

流域治水の社会実装に向けた 展望と課題

建設コンサルタンツ中部支部
河川技術セミナー
2023年11月17日



教授 瀧 健太郎

博士(工学), 技術士(建設部門)

滋賀県立大学 環境科学部
(公財)リバーフロント研究所 技術参与

国内外のたくさんの川やそこに関わる人びととの出会いを通じて、

地域に愛される川こそが“いい川” と信じるようになりました。

川の日（7月7日）生まれ（大阪府出身）

京都大学大学院修了後、

民間企業を経て滋賀県庁勤務（18年間）ののち現職。

河川・流域政策の実務を長年にわたって担当。



教授 **瀧 健太郎**

技術士（建設部門）、博士（工学）

環境科学部 環境政策・計画学科
/ 湖沼流域管理研究センター長

email: taki.k@ses.usp.ac.jp

web: www.shiga-rivers.com

（職歴）

- 1998 株式会社建設技術研究所
- 1999 滋賀県 水口土木事務所
- 2002 滋賀県 河港課
- 2005 財団法人リバーフロント整備センター 出向
（滋賀県東京事務所付 主任技師）
- 2007 滋賀県 流域政策局
- 2012 滋賀県 観光交流局（米ミシガン州派遣）
ミシガン州立大学 客員研究員
- 2014 関西広域連合 出向
（滋賀県 総合政策部企画調整課付）
- 2017～ 滋賀県立大学 環境科学部
- 2021～ 公益財団法人リバーフロント研究所 技術参与

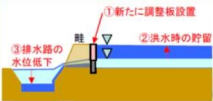
あらゆる関係者が流域全体で行う持続可能な「流域治水」への転換

- 気候変動の影響や社会状況の変化などを踏まえ、河川の流域のあらゆる関係者が協働して流域全体で行う治水対策、「流域治水」へ転換。
- 治水計画を「気候変動による降雨量の増加などを考慮したもの」に見直し、集水域と河川区域のみならず、氾濫域も含めて一つの流域として捉え、地域の特性に応じ、①氾濫をできるだけ防ぐ対策、②被害対象を減少させるための対策、③被害の軽減・早期復旧・復興のための対策をハード・ソフト一体で多層的に進める。

①氾濫をできるだけ防ぐ

(ためる、しみこませる) 集水域

雨水貯留浸透施設の整備、
田んぼやため池等の高度利用
⇒ 都道府県
・市町村、
企業、住民



②被害対象を減少させるための対策

(よりリスクの低いエリアへ誘導) 集水域/氾濫域

土地利用規制、誘導、移転促進
不動産取引時の水害リスク情報
提供、金融による誘導の検討
⇒ 市町村、企業、住民

(被害範囲を減らす)
二線堤等の整備
⇒ 市町村

③被害の軽減・早期復旧・復興

(土地のリスク情報の充実) 氾濫域

水害リスクの空白地帯解消、多
段型水害リスク情報を発信
⇒ 国・都道府県

(避難体制を強化する)
長期予測の技術開発、リアル
タイム浸水・決壊把握
⇒ 国・都道府県・市町村

(経済被害の最小化)
工場や建築物の浸水対策、
BCPの策定 ⇒ 企業、住民

(住まい方の工夫)
不動産取引時の水害リスク
情報提供、金融商品を通じ
た浸水対策の促進
⇒ 企業、住民

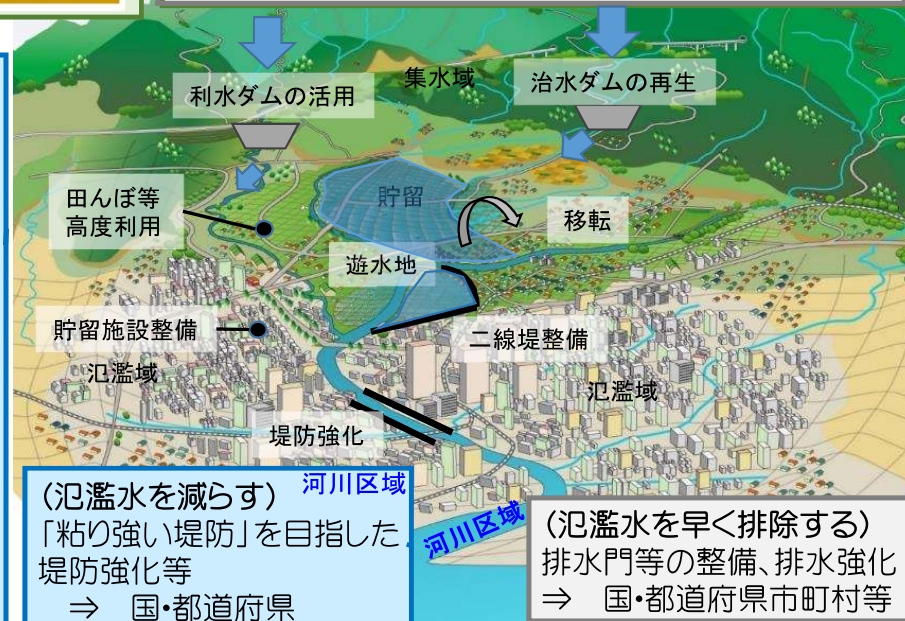
(支援体制を充実する)
官民連携によるTEC-FORCE
の体制強化 ⇒ 国・企業

(ためる) 河川区域

利水ダム等において貯留
水を事前に放流し水害対
策に活用 ⇒ 国・都道
府県・市町村、利水者

遊水地等の整備・活用
⇒ 国・都道府県・市町村

(安全に流す)
河床掘削、引堤、砂防堰
堤、雨水排水施設等の整
備 ⇒ 国・都道府県・市
町村



(氾濫水を減らす) 河川区域

「粘り強い堤防」を目指した
堤防強化等
⇒ 国・都道府県

(氾濫水を早く排除する)
排水門等の整備、排水強化
⇒ 国・都道府県市町村等

流域治水 × グリーンインフラ

流域治水関連法律案に対する付帯決議（抜粋）

流域治水の取り組みにおいては、自然環境が有する多様な機能を活かすグリーンインフラの考えを推進し、災害リスクの低減に寄与する生態系の機能を積極的に保全又は再生することにより、生態系ネットワークの形成に貢献すること。

グリーンインフラ研究会による定義

自然が持つ多様な機能を賢く利用することで、持続可能な社会と経済の発展に寄与するインフラや土地利用計画

令和2年7月 社会資本整備審議会 答申（抜粋）

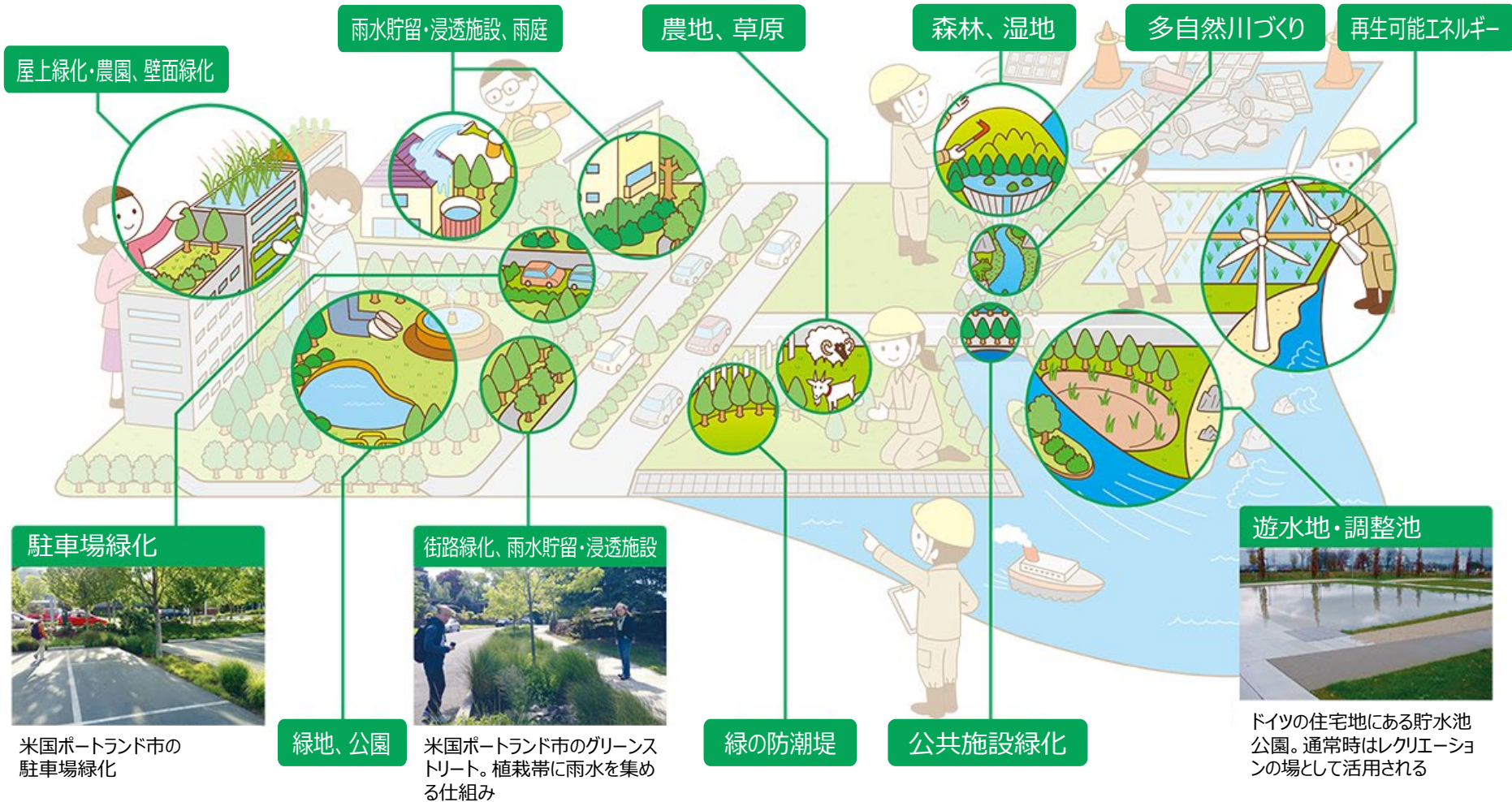
- 自然環境が有する多様な機能を活用し、**持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくり**を進めていくグリーンインフラの概念を取り入れつつ、流域治水を進めるべきである。
- 保水・遊水機能の保全・再生や**耕作放棄地を含む水田・農地の活用・保全**は生物の生息・生育・繁殖環境の保全や創出に有効に機能すると同時に、治水対策としても有効である場合がある。
- 流域治水を進める上で、生態系ネットワークに配慮した自然環境の保全や創出、かわまちづくりと連携した地域経済の活性化やにぎわいの創出など、**防災機能以外の多面的な要素も考慮**し、治水対策を適切に組み合わせることにより、持続可能な地域づくりに貢献していくべきである。
- 災害復旧・復興の際に、気候変動の影響を考慮することに加え、生態系ネットワーク等に配慮し、**場が持つ多面的機能の発揮も意識**し水災害対策を進めることが望ましい。

**防災・減災だけではなく、国土から得られる恵みを活かして、
持続可能な社会構築を目指す**

グリーンインフラ

グリーンインフラ研究会による定義

自然が持つ多様な機能を賢く利用することで、持続可能な社会と経済の発展に寄与するインフラや土地利用計画



流域治水関連

特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律（令和3年法律第31号）
R3.5.10公布 / R3.11.1施行

貯留機能保全区域

（特定都市河川法第53条1項）

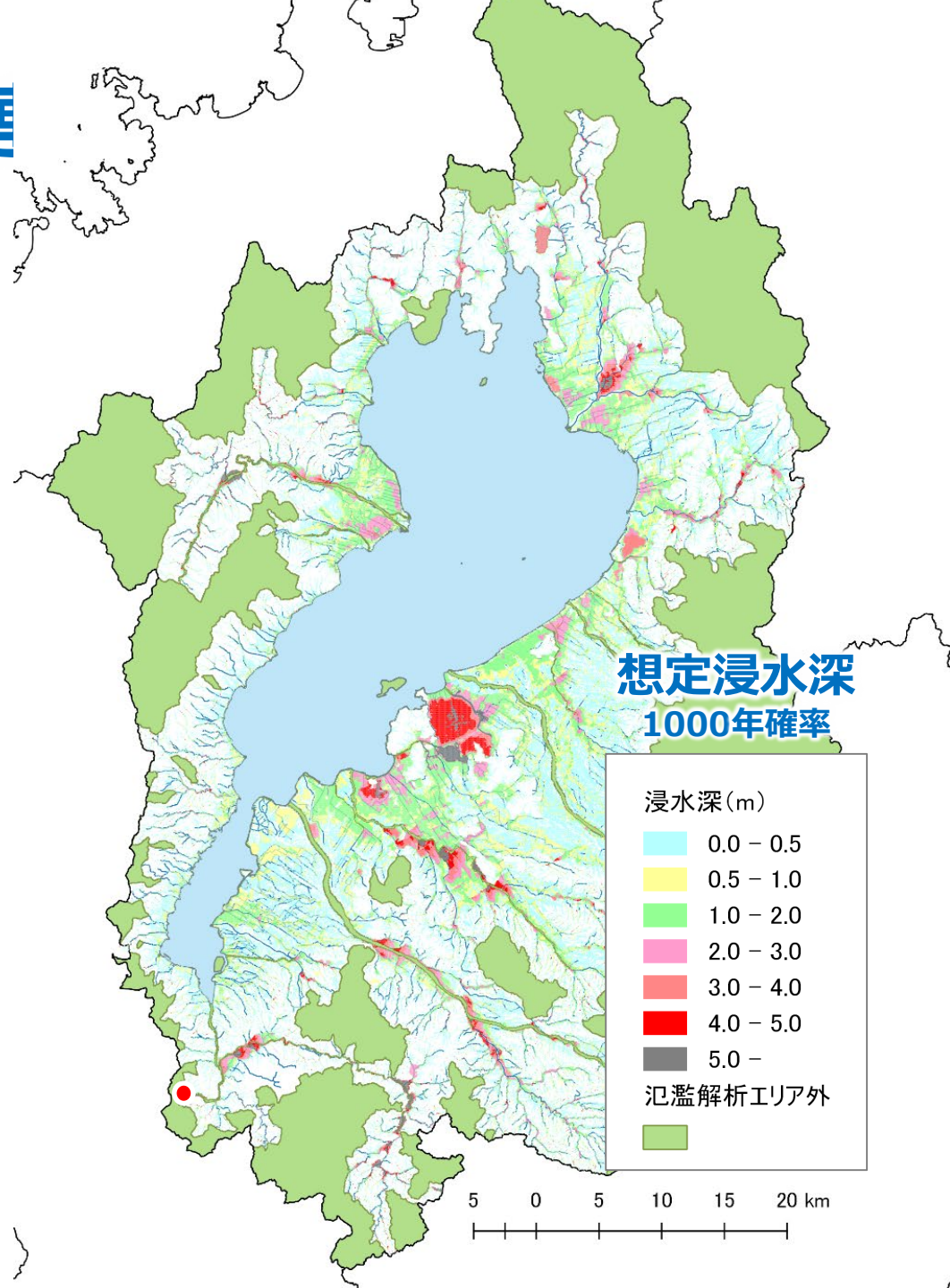
河川に隣接する低地その他の河川の氾濫に伴い浸入した水又は雨水を一時的に貯留する機能を有する土地の区域

浸水被害防止区域

（特定都市河川法第56条1項）

大雨により洪水・雨水出水（内水）の氾濫・浸水が起きた際に居住者の生命に危害が生ずる恐れがある区域

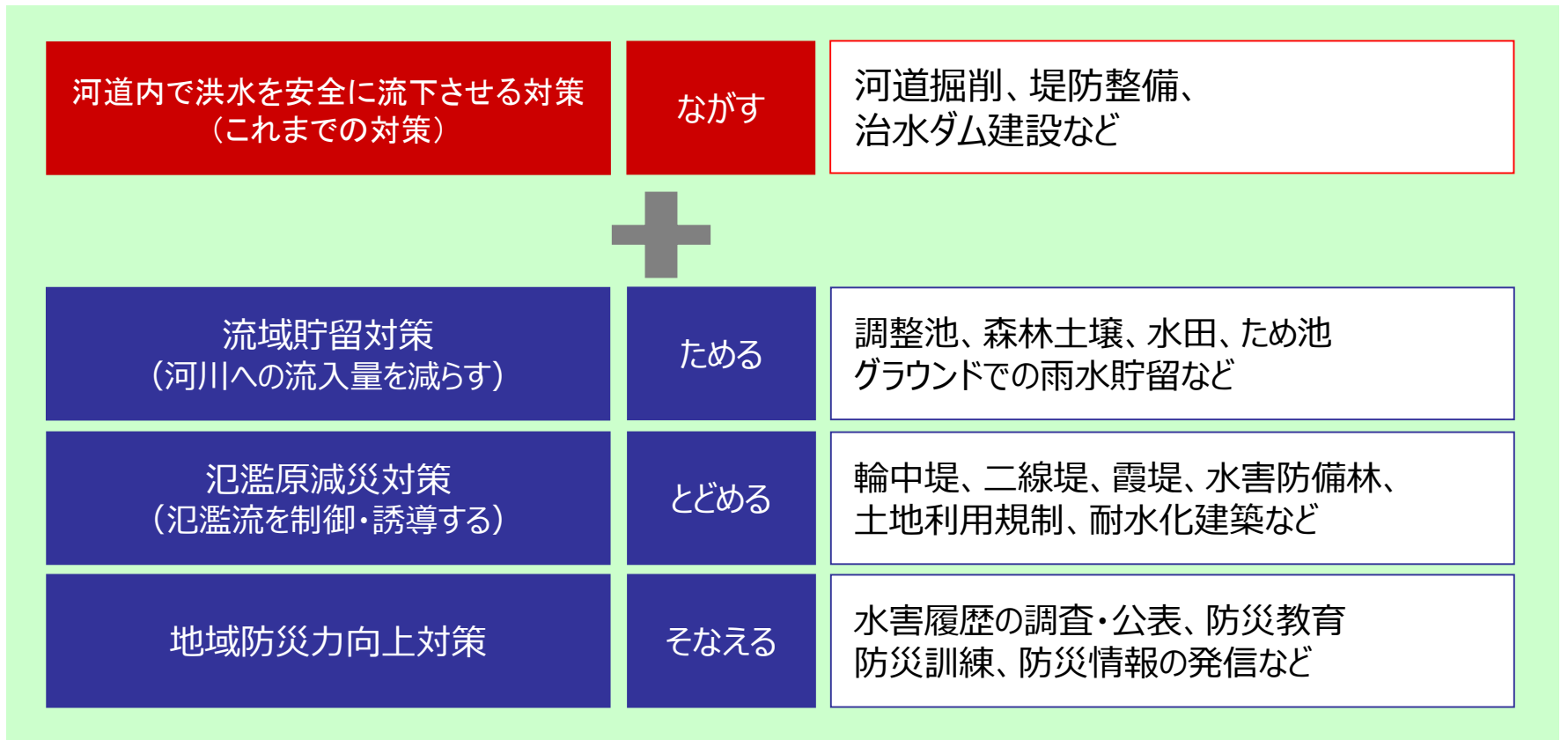
利用制限とインセンティブ（減税措置）



滋賀県流域治水基本方針

～平成24年（2012年）3月 議決～

目的	① どのような洪水にあっても、人命が失われることを避ける（ 最優先 ） ② 床上浸水などの生活再建が困難となる被害を避ける
手段	川の中の対策（堤外地対策）だけではなく、「ためる」「とどめる」「そなえる」対策（堤内地での対策）を総合的に実施する。 多重防御 による取り組みを推進



近代の治水計画の変遷

河川管理から、流域管理、氾濫原管理へ

第1の時代 (既往最大洪水)

既往最大の洪水を、浸水を起こすことなく、河道と貯水池で処理する。

第2の時代 (確率洪水)

治水施設の設計外力を年最大降雨量の超過確率で評価し、一定の確率規模をもつ降雨を計画降雨量として、この降雨から生み出される主種の洪水波形を、浸水を起こすことなく、河道と貯水池で処理する。

第3の時代 (総合治水)

雨水が河道に入った後に処理するという対策に加えて、河道に流入する雨水そのものを減少させるという対策をも、計画の代替案に含める。

第4の時代

洪水氾濫を前提として考え、代替案は、河道－流域施設だけではなく、氾濫原の被害軽減策を考慮にいれる。

(流域斜面と河道が計画対象であった治水計画論を、被災地となる氾濫原を含めた流域全体を対象とするものに拡大)

河川管理の義務的責任範囲

～ 河川法と基本高水、計画高水流量、計画高水位 ～

河川法

- **第16条**（河川整備基本方針）
河川管理者は、その管理する河川について、**計画高水流量**その他当該河川の河川工事及び河川の維持（次条において「河川の整備」という。）についても基本となるべき方針に関する事項（以下「河川整備基本方針」という。）を定めておかなければならない。

省令

- **第10条の2第二項イ**（河川整備基本方針に定める事項）
基本高水（洪水防御に関する計画の基本となる洪水をいう。）並びにその**河道及び洪水調整ダムへの配分**に関する事項

河川管理施設等構造令

- **第18条**（構造の原則）
堤防は、護岸、水制その他これに類する施設と一体として、**計画高水位**（高潮区間にあつては、計画高潮位）**以下**の水位の流水の通常的作用に対して安全な構造とするものとする。

洪水防御に関する責任範囲は
厳密に規定されている

宿命

リスク評価の着眼点 – 下流優先の原則

河川・水路における洪水防御計画の目標

淀川本川 **200年**に一度の洪水を安全に流下
 ※整備のいかなる段階においても、計画規模以下の洪水に対しては計画高水位以下の水位で安全に流下させる。

桂川・宇治川・木津川

150年に一度の洪水を安全に流下

琵琶湖

100年に一度の洪水を安全に流下

支川（府県管理）

10年～100年に一度の洪水を安全に流下

支川（市町村管理）

10年に一度の洪水を安全に流下

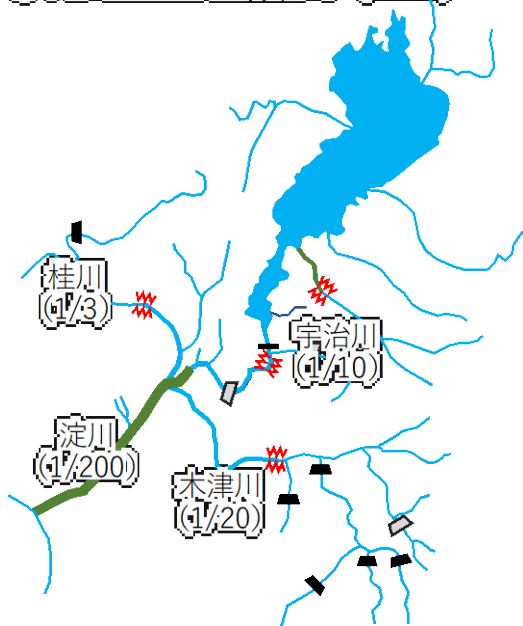
下水道（雨水渠）

5年～10年に一度の洪水を安全に流下

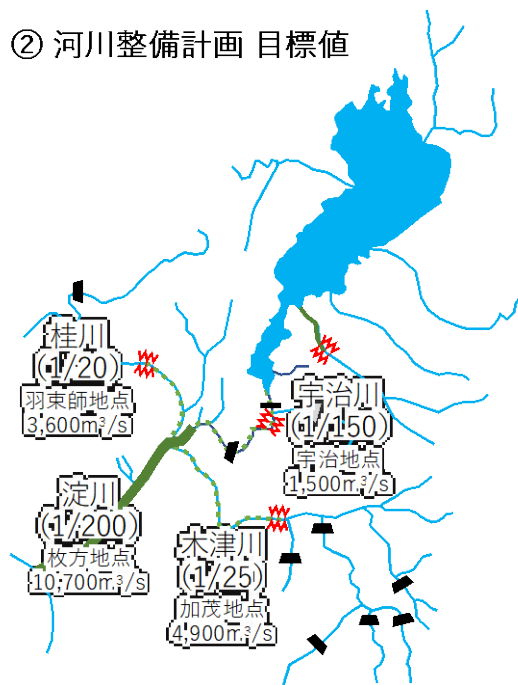
農業用排水路

10～30年に1度の洪水を24時間以内排水

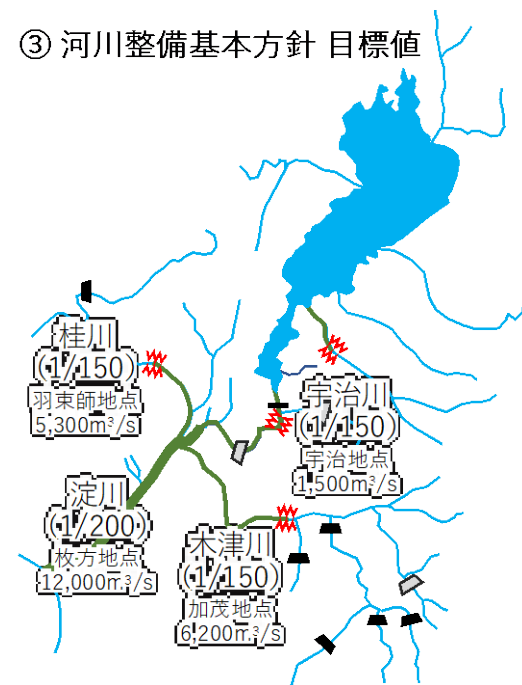
① 河川整備計画策定時 (2009)



② 河川整備計画 目標値



③ 河川整備基本方針 目標値



リスク評価の着眼点 – 下流優先の原則

内水「固有のリスク」と外水「転嫁されたリスク」

■ 埼玉県における今後の治水のあり方について（提言）2008年

埼玉県の河川整備に関する有識者会議（座長：近藤徹 元河川局長）

基本的な考え方

「**リスクの転嫁**」はできるだけ避けつつ「**固有のリスク**」の軽減を図る

内水 氾濫 = 固有のリスク 地域に降った雨による浸水

外水 氾濫 = 転嫁されたリスク 上流の河川改修により人為的に集められた洪水の氾濫

「**リスクの転嫁**」（他人に迷惑をかけること）は可能な限り避けるべきであり、
「リスクを転嫁」することなく「**固有のリスク**」を解消することが望ましい。

「**流域に降った雨を河川に集めて速やかに海に流す**」

という哲学は変更されなくてはならない。

リスク評価の着眼点

同じ治水安全度でも、築堤河川と掘込河川でリスクは異なる!?

- 特に中上流・支川は、完成までに時間がかかる（100年オーダー）
- 完成してもすべての洪水は防げない（設計外力まで）
- 堤防が高くなると氾濫頻度は減るものの、
 - ① 万一の際の被害はかえって大きくなる
 - ② 支川の洪水が流れにくくなる場合がある



リスク評価の着眼点

歴史的・相対的に（質的）スペックの高い堤防

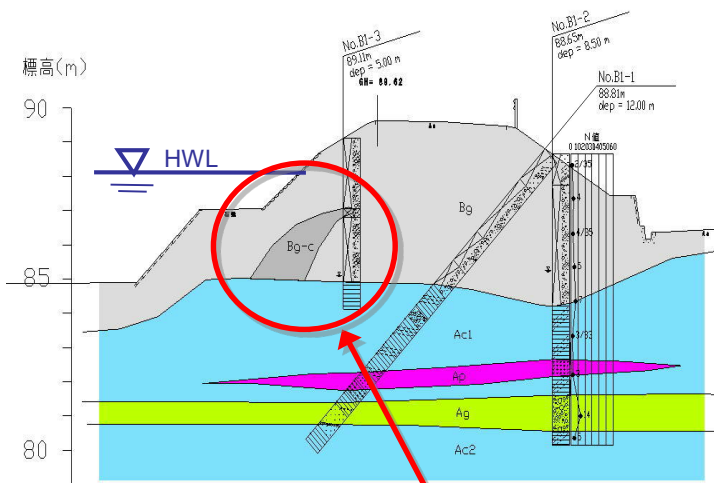
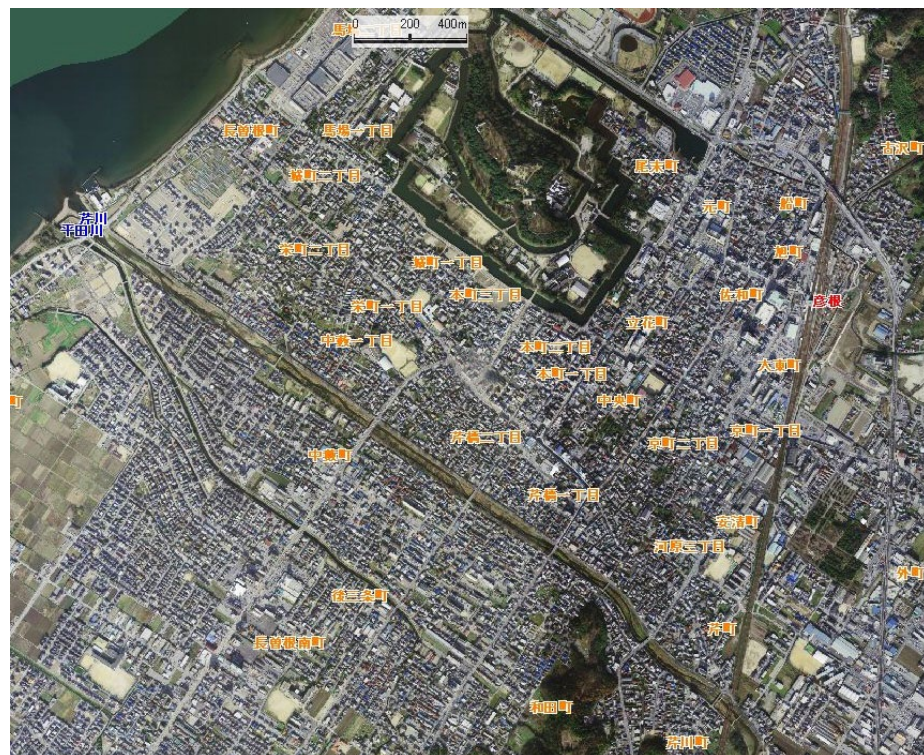


かつての芹川

- 現在の J R 橋あたりから北へ流れ、城山の北東で松原内湖（1947年頃に干拓）に注ぐ。河口周辺は広い湿地帯。

彦根城築城と芹川の付け替え

- 井伊氏の彦根城築城と城下町整備に伴い、1603年から1622年頃まで工事が行われ、琵琶湖に直行よう流路を付け替え。
- 町を洪水から守るとともに、南側（豊臣方の大名が多かった西国側）を防備する堀の役割を期待。
- 堤防強化のためにケヤキなどの木が植えられた。



堤体の表のりの深部に「はがね」と呼ばれる遮水構造があり、水の浸透を防いでいる。

超過洪水も考慮した治水計画

～伊勢湾台風（S34）の被災による天野川災害助成事業－風景に宿された智恵～

■ 天野川（滋賀県米原市）



- 改修後も、上流部（写真手前）よりも下流部（写真奥側）の堤防を低く配置。
- 背後地は周辺集落の共同耕作地

巧みな人工のカーブ

川ぞいを歩いてみるとよくわかるが、とにかく、よく曲がりくねった川だ。これが自然のものでなく、人工的になされているから驚く。手をつけたのは幕末の彦根藩主井伊直弼といわれる。屈曲点は「霞堤という工法で補強がほどこしてある。（中略）人家や堤防決壊を防ぐ狙い。

（中略）

両岸をコンクリートブロックで固め、川底をうんと広げて万全を期すと、県長浜土木事務所はいうが「霞堤」はそのまま残すのだそうだ。

昭和35年5月31日（火）朝日新聞

天の川
珍しいほど雨に乾いた

天の川は、天の川（天の川）の川である。天の川の川は、天の川（天の川）の川である。天の川の川は、天の川（天の川）の川である。

完全改修を願う住民

三年おきぐらいに水害の嘆き

米原町の天の川は、天の川（天の川）の川である。天の川の川は、天の川（天の川）の川である。天の川の川は、天の川（天の川）の川である。

天の川（天の川）の川は、天の川（天の川）の川である。天の川の川は、天の川（天の川）の川である。天の川の川は、天の川（天の川）の川である。

洪水防御を優先する理由

「無過失責任」

国家賠償法

第1条 国又は公共団体の公権力の行使に当る公務員が、その職務を行うについて、故意又は過失によつて違法に他人に損害を加えたときは、国又は公共団体が、これを賠償する責に任ずる。

2 前項の場合において、公務員に故意又は重大な過失があつたときは、国又は公共団体は、その公務員に対して求償権を有する。

第2条 道路、河川その他の公の営造物の設置又は管理に瑕疵があつたために他人に損害を生じたときは、国又は公共団体は、これを賠償する責に任ずる。

2 前項の場合において、他に損害の原因について責に任ずべき者があるときは、国又は公共団体は、これに対して求償権を有する。

「予見可能性」 「回避可能性」

洪水防衛を優先する理由

河川管理の義務的責任範囲

- **整備途上の河川**（大東水害訴訟 昭和59年（1981年）1月26日判決）
 - 財政的・技術的・社会的諸制約のもとでの**同種・同規模の河川の管理の一般水準および社会通念に照らして是認できる安全性をそなえているかどうか**により、瑕疵の有無を決すべき。
 - 自然公物である河川の安全性は過渡的な安全性で足りる。
 - 特段の事由がない限り、**改修がいまだ行われていないとの一事をもって河川管理に瑕疵があるとすることはできない**と解すべき。
- **整備済みの河川**（多摩川水害訴訟 平成2年（1988年）12月13日判決）
 - **計画規模の洪水における流水の通常的作用から予測される災害の発生を防止するに足りる安全性をいうもの**と解すべき。

■ 最近の判例

東海豪雨裁判での判決

（2007年3月14日、名古屋地裁）

大東水害訴訟判決を踏襲し、国・県による河川管理に落ち度はなかったとして、住民側の請求を棄却。

なるほど！

計画で想定した洪水を河道内で安全に流下させることが、事実上、**河川管理者の第一の責務**になっているんですね。



水害と行政責任

～氾濫原管理に対する社会的要請はあるのか？～

(平成20年3月28日朝日新聞社説)

新川がいくら水があふれても江戸時代なら想定内のことだったろう。

だが、いまや住宅の密集地である。高さ2メートルもの濁流が街をのみ込み、1万8千戸が水につかった。

水害の真の原因は、遊水地を市街化区域にした戦後の都市計画の失敗だ。とはいえ、何万人もの街をいまさら移転させることはできない。そうだとすれば、被害を抑える対策を急ぐべきだった。

予想を超えた豪雨だから仕方がない、という前に、国や県がなすべきことはたくさんある。

豪雨被害

仕方ないでは済まない

水害について裁判所の壁はやはり厚かった。だが、予想しにくい災害だからといって、行政に責任はないのだろうか。

00年の東海豪雨で堤防が決壊して大きな被害を受けた住民が、国や愛知県を相手に起こした訴訟で、名古屋地裁は住民の訴えを退けた。行政は計画的に河川の整備を進めており、異常な豪雨で被害が出て責められないというのだ。

この論理は、大阪の大東水害訴訟で最高裁が1984年に打ち出したものだ。その後、ほとんどの水害訴訟の判決で同じ論理が使われている。

だが、今回も現場を見れば、行政の対応が十分だったか疑問がわいてくる。

東海豪雨では、愛知県を中心に7万5千戸が浸水し、10人が亡くなった。

このうち訴訟になった堤防の決壊は新川のことだ。この川は約200年前に尾張藩が造った人工河川である。名古屋市の街地寄りのすべりには、大きな庄内川が並行して流れている。

庄内川の堤防の一部は低くなっている。洗堰といわれるもので、水位が高くなると、そこから水が新川に流れ込む。名古屋城下を守るための知恵だった。

東海豪雨の夜もこの仕組みが働いた。すでに満杯状態だった新川に水が流れ込み、堤防の決壊に至ったようだ。

新川で水がいくらあふれても、江戸時代なら想定内のことだったろう。当時も田畑が広がっていたからだ。

だが、いまや住宅の密集地である。高さ2メートルもの濁流が街をのみ込み、1万8千戸が水につかった。

水害の真の原因は、遊水地を市街化区域にした戦後の都市計画の失敗だ。とはいえ、何万人もの街をいまさら移転させることはできない。そうだとすれば、被害を抑える対策を急ぐべきだった。

東海豪雨の後、国や県は5年の突貫工事で川を掘り下げ、下流の堤防を強化したうえで、洗堰をほぼ半分閉じた。7700億円の投資で5600億円の被害を

軽減」と国土交通省は白書で誇る。それなら、なぜもっと早くできなかったのか。そう住民が怒るのも無理はない。

国の治水予算は年々減っている。そんな中で、完全な堤防やダムに長い時間と力ネをかけるよりも、危ない場所を選んで効果的な手を打った方がいい。

とりわけ都市水害は川の中の工事だけでは追いつかない。遊水地に水をためたり、地下に浸透させたりする工夫をしなければならぬ。さらに、水害の恐れのある場所には家を建てさせないといった規制を強める必要もある。

折しも、利根川の堤防が決壊した場合の被害想定が中央防災会議でまとまった。首都圏の広い範囲が水浸しになり、最悪の場合、6300人が死亡したり、マンションなどで110万人が孤立したりするといわれている。

予想を超えた豪雨だから仕方がない、という前に、国や県がなすべきことはたくさんある。

近年の水害訴訟

由良川（京都府）の事例

京都府福知山市が造成した住宅地が2013年9月の台風18号で床上浸水した被害を巡り、住民3人が市を相手取り、**過去に浸水した事実があるのを知りながら伝えずに販売したのは違法**として、計約2000万円の損害賠償を求める訴訟を週内にも京都地裁に起こすことを決めた。弁護団によると、**自治体が開発した土地の浸水リスクについて、行政の説明責任を問う全国初の訴訟**となる。

訴えるのは、JR山陰線石原駅西側に市が造成した石原（いさ）地区の市有地を10年に購入した会社員、山岡哲志さん（39）ら3人。台風18号で近くの由良川や支流があふれ、築1年7カ月～3年2カ月の自宅がそれぞれ床上70～130センチの浸水被害を受けた。

弁護団などによると、石原地区は由良川があふれた時に遊水地となる田畑だった地域で、1953年の洪水や04年の台風23号でも一帯が冠水した。06年に市が作製したハザードマップでは3メートル以上の浸水地帯とされたが、市は購入希望者にマップを渡さず、不安視する質問には「（由良川に）堤防ができるから大丈夫」などと答えて過去の水害に触れなかったとしている。

国が整備中の堤防は現在も未完成で、弁護団は「**市は浸水の危険性を認識しながら盛り土などの対策を取らず、リスクを告げずに売却し、住民を被災させた**」と主張。建物の修繕費や慰謝料などを求める方針。

法令では、土地の不動産取引での浸水リスクの説明義務は明文化されていない。そのため、市危機管理室は「手続きに不備はない」としている。

市によると、造成地は09年までに75億円をかけて完成し、約800世帯が居住。13年の水害では約70世帯に床上浸水の被害が出た。市は住宅再建を支援する制度を設け、同地区を含む市内全体で計約4億円を支給している。

毎日新聞 2015年10月28日（水）

9時30分配信記事（安部拓輝 記者）より一部抜粋



コメント

小

中

大

福知山水害、市に賠償命令 「宅地売却で説明尽くさず」一京都地裁

2020年06月17日17時21分

Ads by Google

この広告の表示を停止

広告表示設定 ⓘ

2013年9月の台風18号で、京都府福知山市が造成した土地に建てた自宅が浸水被害を受けた住民7人が、過去の水害などの情報提供を怠ったとして市に約2200万円の損害賠償を求めた訴訟の判決が17日、京都地裁であった。井上一成裁判長は、市から土地を購入した3人への説明義務違反を認め、計約810万円の支払いを命じた。

判決は、市によるハザードマップ配布は宅地購入に当たっての十分な情報提供とは言えないと指摘。「市は信義則上、最近の浸水被害の状況や今後、被害が発生する可能性を説明すべき義務を負っていたが、説明義務を尽くさなかった」と判断した。仲介業者から購入した4人については、市の責任を否定した。

[【社会記事一覧へ】](#) [【時事ドットコムトップへ】](#)

[🔗 新型コロナ最新情報](#) [🔗 「京アニ」事件](#) [🔗 ゴーン被告](#)



京都府福知山市の水害をめぐる訴訟の判決後、記者会見する原告の山岡哲志さん（前列左）ら＝17日午後、京都市中京区

議論の機会・場づくりの試行錯誤

2006.8設置

流域治水政策室（河川担当課とは独立）

2007.8設置

流域治水検討委員会（行政部会）及びWG

庁内関係10課（課長）、国（琵琶湖河川事務所長）、流域8市町（副市町長）で構成。WGは「まちづくりWG」「防災WG」に分け、担当者レベルでの議論。

「地域住民の理解、他市町の理解、学識者の意見（技術的・法的な実現可能性の検討）が必要」

2009.1設置

流域治水検討委員会（学識者部会）

学識者部会提言（2010.5）

重点5施策を提言（①地先の安全度の評価、②情報開示・共有、③リスクを考慮した土地利用・建築、④水害に強い地域づくり協議会の設置、⑤各対策の効果検証）

琵琶湖水政対策本部 琵琶湖流域治水推進部会

滋賀県流域治水基本方針(案)の策定（2011.5）

地先の安全度マップ公表（2012.9）

2006.10設置

琵琶湖水政対策本部 琵琶湖流域治水推進部会

副知事をトップとして関係36所属長が召集された庁内組織
「県だけでは実現不可。市町の理解が必要」

2008.3設置

流域治水検討委員会（住民部会） 公募委員(10)

提言「水害から命を守る地域づくりー滋賀県民宣言」

自助・共助に関する4つ柱（①みんなで伝え合う分かりやすい情報、②誰もが役割を果たす、③地域は地域で守る、④社会と連携する）を提言。「災害を防ぐ公助」だけではなく「自助・共助を高める公助」を求めた。

流域治水基本方針(素案)提示（県会、行政部会）（2011.2）

パブリックコメント（2011.3）

流域治水検討委員会（行政部会）

「滋賀県流域治水基本方針(案)」の承認（2011.5）

滋賀県議会

「滋賀県流域治水基本方針」の議決（2012.3）

滋賀県議会 ※9月議会、11月議会で2回の継続審議

「滋賀県流域治水の推進に関する条例」の議決（2014.3）

■ 滋賀県流域治水基本方針（2012.3）、滋賀県流域治水の推進に関する条例（2014.3）

- 地先の安全度の調査・公表
- 地先の安全度に基づく各種政策（土地利用規制、耐水化建築義務化、宅地建物取引時のリスク開示、連続盛土構造物の規制 他）
- 水害に強い地域づくり協議会（検討の場）の設置

滋賀県流域治水の推進に関する条例の概要

平成26年3月31日公布・施行（一部、未施行部分あり）

前文 条例の背景・意義・目的

目的 流域治水を総合的に推進し、もって浸水被害から県民の生命、身体および財産を保護し、将来にわたって安心して暮らすことができる安全な地域の実現に資する

総則

- 用語の定義
- 基本理念
- 県、県民、事業者の責務

想定浸水深の設定等 流域治水対策の基礎資料。想定浸水深（**地先の安全度**）を設定。約5年ごとに更新

河川における氾濫防止対策

- 管理河川の整備を行う。浸水により生命・身体に著しい被害を生ずるおそれがある区域では特に配慮。
- 河道の拡幅等を計画的・効果的に推進
- 流下能力維持のための河道内樹木の伐採等
- 当面拡幅等が困難な区間での堤防強化 **ながす**

集水地域における雨水貯留浸透対策

- 森林および農地の所有者等：森林および農地の適正な保全による雨水貯留浸透機能の発揮
- 公園、運動場、建築物等の所有者等：雨水貯留浸透機能の確保

ためる

氾濫原における建築物の建築の制限等

- **浸水警戒区域における建築規制。200年確率降雨で浸水深約3m以上の区域**は、住民・市町長・流域治水推進審議会の意見をふまえて指定。
- 指定区域においては、知事が想定水位以上に避難空間が確保されているかを確認した上で許可
- **10年確率降雨で浸水深0.5m以上の区域は市街化区域へ新規編入しない**（対策が講じられる場合を除く）
- **盛土構造物の設置等の際の配慮義務** **とどめる**

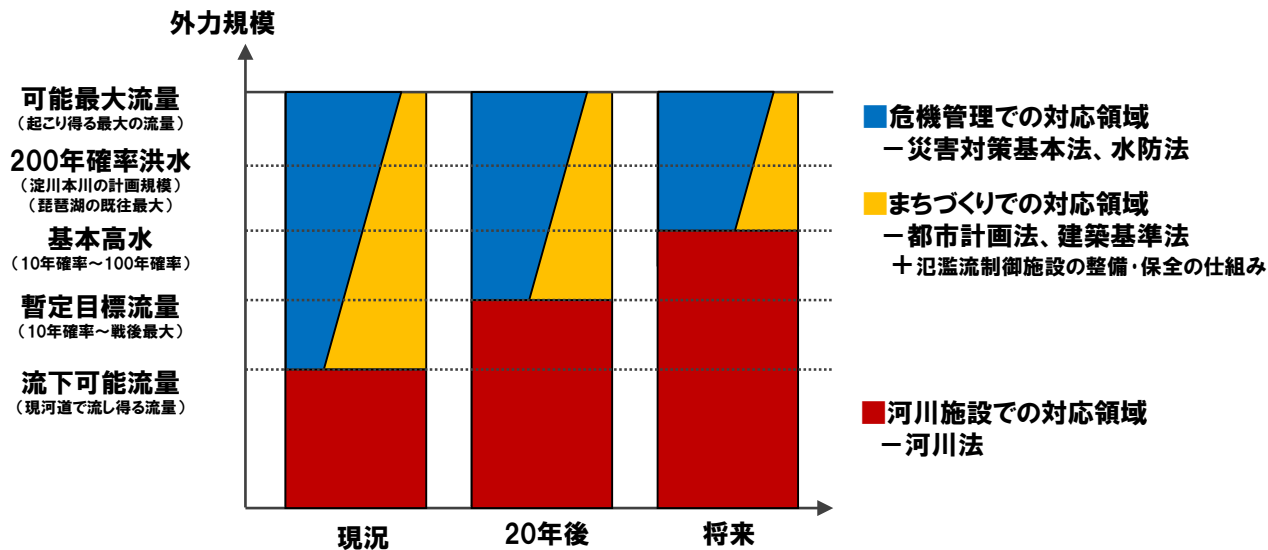
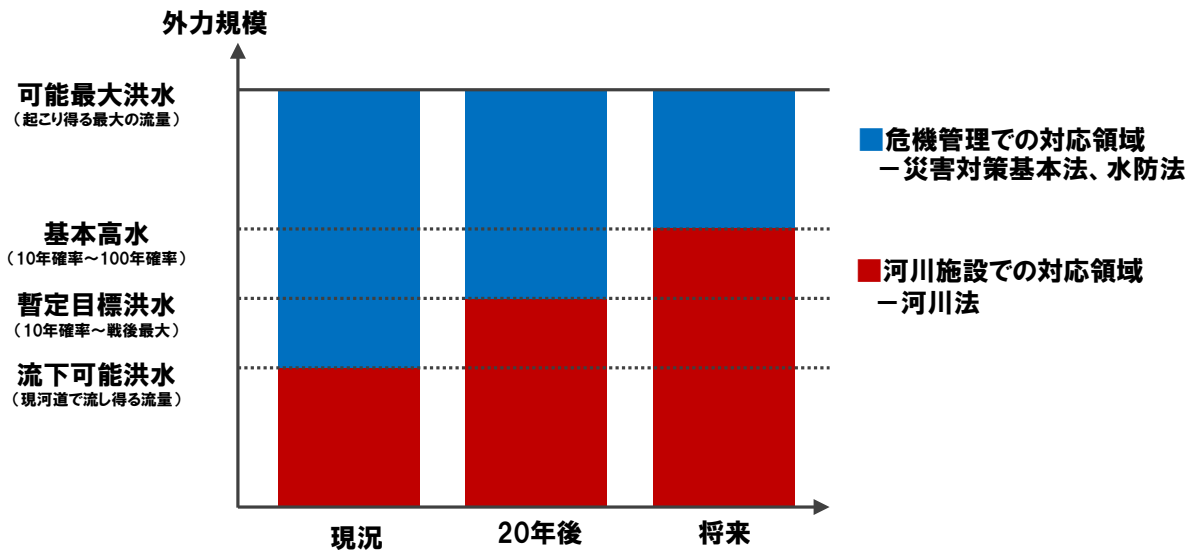
浸水に備えるための対策

- 県は避難に必要な情報・伝達体制を整備、市町支援
- 県民は日常生活で備え、非常時に的確に避難
- **宅地建物取引業者は宅地等の売買等に情報提供**
- **水害に強い地域づくり協議会**を組織。協議会は、浸水警戒区域の指定に関する事項や浸水被害の回避・軽減に必要な取組を検討

そなえる

水害対策に関する役割分担（守備範囲）

～ 河川管理・危機管理 + まちづくり = Perfect Protection ～



滋賀県の流域治水政策は、
 基本的にまちづくりでの対応（氾濫原管理）を
 積極的に強化することを狙っている。

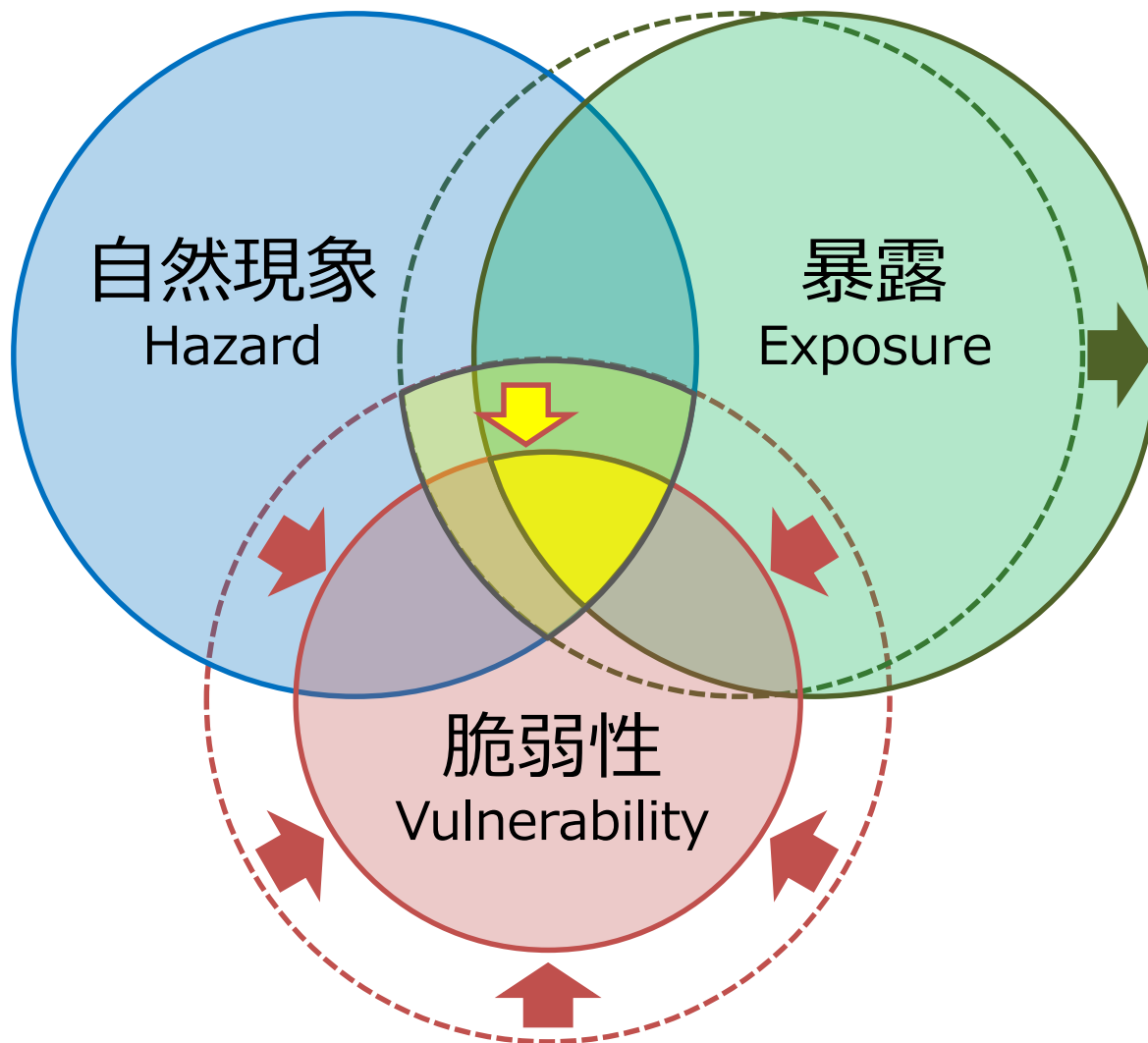
被災要因と減災アプローチ

災害リスク = f (危険な自然現象、暴露、脆弱性)



