

## (5) 内水面増殖指導調査

### 河川漁場有効利用調査

山田 智・中川武芳

キーワード；アユ、標識調査、再捕率

#### 目 的

河川漁場の有効利用を図るため、人工産アユを標識放流し、放流後の移動分散を検討した。また漁獲アユを鱗数により区別し、天然アユ遡上状態を調査した。

#### 材料及び方法

放流後の移動分散調査は、豊川上漁協管内の豊川本流、支流の黄柳川及び寒狭川を対象とした（図1）。標識には、ビニール製リボンタグを用い、4月と5月に合計15,550尾を放流した。放流地点は表1に示した。再捕調査は平成10年6月14日～8月31日の間、ピンコ釣り、網取り、標本漁家調査（友釣り）及び友釣り遊漁者からの報告により行った。漁場環境を把握するため、4月～8月の調査期間中に月2回程度付着藻類、天候、水位について調べた。

また、豊川本流の天然アユと人工産アユの比率を調べるため、当該河川で漁獲されたアユの「背鰭鰭条の前から2本目の基部から測線までの鱗枚数」を計数し天然アユと推定されるアユの比率を求めた。

#### 結果及び考察

・漁場環境：4月～6月初めまで降水量が多く、50mm/日を超える日が6日あり、水量が多かった。

5月下旬に豊川本流の日中平均水位は70cmを超えた日があった。

付着藻類強熱減量の期間平均値は、黄柳川 6.9 g/m<sup>2</sup>、豊川本流の松原調査点で7.8 g/m<sup>2</sup>、青石調査点で6.0 g/m<sup>2</sup>であった。各河川ともアユの餌となる付着藻類は若干少なかったと考えられる。

・再捕：黄柳川では期間中に40尾再捕された。再捕されたアユはすべて4月に同じ黄柳川で放流されたものであった。他の放流地点及び5月に同河川で放流されたアユは再捕されなかった。豊川本流では3尾再捕されたが、4月に黄柳川で放流されたアユが2尾、同日に豊川本流で放流されたアユが1尾であった。寒狭川では1尾再捕されたが4月に黄柳川で放流されたものであった。豊川

本流で放流されたアユは黄柳川及び寒狭川へほとんど遡上せず、また、黄柳川で放流されたアユはほとんど他の2河川に移動しなかったと考えられる。5月に放流したアユは、調査したどの河川でも再捕されていない。放流直後の5月下旬に異常水位が記録されたことから、大雨により放流アユが河川に定着できなかった可能性が強いと考えられる。

・豊川本流の天然遡上アユ：前述部位の鱗枚数は、人工産アユ14～17枚、海産アユ18～22枚、湖産アユ23枚以上と言われている。豊川本流で再捕されたアユ12尾の鱗を調査したところ15～16枚が2尾、18～21枚が8尾、24～25枚が2尾であった。天遡上アユと推定されるアユは66%を占め、豊川では天然遡上アユが例年より多かったと考えられる。また、前述のように、豊川本流で放流されたアユはほとんど黄柳川に遡上していなかったため、黄柳川で漁獲されたアユはほとんどこの河川に放流されたアユであったと推測された。

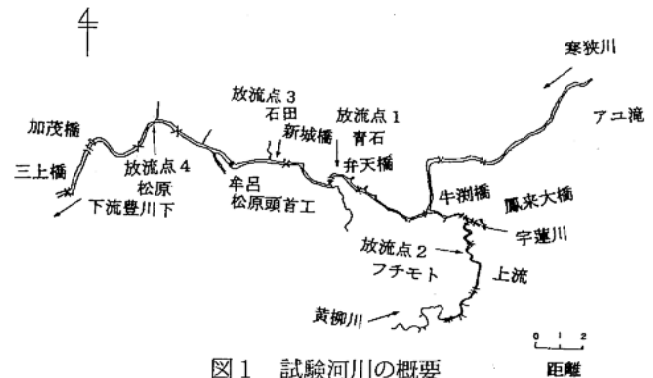


図1 試験河川の概要

表1 放流魚の概要

第 1 回 4 月 20 日			
放流場所	尾数	平均体重	ふ化場
本流 (青石)	3,000	12.3	県栽培センター
本流 (青石)	2,000	10.1	A 業者
黄柳川	2,000	14.1	県栽培センター
黄柳川	2,000	10.1	A 業者
第 2 回 5 月 15 日			
放流場所	尾数	平均体重	ふ化場
本流 (石田)	2,000	18.9	県栽培センター
本流 (石田)	1,900	21.9	A 業者
本流 (松原)	750	17.6	県栽培センター
本流 (松原)	1,900	21.6	A 業者

# 養殖技術指導

(内水面漁業研究所) 小林隼人・柳澤豊重・山田 智  
中嶋康生・岩田友三・中川武芳  
(三河一宮指導所) 間瀬三博・中村総之・荒川哲也  
(弥富指導所) 都築 基・鯉江秀亮・水野正之

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

内水面養殖業では、魚病による被害を始めとして様々な問題が発生し、近年これらは増々複雑化・多様化している。

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

技術指導の実績は表1のとおりで、このうち魚病診断結果について表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。養殖ウナギでは、近年のシラスウナギの不漁により種苗の池入れ量が減少しているためか、魚病の発生は全体には少なかった。現在のところ原因や効果的な治療方法のない鰓病の発生が49件中10件みられた。また、診断は無いものの脊椎骨が屈曲するいわゆる「曲り」の発生が大きな問題となっている。一方、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みられ、49件中23件(46.9%)を占めた。その他、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 120 ml (1,200 検体分) を配布した。

養殖アユでは近年魚病診断件数が少なく、昨年度は10件、本年度は13件であった。冷水病の診断は1件、また、シュードモナス病の診断は1件に止まったが、これらの疾病による被害は近年増大していることから、診断件数が少ないのは、業者自らが適宜対処しているためとみられた。いずれの疾病も化学療法剤による治療が難しいため、有効な薬剤やワクチンの早期開発が望まれる。

この他、毎月行われる一色うなぎ研究会に出席し、助言指導および技術の普及伝達に努めた。本年度の一般県民からの問い合わせは92件で、その内容は主に湖沼・河川の環境および魚の飼育方法に関するものであった。

### (三河一宮指導所)

冷水魚(マス類)を対象に相談対応を行った。魚病診断件数は90件で、IHNが混合感染を含め25件(28%)と最も多く、次いでカラムナリス病が7月から9月にかけて多くみられた。

巡回指導は毎月行い、また、年6回行われる(10年度は5回)養鱒研究会に出席し、養魚管理、防疫対策、医薬品の適正使用について助言指導を行った。

### (弥富指導所)

主にキンギョ等の鑑賞魚を対象に養殖技術指導を行った。魚病診断結果では、寄生虫によるものが76件中58件(76%)と最も多かった。本年度は、春と秋に当歳魚のへい死が多く発生した。巡回指導を合計75件行い、その他、月1回行われる金魚研究会に出席し、情報交換、技術の伝達等の指導を行った。一般県民からの問い合わせは、金魚の病気と飼育方法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
	ウナギ	アユ	その他	マス類	キンギョ	
魚病診断	64			90	76	230
巡回指導	232			133	75	440
グループ指導	20			5	12	37
一般問合わせ	92			18	25	135
計	408			246	188	842

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	
ウイルス	—	—	—	—	18	1	—	1	19
細菌	3	4	1	8	24	—	—	—	32
真菌	—	1	—	1	1	1	—	1	3
鰓異常	10	—	—	10	—	—	—	—	10
混合感染*	1	—	—	1	16	—	—	—	17
寄生虫	—	—	1	1	1	58	—	58	60
水質・環境	—	—	—	—	—	—	—	—	0
その他	23	—	—	23	25	—	—	—	48
異常なし	5	1	—	6	—	—	—	—	6
不明	7	7	—	14	5	16	—	16	35
計	49	13	2	64	90	76	—	76	230

\* : 鰓異常+細菌, ウィルス+細菌他

# 養殖アユの免疫賦活剤飼料添加試験

中嶋康生

キーワード; アユ, 冷水病, 免疫賦活剤

## 目 的

近年、養殖アユでは、治療が困難な冷水病とシュードモナス病による被害が大きく、特に琵琶湖産種苗を用いた場合の歩留まり低下は著しく、大きな問題となっている。そこで、養殖ブリやクルマエビにおいて、その抗病性が確認されている免疫賦活剤の一種（YCW：乾燥酵母細胞壁）を飼料添加した養殖試験を実施し、養殖アユにおける抗病性等について検討した。

## 材料及び方法

愛知県東三河地区の数カ所に養魚場をもつ養殖業者に依頼し、3地区の養殖場6池において野外試験を実施した(表)。各々同じ魚群により添加区と無添加区を設け、添加区の魚群に、YCW約0.5g/kg-体重/日を添加し、7日間の間歇投与を行った。なお、YCWの添加以外については、通常の飼育管理を行ってもらい、湖産種苗は池入れ前に冷水病保菌検査を行った。

## 結果及び考察

湖産種苗の保菌検査(N=50)は陰性であった。各添加区と対照区はほぼ同様の飼育管理がなされていた。しかしながら、3養殖場いずれの供試魚群においても、添加区と対照区の斃死尾数や摂餌状況に顕著な差は認められず、その添加効果は判然としなかった。

各試験区とも、ほぼ池入れ直後から冷水病が原因と思われる斃死が断続的に繰り返され、その治療のため医薬品の経口投与が行われていた。湖産種苗は冷水病菌を保菌していたが、保菌検査で確認できなかった可能性も高く、このような状況下においては、YCWの抗病性確認は困難であると考えられた。

