

平成 28 年度
鏡川清流保全環境調査
(アユの産卵場)
業務委託

報告書

平成 29 年 3 月

株式会社 西日本科学技術研究所

目 次

業務概要	1
1. 業務の目的	1
2. 業務期間	1
3. 業務の対象範囲	1
4. 作業項目とその概要	1
業務内容 ～アユ産卵場調査～	2
1. 調査時期	2
2. 調査対象範囲	2
3. 調査方法	2
4. 調査結果	3
4-1 産卵期間中の気象条件等	3
4-2 産卵場の位置と面積	4
4-3 産卵場の位置・面積の経年変化	7
4-4 アユ産卵場の分布と仔アユの流下状況との関係	10
引用文献	12

業務概要

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収集・整備の一環として、鏡川におけるアユの産卵場に関する実態把握を目的とした。

2. 業務期間

自：平成 28 年 11 月 2 日

至：平成 29 年 3 月 15 日

3. 業務の対象範囲

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から鏡川堰までの鏡川本川全域を対象範囲とした（図 1）。



図 1 業務の対象範囲

4. 作業項目とその概要

本業務における主な作業項目とその概要は、表 1 に示したとおりである。

表 1 作業項目とその概要

作業項目	作業概要
計画準備	業務の目的・主旨を理解した上で、調査手法、工程等を定めた作業計画書を作成した。
アユ産卵場調査	産卵盛期と想定される時期に 1 回、対象範囲内の全ての瀬を踏査し、アユ産卵場の位置と面積を把握した。
報告書とりまとめ	調査結果をとりまとめ、報告書を作成した。

業務内容 ～アユ産卵場調査～

1. 調査時期

調査はアユの産卵盛期に近いと想定された 2016 年（平成 28 年）11 月 18 日に 1 回実施した。当日の天候は曇り。宗安寺観測所水位は 0.11～0.09m、鏡ダム放流量（日平均）は 2.90m³/s で、年間の濁水位に相当する状態にあった。また、水温は 15.0～16.9℃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内にあった。

なお、調査時における廊中堰のゲートは全閉状態にあった。

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 2-1 に示したこの間の全ての瀬（計 6 箇所）において実施した。

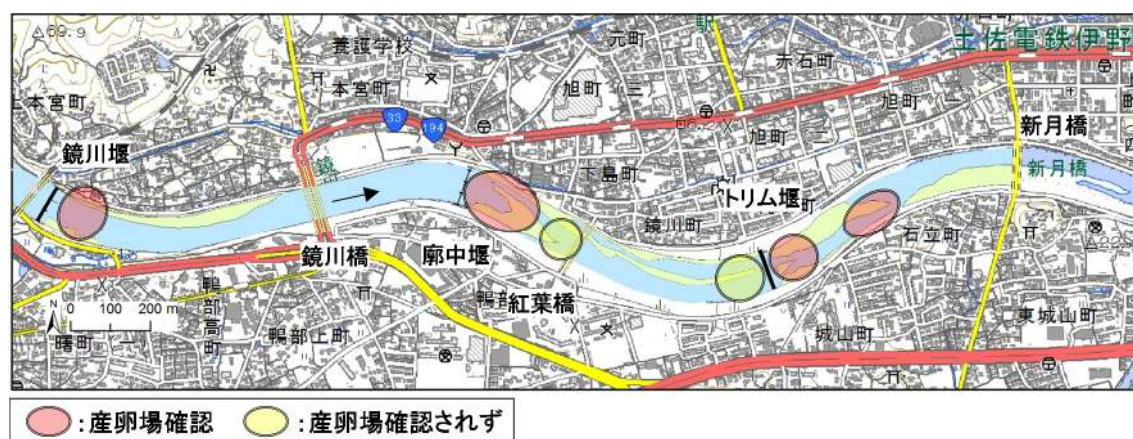
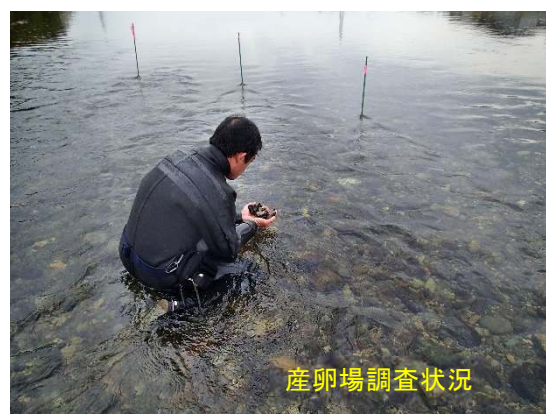


