

横浜の川におけるアユの分布と繁殖

環境科学研究所 ○樋口文夫、阿久津卓、渾川直子、村岡麻衣子

1 はじめに

最近、他の地域では、アユ資源量の減少にともない、天然アユ再生の取り組みが行われてきている。一方、都市河川においては、地域活性化、川から海までの範囲の広い河川環境を考える等の視点から注目されるようになってきた。また、一時期に川を利用する魚種、ハゼ科、アユ等の通し回遊魚の存在は、都市の中で河川生物群集の多様性を再生していくために重要であることが指摘できる。これらのことから、市内河川におけるアユの分布調査と大岡川における産卵場調査を前報に引き続き行ない、河川環境と分布との関係、繁殖状況等を詳細に検討したので報告する。

2 調査方法

アユの分布調査地点は、鶴見川、帷子川、大岡川、境川、侍従川の5水系、計32地点で実施した。調査期間は2010年4月～8月、採集方法はタモ網（網目1.5mmメッシュ）、投網（16節、900目）を用いた。

アユの分布調査は、各河川に設定した地点の中で、最上流確認地点を遡上上限として、河口からの距離を1/2500等の地図からマップメーターで遡上距離を推定した。これらは2008年の調査結果¹⁾と比較した。

大岡川の繁殖調査は、2010年9月から2011年2月まで行った。調査方法は、前回²⁾と同様に笹野橋から花見橋の約2.2kmの範囲、10区間（D1～10）を設定し、踏査によるアユ成魚の目視計測を行った。各区間で代表的な瀬等を対象に、物理的環境を測定した。項目は、流れ幅、水深、流速、貫入度、基質性状等で、それぞれの瀬等の上、中、下の1～3地点で測定し、平均化した値で検討した。測定方法は、流速が電磁流速計、貫入度がシノを用いて計測した。基質性状は、50cm×50cm枠の中で、砂（粒径<2mm）、小礫（2～16mm）、中礫（17～64mm）、大礫（65mm<）、土垣（軟質の砂泥岩）の分類に従って目測で測定し、割合で示した。水質測定項目は、水温等とした。解析は、2009年調査²⁾の結果を合わせて検討した。

3 結果

3-1 出現魚種

アユ分布調査で確認された魚種は、8科28種（亜種、属を含む）、生活型区分では純淡水魚が19種、通し回遊魚が8種、周縁性淡水魚が1種であった。調査全地点の水温の平均値±標準偏差は21.8±4.0℃であった。

3-2 アユの遡上上限

アユの遡上上限距離と河川延長で除した遡上距離割合と横断構造物等の状況、前回の調査結果とを比較したのが表1である。

鶴見川水系は、谷本川の遡上上限地点が水車橋、恩田川が梅田川合流点で確認し、遡上距離割合が双方ともに約70%であった。境川水系は、境川の遡上上限地点が目黒橋、柏尾川が元町橋で50%前後の遡上割合を示し、和泉川は確認されなかった。帷子川、大岡川水系は、今井橋と青木橋で、遡上割合はそれぞれ約50%であった。今回と前回（2008年）の遡上距離割合とを比較すると、割合が今回に特に高かった河川は、鶴見川の谷本川、境川であった。谷本川、境川では町田市境まで確認された。逆に、低かった河川は、境川水系の柏尾川、大岡川であった。柏尾川は新たな横断構造物の設置の影響が推測された。また、構造物との関係では、境川、帷子川に堰の再改修と魚道が設置されたことの影響が推測された。しかし、鶴見川では落差1m以上の可動堰が2か所に設置されているにもかかわらず、より上流の地点で確認されていることから、アユの遡上時期（4月～7月）における堰の開閉、降雨量、河川水位の変動等の他の要因も考慮する必要がある。

