



「国土のゆとり」を発刊しました

みずみどり空間研究所 吉井厚志

「国土のゆとり」を発刊しました

- **「国土のゆとり」を発刊した大まかな経緯**
- **自然災害を受けやすい日本の国土**
- **河川流域の洪水氾濫原と水辺緩衝空間**
- **土砂災害被害と水辺緩衝空間**
- **鶴川プロジェクトの始まりと今後の期待**
- **2018年胆振東部地震による土砂災害**
- **海外における国土保全と水辺緩衝空間**

「国土のゆとり」発刊までの流れ（吉井の勝手な思い込み？）

1975年 環境林をつくる（東三郎 著）

1980年 地表変動論（東三郎 著）

1982年 低ダム群工法（東三郎 著）

1985年 活火山地域における森林の成立過程に
関する砂防学的研究（岡村俊邦 著）

1987年 北海道 森と水の話（東三郎 著）

1988年 北海道砂防計画論（北海道開発局・北海道 編）

1989年 斜面変動の年代解析における土砂災害

危険地判読に関する研究（柳井清治 著）

1994年 水と命を育む緑の創造（水辺環境林造成に関する研究会 編）

1995年 水辺緩衝空間の保全に関する基礎的研究（吉井厚志 著）

1999年 水辺域ポイントブック（砂防学会 編）

2000年 水辺域管理（砂防学会 編）

2015年 緑の手づくり（吉井厚志・岡村俊邦 共著）

2020年 国土のゆとり「水辺緩衝空間」を活用して
安全で豊かな国土を目指す（吉井厚志 著）



東三郎先生



新谷融先生



丸谷知己先生

岡村俊邦先生

柳井清治先生



中村太士先生

山田孝先生



世界の自然災害、衛生問題と環境問題、飢餓問題

自然災害による年間死者数

- ・ 1930年代 97万1千人 → 2016年 **7万2千人**

水に関わる衛生問題による年間死者数

- ・ 2016年 飲料水、衛生施設などの問題による死者数 **約87万人**

飢餓による年間死者数

- ・ 近年の飢餓による死者数 **1千万～2千万人**

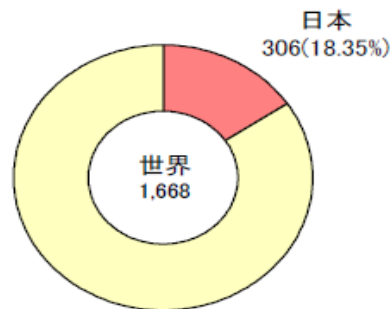
自然災害、衛生問題、飢餓の問題は密接に関連している

国土保全・環境保全の分野で国際的に貢献していきたい！

日本（地球の陸地の0.25%）で起こる自然災害

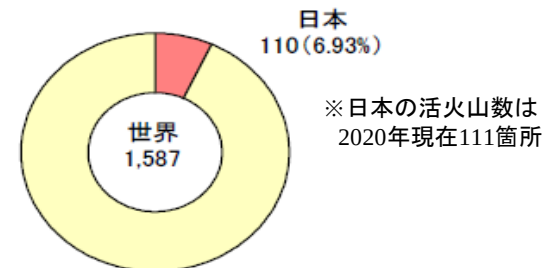
附属資料8 世界の災害に比較する日本の災害

マグニチュード6.0以上の地震回数



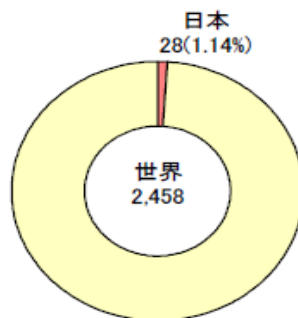
出典) 2003年から2012年の合計。日本については気象庁、世界については米国地質調査所(USGS)の資料をもとに内閣府作成。

活火山数



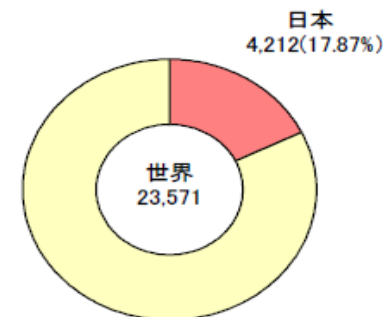
出典) 活火山は過去およそ一万年以内に噴火した火山等。日本については気象庁、世界については米国のスミソニアン自然史博物館の火山資料をもとに内閣府作成。

災害死者数(千人)



出典) 1983年から2012年の合計。ベルギー・ルーバン・カトリック大学疫学研究センター(CRED)の資料をもとに内閣府作成。

災害被害額(億ドル)



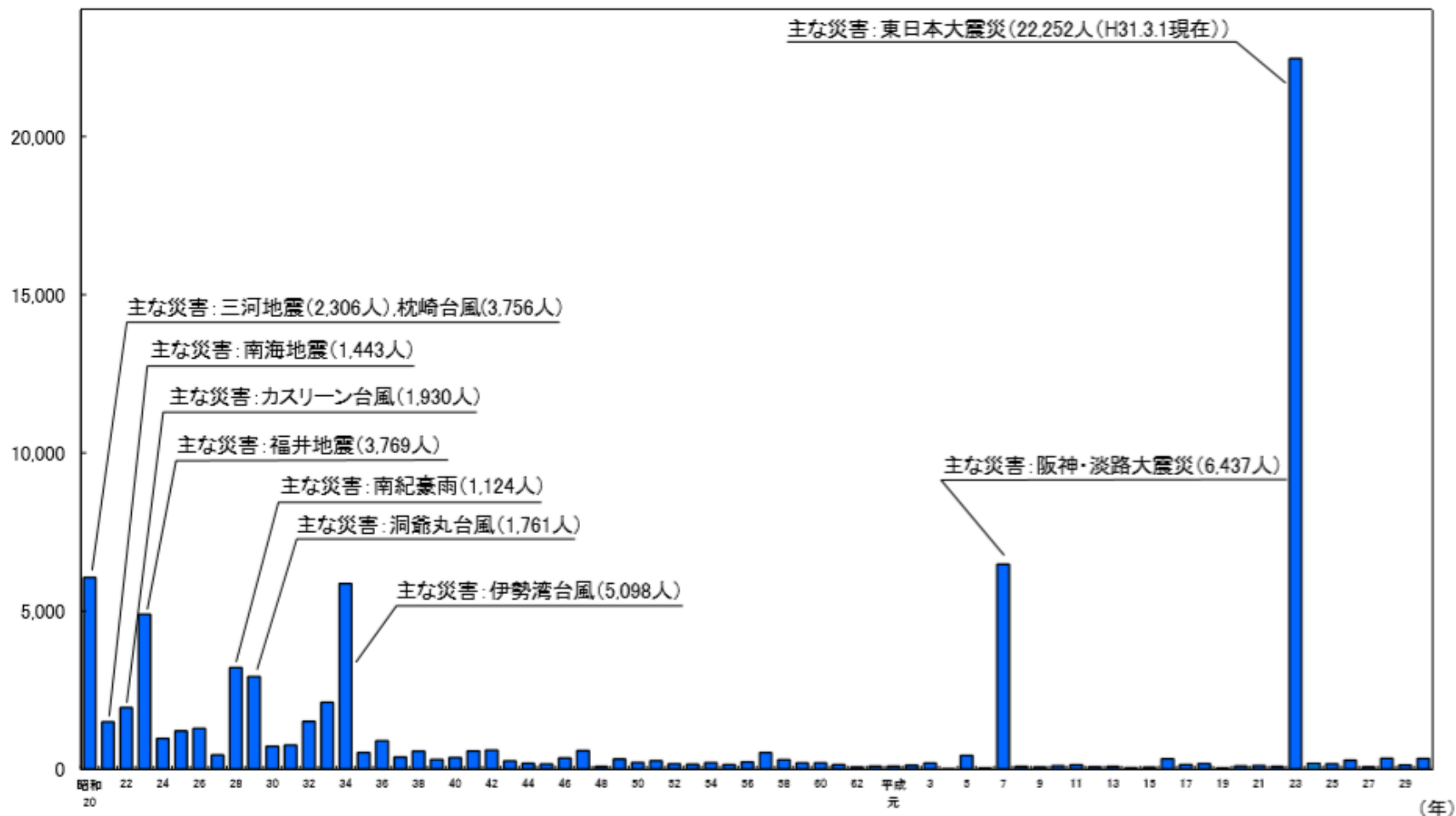
出典) 1983年から2012年の合計。CREDの資料をもとに内閣府作成。

そして、日本の国土の約10%を占める洪水氾濫原に、人口と財産のほとんどが集中している

25年度版防災白書より

日本の自然災害による死者・行方不明者数

(人)



(注) 平成7年死者のうち、阪神・淡路大震災の死者については、いわゆる関連死919人を含む(兵庫県資料)

平成30年の死者・行方不明者は内閣府取りまとめによる速報値

出典: 昭和20年は主な災害による死者・行方不明者(理科年表による)。昭和21年～27年は日本気象災害年報、昭和28年～37年は警察庁資料、昭和38年以降は消防庁資料を基に内閣府作成

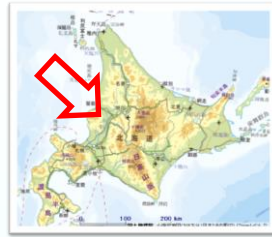
令和元年版防災白書より

「国土のゆとり」で伝えたいこと

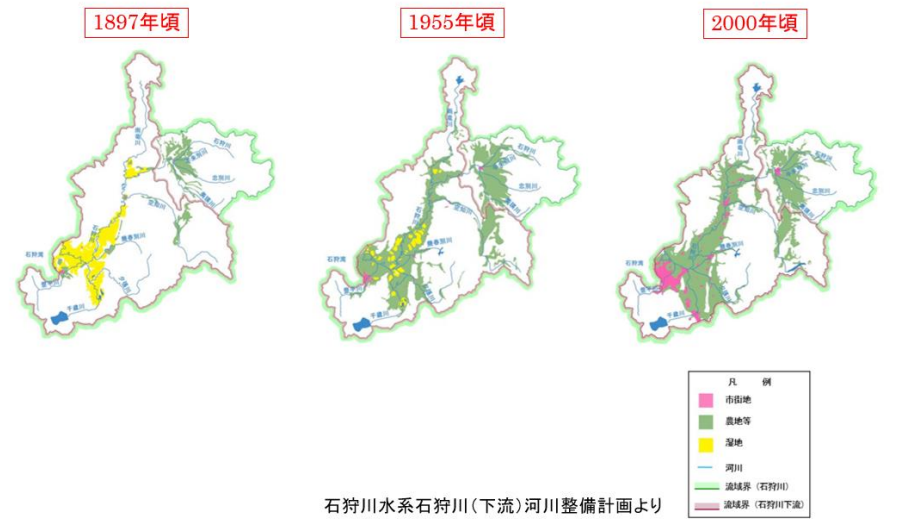


- 日本と世界の国土と環境について考えよう
- 自然現象を時間的・空間的に把握する
- 自然現象の生活・生産空間への影響を知る
- 被災事例・危険区域などを確認する
- 既知のことと未知のことを明確に区別する
- 空間的な議論→緩衝空間の段階的配置
- 水辺緩衝空間の活用と次世代への伝承
- 全国・世界へ広めていく

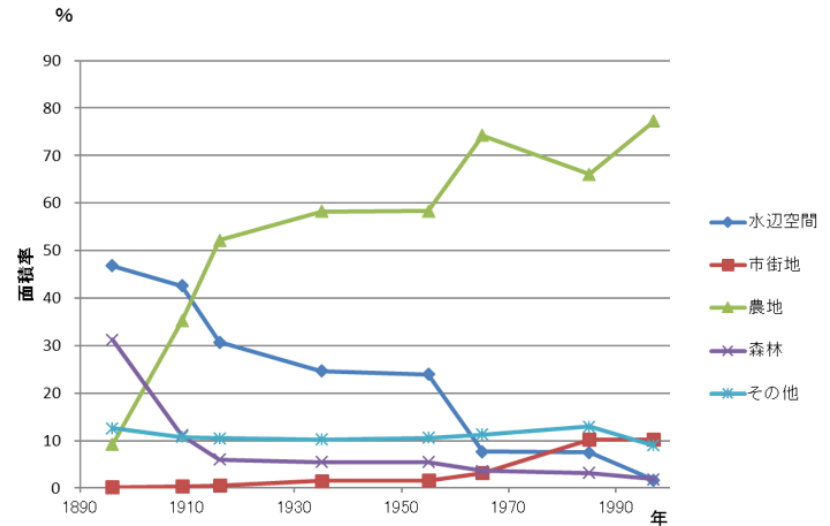
石狩川の治水事業と洪水氾濫原の発展



国土地理院地図に加筆

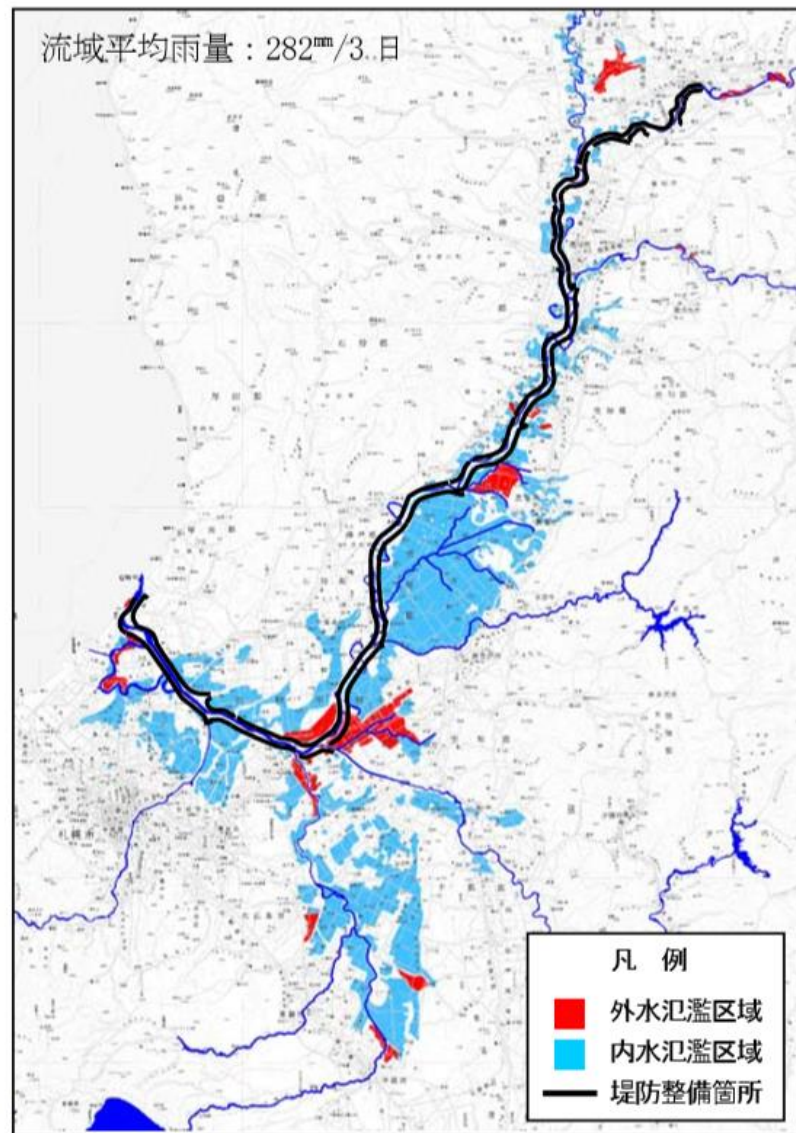


北海道開発局 資料提供



※神居古潭から下流の洪水氾濫原の土地利用変化を表しており、1985年までは1,680km²、1997年は1,460km²が対象となっている。(想定氾濫区域の見直しによる)

