

琵琶湖の人工河川によるアユの増殖について

水資源開発公団阿木川ダム建設所 原 紀 男*

1. はじめに

琵琶湖は我が国最大の規模を誇る湖(図-1, 表-1)であるが水資源開発公団では、琵琶湖総合開発事業の一環として水資源開発事業を実施しており最大 $40 \text{ m}^3/\text{s}$ の利水を可能ならしめる計画である。

一方、琵琶湖のアユは琵琶湖の最も重要な水産資源であるばかりでなく、全国の大半の河川に放流される種苗アユとしても貴重である。水資源開発公団では、将来の琵琶湖の利水運用に伴い、湖の水位を低下させた時においても重要な水産資源

表-1 琵琶湖の諸元

水面標高	T.P+84.371 m
湖面積	約 674 km^2
湖岸延長	約 235 km
湖容積	約 275 億 m^3
最大水深	103.58 m
長軸	63.49 km
最大幅	22.80 km
最小幅	1.35 km

としてのアユを確保することができるよう、滋賀県と共同してアユの人工増殖技術に取り組み、所定の成果を挙げることができたので、以下にその概要を報告する。

2. 琵琶湖の水資源開発とアユ資源の確保

琵琶湖及びその周辺においては、現在、昭和 47 年に制定された「琵琶湖総合開発特別措置法」に基づき、その資源を正しく有効に利用するために自然環境及び水質の保全、治水、利水を 3 本の柱として「琵琶湖総合開発事業」が実施されている。

水資源開発公団では、同開発事業の一環として湖の水位を基準水位より 1.5 m 低下させることにより、阪神地域に対して最大 $40 \text{ m}^3/\text{s}$ の利水を生み出す計画の水資源開発事業を行っているが、その主たる内容は、琵琶湖からの唯一の流出河川である瀬田川に構築されている洗堰の改築と琵琶湖沿岸の諸施設に対する水位変動対策(利水運用に伴い湖の水位が低下しても従来の機能に支障をきたすことのないようにする対策でその対策施設としては、農業施設、上水施設、工業用水施設、港湾施設、水産施設、河川管理施設等である。)からなっている。

一方、琵琶湖のアユは海産のアユに対して一般に湖産アユと呼ばれ海産アユに比べて「ナワバリ」

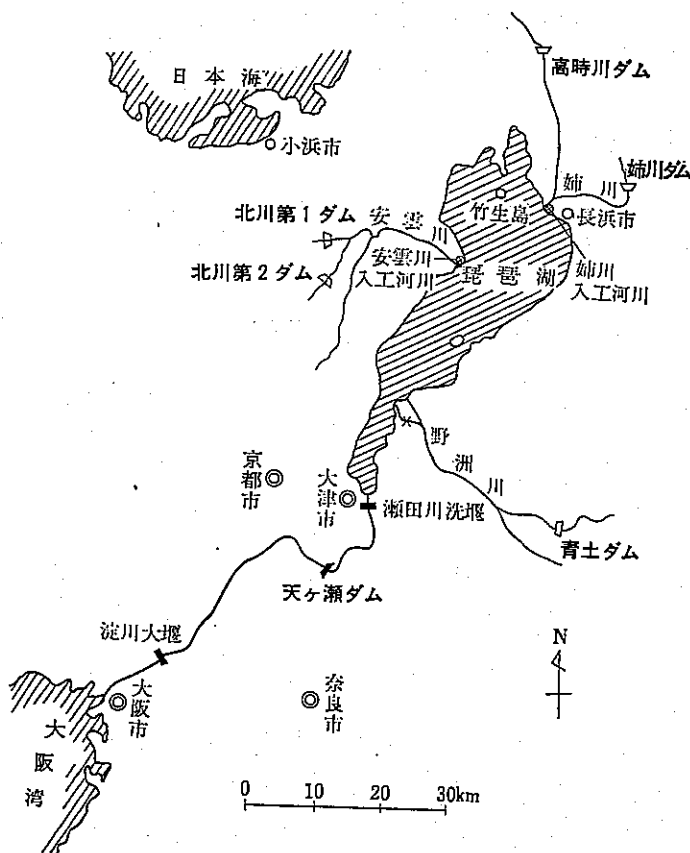


図-1 琵琶湖平面図

* 所長

を持つ性格が強く、全国の河川放流の種苗アユとして有名である。

アユは我が国のほとんどの地域に棲息しておりその美しい姿形やすぐれた味覚等から川魚の王とも称され「友釣り」という我が国独特の釣技の対象魚として人気があり、「ナワバリ」を持つ性格の強い湖産アユは特に遊漁者によろこばれるアユである。

