

(2) ウナギレプトケファルス育成技術試験

堀 勝彦・鈴木貴志・中川武芳・山本有司

キーワード；ウナギ，種苗生産，卵質，脂質成分

目的

仔魚の生残率を高めるよう卵質の向上を図ることを目的に、脂肪酸組成を変えた飼料を用いて親魚を養成し、催熟、採卵による各組織及び卵の脂肪酸組成の変動を把握するとともに採卵成績との比較検討を行った。

材料及び方法

平成15年1月に池入れし、エストラジオール-17β (E₂) 投与により雌化した親魚を用いて、平成16年5月21日(飼育481日目)に、タラ肝油100%，コーン油100%及び2油を50%ずつ混合させた油を添加した配合飼料を給餌する3試験区を設定した。6月2日から8月27日まで88日間給餌を行い、雌親魚には週1回(月曜日)サケ脳下垂体(SP)20mg/尾を腹腔内注射し、催熟させた。水曜日に体重増加率が高くなり、卵径が800μm以上となった親魚については最終成熟誘起としてSPを追い打ちし、さらに、翌日17α, 20β-Dihydroxy-4-pregnen-3-one (DHP) (2mg/kg・BW) を腹腔内注射し、翌々日に誘発産卵又は卵を搾出して人工授精させ、採卵成績を比較した。脂肪酸の化学分析は各飼料並びに給餌試験開始時，中間(開始後56日)，催熟前(開始後101日)，採卵した親魚(開始後168~196日)から採取した肝臓，筋肉及び卵巣又は搾出した未受精卵により行った。なお、これらの化学分析は(独)水産総合研究センター養殖研究所 古板博文氏との共同研究で行った。

結果及び考察

試験飼料の脂肪酸組成を表1に示した。また、親魚の成長は図1のとおりであった。

表1 試験飼料の主な脂肪酸組成(%脂肪酸)

脂肪酸	タラ肝油区	混合油区	コーン油区
16:0	17.25	17.05	16.77
16:1n-7	5.04	4.29	3.62
18:0	5.07	4.97	4.87
18:1n-9	17.71	18.99	20.70
18:1n-7	3.80	3.19	2.62
18:2n-6	1.45	7.19	12.83
20:1	4.49	2.71	2.75
20:4n-6	0.97	0.94	0.91
20:5n-3	8.05	6.52	5.01
22:1	2.65	2.01	1.26
22:5n-3	1.87	1.77	1.72
22:6n-3	14.23	13.18	12.29

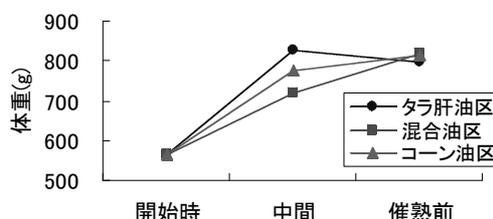


図1 親魚の成長

採卵結果を表2に示した。コーン油区で誘発産卵が唯一みられ、浮上卵が最も多く得られたが、正常発生率は低かった。タラ肝油区は浮上卵率が混合油区と同程度であったが、正常卵割卵率は低い傾向にあった。なお、SP投与は9月13日から13回行った。

表2 採卵成績

	平均±標準偏差		
	タラ肝油区	混合油区	コーン油区
供試尾数	14	15	15
死亡尾数	1	1	1
採卵尾数	12	13	12
誘発産卵率 (%)	0.0	0.0	13.3
全採卵に対する (%)			
浮上卵率	24.1±27.9	23.8±25.2	24.0±17.4
受精率	22.6±26.4	22.8±24.7	23.5±17.6
正常卵割卵率	6.2±14.0	7.6±10.9	9.6±12.4
正常発生率	5.3±14.0	6.3±9.4	4.0±3.5
ふ化率	4.8±12.9	5.4±8.4	3.7±3.2
10日目仔魚生残率	2.9±6.9	4.1±7.3	2.9±2.6
10日目正常仔魚率	2.7±6.4	3.7±7.0	2.7±2.5
当日浮上卵に対する (%)			
正常卵割卵率	9.4±11.7	18.8±16.5	19.9±23.1
翌日浮上卵率	9.0±16.5	12.7±12.1	6.5±6.0
ふ化率	7.9±14.7	9.6±9.0	5.2±4.9
測定数	10	11	12

卵巣及び採卵した卵の主な脂肪酸組成の変化をみると(図2)，リノール酸(18:2n-6；LA)は、コーン油区及び混合油区で飼料の組成を反映し、両脂質画分とも大きく増加していき、卵では減少していた。アラキドン酸(20:4n-6；AA)は、極性脂質画分がコーン油区で増加していたが、3区とも卵では大きく減少していた。エイコサペンタエン酸(20:5n-3；EPA)は、両脂質画分とも減少傾向だったが、卵では極性脂質画分が増加していた。ドコサヘキサエン酸(22:6n-3；DHA)は、両脂質画分ともコーン油区が減少傾向だったが、卵ではコーン油区及び混合油区で増加し、タラ肝油区で減少していた。

催熟前の卵巣と排卵された卵のDHA量を比較すると、ほぼ同じかやや増加傾向が見られるのに対し、肝臓及び

筋肉では採卵後に特に極性脂質画分で急激に減少していたため、催熟にともないDHAが筋肉や肝臓から卵へ移行したものと考えられた。一方、採卵後に肝臓、筋肉及び卵の極性脂質画分でEPAが急激に増加しており、催熟によりDHAがより多く移行し消費されたのに比べ、EPAはそれほど移行しなかった分、相対的に高くなったのではないかと考えられた。

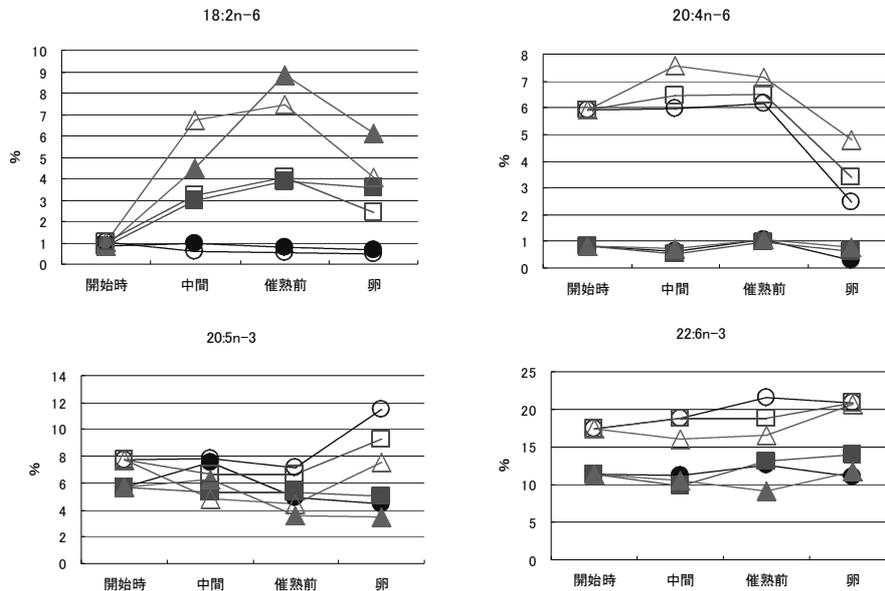
AAは各区の飼料中の差はなく、コーン油区ほど高いことからLAから転換されたものと考えられた。AAは筋肉及び肝臓よりも卵巣の極性脂質画分で、特に高い値を示しており、成熟・産卵に重要な役割をもっているのではないかと考えられた。しかし、卵のAAは、卵巣に比べて低い値を示したことから、卵巣と卵では必要となる成分が異なるものと考えられた。

