

研究テーマ概要

河川を軸とした流域における治水*・環境**問題が研究対象です。

集水域の診断
GISによる河相景観の階層性の分析

水害の制御
貯留施設の超過洪水に対する
減災効果

植生と地形
植生と微地形の相互作用
による河相変化

生息場の分析
ダムによる生息環境の変質
と復元手段

水質の浄化
植物や二枚貝による
生態的機能

主要な研究手法のまとめ

現地調査：ドローン・地上レーザー測量

河道管理高度化・効率化の技術の開発

航空レーザ測量データ・UAV(無人機)の調査データの普及
→河道管理の高度化・効率化に関する技術の開発を行う

研究目的

ALB測量データ・3Dスキャナー等を用いて、流れ・河床変動解析に活用される植生高さ及び鉛直方向の密生度を高度化する

河床材料粒度分布は河川生態系に影響を与える物理指標の1つとして、UAV画像や点群データによるハビタット評価を行うために必要な河床材料粒度分布の空間分布を推定する

樹木点群データ調査方法に関する知見

2025年度夏のUAV-Lidarと冬の地上レーザーの合成点群

Lidar点群データを活用した樹木鉛直密生度の推定

点群データと計算により鉛直方向にも樹木形状の再現性が向上

UAV画像を活用した粒度分布の推定

ドローンや地上レーザー測量の高度化に伴い、河道管理も高度化。

水理学実験：樹木模型を用いた流下能力の影響評価

本研究室の実験水路を用いて研究を実施

河道内の樹木群の影響は流下能力に多大な影響を与えることが示される
→より高精度な解析を行うため樹木模型を用いて実験

研究目的

従来の植生の抗力式
$$F_x = \frac{1}{2} \rho h C_D a_s U^2$$

に鉛直方向の拡張性を持たせる。

実験水路

本研究室の変可勾配水路
(区間長:20m,幅:50cm)に樹木模型を
均一配置し、実験を実施

実験結果

断面における平均鉛直流速 U_z を水理実験から測定。
→レーザ測量から得た植生遮断面積 $a_s(z)$ と合わせることで鉛直成分を持つ抗力と抗力係数の算定を行う。

研究テーマ概要

伊勢湾・三河湾に注ぐ河川を中心に調査研究を実施しています。

流れ・河床変動解析：ハビタットの中長期評価

水域・陸域を統合した河道内ハビタットの中長期評価手法の構築

研究目的

河川整備には、治水・利水＋多自然川づくりの両立が求められる
→洪水パターンや河道掘削による影響評価のための中長期評価手法構築

シフティング指標の概要

樹林定着
:治水リスク・多様性低下の観点で注視

景観維持
:歴河川や瀬淵の保全状態を評価

攪乱
:瀬淵の消失に伴う水域環境の単調化を評価

景観単調

活用【洪水発生順序の不確実性を評価】

13年間の変化回数を4段階に区分
シフティングなし(シフティング回数=0回) 中頻度(シフティング回数=5-8回) 高頻度(シフティング回数=9-12回)

【河道掘削による中長期ハビタット影響を評価】

河道掘削に伴うハビタット変化は主に掘削箇所周辺に限定された

機械学習：Random Forest

景観判読に用いられるRandom Forestを用いた機械学習の検討

研究目的

河道管理のため、画像からの景観判読や機械学習の開発が進められる
→蓄積されたALSデータとRandom Forest(RF)を用いて処理手法を検討

解析結果

樹林地内の細分化(ヤナギ種やハリエンジュの識別)は特徴量が類似するため精度が低下した。

開放水面・自然裸地は最大90%と高精度

【判読精度と汎用性】学習データとテストデータの河川が異なっても精度差は小さく、モデルの河川間汎用性が確認された【寄与率が高い特徴量】
航空写真の平均値が最も寄与。次いでDSM(標高)、植生高分布、反射強度の標準偏差が高い寄与率を示す

ALSデータ(DSM・植生高・反射強度)を活用することで、安定した景観判読が可能に。

河道の動的環境評価に向けた水理指標に基づく河川景観要素の類型化

【キーワード】河川景観、植生、水理解析、群落クラスタ、水理クラスタ

- 河川整備・維持管理における重要な目標 → 「治水・利水・環境」
- 環境目標の科学的基盤 → 「生物多様性を支える河道物理場、植生動態を中長期的に評価する技術」

