

矢部川流程の堰がアユの遡上と降河 および仔魚の流下に及ぼす影響

恵崎 撰*¹・中本 崇・浜崎 稔洋*²
(内水面研究所)

The influence which the dam as much as yabegawa's style exerts on anadromous and catadromous Ayu, and Ayu larvae during seaward drifting

Osamu EZAKI, Takashi NAKAMOTO and Toshihiro HAMASAKI*
(Freshwater Laboratory)

矢部川は福岡県南部を流れて有明海に注ぐ全長約61kmの一級河川で、アユをはじめとした河川漁業が営まれている。しかし、その流程には図1に示したように、多数の堰が設けられているため、生物への影響が懸念されている。アユでは稚アユの遡上や親魚の産卵場への降河、および孵化仔魚の流下への影響が考えられている。

そこで淡水生物増殖対策一環として、2001年から'05年に矢部川の堰との関係を把握することを目的に、稚アユの遡上から孵化仔魚の流下までの実態を調査した。

方 法

1. 遡上、降河調査

遡上降河調査は、'01年から'03年までの3年間実施した。調査に用いたアユは、矢部川最下流の瀬高堰で採捕された天然稚アユに標識として脂鱗の切除を行った個体

で、採捕地点の約3.5km上流の松原堰上流部に放流した。

放流時の標識アユの体長と体重、そして尾数を表1に示した。'01年は脂鱗切除の1ヶ月後に放流したが、'02年と'03年は切除翌日に放流した。

放流後は、矢部川の漁業者に依頼した操業日誌で、6月から11月までのアユ漁期中の標識アユの混獲状況から移動状況を調べた。

その際、矢部川本流部は松瀬ダムまでの約37kmを流程の堰を境界としてStn. 1～6までの6漁場区に、最大支流の星野川もStn. 7～8までの2漁場区に分け移動分散を調べた。図2にその区域を示した。

表1 標識放流の月日とサイズ

年	採捕日	放流尾数 (尾)	平均全長 (cm)	平均体重 (g)	放流日
2001	4/4, 4/5	39,794	9.0±0.6	4.3±0.8	5/10
2002	4/8, 4/9	61,590	6.1±0.5	2.5±0.6	4/9, 4/10
2003	4/8, 4/9	38,000	6.2±0.5	2.6±0.6	4/9, 4/10



図1 矢部川流程の主な堰とダム

脚注 *1 現研究部, *2 現九州農政局

2. 産卵場調査

産卵場調査は'03年から'05年の3年間実施し、潜水と目視によるアユ卵の確認と産卵域の調査を行った。

さらに'05年には、孵化した仔魚を採捕して上流の産卵場の有無を調べるため、図3の稚魚ネットを用いて図4に示した場所で表2に示した日に採捕を行った。

表2 産卵場調査日と調査地点

年 月日	2003		2004		2005	
	10/29	11/4	9/28	10/26	11/9	
新矢部川橋				○	○	
中川原橋				○	○	
広瀬	●	●	—			
清水ノ瀬	●	●	—			
船小屋ノ瀬	●	●	●			
中ノ島瀬	●	●	—			
名鶴堰	●※	●※	●※			
沖端川上流	●	●	—			
行基橋	—	●※	●※			

●:目視調査, ○:流下仔魚採捕
※)流下仔魚調査時に実施

3. 流下仔魚調査

流下仔魚調査は'03年から'05年の3年間実施した。

矢部川の河川水は、一部が松原堰で分水支流の沖端川に引き込まれるため、調査は矢部川本流と分水支流の沖端川の2ヶ所で行った。年別の調査点を図4と表3に示した。矢部川本流部は名鶴堰で、沖端川は沖端橋と行基橋で行った。

表3 流下仔魚調査地点

調査点 \ 年	2003	2004	2005
(矢部川本流)			
名鶴堰	●	●	●
(沖端川)			
沖端橋	●	—	—
行基橋	—	●	●

調査は、図3に示した稚魚ネットを用いて夕方から翌朝までの間採捕し続ける連続採捕と、16時台から翌朝10時台までの間、2時間毎に10分間ずつ採捕する(以下10分間採捕)2種類を行った。

