

社会技術研究開発事業
令和4年度研究開発実施報告書

SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム

ソリューション創出フェーズ

「流域治水に資する

動的運用ルールの新手法の構築と展開」

研究代表者氏名

沖 大幹（東京大学大学院工学系研究科・教授）

協働実施者氏名

経澤 陽一（富山市建設部河川整備課・課長）

目次

1. 研究開発プロジェクト名	2
2. 研究開発実施の具体的内容	2
2 - 1. 目標	2
2 - 2. 実施内容・結果	3
2 - 3. 会議等の活動	22
3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況	24
4. 研究開発実施体制	24
5. 研究開発実施者	26
6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など	28
6 - 1. シンポジウム等	28
6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など	28
6 - 3. 論文発表	29
6 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）	29
6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等	29
6 - 6. 知財出願	29

1. 研究開発プロジェクト名

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

2. 研究開発実施の具体的内容

2 - 1. 目標

(1) 目指すべき姿

急峻な地形を持つ流域では、より多目的に水資源利用していることから、多様なステークホルダーを満足させるような境を越えた統合的水資源管理は難しい。本研究の目指すSDGs達成後のビジョンは、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を実施することである。ここで達成するのは、ターゲット6.5「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水資源管理」である。

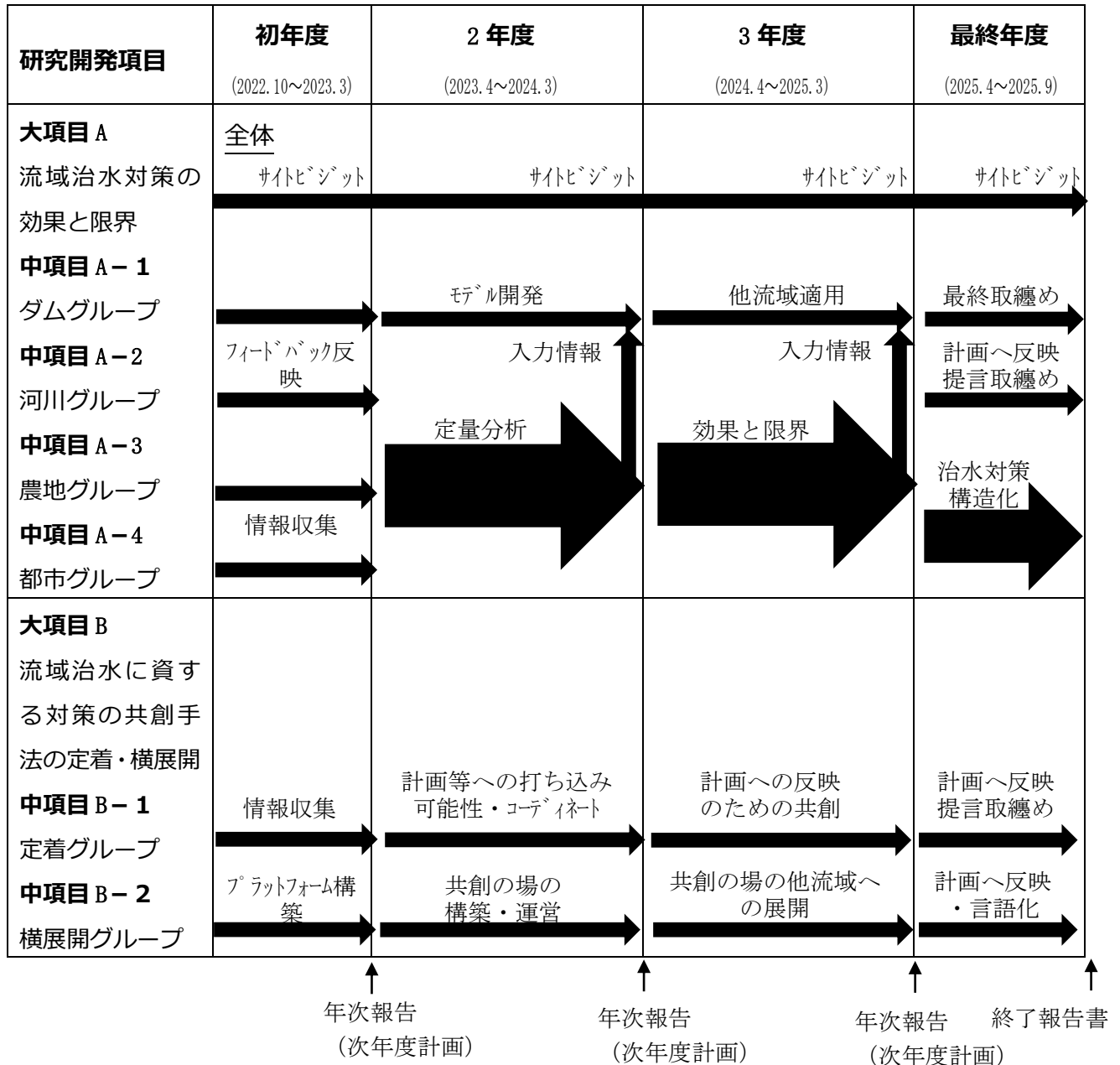
(2) 研究開発プロジェクト全体の目標

プロジェクト終了時には、解決策の定着としては、富山市が、流域治水プラットフォーム神通川の協力で、河川治水計画等の改定を、対象流域のステークホルダーという受益者に対して、住み続けられる不平等を低減した気候変動にも対応した社会を推進するところまで達成される。また、他地域展開としては、流域治水プラットフォームが、富山市や国土交通省、農林水産省、水土里ネット、電力中央研究所の協力を得て、試験的に適用する新宮川流域と五ヶ瀬川流域において、対象流域のステークホルダーという受益者に対して、共創手法を展開し、流域治水対策を検討する素地を提供する。

