

平成 27 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 27 年 7 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	13
引用文献	14

1. 業務概要

1-1 業務の目的

新鏡川清流保全基本計画（平成 18 年度策定）に基づく天然アユ資源量の増大（100 万尾の遡上）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 27 年 4 月 16 日

至：平成 27 年 7 月 31 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。

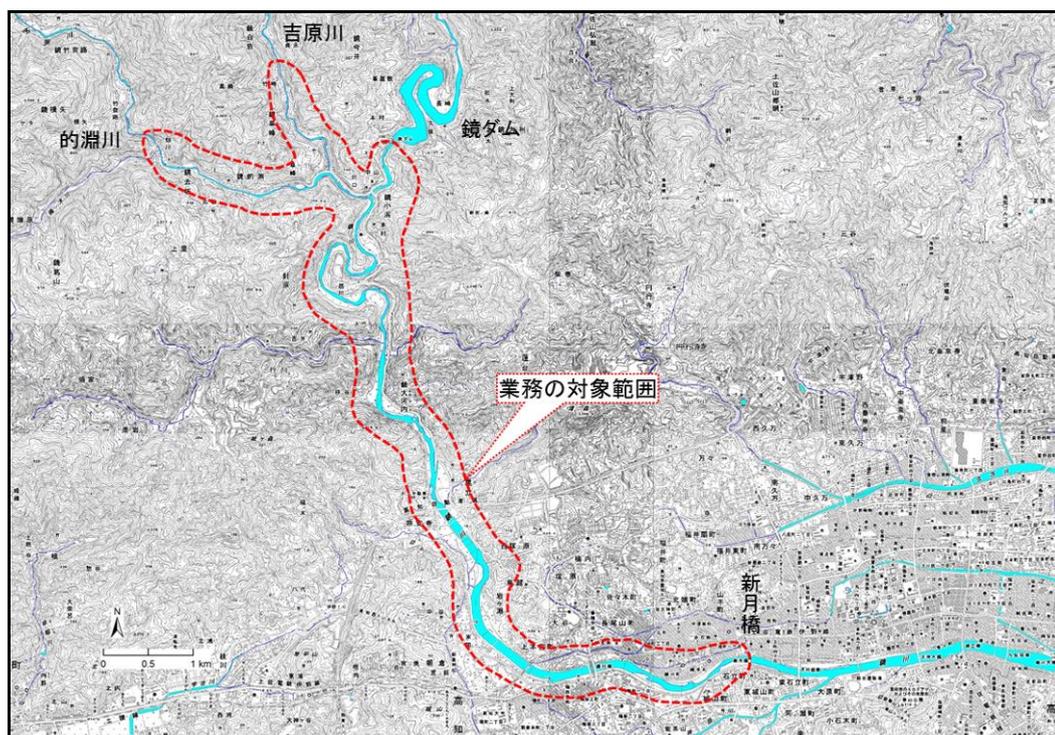


図 1-3-1 業務の対象範囲

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、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の遡上盛期と想定される以下の日程で実施した。

平成 27 年 5 月 26、27 日

両日とも天候は晴れ、宗安寺観測所水位は 0.18m で、昨年度同調査時の水位（0.34～0.38m）より低い状況にあった。

なお、水面面積の算出に必要な瀬、淵の位置等に関する現状確認を 6 月 2 日に実施した。

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 7 地点の計 26 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。なお、支流では瀬、淵を区分せず、観察を実施した。

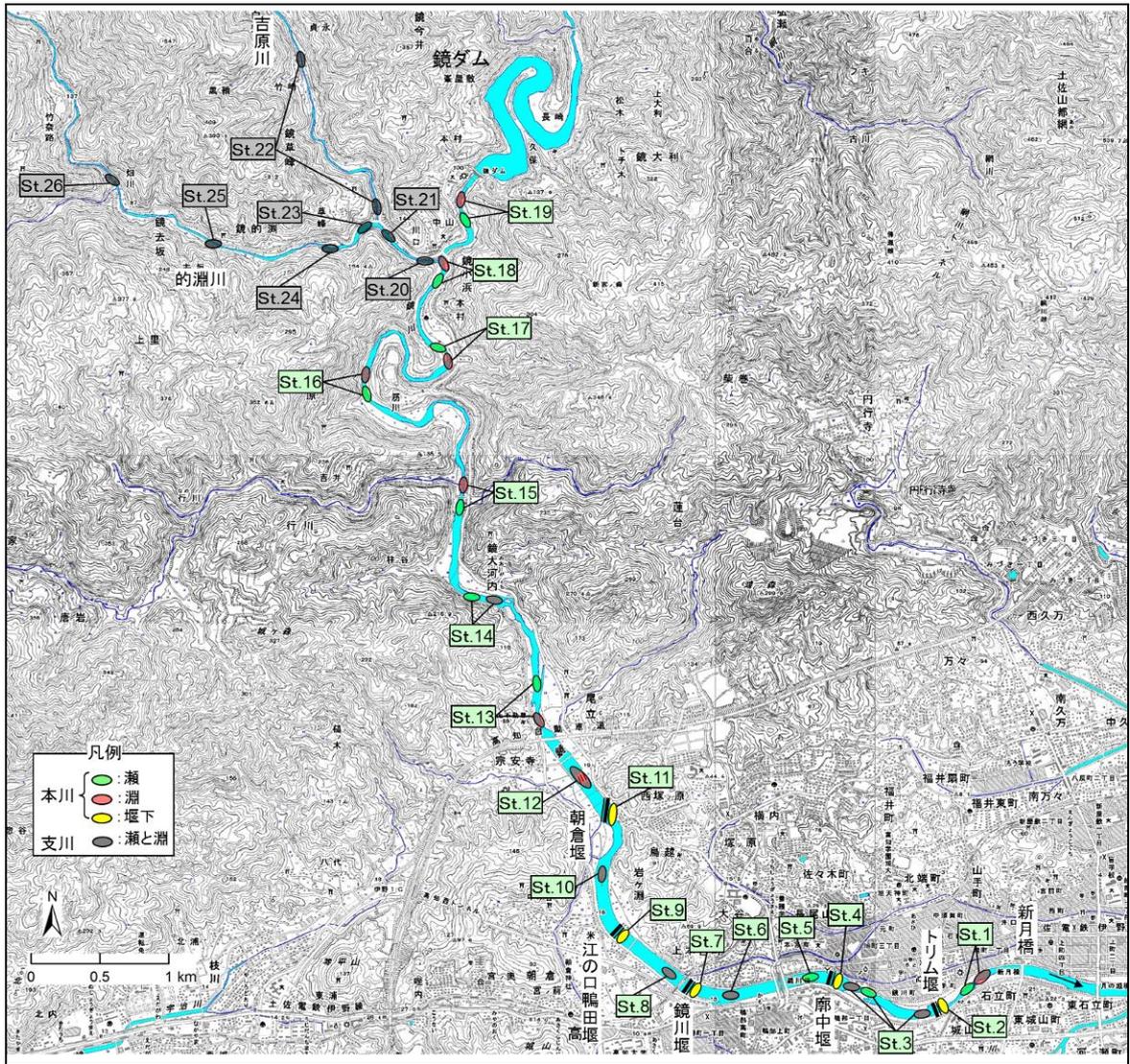


図 2-2-1 アユの生息密度調査地点

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 (廊中堰下)