連続採捕ではネットの目詰まりの影響を抑えるため、開口部を仕切板で25cm×15cmに狭めて使用し、10分間採捕では50cm×30cmのまま使用した。

そして、連続採捕の尾数を10分間採捕の採捕尾数から算出した夜間連続の採捕尾数の比率で補正し、ネットの目詰まりの影響を軽減した。

補正値は以下の式を用いて求めた。10分間採捕は'03年と'04年に1回ずつ実施した。

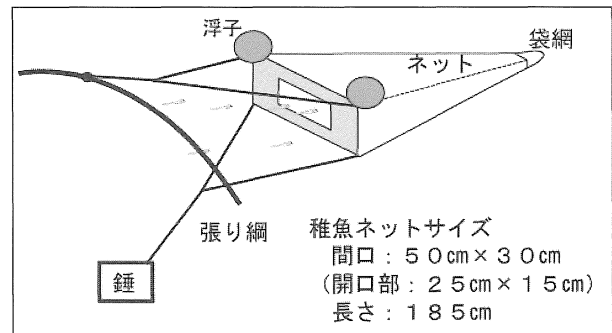


図3 稚魚ネット概略図

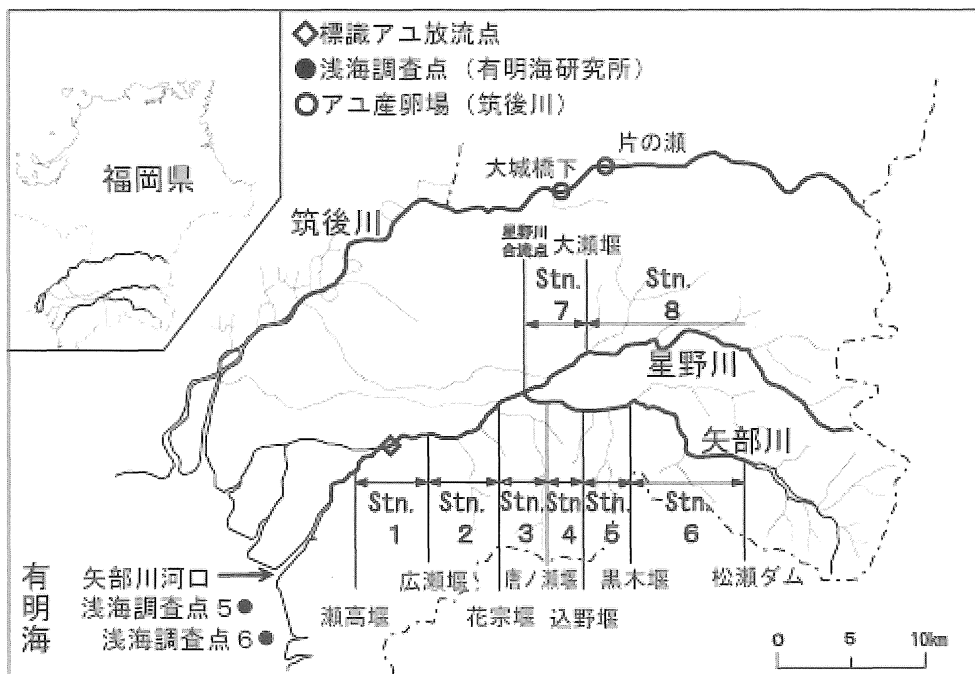


図2 矢部川漁場区分と河口沖水温調査点, および筑後川のアユ産卵場

$$\text{補正值} = \frac{10\text{分間採捕の総数}(10\text{回分}) \times 12}{10\text{分間採捕日の連続採捕尾数}$$

'03年の沖端川は、目詰まりが少なかったことから採捕尾数をそのまま使用し、10分間採捕を実施しなかった'05年は矢部川本流、沖端川ともに'04年の値を使用した。この値に各調査点の河川の断面積をかけて、矢部川本流と沖端川の一晩の流下尾数を算出した。

さらに、調査日間の流下尾数の差をその間の日数で割り、日単位の増減数を算出して調査日間の日別流下尾数を算出し、調査期間の全流下尾数を求めた。

各調査点の断面積は、それぞれ流れに垂直にラインを引き、その区間毎の水深を測定し算出した。

結 果

1. 遡上、降河調査

各年全域での標識アユの採捕尾数と混獲率は、'01年は1,192尾で7.4%、'02年は841尾で2.6%、'03年は624尾で4.2%であった。漁場区別混獲率は図5に示したように、'01年がStn. 1で10.7%、Stn. 2で15.5%、Stn. 3より上流部は2.5~0.3%であった。'02年はStn. 1で14.4%、Stn. 2で3.7%、Stn. 3より上流部は0.5~0.1%、'03年はStn. 1で13.2%、Stn. 2で8.2%、Stn. 3より上流部は0.1~1.4%で、3年通して、Stn. 2とStn. 3の間で差が見られた。

