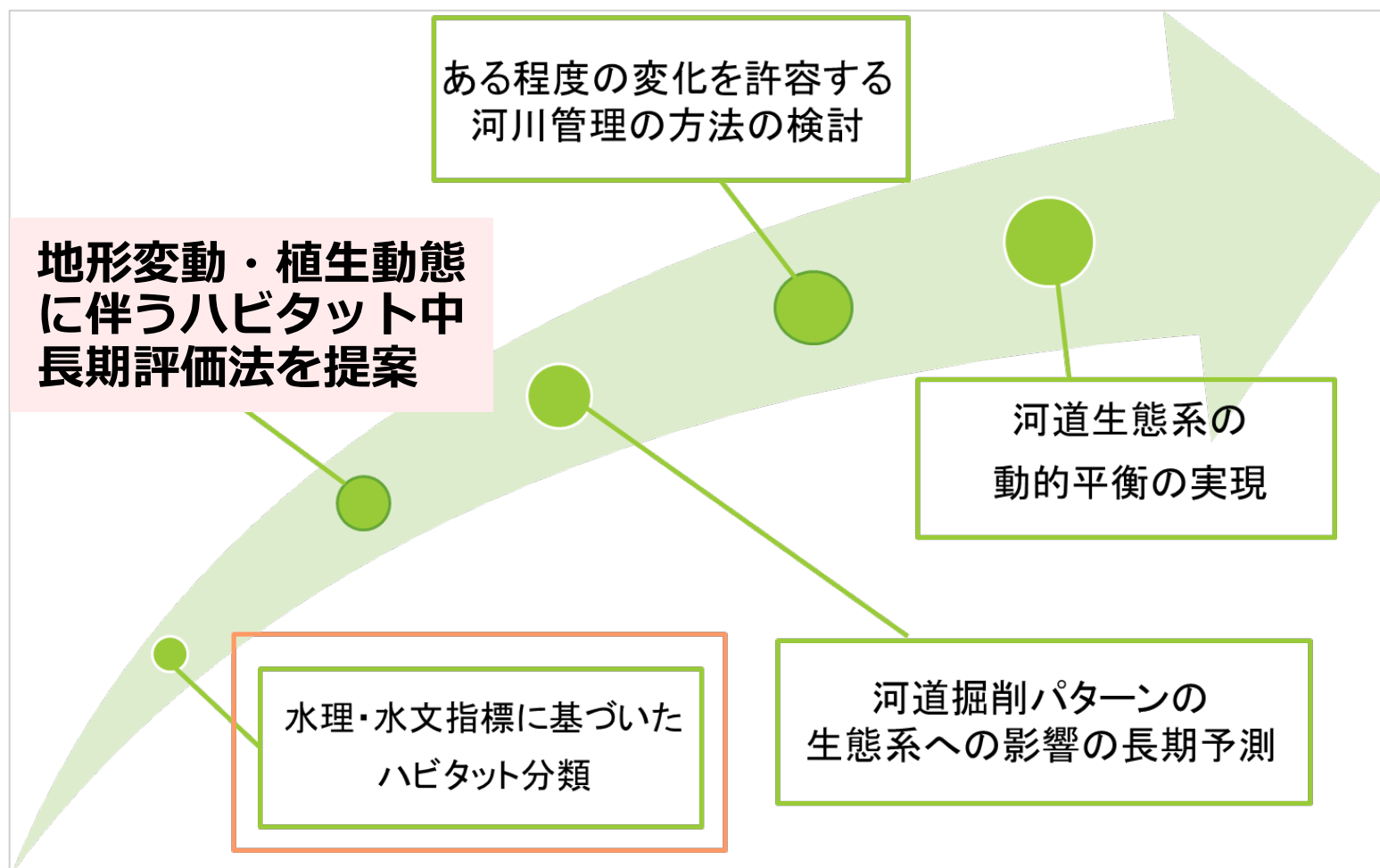


水域・陸域を統合した河道内ハビタットの 中長期評価モデルの構築及びその活用

周月霞¹・戸田祐嗣¹・濱千代晃平²

¹名古屋大学, ²中部電力株式会社

- 河道が樹林化すると流路の変動が抑制され，砂州の固定化が進むことで河川の物理環境が単調化し，生息場の多様性が低下する可能性がある。
- 地形や植生がほとんど変動しない固定的な河道よりも，「シフティング・モザイク」と呼ばれる変動を繰り返しながら動的平衡を保つ(たもつ)状態が健全