LAは、卵では卵巣に比べて低い値を示したことから

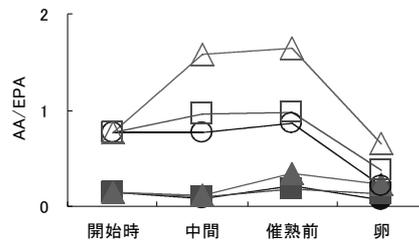
卵ではそれほど必要としないものと考えられた。

採卵成績は低調で比較できるものではなかったが、コーン油区で採卵当日の浮上卵が多く得られ、受精率が他区よりも高めだった。魚類の排卵に關与するプロスタグランジンの生成にはAA/EPA比が重要とされており、コーン油区の卵巣のAA/EPA比は、他の試験区の約2倍であった(図3)。ウナギにおける適正なAA/EPA値は不明だが、3試験区の中ではコーン油区が最も適正なAA/EPA値に近かったのかもしれない。しかし、正常卵割率はいずれの試験区でも低く、LAの蓄積の影響の可能性を始め他の要因が関係していると思われる。

本試験は(独)水産総合研究センター委託事業であり、詳細は「平成16年度健全な内水面生態系復元等推進委託事業報告書(ウナギ種苗量産化技術開発)」に記載した。



● : タラ肝油区(中性脂質) ; ■ : 混合油区(中性脂質) ; ▲ : コーン油区(中性脂質)
○ : タラ肝油区(極性脂質) ; □ : 混合油区(極性脂質) ; △ : コーン油区(極性脂質)
図2 卵巣または卵における中性及び極性脂質画分の主要脂肪酸レベルの変動



● : タラ肝油区(中性脂質) ; ■ : 混合油区(中性脂質) ; ▲ : コーン油区(中性脂質)
○ : タラ肝油区(極性脂質) ; □ : 混合油区(極性脂質) ; △ : コーン油区(極性脂質)
図3 卵巣または卵における中性及び極性脂質画分のAA/EPA比の変動

(3) 内水面増養殖指導調査

河川生産力有効利用調査

山本有司・都築 基

キーワード；付着藻類，三態窒素，リン

目 的

アユを中心とした本県の河川漁業生産は昭和60年代から減少の一途をたどり、最盛期の3分の1程度にまで落ち込んでいる。このため、河川生産力の有効利用やアユ等の資源増殖を図るため、問題を抱えている河川漁場を対象に調査を行った。

材料および方法

(1) 巴川漁場環境調査

① 調査地点

巴川上流部のアユ不漁漁場内の羽布ダム下流 (St. 1) と野原川との合流点下流 (St. 2) の2地点、対象区としてアユ好漁場の巴川と足助川の合流点下流 (St. 3) を定めた。

② 調査日

平成16年5月から11月まで月1回

③ 調査項目

【水質】

水温，生物化学的酸素要求量 (BOD)，懸濁物質 (SS)，全窒素 (TN)，三態窒素 (NH_4 ， NO_2 ， $\text{NO}_3\text{-N}$)，全リン (TP)，リン酸態リン ($\text{PO}_4\text{-P}$)，溶存態珪素 (DSi)

【付着藻類】

クロロフィルa量，フェオ色素量，乾燥重量，強熱減量，

(2) 名倉川水質調査

① 調査地点

名倉川の上流 (北設楽郡設楽町東納庫) から下流 (東加茂郡稲武町稲橋) にかけて，St. 1～6の6定点を設けた。

② 調査日

平成16年6月から9月まで月1回

③ 調査項目

【水質】 水温，全窒素 (TN)，三態窒素 (NH_4 ， NO_2 ， $\text{NO}_3\text{-N}$)，全リン (TP)，リン酸態リン ($\text{PO}_4\text{-P}$)，溶存態珪素 (DSi)

(3) 振草川冷水病菌調査

① 調査地点

大千瀬川の上流から下流にSt. 1～6を設け，御殿川にSt. 7を設けた。

② 調査日

平成16年4月から9月および11月，平成17年1月の月1回

③ 調査項目

河川水と付着藻類について冷水病菌の保菌状況を調査した。方法は改変サイトファーガ培地で培養後，検出菌を間接蛍光抗体法で同定して判定を行った。

結果および考察

(1) 巴川漁場環境調査

① 水質

水温はSt. 1は他の調査地点と比較すると日変動が少なかった。また，St. 1の5月から7月の月間平均水温はSt. 3より2℃程度低く，8月は大差ないが，9月以降は逆に2℃程度高かった。St. 2は5月から7月はSt. 1に近い傾向を示したが，9月以降はSt. 3に近い傾向を示した。

表1 巴川の各月平均水温 (℃)

	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
St.1	15.5	17.8	21.7	23.7	23.0	18.4	15.5
St.2	16.1	17.8	21.3	22.6	21.2	16.9	14.2
St.3	17.9	19.6	23.3	23.5	21.8	16.8	14.6

三態窒素 (NH_4 ， NO_2 ， $\text{NO}_3\text{-N}$) では， $\text{NH}_4\text{-N}$ はSt. 1が $30.8 \pm 18.6 \mu\text{g/L}$ (平均値±標準偏差)，St. 2は $3.8 \pm 3.9 \mu\text{g/L}$ ，St. 3は $12.6 \pm 3.8 \mu\text{g/L}$ を示し，有意差が認められた (図1)。また， $\text{NO}_2\text{-N}$ はSt. 3が $11.7 \pm 1.8 \mu\text{g/L}$ を示し，合流下の $8.0 \pm 2.8 \mu\text{g/L}$ や羽布ダム下の $9.5 \pm 2.5 \mu\text{g/L}$ より有意に高い傾向を示した。全窒素と硝酸態窒素は明確な傾向が認められなかった。

$\text{PO}_4\text{-P}$ はSt. 1が $10.4 \pm 4.2 \mu\text{g/L}$ ，St. 2が $12.4 \pm 2.9 \mu\text{g/L}$ ，St. 3が $14.9 \pm 1.1 \mu\text{g/L}$ を示し，St. 3が最も高く，St. 1が低い傾向を示したが，有意差はなかった (図2)。また，TPも同様の傾向を示した。

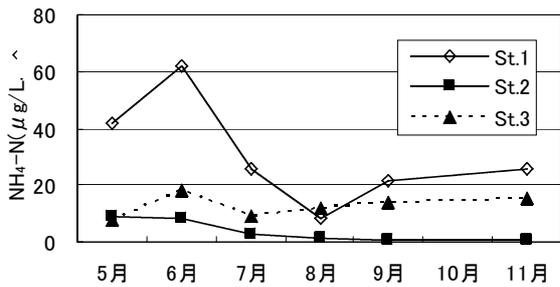


図1 巴川のアンモニア態窒素濃度

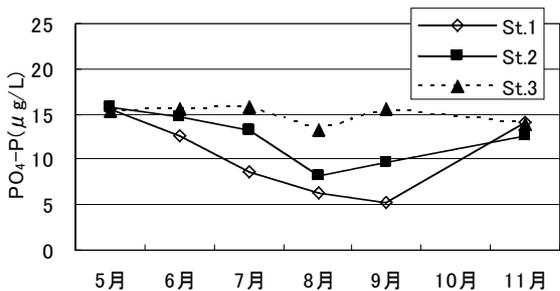


図2 巴川のリン酸態リン濃度

DSiではSt.1は $0.74 \pm 0.21 \text{ mg/L}$, St.2は $0.90 \pm 0.20 \text{ mg/L}$, St.3が $1.58 \pm 0.66 \text{ mg/L}$ を示し, St.3が有意に高い傾向を示した。

