

令和5年度

鏡川清流保全環境調査委託業務

報告書

令和6年2月

株式会社 西日本科学技術研究所

目次

1. 業務概要	1
1-1 業務の目的	1
1-2 業務の期間	1
1-3 業務の対象範囲	1
1-4 作業項目とその概要	2
2. アユ遡上状況調査	3
2-1 調査日	3
2-2 調査地点	3
2-3 調査方法	7
2-4 調査結果	9
2-4-1 調査時の環境条件	9
2-4-2 生息密度	11
2-4-3 推定生息数	11
2-4-4 天然アユの遡上尾数の推定	14
3. アユ産卵場調査	15
3-1 調査日	15
3-2 調査対象範囲	15
3-3 調査方法	15
3-4 調査結果	16
3-4-1 産卵期間中の気象条件等	16
3-4-2 産卵場の位置と面積	17
3-4-3 産卵場の位置の経年変化	19
3-4-4 産卵場の面積の経年変化	21
4. アユ資源の回復・保全に向けた今後の課題	23
引用文献	25

1. 業務概要

1-1 業務の目的

本業務はアユの遡上、産卵場等の継続調査であり、2017 鏡川清流保全基本計画（平成 29 年 3 月策定）に基づき、鏡川のアユ 100 万尾を目指し、河川環境の保全と再生、アユ資源の拡大に向けた対策、取組の検討に必要な基礎資料を得ることを目的とした。

1-2 業務の期間

自：2023 年（令和 5 年）4 月 27 日

至：2024 年（令和 6 年）3 月 15 日

1-3 業務の対象範囲

汽水域上流端に位置する新月橋から鏡ダムまでの鏡川本川、および天然遡上アユが到達している可能性がある支川の吉原川、的淵川下流域を対象範囲とした（図 1-3-1）。



図 1-3-1 業務の対象範囲

1-4 作業項目とその概要

本業務における作業項目とその概要を表 1-4-1 に示す。

表 1-4-1 作業項目とその概要

作業項目	作業内容
アユ遡上状況調査	潜水目視観察により、アユの遡上状況を把握するとともに、水面面積の補正、放流尾数の聴取、総生息数の推定等を行った。
アユ産卵場調査	アユ産卵場の位置、範囲、面積を把握した。
報告書作成	作業結果を報告書としてとりまとめた。

2. アユ遡上状況調査

2-1 調査日

調査は以下のとおり、アユ漁解禁前の5月中旬に1回実施した。

調査日：2023年5月17～18日

調査日の天候は晴れまたは曇り。宗安寺観測所日平均水位は、0.44～0.46mで、年間の豊水位に近い流況にあった。なお、5月17日にはアユの生息数の推定に必要な水面面積を補正するため、河床形態等の現状確認を行った。

2-2 調査地点

調査は、本川19地点、および支川の吉原川、的湊川で7地点の計26地点で実施した(図2-2-1)。

これら調査地点のうち、下流域のSt.2、4、7、9、11はそれぞれトリム堰、廓中堰、鏡川堰、江の口鴨田堰、朝倉堰の直下流に位置している。また、中～上流域(St.13～19)、および下流域のSt.1、3では、瀬と淵の2箇所以上において潜水観察を行った。

各地点の調査時における状況は以下の通りである。



St. 1 (新月橋上流)



St. 2 (トリム堰下)



St. 3 (紅葉橋)



St. 4 (廓中堰下)



St. 5 (廓中堰湛水部下流)



St. 6 (廓中堰湛水部上流)



St. 7 (鏡川堰下)



St. 8 (鏡川堰湛水)



St. 9 (江の口鴨田堰下)



St. 10 (江の口鴨田堰湛水)



St. 11 (朝倉堰下)



St. 12 (朝倉堰湛水)



St. 13 (宗安寺)



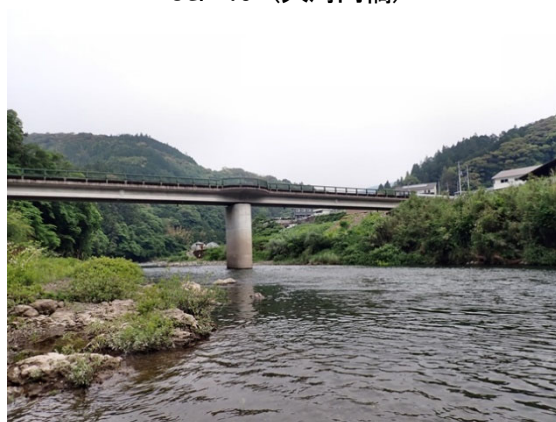
St. 14 (消防道)



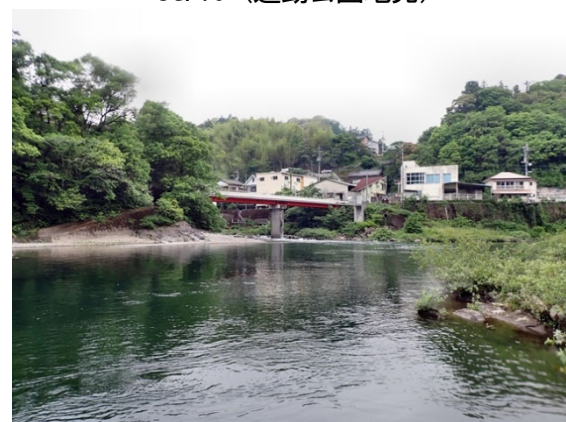
St. 15 (大河内橋)



St. 16 (運動公園地先)



St. 17 (札場ノ下橋)



St. 18 (川口橋下流)



St. 19 (鏡ダム下流)



St. 20 (本川合流前)



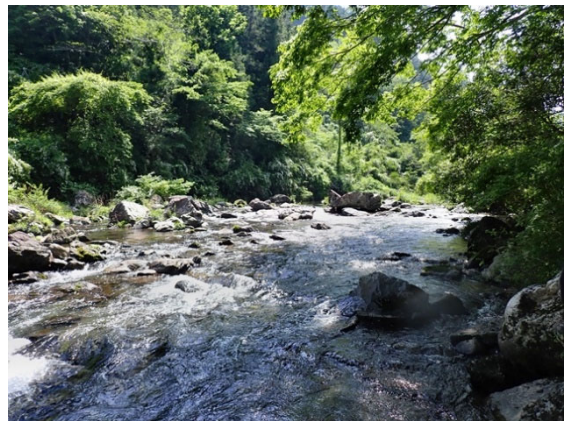
St. 21 (吉原川合流点)



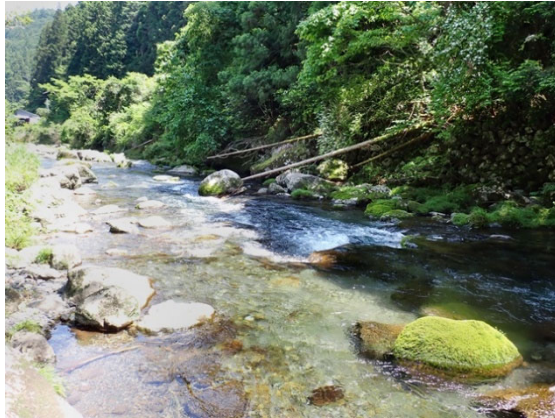
St. 22 (吉原川上流)



St. 23 (吉原川合流上流)



St. 24 (茶工場前)



St. 25 (熊野神社前)



St. 26 (畑川)

