

吉井川鴨越堰におけるそ上アユの調査(1994年)

福田 富男・濱崎 正明・増成 伸文

A Survey of the Number of Upstream Running Ayu Fish *Plecoglossus altivelis* at the Kamogoshi Dam Fish Ladder, the Yoshii River, in Spring 1994

Tomio FUKUDA, Masaaki HAMAZAKI, and Nobufumi MASUNARI

キーワード：アユ，そ上，魚道，吉井川

岡山県下における内水面漁業では、アユ *Plecoglossus altivelis* の生産量はフナ *Carassius auratus* について第2位を占めている。しかし、生産額、漁業従事者などを考慮すると最重要の魚種と言えよう。河川におけるアユ漁業は種苗の人工放流に依存しているところが多く、琵琶湖産あるいは人工生産種苗が重要であるとされている。しかし、相変わらず海域からの天然そ上アユも重要な役割を担っていると言える。そのような現状のなか、近年県下河川でのアユそ上が減少していると言われているが、その実態は明かでない。過去に調査を実施した例¹⁻³⁾はあるが資料が古く、現状を把握するためには不十分と考えられる。そこで、県下三大河川の魚道におい

て、天然アユのそ上および流下仔魚などを調査し、内水面漁業の安定化を図るための資料を得ることが急務と考えられる。その第一歩として、吉井川鴨越堰の魚道についてアユのそ上調査を実施したので報告する。

材料と方法

図1に鴨越堰の概略及び魚道の位置を示した。魚道のタイプは右岸側が階段型、左岸側が扇型である。図2に左岸側魚道の拡大平面図、図3に拡大側面図を示した。左岸側の魚道は、明確には2つに分割されていないが、河川流入部は2つに分割されているため、便宜上中央部で区分し、左岸側から第1魚道、第2魚道と呼ぶことに

