

# 有明海地域特産種増殖事業

## －エツ資源増殖技術開発－

中本 崇・恵崎 撰

エツ (*Coilia nasus*) は、有明海とそこに流入する河川に生息しているカタクチイワシ科の魚である。親魚は5月から8月にかけて、筑後川の感潮域に遡上し、産卵する。この時期の遡上群は流しさし網で漁獲され、重要な漁業資源となっている。

エツの漁獲量は昭和49年には174 tであったが、その後徐々に減少し、近年では数十 tで推移しているため下筑後川漁業協同組合等では受精卵放流や種苗生産に取り組んでいる。前年度の試験では精子の液状保存では数時間から数日間の保存が可能であることが分かったが、保存精子の受精能の確認までは至らなかった。そこで、本年度は保存精子の受精能の確認と受精方法の検討を行った。また、種苗生産については昨年度に内水面研究所での成功事例を基に下筑後川漁協に対し、漁協の新施設を使って種苗生産の技術移転を行った。

## 方 法

### 1. 受精卵放流

#### (1) 精子の活力試験

供試魚には夕方から夜間にかけて流しさし網で漁獲されたエツを用いた。生きている雄3尾を無作為に抽出し、1尾毎に生存、死後15、30分にスライドガラス上に少量の精子を取り、顕微鏡下で河川水を加えて精子の活力を観察した。1回目はエツを常温(気温24.8℃)で放置した。2回目はバケツの水(水温29℃)に浸けておいた。活力の判定は昨年度と同様に以下の基準により行った。なお、判断が難しい場合は中間値をとった。

- 1：動く精子はない。
- 2：数個の精子が弱く動く。
- 3：1割程度の精子が動く。
- 4：5割程度の精子が活発に動く。
- 5：ほとんどすべての精子が活発に動く。

#### (2) 保存精子の受精能の確認

十分に成熟したと思われる卵を少量プラスチック製の容器に入れ、冷蔵保存した精子を加え、直後、30分、1時間後に河川水を加え受精させた。保存精子は5尾の精

子を個別にメダカ用リングル液で冷蔵保存し、上記の活力判定で4.5であった物を2つを1時間後に使用した。対照区は同じ親から同様に卵を取り、生きた雄3尾の精子を用いて乾導法で受精させた。受精卵は研究所に持ち帰り、翌日に実態顕微鏡下で受精の有無を調べた。

#### (3) 受精方法の比較試験

1回目は乾導法と等調法を比較した。十分に成熟したと思われる卵を少量何も入れない容器とメダカ用リングル液を入れた容器にそれぞれ入れ、5尾の生きた雄の精子をそれぞれに1滴ずつ入れ十分に攪拌した。攪拌した卵を少量ずつ別の容器に取り、直後、5分、15分後に河川水で受精させた。

2回目は乾導法、等調法及び湿導法を比較した。十分に成熟したと思われる卵3滴を何も入れない容器、メダカ用リングル液を入れた容器及び河川水を入れた容器にそれぞれ入れた。乾導法では生きた雄3尾の精子を1滴ずつ直接容器に入れ、等調法、湿導法では同じ雄の精子をリングル液で希釈して用いた。それぞれの受精法とも、直後、15分、30分後に河川水で受精させた。等調法、湿導法では河川水を入れる直前に希釈精子を入れた。

### 2. 種苗生産

種苗生産については以下の事を改善し、指導した。

- ・収容尾数は少な目にする。(1万尾以下/t)
- ・エツ仔魚の摂餌を妨げないようにエアレーションは微通気とする。
- ・ワムシ給餌量はふ化後の摂餌開始直後には30~50個/mlを目安とする。
- ・淡水クロレラを飼育水に添加し、飢餓ワムシにならないようにする。
- ・飼育水量は、開始直後は少なくし、徐々に注水した後で循環濾過とする。
- ・飼育水の悪化を防ぐため、配合餌料は使用しない。

## 結果及び考察

## 1. 受精卵放流

### (1) 精子の活力試験

結果を図1に示した。1, 2回目共に3尾中1尾の精子活力は4以下と弱かった。1回目は15分後には2尾が活力3となり30分後には活力1となった。2回目は15分後に全てが活力1となった。2回目の方が精子の活力が早く失われたのは、温度が高かったためと思われた。エツの精子は死後急速に活力が失われ、気温が高くなる漁期後期ほど早いと思われた。

### (2) 保存精子の受精能の確認

結果を図2に示した。乾導法の受精率が56.6%と高かったのに対し、保存精子はいずれも25%前後と低かった。この原因として、各試験区の精子の濃度が異なることや保存精子が冷蔵保存であったため卵に対して急激な温度

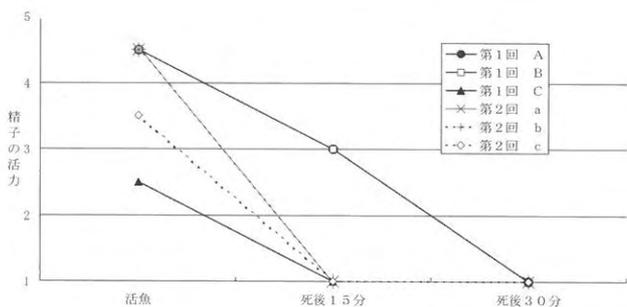


図1 精子の活力と時間

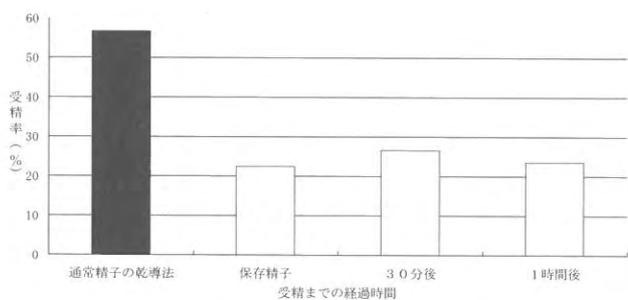


図2 保存精子の受精能比較試験

差が加わった影響が考えられた。

しかし、雄の漁獲が少なく、生きた雄の精子が十分に手に入らない時には使用可能と思われる。

### (3) 受精方法の比較試験

結果を図3, 4に示した。

第1回目の乾導法では直後に受精させた区が非常に低い受精率となった。等調法では15分後の受精率が最も高く5分後が最も低かった。乾導法と等調法を比較すると

全ての区で等調法の方が高い受精率となった。

第2回目の乾導法では全ての区で低い受精率となった。等調法では時間の経過と共に受精率が高くなった。湿導法では直後は受精率が高かったが、15分後から低くなった。メダカ用リング液に入れた卵は30分後でも十分受精可能であると思われた。2回の試験結果から人工受精の方法はメダカ用リング液を用いた等調法が最も適していると思われた。

## 2. 種苗生産

7月13日に放流したロットの種苗生産結果を表1に示した。飼育期間中の水温は20.3~28.6°Cで推移した。10日目の平均全長は約10mm(3号水槽), 放流時のそれは約22mm(2号水槽)であった。へい死については飼育開始直後は仔魚が小さいために不明であったが、従来見ら

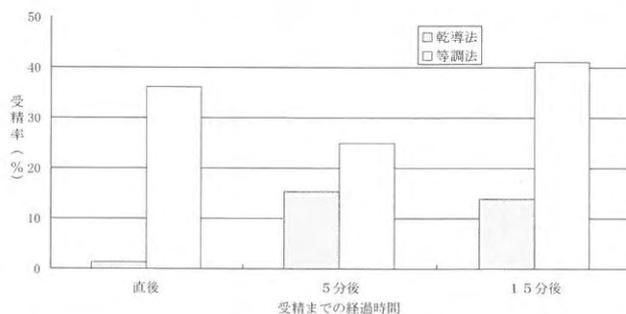


図3 第1回受精方法の比較試験

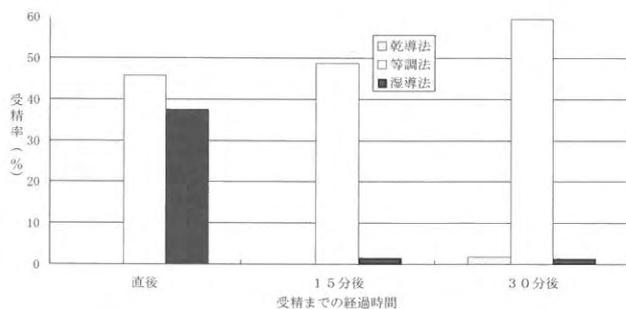


図4 第2回受精方法の比較試験

れた目をキラキラさせて旋回する個体がほとんど見られなかったことから少なかったと思われた。へい死仔魚が水槽底に見られた場合は全て計数した。2号水槽では23日目に真菌症と見られるへい死があったため、換水率を上げることで対応した。全ての水槽で20日前後から若干のへい死が見られたが原因は不明であった。総飼育尾数は19,020尾であった。稚魚の正確な計数は出来なかったが、飼育期間中の観察から60~70%の生残率であったと推定された。4号水槽では22日目から井戸水を少量掛け

流し、配合餌料を自動給餌器で給餌したが、配合餌料を  
 摂餌した傾向は見られなかった。淡水飼育を行ったが、  
 へい死は見られなかった。その他ロットの種苗生産を表  
 2に示した。8月9日に放流し、生残率等もほぼ7月13

日放流分と同様の傾向であった。

漁協への種苗生産基礎技術の移転は出来たが、配合餌  
 料の給餌方法、奇形、疾病等の課題が残された。

表1 7月13日放流ロットの種苗生産結果

水槽番号 (水量)	飼育開始日	総飼育日数	飼育尾数 (尾)	飼育開始水量 (L)	水温 (°C)	ワムシ残餌数 (個/ml)	アルテミア給餌量 (万個)	へい死尾数 (尾)
1号 (500L)	5月29日	46	2,480	250	20.4~28.6		40~170	59
2号 (500L)	5月31日	44	3,360	250	20.3~27.6	0~60	40~170	199
3号 (500L)	6月3日	41	4,290	250	20.3~27.3	0~50	35~170	122
5号 (1,000L)	6月4日	40	4,320	700	20.3~27.1	0~50	70~170	不明
6号 (1,000L)	6月11日	33	4,570	700	20.3~27.1		65~170	不明

表2 その他ロットの種苗生産結果

水槽番号	4号	7号	8号	9号	10号	2R:1号	2R:2号	2R:3号	2R:5号	2R:6号
飼育水量 (L)	500	1,000	1,000	2,000	3,300	500	500	500	1,000	1,000
飼育尾数 (尾)	4,400	8,260	7,950	7,120	25,170	2,290	9,230	6,650	11,970	3,170

# 淡水生物増殖対策事業

## (1) 矢部川のアユ資源量調査

中本 崇・恵崎 撰

本県の主要河川である矢部川では、矢部川漁業協同組合が第1堰である瀬高堰右岸の魚道で天然遡上稚アユを採捕し上流域へ移植放流を行っているが、再捕期間以外の時期や左岸から遡上した天然稚アユについては十分な調査がなされていない。そこで瀬高堰直上流に標識魚を放流し、天然魚の移動や資源状況を調査した。

### 方 法

標識魚は平成14年4月8、9日に瀬高堰で採捕された天然遡上稚アユを用いた。脂鰭を切除し、翌日に瀬高堰上流に放流した(表1)。なお、標識魚の一部をその後も飼育し、アユ解禁日までへい死が無いことを確認した。

漁法、漁場、漁獲量、漁獲尾数及び標識魚の再捕尾数の取りまとめのため、矢部川漁業協同組合員26名に操業日誌の記帳を依頼した。更に3名には漁期中の水温を矢部川上流、下流及び星野川において週1回程度の測定を依頼した。漁場は矢部川本流を6区画、支流の星野川を2区画に主要な堰で区分した(図1)。回収した操業日

誌を集計し、漁獲されたアユの平均体長とC P U Eを求めると共に標識魚の再捕状況から天然遡上魚の移動と資源状況を調べた。また、同漁協が実施している移植放流の実績も聞き取り調査した。

### 結果及び考察

図2に漁期中の矢部川下流と上流及び星野川の水溫変化を示した。水溫は各調査点とも15~27℃で推移し、13年とほぼ同様の傾向を示した。

図3に13、14年の矢部川漁業協同組合による瀬高堰での移植放流の稚アユ採捕量の推移を示した。瀬高堰における稚アユの遡上盛期は3月中旬から4月上旬であった。14年の稚アユ採捕総量は3,070kgで13年の1,810kgより約1.7倍多かった。

14年の操業日誌によると漁法は刺網、投網、釣りでのほとんどが刺網であった。C P U E(尾/日)はさし網が46.7と最も大きく、漁法全体では46.4となり13年の39.0より約1.2倍大きくなった(表2)。図4に14年の漁

表1 標 識 ア ユ

	採捕月日	放流尾数	平均全長 (cm)	平均体重 (g)	放流月日
H14年	4月8,9日	61,590	6.1±0.5	2.5±0.6	4月9,10日
H13年	4月4,5日	39,794	9.0±0.6	4.3±0.8	5月10日

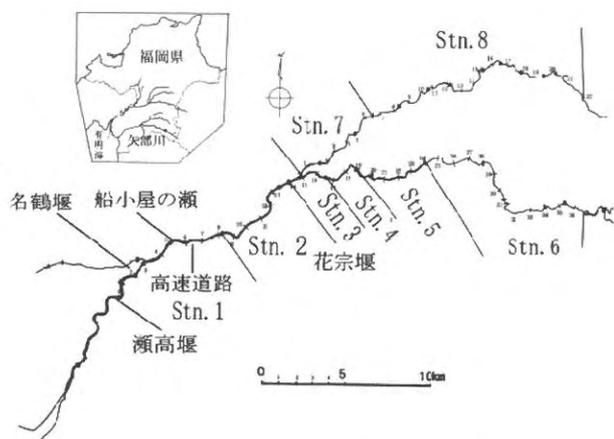


図1 矢部川の位置及び調査点

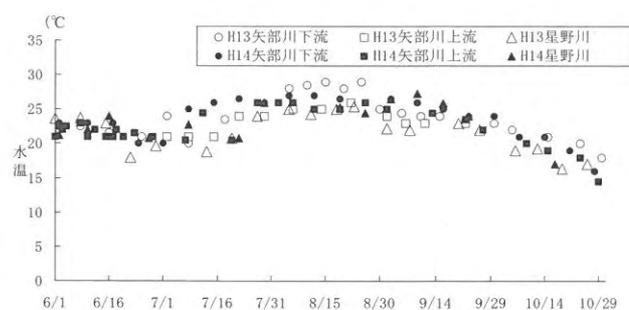


図2 水溫の変化

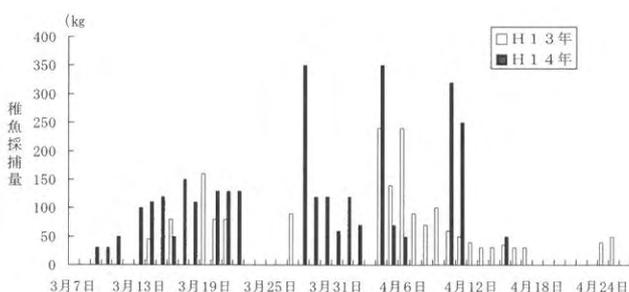


図3 移植放流の日別推移

場毎の漁獲尾数、標識魚の漁獲尾数、混獲率及び13年の混獲率を示した。混獲率はStn. 1で14.4%と最も高く、次いでStn. 2の3.69%となり、それ以外のStn.では1%以下と低かった。このことから瀬高堰を遡上した天然アユは広瀬堰と花宗堰は遡上しにくく、Stn. 3より上流では移植放流アユと人工放流アユが主に漁獲されると推察された。13年ではStn. 1よりStn. 2の方が混獲率が高くなっている。これは広瀬堰の魚道が急勾配であり、4、5月の降水量が非常に多かった14年は13年比べて遡上が困難であったためと思われる(図5)。また、漁場全体の14年の混獲率は2.6%、13年が7.3%となり、標識魚放流尾数が増えているにもかかわらず小さくなった。

図6に13、14年の各漁場別のさし網1反当たりの採捕尾数を示した。13年のStn. 1を除くと各漁場とも7~8尾前後となり移植放流と人工種苗放流により漁場はかなり有効利用されていると思われる。

遡上資源量は右岸側の移植放流量とその期間前後の遡上量及び左岸側の遡上量となるが、花宗堰より下流は標識魚の再捕率で、上流は移植放流量から資源量を推定した。その結果14年は約185万尾と推定され、同様に推定した13年の86万尾より多くなった。

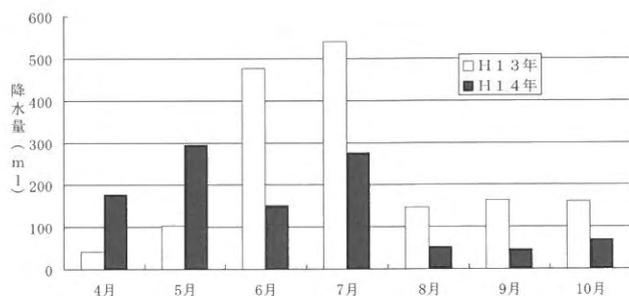


図5 月別降水量の推移

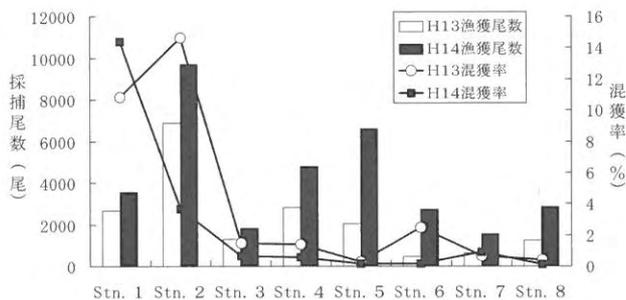


図4 Stn.別採捕尾数と標識魚混獲率

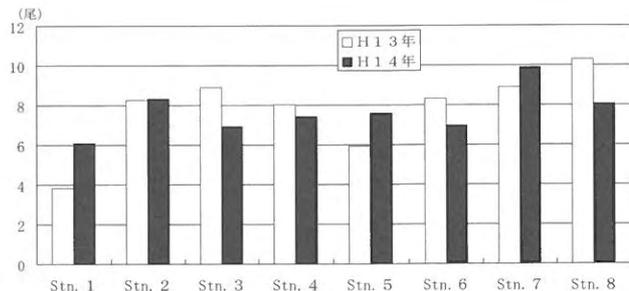


図6 漁場Stn.別の刺し網1反当たりの採捕尾数

表2 操業日誌によるアユ漁獲状況

漁業種類	回答者数(人)		延べ操業日数(日)		漁獲尾数(日)		CPUE(尾/日)	
	H13年	H14年	H13年	H14年	H13年	H14年	H13年	H14年
刺し網	19	22	430	706	17,100	32,981	39.8	46.7
投網	3	1	7	2	127	40	18.1	20.0
釣り	2	1	6	4	38	45	6.3	11.3
合計	19	22	443	712	17,265	33,066	39.0	46.4

# 淡水生物増殖対策事業

## (2) モクズガニの簡易増殖手法の開発

中本 崇・恵崎 撰

漁業法第127条において内水面における第5種共同漁業は「免許を受けた者が当該内水面において水産動植物の増殖をする場合でなければ、免許してはならない」と規定されている。このため、免許を受けた内水面漁協では、種苗放流を中心とした増殖事業が行われている。しかしながら、生物多様性条約が発効され、生物の遺伝的多様性が問題となっており、漁業権魚種の種苗放流についても自河川産の種苗を放流する事が望ましくなっている。そこで漁協が実践出来る漁業権魚種（モクズガニ）の親ガニ養成を中心とした種苗生産技術を開発する。

### 方 法

#### 1. 親ガニ養成試験

##### (1) 300L水槽試験区

親ガニには筑後川の筑後大堰下流の汽水域で11～1月にカニカゴで採捕された下りガニを用いた。300L角形水槽に雄2尾と雌3尾を収容後、1週間飼育し、交尾と抱卵状況を観察した。飼育水は150L、2%人工海水で止水とし、ヒーターで23℃に加温した。また、共食い防止のため、隠れ場所としてキンランを投入した。餌料としては麦を毎日給餌した。

##### (2) 30L水槽試験区

親ガニは(1)と同様の個体を用いた。30Lパンライツ水槽3個にそれぞれ雌雄1尾ずつを収容後、1週間飼育し、交尾と抱卵状況を観察した。飼育水は10L、2%人工海水で止水とし、ウォーターバスで17.5℃に加温した。また、共食い防止のため、障害物としてキンランを投入した。餌料は麦を毎日給餌した。

##### (3) 5t水槽試験区

親ガニは(1)(2)で生残した個体を用いた。屋外の5tコンクリート水槽に雌雄各3尾を収容し、41日間飼育した。飼育水は約1t、ろ過海水を地下水で薄め半海水にし、循環濾過とし、ヒーターで23℃に加温した。また、共食い防止のため、障害物としてコンクリートブロックを投入した。餌料は麦と魚肉（冷凍アユ）を適宜

