

全雌異質三倍体ニジイワの成熟、成長

中村総之・落合真哉・石田基雄

キーワード; 全雌異質三倍体ニジイワ, GSI, 成長

目 的

マス類の養殖においては, IHNによる被害が大きく, 耐病性品種に対する期待が大きい。異質三倍体ニジイワ(以降, ニジイワと記す)については, IHNに対する耐病性を有する可能性が示唆されており, 養殖現場に対応した新品種としての普及が期待される。

一方, ニジイワを養殖現場へ普及させるためには, 国の通達「三倍体魚等の水産生物の利用要領」にのっとり, 特性評価をする必要がある。この特性評価に必要なデータを取得するため, ニジイワの成熟調査, および親魚種との成長比較試験を行った。

材料および方法

平成6年度にホウライマス雌親魚から採卵した卵に, イワナ性転換雄の精巣を人工精しょう中で細切して得た精液を媒精し, 温度処理により三倍体化して全雌異質三倍体ニジイワを生産した。

この全雌ニジイワを水温18°Cで飼育し, ニジイワの親魚であるニジマス, イワナの成熟期にあたる10月から2月に, 供試魚の一部を開腹して, 生殖腺の観察および重量の測定を行った。

また, 平成7年度に同法により生産した全雌ニジイワおよび, イワナ, ホウライマスを各60尾づつ, 別水槽で飼育し, 成長を比較した。飼育期間は, 平成8年8月8日~平成9年1月9日の5ヶ月間とした。飼育水温は17.7~18.8°C, 飼育水槽は0.4トンFRP水槽で, 毎分12リットルの注水を行った。餌は市販EPペレットとし, 給餌量は, 魚体測定時および, 総重量測定時にライトリツの給餌率表を目安に期間中5回変更した。

結果および考察

開腹による生殖腺の観察を行った個体の平均体長, 平均体重および, GSIの平均値を表1に示した。

当指導所では, ニジイワの親魚であるイワナ, ホウライマスについては, 同時期に雄雌ともに生殖腺の発達が認められ, 満2年目には, 採卵, 採精が可能となるのに対し, 全雌ニジイワは, 満1年目, 満2年目ともに発達した生殖腺を持つ個体は認められず, 生殖腺はすべて糸

状であった。GSIの平均値も0.017~0.038%と低い値を示していた。異質三倍体ニジイワの雄は, 同時期に精巣の発達が認められ, GSIの値も, 0.47~2.83%であるのに対し, 雌は卵巣の発達が認められず, GSIの値も, 0.041~0.055%との報告があるため,¹⁾ 供試魚は, イワナ性転換雄を用いたことにより, 全雌化された不妊魚群であると判定できた。

表1 生殖腺観察個体の測定結果

年月日	尾数	平均体長 (cm)	平均体重 (g)	GSI (%)
7.12.25	30	25.6±2.2	224.0±59.5	0.017±0.006
8.1.16	30	25.7±1.5	187.5±34.2	0.017±0.005
8.2.12	50	25.1±1.7	188.9±36.1	0.021±0.009
8.10.8	20	33.6±3.2	712.5±183.4	0.028±0.009
8.12.3	20	35.4±3.1	822.3±192.9	0.032±0.009
9.2.5	20	34.2±3.2	742.5±186.2	0.038±0.020

*測定値は平均値±標準偏差

次に, 全雌ニジイワとイワナ, ホウライマスの成長比較の結果を, 表2に示した。

全雌ニジイワの補正飼料効率は, 108.5%であり, イワナの93.9%, ホウライマスの90.1%より高い値であった。

雌雄混合ニジイワの成長については, 10~20°Cの飼育水温では, ホウライマスより高い成長率を示すことが, 報告されており,²⁾ 全雌ニジイワについても同様な成長特性を持つものと考えられた。

表2 全雌ニジイワ, イワナ, ホウライマスの飼育結果

項 目	ニジイワ	イワナ	ホウライマス
開始尾数	60	60	60
開始平均体重	31.2±2.8	27.0±2.8	31.3±2.9
開始時総重量	1873.9	1617.1	1880.2
終了尾数	58	56	57
終了平均体重	194.5±24.3	134.6±27.6	153.0±22.1
終了時総重量	11280.3	7536.4	8721.0

へい死尾数	2	4	3
へい死重量	109.7	435.5	442.0
給餌量	8770	6765	8080
増重量	9406.4	5919.3	6840.8
補正増重量	9516.1	6354.8	7282.8
飼料効率	107.3	87.5	84.7
補正飼料効率	108.5	93.9	90.1
飼育日数	155	155	155

*測定値は平均値±標準偏差

文 献

- 1) 服部他(1995) ホウライマスを雌親とする異質三倍体の成熟. 愛知県水産試験場研究報告第2号, 33-40.
- 2) 服部他(1996) ホウライマスを雌親とする異質三倍体の塩分適応能および成長に及ぼす水温の影響. 愛知県水産試験場研究報告第3号, 43-48.

(5) 内水面増殖指導調査

河川漁場有効利用調査

服部宗明・中川武芳

キーワード；アユ，追加放流，適正放流量

目 的

大型河川（開放系）におけるアユ適正放流技術を検討するため，環境調査，アユ漁場調査を行い，標識アユの成長や分散について調査を行った。また，解禁以後のアユ資源不足に対して，河川漁場を有効に利用するため，解禁後に標識アユを放流し（追加放流），その放流効果について調査した。

材料および方法

1 調査地区

試験河川は，豊川本流（流程22.8 km），寒狭川（流程2.4 km），黄柳川（流程7.0 km）の一部とした。放流地点は，豊川本流の頭首口より上流（弁天橋）に1点，下流（松原）に1点の合計2地点を設定した（図1）。

2 環境調査

環境調査は，平成8年4月から8月までの期間中，合計9回，付着藻類現存量等について，各放流点で調査を行った。

3 標識魚再捕調査

標識は，ビニール製リボンタグ（9種類）を用いた。4月27日に，人工産4,000尾，湖産4,000尾，5月13日に，人工産2,000尾，湖産2,000尾，6月18日に，人工産3,000尾，湖産1,500尾の標識アユを各々放流した。その後，標識魚の再捕調査は，友釣り解禁日の平成8年6月2日から8月31日までの91日間行った。

4 なわばりアユ生息可能基準尾数

河床形態，川幅，砂の占有率等を調査した。その調査結果と5月期の付着藻類強熱減量から，既存の資料をもとに，なわばりアユ生息可能基準尾数を算出した。

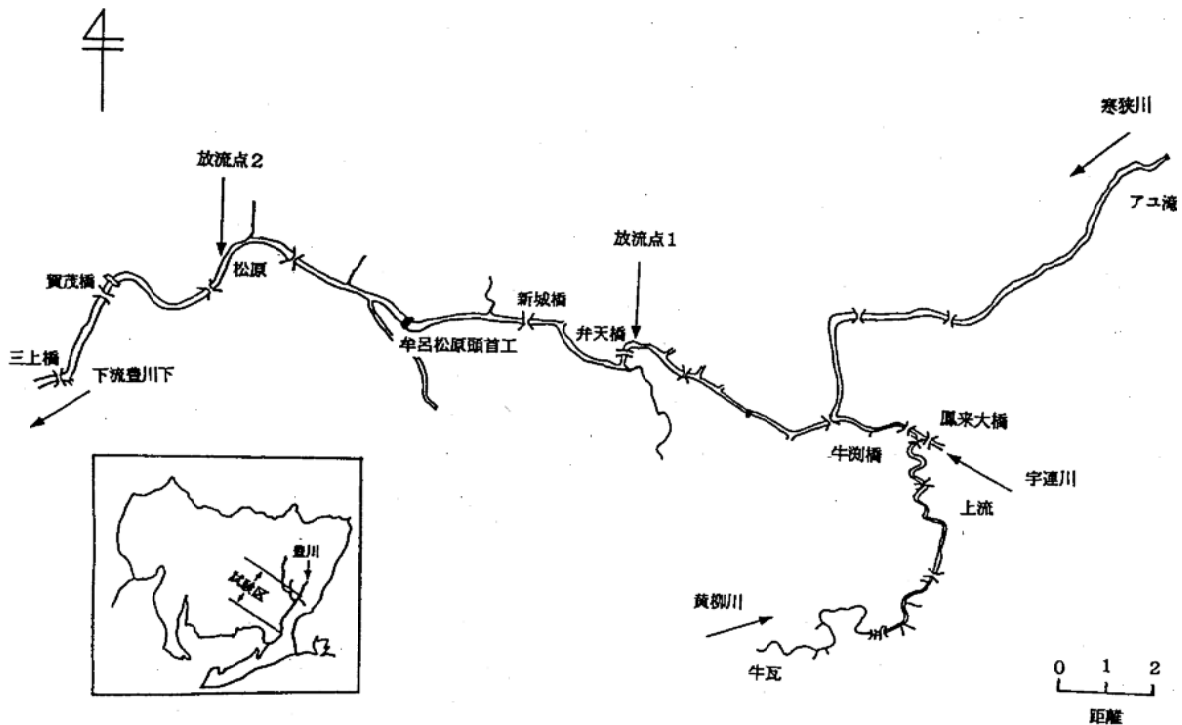


図1 試験河川の略図

結果

1 標識魚再捕調査

標識魚の漁法別再捕率を表1に示した。

表1 標識魚の漁法別再捕率

放流点	放流時期	種苗	友釣り 再捕率(%)	ピンコ釣り 再捕率(%)
1	4月	人工産	0.30	-
1	4月	人工産	0.35	-
2	4月	湖産	0.05	0.2
2	4月	湖産	0.20	0.05
1	5月	人工産	1.1	0.15
1	5月	湖産	0.7	0.4
1	6月	人工産	2.0	6.4
1	6月	湖産	1.9	1.85

標識アユの再捕率は、全体で1.6%で、友釣りが45%を占めていた。残りの55%を占めているピンコ釣りは、解禁日から特定の地区でのみ許されている、淵に滞留したアユに対して掛け針を引く(垂直方向)素掛け漁法の1種である。ピンコ釣りで再捕されたアユの平均魚体重は、友釣りと比較して約10g小さかった。