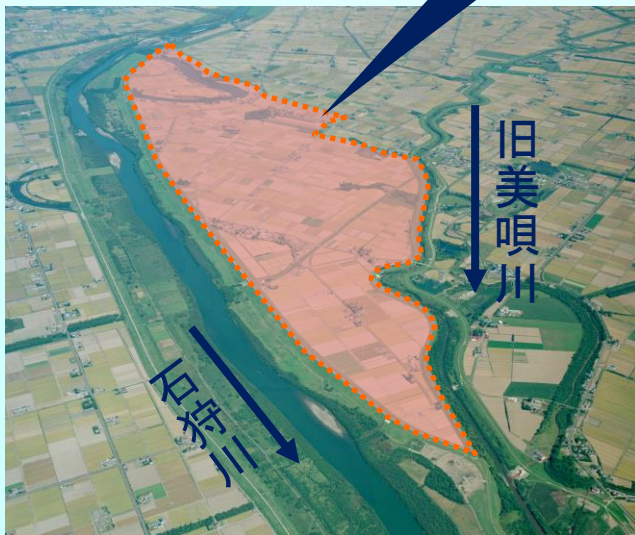
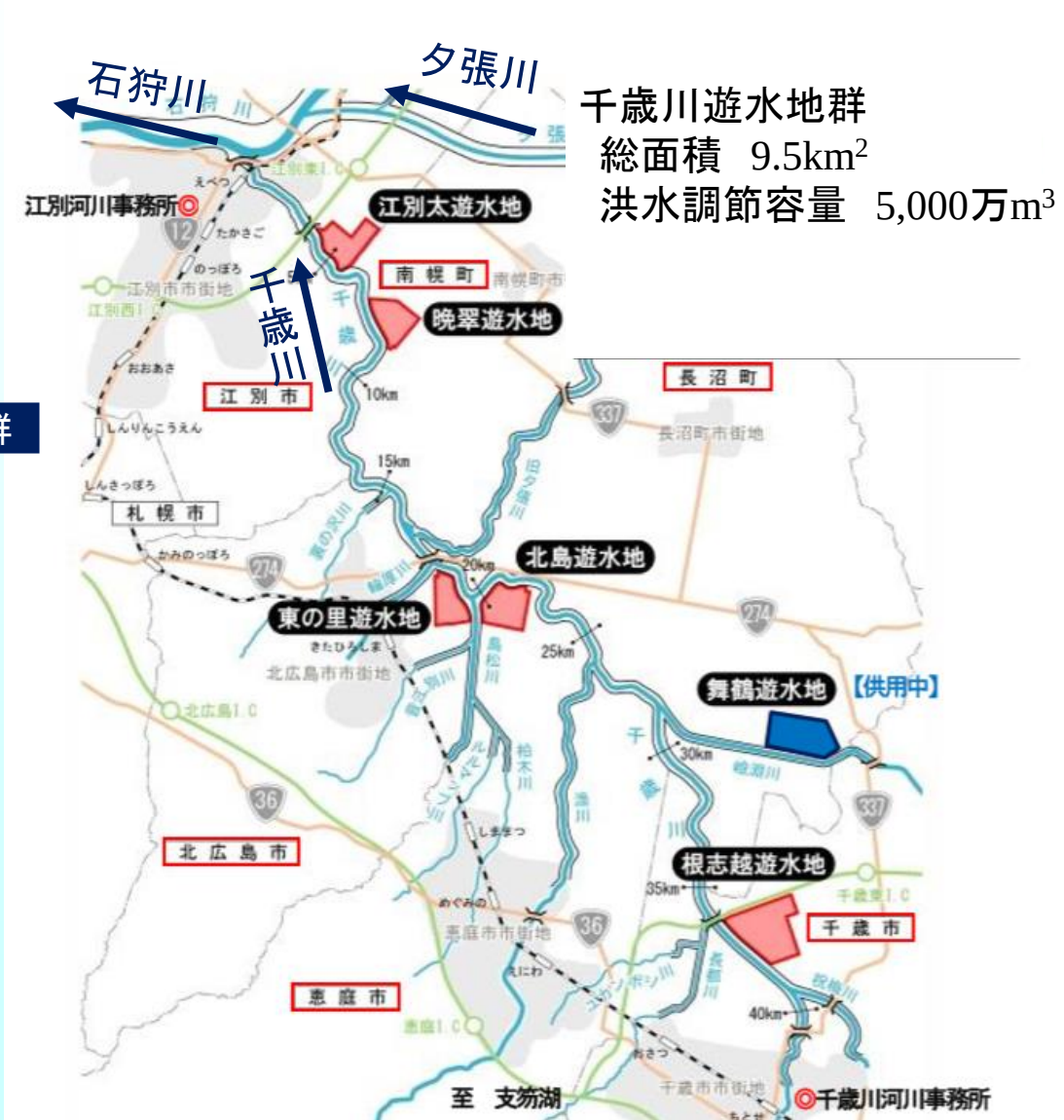
1981年石狩川流域の洪水災害



石狩川流域の遊水地

北村遊水地 総面積 11.5km²

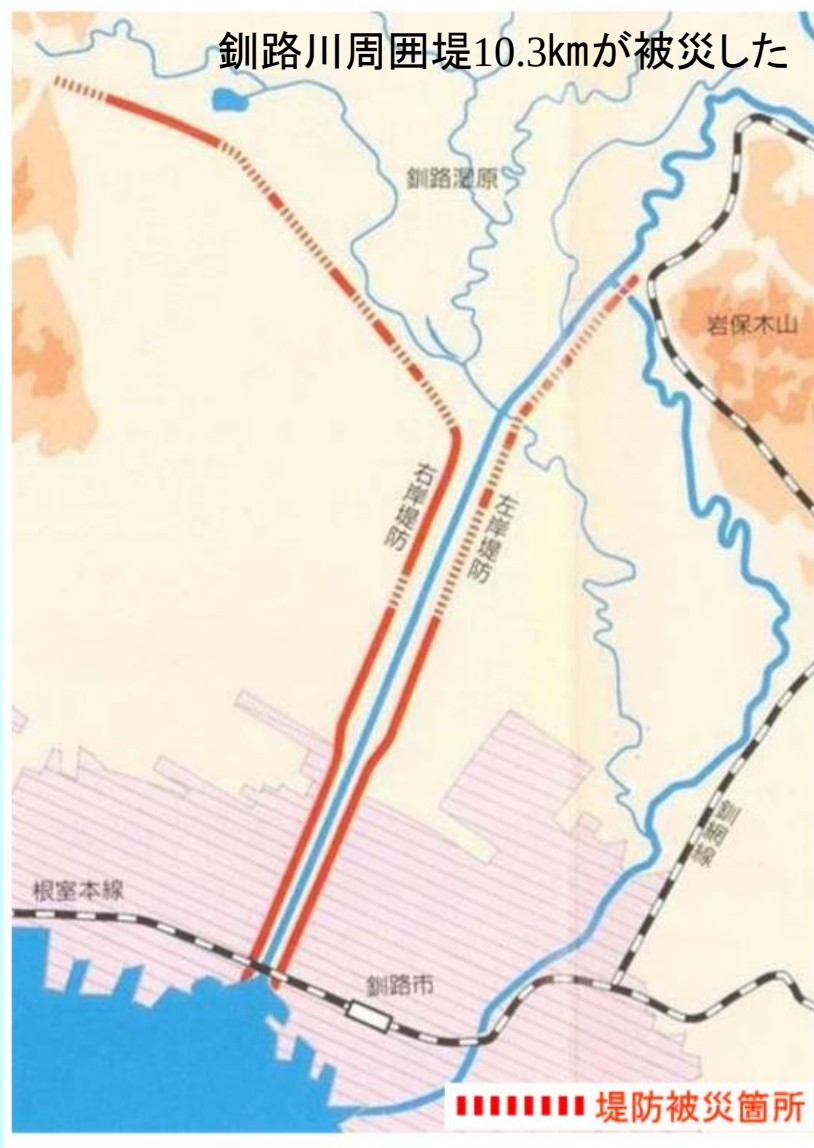
洪水調節容量 4,200万m³



釧路川流域の遊水地として利用される釧路湿原



1993年釧路沖地震で被災した釧路川の堤防



釧路沖地震

1993年1月15日発生

マグニチュード 7.8

最大震度6(釧路)

死者1名・重傷116名

住宅被害:全壊44棟

被害総額530億8100万円



1993年にラムサール会議が開催され、
災害復旧の現場に注目が集まった 12

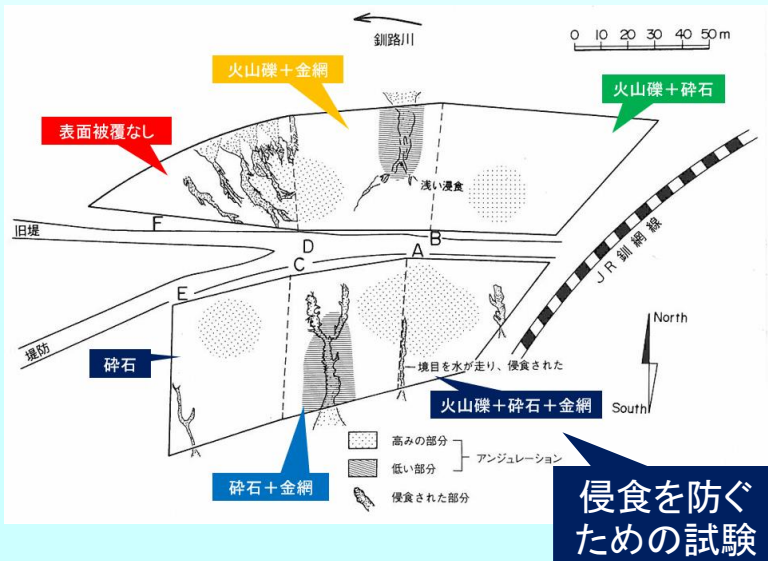
釧路川堤防の復旧と在来植生の再生 「花咲かじいさんプロジェクト」



降雨で侵食
された堤防



遠矢小学校の花咲かじいさんプロジェクト



侵食を防ぐ
ための試験

樹林の生育状況



洪水氾濫原における水辺緩衝空間の活用

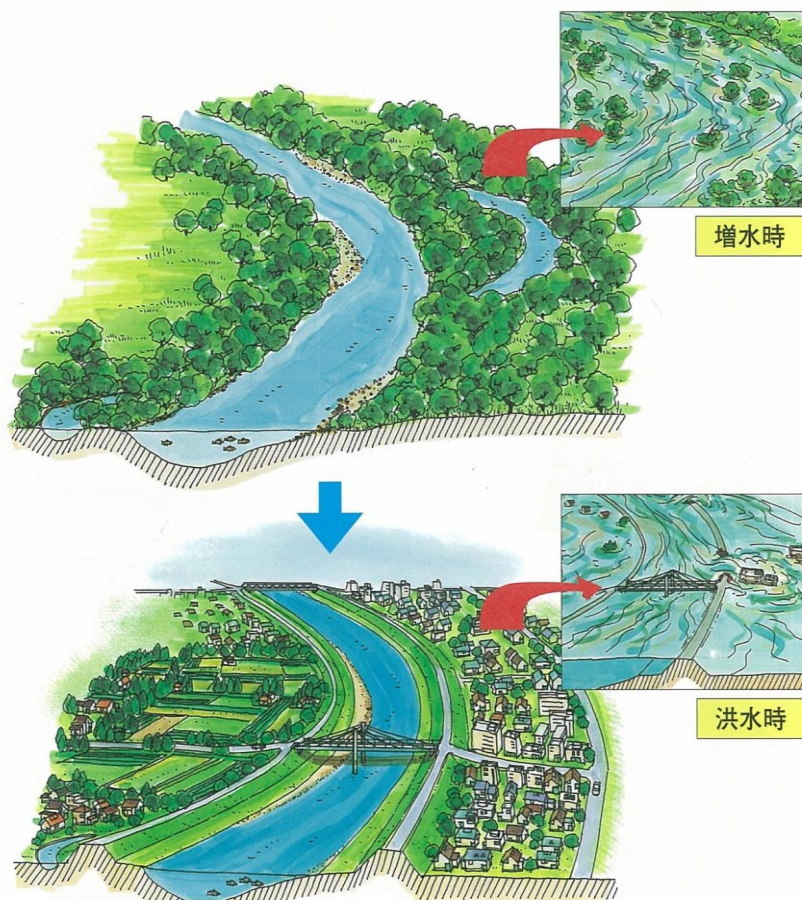
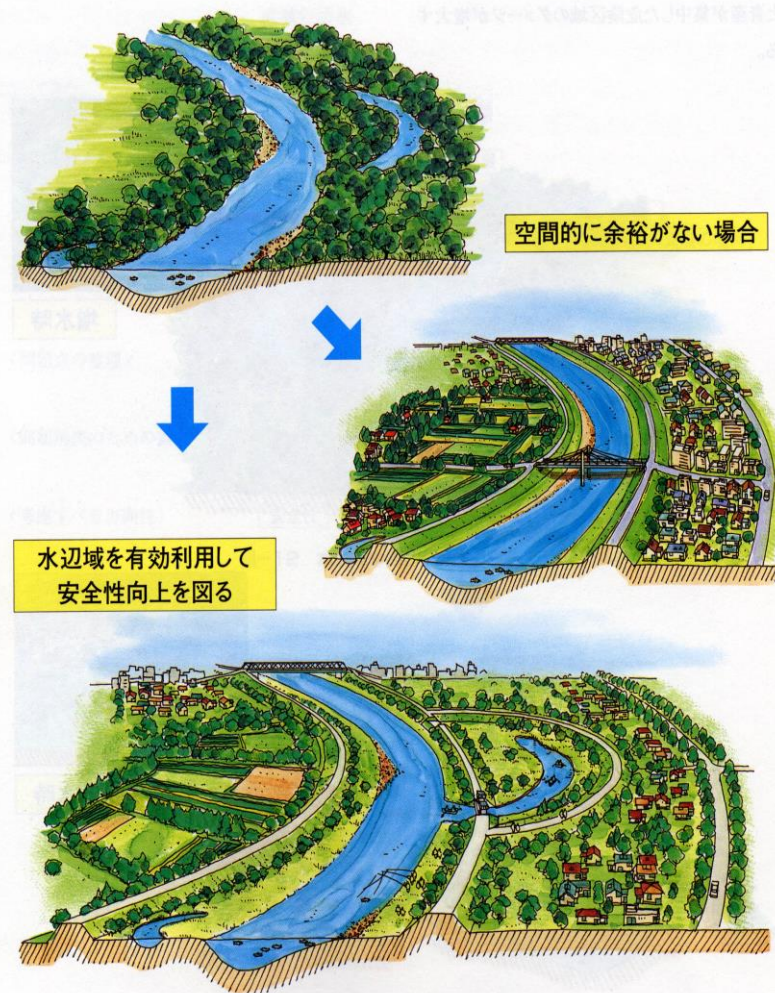