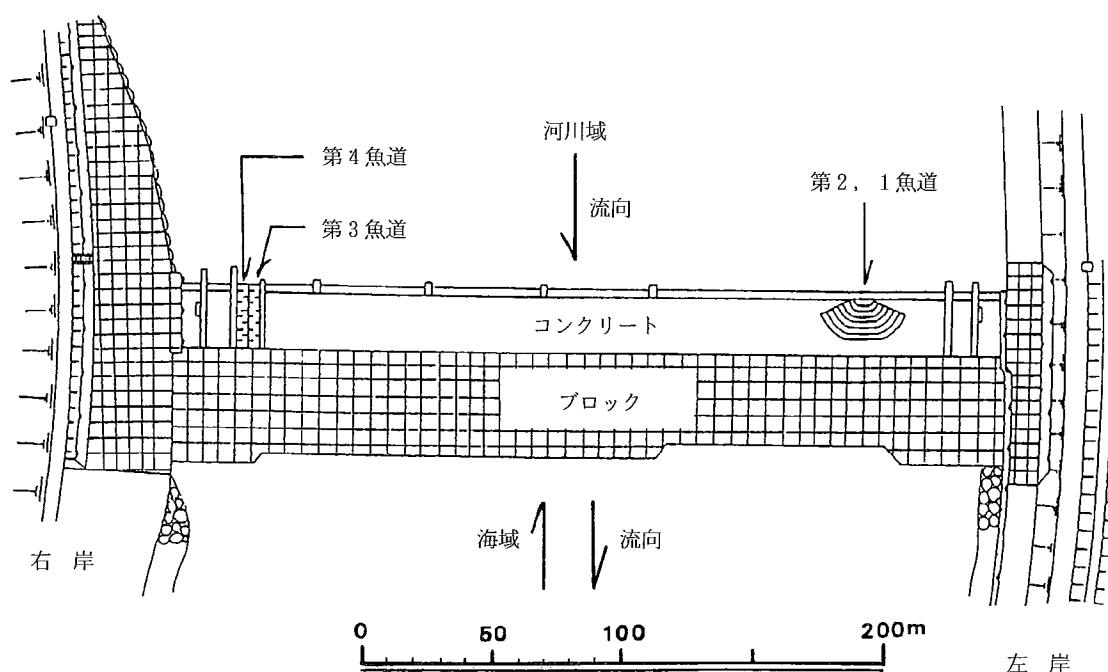


図1 鴨越堰魚道位置図

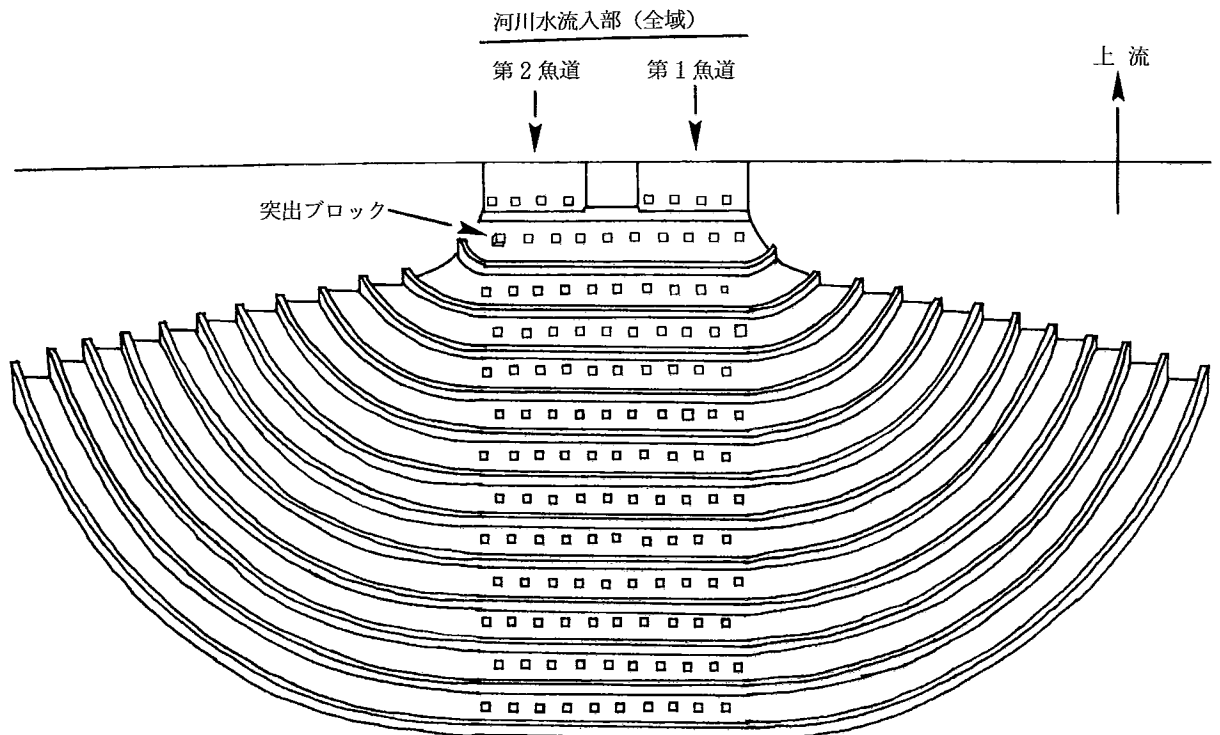


図2 第1, 2魚道鳥瞰図

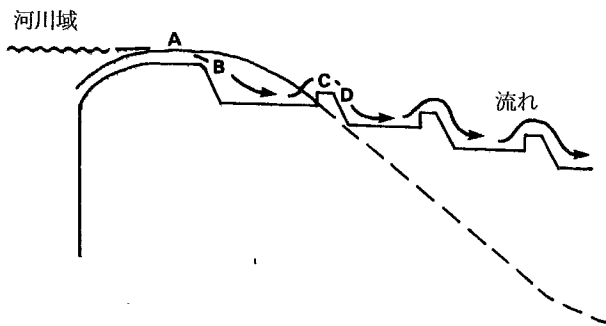


図3 第1, 2魚道側面図

する。図4に右岸側魚道の拡大平面図, 図5に拡大側面図を示した。右岸側の魚道は完全に2つに分割されており, 左岸側から第3魚道, 第4魚道と呼ぶことにする。なお, どの魚道もその階段状構造の上流側から下流に向けて順次, 河川流入部も含め1~n段と呼ぶことにする。

