂災害の被害状況把握手法に関する一考察	平成29年度砂防学会北海道支部若手研究発表会
谷岡	Tanioka, Y., A.G.C. Ramirez, and Y. Yamanaka	Simulation of a Dispersive Tsunami due to the 2016 El Salvador-Nicaragua Outer-Rise Earthquake (Mw 6.9)	Pure and Applied Geophysics, https://doi.org/10.1007/s00024-018-1773-5
谷岡	Yamada T., Y. Sato, Y. Tanioka, and J. Kawahara	Spatial pattern in stress drops of moderate-sized earthquakes on the Pacific Plate off south-east of Hokkaido, Japan: implications for the heterogeneity of frictional properties	Progress in Earth and Planetary Science, 4:38, doi: org/10.1186/s40645-017-0152-7
谷岡	Yamanaka, Y., Tanioka, Y., and Shina T.	A long source area of the 1906 Colombia-Ecuador earthquake estimated from observed tsunami waveforms	Earth Planets and Space, 69:163, doi: 10.1186/s40623-017-0750-2
谷岡	Tanioka, Y.	Tsunami simulation method assimilating ocean bottom pressure data near a tsunami source region	Pure Appl. Geophys., doi:10.1007/s00024-017-1697-5
谷岡	Tanioka, Y., G. J. A. Miranda, A. R. Gusman, and Y. Fujii	Method to Determine Appropriate Source Models of Large Earthquakes Including Tsunami Earthquakes for Tsunami Early Warning in Central America	Pure Appl. Geophys., doi:10.1007/s00024-017-1630-y
谷岡	Gusman, R. A., K. Satake, M. Shinohara, S.Sakai, Y. Tanioka	Fault Slip Distribution of the 2016 Fukushima Earthquake	Pure Appl. Geophys., doi:10.1007/s00024-017-1590-2
谷岡	Yamanaka, Y., and Y. Tanioka	Estimating the Topography Before Volcanic Sector Collapses Using Tsunami Survey Data and Numerical Simulations	Pure Appl. Geophys., doi:10.1007/s00024-017-1589-8
岡田	中嶋唯貴・岡田成幸・北原将行	音情報解析による地震時室内被害状況のリアルタイム機械認識	地域安全学会論文集, 31, pp.279-286
岡田	Nakashima T., S. Okada, and A. Shinoda	The Importance of Seismic Death Risk Assessment of Households in the Kumamoto Earthquake of 2016	Journal of Disaster Research Vol.12 No.6, 1151-1160
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
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. 3589, pp.1-11, Santiago Chile
岡田	角田叡亮・岡田成幸・中嶋唯貴	地震及び津波による同時複合災害における閉じ込め者数及び救助負担の将来変化の考察	日本建築学会北海道支部研究報告集, 90
岡田	篠田茜・岡田成幸・中嶋唯貴	2016年熊本地震の前震が本震に与えた影響に関する研究 ―避難行動に伴う死者低減効果評価―	日本建築学会北海道支部研究報告集, 90
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ボリュームロス評価法の検討 その2 木造住家の空間被災度判定	日本建築学会北海道支部研究報告集, 90
岡田	安宅彰洋・岡田成幸・中嶋唯貴	地震時の室内における避難行動の規範ルールの考察	日本建築学会大会(広島)梗概集
岡田	角田叡亮・岡田成幸・中嶋唯貴	地震及び津波による同時複合災害における閉じ込め者数及び救助負担の将来変化の考察	日本建築学会大会(広島)梗概集
岡田	篠田茜・岡田成幸・中嶋唯貴	2016年熊本地震の前震が本震に与えた影響に関する研究 ―避難行動に伴う死者低減効果評価―	日本建築学会大会(広島)梗概集
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ボリュームロス評価法の検討 その2 木造住家の空間被災度判定	日本建築学会大会(広島)梗概集
岡田	村口紗也・岡田成幸・中嶋唯貴	室内被害と建物被害を考慮した総合的な人的被害予測の研究	日本建築学会大会(広島)梗概集
岡田	中嶋唯貴・岡田成幸・気仙誠	北海道の木造家屋耐震性能が人的被害評価へ与える影響	日本建築学会大会(広島)梗概集
岡田	有吉一葉・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 その2 各種発生事象のK6評価	日本建築学会大会(広島)梗概集
岡田	中嶋唯貴・岡田成幸・篠田茜・松多信尚	熊本県益城町を対象とした2016年熊本地震に伴う地区別死者数の分析	日本地震学会2017年度秋季大会予稿集, S15-07
岡田	岡田成幸・中嶋唯貴・有吉一葉・牧紀男・嶺織一紀	被災者の心の復興 ～精神的苦痛の計量及びその時間推移モデルの構築～	日本地震学会2017年度秋季大会予稿集, S15-07
岡田	松本将武・岡田成幸・中嶋唯貴・田守伸一郎	個別要素法を用いた建物崩壊過程における人的被害発生機構推定 ―長野県神城断層地震被害例への適用及び比較―	地域安全学会梗概集, 41, pp.165-166
岡田	岡田成幸	北海道の災害特性をふまえた災害への備えとは	平成29年国土強靱化ワークショップ
岡田	岡田成幸	災害リスクの構造	北海道地区自然災害資料センター報告, 31, 1-22
岡田	岡田成幸	災害リスクの構造と工学的制御の方法	東濃地震科学研究所報告, 41, 25-48
山下	時沢武史・中村雅博・橋本孝治・酒向章哲・山下俊彦	気象・海象変化に伴うサロマ湖沿岸域の地形変化特性	土木学会論文集B2(海岸工学)
山下	山下俊彦・吉村元秀・渡邊俊・丸山修治	北海道南西日本海沿岸の嵩上げ礁の海藻分布特性	土木学会論文集B2(海岸工学)
山下	八木澤一城・堀江岳人・橋本孝治・武井暢子・野付崎海岸における突堤周辺の地形変化特性 山口涼・渡邊敏人・須川一規・山下俊彦		土木学会論文集B2(海岸工学)
山下	鈴木崇之・西岡陽一・村嶋陽一・高山淳平・谷岡勇市郎・山下俊彦	地域海岸ごとの累積発生確率を考慮した設計津波の検討 -北海道太平洋岸を例に-	土木学会論文集B2(海岸工学)
橋本	橋本雄一	二訂版 QGISの基本と防災活用	古今書院, 183p.
橋本	地理情報システム学会 教育委員会編	地理空間情報を活かす授業のためのGIS教材	古今書院, 106p.
橋本	塩崎大輔, 橋本雄一	オープンソースライブラリを用いた津波浸水に関する時間発展の可視化	地理情報システム学会講演論文集, Vol.26
橋本	奥野祐介, 塩崎大輔, 橋本雄一	観光都市における疑似的津波集団避難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.26
橋本	深田秀実, 橋本雄一, 沖頼行	津波避難ビルの階段上昇を含む避難行動シミュレーション-釧路市橋北地区を対象とした基礎的検討-	地理情報システム学会講演論文集, Vol.26
橋本	川村壮, 橋本雄一	津波浸水の時間経過を考慮した建物ごとの避難可能性の時空間分析-北海道苫小牧市を事例として-	地理情報システム学会講演論文集, Vol.26
橋本	塩崎大輔, 橋本雄一	オープンソースライブラリによる津波浸水に関する時間発展の可視化と利活用	情報処理学会研究報告情報システムと社会環境 (IS), 2017-IS-141, p.1-6
橋本	塩崎大輔, 橋本雄一	Webアプリケーションを用いたリアルタイム津波シミュレーションの可視化と情報共有	情報処理学会研究報告情報システムと社会環境 (IS), 2018-IS-143, p.1-6

