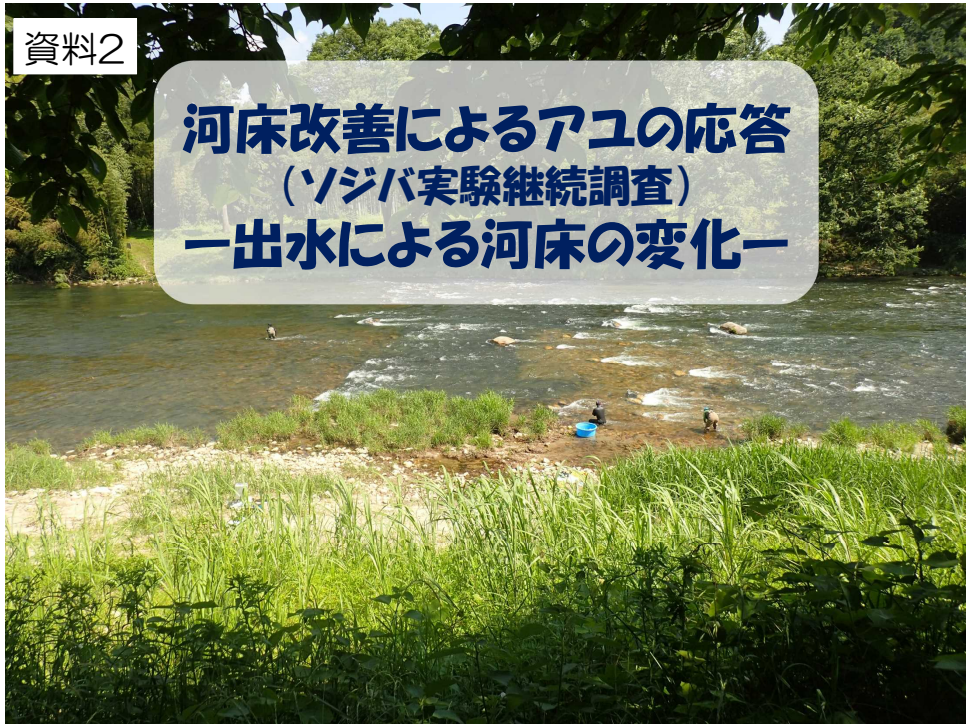
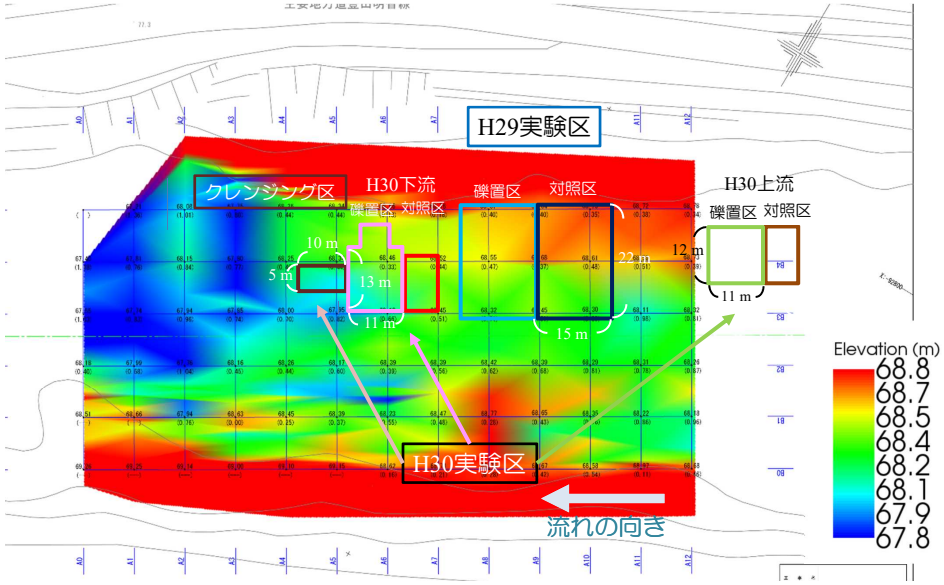


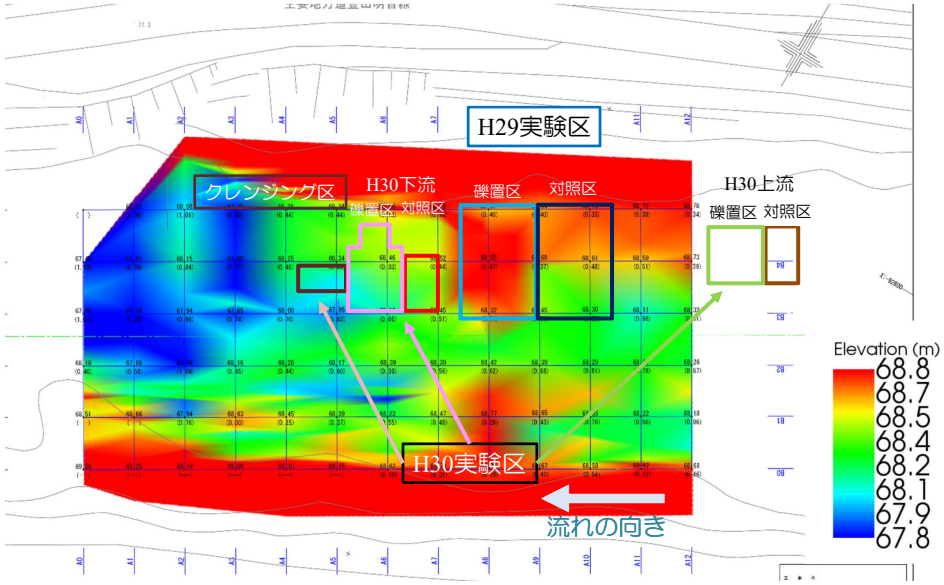
出水による河床の変化

- 実験区の測量結果（2017-2019年）
- 河床材料の変化（2019年4月を追加）
- コケ植物の変化（2019年4-5月を追加）
- ソジバの河床の様子（2019年5月）
- マーカー礫のその後（2019年4月）

