

都市河川におけるアユ復活に向けた基礎的研究

福岡大学工学部 学生員○彌田雄太 福岡大学工学部 正会員 渡辺亮一
福岡大学工学部 正会員 山崎惟義・皆川朋子・伊豫岡宏樹

1. はじめに

福岡市西部を流れる室見川は、福岡市民にとってシンボリックな川として注目を集めている。初春を迎えるころには河口でのシロウオ漁が話題となり、「シロウオの踊り食い」は福岡市の春の風物詩でもある。しかしながら、室見川には利水施設が数多く設置されており、その前後での土砂や生物の移動が阻害されているとの指摘がなされている。

この状況を改善するために福岡県は室見川をモデル河川として魚道改修を行い、一定の効果をあげている。しかし、魚道を遡れないアユの姿が見られたり、産卵に適した場所が不足している等の問題が指摘されている。室見川は背振山系に源を発し博多湾に注ぐ二級河川であり、花こう岩基質の砂河川である。アユをはじめとする川魚についての知見は様々なものがあるが¹⁾²⁾³⁾⁴⁾ 室見川のような砂河川の知見は極めて少なく、このような川に適した河川整備については未だ手探り状態であるといえる。

本研究では、室見川におけるアユの分布状況、産卵状況について調査を行い、アユを指標として室見川のような都市河川のあるべき姿を模索することを目的として、砂河川でのアユの生息状況を明らかにするために以下の2点について調査を行った。

- (1) 新道堰を対象にアユの遡上個体数、潮汐、流速の関連性を明らかにする。
- (2) 室見川におけるアユの生息分布状況及び産卵場を明らかにする。

2. 調査方法

(1) 室見川の河口 2.8 kmに位置する新道堰 (図-1) を対象に一定時間内に魚道を遡上するアユを目視により計数した。調査はアユの遡上期間である、2010年4月中旬から5月下旬まで15回行い、10分間毎の遡上個体数を記録した。(図-2)。また5月1日(大潮)には、新道堰下流部にて満潮時、下潮時、干潮時に流速調査を行い、6割水深の流速、流れの方向を、電磁流速計、測量用スタッフを用いて記録した(図-3)。

(2) 室見川におけるアユの生息分布は、2010年の7月から10月に新道堰から都地河原堰までの区間(図-1)において目視および投網による捕獲調査を行い確認した。産卵場については、水中カメラと目視での産卵行動の確認を行い、新道堰では50cm×50cmのコドラートを1区間として43区間調査区として設定し(図-4)、アユの産卵成立要因を一般化線系モデルを



図-1 魚道が設置されている堰の地点

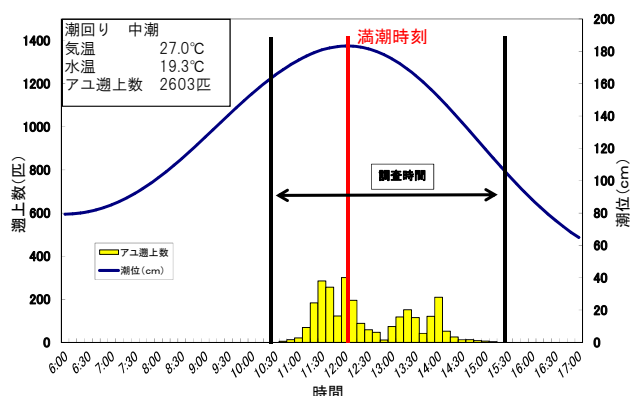


図-2 5月3日アユ遡上数



図-3 堰直下の流速ベクトル(干潮時)

用いて検討した。調査項目として6割水深流速、卵の有無、粒度組成、基質サイズ、河床の状態(浮き石・半浮き石・沈み石状態、貫入度)、水深を記録した。6割水深流速は測量用スタッフ、電磁流速計をそれぞれ用い1区間毎に3回計測しその平均値を用いた。粒度組成は、コドラート内で礫の大きさの割合を目視し、基質サイズはコドラート内で占有割合が最も多かった礫の大きさ、河床の状態は礫に泥が被っている状態か

等を目視で確認した。また河床の貫入度については d22 鉄筋をハンマーで貫入しなくなるまで打ちつけ、貫入深を計測する作業を 1 区間につき 5 ヶ所行った。

3. 調査結果

表 1 は新道堰におけるアユの遡上状況を示している。一日の遡上数は 4 月 18 日(4283 個体)、5 月 3 日(2603 個体)、5 月 7 日(2071 個体)、5 月 5 日(1838 個体)、5 月 4 日(959 個体)の順に多かった。また 5 月 13 日以降は新道堰の堰が取水のために起こされており、魚道の流量が多くなっていたため、目視でアユの遡上数を確認することができなかった。新道堰で 5 月 1 日に実施した流速調査の結果、大潮満潮時に堰直下から下流への流れの連続性が失われているという結果が得られた、特に魚道直下において魚道へと導く流れは非常に弱くなり、これが原因で大潮満潮時の魚道への稚魚遡上阻害要因となっていることがわかった。同日下げ潮、干潮時は満潮時と比べると堰直下から下流へある程度の流速が保持されており、アユの稚魚にとって流れを見つけやすい状態となっている(図-3)が、大潮干潮時には魚道全面には砂州が出現し、稚魚の魚道への導入を妨げていることがわかる。室見川における縦断的なアユの生息分布状況調査では目視での確認調査と投網による捕獲調査により花立堰と都地河原堰(図-1)の間にある落差工まで、アユが遡上していることを確認することができた。2010 年晩秋に行った産卵場調査では、新道堰のみ産卵行動が確認された。また新道堰における産卵成立要因について、6 割水深流速、粒度組成、卵の有無、基質サイズ、基質硬度、水深、貫入度の調査結果を用いて一般化線系モデル (GLM) による多変量解析を行った結果、目的変数を卵の有無とし、説明変数を 6 割水深流速、貫入度の平均、基質硬度、としたモデルで AIC が最小となり、6 割水深流速が最も影響していた(表-2)。