被災要因と減災アプローチ

「暴露」と「脆弱性」に着目した減災 = 第4の時代



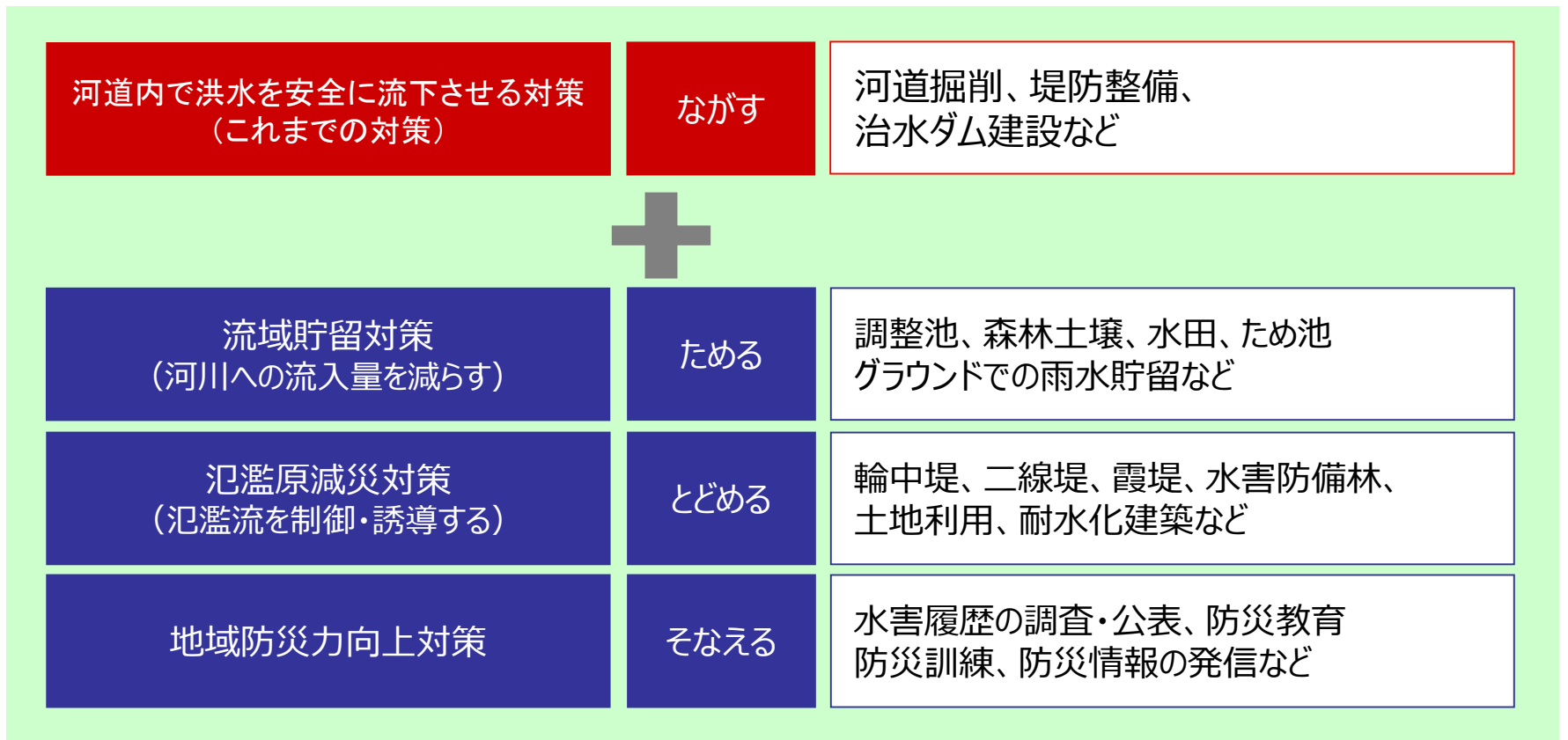
地先の安全度

(滋賀県版 多段階リスクマップ)

滋賀県流域治水基本方針

～平成24年（2012年）3月 議決～

目的	① どのような洪水にあっても、人命が失われることを避ける（ 最優先 ） ② 床上浸水などの生活再建が困難となる被害を避ける
手段	川の中の対策（堤外地対策）だけではなく、「ためる」「とどめる」「そなえる」対策（堤内地での対策）を総合的に実施する。 多重防御 による取り組みを推進



地先の安全度 – 各地点での水害リスクカーブ

～氾濫原のある地点（生活圏）に着目した水害リスク評価～

氾濫原での対応（まちづくり等）を含む治水対策を検討するため、
「河川施設ごとの安全度」ではなく、「地先の安全度」を評価。

「地先の安全度」評価用の水理モデルに 求められる機能

- 生活圏を取り囲む河川・水路群からの複合的な氾濫を考慮すること。
- 高頻度～低頻度（複数の発生確率）の洪水を考慮すること。
（例えば、 $T = 2, 10, 30, 50, 100, 200, 500, 1000$ 年で計算）
- 政策単位（県内全域）で同様に評価できること。

1/ 2 (0.500)	発生頻度				
1/ 10 (0.100)		④			
1/ 30 (0.033)					
1/ 50 (0.020)			③		
1/100 (0.010)					
1/200 (0.005)				②	①
...					
		被害の種類(浸水深・流体力)			
		床下浸水	床上浸水	家屋水没	家屋流失
		$0.1\text{m} < h < 0.5\text{m}$	$0.5\text{m} \leq h < 3.0\text{m}$	$h \geq 3\text{m}$	$u^2 h \geq 2.5\text{m}^3/\text{s}^2$

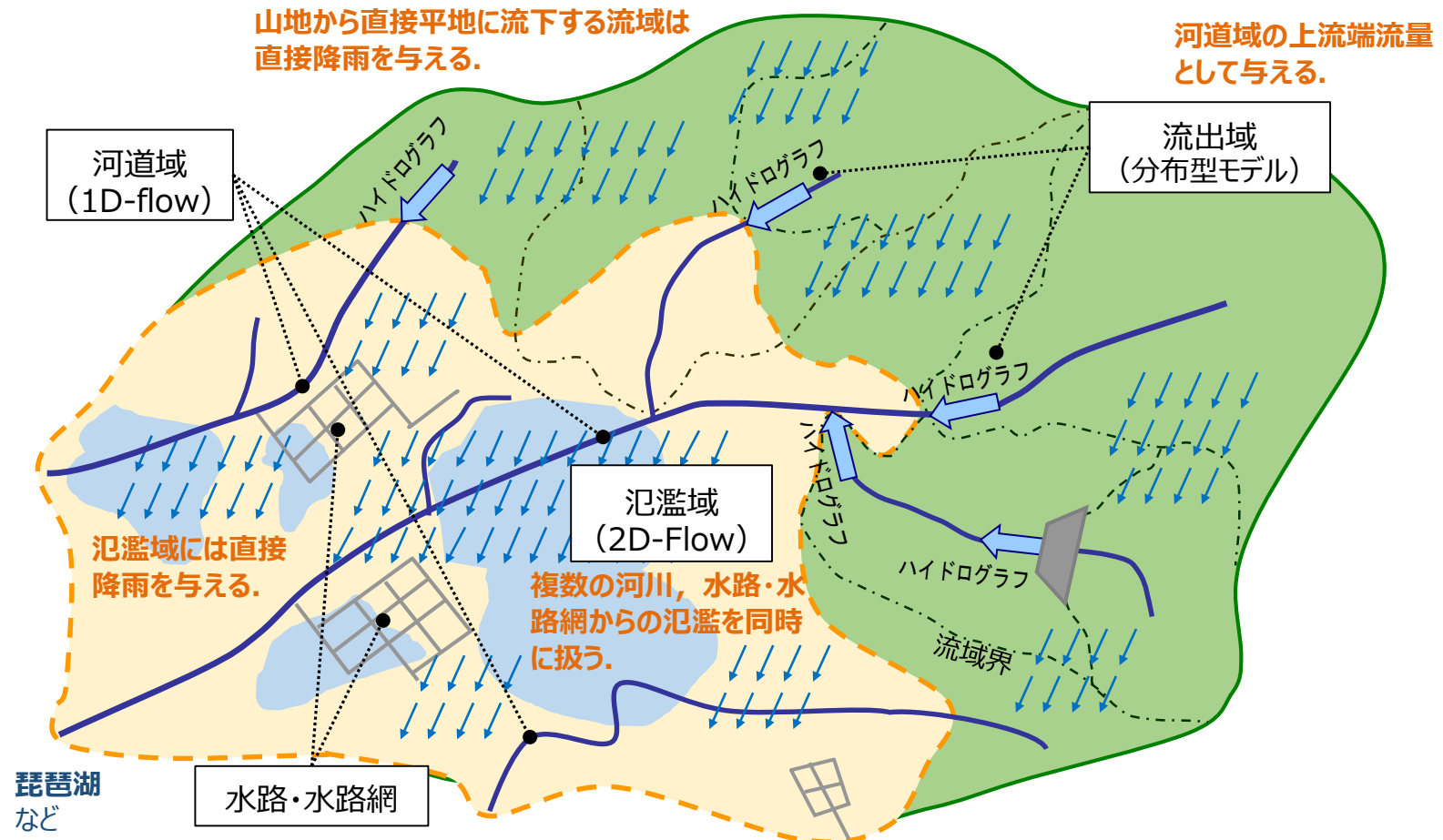


氾濫原管理のための
(まちづくりでの治水)
基礎データなんです。

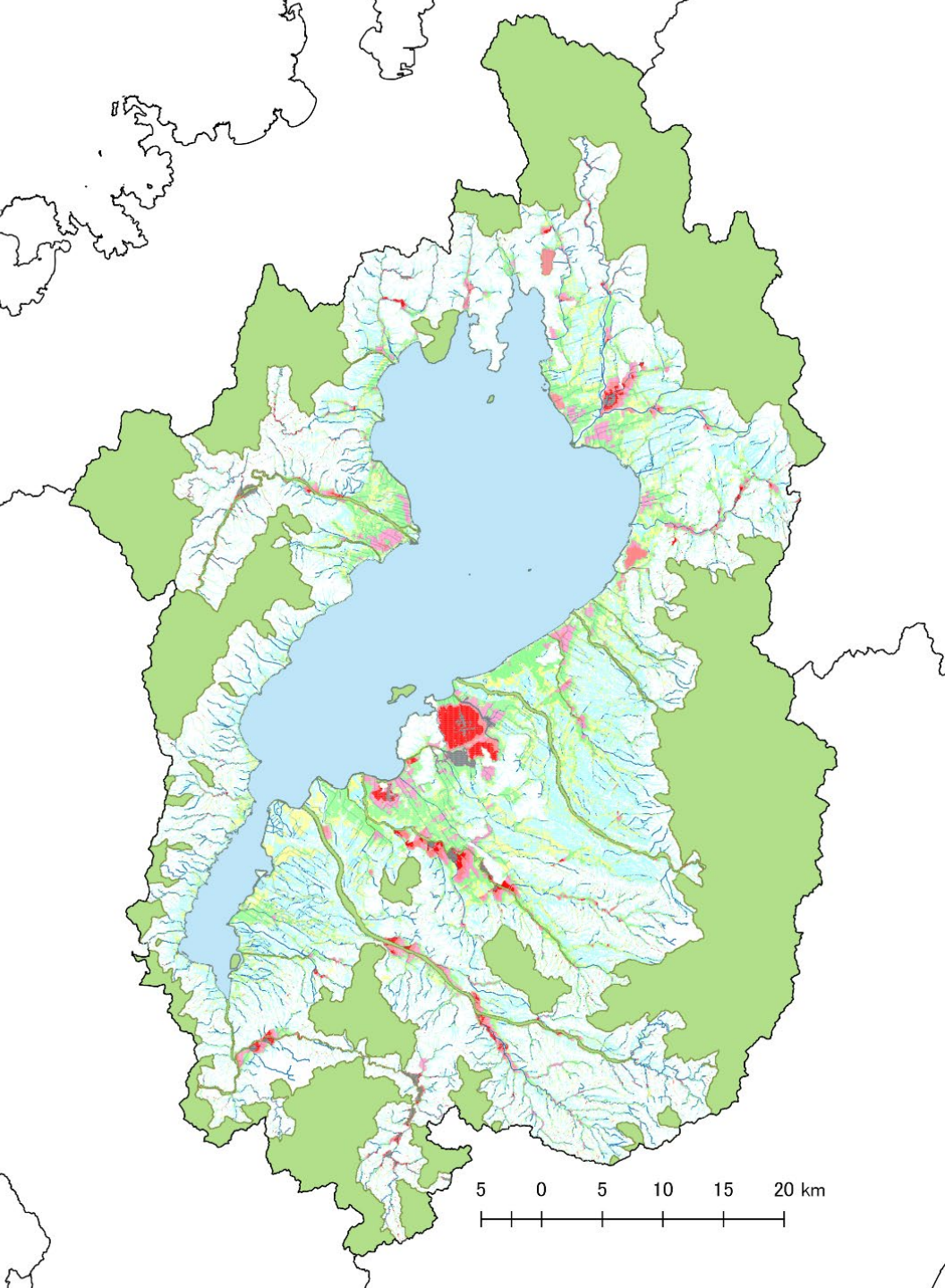


「地先の安全度」計算用 水理モデル

～内外水を同時に考慮～



- 河道（約240河川）は一次元、氾濫域は二次元
- 小河川・大規模な水路は等流水路として扱う。
- ほ場整備・下水道（雨水）の実施範囲は、流下能力分の降雨を控除し下流部で合算。



浸水深

1000年確率

浸水深(m)

0.0 - 0.5

0.5 - 1.0

1.0 - 2.0

2.0 - 3.0

3.0 - 4.0

4.0 - 5.0

5.0 -

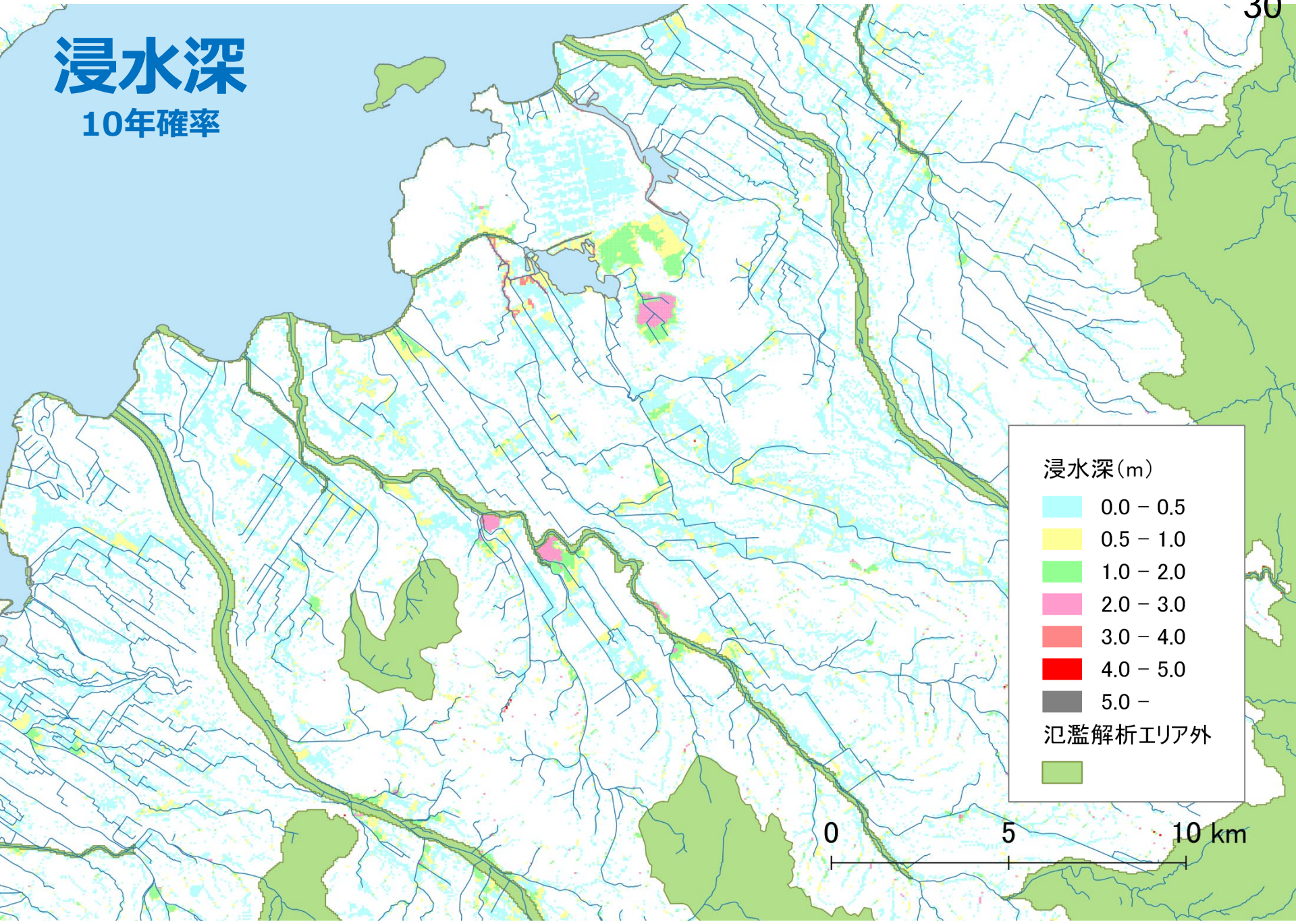
氾濫解析エリア外



5 0 5 10 15 20 km

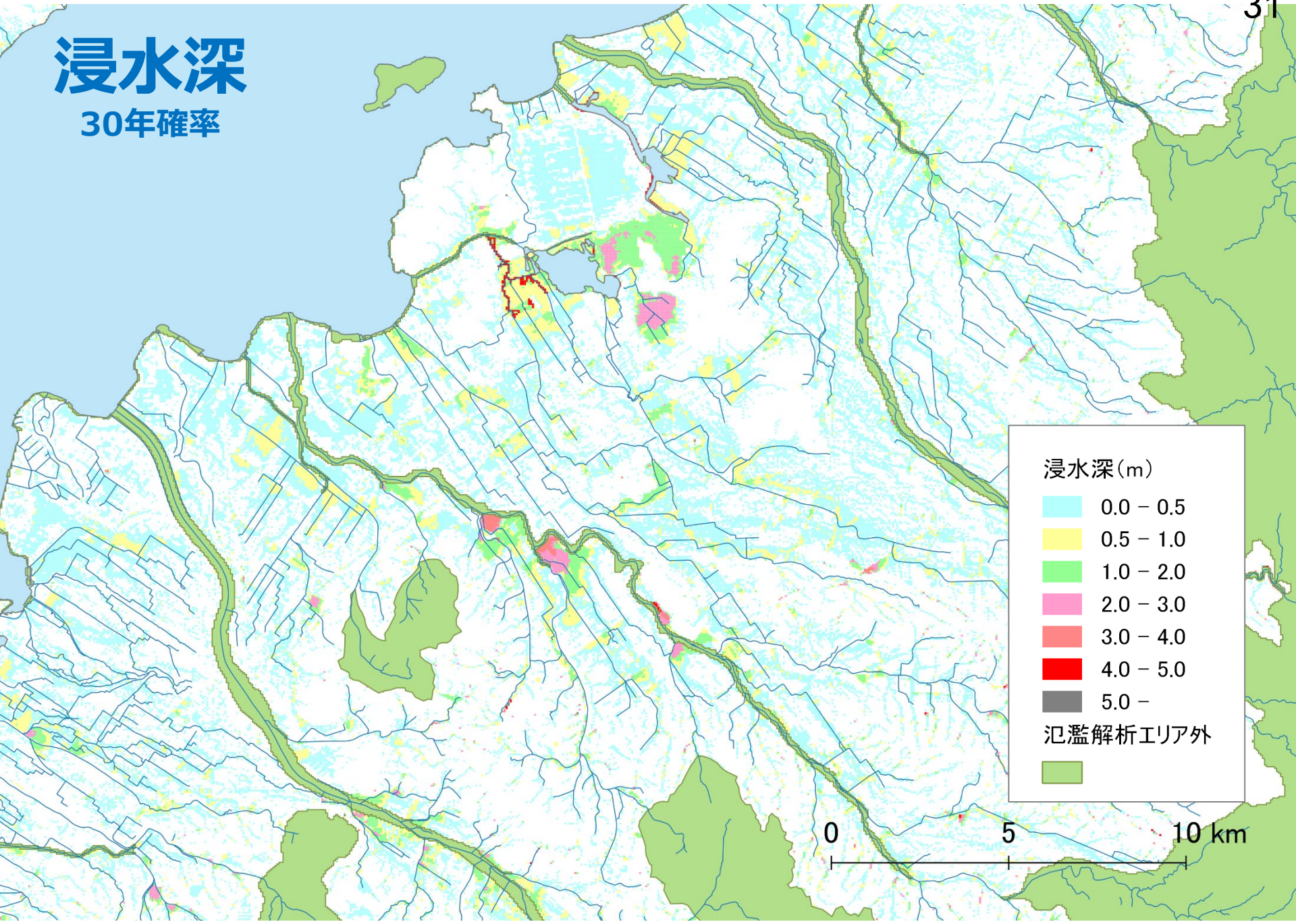
浸水深

10年確率



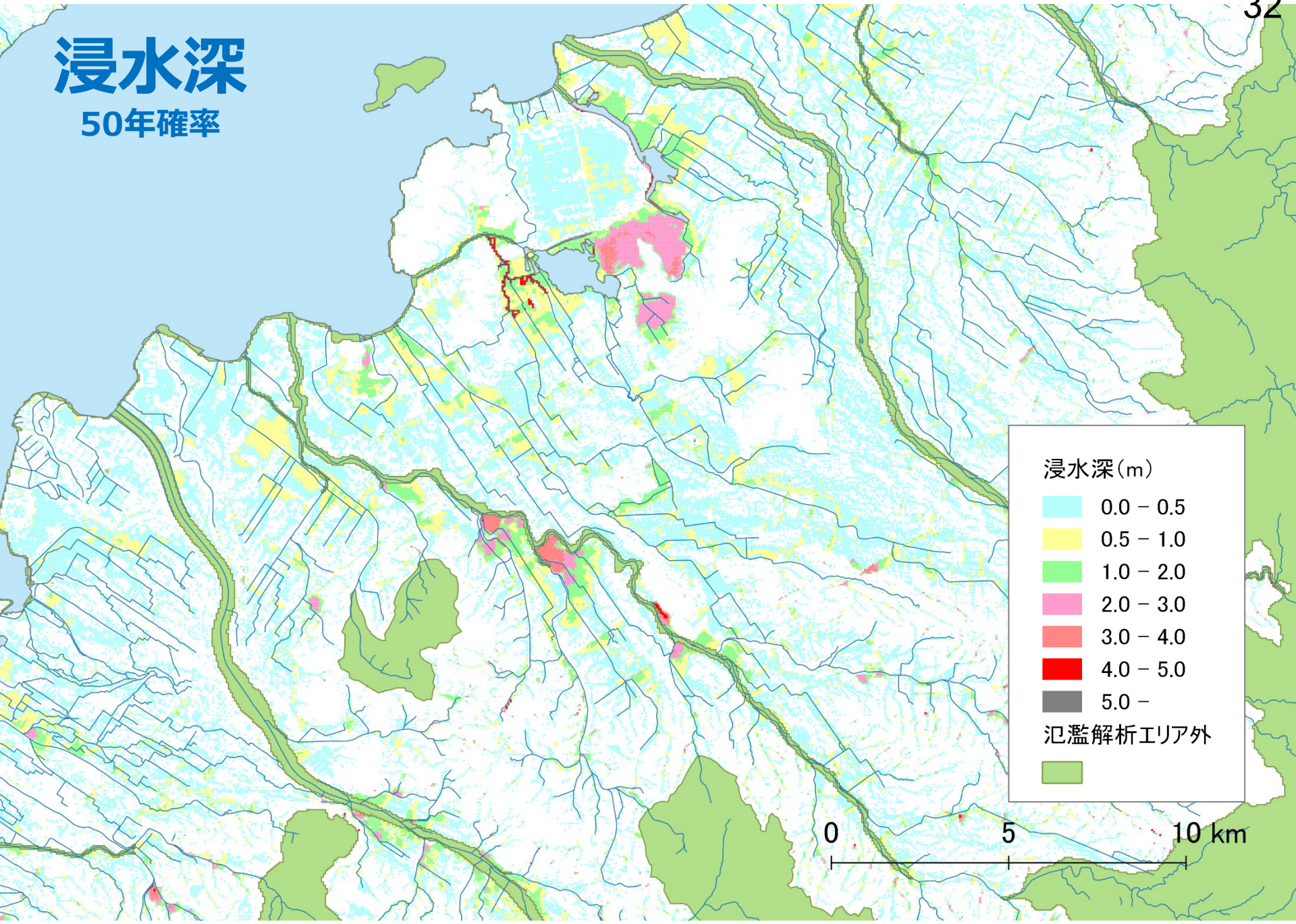
浸水深

30年確率



浸水深

50年確率



浸水深(m)

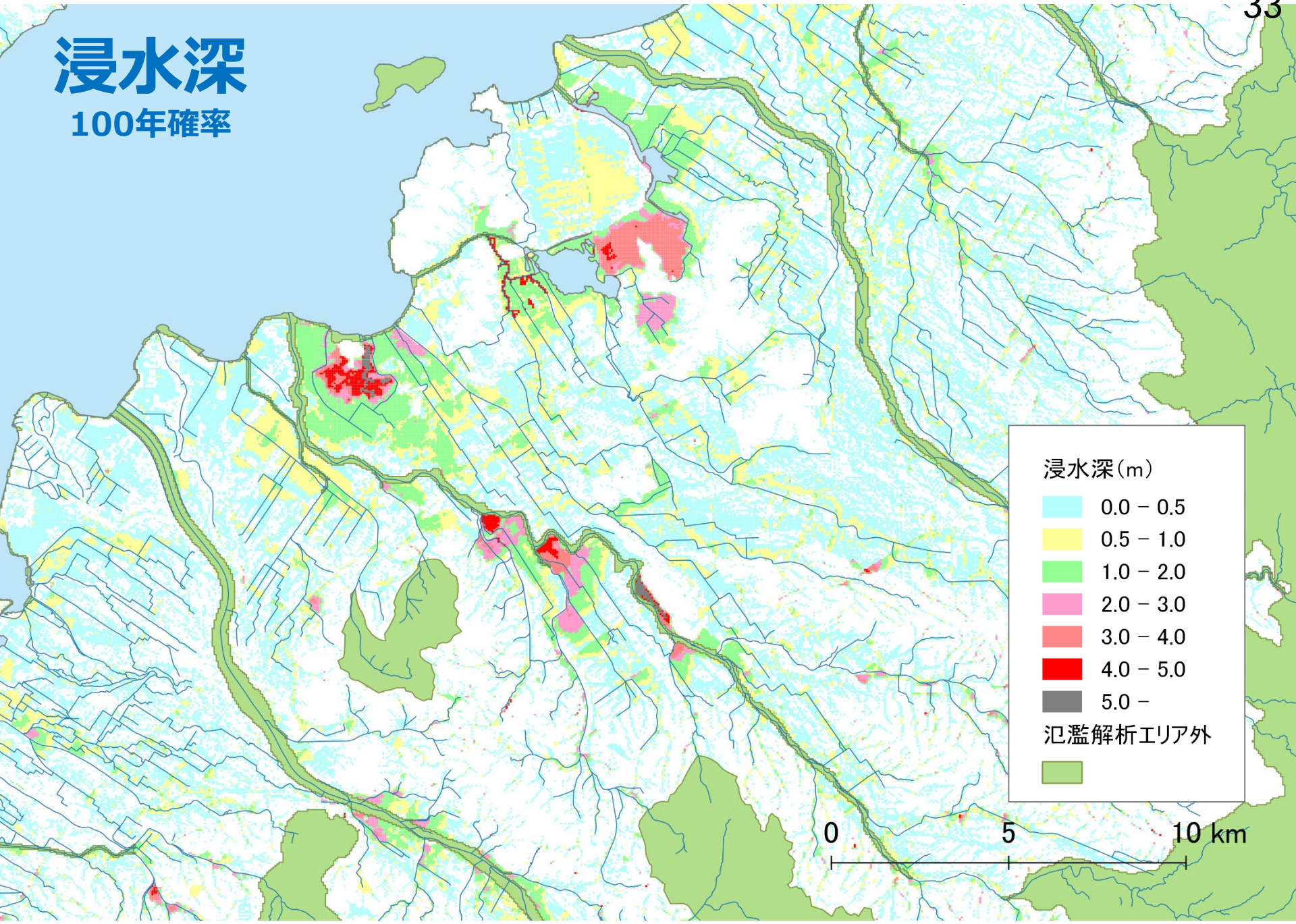
0.0 - 0.5
0.5 - 1.0
1.0 - 2.0
2.0 - 3.0
3.0 - 4.0
4.0 - 5.0
5.0 -

氾濫解析エリア外



浸水深

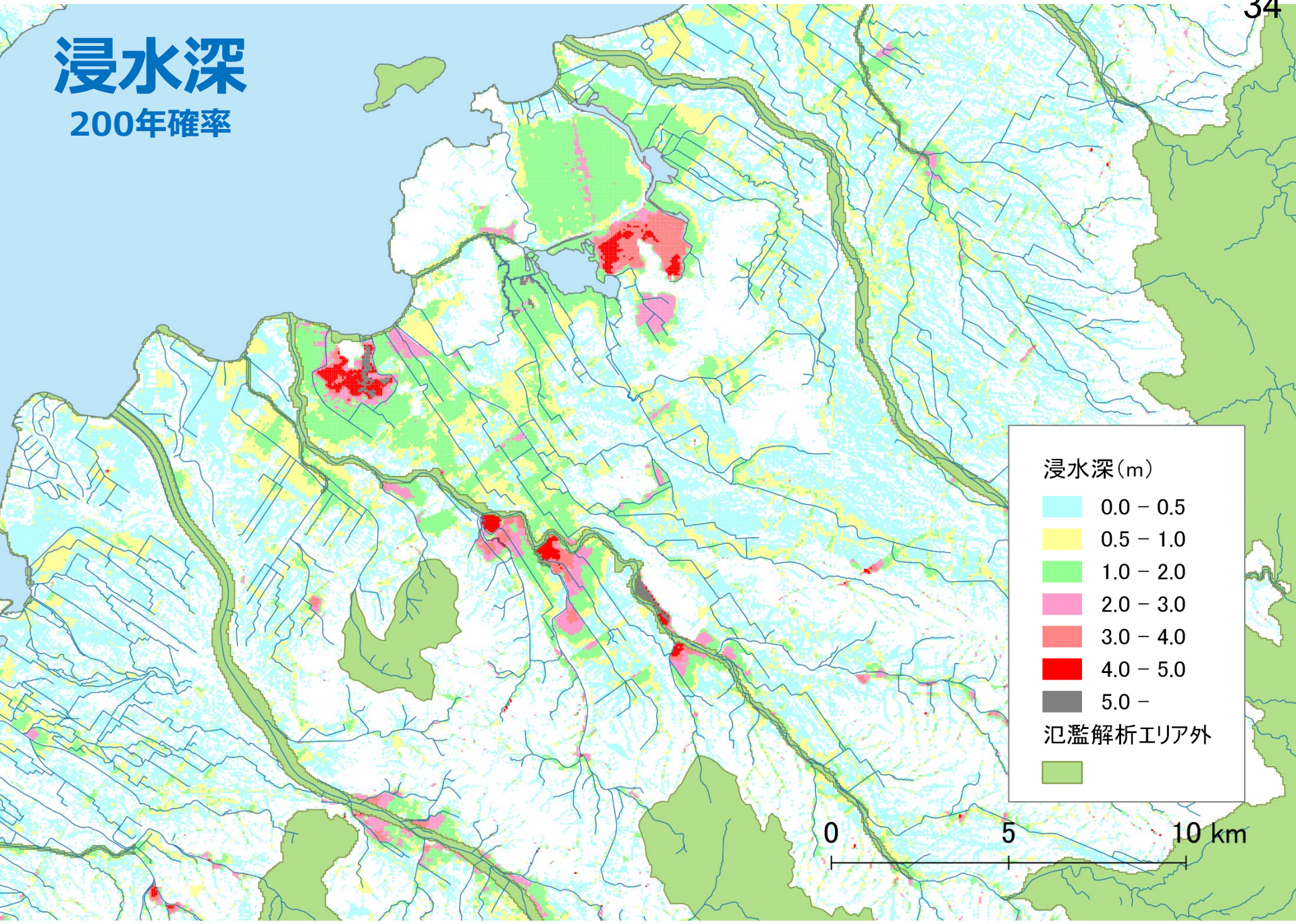
100年確率



0 5 10 km

浸水深

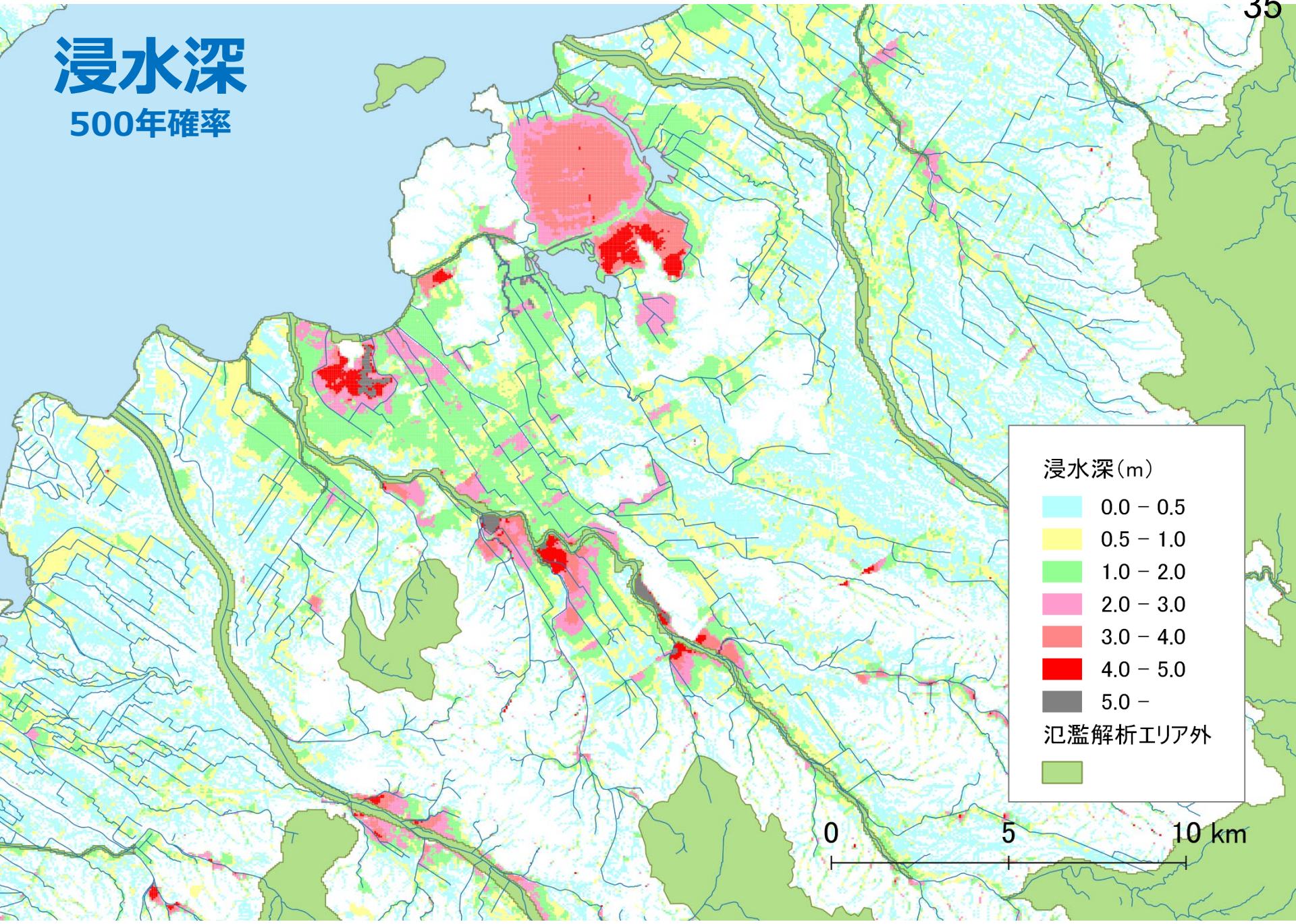
200年確率



0 5 10 km

浸水深

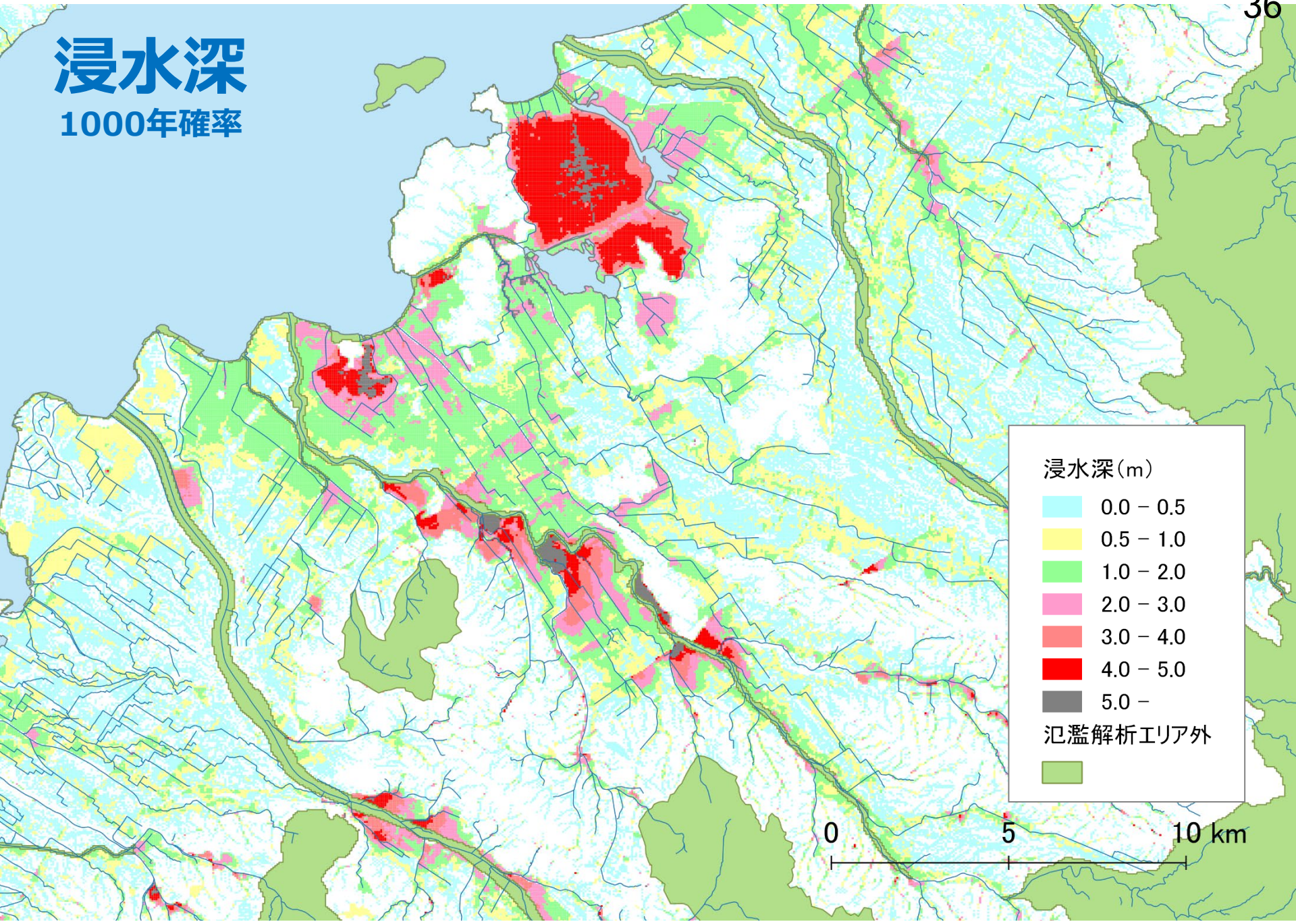
500年確率

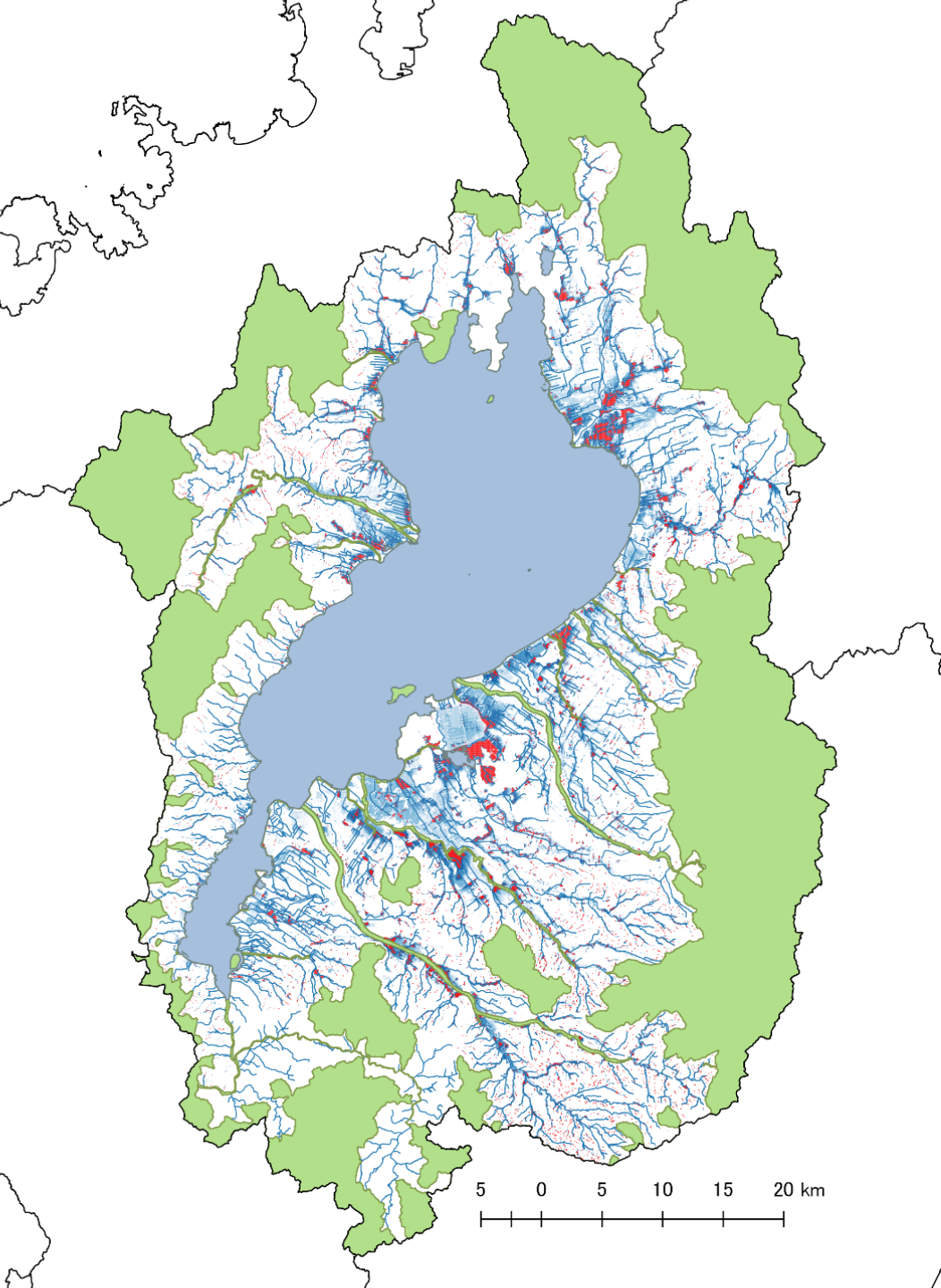


0 5 10 km

浸水深

1000年確率





床上浸水発生頻度

0.5m以上の浸水頻度

床上浸水発生頻度

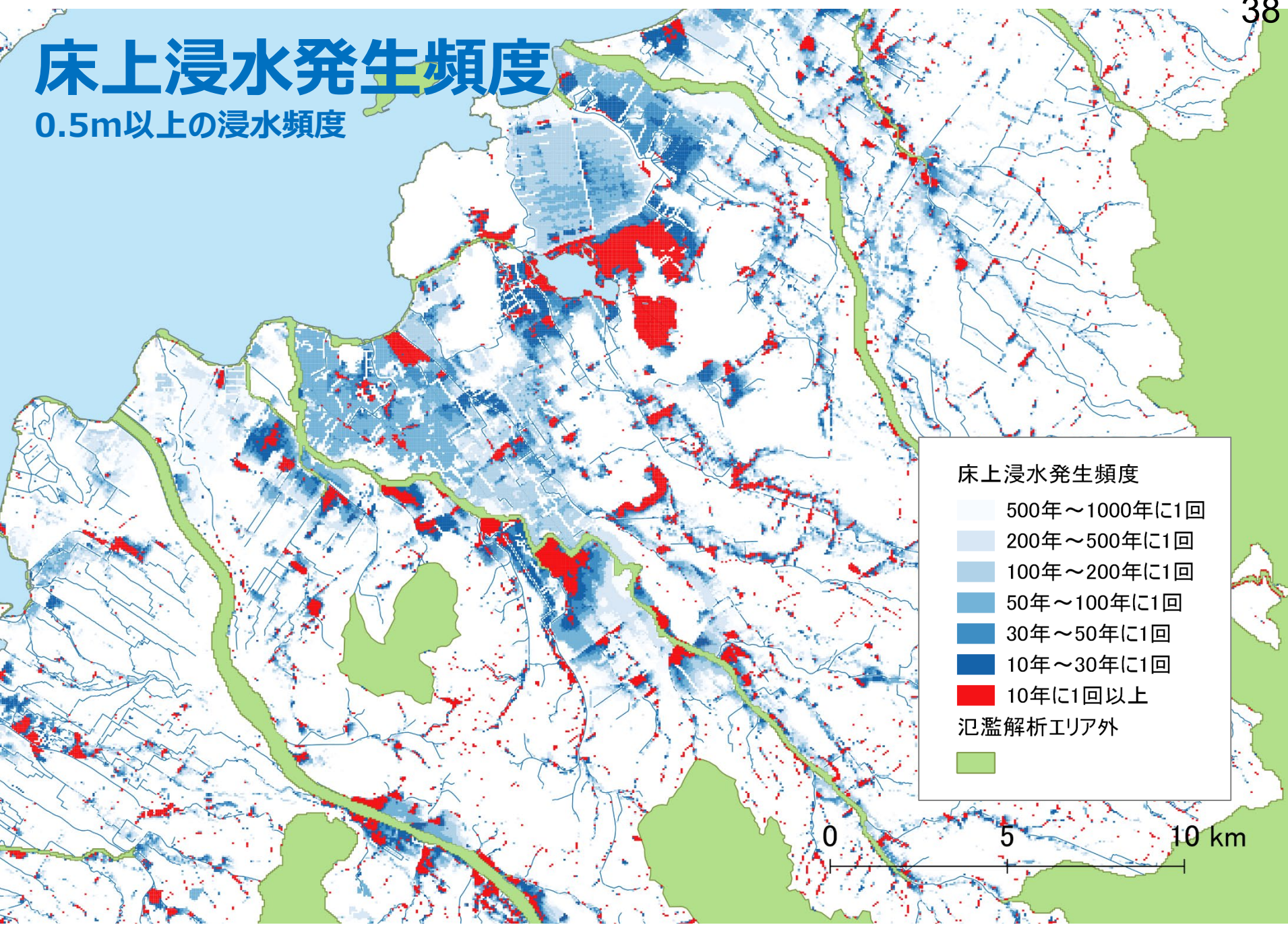
- 500年～1000年に1回
- 200年～500年に1回
- 100年～200年に1回
- 50年～100年に1回
- 30年～50年に1回
- 10年～30年に1回
- 10年に1回以上

氾濫解析エリア外



床上浸水発生頻度

0.5m以上の浸水頻度





家屋水没発生頻度

3.0m以上の浸水頻度

家屋水没発生頻度

500年～1000年に1回

200年～500年に1回

100年～200年に1回

50年～100年に1回

30年～50年に1回

10年～30年に1回

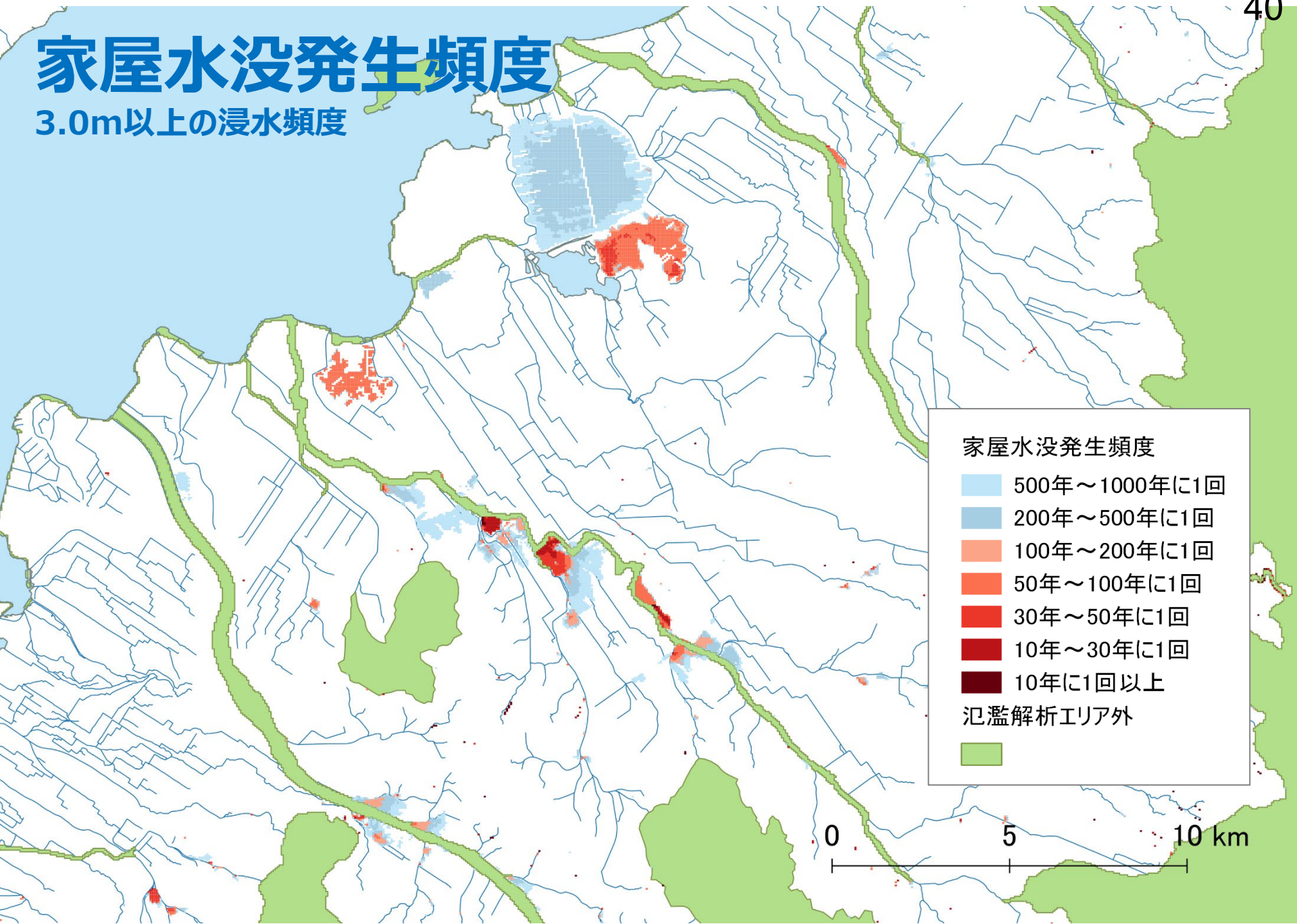
10年に1回以上

氾濫解析エリア外



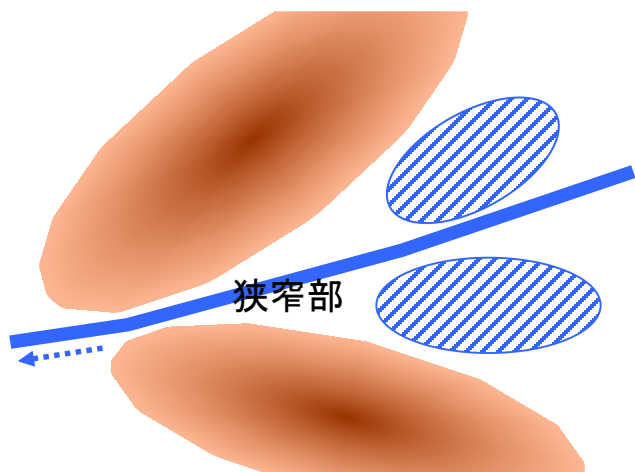
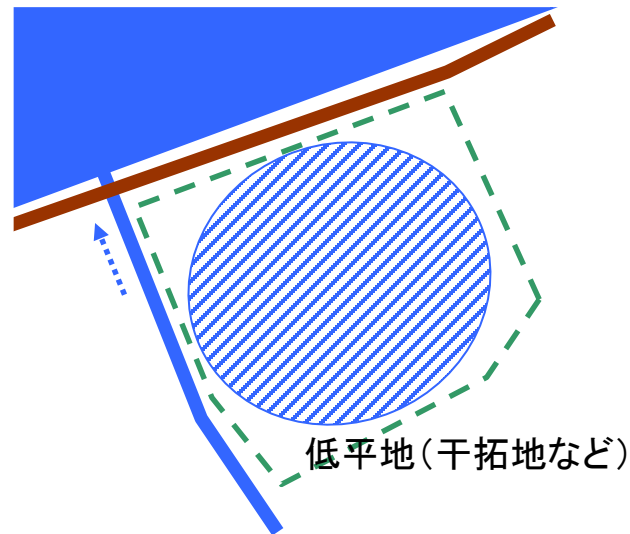
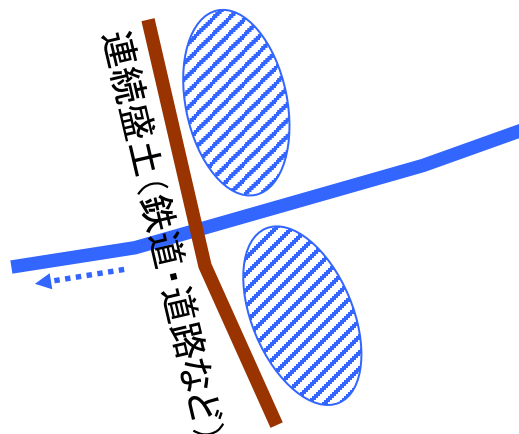
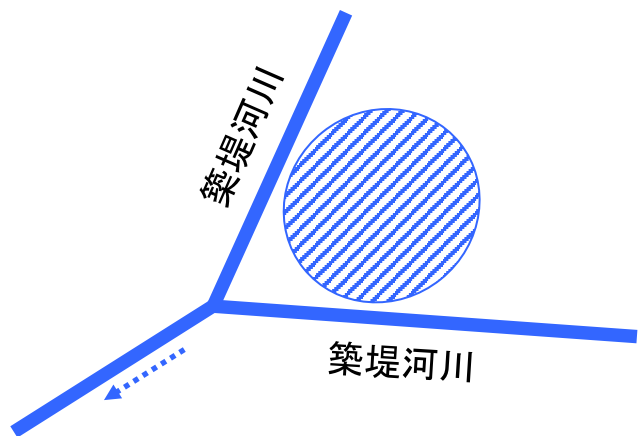
家屋水没発生頻度

