

SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム (SOLVE)の取り組み紹介

木口 雅司 (東京大学)

2024年3月22日(金)、オンライン

令和5年度気候変動適応全国大会『気候変動適応と水資源』セッション

流域治水に資する動的運用ルールの 共創手法の構築と展開

研究代表者 沖 大幹 (東京大学)

協働実施者 経澤 陽一 (富山市)

SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム(SOLVE)
(国研)科学技術振興機構

社会的背景

国による「流域治水プロジェクト」の策定

❄ 河川管理者が主体となって行う従来の治水対策に加え、氾濫域も含めて一つの流域として捉え、その河川流域全体の**あらゆる関係者が協働**し、流域全体で水害を軽減させる治水対策「流域治水」への転換を進めることが必要。ハード・ソフト一体となった事前防災対策の加速。

❄ 「**誰一人取り残さない**」を原則とするSDGsにおいて、行政界やステークホルダー間の境を越えたあらゆるレベルでの統合水資源管理が喫緊の社会課題。

❄ 日本は急峻かつ限られた国土のため、各セクターの水の利用方法が異なり、**統合的水資源管理は非常に複雑**。



■ 河川対策
■ 流域対策
■ ソフト対策

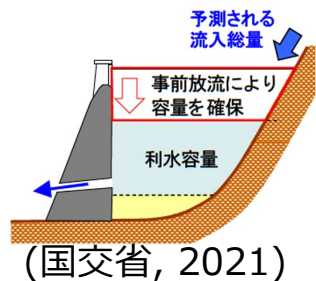
(国土交通省, 2021)

ターゲット6.5：2030年までに、国境を越えた適切な協力を含む、あらゆるレベルでの統合的な水資源管理を実施する。

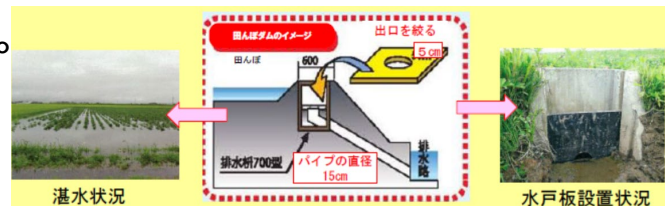
社会的背景

近年の甚大な風水害を受け、利水ダムや田んぼダムの治水機能の役割に着目。

❖ **[利水ダムの事前放流]** 数日先までの予測雨量を用いた事前放流。事前放流後に水位が回復しなかった場合は利水者への補償。一方、気候変動や渇水への対応は無し。事前放流ガイドラインは、災害リスクマネジメントの一部に過ぎず、あらゆるレベルでの統合水資源管理を満足しない。



❖ **[田んぼダム]** 洪水時に、水田の落水量を抑制し、水田に降った雨を少しずつ排水することで、排水路の溢水や宅地を水害から防御する。政府からは、農地や農業用施設の補償が発生する。水田の所有者の取り組みであり、河川管理者等が管理する治水ダムとは異なり、不確実性がある。また、設計降雨が、水田周辺の中小河川より多いため、結局宅地での氾濫が発生している。



田んぼダムのイメージ(出典; 農水省)

❖ これらの対策の効果と限界の定量的情報が圧倒的に不足。

JSTによる「SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム(SOLVE)」を利用し、2020年より、SDGs達成後のビジョンを、洪水や渇水時に、全てのダム管理者が洪水・渇水予測モデルを用いて動的運用ルールの実施、としたプロジェクトを実施。

