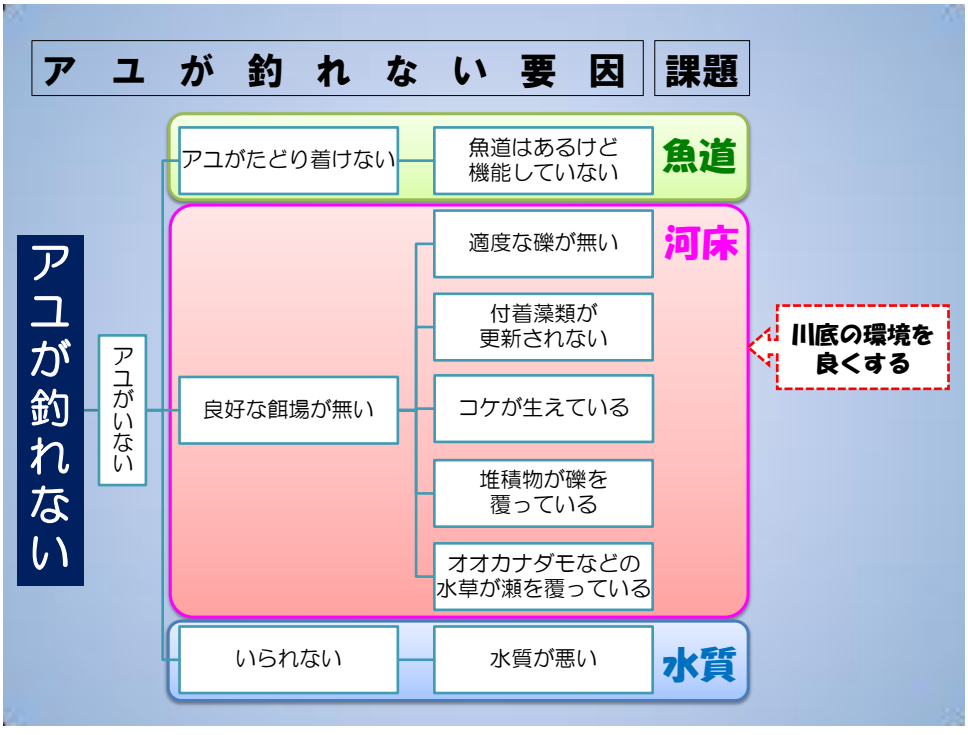
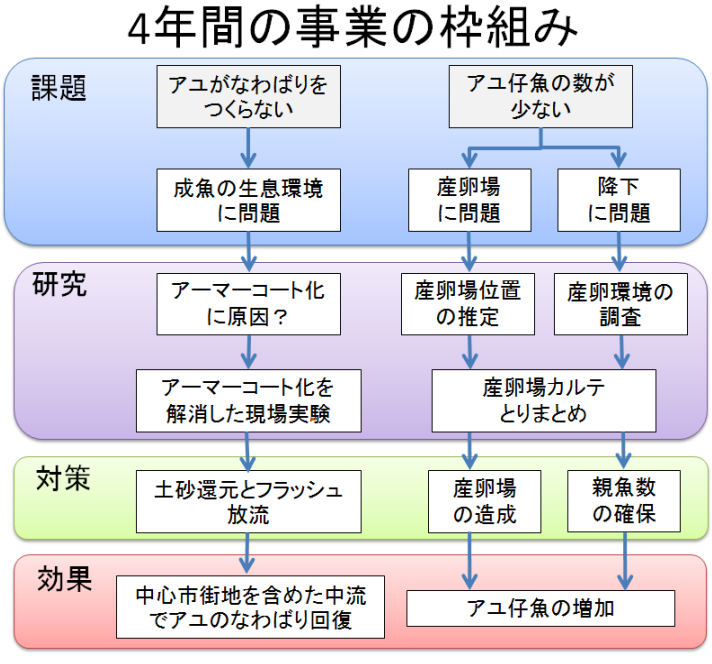
資料4

矢作川における
天然アユの生息上の課題

現　状：　アユがいても、釣れない
なぜ？：　なわばりを持たない
課　題：　餌（川底）環境が良くない
目　標：　アユがなわばりを持ち、大きく育つ

現　状：　アユ仔魚の流下数が少ない
なぜ？：　産卵数が少ない
課　題：　産卵親魚が良くない・産卵場が良くない
目　標：　大きく育ったアユがしっかり産卵し、
たくさんの仔魚が海に下る


アユが釣れない要因
課題
アユが釣れない
アユがいない
アユがたどり着けない
魚道はあるけど機能していない
魚道
良好な餌場が無い
適度な礫が無い
付着藻類が更新されない
コケが生えている
堆積物が礫を覆っている
オオカナダモなどの水草が瀬を覆っている
河床
川底の環境を良くする
いられない
水質が悪い
水質


4年間の事業の枠組み
課題
アユがなわばりをつくらない
アユ仔魚の数が少ない
成魚の生息環境に問題
産卵場に問題
降下に問題
研究
アーマーコート化に原因？
産卵場位置の推定
産卵環境の調査
アーマーコート化を解消した現場実験
産卵場カルテとりまとめ
対策
土砂還元とフラッシュ放流
産卵場の造成
親魚数の確保
効果
中心市街地を含めた中流でアユのなわばり回復
アユ仔魚の増加

目的

河床のアーマーコート化により、在来の生物が減少しアユがなわばりを形成しなくなった瀬において、かつての河床環境を造成しアユのなわばり行動の回復がみられないか明らかにする。

調査の概要

阿摺ダム下流の瀬において、矢作ダムに堆積した礫を敷き、アーマーコート化する以前の柔らかな河床を造成する。

アユや底生生物の生態を追跡するとともに、河床の動態と河川流量との関係を観測し、河床を以前の状態に戻すことでアユのなわばり形成の回復が見られないか調査する。

アユが釣れるようにするには

何が必要か	コケが生えず、付着藻類が頻繁に更新する動く川底
どうしたら良いか	A 新鮮な礫の川底を作る B コケを剥ぎ取った川底を作る C 昔よく釣れた川底を再現する

実験区の概要

ソジバ実験の経過

時瀬

スケルトン

玉石（長径 30cm）

クローラダンプ

玉石投入作業

礫を置いた後の様子

調査項目

物理環境

❖水深・流速・粒径組成・水位・流量：
投入礫の動きを把握（A）

生物

❖アユ：なわばり行動、釣れ具合（A・C）
❖付着藻類(アユの餌)：現存量・種組成（A）
❖コケ植物：被度、生活史（A・B・C）
❖底生動物(河床環境の指標)：現存量・種組成（A）

今年度の調査スケジュール

		月	3	4	5	6	7	8	9	調査頻度	備考
物理環境	水深・流速・河床材料				←				→	2ヶ月間隔	&出水後
	水位	ロガー			←				→	10分間隔	～11月
アユ	生息密度・ハミアト				←				→	2週間隔	
	友釣り						←		→	毎週	
付着藻類	現存量・種組成				←				→	2週間隔	
	溶存酸素量	ロガー			←				→	10分間隔	
		袋法					←		→	毎月	
コケ	被度				←				→	毎月	
底生動物	現存量・種組成		1	1	2-3	1	1		1	以降、2ヶ月間隔	