2 なわぼりアユ生息可能基準尾数

試験河川のなわぼりアユ生息可能基準尾数を、表2に示した。

豊川のなわぼりアユ生息可能密度は、寒狭川や黄柳川と比較して、0.34尾/m²と低かった。

表2 なわぼりアユ生息可能基準尾数

地区名	尾数	密度(尾/m ²)
寒狭川	58,401	0.44
黄柳川	34,589	0.43
豊川	332,429	0.34

3 追加放流

解禁後(6月17日)に、追加放流されたアユの時期別再捕尾数の変化を、漁法別に図2に示した。ピンコ釣り漁法では、種苗の種類に関わらず放流後1日で、放流地点から約8km上流で再捕された。友釣り漁法での時期別再捕尾数の変化を見ると、人工産大型サイズ(放流時平均魚体重20g)は、放流後約7日目、人工産小型サイズ(放流時平均魚体重15g)は、約14日目、湖産(放流時平均魚体重20g)では、放流後約56日目に全再捕標識魚の約半数が、漁獲された。

考察

過去3年間巴川で行った再捕調査結果と今回の調査結果を比較すると、今回の再捕率は0.72%と著しく低かつ

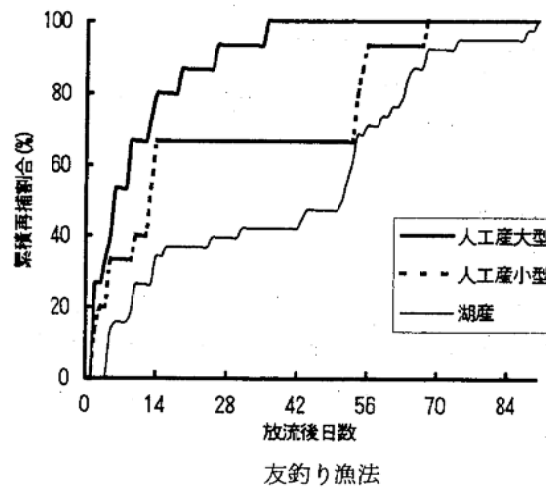
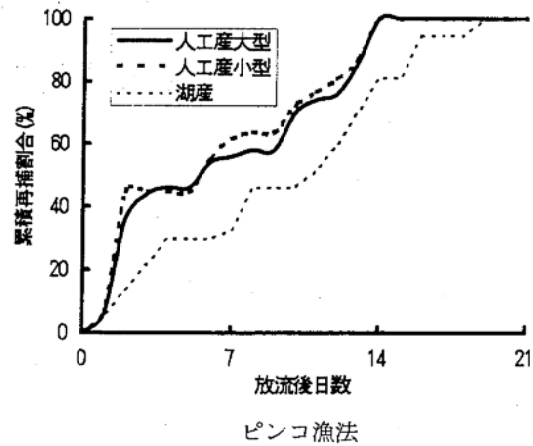


図2 時期別再捕割合

た。これは、漁場面積に対する遊漁者数の差が原因とも考えられたが、友釣り標本漁家の標識魚混獲率も低く、遊漁者数の差だけが原因ではないと考えられた。天然アユ資源の加入が認められる開放型水系(豊川)において、アユ漁場を有効に利用するためには、今後、さらに、放流量や放流密度等放流技術の検討が必要であると考えられた。

また、追加放流については、今後、放流魚を漁獲する漁法、漁獲する時期や漁獲する魚体重によって、種苗の種類、サイズ、放流地点の選定や放流後の禁漁地区の設定をどのように行うのか検討する必要があると考察された。

参考文献

- 1) 加藤清一(1969) 河川漁獲高推定についての考察. 水産研究叢書19, 日本水産資源保護協会, 東京, 1-73
- 2) 全国内水面漁業協同組合(1989) 魚の住む豊かな流れ. 全国内水面漁業協同組合, 東京, 1-257

養殖技術指導

(内水面漁業研究所) 小林隼人・宮川宗記・立木宏幸
服部宗明・武田和也・中川武芳
(三河一宮指導所) 石田基雄・中村総之・落合真哉
(弥富指導所) 村松寿夫・鯉江秀亮・高須雄二

キーワード; 技術指導, 魚病診断, グループ指導, 巡回指導

目 的

内水面養殖業においては、魚病による被害を始めとして様々な問題が発生し、近年これらは複雑化・多様化の様相を呈している。

そこで、これらの諸問題に対処するため、飼育管理による病害防除、魚病診断による適切な治療処置等、養殖全般にわたる技術普及を、グループ指導、巡回指導、個別指導等により実施した。

方 法

内水面増殖に関する技術指導は、内水面漁業研究所がウナギ、アユ等を主体に西三河、東三河地域を、三河一宮指導所がマス類を主体に三河山間地域を、弥富指導所が鑑賞魚を主体に海部地域をそれぞれ担当した。これら技術の指導普及は、来所相談を始め研究会等のグループ指導および巡回指導等により実施した。また、一般県民からの内水面増殖に関する問い合わせについても対応した。

結 果

技術指導の項目別実績は表1のとおりであった。また、このうち魚病診断結果については表2にとりまとめた。

機関別に実施した概要は次のとおりであった。

(内水面漁業研究所)

ウナギ、アユ等の温水魚を対象に養殖技術指導を行った。ウナギでは近年のシラスウナギの不漁により種苗の池入れ量が少なかったにもかかわらず、魚病の発生は多かった。中でも現在のところ効果的な治療方法のない鰓病の発生が多くみられ、その診断件数は細菌性疾病等との混合感染を含めて73件中28件(38.4%)を占めた。また、日本産種苗への外来種苗の混入を疑って、シラスウナギの同定依頼に来る業者が多く見られた。一方、一色うなぎ漁協等で実施している水産用医薬品簡易残留検査に用いる *Bacillus subtilis* ATCC 6633 の芽胞希釈液110ml

(5,500検体分)を配布した。

アユ養殖においては、近年冷水病およびシュードモナス病による被害が増大しており、これらの疾病についても化学療法剤による治療が難しいのが現状である。魚病診断結果においても、一昨年度の診断件数が27件であったのに対し、昨年度は6件、本年度は3件と年々減少しており、疾病の確定診断よりも養殖現場における速やかな対応により業者自らが適宜対処している状況がうかがわれた。

この他、毎月行われる養鰻研究会に出席し、助言指導および技術の普及伝達に努めた。本年度は一般県民からの問い合わせが多かったが、その内容は主に魚の飼育方法や病気に関するものであった。

(三河一宮指導所)

冷水魚(マス類)を対象に養殖技術指導を行った。魚病診断の結果では、2種類以上の疾病の混合感染事例が全体の37%を占め、中でも冷水病とIHNの混合感染事例が23件と最も多かった。本年度は夏季の異常濁水と猛暑による被害は認められなかったが、夏場を中心に、せつそう病が多く見られ、原因菌の薬剤耐性が進んでいた。

巡回指導は毎月行い、養魚管理、医薬品の適正使用、防疫対策について助言指導を行った。

(弥富指導所)

キンギョ等の鑑賞魚を対象に養殖技術指導を行った。魚病診断結果は、寄生虫によるものが41件中14件(34%)と最も多かった。本年度は、秋季に当才魚の斃死が多く発生した。

巡回指導は必要に応じ適宜行い、調査および指導を行った。その他、月に1回行われる金魚研究会と養鰻研究会に出席し、情報交換、技術の伝達等グループ指導を行った。

一般の問い合わせはキンギョの飼育に関するものがほとんどであった。

表1 養殖技術指導実績

(件)

	内水面漁業研究所	三河一宮指導所	弥富指導所	計
魚病診断	189	113	41	343
巡回指導	260	156	25	441
グループ指導	22	5	20	47
一般問合わせ	86	10	22	118
計	557	284	108	949

表2 魚病診断結果

(件)

	内水面漁業研究所				三河一宮指導所		弥富指導所		計
	ウナギ	アユ	その他	小計	マス類	キンギョ	その他	小計	
ウィルス	-	-	-	-	18	-	-	-	18
細菌	15	2	102	119	27	9	-	9	155
真菌	-	-	-	-	1	3	1	4	5
鰓異常	17	-	-	17	-	-	-	-	17
混合感染*	11	-	-	11	42	-	-	-	53
寄生虫	-	-	3	3	3	14	-	14	20
水質・環境	1	-	1	2	-	6	-	6	8
その他	13	-	-	13	1	-	-	-	14
異常なし	2	-	5	7	3	-	-	-	10
不明	14	1	2	17	18	8	-	8	43
計	73	3	113	189	113	40	1	41	343

*: 鰓異常+細菌、ウィルス+細菌他

海部郡養殖河川水質調査

鯉江秀亮・高須雄二・村松寿夫

キーワード；養殖河川，水質調査

目 的

海部郡地域では，水の利を得て，漁業権漁業等による水面の高度利用が古くから進んでいるが，近年周辺域の都市化に伴う水質の悪化が進むなど，水質環境の保全が強く望まれている。

こうしたことから，海部事務所経済課および水産試験場弥富指導所が主体となり，海部郡地域における養殖河川について定期的に水質調査を実施し，その結果を関係機関，漁業者等に周知させることにより養殖生産の向上を促し，環境保全への関心を高める。

方 法

調査時期，調査内容については，年度当初に水産振興室，海部事務所，水産試験場，津島保健所，関係市町村および関係漁業者等で計画を策定した。本年度の調査河川，時期および回数は表1のとおりである。

使用測定器は次のものを使用した。

pH 横河電機製 MODEL PH81
 溶存酸素，水温 飯島電子工業製 MODEL F101

調査項目

- ・水 色 （肉眼観察）
- ・透 明 度 （直径5cmの白色磁製板）
- ・ pH （表層，底層）
- ・溶存酸素量 （表層，底層）
- ・塩 分 （底層，筏川冬季調査のみ）

結果および考察

調査結果は表2のとおりである。

本年度の特徴は，夏季における溶存酸素量が例年と比較し全般的に低い傾向にあった。特に佐屋川では，ボラのへい死が見られ，溶存酸素量が低かったことがその1要因であったと考えられた。

