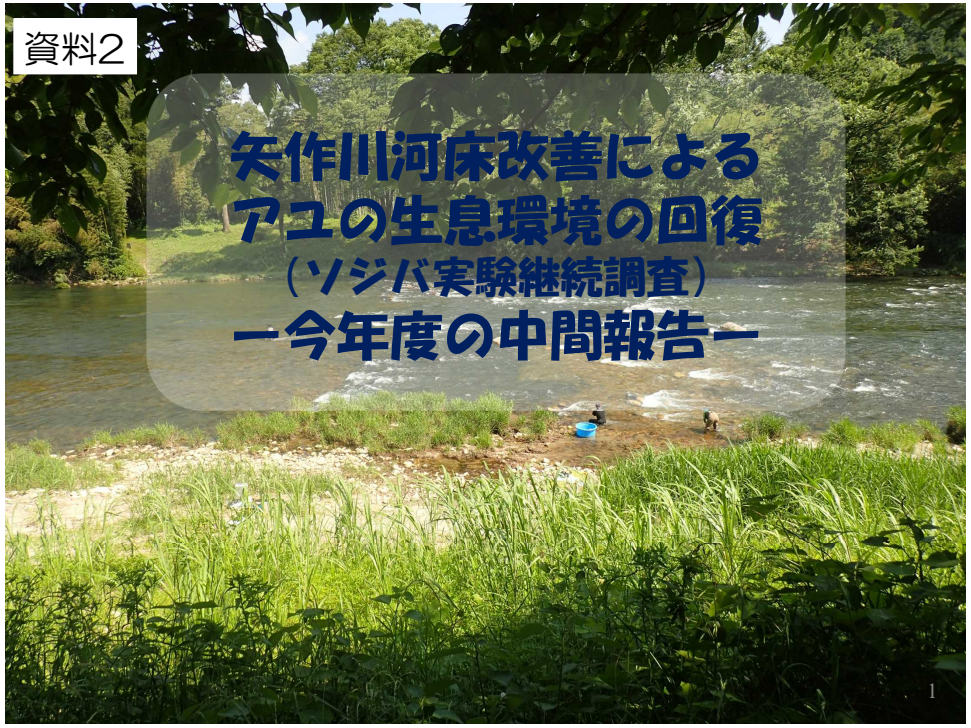


アユがなわばりを持てる良好な河床環境を目指して

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	H30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？
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

矢作川河床改善によるアユの生息環境の回復

2019年度の研究内容

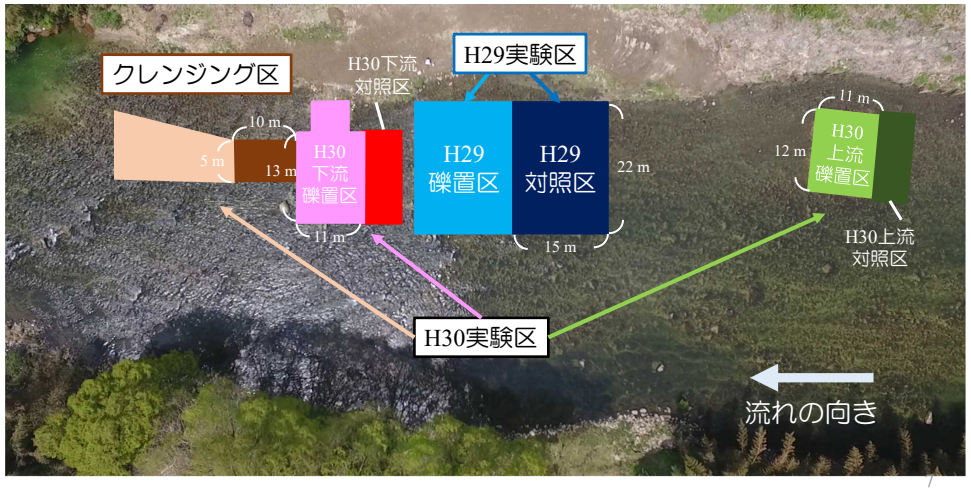
1. 河床改善によるアユの応答
   （ソジバ実験継続調査）
2. 矢作川中流のアユの生息環境調査（流程比較）
3. 河道内の砂礫を利用したクレンジングによる
   河床改善