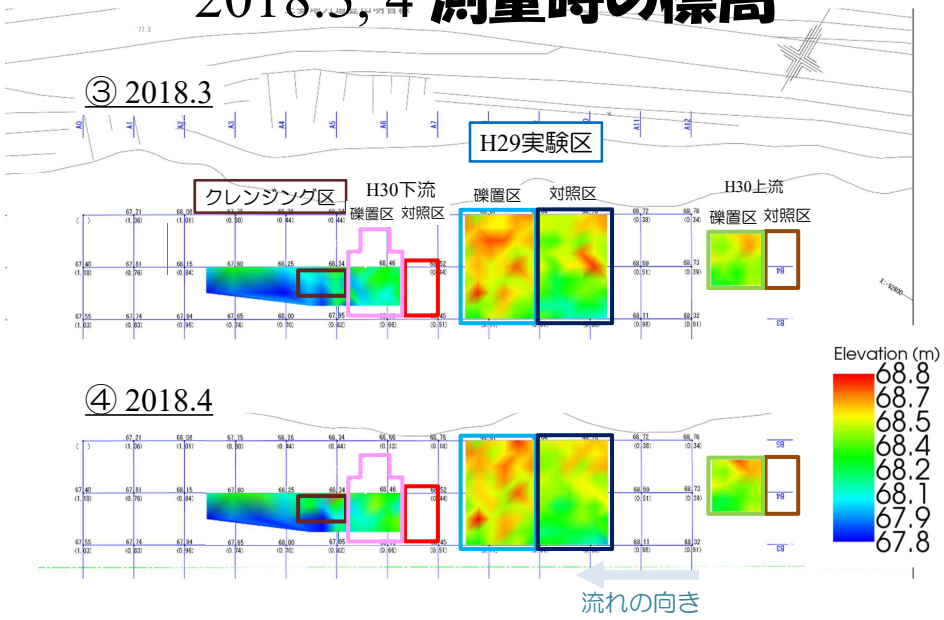
① 2017.3 測量時の標高



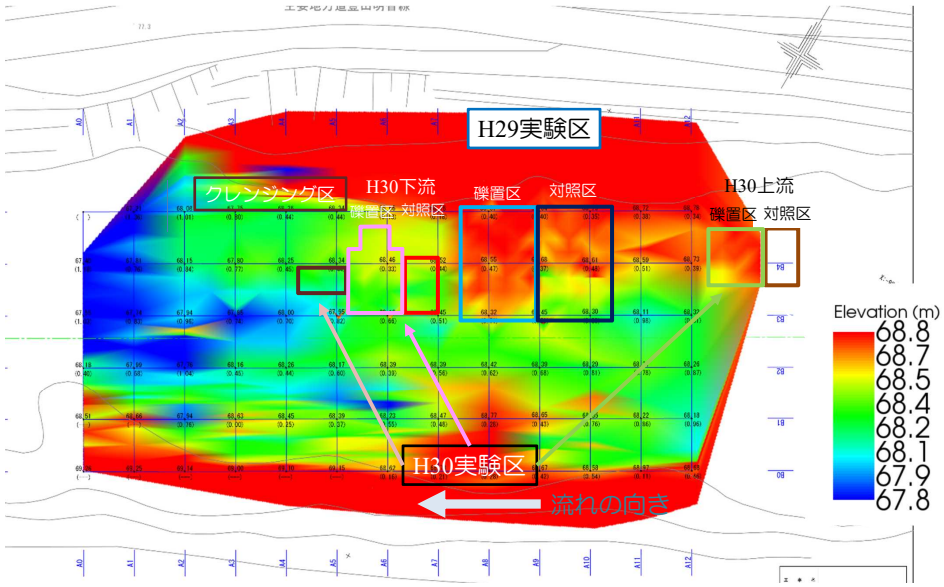
② 2017.5 測量時の標高



2018.3, 4 測量時の標高

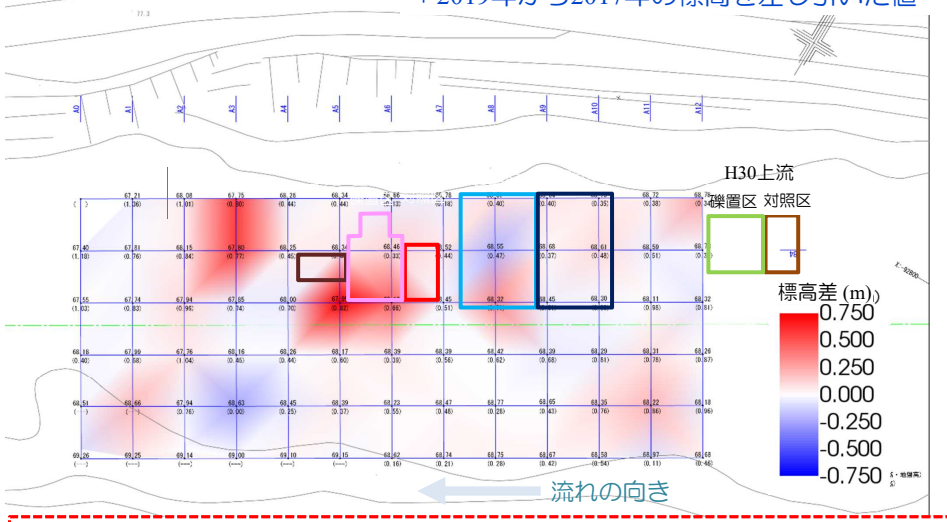


⑤ 2019.3 測量時の標高

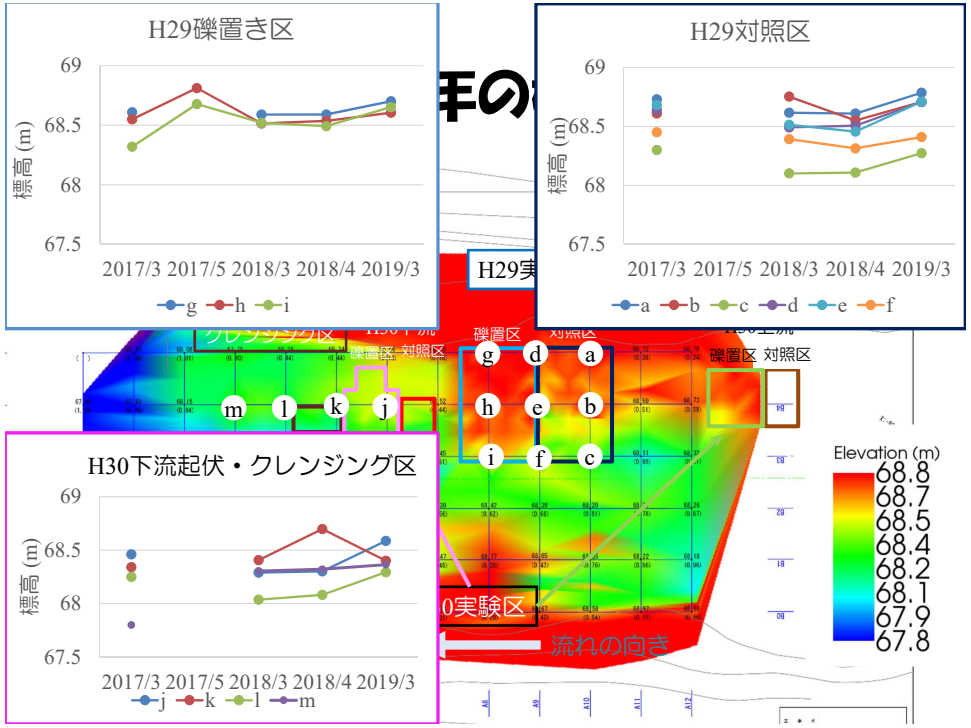


2017年と2019年の標高差

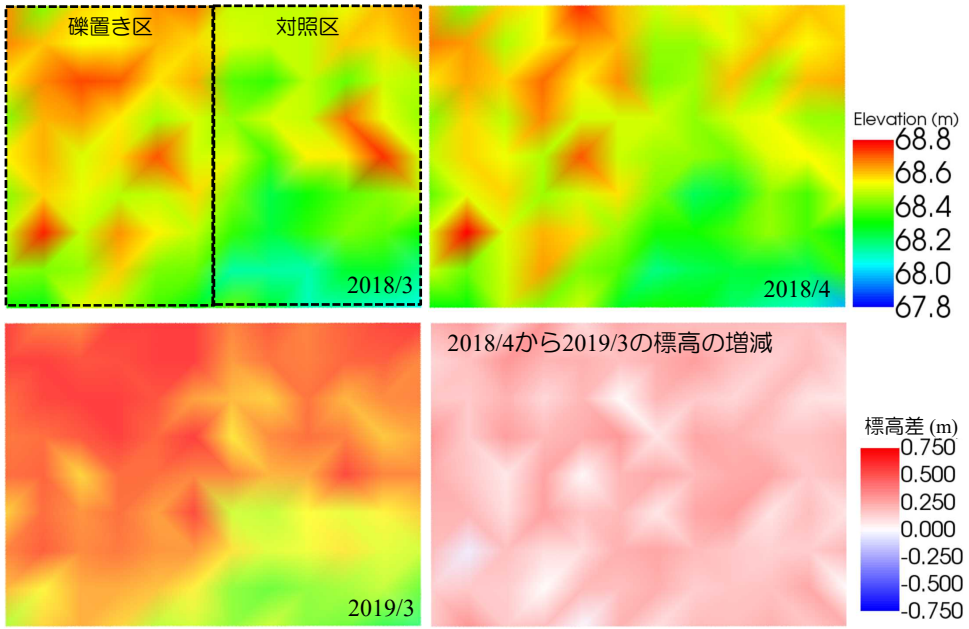
＊2019年から2017年の標高を差し引いた値



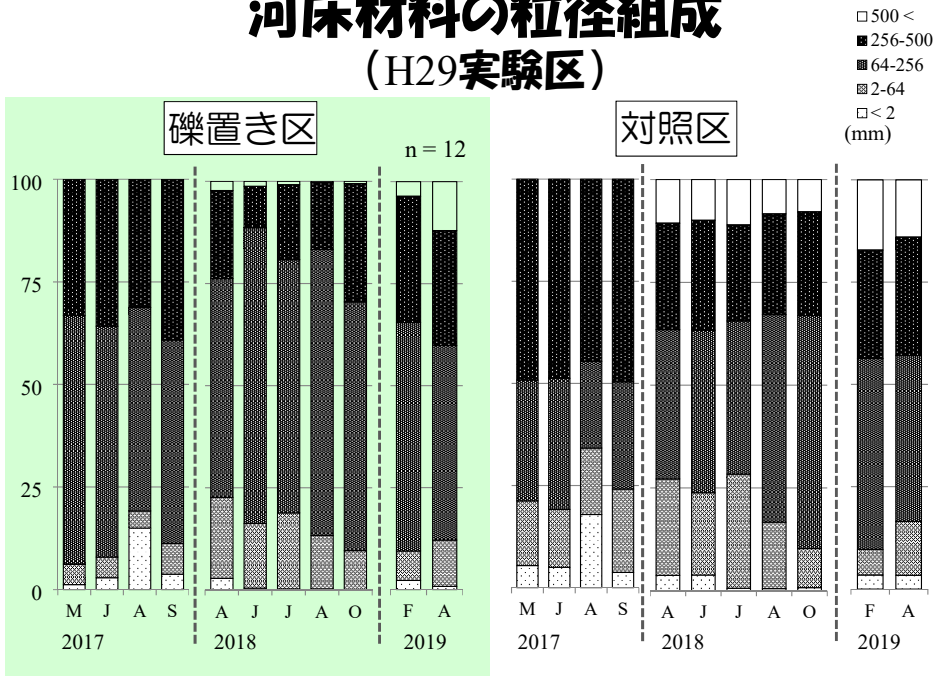
2017年と比較し、右岸側は河床が上昇、左岸側はあまり変化なし



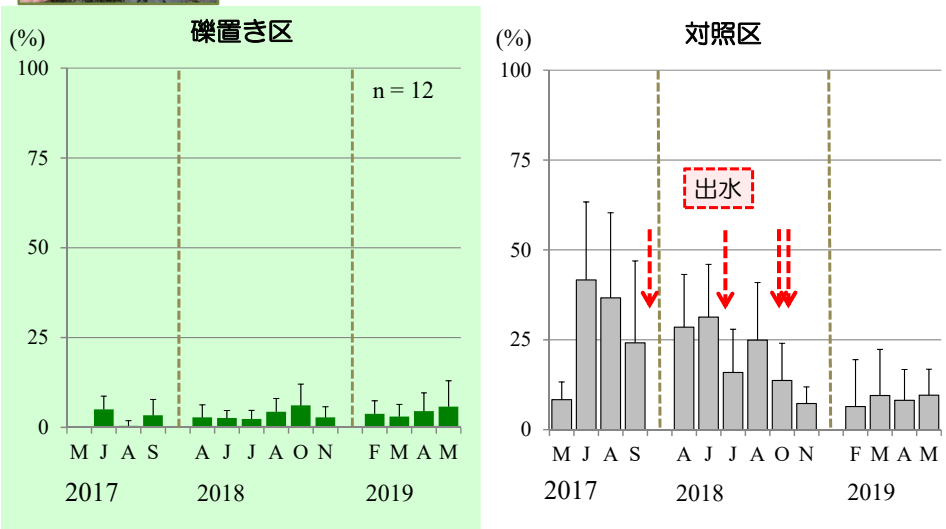
H29実験区の標高の変化



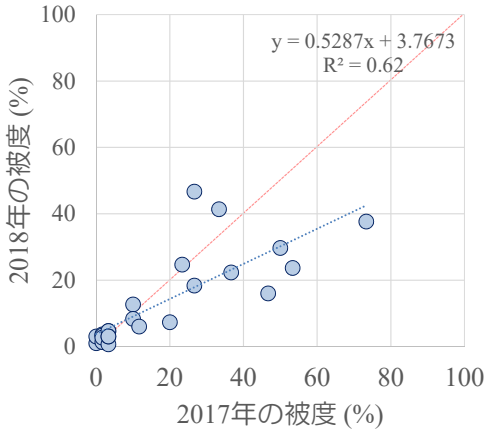
河床材料の粒径組成
（H29実験区）



コケ植物の被度の比較
（H29実験区）

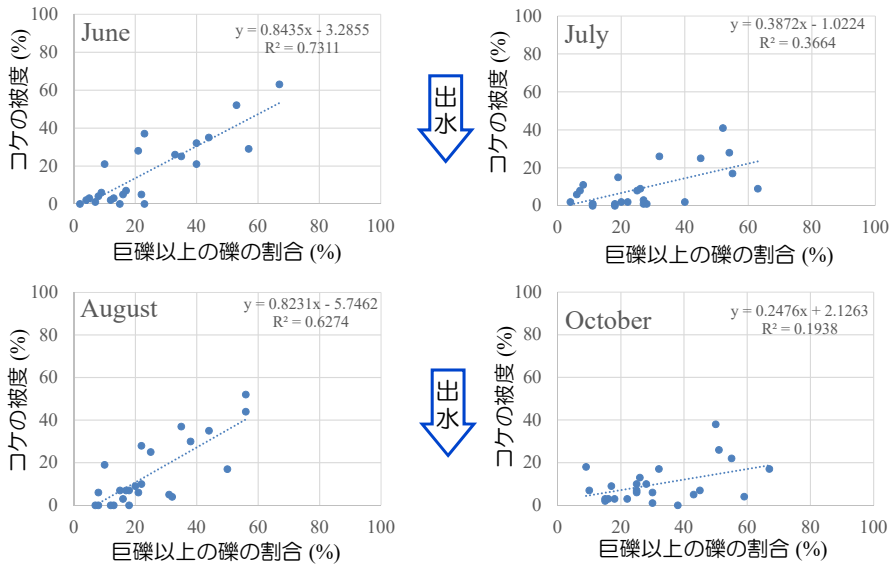