図 2-1 アユの産卵場調査対象地点

3. 調査方法

調査対象範囲内の全ての瀬を踏査し、河床礫間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

4. 調査結果

4-1 産卵期間中の気象条件等

アユの産卵期間とされる 2016 年 10～12 月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 4-1-1 に整理した。

期間中の河川水位をみると、10 月上旬には年間の豊水位を越える状態にあったが、以降、断続的に日 30mm 前後の降雨があったもののほぼ一貫して低下し、11 月上旬には年間の低水位を下回った。さらに、調査時の 11 月 18 日には渇水位近くまで低下し、調査時の水量は例年になく乏しい状況にあった。その後は降雨に応じて渇水位と平水位との間で増減を繰り返し、12 月 22 日にはややまとまった降雨によって豊水位を越える状態にまで増水した。このように、産卵期間中の流量は、前半は比較的豊富な状態にあり、その後漸減しながら産卵盛期と想定された調査日には年間の最低水位近くまで減少していた。

期間中の気温は、前半は平年値を若干上回る日が多く、やや温暖な傾向にあった。また、それ以降も、11 月上旬を除くと平年値を僅かながら上回る日が多く、全体として、今年の産卵期の気温はやや温暖な気候条件にあったといえよう。

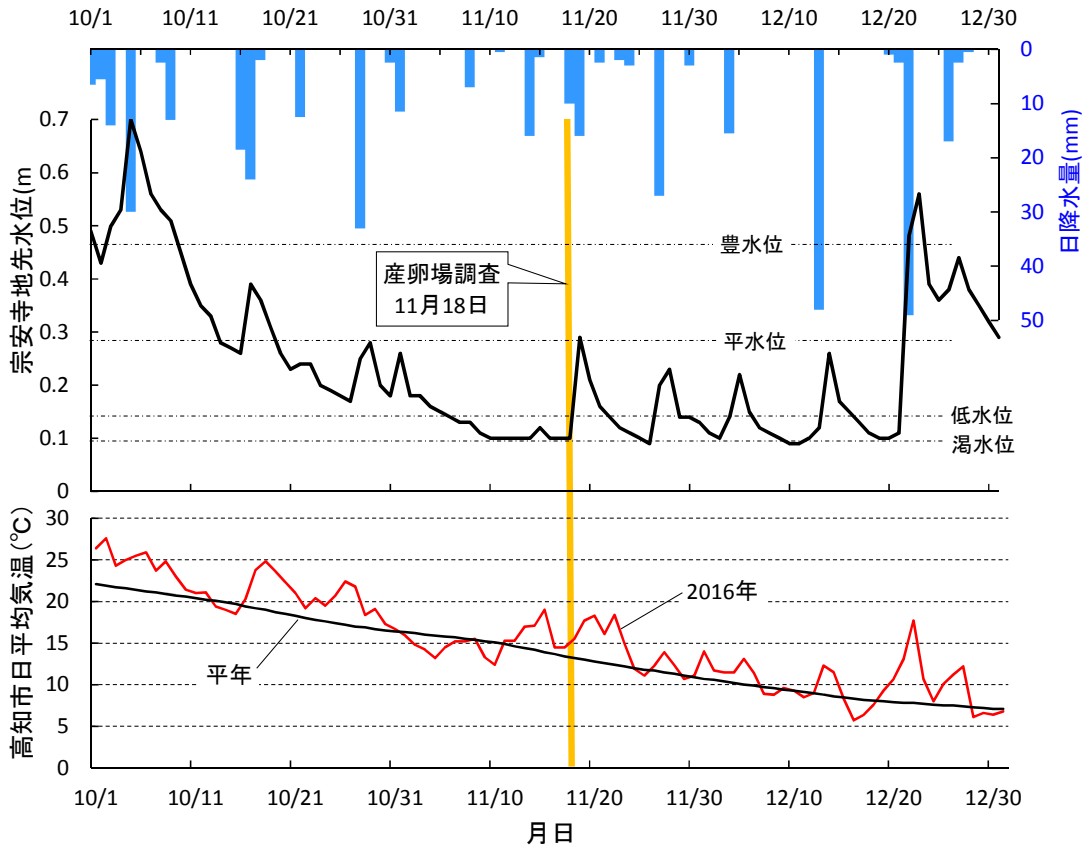


図 4-1-1 アユの産卵期間中の気象条件等

4-2 産卵場の位置と面積

確認されたアユの産卵場の位置、形状、面積を図 4-2-1 に示した。

アユの産卵場は、小規模なものも含めると鏡川堰より下流に計 8 箇所確認された。以下、各産卵場の特徴を記す。

鏡川堰下流 (A 区) には左岸ゲートの下流 10~30m 程度の間には 262 m²の産卵場が形成されていた。当範囲には、かつては比較的高頻度に産卵場が形成されていたものの、昨年 (2015 年) は瀬が消失したため形成されていなかった。当産卵場は、2016 年に新たに再生した瀬に形成されたものの、かろうじて波立つ程度の不明瞭な瀬で、今後とも安定的に産卵場が形成される条件にあるとは言い難い。なお、産卵域内の最上流に位置する当産卵場から汽水域となる新月橋付近までの距離は約 2.6km あり、この間には廓中堰やトリム堰の湛水部が存在している。したがって、ここで孵化した仔アユについては、汽水~海域まで到達できる割合が他産卵場に比べ低いと考えるべきであろう。