1. 河床改善によるアユの応答
（ソジバ実験継続調査）

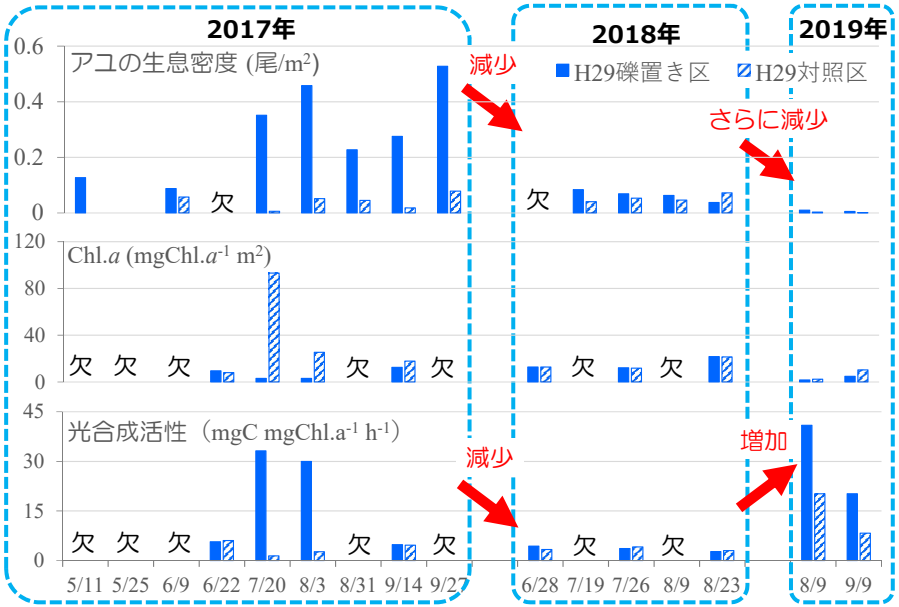
1) 礫の投入による河床改善の効果の検証
   （H29・30実験区継続調査）

2) 巨石投入によるアユのなわばり行動
   回復の試み

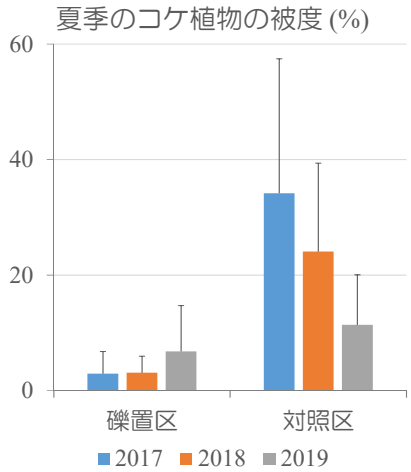
実験区全体の配置

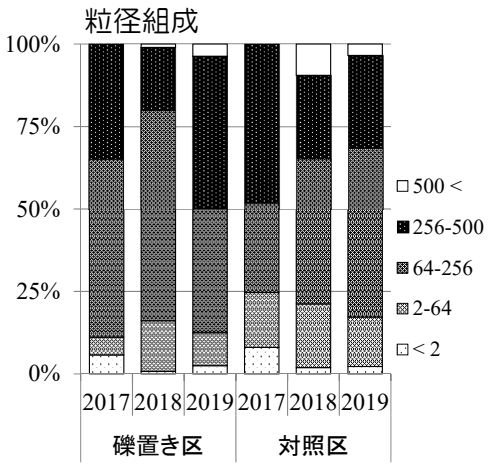


H29実験区の3年間の変化



H29実験区の3年間の変化



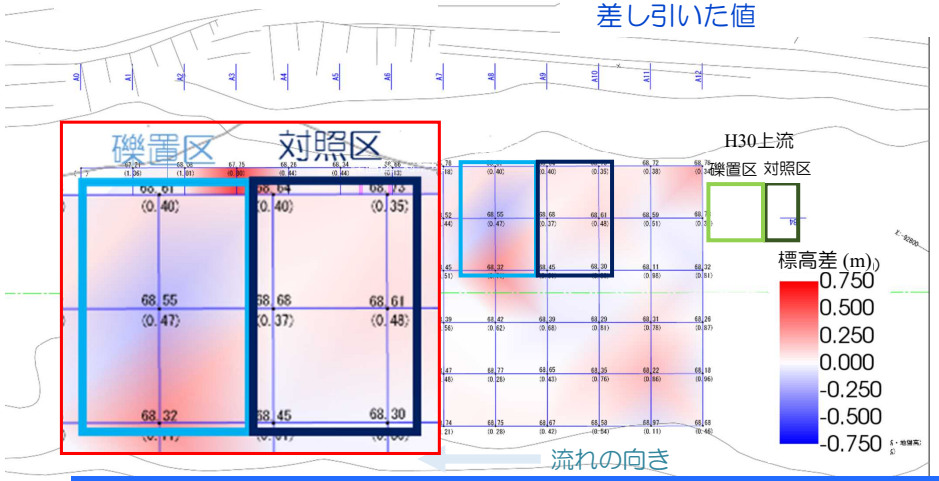


- 被度は出水により、2018年に減少、2019年も影響が継続した？
- 粒径組成は巨礫が礫置き区で増加し、対照区で減少した

H29実験区の3年間の変化

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



- 礫置き区は河床が変化したが、対照区はほとんど変化なし

H29実験区の3年間のまとめ1

- <u>アユの生息密度</u>は礫置区で、1年目は高く、2年目以降は対照区と差が見られず、密度が大幅に低下した
- <u>付着藻類の光合成活性</u>は、礫置区で1年目は高かったが、2年目は対照区と差が小さくなった。3年目の礫置区と対照区は、共に1年目の礫置区と同程度に高かった
- <u>コケ植物の被度</u>は礫置区で1年目と2年目が3%、3年目が7%へ増加した。対照区では1年目が34%、2年目が24%、3年目が11%に減少した

H29実験区の3年間のまとめ2

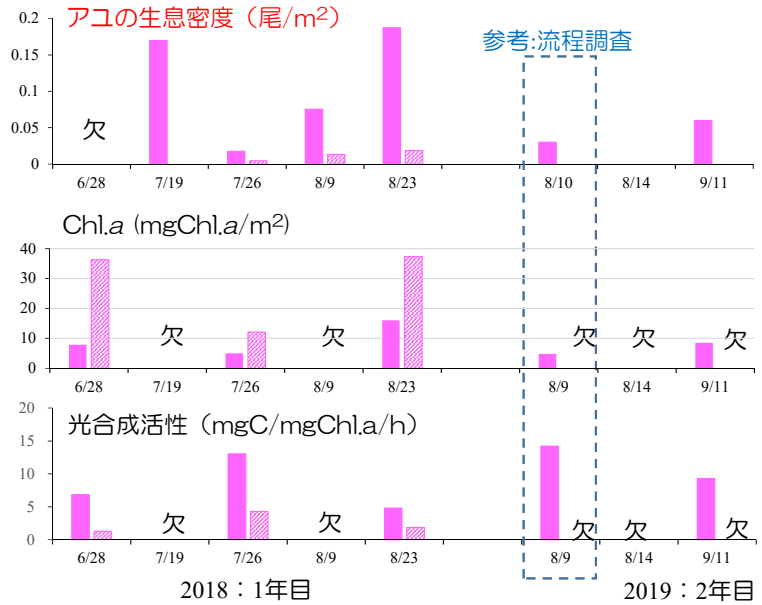
- <u>河床の粒径組成</u>は、礫置区で巨礫の割合が2019年に増加し、対照区では年々、巨礫の割合が減少し、中礫の割合が増加した
- <u>河床地形の変化</u>は礫置区で大きく、対照区はほとんどなかった
- <u>出水の規模</u>は、1年目は10月に約700 m^3/s、2年目は4月に500 m^3/s、7月に900 m^3/s、9月から10月に1400 m^3/sが2回、3年目は8月に約800 m^3/sであった

考察
「アユが2年目以降に応答しなかった要因」

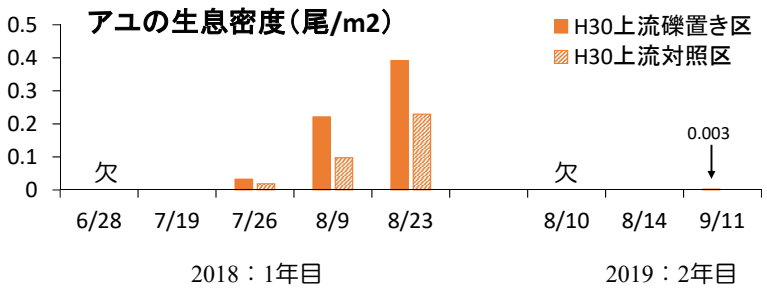
3年目（2019年）の結果
光合成活性が高くなったにも関わらず
アユは応答しなかった