給餌した。

#### 2. 抱卵させた親ガニからゾエアの大量生産試験

5t水槽で交尾、抱卵した1個体を30L水槽に収容し、ゾエアふ化まで無給餌で飼育した。飼育水は1.5%人工海水で止水とし、ヒーターで23℃に加温した。

### 結果及び考察

#### 1. 親ガニ養成試験

各試験区の結果を表1に示した。300L、30L水槽試験区とも交尾、抱卵までには至らなかった。また、30L試験区では水質悪化のためと思われるへい死が見られた。5t水槽試験区では3尾中1尾が抱卵した。モクズガニの繁殖行動は雌は交尾後殆どが翌日に抱卵するといわれているが、海域に達してから交尾可能になるまでに1月以上かかる個体もいる事が知られている。また、筑後大堰下流の汽水域で採捕される下りガニには、抱卵個体は殆どいない。このことから、本区域で採捕された下りガニが交尾、抱卵可能になるまで1週間では期間が短いと思われた。

#### 2. 抱卵させた親ガニからゾエアの大量生産試験

抱卵個体の卵はすでに発生が進んでおり、顕微鏡下で確認したところ、抱卵から約14日経過していると考えられた。収容後、7日目にふ化し、ゾエア幼生となった。ふ化尾数は計数できなかった。今後は種苗生産まで取り組み漁協が実施出来る増殖手法を確立する。

表1 供試ガニと結果

300L試験区				30L試験区				5t水槽試験区			
殻幅 (cm)	体重 (g)	性別	結果	殻幅 (cm)	体重 (g)	性別	結果	殻幅 (cm)	体重 (g)	性別	結果
8.4	310	♂		6.9	164	♂		6.9	164	♂	へい死
7.1	207	♂		6.2	134	♂		6.2	134	♂	へい死
5.6	85	♀		6.0	95	♂		6.0	95	♂	
5.8	97	♀		4.8	47	♀	へい死	5.8	97	♀	
6.0	101	♀		4.4	40	♀	へい死	6.0	101	♀	へい死
				5.0	57	♀		5.0	57	♀	抱卵

# 魚類防疫体制推進整備事業

高橋 実・恵崎 撰・中本 崇・福澄 賢二・佐藤 博之\*

この事業は水産庁の補助事業として、平成10年度まで5年間実施された「養殖水産動物保健対策推進事業」に代わって、11年度から改めて実施されているものである。事業内容は魚類防疫推進と養殖生産物安全対策に大別される。

## 方 法

### 1. 魚類防疫推進

魚類防疫対策を推進するため、種苗の検査、養殖魚の検査を実施するとともに、全国魚類防疫会議（年2回）、関係地域対策合同検討会に出席し、また、県内防疫会議（年1回）を開催した。

近年、県内の河川や溜池等において魚が大量斃死する事例が増加していることから、魚の大量斃死に関する防疫講習会を開催した。

魚病診断技術対策として、担当職員が魚病研修や関係会議に出席した。また、緊急魚病発生に際しては関係機関と協議し対策を講じることとした。

### 2. 養殖生産物安全対策

水産用医薬品の適正使用について養殖漁家および関係者の指導を行うとともに5魚種について出荷前の医薬品残留検査を簡易検査法によって行った。また、医薬品の使用状況についてアンケート調査を実施した。

ワクチンの使用推進については、使用希望があれば積極的に指導することとした。

## 結果及び考察

### 1. 魚類防疫推進

#### (1) 疾病検査

種苗等の検査として、アユの冷水病、クルマエビ、ヨシエビのPAV（クルマエビ類急性ウイルス血症）について種苗生産及び中間育成時にPCR法による保菌検査を行った。アユでは種苗生産時の親魚、卵、ふ化仔魚及び中間育成時の稚魚のいずれについても陰性であった。クルマエビ、ヨシエビについては、親エビの一部に陽性

個体が見られたが、種苗生産、中間育成では全て陰性であった。また、クロアワビについては筋萎縮症の発生は見られなかった。

養殖魚の疾病については、内水面ではアユについてPCR法により冷水病の検査を行い、2件の発生がみられた。海面では蓄養中のヒラマサで連鎖球菌症の発生が1件みられた。

#### (2) 防疫対策会議

第36回全国魚類防疫推進会議が14年10月30日に東京都で開催され魚類防疫対策、魚病対策センター事業、水産総合研究センター（以下、水研）の魚病研究の内容等について論議された。第37回会議は15年3月20日に東京都で開催され、15年度新規事業関係、薬事法の改正、魚病発生状況、水研の魚病関係研究成果等について論議された。

県内防疫対策会議を15年2月14日に開催し、委員によって、14年度魚病発生状況、13年度の魚病被害と水産用医薬品使用状況アンケート調査結果及びアユ耐病性系統の作出技術について報告、検討がなされた。

13年度のアンケートによる魚病被害は、内水面では食用魚が4,100kg、2,330千円、観賞魚が200kg、1,000千円、海面では3,500kg、4,000千円であった。内水面ではコイの「穴あき病」、ウナギの「べこ病」、海面ではヒラメの「エドワジラ病」による被害であった。水産用医薬品の使用については、特に不適正な使用はみられなかった。

関係地域合同検討会として、14年11月7～8日、熊本市で開催された「九州・山口ブロック魚病分科会」、また、10月31日及び15年1月31日に東京都で開催された「アユ冷水病対策協議会」にそれぞれ担当職員が参加した。

#### (3) 水産動物防疫講習会

15年2月19日に当研究所において魚類防疫対策講習会を開催した。当研究所職員により「河川での魚の大量斃死について」というテーマで大量斃死の要因や発生時の対応法等について講演の後、質疑応答が行われた。参加者は40名であった。

\* 水産振興課

#### (4) 魚病診断技術対策

最新の魚病診断技術研修として、14年8月18日～9月5日と11月25日～12月13日に魚類防疫センターで開催された魚類防疫士養成コースに合わせて3名の担当職員が参加した。

#### (5) 緊急魚病発生対策

栽培漁業公社で生産中のクルマエビ、ヨシエビの親の一部にPAVの陽性個体が見られたが、陽性を含むロットの卵を殺処分したことで、栽培漁業公社での種苗生産及び各地区の中間育成場において、14年度も前年度に引き続きPAVの発生は1件もなく、防疫体制の整備が浸透してきたものと考えられる。

## 2. 養殖生産物安全対策

### (1) 医薬品の適正使用指導

種苗検査や疾病検査時、講習会および巡回によって適時適正使用を指導した。ただ、観賞魚については、食用でないため、獣医師の指示書が必要な動物薬が用いられ

ることも多く、指導には限界がある。

### (2) 医薬品適正使用実態調査

アンケート調査を実施（集計14年度）した13年度の使用状況は、ブリ養殖でチアンフェニコール、エリスロマイシン、ヒラメ養殖でニフルスチレンサ酸ナトリウムが使用された。

### (3) 医薬品残留検査

水産庁の指示により、本事業からこれまでの公定法に代えて簡易検査法（生物学的検査法）による検査を行っている。検査を食用ゴイ（10件）、ウナギ（10件）、アユ（10件）、ヤマメ（8件）、マダイ（6件）について行ったが、いずれの場合も薬剤残留は認められなかった。検査結果については、検体を提供してくれた漁家または漁協へハガキにより通知した。

### (4) ワクチン使用推進

今年度ワクチン使用を希望する漁家はなかった。



卵を付着させたスライドグラスはスライドグラス立てに並べてバットに沈め、井戸水を1.5~2ℓ/分ずつかけ流し、併せてエアストーンによる通気を行った。

卵を付着させたスライドグラスはスライドグラス立てに並べてバットに沈め、井戸水を1.5~2ℓ/分ずつかけ流し、併せてエアストーンによる通気を行った。

スライドグラスは孵化が確認された時点で試験区ごとに井戸水を入れた350mlのプラスチックコップに移し、止水飼育を行った。プラスチックコップは水温を安定させるため、井戸水をかけ流しにした大形バットに並べた。

試験に用いた消毒薬の種類はポビドンヨードと過酸化水素水で、ポビドンヨードには水産用イソジン液10%（以下イソジンとする）を、過酸化水素水にはマリンサワーSP30（以下マリンサワーとする）を使用し、イソジンは0.05%濃度、マリンサワーは1%濃度の消毒薬とした。消毒薬はともに試験の直前にガラスビーカーに1ℓずつ作成し、消毒は20分間スライドグラスごと漬け込み、その間は無通気とした。

卵の計数は、吸水後にデジタルカメラでスライドグラスを撮影し、撮影データから付着卵数を計数した。吸水卵の生残数は吸水翌日に実態顕微鏡を用いて計数した。発眼卵の計数は吸水後5日目に行い、孵化尾数の計数は1回目が吸水後24日目の11月16日、2回目が23日目の11月17日に実施した。

卵消毒試験以外に、吸水後の翌日から通常の種苗生産で行うマラカイトグリーンによる卵消毒を1日おきに実施したが、当日卵消毒試験を行うものについては翌日にずらした。マラカイトグリーンの卵消毒は円形バットに4ppmのマラカイトグリーン消毒薬を張り、その中に

スライドグラス立てごと30分間漬け、その間はエアストーンによる通気を行った。

## 結果及び考察

### 1. 成長段階別保菌状況の把握

冷水病菌の保菌検査の結果を表2に示した。受精卵については10月21日の研究所採卵分、10月25日、28日の県内養殖業者採卵分受精卵について検査した結果、ともに陰性であった。

栽培漁業公社で海水飼育中の仔魚についても、12月29日に検査を実施したが全て陰性であった。

栽培公社から県内養殖業者へ移され、淡水飼育された稚魚について3月11日に検査を実施したが、腎臓、濃縮鰓洗浄液ともに全て陰性であった。

### 2. 卵消毒

#### (1) ポビドンヨード

水産用イソジンを用いた2回の消毒試験の結果を図1に示した。

1回目の試験では吸水翌日の観察で確認された分割卵の数を基準とした発眼率（以後発眼率とする）は、吸水直後に卵消毒を実施した10分区の平均（以下各試験区はスライドグラス2枚の平均）は29.3%と低く、同じく分割卵の数を基準とした孵化率（以後孵化率とする）も16.3%と低かった。他の試験区では48時間区の発眼率が60.7%で、それ以外の試験区が81.5%から94.5%の間、対象区は90.2%であった。孵化率は48時間区が47.1%で、他の試験区が52.8%から69.1%の間、対象区は40.4%で

表2 平成14年度冷水病保菌検査（PCR検査）結果

調査日	検体数	陽性率	検査部位	備 考
研究所受精卵				
H14/10/21	100	0 %	卵	10個/1サンプル
養殖業者受精卵				
H14/10/25	100	0 %	卵	10個/1サンプル
H14/10/28	100	0 %	卵	10個/1サンプル
栽培漁業公社仔アユ				
H13/12/29	60	0 %	腹部中央筒切り	福岡県産
	60	0 %	腹部中央筒切り	福岡県産
	60	0 %	腹部中央筒切り	福岡県産
	60	0 %	腹部中央筒切り	福岡県産
	60	0 %	腹部中央筒切り	福岡県産
	60	0 %	腹部中央筒切り	S県産
	60	0 %	腹部中央筒切り	S県産
	60	0 %	腹部中央筒切り	S県産
養殖業者稚アユ				
H15/3/11	90	0 %	腎臓	
H15/3/11	90	0 %	濃縮鰓洗浄液	

あった。

2回目の試験は、発眼率は10分区が58.5%で最も低く、他の試験区は80.8%から100%の範囲で、対象区は85.3%であった。孵化率は10分区が26.4%で最も低く、他の試験区は59.8%から73.3%の間で、対象区は53.2%であった。

## (2) 過酸化水素水

1%マリンサワーを用いた消毒試験の結果を図2に示した。マリンサワーを用いた消毒試験では、イソジン試験区に比べ大きな差は見られなかった。

1回目の発眼率は81.1%から91.9%の間で、対象区は85.5%であった。孵化率は54.8%から68.6%の範囲で対象区は59.8%であった。

2回目の発眼率は78.4%から91.3%の間で、対象区は89.6%であった。孵化率は41.8%から66.4%の範囲で対象区は52.8%であった。

マリンサワーでは顕著な違いは見られなかったが、イソジンによる卵消毒では、1回目、2回目ともに吸水後10分で卵消毒を行った試験区が低く、受精直後にイソジンによる卵消毒を実施した場合には、発眼率や孵化率の低下を引き起こす可能性が示唆された。

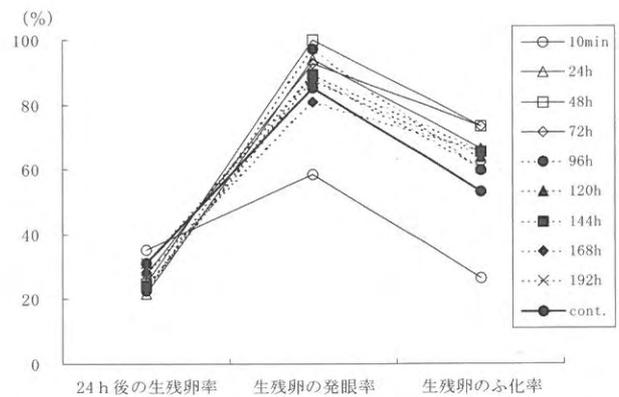
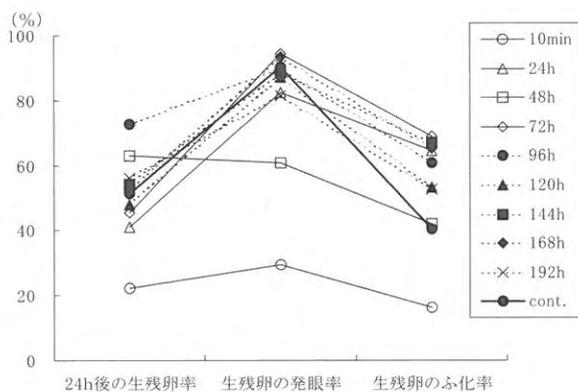


図1 0.05%水産用イソジンを用いた卵消毒後の発眼率と孵化率 (左: 1回目, 右: 2回目)

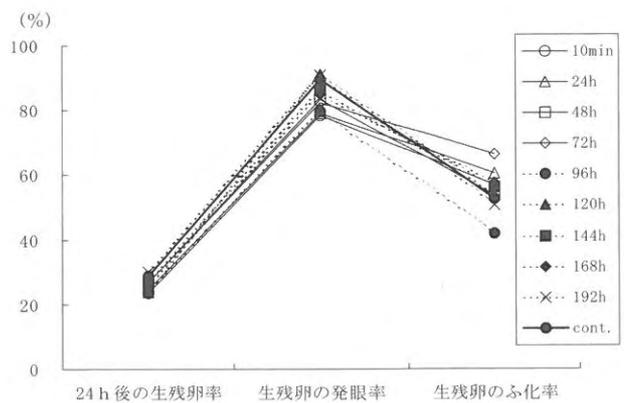
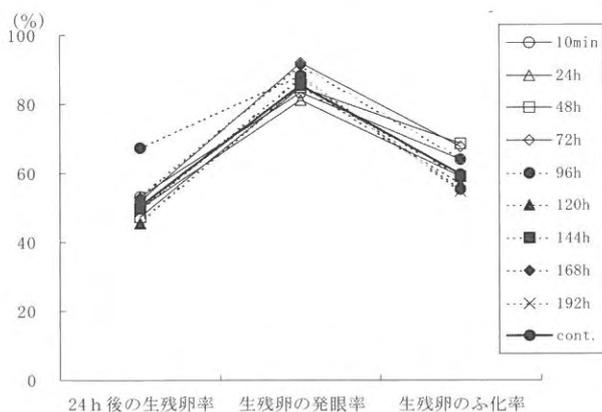


図2 1%マリンサワーを用いた卵消毒後の発眼率と孵化率 (左: 1回目, 右: 2回目)

# 水産生物育種の効率化基礎技術の開発

## —アユの耐病性系統作出技術の開発—

中本 崇・岩淵 光伸・恵崎 撰

ビブリオ病は、アユ養殖業において短期間に大量へい死を起こす重大な疾病である。その対策として、オキソリン酸投与による薬剤療法やワクチンによる予防法が用いられている。しかし、これらの治療法や予防法にも限界があり、ビブリオ病やその他の重大疾病に対して耐病性のある品種の作出が望まれている。本研究では、前期3年間でビブリオ菌を用いて耐病選抜を繰り返し行うことで耐病性を獲得した家系を作出した。後期では作出した耐病家系を用いAFLP解析による耐病性に関するDNAマーカーを検出し、耐病形質の固定化技術を開発する。

### 方 法

#### 1. ビブリオ感染試験（耐病性の再確認）

試験魚には耐病家系として平成9年から5回ビブリオ耐病選抜を行った筑後川耐病選抜F6及び矢部川耐病選抜F6、対照区としてビブリオに感受性がある和歌山系クローン、更に矢部川天然遡上アユと合所ダム陸封アユを加えた。各群30尾をそれぞれ1%塩水のビブリオ菌液（ $10^5$ CFU/ml *Vibrio Anguillarum* PT-479株）に5分間曝した後、60L水槽に収容した。地下水を毎分0.5L注水し、無給餌で飼育し、生残率を耐病性の指標とした。

#### 2. 耐病性に関するDNAマーカーの検出

13年度にビブリオ感染試験を行い、全個体に耐病性が確認された2交雑家系F1（No.2, No.5）のうち、No.2家系30個体について64通りのプライマーペアの組み合わせでAFLP解析を行った。得られたデータより解析ソフトMAPLを使用して連鎖地図の作製を試みた。

また、耐病性の父親に認められるが感受性の母親には認められない増幅断片のうちF1個体すべてに検出される断片を探索した。該当した増幅断片について、No.5家系のF1個体すべてに認められるかどうかを同様に調べ、耐病性に関するDNAマーカーの絞り込みを行った。

#### 1. ビブリオ感染試験（耐病性の再確認）

試験開始後14日目の生残率は耐病家系の筑後川耐病選抜F6、矢部川耐病選抜F6ではそれぞれ96.7%、86.7%、和歌山県産クローンは40.0%、矢部川天然遡上アユは73.3%、合所ダム陸封アユは66.7%となり耐病家系が2系統とも高い生残率を示した（図1）。

#### 2. 耐病性に関するDNAマーカーの検出

63プライマーペアでデータが得られ、156マーカー座で多型が認められた。そのうち93マーカー座で33連鎖群が得られた。

耐病性の父親に認められるが、感受性の母親に認められない増幅断片は63プライマーペアで217断片認められた。そのうちNo.2家系F1個体すべてに認められたのは61断片であった。これらの断片のうちNo.5家系F1個体すべてに検出されたのは23断片であった（図2、表1）。

本研究では耐病性に関するDNAマーカーを23断片まで絞り込むことが出来たが、特定するまでには至らなかった。DNAマーカーを特定するには交雑F1と和歌山系クローンとの戻し交配家系の個体を調べる必要がある。また、耐病性AFLPマーカーが特定されても本耐病系統以外での利用は難しいため、マイクロサテライトDANマーカー等の同定も必要であると考えられる。また、検出されたDNAマーカーがビブリオ病だけでなく冷水病等他のアユの重大疾病に関与しているかについても調べる必要がある。

### 結果及び考察

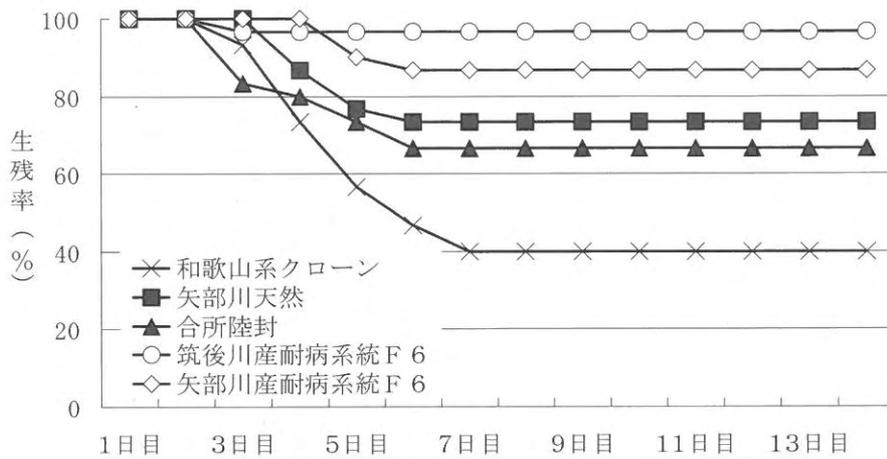


図1 ピブリオ病感染試験における各系統の生存率の推移

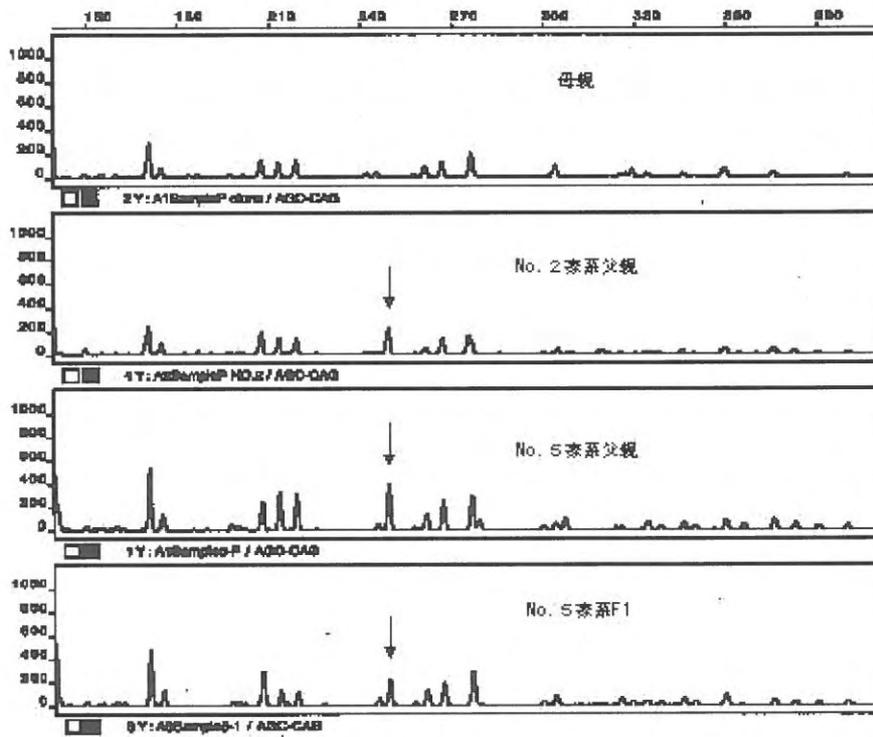


図2 耐病家系のみ認められた増幅断片 (矢印)

