

(3) 内水面増養殖指導調査

河川漁場調査

小椋友介・都築 基・石田俊朗・中川武芳

キーワード；アユ、流下仔魚、卵黄指数、産卵場

目 的

アユは本県の内水面漁業を支える重要な魚種であるが、冷水病の発生などにより、昭和60年代を境に漁獲量は減少傾向にある。近年、放流だけに依存せず漁獲を得るため、天然アユを増やす試みが全国的に行われ始めている。矢作川水系においても、産卵場造成などの天然アユを増やす取り組みが行われている。

このため、アユ資源の動向を把握し、基礎的な知見を得ることを目的として、矢作川においてアユの産卵場調査と流下仔魚調査を行った。

材料及び方法

(1)アユ産卵場調査

10月中旬から11月中旬にかけて矢作川中流部の葵大橋周辺と下流部の小川橋周辺において、川底の砂礫を採取し、肉眼で産着卵の有無を確認した。また、釣り人がいた場合には、産卵の状態、釣れ具合、魚体の大きさなどの聞き取りを行った。

(2)アユ流下仔魚調査

仔魚の採集は11月中旬から12月上旬にかけて矢作川下流部の小川橋周辺で計4回行った。採捕は仔魚採集用ネットを用いて午後11時と午前1時に6分間×4回行った。採集されたサンプルは現場にて10%中性ホルマリン溶液で固定した。後日、実験室で流下仔魚を計数した後、塚本¹⁾に従い、卵黄指数を分析した。

結果及び考察

(1)アユ産卵場調査

葵大橋周辺では10月下旬に、婚姻色が出たアユが釣獲されており、10月31日には産着卵を確認した。しかし、11月6日にはアユは確認したが、産卵は確認できなかった。小川橋周辺では10月31日及び11月6日に婚姻色が出たアユの群れがみられたが、産着卵は確認できなかった。その後、11月中旬に産着卵が確認された。また、釣獲されていた10cm程度の小型魚でも婚姻色を呈し、卵を持っており、産卵に参加できると思われた。

(2)アユ流下仔魚調査

11月14日の午後11時と午前1時にはそれぞれ40尾と74尾、18日には99尾と136尾、25日には614尾と514尾、12月2日には81尾と447尾が採集された(図1)。最も多く採集されたのは11月25日であった。午後11時と午前1時の採集仔魚数の差は12月2日が最も大きく、午前1時には午後11時の約5.5倍の仔魚が採集された。

採集した仔魚の卵黄指数を調べたところ、11月14日に採集した流下仔魚では「0」及び「1」の個体が多く、ふ化から時間の経過した仔魚が多かったが、調査日を経るごとに「0」の個体は減少し、「2」の個体が増加した(図2)。11月25日、12月2日になると「4」の個体が採集され、調査地点に近い下流の産卵場で生まれたと思われる仔魚が採集された。これらのことから、矢作川では中流部に主な産卵場があり、下流部には小規模ながら産卵場が形成されていると考えられた。しかしながら、下流部にはアユの産卵に適する状態の川底が無く、産卵場としては不適な場所であると考えられた。

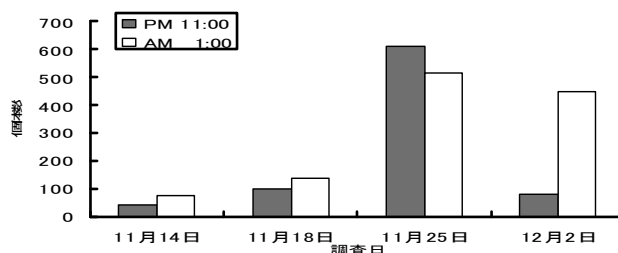


図1 流下仔魚の個体数変化

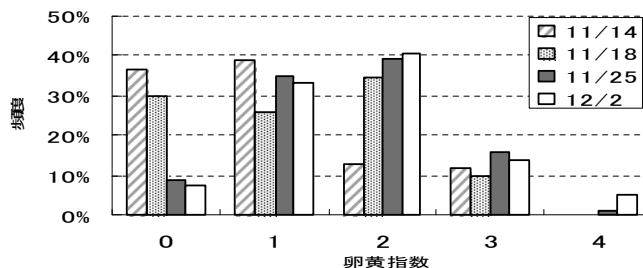


図2 流下仔魚の卵黄指数

引用文献

- 1) 塚本一巳(1991)長良川・木曾川・利根川を流下する仔アユの日齢. 日水誌, 57(11). 2013-2022.

河川漁場調査 (豊川におけるアユ流下仔魚調査)

中嶋康生・服部克也・曾根亮太・岩田靖宏

キーワード ; アユ, 豊川, 流下仔魚, 卵黄指数

目的

アユ漁獲量が低水準にあり、河川漁協の経営状態が悪化していることから、遡上アユへの期待が急速に高まってきている。そのため、遡上アユ資源の基礎資料を得ることを目的として、豊川におけるアユ流下仔魚の流下時期、流下時刻、卵黄指数の調査を行った。

材料及び方法

豊川河口から約 10km の行明 (図 1 参照) を調査地点とし、平成 20 年 9 月は下旬に 1 回、10 月～12 月は上・中・下旬に各 1 回の計 10 回、20 時、翌 0 時、4 時、8 時、12 時、16 時の 4 時間間隔で、豊川を流下するアユ仔魚を採集した。

採集には口径 0.45m、網目 0.3mm の円錐形のプランクトンネットを用い、これを流心域に錨で固定した。ネットの設置時間は 6 分間とし、設置時間中に設置場所付近において、一定距離を流れる浮遊物の経過時間を 3 回測定して調査時の河川の流速を求めた。採集時のろ水量は、網口面積、流速、設置時間及びネットのろ水率 (0.72) から算定した。なお、ろ水率は調査期間終了後にネットの内の流速と河川の流速との関係式から求め、ネット内の流速測定にはデジタルろ水計 (G0-2030R General Oceanics 社製) を用いた。

採集した仔魚は、直ちに 99.5%エタノールで固定し、

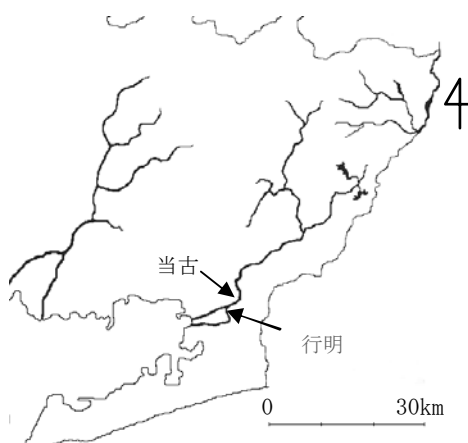


図 1 流下仔魚の採集調査地点

採集時間ごとに個体数を計数した。採集個体数とネットのろ水量から流下仔魚密度 (尾/m³) を算出するとともに、各採集時刻における観測所 (当古) の暫定流量データ (m³/s) から採集時刻の流下仔魚数 (尾/s) を求めた。また、採集時刻毎に仔魚が 60 尾以上採集された場合は、このうちから 60 尾以上を無作為に抽出し、塚本¹⁾の判別基準 (図 2) に従って卵黄指数を測定した。

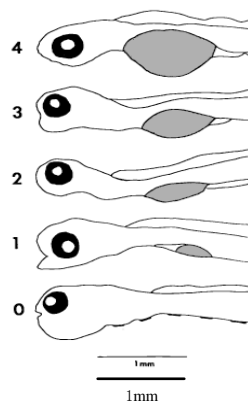


図 2 仔アユの卵黄指数 (塚本, 1991)

流下仔魚総数の推定は、以下の手順で行った。

- ①上記の方法で求めた 1 秒間の流下仔魚数を 3,600 倍し、1 時間当たりの流下仔魚数を求めた。
- ②調査時刻から次の調査時刻までの間の欠測時刻の流下仔魚数は、その前後の調査時刻の流下仔魚数が直線的に変化すると仮定して 1 時間当たりの数を推定した。
- ③1 時間ごとの流下仔魚数を合計してその調査日の流下数とした。
- ④調査日と次の調査日までの欠測日の流下仔魚数は、その間の流下仔魚数が直線的に変化すると仮定して求めた。
- ⑤調査開始日から終了日までの 1 日ごとの流下仔魚数を合計して調査期間内の総流下仔魚数を求めた。

結果及び考察

流下仔魚数の結果を表 1 に示した。流下仔魚は、10 月上旬から 12 月下旬にかけて確認され、調査終了の 12 月

下旬においても平均 1.31 尾/s の流下が確認された。

流下仔魚数の最も多かった時期は 10 月下旬であり、その時の河川水温(平均 17℃)と、ふ化までの積算水温から産卵時期を推定すると 10 月中旬が産卵のピークであると考えられた。

流下仔魚数の最も多かった時刻は 20 時であり、次に多かった時刻は 0 時であった。アユのふ化は 18 時～20 時に集中する²⁾とのことから、豊川のアユ産卵場は、流下仔魚採集定点の近くにあると思われた。今後は、産卵場の特定をする調査も必要と考えられた。

卵黄指数の測定結果を表 2 に示した。卵黄指数が 2 以上の個体が全体の 9 割近くを占めており、採集定点の調査時の平均流速が 0.6m/s であることから、流下仔魚は餓死することなく数時間で三河湾まで流下できると考えられた。

同じく三河湾に流入する矢作川での卵黄指数の調査結

果³⁾では、河口から約 10km の場所での卵黄指数は 1 以下の個体が 4 割近くを占めていた。このことから、矢作川に比べ豊川の流下仔魚は十分な卵黄の状態で流下していると考えられた。

本調査の結果から、調査期間中の総流下仔魚数は約 4 億 3 千万尾と見積もられた。今後も調査を継続し、流下仔魚の資源変動を把握する必要があると考えられた。

引用文献

- 1) 塚本勝巳(1991)長良川・木曾川・利根川を流下する仔アユの日齢. 日水誌, 57(11), 2013-2022.
- 2) 松原喜代松(1965)魚類学(下)アユ. 恒星社厚生閣, 東京, 494-505.
- 3) 高橋勇夫・新見克也(1998)矢作川におけるアユの生活史-I. 矢作川研究, 2, 225-245.

表 1 各調査時刻におけるアユ流下仔魚数 (尾/s)

日付 \ 時刻	20:00	0:00	4:00	8:00	12:00	16:00	平均
9月27～28日	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10月7～8日	0.66	0.00	1.08	2.15	0.00	0.00	0.65
10月17～18日	319.67	9.72	7.24	2.75	4.83	2.57	57.80
10月27～28日	825.71	116.22	47.96	26.87	13.38	9.90	173.34
11月6～7日	337.96	220.29	97.50	35.15	16.10	50.84	126.31
11月17～18日	161.18	80.00	10.26	6.05	12.15	5.42	45.84
11月27～28日	161.71	119.28	19.26	7.13	50.23	104.37	77.00
12月7～8日	4.89	18.10	2.34	1.78	0.71	1.19	4.83
12月17～18日	5.14	22.63	9.22	0.00	0.94	0.00	6.32
12月26～27日	2.23	2.36	1.05	0.39	1.45	0.40	1.31
平均	181.91	58.86	19.59	8.23	9.98	17.47	49.34

表 2 卵黄指数の測定結果 (組成比 %, 60 尾以上採集された場合に測定)

調査日	時刻	卵黄指数 0	卵黄指数 1	卵黄指数 2	卵黄指数 3	卵黄指数 4	測定尾数
10月17日	20:00	0.0	5.0	30.0	33.3	31.7	60尾
10月27日	20:00	0.0	3.1	45.3	34.4	17.2	64尾
10月28日	0:00	4.7	17.2	45.3	17.2	15.6	64尾
10月28日	4:00	4.7	18.8	46.9	23.4	6.3	64尾
11月6日	20:00	0.0	0.0	25.4	33.3	41.3	63尾
11月7日	0:00	0.0	13.6	48.5	19.7	18.2	66尾
11月7日	4:00	0.0	3.1	28.1	25.0	43.8	64尾
11月7日	8:00	0.0	9.2	35.4	43.1	12.3	65尾
11月7日	16:00	1.7	8.3	40.0	33.3	16.7	60尾
11月17日	20:00	0.0	5.9	27.9	36.8	29.4	68尾
11月18日	0:00	3.1	9.2	36.9	32.3	18.5	65尾
11月27日	20:00	0.0	4.1	41.1	34.2	20.5	73尾
11月28日	0:00	0.0	10.0	35.0	35.0	20.0	60尾
11月28日	4:00	0.0	16.7	46.7	28.3	8.3	60尾
11月28日	12:00	6.8	11.0	17.8	15.1	49.3	73尾
11月28日	16:00	0.0	4.8	25.8	38.7	30.6	62尾
12月18日	0:00	0.0	25.8	54.8	16.1	3.2	62尾
平均		1.2	9.8	37.1	29.4	22.5	64.2尾