考えられる要因
アユの密度が低すぎた
コケ植物の増加（被度が7％に達する）
付着藻類の現存量の低下
河床の光合成活性以外の要素
ローリングとクレンジングが同時に起きない

H30実験区下流の2年間の変化



H30実験区上流の2年間の変化



H30実験区の2年間のまとめ

- 1年目のアユの生息密度は上下流とも礫置き区で高かった。下流実験区では、アユの密度と餌の付着藻類との関係は不明。
- 2年目のアユの生息密度は、下流実験区では礫置き区で高かった。上流実験区では、アユの生息が極めて薄かった。

2）巨石投入によるアユのなわばり行動回復の試み

目的

- 巨石投入により河床に凹凸を創出することで、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：矢作川の支流、他河川の透視度が良く、
  （5月中旬～）　釣り人の少ない場所で調査
  ⇒9月～本格的に観測開始

期待される成果

- 新鮮な巨石で凹凸を創出すれば、アユのなわばりが形成される
- 河床の凹凸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

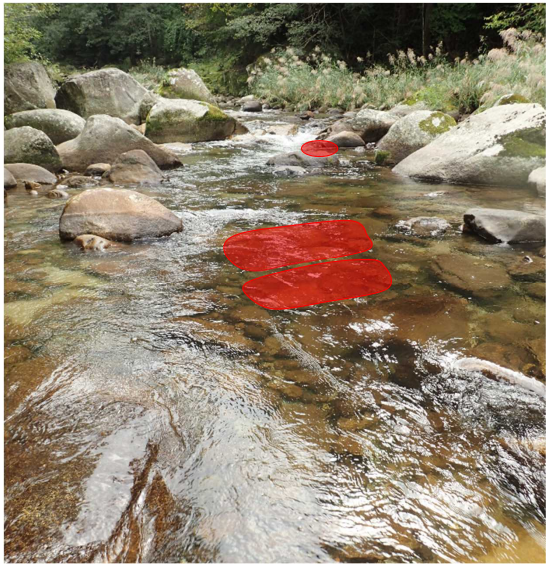
1　なわばり範囲内における、礫のサイズ分布
2　１の礫のサイズ分布と周辺環境のサイズ分布との比較
3　差のあるサイズ区分を抽出し、再度現場でその区分の石の「役割」を観察　⇒サブとなる作業仮説の立案
4　役割をあらわす要素を数値化してデータを取得し、検定または分析をかけて検証
5　上記の３～４を繰り返す

H30実験区の結果

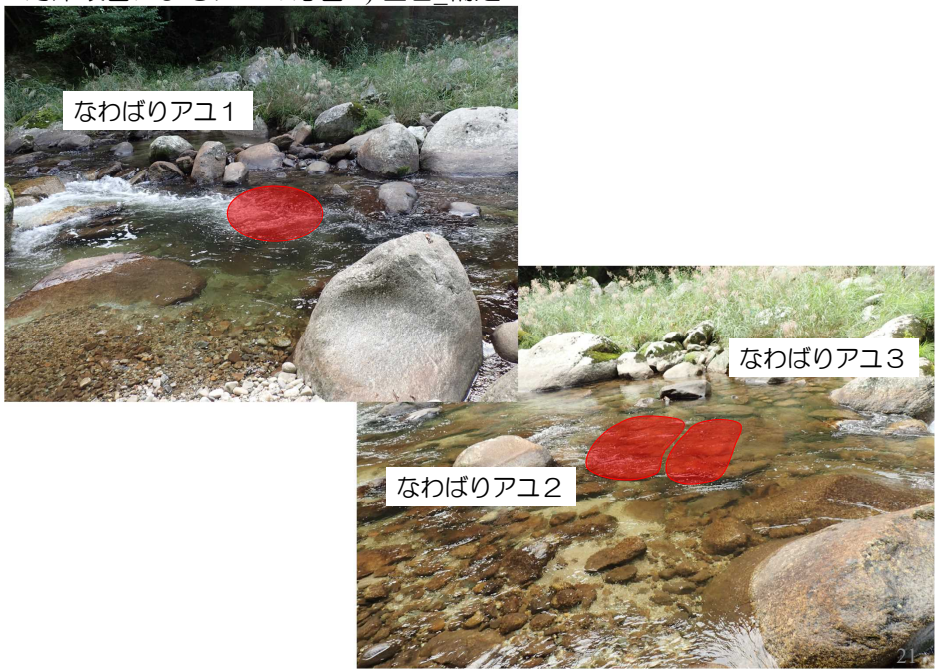
- 潜水調査
  - H30上流と下流の礫置・対照区
  - 8月と9月に実施
  - なわばり行動は確認できず

