



# 流域治水×データ

～行ったり来たりしながら眺めて考える～

家田 浩之

# はじめに（本発表のスタート地点）

---

- 流域治水とは、

「みんなで協力して水害を減らそう」という取り組みのことです。

- そのためには、きっと、これからますます、**オープンなデータ**が大事になりそうですが、、、、

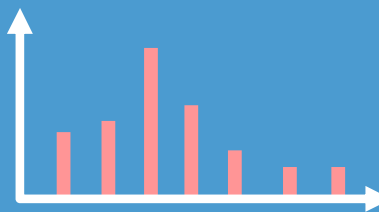
# はじめに（本発表のスタート地点）

- いろいろなデータがあるけれど、、、

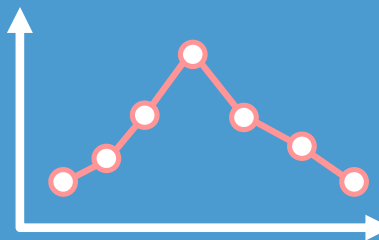
流域治水のための  
データってどんなもの？

土地利用、標高、地形  
各種インフラ、生態系

雨量



水位  
流量



避難情報、ハザードマップ

市民によるビッグデータ



# 自己紹介

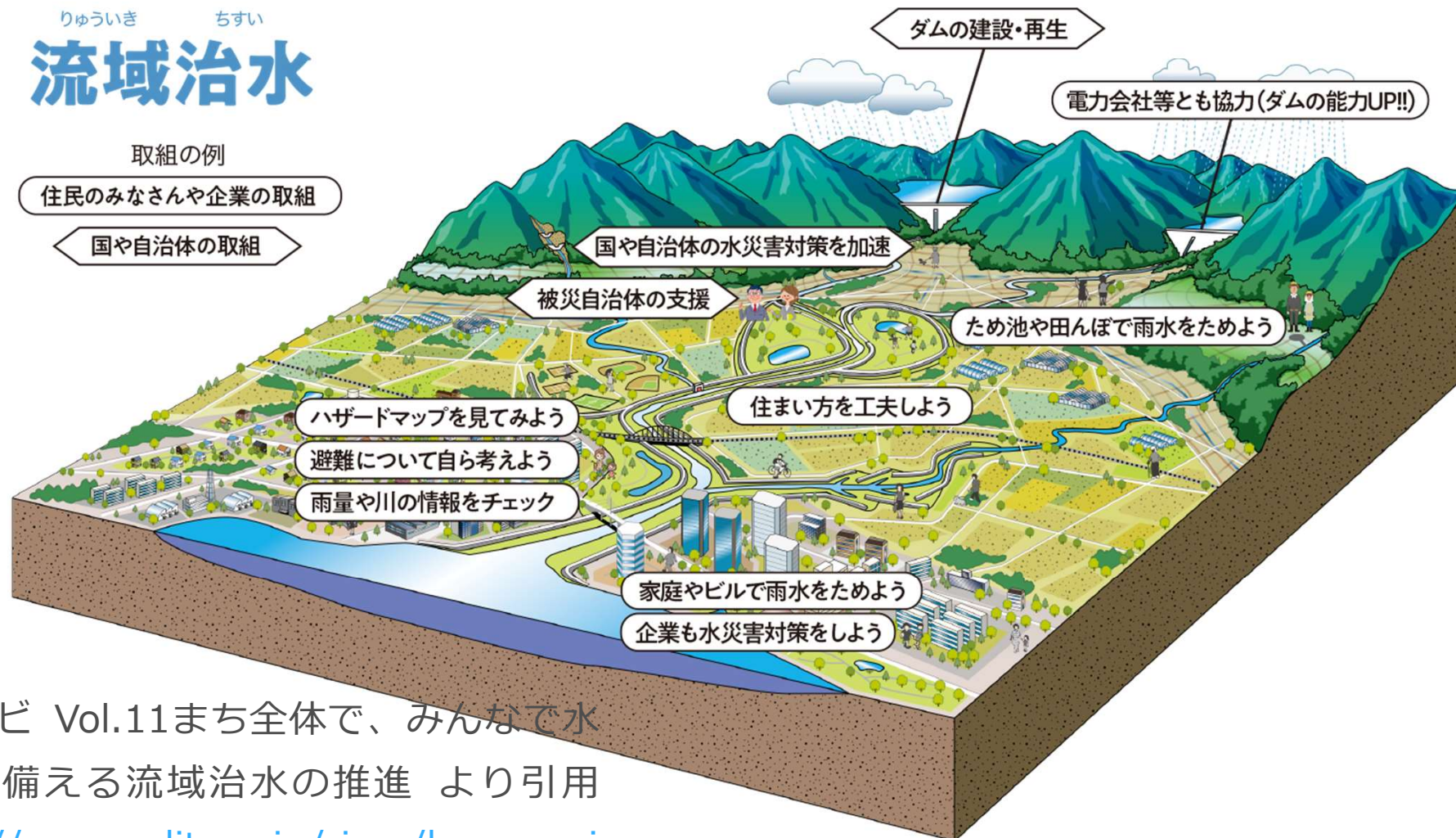
---

- 神奈川県出身
- 大学では、農学部で、農業土木を専攻
- 大学院では、土壌中の物質移動について研究
- 建設コンサルタントに就職
  - 名古屋市民に
  - 主に、土木施設の耐震設計に関する業務に従事
  - ダム、ため池、農業用水路、水門 など
- これからは、
  - 流域治水、グリーンインフラ

⇒ どのインフラ事業においても、避けられない課題

# 改めて、流域治水とは

- まち全体で、河川の流域全体で、みんなで水災害対策に取り組むこと



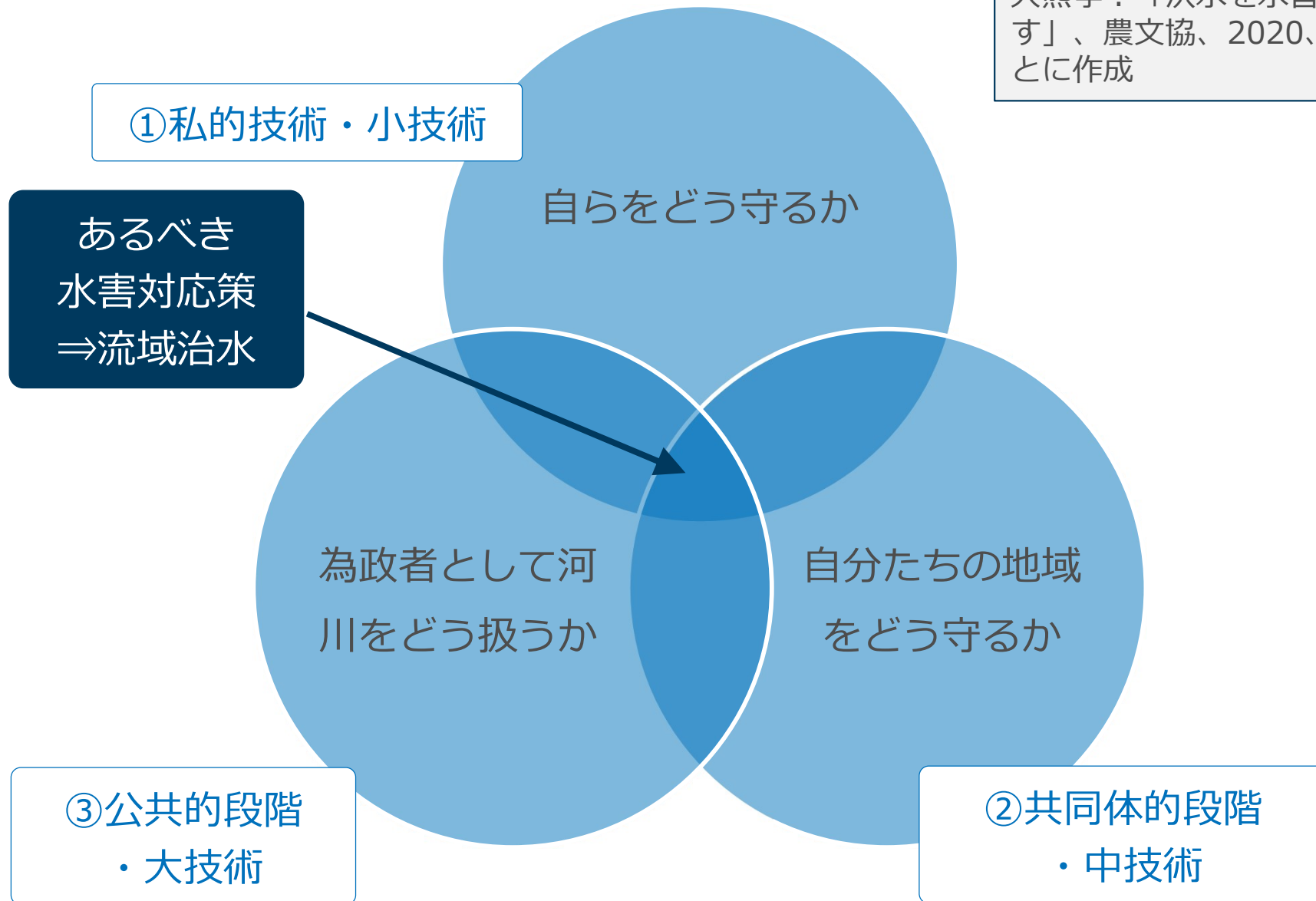
カワナビ Vol.11まち全体で、みんなで水災害に備える流域治水の推進 より引用