表 養魚場の概要

養殖場	区分	初期放養量(千尾)	池面積・水深	用水・水量	搬入月日(平均体重)	試験期間
新城	添加区	108.5	100m <sup>2</sup>	地下水 0.4l/分	11/30 (0.45g)	12/11   1/4
	対照区	108.3	0.8m			
小坂井	添加区	187	75m <sup>2</sup>	地下水 0.3l/分	11/25 (0.40g)	12/11   1/20
	対照区	187	0.9m			
城下	添加区	90	80m <sup>2</sup>	地下水 0.4l/分	11/30 (0.50g)	12/29   1/20
	対照区	90	0.9m			

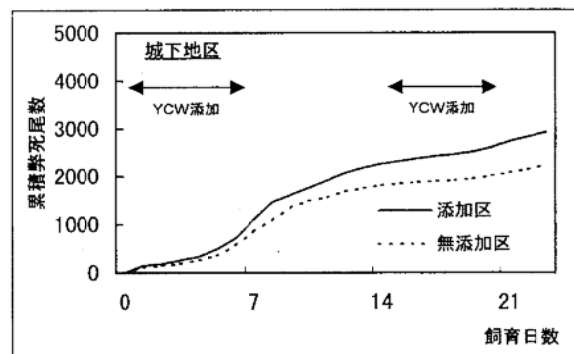
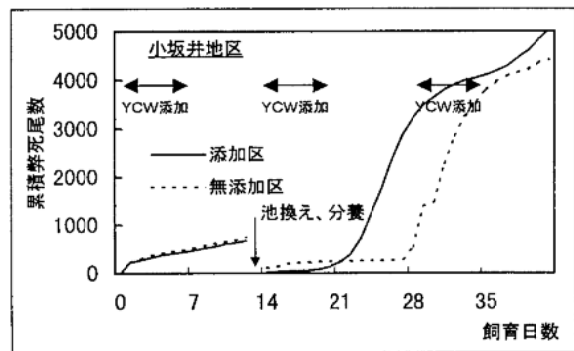
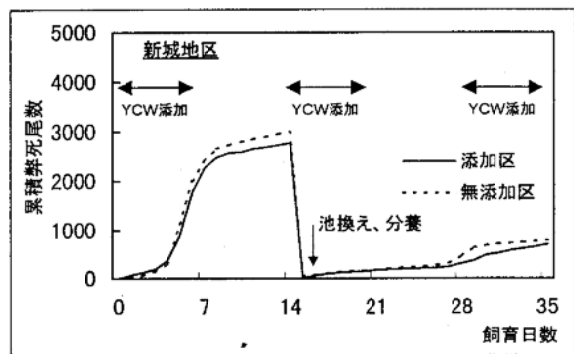


図 YCW添加区と無添加区の累積斃死尾数

# 海部郡養殖河川水質調査

鯉江秀亮・水野正之・都築 基

キーワード；養殖河川，水質調査

## 目 的

海部郡地域では，水域の利用度が高く，区画漁業権等による内水面での養殖業が古くから行われているが，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。

このため，海部事務所経済課及び水産試験場弥富指導所が主体となり，海部郡地域内の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，漁業者等に知らせ養殖生産の向上と河川環境の保全に協力した。

## 方 法

調査時期，調査内容については，年度当初に海部事務所，水産試験場，津島保健所，関係市町村及び関係漁業者等で協議し，計画を策定した。本年度の調査河川，時期及び回数は表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  
 COD 共立理化学研究所製 パックテスト

## 調査項目

- 水 色（肉眼観察）
- 透明度（直径5cmの白色磁製板）
- 水 深
- 水 温（表層，底層）

- pH（表層，底層）
- 溶存酸素量（表層，底層）
- 塩 分（底層：筏川冬期調査のみ）
- COD（表層：鵜戸川夏期，秋期調査）

## 結果及び考察

調査結果は表2のとおりであった。

夏期は，鵜戸川の溶存酸素量が昨年より1～5mg/l高かった。また，鵜戸川のCOD値は，昨年より5mg/l程度低かった<sup>1)</sup>。

秋期では，9月8日調査時の鵜戸川のCOD値は昨年同期より10mg/l程度高く，夏期と逆の傾向であった。10月7日の調査では，水温は，昨年，一昨年の同期に比べ3～4℃高かった。また，表層と底層との上下混合は昨年より遅く，一昨年と同じ時期であったと思われる。

冬期では，1月11日調査時の溶存酸素量は，鵜戸川で昨年同期より1～5mg/l高かった。鵜戸川のCOD値は，夏期，秋期と比べ低かった。また，筏川の塩分濃度は，0.1～0.3mg/lで例年並であった。

## 参考文献

- 1) 鯉江秀亮・水野正之・都築 基(1998) 海部郡養殖河川水質調査. 平成9年度愛知水試業務報告, 37-40.

表1 調査時期及び調査回数

河川名		筏	宝	佐	大	善	鵜
		川	川	屋	膳	太	戸
時期及び回数		川	川	川	川	川	川
調査地点数		2	2	2	1	1	3
夏期(6月～7月)	3回	○	○	○	○	○	○
秋期(9月～10月)	2回	○		○	○	○	○
冬期(1月～3月)	3回	○	○	○			○

表2-1 水質調査結果

## 筏川(鎌島橋)

調査年月日	'98.06.23	'98.07.16	'98.07.31	'98.09.08	'98.10.07	'99.01.11	'99.01.26	'99.02.24
調査時間	9:55	9:40	12:05	9:35	9:30	9:45	9:45	9:45
天候	雨	雨	晴れ	晴れ	雨	曇り後晴れ	曇り	雨
水色	灰黄緑色	黄緑色	黄緑色	黄緑色	灰緑色	灰黄緑色	黄緑色	灰黄緑色
透明度(cm)	60	60	60	80	90	100	90	90
水深(m)	1.6	1.7	1.5	1.6	1.7	1.8	1.7	1.6
水温(°C)表層	22.4	26.0	30.3	24.7	23.1	4.2	6.8	6.4
水温(°C)底層	22.4	26.1	28.1	23.8	22.8	4.3	7.6	7.2
pH表層	6.85	7.92	9.02	7.92	6.60	8.85	8.50	9.10
pH底層	6.90	7.73	7.93	8.74	6.62	8.85	8.37	8.90
DO(mg/l)表層	4.3	7.7	11.1	7.6	6.8	11.6	11.6	12.3
DO(mg/l)底層	3.1	7.6	4.7	6.8	5.5	12.3	12.4	11.3
塩分量(‰)底層	—	—	—	—	—	0.2	0.3	0.1

## 筏川(築止橋)

調査年月日	'98.06.23	'98.07.16	'98.07.31	'98.09.08	'98.10.07	'99.01.11	'99.01.26	'99.02.24
調査時間	10:10	9:55	11:35	9:45	9:45	9:59	10:00	10:00
天候	雨	雨	晴れ	晴れ	雨	曇り後晴れ	曇り	雨
水色	濃緑褐色	黄緑褐色	濃緑色	黄緑色	暗緑褐色	暗黄緑色	暗緑色	灰黄緑色
透明度(cm)	50	50	70	70	60	110	90	100
水深(m)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	3.0
水温(°C)表層	24.2	27.2	30.3	27.0	23.9	4.2	6.6	6.7
水温(°C)底層	24.1	27.1	29.4	25.8	23.9	4.2	6.6	6.7
pH表層	7.01	7.85	8.95	8.82	7.53	8.82	8.40	8.70
pH底層	6.66	7.88	8.78	8.40	7.52	8.46	8.32	8.56
DO(mg/l)表層	5.4	5.3	7.8	7.5	6.8	10.9	9.6	10.5
DO(mg/l)底層	4.7	5.0	6.6	5.5	3.0	11.6	10.6	11.4
塩分量(‰)底層	—	—	—	—	—	0.1	0.1	0.06

## 佐屋川(プール前)

調査年月日	'98.06.23	'98.07.16	'98.07.31	'98.09.08	'98.10.07	'99.01.11	'99.01.26	'99.02.24
調査時間	11:00	10:50	10:50	10:20	10:15	10:45	10:45	10:45
天候	雨	雨	晴れ	晴れ	雨	曇り後晴れ	曇り	雨
水色	黄緑褐色	濃黄緑色	淡緑褐色	黄緑褐色	暗黄緑色	濃緑褐色	暗褐色	暗褐色
透明度(cm)	60	45	40	70	60	35	40	40
水深(m)	1.9	2.0	2.0	2.0	1.7	1.9	1.9	1.8
水温(°C)表層	23.3	26.5	30.5	26.7	25.2	7.3	11.0	9.2
水温(°C)底層	23.1	26.2	29.0	24.7	24.7	7.1	10.6	8.6
pH表層	7.05	7.25	7.98	7.06	7.26	8.65	8.21	8.76
pH底層	7.28	7.52	7.76	7.25	7.26	8.53	7.93	8.99
DO(mg/l)表層	2.6	4.1	5.1	3.9	3.6	10.7	6.6	10.5
DO(mg/l)底層	2.6	3.0	1.3	2.1	2.2	11.0	5.5	10.8

## 佐屋川(夜寒橋)

調査年月日	'98.06.23	'98.07.16	'98.07.31	'98.09.08	'98.10.07	'99.01.11	'99.01.26	'99.02.24
調査時間	10:55	10:40	11:00	10:10	10:10	10:35	10:35	10:35
天候	雨	雨	晴れ	晴れ	雨	曇り後晴れ	曇り	雨
水色	暗緑褐色	濃緑褐色	暗褐色	暗緑褐色	暗緑褐色	濃緑褐色	暗緑褐色	暗褐色
透明度(cm)	60	40	40	60	55	50	40	40
水深(m)	2.1	2.1	2.0	2.2	1.9	1.5	1.5	2.0
水温(°C)表層	23.5	26.6	31.2	26.7	24.0	5.0	6.8	6.6
水温(°C)底層	23.3	26.4	28.5	25.6	23.9	5.3	6.6	6.6
pH表層	7.45	7.14	9.35	7.15	7.20	8.66	9.12	9.94
pH底層	7.08	7.20	8.51	7.53	7.20	8.70	9.10	9.88
DO(mg/l)表層	4.3	3.7	14.0	3.4	5.5	9.5	16.8	17.2
DO(mg/l)底層	3.1	3.2	2.4	0.5	4.5	8.4	17.2	11.8