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

多自然川づくり

河川が本来有している、生物の生息環境及び多様な河川景観の保全・創出

◆ 河道内の生息環境



陸域：裸地（礫河原）



カワラナデシコ



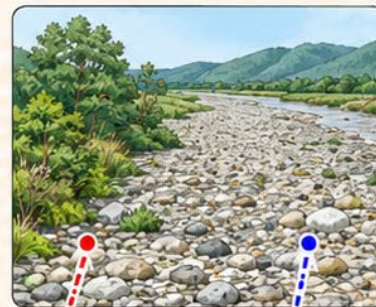
カワラハハコ



カワラバッタ



セグロセキレイ



礫河原に生育する
ケショウヤナギの
群落



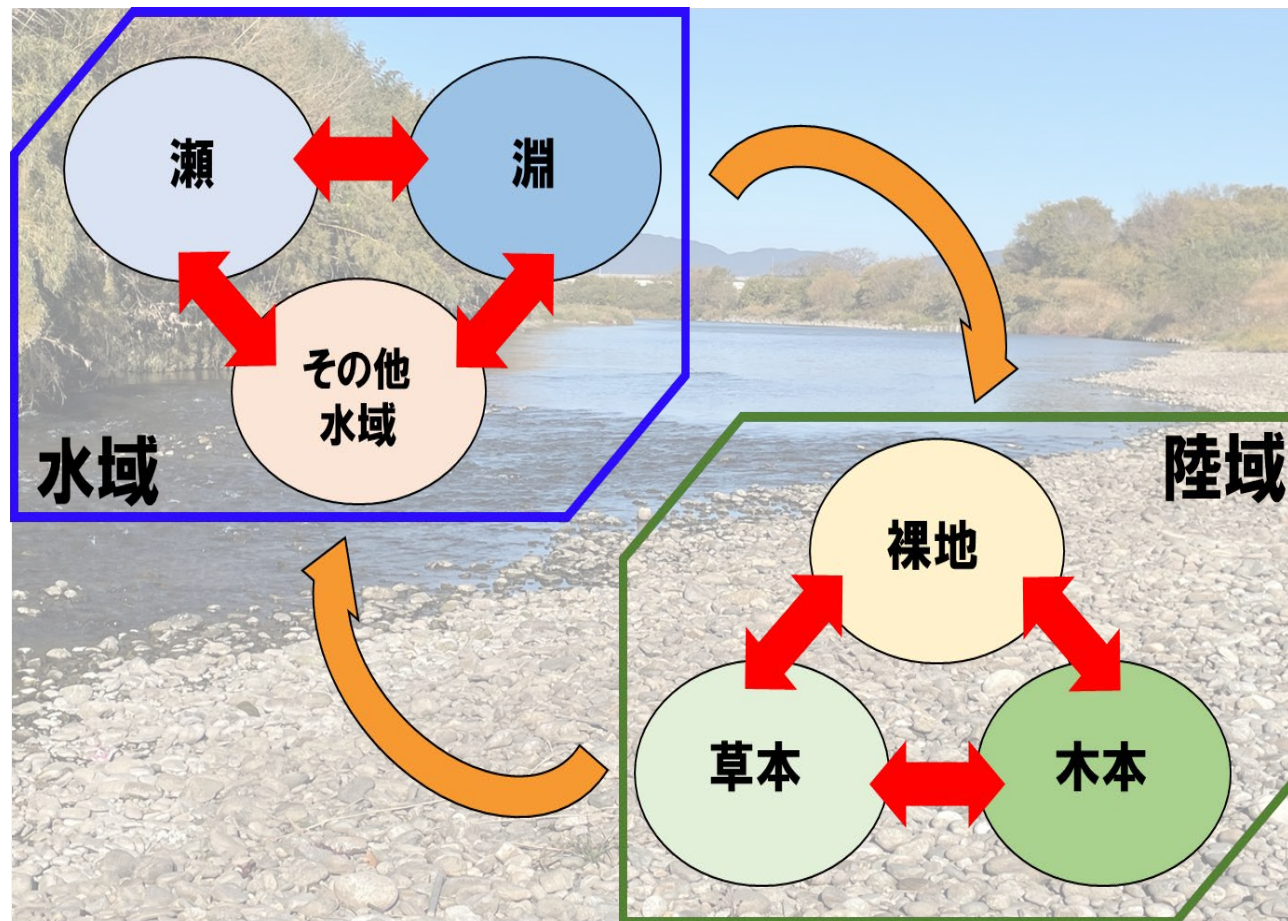
礫・砂礫への
鳥・昆虫等の
生息環境

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を構築し、洪水パターンや河道掘削がハビタット変化に及ぼす影響を評価