<https://www.mlit.go.jp/river/kawanavi/prepare/vol11.html>

# 流域治水に関する技術の一つの見方

## 技術の三段階（担い手による分類）

大熊孝：「洪水を水害をとらえなおす」、農文協、2020、p.71の図をもとに作成



# 流域治水対策の時間スケール（流域治水プロジェクトより）

## 流域治水対策のロードマップ(イメージ)

国交省流域治水プロジェクトWEBページの掲載資料をもとに作成  
([https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki\\_pro/index.html](https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki_pro/index.html))

### 短期(概ね5年間)

被災個所の復旧や人口・資産が集中する市街地等のハード・ソフト対策等、短期・集中対策によって浸水被害の軽減を図る期間

### 中期(概ね10年～15年間)

実施中の主要なハード対策の完了や、居住誘導等による安全なまちづくり等によって、当面の安全度向上を図る期間

### 中長期(概ね20～30年間)

戦後最大洪水等に対して、流域全体の安全度向上によって浸水被害の軽減を達成する期間



# 流域治水の実現のために何が必要か？

- 土木学会は2021年4月9日、相次ぐ豪雨災害を受けて「流域治水」の推進を呼びかける声明を発表（以下、土木学会声明）

豪雨激甚化と水害の実情を踏まえた流域治水の具体的推進に向けた土木学会声明  
(<https://committees.jsce.or.jp/chair/system/files/seimei2.pdf>)

- 国や自治体、企業や住民など幅広い関係者と土木技術者が連携するために河川氾濫のリスクを見える化する「多段階リスク明示型浸水想定図」の整備を主張（日経クロステック／日経コンストラクション、2021.05.10）

## 「多段階リスク明示型浸水想定図」

現状あるいは将来の整備状況において、どの程度の降雨で、どの領域が、どの程度氾濫するのかが分かる情報（土木学会声明より）



# 滋賀県による「地先の安全度マップ」について

## 滋賀県による「地先の安全度マップ」

<https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kendoseibi/kasenkoan/19581.html>

- 自宅や勤め先などの場所が、どのくらいの水害リスクがあるのかをシミュレーションにより求めた図
- 平成24年に全国で初めて公表、2020年3月に更新
- 住宅が1軒ごとに識別できる程度まで拡大可能
- 床上浸水や家屋水没の起こりやすさも10年、30年、50年、100年、200年に1度の大雨ごとに確認可能
- 中小河川や水路の周辺、低い土地で起こる被害も考慮

