資料５

天然アユ生態調査実行委員会
調査研究テーマ「天然アユをはじめとする在来種の保全対策」

研究計画書「天然アユのなわばり行動の回復と産卵場の創出」

１　矢作川で天然アユを研究対象とする重要性
・昔から漁業を通じ人間と密接なつながりを持つ
・春から秋にかけて矢作川で最も優占する魚類となる
・海と川とを行き来する回遊魚であり、矢作川の「連続性」の指標となる

２　背景
・近年は矢作川の遡上数は概ね 100 万尾以上を記録し、概ね順調に推移
・アユの釣果は上流域（小渡、笹戸）を除き、天然アユが多くてもアユが釣れない
・河床にオオカナダモやコケ植物が覆う面積が増大し、アユの摂餌環境の悪化が進行し大きく育たない*
・有効な産卵場が限られ**、複数のダムによって親魚の降下が阻害されていることが浮き彫りとなりつつある
・ふ化したアユ仔魚の数が同規模の河川と比較して少なく、矢作川を遡上してくるアユの多くは他河川（豊川ほか）の可能性が高い

*アユの釣果の傾向（過去 10 年）
・上流域（小渡、笹戸）：　好調
・中流域（池島、川口、広瀬）：　不漁
・下流域（平戸橋、豊田大橋）：　2010 年にかけて急に悪化し、やや持ち直すも不漁が続く

**アユ産卵場に関するこれまでの調査結果
・下流域（河口から 10～20km）の明確な産卵場が確認できず
・産卵場の造成を実施するも、造成箇所でのアユの産卵は確認されず
・産卵に適した柔らかな小砂利からなる河床の場が限られる

・河床のアーマーコート化と流路の固定により、本来生息していた在来生物に大きな影響が出ている。

３　課題
１）アユがなわばりをつくらない
２）同規模の他河川と比較して矢作川で生まれるアユ仔魚の数が少ない
３）上流からの砂礫の供給がない
４）流量が減少および平準化し掃流力が低下している

４　全体目的

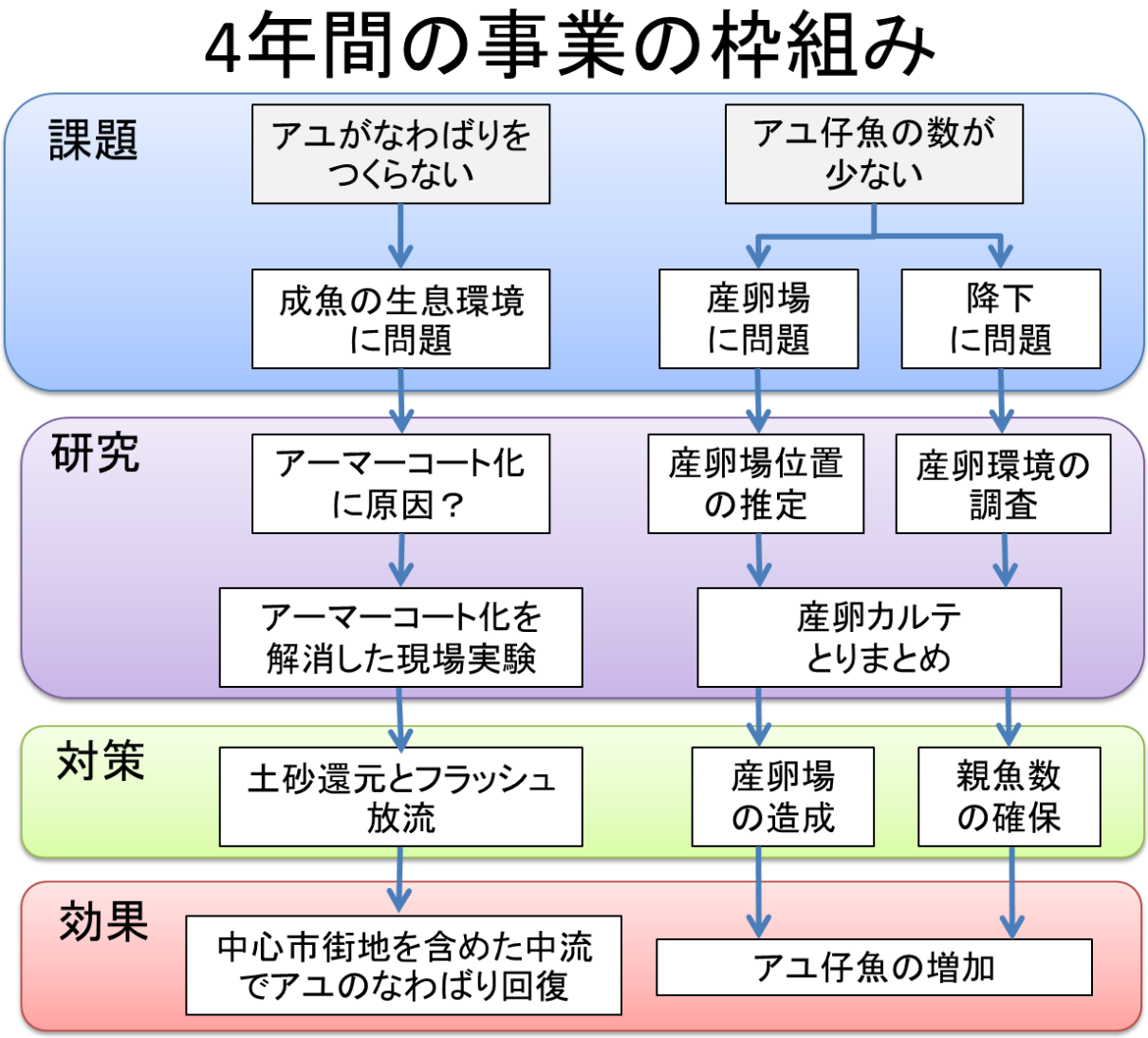
20 年にわたるアユの生態に関する成果をふまえ、アユがなわばりをつくる摂餌環境を再生し、アユが産卵する環境を増大させ、河川の形状と河川流量を改善する調査を実施する。