草本・木本
群落クラスタ
群落
種

中長期の多様性を考慮して河川景観を細分化した景観単位「**群落クラスタ**」

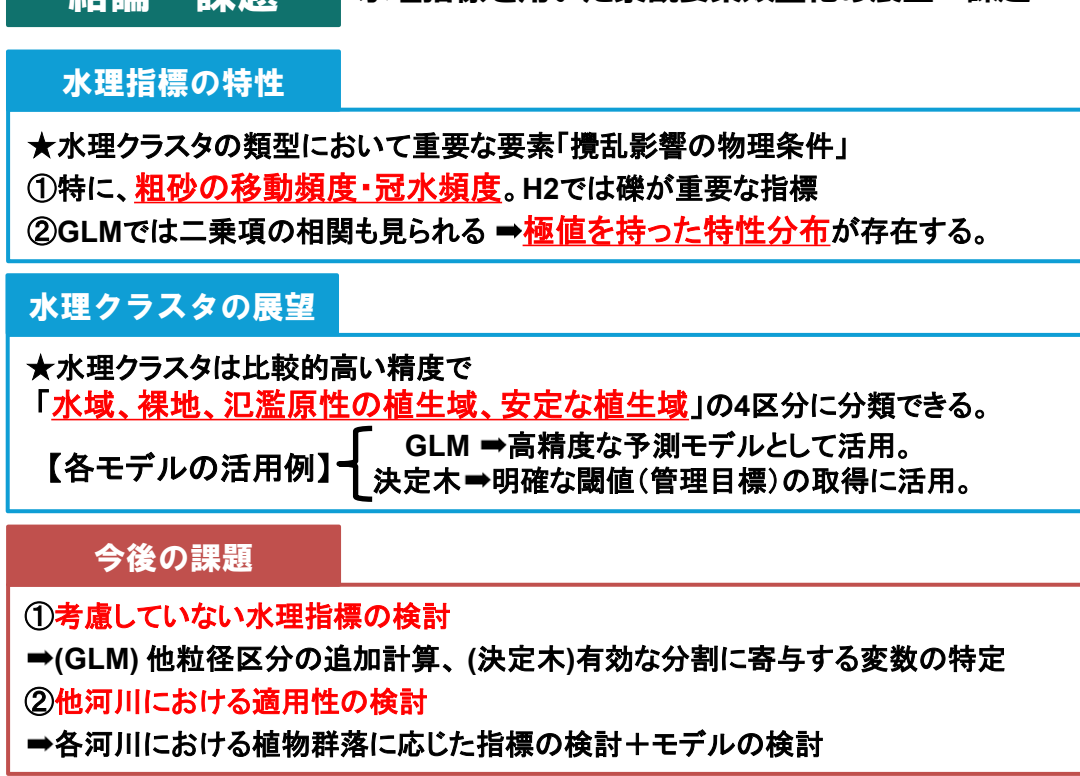
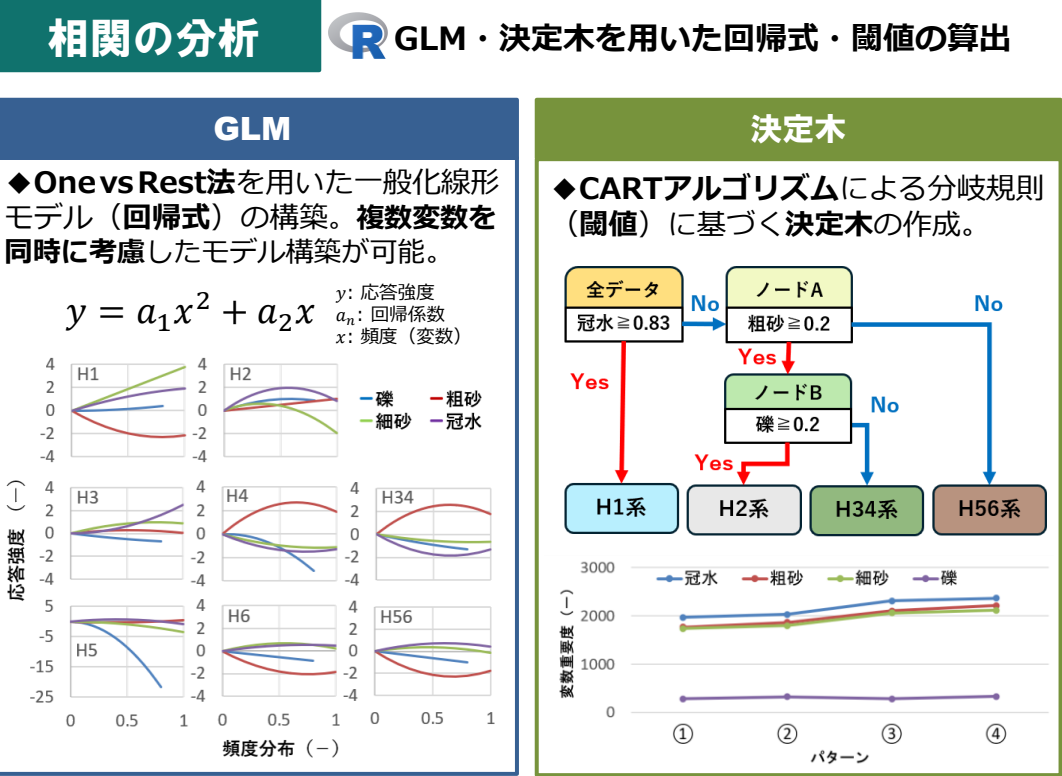
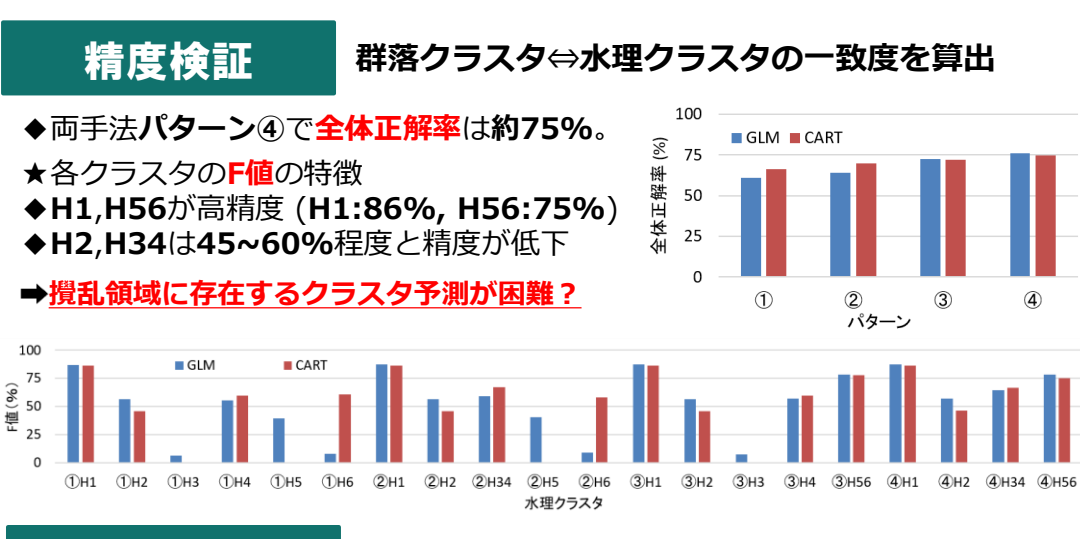
