

(II-42) アユの迷入防止対策について ー流れの水温差に着目した防止策ー

(株)建設技術研究所 正会員 ○関谷 明
東洋大学工学部 学生 湯目吏吉也
東洋大学工学部 学生 坂本 裕嗣
東洋大学工学部教授 正会員 福井 吉孝

1. はじめに

我が国では、水資源の確保を目的とした流域間の取水、放水事業が計画・実施されてきている。

取水、放水は、流域間の生物の移動を伴う。このため、既存の生物の生息環境へ与える影響が少なくない。特に魚類が現存する生息水域から他の水域へ移動することは、水域全体の生物の生息環境保全上重要な問題となるので、これまで魚類の他流域への移動(迷入)を防止する種々の方策が検討されてきている^{1, 2, 3)}。

本報告では、この移動(迷入)の防止対策について模型実験を行って検討した結果を述べるものである。尚、対象とする魚は、資源価値が高いアユとした。

溯上期のアユは、個々の河川水温に徐々に順応⁴⁾し、急激な温度変化を嫌うことが本田⁵⁾によって報告されている。そこで本研究では、流れの水温差に着目し、それを考慮することによってアユの迷入を誘発できると考えた。実際処理施設などから比較的高温の水が排出されているので、そのような排水を利用することも考えられる。

2. 検討概要

本検討では、予備調査として静水中、本調査として流水中での水温差に対するアユの行動特性を調査した。

実験に使用したアユの体重は、10～20g、体長9～12cm程度である。

(1) 静水中でのアユの行動特性

静水中での実験では、図-1に示す長さ1.80m、幅1.71m、高さ0.60mの水槽を4領域に分割し、中央に2重の柵を設けた装置を用いた。なお、外側の柵は、魚が自由に動けるように開口部を設けている。実験条件は、表-1に示すとおりである。

実験内容は、内側の柵に稚アユを放流し、水温に慣れた時点で内側の柵を取り外し、その後、稚アユは四隅にある開口部から自由に領域Ⅰ～Ⅳへと移動できる。稚アユが照度または温度の違う4つの領域のどこに集まるかを調査した。

(2) 流水中でのアユの行動特性

流水中でのアユの行動を調べる実験では、図-3に示す長さ9m、幅0.8m、高さ0.30mの2次元水路を用いた。

実験内容は、水路の上流3m区間を中央で仕切り、左岸側と右岸側の流速および水温を変化させ、アユを下流で放流し、そのアユが溯上する際、流速および水温差にどのように反応するかを調査した。

実験ケースは、表-2に示すとおりである。

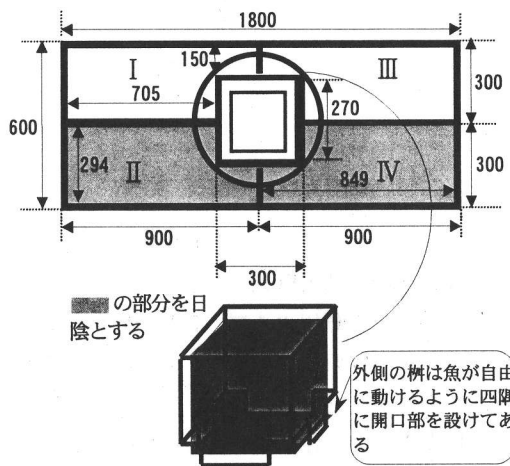


図-1 実験水槽

表-1 実験条件

実験 ケース	放流時 の水温	領域	日照 条件	水温 (℃)
1	16.0	Ⅰ	日向	17.0
		Ⅱ	日陰	16.0
		Ⅲ	日向	17.0
		Ⅳ	日陰	16.0
2	16.0	Ⅰ	日向	22.0
		Ⅱ	日陰	22.0
		Ⅲ	日向	16.0
		Ⅳ	日陰	16.0
3	20.5	Ⅰ	日向	29.5
		Ⅱ	日陰	30.0
		Ⅲ	日向	21.5
		Ⅳ	日陰	20.5