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 (札場ノ下橋)



St. 18 (川口橋下流)



St. 19 (鏡ダム下流)



St. 22 (吉原川下流)



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。





鏡川本流にて確認されたアユ



支流で確認されたアユ



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。また、水面面積の算出のために現状確認した瀬、淵等の配置、水面面積等を地理情報システム (GIS) により平面図に整理し、付図 2-4-1 に示した。

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 17.3~21.4℃の範囲で変動し、概ね上流側で低い傾向にあった。このうち、最低水温は鏡ダム直下に位置する St.19 で観測され、ダム放流水の水温が低い特徴が確認できる。また、支川の水温をみると、的湊川の水温が吉原川に比べ 1℃前後高く、相対的に河床勾配が小さい的湊川の水温が吉原川に比べ上昇し易い様子が想像される。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 0.8~1.2 度、支川では 0.2~0.4 度と水中での視界は広く、潜水目視観察に支障はなかった。

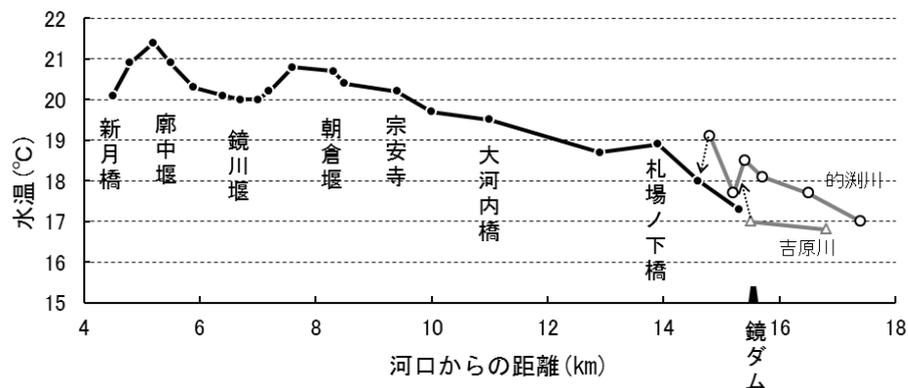


図 2-4-1 調査時に各地点で観測した水温

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）、本年の水温は、概ね過去の変動範囲内にあったものの、平均水温（19.9℃）は、2012年に次いで高く、相対的にはやや高水温な状態にあったと評価される。

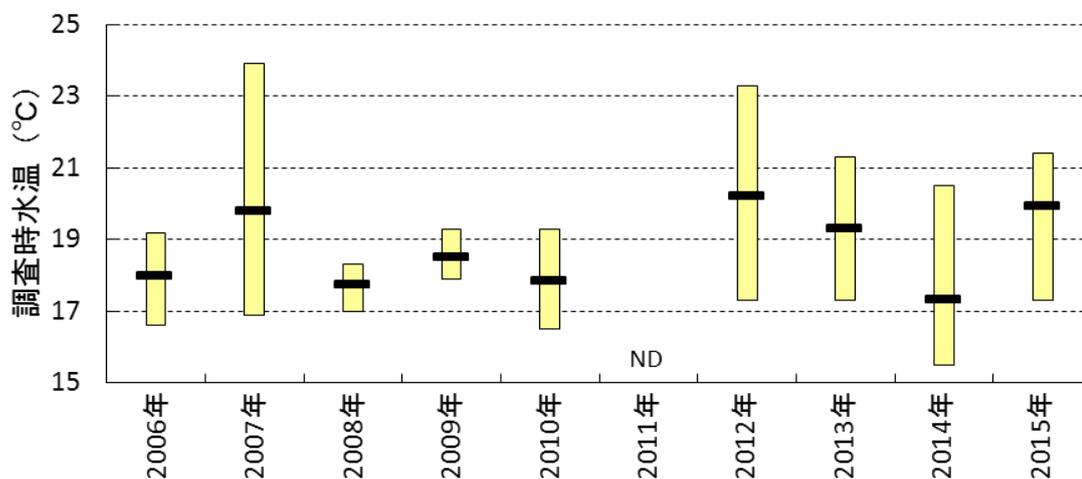


図 2-4-2 遡上調査時の鏡川本川の水温（平均と範囲）

本年の遡上期（3～5月）における鏡ダム観測所における降水量と宗安寺観測所での日平均流量の推移を図 2-4-3 に示した。これによると、4月20日と5月13日に100mm/日を超える降雨があり、これにより前者では約100m³/s、後者では約40m³/sの小規模な出水が生じた。これら以外には、調査時までに目立った出水はなく、水量は概ね20m³/s未満の範囲で安定していた。また、本年の調査時の流量（平均）は6.64 m³/sで、過去の同調査時における概ね平均的な流況にあった（図 2-4-4）。このように、調査時の流量、および上述した遡上期間中の流量からも、本年の流況に特異性はなかったと判断できる。

