



中小河川における大量の土砂・流木の影響を考慮した実用的な浸水範囲推定手法

○湯浅 亮¹・大野 純暉²・中村 賢人¹・小峯 健太郎³・村井 雅姿³・武内 慶了¹（¹ 国土技術政策総合研究所 ² 元 国土技術政策総合研究所 ³ 建設技術研究所）

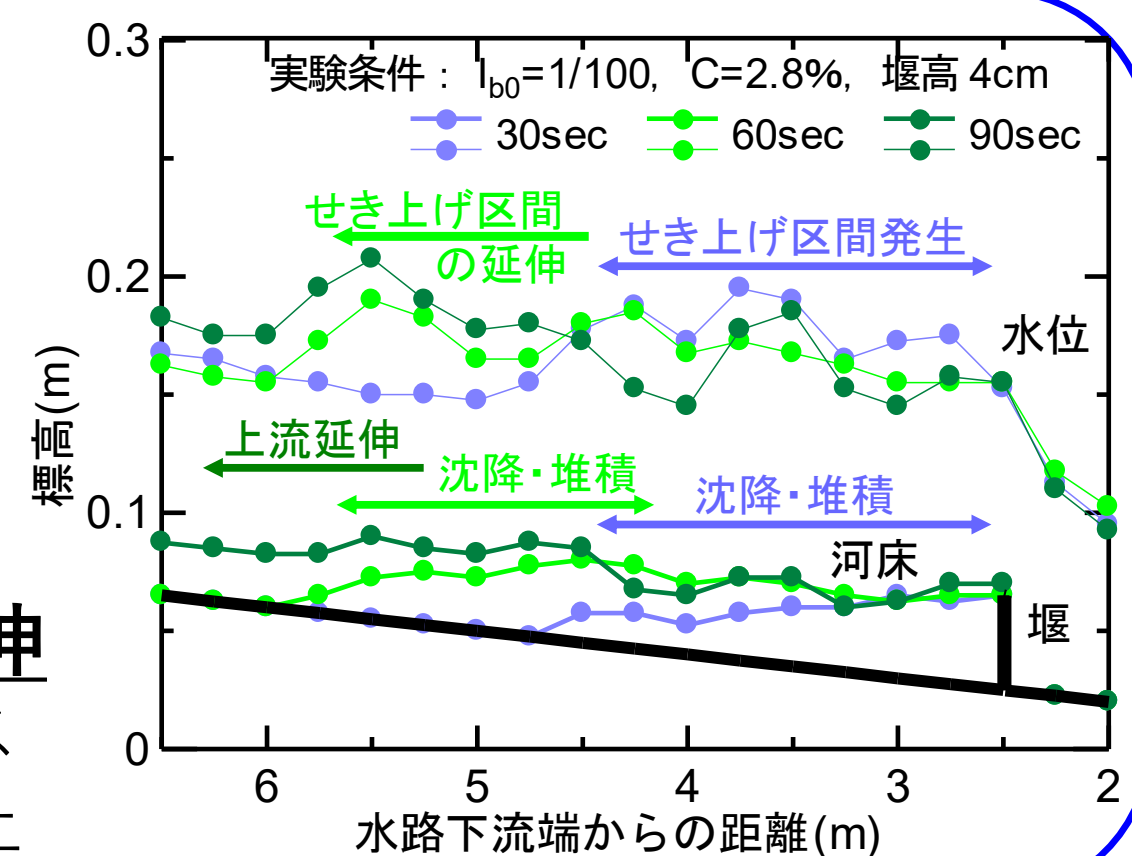
1. 研究背景・目的

- ・小規模河川においても洪水浸水想定区域図の作成が進められているところ。現在は流水のみを対象としており、土砂・流木の影響を考慮できていない。
 - ・平成29年7月九州北部豪雨や令和6年能登半島豪雨では、大量の土砂・流木が中山間地河川に供給され、細粒土砂が1洪水中に長い区間で河道を埋塞した事象が発生。
- ⇒ **予算・人員等に制約があることを念頭に、一定の合理性を保持した比較的簡便な土砂・流木の影響を考慮した浸水範囲推定手法を開発。**