河川漁場調査 (豊川中下流域における付着藻類調査)

中嶋康生・曾根亮太・服部克也

キーワード；アユ、豊川、付着藻類、強熱減量

目的

近年、豊川の中下流域において、アユの成長が悪く友釣りの釣果も不振であるとの声が漁協から寄せられている。そこで、不漁の原因を探るための予備調査として、アユの餌となる付着藻類の現存量について調査を行った。

材料及び方法

平成 20 年 5～9 月に各月 1 回、図 1 に示した漁場（漁場名：カベ、青石、石田、東上前、レンジイ）において付着藻類量を測定した。また、8 月に好漁場となっていた豊川上流に位置する漁場（棒夫）も付着藻類量を測定した。付着藻類量の測定は以下の手順で行った。各漁場において、アユが生息すると思われる河床から藻類が均一に付着している石 4 個を無作為に選んだ。この石に 5×5cm の広さのビニールシートを手で固定して周囲の付着藻類をブラシで除去した後、ビニールシートを外して残った 25cm² の付着藻類を採集した。採集した石 4 個分の付着藻類の懸濁液をポリビンに入れホルマリンを約 5% 程度となるように加えて実験室に持ち帰った。持ち帰った試料は、ガラス繊維ろ紙 (GF/C Whatman) でろ過し、これを 80℃ で 4 時間乾燥させ乾燥重量を求めた後、500℃ で 2 時間燃焼させ灰分重量を測定した。付着藻類の現存量は、乾燥重量から灰分重量を引いて求めた強熱減量により表した。

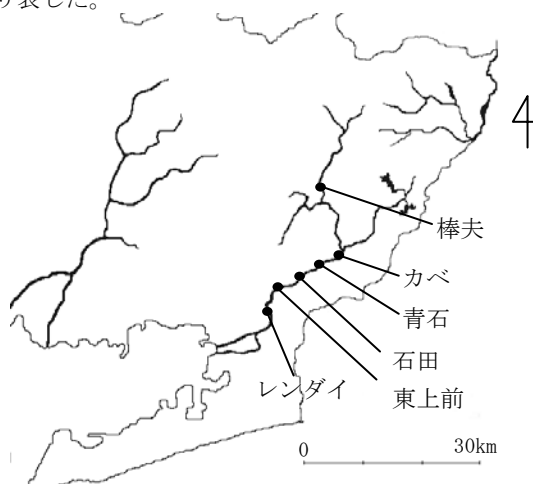


図 1 豊川の付着藻類の調査定点（漁場名）

結果及び考察

強熱減量の測定結果を表に示した。アユが十分成長するために必要とされる強熱減量 10 g/m² 以上¹⁾であった漁場は、6 月のカベ、9 月の東上前、レンジイのわずか 3 点であり、全体的にアユの餌となる付着藻類が不足している状況が伺えた。また、各定点の平均値を比較すると青石、石田の強熱減量 (g/m²) が他の半分以下の値となっていた。石田での低下原因は、ヤマトビケラの大量発生（図 2）によるものと思われたが、青石での原因は不明であった。今後は、食害以外で付着藻類が生育不良となる原因を調査する必要がある。

表 強熱減量の測定結果

漁場名 月日	棒夫	カベ	青石	石田	東上前	レンジイ
5月1日	欠測	4.9 66.2	欠測	2.6 61.4	1.0 60.7	2.8 60.9
6月10日	欠測	<u>12.1</u> 64.5	欠測	2.2 58.5	8.2 69.3	4.2 65.6
7月8日	欠測	1.7 19.0	欠測	2.1 46.5	2.9 55.0	2.3 50.9
8月1日	<u>10.0</u> 67.3	9.3 59.1	3.1 76.8	6.7 64.9	7.2 79.3	6.1 72.9
9月11日	欠測	6.1 69.1	2.6 71.1	3.1 62.8	<u>16.5</u> 70.2	<u>15.3</u> 84.4
平均	10.0 67.3	6.8 55.6	2.9 74.0	3.3 58.8	7.2 66.9	6.1 66.9

上段：強熱減量 (g/m²)，下段：強熱減量 (%)，下線は 10 g/m² 以上の値。



図 2 石田で大量発生しているヤマトビケラ
(石表面に大量の筒巢が付着している)

引用文献

- 1) 全国湖沼河川養殖研究会アユ放流研究部会(1994)アユ種苗の放流マニュアル. 全国内水面漁業協同組合連合会, 東京, pp42.

養殖技術指導

(内水面養殖グループ) 岩田靖宏・都築 基・石田俊朗
小椋友介・柳澤豊重・中川武芳
(冷水魚養殖グループ) 服部克也・中嶋康生・曾根亮太
(観賞魚養殖グループ) 田中健二・松村貴晴・能嶋光子

キーワード；技術指導，魚病診断，グループ指導

目 的

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

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，個別指導等により実施した。

方 法

内水面養殖業に関する技術指導として，内水面漁業研究所（内水面養殖グループ）がウナギ及びアユを主体に三河地域を，三河一宮指導所（冷水魚養殖グループ）がマス類を主体に三河山間地域を，弥富指導所（観賞魚養殖グループ）が観賞魚を主体に海部地域をそれぞれ担当して行った。技術指導の内容は，養殖業者からの魚病等に関する相談への対応，研究会等のグループ指導の他，一般県民からの内水面増養殖に関する問い合わせへの対応であった。

結 果

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

機関別に実施した指導概要は次のとおりであった。

(内水面養殖グループ)

ウナギ，アユ等の温水魚を対象に養殖技術指導を行った。魚病診断件数は，ウナギ 4 件，アユ 14 件であった。魚病の内訳は，ウナギではウィルス性エラ病と思われたもの 2 件，皮膚ミキシジウム症 2 件であり，アユではピ

ブリオ病またはエロモナス症と思われたもの 14 件であった。

また，ウナギの養魚用水の分析を 12 件行った他，一色うなぎ漁協，豊橋養鰻漁協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* ATCC6633 の芽胞希釈液 100 ml (1,000 検体分) を配布した。この他，一色うなぎ研究会に 8 回出席し，助言指導及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 6 件で，その内訳は，ウナギ・アユ等の飼育技術に関するもの 3 件，病気に関するもの 2 件，環境に関するもの 1 件であった。

(冷水魚養殖グループ)

主にニジマス及び在来マス等の冷水魚を対象に養殖技術指導を行った。マス類の魚病診断件数は 50 件で，IHN10 件，冷水病 11 件及びイクチオホヌス症 11 件などであった。また，養鱒研究会に 3 回出席し，防疫対策，水産用医薬品の適正使用等について助言指導を行った。

(弥富指導所)

主にキンギョ等の観賞魚を対象に養殖技術指導を行った。魚病診断件数は，キンギョ 49 件，その他 5 件で，その内訳としては，細菌症単独 (46%) と細菌症と寄生虫との混合感染 (20%) が多かった。また，金魚研究会に 7 回，婦人部懇談会に 1 回出席し，情報交換，技術の伝達指導を行った他，金魚日本一大会と水試公開デーにおいて金魚相談コーナーを設置し，86 件の相談に対応した。これらを含む一般県民からの相談及び問い合わせは，キンギョの病気や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

(件)

	内水面養殖グループ	冷水魚養殖グループ	観賞魚養殖グループ	計
魚病診断	18	50	54	122
グループ指導	8	3	8	19
一般問合わせ	6	10	114*	130*
計	32	63	176*	271*

* 相談コーナーに寄せられた相談(86件)を含む

表2 魚病診断結果

(件)

	内水面養殖グループ			冷水魚養殖グループ	観賞魚養殖グループ		
	ウナギ	アユ	小計	マス類	キンギョ	その他	小計
ウイルス	2	—	2	2	1	1	2
細菌	—	14	14	5	21	4	25
真菌	—	—	—	9	—	—	—
鰓異常	—	—	—	—	—	—	—
混合感染	—	—	—	9	21	—	21
寄生虫	2	—	2	—	6	—	6
水質・環境	—	—	—	—	—	—	—
その他	—	—	—	23**	—	—	—
異常なし	—	—	—	—	—	—	—
不明	—	—	—	2	—	1	1
計	4	14	18	50**	49	6	55

* ; 鰓異常+細菌, ウイルス+細菌, 細菌+寄生虫 他

** ; 保菌検査を行った件数

海部郡養殖河川水質調査

田中健二・能嶋光子・松村貴晴

キーワード；海部郡，養殖河川，水質

目的

海部郡では内水面の利用度が高く，区画漁業権による内水面養殖が古くから行われている。近年，周辺域の都市化に伴う水質の悪化が進行し，水質保全が強く求められていることから，海部農林水産事務所農政課と弥富指導所が主体となって，海部郡の養殖河川について定期的に水質調査を実施した。またその結果について，関係機関及び漁業者等に周知することで，養殖生産の向上と河川環境の保全に努めた。

材料及び方法

調査の時期について，表1に示した。

表1 調査河川の地点数，調査回数および時期

河川名	筏川	佐屋川	宝川	大膳川	善太川	鵜戸川
調査地点数	2	2(3)*	2	1	1	2
調査回数	夏季(6-8月)	3	3	3	3	3
	秋季(9-10月)	2	2	0	2	2
	冬季(1-2月)	3	3	3	0	3

*：夏季8月に調査点3点を追加した。

調査項目及び使用機器を表2に示した。pH，溶存酸素，水温は表層と底層を測定し，塩分は底層（冬季の筏川の

み）を，CODは表層（鵜戸川のみ）を測定した。

表2 調査方法

項目	調査方法
水色	目視観察
透明度	直径5cm白色陶磁製円盤
水深	採水器ロープ長
pH	横川電機製 MODEL PH81
溶存酸素(DO)	飯島電子工業製 ODEL F101
水温	同上
塩分	エイシン製 MODEL EB-158P
COD	共立理化学研究所 パックテスト

結果及び考察

調査結果を表3に示した。7月28日から29日にかけて佐屋川でヘラブナ等のへい死事故があったが，7月24日の調査時点で既に夜寒橋の底層で貧酸素状態になっており，25日から26日にかけて37℃以上に気温が上昇した後，27日から28日にかけて降雨があったことから，底層酸欠水の影響がへい死原因として考えられた。その後8月8日には佐屋川で3点の追加調査を行い佐屋大橋と夜寒橋で貧酸素状態が継続していたので，関係機関に注意を呼びかけた。

表3-1 筏川，佐屋川の水質調査結果

調査点	鎌島橋									築止橋								
	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23		
調査月日	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23		
調査時間	9:55	9:50	9:29	9:40	9:40	10:02	9:39	9:50	10:12	10:00	9:42	9:55	9:55	10:20	9:50	10:05		
天候	曇	晴	晴	晴	晴	雨	晴	曇	曇	晴	晴	晴	晴	雨	晴	曇		
水色	緑褐色	緑黄色	緑黄色	緑黄色	緑黄色	緑黄色	緑黄色	緑黄色	緑黄色	緑黄色	緑黄色	緑黄色	緑黄色	緑黄色	緑黄色	緑黄色		
透明度(cm)	50	70	65	75	70	90	40	90	60	70	70	70	70	80	60	90		
水深(m)	1.8	1.5	1.8	1.5	2.0	1.5	1.5	1.5	3.0	3.2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	3.0		
水温(℃)表層	25.8	32.1	31.3	27.3	20.6	6.8	7.5	7.6	26.2	32.2	31.8	27.7	21.0	7.0	7.0	8.1		
水温(℃)底層	25.1	30.6	31.0	26.4	20.1	7.0	7.6	7.7	25.6	30.1	31.2	27.1	20.6	6.9	6.9	7.7		
pH表層	9.03	8.99	8.65	8.59	8.43	8.35	7.15	7.10	7.97	8.43	7.79	8.13	7.83	7.54	7.17	6.98		
pH底層	8.30	8.85	8.45	8.74	8.55	8.47	7.21	7.30	7.86	8.28	7.65	8.07	7.86	7.56	7.04	6.88		
DO(mg/l)表層	13.8	9.2	7.9	10.8	9.9	11.8	12.2	10.2	6.6	6.3	6.4	7.7	7.7	10.8	12.0	10.6		
DO(mg/l)底層	8.0	7.4	7.0	9.8	9.9	11.9	12.1	10.7	4.1	6.0	4.5	5.3	7.4	11.3	11.5	10.6		
塩分(%)底層						0.1	0.1	0.1						0.0	0.0	0.0		