表1 和歌山クローンに認められず, No. 2, 5家系のF1個体すべてに認められた23AFLP増幅断片

aag-caa 116	aac-cac 67	agc-cag 249	act-cta 122
aag-cta 157	aac-cag 210	agc-ctg 79	act-cta 313
aag-ctc 213	aac-cag 226	aca-cac 427	act-ctc 219
aag-ctt 317	agg-cag 290	acc-caa 324	
aca-cta 182	agg-cta 52	acc-cac 479	
aca-cac 139	agg-ctg 363	act-cag 119	
aca-ctc 441		act-cag 192	

# 主要河川・湖沼の漁場環境調査

恵崎 撰・中本 崇

内水面における資源増殖や漁場環境改善の方策検討の基礎資料を得るため、県内の主要河川・湖沼の水質調査を実施した。

## 方 法

### 1. 調査時期

平成14年5, 8, 10月及び15年3月の計4回調査を行った。

### 2. 調査定点

調査定点は表1及び図1に示したとおり、矢部川及び筑後川で各5点、日向神ダムで2点及び江川ダム、寺内ダムでそれぞれ1点ずつとした。

なお、筑後川C1定点（筑後大堰）では底層についても調査を行った。

### 3. 調査項目及び方法

#### (1) 気象

天候、気温及び風力について観測並びに測定を行った。

#### (2) 水質

水質調査は以下の項目と方法によった。

水 温	: 水温計
透視度	: 透視度計
SS	: 試水濾過後、濾紙上の懸濁物の重量を測定
pH	: ガラス電極法
DO	: ウィンクラーアジ化ナトリウム変法
COD	: アルカリ法 JISK0102
NH <sub>4</sub> -N	: インドフェノール法
NO <sub>2</sub> -N	: Strickland-Person法
NO <sub>3</sub> -N	: 銅カドニウムカラム還元法
PO <sub>4</sub> -P	: Strickland-Person法
SiO <sub>2</sub> -Si	: モリブデン黄法
クロロフィル a	: アセトン抽出後吸光法

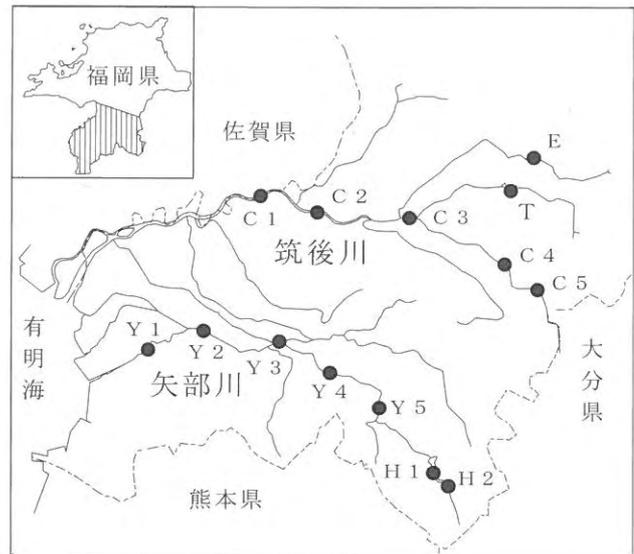


図1 筑後川及び矢部川における調査定点

表1 調査定点の概要

定点番号	定点の位置	河口（本流）からの距離 (km)
<矢部川>		
Y 1	瀬高堰髪右岸	12
Y 2	南橋左岸	17
Y 3	花宗池右岸	23
Y 4	四条野橋右岸	32
Y 5	火龍橋左岸	40
H 1	日向神ダム中央部左岸	48
H 2	日向神ダム鬼塚	52
<筑後川>		
C 1	筑後大堰上左岸	23
C 2	神代橋右岸	33
C 3	片瀬橋左岸	41
C 4	恵蘇野宿橋右岸	52
C 5	昭和橋右岸	60
E	江川ダム（支流の小石原川）	22
T	寺内ダム（支流の佐田川）	11

## 結果及び考察

調査項目別に定点ごとの年間の平均値、最小値及び最大値を表2に示した（各定点の測定値は資料編を参照）。

### 1. 水温

水温は8.8～29.7℃の範囲で推移し、平年並みであった。

### 2. pH

pHは6.87～9.38で推移し、平年並みであった。また、例年のようにダム湖では9を越える高い値を示す場合があった。

### 3. DO

DOは4.75～11.37ppmの間で推移し、夏期の高水温時に筑後川のC1で若干低いが、ほとんどの調査点で、水生生物の生息に十分な溶存酸素量を示した。

### 4. COD

CODは0.49～5.21ppmの間で推移した。この中で特に

高い値を示したのは、出水が原因であったと考えられる。

### 5. SS

SSは0.2～12.6ppmの間で推移し、ダム湖でやや高い値を示した。

### 6. DIN

三態窒素（DIN）は0.05～0.26ppmの間で推移し、矢部川、筑後川とも同様の値を示した。

### 7. SiO<sub>2</sub>

SiO<sub>2</sub>は5.65～24.70ppmの間で推移した。筑後川は矢部川より高い値を示した。

### 8. PO<sub>4</sub>-P

PO<sub>4</sub>-Pは0.4～14.3ppbの間で推移し、筑後川は矢部川より高い値を示した。

### 9. クロロフィル a

クロロフィル a は0.58～23.87ppbの間で推移した。

表2 各定点における年間の平均値、最小値及び最大値

St.		気温 (℃)	水温 (℃)	pH	DO (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH4 (ppm)	NO2 (ppm)	NO3 (ppm)	DIN (ppm)	SiO <sub>2</sub> (ppm)	PO4 (ppb)	Chl. a (μg/l)
矢部川	Y1	23.7	19.7	7.21	9.09	1.62	5.13	0.049	0.003	0.127	0.180	11.465	2.322	10.44
	Y2	21.7	18.3	7.66	8.71	1.80	3.10	0.045	0.002	0.151	0.198	11.954	3.456	1.50
	Y3	24.4	18.1	7.80	9.58	1.53	2.60	0.039	0.003	0.158	0.199	14.499	4.231	1.15
	Y4	24.1	17.2	7.95	9.02	2.51	2.40	0.045	0.002	0.081	0.128	13.338	1.591	1.40
	Y5	22.3	16.8	7.82	8.88	2.86	1.05	0.036	0.002	0.106	0.144	12.526	3.820	0.77
	H1	21.5	19.2	8.23	9.41	2.19	2.70	0.041	0.003	0.037	0.081	12.990	1.785	3.89
	H2	20.7	16.4	8.24	8.68	2.00	1.70	0.037	0.004	0.054	0.095	17.142	1.951	0.91
	最小値	11.7	9.1	6.87	7.23	0.49	0.20	0.025	0.001	0.014	0.048	7.582	0.626	0.58
最大値	36.0	29.7	9.02	10.50	5.21	6.20	0.062	0.014	0.206	0.256	19.312	5.856	20.42	
筑後川	C1	22.3	19.3	7.26	7.68	2.52	6.75	0.047	0.004	0.115	0.166	15.605	7.115	6.96
	C2	24.5	18.9	7.16	8.42	1.95	6.38	0.045	0.003	0.118	0.165	11.323	7.540	2.22
	C3	22.3	18.5	7.28	9.01	1.98	3.80	0.042	0.002	0.107	0.151	19.830	6.176	1.66
	C4	24.4	18.6	7.74	8.84	2.30	4.43	0.040	0.002	0.069	0.111	17.495	5.936	1.58
	C5	25.3	18.4	7.70	9.30	1.43	4.40	0.033	0.002	0.065	0.100	17.521	6.031	2.02
	最小値	11.5	9.4	6.93	4.75	1.11	2.60	0.028	0.002	0.050	0.086	9.669	3.184	0.65
最大値	34.1	28.0	8.22	11.34	5.13	7.80	0.067	0.007	0.141	0.195	24.695	14.277	19.75	
江川ダム	E	20.4	18.1	8.62	8.93	2.10	6.30	0.034	0.004	0.077	0.115	9.245	1.250	10.12
	最小値	9.3	8.8	8.06	7.23	1.25	3.40	0.030	0.002	0.037	0.076	8.291	0.652	4.68
最大値	33.5	27.1	9.05	11.00	3.40	12.60	0.036	0.011	0.110	0.147	10.306	2.828	23.87	
寺内ダム	T	19.2	18.5	8.75	8.86	2.07	7.80	0.039	0.002	0.071	0.112	9.770	0.985	14.74
	最小値	10.4	9.6	8.27	6.72	1.29	5.70	0.031	0.002	0.059	0.092	5.647	0.427	5.44
最大値	29.7	27.8	9.38	11.37	3.75	10.00	0.049	0.002	0.085	0.132	13.818	2.037	21.07	

資料1 平成14年度内水面水質環境調査(矢部川)

S t .	年月日	時刻	天候	風	透視度	気温 (℃)	水温 (℃)	pH	DO (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH4 (ppm)	NO2 (ppm)	NO3 (ppm)	DIN (ppm)	SiO2 (ppm)	PO4 (ppm)	Chl.a (μg/l)
Y 1	H14.5.9	10:55	曇	微	55	25.0	18.4	7.44	9.42	1.63	5.40	0.0568	0.0036	0.1729	0.2333	11.1819	0.0054	1.94
	H14.8.8	12:47	晴	やや強	96	34.3	29.7	6.87	9.02	1.30	3.90	0.0398	0.0039	0.0895	0.1332	9.1114	0.0007	16.92
	H14.10.8	11:16	曇	微	40	20.4	21.6	7.07	8.53	2.08	6.20	0.0619	0.0040	0.0836	0.1495	14.1203	0.0018	20.42
	H15.3.13	11:17	晴	微	61	15.0	9.2	7.44	9.40	1.45	5.00	0.0388	0.0021	0.1613	0.2022	11.4446	0.0014	2.47
Y 2	H14.5.9	10:30	曇	弱	54	23.4	17.0	7.47	9.76	3.00	4.90	0.0604	0.0031	0.1713	0.2348	8.4027	0.0038	0.66
	H14.8.8	11:27	晴	やや強	50	32.3	27.6	8.66	8.35	1.22	2.30	0.0285	0.0020	0.1486	0.1792	15.4422	0.0033	1.86
	H14.10.8	10:45	曇	弱	72	19.4	19.6	7.23	7.72	1.63	2.20	0.0412	0.0024	0.1700	0.1700	12.4719	0.0049	2.40
	H15.3.13	10:49	晴	微	71	11.7	9.1	7.29	9.01	1.35	3.00	0.0480	0.0022	0.1560	0.2062	11.5004	0.0017	1.06
Y 3	H14.5.9	12:12	曇	無	75	24.4	17.5	7.69	9.96	2.87	3.60	0.0468	0.0038	0.2056	0.2562	15.3068	0.0059	1.38
	H14.8.8	13:24	晴	弱	100	35.0	26.7	8.11	9.61	1.14	2.60	0.0252	0.0019	0.1359	0.1629	12.3763	0.0031	1.42
	H14.10.8	12:29	曇	弱	100	19.5	18.5	7.35	8.37	1.14	1.50	0.0402	0.0020	0.1126	0.1549	14.5822	0.0047	1.07
	H15.3.13	12:41	晴	微	100	18.6	9.8	8.04	10.39	0.99	2.70	0.0441	0.0026	0.1766	0.2233	15.7289	0.0033	0.71
Y 4	H14.5.9	12:55	曇	無	92	23.5	16.1	7.64	10.27	4.40	2.00	0.0517	0.0020	0.0948	0.1485	7.5825	0.0012	0.93
	H14.8.8	13:50	晴	弱	100	36.0	25.2	8.13	7.67	1.78	4.00	0.0444	0.0021	0.0694	0.1158	15.3227	0.0019	1.79
	H14.10.8	13:25	曇	微	100	19.0	18.2	7.91	8.88	2.69	1.90	0.0403	0.0014	0.0802	0.1219	13.3877	0.0019	1.55
	H15.3.13	13:15	晴	微	101	18.0	9.4	8.13	9.25	1.17	1.70	0.0430	0.0023	0.0807	0.1261	17.0587	0.0013	1.31
Y 5	H14.5.9	13:30	曇	微	100	21.1	16.2	7.57	10.12	4.20	1.60	0.0343	0.0017	0.1228	0.1588	9.4777	0.0037	0.68
	H14.8.8	14:20	晴	弱	100	33.5	24.4	7.89	8.09	1.06	0.20	0.0269	0.0014	0.1005	0.1288	14.2397	0.0035	0.58
	H14.10.8	13:46	曇	微	100	18.8	17.0	7.83	7.45	5.21	1.30	0.0468	0.0018	0.0806	0.1292	11.5243	0.0055	0.93
	H15.3.13	13:43	晴	弱	101	15.6	9.7	7.98	9.86	0.98	1.10	0.0370	0.0017	0.1194	0.1582	14.8609	0.0025	0.88
H 1	H14.5.9	13:50	曇	無	85	22.6	20.0	8.30	10.50	4.07	2.20	0.0347	0.0017	0.0334	0.0698	11.2535	0.0027	4.89
	H14.8.8	14:53	曇	やや強	70	30.4	28.2	9.02	9.91	1.78	0.90	0.0320	0.0016	0.0140	0.0475	13.2921	0.0006	6.55
	H14.10.8	14:37	曇	弱	74	17.4	17.3	7.23	7.69	1.61	5.40	0.0531	0.0051	0.0409	0.0991	15.5059	0.0030	1.52
	H15.3.13	14:09	晴	微	100	15.7	11.2	8.35	9.54	1.30	2.30	0.0451	0.0019	0.0594	0.1064	11.9065	0.0008	2.61
H 2	H14.5.9	14:02	曇	無	100	22.8	15.8	7.73	10.18	4.07	2.20	0.0318	0.0012	0.0567	0.0897	17.4410	0.0019	0.77
	H14.8.8	15:10	曇	無	100	30.4	24.5	8.66	7.23	0.49	1.40	0.0368	0.0012	0.0514	0.0893	19.3123	0.0023	1.12
	H14.10.8	14:51	曇	微	100	16.0	16.2	8.09	7.56	2.77	1.60	0.0395	0.0013	0.0477	0.0885	15.6174	0.0019	1.00
	H15.3.13	14:23	晴	弱	101	13.5	9.2	8.46	9.76	0.68	1.60	0.0385	0.0136	0.0619	0.1139	16.1987	0.0017	0.75

資料 2 平成14年度内水面水質環境調査 (矢部川)

S t .	年月日	時刻	天候	風	透視度	気温 (°C)	水温 (°C)	pH	DO (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH4 (ppm)	NO2 (ppm)	NO3 (ppm)	DIN (ppm)	SiO2 (ppm)	PO4 (ppm)	Chl. a (μg/l)
C 1 (表層)	H14.5.22	11:02	雨	弱	47	20.7	18.8	7.19	8.56	4.56	5.30	0.0666	0.0026	0.1249	0.1941	10.2820	0.0057	0.68
	H14.8.13	13:01	晴	やや強	48	34.1	28.0	7.53	5.73	1.55	7.70	0.0329	0.0045	0.1052	0.1426	22.7843	0.0079	19.75
	H14.10.9	13:28	晴	やや強	55	22.7	20.7	7.10	6.66	2.10	7.10	0.0378	0.0069	0.1302	0.1748	16.1270	0.0143	6.90
C 2 (底層)	H15.3.12	14:59	晴	強	60	11.5	9.9	7.41	10.76	2.15	6.90	0.0425	0.0030	0.1214	0.1670	24.6955	0.0045	3.13
	H14.5.22	11:10	—	—	—	—	18.8	7.20	8.33	4.32	—	0.0451	0.0023	0.1133	0.1608	10.6244	0.0039	1.51
	H14.8.13	13:20	—	—	—	—	27.1	7.08	4.75	1.63	—	0.0530	0.0044	0.1099	0.1674	16.6844	0.0098	12.85
C 2	H14.10.9	13:35	—	—	—	—	20.3	7.16	7.10	1.58	—	0.0430	0.0039	0.0946	0.1415	13.9769	0.0061	7.18
	H15.3.12	15:15	—	—	—	—	10.4	7.41	9.55	2.25	—	0.0522	0.0032	0.1203	0.1758	9.6688	0.0048	3.66
	H14.5.22	12:22	曇	微	41	26.9	18.5	7.20	8.50	3.75	7.80	0.0569	0.0021	0.1146	0.1736	10.1227	0.0055	1.11
C 2	H14.8.13	14:20	晴	やや強	58	33.4	27.7	7.03	7.67	1.30	7.40	0.0440	0.0037	0.1412	0.1889	10.6881	0.0087	4.35
	H14.10.9	12:05	晴	弱	62	23.6	18.9	6.93	7.22	1.63	4.90	0.0416	0.0037	0.1147	0.1600	13.2523	0.0127	1.91
	H15.3.12	14:12	晴	弱	72	14.1	10.4	7.49	10.30	1.14	5.40	0.0363	0.0020	0.0997	0.1381	11.2296	0.0032	1.49
C 3	H14.5.22	12:57	曇	微	53	24.0	17.5	7.07	9.29	3.58	5.40	0.0425	0.0031	0.1020	0.1477	11.8587	0.0076	0.87
	H14.8.13	14:40	晴	やや強	64	31.4	27.8	6.96	8.29	1.30	2.60	0.0517	0.0029	0.1405	0.1951	18.6991	0.0079	2.94
	H14.10.9	11:35	晴	微	83	22.3	18.7	7.60	8.87	1.58	3.10	0.0342	0.0017	0.0859	0.1218	24.6556	0.0046	1.32
C 4	H15.3.12	13:52	晴	弱	66	11.6	10.1	7.47	9.58	1.45	4.10	0.0387	0.0020	0.1001	0.1408	24.1062	0.0045	1.49
	H14.5.22	13:26	晴	やや強	57	27.0	18.1	7.42	7.87	5.13	5.10	0.0416	0.0023	0.0752	0.1192	12.1693	0.0061	0.71
	H14.8.13	15:10	晴	やや強	86	34.0	26.9	7.80	7.31	1.11	4.00	0.0399	0.0022	0.0594	0.1014	15.8802	0.0071	2.81
C 5	H14.10.9	14:36	晴	弱	93	24.2	19.4	7.57	8.85	1.16	3.80	0.0413	0.0019	0.0565	0.0997	24.3929	0.0057	1.30
	H15.3.11	16:48	晴	弱	82	12.4	10.1	8.18	11.34	1.81	4.80	0.0391	0.0023	0.0835	0.1249	17.5365	0.0048	1.51
	H14.5.22	13:56	曇	微	71	28.9	17.7	7.20	9.53	1.63	5.10	0.0312	0.0025	0.0730	0.1068	13.0771	0.0080	0.65
E	H14.8.13	15:31	晴	やや強	79	33.6	26.5	8.22	8.42	1.14	4.00	0.0337	0.0016	0.0503	0.0856	23.8036	0.0049	4.96
	H14.10.9	15:02	晴	微	74	26.2	19.8	7.56	8.73	1.40	4.00	0.0410	0.0021	0.0550	0.0981	20.1883	0.0071	1.40
	H15.3.11	16:23	晴	やや強	79	12.4	9.4	7.82	10.51	1.55	4.50	0.0281	0.0018	0.0804	0.1103	13.0134	0.0041	1.08
T	H14.5.22	10:15	晴	やや強	63	16.5	15.9	9.05	11.00	1.25	3.40	0.0305	0.0020	0.0788	0.1113	8.2912	0.0007	23.87
	H14.8.13	10:23	晴	やや強	76	33.5	27.1	8.51	7.55	3.40	5.30	0.0365	0.0024	0.0370	0.0759	8.9362	0.0028	5.30
	H14.10.9	10:23	晴	弱	69	22.1	20.7	8.85	7.23	2.28	3.90	0.0341	0.0106	0.0834	0.1034	10.3059	0.0008	6.61
T	H15.3.11	14:53	晴	やや強	47	9.3	8.8	8.06	9.92	1.47	12.60	0.0349	0.0016	0.1101	0.1466	9.4459	0.0008	4.68
	H14.5.22	9:48	晴	弱	90	18.6	16.6	8.33	11.37	1.29	9.80	0.0306	0.0015	0.0604	0.0925	5.6474	0.0005	5.44
	H14.8.13	9:43	晴	弱	52	29.7	27.8	9.38	6.72	1.95	5.70	0.0402	0.0017	0.0592	0.1011	13.8177	0.0004	21.07
T	H14.10.9	9:43	晴	弱	72	18.2	19.8	9.02	6.80	3.75	5.70	0.0369	0.0020	0.0850	0.1238	11.8030	0.0020	16.89
	H15.3.11	14:10	晴	強	37	10.4	9.6	8.27	10.54	1.30	10.00	0.0493	0.0018	0.0808	0.1319	7.8134	0.0010	15.57

