

## 成果報告

### 1.地域養殖特産種創出試験

(1) 担 当：松田成史（生産技術室）

(2) 実施期間：H 2 0 年度～（平成 2 0 年度予算額：5 1 3 千円）

(3) 目的・意義・目標設定：

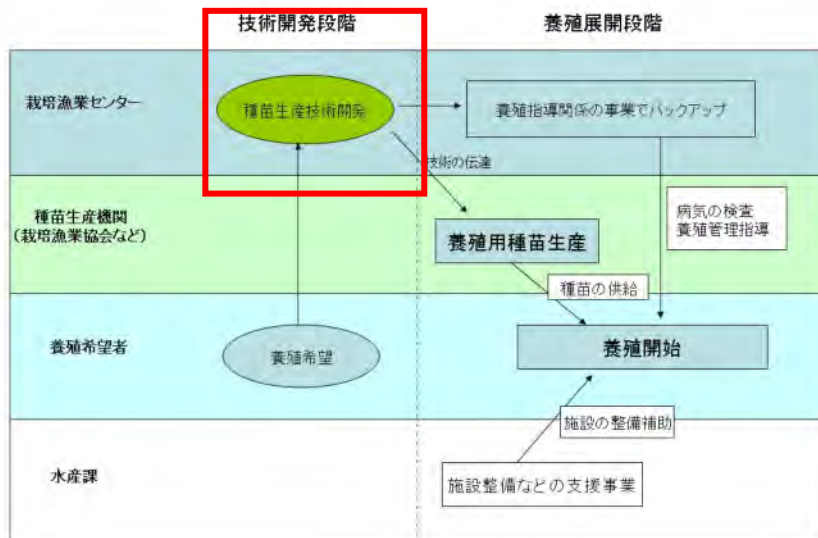
近年，土木建築業や，農業などの異業種からの水産養殖希望者が多く，目新しい魚を探しているが希望に添う魚種が少ない．

鳥取県は海岸線の地形から，海面養殖に向けた土地は少なく，海面は漁業権が設定されているため，新たに取り組みにくい．

アユカケは淡水魚の中でも美味と言われ，低水温に強いため中山間地の養殖に向いていると考えられる．そのため養殖技術が確立されれば，新しい養殖魚種となりうる．

以上のことから，鳥取県での新規の養殖魚種としてアユカケを種苗生産から養殖まで検討する．

(4) 事業展開フロー（今年度実施は赤枠内）



(5) 成果の概要

【小課題 - 1】：親魚群の作成

1) 目的

種苗生産の試験や養殖事業に向けた採卵のため，十分な卵を確保できる親魚群を作成する．

2) 方法

親魚の採集：春の遡上期に投網を用いて親魚群への養成用の遡上魚を，秋の降海期に夕網を用いて親魚を採取した．

養成： で得られた個体を飼育環境下に馴致させ，親魚に仕立てるために養成した．遡上期もしくは 100mm 前後までの小型個体は配合飼料（ヒラメ用）への餌付けを試みた．大型個体に関しては配合飼料に餌付けさせるのは困難だと考えられたため，オキアミやホンモロコを与えて養成した．

3) 結果

親魚の採集

天神川の天神の森付近で 4 月～5 月下旬にかけて遡上魚を投網で採捕した結果，約 160 尾の遡上稚魚を獲ることができた．10 月～12 月にかけて，勝部川，河内川，加勢蛇川などで約 240 尾を採捕獲し，少数ではあるが，採卵可能な大型個体も得ることができた（図 1）．

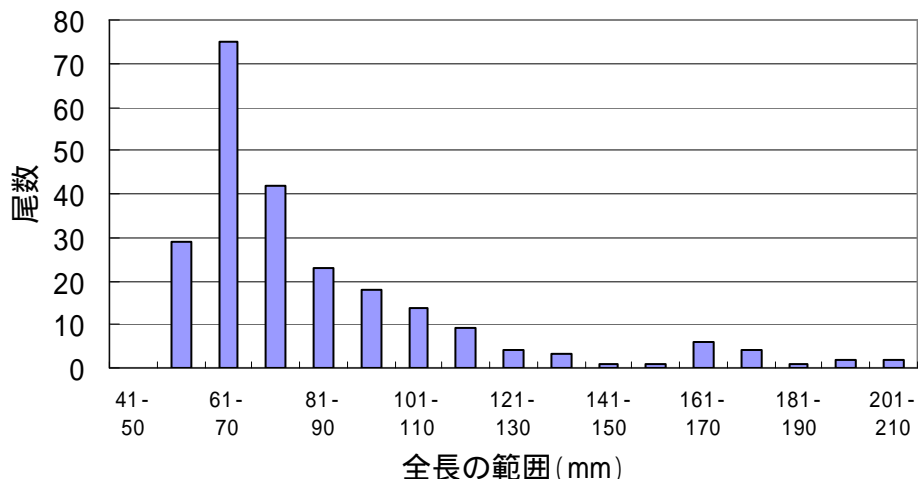


図1 10-12月にかけて採集した天然魚の全長別尾数

### 養成

水槽環境下での飼育を容易にするため、配合飼料への餌付けを試みた結果、全長 100mm に満たないような個体はヒラメ用の配合飼料に容易に餌付させることができた。一方、大型個体については配合飼料には全く興味を示さなかった。そこで他の餌料について検討したところ、ホンモロコの稚魚や、嗜好性は低いものの冷凍オキアミを餌付させることができた。春に採集した個体は原因不明の大量斃死が発生したが、原因はわからなかった。秋に採集した群は共食い以外の斃死はほとんど見られていない。

### 4) 考察 (成果)

時間はかかるが、天然魚を親魚として養成するのは、小型魚を用いたほうが餌料面で有利なことがわかった。採卵は2歳魚から可能と言われているので、春の遡上群だと1年半、秋の降海群だと1年の養成期間が必要となるが生き餌を用意するのは事業化には現実的では無いと思われ、結果的には小型魚育成が、手間と費用の面から優れていると思われる。

### 5) 残された問題点及び課題

配合飼料も落ちてくる間のみ興味を示すため、底に沈んだ餌は放置され、残餌になることが多い。効率的な給餌方法を考える必要がある。

### 【小課題 - 2】：採卵と種苗生産

#### 1) 目的

養殖用の種苗の生産に向けた採卵技術と種苗生産技術を確立する。

#### 2) 方法

採卵：採捕した天然魚および、平成19年度に作成した人工魚を用いて採卵試験をおこなった。採卵方法は、自然産卵と搾出による人工授精を試みた。自然産卵は200Lのパンライト水槽に2/3海水を注水し、数尾の親魚を入れ、産卵状況を確認した(表1)。搾出は飼育魚の中で総排出口から卵が見える産卵寸前のメス親を搾り、オス親は解剖して精巢を取り出し、ニジマス用のリンゲル液に希釈してから受精させた。得られた卵は流水水槽内のゴース製ネットに収容して孵化まで管理した。

種苗生産：得られた孵化仔魚を100Lおよび30Lのポリカーボネイト水槽に収容した。日令2からシオミズツボムシを給餌し、日令7からアルテミアの給餌を開始した。水温は観賞魚用のサーモスタットとヒーターを用い、15前後を保つようにした。孵化日の違いでロットを分けて種苗生産を開始している。

ロット名	尾数(平均全長)	尾数	親魚の由来	メスのGSI(平均)	産卵の有無
A	1 (130mm)	2	天然	18.3	無
B	1 (210mm)	1	天然	19.8	有
C	1 (125mm)	2	人工	16.3	無
D	1 (98mm)	2	人工	19.5	無
E	2 (189mm)	4	天然	20.6	無
F	1 (111mm)	2	人工	25.2	無
G	1 (167mm)	1	天然	20.6	有
H	1 (176mm)	1	天然	17.2	有

$$GSI = 181.08 \times \text{体幅/全長} - 31.42$$

### 3) 結果

#### 採卵

自然採卵は天然魚の大型群からのみ卵を得ることができた。卵が得られた水槽の特徴としては、天然魚であること、メスの収容尾数が1尾のみであることなどがあげられた。ただし、人工魚は当歳のもののみなのでサイズも小さく、単純に比較はできない。自然採卵により得られた卵はすべて、一塊の卵塊となっていた。

人工採卵も天然魚のみから受精卵を得ることができた。人工魚(当歳)も搾出を試みたが、受精させることはできなかった。

卵はふ化後9日前後で発眼し、孵化までは13日から16日(水温13-15℃)程度の日数が必要だった。後半になると、死卵から水カビが広がり、自然採卵で卵が一塊になっている場合はほぼ全ての卵が死滅する結果となった(写真1)。一方で人工採卵の場合、卵を解した状態で管理できるため、水カビの発生はあるものの、広がりが少なく、結果的に多くの仔魚を得ることができた。



写真1 自然採卵により得た卵に発生したミズカビ  
(塊になっており日数が進むにつれてカビが広がる)

#### 種苗生産

孵化仔魚は約5mmと大きく、餌もL型ワムシを積極的に摂餌し、ふ化後一週間程度でアルテミアも捕食可能となる。現在(日齢10)のところ斃死等もほとんど無く、順調に飼育している。終了は4月以降になるため、詳しくは来年度報告するが、仔魚の摂餌状況は初期はワムシ(L型株)を摂餌し、全長が7mmを超えた頃からアルテミアの給餌が主体となってくるため、日齢8日目から9日目あたりで餌料を切替えた。15℃の飼育水温では25日目あたりから着底が始まり稚魚が現れた。

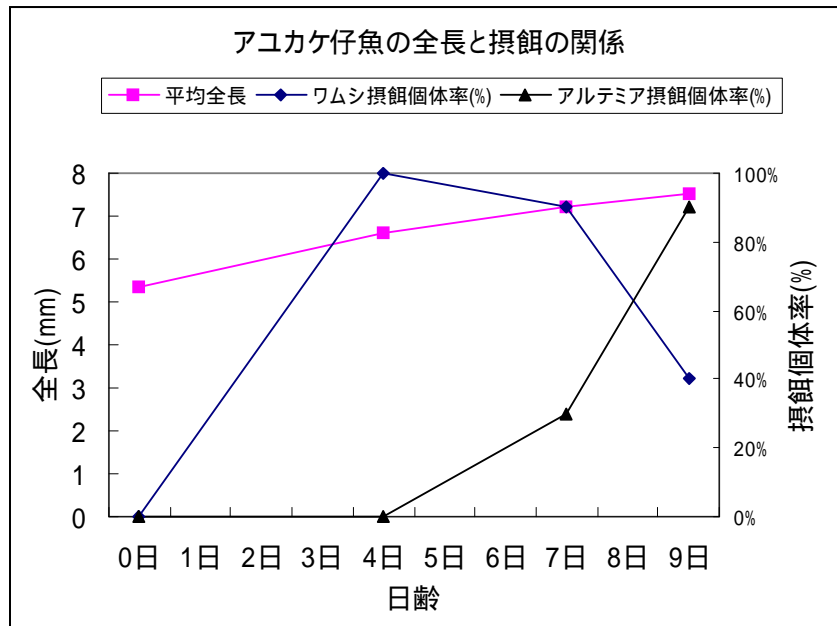


図2 アユカケ仔魚の全長と摂餌の関係

#### 4) 考察 (成果)

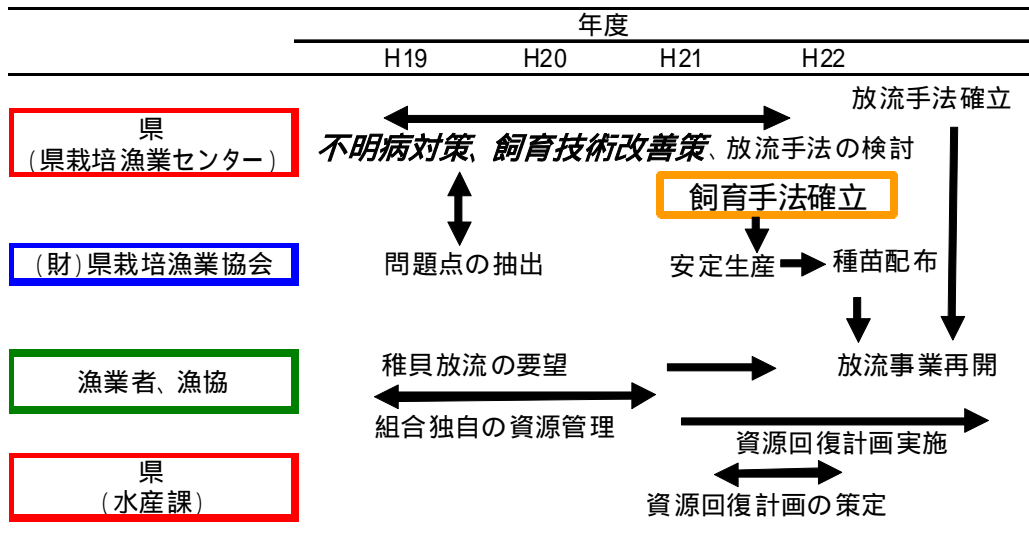
水カビのことを考えると、自然採卵では多くの仔魚を得ることは難しい。搾出による人工採卵は受精に成功した場合は多くの仔魚を得ることが可能であるし、特別に採卵用の水槽が必要とならない分、飼育者への負担は少ない。但し搾出のタイミングが難しく、成熟を待ちすぎるとメスのみでも産卵を開始してしまう。GSIが30以上と言った指標が示されている例もあるが、今回の試験ではそれに至らないうちに産卵してしまう個体もあり、日々の観察を入念に行わないと時期を逸することになる。

#### 5) 残された問題点及び課題

卵の水カビ対策が重要となっている。また、人工採卵と言っても、産卵間近のメス個体から卵を得る現在の手法では、生産ロット数が増えてしまい、種苗生産の期間が長期にわたってしまい効率が悪い。そのため、種苗生産の手間を省くために、搾出のタイミングを合わせたためにホルモンの投与について検討していきたい。

## 2. 栽培漁業実用化対象種拡充試験

- 1 担当：福本一彦（生産技術室）
- 2 実施期間：H20-21年度（H20年度予算額：1,117千円）
- 3 目的・意義・目標設定：県栽培協会と連携して、バイの殻脱ぎ症状等不明病の発生原因解明を図るとともに、飼育技術の改善を図り、効率的なバイ種苗生産技術を確立する。
- 4 事業展開フロー



## 5 成果

### 【小課題 - 1】：不明病（殻脱ぎ症状等）の発生原因の解明

#### （1）目的

バイの殻脱ぎ症状の発生原因を解明する。

#### （2）方法

殻脱ぎ症状及び大量斃死等が確認された場合は、菌分離等を行うとともに、(独)水産総合研究センター養殖研究所に不明病診断依頼を行う。

#### （3）結果

バイ稚貝の飼育中、殻脱ぎ症状は確認されなかった。

ただし、2008年12月-2009年1月初旬にろ過海水

で飼育中のバイ（1年5ヶ月）の斃死が続いたため（累積死亡率：37.4%以上）、養殖研究所へ不明病診断依頼を行った。その結果、一部の病貝から *Vibrio* 属細菌が分離されたが、病理組織学的観察による細菌感染像は認められず、死亡原因は不明である、との回答を得た。

#### （4）残された問題点及び課題

- ・殻脱ぎ症状の発生メカニズムの解明
- ・今回の斃死症状が感染性疾病か否かの検討
- ・ *Vibrio* 属細菌等の飼育容器内への侵入の遮断

### 【小課題 - 2】：飼育技術改善策の再検討

#### （1）目的

餌、飼育水、飼育容器の違いによる成長、生残率の差について把握する。

#### （2）方法

##### 【飼育実験】

試験区は 餌区、飼育水区、飼育容器区の3区を設定した。

餌区はアミエビ、オキアミ、ウナギ用飼料の3種類、飼育水区は井戸海水、ろ過海水、紫外線照

射海水の3種類を用い、両区ともに同一条件のものを2区ずつ設定した。両区の飼育容器は全て2Lポリプロピレン製ビーカー（底面積128.6cm<sup>2</sup>、底部径12.8cm、口部径14cm、高さ9.3cm、全容量約1200ml）を用いた。一方、飼育容器区は、8Lポリプロピレン製バケツ（底面積254.3cm<sup>2</sup>、底部径18cm、口部径23.5cm、高さ23.5cm、全容量約5980ml）を2つ、2Lポリプロピレン製容器区を4つ設定した。これらの飼育容器は全て底面を切り取り、かわ

りにナイロン製合成繊維メッシュ（13繊維/cm）を取り付け、約13cmに切った塩ビパイプで脚をつけるか、あるいは8Lバケツを重ね合わせた。この容器を各試験区ごとに0.5tFRP水槽（縦140cm×横65cm×高さ26.5cm）内に設置した。稚貝の這い上がり防止のために、容器の口部内縁にスポンジテープを貼り、上部に透明なアクリル板蓋をした。

また、飼育水の水面がスポンジテープ下端より5mm程度下位になるように、水槽の排水部で調節した。注水は容器内にタイゴンチューブを接続して行った。通気は行わなかった。