日本の主要な河川では、春先に種苗としてアユの稚魚を放流するが、湖産アユは全国の種苗アユの60~70%を占め、その供給量は300~500トンにも達し、琵琶湖における最も重要な水産資源であるばかりでなく全国的にも種苗アユの供給源として貴重な存在である。

湖産アユの産卵は秋であり、琵琶湖に流入する主要な河川に遡上して産卵し、孵化した仔アユは湖に下り湖で生育し、翌年の秋に親アユとなって産卵して一生を終わる。先にも述べた琵琶湖の水資源開発計画に伴い、湖の水位は利水運用により渇水時に一時的に低下するが、この時期がアユの産卵期と重なると、天然河川の河口部は伏流化するため、親アユが遡上できなくなり、また産卵しても孵化した仔アユが流下できなくなる可能性がある。

このような実情を考慮して水資源開発公団では、琵琶湖の重要な水産資源の確保のため滋賀県と共同してアユの人工増殖技術の開発に取り組むものとした。

3. 人工河川計画

湖水位が低下した時、いかにして琵琶湖のアユ資源を確保するかについては河口部の掘削、人工採卵、人工種苗生産等学識経験者の協力を得て種々の面から検討した結果、琵琶湖の沿岸にアユの産卵床としての人工的な水路(人工河川)を設け、この人工河川で孵化した仔アユを琵琶湖に降下させる方法が最も有力であるとの結論が得られた。

この間、昭和48年~53年にかけて、琵琶湖の主要な河川である姉川の河口部に人工水路を設置し、アユの産卵条件等に係わる基礎的な研究が行われ、以下に述べるような成果を得ることができた。

(1) 人工河川においては、アユの最適な産卵

条件である産卵床としての礫の粒径(5~25mm)、水温(18℃前後)、水深(10~20cm)、流速(50cm/sec前後)、親魚の放流密度等の諸条件をすべてコントロールすることが可能であるため、天然の河川に比べて次のようなメリットがある。

- a. 産卵数は天然河川の約10倍(100万粒/m³)が期待できる。
- b. 産着卵の孵化率は天然の場合(約60%)に比べ高い率(90%)が期待できる。
- c. 産着卵は天然河川の場合、他の魚類(ヨシノボリ、カジカ等)によって約30%が食害されその減耗が大きいが、人工河川の場合、簡易な装置によりこれを防止できる。

(2) 天然アユの稚魚を人工的に飼育して親魚とする場合、夜間の照明効果により親アユの産卵時期をコントロールすることができ、このことを利用すれば、人工河川においては、1年に3回の産卵が可能である。さらに、昭和52年に琵琶湖に流入する自然河川からのアユの流下仔魚の実態について調査を実施した結果その総数は約72億尾であった。また、琵琶湖のアユ資源にとって重要な河川は安曇川、野州川、愛知川等の主要河川を含む12河川であることが確認された。

4. 人工河川の設置とその概要

先に述べた調査研究の成果を基に、学識経験者の協力指導を得て、人工河川の具体的な構造及び規模を決定した後、昭和54~55年に琵琶湖の主要河川である姉川、安曇川(図-1)の2河川の河口部にアユの人工産卵床としての人工河川施設を設置した。