秋季になると表層の溶存酸素は高くなり，水温が低下するにつれて底層との上下混合が生じ，底層の溶存酸素量も増加した。上下混合は，例年と比較し遅れた。

冬季では鶉戸川の山路と役場前の溶存酸素量が例年より低かった。また，筏川築止橋の塩分濃度は，11～14パーミルで，昨年度のこの時期の5～6倍であった。

表1 調査時期及び回数

時期および回数	河川名						
	筏川	宝川	佐屋川	大膳川	善太川	鶉戸川	
調査地点数	2	2	1	1	1	3	
夏季（6～7月） 3回	○	○	○	○	○	○	
秋季（9～10月） 2回	○		○	○	○	○	
冬季（1～2月） 3回	○	○	○			○	

筏川（鎌島橋）

調査年月日	'96.06.27	'96.07.10	'96.07.30	'96.09.05	'96.10.11	'97.01.14	'97.01.27	'97.02.21
調査時間	9:50	9:55	13:00	14:30	10:15	9:50	10:00	10:10
天候	曇り	薄曇り	晴れ時々曇り	晴れ	雨後曇り	薄曇り	晴れ	曇り時々晴れ
水色	薄緑色	薄褐色	薄褐色	薄褐色	薄褐色	薄褐色	薄褐色	薄褐色
透明度 (cm)	100	100	55	70	60	60	60	120
水深 (m)	1.5	1.5	1.5	1.6	1.8	2.2	1.4	1.7
水温 (℃) 表層	23.4	22.3	32.2	29.7	19.4	5.0	5.4	7.2
水温 (℃) 底層	23.1	21.7	30.6	25.4	19.4	5.6	5.4	7.3
pH表層	6.48	6.29	9.39	9.09	8.50	8.85	8.28	8.82
pH底層	6.41	6.37	9.03	7.44	8.54	8.79	8.19	8.60
DO (mg/l) 表層	2.0	2.2	11.7	12.9	12.2	14.0	8.0	14.5
DO (mg/l) 底層	1.8	1.9	6.6	6.3	11.6	12.0	12.7	15.1
塩分量 (%) 底層						8.1	9.2	7.9

筏川（築止橋）

調査年月日	'96.06.27	'96.07.10	'96.07.30	'96.09.05	'96.10.11	'97.01.14	'97.01.27	'97.02.21
調査時間	10:10	10:15	12:45	14:45	10:35	10:35	10:15	10:25
天候	曇り	薄曇り	晴れ時々曇り	晴れ	雨後曇り	薄曇り	晴れ	曇り時々晴れ
水色	薄緑褐色	薄褐色	薄褐色	薄褐色	薄褐色	薄褐色	薄褐色	薄褐色
透明度 (cm)	95	50	55	50	60	70	60	80
水深 (m)	2.7	2.9	2.5	2.8	3.0	3.0	1.0	3.0
水温 (℃) 表層	24.8	24.3	32.3	30.2	20.0	5.0	5.2	6.8
水温 (℃) 底層	24.7	23.8	30.7	26.5	20.7	6.3	4.9	7.1
pH表層	8.35	7.21	8.83	9.15	83.7	9.19	8.49	9.09
pH底層	8.40	7.24	7.65	7.53	8.09	8.70	8.64	8.54
DO (mg/l) 表層	4.9	8.6	7.6	11.3	11.6	14.0	12.5	15.5
DO (mg/l) 底層	4.4	2.6	2.1	2.9	5.5	12.0	13.1	15.6
塩分量 (%) 底層						14.0	11.0	13.5

佐屋川（プール前）

調査年月日	'96.06.27	'96.07.10	'96.07.30	'96.09.05	'96.10.11	'97.01.14	'97.01.27	'97.02.21
調査時間	11:05	11:20	11:55	15:35	11:15	11:20	11:00	11:05
天候	曇り	薄曇り	晴れ時々曇り	晴れ	雨後曇り	薄曇り	晴れ	曇り時々晴れ
水色	薄褐色	薄茶褐色	褐色	褐色	薄褐色	茶褐色	褐色	茶褐色
透明度 (cm)	115	50	45	55	40	40	45	40
水深 (m)	1.8	2.0	1.7	2.0	2.8	1.8	1.9	1.7
水温 (℃) 表層	24.4	25.4	32.4	28.4	21.3	9.4	10.2	9.9
水温 (℃) 底層	24.4	22.7	31.5	26.6	20.8	8.4	8.7	9.8
pH表層	7.30	7.47	7.80	7.96	7.69	9.17	9.10	8.94
pH底層	7.33	7.22	7.46	7.52	7.66	9.18	9.00	9.00
DO (mg/l) 表層	2.0	7.2	6.6	11.6	7.4	12.0	10.9	12.1
DO (mg/l) 底層	1.7	1.5	1.5	3.1	3.1	11.5	7.9	12.0

佐屋川（夜寒橋）

調査年月日	'96.06.27	'96.07.10	'96.07.30	'96.09.05	'96.10.11	'97.01.14	'97.01.27	'97.02.21
調査時間	10:55	11:05	11:45	15:25	11:05	11:10	10:50	10:55
天候	曇り	薄曇り	晴れ時々曇り	晴れ	雨後曇り	薄曇り	晴れ	曇り時々晴れ
水色	薄褐色	薄茶褐色	褐色	薄緑色	薄褐色	薄茶褐色	褐色	薄褐色
透明度 (cm)	110	55	45	50	35	40	40	55
水深 (m)	2.0	2.1	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
水温 (℃) 表層	24.4	24.6	32.0	30.4	20.1	5.7	5.6	7.4
水温 (℃) 底層	24.2	23.6	30.6	26.3	19.9	5.2	5.2	7.3
pH表層	7.35	8.06	9.24	9.41	8.35	10.21	10.10	9.33
pH底層	7.40	7.20	7.90	8.04	8.13	10.10	10.10	9.38
DO (mg/l) 表層	4.8	10.4	8.8	18.5	8.2	15.0	18.1	15.2
DO (mg/l) 底層	1.9	4.7	2.0	7.0	5.8	13.0	15.7	14.2

大膳川(排水機前)

調査年月日	'96.06.27	'96.07.10	'96.07.30	'96.09.05	'96.10.11
調査時間	11:15	11:30	12:05	15:45	11:25
天候	曇り	薄曇り	晴れ時々曇り	晴れ	雨後曇り
水色	薄褐色	薄褐色	緑褐色	褐色	薄褐色
透明度 (cm)	60	50	30	40	25
水深 (m)	0.7	0.5	0.9	0.5	0.3
水温 (°C) 表層	24.8	23.9	32.2	28.3	19.7
水温 (°C) 底層	24.6	23.9	31.3	27.5	19.7
pH表層	8.46	7.36	9.99	9.82	9.34
pH底層	8.07	7.36	9.58	9.18	9.37
DO (mg/l) 表層	6.6	8.5	16.5	17.6	16.4
DO (mg/l) 底層	4.7	8.0	12.8	13.5	16.3

善太川(排水機前)

調査年月日	'96.06.27	'96.07.10	'96.07.30	'96.09.05	'96.10.11
調査時間	10:45	10:55	11:35	15:10	10:55
天候	曇り	薄曇り	晴れ時々曇り	晴れ	雨後曇り
水色	薄褐色	褐色	褐色	褐色	薄茶褐色
透明度 (cm)	100	70	45	55	35
水深 (m)	1.5	1.0	1.1	1.6	1.3
水温 (°C) 表層	24.4	23.3	32.6	30.5	20.4
水温 (°C) 底層	24.2	23.2	30.9	26.8	20.0
pH表層	7.50	6.97	9.42	9.58	9.47
pH底層	7.43	7.02	9.28	9.44	9.56
DO (mg/l) 表層	6.2	2.5	14.2	19.0	20.3
DO (mg/l) 底層	4.8	2.5	9.6	9.0	11.0

宝川(子宝橋)

調査年月日	'96.06.27	'96.07.10	'96.07.30	'97.01.14	'97.01.27	'97.02.21
調査時間	10:30	10:35	11:25	10:50	10:30	10:40
天候	曇り	薄曇り	晴れ時々曇り	薄曇り	晴れ	曇り時々晴れ
水色	薄褐色	褐色	褐色	薄茶褐色	褐色	黄褐色
透明度 (cm)	110	75	50	55	30	30
水深 (m)	1.9	1.7	1.5	1.8	2.0	1.7
水温 (°C) 表層	24.4	23.3	31.8	5.6	5.2	7.4
水温 (°C) 底層	24.4	22.2	30.8	5.8	5.2	7.4
pH表層	7.45	6.95	9.10	9.16	8.47	8.25
pH底層	7.47	6.88	8.60	8.84	8.05	8.11
DO (mg/l) 表層	5.1	4.6	13.0	14.0	14.2	7.0
DO (mg/l) 底層	5.5	1.8	9.5	14.0	11.7	6.6

鶴戸川(役場前)

調査年月日	'96.07.10	'96.07.30	'96.09.05	'96.10.11	'97.01.14	'97.01.27	'97.02.21
調査時間	12:00	10:35	13:35	11:50	11:55	11:25	11:30
天候	薄曇り	晴れ時々曇り	晴れ	雨後曇り	薄曇り	晴れ	曇り時々晴れ
水色	薄褐色	褐色	褐色	薄褐色	灰褐色	白褐色	白褐色
透明度 (cm)	70	60	40	45	75	80	80
水深 (m)	2.0	2.3	2.4	2.5	1.8	2.2	1.8
水温 (°C) 表層	25.4	31.8	30.3	19.6	7.4	7.8	8.4
水温 (°C) 底層	22.5	30.3	25.0	19.1	7.2	7.3	8.4
pH表層	6.86	7.50	8.99	7.82	7.59	7.78	7.80
pH底層	6.84	6.56	7.22	7.40	7.43	7.64	7.97
DO (mg/l) 表層	1.1	9.8	18.9	12.3	7.0	4.5	3.6
DO (mg/l) 底層	0.7	3.9	4.4	2.1	6.5	3.6	3.4

鵜戸川(山路)