SSおよびBODは調査回数が少なかったので明確な傾向は示されなかった。

これらの調査結果からSt.1は他の調査地点より水温の上昇が遅いことが示唆され, 下流と同時期に種苗放流を行えばアユの活性の低下や流下等が起こりうると考えられる。また, St.1の $\text{NH}_4\text{-N}$ は他の地点より高い傾向が認められた。しかし, $\text{NH}_4\text{-N}$ は $180 \mu\text{g/L}$ 以上の濃度でアユの忌避行動が報告されており, ¹⁾ St.1の $\text{NH}_4\text{-N}$ は最も高い6月でも $61.7 \mu\text{g/L}$ であり, アユ不漁の直接の原因ではない可能性が高いと推測された。

② 付着藻類

付着藻類のクロロフィルa量ではSt.1が $2.2 \pm 1.3 \mu\text{g/cm}^2$, St.2が $2.4 \pm 1.3 \mu\text{g/cm}^2$, St.3が $1.9 \pm 1.0 \mu\text{g/cm}^2$ であったが, 有意差は認められなかった (図3)。

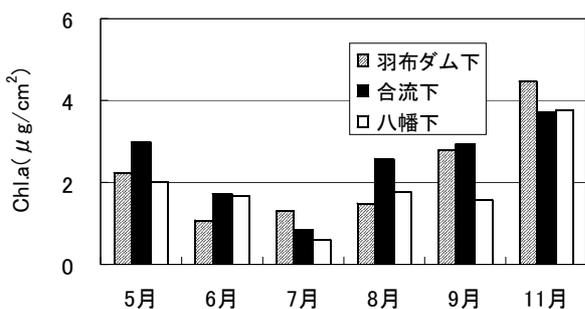


図3 巴川の付着藻類量

クロロフィルa/全クロロフィルa比ではSt.1が平均で84%, St.2が91%, St.3が89%を示したが, 有意差は認められなかった。

乾燥重量ではSt.1が $2.4 \pm 2.0 \text{ g/cm}^2$, St.2が $2.6 \pm 2.9 \text{ g/cm}^2$, St.3が $1.0 \pm 0.4 \text{ mg/cm}^2$ であったが, 有意差はなかった。

強熱減量ではSt.1が $0.40 \pm 0.16 \text{ g/cm}^2$, St.2が $0.38 \pm 0.20 \text{ g/cm}^2$, St.3が $0.31 \pm 0.11 \text{ mg/cm}^2$ であり, 乾燥重量と同様にSt.3が最も低かったが, 有意差はなかった。

強熱減量/乾燥重量比ではSt.1が22.9%, St.2が29.0%, St.3が34.1%を示し, St.1が最も低く, St.3が最も高い傾向を示した。

これらの調査結果からSt.1の付着藻類の現存量は他の調査地点と同じか, やや多く, 量的には問題がなかった。また, Chl. a/全Chl. a比においては夏期にSt.1が他の地点より低い値を示すことが多い傾向にあり, St.1では魚類等の摂餌による藻体の更新速度が他の地点よりも遅いと推察される。さらに, 強熱減量/乾燥重量比ではSt.1の夏期が他地点よりやや低い値を示すことが多く, 付着藻類中に砂泥等の残渣の割合が高いと判断された。しかし, これらの計測値からはいずれも有意差は認められず, また, アユの摂餌には問題がないレベルと考えられ, アユの不漁の直接の原因とは考えられにくいと推測される。

(2) 名倉川水質調査

窒素は各調査地点で比較すると, St.2は全窒素・硝酸態窒素・亜硝酸態窒素・アンモニア態窒素が他の調査地点より概ね高い値を示し, 特にアンモニア態窒素は著しく高い傾向にあった。また, St.2を上流のSt.1の値と比較すると, 窒素の調査項目全てにおいてSt.2はSt.1より増加しており, 特にアンモニア態窒素は2.5~17倍と著しい増加が認められた (図4)。他の調査地点間の比較では, St.2のように全ての調査項目が上流の調査地点より増加している調査地点はなかった。

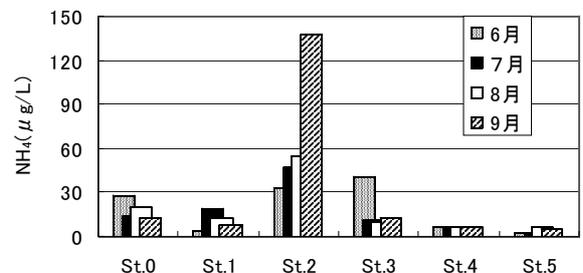


図4 名倉川のアンモニア態窒素濃度

リンは各調査地点で比較すると, 9月のSt.2の全リンおよびリン酸態リンは特に高い値を示した。さらに, St.

2と上流のSt. 1を比較すると、St. 2は全リンとリン酸態リンが常にSt. 1より高い値を示し、概ね1.4~4.0倍の値を示した。他の調査地点間の比較ではSt. 2のように常に上流の調査地点より高い値を示す調査地点はなかった(図5)。

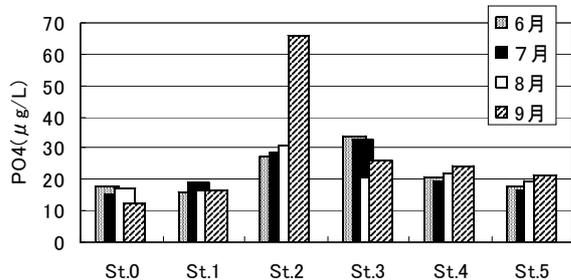


図5 名倉川のリン酸態リン濃度

溶存態珪素は各調査地点間で比較すると、概ねいずれの月もSt. 1は上流のSt. 0より高く、また、St. 3より下流の調査地点では下流ほど高い値を示す傾向が認められた。しかし、St. 2は上流のSt. 1と比較すると、窒素・リンとは逆に常に低い値を示した(図6)。

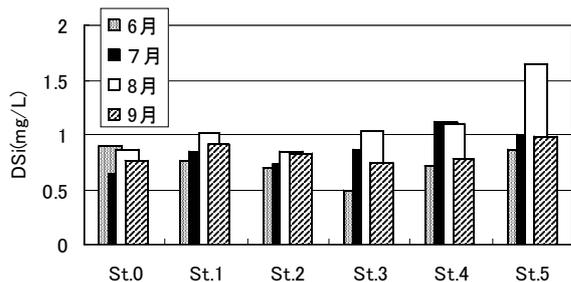


図6 名倉川の溶存態珪素濃度

これらの結果から、St. 2は上流のSt. 1と比較すると、窒素とリンの濃度は常に高い値を示し、他の調査地点の比較では、St. 2のように窒素やリンの調査項目の全てが常に上流の調査地点より高い値を示す地点はなかった。これらのことから名倉川のSt. 1とSt. 2の区間に窒素とリン

の濃度の高い水の流入があると推測される。

(3) 振草川冷水病菌調査

付着藻類の冷水病菌保菌検査の結果を表2に示した。付着藻類は4月の調査では全て陰性だったが、5月の調査から陽性の検体が確認され、6月の調査では調査期間中最も多い5検体が陽性だった。また、河川では6月の中旬から斃死魚が報告され、冷水病菌が検出された。その後、7月・8月の調査では冷水病菌陽性の検体数は減少したが、9月の調査では、再び陽性の検体数が増加した。11月の調査では陽性の検体が多く確認されたが、1月の調査では全てのサンプルは陰性だった。ただし、1月の調査では2検体が陽性とされたが、PCR法により陰性と判断された。河川水の調査結果は冷水病による斃死が発生していた6月の調査でのみ、陽性の検体が確認された。今回、冷水病菌の診断を行った間接蛍光抗体法は1月の調査結果では陽性であるにもかかわらず、PCR法では陰性と判断されたように同定の信頼性に問題があるので、今後はPCR法を用いた確定診断を行う必要がある。