水域を瀬・淵・その他水域に区分

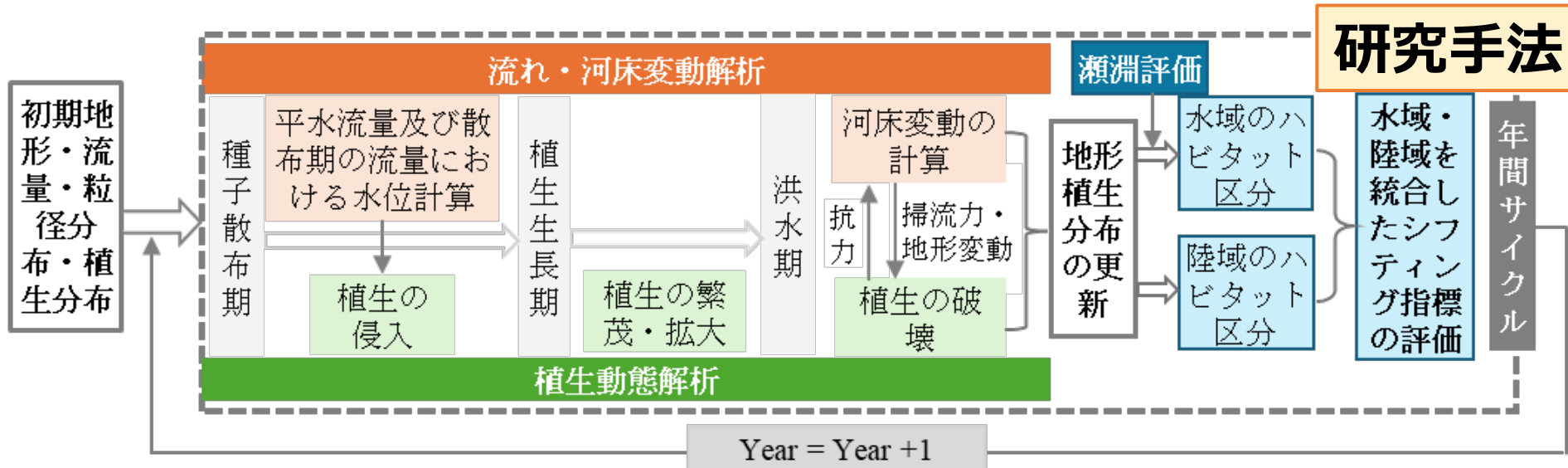
陸域の裸地・草本・木本と統合

洪水パターン・河道掘削による中長期変化を評価



治水と生態系保全の
両立した河川改修への
知見

水域・陸域を統合したハビタット中長期評価モデルの構築 4



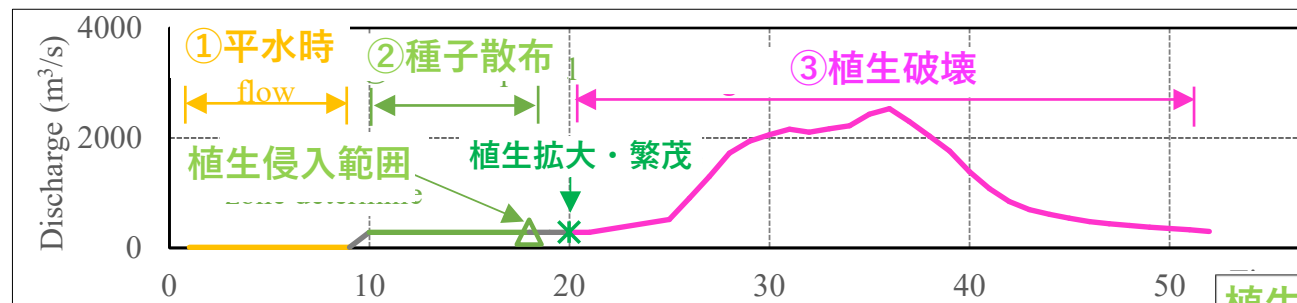
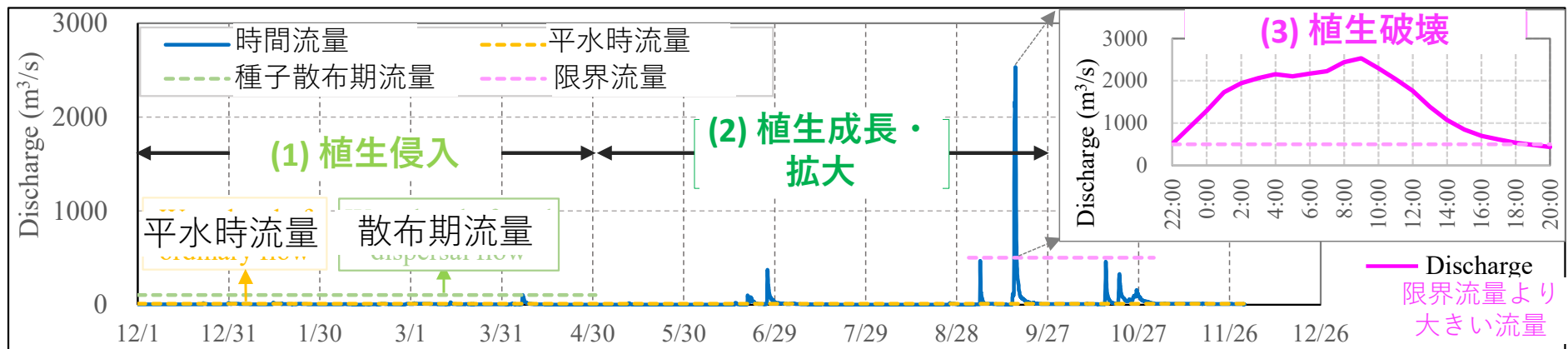
河道内における陸域(草本・木本・裸地)と水域(瀬・淵・その他水域)の動的変化を包括的(ほうかつてき)に評価することを目的として、「**流れ・地形変動－水域・陸域を統合したハビタット評価モデル**」を構築した。