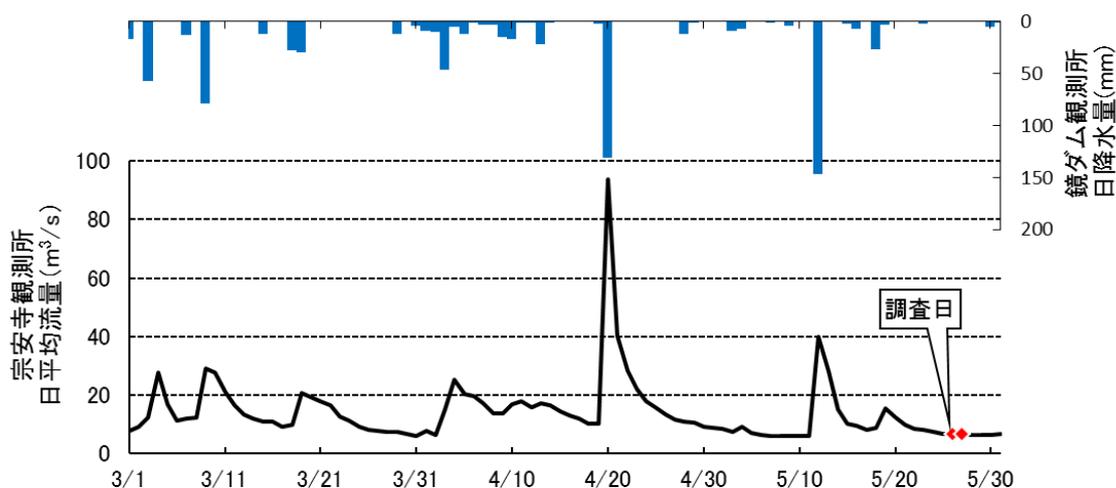


図 2-4-3 2015年3～5月の宗安寺地点における河川流量
資料：「鏡ダム管理月報」

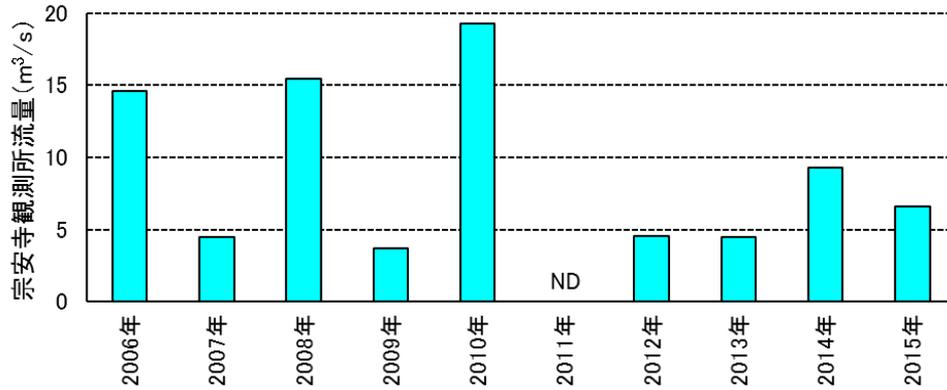


図 2-4-4 調査時の宗安寺地点における河川流量
資料：「鏡ダム管理月報」

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 2-4-5 に示した。

今年の各地点におけるアユの生息密度の最大値は、St.4 (廓中堰下) の 10.07 尾/m²で、St.2 (トリム堰下) の 7.00 尾/m²がこれに次ぐ高密度を示した。これらは双方とも、堰直下の地点であり、両堰によって遡上行動がある程度制約された結果の集積現象と考えてよい。とりわけ、廓中堰直下の密度は突出して高く、顕著な集積であったと判断される。この際、廓中堰の魚道は、湛水位が低下したため通水しておらず、さらにゲートは倒伏状態に近かったもののその下流端には 0.5m 程度の水面落差が生じていた。このような遡上阻害要因が複合的に作用し、著しい稚アユの集積を惹起していたと推察される。アユの遡上期間中に可動堰を運用する際には、ゲートを全倒するか、もしくは魚道の通水を維持できるような配慮が必要であろう。