- 友釣り調査
  - H30下流礫置き区
  - 8月～10月上旬に6回実施
  - 9/28になわばりアユを2尾釣獲

確認された3つのなわばり



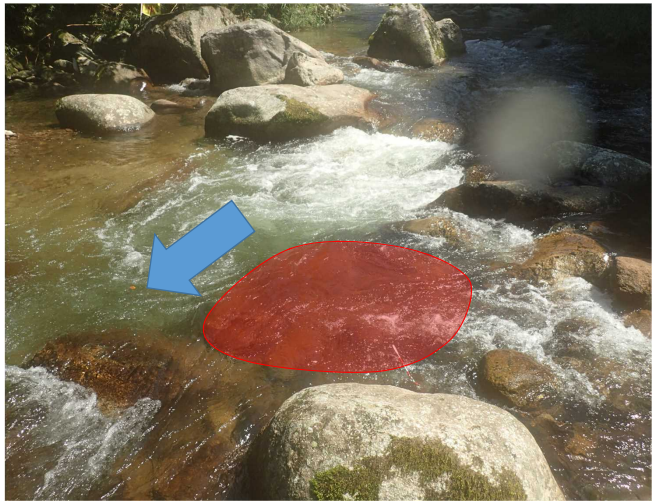
1.河床改善によるアユの応答 2) 巨石_補足



1.河床改善によるアユの応答 2) 巨石_補足

1.河床改善によるアユの応答 2) 巨石_補足

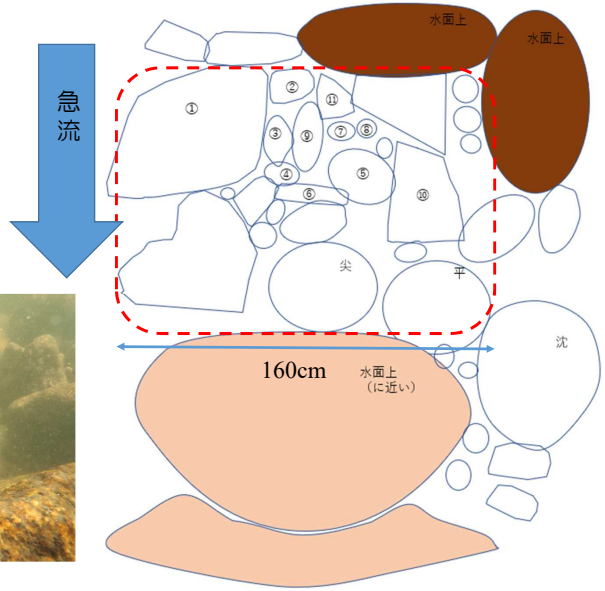
なわばりアユ１



1.河床改善によるアユの応答 2) 巨石_補足

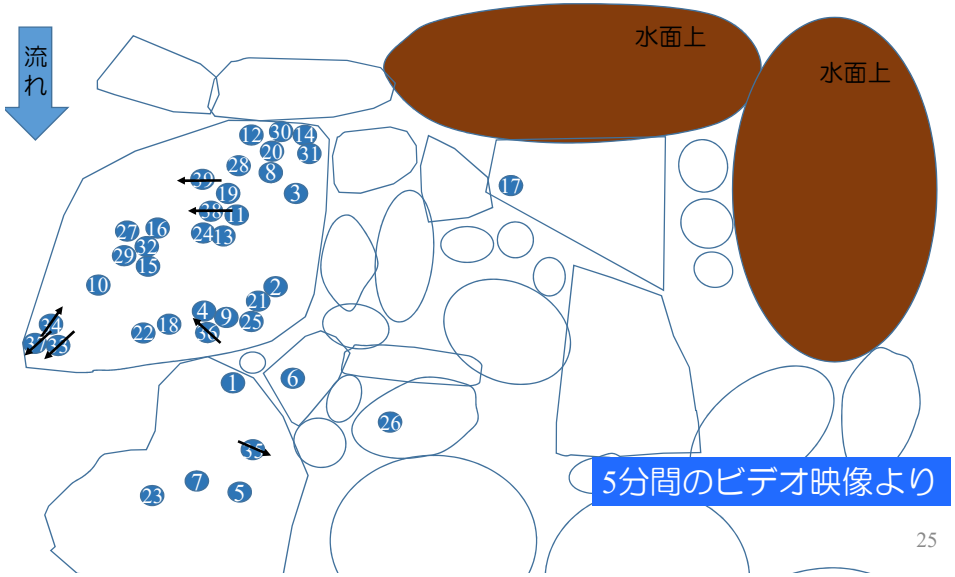
なわばりアユ１のなわばり範囲

・急流と巨石に
囲まれた場



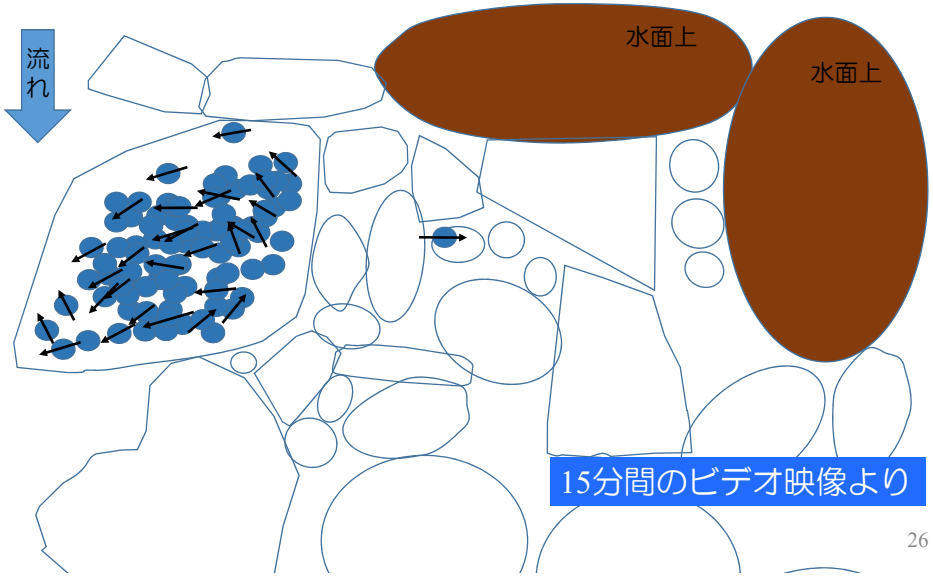
なわばりアユ１の食んだ位置

（2019年9月3日観測）



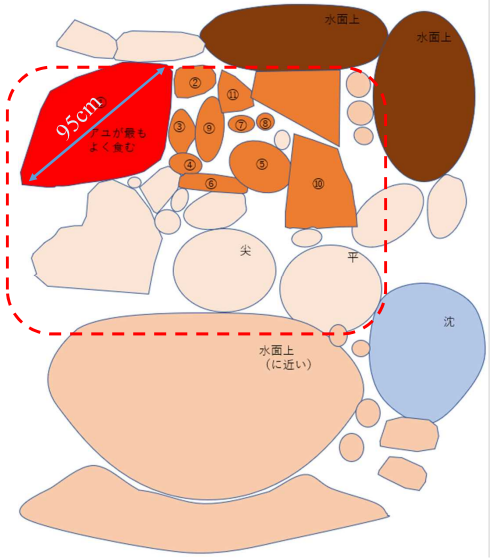
なわばりアユ１の食んだ位置

（2019年9月19日観測）



なわばりアユ１の石の配置

流れ



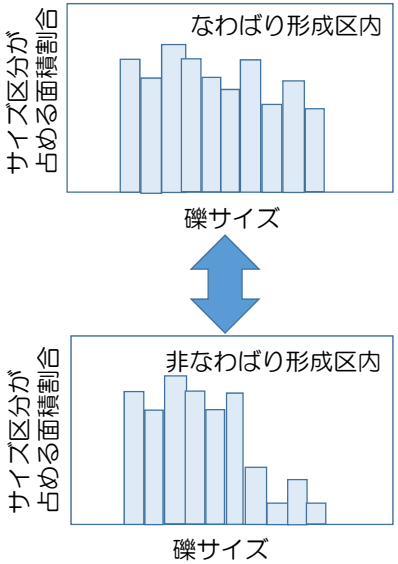