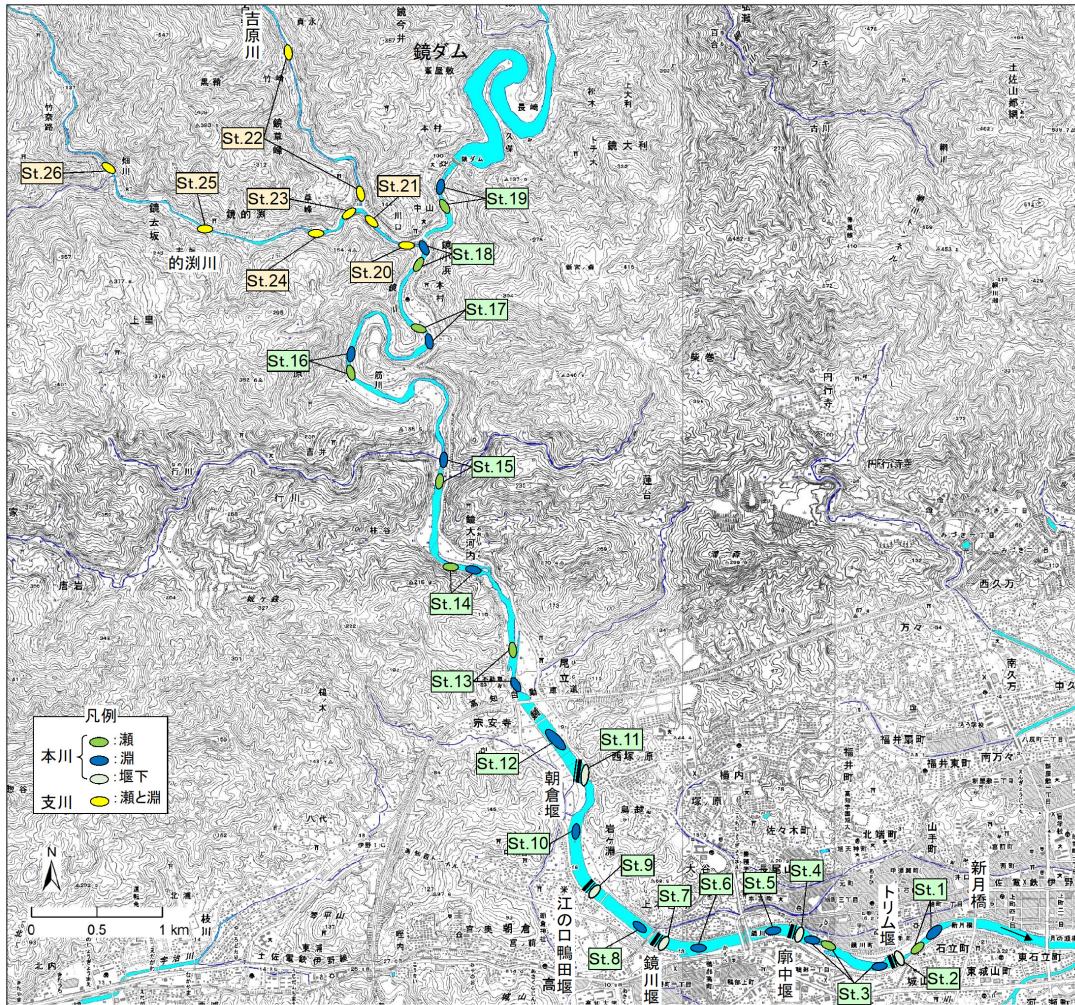


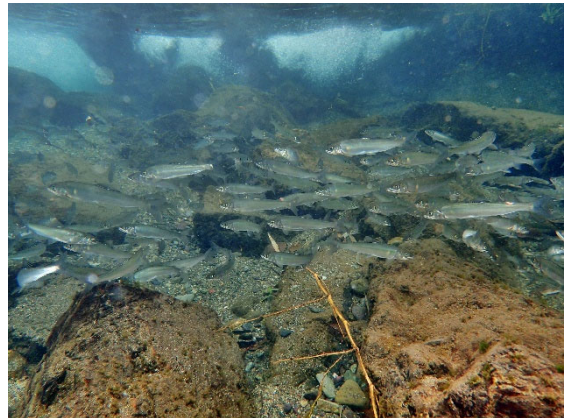
図 2-2-1 アユの遡上状況調査地点

2-3 調査方法

潜水目視観察により、アユの個体数を計数するとともに、各箇所での観察面積から生息密度（尾/m²）を算出した。なお、生息密度は原則として瀬と淵に分けて算出し、横断構造物周辺では各構造物の直下流と湛水部の生息密度を観測した。



潜水目視観察の状況



鏡川本流にて確認されたアユ



支流で確認されたアユ

2-4 調査結果

2-4-1 調査時の環境条件

各地点において調査時に観測した水温を図 2-4-1 に示した。

鏡川本川の水温は、15.7～17.6℃の範囲で変動し、概ね上流から下流に向かって上昇した。一方、支川の水温は、17.9～19.3℃の範囲にあり、本川との合流点では支川の水温が3℃以上高く、また、的湊川の水温が吉原川に比べ約1℃高い傾向にあった。これらの傾向は例年と同様である。

なお、調査時に観測した濁度は、本川では0.8～1.7度の範囲にあり、調査範囲の上流部と下流部で高い傾向にあった(付表 2-4-1)。他方、支川における濁度は0.2～0.3度と清澄で、水中での視界は広がった。

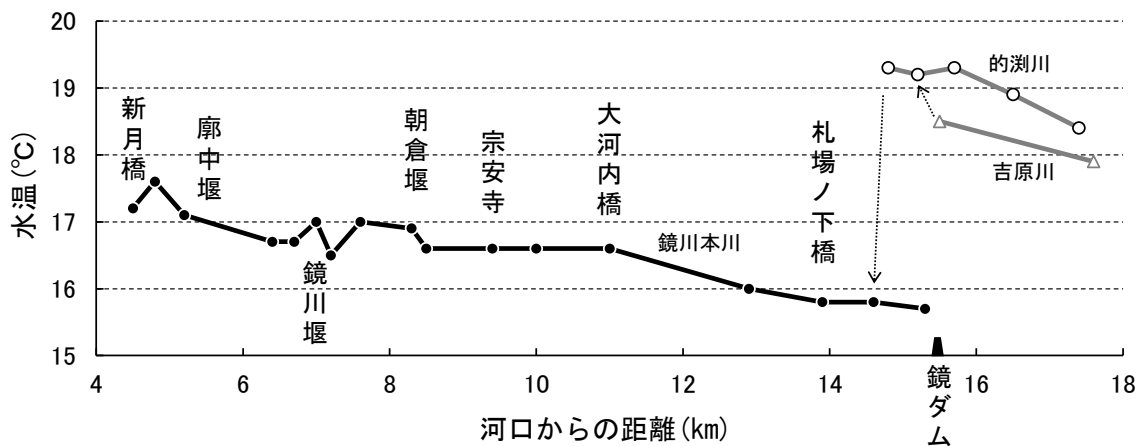


図 2-4-1 調査時に各地点で観測した水温

既往の遡上調査時の本川における水温(調査時の実測値)と対比すると(図 2-4-2)、2023年の平均水温(16.6℃)は、同調査時に観測した過去16カ年(2006～2022年)の平均水温(18.7℃)に比べると、2℃程度低かった。

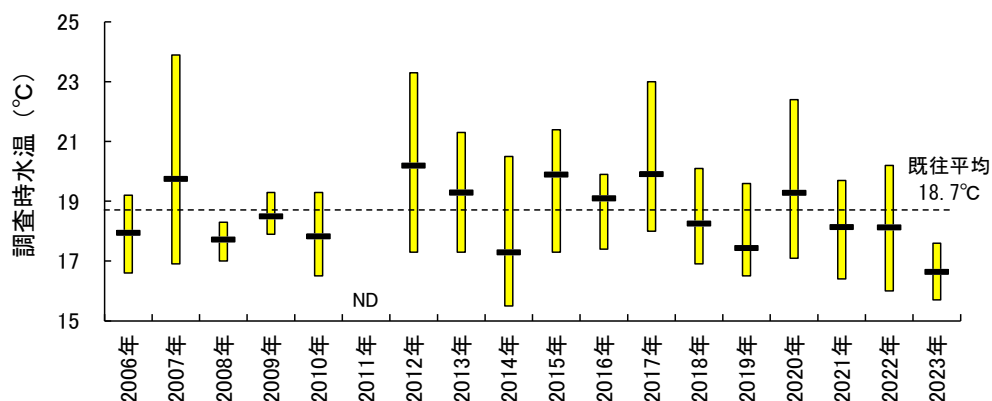


図 2-4-2 遡上調査時の鏡川本川の水温 (平均と範囲)

本年のアユの遡上期(3～5月)における日降水量(高知観測所)と日平均水位(宗安寺観測所)の推移を図 2-4-3 に示した。また、同期間の旬降水量を平年値とともに図 2-4-4 に示した。

アユの遡上期間中の河川水位は、遡上初期に相当する3月前半では年間の渇水位に近い流況にあったが、3月中～下旬の降雨により年間の豊水位を少し超える上昇を示した。その後、4月上旬と下旬、5月上旬には日降水量100mm程度のまとまった降雨により、豊水位を大きく超える増水が生じた。そのため、これらの期間は平水位を下回ることはなく、4月下旬から5月中旬にかけては概ね豊水位以上の流況にあった。なお、調査時の水位は0.44～0.46mで、豊水位に近い流況にあった。

本年の旬降水量をみると、上述した3月上旬や中旬を除くほとんどの旬において、平年の降水量を上回っていた。特に、4月上旬、下旬では、例年の2倍以上の降水量を記録した。

このように、本年は例年に比べると遡上期初期の降水量は少なかったものの、それ以降の降水によって河川流量は多い状態にあった。水量が増えると遡上行動が活発化するとされる稚アユにとって（松井, 1986）、今年の流況は良い状況であったと評価できる。

