

平成 30 年度
鏡川清流保全環境調査委託業務
【アユ遡上状況調査】
【アユ産卵場調査】

報告書

平成 31 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	6
2-4 調査結果	8
2-4-1 調査時の環境条件	8
2-4-2 生息密度	10
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	13
3. アユ産卵場調査	15
3-1 調査時期	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・面積の経年変化	19
4. 河川環境改善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

「2017 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 万尾遡上）を目指す河川環境の保全と再生等の検討上、必要となる基礎的情報の整備を目的として、鏡川におけるアユの遡上、および産卵に関する実態調査を実施する。

1-2 業務の期間

自：平成 30 年 4 月 23 日

至：平成 31 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う。
アユ産卵場調査	アユ産卵場の位置、範囲、面積等を把握する。
報告書作成	作業結果を報告書としてとりまとめる。

2. アユ遡上状況調査

2-1 調査日

調査は以下のとおり、既往調査と同様、アユ漁解禁前の5月下旬に1回実施した。

調査日：2018年（平成30年）5月24日、25日

天候は両日とも概ね晴れ、宗安寺観測所水位は0.38～0.47mで、年間の平水位程度に相当する流況にあった。

なお、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6月15日（宗安寺観測所水位；0.41m）に実施した。

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6地点の計25地点で実施した。

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。

主な地点の調査時における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）

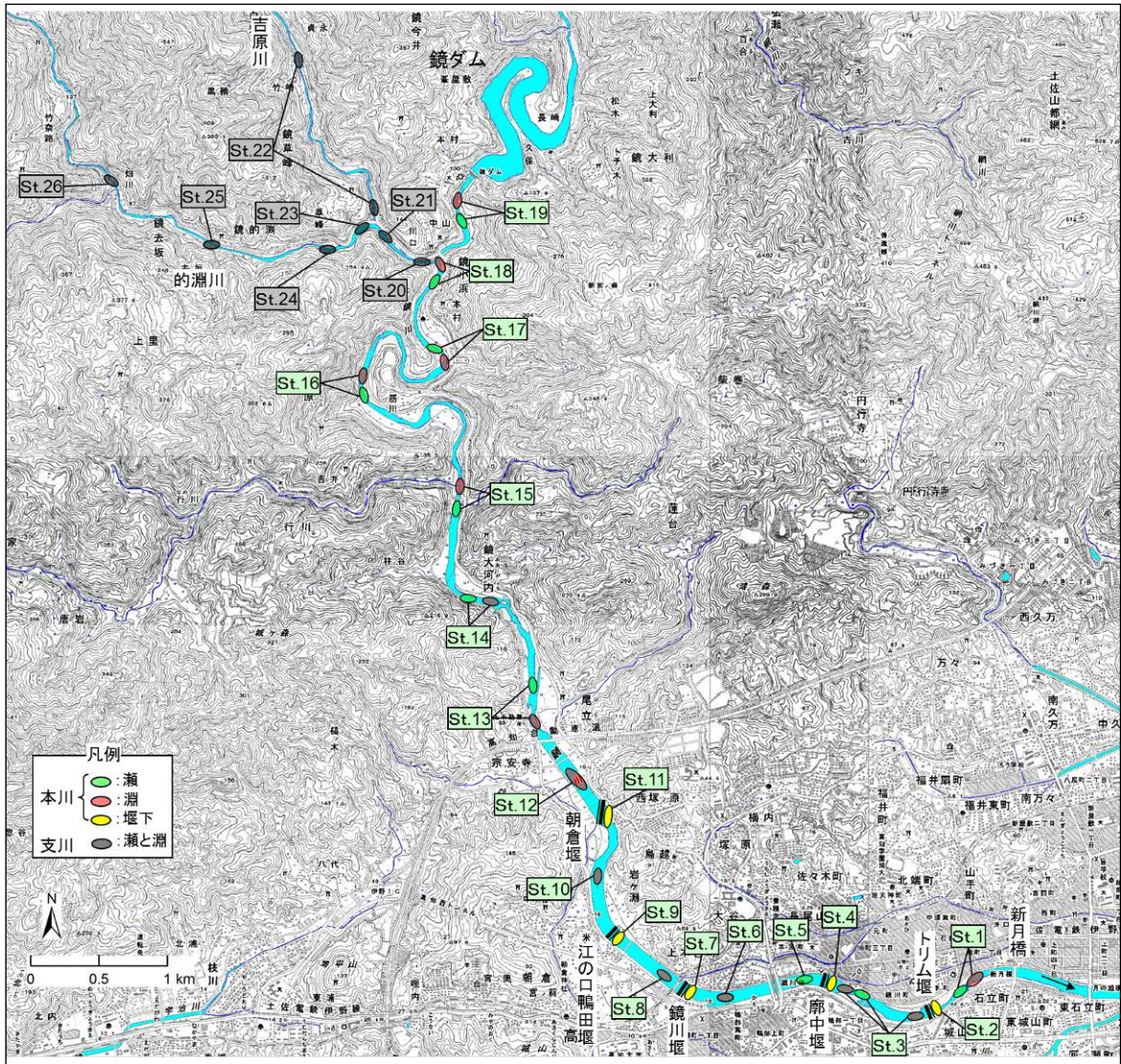


図 2-2-1 アユの生息密度調査地点



St. 5 (廓中堰上流)



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)



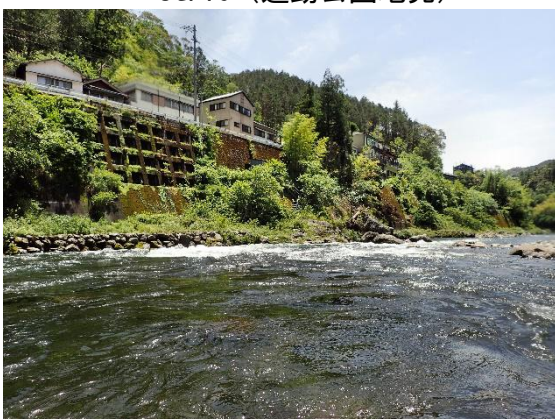
St. 15 (大河内橋)



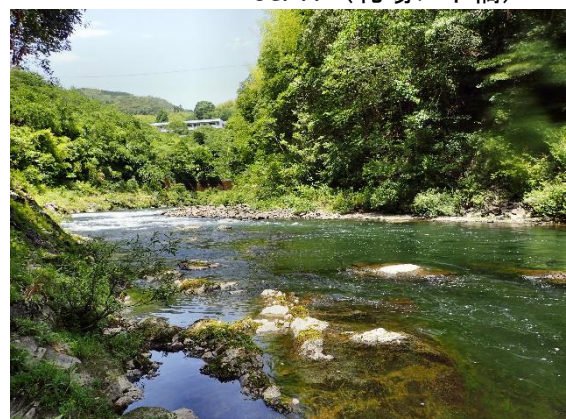
St. 16 (運動公園地先)



St. 17 (札幌ノ下橋)



St. 18 (川口橋下流)



St. 19 (鏡ダム下流)



St. 21 (吉原川合流点)



St. 22 (吉原川下流)



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



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

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

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、16.9～20.1℃の範囲で変動し、朝倉堰から上流に向かって低下する傾向にあった。なお、朝倉堰とその下流地点では約 3℃水温差があった。これは朝倉堰での観測が 5 月 24 日の 15 時前後であったのに対し、その下流地点 (St.10) での測定は翌日の 9 時であり、当水温差は測定した時間帯の違いによって生じたと考えられる。

また、支川の水温は、15.5～18.2℃の範囲にあり、本川での合流点では支川水温が高く、的漕川の水温が吉原川に比べ 1℃前後高い傾向にあった。これらの特徴はほぼ例年認められ、普遍性が窺える。

