

# 内水面研究所



# 内水面魚類養殖対策試験Ⅰ（県平成9年度～新規） (魚病対策試験)

## 1 緒 言

内水面養殖業における魚病被害の軽減と薬剤使用の適正化を目的に病魚の診断及び魚病の原因究明を行い、適切な治療法の指導を行うとともに防疫対策の啓発普及を目的に魚病パトロール及び魚病講習会を実施した。

また、近年問題となっているアユ冷水病について、培養による診断は時間がかかるため、PCR法を用いた迅速診断法について検討した。

## 2 方 法

(1) 担当者 斎藤 剛、岩下 徹、清田季義

(2) 魚病診断、魚病パトロール、魚病講習会

養殖業者から持ち込まれた病魚について、発生状況の聞き取り、症状等の観察後、肝臓、腎臓等からBHI、サイトファーガ寒天培地等を用い細菌の分離培養を行った。

上記の結果から出現した病原性のある寄生虫や細菌について観察、性状検査等により同定を行った。細菌についてはディスク法による薬剤感受性試験を行い、治療対策の指導を行った。

また、適宜、魚病パトロール、魚病講習会を行い、魚類養殖業者の飼育方法の改善や防疫対策指導を実施した。

(3) 冷水病対策試験

(PCR法による迅速診断法)

供試魚は表1に示した内水面研究所の親魚養成中のアユに6月20日にみられた病魚3尾、保菌している可能性のある魚として同じ池で約2ヶ月後の8月17日に取り上げた2尾、9月1日に球磨川の遙拝堰で採捕した天然アユを1尾用いた。また、冷水病の出でていない某県内養殖場で8月12日にサンプリングした2尾も用いた。

菌は鰓及び腎臓から分離し、10%馬血清添加改変サイトファーガ寒天培地で4～7日間培養し、抗血清(NCMB 1947)によって菌の同定を行った。また、PCRは鰓及び腎臓から抽出したDNAをテンプレートとして用い、泉、若林(1997)に従って行った。

表1 供試魚

| サンプリング場所 | サンプリング日 | 尾数 | 平均体長 mm | 平均体重 g |
|----------|---------|----|---------|--------|
| 養成親魚(病魚) | 6／20    | 3  | 12.7    | 18.1   |
| 養成親魚     | 8／17    | 2  | 14.8    | 50.6   |
| 某県内養殖場   | 8／12    | 2  | 15.8    | 57.6   |
| 球磨川天然魚   | 9／1     | 1  | 12.4    | 30.0   |

## 3 結果及び考察

(1) 魚病診断結果

魚病診断結果について表2に示した。

総持ち込み件数は36件で、魚病発生件数が非常に多かった昨年に比べて25%減少した。

本年の特徴としては、金魚の魚病発生が非常に多かったために5月の診断件数が増加したこと、アユのビブリオ病の発生が多かったこと等があげられる。

表2 平成10年度魚病診断状況

| 魚種名       | 魚病名                                       | 月 |    |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 合計 |
|-----------|---|---|----|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|----|
|           |   | 4 | 5  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |    |
| アユ        | エロモナス症<br>ビブリオ病C型<br>ビブリオ病A型<br>冷水病<br>不明 | 3 |    |   |   |   |   |    |    |    | 1 | 1 | 1 | 1  |
| コイ        | エロモナス症<br>穴あき<br>不明                       |   | 1  |   |   |   |   | 1  |    |    |   |   |   | 1  |
| ヤマメ       | せっそう病<br>キロドネラ<br>不明                      |   |    | 1 |   | 1 |   |    |    |    |   |   | 1 | 3  |
| ニシキゴイ     | エピスチリス症<br>不明                             | 1 |    | 1 |   | 2 |   |    |    |    |   |   |   | 1  |
| 金魚        | カラムナリス症<br>トリコジナ症<br>ミクソボリス症<br>不明        |   | 1  |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 1  |
| スッポン      | エロモナス症<br>不明                              | 1 |    |   |   |   |   | 1  |    |    |   |   |   | 1  |
| フナ(天然)    | 不明  | 1 | 1  |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 2  |
| 平成10年度合計  |   | 7 | 11 | 4 | 1 | 3 | 0 | 2  | 0  | 0  | 4 | 2 | 2 | 36 |
| (平成9年度合計) |   | 5 | 6  | 5 | 2 | 3 | 6 | 3  | 0  | 0  | 4 | 8 | 6 | 48 |

## (2) 魚病パトロール及び魚病講習会

表3に魚病パトロール結果を示した。ヤマメ養殖業者を中心に計33業者の魚病巡回指導を行った。

表3 魚病パトロール結果

| 月   | 場所           | 指導相手       |
|-----|--------------|------------|
| 5月  | 菊鹿町          | ヤマメ養殖業者6件  |
| 6月  | 長洲町          | 金魚養殖業者3件   |
| 7月  | 泉村           | ヤマメ養殖業者4件  |
|     | 菊鹿町          | ヤマメ養殖業者等6件 |
| 10月 | 阿蘇町、高森町、南小国町 | ヤマメ養殖業者4件  |
|     | 菊鹿町          | ヤマメ養殖業者6件  |
| 11月 | 泉村           | ヤマメ養殖業者4件  |

表4に魚病講習会の実績を示した。一般的な魚病についての知識、その対応策等について講習を行った。

表4 魚病講習会実施結果

| 月     | 場所     | 対象          | 講習会内容        |
|-------|--------|-------------|--------------|
| 10年6月 | 長洲町    | 長洲町金魚養殖魚組合  | 金魚の病気について    |
| 11年3月 | 水俣市    | 熊本県内水面漁業連合会 | 稚アユ中間育成と病害対策 |
| 11年3月 | 内水面研究所 | 冷水魚養殖業協同組合  | 魚病パトロール巡回結果  |

## (3) 冷水病対策試験

表5に*Cytophaga psychrophila*の検出結果を示した。菌分離の結果では6月20日にサンプリングした病魚3尾の鰓及び腎臓から黄色コロニーが分離され、抗血清により冷水病原因菌*C. psychrophila*と同定された。しかし、

他の供試魚からは菌は分離できなかった。

PCR の結果では病魚 3 尾のうち、2 尾の鰓と 3 尾の腎臓から *C. psychrophila* の DNA が検出され、PCR を用いた冷水病菌の検出法として泉・若林らの手法が本県でも再現性があることが確認された。しかし、1 個体の病魚では腎臓からは検出され、鰓からは検出されない等安定せず、病魚から精度良く検出することが今後の課題となつた。

また、病魚と同池の 8 月 17 日にサンプリングしたアユ 2 尾と天然の球磨川産 1 尾からは今回は PCR で検出されなかった。今回のサンプルが保菌魚であったのかは不明だが、サンプル数が少ないとともあり、今後はサンプル数を増やしながら、本県での PCR 法による冷水病迅速診断技術の精度を高めることが重要と思われる。

表 5 冷水病原因菌 *Cytophaga psychrophila* の検出結果（検出数／サンプリング数）

| 供試魚      | 菌分離   |       | PCR   |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|
|          | 鰓     | 腎臓    | 鰓     | 腎臓    |
| 養成親魚（病魚） | 3 / 3 | 3 / 3 | 2 / 3 | 3 / 3 |
| 養成親魚     | 0 / 2 | 0 / 2 | 0 / 2 | 0 / 2 |
| 某県内養殖場   | 0 / 2 | 0 / 2 | 0 / 2 | 0 / 2 |
| 球磨川天然魚   | 0 / 1 | 0 / 1 | 0 / 1 | 0 / 1 |

#### 4 文 献

Shotaro Izumi and Hisatsugu Wakabayashi (1997) :

Use of PCR to detect *Cytophaga psychrophila* from Apparently Healthy Juvenile Ayu and Coho Salmon eggs, Fish pathology, 32 (3) 169-173, 1997. 9

# 内水面魚類養殖対策試験Ⅱ（県平成9年度～継続） (増養殖技術指導)

## 1 緒 言

全国的な内水面における水産業の動向を把握し、それに対応した新たな技術を取り入れ、普及していくことを目的として、技術的な情報の収集、技術指導等を行った。また、養殖業者等からの増養殖に関する相談等にも対応した。

## 2 方法及び結果

(1) 担当者 斎藤 剛、岩下 徹、清田季義

(2) 技術情報収集

次の会議等に出席し、増養殖技術の情報交換を行った。

平成10年9月、全国湖沼河川養殖研究会

平成10年10月、外国産新魚種導入検討部会

平成10年2月、アユ増殖部会

平成11年2月、九州・山口ブロック内水面分科会

平成11年2月、全国観賞魚養殖技術連絡会

(3) 技術相談及び技術指導

漁協や養殖業者からの増養殖技術についての相談に関し、指導助言を行った。

その概要は表1に示した。

本年度は養殖の対象魚種として、ドジョウ、スッポン、チョウザメに関する問い合わせが多かった。

表1 増養殖技術相談概要

| 日付    | 魚種      | 対象者  | 回答及び指導内容 |
|-------|---------|------|----------|
| 10年4月 | ドンコ     | 一般   | 飼育方法     |
| 4月    | チョウザメ   | 一般   | 養殖方法     |
| 4月    | ドジョウ    | 一般   | 養殖方法一般   |
| 5月    | チョウザメ   | 旅館業者 | 稚魚期の飼育方法 |
| 5月    | ドジョウ    | 養殖業者 | 養殖方法一般   |
| 6月    | スッポン    | 農家   | 養殖方法一般   |
| 7月    | チョウザメ   | 一般   | 養殖方法一般   |
| 8月    | ドジョウ    | 農家   | 種苗の購入    |
| 9月    | スッポン    | 農家   | 水質測定方法等  |
| 9月    | ドジョウ    | 一般   | 養殖方法一般   |
| 9月    | ニジマス・コイ | 町役場  | 飼育、池消毒法等 |
| 11年3月 | ドジョウ    | 養殖業者 | 基本的な飼育法  |

# 内水面魚類養殖対策試験Ⅲ（県単） (チョウザメ(ベステル)養殖技術開発試験)

## 1 緒 言

ベステルはふ化後にヨークを吸収してから餌づけとして生物餌料を3日間ほど給餌するが、その後生物餌料から人工飼料に移行する段階で、消化不良等により多くがへい死し、生残率が低下するため、適正な初期飼料の給餌手法の開発が必要と考えられる。

そこで、本年度は生物餌料と人工飼料を用い、初期飼料系列について試験を行った。

## 2 方 法

(1) 担当者 斎藤 剛、岩下 徹、清田季義、岩村征三郎、柄原正久

(2) 供試魚

供試魚は、平成10年度4月20日に民間業者から孵化したヨークサック仔魚を購入し、4月23日（日令3日）に導入した1100尾を用いた。

(3) 餌づけ

餌づけは日令6～8日にアルテミアを行い、9日目から試験を行った。

(4) 試験飼育期間

平成10年4月29日から6月29日（日令9～70日目）まで

(5) 試験区（図1参照）

試験区は以下のようにA～D区の4区を設けた。

A区：1～30（日令9～38日）日は生物餌料のみ、31～62（日令39～70日）日は人工飼料を給餌。

B区：1～15（日令9～23日）日は生物餌料のみ、16～62（日令24～70日）日は人工飼料を給餌。

C区：1～62（日令9～70日）日間、人工飼料を給餌。

D区：1～30（日令9～38日）日は生物餌料、人工飼料を両方とも給餌。31～62（日令39～70日）日は人工飼料のみを給餌。

(6) 飼育水槽及び収容尾数

水槽400ℓFRP水槽4つを用い、275尾それぞれ収容した。

(7) 給餌

試験開始後30日（日令39日）から全区とも人工飼料に切り替え、日令70日まで行った。生物餌料はアルテミア及びミジンコを午前中1回、午後1回の計2回与え、量は午前（午後）中の餌が昼（夕）にはなくなる量を適宜調整しながら与えた。