構成

研究開発活動

研究開発プロジェクト

A 流域治水対策の効果と限界

A-1

ダム貯水池の動的運用モデル

研究代表者
沖 大幹（東京大）
実施者
木口 雅司（東京大）



A-2

河川情報の開発と流域治水対策

実施者
手計 太一（中央大）



A-3

農地における事前排水・貯留

実施者
吉田 貢士（東京大）
乃田 啓吾（東京大）



A-4

都市における洪水貯留

実施者
吉見 和紘（富山県大）



B 社会実装

※ 流域ぷらっとフォームには、研究者が参画している。

B-1

定着化

協働実施者
経澤 陽一（富山市）
実施者
吉見 和紘（富山県大）
流域ぷらっとフォーム神通川



B-2

他地域展開

実施者
流域ぷらっとフォーム



協力組織



技術シーズ創出研究G

①洪水調節を組み込んだ確率洪水予報システム
芳村（東大生研）



JAXAと東大による
Today's Earth

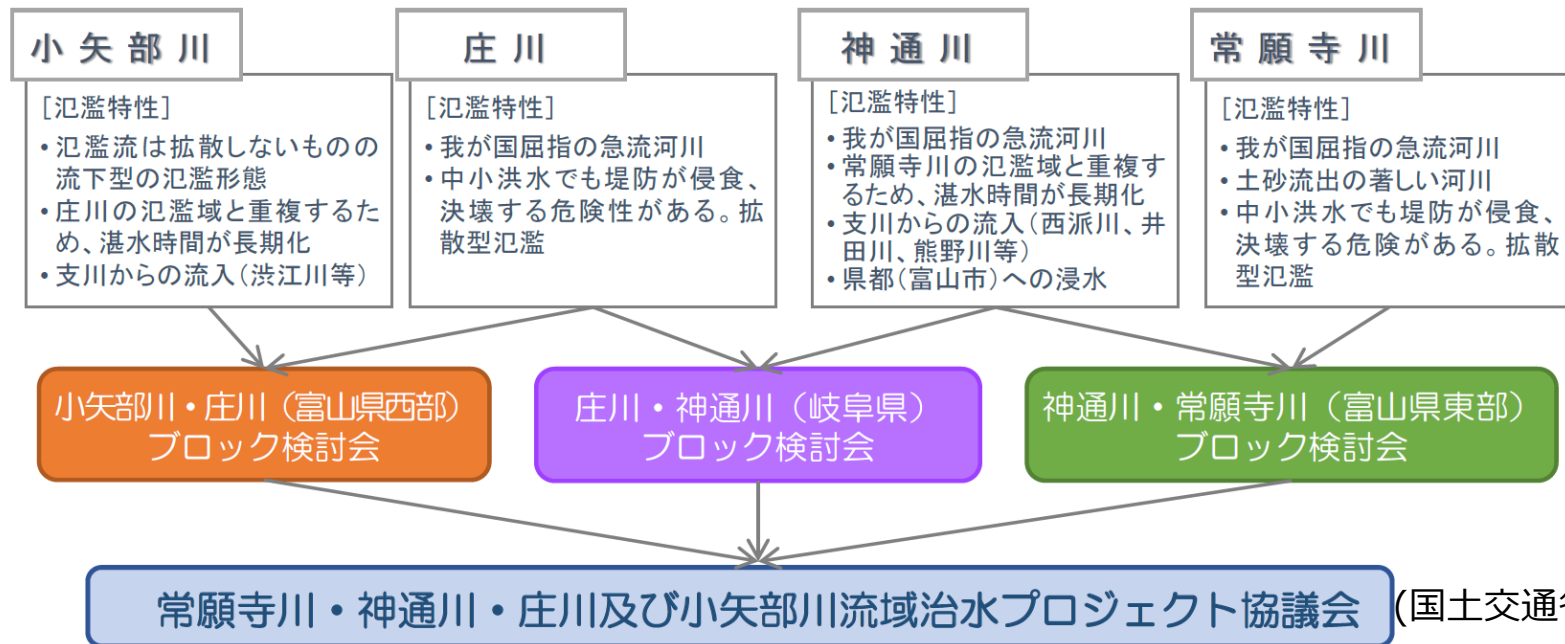
②流域治水に資する
ステークホルダー参加型
の動的運用ルールの
共創手法
(株)たがやす

神通川での「流域治水プロジェクト」

- 常願寺川・神通川・庄川及び小矢部川流域治水プロジェクト協議会：国(河川事務所、気象庁、のちに北陸農政局、中部森林管理局、森林整備センター)、県、流域市町村が主体。オブザーバとして、電力会社(関電、北電、電源開発)、のちに行政関連部局(都市計画課等)、鉄道会社(JR西、あいの風とやま、万葉線)と防災士会も加わった。また、3つのブロック単位での「個別最適」を検討したうえで「全体最適」への収束を図る。
- 令和3年8月13日の出水時に浅井田ダム、新猪谷ダム、神一ダム、神三ダムで洪水調節量の確保を実施した。体制づくり、開始・終了のタイミングの取り決めなど今後の整理が必要。一方で、北電(6)のほかに富山県(9)、岐阜県(1)、富山共同自家発電(1)という事前放流の対応を予定するダムがあり、複雑。
- あくまで戦後最大の平成16年洪水と同規模の洪水がターゲットであり、今後想定されるそれを超える災害についてはまだ検討を始めたところである。
- 既にある対策の効果と限界を明らかにし、それではカバーできない部分は、民間セクターや流域住民との協働が重要。また、支援事業も国の方(内閣府、金融庁、財務省、総務省、消防庁、文科省、厚労省、農水省、林野庁、水産庁、経産省、資源エネルギー庁、中小企業庁、国交省、気象庁、環境省)で検討。→A1-4で効果と限界を示し、B1-2で協働を進める。

