

社会技術研究開発事業
令和5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

動的運用ルールの中創手法の構築と展開」

研究代表者 沖 大幹
(東京大学 大学院工学系研究科、教授)

協働実施者 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.....	21
3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況.....	22
4. 研究開発実施体制.....	23
5. 研究開発実施者.....	25
6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など.....	27
6 - 1. シンポジウム等.....	27
6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など.....	27
6 - 3. 論文発表.....	28
6 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）.....	28
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

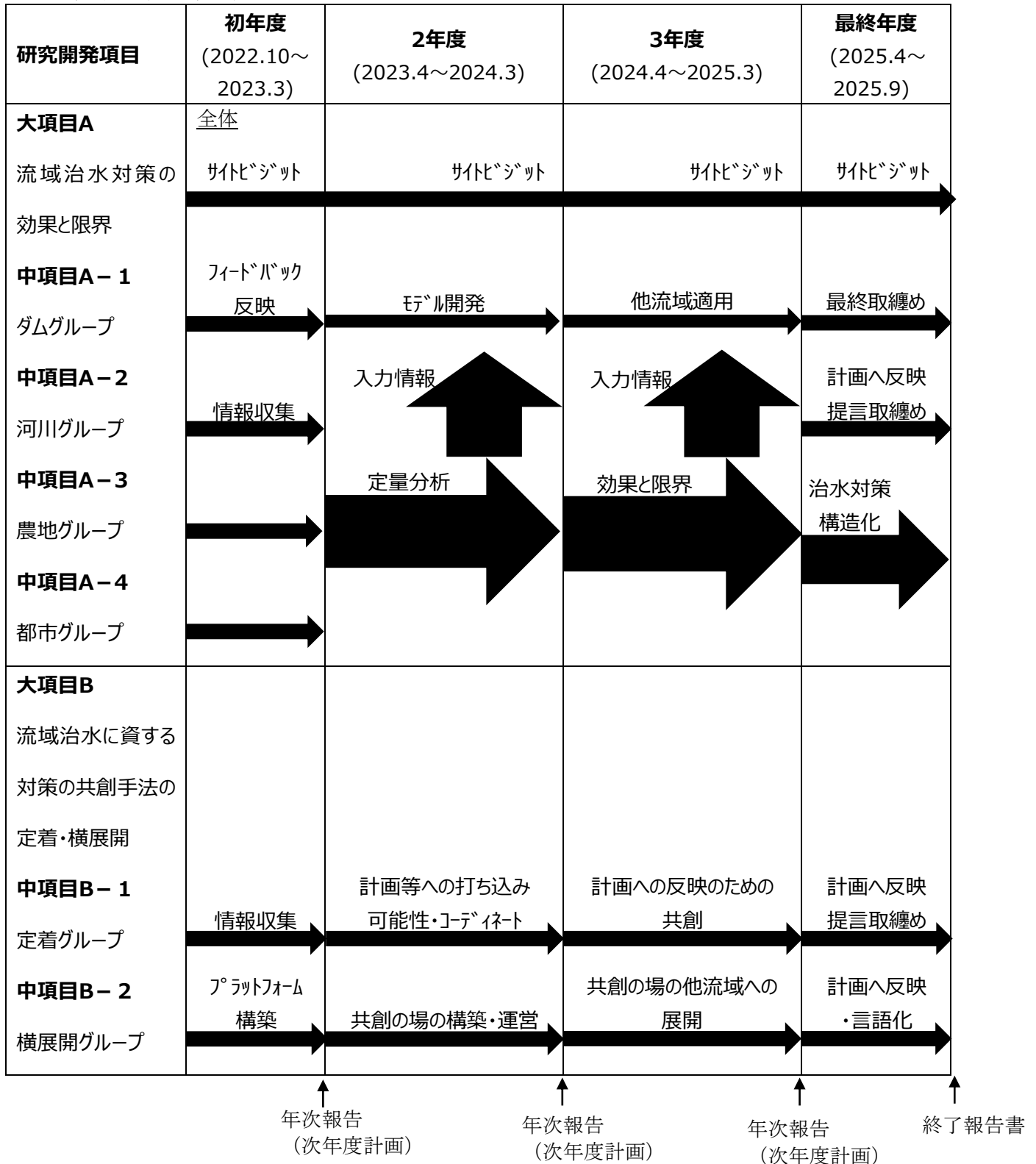
急峻な地形を持つ流域では、より多目的に水資源利用していることから、多様なステークホルダーを満足させるような境を越えた統合的水資源管理は難しい。本研究の目指すSDGs達成後のビジョンは、洪水や渇水時に、全てのダム管理者が洪水・渇水予測モデルを用いて動的運用ルールを実施することである。ここで達成するのは、ターゲット6.5「国境を越えた適切な協力を含む、あらゆるレベルでの統合水資源管理」である。

(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

究開発期間中（36ヶ月）のスケジュール



(2) 各実施内容

今年度は、他地域展開を視野に入れた流域治水対策の効果と限界を示すために必要なモデル改良、河川情報の構造化や既存の計画への流域治水の文脈での取り込みの検討、流域治水対策の適応可能性とその効果の定量化の推計を行った。一方、上述した既存の計画への流域治水の文脈での取り込みの阻害要因である複数の関連部局が存在する点について、どのような内部調整が可能かを、定着化にむけて言語化を目指しつつ、組織化されたプラットフォームを活用した流域内の複数のセクターによる共創の場を実践した。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2-2-(2)-1：本研究プロジェクトの体制図。

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-1-②：

2022年度に検討した動的運用モデル改良に必要な水文気象データ等を順次収集を開始するとともに、A-2～4と協働して対応可能な部分から動的運用モデルの改良に着手した。

現在利用可能なAMeDASや水文水質データベースといった情報の収集をしつつ、神通川及びその支流における再現期間などといった、河川管理に必要な統計的な情報を算定可能なデータベースを構築した。現在は内部公開中であるが、データの著作権を持つ関係機関と調整を行い、公開手法について今後議論していく予定である。

一方、ダム操作モデルの改良は、2022年度に整理した課題をもとに進めた。それらの解決手法などを検討するため、北陸電力を始めとする河川管理者へのヒアリングを行う予定であったが、2024年1月1日に発災した「令和6年能登半島地震」のため、ヒアリングの予定はすべて延期となった。富山県内の発電ダムへの被害は大きくなかったが、その他の送電網や火力発電所等での被災状況が甚大で、カウンターパートである担当者も応援のため、本報告書の提出時点でもまだ状況が改善していない。そのため、神通川流域ではなく、ダム操作モデルを別の地域（東南アジアなど）での利用可

能性を探りつつ、他地域展開に備えた、福島・阿武隈川流域、宮崎・五ヶ瀬川流域における水文気象情報のデータベース化を進めた。

実施者：沖 大幹・木口 雅司（東京大学大学院工学系研究科）

中項目A-2：河川情報の開発と流域治水対策

小項目A-2-②：

本項目の目的は、一般の人にも分かりやすく水防災関連情報を提供するための流域水マップを開発することである。本項目では岐阜県、富山県に跨る神通川流域を対象に流域水マップの試作を行い、同流域内最大の都市である富山市の住民を対象とした水防災関連情報に関するアンケート調査を実施した。その後、調査結果を踏まえた流域水マップの修正と改良を図り、効果測定を実施することで、本開発マップの妥当性を評価した。