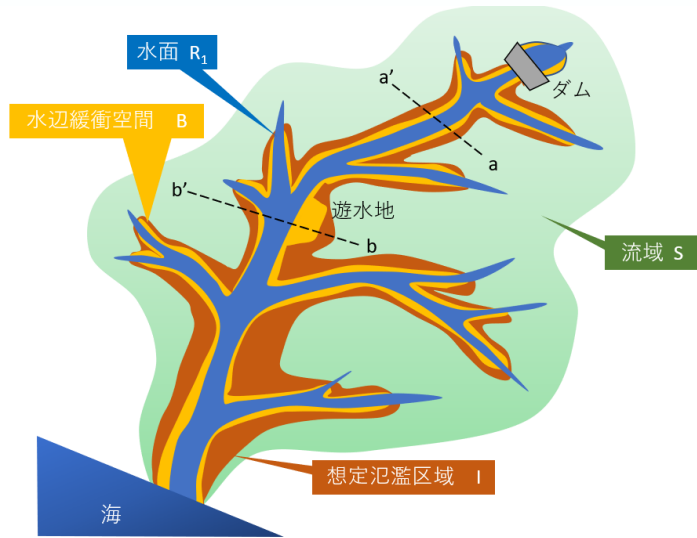
図-13 土地利用の高度化に伴う災害危険度の増加と水辺空間の喪失

13

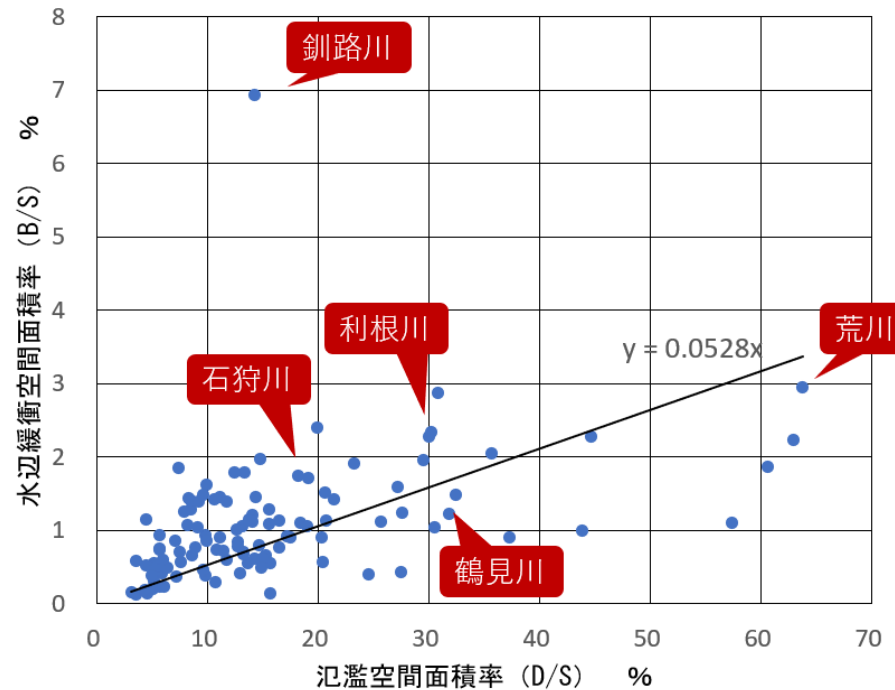
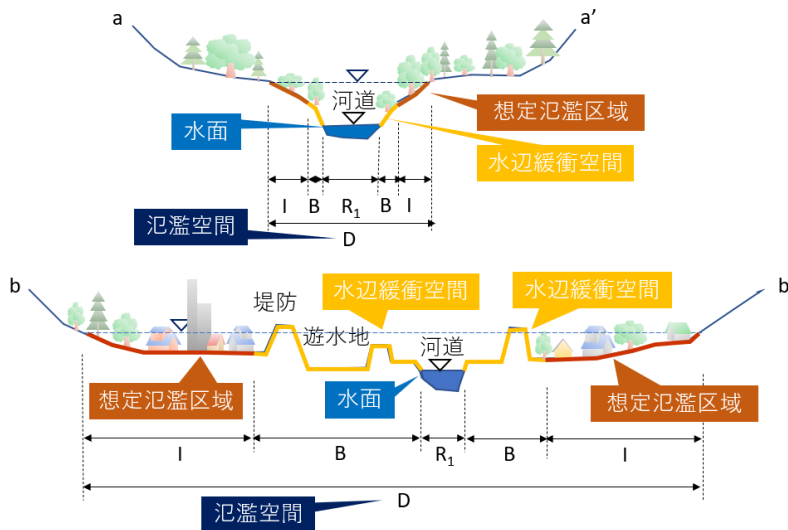


砂防学会編：水辺域ポイントブックより

水辺緩衝空間指標の提案

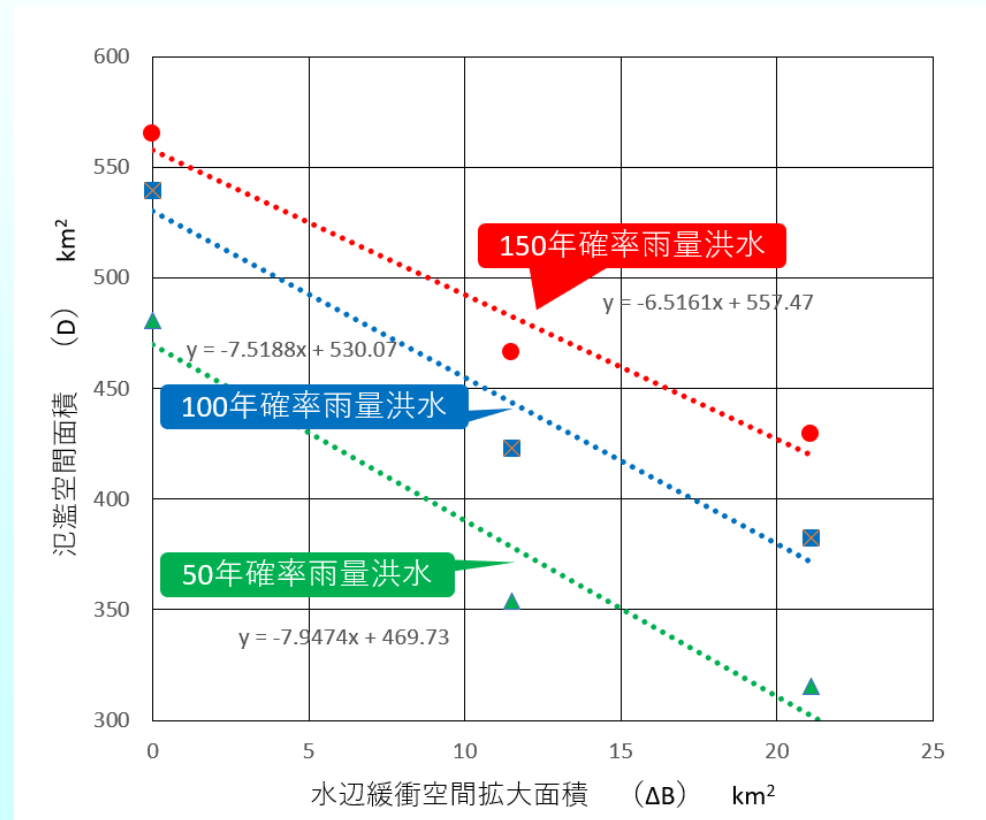
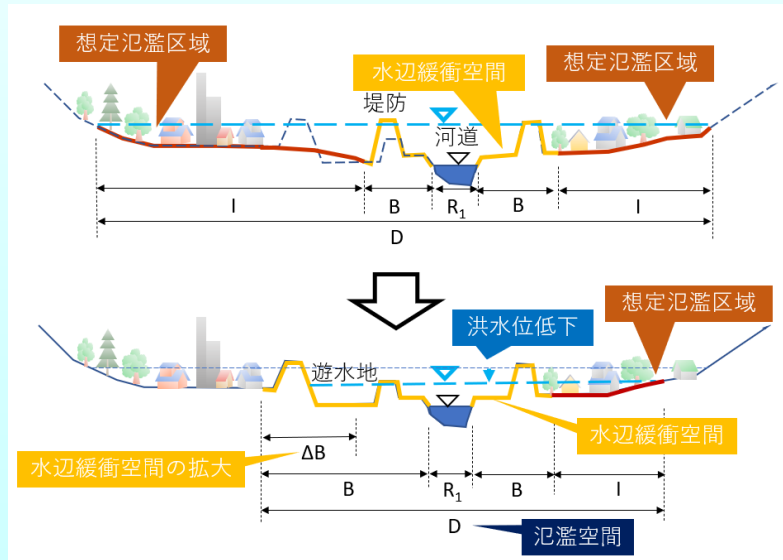


一級河川109流域の洪水氾濫の広がる範囲(D)と洪水氾濫に供えて確保された水辺緩衝空間(B)の流域面積(S)に占める割合を表した



水辺緩衝空間拡大による氾濫空間の縮小

石狩川流域の遊水地拡大と浸水区域の低減の試算を用いて、
氾濫空間の一部を水辺緩衝空間(B)として拡大することにより、
氾濫空間面積(D)が縮小する効果を表した



2019年台風19号豪雨時の遊水地の効果

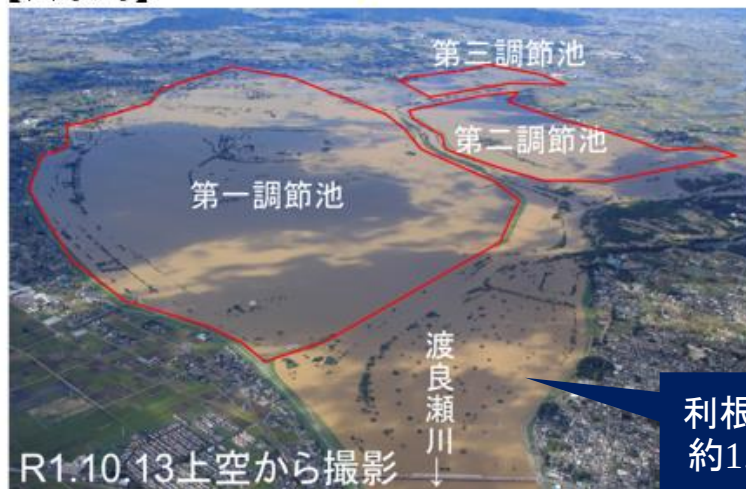
【平常時】

利根川流域



約1.6億 m^3
貯留

【出水時】



R1.10.13上空から撮影

渡良瀬川↓

利根川流域の渡良瀬遊水地では、
約1.6億 m^3 の洪水調節が行われた

鶴見川流域

約94万 m^3 を貯留した鶴見川多目的遊水地



10月13日 6時30分頃

日産スタジアム

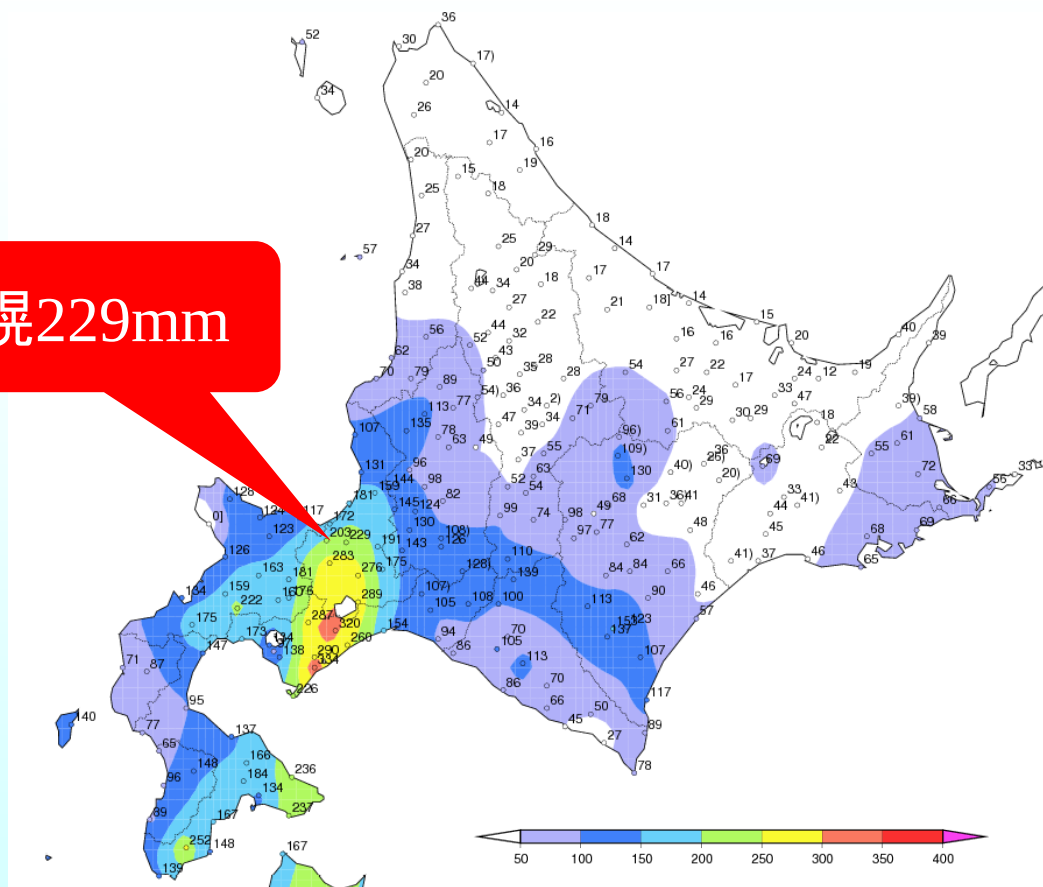


※本数値は、速報値であるため、変更となる可能性があります。

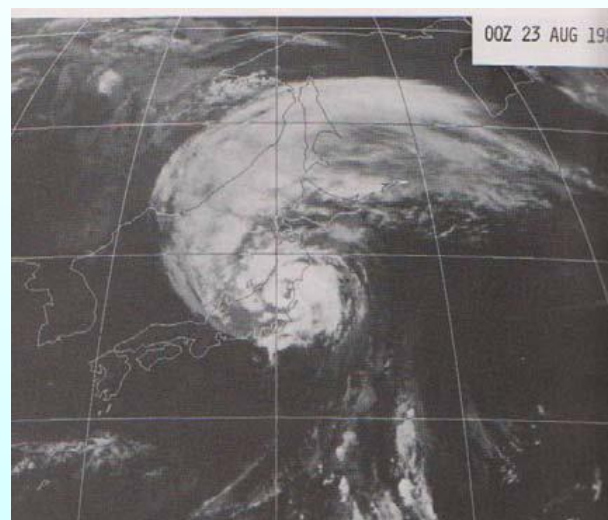
鶴見川多目的遊水地では、94万 m^3 の洪水調節が行われ、ラグビーワールドカップが無事開催された

