

淀川の海産天然アユの資源量を増加させるための流量条件と河口堰の流況制御  
Proposals on the Flow and Gate Operations of the River Mouth Barrage for Increasing  
Wild Populations of Amphidromous Ayu-Fish in the Yodo River.

○瀬口 雄一・竹門 康弘・角 哲也

○Yuichi SEGUCHI, Yasuhiro TAKEMON, Tetsuya SUMI

Patterns of the flow discharge and the gate operation of the River Mouth Barrage required for increasing wild populations of amphidromous Ayu-fish in the Yodo River were examined using a planar two-dimensional flow analysis and statistical data. The results indicated that (1) the flow discharge to the diversion channel should be increased and (2) the operation of the Yodo River Barrage and the Kema Barrage should be changed. The effectiveness of these countermeasures was estimated to be 1.08 to 10 times of the Ayu-fish populations by simulations using a mathematical population model.

## 1. はじめに

アユは日本で最も馴染みの深い川魚であるが、近年漁獲量（資源量）は減少傾向にある。淀川では淀川大堰の魚道から毎年 3~160 万個体のアユが遡上することが国土交通省の調査で確認されているが（図-1 参照）、その増減の要因は把握されていない。アユの資源量を増加させるためには天然海産アユを増加させる必要があることが指摘されていることから<sup>1)</sup>、本研究では淀川における流量や流況が流下仔魚の生存率や遡上個体数に及ぼす影響を分析し、アユ資源量を増加させるために必要な流量条件や流況を整理し、天然海産アユ資源量を増加させる方策を提示することを目的とした。

## 2. 方法

### (1) 流下時の必要流量の推定

アユ資源量を増加させるためには仔魚の生存率を高める必要があるため、iRIC の平面 2 次元流況解析により流量別にアユの流下時間を把握し、仔魚の流下時間を短縮できる流量条件を検討した。

### (2) 新淀川へ流下させるための必要流量の推定と河口堰の流況制御の検討

アユ資源量を増加させるためには仔魚を新淀川へ流下させる必要があるため、iRIC の平面 2 次元流況解析により、流量別に淀川大堰周辺におけるアユの流下状況を把握し、新淀川へのアユ流下率を高める流量条件と流況を検討した<sup>2)</sup>。

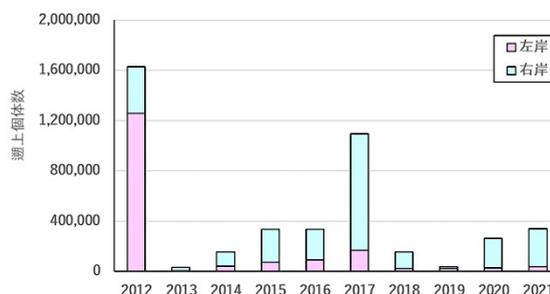


図-1 淀川大堰魚道におけるアユの遡上数

### (3) 遡上を促進する流量・流況条件の検討

アユ資源量を増加させるためには多くの若魚を新淀川へ遡上させる必要があるため、アユの遡上個体数とアユの生活史に応じた期間の淀川大堰の堰諸量データとの単相関分析から河川流量と遡上個体数の関係を解析的に求めた。

### (4) 毛馬水門からの遡上を促進する流況条件

アユ資源量を増加させるためには毛馬水門からも遡上させる必要があるため、現地調査と数値計算によりアユが遡上しやすい条件を、上下流水位差と流速の観点から検討した<sup>3)</sup>。

### (5) アユ資源量を増加させる方策の検討

前項(1)~(4)の結果を整理して、アユ資源量を増加させる流量条件や流況を整理し、アユ資源量を増加させる方策を検討した。さらに、個体群数理モデルを用い、これらの方策の効果を検証した。

## 3. 結果

### (1) 必要流量と流況

各項目の推定・検討の結果から、アユの流下全期(10~12月)に100m<sup>3</sup>/sの河川流量と遡上全期(3~6月)に70m<sup>3</sup>/sの淀川大堰放流量を定常的に維持する必要があることが考えられた(図-2参照)。しかし、現状の淀川の流量・流況を勘案するとアユ資源量を増加させるためには、①流量の添加と②淀川大堰・毛馬水門の運用変更が必要であることが示唆された。

(2) アユ資源量を増加させる方策

前項の結果から、アユの産卵場からの流下時間を短縮させる「お助け放流」、新淀川へ流下させる「みちびき分流」、アユの遡上を促進する「呼び寄せ放流」、さらに毛馬水門からの遡上を促進させる方策を考案した。ただし、流量を添加する「お助け放流」と「呼び寄せ放流」は流況の生起確率に支配されると考えられる。また、アユ資源量は流下時と遡上期に新淀川へ放流される流量と流況に経年的に影響を受けるため、これらの方策の効果の推定は個体群を長期的に追跡する必要があると考えられた。