2 - 2. 実施内容・結果

(1) スケジュール

研究開発期間中（36ヶ月）のスケジュール



(2) 各実施内容

本プロジェクトを遂行するため、図-1のような体制を構築し、研究計画を策定した。

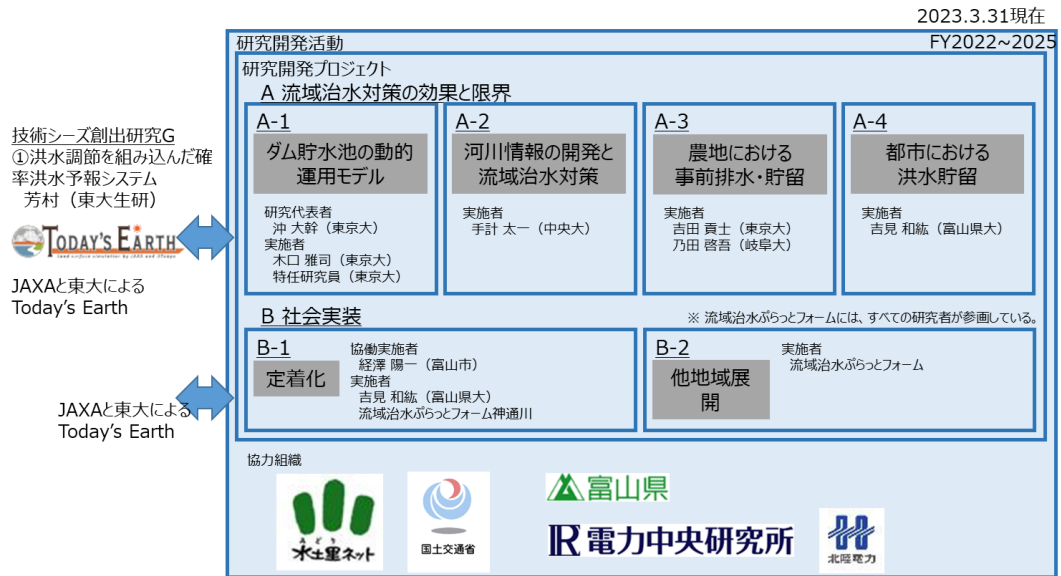


図-1：本研究プロジェクトの体制図。

各研究チームの担当する項目の実施内容を、以下に列記した。

大項目A：流域治水対策の効果と限界

中項目A-1：ダム貯水池の動的運用モデルの開発

小項目A-1-①：

シナリオ創出フェーズで神通川への適用を果たしたダム運用モデルによる科学的知見に対するフィードバックに基づく改良に向けた課題の整理と、必要となる水文気象データ等の検討を行った。神通川に限らずダムはカスケード接続されており、特に発電ダムはその発電量が最大になるように有機的に運用されている。また一部のダムは有効貯水量が大きくないため、治水能力に限界がある。そこで、北陸電力との意見交換をしつつ、シナリオフェーズで開発したシナリオの課題整理を行い、それを踏まえてさらに必要となる水文気象データ、特に短期気象予測情報の利用検討を行った。

実施者：沖 大幹・村田 亮 (東京大学大学院工学系研究科)

・木口 雅司 (同大未来ビジョン研究センター)

中項目A-2：河川情報の開発と流域治水対策

小項目A-2-①：

シナリオ創出フェーズで収集した対象河川の河川治水計画等の情報に基づき、多様なステークホルダーにとって利活用可能なものに昇華させるための課題整理を行った。特に、現地の治水政策に関する包括的な全国アンケート調査を実施し、今後の効果測定のパックグラウンドデータを作成した。

実施者：手計 太一 (中央大学)

中項目A-3：農地における事前排水・貯留

小項目A-3-①：

農地を用いた洪水低減対策としての事前排水・貯留に関する先行研究を調査しつつ、対象地域の情報を収集した。

実施者：吉田 貢士（東京大学大学院新領域創成科学研究科）・乃田 啓吾（岐阜大学）

中項目A-4：都市における洪水貯留

小項目A-4-①：

神通川流域をはじめとする国内で実施されている都市域の内水氾濫に関する情報を収集した。また、B-1と協働して、次年度に実施予定である氾濫シミュレーションに必要な地理空間データや対象領域の下水管路データなどを収集・整理した。

実施者：吉見 和紘（富山県立大学）

大項目B：社会実装

中項目B-1：定着化

小項目B-1-①：

2022年12月～2023年3月にかけて合計3回のワークショップを実施し、市民の声を抽出するための土台をつくるワークショップを実施した。また、研究者の会合を3月19日に実施し、A-1～A-4の取組状況の共有と、2023年に向けて取組実施事項の洗い出しをおこない、計画を整理した。

実施者：経澤 陽一（富山市）・吉見 和紘（富山県立大学）

中項目B-2：他地域展開

小項目B-2-①：

五ヶ瀬川、阿武隈川での取組へ展開するために、宮崎大学、福島大学の研究者と現状認識の共有、共同実施の提案をおこない、取組を行うための合意を得た。2023年3月19日に研究者会合を実施し、プラットフォームの仕様について議論した。また、各流域の特色にあった進め方をするために必要な要素を検討した。

実施者：流域治水プラットフォーム（全研究参加者）

以上の研究内容を実施した。具体的な成果は、2.2.(3)に記述する。

(3) 成果

大項目A：流域治水対策の効果と限界

中項目A-1：ダム貯水池の動的運用モデルの開発

小項目A-1-①：

実施者：沖 大幹・村田 亮(東京大学大学院工学系研究科)

・木口 雅司(同大未来ビジョン研究センター)

本研究は、流域治水対策の共創手法の構築と展開を目的とし、神通川流域における流域治水対策の効果と限界を示したうえで、必要な人材育成も含め流域治水に資する対策の共創手法の体系化を図り、あわせて他地域展開を富山県内の他流域や流域特性の異なる流域で試行する。

その中でA-1では、流域治水対策メニューの一つである事前放流に着目し、その事前放流を可能とするダムモデルの開発を行う。背景として、治水以外を目的とするダムにとって水は資産であり、不確実性を含む予測情報に基づいた事前放流は資産を減少させるリスクを伴う。そのため、利水ダムを所有する企業や団体は、事前放流には基本的には慎重である。リスクの定量化を図り、そのリスクを最小化できるようなダム運用モデルが求められている。



図-2：神通川流域に設置されているダムとその目的。なお、大島ダムは未完成である。

(※国土交通省(2008)を改変)

現在、神通川流域には図-2のようなダム群が存在し、発電ダムは多目的ダムも含むと23基中21基もあり、明治時代以降いかに電源開発事業がこの地域で推進されてきたかが分かる。このように多くの利水ダムがあることから、事前放流のポテンシャルが大きいことが示唆される。現在「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」で計画している流域治水対策メニューの一つとしての事前放流を実施することになったダムは、計19基である。実際に事前放流を実施した例は、ヒアリングの結果、2021年8月13日の線状降水帯による大雨のときのみであり、浅井田ダム、新猪谷ダム、神一ダム、神三ダムのいずれも北陸電力所有のダムである。

2022年度は、まずシナリオ創出フェーズで開発したダム運用モデルを検証した。仮想実験として、2018年7月4～8日を中心に全国的に被害が発生した、停滞前線と台風7号(Prapiroon)による「平成30年7月豪雨」の実測値を用いた。神三ダム直下に設置された「大沢野大橋」観測地点における水位は、最大で6.13 m (2018年7月6日1時に観測)に達し、避難判断水位である6.1 mを超過した。本研究では、水防団待機水位である4.5 mを越えないようにダムの放流量を制御する。また、入力データとなるダムへの流入量は実測値を用いており、予測が的中したと仮定する。その結果、2021年7月6日0～3時に水防団待機水位の4.5 mを少し超過するが、それ以外の時間はピークカットできた。一方、事前放流した総量は、25,641.6 m³であった。これらの情報を北陸電力を始めとするステークホルダーと共有し、実現可能性などについて意見交換を行った。上流の複雑なカスケード接続されたダム群をどのように取り扱うかや入力情報としての予測情報をどのように評価していくかなど、引き続き今後の課題として議論を行う。