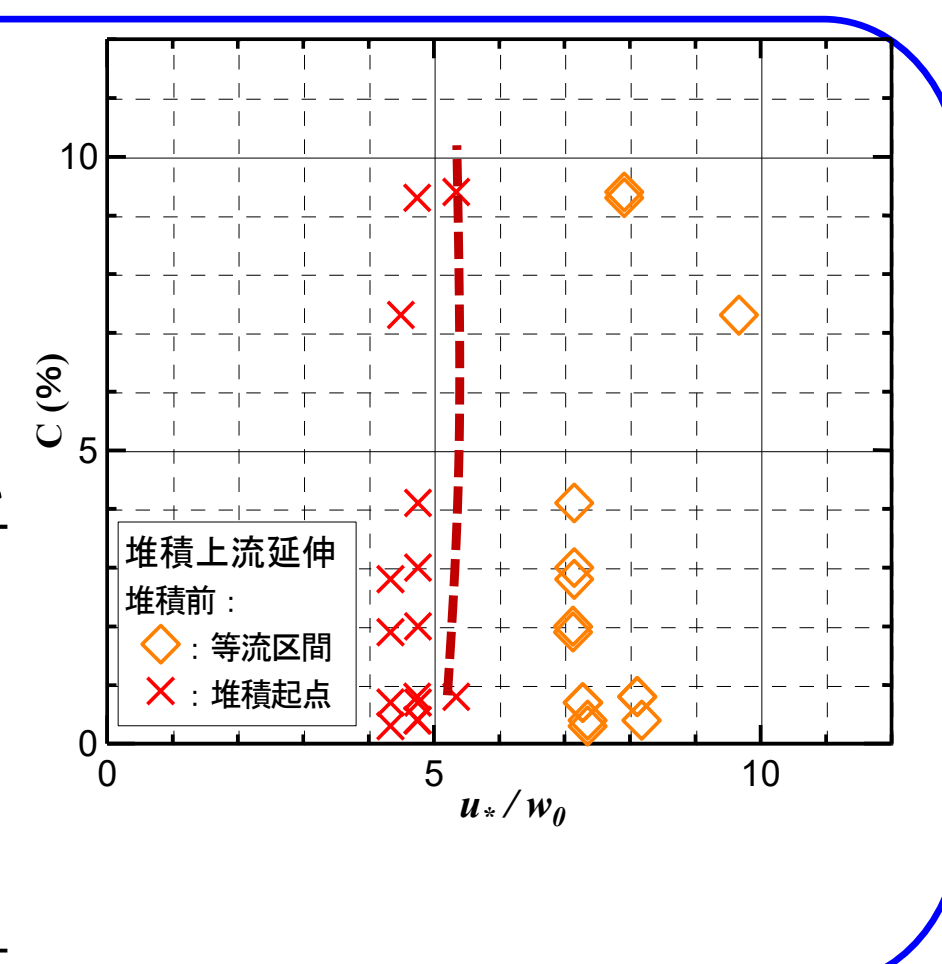
2. 大量の土砂・流木の影響を考慮した実用的な浸水範囲推定手法 ～基礎的研究知見の社会実装技術への“橋渡し”～

武内ら(2023)の基礎的研究知見

- ・Fr数が大きな流れ場
 - ・十分な浮遊状態で流下する高濃度細粒土砂
- ⇒ 掃流力が低下する局所区間に土砂堆積
⇒ **堆積区間が上流延伸**
- ⇒ 上流延伸速度は現地スケールで1km/hour以上



- ⇒ 堆積の起点は u_*/w_0 により評価可能（閾値を下回れば堆積起点となる）
⇒ **条件が整えば流量規模によらない**
- ⇒ 高濃度条件下では、堆積起点となる u_*/w_0 の閾値がほぼ変わらない。
⇒ **濃度を切り離して考える**