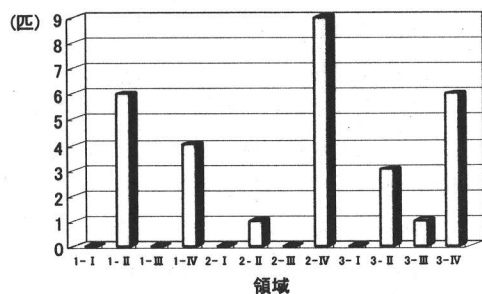


図-2 温度差とアユの関係

3. 実験結果

(1) 静水中での調査結果

実験結果を図-2に示す。図-2では、横軸が実験ケース(1~3)とアユの集まった領域(I~IV)を、縦軸が尾数を表している。これより、以下の結果を得た。

- ①同一水温の条件下でアユは、日陰を好むことが確認できた。
- ②同一照度の条件下でアユは、放流場所の水温とほぼ等しい水温を示す領域に移動し、放流時の水温に対し水温差がある領域を避けることが判った。

(2) 流水中での調査結果

- ①ケース1(左右岸で温度差を与えた場合)
水温分布とアユの遊泳経路を図-4に示す。

下流で放流した20匹のアユは、先ず左右岸の側壁沿いを溯上した。その後、16匹が高温度の場合を避けて溯上した。残りの6匹はAの領域にとどまってしまったが、水温差が大きい所へは入って行かないことが判った。

- ②ケース2(左右岸で流速差を与えた場合)
流速分布とアユの遊泳経路を図-5示す。

下流で放流した20匹のアユは、側壁沿い、または水路中央を溯上し、その後、流速の大きい場(主流線)に向かい移動した。

(3) まとめ

アユは、水理条件が同一の場合、日陰、側壁沿いを好み溯上することが解った。また、放流場所(溯上時)の水温に対し、急激に水温差を生じる領域を避けながら溯上することが判った。

同一水温の条件下でアユは、流速の大きい場を好むことが確認できた。従って速い排水は、いわば呼び水となり、アユはそちらへ向かって進むことが判った。

4. おわりに

以上述べてきたように、水温差を利用する方法がアユの迷入防止に効果が期待できると考えられた。

今後は、同様の実験を繰り返し、基礎データを蓄積し、溯上のための最適水温及び水温差を探っていく必要がある。また、実際の運用に向けて各諸元の検討を行う必要があると考えられる。

参考文献

1)全国内水面漁業協同組合連合会:魚の迷入の実体とその対策へのアプローチ
2)(財)ダム水源地環境整備センター編:最新魚道の設計,信山社サイテック
3)関谷明,漆山啓二,福井吉孝,鈴木辰規:魚類の迷入防止対策について,2000年河川技術に関する論文集,第6巻
4)財団法人リバーフロント整備センター編:川の生物図典,山海堂
5)本田晴朗:アユの溯上行動におよぼす濁りおよび水温低下の影響.月刊海洋,vol.15, No.4, pp.223-225,1983

キーワード : 魚, 迷入, 温度差

連絡先 : 〒350-8585 埼玉県川越市鯨井2100・0492-39-1404 東洋大学 工学部 環境建設学科 福井吉孝

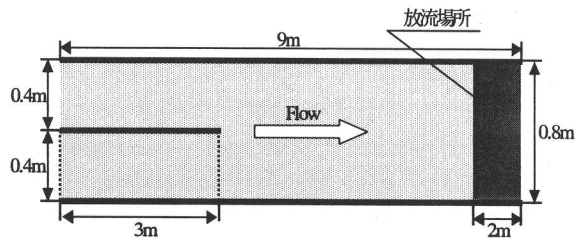


図-3 実験水路平面図

表-2 実験ケース

ケース	設定水温		設定流速	
	左岸	右岸	左岸	右岸
1	22℃	15℃	30m/s	
2	22℃		70m/s	30m/s

尚,アユの飼育時の水温は,22℃である。

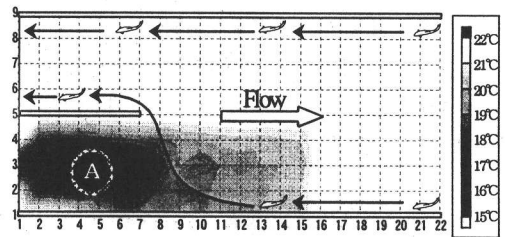


図-4 水温分布とアユの遊泳経

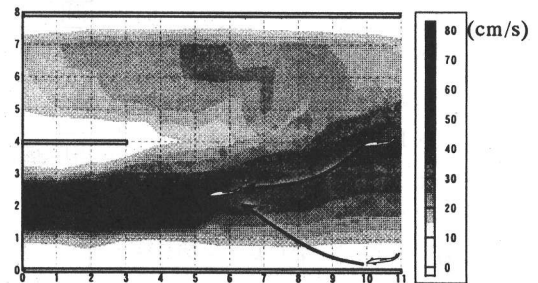


図-5 流速分布とアユの遊泳経路