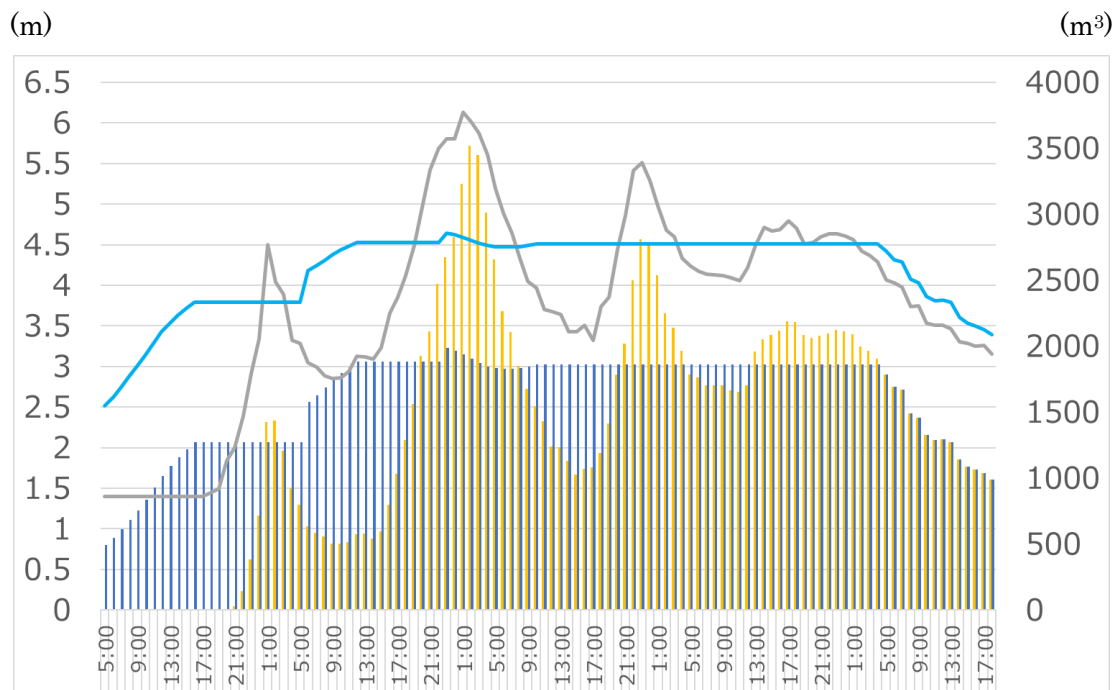


図-3：仮想実験における、大沢野大橋の水位(m)と放流量(m³)の時系列(2021年7月4日5時～8日18時)。事前放流をしなかった場合の水位(灰色実線)と放流量(橙色棒)、事前放流をした場合の水位(水色実線)と放流量(青色棒)。

気象水文情報収集のうち、実際に事前放流の対応を予定している19基のダムを持つ、北陸電力、関西電力、富山県、岐阜県、富山共同自家発電の協力を頂きながら、非公開情報も含めリストアップし、どのように加工することで公開可能にするかなどの議論をしつつ、2023年度の研究に利用するデータの収集を行う準備を行った。また、**Today's Earth**のデータが持つ不確実性をどのように評価するかステークホルダーの検討しつつ、「流域治水ぷらっとフォーム」への情報提供の方法についても議論を行い、東大のサーバで処理したうえで「流域治水ぷらっとフォーム」に表示できる仕組みを進めることで合意した。

※（参考文献）国土交通省，神通川水系河川整備基本方針，2008.

https://www.mlit.go.jp/river/basic_info/jigyo_keikaku/gaiyou/seibi/pdf/zindugawa40-1.pdf

中項目A-2：河川情報の開発と流域治水対策

小項目A-2-①：

実施者：手計 太一（中央大学）

1. はじめに

令和3年に施行された流域治水関連法により、いよいよ流域治水は概念から具体へと推進しつつある。「あらゆる関係者」に協力を促すためには、国民からの理解は極めて重要な点である。例えば、流域治水の認知度に関して、球磨川流域住民を対象にアンケート調査を行った事例がある。その結果、流域治水を聞いたことがある、または知っている人が75%となり、洪水被害を経験した地域では、治水政策への意識が高いことがうかがえる。しかし、流域治水の認知度について全国で調査した事例はない。そこで、本研究では、最近の治水政策に関する全国調査を実施した。

2. 調査方法

全国の20歳～69歳の男女1500人を対象に、インターネットによるアンケート調査を実施した。調査は、都道府県の人口構成比に基づく回収を行った。調査期間は2022年12月26日から28日までの3日間である。質問項目は近年の水害の発生状況の変化や流域治水の認知度、田んぼダムの取り組みの認知度など選択式の15問の設問を設けた。

3. 主要な結果と考察

図-4は近年の水害の発生状況に関する設問の集計結果である。近年水害が増えていると感じると回答した割合が最も高く73.1%であった。また、わからないという回答が12.1%あったことも特徴である。

図-5は現在居住する地域の水害に対する安全度についての結果である。自分の住む地域がやや安全と回答した割合が最も高く43.0%、次に安全と回答した割合が27.8%と、安全、やや安全の割合がやや危険、危険と答える人の割合を大きく上回った。住まいの安全度に関する質問の後に、そのように考える理由を複数回答可で選択式の設問、その他(自由記述式)の計6つの設問を設定した。その集計結果を図-6に示す。この図より現在の住まいが水害に対して安全、やや安全だと考える理由として、現在の住まいが高台にあるためと回答する人が最も多く42.5%、次に今まで水害がなかったためと回答する人が多くその割合は37.2%であった。高所が水害に対して効果的であるという認識は広いものの、これまでの水害履歴と人々の水害に対する安全度が直結している実態が改めて示された。

図-7は流域治水の考え方の理解度についての結果である。なお、設問の前に、流域治水に関する説明を記載した。流域治水の考え方を全く知らないと回答した人が49.1%を占め、次に言葉だけは見聞きしたことがある28.0%であった。一方で、流域治水をよく理解していると回答した人は4.9%であった。流域治水は流域のあらゆる関係者が協働して治水対策を行うという考え方のため、流域治水を本格的に実行していくには、人々の流域治水の理解度が高いことが必要となる。一方で、今回の調査結果より、人々の流域治水の理解度は低いことが明らかとなり、流域治水の実行には、流域治水の認知度向上が必要不可欠である。

表-1は流域治水の考え方の理解度と回答者の洪水経験の有無に関するクロス集計結果である。洪水経験をしたことがある人の中で、流域治水をよく理解していると回答した人は27.0%であり、全く知らないと回答した人12.6%の2倍以上を占め、洪水経験をしたことがある人は、流域治水を理解している傾向が認められ、既往研究結果と一致している。

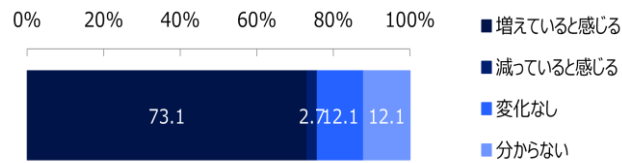


図-4：近年の水害の発生状況について。

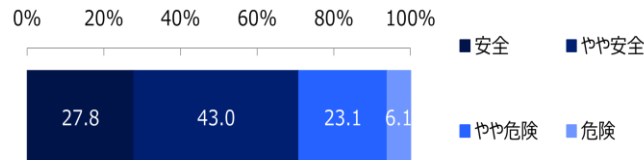


図-5：現在の住まいの水害に対する安全度。

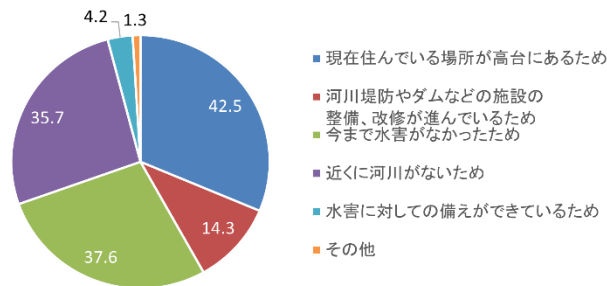


図-6：現在の住まいが水害に対して安全、やや安全だと考える理由(複数回答可)。

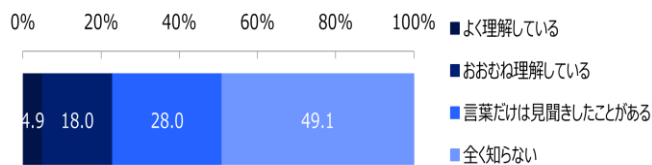


図-7：流域治水の考え方の理解度について。

表-1：流域治水の考え方の理解度と洪水経験の有無に関するクロス集計表。

		n	洪水を経験したことがある	洪水を経験したことがない
全体		1500	211	1289
		100.0	14.1	85.9
流域治水について	よく理解している	74	20	54
		100.0	27.0	73.0
	おおむね理解している	270	56	214
		100.0	20.7	79.3
	言葉だけは見聞きしたことがある	420	42	378
	100.0	10.0	90.0	
全く知らない	736	93	643	
	100.0	12.6	87.4	