各年別の漁場区ごとの標識魚の月別混獲率を図6から8に示した。'01年は6月から9月まではStn.2の混獲率が高く、10月はStn.1が高くなった。'02年は期間を通し

てStn. 1が高く、'03年は6月と8月、および9月はStn. 1が高く、7月と10月以降はStn. 2が高くなった。また、Stn. 3より上流では混獲率が高くなる調査区が年により分散して見られた。

表4 産卵場調査結果

年 月日	2003		2004		2005	
	10/29	11/4	9/28	10/26	11/9	
新矢部川橋				×	×	
中川原橋				○	×	
広瀬	×	×	—			
清水ノ瀬	×	×	—			
船小屋ノ瀬	◎	◎	×			
中ノ島瀬	×	×	—			
名鶴堰	◎ ○	◎ ○	◎ ○			
沖端川上流	×	—	—			
行基橋	—	×	○	×	○	

◎:産卵確認, ○:流下仔魚採捕, ×:産卵未確認または仔魚の採捕無し

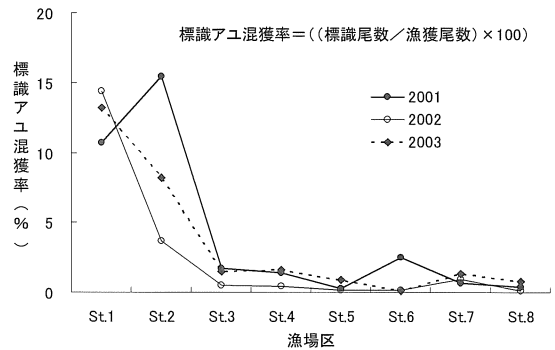


図5 標識アユの漁場区別混獲率

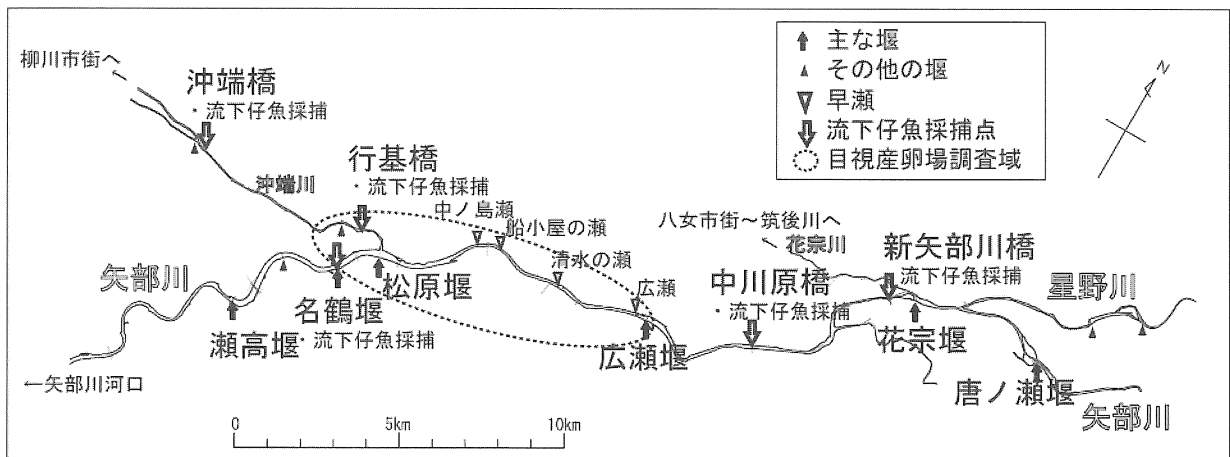


図4 産卵場調査域と流下仔魚調査地点

2. 産卵場調査

目視調査で卵が確認された地点を表4に示した。
 '03年と'04年の調査では船小屋の瀬と、名鶴堰で確認されたが、'05年の調査では船小屋の瀬では確認されなかった。