神通川での「流域治水プロジェクト」

常願寺川・神通川・庄川及び小矢部川流域治水プロジェクト協議会：国(河川事務所、気象庁、のちに北陸農政局、中部森林管理局、森林整備センター)、県、流域市町村が主体。オブザーバとして、電力会社(関電、北電、電源開発)、のちに行政関連部局(都市計画課等)、鉄道会社(JR西、あいの風とやま、万葉線)と防災士会も加わった。また、3つのブロック単位での「個別最適」を検討したうえで「全体最適」への収束を図る。



神通川での「流域治水プロジェクト」

- 常願寺川・神通川・庄川及び小矢部川流域治水プロジェクト協議会：国(河川事務所、気象庁、のちに北陸農政局、中部森林管理局、森林整備センター)、県、**流域市町村**が主体。オブザーバとして、電力会社(関電、北電、電源開発)、のちに行政関連部局(都市計画課等)、鉄道会社(JR西、あいの風とやま、万葉線)と防災士会も加わった。また、3つのブロック単位での「個別最適」を検討したうえで「全体最適」への収束を図る。
- 令和3年8月13日の出水時に浅井田ダム、新猪谷ダム、神一ダム、神三ダム(いずれも北電)で洪水調節容量の確保を実施した。体制づくり、開始・終了のタイミングの取り決めなど今後の整理が必要。一方で、北電(6)のほかに富山県(9)、岐阜県(1)、富山共同自家発電(1)という事前放流の対応を予定するダムがあり、**一体的な運用は困難**。
- あくまで**戦後最大の平成16年洪水と同規模の洪水**がターゲットであり、今後気候変動のもと想定される、それを超える災害についてはまだ検討を始めたところである。
- 既にある対策の効果と限界を明らかにし、それではカバーできない部分は、民間セクターや流域住民との協働が重要。また、支援事業も国の方(内閣府、金融庁、財務省、総務省、消防庁、文科省、厚労省、農水省、林野庁、水産庁、経産省、資源エネルギー庁、中小企業庁、国交省、気象庁、環境省)で検討。→**A1-4で効果と限界**を示し、**B1-2で協働**を進める。

- ❖ ダム放流量の再現性の定量的な評価
- ❖ 得られた科学的知見を社会実装チームへ提供
- ❖ 他地域展開に向けた知見の蓄積



A-2 河川情報の開発と流域治水メニューの構造化

1. 流域治水合意形成に資する流域情報のあり方を検討
2. 流域治水メニューの構造化



神通川流域内のダム貯水池群の見える化の一例



メニューの整理と構造化を通して、多様な流域に適したメニュー作りを提案できるようにする

水の情報

降雨、水位、流量、ダム

流域・川のかたち情報

流域の地形、川の断面構造、縦断構造



流域治水推進には**自分事化**がこれまで以上に重要



まず自分



地域へ



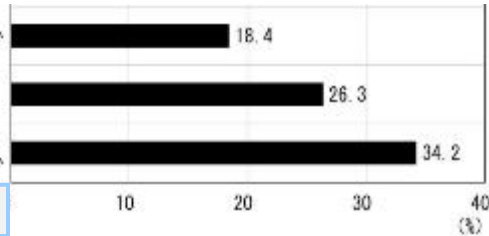
流域へ

◆流域治水の認知度
49.1%が流域治水を
全く知らないと回答



◆BCPを策定しない理由
人員・時間不足が**34.2%**、
策定する意味がないが**26.3%**
(奥野ら, 2022)

