

## アユの生息密度に影響を及ぼす漁場環境要因

松田宏典\*, 原 徹

Environmental factors of fishing ground affected on density of ayu, *Plecoglossus altivelis*

HIRONORI MATSUDA\* AND TORU HARA

近年、アユ漁の不振とともに釣果の場所ムラの激しさが問題となっており、この要因の一つとして、河川におけるアユ漁場として適した水面割合の減少が指摘されている。このため、本研究では益田川漁業協同組合管内の大洞川において、アユの生息密度に影響を及ぼすと考えられる漁場環境を調査し、アユ生息密度との相関について検討した。

### 材料および方法

#### 調査河川の概況

調査河川の概況を第1図に示した。大洞川は木曾川水系小坂川の支流で、益田郡小坂町内を流れる。調査区間の標高は530m、河川勾配は1/89、河川形態はAa-Bb移行型<sup>1)</sup>である。

なお、本調査河川にアユの天然遡上はない。

#### 調査区域と調査区間の設定

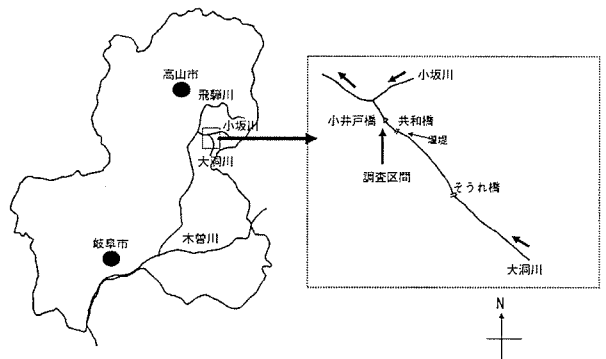
調査区域の概況を第2図に示した。淵(水深2m以上)から淵までの間を調査区域とした。調査区間は、調査の困難な荒瀬を除き、無作為に設定した。1区間は川幅×10mとし、8区間を設定した。調査は2003年8月5日と10月1日(以下「第1回」、「第2回」)に実施した。

#### 放流種苗

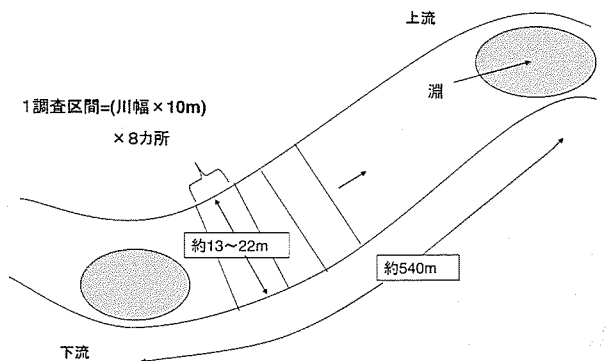
総放流尾数は16,000尾、放流種苗の内訳は、海産系人工産(非継代)が41.5%、琵琶湖産系人工産(継代)が43.0%、琵琶湖産が15.5%である。

#### 調査項目

各区間の川幅(平均)、アユ生息密度を調査した。また、各区間の数定点において水深、流速、河床材の大きさ、付



第1図 調査河川概況



第2図 調査区域の概況

\* 現在、岐阜県農林商工部県産品振興室

着藻類現存量を調査した。アユの生息密度について、放流地点からの距離、淵からの距離、川幅、水深の分散・平均・最大、流速の分散・平均・最大、付着藻類現存量の平均値、河床材の構成割合との相関を検討した。

(アユ生息密度)

潜水目視により、下流方向からアユを計数した。目視は13:00~15:00の間に行った。

(水深)

8月5日は1区間につき1河川横断を2m間隔で、10月1日は1m間隔で測定した。測定した河川横断は、区間の中央である。測定ポイント数は川幅に依存した(8月5日は6~10、10月1日は13~22)。

(流速)

広井式流速計(いすゞ製作所)により水深と同地点で測定した。なお、測定層は、水深の河床から4割に当たる位置である。

(河床材の大きさ)