表1 アユの分布から推測した遡上上限距離と割合等

水系	河川	分布上限地点	河川延長	遡上距離 (2008年との比較)		遡上距離割合	河床高度	横断構造物*	
			km	km	km	%	m	落差1m以上	魚道設置
鶴見川	谷本川	水車橋	42.5	29.7	(+ 8.1)	69.9	21.4	2	0
	恩田川	梅田川合流点	33.7	23.5	(0.0)	69.7	9.8	2	0
境川	境川	目黒橋	49.8	23.8	(+ 7.2)	47.8	56.3	3	2
	柏尾川	元町橋	23	13	(- 3.9)	56.5	19.6	1	0
	和泉川	—	22.3	0	(-14.5)	0.0	—	0	0
帷子川	帷子川	今井橋	17	8.7	(+ 0.5)	51.2	25.8	5	1
大岡川	大岡川	青木橋	15	7.1	(- 2.2)	47.3	4	0	0
侍従川	侍従川	中野橋	3	2.4	(+ 0.4)	80.0	3.2	0	0

*: 遡上上限以下までの堰、落差工の数

3-3 大岡川における繁殖集団の分布と産卵場

上流のD1（笹野橋）から下流のD10（花見橋）における、繁殖期（9月から12月）における生息密度の季節変化を区間別に示し、前回の結果を比較したのが図である。

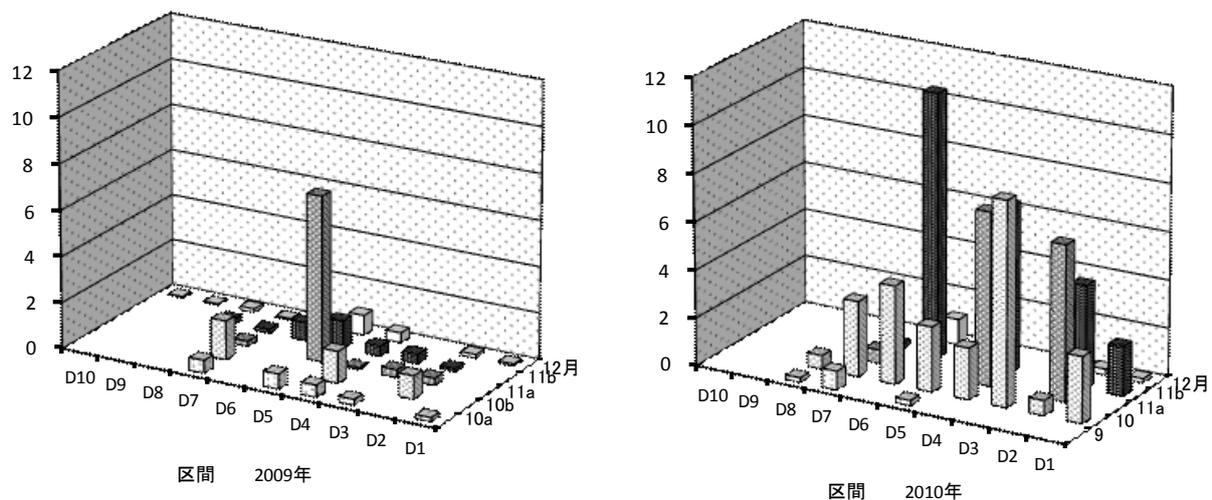


図 大岡川の繁殖期におけるアユ生息密度の季節変化、右図が2010年度、左図が2009年度調査、縦軸が生息密度（個体数/100m²）、横軸が調査区間、D1：上流（笹野橋）、D10：下流（花見橋）、D5：主な産卵場

アユ集団は、調査開始時の9月から1月まで確認され、観察個体数は10月から11月にかけて多く、1月になると確認されなくなった。流程分布では、10、11月上旬が観察区間の上流域で生息密度が高く、11月下旬、12月より下流域で高い生息密度を示した。生息密度はD4、D6区間で他の区間に比して高かった。今回は、前回に比して上流区間での生息密度が高かった。また、前回は、D5で生息密度が高かったが、今回はその前後の区間で高い傾向を示し、生息数、分布等の年変動が大きいことが示唆された。