物理環境

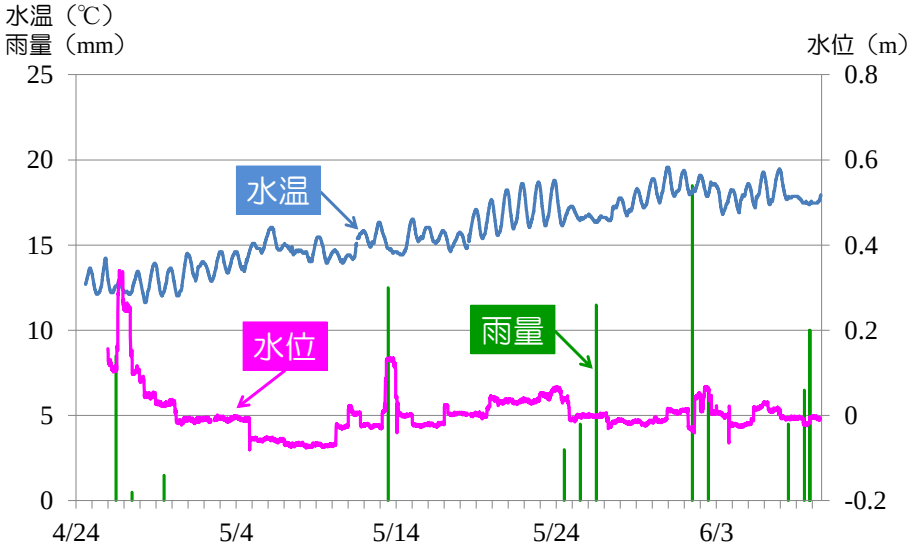
❖水位ロガーによる連続観測

– 4 - 3月　10分間隔（**A**）

❖流速、水深、底質粒径組成

– 5 - 9月　1回／2ヶ月、出水後（**A**）

ソジバの水温、雨量、水位



実験区A－物理環境

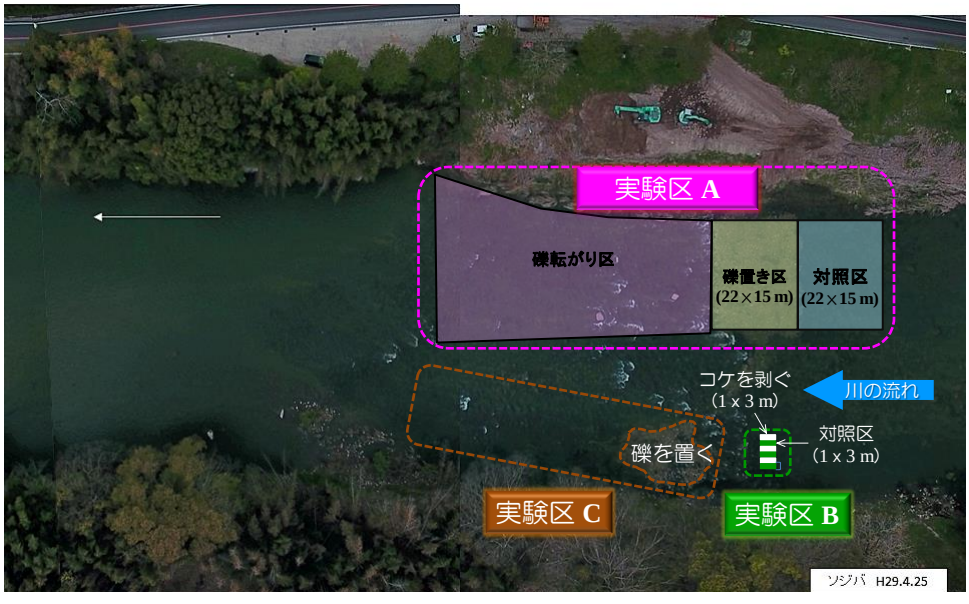
❖目的

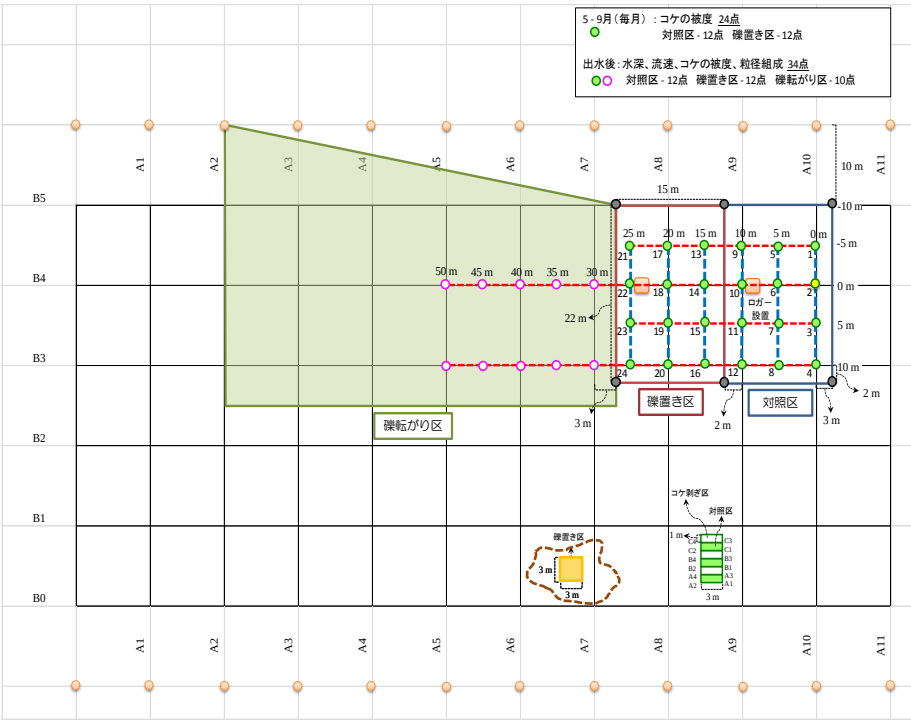
- コケ植物の生えていない新鮮な礫を川底に置き、アユがなわばりを形成する川底環境を創造する
- 置いた礫が動く出水の規模を把握する