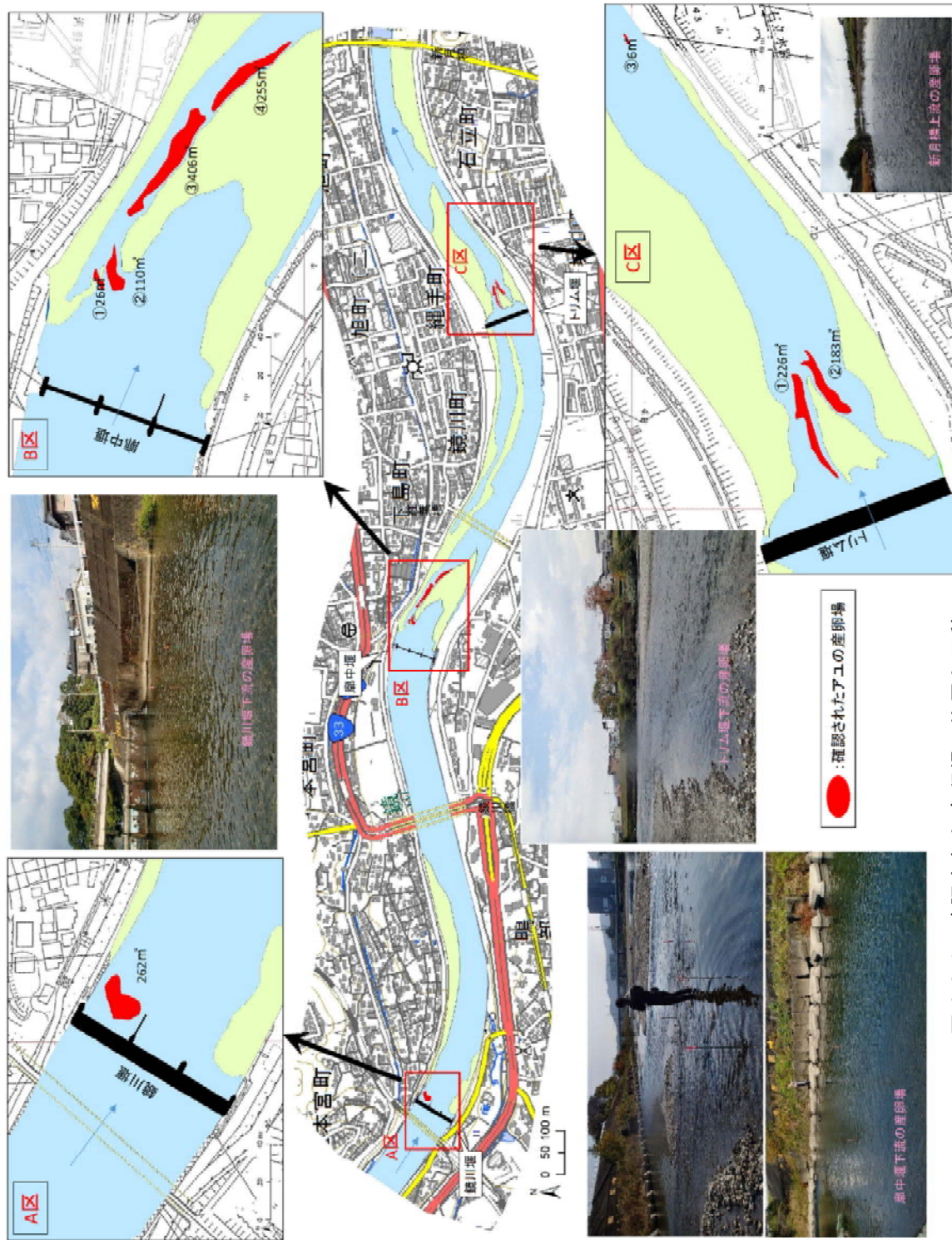


図 4-2-1 確認された産卵場の位置と面積

廊中堰下流の B 区をみると、堰下 50～220m の区間に①～④の産卵場が形成されており、各産卵場の面積は 26～406 m²の範囲にあった。また、これら 4 箇所を合計した面積は 797 m²に達した。これら産卵場のうち、①地点は「鏡川環境保全の会」によって 11 月 16 日に河床整齊が実施された範囲と一致しており、当整備が産卵場の形成を促したと判断できる。また、地点②の直下流においても 10 月 21 日に堆積土砂整備が同会によって実施されており（右写真の範囲）、これに伴う土砂移動が下流の③、④地点の産卵場形成に関与した可能性がある。このように、B 区においては「鏡川環境保全の会」による堆積土砂整備や河床整齊に伴った土砂移動等が産卵場の形成に関与したと考えてよい。



「鏡川環境保全の会」による土砂整備域
2016 年 11 月 3 日の状況

トリム堰下流の C 区では、①～③地点の 3 箇所に産卵場が形成されており、それぞれ面積は、226 m²、183 m²、6 m²、合計 415 m²であった。ここでの産卵場は、ほとんどがトリム堰下流の中州の周辺に形成されており、当中州の存在が産卵場形成にとって重要な要素であると推察される。