3.0m以上の浸水頻度



氾濫時に浸水深が大きくなる地形



～危険かどうかは地形で決まる～



氾濫した時に危険な箇所は、
地形で決まります。
だから溢れたあとのことも考え
てまちづくりをしないと。



【凡例】

-  河川・水路 等
-  浸水深が大きくなりやすい箇所

滋賀県の取り組み

まちづくり治水（減災型治水）

～新しい5つの施策～

（新たに推進する5つの施策）

- ① まち中での堤防決壊を避ける
- ② 溢れてもまち中に流れ込まないようにする
- ③ 浸水しやすい場所を市街地にしないようにする
- ④ 溢れても家が水没や流失しないようにする
- ⑤ 何があっても命だけは守れるようにする

重点化
5施策

（治水の新しいバロメーター） **地先の安全度**

治水施設ごとの安全度ではなく、
治水施設群に囲まれるその場所（地先）の安全度

実際の氾濫は
同時多発やもんなあ。

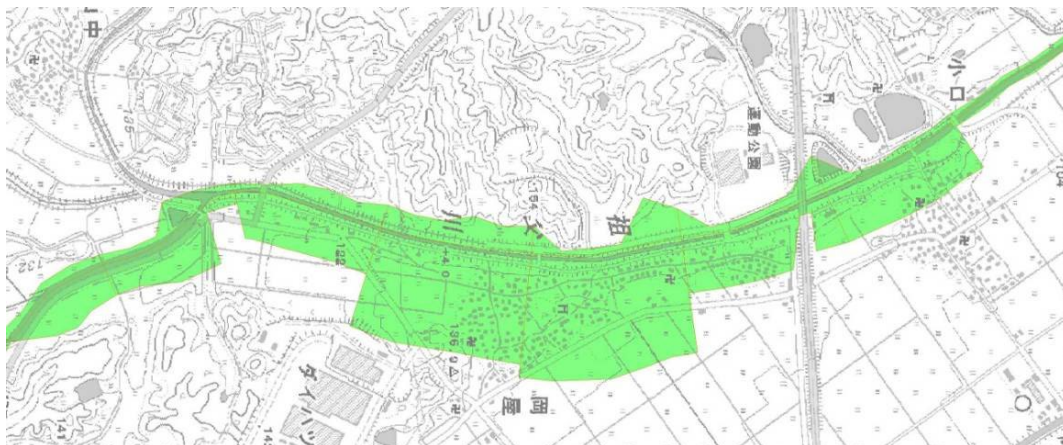
自分の家の安全度が
分かると助かるで。



① まち中での堤防決壊を避ける仕組み

～中長期整備実施河川（Tランク河川・区間）での対応～

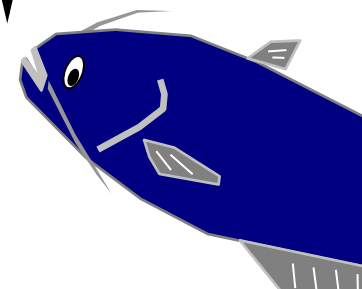
- 整備水準を超える洪水が発生し、堤防が決壊した場合に、家屋が流失する恐れのある範囲を調査
- 県下の主要な築堤河川で調査（2008年）



堤防決壊すれば、
家屋が流失する
可能性のある範囲



どんな洪水が来ても、人
家のある場所での堤防決
壊は避けたいのう。



破堤氾濫の危険度評価方法

■ 評価指標

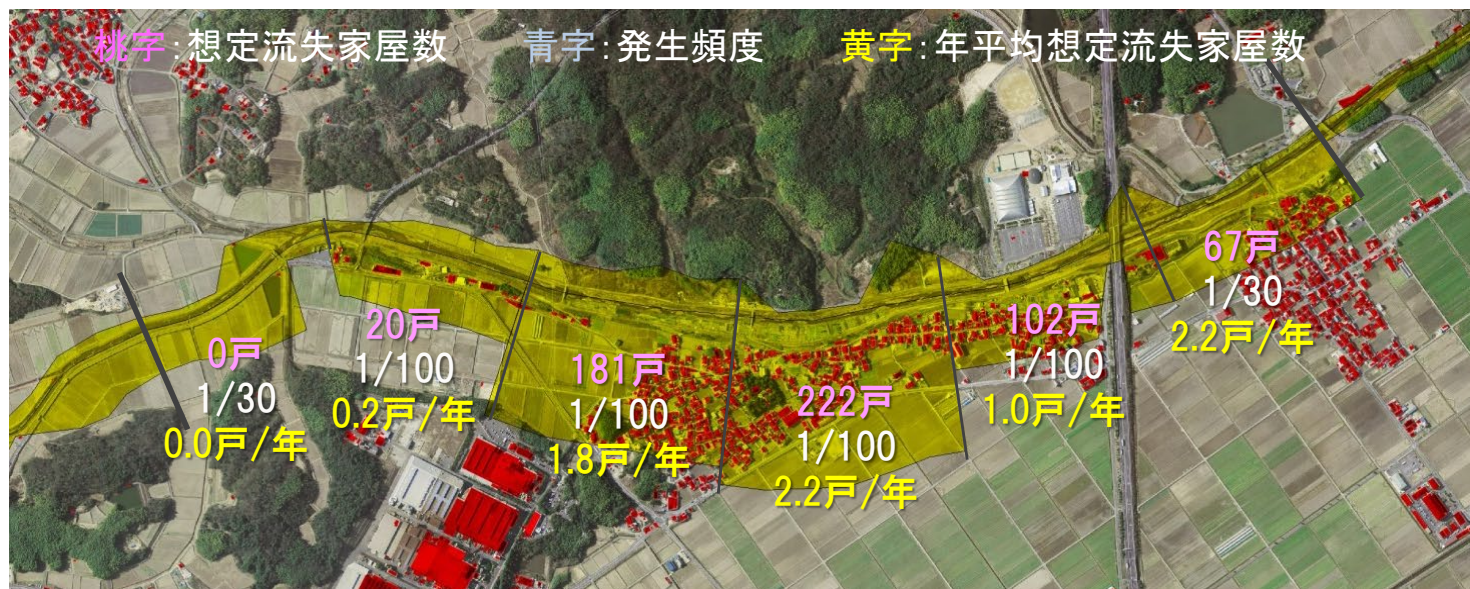
$$\text{年平均想定流失家屋数} = \text{想定流失家屋数} \times \text{発生頻度}$$

(想定流失家屋数)

- 堤防の各地点が破堤した場合に流失する家屋数を算出。
- 氾濫流の流体力 $u^2h > 2.5\text{m}^3/\text{s}^2$ の場合に家屋が流失すると仮定。

(発生頻度)

- 各河川・区間の流下能力に対応する年超過確率。
- 流下能力は堤防天端高で評価（破堤氾濫時に流体力が最大となる状況を想定）
- すなわち、越水が生じた場合に破堤すると仮定。

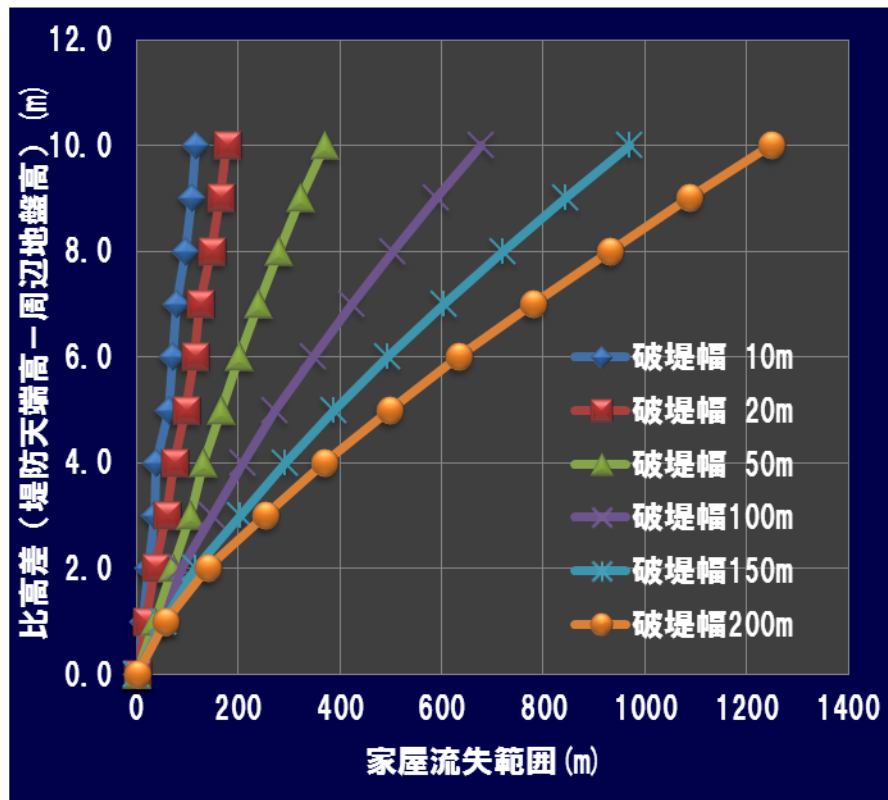


家屋流失範囲の設定

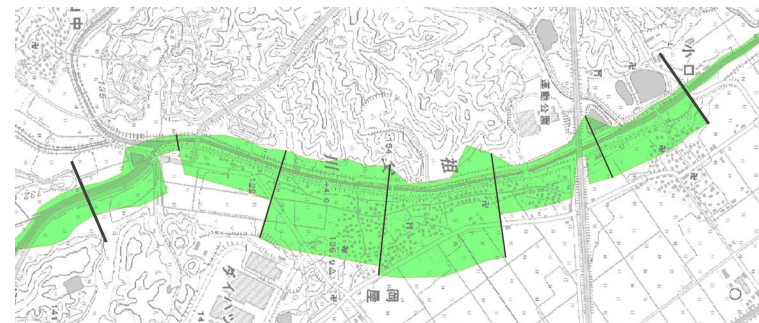
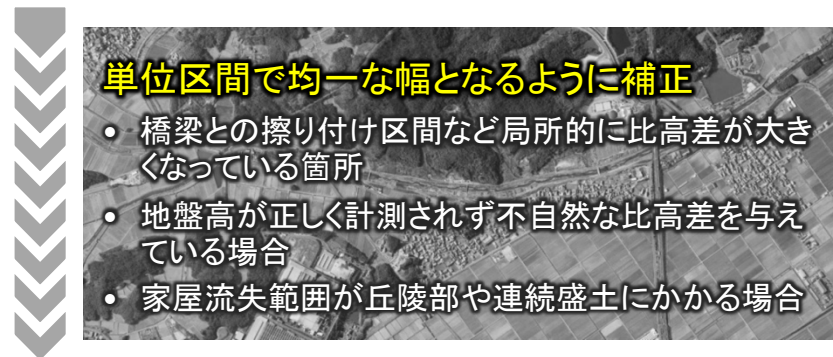
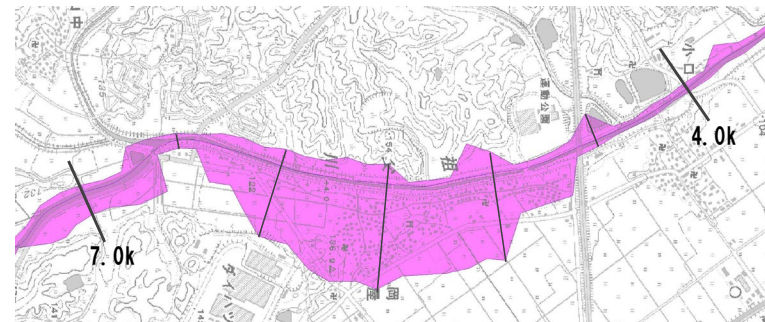
■ 比高差と家屋流失範囲の関係

$$l(h,b) = \frac{(l(h,B_{j+1}) - l(h,B_j))}{(B_{j+1} - B_j)} \times (b - B_j) + l(h,B_j)$$

l : 家屋流失範囲(m), h : 比高差(m), b : 破堤幅(m),
 B_j, B_{j+1} : 破堤幅 b (m)を挟む実験モデルの破堤幅



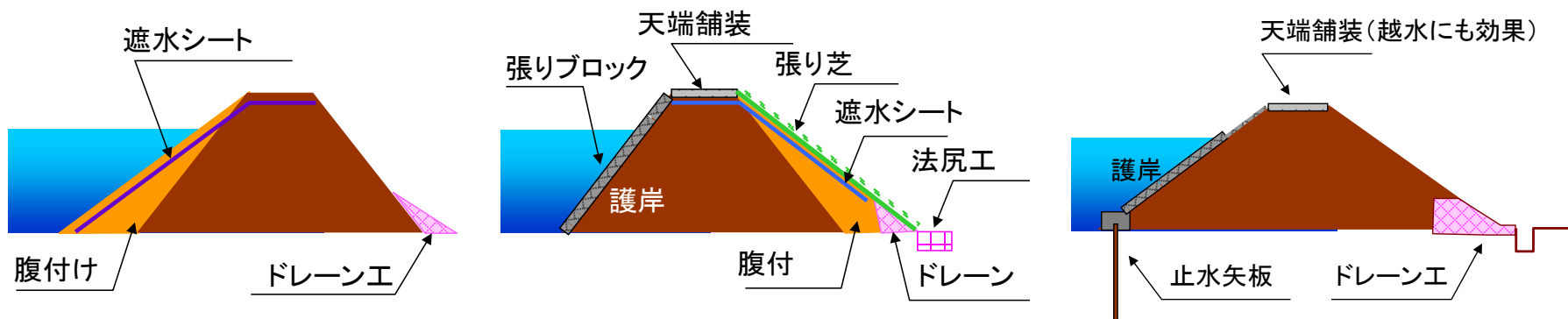
■ 家屋流失範囲の補正(手作業)



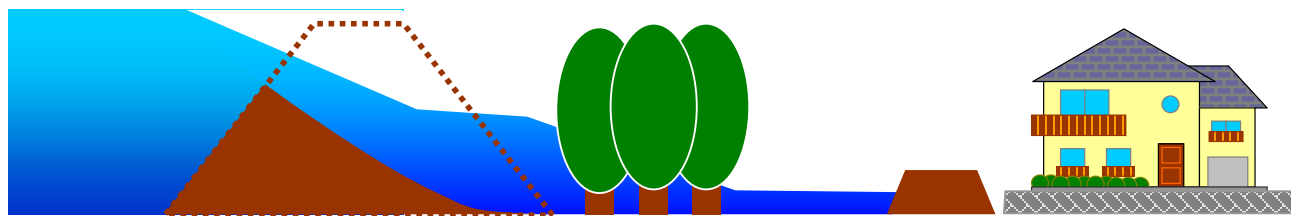
減災対策の工法選定

基本的な考え方

- ① 背後地に人家が密集している堤防については、上下流・対岸の（背後地に人家のない）堤防よりも（浸透・浸食・越水に対して）**相対的にスペックが高くなるよう優先的に堤防強化**を行う。ただし、嵩上げなど**河積拡大はしない**。



- ② 当該堤防の直上下流・対岸にも人家が密集するなど、**リスク転嫁が許容されない場合**、水害防備林や二線堤等の**氾濫流制御施設を整備**することにより対応する。



- ③ **氾濫原全体が市街化**し、氾濫流制御施設の整備も不可能な場合には、掘り込み河川化など（下流部からの）**抜本改修の優先度を上げる**。

重点化
5施策

② 溢れてもまち中に流れ込まないようにする仕組み

～重点化する5つの施策～

■ 例えば、まち(A)を守るなら



■ 例えば、まち(B)を守るなら



② 溢れてもまち中に流れ込まないようにする仕組み ～道路整備時にも水害を考慮する仕組み～

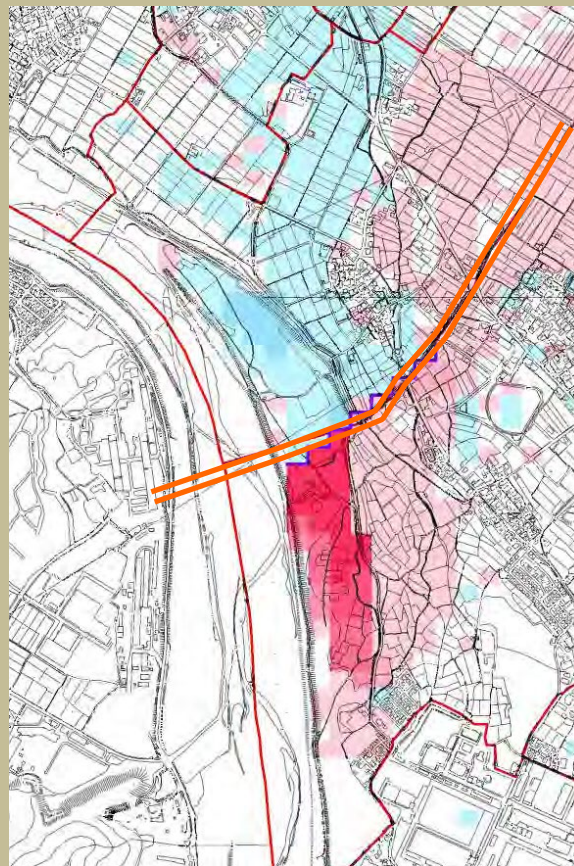
- 「地先の安全度」を用いれば、河川・水路群だけではなく、氾濫原の連続盛土構造物の影響評価も可能。

以前は地域でリスクを理解



盛土式新幹線の建設に反対するために設置された看板。

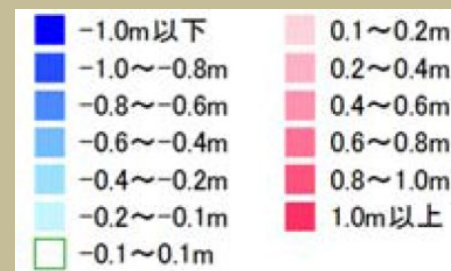
現在、東海道新幹線の天野川右岸側は長大な溢溢橋となっている。



水理モデルを用いて、連続盛土構造物による影響を評価

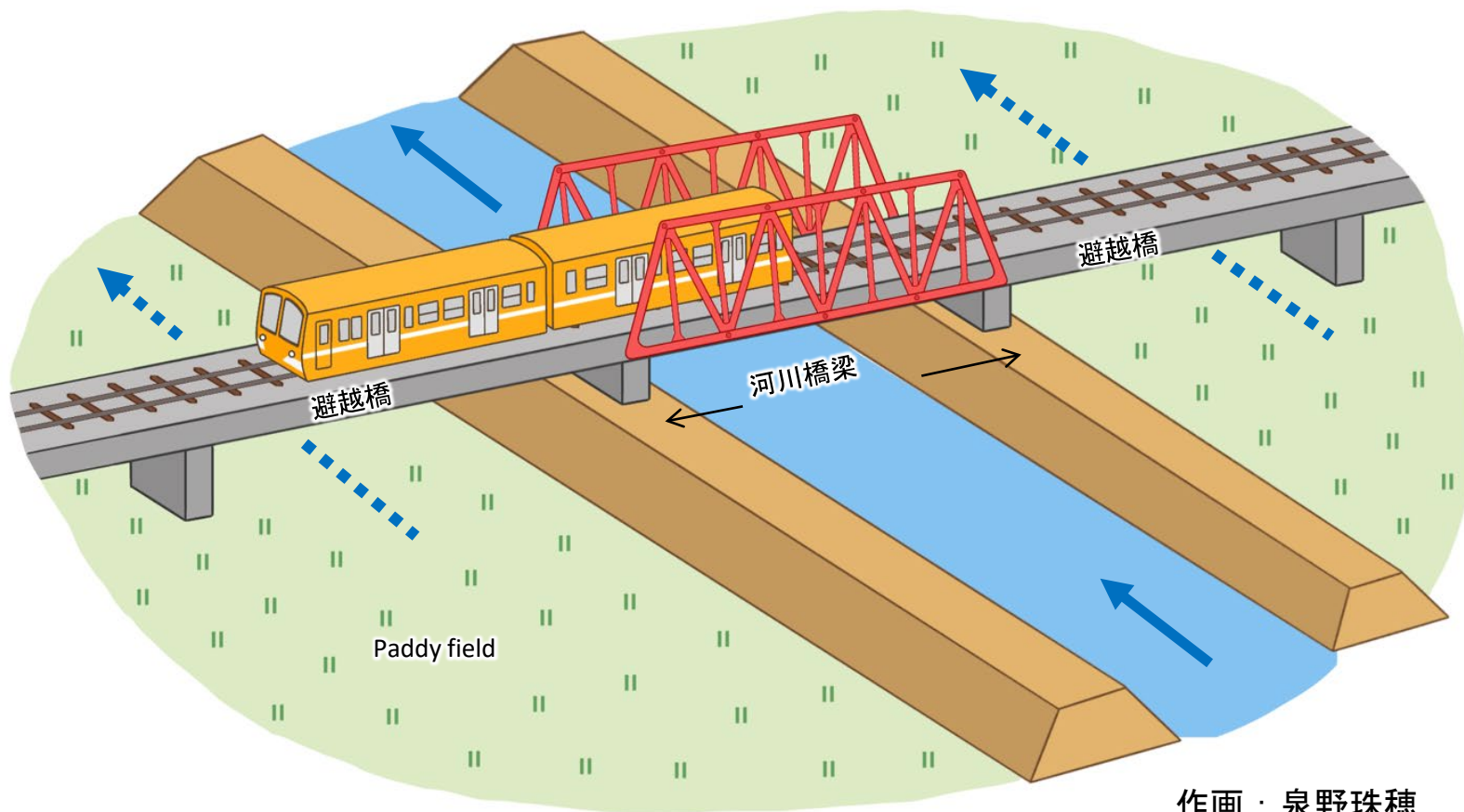
100年確率降雨時の影響を評価した事例

浸水深が増加 **赤色**
浸水深が減少 **青色**



道路でも治水 — 避溢橋 (ひいつきょう)

～道路整備時にも水害を考慮～



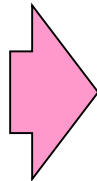
③ & ④ いのちと暮らしを守るまちづくり

～安心してそこで暮らせるように～

■ リスクマトリクス（宅地利用の場合）

1/ 2 (0.500)	発生確率 (年あたり)	リスク大				
1/ 10 (0.100)						
1/ 30 (0.033)						
1/ 50 (0.020)						
1/100 (0.010)						
1/200 (0.005)						
...						
...						
		被害の程度（浸水深・流体力）				
		無被害	床下浸水	床上浸水	家屋水没	家屋流失
		$h < 0.1m$	$0.1m < h < 0.5m$	$0.5m \leq h < 3.0m$	$h \geq 3m$	$u^2 h \geq 2.5m^3/s^2$

リスク = (発生確率) × (被害の大きさ)



建築規制（対策がなされれば許可）

1/ 2 (0.500)	発生確率 (年あたり)	A				
1/ 10 (0.100)						
1/ 30 (0.033)						
1/ 50 (0.020)						
1/100 (0.010)						
1/200 (0.005)						
...						
...						
		被害の程度（浸水深・流体力）				
		無被害	床下浸水	床上浸水	家屋水没	家屋流失
		$h < 0.1m$	$0.1m < h < 0.5m$	$0.5m \leq h < 3.0m$	$h \geq 3m$	$u^2 h \geq 2.5m^3/s^2$

建築基準法 第39条



市街化区域への新規編入禁止（対策がなされれば許可）

1/ 2 (0.500)	発生確率 (年あたり)	B				
1/ 10 (0.100)						
1/ 30 (0.033)						
1/ 50 (0.020)						
1/100 (0.010)						
1/200 (0.005)						
...						
...						
		被害の程度（浸水深・流体力）				
		無被害	床下浸水	床上浸水	家屋水没	家屋流失
		$h < 0.1m$	$0.1m < h < 0.5m$	$0.5m \leq h < 3.0m$	$h \geq 3m$	$u^2 h \geq 2.5m^3/s^2$

都市計画法 第7条, 13条

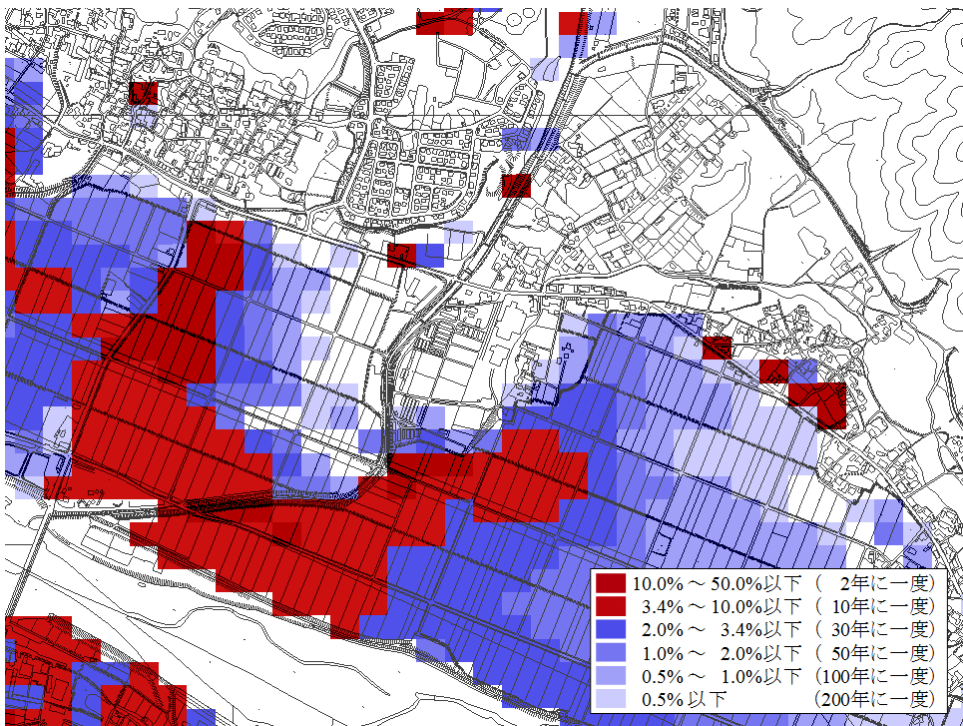
既存住宅はどうするの?? 罰則ではなく、助成により、安全なまちづくりを実現へ
 現在対策が必要と想定される家屋数 約1,800戸（推定値）

③ 浸水しやすい場所での市街化を避ける仕組み

～安心して、ここで暮らせるように – まちづくりでも治水～

- 頻繁に床上浸水が生じるような場所で、積極的にまちをつくることは止めておく。
- 10年確率（時間雨量50mm相当）で浸水深が50cm（床上浸水程度）では、盛土などにより一定の対策が講じられなければ、原則として市街化区域に編入しない。

1/ 2 (0.500)	発生確率（年あたり）				B
1/ 10 (0.100)					
1/ 30 (0.033)					
1/ 50 (0.020)					
1/100 (0.010)					
1/200 (0.005)					
...					
被害の程度（浸水深・流体力）					
無被害	床下浸水	床上浸水	家屋水没	家屋流失	
$h < 0.1m$	$0.1m < h < 0.5m$	$0.5m \leq h < 3.0m$	$h \geq 3m$	$u^2 h \geq 2.5m^3/s^2$	



④ 浸水しても家が水没や流失しないようにする仕組み

～安心して、ここで暮らせるように – 家づくりでも治水～

■ 特に深く浸水する場所

(200年確率で浸水深3m以上)、

氾濫流の勢いが強い場所

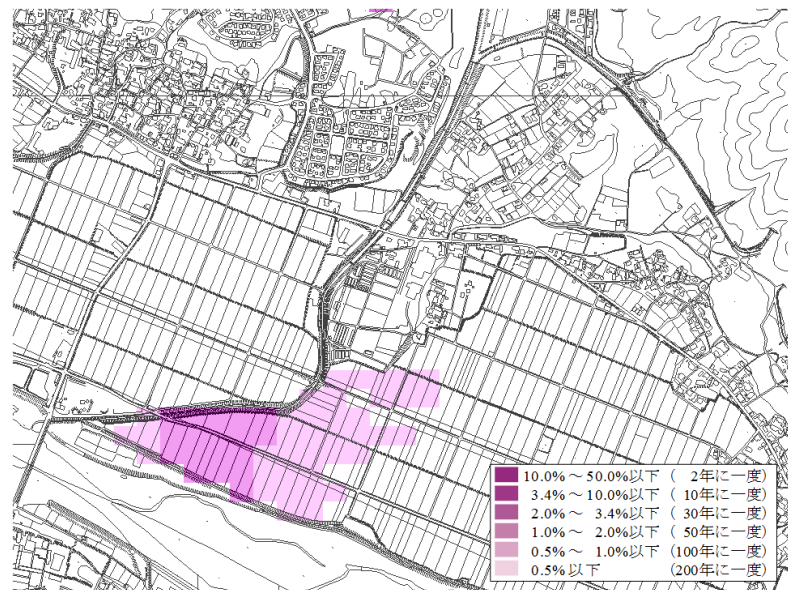
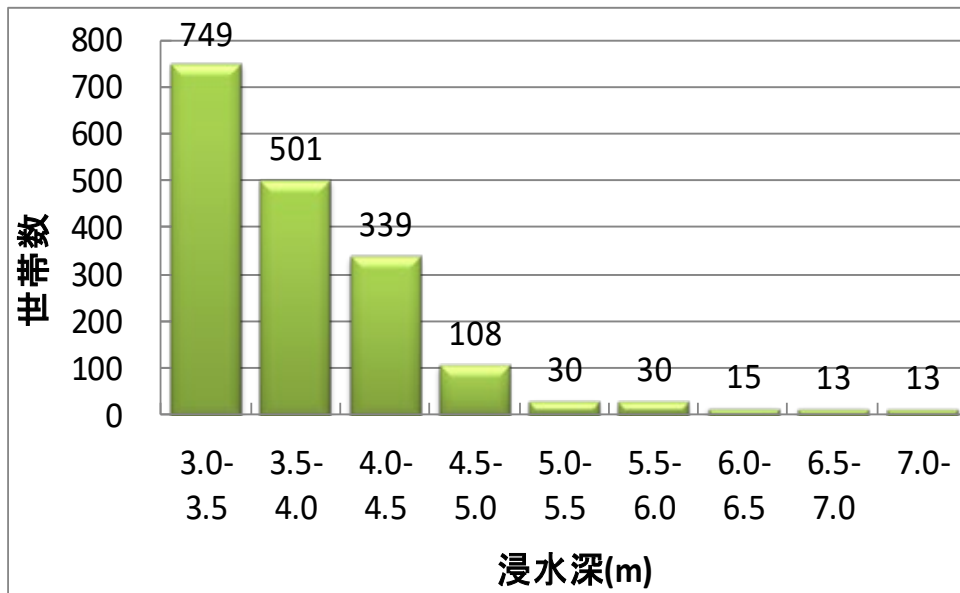
(200年確率で流体力 $2.5\text{m}^3/\text{s}^2$)

では、建築物の耐水化を許可条件

- 予想浸水面以上の高さに垂直避難できる空間を確保
- 流失を防ぐため、木造の場合には布基礎、軸組を強化

■ 既存建築物（約1,800世帯）には、助成による対策促進策を準備

1/ 2	(0.500)	発生確率 (年あたり)		
1/ 10	(0.100)			
1/ 30	(0.033)			
1/ 50	(0.020)			
1/100	(0.010)			
1/200	(0.005)			
...				
被害の程度 (浸水深・流体力)				
無被害	床下浸水	床上浸水	家屋水没	家屋流失
$h < 0.1\text{m}$	$0.1\text{m} < h < 0.5\text{m}$	$0.5\text{m} \leq h < 3.0\text{m}$	$h \geq 3\text{m}$	$u^2 h \geq 2.5\text{m}^3/\text{s}^2$



滋賀県，耐水化建築ガイドライン，2015.4

<http://www.pref.shiga.lg.jp/h/ryuiki/jyourei/files/150421kenchikuguideline.pdf>

都市計画法による市街化区域および市街化調整区域の区域区分と治水事業との調整措置等に関する方針について

（各都道府県知事あて、都市局長、河川局長通達）昭和45年（建設省都計発第一号・建設省河都発第一号）

次の各項のいずれかに該当する地域は、（中略）「溢水、湛水、津波、高潮等による災害発生のおそれのある土地の区域」（中略）とみなし、原則として市街化区域に含めないものとする。

- （前略）概ね60分雨量強度50mm程度の降雨を対象として河道が整備されないものと認められる河川の氾濫区域及び0.5m以上の湛水が予想される区域
- 前各項に該当していない場合でも、特に溢水、湛水、津波、高潮、土砂流出、地すべり等により災害の危険が大きいと想定される地域

風水害による建築物の災害防止について

（各都道府県知事あて、建設事務次官通達）昭和34年10月27日（発住第四二号）

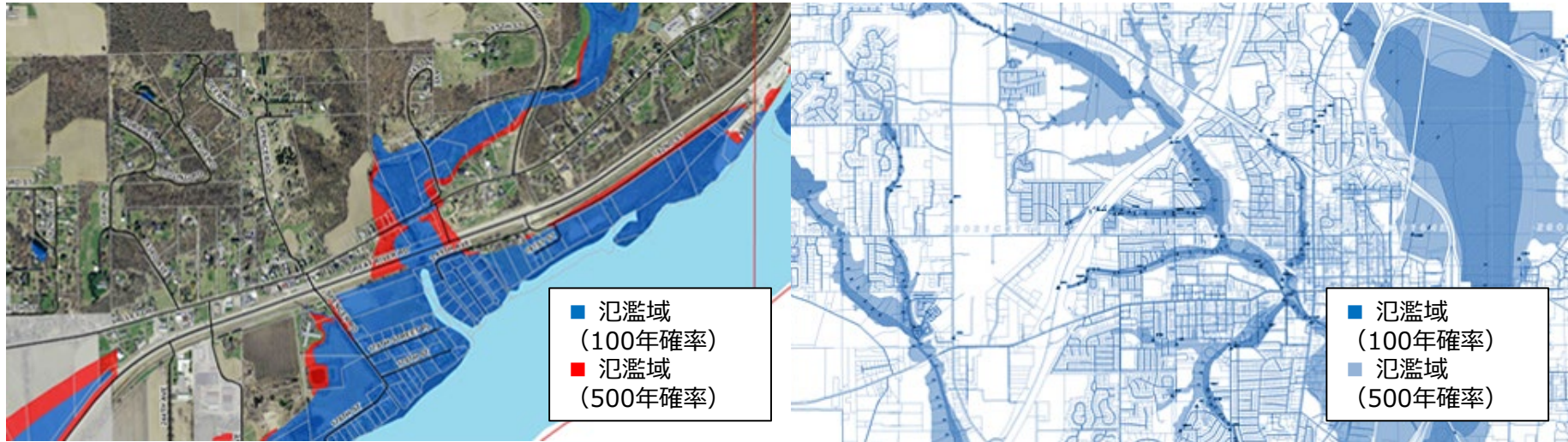
三 建築基準法第39条に基づく災害危険区域の指定、特に低地における災害危険区域の指定を積極的に行い、区域内の建築物の構造を強化し、避難の施設を整備させること。

記

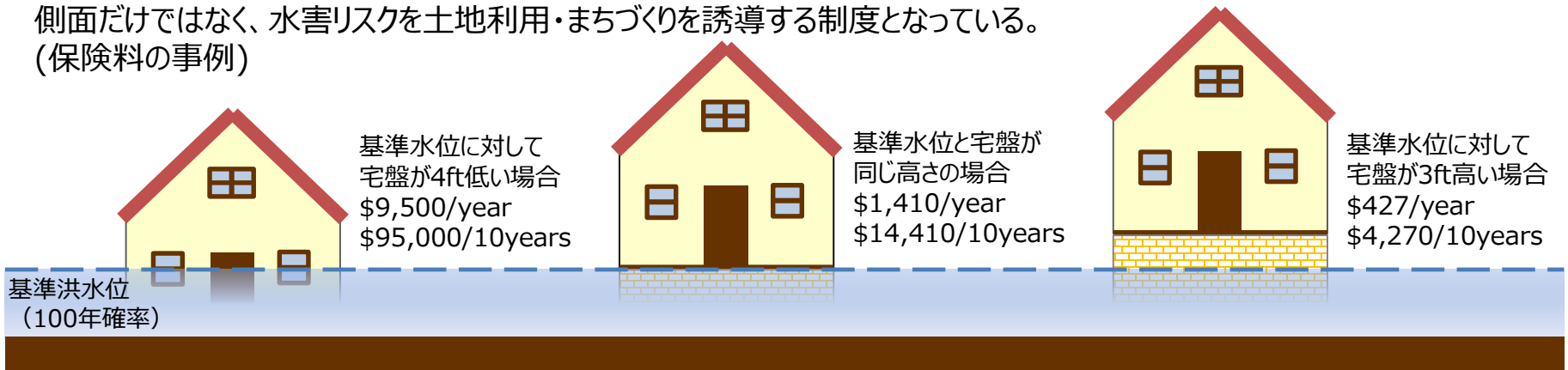
- 一 区域の指定範囲については、おおむね次の区域を考慮するものとする。
 - （一）高潮、豪雨等によって出水したときの水位が一階の床上をこし、人命に著しい危険をおよぼすおそれのある区域。
 - （二）津波、波浪、洪水、地すべり、がけ崩れ等によって、土や土砂が直接建築物を流失させ、倒壊させ又は建築物に著しい損傷を与えるおそれのある区域。
- 二 建築物の制限内容については、出水時の避難及び建築物の保全に重点をおき、おおむね次のようなものとし、なお、地方の特殊事情、周囲の状況等を考慮して定めるものとする。
 - （一）一の（一）の区域
 - 住居の用に供する建築物については、次の各号によるものとする。
 - （イ）予想浸水面まで地揚げをするか、又は床面（少なくとも避難上必要な部分の床面）を予想浸水面以上の高さとする。
 - （ロ）予想浸水面下の構造は次の各号の一に該当するものとする。
 - a 主要な柱、又は耐力壁を鉄筋コンクリート、補強コンクリートブロック、鉄骨等の耐水性の構造としたもの
 - b 基礎を布基礎とし、かつ、軸組を特に丈夫にした木造としたもの

■ 洪水保険料率図 (Flood Insurance Rating Map) を通じて水害リスクを周知

- 100年確率洪水、500年確率洪水の氾濫域を設定
- 内水氾濫も同時に考慮



■ 100年確率洪水による氾濫域では、予想浸水面に対する対策（嵩上げなど）レベルで保険料が変わるため、救済措置の側面だけではなく、水害リスクを土地利用・まちづくりを誘導する制度となっている。 (保険料の事例)



氾濫原管理と湿地保全との連携

～治水と環境のコンフリクトを超えて～

■ 州政府の氾濫原管理エンジニアと湿地バイオロジストが連携して土地利用の許認可（米国ミシガン州）

- 洪水保険の加入が義務付けられるような水害リスクの高い箇所は、生態系にとって重要な湿地である場合が多いことから、土地改変に係る許可申請の様式は、防災担当者向けと湿地保全担当者向けとで共通のものとなっている（部局も同じ）。



U.S. Army Corps of Engineers
Detroit District Office
Phone: 313-226-2218, Fax: 313-226-6763
Website: www.lre.usace.army.mil

Michigan Department of Environmental Quality
Water Resources Division
See staff map on page iii for contact information
Website: www.mi.gov/jointpermit



Joint Permit Application

For Work in Inland Lakes and Streams, Great Lakes, Wetlands, Floodplains, Dams,
High Risk Erosion Areas and Critical Dune Areas

www.mi.gov/jointpermit

What is the purpose of the Joint Permit Application?

This Joint Permit Application was developed to facilitate the state and federal permit application process administered by the Michigan Department of Environmental Quality (DEQ) and the U.S. Army Corps of Engineers (USACE).

The Joint Permit Application is a multi-purpose application used to describe and quantify proposed activities regulated by the DEQ and/or the USACE. This application is for those activities regulated by the following Parts of the Natural Resources and Environmental Protection Act, 1994 PA 451, as amended by the State of Michigan.

- ~~Part 301, Inland Lakes and Streams~~
- ~~Part 325, Great Lakes Submerged Lands~~
- Part 303, Wetlands Protection
- Floodplain Regulatory Authority found in Part 31, Water Resources Protection
- Part 315, Dam Safety
- Part 323, Shorelands Protection and Management (High Risk Erosion Areas)
- Part 353, Sand Dunes Protection and Management (Critical Dune Areas)

地先の安全度 マップ^o

(多段階浸水想定・リスクマップ)

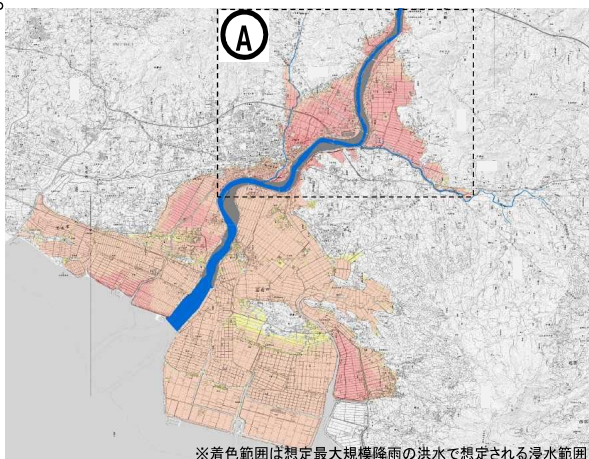
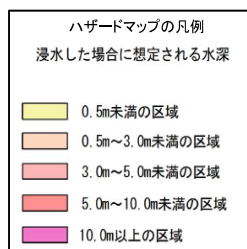
の使い方

水害リスク情報の充実(水害リスクマップ(浸水頻度図)の整備)

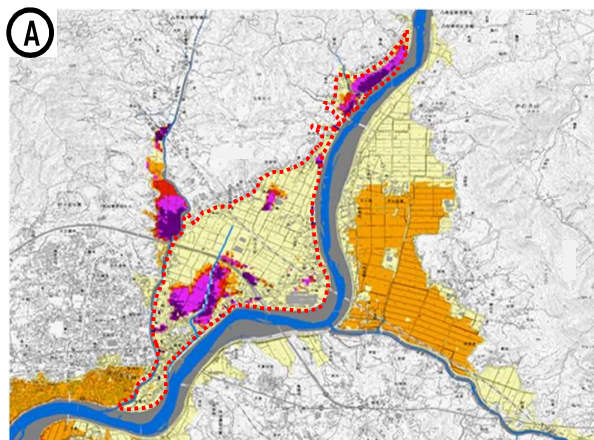
- 従来、想定最大規模降雨の洪水で想定される浸水深を表示した水害ハザードマップを提供し、洪水時の円滑かつ迅速な避難確保等を促進。
- 今後は、これに加えて、浸水範囲と浸水頻度の関係をわかりやすく図示した「水害リスクマップ(浸水頻度図)」を新たに整備し、水害リスク情報の充実を図り、防災・減災のための土地利用等を促進。

水害リスク情報の充実

○水害ハザードマップ



○水害リスクマップ^{※1}



..... 内水氾濫浸水解析対象範囲

※1 当資料の水害リスクマップは床上浸水相当(50cm以上)の浸水が発生する範囲を示しています。(暫定版)

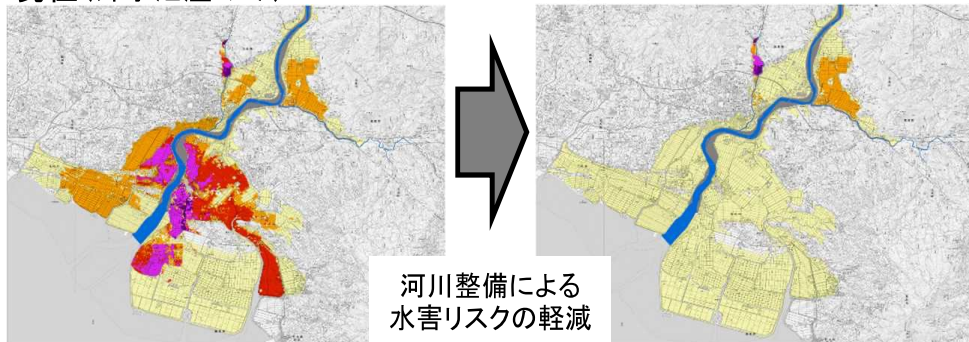
水害リスクマップの活用イメージ

現在の水害リスクと今後実施する河川整備の効果を反映した将来の水害リスクを提示し、以下に取り組む

- 住居・企業の立地誘導・立地選択や水害保険への反映等に活用することで、水害リスクを踏まえた土地利用・住まい方の工夫等を促進
- 企業BCPへの反映を促進することで、洪水時の事業資産の損害を最小限にとどめることにより、事業の継続・早期復旧を図る

現在(外水氾濫のみ)

整備後(外水氾濫のみ)



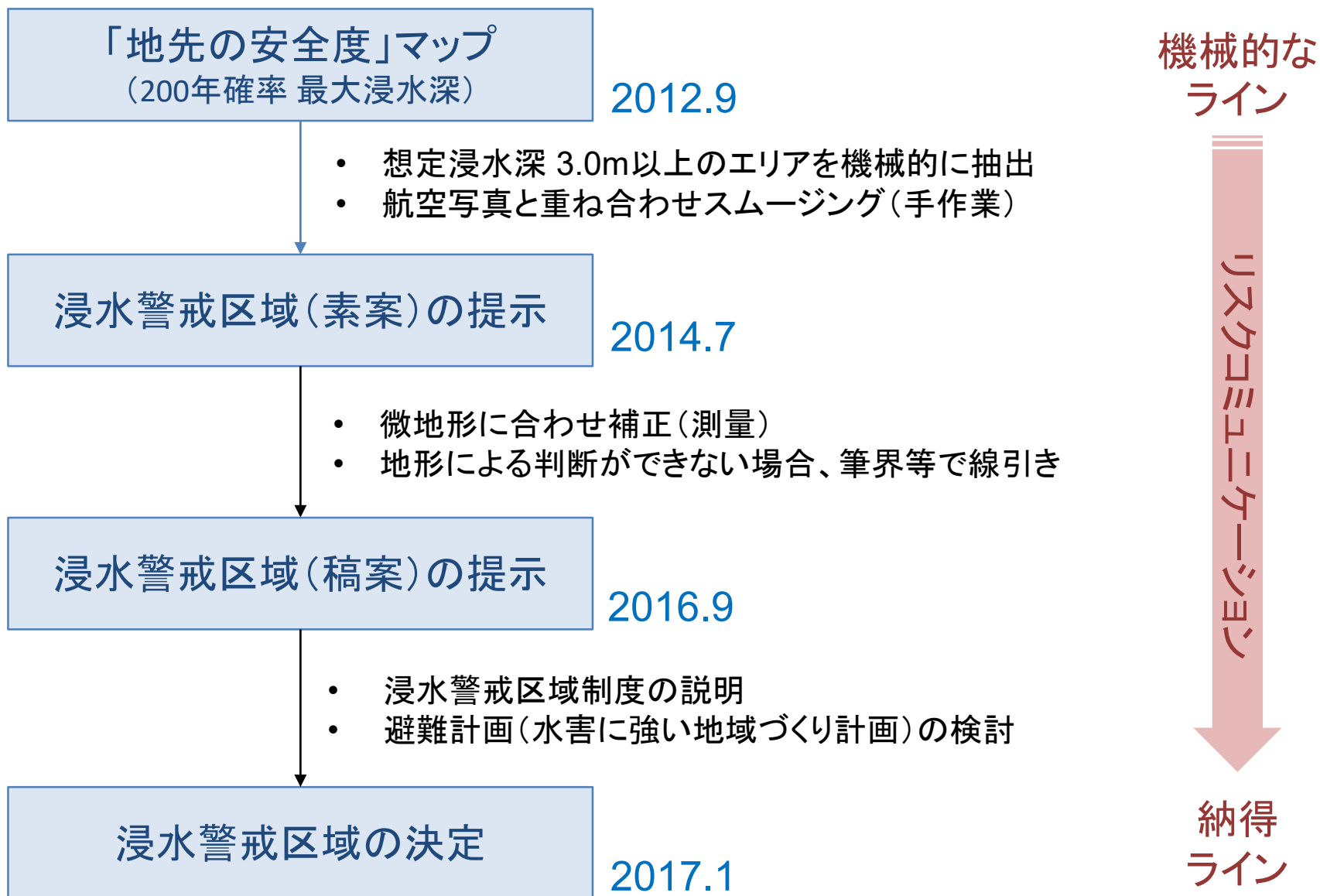
【令和4年度の国土交通省としての取組】

- ・全国109の一級水系において、外水氾濫を対象とした水害リスクマップの作成を完了させるとともに、先行して、特定都市河川や水災害リスクを踏まえた防災まちづくりに取り組む地区において、内水も考慮した水害リスクマップを作成

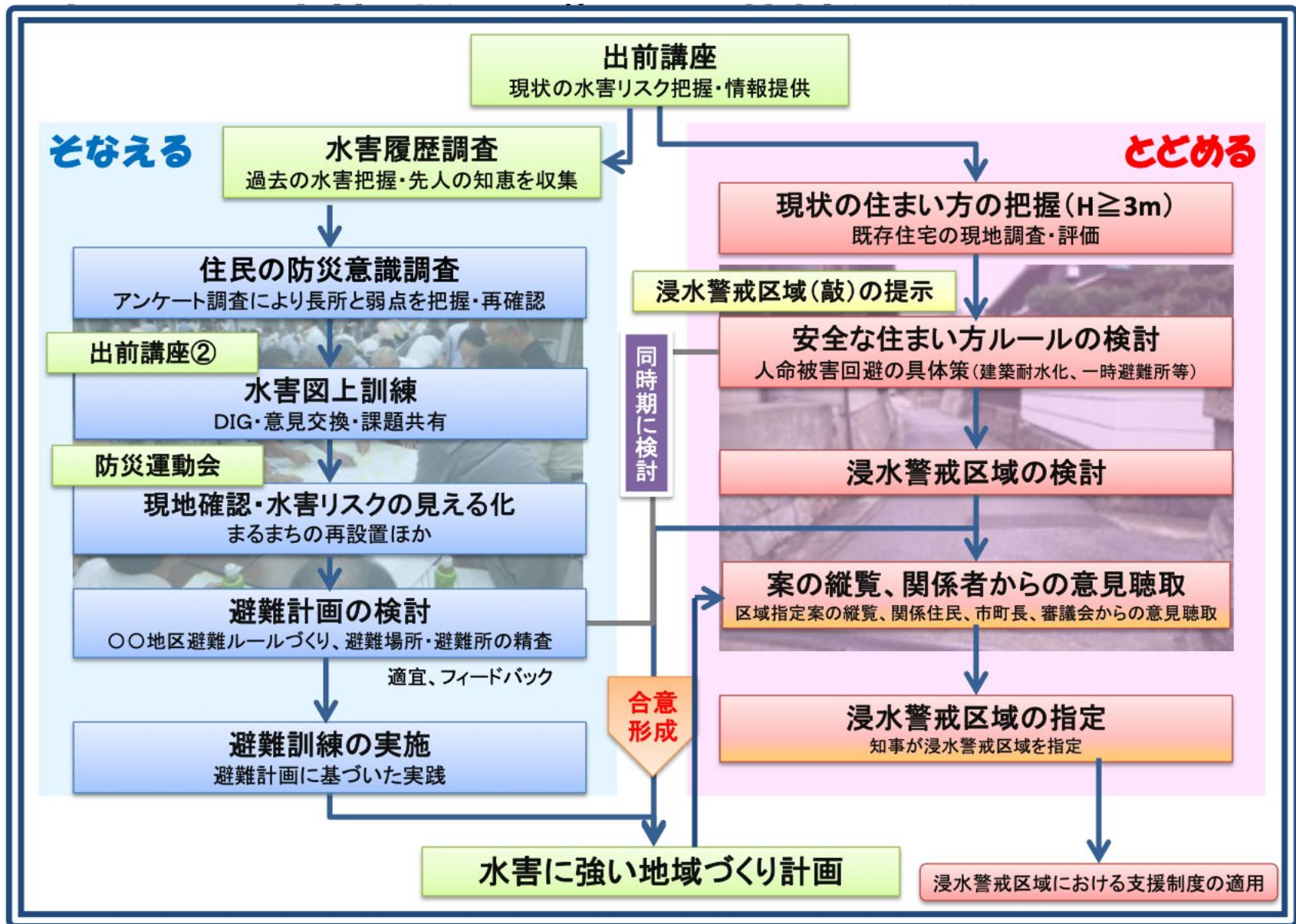
浸水警戒区域の指定

- 2012年3月 滋賀県流域治水基本方針
- 2014年4月 滋賀県流域治水条例
(建基法・都計法の運用を規定)
- 2017年6月 条例に基づく区域指定 県内第1号
(米原市村居田地区)
- 2018年11月 条例に基づく区域指定 県内第2号
(甲賀市信楽町黄瀬地区)
- 2018年度末までに50地区※での指定を目指す。
(※ 滋賀県流域治水推進審議会 第1回審議会 資料5)
- 2023年度末までに16地区 (2023年度に7地区指定)