船小屋の瀬の産卵場の規模は、'03年は上流側が長さ57m、幅3m、下流側が長さ47m、幅4mであった。
 '04年は'03年よりも下流で確認されたが、卵数が少なく、

規模の測定は出来なかった。'05年の調査では卵は確認されなかった。

また広瀬堰より下流には、船小屋の瀬以外に3ヶ所の早瀬があったが、卵は確認されなかった。

名鶴堰では、'03年は10月22日に堰本体の末端部の砂礫で確認され、規模は長さ1m、幅60mであったが、堰から越流する水がなくなった後は卵は確認されなかった。
 名鶴堰では'04年は10月7日に'05年10月26日に堰右岸の

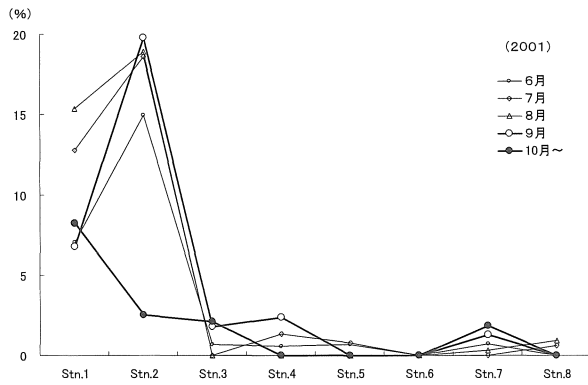


図6 月別混獲率 (2001)

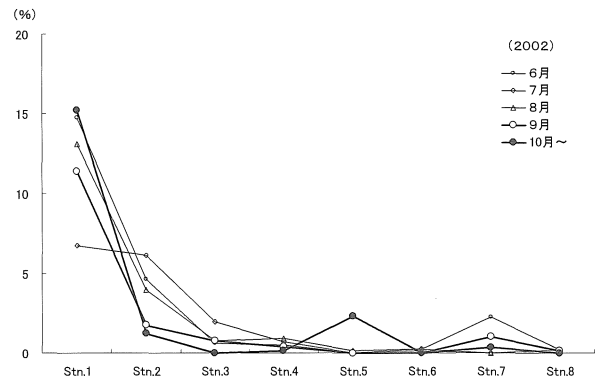


図7 月別混獲率 (2002)

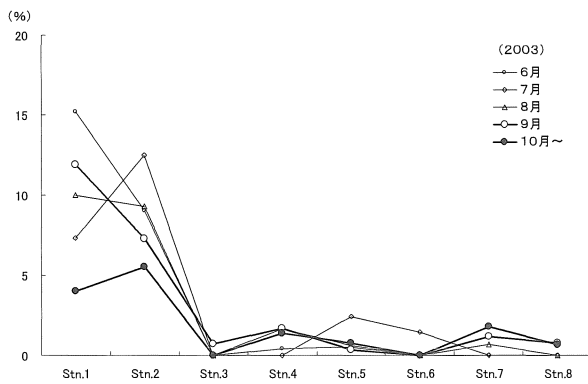


図8 月別混獲率 (2003)