# 漁場環境保全対策事業

恵崎 摂・中本 崇・牛嶋 敏夫

県内の主要河川である矢部川及び筑後川における水生動植物の現存量、生息密度を指標として漁場環境の長期的な変化を監視することを目的とする。

## 方 法

図1に示した矢部川及び筑後川それぞれの上、中、下流域に計6点の調査点を設置し、付着藻類と底生動物を調査した。矢部川は平成14年5月29日、12月18日に筑後川は6月6日、平成15年1月8日に調査した。

### 1. 付着藻類調査

各調査点で人頭大の石4個について5×5cm角内の付着藻類を採取し、5%ホルマリンで固定し持ち帰った。試料は沈殿量、湿重量、乾重量及び強熱減量を測定した。

### 2. 底生動物調査

30×30cmサーバネットを用いて底生動物を採集後10%ホルマリンで固定し持ち帰った。試料の内、昆虫類については目、その他については類まで同定し個体数、湿重量の測定を行った。また、BMWP法によるASPT値(ASPT値=底生生物の各科スコア値の合計/出現科数:汚濁の程度を表す)を求めた。

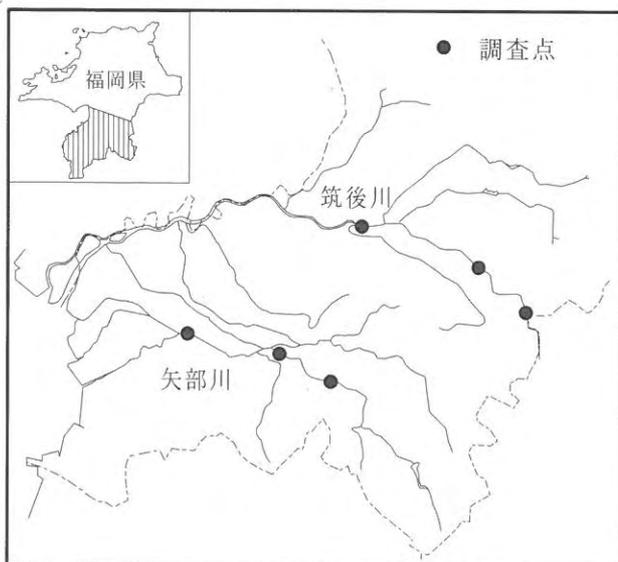


図1 筑後川および矢部川における調査地点

## 結果及び考察

### 1. 付着藻類調査

各調査点の沈殿量、湿重量、乾重量、強熱減量を図2に示した。

#### (1) 矢部川

付着藻類量を沈殿量で見ると、5月は下流域が非常に高く、次いで中流域、上流域の順であった。12月は上流域が非常に高く、次いで中流域、下流域の順であった。

重量は5月は下流域が湿重量、乾重量、強熱減量全てで高く、次いで上流域、中流域の順であった。12月は湿重量と強熱減量は中流域、上流域、下流域、乾重量は上流域、中流域、下流域の順であった。

#### (2) 筑後川

付着藻類量を沈殿量で見ると、6月は中流域が非常に高く、次いで下流域、上流域の順であった。1月は下流域が非常に高く、次いで中流域、上流域の順であった。重量は6月、1月ともに下流域が湿重量、乾重量、強熱減量全てで高く、次いで中流域、上流域の順であった。

### 2. 底生動物調査

#### (1) 矢部川

5月は、総個体数は中流域が多く、次いで下流域、上流域の順で、優占種は全ての調査点でカゲロウ類であった。湿重量は個体数とは逆に上流域、中流域、下流域の順で多く、上流域ではトビケラ類の重量が最も多く、中流域、下流域ではカゲロウ類が多かった。12月では総個体数は中流域が多く、次いで上流域、下流域の順で、優占種は5月同様全ての調査点でカゲロウ類であった。湿重量は個体数とは逆に上流域、中流域、下流域の順で多く、上流域と中流域ではトビケラ類の重量が最も多く、下流域では巻貝類が多かった(表1, 2)。

ASPT値をみると5月は中流域>上流域>下流域の順で高く、12月は上流域>中流域>下流域の順で高かった(図6)。5月の底生動物は個体数、湿重量とも少なく、また前年も低いことからこれがASPT値を下げる原因と

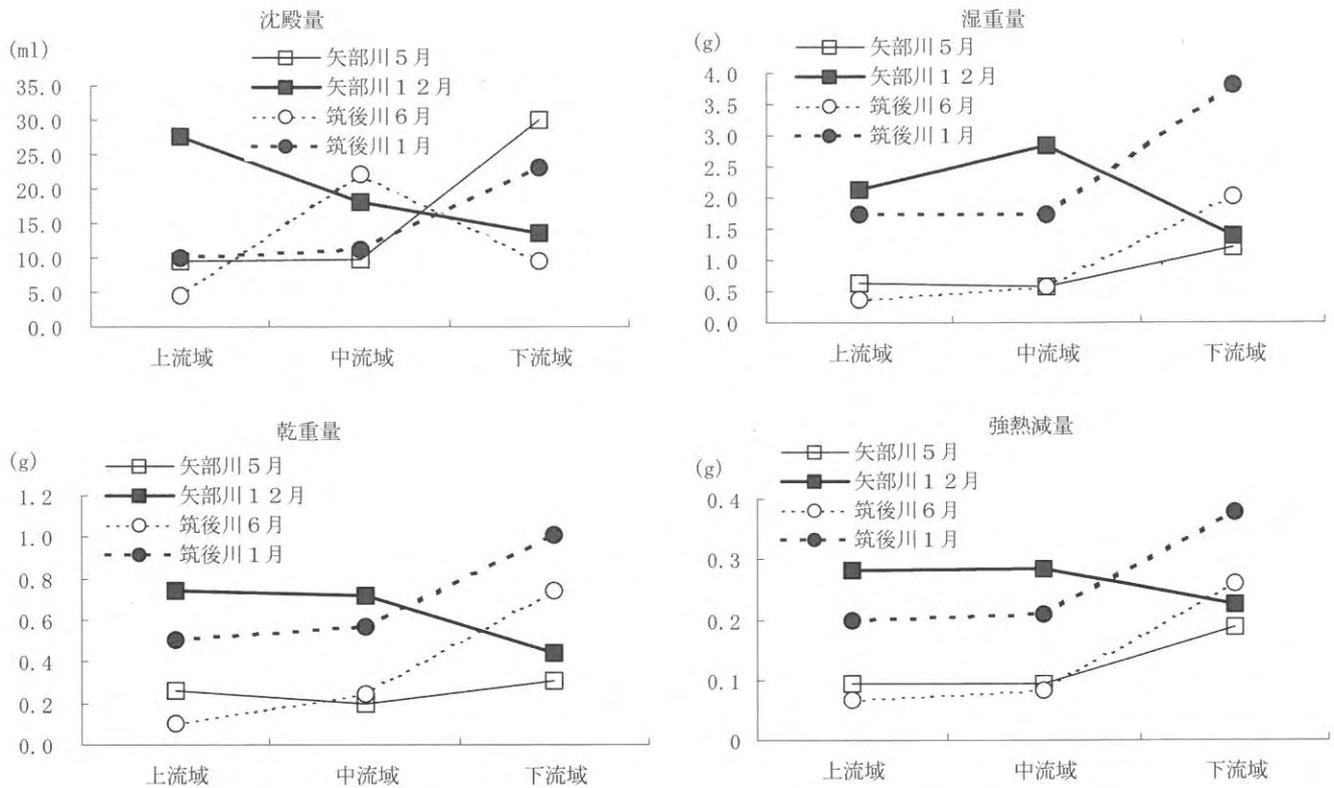


図2 付着藻類調査結果（沈殿量〔左上〕・湿重量〔右上〕・乾重量〔左下〕・強熱減量〔右下〕）

なつたと考えられる。数、量の減少については調査月の初旬から中旬にまとまった降雨があり、それによる影響と推測された（表1，2）。

## （2）筑後川

6月は、総個体数は下流域が最も多く、次いで中流域、上流域の順で、優占種は全ての調査点でカゲロウ類であった。湿重量は中流域、上流域、下流域の順で多く、全ての点でトビケラ類の重量が最も多かった。

12月は総個体数は下流域が多く、次いで上流域、中流域のとなり、優占種は上流域では双翅類、中流域と下流域ではカゲロウ類であった。湿重量は下流域、上流域、中流域の順で、上流域と下流域ではトビケラ類の重量が最も多く、中流域では巻貝類が多かった（表1，2）。ASPT値をみると6月、1月ともに中流域>上流域>下流域の順で高く、昨年と同様の傾向を示した（図3）。

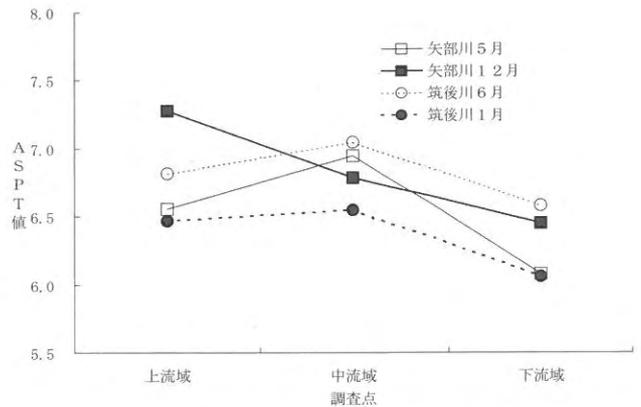


図3 平成14年度矢部川、筑後川におけるASPT値

表1 底生生物個体数

(個/m<sup>2</sup>)

底生動物現存量		矢部川5月			矢部川12月			筑後川6月			筑後川1月			
		上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域	
貝類	二枚貝類	11			456	33		233		311		44	222	533
	巻貝類	22	22	11	544	11	122	11	78	11	33	322	333	
甲殻類	エビ類													
	カニ類													
	その他甲殻類	56	422		3,600	11		100	33		33	11	311	
昆虫類	カワゲラ類				489									
	カゲロウ類	3,844	3,433	4,111	19,133	14,489	4,822	3,667	7,133	7,000	4,267	3,478	8,044	
	トンボ類	11			11	22		33	22		22	33	2,356	
	トビケラ類	867	444	1,200	2,533	9,756	1,433	589	3,989	6,389	1,589	344	6,933	
	甲虫類	22			11	33		56	44		22	589	44	
	双翅類	289	722	200	922	1,811	522	844	1,100	2,933	5,256	1,167		
	その他の昆虫	56			11	11		56		33	11	11		
他	貧毛類	167	2,378	1,867	733	711		144	2,544	3,533	1,356	3,400	3,167	
	その他・不明	67	311		211	3,167		44	467	1,111	367	744	256	133
計		5,312	7,832	7,478	28,198	29,767	7,742	5,911	16,343	20,599	13,944	9,277	21,821	

表2 底生生物湿重量

(g/m<sup>2</sup>)

底生動物現存量		矢部川5月			矢部川12月			筑後川6月			筑後川1月			
		上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域	
貝類	二枚貝類	0.011			1.933	0.033		1.744		1.411		0.222	4.933	4.289
	巻貝類	0.022	0.011	0.011	0.344	0.011	28.167	0.622	25.589	0.044	1.322	46.067	12.411	
甲殻類	エビ類													
	カニ類													
	その他甲殻類	0.800	0.344		18.089	0.011		0.144	0.033		0.022	0.022	0.056	
昆虫類	カワゲラ類				8.156									
	カゲロウ類	1.289	7.000	5.111	8.033	15.922	6.411	2.389	8.422	8.322	6.056	7.333	6.567	
	トンボ類	0.067			0.022	9.489		0.444	1.278		6.156	3.744	1.567	
	トビケラ類	23.744	1.089	1.000	279.944	42.800	3.211	32.967	48.311	11.444	35.233	2.678	52.656	
	甲虫類	0.022			0.011	0.256		0.011	0.033	1.656	0.022	0.100	0.033	
	双翅類	0.278	0.300	0.144	1.222	0.933	0.200	0.222	1.044	1.533	2.367	0.600		
	その他の昆虫	0.011			0.011	0.011		0.022		0.011	0.011	0.011		
他	貧毛類	0.056	0.956	0.489	0.389	0.167		0.056	1.067	0.722	3.200	1.211	0.878	
	その他・不明	0.056	4.444	1.011	0.211	3.489	0.022	1.222	1.378	0.422	15.389	0.844	0.400	
計		26.245	14.255	7.777	316.432	74.855	38.278	38.099	90.544	23.931	70.078	67.465	78.835	

資料1 漁場環境保全対策推進事業 一河川付着藻類調査原票一

観測年 平成14年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 河川名 矢部川		調査担当者(所属・氏名) 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 惠崎 撰	
定点	上流域	中流域	下流域	備 考	
観測月日	5月29日	5月29日	5月29日		
観測時刻	13:07	14:00	15:00		
天候	晴れ	晴れ	曇り		
気温(°C)	25.0	23.4	24.1		
風の状態	弱風	弱風	弱風		
水深(cm)	28	36	18		
砂礫組成	人頭	こぶし, 人頭	砂, こぶし, 人頭		
流速(cm/s)	46.5	17.7	18.9		
水温(°C)	18.1	19.2	20.8		
pH	7.97	8.22	7.68		
藻類現存量				合計	平均
沈殿量(ml)	9.5	9.8	30.0	49.3	16.4
湿重量(g)	0.622	0.581	1.202	2.405	0.802
乾重量(g)	0.262	0.195	0.307	51.705	0.255
強熱減量(g)	0.094	0.094	0.189	0.377	0.126
備 考					
環境観測機器・規格			特記事項		
水温: アルコール温度計 その他					
気象観測高度(地上からの高さ): 1.2m 気象観測機器・規格 温度計: アルコール温度計					

資料2 漁場環境保全対策推進事業 一河川付着藻類調査原票一

観測年 平成14年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 河川名 矢部川		調査担当者(所属・氏名) 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 惠崎 撰	
定点	上流域	中流域	下流域	備 考	
観測月日	12月18日	12月18日	12月18日		
観測時刻	14:25	13:35	12:30		
天候	曇り	曇り	曇り		
気温(℃)	11.2	10.9	11.5		
風の状態	微風	微風	微風		
水深(cm)	11	22	20		
砂礫組成	人頭	こぶし, 人頭	こぶし, 人頭		
流速(cm/s)	36.0	51.0	40.3		
水温(℃)	8.6	8.9	10.2		
pH	7.93	7.59	7.41		
藻類現存量				合計	平均
沈殿量(ml)	27.7	18.0	13.5	59.2	19.7
湿重量(g)	2.125	2.831	1.395	6.351	2.117
乾重量(g)	0.739	0.721	0.440	65.551	0.633
強熱減量(g)	0.283	0.285	0.225	0.793	0.264
備 考					
環境観測機器・規格			特記事項		
水温: アルコール温度計 その他					
気象観測高度(地上からの高さ): 1.2m 気象観測機器・規格 温度計: アルコール温度計					

資料3 漁場環境保全対策推進事業 一河川付着藻類調査原票一

観測年 平成14年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 河川名 筑後川		調査担当者(所属・氏名) 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 惠崎 撰	
定点	上流域	中流域	下流域	備 考	
観測月日	6月6日	6月6日	6月6日		
観測時刻	12:34	13:44	14:57		
天候	晴れ	晴れ	晴れ		
気温(℃)	33.0	35.5	33.2		
風の状態	弱風	弱風	弱風		
水深(cm)	40	20	20		
砂礫組成	人頭	人頭	砂, こぶし		
流速(cm/s)	17.7	18.3	45.0		
水温(℃)	26.5	23.2	25.3		
pH	8.82	7.99	8.52		
藻類現存量				合計	平均
沈殿量(ml)	4.6	22.1	9.6	36.3	12.1
湿重量(g)	0.358	0.573	2.038	2.969	0.990
乾重量(g)	0.103	0.245	0.740	39.269	0.363
強熱減量(g)	0.068	0.083	0.261	0.412	0.137
備 考					
環境観測機器・規格			特記事項		
水温: アルコール温度計 その他					
気象観測高度(地上からの高さ): 1.2m 気象観測機器・規格 温度計: アルコール温度計					

資料4 漁場環境保全対策推進事業 一河川付着藻類調査原票一

観測年 平成14年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 河川名 筑後川		調査担当者(所属・氏名) 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 惠崎 撰	
定点	上流域	中流域	下流域	備 考	
観測月日	1月8日	1月8日	1月8日		
観測時刻	14:00	12:35	11:30		
天候	晴れ	晴れ	晴れ		
気温(℃)	9.0	10.6	11.8		
風の状態	微風	微風	微風		
水深(cm)	15	18	21		
砂礫組成	人頭	人頭	こぶし		
流速(cm/s)	24.1	37.6	43.9		
水温(℃)	8.2	6.6	6.1		
pH	9.33	7.42	7.49		
藻類現存量				合計	平均
沈殿量(ml)	10.0	11.3	23.2	44.5	14.8
湿重量(g)	1.736	1.746	3.808	7.29	2.430
乾重量(g)	0.504	0.566	1.013	51.79	0.694
強熱減量(g)	0.198	0.209	0.378	0.785	0.262
備 考					
環境観測機器・規格			特記事項		
水温：アルコール温度計 その他					
気象観測高度(地上からの高さ)：1.2m 気象観測機器・規格 温度計：アルコール温度計					

資料5 漁場環境保全対策推進事業 - 河川底生動物調査原票 -

観測年月	都道府県名		特定地点名及び調査対象水域名			調査担当者(所属・氏名)					
平成14年度	福岡県		矢部川			福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 恵崎 撰					
定点	上流域		中流域		下流域						
観測月日	5月29日		5月29日		5月29日						
観測時刻	13:07		14:00		15:00						
天候	晴れ		晴れ		曇り						
気温(℃)	25.0		23.4		24.1						
風の状態	やや強風		やや強風		やや強風						
水深(cm)	28		36		18						
砂礫組成	人頭		こぶし, 人頭		砂, こぶし, 人頭						
流速(cm/s)	46.5		17.7		18.9						
水温(℃)	18.1		19.2		20.8						
					合計		平均				
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	
貝類	二枚貝類		1	0.114		0.064	144	0.182	48	0.061	
	巻貝類	2	2	0.044	1	0.487	656	0.531	328	0.266	
	皿貝類										
甲殻類	エビ類										
	カニ類										
	その他甲殻類	5	38	0.188		0.627	16,056	16.814	5,352	5.605	
昆虫類	カワゲラ類					0.000	44	0.863	15	0.432	
	カゲロウ類	346	309	9.117	370	6.988	19,089	19.268	6,363	6.423	
	トンボ類		1	13.676			67	13.676	22	13.676	
	トビケラ類	78	40	24.776	108	1.144	3,911	84.887	1,304	28.296	
	甲虫類	3	2	0.226		0.060	378	0.344	126	0.115	
	双翅類	25	57	1.002	17	0.198	4,511	3.348	1,504	1.116	
	その他の昆虫	2	5								
他	貧毛類	15	214	0.286	168	0.116	2,056	0.527	685	0.176	
	その他・不明	6	28	2.709	2	1.184	2,089	4.252	696	1.417	
	合計	27,067	14,244	52.137	7,689	10.868	49,000	144.692	16,443	57.580	
備考											
環境観測機器名・規格					特記事項						
水温: アルコール温度計 その他											
気象観測高度(地面からの高さ): 1.2 m 気象観測機器名・規格 温度計: アルコール温度計											

資料6 漁場環境保全対策推進事業 ー河川底生動物調査原票ー

観測年月 平成14年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 水域名 矢部川		調査担当者(所属・氏名) 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 惠崎 撰							
定点	上流域	中流域		下流域		合計		平均			
観測月日	12月18日	12月18日		12月18日							
観測時刻	14:25	13:35		12:30							
天候	曇り	曇り		曇り							
気温(℃)	11.2	10.9		11.5							
風の状態	微風	微風		微風							
水深(cm)	11	22		20							
砂礫組成	小石、人頭	小石、人頭		小石、人頭							
流速(cm/s)	36.0	51.0		40.3							
水温(℃)	8.6	8.9		10.2							
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	
貝類											
二枚貝類	49	0.031	41	0.174	3	0.006	89	0.068	30	0.023	
巻貝類					11	0.080	11	0.080	4	0.080	
皿貝類											
甲殻類											
エビ類											
カニ類											
その他甲殻類	324	1.628	7	0.003	4	0.002	522	0.044	174	0.015	
昆虫類											
カワゲラ類	44	0.734					44	1.187	15	0.396	
カゲロウ類	1,722	0.723	1,304	1.433	434	0.577	25,744	16.837	8,581	5.612	
トンボ類	1	0.002	2	0.854			22	0.019	7	0.009	
トビケラ類	228	25.195	878	3.852	129	0.289	8,300	67.233	2,767	22.411	
甲虫類	1	0.001	3	0.023			44	0.016	15	0.008	
双翅類	65	0.028	151	0.062	46	0.016	2,000	1.361	667	0.454	
その他の昆虫	1	0.001	1	0.010	5	0.070					
他											
貧毛類	66	0.035	71	0.023	64	0.015	2,311	1.053	770	0.351	
その他・不明	19	0.019	285	0.314	4	0.002	1,944	1.494	648	0.498	
合計	16,356	61.998	13,700	14.578	10,978	12.817	41,033	89.392	13,678	29.856	
備考											
環境観測機器名・規格					特記事項						
水温：アルコール温度計 その他											
気象観測高度(地面からの高さ)：1.2 m 気象観測機器名・規格 温度計：アルコール温度計											