1981年8月豊平川上流土砂災害時の総雨量分布

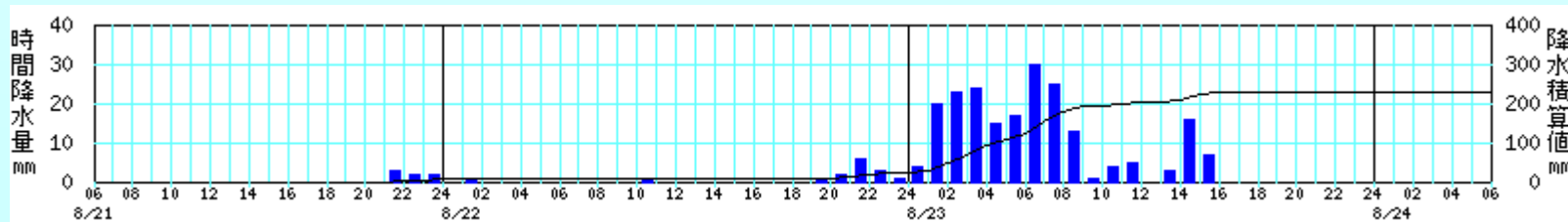
札幌229mm



台風第15号が東日本・北日本を縦断。台風に伴う暖かく湿った空気が流入し大雨となった。



1981年8月23日9時の衛星画像



1981年豊平川上流土砂災害の概要

国土地理院 電子地形図使用

幌平橋: 豊平川水位
上昇により通行止め

豊平川: 河床の動き
による三角波発生

豊平川: 流出
土砂により低
水路埋塞

南の沢川: 土砂氾濫
により国道通行止め

豊平川

真駒内川: マン
ションの基礎洗掘

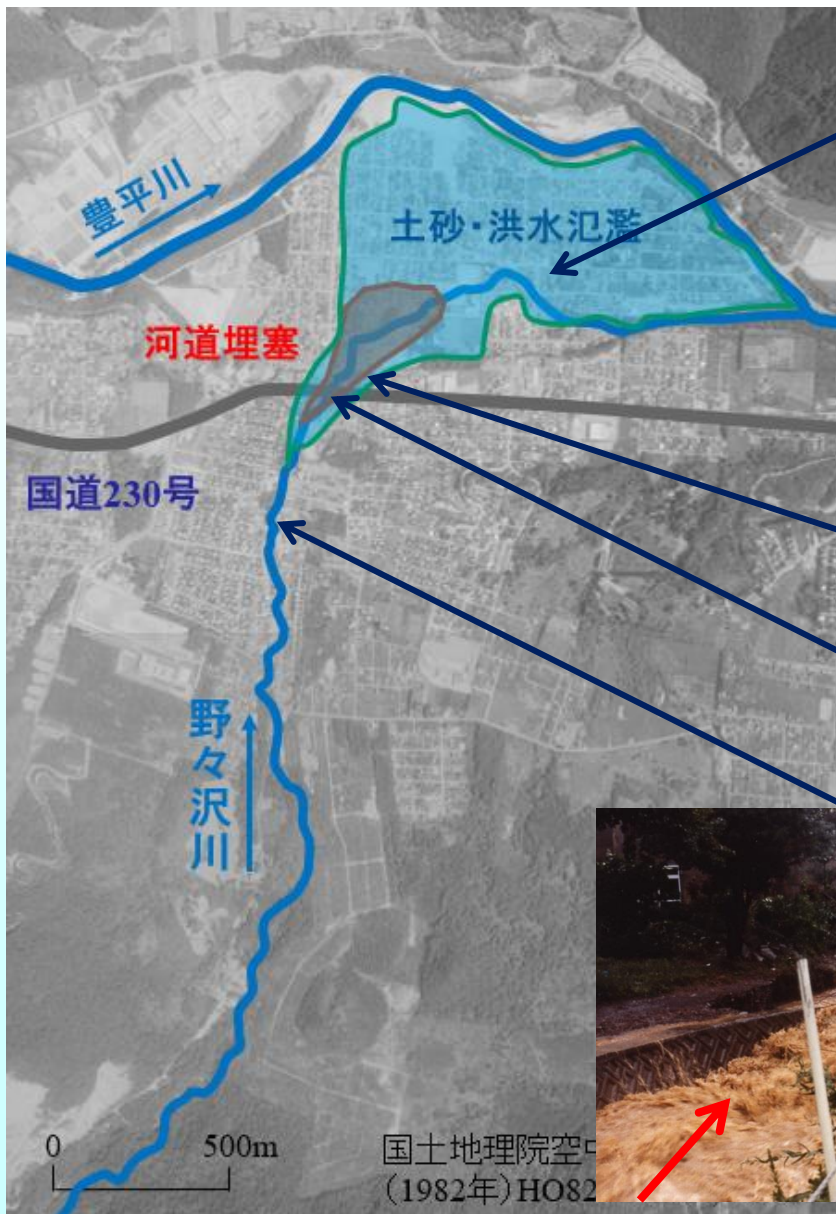
定山溪温泉: 土砂流
出、国道通行止め

野々沢川: 住宅地に土
砂氾濫、国道通行止め

オカバルシ川: 住宅の
基礎洗掘、一人死亡



野々沢川の土砂災害 (1981年8月)



野々沢川の土砂移動状況 (1981年8月)



下流部土砂堆積 約4,500m³



中流部溪床・溪岸洗掘 約5,400m³

野々沢川砂防施設の現状 (2014年10月20日)



国土地理院地図に加筆

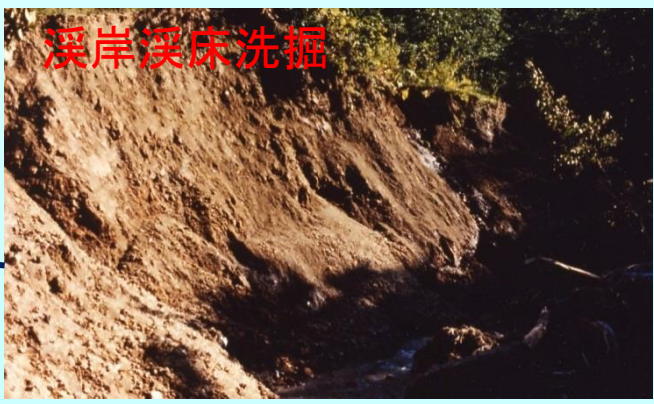
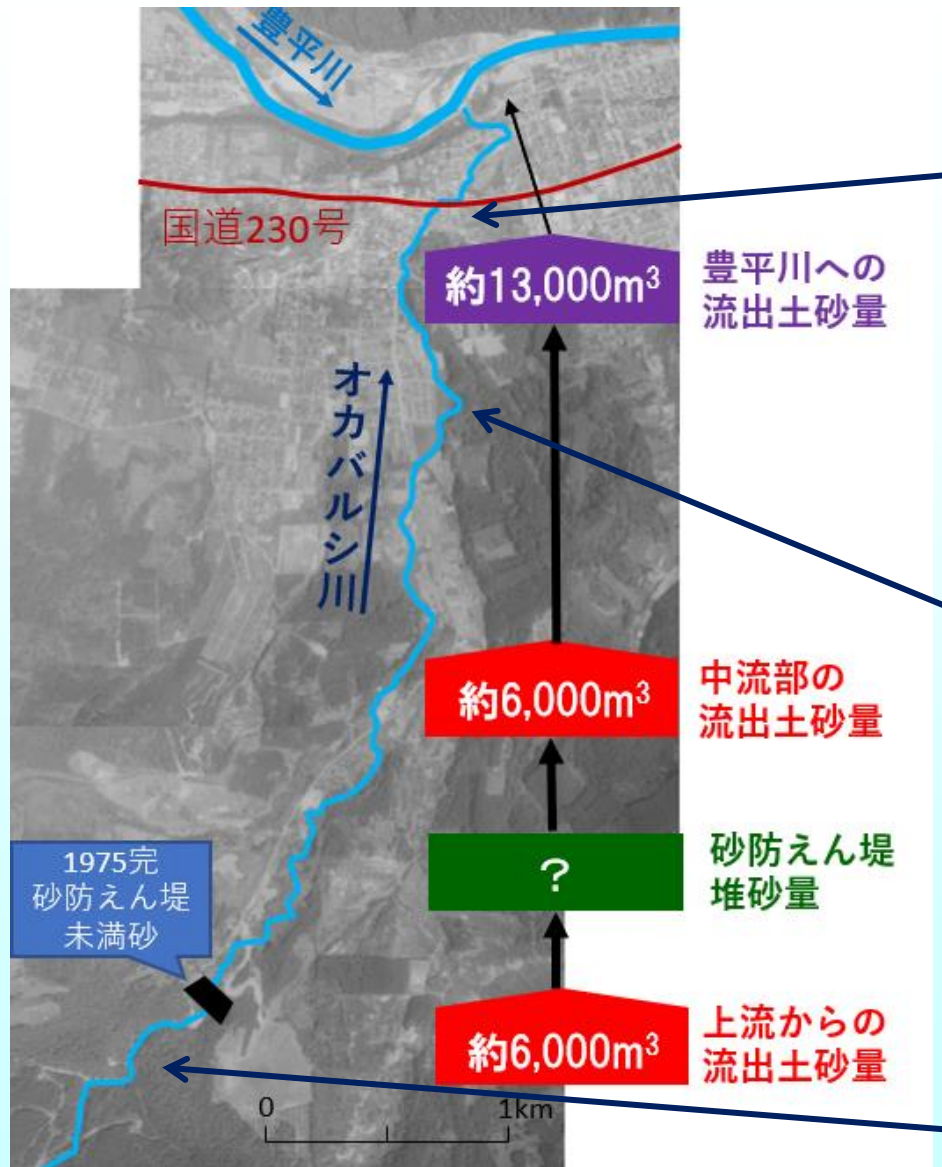


溪岸・溪床は安定している



砂防ダムは未満砂

オカバルシ川の土砂災害・土砂流出状況 (1981年8月)



国土地理院空中写真に加筆
(1982年)HO821-C7-20, C8-21, C9-21

オカバルシ川の砂防対策と現況 (2014年10月20日)