また、産卵場③地点の面積は僅かに 6 m²と極めて狭く、現状における鏡川の産卵域の下流限は上記の中州付近と考えるべきであろう。なお、産卵場③付近ではおそらく、多少とも塩水の影響が及んでおり、広域に産卵場が形成されなかったのはそのためであろう。

図 4-2-1 に示した A～C 区の産卵場面積を図 4-2-2 に示した。これによると、B 区が最大で、全体（1474 m²）の 54%を占め、次いでトリム堰下流の C 区であった。トリム堰下流の産卵場面積が卓越する傾向にあった近年において、B 区に産卵場が広く形成されたのは、今年度の特徴といえそうである。先述したように、B 区では「鏡川環境保全の会」による堆積土砂整備が産卵場形成に関与した可能性があり、その効果が反映された結果とも考えられる。

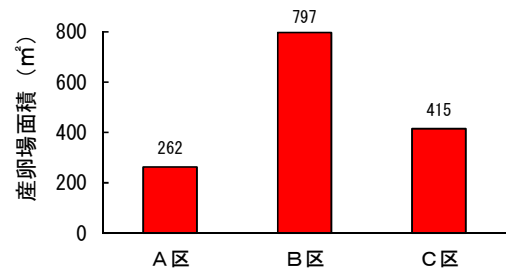


図 4-2-2 各区間の産卵場面積

一方、C 区のトリム堰下流では、全体的にアユの産卵に適する小砂利（粒径 5～15mm 程度）が乏しく、一部には基盤の粘土層の露頭が確認された。このような河床状況が産卵場の拡大を制限した可能も考えられる。この範囲での産卵場の維持・拡大には、今後の出水等によって、好適な粒径の土砂が適度に供給される必要があるだろう。