1区間につき2河川横断を、1m間隔で調査した。測定した河川横断は区間長(10m)の1/3と2/3にあたる位置である。調査ポイント直下の河床材の大きさを測定し、8つの階級(直径が100cm以上、50~100cm、30~50cm、15~30cm、

5~15cm、5cm未満、砂、粘土)に振り分けた。

(付着藻類の現存量)

1区間につき人頭大の4個の石を採集し、各石について10×10cmのコドラートを用いて各石1箇所から採集したサンプルの強熱減量を常法により求め、現存量とした。

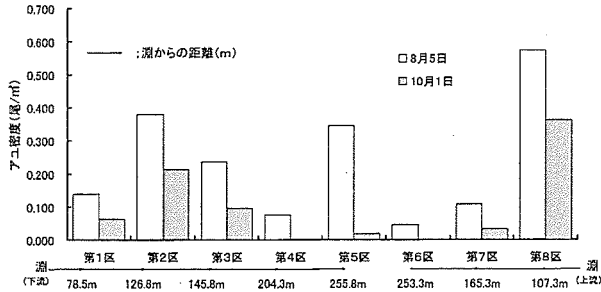
## 結 果

各区のアユ生息密度を第3図に示した。各回の調査における調査区域のアユ生息密度は似たようなバランスを示した(Spearmanの順位相関係数,  $p < 0.01$ )。次に、アユ生息密度と環境要因との単相関を第1表に示した。有意性( $p < 0.05$ )が認められたのは、第2回の川幅、水深の分散、平均流速のみであった。また、各回の決定係数を比較したところ、第2回の方が大きくなる傾向が見られた。第2回において決定係数の大きい相関を再度検討した結果、平均水深が負の二次式に最もよく近似し、危険率5%で有意性が認められた(第4図)。調査時の水温は第1回が19.3℃、第2回が13.5℃(各14:30)であった。

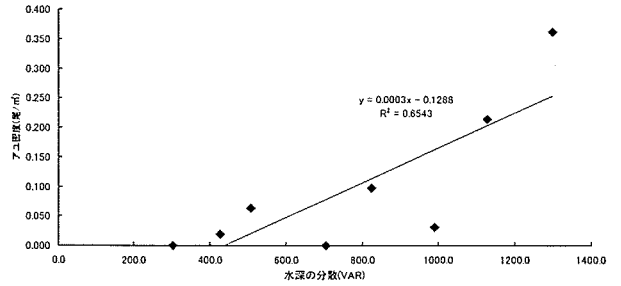
第1表 各調査項目とアユ密度の相関

調査月日	項 目	近似式	密度との関係	x のレンジ	R <sup>2</sup>	df	p
8月5日	1. 放流地点からの距離	—	負	60.0~413.8m	0.083	6	
	2. 淵からの距離	—	負	78.5~255.8m	0.127	6	
	3. 川幅	—	負	13.0~21.0m	0.133	6	
	4. 水深						
	水深の分散	—	正	156.5~1021.7	0.126	6	
	平均水深	—	正	32.5~70.7	0.033	6	
	最大水深	—	正	50~100cm	0.057	6	
	5. 流速						
	流速の分散	—	負	486.8~2518.6	0.029	6	
	平均流速	—	負	27.5~70.2cm/sec	0.236	6	
	最大流速	—	負	59.9~130.4cm/sec	0.103	6	
	6. 付着藻類現存量	—	負	20.8~143.8mg/100cm <sup>2</sup>	0.084	6	
10月1日	1. 放流地点からの距離	—	負	60.0~413.8m	0.086	6	
	2. 淵からの距離	—	負	78.5~255.8m	0.382	6	
	3. 川幅	$y = -0.041x + 0.8154$	負	13.5~20.5m	0.710	6	*
	4. 水深						
	水深の分散	$y = 0.0003x - 0.1288$	正	302.9~1298.4	0.654	6	**
	平均水深	—	正	30.9~60.1cm	0.522	6	
	最大水深	—	正	60~110cm	0.215	6	
	5. 流速						
	流速の分散	—	負	651.3~3645.8	0.199	6	
	平均流速	$y = -0.0090x + 0.4939$	負	29.2~54.4cm/sec	0.628	6	**
	最大流速	—	負	71.4~166.2cm/sec	0.285	6	
	6. 付着藻類現存量	—	負	10.4~124.5mg/100cm <sup>2</sup>	0.087	6	