2017年と2018年の夏のコケ被度の比較



2018年は規模の大きな出水の発生により、コケの生育が抑制された可能性が高い

巨礫より大きな礫の割合とコケの被度の関係
（2018年）



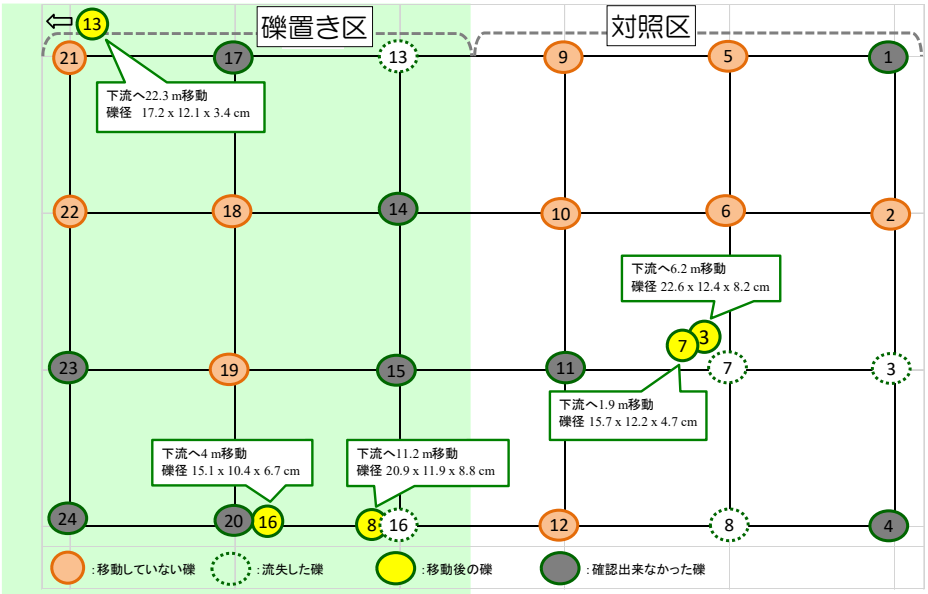
H29礫置き区のコケ
（2019/5/27）

コケ植物が生育し始めている

ソジバのアユのハミアト
（2019/5/27）

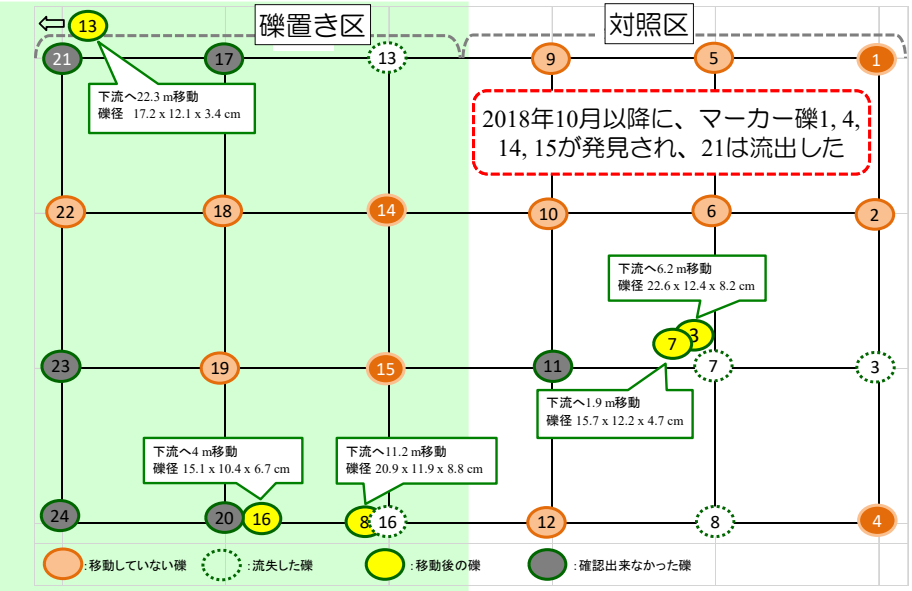
出水後のマーカー礫の移動

2018年 4月に設置、10月に確認



出水後のマーカー礫の移動

2018年 4月に設置、2019年4月に再確認



まとめ

測量

- 2017年から2018年にかけ河床が低下し、2019年に右岸側は河床が上昇し、左岸側はあまり変化が見られなかった

粒径組成

- 巨礫（256 mm以上）の礫が増加した

コケ植物

- 対照区は昨年に比べ、被度が低く、礫置区は新たに置いた礫にコケが生育し始めた
- 巨礫の割合が多い程、コケの被度が高くなる傾向が見られた

マーカー礫

- 昨年10月に確認できなかった4つのマーカー礫が確認された

資料３