調査年月日	'96.07.10	'96.07.30	'96.09.05	'96.10.11	'97.01.14	'97.01.27	'97.02.21
調査時間	11:50	10:50	13:50	12:00	12:10	11:35	11:40
天候	薄曇り	晴れ時々曇り	晴れ	雨後曇り	薄曇り	晴れ	曇り時々晴れ
水色	薄褐色	褐色	褐色	薄褐色	灰褐色	白褐色	白褐色
透明度 (cm)	40	60	40	50	80	55	75
水深 (m)	1.6	1.4	1.4	1.5	1.0	1.5	1.6
水温 (°C) 表層	23.8	30.6	28.0	20.0	6.4	6.4	7.7
水温 (°C) 底層	22.2	28.8	25.5	17.6	6.3	5.8	7.8
pH表層	7.06	7.31	9.36	7.42	7.53	7.63	7.67
pH底層	6.90	6.93	7.21	7.38	7.46	7.65	7.64
DO (mg/l) 表層	1.5	8.2	17.8	12.7	8.0	4.9	5.5
DO (mg/l) 底層	1.1	1.4	5.1	3.9	8.0	6.4	5.3

鵜戸川(排水機前)

調査年月日	'96.09.05	'96.10.11	'97.01.14
調査時間	14:05	12:15	12:20
天候	晴れ	雨後曇り	薄曇り
水色	褐色	薄褐色	薄灰褐色
透明度 (cm)	40	45	80
水深 (m)	1.7	1.7	3.0
水温 (°C) 表層	27.5	19.7	5.6
水温 (°C) 底層	25.9	19.0	5.5
pH表層	8.71	7.71	7.67
pH底層	7.54	7.66	7.57
DO (mg/l) 表層	16.0	16.3	11.0
DO (mg/l) 底層	10.1	8.5	11.0

河川漁業害虫実態調査

服部宗明・中川武芳

キーワード；トビケラ，アマゴ，生物駆除

目的

平成4年頃から，南設楽郡鳳来町を流れる寒狭川の一部流域にトビケラが異常繁殖した。その幼虫(水生昆虫)は，3月中旬から現れ，7月初旬の休眠期に入るまでの期間，アユの餌となる付着藻類を食害していると考えられた。平成7年には，トビケラ(水生昆虫)が繁殖している区と繁殖の見られない区で付着藻類現存量とアユの成長等を調査したところ，トビケラの幼虫がアユの餌となる付着藻類を食害し，この時期のアユの成長に少なからず影響をおよぼしていたことが判明した。そこで，その対策として，トビケラが繁殖していた島田川に，アマゴを放流し，トビケラの生物駆除に有効であるかどうかを検討した。

材料および方法

(1) 調査地区(図1)

トビケラが繁殖していた寒狭川へ流れ込む島田川の彦坊橋下流付近500mの区間(試験区)と繁殖の見られなかった西柝沢川(対照区)を調査地区とした。

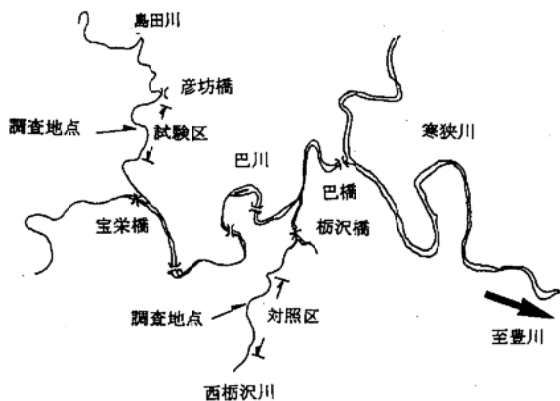


図1 調査河川の概略図

(2) アマゴの放流

平成8年3月4日に試験区に420尾，対照区に345尾のアマゴ(平均体重58.2g)を各調査区の数カ所に放流した。

(3) 水生昆虫調査

平成8年6月20日に砂利中に沈み石がある平瀬(調査地区)で，方形枠25×25cm付きサーバーネットを用いて，底生生物を採取し，10%ホルマリンで固定した後持ち帰り，単位面積当たりの水生昆虫個体数を計数した。

(4) アマゴ食性調査

平成8年6月20日に15m×0.6mの刺し網(10節)2統を使用し，地元漁協の協力を得て調査地区の各々5地点で採捕調査を行った。個体毎に全長，体重を計測した後採捕魚の消化管内容物湿重量を測定し，内容物中の昆虫について分類した。消化管内容物充満度は以下の式で求めた。

$$\text{消化管内容物充満度} = \frac{\text{消化管内容物の湿重量(g)}}{\text{魚体湿重量(g)} \times 100}$$

結果および考察

(1) 水生昆虫調査

採取された水生昆虫の組成を表1に示した。対照区では，アツバエグリトビケラは採取されなかったが，試験区では，192個体/m²採取された。また，試験区は対照区と比較して水生昆虫の種類は乏しく，アツバエグリトビケラの組成比が50%を越えていた。

表1 水生昆虫の組成

目	生物種	試験区	対照区
		組成比 (%)	組成比 (%)
双翅		—	4.5
カワゲラ		—	13.6
カゲロウ		—	18.2
トビケラ	アツバエグリトビケラ	57.1	—
	その他の属	38.1	40.8
不明		4.8	22.7

(2) アマゴ食性調査

試験区ではアマゴ6尾が，対照区ではアマゴ5尾が各々採捕された(表2)。

表2 供試魚

項目	試験区	対照区
尾数	6	5
平均体重(g)	101.6	48.9
全長(cm)	17.2	15.9
消化管内容物充満度(%)	2.91	1.85

また、採捕魚（アマゴ全尾数）の消化管内容物中の水生昆虫組成を表3に示した。試験区は対照区と比較して消化管内容物充満度は高く、また、試験区のアマゴはアツバエグリトビケラを1尾当たり35個体捕食していた。

表3 アマゴの消化管内容物組成

生物種		試験区	対照区
目	属	組成比 (%)	組成比 (%)
膜翅		0.8	—
甲虫		—	1.7
		0.8	35.6
カゲロウ		0.8	-
トビケラ	アツバエグリトビケラ	83.1	23.7
	その他	1.5	10.2
不明	(昆虫の羽根を含む)	20.0	39.0

考 察

今回の試験結果において、アマゴがアツバエグリトビケラを捕食していることが確認された。また、水生昆虫調査で採捕されたトビケラの筒巢内の45%しか幼虫の存在は確認されなかったが、アマゴの胃の中から採取されたトビケラの筒巢は、全てにおいて消化途中の幼虫が観察された（腸内では、トビケラの筒巢のみ採取された）。一般に、アマゴは流下してきた水生昆虫を捕食していると考えられるが、今回の調査から、アマゴが石に付着しているトビケラも捕食していると考えられた。

以上の結果から、アマゴがトビケラの生物駆除魚種として有効であることが確認された。

矢作古川河口域におけるシラスウナギ採捕調査

小林隼人・中川武芳・藤崎洸右・水野宏成

キーワード；シラスウナギ，矢作古川河口域

目 的

本県の養鰻業は昭和58年から生産日本一を続けているが、この養鰻業を支えるシラスウナギの大部分を県外に依存して成り立っている。最近全国的にシラスウナギが捕れなくなり、いきおい価格が高騰し、本県養鰻業は厳しい経営環境にあり、シラスウナギ対策の一環として、本県産種苗の正確な実態把握の必要性を業界等からも提起され、水産試験場が矢作川周辺の状況を把握し、県内養殖業者の池入れ時期の参考資料とするともに、シラスウナギ資源の動向を調査する。

方 法

従前から県内の採捕数量や流通実態について正確に把握することは、シラス流通業界の特異性のため、調査が困難であり、県内の採捕状況を把握するための基礎資料とするためには、矢作古川河口域に定点を設定した。

愛知県養鰻漁業者協会の協力を得て平成6年度から矢作古川河口域定点で、待網を用いての採捕状況を調査した。採捕従事者の報告及び採捕者の協力を得て野帳等記録資料の整理と月2～3回のサンプリング及び現場調査により実施した。

場 所 ： 愛知県幡豆郡矢作古川河口域

期 間 ： 平成6年11月～平成7年3月

平成7年11月～平成8年3月

平成8年11月～平成9年3月

採捕用具 ： 待網2統

採捕従事者及び採捕者 ： 石川八郎

結果および考察

過去3か年の待網1統当たりの1日平均採捕尾数を旬別にして、図に示した。同様に3か年の初期に採捕したシラスウナギの全長と体重について、表1に示したが、6年度は、他の2年度に比較して、平均体長がやや小さく、平均体重は反対に大きいことを示した。

潮別の採捕量について調査した結果、操業回数は中潮(49.4%)、小潮(30%)、大潮(20.6%)と行われており、平成6年度の結果を表2に示した。潮別による総

採捕尾数の1統当たりの採捕量に大潮時以外、差が認められないことを示し、このことから採捕動向を旬別にまとめ示しても支障ないと思われた。

溯河量の季節的变化については、獲れるピークの山型により松井の分類方法によれば、何れも定点での調査結果は、明瞭な「春型」を示した。平成6年度のピークは3月上旬に出現し、平成7年度のピークは3月中旬以降に、平成8年度は低い水準で推移したものの、一応2月上旬と3月上旬に山が認められた。

調査した過去3か年の待網1統当たりの平均採捕尾数の推移を比較すれば、平成6年度の操業日数は89日で、平均採捕尾数は102尾/日、平成7年度は操業日数が79日で、平均採捕尾数66尾/日、平成8年度の操業日数は73日、平均採捕尾数49尾/日であった。平成6年度を基準に比較すれば、7年度は約6割、8年度はさらに下回り約5割程度を示した。

調査した3か年に限定して言えば、1月中～下旬の山に注目する必要があるのではないかと思われた。「春型」を示すことから、その年の資源量の動向を示唆する事前に何らかの指標にならないものかと考えられるが、今後のデータの蓄積結果で判断したい。

三河湾全体のシラスウナギの動向を把握するうえでの定点としての評価は、湾内等の他の採捕情報と併せて考慮し、今後もデータ等の蓄積によっては精度をより高めて行くことが可能かと思われる。