流域水マップ(β版)の試作では、国土交通省及び富山県が一般に公開しており、水害ハザードマップ作成の手引きで推奨されるデータ(想定最大降雨時の最大浸水深、避難場所等)を使用した。想定最大降雨時の最大浸水深等のメッシュデータは容量が大きく、操作が難しくなる課題があった。そのため、想定区分ごとにメッシュを結合し、合計メッシュ数を最小限におさめることで軽量化を行った。

本マップの試作にあたっては、Mapbox Inc.が無料で提供するデジタル地図開発プラットフォームを利用した。この開発プラットフォームにデータを実装することで、マップ上での情報の視覚化やAPIを活用したマップ操作が可能となる。本マップのWebサイトにはHTML、JavaScript、CSSを使用した。JavaScriptとCSSはMapboxのホームページで公開されているものを読み込み、アクセストークンを設定することで現在地や地点検索を可能とした。

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-3-②：

本項目の目的は、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・貯留による洪水軽減効果の定量評価と実装における課題を明確化することである。R5年度は対象地域の水田群において現地観測を実施し、事前排水・貯留の可能性を検討した。具体的には、婦中町の観測水田において水田雨水貯留モデルを適用し、通常管理時と田んぼダム実施時およびスマート田んぼダム導入時の効果を評価した。また、生産調整に伴う田・畑輪換の状況に応じて許容湛水エリアを設定するため、対象地域の圃場の農事歴を調査した。

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（東京大学大学院農学生命科学研究科）

中項目A-4：都市における洪水貯留

小項目A-4-②：

本研究項目は、都市における洪水貯留効果を定量的に評価し、洪水対策の総合的な効果の限界を明らかとすることを最終的な目的として、都市域における内水氾濫に関する情報収集・整理、シミュレーションを通じた検討を実施するものである。実施内

容は以下のとおりである。

都市における洪水貯留を評価する地域を選定し、対象地域で発生した浸水被害に関する情報収集を行った。具体的には、行政から提供いただいた情報、住民からヒアリングを実施した。また、同地域の内水氾濫シミュレーションを実施するために必要な情報を収集した。具体的には用排水路網のGISデータ、地形データ、河道・用排水路断面データ、水文諸量(水位・流量など)、水門の操作記録などである、特に、河道断面データについては、行政や土地改良区レベルにおいても管理している情報が限定的であるため、A-4の研究チームにて現地測量を実施し、詳細な断面データを取得した。これらの収集情報に基づいて、内水氾濫シミュレーションモデルを構築し、対象地域の内水氾濫の再現計算を行った。

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-1-②：

流域治水対策の共創、協働を図る上で必要となる深化のプロセスを推進することを目的として、一般市民・行政・科学者などあらゆるステークホルダーが参加できるシンポジウムおよびワークショップを開催した。シンポジウムでは、科学者による研究成果、市民の取り組みなどを紹介することで、世代や立場を超えて、今後の神通川流域治水について考える場となるように企画した。誰でも気軽に参加しやすいオープンスペースで開催し、科学者の講演、ブース出展のほか、ジオラマの展示やクイズコーナーなどを設けて親子連れなども訪れやすいよう工夫した。ワークショップでは、一般市民に神通川への関心を持ってもらい、流域治水に関する認識を再び深めるため、ロールプレイング形式のワークショップ「さまざまな立場から見える流域治水を疑似体験する～参画型ワークショップ～」を開催した。また、富山北部高等学校の探究学習の発表の場としても活用してもらった。その他、流域を身近に感じてもらうようなイベントとして、河川に関わる市民団体などと意見交換や神通川流域ツアーなども開催した。

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-2-②：

組織化した流域ぷらっとフォームを利活用して他地域へ共創の場を提供するため、阿武隈川および五ヶ瀬川両流域に着目し、現状の流域治水対策における情勢を考慮しながら、シナリオ創出フェーズで開発された手法を援用しながらプロセスを推進した。具体的には、各地域でキーマンとなる科学者から現状や課題の共有のため、ワークショップ形式の意見交換の場を設け、各流域で目指す方向性を検討し、共通認識を醸成した。それぞれ異なる課題感のなか、各地域が必要とする進め方を現地の科学者と模索し、流域治水について深めてもらえるようなイベントや流域に関わるステークホルダーを集めた交流の場などを企画・開催した。

実施者：流域ぷらっとフォーム（全研究参画者）

(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-1-②：

本研究では、2022年度に検討した動的運用モデル改良に必要となる水文気象データ等を順次収集を開始するとともに、A-2～4と協働して対応可能な部分から動的運用モデルの改良に着手した。

現在、日本では、国土交通省や気象庁を中心に水文気象観測網が形成されており、特に1974年11月1日に運用を開始した「地域気象観測システム」と呼ばれるAMeDAS (Automated Meteorological Data Acquisition System) は、降水量等の観測を自動的にを行い、その情報はリアルタイムで収集されるため、気象災害の防止や軽減に重要な役割を果たしている。現在、降水量を観測する観測所は全国に約1,300か所（約17km間隔）ある。神通川流域（2,720km²）にも現在、岐阜県側に6か所、富山県側に5か所ある（表2-2-(3)-1）。

表2-2-(3)-1：神通川流域に設置されている或いは設置されていたAMeDAS観測地点。

観測所番号	地点名	緯度	経度	標高	流域	開始	終了
52041	河合	36.305	137.100	471	宮川	1978/11/18	contd.
52046	神岡	36.348	137.293	386	高原川	1974/11/1	1978/12/1
52047	流葉山	36.327	137.248	1280	高原川	1974/11/1	1982/10/19
52051	神岡	36.322	137.308	455	高原川	1978/11/20	contd.
52111	栃尾	36.248	137.503	765	高原川	1975/5/30	contd.
52136	森茂	36.175	137.025	1262	庄川・神通川	1974/11/1	1990/10/11
52137	清見	36.180	137.045	740	小鳥川	1990/12/21	contd.
52146	高山	36.155	137.253	560	宮川	1974/11/1	contd.
52151	十二岳	36.188	137.368	1010	小八賀川	1983/6/17	1990/10/16
52152	丹生川	36.187	137.372	910	小八賀川	1990/12/26	contd.
52161	乗鞍岳	36.122	137.557	2730	小八賀川	1974/11/1	2005/5/10
55101	富山	36.708	137.202	9	神通川	1974/11/1	1986/1/29
55102	富山	36.708	137.202	9	神通川	1986/1/30	contd.
55151	秋ヶ島	36.648	137.187	24	神通川	2003/1/1	contd.
55156	大山	36.608	137.283	128	熊野川	1984/6/28	contd.
55206	八尾	36.578	137.132	78	神通川	1974/11/1	2017/7/25
55206	八尾	36.570	137.158	124	神通川	2017/7/26	contd.
55216	小谷	36.570	137.300	340	熊野川	1974/11/1	1983/11/25
55261	谷折	36.488	137.100	700	大長谷川・野積川	1974/11/1	1983/11/15
55266	細入	36.495	137.240	185	神通川	1984/6/29	1996/10/14
55267	猪谷	36.473	137.237	215	神通川	1980/10/30	contd.