図-8に流域治水を全く知らないと回答した割合の都道府県別分布を示す。流域治水の認知度は都道府県ごとに異なり、特に、富山、岩手、佐賀の3県では流域治水を知らない割合が低く、静岡、徳島、愛媛、熊本、鹿児島県の5県は流域治水の考え方がほとんど知られていないことが分かった。

図-9は流域治水の中で重要なメニューの1つである田んぼダム(水田貯留)の取り組みについての認知度に関する集計結果である。田んぼダムの取り組みを全く知らないと回答した割合が最も多く75.3%であった。

表-2は流域治水の認知度と田んぼダムの取り組みの理解度に関するクロス集計結果である。流域治水を全く知らないと回答した人の中で、田んぼダムの取り組みを知らないと回答した人は58.3%であった。一方で、流域治水をよく理解していると回答した人の中では、田んぼダムの取り組みをよく理解していると回答した人は40.7%であり、流域治水の取り組みを理解している人は、田んぼダムの取り組みを良く知っているという傾向が認められた。

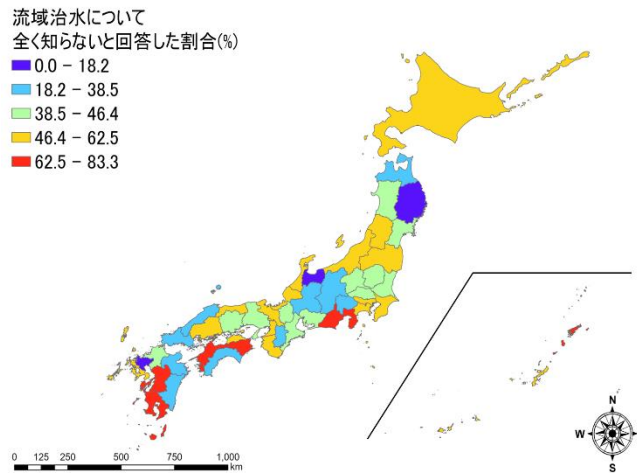


図-8：流域治水を全く知らないと回答した割合に関する都道府県別分布。

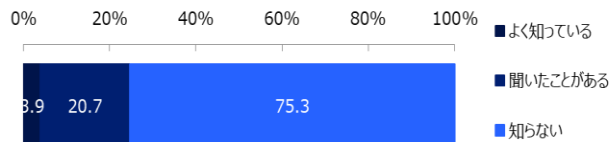


図-9：田んぼダムの取り組みに関する認知度。

表-2：流域治水の考え方の理解度と田んぼダムの認知度に関するクロス集計表。

		n	流域治水について			
			よく理解している	おおむね理解している	言葉だけは見聞きしたことがある	全く知らない
全体		1500	74	270	420	736
		100.0	4.9	18.0	28.0	49.1
田んぼダムの取り組みについて	よく知っている	59	24	23	6	6
		100.0	40.7	39.0	10.2	10.2
	聞いたことがある	311	21	110	109	71
		100.0	6.8	35.4	35.0	22.8
	知らない	1130	29	137	305	659
		100.0	2.6	12.1	27.0	58.3

中項目A-3：農地における事前排水・貯留

小項目A-3-①：

実施者：吉田 貢士(東京大学大学院新領域創成科学研究科)・乃田 啓吾(岐阜大学)

農地を用いた洪水低減対策としての事前排水・貯留に関する先行研究を調査し、現在進められている田んぼダムに関する課題をハード・ソフトの両面から整理した。ハード面については、自動給水・排水栓を用いた遠隔操作によるスマート田んぼダムの実装に向けて、事前排水、雨水貯留、事後放流のタイミングの決定方法、実圃場での運用方法等が課題として抽出された。ソフト面については、田んぼダムを実施する上での実施者(営農者)と受益者(下流住民)の取り組みとその効果に対する認識の差が課題として挙げられた。

営農者へのヒアリングにより対象地域の情報を収集した。富山市旧婦中町地区では市の補助事業として田んぼダムの取り組みが推進されており、約385 ha (2021年度)の水田で実施されている。また、この地区では1 ha程度の大区画圃場が多く整備されている。営農上の特徴としては、圃場の立地条件により、毎年水稻を栽培、水稻と小麦・大豆のローテーション、大豆への転作の3種類に分類された。