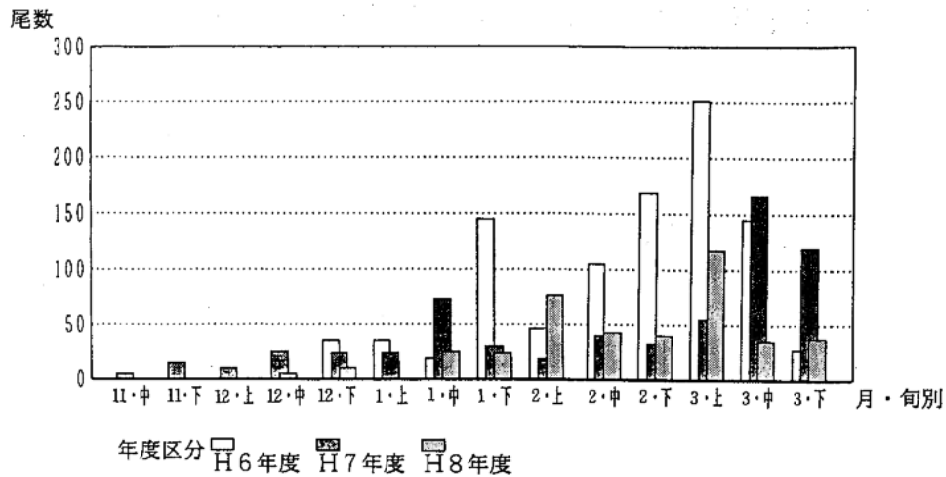


図 矢作古川河口定点 シラスウナギ採捕調査結果

表1 採捕初期のシラスウナギのサイズ

年 度	平均全長mm	全長の範囲 (最大～最小)	平均体重g	測定数	備考
6	57.9	61.4～53.1	0.18	40	
7	59.1	65.4～50.5	0.15	20	
8	59.2	62.8～55.1	0.15	15	

表2 潮 別 採 捕 量

潮別	操業日数 (%)	総採捕尾数 (%)	1袋当たりの採捕尾数	備 考
大潮	16 (18.0)	1,865 (20.6)	116	旧暦 1～2, 15～18, 29～30日
中潮	45 (50.6)	4,472 (49.4)	99	旧暦 3～7, 12～14, 19～22, 27～28日
小潮	28 (31.4)	2,719 (30.0)	97	旧暦 8～11, 23～26日

【平成6年度】

(6) 貝類増養殖試験

二枚貝類の成長に及ぼす、競合の影響について

三宅佳亮・服部克也

キーワード；アサリ，バカガイ，競合

目 的

アサリ，バカガイが混在している干潟では餌や生息場所の占有など，両者が間接的に影響し合い，競合の関係にある可能性が考えられる。

本試験ではアサリ，バカガイの稚貝を用いて，単独収容区と混合収容区との比較により，混合飼育が成長に与える影響について調べた。

材料および方法

8月27日小鈴谷干潟で採集したアサリおよびバカガイ稚貝を用いた。供試稚貝の平均殻長はアサリが12.19 ± 1.45mm，バカガイが13.69 ± 1.67mmであった。

飼育水槽は海砂を約3cm厚に敷いた20ℓプラスチック角型水槽を使用した。水槽には精密ろ過海水を1ℓ入れ，エアリフト式のスポンジフィルターを用いた循環方式とし，週に1回，半量を換水した。飼育水槽はウォーターバスにて水温を22℃に制御した。^{1),2)} 餌料として，*Chaetoceros* sp. を用い，給餌は1日1回，60,000 cells/mlとした。

試験区はアサリ単独収容区，バカガイ単独収容区，アサリとバカガイの混合収容区を各2水槽ずつ設定し，単独収容区には，それぞれ140個体，混合収容区には70個体ずつ収容した。

飼育期間は22日間とし，収容時と取り上げ時の各試験区の稚貝の体重を測定した。

結果および考察

各試験区における，試験開始時及び試験終了時の稚貝

表1 各試験区における稚貝の平均体重

	試験開始時 収容個体数	試験開始時 平均体重(g) ±標準偏差	試験終了時 生残個体数	試験終了時 平均体重(g) ±標準偏差	増重率	
					(試験終了時平均体重 /試験開始時平均体重)	
アサリ単独区A	アサリ	140	0.380 ± 0.116	139	0.412 ± 0.117	1.084
アサリ単独区B	アサリ	140	0.367 ± 0.099	138	0.414 ± 0.113	1.128
バカガイ単独区A	バカガイ	140	0.374 ± 0.095	120	0.431 ± 0.125	1.152
バカガイ単独区B	バカガイ	140	0.377 ± 0.112	120	0.432 ± 0.132	1.146
アサリ，バカガイ 混合区A	アサリ バカガイ	70 70	0.368 ± 0.106 0.383 ± 1.38	68 57	0.452 ± 0.127 0.433 ± 0.146	1.228 1.131
アサリ，バカガイ 混合区B	アサリ バカガイ	70 70	0.340 ± 0.099 0.374 ± 0.126	69 61	0.409 ± 0.122 0.412 ± 0.136	1.203 1.102

の平均体重と標準偏差を表1に示した。また試験終了時平均体重を試験開始時平均体重で除して増重率を求めた。

アサリの増重率は，アサリ単独収容区で1.084，1.128，アサリ，バカガイ混合収容区では1.228，1.203であった。アサリではアサリ単独収容区よりもアサリ，バカガイ混合収容区で増重率の大きい傾向がみられたが，これらの試験区間には統計的有意差(Mann-Whitney検定 有意域 $P < 0.05$)は認められなかった。

バカガイの増重率は，バカガイ単独収容区で1.152，1.146，アサリ，バカガイ混合収容区では1.131，1.102であった。アサリ，バカガイ混合収容区よりもバカガイ単独収容区において，ややバカガイの増重率の大きい傾向がみられたが統計的有意差は認められなかった。

試験終了時の重量においてアサリ，バカガイともに各試験区間に統計的有意差は無く，混合飼育が稚貝の成長に与える影響は認められなかった。今回の試験では試験期間中のバカガイのへい死が目立ち，収容密度，給餌密度など稚貝の飼育条件を検討する必要があると思われた。

参考文献

- 1) 大澤 博・山田 智(1995) イソクリシスのミルクイ初期稚貝に対する餌料価値。愛知水試研究報第2号，1-5。
- 2) 櫻井 泉・瀬戸正文・中尾 繁(1996) ウバガイ，バカガイおよびアサリの潜砂行動に及ぼす水温，塩分および底質粒径の影響。日本水産学会誌，62(6)，878-885。

アサリバイオマスに対する漁獲効果評価試験

服部克也・柳澤重豊・三宅佳亮
岡本俊治・福嶋万寿夫・瀬川直治

キーワード；アサリ，漁獲，間引き効果

目 的

漁獲行為には、乱獲、環境破壊など生物資源に対するマイナスイメージが付きまとうが、アサリ等のように定着性で、産卵期が長く加入が頻繁に行われ、漁獲サイズまでの到達期間が短いものについては、漁獲により一定量を間引くことで、間引かない場合よりも単位時間・面積当たりのトータルなバイオマスは大きくなることが考えられる。これは、水質浄化の担い手として注目を浴びているアサリの海中から陸上への回収量が増加することにも繋がり、漁獲行為が海中のN、Pを陸上に戻す役割を積極的に行っているというプラスイメージを検証することになる。このため前年度報告した食害生物駆除区内に実験区を設定し、間引きによる効果を調べた。

方 法

アサリ食害生物駆除区は、昨年度と同様に伊勢湾沿岸の小鈴谷干潟に設置（護岸より400m沖、D.L.F.L.±0.00m）した。駆除区は、キセワタガイを初めとするアサリ食害生物の侵入を防止するため、角度を外側に約60°寝かせて砂底に埋め込んだ侵入防止ネットフェンスを1辺10mの正方形に囲った。駆除区内は設置時に水流噴射式柵網によって底生生物の排除を行った。また、人、船等の侵入防止のために海苔そだと海苔網を用いて駆除区に囲い（1辺12m）をした。試験区については、試験区内に大型プラスチックザル（上面直径55cm、底面直径35cm×高さ22cm）を試験区として埋設した。ざる内部には1mm目合でふるった砂を充たし、これに駆除区付近で採集したアサリを低密度区（C区、D区）は0.5kg（3.1kg/m²）、高密度区（E区、F区）は5.0kg（31.4kg/m²）収容した。初期収容時のアサリの平均殻長±標準偏差は29.4±3.6mmであった。また、アサリを収容しない無収容区（A区、B区）を設定した。試験期間は平成8年7月1日～8月27日で、アサリを収容した試験区のうち低密度C区および高密度E区では、中間日の7月30日に初期収容量の60%を目安としてアサリを間引いた。調査は、直径41.5mmのサンプル瓶を用いた採泥によりアサリ沈着稚貝の発生状況を大潮の干潮時にサンプリングするとともに、試験終了時に

ざる内の生物（1mm目合以上）を全て回収した。

結果と考察

各試験区において回収された生物の重量を図1に示した。F（高密度・放置）区については試験終了直前にアサリが密漁された形跡があり、試験終了時に回収されたアサリ重量は少なかった。高密度で収容した試験区では、収容後にアサリが試験区から散逸する傾向が認められ、漁獲区においても間引き量と回収時重量の合計は初期収容時の重量を下回った。低密度区では、間引き量と回収時重量の合計は漁獲区、放置区ともに初期収容時重量を上回り、漁獲区は初期収容時の約2.2倍量、放置区は約1.5倍量であった。無収容区を含めた全試験区においてホトトギスガイの沈着、一部にマットの形成が認められた。また、殻長40mm以上のバカガイが各試験区内に数個体侵入していた。

殻長2mm以下稚貝の発生量を調査日毎に図2に示した。ホトトギスガイを含めた稚貝の発生量は、各試験区ともに平成8年8月13日に増加している傾向が認められたが、F（高密度・放置）区での発生量は低い水準で横這いであった。また、E（高密度・漁獲）区がアサリ間引き後にアサリ稚貝の発生量が増加している傾向が認められるのに対して、F（高密度・放置）区ではアサリ稚貝発生量に増加傾向は認められなかった。各試験区ともにホトトギスガイの稚貝発生量はアサリ稚貝の発生量を上回っていた。無収容区のアサリおよびホトトギスの沈着稚貝量はアサリ収容区に比べて多い傾向が見られた。