AMeDASの観測地点は、約17km間隔であることから、特に山間部の局地的な降雨を捉えることは不可能であり、さらに国土交通省が設置している雨量観測地点も有用である。現在、岐阜県側に27地点、富山県側に4地点あり、岐阜県側に大きく偏っていることから、山間部の雨量データの確保が大きな目的であることが見て取れる。

一方で、治水や渇水の対策をするにあたって重要となる極端現象の統計的な取り扱い（例えば再現期間）には、より長い観測データが必要となる。そこで、AMeDAS以前の観測データ（区内観測所等）の収集を行った。Hatono, Kiguchi et al. (2022)において収集されたデータを基に当時の記録を遡って情報の修正等をしつつデータベース化を行い、岐阜県側で20地点、富山県側で9地点の情報を実際の観測状況も含めて整理した。

上述したデータセットから、神通川、およびその支流の統計的な極値情報を求めることが可能となり、ダム操作モデルの検証に用いる準備が整った（図2-2-(3)-1）。

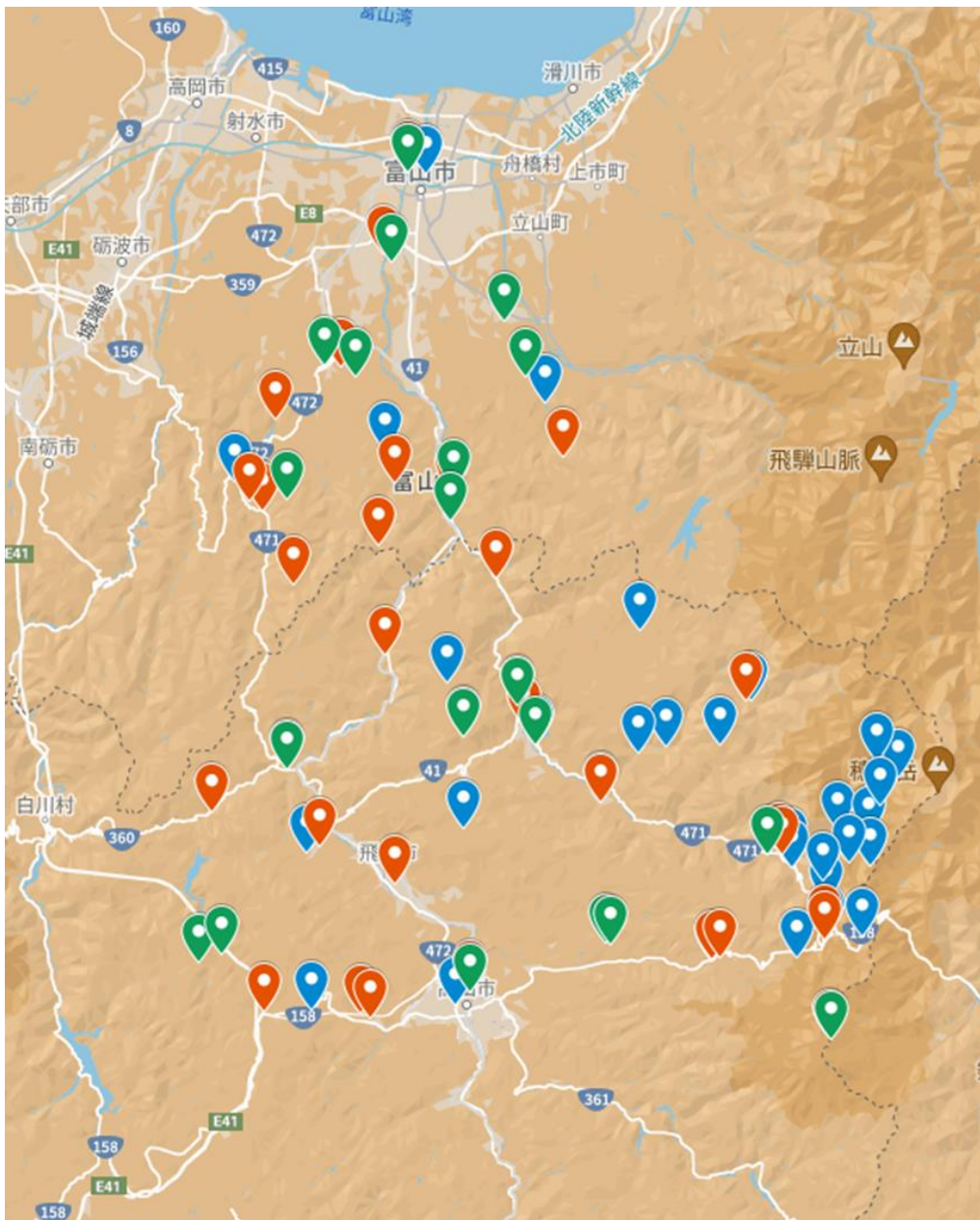


図2-2-(3)-1：神通川流域内の区内観測所（赤）、水文水質データベース（水色）、AMeDAS（緑）の分布。（地図引用元：Google社「Google マップ」）

一方、能登半島で発災した地震によって、ダム操作モデルの改良について、河川管理者等へのヒアリングは延期となっている。現在、調整を進めており、夏頃には実施できる環境になるだろうとの感触を得ている。

2024年度に実施予定であった、神通川流域ではなく、ダム操作モデルを別の地域（東南アジアなど）での利用可能性を探りつつ、他地域展開に備えた、福島・阿武隈川流域、宮崎・五ヶ瀬川流域における水文気象情報のデータベース化を進めた。
実施者：沖大幹・木口雅司（東京大学大学院工学系研究科）

中項目A-2：河川情報の開発と流域治水対策

小項目A-2-②：

本研究では、神通川流域を対象に一般の人にも分かりやすく水防災関連情報を提供するための流域水マップを開発し、効果の検証を行った。富山市の住民1226人を対象に水防災関連情報に関するアンケート調査では、避難やリアルタイムに災害に直結する可能性の高い情報を必要とする住民需要を把握できた。流域水マップは、危険箇所が分かりやすいという回答が多く、自身の水災害リスクを認識することに貢献するツールとして期待できる。また、アンケート調査の結果を踏まえた情報や地域の将来に関する情報の拡充と地図表示や操作性を中心とした改良を施し、効果測定では73.7%の好感度を得た。