なお、調査時に観測した濁度は、本川が 0.8～1.6 度、支川では 0.4～0.6 度と水中での視界は広く、潜水目視観察に大きな支障はなかった。

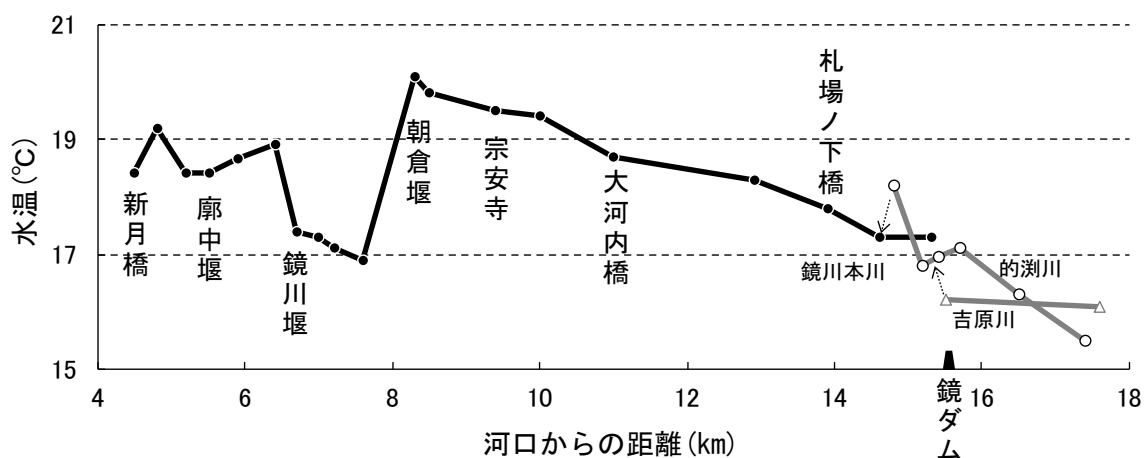


図 2-4-1 調査時に各地点で観測した水温

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)、2018 年の水温は過去の変動範囲内にあったものの、平均水温 (18.3℃) は既往調査時の平均水温 (18.9℃) に比べ、やや低い状況にあった。

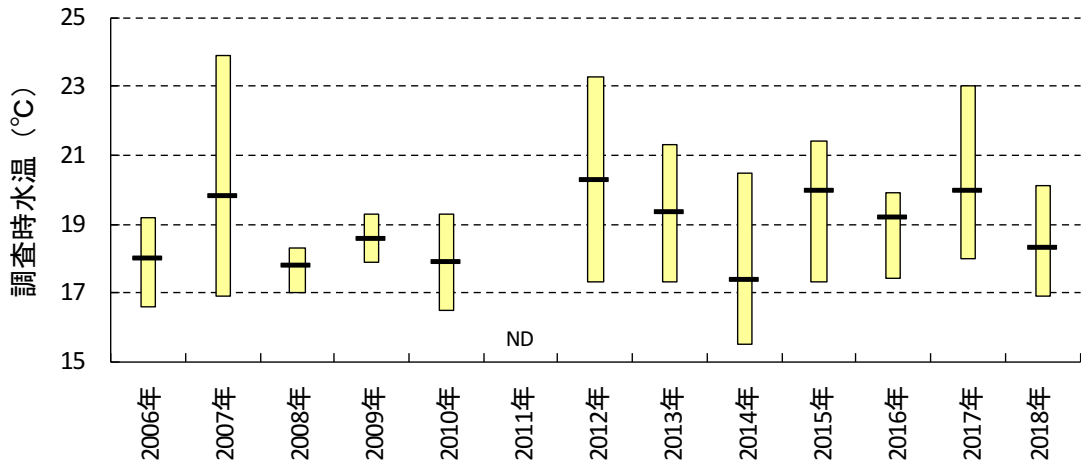


図 2-4-2 遡上調査時の鏡川本川の水温（平均と範囲）

本年の遡上期（3～5月）における宗安寺観測所水位と高知市における日降水量の推移を図 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。

これをみると、3月上旬から中旬にかけて、50mm 程度のややまとまった降雨が断続的に生じ、旬降水量は平年を上回っていた。これにより、河川水位は豊富な状態にあり、アユの遡上には好適な状況にあったと推察される。その後、3月下旬から4月上旬にかけては降雨が少なく、遡上活動もやや沈滞傾向にあったと想像されるものの、4月中旬までは順調な遡上が続いていたと推察される。事実、鏡川漁業協同組合によると、2018 年のアユの遡上は、例年になく大量で、順調な状況にあったとの事である。

しかし、その後の4月24日に100mmを超える降雨により、この時期としては稀な出水が生じ、その後の5月上旬にかけても複数の出水が連続した。この時期の旬降水量は平年を大きく上回っており、特異的な出水状況が長く続いたといえよう。

このように、本年度の遡上期における河川の状態は、4月中旬までは適度な降雨により遡上に好適な状況にあったものの、4月下旬～5月上旬に相当規模の出水が連続的に生じたため、遡上アユにはある程度のストレスが及んだ可能性がある。

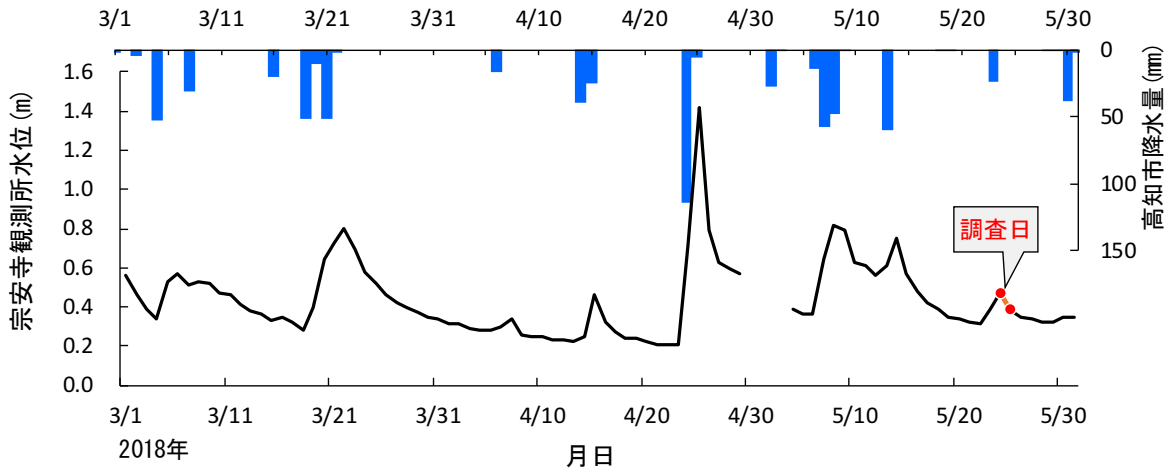


図 2-4-3 2018 年 3~5 月の高知市降水量と宗安寺観測所における河川水位

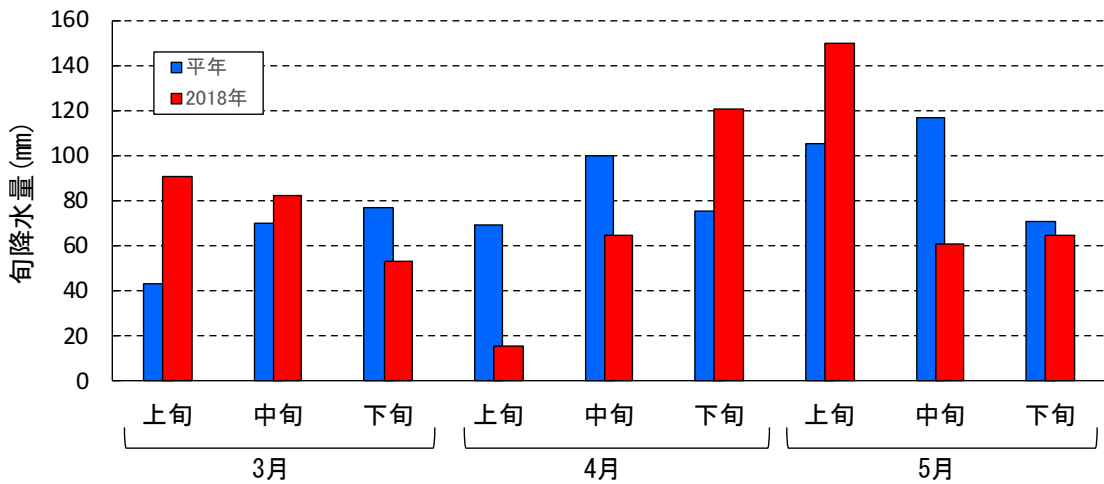


図 2-4-4 アユの遡上期間中における旬降水量

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（11 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）での 5.67 尾/m²で、これに次いで朝倉堰直下（St.11）の 3.79 尾/m²が高く、顕著ではないものの、これら両施設の直下には遡上魚が集積する傾向にあった。ただし、調査時の観察によると、トリム堰では左岸側の改修部（2017 年度改修）から、朝倉堰でも左岸側斜路部からそれぞれ遡上するアユが確認され、遡上活動を大きく制限するような状況にはなかった。また、これら両施設間に存在する廓中



