

平成 24 年度
鏡川清流保全環境調査業務委託

報告書



【アユ遡上状況調査】

平成 24 年 6 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. 業務の内容	2
2-1 調査日	2
2-2 調査地点	2
2-3 調査方法	5
2-4 調査結果	7
2-4-1 調査時の環境条件	7
2-4-2 生息密度	9
2-4-3 推定生息尾数	11
2-4-4 天然アユの遡上尾数の推定	12
3. 鏡川におけるアユの遡上に関する課題	13
引用文献	15

1. 業務概要

1-1 業務の目的

新鏡川清流保全基本計画に基づく天然アユ資源量の増大（100万尾）を目指す河川環境の保全と再生等の検討上、必要となる基礎情報の整備を目的として、鏡川におけるアユの遡上実態に関する調査を実施した。

1-2 業務の期間

自：平成24年5月9日

至：平成24年7月31日

1-3 業務の対象範囲

新月橋から鏡ダムまでの鏡川本川を対象とした（図1-3-1）。ただし、事前の踏査（水面面積補正調査時）により、天然アユが支川の的漕川、吉原川にも既に達している可能性が高いと判断されたため、これら支流も対象範囲に含めた。

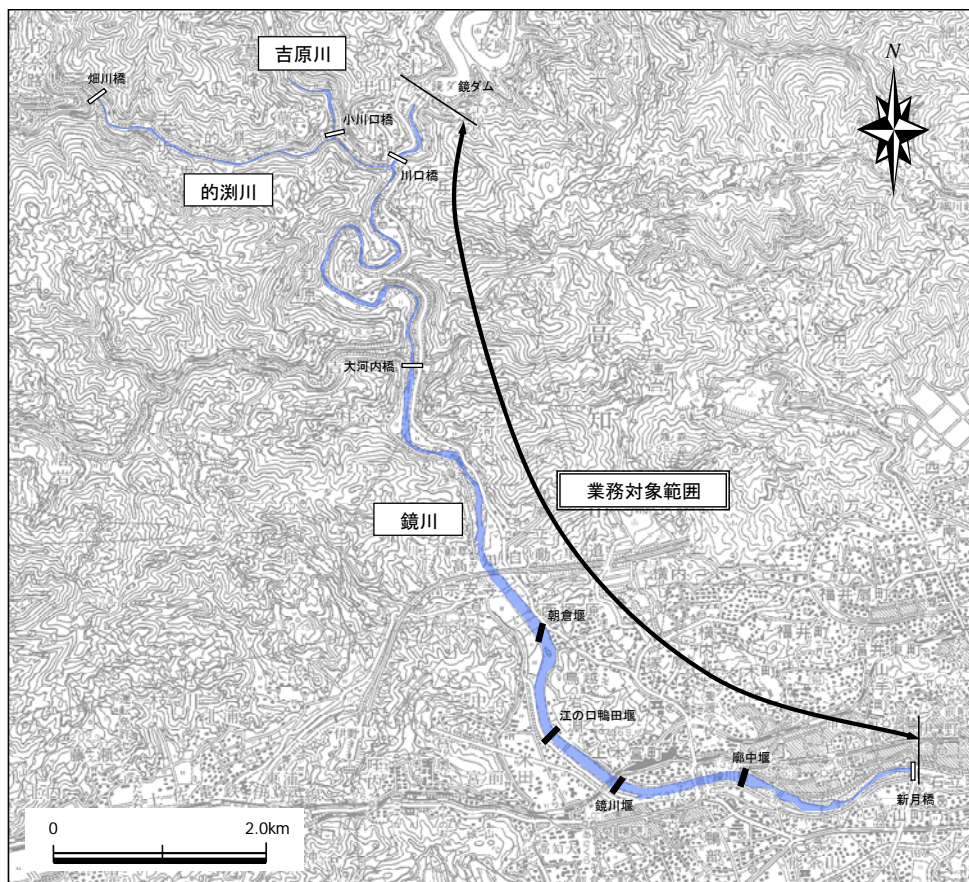


図1-3-1 業務の対象範囲

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 (26 地点) により、アユの生息密度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。
報告書とりまとめ	作業結果をとりまとめ、報告書を作成した。

2. 業務の内容

2-1 調査日

調査は鏡川でのアユ漁解禁 (6 月 1 日) の直前に当たる以下の日程で実施した。

水面面積補正のための事前踏査：平成 24 年 5 月 25 日 天候：晴れ

アユの生息密度観察：平成 24 年 5 月 29 日 (支流) 天候：晴れ

平成 24 年 5 月 30 日 (本川) 天候：晴れ

2-2 調査地点

アユの生息密度観察は図 2-2-1 に示した本川 19 地点および支川の吉原川、的淵川で 7 地点の計 26 地点で調査を実施した。

調査地点のうち、下流域の St.2、4、7、9、11 はそれぞれトリム公園地先床止、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) では各地点とも瀬と淵の 2 箇所以上において潜水観察を行った。なお、支流では瀬、淵を区分せず、観察を実施した。