トリム堰下流の河床に露頭した粘土層

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 4-3-1 示した。これによると、本年度（2016 年度）の形成範囲は、昨年度に比べると大きく拡大し、2005 年以降の近年におけるそれと同範囲にあった。ただし、前述したとおり、最下流の産卵場は、面積が 6 m²と狭く、実質的な下流端は昨年度と同様、トリム堰直下流であったと考えるべきであろう。このように、新月橋上流の産卵場は、既往調査においても指摘されているように、近いうちに塩水化によって消失する可能性が高い。

一方、近年において最も安定的に産卵場が形成される場所はトリム堰直下流である。また、廓中堰～紅葉橋付近もほぼ例年産卵場が形成されており、これら範囲は、鏡川にける天然アユ資源の維持・増殖にとって保全すべき重要な水域と判断できる。



近年産卵場が安定的に形成されるトリム堰下流（左）と廓中堰下流（右）

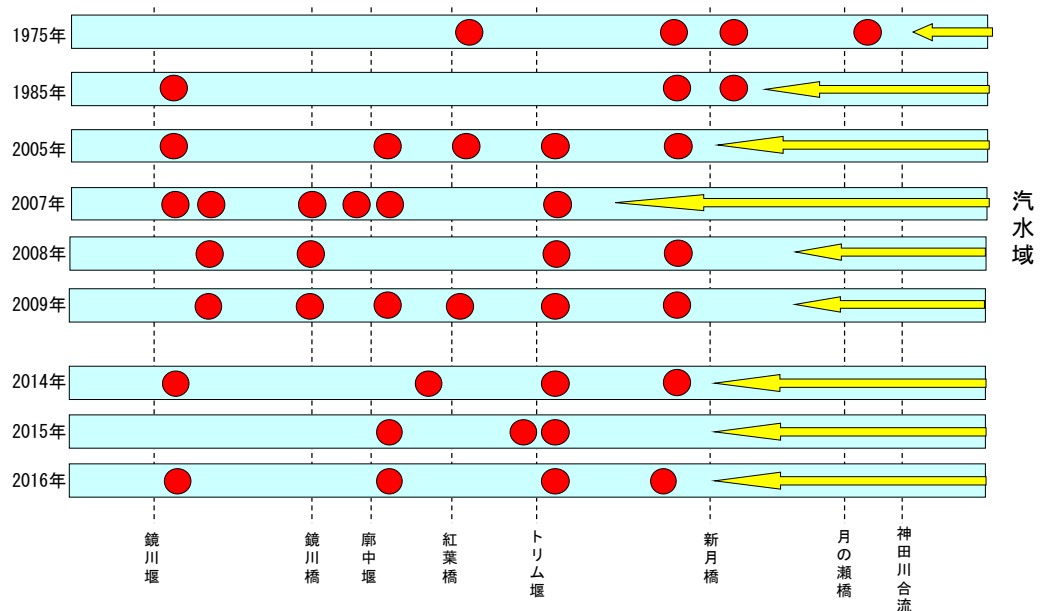


図 4-3-1 産卵場の位置

1975 年：岡村ほか（1976）、1985 年：高知市（1986）より

近年における産卵場の総面積の推移を図 4-3-2 示した。

本年度（2016 年度）の産卵場総面積は 1474 m²で、既往査中最大であった 2015 年度に比べ大きく縮小した。ただし、2007 年や 2008 年に比べるとやや広く、過去 6 ヶ年平均（2791 m²）のおよそ半分に相当した。

高知市環境政策課の調査によると、2016 年度解禁直前におけるアユの生息数は、図 4-3-3 示すとおり調査が実施されてきた 2005 年以降最も少なく、特に天然アユの遡上数は、過去最多であった 2012 年度の 2 割程に過ぎなかった。このような、天然アユ遡上数の少なさから産卵に加わるアユ親魚も相対的に少なく、そのため産卵場面積も平均の 5 割程度に止まったと考えられる。