10年以上にわたる中長期解析の具体的な手順：

- 1年ごとに種子散布期・植生生長期・洪水期の植生破壊，河床変動を順次計算
- 計算終了後に地形及び植生分布を更新した上で，平水時流況から瀬・淵の判別を行う
- 分類した水域・陸域のハビタットに基づき，水域・陸域を統合したシフティング指標を計算
- 各年の計算終了後の地形と植生分布を翌年の初期条件とすることで中長期的な河道変化やハビタットを連続的に評価

水域・陸域を統合したハビタット評価モデルの構築_植生動態 5

植生の生態的特性を考慮し、植生動態モデルでは、種子散布期における種子の定着及び植生侵入、平水期における植生の繁茂・拡大、そして洪水時の破壊といった各プロセスを考慮している。



年間（365日×24時間）の流量データを用いて、解析モデルにおける計算時間はおおよそ数十時間に設定

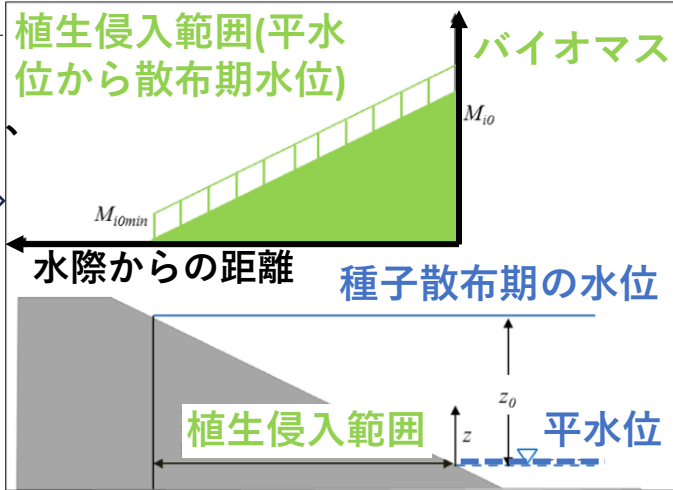
植生侵入

平水時流量：検討期間の平水時流量の平均値
散布期流量：流水により2次散布，Min【種子散布期最大流量，d50粒径移動限界流量】

植生破壊

洪水時流量：d50粒径移動限界流量を超える
⇒流れ・河床変動解析により、植生破壊・地形変動量を計算

流れ解析により、水位を計算



水域と陸域を統合したシフティング指標の概要



瀬



淵



その他水域



裸地



草本



木本

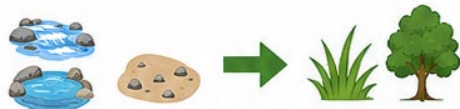


草本・木本

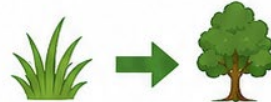
A

植生繁茂

水域・裸地 → 植生 (草本・木本)



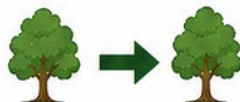
草本 → 木本



B

樹林定着

木本 → 木本



草本・木本 → 草本・木本



C

景観維持

裸地 → 裸地



草本 → 草本



瀬・淵・その他水域 → 同じ状態



D

攪乱

木本 → 裸地 / 水域



草本・木本 → 草本



瀬 ↔ 淵



E

景観単調

瀬・淵 → その他水域 / 裸地



その他水域 → 裸地



樹林定着: 治水リスク・多様性低下の観点で注視

景観維持: 礫河原や瀬淵の保全状態を評価

景観単調: 瀬淵の消失に伴う水域環境の単調化を評価

主に水域・裸地から植生へ

木本を含む状態が維持

裸地・草本・瀬・淵などが維持

植生から裸地・水域へ、または瀬淵の更新

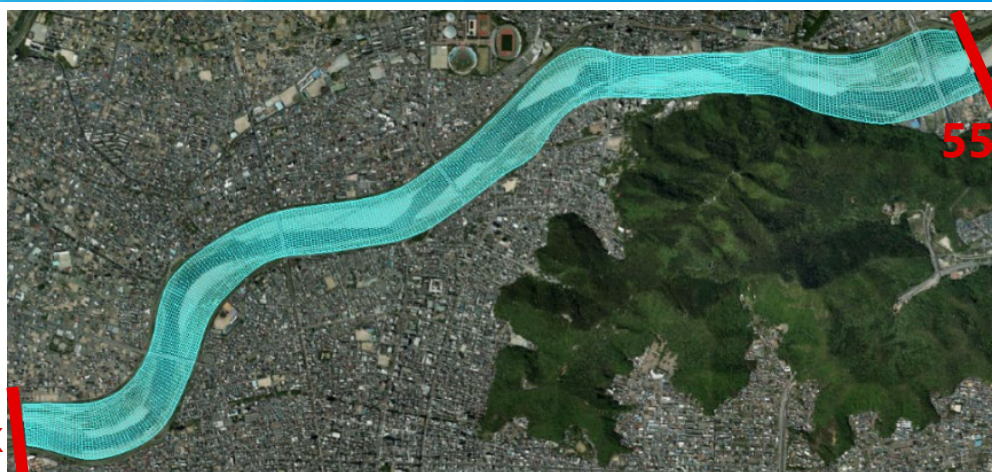
瀬・淵がその他水域や裸地へ変化

対象河川:長良川 (48-55k)