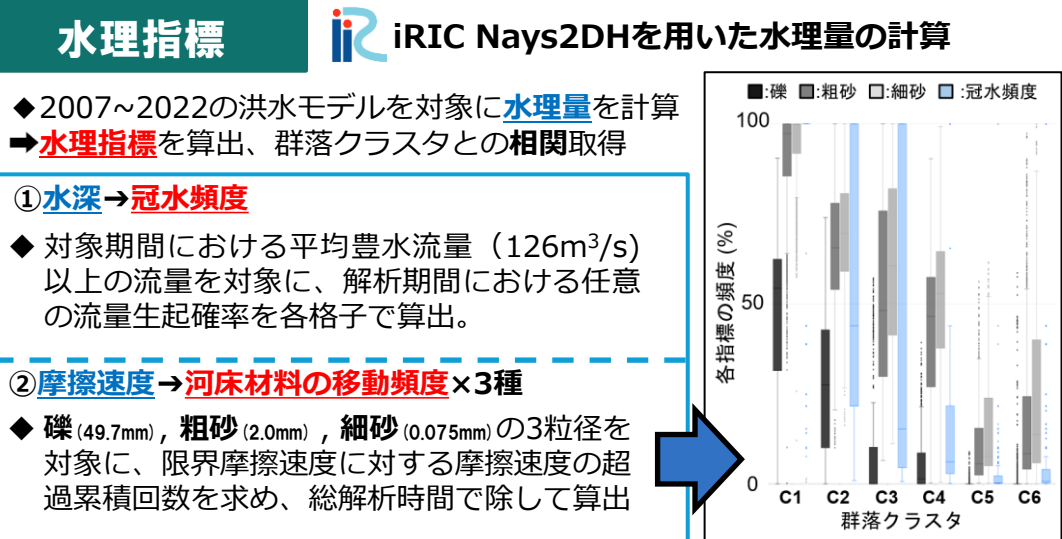
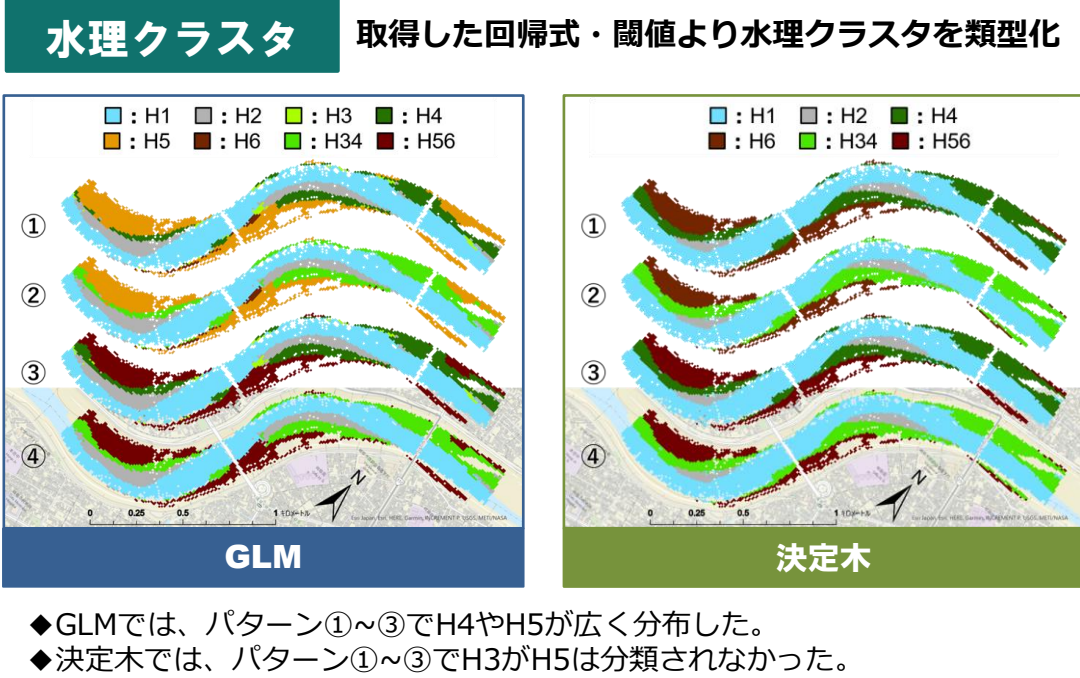
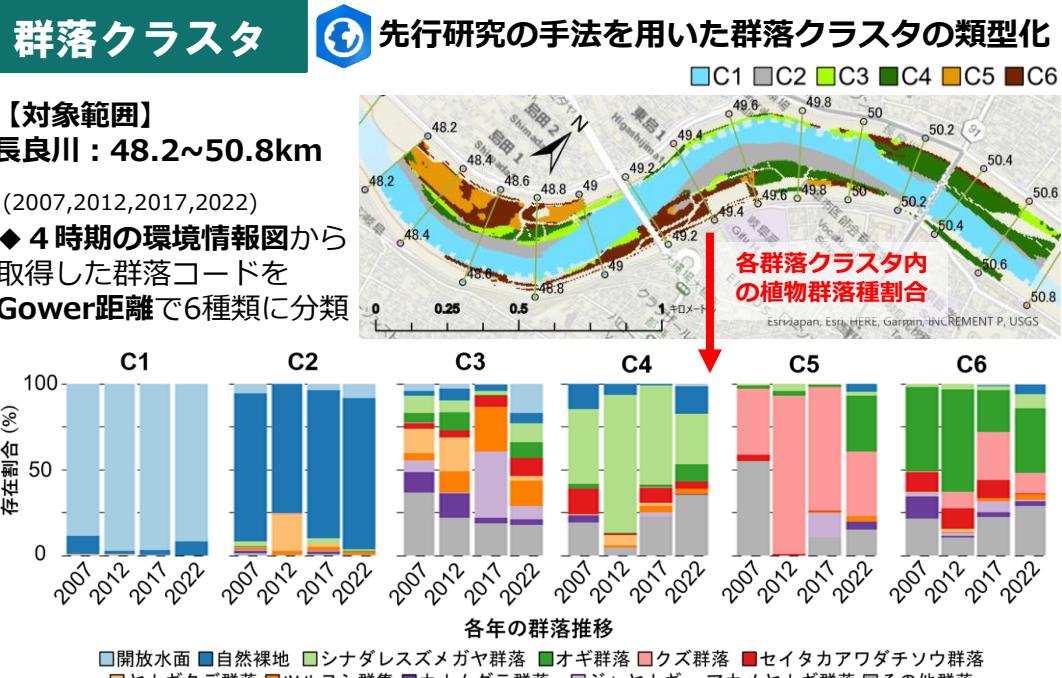
群落クラスタは過去の情報から類型した単位