表2-2 水質調査結果

## 大膳川(排水機前)

調査年月日	'98.06.23	'98.07.16	'98.07.31	'98.09.08	'98.10.07
調査時間	11:10	11:00	10:40	10:30	10:25
天候	雨	雨	晴れ	晴れ	雨
水色	灰緑色	灰黄緑色	濃緑色	黄緑色	暗褐色
透明度(cm)	50	30	30	40	35
水深(m)	0.8	0.7	1.0	0.7	0.5
水温(°C)表層	23.1	25.9	30.2	27.2	23.2
水温(°C)底層	23.0	25.9	28.4	24.8	23.2
pH表層	7.22	8.68	9.74	9.33	8.95
pH底層	7.33	8.42	8.13	9.07	8.94
DO(mg/l)表層	7.4	7.0	9.6	17.8	10.0
DO(mg/l)底層	6.6	2.3	3.5	7.0	8.0

## 善太川(排水機前)

調査年月日	'98.06.23	'10.07.16	'98.07.31	'98.09.08	'98.10.07
調査時間	10:45	10:30	11:05	10:00	10:00
天候	雨	雨	晴れ	晴れ	雨
水色	灰緑色	暗緑褐色	暗緑色	暗緑褐色	暗褐色
透明度(cm)	50	40	50	60	55
水深(m)	1.0	1.4	1.0	1.0	1.0
水温(°C)表層	22.0	26.2	30.7	26.7	24.4
水温(°C)底層	22.0	26.2	28.8	24.4	24.3
pH表層	7.00	8.03	9.16	7.51	7.15
pH底層	7.24	7.81	8.45	7.75	7.80
DO(mg/l)表層	3.8	8.6	13.3	7.7	6.7
DO(mg/l)底層	3.7	8.1	7.1	2.8	5.2

## 宝川(子宝橋)

調査年月日	'98.06.23	'98.07.16	'98.07.31	'99.01.11	'99.01.26	'99.02.24
調査時間	10:35	10:20	11:15	10:20	10:20	10:25
天候	雨	雨	晴れ	曇り後晴れ	曇り	雨
水色	灰黄緑色	濃緑褐色	濃黄緑色	灰黄緑色	灰黄緑色	黄緑褐色
透明度(cm)	60	45	40	50	80	45
水深(m)	2.0	2.0	2.0	1.5	1.3	2.0
水温(°C)表層	22.8	26.2	31.3	4.0	7.3	6.8
水温(°C)底層	22.8	26.2	28.4	4.0	7.3	6.8
pH表層	7.01	7.71	9.25	8.35	7.71	8.10
pH底層	7.11	7.92	7.73	8.16	8.43	8.03
DO(mg/l)表層	4.1	8.2	13.0	12.3	6.0	9.1
DO(mg/l)底層	3.5	7.0	5.1	8.0	5.9	9.3

## 宝川(ちの割)

調査年月日	'98.06.23	'98.07.16	'98.07.31	'99.01.11	'99.01.26	'99.02.24
調査時間	10:20	10:10	11:25	10:11	10:10	10:15
天候	雨	雨	晴れ	曇り後晴れ	曇り	雨
水色	暗緑褐色	黄緑褐色	暗緑色	暗褐色	暗緑褐色	暗褐色
透明度(cm)	60	45	50	40	50	45
水深(m)	1.9	1.4	1.9	1.0	1.0	0.9
水温(°C)表層	22.4	26.4	30.0	4.3	6.9	6.6
水温(°C)底層	22.3	26.4	27.8	4.4	6.9	6.6
pH表層	7.07	7.45	8.03	8.85	8.10	8.68
pH底層	7.33	7.44	7.75	8.77	7.93	8.60
DO(mg/l)表層	4.0	4.8	8.9	14.8	10.1	14.6
DO(mg/l)底層	3.9	4.5	5.4	15.0	9.4	15.2

表 2-3 水質調査結果

## 鵜戸川(役場前)

調査年月日	'98.06.23	'98.07.16	'98.07.31	'98.09.08	'98.10.07	'99.01.11	'99.01.26	'99.02.24
調査時間	11:35	11:20	10:10	11:00	10:50	11:10	11:05	11:10
天候	雨	雨	晴れ	晴れ	雨	曇り後晴れ	曇り	雨
水色	灰緑色	灰黄緑色	黄緑褐色	灰黄緑色	灰緑色	灰緑色	灰緑色	灰緑色
透明度(cm)	60	50	40	75	45	100	70	90
水深(m)	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	2.0
水温(°C)表層	22.6	24.5	28.8	26.2	23.1	6.5	9.3	8.3
水温(°C)底層	22.6	24.4	26.6	22.9	22.6	6.5	9.3	8.3
pH表層	6.94	7.16	7.53	7.08	7.28	7.49	7.71	7.76
pH底層	6.85	7.06	7.40	7.05	7.26	8.34	7.44	7.70
DO(mg/l)表層	2.2	2.9	6.9	5.7	7.6	7.3	2.3	4.6
DO(mg/l)底層	1.9	2.8	0.5	1.4	1.9	7.3	2.0	4.4
COD(mg/l)表層	10	10	20	15	10	10	8	10

## 鵜戸川(山路)

調査年月日	'98.06.23	'98.07.16	'98.07.31	'98.09.08	'98.10.07	'99.01.11	'99.01.26	'99.02.24
調査時間	11:45	11:35	10:00	11:10	11:00	11:24	11:20	11:25
天候	雨	雨	晴れ	晴れ	雨	曇り後晴れ	曇り	雨
水色	灰緑褐色	暗緑褐色	暗褐色	黄褐色	黄緑褐色	灰黄緑色	灰黄緑色	灰黄緑色
水深(m)	70	60	50	65	55	70	70	95
透明度(cm)	1.7	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.1	1.2
水温(°C)表層	22.6	25.3	29.1	25.9	22.8	5.5	7.8	7.3
水温(°C)底層	22.6	25.3	25.5	22.0	21.4	5.5	7.7	6.7
pH表層	6.77	6.96	7.48	7.10	7.20	7.42	7.40	7.75
pH底層	7.00	7.23	7.28	7.03	7.25	7.69	7.52	7.50
DO(mg/l)表層	2.3	4.2	7.2	6.1	3.3	6.0	3.2	4.7
DO(mg/l)底層	2.1	3.9	1.7	2.3	2.2	5.8	3.4	2.6
COD(mg/l)表層	15	10	15	20	10	10	10	8

## 鵜戸川(排水機前)

調査年月日	'98.06.23	'98.07.16	'98.07.31	'98.09.08	'98.10.07	'99.01.11	'99.01.26	'99.02.24
調査時間	12:00	11:45	9:45	11:20	11:10	11:35	11:30	11:35
天候	雨	雨	晴れ	晴れ	雨	曇り後晴れ	曇り	雨
水色	灰緑褐色	灰黄緑色	濃緑褐色	灰緑褐色	暗緑色	灰黄緑色	灰黄緑色	灰黄緑色
透明度(cm)	60	55	40	70	50	70	70	75
水深(m)	1.5	1.5	1.7	1.5	1.8	1.5	1.5	1.5
水温(°C)表層	22.2	24.9	28.6	25.6	23.1	5.2	8.2	6.9
水温(°C)底層	22.2	24.9	27.7	23.7	22.9	5.2	8.0	7.8
pH表層	6.79	7.11	7.78	7.18	7.35	8.24	7.58	7.74
pH底層	6.96	7.07	7.30	7.31	7.44	7.75	7.84	7.57
DO(mg/l)表層	2.4	3.4	7.6	7.5	7.5	7.3	3.6	7.0
DO(mg/l)底層	2.2	3.1	2.4	3.0	4.1	6.3	3.1	6.2
COD(mg/l)表層	30	10	15	35	15	10	10	10



# 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・岩田友三

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年から生産量日本一を続けてきた。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った。このため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た。そこで、県内養殖業者の池入れ時期の参考資料とするとともに資源の動向を検討するため、遡上シラスウナギの採捕調査を実施した。

## 方 法

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、調査が困難である。このため矢作古川河口域に定点を設定し、愛知県養鰻漁業者協会の協力を得て、平成6年度から待網を用いて採捕調査を行っている。採捕従事者の記録と月2～4回のサンプリング及び聞き取りにより調査を実施した。

場 所：愛知県幡豆郡矢作古川河口域

期 間：平成10年11月～平成11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

平成10年度の潮別のシラスウナギ採捕状況を表1にまとめて示した。平成10年度の総採捕尾数は、待網2統で、合計27,974尾であった。平成6年度から定点調査を始めて以来、総採捕尾数は最大を示した。待網の全操業回数は109回で、潮別の回数では、新月大潮で14回（12.8%）満月大潮で10回（9.2%）、新月前後の中潮で32回（29.4%）満月前後の中潮で27回（24.8%）、新月へ向う小潮で12回（11.0%）、満月へ向う小潮で14回（12.8%）であった。潮別による総採捕尾数の状況は、新月中潮が9,176尾（32.8%）、新月大潮で8,685尾（31.0%）、続いて満月前後の中潮で3,575尾（12.8%）、新月へ向う小潮で2,292尾（8.2%）、満月へ向う小潮が2,209尾（7.9%）、満月大潮で2,037尾（7.3%）の順であった。