- 水系 : 木曽川水系
- 幹川流路延長 : 166km
- 流域面積 : 1985km²
- 平水流量 : 70m³/s
- 河床材料粒径 : 70.98mm

48.0k

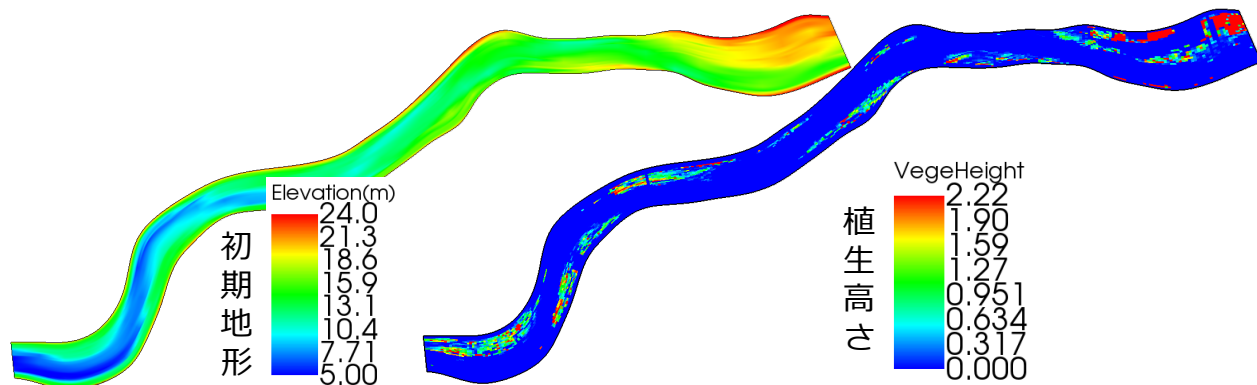
55.0k



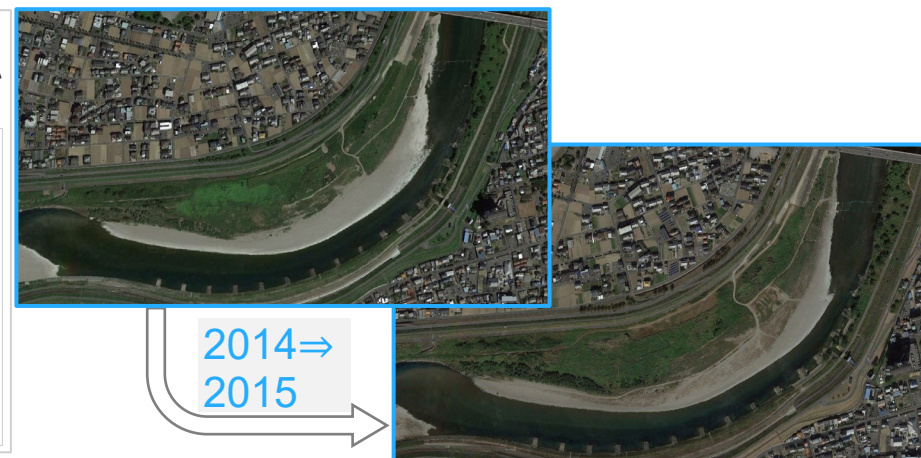
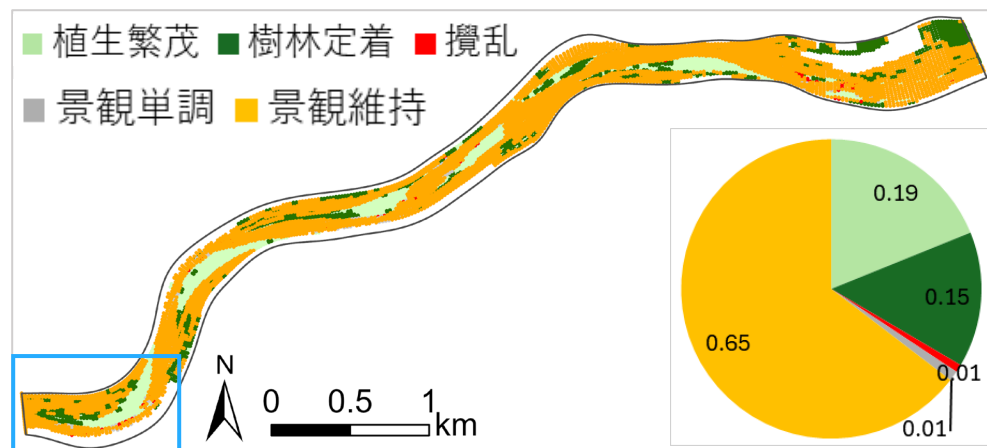
解析条件の設定