地域の洪水リスクを知らない
避難等の洪水リスクが低く、
水害BCPを策定する意味、
メリットがない
策定を行う人員、
時間に余裕がない

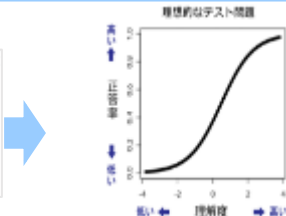


目的 流域治水の普及と地域リーダーの育成に向けた検定資格の開発

教材開発 流域を可視化したWebサイトの開発



問題開発



四肢択一問題を出題

難易度・識別力を評価

ビジネス

◆流域ぷらっとフォーム



身近な水について、
知る・試す・学ぶために
ぷらっと立ち寄れる場

➡ 社団法人の設立準備中

◆資格検定の種類

級	テーマ
子ども	知る/学ぶ
初級	視野の広がり
中級	地域定着へ向けた 教育者 の養成
上級	全国横展開へ向けた 指導者 の育成

◆特徴

合格後の活動環境を整

アイデア

- ☑ 受験対策講座の先生を依頼
- ☑ 流域治水イベントの司会進行

防災士は...
資格取得が目的の人が多く、
取得後のモチベーション維持が課題

防災士



A-3 農地における事前排水・貯留

○排水路への背水導水

排水路と小河川合流部から背水を導水
小河川の流量調整
事前排水による貯留容量確保
実施する時期を選択可

既存の農業セクターの施策との比較

対策	効果	取組の規模	時期の選択
田んぼダム	小	圃場	◎
遊水地	大	地域	×
背水導水	中	圃場	○



流域治水を考慮した
圃場整備の在り方を提示

- ・暗渠等による排水改良
- ・導水を許容可能な畦畔の整備²



スマート田んぼダムの実証 (富山市婦中町、富川地区)

豪雨時の圃場での水管理操作は極めてリスクが高い。
 自動給排水栓を用いた遠隔操作により、降雨前の事前排水、
 降雨中の貯留、降雨後の排水を行う。
 ⇒「田んぼダム」の安全かつ確実な実施を図る。



自動給排水栓
(WATARAS)

スマホアプリから圃場実測
 データをチェック可能。
 2023年9月末より気象
 庁の24時間予測降水
 量が50mm/dayを超える
 場合に、自動で事前の
 排水・雨水貯留を開始。



必要コスト (前提: 農家メリットが大きい自動給水栓20万円は農家の自己負担)