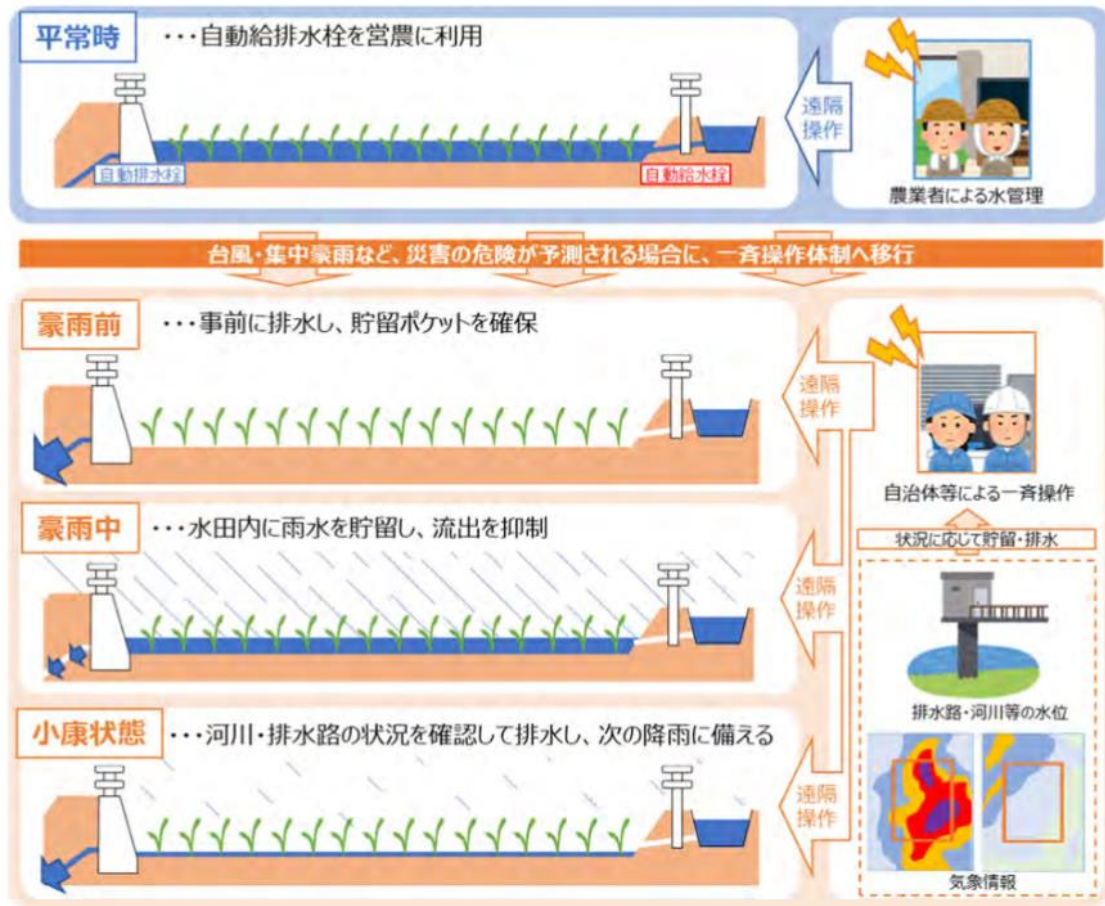


図-10：「スマート田んぼダム」の実施イメージ(田んぼダムの手引き、2022年4月版)。

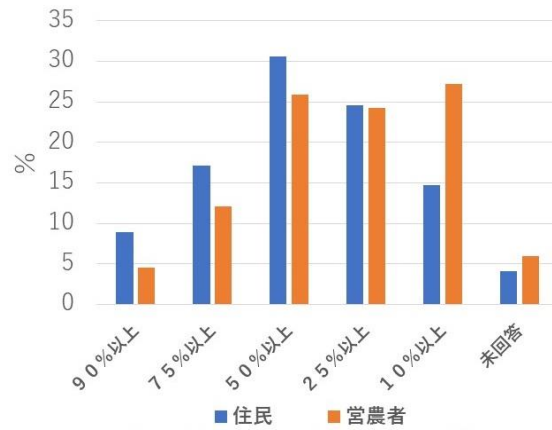


図-11：営農者と下流住民の田んぼダムの洪水抑制効果に対する認識の違い。営農者と比較し、下流住民の方が高い洪水抑制効果を期待。



写真-1：旧婦中町地区の営農者を対象とした研究紹介と調査協力の依頼(下吉川公民館にて、2022年12月10日)。



写真・2：スマート田んぼダム実証試験の説明(実証試験予定圃場にて、2023年1月6日)。

中項目A-4：都市における洪水貯留

小項目A-4-①：

実施者：吉見 和紘（富山県立大学）

令和4年12月に国土交通省が公開した「流域治水施策集 水害対策編」では、氾濫を防ぐ・減らす、被害対象を減らす、被害の軽減・早期復旧等の観点から、流域治水に関わる対策を31区分に分類している。このうち20項目以上は、集水域における対策や氾濫域における対策に関連する項目であり、流域治水を推進する上で、外水同様、内水に関する対策の重要性が見て取れる。一方で、リストアップされている施策について、一部を除き、定量的な効果が明らかとなっている例は少ない。各施策の“定量的な評価が明らかとなっていない”点は、流域治水を推進していく上で、非常に重要な課題である。

本研究項目では、想定外力に対して、内水対策はどの程度の効果があり、また、どこに限界があるのかを定量的に明らかとすることを最終的な目的として、神通川流域における市街地(富山市内)を対象として、その効果と限界について検討する。2022年度は、今後の氾濫解析などの検討に必要な情報の有無の確認、データ収集・整理などを実施した。

収集したデータの一覧を表-3および図-12に示す。

表-3：収集データ一覧とその概要。

項番	データ種別	概要	入手元
1	氾濫域地盤高データ	日本測地系2011に基づく平面直角座標系で作成された約5mメッシュ(0.2秒)の標高データ	国土交通省国土地理院
2	降雨データ	空間解像度250m、時間分解能1分の降雨強度データ	データ統合・解析システムDIAS
3	管路位置情報	管路地盤高・緯度経度のベクトルデータ	富山市上下水道局
4	管路規模諸元	管路長、管路管径データ	富山市上下水道局
5	人孔諸元	人孔地盤高・緯度経度ベクトルデータ	富山市上下水道局

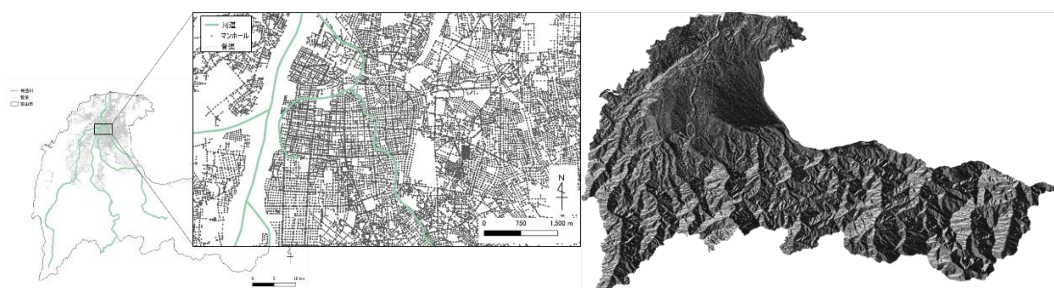


図-12：富山市の管渠網・人孔データ(左)と地盤高データ(右)。左図は富山市提供の下水道台帳のデータに基づいて、右図は基盤地図情報数値標高モデルから作成した。

次に、富山市内で近年発生した内水被害の実績や内水氾濫対策を調査した。

富山市内を流れる松川の集水域にて、2008年に約50 mm/hの降雨を記録し、同事例にて浸水被害が69件発生している。これに対して、大規模な雨水貯留施設(松川雨水貯留施設)が

整備されることとなり、2020年から運用が開始されている。図-13に示す2022年8月13日に石川県境で発生した雨雲は、発達しながら富山市街地を西から東に横断するように移動し、富山市内の雨量観測所にて約50 mm/hの降雨強度が観測された。本事例において2008年に浸水被害が発生した地域で浸水被害は確認されていないため、定性的ではあるが、松川雨水貯留施設の整備効果があった可能性がある。一方で、図-14に示すのは、同事例において浸水被害が発生した地域を地図上に示したもので、同集水域外では、内水被害が発生していることがわかる。

現在、富山市では松川の集水域を対象とした内水ハザードマップを公開している。次年度以降、本研究項目では、リスク空白域解消の観点からも、現時点では内水ハザードマップが公開されていない地域、特に、2022年8月の豪雨事例で浸水した地域などを対象とした内水氾濫解析について検討するとともに、どのような内水氾濫対策が有効かについて、氾濫シミュレーションを実施することで定量的に解析を進める予定である。