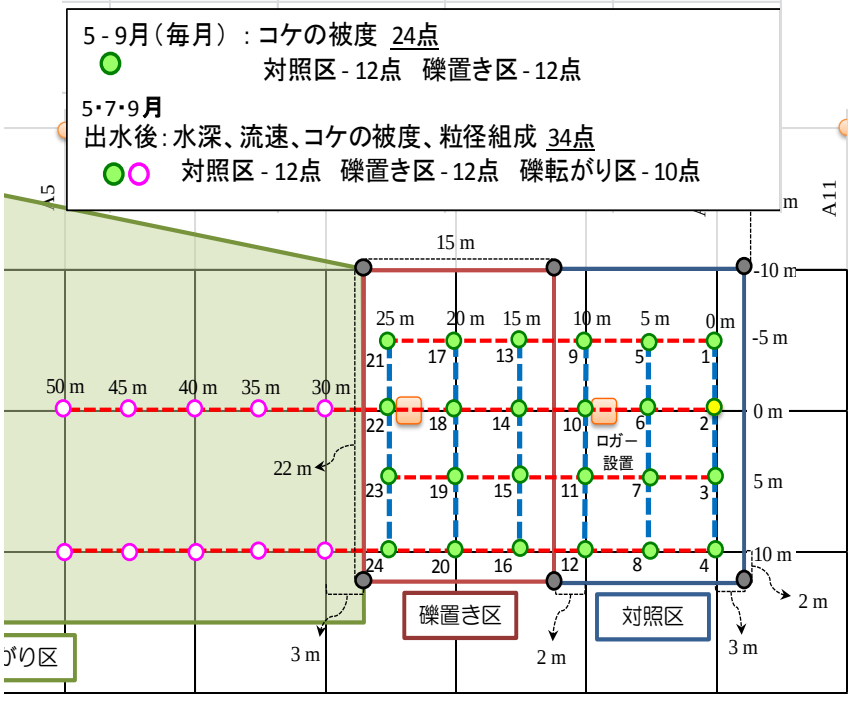
❖調査

- 水位ロガーによる連続観測（4 - 3月）
- 流速、水深、粒径組成（5月、7月、 9月、出水後）

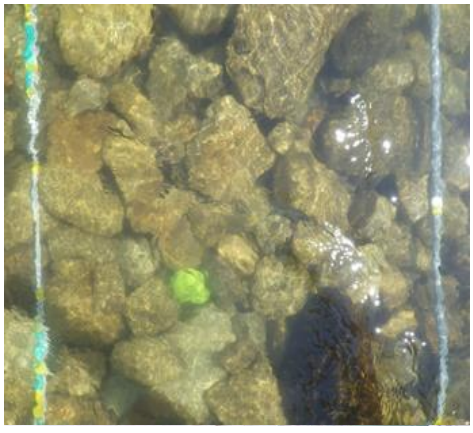
実験区の概要



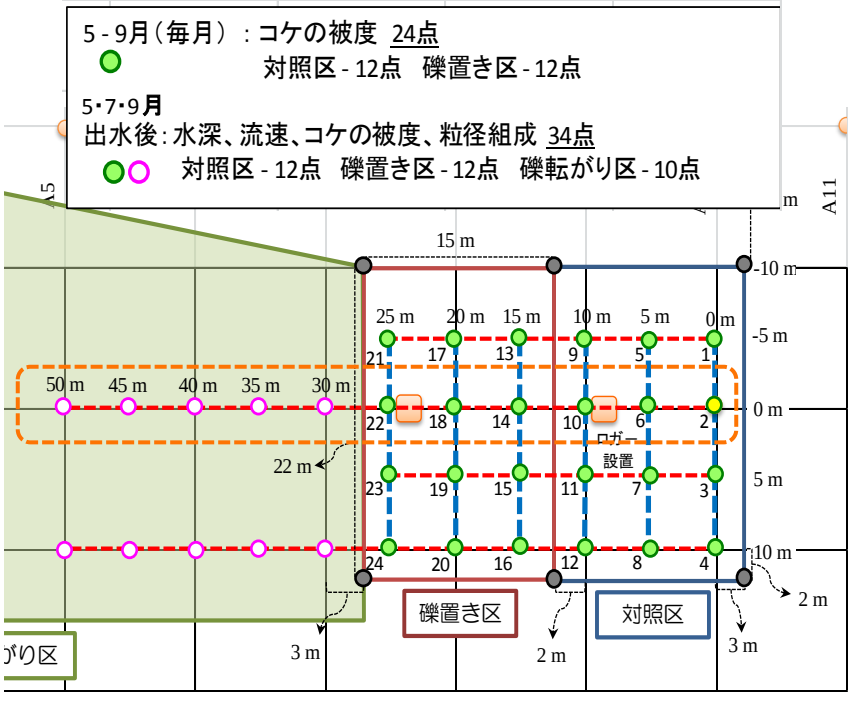

5 - 9月（毎月）：コケの被度 24点
対照区 - 12点　礫置き区 - 12点
出水後：水深、流速、コケの被度、粒径組成 34点
対照区 - 12点　礫置き区 - 12点　礫転がり区 - 10点
礫転がり区
礫置き区
対照区
ロガー設置
コケ剥ぎ区


5 - 9月（毎月）：コケの被度 24点
対照区 - 12点　礫置き区 - 12点
5･7･9月
出水後：水深、流速、コケの被度、粒径組成 34点
対照区 - 12点　礫置き区 - 12点　礫転がり区 - 10点
礫置き区
対照区
ロガー設置

マーカー礫と観測方法

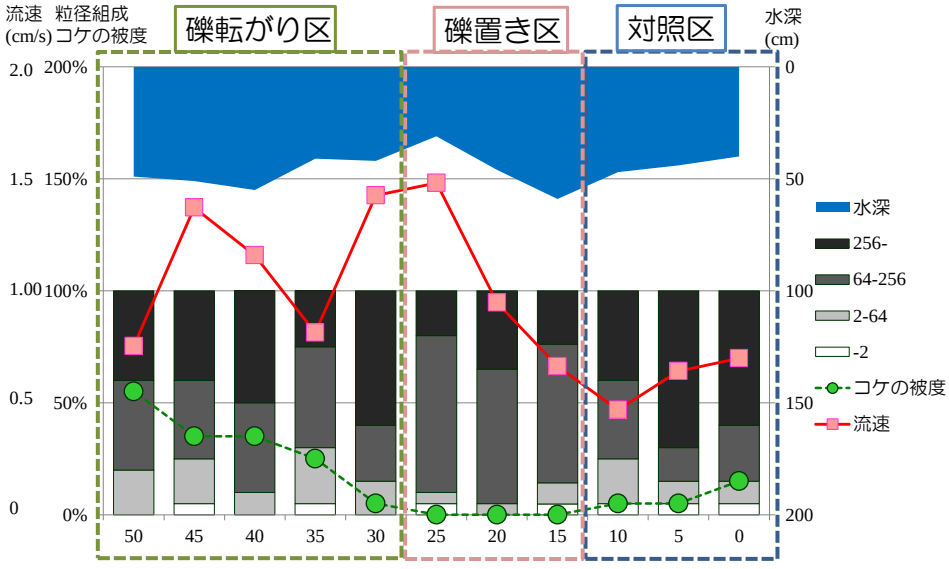


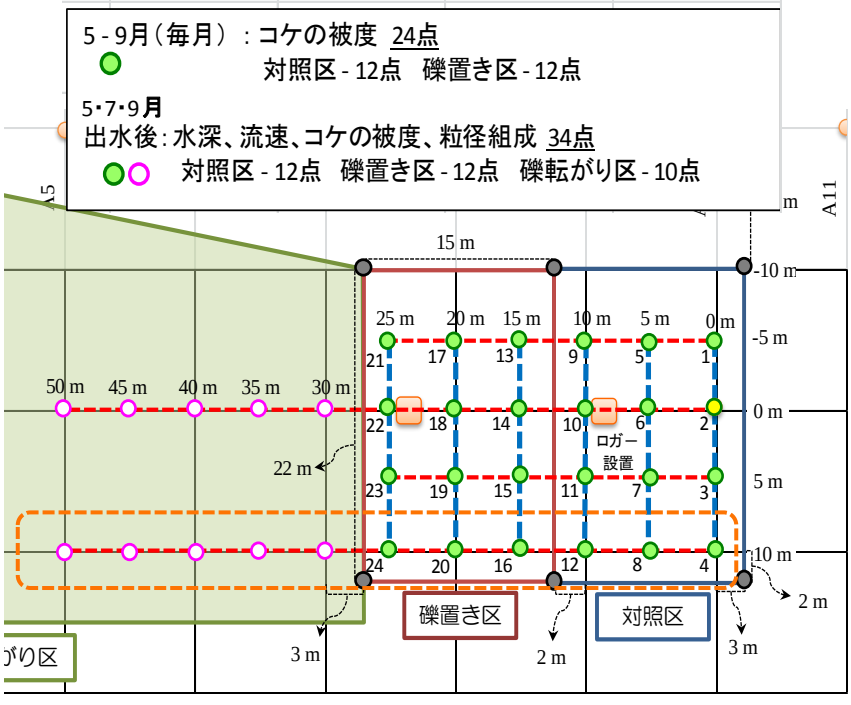
- ❖ 流速・水深
  - マーカー礫直上の水深および平均流速を測定
- ❖ 粒径組成・コケの被度
  - マーカー礫を中心とした1 m^{2}の面積の河床を対象
  - 粒径組成は目視で長径が2 mm以下、2-64 mm、64-256 mm、256 mm以上に区分し、割合を把握
  - コケの被度は64 mm以上の礫の面積を100%とし、付着割合を把握



鉄筋棒0 m（B4）縦断ライン

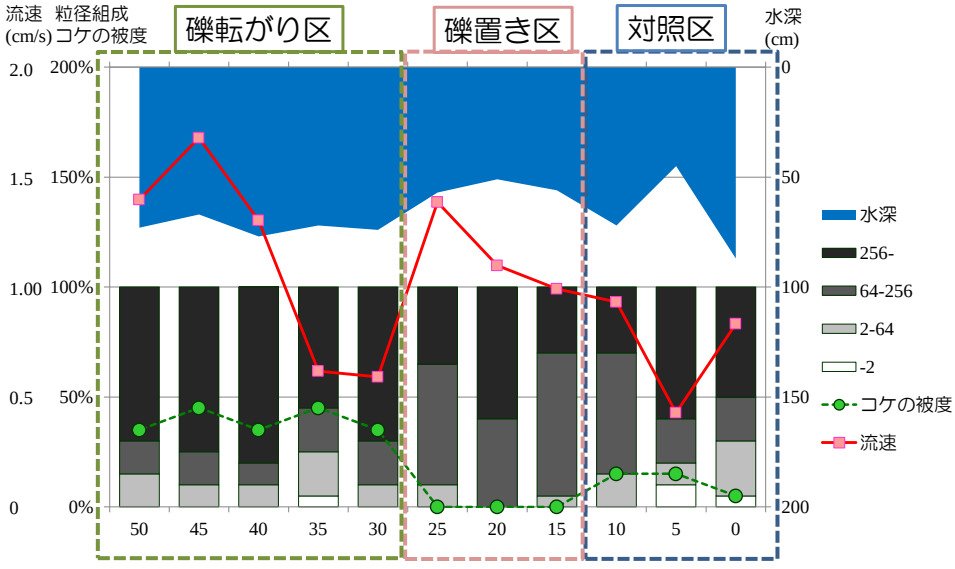
(2017/5/2)