資料7 漁場環境保全対策推進事業 - 河川底生動物調査原票 -

観測年月	都道府県名		特定地点名及び調査対象水域名			調査担当者(所属・氏名)				
平成14年度	福岡県		筑後川			福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 惠崎 拱				
定点	上流域		中流域		下流域					
観測月日	6月6日		6月6日		6月6日					
観測時刻	12:34		13:44		14:57					
天候	晴れ		晴れ		晴れ					
気温(℃)	33.0		35.5		33.2					
風の状態	弱風		弱風		やや強風					
水深(cm)	40		20		20					
砂礫組成	人頭		人頭		砂、こぶし					
流速(cm/s)	17.7		18.3		45.0					
水温(℃)	26.5		23.2		25.3					
					合計		平均			
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
貝類										
二枚貝類		1.074	21	0.168	28	6.772	989	8.014	330	2.671
巻貝類	1	0.001	7	0.228	1	0.030	78	0.259	26	0.086
皿貝類										
甲殻類										
エビ類										
カニ類										
その他甲殻類	9	0.147	3	0.017		0.002	2,722	0.166	907	0.055
昆虫類										
カワゲラ類										
カゲロウ類	330	5.600	624	6.958	630	6.666	14,067	19.223	4,689	6.408
トンボ類	3	8.062	2	5.273			22	13.336	7	6.668
トビケラ類	53	80.001	359	51.332	575	17.233	8,833	148.567	2,944	49.522
甲虫類	5	0.397	4	0.219	2	0.038	722	0.653	241	0.218
双翅類	70	3.201	94	0.764	263	1.271	7,844	5.237	2,615	1.746
その他の昆虫	6		5			1				
他										
貧毛類	13	0.434	227	0.322	307	0.353	5,411	1.110	1,804	0.370
その他・不明	42	4.631	102	1.411	44	2.067	4,278	8.109	1,426	2.703
合計	21,911	103.549	12,567	66.692	10,489	34.432	44,967	204.673	14,989	70.447
備					考					
環境観測機器名・規格					特記事項					
水温：アルコール温度計										
その他										
気象観測高度(地面からの高さ)：1.2 m										
気象観測機器名・規格										
温度計：アルコール温度計										

資料8 漁場環境保全対策推進事業 ー河川底生動物調査原票ー

観測年月 平成14年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 水域名 筑後川				調査担当者(所属・氏名) 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 恵崎 撰					
定点	上流域	中流域		下流域							
観測月日	1月8日	1月8日		1月8日							
観測時刻	14:00	12:55		11:30							
天候	晴れ	晴れ		晴れ							
気温(℃)	9.0	10.6		11.8							
風の状態	弱風	微風		微風							
水深(cm)	15	18		21							
砂礫組成	人頭	人頭		砂、こぶし							
流速(cm/s)	24.10	37.59		43.86							
水温(℃)	8.2	6.6		6.1		合計		平均			
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	
貝類	二枚貝類	3	1.023	20	2.186	48	4.210	433	7.419	144	2.473
	巻貝類	4	39.877	29	8.394	30	0.021	289	48.292	96	16.097
	皿貝類										
甲殻類	エビ類										
	カニ類										
	その他甲殻類	3	0.036	1	0.003	28	0.001	378	0.040	126	0.013
昆虫類	カワゲラ類	42						33	0.773	17	0.773
	カゲロウ類	384	11.677	313	1.162	724	4.961	26,867	17.800	8,956	5.933
	トンボ類	2	0.778	3	0.548		0.010	256	1.336	85	0.445
	トビケラ類	143	81.707	31	1.046	624	22.064	19,122	104.817	6,374	34.939
	甲虫類	53	0.540	4	0.023		0.011	522	0.574	174	0.191
	双翅類	431	0.238	103	0.186	206	0.446	1,300	0.869	433	0.290
	その他の昆虫	43		2		7					
他	貧毛類	111	0.002	306	0.272	285	0.014	1,500	0.289	500	0.096
	その他・不明	78	1.769	23	1.004	12	0.776	2,778	3.549	926	1.183
	合計	31,333	138.419	7,922	14.825	14,222	32.514	53,478	185.758	17,831	62.435
備						考					
環境観測機器名・規格						特記事項					
水温：アルコール温度計 その他											
気象観測高度(地面からの高さ)：1.2 m 気象観測機器名・規格 温度計：アルコール温度計											

資料9 BMW P河川底生動物調査原票

調査河川名 矢部川			調査年月日 5月29日						備考
項目	地点名 スコア	上流域 (黒木町)	中流域 (立花町)	下流域 (筑後市)					
昆	カゲロウ目	フオカゲ <sup>ロウ</sup> 科 9							
		チラカゲ <sup>ロウ</sup> 科 9	○	9					
		ヒラタカゲ <sup>ロウ</sup> 科 9	○	9	○	9	○	9	
		コカゲ <sup>ロウ</sup> 科 6	○	6	○	6	○	6	
		トビ <sup>イロ</sup> カゲ <sup>ロウ</sup> 科 9							
		マダ <sup>ラ</sup> カゲ <sup>ロウ</sup> 科 9	○	9	○	9	○	9	
		ヒメカゲ <sup>ロウ</sup> 科 7			○	7			
		カリカゲ <sup>ロウ</sup> 科 8			○	8	○	8	
		モンカゲ <sup>ロウ</sup> 科 9			○	9			
	アミメカゲ <sup>ロウ</sup> 科 8								
虫	トンボ目	カリトンボ <sup>科</sup> 7							
		ムカシトンボ <sup>科</sup> 9							
		サナエトンボ <sup>科</sup> 7			○	7			
		オニヤンマ <sup>科</sup> 3							
半翅目	カワゲラ目	オアシカワゲラ <sup>科</sup> 6							
		アミメカワゲラ <sup>科</sup> 9							
		カワゲラ <sup>科</sup> 9							
		ミドリカワゲラ <sup>科</sup> 9							
広翅目	ナベ <sup>ア</sup> ムシ <sup>科</sup> 7								
トビケラ目	トビケラ目	ヒゲ <sup>ナガ</sup> カリトビ <sup>ケラ</sup> 科 9	○	9	○	9	○	9	
		カリトビ <sup>ケラ</sup> 科 9							
		クダ <sup>トビ</sup> ケラ <sup>科</sup> 8							
		イワトビ <sup>ケラ</sup> 科 8			○	8			
		シマトビ <sup>ケラ</sup> 科 7	○	7	○	7	○	7	
		ナカ <sup>レ</sup> トビ <sup>ケラ</sup> 科 9	○	9			○	9	
		ヤマトビ <sup>ケラ</sup> 科 9	○	9					
		ヒメトビ <sup>ケラ</sup> 科 4							
		カクスイトビ <sup>ケラ</sup> 科 10							
		エグ <sup>リ</sup> トビ <sup>ケラ</sup> 科 10							
		カクツツトビ <sup>ケラ</sup> 科 9							
		ケトビ <sup>ケラ</sup> 科 10							
		ヒゲ <sup>ナガ</sup> トビ <sup>ケラ</sup> 科 8							
	鱗翅目	メイカ <sup>科</sup> 7							
甲虫目	ゲ <sup>ン</sup> コ <sup>ロウ</sup> 科 5								
	ミス <sup>スマ</sup> シ <sup>科</sup> 8								
	ガ <sup>ム</sup> シ <sup>科</sup> 4								
	ヒラタ <sup>ロム</sup> シ <sup>科</sup> 8				○	8			
	ド <sup>ロム</sup> シ <sup>科</sup> 8				○	8			
	ヒメト <sup>ロム</sup> シ <sup>科</sup> 8								
	ホタル <sup>科</sup> 6								
双翅目	ガ <sup>カン</sup> ホ <sup>科</sup> 6	○	6	○	6	○	6		
	アミ <sup>科</sup> 10			○	10				
	チョウハ <sup>エ</sup> 科 1								
	ア <sup>ユ</sup> 科 7								
	ユスリカ <sup>科</sup> (腹鰓あり) 1								
	ユスリカ <sup>科</sup> (腹鰓なし) 3	○	3	○	3	○	3		
	ヌカ <sup>カ</sup> 科 7								
	ア <sup>フ</sup> 科 8								
ナガ <sup>レ</sup> ア <sup>フ</sup> 科 8									
渦虫	ト <sup>ケ</sup> ッシア <sup>科</sup> 7	○	7	○	7	○	7		
巻貝	カリ <sup>ナ</sup> 科 8	○	8	○	8				
	モノアラガ <sup>イ</sup> 科 3					○	3		
	サカマキガ <sup>イ</sup> 科 1								
	ヒラマキガ <sup>イ</sup> 科 2	○	2						
カワコサ <sup>ラ</sup> ガ <sup>イ</sup> 科 2									
シシ <sup>ミ</sup> ガ <sup>イ</sup> 科 5				○	5				
二枚貝	シシ <sup>ミ</sup> ガ <sup>イ</sup> 科 5				○	5			
	シシ <sup>ミ</sup> ガ <sup>イ</sup> 科 5				○	5			
貧毛類	ミス <sup>綱</sup> 1	○	1	○	1	○	1		
	ヒル <sup>綱</sup> 2								
甲殻類	ヨコエ <sup>科</sup> 9	○	9	○	9				
	ミス <sup>ム</sup> シ <sup>科</sup> 2	○	2	○	2	○	2		
	サリカ <sup>ニ</sup> 科 8								
T S 値			105		146		79		
総科数			16		21		13		
A S P T 値			6.56		6.95		6.08		

資料10 B M W P 河川底生動物調査原票

調査河川名 矢部川			調査年月日 12月18日						備考	
項目	地点名 スコア	上流域 (黒木町)	中流域 (立花町)	下流域 (筑後市)						
昆	カゲロウ目	フタオカゲ <sup>ロウ</sup> 科	9		○	9				
		チラカゲ <sup>ロウ</sup> 科	9	○	9					
		ヒラタカゲ <sup>ロウ</sup> 科	9	○	9			○	9	
		コカゲ <sup>ロウ</sup> 科	6	○	6			○	6	
		トビ <sup>イロ</sup> カゲ <sup>ロウ</sup> 科	9			○	9			
		マダ <sup>ラ</sup> カゲ <sup>ロウ</sup> 科	9	○	9			○	9	
		ヒメカゲ <sup>ロウ</sup> 科	7							
		カワカゲ <sup>ロウ</sup> 科	8					○	8	
		モンカゲ <sup>ロウ</sup> 科	9	○	9					
		アミメカゲ <sup>ロウ</sup> 科	8							
虫	トンボ目	カワトンボ <sup>科</sup>	7							
		ムカシトンボ <sup>科</sup>	9							
		サナエトンボ <sup>科</sup>	7	○	7			○	7	
		オニヤンマ <sup>科</sup>	3							
カワゲラ目		オナシカワゲラ <sup>科</sup>	6							
		アミメカワゲラ <sup>科</sup>	9							
		カワゲラ <sup>科</sup>	9	○	9			○	9	
		ミドリカワゲラ <sup>科</sup>	9							
半翅目	ナベ <sup>ブ</sup> タムシ <sup>科</sup>	7								
広翅目	ヘビ <sup>トン</sup> ボ <sup>科</sup>	9								
トビケラ目		ヒゲ <sup>ナカ</sup> トビ <sup>ケラ</sup> 科	9	○	9			○	9	
		カワトビ <sup>ケラ</sup> 科	9							
		クダ <sup>トビ</sup> ケラ <sup>科</sup>	8							
		イワトビ <sup>ケラ</sup> 科	8							
		シマトビ <sup>ケラ</sup> 科	7	○	7			○	7	
		ナガ <sup>レト</sup> トビ <sup>ケラ</sup> 科	9							
		ヤマトビ <sup>ケラ</sup> 科	9					○	9	
		ヒメトビ <sup>ケラ</sup> 科	4							
		カクスイトビ <sup>ケラ</sup> 科	10							
		エグ <sup>リト</sup> トビ <sup>ケラ</sup> 科	10	○	10					
		カクツツトビ <sup>ケラ</sup> 科	9							
		ケト <sup>ト</sup> トビ <sup>ケラ</sup> 科	10							
		ヒゲ <sup>ナカ</sup> トビ <sup>ケラ</sup> 科	8							
鱗翅目	メイガ <sup>科</sup>	7								
甲虫目		ゲンコ <sup>ロウ</sup> 科	5							
		ミス <sup>スマシ</sup> 科	8							
		ガ <sup>ムシ</sup> 科	4							
		ヒラタ <sup>ロムシ</sup> 科	8	○	8			○	8	
		ト <sup>ロムシ</sup> 科	8							
		ヒメ <sup>ロムシ</sup> 科	8							
		ホタル <sup>科</sup>	6							
双翅目		カ <sup>ガン</sup> ボ <sup>科</sup>	6	○	6			○	6	
		アミ <sup>科</sup>	10							
		チョウ <sup>ハ</sup> エ <sup>科</sup>	1							
		ブ <sup>ユ</sup> 科	7							
		ユスリカ <sup>科</sup> (腹鰓あり)	1							
		ユスリカ <sup>科</sup> (腹鰓なし)	3	○	3			○	3	
		ヌカ <sup>カ</sup> 科	7							
		ア <sup>フ</sup> 科	8							
		ナガ <sup>レ</sup> ア <sup>フ</sup> 科	8							
その他	渦虫	ト <sup>ケ</sup> ッ <sup>シ</sup> ア <sup>科</sup>	7	○	7			○	7	
	巻貝	カリ <sup>ニ</sup> 科	8	○	8			○	8	
			モノアラ <sup>ガ</sup> イ <sup>科</sup>	3						
			サカマキ <sup>ガ</sup> イ <sup>科</sup>	1						
			ヒラマキ <sup>ガ</sup> イ <sup>科</sup>	2						
			カワロサ <sup>ラ</sup> ガ <sup>イ</sup> 科	2						
	二枚貝	シ <sup>シ</sup> ミ <sup>ガ</sup> イ <sup>科</sup>	5	○	5			○	5	
	貧毛類	ミス <sup>綱</sup>	1	○	1			○	1	
		ヒル <sup>綱</sup>	2							
	甲殻類	ヨコエ <sup>ビ</sup> 科	9	○	9					
ミス <sup>ムシ</sup> 科		2								
サ <sup>リ</sup> カ <sup>ニ</sup> 科		8								
T S 値			131	95	71					
総科数			18	14	11					
A S P T 値			7.28	6.79	6.45					

資料11 BMW P河川底生動物調査原票

調査河川名 筑後川			調査年月日 6月6日						備考
項目		地点名 スコア	上流域	(浮羽町)	中流域	(朝倉町)	下流域	(久留米市)	
昆	カゲロウ目	フタオカゲ <sup>ロウ</sup> 科	9			○	9		
		チラカゲ <sup>ロウ</sup> 科	9						
		ヒラタカゲ <sup>ロウ</sup> 科	9	○	9	○	9	○	9
		コカゲ <sup>ロウ</sup> 科	6	○	6	○	6	○	6
		トビ <sup>イロ</sup> カゲ <sup>ロウ</sup> 科	9					○	9
		マダ <sup>ラ</sup> カゲ <sup>ロウ</sup> 科	9	○	9	○	9	○	9
		ヒメカゲ <sup>ロウ</sup> 科	7	○	7			○	7
		カワカゲ <sup>ロウ</sup> 科	8	○	8			○	8
モンカゲ <sup>ロウ</sup> 科	9			○	9	○	9		
アミカゲ <sup>ロウ</sup> 科	8			○	8				
虫	トンボ目	カワトンボ <sup>科</sup>	7						
		ムカシトンボ <sup>科</sup>	9						
		サエトンボ <sup>科</sup>	7	○	7	○	7		
		オニヤンマ <sup>科</sup>	3						
カワゲラ目	オナシカゲ <sup>ラ</sup> 科	6							
	アミカゲ <sup>ラ</sup> 科	9							
	カワゲ <sup>ラ</sup> 科	9							
	ミト <sup>リ</sup> カゲ <sup>ラ</sup> 科	9							
半翅目	ナベ <sup>ブ</sup> タムシ <sup>科</sup>	7					○	7	
広翅目	ヘビ <sup>ト</sup> ンボ <sup>科</sup>	9							
トビケラ目	ヒゲ <sup>ナ</sup> カ <sup>ト</sup> ビ <sup>ケ</sup> ラ <sup>科</sup>	9	○	9	○	9			
	カワトビ <sup>ケ</sup> ラ <sup>科</sup>	9							
	クダ <sup>ト</sup> ビ <sup>ケ</sup> ラ <sup>科</sup>	8							
	イト <sup>ト</sup> ビ <sup>ケ</sup> ラ <sup>科</sup>	8			○	8	○	8	
	シマト <sup>ビ</sup> ケ <sup>ラ</sup> 科	7	○	7	○	7	○	7	
	ナカ <sup>レ</sup> ト <sup>ビ</sup> ケ <sup>ラ</sup> 科	9							
	ヤマ <sup>ト</sup> ビ <sup>ケ</sup> ラ <sup>科</sup>	9			○	9	○	9	
	ヒメ <sup>ト</sup> ビ <sup>ケ</sup> ラ <sup>科</sup>	4	○	4					
	カクスイ <sup>ト</sup> ビ <sup>ケ</sup> ラ <sup>科</sup>	10							
	エク <sup>リ</sup> ト <sup>ビ</sup> ケ <sup>ラ</sup> 科	10							
	カクツツ <sup>ト</sup> ビ <sup>ケ</sup> ラ <sup>科</sup>	9							
	ケ <sup>ト</sup> ビ <sup>ケ</sup> ラ <sup>科</sup>	10							
	ヒゲ <sup>ナ</sup> カ <sup>ト</sup> ビ <sup>ケ</sup> ラ <sup>科</sup>	8			○	8			
鱗翅目	メイ <sup>カ</sup> 科	7							
甲虫目	ゲン <sup>ゴ</sup> ロウ <sup>科</sup>	5							
	ミス <sup>スマ</sup> シ <sup>科</sup>	8							
	ガ <sup>ム</sup> シ <sup>科</sup>	4							
	ヒラ <sup>ク</sup> ト <sup>ロ</sup> ム <sup>シ</sup> 科	8	○	8			○	8	
	ト <sup>ロ</sup> ム <sup>シ</sup> 科	8							
	ヒメ <sup>ト</sup> ロ <sup>ム</sup> シ <sup>科</sup>	8	○	8	○	8	○	8	
ホタル <sup>科</sup>	6								
双翅目	ガ <sup>ク</sup> ソ <sup>ホ</sup> 科	6	○	6	○	6			
	アミ <sup>科</sup>	10							
	チョウ <sup>ハ</sup> エ <sup>科</sup>	1							
	ブ <sup>ユ</sup> 科	7							
	ユス <sup>リ</sup> カ <sup>科</sup> (腹 <sup>鰓</sup> あり)	1							
	ユス <sup>リ</sup> カ <sup>科</sup> (腹 <sup>鰓</sup> なし)	3	○	3	○	3	○	3	
	ヌカ <sup>カ</sup> 科	7							
	ア <sup>ブ</sup> 科	8							
ナ <sup>カ</sup> レ <sup>ア</sup> ブ <sup>科</sup>	8								
渦虫	ト <sup>ケ</sup> ッ <sup>シ</sup> ア <sup>科</sup>	7	○	7	○	7	○	7	
	カ <sup>リ</sup> ニ <sup>ナ</sup> 科	8	○	8	○	8			
	モノ <sup>アラ</sup> ガ <sup>イ</sup> 科	3					○	3	
	サ <sup>カ</sup> マ <sup>キ</sup> ガ <sup>イ</sup> 科	1							
	ヒ <sup>ラ</sup> マ <sup>キ</sup> ガ <sup>イ</sup> 科	2							
	カ <sup>ワ</sup> コ <sup>サ</sup> ラ <sup>ガ</sup> イ <sup>科</sup>	2							
二枚貝	シ <sup>シ</sup> ミ <sup>ガ</sup> イ <sup>科</sup>	5			○	5	○	5	
貧毛類	ミス <sup>綱</sup>	1	○	1	○	1	○	1	
	ヒル <sup>綱</sup>	2			○	2	○	2	
甲殻類	ヨ <sup>コ</sup> エ <sup>ビ</sup> 科	9	○	9	○	9			
	ミス <sup>ム</sup> シ <sup>科</sup>	2							
	サ <sup>ワ</sup> カ <sup>ニ</sup> 科	8							
TS値			116		155		125		
総科数			17		22		19		
ASPT値			6.82		7.05		6.58		

