

2024年9月奥能登豪雨を対象とした、広域における降雨流出・洪水氾濫解析 ¹ Reinfall Rupoff and Flood Inundation Simulation Over Wide Area for The Sontamber 2024 Olympia Light To Dairy 1. 2.

中尾朔也'•沼澤蓮音'•呉修一²

富山県立大学大学院環境・社会基盤工学専攻

富山県立大学環境・社会基盤工学科

Rainfall Runoff and Flood Inundation Simulation over Wide Area for The September 2024 Okunoto Heavy Rainfall Event

背景•目的•結論

2024年1月1日に発生した能登半島地震に続いて9月21日の 豪雨により、奥能登では複数の中小河川で洪水氾濫が生じ た。本豪雨災害では、地震と豪雨が相次いで発生した複合 災害により大量の土砂・植生の流出、地盤変状による被害 の拡大が生じたものと考えられている。このような複合災害 特に中小河川での影響を明らかにすることは、今後の 地域防災・減災に向けた重要な課題である。

本研究の目的:

- 複数中小河川を対象に降雨流出・洪水氾濫解析を実施 することで奥能登豪雨の被災状況を再現する。
- 豪雨当時の出水状況や地震の影響について考察する。

- 複数河川で、初期解析段階ではあるが各サブ流域の ピーク流出高の分布などを把握することができた。
- 若山川・竹中川・折戸川で洪水氾濫解析を行い、現地 調査で得られた浸水深と比較することができた。
- 地震の影響として、若山川では堤防の局所的な侵食が 町野川では地盤の隆起よりも、土砂流入が被害の拡大 に影響している可能性があることを示すことができた。
- 河道部の1次元解析には限界があり、少なくとも2次元で の解析とともに、土砂の流入や侵食の考慮が必要

対象流域と結果のまとめ



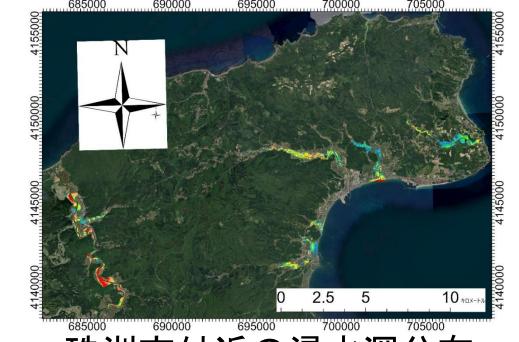
降雨強度が強い北側に位置 する河原田川・塚田川 町野川・若山川において、 60mm/hを超えるピーク流出高

対象流域の諸元

ピーク流出高の分布および河道網

| 3 | | | | | | 97,0000 | |
|--------------------|--------|--------|--------|------|-----|----------|---------|
| 4140000 | | N | | | 1 | | 4140000 |
| 414 | | | LATT | | | | 414 |
| | | | CIVE | | 1 | | |
| 5000 | | | | | | | 4135000 |
| 4135000 | | | | | 3 | | 413 |
| | | | | 1 | | | |
| 4130000 | | Lest | W | 1 | | | 30000 |
| 4130 | | a de | | | | | 4130 |
| | | | XXX | | | STATE | |
| THE REAL PROPERTY. | | 1xxx | 0 | 2.5 | 5 | 10 +0x-1 | |
| - | 650000 | 655000 | 660000 | 6650 | 000 | 670000 | п- |

輪島市付近の浸水深分布



| | 鵜飼川 | 12. |
|-----------------------|-------|-----|
| 0 2.5 5 10 + DX - F/A | 九里川尻川 | 9.1 |
| 寸近の浸水深分布 | 仁岸川 | 11. |