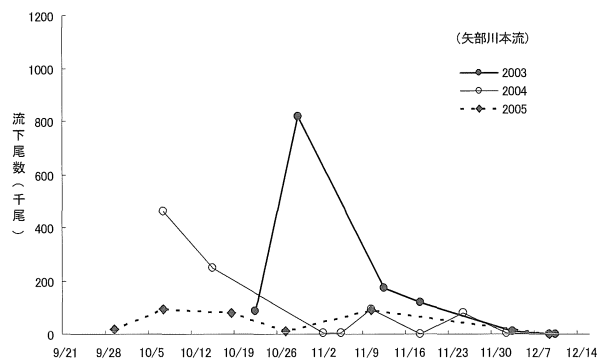


図9 矢部川本流 (名鶴堰) の流下仔魚尾数

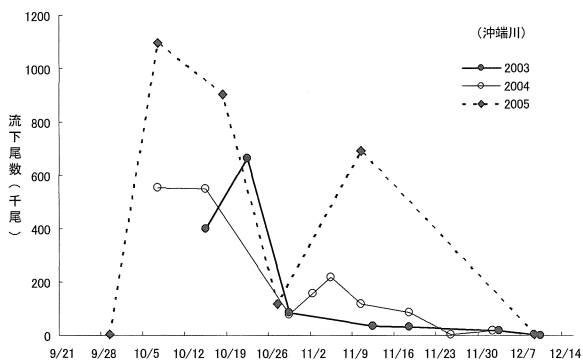


図10 沖端川の流下仔魚尾数

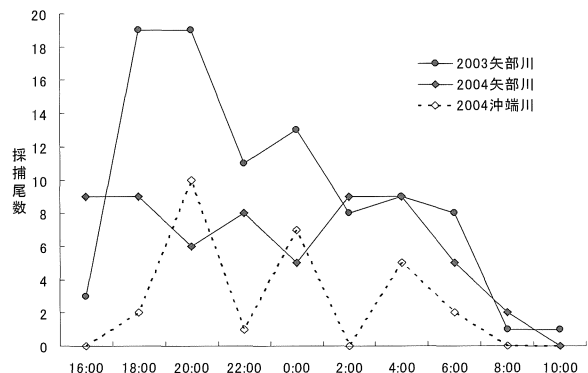


図11 10分間採捕調査の採捕尾数

魚道周辺の小石に卵が確認された。

稚魚ネットによる調査では'05年10月26日の中川原橋の調査で仔魚1尾が採捕され、産卵が確認された。

3. 流下仔魚調査

夜間連続採捕の採捕尾数の補正值は'03年の名鶴堰が4.03であった。'04年と'05年は名鶴堰が4.28, 行基橋は2.45, であった。

矢部川本流部と分水支流の沖端川の調査点の推定流下尾数の推移を図9, 図10に示した。

'03年の矢部川本流と沖端川を合わせた流下尾数は, 10月29日の90.2万尾が最大で, その後は減少し12月10日には採捕尾数0尾となった。

'04年は合計流下尾数は, 初回の10月7日が101.3万尾と最大で, 2回目の10月15日に80.0万の流下が確認されて以降は11月末まで減少し, 12月9日には0.2万尾とほぼ0となった。

'05年の合計流下尾数は2回目の10月8日の118.8万尾が最大で, 初回の2.0万尾から大幅に増加した。その後は, 11月10日にも78.3万尾が流下したが12月9日には0.2万尾とほぼ0となった。

調査日間の矢部川本流と沖端川を合わせた推定流下尾数は, '03年が2,069万尾, '04年が1,878万尾, '05年が3,959万尾であった。

10分間採捕は'03年は11月12日に'04年11月9日に実施した。その採捕尾数の時間経過を図11に示した。

流下仔魚数のピークは各調査点とも18時から20時にかけて見られ, 22時以降は増減を繰り返して減少していった。'03年, '04年ともにピークは3回見られたが, 採捕尾数は最初のピークが最も多かった。

考 察

1. 遡上, 降河調査

標識アユの漁場区域別混獲率は, Stn. 2とStn. 3の境界の花宗堰を境に大幅に低下することから, 天然アユの遡上は花宗堰でかなり阻害されていると考えられた。'88年から'90年に矢部川本流(放流地点6~9ヶ所, 最上流部は瀬高堰から34km)と星野川(同3~9ヶ所, 最上流部は矢部川合流点から22km)で脂鱗切除の標識放流を実施したアユの遡上資源調査^{1,2,3)}の結果では, 天然遡上アユの遡上は広瀬堰で大きく阻まれ, 花宗堰を越える天然遡上個体は少ない結果となっている。

今回の標識放流でも花宗堰については同様に遡上への堰の影響が見られた。

また, 花宗堰より上流部では上下の漁場区間で標識ア

ユの混獲率に差が見られないことから, 花宗堰より上流部の堰では, 花宗堰ほどは稚アユの遡上へ影響をはいものと考えられる。

花宗堰は堰本体から約400m下流に放水口が設けられている。さらに堰の越流水などがあることから, 放水口に魚が誘導されにくい。さらに放水口に設けられた魚道が急傾斜であることから遡上しにくいものと思われる。堰本体にも傾斜があるものの, 堰の高さが川幅全体で均一であることから, 遡上には堰全域を一定の水量で覆う越流水が必要で, 現状ではその水量を確保しながら調整することは難しいと思われる。

また, 遡上したアユは繁殖期前に落ちアユとなって産卵場へと降河することから, 月別の漁場区別混獲率をみると, 船小屋ノ瀬で産卵が見られた10月以降は'03年はStn. 2の漁場区で多く採捕され, 産卵場が確認された船小屋ノ瀬と名鶴堰があるStn. 1を上回っていた。