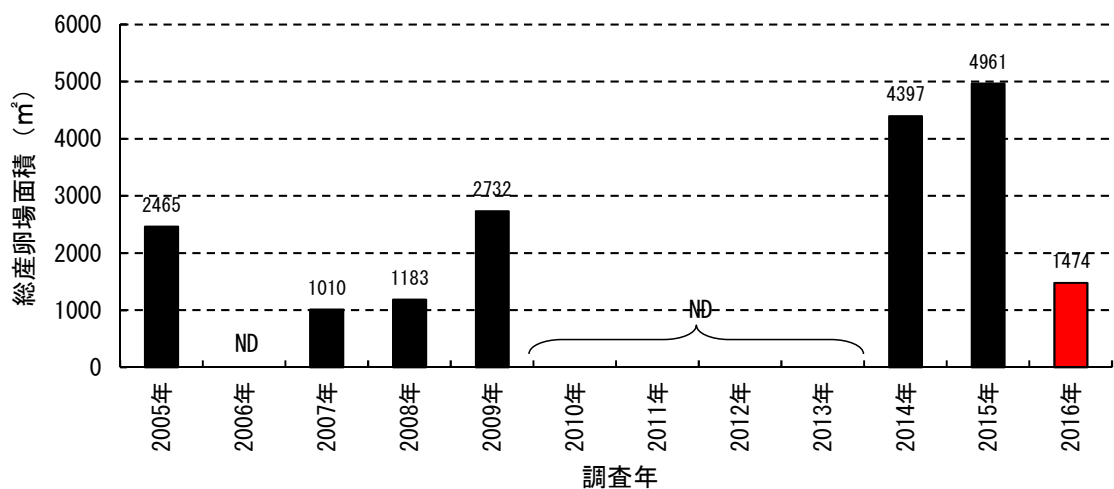


図 4-3-2 各調査年における産卵場の総面積

なお、「鏡川環境保全の会」が 2016 年 11 月中旬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 5.6 万尾と算出されており、これは初期資源量（16.5 万尾）の約 3 割に相当した。

以上のような、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、これらの経年的な変動傾向の把握は、今後のアユ資源の保全・管理に有用な情報となる。

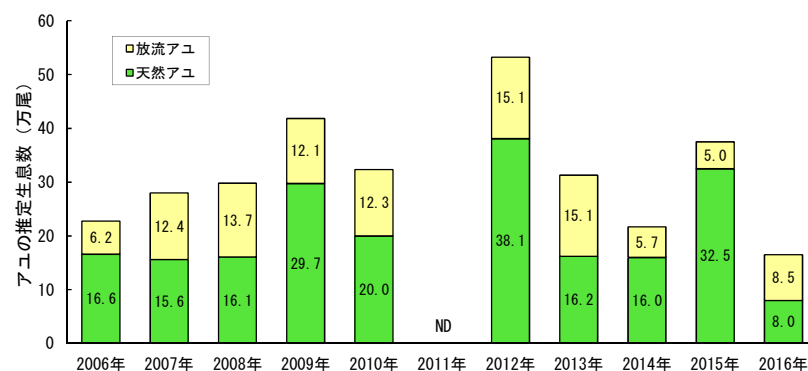


図 4-3-3 アユ漁解禁直前における天然アユ遡上範囲でのアユの生息尾数
高知市環境政策課（2016）から転載

次に、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面積の割合を、過年度も含め図4-3-4に示した。これをみると、2009年以前では、新月橋上区間での面積が20～40%程度占めていたのに対し、本年度も含め2014年度以降はほとんど産卵場が形成されなくなっている。このような経年変化からも、先に指摘したとおり、下流域の産卵場は今後消滅する可能性が強く示唆される。

また、2016年度では、前述したようにトリム堰下流区間の面積率がやや低く、その上流の廓中堰～トリム堰に産卵場が集中する傾向が特徴といえよう。さらに、2015年には瀬の消失によって鏡川堰下流には産卵場が形成されていなかったが、本年には新たな土砂堆積によって不明瞭ながら瀬が再生され、そこに産卵場が形成された点も特筆できる。

このような産卵場分布の経年的な変動は、いずれも土砂の移動・堆積と密接な関係が窺え、この範囲における土砂の適正な供給と堆積、およびその整備等には注視する必要がある。加えて、近い将来の消滅が懸念される新月橋上流の産卵場については、その復元を目指した対策の検討と実施が強く望まれる。