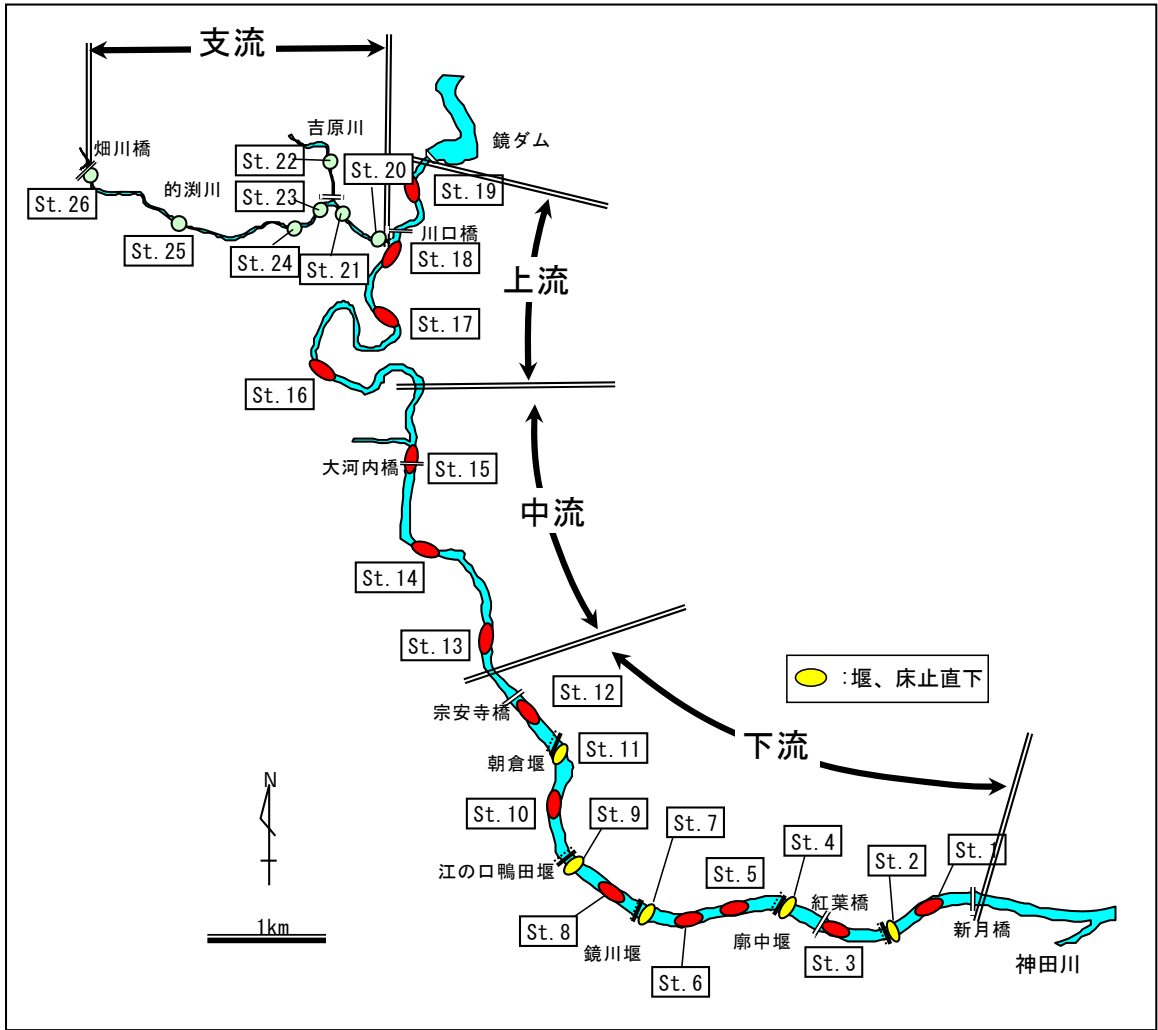


図2-2-1 調査地点

主な地点の調査時の状況は以下のとおりである。



St. 2 (トリム堰下)



St. 4 (廓中堰下)



St. 5 (廓中堰湛水下)



St. 7 (鏡川堰下)



St. 9 (江の口鴨田堰下)



St. 11 (朝倉堰下)



St. 13 (宗安寺)



St. 15 (大河内橋)



St. 17 (札幌ノ下橋)



St. 18 (川口橋下流)



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)

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その湛水部の生息密度を観測した。



潜水目視観察の状況



確認されたアユ(本流)



確認されたアユ(支流)

2-4 調査結果

潜水目視観察により求めた各調査地点におけるアユの生息密度、および調査時の参考値として計測した水温、濁度を付表 2-4-1 に整理した。

2-4-1 調査時の環境条件

調査時に各地点で観測した水温を図 2-4-1 に示した。

鏡川本川の水温は 17.3~23.3℃の範囲で変動し、概ね上流側で低い傾向にあった。特に、最低を示した St.19 (鏡ダム下流) の水温は、その 500m 程度下流に流入する支流 (的湊川) 下流の水温より 2.4℃低く、ダム放流水の水温が低い特徴が確認できる。また、宗安寺付近より下流では水温変動が大きく、特に鏡川堰付近における水温低下が顕著な変化といえる。