待網2統による潮別の平均採捕尾数の多い順で見ると

新月大潮で最大の620尾を示し、以下新月前後の中潮で287尾、満月大潮が204尾、新月へ向う小潮時191尾、満月へ向う小潮時158尾、最小が満月前後の中潮で132尾であった。

旧暦の月別の待網2統による平均採捕尾数は、表1より、各々、9月には0尾/回、10月に105尾/回、11月に126尾/回、12月に214尾/回、1月に418尾/回、2月は430尾/回と最大値を示し、月を経るにつれ明瞭な増加を示した。

今年度の潮別の操業回数に占める800尾以上の採捕数の出現回数及び比率を見ると、新月大潮で5回（35.7%）、新月中潮が3回（9.4%）、新月への小潮時に1回（8.3%）、満月への小潮時に1回（7.1%）、満月大潮と満月前後の中潮ではまったく認められなかった。

本年度の採捕状況の特徴は、新月の大潮とその前後の中潮でよく獲れたことを示している。月・旬別による待網1統の1回当りの平均採捕尾数の推移については表2に示した。旬別の平均値のピークは、12月中旬と1月中旬に低位であるが認められた。2月中旬と3月中旬にはさらに大きなピークの出現が認められた。12月から3月まで各月の中旬に出現した4回のピークのうち、3月中旬のピークとなったときの平均値は、327尾/回/統と最大値を示した。

サンプリングによるシラスウナギの測定結果を表3に示した。シラスウナギの測定は、平成10年12月7日から平成11年1月17日まで表3のとおり6回行ったが、全長の平均値が5.8cm台で推移した。平成11年1月26日から平成11年3月15日までの6回の全長の平均値は、それぞれ変動が少なく、5.9cm台で推移した。例年になく平均値の変動が少ない結果を示したことやサンプリング日数が経過しても、平均値の変動が少ないことは、接岸したシラスウナギの母集団の大きさなどに関係するものと考えられた。

過去4か年のうち、総採捕尾数では、平成6年度が多く、9,056尾であった。これを100とすれば、今年度は154となり、調査開始以来の最も多い採捕尾数であり、全国的な採捕量の動向と一致していると思われる。

表1 平成10年度潮別のシラスウナギ採捕状況(旧暦2月15日まで待網2統分集計)

潮別	旧暦日付	9月	10月	11月	12月	1月	2月	備考
大潮	29~30日		255 225	210 255 1,000 800	600 580 740	1,000 1,000 820	570 630	操業14回 操業割合12.8% 総採捕割合31.0%
	1~2日		480尾 平均240尾	2,265尾 平均566尾	1,920尾 平均640尾	2,820尾 平均940尾	1,200尾 平均600尾	潮別小計8,685尾 2統当り 平均620尾
	15~18日			21 11	231 410 127 49	359 292 231	306	操業10回 操業割合9.2% 総採捕割合7.3%
	満月			32尾 平均16尾	817尾 平均205尾	882尾 平均294尾	306尾 平均306尾	潮別小計2,037尾 2統当り 平均204尾
中潮	3~7日		0 318	130 18 130 23 23 20 210 250	22 600 34 19 38 22 410 470	1,000 171 500 128 250 151 95 700 1,000	632 191 510 1,000 111	操業32回 操業割合29.4% 総採捕割合32.8%
	27~28日		318尾 平均159尾	804尾 平均101尾	1,615尾 平均202尾	3,995尾 平均444尾	2,444尾 平均489尾	潮別小計9,176尾 2統当り 平均287尾
	新月歳		0 0	20 3 14	34 32 14 7 15 85 33	210 220 65 215 77 65	193 372 371 278 248 251 190	操業27回 操業割合24.8% 総採捕割合12.8%
	12~14日		0尾 平均0尾	37尾 平均13尾	220尾 平均32尾	852尾 平均142尾	1,903尾 平均272尾	563尾 平均282尾
小潮	19~22日			42 16 25 205	70 95 139 390	118 110 232 850		操業12回 操業割合11.0% 総採捕割合8.2%
	23~26日			288尾 平均72尾	694尾 平均174尾	1,310尾 平均328尾		潮別小計2,292尾 2統当り 平均191尾
	新月へ		1	9 15 12 30	45 73 86 98	111 1,000 228 280	221	操業14回 操業割合12.8% 総採捕割合7.9%
	8~11日		1尾 平均1尾	66尾 平均17尾	302尾 平均76尾	1,619尾 平均405尾	221尾 平均221尾	潮別小計2,209尾 2統当り 平均158尾
合計	待網109回	0尾 待網2回	836尾 待網8回	3,675尾 待網29回	6,200尾 待網29回	12,529尾 待網30回	4,734尾 待網11回	27,974尾 2統当り 平均257尾

表2 月・旬の待網1統の操業1回当りの平均採捕尾数

旬別	11月	12月	1月	2月	3月	備考
上旬	-	6尾	15尾	71尾	130尾	小数点以下 は四捨五入
中旬	0尾	126尾	186尾	271尾	327尾	
下旬	1尾	20尾	66尾	149尾	181尾	

表3 平成10年度シラスウナギの測定結果

採捕月日	全 長			平均体重 g	測定数	備考	
	最大cm(範囲)	最小cm	最大と最小の差cm				平均値 cm
10・12・07	6.10~	5.41	0.69	5.80	0.14	17	
10・12・10	6.37~	5.52	0.85	5.85	0.14	22	
10・12・17	6.32~	5.43	0.89	5.86	0.14	50	
10・12・24	6.27~	5.16	1.11	5.83	0.14	23	
11・1・10	6.23~	5.51	0.72	5.87	0.14	42	全長やや大型傾向に
11・1・17	6.25~	5.44	0.81	5.88	0.15	47	
11・1・26	6.76~	5.14	1.62	5.98	0.14	78	
11・2・3	6.53~	5.44	1.09	5.97	0.14	58	
11・2・15	6.73~	5.39	1.34	5.95	0.14	48	
11・2・24	6.54~	5.40	1.14	5.98	0.15	50	
11・3・10	6.40~	5.63	0.77	5.97	0.17	50	体重一括秤量測定
11・3・15	6.60~	5.49	1.11	5.96	0.14	50	

## (6) 貝類増養殖試験

### トリガイ生態調査

岡本俊治・松村貴晴・黒田伸郎・岩崎員郎

キーワード；トリガイ，成熟，種苗生産，浮遊幼生分布調査

#### 目的

トリガイは、伊勢・三河湾海域の小型底びき網漁業における重要な漁獲物となっており、その漁獲量も全国の上位にある。しかし、本県海域のトリガイ資源は、変動が激しいため、年により豊不漁を繰り返し、漁家の経営を不安定にしている。しかし、このトリガイ資源に関する生態学的な調査は、これまでほとんど行われていなかった。

そこで、トリガイ資源の安定化に向け、今年度から本試験において生態学的特性を基礎とした、増殖と管理手法の確立に取り組んだ。

今年度は、発生メカニズムを解明するため、親貝成熟や浮遊幼生の出現状況を調査した。また、近年アサリにおいて開発された浮遊幼生の生化学的同定手法をトリガイについても適用するため、モノクローナル抗体の開発を行った。

#### 材料及び方法

##### 1 親貝成熟調査

衣崎沖で漁獲されたトリガイを市場で購入し、成熟状況を調査した。成熟状況の判定は、生殖巣の一部を採取、光学顕微鏡により観察し、成熟卵、精子の状態及びその密度によって行った。

##### 2 浮遊幼生出現状況調査

三河湾内9定点（図：調査地点名は、前年度までの三河湾におけるアサリ浮遊幼生調査に準じた）における出現状況を1年間に渡り、月1回程度、計13回調査した。調査は、各定点の水深約4mから海水500lをポンプ採水し、目合い100μmのプランクトンネットにより懸濁物を回収し、形態識別法によってトリガイ浮遊幼生を同定、計測した。

##### 3 生化学的同定手法開発試験

トリガイモノクローナル抗体作成に必要な浮遊幼生を

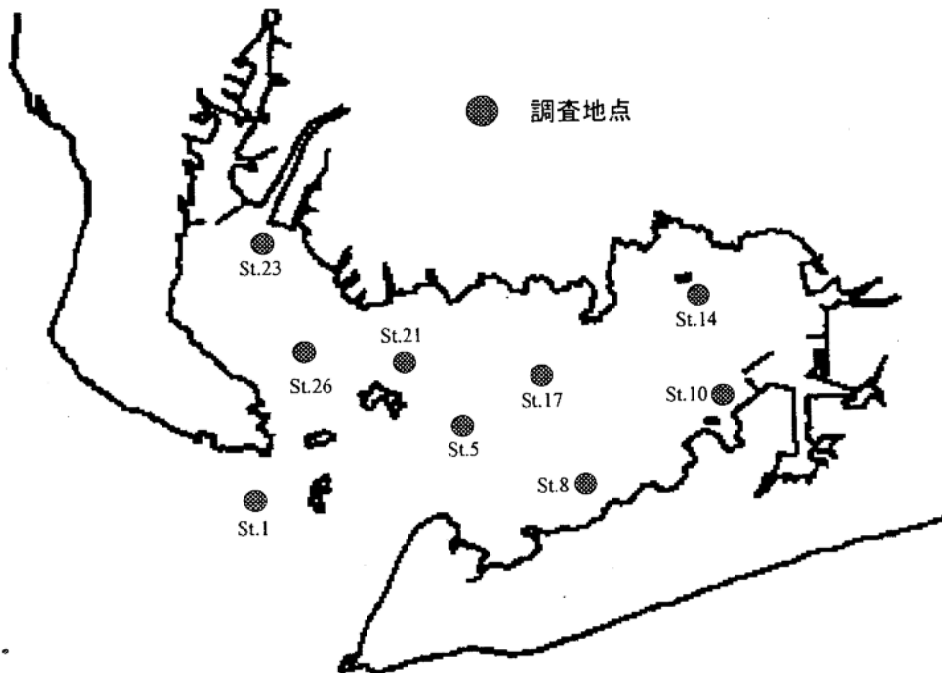


図 トリガイ浮遊幼生調査地点

得るため、成熟調査時に購入した親貝を用いて、採卵を行い、D型幼生を発生させた。過酸化水素水（10ppm）刺激によって産卵を誘発し、得られた受精卵を、数回の洗卵の後、水温20℃で飼育して、約20時間後のD型幼生を回収した。D型幼生は遠心分離によって沈殿、濃縮し、-80℃で保存した。