【飼育実験供試幼生】

2008年6月7日に米子市沖で採捕された親貝50kgから採卵し、紫外線照射海水中でふ化した幼生を容積法により、各試験区へ収容した。

【供試幼生数】

2008年7月11日に餌区へふ化幼生4,000個体収容し、7月14日に飼育水区、容器区へふ化幼生を各5,000個体ずつ収容した。

【飼育水】

餌区、飼育容器区ともに紫外線照射海水を用いた。飼育水区は井戸海水、ろ過海水、紫外線照射海水を用いた。ろ過海水、紫外線照射海水はともに目合い11μmのフィルターを通してろ過したものを用い、その後、紫外線照射海水は装置内を通水するよう設定した。両飼育水ともに昇温処理を行わなかったが、井戸海水は300Wのヒーター3基を貯水槽に収容して飼育容器中の水温が24 以上に保たれるよう調整した。実験期間中の水温は、ろ過海水及び紫外線照射海水区が $27.6 \pm 1.0$ 、井戸海水区が $26.8 \pm 1.2$ であった。注水量は各区とも250ml/分とした。

(3) 結果

1 飼育容器の違いによる生残率、成長の差

表1 容器の違いによるバイの生残率、殻高（平均値±標準偏差）の推移

試験区	生残率 (%)					殻高 (mm)			
	0日目	21日目	平均値	50日目	平均値	21日目	平均値	50日目	平均値
8Lバケツ区-1	100	10.3	11.4	0.1	0.2	$2.06 \pm 0.36$	$2.13 \pm 0.41$	$4.49 \pm 0.92$	$4.98 \pm 1.04$
8Lバケツ区-2	100	12.4		0.2		$2.20 \pm 0.45$		$5.28 \pm 1.05$	
2L容器区 -1	100	15.6	15.0	0.5	0.9	$2.44 \pm 0.58$	$2.39 \pm 0.46$	$5.06 \pm 1.42$	$5.70 \pm 1.55$
2L容器区 -2	100	14.4		0.8		$2.48 \pm 0.38$		$5.86 \pm 1.68$	
2L容器区 -3	100	15.9		1.5		$2.27 \pm 0.38$		$5.80 \pm 1.23$	
2L容器区 -4	100	14.1		0.8		$2.36 \pm 0.45$		$5.94 \pm 1.75$	

8Lバケツ、2L容器の各区の生残率の平均値を比較したところ、21日目、50日目ともに2L容器区の方が高かった（表1）。二元配置分散分析を行ったところ、日数の経過により生残率

【給 餌】

餌区はアミエビ、ウナギ飼料、オキアミを、飼育水区、飼育容器区はオキアミを1日1回飽食量与えた。

【試験期間】

餌区の試験が2008年7月11日-8月29日の49日間、飼育水区、飼育容器区の試験が7月14日-9月2日の50日間である。

【測定項目】

実験開始後20日目、21日目及び49日目、50日目に各区の生残数の計数及び殻高の測定を行った。殻高は、各区の生残個体の中から30個体を無作為抽出し、万能投影機（20倍）またはノギスを用いて0.01mm単位で測定した。

【追 試】

餌区における実験開始20日目の測定で、殻高が最も高かったアミエビ区と残渣が少ないウナギ飼料による成長差を明確にするため、2008年8月5日に前出の8Lバケツ2基を設置し、7月31日に前出の親貝から得た卵嚢を紫外線照射海水で飼育し、ふ化した幼生を容積法で各実験水槽（8Lバケツ）に各28,978個体ずつ収容した。

飼育水は両区ともに紫外線照射海水とし、注水量は1,370ml/分、給餌はアミエビ区では、実験開始後5日目まではオキアミを与えたが、その後はアミエビに切り替えた。一方、ウナギ区ではウナギ用飼料をそれぞれ1日1回飽食量与えた。

その後、実験開始後80日目（10月23日）に両区から生残個体を100個体無作為抽出し、殻高の測定を0.01mm単位で行った。実験期間中の水温は $25.1 \pm 2.1$ であった。



は有意に低下したが ( $F = 21036.98$ ,  $df=2$ ,  $p < 0.01$ ), 両容器の違いによる生残率の差は認められず ( $p > 0.05$ ), 交互作用も認められなかった ( $p > 0.05$ ).

一方, 殻高の平均値を比較したところ, 21,50日目ともに2L容器区の方が高かった. 日数の経過により殻高は有意に増加したが ( $F = 374.74$ ,  $df=1$ ,  $p < 0.01$ ), 両容器の違いによる成長差は認められず ( $p > 0.05$ ), 交互作用も認められなかった ( $p > 0.05$ ).

## 2 飼育水の違いによる生残率, 成長の差

表2 飼育水の違いによるバイの生残率, 殻高の推移

試験区	生残率 (%)					殻高 (mm)			
	0日目	21日目	平均値	50日目	平均値	21日目	平均値	50日目	平均値
井戸海水区 -1	100	19.1	24.1	2.9	5.3	2.30±0.49	2.44±0.51	5.91±1.66	5.87±1.43
井戸海水区 -2	100	29.0		7.6		2.58±0.50		5.83±1.18	
ろ過海水区 -1	100	14.3	20.7	0.3	0.6	2.21±0.32	2.36±0.42	5.44±1.73	5.36±1.82
ろ過海水区 -2	100	27.0		0.8		2.51±0.45		5.32±1.88	
紫外線区 -1	100	33.7	32.3	1.6	1.6	2.23±0.37	2.35±0.41	5.31±1.59	5.49±1.51
紫外線区 -2	100	30.8		1.6		2.47±0.42		5.67±1.43	

井戸海水, ろ過海水, 紫外線海水の各区の生残率の平均値を比較したところ, 21日目は紫外線区が最も高く, 井戸海水, ろ過海水の順に減少したが, 50日目では井戸海水区が最も高く, 紫外線, ろ過海水の順に減少した(表2). 日数の経過により生残率は有意に低下したが ( $F = 15578.14$ ,  $df=2$ ,  $p < 0.01$ ), 飼育水の違いによる生残率の差は認められず ( $p > 0.05$ ), 交互作用も認められなかった ( $p > 0.05$ ).

殻高の平均値を比較したところ, 21, 50日目ともに井戸海水区が最も高かった. 日数の経過により殻高は有意に増加したが ( $F = 753.11$ ,  $df=1$ ,  $p < 0.01$ ), 飼育水の違いによる成長差は認められず ( $p > 0.05$ ), 交互作用も認められなかった ( $p > 0.05$ ).

## 3 餌の違いによる生残率, 成長の差

表3 餌の違いによるバイの生残率, 殻高の推移

試験区	生残率 (%)					殻高 (mm)			
	0日目	20日目	平均値	49日目	平均値	20日目	平均値	49日目	平均値
アミエビ区 -1	100	11.0	14.0	8.4	10.6	2.97±0.59	2.96±0.57	8.98±1.66	8.01±1.81
アミエビ区 -2	100	17.0		12.7		2.95±0.56		7.04±1.40	
オキアミ区 -1	100	17.0	16.9	2.9	4.1	2.31±0.32	2.43±0.43	5.50±1.43	5.48±1.48
オキアミ区 -2	100	16.8		5.2		2.56±0.49		5.46±1.56	
ウナギ餌区 -1	100	11.3	10.8	7.7	7.6	2.75±0.57	2.66±0.52	7.83±1.38	7.66±1.41
ウナギ餌区 -2	100	10.2		7.5		2.56±0.44		7.50±1.45	

アミエビ, オキアミ, ウナギ飼料の各区の生残率の平均値を比較したところ, 20日目はオキアミ区が最も高く, アミエビ区, ウナギ飼料区の順に減少したが, 49日目ではアミエビ区が最も高く, ウナギ飼料区, オキアミ区の順に減少した. 日数の経過により生残率は有意に低下したが ( $F = 8127.06$ ,  $df=2$ ,  $p < 0.01$ ), 餌の違いによる生残率の差は認められなかった ( $p > 0.05$ ). ただし, 餌と経過日数の交互作用が認められた ( $F = 8.53$ ,  $df=4$ ,  $p < 0.05$ )(表3).

各区の殻高の平均値を比較したところ, 20, 49日目ともにアミエビ区が最も高く, ウナギ飼料区, オキアミ区の順に減少した. 日数の経過により殻高は有意に増加し ( $F = 1421.03$ ,  $df=1$ ,  $p < 0.01$ ), 餌の違いによる殻高の差も認められた ( $F = 29.99$ ,  $df=5$ ,  $p < 0.01$ ). また, 餌と経過日数の交互作用も認められた ( $F = 17.65$ ,  $df=5$ ,  $p < 0.01$ ).

以上のように, 生残率については, 飼育容器, 飼育水, 餌のいずれの試験区においても差がなかった. 一方, 成長については, 容器や水の違いによる差はなかったものの, 餌の違いによる差が認められ, アミエビが最も成長がよいことが明らかになった.

#### 4 ウナギ用飼料とアミエビによる成長、生残率の差

表4 実験終了時(80日目)におけるウナギ飼料とアミエビ飼育による殻高及び生残率

	ウナギ用飼料	アミエビ	有意差
殻高(mm)	7.8±2.4	9.5±2.4	$p < 0.05$
生残率(%)	17.3	9.7	$p < 0.05$

実験開始後80日目の両区の殻高の平均値を比較したところ、アミエビ区が $9.5 \pm 2.4$ mm ( $n=100$ )、ウナギ用飼料区が $7.8 \pm 2.4$ mm ( $n=100$ )で、アミエビ区の方が有意に高かった(Mann-WhitneyのU検定,  $U = 2500$ ,  $p < 0.01$ )。一方、生残率はアミエビ区が9.7%、ウナギ用飼料区が17.3%でウナギ区の方が有意に高かった(独立性の検定,  $\chi^2 = 17.1$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0.01$ )(表4)。

以上のように、この実験でも成長はアミエビの方がよいことが裏付けられたが、生残率はウナギ用飼料の方が高いことが明らかになった。

#### (4) 考察

本実験の結果、餌の違いによる実験では、アミエビが最も成長が高いことが明らかになった。アミエビは144円/kgとウナギ用飼料(4,000円/kg)に比べて極めて低コストであり、成長面だけでなく、コスト面からも有効な餌であると考えられた。一方、生残率はウナギ用飼料の方が高かった。着底後まもない時点では、残餌回収作業自体がストレスを与える要因になることから、残餌が回収できず、このことが線虫やコペポダの増殖を招く要因となる。ウナギ用飼料は水に細かく溶かして与えるため、飼育容器の底面に残餌がトラップされにくく、他の試験区に比べて線虫やコペポダが増殖しにくかったのかもしれない。

飼育水の違いによる実験では、20-50日目の間に各区とも大きく生残率が低下した。斃死した個体を調べたところ、いずれの区においても多数の線虫やコペポダが観察され、試験区内で繁殖していた。このため、今回の実験では飼育水の違いによる生残率の差を正確に反映できなかった可能性が高い。外部からの細菌や捕食生物の侵入を防ぐためにも、紫外線照射を行った方がよいと考え

られる。

一方、成長については区間で差がないという結論になったが、今回の試験は井戸海水を昇温して実施したことを考慮する必要があり、通常の井戸海水を用いて飼育した場合は、さらに低い成長率になったものと考えられる。

飼育容器に関しては、8Lバケツと2L容器で差がないという結果であった。ただし、8Lバケツは体積が大きいため、着底後まもない稚貝と餌との摂食頻度が低下し、生残が悪くなる可能性もある。したがって、着底直後の段階では、容積の小さい飼育容器を使用し、稚貝と餌との摂食頻度を高める必要があると考えられる。

#### (5) 残された問題点及び課題

- ・着底直後の稚貝への給餌期の容器内を清潔に保ち、コペポダや線虫による斃死拡大を最小限に食い止める手法の再検討
- (淡水浴の実施頻度, 成長に応じた目合いの変更, トラップされにくい餌料の活用, 成長のよいアミエビへの切り替えのタイミング, 斃死個体の除去方法等)



### 3.湖山池漁場環境回復試験

(1) 担当：倉長亮二（生産技術室）

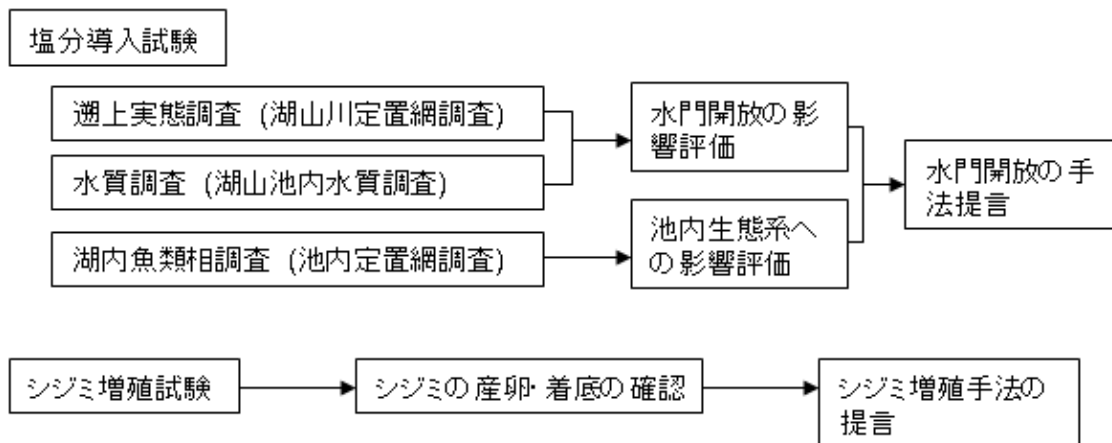
(2) 実施期間：H20～22年度（平成20年度予算額：8,218千円）

(3) 目的・意義・目標設定：

県が実施する「湖山池塩分導入実証試験」のうち、塩分(海水)導入や水門操作が魚類に与える影響について調査、検討する。

著しく衰退した湖山池漁業の漁業振興策として、ヤマトシジミの増殖の可能性を検討する。

(4) 事業展開フロー



(5) 取り組みの成果

【小課題 - 1】：塩分導入試験

1) 目的

県が実施する「湖山池塩分導入実証試験」のうち、塩分(海水)導入や水門操作が魚類に与える影響について調査、検討する。

2) 方法

遡上実態調査：湖山川水門上下流に定置網を設置し、ワカサギ等の遡上状況を把握する。

池内水質調査：湖山池内の水温、塩分、溶存酸素量を測定し、塩分躍層、貧酸素層の確認を行う。

池内魚類相調査：湖山池口及び池奥に定置網を設置し、魚類相の変化を把握する。

3) 結果

遡上実態調査：

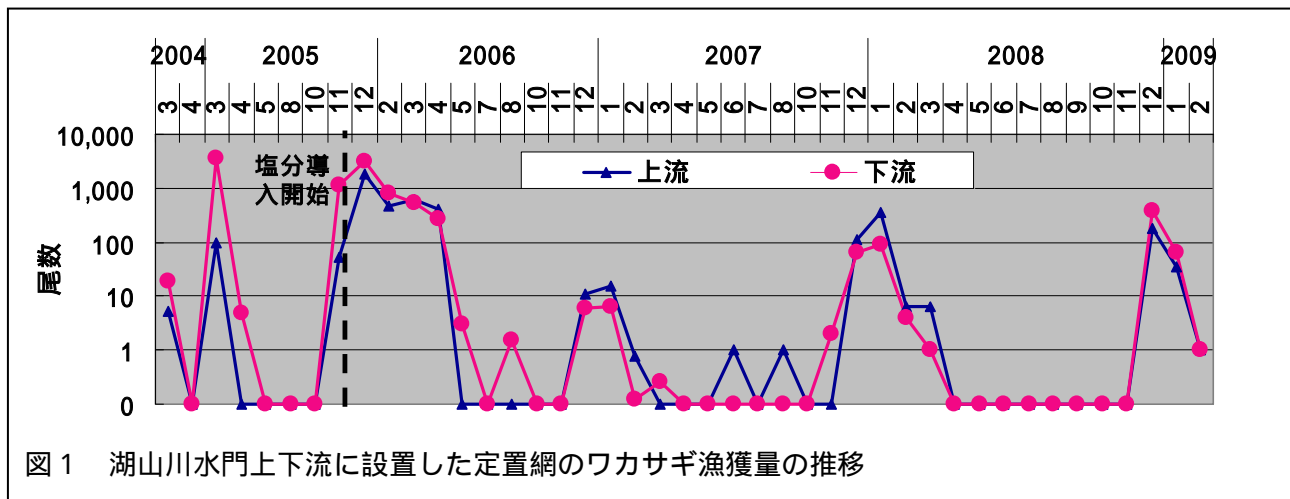


図1 湖山川水門上下流に設置した定置網のワカサギ漁獲量の推移

水門上下流における定置網でのワカサギ漁獲量を図1に示した。ワカサギは冬季に湖山池に遡上するが、その漁獲量は下流と上流で大きな差はみられなかった。

池内水質調査：

池内7カ所において底層の溶存酸素量を測定し、その分布図を図2に示した。4月および5月は池北方の黒岩周辺のみは無酸素層が形成されており、6月以降西から無酸素層が広がり、8月には池東南域を除き、全てに無酸素層が広がっていた。そして、9月以降徐々に回復し、10月には4月と同様の状況にまで回復していた。