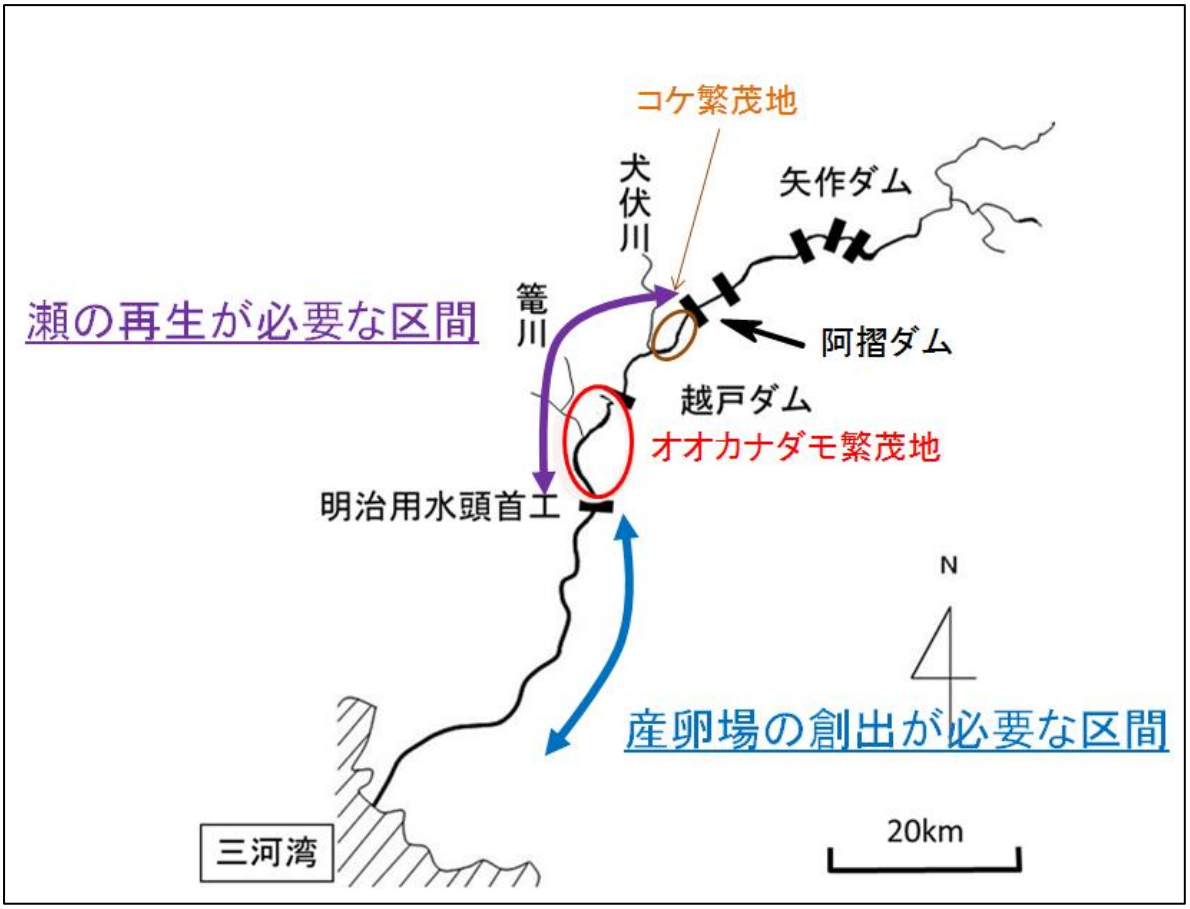
５　中期目標（H29 年度～H32 年度の４年間）

１－１）かつてアユが良く釣れた瀬において、玉石を投入してアーマーコート化の解消を行い、アユのなわばり行動に回復がみられないか検証する(H29～30)。

１－２）H31 年度のラグビーワールドカップに合わせ、上記１）の手法でアユのなわばり行動を豊田市中心部で回復させる(H31～32)。

２）アユの主となる産卵場を特定し、産卵環境の改善によって、流下するアユ仔魚を増加させる。




コケ繁茂地
犬伏川
矢作ダム
瀬の再生が必要な区間
篭川
阿摺ダム
越戸ダム
オオカナダモ繁茂地
明治用水頭首工
N
産卵場の創出が必要な区間
三河湾
20km

調査エリアの位置

アーマーコート化の解消によるアユのなわばり行動回復の試み
（実験名：ソジバ再生実験）

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。

仮説
アユがなわばりを形成しなくなったのは、河床のアーマーコート化の進行により、河床のかく乱頻度が減少し、アユのエサとしての付着藻類の「質」が低下することにより、なわばりを防衛する価値がなくなったため。

調査概要
阿摺ダム下流の瀬において、矢作ダムに堆積した玉石を敷設して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。

調査方法
（１）調査予定地
・阿摺ダム下流約 700m の瀬（名称：ソジバ）

（２）事前調査
・現地の横断測量、河床の粒径調査、生物調査を実施する
・情報収集（他河川の河床耕耘、河床材料の投入ほかの先行事例）

（３）現場実験の方法の検討
・矢作ダムの堆砂に混ざった玉石（直径 8cm 以上）をアーマーコート化した河床の上に 20cm の厚さに敷く
・玉石の搬入にはキャリアダンプ、バックホウを活用し、地形に沿って同じ厚さで敷く（事前にオペレータと詳細に打合せる）
・かつてアユがよく釣れた時代の河床環境を「再現」する