人工飼料はマス用飼料を粉状にすりつぶしたものを午前3回、午後3回の計6回、量は体重の10%/日を与えた。

生物餌料と人工飼料の両方を給餌したD区では、人工飼料の量は体重の2～5%/日与えた。

(8) サンプリング

魚体にダメージを与えないため、ふ化後1ヶ月は計測を行わなかった。

サンプリングは、4月29日（日令9日）、5月28日（日令38日）、6月9日（日令50日）、6月29日（日令70日）に行い、6月29日に全個体を計測した以外は各区30尾づつ全長と体重を計測した。

## 3 結果及び考察

平均全長の推移を表1、図2に示す。

平均全長は、日令50日までは各区とも差は見られなかったが、日令70日ではB < C < A < Dの順に大きくなった。

平均体重の推移を表2、図3に示す。

平均体重は、日令 50 日までは D 区で少し平均体重が重くなったが、A、B、C 区で差はほとんど見られなかった。日令 70 日では特に D 区の平均体重が重くなった。

生残率の推移を表 3 に示す。

生残率は、日令 70 日後で A 区（試験開始後 30 日に人工飼料に切り替えた）が 30.5%、B 区（15 日後に切り替えた）が 21.1%、C 区（人工飼料のみ与えた）が 21.8%、D 区（生物飼料と人工飼料を併用した）が 38.9% となり、D 区が最も良い結果となった。

また、各区で生残率は人工飼料に切り替えた後、急に低下した。これは消化不良によるものと考えられる。A 区では人工飼料に切り替えた日令 38～50 日の間に生残率が低下し、B 区では人工飼料に切り替えて約 30 日後の日令 50～70 日の間に生残率が低下した。

一方、初めから人工飼料を給餌した C 区では、日令 9～25 日の間に生残率が低下した。D 区では日令 16 日目に事故で 42 尾を流出したため、日令 9～25 日の間に生残率が低下したが、他の区と比べそれ以降の生残率が高くなかった。この生残率の推移からは流出によって密度が低下したことにより生残率が高くなったのか、初めから人工飼料を少しづつ与えていたことによって人工飼料に対する慣れができ生残率が高くなったのかどうかは不明である。しかし、生物飼料を 30 日間給餌していた A 区、D 区では、C 区と比べ明らかに仔稚魚の遊泳活性が良い（元気に泳ぎ回り活発に摂食する）ことから、生物飼料を併用することが生残率の向上につながっている可能性が高いと思われる。

さらにこれまで生物飼料に餌付け後すぐに人工飼料に切り替えないと人工飼料に餌付かず生残率が低下すると一般的にいわれていたが、A 区の結果から 30 日間生物飼料を給餌した後、人工飼料に切り替えても餌付かせることができることがわかった。

これらのことから、ベステルの初期飼料として生物飼料をある程度の期間人工飼料と併用することは成長率及び生残率の向上につながり、人工飼料へ慣れさせることになると考えられる。

表 1 平均全長 mm の推移

| 日令 | A 区          | B 区          | C 区          | D 区          |
|----|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 9  | 13.0         | 13.0         | 13.0         | 13.0         |
| 38 | 41.2 ± 5.47  | 42.6 ± 4.92  | 43.1 ± 6.51  | 45.6 ± 6.50  |
| 50 | 56.2 ± 8.09  | 52.2 ± 7.04  | 54.6 ± 6.66  | 59.6 ± 10.16 |
| 70 | 81.1 ± 13.53 | 71.9 ± 17.31 | 74.6 ± 13.16 | 93.3 ± 16.78 |

表 2 平均体重 g の推移

| 日令 | A 区         | B 区         | C 区         | D 区         |
|----|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 9  | 0.02        | 0.02        | 0.02        | 0.02        |
| 38 | 0.42 ± 0.14 | 0.40 ± 0.10 | 0.43 ± 0.17 | 0.51 ± 0.19 |
| 50 | 0.84 ± 0.31 | 0.70 ± 0.21 | 0.78 ± 0.33 | 1.03 ± 0.40 |
| 70 | 2.49 ± 1.11 | 1.68 ± 1.03 | 1.84 ± 0.90 | 3.42 ± 1.71 |

表 3 生残率 % の推移

| 日令 | A 区  | B 区  | C 区  | D 区 * |
|----|------|------|------|-------|
| 9  | 100  | 100  | 100  | 100   |
| 38 | 80.0 | 72.4 | 53.8 | 61.8  |
| 50 | 78.1 | 57.0 | 33.0 | 58.1  |
| 70 | 39.6 | 49.1 | 26.5 | 44.3  |
|    | 30.5 | 21.1 | 21.8 | 38.9  |

\* D 区は日令 16 日に事故で 42 尾流失

|     | 日令 9 日    | 23 日  | 38 日  | 70 日 |
|-----|-----------|-------|-------|------|
|     | 15 日間     | 15 日間 | 32 日間 |      |
| A 区 |           | 生物飼料  |       | 人工飼料 |
| B 区 | 生物飼料      | 人工飼料  | 人工飼料  |      |
| C 区 |           | 人工飼料  | 人工飼料  |      |
| D 区 | 生物飼料・人工飼料 |       | 人工飼料  |      |

生物飼料: ミジンコ、アルテミア  
人工飼料: マス用飼料マツシユ

図 1 試験区の餌料系列

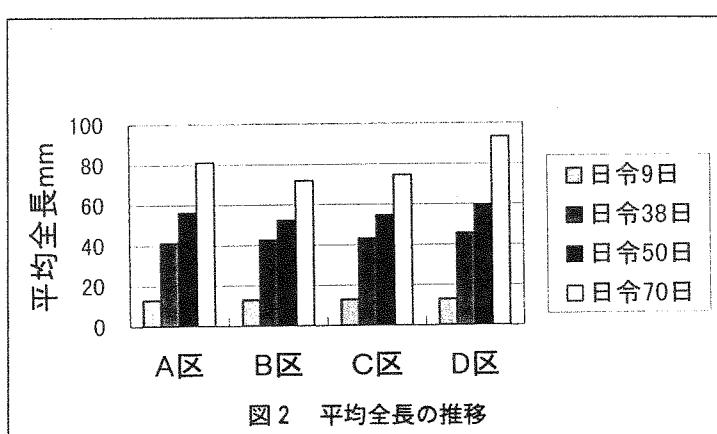


図 2 平均全長の推移

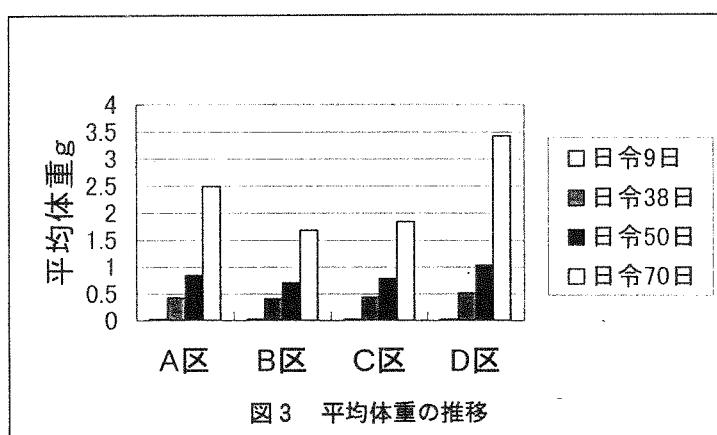


図 3 平均体重の推移

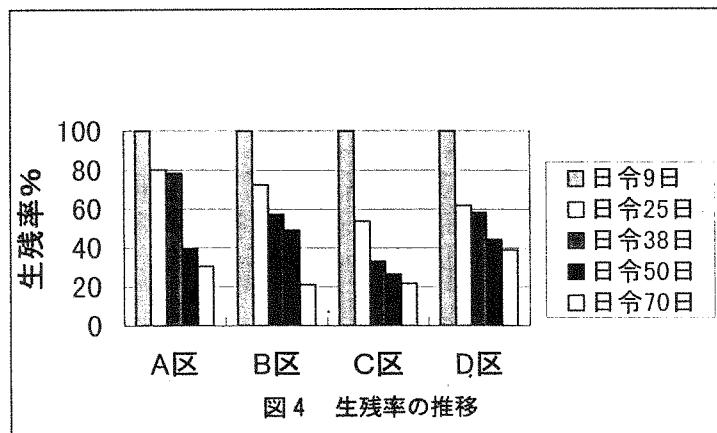


図 4 生残率の推移

# 内水面魚類養殖対策試験IV（県平成9年度～継続） (本邦産スズキ淡水養殖技術開発試験)

## 1 緒 言

昨年の本邦産スズキの淡水飼育試験では成長、生残、コスト等の面でコイ用、海水魚（マダイ、ヒラメ）用、ティラピア用に比べ、マス用人工飼料が適した飼料といえるが、成長とともに南方産スズキに比べ餌食いが極端に悪くなることがわかった。

そこで、本年は本邦産スズキの餌食いの向上を目的に給餌する餌と方法を替え、飼育を行った。

## 2 方 法

(1) 担当者 齋藤 剛、岩下 徹、清田季義、岩村征三郎、柄原正久

(2) 供試魚

平成10年5月に大分県漁業公社から購入し、昨年に行った方法と同様に淡水馴致を5日間かけて行い、約5ヶ月間飼育した平均体長113.3mm、平均体重19.0gの稚魚、200尾を用いた。

(3) 試験期間

平成10年10月13日～平成11年1月22日の102日間

(4) 試験区

飼育は2kℓ FRP水槽、流水で行い換水率は10～15回／日とした。

試験区はマス用飼料の給餌区として週5日及び週3日給餌区（マスA、B）、ハマチ用飼料の給餌区として週5日及び週3日給餌区（ハマチA、B）を設け（表1）、それぞれの区に50尾収容し、給餌量は3%体重g／日とした。

表1 試験区

| 区             | 給餌方法  |
|---------------|-------|
| マスA（マス用4c）    | 週5日給餌 |
| マスB           | 週3日給餌 |
| ハマチA（ハマチEP10） | 週5日給餌 |
| ハマチB          | 週3日給餌 |

## 3 結果及び考察

飼育期間中の水温は15.6～20.0℃であった。

表2に各区の飼育開始時及び終了時の平均体重、生残率（尾数）、総給餌量、飼料転換効率を示した。

生残はマスA区が試験開始後2週間で水カビ病が発生し餌食いが極端に悪くなり多くが死したほかは比較的良かったが、両飼料とも週3日給餌区の方が週5日給餌区より良い傾向がみられた。

成長はマス用飼料給餌区よりもハマチ用飼料給餌区の方が良い結果となった。これは摂餌がマス用に比べハマチ用の方が良かったためと思われる。また、週3日給餌区は生残率が良かったが成長は両飼料給餌区で5日給餌区に比べ劣っていた。

飼料転換効率もマス用飼料給餌区よりハマチ用飼料給餌区の方が明らかに良い結果となったが、週3日給餌区でも効率の良い値ではなかった。

表2 飼育結果

|      |       | 平均体重g | 生残率%（尾数） | 総給餌量g  | 飼料転換効率% |
|------|-------|-------|----------|--------|---------|
| マスA  | 飼育開始時 | 19.0  | 100(50)  | —      | -11.5   |
|      | 飼育終了時 | 29.1  | 56(28)   | 1169.5 |         |
| マスB  | 飼育開始時 | 19.0  | 100(50)  | —      | 4.7     |
|      | 飼育終了時 | 25.2  | 80(40)   | 1228.6 |         |
| ハマチA | 飼育開始時 | 19.0  | 100(50)  | —      | 27.0    |
|      | 飼育終了時 | 44.7  | 78(39)   | 2933.6 |         |
| ハマチB | 飼育開始時 | 19.0  | 100(50)  | —      | 41.6    |
|      | 飼育終了時 | 35.4  | 92(46)   | 1632.6 |         |

# 内水面魚類養殖対策試験V（県平成10年度～新規） (焼酎粕によるコイ養殖試験1)

## 1 緒 言

現在、焼酎粕は産業廃棄物として海洋投棄されているが、環境問題が叫ばれる昨今、焼酎粕の処理が大きな問題となっている。酒造業界では2000年を目標に海洋投棄全面禁止を打ち出しており、再利用を含めた処理方法の様々な研究が行われている。その中で焼酎粕はタンパク質、炭水化物等を多く含んでいることから家畜等の餌に利用され得ることが示されている。