- ⇒ 堆積起点の u_*/w_0 が閾値を下回っていても、上流区間の u_*/w_0 が大きければ堆積区間の上流延伸が起こらない。
⇒ **堆積区間の上流端が存在**



- ⇒ 堆積開始した掘込河道区間では、氾濫による掃流力低下により過剰堆積が進行し、河道を埋塞
⇒ **堆積区間では河岸高まで堆積**

浸水範囲推定手法

① 橋梁部の流木捕捉・断面閉塞状況の推定

- 全国事例調査結果**から以下の条件で設定
- ・最小径間長20m未満 and/or 桁下高が対象洪水水位未満
 - ・路面高+3mまで流木が堆積

② 土砂堆積の起点を抽出

- ・堆積前河道(現況河道)+流木捕捉推定断面により、1次元不等流計算を実施
- ・**ピーク流量時の河道部 u_* 縦断分布**を算定
- ・有意に堆積し得る細粒土砂粒径 d を設定
- ・河道部の u_*/w_0 が局所的に小さくなる区間を抽出し、**堆積の起点**と設定

③ 河道埋塞状況の推定

- ・堆積区間を**各起点から上流方向に延伸**
- ・堆積区間**上流端の河床勾配は約1/20**
- ・堆積高は**河道部を埋塞**させるよう設定
- ・**各起点からの堆積区間を包絡**させ、堆積後河床高縦断分布を推定

④ 土砂・流木を考慮した浸水範囲の推定

- ・推定した**堆積後河床高縦断分布(③)**と**流木堆積状況(①)**を地形として与える
- ・**ピーク流量時の1次元不等流計算**を実施
- ・水位縦断分布を面的に表し直し、浸水範囲を推定