矢作川河床改善によるアユの生息環境の回復

2019年度の計画

1. 河床改善によるアユの応答
   （ソジバ実験継続調査）
2. 矢作川中流のアユの生息環境調査（流程比較）
3. 河道内の砂礫を利用したクレンジングによる河床改善

アユがなわばりを持てる良好な河床環境を目指して

目指すべき河床環境

出水による河床攪乱により、

アユの良好な餌となる新鮮な付着藻類が常に更新される河床

目指す河床を造成する方法

- 新たな礫を河床に置く
- 砂礫による河床のクレンジング

アユがなわばりを持てる良好な河床環境を目指して
（昨年度までの流れ）

		H29実験区	
2017年	目的	なわばり行動の回復	
	方法	新たな礫を河床に置く	
	結果	餌の活性が上がり、大きなアユがたくさん蝟集	なわばりは ほとんど形成されず
	考察	新しい礫は餌環境改善に効果あり！	河床が平坦なため？
			H30実験区
2018年	目的	新たな礫の効果がいつまで持続するか	なわばり行動の回復
	方法	継続調査	新たな礫で起伏のある河床を造成
	結果	アユは集まらず、対照区との差が無くなった	アユはたくさん集まった なわばりを持つ時期に出水が起き，確認できず
	考察	新しい礫の効果は1年だけ !?	出水が無ければ，9月になわばりを持てた？