トリム堰左岸改修部を遡上する稚アユ

堰、鏡川堰、江の口鴨田堰の各直下の密度も、それぞれ 2.46、1.64、1.37 尾/m²と下流部の瀬の密度 (2.05~2.92 尾/m²) と大差なく、各施設とも集積現象は確認されなかった。

中流域～鏡ダムでの密度をみると、既往調査時と同様、明らかに淵に比べ瀬の密度が高い傾向にあったものの、地点間の密度差は小さく、この間の瀬の密度は 0.56~1.06 尾/m²の狭い範囲にあった。これに対し、支川での生息密度は総じて高く、0.85~1.66 尾/m²の範囲で変動した。このような支川での生息密度が相対的に高い傾向はほぼ全ての既往調査時において確認されており、鏡川での普遍的な分布特性と考えてよい。

これら本年の生息密度と既往調査の平均値との較差をみると、鏡川本川では生息密度観測を行った全 28 箇所中の約 8 割となる 22 ヶ所において、本年度の密度が既往平均を上回っており、例年に比べ本川での生息密度は高かったと判断できる。一方、支川における本年度の密度をみると、全 7 ヶ所の観測地点のうち 3 ヶ所において既往平均を下回っており、その他の地点も平均とほぼ同等で、本川のように生息密度が高い傾向はなかった。

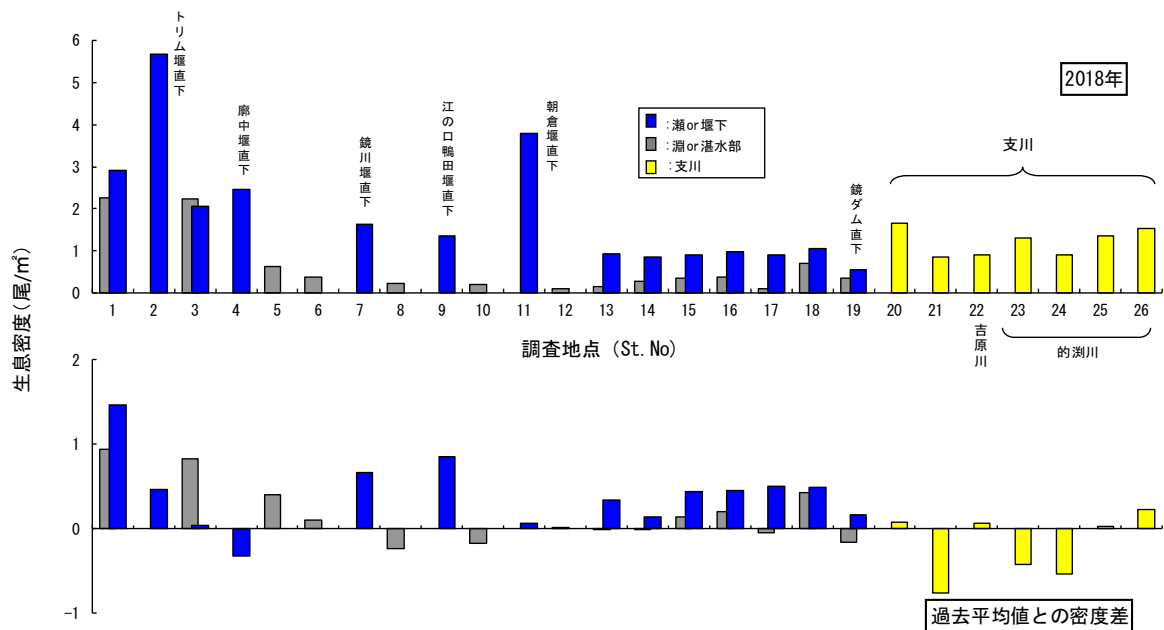


図 2-4-5 各地点におけるアユの生息密度

2-4-3 推定生息尾数

前述したアユの生息密度に水面面積 (約 59 万 m²) を乗じ、生息尾数を推算した。その結果、鏡ダムまでの本川および支川における 2018 年のアユの総生息数は約 46 万尾と推計された (図 2-4-6)。これは、同調査を開始した 2006 年以降では、50 万尾を超えた 2012 年に次いで多く、生息数が最低であった昨年 (2017 年) の 3 倍以上に相当した。

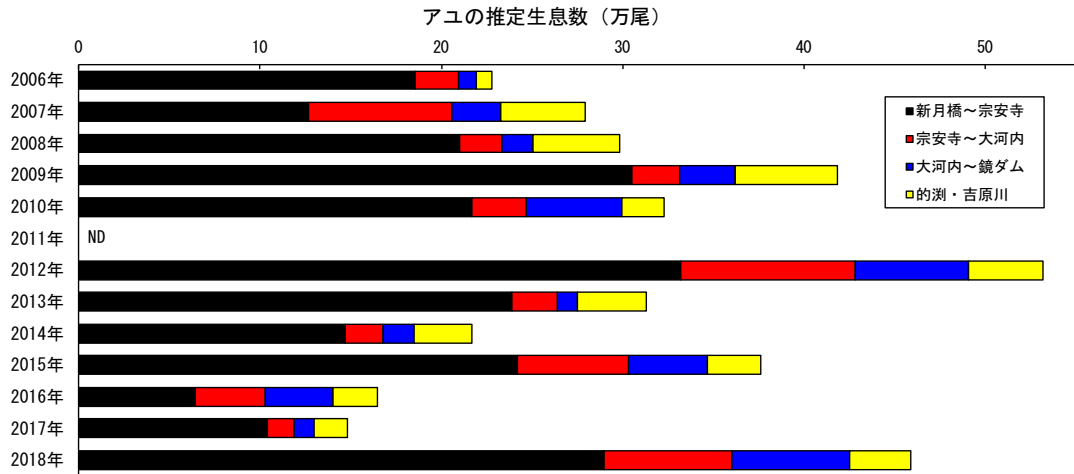


図 2-4-6 鏡川本川の下、中、上流および支流におけるアユの生息尾数

推定生息尾数を主な区間別にみると（図 2-4-6）、最下流の新月橋～宗安寺区間の生息数が半数以上を占める構成は、過去と類似しており、本川の上流 2 区間の生息数が概ね等しい点も既往結果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、全体の 9 割以上を占める 42.5 万尾で、これは全生息数と同様、2012 年に次いで豊富であった。これに対し、支川の生息数は 3.4 万尾と推計され、これは既往調査の平均尾数をわずかに上回る程度であった。

さらに、朝倉堰より下流域での詳細分布をみると（図 2-4-7）、トリム堰～廓中堰区間の生息数が 12.2 万尾と最も多く、トリム堰下流の 8.3 万尾がこれに次いで多かった。このように下流 2 区間での生息数が大半を占める分布状況は、既往調査時においても頻繁に確認されており、当分布状況に特異性はない。一方、廓中堰～鏡川堰における生息数は 4.3 万尾と推計され、これは過去最多であった。この区間に例年になく多くのアユが分布していた点は、今年の特徴といえそうである。