流域人口約38万人である神通川流域において、農家メリットが小さい。
 自動排水栓20万円を、今後20年間で全水田(16,700ha)に整備する
 には、

標準区画30a圃場に1つ設置の場合、約99円/人/月のコスト

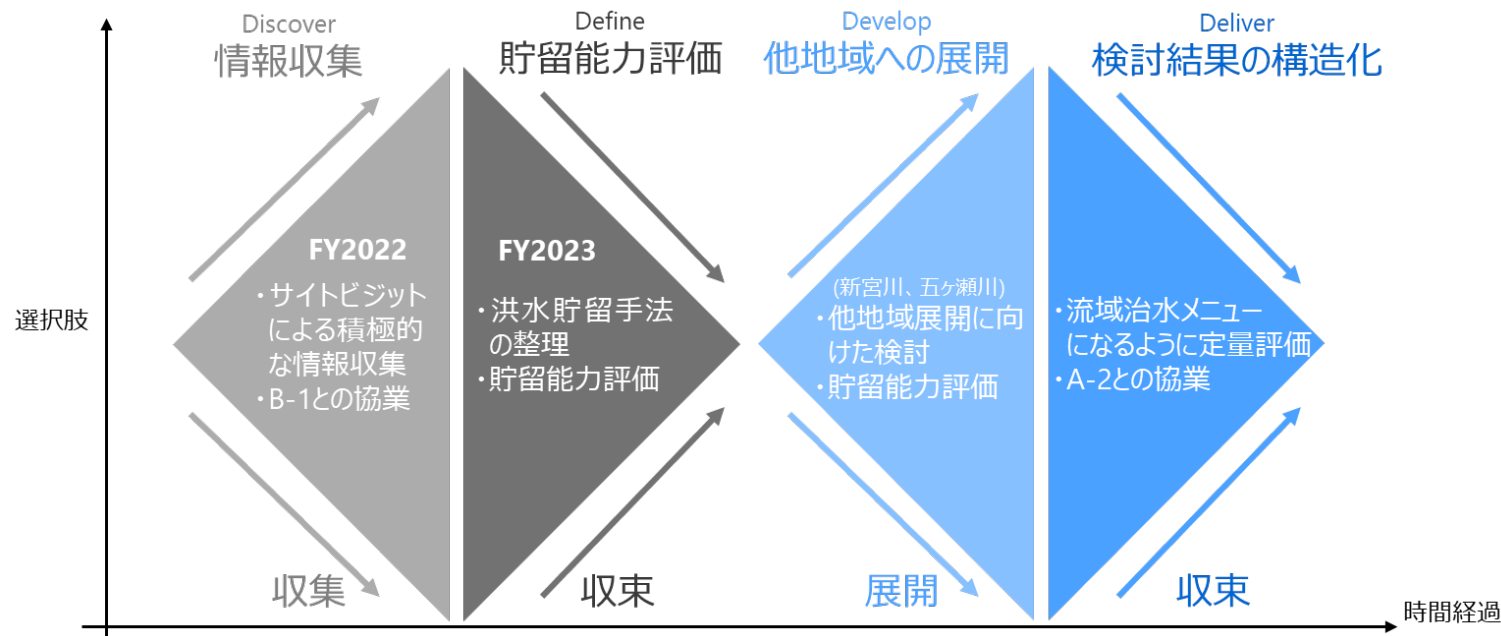
⇒流域住民との対話の中で合意形成が可能かどうか？



2023年5月より2カ所の圃場に設置

A-4 都市における洪水貯留

神通川流域を対象に、都市における洪水貯留能力を評価し、他地域への展開について検討すると同時に、検討結果が流域治水メニューの1つとなるように定量評価を実施する。



流域治水メニューの一つとして定量的な情報を構造化

B-1 定着;神通川での流域治水プラットフォームの検討・構築

神通川流域を対象に、あらゆる関係者(住民、行政、研究者)が情報連携できる流域プラットフォームの検討と構築を行う。関係者の対話を通じたプラットフォーム構築の共創プロセスについて言語化を行い、他地域展開へ活用する。