産卵場は、D5、D7の2区間で確認され、D5が前回と同様にまとまった産卵場が形成されていた。D7は11月に少数の卵が1回確認されたにとどまった。D5の産卵場は、河口からの距離が約6km、橋下の狭い範囲に形成されていた。付着卵は10月から1月上旬まで確認したが、1月は死卵が多かった。この時期の平均水温は10月、11月、12月で21、13、11℃、1月は7℃であった。

3-4 産卵場と産卵床の物理的環境

卵が確認された瀬（以下、瀬+と略記）と確認されなかった瀬（以下、瀬-と略記）と基質組成の比較を表2に示した。

瀬+と瀬-との、水深、流速、貫入度の比較では、貫入度が瀬+で高い傾向を示し、統計学的にも有意差を示した。基質組成の比較では、瀬+が小礫、中礫の割合が高く、瀬-が砂、大礫、岩盤の割合が高かった。統計学的には砂、小礫で有意差を示した。産卵場として瀬の小礫の深い浮石状態の基質が選択される傾向を示していた。また、産卵場利用の点から礫表面等の状態も重要なものと思われる。特に付着藻類、糸状藻類等の存在も関係していることも考えられ、今後、検討すべき課題である。

つぎに、産卵床の物理的環境要因をまとめたのが表3である。

D5の産卵場は、同じ場所で多数回の産卵行動を示すことから、いくつかの窪地が形成され、その中の礫に多くの付着卵を観察することができる。その産卵床体積の平均値±標準偏差は6970±5342cm³、窪地の深さは4.1±1.2cm、床層の流速は中層の流速より約1/2の低い値となっていた。ただし、下流の産卵場では窪地が形成されていないことから、産卵場の物理的環境要因によって変化するものとする。

表2 瀬+（卵あり）と瀬-（卵なし）の物理的環境要因の比較

項目		流れ幅 m	瀬の長さ m	水深 cm	貫入度 cm	流速 cm/sec	基質組成 %				
							砂	小礫	中礫	大礫	岩盤
瀬+（卵あり）	n	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	aver	4.2	15.2	22.0	5.9	59.2	7.1	53.3	31.2	9.0	0.0
	std	2.0	4.9	4.7	1.7	22.9	6.7	18.9	17.3	9.5	0.0
瀬-（卵なし）	n	71	71	71	66	71	70	70	70	70	70
	aver	4.0	14.6	24.4	4.6	53.4	12.8	43.5	29.8	11.7	2.3
	std	1.3	5.0	8.5	1.5	20.8	8.2	16.0	13.2	9.9	8.9
					**		**	*			

n: 例数, aver: 平均値, std: 標準偏差、表3も同様

*, **: $p < 0.05$, $p < 0.01$ 、ただし、貫入度はt検定、基質組成はマン・ホイットニU検定

表3 産卵床の物理的環境要因

	流れ幅 m	水深 cm	貫入度 cm	中層・流速 cm/sec	床層・流速 cm/sec	産卵床サイズ			
						長辺 cm	短辺 cm	深さ cm	体積* cm ³
n	22	22	19	22	22	22	22	22	22
aver	4.7	21.2	4.8	43.4	20.1	32.7	23.3	4.1	6970
std	2.1	6.3	1.1	9.9	8.3	14.1	6.9	1.2	5342

*: 産卵床体積= $(4\pi \times a \times b \times c) \div 3 \times 0.5$ 、a:長辺、b:短辺、c:深さ

4 まとめ

アユの遡上距離から、堰改良の正効果、新たな設置による負効果等が推測された。しかし、生息数の変動、堰開閉、降水量等の要因も考慮する必要がある。大岡川の繁殖期間におけるアユの生息密度は、産卵場の周辺で高い値を示した。産卵場は、橋下の瀬、深い浮石状態、小礫が多い場所、産卵床は、産卵行動により掘られた窪地、その床層の小礫に多く卵が付着していた。これらから、河川環境の評価、産卵場の保全、再生に向けての基礎的資料が得られたと考える。

参考文献：1) 平成21年度、環境創造局職員業務研究改善事例発表会、2) 平成22年度、同左