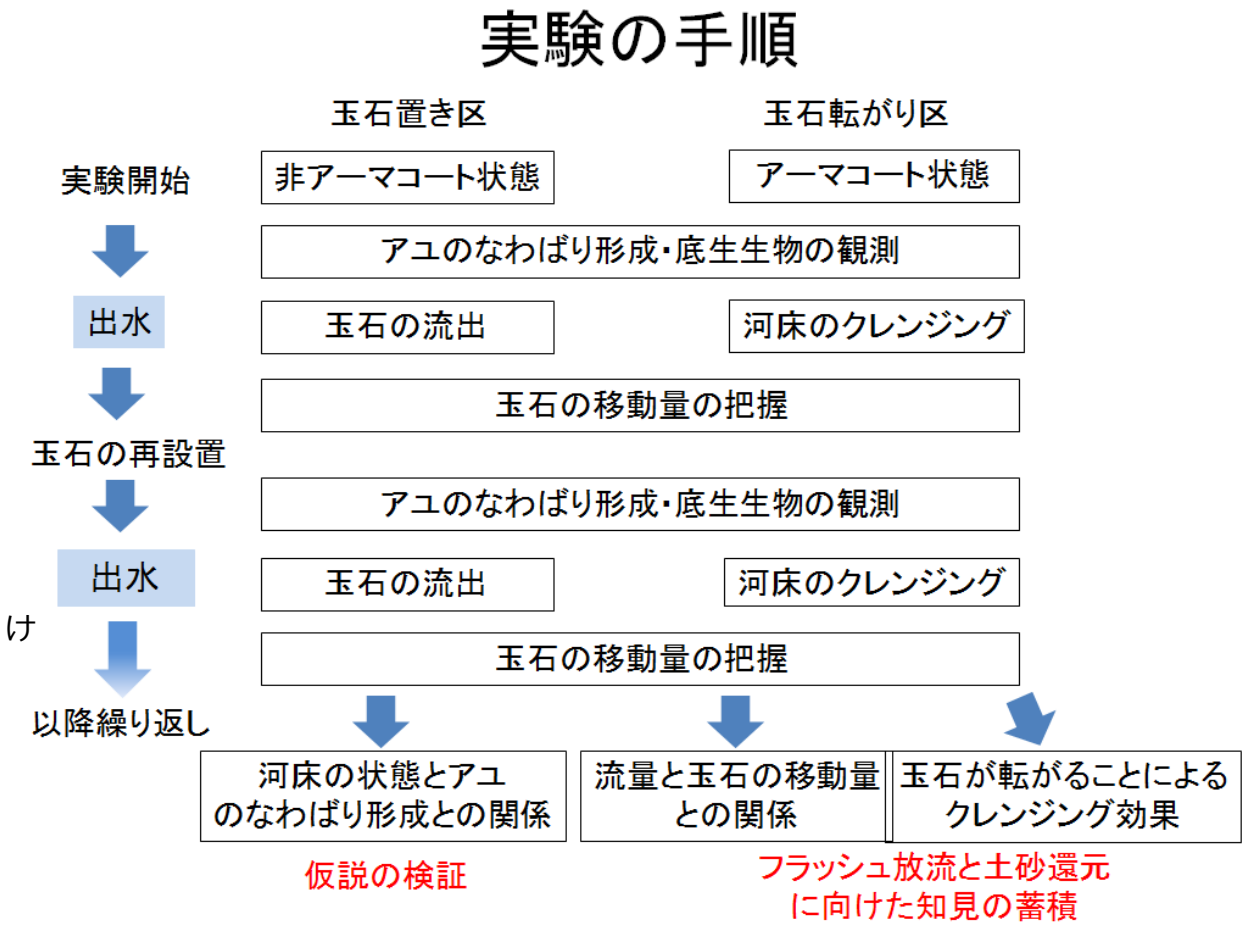
（４）施工時期
・アユの遡上が始まる前の４月中に完了する

（５）実験期間：通年（アユのなわばり行動の観測は５月～１０月）

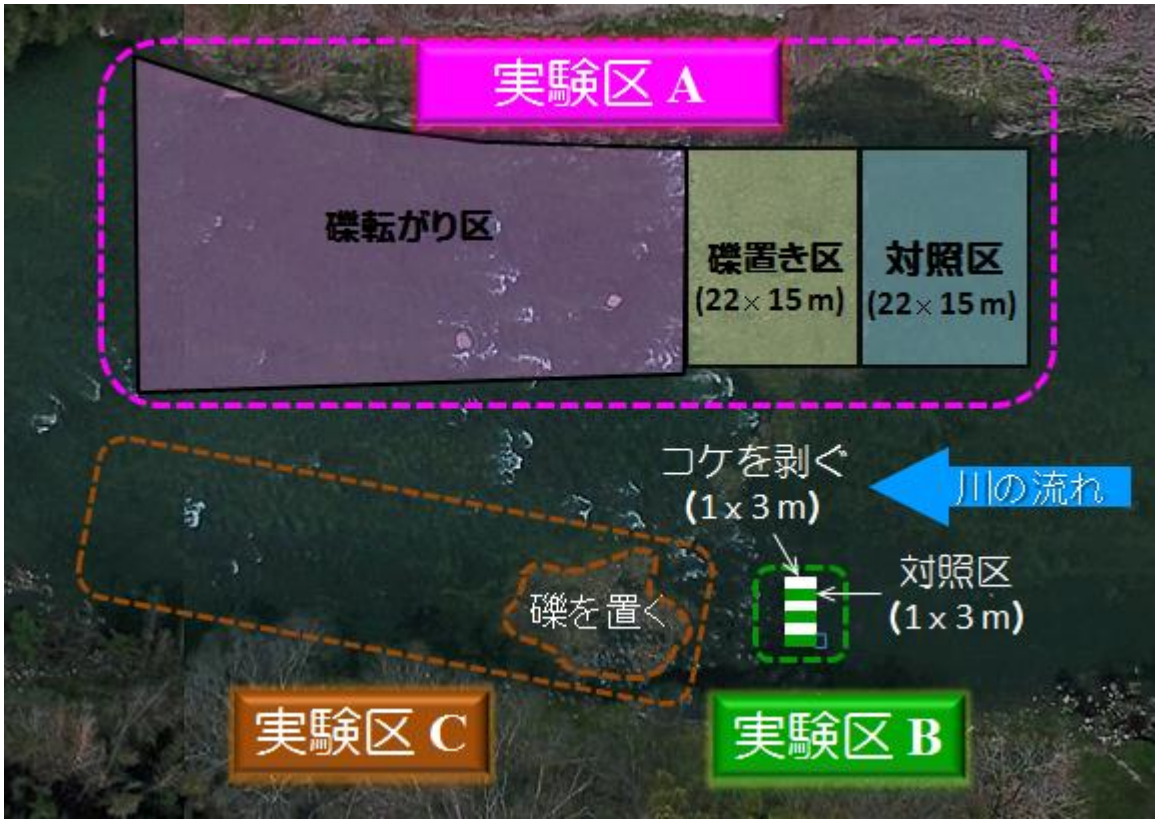
（６）実験デザイン

段階Ⅰ「一定区画を造成」

・流芯より右岸側に、300m^2(15×20m^2)の面積で、玉石置き区、対照区を設け、玉石置き区の下流に、クレンジング効果を検証する区を設ける（実験区A）
・低水位の際でも玉石置き区と対象区の流速は、アユの巡航速度を上回る毎秒50cm 以上になるようにする
・定期的にアユ、付着藻類その他のモニタリングを実施する
・実験期間中、増水によって実験区内の河床材料が流出した場合には、新たに河床材料を投入する
・玉石の一部をペンキでラベルする、あるいはマーカーとして石灰バラスを混ぜる
・玉石転がり区では粒度分布を調べ、玉石の動きを追跡する
・左岸側の岩盤帯には、玉石を山積みにし、出水にともなう下流の岩盤帯の底生環境の変化を追跡する（実験区 C）
・コケ植物を剥離して経過を観測する実験を行う（実験区 B）
・玉石置き区、対照区と玉石転がり区は、実験期間中は一般の釣り人の立ち入りを制限する



実験の配置



段階Ｉで仮説通りの結果が得られた場合には、下記の実験を行う

段階 II「リーチスケール（瀬淵）でアーマーコート化を解消

