

大量の土砂と流木を伴う洪水氾濫の 実態把握と必要な河川技術

～近年の中山間地河川で生じた大規模水害から学ぶ～

オーガナイザー

柏田（東京理科大学），川池（京都大学），
武内（国総研水害研），田端（国総研河川研），
西口・田方（日本工営），米田（建設技術研究所）

話題提供

久加朋子（富山県立大学）
原田大輔（法政大学）
大野純暉（土木研究所）

本OSのながれ

1. 趣旨説明, これまでの経緯 (10min)

2. 話題提供 (45min)

- 久加朋子准教授 (富山県立大学工学部環境・社会基盤工学科)
R6年奥能登豪雨災害における土砂・洪水氾濫を伴う河道変動特性の河川間比較
- 原田大輔准教授 (法政大学デザイン工学部都市環境デザイン工学科准教授)
能登半島豪雨における塚田川の洪水氾濫に土砂・流木が及ぼした影響の分析
- 大野純暉主任研究員 (国立研究開発法人土木研究所河道監視・水文チーム主任研究員)
中山間地流域における家屋流失評価に向けた河道埋塞を伴う氾濫流についての水理的考察

3. パネルディスカッション (60min)

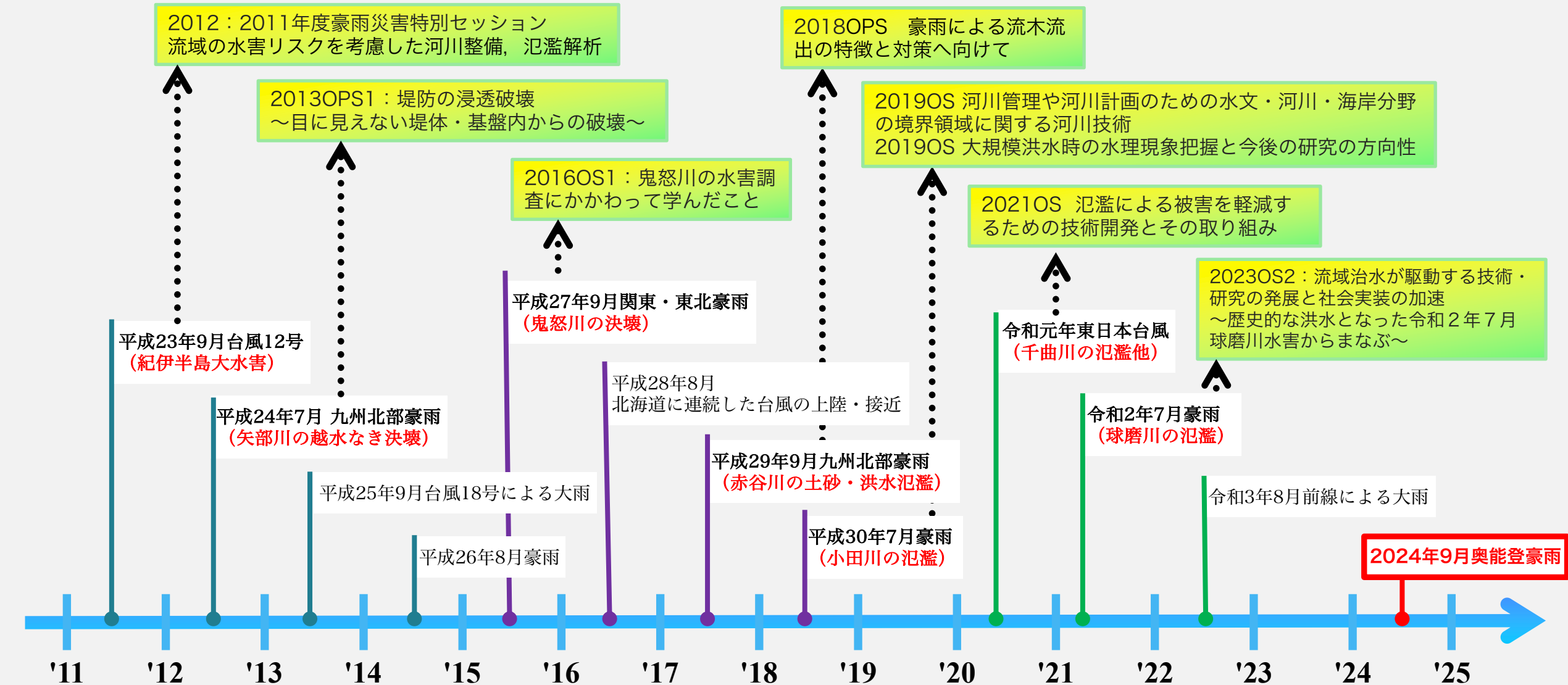
4. 総括・閉会 (5min)

本OS開催の趣旨と経緯

- 特定テーマAとして、超過洪水時の河道内の流動、堤防等構造物の被災のプロセス理解、総合的な河道整備・管理の高度化に資する研究・報告を募集した。
単年度でのOS開催に限定せず、複数年度にわたって継続的に募集する。
- 特定テーマ投稿論文、一般課題論文を整理し、OS企画を練る中で、河川部会としても「超過洪水」の定義（計画、現況、流量、HWL、etc…）や、着目すべき現象が十分に整理され、共通認識が形成されていないことに気がついた。
- まずは「**超過洪水と思われる現象の実例**」を見定め、的を絞りながら多面的な分析を通じて、**着目すべき現象や課題、河川技術としての対応を着実に議論**することが重要である。
- **2024年9月奥能登豪雨**では、先行する地震の影響もあり、**大量の土砂と流木の流下を伴う洪水氾濫**が多数の河川で発生し、甚大な被害をもたらした。これに関連する論文投稿が多数あり、本OSでは、同イベントに着目し、特に、**土砂と流木の影響と氾濫流や河道の応答、中山間地河川における洪水・氾濫流に関する議論を深める事**を目的とする。