回収時に採捕された殻長2mm以上の稚貝（アサリ、ホトトギスガイ、バカガイ）の各試験区毎の個体数と平均殻長±標準偏差を表1に、各試験区における殻長20mm以上（漁獲サイズに相当する殻長）のアサリの平均殻長±標準偏差と個体数を表2に示した。高密度区での間引き時の平均殻長は低密度区よりも小さい傾向があり、回収時においても同様に高密度区は低密度区に比べて平均殻長は小さい傾向であった。間引きした区と放置した区では高密度区、低密度区ともに大差は認められなかった。回収時に採捕された殻長2mmサイズ以上の稚貝では、

F (高密度・放置) 区のアサリ個体数は少ない傾向にあった。しかし、アサリ稚貝の個体数については各区にはばらつきが認められた。ホトトギスガイについては、D、F 区で個体数が少ない傾向にあった。

稚貝の発生量には場所的な要因も考えられたが、アサリを収容していた試験区、特に高密度区では着底初期のアサリ稚貝発生量は低い傾向が認められたことから、非常に密度の高い状態で親が注息している場合、沈着時に幼生が親の捕食(入水)などにより正常に沈着、生育できない可能性が考えられた。また、低密度区では、回収時のアサリ重量は収容時に比べて増加しており、間引きを行った区では収容時の約2倍となっていたことから、漁獲による間引きはトータルなバイオマスを増加する動きがある可能性が示唆された。しかしながら今回の試験においては、外部からの生物の侵入、収容したアサリの散逸、密漁などがあり、実験としては不完全な状態であった。また、通常の干潟では約1~5kg/m²が一般的なアサリ生息密度とされているので、今回設定した低密度区は自然環境下では特別に低い密度とは言えず、また、高密度区についても過剰な密度であった可能性が考えられた。このため、今後において実験系としてより精度の高い状態で更なる検討を行っていく必要がある。

表1 取上時殻長2mm以上サイズのアサリ、ホトトギスガイ、バカガイの稚貝発生量と平均殻長 (Avg. ± S td.)

試験区	アサリ	ホトトギスガイ	バカガイ
A(アサリ無収容・放置)区	132個体 (11.2±2.5mm)	480個体 (12.2±2.5mm)	1個体 (7mm)
B(アサリ無収容・放置)区	140個体 (9.3±1.8mm)	1,664個体 (12.0±1.9mm)	3個体 (13.0±1.7mm)
C(アサリ低密度・漁獲)区	152個体 (10.2±1.9mm)	960個体 (11.6±2.5mm)	3個体 (21.0±5.3mm)
D(アサリ低密度・放置)区	232個体 (9.7±3.1mm)	66個体 (9.9±2.3mm)	13個体 (13.5±5.4mm)
E(アサリ高密度・漁獲)区	216個体 (10.2±2.5mm)	2,080個体 (10.7±1.3mm)	8個体 (16.3±6.2mm)
F(アサリ高密度・放置)区	100個体 (9.0±3.0mm)	48個体 (11.2±1.5mm)	17個体 (15.1±7.1mm)

表2 各試験区における収容時、漁獲間引き時、および取上時の漁獲サイズ、アサリの平均殻長 (Avg. ± S td.) と個体数

試験区	アサリ	ホトトギスガイ	バカガイ
A(アサリ無収容・放置)区	— (—)	— (—)	36.3±2.8mm (4個体)
B(アサリ無収容・放置)区	— (—)	— (—)	35.0±3.4mm (6個体)
C(アサリ低密度・漁獲)区	29.4±3.6mm (—)	33.1±3.3mm (42個体)	34.9±4.0mm (87個体)
D(アサリ低密度・放置)区	29.4±3.6mm (—)	— (—)	35.4±3.5mm (77個体)
E(アサリ高密度・漁獲)区	29.4±3.6mm (—)	31.0±3.7mm (449個体)	32.6±3.1mm (83個体)
F(アサリ高密度・放置)区	29.4±3.6mm (—)	— (—)	33.9±3.2mm (22個体)

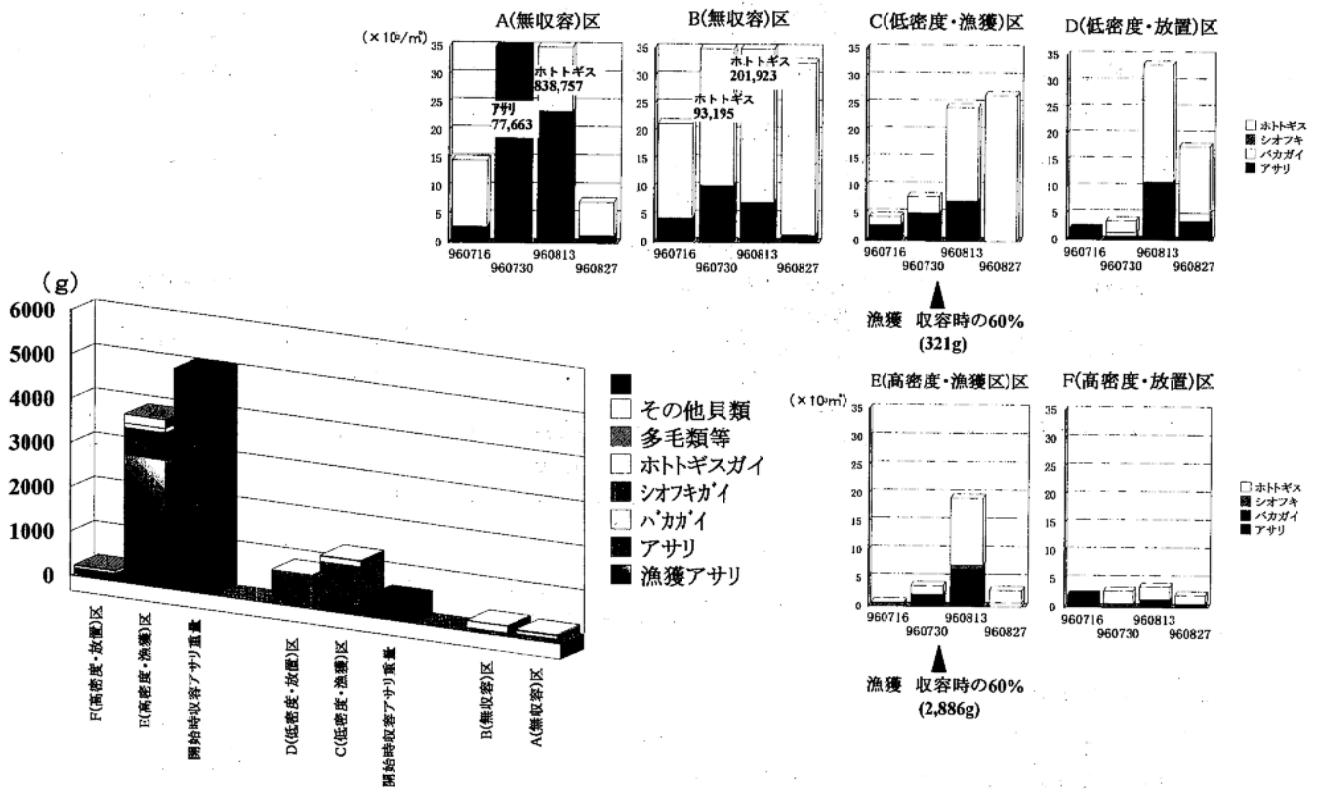


図1 各試験区における生物取り上げ重量 (試験終了時+漁獲量)

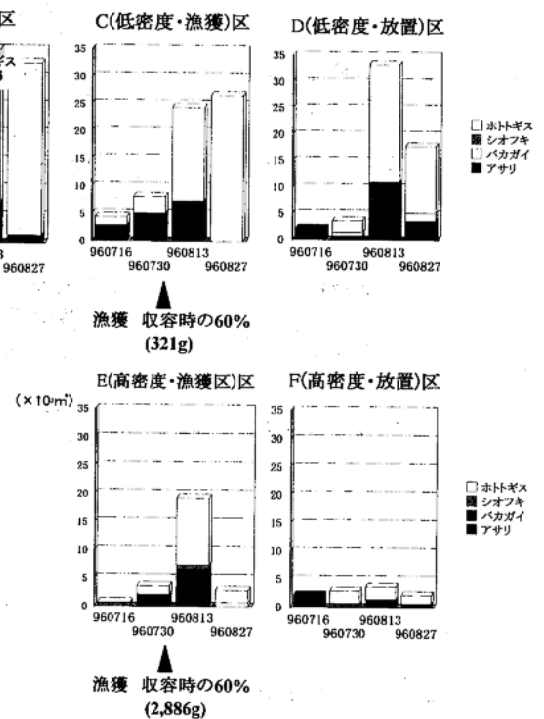


図2 各試験区における殻長2mm以下サイズ稚貝の発生量 (×10³/m²)

(7) 魚類防疫対策事業

魚類防疫対策事業、伝染性疾病対策事業

立木宏幸・宮川宗記・武田和也・落合真哉

キーワード；養殖，防疫，魚病

目 的

水産業における魚病被害は大きく、近年では複雑化・多様化の様相を呈している。とりわけウナギでは、「鰓病」による被害が大きく、業界はその対策に苦慮している。そこで、本県主要養殖魚であるウナギをはじめアユ、マス類等の内水面養殖魚において、魚病被害の軽減および食品としての安全性の確保を図るため、防疫対策を実施した。

結 果

1 魚類防疫対策事業

材料および方法

1 魚類防疫対策事業

魚類防疫対策会議および防疫検討会の開催，防疫対策定期パトロール，魚病被害等調査，魚病講習会の開催，医薬品適正使用に関する説明会および巡回指導，医薬品残留検査等を行った。