表2 振草川の付着藻類冷水病菌保菌調査結果

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7
4月6日	0	-	-	0	-	-	0
5月28日	0	1	-	0	-	-	0
6月16日	0	-	1	-	3	-	1
7月9日	0	1	-	-	0	-	1
8月17日	1	-	-	0	-	-	0
9月24日	2	-	-	2	-	-	0
11月5日	3	-	-	-	1	-	1
1月27日	0*	-	-	-	0	0	0

*2検体が陽性とされたが、その後のPCR確定診断で陰性と判断された。

引用文献

- 1) 松尾光郎・武下明義・関根雅彦・中島美行・浮田正夫 (2002) 水質汚濁がアユの行動に与える影響の定量解析。第39回環境工学研究フォーラム講演集

養殖技術指導

(内水面漁業研究所) 林 優行・都築 基・堀 勝彦
山本有司・鈴木貴志・中川武芳
(三河一宮指導所) 岩崎員郎・石元伸一・岩田友三
(弥富指導所) 岩田靖宏・松村貴晴・五藤啓二

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，巡回指導，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，弥富指導所が観賞魚を主体に海部地域をそれぞれ担当した。これら技術の指導は，来所相談を始め研究会等のグループ指導及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養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。このうち魚病診断結果については表2にとりまとめた。

機関別に実施した指導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。現在のところ効果的な治療方法がないウナギの鰓病の発生が8件中5件（62.5%）であった。また，ウナギの養魚用水の分析を12件行った。アユではビブリオ病の発

生がみられた。さらに，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* ATCC6633の芽胞希釈液130ml（1,300検体分）を配布した。この他，毎月開催される一色うなぎ研究会に出席し，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21件で，その内容は，ウナギ・観賞魚等の飼育技術に関するもの9件，食の安心・安全に関する問い合わせ7件，ウナギ・アユの病気等に関するもの3件等であった。

(三河一宮指導所)

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42件で，内訳はIHNの診断件数（混合感染を含む延べ件数）が9件と最も多く，次いで，ビブリオ病及び連鎖球菌症の診断件数が8件と多かった。養鱒研究会に4回出席し，防疫対策、医薬品の適正使用等について助言指導を行った。また，64回の巡回指導を行った。

(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。魚病診断結果では，細菌によるものが72件中26件（36.1%）と最も多かった。巡回指導は32回行い，その他，金魚研究会に6回，婦人部総会に1回出席し，情報交換，技術の伝達等を行った。また，10月に行われた金魚日本一大会において金魚の飼育相談コーナーを開設し，55件の相談が寄せられた。一般県民からの問い合わせは，キンギョの病気と飼育方法に関するものが多数であった。

表1 養殖技術指導実績

	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	27	43	72	142
巡回指導	137	64	32	233
グループ指導	12	4	7	23
一般問合わせ	21	2	75*	98
計	197	113	186	496

* 相談コーナーに寄せられた相談を含む

表2 魚病診断結果

	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	小計	マス類	その他	小計	キンギョ	その他	小計	
ウイルス	—	—	—	7	—	7	6	8	14	21
細菌	2	3	5	17	1	18	25	1	26	49
真菌	—	—	—	1	—	1	—	—	—	1
鰓異常	5	—	5	—	—	—	—	—	—	5
混合感染*	—	—	—	11	—	11	6	—	6	17
寄生虫	—	—	—	1	—	1	14	2	16	17
水質・環境	1	—	1	—	—	—	2	—	2	3
その他	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
異常なし	—	—	—	2	—	2	—	5	5	7
不明	—	4	4	3	—	3	2	1	3	10
計	8	7	16	42	1	43	55	17	72	130

*：鰓異常＋細菌，ウイルス＋細菌 他

海部郡養殖河川水質調査

五藤啓二・松村貴晴・岩田靖宏

キーワード；海部郡，養殖河川，水質

目 的

海部郡では河川水域の利用度が高く，区画漁業権による内水面での養殖業が古くから行われている。しかし近年，周辺域の都市化に伴う水質の悪化が進んでおり，水質環境の保全が強く求められている。このため，海部農林水産事務所農政課及び弥富指導所が主体となり，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。併せてその結果について，関係機関及び漁業者等に周知し，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

調査の時期及び内容については，昨年度と同様とした（表1）。

(1) 水質測定は以下の機器により行った。

- ・ pH 横河電機製 MODEL PH81
- ・ 溶存酸素，水温 飯島電子工業製 MODEL F101
- ・ 塩分 積水化学工業製 MODEL SS31A
- ・ COD 共立理化学研究所 バックテスト

(2) 調査項目

- ・ 水色 目視観察
- ・ 透明度 直径 5cm の白色磁器製円盤
- ・ 水深 採水器ロープ長
- ・ 水温 表層・底層
- ・ pH 表層・底層
- ・ 溶存酸素量 表層・底層
- ・ 塩分 底層（冬季，筏川のみ）
- ・ COD 表層（鵜戸川のみ）

結果及び考察

調査結果を表2に示した。今年度の特徴として，夏季において，水温，pH共に例年より高くなった。これは今年度の記録的な猛暑により植物プランクトンの増殖が活発であったことによると考えられる。また底層の溶存酸素量が少ない河川が多く，筏川，佐屋川，善田川では躍層が形成されたと考えられた。秋期の第1回目（9/14）の調査時も残暑が厳しかったせいか水温，pH共に例年よりも高くなった。秋期の第2回目以降の調査では貧酸素層の形成など極端な水質の悪化はなかった。

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	大膳川	宝川	善太川	鵜戸川
調査地点数	2	2	1	2	1	2
夏季(6~8月)	3	3	3	3	3	3
秋季(9~10月)	2	2	2	-	2	2
冬季(1~2月)	3	3	-	3	-	3

-：未実施

表2-1

筏川（鎌島橋）

調査年月日	2004/6/23	2004/7/22	2004/8/16	2004/9/14	2004/10/22	2005/1/6	2005/2/1	2005/2/22
調査時間	10:00	10:00	9:40	9:50	10:00	9:45	9:50	9:35
天候	曇り	晴れ	晴れ	晴れ一時雨	晴れ	曇り時々曇	晴れ時々曇り	晴れ
水色	緑褐色	緑褐色	緑褐色	茶褐色	黄茶色	深緑色	黄緑色	薄茶色
透明度 (m)	0.50	0.50	0.50	0.60	0.15	0.60	0.70	0.80
水深 (m)	1.8	2.0	2.0	1.9	2.0	1.9	1.8	1.5
水温 (°C) 表層	27.8	29.5	28.4	27.9	19.3	4.3	5.4	6.4
水温 (°C) 底層	25.3	29.0	28.0	26.8	19.1	5.0	5.8	6.8
pH表層	7.90	8.56	8.56	8.70	8.19	7.64	7.34	7.67
pH底層	7.80	8.57	8.49	8.79	8.08	7.76	7.60	7.97
DO (mg/l) 表層	3.0	4.9	5.1	8.6	6.0	13.7	13.2	13.7
DO (mg/l) 底層	1.7	3.6	6.1	6.9	6.1	13.9	14.0	15.3
塩分量 (%) 底層						ND	ND	ND