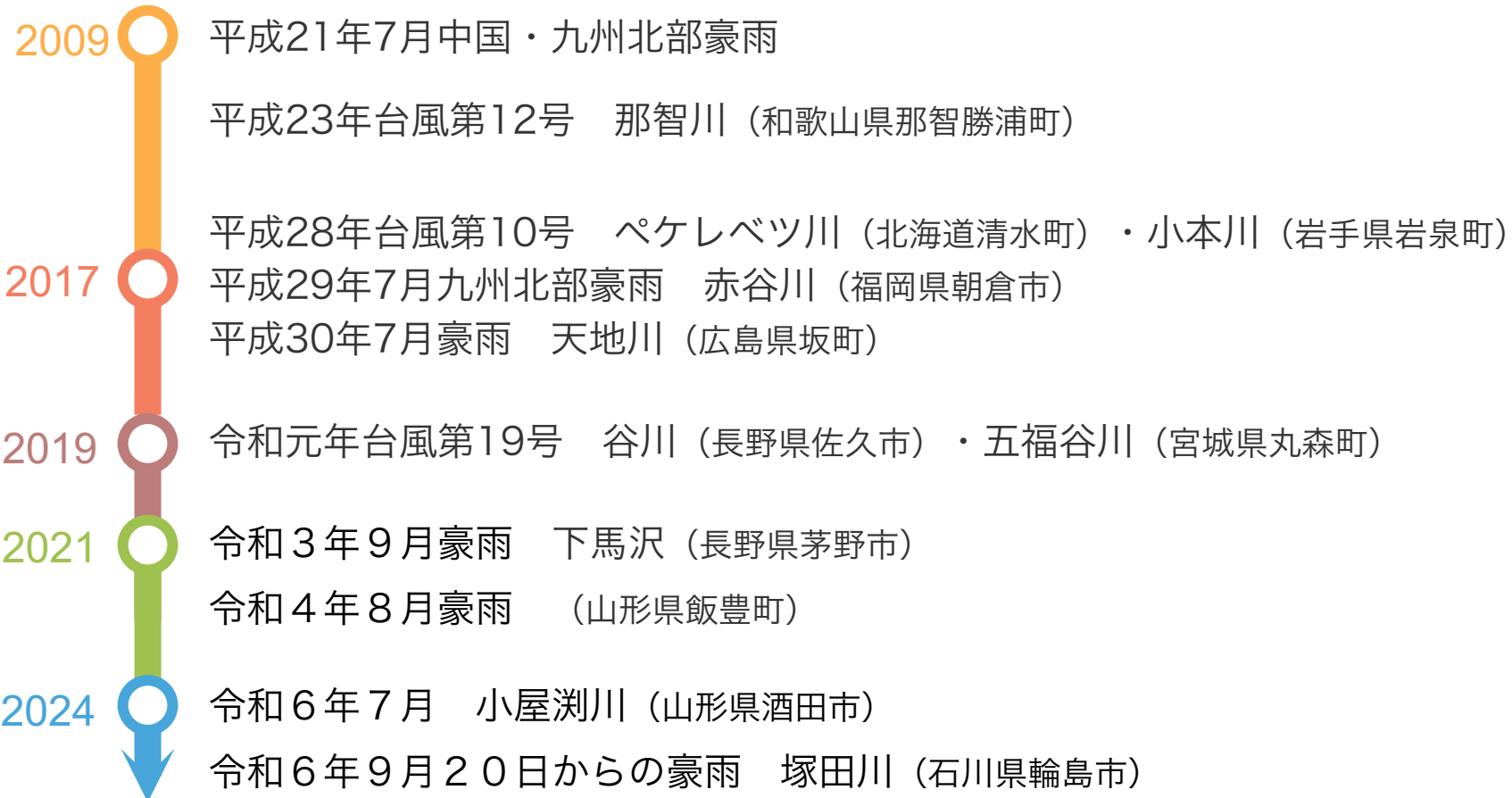
甚大な被害をもたらした洪水を受けた河川技術シンポジウムでの議論

- 河川シンポジウムでは、**甚大な被害をもたらした洪水**を受けてオーガナイズセッション等で議論を実施してきた。
- 実際に発生した災害事例に立脚し、実洪水イベントに対する多面的な分析を通じて、特に着目すべき現象の実態や課題、産学官の各々の立場における河川技術としての対応を議論することが重要である。



近年の大量の土砂と流木の流下を伴う洪水氾濫の発生状況

- 本セッションでは、近年、中山間地河川で頻発している「大量の土砂と流木の流下を伴う洪水氾濫」に着目する。
- 2017年九州北部豪雨や2024年9月奥能登豪雨では、大量の土砂と流木の流下を伴う洪水氾濫が多数の河川で発生し、甚大な被害をもたらした。



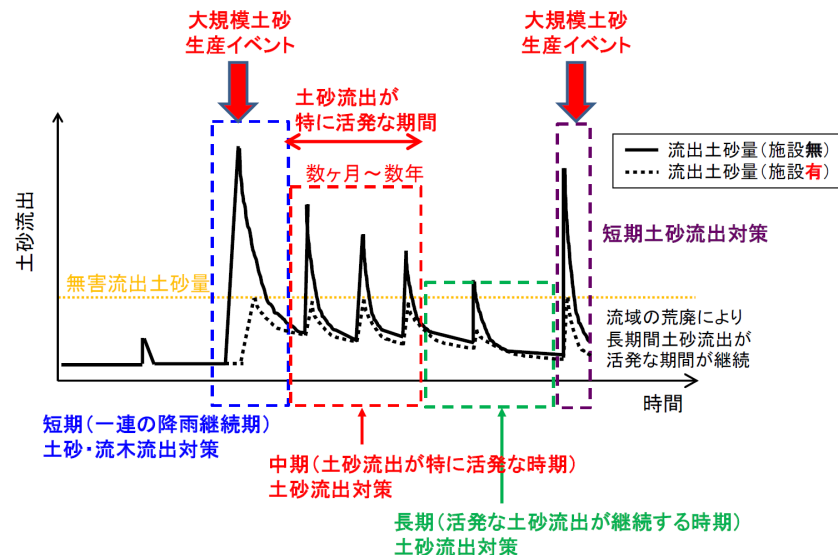
- 2019年のOS1 「河川管理や河川計画のための水文・河川・海岸分野の境界領域に関する河川技術」では、国土交通省の國友氏から「土砂・洪水氾濫対策に向けた技術的な検討状況」についての話題提供があり、土砂・洪水氾濫対策について議論が実施された。
- 山地流域から河道まで一体で取扱う重要性、土砂量推定や数値解析を用いた計画手法の高度化の必要性が議論された。