このように、2018 年におけるアユの生息数は全体として豊富であったと評価でき、中でも本川域に多くのアユが生息している状況にあった。

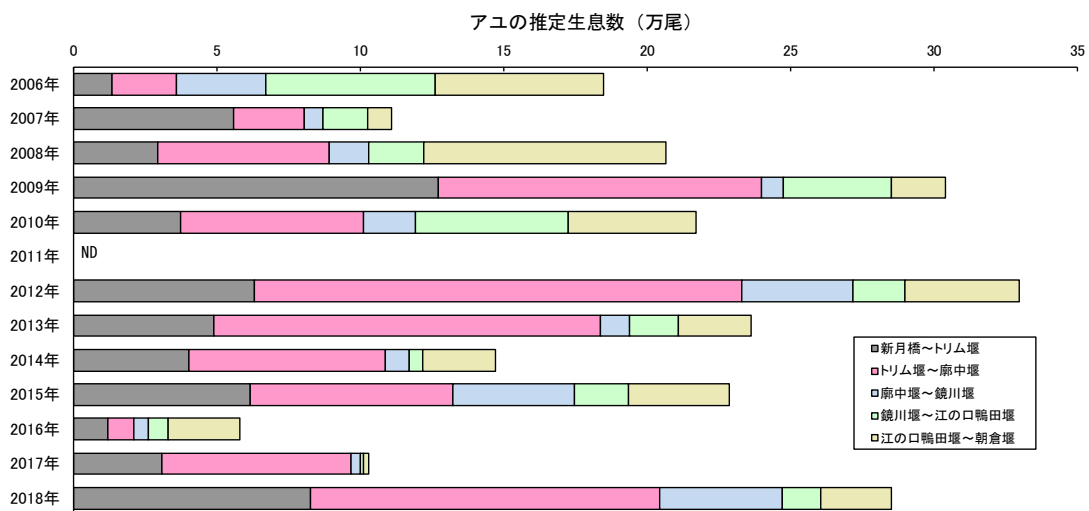


図 2-4-7 鏡川下流域（新月橋～朝倉堰）でのアユの推定生息尾数

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、調査時までに対象範囲内へ放流されたアユの尾数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ことがわかる。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尾数は 5.2 万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 2018 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(的漕川、吉原川)		鏡川本川			支流(的漕川、吉原川)	合計	
	下流	中流	上流			下流	中流	上流			
4月1日	80	20	10	50	10	8000	2000	1000	5000	16000	内水面吉川産
4月22日	60	0	10	70	10	6000	0	1000	7000	14000	
5月6日	100	0	10	55	10	10000	0	1000	5500	16500	
5月16日	170	15	25	70	10	17000	1500	2500	7000	28000	
合計	410	35	55	245	-	41000	3500	5500	24500	74500	—

注)下流:カジャ下から下流、中流:大河内橋~黒瀬、上流:城の下橋~鏡ダム

先に推定した総生息尾数（46 万尾）から放流アユの推定生息尾数（5.2 万尾）を減じると、40.8 万尾となる。当尾数が 5 月下旬に生息してい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 89%が海域から遡上した天然アユであったと推定できる。

既往調査での値を含め、天然アユと放流アユの推定尾数の推移を図 2-4-8 に示した。これによると、2018 年の放流アユの推定生息数（40.8 万尾）は、生息数が最大であった 2012 年の天然アユの尾数を上回り、2006 年の調査開始以降、最多となった。

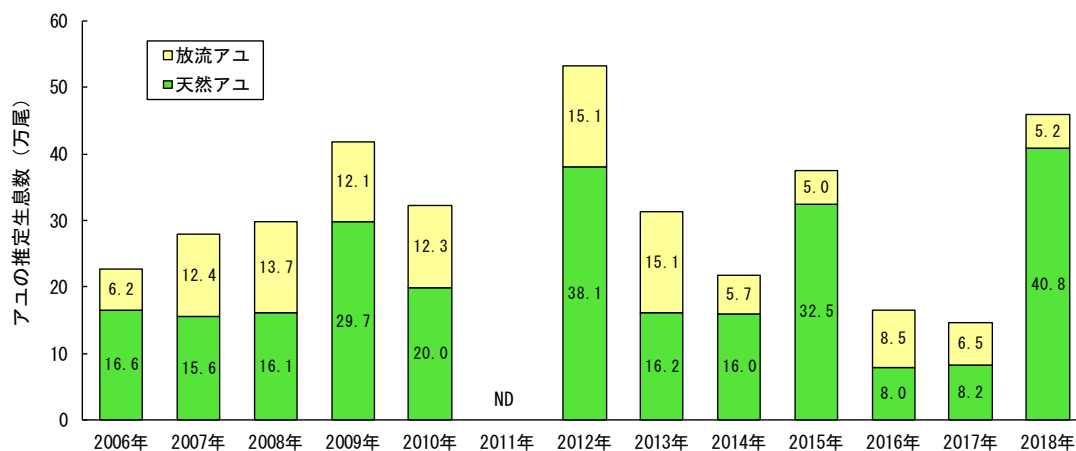


図 2-4-8 2006 年以降における放流アユと天然アユの推定生息尾数

本年の鏡川では、4月中旬までに100万尾以上の天然アユが遡上したと報じられ（4月18日高知新聞記事）、前述したとおり、鏡川漁業協同組合からも大量遡上が伝えられていた。今般の調査による5月下旬の天然アユの生息数は上記のとおり、例年になく豊富ではあったものの、これら4月中旬までの大量遡上を指摘する情報に比べると明らかに少ない。つまり、4月下旬から今回調査を実施した5月下旬までの間に大量のアユが何らかの原因により減耗した可能性が高い。

第2-4-1項で述べたとおり、本年遡上期の河川の状態は、4月中旬までは適度な降雨により遡上に好適な状況にあったものの、4月下旬～5月上旬に相当規模の出水が連続的に生じたため、遡上アユにはある程度のストレスが及んだ可能性が指摘された。この稚アユに対してストレスが及んだと推察された時期は、上記の大量にアユが減耗したであろう時期とよく一致している。近年、アユが減耗する要因としては、冷水病等の感染症による斃死やカワウによる被捕食、激甚化しつつある出水による流失等が指摘されている（坪井・高木、2015）。このうち、冷水病等の感染症はアユがストレスを抱えると発症し（高橋、2009）、発症した個体の一部は斃死するとともに、出水によっても流失・減耗する（桑田、2011）。

以上の諸情報を考え合わせると、本年の鏡川では4月下旬以降の相次ぐ出水がストレス要因となってアユの大量減耗が生じた可能性が高いと推論される。ただし、その直接的な減耗要因は定かではなく、近年頻発する冷水病のみならず、河川環境も含めた多様な要因が複合的に関与した可能性が高い。

3. アユ産卵場調査

3-1 調査時期

調査はアユの産卵盛期に近いと想定された 2018 年（平成 30 年）11 月 24 日に 1 回実施した。当日の天候は晴れ。宗安寺観測所水位は 0.14m、鏡ダム放流量は 1.95m³/s で、年間の濁水位に近い状態にあった。また、水温は 13.6～14.8℃の範囲にあった。アユの産卵適水温は 14～19℃とされており（落合・田中、1986）、調査時の水温はこの範囲の下限付近にあった。

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、図 3-2-1 に示したこの間の全ての瀬（計 5 箇所）において実施した。