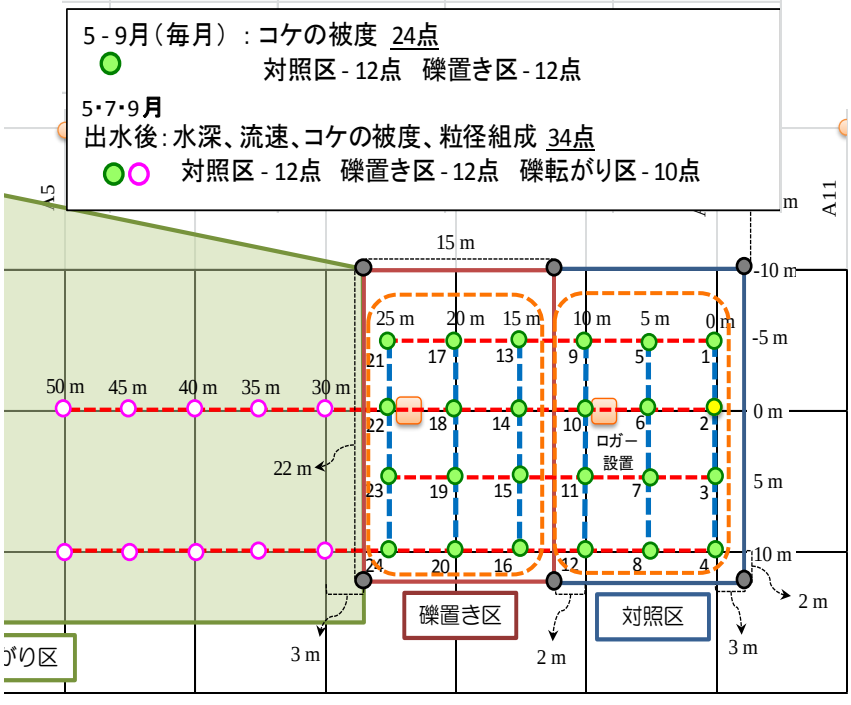


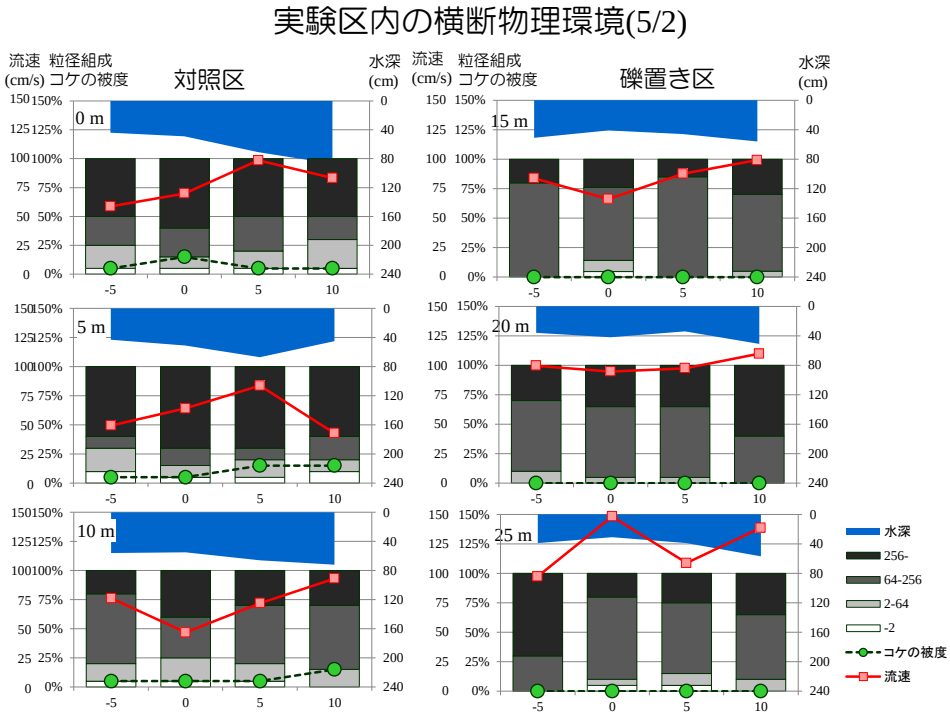


鉄筋棒10 m（B3）縦断ライン

(2017/5/2)



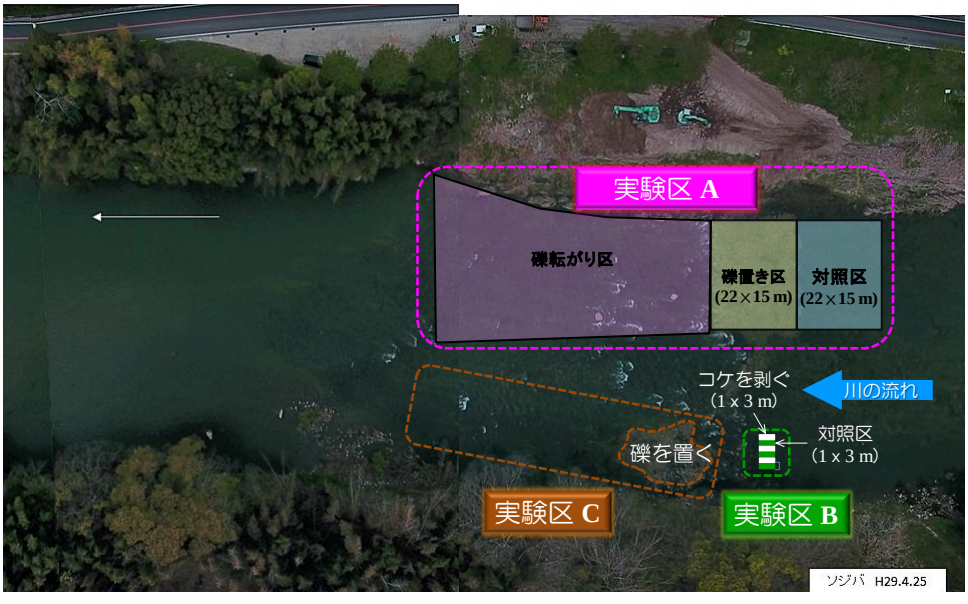



実験区内の横断物理環境(5/2)
流速 (cm/s)
粒径組成 コケの被度
対照区
水深 (cm)
礫置き区
0 m
5 m
10 m
15 m
20 m
25 m
水深
256-
64-256
2-64
-2
コケの被度
流速

礫置き区（5月25日）

6月9日

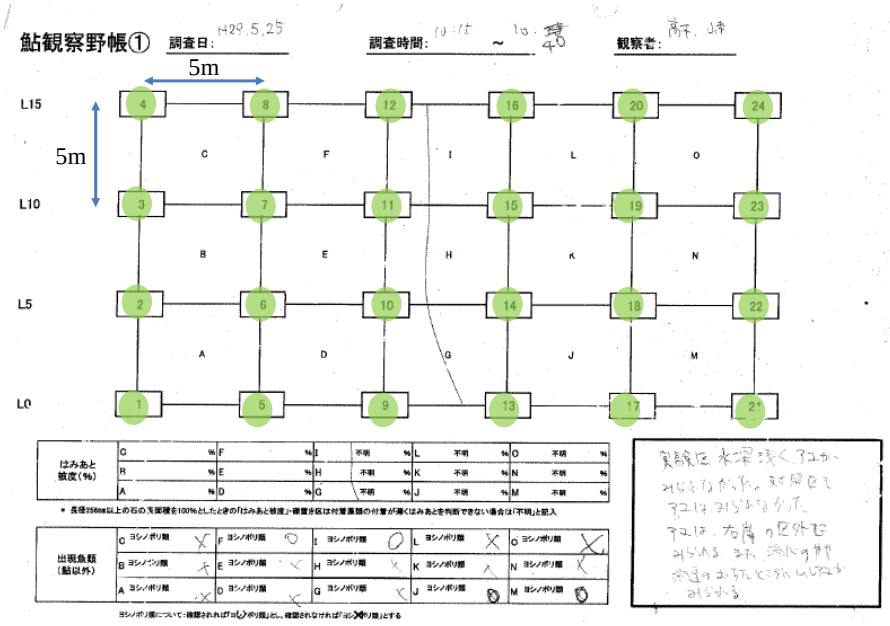
実験区の概要


実験区 A
礫転がり区
礫置き区
(22×15 m)
対照区
(22×15 m)
コケを剥ぐ
(1 x 3 m)
川の流れ
対照区
(1 x 3 m)
礫を置く
実験区 C
実験区 B
ソジバ H29.4.25