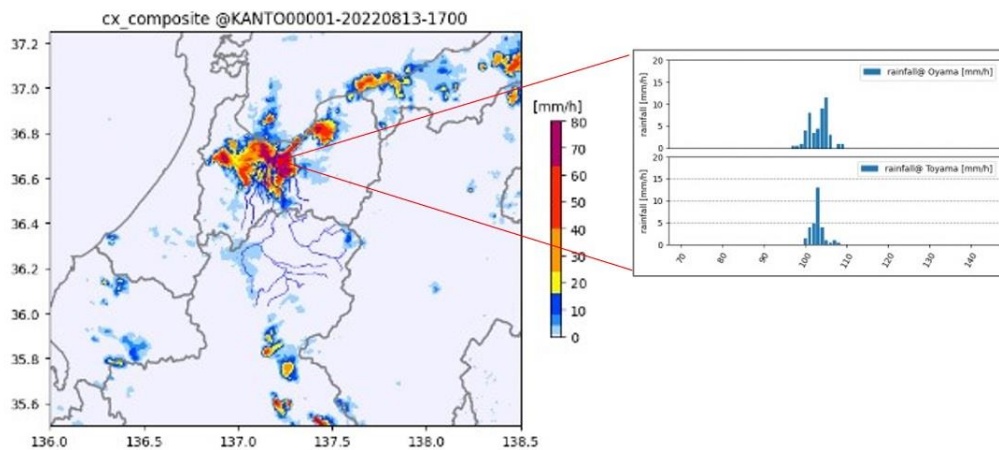


図-13：2022年8月13日の富山県付近の降雨分布と富山市内で観測された降雨時系列データ。

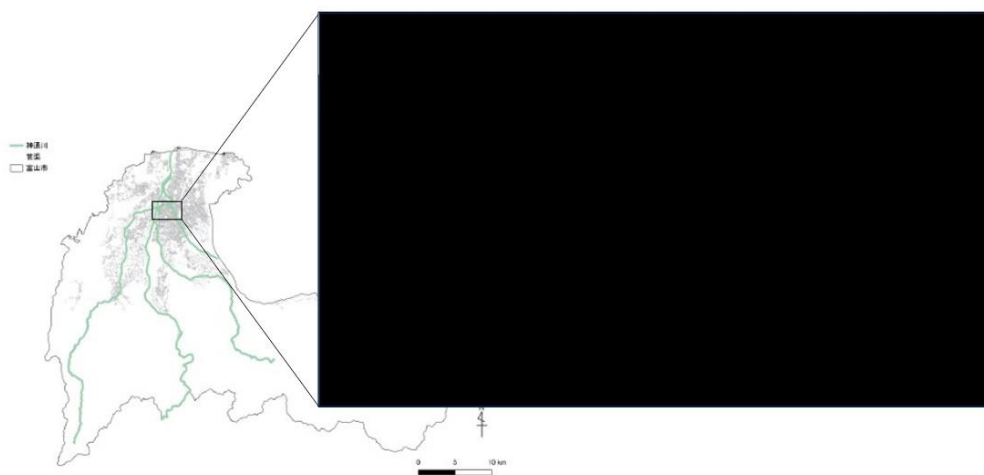


図-14：2022年8月13日の豪雨事例で浸水したとされる地域（非公開）。

大項目B：社会実装

中項目B-1：定着化

小項目B-1-①：

実施者：経澤 陽一（富山市）・吉見 和紘（富山県立大学）

B-1では、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“流域ふらっとフォーム”の検討と構築を行うこと、並びに、あらゆる関係者の対話に基づいてプラットフォーム構築の共創プロセスについて言語化し、他地域展開へ活用することを目的としている。ソリューション創出フェーズでは、シナリオ創出フェーズでの成果に基づいて、以下の考え方でプロジェクトを推進している。

方針1：流域治水に関する取り組みを「オンライン×ローカル(各流域)」で行う

流域治水についての情報、オンライン勉強会の情報、各流域で水害等の災害が起きた際に向けて今できることをしたい人がつながる仕組みや、最新情報が集約されたダッシュボードとしての役割を本活動が担うことで、有機的に日本全国を繋ぎ、科学的知見の展開を見据えた取り組みをするために、オンラインでの積極的な活動を推進する。また、対話型ワークショップを中心に、流域における必要な会議を進め、小プロジェクトやイベント開催にて認知度を広げるため、ローカル(対面)での活動も積極的に実施する。

方針2：小さく実装しながらアジャイル形式で進めていく

社会的経済的にインパクトが大きな洪水規模は頻度が低く、想像しづらい、非現実的なイメージが強いため、まずは、やれること、できることから始めてみることを起点として、反復開発型と呼ばれるアジャイル開発の要素を取り入れて、流域治水に関する持続的な活動を目指す。

2022年度は、流域治水について話す“うつわ”をつくりステークホルダー間の関係性を構築するために、「川からはじまるウェルビーイングな地域の未来づくり」と題してワークショップ(以下、WS)を計3回(2022年12月11日、2023年1月29日、2023年3月18日)開催した。第1回は、“つながる”をキーワードとして、参加者が神通川流域と関わる中で解決したいことや課題感を洗い出し、理想とするゴールをイメージするとともに、そのゴールに向かうためにいくつかの小プロジェクトの立ち上げを行った。第2回では、第1回で立ち上げた小プロジェクトのうち4つのプロジェクトについて深掘りし、計画案を作成した。最終回となる第3回のWSでは、新たな参加者も迎え、小プロジェクトごとに具体的なアクションプランを作成した。



写真-3：WSで作成したグラフィック(左)と第3回WSの様子(右)。

深掘りされた4つの小プロジェクトの具体的な実施内容を図-15にとりまとめた。それぞれの小プロジェクトで課題に対して、実施内容が具体化されている。これらの小プロジェクトは、形式的に計画を作成しただけではなく、3回のWS以降もそれぞれの小プロジェクトが活動を継続しており(2023年4月現在)、次年度以降に計画を実行に移す予定となっている。

【課題】

計3回のWSの開催概要と参加者数の推移は、表-4のとおりで、参加者はのべ109人となっており、第2回は40%以上、第3回は25%以上が新規参加者であった。年齢層は多岐にわたり、特に若い世代の参加人数も回を重ねるごとに増加した。流域内のステークホルダーの中に、流域の課題に関心を持つ積極的な参加者がいることがわかった。このような参加者がいる一方で、流域全体を考えると当然ながら、このWSに参加していないステークホルダーが多数派である。このような情報の取得に関して、受動的なステークホルダーをどのように取り込んでいくかが、次年度にB-1で解決すべき課題となる。



図-15：小プロジェクトの実施内容。

表-4：2022年度に開催したワークショップの概要と参加者数の推移。

	開催内容	開催日時・場所	参加者 (新規参加者)
第1回	【キックオフ】流域治水への興味・関心を聞き、同じ関心のある人同士でつながる	2022年12月11日(日) 富山県立大学(オンライン併用)	32人
第2回	【企画計画】参加者のなかに流域と関わる主体的なニーズが生まれる	2023年1月29日(日) サンシップ富山	37人 (16人)
第3回	【発表】小プロジェクトが自走していくことや、参加者が自ら企画を動かしていくための足がかりを作る	2023年3月18日(土) 富山国際会議場	40人 (11人)

中項目B-2：他地域展開

小項目B-2-①：

実施者：流域治水プラットフォーム（全研究参画者）

【成果1】

阿武隈川に関わる福島県の研究者1名と調整を行い、取組を行う合意を得た。また、関わりうるステークホルダーについても議論を展開することができた。

【成果2】

五ヶ瀬川に関わる宮崎県の研究者6名と調整を行い、取組を行う合意を得た。また、関わりうるステークホルダーについても議論を展開することができた。また、五ヶ瀬川においては、展開先における研究者チームの取り組みを行う上での、体制作りができた。ここまでのプロセスについては、実施してきた内容を記録した(表-5)。

表-5：宮崎県五ヶ瀬川での参加研究者の体制。

宮崎大学		
光田 靖	農学部	森林計画、生態系の保全
村瀬 敦宣	農学部	生態学、魚類、生物多様性
竹下 伸一	農学部	地域環境工学、農村計画学
川崎 典子	工学部	防災教育、バヌアツ津波
入江 光輝	工学部	水工学、環境水理学
九州産業大学		
佐藤 辰郎	建築都市工学部	水工学、河川工学、日之影町(中流部)出身

【成果3】

B-1に関わる研究者と、展開先の研究者が集まる会合を実施し、今後の横展開に関わる取組を行うための現状認識を共有することができた。

各流域について、現段階での住民の意識や、取り組みに係る政策決定状況といった情報が得られ、今後、共創手法を横展開する上で一般化できうることと、各流域に特化すべきことを精査するための情報が得られた。参加者一覧を、表-7にまとめた。

表-6：展開先での取り組み実施のための合意、チーム結成に至るまでのプロセスの記録。

日付	氏名	所属	形式	打合せ内容・概要
2022/12/27	川越清樹	福島大学	オンライン	顔合わせ・プロジェクトの概要紹介
2022/12/27	入江光輝	宮崎大学	オンライン	顔合わせ・プロジェクトの概要紹介
2023/01/18	入江光輝	宮崎大学	対面	プロジェクト概要紹介・プロジェクトを通じて目指したい未来