また遡上数が減少し, 標識魚の数が少ないと思われる花宗堰より上流の10月以降の混獲率は, '01年はStn. 7で, '02年はStn. 5で, '03年はStn. 4と7でその下流より高い混獲率が見られ, 産卵期に花宗堰より下流に降河しない個体がいるものと思われる。

'88年から'90年に実施されたアユの遡上資源調査で, 矢部川各所に放流された標識アユの3年分をまとめた月別獲率率を図11に示した。産卵期の9月, 10月には, アユがほとんど採捕されなかったStn. 6を除き, 花宗堰より上流の漁場区の混獲率が高く, 産卵場が確認されたStn. 1やその上流花宗堰までの区間に標識魚の降河が少なかったと思われる。このことから, 花宗堰を越えた個体, あるいは花宗堰より上流へ移植された個体は, 産卵期には花宗堰を越えて, その下流側の産卵場までは降河してこないことが推測され, 繁殖期の親魚の降河についても, 堰が影響を及ぼしているものと思われる。

一方, 矢部川と隣接する筑後川では, 筑後大堰下流に

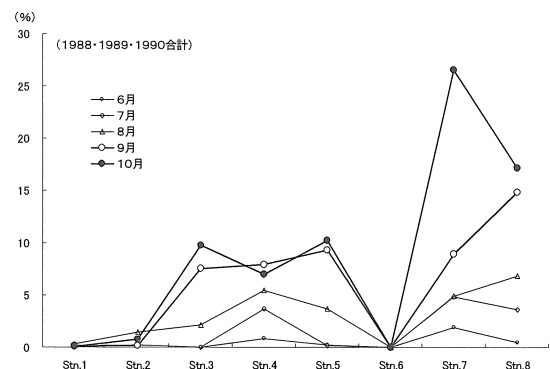


図12 1988~1990年の標識放流アユの月別混獲状況

放流した標識アユが朝倉市（旧朝倉郡杷木町）でも採捕されることから、久留米市の筑後大堰から朝倉市の山田堰までの間にある4ヶ所の堰の影響は、花宗堰に比べると少ないものと思われる。^{4,5)}

また、筑後川では産卵場は小森野堰と恵利堰の間の大城橋下流の瀬とその上流の片の瀬で^{6,7)}、堰により分散している兆候もないことから、親魚の降河への影響が少ないものと思われる。

2. 産卵場調査

矢部川でアユ産卵が確認された場所は、船小屋ノ瀬と名鶴堰で、このうち名鶴堰より下流には大和堰と瀬高堰があるが、ともに浮き石の砂礫からなる早瀬がなく、流程に早瀬もないことから、名鶴堰が矢部川本流の最下流に形成されるの産卵場と思われる。

アユの産卵場は孵化仔魚を海に流下させるため、河口よりの早瀬に形成されやすいことと、'03年の産卵場調査で確認された船小屋ノ瀬の産卵場の規模から、主な産卵場であると考えられる。

船小屋ノ瀬と中ノ島瀬は名鶴堰のすぐ上に位置する早瀬で瀬高堰から最初の自然の早瀬となる。

筑後川でも産卵場である大城橋下流の瀬は筑後大堰や小森野堰から最初の早瀬に位置し、片の瀬はその上流に位置する。

これらのことから、船小屋の瀬が矢部川のアユの主産卵場であると思われる。

しかし、稚魚ネット調査では中川原橋で仔魚が採捕され、中川原橋より上流でのアユの産卵も確認された。これらは、標識アユの月別採捕率から、広瀬堰を越えて遡上したアユが繁殖期前に船小屋ノ瀬へ降下せず、上流部で産卵したためと思われる。

'05年9月28日の船小屋ノ瀬における産卵場調査では、卵や親魚は確認されなかったが、10日後の10月8日には仔魚の流下は盛期に入っていた。

このことと標識アユの漁場区別の混獲率から、産卵期に下流に降河せずに上流部に留まり産卵している個体がそこで産卵しているものと思われる。

このため、船小屋ノ瀬より9月下旬には上流部で産卵が始まっていたと考えられ、その規模は流下尾数から船小屋ノ瀬に近いと思われる。

また、過去に人工採卵用のアユを採捕した産卵場があったとされる沖端川上流部では産卵は確認されなかった。位置的には最下流の早瀬であるが、沖端川の松原堰から二ツ川堰までの間はオオカナダモを主とした水草が大部分で繁茂し、浮き石となった砂礫の早瀬が消失していたことが消失した原因と考えられる。