一方、コイ養殖漁家は近年の飼料代の高騰により苦しい経営を強いられている。

そこで、今回は熊本県工業技術センターと共同で焼酎粕を飼料として用いたコイ養殖の可能性を検討した。

## 2 方 法

(1) 担当者 齋藤 剛、岩下 徹、清田季義、岩村征三郎、柄原正久、土谷紀美（工業技術センター）

(2) 使用した焼酎粕

焼酎粕は県内から出る粕の大部分を占める米焼酎粕を用い、製造の最終課程で生じる粕を熊本県工業技術センターで遠心分離し、直ちに冷凍保存したもの（以下、冷凍焼酎粕）で水分22～28%、固形分72～78%程度のものとその遠心分離したものをドラムドライヤーで乾燥させフレーク状にしたもの（以下、乾燥焼酎粕）を用いた。

なお、この冷凍焼酎粕の成分はタンパク質50%、脂肪15%、炭水化物32%、灰分3%である。

(3) 稚魚期における飼育試験

ア 供試魚ふ化後2ヶ月の平均体重0.78gの稚魚、各区30尾。

イ 飼育400ℓパンライト水槽を用い半流水で47日間飼育し、体長、体重を計測した。

ウ 試験区試験区は表1のとおりに設定し、合計で1日に2回、体重の3%量を給餌した。

表1 稚魚期の試験区

| 区  | 飼 料                     |
|----|-------------------------|
| A  | 冷凍焼酎粕 100%              |
| B  | 乾燥焼酎粕 100%              |
| C  | 乾燥焼酎粕 50% + コイ用配合飼料 50% |
| 対照 | コイ用配合飼料 100%            |

## 3 結果及び考察

成長については、図1に各区の平均体重の推移を示した。A区及びB区ではほとんど成長がみられなかった。また、飼育開始後1ヶ月では、C区が対照区に近い成長がみられたが、飼育終了時では成長に大きな差がみられた。

表2に飼育期間中の飼料転換効率等を示した。飼料転換効率は成長が比較的対照区に近かったC区で対照区の6割程度であった。日間成長率も同様の結果となった。

平均肥満度はばらつきがあり傾向は読みとれなかった。

これらの結果から、乾燥焼酎粕を配合飼料と混合した餌で稚ゴイの飼育が可能であることが明らかとなつたが、焼酎粕の混合割合については今後の課題である。

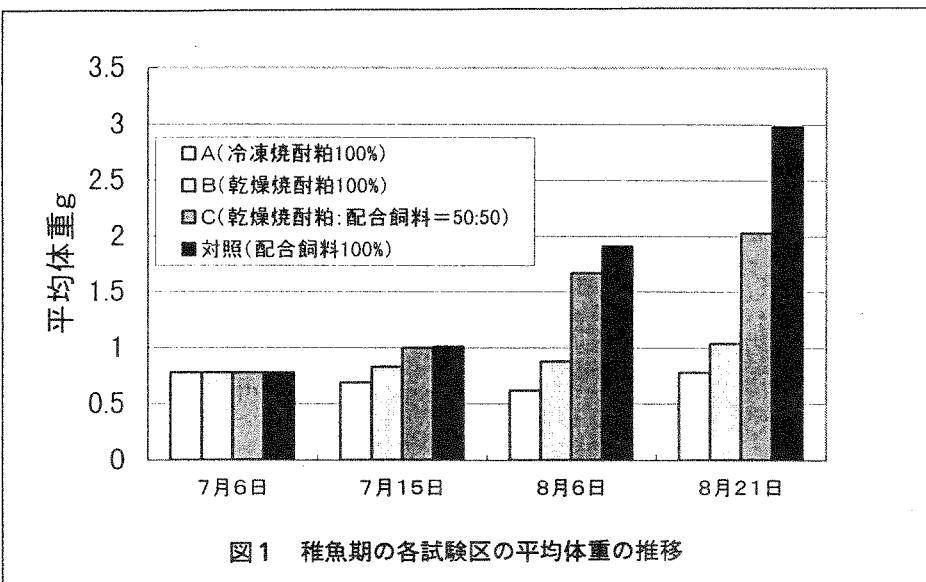


図1 稚魚期の各試験区の平均体重の推移

表2 稚魚期の飼育結果

| 区        | A       | B    | C     | 対照    |
|----------|---------|------|-------|-------|
| 供試魚数     | 60      | 60   | 60    | 60    |
| 給餌日数     | 34      | 34   | 34    | 34    |
| 生残率      | 100     | 96.7 | 98.3  | 96.7  |
| 総給餌量     | 312.4   | 79.1 | 113.5 | 118.4 |
| 増重量      | -0.24   | 13.1 | 70.7  | 122.8 |
| 飼料転換効率%  | 0.08    | 16.6 | 62.3  | 103.7 |
| 増肉係数     | -1301.7 | 6.04 | 1.61  | 0.96  |
| 日間成長率%   | -0.02   | 0.72 | 2.53  | 3.33  |
| 開始時総体重   | 47      | 47   | 47    | 47    |
| 終了時総体重   | 46.2    | 60.1 | 117.7 | 169.8 |
| 開始時平均肥満度 | 32.3    | 32.3 | 32.3  | 32.3  |
| 終了時平均肥満度 | 32.7    | 37.4 | 33.1  | 30.8  |

\* 日間成長率% = 増重量 / 開始時総体重 + 終了時総体重 / 2 \* 1 / 給餌日数 \* 100

# 内水面魚類養殖対策試験V（県平成10年度～新規） (焼酎粕によるコイ養殖試験2)

## 1 緒 言

焼酎粕によるコイ養殖試験1で乾燥焼酎粕と配合飼料の混合餌がコイ飼料として利用できる可能性があったため、乾燥焼酎粕と配合飼料の混合割合を変え、コイの未成魚の飼育を行った。

## 2 方 法

(1) 担当者 斎藤 剛、土谷紀美（工業技術センター）、清田季義、岩下 徹、岩村征三郎、柄原正久

(2) 使用した焼酎粕

試験1と同様のものを用いた。

(3) 未成魚期における飼育試験

ア 供試魚平均体重68gの未成魚、各区12尾。

イ 飼育400ℓパンライト水槽を用い半流水で83日間飼育し、体長、体重、内臓重量を計測した。

ウ 試験区試験区は表2のとおり、乾燥焼酎粕給餌区3区と冷凍焼酎粕給餌区3区及び対照区を設定し、両区とも合計で1日に2回、体重の3%量を給餌した。

エ 血液の分析

83日間飼育後、氷で麻酔をし、血中の総グルコース量、総タンパク量、総コレステロール量を計測した。

表1 未成魚期の試験区

| 乾燥焼酎粕区 | 飼料                      |
|--------|-------------------------|
| A      | 乾燥焼酎粕 50% + コイ用配合飼料 50% |
| B      | 乾燥焼酎粕 30% + コイ用配合飼料 70% |
| C      | 乾燥焼酎粕 15% + コイ用配合飼料 85% |
| α      | 冷凍焼酎粕 75% + コイ用配合飼料 25% |
| β      | 冷凍焼酎粕 50% + コイ用配合飼料 50% |
| γ      | 冷凍焼酎粕 25% + コイ用配合飼料 75% |
| 対照     | コイ用配合飼料 100%            |

## 3 結果及び考察

飼育中の生残率は、飛び出してつい死した区(α、β、γ、対照区)で低くなった。

成長については、乾燥焼酎粕の混合割合を変えた区の平均体重の推移を図1に、冷凍焼酎粕の混合割合を変えた区の平均体重の推移を図に示した。飼育開始後1ヶ月及び飼育終了時で冷凍焼酎粕給餌区では75%以下の配合飼料の混合区で良い成長はみられなかったが、乾燥焼酎粕給餌区ではC区(85%配合給餌)でほぼ対照区と同様の成長がみられた。

表1に飼育期間中の飼料転換効率等を示した。飼料転換効率は成長が比較的対照区に近かったC区で対照区とほぼ同様となった。日間成長率もC区が対照区とほぼ同様の結果となった。平均肥満度は全区で増加しているが最も肥満度が高かったのは対照区、C区であった。

表2に飼育後の各区の血中成分の分析結果(平均)と内臓の総重量(平均)を示し、標準値として文献上のコイ血中成分値(池田ら、1986)を示した。Ht値(相対血球容積)は各区とも大きな差はなく、貧血等の症状もみられなかった。総グルコース量(mg/dl)はα区以外は標準値よりもやや高めの値となった。総タンパク量(g/dl)は各区ともほぼ標準値と同様であった。総コレステロール量(mg/dl)はB区と対照区以外はほぼ標準値内となった。こ

れらのことから各血中成分結果からは飼料の違いによって魚の健康度には大きな変化はないと思われた。また、平均内臓総重量は冷凍及び乾燥焼酎粕の混合割合が少なくなるほど大きくなる傾向がみられたが大きな差ではなかった。

これらの結果から、コイ餌として使用できる可能性があるのは乾燥焼酎粕と配合飼料の割合が 15 : 85 の混合餌と考えられるが、今回は 85%量の配合飼料のみで同様の成長を示す(85%量が十分量)可能性もあり、乾燥焼酎粕がどの程度成長に関わったのかはさらに検討する必要があると思われる。

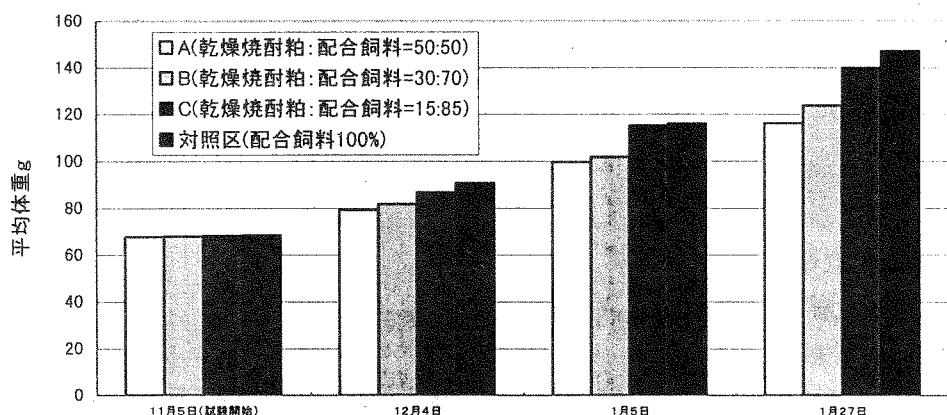


図1 未成魚期の乾燥焼酎粕試験区の平均体重の推移

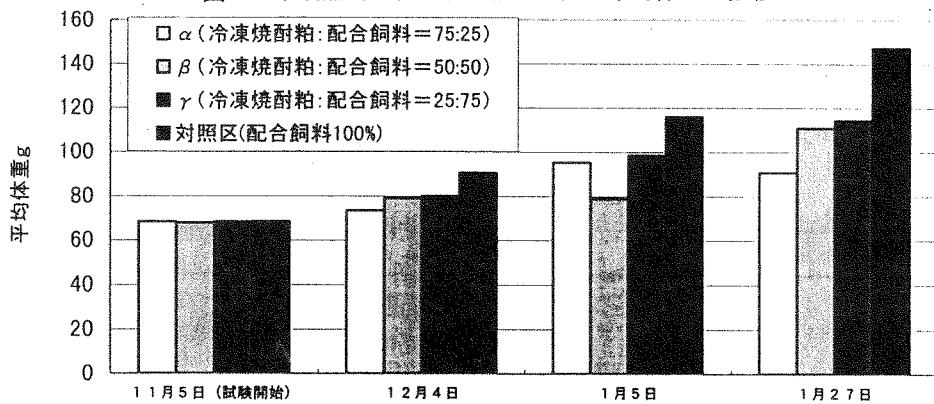


図2 未成魚期の冷凍焼酎粕試験区の平均体重の推移

表2 未成魚の飼育結果

| 区        | A      | B      | C      | $\alpha$ | $\beta$ | $\gamma$ | 対照     |
|----------|--------|--------|--------|----------|---------|----------|--------|
| 供試魚数     | 12     | 12     | 12     | 12       | 12      | 12       | 12     |
| 給餌日数     | 54     | 54     | 54     | 54       | 54      | 54       | 54     |
| 生残率      | 100    | 100    | 100    | 83.3     | 91.7    | 91.7     | 91.7   |
| 総給餌量     | 1542.8 | 1615.5 | 1729.6 | 4772.4   | 3664.2  | 2700.7   | 1657.7 |
| 増重量      | 576.1  | 667.3  | 861.3  | 91.3     | 404.2   | 440.9    | 802.5  |
| 飼料転換効率%  | 37     | 41     | 50     | 2        | 11      | 16       | 48     |
| 増肉係数     | 2.7    | 2.4    | 2.0    | 52.3     | 9.1     | 6.1      | 2.1    |
| 日間成長率%   | 0.71   | 0.79   | 0.96   | 0.13     | 0.52    | 0.57     | 0.91   |
| 開始時総体重   | 816    | 816    | 816    | 816      | 816     | 816      | 816    |
| 終了時総体重   | 1392.1 | 1483.3 | 1677.3 | 907.3    | 1220.2  | 1256.9   | 1618.5 |
| 開始時平均肥満度 | 24.1   | 24.3   | 25.4   | 25.3     | 24.7    | 24.3     | 24.9   |
| 終了時平均肥満度 | 27.2   | 28.0   | 30.0   | 28.6     | 28.6    | 27.9     | 31.5   |