なわばりエリア

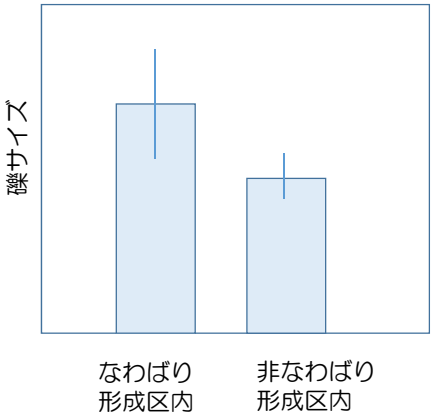
ソジバで2018年観測

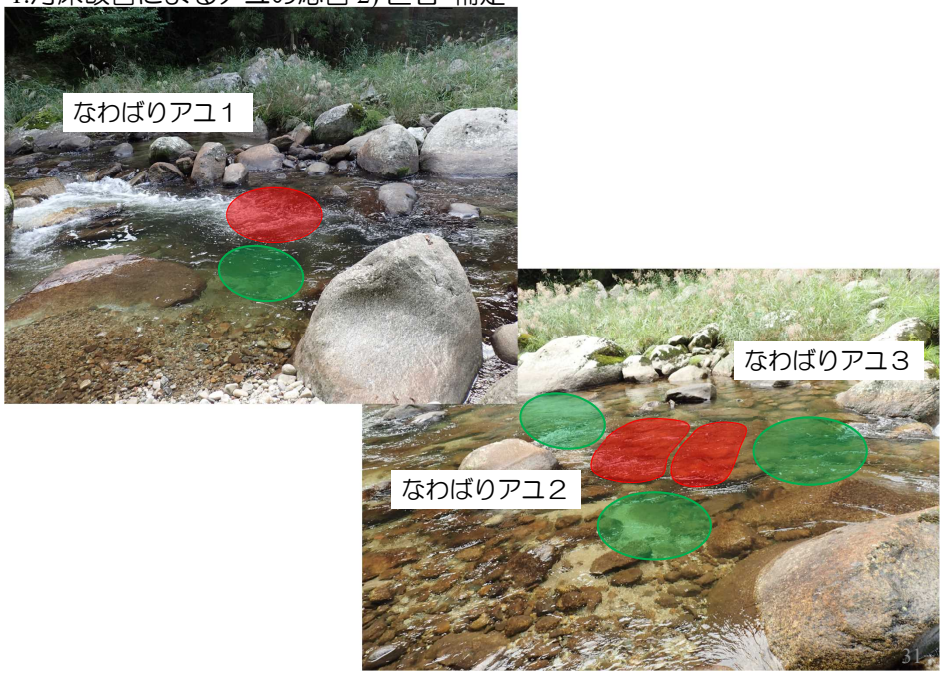
非なわばりアユの食む位置

食む位置の分布は分散

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

巨石の創出によるアユのなわばり行動回復の試み（まとめ）

- 巴川支流で9月~10月になわばりアユを観測
- 3個体の安定したなわばりアユのデータを取得
- ビデオ映像をもとに結果を解析（11月～）

1.河床改善によるアユの応答 今後の予定

礫の投入による河床改善の効果の検証

- アユが1年しか蝟集しない要因のとりまとめ
- 補足のモニタリング調査

巨石投入によるアユのなわばり行動回復の試み

- なわばり形成の要因のとりまとめ

2. 矢作川中流のアユの生息環境調査
（流程比較）

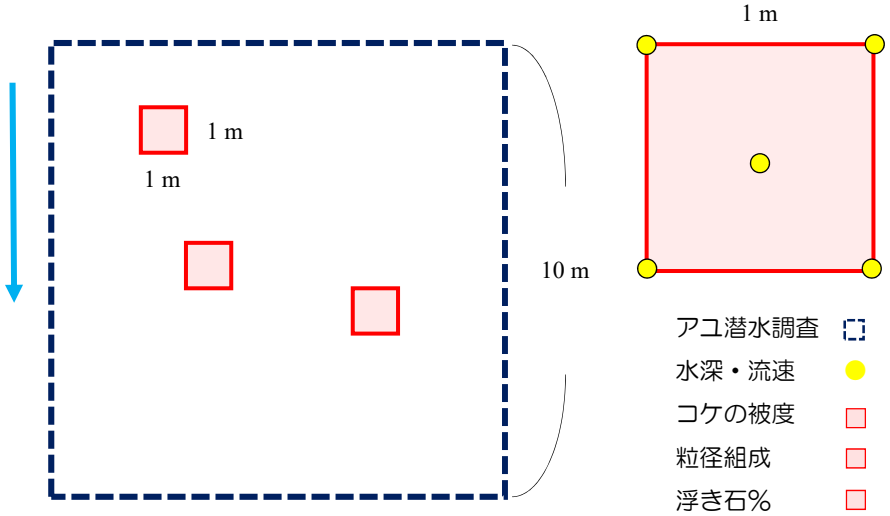
背景
- ソジバなどダム下流ではアユ釣果の不振が続き，河川環境の悪化が懸念
- 上流や支川合流後はアユの釣果が良好で、なわばり形成に好適な環境と推測