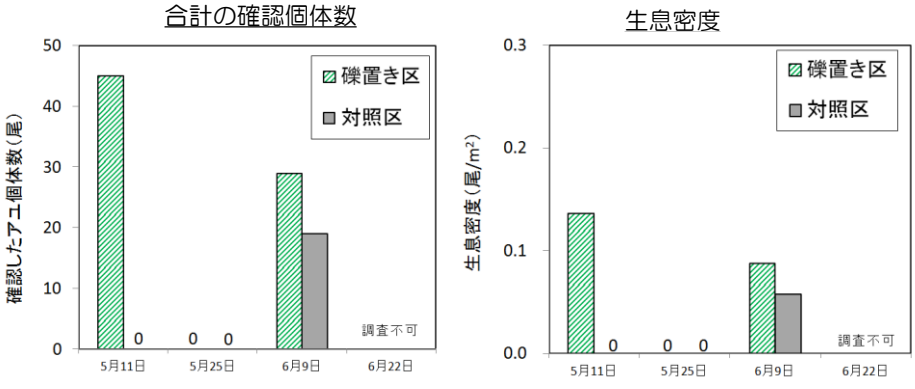
アユとアユ以外の魚種の生息状況

- ❖潜水観察
  - なわばりアユ・群れアユの生息密度、ハミアト（5 - 9月 1回／週）**A**・**C**
- ❖友釣調査
  - 友釣り、釣れたアユの胃内容物の分析（6 - 9月 1回／週）**A**・**C**
- ❖投網・刺し網調査
  - 友釣りで釣れないアユの捕獲と胃内容の分析（5 – 9月　任意で）
- ❖アユ以外の魚類
  - 魚種と生息密度（5 - 9月　1回／週）**A**

実験区A－潜水調査の方法

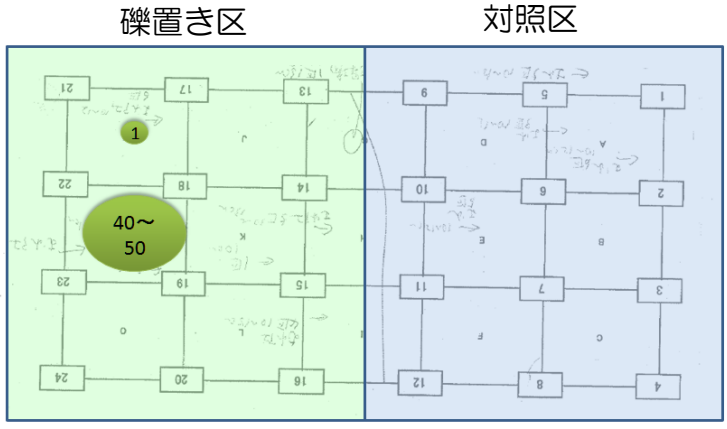


礫置き区と対照区のアユの数



確認されたアユはすべて「非なわばりアユ」

アユの確認位置と個体数（5月11日）



全長9～12cm

アユの確認位置と個体数（6月9日）

全長10～15cm　　全長10～12cm

5月中旬よりもアユは散らばる

ハミ跡が見やすい状態の石（5月25日）

あらかじめハミ跡の被度を
確認する石を選んでおく

友釣りによる採捕の予定

（矢作川天然アユ調査会が実施）

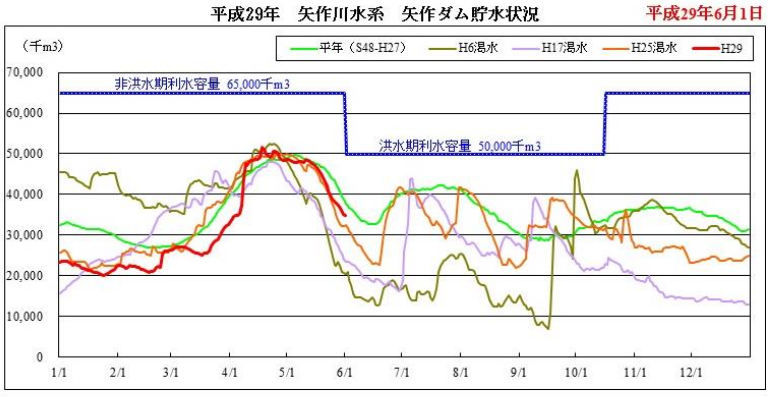
月/日		椿	田平	山崎	山口
6月	26 ～ 7/2	○			
7月	3 ～ 9				○
	10 ～ 16		○		
	17 ～ 23			○	
	24 ～ 30	○			
8月	31 ～ 8/6			○	
	7 ～ 13	○			
	14 ～ 20		○		
	21 ～ 27				○
9月	28 ～ 9/3	○			
	4 ～ 10			○	
	11 ～ 17				○
	18 ～ 24		○		
	25 ～ 10/1	○			

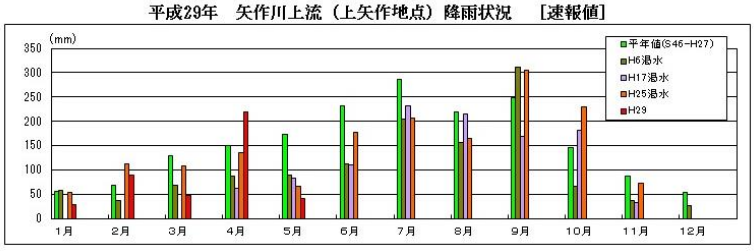
※友釣り時間は40分/1区画

4名の調査員が
3回以上繰り返す

実験区Aの礫置き区で釣れたアユ

体長約10 cm（2017/6/27）





アユが良く釣れる上流の地点との比較

2017年度　ソジバの付着藻類調査

仮　説

出水で河床が動き付着藻類が剥離更新され、新鮮な付着藻類が育つ。→　アユのなわばりが強まる。

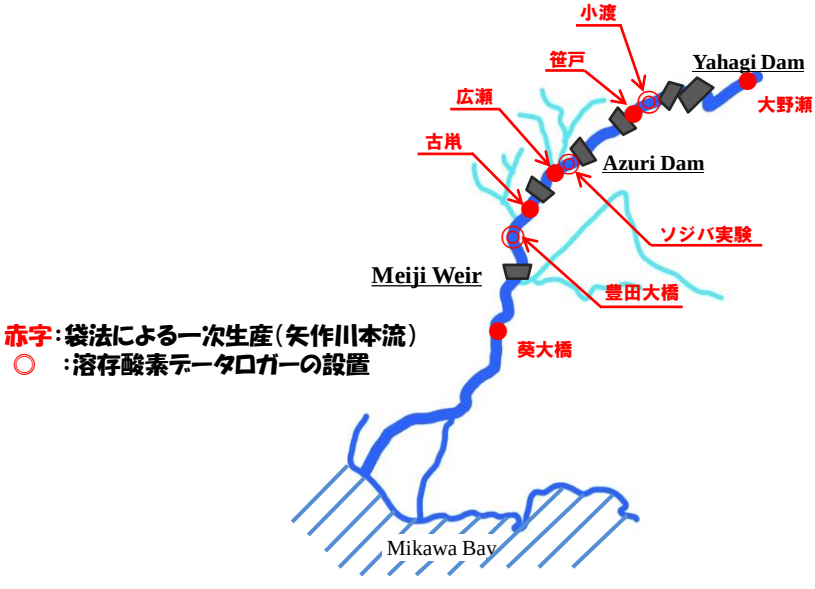
1．溶存酸素（DO）データロガー
　DO濃度の変化を観測し、付着藻類の生産量と出水との応答をみる
　15mという短い区間のDO変化はロガーに反映する？