2023/01/18	竹下伸一	宮崎大学	対面	顔合わせ・プロジェクトの概要紹介
2023/01/19	藤本国博	宮崎県土整備部	オンライン	顔合わせ・プロジェクトの概要紹介
2023/02/22	大塚健司、竹下一路、阿部高久	延岡河川国道事務所	オンライン	顔合わせ・プロジェクトの概要紹介
2023/02/22	入江光輝、光田靖	宮崎大学	オンライン	顔合わせ・プロジェクトの概要紹介
2023/02/27	川越清樹	福島大学	対面	プロジェクト概要紹介・プロジェクトを通じて目指したい未来
2023/03/02	入江光輝、村瀬敦宣、竹下一路、川崎典子	宮崎大学	オンライン	顔合わせ・プロジェクトの概要紹介
2023/03/17	佐藤辰郎	九州産業大学	オンライン	顔合わせ・プロジェクトの概要紹介

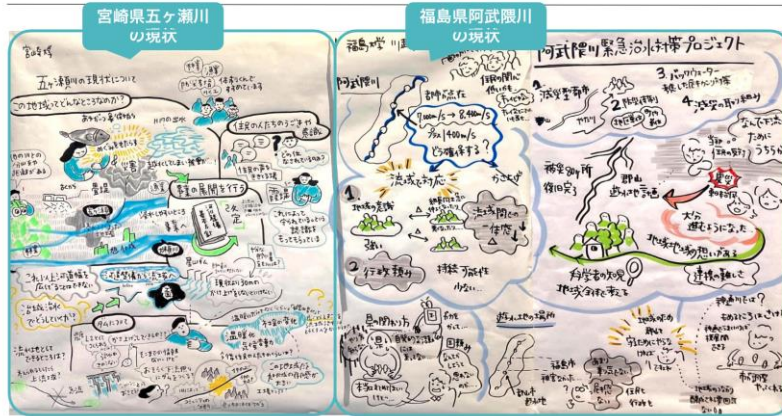
表-7：3月19日会合の参加者一覧。

名前	所属	参加状況	名前	所属	参加状況
吉見 和紘	富山県立大学	第1～3部 現地	入江 光輝	宮崎大学	第1部 オンライン
乃田 啓吾	岐阜大学	第1～3部 現地	川崎 典子	宮崎大学	第1部 オンライン
吉田 貢士	東京大学	第1～3部 現地	竹下 伸一	宮崎大学	第1部 オンライン
沖 大幹	東京大学	第1～3部 現地	佐藤 辰郎	九州産業大学	第1部 オンライン
木口 雅司	東京大学	第1～3部 現地	川越 清樹	福島大学	第1～2部 現地
手計 太一	中央大学	第1～3部 現地	善本 哲夫	JST アドバイザー	第1～3部 現地
小寺 一綺	中央大学	第1～3部 現地	大河内	JST	第1～3部 現地



写真-4：3月19日会合の様子。

当日グラフィック～五ヶ瀬川・阿武隈川の現状～



Tagajasu

Copyrights 2023 TAGAJASU Inc. All Rights Reserved

図-16：展開先の五ヶ瀬川・阿武隈川の現場について共有。

(4) 当該年度の成果の総括・次年度に向けた課題

当該年度は、シナリオ創出フェーズでの成果を総括し、今後2年半でどのように最大の成果を上げることができるかの検討に時間を費やした。フィードバック反映や情報収集、「流域ぷらっとフォーム」の構築を終えたことは、プロジェクトの当該年度の目標を概ね達成したと言える。しかし、以下の2点について当初予定より遅れている。1つ目は世界的な半導体不足と物流のコスト上昇や所要時間の増大によって、プロジェクトWebサイトを構築したサーバの更新が当該年度内に終わらないことから、急遽次年度に実施することとなった。2つ目は、A-4で実施予定の調査がCOVID-19の影響で実施に至らなかったため、こちらも次年度に実施予定である。

各実施項目を俯瞰・統合した結果、流域治水対策メニューのうち、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で既に議論されたものからまず科学的知見を提供することが必要であると考え、次年度以降の注目すべき対策として注力する。一方、上述した協議会の出席者名簿を見ると、流域住民の声が必ずしも反映されていない。そのため、この流域治水対策メニューを流域住民との議論で共有していくことが有用であるとする。一方、横展開を見据えた科学的知見の開発は、神通川での内容では不足する点も議論されており、この点は引き続き念頭に置いて、シナリオ創出フェーズで開発された手法をどのように一般化していくかを明らかにしていくことが大事である。

当該年度に明らかになった次年度に向けて取り組む課題は、戦略会合やサイトビジットでの総括、総括補佐、アドバイザーの先生方との議論を通じて、いくつか浮き彫りとなった。特に優良事例だけでなく失敗事例も何らかの形で言語化しておくことや横展開の際の既に現地で活動しているステークホルダーとの協働や連携の重要性は、失敗事例も含む事例の共有を可能とするプラットフォームの構築や横展開先での既存事例や活動を事前に現地研究者との議論を通じて洗い出しておくことで、次年度に対応したい。

2 - 3. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
2022年10月19日(水)	研究打合せ	富山市役所(ハイブリッド)	B-1について議論した。
2022年10月20日(木)	研究打合せ	オンライン	B-1、2について議論した。
2022年10月21日(金)	キックオフ全体会合	東京大学(ハイブリッド)	本研究の全体計画及び進め方について確認と議論を行った。
2022年12月6日(火)	研究打合せ	オンライン	B-1について議論した。
2022年12月11日(日)	第1回ワークショップ	富山県立大学(ハイブリッド)	B-1の「広げる」のためのワークショップを開催した。
2023年1月6日(日)	第1回プロジェクト全体会合	(ハイブリッド)	進捗の報告、議論と、今後の計画について議論を行った。

2023年1月9日(水)	小プロジェクト打合せ	オンライン	市民参加の小プロジェクトの進捗と今後の進め方について議論した。
2023年1月10日(火)	研究打合せ	オンライン	B-1、2について議論した。
2023年1月17日(火)	研究打合せ	オンライン	B-1、2について議論した。
2023年1月29日(日)	第2回ワークショップ	サンシップ富山(ハイブリッド)	B-1の「広げる」のためのワークショップを開催した。
2023年2月8日(水)	研究打合せ	オンライン	B-1、2について議論した。
2023年2月22日(水)	研究打合せ	オンライン	B-1、2について議論した。
2023年2月24日(金)	VESPa×神通川流域治水合同ワークショップ	小牧市市民会館・公民館	流域治水における研究者とコーディネーターの役割をテーマに対話の場を実施した。
2023年3月10日(金)	研究打合せ	オンライン	B-1、2について議論した。
2023年3月16日(木)	研究打合せ	オンライン	第3回ワークショップについて議論した。
2023年3月17日(金)	第1回神通川を語る会	Tsunagu	神通川にかかわってきた先人たちからの「伝承」の機会提供 (A-2)
2023年3月18日(土)	第3回ワークショップ	富山国際会議場(ハイブリッド)	B-1の「広げる」のためのワークショップを開催した。
2023年3月19日(日)	流域治水 科学者・キーマンの顔合わせ及び、横展開に向けたビジョン構築ワークショップ	富山国際会議場(ハイブリッド)	B-2の横展開のためのワークショップを開催した。