筏川（築止橋）

調査年月日	2004/6/23	2004/7/22	2004/8/16	2004/9/14	2004/10/22	2005/1/6	2005/2/1	2005/2/22
調査時間	10:15	10:15	10:00	10:20	10:20	10:00	10:01	9:50
天候	曇り	晴れ	晴れ	晴れ一時雨	晴れ	曇り時々曇	晴れ時々曇り	晴れ
水色	緑褐色	緑褐色	緑褐色	茶褐色	黄茶色	深緑色	黄緑色	薄茶色
透明度 (m)	0.50	0.50	0.70	0.60	0.40	0.70	0.70	0.70
水深 (m)	3.3	2.6	2.4	3.3	3.5	3.0	3.0	3.1
水温 (°C) 表層	28.3	30.0	29.2	28.6	19.4	5.1	5.0	6.5
水温 (°C) 底層	25.7	29.8	28.9	27.8	18.7	5.3	5.1	6.4
pH表層	8.63	8.56	8.29	8.74	8.14	7.91	7.85	8.18
pH底層	8.50	8.45	8.23	8.59	8.20	7.95	7.82	8.14
DO (mg/l) 表層	5.5	4.5	5.8	6.8	10.3	11.1	13.1	12.4
DO (mg/l) 底層	1.8	0.0	5.5	4.2	8.8	10.3	13.2	11.4
塩分量 (%) 底層						ND	ND	ND

佐屋川（夜寒橋）

調査年月日	2004/6/23	2004/7/22	2004/8/16	2004/9/14	2004/10/22	2005/1/6	2005/2/1	2005/2/22
調査時間	11:00	11:00	10:40	10:49	10:45	10:40	10:37	10:30
天候	曇り	晴れ	晴れ	晴れ一時雨	晴れ	曇り時々曇	晴れ時々曇り	晴れ
水色	緑褐色	深緑色	茶褐色	茶緑色	暗黄緑色	暗緑褐色	黄緑色	褐色
透明度 (m)	0.40	0.30	0.40	0.40	0.30	0.40	0.40	0.50
水深 (m)	2.5	1.0	1.8	2.4	2.0	2.1	3.3	2.5
水温 (°C) 表層	28.5	30.3	29.0	28.9	19.9	5.2	5.8	7.0
水温 (°C) 底層	25.6	29.5	28.6	27.7	19.0	5.4	5.9	6.5
pH表層	8.71	8.97	8.17	8.82	7.86	9.01	8.17	7.89
pH底層	8.55	9.01	8.12	8.60	7.87	9.30	8.14	7.97
DO (mg/l) 表層	6.7	8.3	4.4	9.0	5.0	13.2	7.0	12.9
DO (mg/l) 底層	1.7	3.5	3.4	3.6	5.1	11.7	6.9	12.4

佐屋川（プール前）

調査年月日	2004/6/23	2004/7/22	2004/8/16	2004/9/14	2004/10/22	2005/1/6	2005/2/1	2005/2/22
調査時間	11:10	11:15	10:50	11:00	10:55	10:50	10:48	10:40
天候	曇り	晴れ	晴れ	晴れ一時雨	晴れ	曇り時々曇	晴れ時々曇り	晴れ
水色	茶褐色	深緑色	茶褐色	茶緑色	暗黄緑色	暗緑褐色	赤褐色	褐色
透明度 (m)	0.50	0.30	0.40	0.40	0.30	0.50	0.20	0.50
水深 (m)	2.2	1.2	2.2	2.1	2.0	2.0	2.2	2.1
水温 (°C) 表層	27.7	31.3	29.4	29.6	21.4	8.2	8.4	10.5
水温 (°C) 底層	25.9	31.2	28.6	27.6	19.8	6.8	8.1	8.5
pH表層	8.06	8.85	8.16	8.51	7.87	8.68	8.46	8.04
pH底層	8.07	8.81	8.02	8.30	7.86	8.90	8.63	8.04
DO (mg/l) 表層	2.4	7.2	5.5	9.8	3.9	8.7	14.2	9.8
DO (mg/l) 底層	1.0	5.5	1.7	3.0	3.1	7.5	12.0	6.8

大膳川（排水機前）

調査年月日	2004/6/23	2004/7/22	2004/8/16	2004/9/14	2004/10/22
調査時間	11:20	11:20	11:00	11:11	11:05
天候	曇り	晴れ	晴れ	晴れ一時雨	晴れ
水色	茶褐色	緑色	茶褐色	緑茶褐色	暗黄緑色
透明度 (m)	0.40	0.20	0.30	0.50	0.60
水深 (m)	1.1	0.5	0.9	1.2	1.0
水温 (°C) 表層	28.0	29.8	28.4	29.0	19.5
水温 (°C) 底層	27.7	29.5	28.3	29.1	19.0
pH表層	8.75	9.25	8.82	9.28	7.81
pH底層	8.71	9.04	9.05	9.54	7.81
DO (mg/l) 表層	10.1	7.6	14.6	9.6	6.2
DO (mg/l) 底層	6.9	6.5	14.3	14.7	5.9

表2-2

宝川 (子宝橋)

調査年月日	2004/6/23	2004/7/22	2004/8/16	2005/1/6	2005/2/1	2005/2/22
調査時間	10:40	10:40	10:20	10:25	10:27	10:20
天候	曇り	晴れ	晴れ	曇り時々曇	晴れ時々曇り	晴れ
水色	深緑色	深緑色	緑褐色	暗黄緑色	赤褐色	薄緑色
透明度 (m)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.20	0.60
水深 (m)	2.2	2.0	1.8	2.0	2.1	2.0
水温 (°C) 表層	28.5	30.3	28.0	4.9	5.2	6.3
水温 (°C) 底層	25.8	29.3	26.9	4.9	5.2	6.3
pH表層	7.88	9.05	8.12	8.28	8.14	7.80
pH底層	7.83	8.97	8.07	8.25	8.29	7.80
DO (mg/l) 表層	3.3	9.0	8.1	9.1	15.8	6.8
DO (mg/l) 底層	1.1	3.7	5.8	11.0	15.4	6.6

宝川 (ちの割)

調査年月日	2004/6/23	2004/7/22	2004/8/16	2005/1/6	2005/2/1	2005/2/22
調査時間	10:30	10:30	10:10	10:14	10:17	10:05
天候	曇り	晴れ	晴れ	曇り時々曇	晴れ時々曇り	晴れ
水色	茶褐色	茶褐色	茶褐色	暗黄緑色	赤褐色	薄緑色
透明度 (m)	0.50	0.40	0.60	0.30	0.30	0.60
水深 (m)	1.2	1.2	1.5	1.2	1.5	1.0
水温 (°C) 表層	27.2	29.7	28.4	4.8	6.0	6.7
水温 (°C) 底層	26.5	29.4	27.9	4.8	6.0	6.6
pH表層	7.80	8.23	8.24	8.38	7.81	7.93
pH底層	7.83	8.22	8.14	8.51	7.93	7.95
DO (mg/l) 表層	3.1	4.8	4.4	13.2	12.6	7.5
DO (mg/l) 底層	2.0	4.3	4.5	15.7	12.6	7.6

善田川 (排水機前)

調査年月日	2004/6/23	2004/7/22	2004/8/16	2004/9/14	2004/10/22
調査時間	12:00	10:55	10:30	10:37	10:45
天候	曇り	晴れ	晴れ	晴れ一時雨	晴れ
水色	茶褐色	茶褐色	緑褐色	茶緑色	黄緑褐色
透明度 (m)	0.40	0.30	0.50	0.50	0.30
水深 (m)	1.9	0.8	0.9	1.1	1.7
水温 (°C) 表層	30.1	30.1	28.7	28.1	20.0
水温 (°C) 底層	27.2	30.0	28.7	28.2	19.1
pH表層	8.74	9.30	8.30	8.55	8.09
pH底層	8.40	9.40	8.40	8.61	8.08
DO (mg/l) 表層	7.8	8.8	11.4	10.1	5.4
DO (mg/l) 底層	2.7	8.8	11.0	10.5	4.5