課題 → 予測技術として確立されていない
= 将来の河道計画案に用いられない

【目標】平面2次元水理解析（水理指標）を用いて河川景観を類型し、予測技術を確立する。

★水理指標から類型した河川景観「**水理クラスタ**」

- ① 群落クラスタと水理指標の相関を整理
- ② 水理クラスタを用いた予測可能性の検討

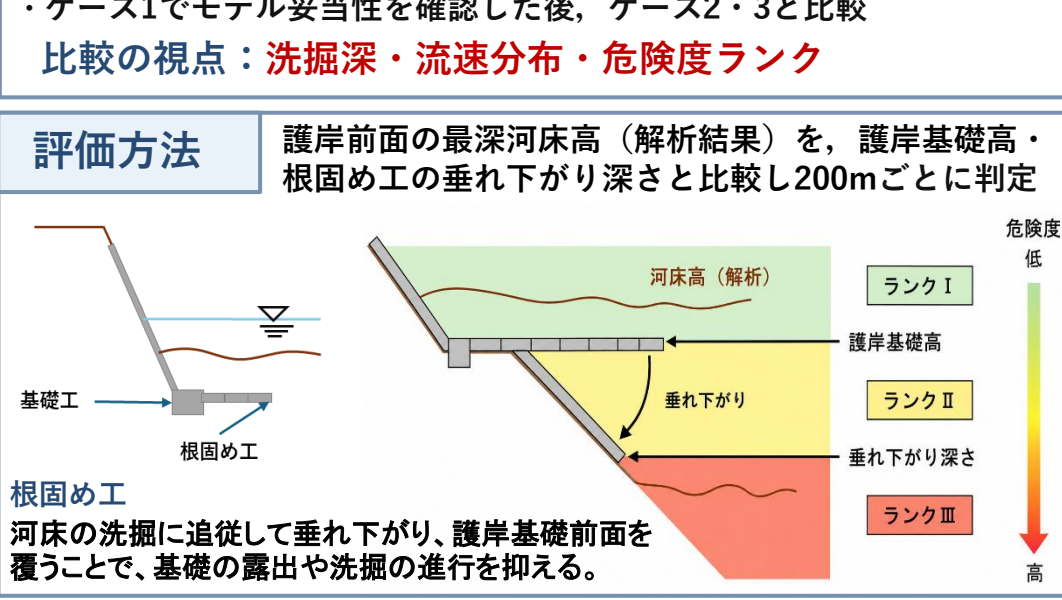
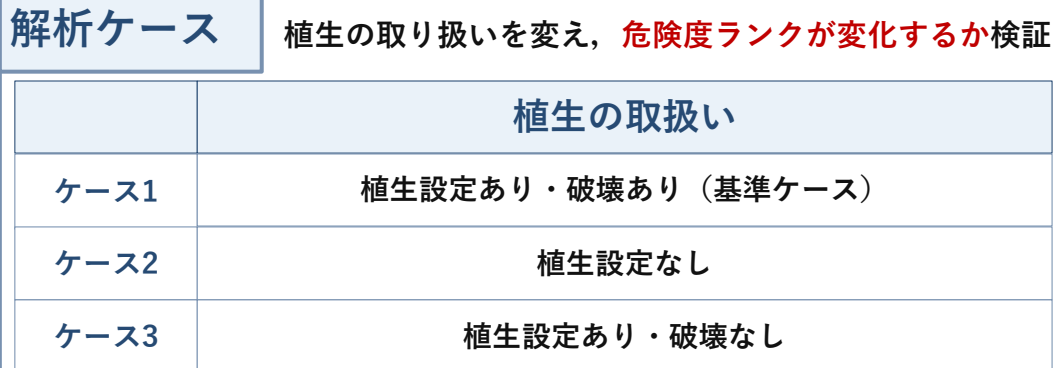


植生破壊形態を考慮した急流河川における護岸の侵食破壊危険度評価

背景と目的

- 豪雨の激化により、河岸侵食による被害が増加
- 既往の危険度評価では、洪水時の植生破壊が十分に考慮されていない

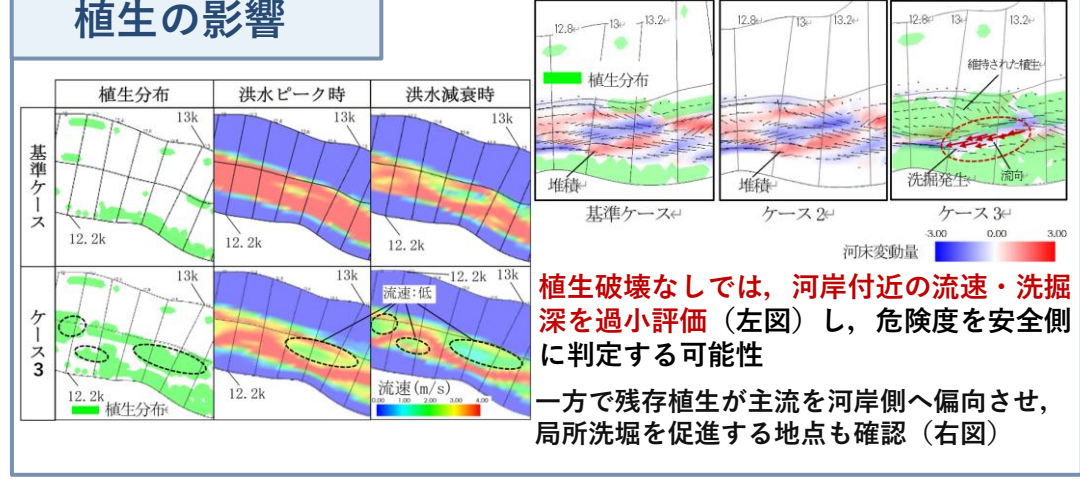
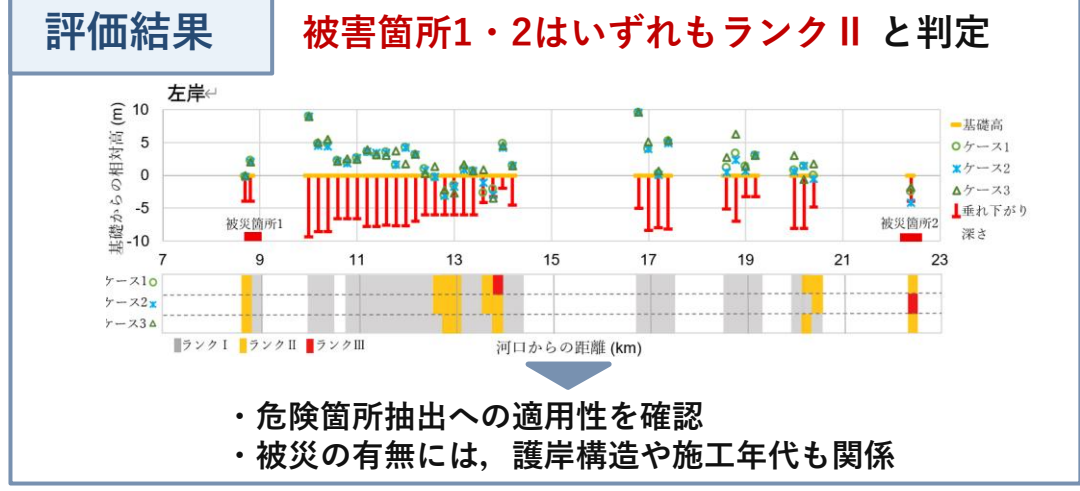
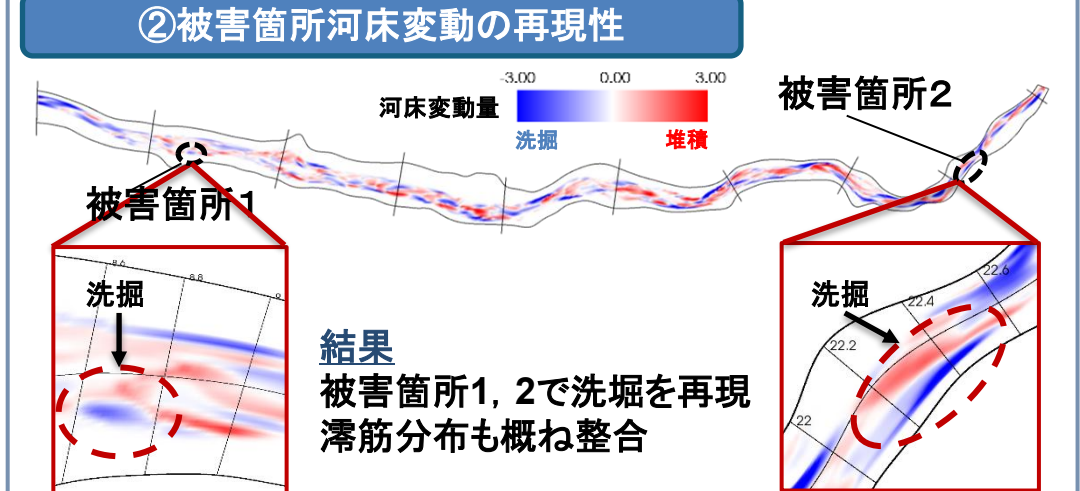
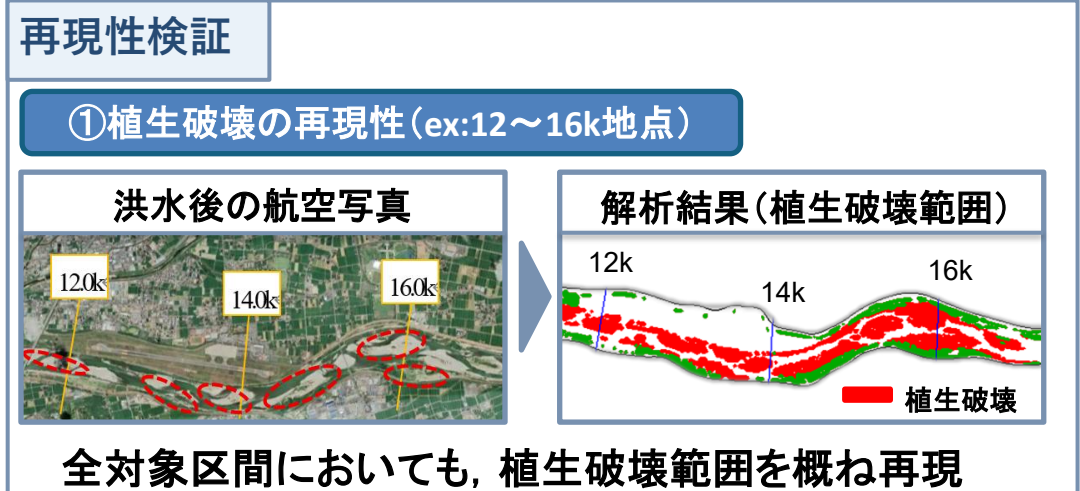
目的：植生破壊を考慮した護岸侵食危険度評価を行い、植生の取扱いが評価結果へ及ぼす影響を明らかにする