3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

現地でのヒアリングを通じた、流域治水対策への理解度などの把握による、流域治水対策の実装に向けて何が有効か、を明らかにし、社会実装の手法開発に貢献する。また、本プロジェクトの活動が、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でも資料として提供されるなど、市民目線での流域治水勉強会として注目されており、今後の横展開、特に富山県内での横展開の際に資する道筋が開かれている。また、流域治水への関心を広げるために当該年度に進めたWSを通じて、小プロジェクトを次年度以降も推進しており、社会実験の一つとして今後どのような展開を見せるか、また流域住民との共創という観点からも重要であり、引き続き進めていく。

4. 研究開発実施体制

A-1グループ

グループリーダー：沖 大幹（東京大学大学院工学系研究科・教授）

役割：ダム貯水池の動的運用モデルの開発

概要：東京大学(工学系)が実施者である。流域治水対策の効果と限界のうち、ダム運用モデルを開発する。

必要性：流域治水対策の一つとして事前放流は注目度も高い一方、その効果と限界はその流域ごとに異なるため、ダム運用モデルを開発し、定量的な情報を提供する必要がある。

A-2グループ

グループリーダー：手計 太一（中央大学・教授）

役割：河川情報の開発と流域治水対策の効果と限界

概要：中央大学が実施者である。流域治水対策の効果と限界のうち、河川情報の開発と流域治水対策を担当しているが、より行政の計画に関係した研究を担当し、実証地域である神通川流域は実施者が富山県立大学に所属していた間に構築した広範なネットワークを駆使して実施する。

必要性：流域治水対策の効果と限界のうち、河川情報の開発は定量的な情報を提供するうえで必要不可欠であり、国土交通省、富山県と協力して行う予定である。

A-3グループ

グループリーダー：吉田 貢士（東京大学大学院新領域創成科学研究科・教授）

役割：農地における事前排水・貯留の効果と限界

概要：東京大学(新領域)と岐阜大学が実施者である。流域治水対策の効果と限界のうち、農地における事前排水・貯留を担当する。

必要性：シナリオ創出フェーズで実現可能性の高い対策の一つである農地における事前排水・貯留について、水土里ネット等と観測情報を共有しながら検討することは必須であり、また、他地域展開に向けて農林水産省本省や農政局に対して定量的な情報を提供する重要性は高い。

A-4グループ

グループリーダー：吉見 和紘（富山県立大学工学部・講師）

役割：都市における洪水貯留の効果と限界

概要：富山県立大学が実施者である。流域治水対策の効果と限界のうち、都市における洪水貯留を担当する。

必要性：都市の情報はとても細かいため、地元大学の強みを生かした体制を構築する予定である。一方でWSを通じて流域住民の関心の高さが窺え、富山市が進める都市計画への反映も見込めるため、必要性が高い。他地域でも参考になるものであるため、富山市と連携して他地域展開が可能である。

B-1グループ

グループリーダー：経澤 陽一（富山市建設部河川整備課・課長）

役割：流域治水対策の共創手法の定着化

概要：富山市、富山県立大学、流域治水プラットフォーム神通川が実施者である。社会実装のうち定着化の部分を担当し、実際の当事者を巻き込んで推進する。シナリオ創出フェーズで開発したシナリオを基に「流域治水プラットフォーム神通川」を本提案プロジェクト開始後に立ち上げる。

必要性：言語化を通じて全国的な「流域治水プラットフォーム」として発展させていくことは、ソリューション創出フェーズで目指す横展開に必要であり、社会実装のカギとなる。

B-2グループ

グループリーダー：沖 大幹（東京大学大学院工学系研究科・教授）

役割：流域治水対策の共創手法の他地域への展開

概要：上述した「流域治水プラットフォーム」が実施者であるが、実際は、全参画者が実施者でまず進める。その後、他地域展開に必要となる「実施者」と連携して推進する。

必要性：共創手法の他地域展開は、「流域治水」対策を河川計画や都市計画に反映させ、SDG6.5を達成するうえで必要不可欠である。

5. 研究開発実施者

A-1グループ

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
沖 大幹	オキ タイ カン	東京大学	大学院工学系 研究科	教授
木口 雅司	キグチ マ サシ	東京大学	未来ビジョン 研究センター	特任教授
村田 亮	ムラタ リ ョウ	東京大学	大学院工学系 研究科	M1

A-2グループ

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
手計 太一	テバカリ タイチ	中央大学	理工学部	教授

A-3グループ

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
吉田 貢士	ヨシダ コ ウシ	東京大学	大学院新領域 創成科学研究 科	教授
乃田 啓吾	ノダ ケイ ゴ	岐阜大学	応用生物科学 部	准教授

A-4グループ

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
吉見 和紘	ヨシミ カ ズヒロ	富山県立大学	工学部	講師

B-1、B-2グループ

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
経澤 陽一	ツネザワ ヨウイチ	富山市	建設部河川整 備課	課長
沖 大幹	オキ タイ カン	東京大学	大学院工学系 研究科	教授
村田 亮	ムラタ リ ョウ	東京大学	大学院工学系 研究科	M1
木口 雅司	キグチ マ サシ	東京大学	未来ビジョン 研究センター	特任教授
手計 太一	テバカリ タイチ	中央大学	理工学部	教授
吉田 貢士	ヨシダ コ ウシ	東京大学	大学院新領域 創成科学研究 科	教授
乃田 啓吾	ノダ ケイ ゴ	岐阜大学	応用生物科学 部	准教授
吉見 和紘	ヨシミ カ ズヒロ	富山県立大学	工学部	講師

6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

6-1. シンポジウム等

年月日	名称	主催者	場所	参加人数	概要
2022年12月11日(日)	川からはじまる。ウエルビーイングな地域の未来づくり 第1回ワークショップ	本プロジェクト	富山県立大学(ハイブリッド)	32人	B-1の「広げる」のためのワークショップを開催した。
2023年1月29日(日)	川からはじまる。ウエルビーイングな地域の未来づくり 第2回ワークショップ	本プロジェクト	サンシップ富山(ハイブリッド)	37人	B-1の「広げる」のためのワークショップを開催した。
2023年2月24日(金)	VESPa×神通川流域治水合同ワークショップ	VESPaプロジェクト	小牧市市民会館・公民館	15人	流域治水における研究者とコーディネーターの役割をテーマに対話の場を実施した。
2022年3月18日(土)	川からはじまる。ウエルビーイングな地域の未来づくり 第3回ワークショップ	本プロジェクト	富山国際会議場(ハイブリッド)	40人	B-1の「広げる」のためのワークショップを開催した。

6-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

(1) 書籍、フリーペーパー、DVD

・該当なし。

(2) ウェブメディアの開設・運営、

・「SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム 研究開発プロジェクト「水力発電事業の好適地である神通川水系における流域治水に資する動的運用ルールの共創手法の構築」」

<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/>、2022年3月31日公開

・「神通川流域治水プロジェクト」

<https://www.ryupura-jinzu.com/>、2021年12月17日公開

・「神通川流域治水プロジェクト～共創する地域づくり～」、

<https://www.youtube.com/watch?v=lkFzB1BEsZQ>、2022年3月31日公開

(3) 学会(6-4.参照)以外のシンポジウム等への招聘講演実施等

・該当なし。

6-3. 論文発表

(1) 査読付き (0 件)

●国内誌 (0 件)

・該当なし。

●国際誌 (0 件)

・該当なし。

(2) 査読なし (0 件)

・該当なし。

6-4. 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

(1) 招待講演 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

・該当なし。

(2) 口頭発表 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

・該当なし。

(3) ポスター発表 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

・該当なし。

6-5. 新聞報道・投稿、受賞等

(1) 新聞報道・投稿 (0 件)

・該当なし。

(2) 受賞 (0 件)

・該当なし。

(3) その他 (0 件)

・該当なし。

6-6. 知財出願

(1) 国内出願 (0 件)

・該当なし。