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

調査方法

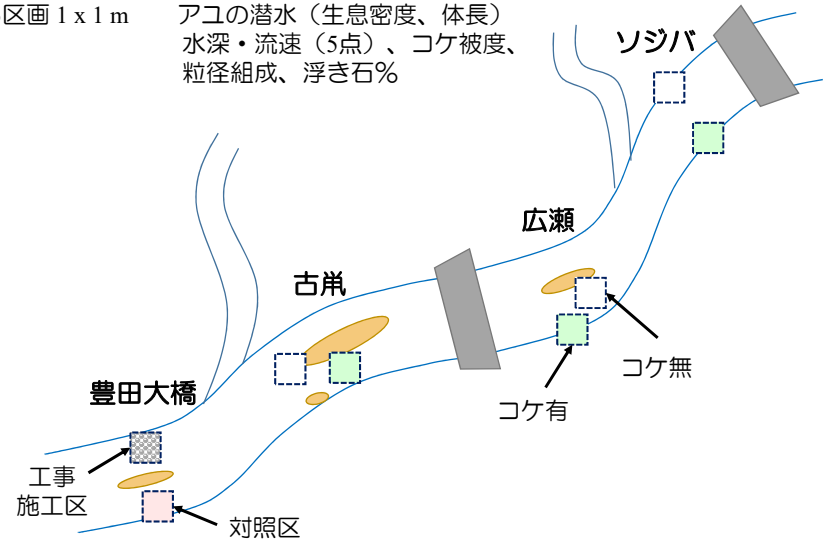


2. 矢作川中流のアユの生息環境調査
（流程比較）

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

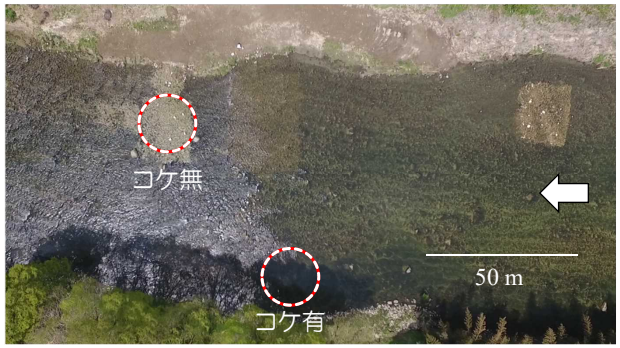
8地点 10 x 10 m　アユの友釣り・潜水調査
3区画 1 x 1 m　アユの潜水（生息密度、体長）
水深・流速（5点）、コケ被度、
粒径組成、浮き石%