第3, 4魚道は徒歩で到達可能であるが, 第1, 2魚道は船を使用しないと到達不可能であるため, 今回の調査では第3, 4魚道を中心に調査を実施した。

第1, 2魚道は扇型であるため各段の平面積は下流ほど増加し, 越流量, 流速共に減少する。また, 全段とも切欠, 潜孔は設けられていないため, 全体的にほぼ均一に越流する。一方, 第3, 4魚道では構造上流入した水量は, ほぼ減量することなく最下流まで流下するので, 各段の切欠, 潜孔における越流量・流入量, 流速は上流から下流まで, ほぼ一定である。

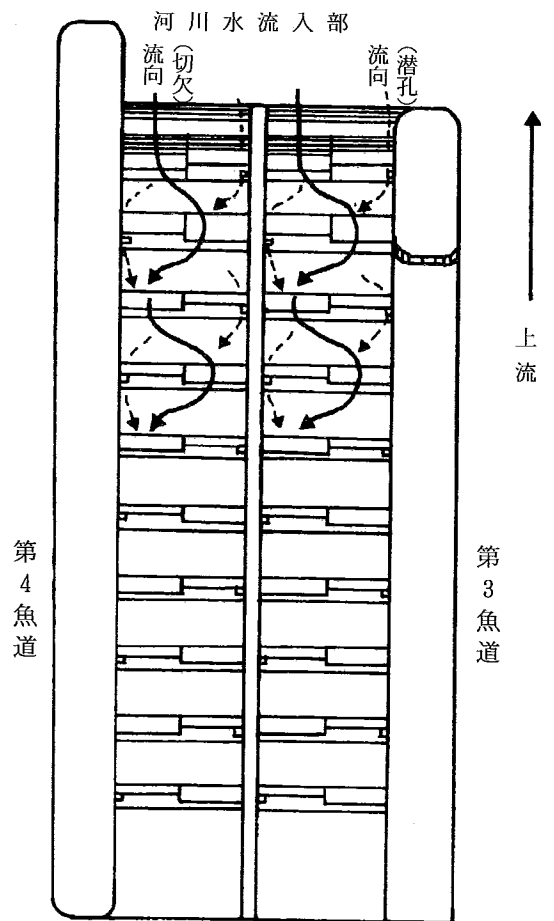


図4 第3, 4魚道平面図

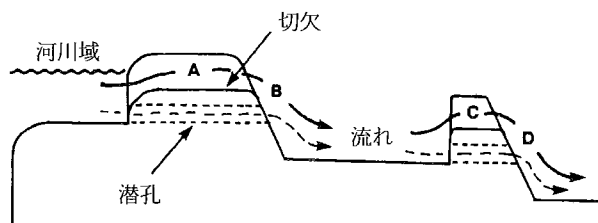


図5 第3, 4魚道側面図

従来の調査¹⁻³⁾から、アユは夜間はそ上しないことが判明しているため、調査は原則として薄明から薄暮までの時間帯に実施した。また、そ上数は潮位とも関係が深い¹⁻³⁾ため、調査時間に制約がある場合は主に干潮から満潮にかけて観察を実施した。また、大潮、小潮、調査日の天候なども記録し、観察時間帯の照度、水温なども適宜測定した。

第1, 2魚道は河川水流入部全域に、水が流入するため、各魚道の両側縁付近約1~2mの範囲、第3, 4魚道では1段の切欠に河川水が流入する部分を通じたアユの尾数をそれぞれ計数し、他の魚も参考に計数した。この部分を以後「観察点」と呼称する。なお、潜孔部分は流速が速く、常識的にアユはそ上しないと考えられるため、注意しては観察しなかった。