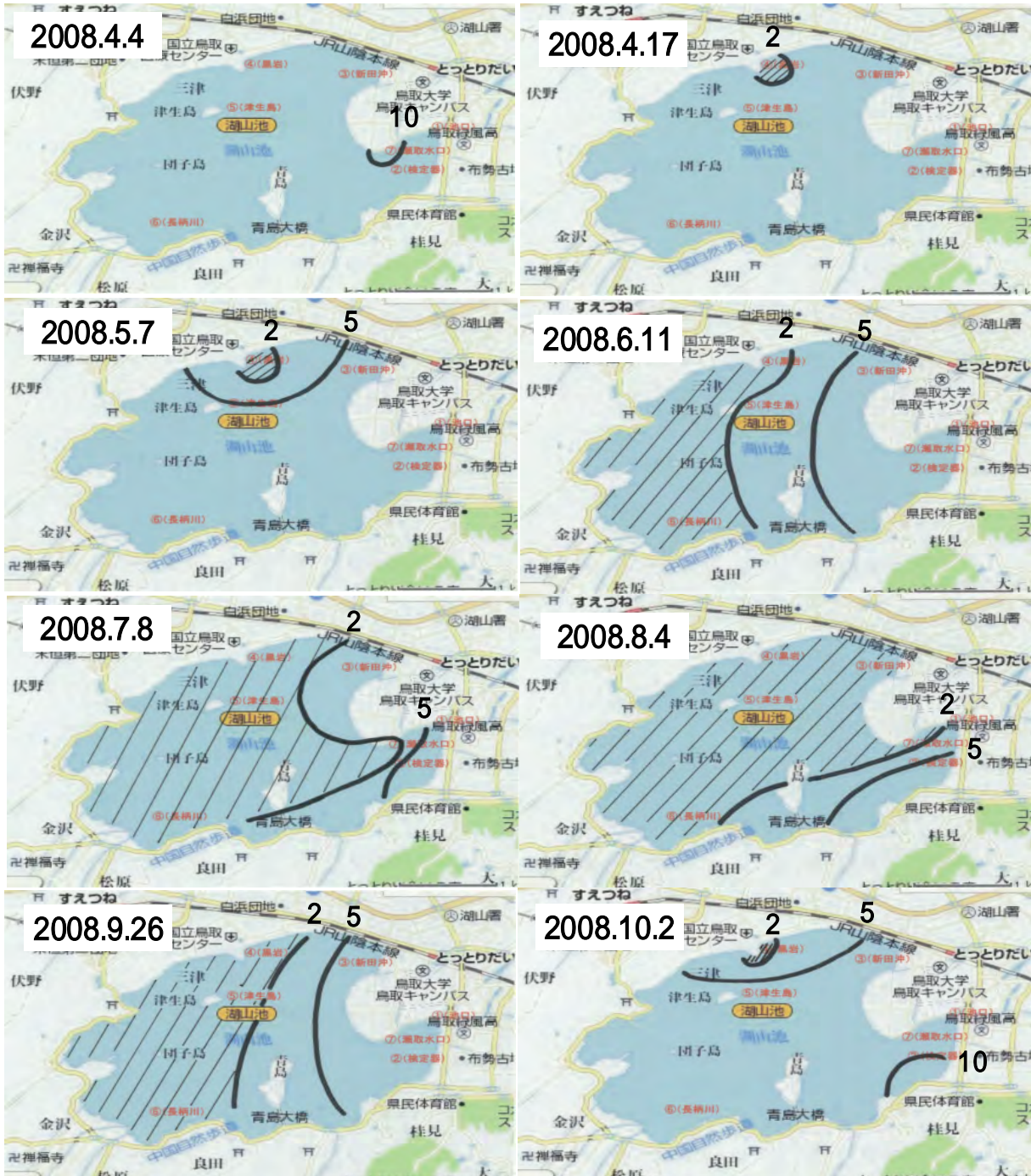


図2 湖山池底層のDO分布の推移

池内魚類相調査：

湖山池口及び池奥に定置網を設置し、入網した魚類を海産、淡水及び両側回遊に分け、出現した魚類の種類数の変化を図3に示した。塩分導入試験前の2005年に比較し、2007年及び2008年は若干魚類数が増加しており、内訳としては海産魚の増加が目立つ。

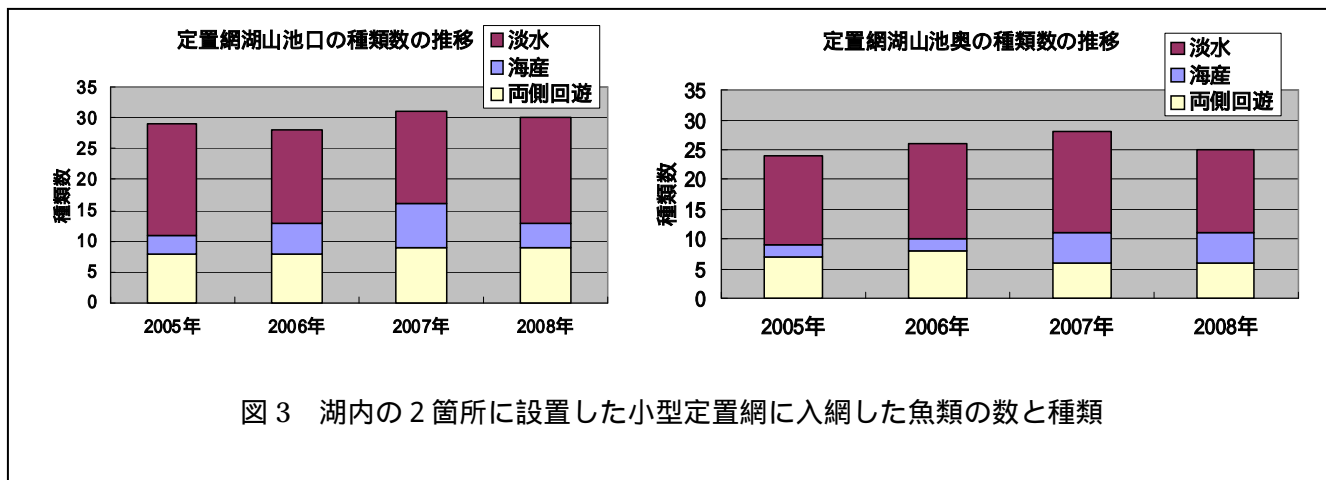


図3 湖内の2箇所に設置した小型定置網に入網した魚類の数と種類

#### 4) 考察(成果)

遡上実態調査では、塩分導入試験後、水門下流と上流域のワカサギの漁獲の差がみられなくなったが、塩分導入の影響を評価するにはさらに継続した試験が必要である。

池内水質調査では夏場の湖山池内の底層域では貧酸素が湖山池全体を覆うようになっており、対策が必要と思われる。

池内魚類相調査では湖山池口及び池奥に設置された定置網で漁獲された魚介類の種類数は2005年に比べやや増えているようにも見えるが、さらに継続して試験する必要がある。

#### 5) 残された問題点及び課題

塩分導入の影響評価については、まだ不明であり、引き続きデータの収集が必要であるが、夏季の貧酸素層の広がりについては対応策を検討する必要がある。

#### 【小課題 - 2】：シジミ増殖試験

##### 1) 目的

著しく衰退した湖山池漁業の漁業振興策として、ヤマトシジミの増殖の可能性を検討する。



写真1 採苗器

##### 2) 方法

湖山池口の囲い網内外に各50kg及び湖山川に80kgのヤマトシジミを放流し、その後の定期的な生物測定による成熟度の推移から産卵について、プランクトンネットによる浮遊幼生の採集、採苗器(写真1)、採泥による稚貝の採集により再生産の確認を行う。

##### 3) 結果

生物測定による成熟度(軟体部重量比)の推移を調査した結果、産卵の可能性は示唆された。しかし、プランクトンネットによる浮遊幼生、採苗器、採泥器による稚貝の採集はできず、再生産の確認は出来なかった。

#### 4) 考察(成果)

湖山池でのシジミの産卵の可能性は示唆されたが、再生産は確認されなかった。

#### 5) 残された問題点及び課題

再生産が確認されなかった原因としては、産卵していなかった、産卵後死滅した、個体数が少なく確認できなかったことが考えられる。そのため、個体数を増やして調査を行い、また、塩分との関係も検討する必要がある。



## 4.魚の棲む豊かな湖沼・河川再生調査

- 1 担 当：福本一彦（生産技術室）
- 2 実施期間：H19～H21年度（H20年度予算額：4,370千円）
- 3 目 的：東郷池や県内河川において地元住民と協働し，水生生物の遡上や産卵阻害実態を把握し，改善策を提示，効果を検証する．

### 4 事業展開フロー

- (1) フナ属，コイ資源回復調査（H19～H21年度）

減少原因の解明   
 改善策の提言   
 効果検証   
 改善策の提示

- (2) ワカサギ，シラウオ資源回復調査（H19～H21年度）

減少原因の解明   
 資源回復策の提言

- (3) シジミ資源調査（H20～H21年度）

(H20-21) 増殖策提言（H16）	(H20-21) 増殖策開始 （水門操作等）	(H21) 効果検証 ・資源状況 ・稚貝発生状況
		(H21) 資源管理 ・最適漁獲方法の提言

- (4) 東郷池の魚類相把握（H19～H21年度）

東郷池水質管理計画，東郷池の水質浄化に向けたアクションプログラムに基づく生態系回復のための調査

「東郷池の水質浄化を進める会」への資源回復策提示・技術的助言  
 県内水面漁業調整規則のワカサギ，シラウオ，コイ，フナ属の採捕禁止場所及び  
 期間改正の提示

## 5 取組の成果

### 【小課題 - 1】：フナ属，コイの資源回復

#### (1) 目的

地元住民と連携し，遡上阻害や産卵実態を把握し，改善策を提言，効果を検証  
 産卵場，稚魚育成場について調査し，問題点等を検証  
 簡易魚道設置後の効果検証

#### (2) 方法

舎人川，羽衣石川，東郷川，埴見川において，キンランを設置後，週1回産着卵数の計数を行い，推定産着卵数を求めた．  
 湯梨浜町内の水田及び用水路（40.9m区間）においてタモ網により魚類等の採捕を行った．  
 東郷川第一堰堤上流部にトラップを設置し，遡上魚の採捕を行った．  
 東郷池流入河川におけるサケの産卵実態について把握した．

なお，小課題1-4における調査地点をまとめて図1に示した．

#### (3) 結果及び考察

コイの産卵は4月13日に東郷川，舎人川で確認され，その後，舎人川，東郷川，埴見川では4月下旬，5月上旬，下旬に，羽衣石川では5月中-下旬にそれぞれ産着卵数が増加した（図2）．

一方，フナ属の産卵は6月22日に東郷川，埴見川で確認され，2日後の観察では，産卵基質が流失した舎人川を除いた3つの流入河川において産着卵数の増加が認められた．

舎人川，東郷川における堰堤上流域と下流域のキンラン1束あたりの産着卵数を比較したところ，下流域の方が有意に多かった（Mann-WhitneyのU検定，舎人川： $U=0$ ，東郷川： $U=23$ ，いずれも  $p < 0.05$ ）．

なお，東郷川堰堤上流域では6月上旬，7月上旬に数十粒の産着卵が確認されたが，堰堤遡上個体が産卵したものなのか，もともと堰堤上流域にいた個体が産卵したものなのか判断できなかった．

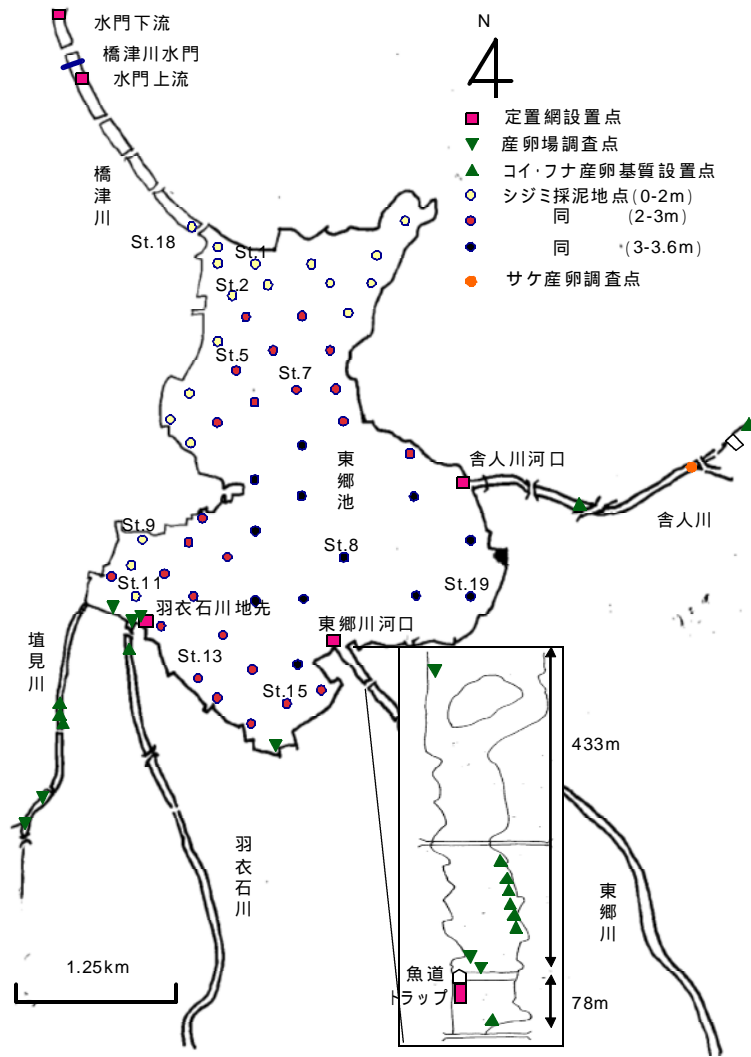


図1 小課題1 - 4における橋津川水系調査地点

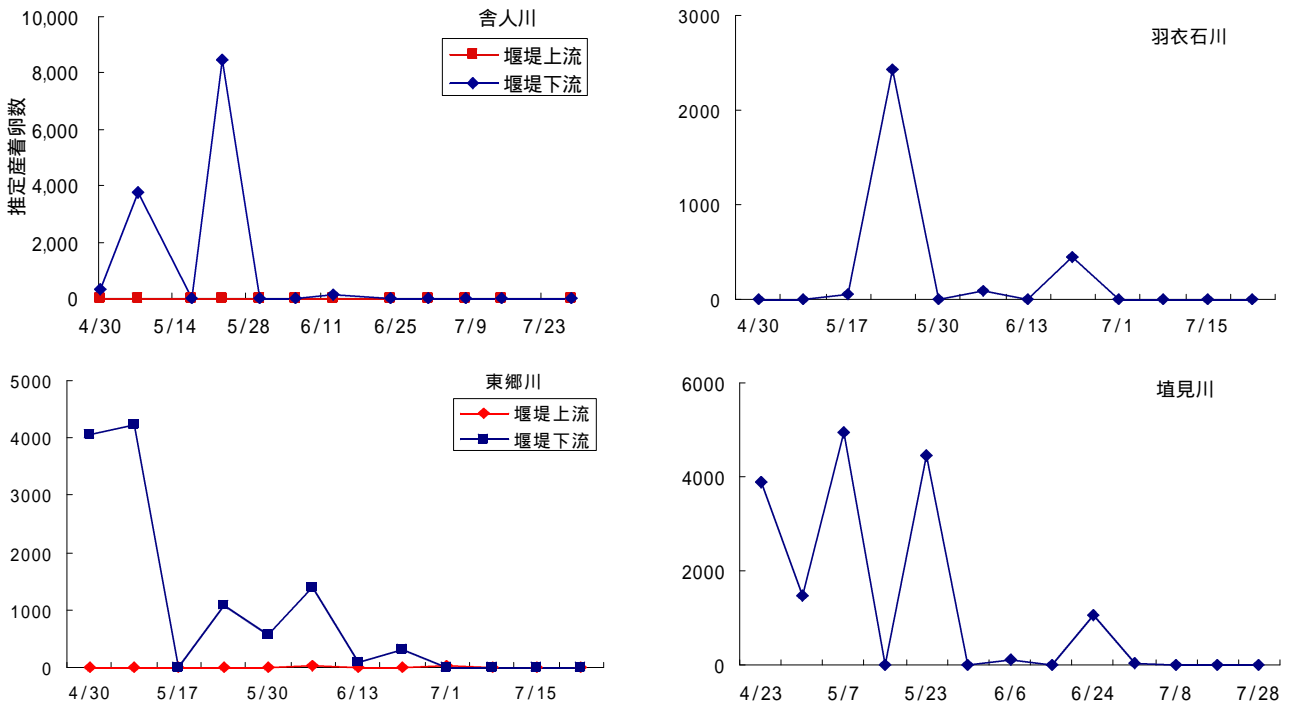


図2 東郷池流入4河川におけるキンラン1束あたりのコイ，フナ属の推定産着卵数の推移

6月22日に用水路及び水田内においてフナ属の産卵行動が確認された。用水路内には水草が繁茂しており、増水時には水田への侵入が可能な環境であった。優占種はフナ属であり、(図3)、フナ属の体長は夏から秋にかけて増加する傾向が認められた(図3)。また、メダカやスジシマドジョウ等も本用水路や水田を利用しており、水田や用水路はフナ属等の産卵場や稚幼魚の育成場として重要な役割を演じていた。