支川の水温をみると、的湊川の水温が吉原川に比べ高い傾向にあり、吉原川の流入によって合流点下流では 1℃近く水温が低下する変動が確認できる。

なお、本川での濁度は 0.7~1.9 度、支川では 0.3~0.4 度と清澄で、水中での視界は広がった。

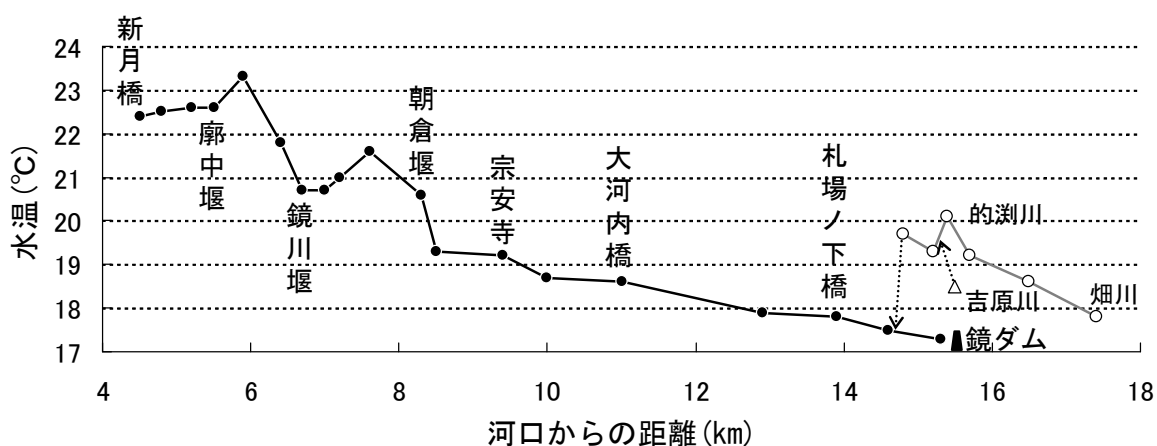


図 2-4-1 調査時に各地点で観測した水温

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)、本年の水温は、突出して高かった平成 19 年とよく類似しており、近年の中では水温が高い状態にあったと判断できる。

既往調査年も含め、アユの遡上時期である 3~5 月の河川流量 (宗安寺地点) の推移を図 2-4-3 に整理した。これによると、平成 19 年の河川流量が期間を通じ最も乏しく、低水流量付近でほぼ一定であった。その他の年では、平成 24 年も含め豊水流量付近で大きく変動し、3~4 月の間の流量については年度間に大差はない。一方、5 月の流量は、平成 21 年と平成 24 年では概ね低下傾向を示し、調査時である 5 月下旬の流量は両年とも平成 19 年と同様、年間の低水水量に近い状態にあった。

このように、調査実施時の流量は平成 19 年、平成 21 年、平成 24 年で少なく、これら

以外の3カ年では流量が豊富な状況にあった。なお、前述した水温は概ね流量豊富な年度で低く、本年を含む流量が乏しい年度で高い傾向にあり、水温と流量には関連性が認められる。

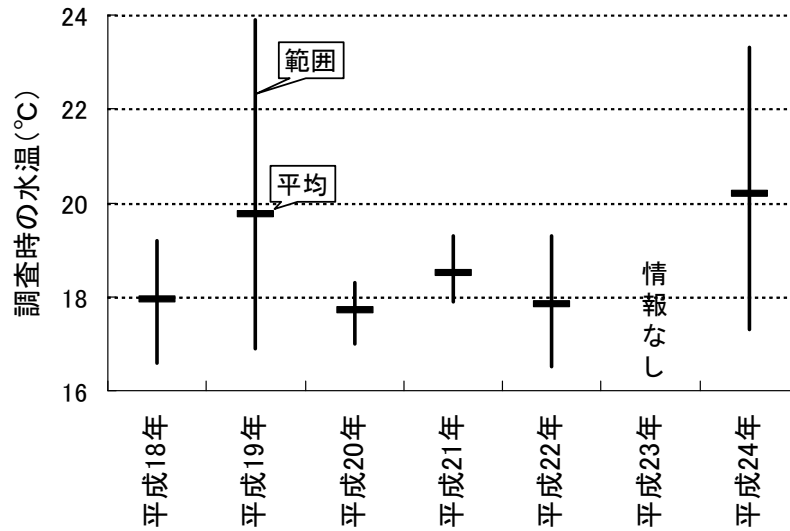


図2-4-2 遡上調査時の鏡川本川の水温 (平均と範囲)