原則として毎正時と30分毎に5~10分間、観察点を通じたアユの尾数を計数した。水面の乱反射などを避け、観察を容易にするため偏光眼鏡を使用し、計数器を用いて目視で計数した。そ上が多いと判断した場合は15分、45分でも観察した。また、少ないと判断したときは毎正時のみの観察とした。

結 果

1. 調査の概況

調査の概況を表1に示した。調査は1994年4月21日、5月2日、5月11日、5月12日の4回実施した。天候は快晴が2日、晴が1日、雨が1日であった。潮汐は第1, 2回次が小潮、第3, 4回次が大潮であった。

表1 調 査 概 要

調査回次	年月日	時間	天候	潮汐	月 齢	備 考
第1回	1994年4月21日	15~17時	快晴	小潮	10.1	
2回	5月2日	4~19時	晴	小潮	21.1	
3回	5月11日	4~17時	雨	大潮	0.4	
4回	5月12日	10~14時	快晴	大潮	1.4	ほぼ満潮時から観察

2. 魚道内の越流水深、流速など

第1回次調査の時に魚道内の越流水深、流速などを調査した。

第2魚道において、図3 Aでの越流水深は20cm、Cでの越流水深は15cmであった。また、図3 A~Dでの流速は各々110, 230, 150, 220cm/秒であった。第4魚道では、図5のA, C点での越流水深はどちらも20cmであった。また、図5のA~Dにおける流速は各々135, 270, 200, 250cm/秒であった。

各魚道とも通常の越流量における平均的な値を示したが、壁際はやや流速は減少し、アユはその付近を遡上することが多い。

3. そ上アユ

第1回次調査結果

調査の結果を表2, 3に示した。第1, 2魚道では、潮位の上昇とともに最下段からアユのそ上が開始され、最初は第1魚道左岸側2m付近から約3m幅でのそ上が多かった。速い群れは約20分で最下段から河川域までそ上した。その後、次第にそ上する部分は増加し、扇型の中央部分からもそ上が認められるようになった。調査員配置の不手際などで、尾数は計数していないが、かなり多数のアユがそ上したものと思われる。また、全体として第1魚道側からのそ上が多かったものと思われる。

第4魚道においては、観察時間内にアユのそ上は見られなかった。しかし、下流や途中の段にはアユの群れが認められたため、観察時間外にそ上した可能性がある。

第2回次調査結果

調査の結果を表4, 5に示した。第1, 2魚道では潮位の上昇に伴ってアユがそ上し始め、観察時間内に各々合計でアユ149尾、その他魚類29尾がそ上した。

第3魚道では観察時間内でのそ上は見られなかったが、第4魚道では潮位の上昇とともにアユのそ上が認められ、観察時間内に合計18尾がそ上した。

表2 第1回次調査結果-1

観察時間		第1魚道		第2魚道		潮位 (cm)	水 温		備 考	
時	分	アユ尾数	他魚種	アユ尾数	他魚種		河川(°C)	海(°C)		
14										
15	03					85.7				
15	42					99.3				
16	00					107.6				
16	15	東側の3m幅ぐらいでた くさんのアユがそ上開始					111.9			
16	30	早い群は4段目付近					121.1			
16	32	早い群は3段目付近					122.0			
16	33	早い群は2段目付近					123.1			
16	34	早い群は河川内に入った					124.3			
16	36	中央部でもそ上を開始					125.8			
17										
合計										

表3 第1回次調査結果-2

観察時間		第3魚道		第4魚道		潮位 (cm)	水 温		備 考
時	分	アユ尾数	他魚種	アユ尾数	他魚種		河川(°C)	海(°C)	
14									
15	10			0		88.6	表層17.0	表層17.4	下流にアユの群、他 に不明稚魚 8段あたりにアユが いるようだ 3段にアユの群、7 段にはニゴイの群 10~9段にはアユの 群
15	15-20			0		91.9			
15	30-35			0		95.5			
16	45-50			0		99.3			
16	00-05			0	ニゴイ1	107.6			〃
16	15-20			0	ニゴイ1	111.9			〃
16	30-35			0		121.1			
16	45-50			0		125.8			
17	00-05			0		135.0			
18									
合計				0	2				