区域指定のプロセス



水害に強い地域づくり計画策定の流れ



地域防災力の評価

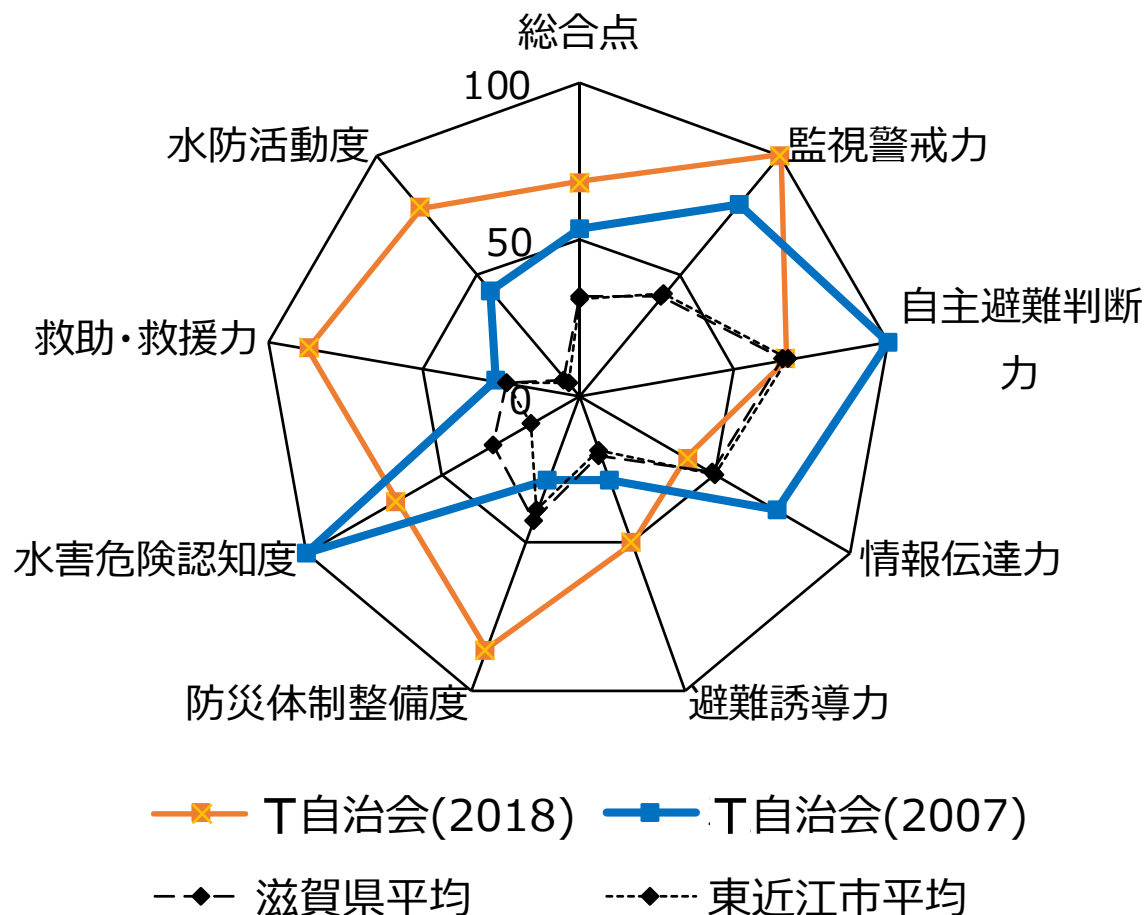
内閣府 地域防災力診断システム（水害版）

- | | | |
|---|---------------------|--|
| ① | 警戒
監視力 | 水害に対して どの程度具体的に警戒活動を行っているか を表し、水害の危険地区に住んでいる人のふだんからの水害に対する警戒体制や、水害の危険が高まったときの地域での警戒体制を評価 |
| ② | 自主避難
判断力 | 水害に際しての 自主避難の可能性と避難への積極性 を表しており、避難の必要がある時、行政機関からの呼びかけを待たず、地区のリーダーの判断によって避難の呼びかけができるか、また、地区のリーダーの避難の呼びかけに応じて自主的に避難する可能性があるかという点を評価 |
| ③ | 情報
伝達力 | 水害が発生する可能性が高い時、危険地区に居住・滞留している人々に、その 情報を的確に伝えられるか を表しており、情報伝達訓練の実施状況や情報連絡を行う体制・設備の状況などを評価 |
| ④ | 避難
誘導力 | 水害から身を守るために、 安全に避難できる避難体制が整えられているか を表しており、安全な避難路の有無、避難訓練の実施状況などから評価 |
| ⑤ | 防災体制
整備度 | 水害時に被害を最小限に食い止めるうえで鍵を握る 地域の連携体制 を表し、地域の防災活動に幅広い層からリーダーがいるか、市役所や町役場・消防署・消防団(水防団)との連携ができているかを評価 |
| ⑥ | 水害危険
認知度 | 水害が及ぼす 危険性を適切に認識しているか を表し、地域のリーダーが洪水のハザードマップなどの水害の危険を知らせる情報に関心を示し、今後の水害危険に注意を払っているかにて評価 |
| ⑦ | 救助・
救援力 | 住民による水害に対する 自助努力の実施度 を表し、地域としての食料などの備蓄の実施状況、水害発生時の救助・救援活動の実施可能性、炊き出しや救護訓練の実施状況等を評価 |
| ⑧ | 水防
活動度 | 川の堤防へ土のう(砂袋)を積む、高い所へ荷物をあげるといった 水害への応急措置に対する取り組み を表し、水防対策がどれくらい実施されているか、水防訓練(水害対策訓練)を実施しているか、住民の人がどれくらい水防訓練に参加しているかという点から評価 |

地域防災力の評価

～地域防災力診断システム（内閣府）～

■ 自治会ごとの地域防災力診断結果



地域防災力の評価

～地域防災力診断システム（内閣府）～

■ 自治会ごとの地域防災力診断結果

構成要素	点数	コメント	平均	
			県	市
総合点	68	総合的にみて、あなたの地域の水害に対する防災力は高い方です。さらに上をめざし、防災力が向上するようにがんばりましょう。	32	31
監視警戒力	100	あなたの地域の水害に対する「警戒・監視力」は大変高いです。今後も水害が起きる危険がないか、被害を最少にするために細心の注意を払い、警戒・監視体制の維持を心がけてください。	41	42
自主避難判断力	67	自主避難判断力は、まあまあです。多くの人々が、すぐ避難できるように、どんなときに避難が必要か、確認しておいてもらいましょう。	66	68
情報伝達力	40	あなたの地域の水害の「情報伝達力」はやや低い方です。雨の降り方や周囲で雨が降っている状態に気をつけ、危険があるときにはどこに情報を伝えるのかを確認し、情報伝達体制を整備しましょう。	49	50
避難誘導力	50	あなたの地域の「避難誘導力」はまずまずです。今後は、安全な避難路・避難所を確保し、身体の弱い人も避難できる体制の整備に努めましょう。	20	19
防災体制整備度	86	あなたの地域の防災への取り組みは、リーダーがおり比較的良い体制です。さらに多くの人に防災活動に入ってもらい、他の機関との連携を図りましょう。	42	39
水害危険認知度	67	あなたは、地域の「水害の危険」に関心を持っていますが、さらに理解を深めるため、地域の人たちと一緒に、水害危険地図等を参考に、地域の中にある危険な所を確認しましょう。	31	17
救助・救援力	87	あなたの地域の「救助・救援力」は高い方です。これからも地域の方々でお互いに助け合って、被災した後も早く元の生活に戻れるための救助・救援体制の充実に努めましょう。	23	23
水防活動度	78	あなたの地域の「水防活動度」は高い方です。これからも水害から地域を守るため、ふだんから気象情報に気をつけ、水防用の資機材の整備・点検などに努めましょう。	7	5

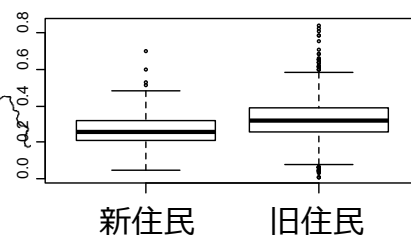
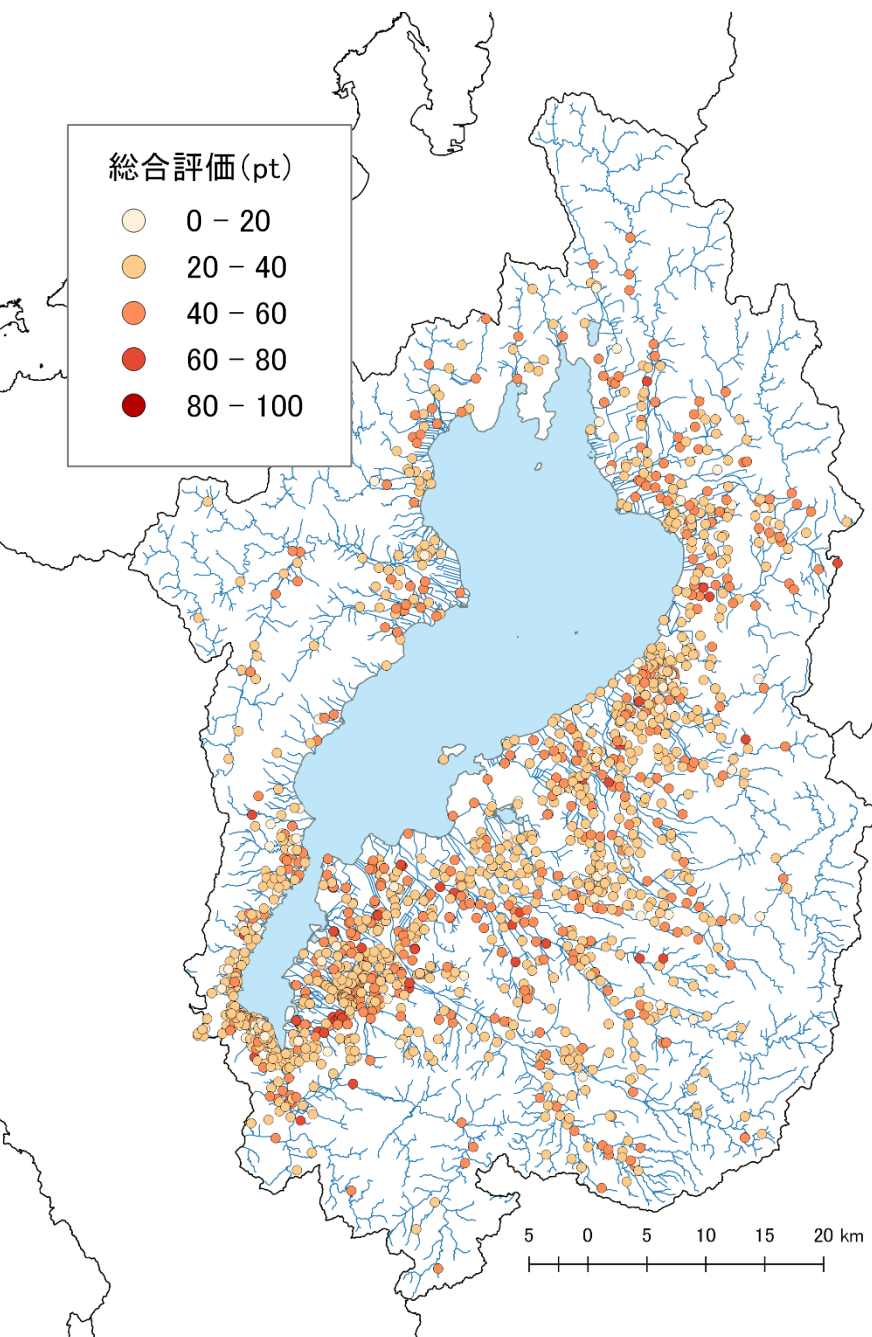
地域防災力の評価

2016年（一部） および 2018年実施

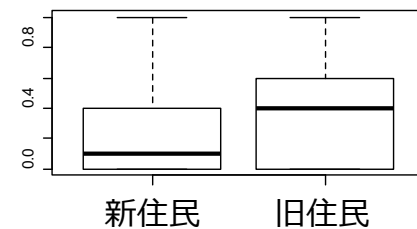
■ 回答数2248/3402（回収率 66%）

2007年実施

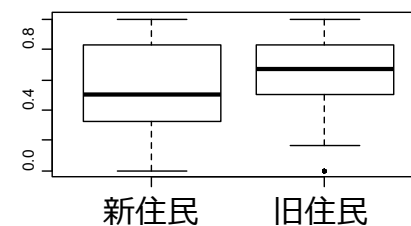
■ 回答数2484/3211（回収率 77%）



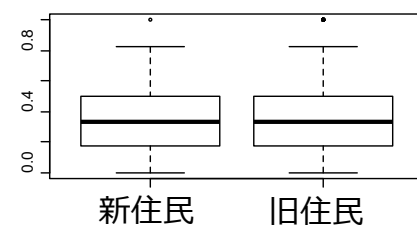
総合得点



①監視警戒力



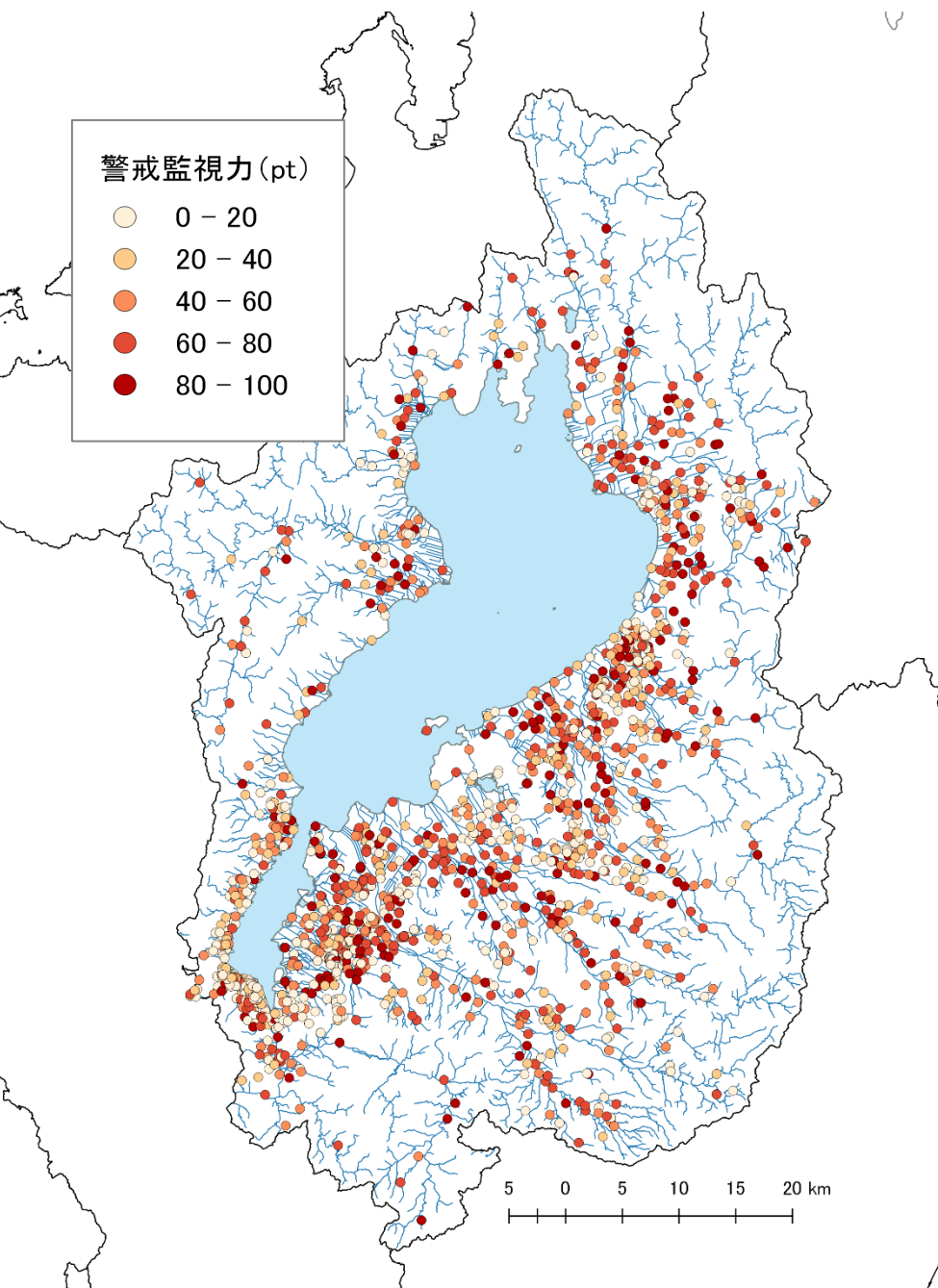
②自主避難判断力



⑥水害危険認知度

地域防災力の評価

2016/2018年度調査



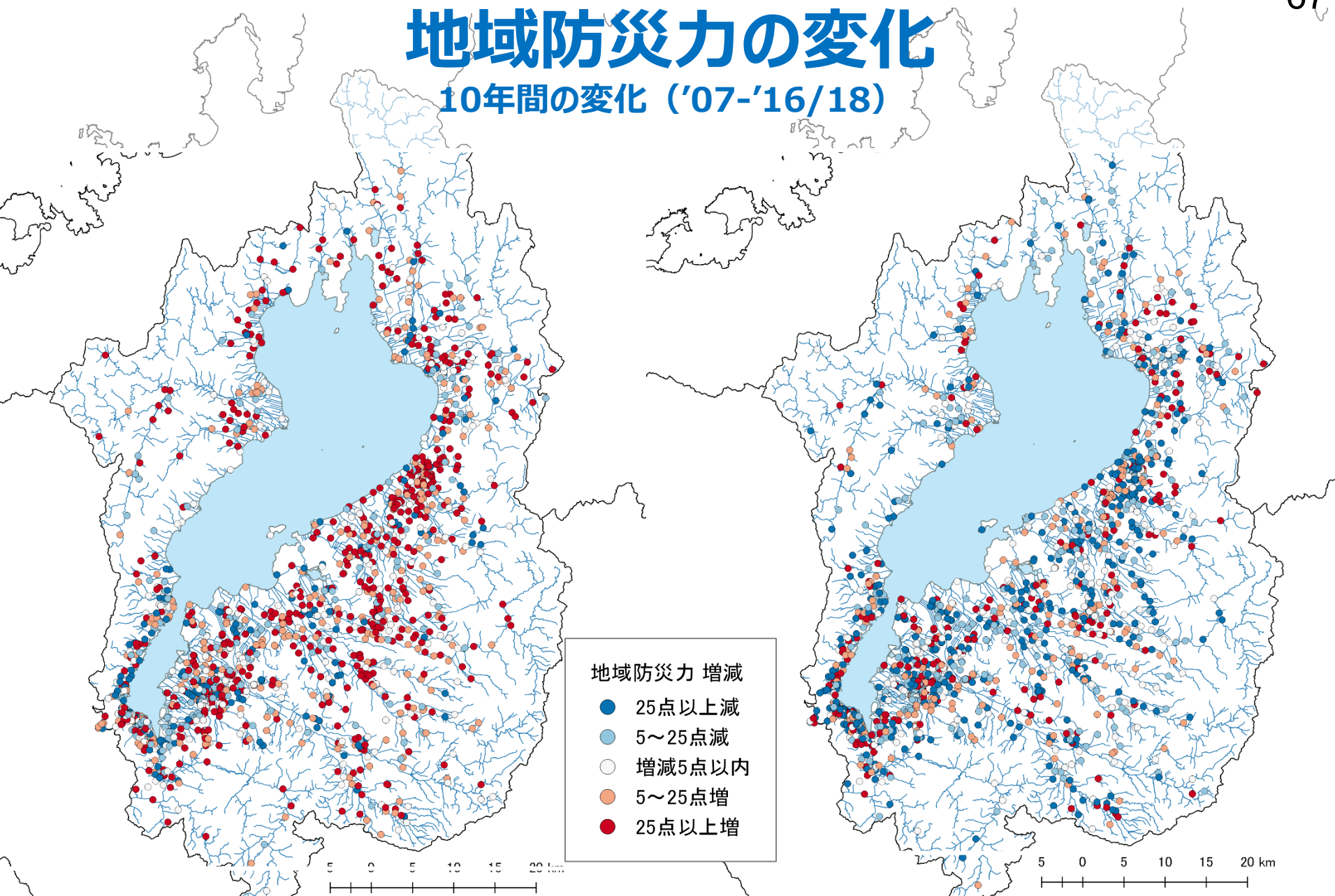
II 水害に対する地域防災力診断

問8	防災活動でどのような人・組織が主導的な役割をしているか	9択※
問9	防災面で困ったとき、市役所や消防署と連絡を取り合っているか	4段階
問10	防災面にかかわらず、市役所や町役場と普段から連絡を取り合っているか	4段階
問11	洪水ハザードマップを確認したか	5段階
問12	今後床上浸水のような浸水被害が発生する危険性はどの程度あるか	5段階
問13	2~3年の間に水害対策を自治会で自主的に実施したか	14択※
問14	住民のなかで水害への対策を実施している人はどのくらいいるか	6段階
問15	水防訓練のうちどれを実施しているか	12択※
問16	最近行った水防訓練にどれくらいの人に参加したか	5段階
問17	水害の危険が高まったとき、自治会ではどのようなことをするか	12択※
問18	洪水の可能性が大きくなったとき情報を誰に伝えるか	8択※
問19	住民に緊急に一齐に情報を知らせるための手段は何か	14択※
問20	洪水の可能性が大きい時、自主的に住民に避難を呼びかけるか	4段階
問21	避難時に安全な道を選択できるか	4段階
問22	自治会が自主的に避難を呼びかけた場合、どのくらいの人が避難に応じるか	5段階
問23	洪水被害にあった場合、自治会ではどのような活動をするか	11択※

※は複数選択可

地域防災力の変化

10年間の変化 ('07-'16/18)



水害危険認知度 +11.6pt

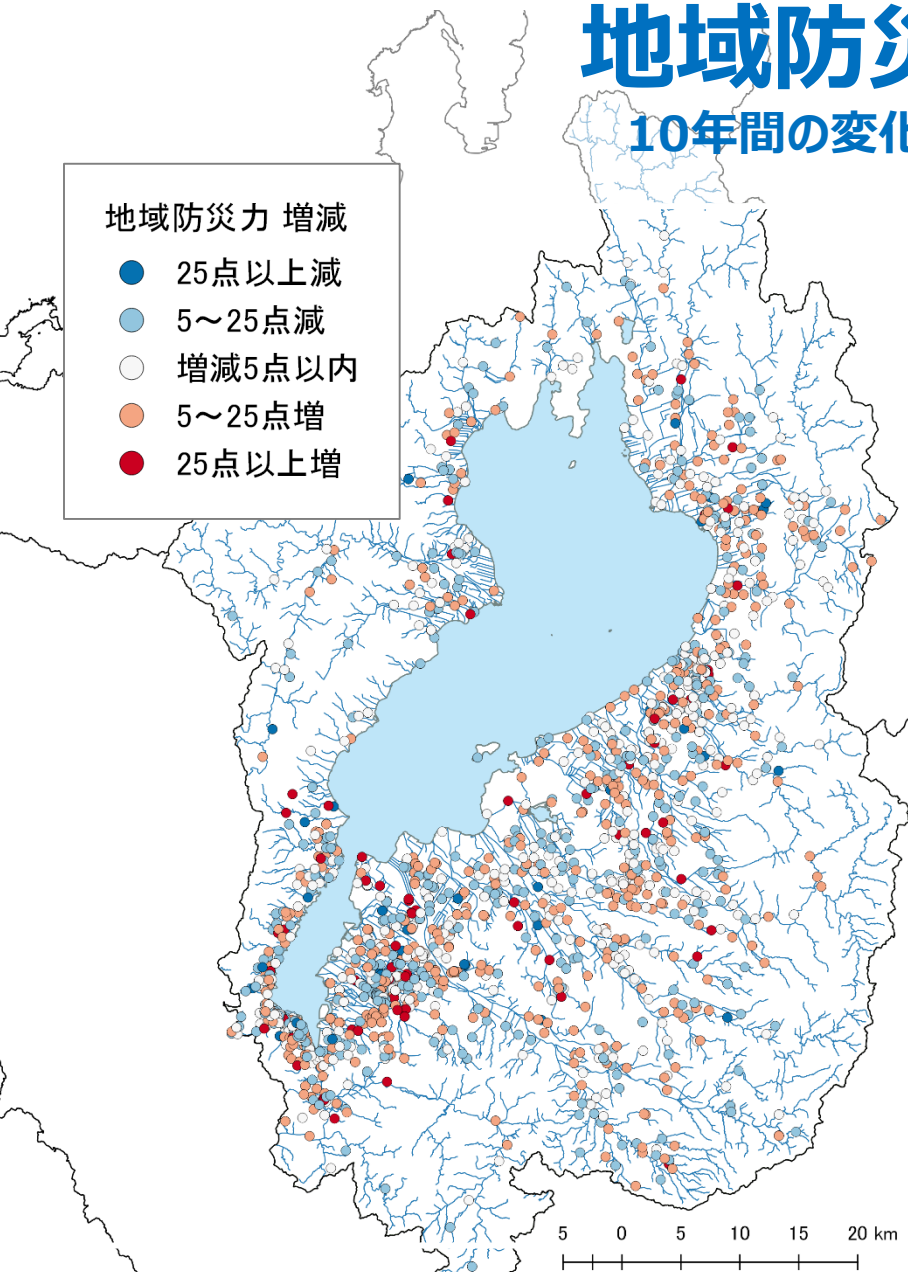
自主避難判断力 -6.1

地域防災力の変化

10年間の変化（'07-'16/18）

地域防災力 増減

- 25点以上減
- 5～25点減
- 増減5点以内
- 5～25点増
- 25点以上増



総合評価 +1.3pt

県全体

総合評価は県全体で+1.3と微増

水害危険認知度が +11.5 ↑

自主避難判断力が - 6.1 ↓

- ハザードマップの普及や防災教育等が功奏して水害危険認知度が向上
- 一方で、自主避難判断力が低下しており、この10年間で行政依存が進んだ可能性

市町別

警戒監視力 守山市 +19.6点
県全体 + 6.1点

水害危険認知度 高島市 +25.3点
県全体 +11.5点

地域防災力の向上戦略

	(市町)	(自治会名)	総合評価	評価項目									'07からの変化量	期待被害率	床上浸水発生確率	家屋水没発生確率	家屋流失発生確率
				①警戒監視力	①自主避難判断力	③情報伝達力	④避難誘導力	⑤防災体制整備度	⑥水害危険認知度	⑦救助・救援力	⑧水防活動度						
1	草津市	S自治会	65	100	83	73	57	57	67	67	33	29	8.2%	10.0%	0.0%	0.0%	
5	大津市	S自治会	39	60	83	73	0	43	33	33	11	-4	7.0%	10.0%	0.5%	1.0%	
6	湖南市	S自治会	31	20	17	47	36	57	17	20	22	-5	5.3%	10.0%	0.1%	0.0%	
7	長浜市	F自治会	48	100	83	53	43	57	67	27	11	8	5.1%	10.0%	0.1%	2.0%	
10	安土町	K自治会	27	60	67	53	0	14	50	13	0	5	3.9%	10.0%	0.0%	0.0%	
11	近江八幡市	S自治会	25	20	67	20	21	29	50	20	0	-6	3.9%	10.0%	0.0%	0.0%	
17	彦根市	G自治会	26	20	33	47	21	29	50	13	0	0	3.8%	10.0%	0.0%	0.0%	
20	東近江市	K自治会	26	20	67	40	14	29	50	13	0	-8	3.2%	3.3%	0.5%	0.0%	
22	長浜市	O自治会	44	80	100	60	0	57	83	33	11	13	2.7%	3.3%	0.2%	0.0%	
24	東近江市	I自治会	26	80	17	40	7	57	0	13	22	-14	2.2%	3.3%	0.0%	0.0%	
25	長浜市	S自治会	42	80	67	67	21	57	67	20	0	0	2.1%	3.3%	0.2%	0.0%	
26	長浜市	K自治会	36	80	83	67	0	43	83	7	0	7	2.1%	3.3%	0.2%	0.0%	
27	草津市	O自治会	34	0	83	53	14	29	100	20	0	15	2.1%	3.3%	0.0%	0.1%	
28	大津市	S自治会	17	60	33	13	0	43	17	13	0	-23	2.0%	3.3%	0.0%	0.0%	
29	甲賀市	F自治会	30	60	50	33	21	29	67	13	11	-19	2.0%	2.0%	0.2%	0.0%	
30	長浜市	Y自治会	35	80	67	47	0	57	67	20	11	12	1.9%	3.3%	0.0%	0.0%	

優先度 A

低頻度でも人命被害の恐れがある地域

- 行政が積極的に支援し、着実に水平避難が実施できる体制を整える。
- タイムラインの作成時には、自治会を囲む複数河川・水路群からの浸水を考慮する。
- 地形的条件で、河川改修後も人命被害リスクが残る場合、耐水化建築や将来的な移転も選択肢に入れる。

優先度 B

床上浸水が頻発する（ただし、人命被害はない）地域

- 基本的に垂直避難を推奨する。
- 河川整備を優先する（氾濫頻度を減少させる）。

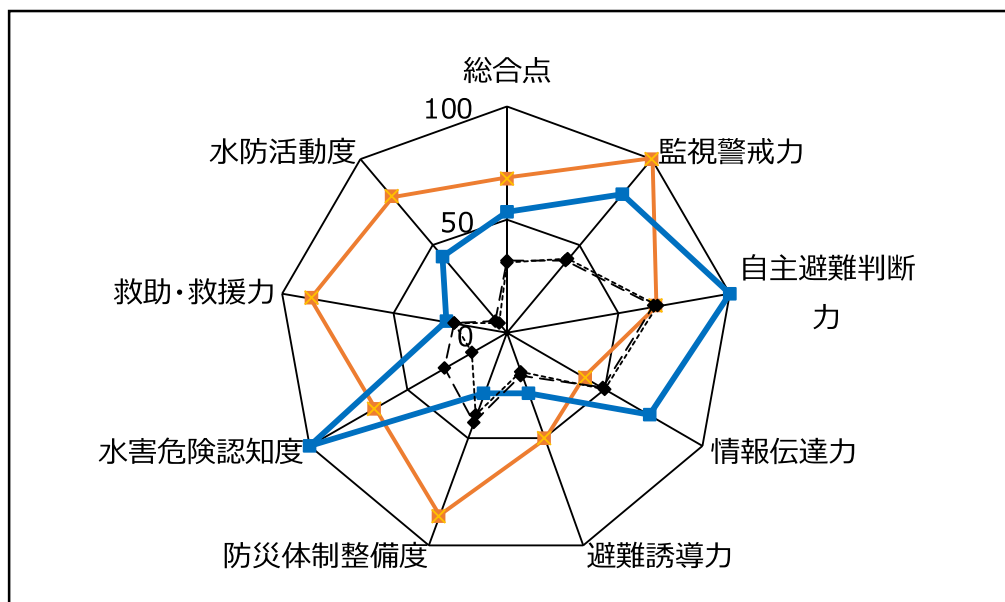
評価結果の活用

自治会ごとに情報提供 ～内発的な自助・共助のきっかけに～

自治会ごとの「地先の安全度」と「地域防災力」を整理し、
市町（河川・防災部局）を通じて、後日還元。

1/ 2 (0.500)	年 発 生 確 率				
1/ 10 (0.100)		④			
1/ 30 (0.033)					
1/ 50 (0.020)			③		
1/100 (0.010)					
1/200 (0.005)				②	①
...					
		被害の種類(浸水深・流体力)			
		床下浸水	床上浸水	家屋水没	家屋流失
		$0.1m < h < 0.5m$	$0.5m \leq h < 3.0m$	$h \geq 3m$	$u^2 h \geq 2.5m^3/s^2$

自治会ごとの「地先の安全度」



自治会ごとの「地域防災力」

自治会単位で「地先の安全度」と「地域防災力」が示され、課題が明確となれば、
自発的に具体的な対策を検討することが可能となる。

期待被害率図（水害リスクのみ考慮）

期待被害率

ある地点で住宅を建てた際、その地点で一年あたりに想定される被害率

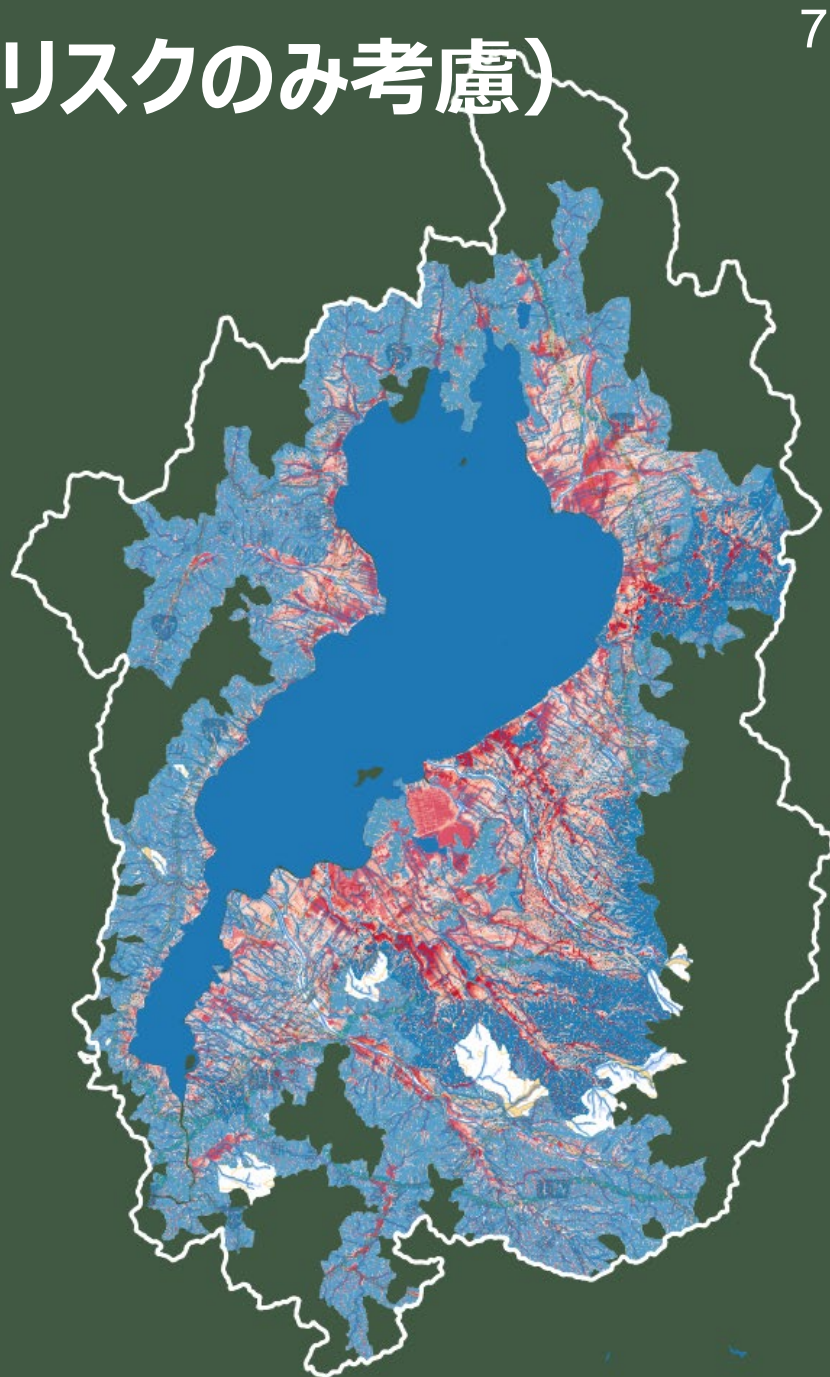
$$\bar{R} = \sum_{i=1}^n r_i = \sum_{i=0}^{n-1} (p_{i+1} - p_i) \left(\frac{R_{i+1} + R_i}{2} \right)$$

\bar{R} : 期待被害率, r : 区間平均被害率, p : 年超過確率, R : 確率別被害率

浸水深(cm)	被害率	浸水深(cm)	被害率
10- 50	0.044	200-300	0.647
50-100	0.176	300-000	0.870
100-200	0.343		

統合水理モデル（瀧 2010）により、各地点の発生確率別浸水深を求め、確率別被害率を算出。

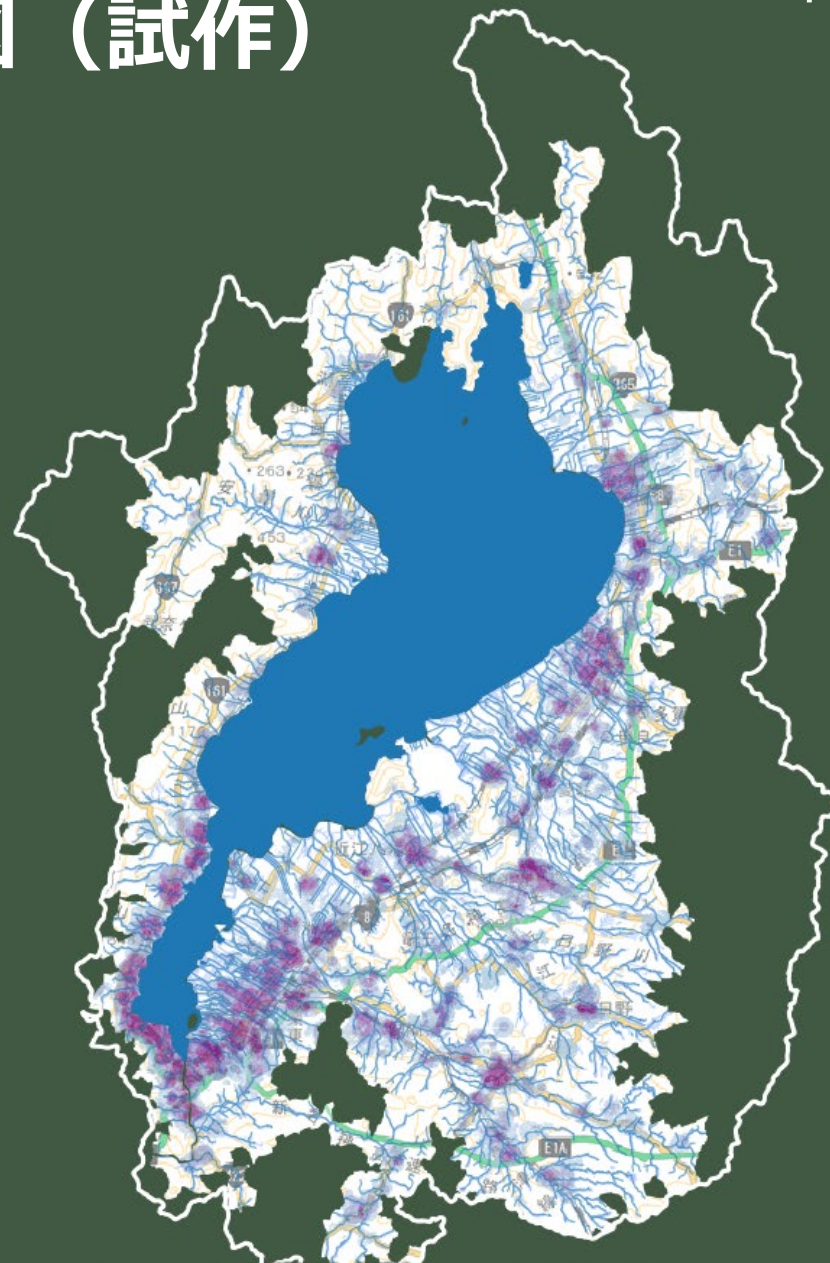
$$P = 1/10, 1/30, 1/50, 1/100, 1/200, 1/500, 1/1000$$



利便性ランク図（試作）

	評価指標	対応する施設
1	日常生活サービス施設の 徒歩圏充足率	福祉施設・スーパー・ コンビニ
2	公共交通の機関分担率	駅・バス停
3	高齢者徒歩圏に医療機関 がない住宅の割合	医療施設
4	保育所の徒歩圏充足率	保育所
5	高齢者徒歩圏に公園がない 住宅の割合	公園
6	最寄り緊急避難所までの 平均距離	緊急避難所

- ・ 評価指標は、都市構造の評価に関するハンドブック（2014）を参考に空間分布を持つ6指標を選定。
- ・ ハンドブックにあわせて、徒歩圏 800m, 高齢者徒歩圏 500m として算出
- ・ ①夫婦のみの世帯、②子どものいる世帯、③高齢者の世帯に分類して、重み付けを行う。



夫婦のみの世帯を対象とした利便性ランク図（2018.12 試作版）。色が濃いほど、利便性高

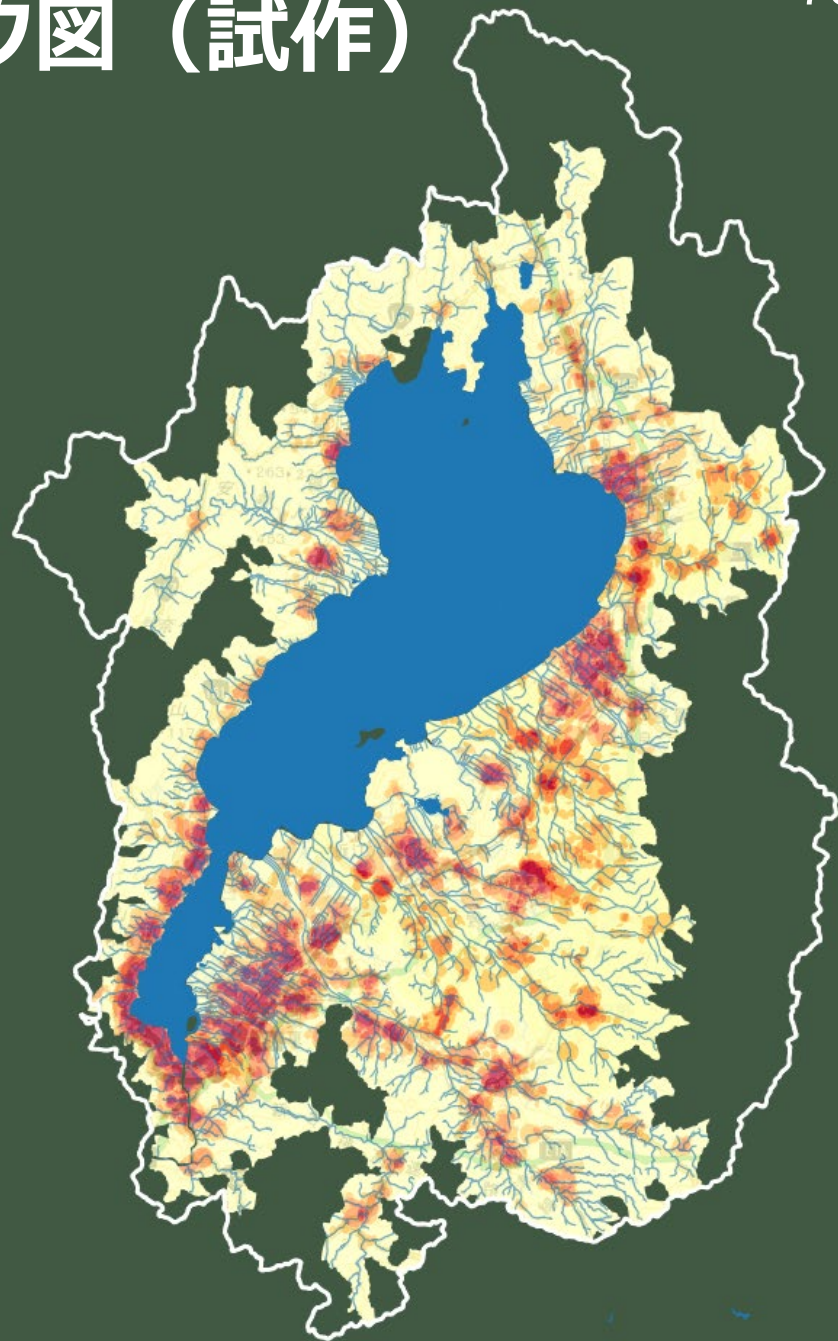
安全&便利 ランク図 (試作)

期待被害率を10段階にランク分けし、
利便性ランクとの差を取る
安全&便利マップ

利便性 + 安全性

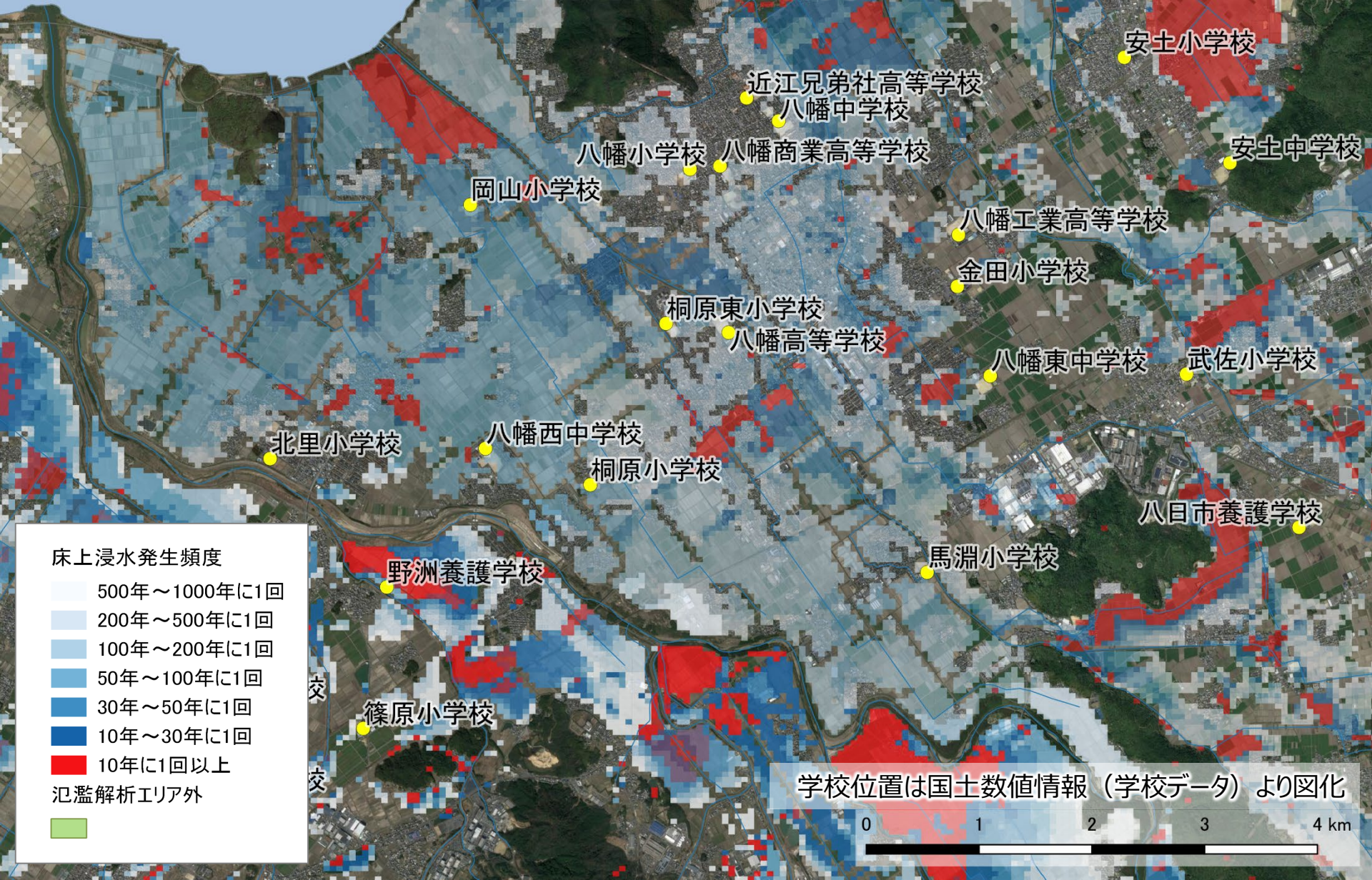


ネガティブなイメージのリスク情報を、
ポジティブな情報にして
安全性 & 利便性の高い
まちづくりあと押し！



学校施設と水害リスクの重ね合わせ

(床上浸水発生確率)



床上浸水発生頻度

- 500年～1000年に1回
- 200年～500年に1回
- 100年～200年に1回
- 50年～100年に1回
- 30年～50年に1回
- 10年～30年に1回
- 10年に1回以上

氾濫解析エリア外



野洲養護学校

篠原小学校

北里小学校

八幡西中学校

桐原小学校

桐原東小学校

八幡高等学校

岡山小学校

八幡小学校

八幡商業高等学校

近江兄弟社高等学校

八幡中学校

金田小学校

八幡工業高等学校

八幡東中学校

武佐小学校

八目市養護学校

馬淵小学校

安土小学校

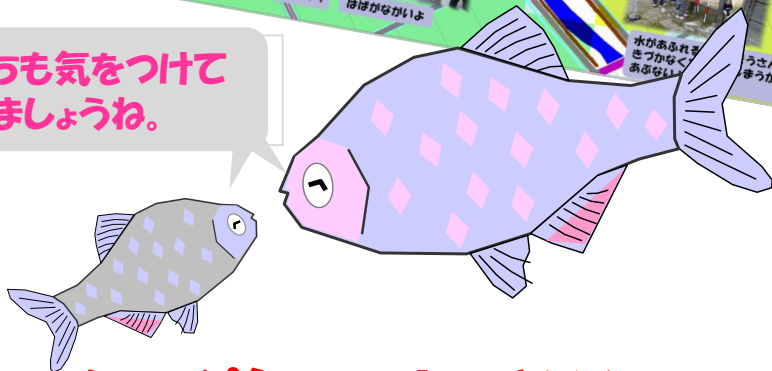
安土中学校

環境・防災を融合した体験型学習

近江八幡市立馬淵小学校



わたしたちも気をつけて
見ておきましょうね。



いつもの道で、あぶないトコロ、発見！

環境・防災を融合した体験型学習

近江八幡市立馬淵小学校

平成21年度の例

第1週	10月05日	白鳥川魚つかみ、植物観察
第2週	10月22日	日野川と白鳥川と地域の成り立ち
第3週	11月12日	水害避難時の危険場所さがし！
第4週	11月26日	子どもハザードマップづくり
第5週	12月10日	キオクの伝承 - 語り部のお話



環境・防災を融合した体験型学習

近江八幡市立馬淵小学校

新型コロナウイルスの流行にも
あの手この手で継続！

環境・防災を融合した体験型学習

近江八幡市立馬淵小学校



(学習後アンケート 2009年度)

- 白鳥川には外来種があったりしてびっくりした。
- **かいしゅうをしないと魚などはいいけど、ぼくたちがこまる。ぼくは魚がよるこんでいたほうがよかったと思う。**
- 50年前にこんなきけんなことがあったなんて思いもしなかった。
- いろいろなところにあぶない場所があって、それを家族といとこにつたえたい。