鵜戸川 (役場前)

調査年月日	2004/6/23	2004/7/22	2004/8/16	2004/9/14	2004/10/22	2005/1/6	2005/2/1	2005/2/22
調査時間	11:50	11:50	11:30	11:50	10:45	11:20	11:15	11:05
天候	曇り	晴れ	晴れ	晴れ一時雨	晴れ	曇り時々曇	晴れ時々曇り	晴れ
水色	緑褐色	茶褐色	深緑色	緑茶褐色	黄緑褐色	灰緑色	緑白色	薄緑色
透明度 (m)	0.50	0.30	0.50	0.30	0.20	0.70	0.50	0.40
水深 (m)	1.7	0.8	1.8	1.7	1.1	1.6	1.5	1.4
水温 (°C) 表層	25.7	28.4	26.4	28.0	17.7	7.5	7.3	8.3
水温 (°C) 底層	25.3	28.5	25.8	27.5	17.7	7.5	7.3	7.5
pH表層	7.30	8.25	7.96	9.16	7.89	8.29	8.35	7.91
pH底層	7.41	8.07	8.20	8.88	7.85	8.18	8.37	7.75
DO (mg/l) 表層	0.9	5.2	4.5	13.2	4.5	6.1	7.0	8.4
DO (mg/l) 底層	0.8	5.2	3.8	9.0	4.8	4.5	7.2	7.9
COD (mg/l) 表層	20	15	10	20	15	10	10	20

鵜戸川 (排水機前)

調査年月日	2004/6/23	2004/7/22	2004/8/16	2004/9/14	2004/10/22	2005/1/6	2005/2/1	2005/2/22
調査時間	12:05	12:05	11:40	12:05	11:50	11:35	11:27	11:25
天候	曇り	晴れ	晴れ	晴れ一時雨	晴れ	曇り時々曇	晴れ時々曇り	晴れ
水色	緑褐色	茶褐色	茶褐色	緑茶褐色	黄緑褐色	灰緑色	緑白色	薄緑色
透明度 (m)	0.40	0.30	0.40	0.30	0.20	0.70	0.40	0.40
水深 (m)	1.5	0.8	2.0	1.5	1.3	1.0	1.4	1.6
水温 (°C) 表層	26.1	29.5	27.8	27.5	19.0	6.5	6.2	8.1
水温 (°C) 底層	26.1	29.4	27.0	26.0	19.0	6.4	6.2	7.0
pH表層	7.43	7.78	8.00	8.74	7.87	8.04	8.06	7.82
pH底層	7.45	7.78	8.01	8.63	7.84	7.87	7.89	7.82
DO (mg/l) 表層	1.7	5.7	10.2	14.2	5.1	5.3	9.0	6.5
DO (mg/l) 底層	1.7	5.1	5.0	5.6	5.1	5.6	9.4	6.6
COD (mg/l) 表層	35	15	10	20	15	13	10	20

(4) 河川環境影響物質循環調査

山本有司・都築 基

キーワード；付着藻類，クロロフィルa，窒素含有量，生産力，窒素取り込み量，矢作川

目 的

窒素やリン等の環境影響物質は河川において生態系を通じて循環・消費されている。河川水中の石や砂に付着する付着藻類は環境影響物質を体内に取り込んで固定し、アユなどに摂餌される基礎生産を生態系の中で担っており、付着藻類の動態の解明は河川の自然循環機能を管理し、機能を高度に発揮させるために重要である。昨年度は矢作川の各定点における付着藻類の組成や現存量の季節変化を把握したので、本年度は矢作川全体の年間を通じた付着藻類の現存量及び生産力、窒素の取り込み量の解明を試みた。

材料および方法

(1) 付着藻類の現存量と付着生物膜の窒素含有量調査

矢作川本流（河口より80kmまで）を上流部（St.1）・上中流部（St.2）・中下流部（St.3）・下流部（St.4）の4つの区域に区切り、それぞれの区域に調査定点を定め、毎月1回川底の石から付着藻類を含む付着生物膜を採取して（St.4は砂から）、強熱減量・窒素含有量を測定し、付着藻類の種の同定及び細胞数の計数とクロロフィルa量を測定した。St.1とSt.2については瀬と淵で付着生物膜を採取した。なお、窒素含有量は付着生物膜の窒素量を示し、クロロフィルa量は付着藻類の現存量を示すと定義した。

(2) 付着藻類の生産力と付着生物膜の窒素取り込み量調査

調査は10個の河床の石からそれぞれ付着生物膜を採取した後、再び河川に戻し、2日後に残りの部分から付着生物膜を採取した。採取した付着生物膜はクロロフィルa量と窒素含有量を測定し、阿部ら¹⁾の手法に従って面積当たりの日間増殖率と日間増殖量を求め、ロジスティックモデルから内的自然増加率と環境収容力を推定した。調査は St.1 の淵とSt.3 の瀬で年3回（夏期：7月・秋期：10月、11月・冬期：1月）行った。

結果および考察

(1) 付着藻類の種組成と現存量

各地域の付着藻類の単位面積当たりクロロフィルa量

と、矢作川の河床の石部分と砂部分の面積²⁾から、矢作川の付着藻類の現存量の月変動を推定した（図1）。その結果、矢作川本流の付着藻類の現存量は石部分で4.74～44.2kgChl.a、下流の砂部分が0.83～191.6kgChl.aと推定された。さらに、付着生物膜の窒素含有量は石部分が136～591kgN、下流の砂部分が140～4717kgNと推定された（図2）。

同一地点の瀬と淵の単位面積当たりクロロフィルa量を比較すると、春期から秋期（4月から12月）はSt.1の瀬は $2.57 \pm 1.54 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、淵は $2.03 \pm 1.65 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ を示し、St.2の瀬は $2.49 \pm 1.61 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、淵は $1.39 \pm 0.85 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ を示し、淵よりも瀬で高い値を示す傾向が認められた。しかし、冬期（1月から3月）はSt.1の瀬は $1.34 \pm 1.14 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、淵は $2.83 \pm 0.57 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ で、St.2の瀬は $1.51 \pm 1.78 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、淵は $3.23 \pm 1.50 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ を示し、瀬よりも淵で高い値を示す傾向が認められた。付着生物膜の窒素含有量はSt.2はクロロフィルaと同様の傾向を示したが、St.1は12月から1月の期間も瀬が高い値を示した。

付着藻類の種組成の変動は瀬と淵で異なる傾向を示した。瀬では5月は藍藻類と珪藻類が拮抗していたが、7月は藍藻類、10月以降は珪藻類が優占し、季節により種組成が異なった。一方、淵では常に珪藻類が優占していた。

(2) 付着藻類の生産力と付着生物膜の窒素取り込み量

瀬と淵の付着藻類の単位面積当たりクロロフィルa量から夏期と秋期の内的自然増加率と環境収容力・最大日間増殖量を推定した（図3）。その結果、内的自然増加率と最大日間増殖量は瀬と淵は共に夏期が最も高く、秋期にかけて減少し、冬期は瀬は秋期より高かったが、淵は秋期より減少した。このことから瀬と淵はどちらも夏期が最も生産力が高いことが示唆された。しかし、夏期の上流から中下流部の付着藻類の現存量は逆に秋期よりも少ない値を示しており、付着藻類の多くがアユによって摂餌されていることが示唆される。