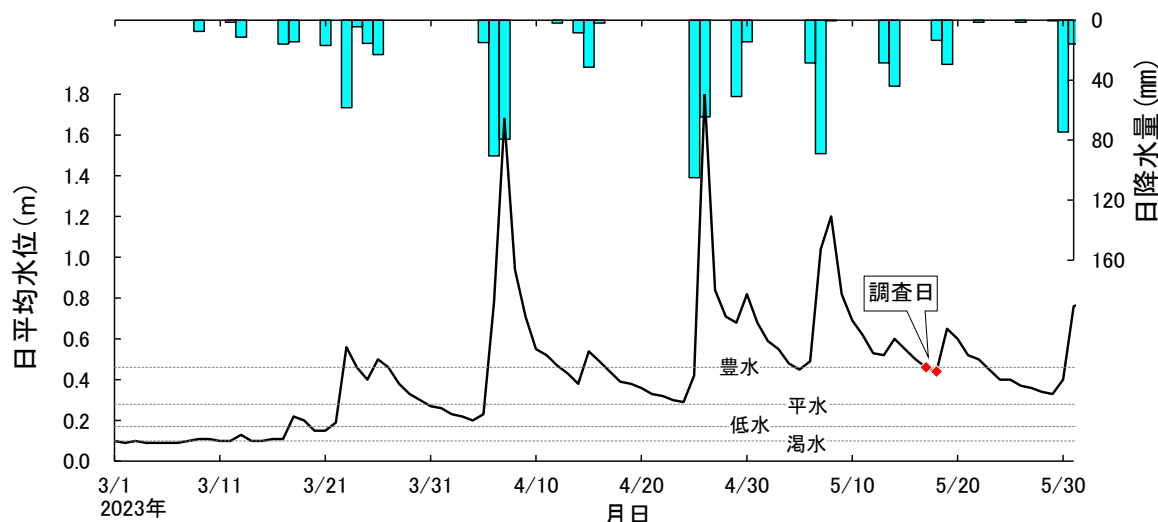


図 2-4-3 2022 年 3～5 月の高知市降水量と宗安寺観測所における河川水位 (位況は 2018～2022 年の平均値)

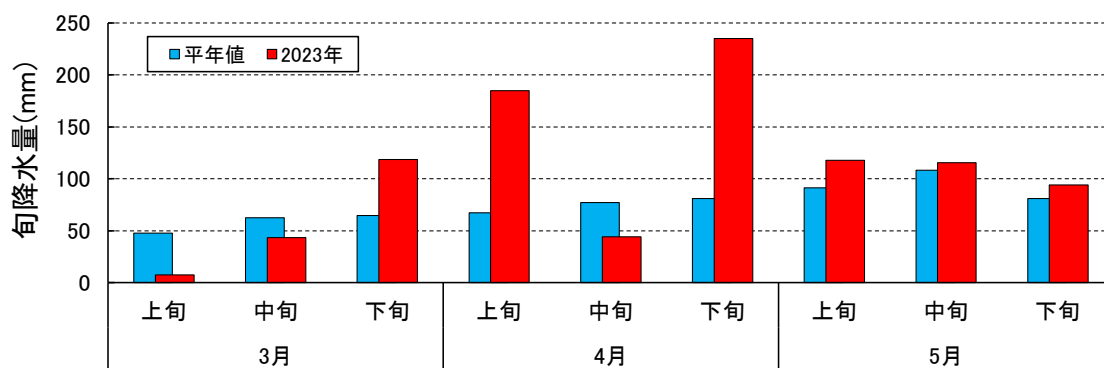


図 2-4-4 アユの遡上期間中における旬降水量

2-4-2 生息密度

各地点で観察したアユの生息密度を図 2-4-5 に示した。また、同図には全既往調査（16回）の平均密度と今回の観測値との較差を合わせて示した。

今回観測された生息密度の最大値は、トリム堰直下（St.2）における 4.86 尾/m²であり、次いで朝倉堰直下（St.11）の 3.80 尾/m²が高く、これらの構造物直下では、周辺に比べて稚アユが集積しやすい状況が見てとれる。その一方で、廓中堰や鏡川堰、江の口鴨田堰直下における密度は 0.14~1.43 尾/m²と低い値を示した。このように、構造物直下にもかかわらず密度が低いのは、魚道が機能していると評価できる一方、カワウ等に捕食されている可能性も示唆される。

朝倉堰より上流の地点の瀬の密度は、札幌ノ下橋（St.17）を除き、0.5 尾/m²を上回っており、中上流域における瀬の平均密度は 0.86 尾/m²であった。一方で、淵の密度は、川口橋下流（St.18）と札幌ノ下橋（St.17）では 0.53~0.60 尾/m²と高かったものの、その他の地点では 0.01~0.11 尾/m²と低く、淵の平均密度は 0.19 尾/m²に留まった。

本年の生息密度と既往平均値との較差をみると、既往平均値を下回った地点は江の口鴨田堰より下流の地点で比較的多い傾向にあった。その一方で、既往平均値を上回った地点は江の口鴨田堰より上流の地点で多かった。支川においては、吉原川合流上流（St.23）を除き、既往平均値を下回った。

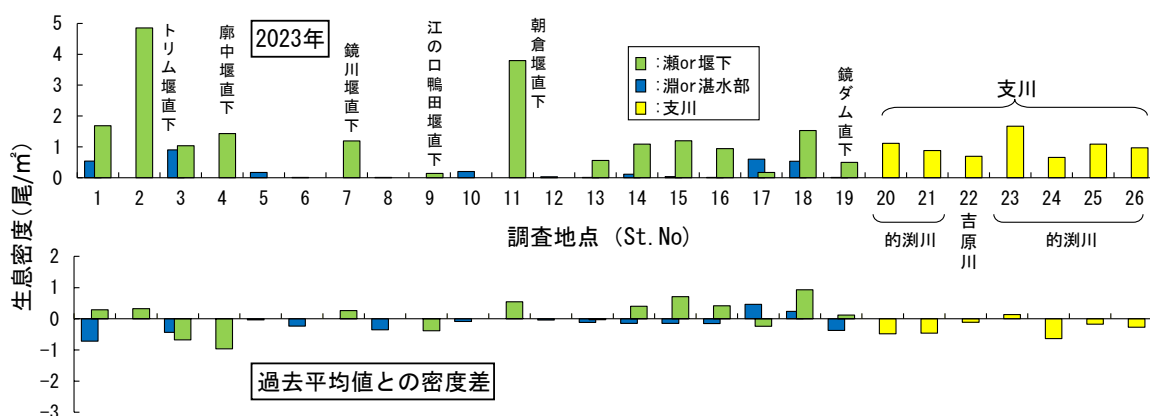


図 2-4-5 各地点におけるアユの生息密度

2-4-3 推定生息数

前述したアユの生息密度に水面面積を乗じ、生息数を推算した。その結果、鏡ダムまでの本川および支川における 2023 年遡上末期までのアユの総生息数は約 24.4 万尾と推計された（図 2-4-6）。これは、同調査を開始した 2006 年以降の既往平均生息数（27.6 万尾）より少ない生息数である。

推定生息数を主な区間別にみると（図 2-4-6）、下流域の新月橋～宗安寺区間の生息数が最も多い構成は、過去と類似しており、本川の中流域（宗安寺～大河内）と上流域（大河内～鏡ダム）の生息数が概ね等しい点も既往調査においてよく認められる構成であった。また、本川の生息数は 22.3 万尾と、全体の 9 割近くを占め、このような本川と支川における生息数の構成も既往調査とほぼ同様であった。

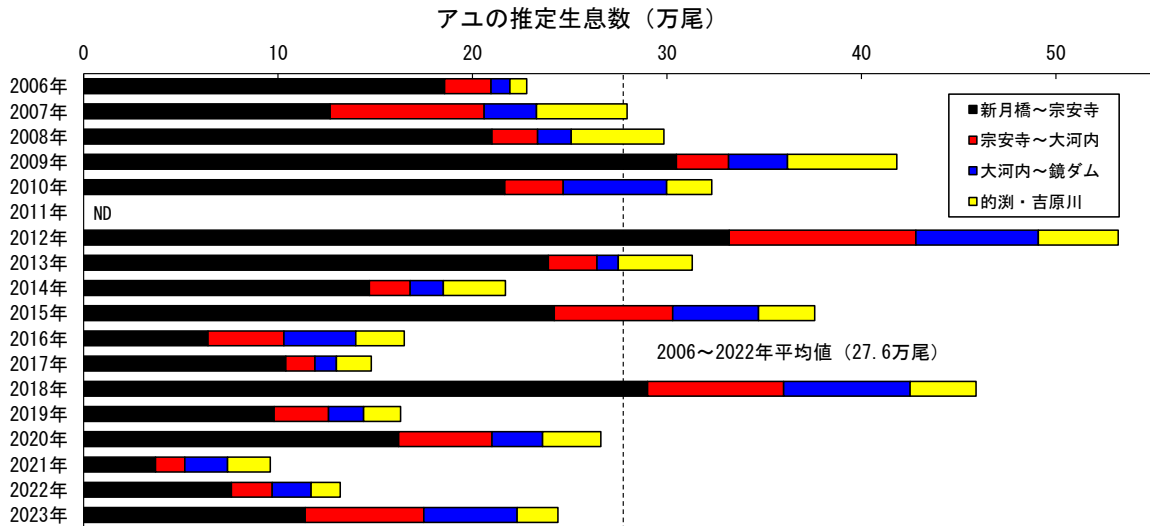


図 2-4-6 鏡川本川の下、中、上流および支流におけるアユの生息数

生息数が相対的に豊富である下流域（朝倉堰より下流）での詳細分布をみると（図 2-4-7）、新月橋～トリム堰区間およびトリム堰～廓中堰区間の生息数がそれぞれ 3.9 万尾、4.4 万尾と多く、下流域に生息するアユの約 7 割が廓中堰より下流に分布していたことが分かる。このような傾向は既往調査においても多くみられ、特異な分布状況にはなかったと判断される。