調査点	夜寒橋										フル前							佐屋大橋			温泉北			中瀬橋													
	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23					
調査月日	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23					
調査時間	10:57	10:45	10:21	10:23	10:35	10:59	10:25	10:35	11:05	10:55	10:39	10:30	10:43	10:55	10:35	10:45	10:28	10:45	10:55	10:30	10:43	10:55	10:35	10:45	10:28	10:45	10:55	10:30	10:43	10:55	10:35	10:45	10:28	10:45	10:55		
天候	曇	晴	晴	晴	晴	雨	晴	曇	曇	晴	晴	晴	晴	雨	晴	曇	晴	晴	晴	晴	晴	晴	曇	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	
水色	深緑色	緑黄色	暗緑色	濃緑色	濃緑色	緑褐色	乳褐色	灰褐色	緑黄色	黄褐色	緑褐色	緑褐色	緑褐色	茶褐色	乳褐色	緑褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色
透明度(cm)	45	45	45	60	30	30	30	60	40	50	60	50	60	30	30	40	50	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	
水深(m)	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
水温(℃)表層	26.6	33.1	32.6	27.7	21.9	7.9	8.3	8.6	27.2	32.5	32.7	28.1	24.1	11.2	10.6	11.3	32.4	31.9	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	31.6	
水温(℃)底層	26.2	31.3	31.1	27.3	20.5	7.3	8.3	8.1	26.0	31.3	31.0	26.8	21.5	10.4	9.5	10.6	31.4	30.9	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	
pH表層	8.47	9.23	8.87	8.62	8.47	9.18	7.78	8.70	7.34	9.11	8.39	8.25	7.84	8.22	7.38	7.92	8.95	8.25	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	9.34	
pH底層	7.85	8.07	7.97	8.34	8.29	9.19	7.79	8.73	7.23	8.09	7.80	7.97	7.83	8.18	7.31	7.78	7.97	7.80	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	
DO(mg/l)表層	11.3	11.8	10.7	9.7	12.5	18.6	10.7	14.3	6.8	10.3	11.1	11.6	7.4	10.0	8.9	9.8	10.5	10.6	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	
DO(mg/l)底層	5.7	2.9	1.9	6.8	6.8	16.8	10.6	14.7	2.5	4.1	4.2	7.2	4.5	10.0	9.2	7.7	2.0	5.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	
COD(mg/l)表層																	30																				
COD(mg/l)底層																	40																				

表 3-2 宝川, 大膳川, 善太川, 鶴戸川の水質調査結果

宝川

調査点	子宝橋						ちの割					
	6/26	7/24	8/8	1/9	2/2	2/23	6/26	7/24	8/8	1/9	2/2	2/23
調査月日	6/26	7/24	8/8	1/9	2/2	2/23	6/26	7/24	8/8	1/9	2/2	2/23
調査時間	10:35	10:30	10:01	10:40	10:15	10:25	10:25	10:20	9:52	-	10:03	10:15
天候	曇	晴	晴	雨	晴	曇	曇	晴	晴	雨	晴	曇
水色	緑黄色	緑黄色	緑黄色	緑褐色	乳褐色	緑黄色	緑灰色	緑褐色	緑黄色	-	乳褐色	灰褐色
透明度 (cm)	60	40	60	40	30	50	70	50	55	-	30	35
水深 (m)	2.0	2.3	2.0	2.0	2.0	3.0	1.4	1.2	1.1	-	0.5	0.5
水温 (°C) 表層	26.0	31.5	30.6	7.5	7.7	7.7	26.4	31.9	31.6	-	7.7	8.0
水温 (°C) 底層	25.8	31.1	30.4	7.0	7.6	7.7	25.7	31.0	30.8	-	7.7	8.2
pH 表層	7.36	9.28	7.77	8.54	7.11	7.37	7.37	8.45	7.21	-	7.24	8.28
pH 底層	7.41	8.83	7.74	8.49	6.98	7.30	7.36	7.50	7.25	-	7.17	8.31
DO (mg/l) 表層	8.8	9.9	9.8	16.2	9.5	10.1	6.8	6.7	7.0	-	9.8	13.3
DO (mg/l) 底層	7.3	8.4	8.2	13.8	9.3	9.9	5.0	4.7	5.8	-	9.7	12.8

* 排水機場工事のため欠測

大膳川

調査点	排水機前				
	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17
調査月日	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17
調査時間	11:15	11:15	11:00	10:40	10:40
天候	曇	晴	晴	晴	晴
水色	緑黄色	緑黄色	緑黄色	黄褐色	黄褐色
透明度 (cm)	40	40	40	50	50
水深 (m)	1.0	1.0	0.5	1.0	1.0
水温 (°C) 表層	26.4	26.4	31.3	27.9	27.9
水温 (°C) 底層	26.1	26.1	31.3	27.8	27.8
pH 表層	9.18	9.18	9.19	9.43	9.43
pH 底層	9.08	9.08	9.23	9.46	9.46
DO (mg/l) 表層	14.3	14.3	14.8	14.0	14.0
DO (mg/l) 底層	14.1	14.1	15.3	17.5	17.5

善太川

調査点	排水機前				
	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17
調査月日	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17
調査時間	10:50	10:40	10:12	10:15	10:25
天候	曇	晴	晴	晴	晴
水色	緑灰色	緑黄色	緑黄色	黄褐色	黄褐色
透明度 (cm)	40	35	45	45	30
水深 (m)	1.4	1.0	1.3	1.0	1.0
水温 (°C) 表層	26.6	33.2	31.3	27.3	20.9
水温 (°C) 底層	26.0	31.4	30.6	27.2	20.9
pH 表層	9.06	9.59	8.95	8.25	8.42
pH 底層	8.58	9.25	8.83	8.41	8.49
DO (mg/l) 表層	14.4	13.1	12.8	10.8	11.4
DO (mg/l) 底層	11.1	10.5	8.3	11.3	11.5

鶴戸川

調査点	役場前							排水機前								
	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23
調査月日	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23	6/26	7/24	8/8	9/11	10/17	1/9	2/2	2/23
調査時間	11:45	11:30	11:30	11:05	11:17	11:30	11:02	11:10	11:55	11:45	11:40	11:15	11:30	11:40	11:15	11:20
天候	曇	晴	晴	晴	晴	雨	晴	曇	曇	晴	晴	晴	晴	雨	晴	曇
水色	緑黄灰色	緑褐色	灰緑色	緑灰色	緑黄色	乳緑色	乳緑黄色	灰緑色	緑灰色	緑褐色	灰緑黄色	緑褐色	緑褐色	乳緑色	乳緑褐色	灰緑色
透明度 (cm)	55	60	50	80	90	80	40	50	60	60	60	50	40	70	40	60
水深 (m)	1.7	1.9	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.5	1.6	1.7	1.3	2.0	1.5	1.0	1.0	1.5
水温 (°C) 表層	26.0	31.3	28.9	26.8	21.4	9.2	8.4	10.1	26.5	31.9	30.1	28.5	21.6	8.1	8.5	9.2
水温 (°C) 底層	24.6	29.3	28.8	25.0	19.3	9.0	8.2	9.0	25.0	30.0	30.0	25.6	20.1	8.3	8.4	8.7
pH 表層	7.20	8.26	7.16	7.30	7.62	7.25	7.09	7.13	7.25	8.72	7.28	8.71	7.83	7.01	7.19	7.24
pH 底層	7.16	7.38	7.20	7.34	7.50	7.14	6.98	7.00	7.17	7.54	7.26	8.35	7.78	6.96	6.98	7.02
DO (mg/l) 表層	3.7	10.6	4.7	7.1	4.3	5.1	9.2	7.1	6.5	13.6	6.4	18.9	13.4	6.2	7.1	6.3
DO (mg/l) 底層	2.6	6.5	4.7	5.2	3.8	4.8	9.1	6.9	2.4	6.0	6.1	6.3	8.7	6.4	6.9	6.1
COD (mg/l) 表層	15	50	50	13	35	15	20	15	10	50	13	15	35	12	15	20

(4) 冷水魚増養殖技術試験

マス類増養殖技術試験

(ヒラメ用レンサ球菌症ワクチンの12カ月及び18カ月後におけるニジマスへの有効性)

曾根亮太・中嶋康生・服部克也

キーワード ; *Streptococcus iniae*, ニジマス, レンサ球菌症, ワクチン, 有効期間

目 的

マス類のレンサ球菌症は夏季の高水温時に発症し、親魚候補群の減耗など被害金額が大きいため、重大な問題になっている。同じ原因菌 (*Streptococcus iniae*) とされているヒラメのレンサ球菌症については注射ワクチンが既に承認され、実用化されている。ニジマスのレンサ球菌症に対してもヒラメ用ワクチンは有効であり、ワクチン接種3カ月後及び6カ月後においても有効性が確認されている。¹⁾今年度は、ワクチン接種12カ月後及び18カ月後に攻撃試験を行い、その有効性を検証した。なお、食用として養殖されているマス類にヒラメ用ワクチンを使用することは薬事法上禁止されており、この技術開発は食用に供しない親魚を対象にしたものである。

材料及び方法

平成19年4月26日に、三河一宮指導所で飼育しているニジマス100尾(平均体重109g)の腹腔内にヒラメ用ワクチン(Mバックイニエ, 松研薬品工業株式会社製)を1尾あたり0.1mlずつ注射接種し、ワクチン非接種のニジマス100尾(平均体重109g)とともに、混合飼育した。なお、ワクチン接種魚はアブラビレを切除して非接種魚と識別した。ワクチン接種12カ月後の平成20年3月18日及び18カ月後の平成20年10月31日のそれぞれにおいて、既報¹⁾と同様に菌液を接種した。攻撃後、へい死が終息したと判断されるまでへい死尾数を計数するとともに、へい死魚の細菌検査を行った。へい死尾数の計数は、ワクチン接種12カ月後の攻撃試験では平成20年4月14日まで、18カ月後の攻撃試験では平成20年11月11日までそれぞれ行った。攻撃時の供試魚平均体重、1尾当たりの接種菌量及び供試魚尾数を表1に示した。なお、接種菌量はミスラ法で測定した。攻撃試験中は、接種菌量別に2トン容水槽(水量1.6トン)に収容して、それぞれ地下水を12L/min注水し、給餌は行わなかった。攻撃試験期間中の水温はワクチン接種12カ月後では15.9℃~16.5℃、18カ月後では16.0℃~

16.7℃であった。

ワクチンの有効性は、全国養鱒技術協議会魚病対策研究部会が実験成立条件としているワクチン非接種魚の累積へい死率が60%以上かつ100%未満の試験区について、有効率(%) = $\{(1 - (\text{ワクチン接種魚のへい死率} / \text{ワクチン非接種魚のへい死率})) \times 100\}$ を求めて判定した。

結果及び考察

全てのへい死魚からレンサ球菌原因菌が検出され、へい死原因はレンサ球菌症と診断された。攻撃試験の結果を表1に示した。また、参考として平成19年度に実施したワクチン接種3カ月後及び6カ月後における攻撃試験の結果を表2に示した。ワクチン接種12カ月後では、全ての接種菌量において、ワクチン接種魚の累積へい死率はワクチン非接種魚のそれに比べて低く、有効率は有効と判断される60%以上であった。一方、ワクチン接種18カ月後では 1.0×10^5 CFU/尾の接種菌量においてのみ実験成立としたが、その有効率は25%であった。今回の結果より、ワクチン接種12カ月後においてヒラメ用ワクチンの有効性は確認されたが、18カ月後においては認められなかった。しかし、ワクチン接種18カ月後の攻撃試験では、3カ月、6カ月及び12カ月後の攻撃試験よりも接種菌量が多くなり、強い感染強度となってしまったことから、これまで実施した試験と同等の接種菌量で再検討する必要性が考えられた。

ヒラメ用ワクチンはニジマスにおいて少なくとも接種後12カ月まで効果が持続することがわかった。また、体重約1kgの大型のニジマスにおいても0.1mlのワクチン接種量で有効であることが確認されている。²⁾これらのことから、春季に親魚となる大型魚に対してワクチンを接種すれば、レンサ球菌症の発症する夏季を乗り切り、秋の採卵や春の採卵に備えることができると考えられた。また、ヒラメ用ワクチンは親魚への使用に限られているが、レンサ球菌症の保菌率が高いと思われる親魚候補群のレンサ球菌症を抑えることができれば、他の飼育魚へ

の感染リスクを大幅に軽減させることができると思われる。

引用文献

- 1) 曾根亮太・中嶋康生 (2008) マス類増養殖技術試験.
平成 19 年愛知県水産試験場業務報告, 37.
- 2) 曾根亮太・中嶋康生 (2008) マス類増養殖技術試験.
平成 19 年愛知県水産試験場業務報告, 36.