付着生物膜の窒素含有量から求めた内的自然増加率と最大日間増殖量はクロロフィルaとは傾向が異なり、夏期が最も高く、秋期、冬期と順に低下した（図4）。

さらに、単位面積当たりの最大日間増殖量から求めた矢作川全体の付着藻類の最大クロロフィルa増殖量は夏

期に4.4kgChl. a/day, 秋期に2.4kgChl. a/day, 冬期に2.6kgChl. a/dayと推定された。これらの値は矢作川から知多湾への日平均クロロフィルa負荷量の10.1% (夏期)・5.6% (秋期)・5.9% (冬期)に相当すると推定された。同様に付着生物膜の最大窒素取り込み量は夏期に73.0kgN/day, 秋期に49.2kgN/day, 冬期に24.9kgN/dayと推定され, 矢作川から知多湾への日平均全窒素負荷量の1.2% (夏期)・0.8% (秋期)・0.4% (冬期)に相当した。なお, 本事業は環境研究「森林・農地・水域を通ずる自然循環機能の高度な利用技術の開発」に関

するプロジェクト研究であり, 結果の詳細は「同研究成果報告書」に記載した。

引用文献

- 1)阿部信一郎・南雲保・田中次郎(2002)ロジスティックモデルによる河川付着藻類群落の量的動態の解析. 陸水学雑誌, 63, 209-213.
- 2)愛知県内水面漁業協同組合連合会(1998)矢作川漁業協同組合管内の調査結果について. 平成9年度河川実態調査報告書

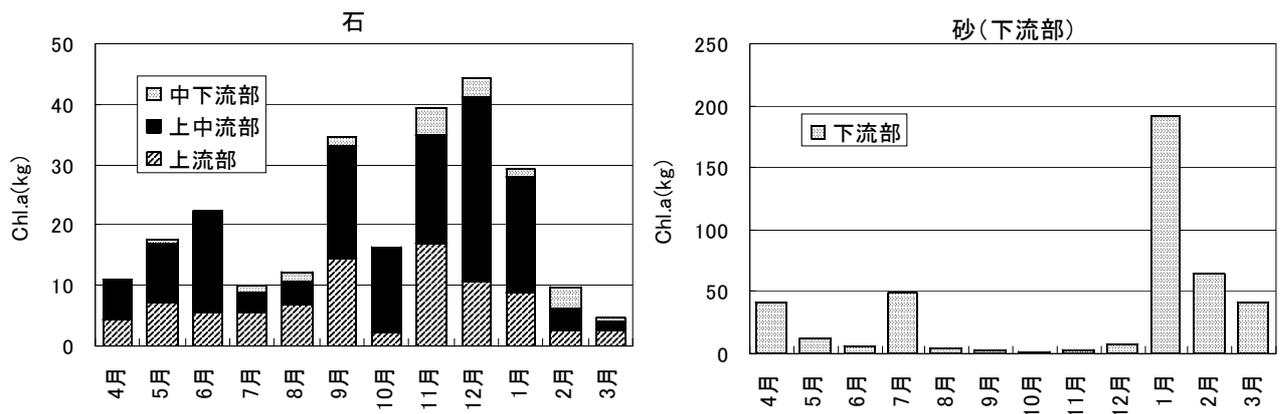


図1 矢作川の付着藻類のクロロフィルa量

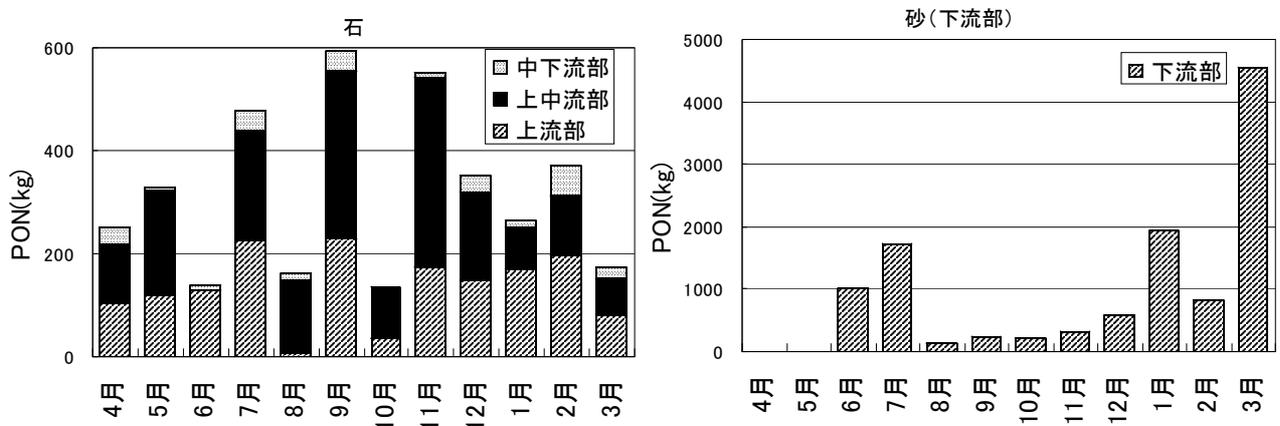


図2 矢作川の付着付着生物膜の窒素含有量

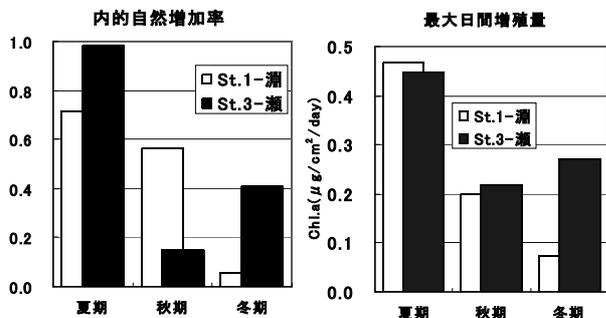


図3 矢作川の付着藻類のクロロフィルa生産力

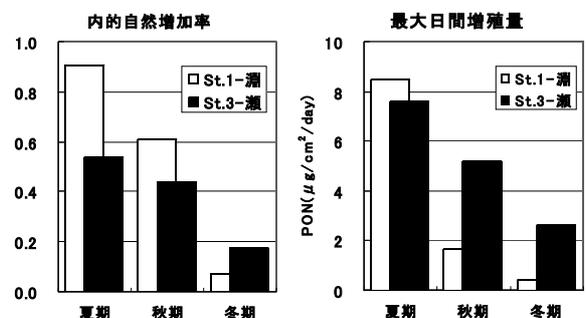


図4 矢作川の付着藻類の窒素取り込み量

(5) 冷水魚養殖技術試験

マス類増養殖技術試験 (塩酸オキシテトラサイクリンの効能拡大試験)

岩田友三・石元伸一・岩崎員郎

キーワード；塩酸オキシテトラサイクリン，連鎖球菌症，ニジマス

目的

最近，県内の養鱒場において連鎖球菌症の発生が増加し，本疾病による魚病被害が増大している。しかしながら，本疾病に対して使用が認められた水産用医薬品がない。そこで，当所は塩酸オキシテトラサイクリンの連鎖球菌症への適用を目指して全国養鱒技術協議会で実施している臨床試験に協力し，塩酸オキシテトラサイクリンの本疾病に対する有効性について検討した。

材料および方法

県内養魚場において，連鎖球菌症が自然発症したニジマス200尾（平均125g/尾）を水槽（水量280L）に収容し，注水量56L/minで飼育した。投薬区は50mg(力価)/kg・BWの塩酸オキシテトラサイクリンを添加した配合餌料を7日間給餌し，その後，8日間は通常の飼育管理を行った。一方，対照区は投薬を行わず，投薬区と同様の飼育管理を行った。試験期間中の累積へい死尾数を調べ，適宜へい死魚および正常魚を検体として魚病診断を行った。