今年度の成果は？

	H29実験区	H30実験区
方法	コケが生え始めた礫置き区の経過観察	新しい礫の効果の再確認：特に9月
	継続調査	
結果	アユは集まらず対照区との差が無い	起伏区はアユが集まりなわばりを形成

新しい礫を置くと大きなアユがたくさん集まり、
起伏があればなわばりを持つ！

目的		出水による河床のクレンジング効果を確認	
出水の効果	あり	クレンジング効果でアユが再び蝟集	起伏区はアユが集まりなわばりを形成
	なし	アユは集まらず対照区との差が無い	アユは集まらず対照区との差が無い

新たな礫＆起伏の効果は？

	H29		H30上流		H30下流	
	礫置き区	対照区	礫置き区	対照区	礫置き区	対照区
2017			—	—	—	—
2018						
2019						
出水の効果 2019 あり						
出水の効果 2019 なし						

1.河床改善によるアユの応答

1. 河床改善によるアユの応答
（ソジバ実験継続調査）

1) 礫の投入による河床改善の効果の検証
（H29・30実験区継続調査）

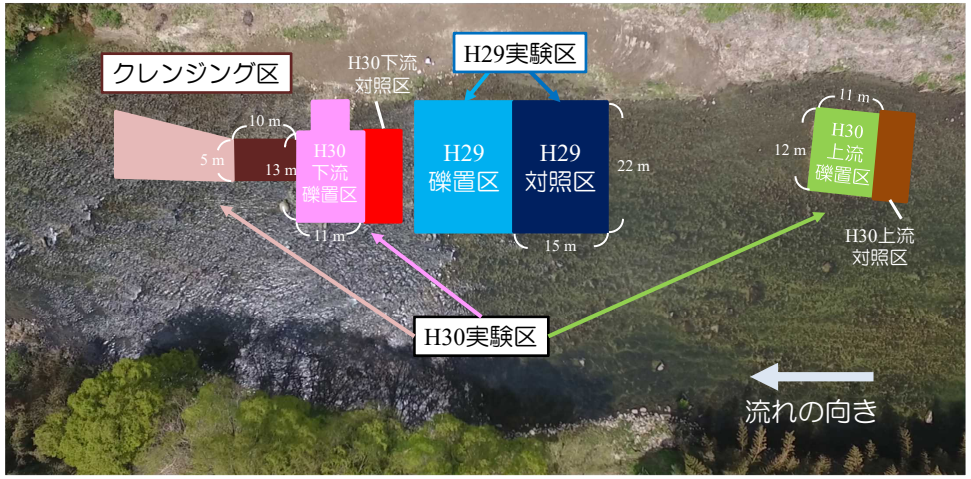
2) 河床起伏の創出によるアユのなわばり行動回復の試み

1）礫の投入による河床改善の効果の検証 (H29・30実験区継続調査)

目的

- H29・30に置いた新しい礫の効果がいつまで継続されるかを、アユの行動、餌環境を対照区と比較し把握する
- 特にH30年は増水のため調査できなかった9月以降に、アユの蝟集を確認する
- 底生動物の遷移の過程から、新しく置いた礫のアーマー化の状態を把握する
- H29礫置き区に生え始めたコケ植物の生育状況および生活史を把握する
- いつ粒径組成が同様となり，アーマー化し始めるのか
- 出水による河床の変化を把握する

実験区全体の配置



1）礫の投入による河床改善の効果の検証 (H29・30実験区継続調査)

調査方法

- アユ：潜水・友釣りによる蝟集・なわばり行動の把握
- 付着藻類：現存量・種組成・一次生産量の把握
  - オプション：1区画（1m×1m）の礫を新しい礫と入れ替え、高い光合成活性の再現を確認する
- 底生動物：現存量・種組成の把握
- コケ植物：被度・種組成の把握
- 物理環境：水深・流速・水位・水温の把握、出水後に河床材料・測量の実施

1）礫の投入による河床改善の効果の検証 (H29・30実験区継続調査)

期待される成果

- 新たな礫の効果がいつまで続くか再度、確認できる
- アユの蝟集および付着藻類の高い活性の継続時間が把握できる
- コケ植物の侵入過程、生活史が把握できる
- 昨年度の出水が実験区に与えた影響を把握できる

2）河床起伏の創出によるアユのなわばり行動回復の試み

目的

河床に起伏を創出することで、アユのなわばり形成が促進されるか検証する

調査方法

- H30年実験区：9月をターゲットになわばりの有無を確認
  ⇒確認されたら詳細な調査
- 補足調査：（5月中旬～）　矢作川の支流、他河川の透視度が良く、釣り人の少ない場所で調査

期待される成果

- 起伏のある新鮮な礫があれば、アユのなわばりが形成される
- 河床の起伏となわばり行動に関する基礎的知見となる

データの取得

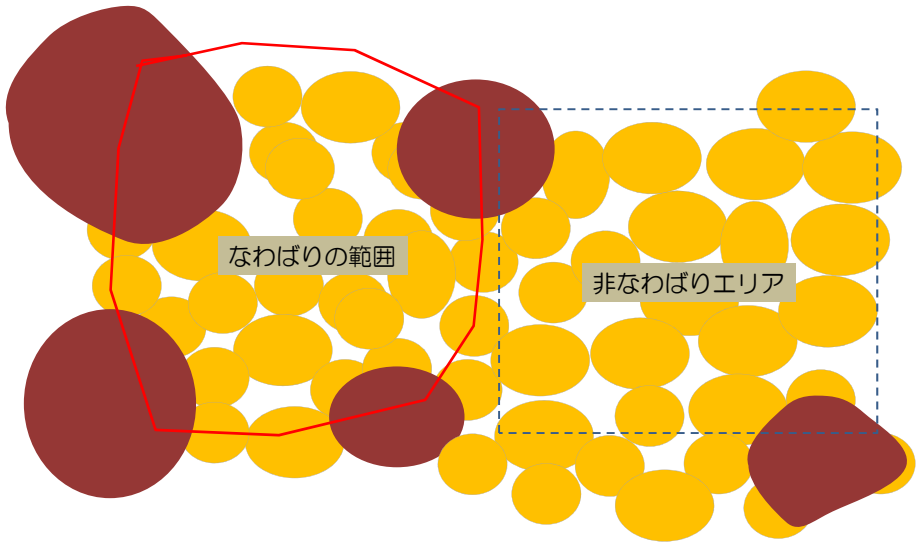
基本方針

- アユの軌跡からなわばりのマッピング（5ヵ所程度）
- なわばりが形成されている環境とされない環境の違いを観察から見抜く
- 違いのパラメータを抽出し、工夫を重ねて数値化