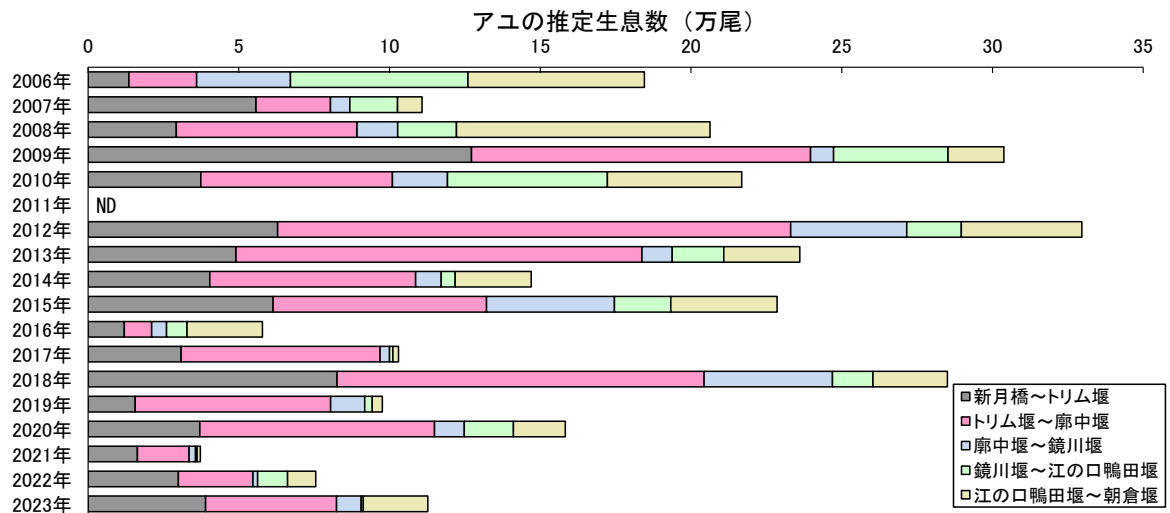


図 2-4-7 鏡川下流域（新月橋～朝倉堰）でのアユの推定生息数

上述のように、アユの多くは廓中堰より下流に分布するケースが多いものの、2006、2008、2010、2016 年等では他年に比べ、下流に分布するアユが少ない特徴にあった（図 2-4-7）。この要因を検討するため、遡上期の 4 月および 5 月の降水量と廓中堰より下流における推定生息数の割合の関係を図 2-4-8 に示した。これによると、降水量が多いほど生息数の割合が低下する傾向にあり、その傾向は特に 5 月で明瞭にみられた。河川に遡上した稚アユは、前歴水温より 2～3℃高い 15～17℃を選好した後（小山ほか、1965）、21～22℃程度

を上限としてさらに高温帯を選好するようになる（小山、1978）。加えて、増水時には流れの刺激を受けて走流性を発揮するアユが多くなるため、遡上量は増加する（小山、1978）。鏡川における調査時（5月下旬）の平均水温は、例年 17.3～20.2℃（平均 18.7℃）の範囲にあり（図 2-4-2）、水温から判断すると鏡川において遡上が活発化するのはいずれも 5 月に入ってからとみて良いであろう。この時期の降水量（流量）が豊富な年には、遡上行動がさらに活発化し、下流に偏らず全体に分散すると考えられる。

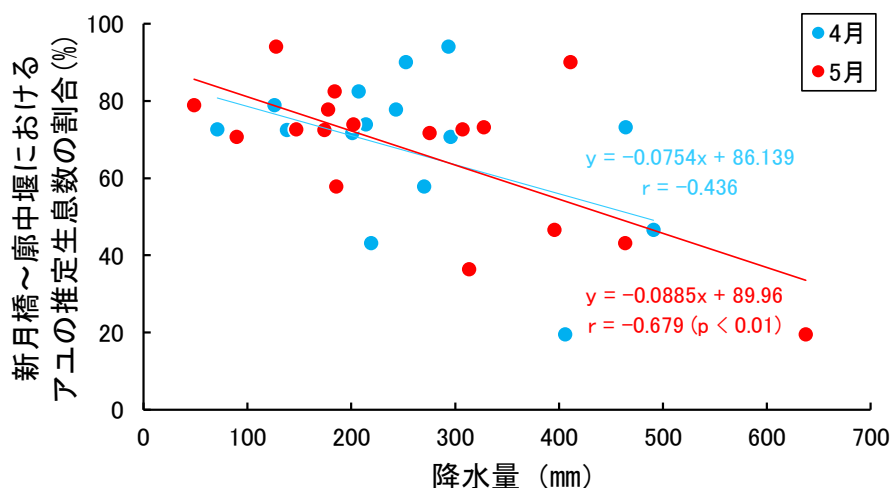


図 2-4-8 遡上期（4・5月）の降水量と新月橋～廓中堰での推定生息数の割合の関係
 (推定生息数の割合 = 新月橋～廓中堰 ÷ 新月橋～朝倉堰 × 100)

また、推定生息数の大半を占める新月橋から宗安寺区間での推定生息数の割合の経年変化をみると、有意な負の相関がみられた（図 2-4-9、 $p < 0.05$ ）。この結果は、宗安寺より上流側に遡上している個体の割合が年々増加していることを示し、5月下旬時のアユの主な分布域が少しずつ上流側へ移動していることを示唆する。

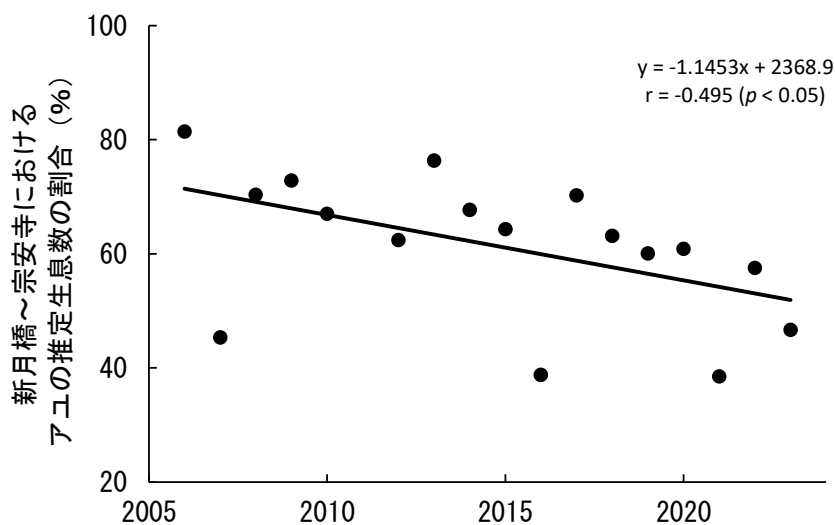


図 2-4-9 新月橋～宗安寺での推定生息数の割合の経年変化

2-4-4 天然アユの遡上尾数の推定

前項で述べたアユの生息数には放流魚が含まれる。その尾数を推定するため、調査時までに対象範囲内へ放流されたアユの放流量を鏡川漁業協同組合から聴取し、表 2-4-1 に示した。これによると、当域には約 7.5 万尾のアユが放流されていたと推定される。ただし、放流されたアユ種苗はその後に斃死する個体も多く、谷口ほか（1989）は放流後の生残率を 60～80%と指摘している。放流アユの生残率を既往調査時と同様、70%と仮定すると、調査時点での放流アユの生息数は 5.2 万尾程度であったと推算できる。

先に推定した総生息数（24.4 万尾）から放流アユの推定生息数（5.2 万尾）を減じると、19.2 万尾となる。当尾数が遡上末期に生息していた天然アユの推定生息数であり、調査時点で生息していたアユの約 8 割が海域から遡上した天然アユであったと推定できる。