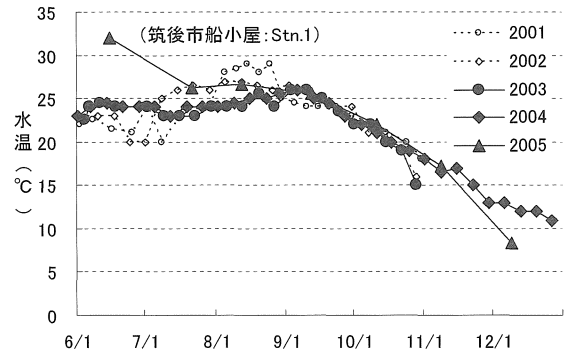


図13 表層水温の推移（筑後市船小屋）

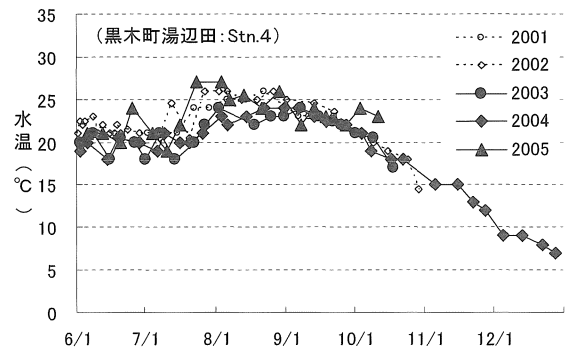


図14 表層水温の推移（黒木町湯辺田）

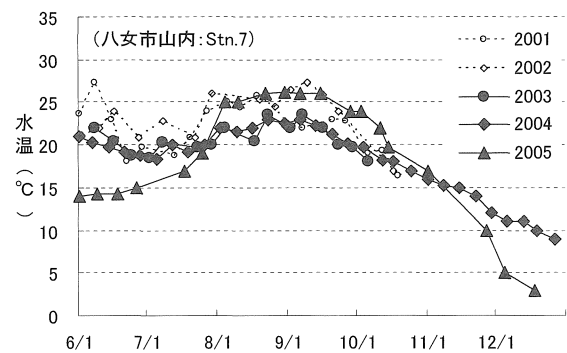


図15 表層水温の推移（八女市山内）

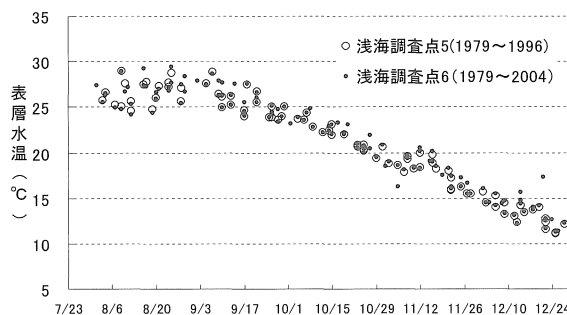


図16 矢部川河口沖表層海水温（浅海定線データより）

要 約

3. 流下仔魚調査

'05年から'07年の流下仔魚調査結果から、孵化仔魚の流下は10月初旬からは盛期に入るものと思われ、12月初旬が孵化仔魚の流下の末期と考えられる。年により差はあるものの10月から11月中旬頃までが盛期と思われ、アユの孵化までの日数を遡ると、矢部川でのアユの産卵は9月中旬には始まり、9月下旬には産卵の盛期に入るものと思われる。

'03年と'04年に実施した2時間ごとの採捕では流下尾数のピークは3回見られたが、採捕尾数は最初のピークが最も多く、名鶴堰、行基橋ともに同様の傾向を示したことから、上流で確認された最も近い産卵場の船小屋の瀬で生まれた群と考えられる。このことから、11月に矢部川と沖端川を流下する仔魚の主産卵場は、船小屋の瀬であると考えられる。

流下尾数のピークは3回見られるため、この時期は船小屋の瀬よりも上流にも、産卵場が形成されていると考えられる。

図15に船小屋、図16に八女市内の支流星野川、図17に矢部川上流の黒木町の水温のグラフを示した。

船小屋と上流部とでは、アユの産卵の盛期となる20℃前後となる時期に差が見られることから、矢部川のアユは上流部の堰の影響で上流に留まった親魚から産卵が始まり、次第に下流へ移ってくると推測される。