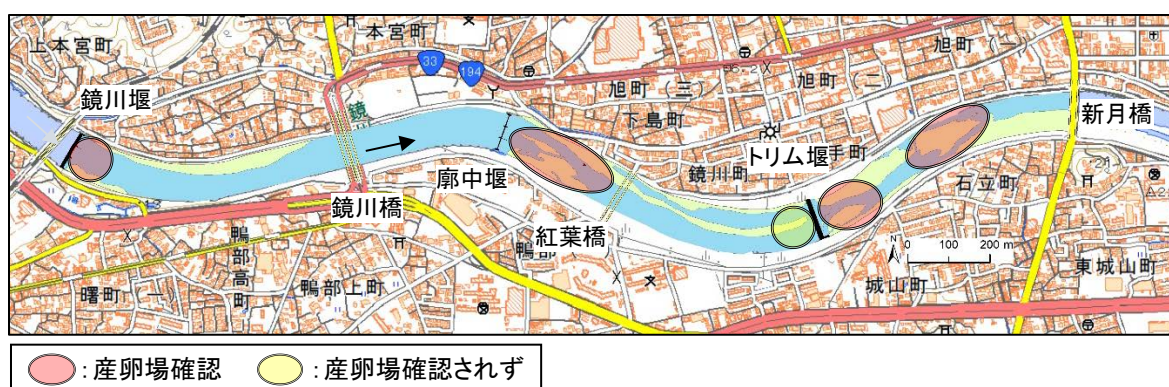


図 3-2-1 アユの産卵場調査対象地点

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。





確認されたアユ卵

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市における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地先における河川水位の変動を図3-4-1に整理した。この期間中の河川水位をみると、10月上旬までは、台風の接近に伴う降雨による出水が生じる等、水量は豊富な状態が継続していた。しかし、その後まとまった降雨がなく、河川水位は調査日までほぼ一貫して低下した。この間、日平均気温も概ね平年値前後を変動しながら低下を続け、調査を実施した11月下旬には10℃程度となった。

この期間内において、アユの産卵は例年どおり10月下旬頃より始まったと推察され、産卵開始から調査日までの間には産卵場が攪乱を受けるような出水は生じていなかった。このように、産卵期間中の天候は安定していたものの、図3-4-2に示したとおり、降水量が平年の半分程度と乏しく、河川水位の低下が例年になく顕著であった点が今年の特徴といえよう。この少雨傾向によって、親アユの産卵場への降下行動の遅れや、産着卵の一部干出が生じた可能性もあり、産卵活動にとっては良好な気象条件にはなかった。

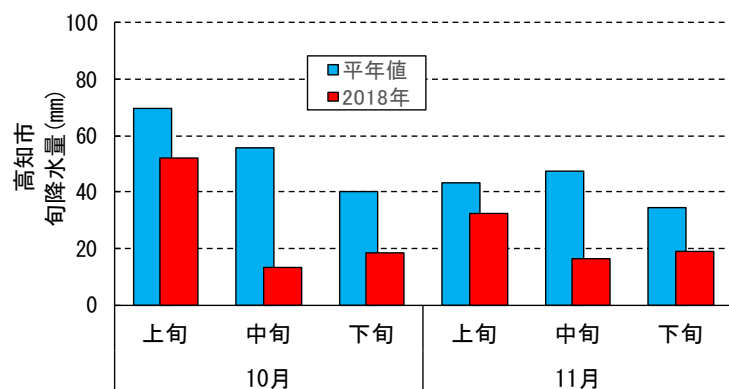


図3-4-2 高知市の10～11月における旬降水量

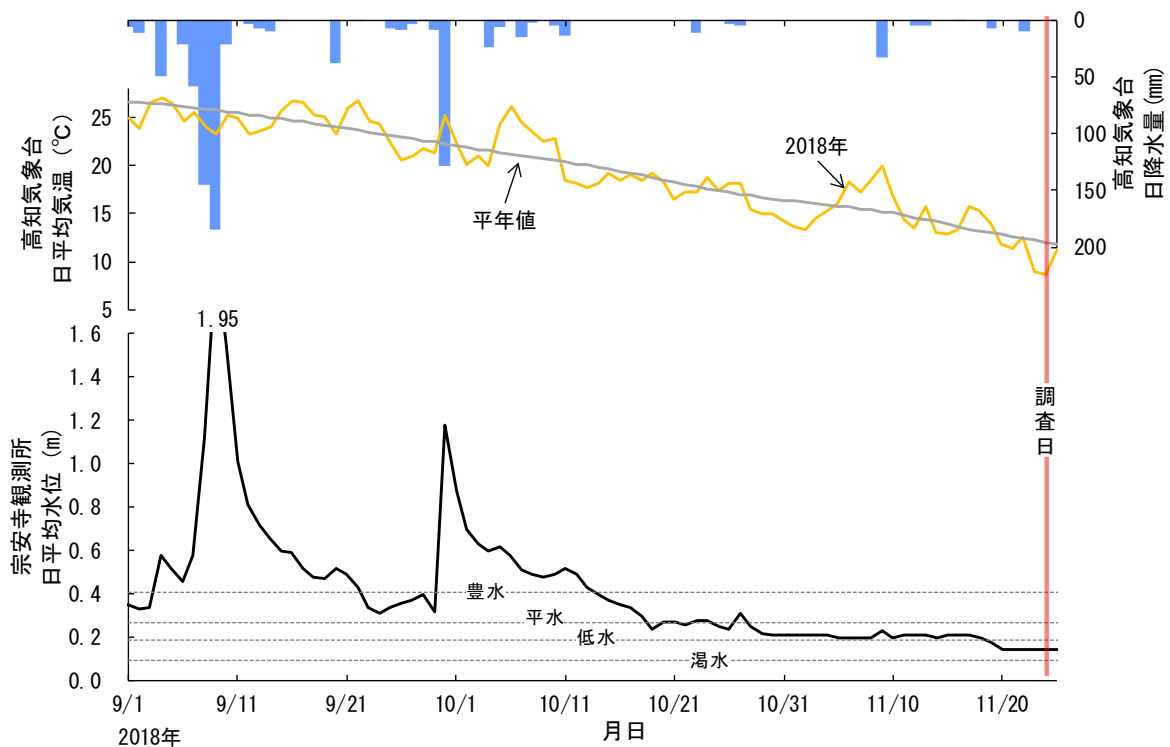


図 3-4-1 アユの産卵期間中の気象条件等
位況(豊～渇水位)は 2017 年値

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。

アユの産卵場は、産卵域の上流端に位置する鏡川堰直下の A 区から新月橋上流の D 区までの計 4 区において確認された。

鏡川堰下流の A 区では、右岸側の堰直下に形成された瀬に、面積が 11 m²のごく小規模な産卵場が確認された。昨年度はこの範囲に産卵場は形成されておらず、特に右岸側に形成されるのは稀である。現状では瀬の規模も小さく、今後とも安定的に産卵場が形成されるとは考え難い。

廓中堰下流の B 区では、廓中堰から 150m 程度下流の右岸砂州に沿った範囲に産卵場が確認された。産卵場面積は 804 m²で、後述する C 区に次ぐ規模にあった。当産卵場のうち、右岸側分流に形成された帯状の範囲は、「鏡川環境保全の会」が今年 10 月中旬に河床整齊を実施した範囲と重複しており、当整備が産卵場の形成に関与した可能性が高い。

トリム堰下流の C 区では、河道のほぼ中央付近の広範囲に産卵場が形成されており、その面積は 1072 m²に達した。この範囲は、上述した「鏡川環境保全の会」が実施した河床整齊範囲とよく一致しており、当整備が産卵場形成に寄与したのは疑いない。