4. 考察

(1) 個体群モデルによる効果の推定

今回提案した方策は産卵後の生活史における生育段階(仔魚や稚魚等)毎の減少を抑制する効果が期待される。この現象を生育段階型の個体群数理モデルで表現した(図-3・表-1参照)。これらの結果、アユ資源量は現状より1.08~10倍になると推定された(表-2参照)。ただし、いずれのケースも明確な効果が確認できるのは、方策を実施して10年程度経過した後であり、これらの方策を実施

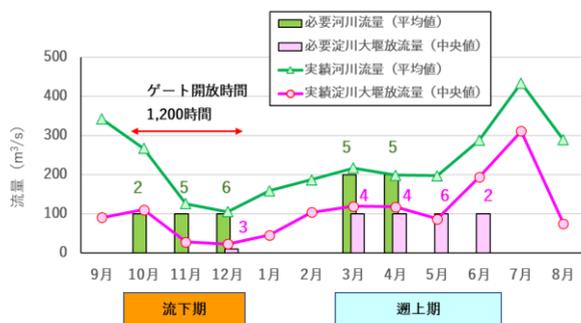


図-2 アユの資源量を増加させるために必要な流量と過去10ヶ年の実績流量

棒グラフはアユの資源量を増加させるために必要な河川流量・淀川大堰放流量を示し、折れ線グラフは過去10ヶ年の河川流量・淀川大堰放流量の実績値、数字は各々の必要流量条件を満たさない年数を示す。

の効果が認識できるのには時間が要することも確認された。

(2) 今後の課題

今回提示した方策は水資源を融通する必要があるため、社会的な合意が必要である。また、他河川への適用も課題である。

参考文献

- 1) 高橋勇夫(2004):四万十川河口域におけるアユの初期生活史に関する研究。海洋生物教育研究センター報告書23; pp.113-173.
- 2) 瀬口雄一ほか(2021):アユ仔魚の降河を促進する淀川大堰のゲート操作に関する水理的検討。河川技術論文集27; pp.335-340.
- 3) 瀬口雄一ほか(2018):淀川水系のアユ資源量を増加させるための淀川大堰の運用改善方策の検討。河川技術論文集24; pp.349-354.

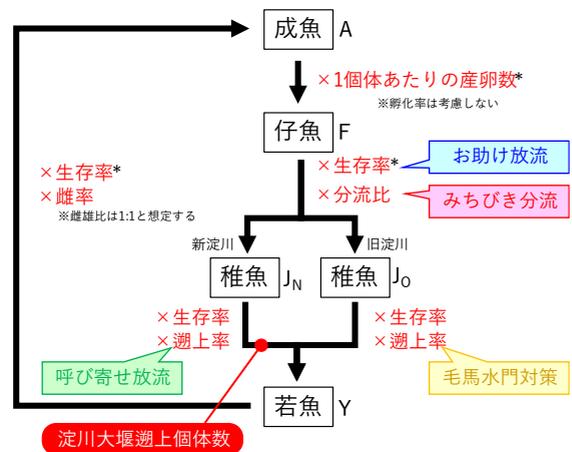


図-3 個体群数理モデルのイメージ

成魚・仔魚・稚魚・若魚という生育段階を設定し、赤文字はパラメータを示す。各方策は、このパラメータを変化させる二次パラメータとする。  
\*は文献値を採用することを示す。

表-1 個体群数理モデルのパラメータ

項目	値	方策	生起確率	適用値
産卵数	15,000~40,000 (期待値25,000)	-	-	-
生存率	淀川大堰まで	0.005 お助け放流	0.3	0.0058
	新淀川	0.32	-	1
	旧淀川	0.004	-	1
分派率	新淀川	0.1 みちびき分流 毛馬減量	1	0.11
	旧淀川	1-新淀川への分派率	-	10.87~0.9
遡上率	新淀川	0.73 呼び寄せ放流	0.3	0.8468
	旧淀川	0.04 毛馬遡上促進	0.5	0.068

表-2 シナリオ別のアユの資源量の増加効果

シナリオ	方策				淀川大堰遡上個体数	増加率
	お助け	みちびき	呼び寄せ	毛馬		
現状					400,478	-
シナリオ①	●	毛馬減量	●	●	4,269,830	10.66
シナリオ②	●	右岸のみ	●	●	2,974,583	7.43
シナリオ③		右岸のみ		●	2,534,211	6.33
シナリオ④-1	●				431,451	1.08
シナリオ④-2		毛馬減量			4,123,178	10.30
シナリオ④-3		右岸のみ			1,753,293	4.38
シナリオ④-4			●		546,949	1.37
シナリオ④-5				●	576,143	1.44