竹中川・折戸川の解析結果

本論文では対象としていない、他河川にでも氾濫解析 を実施し被災状況の再現を行っている(左図)。

若山川

町野川

折戸川

紀の川

河原田川

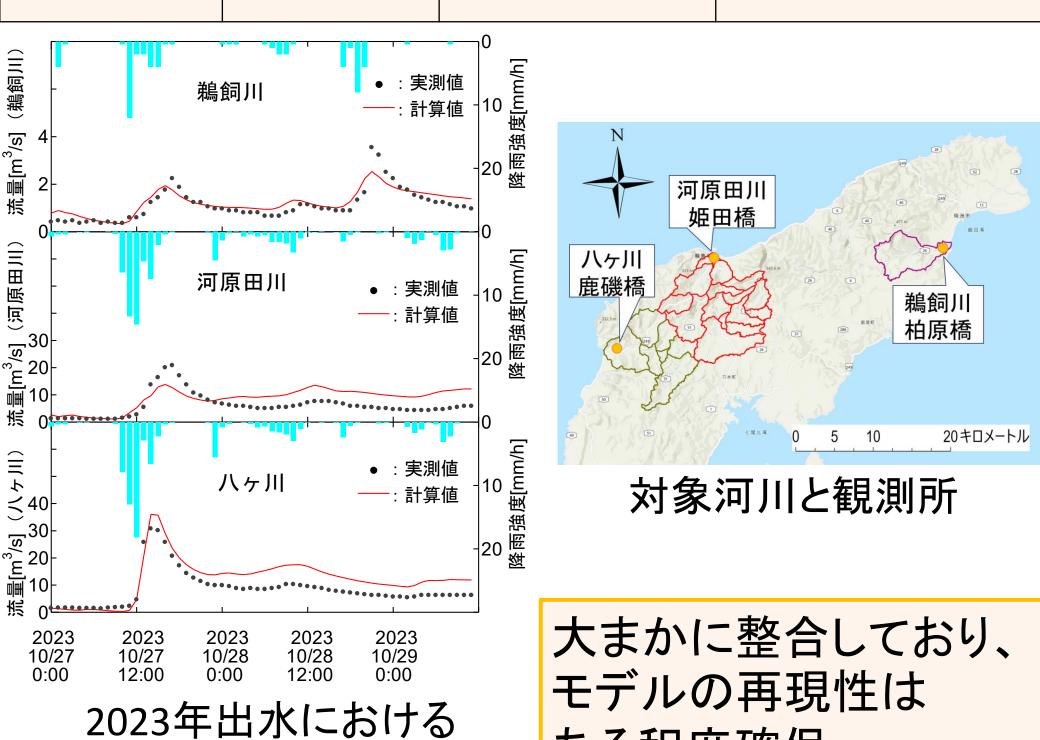
モデルの概要と検証結果

- 〇降雨流出モデル: 呉・山田(2024改)
 - ・サブ分布型の集中定数系モデル
 - 気象庁再解析雨量を入力値
 - ・従来より研究対象としている富山県小矢部川の
- キャリブレーションで得られたパラメータを、流出係数を1.0に 土層厚を20cm下げを対象とするすべての河川に適用
- <u>〇河道部の洪水追跡計算:1次元不定流計算</u>
 - ・粗度係数、横断面データは下表を参照
- 〇洪水氾濫計算:2次元不定流計算
 - マニングの粗度係数: 0.04で一様
 - ・地形データは下表を参照

実測と計算流量の比較

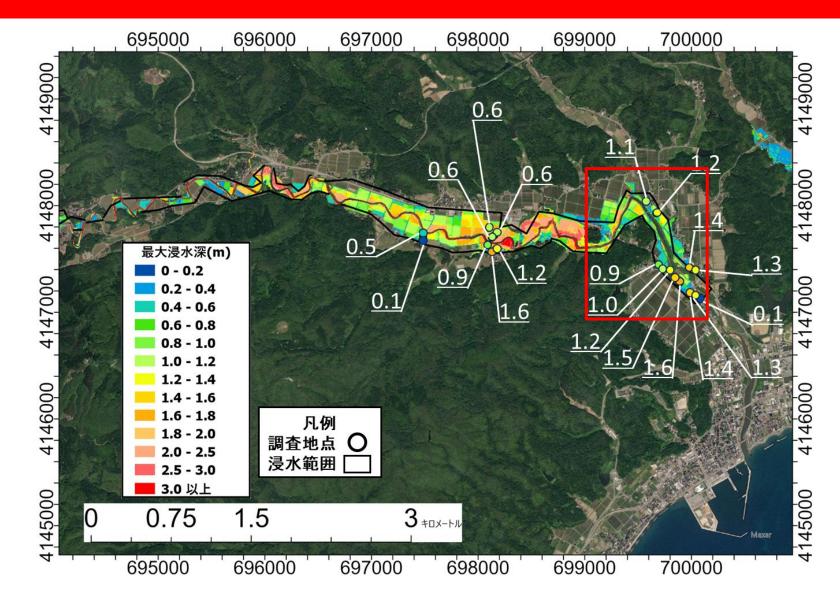
各河川の計算条件

| | 対象流域 | 粗度係数 | 地形データ | 横断面データ |
|--|--------------|-------|--------------------|----------------------------------|
| | 若山川 | 0.045 | 地震後5mメッシュ LPデータ | 石川県提供の 横断面測量データ |
| | 町野川 (地震前) | 0.05 | 地震前5mメッシュ LPデータ | 石川県提供の 横断面測量データ |
| | 町野川 (地震後) | 0.05 | 地震後5mメッシュ LPデータ | 石川県提供の 横断面データを地震後 LPデータで補正 |
| | 竹中川 | 0.04 | 地震後5mメッシュ LPデータ | 地震後1mメッシュLP データより作成 |
| | 折戸川 | 0.04 | 地震後5mメッシュ LPデータ | 地震後1mメッシュLP データより作成 |