まとめ

- ① 植生破壊・滞筋・被害箇所の洗掘を概ね再現し、本解析モデルの妥当性を確認した。
- ② 被害箇所はランクⅡと判定され、危険箇所の抽出に有効である事を示した。
- ③ 植生破壊の考慮は危険度評価に影響し、構造情報等も含めた評価が必要である。

本研究の結論：急流河川の護岸危険度評価では、植生破壊プロセスの考慮が不可欠



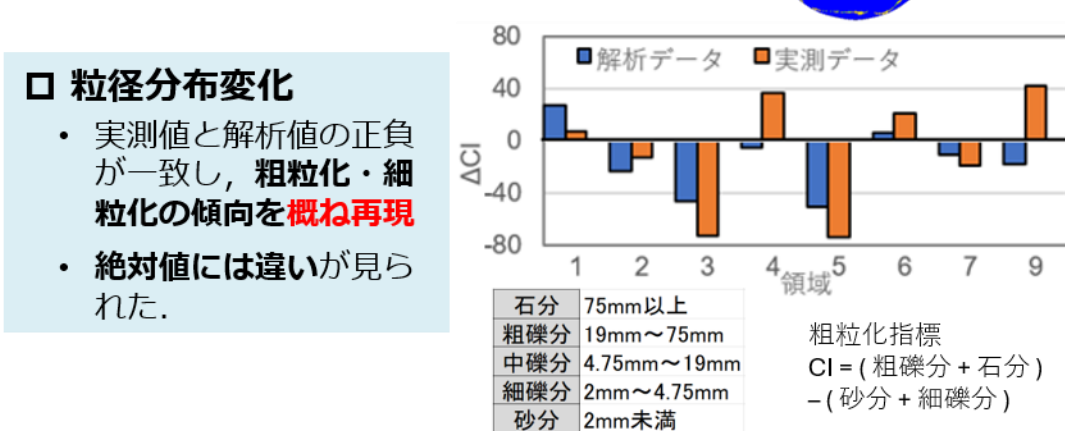
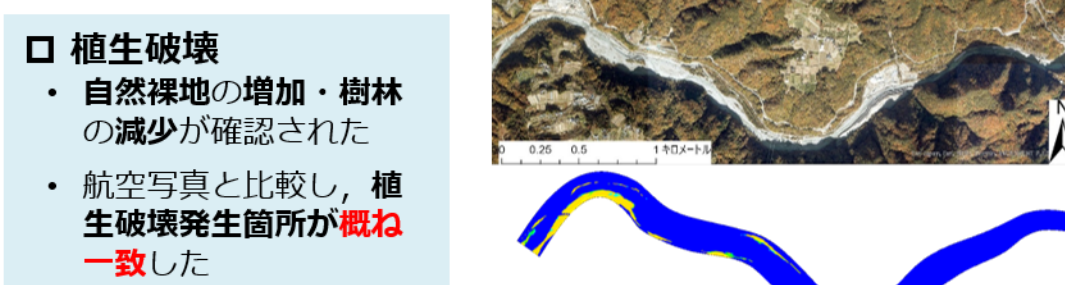
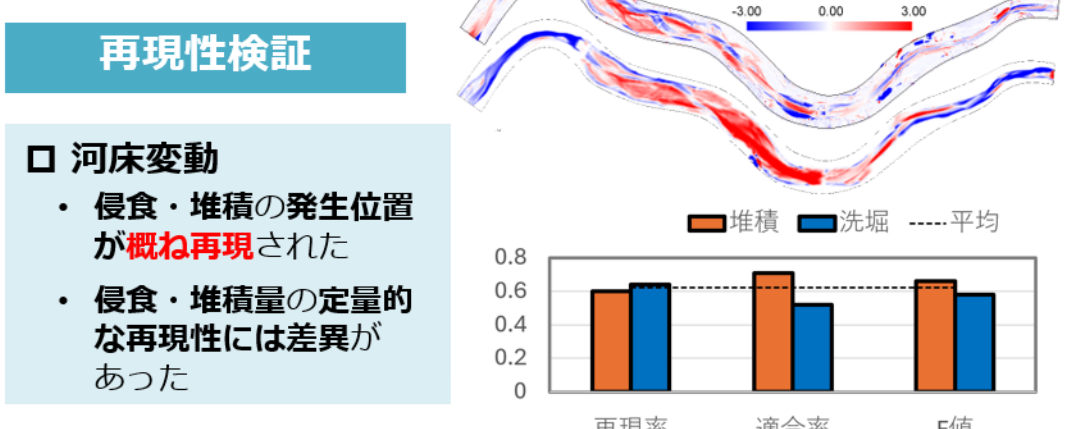
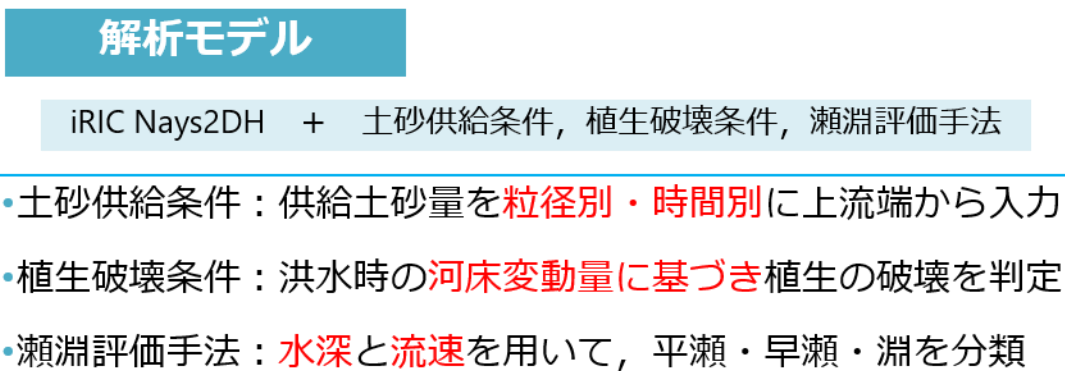
2次元数値解析を用いた土砂バイパストンネルによる供給条件変化が下流河道環境に及ぼす影響評価