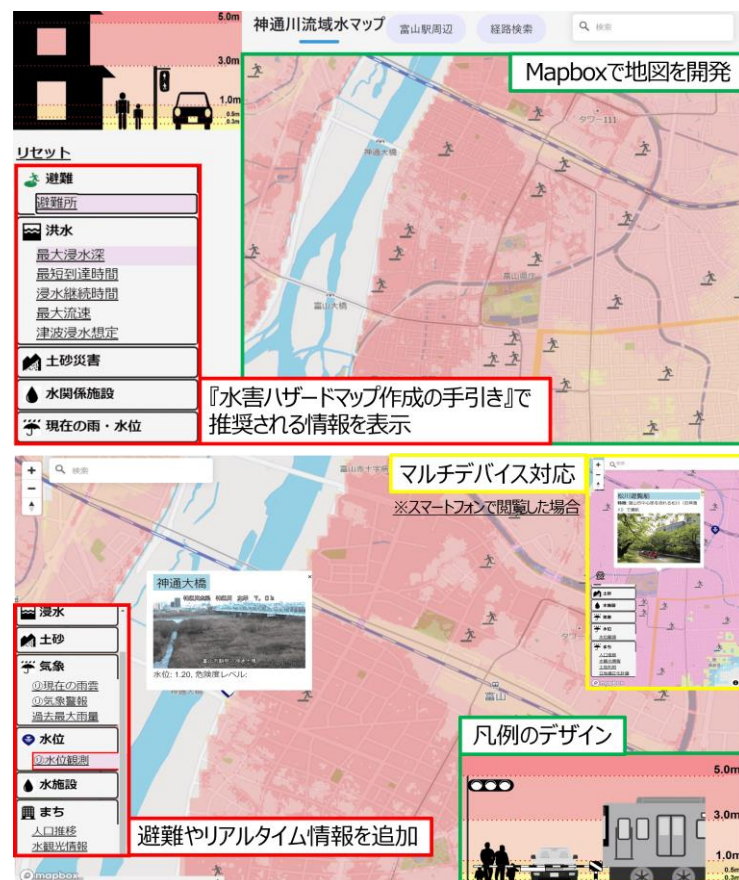


図2-2-(3)-2, 3：開発した流域水マップ(β版)のスナップショット例。

流域治水の推進には、流域全体のあらゆる関係者の参画が欠かせない。住民が自らの水災害リスクを認識し自分事として捉えることは、流域治水の推進に繋がる。今後は、流域水マップを一般公開するとともに、マップの改良を進め、住民の河川や流域への理解を深める教育ツールのみならず、合意形成のツールとしての活用実績を増やしたい。

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-3-②：

R5年度は富山市婦中町の水田を対象として、農地貯留の効果と限界について検討を行った。調査地点は3か所で、富川、下井沢（2か所）の水田を所有者の許可のもと調査した。水田の水収支に基づく排水量モデルを作成し、大区画圃場における複数の降水パターンにおける田んぼダムの実施シナリオを比較した。短時間型で総雨量が150mmの際の1.1ha圃場での排水方式別排水量を比較した結果（図2-2-(3)-4）、従来型の田んぼダムを実施した場合には通常時と比較して排水ピークが68%抑制される結果となった。大区画圃場には複数の落水工があり、その全てをスマート化した場合は、完全に排水を抑えることができる結果となった。また、1か所のみスマート化した条件では、従来の田んぼダムとの差は僅かで、追加的な効果は小さいことが示された。

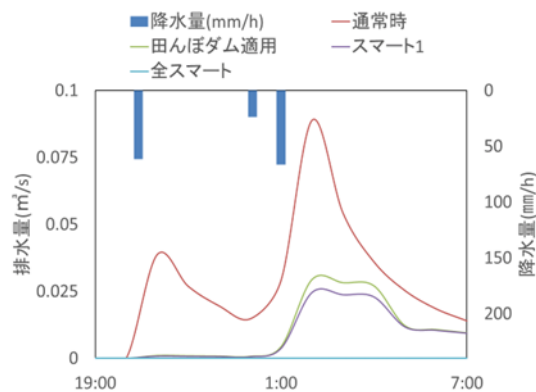


図2-2-(3)-4：水田排水量の比較。

調査対象地域においては圃場整備済みの水田が多く、圃場の高度利用が行われている。JAあおぼより入手したR4年およびR5年の作付け情報と筆ポリゴンにより、対象地域の作付けマップを作製した結果、麦や大豆を作付けしている圃場は湛水による影響が大きいため、広域を対象とした農地の雨水貯留機能を評価する上で、生産調整による輪作体系を考慮することは極めて重要と考えられた。

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（東京大学大学院農学生命科学研究科）

中項目A-4：都市における洪水貯留

小項目A-4-②：

本研究項目では、都市における洪水貯留効果を定量的に評価し、洪水対策の総合的な効果の限界を明らかとすることを最終的な目的として、都市域における内水氾濫に関する情報収集・整理、シミュレーションを通じた検討を実施した。その結果、以下の成果を得た。

仮想的な内水氾濫対策として、雨水貯留施設としての圃場利用、雨水貯留施設としてのグラウンド・空地利用、排水路を新設した場合におけるシミュレーションを実施した。雨水貯留施設としてのグラウンド・空地利用については、既存の雨水幹線・用水路周辺にある学校のグラウンドや空地で貯留を想定した。排水路は、雨水幹線から分流し、いたち川に排水すると仮定した。これらの内水氾濫対策の有無をcaseごとに分け、解析を行い、それぞれのケースで浸水面積がどの程度低減するのかを整理した。個々の内水氾濫対策のみの効果では、上中下流域で雨水貯留施設としての圃場利用を行った場合(case3)が最も効果があり、baseに比べピーク付近で82.4%軽減した。それに対し、上流域や上中流域で雨水貯留施設としての圃場利用を行った場合は、下表より、baseに比べピーク付近で4.3%、17.4%軽減した。上流域、上中流域で雨水貯留施設としての圃場利用の効果が小さくなった理由としては、対象の降雨事例が下流域に集中的に雨が降った事例であったため、上流域、上中流域での対策は限定的であったと考えられる。また、複数の内水氾濫対策を組み合わせた場合は、すべての内水氾濫対策を行った場合(case7)が最も効果が大きく、baseに比べピーク付近で89.8%軽減した。

内水氾濫対策		base	case1	case2	case3	case4	case5	case6	case7
雨水貯留施設としての圃場利用	上流域	-	○	○	○	-	○	○	○
	中流域	-	-	○	○	-	○	○	○
	下流域	-	-	-	○	-	-	○	○
グラウンド、空地貯留		-	-	-	-	-	○	-	○
排水路の定義		-	-	-	-	○	-	○	○
ピーク付近での浸水面積の軽減率(%)		-	4.3	17.4	82.4	11.5	24	85.7	89.8

図2-2-(3)-5：シミュレーションした内水氾濫対策と浸水面積の軽減率。

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-1-②：

・シンポジウムの開催

富山市において「流域ってなんだ？くらしといのちをつなぐシンポジウム」を開催した。一般市民、行政、企業・団体、大学など、現地・オンライン含めて総勢149名が参加し、現地には134名が集まった。年齢層は小さなお子さんから中高生、大学生、社会人と幅広く、親子連れで参加できるイベントとなった。当日の様子は、図2-2-(3)-6に示した。

ブース出展は、富山県内の団体、行政、大学など計7団体が出展し、流域治水や防災に関する情報や体験を提供した。その他、ジオラマや巨大地図、クイズ、ポスター、防災備蓄グッズなどによって、流域治水について深く学び体験できる場になった。シンポジウム後半の交流会では、学生や市民、研究者が流域について意見交換を行い、自分事として捉えてもらえる機会となった。シンポジウム終了後に、アンケートを回収し、参加者の状況や意見を集約したところ、シンポジウムを通じて「流域治水」の認識が変わった参加者は77%以上という結果となった（図2-2-(3)-7）。