図18に有明海研究所が浅海定線調査で実施している矢部川河口沖の表層水温の測定データを示した。アユの孵化仔魚が順調に生育できる水温は25℃以下とされている⁸⁾が、これら上流部からの流下してくる早期の仔魚が流れ込む矢部川河口沖の水温は、9月の平均が25.5℃、10月の平均が21.9℃で、10月初旬でも24℃以上の年も見られる。

このため、親アユをより水温の高い下流側の産卵場へと降下させることができれば、産卵時期を遅らせることができ、孵化仔魚も海水温の下がった時期に流下させることができると考えられる。

今後は主な堰についてアユの遡上だけでなく降河を考慮した魚道の整備することにより、矢部川本流の下流側での産卵量を増やし、堰から分水支流へ流れ込む孵化仔魚量を減少させることができるものと思われる。

さらに矢部川本流部最下流の産卵場である名鶴堰を整備して、安定した流量の砂礫の早瀬を設け、産卵場として整備することができれば、分水支流への流入を減らして、矢部川本流から海面へ流下する孵化仔魚の量を増やせるものと思われる。

- 1) 福岡県南部を流れる矢部川でアユの標識放流を行い天然群の遡上と繁殖のための降河の実態を調査した。
- 2) 稚アユの天然遡上は八女市の花宗堰で大部分が妨げられ、花宗堰より上流のアユ資源は、矢部川漁協による瀬高堰からの移殖放流分と考えられる。
- 3) 標識アユの混獲率から、花宗堰より上流部では産卵期にも降河しない親魚の存在が示唆された。
- 4) 10月下旬の産卵場は筑後市の船小屋ノ瀬と瀬高町の名鶴堰で確認され、この時期の主産卵場は船小屋ノ瀬、最下流の産卵場は名鶴堰であったが、以前産卵があったとされる沖端川では産卵は確認されなかった。
- 5) 孵化仔魚の流下調査から、広瀬堰より上流での産卵が確認された。
- 6) 孵化仔魚の流下は9月から12月まで見られ、流下の盛期は10月から11月中旬であった。孵化までの期間から産卵は9月下旬には盛期に入ると思われる。
- 7) 名鶴堰、行基橋（沖端川）での時間別流下尾数から、流下のピークは複数見られ、主な産卵場が複数あることが示唆された。
- 8) 産卵場調査と孵化仔魚の流下調査から、産卵は上流の産卵場から始まり下流の産卵場へ移るものと思われる。
- 9) 矢部川では、アユの遡上と降河に堰が影響しているものと考えられる。親魚の降河を円滑にすることにより、下流での産卵量を増加させることができれば、流下仔魚の分水支流への流入量を減少させるとともに、産卵期を河口部の海水水温が下がった時期により多く流下させることができるものと思われる。

文 献

- 1) 福岡県内水面水産試験場：昭和63年（1988年）度淡水水族委託調査 アユの遡上資源調査, 14-17 (1989).
- 2) 福岡県内水面水産試験場：平成元年（1989年）度淡水水族委託調査 アユの遡上資源調査, 12-16 (1990).
- 3) 福岡県内水面水産試験場：平成2年（1990年）度淡水水族委託調査 アユの遡上資源調査, 14-18 (1991).
- 4) 浜崎稔洋・福永剛：筑後川におけるアユ稚仔魚の動向. 平成9年度福岡県水産海洋技術センター事業報告, 391-393(1999).
- 5) 中本崇・浜崎稔洋・福永剛：筑後川におけるアユ資源の動向. 福岡県水産海洋技術センター研究報告, 第12号, 41-43(2002).

- 6) 筑紫康弘・福永剛：筑後川（上流域）の生産力調査. 9-450(1997).
平成6年度福岡県水産海洋技術センター事業報告,
453-454, (1996).
- 7) 浜崎稔洋・福永剛：筑後川上流域の生産力調査, 平
成7年度福岡県水産海洋技術センター事業報告, 44
- 8) 古澤和俱：「水産増殖システム2 淡水魚」(隆島史
夫・村井衛編), 恒星社厚生閣, 東京, 2005. pp.
89.