施設の主要な部分について説明すると以下のとおりである。

人工水路：アユの産卵床としての矩形水路であるが、産卵床としての敷砂利、水深、水温、流速等はすべてアユの産卵に最も適した環境にコントロールされている。

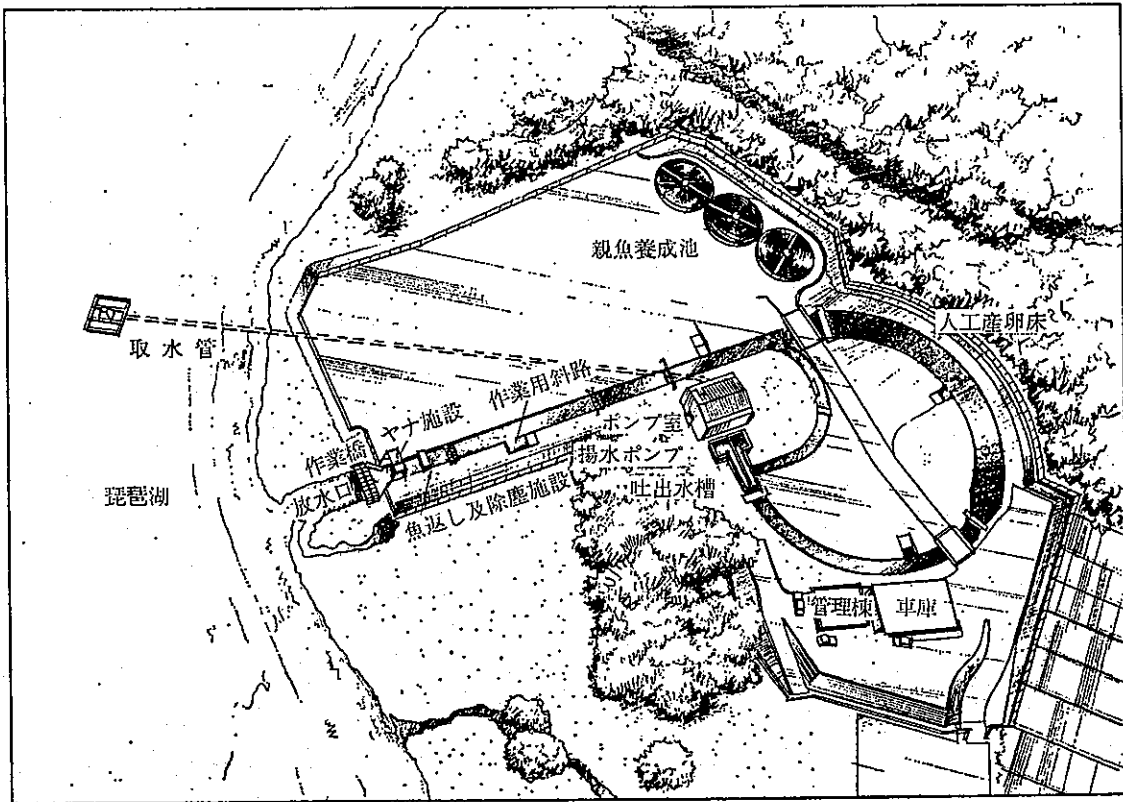


図-2 人工河川平面図 (姉川地区)

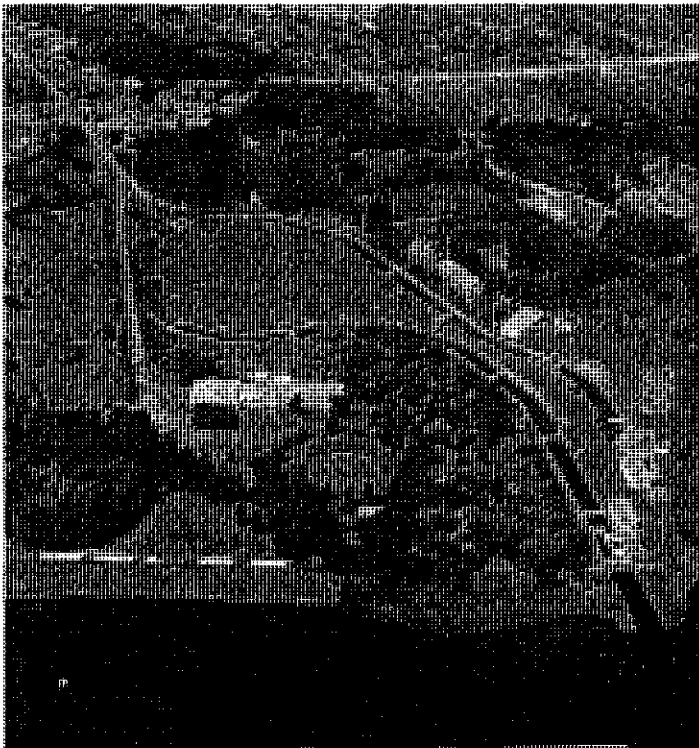


写真-1 人工河川全景 (安曇川地区)