・ワークショップの開催

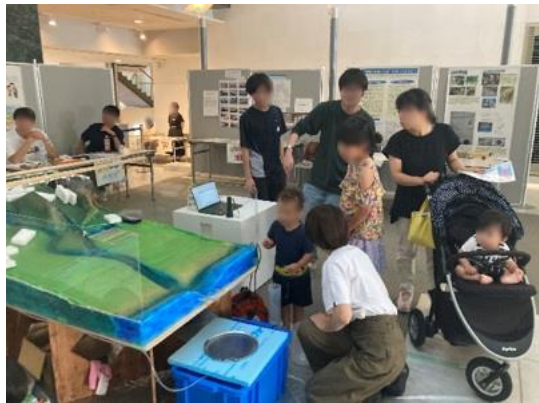
富山市において「さまざまな立場から見える流域治水を疑似体験する～参画型ワークショップ～」を開催した。当日の様子は、図2-2-(3)-8に示した。シナリオ創出フェーズにおけるワークショップに参加した行政、民間企業、教育・研究機関、神通川流域に関わる団体などを中心に声掛けし、計62名が参加した。ワークショップでは、神通川流域の治水に関する現場や場面を想定し、出てくる登場人物の役割を演じるロールプレイの手法により、疑似体験（ロールプレイ）の中で認識を共有し、「流域治水について多面的に捉える」、「どんな課題・問題・障壁が起こりうるかを抽出する」ことをねらいとして実施した（図2-2-(3)-9）。グループに分かれ、それぞれ登場人物（浸水被害を免れる住民／治水に協力が求められている住民（子育て世代・シニア世代）・企業の社長・農家）の役割を相談しながら演技することで、それぞれの立場を自分ごととして考える機会となった。終了後のアンケート結果では、「流域治水」の考え方の認識に変化があった人が全体の8割を超えた（図2-2-(3)-10）。さまざまな立場の考えを知ることができたとの回答が多く、流域治水を身近に感じてもらう機会になったと考える。



講演会



講演会のグラフィックレコーディング



ジオラマ展示



ブース出展



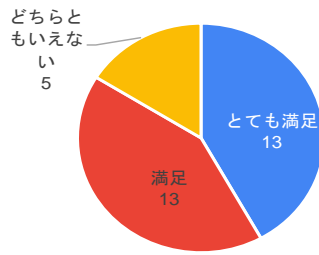
クイズコーナー



交流会

図2-2-(3)-6：「流域ってなんだ？くらしといのちをつなぐシンポジウム」
の当日の様子。

シンポジウムの満足度



参加後の「流域治水」の認識の変化

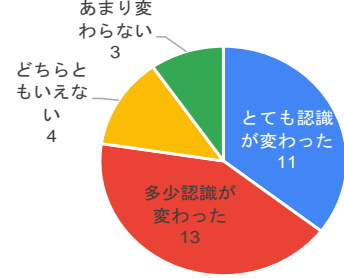


図2-2-(3)-7: 「流域ってなんだ? 暮らしのちをつなぐシンポジウム」の当日のアンケート集計結果(抜粋)。回答数は、31名。



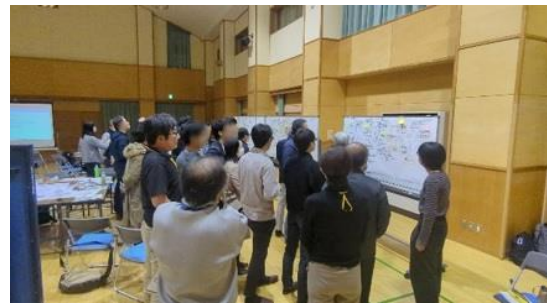
高校生の探究学習



ロールプレいの準備



グループに分かれてロールプレイ



小さな対話による気づきの収穫

図2-2-(3)-8: ワークショップ当日の様子。

ロールプレイの設定・役割


疑似体験A 西派川と神通川で囲まれた中神通地区を遊水地化
1m湛水させることで、下流の富山市中心部の浸水被害をゼロにできる

疑似体験A' 科学的な解析の結果、上記地域はL1以上（神通大橋地点で150年に一度の規模）の洪水の場合に浸水するリスクがあることが明らかとなったことを前提として、疑似体験A

疑似体験B 神通川と井田川に囲まれた婦中町地区の広範囲に床下浸水の許容や圃場への導水
30～50cmの湛水によって、下流の富山市中心部の浸水被害をゼロにできる


登場人物

浸水被害を免れる住民



治水に協力が求められる

- ・住民（子育て世代）
- ・住民（シニア世代）
- ・企業の社長
- ・農家




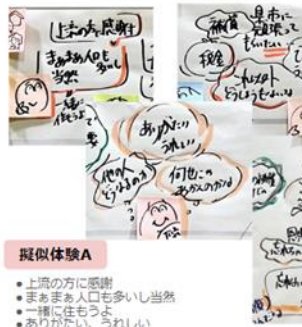
どんなことを考えるでしょうか

どんな行動をとるでしょうか

どんな気持ちでしょうか

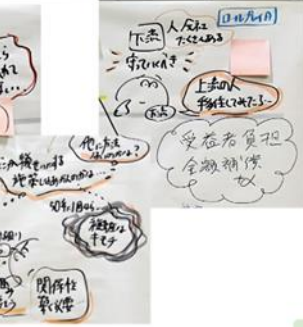
役割1：浸水被害を免れる住民（下流）






疑似体験A

- ・上流の方に感謝
- ・まあまあ人口も多いし当然
- ・一緒に住もうよ
- ・ありがたい、うれしい
- ・何せにやあかんのかな
- ・他人どうなるのか
- ・補償・税金を県や市に頑張ってもらいたい
- ・これ以外どうしようもない
- ・できたら受け入れてほしい
- ・どこが犠牲にする施策しなあかんのかな
- ・50年に1回なら、複雑な気持ち
- ・悪事受ける側であること忘れちゃいそう
- ・それない、仕組みが必要そう
- ・関係性築く必要



疑似体験A'

- ・人、会社がたくさんあるから守っていくべき
- ・上流の人も移住してみたら
- ・受益者負担・全額補償+a



疑似体験B

- ・うちがいたらなくてよかった
- ・30cmくらいいいじゃん！
- ・手伝いたいけど、車動く？心配、病気は？
- ・中心部に来たほうが生活しやすいのでは？
- ・リスク高いところに住んでるあなたちが悪いのでは？
- ・ハザードマップも見れるし、確認した？
- ・家に避難してくるのはウェルカム！
- ・子どもたちの相互理解深まる