2.　袋法（連続観測できない。多数の地点で実施できる）
　DOデータロガーの検証および保険として併用
　袋法で一次生産量と呼吸を測定（6月、7月、9月）

3.　流程におけるソジバの付着藻類の特性を把握
　DOデータロガー：ソジバ、平畑（減水区間）、豊田大橋で比較（6月～9月）
　袋法：流程毎の一次生産量を比較し、ソジバ（ダム下流）の特性をみる（10月）

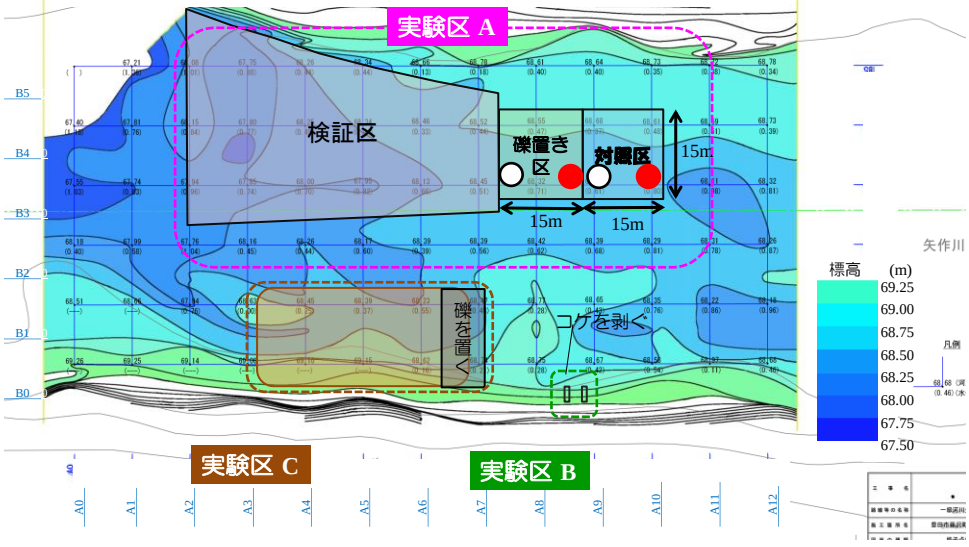
※ 各調査とも付着藻類現存量（クロロフィル*a*量）と種組成をみる

流程による一次生産量の比較

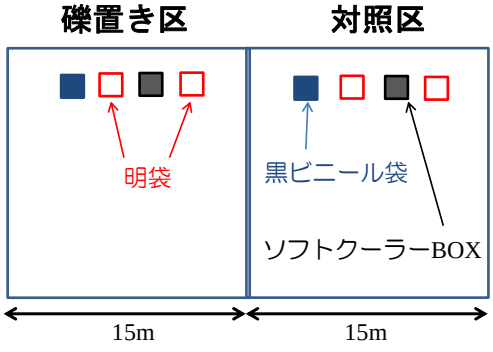


ソジバ　付着藻類一次生産量の調査

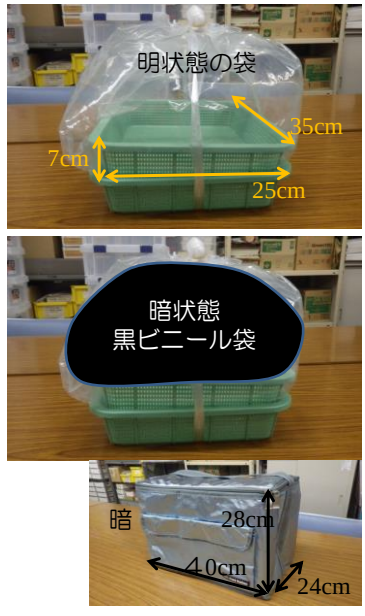
ＤＯロガー　設置場所　　2017/5/2－6/22 ○
2017/6/22～ ○と●



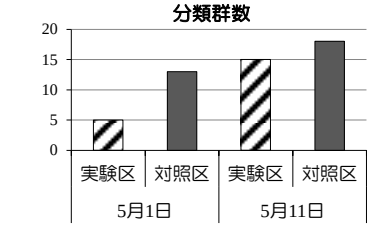
袋法による一次生産量の測定

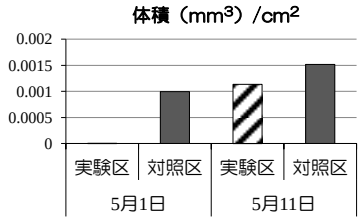


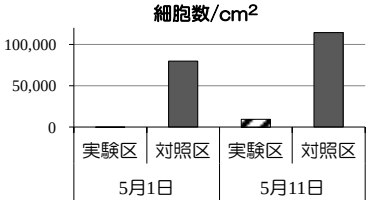
- 35×25cm^{2}分の河床礫を各区からランダムに採取し、袋内に入れ河川水20ℓで満たす。
- 昼間約3時間の袋内の溶存酸素濃度変化を測定する。
- 明状態と暗状態（黒ビニール袋およびソフトクーラーBoxで遮光）