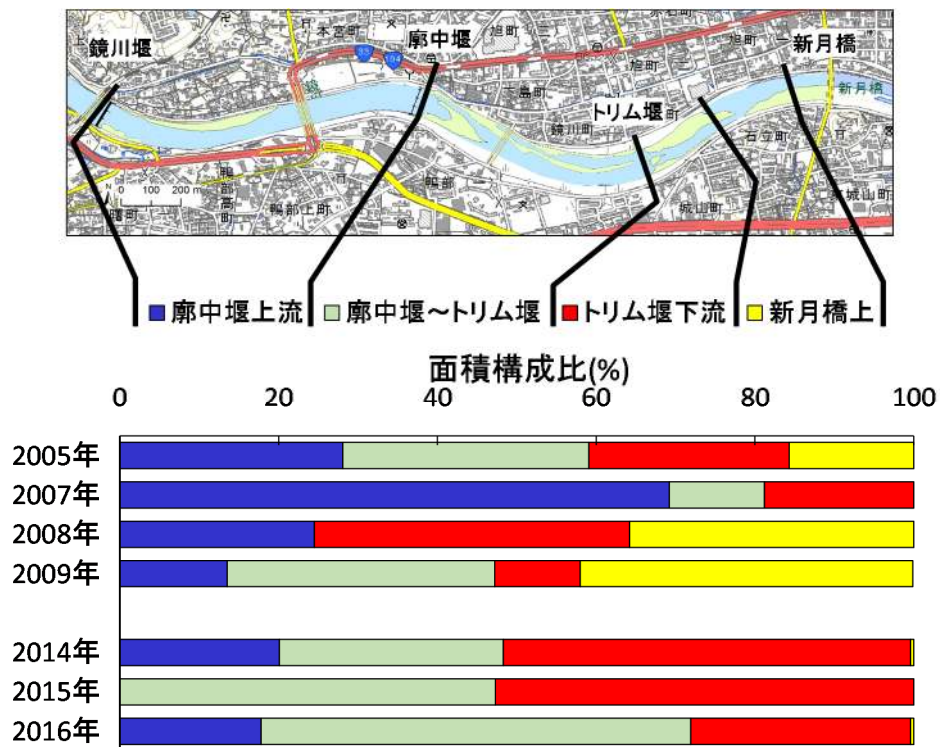


図 4-3-4 産卵場の区間別面積割合

4-4 アユ産卵場の分布と仔アユの流下状況との関係

ここでは、前項までに述べた産卵場の分布状況とそこで孵化した仔アユの分布等を対比するため、高知市環境政策課から提示された「高知県内水面漁業センターによる鏡川アユ流下仔魚調査結果」の一部を抽出・整理する。

上記の流下仔アユに関する調査は、2016年10月13日～2017年1月中旬まで、トリム堰周辺の数カ所（調査地点は調査時によって異なる）で実施されている。一方、前述したとおり、産卵場についての調査は2016年11月18日に実施しており、両者の関係をみるためには、この前後2週間程度（アユ卵が孵化までに要するおよその期間）の間に実施された流下仔アユの結果を抽出する必要がある。この観点から以下のデータを選定・整理した。

調査日：2016年、11月2、9、23、30日の計4回。

調査地点：トリム堰下流約300m地点（産卵場域の下流）

採集時間：18:40～18:56（日没後）

さらに、調査時期が産卵場調査とは大きく異なるものの、2016年12月12日には廓中堰魚道、紅葉橋上流約100m地点、および上記と同じトリム堰下流にて、それぞれ夜間に5回、4回、3回の採集が実施されており、この際の調査データも参考値とした。

産卵場調査日前後におけるトリム堰下流での流下仔アユの採集密度を図4-4-1に示した。これによると、仔アユの採集密度は1.3～8.9尾/m³の範囲で大きく変動し、この間の経時変化に一定の傾向は認め難い。また、当データから仔アユの流下状況と産卵場面積や産卵場の分布との関連を言及するのは困難である。