生産した幼生を用いて、水産庁瀬戸内海区水産研究所にて、モノクローナル抗体を作成し、その中からトリガイへの特異性の高い抗体株を選別するために、三河湾で採取した二枚貝幼生サンプルを用いて、交差反応性を調べた。

## 結果及び考察

### 1 親貝成熟調査

平成10年4月6日の調査では、ほとんどすべての個体に、成熟した卵と活発な運動性を示す精子が高密度に認められた。しかし、6月30日には、卵や精子の密度は減少し、成熟度の低下した個体が多かった。

今回の調査では、夏季以降、漁獲がなくなったため、年間を通して親貝の成熟、産卵状態を把握することができなかったが、今後も同様の調査を継続し、成熟期、産卵期を特定していく必要がある。

### 2 浮遊幼生出現状況調査

調査回次、定点毎のトリガイ浮遊幼生の出現数を表に示した。

幼生の出現数は、期間を通して少なく、最大で240個体/m<sup>3</sup>であった。出現時期は、4月から10月まで、また

4月30日に最大を示したことから、産卵は長期間に及び、その盛期は春季と考えられた。また、海域的には、三河湾中央部に比較的多く見られた。

幼生の出現数が少なかった原因としては、1. 産卵可能な親貝の現存量が少なかった、2. 調査間隔がトリガイの浮遊期間10日間に比べて長かったため、結果として採集されなかった、3. 採水層はアサリ浮遊幼生に準じて4mで行ったが、トリガイ幼生は異なる水深に分布していた、が考えられた。

このことから、トリガイ浮遊幼生の動態がアサリのそれと大きく異なる可能性も考えられた。生化学的同定法を早急に開発し、トリガイ浮遊幼生の動態を詳細に検討する必要がある。

### 3 生化学的同定手法開発試験

人工採卵は、数回に分けて行ったが、過酸化水素水刺激によって、産卵誘発はいずれも成功した。しかし、ほとんどの場合で受精卵が発生異常を起こし、D型幼生へのふ化、変態には至らなかった。このうち、異常発生率が低く、約20時間経過後のD型幼生への変態割合が高かった1産卵区の幼生を回収、保存し、抗体を作成した。

抗体の選別の結果、トリガイのみを認識する抗体は得られなかったが、2種の二枚貝（トリガイと未同定の二枚貝）を認識する抗体は6株得られた。再度、抗体を作成すれば特異性の高い抗体が得られる可能性が高いと思われた。

表 平成10年4月16日から平成11年3月17日までに三河湾に出現したトリガイ浮遊幼生数（個体数/m<sup>3</sup>）

	4/16	4/30	5/20	6/11	7/7	8/5	9/10	10/9	11/11	12/17	1/27	2/24	3/17
St. 1	0	0	40	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0
St. 5	10	93	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0
St. 8	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
St. 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
St. 14	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
St. 17	0	240	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0
St. 21	0	133	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
St. 23	0	27	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0
St. 26	0	53	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0

## (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

柳澤豊重・山田 智・中嶋康生・岩田友三

キーワード；養殖，防疫，魚病

#### 目 的

水産養殖業における魚病被害は大きく、近年では新たな疾病や原因不明の疾病が発生するなど、複雑化・多様化の傾向を呈している。そこで、ウナギ、アユ、マス類等の内水面養殖業全般において、効果的な防疫対策や医薬品指導を行うことにより、魚病被害の軽減及び食品としての安全性の確保を図った。さらに、本県主要魚種であるウナギを対象に、有効な治療法のない鰓病の被害防止を図るため、重点的な防疫対策を実施した。

#### 事業内容

##### 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，医薬品適性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（対象魚病：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、病原体の進入状況調査を実施した。

なお、本事業の試細は「平成10年度養殖水産動物保健対策推進事業（県事業名：魚類防疫対策事業）報告書」に報告した。

#### 結 果

##### 1. 魚類防疫対策事業

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 9月 5月、3月 12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 マス類魚病講習会	11月 12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	4～3月 6～7月 6～7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 10～11月	水産試験場
6 医薬品適性使用	ウナギ巡回指導・説明会 アユ巡回指導 マス類巡回指導	6～7月 6～7月 7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、14検体 アユ：2成分、4検体 ニジマス：3成分、3検体 (計21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)	7～12月 5～12月 5～12月 5～9月 5～9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	ウナギの鰓病体策合同検討会	5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

岩田友三・中嶋康生

キーワード；アユ、ワクチン、ビブリオ病

## 目的

近年の養殖業では、薬剤対処できない魚病発生によって養殖生産は著しく影響を受けており、水産用ワクチンの重要性が増加している。この事業では、「水産用ワクチン指導書」を発行し、ワクチンの適正使用を啓蒙するとともに、県下の使用状況を把握する。また、ワクチン処理後の罹病状況調査を行い、安全性や有効性について検討する。

## 方法

本県での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。

平成10年1～6月に三河地区のアユ養殖業者2名から延べ7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。

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

## 結果

平成5年以来、ニジマスにおけるビブリオ病ワクチンの使用はみられなかった。今年度もアユのみ7件の使用で、ワクチン使用量および総処理尾数は、それぞれ94.5 l、438千尾であった。平成5年度から昨年度にかけて、ワクチン（アユ）の使用量および処理尾数は減少傾向にあったが、今年度は昨年度に比べてわずかに増加した（図）。ワクチンの有効性についてはすべて著効との判定であったが、安全性については7件中1件で問題ないとの判定であるものの、他の6件については不明との判定であった。この不明の判定理由としては、近年アユ養殖業で大きな被害をもたらしている冷水病が、ワクチン処理後に当該養殖場に発生し、多数の斃死が認められたためであった。

近年ビブリオ病の発生はほとんどみられなくなり、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みられるだけとなった。一方、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、その発生は周年化の傾向にある。また、ビブリオ病ワクチン処理に伴う選別・移動が冷水病を誘発する可能性があると考えられている。これらの理由により、ワクチンの使用量は減少傾向にあると考えられる。今年度のワクチン使用量は、低長法処理の割合が増えたため、昨年度より増加したが、処理尾数は昨年度と同様に低い水準であった。今後は魚病被害が増加している冷水病およびシュードモナス病のワクチン開発が望まれる。

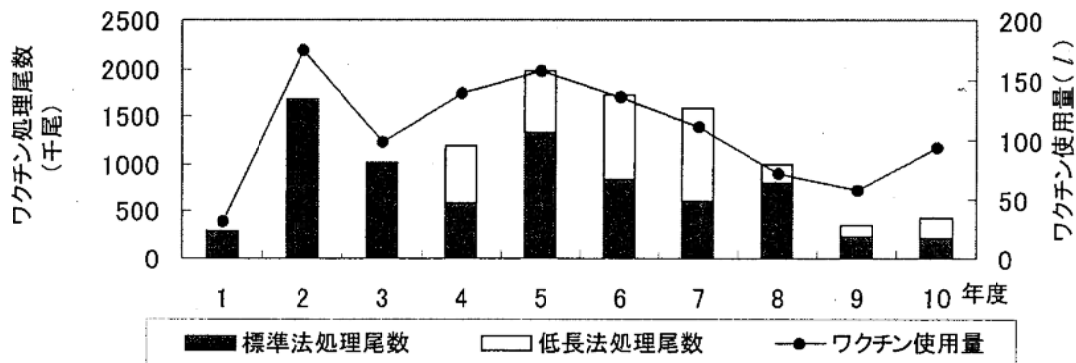


図 ワクチン処理尾数およびワクチン使用量の推移

## (8) ウナギレプトケファルス育成技術開発試験

小林隼人・柳澤豊重・山田 智  
中嶋康生・岩田友三・中川武芳

キーワード；ウナギ，種苗生産，親魚養成

### 目 的

ウナギ人工種苗生産技術の開発を目的とした。

### 材料及び方法

#### 1 ふ化仔魚飼育技術の開発

##### (1) 初期餌料の検討

ふ化仔魚がどのような餌を好むのかについて試験した。実験はふ化後9日目以降の仔魚を用い、餌はアクアラン（サメ卵凍結乾燥餌料）及び凍結乾燥させたウナギ卵巣をベースにレシチン（大豆蛋白）、酵母、配合、ビタミン、酵母エキス等を添加したもの、他に生酵母（イースト）、豆腐、ノロ（バクテリアフロック）等についても試験した。また、給餌による成長・生残についても試験した。

##### (2) ウナギ卵の胚発生に伴う比重変化

比重測定用の密度成層水柱に授精後6～8時間後（胞胚期）からふ化までの各発生段階（2，3時間毎）の卵を挿入し、比重を測定した。なお、比重測定時には毎回、新しい正常卵を挿入して測定した。

##### (3) ウナギの卵質と卵化学成分

ウナギの卵質評価のため、搾出直後の沈下卵及び浮上卵の水分含量及び遊離アミノ酸を分析した。なお、浮上卵については桑実胚～胞胚期、原口閉鎖～眼胞耳胞形成期及び心臓拍動期について調べた。