場所	長良川48-55k
サイズ	20m*10m
格子数	351*35= 12285
初期地形	H19定期横断測量河道, LP測量
植生高さ	(DSM- DEM)により算出

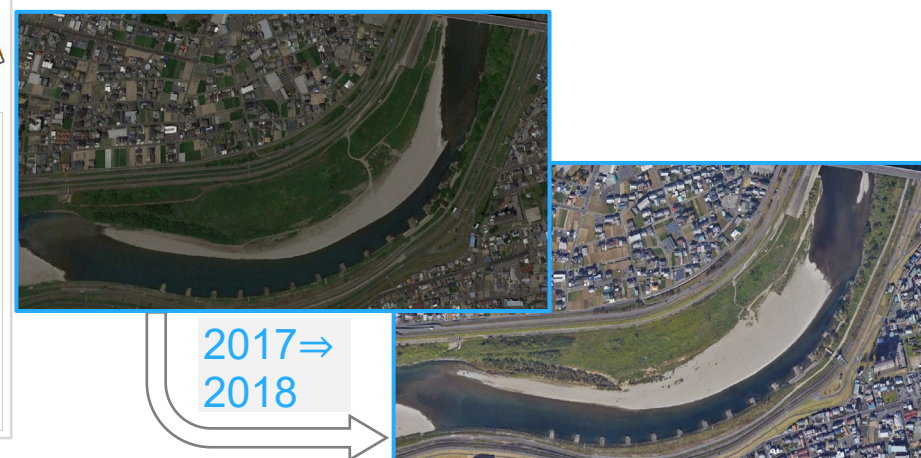
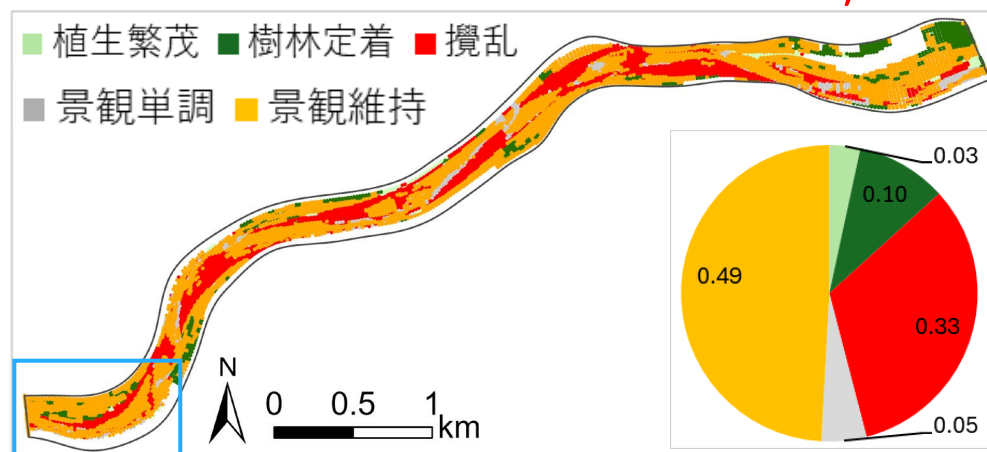
植生動態・地形変動に支配するハイドログラフ