調査時における廓中堰の状況とその直下に集積していた稚アユ

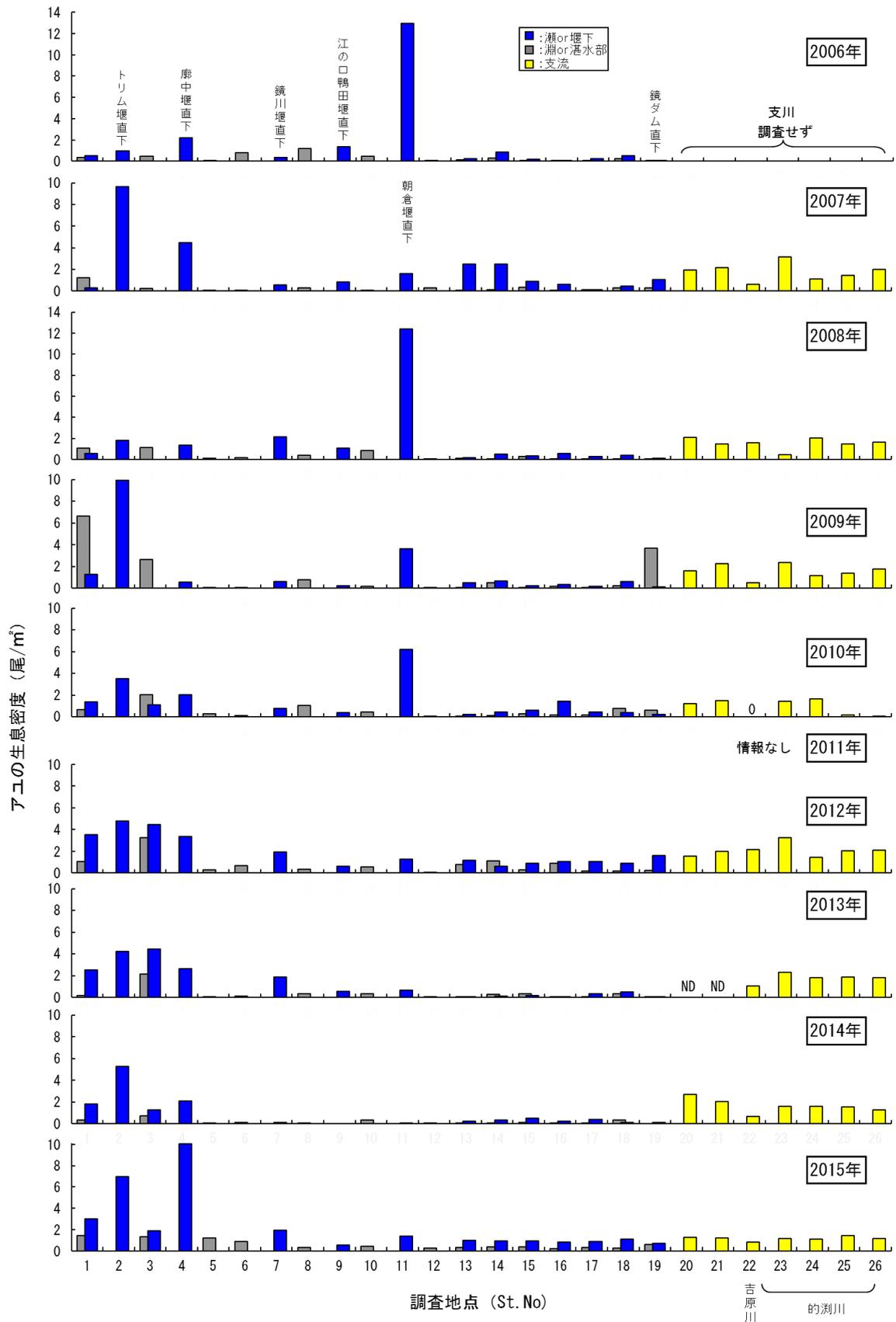


図 2-4-5 各地点におけるアユの生息密度

廓中堰より上流に位置する鏡川堰、江の口鴨田堰、朝倉堰の各堰下の生息密度は、それぞれ 1.94、0.56、1.38 尾/m²と、さほど高い値ではなく、概ね円滑に遡上できていたと判断でしょう。このうち、朝倉堰では堰本体左岸端に粗石付き斜路魚道が整備された 2013 年 2 月以降、顕著な集積は確認されておらず、当魚道の効果が窺える。



朝倉堰の湛水部から上流本川の各地点における生息密度は、瀬が 0.69~1.12 尾/m²、淵が 0.21~0.59 尾/m²の狭い範囲にあり、総じて淵に比べ瀬の密度が高い傾向にあった。また、支川の的淵川、吉原川での生息密度は、0.82~1.42 尾/m²の間で変動し、本川上流部に比べ高い傾向にあった。このような、支川での生息密度が相対的に高い特徴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。

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。その結果、鏡ダムまでの本川および支川における 2015 年のアユの総生息数は約 37 万 5 千尾と推定された(図 2-4-6)。これは既往調査の中では、2012 年の 53 万尾、2009 年の 42 万尾に次いで多く、最も生息数が少なかった昨年(2014 年)の 1.7 倍に相当する。本年の生息数は相対的に豊富であったと評価できる。

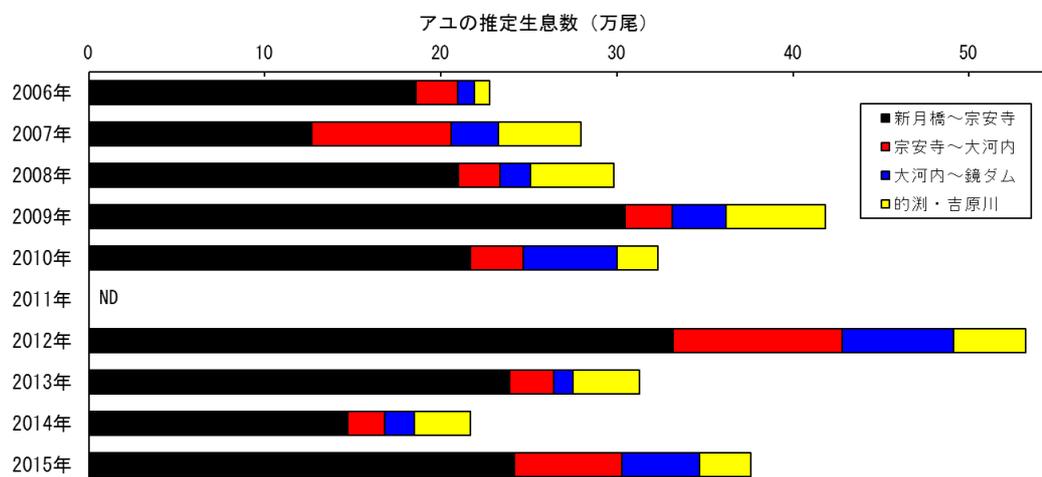


図 2-4-6 鏡川本川の下、中、上流および支流におけるアユの生息尾数

推定生息尾数を主な区間別にみると(図 2-4-6)、宗安寺地先より下流の約 5km 区間の生息尾数が 24.2 万尾に達し、この範囲に全体の 6 割以上のアユが生息する分布状況にあった。このような下流域に偏在する分布特性は、ほぼ例年認められており、今年の流程分布の状況に特異性はない。

他方、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 2-4-7）、本年は新月橋～トリム堰、トリム堰～廓中堰の 2 区間の生息数がほぼ同等に多くを占め、次いで廓中堰～鏡川堰での生息数が豊富であった。このうち、廓中堰から下流における生息数が多くを占める状況は、ほぼ例年認められる傾向である。一方、廓中堰～鏡川堰での生息数は 4 万尾以上と、例年に比べ卓越して多く、これは本年の大きな特徴と判断される。通常、廓中堰～鏡川堰の区間は、そのほぼ全てが湛水部となっている。しかし、本年は廓中堰ゲートが倒伏していたため、図 2-4-8 に示したとおり自然流路に近い瀬と淵がこの範囲に形成されていた。この間の水面面積は、2015 年に半減したものの、このような瀬や淵の出現が、ここでのアユの生息数を増大させたと推論される。当結果は、湛水部の縮小がアユの収容力を増大させる証左といえよう。