付着藻類（アユの餌）の変化 2017/5/1 と5/11の比較

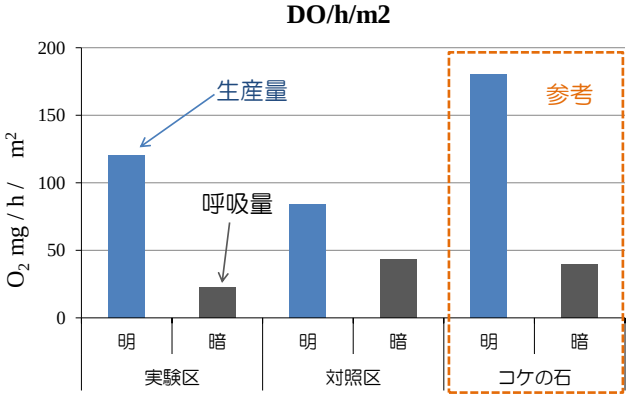






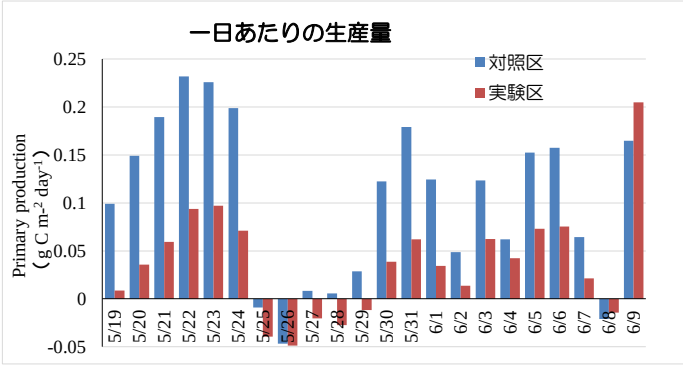
礫置き後、約2週間で藻類の付着あり。

袋法による付着藻類の生産 ソジバ 2017/6/22の結果

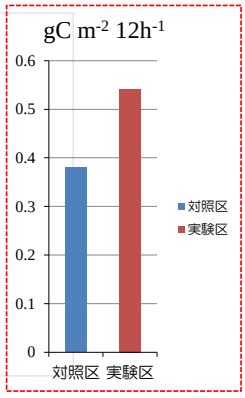


ソフトクーラーBoxは水温が下がるため、
暗条件は黒ビニール袋を用いる。

溶存酸素データロガーによる一次生産量



袋法（6月22日）



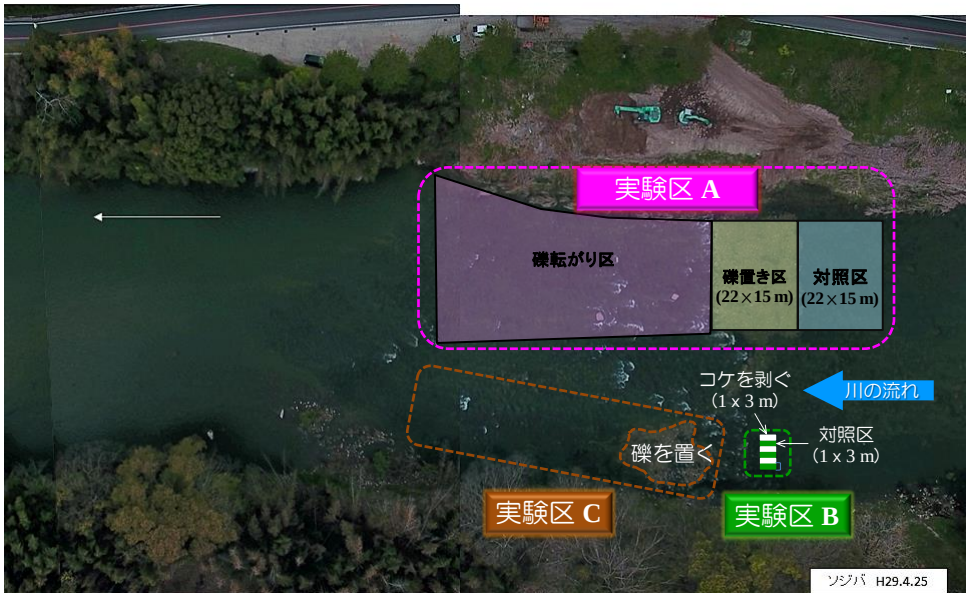
ソジバの生産量は小さい。（2016年の陣中では、0.1ー2.6 g C m^{-2} day^{-1}）
実験区と対照区の差はあるといえるのかどうか？

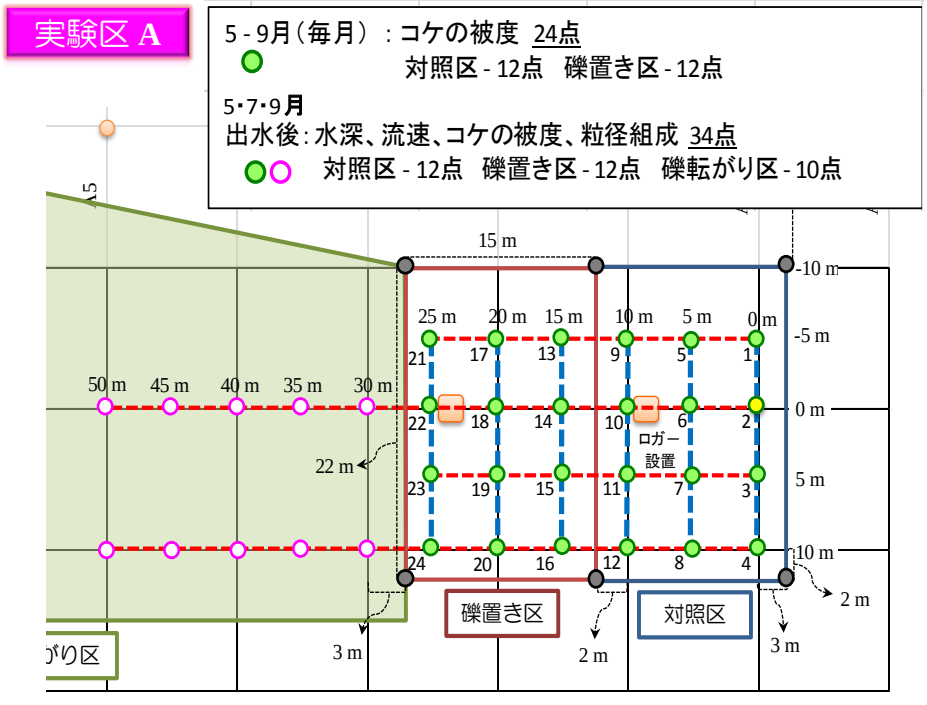
今後は、溶存酸素データロガーと袋法で一次生産力の差を検証

コケ植物、底生動物

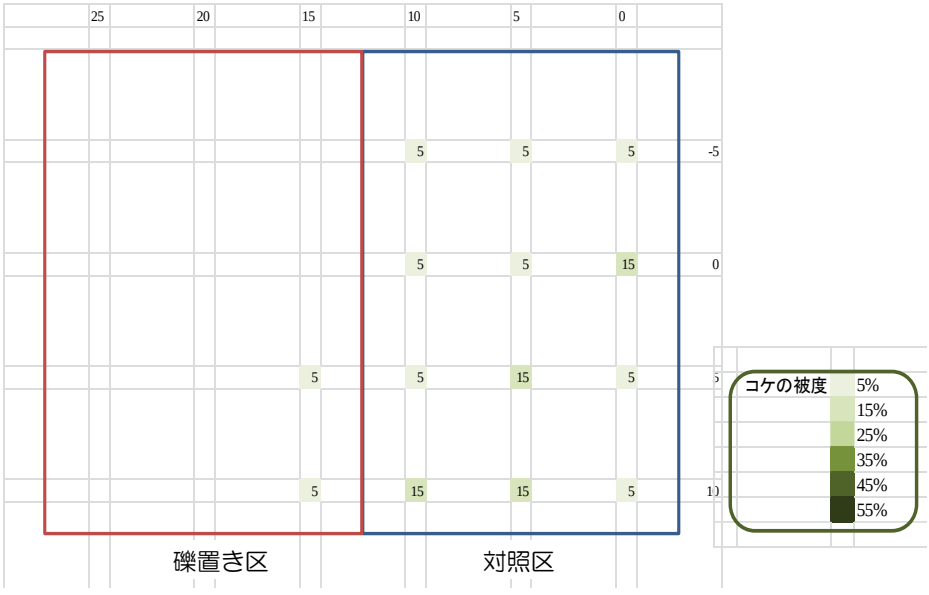
- ❖コケ植物の被度調査
  - 5 - 9月　1回／月（**A**・**C**）
- ❖コケ植物の生活史の観察
  - 5 - 9月　1回／2週間、10 - 3月　1回／月（**B**・**C**）
- ❖底生動物の定量調査（50 x 50 cm方形枠）
  - 1回／4月下旬、3回／5月、6回／6 - 3月（**A**）

実験区の概要

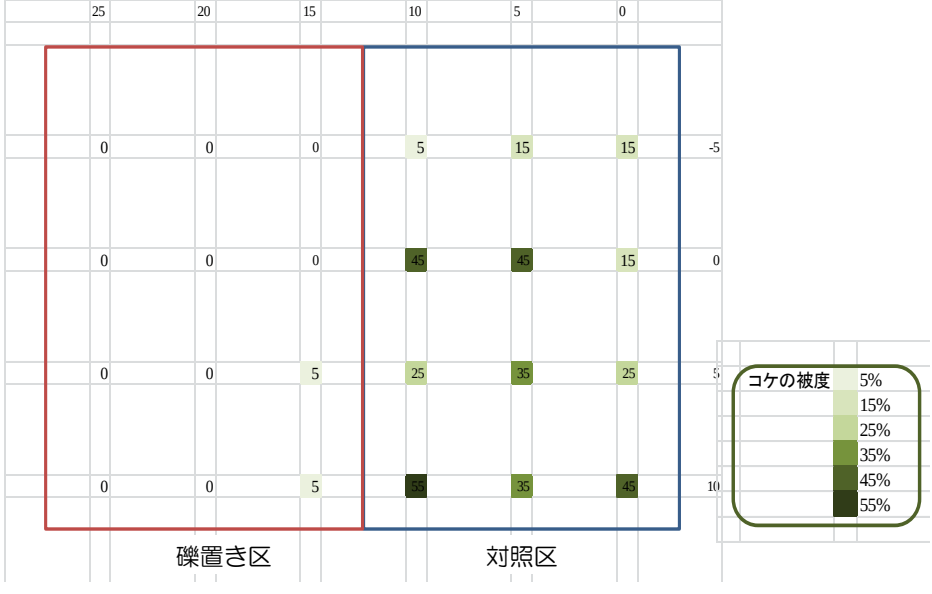

実験区 A
礫転がり区
礫置き区
(22×15 m)
対照区
(22×15 m)
コケを剥ぐ
(1 x 3 m)
川の流れ
礫を置く
対照区
(1 x 3 m)
実験区 C
実験区 B
ソジバ H29.4.25