マニュアル化

—地域で育む防災・防犯
しがっこガイド—

滋賀県防災危機管理局（2011）

- 小学校教員を対象とした防災・防犯学習のための支援ガイドを作成
- 県内全小学校に配布するとともに研修会を実施
- 馬淵小での連続5回プログラムも詳しく掲載



学習のねらい



身近な場所にある危険箇所を共有するとともに、日常生活と水害の関係性を把握する。



連携機関・ネットワーク

- ☆ 滋賀県流域政策局流域治水政策室
- ☆ 滋賀県各土木事務所

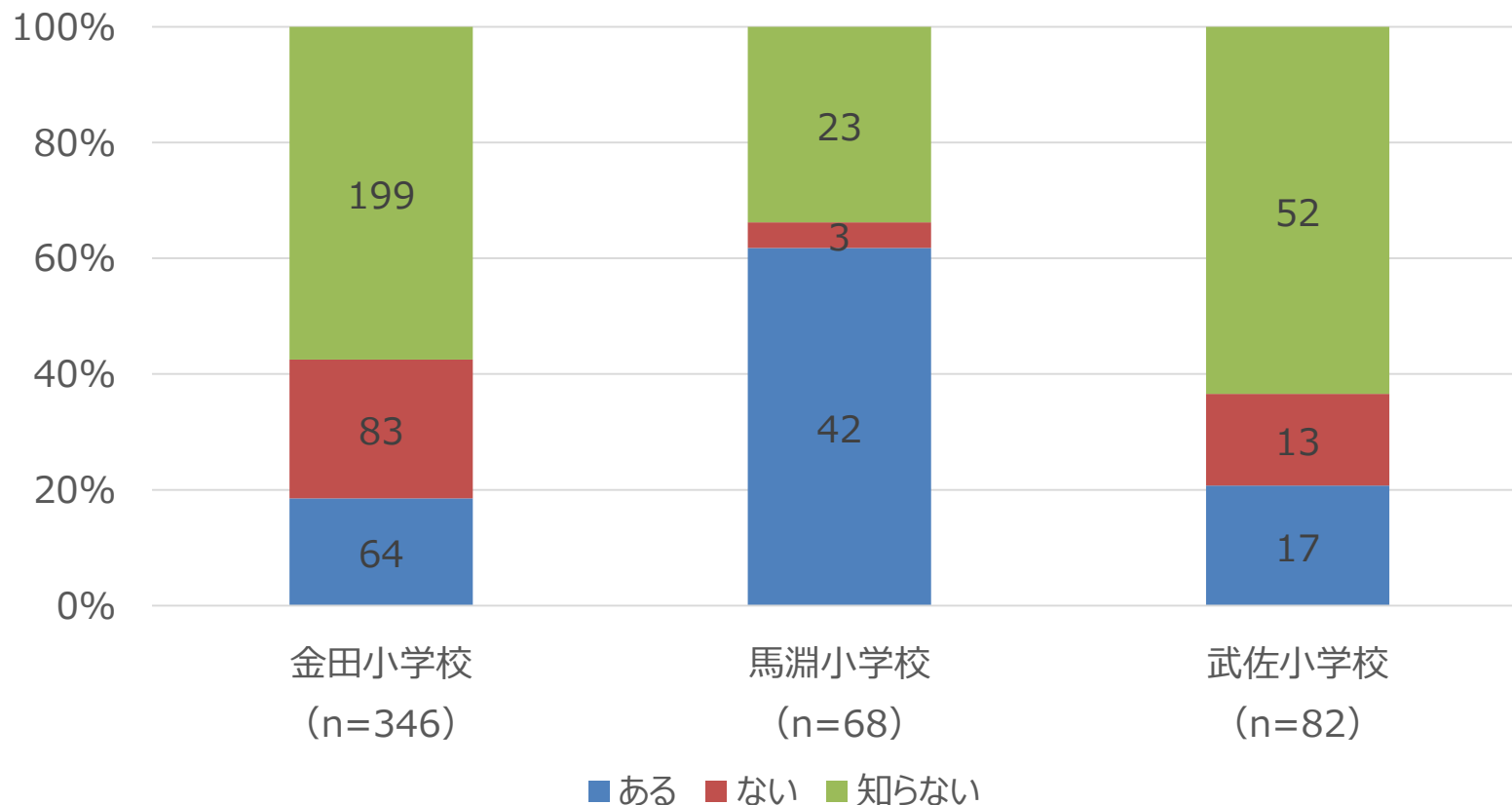


	授業の流れ	指導ポイント
20分	<p>1 基本情報の色分け 白地図に川や水田、道路などを色分けしましょう。</p>	<p>(色分けの例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 川、池、沼……青色 ● 水田……………緑色 ● 道路……………黄色
20分	<p>2 通学路危険箇所図の作成 地図に、調べた通学路の危険箇所や安全な場所などの情報や、写真を記入しましょう。</p> 	<p>(地図に記入する情報例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● いざとなったら逃げ込める3階以上の建物 ● 水路や水がたまりやすい場所 ● 大雨時に蓋が外れる恐れのあるマンホール ● 通学路 <p>具体的な被害想定と状況を設定しましょう。</p>
20分	<p>3 大雨時に避難する際、注意すること 危険箇所現地調査で撮影した写真を貼り、大雨の時に避難所まで避難する時に注意すべきことを話し合い、付箋に記入し貼り付けましょう。</p>	<p>(被害想定例)</p> <p>近畿地方で秋雨前線が台風の影響により活発になり、滋賀県東部を中心に雨が降り続けている。1時間当たり最大雨量は80mmを超え、市内各地で冠水や床下浸水が発生。</p>
30分	<p>4 発表 作成した地図を発表し、情報を共有しましょう。</p> 	<p>(状況例)</p> <p>日曜日の14時、家族全員自宅にいる。現在のところ自宅の浸水被害はないが、今後浸水する可能性が高い。</p>

環境・防災の統合学習プログラムの効果（参考）

■ 近江八幡市立八幡中学校でのアンケート結果（全校生徒を対象に2018年1月に実施）

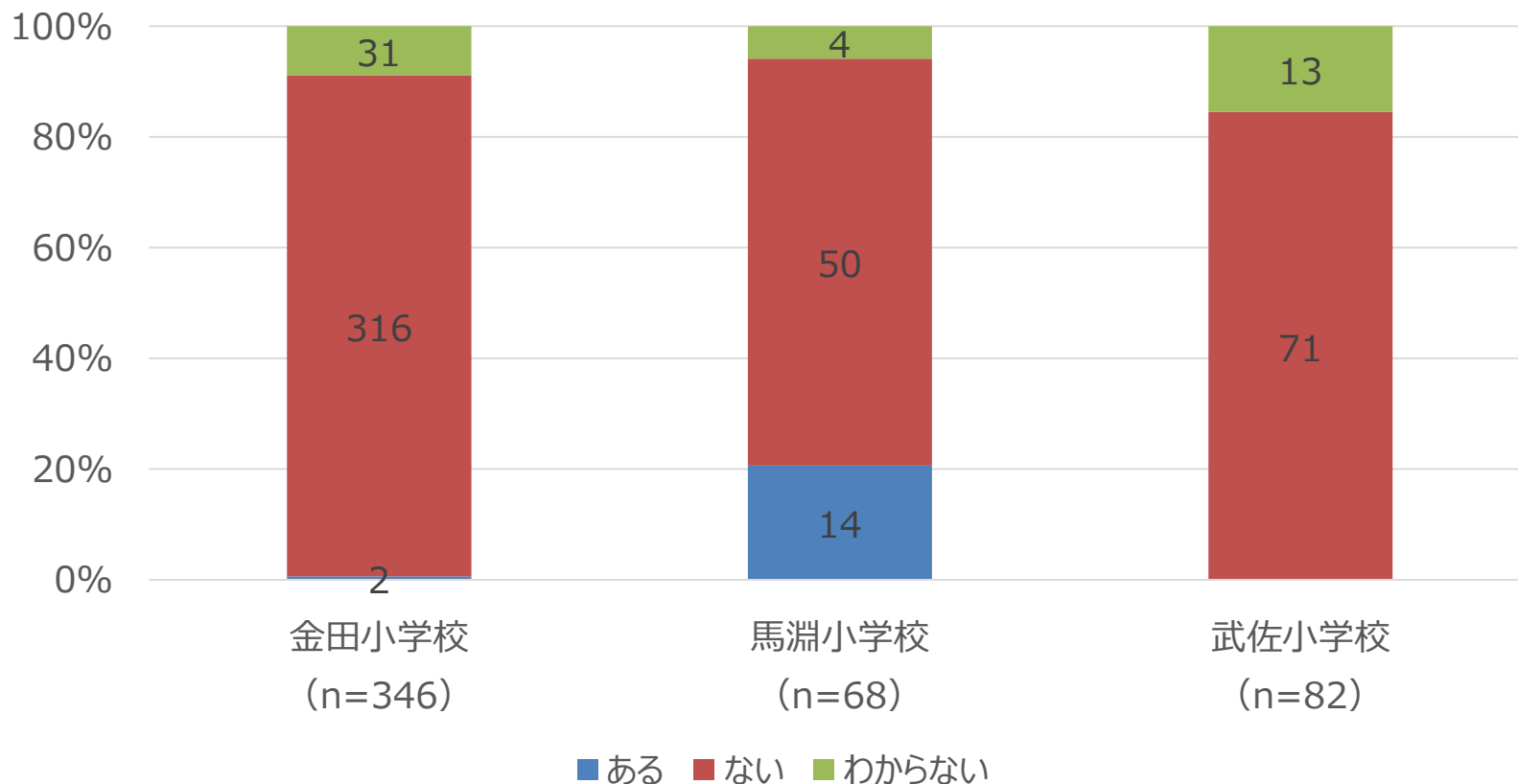
Q あなたの住んでいる地区に避難勧告や避難準備情報等が発令されたことはありますか？



環境・防災の統合学習プログラムの効果（参考）

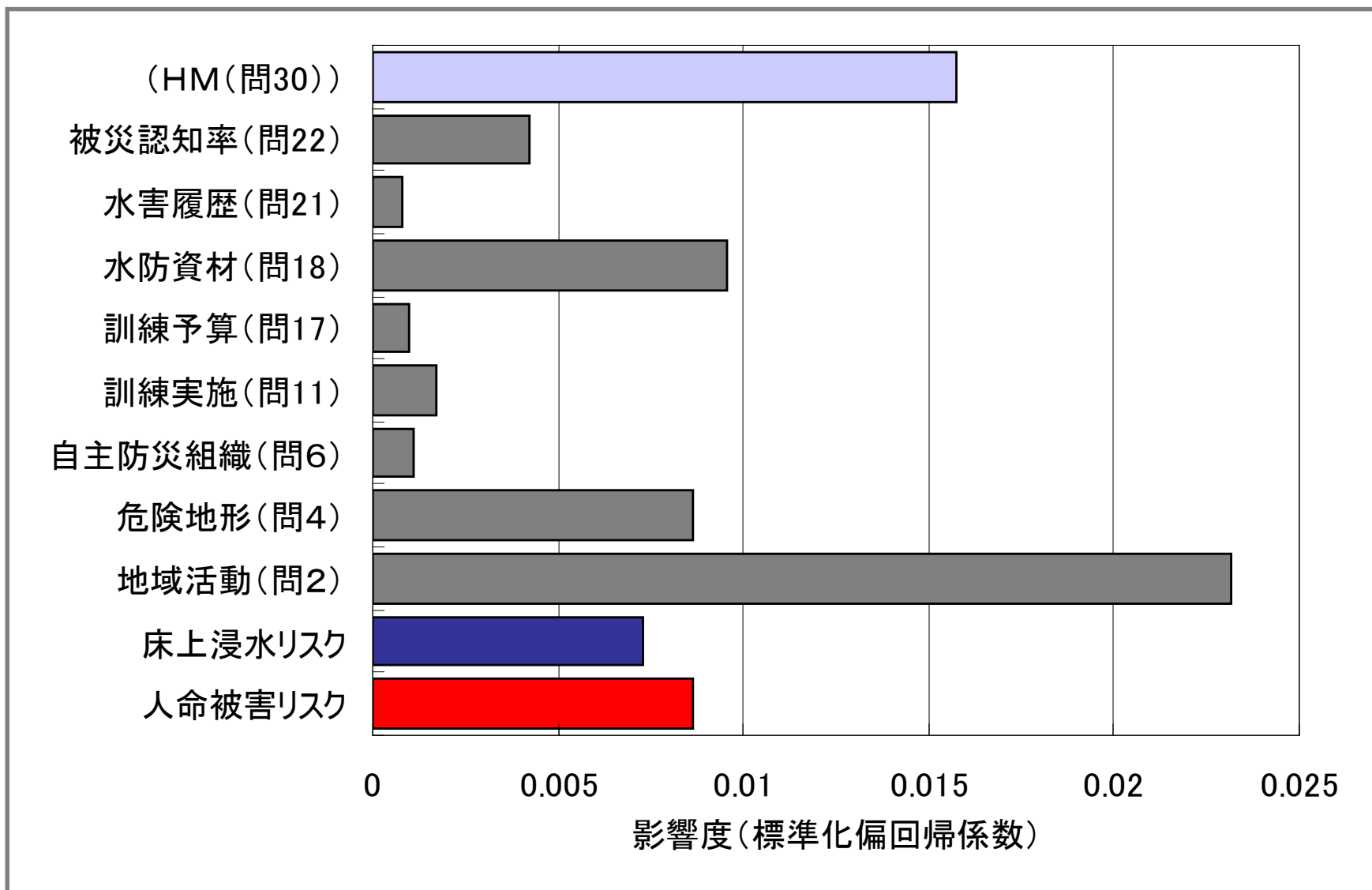
■ 近江八幡市立八幡中学校でのアンケート結果（全校生徒を対象に2018年1月に実施）

Q あなたは、これまで水害により避難所へ避難したことがありますか？



基礎情報の作成

～地域防災力の要因分析～



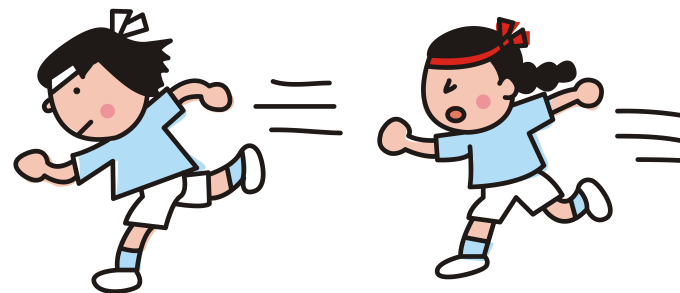
地域防災力を高める処方箋



ふだんの助けあい



お祭り



地域の運動会



たいせつなコト！

- その① 一歩踏み出せば、不安の連鎖は安心の連鎖へ。
- その② ふとした小さなこころがけが、お子さんを守る。
- その③ 人々のつながりこそが、地域防災力

ぼくは、わたしは、ここにいる！

流域治水の展望

研究の背景

流域治水の制度設計

- 瀧健太郎 他（2009）中小河川群の氾濫域における超過洪水を考慮した減災対策の評価方法に関する研究，河川技術論文集，15，49-54
 - 瀧健太郎 他（2010）中小河川群の氾濫域における減災型治水システムの設計，河川技術論文集，16，477-482
 - 瀧健太郎 他（2011）破堤氾濫の危険度評価と減災対策に関する一考察，河川技術論文集，17，407-412
- ▷ 複数河川・内外水同時考慮・多段階外力での氾濫計算による施策評価方法の提案
 - ▷ 複数河川・内外水同時考慮・多段階外力での水害リスク評価と流域治水計画の枠組みの提案
 - ▷ 下流優先の原則のもとでの超過洪水の溢れさせ方（守りの優先順位）の提案

土地利用・建築規制

- 瀧健太郎 他（2018）リスクベースの氾濫原管理の社会実装に関する研究－滋賀県における建築規制区域の指定を事例として－，日本リスク研究学会誌，28（1），31-39
- ▷ 現行法制度下（当時）での土地利用・建築規制の適用と課題

地域防災力

- 瀧健太郎 他（2019）中小河川群の氾濫水理解析に基づく地域防災力向上戦略の検討，河川技術論文集，25，79-84
- ▷ 自治会ごとのリスク評価・防災力評価に基づき、ソフト対策（個別避難、土地利用・建築規制等）を優先順位付け

流域治水の象徴としての霞堤

- 瀧健太郎 他（2021）霞堤の治水機能の評価方法および流域治水計画における位置付けに関する一考察，河川技術論文集 27 557～562 2021年06月
- ▷ 霞堤の機能整理と評価方法の提案

2022年8月5日

高時川（滋賀県長浜市）で出水



2箇所の霞堤が機能

→ 堤防決壊が免れ、被害は最小限

農地が冠水

→ 収入保険・農業共済は100%補償ではない。
→ 消毒・後片付けのサポートはあるものの
使いにくい。

多くの魚も避難。
しかし、
被害はあります



「恩恵を受ける場所・人」と
「負担がある場所・人」が異なる

受益と負担の関係は、
時代の変化に応じ、
ある意味で**知らぬ間に変化**

人口減少に伴う
国力・民力の低下が顕在化

社会的サポートの仕組みが必要

(固定資産税・都市計画税の減免)

- ・ 河川区域 (河川法) に編入
- ・ 貯留機能保全区域 (特河法) に指定
- ・ 浸水被害防止区域 (特河法) に指定
- ・ 浸水被害軽減区域 (水防法) に指定

(流入ごみの片付け・消毒)

- ・ 多面的機能交付金・農業保険の拡充
- ・ 民間資金の導入 (ESG投資、GX) ほか

高時川 出水後調査 (出水8月5日、調査8月20日)



高月町馬上 (写真上)

スナヤツメ、
ヤリタナゴ、アブラボテ、カネヒラ、オイカワ、
(アユ、) カワムツ、ビワヒガイ、タモロコ、ドジョウ、
シマドジョウ、スジシマドジョウ、
ナマズ、ドンコ、ヌマチチブ、オウミヨシノボリ

木之本町古橋 (写真下)

アブラボテ、(アユ、) カワムツ、タカハヤ
ドジョウ、シマドジョウ、ドンコ、
アカハライモリ



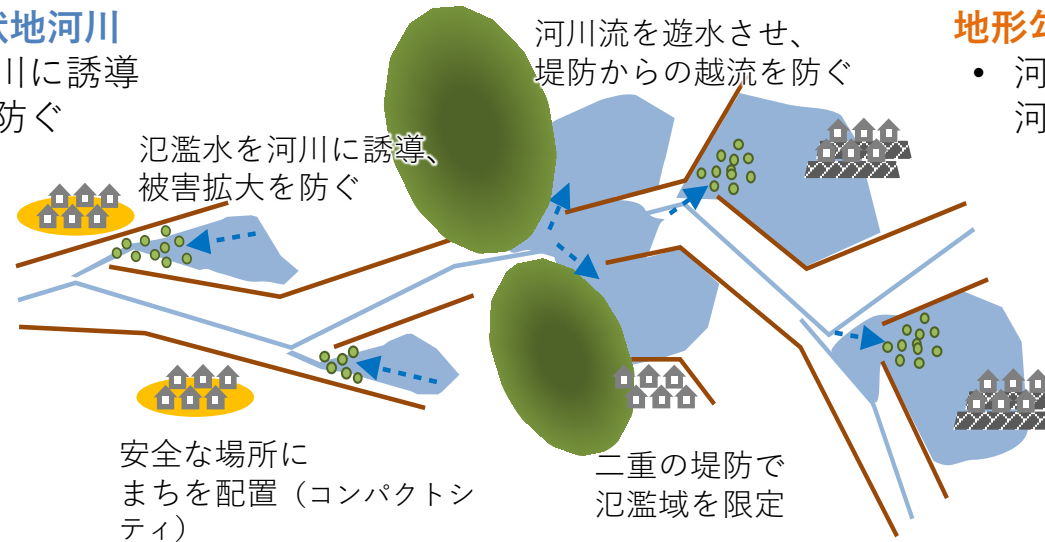
出水後も濁りが長期化 (1ヶ月以上)
集水域に何が起きているのか？

なぜ霞堤に注目するのか？

タイプ1

地形勾配が大きい扇状地河川

- 内水・氾濫水を河川に誘導して、被害拡大を防ぐ



タイプ2

地形勾配が小さい平地河川

- 河川から洪水を遊水させ、河川の水位上昇を防ぐ

タイプ	A (控堤の重複あり)	B (控堤の重複なし)	C (控堤はなく山付き堤)	D (支川流入)	E (支川合流部無堤)
概念図	水路 控堤 本堤	水路 本堤 控堤	水路 山(がけ)など 本堤	水路 支川堤(控堤の役割) 本川堤 本川	支川 本川堤 無堤部 本川
概要	開口部には、水路のあるものとなないものがある	開口部には、水路のあるものとなないものがある	開口部には、水路のあるものとなないものがある	下流側本堤と連結する支川堤防のみある	支川合流点処理のため無堤部(本来の霞堤ではない事例が多い)
	霞堤の形態として分類される				

流域治水の試金石

- 集水域一河道・水路一氾濫域の関係がコンパクトに

治水

- 内外水が混在

生態

- 生態系ネットワークの要、GI×流域治水(多自然流域治水)

政策

- 保全するための手段は多くあるが決め手がない。

研究の背景

減災機能（水位低下、内水氾濫水排除）の評価

→ 流域治水検討用 評価モデルのあり方

生態的機能の評価との組み合わせ

→ 流域治水 × GI（多自然流域治水）

現行制度の適用

→ 道具は十分（むしろ溢れている）

課題

- 道具を使い切れない
- 人口減少の加速
- 担い手不足、技術者レベル
（判断・組み合わせ）の低下）

**時代の変化、
現場の状況にあわせた
技術・検討の枠組み**

流域治水時代における国土保全への一考察
～霞堤附帯遊水地の減災・生態的機能に着目して～

佐伯 絵美¹・中村 亮太²・瀧 健太郎³

- 1 正会員 滋賀県立大学大学院 環境科学研究科
- 2 正会員 八千代エンジニアリング(株)
- 3 正会員 滋賀県立大学大学院 環境科学研究科

令和4年8月豪雨時の高時川霞堤の
機能評価と保全方策の検討

馬場 大輝¹・築山 省吾²・辻 光浩³・瀧 健太郎⁴

- 1 学生会員 滋賀県立大学 環境科学部
- 2 非会員 滋賀県 土木交通部 流域政策局
- 3 正会員 滋賀県 土木交通部 技術管理課
- 4 正会員 滋賀県立大学 環境科学部

霞堤・堤内遊水地の諸機能

暮らしをまもりながら、自然をまもる。

治水機能
防災・減災
生物多様性の保全
景観向上
福祉健康

かすみでい 霞堤
暮らしと自然をまもる知恵

非常時には災害を軽減する機能を発揮し、普段は私たちの暮らしを支えてくれる。霞堤は、自然が持っているたくまの力をうまく活かした防災・減災の方法です。

霞堤 暮らしと自然をまもる知恵
発行 2022年3月
制作 株式会社環境学研究所 Eco-DRRプロジェクト
「人口減少時代における持続可能な国土の形成を促進する防災減災(EcoDRR)の啓発と社会実装(付録:自治体)」
デザイン にしもひろこ、CG イナウセチカ、イラストレーション アイノケン 泉井おゆり
監修 環境学研究所(国研所)ほか、環境学研究所(国研所)ほか、環境学研究所(国研所)ほか、環境学研究所(国研所)ほか
取材協力 一ノ瀬及博(環境学研究所)、山田由美(環境学研究所)、コウノトリの郷づくり推進会(国研所)
15頁 978-4-909888-85-0



1 河川水位の低減効果
水を川の外に逃がすことで、川の水位を低くする

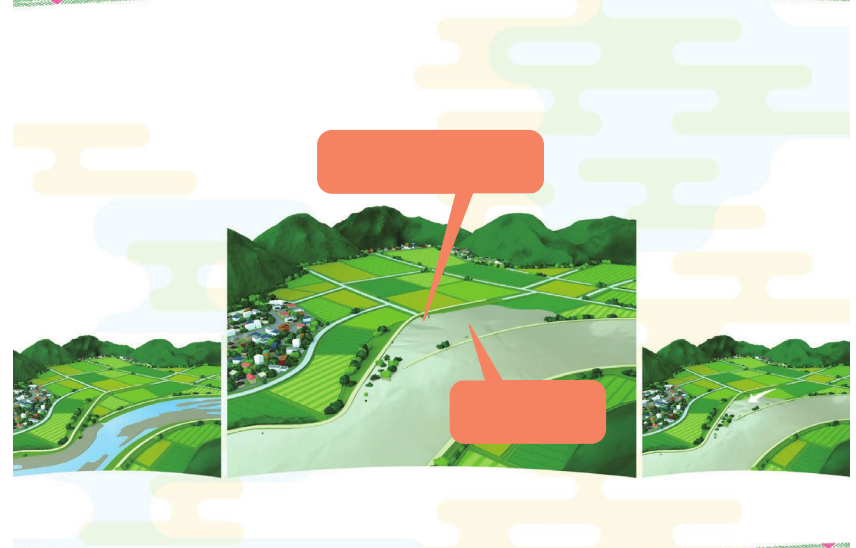
2 破壊防止効果
堤防が壊れないようにする

3 貯留効果
周辺の水路や田んぼに増えた水をためておく

4 氾濫流・内水の排除効果
たまった水を、川に流し出すあふれた水を、川に戻す

5 生物多様性保全効果
生きものにすみかを提供し、豊かな自然環境をはくむ

想定を超える大雨などにより、川や水路の水の量が増えた時に、堤防の切れ目から水を逃がし、被害を少なくするためのしくみです。



急勾配型の霞堤
内水や氾濫した水を川に戻すことで、氾濫の拡大を防ぐ

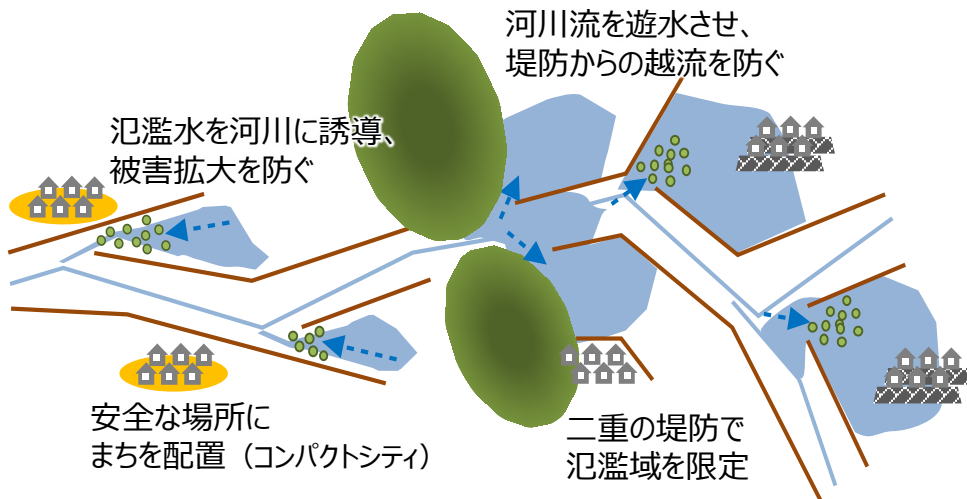
氾濫した水をためて、河川の水位上昇を防ぐとともに、洪水後に内水を川に流し出す

内水：堤防の内側にある市街地や農地にたまった洪水

霞堤のような機能をもった堤防は、今からおよそ500年前の戦国時代に武田信玄により作られたという記録があります。また、江戸時代にも堤防を二重にして、不連続な場所(切れ目)を残しておいたという記録があります。「霞堤」という言葉が文献に初めて登場したのは明治時代、定着したのは大正時代と考えられています。

霞堤から川の水が流れ込むと、水と一緒に多くの泥水やごみが運ばれることがあります。泥水やごみはその土地を所有する人が、とても大変な労力とお金を負担して片付けています。また、思惑を受ける場所と負担がある場所が分かれることがあります。これまで霞堤が地域に果たしてきた役割を理解し、これらの課題にどのように向き合っていくかが問われています。

洪水氾濫域を最小化し、まちを守る



豊かな生態系、農地を育む



2013年台風18号 (矢代川)
洪水は外側の霞堤②にまで押し寄せたが、そこから市街地へ流れ出ることはなく、堤に沿って誘導され川に戻された。

写真) 上越タウンジャーナル



民百姓の暮らしを守り、石高を最大にする戦国武将の知恵

自然の恵み × 防災

わが国の風土を活かした
“伝統的な国土管理”は
世界に誇る “EcoDRR”



河道還元以外の効用

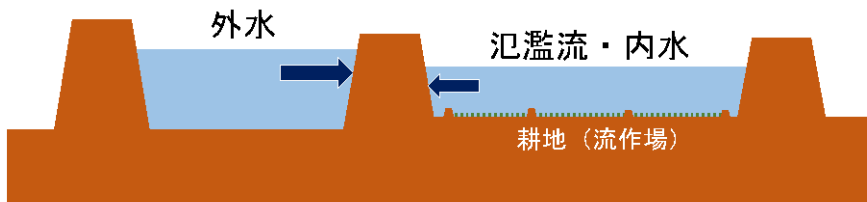
グリーンインフラ・Eco-DRRの可能性

堤防決壊の防止

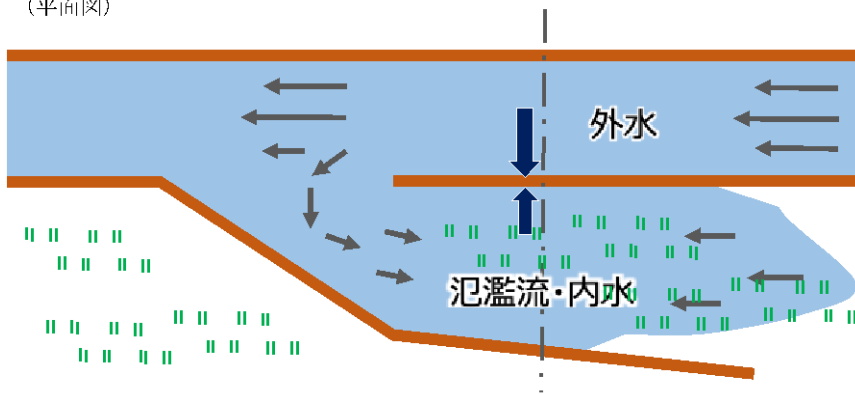
- ① 堤内地・堤外地の水位差を低減
- ② 越水時の堤防法尻の洗掘防止

- パイピング防止効果
- ウォータークッション効果

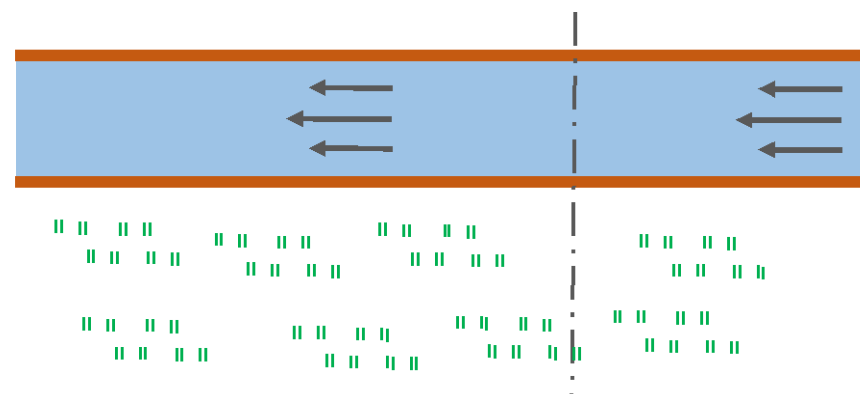
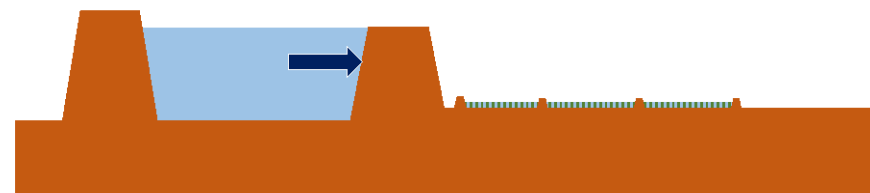
(霞堤方式)



(平面図)



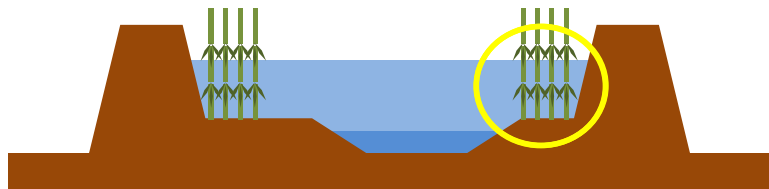
(連続堤防方式)



水害防備林

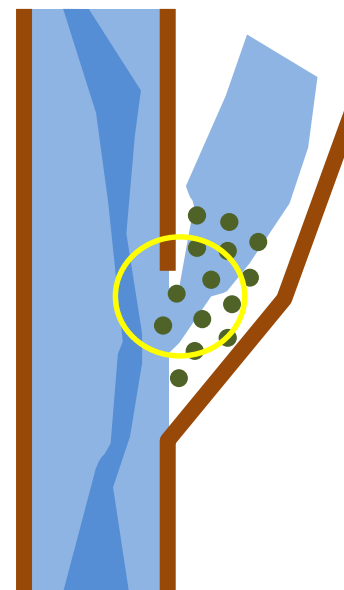
A-1 堤外（堤防の内側）

洪水流を勢いを緩和し、堤防の洗堀を保護する



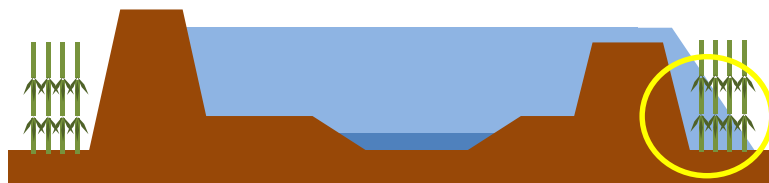
B 霞堤開口部

遊水地と本川を行き来する洪水流の水勢を弱める。本川から遊水地に土砂やごみの流入を防ぐ。



A-2 堤内（堤防の外側）

越水した洪水の勢いを緩和し、堤防の決壊を防ぐ



計画遊水地？ 霞堤遊水地？

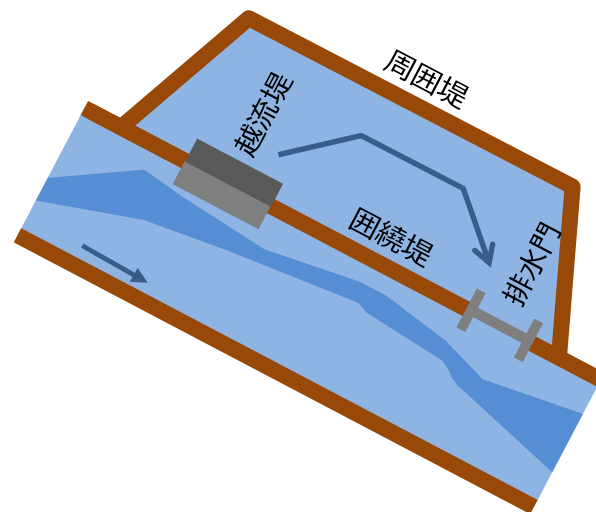
河川計画上の遊水地

越流堤、囲繞堤、周囲堤がある

▶ 遊水範囲が明確

【役割】 計画的に外水を溢れさせて、それ以外の土地を守る

- ・ 溢れること・溜まることを許容している
- ・ 河川の一部



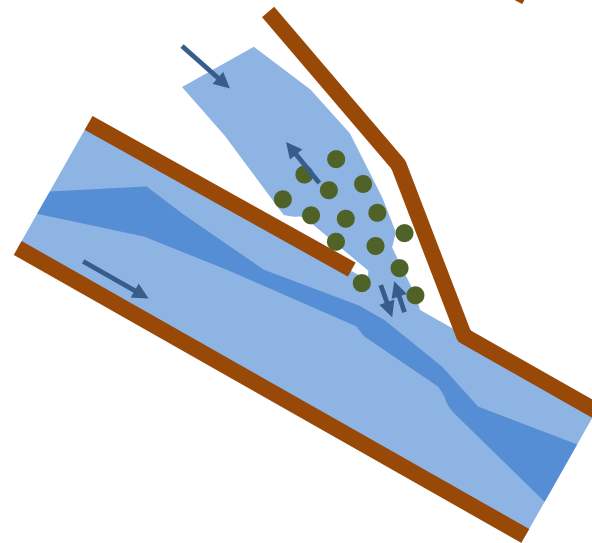
地域に残る霞堤（堤内遊水地）

最下流（開口部）と最上流部は無堤

▶ 遊水範囲が明確ではない

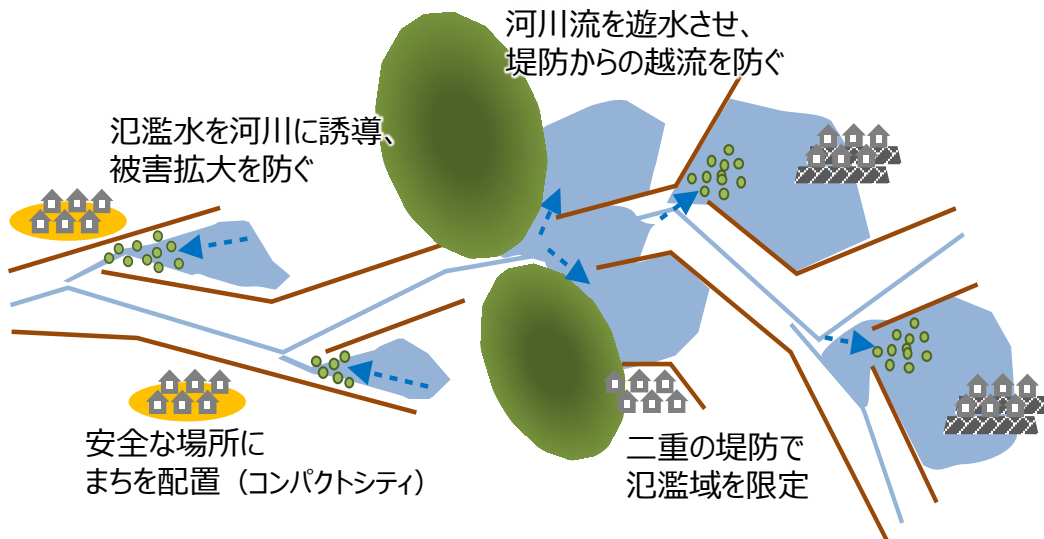
【役割】（内水・外水どちらも）溢れてしまった場合に被害を最小にする
（ゆっくり穏やかに受け止め、できるだけ早くかつ穏やかに排水する）

- ・ 溢れること・溜まることを許容していない
- ・ 河川と流域・氾濫原をゆるやかに繋ぐバッファ（曖昧な場所）



霞堤の機能

洪水氾濫域を最小化し、まちを守る



農地を守り、生き物を育む

- 緩やかに遊水し、破堤氾濫から農地が破壊されるのを回避
- 洪水時の生き物の逃げ場となり、生息域を拡大。
川の中と川の外の生態系をつなぐ。

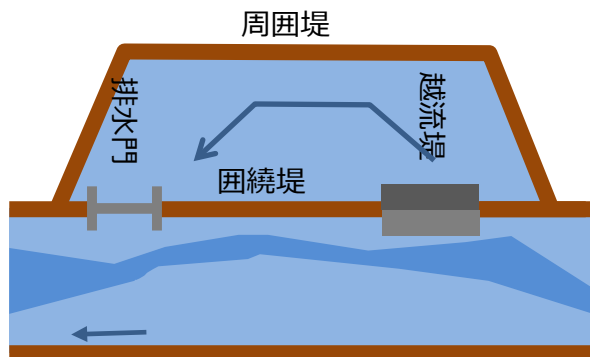
自然の恵み × 防災

実験装置 Emriver
(京都大学防災研究所 水資源環境研究センター)
実験協力 田中賢治 教授



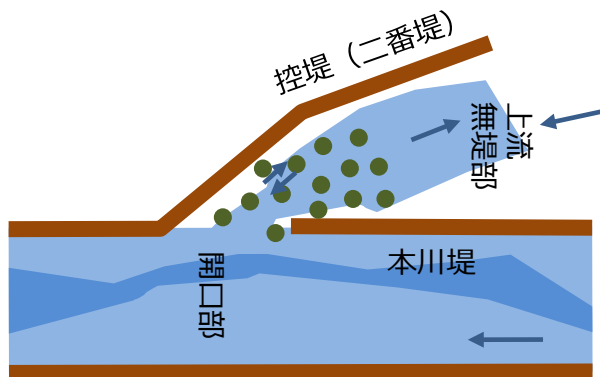
霞堤のはたらき

② 破堤防止効果



計画遊水地

越流堤、囲繞堤、周囲堤がある



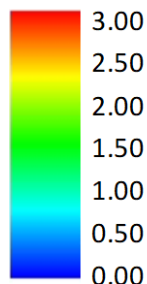
霞堤遊水地 (堤内遊水地)

最下流 (開口部) と最上流部は無堤

▶ 本川堤防の越流を防ぐ



POINT
霞堤が本川堤防を守っていることが分かります。



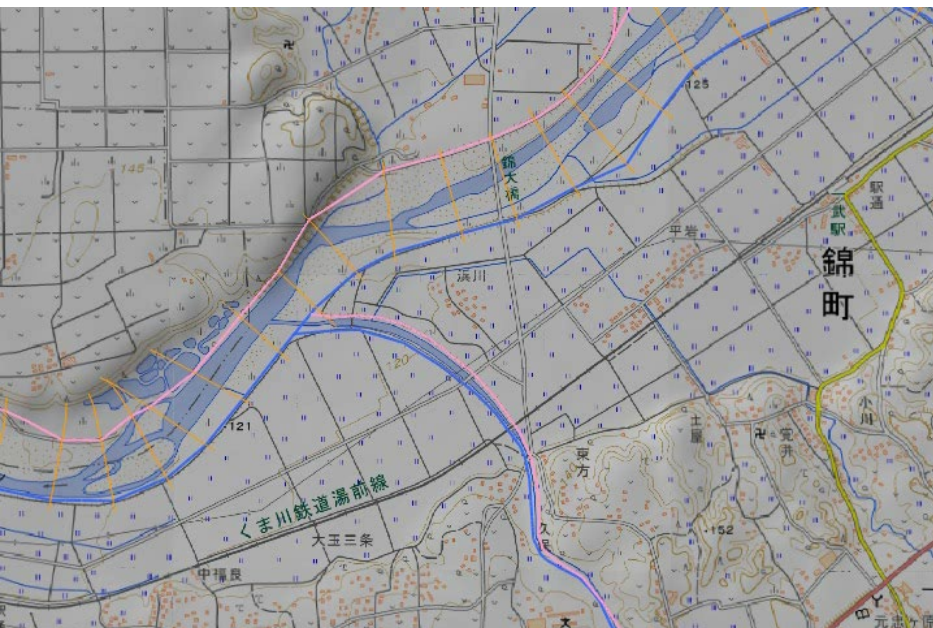
iRIC Software
Changing River Science

Time: 0 sec

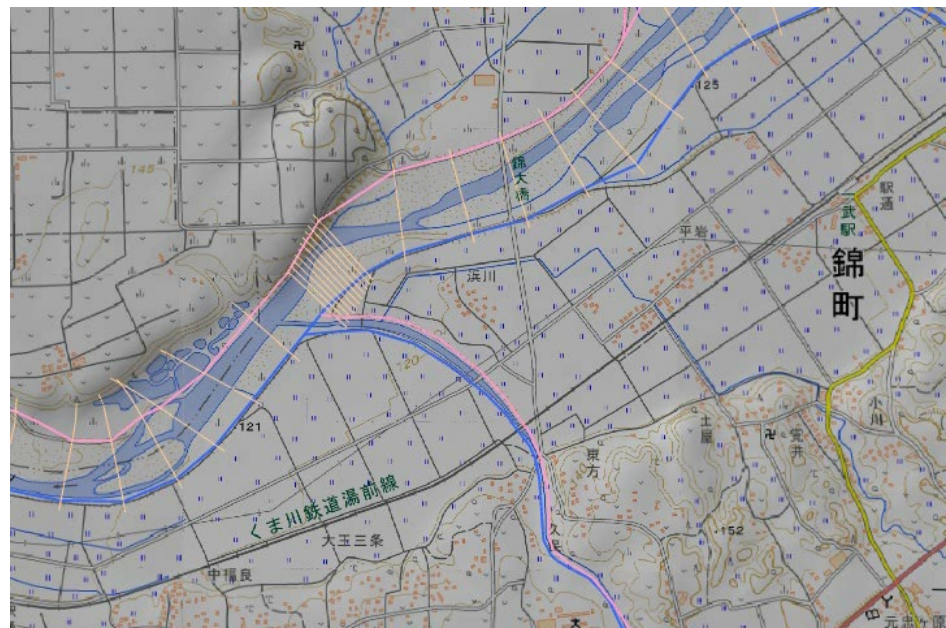
控堤長をH.W.L.見合いで設定すると、
超過洪水時には霞堤遊水地の上流開口部から溢水するが、
本川水位をH.W.L.付近で抑えることができる (要Check!)

動画（大谷川）

現況



霞堤



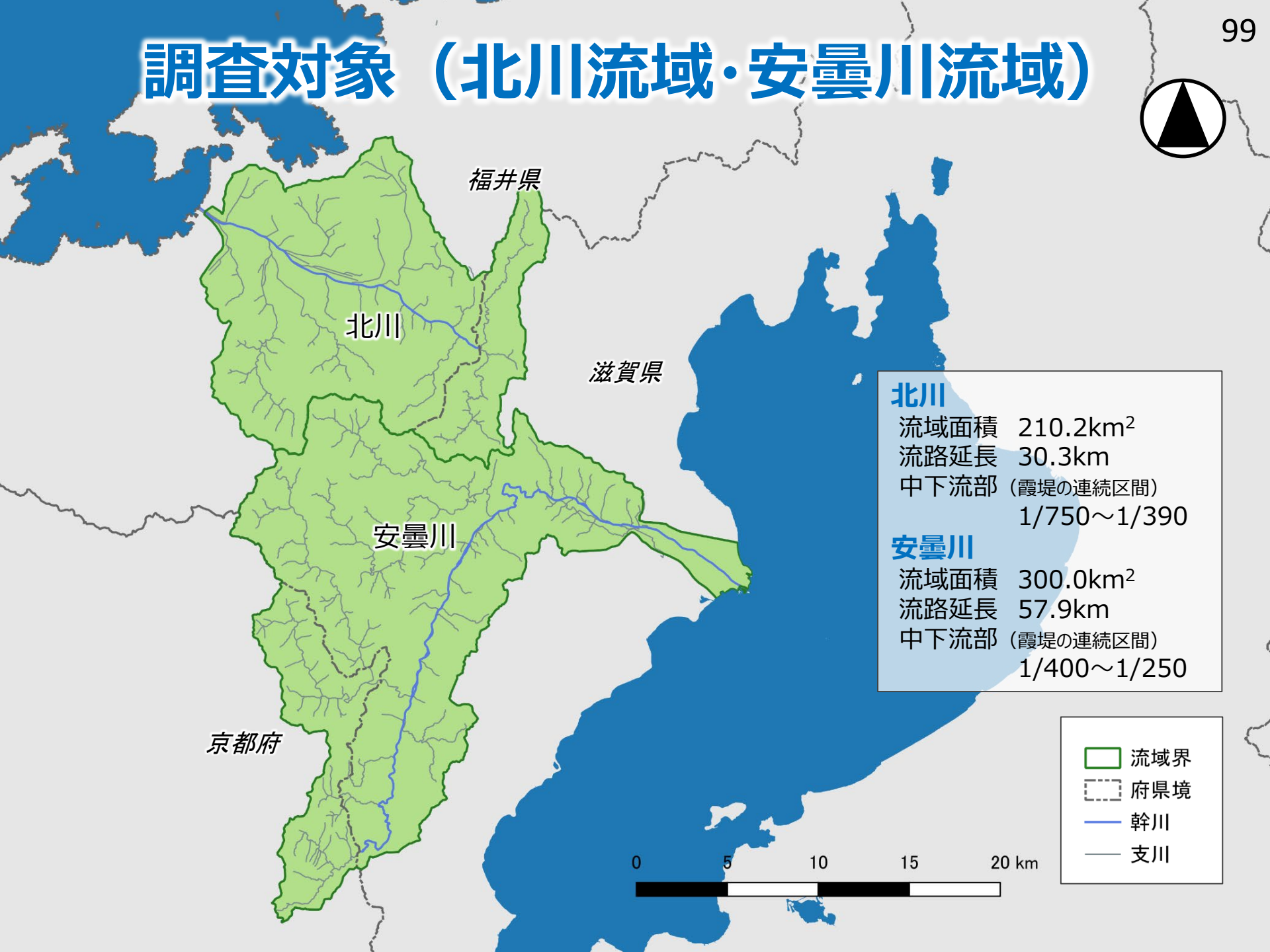


九頭竜川（指定区間） の霞堤

- 鳴鹿大堰上流部（兼管理区間）に霞堤が連続して配置されている（①～⑥）
- 2018年7月豪雨の1.5倍の降雨で解析



調査対象（北川流域・安曇川流域）



福井県

北川

滋賀県

安曇川

京都府

北川

流域面積 210.2km²
 流路延長 30.3km
 中下流部（霞堤の連続区間）
 1/750～1/390

安曇川

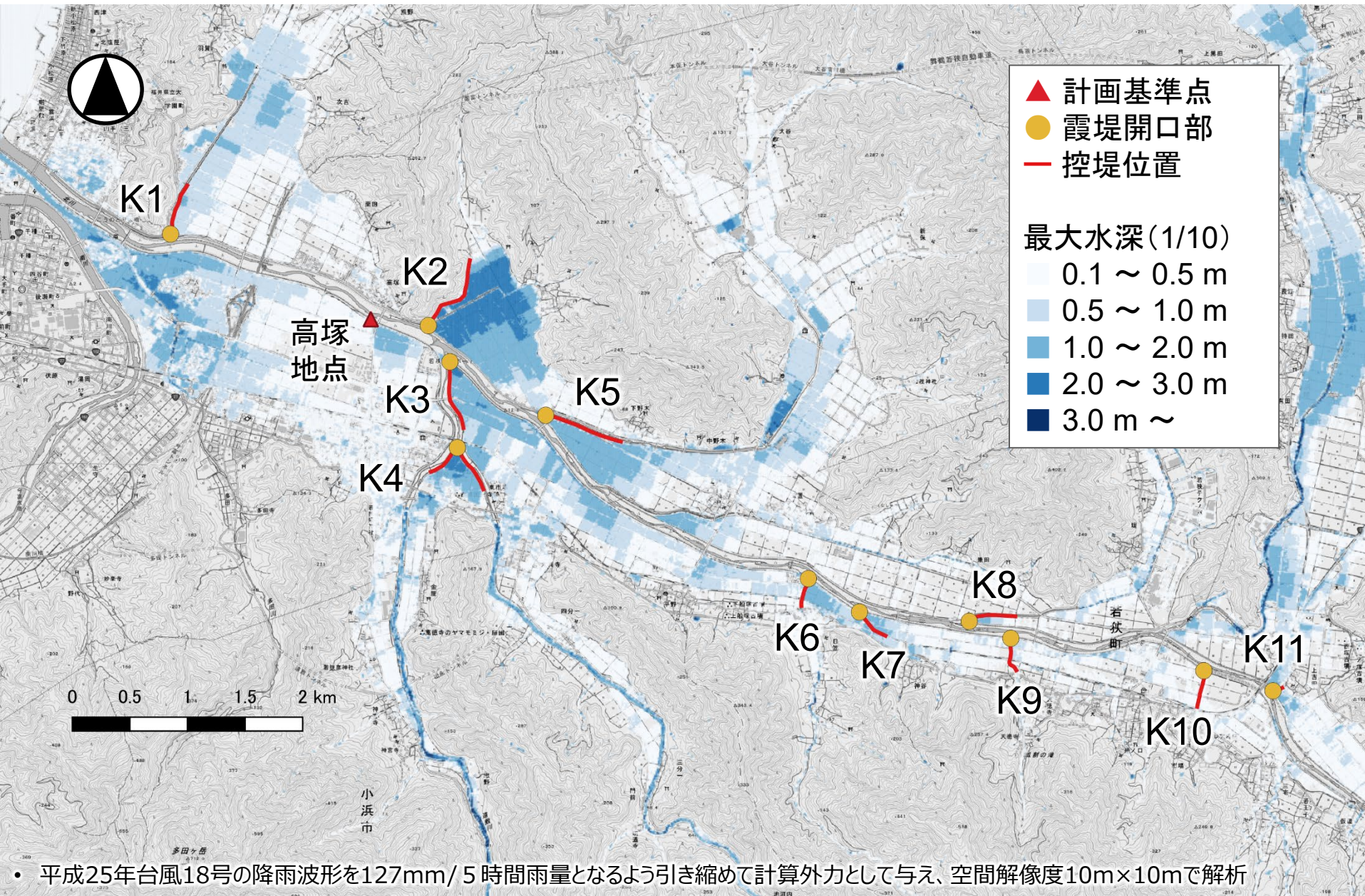
流域面積 300.0km²
 流路延長 57.9km
 中下流部（霞堤の連続区間）
 1/400～1/250