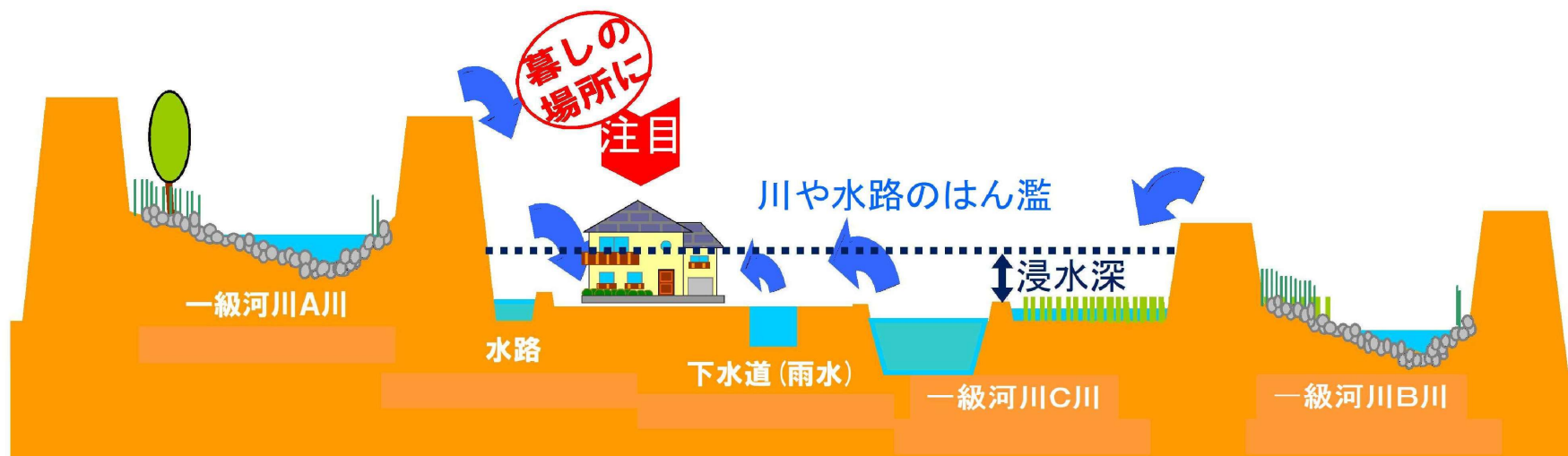
※参考：地先の安全度マップとは ～滋賀県の特徴～

(NPOふるさと回帰支援センターWEBサイト

<https://www.furusato-web.jp/topics/210596/> より)

# 滋賀県による「地先の安全度マップ」について

- 大雨が降ると、集落内やその周辺を流れる水路や農業用排水路など、小さな川や水路があふれる場合があります。また、さらに雨が降り続くと大きな川の堤防が決壊し、大規模な浸水被害が発生することもあります。



※（地先の安全度マップの更新について

<https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kendoseibi/kasenkoan/19581.html> より)

# 地域の治水安全度に関する計算技術について

- 流域治水のためには、**さまざまな分野の知見**を包含した水理・水文解析により、各地域の総合的な治水安全度を出す必要がある

- 学際的な取り組みの例

木村 匡臣, 田中 智大, 安瀬地 一作, 中谷 加奈, 山崎 大, 吉岡 秀和, 地表水流れの数値解析技術に関する分野横断的視点から見た特徴と最前線, 水文・水資源学会誌, 2017, 30 巻, 5 号, p. 307-334