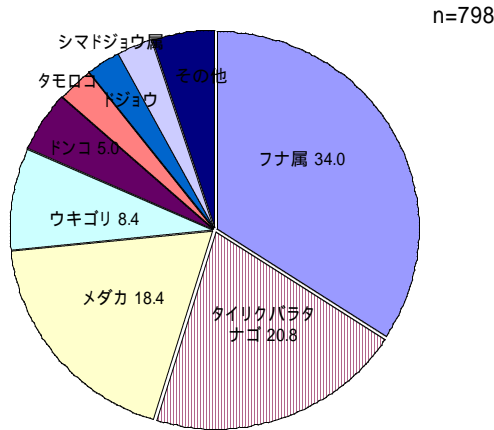


図3 埴見川支流用水路における採捕魚の個体数比 (%) (2008年7月1日-2009年2月5日)

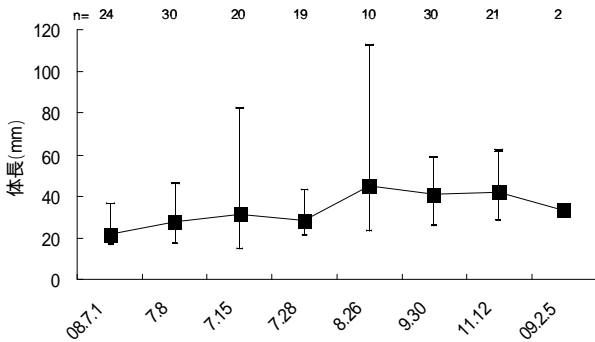


図4 用水路で採捕されたフナ属の平均体長の推移 (バーは体長範囲を示す)

アユ76個体，オイカワ1個体，トウヨシノボリ5個体が採捕された(表1)。遡上のピークは5月27日で採捕個体全体の73.5%を占めた(図5)。また，成熟状況からアユは成長のために，オイカワ，トウヨシノボリは産卵のために遡上したものと考えられた(図6)。

表1 東郷川第一堰堤魚道上流で採捕された魚類の個体数

種	個体数	割合 (%)
アユ	76	92.7
オイカワ	1	1.2
トウヨシノボリ	5	6.1

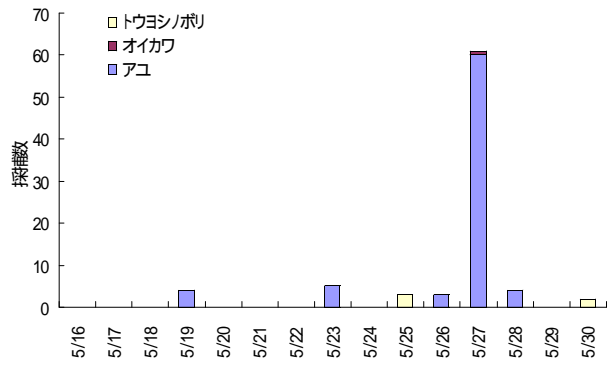


図5 東郷川第一堰堤魚道上流における魚種別日別採捕数の推移

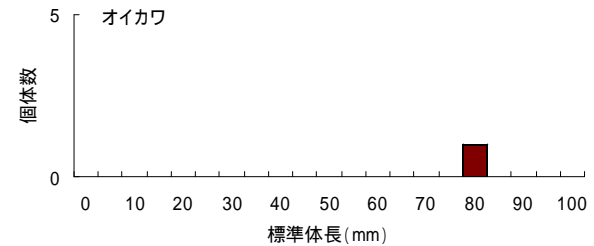
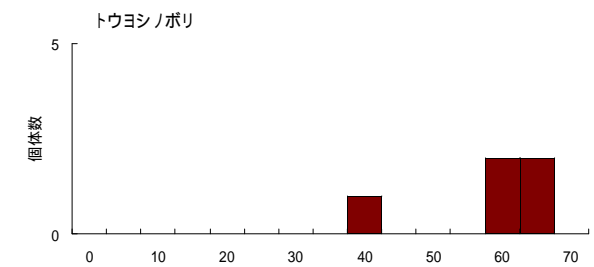
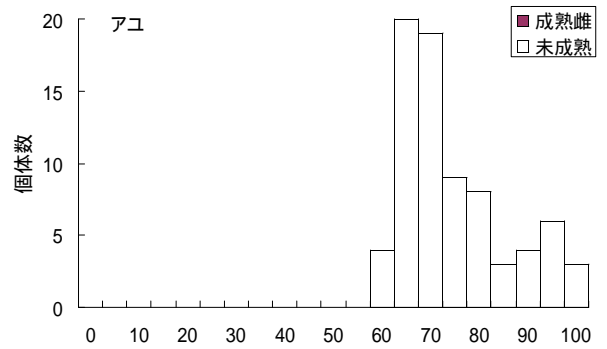


図6 東郷川第一堰堤魚道上流で採捕された魚種別体長組成

2008年11月21日，舎人川の舎人橋付近でサケの産卵行動及び産着卵が確認された。産卵床の最深部の水深は38cm，流速は15.5cm/sec，岸からの距離は90cm，水温は10.4℃，底質は砂礫であった。



(4) 残された問題点及び課題

- ・産卵実態に即した規則の改正
- ・自然産卵促進策の継続体制の維持

- ・県外から導入したサケ稚魚の放流

【小課題 - 2】: ワカサギ, シラウオの資源回復

(1) 目的

- 両種の資源構造の把握及び減少原因の解明
  - ア 卵の出現状況
  - イ 稚魚の出現状況
  - ウ 親魚の採捕状況
  - エ 耳石の Sr : Ca 比分析による遡上履歴の解明
  - オ 東郷池の夏季の水温把握
- 橋津川水門がワカサギの遡上に与える影響の解明
- 従来ワカサギ増殖手法の検証
  - ア 移植卵標識放流による増殖効果の検証
  - イ mtDNA分析による漁獲対象種の産地判別

(2) 方法

- ア 野花地先, 羽衣石川河口, 東郷川河口の5地点においてシラウオ卵の, 東郷川第一堰堤下, 埴見川においてワカサギ卵の出現状況を把握した。
- イ 東郷池内3河川(舎人川, 東郷川, 羽衣石川)河口から10分間マルチネットの水平曳きを行った。また, 動物プランクトンの出現状況の把握を行った。
- ウ 羽衣石川地先に定置網を2回/月以上設置し, 採捕数を把握した。
- エ ワカサギ10個体を耳石のSr : Ca比分析に供した。解析にあたっては Katayama et al.(2007)に基づき, Sr:Ca比が4.18以下: 0.5psu未満の淡水域, 4.18-6.40: 0.5-30psuの汽水域, 6.40以上: 30psuより塩分の高い海水域へそれぞれ移動したとみなした。
- オ 東郷池シジミ増殖策の一環として実施された東郷池観光ホテル前水深2mにおける水温データを集計した。観測は2008年7月4日-8月29日の間に32日間, 主に午後12時-2時の間に行われた。ワカサギの斃死が認められる水温30以上(藤川他, 2003)を記録した日数を求めた。

橋津川水門上流・下流に定置網を設置し, 採捕数を比較した。調査は2008年11月27, 28日, 12月17-19日に実施した。

ア 長野県諏訪湖産のワカサギ卵100万粒にALC標識を行い, 発眼卵への標識装着を確認後, 2008年3月29日に発眼卵の付着したシュロを羽衣石川河口に設置し, 自然ふ化させた。のアの調査時に採捕されたワカサ

ギ28個体から耳石を取出し, 蛍光顕微鏡下で標識の有無について確認した。

イ のウで得られたサンプルのmtDNA分析及び解析について, 東北大学農学研究科及び(独)水産総合研究センター中央水産研究所に依頼した。mtDNAのシトクロームb遺伝子領域前半部(402塩基)の配列を決定し, アラインメントによりハプロタイプの類別が行われた。

(3) 結果及び考察

ア 5地点全てにおいてシラウオ卵が確認され, 野花及び羽衣石川地先での出現個数は, 底質が泥交じりの地点や流入河川内に比べて有意に多かった。一方, ワカサギ卵も東郷川第一堰堤下の砂礫域で82粒/回が確認され(図7), 卵が産み付けられた礫の長径は1-3mmが最も多かった(図8)。

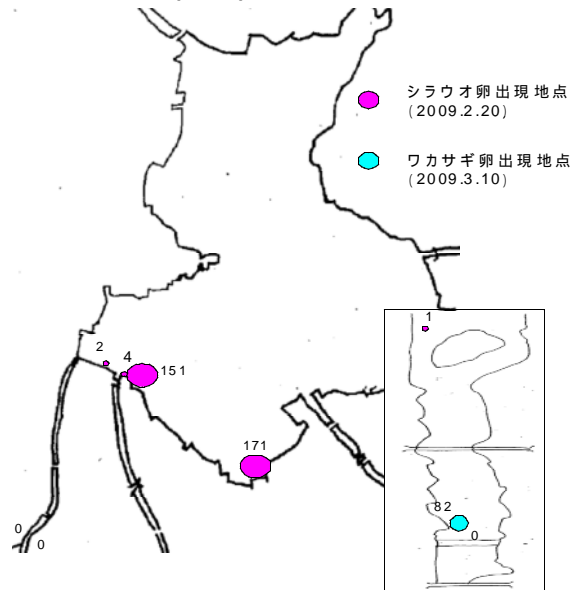


図7 ワカサギ卵, シラウオ卵の出現状況 (15cm x 15cm採泥器1回あたりの産着卵数)

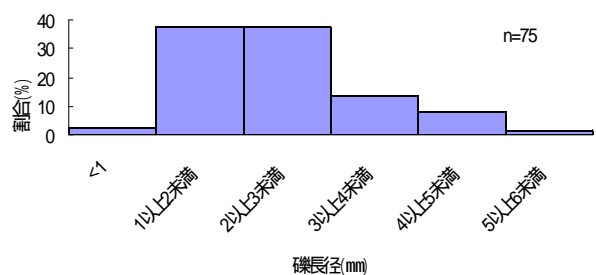


図8 ワカサギ卵が付着していた礫長径の割合(%)

イ シラウオ稚魚の1m<sup>3</sup>あたりの個体数は、4月の羽衣石川地先が最も多く、その後徐々に減少した（表2）。一方、ワカサギ稚魚は4月に羽衣石川、東郷川、舎人川各地先で僅かに採捕されたのみであった。

表2 シラウオ、ワカサギ仔稚魚の出現状況（単位：個体数/m<sup>3</sup>）

地点	4/22		5/20		6/17	
	シラウオ	ワカサギ	シラウオ	ワカサギ	シラウオ	ワカサギ
舎人川地先	0.21	0.002	0.04	0	0.003	0
東郷川地先	0.43	0.003	0.16	0	0	0
羽衣石川地先	7.97	0.02	0.03	0	0.002	0

動物プランクトンは4月、5月の羽衣石川地先でヒゲナガケンミジンコ類やノープリウス幼生が多かったが、ワムシは出現数が少なかった（図9）。

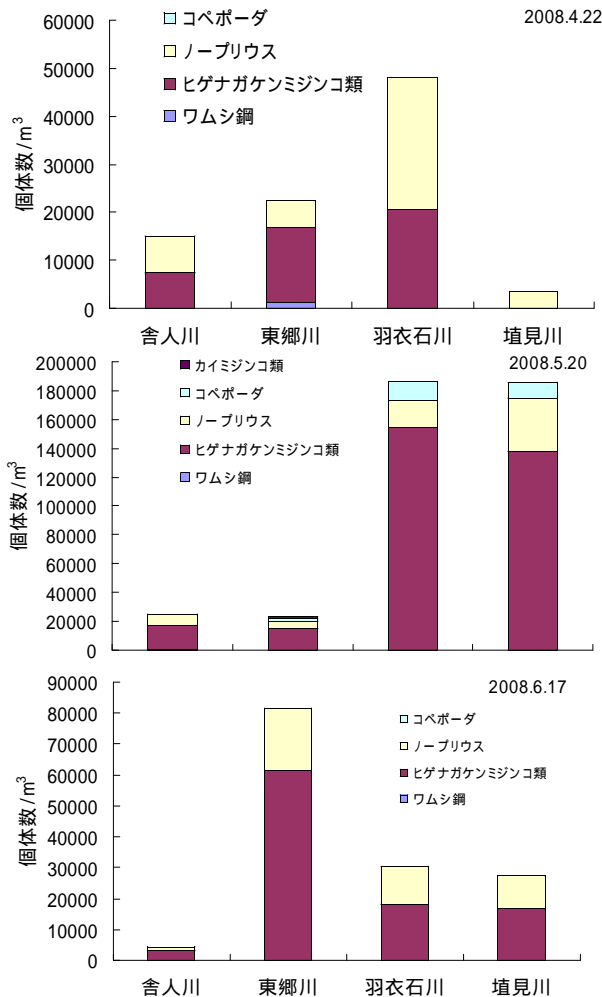


図9 動物プランクトン出現状況（個体数/m<sup>3</sup>）

ウ ワカサギは2008年5月29日、6月27日、7月30日、2009年1月23日、3月8日に採捕され、1日1カ統あたりの採捕数は0.6 ± 1.7個体（範囲：0-8個体）であった。最も多く採捕された

のは7月30日で8個体が採捕された。

一方、シラウオは2008年4月28、29日、2009年2月22-25日、3月8日に採捕され、1日1カ統あたりの採捕数は81.3 ± 274.7個体（同：0-1392個体）であった（図10）。

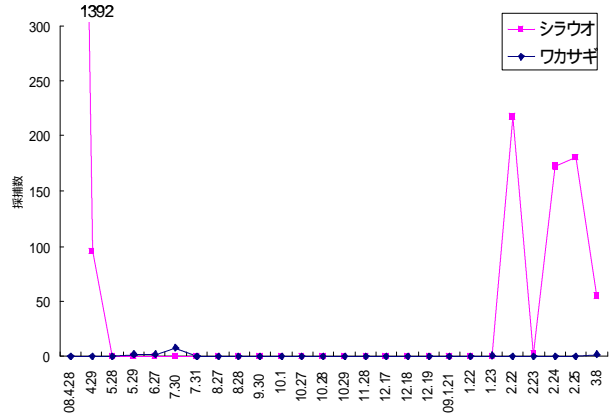


図10 羽衣石川地先における定置網1日1カ統あたりのワカサギ、シラウオ採捕数の推移

エ 10検体中8検体は同様の傾向を示し、ふ化後から成長後期まで2-6の間で値が推移し、その後縁辺部で8-10に上昇した（図11）。

一方、残り2検体は、中心からの距離0.7mm付近で値が8まで上昇し、その後減少、上昇を繰り返していることから（図12）、海域へ移動し、その後、汽水域と海域を行き来したものと推定された。