表 2-4-1 鏡川（調査対象範囲内）における 2023 年のアユの放流実績

放流日	放流量(kg)				1尾の重量(g/尾)	推定放流尾数(尾)				備考	
	鏡川本川			支流(的瀨川、吉原川)		鏡川本川			合計		
	下流	中流	上流			下流	中流	上流			
3月26日	100	20	110	70	13	7700	1500	8500	5400	23100	内水面吉川産
4月15日	50	90	180	60	13.5	3700	6700	13300	4400	28100	
5月7日	70	50	90	50	11	6400	4500	8200	4500	23600	
合計	220	160	380	180	-	17800	12700	30000	14300	74800	

注)下流:カジヤ下から下流、中流:大河内橋～黒瀬、上流:城の下橋～鏡ダム

同調査が開始された 2006 年以降における各年の天然アユと放流アユの推定尾数を図 2-4-10 に示した。本年における天然アユの推定生息数（約 19.2 万尾）は既往平均（約 18.6 万尾）を若干上回った。

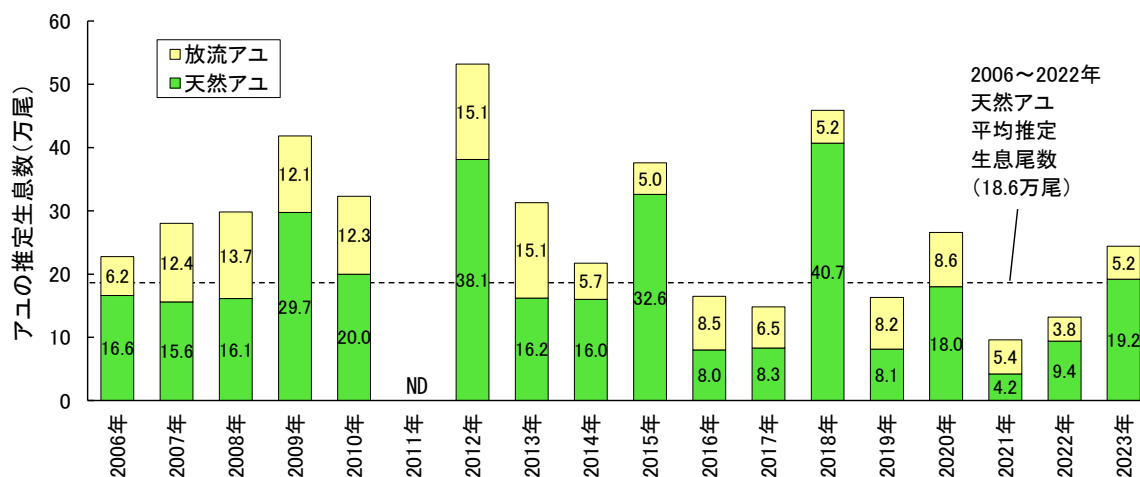


図 2-4-10 2006 年以降における放流アユと天然アユの推定生息数

3. アユ産卵場調査

3-1 調査日

調査はアユの産卵盛期に近いと想定された 2023 年 11 月 27 日に 1 回実施した。調査時の天候は雨、宗安寺観測所水位は 0.08~0.10m、鏡ダム放流量は 1.14~1.53m³/s で、年間の濁水位に近い流況にあった。また、調査時の水温は 13.1~14.9℃の範囲にあり、アユの産卵適水温とされる 14~19℃（落合・田中、1986）の概ね範囲内にあった。

3-2 調査対象範囲

調査は、鏡川における中心的なアユの産卵域となっている新月橋～鏡川堰の本川全域を対象範囲とし、この間の全ての浅瀬（計 6 箇所）において実施した（図 3-2-1）。

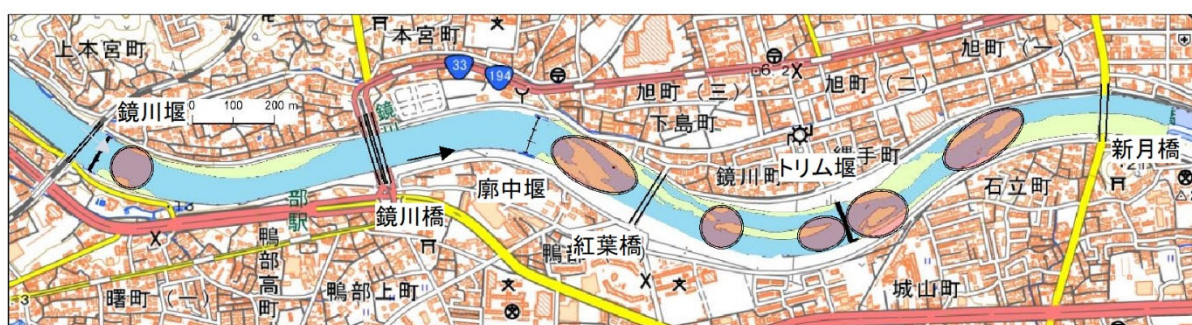
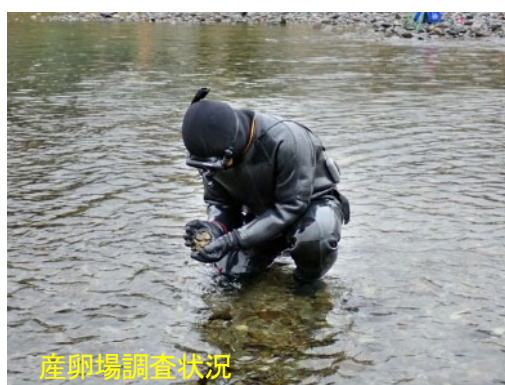


図 3-2-1 アユの産卵場調査対象地点

3-3 調査方法

調査対象範囲内の各瀬とその周辺を踏査し、河床に産み付けられたアユ卵（直径約 1mm）の有無を目視により確認した。その際、アユ卵が確認された範囲を産卵場とした。また、確認された産卵場の範囲の経緯度を GPS で観測・記録し、GIS ソフトを用いて平面図に整理するとともに、各産卵場面積を計測した。



3-4 調査結果

3-4-1 産卵期間中の気象条件等

アユの産卵期間前（9月）から調査時までの高知観測所における日降水量と日平均気温（気象庁データ）、および鏡川中流部の宗安寺観測所における河川水位の変動を図3-4-1に整理した。9月2日までの纏まった降雨により、河川水位が上昇した後、概ね一貫して低下し、産卵が始まるであろう10月下旬には年間の低水位以下まで水量は減少した。その後も降雨が乏しく、河川水位も産卵場調査を実施した11月27日まで濁水位前後を推移していた。

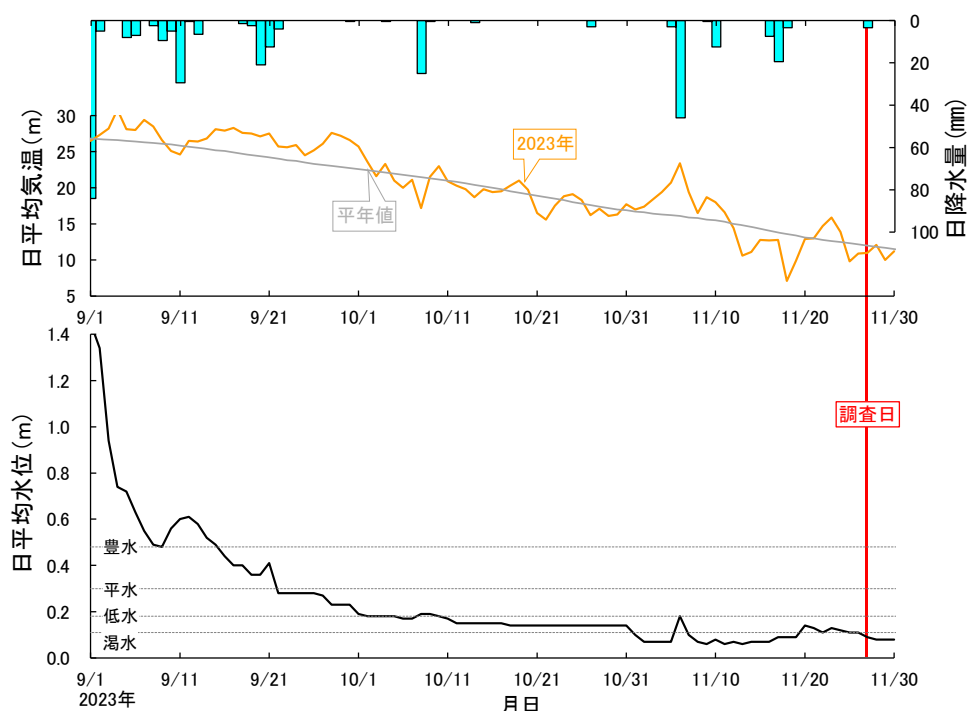


図3-4-1 アユの産卵期間中の高知観測所における日降水量・日平均気温および宗安寺観測所における日平均水位(位況は2018～2022年の平均値)