山地流域から河道、氾濫までを一体的に扱う治水計画の必要性

対策は短期・中期・長期の時間軸で整理され、流域から河道、氾濫までを一体的に扱う体系的な治水計画の必要である。

河川砂防技術基準計画編における土砂・洪水氾濫対策の記載

○短期・中期・長期土砂流出対策



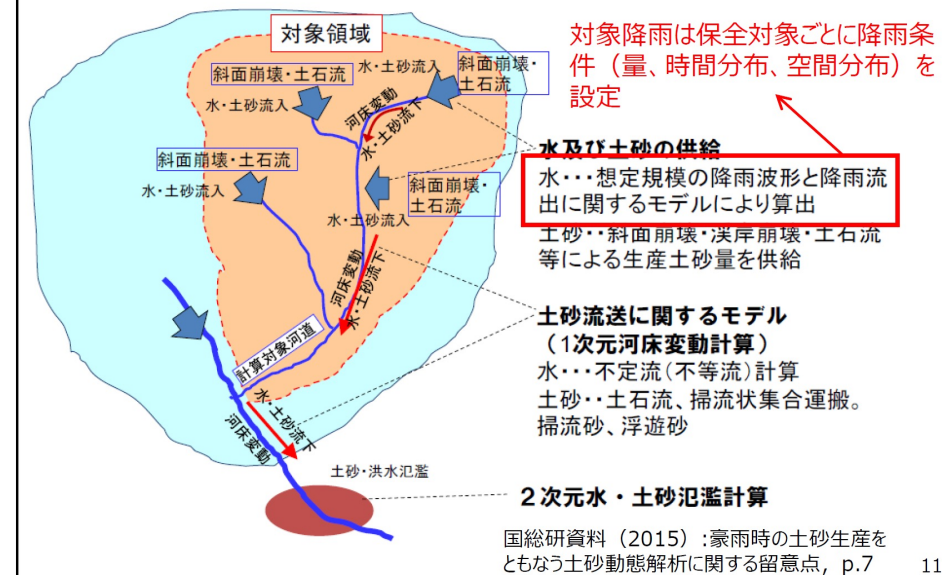
7

計画手法の高度化の必要性

土砂量推定や数値解析を用いた計画手法の高度化が求められており、超過的な外力にも対応できる技術の確立が今後の重要な課題である。

土砂・洪水氾濫対策における計画策定手法について

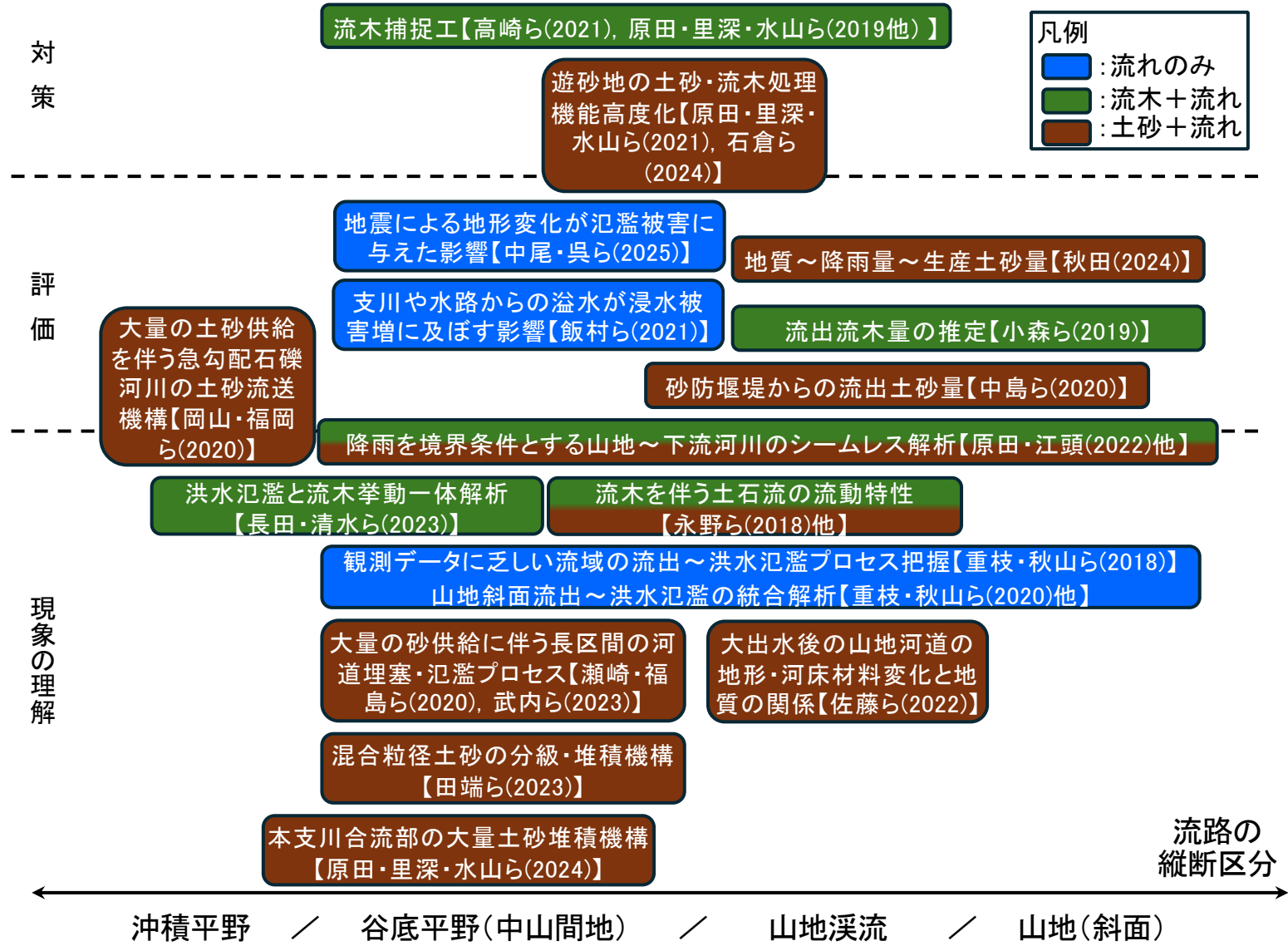
○河床変動計算等に基づいた対策計画策定の手法の概要



11

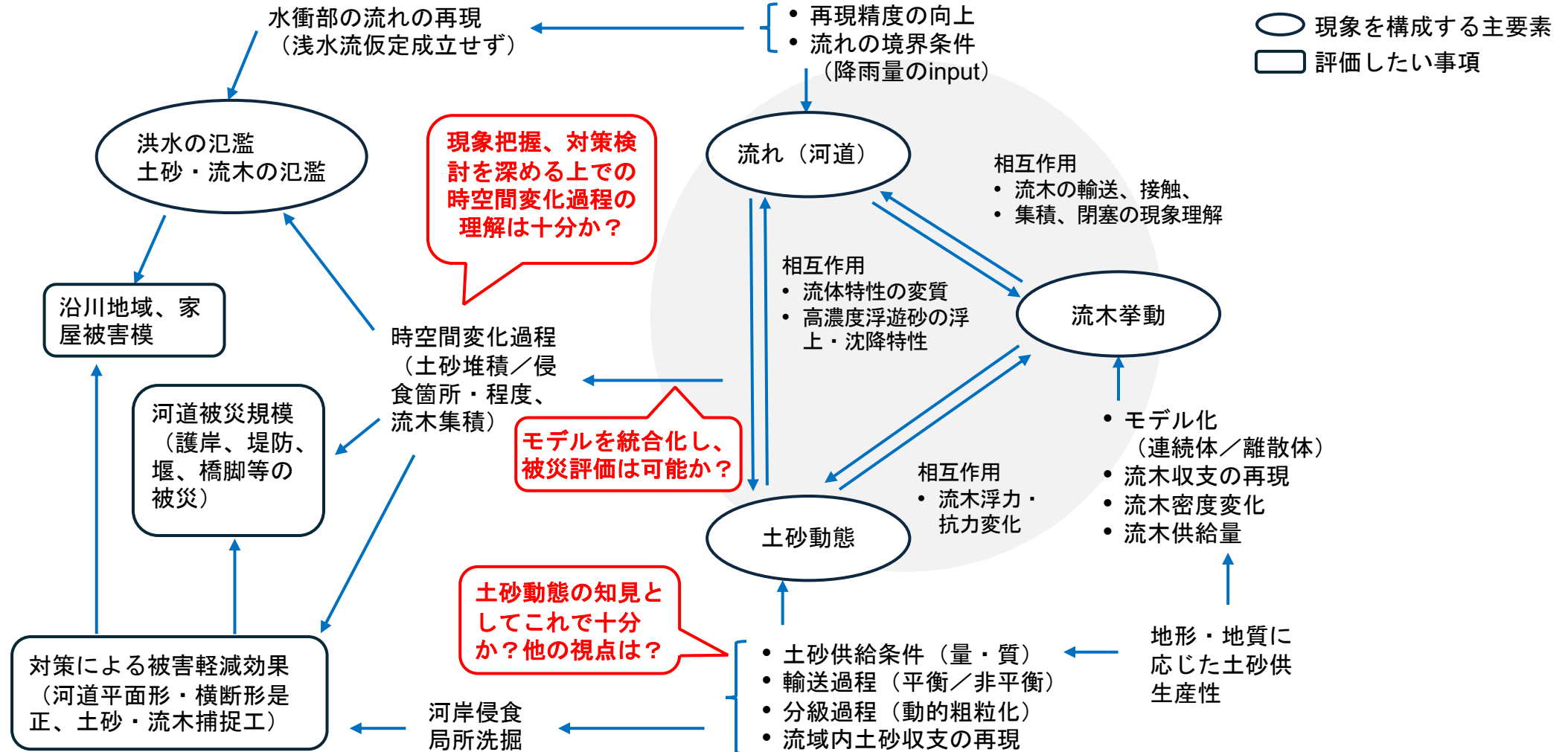
発表年	著者	論文タイトル
2018	原田・江頭	移流拡散方程式に基づく流木の解析
2018	原田・里深・水山ら	流木の流出特性を考慮した流木対策に向けた提案
2018	山崎・江頭	豪雨に伴う土砂・流木の生産と流下過程に関する研究
2018	永野ら	朝倉市白木谷川流域の流木・土砂・水混相流の流出規模に関する研究
2018	重枝・秋山ら	筑後川右岸流域を対象にした分布型流出・1次元河道網洪水流解析
2018	重枝・秋山ら	花月川流域の流域流出・洪水氾濫解析
2019	原田・江頭	ダム流域における流砂・河床変動の評価法に関する研究
2019	原田・里深・水山ら	流域特性を考慮した流木対策の提案
2019	小森ら	流域スケールでの流出流木量の推計モデルの構築
2019	重枝・秋山ら	赤谷川流域の地表面流と洪水氾濫流のダイナミック解析
2020	中島・内田ら	流れによる砂防堰堤からの流出土砂量の評価に関する基礎的研究
2020	原田・江頭ら	五福谷川における多量の土砂を含む洪水流の特徴
2020	岡山・福岡ら	石礫河川釜無川の洪水流・河床変動解析法に関する研究
2020	瀬崎・福島ら	沖積河川区間での土砂・洪水氾濫の発災リスクに関する基礎的検討
2020	重枝・秋山ら	赤谷川流域を対象にした表面流・地中流解析と斜面崩壊危険度評価
2021	原田・里深・水山ら	遊砂地における土砂処理機能の高度化に関する一考察
2021	飯村ら	山間地中小河川の浸水被害に対する支川の影響評価
2021	高崎ら	水理模型実験に基づく小野川流木捕捉工の施設計画及び構造設計
2022	佐藤ら	2017年九州北部豪雨後の山地河道の地形および河床材料の変化
2022	原田・江頭	多量の土砂・流木を含む洪水流の解析法
2023	武内ら	急勾配河道区間に大量の細粒土砂が供給された場合の堆積・延伸過程
2023	田端ら	堰が連続する区間における土砂堆積と河床材料の分級に関する実験と解析
2023	長田・清水ら	河道・氾濫原一体型の流木挙動シミュレーションの構築
2024	原田・里深・水山ら	本川水位の変動が支川流域の土砂・洪水氾濫に与える影響
2024	石倉ら	遊砂地による土砂・洪水氾濫対策と流木の影響に関する実験的研究
2024	秋田	地質の違いが流域からの土砂流出量に及ぼす影響の比較
2025	中尾・呉ら	2024年9月奥能登豪雨を対象とした降雨流出・洪水氾濫解析

- 山地 ～ 溪流 ～ 谷底平野・中山間地河川 ～ 沖積平野・沖積河川 の各領域を対象に様々な研究が存在
- 流れ, 流砂, 流木を組み合わせた現象の理解, 評価, 対策の検討が進展