・期間 Ｉ の実験結果をふまえ、土砂移動のダイナミクスに関する情報をもとに一定場所（淵？）に河床材料を投入する
・出水の度に投入した河床材料を追跡？する
・可能であれば継続的に河床材料を投入して変化を追跡

エリアの拡大

・豊田大橋付近での実施（H31～）

（８）アユおよび河床の群集の観測

・アユ

A）潜水目視による生息密度の把握

B）アユの釣果

C）食みあとの量（数）の観測による、摂餌強度の推定

D）アユの胃内容物の分析（友釣り、投網で採捕）

・付着藻類（アユの餌）・・玉石投入の前（4 月上旬）から調査開始

A）玉石置き区と対照区で溶存酸素濃度を連続観測し、一次生産速度の推定を行う

B)玉石置き区と対照区の付着物を採取し、現存量（クロロフィル a 量、強熱減量）および種組成（付着藻類・コケ植物）を分析する

・コケ植物の生活史調査（左岸側の岩盤の上流側）

A）繁茂しているコケ植物のはぎ取り区（1m×3m）を設け、コケ植物の侵入過程を調査する

B）矢作ダム湖に堆積した玉石（サイズは現状の河床玉石に準じる）を河床に並べ、コケ植物の侵入過程を追跡する

・コケ植物の分布調査

・造網性トビケラ類をアーマーコート化の指標グループとして選定し、岡田・内田・小久保（2016）に従い「ヒゲナガカワトビケラ属－オオシマトビケラ優先度指数」を算出。ただし調査時期は両種の生活史を考慮するとともに、調査による実験区の攪乱は軽微になるよう配慮する