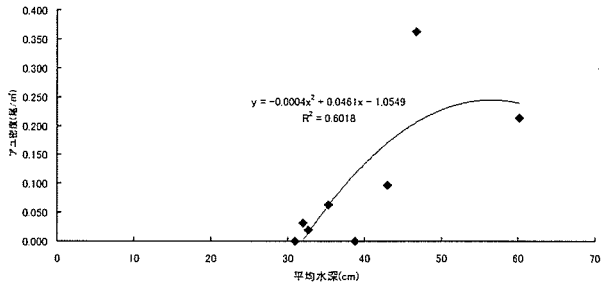
\*:  $p < 0.01$ , \*\*:  $p < 0.05$



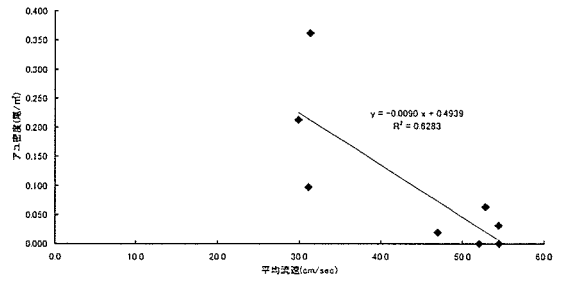
第3図 各調査日における各調査区間のアユ密度



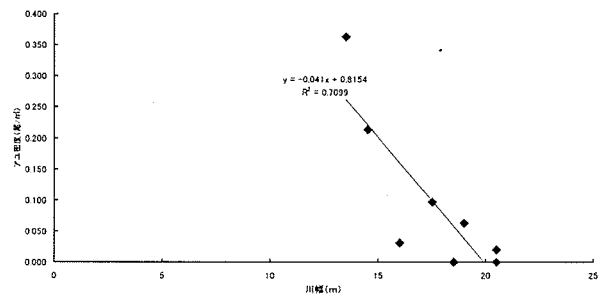
第6図 水深の分散とアユ密度の相関(10月1日)



第4図 平均水深とアユ密度の相関(10月1日)



第7図 平均流速とアユ密度の相関(10月1日)



第5図 川幅とアユ密度の相関(10月1日)

第2表 河床材の構成割合

区	階 級							
	1(粘土)	2(砂)	3(5cm未満)	4(5~15cm)	5(15~30cm)	6(30~50cm)	7(50~100cm)	8(100cm以上)
1	0	0	5	14	8	5	3	3
2	0	3	4	14	8	2	1	0
3	0	0	5	4	12	4	7	0
4	0	0	6	4	10	4	5	3
5	0	0	3	6	10	3	8	2
6	0	0	3	15	6	4	4	0
7	0	1	1	5	9	5	3	0
8	0	0	3	3	9	4	5	0

## 考 察

(川幅とアユ生息密度)

負の一次式に最もよく近似し、危険率1%で有意な相関が認められた(第5図)。

(水深の分散とアユ生息密度)

正の一次式に最もよく近似し、危険率5%で有意な相関が認められた(第6図)。

(平均流速とアユ生息密度)

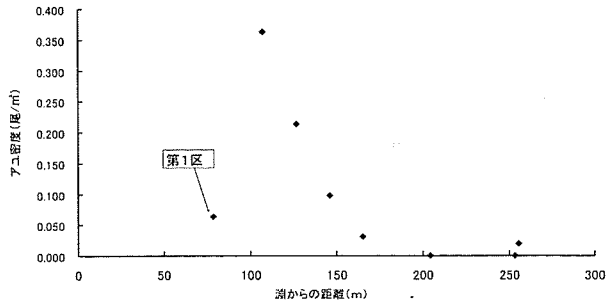
負の一次式に最もよく近似し、危険率5%で有意な相関が認められた(第7図)。

(河床材の構成割合)