国土地理院地図に加筆



遊砂地に数十m³の土砂流入



床固工群には多少の土砂の痕跡



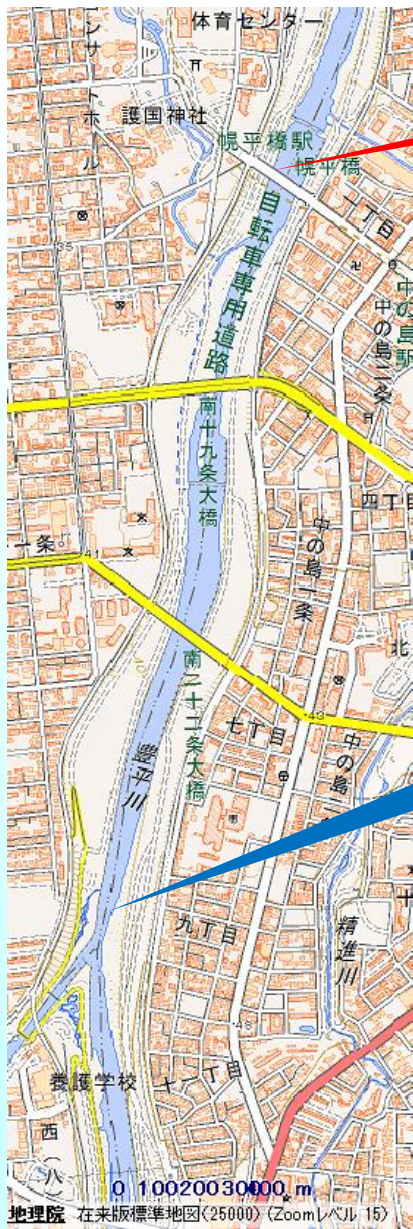
砂防ダムは未満砂

1981年豊平川本川の災害

幌平橋: 豊平川水位
上昇により通行止め



豊平川: 河床の動き
による三角波発生



1981年豊平川本川の災害

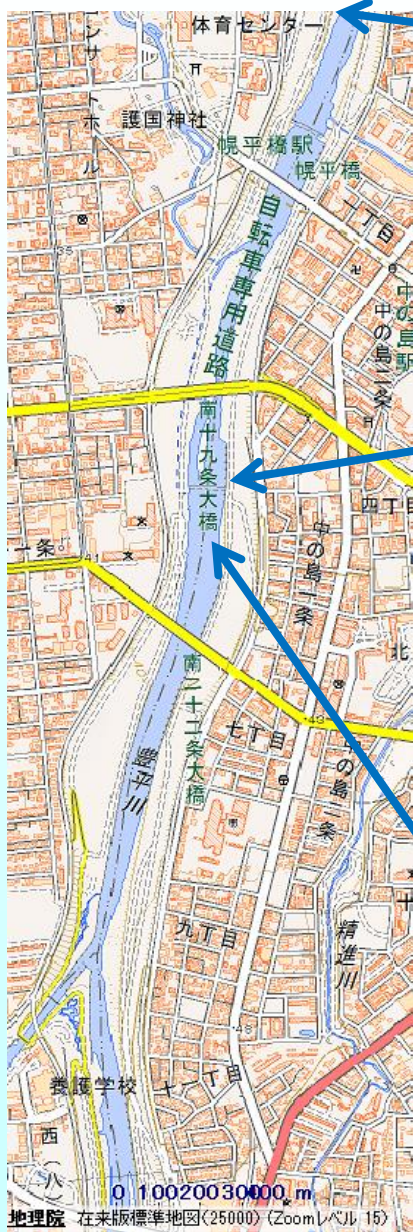
低水護岸の破壊



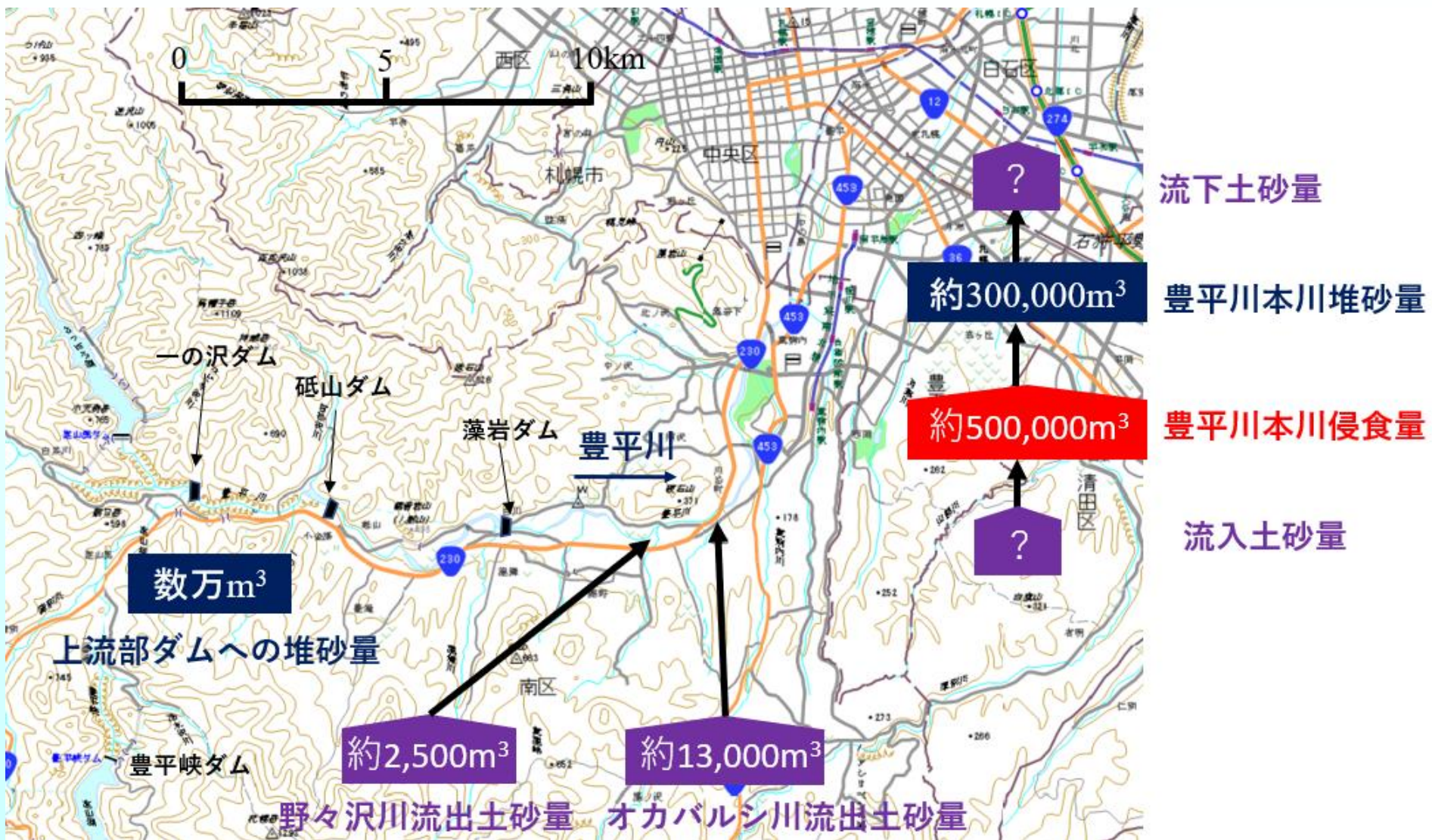
流出土砂による低水路埋塞、
堤防の脚部浸食



流出土砂による低水路
埋塞



1981年災害時の豊平川流域の土砂移動



1981年豊平川土砂災害と防災対策の特徴

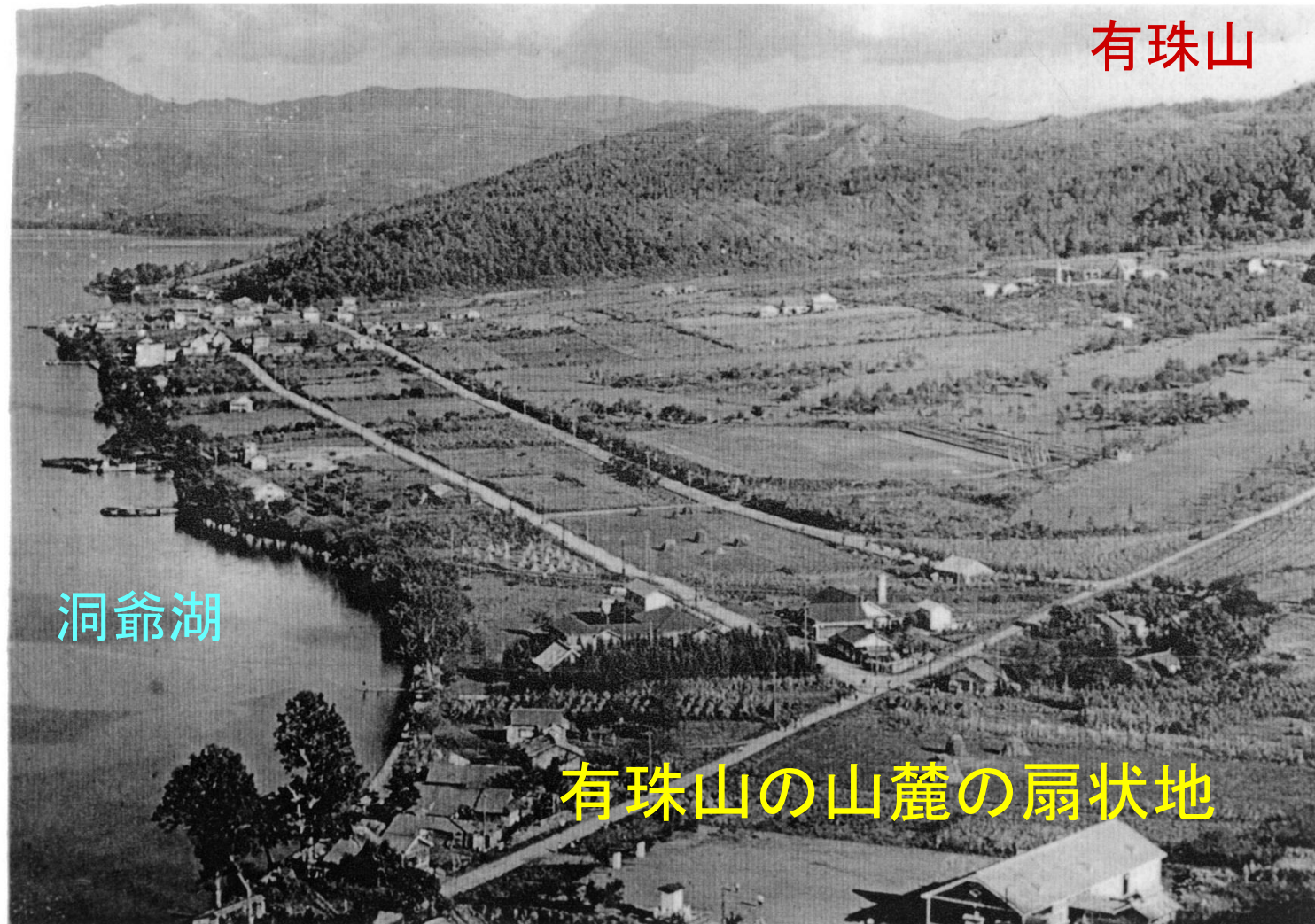
- 支川の扇状地上の土砂移動によって被害が発生した。
- 支川の土砂移動量や豊平川本川上流の土砂流出量よりも、豊平川本川中流部の土砂移動量の方がはるかに大きい。
- 本川に堆積した量よりも、その直上流部で侵食され流出した土砂量の方が大きい。
- 上流山地からの土砂は一気に流出するのではなく、河床や河岸に留まっていたものが、断続的に移動するようだ。
- 豊平川砂防事業においては、市街地の発展や国道の拡幅にあわせて対策が進められた。
- 土砂移動動態を把握したうえで、社会状況に適合させることにより、効果的、効率的な対応が可能となる。
- 2014年豪雨では、大規模な土砂流出はなく、計画の妥当性がほぼ検証された。

2000年有珠山噴火

温泉街のすぐ近くで噴火したが、
死傷者は0！



昭和6年頃の洞爺湖



レストラン 望羊蹄 小西悦子さんより借用・複製

写真5.2.4 有珠山北山麓の洞爺湖畔(1931年ごろ)



洞爺湖温泉中学校校長室から借用、複製

写真5.2.5 有珠山北山麓の洞爺湖畔(1953年ごろ)

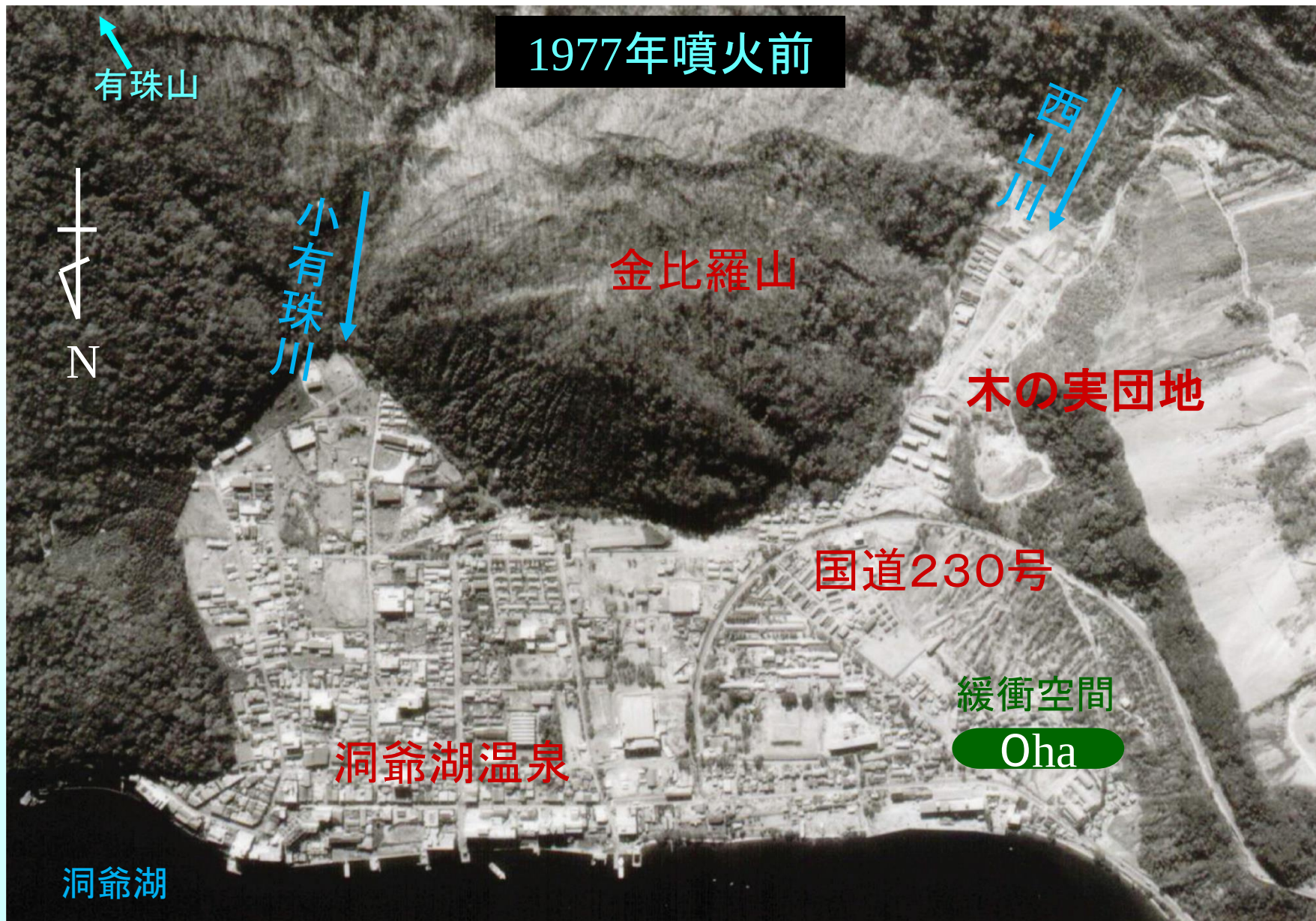


図5.2.2 有珠山北山麓の洞爺湖畔(1977年)