資料12 B M W P 河川底生動物調査原票

調査河川名 筑後川			調査年月日 1月8日						備考
項目		地点名 スコア	上流域 (浮羽町)		中流域 (朝倉町)		下流域 (久留米市)		
昆	カゲロウ目	フタオカゲロウ科	9						
		チラカゲロウ科	9			○	9		
		ヒラタカゲロウ科	9	○	9	○	9	○	9
		コカゲロウ科	6			○	6	○	6
		トビイロカゲロウ科	9						
		マダラカゲロウ科	9	○	9	○	9	○	9
		ヒメカゲロウ科	7					○	7
		カワカゲロウ科	8			○	8		
		モンカゲロウ科	9	○	9	○	9	○	9
		アミカゲロウ科	8						
トシボ目	カワトシボ科	7							
	ムカシトシボ科	9							
	ササエトシボ科	7	○	7	○	7			
	オニヤンマ科	3							
カワゲラ目	オナシカゲラ科	6							
	アミカゲラ科	9							
	カワゲラ科	9							
	ミドリカワゲラ科	9							
半翅目	ナベブタムシ科	7							
広翅目	ヘビトシボ科	9							
トビケラ目	ヒゲナガトビケラ科	9	○	9					
	カワトビケラ科	9							
	クダトビケラ科	8							
	イトトビケラ科	8	○	8	○	8	○	8	
	シマトビケラ科	7	○	7	○	7	○	7	
	ナガレトビケラ科	9	○	9					
	ヤマトトビケラ科	9					○	9	
	ヒメトビケラ科	4							
	カクスイトビケラ科	10							
	エグリトビケラ科	10	○	10	○	10			
	カクツトビケラ科	9							
	ケトトビケラ科	10							
	ヒゲナガトビケラ科	8							
鱗翅目	メイカ科	7			○	7			
甲虫目	ゲンコウ科	5							
	ミススマシ科	8							
	ガムシ科	4	○	4			○	4	
	ヒラタドムシ科	8	○	8	○	8			
	ドムシ科	8							
	ヒメドムシ科	8					○	8	
	ホタル科	6							
双翅目	カガシボ科	6	○	6	○	6	○	6	
	アミ科	10							
	チョウハエ科	1							
	ブエ科	7							
	ユスリカ科(腹鰓あり)	1							
	ユスリカ科(腹鰓なし)	3	○	3	○	3	○	3	
	ヌカカ科	7							
	アブ科	8							
	ナガレアブ科	8							
渦虫	トゲツシア科	7	○	7	○	7	○	7	
巻貝	カワナ科	8	○	8	○	8			
	モノアラガイ科	3					○	3	
	サカキガイ科	1							
	ヒラキガイ科	2							
	カワサガラガイ科	2							
二枚貝	シシコガイ科	5	○	5	○	5	○	5	
貧毛類	ミス綱	1	○	1	○	1	○	1	
	ヒル綱	2	○	2	○	2			
甲殻類	ヨコエビ科	9							
	ミスムシ科	2	○	2	○	2	○	2	
	サワカニ科	8							
T S 値			123		131		103		
総科数			19		20		17		
A S P T 値			6.47		6.55		6.06		

# 生物餌料の大量培養技術開発

中本 崇・牛島 敏夫・恵崎 撰・稲田 善和

淡水魚介類の増養殖においては、従来のミジンコ類の培養法の不安定が有用種の生産や希少種の増殖の制限要因になっている。また、海産魚介類の増養殖においては海産ミジンコ類の大量培養が未確立であるため、海外からの輸入品であるアルテミアに大きく依存している。現在、淡水産ミジンコ類については当研究所においてクロレラを餌料とした大量培養システムが開発され、その普及が図られつつある。ただ、未だコスト面でアルテミアをしのぐに至っていない。そこで、淡水ミジンコ培養法の低コスト化と海産ミジンコの大量培養技術とシステムの開発のため、本年度は淡水ミジンコの餌料試験と淡水ミジンコ培養システムを用いた海産ミジンコ大量培養試験を行った。また、淡水ミジンコに寄生し、その増殖を著しく阻害するワムシの駆除方法を検討した。

## 方 法

### 1. 淡水ミジンコの餌料別個体培養

供試ミジンコにはタマミジンコ (*Moina macrocopa*) 1個体の親から産出された仔を6穴マルチウェルプレートに1個体ずつ収容した。飼育水は5mlで水温は25°とした。餌料は単独餌料区として淡水クロレラ(生クロレラV12:クロレラ工業)と培養液(鶏糞抽出液:熊本県産鶏糞)を下記の濃度に調節し、各2区づつとした。混合餌料区として淡水クロレラと培養液を下記の濃度で調整し各1区、対照区として無給餌区を1区設けた。供試ミジンコは1日おきに取り上げ、同様に調整した飼育水に駒込ピペットで移した。その際に産出された仔を計数した。

#### 単独餌料区

淡クロ a: 1/400, b: 1/1000, c: 1/2000  
培養液 d: 1/200, e: 1/500, f: 1/1000

#### 混合餌料区

g: 淡クロ1/400+培養液1/200  
h: 淡クロ1/800+培養液1/400  
i: 淡クロ1/1000+培養液1/800  
j: 淡クロ1/2000+培養液1/1000  
k: 淡クロ1/4000+培養液1/2000

### 1: 無給餌区

### 2. 海産ミジンコ大量培養試験

供試ミジンコには2tFRP水槽で培養した海産ミジンコ (*Dipanosoma celebensis*) を用いた。培養装置区として淡水ミジンコの培養装置100L及び飼育法をそのまま適用し、海産ミジンコの培養を試みた。飼育水は1%人工海水、水温は30°Cに加温した。対照区には100L水槽を用い無通気にした。それぞれに海産ミジンコ0.6個/mlを収容した。餌料は淡水クロレラと培養液(鶏糞抽出液)を添加し、7日後に収穫した。

### 3. ワムシ駆除試験

スライドガラスにワムシが大量に寄生した淡水ミジンコを5~6個体のせ、その上に各濃度に調整したオスバン液(塩化ベンザルコニウム液10%)を数滴のせ、顕微鏡下で観察した。3分後に淡水ミジンコを回収し、6穴マルチウェルプレートに収容し、観察した。各区はオスバン液を2~0.125%の5段階に地下水で希釈し、対照区は地下水のみとした。

## 結 果

### 1. 淡水ミジンコの餌料別個体培養

淡水クロレラの単独給餌区では、生残日数はb, c区が良く、産仔回数、総産仔数、1回当たりの産仔数はc区が最も良い結果となり、a区は餌料密度が高すぎると思われた。培養液の単独給餌区は生残日数、産仔回数、総産仔数はd区が良く、1回当たりの産仔数はd, e区が良い結果となった。培養液の餌料密度は高い方がよい結果となった。淡水クロレラと培養液の混合餌料区は、生残日数、産仔回数、総産仔数及び1回当たりの産仔数はg, h区が良い結果となった。単独給餌よりも混合給餌の方が1回当たりの産仔数が多く、生残日数、産仔回数も増加し、総産仔数も多くなる傾向を示した。このことから、淡水ミジンコの大量培養には淡水クロレラ1/800、培養液1/400の混合餌料が適していると思われた。

## 2. 海産ミジンコ大量培養試験

収穫量は培養装置区が0.6個/mlで収容時と同量，対照区は0.36個/mlで収容時より減少した。培養装置区での増殖がみられなかった原因については，淡水クロレラ

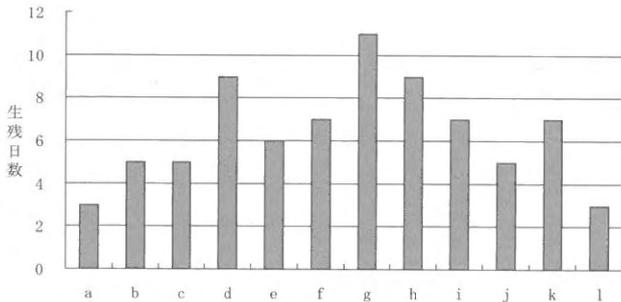


図1 餌料別の生残日数

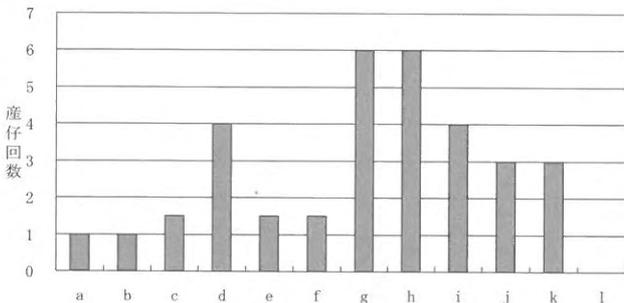


図2 餌料別の産仔回数

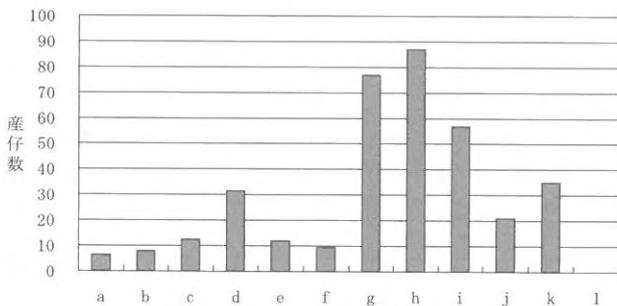


図3 餌料別の総産仔数

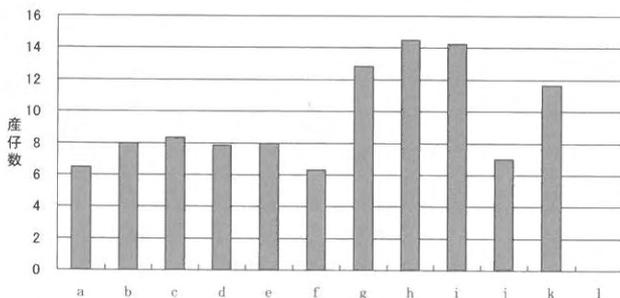


図4 1回当たりの産仔数

の給餌量が多すぎたためと思われた。海産ミジンコは寿命，1回当たりの産仔数等が淡水ミジンコと異なるため，給餌量に注意する必要があると思われた。また，餌料もナンノクロプシス等検討する必要がある。対照区で飼育密度が減少した原因については培養装置区と同様に餌料密度が高すぎたことと溶存酸素量の低下によるものと思われた。

## 3. ワムシ駆除試験

ワムシはオスバン液には非常に弱く，2～0.25%区では急速に斃死し，淡水ミジンコの遊泳でその殆どが外れた。0.125%区でも3分後にはへい死しその殆どが外れた。淡水ミジンコは2%区では翌日に，1%区では3日後に全てへい死した。0.5～0.125%区では3日目に2個体が生残した。また，仔ミジンコを産出した。このため，ワムシ駆除方法としてはオスバン液0.5～0.125%の薬浴の有効性が示唆された。

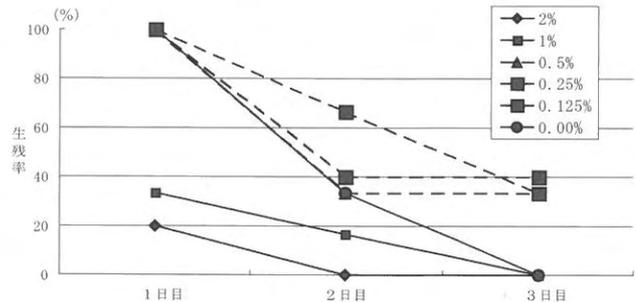


図5 オスバン液浸漬後のミジンコの生残率

# 黒ゴイの成熟・産卵制御技術開発

稲田 善和・恵崎 撰・中本 崇

黒ゴイ（食用ゴイ）の通常産卵期は春～初夏（本県では3～5月）である。黒ゴイ稚魚は公定法による生物実験に供されているが、年間を通して一定のサイズ規格と品質が要求される。これに対応するためには、人為的に成熟と産卵をコントロールする技術を開発し、年2～3回次の採卵と種苗生産を行う必要がある。また、本県は食用ゴイの主要な生産県であるが、近年、生産コスト割れと販売不振で生産量は減少の一途にある。これを打開する一方法として、早期採卵によって種苗の成長を早め、生産期間を大幅に縮小することがあげられる。

本研究は、平成14～16年度の3カ年（財）化学物質評価研究機構（以下、化評研と略記）の委託を受け、現在同法人より実験用稚魚の生産を受託している矢部川漁協の安定的な事業推進に資すること、および筑後淡水養殖漁協の食用ゴイの生産・経営の安定に資することを目的としたものである。

## 材料及び方法

### 1. 供試親魚

平成14年4月9日、（株）広松養魚より2～3歳の雌雄30尾ずつを購入し、当研究所の25 t 試験池に収容した。10日間の馴致飼育（河川水流水、WT：13.2～14.8℃、給餌量：配合飼料浮餌を1日当たり魚体重の約1%）の後、4月19日に、5 t 試験池3面に雌雄10尾ずつを収容して予備飼育（河川水流水、WT：14.2～17.6℃、給餌量約1%）を行い、5月21日に、雌の塾度鑑別によって、第1回採卵群、第2回採卵群および夏～秋季採卵群に分けるとともに、個体識別用のピットタグを全ての雌雄に装着した。

### 2. 催熟・採卵試験

#### （1）第1回採卵試験

5月21日に5 t 池に収容した第1回採卵群（♀9尾♂11尾）について河川水の流水で無給餌飼育を行った。産卵の誘発には、注水量を減らし、気温によって水温を上昇させる方法を用いた。産卵された受精卵の採取法として、池底に化繊のマット（商品名：サランロック）を

敷き、化繊の採卵藻（商品名：キンラン）を水面近くに浮遊させた。採取した卵の一部は当研究所内で種苗生産に供した。なお、産卵した雌5尾と使用した雄5尾を6月4日化評研へ搬送した。

#### （2）第2回採卵試験

河川水での流水飼育（1%給餌）中の第2回採卵群の中から、6月5日、成熟が進んだ雌2尾を雄5尾とともに5 t 池に収容し、直ちに注水減と気温による水温上昇で産卵を促した。受精卵の採取法は第1回採卵試験と同様とした。

採取した卵は当研究所内で「ブルーギルの食害試験」に供した。

#### （3）夏～秋季採卵試験

未成熟の夏～秋季採卵群のうち、5月25日に雌6尾と雄6尾を矢部川漁協の養殖場へ搬送した。同場の2 t のFRP水槽に収容した後、地下水による流水飼育（給餌量約1%）を行うとともに、春の日照時間に合うように、遮光ネットによる日照短縮（開放：8時～17時）を実施し成熟状況を観察した。

また、当研究所において、6月6日に同群を雌雄混合区（♀7尾♂7尾）と雌雄分離区（♀8尾と♂5尾）に分けて、5 t 池3面にそれぞれ収容し、河川水と地下水による流水飼育（給餌量約1%）と、6月12日～7月21日の間遮光ネットによる日照短縮（開放：8時30分～17時15分）を行い、催熟を試みた。

#### （4）経産魚の再成熟と採卵試験

遮光と水温調節による同一親魚からの年2回の採卵<sup>1)</sup>を試みた。第1回採卵試験で産卵した雌3尾と第2回採卵試験で産卵した雌2尾、および第1回採卵試験で使用した雄5尾を6月11日に5 t 池に収容し、6月12日～9月26日の間遮光（開放：8時30分～17時15分）を行うとともに、地下水の注水と冷却装置による15～17～20℃の水温調節を行った。この催熟期間の給餌量は約1%とした。9月27日に、雌のうち成熟が進んだ3尾（第1回採卵分2尾、第2回採卵分1尾）と全て排精（腹部を押し

て精液が出る)がみられた雄5尾を2tのFRP水槽へ移し、5時～19時の電照(36W, 120cmの蛍光灯2本, 水面照度80～2,800lux)と水温変化および性腺刺激ホルモン剤(商品名:ピーメックス, ゴナトロピン)の筋肉注射による産卵誘発を試みた。

### (5) 冬季採卵試験

前記(3)の夏～秋季採卵試験の雌雄混合区と分離区の飼育用水を11月1日から水温が安定する地下水のみに変更した後、混合区に比べて相対的に成熟が進んだ分離区の雌群(8尾)について、11月12日から電照(36W, 120cmの蛍光灯2本, 水面照度80～1,300lux)による段階的な日照延長を試みた。11月25日に、この雌群に分離区の雄群(5尾)を加え、さらに、12月6日に雌8尾のうち成熟が良好な雌3尾を選び、雄5尾とともに別の5t池に収容し、この池について産卵まで電照を継続した。飼育期間中、給餌量は約1%とし、雌については11月28日(8尾)と2月4日(3尾)に、カニューレーションによる卵巣卵の観察<sup>2)</sup>(生検)を行った。11月の生検では卵径のみとしたが、2月の場合は卵核胞観察液(エタノール6:ホルマリン3:酢酸1の混合液)によって卵核胞移動期の卵の割合を調べた<sup>3)</sup>。また、産卵誘発として、性腺刺激ホルモン剤のDagin(イスラエル・テルアビブ大学製)<sup>4)</sup>またはゴナトロピンを雌には2回に分けて、雄にはゴナトロピンを1回筋肉注射した。Daginの投与については、イスラエルにおける手法に従って、卵核胞移動期卵率が50～60%以上になる時期とした<sup>3)</sup>。なお、受精卵の採取方法は第1回、2回採卵試験と同様とした。

## 結 果

### 1. 第1回採卵試験

産卵は、5月21日の池入れ後、翌々日の23日朝確認された。産卵した雌は9尾中7尾であった。5月21日までの飼育水温は14.2～17.6℃(予備飼育期間)で、産卵前日の22日に、産卵誘発のために気温によって上昇させた水温は21℃であった。

受精卵の一部(卵数未計数)を25t池に収容して孵化させ、以後7月10日までの間、地下水による半流水下で、培養タマミジンコと配合飼料の給餌による種苗生産を行った。その結果、平均体重0.29gの稚魚9,900尾、0.12gの稚魚22,500尾、計32,400尾を得て、矢部川漁協へ搬送した。

### 2. 第2回採卵試験

産卵は6月6日朝確認された。池入れした雌は2尾とも産卵した。予備飼育期間後5月21日～6月4日の飼育水温は17.6～21.0℃であった。また、産卵前日(5日)の気温による産卵誘発水温は22℃であった。

### 3. 夏～秋季採卵試験

矢部川漁協養殖場で飼育した雌雄について、6月～9月の間月2回の観察を行ったが、成熟する個体はみられなかった。

当研究所における雌雄混合区の8月2日の観察では、雌には成熟の傾向はみられなかったが、雄には排精する個体もみられた。11月21日の観察では、7尾中2尾の雌に成熟がみられ、雄7尾にも排精がみられた。そこで、11月28日に、これら雌2尾と雄5尾を選んで、別の5t池に収容し、12月10日までの間、河川水の注水による低温刺激で産卵を促したが、産卵までには至らなかった。

他方、分離飼育においては、8月2日の観察では、雌は成熟傾向を示し、雄にも排精がみられたので、9月10日までの間、雌雄の混合飼育を行った。しかし、成熟の進行が顕著ではなく、11日から再度分離飼育とした。以

表1 雌雄混合と分離飼育の池水温(℃)

月	混合飼育	分離飼育(♀-♂)	
	平均(範囲)	平均(範囲)	平均(範囲)
6	21.0(18.5～22.0)	21.5(19.0～22.5)	20.8(18.0～22.0)
7	22.7(19.0～25.0)	23.5(20.0～25.5)	22.6(19.5～24.5)
8	24.5(23.5～25.5)	24.0(23.0～25.0)*	
9	22.8(20.2～25.0)	22.7(21.0～25.2)	21.9(20.0～25.0)
10	17.7(13.0～21.5)	18.3(13.0～22.0)	17.3(12.0～21.0)
11	19.0(15.5～20.0)	19.8(18.0～20.5)	19.0(18.0～20.0)
12	19.7(19.0～20.0)**		

(註)・6月は6日からの水温  
 ・\*8月2日～9月10日までの雌雄一時混合飼育の水温  
 ・11月の分離飼育水温は11月24日(雌雄混合開始前日)までの水温  
 ・\*\*12月10日までの水温

後10月末までに成熟の進行がみられたので、11月から冬季採卵試験に用いることとした。

表2 設定水温と期間および実測水温

設定水温	月/日(日数)	実測水温平均値(範囲)
15℃	6/13～8/1(50日)	14.7℃(14.0～15.0℃)
17	8/2～9/10(40)	17.9(17.7～18.5)
20	9/11～9/27(17)	19.2(18.0～19.8)

雌雄の混合および分離飼育の各池の月別水温を表1に示した。

#### 4. 経産魚の再成熟と採卵試験

6月11日の雌雄の収容後、水温調節を13日から開始した。設定水温と期間および実際の水温を表2に示した。

水温15°Cの設定期間中では、成熟傾向は観察されなかったが、17°C設定期間に入ると雌の成熟傾向がみられ、9月11日の20°C設定の時点では、雌の成熟は進行し、5尾中2尾は腹部も柔らかくなった。しかし、雄には排精はみられなかった。9月27日になると、雌の成熟は更に進行し、雄5尾にも排精がみられた。

9月27日に、成熟が顕著な雌2尾にやや成熟が遅れた1尾を加えた雌3尾と全ての雄5尾を2tのFRP水槽に移し、以下のような産卵誘発を行った。

9月27日：電照を開始、水温を25°Cに昇温。

9月30日：地下水の注水で降温（25.0°C→21.5°C）とヒーターで25°Cに昇温し、22°Cに再降温。

10月1日：ピーメックスを雌に1,000単位、雄に600単位ずつ筋注、水温を21.5°C→25°C→22°Cに変化。

10月3日：水温を26°C→22°Cに変化。

10月7日：雌にゴナトロピン17,000単位ずつを注射し、水温を21°C→26°Cに昇温。雌2尾の産卵孔やや開き、雄5尾に排精あり。

10月8日：水温を23°C→26°Cに昇温。

しかし、産卵はみられず、10月14日～19日の間に全ての雌雄魚が死亡する結果となった。死亡魚のうち成熟が遅れた雌1尾のGSIは15.9%であった。

表3 雌雄混合後の飼育水温および電照の時間と期間

月	平均水温（範囲）	電照月/日・時間（期間）
11	19.9°C (18.5~20.5°C)	11/12~ 6:00~19:00 (52日)
12	18.9 (18.3~19.8)	1/3~ 6:00~19:30 (7日)
1	18.1 (17.0~18.5)	1/10~ 6:00~20:00 (11日)
2	18.1 (17.0~18.5)	1/21~ 6:00~20:30 (30日)