モデル検証：航空写真と整合するシフティングを再現 8



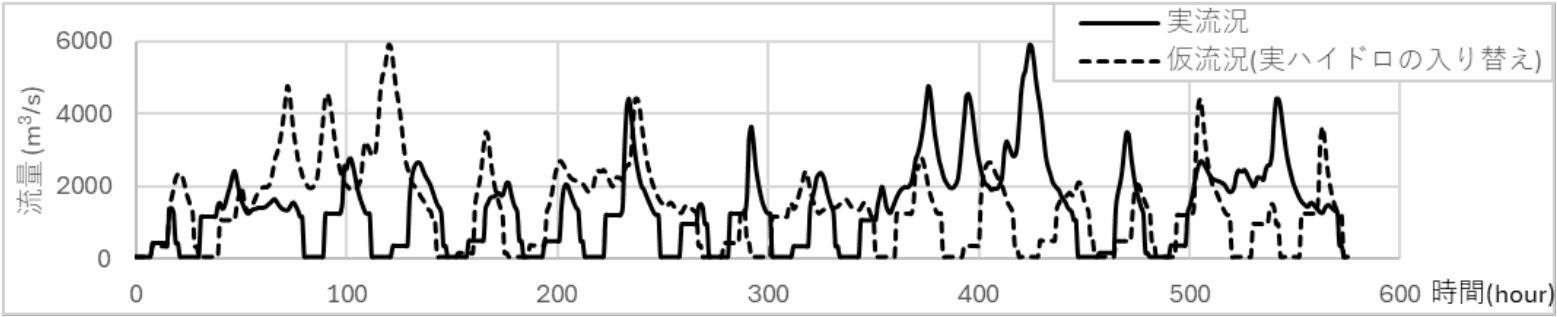
2015年，流量が小さく、「植生繁茂・樹林定着」が増加



2018年，流量
が大きく、
「攪乱」が増加

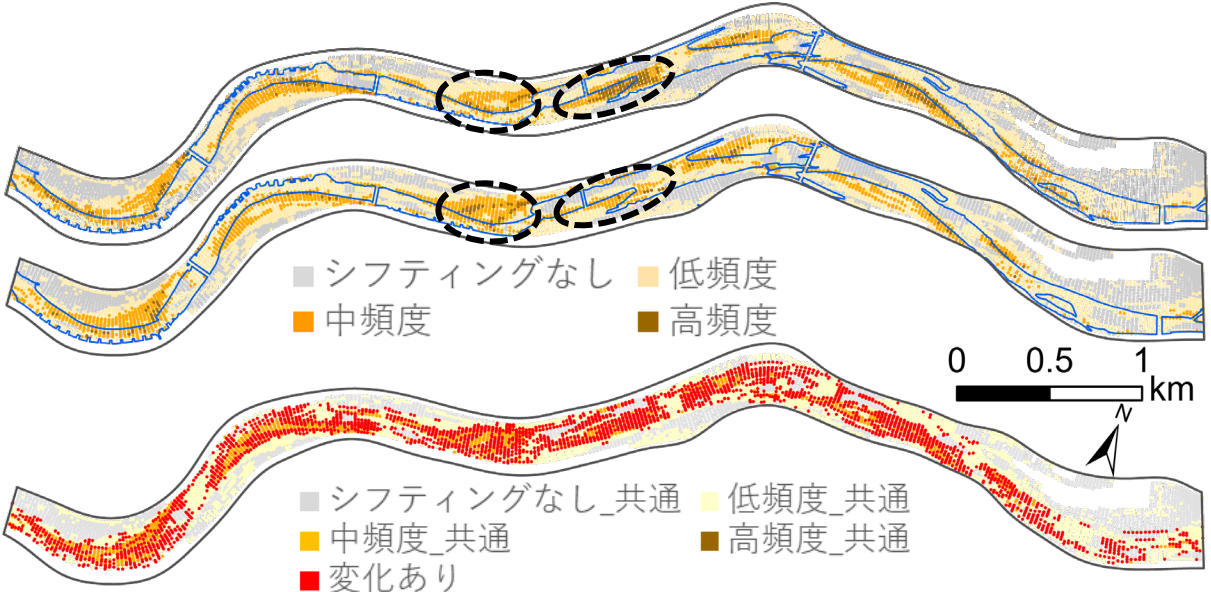
活用1：洪水発生順序の不確実性を評価

最大規模洪水の発生順序を入れ替え
洪水予測の不確実性がシフティング指標・頻度に及ぼす影響



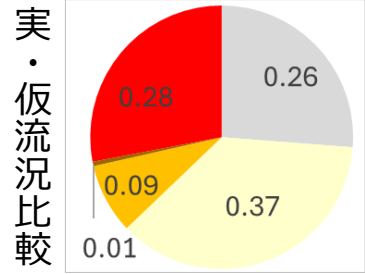
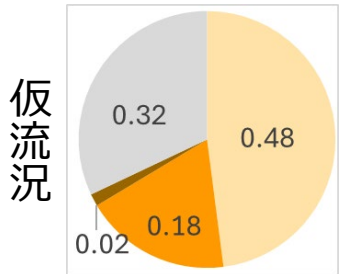
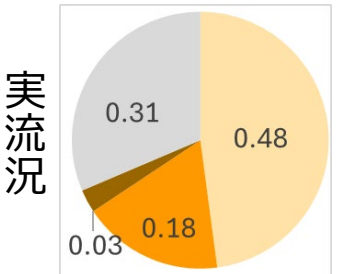
13年間の変化回
数を4段階に区分

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)
低頻度(シフティング回数=1-4回) 高頻度(シフティング回数=9-12回)