- 流域界
- 府県境
- 幹川
- 支川

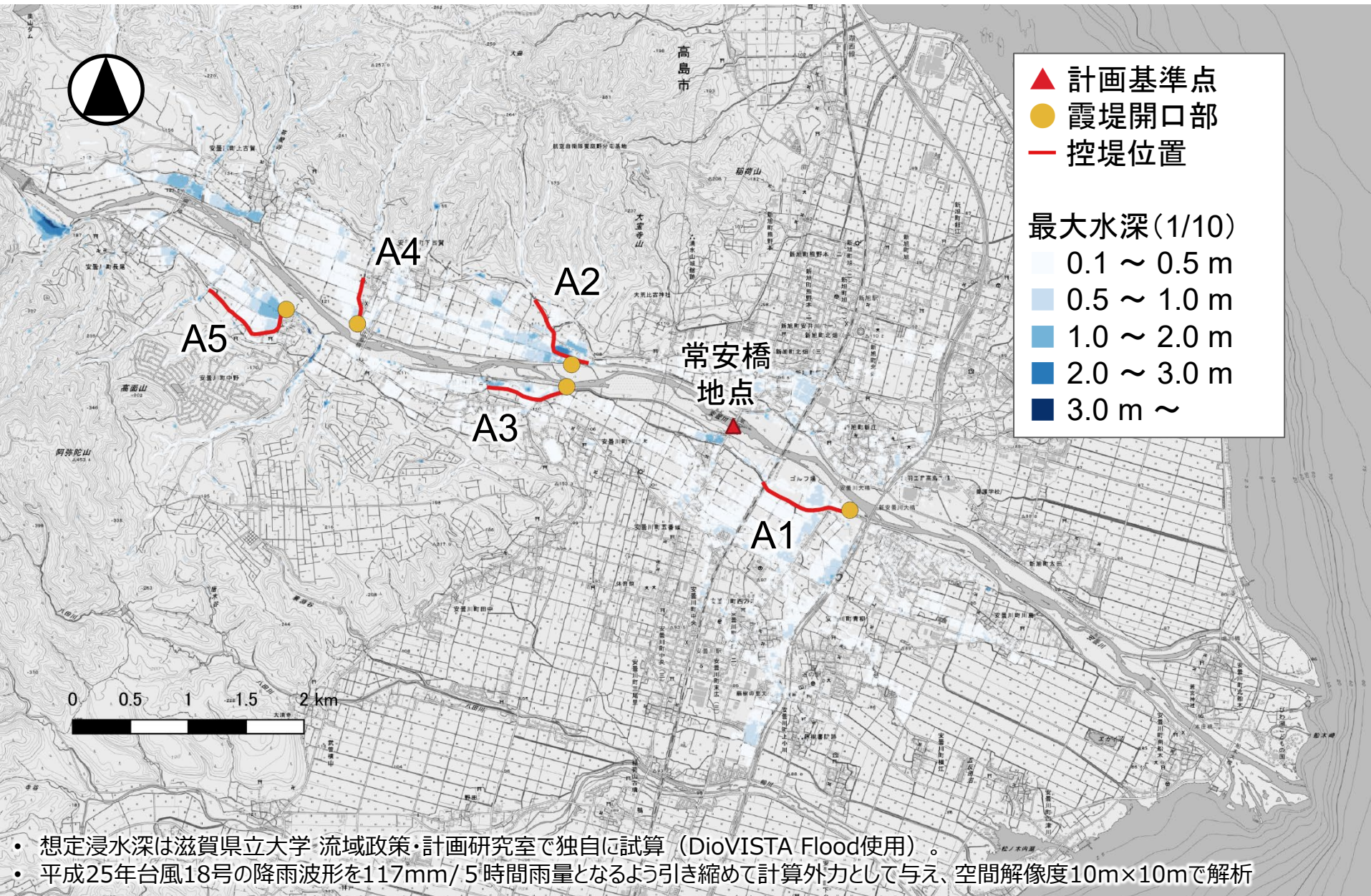
0 5 10 15 20 km



霞堤の配置 - 北川



霞堤の配置 - 安曇川



霞堤のはたらき

超過洪水時（1/400）

機能(上段) 指標(下段)	北川			安曇川		
	現状	閉鎖	増分	現状	閉鎖	増分
①河川水位低減 最大水位(m)	9.48	9.80	0.32	103.85	104.19	0.34
②パイピング緩和 内外水位差(m)	1.16	2.23	1.07	1.29	1.04	-0.25
③貯留 総貯留量(千m ³)	7,869	8,954	1,085	571	599	28
④内水排除 湛水時間(h)	19.67	38.83	19.16	14.67	44.17	29.50
⑤氾濫域限定 氾濫面積(千m ²)	27,286	28,518	232	6,059	6,068	9



北川（比較的緩流）の霞堤群は、外水を貯留する機能が高いです。

安曇川（比較的急流）の霞堤群は、内水・氾濫水を排除する機能が卓越しています。

どちらも、“**普段**”と“**いざ**というとき”に効果を発揮します。

普段 局所的豪雨の内水氾濫時

いざ 超過洪水による外水氾濫時

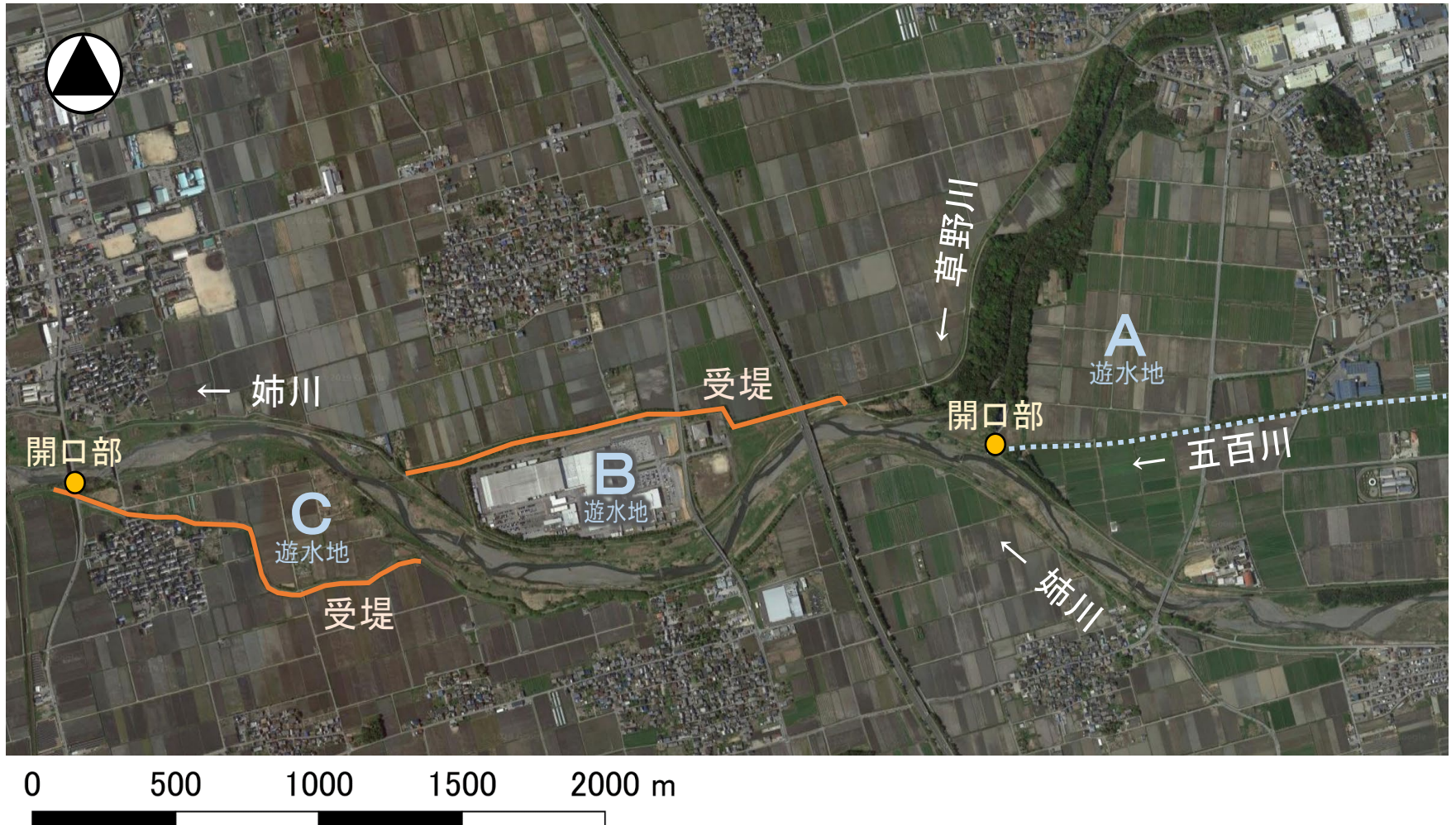
北川（比較的緩流）

- 霞堤群が基準点水位を低下
- 内外水位差の緩和による破堤防止，内水・氾濫水排除，氾濫域限定効果を確認
- 連続堤防化すると計画規模以下の外力に対する貯留機能が低下する。

安曇川（比較的急流）

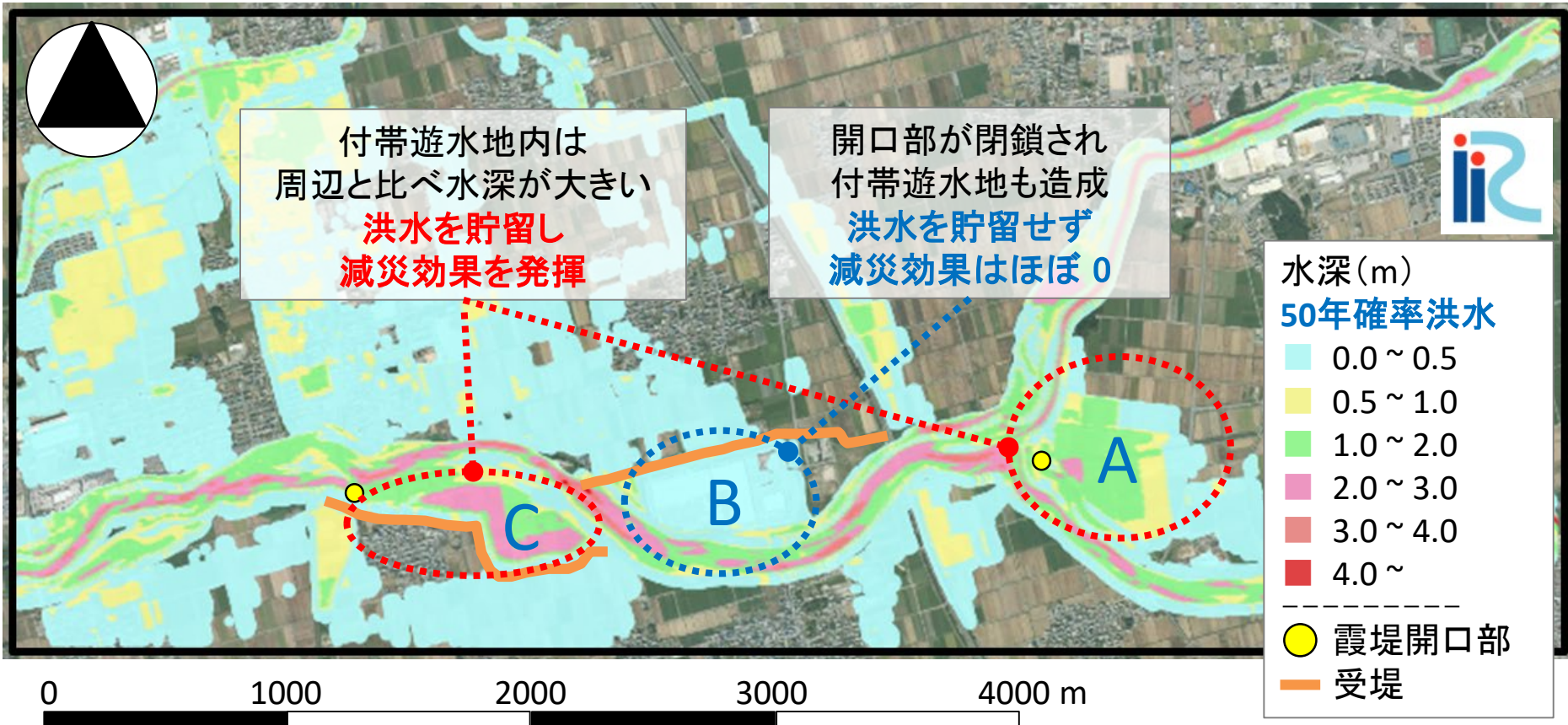
- 霞堤群が基準点水位を低下
- 内水・氾濫水排除に大きな効果を確認
- 連続堤防化すると内水・氾濫水の排除が制限されて内水位が上昇，ピーク付近では内外水位差が緩和された。

霞堤・付帯遊水地の減災性能評価



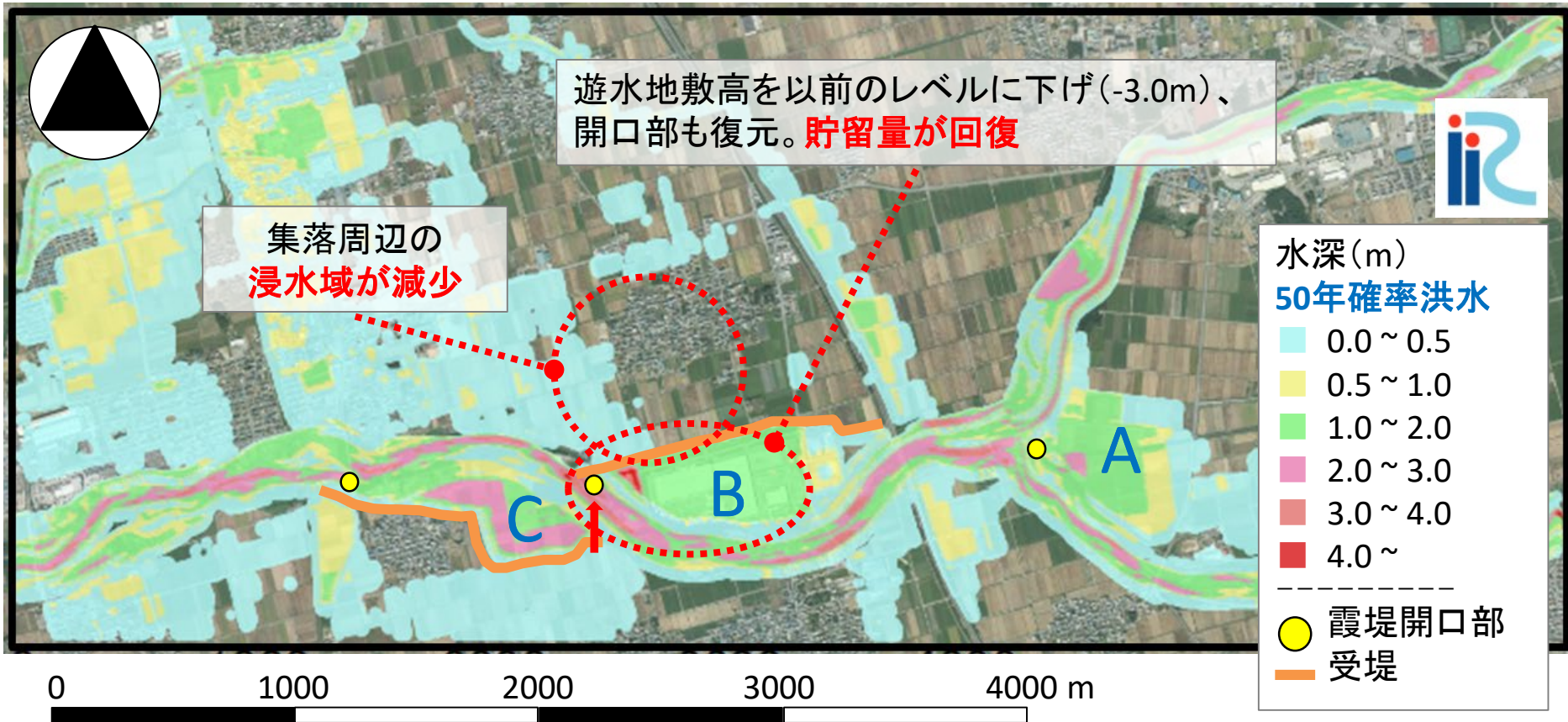
霞堤・付帯遊水地の減災性能評価

現況での氾濫解析 — 50年確率洪水(外水のみ考慮・破堤なし)



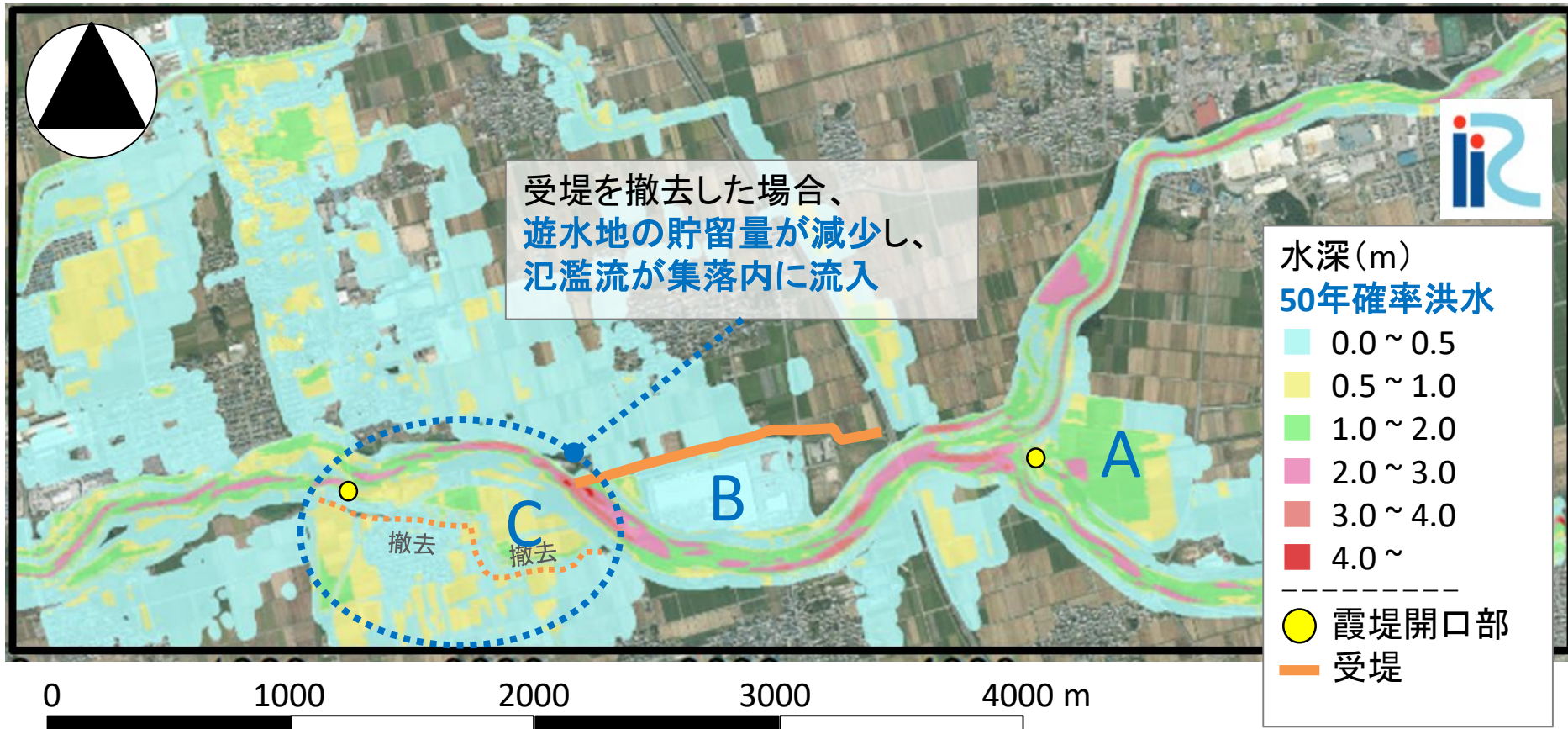
霞堤・付帯遊水地の減災性能評価

Case.1 ～霞堤遊水地の復活～



霞堤遊水地の減災性能評価

Case.2 ～もし霞堤受堤がなかったら～



霞堤遊水地のEcoDRR評価

減災性能を図る指標 - 浸水（冠水）深の期待値

$$\bar{h} = \sum_{i=0}^{n-1} (P_{i+1} - P_i) \left(\frac{h_{i+1} + h_i}{2} \right)$$

P_i : 年超過確率 P に対応する浸水率、 $i=0, \dots, n$
 $P_i=1/2, 1/10, 1/30 \dots 1/400$ として年平均想定浸水深を算出

生態的機能を図る指標

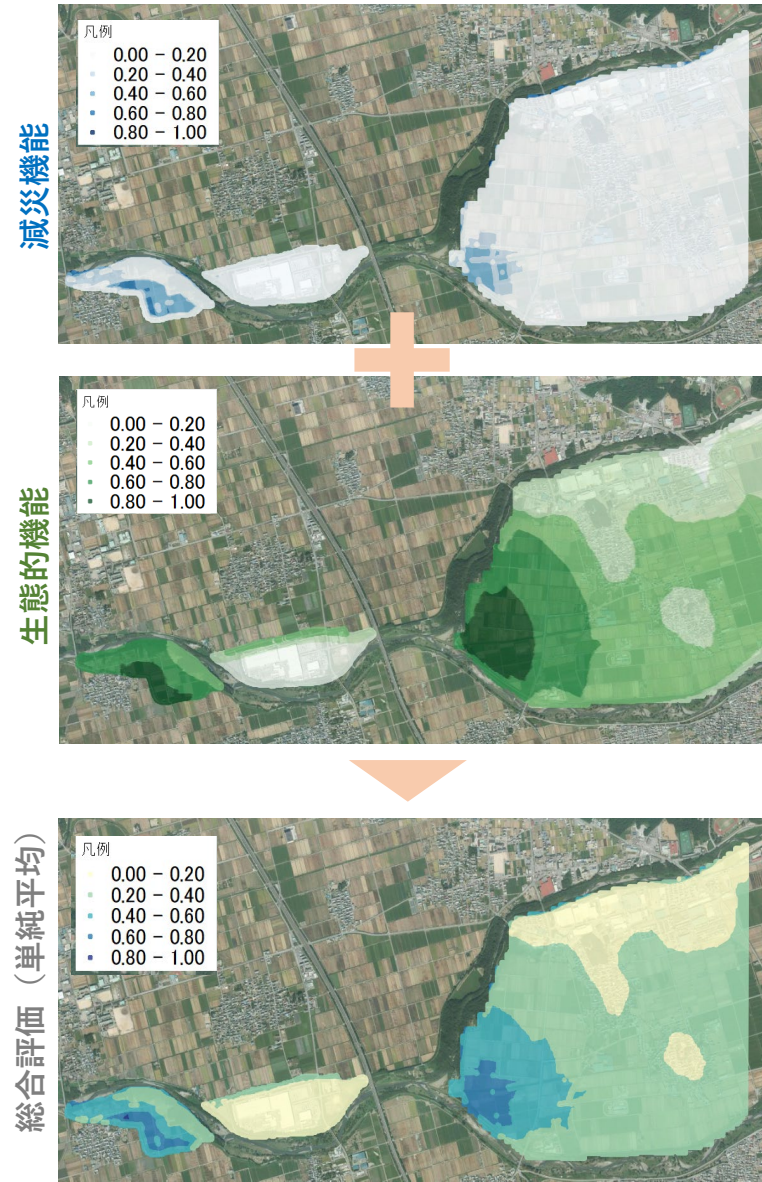
簡易HSIで試算

氾濫性魚類の移動性に着目したSI（実務では慎重に設定すべき）

総合評価（試算）

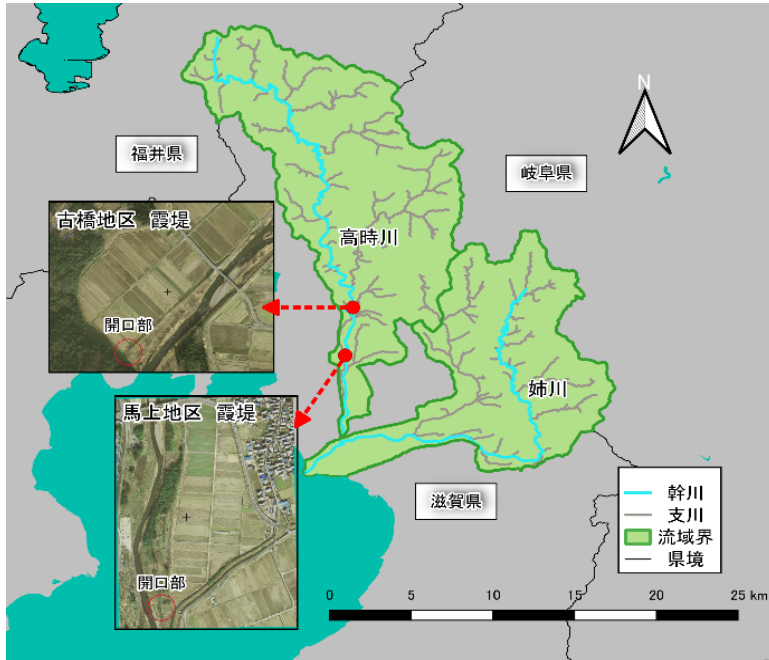
	ASI (pt)	AED (m)	ACE (pt)	TSI (pt)	TED (m)	TCE (pt)
A(Case.1)	0.444	0.003	0.296	67433	331	34559
B(Case.1)	0.094	0.003	0.074	820	35	810
C(Case.1)	0.794	0.029	0.519	5336	246	4381
B(Case.2)	0.882	0.023	0.553	7669	249	6012
C(Case.3)	0.794	0.013	0.427	5336	110	3600

ASI（平均生態的価値）	TSI（合計生態的価値）
AED（年平均想定浸水深）	TED（年合計想定貯留量）
ACE（平均総合評価）	TCE（合計総合評価）
□ メッシュあたりの価値を評価	□ 対象地域全体の価値を評価



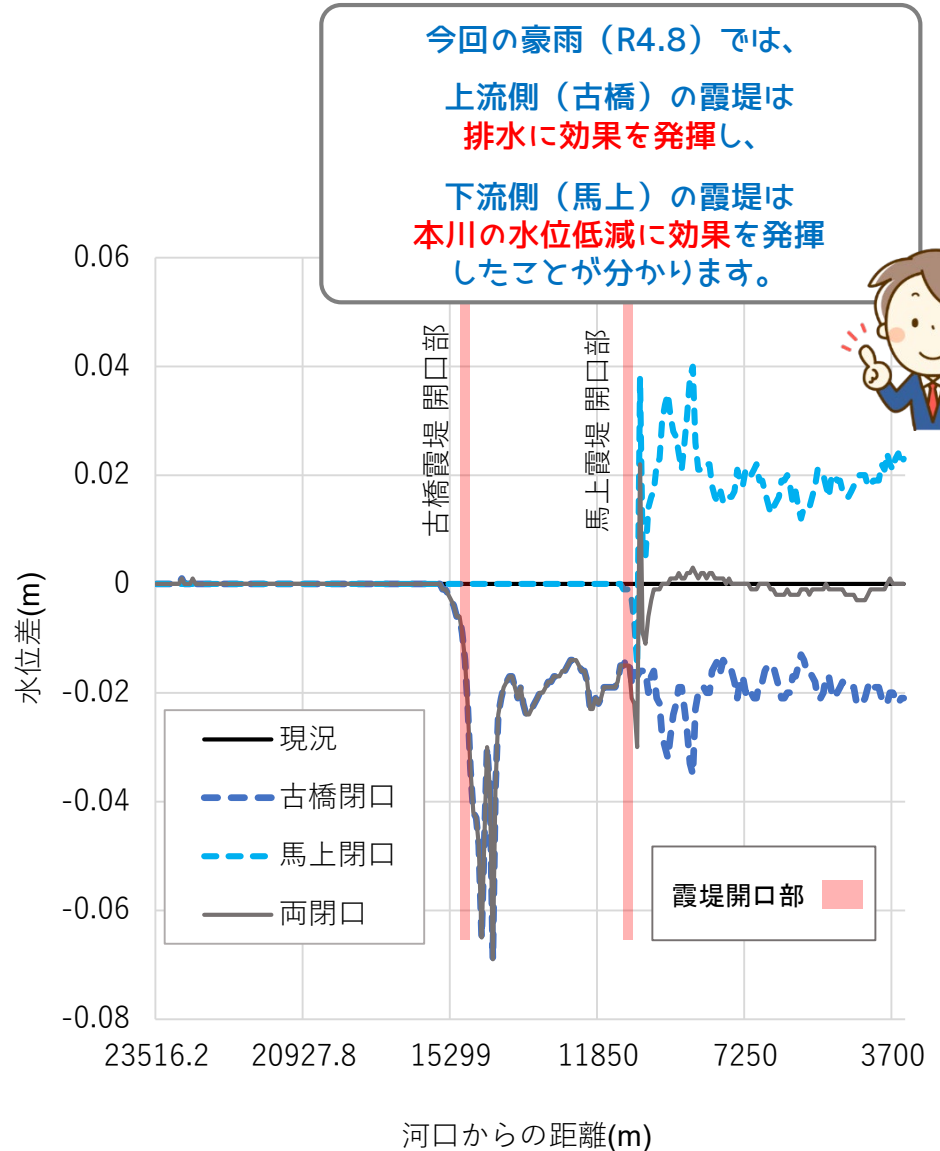
霞堤の水位低減効果（試算）

2022年8月豪雨の場合



霞堤の効果

- 配置や外力（内外水のバランス・タイミング）により変化
 - タイプ①（氾濫流・内水排水型）にも
 - タイプ②（外水貯留型）にも
 なり得る。
- 受益・負担の関係を一律に決められない。



保全方策の検討

2 箇所の霞堤が機能

- 堤防決壊が免れ、被害は最小限



農地が冠水

- 収入保険・農業共済は100%補償ではない。
- 消毒・後片付けのサポートはあるものの使いにくい。
- 復旧事業（農地）の対象となるかどうか、被災農家が即座に分からない。



河川性魚類の一時避難所

木之本町古橋（写真上）

アブラボテ、アユ、カワムツ、タカハヤ、ドジョウ、シマドジョウ、ドンコ、アカハライモリ

高月町馬上（写真下）

スナヤツメ、ヤリタナゴ、アブラボテ、カネヒラ、オイカワ、アユ、カワムツ、ビワヒガイ、タモロコ、ドジョウ、シマドジョウ、スジシマドジョウ、ナマズ、ドンコ、ヌマチチブ、オウミヨシノボリ

【空撮】 朝日放送ヘリからの映像

https://www.youtube.com/watch?v=PJ_uNXMeyL8

地形や配置、
雨の降り方などで
変幻自在に機能が変化
(治水機能・生態的機能)

さらに
「恩恵を受ける場所・人」と
「負担がある場所・人」
が異なる

受益と負担の関係は、
時代の変化に応じ、
ある意味で知らぬ間に**変化**

人口減少に伴う
国力・民力の
低下が顕在化

(農地として維持するためには)

**社会的サポートの
仕組みが必要**

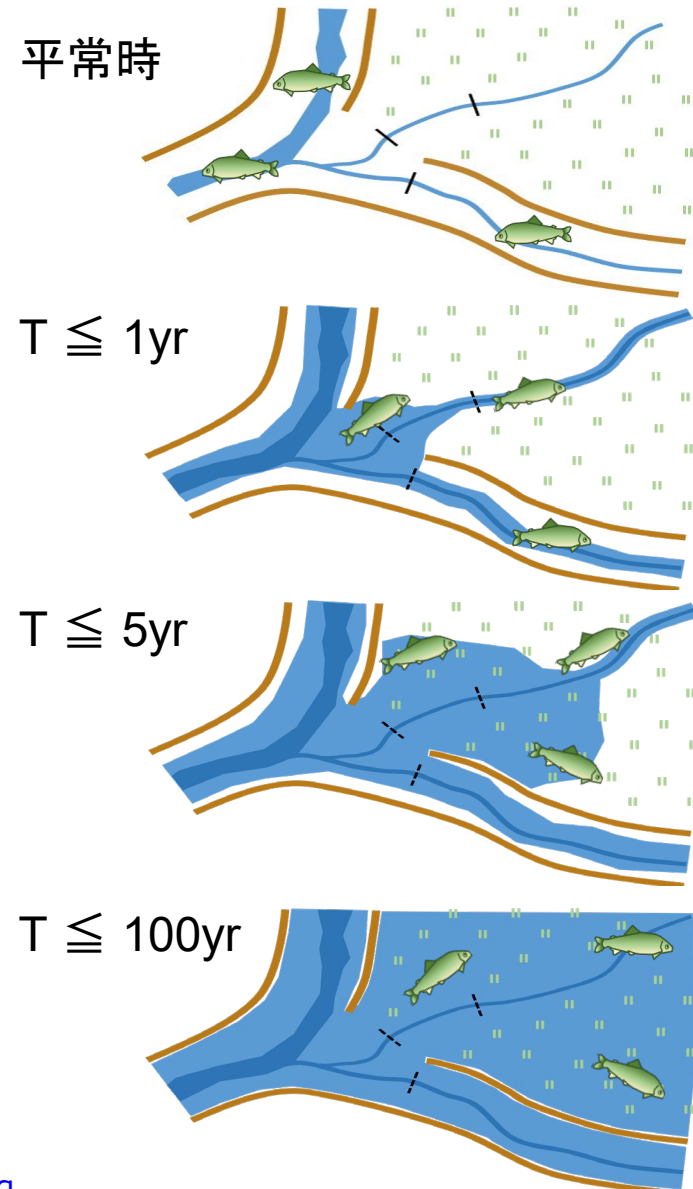
生態系ネットワーク

霞堤遊水地の多面的機能

- 洪水時に霞堤の水溜りの部分に多くの生物が避難
- 扇状地河川の洪水は激流のため、流れの緩い避難場所がなければ、生物は下流まで押し流されてしまう。
- 洪水時には、霞堤の水溜り部分で漁やおかず取りが行われていたとの証言
- 一時的に穏やかに氾濫水が流入した水田には、養分が供給され肥料の節約となったとの証言



先人たちは重要な食糧源である河川の生物保護のために「霞堤」を考案したのかもしれない



一時的な冠水により、河川～水路～氾濫原の連続性が拡大する

霞堤遊水地での魚類調査

霞堤開口部に近く、
本川との水理学的な
連続性が高い水路ほど、
確認種数が豊富
2020.8.25実施

カマツカ	1
アユ	2
アブラハヤ	4
ニシシマドジョウ	5
ドジョウ	1
スナヤツメ類	2
オウミヨシノボリ	14
ドンコ	2
カワヨシノボリ	2
カネヒラ	2
フナ属	1
アブラボテ	1



カワムツ	4
アブラボテ	12
ドンコ	6
ドジョウ	2
オウミヨシノボリ	1

アユ	3
アブラハヤ	3
ドジョウ	10
タカハヤ	2
ドンコ	2



霞堤遊水地内の水田水路における魚類分布

大戸川・天神川・古川合流部 大津市田上

樋門なし・圃場整備 未実施

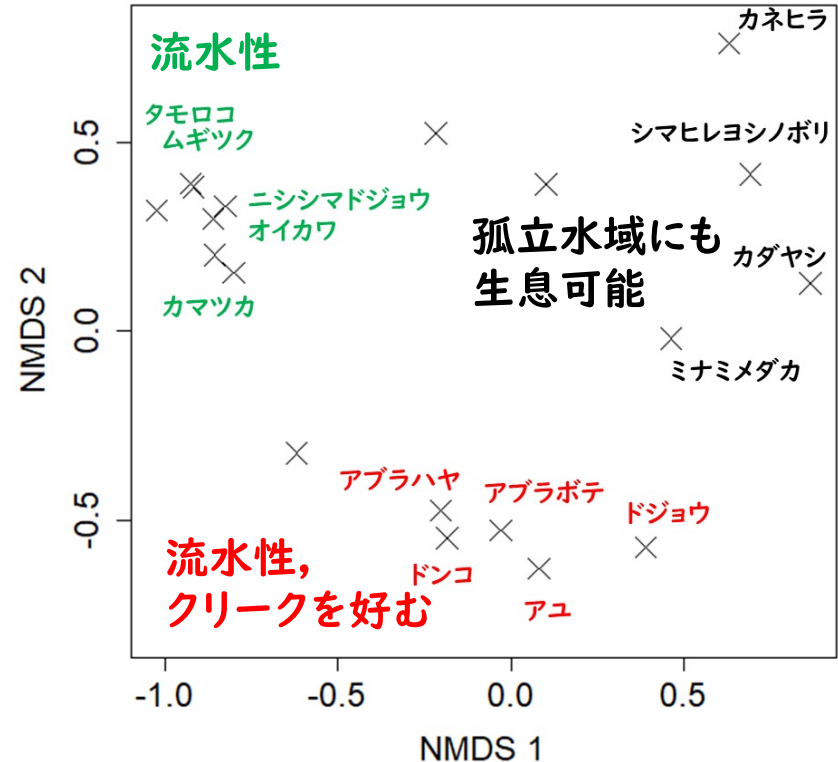
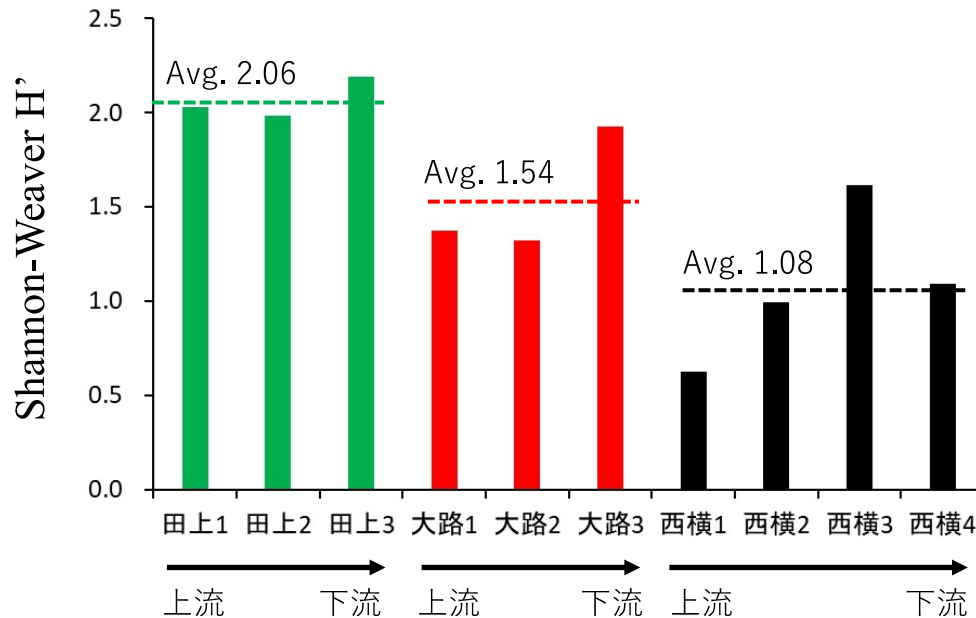
姉川・草野川・五百川合流部 長浜市大路町

樋門なし・圃場整備 済み

日野川・善光寺川合流部 竜王町西横関

樋門あり・圃場整備 済み

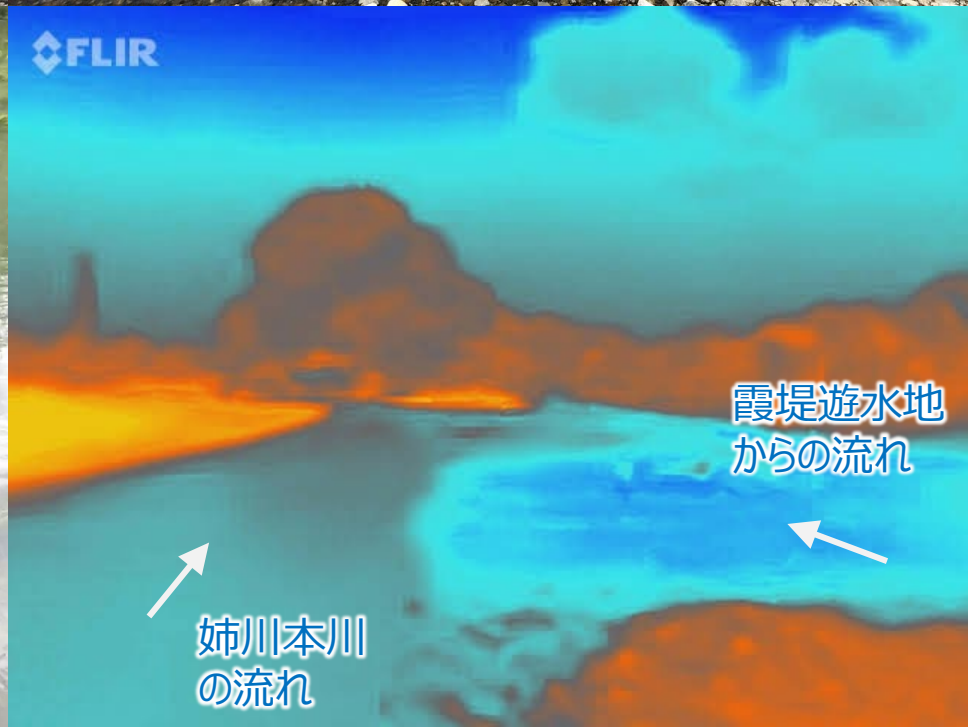
大
連続性
小



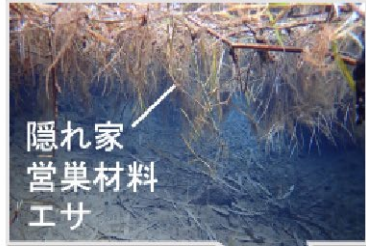
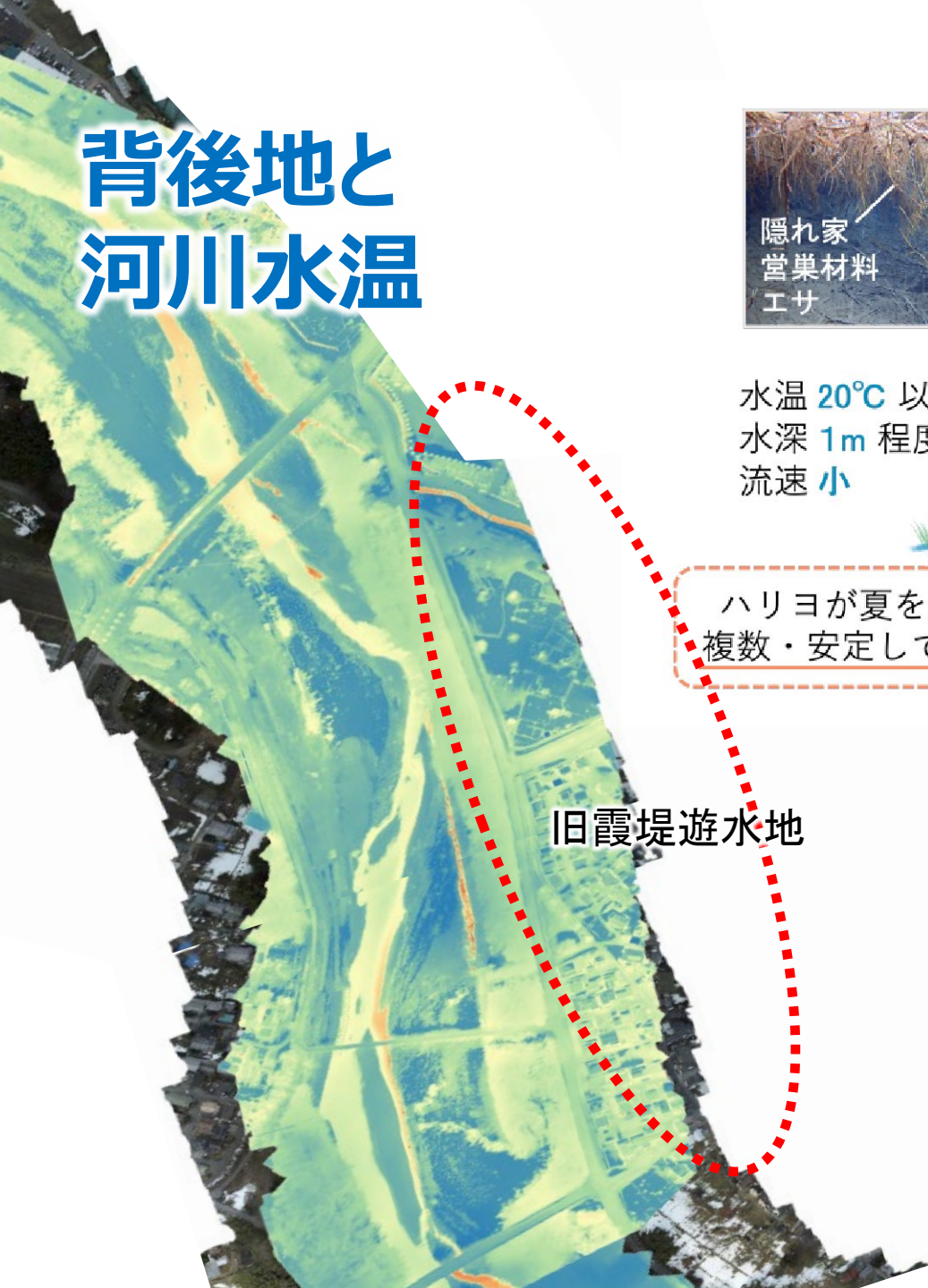
- 霞堤内(田上, 大路)は、流水性魚類が特徴(止水性もいる)。
- 樋門あり堤内(西横)は、孤立水域に生息可能な種が特徴。
- 霞堤内(田上, 大路)で多様度が高い傾向
- 地区内の下流側(本川に近い場所)で多様度が高い傾向
- 田上地区は全体に多様度が高い

NMDSによる群集構造解析

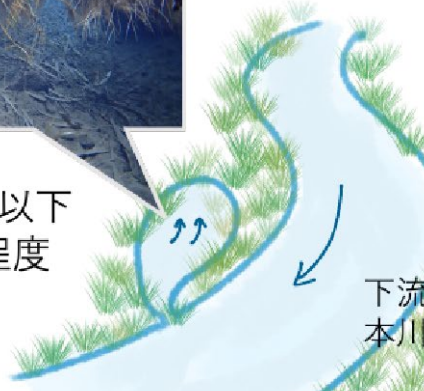
永山滋也 岐阜大学 高等研究院地域環境変動適応研究センター 特任助教



背後地と 河川水温



水温 20℃ 以下
水深 1m 程度
流速 小

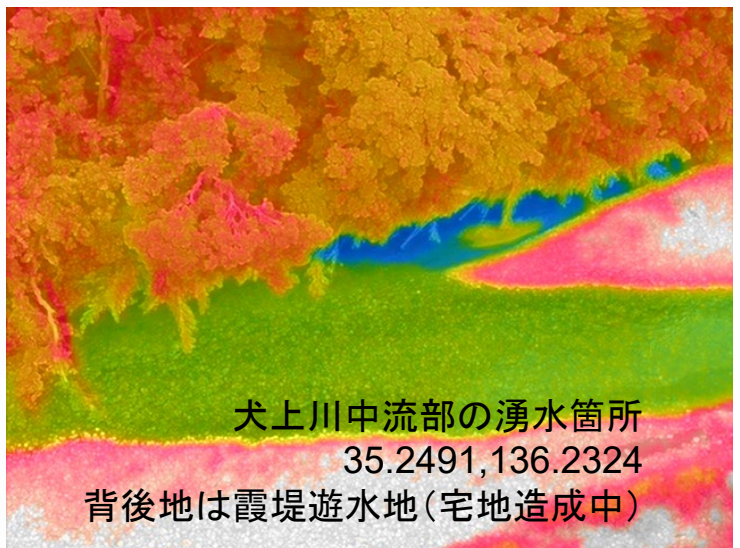


下流側で
本川と繋がる

ハリヨが夏を越せるワンドが
複数・安定してあることが大事

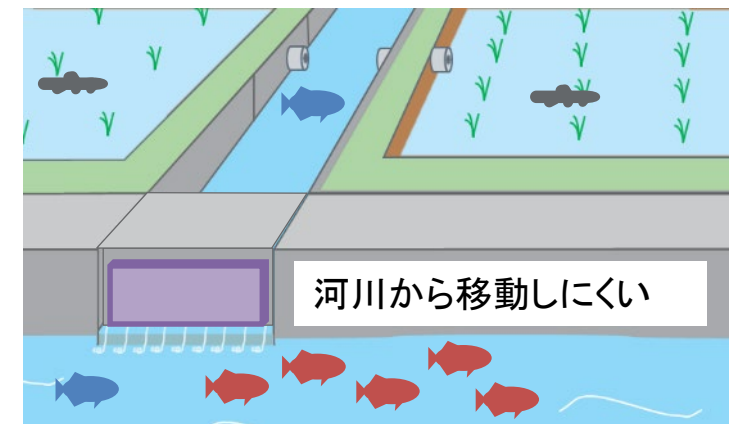
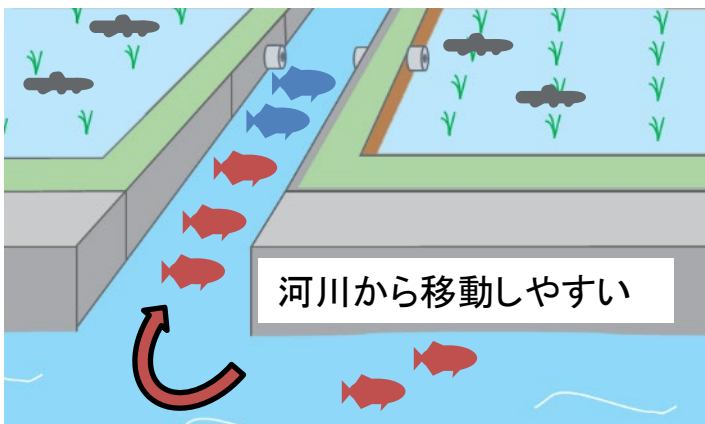
ヨシ原 洪水から
ワンドを守る

旧霞堤遊水地



川と水路のつながりは、生き物の移動に欠かせない

- 川の生き物は、避難や成長の場所として水路を使うことがある
- 川の魚に頼って繁殖する生き物にとって、水路は貴重な生息場所になる



➡ 霞堤は、川と水路のつながりを保ち、生き物に良い生息場所を作りうる

川と水路のつながりに頼って繁殖する生き物

カワムツやタモロコ

...川と水路を行き来する魚



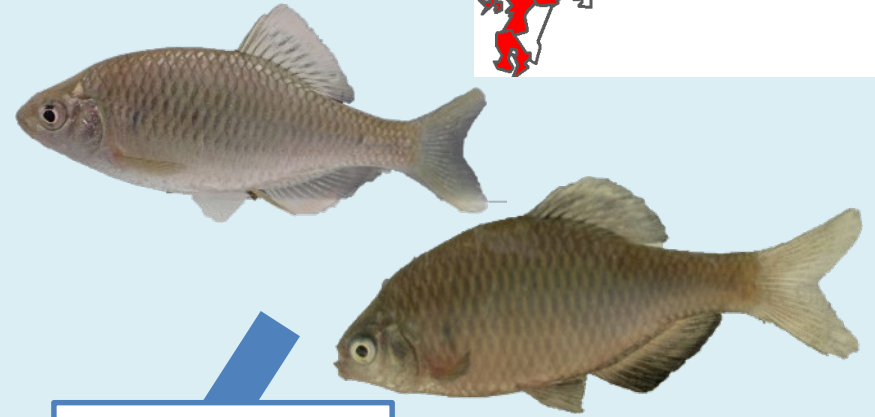
魚に幼生をくっつける

移動・栄養！

マツカサガイなど

水路は重要な生息場所！

アブラボテ

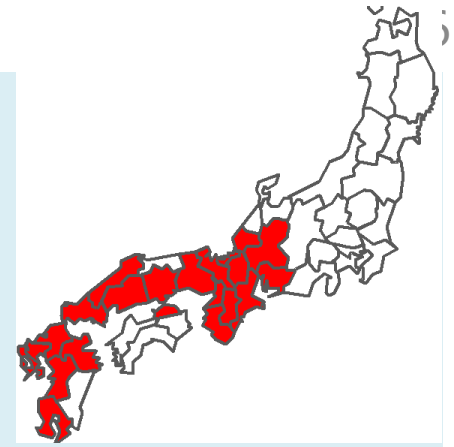


大型二枚貝に産卵する

安全！



3cm



高時川 出水後調査

(出水8月5日、調査8月20日)



高月町馬上 (写真上)

スナヤツメ、
ヤリタナゴ、アブラボテ、カネヒラ、オイカワ、
(アユ、) カワムツ、ビワヒガイ、タモロコ、ドジョウ、
シマドジョウ、スジシマドジョウ、
ナマズ、ドンコ、ヌマチチブ、オウミヨシノボリ

木之本町古橋 (写真下)

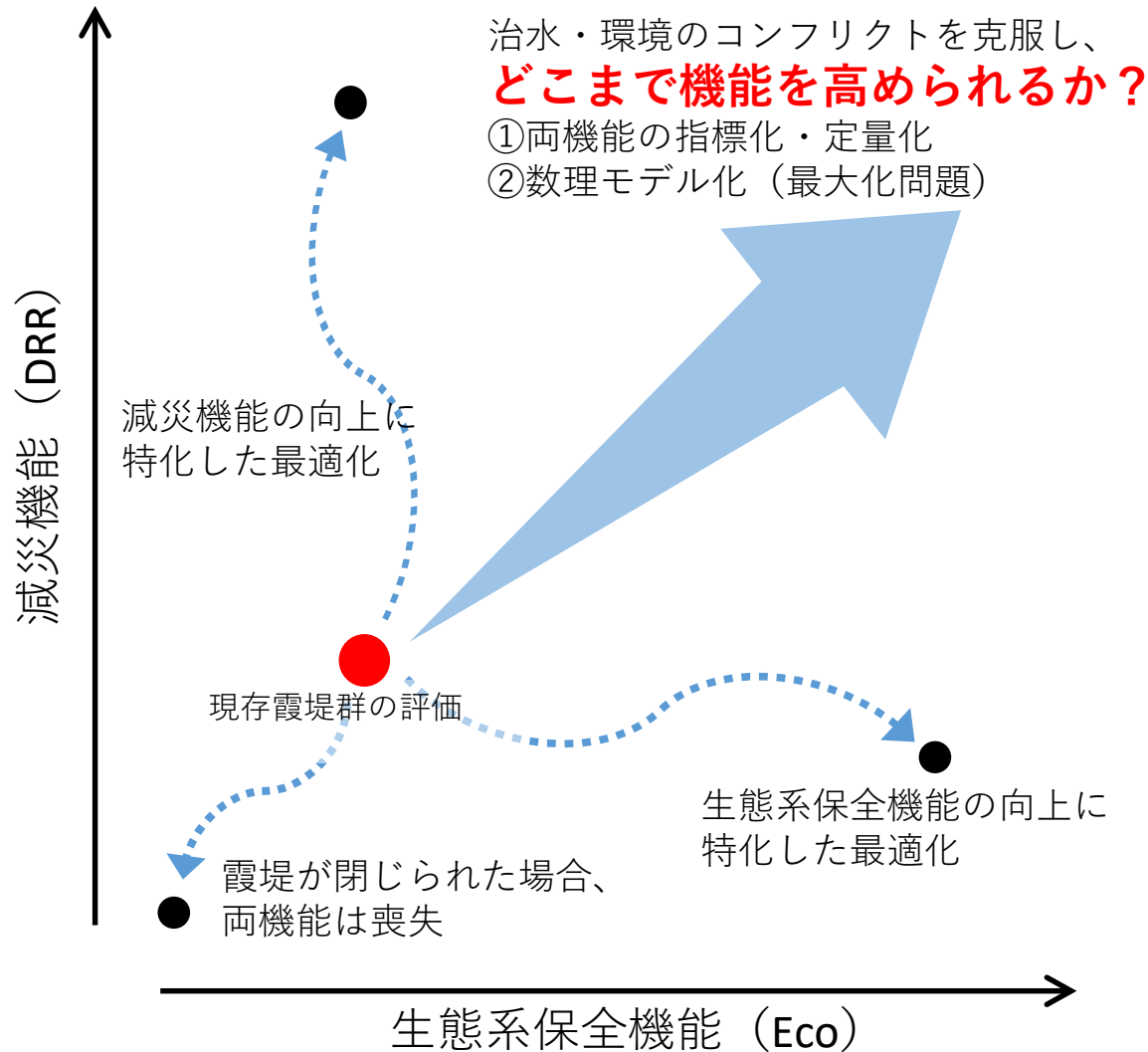
アブラボテ、(アユ、) カワムツ、タカハヤ
ドジョウ、シマドジョウ、ドンコ、
アカハライモリ