(註)・11月の水温は25日～30日  
 ・2月の水温は産卵日(20日)まで  
 ・1/21～の電照は産卵日(2月20日)まで

#### 5. 冬季採卵試験

分離飼育の雌と雄を混合(11月25日)後の月別水温と電照による日照延長を表3に示した。

生検による雌の卵巣卵の成熟状況に関して、11月28日

の雌8尾の卵径と、翌15年2月4日の雌3尾の卵核胞移動卵率を表4に示した。

また、産卵誘発のために、2月18日と19日の2回行って

表4 卵巣卵の卵径と卵核胞移動卵率

No	タグNo	11/28卵径 mm	2/4卵核胞移動卵率
1	002 116 278	0.8~1.5	60%
2	002 118 770	0.8~1.3	69%
3	002 116 582	0.9~1.2	70%
4	001 341 112	0.6~1.3	
5	001 868 029	0.7~1.4	
6	001 581 355	0.7~1.2	
7	001 867 521	0.8~1.1	
8	002 283 548	0.6~1.1	

表5 雌への性腺刺激ホルモン投与の内容

No	タグNo	魚体重	2月18日(18時)	2月19日(9時)
1	002 116 278	6.5kg	Dagin 0.12cc	Dagin 0.53cc
2	002 118 770	6.5kg	Dagin 0.12cc	Dagin 0.35cc
3	002 116 582	5.0kg	ゴナトロピン 5,000単位	ゴナトロピン 10,000単位

(註)・Daginは規定量1dose/kg=0.1cc/kgになるよう調整

た雌へのホルモン剤投与の内容を表5に示した。なお、雄5尾(BW:2.4~4.3kg)には19日9時にゴナトロピンを1,000単位ずつ投与した。

19日のホルモン投与後の夕方18時には雄の雌への追尾行動が観察され、産卵が翌20日朝確認された。雌は3尾とも残卵がほとんどなく、雄の排精も良好であった。卵の受精率は76%で、21日に卵の一部を化評研へ搬送するとともに、当研究所の25t池に収容した。

## 考 察

### 第1回および第2回採卵試験

購入した親魚は2~3歳魚であったが、今年度の採卵時点では3~4歳魚に入り最初の産卵に当たると考えられる。第1回採卵は通常産卵期中後期で、第2回採卵は後期に相当し、産卵がやや遅い感があるが、これは飼育前歴(流水養鯉)によるものと推察される。初回産卵とはいえ、採卵自体は技術的に特に問題はなく、今後は、通常期採卵用として親魚を選別確保しておく必要があるだろう。

## 夏～秋季採卵試験

通常産卵期に未成熟であった群について、春の日照時間を維持するために遮光を行い、成熟を待ったが、秋までに産卵できる成熟には至らなかった。ただ、雌雄混合区では、11月下旬に7尾中2尾の雌に成熟の進行がみられ、雌雄分離区ではこれより先んじて雌の成熟進行が観察された。これは、夏至前後の長い日照を短縮したことによって、未成熟の個体の成熟が遅延されたか、あるいは翌春成熟すべき個体の成熟が早期化されたと考えられる。また、雌雄分離区で成熟がより進行したことも、成熟コントロール技術として、今後更に検討すべき現象であった。なお、矢部川漁協における飼育で成熟がみられなかったのは、遮光ネットを透過する光があったためと推定される。

## 経産魚の再成熟と採卵試験

夏季（6月12日～9月26日）の遮光と、低水温（15℃）から産卵水温（20℃）への水温調節によって、9月末には経産魚の再成熟が可能であった。ただ、触診による雌の熟度鑑別のみで、水温変化とホルモン剤による産卵誘発を行ったために、過剰なストレスと健康障害を親魚に与え、死亡させてしまったと考えられる<sup>9)</sup>。やはり、卵巣卵の生検によって、適切な時期に産卵誘発を実施すべきであった。しかし、これらの結果は、同一親魚での年2回採卵が可能であることを示した。

## 冬季採卵試験

夏～秋季採卵試験で成熟が進行した親魚について、電照による日長処理で2月の採卵が可能であった。前記の経産魚からの採卵における親魚死亡の反省から、カニューレによる卵巣卵の生検を行ったが、卵径のみでは卵の発達ステージの確認は困難で、卵核胞の観察が必要と考えられた。今回のホルモン処理は、Daginの入手を待った関係で、2月18日と19日に実施したが、表4に示したように、2月4日には既に卵核胞移動卵率が60%以上に達しており、この時点での処理も可能であったと考えられる。また、Daginの投与量について、1尾には規定量を、他の1尾には規定量の78%を、さらに、もう1尾にはゴナトロピンを3,000単位/kg与えたが、いずれの雌も残卵がみられない状態まで産卵した。これは産卵親魚の群効果とも考えられるが、ゴナトロピンの投与効果も示唆している。今後、卵量を計測できる搾出法による採卵を考えた場合、輸入手続きが必要なDaginに比べて、ゴナトロピンは購入が容易であるものの、コイに対する投与量や水温と排卵までの時間が不明であり、これらの解明が必要である。

以上の結果から、通常産卵期の春季での採卵には特に問題はないとしても、夏季から冬季にかけての採卵に関して、いくつかの示唆が得られた。

夏季の採卵については、一つには、冬季産卵魚の遮光による日照調節と低温から産卵水温への水温調節によって可能と考えられる。二つには、春季に成熟した親魚の遮光と低水温による成熟遅延<sup>10)</sup>という可能性もあろう。

秋季採卵については、春季産卵魚の遮光と電照、および低温から産卵水温への水温調節によって可能と考えられる。

冬季採卵については、春季産卵魚または未産卵魚の遮光と電照を用いた短日と長日処理の組み合わせ、および一定成熟後の雌雄分離飼育による早期採卵が適していると考えられる。

また、いずれの採卵の場合も、カニューレーションによって卵巣卵の発達ステージを確認した上で、産卵誘発を行うべきである。特にホルモン剤の投与は魚体にストレスを与えるだけでなく、疾病などに対する免疫能を低下させる（ゴナトロピン使用説明書）とされており、十分留意する必要がある。さらに、前述したように、卵の正確な計量や受精率を高めるためには、搾出法による排卵直後の卵採取が望ましい。これを可能にするゴナトロピンなど性腺刺激ホルモン剤の投与手法の開発も今後の課題である。

## 要 約

- 1) 供試親魚として、2～3歳の雌雄30尾ずつを購入し、雌の熟度鑑別によって、第1回採卵群、第2回採卵群、夏～秋季採卵群に分け、全ての雌雄にピットタグを装着した。
- 2) 第1回および第2回採卵群は、通常の産卵誘発によって、それぞれ5月23日と6月6日に産卵した。
- 3) 夏～秋季産卵群に、春の日照時間を維持する遮光を行ったが、秋までの産卵には至らなかった。しかし、成熟の進行はみられ、雌雄の混合飼育より分離飼育の方がより成熟が進行した。
- 4) 第1回、2回の経産魚について、遮光と水温調節による再成熟を試みた。9月末には再成熟したが、水温変化とホルモン剤を用いた過剰な産卵誘発によって全尾が死亡し、採卵できなかった。しかし、同一親魚からの年2回の採卵が可能であることを示した。
- 5) 夏～秋季採卵群の分離飼育の親魚について、電照に

よる長日処理を行ったところ、2月20日に産卵した。産卵誘発では、カニューレーションによる卵巣卵の卵核胞移動卵率を調べた上で、ホルモン剤を投与した。

#### 15年度の計画

- 1) 通常産卵期(春季)に適した親魚の選抜
  - ①今年度の購入親魚は初回産卵であると推定され、成熟時期にも個体差があった。春季産卵用として同時期に成熟する個体を選びストックする。
  - ②産卵水温(20℃)における、ゴナトロピンの投与量と排卵までの時間の関係を調べる。
- 2) 夏季採卵試験
  - ①今年度冬季(2月)に産卵した雌と雄を遮光と水温調節によって、夏季に成熟させ採卵する。
  - ②春季に成熟した雌雄を遮光と産卵水温以下で飼育して成熟を遅延させ、夏季に成熟させ採卵する。
- 3) 秋季採卵試験  
春季に産卵した雌と雄を遮光と電照、および水温調節によって、秋季に成熟させ採卵する。
- 4) 冬季採卵試験

春季に産卵した雌と雄を短日と長日処理および雌雄分離飼育によって、冬季に成熟させ採卵する。

#### 文 献

- 1) ニシキゴイ養殖研究会：水産学叢書31「ニシキゴイ養殖技術に関する近年の知見と問題点」, 日本水産資源保護協会, 東京, 1982, pp11-23.
- 2) 鈴木康仁・竹村明洋：トラフグ天然親魚における成熟促進のためのホルモン投与法の比較, 水産増殖, 4(1), 67-73 (1997).
- 3) Avshalom Hurvitz (Dan Fish Farms) : Early carp breeding, (2001年：入手資料).
- 4) Zvi Yaron (Ramot Ltd. of Tel-Aviv University) : "Dagin " - an experimental agent for spawning induction in Fish, (2001年：入手資料).
- 5) 野村 稔：現状と問題点・淡水魚「魚類の成熟と産卵—その基礎と応用」(日本水産学会編), 恒星社厚生閣, 東京, 1979, pp.7-12.
- 6) 羽生功：生殖周期、「魚類生理学」(板沢靖男・羽生功編), 恒星社厚生閣, 東京, 1991, pp.287-325.

# 内水面外来魚対策事業

恵崎 撰・中本 崇・牛嶋 敏夫

全国の内水面ではオオクチバス、ブルーギル等の外来魚が無秩序に放流され、福岡県内においても内水面漁場のほぼ全域に分布が拡大している。これらの外来魚は適応力が強く、さらに魚を含めた動物食性あるいは雑食性であることから、在来種やその卵稚仔を捕食するため、漁業被害や生態系への影響が懸念されている。

そこで今後漁業資源の適切な保存管理と外来魚対策の基礎資料とするため、オオクチバスを中心に食害状況等を調査した。

## 方 法

### 1. 胃内容物調査

平成14年5月25日に甘木市の寺内ダム（甘木市漁協）、7月20日に八女市花宗池（犬山漁協）、そして10月20日に久留米市の筑後川（下筑後川漁協）で各漁協が開催した外来魚駆除の釣り大会と6月22日に犀川町の今川（京二川漁協）で採捕されたオオクチバスの胃内部にホルマリン原液を注入し、氷冷して研究所に持ち帰り、実態顕微鏡下で胃内容物を調べた。また、同年11月14日、18日に筑後川で刺し網と投網により採捕されたオオクチバスについても胃内容物を調べた。

胃内容物は種類別に個体数を計数し、出現率を求めた。出現率は次式のより求めた。

出現率＝対象生物を捕食した尾数（捕食尾数）／（サンプル尾数－空胃尾数）×100

### 2. アンケート調査

昨年引き続き、寺内ダム、花宗池での釣り大会の参加者にアンケート用紙を配布し、遊漁状況を調査した。

### 3. 駆除実態調査

県内の5漁協（甘木市、犬山、京二川、下筑後川、筑後川）が実施した外来魚駆除の結果をもとに効果的な駆除方法についての検討を行った。

## 結果及び考察

### 1. 胃内容物調査

オオクチバスの胃内容物を表1と2に示した。オオクチバスのサンプル数は寺内ダム8尾、今川21尾、花宗池26尾、筑後川（2漁協分）7尾であった。

オオクチバスの胃内容物は魚類や両生類（オタマジャクシ）、水生昆虫（ヤゴ）、十脚目（エビ）などの他、カナヘビ、カメムシ、セミなどの陸生生物も見られた。

特に花宗池では上流部が水田であることと採取時期から半数がオタマジャクシを捕食していた。今川では魚類を捕食している個体が多く見られ、サンプルの1/3にあたる7尾が11尾のコイ科魚類を捕食していた。

空胃率を使用漁具別にみると、釣りは寺内ダム37.5%、花宗池30.8%、筑後川100%で、刺し網は今川42.9%、筑後川100%、投網では筑後川0%であった。

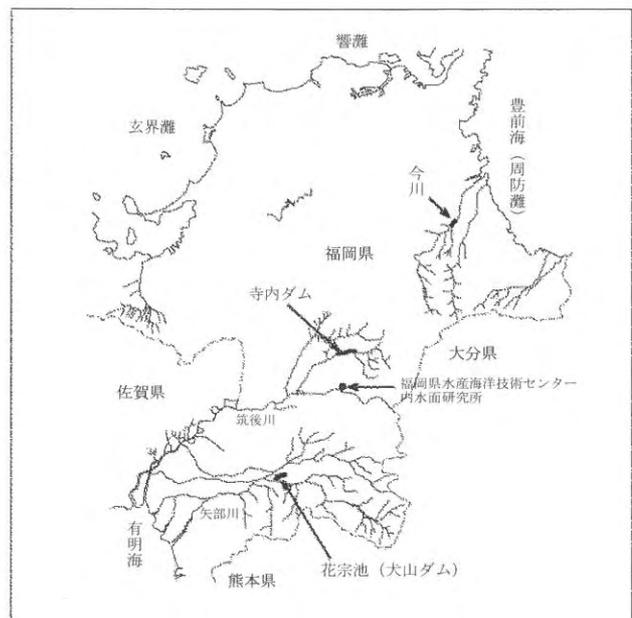


図1 調査点

### 2. アンケート調査

アンケートの結果を図2～9に示した。回答者は寺内ダム23名、花宗池36名で、年齢構成は寺内ダムが7～12歳が44.4%で最も多く13～15歳が0であるのに対し、花宗池では13～15歳の割合が60.9%で最も高かった。

釣行頻度は年数回以下が寺内ダム65.2%、花宗池61.1

%で、花宗池の回答者が釣行頻度が高かった。

釣りのスタイルはともに「友人と」が最も多かったものの、寺内ダムでは「家族と」の割合が30.4%で花宗池の16.7%より多かった。

バス釣り歴と釣り歴についてはともに3年以上の割合は花宗池の方が高かった。バス釣りの時期は寺内ダムでは12～2月以外は40%台であるのに対し、花宗池では夏場の6～8月が83.3%で突出していた。

釣りに際して重要視するポイントは共に「バスのサイズ」が最も高く、寺内ダム65.2%花宗池55.6%で、2位が共に「天候や季節」で、3位は寺内ダムが「設備」の17.4%、花宗池は「距離」の25.0%であった。またブラックバスを食べた経験は寺内ダムが13.0%、花

宗池が27.8%で共に昨年のアンケートより少なかった。これは過去の釣り大会で研究所が試食会を行い、地元参加者が多い花宗池ではその経験者が再び参加したためではないかと考えらる。

最後に福岡県内水面漁業調整規則による移殖等の禁止の周知率は寺内ダムが65.2%で昨年より増加し、花宗池は58.3%で低下していた。アンケートの実施時期が寺内ダムが5月で花宗池7月であったため、花宗池では夏休み中の小中学生の割合が増加し影響した可能性が考えられる。年齢構成やメンバー構成、バス釣り時期などから、寺内ダムでは比較的遠距離からレジャーとしてバス釣りに来るスタイルが、花宗池では地域の子どもの遊びとしてのバス釣りのスタイルが伺えた。

表1 オオクチバスの胃内容物組成と出現頻度（寺内ダム・今川・花宗池）

調査場所及び月日 サンプル尾数 項目	寺内ダム (H14. 5. 25) 8 / 釣り			今川 (H14. 6. 22) 21 / (曳き) 刺し網			花宗池 (H14. 7. 20) 26 / 釣り		
	捕食 尾数	出現率 (%)	被捕食 個体数	捕食 尾数	出現率 (%)	被捕食 個体数	捕食 尾数	出現率 (%)	被捕食 個体数
脊椎動物									
爬虫類(カサハシ)	0	0.0	0	0	0.0	0	1	5.6	1
両生類(オタマシヤクシ)	0	0.0	0	0	0.0	0	13	72.2	
魚類	1	20.0	1	7	58.3	11	1	5.6	1
節足動物									
(昆虫類)									
蜻蛉目(トホホ目)	0	0.0	0	1	8.3	1	0	0.0	0
その他の陸生昆虫	1	20.0	1	0	0.0	0	1	5.6	1
			カメムシ↑						セミ↑
(甲殻類)									
十脚目	1	20.0	1	0	0.0	0	0	0.0	0
不明	2	40.0		5	41.7		3	16.7	
空胃	3	60.0		9	42.9		8	30.8	

表2 オオクチバスの胃内容物組成と出現頻度（筑後川）

調査場所及び月日 サンプル尾数/漁具 項目	筑後川 (H14. 10. 20) 2 / 釣り			筑後川 (H14. 11. 14) 1 / 刺し網			筑後川 (H14. 11. 18) 4 / 投網混獲		
	捕食 尾数	出現率 (%)	被捕食 個体数	捕食 尾数	出現率 (%)	被捕食 個体数	捕食 尾数	出現率 (%)	被捕食 個体数
節足動物									
(甲殻類)									
十脚目(エビ)	0	0.0	0	0	0.0	0	1	25.0	1
不明							4	100.0	
空胃	2	100.0		1	100.0		0	0	

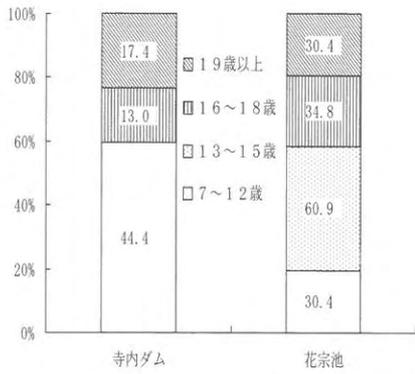


図2 年齢構成

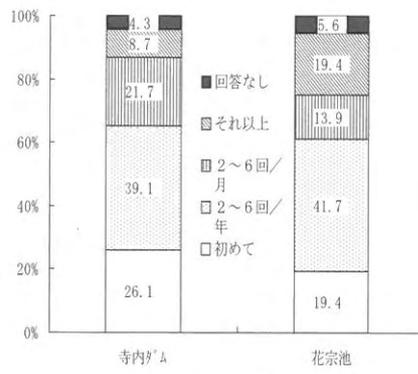


図3 利用状況

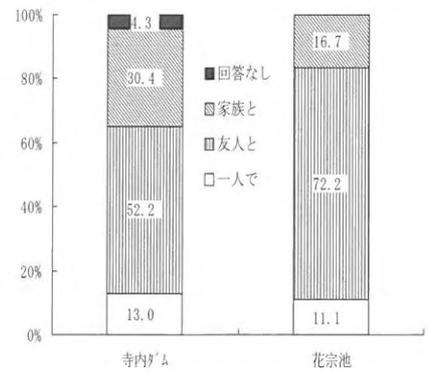


図4 釣りのスタイル

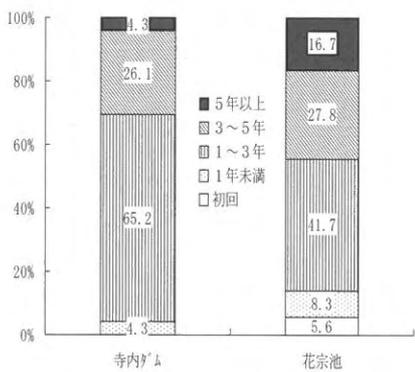


図5 釣り歴

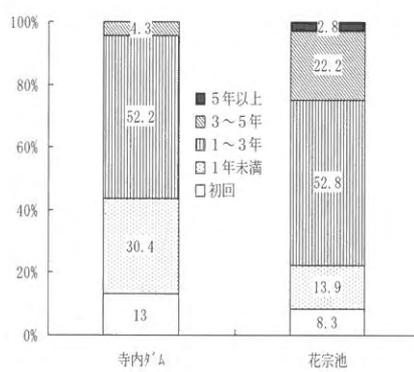


図6 バス釣り歴

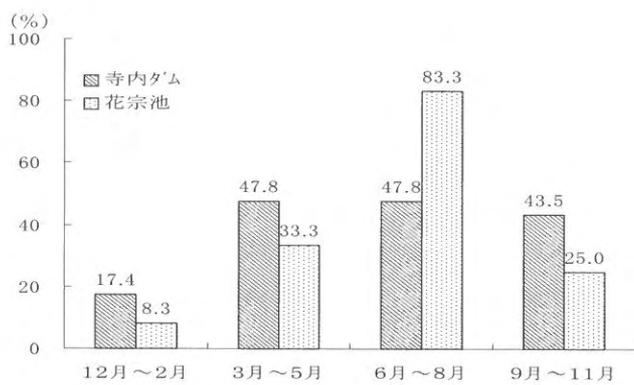


図7 バス釣りの時期

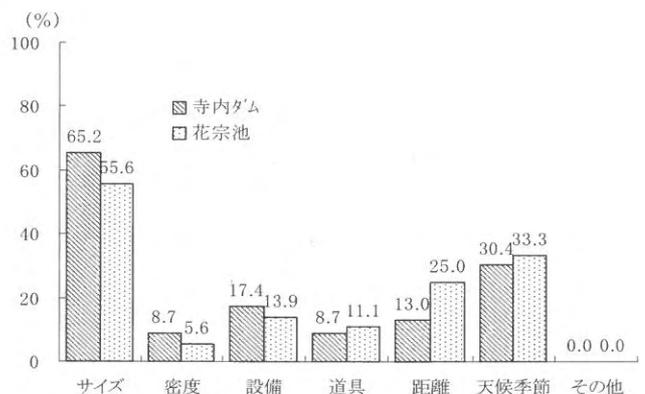


図8 重要視するポイント

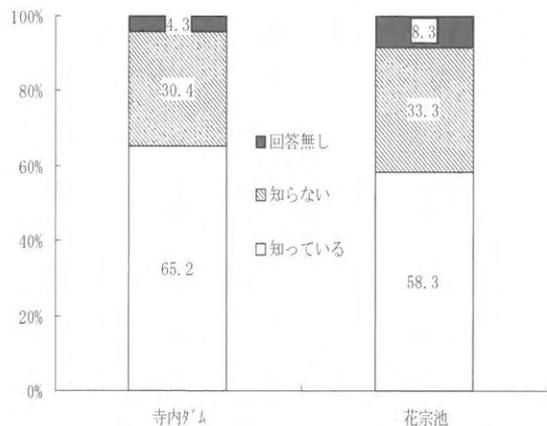


図9 移植の禁止について

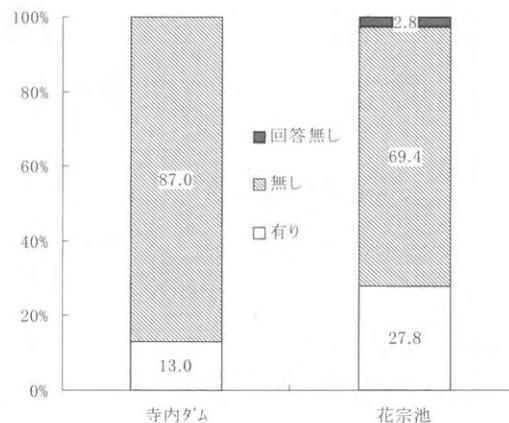


図10 ブラックバスを食べた経験

### 3. 駆除実態調査

県内の5漁協が実施した駆除の結果を表3に示した。採捕尾数が多かった時期は5～7月にかけてで、漁具は釣りが最も多く、刺し網は6月の今川を除けば採捕尾数は少なかった。6月に実施された今川の刺し網は河川を2枚の刺し網で上流側と下流側で堰き切り、上流側の刺し網を数名が川に入って移動させ魚を挟み込む曳き刺し網で、他の水域の刺し網が水面に張った刺し網に魚を追い込む追い込み漁とは異なっていた。このため今川