表4 第2回次調査結果-1

観察時間		第1魚道		第2魚道		潮位 (cm)	水 温		備 考
時	分	アユ尾数	他魚種	アユ尾数	他魚種		河川(°C)	海(°C)	
12									
13	30-14:00	6		2		132.9	表層21.8		
14	15-20	1		2		148.7			
14	30-35	5		1		153.1			
14	45-50	11		2		156.9			
15	00-50	19		3		160.1			
15	15-20	19		1		162.5			
15	30-35	15		3		164.2			
15	45-50	31		7		164.9			
16	00-05	20		4		164.8			
16	15-20	14		3		163.8			
16	30-35	6		0		161.9			
16	45-50	2		1		159.2			
17									
合計		149		29					

表5 第2回次調査結果-2

時	分	第3魚道		第4魚道		潮位 (cm)	水 温		備 考
		アユ 尾数	他魚種	アユ 尾数	他魚種		河川 (°C)	海 (°C)	
4	30-35			0	ニゴイ 1	227.1			
5	00-05			0		222.5			
5	30-35			0		214.4			
6	00-05			0		203.3			
7	00-05			0		174.5			
8	00-05					142.4			
9	00-05					114.3			
10	00-05					96.3			
11	00-05					92.4			
12	00-05					102.3			
13	00-05			(1)		121.8			13:30 アユ1尾遡上
14	00-05			1		143.8			
14	30-35	0		15		153.1			14:50 アユ5, 6尾の群れが登りかけるが躊躇しUターン
15	00-05			2		160.1			
15	30-35	0		0		164.2			
15	35-16:00	0	ニゴイ 1	0	フナ 3	164.5			
16	00-05	0		0	フナ 1, 2 ニゴイ 2	164.8			
16	30-35			(1)		161.9			第4魚道 16:27アユ1尾
17	00-05			0		155.6	表層 22.2	表層 20.4	
17	30-35			0		146.2			17:28ボラ1尾
18	00-05			0		134.3			
18	30-35			0		120.6			
19	00-05			0		105.9			薄暗い
合計		0	1	18 (20)	6				

第3回次調査結果

調査の結果を表6, 7に示した。第1, 2魚道は潮位が高い時に観察した範囲内ではそ上が全く認められず、長時間にわたって観察した第3, 4魚道でもアユのそ上が全く認められなかった。潮汐は大潮でありかなり潮位は上がったが、そ上が見られず、下流部分にもアユの群れが集合した様子は認められなかった。天候は相当激しい雨天であり照度は非常に低かった。

第4回次調査結果

調査の結果を表8に示した。ほぼ満潮付近から観察したため潮位は高く、最初の観察時点でも第4魚道では既にアユのそ上は始まっていたが、第3魚道ではほとんどそ上が見られず、観察時間外も加えて合計2尾そ上しただけであった。一方、第4魚道では観察時間内に合計で82尾そ上した。天候は快晴で照度も高いときは、10万luxを越えていた。

表6 第3回次調査結果-1

時	分	第1魚道		第2魚道		潮位 (cm)	水 温		備 考
		アユ尾数	他魚種	アユ尾数	他魚種		河川(°C)	海(°C)	
7									
8	30-35	0		0		151.6			
9	00-05	0		0		167.0			
9	30-35	0		0		180.8			
10									
合計		0		0					