課題の相関図 ～総合討議の地図～

- 既往研究から現象と課題の関連を示す図を作成
- 流動、流砂、流木の三要素が相互作用しながら現象が形成される。
- 特に、流砂・流木の供給条件、運動のモデル化の取扱いに困難がある。
- 土砂・流木の堆積・洗掘の時空間変化の理解が、流動現象、被災評価・予測、対策評価には不可欠。



九州北部豪雨赤谷川での河道の埋塞

- 九州北部豪雨における赤谷川流域では、上流及び乙石川、小河内川から**大量の土砂・流木が流下**し、乙石川合流後**谷底平野が広がる区間で土砂等により河川が埋塞**した。
- 河川の埋塞に伴い、**土砂・流木を含む洪水流が低い田畑へ流路拡大**し、沿川家屋等への被害が発生した。



死者・行方不明者 22名



能登豪雨での塚田川の浸水箇所（河道埋塞を伴う）

- 能登豪雨では、多くの中山間地河川において氾濫が発生し、甚大な被害が生じた。
- 塚田川では橋梁において大量の流木の堆積が確認され、河道部の埋塞や流路変動、河岸侵食等の様々な被災現象が確認された。

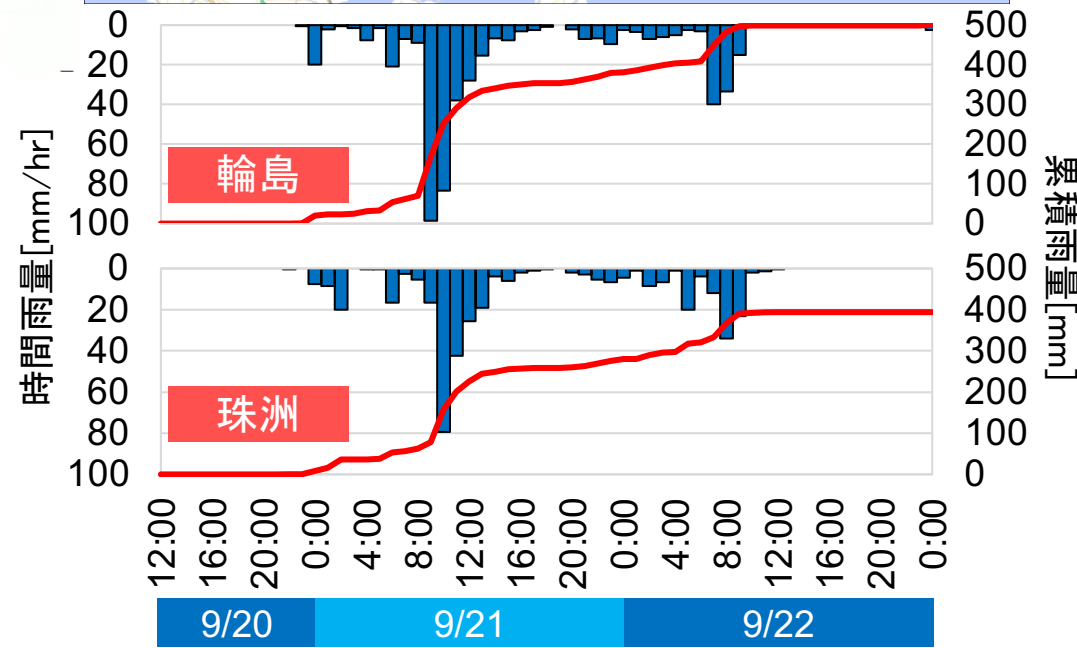
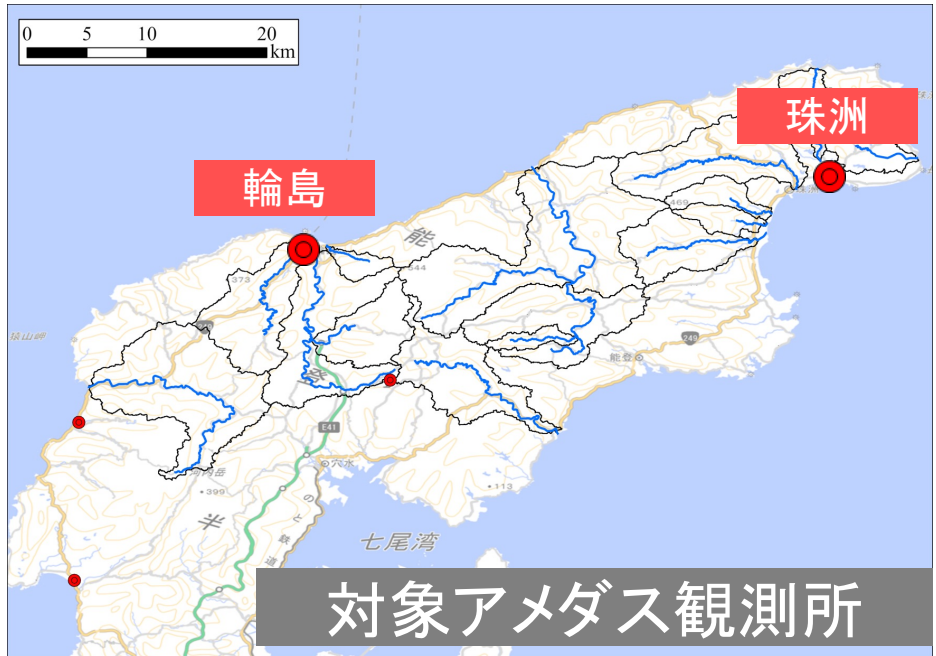
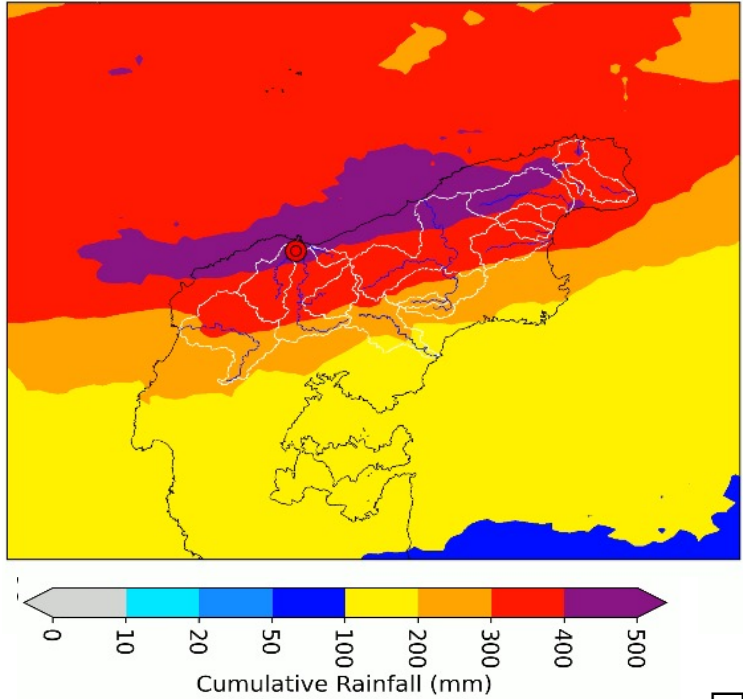