表3 未成魚を焼酎粕で飼育した後の血中成分分析結果

| 区                   | A     | B     | C     | $\alpha$ | $\beta$ | $\gamma$ | 対照    | 標準値      |
|---------------------|-------|-------|-------|----------|---------|----------|-------|----------|
| Ht 値 (%)            | 37.3  | 35.9  | 34.9  | 34.5     | 31.3    | 35.3     | 33.7  | 28.9±3.9 |
| 平均総グルコース量 (mg/dl)   | 63.0  | 70.9  | 76.4  | 56.3     | 75.5    | 61.8     | 66.3  | 46.3±9.8 |
| 平均総タンパク量 (g/dl)     | 2.9   | 3.3   | 3.1   | 2.9      | 3.5     | 3.2      | 2.9   | 3.5±0.3  |
| 平均総コレステロール量 (mg/dl) | 184.9 | 210.5 | 195.7 | 174      | 185.9   | 185.8    | 217.0 | 163±37   |
| 平均内臓総重量 g           | 9.6   | 10.2  | 11.2  | 7.8      | 9.8     | 9.7      | 11.8  | —        |

#### 4 文献

池田弥生ら (1986) : 魚類血液図鑑 緑書房 p174、pp304-326

# スイゼンジノリ増養殖技術開発試験Ⅰ（県単 平成8年度～） (照明に関する試験)

## 1 緒 言

スイゼンジノリは大正13年に熊本市出水神社境内と上江津湖の一部がその発生地として国の天然記念物に指定されている日本特産の藍藻である。しかしながら、近年はその指定地でも絶滅の危機に瀕しており、その保存が叫ばれているところである。

そのようなことから、スイゼンジノリの種の保存を図ることを目的に、本研究所内での種の保存技術の開発試験をおこなった。

ここでは、昨年に引き続き培養を行ううえでの光の条件、特に光源の違いが増殖に及ぼす影響について試験を実施した。

## 2 方 法

(1) 担当者 岩下 徹、岩村征三郎、柄原正久

(2) 試験方法

ア 試験場所

内水面研究所生物実験室

イ 試験期間

平成10年8月～平成11年2月

ウ 試験方法

室内で種を保存することを念頭においたため、培養水は止水での種の保存は無理であろうことが予想されたため、当初から流水とした。

エ メタルハライドランプ及びタリウムランプを用いた培養試験

昨年度の長期培養試験の結果から、増殖の阻害要因として付着珪藻の増殖によることが考えられたので、今年度は昨年度試験に用いたメタルハライドランプを対照区として、過去にアマノリ属葉体の培養試験で繁殖する珪藻の生育を抑制する効果が報告されているタリウムランプを用いて試験を行った。

図-1のようなスイゼンジノリ培養装置の上に水面から約50cm程離して、メタルハライドランプ試験区及びタリウムランプ試験区を設けた。

照度はメタルハライド区がおよそ600Lux、タリウム区が400Luxであった。

なお、照射時間は朝8時から夕方5時までの9時間とした。成長等の測定は月1回の割合で行い、週1回の割合で籠等の掃除を行った。また、重量の測定方法は、ペーパータオルで包み、手で軽く絞った後に測定した。

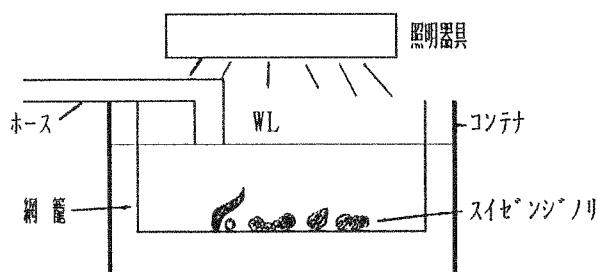


図1 スイゼンジノリ培養装置

### 3 結果及び考察

#### (1) メタルハライドランプ及びタリウムランプを用いた培養試験

結果については、表-1に示すとおり、両試験区とも9月までは増殖したものの10月以降は漸次減少し、2月には両試験区共にほとんど藻が見られなくなった。また、この間の付着珪藻の増殖状況は、9月にタリウム区でいったん付着珪藻の減少が見られたが、その後は両区ともに付着珪藻の増殖が続き、スイゼンジノリの細胞が観察されない状況となった。

以上のように、今回試験に用いた光源の異なる2種のランプについては、珪藻の抑制効果が見られなかった。

今後は、今回試験に用いた内水面研究所の地下水のリン酸態リンの含有量が異常に多いことが報告されていることから、水質と付着珪藻の増殖速度及びそれがスイゼンジノリの増殖に与える影響等について検討していく必要がある。

表-1 メタルハライドランプ及びタリウムランプによる培養試験結果 (単位: g)

| 年月日     | 8月   | 9月   | 10月  | 11月  | 12月  | 1月   | 2月   |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| メタルハライド | 130  | 140  | 98   | 45   | 40   | 24   | 3    |
| タリウム    | 130  | 135  | 87   | 57   | 48   | 36   | 2    |
| 水温 °C   | 19.5 | 19.2 | 19.0 | 19.0 | 18.6 | 18.6 | 18.4 |

\* 水温については、両試験区共に差が見られなかった。

# スイゼンジノリ増養殖技術開発試験Ⅱ（県単） (湧水池における培養試験)

## 1 緒 言

スイゼンジノリ増養殖技術開発試験Ⅰと同じであるが、ここでは県内3ヶ所の湧水池における成長試験を実施した。

## 2 方 法

- (1) 担当者 岩下 徹、岩村征三五郎、柄原正久
- (2) 試験方法

### ア 試験場所

熊本市神水本町湧水池（上江津湖天然記念物指定地）と上益城郡嘉島町上六嘉湧水池（「坂ん下の出水」）及び菊池郡旭志村麓字平の三ヶ所。

上江津湖の国の天然記念物指定地は保護柵で仕切られており、ここは何種類かの顕花植物が繁茂しているが、日光は一日中当たる。水深は年中ほぼ変わらずおよそ10cm程度である。湧水量は三試験地の中では最も少ない。このため、水温は気温の影響を受けやすく18度台から20度台まで変化する。

嘉島町の「坂ん下の出水」は天然記念物のヒメバイカモが生育しており、湧水量は三試験池の中では中程度であり、水深も上江津湖よりやや深く20cm程度である。日光は冬季には午前10時頃から夕方まで当たる。水温は18度台から19度台で推移している。

旭志村の「榎平の出水」は、畑の真ん中にある長方形のプールといった所。日光は一日中当たり、水深は年中ほとんど変わらず70cm程度。湧水量は三試験地の中で最も多いが、水温は16度台から17度台で推移し他の2ヶ所に比べて2度程低い。

### イ 試験期間

平成10年4月～平成11年2月

### ウ 試験方法

試験に供したスイゼンジノリは、平成7年に福岡県甘木市の養殖業者から入手し、その後上江津湖で培養してきたものである。

上江津湖及び嘉島町の試験場所に蓋付きのステンレス製網籠（50×50×40cm、目合1mm）また旭志村の試験地ではポリ塩化ビニール製籠（60×100×40cm、目合10mm）を設置し、その中にスイゼンジノリ4月に各500g（旭志村の場合5月に800g）入れて培養を開始し、月1回生長等を溝査した。なお、増え過ぎた場合は適量になるよう間引いたが、減少しても補充はしなかった。

生長はスイゼンジノリをたも網ですくい、ある程度絞った後、更に紙タオルで水分を除いて測定した。

## 3 結果及び考察

3試験池における月別のスイゼンジノリの重量変化（増重率で表示）は表1のとおりである。

上江津湖天然記念物指定地では、10月までは順調に増殖を続けたが、11月以降水温の低下に伴って減少傾向を示した。

一方、嘉島町の「坂ん下の出水」においては、試験開始以降漸次減少を続け9月には消滅した。そこで9月にスイゼンジノリ100gを新たに収容し試験を再開したが、以後も増殖は見られなかった。試験期間中は付着珪藻等の増殖は見られず、スイゼンジノリの減少原因を特定することはできなかった。

旭志村の「榎平の出水」は、試験開始（5月に500gを収容）から漸次減少し、2月には開始時の約50%程度となった。水質調査の結果当湧水池の2ヶ所に比べて水温が2度程度低く、硝酸態窒素が高い傾向が伺えたが、スイゼンジノリの増殖との関係は明らかではなかった。

今年度の試験結果では、上江津湖の試験池において、比較的順調な増殖が見られたが、日照時間が短くなる秋口から増殖が悪くなる結果となった。

増殖に影響を与える要因としては、同一試験池においても過去の試験結果にはらつきがあることや、増殖の阻害要因の1つと考えられる付着珪藻も、屋外の試験池では観察されないこと等から考えて、各年の環境の微妙な変化にスイゼンジノリが影響を受けることによるものと考えられる。しかし、これが何によるのかについては、少なくとも今年度調査した水温や水質からだけでは推測することは困難であった。

表1 スイゼンジノリの試験池別生長

| 調査年月日 |       | 4月   | 5月   | 6月   | 7月   | 8月   | 9月   | 10月  |
|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 上江津湖  | 増重率 % | スタート | 84   | -14  | 32   | 64   | 106  | 11   |
|       | 水温 °C | 19.1 | 19.0 | 19.5 | 19.3 | 19.4 | 19.7 | 19.0 |
| 嘉島町   | 増重率 % | スタート | -12  | -26  | -3   | -43  | 消滅   | -26  |
|       | 水温 °C | 18.6 | 18.6 | 18.7 | 18.7 | 18.6 | 18.7 | 18.5 |
| 益城町   | 増重率 % |      | スタート | -89  | -23  | -24  | -22  | 110  |
|       | 水温 °C |      | 16.5 | 16.6 | 16.7 | 16.7 | 17.0 | 16.9 |
| 調査年月日 |       | 11月  | 12月  | 1月   | 2月   |      |      |      |
| 上江津湖  | 増重率 % | -11  | -40  | -51  | -72  |      |      |      |
|       | 水温 °C | 18.6 | 19.1 | 18.6 | 18.6 |      |      |      |
| 嘉島町   | 増重率 % | -80  | -8   | 7    |      |      |      |      |
|       | 水温 °C | 18.5 | 18.7 | 18.4 | 18.5 |      |      |      |
| 益城町   | 増重率 % | 0    | -40  | -25  | -22  |      |      |      |
|       | 水温 °C | 16.5 | 16.5 | 16.5 | 16.4 |      |      |      |