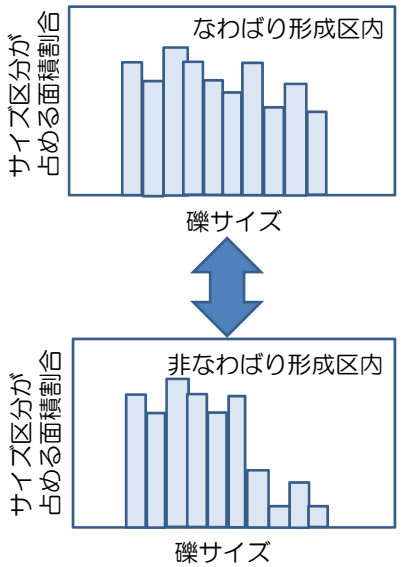
現段階で解析してみたい１シナリオ

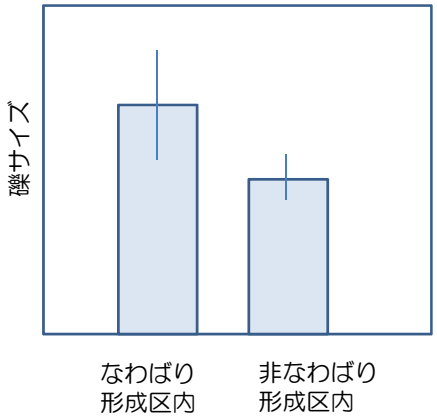
1　なわばり範囲内における、礫のサイズ分布
2　１の礫のサイズ分布と周辺環境のサイズ分布との比較
3　差のあるサイズ区分を抽出し、再度現場でその区分の石の「役割」を観察　⇒サブとなる作業仮説の立案
4　役割をあらわす要素を数値化してデータを取得し、検定または分析をかけて検証
5　上記の３～４を繰り返す

なわばり形成エリアの把握



なわばり形成区内とその周辺の非なわばな形成区内での礫サイズの比較（イメージ図）





さらなる仮説の立案
「なぜ大きな石(40cm以上)の周辺でなわばりが形成されるのか」

仮説1）大きな石の直下に形成される水域の流速が低く、エネルギーロスが少なく摂餌できる

仮説2）大きな石がアユにとって食みやすい

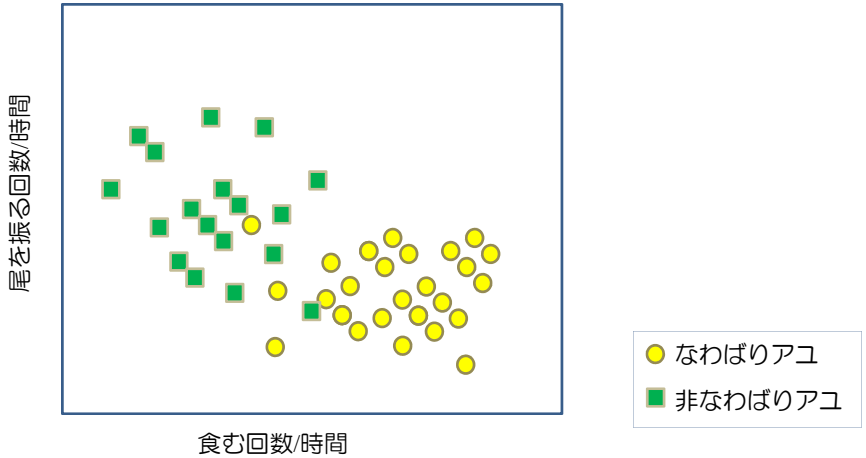
仮説3）大きな石がなわばり維持の目印として機能している

仮説1)大きな石の直下に形成される水域の流速が低く、エネルギーロスが少なく摂餌できる

- 検証作業
  コストの指標:
  単位時間あたりに尾を振る回数

  エネルギー獲得の指標
  単位時間あたりに食む回数

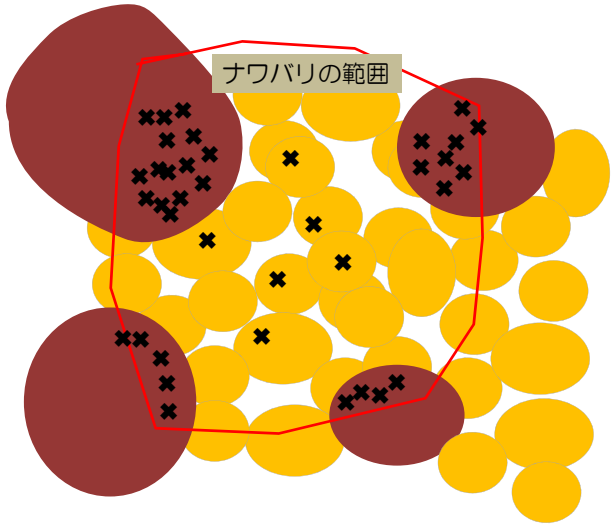
なわばりアユと非なわばりアユの食む回数と尾を振る頻度(イメージ図)



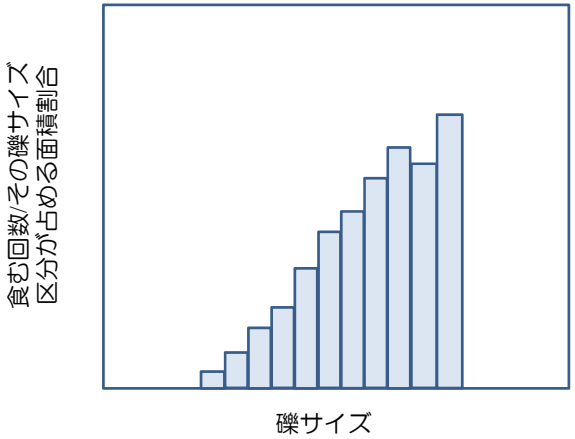
上記のパターンになれば仮説１があてはまる

仮説2)大きな石がアユにとって食みやすい

- 検証作業:食む位置を記録する



アユは礫を選択的に食んでいるか（イメージ図）



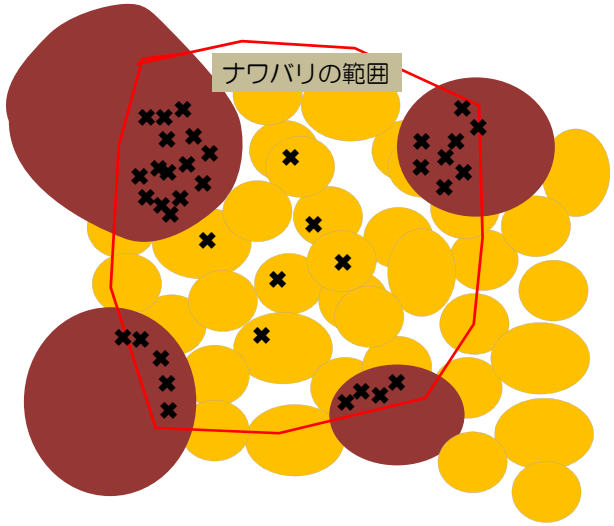
上記のパターンになれば仮説２があてはまる

仮説3）大きな石はなわばり維持の目印として機能しているのみ

- 礫のサイズと食む行動との間に相関関係はみられない
- 尾を振る頻度になわばりアユと非なわばりアユの間で差はない

仮説3）大きな石はなわばり維持の目印として機能しているのみ

- 検証作業:食む位置を記録する



礫の投入効果に関するとりまとめ

１）付着物のない礫を投入することによるアユの蝟集効果となわばり形成

２）その効果の持続性
- 長期間継続しない
- アユが集まるときと集まらないときの付着藻類群集の状態

３）なわばり形成のための河床の条件

2. 矢作川中流のアユの生息環境調査
（流程比較）

背景

・ソジバなどダム下流ではアユ釣果の不振が続き，河川環境の悪化が懸念

・上流や支川合流後はアユの釣果が良好で，なわばり形成に好適な環境であると推測

目的

- 矢作川の流程に沿って、アユおよびその生息環境の調査を行い，ダム下流と好漁場を比較することで、ダム下流の河川環境を相対的に把握する

調査期間・頻度

- 7月～9月に2回程度

方法

- アユ　　：潜水調査，友釣り調査
- アユの餌：一次生産量・光合成活性
- コケ植物：生活史・分布調査
- 化学・物理環境：水温、流速、水深、河床粒径・起伏など