1977·1978年有珠山噴火



1978年10月24日泥流の流下範囲

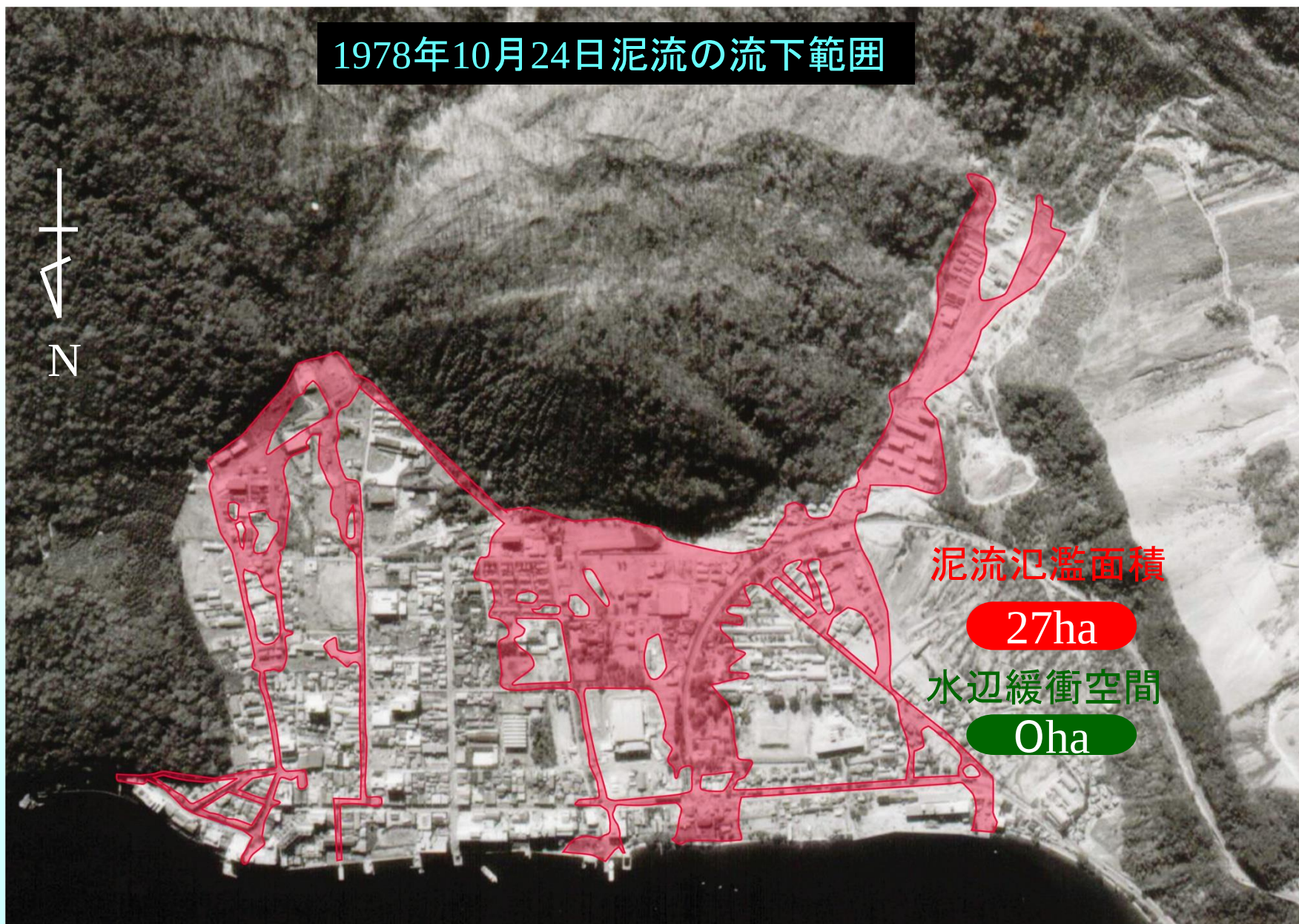


図5.2.3 1978年洞爺湖温泉の泥流災害

1977・1978年噴火後の砂防対策



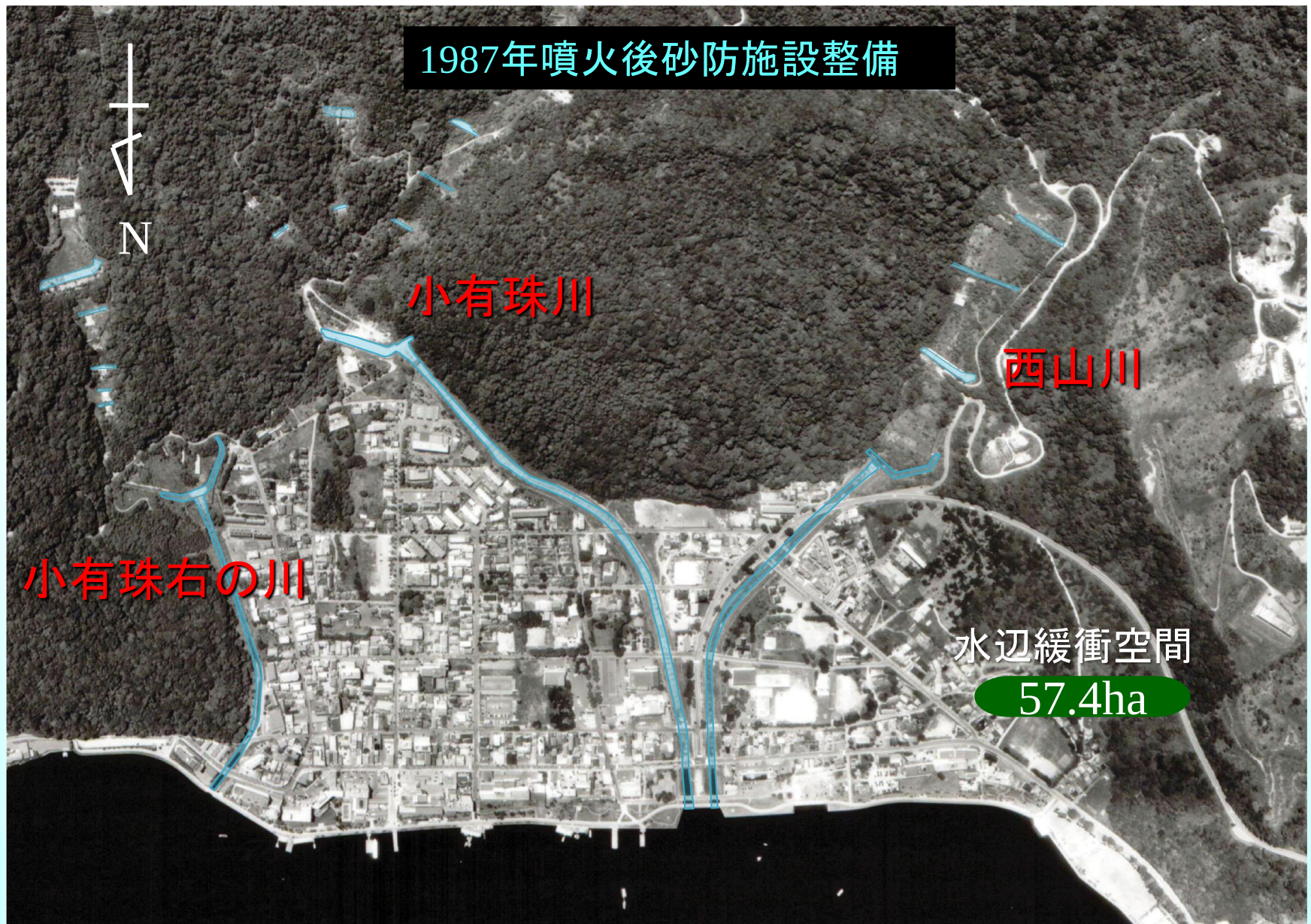


図5.2.4 1977～1978年噴火後の洞爺湖温泉周辺の砂防施設配置

2000年有珠山噴火災害



2000年4月9日



泥流で流された橋桁



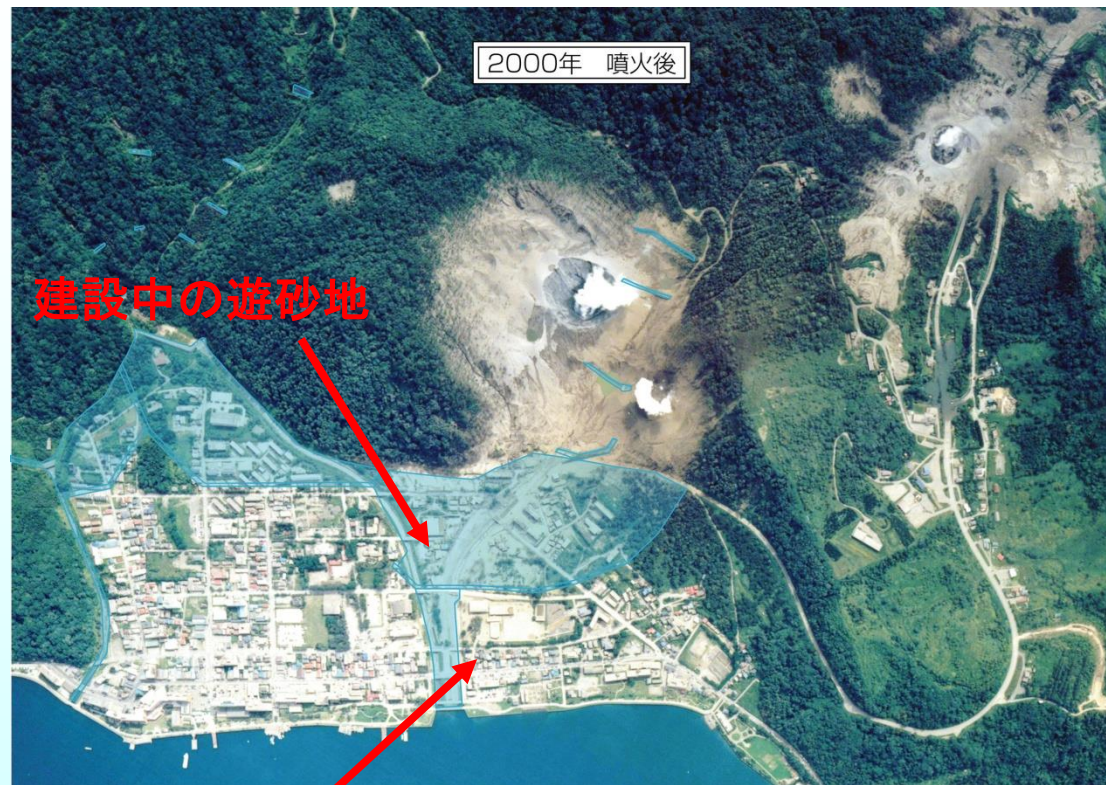
図5.2.5 2000年噴火による熱泥流流下



図5.2.6 2000年噴火後に設置された砂防施設



洞爺湖温泉小学校「緑はどうなった？」授業



＜協力機関＞ 北海道科学大学
寒地土木研究所・北海道開発局
環境省洞爺湖自然保護官事務所
胆振総合振興局室蘭建設監理部



旧洞爺湖温泉小学校

災害で辛い思いをした子供たちに

「再生」をキーワードにした授業を！

「緑はどうなった？」授業の様子

タネ集めと宝探し



湖畔の樹林



植樹



苗の成長



防災施設の説明



樹林の成長(2015年)



有珠山の火山噴火災害と対策

- 噴火の度に地域は立ち直り、土地利用が変わってきた。
- 2000年噴火時には、地域の方々・研究者・行政・マスコミの連携によって、16, 000人が避難し、人命を失わなかった。
- 有珠山周辺では、平面的に土砂をコントロールする対策が進められ（水辺緩衝空間）、効果を果たしてきた。
- 1977・1978年噴火、2000年噴火を経て、洞爺湖温泉街の一部が防災施設になった。
- 有珠山周辺では、火山や地域のことを学ぶ機会が多い。
- 1995年にハザードマップが公表され、被害軽減に役立った。
- 防災・環境教育「緑はどうなった？」授業が続けられている。

鵜川プロジェクトの始まりとこれからの期待



室蘭開発建設部撮影

平成21年10月撮影

鵠川海岸と鵠川・沙流川、鵠川漁港



鵠川海岸

鵠川

2006年9月被災箇所

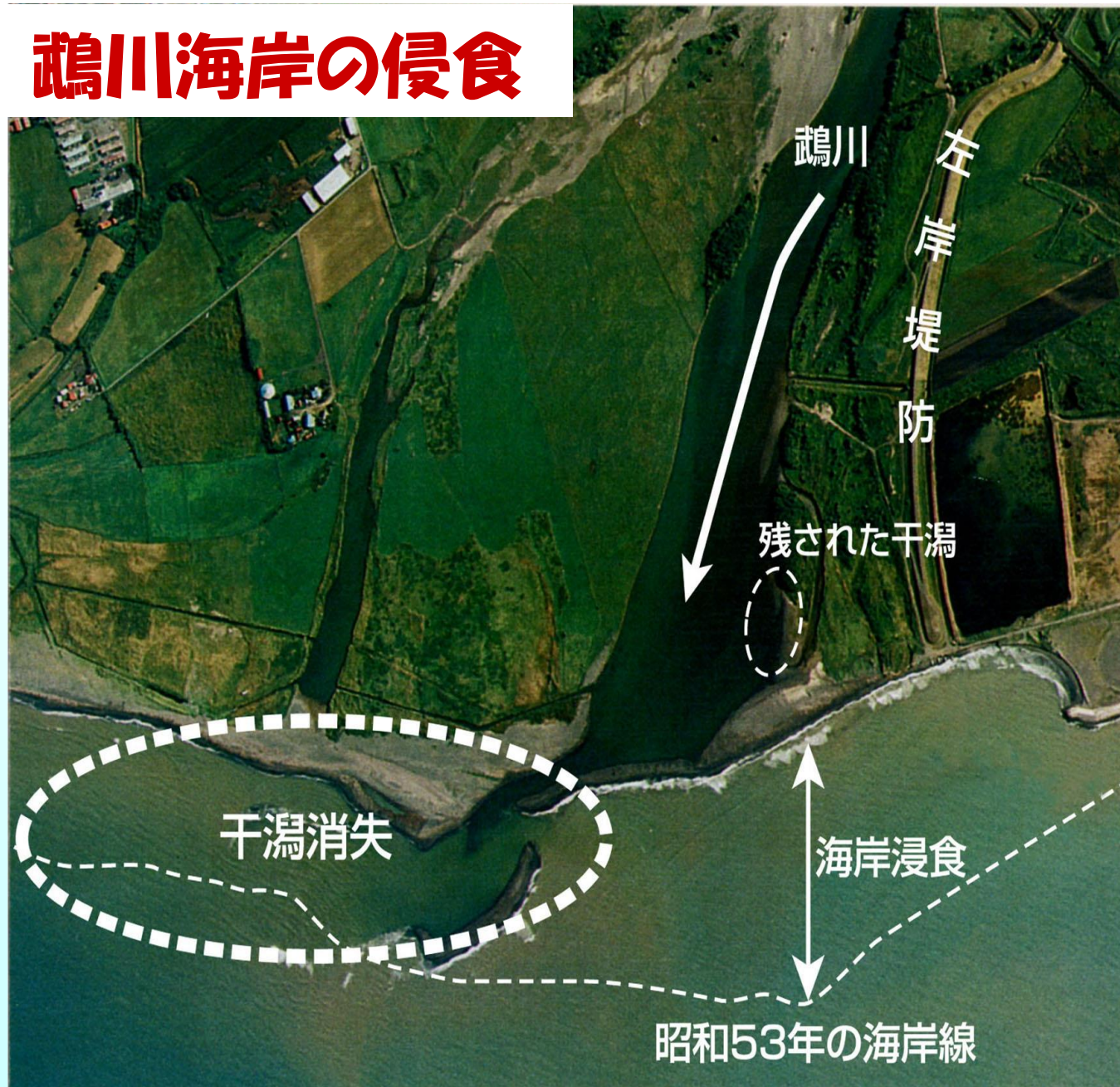
苦小牧東港

鵠川漁港

沙流川

ALOS衛星画像 2006.8.26撮影 JAXA提供

鵠川海岸の侵食



2006年鵜川海岸の災害被害



鵜川海岸における関係機関の連携



鵜川河口

沿岸漂砂の調査(河川管理者)

2009年は70,000m³養浜

浚渫砂の養浜(河川管理者)

防波堤にサンドポケット
造成(漁港管理者)

鵜川漁港

浚渫(漁港管理者)

SPOT5号衛星パナクロマチック画像 2005.6.16

鵜川海岸に関わる土砂の動き



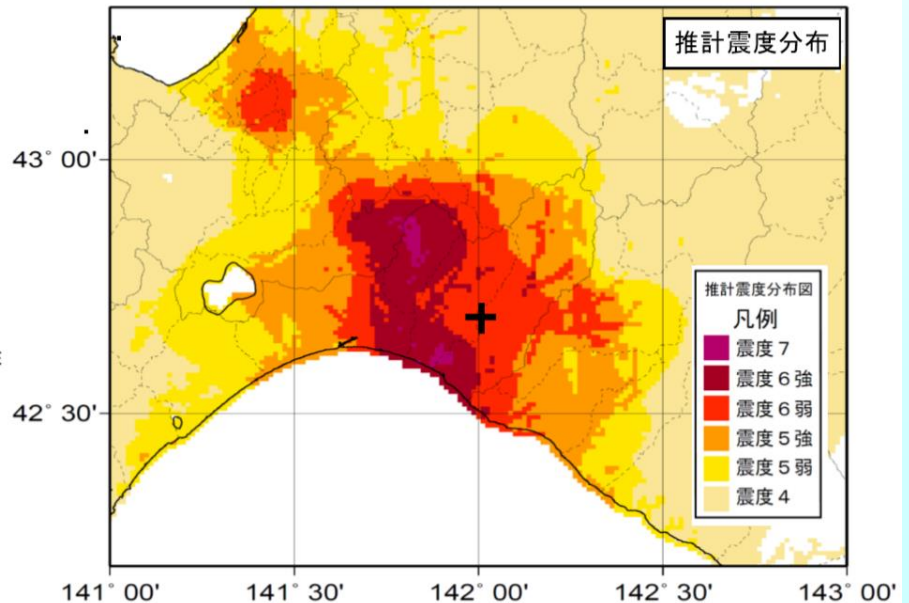
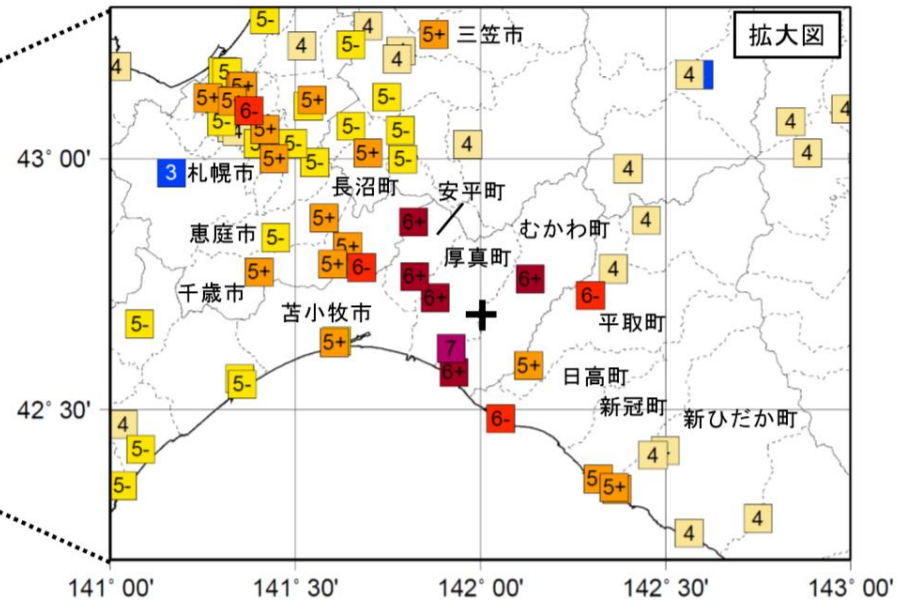
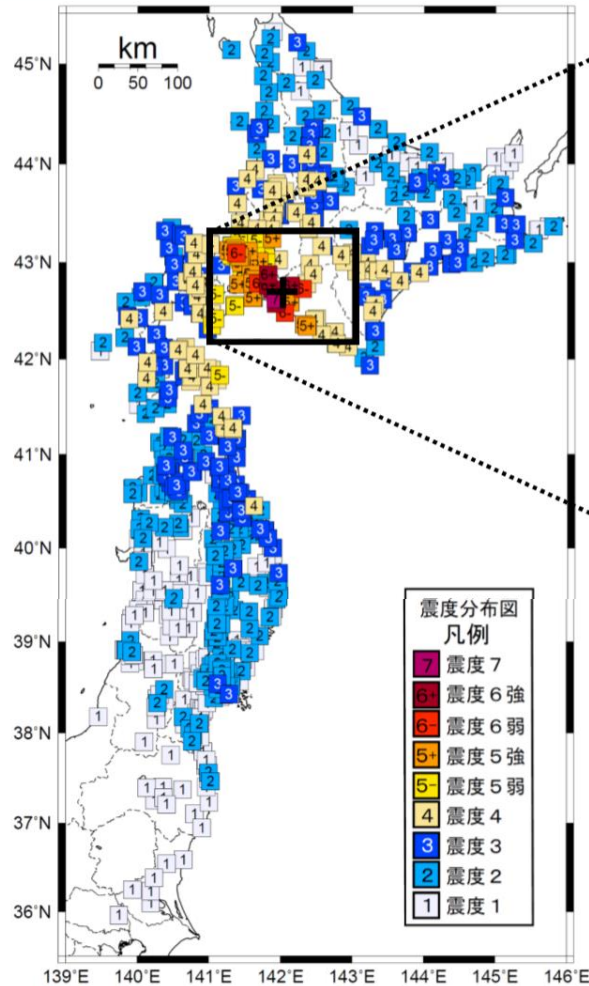
鵜川プロジェクトの始まりと今後の期待