河床材の大きさの階級頻度を第2表に示した。各区の河床材の構成には有意差が認められたため(クラスカル・ウォリス検定,  $p < 0.05$ )、最頻値の階級とアユ生息密度、直径50cm以上の階級の割合とアユ生息密度等の相関を検討したが、有意な相関が認められなかった。

約2か月を経ても調査区域のアユの生息密度バランスは同傾向であった。これは、アユを特定の場所に留めておく環境要因が存在する可能性を示すものと考えられる。群れアユのストックとしての淵の重要性はかねてより認識されているが、今回の調査において、淵からの距離とアユ生息密度の間に有意な相関は認められなかった。しかし、第2回の1区の結果を除くとアユ生息密度との間に強い負の相関が認められることから(第8図)、淵との関連性についてはさらに検討する必要があると考えられる。

有意な相関が認められた項目(川幅、水深の分散、平均水深、平均流速とアユ生息密度)から、相対的に川幅が狭く、水深に多様性があり、適度な水深を備えた場所においてアユ生息密度は高くなることが考えられた。また、平均



第8図 淵からの距離とアユ密度の相関(10月1日)

流速については、29.2~54.4cm/secのレンジで負の相関を示した。Tsukamoto *et al.*<sup>2)</sup>は、標準体長144mmのアユの巡航速度を110cm/secと報告している。友釣り調査結果によるアユの被鱗体長は、7月31日が142mm、8月29日が144mmであった。平均流速におけるこの結果は、種苗性の問題により強い流れに入れられない可能性と河川におけるいわゆる底流れの緩い環境をアユが好む可能性が考えられた。本調査によりアユの生息密度に影響を及ぼす環境要因を大まかに把握することができたが、確立された調査手法によるものではなく、定点数の差により相関の強弱に差を生じる可能性も考えられた。このため、今後は各調査項目の測定ポイントを密にした上で調査回数を増やし、再現性について検討する必要があると考えられる。

## 要 約

1. 大洞川における2003年8月5日と10月1日の調査により、アユの生息密度と漁場環境要因の相関等について検討した。
2. 相関を検討した項目は、各調査日間のアユの生息密度バランス、アユ生息密度と放流地点からの距離、淵からの距離、川幅、水深の分散・平均・最大、流速の分

散・平均・最大、付着藻類現存量の平均値、河床材の構成割合であった。

3. 各調査日間のアユの生息密度バランスに差は認められず(Spearmanの順位相関係数,  $p < 0.01$ )、アユを特定の場所に留めておく環境要因の存在が示唆された。
4. 相関について統計的有意性が認められたのは10月1日の調査のみで、その項目は、川幅( $p < 0.01$ )、水深の分散( $p < 0.05$ )、平均流速( $p < 0.05$ )、平均水深( $p < 0.05$ )であった。
5. 川幅、平均流速については負の一次式に、水深の分散については正の一次式に、平均水深については負の二次式に最もよく近似した。
6. 有意な相関が認められた項目から、相対的に川幅が狭く、水深に多様性があり、底流れが緩く、適度な水深を備えた場所においてアユの生息密度は高くなる可能性が示唆された。
7. 1つの例外を除くことにより淵からの距離とアユ生息密度の間に非常に強い負の相関が認められることから、今後、再検討を要すると考えられた。
8. 本調査結果は確立された調査手法によるものではなく、定点数の差により相関の強弱に差を生じる可能性等も考えられるため、今後は各調査項目の測定ポイントを密にした上で調査回数を増やし、再現性について検討する必要があると考えられた。

## 文 献

- 1) 可児 藤吉. 可児 藤吉 全集, 全1巻, 思索社, 東京. 1978:1-17.
- 2) Tsukamoto K, Kajihara T, Nishiwaki M. Swimming ability of fish. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 1975;41 (2):167-174.