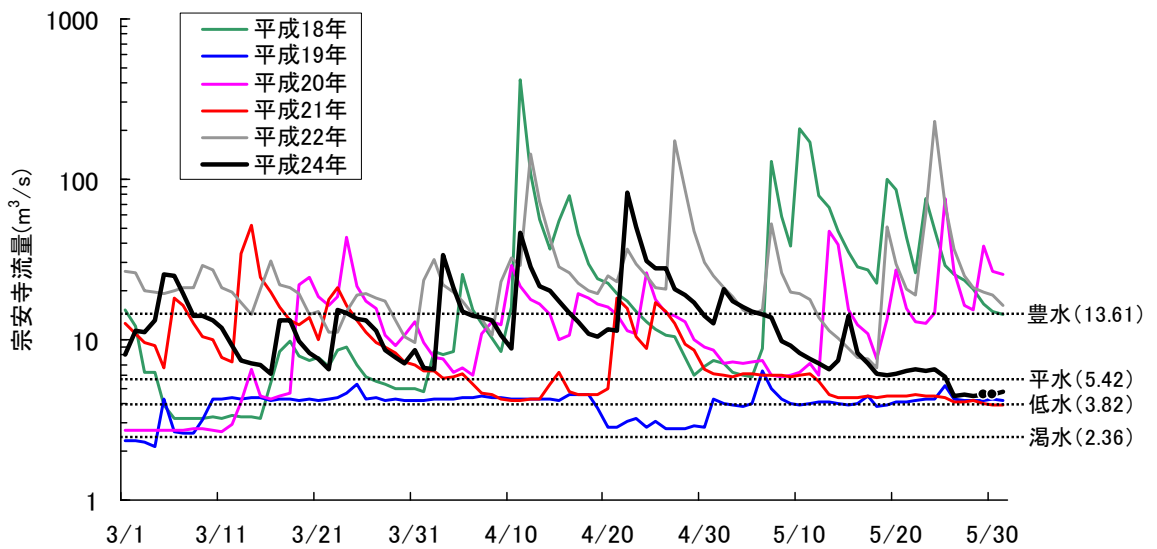


図2-4-3 3~5月の宗安寺地点における河川流量
資料:「鏡ダム管理月報」
(図中の黒丸は調査日を示す)

2-4-2 生息密度

各地点で観察したアユの生息密度を既往調査結果も含め、図 2-4-4 に示した。

生息密度の最大値に着目すると、平成 24 年（本年）ではトリム堰直下（St.2）における密度が 4.80 尾/m²と最も高く、次いで紅葉橋上流の瀬（St.3）での 4.46 尾/m²であった。トリム堰直下で密度が最大となる傾向は平成 19 年、21 年と共通しており、これらは本年も含めいずれも調査時の河川流量が乏しい年である。一方、その他の調査時流量が豊富な年は、朝倉堰直下での生息密度が最大となる特徴にあった。構造物直下での遡上期におけるアユの集積は、構造物による遡上障害を示す現象であり、鏡川では遡上障害が生じる構造物が流量によって異なる点が大きな特徴といえる。



トリム堰直下で確認されたアユ



平成 19 年



平成 21 年



平成 24 年

流量が少ない調査時におけるトリム堰の流況

この他、平成 24 年（本年）では、廓中堰（St.4）より下流地点の生息密度が全体的に高く、最大値を示したトリム堰直下（St.2）との密度差が、同様な傾向を示した平成 19、21 年に比べ小さい特徴が認められる。また、宗安寺付近（St.13）から上流の生息密度も、他年に比べ地点間の変動が小さく、1 尾/m²前後の比較的高い水準で安定していた。さらに、支流の生息密度も、全域に亘って 2 尾/m²前後（最大 3.23 尾/m²）の高い状態にあった。このように、本年は、堰下等への集積傾向が過去に比べ小さく、鏡川本川および支川の広い範囲によく分散して分布している点が特徴的である。この特徴については次項の生息数からも検証したい。