- 鵜川海岸は海岸侵食が激しく、1970年代後半から約20年間で汀線が300mも後退した。
- 侵食の原因は、河川土砂流出の変化と沿岸漂砂の変化と考えられている。
- 鵜川河口では、砂浜と貴重な干潟が失われつつある。
- 鵜川漁港の浚渫土砂を利用した養浜や、沙流川の掘削土砂のサンドバイパスなどの対策も行われている。
- 2007年から、鵜川海岸に関わる関係行政機関と研究者達の協働する鵜川プロジェクトが始まった。
- プロジェクトでは、山～川～海岸を繋ぐ土砂流出プロセスを解明し、土砂移動に関わる課題解決を目指す。
- 養浜やサンドバイパスの効果を検証し、他の地域の問題解決にも貢献することが期待されている。



胆振東部地震災害

胆振東部地震



2018年9月6日3:07地震発生
マグニチュード6.7 最大震度 7
死者数：42人 負傷者数：762人
全壊家屋：462戸

(2019年1/28 内閣府)

気象庁 ホームページより

平成30年北海道胆振東部地震の被災地域

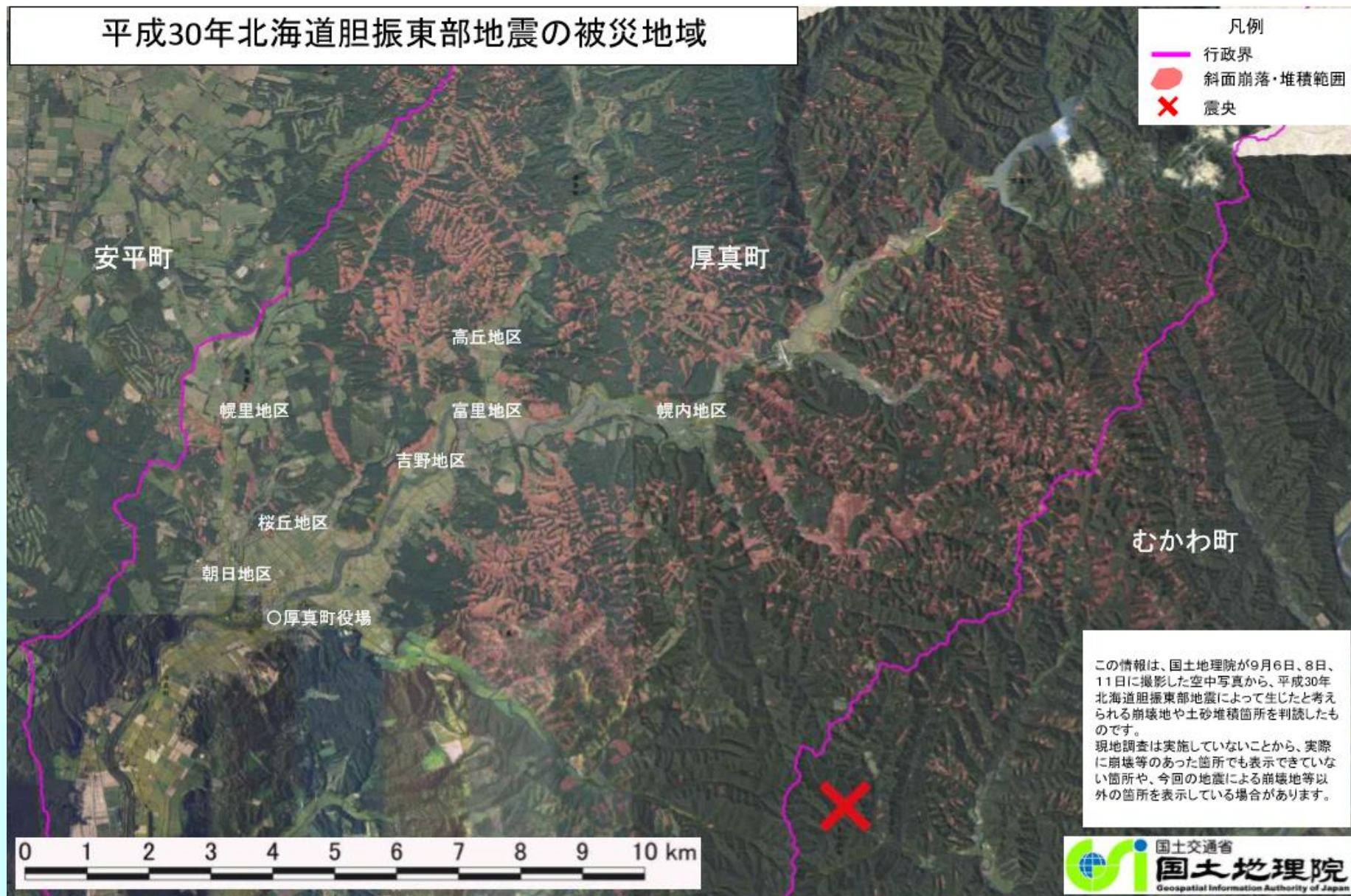
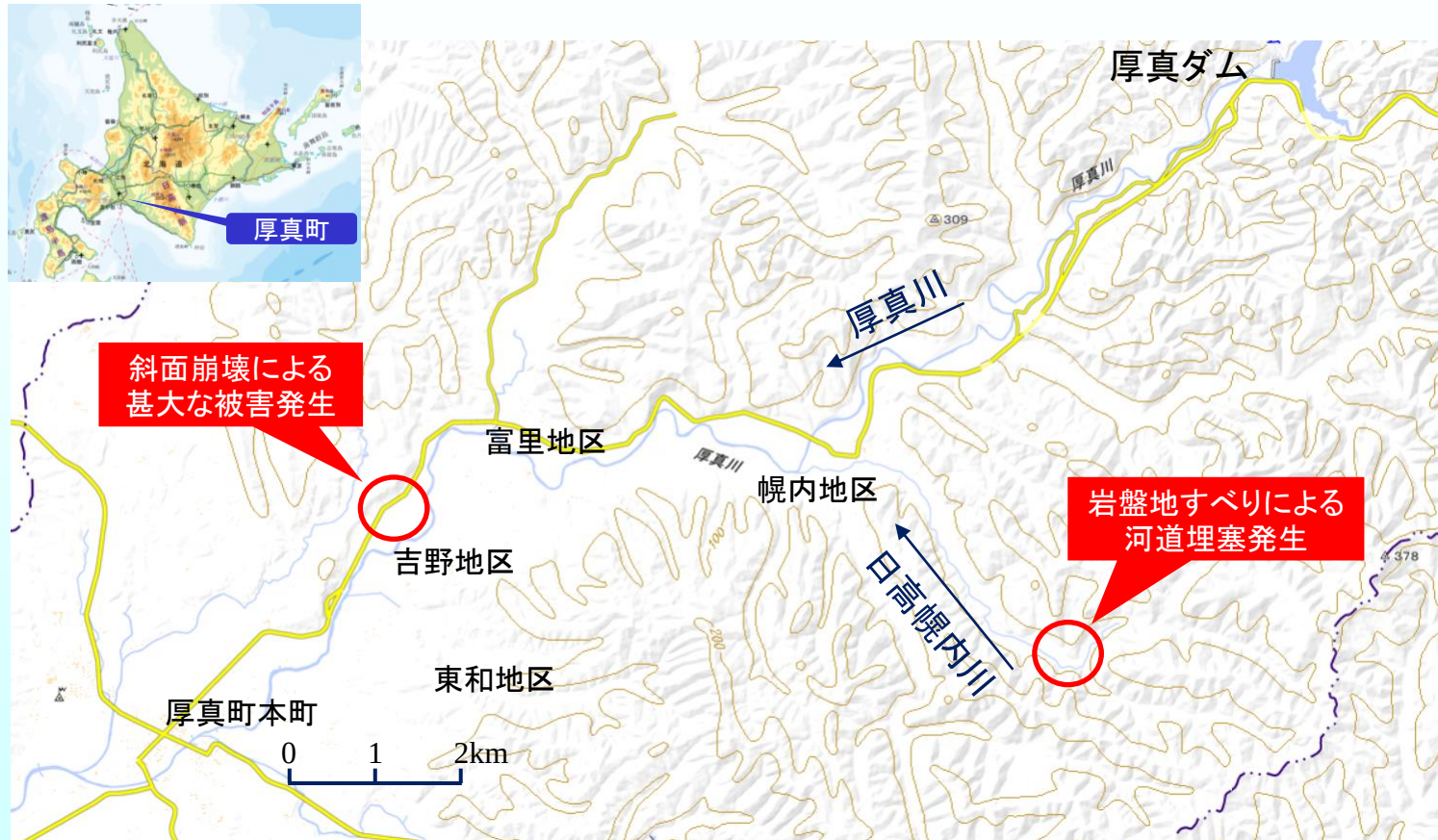


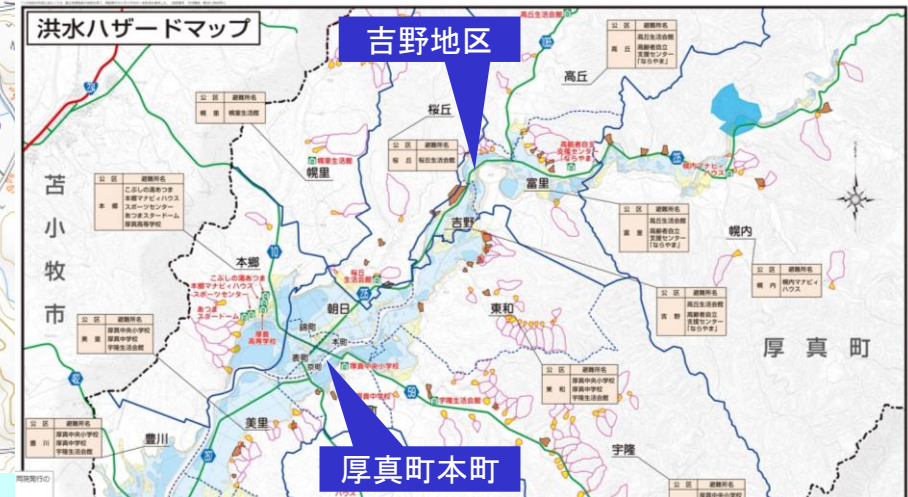
図9.1.2 北海道胆振東部地震被災地域

胆振東部地震による被害 (吉野地区と日高幌内川)



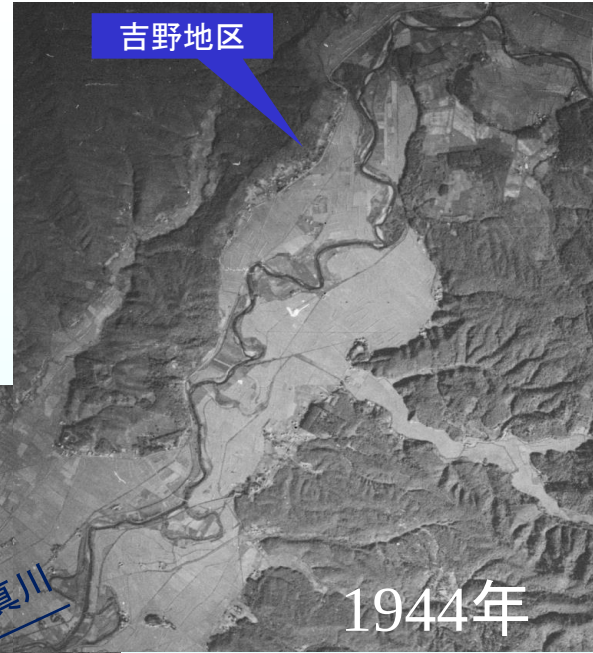
国土地理院地図に加筆

厚真川の氾濫原の土地利用



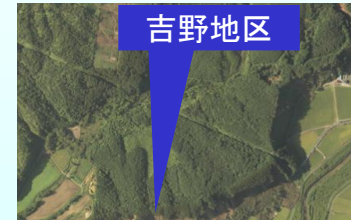
国土地理院地図に加筆

厚真町洪水氾濫原の発展(1944年～2018年)