#### 2 成熟・産卵制御技術の確立

催熟過程及び採卵・卵管理の再検討を行った。催熟過程では催熟中の水温を20℃一定に保った。また、排卵誘発剤投与時期の判断を卵の形状によらず、卵径750μm以上とした。卵管理では、採卵後ふ化まで25l容の卵分離槽を用い、2度の卵分離を行い、沈卵を十分に除去した。また、水温刺激による成熟の可能性について試験した。実験は海水馴致し、20℃で飼育していた加温ハウス及び露地池親魚を11月初旬～4月初旬まで12～10℃の低温で飼育し、4月中旬に20℃に昇温した。

#### 3 親魚養成

シラスウナギ約1,100尾を餌付けした後、約6ヶ月間飼料1kg当たり10mgのE<sub>2</sub>を添加した配合飼料を与えた。

### 結果及び考察

#### 1 ふ化仔魚飼育技術の開発

(1) 給餌試験ではアクアラン（単独及び種種添加したもの）及び生酵母（イースト）の摂餌率が他の餌料より良く、仔魚の6～7割が摂餌していた。どのような餌でもうどん状の練り餌にして底に引くことにより摂餌行動は観察されたが、餌の柔らかさで摂餌状況が変化した。また、飼育試験では5日間ではあるが、アクアランを給餌したものが成長・生残ともよかった。

(2) 受精卵の比重は発生初期には飼育海水よりやや軽く、ふ化直前までほとんど変化しなかったが、ふ化直前に比重の増大する傾向が認められた。また、ふ化直後の仔魚の比重は卵の初期比重より軽かった。発生初期に測定した卵の浮上速度の平均は0.51±0.21mm/s（ストークスの式より算出された値に近似）であり、ふ化まで（産出から36時間後）に45～65m上昇することが推定された。

(3) 卵成分では水分含量及び遊離アミノ酸含量は浮上卵が沈下卵より有意に高かった。遊離アミノ酸組成ではグルタミンが55%を占め、最も優占した。また、発生に伴い、遊離アミノ酸含量が著減したが、その83%がグルタミンであった。

#### 2 成熟・産卵制御技術の確立

今回受精率は50%を超えるものが6例（冬期催熟43尾中）、そのうち70%以上が2例あり、ふ化率も良好であった。また、温度変化による成熟促進実験では、加温ハウス由来の親魚でGSIの上昇がみられたが、露地池由来の親魚では逆にGSIの低下が観察された。

#### 3 親魚養成

雌化親魚を継続飼育中。

なお、本試験は水産庁委託事業として実施し、その詳細については、「平成10年度重要種苗対策調査委託事業報告書（レプトケファルス育成開発事業）」に記載した。



## (9) 外国産ウナギ養殖技術開発試験

岩田友三・中嶋康生・中川武芳・山田 智

キーワード；ヨーロッパウナギ，養殖種苗，飼育

### 目 的

ウナギの養殖種苗は，そのすべ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，ヨーロッパウナギ (*Anguilla anguilla*) をニホンウナギの代替種苗として現状の加温ハウス養殖方式への導入を目的として試験を行った。

### 材料及び方法

#### 1 成魚養成試験

フランス南部大西洋岸に位置するビスケー湾沿岸・河口域で採捕し，平成9年3月に当所加温ハウス池に放養し，飼育したヨーロッパウナギを供試魚として成魚養成試験を行った。設定温度27℃の加温ハウス池（19.1 m<sup>2</sup> × 0.35 m）で種苗の池入れより670日間止水飼育し，尾数歩留り，増重倍率，体重組成および性比を調べた。

#### 2 寄生虫対策試験

シュードダクチロギルスが鰓に多数寄生したヨーロッパウナギを摂餌良好飼育水および摂餌不良飼育水にそれぞれ7日間浸漬させ，ヨーロッパウナギに寄生しているシュードダクチロギルスの寄生数の変化を調べた。

#### 3 摂餌良好飼育水がヨーロッパウナギの摂餌に与える影響

ヨーロッパウナギは摂餌が不活性であるため，ウナギ養殖の基本である「水づくり」が容易に進展しない。そこで，摂餌良好なニホンウナギの飼育水を注水して，その効果を検討した。加温ハウス池（19.1 × 0.35 m）にヨーロッパウナギ（平均体重103.7 g）196尾を放養して設定水温27℃，換水率14～9%/日で飼育し，摂餌量の変化を測定した。

#### 4 体成分分析

670日間止水飼育したヨーロッパウナギ（約100 g，約200 g）の一般成分（水分，粗脂肪分，粗蛋白，灰分），遊離アミノ酸組成および脂肪酸組成の分析を行った。また，当所で種苗から養成したニホンウナギも同様に分析した。

### 結果及び考察

#### 1 成魚養成試験

種苗の餌付けから670日間の飼育試験を行った結果，尾数歩留りは23%，増重倍率37倍であった。また，100 g以上に成長した個体は池入れした種苗の4.6%であり，170 g以上に成長した個体は0.4%に過ぎず，ヨーロッパウナギをニホンウナギと同じ方法で飼育した場合，ヨーロッパウナギの飼育成績はニホンウナギより劣った。

ヨーロッパウナギ（76～312 g）の雌の出現率は47.8%であったが，大型群（体重170 g以上）における雌の出現率は85.7%となった。このため，ヨーロッパウナギの雄を止水式加温飼育した場合，商品サイズまで成長させることが困難であることが示唆された。

#### 2 寄生虫対策試験

ヨーロッパウナギを摂餌良好飼育水に浸した場合，シュードダクチロギルスの寄生数（20個体以下/第1鰓弓）が少ないヨーロッパウナギの出現率は50%近くまで増加し，摂餌良好飼育水にシュードダクチロギルスの増殖阻害因子が含まれている可能性が示唆された。

#### 3 摂餌良好飼育水がヨーロッパウナギの摂餌に与える影響

ニホンウナギの飼育水を注水する以前はヨーロッパウナギの平均摂餌率は0.85%であったが，注水以後は1.2%となった。このことより，ニホンウナギの摂餌良好飼育水は，ヨーロッパウナギの摂餌も促進することが明らかとなり，ニホンウナギの飼育排水が有効に活用できる可能性が示唆された。

#### 4 体成分分析

ヨーロッパウナギの粗脂肪含有率は，ニホンウナギと比較して高い傾向を示した。また，ヨーロッパウナギの遊離アミノ酸組成はヒスチジンとタウリンが多く，リジン，アラニンおよびプロリンが少ない傾向にあった。一方，脂肪酸組成は両種間で明瞭な差は認められなかった。また，ヨーロッパウナギの雌雄およびサイズによる体成分の違いもみられなかった。

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10年度外国産しらすうなぎ養殖技術開発事業報告書（愛知水試研究業績C-80）」に記載した。

# (10) ウナギ養殖負荷軽減技術開発試験

中嶋康生・岩田友三

キーワード；ウナギ養殖，閉鎖循環型養殖，養殖排水処理，泡沫分離法

## 目 的

近年，環境問題に対しての社会的関心が高まり海域の富栄養化を含めて，ウナギ養殖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，環境への負荷が小さい閉鎖循環型ウナギ養殖法の確立を目的とし，泡沫分離装置をメインとした閉鎖循環式養殖システムの検討を行った。

## 材料及び方法

### 1 養殖池の濁度と溶存酸素の経時変化

本課題の検討に先立ち，ウナギ養殖池の濁度と溶存酸素の経時変化を測定した。測定は給餌前後に10～30分毎，その他は2時間毎に行った。

### 2 泡沫分離能力とウナギ収容密度の検討

ウナギ収容密度を1.1～2.6%に変化させた場合の泡沫分離装置のSS除去能について検討した。

### 3 泡沫分離装置を用いた養成試験

泡沫分離装置による摂餌への影響を検討するため，水車と泡沫分離装置の交互運転を行い摂餌率を比較した。

### 4 泡沫分離装置+硝化槽を用いた養成試験

泡沫分離装置に硝化槽を接続し養成試験を試みた。また，対照区として水車を用いた養成を並行して行った。

### 5 pH調整剤の選定

硝化作用により低下する飼育水のpHを調整するため， $\text{NaHCO}_3$ ， $\text{NaOH}$ ，カキ殻の検討を行った。

### 6 ウナギ生産原価の把握

閉鎖循環式養殖法をコスト面から検討するため，愛知県一色地区における一般的な養殖業者の生産原価を聞き取り調査した。

## 結果及び考察

### 1 養殖池の濁度と溶存酸素の経時変化

ウナギ養殖池の濁度は給餌後に13～18%上昇し，溶存酸素飽和度は2.1～2.7%低下した。

### 2 泡沫分離能力とウナギ収容密度の検討

収容密度を変化させたが飼育水のSSは約 $28\text{mg/l}$ と一定であり，泡沫分離能は上昇しなかった。したがって，収容密度が泡沫分離能に与える影響は小さいと考えられ

た。

### 3 泡沫分離装置を用いた養成試験

摂餌率は飼育日数とともに減少したが，水車使用時または泡沫分離装置使用時に摂餌率が顕著に低下するような傾向は認められず，泡沫分離装置が摂餌に与える影響は小さかった。しかし，長期(42日間)におよぶ閉鎖式養殖はウナギに悪影響を与え，摂餌不良，遊泳異常，痙攣を起こした。原因の詳細は不明であるが，高濃度( $450\text{mg-N/l}$ )に蓄積した窒素の影響ではないかと考えられた。

### 4 泡沫分離装置+硝化槽を用いた養成試験

飼育成績は対照区とはほぼ同様であった。終了時の水質はSS  $0\text{mg/l}$  TN  $460\text{mg/l}$  TP  $22\text{mg/l}$  であった。また，先の養成試験同様，長期(53日間)の飼育でウナギに異常が認められた。