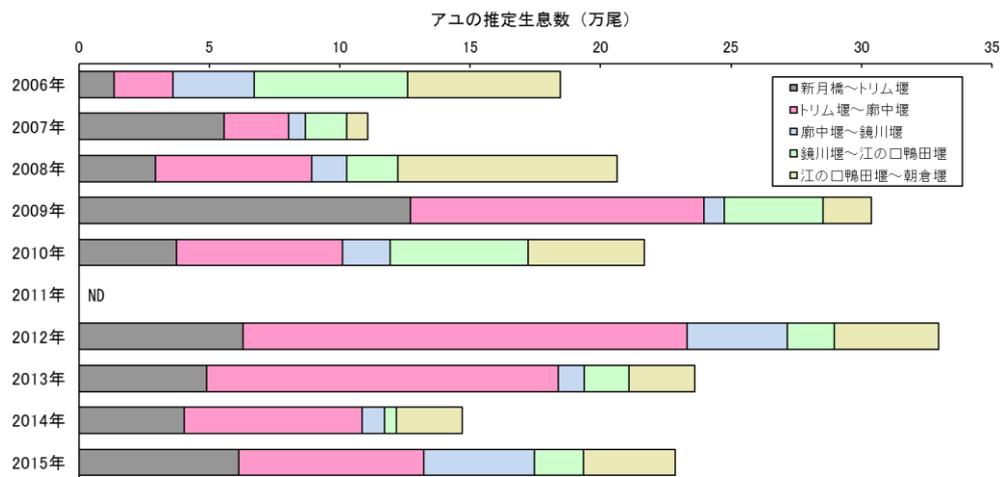


図 2-4-7 鏡川下流域（新月橋～朝倉堰）でのアユの推定生息尾数

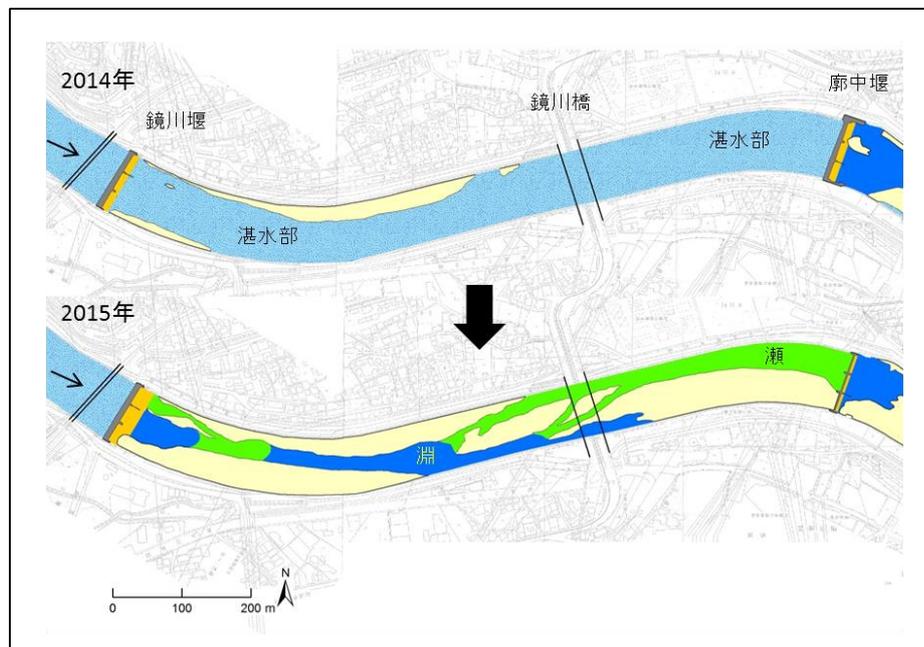


図 2-4-8 廓中堰～鏡川堰における通常（2014 年）と 2015 年の河床形態

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 万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 70%と仮定すると、調査時点での放流アユの生息尾数は 5 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 2015 年のアユの放流実績

放流日	放流量(kg)				1尾あたり重量(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			支流(的瀨川、吉原川)	合計	
	下流	中流	上流			下流	中流	上流			
3月29日	100	20	70	10	8	12500	2500	8800	1300	25100	内水面吉川産
4月27日	100	10	5	50	8	12500	1300	600	6300	20700	
5月7日	0	15	60	25	8	0	1900	7500	3100	12500	
5月18日	105	0	0	0	8	13100	0	0	0	13100	
合計	305	45	135	85	-	38100	5700	16900	10700	71400	-

注) 下流: 宗安寺地先より下流、中流: 宗安寺地先～大河内橋、上流: 大河内橋～鏡ダム

先に推定した総生息尾数（37 万 5 千尾）から放流アユの推定生息尾数（5 万尾）を減じると、32 万 5 千尾となる。当尾数が 5 月中旬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 87%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 2-4-9 に示した。これによると、2015 年の放流アユの推定生息数（5 万尾）は、これまでで最も少なく、最多であった 2012 年や 2013 年時の 1/3 程度であった。また、昨年（2014 年）の放流尾数も 5.7 万尾とそれ以前に比べ少なく、鏡川での放流尾数は 2013 年以降、減少傾向にある。

天然アユの尾数に着目すると、今年（2015 年）の 32.5 万尾は、過去最多であった 2012 年の 38.1 万尾に次ぐ遡上数で、昨年（2014 年）の約 2 倍に相当した。鏡川での天然アユの遡上数は、今年も含めた過去 9 ヶ年のうち、半数以上の 5 ヶ年において 16 万尾前後で、これが現状の鏡川における標準的な遡上数と考えられる。今年の遡上数は、この標準値の約 2 倍に達しており、近年の中では豊富であったと評価してよい。

今年における遡上数の増大には、気象条件を始めとした様々な要因が複合的に関与しており、その要因の特定は困難ながら、昨秋に実施されたこれまでにない大規模な産卵場造成もその一因であった可能性がある。また、産卵場造成と同時に、その範囲へ産卵する親魚の保護も、天然アユ資源の増殖にとって不可欠といえよう。今後の天然アユ資源の増殖策等を検討する上では、このような産卵状況と翌春の天然アユの遡上状況との関連を継続的に監視できる情報の蓄積が望まれる。