図2-2-(3)-9：ロールプレイの設定・結果の一例

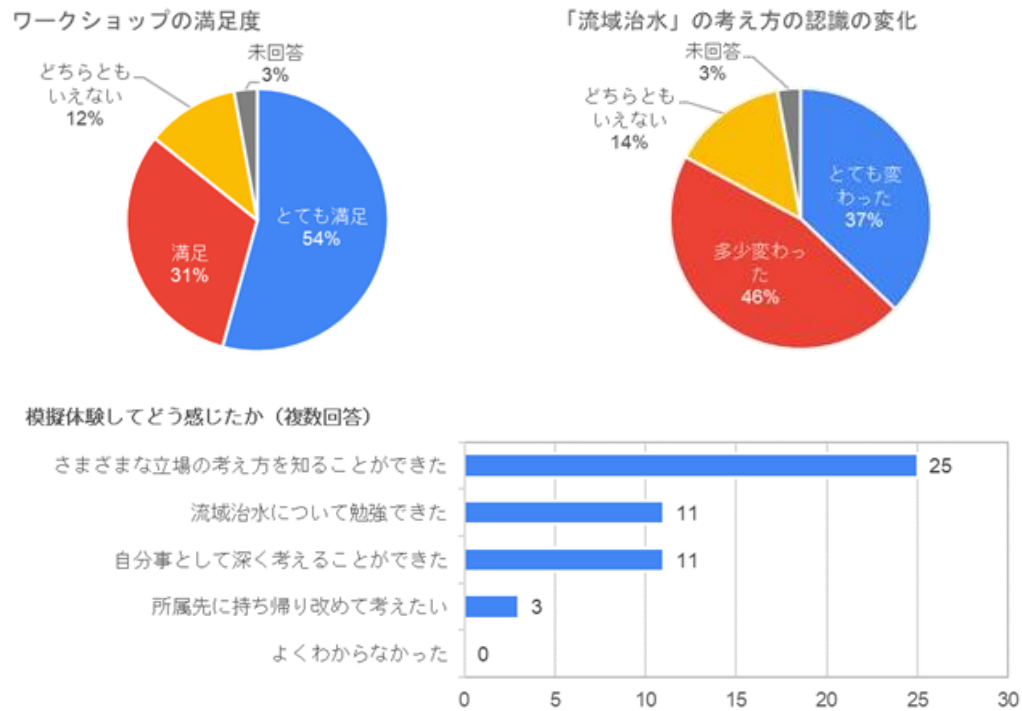


図2-2(3)-10：ワークショップ当日のアンケート集計結果（抜粋、回答数：35名）。
実施者：経澤 陽一（富山市）・吉見 和紘（富山県立大学）

中項目B-2：他地域展開

小項目B-2-②：

- ・阿武隈川流域

キックオフとして、福島大学の科学者ととともに、阿武隈川流域を中心として流域に関わる課題、どんなことができるのかを共有する話し合う機会を設けて、現状の課題と進むべき方向性について検討した。上下流がいがみ合わないプラットフォームを形成することを目標として、キーマンとして福島で水環境団体が複数あることに着目し、水環境団体会合で呼びかけを行った。地元科学者が積極的にキーマンと接触できたことで、プラットフォームづくりに賛同され、福島県が積極的に関与してくれることになり、プラットフォームとして展開しやすい場がえられる見込みができた。現在、1-2ヶ月に1回の頻度でオンライン懇談会を行い、関係性づくりとともに、各立場の課題を洗い出している段階である。課題として、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を今後行っていきたい。

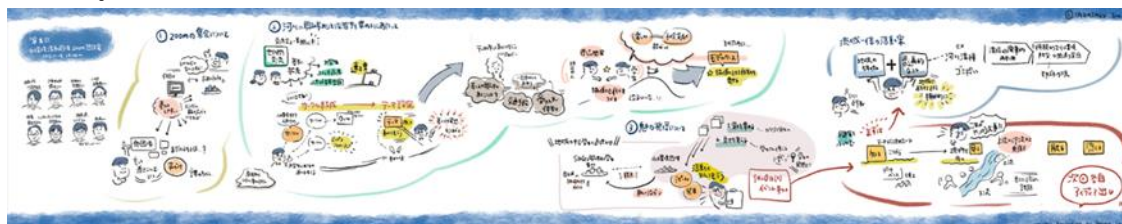


図2-2(3)-11：オンライン懇談会のグラフィック。

年月日	名称	場所	概要
2023年 5月9日	キーマンの意見交換WS	オンライン	阿武隈川流域治水プロジェクトを進めるためのキックオフとして、現状、課題の共有のための意見交換を行った。
2023年6月～ 2024年3月	定期ミーティング	オンライン	福島県においてすでに取り組んでいる進捗確認と社会実装のためのイベント企画など今後の進め方について意見交換を行うため、複数回の打ち合わせを行った。
2023年 11月28日	オンライン懇談会	オンライン	呼びかけに賛同した団体、行政が参加し、現状や身近な課題を共有するオンライン意見交換会を行った。
2024年 1月10日	オンライン懇談会	オンライン	呼びかけに賛同した団体、行政が参加し、現状や身近な課題を共有するオンライン意見交換会を行った。
2024年 3月15日	オンライン懇談会	オンライン	呼びかけに賛同した団体、行政が参加し、現状や身近な課題を共有するオンライン意見交換会を行った。

・五ヶ瀬川流域

キックオフとして、宮崎大学、九州産業大学の科学者とともに、五ヶ瀬川流域の流域治水に関わる課題、どんなことができるのかを共有する話し合う機会を設けて、現状の課題と進むべき方向性について検討した。大人同士から始めることの難しさから、中学生の探究学習に着目し、上下流周辺の中学生が流域治水について探求し理解を深めるなかで大人と関わることで、大人も巻き込めるような方向性に定めた。科学者のアプローチによって、国交省延岡河川国道事務所にも参画いただき、宮崎大学の5箇所の中学校にアプローチして探究学習の導入を進めている。現在は、中学校へ出前授業や流域ツアーなどによりまず流域治水を知り、身近に感じてもらえるような取り組みを行っている。次年度には各中学校が一同に介し「模擬流域治水協議会」を開催して、上下流で交流して流域水について話し合う機会を設ける予定である。



図2-2-(3)-12：（上）出前授業のグラフィック、（中）流域ツアーのグラフィック、（下左）出前授業の様子、（下右）流域ツアーの様子。

年月日	名称	場所	概要
2023年 5月11日	キーマンの 意見交換WS	オンライン	五ヶ瀬川流域治水プロジェクトを進めるにあたり、宮崎県の科学者が一同に介し、地域連携の取り組みを進めるための方向性の検討、課題感の共有のための意見交換を行った。
2023年 6月12日	キーマンの 意見交換WS	オンライン	宮崎県の科学者ととも今年度のステップを確認し、3年間でどのように進めていくかを協議し、参加者全員で合意を得た。
2023年6月～ 2024年3月	定期ミーティング	オンライン	五ヶ瀬川流域においてすでに取り組んでいる進捗確認と社会実装のためのイベント企画など今後の進め方について意見交換を行うため、複数回の打ち合わせを行った。

実施者：流域ぷらっとフォーム（全研究参加者）

（4）当該年度の成果の総括・次年度に向けた課題

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-1-③：

2023年度に進められた動的運用モデルの改良を他地域に展開するため、B-2と協働し、他地域への展開に必要となる研究の推進と、それに必要となる水文気象データ等の収集を図る。

具体的には、B-2が推進する五ヶ瀬川流域と阿武隈川流域で構築されたネットワークを用いて、神通川で得られた動的運用モデルとその検証結果を提示し、妥当性の議論やフィードバックを収集する。同時に、神通川での経験を用いて必要となる水文気象データを収集する。最終年度に実施予定の動的運用モデルの適用に向けた準備を完了する。