表 1 ワクチン接種 12 カ月後及び 18 カ月後における攻撃試験の結果

供試魚平均体重 (g)	ワクチン接種 12 ヶ月後						ワクチン接種 18 ヶ月後					
	1.7×10 ¹		1.7×10 ²		1.7×10 ³		1.0×10 ⁴		1.0×10 ⁵		1.0×10 ⁶	
接種菌量 (CFU/尾)												
ワクチン 接種/非接種	接種	非接種	接種	非接種	接種	非接種	接種	非接種	接種	非接種	接種	非接種
供試魚尾数	15	15	15	15	15	15	13	13	13	13	13	13
累積へい死亡率 (%)	0.0	66.7	20.0	80.0	20.0	80.0	84.6	100.0	69.2	92.3	69.2	100.0
有効率 (%)	100.0		75.0		75.0		実験不成立		25.0		実験不成立	

表 2 ワクチン接種 3 カ月後及び 6 カ月後における攻撃試験の結果

供試魚平均体重 (g)	ワクチン接種 3 ヶ月後						ワクチン接種 6 ヶ月後					
	2.1×10 ¹		2.1×10 ²		2.1×10 ³		1.7×10 ⁰		1.7×10 ¹		1.7×10 ²	
接種菌量 (CFU/尾)												
ワクチン 接種/非接種	接種	非接種	接種	非接種	接種	非接種	接種	非接種	接種	非接種	接種	非接種
供試魚尾数	15	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	16
累積へい死亡率 (%)	0.0	66.7	13.3	53.3	6.7	53.3	12.5	18.8	6.3	68.8	6.3	50.0
有効率 (%)	100.0		実験不成立		実験不成立		実験不成立		90.9		実験不成立	

マス類増養殖技術試験 (ニジアマ稚魚生残率向上試験)

曾根亮太・中嶋康生・服部克也

キーワード；全雌異質三倍体，ニジアマ，初期生残率，内臓真菌症，亜硝酸中毒症

目 的

全雌異質三倍体のニジアマ（絹姫サーモン）の安定生産のためには、稚魚期までの生残率向上が課題となっている。既報¹⁾より、ふ化後における内臓真菌症の発症及び亜硝酸中毒症の発生が初期減耗要因であると考えられた。そこで、今年度は愛知県淡水養殖漁業協同組合（以下、組合）の種苗生産施設における飼育管理方法を指導し、その効果を検証するための比較対象として、三河一宮指導所（以下、水試）において発眼卵から稚魚までを飼育管理し、それぞれにおける生残率を比較した。

材料及び方法

組合が平成19年11月16日に作出し、卵管理した全雌異質三倍体ニジアマ発眼卵の一部を平成19年12月18日に水試に搬入した。発眼卵から稚魚までの減耗を比較するために、組合及び水試のそれぞれにおいて、これらの発眼卵をふ化させ、体重約3gまでの飼育を行った。組合及び水試での飼育方法は表1に示した。また、組合の種苗生産施設では、濾過槽における硝化細菌の動向を管理するために、水温の測定、パックテスト（共立理化学研究所）を用いた水質（pH・アンモニア態窒素・亜硝酸態窒素）のモニタリング、及び池底清掃などの飼育池管理を指導した。なお、組合、水試ともに、魚病発生の予防のために発眼卵のヨウ素消毒を実施した。組合及び水試において、へい死がある場合は魚病診断を行い、へい死原因を調査した。

表1 組合及び水試における飼育方法

	収容密度 (尾/m ³)	飼育環境	水温 (°C)
組合	12,798	加温循環濾過式	10.0~20.0
水試	56,267	流水式	11.8~16.1

結 果

平成19年度採卵群の組合及び水試における飼育結果と、参考とするために平成18年度採卵群の飼育結果を表2に示した。平成19年度採卵群の組合における発眼率は

51.9%であり、発眼卵から平均体重が約3gに達した平成20年6月26日までの生残率は60.0%であった。5月末に循環濾過槽の水温設定を誤り、水温が急激に上昇してへい死が認められたが、大量へい死には至らなかった。また魚病の発生による大量へい死は見られなかった。一方、水試における発眼卵から平均体重3.8gに達した平成20年3月11日までの生残率は63.2%であり、また魚病の発生は見られなかった。

表2 組合及び水試における飼育結果

	発眼率		発眼から稚魚期までの生残率	
	平成18年度 採卵群	平成19年度 採卵群	平成18年度 採卵群	平成19年度 採卵群
組合	32.6%	51.9%	9.6%	60.0%
水試	64.5%	-	77.8%	63.2%

考 察

平成19年度採卵群の組合における発眼率は、平成18年度の結果に比べて上昇し、また平成18年度水試の結果とほぼ同等であり、今年度の倍数化処理及び卵管理には問題はないと考えられた。組合では、今年度、池底掃除を積極的に行って、残餌や糞などを取り除いたことから、例年発生が確認されていた内臓真菌症は認められなかった。また、飼育期間全般において、pHでモニタリングして濾過槽の硝化細菌を適正に管理したことから、アンモニア中毒症及び亜硝酸中毒症の発生は見られなかった。初期減耗要因とされた内臓真菌症や亜硝酸中毒症の発生を、飼育管理により防ぐことは可能であり、平成13年度採卵群からの稚魚期までの生残率1.4%~24.1%を大幅に上回ることができた。今後も稚魚期までの高い生残率を維持させるため、濾過槽及び飼育池の適切な管理を指導するとともに、生産ロスとなり利益率を低下させている奇形魚の発生について原因を検討する。

引用文献

- 1) 曾根亮太・中嶋康生 (2008) マス類増養殖技術試験。平成19年度愛知県水産試験場業務報告, 40.

(5) 観賞魚養殖技術試験

キングョヘルペスウイルス症対策試験 (ラクトフェリンによる予防の検討)

能嶋光子・松村貴晴・田中健二

キーワード；キングョヘルペスウイルス性造血器壊死症，ラクトフェリン，免疫賦活剤

目的

平成2年に本県で初めて確認されたキングョヘルペスウイルス性造血器壊死症（以下GFHN）は、現在でもその被害の終息はみられていない。

過去4年間、免疫賦活剤のGFHNに対する予防効果を検討し、 β -グルカン、¹⁾ フコイダン、²⁾ IP-PA1³⁾ に一定の予防効果が認められた。

今年度はマダイ白点虫に高い予防効果が認められる免疫賦活剤ラクトフェリンの効果について、免疫活性の指標の1つである食食率を用いて評価するとともに、その効果的な投与方法及び流通時におけるGFHNに対する予防効果を調査した。

材料及び方法

実験1 食食率による免疫賦活効果の評価

(1) 免疫賦活剤の投与

① 投与期間の比較

試験区は対照区とLF-A、LF-Bの3区を設けた。どの試験区も当歳リュウキン50尾を水温25℃、水量75Lの止水で飼育した。飼料の投与量は1%魚体重/dとし、週5日間、6週間投与した。対照区にはアユ用配合飼料（日本配合飼料）のみを、LF-A区は試験開始から2週間ラクトフェリンを飼料に添加して投与し、残りの期間は配合飼料のみを投与した。LF-B区は試験期間中を通してラクトフェリンを飼料に添加し投与した。なお、ラクトフェリン添加量はいずれも10 mg・kg（魚体重）⁻¹・d⁻¹とした。

② 効果的な投与方法の検討

試験区は対照区とLF-C、LF-Dの3区を設けた。どの試験区も、当歳リュウキン70尾を水温25℃、水量75Lの止水で飼育した。飼料の投与量は1%魚体重/dとし、週5日間、6週間投与した。対照区にはアユ用配合飼料（日本配合飼料）のみを、LF-C区は第1週と第2週のみ、LF-D区は第1週と第2週、第5週と第6週にラクトフェリン量が10 mg・kg（魚体重）⁻¹・d⁻¹になるよう飼料に

添加し投与した。なお、ラクトフェリンを投与しなかった週は配合飼料のみを投与した。

(2) 食食率の測定

給餌終了後、1週間ごとに試験魚を各区3尾とり上げ、昨年と同じ方法で食食率を測定した。³⁾

実験2 流通時における疾病予防効果の評価

試験区は対照区とLF区の2つを設け、各区ともGFHN発病履歴のない当歳リュウキン100尾を用いた。飼料の投与量は1%魚体重/dとし、週5日、2週間投与した。対照区にはアユ用配合飼料（日本配合飼料）のみを、LF区には、ラクトフェリンを10 mg・kg（魚体重）⁻¹・d⁻¹の割合で餌料に添加し投与した。投与後、問屋の畜養池（ハウス池）で2週間畜養し、その間のへい死尾数及びへい死原因の調査を行った。

結果と考察

実験1 食食率による免疫賦活効果の評価

① 投与期間の比較

食食率の測定結果を図1に示した。対照区は、1週間目から食食率が大幅に減少し、3週間後には19.1%、それ以降は二十数%で推移した。LF-A区は、食食率の減少が緩やかで3週間後（ラクトフェリン投与終了1週間後）の食食率が35.2%、4週間後は32.1%、5週間後は27.9%と、高い食食率を維持した。一方、ラクトフェリンを投与し続けたLF-B区は3週間後の食食率が37.8%と高かったものの、4週間後は21.9%となり、4週間目以降は二十数%で推移した。なお、実験を終了した6週間後には3試験区とも二十数%となり、差がみられなくなった。

このことから、ラクトフェリンに免疫賦活効果があり、効果は約3週間継続すること、長期投与（6週間）よりも短期投与（2週間）の方が、労力、コストともに少なく、高い免疫力を維持できることが示唆された。

② 効果的な投与方法の検討

食食率の測定結果を図2に示した。LF-C区、LF-D区は

対照区に比べ食食率が高く推移した。対照区は3週間目から食食率が減少し、5週間目以降は二十数%で推移した。LF-C区、LF-D区は、増減はあるが4週間後（ラクトフェリン投与終了後2週間後）の食食率はLF-C区が41.7%、LF-D区が44.8%と高かった。その後、ラクトフェリンを投与しなかったLF-C区では食食率が減少し、5週間後（ラクトフェリン投与終了3週間後）には38.3%、実験を終了した8週間後には33.1%となった。一方、LF-D区では、5週間後には37.5%と減少したものの、6週間目（2回目のラクトフェリン投与2週間目）以降、40%強の高い食食率を維持したことから、落ち始めた免疫を再び活性化し、高い免疫力を維持できるものと示唆された。

このことから、ラクトフェリンの効果的な投与方法として2週間投与し、その後一旦2週間投与を止め、再度投与するのが適当と考えられた。

なお、実験1週目に3区とも食食率が大きく減少しているが、飼育環境の変化に伴う免疫力の一時的な低下と考えられた。

実験2 流通時における疾病予防効果の評価

畜養池搬入後の生残率の推移を図3に示した。LF区でのへい死は7日目から、対照区は8日目から始まり、試験を終了した14日目にはLF区では47%、対照区では37%が生存していた。

また、8日目以降にへい死した個体は、蛍光抗体法により全て重度のGFHNVの感染が認められ、へい死原因はGFHNVであると判断された（7日目のへい死魚は検査未実施）。

今回の試験においては、LF区の方が対照区に比べて若干、生残率が緩やかに推移したものの、ラクトフェリンによるGFHNに対するコスト、手間に見合うだけの明瞭な予防効果は確認されなかった。

また、今回の試験の結果から流通段階における高いへい死率の原因の一つにGFHNVの感染が強く示唆され、生産段階のみならず流通段階における対策が必要であることが考えられた。

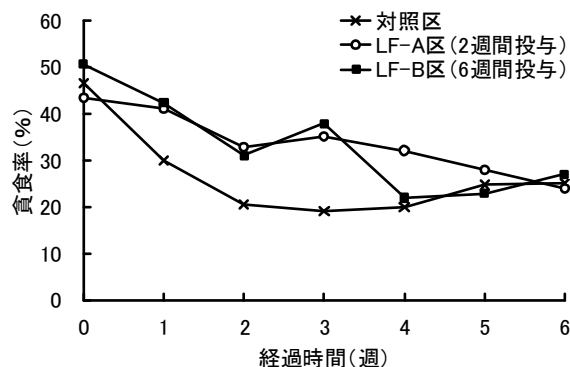


図1 食食率の推移（投与期間の比較）

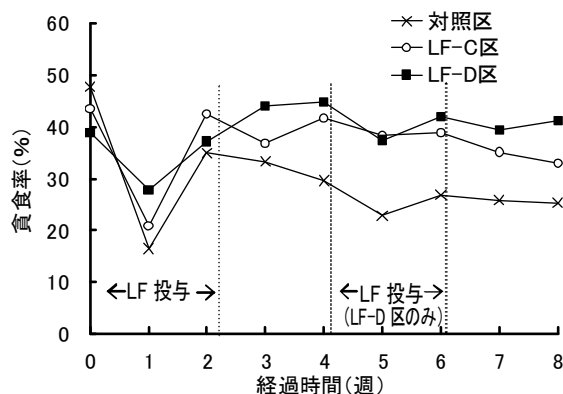


図2 食食率の推移（投与方法の比較）

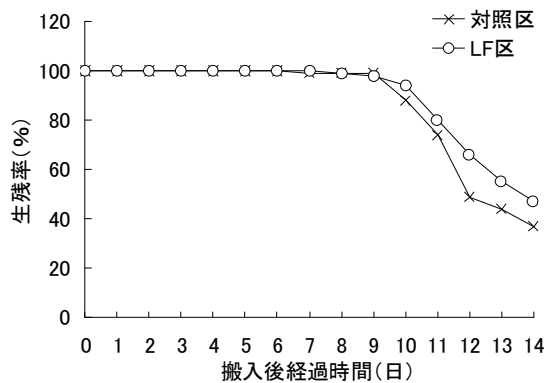


図3 問屋畜養池搬入後の生残率の推移

引用文献

- 1) 松村貴晴・後藤啓二・岩田靖宏(2004)キンギョヘルペスウイルス症対策試験－免疫賦活剤による予防の試み。平成16年度愛知県水産試験場業務報告, 41.
- 2) 後藤啓二・松村貴晴・岩田靖宏(2005)キンギョヘルペスウイルス症対策試験－フコイダンによる予防の検討。平成17年度愛知県水産試験場業務報告, 40.
- 3) 山本直生・松村貴晴・岩田靖宏(2007)キンギョヘルペスウイルス症対策試験－IP-PA1による予防の検討。平成19年度愛知県水産試験場業務報告, 41-42.