国総研作成



背景：地理院地図（R6.9.24撮影）

累積雨量コンター
2024-09-22 11:30 JST

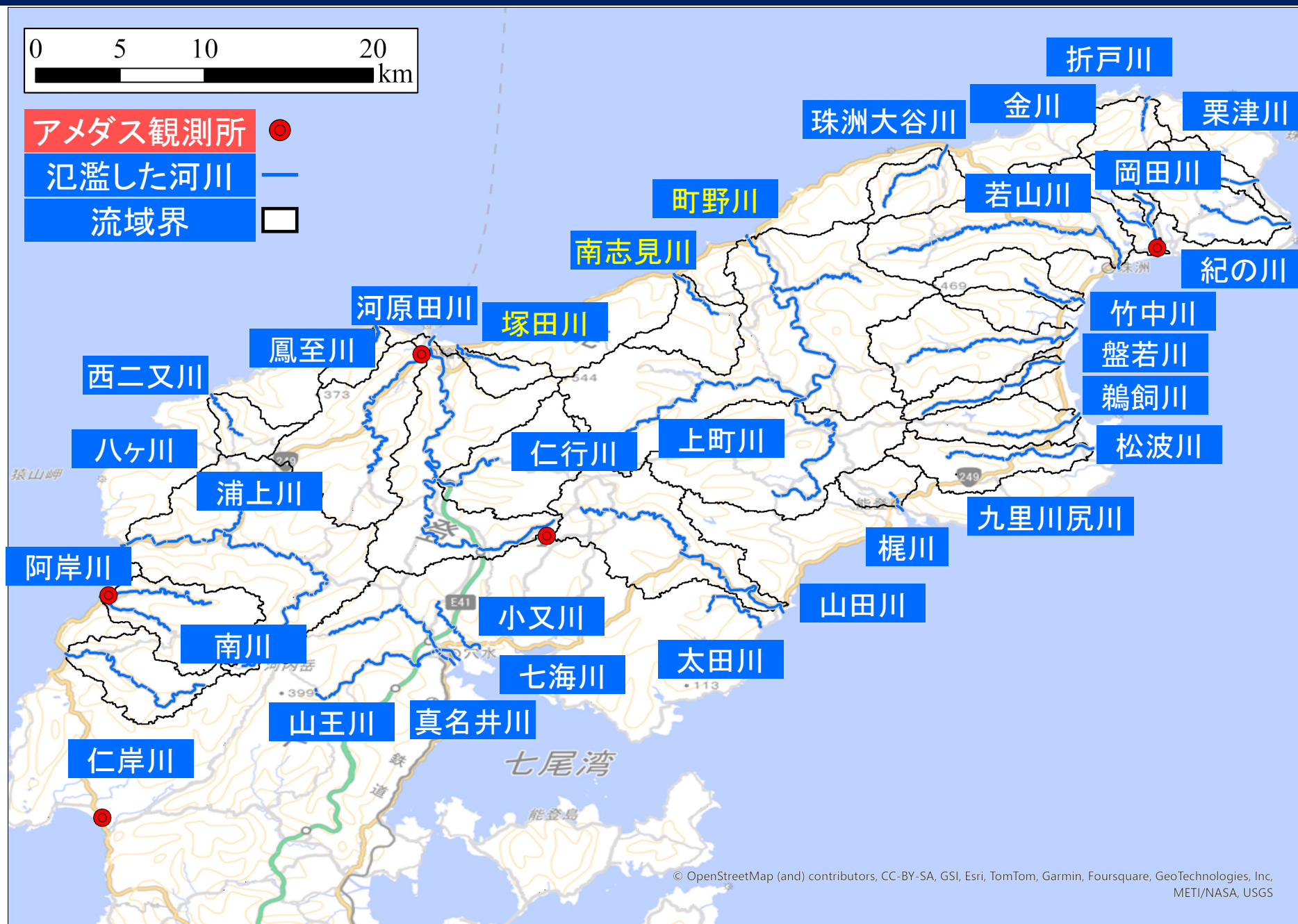


令和6年 奥能登豪雨の最大雨量

累積期間	輪島	珠洲
1hr	98.5	79.5
3hr	220.0	147.5
6hr	272.5	188.5
12hr	323.5	228.5
24hr	412.0	311.5
48hr	498.5	394.0

再現期間[年]

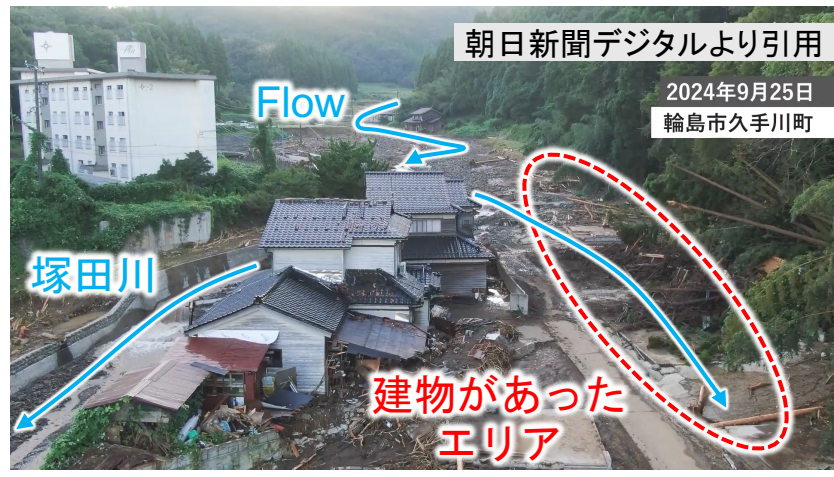
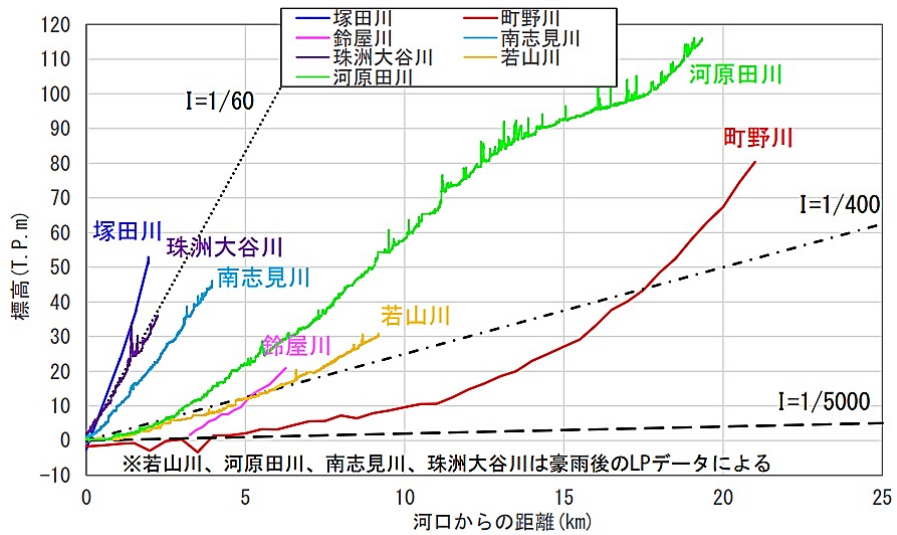
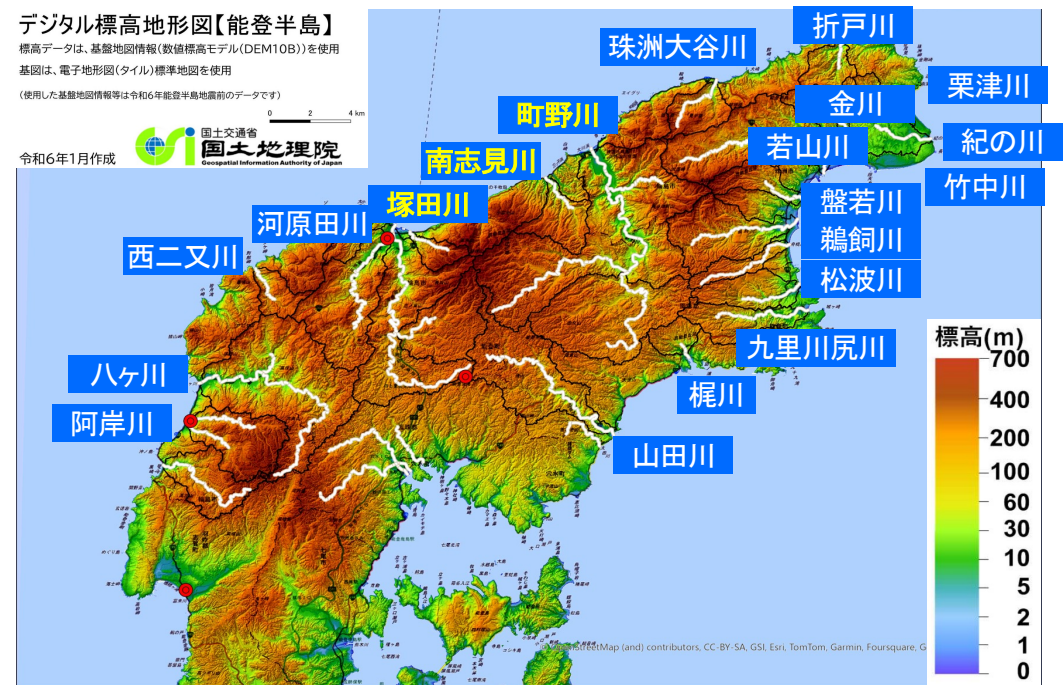
累積期間	輪島	珠洲
1hr	150.00	88.82
3hr	87.69	79.25
6hr	144.51	114.18
12hr	335.98	353.31
24hr	371.99	389.36
48hr	123.80	188.24