背景

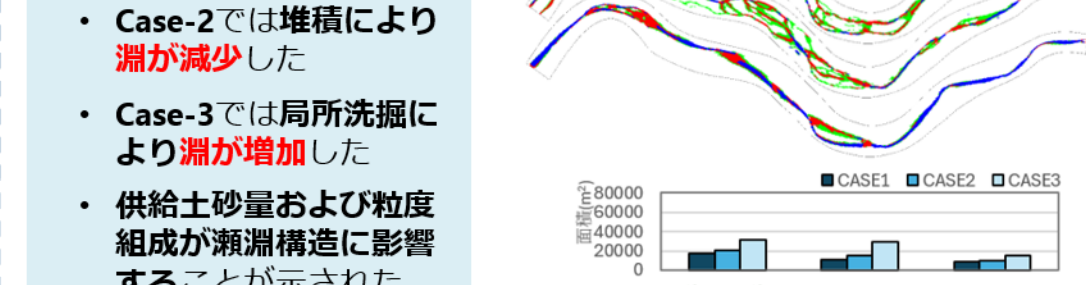
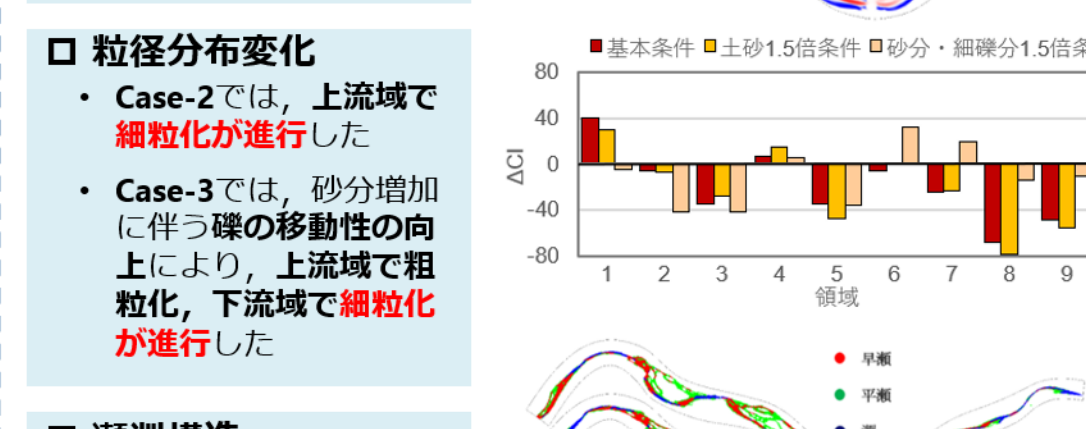
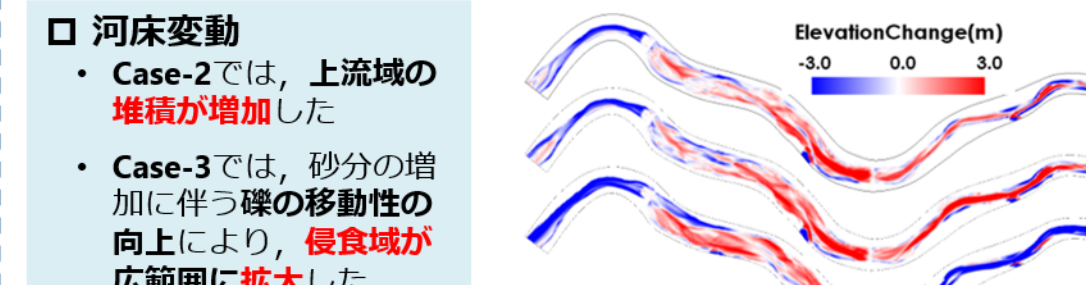
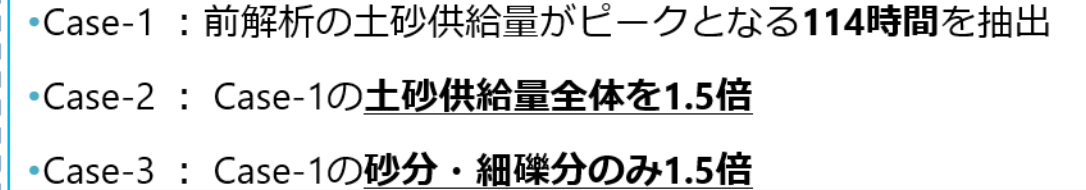
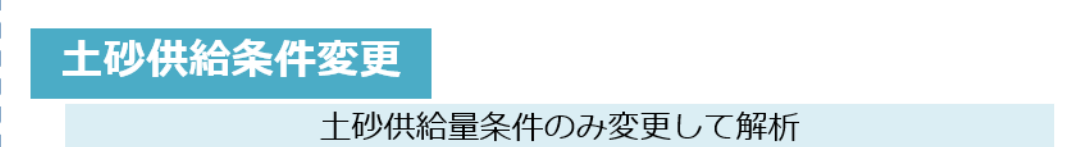
- ダムは土砂移動の遮断し、下流河道の河床粗粒化・固定化や生息場の劣化を引き起こす
- 土砂移動連続性の回復を目的として土砂バイパストンネル(SBT)が導入されている
- しかし、SBT効果の評価は現地観測が中心であり、多様な運用条件の検討は困難である