この期間中の旬降水量をみると（図3-4-2）、11月上旬の降水量は平年値を上回っていたが、その他の旬の降水量は全て平年値以下で、全体として今年の産卵期間中の降水量は乏しかったと評価される。この少雨により、鏡ダムの貯水率が低下したため、10月11日から第1次取水制限（節水率40.7%）が開始され、11月1日には第2次取水制限（節水率50%）が始まった。なお、この取水制限は11月20日に解除された。

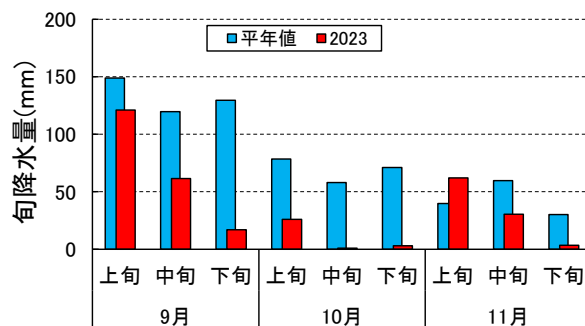


図3-4-2 高知市の9～11月における旬降水量

このように、本年は例年に比べて降水量が少なく、河川流量は乏しい状況にあった。これが、アユの降下や産卵、孵化及び流下に影響していた可能性がある。

3-4-2 産卵場の位置と面積

確認されたアユ産卵場の位置、形状、面積を図 3-4-3 に示した。なお、既往調査に準じて、鏡川堰から廓中堰の間を A 区、廓中堰からトリム堰までを B 区、トリム堰周辺を C 区、新月橋上流を D 区とした。

本年のアユの産卵場は、鏡川堰下流 (A 区)、廓中堰下流 (B 区)、およびトリム堰周辺 (C 区) の計 3 区において確認された。

鏡川堰下流の A 区では、鏡川堰直下の両岸にそれぞれ小規模な産卵場が形成されており、その合計面積は 55 m²であった。

廓中堰下流の B 区では、廓中堰直下の左岸に小規模な産卵場が形成されており、その面積は 8 m²であった (B 区-1)。昨年は約 900 m²の産卵場が形成されていたが、本年のその付近は水深が深く、礫サイズが大きくなっており、アユの産卵には不適な状況であった。また、紅葉橋下流の左岸側分流の浅場に約 500 m²の産卵場が形成されていた (B 区-2)。当産卵場は本年が初めての確認となる。なお、当産卵場には、多くのコイやウグイが侵入しており、卵を捕食している様子が確認された。

トリム堰周辺の C 区では、トリム堰下流に約 800 m²の産卵場が形成されていた。なお、当産卵場は「鏡川環境保全の会」により実施された河床整齊範囲と一致していた。

新月橋上流の D 区では、昨年まで 5 年連続で産卵場が確認されていたものの、本年は確認されなかった。

上述した A~D 区の産卵場面積を図 3-4-4 に示した。これによると、トリム堰周辺の C 区の産卵場面積が最大で、総産卵場面積の 58% を占めた。次いで、B 区が 38% を占めており、B 区と C 区を合わせると 9 割を超えることから、これらの区間がアユの主要な産卵場であると推察される。

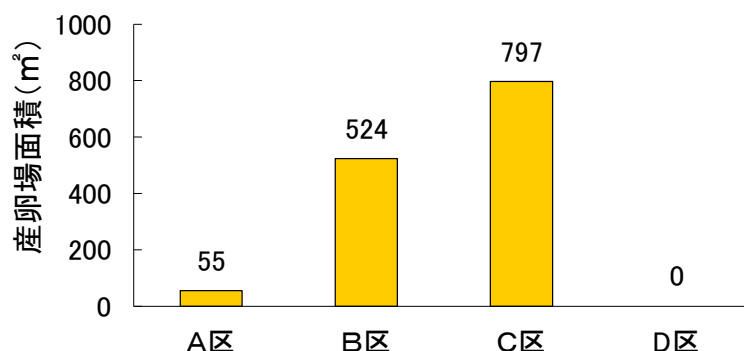


図 3-4-4 各区間の産卵場面積

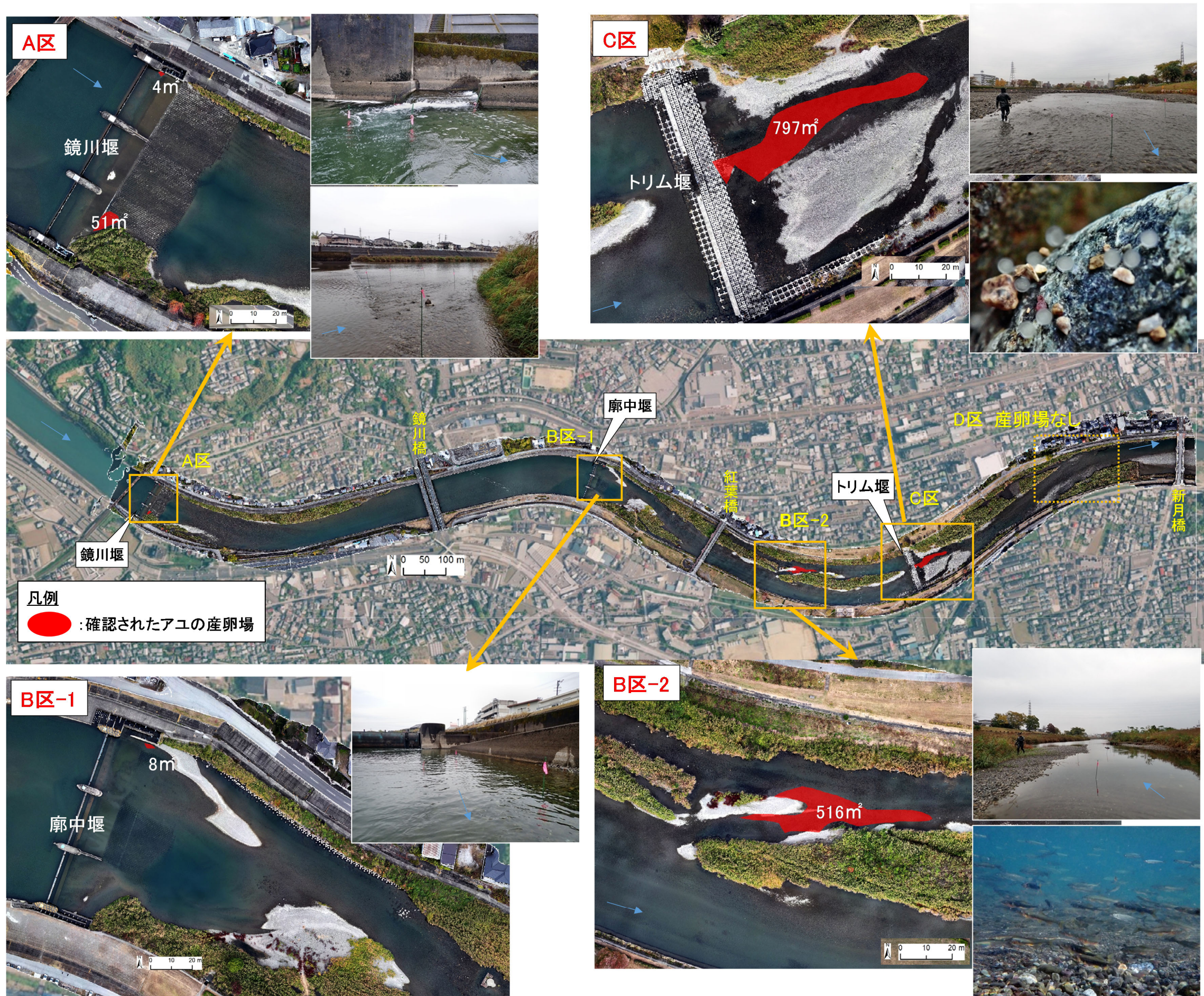


図 3-4-3 確認された産卵場の位置と面積

3-4-3 産卵場の位置の経年変化

産卵場の形成位置を既往調査も含め、図 3-4-5 に示した。本年（2023 年）の産卵場は、鏡川堰下流からトリム堰周辺の範囲に形成されていた。なお、鏡川堰下流の産卵場（A 区）は、その下流に廓中堰やトリム堰の湛水部が存在することから、ここで孵化した仔アユについては、汽水～海域に到達できる割合が他の産卵場に比べ低いと想定される。したがって、本年の鏡川堰下流の産卵場で孵化した個体は再生産に寄与していない可能性が高い。ただし、当産卵場面積の割合は 4%とわずかであり、来春の遡上量に大きな影響はないと考えられる。