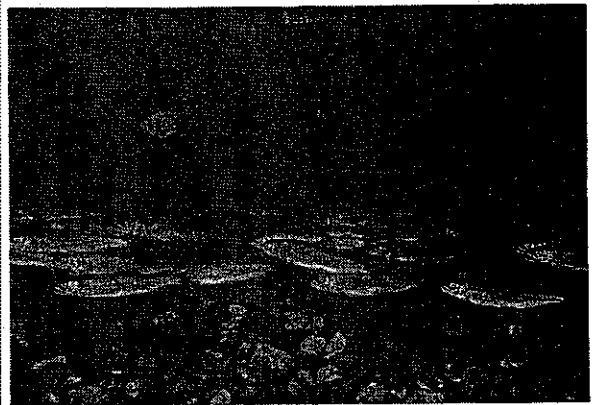


写真-2

写真-2 は人工水路の産卵床で産卵を行っている親アユの状況である。

また、その放水口は孵化した仔魚

が安全に琵琶湖に流下することができるよう設計されている。

揚水施設：人工河川に流す水を琵琶湖より汲み上げるポンプ施設であり、水温をコ

ントロールする目的で導水管は表層（温水用）と下層（冷水用）に各1本ずつ設置されている。

親魚養成池：春先に琵琶湖より採取した稚魚を飼育して親魚にするための施設で産卵期をコントロールする目的の照明施設を有している。

図-2 は姉川の河口部に設置された施設の説明図であり、同施設は先にも述べた実験施設を改良して作られたものである。

写真-1 は安曇川の河口部に設置された施設であり、その規模は姉川地区の施設に比べかなり大きなもの（産卵床面積で6.2倍）となっている。

表-2 は2つの施設の諸元を示している。

また、同施設の増殖目標量は流下仔魚数で70億尾、7~8cmの稚魚数で7千万尾（約300t）である。

5. 施設の運用とその評価

現地に設置された人工河川施設が当初の目標通りその効果を発揮するか否かを確認するため昭和56年より施設の運用が開始された。

その概要は、春先に琵琶湖よりアユの稚魚を採取し、5月~8月に蓄養池で人工飼育した後8月下旬より、親魚を人工河川に入れて産卵させ、孵化した仔魚を琵琶湖に自然流下させるものであ

る。表-3には昭和56~60年の間に人工河川により孵化し、流下した仔魚数と天然河川からの流下仔魚数が示されているが、人工河川からの流下仔魚数は年々増加しており、昭和60年には目標量を上回る仔魚数が確保されている。

また、昭和59年には琵琶湖は史上第2位の渇水に見舞われ、湖水位の低下の影響を受けて天然アユの流下仔魚数が非常に少なくなっているが、人工河川からは天然の約1.5倍の数の仔魚が放流されており、漁獲量にもほとんど影響がなかったことは特に注目される。

また、人工河川で生まれた仔アユは、琵琶湖内の自然環境で成長するため、湖産アユの特性を失うことなく、自然河川で生まれた仔アユと変わらない性質を維持していることも高く評価できる。

以上の結果から、琵琶湖に設置され人工河川は十分にその機能を発揮しており、特に渇水時においては、昭和59年の事例にみられるごとく同施設が琵琶湖のアユ資源の確保に大きく寄与するものと考察される。

6. おわりに

琵琶湖の人工河川は、多大の年月をかけた基礎的研究や調査と多くの関係者の努力により設置され、現地における施設の試験的な運用の結果、画期的な成果を得ることができた。現在、当該施設

表-2 姉川、安曇川人工河川の諸元

	施 設 の 仕 様	
	姉川人工河川	安曇川人工河川
産卵床水路	幅 3.0m~6.0m×高 0.8m 延 長 193m 水路勾配 1/500	幅 7.3m×高 1.0m 延 長 653m 水路勾配 1/700
ポンプ施設	斜流渦巻ポンプ 0.092m³/s×4台 取水管 φ700mm×106m φ700mm×251m	水中ポンプ 0.5m³/s×3台 取水管 φ800mm×170m φ900mm×285m
親魚養成池	円型水槽 φ11.3m×H1.4m×15面	円型水槽 φ11.3m×H1.4m×3面
設置年月日	昭和56年3月	昭和56年3月

表-3 流下仔魚数

	昭和56年	昭和57年	昭和58年	昭和59年	昭和60年
人工河川 10 ⁶ 尾	1023	3093	2465	3603	8492
天然河川 10 ⁶ 尾	2792~3389	53466~64904	8042~9762	2175~2640	3033~3682
比率 人工/天然 (%)	37~30	6~5	31~25	166~136	280~231

は毎年 30~50 億尾程度の仔魚を生産、放流しており、アユ資源の安定化にも寄与しているが、今後は、当施設が琵琶湖の円滑な利水運用のため大いに役立つものと期待される。

このように今後の水資源開発においては開発に伴って影響の生じる様々な諸問題に対して十分その実情を把握し、個々の実情に応じた適切な対応

を実施していくことが、ますます重要な課題となりつつあることを十分に認識する必要がある。

参考文献

- 1) 人工河川におけるアユの資源増殖効果に関する報告書：
水資源開発公団琵琶湖開発事業建設部
- 2) 滋賀県水産試験場研究報告：滋賀県水産試験場