優良形質魚量産実用化試験 (優良形質クローン作出試験)

松村貴晴・能嶋光子・田中健二

キーワード；クローン，キンギョ，RAPD-PCR

目 的

県内キンギョ養殖業界は、都市化による養魚面積の減少，高齢化による労力不足，等の問題を抱え，効率的な養殖手法が求められている。キンギョは観賞魚であるため，品種ごとに形態に規格があり，規格外の魚を除外する選別作業を何回か行う必要がある。選別回数を減らすことが生産効率，作業能率の向上につながり，このためには，規格外が少ない，歩留まりの高い系統を作出する必要がある。

観賞魚養殖グループではこれまで，短期間に品種改良を行う手段として，クローンの作出技術の開発を行ってきた。それにより，染色体操作の諸条件や性転換雄を利用した大量生産技術などを確立し，また，平成 17 年に 6 系統，平成 19 年に 2 系統のクローン化が明らかとなり，合計 11 系統のクローン化に成功している。^{1, 2)}

今年度も，良体型，歩留まりの高い系統の確立を目指し，新たなクローン系統の作出を試みたので，その経過を報告する。また，平成 17 年度作出クローン 04-RK5, 04-RK8 について，昨年度，第 2 世代クローンを用いて尾鰭の形状とふ化水温の関係を調査したところ，04-RK5 は 17 °C で，04-RK8 は 23 °C でふ化させた時に最も高い歩留まりを示した。³⁾ そこで今年度は，04-RK8 の性転換雄を利用して，両クローン系統の交配を行い，この交配型クローンの尾鰭の形状とふ化水温の関係について調査を行ったので，その結果も併せて報告する。

材料及び方法

平成 20 年度クローン作出試験

クローン作出の親魚には，平成 19 年に第 1 卵割阻止型雌性発生により作出したリュウキン 1 系統を使用した。この系統のうち，1 尾から採卵し，第 2 極体放出阻止法により発生させて，クローン候補を作出した。07-ITK1 と呼ぶこととした。

発生開始後は通常どおり⁴⁾に飼育し，体長 25 mm に達した時点で，体型測定及び尾鰭の調査を行った。⁵⁾ 全長，体長，体高，体重を計測し，尾鰭長割合，体高比，肥満度を求めた。また，尾の開き具合や奇形の有無などを調査し，尾の開き正常率，製品率を求めた。

クローン化の確認は RAPD-PCR 法によって行った。⁴⁾ 07-ITK1 の 6 個体の尾鰭より DNA を抽出し分析に用いた。クローン化確認用のプライマーとしては OPA-1～OPA-20 を用いた。

交配型クローンの尾鰭の形状とふ化水温

平成 17 年に作出したクローン 04-RK8 の性転換魚から採精，04-RK5 から採卵し，交配を行った。受精卵は直ちに，17 °C 区，20 °C 区，23 °C 区の 3 試験区に分けて培養し，ふ化させた。ふ化後は通常の方法で飼育し，体長 20 ～25 mm に達した時点で，尾鰭の調査を行った。⁵⁾

結果及び考察

平成 20 年度クローン作出試験について

今年度作出のクローン候補 07-ITK1 の RAPD-PCR の結果を，図 1 に示す。07-ITK1 は，OPA-14, 16, 17 の 3 つのプライマーを用いて増幅させた際に，個体間で多型が観察され，クローン化されていないことが判明した。また 07-ITK1 の体型については，表に測定結果を示したが，

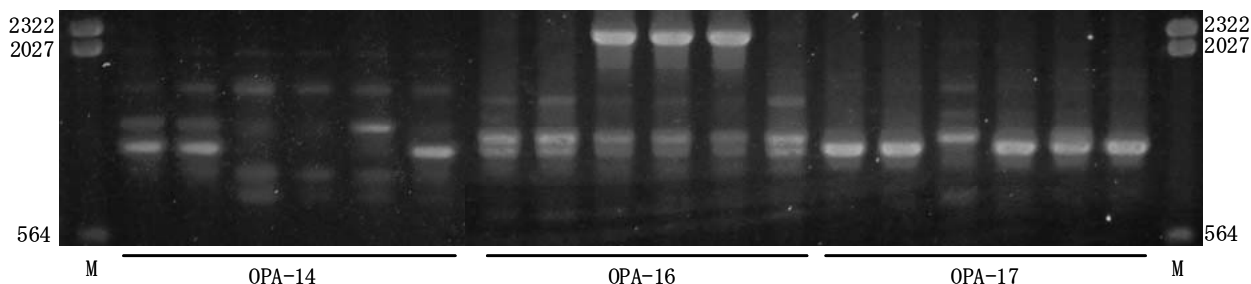


図1: 07-ITK1のRAPD-PCRの電気泳動像

Mは分子量マーカー、両端の数字はそれぞれのマーカーの分子量、OPA-14, 16, 17は使用したプライマーを表す

尾の開き正常率が低く、そのため製品率も低くなっていた。体長体高比、肥満度は良好だった。来年度以降も引き続き、高歩留まり、両体型のクローンの作出を試みてゆく必要がある。

表 07-ITK1の諸形質

調査尾数	体長 (mm)	尾鰭長割合 (%)	体高比 (%)	肥満度	尾の開き 正常率(%)	製品率 (%)
29	25.2	41.1	62.1	109.0	37.9	31.0

交配型クローンの尾鰭の形状とふ化水温

04-RK5 と 04-RK8 の交配魚の、ふ化までの水温と尾の開き正常率の関係を図 2 に示す。調査尾数はそれぞれ 17℃区が 23 尾、20℃区が 52 尾、23℃区が 77 尾であった。尾の開き正常率は、17℃区(52%), 20℃区(63%), 23℃区(42%)で、20℃でふ化させた時に最も高い尾の開き正常率を示した。このことから、交配魚の最適ふ化水温は、両親の系統の最適ふ化水温の中間の水温である 20℃だと考えられた。

昨年の結果では、クローン魚をふ化させるのに温度管理が必須であり、現場レベルへの適用が困難であったが、低水温に適したクローンと高水温に適したクローンがあれば、産卵させる時期により、使用する親魚と交配の組み合わせを選択することで、ふ化までの温度管理をしなくても高歩留まりな生産が可能になる、と考えられた。すなわち、低水温の4月前半は、04-RK5、高水温の5月以降は04-RK8、中間の4月後半は両者の交配魚を選択することで、常に高い割合で適正な尾の開きの魚を生産できるようになる可能性が示唆された。この方法により、

より簡便にクローンの生産が可能になると期待される。

尾の開きの決定には他の環境要因が介在する可能性も考えられ、今後、pH や卵のガラス板への付着密度などを検討し、更に高い尾の開き正常率が得られるようなふ化条件を求めてゆくことで、良体型・高歩留まりなクローン生産技術が確立できると考えられる。

引用文献

- 1) 鯉江秀亮・水野正之・都築 基 (2002) 作出クローンのクローン化確認と特性調査. 平成 13 年度愛知県水産試験場業務報告, 43-44.
- 2) 松村貴晴・山本直生・岩田靖宏 (2007) 優良形質クローン作出試験. 平成 18 年度愛知県水産試験場業務報告, 34-35.
- 3) 松村貴晴・山本直生・岩田靖宏 (2008) 優良形質クローン作出試験. 平成 19 年度愛知県水産試験場業務報告, 45-46.
- 4) 松村貴晴・五藤啓二・岩田靖宏 (2006) 優良形質クローン作出試験. 平成 17 年度愛知県水産試験場業務報告, 41-42.
- 5) 松村貴晴・五藤啓二・岩田靖宏 (2006) 作出クローンの特性評価. 平成 17 年度愛知県水産試験場業務報告, 43-44.

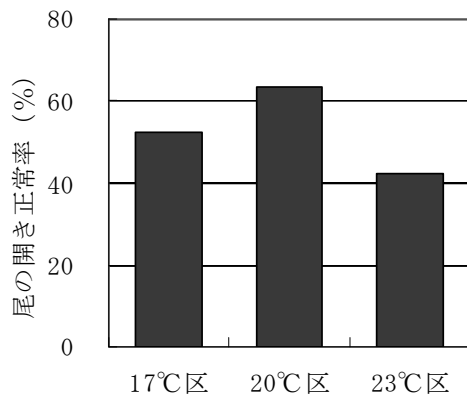


図2:04-RK5と04-RK8の交配クローンのふ化水温と尾の開きの関係

(6) 希少水生生物増殖技術開発試験

服部克也・中嶋康生・曾根亮太

キーワード；ネコギギ，ペアリング，産卵，仔魚

目的

ネコギギは国の天然記念物に指定されている淡水魚で、伊勢湾及び三河湾に注ぐ河川にのみ生息している。三河湾に流下する豊川水系においては、生息環境等の変化に伴い、その個体数が減少する可能性があるため、遺伝資源保護の観点から、ネコギギの人工繁殖が必要とされている。このため、ネコギギの人工繁殖を可能とする成熟、産卵、仔魚の飼育等に関する手法を開発する。

材料及び方法

(1) 畜養親魚からの産卵

今年度においては親魚採捕域（A 淵，B 淵，C 淵）のネコギギ個体数が激減したことから、天然水域での新たな親魚の採捕は困難となった。このため、平成 19 年 6 月に採捕され、産卵試験後も継続飼育している親魚（以下、畜養親魚）を用いて産卵試験を行った。畜養親魚は採捕淵毎に遺伝集団として取り扱った。B 淵 7 尾（雄 3 尾，雌 4 尾），C 淵 12 尾（雄 8 尾，雌 4 尾）の計 19 尾の畜養親魚は、個体毎に地下水（水温 $17 \pm 2^\circ\text{C}$ ）を注水した水槽に収容した。なお、水温変化が成熟に影響することが考えられたため、飼育水を平成 19 年 12 月 10 日から平成 20 年 3 月 11 日まで冷却，平成 20 年 6 月 3 日から平成 20 年 8 月 10 日まで加温して、冬季の水温低下と春季からの水温上昇という変化を設定した。冷却は、飼育水槽の上面に設置した受水槽に地下水を滴下程度の流量で注水し、外気と接触させた後、飼育水槽に滴下することで行った。加温は、 $21 \sim 22^\circ\text{C}$ （順次温度上昇）に設定した石英管ヒーター（500W）を飼育水槽内に設置して行った。期間中の飼育水槽、地下水の水温及び気温については図 1 に示した。餌には、冷凍のアカムシ（クリーン赤虫，キョーリン製）を残餌が出ない程度に毎日給餌した。成熟度は、天然水域で産卵が行われる 7 月以前に個体の外部形態観察を行い、雌では腹部の腫脹，雄では総排泄口の突起で推定した。その後、成熟が進んでいると判断した雄を雌の水槽に収容してペアリングさせた。ペアリングは雌雄 1 対 1，同一遺伝集団（B 淵，C 淵）毎に行った。親魚については、動物用胎盤性生殖腺刺激ホルモン（ゴナトロピン 3000，あすか製薬，以下ゴナトロピン）を、体重（g）

当たり 5 単位を腹腔内注射して排卵を促進した。なお、ペアリング時に相性が悪い場合には雄が雌を攻撃し、致命傷を与えることがあるため、雌を収容後、逐次雄の攻撃性を観察し、危険と判断した場合にはペアリングを中止することとした。