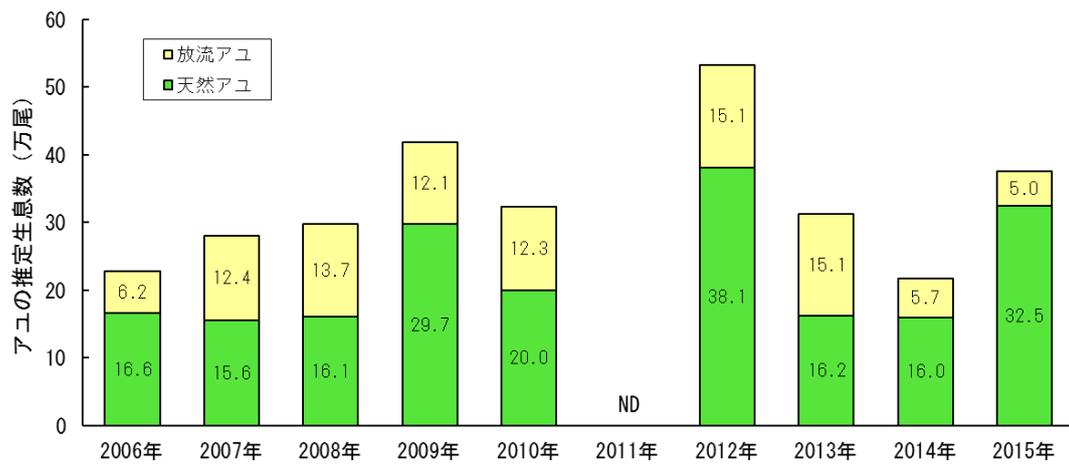


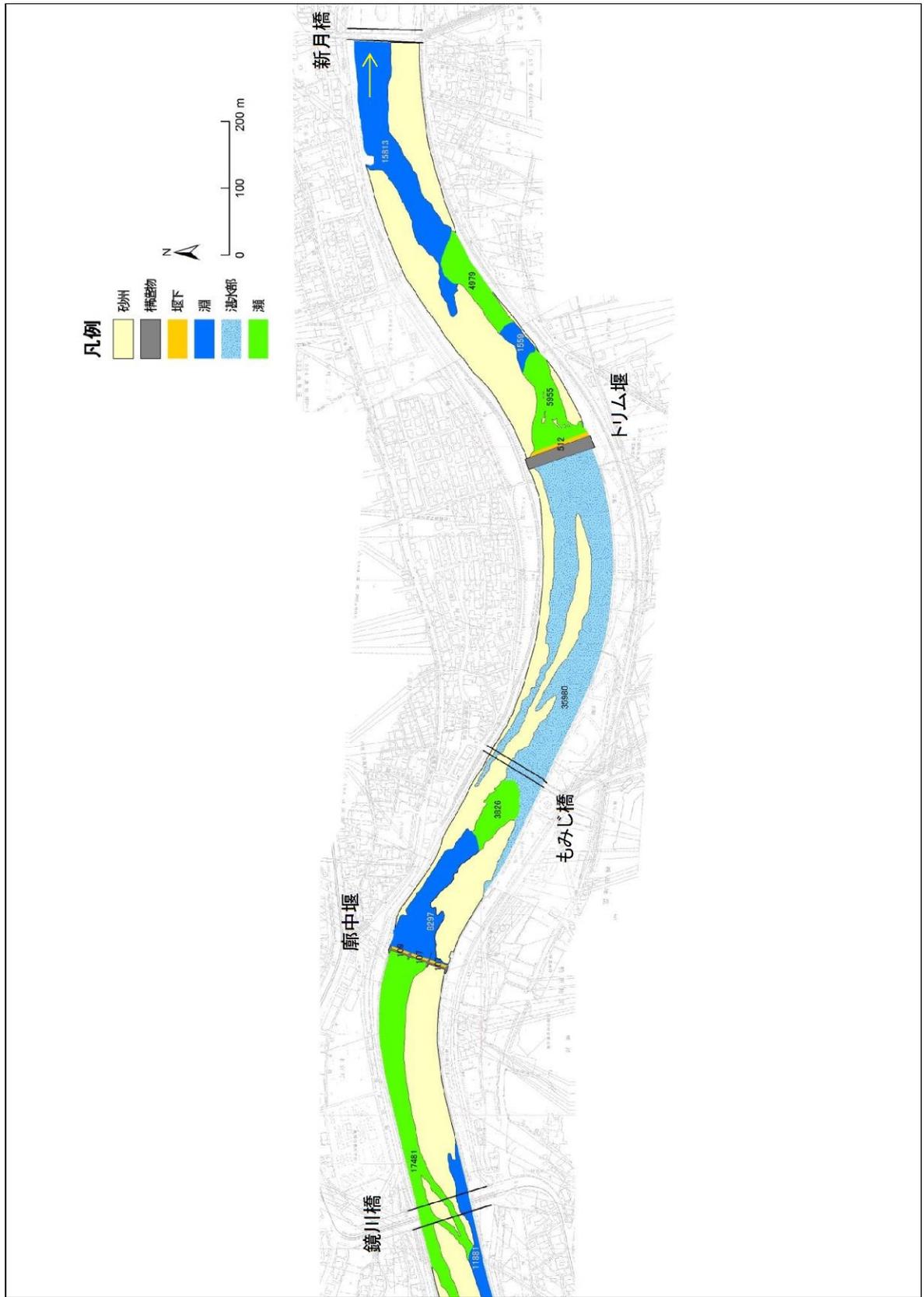
図 2-4-9 2006 年以降における放流アユと天然アユの推定生息尾数

引用文献

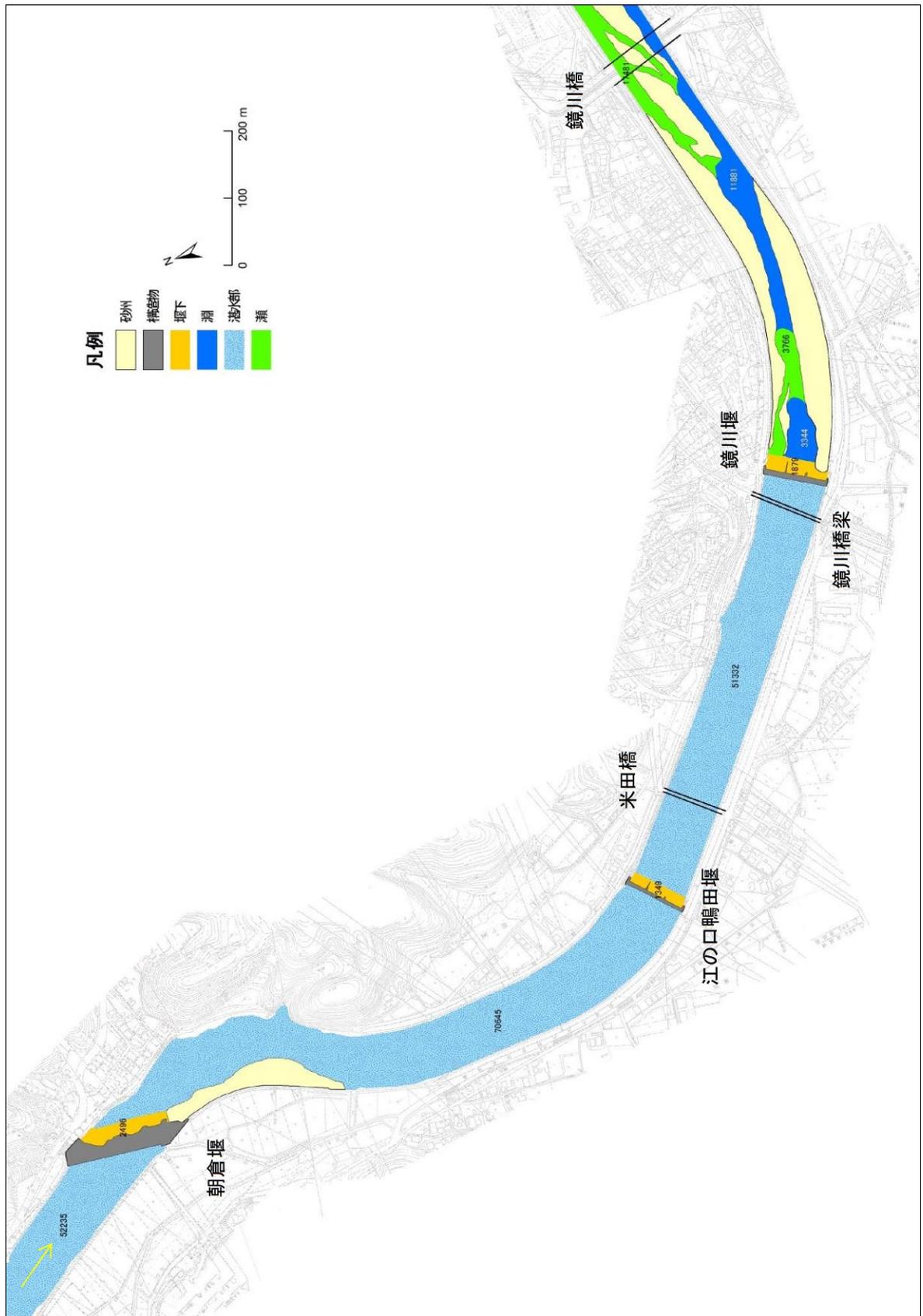
谷口順彦・依光良三・西島敏隆・松浦秀俊. 1989. 土佐のアユ 資源問題を考える. 高知県内水面漁業協同組合連合会、高知.

付表 2-4-1 アユの生息密度等観測結果

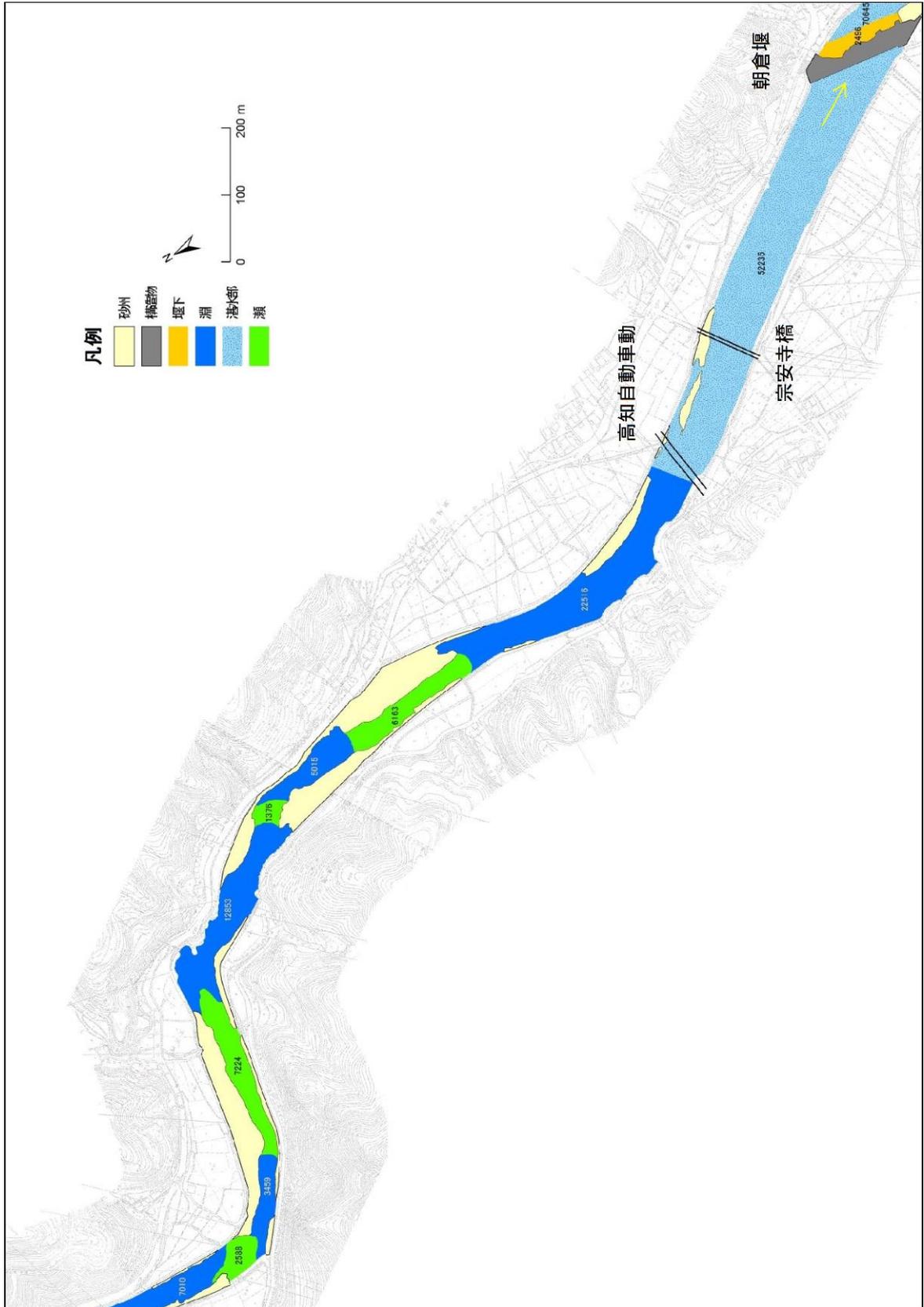
地点			生息密度 (尾/m ²)	参考値		
				水温 (°C)	濁度	
鏡川 本川	St. 1	新月橋上	感潮域	1.44	20.1	-
			瀬	3.00		
	St. 2	トリム堰	堰下	7.00	20.9	1.0
	St. 3	紅葉橋	湛水部	1.33	21.4	1.1
			瀬	1.89		
			淵	1.50		
	St. 4	廓中堰下	堰下	10.07	20.9	-
	St. 5	瀬	湛水部下	1.20	20.3	-
	St. 6	淵	湛水部上	0.87	20.1	-
	St. 7	鏡川堰下	堰下	1.94	20.0	1.1
	St. 8	鏡川堰湛水	湛水部	0.35	20.0	-
	St. 9	江の口鴨田堰下	堰下	0.56	20.2	-
	St. 10	江の口鴨田堰湛水	湛水部	0.45	20.8	-