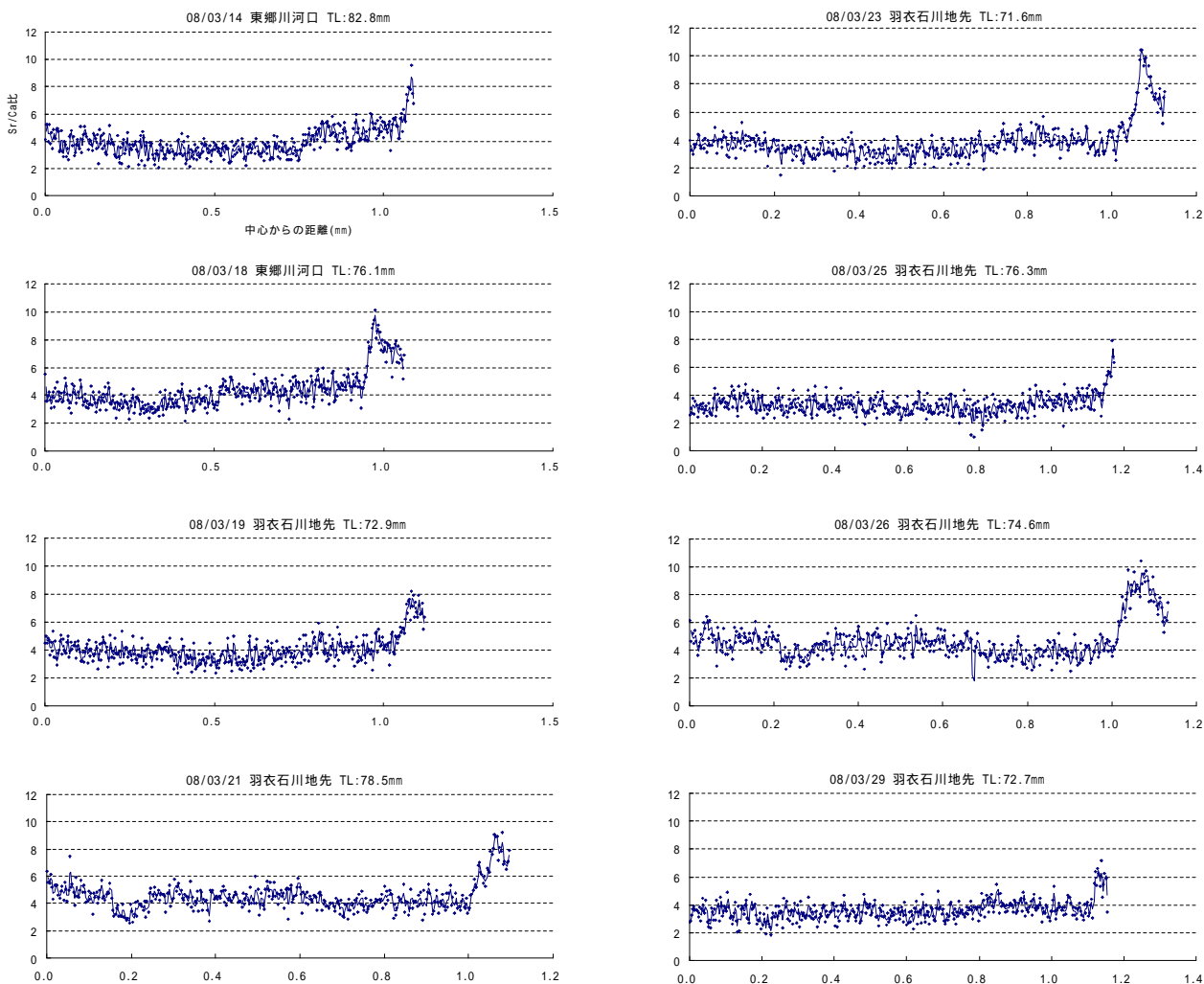


図11 東郷池で採捕されたワカサギの耳石（耳石核～縁辺部）の Sr/Ca 比（タイプ1）

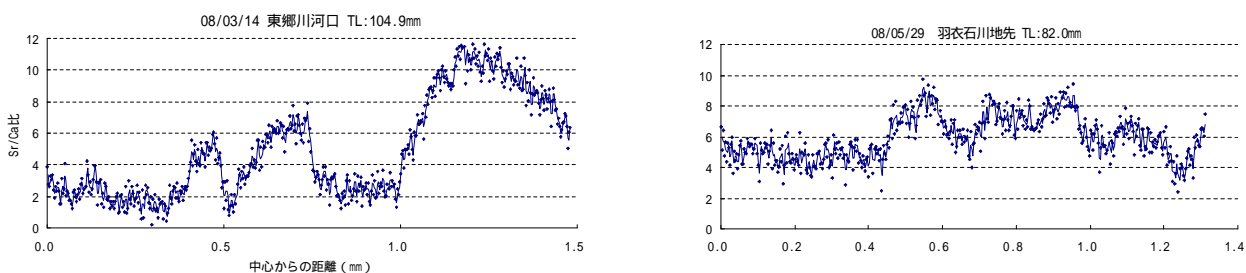


図12 東郷池で採捕されたワカサギの耳石の Sr/Ca 比（タイプ2）

このことから、東郷池に生息するワカサギは、成長後期まで池内に生息し、産卵遡上に降海するタイプ、およびふ化後、前者より早い成長段階で降海し、池内と海との移動を繰り返すタイプが混在するものと考えられた。

また、後述するこの結果から、網走湖からの移植放流の影響を受けたと考えられ

るワカサギ個体群にも、前述の2つのタイプが存在するものと推定された。

オ 夏季の水温は24.4-32.3 の範囲（平均：29.4±2.3）で推移し、30 以上を記録した日数は32日中17日（53.1%、期間：7/21-8/18）であった（図13）。

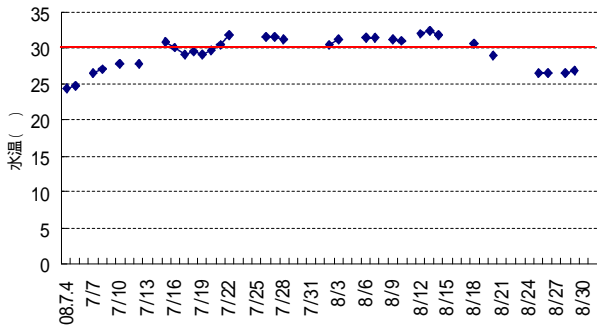


図13 東郷池観光ホテル前水深2mにおける日別水温

ワカサギの1日1カ統あたりの採捕数は上流0.6個体，下流0個体で上流の方が有意に多かった (Mann-Whitney の  $U$  検定,  $U = 2, p < 0.05$ ) (図14)。

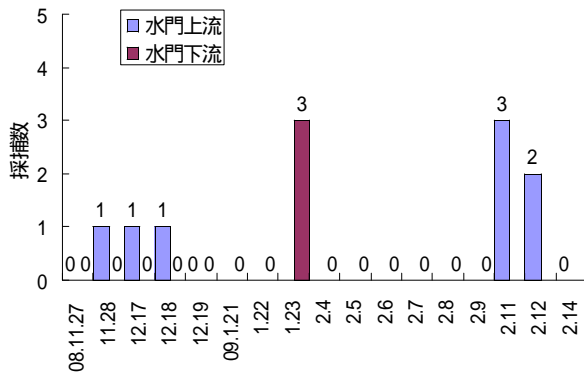


図14 水門上・下流におけるワカサギ採捕数

一方，シラウオは上流0.8個体，下流0個体で上流の方が多かったが，採捕数に差は認められなかった ( $p > 0.05$ ) (図15)。下流にのみ設置した場合でも両種ともに採捕されたが，これらの個体が遡上個体か否かについては，今後さらに検討する必要がある。

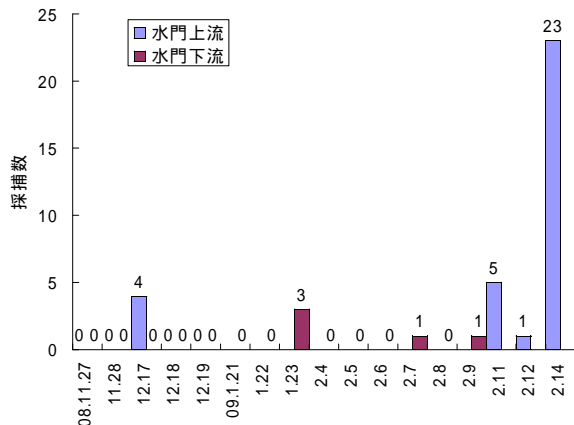


図15 水門上・下流におけるシラウオ採捕数

- ア 標識個体は確認されなかった。
- イ 分析可能個体は37個体，ハプロタイプの数

は3個であった。ハプロタイプ HN9を有する個体が83.7%を占めて最も多く，HN19が10.8%，HN3が5.4%を占めた (表3)。

表3 東郷池産ワカサギのmtDNAハプロタイプ頻度

ハプロタイプ	宍道湖 (n=24)	東郷池 (n=37)	網走湖 (n=21)
HN2	0.208	-	0.048
HN3	-	0.054	-
HN9	-	0.837	0.808
HN10	-	-	0.048
HN11	-	-	0.048
HN12	0.042	-	-
HN18	-	-	0.048
HN19	0.75	0.109	-

\* 宍道湖，網走湖データ：池田 (2008)

\* 東郷池データ：池田他 (未発表)

また，3月18日から5月29日に採捕された個体はすべてHN9を有していた (表4)。

表4 東郷池産ワカサギのハプロタイプ別の採捕場所，採捕日，採捕数

ハプロタイプ	採捕日	採捕場所	採捕数
HN9	2008/3/18	東郷川河口	1
	3/19, 21, 23, 25, 26	羽衣石川地先	30
	5/29, 7/1		
HN19	7/30	羽衣石川地先	2
HN3	6/27, 7/30	羽衣石川地先	4

北海道網走湖産ワカサギは HN9を高頻度で有することが明らかにされており (池田, 2008)，東郷池におけるワカサギの大半が網走湖からの移植放流による影響を受けているものと考えられた。

以上の結果は，従来から実施されてきた約100万粒の諏訪湖産ワカサギ卵の移植放流が漁獲に結びついておらず，増殖効果が見込めないことを示している。したがって，在来個体群を主体としたワカサギ資源の回復を図るため，産卵実態に基づいた天然産卵場の保全や人工産卵場の造成等の策を早急に講じるとともに，その効果について検証していく必要がある。

#### (4) 残された問題点及び課題

- ・人工産卵床造成後の効果検証
- ・水門遡上阻害調査手法の再検討
- ・東郷池の環境に適応進化してきたと考えられるワカサギ個体群を今後漁業対象種として利用し続けていくための保全方法の検討
- ・産卵実態に即した調整規則の改正

【小課題 - 3】: ヤマトシジミ資源調査

(1) 目的

東郷池におけるヤマトシジミの資源管理を図るため、資源量推定を行うとともに、稚貝や成貝及びそれらの生息環境についてのモニタリングを行う。

(2) 方法

東郷池内55地点においてヤマトシジミの採集および水質の測定を行った。シジミの採集はエクマン・パーズ採泥器を用い各地点2回、採泥面積0.045m<sup>2</sup>の採泥を行った。採集した底泥は現場にて目合い0.85mmの篩を用いてソーティングを行い、地点ごとにシジミの個体数を計数し、湿重量を測定した。殻長測定は0.1mm単位で行った。調査は2008年5月27-28日に行った。

【資源量の推定方法】

- (1) 各調査地点の水深層別の区分にした。水深層は0-2m, 2-3m, 3-3.6mの3層に区分した。
- (2) 各調査地点のシジミ重量を1m<sup>2</sup>あたりに換算した。
- (3) 水深層別にシジミ重量密度の平均値を求めた。
- (4) シジミ重量密度の平均値に各水深層の面積<sup>1)</sup>を乗じて水深層別のシジミ重量を求めた。
- (5) 各水深層のシジミ重量を採泥器の採集効率<sup>2)</sup>で除して水深層別の資源量を求めた。
- (6) 各水深層の資源量を合計して東郷池全体のシジミ資源量とした。

<sup>1)</sup>東郷池水質管理計画策定時資料参照。

0.01km<sup>2</sup>のメッシュごとに表示された水深を用いた。

<sup>2)</sup>採集効率を把握するにあたって、採泥器で採泥後、同じ場所に鉄杵を差し込み、採泥器で取り残したシジミの個体数および湿重量を調べ(3地点2回, 計6回), 以下の式アで採集効率を求め、式イにより補正係数を求めた。

$$\text{採集効率} = \frac{\text{採集個体数}}{(\text{採集個体数} + \text{残存個体数})} \times 100 - \text{ア}$$

$$\text{補正係数} = 100 / \text{採集効率} - \text{イ}$$

2008年4月から2009年2月にかけて1回/月の割合で、池内11地点において、の方法に準じて成貝、水質、底質の状況把握を行った。併せて、採泥した泥の表面(20cm<sup>2</sup>)を採集し、実体顕微鏡下で稚貝の個体数を求めた。調査は2008年9月から開始した。

産卵状況を推定するため、で得られたシジミ70個体/月を70で3日間加熱し、月別軟体部乾燥重量を求めた。

2009年1月より1回/月漁場利用状況を把握した。

(3) 結果及び考察

春季の資源量は重量 7,412 トン、個体数 3159 × 10<sup>6</sup> 個体と推定された(表5)。

水深層別にみると、重量、個体数ともに水深0-2mの範囲内が最も多く、重量、個体数はそれぞれ全体の89%、89.9%を占めた。

表5 資源量推定調査結果

水深 (m)	面積 (km <sup>2</sup> )	重量密度 (g/m <sup>2</sup> )	総重量 (t)	推定資源量 (t)	個体数密度 (個体/m <sup>2</sup> )	総個体数 (10 <sup>6</sup> 個体)	推定個体数 (10 <sup>6</sup> 個体)
0-2	1.69	2522.1	4249.7	6888.4	1107.4	1866.0	2948.3
2-3	1.55	338.1	523.6	523.6	128.9	199.6	199.6
3-3.6	0.85	0.3	0.3	0.3	13.0	11.0	11.0
合計	4.08	2860.5	4773.6	7412.3	1249.3	2076.6	3158.9

殻長組成についてみると、殻長 2mm, 17mm, 22mm 前後にピークが認められ(図16)、漁獲対象となる殻長 19mm より大型の個体が全体に占める割合は 24.1%であった。漁場別にみると、下川、中島禁漁区、小池禁漁区では漁獲加入サイズの占める割合が29.7~35.8%の範囲であったが、上川では7.1%と他の漁場に比べて少なく、かつ漁獲加入前の個体数も他漁場に比べて少な

かった(図17)。

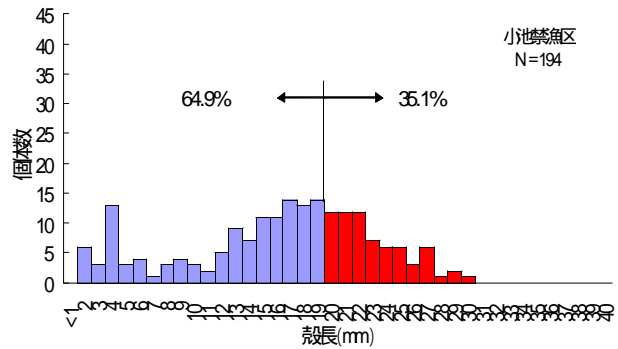
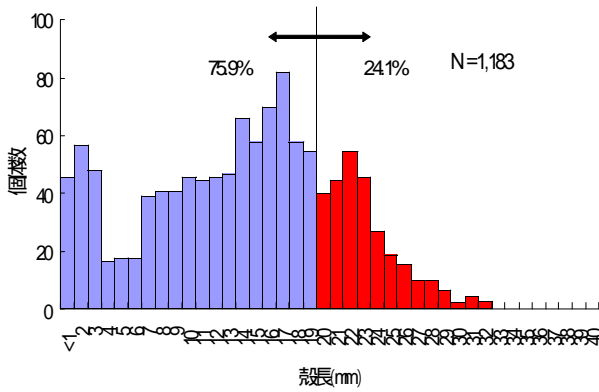


図16 東郷池におけるヤマトシジミの殻長組成 (2008年5月27-28日)

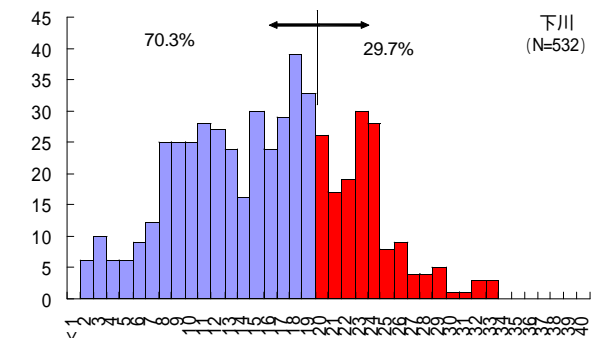
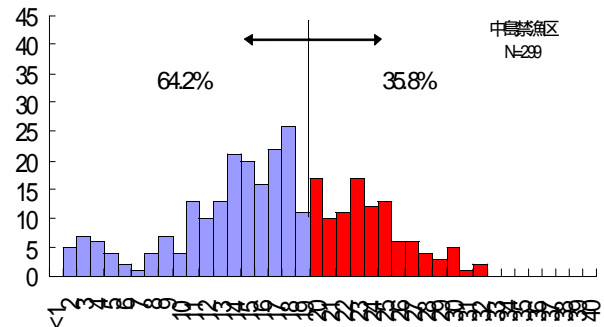
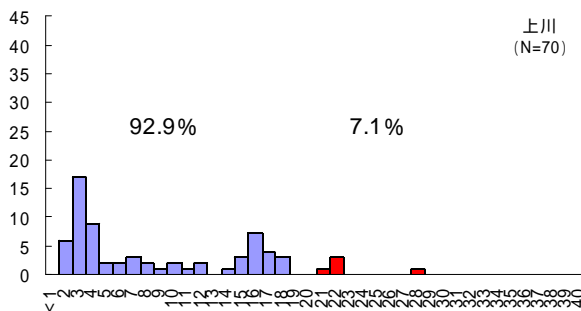


図17 漁場別殻長組成 (mm)

(左：上川，右上：小池禁漁区，右中：中島禁漁区，右下：下川，2008年5月27-28日)

調査地点の底層における水温は各地点とも同様な傾向を示し3.5～30.5 の範囲で推移した。

底層の塩分は2008年4～6月，2009年1-2月は各地点とも同様な傾向を示し0.6～1.7psu，1.7～3.7psu の範囲で推移したが，その他の時期では地点による差が認められ，7月は橋津川や東郷池呑口付近及び水深の深い St.8,19では21-24psu と他の地点よりも高かった。また，8月は水深の深い前出の2地点の塩分が他の地点よりも高かった。9月は St.19では塩分が低下したが，St.8では高い値を維持した。なお，シジミの産卵期と推定される7-9月の期間中，橋津川や呑口付近で一時的に高塩分を記録したが，それを除けば水深の深い St.8,19以外の地点の塩分は5-10psu に維持されていた。

底層の DO は2008年4～6月，2009年1-2

月は各地点ともほぼ同様な傾向を示し4.4～10.8mg/L，10.1～13.1mg/L の範囲で推移したが，その他の時期では地点による差が認められ，7月～12月の期間中 St.8,19では無酸素あるいは貧酸素の状態であった。St.7,15でも7月～11月は貧酸素状態にあり，St.5では9月に，St.13では7月に貧酸素が認められた。一方，水深の浅いその他の地点では夏季に DO の低下が認められたが，2mg/L以上の値で推移した。