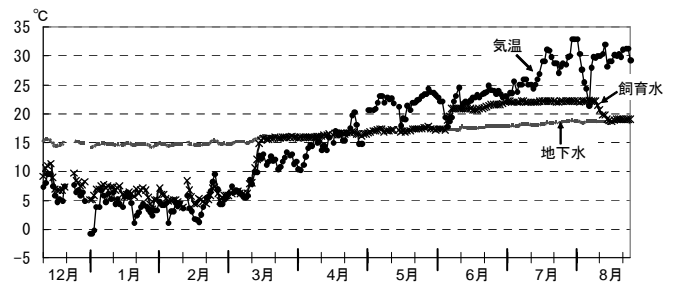


図 1 飼育水，地下水の水温及び室内の気温

(2) 仔魚の飼育

ネコギギは主に夜間に産卵することから、産卵の確認は朝行った。産卵が確認された場合には、直ちに親魚を取り上げ、ふ化までの毎日、プロノポール（パイセス，ノバルティス・アニマル・ワクチン社）により卵の水カビ防除処理を行って、流水下で管理した。ふ化後、仔魚は、シェルターとして塩ビ管や土管を設置したアクリル水槽（30 cm×45 cm×30 cm）に計数して収容し、地下水を注水した。また、基質等に付着した死卵を計数して、産卵数（ふ化仔魚数＋死卵数）及びふ化率を求めた。なお、水槽側面に黒色のビニールフィルムを貼り付けて、仔魚への外部からの視覚刺激を低減させた。初期にはアルテミアのふ化幼生を残餌が出ない程度に給餌し、その後は順次、細切した冷凍のアカムシ（クリーン赤虫，キョーリン製）を給餌した。冷凍のアカムシは仔魚の成長に伴って細切する大きさを調整した。また、成長により収容密度が高まったと判断した場合には適宜分槽した。

結果及び考察

(1) 畜養親魚による産卵

6 月 10 日に畜養親魚の成熟度の観察を行い、♀については腹部の腫脹が認められたのは B 淵の 1 尾（個体識別番号 7BF）及び C 淵の 2 尾（個体識別番号 2CF，6CF）の計 3 尾のみであった。6 月 20 日に、これらの個体の腹部

を触診し、成熟が進んでいると判定された 2CF と 7BF について、外観から成熟が進んでいると思われた雄とのペアリングを開始した。ペアリング、ゴナトロピンの接種、産卵の状況については表に示した。2CF×1CM と 7BF×8BM のペアリングでは、約 1 ヶ月間同一水槽で同居していたが、その間頻繁に、雌が雄の巣穴に入ることが観察され、雄が雌に絡みつくと行動は見られたものの、しばらくすると雌が巣穴から出てしまうことが多く、産卵には至らなかった。その際に腹部の腫脹についても観察したところ、腫脹は図 2 に示した成熟（排卵前）の状態であった。排卵を誘発するため、2CF×1CM と 7BF×8BM のペアについてゴナトロピンを投与したが、行動パターンに変化は認められなかったことから、7 月 17 日に雄を変更するとともに、雌には 2 回目のゴナトロピンを投与した。それでも産卵に至らなかったことから、7 月 24 日に 3 回目のゴナトロピンを投与した。その際に、2CF の腹部の腫脹が総排泄口側に偏っていたことが観察された（図 2 参照）。2CF については、3 回目のゴナトロピン投与 1 日後の深夜に産卵が行われた。7BF では、腹部の腫脹は総排泄口側に偏ることはなく、雄の変更やゴナトロピンの投与でも産卵には至らなかった。また、6CF においては、ペアリング開始時の昼間の観察では相性に問題はないと判断したが、夜間、雄の攻撃により多数の刺傷を受けてペアリング 2 日後に死亡した。

これらの結果から、畜養親魚を水温変化のある環境で飼育すると成熟し、産卵することが明らかとなった。また、2CF は昨年度も産卵している個体であり、経産しても親魚として使用できることが示された。ゴナトロピン

表 ペアリング、ゴナトロピンの投与及び産卵の状況

♀ 識別番号	♂		ペアリング期間	産卵状況	
	ゴナトロピン投与	識別番号			ゴナトロピン投与
2CF	7月15日	1CM	7月15日	6月20日 ~ 7月16日	×
	7月17日	10CM	7月24日	7月17日 ~ 7月26日	7月26日に産卵
	7月24日	8BM	7月15日	6月20日 ~ 7月16日	×
7BF	7月15日	8BM	7月15日	6月20日 ~ 7月16日	×
	7月17日	7BM	—	7月17日 ~ 7月22日	×
	7月24日 7月29日	9BM	7月24日	7月23日 ~ 8月1日	×
6CF	—	2CM	—	7月23日 ~ 7月26日	7月26日に6CF・斃死

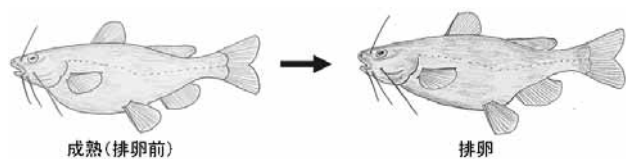


図 2 産卵個体 (2CF) で観察された外部形態の変化

の投与では、雌の熟度により投与しても効果がないことや、7BF のように成熟が退行する可能性が考えられた。ネコギギは天然記念物であり、個体の保全が必須であることから、卵のステージは外部形態から推測するしか方法はない。今年度は 1 尾のみであったが、ゴナトロピンが有効に作用して産卵に至ったと思われる事例が得られ、この個体の観察から、ゴナトロピンの投与は腹部の腫脹が総排泄口側に移行を確認してから行うと効果的に作用すると考えられた。

(2) 仔魚の飼育

2CF×10CM のペアリングでは、798 粒が産卵され、産卵 5 日後の計数では 457 尾（奇形含む）のふ化仔魚が確認された（ふ化率 57%）。ふ化仔魚計数後からアルテミアふ化幼生の給餌を開始し、その後 41 日間与えた。アルテミアの給餌量は、1 日当たり 1 万個～3 万個で成長に伴って増量し、1 日 2 回に分けて与えた。アルテミア給餌後 8 日目から細切した冷凍のアカムシ 1g/日から 12g/日（給餌 50 日後）を、成長に伴って増量してアルテミアとともに給餌した。アルテミアの給餌終了後はアカムシの単独給餌とした。産卵後 90 日目の生残個体数は 278 尾であり、ふ化仔魚からの生残率は 61% であった。産卵 4 カ月後に仔魚の一部について体サイズを計測したところ、全長は 30mm から 40mm、体重は 0.3g から 0.7g となっていた。また、平成 19 年度産卵の仔魚はふ化後 16 カ月で全長は 48mm から 73mm、体重は 0.93g から 4.7g となっていた。

なお、養成した仔魚に鰭が欠損している個体が多く認められ（図 3 参照）、この状態では放流後の遊泳力、姿勢保持能力に支障がでることが想定されたため、放流種苗としては問題があると考えられた。個体間の接触が原因となって鰭が損傷していることが考えられたことから、ネコギギの生態行動に合わせた夜間給餌などの対応により、ストレスによる攻撃性を軽減し、個体間の接触を少なくすることが必要と思われた。

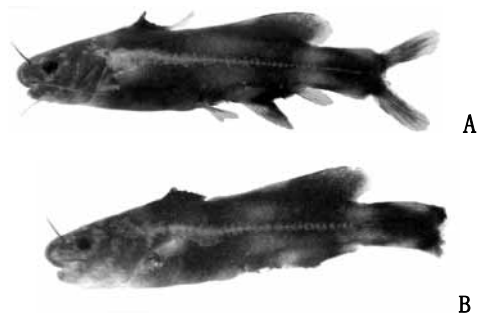


図 3 仔魚に認められた鰭の欠損

- A: 背鰭、胸鰭、尻鰭、尾鰭の一部欠損個体
B: 背鰭、腹鰭、尻鰭、尾鰭の全部欠損個体

3 水産資源調査試験

(1) 漁業調査試験

漁獲調査

宮脇 大・海幸丸乗組員

キーワード；人工魚礁，蝟集効果

目的

渥美外海は砂質主体の単純な海底地形となっているため、この海域の生産力を有効活用するために魚礁設置による漁場整備が有効な手段として継続的に実施されている。既設魚礁である海域礁及び渥美外海中部人工礁に蝟集する生物を試験操業により調査し、効果的な人工魚礁を造成するための基礎資料とする。

材料及び方法

調査は海域礁及び渥美外海中部人工礁を魚礁区、その近隣の魚礁未設置海域を対照区とし、小型底びき網漁船を使用して行った。平成 20 年 6 月 17 日には海域礁、11 月 4 日には海域礁及び渥美外海中部人工礁において実施した(図)。調査 1 回につき各試験区とも 60 分 2 回曳網とし、漁獲物は水産試験場に持ち帰り、魚種別に個体数及び重量の測定を行った。

結果及び考察

各調査における漁獲物について、主なものを魚礁区と対照区別に表 1 及び表 2 に示す。

6 月 17 日の調査では、魚礁区の漁獲量は対照区の 86.2%であった。過去の調査(平成 13 年を除く)において、常に魚礁区の漁獲量は対照区よりも多かったが、今回の調査では、マサバなどの回遊性魚類が偶然に多獲され、また、マダコの高密度分布域に遭遇したため、対照区の漁獲量が多くなったと思われる。

11 月 4 日の調査では、魚礁区の漁獲量は対照区に比べ約 25%多く、最も漁獲の多かったマダイでは、10 倍以上の漁獲がみられた。ケンサキイカやコウイカに関しても魚礁区で多く漁獲されており、魚礁による蝟集効果のためと考えられた。

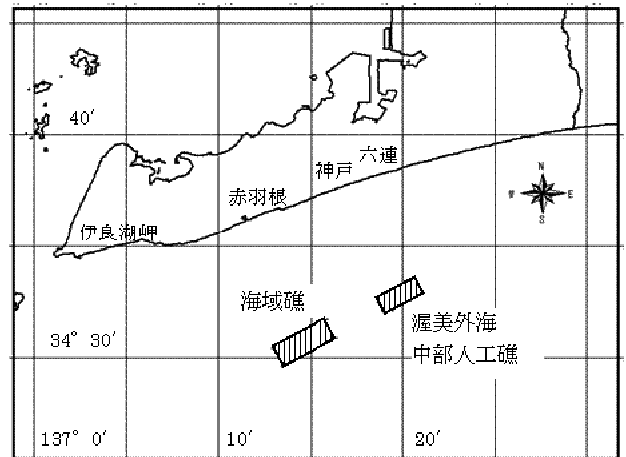


図 海域礁設置位置

表 1 6 月 17 日調査の主な漁獲物

魚礁区		対照区	
魚種名	重量(kg)	魚種名	重量(kg)
マダコ	18.0	マダコ	31.6
マルアジ	16.4	マルアジ	18.2
カワハギ	7.6	マサバ	7.4
オキヒイラギ	6.7	カワハギ	6.3
ホウボウ	6.3	マダイ	5.7
マダイ	6.2	シログチ	4.8
チダイ	3.4	ケンサキイカ	3.9
ヒラメ	2.5	クロダイ	3.7
マエソ	1.8	ホウボウ	2.5
ホシノエソ	1.8	マエソ	2.3
その他	10.2	その他	7.2
合計	80.8	合計	93.8

表 2 11 月 4 日調査の主な漁獲物

魚礁区		対照区	
魚種名	重量(kg)	魚種名	重量(kg)
マダイ	17.4	マダコ	22.5
ホウボウ	11.0	カワハギ	12.1
ケンサキイカ	9.7	ホウボウ	11.9
ゴテンアナゴ	9.6	コウイカ	2.7
コウイカ	6.6	シロサバフグ	1.7
イボダイ	5.5	ブリ	1.5
マトウダイ	4.3	マダイ	1.5
チダイ	4.1	ヒラメ	1.4
ヒラメ	2.3	マトウダイ	1.4
ネズッポ	1.3	タマガンゾウビラメ	1.0
その他	6.1	その他	4.7
合計	77.9	合計	62.3

間伐材魚礁効果調査

間瀬三博・石川雅章・袴田浩友・清水大貴

キーワード；間伐材魚礁，人工海藻，蛸集効果

目 的

間伐材の利用促進と、藻場の減少した三河湾において魚介類を育む豊かな海の森づくりをめざして、平成16年度に佐久島地先に設置された魚礁について、調査を実施し、魚礁の現状及び設置効果を確認する。

材料及び方法

(1)魚礁の概要

設置月日：平成16年8月6日

設置場所：佐久島大浦地先。水深6～7 m。底質は岩盤、砂礫。

構造：鋼材のアンクルの中に直径14 cmのスギ間伐材（丸太）を5段の井桁に組み、底にコンクリートの重しを付けた構造（1.8 m×1.8 m×1.8 m）で、中央部に炭素含有ポリエチレン発泡体製の人工海藻（幅3 cm，厚さ4 mm，長さ2.5 m）25本を取り付けた物。