廓中堰下流では 2019 年から 4 カ年連続で産卵場（B 区-1）が確認されていたにもかかわらず、本年は確認されなかった。その一方、紅葉橋下流で初めて産卵場（B 区-2）が確認された。この場所は明瞭な瀬とはいえない環境であり、これまで調査の対象となっていなかった。本年は渇水状態であったことから、特異的に産卵場が形成された可能性もある。今後も当域に産卵場が形成されるか注視する必要がある。



紅葉橋下流の産卵場(B 区-2)

確認された産卵場のうち、産卵量（面積）からみた主体はトリム堰直下の産卵場（C 区）で、本年も例年と同様、この範囲に集中する特徴にあった。ここでは例年、安定的に産卵場が形成されるとともに、汽水～海域にも近く、流下仔アユの生残からみても鏡川におけるアユの再生産にとって現状最も重要な水域となっている。ここを中心とした産卵環境の保全や「鏡川環境保全の会」が継続している河床整備事業等は、鏡川におけるアユ資源の維持・増殖にとって有効な取り組みといえる。今後とも、さらなる産卵環境の改善にむけた積極的・効果的な対策の検討と実施を期待したい。

河口に最も近い新月橋上流の産卵場（D 区）で孵化した仔アユの生残率は相対的に高いと想定されることから、ここでの産卵場形成はアユの資源増大への効果が大きいといえる。しかし、2018 年から 5 カ年連続で狭小ながらも産卵場が形成されていたにもかかわらず、本年は確認されなかった。今後も当域で産卵場が形成されるかどうか注視する必要があり、安定的な産卵場形成に向けた対策の検討も今後の課題といえる。

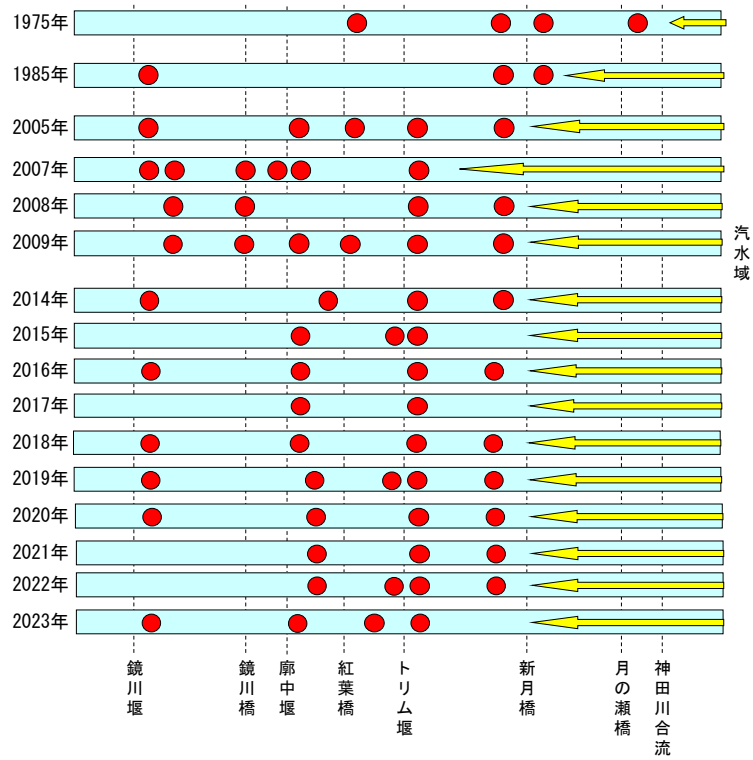


図 3-4-5 産卵場の位置
 1975年:岡村ほか(1976)、1985年:高知市(1986)より



トリム堰下流とそこでの河床整備状況

3-4-4 産卵場の面積の経年変化

これまでの調査も含め、産卵場の総面積の推移を図 3-4-6 に示した。

本年（2023 年）の産卵場総面積は 1,376 m²であった。本年の春季の遡上数は 19.2 万尾で既往平均（18.6 万尾）を上回っていたにもかかわらず、産卵場面積は既往平均（2,324 m²）を下回る結果となった。

「鏡川環境保全の会」が 2023 年 11 月 21 日に実施した調査によると、アユの産卵域である鏡川堰から新月橋までの水域に生息していた親魚は約 9.1 万尾で、鏡川堰～廓中堰において約 2.5 万尾の親魚が分布していた。本年と概ね同程度の親魚（約 8.7 万尾）の生息が確認された昨年の鏡川堰～廓中堰における生息数は約 0.8 万尾と僅かであった。アユ親魚の降河活動は、9 月下旬以降、特に出水をきっかけに行われると言われており（川那部ほか、1956・1957）、本年の 9 月以降の渇水が、アユ親魚の降河活動の遅滞に繋がったと考えられる。また、大雨による出水は河床を攪拌し、アユの産卵の邪魔となる泥や砂を洗い流すと言われている（高橋・東、2016）。しかし、渇水の年にはこのような河床の攪拌が起きず、産卵場の環境が悪化する。

以上のことから、本年の産卵場面積が平均値を下回ったのは、アユの河川定着期における減耗が主な要因とは考えにくく、渇水によるアユの降河活動の遅滞や産卵可能な範囲の減少が主な要因であると考えられる。

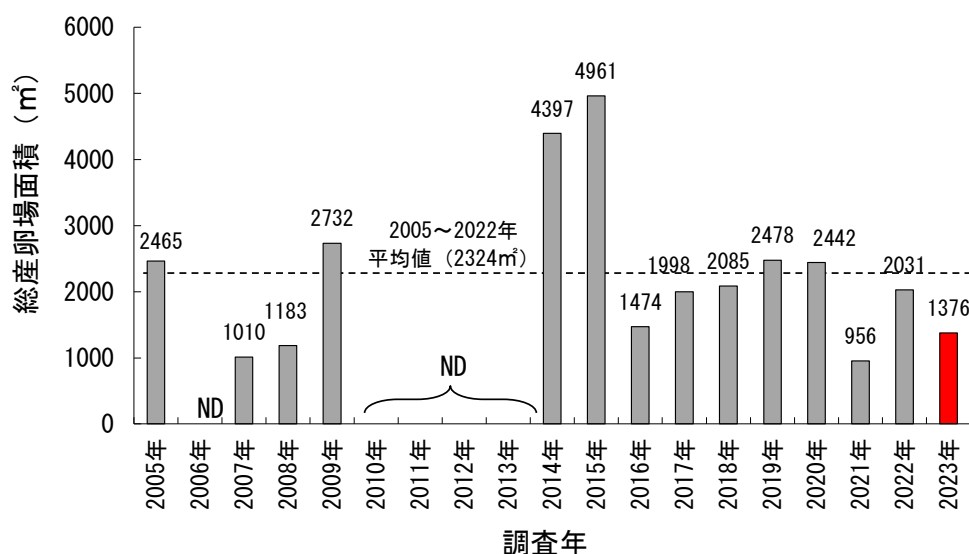


図 3-4-6 各調査年における産卵場の総面積

鏡川の産卵域とされる新月橋～鏡川堰を 4 区間に分け（図 3-4-7）、各区間に形成された産卵場の面積割合を、これまでの調査も含め図 3-4-7 に示した。これによると、トリム堰周辺（C 区）での面積の割合は、2005～2009 年では、4 割以下であったものの、2014 年以降では、概ね 5 割以上を占め、特に、2019 年と 2021 年におけるトリム堰周辺での割合は 85%前後と高かった（図 3-4-7）。このように、近年、産卵場は当区間に集中する傾向にあり、天然アユ資源を支える重要な水域となっている。

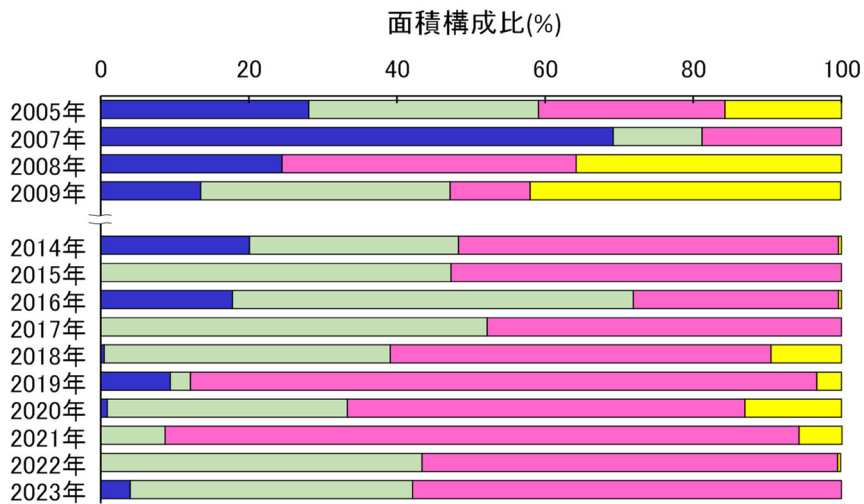
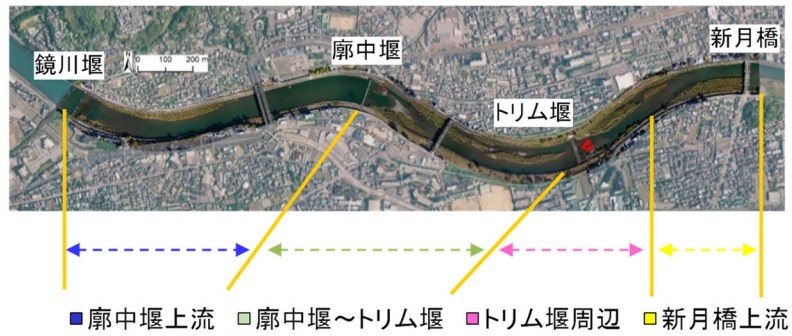