- 河川工学、農業土木学、砂防工学、グローバル水文学、環境水理学

⇒対象とする現象の時間及び空間スケールが大きく異なる

⇒各分野同士の境界には多くの課題

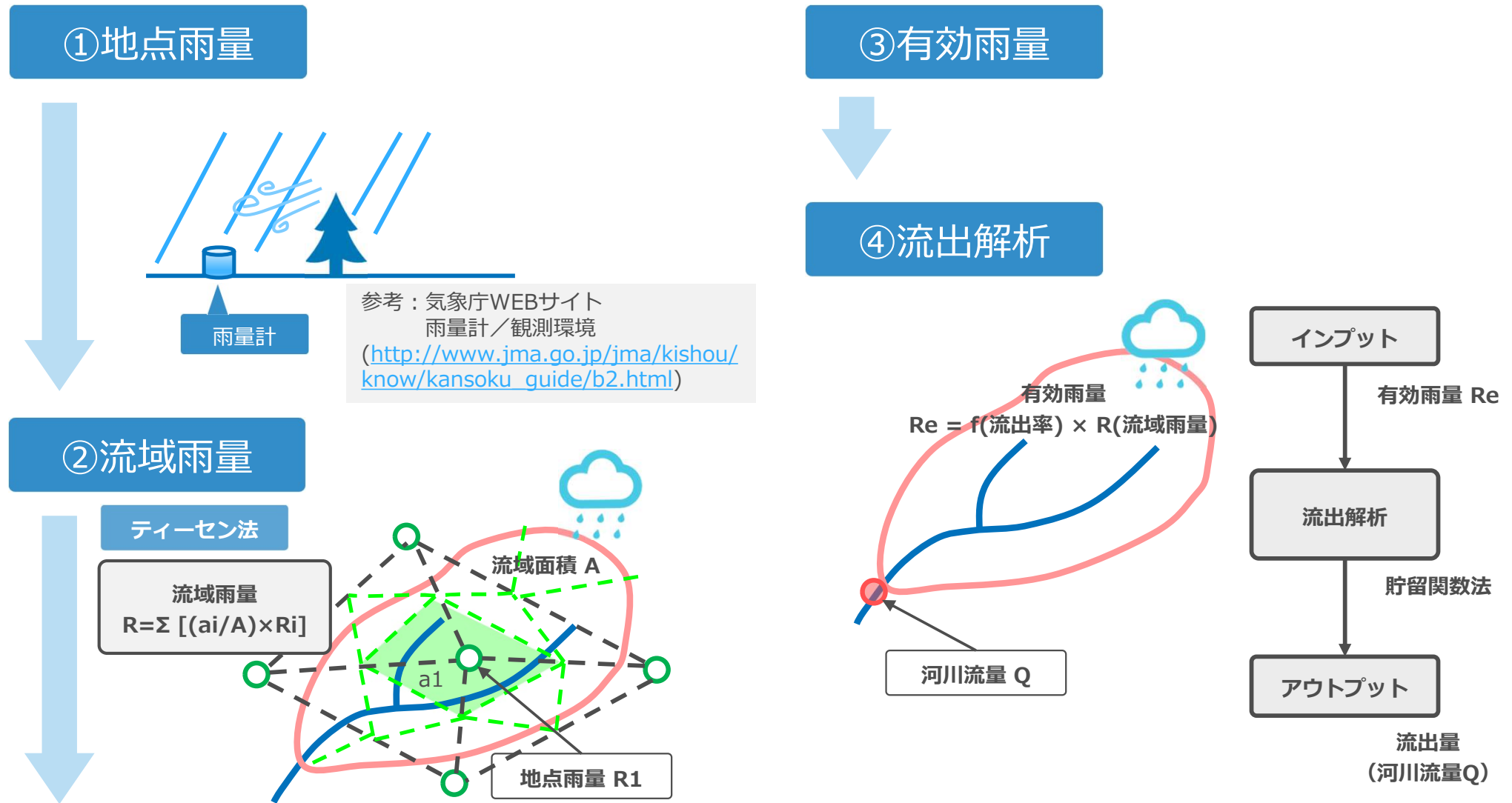
- 共通する課題

⇒例えば、① 計算モデルの不確実性、適用限界

② スケールの異なる現象のモデル化

# ①数理モデルの不確実性について（流出解析に関する検討事例）

- 雨量から流量（流出）までの誤差を一貫して考えると、、、（佐合、2008より）



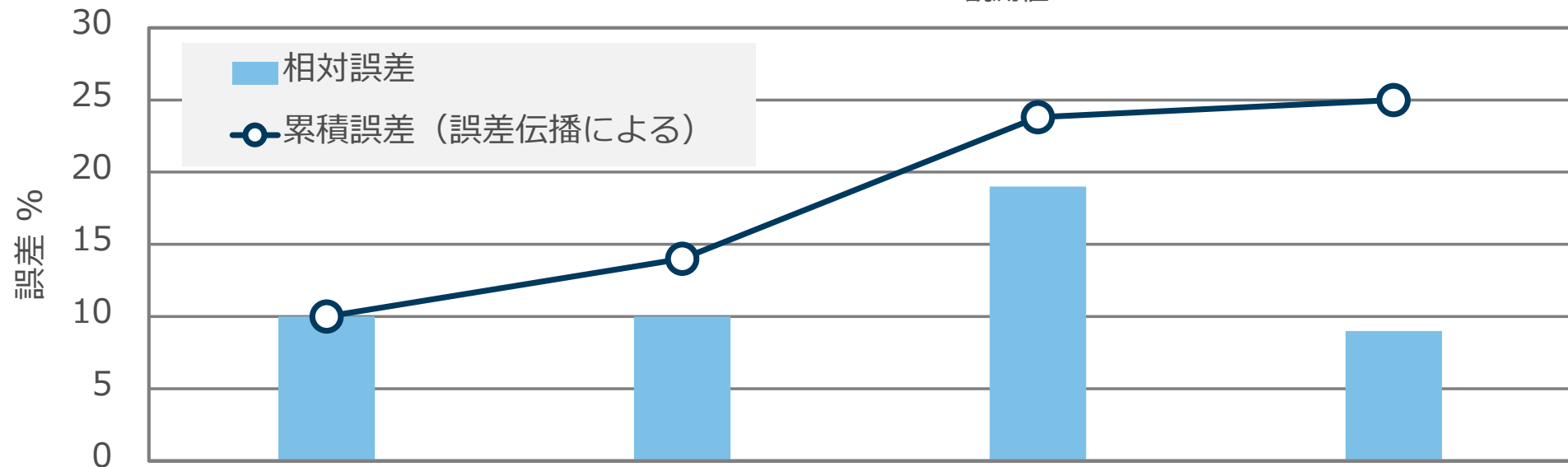
1) 佐合 純造：水文学の不確定性の総合評価とその活用策、水文・水資源学会誌, 2008, 21 巻, 5 号, p. 353-360 をもとに作成

