

# 阿木川ダム湖における陸封アユの調査－I

湖内で発見されたアユ稚魚の起源について

森 美津雄・原 徹・後藤 功一\*

Survey of Landlocked Ayu, *Plecoglossus altivelis*, in Agigawa Dam - I

On the Source of the Young Ayu-fish in the dam

Mitsuo MORI・Toru HARA・Kouichi GOTO\*

岐阜県南東部に位置する阿木川ダム湖において、1996年の春期に稚アユの群が多数発見された。また、1993年頃から湖内でアユ稚魚が釣れていたという情報もあり、阿木川ダム湖においてアユが再生産している可能性が高いと考えられた。しかし、ダム湖に流入する河川には、管轄する漁業協同組合によってアユ稚魚の放流が実施されており、湖内で見られるアユの由来が判然としなかった。

そこで、阿木川ダム湖におけるアユの陸封化を明らかにすることを目的に、アユの産卵、シラスアユの生息、春期における稚アユの生息等の調査を実施した。

## 阿木川ダム湖の概要

阿木川ダムは、岐阜県恵那市、中津川市、岩村町境に位置し、木曽川支流の阿木川に1991年3月に完成した利水、洪水調節等を目的とする多目的ダムである（第1図）。主要緒言は、第1表に示すとおりで、湛水面積1.58km<sup>2</sup>、総貯水量4,800万m<sup>3</sup>等の規模である。

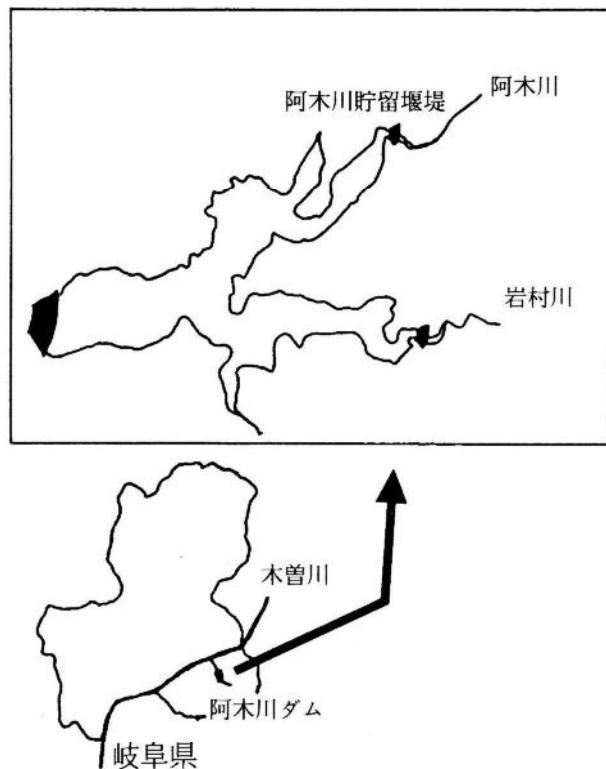
ダム湖に流入する主な河川には、阿木川、岩村川があり、両河川の湛水区への流入地点には貯留堰堤が設置され、土砂、有機物の沈殿除去がなされている。このうち、阿木川貯留堰堤には階段式魚道が設置され、魚類の移動が可能である。

## 調査の方法

### 1. 阿木川ダム湖の環境条件

ダム湖の水温、水位等の環境条件及び生息魚種につい

\* 岐阜県農政部水産振興課



第1図 阿木川ダム湖の概略図

第1表 阿木川ダムの主要緒言

ダム位置	岐阜県恵那市東野字山本及び字花無山
総貯水量	48,000,000m <sup>3</sup>
有効貯水量	44,000,000m <sup>3</sup>
湛水面積	1.58km <sup>2</sup>
利用水深	49m
常時満水位	EL 412.0m
堤高	101.5m
堤頂標高	EL 417.5m
流域面積	81.8km <sup>2</sup>