実験区 A
5 - 9月（毎月）：コケの被度 24点
対照区 - 12点　礫置き区 - 12点
5･7･9月
出水後：水深、流速、コケの被度、粒径組成 34点
対照区 - 12点　礫置き区 - 12点　礫転がり区 - 10点
15 m
-10 m
25 m
20 m
15 m
10 m
5 m
0 m
-5 m
50 m
45 m
40 m
35 m
30 m
0 m
5 m
10 m
22 m
ロガー
設置
礫置き区
対照区
2 m
3 m
2 m
3 m
がり区

コケの被度(2017/5/2)



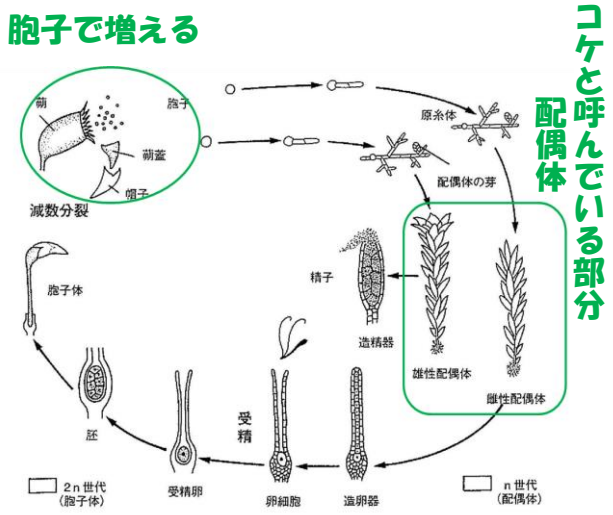
コケの被度(2017/5/25)



実験区 B、C－コケ植物の生活史の観察

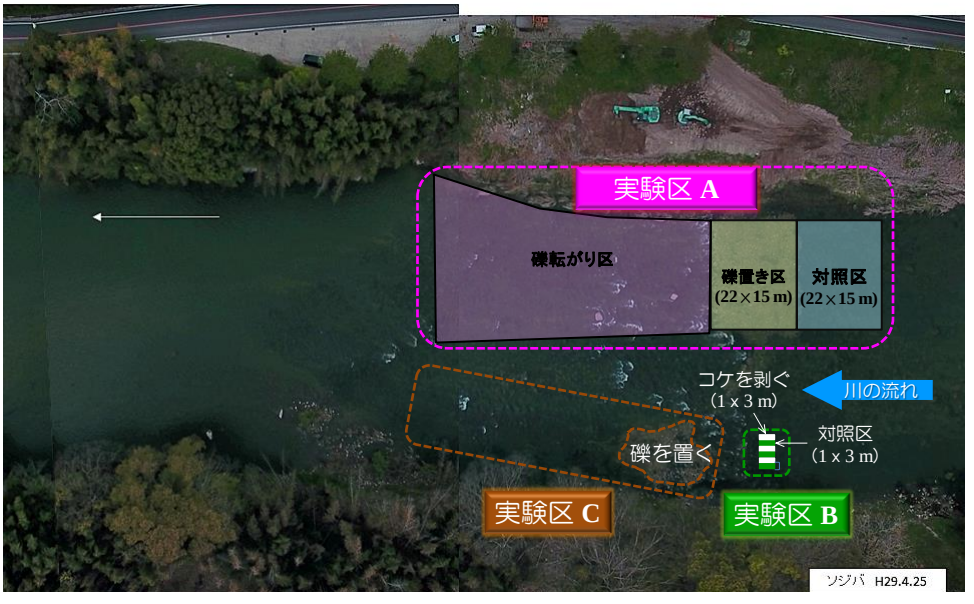
❖目的

- 人力または出水により礫面のコケ植物が剥がれた後、どう生長するかを把握する
- ソジバでのコケ植物の生活史を把握する



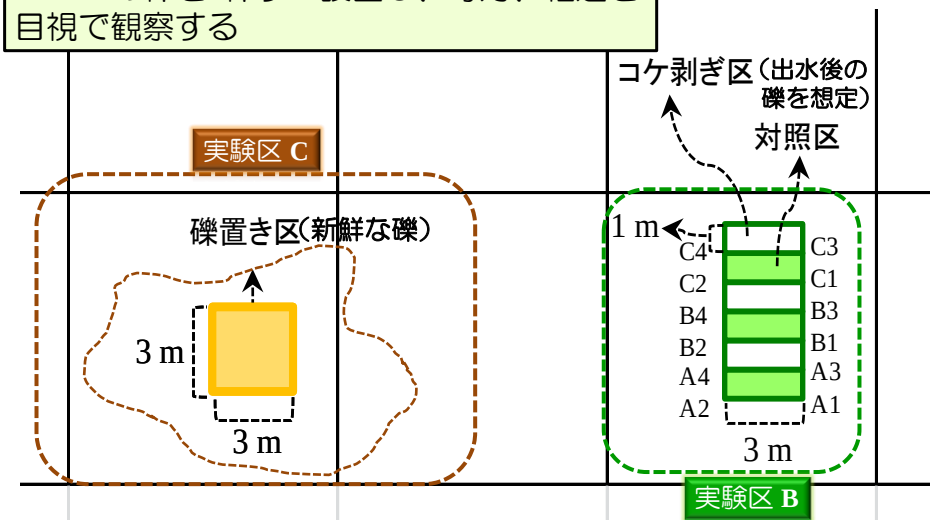
(出典：「千葉県の自然誌 千葉県の植物1」平凡社)

実験区の概要

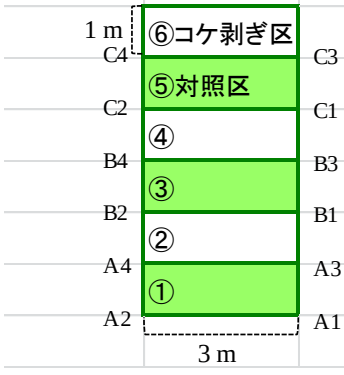


実験区 B、C－コケ植物の生活史の観察

対照区、コケ剥ぎ区、礫置き区の各区で
1 x 3 mの枠を3枠ずつ設置し、毎月、経過を
目視で観察する



実験区 B、C－コケ植物の生活史の観察



粒径64 mm 以上の礫（%）	コケの被度（%）		
	コケ剥ぎ前	コケ剥ぎ後	
	5/11	5/11	6/9
80	45	0	5
80	45	45	55
70	35	0	5
70	45	45	45
70	45	0	5
70	35	35	65

実験区の概要

実験区A－底生動物

❖ 目的

- 新しい礫河床に底生動物がどのように定着していくのか、遷移の過程を把握する
- どのくらいの期間で河床の安定化の指標である造網性トビケラが優占するのかを把握する
- 新たに河床環境の指標となる種（川底の撹乱程度や砂利、礫の供給量を反映する指標種）を見出す

❖ 調査

- 方法：50×50cmの方形枠を用い、対照区、礫置き区、礫転がり区において、各区2ヶ所で底生動物を採集し、種組成、個体数、湿重量を調査・分析する
- 時期：4月下旬、5月 3回、6 - 3月 6回）

フラッシュ放流に向けて

❖測量、水位、流量データ（阿摺ダム放流量）の収集・解析により、置いた礫が動く流量（掃流力）、コケおよび付着藻類が剥離される流量を把握する

❖過去の阿摺ダム放流量データ（2012-2016年）を整理し、ソジバにおけるフラッシュ放流の時期・規模・頻度などを検討する

❖フラッシュ放流に関する勉強会、視察、資料収集データをまとめ、報告書を作成する

現時点での課題（来年度に向けて）

➢礫置き区と対照区との環境の差

1）流速と水深の差

・渇水のため水深が浅く、アユが避ける

・光環境の差が付着藻類の生産量に影響する

2）礫のサイズと粗度の差

今年度は簡便かつ安価なアユの漁場改善を目指す

研究としての意義を持たすことも重要ではないか？

↓

今後、対照区と礫置き区の環境を揃える