全体像 氾濫した21水系の流域概要

流域平均累積雨量(48時間)
の大きさ順に表示

河川名	流域面積 [km ²]	流路延長 [km]	流域平均 累積雨量 [mm]
珠洲大谷川	13.7	2.3	417.2
若山川	50.1	17.4	413.3
塚田川	6.9	2.0	409.0
西二又川	9.4	3.5	395.4
金川	12.3	4.4	395.4
折戸川	10.2	1.6	388.5
南志見川	15.6	4.0	384.3
竹中川	12.1	2.6	382.7
紀の川	22.7	6.4	369.7
栗津川	7.1	1.7	363.6
磐若川	9.8	2.7	350.7
河原田川	129.0	18.7	347.6
鵜飼川	32.1	10.7	346.2
町野川	168.7	21.5	329.8
舟橋川	9.2	4.2	284.4
八ヶ川	80.4	23.9	273.2
松波川	16.9	5.6	252.2
阿岸川	27.7	7.8	246.2
梶川	8.1	1.7	220.5
九里川尻川	18.7	7.4	218.3
山田川	45.7	12.5	203.3



話題提供を頂くみなさま



久加朋子 准教授
富山県立大学

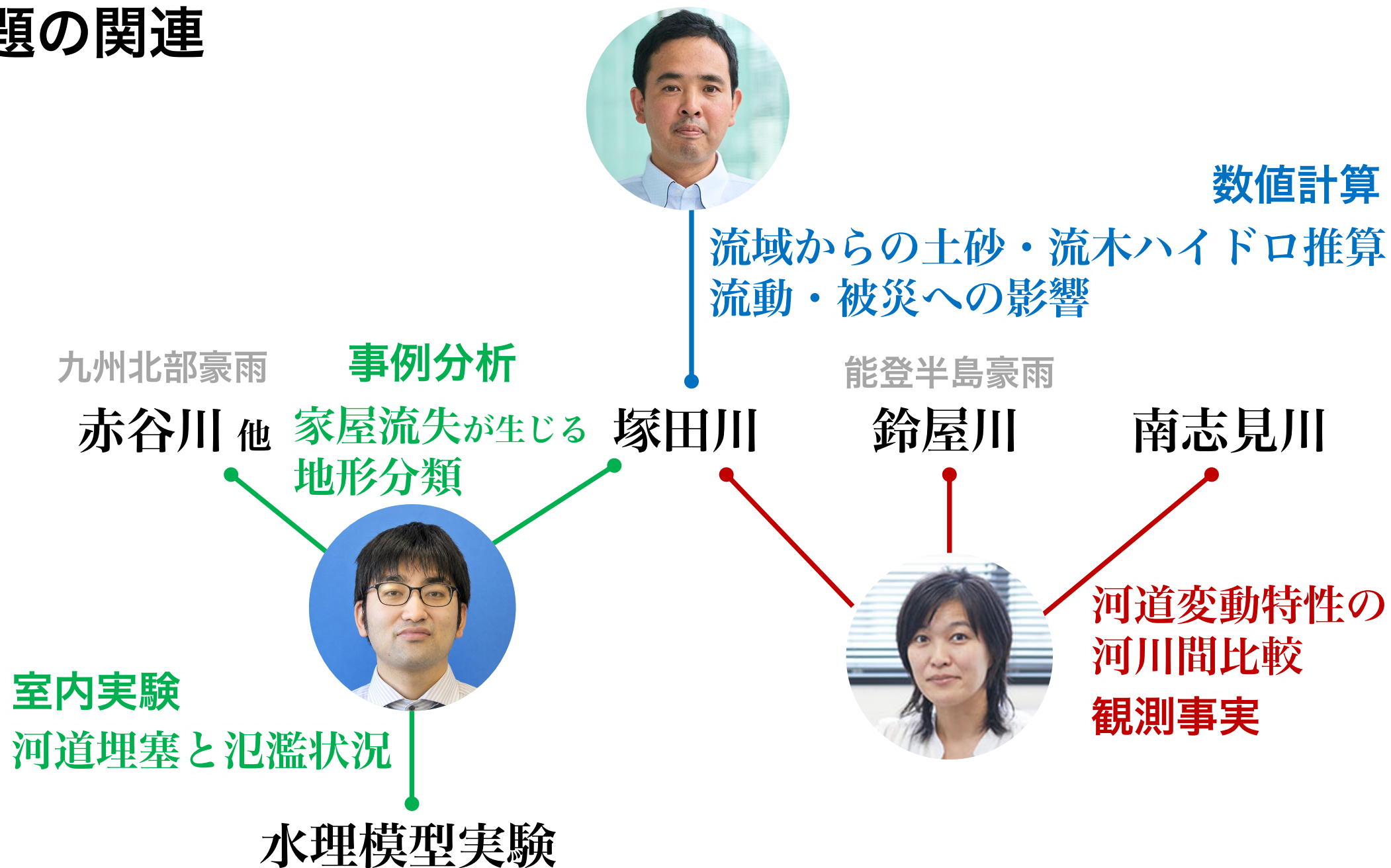