ては、水資源開発公団阿木川ダム管理所から観測資料の提供を受けた。

## 2. 産卵確認調査

1996年9月24日、10月18日及び11月19日に、産卵に適していると考えられる阿木川、岩村川において産着卵の確認調査を実施した。産着卵が認められる場合には、25×25cmのサーバーネットを用いて枠内の産着卵を砂利とともに採取・固定し、後日計数のうえ単位面積当たりの産着卵数を算出した。また、産卵場の環境条件として、水温、流速等を調査した。

## 3. シラスアユ生息確認調査

1996年12月18日に、ダム湖内におけるシラスアユの生息を確認するため日没後に投光器を用いて湖面を照らし、正の走光性により集まってきたシラスアユをたも網で採捕した。採捕地点は阿木川貯留堰堤下流域及びダムサイト付近の2ヶ所とした。採捕したシラスアユは100%エチルアルコールで固定し、その一部を耳石による日齢検定に供した。方法は、K.Tskamoto&T.Kajiharaに従った<sup>1)</sup>。

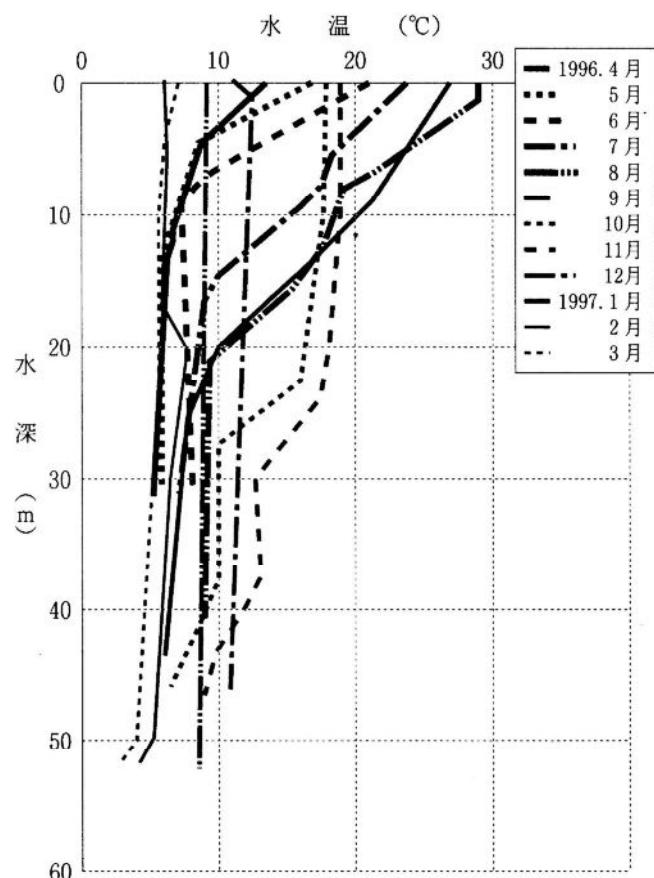
## 4. 春期稚アユ生息確認調査

流入河川に稚アユが放流される以前の1997年4月24日に、稚アユの生息を確認するため目視調査及び採捕を試みた。目視調査は、阿木川ダムサイト付近、岩村川貯留堰堤付近、阿木川貯留堰堤付近の3地点で実施した。稚アユ採捕は、岩村川貯留堰堤下流域で竿釣りで、阿木川貯留堰堤魚道内でたも網を用いて実施した。採捕したアユは、体長、体重について計測した。