2. 矢作川中流のアユの生息環境調査
（流程比較）

調査地点

- ダム下流：ソジバ、古鼡
- 支流合流後：広瀬、豊田大橋

期待される成果

- ダム下流の環境を他地点と比較することで、相対的に把握できる
- 比較することで、ソジバ調査だけでは見えない課題が明らかになる

アユの生息調査(案)

- 潜水観察調査（7月－9月）

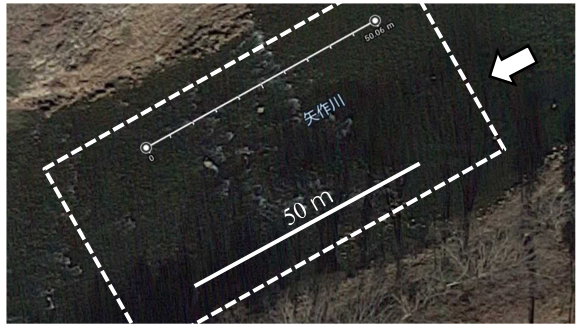
各調査地点の瀬を潜水流下し、確認されたアユの個体数、サイズ、群れorなわばりを記録する。

１地点あたりの潜水時間は１時間×２人とする。

- 友釣り調査（7月－９月）

各調査地点の瀬で友釣り調査（1時間／地点）を週に1回の頻度で行う。

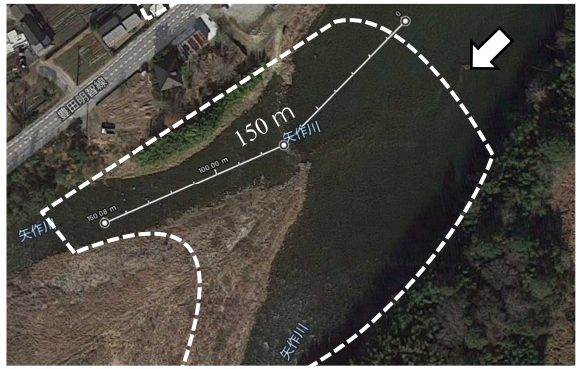
ソジバ
・実験区（右岸）
・対照区（左岸）



潜水

友釣り

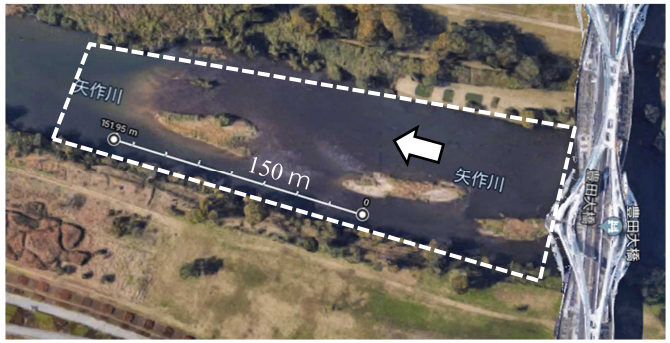
広瀬（右岸）



2.矢作川中流のアユ

古鼡（左岸）

豊田大橋（左岸）



3.クレンジング

3. 河道内の砂礫を利用したクレンジングによる河床改善

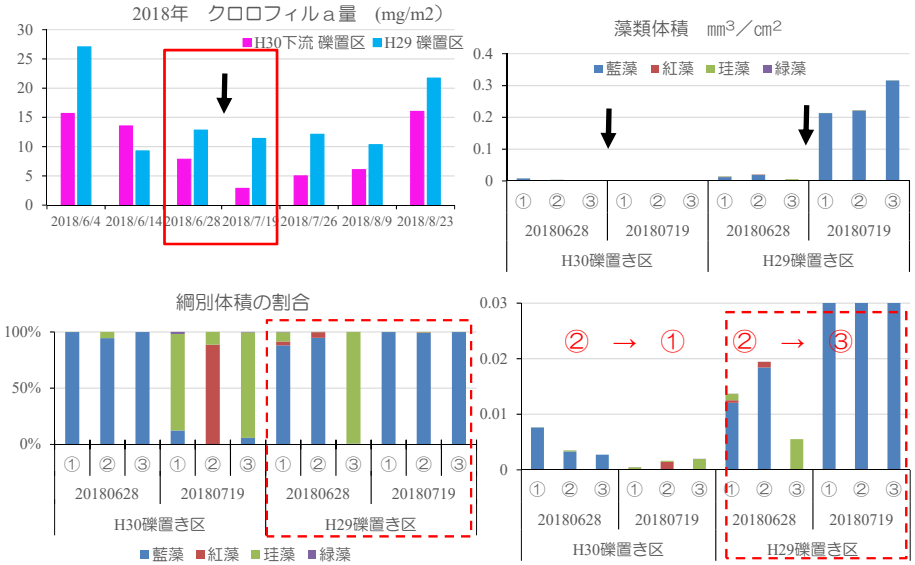
1. 2018年秋の出水が付着藻類に与える影響
2. 自然出水によるクレンジング効果
   オオカナダモは？
3. 国土交通省と連携した実験