橋本	塩崎大輔, 橋本雄一	オープンソースライブラリを用いた津波浸水に関する時間発展の可視化	地理情報システム学会
橋本	奥野祐介, 塩崎大輔, 橋本雄一	観光都市における疑似的津波集団避難に関する移動軌跡データ分析	地理情報システム学会
橋本	深田秀実, 橋本雄一, 沖親行	津波避難ビルの階段上昇を含む避難行動シミュレーションー釧路市橋北地区を対象とした基礎的検討ー	地理情報システム学会
橋本	川村壮, 橋本雄一	津波浸水の時間経過を考慮した建物ごとの避難可能性の時空間分析ー北海道苫小牧市を事例としてー	地理情報システム学会
橋本	内藤健裕, 橋本雄一	積雪寒冷都市における津波災害時避難困難人口の変化	日本地理学会
橋本	川村壮, 橋本雄一	積雪寒冷地の港湾都市における建物立地と津波からの避難行動に関する空間分析	日本地理学会
橋本	塩崎大輔, 橋本雄一	建築確認申請データからみた1975年以降における二セコエリアの開発	日本地理学会
橋本	塩崎大輔, 橋本雄一	オープンソースライブラリによる津波浸水に関する時間発展の可視化と利活用	情報処理学会情報システムと社会環境研究会
橋本	塩崎大輔, 橋本雄一	Webアプリケーションを用いたリアルタイム津波シミュレーションの可視化と情報共有	情報処理学会情報システムと社会環境研究会

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 29 年度報告書

発行日：2018 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/>