表7 第3回次調査結果-2

観察時間		第3魚道		第4魚道		潮位 (cm)	水 温		照度 (lux)	備 考
時	分	アユ尾数	他魚種	アユ尾数	他魚種		河川(°C)	海(°C)		
4	30					104.5			0.15	
5	00					96.2			27.0	
5	00-05	0		0		95.2	表層20.8			
5	30-35	0		0		92.3	表層20.6	表層19.4		
6	00-05	0		0		93.0				
6	30-35	0		0		98.4				
7	00-05	0		0		107.9				
7	30-35	0		0		120.6				
8	00-05			0		135.6				
8	30-35			0		151.6				
9	00-05			0		167.0				
9	30-35			0		180.8				
10	00-05			0		191.6				
10	30-35			0		198.5				
11	00-05			0		200.9				
11	30-35			0		198.4				
12	00-05			0		190.5				
13	00-05			0		160.7				
14	00-05			0		118.9				
15	00-05			0		75.4				水量減(水道工事のため放水増)
16	00-05			0		40.6				
17	00-05			0		23.1	表層19.8	表層19.6		
18										
合計		0		0						

表8 第4回次調査結果

観察時間		第3魚道		第4魚道		潮位 (cm)	水 温		照度 (lux)	備 考
時	分	アユ尾数	他魚種	アユ尾数	他魚種		河川(°C)	海(°C)		
9										
10	30-40	0		17		190.8			42,900	第3魚道下にスズキ稚魚, 第4魚道下は不在
10	45-50			11		194.4			41,800~ 57,000	
11	00-05	時間外 ₁		15		197.0	表層 19.6		93,400	
11	15-20	0		8		198.6			64,300	
11	30-35	0		4		198.9			100,000 以上	
11	45-50	0		11		198.1			100,000 以上	
12	00-05			6		195.9			34,000	
12	15-20			4		192.4			41,700	
12	30-35			3		187.7			53,400	
12	45-50	0		2		181.7			40,400	
13	00-05	0		0		174.7			99,200	
13	30-35	1		1		157.8			27,100	
14	00-05	0		0		138.1			97,600	
15										
合計		2		82						

考 察

アユが夜間そ上しないことから照度は、アユのそ上にとって基本的な条件であるが、比較的照度の低い雨天時もそ上が認められ、従来の調査では、むしろ潮位の高低の方が大きな要因とされてきた¹⁻³⁾。また、今回の調査について潮位との関係を図示した図6~8でも明らかのように、やはり潮位の高い時間帯あるいは、その前後で

のそ上個体数が多いことが分かる。しかし、時期、潮汐もほぼ同様の第3、4回次の調査結果からは、むしろ潮位よりも天候の方がアユのそ上に影響しているように見える。しかし、雨天といえどもその日によって条件は同一ではなく、結果でも述べたように第3回次は非常に照度が低かったことを考慮すると、天候と言うより照度の方が影響しているものと考えた方が妥当だろう。

今回の調査は条件等が同一ではないため単純に比較は

できないが、第1, 2回調査の結果などから考えて、第3, 4魚道より第1, 2魚道の方がアユのそ上が多く、アユは左岸側の方に多く集魚、あるいは左岸側に沿ってそ上してきたように思われる。また、第2, 4回調査の結果から第2魚道より第1魚道、第3魚道より第4魚道の方がそ上が多く、アユは岸側の魚道を選択する傾向がうかがわれる。吉井川鴨越堰下流付近の流況は、河川

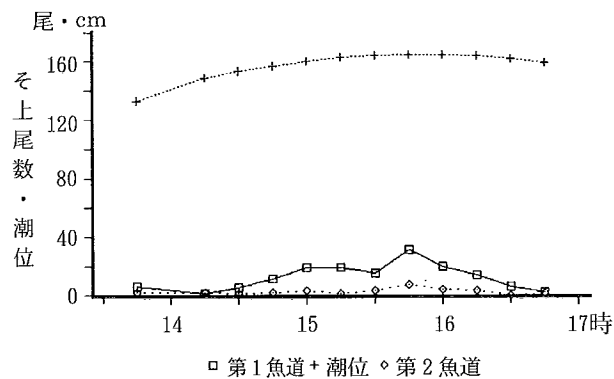


図6 第2回調査におけるアユそ上尾数と潮位の関係(第1, 2魚道)