2 伝染性疾病対策事業（対象魚種：ウナギの鰓病）

鰓病の発生防止対策として，関係地域対策合同検討会および県内対策会議を開催するとともに，病原体の侵入状況調査を実施した。

事 項	内 容	実施時期	担当機関
1 魚類防疫会議	全国魚類防疫推進会議 愛知県魚類防疫対策会議 ウナギ防疫対策会議 アユ防疫対策会議 マス類防疫対策会議	10月，3月 10月 5月，3月 11月 12月	— 水産振興室 水産試験場 水産試験場 水産試験場
2 魚病被害等調査	魚病分布調査，ピブリオ病分布調査	4～3月	水産試験場
3 魚類防疫講習会	ウナギ魚病講習会 アユ魚病講習会	11月 11月	水産試験場
4 防疫対策定期パトロール	水産用ワクチン指導 ウナギ防疫対策巡回指導 アユ防疫対策巡回指導 マス類防疫対策巡回指導	4～1月 5～8月 6～8月 7月	水産試験場
5 魚病情報ネットワーク化	魚病関連情報の台帳化 漁場観測	4～3月 5～10月	水産試験場
6 医薬品適正使用	ウナギ巡回指導・説明会 アユ巡回指導 マス類巡回指導	5～8月 6～8月 5月	水産試験場
7 医薬品残留総合点検	公定法 ウナギ；4成分，25検体 アユ；2成分，10検体 ニジマス；3成分，10検体 (計45検体，残留検出数0) 簡易法 アユ；5成分，10検体 ニジマス；6成分，10検体 (計20検体，残留検出数0)	8～11月 5～10月 6～10月 5～8月 6～7月	水産試験場

2 伝染性疾病対策事業

事 項	内 容	実施時期	担当機関
1 関係地域対策合同検討会	ウナギの鰓病対策合同検討会	5月，1月	水産試験場
2 病原体侵入防止対策	対策会議 病原体侵入状況調査	5月，3月 4～3月	水産試験場

水産用ワクチン指導

立木宏幸・宮川宗記

キーワード；アユ、ニジマス、ワクチン、ビブリオ菌

目的

養殖アユおよびニジマスのビブリオ病ワクチンの使用により水産養殖業界においても「治療から予防の時代」となった。

本県における水産用ワクチンの指導は、下表に示したように、内水面漁業研究所が指導機関として行っている。養殖業者の依頼によりワクチン投与魚を確認の上、「水産用ワクチン指導書」を発行するとともに、適正に使用されるよう指導を行った。

表 水産用ワクチン指導機関

魚種	指導機関名	担当地区
アユ	内水面漁業研究所	三河地区
	弥富指導所	尾張地区
ニジマス	三河一宮指導所	三河地区

材料および方法

平成8年1～8月に三河地区のアユ養殖業者4名から延べ13件のワクチン使用希望があり指導を行った。ワクチン指導にあたっては、ワクチン投与に関する安全性および有効性を確認するために投与2週間後に安全性の判定を、さらにワクチンの有効期間の最終日（アユ：120日後、ニジマス：180日後）または出荷日までの発病の有

無、すなわち有効性の判定を各養殖業者から聞き取り調査した。

結果

平成5年以来ニジマスでの使用はなく、本年もアユのみ11件の使用で、ワクチン使用量および総処理尾数は72湯、999千尾であった。ワクチンの有効性についてはすべて有効との判定であった。しかし、安全性については11件中8件でワクチン処理前後から冷水病の斃死が散発したため、不明との判定となった。

平成元年に使用が開始されたワクチンは、低濃度長時間浴法が認可された翌年の平成5年をピークに、使用量、処理尾数とも減少傾向にある（図）。近年、ビブリオ病の発生は少なくなり、塩分を含む飼育水を使用するなど一部の飼育環境下において発生が見られるだけの傾向が強くなっている。これに対して、冷水病やシュードモナス病の被害が全国的に増加しており、その発生も周年に及んでいる。このように、ワクチンによるビブリオ病予防の必要性が限られてきたこと、また、ワクチン処理によりこれら新しい疾病の発生を誘発する可能性があることなどにより、その使用量が減少しているものと考えられた。

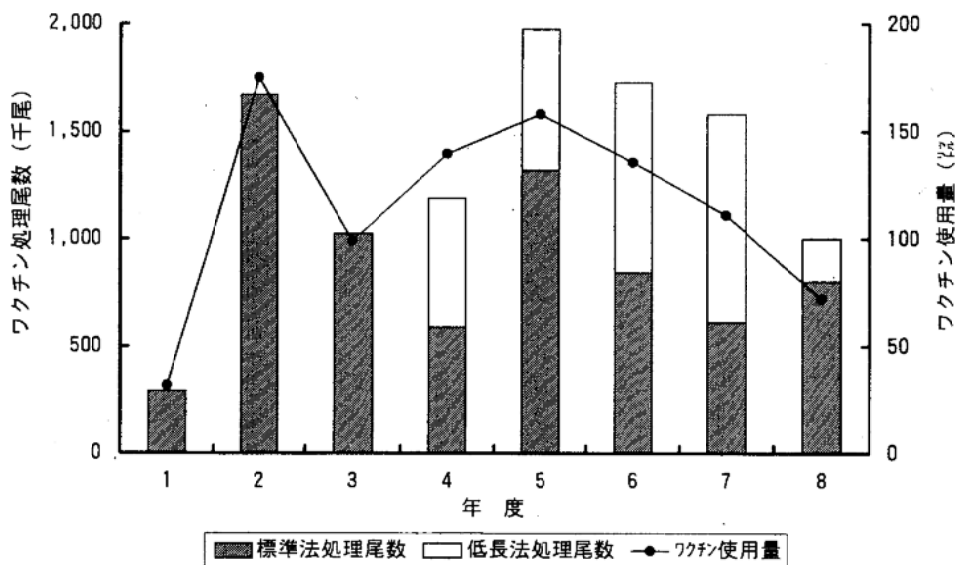


図 ワクチン処理尾数およびワクチン使用量の推移

(8) ウナギ人工種苗生産試験

立木宏幸・武田和也・中川武芳

キーワード：ウナギ，種苗生産，養殖

目 的

現在のウナギ養殖用種苗は全て天然のシラスウナギ資源に依存しているため、近年では漁獲不漁によって必要量の確保が困難となり、さらには種苗価格の高騰でウナギ養殖業は厳しい経営を迫られている。そこで、人工種苗生産技術を開発するため、養殖ウナギを産卵用親魚としてその成熟産卵制御方法について検討した。また、ふ化仔魚の初期餌料等についても検討した。

材料および方法

1 甲状腺ホルモンの投与効果

変態および卵黄卵へのビテロゲン蓄積促進効果のある甲状腺ホルモンの催熟過程および最終成熟期における投与効果について検討した。

2 人工受精方法の検討

サケ科魚類において受精率の向上に有効な手法である洗卵法について、ウナギの人工受精における有効性を検討した。

3 自然産卵誘発方法の検討

自然産卵率の低い養成親魚において効率的に受精卵を得るため、プロスタグランジンによる自然産卵誘発の可能性について検討した。

4 初期餌料の検索

ふ化仔魚の初期餌料について検討した。

結果および考察

1 催熟過程において T_3 を投与したところ体重の増加が遅く、その連続投与により肝臓におけるビテロゲン合成の阻害作用が働くと考えられた。また、最終成熟期における卵成熟の進行が速くなる傾向が伺われたことから、卵巣卵の油球数や核位置などから判断する従来の産卵誘発処理のタイミングでは、処理適期を把握することが難しいと考えられた。しかし、最終成熟期にのみ T_3 を投与したところ、ふ化率が有意に向上し、雌親魚1尾あたりのふ化仔魚数は飛躍的に増大した。

これらのことから、 T_3 の長期投与によってはビテロゲンの合成阻害作用が伺われるものの、その投与時期や投与量を検討することにより、今後その特性を利用し

た新たな催熟方法を開発することが可能であろうと推察された。

2 小型で脆弱なウナギの卵において、搾出卵をネット中で洗卵することは、その取り扱いによる物理的な損傷等が懸念された。しかし、洗卵法と乾導法において浮遊卵率、受精率およびふ化率に有意な差は認められないことから、洗卵作業による卵発生への影響はないと判断された。むしろ、乾導法により人工受精させた場合、搾出作業によって一部の卵巣卵が潰れ、受精後の分離浮遊卵およびふ化仔魚は、壊卵による油膜層とともにふ化水槽の表面に浮遊することが多い。そして、ふ化直後の仔魚は表層近くに浮遊しているため、この油膜層に取り巻かれ、ふ化直後に斃死する事例が多く観察されている。このため、洗卵法は仔魚の生残性の向上に有効な手法であると考えられた。

3 産卵水槽へPGF 2α を添加することで雄魚の放精率が有意に向上した。このことから、PGF 2α の添加は雄魚の産卵行動および放精を誘起するのに有効な手法であると判断された。また、その接種により受精率とふ化率の相関が高い良質の受精卵が得られ、卵質向上のための新たな技術開発の可能性が示唆された。

4 投与餌料のいくつかは消化管内に確認されたものの、その成長生残効果はみられず、有効な初期餌料とはならなかった。消化管内に投与餌料が認められたものの、平成6年度にワムシを摂餌した事例に比べて、摂餌粒子数は少なく、その仔魚数も少ない。また、アナゴレプトケファルス自然融解により投与した飼育群では、今回の他の餌料投与群よりもやや多い個体で、消化管内にゲル様内容物が認められた。

これらのことから、水深の限られた水槽においては、索餌・遊泳能力が高いとは考え難い仔魚と餌料の遭遇機会が大きくなるよう、餌料の浮遊性がその必要条件の一つとして重要であろうと考えられた。

なお、本試験は水産庁委託事業により実施し、その詳細については「平成8年度ウナギ人工種苗生産技術開発調査委託事業報告書」に記載した。

(9) 外国産ウナギ養殖技術開発試験

武田和也・宮川宗記・中川武芳

キーワード；外来ウナギ，養殖種苗，飼育

目 的

ウナギの養殖種苗は、その全てを天然のシラスウナギに依存しており、近年の漁獲量減少に伴う種苗価格の著しい高騰が養殖経営を強く圧迫している。そこで、安定確保が可能で安価な外来種のシラスウナギを加温ハウス方式で試験飼育し、ニホンウナギ (*Anguilla japonica*) の代替種苗としての評価を行い種苗導入を図ることを目的に、平成8年度はオーストラリア東部地域に広く分布する *A. reinhardti* を供試した。