表2 スイゼンジノリの試験池別生長 (単位: mg/ℓ)

|        | 6月                 |                    |                    | 7月                 |                    |                    | 8月                 |                    |                    |
|--------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|        | NO <sub>3</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N |
| 嘉島町    | 4.0                | ND                 | 0.006              | 2.3                | ND                 | 0.005              | 1.2                | ND                 | 0.006              |
| 上江津湖   | 3.9                | ND                 | 0.009              | 2.8                | ND                 | 0.006              | 1.0                | ND                 | 0.114              |
| 旭志村    | 4.3                | ND                 | 0.008              | 4.2                | ND                 | 0.005              | 1.8                | ND                 | 0.005              |
| 内水面研究所 | 2.0                | ND                 | -                  | 1.3                | ND                 | 0.006              | 1.3                | ND                 | 0.006              |
|        | 9月                 |                    |                    | 10月                |                    |                    | 11月                |                    |                    |
|        | NO <sub>3</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N |
| 嘉島町    | 未                  | 調                  | 査                  | 2.1                | ND                 | 0.006              | 2.5                | ND                 | 0.01               |
| 上江津湖   |                    |                    |                    | 2.6                | ND                 | 0.008              | 3.1                | ND                 | 0.004              |
| 旭志村    |                    |                    |                    | 2.7                | ND                 | 0.004              | 3.9                | ND                 | 0.008              |
| 内水面研究所 |                    |                    |                    | 1.2                | ND                 | 0.005              | 2.3                | ND                 | 0.005              |
|        | 12月                |                    |                    | 1月                 |                    |                    | 2月                 |                    |                    |
|        | NO <sub>3</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | NO <sub>2</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N |
| 嘉島町    | 1.2                | ND                 | 0.005              | 2.0                | ND                 | 0.004              | 1.9                | ND                 | 0.005              |
| 上江津湖   | 2.7                | ND                 | 0.008              | 2.2                | ND                 | 0.009              | 2.4                | ND                 | 0.006              |
| 旭志村    | 2.1                | ND                 | 0.006              | 2.7                | ND                 | 0.007              | 3.1                | ND                 | 0.007              |
| 内水面研究所 | 1.1                | ND                 | 0.006              | 1.2                | ND                 | 0.006              | 1.2                | ND                 | 0.005              |

# アユ資源増殖総合対策試験Ⅰ（県 （平成3年度～継続） (アユ親魚養成及び採卵試験)

## 1 緒 言

県内のアユ増殖事業の一環として、(財)熊本県栽培漁業協会が行っている河川への放流用種苗の生産に対し、発眼卵を供給するため親魚養成、採卵試験を行った。

## 2 方 法

(1) 担当者 清田季義、岩下 徹、齋藤 剛、岩村征三郎、柄原正久

(2) 採卵用親魚

平成10年1月7日(財)熊本県栽培漁業協会大矢野事業場から平均体重0.41gで搬入した人工種苗約21,000尾と、同年4月17日に球磨川河口で採捕された平均体重3.6gの天然種苗約6,500尾を親魚として養成した。

(3) 親魚養成管理

人工種苗は、20m<sup>3</sup>の屋外コンクリート水槽(5×4×水深0.7m)1面に収容し淡水馴致を行った。

その後、100m<sup>3</sup>の屋外コンクリート水槽(8×13×水深0.7m)3面を使用して、成長に合わせ選別等を行いながら養成した。

天然種苗も100m<sup>3</sup>の屋外コンクリート水槽1面に収容し、人工種苗と同じ方法で養成した。

給餌は飽食量と考えられる量を与え、適宜、総合ビタミン剤等を添加した。

ある程度成熟し雌雄の判別がつくようになった8月中旬に雌雄選別を行い、雌は元の池に、雄は天然、人工それぞれの群から約500尾づつ抜き取り各々20m<sup>3</sup>水槽に収容した。また、人工種苗については雌雄選別時にトビを選別し、それぞれ20m<sup>3</sup>水槽へ収容した。

(4) 採卵及び発眼までの管理方法

ア 採卵及び受精方法

採卵時期の決定は、9月下旬から、ほぼ1週間おきに各池の50～100尾を触診して、熟度の適正なものが20%を越えた時期とし、この時点で再度選別してその日の内に採卵を行った。

採卵は腹部圧迫法により行い、卵質の低下を防ぐため着卵までの時間を15分以内とし、作業の効率化のため1ロットを500gとして採取した。

さらに採卵中は、収容するプラスチック製容器(表面にワセリンを塗布)は間接的に冷却した。

受精は、これにおよそ雄10～15尾程度分の精子を加え、ただちに化学繊維のマット(サランロック：30×40cm)に付着させた。

イ 卵管理

付着卵は直射日光を避けるため、寒冷遮を設置した屋内施設にポリエチレン製コンテナ(64×44×36cm)を設置して収容した。

水は常に流水とし、未受精卵を落とすため2～3回洗卵し、その後も充分な換水を行いながら発眼まで管理した。

ウ 受精率、発眼率、ふ化率

受精率、発眼率、ふ化率の算定方法は、前年同様とし、受精率は翌日24時間以内に、発眼率は受精後6日目にそれぞれ計数し、平均値を求めた。

また、ふ化率は発眼して栽培協会に搬入後、ふ化が終了した時点で栽培協会で計数した。

### 3 結 果

#### (1) 親魚養成

採卵に用いた雌は人工種苗群と天然種苗養成群のサイズ等を表1に示す。

表1 採卵に供した雌親魚のサイズ(平成10年9月16日)

| 由 来  | 体 長 mm                    | 体 重 g                   | GSI %               | 尾数／池(100t)  |
|------|---------------------------|-------------------------|---------------------|-------------|
| 天然種苗 | 177.6±14.3                | 90.7±21.7               | 8.4±3.0             | 3,143       |
| 人工種苗 | 159.8±11.1～<br>167.0±15.0 | 59.4±14.2～<br>69.8±19.9 | 6.2±3.0～<br>6.5±4.8 | 3,274～3,682 |

今年度は、ビブリオ等の魚病による死が続き給餌等も不規則になりがちであったため、全般的に成長がやや悪かった。

#### (2) 採卵

採卵結果を表2に示した。

採卵は、10月13、14、16、20、22日の5回実施し、25,045g(5,009万粒)を採卵した。

受精率、発眼率は、第2、3、4、5回では、それぞれ64.4～85.0%と37.0～61.2%と比較的安定した値が得られたが、第1回で極端に低く、平均では68.7%と40.1%となった。ふ化率では20.4%となり、総ふ化尾数は1,068万尾であった。

表2 平成10年度アユ採卵結果

| 採卵       | 採卵日    | ※種苗種類 | 性別 | 採卵・採精<br>尾数 | 採卵量<br>(採卵数)        | 受精率   | 発眼率   | ふ化率<br>(ふ化尾数)      |  |
|----------|--------|-------|----|-------------|---------------------|-------|-------|--------------------|--|
| 1        | 10月13日 | 天     | ♀  | 206         | 4,630g<br>(926万粒)   | 39.8% | 15.6% | 6.9%<br>(64万尾)     |  |
|          |        | 天     | ♂  | 148         |                     |       |       |                    |  |
| 2        | 10月14日 | 人トビ   | ♀  | 19          | 420g<br>(84万粒)      | 73.4% | 37.0% | 18.6%<br>(16万尾)    |  |
|          |        | 人トビ   | ♂  | 14          |                     |       |       |                    |  |
| 3        | 10月16日 | 人     | ♀  | 508         | 7,715g<br>(1,543万粒) | 85.0% | 46.1% | 34.6%<br>(534万尾)   |  |
|          |        | 人     | ♂  | 188         |                     |       |       |                    |  |
| 4        | 10月20日 | 人、人トビ | ♀  | 290         | 4,740g<br>(948万粒)   | 80.8% | 61.2% | 31.5%<br>(299万尾)   |  |
|          |        | 人     | ♂  | 134         |                     |       |       |                    |  |
| 5        | 10月22日 | 人     | ♀  | 517         | 7,540g<br>(1,508万粒) | 64.4% | 40.4% | 10.3%<br>(155万尾)   |  |
|          |        | 人     | ♂  | 158         |                     |       |       |                    |  |
| 平成10年度結果 |        |       | ♀  | 1,540       | 25,045g             | 68.7% | 40.1% | 20.4%<br>(1,068万尾) |  |
|          |        |       | ♂  | 642         | (5,009万粒)           |       |       |                    |  |

※天：天然種苗由来 人：人工種苗由来 人トビ：人工種苗トビ選抜

### 4 文 献

- 酒井清：産出卵の卵質評価、魚類の成熟と産卵—その基礎と応用（日本水産学会編）100～112（1974）
- 熊本県水産研究センター：事業報告書（1991～1997）
- 兵庫県立水産試験場：アユ種苗生産マニュアル（1994）

## アユ資源増殖総合対策事業Ⅱ（県単） (平成3年度～継続)

(緑川ダム上流域におけるアユ人工種苗適正放流試験)

### 1 緒 言

本県においては内水面漁業の重要な魚種であるアユ資源の安定・増大を図るため、年間270万尾の人工種苗を生産し、放流している。近年においては、放流種苗の質（縄張り性等）について、より高い種苗が望まれてきている。

放流種苗の質については一般的に、天然遡上アユのほうが人工継代群よりも遡上性が高く、縄張り性も高いといわれている。また、親魚の由来は第2世代まで影響があるとの報告（アユ放流研究部会）もあることから、天然遡上アユを親魚に用いることの有効性について検討した。

また、同時に水槽実験によるナワバリ性の評価を検討し、フィールド及び水槽内でのナワバリ性の関連について検討した。

### 2 方 法

(1) 担当者 清田季義、岩下 徹、齋藤 剛、岩村征三郎、柄原正久

(2) 試験方法

#### ア フィールドにおける種苗性評価

表1及び図1に調査河川の概要を示した。

調査区域は熊本県中部を流域とする緑川で、試験区を緑川ダム湖大福橋より上流域とした。

試験区には供試魚以外のアユは放流されておらず、またダム湖におけるアユの再生産も確認されていない。

表1 試験場所の概要

| 河川名   | 緑川水系 緑川 |                     |
|-------|---------|---------------------|
| 全 流 程 | 76km    |                     |
| 試験区   | 流 程     | 5.25km              |
|       | 標 高 差   | 50m (200m→150m)     |
|       | 勾 配     | 10m/km              |
|       | 川 幅     | 30~120m (平均 75m)    |
|       | 河 川 型   | Aa~Bb 移行型 (可児 1944) |
|       | 支 流     | 黒谷川、千滝川             |

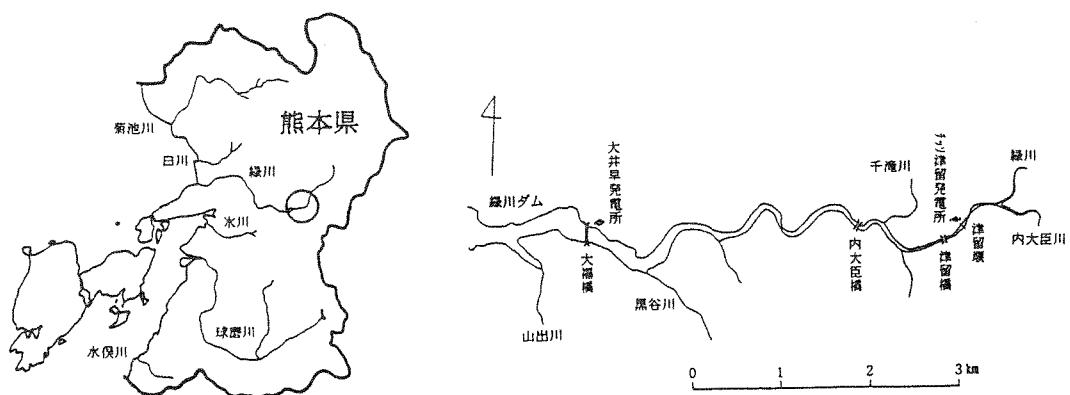


図1 調査河川の位置と調査区間の概略

各種苗の前歴を表2に示した。供試魚は、平成9年に球磨川堰で採捕されたアユを当研究所で養成したものと親魚として生産したアユ（以下「天然親魚由来群」という）及び同所で継代的に生産されたアユ（以下「人工継代群」という）である。なお、いずれの群も当研究所において採卵し、（財）熊本県栽培漁業協会において0.3～0.5gまで飼育、その後当研究所において中間育成したものである。