ソジバ

コケ無し
（右岸、H30下流礫置き区）

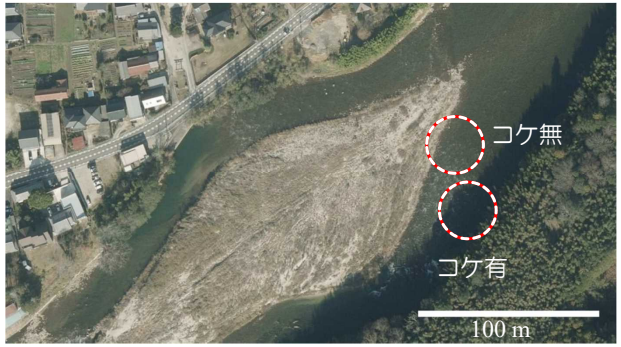
コケ有り
（左岸）



広瀬

コケ無し
（中州左岸）

コケ有り
（左岸）



古鼡

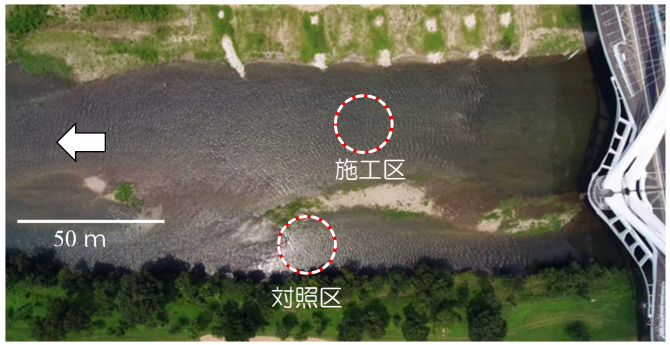
コケ無し
（中州下流）

コケ有り
（中州左岸）

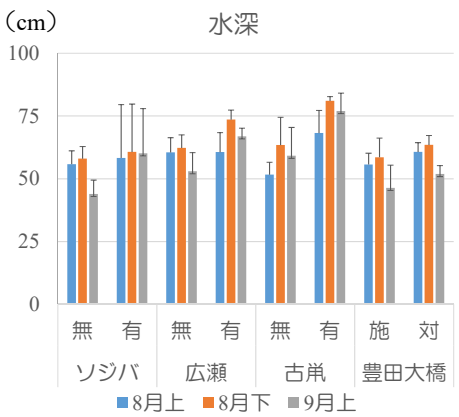
豊田大橋

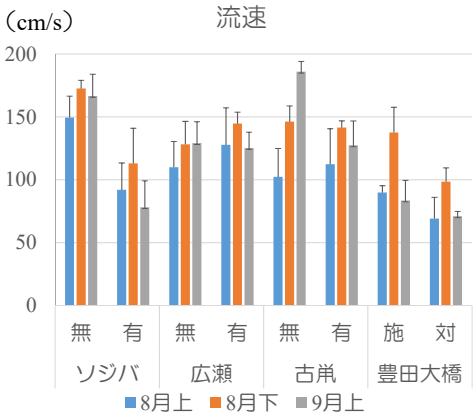
工事施工区
（右岸）

対照区
（左岸）



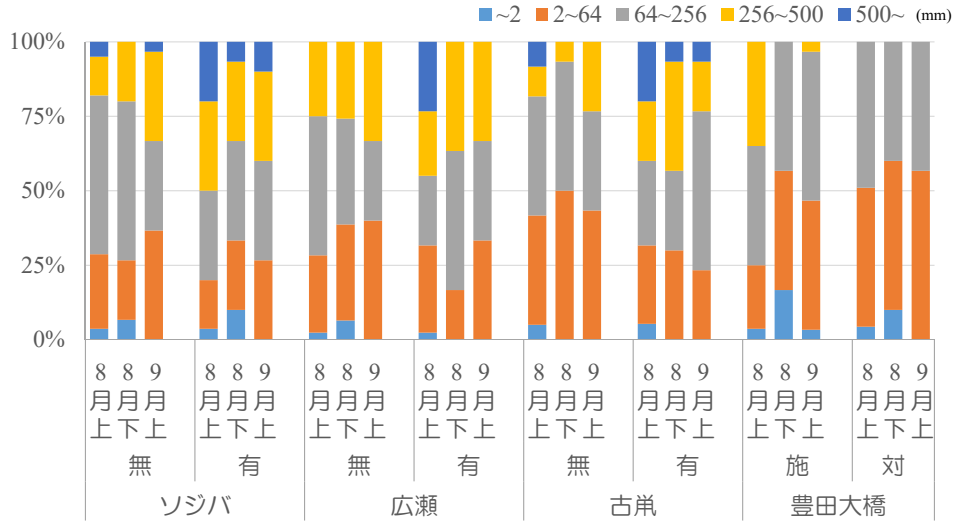
水深と流速





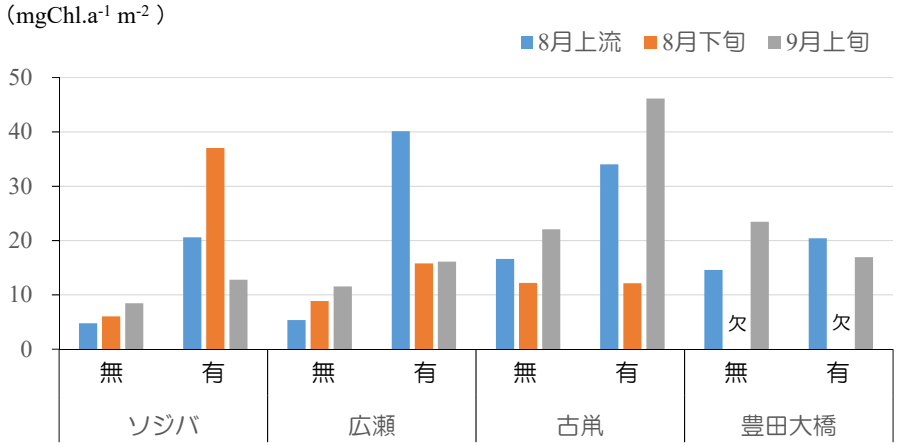
各地点の平均水深は53～75 cm、平均流速は80～163 cm/s

粒径組成



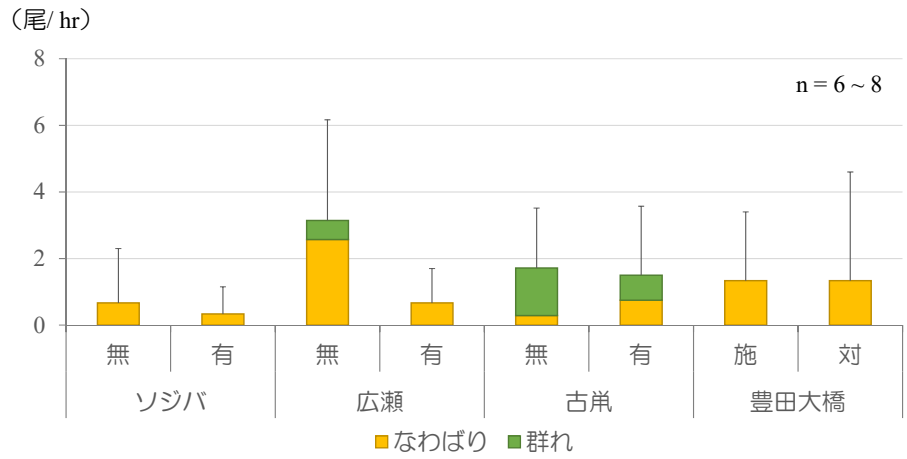
上流ほど巨礫の割合が大きくなる傾向が見られた

付着藻類のクロロフィル*a*量

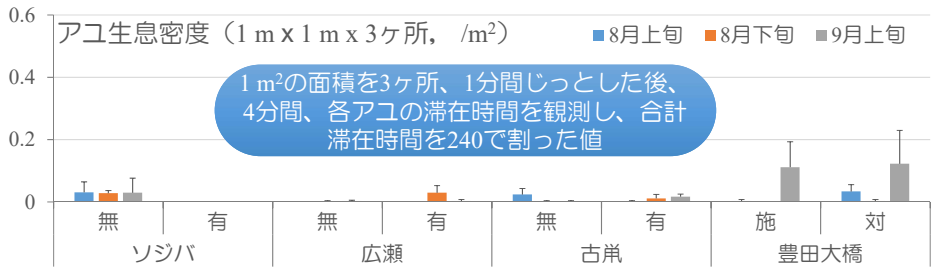


現存量：ソジバ、広瀬、古鼡ではコケ繁茂区で大きい。
光合成活性：上流側のH30礫置や広瀬で高く、下流側の古鼡や豊田大橋で低い。
ソジバと広瀬では左岸のコケ繁茂地では低い。