出水後も濁りが長期化 (1ヶ月以上)
集水域に何が起きているのか？

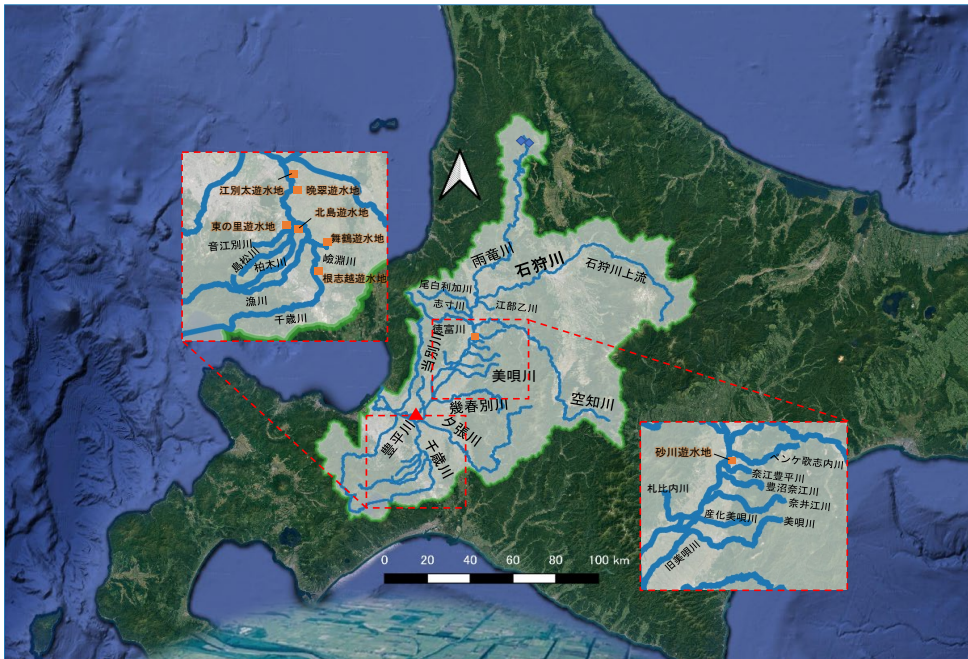
霞堤の性能評価

～評価の視点～



石狩川と旧川湖沼の連続性回復に伴う 「流域治水×自然再生」効果の推定

環境政策・計画学科 安田希亜良



＜北海道 石狩川流域＞

- 流域面積：14330km²（全国2位）
- 幹川流路延長：268km（全国3位）
- 流域には、札幌を含む46市町村
- 北海道の社会、経済、文化の基盤
- 重要な食料供給地



背景

<石狩川の治水史>

石狩平野
泥炭地

・川は蛇行し氾濫を繰り返す

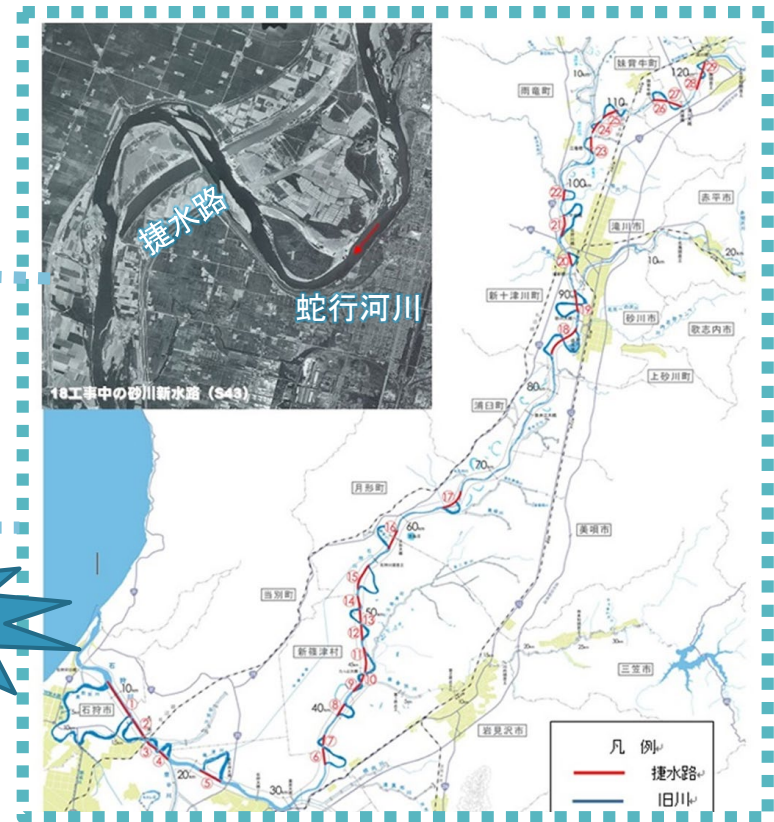
治水事業・
農地開発

・1918～1969年 捷水路事業
29箇所直線化(60km短縮)
・広大な農業地帯に

生物の生息
環境の喪失

・本川と旧川湖沼 連続性回復
・→自然環境向上を目指す

線状降水帯や
台風による豪雨



方法

減災機能の評価

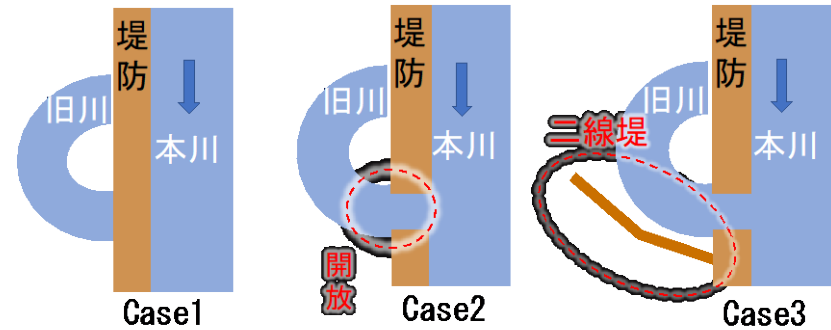
対象湖沼



減災機能の評価方法

- ①本川・支川水位の比較
- ②氾濫域と浸水深の比較

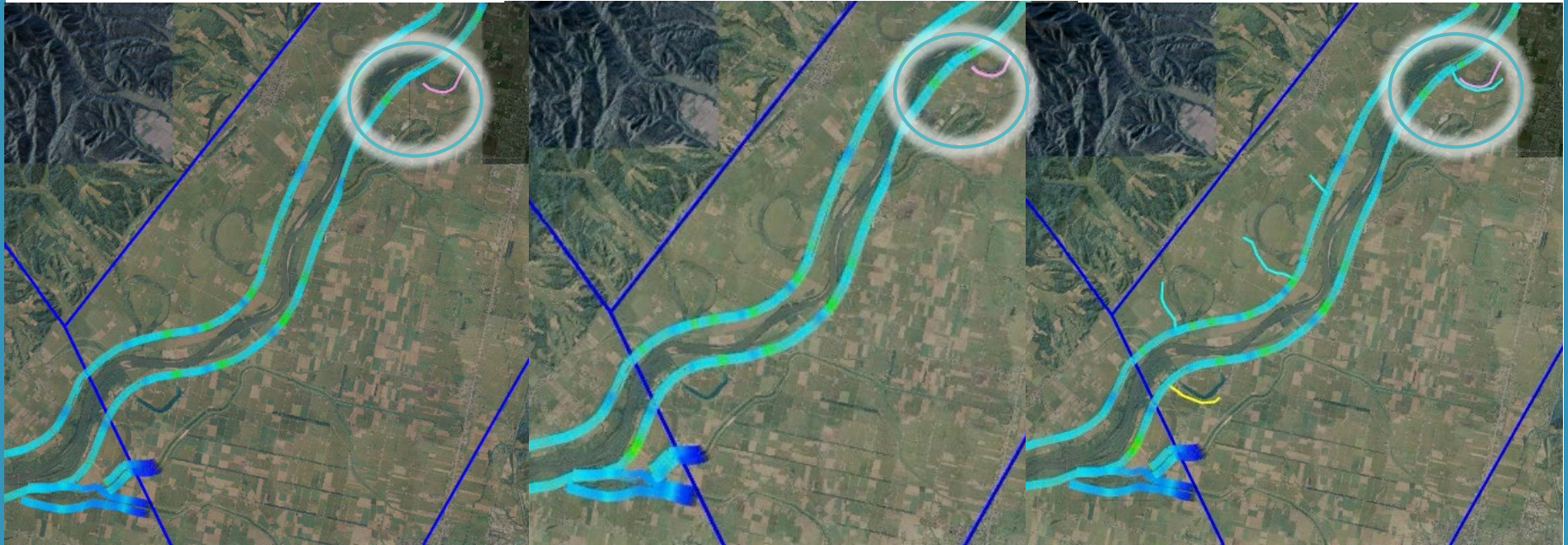
解析シナリオ



Case1

Case2

Case3



KP63~78地点

結果・考察

連続性回復の効果検証(Eco機能)

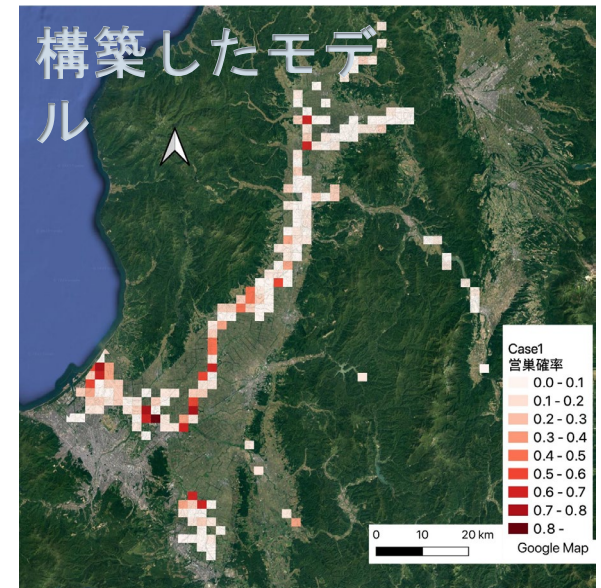
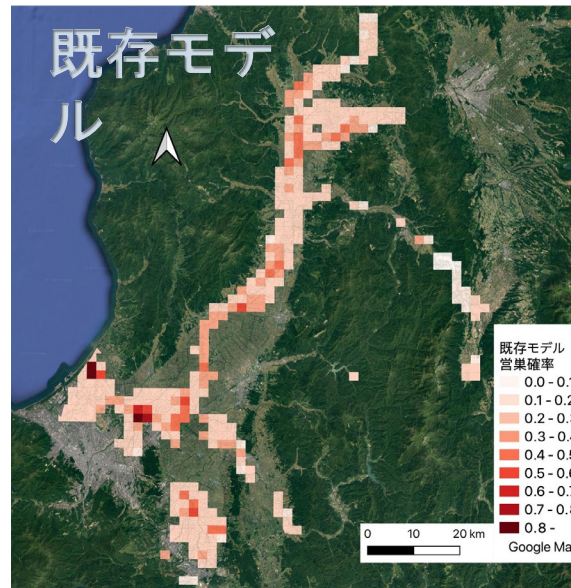
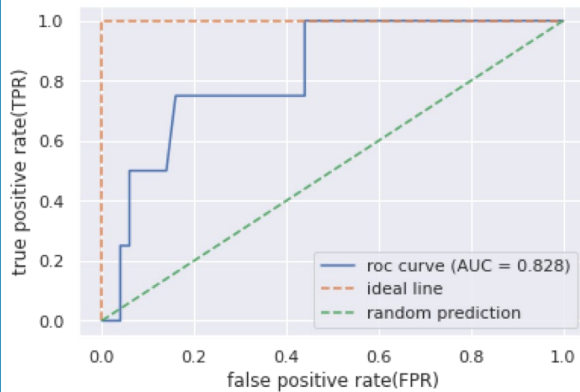
ランダムフォレストモデルの再現性

中村太士・他：

4d-1201シマフクロウ・タンチョウを指標とした生物多様性保全-北海道とロシア極東の比較(2015)

0.7以上で
再現性 高

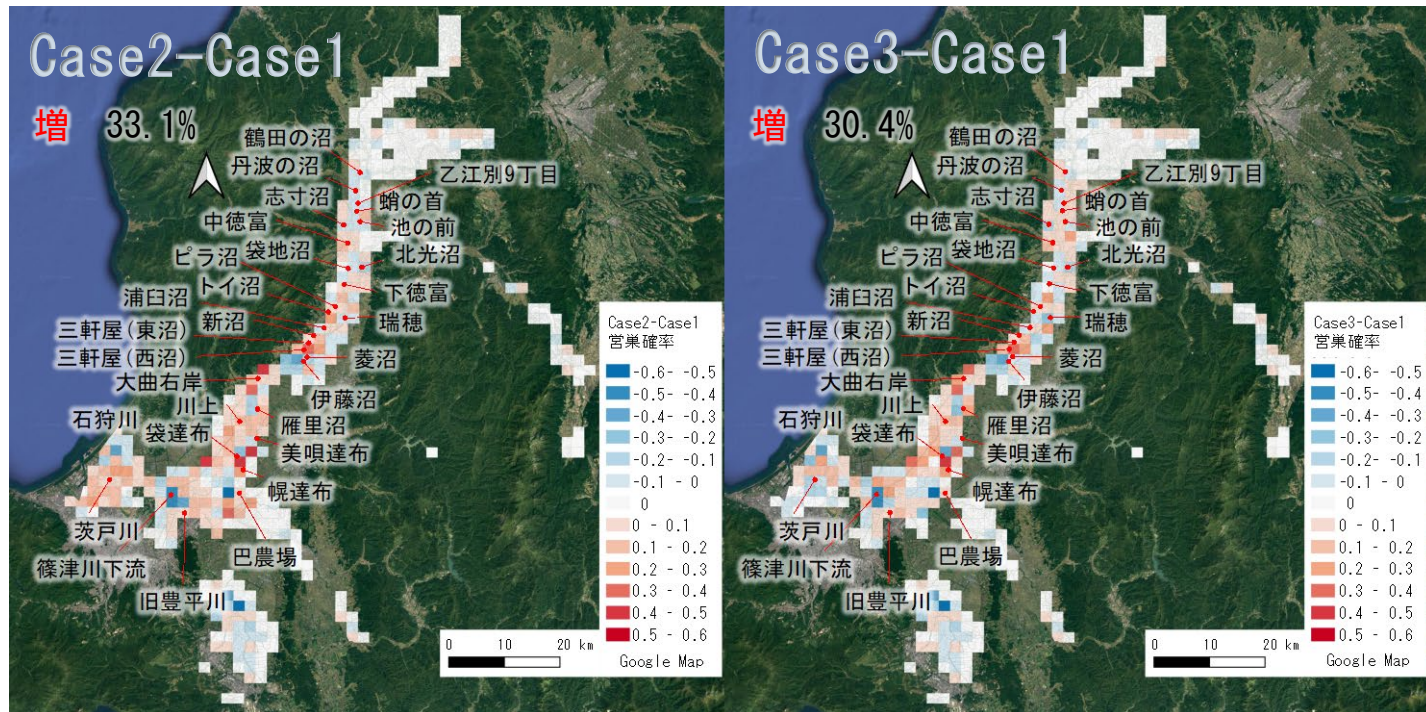
AUC値 0.828



結果・考察

連続性回復の効果検証(Eco機能)

本川との連続性を回復した周辺
→ **営巣確率 増加↑**



結果・考察

総合評価 - 流域治水と自然再生のシナジー

		Case2(堤防切り下げ)	Case3(2線堤)
Eco効果	+	<ul style="list-style-type: none"> - 33.1%のメッシュで営巣確率増 - 連続性を回復した旧川湖沼周辺で営巣確率増 	<ul style="list-style-type: none"> - 30.4%のメッシュで営巣確率増 - 連続性を回復した旧川湖沼周辺で営巣確率増
	-	<ul style="list-style-type: none"> - 22.2%のメッシュで営巣確率減 	<ul style="list-style-type: none"> - 24.3%のメッシュで営巣確率が減
DRR効果	+	<ul style="list-style-type: none"> - 本川・千歳川でのピーク水位低減と時刻の遅れ - 市街地の浸水深の低減 - 旧川湖沼が連続するaエリア・北村遊水地で浸水深増 	<ul style="list-style-type: none"> - 本川・千歳川でのピーク水位低減と時刻の遅れ - 市街地の浸水深の低減 - 旧川湖沼が連続するaエリア・北村遊水地で茨戸川や夕張川との合流部の浸水深が減少
	-	<ul style="list-style-type: none"> - 夕張川との合流部(市街地), 滝川市街地, 茨戸川, 篠津村(農地)で最大浸水深増 	<ul style="list-style-type: none"> - 滝川市街地, 篠津村(農地)で最大浸水深増

超過洪水も考慮した治水計画

～伊勢湾台風（S34）の被災による天野川災害助成事業－風景に宿された智恵～

■ 天野川（滋賀県米原市）



- 改修後も、上流部（写真手前）よりも下流部（写真奥側）の堤防を低く配置。
- 背後地は周辺集落の共同耕作地

巧みな人工のカーブ

川ぞいを歩いてみるとよくわかるが、とにかく、よく曲がりくねった川だ。これが自然のものでなく、人工的になされているから驚く。手をつけたのは幕末の彦根藩主井伊直弼といわれる。屈曲点は「霞堤という工法で補強がほどこしてある。（中略）人家や堤防決壊を防ぐ狙い。

（中略）

兩岸をコンクリートブロックで固め、川底をうんと広げて万全を期すと、県長浜土木事務所はいうが「霞堤」はそのまま残すのだそうだ。

昭和35年5月31日（火）朝日新聞

天の川
 珍しいほど雨に寝い
 ことばが笑いの川について
 まりに聞かぬのである。天の川
 ・天の川はケン（彦根）城、城女
 の伝説ととも、七代将軍が
 ずとも川のゆきをりはめた
 きて、空をゆく人ならにロマン
 テックな気持をおこさせる。
 さころが、歴々の天の川はそれ
 ぞろではない。伊吹山系のキ
 もと感懐地から出て山東、伊
 吹、近江、米原の四町村を流れ
 る。

完全改修を願う住民
三年おきぐらいに水害の嘆き

補修費出し波る圍鉄
 江阿野部の堤は「改修につい
 て水害部員も金を出さずとい
 った。ところが、いざ水害の予
 三、は因縁の大崩落海邊道が

また水害当時の姿も
 ○一、維新後土俵千両、五
 九年計画で提案された改修工事
 三十四年からじまっている。
 所とつても、現在昨年の被災
 箇所を近江郡阿野部を中心
 十二万五手までかけてあるが、
 大部分は土の堤防などで、い
 ま置れている水なんどが止
 ているはずはない。はなはだし
 いところで水害当時のまま、
 堤と田畑の境界もわからない。

米原市井伊の新興堤防は、
 設けられているところから
 ころまでが天の川と数えら
 れる。ちよつと雨降れば、
 たなごちに昨年同様の被害を
 出すことは目に見えている。
 だ。崩落をコンクリートブロッ
 クで固め、川底をうんと広げ
 万全を期すと、時長浜土木務
 所はいうが「霞堤」はそのまま
 残すのだ。むかしの大
 名の口置にむつわねて、工事
 がたい。井伊直弼は米原町
 磯井、新町轉居の天の川（霞
 かれた石の懸川と道の橋）

リスク評価の着眼点

地域の霞堤・堤内遊水地がどのように守られて来たか？



背景は国土地理院（航空写真）

リスク評価の着眼点

地域の霞堤・堤内遊水地がどのように守られて来たか？

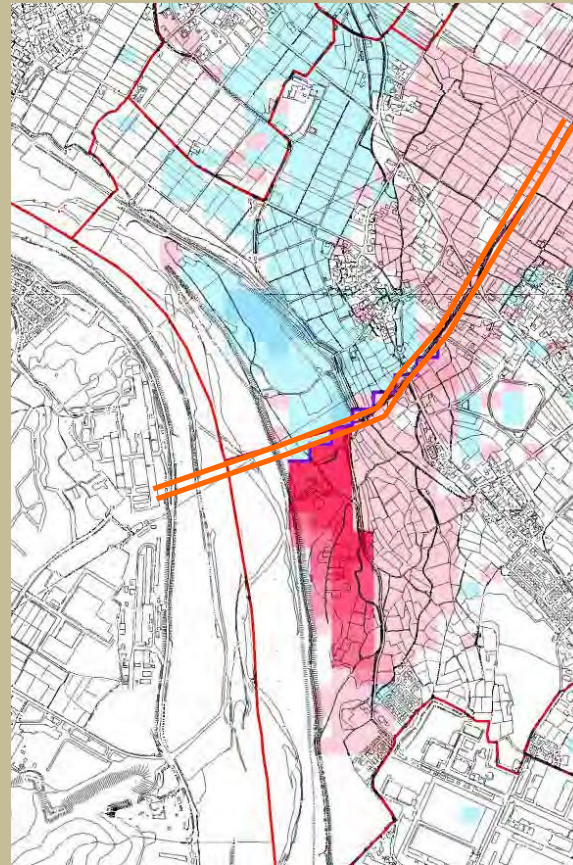
- 「地先の安全度」を用いれば、河川・水路群だけではなく、氾濫原の連続盛土構造物の影響評価も可能。

以前は地域でリスクを理解



盛土式新幹線の建設に反対するために設置された看板。

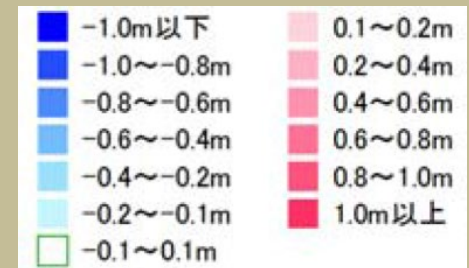
現在、東海道新幹線の天野川右岸側は長大な避溢橋となっている。



水理モデルを用いて、連続盛土構造物による影響を評価

100年確率降雨時の影響を評価した事例

浸水深が増加 **赤色**
浸水深が減少 **青色**



霞堤の閉鎖・撤去に伴う浸水被害の危険性

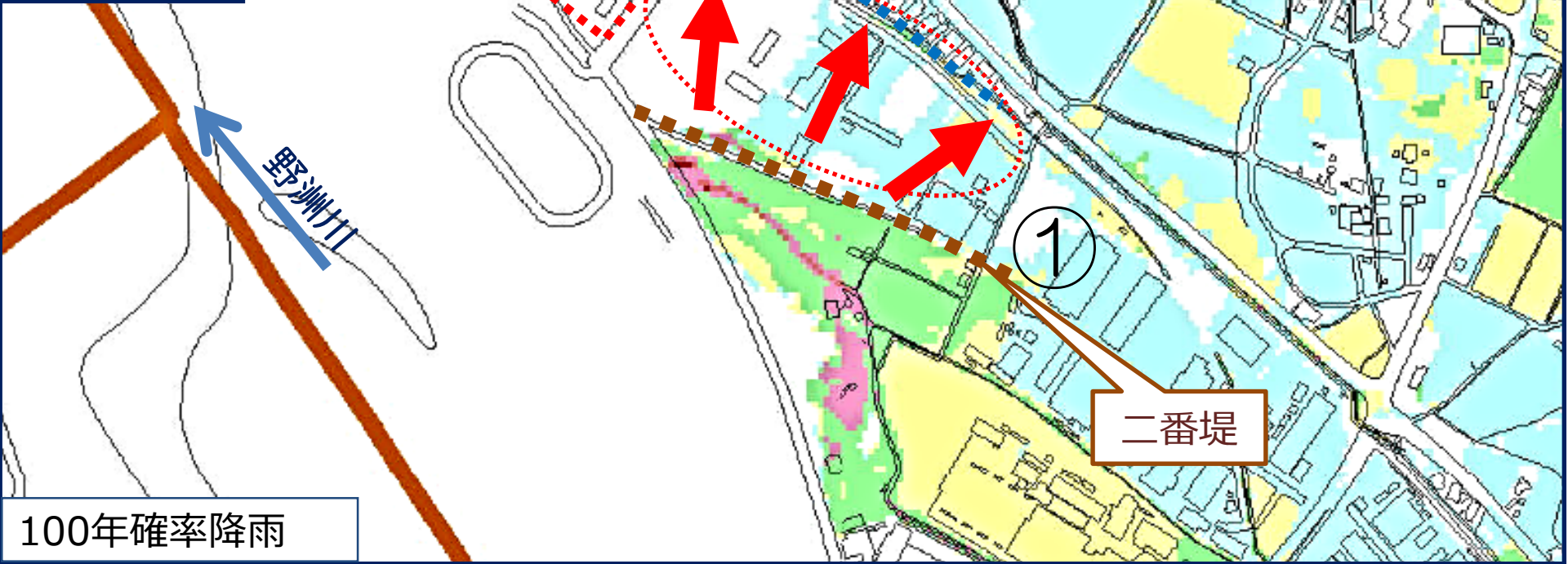
本川堤防として役割を終えた二番堤の保全



- ・現存する霞堤により、野洲川及び流入する河川からの浸水に対し「とどめる」効果が機能している

霞堤の閉鎖・撤去に伴う浸水被害の危険性

本川堤防として役割を終えた二番堤の保全



100年確率降雨

霞堤の「とどめる」
機能が消失した場合

予想される浸
水リスク

- ① 近隣エリアへの浸水の拡大
- ② 他水路への流量増により浸水の拡大

霞堤遊水地（流作場）の本来の土地利用



戦国時代

霞堤に代表される不連続な堤防や片岸のみスペックの高い堤防とするなど「**拠点防御**」

江戸時代初期（百姓伝記） 防御対象でない霞堤遊水地も（流作場として）耕地化していく様子

大川の治水には堤防を二重に築き、河に面した堤と後退して位置する堤防との間は

流作場としてふだんは耕作をし、

洪水により前の堤防で支えきれないときは後ろの堤防で支え、この間の作物は捨てよ。

たとえ二重に築かなくても川幅を広くとって普段は耕作させよ、水は広がって流れるときは水勢は弱い。

（現代語訳：安達（1997））

江戸時代中期（甲斐国史） 流作場の検地（正規課税地化）に伴う連続堤防化

酒匂川の改修工事 - **関東流**（井沢氏の治水，不連続堤防） - **住民の反対**
紀州流（伊奈氏の治水，連続堤防） - **破堤で終わる**

江戸時代後期（河治要録） 連続堤防を前提とした堤防技術・河川技術の集大成

河川管理と国土管理 – 沖野忠雄の言葉

先づ従来我邦の河川は堤防式とも申ませうか、
堤防を以て治水の根本としてあります。
改修計画にも矢張り此堤防式を採ることに致しました。
堤防は洪水防禦策として随分議論のあることとありますか
改修工事に之を採用したる理由は主として
我国の農業の状態に起因するのであります。

沖野忠雄(1854-1921)

内務省技監(1911)・土木学会長(1916)
淀川ほか全国河川の改修工事に携わる。
明治期に近代治水計画の基礎を築いた。

出典)土木学会第三回総会講演(大正6年1月), 土木学会誌, 大正6年2月号, pp.1-43, 大正6年11月

社団法人土木学会, 沖野忠雄と明治改修, 土木図書館委員会 沖野忠雄研究資料調査小委員会, 丸善株式会社, 2010

河川管理と国土管理 – 沖野忠雄の言葉

元來、堤防を以て洪水防禦の唯一手段となすことに就いては、
治水上議論の存する所にして、必ずしも最善の方法と言ふにあらず。

蓋し各河川には皆相当の洪水区域ありて、

往昔に於ては悉く氾濫に委したるため、

洪水区域の外被害と言ふものなかりしと雖も、

人口の増加と共に土地の利用を要するに従ひ、

成し得る限り氾濫区域を縮小する方法を取るに至りしもの、

今日の堤防の沿革なり。

河川管理と国土管理 – 沖野忠雄の言葉

故に堤防に依り如何なる洪水に対しても、
絶対的に被害を防止するは困難なるは言ふまでもなきことにして、
一度決潰するときは堤防なきよりも著しきことは
理論上は勿論古来歴史の證明する所なり。
然るに、我国の農業の仕方は世界各国と異なり
**稲田を主として灌漑用水を各河川に仰き、
其耕地は何れも河流の低地にあるを以て、
堤防に拠り洪水を防ぐの外に方法なし、**
是れ各河川等しく堤防を設けて治水の計を立つる所以なり。

- **控堤**は、河川区域に編入されている場合と、そうでない場合がある。
- **遊水地**は、河川区域・保全区域に編入されていないことが多い。

失われる機能



0 250 500 m



2013/09/16



136

2013/09/16



2013/09/16



2013/09/16

流域治水の展望

流域治水の今後の展望

行動変容・ガバナンス

河川区域内

(河川法)

洪水防御は一義的責務

と

河川区域外

都市地域・農業地域・森林地域・
自然公園区域・自然保護区域

(都市計画法・農振法・森林法・自然公園法・自然環境保全法)

洪水防御は一義的責務ではない

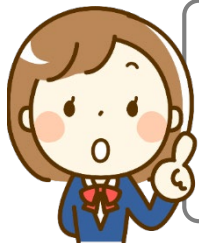
▶ 都市・森林・農地 など暮らし・生業の舞台（民地）であり、防御対象

治水の観点から土地利用の制限・変更を求める場合

個別法の**主要目的** + **治水目的**（付加的・プラスα）

土地の多目的化・多機能化

グリーンインフラやEco-DRR（生態系を活かした防災・減災）の基本思想に通底



個別法の運用は自治体の役割です。
流域治水の検討には、各自治体の責任
部局の主体的な参加が欠かせません。
(いやいや参加では ×)

部局間調整が円滑に進むよう、
さまざまな制度的・経済的
インセンティブがより
充実するとよいですね。



流域治水で大切なこと

流域治水は、“あえて溢れさせる治水(一部に特別の犠牲を強いる政策)”ではない。
総動員で助け合い・支え合うための仕組み・考え方

河川区域での対策 ▶ 増強・拡大

だからと言って... 河川区域での対策に頼りすぎると、

⚠ 超過洪水に対してより無防備になる ことも...

⚠ 氾濫時の被害がより大きくなる ことも...

(雨は等しく降り、堤防で一律に守っても、水害リスクには偏り)

- － 想定浸水域に資産が集中
- － 堤防が高いほど決壊時の被害は大きい
- － 浸水深が増加、内水被害、冠水時間の長期化

⚠ 川の恵みが失われる ことも...

ちょっと
マズいかも...



学生による
インタビュー調査でのできごと
～S県の多自然川づくりの取り組みについて～

今は治水優先なので
うちの県では
多自然川づくりはやっていない



と言われました！
多自然川づくりって普通はやっているものじゃないんですか？？

流域治水×グリーンインフラ もうひとつの側面

～縮退時代の国土マネジメントの模索～

国中央

枠組み・方向性は共有、
(河川・農地・森林・都市・環境)
縦割りも徐々に解消

国出先 都道府県 市町村

現状維持で精いっぱい

民間 コミュニティ 個人

徐々に現状維持も困難

空き家（都市部・農山村） 耕作放棄地 管理放棄林…

まちを、農地を、森を、
(はざまにあって多機能・多目的な場所を)
どうやって守るのか、誰が引き受けるのか。

いくつかの選択

- ・生産性をなんとか引き上げる（DX）
- ・GIとして公がいったん引き受け機能維持
- ・市場（外資も含む）に委ねる…



Discussion

余裕がなく
利他的になりづらい社会

どのセクターも
人材・担い手不足

空き家（都市部・農山村）
耕作放棄地
管理放棄林… 一歩手前

技術やシステムの
進化・普及のスピード
VS
退化・忘却のスピード

次の時代の流域管理を考える

集水域・氾濫域（堤内地）の対応

生産性からみた条件不利地など、
農地・森林として管理が困難になってきた土地

「自然再生型の基盤整備」

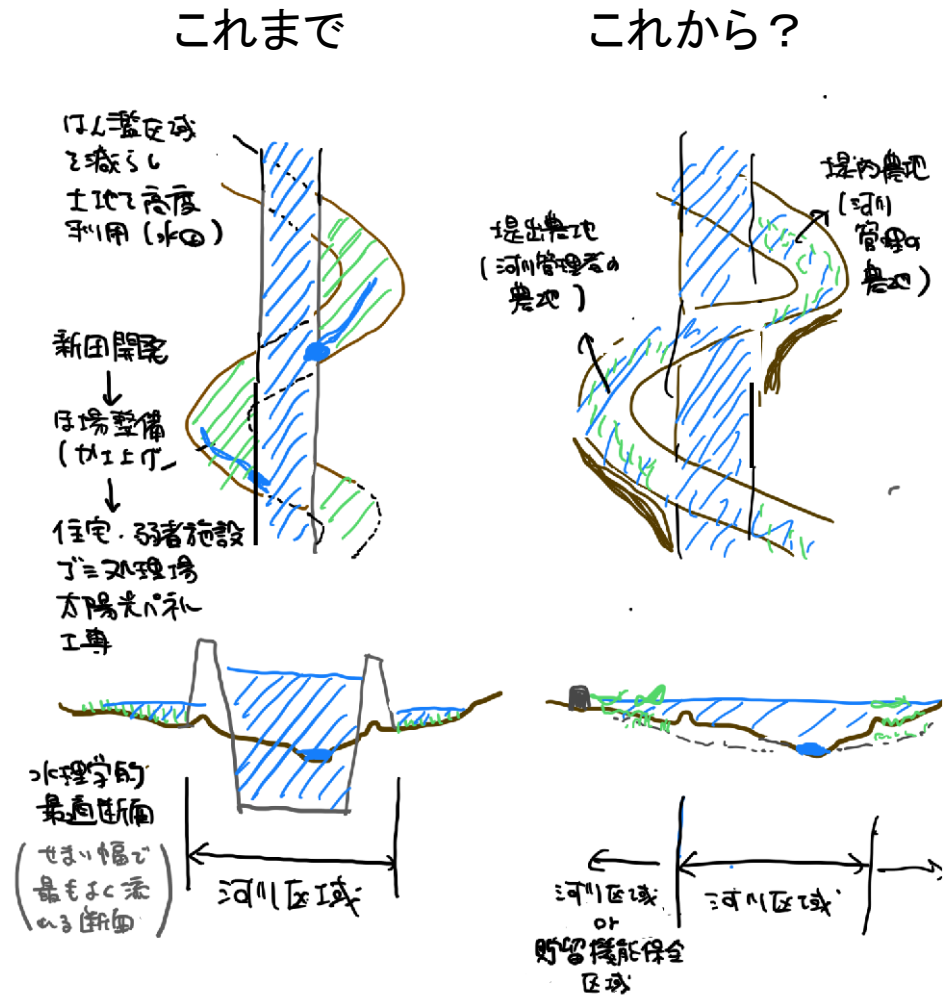
×「スマート農業・スマート林業」

流域・氾濫域（堤内地）の健全化

▼
河川環境も回復

河川側（堤内）の対応

- ・ 河川区域・貯留機能保全区域の拡大
- ・ 実験的に堤内農地を拡大
 - ▶ 高水敷に冠水頻度が高い水田（中水敷化）
 - － 流下の断面確保を考慮（樹林化防止）
 - － 生態系ネットワークを考慮



流域治水関連法

特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律（令和3年法律第31号）

R3.5.10公布 / R3.11.1施行

貯留機能保全区域

（特定都市河川法第53条1項）

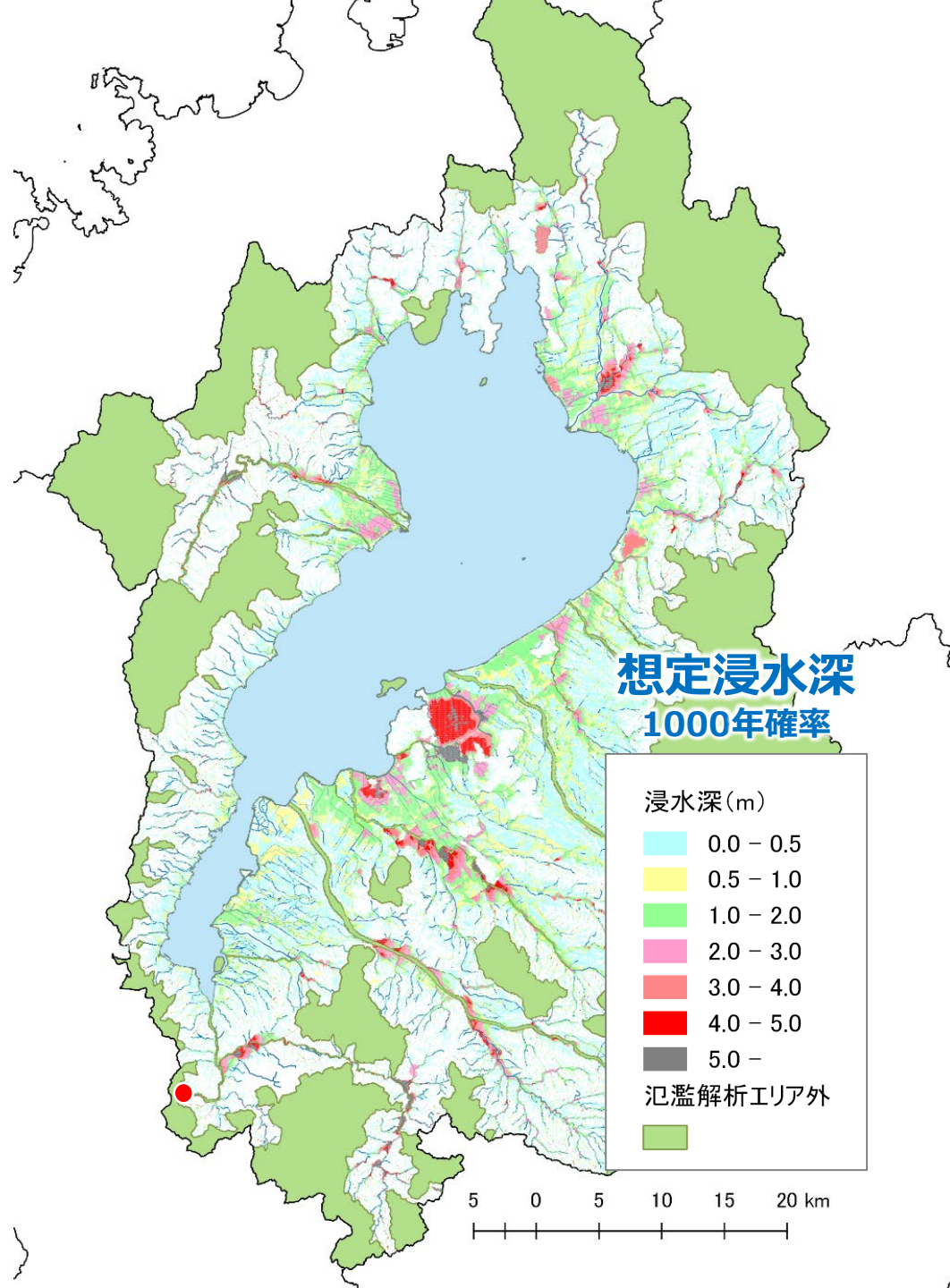
河川に隣接する低地その他の河川の氾濫に伴い浸入した水又は雨水を一時的に貯留する機能を有する土地の区域

浸水被害防止区域

（特定都市河川法第56条1項）

大雨により洪水・雨水出水（内水）の氾濫・浸水が起きた際に居住者の生命に危害が生ずる恐れがある区域

利用制限とインセンティブ（減税措置）



2022年8月5日

高時川（滋賀県長浜市）で出水



2箇所霞堤が機能

→ 堤防決壊が免れ、被害は最小限

農地が冠水

→ 収入保険・農業共済は100%補償ではない。
→ 消毒・後片付けのサポートはあるものの
使いにくい。

多くの魚も避難。
しかし、
被害はあります



「恩恵を受ける場所・人」と
「負担がある場所・人」が異なる

受益と負担の関係は、
時代の変化に応じ、
ある意味で**知らぬ間に変化**

人口減少に伴う
国力・民力の低下が顕在化

社会的サポートの仕組みが必要

(固定資産税・都市計画税の減免)

- ・ 河川区域 (河川法) に編入
- ・ 貯留機能保全区域 (特河法) に指定
- ・ 浸水被害防止区域 (特河法) に指定
- ・ 浸水被害軽減区域 (水防法) に指定

(流入ごみの片付け・消毒)

- ・ 多面的機能交付金・農業保険の拡充
- ・ 民間資金の導入 (ESG投資、GX) ほか

保全方策の検討

どの手段をどのように組み合わせることが地域にとってベストなのか？

地形や雨の降り方などで変幻自在に機能が変化
(治水機能・生態的機能)

制限
大

① 河川区域 (河川法) に編入する場合 行為の規制・面的保全
(基準) 計画洪水・計画基準点に対しピーク流量
を低減する効果があるか

② 浸水被害防止区域 (特河法) に指定 行為の規制・面的保全
(基準) 内水を同時に考慮し、著しい浸水リスク
(ex 1/200で3m以上) があるか

③ 貯留機能保全区域 (特河法) に指定 行為の届出・面的保全
(基準) 内水を同時に考慮し多段階の外力に対し
地先レベルで効果があるか

小

④ 浸水被害軽減区域 (水防法) に指定 行為の届出・線的保全
(基準) 二線堤・輪中堤などの構造物であるか

⑤ 堤内遊水地のまま
(対応) 農振農用地・市街化調整区域の維持、
災害復旧ほか各種支援制度の充実、
OECM制度などの活用

その他の手段

- 地域の共有地として維持
- 農振農用地・市街化調整区域を維持
- 立地適正化計画や景観計画の活用
- 国有林・水害防備保安林・地域森林計画対象民有林制度の活用
- OECM (Other effective area-based conservation measures) 制度の活用

霞堤を保全する手段 (制度・枠組)
はいくつも存在
各区域指定とともに関連施策を
活用することが重要



流域治水的な政策立案手腕
河川技術者にも幅広い知見・見識
が求められる

まとめ

流域治水対策の評価

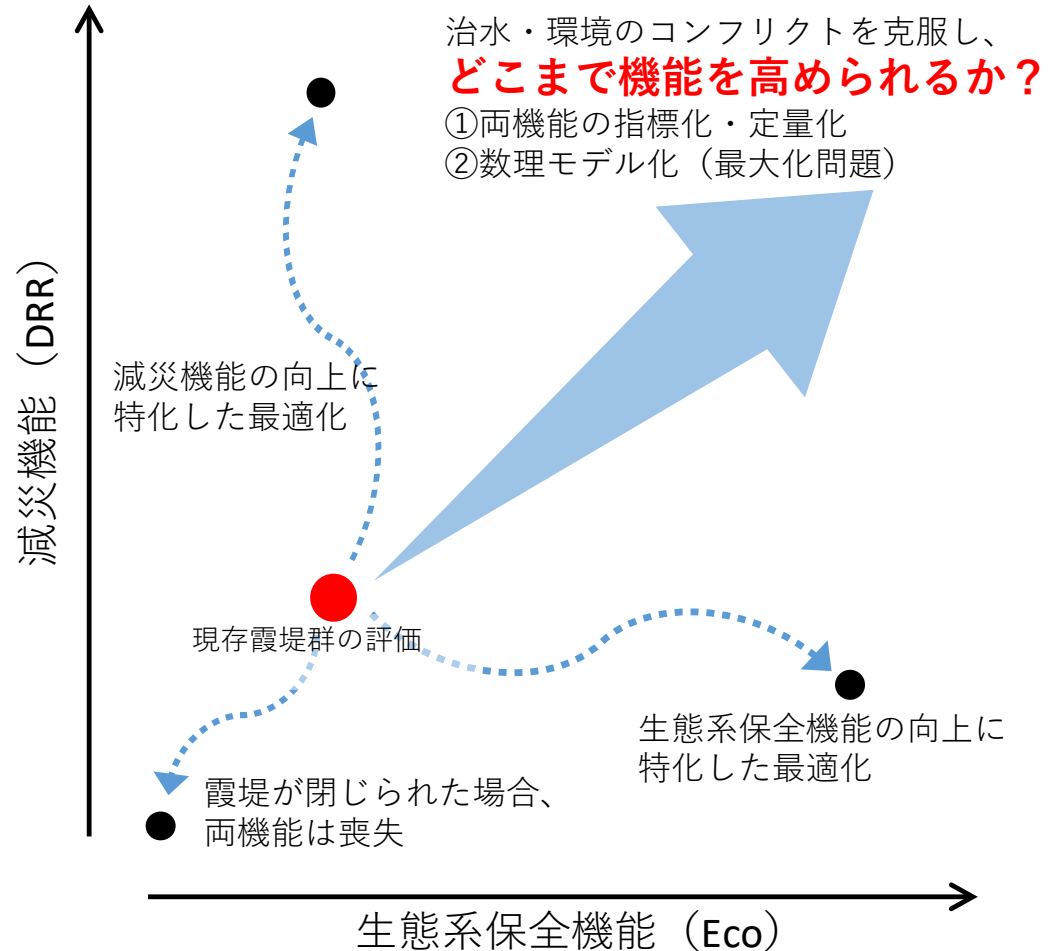
- 内外水同時考慮・多段階外力
- 期待値評価

流域治水×GI（多自然流域治水） の評価・検討の枠組み

- 氾濫原性生物の移動性、移動先の生息・生育環境
- 技術の進展を組み込める枠組み

国土保全

- 閉じると両機能の劣化・喪失
- 放っておくと耕作放棄、そして太陽光パネル
- 例えば、堤内遊水地、谷津の棚田、奥山の人工林など、耕作放棄地・管理放棄林となる恐れ



貯留機能保全区域を広く適用
県土（国土）保全に

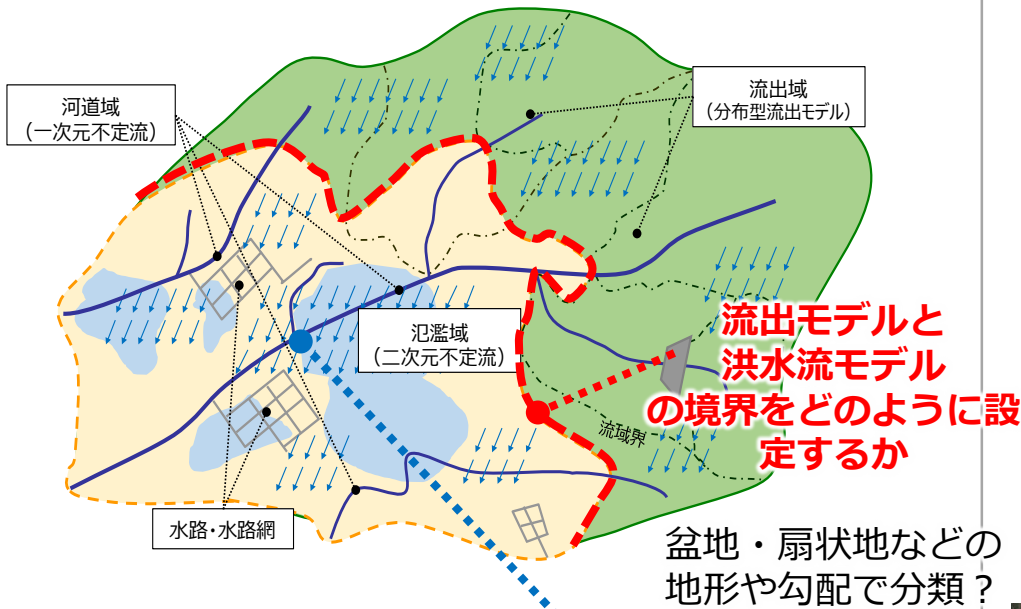
流域治水検討用一体型モデルの 開発と実用化に関する研究

- 田んぼダムやため池貯留、雨水貯留浸透施設、二線堤をはじめとする**各種流出抑制対策の効果**を適切に評価可能な、**流域治水検討用一体型モデル**を開発
- 既存の流出/洪水流モデル及びその連結法について、流域治水の観点から機能追加・改良。
- 複数流域に適用し、現行河川計画制度を踏まえた実務適用法を提案

岩見 収二	(株)建設技術研究所 大阪本社河川部長	実流域でのモデル適用
川池 健司	京都大学防災研究所 教授	洪水流モデルの開発
佐山 敬洋	京都大学防災研究所 准教授	RRIモデルの改良
瀧 健太郎	滋賀県立大学 環境科学部 准教授	代表研究者 統括
中村 公人	京都大学大学院農学研究科 教授	田んぼダムの機構解明
中村 圭吾	(公財)リバーフロント研究所 主席研究員	実務適用性の検討
濱 武英	京都大学大学院農学研究科 准教授	田んぼダムの機構解明
山田 真史	京都大学防災研究所 助教	RRIモデルの改良

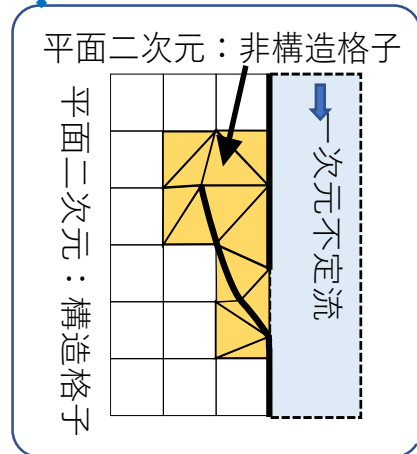
研究概要

流出モデルと洪水流モデルの結合ルール

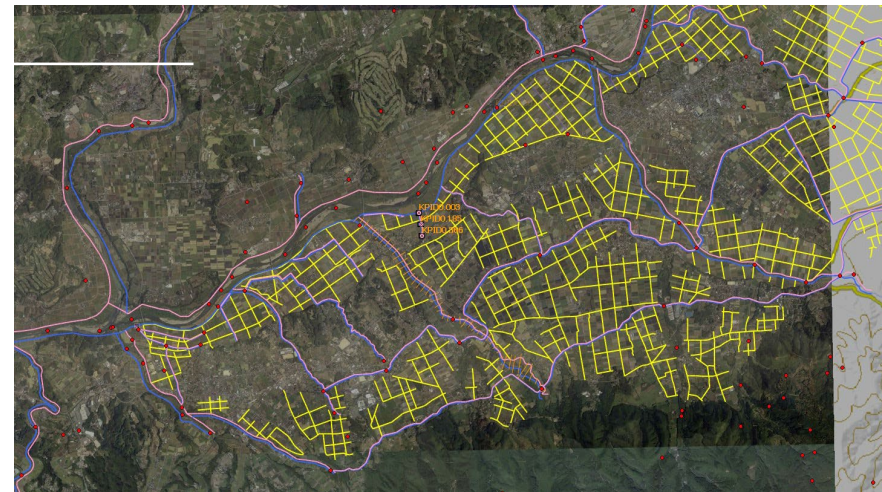
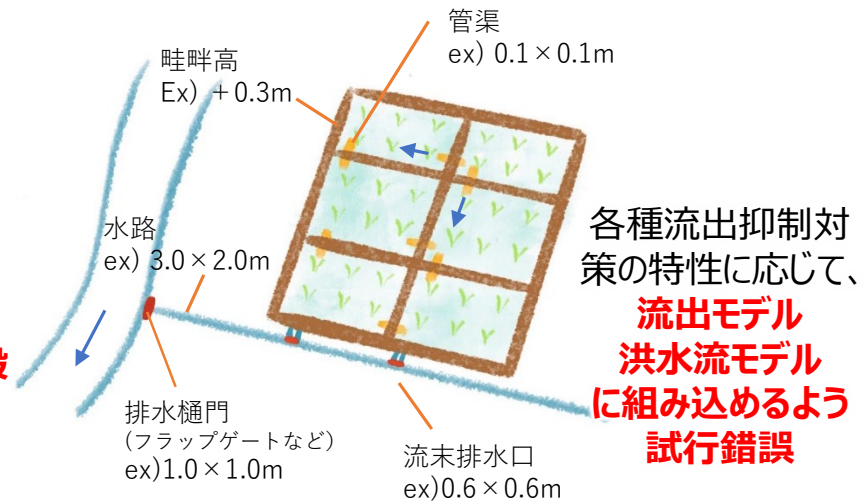


非構造格子の部分適用

- 不連続堤に隣接した遊水機能を有する水田周辺に非構造格子を適用
- 非構造格子の適用範囲の設定



田んぼダムの組み込み例 (洪水流モデル)



小さな流域治水

そこで、小さな「流域治水」のススメ できるコトから、できるトコから



流域治水を、 身近な水辺で考える



米川を守るために できそうなこと ～ 川の外編 ～

広域に降る長雨はに強い。

長浜新川が上流域からの洪水をカット

ゲリラ豪雨には脆弱。

集水域で市街地が拡大、**保水力が著しく低下。**

河道内遊水、グラウンド遊水も一定の効果

米川の掘削・拡幅は沿川の立ち退きを伴うが、
治水効果は低く抜本的効果は見込めない。

**集水域（拡大した市街地）での
保水力の回復**



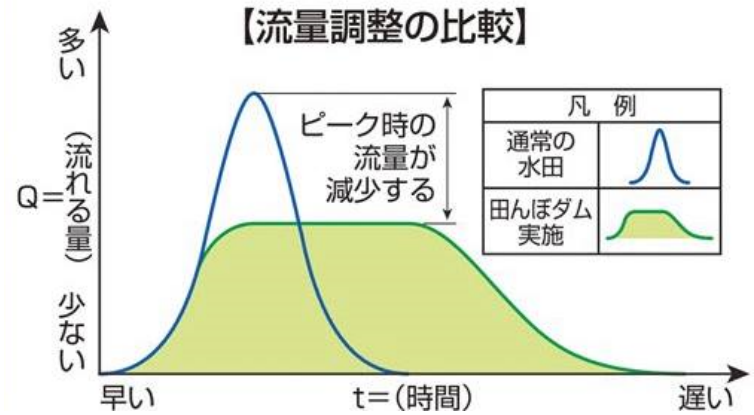
1947年 国土地理院(米軍写真)



現在 Google Map

田んぼダム

- 行政、土地改良区等と一体となって**田んぼダム**の取り組み範囲を拡大（農林水産省HP）
- 水田に降った雨を少しずつ排水することで排水路の溢水を防ぎ、**転作作物や宅地を水害から守ろう**という取り組み（信濃川下流土地改良区連合HP）



これが「田んぼダム」です！

田んぼの排水口に配水管より小さな穴の開いた調整板などを取り付ける簡単な仕組みなんだよ！調整板などを付けることで、雨水を一時的に田んぼにためて、時間をかけて少しずつ流すの。これで洪水被害から暮らしが守られるのよ。

調整板を取付けると...