表2 供試魚の前歴

| 種類<br>項目 | 天然親魚由来群          | 人工継代群       |
|----------|------------------|-------------|
| 親魚       | H9に球磨川堰で採捕し当所で養成 | 当所継代2代目     |
| 採卵日      | 平成9年10月2日        | 平成9年10月14日  |
| ふ化率      | 41.6%            | 34.4%       |
| 飼育用水     | 地下水              | 地下水         |
| 飼育水温     | 13.6~19.3°C      | 13.6~19.3°C |

放流の概要を表3に示した。

標識として人工継代群は脂鱗を切除し、天然親魚由来群には標識をしなかった。人工継代群の脂鱗切除は5月11日に行い、同日天然親魚由来群と混養し、5月15日及び18日の2回に分けて津留橋より放流した。

友釣りによる釣獲調査を地元の遊漁団体メンバー（砥用アユ友釣り名人会）に依頼し、各群の再捕率、体長、体重、及びGS1を調べた。また、遊漁団体メンバー全員に釣獲日誌の記帳を依頼した。

#### イ 池中生残率試験

飼育概要を表4に示した。

放流後の生残率を調査することを目的に、コンクリート水槽（5m×4m×1m）2面に天然親魚由来群及び人工継代群を放流日から解禁日の6月1日まで飼育した。

なお、解禁日以降も水槽試験に供するため、各群とも継続して飼育した。

#### ウ 水槽実験によるナワバリ性の評価

水槽試験はアユ増殖節会要領に従って行った。

水槽試験概要を表5に示した。試験は実験室内コンテナに収容されたアユから無作為に人工継代アユを選び出し、体長を測定後10基の水槽に1尾づつ収容した後、体長差が1%未満になるよう、天然親魚由来アユを選び出し収容した。試験終了後に体長、体重、生殖腺重量を測定した。

表3 放流の概要

| 種類<br>項目 | 天然親魚由来群   | 人工継代群     |
|----------|-----------|-----------|
| 放流日      | 5月15日、18日 | 5月15日、18日 |
| 放流場所     | 津留橋下      | 津留橋下      |
| 放流尾数     | 16,024    | 13,856    |
| 標準体長 cm  | 8.6±0.7   | 8.5±0.6   |
| 体重 g     | 7.8±2.2   | 7.5±1.6   |
| 肥満度      | 11.9±0.7  | 12.3±0.8  |
| 標識       | 無標識       | 脂ヒレカット    |
| 健康状態     | 良         | 良         |

表4 飼育概要

| 種類<br>項目 | 天然親魚由来群     | 人工継代群       |
|----------|-------------|-------------|
| 飼育期間     | ※5月18日~6月1日 | ※5月18日~6月1日 |
| 飼育数量     | 947         | 636         |
| 飼育密度     | 0.16尾/l     | 0.06尾/l     |
| 給餌量      | 3~4%        | 3~4%        |
| 飼育水      | 地下水         | 地下水         |
| 飼育水温     | 18.0~19.5°C | 18.0~19.5°C |

※各群水槽試験に供するため6月1日以降も継続飼育した。

表5 水槽実験概要

|       |  |
|-------|--|
| 試験時期  | 7月6日~14日、8月3日~13日  |
| 供試魚   | 池中生残率試験後6月16日に混養し継続飼育。<br>実験前日に飼育ホ槽から200~300尾すくい上げ、実験水槽近くのコンテナに収容。コンテナは十分な注水とエアレーションを行い、収容後は餌止め。<br>2個体のサイズ差は1%未満になるよう配慮し、人工継代群の脂鱗切除痕を標識とした。 |
| 実験場所  | 屋内、自然光が透過するスレート屋根  |
| 実験水槽  | 60cm水槽（60×30×30cm）に砂利を敷き詰め、付着藻類が繁茂した河川石1個を中央に置き、上面はモジ網で蓋をした。<br>地下水（水温19.4~20.3°C）を上部から注水。   |
| 水槽数   | 10基  |
| 設定と判定 | 設定は13時から14時に行い、翌日11時から12時までに判定した。  |

### 3 結 果

#### ア フィールドにおける種苗性評価

友釣りによる釣獲調査場所を図2、結果を表6に示した。漁期上旬の6月は河川の水量が多く、また、漁期後半の9月になると降水量が少なくなり、調査は主に7月から8月にかけて行った。調査により捕獲された尾数は、天然親魚由来群が56尾、人工継代群が20尾であった。表7に釣獲調査及び釣獲日誌による釣獲尾数を示した。漁獲日誌においても天然親魚由来群の釣獲率が高く、再捕率は天然親魚由来群が1.73%、人工継代群が0.69%であった。



図2 釣獲調査場所

表6 友釣りによる釣獲調査結果

| 調査月日  | 調査場所 | 釣獲数  |      | 体長       |          | 体重        |           | G S I   |         |
|-------|------|------|------|----------|----------|-----------|-----------|---------|---------|
|       |      | 天然由来 | 人工継代 | 天然由来     | 人工継代     | 天然由来      | 人工継代      | 天然由来    | 人工継代    |
| 7月11日 | a    | 0    | 0    |          |          |           |           | —       | —       |
| "     | b    | 8    | 3    | 15.9±1.1 | 15.2±0.6 | 60.8±14.3 | 53.2±3.9  | —       | —       |
| 7月13日 | b    | 0    | 1    |          | 15.6     |           | 56.0      | —       | —       |
| 7月15日 | a    | 0    | 0    |          |          |           |           | —       | —       |
| "     | b    | 1    | 0    | 16.9     |          | 80.8      |           | —       | —       |
| "     | c    | 8    | 3    | 16.4±0.4 | 15.8±1.7 | 61.5±6.2  | 55.8±20.2 | —       | —       |
| "     | d    | 6    | 3    | 16.6±1.0 | 14.9±1.1 | 69.0±11.8 | 51.2±11.4 | —       | —       |
| 8月4日  | a    | 0    | 0    |          |          |           |           | —       | —       |
| "     | b    | 12   | 7    | 17.6±0.9 | 18.0±0.9 | 85.7±18.0 | 94.3±18.4 | 0.5±0.9 | 0.2±0.1 |
| "     | c    | 8    | 1    | 17.3±1.0 | 17.0     | 78.6±14.5 | 78.0      | 0.2±0.1 | 0.1     |
| "     | d    | 7    | 1    | 18.3±1.2 | 15.5     | 96.6±15.0 | 52.0      | 0.2±0.1 | 0.1     |
| 8月9日  | b    | 2    | 0    | 20.6±0.6 | —        | 139.5±9.2 | —         | 0.3±0.2 | —       |
| 10月2日 | e    | 4    | 1    | 19.3±0.4 | 20.7     | 104.9±6.4 | 136.6     | 7.4±1.5 | 8.1     |
| 計     |      | 56   | 20   |          |          |           |           |         |         |

表7 友釣りによる釣獲尾数

| 調査月 | 釣獲調査 |      | 漁獲日誌 |      | 合 計         |            |
|-----|------|------|------|------|-------------|------------|
|     | 天然由来 | 人工継代 | 天然由来 | 人工継代 | 天然由来        | 人工継代       |
| 6月  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0           | 0          |
| 7月  | 23   | 10   | 77   | 20   | 100         | 30         |
| 8月  | 29   | 9    | 140  | 51   | 169         | 60         |
| 9月  | 0    | 0    | 4    | 4    | 4           | 4          |
| 10月 | 4    | 1    | 0    | 0    | 4           | 1          |
| 計   | 56   | 20   | 221  | 75   | 277 (1.73%) | 95 (0.69%) |

※ ( ) 内は再捕率

#### イ 池中生残率試験

試験種苗の飼育池における生残率は、飼育開始後から解禁日である6月1日まで、天然親魚由来群が93%、人工継代群が78%であった。6月1日以降も継続して飼育した結果、6月10日の生残率は、天然親魚由来群で86%、人工継代群で77%であった。

#### ウ 水槽実験によるナワバリ性の評価

水槽試験の結果を表8、表9に示した。判定は設定の翌日行ったが、その後の経過を見るため、7月実施第3回目の7月8日設定については設定後6日間連続して判定し、また、8月実施分については最初の2回については連続2日間、3回目については連続6日間行った。

水槽試験に供したアユの体長差は7月で2.5%、8月で3.1%であった。

7月8日設定分について、同じ組において7月9日に引き分けだったものが判定2日目に勝敗が決定するような現象が見られ、両群10組の総得点数にばらつきが見られた。また、同じような結果が8月の試験にも見られた。

表10に7月8日、8月7日設定分の判定結果の内容を示した。試験途中で勝敗が決まったり、さらに引き分けの状態に戻ったりする現象は見られたが、同じ組で勝敗が逆転するようなことは起こらなかった。

表8 水槽試験結果一

| 実施月 | 組数 | 得点   |      |
|-----|----|------|------|
|     |    | 天然由来 | 人工継代 |
| 7月  | 30 | 25   | 35   |
| 8月  | 30 | 29   | 31   |

※結果は翌日判定について集計した

表9 水槽試験結果2

| 設定日  | 判定日   | 試験尾数 | 体長 cm    |          | 体長差%    | 得点   |      |
|------|-------|------|----------|----------|---------|------|------|
|      |       |      | 天然由来     | 人工継代     |         | 天然由来 | 人工継代 |
| 7月6日 | 7月7日  | 10   | 10.9±0.6 | 11.1±0.4 | 3.4±2.4 | 6    | 14   |
| 7月7日 | 7月8日  | 10   | 11.9±0.7 | 12.0±0.8 | 1.3±1.1 | 7    | 13   |
| 7月8日 | 7月9日  | 10   | 11.6±0.5 | 11.7±0.5 | 2.7±1.5 | 12   | 8    |
| "    | 7月10日 | "    |          |          |         | 9    | 11   |
| "    | 7月11日 | "    |          |          |         | 9    | 11   |
| "    | 7月12日 | "    |          |          |         | 9    | 11   |
| "    | 7月13日 | "    |          |          |         | 9    | 11   |
| "    | 7月14日 | "    |          |          |         | 10   | 10   |
| 8月3日 | 8月4日  | 10   | 13.5±0.9 | 13.6±1.4 | 3.2±2.6 | 11   | 9    |
| "    | 8月5日  | "    |          |          |         | 9    | 11   |
| 8月5日 | 8月6日  | 10   | 13.5±1.0 | 13.5±0.9 | 4.6±4.7 | 10   | 10   |
| "    | 8月7日  | "    |          |          |         | 10   | 10   |
| 8月7日 | 8月8日  | 10   | 13.2±0.4 | 13.3±0.4 | 1.4±0.9 | 8    | 12   |
| "    | 8月9日  | "    |          |          |         | 11   | 9    |
| "    | 8月10日 | "    |          |          |         | 9    | 11   |
| "    | 8月11日 | "    |          |          |         | 10   | 10   |
| "    | 8月12日 | "    |          |          |         | 11   | 9    |
| "    | 8月13日 | "    |          |          |         | 12   | 8    |

表10 水槽試験7月8日、8月7日設定分判定結果の内容

| 項目                 | 7月8日設定分 | 8月7日設定分 |
|--------------------|---------|---------|
| 設定から6日間で判定変わらず     | 4組      | 5組      |
| 設定から6日間で引き分けから勝ち負け | 6組      | 5組      |
| 設定から6日間で判定が逆転したもの  | 0組      | 0組      |

#### 4 考 察

放流種苗の生残率については、6月10日における池中生残率試験結果から判断すると差は見られなかった。

フィールドにおける試験では、全期間・各調査県ともに天然親魚由来群のほうが高い再捕率を示しており、天然湖上アユを親魚として生産したアユは人工継代アユに比べ放流効果が高いと考えられる。

しかし、水槽試験においては判定の時期による得点の差違があるとともに、両群に有意な差が見られなかったことから、両群の縄張り性について優劣をつけるに至らず、水槽内のアユの縄張り行動は、種苗性の優劣を容易に判定する指標としては適さないと考えられる。