各地点におけるシジミの重量密度と各環境条件についてみると，重量密度が高い St.1,2,5,9,11ではシルトの占める割合や硫化水素の値が低かった。

稚貝は St.8を除いた10地点で出現した。特に St.1,5,11で多くの稚貝が出現し，St.2,9,13,18でも調査期間中ほぼ毎月出現が認められた(図18)。



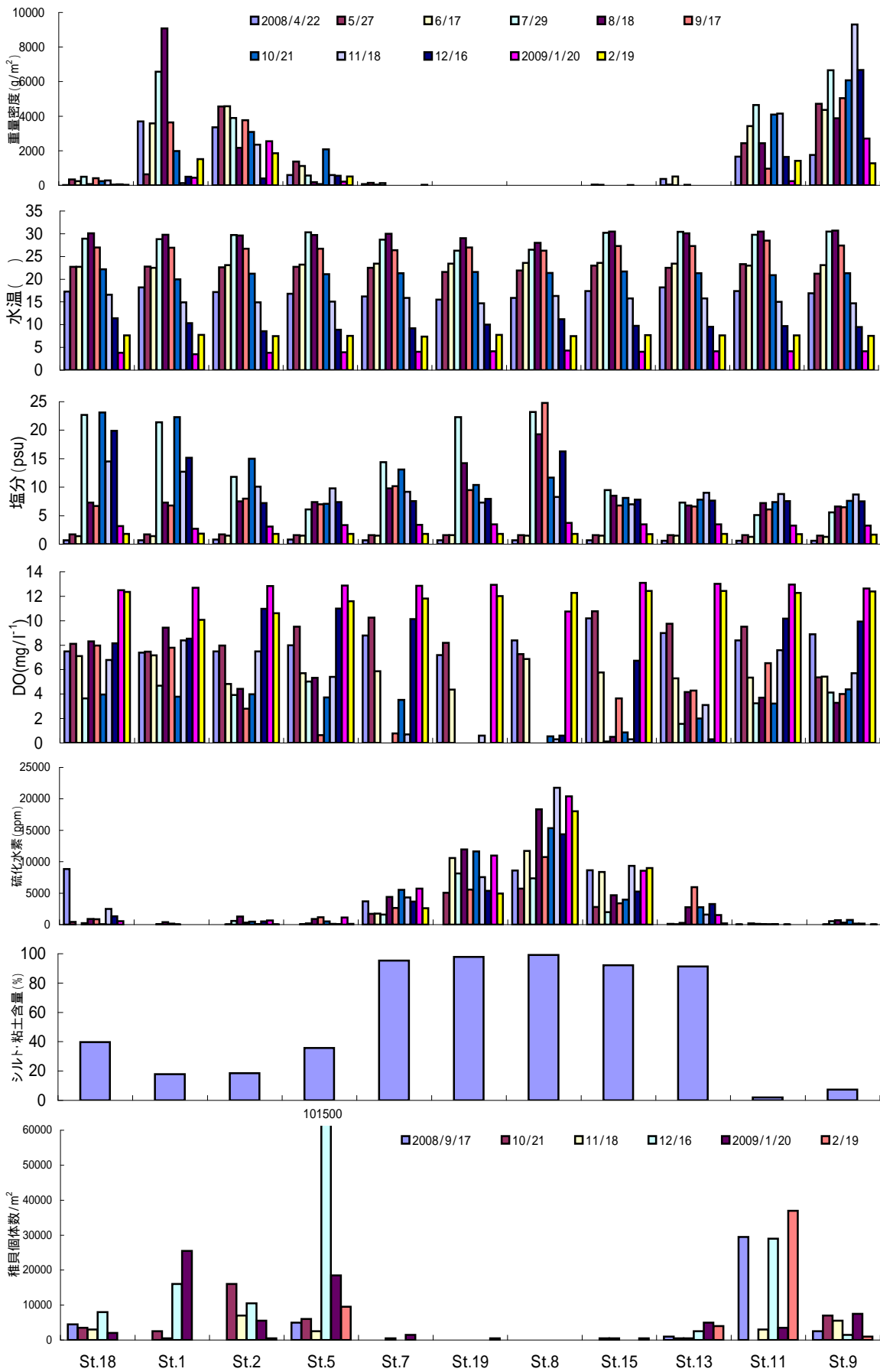


図18 定点11地点におけるシジミの生息密度と生息環境調査結果

殻長 14mm以上の個体の乾燥重量は、6月にピークを迎えたのち、7～8月にかけて急激に低下し、その後も9～10月にかけて値が低下した。このことから、これらの期間中に産卵が行われたものと推定された(図19)。

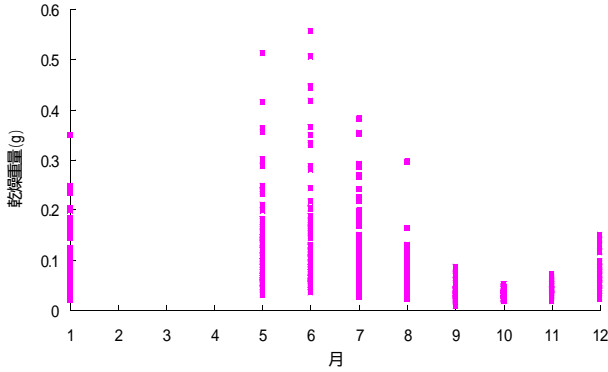


図19 殻長14mm以上のヤマトシジミの月別軟体部乾燥重量の推移 (n = 514)

1月は出漁が確認された全ての船が小池禁漁区内で操業していた。2月以降は大半の船が同禁漁区内で確認されたものの、東郷川、野花、めぐみの湯公園、長和田の各地先でも操業が確認された(図20)。

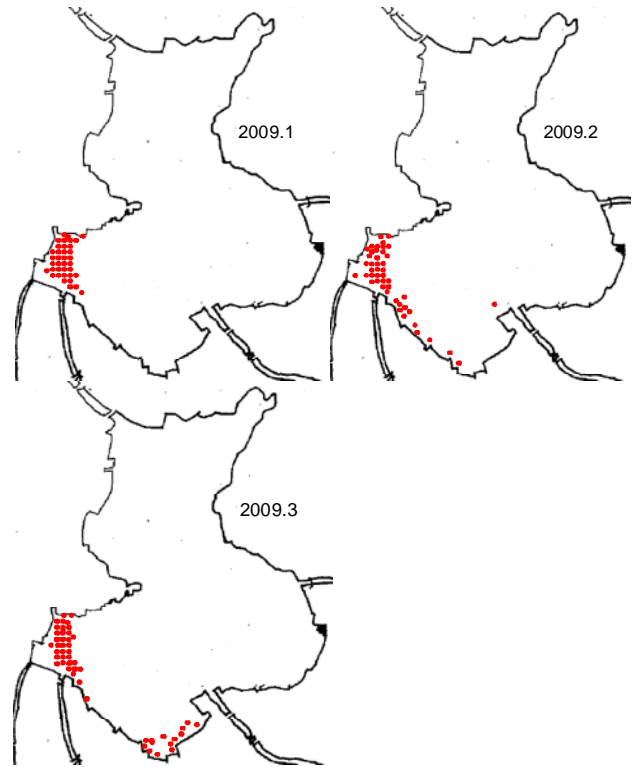
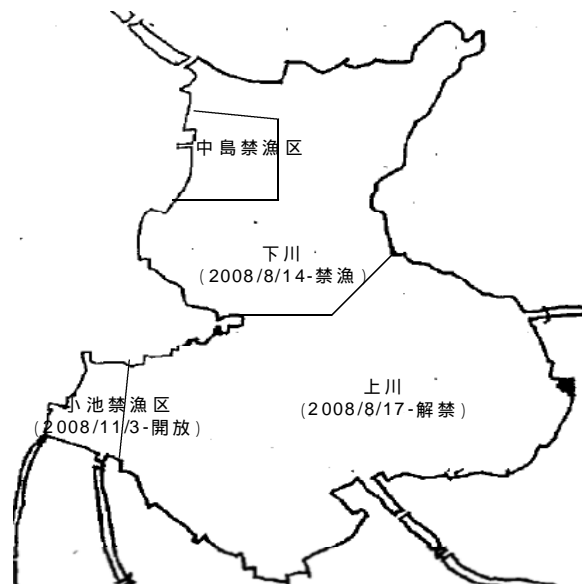


図20 東郷池におけるシジミ漁場利用状況 (2009年1-3月)

(4) 残された問題点及び課題

- ・最適漁獲量算出のためのデータ収集



(参考) 2008年度東郷池シジミ漁場利用状況

【小課題 - 4】: 橋津川水系の魚類相把握

(1) 目的

東郷池水質管理に基づき、橋津川水系に生息する魚類等の出現状況を把握し、生態系保全を図るため、魚類相モニタリングを行う。

(2) 方法

小課題 - 2 の 親魚調査及び の方法に準じた。

(3) 結果及び考察

調査期間を通じて、羽衣石川地先で魚類36種、甲殻類7種、両生類1種、爬虫類1種、東郷川河口で魚類17種、甲殻類6種、両生類1種、舎人川河口で魚類14種、甲殻類4種が採捕された(表6)。一方、橋津川水門上流で魚類33種、甲殻類9種、水門下流で魚類25種、甲殻類11種、両生類1種が

表6 橋津川水系における定置網で採捕された魚類等の1日1カ統あたりの個体数(2008年4月23日-2009年3月8日)

種	舎人川河口	東郷川河口	羽衣石川地先	水門上流	水門下流
魚類					
ワカサギ	0.1	0	0.6	1	0.2
シラウオ	0	0.3	81.3	4.1	0.4
シロウオ	0.04	0	0.9	0.4	0
スズキ	0.2	1.4	7.5	6.6	1
ボラ	0.1	0.5	93.5	74.9	17.1
メナダ	0	0	0.1	0.1	0.6
クロサギ	0	0	0.1	0.1	0
ヒガンフグ	0	0	0.04	0	0
クサフグ	0	0	0	0.1	1
メジナ	0	0	0	0.1	0
ヒラメ	0	0	0	0.1	0.1
サヨリ	0	0	0	0.4	0
ゴンズイ	0	0	0	0.1	0
コノシロ	0	0	0.1	2.8	2
サッパ	0	0.5	33	68.1	53.9
クルマサヨリ	0	0.1	2.1	32.1	3.2
ヒイラギ	0	0	0	52.3	0.4
シマイサキ	0	0	0	0.3	0.1
サクラマス	0	0	0	0.1	0
サケ	0	0	0	0.6	0
イトヨ	0	0	0.04	0	0
アユ	1.2	2	6.2	0.1	0.2
マハゼ	0	0	0.2	4.5	3.2
ナマズ	0	0	0.04	0	0.1
アユカケ	0.04	0.1	0.1	0.6	0.3
ピリング	0.1	33.9	831.2	0.4	0
ウキゴリ	0	26	84.8	0.1	0
スミウキゴリ	0	0	0.2	0	0
ウロハゼ	0	0.1	0.6	0.4	0.1
アシシロハゼ	0.1	1.5	7.5	0.3	0
ゴクラクハゼ	0	0	0.1	2.1	0.1
スジハゼ	0	0	0	0	0.1
ミミズハゼ	0	0	0	0.1	0
シマヨシノボリ	0	0	0.1	0	0
トウヨシノボリ	0	1.2	0.8	0	0
ヨシノボリ属	0	0.04	0.5	0	0
チチブ属	2.6	1.5	64.3	0.1	0.2
不明ハゼ類	0	0	0.7	0	0
ウグイ	0.5	0.5	1.1	2.4	2
オイカワ	0.5	0.5	1.8	0.1	0.2
カワムツ	0.5	0	0.04	0	0.1
モツゴ	1.3	0	0.1	0	0
タモロコ	0	0	0.2	0	0.2
フナ属	0	0	0.7	2	0.4
コイ科不明	0	0	0	0.1	0
スジシマドジョウ	0	0.1	0.1	0	0
シマドジョウ属	0	0.04	0.04	0	0
メダカ	0.3	0	0.8	1.3	0
タイリクバラタナゴ	0	0.04	1.4	0	0
オオクチバス	0	0	0.2	0	0
タイワンドジョウ属	0	0	0.1	0	0
甲殻類					
モクズガニ	0.5	0.8	11.9	3	2.2
ケフサイソガニ	0	0	0	0.4	0.2
イサザアミ	5.6	0.1	11497.3	7.8	76
ミゾレヌマエビ	0.04	1.9	2.9	0	0.1
シラタエビ	0	0.04	3.8	0.8	0.4
ヨシエビ	0	0	0.04	13.1	1
スジエビ	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
スジエビモドキ	0	0	0	2.4	0.8
テナガエビ	0	2.1	11.8	1.4	0.6
種不明エビ類	0	0	0.1	0	0
スナモグリ属	0	0	0	0	0.1
ヤドカリ類	0	0	0	0.3	2.2
両生類					
種不明オタマジャクシ	0	0.3	0.1	0	0
カスミサンショウウオ	0	0	0	0	0.1
爬虫類					
スッポン	0	0	0.1	0	0
合計	13.8	75.7	12751.3	288.2	171.0

注1) イサザアミが100個体以上採捕された場合は、100個体あたりの湿重量及び総重量を求め、これらの値から個体数を推定した。

注2) 定置網の設置期間は次のとおり。舎人川河口：2008/4/23, 25, 28, 6/25

東郷川河口：4/25, 28, 5/28, 29, 6/25, 27, 8/27, 28, 10/29

羽衣石川地先：4/28-29, 5/28-29, 6/27, 7/30-31, 8/27-28, 9/30, 10/1, 10/27-29, 11/28, 12/17-19, 2009/1/21-23, 2/22-25, 3/8

橋津川水門上流：11/27-28, 12/17-19, 2009/2/11-12, 14

水門下流：11/27-28, 12/17-19, 2009/1/21-23, 2/4-9

採捕された。

優占種は羽衣石川地先でイサザアミ(90.2%), ビリンゴ(6.5%), ボラ(0.7%), 東郷川河口でビリンゴ(44.8%), ウキゴリ(34.4%), テナガエビ(2.8%), 舎人川河口でイサザアミ(5.6%), ヌマチチブ(2.6%), モツゴ(1.3%)であった。一方, 水門上流ではボラ(26.0%), サッパ(23.6%), ヒイラギ(18.1%), 水門下流ではイサザアミ(44.4%), サッパ(31.5%), ボラ(10.0%)であった。

鳥取県レッドリストで「絶滅危惧 類」に位置づけられているイトヨ, メダカ, カスミサンショウウオや「準絶滅危惧」に分類されているスジマドジョウ小型種山陰型, サクラマス, アユカケが確認された。

一方, 外来魚については, 羽衣石川地先でオオクチバス, タイワンドジョウ属, タイリクバラタナゴが採捕された。採捕されたオオクチバス5個体(標準体長: 39.4-48.4mm)の胃内容物を調べたところ, 全て種不明魚類であり, 空胃率は20%であった。

橋津川水系の魚類, 甲殻類に関する報告は中前(2005)があるが, 今回の調査で新たにクロサギ, ヒガンフグ, メジナ, ヒラメ, サヨリ, ゴンズイ, コノシロ, ヒイラギ, サクラマス, スミウキゴリ, アシシロハゼ, ヌマチチブ, スジマドジョウ(小型種山陰型), ケフサイソガニ, ミゾレヌマエビ, シラタエビ, ヨシエビ,

スジエビモドキ, スッポンが確認されたので, 付け加えておく。

#### (4) 残された問題点及び課題

・外来魚や絶滅危惧種が確認されており, 引き続き魚類相を把握する必要がある。

## 6 引用文献

- 藤川裕司・森山 勝・大北晋也(2003)宍道湖・中海水産振興対策検討調査事業-有用水産動物生態調査(ワカサギ, シラウオ)-.平成13年度島根県内水面試験場事業報告, No.4:95-111.
- 池田 実(2008)第6章 DNA分析で見えてきた内水面移植の新たな問題. pp105-125. In:北田修一・帰山雅秀・浜崎活幸・谷口順彦(編)水産資源の増殖と保全.成山堂出版,東京,234pp.
- Satoshi Katayama・Toshiro Saruwatari・Kazuhiko Kimura・Motohito Yamaguchi・Tsuyoshi Sasaki・Mitsuru Torao・Takashi Fujioka・Nozomi Okada(2007) Variation in migration patterns of pond smelt, *Hypomesus nipponensis*, in Japan determined by otolith microchemical analysis. Bulletin of the Japanese Society of Fisheries Oceanogra, 71, (3):175-182.