実施者：沖 大幹・木口 雅司（東京大学大学院工学系研究科）

中項目A-2：河川情報の開発と流域治水対策

小項目A-2-②：

流域水情報の見える化はほぼ完成しており、利用者からのフィードバックを増やす必要がある。合わせて、流域治水メニューの構造化を進める必要がある。

さらに、水平展開できるように、他流域にも容易に適用できるツールとしてシステムの高度化を図る予定である。

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-3-②：

これまでの対象地域における現地観測結果から、農地の雨水貯留効果について、

様々な降雨パターンや排水方式での効果推計が行える環境が整備された。また、より現実的な雨水貯留効果推計に向けて、田・畑輪換体系への配慮など考慮すべき課題も明確となった。遠隔で水田の水管理が可能なスマート田んぼダムは、田んぼダムの効果的な実施に有用な手段と考えられるが、大区画水田の場合、自動排水栓設置の費用や運用上の責任などを考慮すると従来の田んぼダムの取り組みとは根本的に異なる仕組みづくりが必要と考えられた。

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（東京大学大学院農学生命科学研究科）

中項目A-4：都市における洪水貯留

小項目A-4-②：

今年度の解析結果は、これまでに得られた情報のうち必要最低限の情報を取り入れたモデルによる解析結果となっている。よって、解析結果の信頼性を向上する上で構築したモデルの改善は必要不可欠である。よって、更に詳細な情報を取り入れた解析モデルの構築を目標とする。また、他地域展開できるように、モデルの構築から定量的な数値情報を得るまでに必要となった情報や関係するステークホルダーを整理し、取りまとめる。

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-1-②：

A-2と協働して河川治水計画等への流域治水の文脈を反映する可能性を検討した。裾野を広げたワークショップを再び深めていくプロセスとして、ワークショップ及びシンポジウムを開催し、流域治水対策の共創、協働を図る上で必要となる深化のプロセスを推進した。

具体的には、流域治水メニューを参加者であるステークホルダーに提示し、それぞれの立場に立って、ロールプレイを実施し、どのような民意があるのか抽出した。さらにはA1～A4の研究者もディスカッションに入り、科学的知見に基づいた意見を提示するとともに、参加者から得られた課題感やニーズを今後の研究のテーマとして持ち帰った。

シンポジウムにおいては、A1～A4、行政の知見を広めることを主眼に、広く一般の参加者、研究者、研究室の大学生の知見を交流し、参加者の声を集めプラットフォームへの今後の参加を促した。

次年度においては、実施した取り組みや、発信について関係者からの評価と意見は集まっているものの、継続的にこの取り組みを実施していくことが次年度の課題となる。継続的活動にするための可能性を検討する。

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-2-②：

A-2、B-1と協働し、組織化したプラットフォームを利活用し、共創の場を提供し

た。現状の流域治水対策における情勢を考慮しながら、シナリオ創出フェーズで開発された手法を援用し、プロセスを推進している。

具体的には、阿武隈川と五ヶ瀬川両流域に着目し、ワークショップやイベントを開催した。それぞれの流域の現状を鑑みて、教育関係、行政関係といった主要なステークホルダーと協働して、関係者の声を集めるとともに、定期的集まるための仕組みを関係者ととも検討した。

次年度では現在取り組んでいるキーマンなどの意見交換の場を引き続き設けて、流域治水に関わるステークホルダーを広げていく活動を進めていく。

実施者：流域ふらっとフォーラム（全研究参加者）

2 - 3. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
2023年4月 ～2024年3 月	定期ミーティ ング	オンライン	各ワークショップ・シンポジウムの開催、他地域展開にあたり、定期的な打合せを行い、進捗確認と進め方に関する協議を行った。
2024年 7月23日	研究者会合	CiCビル5階 大学コンソ シアム富山 研修室1	SOLVEプロジェクトに関わる研究者および関係機関との進捗報告、情報共有、議論の場としての研究者会合を開催した。
2024年 12月10日	研究者会合	CiCビル5階 大学コンソ シアム富山 研修室1	SOLVEプロジェクトに関わる研究者および関係機関との進捗報告、情報共有、議論の場としての研究者会合を開催した。

3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

A-2グループの活動によって流域水マップは完成しており、クローズドな形で公開しているため、今後、一般公開に向けて情報提供機関と協議を進め、なるはやで一般からのフィードバックを得たい。

また、B-1グループの活動として、以下のような取り組みを行っている。

年月日	名称	場所	概要
2023年 5月28日	神通川流域ツアー	神通川流域	一般市民に流域治水に関心を持ってもらうため神通川の「流域ツアー」を企画した。
2023年 6月10日	体験型 ワークショップ	富山県立 大学	富山ユネスコ協会主催の「気候変動と水のめぐり」をテーマにした体験型ワークショップにて、小中学生に対して講演や実験を行った。
2023年 6月23日	神通川にて クルミで遊ぶ会	神通川流域	一般市民に神通川への関心を持ってもらうため「神通川にてクルミで遊ぶ」企画をNPO法人と検討し、現地視察を行った。
2023年 7月21日	神通川を語る会	富山県富山 市内 「Tsunag」	一般市民に神通川の知識を深める機会として、「神通川を語る会」を企画し、神通川と共に暮らし、活動してきた方との交流を図る時間を設けた。

一方、他地域展開として、B-2グループの活動として、以下のような取り組みを行っている。

年月日	名称	場所	概要
2023年 8月1日	流域治水の 出前授業	宮崎県 五ヶ瀬町立 五ヶ瀬 中学校	五ヶ瀬川の流域治水の取り組みを広めるためのきっかけとして、宮崎大学から出前講義を行った。
2023年 10月7日	オープンスクール での講話	宮崎県 五ヶ瀬町立 五ヶ瀬 中学校	中学生の探究学習取り入れから流域治水について深めてもらうため、中学校のオープンスクールイベントに合わせて講話を行った。
2023年 10月14日	水環境活動団体 交流会さらさら	福島県 石川郡石川 町 「ひとくらす」	研究者が水環境団体の会合に参加し、プロジェクトの方針について提案し、科学者から関係団体に呼びかけを行った。

2023年 11月18日	五ヶ瀬川 流域プレツアー	五ヶ瀬川 流域	五ヶ瀬川の流域治水の取り組みを中学生に広く理解し考える機会として流域ツアーを開催するため、前段として中学校教員を対象として五ヶ瀬川流域のプレツアーを開催し、事前に理解を深めてもらい、ご意見をいただいた。
2023年 12月4日	流域治水の 出前授業	宮崎県 高千穂町立 高千穂 中学校	五ヶ瀬川の流域治水の取り組みを広めるためのきっかけとして、宮崎大学、国交省延岡河川国道事務所から講話を行った。
2023年 12月16日	五ヶ瀬川 流域ツアー	五ヶ瀬川 流域	五ヶ瀬川の流域治水の取り組みを中学生に広く理解し考える機会とするため、国交省延岡河川国道事務所主催で、五ヶ瀬川流域ツアーを行った。
2023年 3月21日	流域治水の 出前授業	宮崎県 日之影町立 日之影 中学校	五ヶ瀬川の流域治水の取り組みを広めるためのきっかけとして、宮崎大学、国交省延岡河川国道事務所から講話を行った。