### 5 pH調整剤の選定

ウナギ飼育水1トンのpHを6.0→7.0に調整するための $\text{NaHCO}_3$ ， $\text{NaOH}$ の量及びコストは88g，10.2g，43.4円，4.6円であった。カキ殻の必要量は13.5kg-カキ殻/トン-飼育水以上が妥当と考えられた。

### 6 ウナギ生産原価の把握

本システムのランニングコストは一般的な養鰻業者の10.7倍であり，コスト削減は重要な課題であると考えられた。

なお，この試験は全国内水面漁業協同組合の委託研究により実施し，結果の詳細は「平成10年度魚類養殖対策調査報告書」に記載した。

# (11) 冷水魚品種改良技術試験

## ホウライマスの高増体系統作出技術の開発

中村総之・荒川哲也・間瀬三博

キーワード；ホウライマス，高増体系統，体型，可食部率

### 目 的

マス類養殖においては，高品質，高成長等の優良形質を有する系統の作出が望まれている。なかでも，加工処理後の可食部量が多くなるような，優れた体型を持つ系統（高増体系統）の作出は重要である。そこで，本課題では，無斑のニジマスであるホウライマスの高増体系統作出技術の開発を目的とする。

今年度は，昨年度実施した他系統ニジマスとの交雑等により作出した高増体魚選抜群を個体識別し，成長段階毎の体型変化を調べ，高増体魚の選抜時期等を検討した。また，ニジマス，ホウライマスを用いて，体型と可食部量との関連性の解析を行い，可食部率を大きくする形質を明らかにした。

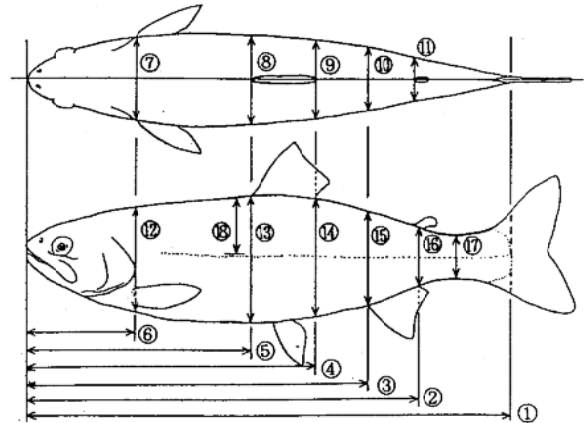


図 体型についての魚体測定部位

### 材料及び方法

#### (1) 高増体魚選抜群の個体識別と魚体測定

昨年度，富士養鱒場系統ニジマスとの交雑等により作出した高増体魚選抜群4群（表1）を，平成10年6月25，26日に，各60尾ずつピットタグにより個体識別した。平成10年7月15日に，第1回の魚体測定を実施した後，2 t FRP水槽に混養した。その後，第2回の測定を10月1日，第3回を12月16日に，第4回を2月12日に実施し，個体別の体型および，成長段階毎の体型変化を調べた。なお，魚体測定は，被鱗体長，頭長，背鰭前部体幅，体重の5項目について行った。

#### (2) 体型と可食部量との関連性の解析

昨年度は，体型がその魚の可食部重量とどのように関連するか評価するため，複数魚種を用いて解析を実施したが，本年度は，ニジマス，ホウライマスのみを用いて魚体測定を実施し，魚体測定データと加工処理後の可食部重量の相関等から，可食部重量率の大ききの指標となる測定項目を調べた。図に，魚体測定項目を示した。また，加工処理後の重量については，頭部重量，胴部可食部重量，骨部重量，内臓重量の測定を行った。

### 結果及び考察

#### (1) 高増体魚選抜群の個体識別と魚体測定

第1回測定時（混養時）の平均体重は， $67.0 \pm 10.5$  g，平均体長は $15.8 \pm 0.9$  cmであった。表2には第3回の測定結果を示した。体型の指標となる体高比，体幅比，頭長比，肥満度の値の範囲は，交雑群全体でみると，体高比22.8～28.7%，体幅比10.9～14.0%，頭長比19.0～23.5%，肥満度13.7～19.1%で，いずれの値も個体差が認められた。また，変動係数は肥満度が6.6と最も大きく，次いで体幅比4.4，体高比4.3，頭長比3.8の順であった。

次に，成長段階毎の体型変化をみるために，体高比，体幅比，頭長比，肥満度の第3回測定時の値の第2回測定時の値に対する倍率を個体毎に求め，その最大値，最小値を表3に示した。交雑群全体では，体高比は，0.75～1.04倍，体幅比は0.86～1.08倍，頭長比は，0.88～1.11倍，肥満度は0.79～1.04倍であり，同一個体であっても成長段階毎に体型指標値に変化が認められた。したがって，高増体魚を選抜する際には，成長に伴う体型変化を考慮する必要があることが示された。

(2) 体型と可食部量との関連性の解析

前年度は複数魚種を用いて行ったが、本年度は、ニジマス、ホウライマスのみで同様の解析を行った。各測定項目の相関係数を表4に示した。可食部率と各項目との相関を見ると、背鰭前部体幅比が、0.553と最も高い正の相関を示し、頭長比、頭部率がそれぞれ-0.735、-0.710と高い負の相関を示した。したがって、複数魚種

を用いた解析結果と同様に、可食部率には体幅の寄与が大きく、頭部が小さいことも反映されることが示唆された。

なお、本事業は、水産庁委託事業として実施した。本研究成果については「水産生物育種の効率化基礎技術の開発」平成10年度推進会議において報告した。

表1 高増体系統作出のための交雑群

交雑群	交雑日	交雑魚の系統と使用尾数	
		雌	雄
富士雄*ホウ雌①	H9.11.18	ホウライマス4尾	富士養鱒場ニジマス5尾
ホウ雌*ホウ雌①	H9.11.18	ホウライマス4尾	ホウライマス3尾
富士雄*ホウ雌②	H9.11.27	ホウライマス5尾	富士養鱒場ニジマス5尾
ホウ雌*ホウ雌②	H9.11.27	ホウライマス5尾	ホウライマス2尾

表3 成長に伴う体型指標値の変化

交雑群	体高比		体幅比		頭長比		肥満度	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
全体	0.75	1.04	0.86	1.08	0.88	1.11	0.79	1.04
富士雄*ホウ雌①	0.75	1.02	0.90	1.07	0.90	1.05	0.79	1.04
富士雄*ホウ雌②	0.92	1.03	0.92	1.07	0.94	1.05	0.88	1.02
ホウ雌*ホウ雌①	0.78	1.03	0.95	1.08	0.96	1.06	0.87	1.04
ホウ雌*ホウ雌②	0.90	1.04	0.86	1.04	0.88	1.11	0.85	0.99

表2 高増体魚選抜群の魚体測定結果 測定日 平成10年12月16日

交雑群	項目	体重	被鱗体長	体高比(%)	体幅比(%)	頭長比(%)	肥満度(%)
全体	平均値	217.1	23.6	25.5	12.7	21.0	16.4
	標準偏差	43.2	1.6	1.1	0.6	0.8	1.1
	変動係数	19.9	6.6	4.3	4.4	3.8	6.6
	最小値	102.1	18.6	22.8	10.9	19.0	13.7
	最大値	350.3	27.6	28.7	14.0	23.5	19.1
富士雄*ホウ雌①	平均値	219.0	23.8	25.0	12.5	21.2	16.0
	標準偏差	46.7	1.6	1.2	0.6	0.7	1.1
	変動係数	21.3	6.9	4.8	4.5	3.5	7.2
	最小値	115.2	20.3	22.8	11.4	19.8	13.8
	最大値	350.3	27.6	27.3	13.8	23.5	18.4
富士雄*ホウ雌②	平均値	213.2	23.3	25.8	12.8	21.2	16.7
	標準偏差	41.6	1.5	1.1	0.5	0.8	1.0
	変動係数	19.5	6.4	4.1	4.1	3.7	6.1
	最小値	126.8	19.6	23.4	11.6	19.6	14.4
	最大値	317.2	26.3	27.6	14.0	23.5	18.6
ホウ雌*ホウ雌①	平均値	230.3	24.2	25.3	12.6	20.6	16.1
	標準偏差	42.3	1.5	0.8	0.5	0.7	0.9
	変動係数	18.4	6.2	3.3	4.2	3.4	5.6
	最小値	102.1	18.6	23.1	11.2	19.0	14.0
	最大値	319.0	26.9	27.3	13.7	23.4	18.1
ホウ雌*ホウ雌②	平均値	205.2	23.1	25.8	12.7	21.0	16.6
	標準偏差	37.5	1.4	1.0	0.6	0.8	1.1
	変動係数	18.3	6.1	4.0	4.5	3.8	6.7
	最小値	123.8	19.8	23.7	10.9	19.1	13.7
	最大値	250.0	24.9	28.7	13.0	22.3	19.1