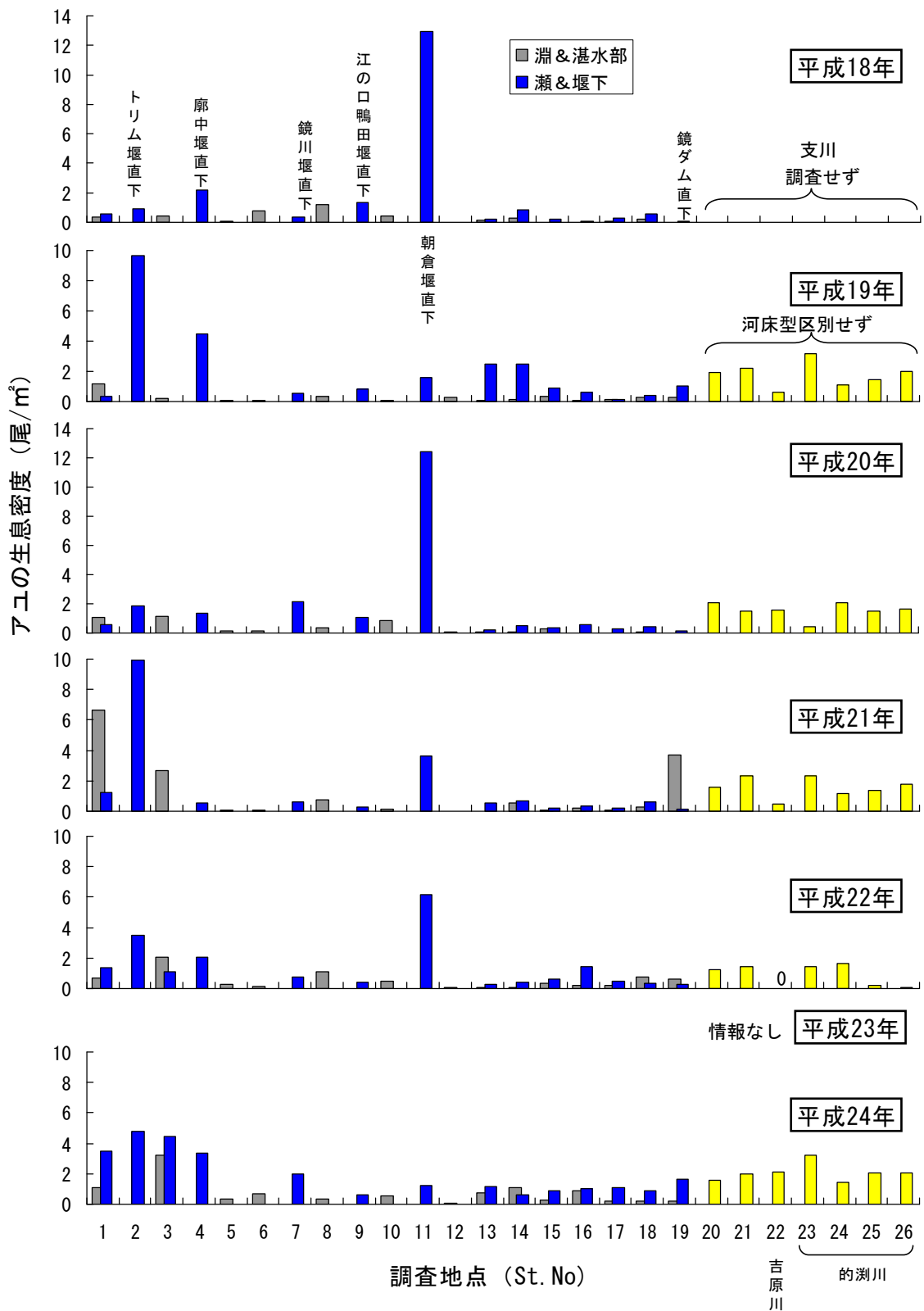


図2-4-4 各地点におけるアユの生息密度

2-4-3 推定生息尾数

観測したアユの生息密度に水面面積を乗じ、生息尾数を推算した。なお、算定に用いた水面面積については、平成 18 年に実測した面積を現状に即して補正した値である。その結果、鏡ダムまでの本川および支川下流部における平成 24 年のアユの総生息数は約 53 万尾と推定された。これは調査を開始した平成 19 年以降最多であり、最も少なかった平成 18 年（約 23 万尾）の 2.3 倍に相当する。

主な区間別の推定生息尾数をみると（図 2-4-5）、本年も含め各調査年とも宗安寺より下流区間の生息尾数が最も多く、遡上末期におけるアユの分布は下流側に偏った状態にあるといえる。また、本年の各区間の生息数に着目すると、支川を除く全区間で過去最多を示し、本川の全域に亘ってアユが相対的に多く、かつ中～上流域では過去に比べよく分散して生息していたと評価できる。この傾向は先の生息密度の状況とも一致する。

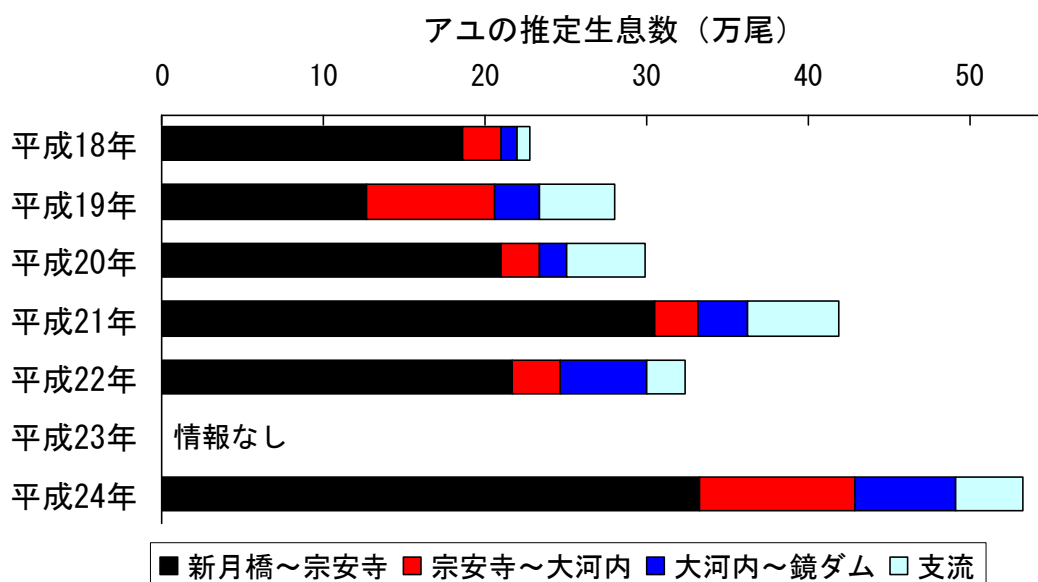


図 2-4-5 鏡川本川の下、中、上流および支流におけるアユの生息尾数

各年とも生息数が豊富な下流域（朝倉堰から下流）におけるアユの分布状況を詳細にみると（図 2-4-6）、本年はトリム堰から廓中堰までの間の生息数が突出して多く、この間に約 17 万尾が生息していると推定された。この尾数は、朝倉堰～鏡ダムまでの推定生息尾数より 1 万尾程度多い。