配置：4基を5 m×5 mの四角に配置し、それを20 m×20 mの中に5カ所計20基を設置。

(2)調査方法

調査月日：平成20年11月10日

使用漁船：西三河漁協佐久島支所所属潜水漁船

調査方法：潜水漁業者による目視観察及び水中撮影，付着生物採取

結果及び考察

(1)魚礁の現状

設置位置の移動，コンクリート台座の洗掘，埋没はなかった。

構造上では、ほとんどの魚礁で木材が全て脱落し、外枠の鋼材と木材を貫通していた固定用の鉄骨のみになっており、まれに片側だけ固定された木材が1～2本残っていた。魚礁から脱落した木材は4本程度／基がそれぞれの魚礁付近の海底に散在していたが、大半は流失もしくは粉々になったと思われる。回収した木材を観察すると、無数の穿孔で全体がスポンジ状になっていた昨年のサンプルとは異なり、木材の芯の部分が生木状態で比較的多

く残っていた。水温，波浪など設置された海中の環境条件が木材によって違いがあるとは考えにくいので，木材そのものの材質の違い等でフナクイムシの穿孔に違いがあったものと思われる。なお，穿孔された穴（直径5 mm程度）の中にはフナクイムシ個体がいくつか確認でき，これら穿孔はフナクイムシによるものと断定された。そのほかにはクモヒトデが見られた。昨年調査時に木材のスポンジ化が確認されており，その程度に差はあるものの，設置後4年で全基本木材部崩壊，脱落に至った。なお，人工海藻は付着物がほとんど脱落し，最大10本程度／基が立ち上がっているのが観察された。

(2)設置効果

①魚類

これまでの調査で魚礁の周囲に最も多く確認されたメバルを始め，ウミタナゴ，アイゴ等中層に遊泳する魚類は全く見られず，アイナメが1尾のみ付近海底で見られたただけであった。

②付着生物

脱落した木材部にはムラサキイガイ等の付着物はほとんどなかった。ムラサキイガイは昨年に続き今年も佐久島全体で少ないとのことであり，鋼材部にもコケムシ類，ホヤ類，カイメン類が付着していたのみで，ムラサキイガイ，マガキ等は見られなかった。また，海藻類はほとんど見られなかった。

間伐材を使用した魚礁の木材部は，早いものは2～3年で崩壊するとされている。¹⁾ 本魚礁は昨年（3年目）までは木材部がかろうじて残っていたため，魚類の蛸集も多かったが，4年目となった今年は木材部がほとんど消失し，魚類蛸集機能はなくなったものと判断された。

これまでの調査から，本魚礁ではメバル等魚類の蛸集効果が確認され，蛸集効果は木材部に由来すること，木材部はフナクイムシによる穿孔によって3～4年で崩壊に至ることが明らかとなった。

引用文献

1) 水産庁漁港漁場整備部(2006) (3)間伐材の耐久性，魚礁への間伐材利用の手引き，8.

内湾再生産機構基礎調査

山田 智・鶴寄直文・海幸丸乗組員
中村元彦

キーワード；カタクチイワシ，産卵調査

目 的

伊勢湾及びその周辺海域は，本県にとってカタクチイワシの主要な産卵場となっている。そこで，この海域のカタクチイワシ卵の分布調査を行い，シラス漁況の短期予測の資料とする。

材料及び方法

調査は，図1に示した19定点（伊勢湾15点，三河湾4点）で，4～11月の各月中または下旬に改良ノルパックネット鉛直びきによる卵採集とCTDによる観測を行った。

結 果

(1)カタクチイワシ卵の月別出現状況

平成20年の月別，定点別の卵採集数を表に，平成18～20年の月別卵採集数を図2に，平成10年～20年の年別採集数を図3に示した。

平成20年の年間採集卵数は1,754粒と，過去10年平均(9,074粒)と比較してかなり少なかった(表，図3)。

特に例年増加する6月から9月の夏期にも極めて少なかった(図2)。

(2)海況

伊勢・三河湾の表面水温の年偏差を図4に示した。平年と比べ，6月が低め，11月がやや高めであったが，他は平年並みで推移した。

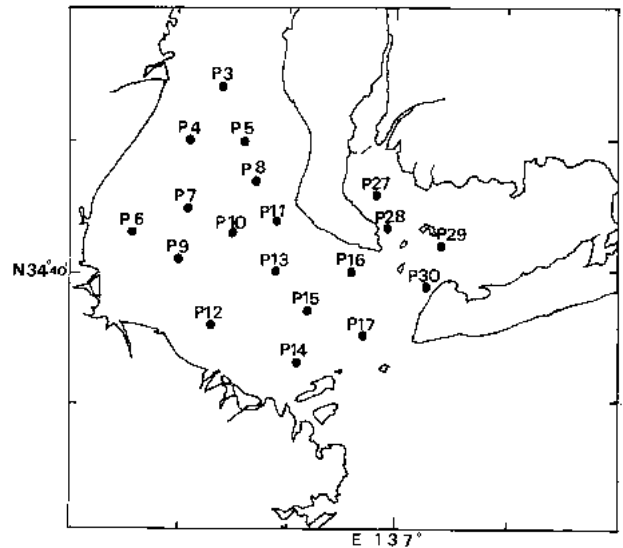


図1 カタクチイワシ卵採集調査点

表 カタクチイワシ卵月別出現状況(粒/曳網)

月	St	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-15	P-16	P-17	P-27	P-28	P-29	P-30	合計
H20.	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	25	0	0	29
	5	0	25	0	13	16	0	55	6	0	4	0	16	0	44	0	2	2	0	0	183
	6	0	0	1	3	2	2	7	3	8	6	65	15	250	72	1	3	7	0	7	452
	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	7
	8	12	13	5	1	15	2	3	1	0	0	4	0	2	1	142	4	13	25	6	249
	9	9	12	2	151	34	4	2	27	2	4	0	0	0	0	6	8	1	0	1	263
	10	30	0	22	2	2	3	0	1	0	6	0	0	0	0	0	1	3	0	0	70
	11	163	16	143	3	6	56	3	28	81	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	501
	合計	214	66	173	173	75	69	71	66	91	21	70	31	252	121	150	18	51	25	17	1754

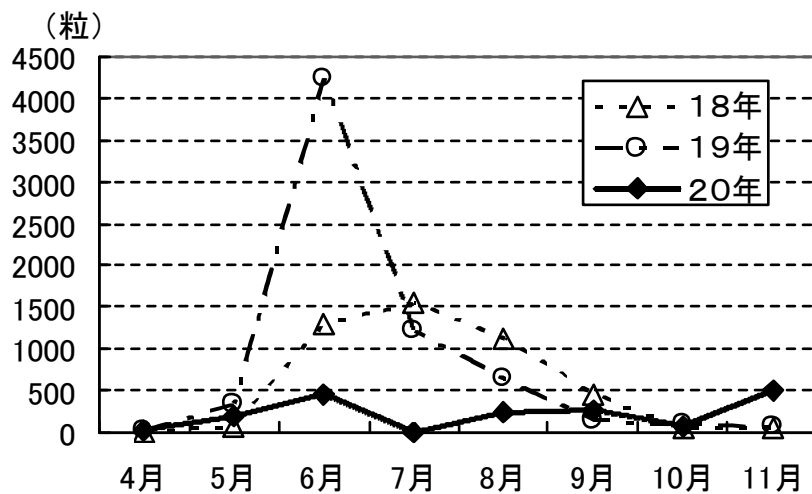


図2 カタクチイワシ卵月別採集数

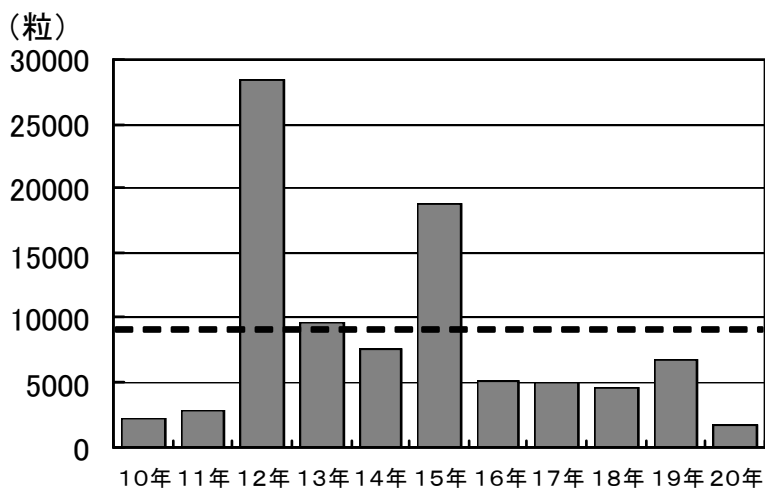


図3 カタクチイワシ卵年間採集数 (点線は平成10～19年平均)

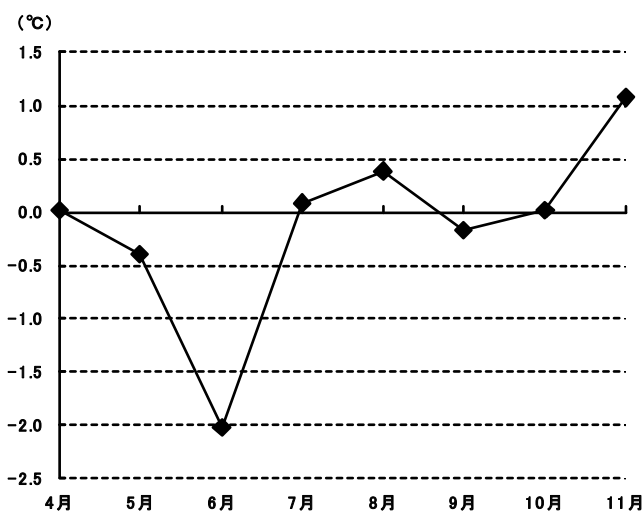


図4 平成20年の伊勢・三河湾表面水温の平年(過去10年平成10～19年の平均)偏差

有用貝類試験びき調査

石川雅章・岡田秋芳・他海幸丸乗組員

キーワード；アサリ，バカガイ，トリガイ，試験びき

目的

有用貝類資源の試験びき調査を行い，資源及び漁場の有効利用を指導する。

材料及び方法

調査期間 平成20年4月～21年3月

使用漁具 手操第三種貝けた網及び水流噴射式けた網

調査場所 共86号漁場（西三河・衣崎・吉田・各漁協共有）及び一色沖，共102号漁場（東幡豆沖），共121号漁場（西浦沖）の20カ所（図）

結果及び考察

(1)アサリ

調査の結果を表に示した。共86号漁場では漁獲物の平均殻長が34.5～40.2mmで，年間を通じて30mm以上であった。生息密度，サイズとも良好な状態にあったが，小型の貝については，よく選別して再放流を徹底し，資源を有効に利用するよう指導した。

(2)バカガイ

6月（重量・殻長等は未測定），9月（平均重量30.5g・平均殻長59.8mm），12月（重量・殻長等は未測定）の調査時に混獲されたが，生息密度は低かった。

(3)トリガイ

2月の合同試験びき調査で，一色地先の平均殻長が51.7～53.2mm，東幡豆地先の平均殻長が42.7～45.3mm，西浦地先が38.7～41.1mmであった。一色、西浦では昨年になら多く漁獲され，一色では大型貝（50mm以上）が多数を占めていた。

(4)その他の混獲物

6月の調査時にツメタガイ68個体，サルボウ10個体，9月の調査時にツメタガイ32個体，サルボウ14個体，アカニシ17個体，12月の調査時にツメタガイ49個体，サルボウ47個体，アカニシ2個体，2月の調査時にヒトデ少量（未計数），3月の調査時にツメタガイ8個体，サルボウ252個体が混獲された。