## 結果

### 1. 阿木川ダム湖の環境条件

1996年4月から1997年3月までの阿木川ダム湖における水温の垂直分布を第2図に示した。表層水温の変化範



第2図 阿木川ダム湖における水温の垂直分布

第2表 阿木川ダム湖の動物プランクトン量

	1995.11.7		1996.1.19	
	個体/ℓ	個体/ℓ	個体/ℓ	個体/ℓ
有色鞭毛虫	ディノブリオン	373.44	3.17	
葉状根足虫	ディフルギア	0.05	0.01	
織毛虫	エピスチリス	0.09		
	ストロンビディウム	0.07		
輪	フデズツカラムシ		1.39	
	スナカラムシ	0.01	0.01	
	ツボワムシ	0.26	0.76	
	フクロワムシ	0.20	0.22	
	ネズミワムシ	0.01	0.01	
	ドロワムシ	0.78	1.72	
甲殻類	テマリワムシ	0.50	0.03	
	ミツウデワムシ		0.01	
	ハナビワムシ		0.08	
	ミジンコ	3.64	0.16	
	ゾウミジンコ	1.74	0.21	
	ヒゲナガケンミジンコ	0.14		
	マルミジンコ		0.01	
	ケンミジンコ	0.17	0.11	
	ケンミジンコ類の幼生	2.43	1.22	

第3表 阿木川ダムの生息魚類

ニジマス、アマゴ、アユ、ウナギ、カワムツ、オイカワ、ハス、ウグイ、アブラハヤ、モツゴ、カマツカ、スゴモロコ、イトモロコ、コイ、ニゴイ、ニゴロブナ、ギンブナ、ドジョウ、アジメドジョウ、アカザ、ナマズ、オオクチバス、ブルーギル、トウヨシノボリ、カワヨシノボリ
---

罔は、6.4°C（2月）～28.5°C（8月）であった。また、水温の垂直分布は、4月から12月及び3月では水深が深くなるに従い水温が低下する整列成層を示し、1月及び2月は、水深による水温差はほとんど見られなかった。

同期間の水位は、満水標高412mに対し、383.2m（6月）～408m（2月）の範囲で推移し、産卵期以降の10月から翌年3月までの水位は、標高400mから408mで、著しい水位変動はなかった。

餌料条件については、調査前年度の冬季の資料として1995年11月、1996年1月の動物プランクトン量を第2表に示した。出現種類数は多く、仔アユの餌料と考えられるワムシ類、ミジンコ、ケンミジンコ等の甲殻類が存在している。

阿木川ダム湖に生息する魚種は、第3表に示すように、25種類で、このうちニジマス、アマゴ、アユ、コイ、ギンブナ、ウナギが管轄する恵那漁業協同組合によってダム湖や流入河川に放流されている。なお、平成3年以降に放流されたアユ種苗の種類は、琵琶湖産アユであった。

## 2. 産卵確認調査

9月24日の調査では、阿木川及び岩村川で産着卵は確認されなかった。しかし、阿木川貯留堰堤下流域においてアユの群を確認し、投網により28尾（雄19尾、雌9尾）を採捕した。採捕アユの大きさ及びGSI（生殖腺重量／体重×100）を第4表に示した。平均被鱗体長10.5cm、平均体重14.3gと小型でサイズが揃っていた。体サイズからダム湖内で生育したものと考えられる。また、GSIは雄4.8、雌12.2と産卵には若干早い状況であった。

第4表 1996年9月24日の採捕アユの大きさ及びGSI

性別	個体数(尾)	平均被鱗体長(cm)	平均体重(g)	平均GSI
		(最小～最大)	(最小～最大)	(最小～最大)
雄	19	10.2 (9.4～13.8)	12.5 (9.2～26.0)	4.8 (2.8～7.2)
雌	9	11.0 (9.5～13.8)	18.1 (10.9～39.1)	12.2 (4.0～24.8)
全体	28	10.5 (9.4～13.8)	14.3 (9.2～39.1)	—

両河川の状況は、岩村川では貯留堰堤より下流が湛水域であった。堰堤上流部の川床は岩や30cm大の石が多く、

砂の堆積がみられた。一方、阿木川では、貯留堰堤の下流域は100m程が瀬となっており、岩が多く砂に埋もれている河床であった。堰堤上流は、堰堤の湛水域に流入する場所が拳大までの小石と砂を河床とする瀬となっており、アユの産卵が可能な状況であった。