廓中堰から下流に分布が偏る傾向は、本年と推定生息数が近かった平成 21 年と類似した傾向であり、両年とも調査時の河川流量が少なかった点においても共通している。河川流量が乏しい状態では、遡上行動が活発化せず、下流域に止まる傾向が強まると想像できる。ただし、平成 24 年でのトリム堰より下流の生息数は、平成 21 年に比べ少なく、本年についてはトリム堰を比較的円滑に遡上できていた様子が窺える。これについては、後に検討を加える。



鏡川下流域の紅葉橋付近に群れるアユ

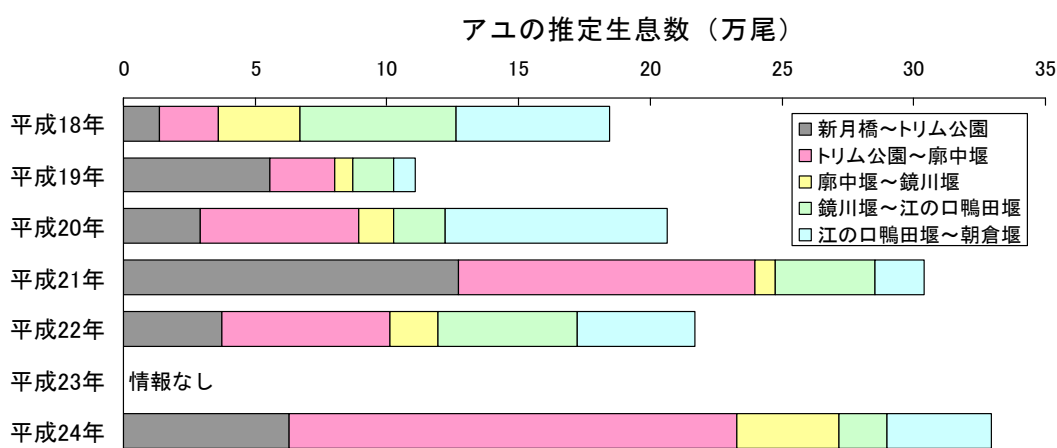


図2-4-6 鏡川下流域（新月橋～廓中堰）でのアユの推定生息尾数

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尾数は放流魚を含む。そこで、鏡川漁業協同組合から対象範囲内に放流されたアユの尾数を聴取し、表 2-4-1 に示した。これによると、調査時までに対象範囲内には約 21 万 5 千尾のアユが放流されていたことがわかる。ただし、放流されたアユ種苗はその後には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 70% と仮定すると、調査時点での放流アユの生息尾数は 15 万 1 千尾程度であったと推算できる。

表 2-4-1 鏡川（調査対象範囲内）における平成 24 年のアユの放流実績

放流日	放流範囲・地点数	放流量 (kg)	1尾あたり重量 (g/尾)	推定放流尾数 (尾)	備考
4月26日	真土場(トリム公園付近)～カジャ下(宗安寺付近)の間で7地点	500	9.8	51000	内水面吉川産
5月2日	大河内橋～川口橋の間で9地点、支川(的漕川・吉原川)で4地点	430	9.8	44000	内水面吉川産
5月13日	紅葉橋～川口橋の間で12地点、支川(的漕川・吉原川)で4地点	246	8.2	30000	宮崎県海産
5月25日	真土場(トリム公園付近)～川口橋の間で13地点、支川(的漕川・吉原川)で5地点	885	9.8	90000	内水面吉川産
計	鏡川本川	1761		184000	
	支流(的漕川、吉原川)	300	-	31000	-
	調査範囲全域	2061		215000	

先に推定した総生息尾数（53 万 2 千尾）から放流アユの推定生息尾数（15 万 1 千尾）を減じると、約 38 万尾となる。当尾数が 5 月末までに鏡川へ遡上した天然アユの尾数であり、調査時点で生息していたアユの 72% が海域から遡上した天然アユであったと推定できる。

既往調査結果を含め、天然アユと放流アユの推定尾数の推移を図 2-4-7 に示した。

平成 24 年の放流アユの尾数は過去（12～13 万尾程度）に比べ 3 万尾程度多いものの、極端な増加はない。一方、平成 24 年の天然アユの推定尾数は過去最多となり、これは最も少なかった平成 19 年（約 16 万尾）の 2.4 倍に相当する。平成 24 年の鏡川における天然遡上の状況は比較的良好であったと評価できる。