のように水深が浅く刺し網で完全に堰切れるような河川では有効な漁法と考えられるが、ダム湖や水深が深い大型河川では現在のところ釣りが最も有効な漁具と考えられる。しかし、釣りについても寺内ダムでは夏場以降採捕尾数が減ったことから、春から夏にかけて採捕する方法が効率が高いと考えられる。

表3 漁具別漁獲状況

月	筑後川		今川・佐井川		寺内ダム		花宗池	
	漁具	尾数	漁具	尾数	漁具	尾数	漁具	尾数
		バス ブルーギル		バス ブルーギル		バス ブルーギル		バス ブルーギル
5月					釣り	8 59		
6月	刺し網	0 0	刺し網 (今川)	21 8	刺し網	0 0		
7月	刺し網	0 0			刺し網	0 0	釣り	26 34
8月			刺し網 (佐井川)	0 0				
9月	刺し網	0 0						
10月	釣り	2 0			釣り	2 2		
11月	刺し網	3 0			刺し網	1 0		

# 内水面生態影響調査

## —ブルーギルの生態と駆除に関する研究—

惠崎 撰・中本 崇・牛嶋 敏夫

ブルーギルは北米大陸を原産地とするサンフィッシュ科魚類で、昭和35年に我が国に移入され、食用魚として研究や増殖試験が行われたが、成長が悪いことから断念された。その後、スポーツフィッシングの対象種としてオオクチバスなどとともに全国に生息地を広げ、在来の淡水魚をはじめとした生物に影響を与えている。本県でも昭和40年代には生息が確認され、現在では河川やため池などに広く分布し、漁業被害も報告されている。

そのために本県におけるブルーギルの生態について調査し、在来の生物との関係を明らかにするとともに、食害実態を把握し、併せてブルーギルの効果的な駆除方法を開発することを目的とする。

### 方 法

#### 1. 生態調査

県内でブルーギルが生息する漁業権設定水面で、内水面研究所から近い甘木市の寺内ダムを主な生態調査の場所とした。さらに八女郡黒木町にある花宗池（犬山ダム）の個体を比較用としてサンプリングを実施した（図1）。

他に京都郡犀川町を流れる今川で採捕されたブルーギルもサンプルとして用い比較を行った。サンプリングは寺内ダムが平成14年5月25日、花宗池が7月20日、今川が6月22日に行った。

サンプリングにはさし網と釣りをを用いた。採取したサンプルは現場で胃内部にホルマリンを注入し水冷して研究所に持ち帰り、体長、体重、生殖腺重量、胃内容物重量を測定し、生殖腺指数や胃内容物、摂餌量指数を調べた。

生殖腺指数、摂餌量指数は下記の式により算出し求めた。

$$\text{生殖腺指数} = (\text{生殖腺重量} / (\text{体重} - \text{生殖腺重量} - \text{胃内容物重量})) \times 100$$

$$\text{摂餌量指数} = (\text{胃内容物重量} / (\text{体重} - \text{胃内容物重量} - \text{生殖腺重量})) \times 100$$

胃内容物については計数が困難な藻類や識別が困難な

個体についてはそれぞれ個体数1として計数した。

#### 2. 食害実態把握試験

所内の400トンコンクリート水槽（底面は砂泥、底面周辺部約1mは礫）2面を用いて、それぞれにコイのふ化仔魚30,000尾を入れて捕食試験を実施した。水槽の飼育水には濾過河川水を用いた。

捕食の状況は稚魚の生残数で求めることとした。稚魚の回収の時期は、底面の砂礫で取り残しがないようにする

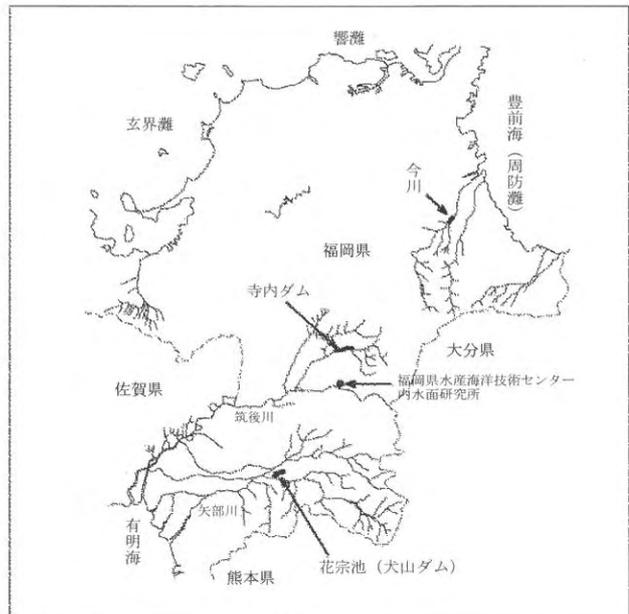


図1 調査点

ため、目視で全長が30mmを超えた頃に水槽の水を抜いて回収し計数した。

#### 3. 駆除技術開発試験

県内で漁業者が外来魚駆除で用いる漁具の採捕状況について調べた。

### 結果及び考察

## 1. 生態調査

### (1) 成熟度

図2に体長別の生殖腺指数を示した。

雄、雌ともに生殖腺指数は5月の寺内ダムのサンプルが最大であった。雌の最大値は25.8で、その体長は166.5g、卵巣重量は33.2gであった。

雄の最大値は8.1で、その体重は86.3g、精巣重量は6.4gであった。特に寺内ダムのサンプルでは体長100mm付近の個体から生殖腺指数は増加していた。

また、5月の寺内ダムと6月の今川、7月の花宗池の生殖腺指数を比較すると、寺内ダム、今川、花宗池の順で減少していた。

### (2) 食性

寺内ダム、今川、花宗池で採取されたブルーギルの摂餌量指数を図3に、胃内容物の組成とそれぞれの出現率を表1に示した。

また、図4に寺内ダムの雄、図5に同雌、図6に花宗池のサンプルについて、個体別の胃内容物の個体数の割合を示した。

摂餌量指数についてみると、寺内ダム、花宗池、今川の順で高く、寺内ダムでは餌料生物が豊富と考えられる。

個体別の胃内容物を見ると、寺内ダムでは雌雄に関係なく甲殻類(ミジンコ)のみを捕食した個体が見られた。また、寺内ダムのみで見られた魚卵を捕食した個体の大部分は体長130mm以上の個体であった。

花宗池や今川では胃内容物の大部分を昆虫類が占めていたことから、餌とする生物について個体差があった。

寺内ダムではユスリカを主体とした双翅目の出現率が高く55.9%、次いで肢角目(ミジンコ)の22.8%、ヒラマキガイ科の23.7%、魚鱗22.0%、トビケラ目22.0%の順であった。この他に雄10尾と雌1尾から魚卵が確認された。

花宗池でもユスリカを主体とした双翅目の出現率が50.0%高く、次いでアリやハエ、甲虫などを含むその他

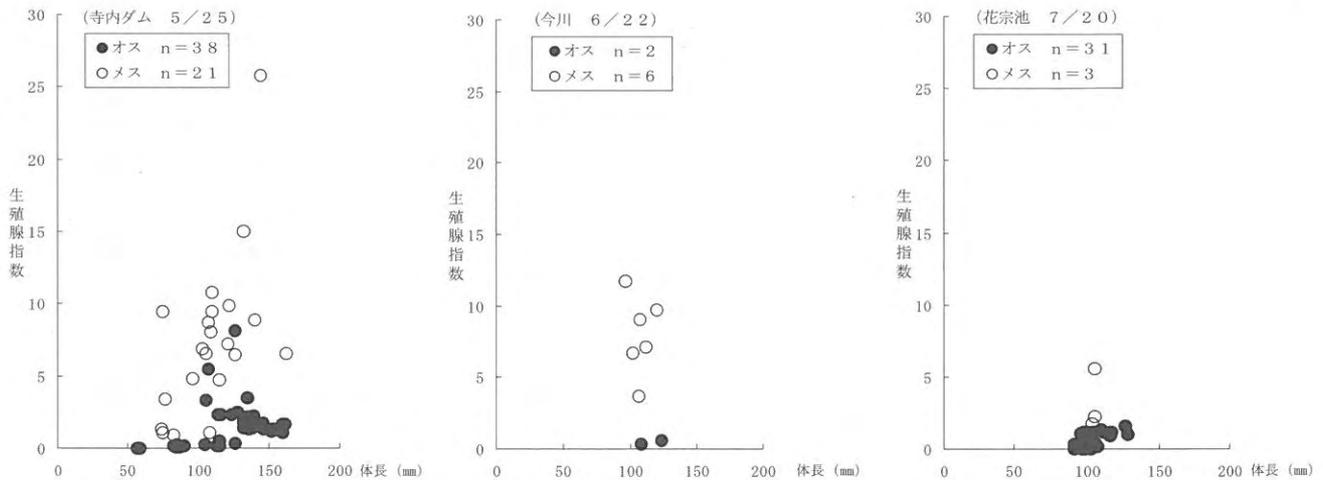


図2 寺内ダム(左)、花宗池(中央)、今川(右)のブルーギルの体長別生殖腺指数

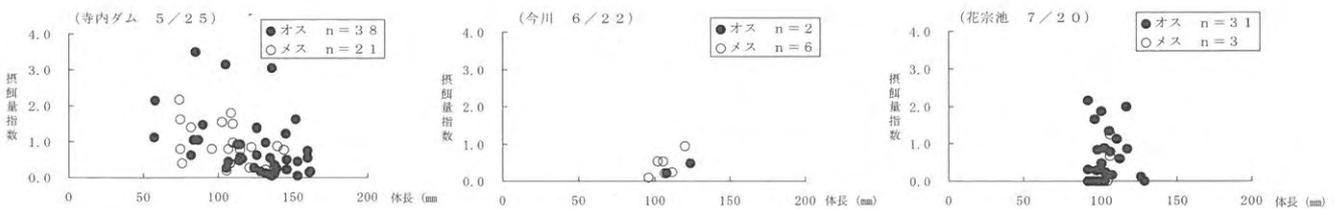


図3 寺内ダム、花宗池、今川のブルーギルの摂餌量指数

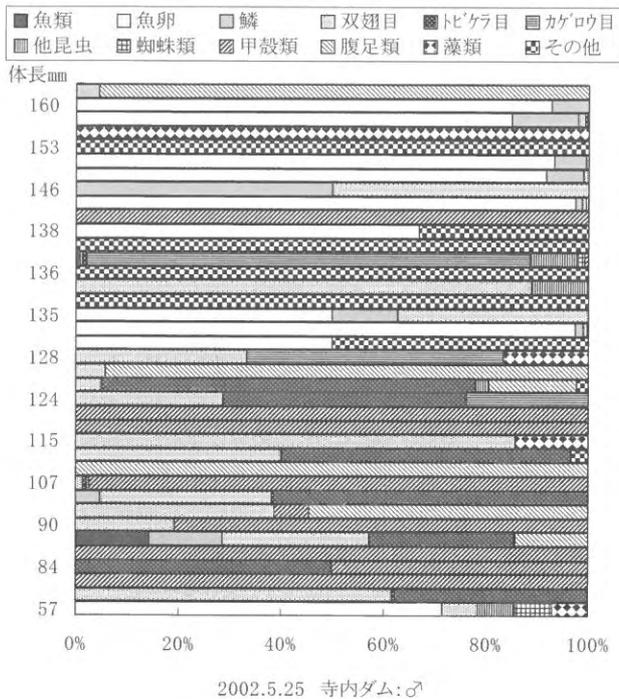


図4 個体別の胃内容物組成（寺内ダム雄）

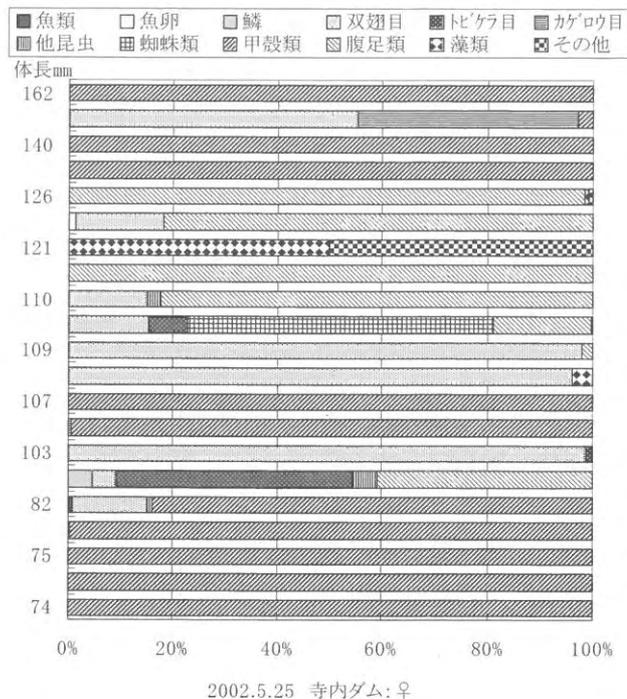


図5 個体別の胃内容物組成（寺内ダム雌）

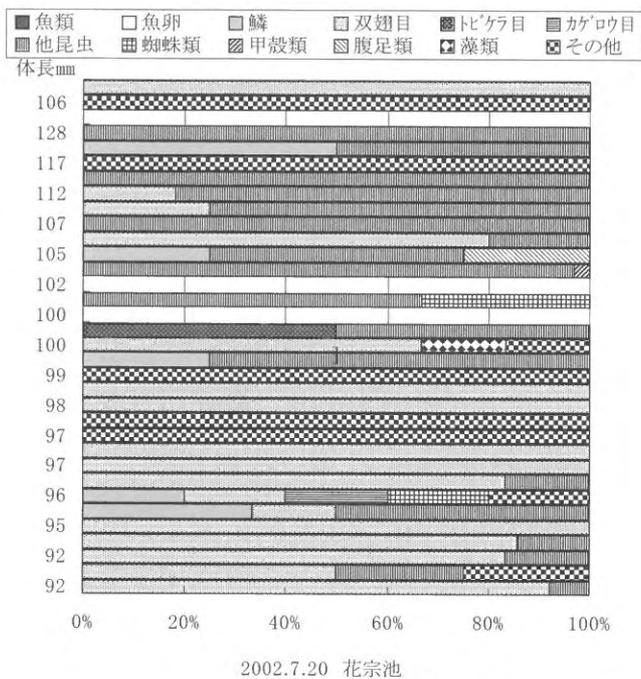


図6 個体別の胃内容物組成（花宗池）

の昆虫が44.1%，卵塊が29.4%，蜻蛉目（ヤゴ）が20.6%の順であった。検出された動物の大半は節足動物で、特に昆虫類が大部分であった。また、空胃の個体が3尾見られた。

今川では採取された8尾すべてから蜉蝣目が検出された。次いで双翅目の50%，毛翅目の37.5%の順であった。胃内容物は全て節足動物で特に昆虫類が多く、昆虫以外

ではダニが1匹見られただけであった。

## 2. 食害実態把握試験

飼育期間の水温は試験区が20～28℃。対象区が19～27℃で推移し、大きな差は見られなかった。

約110日間の飼育試験で、試験区の生残尾数は841尾で生残率は2.8%であった。対象区は生残尾数は2,371尾で

生残率は7.9%であった。試験区のブルーギルの生残尾数は15尾で、開始翌日に1尾の死亡は確認したが、残り4尾の確認はできなかった。また試験区ではブルーギルの繁殖が確認され、稚魚4,522尾が回収された。

### 3. 駆除技術開発試験

採捕結果を表3に示した。本県で外来魚駆除に用いられている主な漁法は、釣りとしし網で、それぞれの採捕

尾数をみると、釣りが大部分で、しし網での採捕は6月に今川で実施されたひきしし網だけであった。また釣りは5月の釣果が最も高く、7月、10月と減少していた。

このことから本県の漁業権水域では春から夏にかけての時期に釣りによる駆除を実施する方法が効果的と考えられる。今川のような川幅が狭く水深が浅い河川では刺し網による曳き刺し網も効果的と考えられるが、今後は一人あたりの駆除尾数の比較を行い、より効果的な駆除

表1 ブルーギルの胃内容物組成と出現頻度

調査場所		寺内ダム			花宗池			今川		
調査日		2002. 5. 25			2002. 7. 20			2002. 6. 22		
サンプル尾数		59			34			8		
胃内容物	項目	捕食尾数	出現率 (%)	検出総個体数	捕食尾数	出現率 (%)	検出総個体数	捕食尾数	出現率 (%)	検出総個体数
脊椎動物	魚類	3	5.1	3	0	0	0	0	0	0
	魚卵	11	18.6	2204	0	0	0	0	0	0
	魚鱗	13	22.0	129	5	14.7	6	0	0	0
節足動物	(昆虫類)									
	双翅目	34	57.6	1536	17	50.0	313	4	50.0	427
	毛翅目	13	22.0	141	1	2.9	1	3	37.5	4
	半翅目	5	8.5	4	2	5.9	2	0	0	0
	蜻蛉目	0	0	0	7	20.6	45	1	12.5	1
	蜉蝣目	4	6.8	100	1	2.9	1	8	100.0	79
	その他の昆虫	3	5.1	5	15	44.1	20	1	12.5	1
	卵塊	0	0	0	10	29.4	11	0	0	0
	(甲殻類)									
	等脚目	2	3.4	3	0	0	0	0	0	0
	端脚目	3	5.1	17	1	2.9	1	0	0	0
	枝角目	17	28.8	20352	0	0	0	0	0	0
	(クモ類)									
クモ目	2	3.4	2	2	5.9	2	0	0	0	
ダニ目	2	3.4	161	0	0	0	1	12.5	1	
軟体動物	(腹足類)									
	モリアガイ科	6	10.2	12	0	0	0	0	0	0
	ヒラキガイ科	14	23.7	633	0	0	0	0	0	0
	盤足目	0	0	0	1	2.9	1	0	0	0
植物	※(捕食尾数)									
	藻類	8	13.6		3	8.8			0	
	ウキクサ	0	0		2	5.9			0	
	その他の植物	0	0		5	14.7			0	
空胃		0	0		3	8.8			0	

表2 コイの孵化仔魚を用いた食害外実態把握試験結果

	食害試験区 ブルーギル親魚+コイ孵化仔魚	対象区 コイ孵化仔魚のみ
開始日	6/10	6/10
ブルーギル親魚	20尾	
	(TL 144~198mm)	
コイ孵化仔魚	30,000尾	30,000尾
取上日	9/27	9/30
飼育期間	109日間	112日間
(生残数)		
ブルーギル親魚	15尾	
ブルーギル稚魚	4,522尾	
コイ稚魚	841尾	2,371尾
生残率	2.8%	7.9%
平均全長	71mm	63mm

表3 水域別のブルーギル採捕状況

漁具 月日	人工湖				河川			
	さし網		釣り		さし網		釣り	
	尾数	人数	尾数	人数	尾数	人数	尾数	人数
5/25	0	5	5	2				
6/11			9	2	8	5		
6/22					0	2		
7/20			4	6				
7/22	0	4						
7/29					0	2		
8/20					0			
10/1			2	5				
10/20							0	3
11/14					0	1		
12/17	0	3						
計	0	12	9	6	8	10	0	3