10月18日の調査では、阿木川貯留堰堤上流の瀬において産着卵が確認された。産着卵数は、8,576粒/m<sup>2</sup>で、うち未発眼卵数は256粒、発眼卵数8,320粒で、97%が発眼卵であった。産着卵採取場所の環境は、水温14°C、水深10cm、流速0.56m/秒、河床は拳大までの石と3～5mmの砂が堆積した瀬であった。産卵場と考えられる瀬は、川幅10m、長さ150mで面積は約1500m<sup>2</sup>であった。なお、阿木川貯留堰堤下流域は、阿木川ダム湖の水位の上昇によって湛水域となっていた。また、岩村川貯留堰堤上流域では産着卵はみられなかった。

11月19日の調査では、10月18日の調査時に確認された産卵場での産着卵は確認されず、産卵が終了していた。

## 3. シラスアユ生息調査

2ヶ所の調査地点でシラスアユを14尾採捕した。その平均全長及び平均体重は、第5表に示すとおり、それぞれ28mm、24mgであった。

採捕したシラスアユのうち6尾について耳石による日齢査定を行った。その結果採捕時のシラスアユは、ふ化後61日齢から70日齢であった。ふ化日は10月10日から19日と推定され、産着卵を確認した時期と一致していた。

第5表 シラスアユの全長及び体重

No.	全長	体重*	No.	全長	体重*
1	33 mm	40 mg	9	25 mm	20 mg
2	33	50	10	29	20
3	28	20	11	26	20
4	31	30	12	26	20
5	29	20	13	26	20
6	27	20	14	26	20
7	27	20			
8	29	20	平均	28	24

\*アルコール固定した後の脱水状態での計測値

## 4. 春期稚アユ生息確認調査

目視調査では、ダムサイト付近、岩村川貯留堰堤付近、阿木川貯留堰堤付近のいずれにおいても稚アユの群が確認された。また、岩村川貯留堰堤付近において釣りで1尾、阿木川貯留堰堤の魚道内においてたも網で58尾、計59尾の稚アユを採捕した。稚アユの大きさは、平均被鱗体長8.98cm±SD0.47、平均体重7.82g±SD1.34であった。

なお、恵那漁業協同組合は、5月23日から6月12日の間に4回にわたって阿木川貯留堰堤魚道で体重7g前後のアユを41kg採捕し、管内の他河川へ放流している。

## 考 察

アユの産着卵、冬期におけるシラスアユの生息および翌春の稚アユの生息を確認した本調査によって、阿木川ダム湖におけるアユの再生産が確認された。また、その集団は、ダム完成以降に流入河川へ放流された種苗が琵琶湖産アユであること及び湖内で再生産された稚アユのアイソザイム分析<sup>2)</sup>から琵琶湖産系アユであると考えられる。

小西ら<sup>3)</sup>が行ったアンケート調査によると、全国に陸封アユが認められる水体が21箇所あり、その環境条件として、標高300m以下、水面積1km<sup>2</sup>以上、最低水温が5°C以上の事例が多くあったとしている。また、古田<sup>4)</sup>は人工湖等における越冬の条件として、事例解析から次の条件を示している。

- 1)面積が1km<sup>2</sup>以上である。
- 2)最大水深が20m以上である。
- 3)肢節量が人工湖においては4以上である。
- 4)満水標高が人工湖については400m以下、天然湖については85~898m。
- 5)冬季最低水温が4°C以上である。
- 6)栄養型は中栄養型以下である。
- 7)pH 8以下である。
- 8)関東以南である。