平成 24 年に天然遡上量が増大した要因については、前年（平成 23 年）の遡上量や産卵状況等の情報がないため、推論し難いものの、産卵～海域生活期での生残が例年に比べ順調に推移した可能性が想像できる。

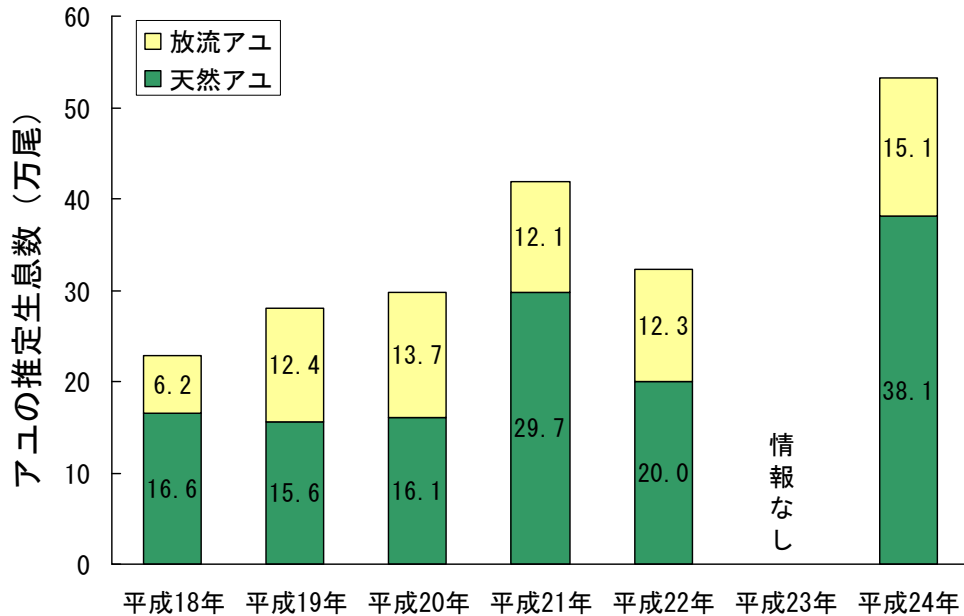


図2-4-8 平成18年以降における放流と天然アユの推定生息尾数

3. 鏡川におけるアユの遡上に関する課題

これまでの調査結果を総合すると、鏡川でのアユの遡上に関する問題点として、下流域の横断構造物による遡上障害が指摘できる。特に、流量が少ない際にはトリム堰が、流量が豊富な状態では朝倉堰の遡上障害が顕在化するため、これら両施設の遡上性の改善が大きな課題となっていた。

この対策の一環として、流量が少ない状態でのトリム堰の遡上性を改善するため、平成 22 年の冬季に右岸魚道周辺のコンクリートブロックの整形が実施された（右写真）。そこで、調査時の流量が少なかった本年（平成 24 年）の結果から、その改善の効果を検証してみる。



トリム堰および朝倉堰の直下におけるアユの集積度合いを表す指標として、各調査時におけるアユの集積指数（堰直下密度÷堰直上流の瀬、淵の平均密度）を算出し、同指数と河川流量との関係を図 2-4-9 に示した。なお、当指数は値が高い程、堰直下とその上流の密度差が大きく、堰による遡上障害の程度が大きいと判断できる。

これをみると、前述したとおり、トリム堰では流量が少ない状態で、朝倉堰では対象的に流量が豊富な状態で集積指数が上昇し、アユの遡上障害が顕在化する様子がよく理解できよう。しかし、改善対策が実施された平成 24 年のトリム堰では、それ以前の傾向とは明らかに異なり、流量が少ない状態であったにも拘わらず、集積指数は低い値を示した。つまり、トリム堰では平成 22 年冬季に実施された対策により、流量が少ない状態での遡上がそれ以前に比べ円滑化したと判断してよい。対策の効果が認められる。

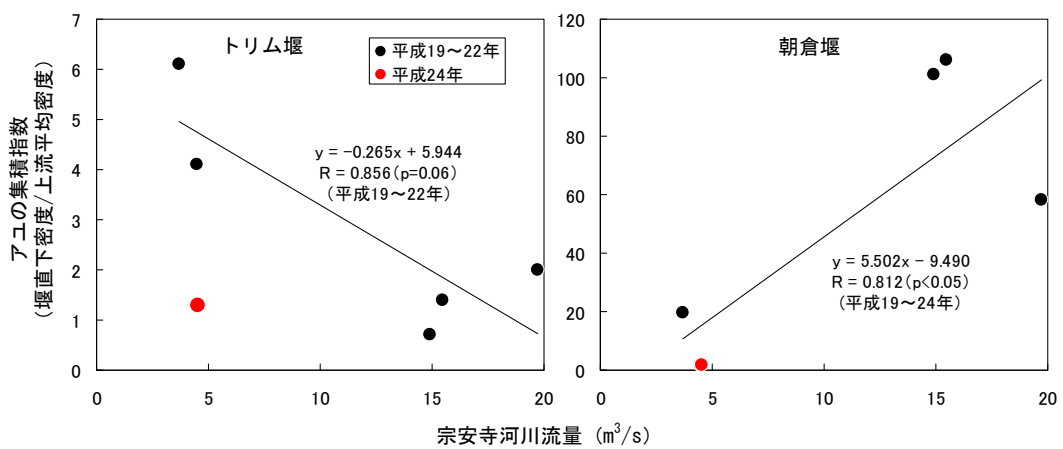


図 2-4-9 トリム堰と朝倉堰におけるアユの集積指数と河川流量との関係

以上のように、鏡川下流域では流量が少ない状態での遡上性がある程度改善されたといえる。残る課題は流量が豊富な状態における朝倉堰の遡上性の改善であり、魚道の改修や新設等の早急な対策の検討が望まれる。