## 5.新魚種種苗生産技術開発試験

(1) 担当：松田成史・福本一彦（生産技術室）

(2) 実施期間：H20年度～22年度（平成20年度予算額：1,678千円）

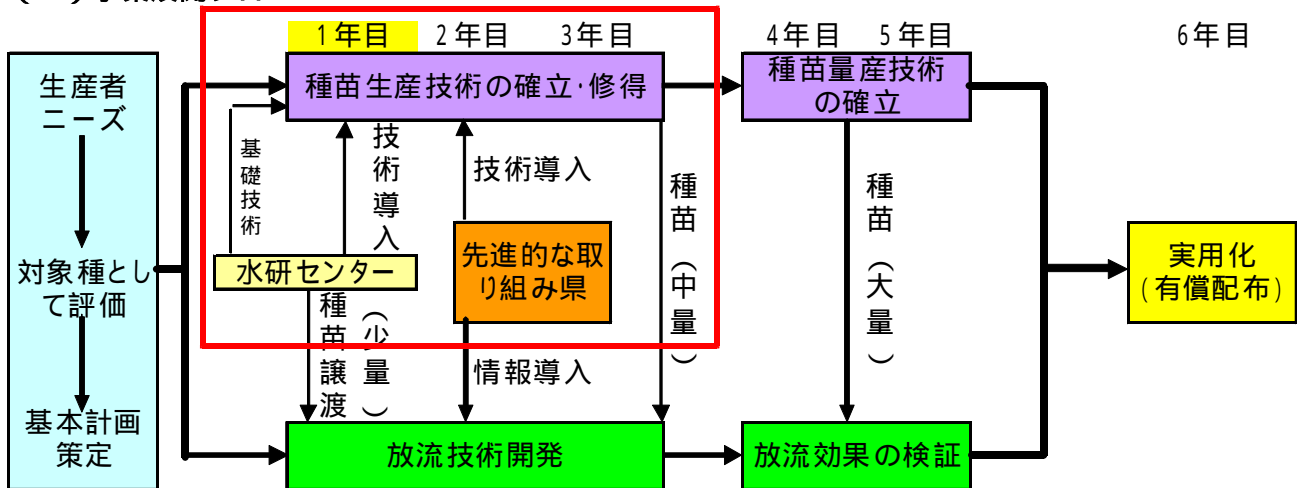
(3) 目的・意義・目標設定：

キジハタは単価が高く、定着性も強いと言われ、栽培漁業に向いている魚といえる。

一本釣り漁業者から、放流の要望が強く、勉強会や、小型魚の再放流など資源管理の意識も高い。

キジハタの種苗放流に向けて、種苗生産技術の確立を目指す。

(4) 事業展開フロー



赤枠：本事業（今年度は1年目）

(5) 取り組みの成果

【小課題 - 1】：情報収集

1) 目的

鳥取県はキジハタの種苗生産については全国的にも後発なので、先進的な技術を持っている組織から技術を導入し、効率的な種苗生産技術開発をおこなう。

2) 方法

水産総合研究センターでの研修：独立行政法人水産総合研究センター養殖研究所が実施するハタ類の種苗生産技術研修に参加し、技術を修得する。

他県の技術導入：キジハタの種苗生産試験で好成績を残している山口県に研修を依頼し、種苗生産技術を学ぶ。

3) 結果

水研総合研究センターでの研修

6月3日から7日かけて行われた研修に参加した。研修では、クエとマハタを用いて、採卵から、初期摂餌の確認までの技術について学ぶことができた。他にも、ハタ類の種苗生産についての基礎的な知識について説明を受けた。同施設は各水槽が個室化しているなど、疾病対策について徹底されていた。

他県からの技術導入

6月17日に山口県水産研究センターで、キジハタの種苗生産についての研修を受けた。同センターは、小型水槽を用いた種苗生産で好成績を残しており、水流を作るためにポンプを用いた手法での種苗生産について学ぶことができた。他にも水質の管理などについて勉強になることが多かった。

4) 考察（成果）

餌料の給餌のタイミングや飼育条件などについて、かなり多くのことが学ぶことができた。ただ、種苗生産についてそれぞれの施設の条件が活かされているため、本県に導入するにしても、そのま

までは同じ環境を作りあげるのとは不可能なので、改良していく必要はある。

5) 残された問題点及び課題

特になし。これからもキジハタ分科会などの交流会などを通じて常に情報収集は続けていく。

【小課題 - 2】: 親魚の収集と飼育管理

1) 目的

遺伝的な攪乱を防ぐため、本県地先の魚を使用して卵を得ることができる親魚群を作成する。

2) 方法

収集と育成：一本釣りで漁獲された魚を漁業者から買い取り、飼育環境下に馴致する。その間、成長や病気について観察し、対応する。

3) 結果

収集と育成

県内漁業者の協力を得て、一本釣りで漁獲されたキジハタ55尾を購入した。購入時には多数の寄生虫（写真1-3）が見られたので、5分間の淡水浴を実施してハダムシを除去し、イカリムシは手作業にて除去した。胸鰭内の寄生虫（種不明）は除去できなかったため、放置したが特に影響は無かった。水圧の関係で腹部が膨満し体勢を崩した個体は屋外水槽の水深2.5mに3日間浸めて治療した。

導入した魚は2-3週間で容易に餌付いた。餌料はVNNの蓄積を避けるため魚類を与えないようにし、スルメイカ、ホタルイカ、オキアミなどを中心に与えた。飼育期間中、ハダムシ以外の疾病は特に見られなかった。H21年2月末の時点で斃死は1尾、ソフテックスの撮影の為に1尾使用したので、2月末現在53尾を飼育している。



購入日	尾数	平均体長(mm)	平均体重(g)
2008.06.18-19	15	232	333
2008.06.23	16	229	315
2008.06.30	17	216	263
2008.07.29	7	264	281

4) 考察(成果)

鳥取県は資源が減ったとは言え、まだ親魚の収集が困難だといったような末期的な状態には至っていない。釣りで得られた魚のため、魚体の傷などが少なく、親魚として導入するに適しており、それが良い生残率に繋がったと考えられる。ハダムシが多くなると餌食が悪くなったり、体表を擦るような行動が見られるため、夏期は頻繁な淡水浴が必須だと思われる。淡水には非常に強く、5分間で斃死するような個体は見られなかった。

5) 残された問題点及び課題

3年以上の飼育はVNNの可能性を高めるらしいので、導入した年度ごとに管理が必要となり、ピットタグなどを用いた管理をしなければならない。来年度も引き続き50尾程度の親魚を収集していく。

【小課題 - 3】: 種苗生産の実施

1) 目的

情報収集で得た技術を元に、実際に種苗生産を行うことで、生産技術の確立をする。

2) 方法

大型水槽を用いた種苗生産：魚類棟コンクリート製50t水槽を使用し、種苗生産を実施した。卵は栽培漁業センター玉野事業所から7月2日および7月19日に配布を受けたものを使用した。通気はエアブロック方式を使用し、飼育水中には適時ナンノクロロプシスを滴下した。

小型水槽を用いた種苗生産：母貝室のFRP製1t水槽（以後1t水槽）およびサークル-500L水槽（以後500L水槽）を使用し、種苗生産を実施した。卵は栽培漁業センター玉野事業所から7月2日および7月19日に配布を受けたものを使用した。1tはエアブロック方式で、500L水槽は水中ポンプで水流を作る方式を使用した。各飼育群の収容卵数等を表1に示した。



表1 飼育ロットおよび生産結果

水槽種類	飼育方式	卵収容日	取上げ日	卵収容数	取上げ数
50tコンクリート	エアブロック	7月19日	7/9廃棄	348,000	0
50tコンクリート	エアブロック	7月19日	9月10日	315,550	4211
1t角形FRP	エアブロック	7月2日	7/9廃棄	15,000	0
1t角形FRP	エアブロック	7月2日	7/9廃棄	15,000	0
1t角形FRP	エアブロック	7月19日	7/24 廃棄	14,000	0
1t角形FRP	エアブロック	7月19日	7/24 廃棄	14,000	0
500L サークルベース	ポンプ循環	7月2日	7/9廃棄	10,000	0
500L サークルベース	ポンプ循環	7月2日	7/9廃棄	10,000	0
500L サークルベース	ポンプ循環	7月19日	7/26廃棄	7,500	0
500L サークルベース	ポンプ循環	7月19日	8/5廃棄	7,500	0

3) 結果

大型水槽を用いた種苗生産

7月2日の卵は初期摂餌の状態が悪かったため、日齢7で廃棄した。7月19日の卵については日齢53で約4200尾を取上げた。取上げ時の全長は38.9mmで、孵化仔魚からの生残率は2.5%だった。生産中に糸状菌と思われる症状の魚が出現したが、2,3日で終息した。取上げたロットの水温, pH, DOの推移を図1-3に示し、飼育記録を資料として添付した。生産魚は試験放流に向けて中間育成を行ったが、ウイルス性神経壊死症が発生し、塩素で殺処分した。

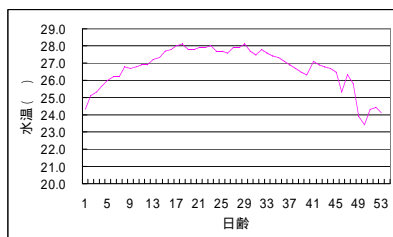


図1 水温の推移

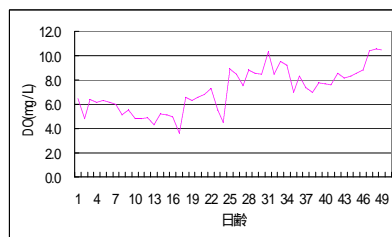


図2 DOの推移

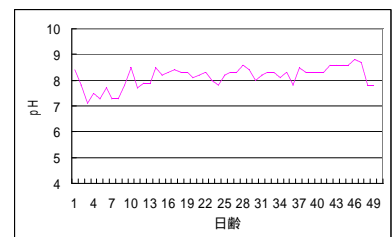


図3 pHの推移

小型水槽を用いた種苗生産

7月2日の卵は1t水槽は日齢5までに全滅した。500L水槽では日齢7まで姿が見られたが、数が少なくなっていたので新しい卵を入れるために日齢7で廃棄した。7月19日の卵については1t水槽は数の減少により、日齢6で廃棄した。500L水槽は日齢17まで生存していたが、光に集まる習性により、一カ所で棘同士が絡まるように大量斃死したので廃棄した。

4) 考察(成果)

大型水槽を用いた種苗生産

7/2の初期摂餌の不良の原因は、ワムシのサイズが大きかったことと、光量の不足が考えられる。7/19日の生産時には、新しくSS型ワムシを用意し、また増殖期のふ化直後のサイズが小さい個体が多いものを与えることができたのが、生産に繋がったと考えられる。また、光量についてもメタルハライドランプを1灯から2灯にし、摂餌しやすい環境にした。しかしながら、まだ理想的な光量に至っている範囲は少なく、場所によっては餌が食べられていない個体が散見された。そのほかにもDOが安定せず、4mg/Lを下回るような状況もあり、仔魚に影響を与えた可能性が高い。また、取上げが遅れたための、共食いによる減少が考えられ、サイズ差の少ない魚を作る。取上げ時期を早めるなどの対応の必要性が感じられた。

小型水槽を用いた種苗生産

1tの角形FRP水槽は小水槽でのエアブロックの調整が難しく、本種の飼育に向いていなかった。また、試験をおこなった部屋は屋根が透明なため、水流が弱いと水面の温度が極端に上がる。その

ため、ある程度の水流が必要となり、それには多くのエアが必要になるが、一方でエアの物理的な衝撃で仔魚の斃死が起きるため、調整が難しい。500Lのポンプ循環水槽はこの問題が解決されているため、小水槽での飼育に限ってはポンプで循環させるシステムが飼育しやすいと考えられる。

#### 5) 残された問題点及び課題

大型水槽では生産の実績ができたが、取上げ尾数が少ないので、生産量を増やす工夫が必要となっている。小水槽は飼育が難しいが、条件などを設定しやすいため生産技術を確立したい。円形的水槽とポンプ、酸素発生器などを用いて生産できるようにしたい。生産した種苗が中間育成中にVNで斃死する結果となってしまったため、飼育水、器材の消毒から人の出入りなど、徹底的に管理していく必要があるが、施設の難しい面がある。

表2 種苗生産における餌料系列

日付	日齢	餌料				植プラ		仔魚測定		換水率	備考
		ワムシ(SS)	ワムシ(S)	アルテミア	配合	ナノ	クロレ	仔魚計数	サイズ		
7月18日	-1	0(億)	0(億)	0(万)	0	0(cc)	0(cc)	315,550	(mm)	0%	
7月19日	0	0	0	0	0	0	0	169,000		0	
7月20日	1	5	0	0	0	5000	0	165,000		0	SSワムシ給餌
7月21日	2	15	0	0	0	3000	0	145,714		0	夜間照明を実施(水銀灯+メタハラ)
7月22日	3	0	0	0	0	3000	0		2.43	0	
7月23日	4	0	0	0	0	3000	0	77,215	2.41	0	
7月24日	5	0	0	0	0	3000	0		2.51	0	
7月25日	6	0	0	0	0	3000	0	48,193	2.34	0	
7月26日	7	0	0	0	0	3000	0			0	
7月27日	8	0	2	0	0	3000	0	66,215		10	S型ワムシ開始 注水開始
7月28日	9	0	5	0	0	3000	0	48,648	3.24	10	
7月29日	10	0	5	0	0	2000	0			20	日中の証明も終了
7月30日	11	0	5	0	0	1000	700			20	ナノからクロレラに変更
7月31日	12	0	5	0	0	0	1500	53,333		36	
8月1日	13	0	5	0	0	0	1500			36	
8月2日	14	0	5	0	0	0	1000			36	
8月3日	15	0	5	0	0	0	1000			36	
8月4日	16	0	5	0	0	0	1000			36	
8月5日	17	0	5	0	40	0	1000			36	
8月6日	18	0	5	0	160	0	1000			36	
8月7日	19	0	6	0	250	0	1000			36	
8月8日	20	0	5	0	300	0	1000		10.01	48	
8月9日	21	0	5	0	300	0	1000			48	糸状菌が口に付いた魚が多数見られる
8月10日	22	0	5	0	300	0	1000			48	
8月11日	23	0	5	0	300	0	1000			65	
8月12日	24	0	5	0	300	0	1000			65	糸状菌の症状おさまる
8月13日	25	0	5	900	300	0	1000			65	
8月14日	26	0	5	1600	300	0	1000		11.91	65	
8月15日	27	0	5	0	300	0	1000			100	アルテミアの調子が悪く廃棄
8月16日	28	0	5	1500	300	0	1000			100	
8月17日	29	0	5	1600	300	0	1000			100	
8月18日	30	0	5	0	300	0	1000			100	アルテミアの調子が悪く廃棄
8月19日	31	0	5	1600	400	0	1000			100	自動給餌器設置
8月20日	32	0	5	1500	400	0	1000			120	
8月21日	33	0	0	1400	400	0	1000			120	
8月22日	34	0	0	1400	800	0	500			120	
8月23日	35	0	0	1300	1200	0	0			120	
8月24日	36	0	0	1600	1200	0	0			200	
8月25日	37	0	0	1700	1200	0	0			200	UV装置外す
8月26日	38	0	0	1600	1200	0	0			200	
8月27日	39	0	0	0	1200	0	0			200	
8月28日	40	0	0	0	1600	0	0			400	
8月29日	41	0	0	0	1600	0	0			400	稚魚の割合が増える
8月30日	42	0	0	0	1600	0	0			400	共食いが激しくなる
8月31日	43	0	0	0	1600	0	0			400	
9月1日	44	0	0	0	1600	0	0			400	
9月2日	45	0	0	0	1600	0	2000			400	全面底掃除を実施
9月3日	46	0	0	0	1600	0	2000			400	毎日底掃除に変更
9月4日	47	0	0	0	1600	0	2000			400	
9月5日	48	0	0	0	1600	0	2000			400	
9月6日	49	0	0	0	1600	0	2000			400	
9月7日	50	0	0	0	1600	0	2000			400	
9月8日	51	0	0	0	1600	0	1000			400	
9月9日	52	0	0	0	1600	0	500			400	
9月10日	53	0	0	0	1600	0	0	4,211	38.9	400	取上げ

## 6.魚病対策事業

(1) 担当：松田成史・福本一彦（生産技術室）

(2) 実施期間：H19年度～（平成20年度予算額：2,092千円）

(3) 目的・意義・目標設定：

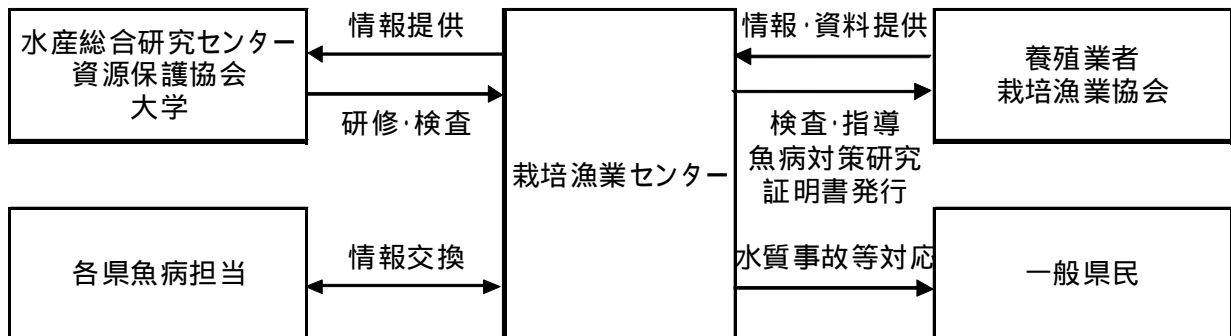
持続的養殖生産確保法，薬事法，食品衛生法などにに基づき検査等おこなう。

巡回指導や魚病検査を行い，魚病被害を低減させる。

疾病の検査証明書を発行する

水産物の生産過程で問題となっている疾病の対策を行う。

(4) 事業展開フロー



(5) 取り組みの成果

【小課題 - 1】：巡回指導・魚病指導・魚病検査・薬剤残留検査・魚病対策

1) 目的

養殖場の巡回指導，魚病検査を行い，魚病の被害を防ぐ。また，天然魚についても必要に応じて検査を行い，被害の蔓延防止対策の基礎とする。養殖生産魚について，薬剤残留検査を行い，食の安全を確保する。種苗生産期の疾病として問題となっているものの解決策を検討する。