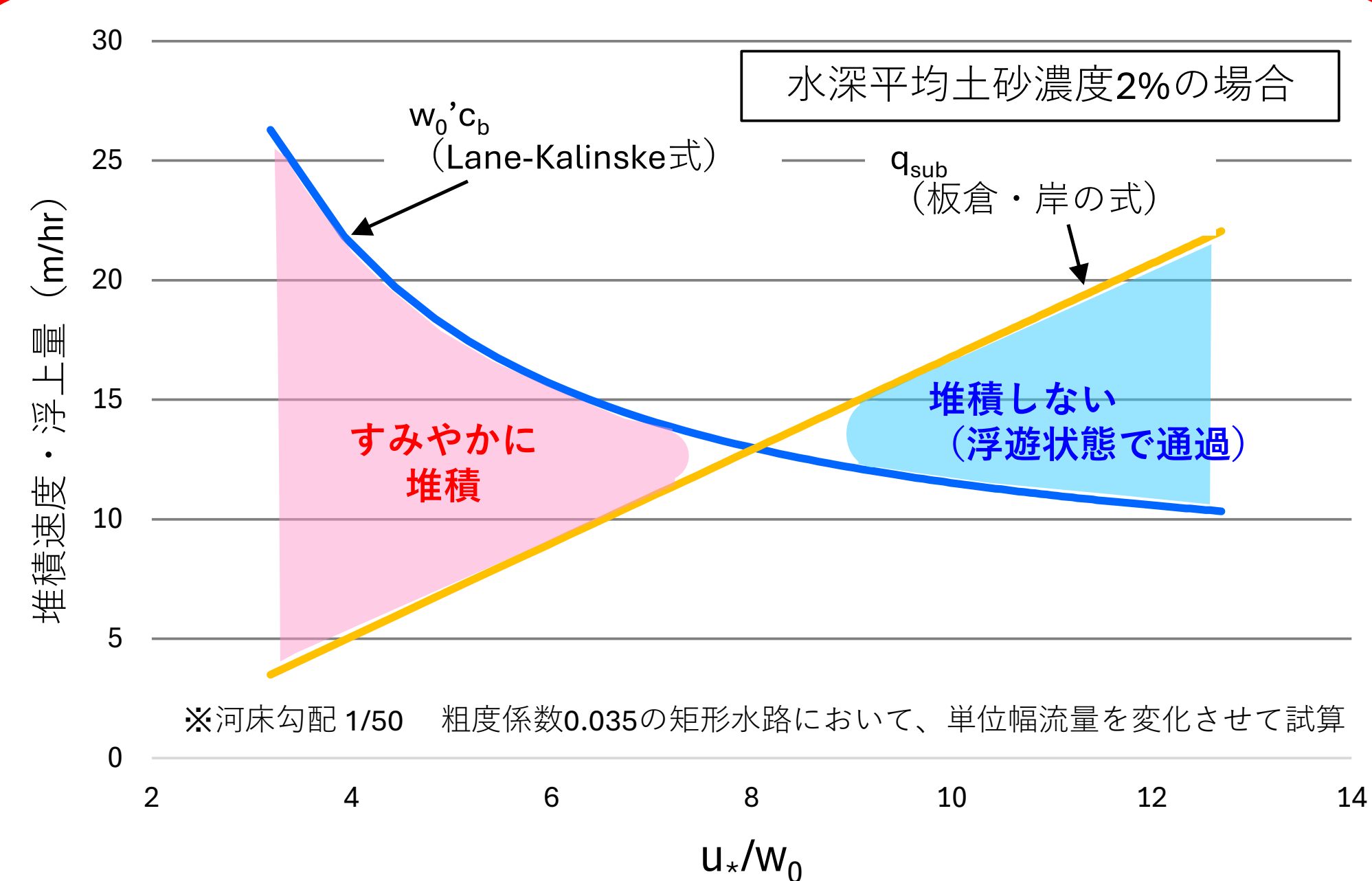
本研究での知見蓄積

全国事例調査により 基大な流木捕捉の発生条件を整理

桁下高	対象洪水の水位以上 対象洪水の水位未満	最小径間長	
		20m以上	20m未満
		非堆積	流木堆積
		流木堆積	流木堆積

※最大で**路面高+約3m**の堆積

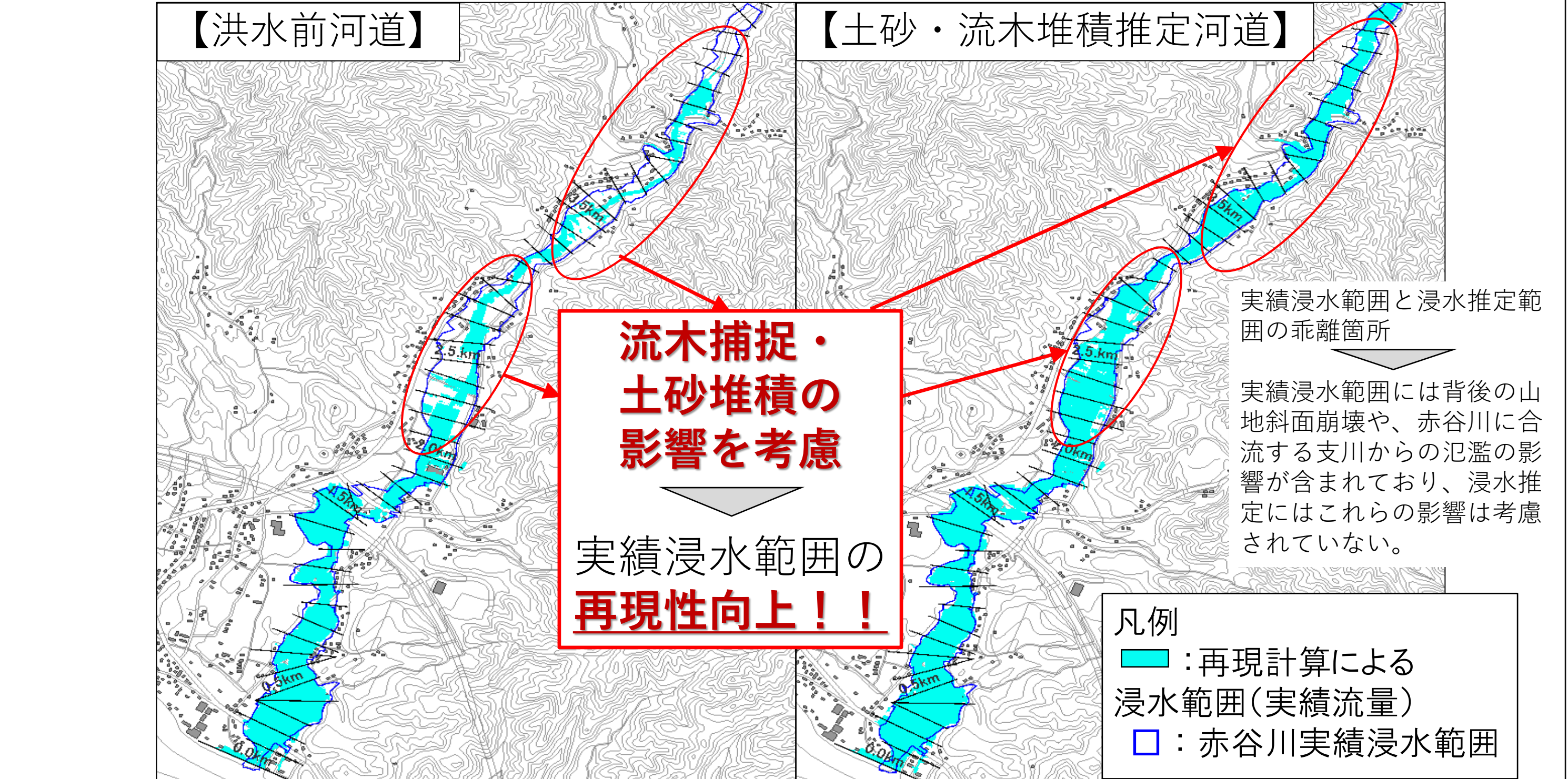