図 3-4-7 産卵場の区間別面積割合

廊中堰～トリム堰区間については、昨年廊中堰下流に形成された大きな産卵場が消失したものの、紅葉橋下流に大きな産卵場が形成されたことにより、面積割合は昨年と同程度であった。当区間は流速が遅く、孵化した仔アユが河口～海域へ到達できるか懸念されるが、例年、高知県水産試験場と鏡川漁業協同組合が流下仔アユの調査を実施しており、トリム堰を流下するアユの卵黄指数を確認することによって、この懸念は解消されると考えられる。

4. アユ資源の回復・保全に向けた今後の課題

「2017 鏡川清流保全基本計画」では、天然アユの遡上目標値を「アユの群れなす鏡川・天然アユ 100 万尾遡上」としつつも、当面 10 年間における現実的な値として、天然アユの遡上数 50 万尾が設定されている。一方、2006 年以降実施されてきた遡上調査において、天然アユの遡上数は、平均的には約 20 万尾程度であり、これは、当面の目標値 50 万尾の半数以下と少ない。この目標達成に向けては、遡上数を増大させる対策が必要となり、そのための課題として、これまで以下のような事項が指摘されている。

○横断構造物の改善

鏡川下流域に設置されている 5 基の取水堰（トリム堰、廓中堰、鏡川堰、江の口鴨田堰、朝倉堰）のうち、かつてはトリム堰と朝倉堰における遡上阻害が顕著であった。両堰における遡上阻害は、魚道整備等により改善されたものの、依然としてある程度の障害が残っており、特に、朝倉堰での改善が望まれる。

○産卵環境の監視・整備

鏡川でアユの主な産卵域となっている鏡川堰から下流では、仔アユが成育できる汽水域・海域に近い新月橋上流とトリム堰周辺が重要な産卵場となっている。一方、トリム堰上流には廓中堰があるため、産卵場の上流への拡大は見込めない。このため、トリム堰周辺から下流の産卵場の維持・保全が極めて重要な課題であり、継続的な産卵環境の監視・整備等が不可欠である。

○ふ化した仔アユの円滑な流下

トリム堰付近から下流でふ化した仔アユは、その多くが卵黄を完全に吸収するまでに、成育場となる汽水域に到達できると想定される。しかし、水量が乏しい流況下では、廓中堰湛水部の上流だけでなく、トリム堰湛水部の上流（紅葉橋～廓中堰）でふ化した仔アユの多くも流下中に餓死している可能性が高い。流下仔アユの減耗を低減する対策も有益であり、特に、安定的に形成されるトリム堰湛水部上流からの流下時間の短縮が課題と言える。

○環境収容力の増大（縮小した瀬の拡大）

鏡川本川（鏡ダム下流）では、河川生態系を支える生産の場として重要な瀬の面積が縮小しており、アユ等の水生生物を養える能力（環境収容力）が低下していると考えられる。当面の目標である 50 万尾の天然アユが遡上し、健全に成育するためには、縮小した瀬の復元等により、環境収容力を増大させる必要がある。

○森林整備等による水源涵養力や保水力の向上

遡上期から定着期、および産卵期における豊富な流量は、それぞれアユの活発な遡上や良好な成長、産卵場形成、流下に寄与することが示唆されている。一方、森林の水源涵養力には水量を安定させる機能があり、その機能の低下は、雨水を短時間で流出させ（向井、2007）、水量が豊富な期間を短縮させる。これは、アユの遡上・成長や産卵場の形成に負の影響を及ぼすことになり、森林整備等による水源涵養力や保水力の向上も課題のひとつと考えられる。

以上の課題のうち、横断構造物の改善については、昨年度、朝倉堰における課題を抽出し、それに対する改善案を検討及び提示した。今後、朝倉堰における魚類の遡上性が改善されれば、横断構造物に関する大きな課題のひとつが解決されるであろう。一方、産卵環境の監視に関しては、2005年から17年間の長期に亘って産卵状況が把握されてきた意義は大きい。今後も、アユ資源の保全・回復に向けた基礎資料を得るため、継続して遡上・産卵状況を把握することが望まれる。

引用文献

- 川那部浩哉. 1956. 遡上アユの生態, とくに淵におけるアユの生活様式について. 京都大学理学部整理生態研究業績, 79, 1-37.
- 川那部浩哉. 1957. 遡上アユの生態 2-特に生息密度と生活様式について. 生理生態, 7(2), 145-167.
- 高知市. 1986. 昭和 60 年度鏡川清流保全環境調査報告書.
- 小山長雄. 1978. アユの生態. 中央公論社, 東京.
- 小山長雄・大塚亜善・北側幹夫. 1965. アユの行動と環境 IV. 仔・稚アユの温度選好性. 木曾三川河口資源調査報告, 2, 119-128.
- 松井魁. 1986. 鮎. 法政大学出版局, 東京.
- 向井宏. 2007. 第 3 章海を守る森. 山下洋監, 「森里海連環学—森から海までの統合的管理を目指して—」, 京都大学学術出版会.
- 落合明・田中克. 1986. 新版 魚類学 (下). 恒星社厚生閣, 東京.
- 岡村収・為家節弥・青木博幸. 1976. 鏡川の魚類. 高知県編, 「鏡川の生物と環境に関する総合調査」, 高知.
- 高橋勇夫・東健作. 2016. 天然アユの本. 築地書館, 東京.
- 谷口順彦・依光良三・西島敏隆・松浦秀俊. 1989. 土佐のアユ 資源問題を考える. 高知県内水面漁業協同組合連合会.

付表 2-4-1 アユの生息密度等観測結果

地 点			調査日	生息密度 (尾/m ³)	参考値	
					水温 (°C)	濁度
鏡 川 本 川	St. 1	新月橋上流	感潮域	0.54	17.2	0.8
			瀬	1.69		
	St. 2	トリム堰	堰下	4.86	17.6	-
	St. 3	紅葉橋	湛水部	0.90	17.1	0.8
			瀬	1.04		
			淵	0.53		
	St. 4	廓中堰下	堰下	1.43	-	-
	St. 5	廓中堰湛水	湛水部下	0.17	-	-
	St. 6		湛水部上	0.01	17.3	-
	St. 7	鏡川堰下	堰下	1.19	16.7	-
	St. 8	鏡川堰湛水	湛水部	0.01	17.0	-
	St. 9	江の口鴨田堰下	堰下	0.14	16.5	-
	St. 10	江の口鴨田堰湛水	湛水部	0.20	17.0	-
	St. 11	朝倉堰下	下段右	1.21	16.9	0.8
			下段左	1.00		
			下段中央	5.79		
			中段右	1.53		
			中段左	20.43		
			全体	3.80		
St. 12	朝倉堰湛水	湛水部	0.03	16.6	-	
St. 13	宗安寺	淵	0.01	16.6	0.8	
		瀬	0.56			
St. 14	消防道	淵	0.11	16.6	-	
		瀬	1.09			
St. 15	大河内橋	瀬	1.20	16.6	-	
		淵	0.04			
St. 16	運動公園	瀬	0.94	16.0	-	
		淵	0.01			
St. 17	札幌ノ下橋	淵	0.60	15.8	0.9	
		瀬	0.17			
St. 18	川口橋下流	瀬	1.53	15.7	-	
		淵	0.53			
St. 19	鏡ダム下流	瀬	0.50	15.7	1.7	
		淵	0.01			
支 川	St. 20	本川合流前	瀬・淵	1.11	19.3	0.3
	St. 21	吉原川一の淵川合流後	瀬・淵	0.88	19.2	-
	St. 22-下	吉原川下流	瀬・淵	0.55	18.5	-
	St. 22-上	吉原川上流	瀬・淵	0.83	17.9	0.2
	St. 23	吉原川合流上流	瀬・淵	1.67	-	-
	St. 24	茶工場前	瀬・淵	0.66	19.3	-
	St. 25	熊野神社前	瀬・淵	1.09	18.9	-
St. 26	畑川	瀬・淵	0.97	18.4	0.3	