	St. 11	朝倉堰下	下段右	0.93	20.7	
			下段左	0.85		
			下段中央	2.67		
			中段右	1.22		
			中段左	1.22		
			全体	1.38		
St. 12	朝倉堰湛水	湛水部	0.25	20.4	-	
St. 13	宗安寺	淵	0.33	20.2	-	
		瀬	1.01			
St. 14	消防道	淵	0.38	19.7	-	
		瀬	0.94			
St. 15	大河内橋	瀬	0.94	19.5	0.8	
		淵	0.40			
St. 16	運動公園	瀬	0.85	18.7	-	
		淵	0.21			
St. 17	札幌ノ下橋	淵	0.32	18.9	-	
		瀬	0.90			
St. 18	川口橋下流	瀬	1.12	18.0	1.2	
		淵	0.27			
St. 19	鏡ダム下流	瀬	0.69	17.3	1.2	
		淵	0.59			
支 川	St. 20	本川合流前	瀬・淵	1.28	19.1	0.3
	St. 21	吉原川一の淵川合流後	瀬・淵	1.23	17.7	-
	St. 22-下	吉原川下流	瀬・淵	0.82	17.0	0.3
	St. 22-上	吉原川上流	瀬・淵	0.93	16.8	-
	St. 23	吉原川合流上流	瀬・淵	1.17	18.5	-
	St. 24	茶工場前	瀬・淵	1.09	18.1	-
	St. 25	熊野神社前	瀬・淵	1.42	17.7	0.4
	St. 26	畑川	瀬・淵	1.15	17.0	0.2