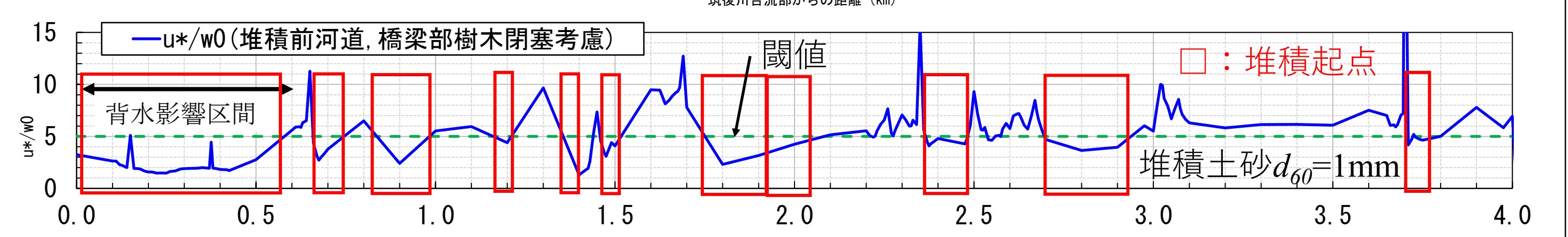
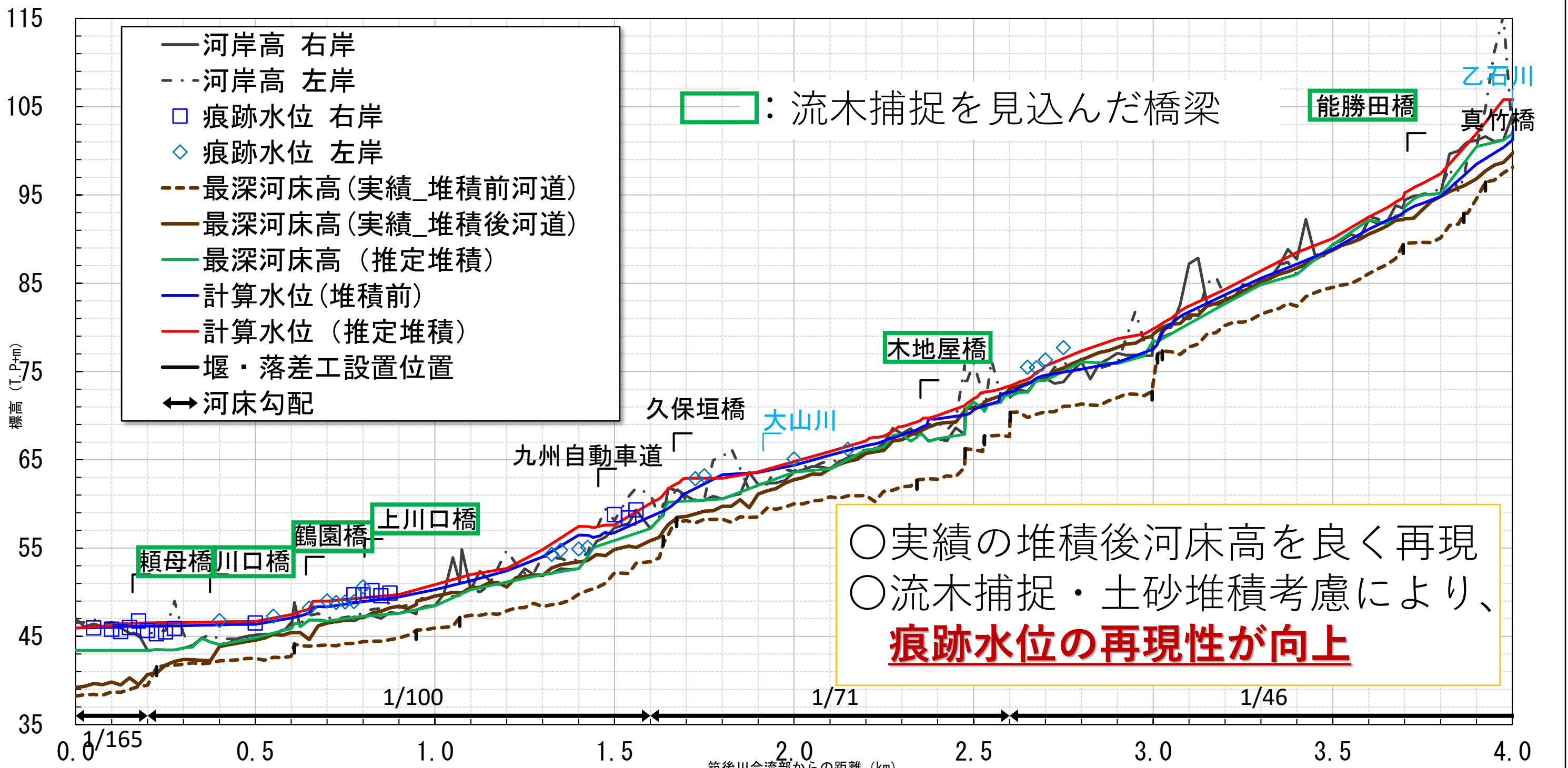
ピーク流量流下時であっても、 u_*/w_0 は複数の区間で閾値を下回っていることを確認（右図）。



u_*/w_0 を指標値として用いる意味：
⇒ u_*/w_0 が小さいと速やかに土砂堆積が進行

本事象の発生事例を調べた結果、
堆積区間の上流端の河床勾配は最大で約1/20であった

3. モデル河川（赤谷川）への適用結果



4. 今後の課題

- ・堆積土砂の粒径設定方法（特に水害経験が記録されていない河川）
- ・痕跡水位の再現性が低い区間の要因分析と影響考慮（家屋等の抵抗等）
- ・提案手法を適用する必要がある河川・流域の条件整理