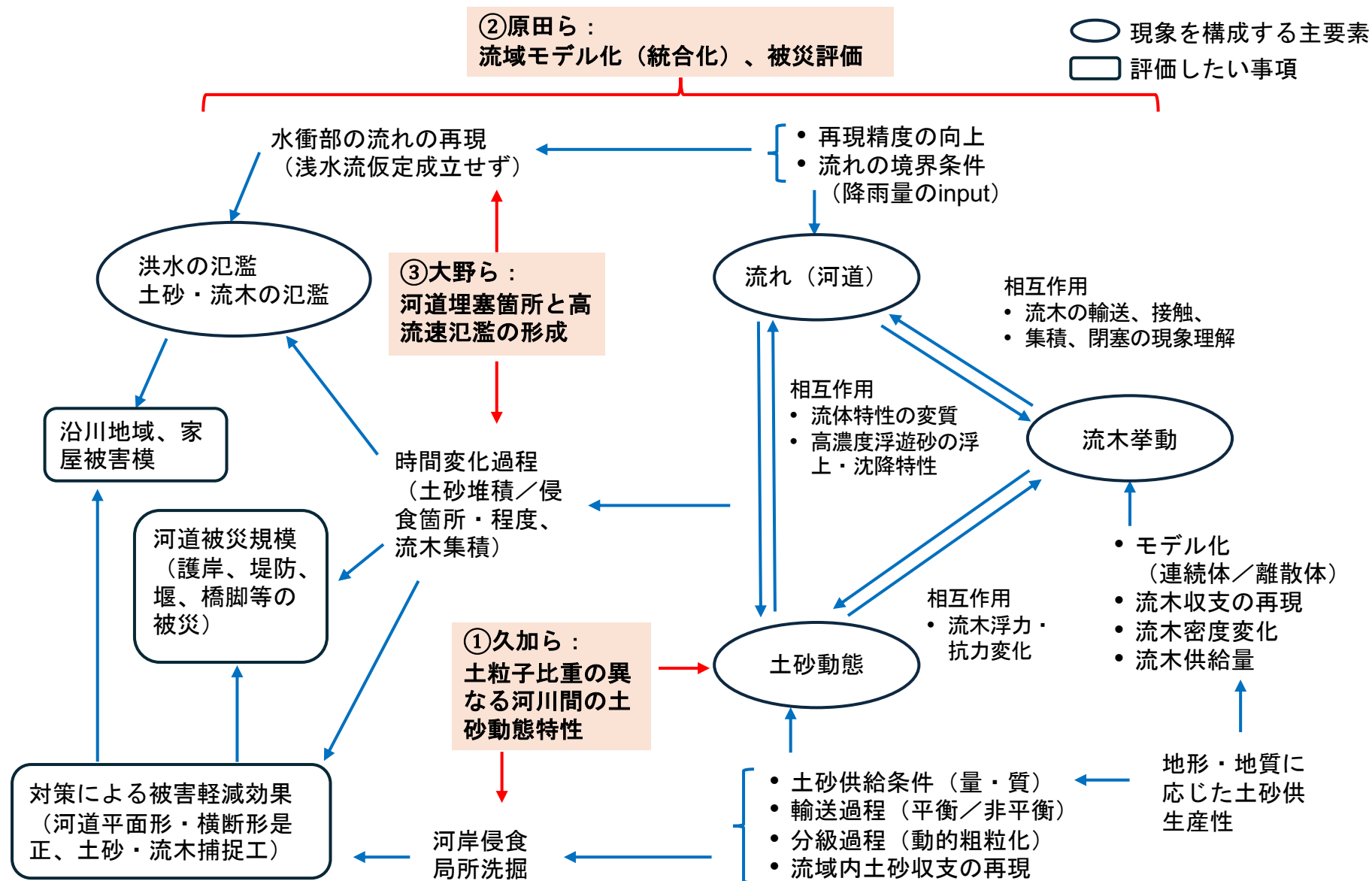
原田大輔 准教授
法政大学



大野純暉 主任研究員
土木研究所

話題の関連





パネリストのみなさま



久加朋子 准教授
富山県立大学



原田大輔 准教授
法政大学



大野純暉 主任研究員
土木研究所



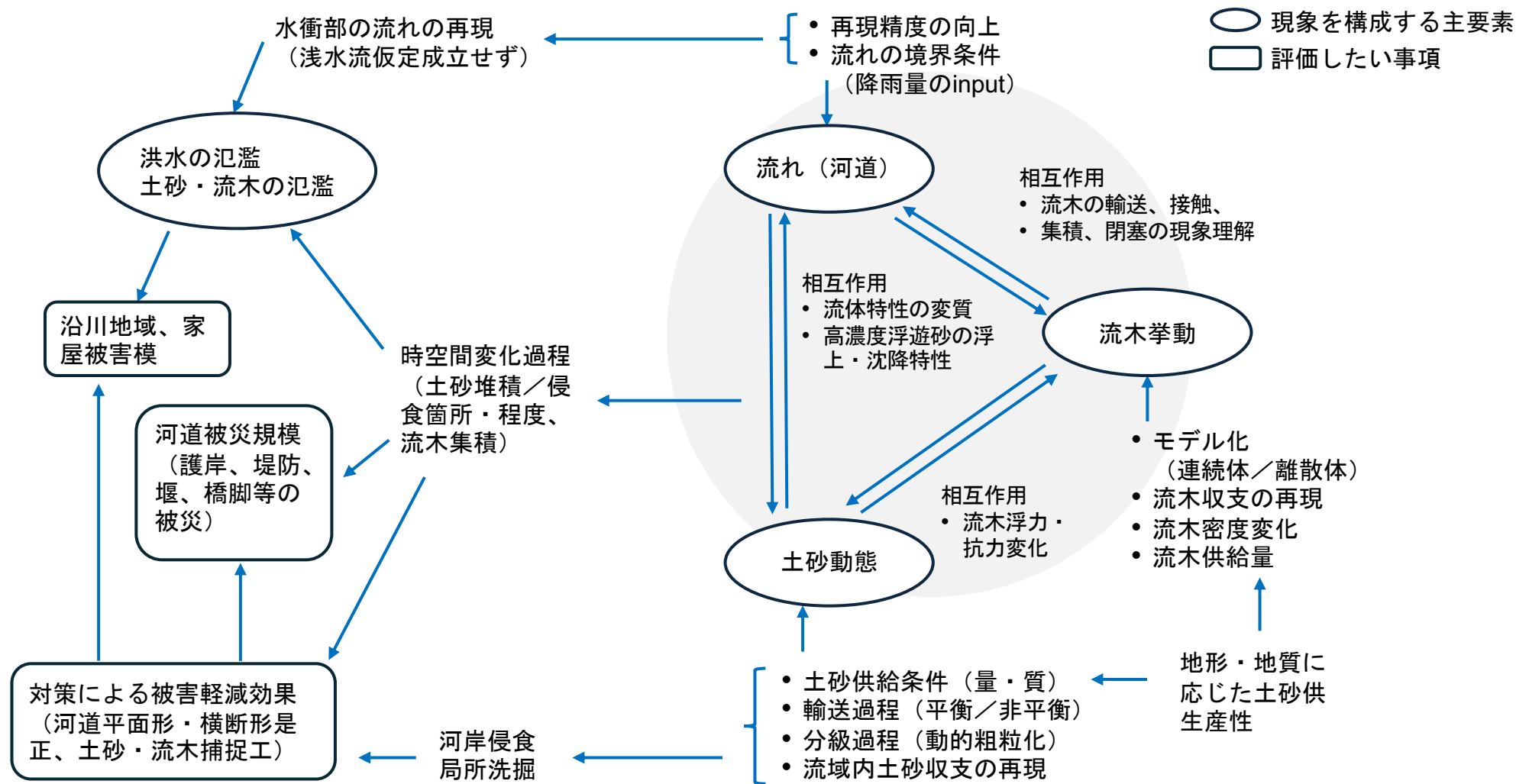
麓博史 水防企画室長
国土交通省

モデレーター 武内 慶了 (国土技術政策総合研究所 河川研究部 水害研究室)

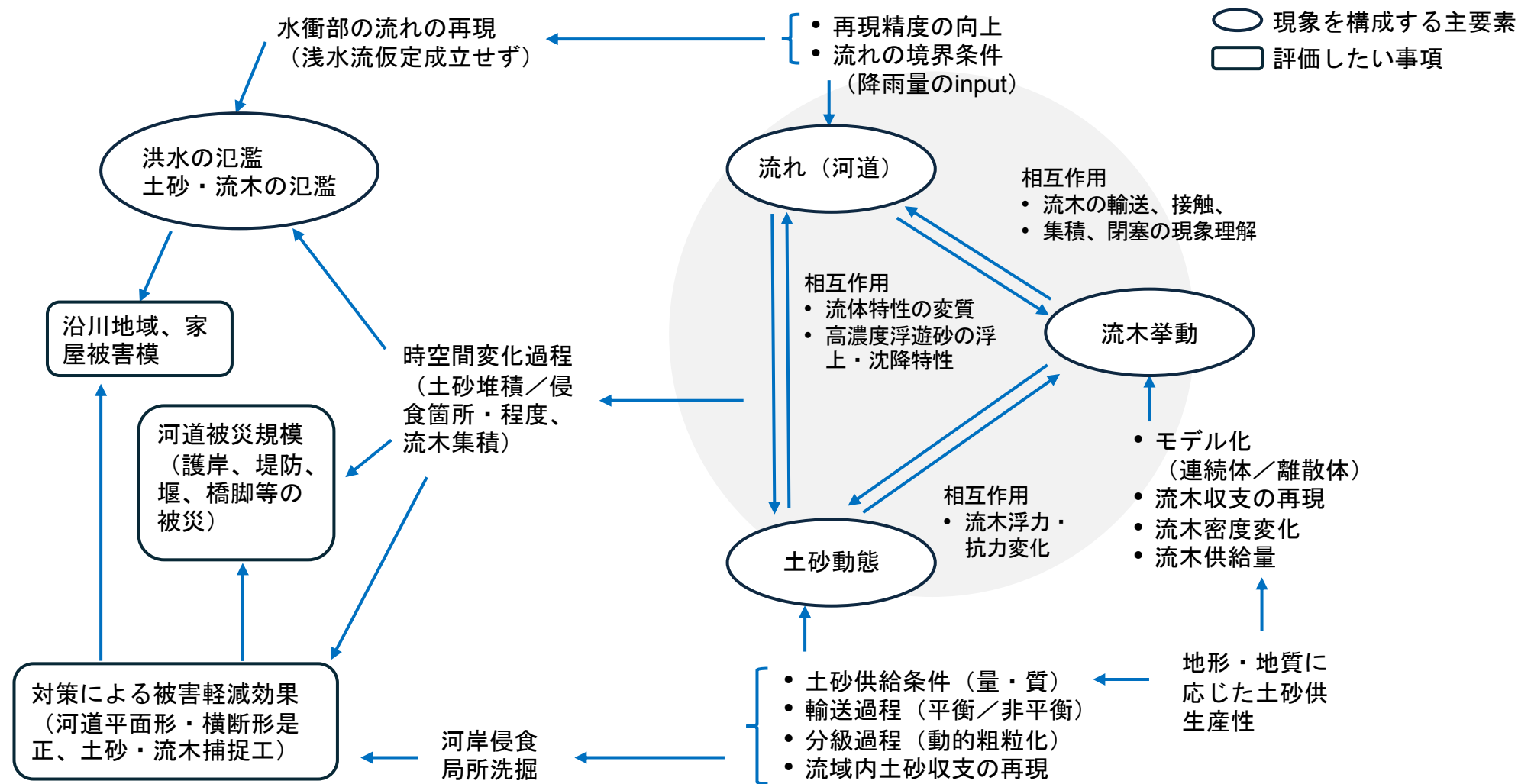
論点整理・総合討議トピック

- 今次水害の調査や解析，実験を通じて，新たに分かったことは何か？
あるいは，新たに「分からない」ということが分かったことは何か？
実現象－実験－計算のギャップは何か？
- それぞれの研究で目指すものはどのような世界か？
現状の技術水準では，現場でどのような活用場面が考えられるか？
- 現象・被害を明らかにしていくために，必要な河川技術は何か？
- 現地調査や研究を通して獲得すべき河川技術・流域技術は，
他にどのようなものが考えられるか？