# ①数理モデルの不確実性について（流出解析に関する検討事例）

- 雨量から流量（流出）までの誤差を一貫して考えると、（佐合、2008より）

## 雨量から流出量算定までの誤差と伝播

誤差： $\varepsilon = (X - x) / X$   
 ここで、 $\varepsilon$ ：相対誤差  
 $X$ ：真値（≒多くの場合平均値で代用）  
 $x$ ：観測値



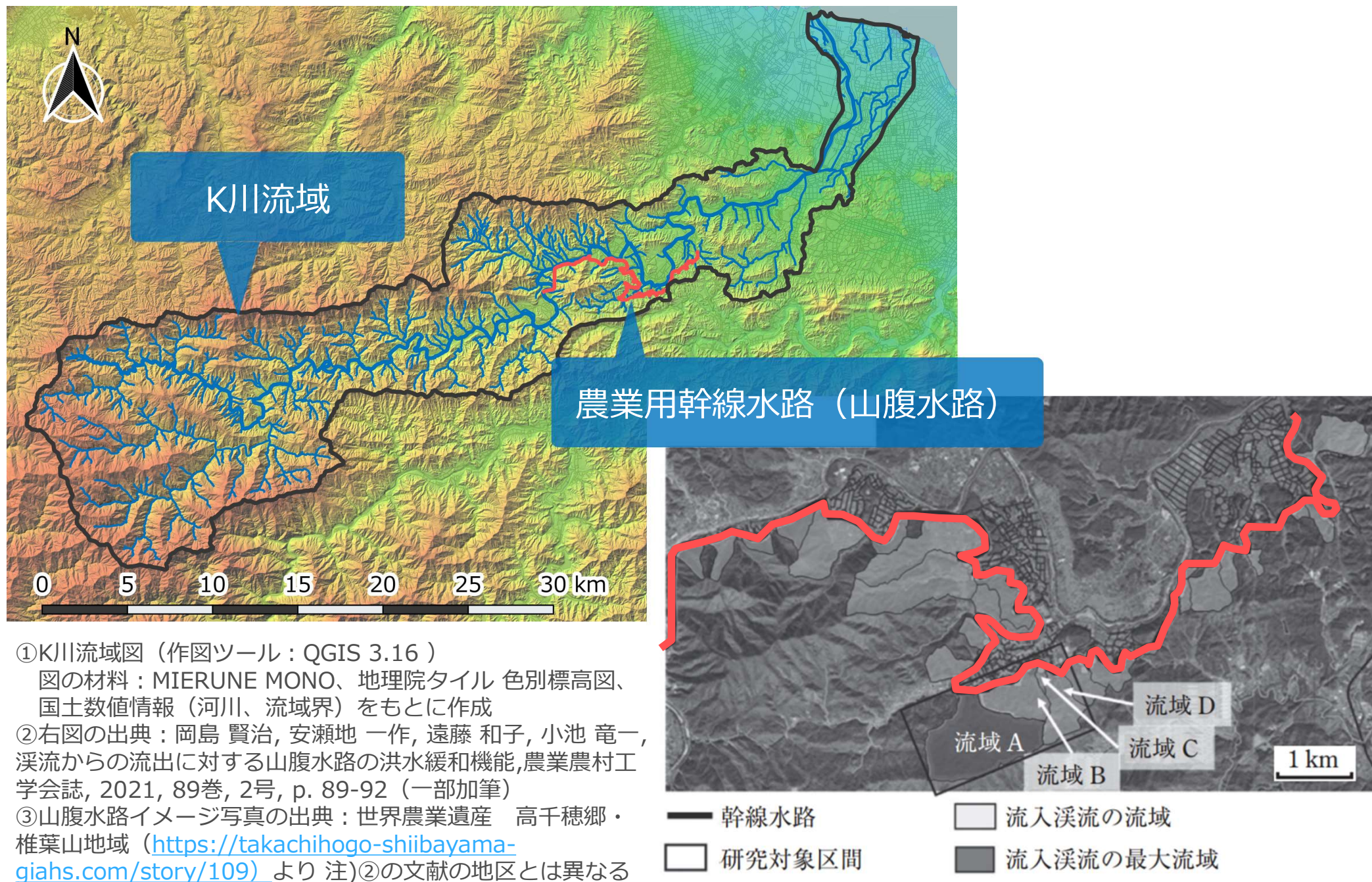
①地点雨量の誤差 → ②流域雨量の誤差 → ③有効雨量の誤差 → ④流出解析の誤差