#### 5 文 献

- 1) 全国湖沼河川養殖研究会アユ増殖研究部会：アユの増殖研究（平成3年～平成5年とりまとめ）
- 2) アユ放流マニュアル

# アユ資源増殖総合対策事業Ⅲ（県単） (天然資源実態調査)

## 1 緒 言

本県における内水面漁業の重要な魚種であるアユ資源の安定・増大を図るために、天然資源の実態を把握しアユ資源の有効活用を含めた資源管理推進の基礎試料を得ることを目的とし、緑川本流における産卵場及び化仔魚の流下機構（時間）について調査した。

## 2 方 法

(1) 担当者 清田季義、岩下 徹、齋藤 剛、岩村征三郎、柄原正久

(2) 試験方法

### ア 産卵場調査

緑川における産卵場を聞き取りにより把握するとともに、産卵期において踏査調査を行った。

### イ 流速調査

緑川において各産卵場より流下するアユ仔魚がどれくらいの時間で河口まで到達するのか、漂流ビン等により調査した。

## 3 結 果

### ア 産卵場調査

聞き取りは緑川漁協及び地元の遊漁団体メンバー（砥用アユ友釣り名人会）より行った。また、踏査調査による結果を表1、調査池魚を図1に示した。聞き取りにより緑川中流域のa～eの地点で産卵場を把握し、踏査調査で2ヶ所から産着卵を確認した。

表1 踏査調査結果

| 場所              | 調査日   | 産着卵<br>の有無 | 水温<br>°C | 流速<br>m/sec | 水深<br>cm | 底質      |
|-----------------|-------|------------|----------|-------------|----------|---------|
| a : 築地堰吐流 0.9km | 11月5日 | 無          | 19.9     | 0.4～0.6     | 30       | 小石、砂利、砂 |
| b : 田口橋下流 0.1km | 11月5日 | 無          | 19.8     | 0.9～1.5     | 50       | 小石、砂利、砂 |
| c : 田口橋上流 0.2km | 11月5日 | 無          | 19.8     | 1.5～1.8     | 30～60    | 小石、砂利、砂 |
| d : 乙女橋下流 0.3km | 11月5日 | 有          | 19.9     | 0.8～1.2     | 15～20    | 小石、砂利、砂 |
| e : 益城橋下流 0.5km | 11月9日 | 有          | 19.7     | 1.7～2.0     | 50～60    | 小石、砂利、砂 |

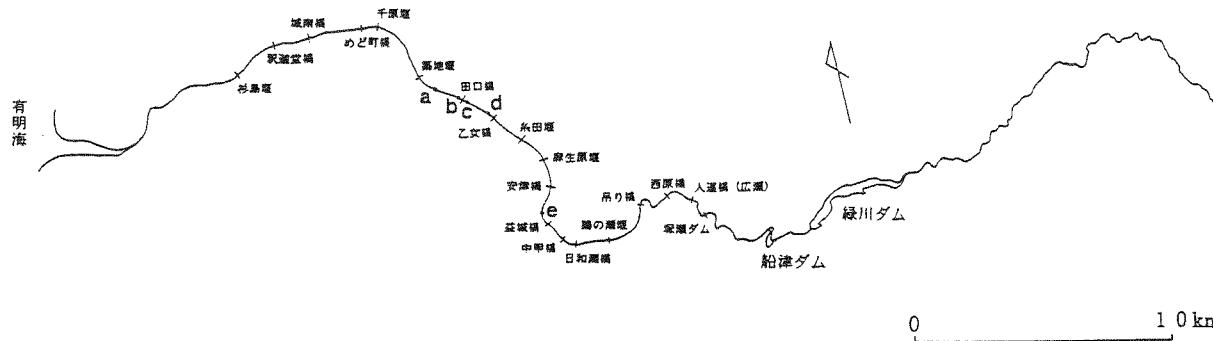


図1 産卵場調査位置

### イ 流速調査

漂流ビンはプラスチック製の清涼飲料容器 1.5ℓ を蛍光塗料で染色し、小石 2、3 個を入れ、河川水をビンが水面から 1/10 程度出るように調整したものを使用した。また、水深の深い地点においては前述したビンが沈むように

河川水を充填し、ロープで浮きを取り付けたものを使用した。さらに、川の水深が極端に浅い場所や複雑な地形で流れが一様でない場所は銀杏の葉を使用した。

調査はなるべく風の影響を受けないような条件下で行い、調査途中で風が出てきた場合は中断した。流速調査結果を表2に示す。

調査は塚瀬ダム下から行い、杉島堰までとした。調査域の全行程は122時間34分であり、平成9年度に行ったふ化仔アユの水温別ヨーク消失と生残の関係から、塚瀬ダムより下流域の産卵場は全て資源再生産に寄与する可能性が高いことが示唆された。

表2 流速調査結果

| 場 所     |           | 調査日     | 流下時間   | 風向 | 風力 |
|---------|-----------|---------|--------|----|----|
| 塚瀬ダム    | ～ 人道橋（広瀬） | 12月 8日  | 0時29分  | —  | 0  |
| 人道橋（広瀬） | ～ 西原橋     | 12月 10日 | 4時12分  | W  | 1  |
| 西原橋     | ～ 吊り橋     | 12月 10日 | 11時03分 | N  | 1  |
| 吊り橋     | ～ 鶴の瀬堰    | 12月 10日 | 2時28分  | —  | 0  |
| 鶴の瀬堰    | ～ 日和瀬橋    | 1月 8日   | 1時58分  | NW | 1  |
| 日和瀬橋    | ～ 中甲橋     | 1月 8日   | 1時08分  | NW | 1  |
| 中甲橋     | ～ 益城橋     | 12月 9日  | 0時17分  | S  | 1  |
| 益城橋     | ～ 安津橋     | 12月 9日  | 2時06分  | S  | 1  |
| 安津橋     | ～ 麻生原堰    | 12月 9日  | 5時36分  | SW | 2  |
| 麻生原堰    | ～ 糸田堰     | 12月 17日 | 2時20分  | S  | 1  |
| 糸田堰     | ～ 乙女橋     | 12月 16日 | 1時42分  | SE | 1  |
| 乙女橋     | ～ 田口橋     | 12月 16日 | 1時22分  | —  | 0  |
| 田口橋     | ～ 築地堰     | 12月 16日 | 2時40分  | E  | 1  |
| 築地堰     | ～ 千原堰     | 12月 17日 | 9時37分  | SE | 1  |
| 千原堰     | ～ めど町橋    | 12月 17日 | 0時35分  | SE | 1  |
| めど町橋    | ～ 城南橋     | 12月 18日 | 13時40分 | SE | 1  |
| 城南橋     | ～ 丹生の宮堰   | 12月 18日 | 0時40分  | —  | 0  |
| 丹生の宮堰   | ～ 釈迦堂橋    | 12月 19日 | 6時14分  | SE | 1  |
| 釈迦堂橋    | ～ 杉島堰     | 12月 19日 | 6時27分  | —  | 0  |

# 内水面漁場精密調査（県単） (緑川)

## 1 緒 言

内水面研究所では県内主要河川の生態系の把握を目的に、河川調査を約10年前に行っている。しかし、以来、今日に至るまで環境は様変わりし、また移入魚等の侵入により生態系も大きく変化していることが考えられる。そこで、県内主要し、内水面漁業の振興、生態系保全等の基礎資料を得ることを目的に緑川の調査を行った。

## 2 方 法

- (1) 担当者 清田季義、岩下 徹、齋藤 剛、岩村征三郎、柄原正久
- (2) 調査場所 緑川の6地点（河口から約10km間隔、図1参照）
- (3) 調査時期 平成10年5月、11月計2回
- (4) 試験方法

### ア 魚類相調査

投網（26節、18節、10回／1地点）、刺網（8節、1回20～30時間／1地点）及びピン漬け（1回20～30時間／1地点）により魚類を再捕した。

### イ 漁場環境調査

#### ①餌料生物調査

コドラー法（25cm方形枠、4回／1地点）による底生生物採集、分類を行った。

#### ②水質調査

水温、pH、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-N、NH<sub>3</sub>-N、DIN、PO<sub>4</sub>-P、COD、DO、河川類型（可児らの河川分類法による）及び底質について調べた。

なお、分析方法は、pHについてはガラス電極法によって、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-N、NH<sub>3</sub>-N、PO<sub>4</sub>-PについてはHACH社の多目的迅速水質分析計DR/2010を用いてそれぞれ、ジアゾ化法、カドミウム還元法、ネスラー法、過硫酸分解PhosVer3法によって、CODについてはアルカリ性過マンガン酸カリウム法によって、DOについては隔膜式ガルバニ電池法によって分析した。

### ウ 漁業実態聞き取り調査

緑川漁協及び緑川漁協組合員に漁業実態、地域特産物、近年の水生生物資源の増減について聞き取り調査を行った。

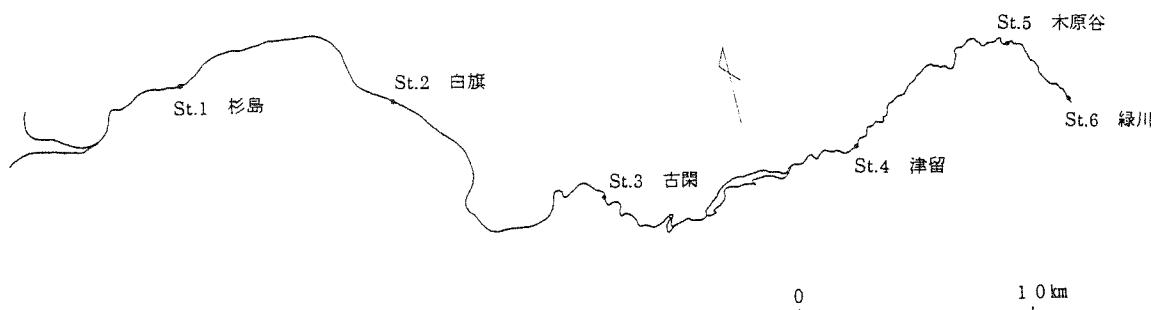


図1 内水面漁場精密調査緑川調査地点

## 3 結果及び考察

### (1) 魚類相調査

平成10年5月及び11月に6地点で行った投網、刺網、ピン漬けによる採捕の結果を表1に示す。

5月及び11月の現地調査で、29種の魚類が確認された。その中で、琵琶湖淀川水系の固有種であるワタカが今回初めて漁獲されており、本水系に定着していることが示唆された。

## (2) 漁場環境調査

### ア 餌料生物調査

5月及び11月の調査地点別水生昆虫等の調査結果を表2に示す。

11月の調査では、採集できた個体が種類数、個体数ともに5月に比べ少なかった。St. 2からSt. 6までは水生昆虫が多種多様に出現しており、緑川水系は良好な環境に保たれていると考えられる。

### イ 水質調査

5月及び11月の調査地点別水質分析結果、及び、河川類型、底質の調査結果を表3に示す。水質においては5月、11月とともにNH<sub>4</sub>-N濃度が低く、生活排水等による影響が少ないことが示唆され、他の項目においても特に問題となる値は出現しなかった。

## (3) 漁業実態聞き取り調査

今回現地調査で調査地点別に再捕できた魚種及び聞き取り調査により確認できた魚種を表1に示す。この聞き取り調査で、さらに6種を確認でき、魚類相調査と合わせて確認できた魚種は35種であった。

次に、漁業実態の聞き取り調査結果を表4に示す。アユ、オイカワを主として、刺網、投網、その他の漁具によって漁獲されており、主な卸先は料亭、市場であり、他は自家消費されることであった。