3.クレンジング

ソジバ実験の付着藻類2017と2018

3.クレンジング

2018/7/6の出水が付着藻類に与えた影響



H29礫置き区の付着藻類は更新されなかった。攪乱が働かなかった。

3.クレンジング

ソジバ実験の付着藻類2017と2018

礫置き1年目、付着藻類更新あり。2年目は更新しない。

3.クレンジング

2019年の付着藻類調査のねらい

ダム下流域のアーマー化河床

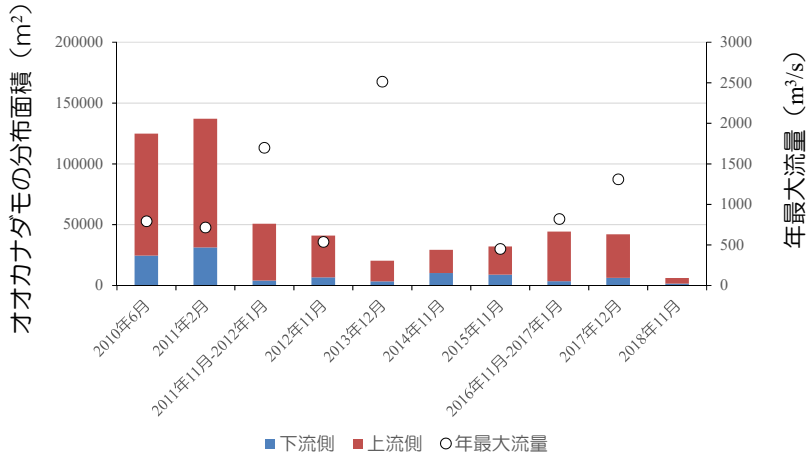
新鮮な礫で出水後の河床を作る

	1年目	2年目
藻類　種組成	藍藻	藍藻
藻類　活性	高い	低い
出水 →	付着藻類の更新あり アユ◎	付着藻類の更新なし アユ×

2018年の秋の出水（5～10年に1回の規模）は付着藻類の活性を高めるか？

3.クレンジング

2. 自然出水がオオカナダモに与えた影響



オオカナダモの分布面積と高橋の年最大流量との関係

年最大流量1500 m³/sを超えるとオオカナダモは半減する

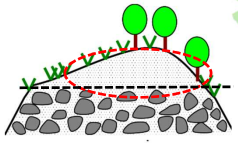
3.クレンジング

河道内の砂礫を利用したクレンジングによる河床改善(2019･3 案)

実験計画に向けた予備実験

目的

砂礫の河床還元による
環境改善効果を検証する

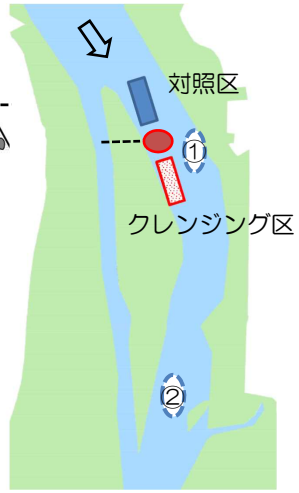


調査方法

付着藻類の光合成活性
アユの応答（潜水観察と釣果）

期待される効果

還元砂礫により付着藻類の活性が高まる
付着藻類の活性にアユが応答する

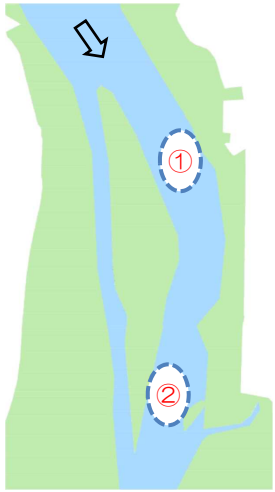


国土交通省との連携
越戸ダム下流の置き土の効果検証

古鼡水辺公園前の河床は改善されるか？

期待されるクレンジング効果

- オオカナダモ減少（古鼡全域）
- カワシオグサ減少（②）
- コケ植物減少（②）
- 付着藻類の活性が高まる（①）
- アユ友釣り釣果の増加（①と②）
- 底生動物（オオシマトビケラの減少、多様性の高まり②）

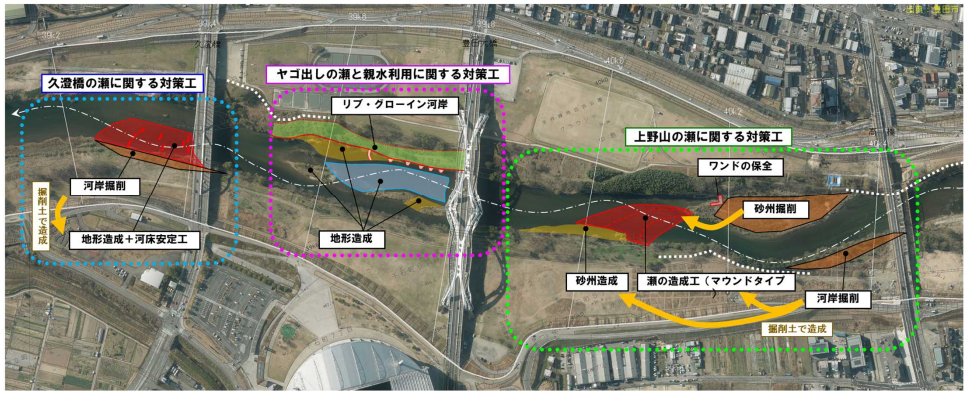


国土交通省の置き土実験との連携

- 置き土の粒度組成
- 出水規模と流出土砂量
- 流砂動態のシミュレーション（出水規模毎）
- 中州の横断測量
- 実験的なピンポイントの置き土は可能か？

資料4

豊田大橋周辺の工事概要



資料4

豊田大橋周辺の瀬の再生事業および水際緩斜面化の評価

目的

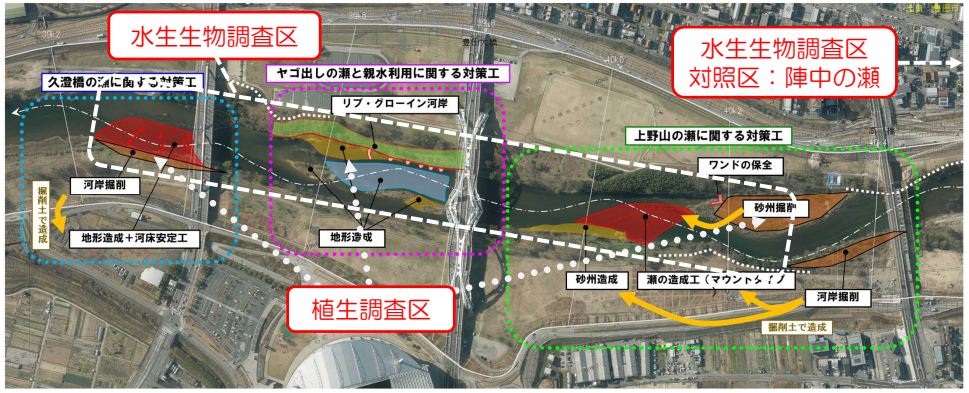
- 瀬の再生事業により、アユを初めとする水生生物の生息環境が改善され，生物多様性が高まるかを評価する
- 水際の緩斜面化により、矢作川で少なくなっているエコトーンの植物群が再生するかを検証し、今後の河川改修事業への提言を行う

調査方法

- 再生を行う瀬および対照区（陣中の瀬）の2ヶ所において
  （1）アユ：潜水観察，友釣り調査
  （2）付着藻類：一次生産量・光合成活性・種組成を調査分析
  （3）水生昆虫：造網性トビケラのコドラート調査
- 水際が緩斜面化される3ヶ所で、緩斜面化実施の前後に
  （1）植生調査：出現種と群落構造の調査
  （2）抽水植物出現種の記録

期待される成果

- 瀬の再生により，アユの釣果が回復し，水生生物の多様性が高まる
- 矢作川で希少となっているエコトーンの植物群が回復する
- 親水性が高まり、川に活気が戻る

調査場所

- 水生生物：再生を行う瀬と対照区（陣中の瀬）の2ヶ所
- 植生：水際が緩斜面化される3ヶ所