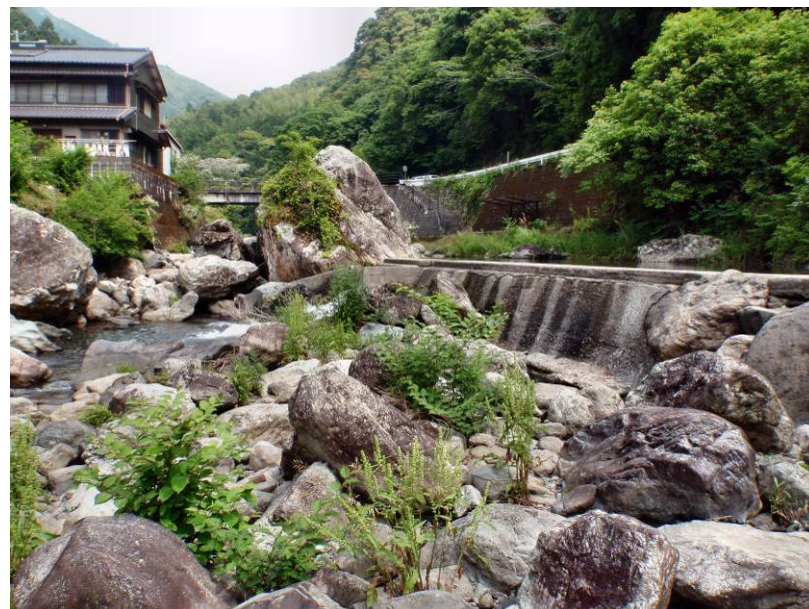


河川流量が豊富な状態の朝倉堰

以上の他、平成 22 年の調査では、吉原川合流点に生じている水面落差の解消、および的漕川畑川堰での魚道の設置等が課題として指摘されている。しかしながら、これら課題への対策は実施されておらず、漁場の有効活用、アユの生息範囲の拡大等の観点から、これらについても早急な具体的対策の検討が望まれる。



吉原川合流点の落差



的漕川畑川堰

引用文献

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、高知.

付表 2-4-1 アユの生息密度等観測結果

調査地点				生息密度 (尾/m ²)	参考値	
					水温 (°C)	濁度
鏡川 本川	St. 1	新月橋上	瀬 淵	3.51 1.09	22.4	-
				2.00		
	St. 2	トリム堰	瀬 たまり 堰下	0.25 4.80	22.5	1.9
				3.25		
	St. 3	紅葉橋	瀬 淵	4.46 1.05	22.6	-
				3.38		
	St. 4	廓中堰下	堰下	3.38	23.3	-
	St. 5	廓中堰湛水下	湛水部下	0.32		
	St. 6	廓中堰湛水上	湛水部上	0.68	21.8	-
	St. 7	鏡川堰下	堰下	1.96		
	St. 8	鏡川堰湛水	湛水部	0.36	20.7	1.1
	St. 9	江の口鴨田堰下	堰下	0.63		
	St. 10	江の口鴨田堰湛水	湛水部	0.58	21.6	-
				0.31		
	St. 11	朝倉堰下	下段右 下段左 下段中央	2.03 0.92	20.6	-
				0.21		
				2.60		
				0.05		
	St. 12	朝倉堰湛水	湛水部	0.05	19.3	0.8
St. 13	宗安寺	淵 瀬	0.77 1.17			
St. 14	消防道	淵 瀬	1.11 0.62	18.7	-	
			0.92			
St. 15	大河内橋	淵 瀬	0.28	18.6	1.0	
St. 16	運動公園	瀬 淵	1.06 0.89			
St. 17	札幌ノ下橋	淵 瀬	0.21 1.08	17.8	0.9	
			0.90			
St. 18	川口橋下流	瀬 淵	0.21	17.5	-	
			1.63			
St. 19	鏡ダム下流	瀬 淵	0.22	17.3	0.7	
			1.57			
支 川	St. 20	本流合流前	瀬・淵	1.57	19.7	0.3
	St. 21	吉原川一の淵川合流後	瀬・淵	1.97		
	St. 22	吉原川下流	瀬・淵	2.15	18.5	
	St. 23	吉原川合流上流	瀬・淵	3.23		
	St. 24	茶工場前	瀬・淵	1.46	19.2	
	St. 25	熊野神社前	瀬・淵	2.07		
	St. 26	畑川	瀬・淵	2.08	17.8	0.4
			2.08			