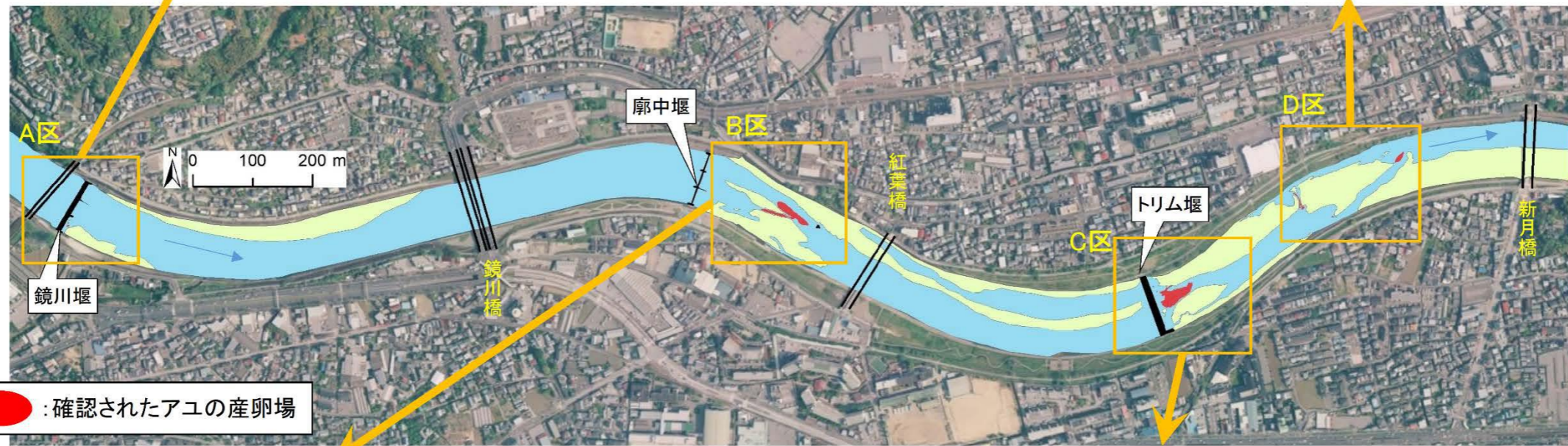


図 3-4-3 確認された産卵場の位置と面積

新月橋上流のD区では、①～③の3箇所にそれぞれ70 m²、11 m²、117 m²の産卵場が確認され、その総面積は198 m²であった。これら産卵場は、いずれも広い中州の周辺に形成されており、このような中州の存在がアユの産卵場形成にとって重要であると推察される。なお、昨年度はこの範囲に産卵場は形成されておらず、昨年度以降の中州形成等の地形変化が産卵場の形成を促した可能性が高い。

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、トリム堰下流のC区の産卵場面積が最大で、先述したとおりB区的面積がこれに次ぐ規模にあった。一方、最上流のA区の規模はごく小さく、かつ最上流に位置する事からも当産卵場がアユの再生産に寄与する程度は大きくないと判断される。

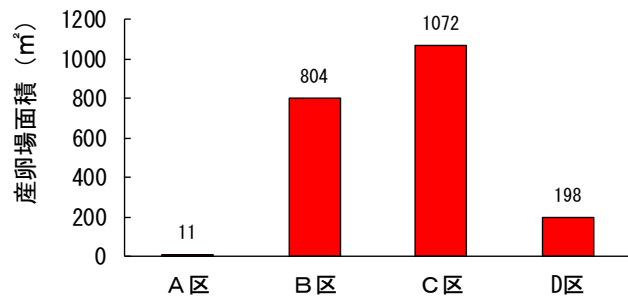


図 3-4-4 各区間の産卵場面積

3-4-3 産卵場の位置・面積の経年変化

産卵場の形成位置を既往調査も含め、図3-4-5示した。これによると、本年度(2018年度)の形成範囲は、昨年度より大きく拡大し、2014年度や2016年度と同様、鏡川堰下流から新月橋上流の範囲にあった。ただし、このうち鏡川堰下流の産卵場は、前述したとおり、面積がごく狭く、その下流には廓中堰やトリム堰の湛水部が存在する事から、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産卵場に比べ低いと想定される。したがって、再生産に有効となる今年度の中心的な産卵範囲は近年と同様、廓中堰から下流と考えてよい。

一方、河口に最も近い新月橋上流の産卵場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事から、ここでの産卵場形成はアユの天然資源の増大への効果が大きいといえる。来年度以降も、新月橋上流における安定的な産卵場形成が望まれる。前述したとおり、ここでの産卵場形成には中州の拡大が関与している可能性が高く、当中州の維持・拡大に向けた対策の検討も今後の課題といえよう。

今年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下流の産卵場であると判断される。当産卵場は例年安定的に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。ここでの、産卵親魚の保護や「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。

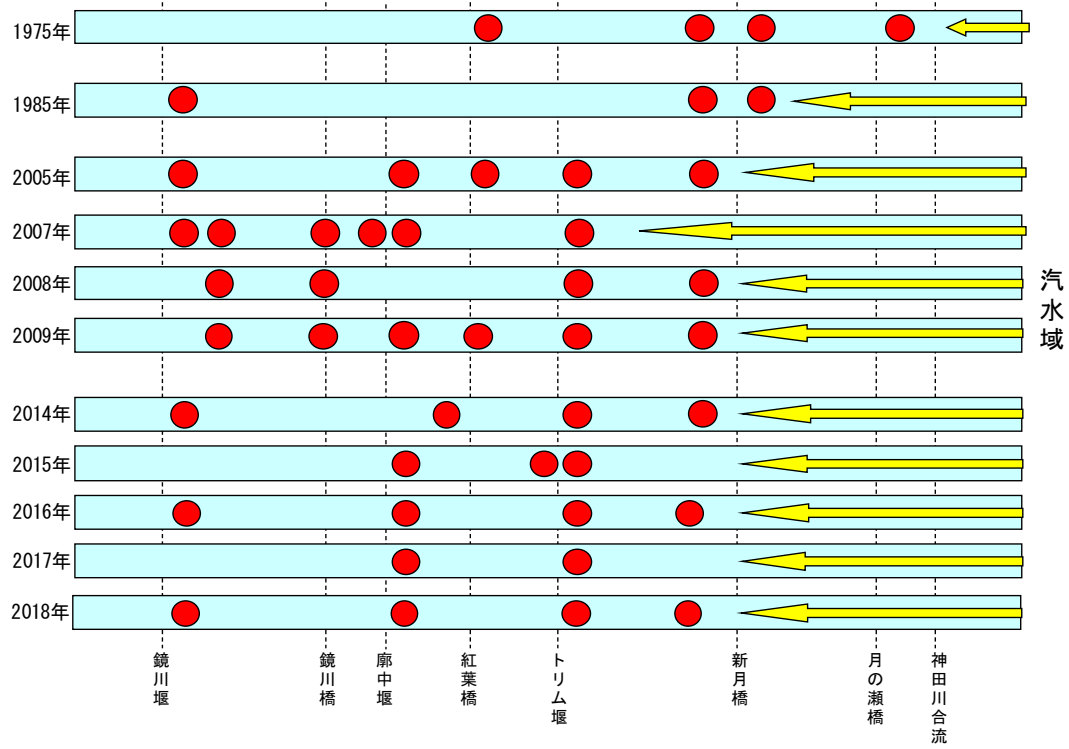


図 3-4-5 産卵場の位置
1975年:岡村ほか(1976)、1985年:高知市(1986)より



近年産卵場が安定的に形成されるトリム堰下流(上)とそこでの河床整備状況(下)

近年における産卵場の総面積の推移を図 3-4-6 示した。

本年度（2018 年度）の産卵場総面積は 2085 m²で、既往調査中最大であった 2015 年度の 4 割程度であったが、昨年（2017 年）よりはやや拡大した。また、2016 年度以降、産卵場面積は拡大傾向にあり、これには前述した河床整備等も関与しているといえよう。

なお、「鏡川環境保全の会」が 2018 年 11 月 23 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アユは約 19.8 万尾と算出されており、これは初期資源量（46 万尾；5 月下旬調査）の 43%に相当した。また、産卵親魚数は調査を開始した 2016 年以降、増加傾向にあり、産卵場面積の変動とおよそ対応している。さらに、初期資源量と産卵親魚数も漁期における減耗率が一定とすれば対応する事になる。このように、アユの初期資源量と親魚数、および産卵場面積とは、相互に深く関連しており、これらデータの経年的な蓄積は今後のアユ資源の保全・管理を検討する上で有用な情報となる。