神通川流域プラットフォームの
トライアルweb



あらゆる関係者との継続的な対話により、流域治水の取組に必要な情報や取組を連携するための要素を抽出。

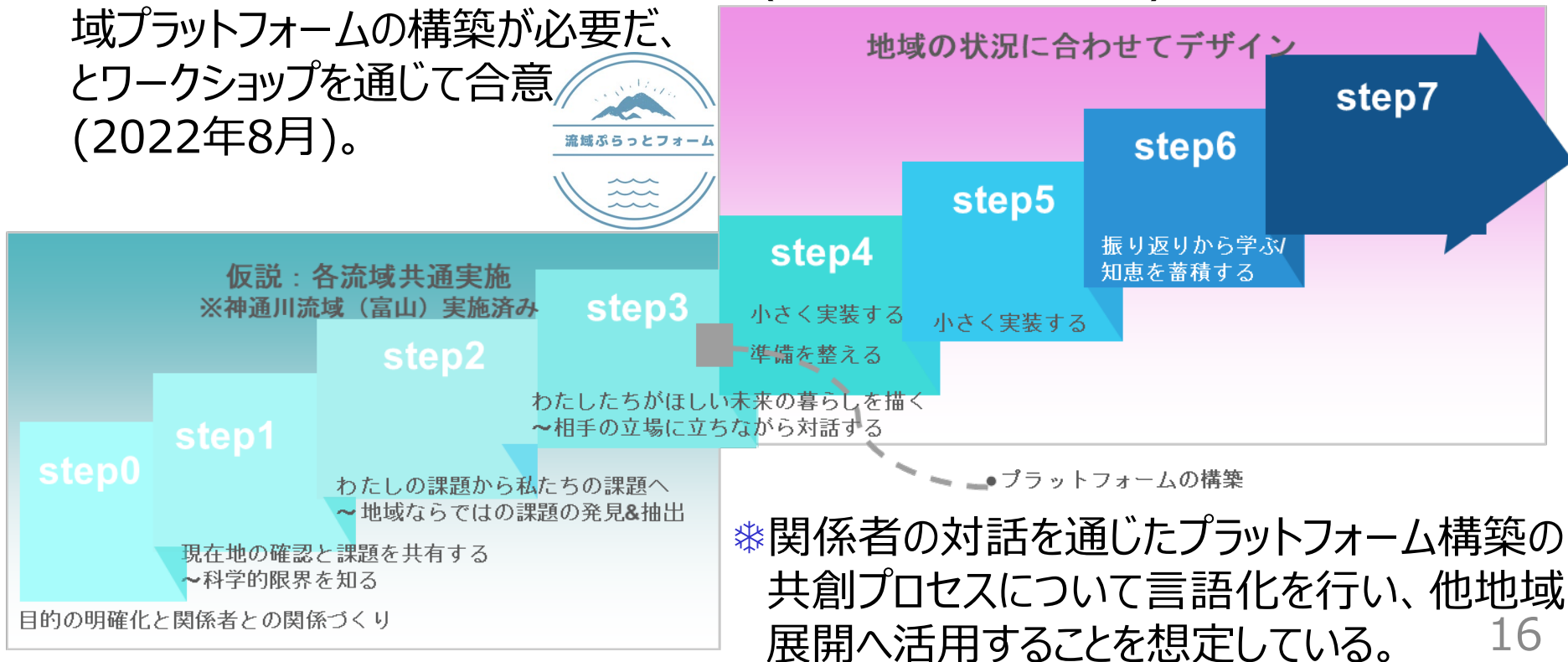


- あらゆる関係者が、情報収集、各種情報のアップデート、相互連携できるプラットフォームを構築
- A1～4と連携

流域ぷらっとフォームとは

流域ぷらっとフォームの立ち上げ

- 神通川流域を対象に、あらゆる関係者(住民、行政、研究者)が情報連携できる流域プラットフォームの構築が必要だ、とワークショップを通じて合意(2022年8月)。



流域ぷらっとフォームでの連携

❄ ワークショップを通じた関係性作りから始めた。

❄ [国]河川国道事務所、[県]河川課、
[市]河川整備課だけでなく、[国]農政局や
行政以外の土地改良区、北陸電力を、
流域治水のキーステークホルダーとし、さらに
ワークショップに住民、学校、商業施設、医療
機関、防災士会を巻き込んだ。

❄ 最初は、旧婦中町鵜坂地区においてWSを実施し、その上ですそ野を広げる目的でのWSを、2021年以降、11回開催した。(流域治水協議会でも紹介された。)

❄ 2022年度以降は、このプロセスを他地域でも使えるものかどうかを検証、可能性を探るため、富山県内一級河川、五ヶ瀬川、阿武隈川を対象に行っている。

(流域治水WS@鵜坂公民館、2021/12/19)

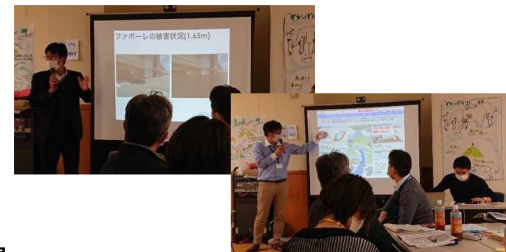


神通川と支川井田川に囲まれた富山市婦中町鵜坂周辺にお住まいの方々や事業者などが参加する「流域治水を共創する」ワークショップを実施。東京大学沖先生をはじめとする複数の大学らが中心となって主催し、個人や企業らで意見交換し意識高揚を図った。

日 時: 第1回 R3年10月23日(土)10:00~12:30
 第2回 R3年11月23日(火)13:30~15:30
 第3回 R3年12月19日(日)13:30~15:30
 第4回 R4年 1月30日(日)14:00~16:30 (Web併用)

場 所: 富山市鵜坂公民館及びサンシップ富山

主な参加者: 井田川・婦中土地改良区、西能病院、鵜坂小学校、
 富山フューチャー(株)ファボーレ、JAあおば、住民方々、富山県
 富山市、北陸電力(株)、県防災士会、国交省富山等 約30~50名



【中央大学手計教授、岐阜大乃田准教授らによる講演】

○富山は自然災害が少ない地である→→→災害意識「低」、関心が無い人が多い
 ○川の特徴や仕組み、人と自然との折り合いを知ろう
 ○ロールプレイングにより、各機関の立場や対策について意見交換



【主な意見】

- ・ 川のこと、何のための工事なの？殆ど知らない。
- ・ 避難行動(マイタイムライン)をつくってみる。
- ・ 地域で防災や流域治水について意見交換。
- ・ 上流の雨等の情報をどの様に入手するか。
- ・ 防災教育を通じて子供たちから大人へ伝える。
- ・ 企業と地域住民との連携が大切。実際に整備するとなると大きな支出につながる。

etc

(国土交通省, 2022)