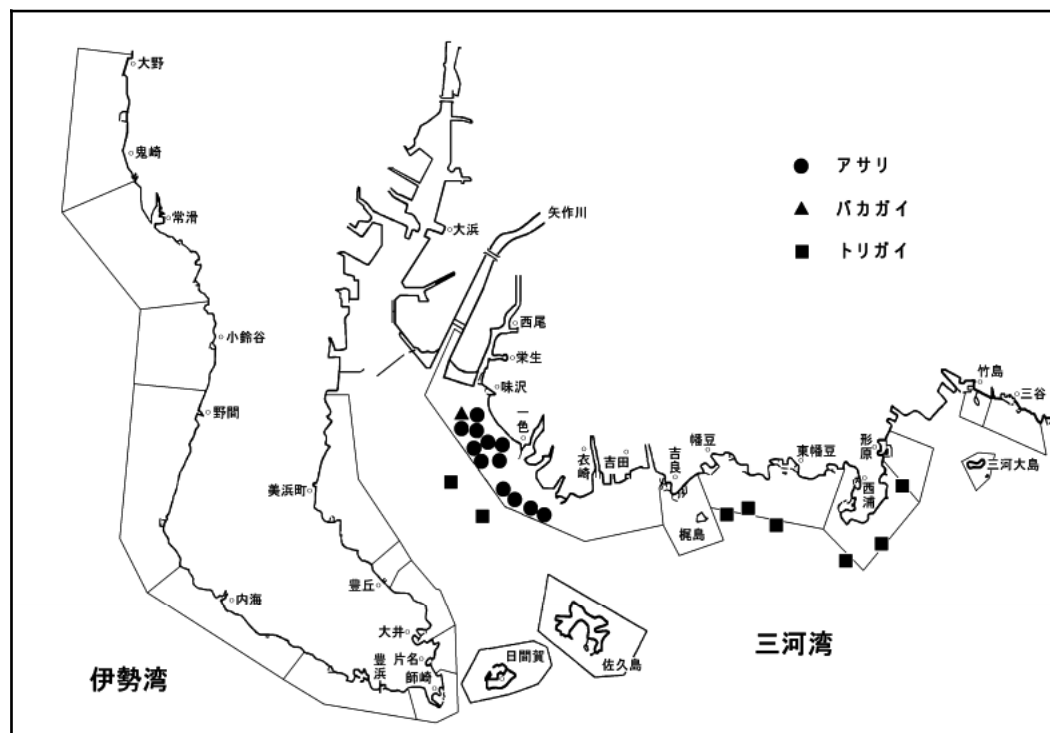


図 有用貝類試験びき調査位置図

表 有用貝類試験びき調査実績一覧表

調査年月日	調査地先	調査地点	ひき網面積 (㎡)	総個体数 (個体)	総重量 (g)	生息密度 (個体/㎡)	殻長範囲 (mm)	平均殻長 (mm)
-------	------	------	-----------	-----------	---------	-------------	-----------	-----------

ア サ リ

20年 6月 6日	共86号	St-1	340.9	22,310	256,565.0	65.4	30.6~44.9	37.2
		St-2	459.2	51,480	458,172.0	112.1	28.2~41.3	35.4
		St-3	381.4	960	12,000.0	2.5	26.9~48.3	37.6
20年 9月 2日	共86号	St-1	279.5	8,148	82,294.8	29.2	27.0~44.3	35.5
		St-2	368.2	24,310	221,221.0	66.0	28.3~41.8	34.8
		St-3	315.6	41,740	363,138.0	132.3	27.3~40.6	34.5
20年12月 3日	共86号	St-1	220.6	20,760	222,132.0	94.1	26.7~46.6	36.8
		St-2	233.2	25,272	315,900.0	108.4	27.0~46.8	38.3
		St-3	267.5	27,744	388,416.0	103.7	29.7~49.5	40.2
21年 3月 6日	共86号	St-1	187.5	9,360	87,984.0	49.9	28.8~42.1	34.7
		St-2	214.3	6,776	90,798.4	31.6	29.3~48.5	39.0
		St-3	229.6	29,106	346,361.4	126.8	30.8~46.6	38.0

バ カ ガ イ

20年 9月 2日	共86号	St-1	279.5	628	19,154.0	2.2	50.9~67.9	59.8
-----------	------	------	-------	-----	----------	-----	-----------	------

ト リ ガ イ

21年 2月10日	一色	St-1	2,463.5	19	558.6	0.77	40.8~66.8	53.2
		St-2	2,083.3	97	2,638.4	4.66	43.9~59.6	51.7
	東幡豆	St-1	3,013.4	10	140.0	0.33	40.3~51.5	45.3
		St-2	2,860.2	7	79.8	0.24	38.7~47.6	42.7
		St-3	2,727.3	0	-----	-----	-----	-----
	西浦	St-1	3,139.5	295	3,776.0	9.40	32.1~46.6	38.7
		St-2	2,454.5	95	1,244.5	3.87	31.3~50.0	40.2
		St-3	2,872.3	269	3,954.3	9.37	28.2~50.1	41.1

※ トリガイの生息密度は100㎡当たりの個体数

(2) 漁況海況予報調査

鵜寄直文・山田 智
海幸丸乗組員

キーワード；沿岸定線観測，黒潮流路，水温変動

目 的

沿岸沖合漁業に関する漁況，海況の調査研究及び資源調査の結果に基づいて漁況予報を作成すること，並びに漁海況情報を迅速に収集，処理，通報することにより漁業資源の合理的利用と操業の効率化を進め，漁業経営の安定化を図る。

材料及び方法

漁業調査船海幸丸（75 トン）により毎月上旬に 1 回，図 1 に示す沿岸定線観測を実施した。観測は 0 ～ 800m 国際標準層で水温，塩分を CTD により測定し，CTD のデータチェックを電気水温計，サリノメーターにより実施した。さらに，水色，透明度の観測，改良ノルパックネットによる卵稚仔・プランクトンの採集，一般気象観測及びドップラー流速計による連続観測を行った。

結 果

観測結果から得られた渥美外海域における水温の年平均偏差を表 1 に，また，観測及び衛星情報等から確認された海況の経過と黒潮流型を表 2 に示す。

なお，結果の詳細については「平成 20 年度漁況海況予報事業結果報告書」に記載した。

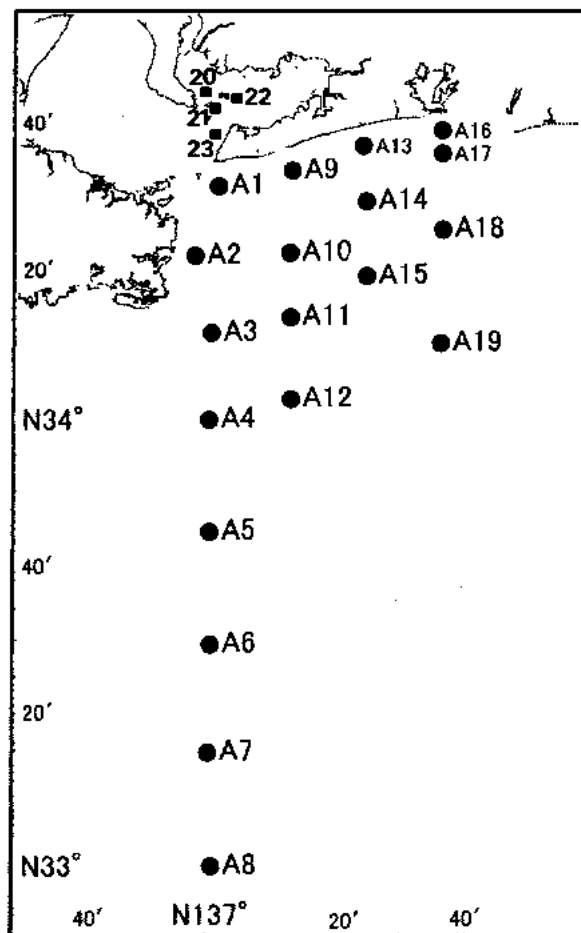


図 1 沿岸定線観測調査点

(A5～A8 の調査計画は 4,2,3 月のみ)

表 1 平成 20 年度渥美外海域水温の年平均偏差

月	4	5	6	7	8	9	
平年	0m	+ - ~ + + +	- + ~ +	- + ~ +	- - ~ + -	- - ~ + +	- + ~ +
年	50m	+ - ~ + + +	- - ~ + +	+ ~ + + +	- - ~ + +	- - ~ +	- - - ~ + + +
偏	100m	+ - ~ + + +	- - ~ +	+ - ~ + + +	- - ~ + +	- ~ + -	- - ~ +
差	200m	- ~ + +	- ~ - +	- + ~ + +	- - ~ + -	- ~ +	- ~ +
月	10	11	12	1	2	3	
平年	0m	+ - ~ +	- ~ + + +	- ~ +	- - ~ +	- - ~ - +	
年	50m	- - ~ +	- + ~ + +	- ~ +	- ~ +	- - ~ +	
偏	100m	- - - ~ -	- ~ + + +	- + ~ +	- ~ +	- ~ + +	
差	200m	- - ~ - +	+ - ~ +	+ - ~ +	- - ~ +	- ~ +	

(注) 偏差の目安は次のとおり

- +++ 極めて高め (+ 2.5℃～)，++ 高め (+ 1.5～+ 2.4℃)，+ やや高め (+ 0.5～+ 1.4℃)
- + - 平年並 (0～+ 0.4℃)，- + 平年並 (- 0.4～0℃)，- やや低め (- 1.4～- 0.5℃)
- - 低め (- 2.4～- 1.5℃)，- - - 極めて低め (～- 2.5℃)

表 2 平成 20 年度渥美外海海況の経過と黒潮流型

月	流型	海況	月	流型	海況
4	N B	黒潮は、上旬にはN型であったが、中旬からB型となった。上～中旬は、渥美外海への目立った黒潮系暖水の流入はみられず、表層の水温は平年並み～やや低めで推移した。下旬になると伊豆諸島方面から暖水が強く流入し、水温は、21～22日の観測において、表層から100m深で極めて高め～高めの海域が多かった。	10	C	黒潮は、期間を通じてC型で推移したが、上中旬にはD型傾向がみられた。黒潮系暖水は遠く沖合で流入し、沿岸には強い影響は及ばず、7～8日の調査において、水温は全般に平年並み～低めとなった。
5	B C	黒潮は、中旬まではB型であったが、下旬にはC型へと変化した。上旬には、暖水は渥美外海からは沖合で流入し、水温は、7～8日の観測において、表層から100m深で平年並み～やや高めの海域が多かった。中旬以降は、東西から暖水の流入が繰り返され、表層の水温は、やや高めで推移した。	11	C	黒潮は、期間を通じて蛇行の大きなC型で推移した。遠州灘に暖水渦が停滞し、17～18日の調査において、渥美外海の水温は平年並み～高めとなり、特に沖合の100m以浅で高め傾向が顕著となった。
6	C	黒潮は、期間を通じてC型で推移したが、下旬にはD型傾向がみられた。上旬には、暖水は渥美外海からは沖合で流入し、水温は、9～10日の観測において、30m以浅では平年よりやや高め、50～100m深で高め、200m深では平年並み～やや高めの海域が多かった。中旬以降の表層の水温は、雲の多い天候のため不明瞭であったが、強い暖水流入は発生せず、概ね平年並みで推移していたよう。	12	C	黒潮は、引き続き蛇行の大きなC型で推移した。遠州灘に停滞していた暖水塊の勢力は減衰し、8～9日の調査において、渥美外海の水温は平年並みの海域が多くなっていた。
7	C	黒潮は、期間を通じてC型で推移したが、中旬にはD型傾向がみられた。渥美外海では、顕著な暖水の流入はみられず、1～2日の調査において、水温は、平年並み～やや低めの海域・観測層が多かった。	1	C	黒潮は、引き続き蛇行の大きなC型で推移した。渥美外海には、黒潮系暖水が熊野灘側から沖合いに繰り返し流入した。水温は、21～22日の観測において、沖合いの表層ではやや高め、他の海域では平年並み～やや低めであった。
8	C	黒潮は、期間を通じてC型で推移した。渥美外海では、引き続き暖水の流入は穏やかで、4～5日の調査において、水温は、ごく表層ではやや高めの海域もみられたが、全般に平年並み～低めの観測点・観測層が多かった。伊勢湾の湾口部は冷水域となり、水温は極めて低めとなった。	2	C	黒潮は、引き続き蛇行の大きなC型で推移した。渥美外海では、熊野灘側から黒潮系暖水の流入が続いた。水温は、2～3日の観測において、沖合いの200m層で高めであったのを除き、ほぼ平年並み～やや高めであった。
9	C	黒潮は、期間を通じてC型で推移したが、下旬にはD型傾向がみられた。3～4日の調査では、渥美外海の見況は穏やかで、水温は全般に平年並み～やや高めであった。中下旬には、黒潮小蛇行の通過に伴い、暖水が流入して水温は大きく上昇した。	3	C	黒潮は、引き続き蛇行の大きなC型で推移した。渥美外海では、引き続き熊野灘側から黒潮系暖水の流入が続いた。3日の観測は荒天のため5測点のみとなったが、全般に水温は平年並み～やや低めであった。

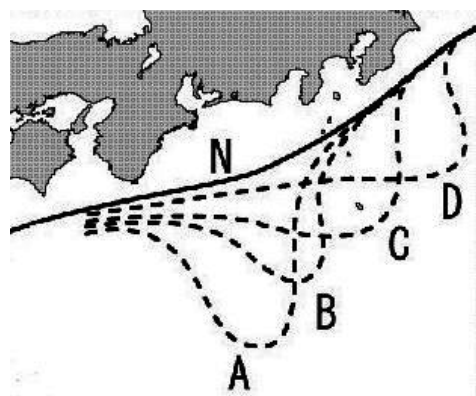


図 2 黒潮流型