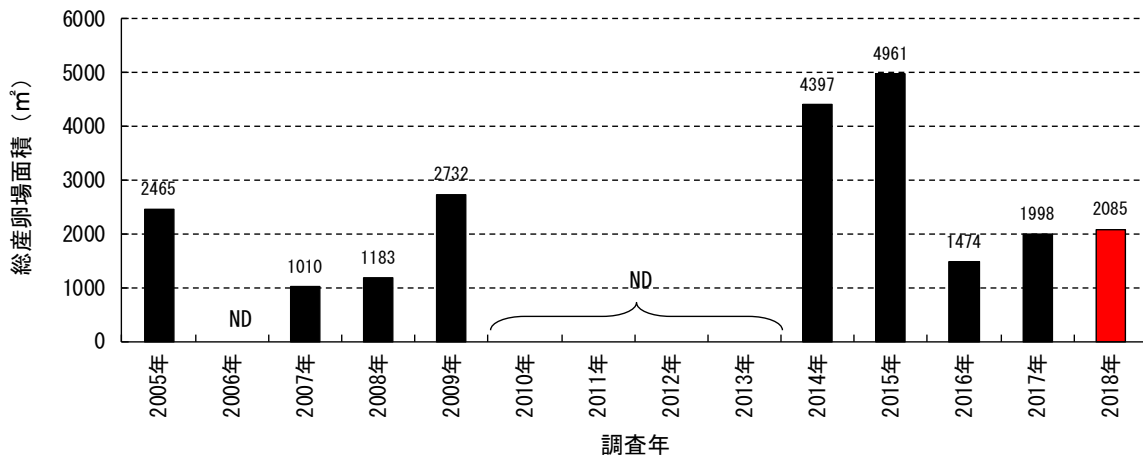


図 3-4-6 各調査年における産卵場の総面積

鏡川の産卵域とされる新月橋～鏡川堰を 4 区間に分け、各区間に形成された産卵場の面積割合を、過年度も含め図 3-4-7 に示した。これをみると、最下流の新月橋上流区間には 2014～2017 年度の間は、ほとんど産卵場が形成されていなかったのに対し、2018 年度には全体面積の 1 割程度を占める産卵場が形成された。先に指摘したとおり、この範囲に形成される産卵場は孵化後の生残率からみても重要度が高く、2009 年度以前は全体の 2～4 割を占める広さの産卵場が形成されていた。今後、かつてのように、当範囲に比較的規模の大きな産卵場が安定的に形成されれば、天然アユ資源の増大が期待できる。

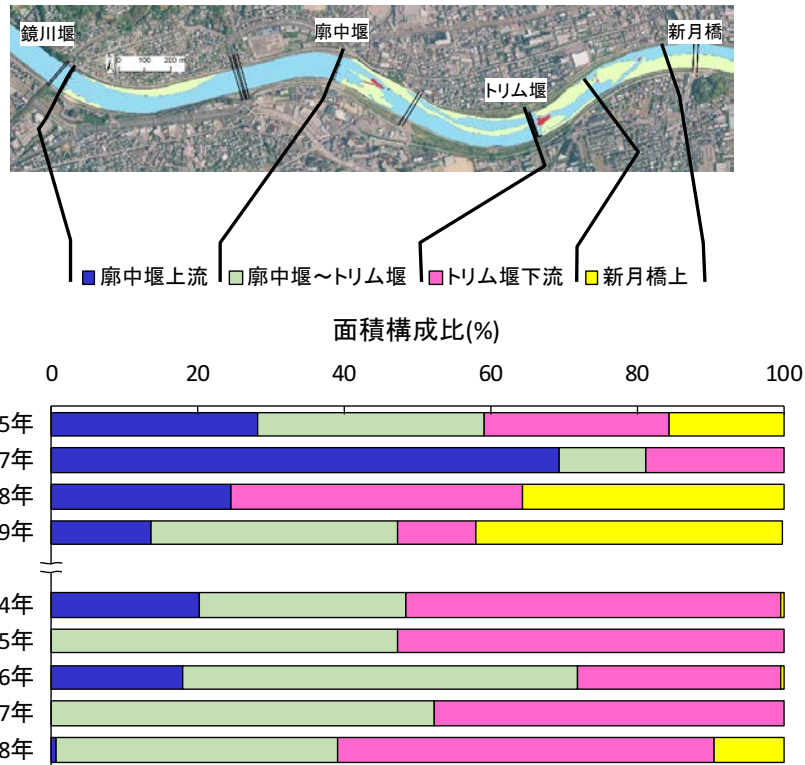


図 3-4-7 産卵場の区間別面積割合

今年度の産卵場の面積構成をみると、トリム堰上・下流の2区間の面積が全体の9割を占め、経年的にみてもこれら2区間へ産卵場が集中しつつある傾向が窺える。このうち、最も重要度が高いと考えられるトリム堰下流の産卵場面積の経年変化に着目すると（図3-4-8）、2018年度のそれは、面積が特異的に広がった2014、2015年を除くと過去最大で、しかも2016年度以降、拡大傾向を示している。

以上のようなトリム堰下流における産卵場の拡大傾向や、新月橋上流における200㎡近い産卵場の形成等を踏まえると、今年度の産卵場の形成状況は、アユ資源の維持・増殖にとって好ましい状況に向かいつつあると評価できる。

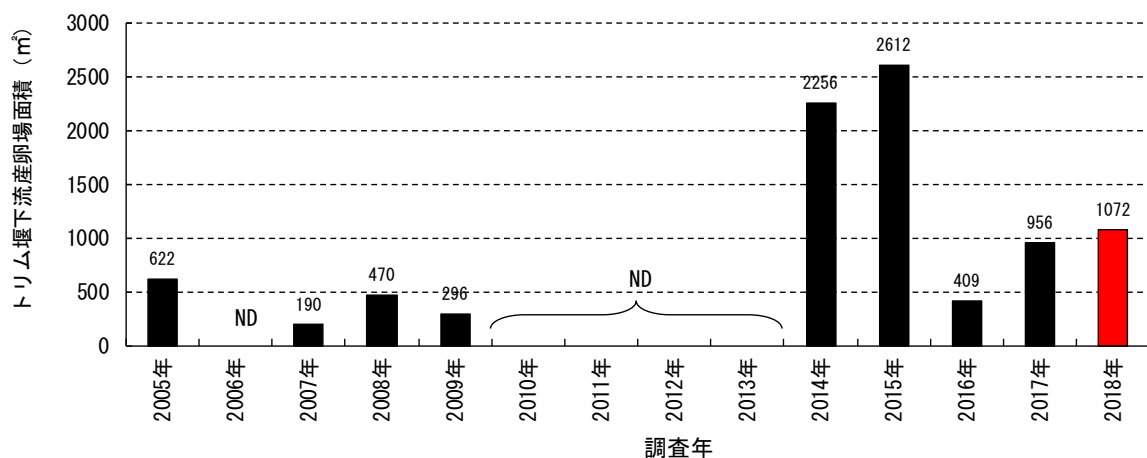


図 3-4-8 トリム堰下流におけるアユ産卵場面積

4. 河川環境改善に向けた今後の課題

鏡川に生息・生育する多様な生きもののうち、アユは清流のシンボルとして市民の関心がとりわけ高く、河川生物を代表する魚類である。また、天然アユは川と海（主に浦戸湾内）で過ごすため、まさに森と海とまちをつなぐ環境軸である当河川の健全性を評価できる好適な指標種といえよう。このような天然アユの保全是清流保全と直結するとの考えから、昨年度新たに策定された「2017 鏡川清流保全基本計画」においても天然アユの保護・増殖に向けた各種施策が計画されている。なお、本調査の実施もこれら施策の一環である。



遡上中の天然アユ

「2017 鏡川清流保全基本計画」では、天然アユの遡上目標値を前計画どおり「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 年間においては現実的な値として、50 万尾と設定している。一方、今年度（2018 年度）の調査における天然アユ遡上数は、約 41 万尾と推定され、これは 2006 年の調査開始以降、最多であった。しかしながら、これも目標値の 8 割程度で、鏡川の清流復活に向けてはさらに遡上数を増やす対策が必要となる。以下、そのための主な課題を記す。