・その他の底生動物も、河床環境の指標とならないか検討する

（９）物理環境の観測

・水位:水位ロガーを設置し水位の連続観測を行い、流速を算出する

・投入した河床材料の実験区内での動きを追跡する

（１０）年次計画

１年目（H29）

・ソジバでの実験（方法の妥当性の確認）

２年目（H30）

・ソジバでの実験（結果とりまとめ）

３年目（H31）

・豊田大橋付近での実施（実証実験）

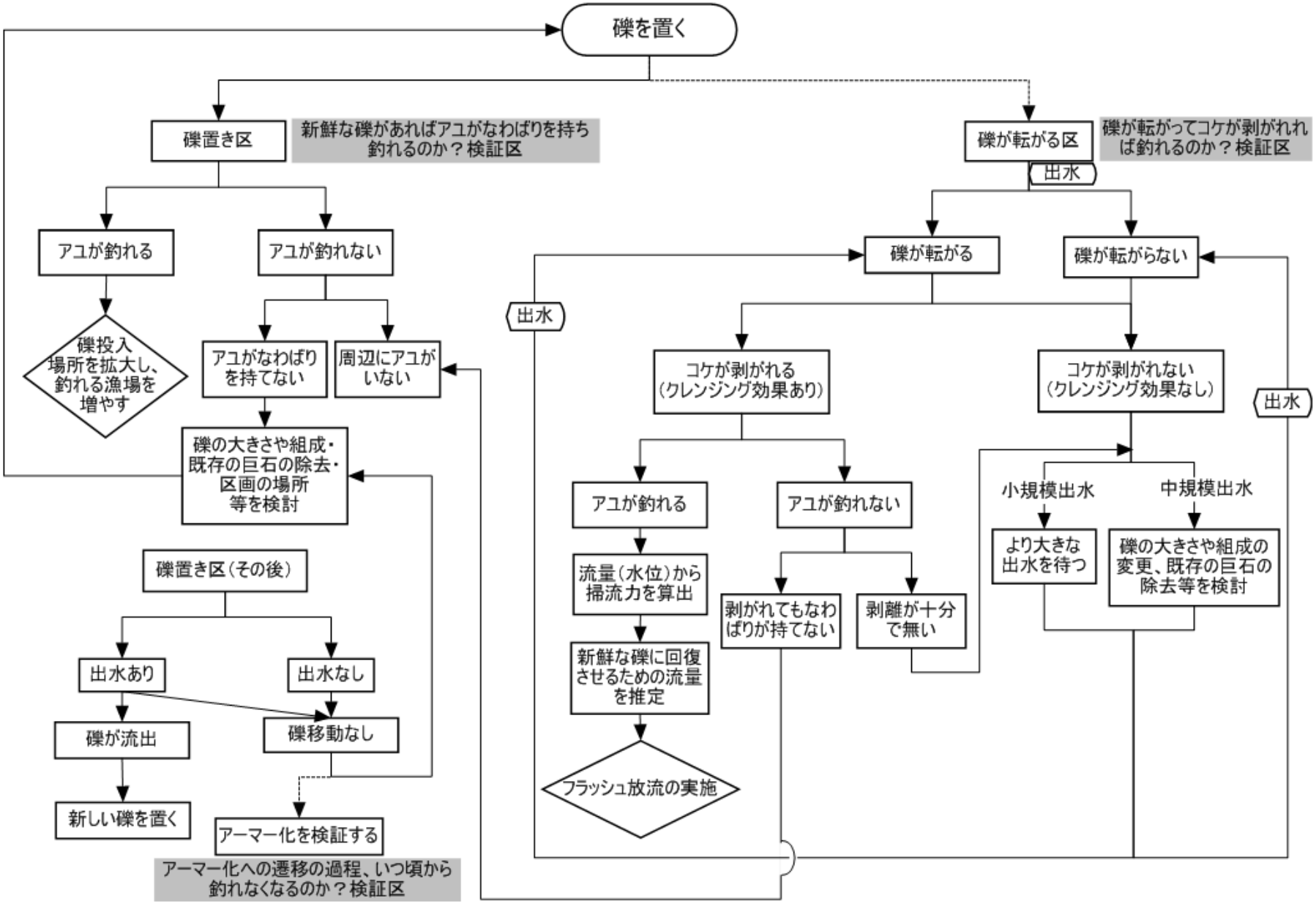
・ソジバでの実験：リーチ(瀬淵)スケールでの再生手法の検討

・指標となる項目の絞り込み

４年目（H32）

・造成およびモニタリング手法の確立

・土砂管理の提言


礫を置く
礫置き区
新鮮な礫があればアユがなわばりを持ち釣れるのか？検証区
アユが釣れる
アユが釣れない
礫投入場所を拡大し、釣れる漁場を増やす
アユがなわばりを持てない
周辺にアユがいない
礫の大きさや組成・既存の巨石の除去・区画の場所等を検討
礫置き区（その後）
出水あり
出水なし
礫が流出
礫移動なし
新しい礫を置く
アーマー化を検証する
アーマー化への遷移の過程、いつ頃から釣れなくなるのか？検証区
礫が転がる区
礫が転がってコケが剥がれれば釣れるのか？検証区
出水
礫が転がる
礫が転がらない
出水
コケが剥がれる（クレンジング効果あり）
コケが剥がれない（クレンジング効果なし）
出水
アユが釣れる
アユが釣れない
流量（水位）から掃流力を算出
新鮮な礫に回復させるための流量を推定
フラッシュ放流の実施
剥がれてもなわばりが持てない
剥離が十分で無い
小規模出水
中規模出水
より大きな出水を待つ
礫の大きさや組成の変更、既存の巨石の除去等を検討

調査項目

生物	観測内容	観測回数
アユ	なわばりアユの生息密度と目視の体サイズ	２週間に1回
	はみあとの量	２週間に1回
	胃内容物	3回
付着藻類	現存量（クロロフィルa量、強熱減量）	２週間に1回
	種組成	２週間に1回
指標となる底生動物	造網性トビケラの現存量	2ヶ月ごとに周年実施