厚真町 吉野地区

北海道開発局 提供



吉野地区



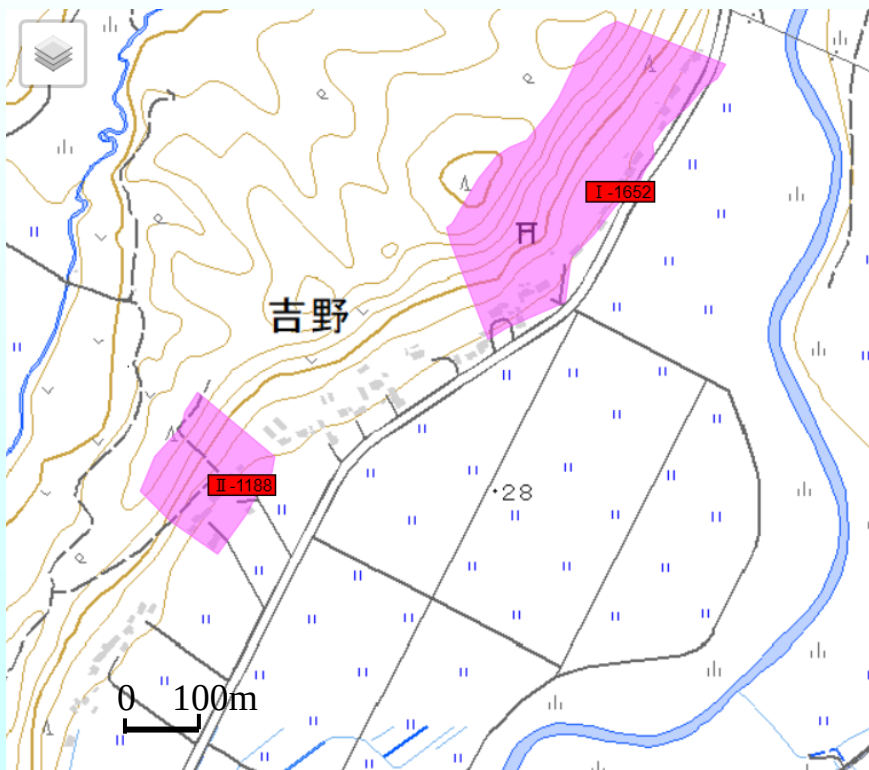
厚真町本町

2018年

9124-C3-77, 79 1944年10月14日

CHO201810-C3-8, C4-4, C4-5, C4-7 2018年9/6

土砂災害特別警戒区域と胆振東部地震被災地(厚真町 吉野地区)



土砂災害特別警戒区域

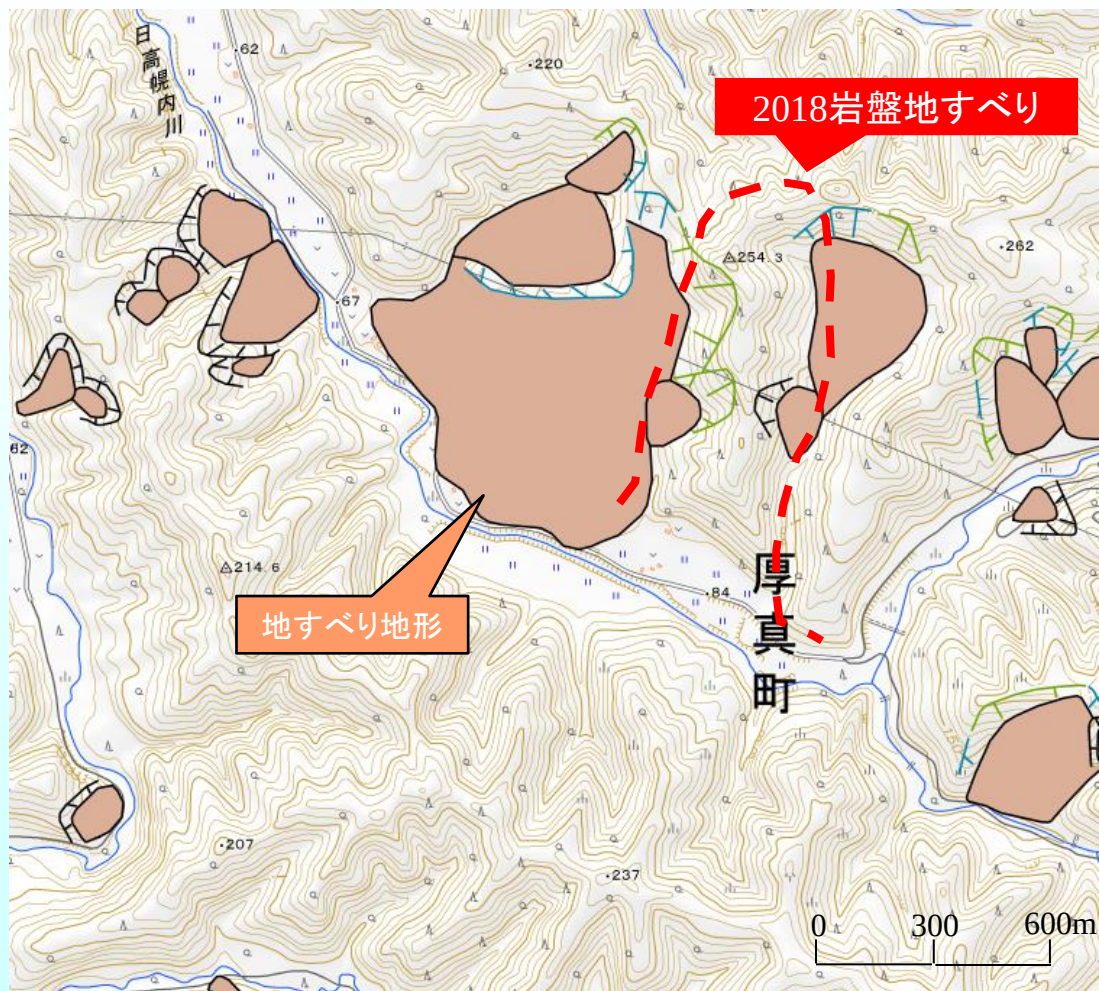


国土地理院空中写真 CHO2018-6-C3-21 2018年9/11

日高幌内川河道閉塞 対策工事概要

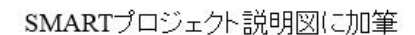


日高幌内川岩盤地すべりによる河道埋塞

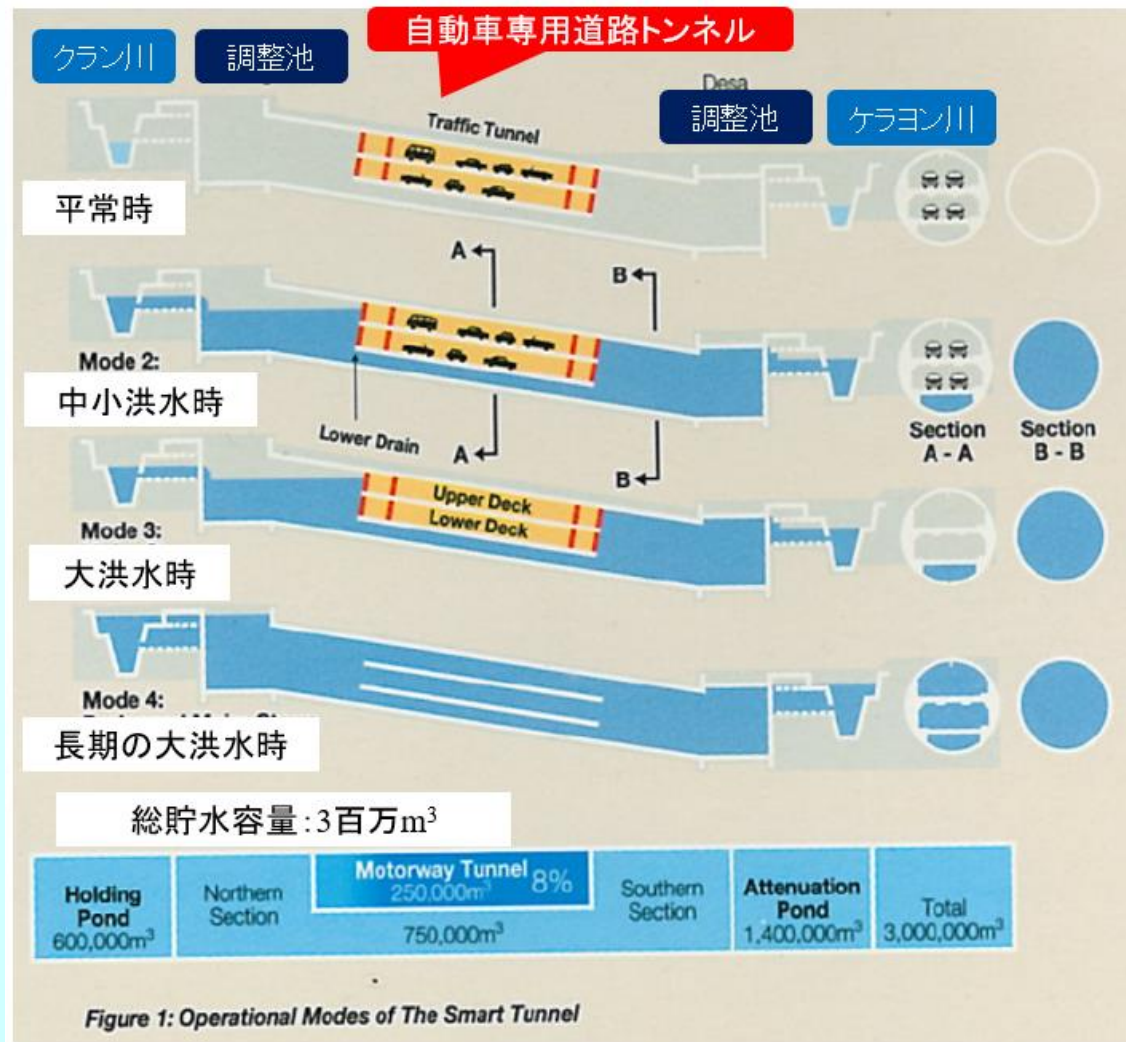


胆振東部地震災害を空間的に見てみると

- 平成30年北海道胆振東部地震により、北海道は甚大な被害を蒙り、総計29km²の土砂崩れが発生した。
- 地震をきっかけにライフラインが寸断され、過去の火山噴出物であるテフラの厚く堆積した斜面が崩壊し、河川を埋塞する岩盤崩壊が発生した。～複合災害
- 被災地の一部は、土砂災害特別警戒区域や、地すべり地形として確認されていたが、災害の事前回避は困難だった。
- 大規模で複合的な災害が起こる時期と場所を予知し、発生する被害の種類・位置・規模を予測することは不可能。
- その経験を元に、水辺緩衝空間を配置して、地域の安全性を高める工夫を進めていくべき。



マレーシア クアラルンプールのSMARTプロジェクト



SMARTプロジェクト説明図に加筆

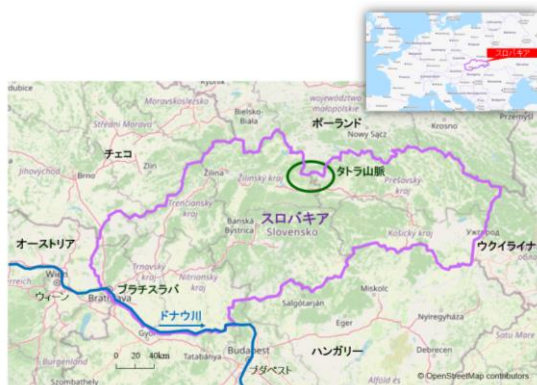
SMARTプロジェクトの
道路トンネル入り口



SMARTプロジェクトの
洪水流入部の調節地



スロバキア 山地の荒廃と下流域の洪水災害



2004年タトラ山脈で暴風により約12,000haの森林が破壊された。2008年から2011年にかけてキクイムシにより暴風倒木を上回る被害発生。
2018年7月の豪雨で下流域で氾濫被害が発生。

2010年タトラ山脈周辺の風倒木被災地



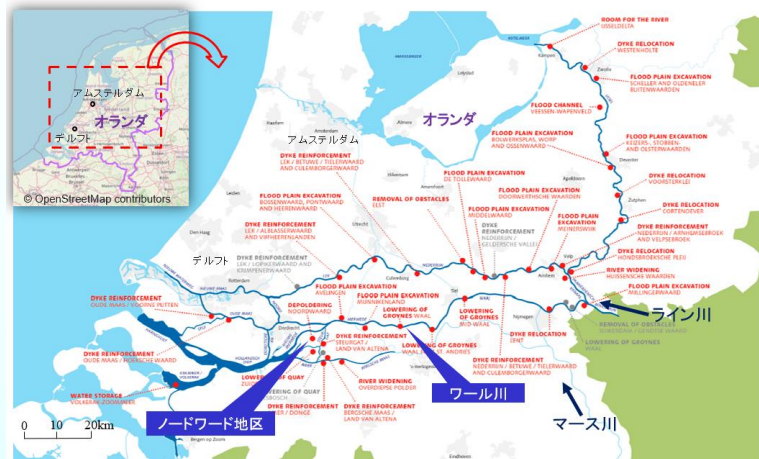
2010年溪流周辺の住居



2010年溪流の下流の荒廃状況

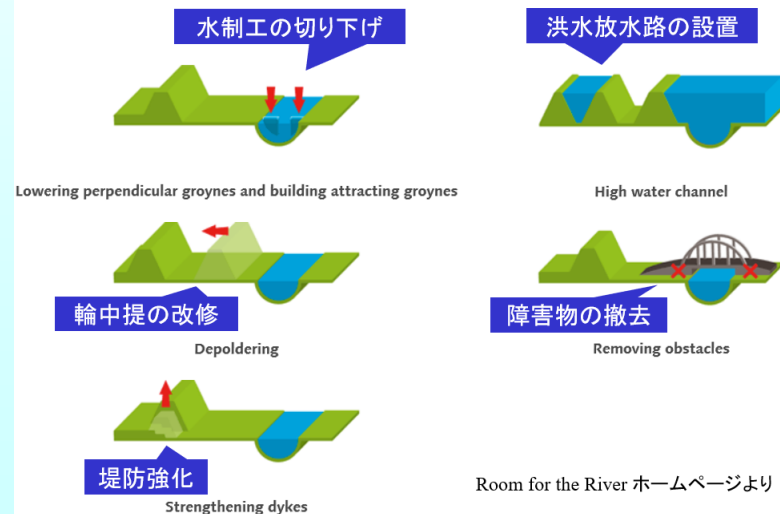
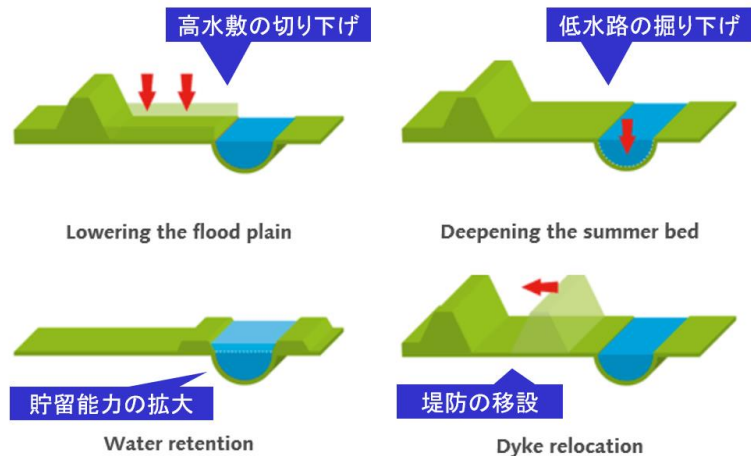


オランダ「Room for the River」プロジェクト



Room for the River ホームページより

ノードワード地区の輪中堤の改築と
農地の再編により移設された農家



Room for the River ホームページより

まとめ

- **安全で豊かな国土を目指すには、水辺緩衝空間に注目した空間的な議論が重要である**
- **国土保全のために、様々な構造物が建設されているが、その基本となるのは国土の空間である**
- **環境保全は究極の危機管理であり、目指す方向は国土保全と同じはず**
- **空間的な余裕がない場所では、国土保全も環境保全も全うできない**
- **地域の方々と研究者と行政、関係機関が連携して対応を進め、次世代に繋いでいこう！**



**ありがとうございました。
「国土のゆとひ」をよろしくお願いします。**