目的

多様な土砂供給条件に対する河道地形・環境の応答を予測可能な数値解析モデルの構築



本解析モデルは、定量的再現性には課題が残るものの、空間的傾向を概ね再現しており、感度解析に適用は可能と判断



統合解析モデルにより、多様な土砂供給条件に対する河道環境の応答予測が可能であることを示した。

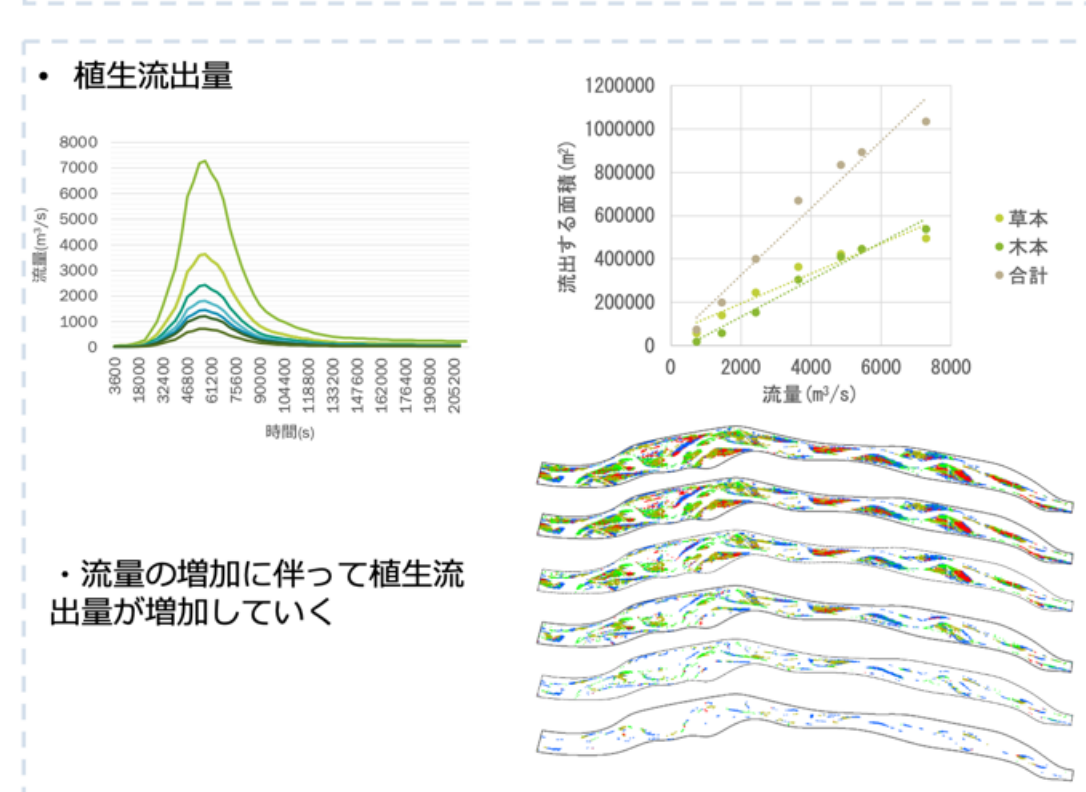
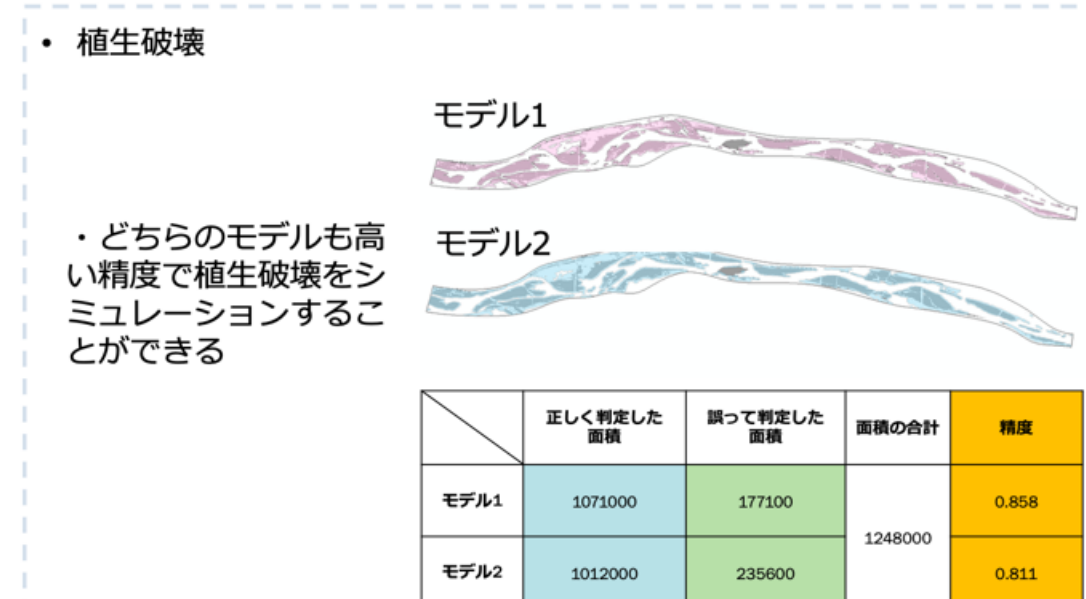
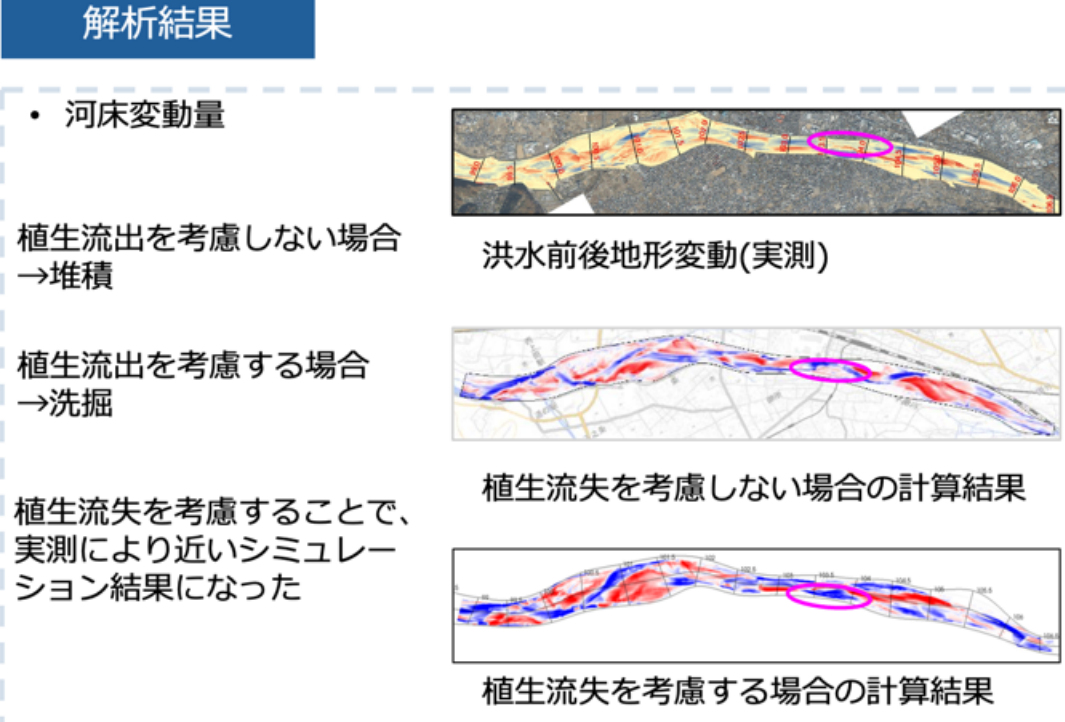
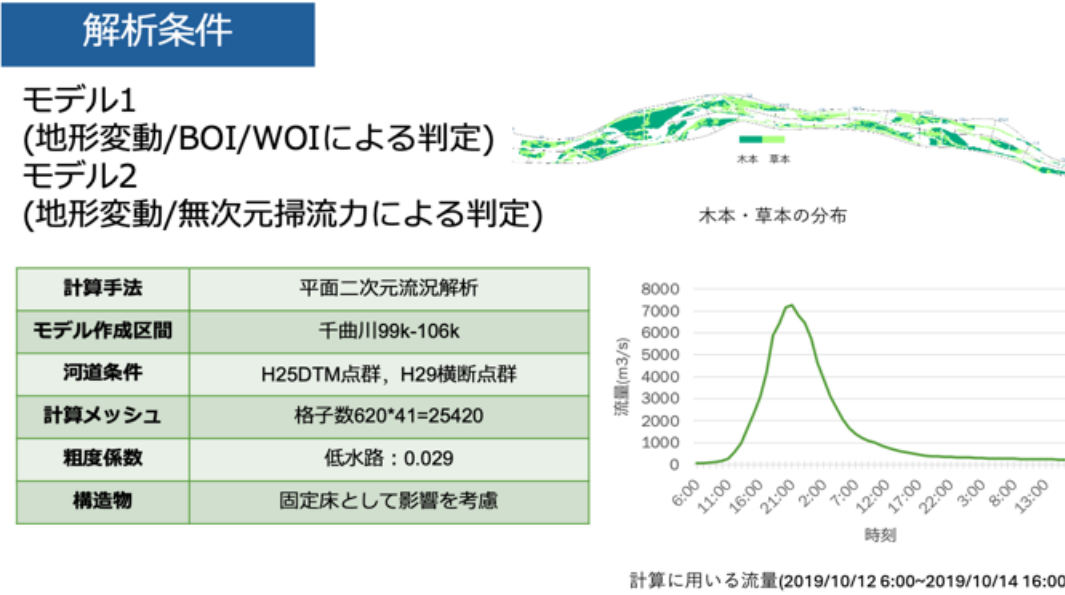
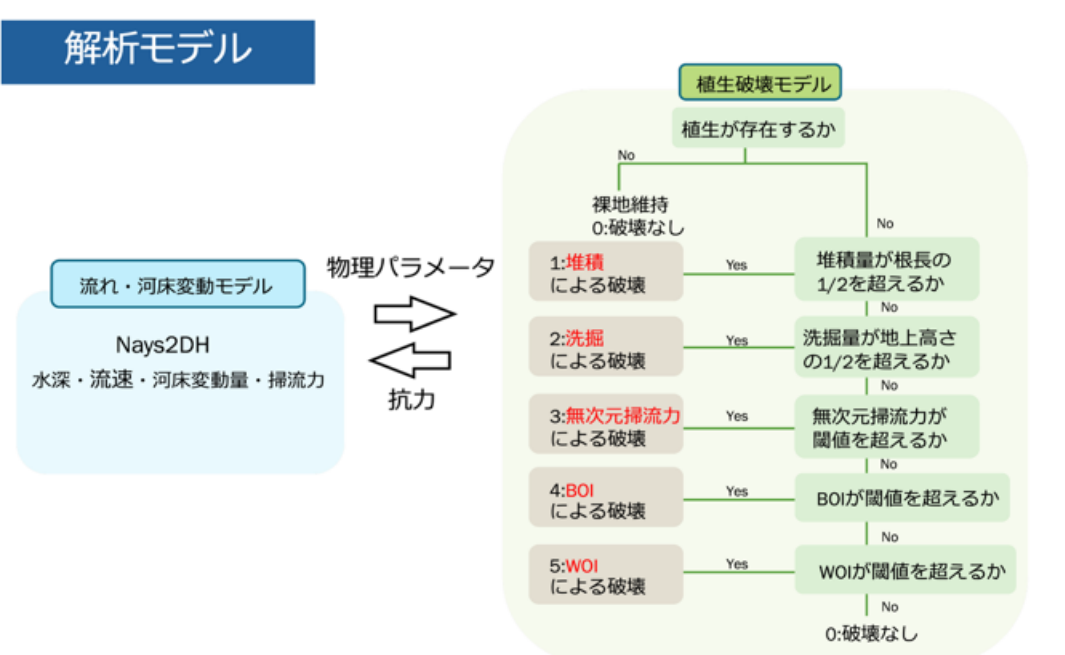
特に、細粒分供給条件が瀬淵形成を左右する重要な要因であることを明らかにした。

面的な粒径分布を反映したモデルの高度化と、複数出水条件による適用性の検証が今後の課題である。

植生の破壊形態の違いに着目した洪水時の河床変動評価精度向上に関する研究

- 河道の植生拡大
河道内の植生は出水時に抵抗として作用し、水位の上昇や低水路の固定化を招く外来種の拡大、環境の変容などは生態系を乱す恐れがある
- 自然再生事業
河道の掘削などにより適切な攪乱強度を確保する

自然営力による礫河原再生能力を評価するにあたり、出水中の植生の流出を考慮する必要がある



まとめ

- 植生破壊モデル
- 植生流出を考慮して計算することで、より正しく評価することができる
- 地形変動+BOI+WOIによるモデルは、地形変動+無次元掃流力のモデルより精度が高い
- 植生流出
- BOIやWOIで破壊する箇所は一定量存在する。BOIは流量が小さい間に破壊と判定される箇所が多い。
- 植生の流出する量は流量と直線的に増加する。
- 課題
- 流量を確率ごとに整理し、樹林化や再繁茂の可能性を考慮する
- 植生の繁茂箇所との関連について、定量的な分析を行う