コケ植物	被度	月に1回

物理環境	観測内容	観測回数
河床材料	粒径	3回
	出水ごとの移動の有無	出水に応じて
水位	流量の把握のため	連続観測

その他		
溶存酸素濃度	河床の一次生産量の指標とならないか検討	連続観測

入手が必要な器材

	観測内容
水位計（2個）	河川流量と流速の算出。実験区内に設置
GPS	調査ポイントの把握
塗料	石のラベル用

研究の総合化

（１）アユのなわばり形成の有無とエサの藻類の増殖・遷移の関係を把握
（２）アユのなわばり形成の有無と河床の攪乱との関係を把握
（３）なわばりが形成される河床の状態をもたらす物理条件を求める
（4）(3)の状態での生物群集の評価
（5）(3)の物理条件をごく簡便に示す指標（溶存酸素、造網性トビケラ類）を探求

期待される成果

（１）アーマーコート化を解消することにより、アユが好む付着藻類が生育する河床が再生され、アユがなわばりを形成するとともに、本来の生物群集が回復する

（２）河床材料の還元によって生物群集が再生することが解明され、ダムに堆積した河床材料の活用の方策が立てられる

（３）河床材料を動かす出水の効果を把握することで、フラッシュ放流の検討のためのベースとなる情報が得られる

【計画２】矢作川産天然アユの産卵環境改善

1　目的

豊田市矢作川の魅力である矢作川産天然アユを保全するため、産卵環境を改善する。

2　現状

海へ流下する仔魚の数が他河川と比べて少ない。

小川橋～米津橋の４㎞区間で仔魚数が５分の１に減少（平成 28 年調査結果より）

3　仮説

仔魚の減耗が大きく、仔魚数が少ない

→　減耗要因の改善、産卵数（親魚数）の増加

4　研究概要

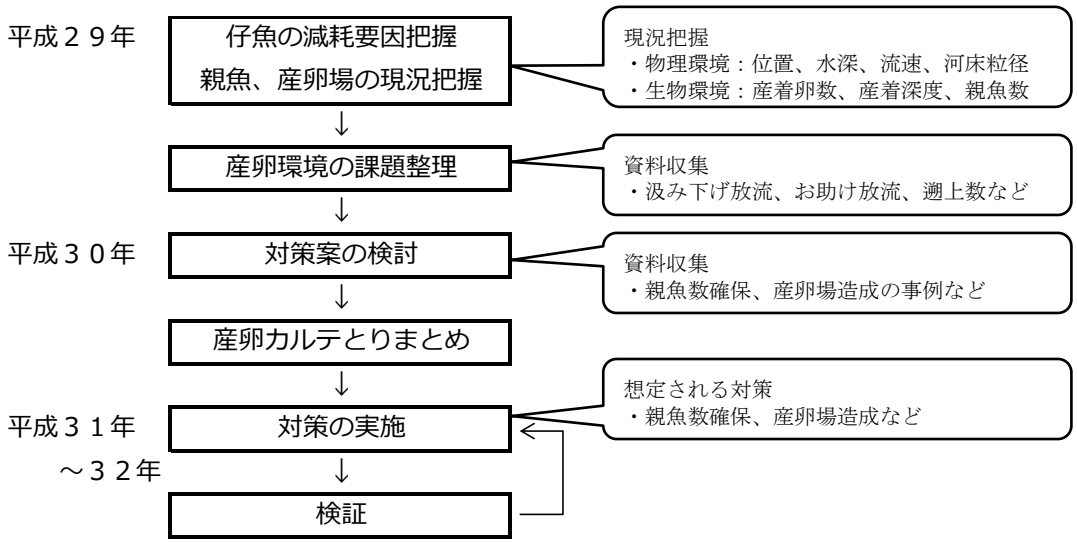
流下するアユ仔魚やアユ産卵場の現状把握を行い、仔魚の減耗要因をはじめ産卵環境の課題を具体化する。得られた課題と実現可能な対策を「（仮）産卵カルテ」として、市民に分かりやすい形式でとりまとめる。「（仮）産卵カルテ」をもとに、産卵環境の改善、検証を行い、仔魚数の増加を図る。