2) 方法

巡回指導・魚病指導：県内養殖業者を巡回，もしくは勉強会を開催し，疾病の発生について注意を促すと同時に，適正な薬剤使用を指導した。

魚病検査：養殖・天然域で斃死，衰弱した水産物の疾病について検査を行い，対処方法を指導した。

検査証明書の発行：鳥取県栽培漁業センター手数料条例に従い，活魚取引上必要な検査証明書を発行した。

薬剤残留検査：薬剤を使用した養殖業者の出荷予定魚に使用薬剤が残留していないか検査する。

検査は畜水産食品中の残留抗生物質簡易診断法（改訂）に従った。

魚病対策：自然海水中に含まれるスクーチカ繊毛虫（*Miamiensis avidus*）の有無を培養細胞（EPC）による分離とPCRで確認し，季節的な出現状況と取水別の出現状況を探る。検査は毎月実施し，取水は，a.実験水槽室+生海水，b.実験水槽室+フィルターろ過海水（1μm），c.実験水槽室+井戸海水，d.貝類棟+生海水の4種類を使用した。

3) 結果

巡回指導・魚病指導

平成16年から平成20年2月末日までの巡回指導結果を図1に示した。近年のホンモロコ養殖の増加に伴い，巡回件数の割合が大きくなっている（図2）。ホンモロコは病気の問題は少ないが，基本的な養殖技術がまだ育っておらず，疾病の巡回というより，基本的な養殖指導の意味合いが強い。今年度は夏に雨が少なく，水不足に陥った業者が多く，それによる酸欠などもあった。

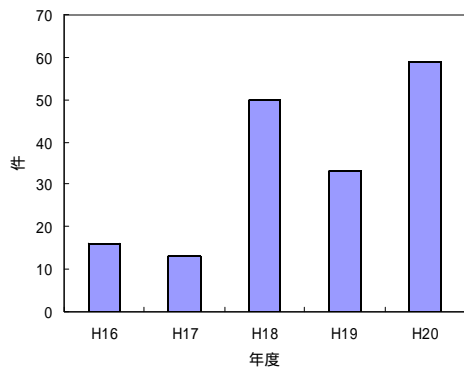


図1 年度別巡回指導件数 (延べ)  
(平成20年度は2月末日までの結果)

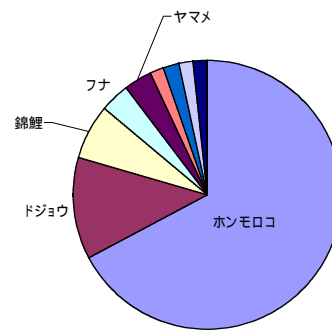


図2 平成20年度魚種別巡回指導実施割合

### 魚病検査

表1にH20年度の魚病診断状況を示した。養殖場からの持ち込みは少なく、天然魚、もしくは栽培漁業センター内の魚類の斃死について調べるほうが多い。今年度は天然水域でのコイヘルペスウイルス病の発生は見られなかったが、本県で初めて養殖場での発生が見られ、知事命令による処分となった。民家および天然水域の陰性検査数は15件となっている。また、県内で初めてエドワジェラ・イクタルリ感染症が確認された。

表1 平成20年度疾病診断状況

魚種	疾病	区分	月													
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
ヤマメ	酸欠+冷水病	養殖						1								
アユ	エドワジェラ・イクタルリ 冷水病 不明	天然水域						1	1							
		種苗生産 天然水域	1													1
ボラ・コイ他	酸欠	天然水域								1						
キジハタ	糸状菌症 ウイルス性神経壊死症 ハダムシ	種苗生産								1						
		中間育成 親魚養成				1	1	1	1			2				
パイ	不明(ビブリオ?)	中間育成													1	
ヒラメ	不明(肉腫?)	養殖						1								
タチウオ	骨腫	天然水域		1												
アユカケ	運動性エロモナス症 スクーチカ症	養殖試験														1
		養殖試験						1								
ホンモロコ	不明(老齢魚の卵巣の異常)	親魚養成													1	3
ドジョウ	ビブリオ・アルギリティカス	養殖														1
ニシキゴイ	コイヘルペスウイルス病	養殖		1					1							

### 検査証明書の発行

表2にH20年度の検査証明書の発行状況を示した。アユの冷水病2件と、コイのコイヘルペスウイルス病 (KHVD) 5件について検査証明書を発行した。SVCについては検査依頼が無かったため、今年度の発行実績は無かった。

表2 検査証明書発行実績

魚種	疾病	件数	証明書発行枚数	証紙徴収額
アユ	冷水病	2	14	63,080
コイ	KHVD	5	10	59,070
コイ	SVC	0	0	0
合計		7	24	122,150

**薬剤残留検査**

フロルフェニコールの使用履歴があるA養魚場のヤマメ3個体について検査を行った結果、いずれの個体からも残留薬剤は検出されなかった。

**魚病対策**

4月から12月まで検査を行った結果、唯一10月の実験水槽の生海水+フィルターろ過の区から検出された(表3)。本来であれば、同時に検査している生海水から検出されるのが普通であるが、こちらからは検出されていない。原因としてはスクーチカの虫体数が少ないか、細胞での培養段階で別の種が増えてしまい、駆逐されたため、PCRで検出できなかった可能性がある。

表3 取水別,季節別スクーチカ繊維毛虫 (*Miamiensis avidus*)出現状況

場所	種類	月											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12			
実験水槽室	生海水(重力ろ過)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実験水槽室	生海水(重力ろ過)+フィルターろ過	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
実験水槽室	井戸海水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
貝類棟	生海水(重力ろ過)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**4) 考察(成果)**

県内の養殖業者で初めてKHVの発生が確認され、全数処分という結果になった。養殖業からの疾病検査依頼より、天然域での斃死原因の解明についての依頼が多くなっている。

スクーチカの発生状況は以前より落ち着いているが、取水からも検出されているため、油断はできない状況にある。また、本試験では、同定は行っていないが、スクーチカ以外の微生物も頻繁に検出されており、それは井戸海水でも例外ではない。

**5) 残された問題点及び課題**

巡回指導は魚種により指導回数に差がある。事業の関係で頻繁に赴くことの多いホンモロコなどは十分な巡回指導結果となっているが、一方で、コイ、サケ・マスなどの、以前から行われている養殖業については業者数に比べて指導回数が少なくなっている。これらの業種は熟練の業者が多いので問題が少ないといったことはあるが、使用可能な薬剤なども多いため、本来であれば指導を密にしなければならない。また、両魚種とも問題となる疾病が多発する魚なので、注意する必要がある。

コイヘルペスウイルス病は高水温処理を行うことで、症状が治まり、検査をパスする可能性が高く、決定的な回避手段が無く、蔓延対策の指導が困難な状況にある。

スクーチカ症の現在の検出方法は培養細胞で何が優先的に増えてくるかで、検出の有無が変化している可能性があり、改良する余地がある。



## 7.アユ資源回復対策事業

(1) 担当： 倉長亮二（生産技術室）

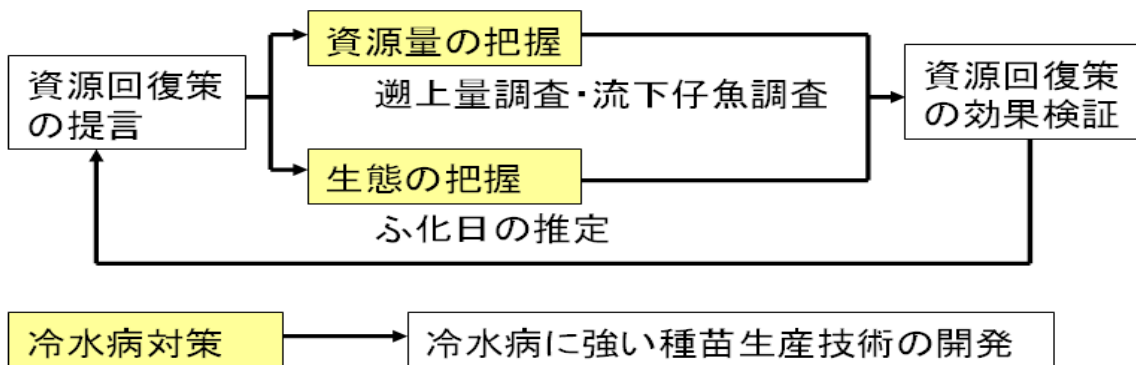
(2) 実施期間： H20～21年度（平成20年度予算額：2,015千円）

(3) 目的・意義・目標設定：

近年，県内の河川では極端なアユ不漁が発生している．このため，県は平成17～18年度にアユ資源回復緊急対策事業を実施し，アユの不漁原因の主因が解明されるとともにアユ資源回復プランを策定した．

本事業では上記事業の成果を受け，引き続き冷水病対策と資源回復プランの検証により，アユ不漁対策を実効あるものとする．

(4) 事業展開フロー



(5) 取り組みの成果

【小課題 - 1】：資源量の把握

1) 目的

資源回復策の効果の検証，アユの資源生態把握のための資料とするため．

2) 方法

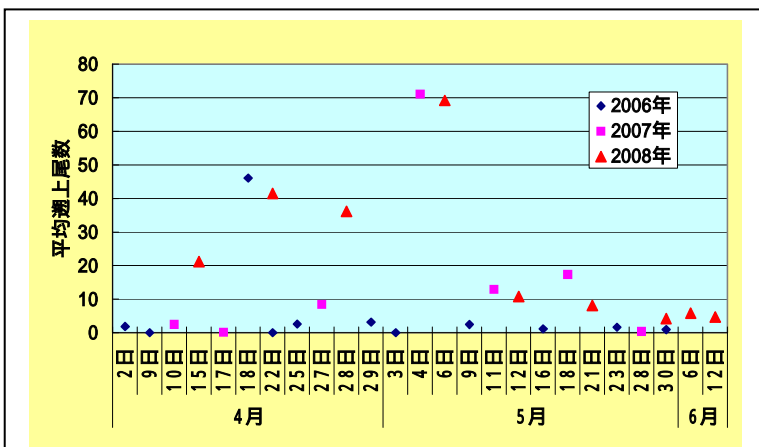


図1 天神川におけるアユ遡上量の比較

遡上量調査

天神川下流域（天神森堰堤）において，目視により遡上尾数を計測する．

流下仔魚量調査

天神川下流域（天神森堰堤）において，プランクトンネットにより流下仔魚数を計測する．

3) 結果

遡上量調査

2006年から2008年までの遡上調査結果を比較すると，2008年は2007年とほぼ同様の調査結果となった(図1)．また，漁業者からの聞き取りによると，2008年の遡上量は多いが，小型であるとの情報もあった．

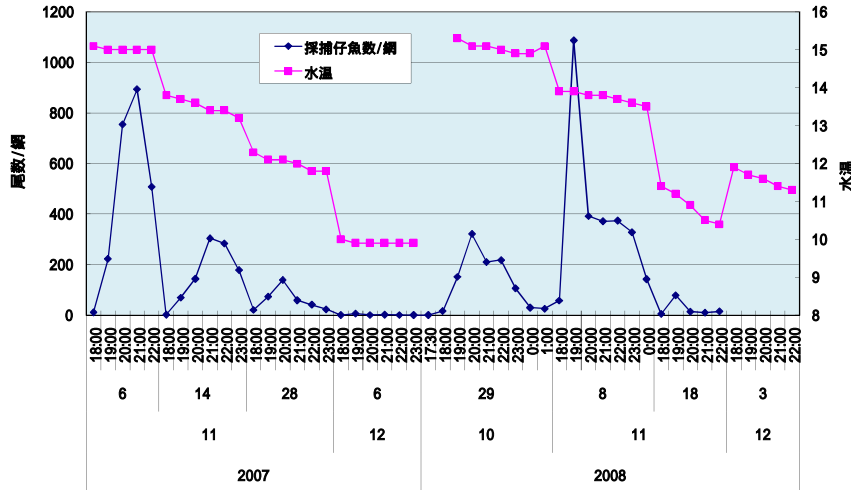


図2 天神川におけるアユ流下仔魚調査結果

流下仔魚量調査  
2008年は10月29日から12月3日にかけて4回の調査を実施したが、1網当たりの入網尾数はほぼ前年並みと思われた(図2)。

4) 考察(成果)

今年度のアユ遡上数、流下仔魚数ともほぼ前年度と同量であることが判った。これらの調査は継続して行うことにより、本県のアユ資源生態解明の資料となる。

5) 残された問題点及び課題

遡上したアユの量は多いとの情報があったが、漁期中にアユが釣れないとの情報もあり、漁期中の資源状態もモニタリングする必要がある。

【小課題 - 2】：生態把握

1) 目的

遡上期に採捕したアユの日齢を測定し、アユのふ化日を推定することにより、資源回復策策定の資料とする。

2) 方法

天神川下流域(天神森堰堤)で行った遡上調査時に採捕したアユの耳石から日齢を算出し、遡上調査結果から遡上時期別に遡上量で重み付けをし、遡上時期別ふ化日別遡上量(指数)を算出した。

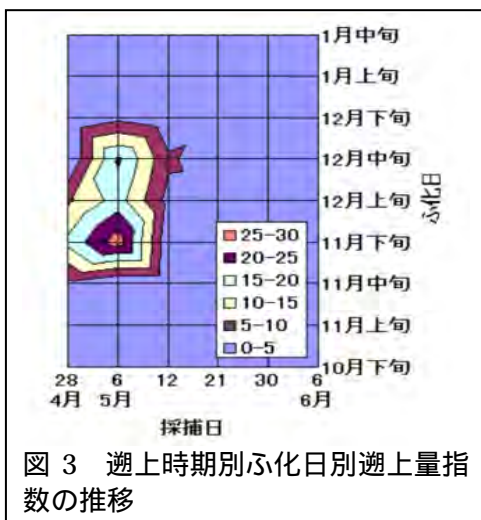


図3 遡上時期別ふ化日別遡上量指数の推移

3) 結果

遡上の最初のピークである4月22日のデータはないが、時期前半の4月28日に採捕された個体は11月下旬前後にふ化した個体が多く、遡上の最も大きなピークとなる5月6日も12月中旬にふ化した個体も見られるが、11月下旬にふ化した個体が最も多い(図3)。

4) 考察(成果)

2008年に天神川へ遡上したアユは11月下旬にふ化した個体が多いことが判った。この結果は、産卵保護のための禁止期間の見直しの資料となる。

5) 残された問題点及び課題

単年の特異的現象でないことを確認するため、継続した調査が必要と考える。

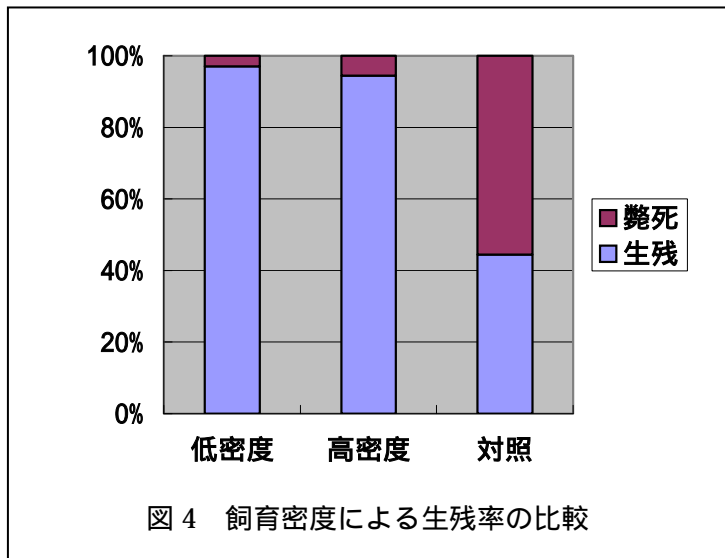
【小課題 - 3】：冷水病対策

1) 目的

近年、全国的に発生しているアユ冷水病に強い種苗生産技術を開発する。

2) 方法

栽培協会へ種苗生産を委託している海産アユを用いて、高密度に飼育(7~8kg/t)場合と低密度に飼育(3.5kg/t)した場合で冷水病にかかる率の違いを比較した。なお、対照区として冷水病に弱いとされて



いる累代アユを用いた。

### 3) 結果

高密度，低密度で飼育したアユは，（冷水病に弱い）系代アユに比べ冷水病に強いことが確認されたが，両者に違いは見られなかった(図4)。

### 4) 考察(成果)

今後の冷水病に強い種苗生産技術開発の資料とする。

### 5) 残された問題点及び課題

飼育密度の違いにより冷水病に強い種苗生産技術の開発は出来なかったが，他の条件での試験を行うことによる技術開発が必要である。