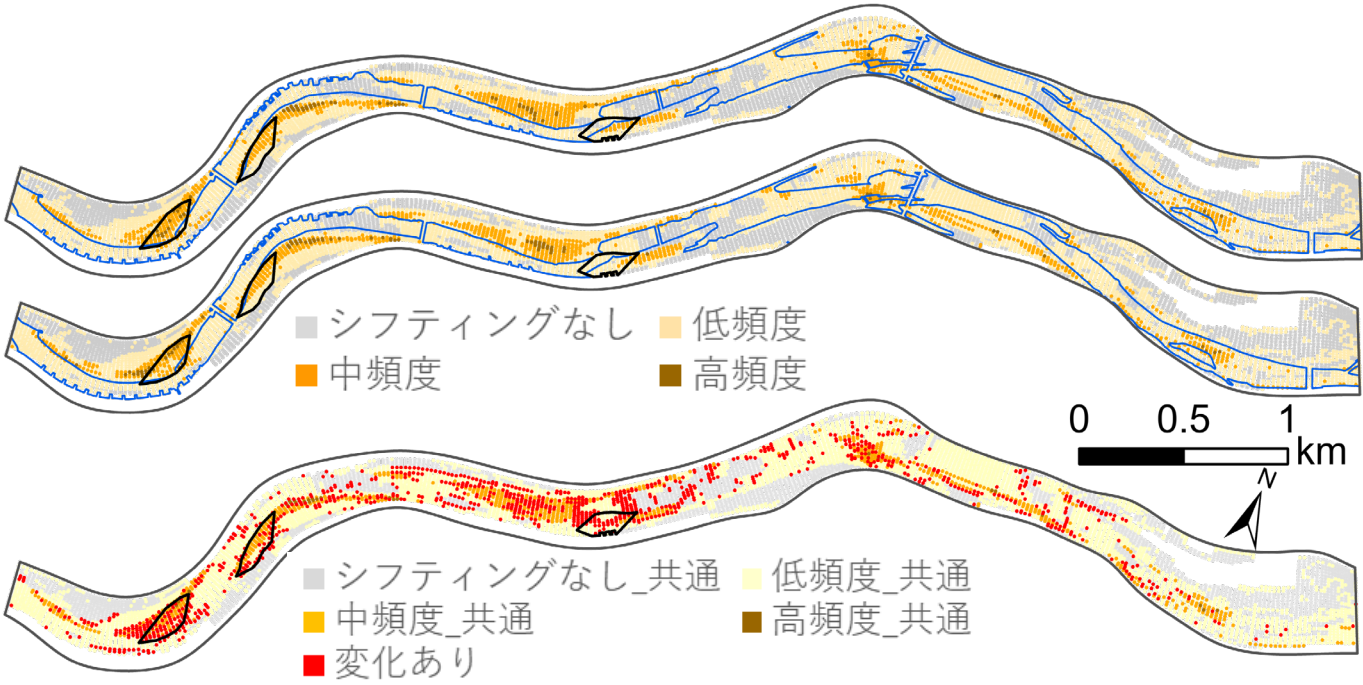
洪水発生順序が変わると、河道全体の面積割合は大きく変わらなくても、シフティング頻度の空間分布は変化する

環境目標設定・将来予測：
一時点あるいは短期的な変化のみを対象とすることではなく、洪水外力の不確実性がもたらす**時空間的変動を踏まえ、ある程度の変動幅を許容した形で定量目標を設定**

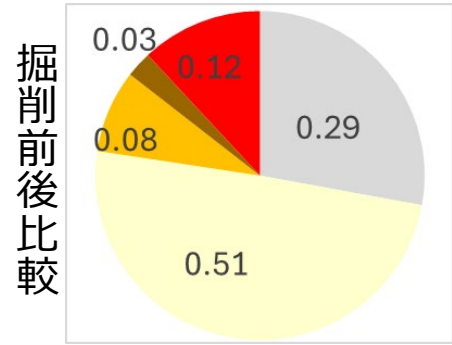
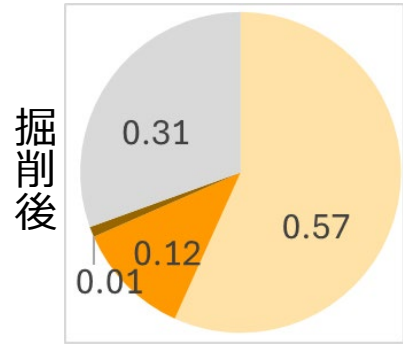
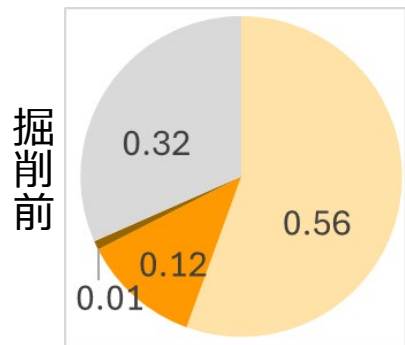




工事箇所①と③：低水路の掘削、平水時でも**水が流れている**
工事箇所②：平水時に**水が流れていない**



- 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
- 平水時に水が流れる箇所1・3では、箇所2よりもシフティング頻度が変化する範囲が広がった
- 掘削位置の地形・水理条件が、環境影響の空間分布を左右する可能性がある



本研究で構築したハビタット評価モデルは、河道掘削をはじめとする河道管理計画に資する知見を与える可能性が示された

結論

- 水域の瀬淵判別と陸域の植生動態を組み込んだ中長期ハビタット評価モデルを構築しました。
- 植生繁茂・樹林定着・攪乱・景観維持・景観単調化の5つのシフティング指標を提案し、長良川で妥当性を確認しました。
- 洪水発生順序や河道掘削の影響は、面積割合だけでなく空間分布として評価する必要があることを示しました。

今後の課題

- ハビタット変化の大きい河道への適用拡張と一般性の確認
- 治水面（特に急流河川の堤防侵食など）を含めた掘削案の総合評価
- ハビタット指標の分類についても対象河川や生物種を踏まえ、指標の改善や新たな指標の導入