5　成果指標

流下仔魚数　１０億尾（平成３２年）←　現状：５億尾（平成２４～２６年）

（近年の仔魚数の２倍、過去最大値の水準に向上させることを目標とする）

6　実施フロー



7　調査項目（案）

内容		調査項目	調査手法	場所	成果
減耗要因 （流下仔魚）	現地調査	仔魚の採集 ろ水量 河川水温 河川流量	プランクトンネット ろ水計 デジタル水温計	小川橋上流 藤井床固下流 矢作古川 米津橋上流	**仔魚の減耗要因解明** ↓ （改善実施） （産卵数増加対策）
	室内分析	仔魚数 仔魚の卵黄指数 仔魚のふ化日	ソーティング 検鏡 耳石輪紋解析	－	
	資料収集	河川流量（暫定値） 仔魚減耗の文献	水文水質DB 論文検索	―	
モニタリング （流下仔魚）	現地調査	仔魚の採集 ろ水量 河川水温	プランクトンネット ろ水計 デジタル水温計	米津橋上流	**事前モニタリング** 全体の流下仔魚量 流下の季節変化
	室内分析	仔魚数 仔魚の卵黄指数 仔魚のふ化日	ソーティング 検鏡 耳石輪紋解析	－	
	資料収集	河川流量（暫定値）	水文水質DB		
現況評価 （産卵環境）	現地調査 （親魚）	親魚数 待機場所 親魚の採集	目視（可能なら潜水） GPS、潜水 ガリ	推定された産卵場周辺 既知の産卵場周辺 （産卵保護禁漁区ほか）	親魚の産卵降河生態 産卵場の詳細位置 産卵状況の評価 産卵場の評価 ↓ **産卵環境の課題整理** ↓ （産卵場カルテ素案）
	現地調査 （卵）	卵の採集 産卵場面積 水深 流速 河床の粒径 河床の状態	コアサンプラー GPS スタック等 プロペラ式流速計 要検討 要検討		
	室内分析 （親魚）	由来判別 成熟度	側線上方横列鱗数 生殖腺重量指数（GSI）、卵径	－	
	室内分析 （卵）	産着卵数 卵径 発生状況	ソーティング 検鏡 検鏡		
	資料収集	汲み下げ放流 お助け放流 河川環境データ ヤナ採捕状況 アユ生息数	資料提供依頼：矢作川漁協 資料提供依頼：利水者 資料提供依頼：河川管理者 調査協力依頼：ヤナ 遡上数ほか	－	

8　期待される成果

産卵環境を人為的に改善することで、海へ流下するアユ仔魚数が増加する。
（矢作川産まれの天然アユが増加し、矢作川の魅力が維持・向上される）

【計画３】フラッシュ放流の検討

目的
フラッシュ放流によってアユの生息環境の改善がはかれないか検討し、実施に向けて関係者との協議を行う。

方法
（１）作成したフラッシュ放流の事例集をもとに、矢作川での実施に向けた協議会を開催する（H29～32）
（２）流域の関係機関との調整（H32）

期待される成果
河床環境の改善によって、アユの摂餌環境が改善し、なわばりアユが増加する。

【計画４】天然アユの遡上数のモニタリング

目的
天然アユの遡上数の観測を行い、アユの資源量を把握する。

方法
明治用水頭首工の左岸魚道において、魚道を通過するアユを自動計数装置によってカウントする。調査期間は３月 20 日から７月１０日までとする。