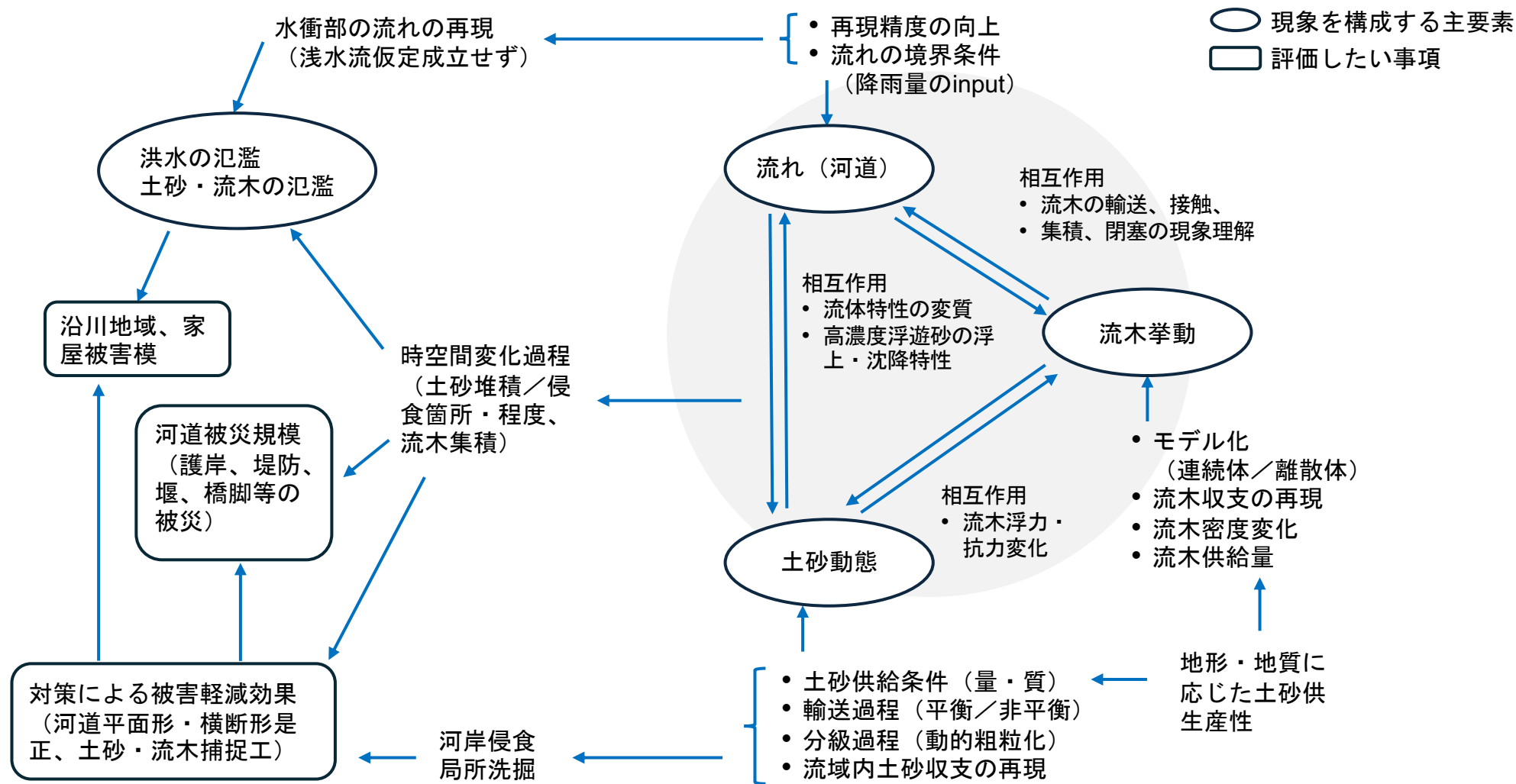
今次水害の調査や解析，実験を通じて，新たに分かったことは何か？
あるいは，新たに「分からない」ということが分かったことは何か？
実現象－実験－計算のギャップは何か？



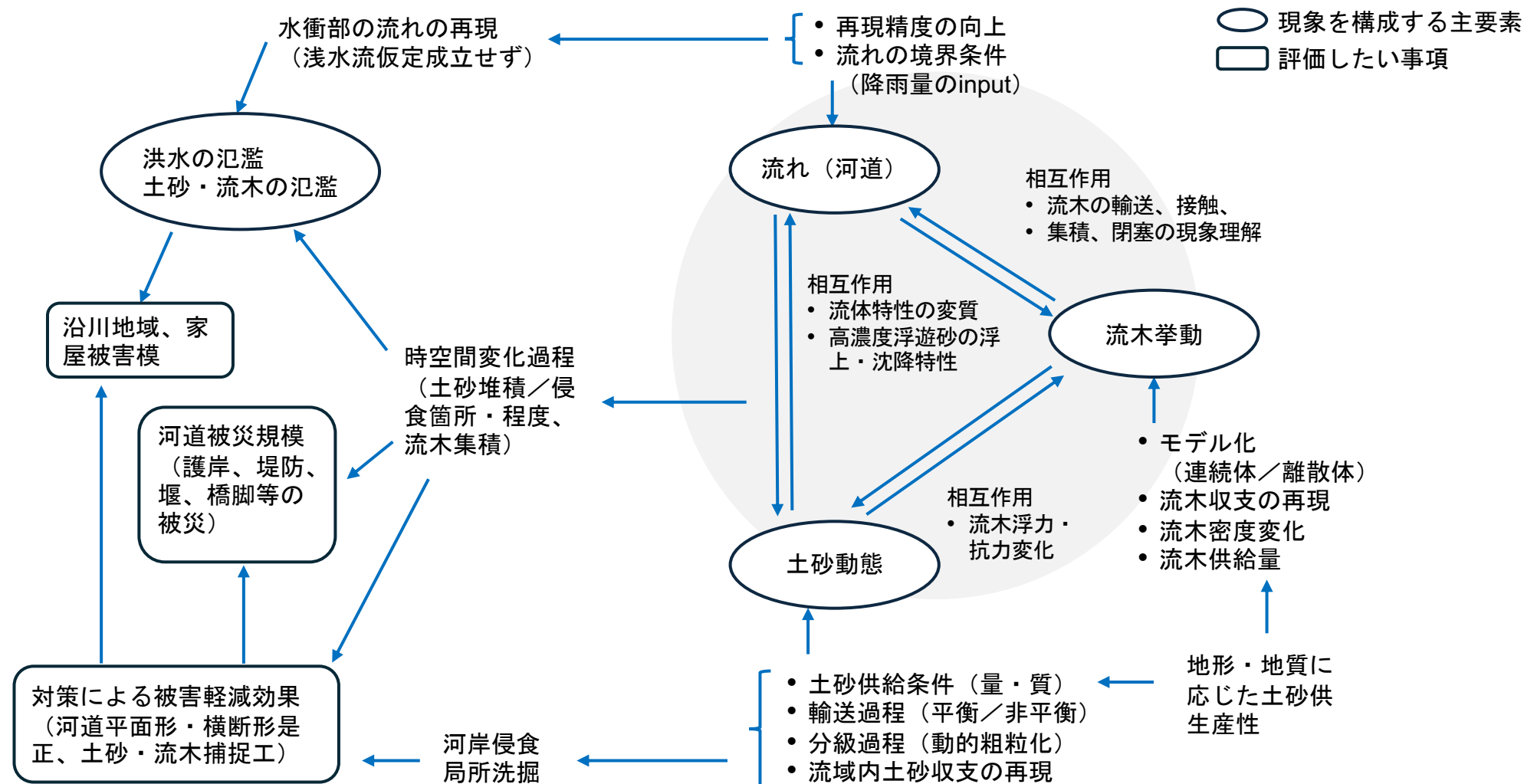
それぞれの研究で目指すものはどのような世界か？
現状の技術水準では、現場でどのような活用場面が考えられるか？



現象・被害を明らかにしていくために、必要な河川技術やデータは何か？



現地調査や研究を通して獲得すべき河川技術・流域技術は、他にどのようなものが考えられるか？



議論の総括， 閉会