相対誤差	$\varepsilon_1$ 0.1(10%)	$\varepsilon_2$ 0.1(10%)	$\varepsilon_3$ 0.19(19%)	$\varepsilon_4$ 0.09(9%)
累積誤差 (誤差伝播)		$\varepsilon_{1+2} = \sqrt{(\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2)} = 0.14$ (14%)	$\varepsilon_{1+2+3} = \sqrt{(\varepsilon_{1+2}^2 + \varepsilon_3^2)} = 0.24$ (24%)	$\varepsilon_{1+2+3+4} = \sqrt{(\varepsilon_{1+2+3}^2 + \varepsilon_4^2)} = 0.25$ (25%)

1) 佐合 純造：水文量の不確定性の総合評価とその活用策、水文・水資源学会誌, 2008, 21 巻, 5 号, p. 353-360 をもとに作成



## ② 流域のスケール感のイメージ



# まとめ

- 流域治水とは、

「みんなで協力して水害を減らそう」という取り組みのことです。

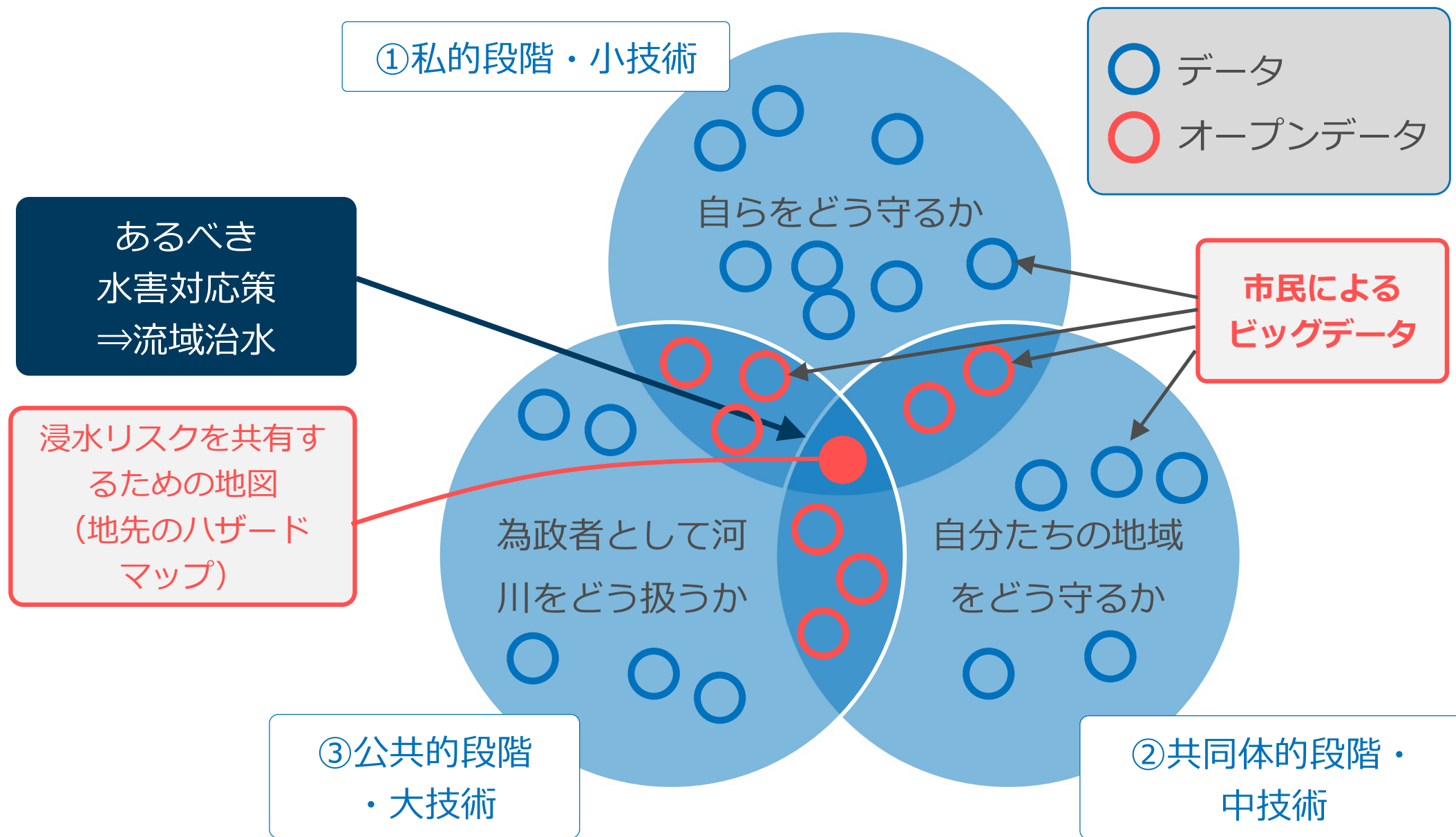
- そのためには、

①さまざまな関係者が浸水リスクを共有すること

②インフラのあり方、地域のあり方、暮らし方を考えること



# 流域治水に関する技術の一つの見方 × データ



## 参考資料（１）

詳しくは下記の資料を見てください

### 流域治水全般について

- 岸由二：生きのびるための流域思考、ちくまプリマー新書、2021
- 大熊孝：洪水と水害をとらえなおす -自然観の転換と川との共生-、農文協、2020
- 虫明功臣、太田猛彦（監修）：ダムと緑のダム -狂暴化する水災害に挑む流域マネジメント-、日経BP、2019
- ミズベリング的「流域治水」ソーシャルデザイン研究会  
( <https://mizbering.jp/archives/27609> )

### 治水の歴史について

- 中村晋一郎：洪水と確率 -基本高水をめぐる技術と社会の近代史-、東京大学出版会、2021