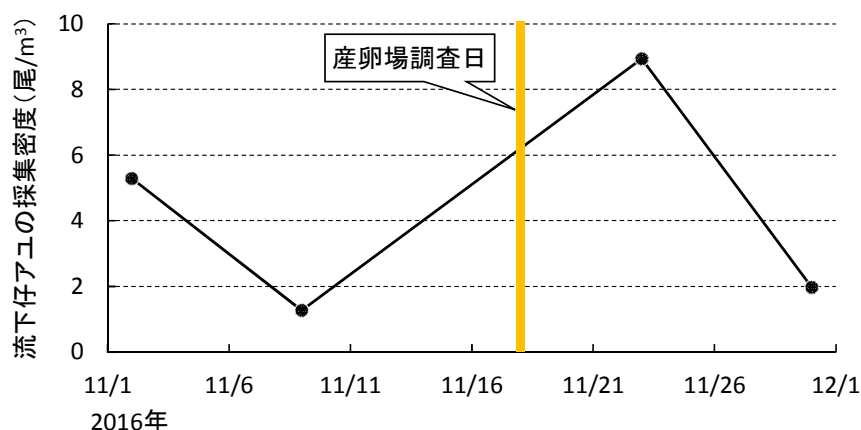


図4-4-1 トリム堰下流における流下仔アユの採集密度

次に、2016年12月12日に実施された調査データから3地点間の仔アユの流下密度比を求め、図4-4-2に示した。また、11月18日に各地点の上流区間にて確認された産卵場面積の比を合わせて示した。これをみると、仔アユの採集密度は紅葉橋上流地点において突出して高く、この範囲を中心に分布していた様子が確認できる。同様に産卵場もこの上流区間（廓中堰～紅葉橋）に集中する傾向にあり、他区間の産卵場面積の分布状況も仔アユの密度比と類似した傾向にあった。ただし、両者の調査時期は1ヶ月近く異なるため、厳密な比較はできない。

仔アユがほとんど減耗せず流下すると考えた場合、各産卵場で孵化した個体が下流に向かって加算されるため、採集密度は最下流地点で最大となるはずである。しかしながら、上記のとおり、流下仔アユの採集密度は、その直上流区間の産卵場面積の多寡を概ね反映した結果となっている。つまり、当結果は各産卵場で孵化した個体がほとんど加算されず最下流地点に到達している可能性を示唆している。今後、この可能性等を検証するためには、さらに詳細なデータの蓄積が必要であろう。

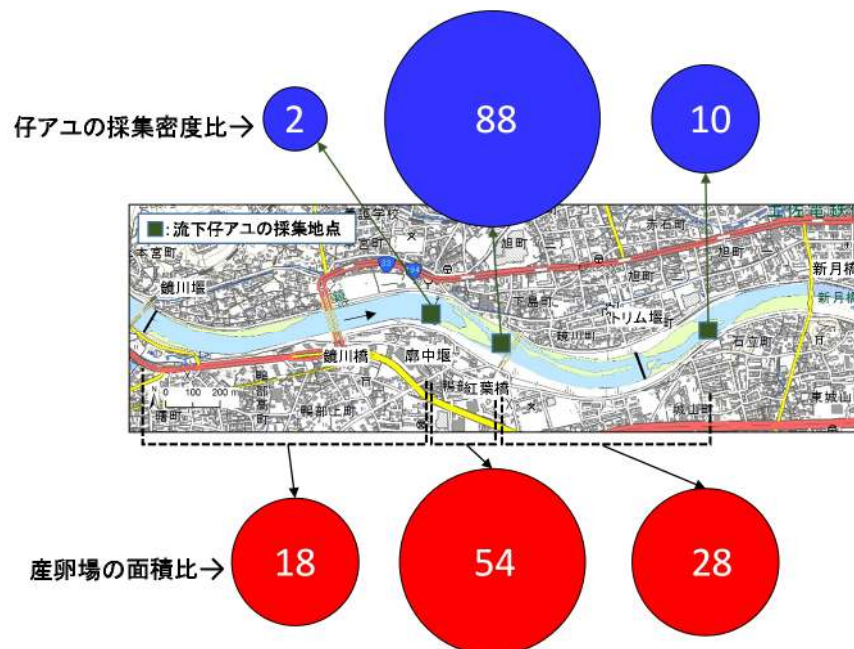


図 4-4-2 流下仔アユの採集密度比と産卵場の面積比

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.

高知市環境政策課. 2016. 平成 28 年度 鏡川清流保全環境調査委託業務（アユの遡上調査）.

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」、高知県.