表1 緑川の魚類相調査結果

| 調査年月日<br>調査地点 | St.1 杉島          |                   |          | St.2 白旗          |                   |          | St.3 古閑          |                   |          | St.4 津留          |                   |          | St.5 木原谷         |                   |          | St.6 緑川          |                   |          |
|---------------|------------------|-------------------|----------|------------------|-------------------|----------|------------------|-------------------|----------|------------------|-------------------|----------|------------------|-------------------|----------|------------------|-------------------|----------|
|               | 5月<br>25,26<br>日 | 11月<br>11,12<br>日 | 聞き<br>取り | 5月<br>25,26<br>日 | 11月<br>11,12<br>日 | 聞き<br>取り | 5月<br>25,26<br>日 | 11月<br>11,12<br>日 | 聞き<br>取り | 5月<br>26,27<br>日 | 11月<br>12,13<br>日 | 聞き<br>取り | 5月<br>26,27<br>日 | 11月<br>12,13<br>日 | 聞き<br>取り | 5月<br>26,27<br>日 | 11月<br>12,13<br>日 | 聞き<br>取り |
| ウナギ           |                  |                   | +        |                  |                   | +        |                  |                   | +        |                  |                   | ++       |                  |                   | ○        | ○                | ○                 | ○        |
| ニジマス          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   | ++       |                  |                   | ○        | ○                | ○                 | ++       |
| ヤマメ           |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   | ++       |                  |                   | ○        | ○                | ○                 | ++       |
| アユ            | ○                | ○                 | +        | ○                | ○                 | ++       | ○                | ○                 | ++       | ○                | ○                 | ++       | ○                | ○                 | ○        | ○                | ○                 | ++       |
| ウゲイ           | ○                | ○                 | +        | ○                | ○                 | ++       | ○                | ○                 | ++       | ○                | ○                 | +        | ○                | ○                 | ○        | ○                | ○                 | +        |
| タカハヤ          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   | ++       |                  |                   | ○        | ○                | ○                 | ++       |
| カワムツ          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   | +        |                  |                   | ○        | ○                | ○                 | +        |
| オイカワ          | ○                | ○                 | ++       | ○                | ○                 | +++      | ○                | ○                 | ++       | ○                | ○                 | ++       | ○                | ○                 | ○        | ○                | ○                 | +        |
| バス            | ○                | ○                 | ++       |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   | ++       |                  |                   |          |                  |                   |          |
| ワタカ           |                  |                   | +        |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| カマツカ          | ○                | ○                 | ++       | ○                |                   |          | +++              | ○                 | ○        | ++               | ○                 | ○        | ++               | ○                 | ○        | ○                | ○                 | ++       |
| ヒガイ           |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| イトモコ          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| ムキツク          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| コイ            |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| キンブナ          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| ゲンゴロウブナ       |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| キンブナ          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| アフラボウテ        |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| ドジョウ          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| ギバチ           |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| ナマズ           |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| メダカ           |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| ススキ           |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| オオクチバス        | ○                | ○                 | ++       |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| ボウ            |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| セスジボウ         |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| カワアナゴ         |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| ドンコ           |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| チチブ           |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| ヨシノボウリ        |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| マハゼ           |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| クロハゼ          | ○                | ○                 | ++       |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| シマハゼ          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |
| モクシガニ         | ○                | ○                 | ++       | ○                |                   | ++       |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |                  |                   |          |

表2 底生生物調査結果（個体数）

(25×25)cm×4回

| 生物名                     | 調査地点       |              | St.1 杉島   |          | St.2 白旗   |          | St.3 古閑   |          | St.4 津留   |          | St.5 木原谷  |          | St.6 緑川   |          |           |
|-------------------------|------------|--------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
|                         | 調査月日       | H10.5.26     | H10.11.11 | H10.5.26 | H10.11.11 | H10.5.26 | H10.11.11 | H10.5.26 | H10.11.11 | H10.5.26 | H10.11.11 | H10.5.26 | H10.11.11 | H10.5.26 | H10.11.11 |
| カケロウ目                   |            |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " フタカケロウ科               |            |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          | 1         |
| " チラカケロウ科               | チラカケロウ属    | チラカケロウ       |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " ヒラカケロウ科               | ヒラカケロウ属    | ヒラカケロウ       | 2         |          | 20        | 5        | 5         | 1        | 14        |          | 39        | 7        | 2         | 8        |           |
| " "                     | "          | ミヌキヒラカケロウ    | 1         |          |           |          |           |          | 1         |          | 3         |          | 16        | 24       | 15        |
| " "                     | サツキヒラカケロウ  |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | ヒラカケロウ属    |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | "          | エルモンヒラカケロウ   |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | "          | ウエヒラカケロウ     |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " コカケロウ科                | コカケロウ属     | シロカケロウ       | 6         | 207      | 109       | 81       | 5         | 12       | 3         | 64       | 21        | 119      | 14        |          |           |
| " "                     | "          | フローレンスカケロウ   | 1         | 3        | 1         | 2        |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | "          | ビリロカケロウ      |           | 24       | 6         | 7        |           |          | 15        |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | フタバコカケロウ属  |              |           | 4        |           | 3        |           | 2        |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | "          | フタバコカケロウ     |           | 1        | 10        |          |           |          | 1         | 7        |           |          |           |          |           |
| " "                     | "          | ミンカオフタバコカケロウ |           | 1        |           | 2        |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " ドビイロカケロウ科             |            | ヒトビイロカケロウ属   |           | 3        |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | "          | ヒトビイロカケロウ    |           | 20       | 5         |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " マダラカケロウ科              |            |              |           | 60       | 63        | 37       | 2         | 20       |           |          | 12        | 3        | 8         | 21       |           |
| " "                     | "          | アカマダラカケロウ    | 1         | 9        |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | "          | クママダラカケロウ    |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " カリカケロウ科               | カリカケロウ属    | キイロカケロウ      |           | 19       |           | 1        |           | 1        |           |          | 4         |          |           | 10       |           |
| " アミカケロウ科               |            | アミカケロウ       |           | 2        |           |          |           |          |           |          | 1         |          |           |          |           |
| トンボ目 サナエトンボ科            |            |              |           |          |           | 2        |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| カワゲラ目                   |            |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " オナンカワゲラ科              |            |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " カワゲラ科                 |            |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | オエダカワゲラ属   | キヘリオエダカワゲラ   |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | モンカワゲラ属    | モンカワゲラ       |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | フツメカワゲラ属   | ヤマトフツメカワゲラ   |           | 10       | 4         | 3        | 8         |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | クラカケカワゲラ属  |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | "          | オオクラカケカワゲラ   |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | がくまカワゲラ属   | がくまカワゲラ      |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | トウコウカワゲラ属  |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | オオヤマカワゲラ属  | オオヤマカワゲラ     |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " ミドリカワゲラ科              |            |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| トビケラ目                   |            |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " ヒゲナガカワビトケラ科           |            | ヒゲナガカワビトケラ   |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " カブビトケラ科               |            |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " ヒゲカブビトケラ科             |            |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " ジマトビトケラ科              |            |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " "                     | オオシマトビトケラ属 | オオシマトビトケラ    |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| 甲虫目 ヒラトリムシ科             |            |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| 双翅目 カガシホ科               |            |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " ブユ科                   |            |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " ユスカム科                 |            |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| " ナガレアブ科                |            |              |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
| その他 かニ類<br>ヨコヒニ類<br>二枚貝 |            |              |           | 4        | 1         | 2        | 3         |          |           |          | 1         |          |           |          |           |
|                         |            |              |           | 3        | 1         |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |
|                         |            |              |           | 1        |           |          |           |          |           |          |           |          |           |          |           |

表3 緑川の各調査地点における水質、底質、及び河川類型

5月

| St.      | 調査日   | 水温 °C | pH  | NO2-N mg/L | NO3-N mg/L | NH4-N mg/L | DIN mg/L | PO4-P mg/L | COD ppm | DO mg/L | 底質   | 河川類型     |
|----------|-------|-------|-----|------------|------------|------------|----------|------------|---------|---------|------|----------|
| St.1 杉島  | 5月25日 | 21.0  | 6.5 | 0.007      | 0.9        | 0.01       | 0.917    | 0.09       | 0.07    | 7.9     | 石、砂  | Aa( I )  |
| St.2 白旗  | 5月25日 | 20.9  | 6.5 | 0.006      | 1.2        | 0.01       | 1.216    | 0.37       | 0.35    | 7.7     | 石、砂  | Aa( II ) |
| St.3 古閑  | 5月25日 | 18.4  | 6.6 | 0.007      | 1.0        | 0.01       | 1.017    | 0.25       | 0.40    | 8.5     | 石、砂  | Aa( II ) |
| St.4 津留  | 5月26日 | 16.3  | 6.6 | 0.008      | 1.1        | 0.03       | 1.138    | 0.23       | 0.59    | 8.2     | 石、砂  | Aa( II ) |
| St.5 木原谷 | 5月26日 | 17.0  | 6.8 | 0.010      | 1.1        | 0.02       | 1.130    | 0.01       | 0.78    | 7.6     | 石、砂  | Bb       |
| St.6 緑川  | 5月26日 | 14.7  | 6.7 | 0.007      | 0.8        | 0.02       | 0.827    | 0.04       | 0.88    | 7.3     | 砂泥、石 | Bb       |

11月

| St.      | 調査日    | 水温 °C | pH  | NO2-N mg/L | NO3-N mg/L | NH4-N mg/L | DIN mg/L | PO4-P mg/L | COD ppm | DO mg/L | 底質   | 河川類型     |
|----------|--------|-------|-----|------------|------------|------------|----------|------------|---------|---------|------|----------|
| St.1 杉島  | 11月11日 | 16.3  | 7.0 | 0.009      | 0.8        | ND         | 0.809    | 0.10       | 0.31    | 8.1     | 石、砂  | Aa( I )  |
| St.2 白旗  | 11月11日 | 15.3  | 6.9 | 0.008      | 1.2        | ND         | 1.208    | 0.24       | 0.43    | 8.1     | 石、砂  | Aa( II ) |
| St.3 古閑  | 11月11日 | 16.1  | 7.1 | 0.008      | 1.1        | ND         | 1.108    | 0.24       | 0.65    | 7.9     | 石、砂  | Aa( II ) |
| St.4 津留  | 11月12日 | 13.4  | 7.2 | 0.016      | 1.1        | 0.01       | 1.126    | 0.08       | 0.78    | 5.9     | 石、砂  | Aa( II ) |
| St.5 木原谷 | 11月12日 | 12.6  | 7.3 | 0.009      | 1.2        | 0.01       | 1.219    | 0.17       | 1.56    | 6.2     | 石、砂  | Bb       |
| St.6 緑川  | 11月12日 | 12.3  | 7.2 | 0.009      | 1.1        | ND         | 1.109    | 0.12       | 0.98    | 4.7     | 砂泥、石 | Bb       |

表4 緑川における漁業実態聞き取り調査

| 主な魚種  | 漁具・漁法                             | 漁期(盛期)   | 卸先など             | 加工・調理法等                  | 主な漁場            |
|-------|-----------------------------------|--|------------------|--------------------------|-----------------|
| アユ    | 友釣り<br>刺し網<br>投網<br>瀬張り<br>がっくり掛け | 6/11~2/31(8、9月)<br>8/1~12/31(8、9月)<br>7/1~12/31(8、9月)<br>9/1~12/31(8、9月)<br>10/1~12/31 | 料亭<br>市場<br>自家消費 | 塩焼き<br>うるか<br>ひらき<br>背ごし | 日和瀬橋から益城<br>橋下流 |
| オイカワ  | 釣り<br>投網<br>刺し網                   | 1/1~12/31(6~9月)<br>7/1~2/末<br>8/1~2/末  | 料亭<br>自家消費       | 煮付け                      | 乙女橋から田口橋<br>の間  |
| モクズガニ | うけ<br>かに簾                         | 8/1~12/31(10、11月)<br>8/1~12/31(10、11月)   | 料亭<br>市場<br>自家消費 | 湯挽き                      | 全域              |
| ヤマメ   | 釣り                                | 3/1~9/30   | 自家消費             | 塩焼き<br>背ごし               | 緑川上流各支流         |
| コイ    | 釣り                                | 1/1~12/31(9~12月)   | 自家消費             | あらい<br>煮付け               | 全域              |
| ウナギ   | 芝漬<br>うなぎてぼ                       | 1/1~12/31(6、7月)<br>1/1~12/31   | 自家消費             | 蒲焼き                      | 全域              |