富山市による検討

- 💧 流域治水を推進するために重要な事項
 - ❄️ 「河川管理者などの行政だけでなく、流域のあらゆる関係者(住民、企業、農業従事者など)が、自ら意識し、自発的に行動すること」
- 💧 協働実施者として参加前の取組
 - ❄️ 令和2年作成・公表した「富山市洪水ハザードマップ」を利用し、説明会等を開催し、「近年、全国各地で発生している浸水被害は、富山市でも起こりうることに意識していただき、そうなった場合、どのように行動するかをこの考えてほしい。」と伝え、意識や行動の変化を促してきた。
 - ❄️ 説明会や出前講座を、これまで約100回程度実施。今後も実施予定。

💧 協働実施者として参加後の取組

- ❄ これまでの市の取組で、徐々に結果が出てきているが、更に別方向からのアプローチが必要。
- ❄ このB1の研究では、地域共創の専門家に検討を進めてもらい、ハザードマップの説明会などで得られた知見を活かし、活動の協力・意見交換等を行っている。
- ❄ また、市の河川整備課は、準用河川や排水路の整備、開発業者への流出抑制の指導、水防活動、被害箇所の調査・対応等を行っており、雨の関係については、市民や企業等とも多くのつながりや知見があることから、それを活かし A 1 ～ A 4 の研究にも、協力・意見交換を行っている。

💧 研究以外の取組

- ❄ 本市では、内水対策の今後の方針を定める「富山市浸水対策基本計画」の策定を進めている。その策定の中で、地元代表・中小企業代表・農業代表・国・県などで構成する検討委員会を設け、各ステークホルダーができることを提案している。
- ❄ また、その前段に市内部の防災危機管理部、農林水産部、教育委員会などで構成する幹事会も設け、市内部からも意識を変え、行動してもらえよう伝えている。

💧 懸念していること

- ❄ この定着には、非常に時間がかかるものと感じており、継続して、この取組を実施する必要がある。しかし、市の担当(首長なども含む)が永続的にかわれることがないので、その担当が変われば、この取組への考え方は変わる可能性がある。また市民の社会的ニーズが変われば、市の取り組み方も変わる可能性がある。(厳しい財政事業)
- ❄ 今後のいろいろな変化にも対応し、風化させないようにするにはどうすれば良いか、そこに懸念を感じている。

B-2 流域治水プラットフォームの他地域展開

神通川流域での、流域プラットフォーム構築の共創プロセスを言語化、他地域展開へ活用
全国の研究者、行政への継続的な周知活動により、他地域展開に向けた検討機会を得る

①流域プラットフォーム構築

- ・共創プロセスの見える化
(プロジェクトデザイン～構築まで記録)
- ・継続的な周知活動
(イベント、SNS、対話の場への招待)



②プロセスの言語化

- ・共創プロセスの分析
(プロジェクトデザイン～構築まで)
- ・共創プロセスの言語化
- ・継続的な周知活動
(イベント、SNS、対話の場への招待)



③展開

- ・他地域の検討者の発掘
- ・共創プロセスの情報を展開
- ・他地域のプラットフォーム構築の関係者への説明
- ・企画～運営

宮崎・五ヶ瀬川流域

- ❖ 地元の科学者(宮崎大)をまず巻き込み現状の課題等の共有。
- ❖ 子供から考え、大人を巻き込み一緒に流域を考える方針とし、中学校・教育委員会へヒアリングし、探究学習へ取り入れるよう呼びかけた。
- ❖ 中学校へ「流域治水」について講演、流域ツアーの実施。



福島・阿武隈川流域

- ❖ 地元の科学者(福島大)を巻き込み現状の課題等の共有。
- ❖ 福島県内の水環境団体について整理し、キーマンと接触し、水環境団体の会合にてプラットフォームづくりの方針について提案し、賛同を得た。
- ❖ 福島県企画調整部より、協働したいとの意向が示された。
- ❖ 水環境団体、福島県とともにオンライン交流会を月1回行い、地域の困りごとを共有していく。
- ❖ 過疎化、若手不足により、引き継ぎ手が少ないことを不安視しており、世代間をつなぐ仕掛けづくりが課題となっている。また、阿武隈川流域だけでなく、福島県の流域全体が関わっていく方向で進める可能性があり、検討を進めていく。

ご清聴ありがとうございました