ある程度確保

若山川における洪水氾濫解析結果



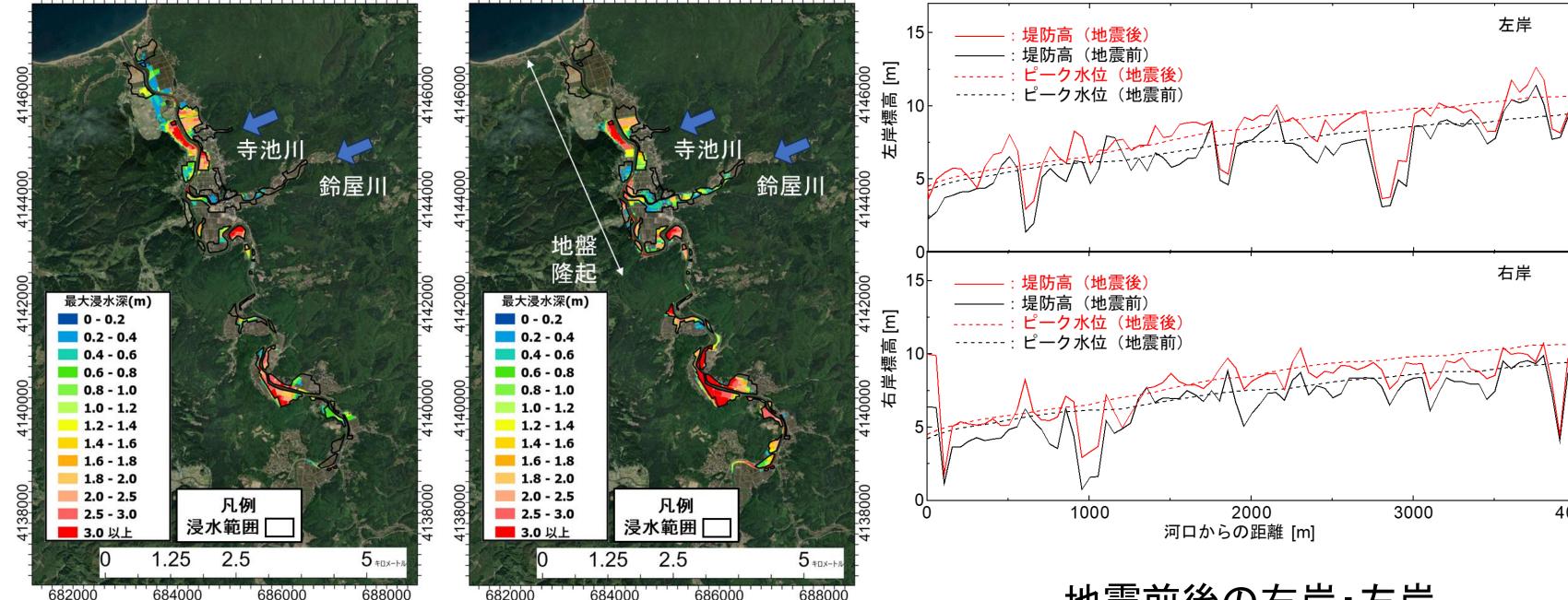
最大浸水深の分布と浸水範囲

地震前後(左)と豪雨前後(右) の地形データの比較

- 現地調査結果および浸水範囲と大まかに整合
- 浸水が顕著に確認された河口付近右岸側の浸水域ま で氾濫が到達しておらず過小評価
- 局所的な侵食が被害を増大させた可能性



栗原橋付近での侵食



町野川における洪水氾濫解析結果

地震前(左)と地震後(右)の 洪水氾濫解析結果と浸水調査結果

地震前後の右岸・左岸 堤防および最大水位の縦断分布

現地調査の様子



若山川の侵食の状況



RTKおよび標尺を用いた浸水痕跡の測定 若山川の橋に堆積した流木



竹中川での最大浸水深の分布

最大浸水深(m)

- 現地調査と概ね整合しているが計算結果が過大 ■ 横断面データのの河床部の調整が必要か
- 折戸川での最大浸水深の分布

- 地震前の解析では鈴屋川の氾濫をほとんど再現できず
- 隆起の有無にかかわらず、町野川本川における調査結果の浸水範囲を良好に再現
- 地盤隆起よりも土砂の流入のが被害の拡大に影響していた可能性