材料および方法

供試魚には、オーストラリア・クインズランド州のバーネット川で平成8年2月に採捕された *A. reinhardti* のシラスウナギ(平均体重0.15g/尾)を用いた。

1 養成試験

ニホンウナギと同様に止水式加温飼育を行い比較検討した。餌付けには人工初期餌料およびイトミミズも用いて比較し、餌付け以降は市販のウナギ用配合飼料も給餌し、水温は28℃設定で、池入れから295日間飼育した。

2 急性毒性試験

養殖池の消毒等に使用されるホルマリンと駆虫剤のメトリホナート(マゾテン)に対する抵抗性を試験した。また、他種との識別を検討するためサイオドリンについても同様に供試した。

3 体成分分析

養成試験終了時に、大型個体を用いて、一般成分(水分、粗蛋白、粗脂肪、灰分)、遊離アミノ酸および脂肪酸の分析を行い、ニホンウナギと比較した。

結 果

1 養成試験

餌付け開始から25日間の初期飼育結果は、人工初期餌料区が尾数歩留り80%、増重倍率269%であったのに対し、イトミミズ区は各々68%、154%に過ぎなかった。次に、両区を混合して37日間養成したが、歩留り99%、増重倍率238%であり、この期間までに、ニホンウナギの平均体重は13倍になっていたのに対し、*A. reinhardti* では6倍に過ぎず、特に小型魚の摂餌不良が目立った。

引き続き加温ハウス池で230日間養成した。この期間の歩留りは52%、増重倍率は1,042%、補正飼料効率は53%であり、試験終了時に1,153尾を取揚げた。その平均体重は8.16g/尾であったが、最大の個体は366.7g、最小は0.4gで、約1,000倍の個体差があった。また、100g以下の個体はわずか2.5%に過ぎず、10g以下の小型魚が92%を占めた。

2 急性毒性試験

各薬剤に対する半数致死濃度はニホンウナギの場合と大差はなかった。従って、通常濃度でのホルマリンやメトリホナートの使用は問題ないが、サイオドリンを用いたニホンウナギとの識別は不可能であると判断された。

4 体成分分析

A. reinhardti はニホンウナギと比較して、一般成分では粗脂肪がやや多く、遊離アミノ酸ではグリシンとリジンが多い傾向にあり、タウリンがやや少なかったが、脂肪酸組成にはほとんど差がなかった。

考 察

このオーストラリア種はニホンウナギと比較して飼育が困難であった。成長した大型の個体は毎日摂餌するものの大多数を占める小型魚は、給餌しても餌カゴに蛸集したままで摂餌行動を示さないことが多かった。そこで、配合飼料にエビやアサリのミンチ等を添加して嗜好性の強化を試みたが、効果は認められなかった。結局、この摂餌不良の原因は判明しなかったが、*A. reinhardti* は稚魚の頃から腹腔内に脂肪の蓄積があるため、毎日摂餌する必要がないのかもしれない。

一方、商品サイズに成長した個体を白焼きにして呈味試験を行ったが、ニホンウナギとほぼ同等の良い評価が得られ、白焼きにすると体表の斑紋も目立たなくなった。

しかしながら、ごく一部の成長優良群を除いては、養成に長期間を要し、歩留りや飼料効率がニホンウナギよりかなり劣ることから、*A. reinhardti* をニホンウナギの代替種苗とすることは困難であると考えられた。

なお、この試験は水産庁補助事業として実施し、詳細については「平成8年度外国産しらすうなぎ養殖技術開発事業報告書」に記載した。

(10) 養殖池改善技術開発試験

服部宗明・宮川宗記・中川武芳

キーワード；ウナギ養殖，堆積物処理，凝集剤

目 的

近年、環境問題に対して関心が高まり、海域の富栄養化問題を含めて、ウナギ養殖池の残餌や糞等の堆積物を含む排水についても適正な処理を行うことが求められている。そこで、ウナギ養殖堆積物の処理技術や、排水中のリン負荷削減技術の検討を行った。

材料および方法

1 堆積物処理方法の検討

既存の産業廃棄物処理技術（微生物による）が、ウナギ養殖堆積物処理に応用可能であるかを処理能力、コスト等から3種類の技術について比較検討した。

2 凝集剤の検討

(1) 急性毒性試験

2種類の凝集剤（ポリ塩化アルミニウム，ポリ硫酸第二鉄）のウナギに対する急性毒性を試験した。

(2) 適正使用条件の検討

2種類の凝集剤について適正使用条件について検討した。

(3) 養魚排水処理の検討

急性毒性試験，適正使用条件試験の結果に基づき，ポリ硫酸第二鉄をウナギ養殖排水へ600ppm添加し養魚排水処理のモデル試験を検討した。

(4) pH処理後排水の毒性試験

凝集剤添加後，低下したpHをカキ殻で調整したウナギ養殖排水のウナギに対する影響（急性毒性）を，試験した。

2 凝集剤の検討

(1) 急性毒性試験

2種類の凝集剤（ポリ塩化アルミニウム，ポリ硫酸第二鉄）のウナギに対する急性毒性は，pHの低下とともに高まり，24時間LC₅₀は，ポリ塩化アルミニウムが290ppmで，ポリ硫酸第二鉄が105ppmであった。

(2) 適正使用条件の検討

2種類の凝集剤について適正使用条件について検討したところ，ポリ硫酸第二鉄は，ポリ塩化アルミニウムと比較して，養魚排水中のリン除去能力が高かった。また，ポリ硫酸第二鉄をウナギ養殖排水へ600ppm添加することによって，全リンを約90%除去することが可能であった。

(3) 養魚排水処理の検討

急性毒性試験，適正使用条件試験の結果に基づき，ポリ硫酸第二鉄をウナギ養殖排水へ600ppm添加し養魚排水処理のモデル試験を検討した。凝集剤を使用することによって，沈降単独処理の排出負荷量よりも，有機炭素で58%，リンで約96%削減することができた。

(4) pH処理後排水の毒性試験

凝集剤添加後，低下したpHをカキ殻で調整したウナギ養殖排水のウナギに対する影響（急性毒性）を試験したところ，カキ殻でpHを調整することによってウナギに対する急性毒性を取り除くことができた。

なお，この試験は，水産庁の委託研究により実施し，その結果の詳細については，「平成8年度魚類養殖対策調査委託事業報告書」に記載した。

結果および考察

1 堆積物処理方法の検討

3種類の技術について検討したが，堆積物を十分発酵，分解処理できず，連続処理が困難となり，残留物（無機物，有機物）の取り出しが必要となった。また，C/N比が低いことから，発酵に必要な熱量を得るためには，その他の産業廃棄物との混合処理が有効だと考えられた。

(11) 冷水魚新品種作出技術試験

成長優良系ホモ型ホウライマスの作出

中村総之・落合真哉・石田基雄

キーワード；ホモ型ホウライマス，後代検定，成長，体型，耐病性

目的

ホウライマスと他系統ニジマス（以下，ニジマスと言う）との交配による，成長優良な形質を有する無斑遺伝子ホモ型ホウライマス（HH型ホウライマス）の作出を目的とする。

材料および方法

本年度は，以下の4項目について検討した。

- 1) 平成6年度に作出したF₂ホウライマスの成長優良個体について成長，体型の計測を実施した。これらの試験魚から，無斑遺伝子ホモ型ホウライマスを選別するため，平成8年度産卵期に後代検定を実施した。
- 2) 雄親魚側の成長についての形質の遺伝性を検討するため，F₁ホウライマスの成長優良雄および成長不良雄の計2尾に対し，雌4尾の1対交配を実施した。得られた8交配区の試験魚各60尾に，焼き印による標識を施した後，混養飼育し，体重比較を行った。
- 3) クローンホウライマスを，ライトリッツの給餌率表の0.6倍，1.0倍，1.5倍の給餌量で飼育し，給餌量の違いが体型に与える影響を調べた。
- 4) ニジマスとの交配により，ホウライマスのIHN耐病性が向上するか検討するため，ホウライマスとF₂ホウライマスを用いて，注射法による感染試験を実施した。

結果および考察

- 1) F₂ホウライマスの成長優良個体のうち，ホモ型ホウライマス作出群の生残魚は，雌11尾，雄14尾の計26尾であった。これらの全個体について後代検定を実施した。検定の結果，雄2尾，雌2尾の計4尾がホモ型であったが，総検定個体数に占めるホモ型魚の割合は，15.4%と低かった。無斑遺伝子のホモ化と生残率との間の関連は不明であるため，今後，ホモ型とヘテロ型ホウライマスとの間に，ストレス耐性等に差があるかどうかの検討も必要と考えられる。
- 2) 成長の異なる4尾の雌親魚と，成長優良雄，成長不良雄各1尾の1対交配を実施し，得られた8交配区の試

験魚を標識混養し，体重比較を行った。雌の成長の良不良にかかわらず，成長優良雄を用いた交配群の増重率は，成長不良雄を用いた交配群より高かった。約3ヶ月間，混養飼育した後の，両交配群の増重率の比は，117.8%～138.1%であった。したがって，増重については，雄親魚の影響が強く現れる傾向があることが示された。

3) クローンホウライマスを用いて，給餌率の違いがホウライマスの体型に与える影響を調べた。その結果，試験終了時の体高比（100×体高/体長）は，0.6%倍給餌区が25.58±0.68%，1.0倍給餌区が25.67±0.87%，1.5倍給餌区が，25.27±4.27%であり，体高比については，給餌率の違いによる差は，認められなかった。

4) ニジマスとの交配により得られたF₂ホウライマスとホウライマスのIHNウイルスによる，へい死率および，累積へい死尾数推移には，ほとんど差は無く，ニジマスとの交配によるIHN耐病性の向上は，認められなかった。

なお，以上の結果は「平成8年度新品種作出基礎技術開発事業研究報告書」（水産庁研究部研究課発行）に詳述した。