4. 研究開発実施体制

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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、農学生命科学）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。

(4) A-4グループ

グループリーダー：吉見 和紘（富山県立大学、講師）

役割：河川情報の開発と流域治水対策の効果と限界

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。

(5) 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。

(6) B-2グループ

グループリーダー：流域ふらっとフォーム

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、全参加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。

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	大学院工学系 研究科	上席研究員
村田 亮	ムラタ リョウ	東京大学	大学院工学系 研究科	M2
佐野 太一	サノ タイチ	東京大学	大学院工学系 研究科	学術専門職 員
永松 繁子	ナガマツ シゲ コ	東京大学	大学院工学系 研究科	特任専門職 員
高坂 凌	コウサカ リョ ウ	東京大学	大学院工学系 研究科	M2
伊藤 理愛	イトウ ミチナ リ	東京大学	大学院工学系 研究科	M2

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	東京大学	大学院農学生 命科学研究科	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
木口 雅司	キグチ マサシ	東京大学	大学院工学系 研究科	上席研究員
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	東京大学	大学院農学生 命科学研究科	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
2023年7月22日	『流域ってなんだ？私たちの暮らしといのちをつなぐシンポジウム』	流域ぶらっとフォーム	富山市民プラザ	149名	世代や立場を超えて、今後の神通川流域治水について考える場となることを目的として、科学者による研究成果、市民の取り組みなどを紹介するシンポジウムを開催した。
2023年12月9日	『さまざまな立場から見える流域治水を擬似体験する～参加型ワークショップ～』	流域ぶらっとフォーム	富山市鶴坂公民館	62名	神通川流域での流域治水を検討してきた市民を中心に、具体的な流域治水の進め方について擬似体験しながら考える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

- ・都市化で変わりゆく米作り 最適な水利用に地域の理解を、乃田啓吾、サイエンスウィンドウ、科学技術振興機構、2023年10月25日

https://scienceportal.jst.go.jp/gateway/sciencewindow/20231025_w01/index.html

(2) ウェブメディアの開設・運営、

- ・流域ぶらっとフォーム、<https://www.ryuuki-platform.com/>、2023年7月開設。



流域ぶらっとフォーム



- ・「流域ってなんだ？私たちの暮らしといのちをつなぐシンポジウム」、
<https://www.youtube.com/watch?v=sHn3AvuYgRA&t=8s>、2023年12月12日投稿



(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

- ・木口雅司、SOLVEの取り組み紹介、令和5年度気候変動適応全国大会、2024年3月、オンライン
- ・鈴木耕平、神通川流域ふらっとフォームの取組紹介、令和5年度気候変動適応全国大会、2024年3月、オンライン
- ・Noda, K., Ecosystem services of paddy field as green infrastructure, INWEPF 18th Steering Committee Meeting, 2023/8/28, Egypt.
- ・Noda, K., Ecosystem services of paddy field as green infrastructure, FAO-JICA-JNCID joint workshop, 2023/11/3, Vizag, India.

6-3. 論文発表

(1) 査読付き (1 件)

●国内誌 (0 件)

- ・該当事項無し

●国際誌 (1 件)

- ・Murata, R., D. Tokuda, M. Kiguchi, K. Noda, and T. Oki, Impact of flood experiences and anxiety on subjective well-being, *Hydrological Research Letters*, 17(3), 56-61, 2023. <https://doi.org/10.3178/hrl.17.56>

(2) 査読なし (0 件)

- ・該当事項無し

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 1 件)

- ・Noda, K., "Paddy Field Dam as a Green Infrastructure for Flood Mitigation in Japan." International Water Resources and Environmental Management Forum, 2024/1/19, Anseong, Korea.

(2) 口頭発表 (国内会議 5 件、国際会議 5 件)

- ・小寺一綺・上野陽平・手計太一、流域治水に資する情報提供と合意形成に向けた流域水マップの開発、土木学会第51回関東支部技術研究発表会、東洋大学、2024年3月
- ・片井光彦・吉見和紘、富山市を対象とした内水氾濫解析に向けた基礎的研究、土木学会中部支部研究発表会、名古屋工業大学、2024年3月
- ・Yoshida, K., K. Noda, T. Tabakari, Evaluation of Flood Peak Cut Effect through Paddy Field Dam as Green Infrastructure in Toyama Prefecture, Japan,

International conference of Environmental and Rural Development, Khon Kaen, Thailand, March 8-10, 2024.

- ・ Langhu, M., Towards reanalysis of Human -Flood interactions, RCRM (River Corridor Research and Management) 2024, Indian Institute of Technology, Guwahati, Guwahati, India, March 7-9, 2024.
- ・ Kiguchi, M., Integrated river basin management for the flood - Case study in Toyama, Japan, RCRM (River Corridor Research and Management) 2024, Indian Institute of Technology, Guwahati, Guwahati, India, March 7-9, 2024.
- ・ Murata, R., D. Tokuda, M. Kiguchi, K. Noda, and T. Oki, Elucidation of the mechanism behind the decrease in subjective well-being associated with flood experiences: Implications for paddy field dam promotion, PAWEES2023, Hanwha Resorts Haeundae, Busan, Korea, October 23-25, 2023.
- ・ Kawai, H., R. Toyoda, K. Otsuka, T. Tebakari, and K. Noda, The gap in the level of recognition and expectations between farmers and beneficiaries to the rice paddy dam, PAWEES2023, Hanwha Resorts Haeundae, Busan, Korea, October 23-25, 2023.
- ・ 吉田貢士・乃田啓吾・手計太一、井田川土地改良区管内、富川地区における田んぼダム効果の定量評価、水文水資源学会2023研究発表会、長崎、2023年9月。
- ・ 豊田理紗・乃田啓吾・吉田貢士・吉見和紘・手計太一、大区画圃場におけるスマート田んぼダムの雨水貯留効果の試算、農業農村工学会全国大会、愛媛、2023年8月。
- ・ 川合裕己・豊田理紗・手計太一・吉田貢士・乃田啓吾、田んぼダムの洪水緩和機能に対する営農者と受益者の認識の違い、農業農村工学会全国大会、愛媛、2023年8月。

(3) ポスター発表 (国内会議 1 件、国際会議 0 件)

- ・ 小寺一綺・上野陽平・手計太一、流域治水に資する情報提供と合意形成に向けた神通川流域水マップの試作、土木学会第31回地球環境シンポジウム講演集、滋賀県立大学、2023年9月

6-5. 新聞報道・投稿、受賞等

(1) 新聞報道・投稿 (1 件)

- ・ (株)宮崎放送、2023年12月17日
(<https://newsdig.tbs.co.jp/articles/mrt/899018?display=1>)

(2) 受賞 (3 件)

- ・ 2023年ヨーロッパ地球科学連合 (EGU) John Dalton Medal (沖 大幹)、2023年4月
- ・ 土木学会第51回関東支部技術研究発表会優秀発表者 (小寺一綺)、2024年3月
- ・ RCRM (River Corridor Research and Management) 2024 Young Presentation Award (Marina Langhu)、2024年3月

(3) その他 (0 件)

- ・ 該当事項無し

6-6. 知財出願

(1) 国内出願 (0 件)

- ・ 該当事項無し