川の連続性確保

鏡川下流域には 5 箇所取水堰が設置されており、このうち最下流のトリム堰と最上流に位置する朝倉堰では、かつて顕著なアユの遡上阻害が確認されていた。そのため、朝倉堰では 2013 年に粗石付き斜路魚道が左岸に整備された他、トリム堰においても 2017 年に左岸部が改良され、川の連続性確保に向けた改善は図られつつある。しかしながら、今年度のようにアユの豊富な年には、両堰の直下に稚アユが集積する傾向が認められ（図 2-4-5）、依然、ある程度の障害にはなっている。特に、堤高の高い朝倉堰での現状における魚介類の遡上ルートは、改良された左岸魚道のほぼ 1 箇所に限定されており、問題は大きい。

「2017 鏡川清流保全基本計画」においても、魚道等の効果的な活用と改善は「水と水辺」の保全・活用に向けた主要施策の一つとなっており、その中でも朝倉堰での連続性確保はとりわけ重要な課題と考えられる。具体的には、朝倉堰の状態を詳細に調査した上で、堰の中央付近や右岸側からも魚介類が円滑に移動できるよう、魚道の整備等の検討・実施が望まれる。



朝倉堰の現状(2018 年 5 月)

環境収容力の増大

河川において、瀬はアユの餌となる付着藻類の生産活動が活発で、アユの餌場としてだけでなく、河川生態系を支える生産の場として重要な水域となっている。鏡川本川（鏡ダム下流）ではその瀬の面積が、約40年前の1/3にまで縮小しており、アユ等の河川生物を養える能力（環境収容力）がかつてに比べ低下していると推察される。

本年度の鏡川では、先述したとおり4月中旬までに100万尾以上の天然アユが遡上したと報じられ（2018年4月18日高知新聞記事）、鏡川漁業協同組合からも大量遡上が伝えられていた。しかし、5月下旬に実施した調査で推定された天然アユの遡上数は約41万尾で、4月～5月下旬に比較的大量の天然アユが減耗した可能性が疑われた。この直接的な原因は不明ながら、上述したような瀬の減少による環境収容力の低下もその一因である可能性は否定できない。

前述したとおり、鏡川では当面50万尾の天然アユの遡上を目標としており、少なくともこれら全てのアユが健全に成育・繁殖できる環境を整えなければならない。そのためには、まずは縮小した瀬の復元等により、環境収容力を高める必要がある。これは、次に述べるアユの産卵環境の整備とも共通する重要な課題である。



瀬の状況(大河内橋付近)

アユ産卵環境整備

アユは一定の条件を具えた瀬に集合し、産卵する。鏡川でのアユの主な産卵域である鏡川堰より下流においても、瀬の面積は約40年の1/6にまで縮小しており、その最大の要因は廓中堰の湛水部の存在である。そのため、現状のアユの産卵域は廓中堰下流にほぼ限られており、中でもトリム堰直下流が最も重要な産卵場となっている。ここは、ふ化した仔アユが成育できる汽水～海域に近く、流下仔アユの生残からも当産卵場の保全・整備は重要な課題といえる。なお、前述のとおり、この範囲では「鏡川環境保全の会」がここ数年来、秋季に河床環境の整備を実施しており、当活動がアユの産卵場の保全・拡大にも寄与している。

また、本年度には新月橋上流においても例年になく規模の大きな産卵場が形成された。この範囲には、これまでにない広大な中州が形成され、この中州の存在が産卵場形成に関与していると推察された。当産卵場は、トリム堰直下の産卵場よりもさらに汽水～海域に近く、仔アユの生残からも重要度が高い。ここでは、当中州の保全等、今後とも安定的に産卵場が形成されるよう留意する必要がある。

以上のように、鏡川の産卵域は、廓中堰の存在によって上流側への拡大がほとんど見込めないため、



新月橋上流の拡大した中州

トリム堰より下流における産卵場の確保が極めて重要な課題となっている。天然アユ資源の維持・増殖のためには、この範囲における継続的な産卵環境の監視・整備等が不可欠な状況にある。

ふ化した仔アユの円滑な流下

産卵場でふ化した仔アユは、しばらくの間は卵黄を栄養源とするが、卵黄は孵化後 3～4 日程度までに吸収され（落合・田中、1986）、それまでに餌が豊富な汽水～海域に到達できない場合は餓死する。

鏡川では、トリム堰より下流でふ化した仔アユは多くが汽水域に到達できると想定される。一方、廓中堰湛水部の上流でふ化した仔アユは、平水流量以下では汽水～海域に到達するまでにほとんどが斃



ふ化直後の仔アユ

死していると推察される。また、トリム堰湛水部の上流（紅葉橋～廓中堰）においても、例年比較的規模の大きな産卵場が形成されるものの、水量が乏しい流況下ではここでふ化した仔アユの多くも流下途中で餓死している可能性が高い。

このような、流下中における減耗を低減させる対策も天然アユ資源の確保において有要である。特に産卵場が例年、安定的に形成されているトリム堰湛水部上流の産卵場からの流下時間の短縮は重要な課題といえよう。対策の検討が望まれる。

引用文献

- 高知市. 1986. 昭和 60 年度鏡川清流保全環境調査報告書.
- 桑田知宣. 2011. 冷水病と釣り場選びの戦略. 片野修・海野徹也・谷口順彦編、「アユの科学と釣り—美しい川とアユを願って」、学報社.
- 落合明・田中克. 1986. 新版 魚類学 (下). 恒星社厚生閣.
- 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」、高知県.
- 高橋勇夫. 2009. 天然アユが育つ川. 築地書館.
- 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.
- 坪井潤一・高木優也. 2015. アユの生息にとって重要な環境要因の検討. 日本水産学会誌、82(1):12-17.

付表 2-4-1 アユの生息密度等観測結果

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	感潮域	2.26	18.4	1.3
			瀬	2.92		
	St. 2	トリム堰	堰下	5.67	19.2	
	St. 3	紅葉橋	湛水部	2.25	18.4	-
			瀬	2.05		
			淵	2.17		
	St. 4	廓中堰下	堰下	2.46	18.4	-
	St. 5	廓中堰湛水	湛水部下	0.62	-	-
	St. 6		湛水部上	0.39	18.9	-
	St. 7	鏡川堰下	堰下	1.64	17.4	1.2
	St. 8	鏡川堰湛水	湛水部	0.22	17.3	-
	St. 9	江の口鴨田堰下	堰下	1.37	17.1	-
	St. 10	江の口鴨田堰湛水	湛水部	0.20	16.9	-
	St. 11	朝倉堰下	下段右	1.50	20.1	1.1
			下段左	6.00		
			下段中央	5.66		
			中段右	4.67		
			中段左	4.11		
			全体	3.79		
St. 12	朝倉堰湛水	湛水部	0.10	-	-	
St. 13	宗安寺	淵	0.15	19.5	-	
		瀬	0.93			
St. 14	消防道	淵	0.29	19.4	0.8	
		瀬	0.86			
St. 15	大河内橋	瀬	0.92	18.7	-	
		淵	0.35			
St. 16	運動公園	瀬	0.98	18.3	1.0	
		淵	0.37			
St. 17	札幌ノ下橋	淵	0.11	17.8	-	
		瀬	0.92			
St. 18	川口橋下流	瀬	1.06	17.3	-	
		淵	0.70			
St. 19	鏡ダム下流	瀬	0.56	17.3	1.6	
		淵	0.35			
支 川	St. 20	本川合流前	瀬・淵	1.66	18.2	0.5
	St. 21	吉原川一の淵川合流後	瀬・淵	0.85	16.8	-
	St. 22-下	吉原川下流	瀬・淵	0.69	16.2	0.6
	St. 22-上	吉原川上流	瀬・淵	1.13	16.1	-
	St. 23	吉原川合流上流	瀬・淵	1.31	-	-
	St. 24	茶工場前	瀬・淵	0.91	17.1	-
	St. 25	熊野神社前	瀬・淵	1.35	16.3	-
	St. 26	畑川	瀬・淵	1.54	15.5	0.4