水量調整にはこんな方法があります。

落蓋方式

排水樹の底に穴の空いた板材を設置する方法。穴の大きさは50mm程度で、板は合板やアクリル板を使用し、自作も可能です。

調整板を板の面に設置するため、板の形状は問いません。また田んぼの水管理は従来どおり溝に設置する板材で行うことができます。

田んぼダムのパーツ
排水樹700型
VU150mm

立板方式

排水樹の溝に穴の空いた板材を設置する方法。穴の大きさは50mm程度で、板は合板やアクリル板を使用し、自作も可能です。

排水樹の溝に調整板を設置するため、田んぼの水管理は別の溝を利用します。このため2つの溝のある排水樹が必要です。

片浮かせ式

田んぼの水管理のための調整板に調整用金具で「隙間」を作る方法。田んぼの面積で隙間の大きさを変更します。専用の調整金具が必要です。

田んぼの水管理用の板材に、調整金具を用いて隙間を作るため、排水樹の形状は問いません。田んぼの排水は、板材の隙間を通して排水されます。

フリードレーン式

田んぼの水管理をフリードレーンで行っている場合に、田んぼダム用フリードレーンに変更する方法です。田んぼダム用のフリードレーンが必要です。

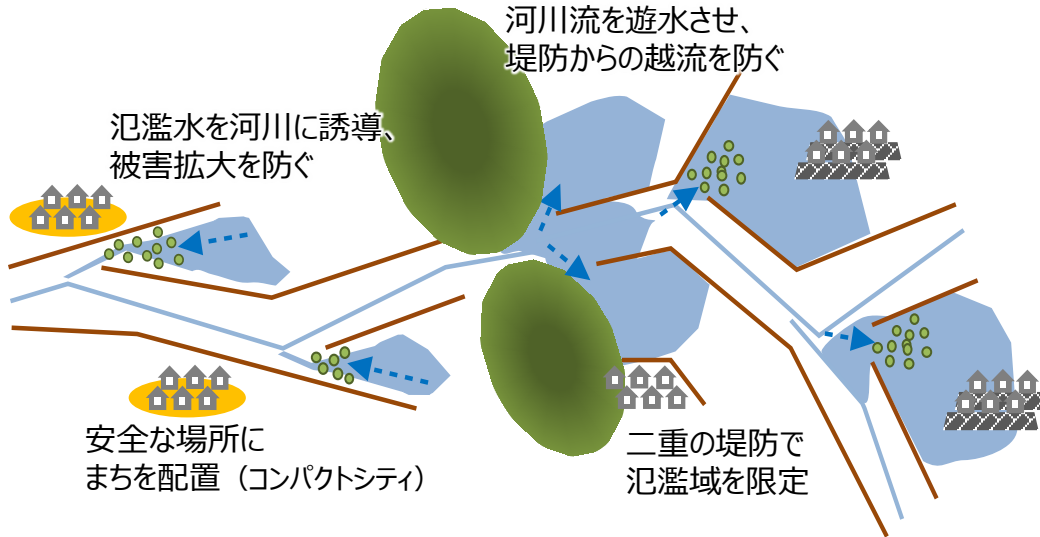
フリードレーンを用いて通常の水管理を行うことで、田んぼからの排水がフリードレーン内の調整部分を渡り、調整機能が発揮されます。

●田んぼダム用排水量調整装置

コーン型排水量調整アタッチメント
φ50
フリードレーン管
φ150

すごいぜ、霞堤

洪水氾濫域を最小化し、まちを守る



農地を守り、生き物を育む

- 緩やかに遊水し、破堤氾濫から農地が破壊されるのを回避
- 洪水時の生き物の逃げ場となり、生息域を拡大。川の中と川の外の生態系をつなぐ。



民百姓の暮らしを守り、
石高を最大にする戦国武将の知恵

自然の恵み × 防災



まちの緑 洪水を緩和し、川を守る

環境コミュニケーションスペース
「ECOM駿河台」(三井住友海上新刊敷地内)



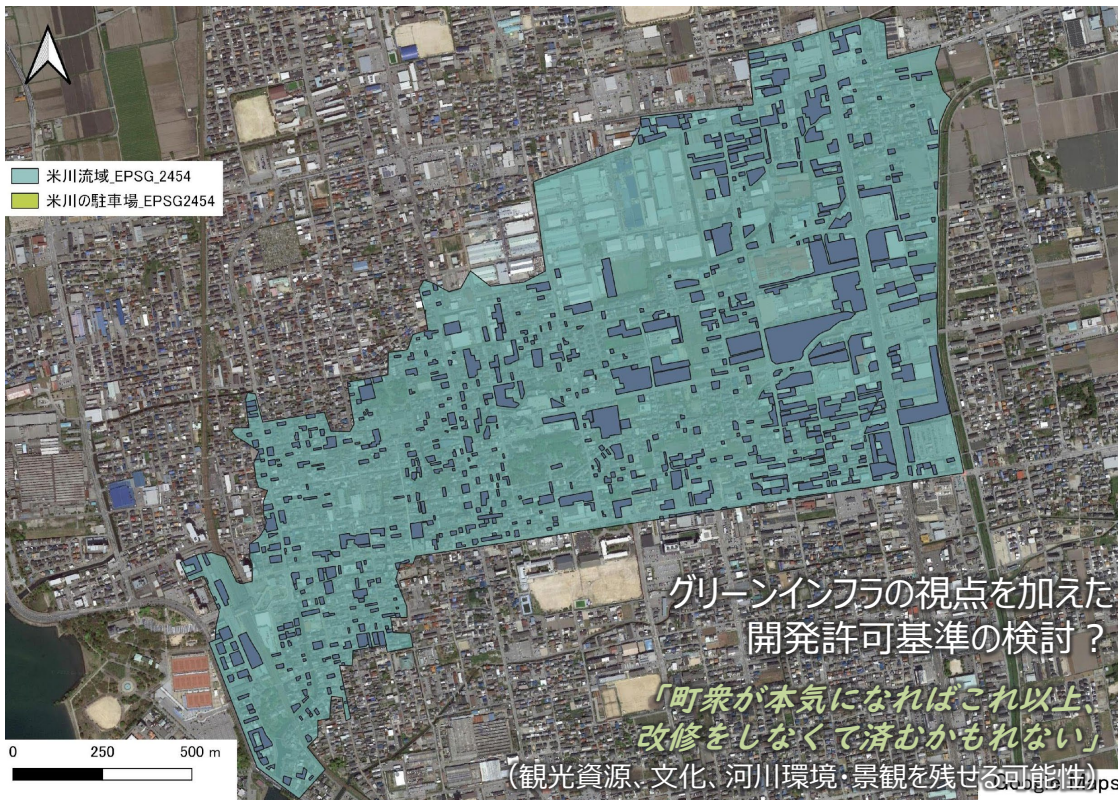
No! (滋賀県長浜市 米川周辺)
空き地もアスファルトで覆われ、
ほとんどの雨水が一気に川に押し寄せる。



長浜雨庭コレクション

長浜市中心市街地の流域治水

空き家 ▶▶▶ 駐車場 のスパイラルからの脱却

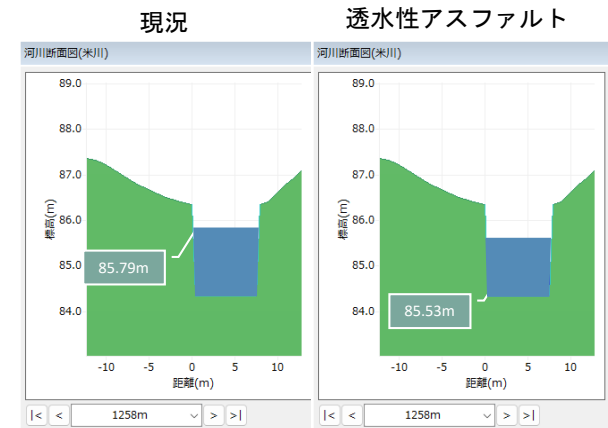


米川集水域の17% (約35万 m^2) が駐車場

全て透水性舗装にすると…

平成20年7月豪雨 (床上浸水203棟) で**25cm**水位低下

(解析 滋賀県立大学大学院 安田希亜良・丸山泰生)



伝統的な耐水害住宅

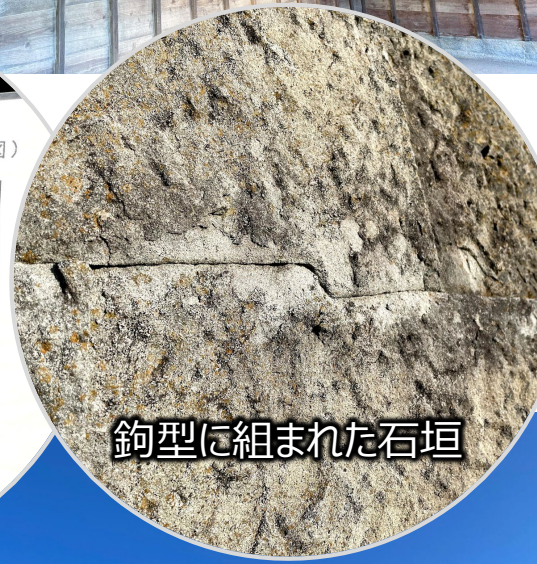
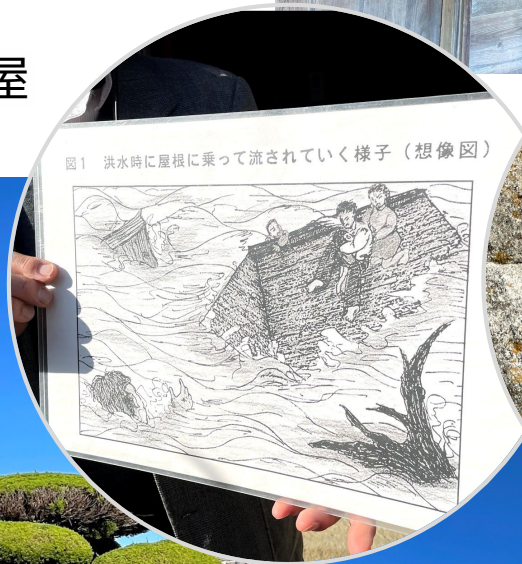
吉野川氾濫域 – 国指定重要文化財 田中家住宅

江戸時代後期（安政元年着工）の建築。
藍（阿波藍）商家。

- 青石（緑色片岩）と撫養石（砂岩）を使った高い石垣
- ヨシ葺の屋根は浸水時には自動的に母屋と分離。救命ボートの役割を果たす。



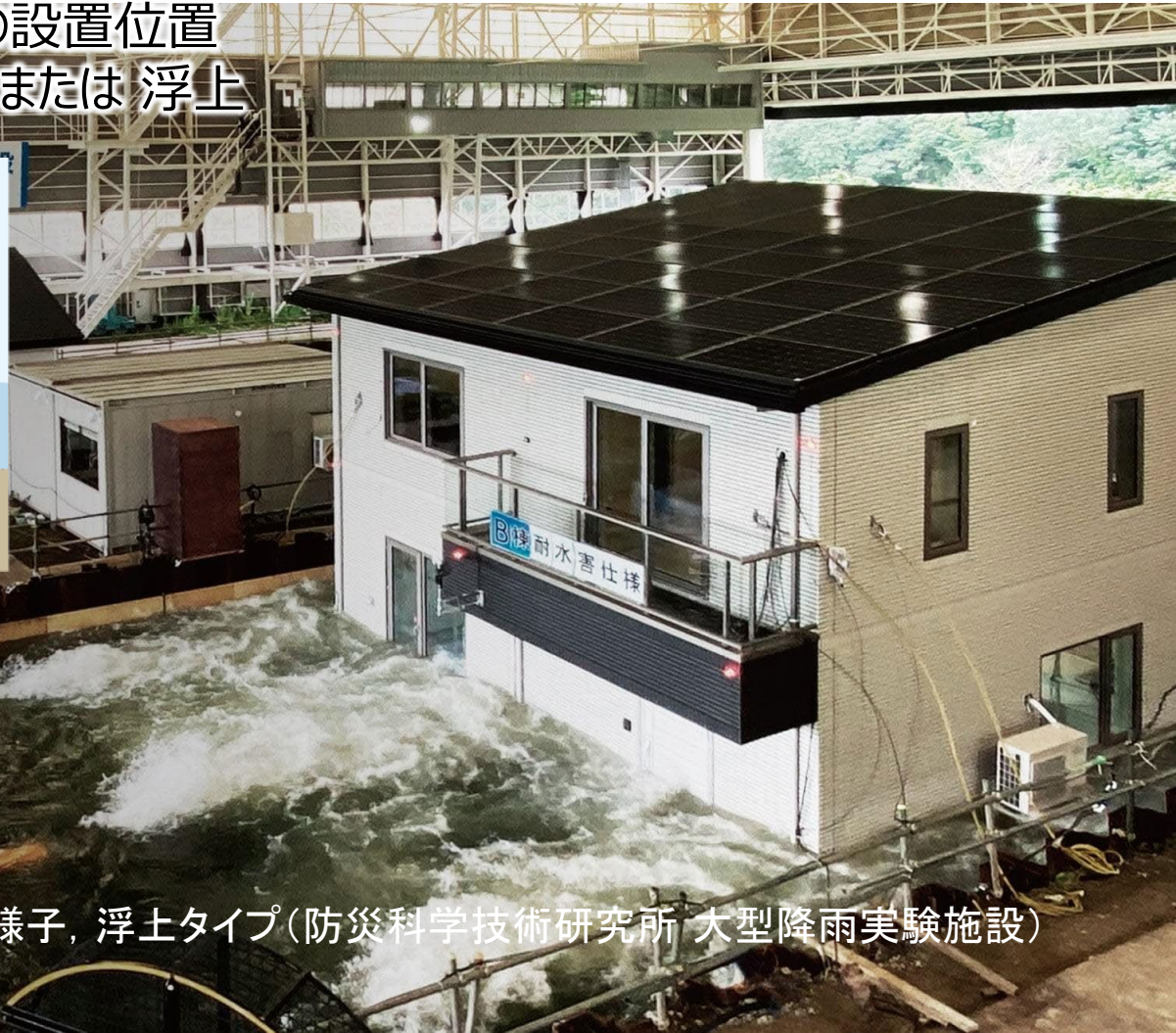
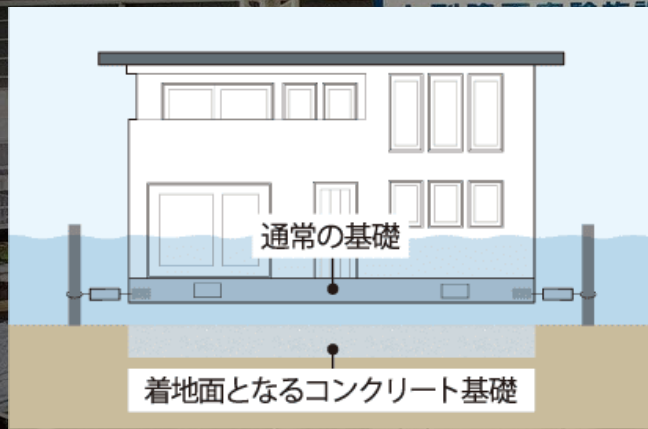
天井に吊り下げられた小舟
（浸水時の移動用）



耐水害住宅

一条工務店・防災科学技術研究所

- 「浸水対策」水密構造
- 「逆流対策」排水管の自動閉鎖
- 「水没対策」外部電気設備の設置位置
- 「浮力対策」水の重さを利用 または 浮上



販売開始 2020年秋
2020年10月13日の実大浸水実験の様子, 浮上タイプ(防災科学技術研究所 大型降雨実験施設)
(一条工務店ウェブサイト)

道路でも治水 — 避溢橋 (ひいつきょう)

～道路整備時にも水害を考慮～

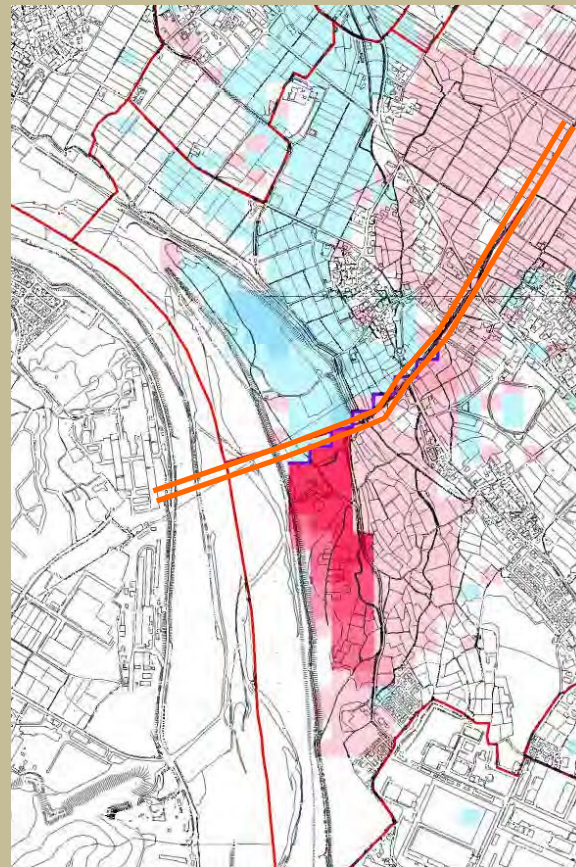
「地先の安全度」を用いれば、河川・水路群だけではなく、氾濫原の連続盛土構造物の影響評価も可能。

以前は地域でリスクを理解



盛土式新幹線の建設に反対するために設置された看板。

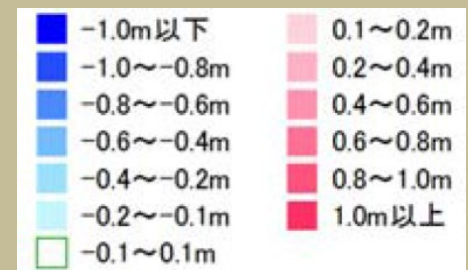
現在、東海道新幹線の天野川右岸側は長大な避溢橋となっている。



水理モデルを用いて、連続盛土構造物による影響を評価

100年確率降雨時の影響を評価した事例

浸水深が増加 **赤色**
浸水深が減少 **青色**



高台まちづくり 米国ニューヨークハイライン

廃線敷（ウエストサイド線）
を利用した高架都市公園

時事ドットコムニュース > 社会 > 水害備え「高台まちづくり」 東京7区をモデル地区に一国交省と…



小 中 大

水害備え「高台まちづくり」 東京7区をモデル地区に一国交省と都

2020年12月15日19時48分



防災対策の会議に臨む赤羽一嘉国土交通相（右端）と小池百合子東京都知事（左端）＝15日午後、東京都千代田区

国土交通省と東京都は15日、激甚化する水害に備え、空中通路などを通して住民らが避難できる「高台まちづくり」の推進に関するビジョンを取りまとめた。空中通路や建物の上層階への避難スペース整備のほか、堤防の拡幅、公園などのかさ上げといった対策を盛り込んだ。まず、満潮時の水面より低い海拔ゼロメートル地帯が多い都内7区をモデル地区にして取り組む。

氾濫防止へポンプ場改善 車用の小型エンジン活用一国交省

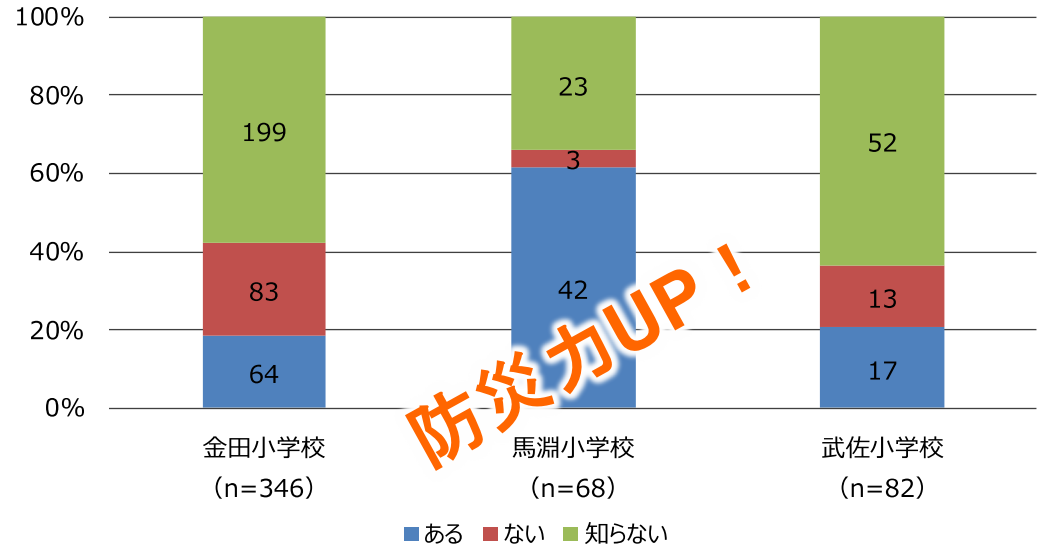
小池百合子知事は、同日開かれた防災対策を話し合う国交省と都の会議で「国と区と連携して防災まちづくりを強力に進めたい」と強調。赤羽一嘉国土交相は「示された方策を全国の大先例とし、（各地に）展開する」と述べた。

モデル地区は江戸川、葛飾、足立、墨田、江東、板橋、北の7区。高台まちづくりに向け、水道、電気といった生活インフラや医療体制の確保についても検討する。



環境・防災 体験型学習

Q あなたの住んでいる地区に避難勧告や避難準備情報等が発令されたことはありますか？
近江八幡市立八幡中学校でのアンケート結果（全校生徒を対象に2018年1月に実施）



防災力UP!

川への「愛」UP!

かいしゅうをしないと魚などはいいけど、ぼくたちがこまる。ぼくは魚がよろこんでいたほうがよかったと思う。
(原文ママ)



川の生き物調査のあとに、
まちあるきとハザードマップ作成

米川を守るためにできそうなこと ～ 川の中編

川底の攪乱

- ～ 市役所職員が川を歩いて通勤？
- ～ 川を歩いて街をみるツアー
- ・ 付着藻類のリフレッシュ
- ・ 浮石の再生

簡易水制の設置

- ・ 多様な流れの創出
(カワニナの生息・生育場も)
- ・ 土砂堆積の防止
- ・ 落ち葉溜まり

河道内貯留の活用・再生

- (いけす、カワドの再生)
- ・ 洪水時の(魚の)退避場所



落ち葉が溜まると
川が元気に

0

魚の居場所造りをするにあたって

前提1 河川の地形は変わるもの

河川は自然公物
水の営力で動いていく
形が崩れてもいい



前提2 流水障害にならない方法で

河川内に構造物を設置する場合

- ・大洪水時には壊れる・流れていく
- ・出来るだけ自然の素材を使う

前提3 試行錯誤の繰り返し

相手は生き物・自然

予想できないことばかり

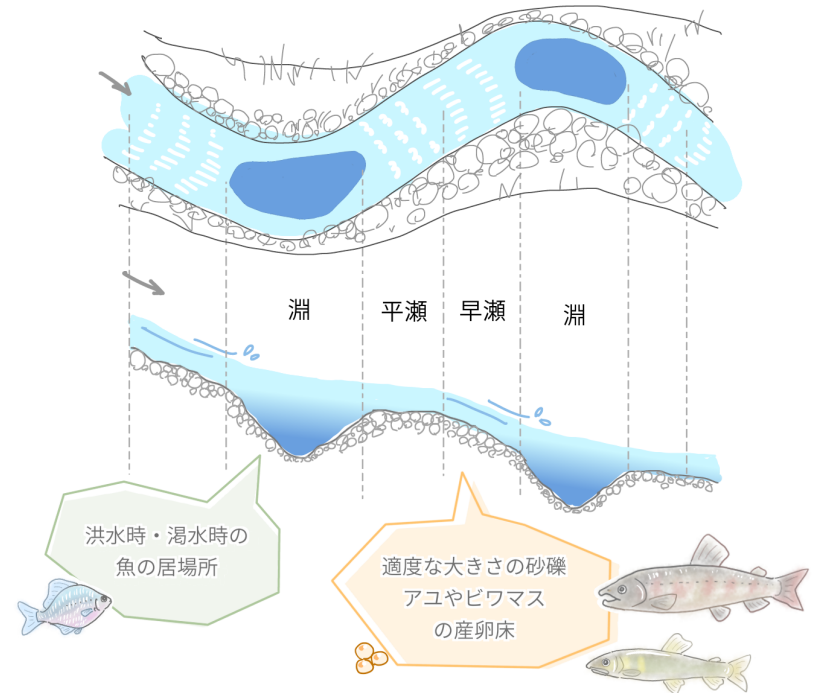
失敗してもいい



1

瀬・淵とは

蛇行する河道の中で
流れが緩やかで深みになっているところを**淵**
流れが速く浅いところを**瀬**といいます



河川内の流れが多様であることが
魚やその他の生き物にとって重要です

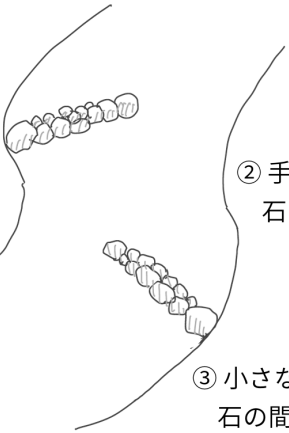
作) 泉野珠穂

3

バーブエのつくり方

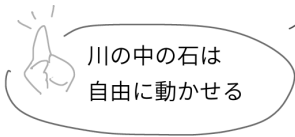
石積みで造る方法

- ① 根元と先端部は
負荷がかかりやすいので
基点となる大きな石を置く！



- ② 手で運べる程度の
石を積んでいく

- ③ 小さな砂利を乗せる
石の間に入ると
バーブエが強化される



積み方のコツ



あるもので！

ブロック

他にも使える材料

竹蛇籠



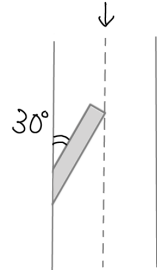
袋詰め玉石



流されないように！

■バーブエまとめ

向き	上向き
角度	30°~45°ぐらい
長さ	川幅の3分の1~半分ぐらい
高さ	50cm~1mぐらい

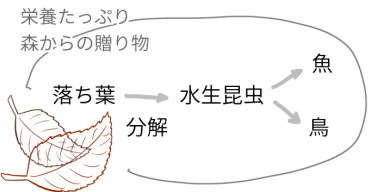
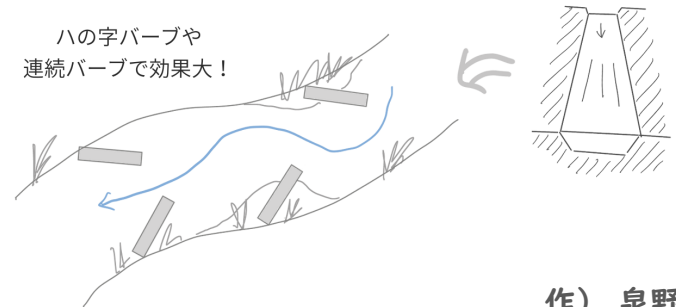


川幅10~30mの場合

バーブエの効果

流れに変化をつけることで

- ① 瀬・淵形成
- ② 根元の護岸を守る
- ③ 落ち葉が溜まる

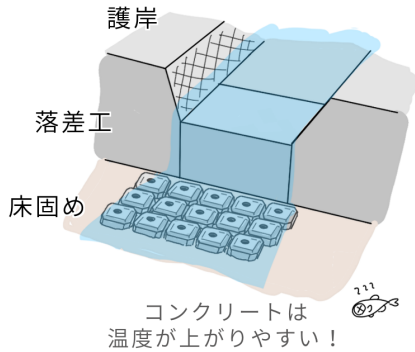
ハの字バーブや
連続バーブで効果大！

作) 泉野珠穂

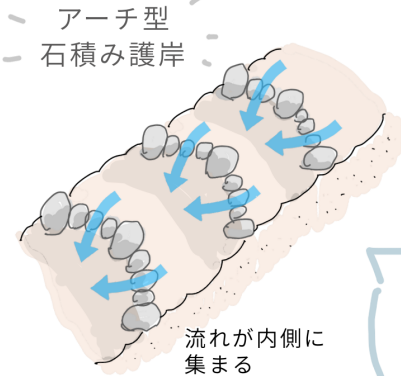
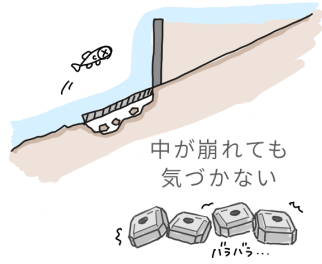
1

自然に優しい河床安定

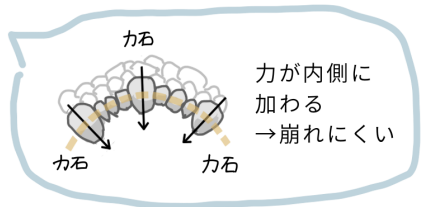
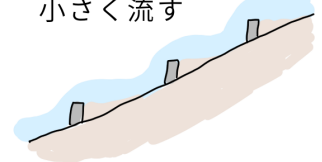
床固め工は極力設置しない、落差を小さく



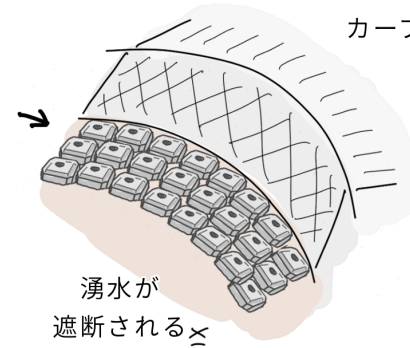
魚が上がれない！



小さく流す



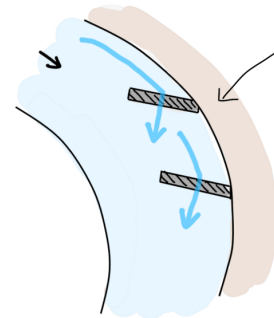
他にもこんな方法はどうですか。



削られやすい
→コンクリートで固めてしまいがち...



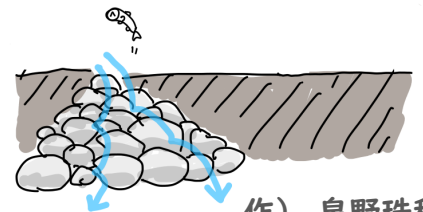
代わりにバース工を設置



生き物が上がりやすい！

落差があったら...

石を積み上げておく水辺の小技

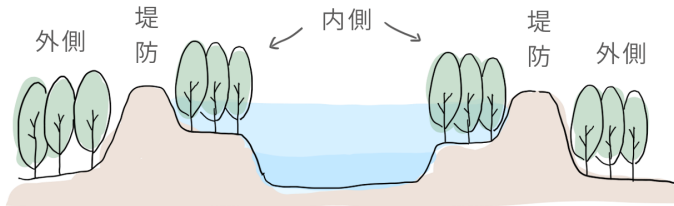


はじめてのシリーズ

1

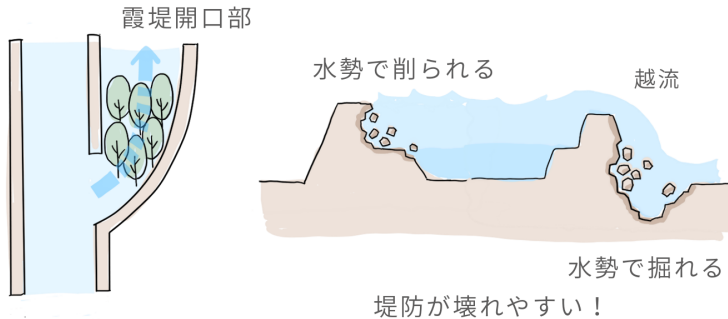
防備林とは

洪水時にその背後地を防御し
 水害被害を軽減する機能を有する **樹林帯** のこと

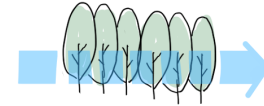


効果

- 1 水の勢いを緩和
- 2 堤防を守る
- 3 土砂やごみをキャッチ



防備林は水を緩やかに通す **半透明の堤防**



- ① メンテナンスが大変
 - ② 木がありすぎても水が溢れる
- 残すところは残す

見極めて 維持管理の中で役割を果たしている
 流下能力に余裕がある

地元産業の関係

高島市安曇川沿いの
 防備林近くにこんな立て札が…
 「玄斎藪」(太田) 一部抜粋

高島扇骨
 国産の扇子(竹製)の
 ほとんどは骨部分に高島で
 採れた竹が使用されている



江戸時代中期、安曇川が
 水害に無防備なことを嘆き
 川岸に水害に強い竹を植えた。
 立派な竹林の造成に成功し、
 後に長い間故郷の人々に恵み
 (地場産業の扇骨など) を与えた。



作) 泉野珠穂

できることから始めよう 水辺の小さな自然再生

森と棚田を守り豊かな川を次代につなぐ（徳島県神山町） 2022年9月11日





森と棚田を守ることが、
川を守る。

それが、この地域の流域治水。



小さな自然再生
棚田と森に展開！

姉川流域

『水』になって
『琵琶湖』を目指そう！

すー るー



姉川とその周辺地域の
自然・歴史・文化 について
遊びながら学べるすごろくです！

山に降った雨は
姉川を流れて
ときには水路や田んぼに入って
ときには隣の川に入って
琵琶湖まで流れていきます



姉川流域 すー るー

・水になって琵琶湖を目指そう！
・お宝カードをたくさん集めて
ポイントが多い人の勝ち
・止まったスポットを記録して自分
だけの旅ノートをつくらう

授業のoutputとして
作りはじめました



大学生が
スライドで説明！

つながりを感じながら
遊んでみよう

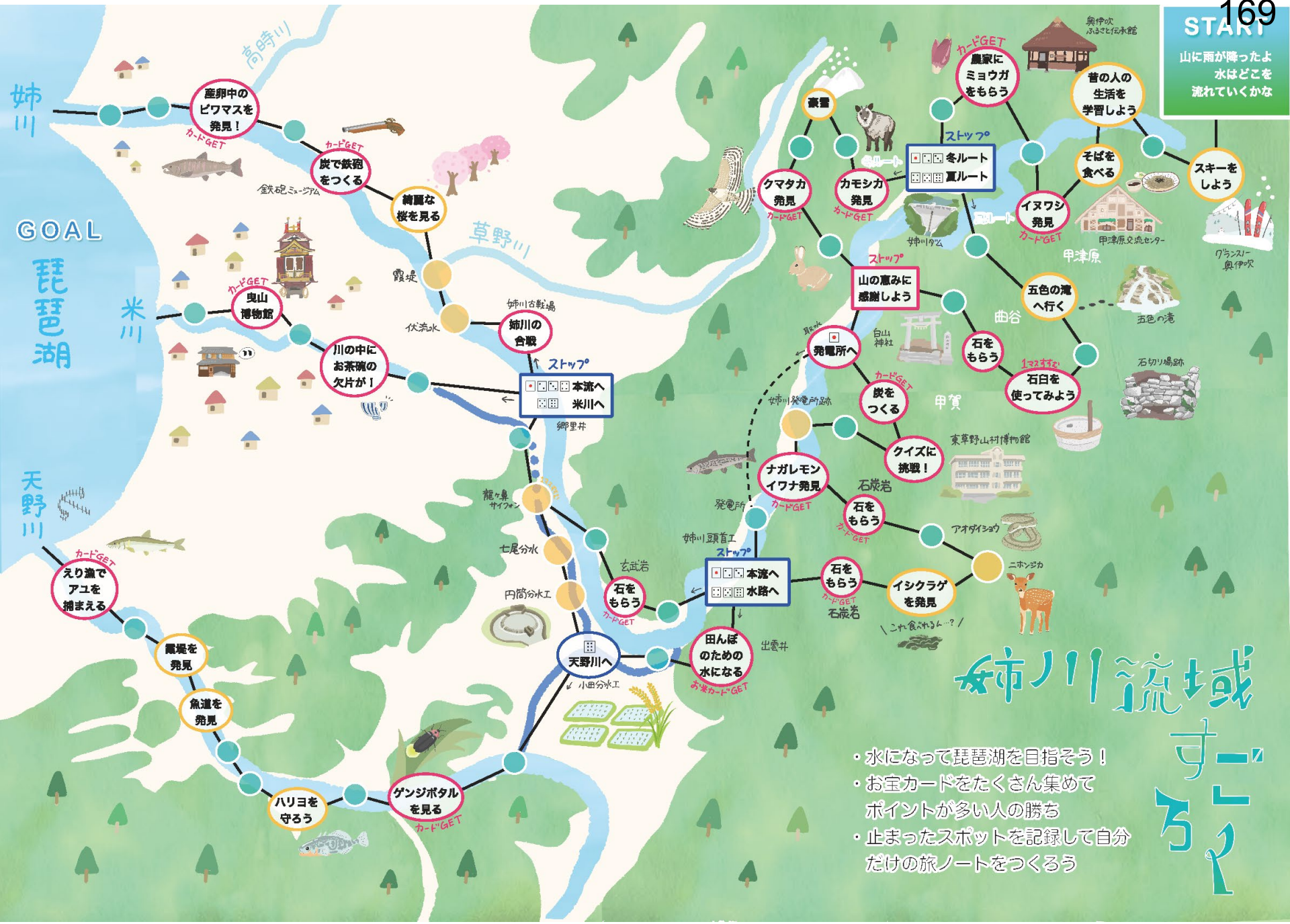
自分だけの旅ノート
をつくらう！



- * 姉川（水路・天野川・米川）をくだって
ゴール（琵琶湖）を目指そう
- * お宝カードをもらってポイント
を集めよう
- * 止まったマスの写真を貼って
旅ノートをつくらう

作成) 滋賀県立大学 泉野珠穂・早崎水彩・清水麻衣・安田希亜良
指導) 皆川明子(大学院講義 水利環境論)

山に雨が降ったよ
水はどこを
流れていかな



GOAL
琵琶湖

女市川流域 すー る

- 水になって琵琶湖を目指そう！
- お宝カードをたくさん集めてポイントが多い人の勝ち
- 止まったスポットを記録して自分だけの旅ノートをつくらう

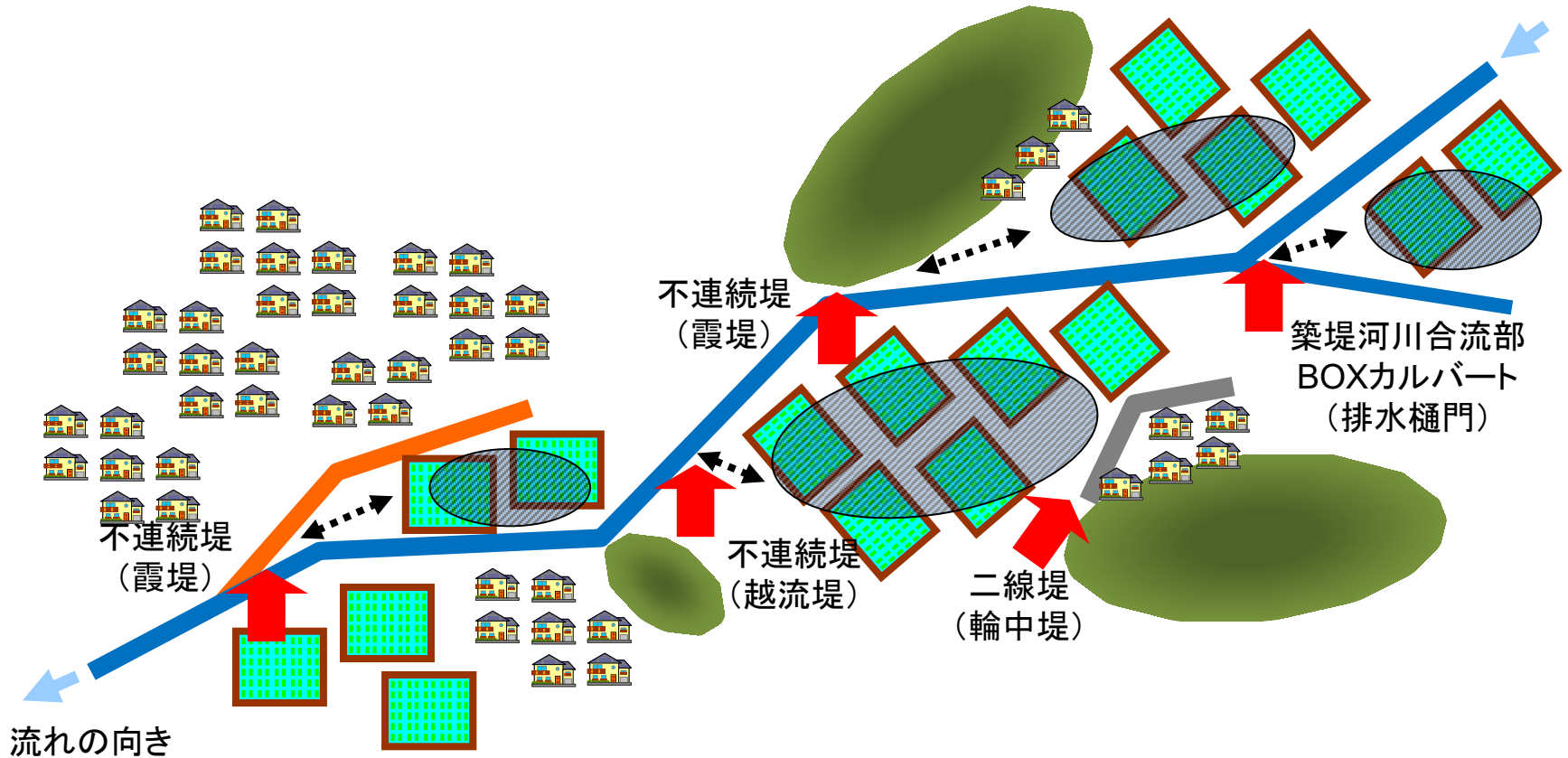
線引き(区域指定)を伴わない、
ゆるやかな(曖昧な)
流域治水
(シームレス)

画一的でない手段の組み合わせ
地域の状況によって変化

流域治水関連法やOECD制度は何をもたらすか？

「川づくり」と「まちづくり」が一体となった国土管理¹⁷¹

川とまち、農地が一体的にデザインされた伝統的風景



大河ドラマ「天地人」(2009)で、伊達政宗が直江兼続に送った言葉：

川の流れ、まちの配置、そのものが国を守り民百姓の暮らしを守っておる。

ここはひとつの小さな天下をなしておる。

※ 慶長6年(1601年)上杉家が米沢に減封。松川の治水に力を注いだ

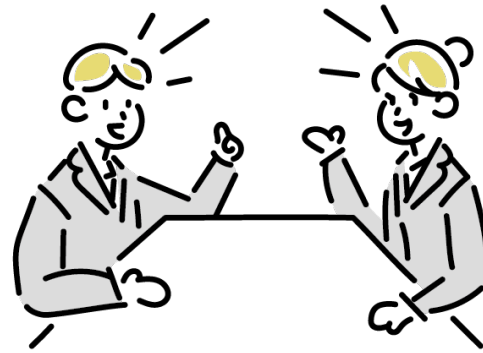
環境政策・計画学科が養成する人材

企業・政府・市民の行動を
環境調和型に変革していく



豊富なコミュニケーション力

議論による問題解決力



を身につけた人材



(学科の学生受入方針より)

社会を変える力ーイノベーション



- **今あるモノ・コト**を
改善するイノベーション

突き詰める力

- **今ないモノ・コト**を
生み出すイノベーション

組合わせる力



iPhone も
SNS も
組み合わせの
イノベーション



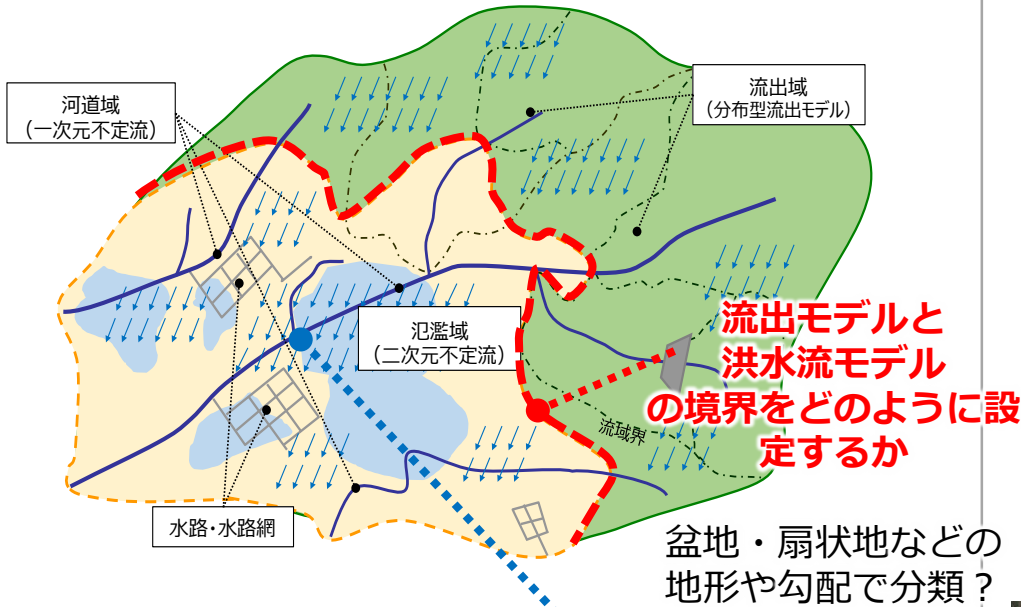
流域治水検討用一体型モデルの 開発と実用化に関する研究

- 田んぼダムやため池貯留、雨水貯留浸透施設、二線堤をはじめとする**各種流出抑制対策の効果**を適切に評価可能な、**流域治水検討用一体型モデル**を開発
- 既存の流出/洪水流モデル及びその連結法について、流域治水の観点から機能追加・改良。
- 複数流域に適用し、現行河川計画制度を踏まえた実務適用法を提案

岩見 収二	(株)建設技術研究所 大阪本社河川部長	実流域でのモデル適用
川池 健司	京都大学防災研究所 教授	洪水流モデルの開発
佐山 敬洋	京都大学防災研究所 准教授	RRIモデルの改良
瀧 健太郎	滋賀県立大学 環境科学部 准教授	代表研究者 統括
中村 公人	京都大学大学院農学研究科 教授	田んぼダムの機構解明
中村 圭吾	(公財)リバーフロント研究所 主席研究員	実務適用性の検討
濱 武英	京都大学大学院農学研究科 准教授	田んぼダムの機構解明
山田 真史	京都大学防災研究所 助教	RRIモデルの改良

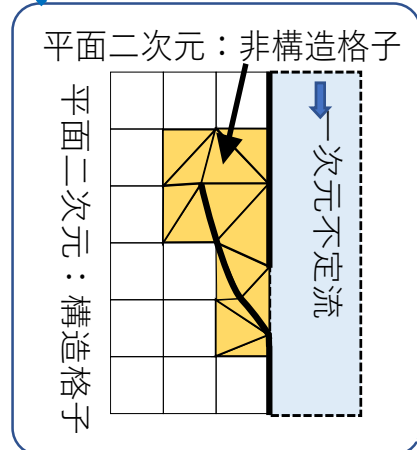
研究概要

流出モデルと洪水流モデルの結合ルール

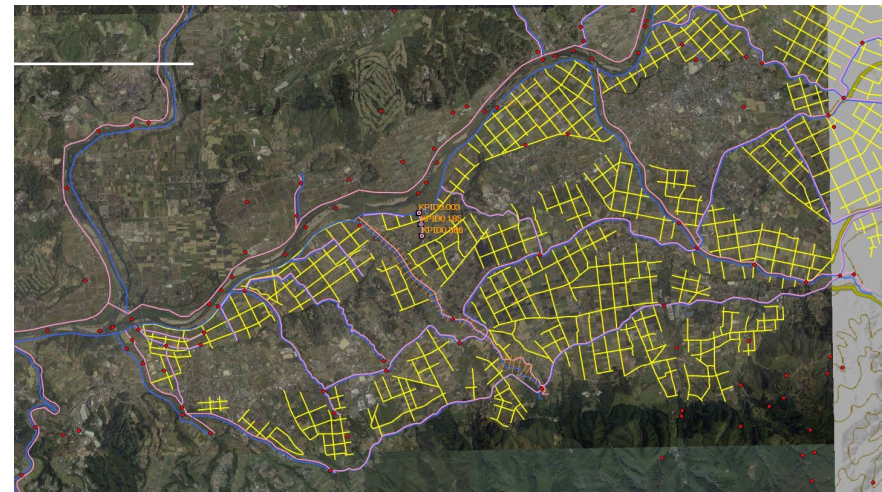
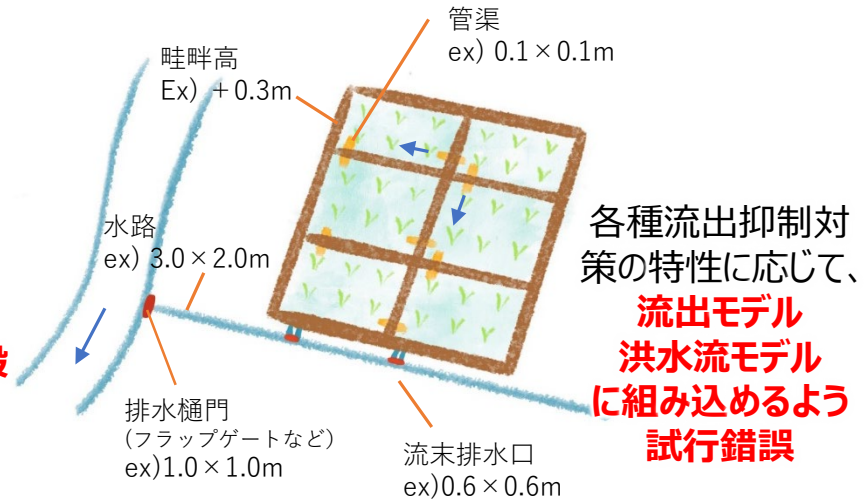


非構造格子の部分適用

- 不連続堤に隣接した遊水機能を有する水田周辺に非構造格子を適用
- 非構造格子の適用範囲の設定



田んぼダムの組み込み例 (洪水流モデル)



技術のあり方

社会が気付いていない新しい「あたりまえ」を
見出す営み・普及する営み

社会が忘れ（失い）つつある「あたりまえ」を
繋ぎとめる営み



子ども向け
ですが...



2020.9.5 NHKスペシャル

鳴かぬなら 自分で鳴いちゃえ ホトトギス

教授 **瀧 健太郎**
博士(工学), 技術士(建設部門)



え 若泉さな絵

滋賀県立大学

THE UNIVERSITY OF SHIGA PREFECTURE

環境科学部 湖沼流域管理研究センター長
(大学院 環境科学研究科 流域政策・計画学研究室)
兼 公益財団法人リバーフロント研究所 技術参与

〒522-8533 滋賀県彦根市八坂町 2500
E-mail: taki.k@ses.usp.ac.jp
Cell: 090.6371.1088, Phone: 0749.28.8279



Biwacompass



Collaborative Nature Restoration

水辺の小さな自然再生