## 参考資料（２）

詳しくは下記の資料を見てください

### 地先の安全度マップについて

- 地先の安全度マップとは ～滋賀県の特徴～（NPOふるさと回帰支援センターWEBサイト、<https://www.furusato-web.jp/topics/210596/>）
- グリーンインフラ実践へ(第3回)滋賀県が先導する「流域治水」（日経コンストラクション（752）, 36-39, 2021-01-25,日経BP社）
- 瀧ら：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、vol.25、2019年6月、pp.79-84
- 瀧ら：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、vol.16、2010年6月、pp.477-482
- 瀧ら：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、vol.15、2009年6月、pp.49-54

## 参考資料（３）

詳しくは下記の資料を見てください

### 総合治水の評価、対策に関する学際的な取り組みについて

- 木村ら：地表水流れの数値解析技術に関する分野横断的視点から見た特徴と最前線、河川技術論文集、水文・水資源学会誌、2017、30 巻、5 号、pp.307-334

## 参考資料（４）

詳しくは下記の資料を見てください

### ため池や水田（田んぼダム）の治水への活用について

- 内田和子：名古屋市におけるため池の保全・活用に関する考察、水利科学 51(6)、pp.40-59、2008
- 内田和子：ため池ーその多面的機能と活用ー、農林統計協会、2008
- 木村ら：中山間地域の持続的治水・利水戦略に向けた学際的取組み（小特集 中山間地域の将来を見据えて）、農業農村工学会誌 86(11)、pp.981-984、2018
- 「スマート田んぼダム」豪雨での浸水被害、スマホ遠隔操作で「なくせる可能性」、読売新聞オンライン、2021.6.29、<https://www.yomiuri.co.jp/science/20210628-OYT1T50090/>

ありがとうございました