阿木川ダム湖の条件は、面積1.58km<sup>2</sup>、最大水深49m、肢節量3.7、満水位標高412m、冬季最低水温6.4°C（表層水温）、中栄養型であり、前述の条件をほぼ満たしている。特に、仔アユの生育に直接的に関与すると考えられる冬期の水温及び餌料条件は、最低水温が6.4°Cで古田の示した最低水温より2°C以上高く、また、輪虫類、甲殻類等の餌料プランクトンが存在することから、アユ仔魚の越冬生育条件が整っていると考えられる。

過去、岐阜県内において仔アユの生育が認められた人工湖は、矢作ダム湖、蜂屋調整池の2事例あるが、いずれも単発的なものであった。アユの生育がみられた時期は、ダム完成当初もしくは工事に伴い湖水が落水され、栄養塩類が補給されたと考えられる年であった。一般に、山間部の人工湖では、ダム完成時は底質からの栄養塩類の溶出、流入する土砂による栄養塩類の運搬があるものの時間の経過とともに栄養塩類の供給が減少し、水体の基礎生産力は低下する。しかし、阿木川ダム湖では、建設当初から流域の生活排水、産業排水の流入による富栄養化が想定され、貯留堰堤の設置、パイプラインによっ

て汚濁流入水をダムサイト付近に導水する等の栄養塩類の流入軽減策が講じられている<sup>5)</sup>。このことから、ある程度の栄養塩類の継続的な供給により阿木川ダム湖の基礎生産力は維持され、アユの再生産が持続する可能性は高いと考えられる。

今回の調査では、阿木川貯留堰堤上流域において産卵が確認されたが、和田ら<sup>6)</sup>は、ふ化仔魚に対する落下衝撃の影響を調べ、3mの高さからの落下によって約40%が5分後までに斃死する結果を得ており、同場所でふ化した仔魚は堤高11mの堰堤を落下しなければならず、再生産資源に関与する割合は低いと考えられる。立原ら<sup>7)</sup>は、池田湖の波打ち際ににおけるアユの産卵行動を観察しており、阿木川ダム湖においても同様の産卵が行われている可能性がある。また、阿木川ダム湖の水位によっては貯留堰堤下流域に流水域が生じ、産卵場となりうることも考えられる。今後、陸封アユ資源の活用を図るには、増殖策を講じる必要があり、そのためには産卵場及び産卵習性を明らかにしなければならない。

## 要 約

1. 阿木川ダム湖において稚アユの群が多数発見され再生産されている可能性が想定されたので、実証調査を行った。
2. 産卵、湖内におけるシラスアユの生息、春期の稚アユの生息を確認し、再生産されていることを明らかにした。
3. 同ダム湖は、水温条件、プランクトンの種類等から仔アユの越冬生育が可能な環境にあると考えられた。

この調査に際して、協力いただいた水資源開発公團阿木川ダム管理所ならびに恵那漁業協同組合の方々に感謝の意を表します。

## 文 献

- 1) K. Tsukamoto & T. Kajihara, 1986; Age Determination of Ayu with Otolith. Nissui, 53(11), 1985-1997.
- 2) 原 徹・森美津雄・後藤功一, 1998; 阿木川ダムにおける陸封アユの調査 - II. 湖内で再生産している稚アユの種類について, this

- report, 25-27.
- 3) 小西浩司・信沢邦宏,1994;全国の陸封アユに関するアンケート調査.群馬農業研究,第10号,48-52.
  - 4) 全国湖沼河川養殖研究会,1968;第9回人工湖利用部会要録,35-36.
  - 5) 小林良史,1997;阿木川ダムの水質保全対策.水の技術No1,水資源開発公団,34-43.
  - 6) 和田吉弘・稻葉左馬吉,1967;仔アユの各種衝撃に対する抵抗性・その他,木曽川河口資源調査報告No.4,29-37.
  - 7) 立原一憲・木村清朗,1991;池田湖における陸封アユの成熟と産卵.日水誌,57(12),2187-2192.