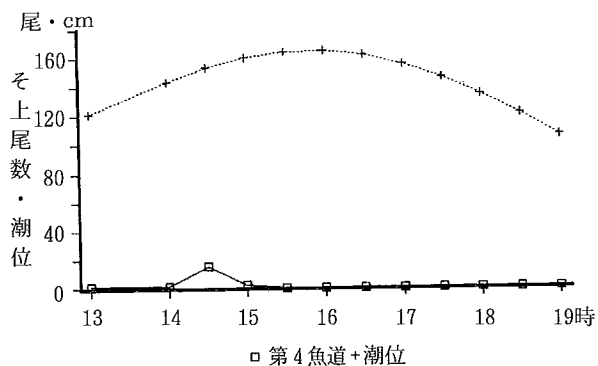


図7 第2回調査におけるアユそ上尾数と潮位の関係(第4魚道)

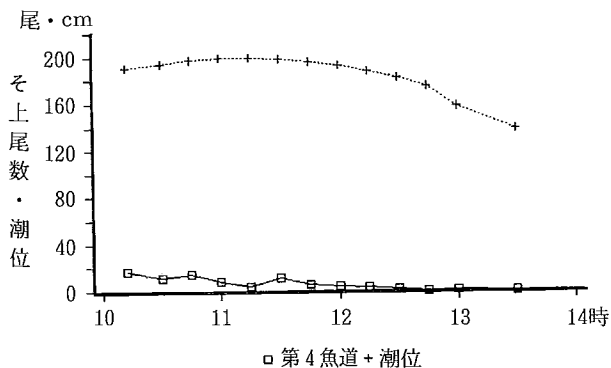


図8 第4回調査におけるアユそ上尾数と潮位の関係

の湾曲状態から、左岸側により多くの水が流れる状態になっており、これによりアユが左岸側に多く集魚するのも知れない。多くの調査例を検討する必要があるが、アユが岸側魚道を選択することも含め、今後の魚道の改修、設計に役立つものと思われる。

いずれにしても、調査した魚道は周辺にアユが集魚すれば、そ上は可能な構造であると思われ、現在でも十分機能していると判断される。しかし、越流量によっては、アユにとってやや流速が高すぎる部分も認められる。小山⁴⁾によれば、アユのそ上限界流速は100cm/秒とされているが、これはその流速が長距離にわたって継続するような場所である。今回調査した場所のように距離が短い場合には遊泳あるいは跳躍によるそ上が可能である。しかし、今回調査した魚道も適宜適切に越流量を調節することが可能であれば、魚道は更に効果的に機能するものと思われる。

要 約

- 1) 岡山県下吉井川の鴨越堰でそ上アユの調査を実施した。
- 2) 各魚道の河川域への出口付近で偏光眼鏡を用い、目視によりそ上個体数を計数した。
- 3) 魚道によってそ上個体数に差が認められたが、おおむね潮位の上昇にともない、アユのそ上が認められた。
- 4) 岸側の魚道の方がそ上個体数が多い傾向がうかがわれた。
- 5) アユのそ上条件として潮位に加えて照度も重要であると再確認された。
- 6) 今回調査した魚道は現在でも十分有効であると考えられるが、魚道内に適切に通水すれば更に有効に利用できるものと思われる。

文 献

- 1) 岡山県水産試験場, 1968: アユおよびシラウオ調査, 高梁川河口湖建設関連調査報告書, 27pp リコピー印刷
- 2) 福田富男・安家重材・唐川純一・寺嶋 朴, 1975: 高梁川下流におけるアユ流下仔魚およびそ上アユについて-I, 岡山水試事業報告, 昭和49年度, 198-219
- 3) 福田富男・安家重材・寺嶋 朴, 1976: —— -II, 同誌, 昭和50年度, 238-247
- 4) 小山長雄, 1978: アユの生態, 中央公論社, 176pp