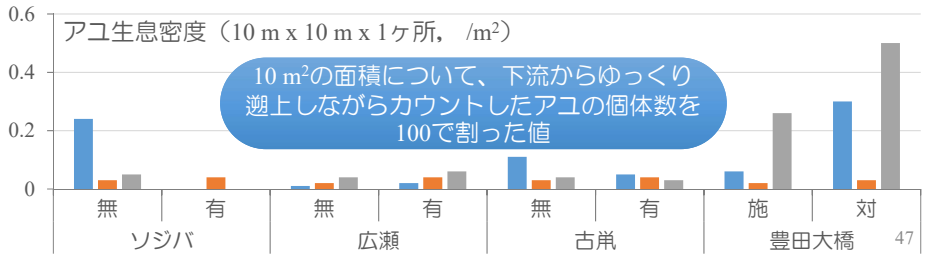
友釣りによるアユの釣果



アユ生息密度

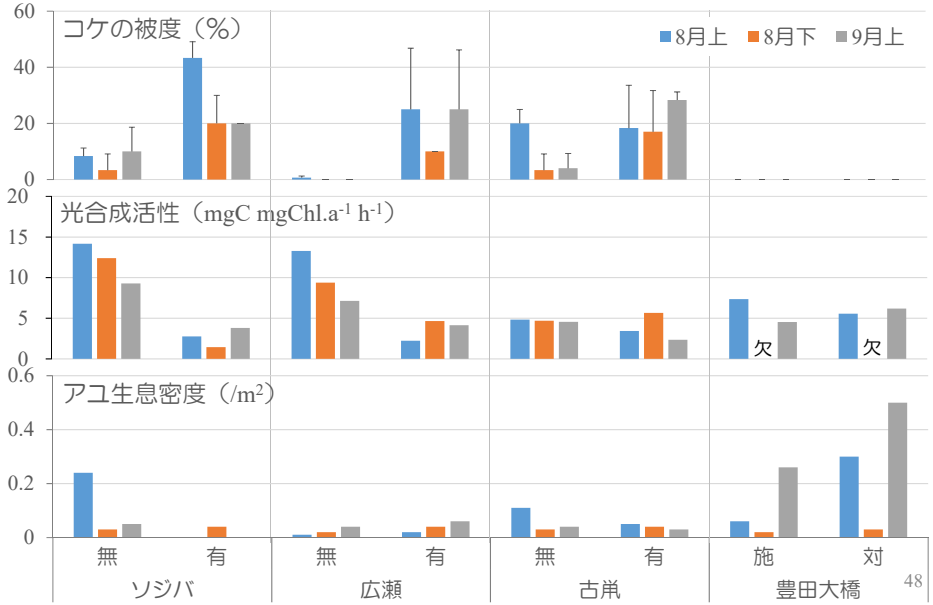


1 m²の面積を3ヶ所、1分間じっとした後、4分間、各アユの滞在時間を観測し、合計滞在時間を240で割った値

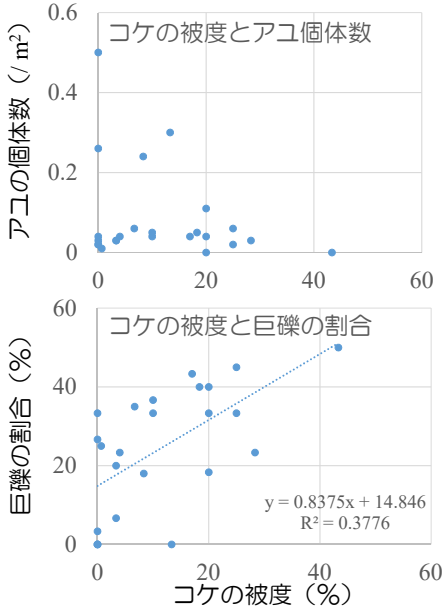


10 m²の面積について、下流からゆっくり遡上しながらカウントしたアユの個体数を100で割った値

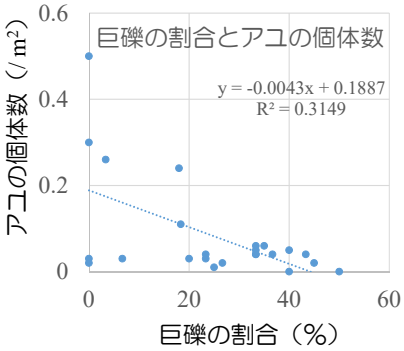
コケ、付着藻類、アユの変化



コケの被度、アユ個体数、巨礫の割合の関係



1 ソジバ右岸（H30下流礫置き区）
2 ソジバ左岸（コケ繁茂地）
3 広瀬中州
4 広瀬左岸（コケ繁茂地）
5 古鼡左岸（コケ繁茂地）
6 古鼡小股合流
7 豊田大橋左岸（対照区）
8 豊田大橋右岸（工事施工区）



まとめ

物理環境

- 各地点の平均水深は53～75 cm、平均流速は80～163 cm/sであった
- 上流ほど巨礫の割合が大きくなる傾向が見られた
- 巨礫の割合が大きい地点ほど、コケ植物の被度が高く、アユの生息密度が低くなる傾向が見られた

付着藻類

- 現存量はソジバ、広瀬、古鼡のコケ有で大きくなる傾向が見られた
- 光合成活性はソジバ、広瀬のコケ無で高く、コケ有で低い傾向があった
- コケ繁茂地では光合成活性が低く、有機物生産量が小さかった

アユ

- 生息密度は8月上旬にソジバコケ無および豊田大橋対照区で高かったが、8月下旬は全域で低く、9月上旬は豊田大橋の両地点で高かった
- 釣果は広瀬のコケ無で最も高く、続いて古鼡と豊田大橋で高い傾向が見られた
- 8-9月は付着藻類の光合成活性とアユの生息密度に関係は見られなかった
- 餌環境とアユの関係が不明瞭であった

課題と来年度の計画

課題

- アユ調査
  2つの潜水調査、友釣り調査の方法および結果の解析について

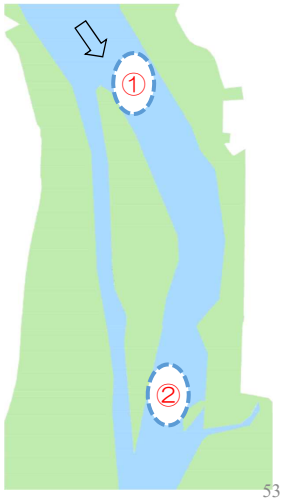
来年度の計画

- 調査地点、方法を検討し、調査を継続する

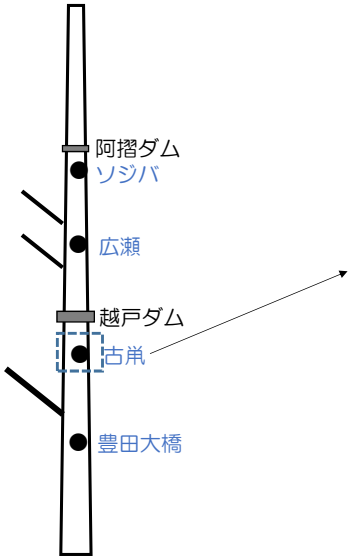
国土交通省との連携
越戸ダム下流の土砂還元の効果検証

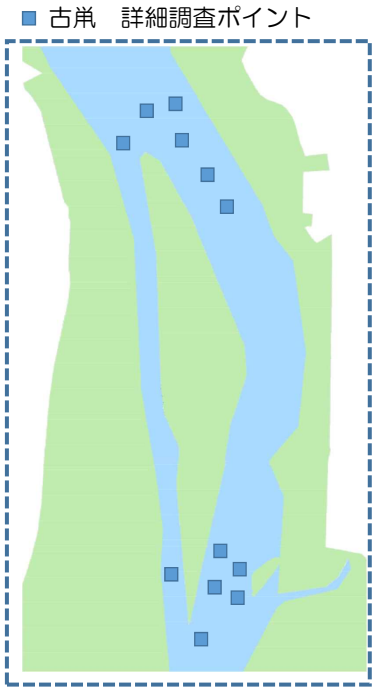
調査項目

- カワシオグサ
- コケ植物
- 付着藻類の光合成速度
- アユ生息密度と釣果
- 造網性トビケラ
- オオカナダモ
- 流下土砂量



調査地点





土砂還元の効果の検証

- 古角において、調査対象の水生生物の生息状況と流下土砂量との関係から土砂還元の影響をみる。
- 古角の生息状況を流程の地点と比較し、土砂還元の効果を検証する。

全体のまとめ

1 河床改善によるアユの応答

- アユの生息密度は1年目は礫置区で高く、2年目以降は対照区と差がみられず、密度が大幅に低下した。
- 3年目は光合成活性が高かったにも関わらず、アユは応答しなかった。
- 考えられる要因として、アユの密度が低すぎたこと、コケ植物の増加、付着藻類の現存量、河床の光合成活性以外の要素、河床のローリングとクレンジングが同時に起きないこと等が考えられた。

2 矢作川中流域のアユ生息環境調査

- 巨礫の割合は上流程高くなる傾向がみられ、大きい地点ほど、コケ植物の割合が高く、アユの生息密度が高くなる傾向がみられた。
- 光合成活性はソジバ、広瀬のコケ無で高く、コケ有で低い傾向があった。
- 8-9月の付着藻類の光合成活性とアユの生息密度に関係はみられず、餌環境とアユの関係が不明瞭な原因として、遡上数の減少が考えられた。

3 クレンジングによる河床改善

- 古角において、調査対象の水生生物の生息状況と流下土砂量との関係から土砂還元の影響をみる。
- 古角の生息状況を流程の地点と比較し、土砂還元の効果を検証する。