表4 体型と可食部量との関連性解析における相関係数

	被鱗体長	頭長比	鱒蓋後部体高比	背鰭前部体高比	尻鰭前部体高比	尾柄高比	鱒蓋後部体幅比	背鰭前部体幅比	尻鰭前部体幅比	体重	肥満度	可食部率	頭部率
被鱗体長	-	-0.224	-0.208	0.273	0.254	-0.014	-0.100	0.328	0.395	0.940	0.105	0.425	-0.462
頭長比	-0.224	-	0.125	-0.162	0.029	0.364	-0.323	-0.547	-0.345	-0.294	-0.261	-0.735	0.716
鱒蓋後部体高比	-0.208	0.125	-	0.609	0.517	0.635	0.393	0.092	0.099	0.034	0.654	-0.290	-0.064
背鰭前部体高比	0.273	-0.162	0.609	-	0.822	0.453	0.588	0.623	0.474	0.506	0.881	0.186	-0.557
尻鰭前部体高比	0.254	0.029	0.517	0.822	-	0.488	0.392	0.493	0.541	0.455	0.791	0.133	-0.417
尾柄高比	-0.014	0.364	0.635	0.453	0.488	-	0.296	0.003	0.059	0.138	0.458	-0.111	0.061
鱒蓋後部体幅比	-0.100	-0.323	0.393	0.588	0.392	0.296	-	0.470	0.111	0.096	0.625	0.228	-0.265
背鰭前部体幅比	0.328	-0.547	0.092	0.623	0.493	0.003	0.470	-	0.603	0.526	0.705	0.553	-0.722
尻鰭前部体幅比	0.395	-0.345	0.099	0.474	0.541	0.059	0.111	0.603	-	0.558	0.600	0.368	-0.640
体重	0.940	-0.294	0.034	0.506	0.455	0.138	0.096	0.526	0.558	-	0.417	0.472	-0.602
肥満度	0.105	-0.261	0.654	0.881	0.791	0.458	0.625	0.705	0.600	0.417	-	0.268	-0.593
可食部率	0.425	-0.735	-0.290	0.186	0.133	-0.111	0.228	0.553	0.368	0.472	0.268	-	-0.710
頭部率	-0.462	0.716	-0.064	-0.557	-0.417	0.061	-0.265	-0.722	-0.640	-0.602	-0.593	-0.710	-

\*頭長比～尻鰭前部体幅比とは、各部の測定値の被鱗体長との比。

## (12) クルマエビウイルス病対策技術開発試験

### PAV検査におけるPCR診断に関する手法などの研究

松村貴晴・岡本俊治

キーワード; クルマエビ, PAV, DNA抽出, PCR

#### 目的

PAVによる魚病被害は、クルマエビ養殖にはじまり、天然水域、さらに、クルマエビ種苗生産、中間育成現場へと拡がりをみせている。

このPAV原因ウイルスであるPRDV防除対策として、平成8年3月に水産庁養殖研究所が中心となり作られたマニュアル<sup>1)</sup>に従い、種苗生産現場において採卵用親エビ及び生産稚エビの無病検査が行われている。

しかし、種苗生産、中間育成現場では検査手法改良の要望が強い。なかでも親エビ検査は、垂直感染の防除のための高感度の検査手法が要求され、また、親エビのストレスを軽減し、採卵作業を円滑に進めるための検査の簡略化、迅速化が求められる。

そこで今年度は、親エビの血液検査の迅速かつ高感度な検査手法を検討した。

#### 1. 抽出試薬の検討

従来法で用いられているISOGEN(ニッポンジーン)は組織用DNA抽出試薬であり、血液からの抽出には本来不向きである。そこで、血液からのDNA抽出用試薬であるQIAamp Blood Kit(QIAgen社:以下Kit)及びISOGEN-LS(ニッポンジーン)を用いてDNAを抽出し、その感度、検出率、作業性をISOGENと比較した。

#### 材料及び方法

##### 1) クルマエビのPRDV注射感染および採血

体長約12cmの養殖クルマエビを購入し、試験に供した。注射感染は木村ら<sup>2)</sup>を参考にを行い、PRDV保有個体を作成した。接種後は水温16°Cの止水で飼育し、へい死エビが出た時点で生残していたエビを取り上げ、採血した。

採血は水藤ら<sup>3)</sup>に準じ行った。凝固防止剤として3倍容のPBSを入れたシリンジで採取した。採取した血液は攪拌してから各試験区に分けた。

##### 2) 血液からのDNAの抽出

試験区は3区、A区ISOGEN、B区Kit遠心上清、

C区ISOGEN-LSを設けた。1尾から採取した血液を各試験区に分け使用した。A区とC区は“PAVのPCR検査”<sup>4)</sup> 2b)により、B区は同2a)により抽出した。

##### 3) PCR及び電気泳動

DNA抽出後のPCR及び電気泳動については、“PAVのPCR検査”に従って行い、増幅結果を判定した。全てのPCRは抽出液1検体当たり3連行った。

#### 結果及び考察

抽出原液及びその10倍希釈系列の増幅結果を表1に示した。N.T.は未検査である。

検出率は、表1の場合、8検体の原液3連(計24)を増幅して、いくつ陽性を検出したか、を割合で表した。A区29%、B区58%、C区21%で、B区が高い値を示した。

表1 抽出法別PCR増幅結果

検体	希釈率	A区	B区	C区
1	原液	1/3	3/3	0/3
	$\times 10^{-1}$	1/3	3/3	0/3
	$\times 10^{-2}$	N.T.	1/3	N.T.
	$\times 10^{-3}$	N.T.	0/3	N.T.
2	原液	3/3	3/3	0/3
	$\times 10^{-1}$	0/3	3/3	0/3
	$\times 10^{-2}$	0/3	3/3	N.T.
	$\times 10^{-3}$	0/3	0/3	N.T.
3	原液	3/3	3/3	3/3
	$\times 10^{-1}$	3/3	3/3	2/3
	$\times 10^{-2}$	0/3	3/3	0/3
	$\times 10^{-3}$	0/3	0/3	0/3
4	原液	0/3	3/3	1/3
	原液	0/3	2/3	1/3
	原液	0/3	0/3	0/3
	原液	0/3	0/3	0/3
8	原液	0/3	0/3	0/3
	検出率	29%	58%	21%

N.T.は未検査

検出感度は、検出限界の希釈率で比較した。B区は検出限界がA区に比べ10倍から100倍低かった。C区は検出限界がA区より高い場合と低い場合があり、安定しなかった。B区で最も高感度かつ安定した結果が得られた。

また、抽出の時間については、作業中の待ち時間の総和で比較すると、A区1時間25分、B区27分、C区1時間で、B区が最良であった。

## 2 Kit 前処理法の検討

Kitの有効性が明らかになったので、さらに抽出の前処理法について検討した。

従来、血液からDNAを抽出する際には血球成分を除去するために遠心分離を行っていたが、その省略が可能かどうか試験した。遠心分離をしない全血処理とシリンジフィルタによる血球成分の除去処理を試みた。

## 材料及び方法

A区全血処理、B区遠心上清、C区シリンジフィルタの3区について試験した。

抽出の前処理を除き全て前項1. B区Kit 遠心上清と同じ方法で行った。前処理はA区は血液をそのまま、B区は血液を常温で770g、10min遠心、C区は血液を0.45 $\mu$ mシリンジフィルタ(IWAKI)でろ過、PBSで押し出してろ液を回収した。ただし、1検体(表2, 9)についてはPBSに代わり血液で押し出した。

## 結果及び考察

抽出原液およびその10倍希釈系列の増幅結果を表2に示した。各項目は表1と同じである。

A区、B区を比較すると、感度はほぼ同程度、検出率についても、A区、B区とも52%と同等であった。

C区については、溶出にPBSを用いた場合(10-12)は感度が低かったが、溶出にも血液を使った場合(9)にはA区、B区と同程度の感度が得られた。

また、抽出の時間については、作業中の待ち時間の総和で比較すると、A区17分、B区27分、C区17分で、前処理の作業量まで考慮すると、A区が最良であった。

以上の結果からKitで抽出する場合の前処理は、検出率はA区とB区は大きな差はなく、感度の点では3区とも同程度であった。処理時間、作業性の最も優れている全血処理が有効であろうと考えられた。

今回の血液に関する2つの試験の結果、Kitの有効性が示された。特に、Kitで全血から抽出した場合には、従来のISOGENに比べ、検出感度を充分向上させ、な

おかつ時間を大幅に短縮出来ることが明らかになった。従って、親エビの血液検査は、Kitで全血から抽出するのが最も望ましいと考えられた。

なお本試験は(社)日本水産資源保護協会委託研究により実施し、その詳細については、「平成10年度魚病対策技術開発研究成果報告書」に記載した。

## 参考文献

- 1) 水産庁養殖研究所病理部・熊本県水産研究センター(1996): PCRによるPRDV(RV-PJ)の検出法
- 2) 木村武志・中野平二・桃山和夫・山野恵祐・井上潔(1995): 養殖クルマエビの“RV-PJ感染症”原因ウイルスの精製. 魚病研究. 30(4), 287-288.
- 3) 水藤勝喜・荒川哲也・伊藤英之進(1997): 種苗生産クルマエビのPCR検査が採卵に及ぼす影響. 栽培技研, 25(2). 81-86.
- 4) 水産庁養殖研究所病理部(1998): PAVのPCR検査

表2 前処理法別PCR増幅結果

検体	希釈率	A区	B区	C区
9	原液	3/3	3/3	3/3
	$\times 10^{-1}$	3/3	3/3	3/3
	$\times 10^{-2}$	2/3	1/3	3/3
	$\times 10^{-3}$	0/3	0/3	0/3
10	原液	3/3	3/3	1/3
	$\times 10^{-1}$	3/3	1/3	1/3
	$\times 10^{-2}$	1/3	0/3	N.T.
	$\times 10^{-3}$	0/3	0/3	N.T.
11	原液	3/3	3/3	1/3
	$\times 10^{-1}$	2/3	3/3	0/3
	$\times 10^{-2}$	0/3	0/3	N.T.
	$\times 10^{-3}$	0/3	0/3	N.T.
12	原液	2/3	2/3	0/3
	$\times 10^{-1}$	0/3	1/3	N.T.
	$\times 10^{-2}$	0/3	0/3	N.T.
13	原液	0/3	0/3	0/3
14	原液	0/3	0/3	0/3
15	原液	0/3	0/3	0/3
検出率		52%	52%	24%

N.T.は未検査