4. 考察

遡上調査の結果より遡上数が 1 日に 1000 匹を超える日は中潮と小潮であり、天候は晴れと曇りの日であった。大潮時は魚道を通して遡上するアユは少ないが、隣接する堰には、多くのアユが迷入していた。このことより天候との関係は明らかにすることはできなかったが、遡上する時間帯としては満潮時刻の前後 2 時間の間に多く遡上していたことから、中潮と小潮では魚道からの流れの連続性が、遡上数増加に関与していたと考えられる。また大潮の満潮時は、新道堰直下の流れの連続性が無い状態であるので、アユが魚道の方へと遡上できず迷入している可能性が高いと考えられる。アユの生息分布状況調査では、稚アユの平均ジャンプ力 30 cm⁵⁾に対し花立堰と都地河原堰の間にある 1.2m の落差工が設置されている影響でアユがそれ以上、上流に遡上できないと考えられる。新道堰における産卵

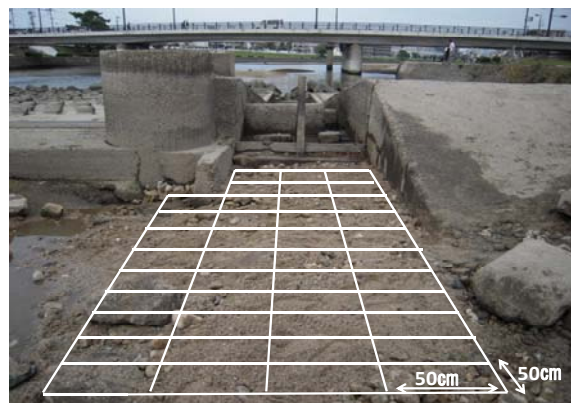


図-4 産卵要因調査区間

表-1 新道堰における遡上状況

調査日	天候	潮汐	気温(℃)	水温(℃)	調査開始時刻	調査終了時刻	満潮時刻	干潮時刻	遡上個体数
4月15日	曇り	大潮	10.1	7.0	8:30	12:00	10:04	16:22	22
4月17日	晴れ	中潮	18.1	16.0	13:10	15:00	10:59	17:30	405
4月18日	晴れ	中潮	22.2	14.8	9:00	11:30	11:29	5:15	4283
4月24日	曇り	若潮	15.8	17.8	13:00	15:00	18:49	12:39	0
4月25日	晴れ	大潮	7.2	10.3	6:00	12:00	7:27	13:34	0
4月29日	晴れ	大潮	11.5	11.0	7:30	12:30	9:48	16:27	22
5月3日	晴れ	中潮	27.0	19.3	10:40	15:30	12:02	19:09	2603
5月4日	晴れ	中潮	26.0	20.2	10:30	15:30	12:40	6:36	969
5月5日	晴れ	小潮	27.6	21.0	11:00	14:30	13:27	7:29	1838
5月6日	曇り	小潮	25.0	19.0	11:30	15:00	14:34	9:01	201
5月7日	曇り	小潮	25.4	23.4	16:00	18:30	16:13	10:46	2071
5月8日	晴れ	長潮	25.0	23.5	15:30	16:30	17:52	12:03	692
5月13日	晴れ	大潮	17.5	15.4	8:00	15:00	9:01	15:27	0
5月15日	晴れ	大潮	19.0	16.0	8:00	12:00	10:08	16:46	0
5月20日	晴れ	大潮	24.1	19.0	8:00	15:00	14:03	7:56	0
計									13106

表-2 一般化線系モデルによる分析結果

	Estimate	StdError	z value	Pr(> z)
Intercept	19.37167	8442.2895	0.002	0.99817
6割水深流速	14.83108	5.46137	2.716	0.00661 * *
平均貫入度	-0.08293	0.05984	-1.386	0.16576
基質硬度	-20.1116	8442.2894	-0.002	0.9981
AIC: 57.897				

成立要因調査では流速がアユの産卵に重要な要因であり、堰の運用によりアユの産卵に適した流速の区間が拡大することによって、今後のアユの個体数増加に影響すると考えられる。そこで現在、起こされている可動堰の運用方法を見直すこと(可動堰の角度調節)や、現地で得られる大きな石を横断方向に設置し縦断勾配に変化を与える方法で、流速を変化させることができると考えられる。

5. 今後の課題

今後の課題としてはスムーズにアユが遡上できる工夫を検討し、新道堰におけるアユの迷入防止策を考察する必要がある。また産卵成立要因調査の結果により流速が産卵成立に強く影響していることより、新道堰におけるアユの産卵を保全する堰の運用を検討していく必要がある。

参考文献

- 1) 成田正喜:米代川におけるアユの産卵床と河道特性の関係, 河川技術論文集, 第 12 巻, pp359-363, 2006.
- 2) 関谷明:魚類の迷入とその防止方法, 土木学会論文集, II -No782, pp81-91, 2005.
- 3) 風間真理, 小倉紀雄:神田川におけるアユ遡上の水質要因に関する研究, 水環境学会誌, 第 24 巻, 第 11 号, pp745-749, 2001.
- 4) 田中慎:大和川におけるアユの生息状況に関する調査, オオバ技術報 vol2009, p21-24
- 5) 小山長雄:アユの生態, 中公新書, P129, 1978.