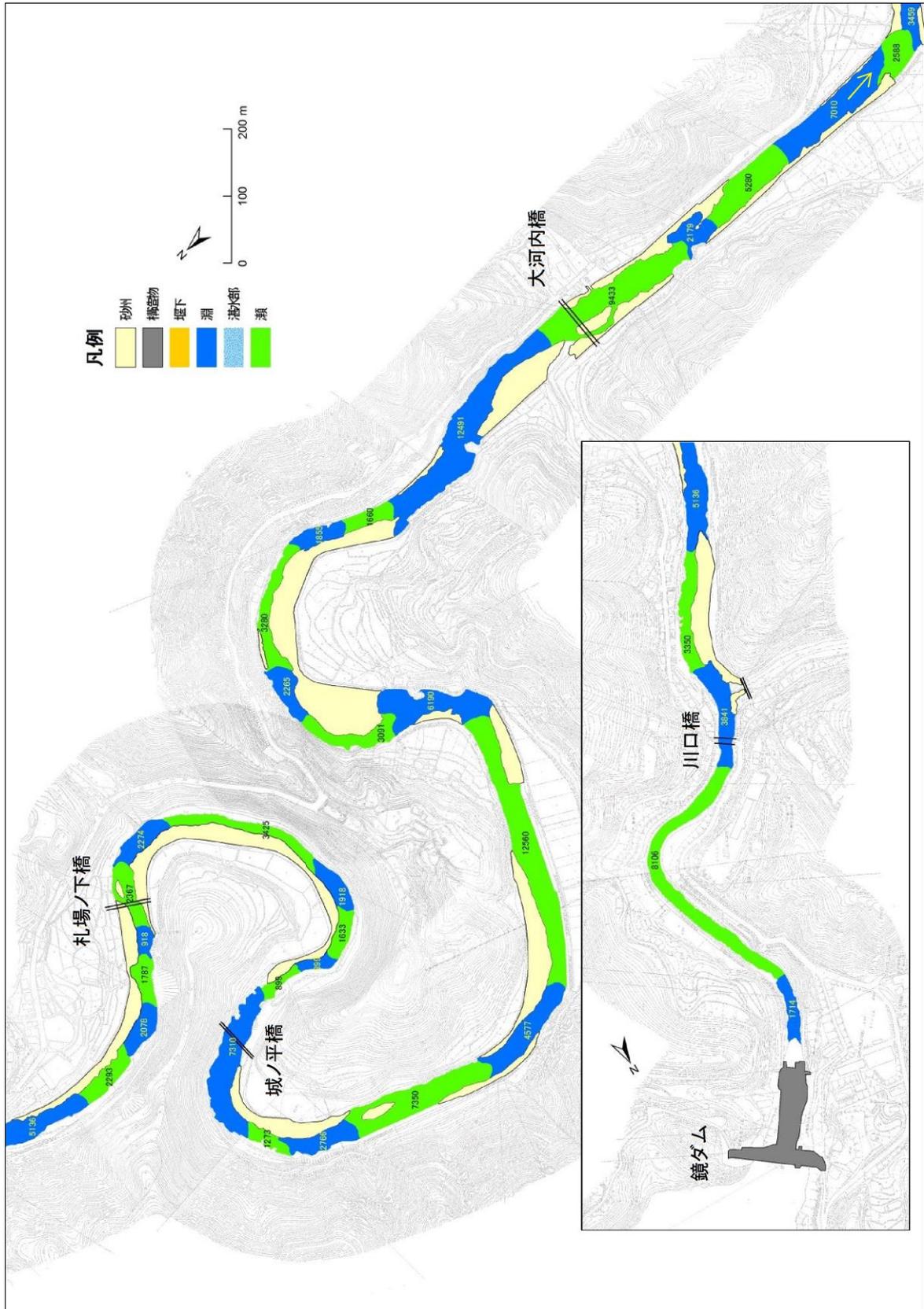
付図 2-4-1 (1) 河床形態 (图中数值は瀬、淵、湛水部等の水面面積 (m²))



付図 2-4-1 (2) 河床形態 (图中数值は瀬、淵、湛水部の水面面積 (m²))



付図 2-4-1 (3) 河床形態 (图中数值は瀬、淵、湛水部の水面面積 (m²))



付図 2-4-1 (4) 河床形態 (图中数値は瀬、淵、湛水部の水面面積 (m²))