また，投薬前の病魚から連鎖球菌症原因菌を分離し，1濃度ディスク法により塩酸オキシテトラサイクリンに

対する感受性を調べた。

結果および考察

両区の魚病診断結果と累積へい死率を表1に示した。投与区および対照区の累積へい死率はそれぞれ31.5%および53.5%であった。

試験開始前，連鎖球菌症原因菌はすべての検体から，また，ビブリオ病原菌は5検体中2検体から検出されたため，ビブリオ病を併発しているが，主なへい死原因は連鎖球菌症と推定した。しかし，試験開始3日目，連鎖球菌症原因菌は投与区で5検体中3検体，対照区で5検体中2検体から検出された。一方，ビブリオ病原菌が両区のすべての検体から検出され，ビブリオ病の病勢が連鎖球菌症より強くなったことが推察された。このため，へい死のかかなりの部分はビブリオ病によって生じていたと考えられ，連鎖球菌症に対する塩酸オキシテトラサイクリンの有効性を明らかにすることができなかった。

試験開始前に分離された連鎖球菌症原因菌の塩酸オキシテトラサイクリンに対する感受性を調べた結果，著効であることが確認された。

表1 両区の魚病診断結果と累積へい死率

サンプルの種類	投与区		対照区		
	連鎖球菌症	ビブリオ病	連鎖球菌症	ビブリオ病	
試験開始前* ¹	へい死魚	5* ² /5	2/5	5/5	2/5
試験開始3日目	へい死魚	3/5* ³	5/5	2/5	5/5
試験開始8日目	へい死魚	1/4	2/4	3/5	4/5
(投薬終了翌日)	正常魚	1/5	0/4	1/5	1/5
試験開始13日目	へい死魚	1/1	1/1	1/1	1/1
試験開始15日目	へい死魚	0/0	0/0	2/2	1/2
(試験終了日)	正常魚	0/5	0/5	1/5	0/5
累積へい死率		31.5%		53.5%	

*¹:投薬開始日を試験開始日とした，*²:陽性数，*³:検体数

マス類増養殖技術試験 (イワナ性転換雄の作出試験)

石元伸一・岩田友三・岩崎員郎

キーワード；イワナ，性転換雄，浸漬法，処理開始時期

目 的

山間地養殖業の新たな養殖品種である絹姫サーモン（全雌異質三倍体ニジイワ）の生産を行うためには，雄親魚であるイワナ性転換雄の安定的な供給が必要である。そのため，性転換雄作出手法の確立を目的に，イワナ稚仔魚に対する雄化ホルモンの浸漬処理開始時期について検討した。

材料および方法

平成14年度に，全雌イワナ稚仔魚に対して，性転換雄作出のための雄化ホルモン（17 α -Methyltestosterone）浸漬処理を，ふ化直後，ふ化後10日目，ふ化後20日目，ふ化後30日目，ふ化後40日目から開始した5試験区の試験魚を作出した。

これらの試験魚について，平成16年度の成熟期に開腹・目視での生殖腺観察による雌雄判定を行い，雄化率を求めた。

結果および考察

試験魚の雌雄判定結果を表に示す。

雄化率は0.0%～43.2%となり，ふ化直後から浸漬処理を開始した区が最も高い雄化率を示し，ふ化後20日目以降に開始した区では，性転換雄は確認できなかった。

このことからイワナ稚仔魚に対して雄化ホルモン浸漬処理（濃度0.5 μ g/L，隔日間隔で浮上後50日目まで実施）をする場合，浮上後できるだけ早く処理を開始する方が，より高い雄化率が得られることが示唆された。

平成15年度に今試験と同一設定で雄化処理を実施したイワナ試験魚を飼育継続しており，平成17年度に雄化率を求め，今回の試験結果の再現性を検討する予定である。

表 平成14年度試験魚の雌雄判定結果

区No.	浸漬処理開始時期	雄 (%)	雌 (%)	不明 (%)
51	ふ化直後から	43.2	46.6	10.2
52	ふ化後10日目から	26.0	56.1	17.8
53	ふ化後20日目から	0.0	79.5	20.5
54	ふ化後30日目から	0.0	92.6	7.4
55	ふ化後40日目から	0.0	89.2	10.8

区No. は今までの試験区の通番 雌雄同体個体は，雄として雄化率を求めた

浸漬濃度は各区とも0.5 μ g/L，隔日間隔で浮上後50日目まで実施，処理期間中の水温は10-11℃

(6) 観賞魚養殖技術試験

キンギョヘルペスウイルス症対策試験 (キンギョヘルペスウイルス造血器壊死症の発生機序の解明調査)

五藤啓二・松村貴晴・岩田靖宏

キーワード；キンギョヘルペスウイルス造血器壊死症，ウイルス増殖期，ウイルス発症

目 的

金魚養殖においてキンギョヘルペスウイルス造血器壊死症（以下GFHNとする）による大量へい死は、本県で発見された平成2年以來、現在もその被害の終息はみられない。本疾病は経験的に条件発症型の疾病と考えられており、適切な養殖管理により被害を軽減（予防）できる可能性が推測されている。本年度は、明け2歳期においてモニタリング調査を行いGFHNの発症機序の解明を試みた。

材料及び方法

調査は弥富金魚漁業協同組合研究部員所有の養殖池2ヵ所（A,B）において、昨年度調査した魚群と同じ魚群で引き続き行った。調査期間は4月16日から6月17日までにおいて原則週1回の頻度でAは10回、Bは7回、水質調査と試料の採取を行った。水質調査は、昨年度と同じ項目について、試料は、毎回各池より金魚を4~5尾ずつ採取し、総計74尾を調査した。試料の検査についても昨年度と同様に行った。また、池所有研究部員の協力により、水温、へい死数、給餌量、投薬・施肥の有無などをA,B池において原則毎日定時に記録してもらった。また、気象情報として、名古屋地方気象台八開観測所発表の気温、降水量、日照時間の各データを引用した。

結果及び考察

明け2歳魚期におけるへい死のピークはA,B池間で異なった（図1）。A池では明瞭なピークが5月の後半にみられた。このへい死の原因は蛍光抗体法によりGFHNによると確認された。また、へい死が発生する前にPCR法でのみ陽性と判断される期間があった。蛍光抗体法よりもPCR法の方が検出感度が高いことから、発症を引き起こす前に、へい死を引き起こす程ではないが魚体内でウイルスが増殖しつつある期間（ウイルス増殖期）が存在していると考えられ、これは当歳魚期と同様である。¹⁾ B池ではA池ほど明瞭なへい死のピークは見られなかったが、4月半ばと5月半ばにへい死のピークが見られた。4

月半ばのへい死原因はGFHNであったが5月半ばのへい死原因は寄生虫症であった。B池では調査開始時においてGFHNが発症しており、発症以前のウイルス増殖期の存在は確認できなかった。しかしA池の結果、昨年度調査した当歳魚の結果¹⁾からB池でも発症以前にウイルス増殖期が存在していたと推測される。ウイルス増殖期の水温はA池では15℃前後であった（図1）。B池でも調査開始以前に水温15℃以上の日が続いており、ウイルス増殖期があったと仮定すると15℃前後である。これは当歳魚期の春期のウイルス増殖水温よりも低く、当歳魚期の秋期のウイルス増殖水温である。¹⁾ このことは水温がウイルス増殖を引き起こす一因であり、その温度が15℃前後にあることを推測させる。

調査時に測定した水質とウイルスの増殖・発症との間には一定の傾向はみられなかった。これは測定した水質は日周レベルでさえ劇的に変化するので、週に1度の測定では不十分であったことに原因がある。

次に、GFHNを発症させる要因としての気象条件をウイルス増殖期とウイルス発症期の境界のわかるA池で検討してみると（図2）、前5日間における平均気温の分散が大きい時、降雨の後に発症していた。しかし、日照時間との関連は見出せなかった。

今年度の調査結果からGFHNを発症させる要因は水温、平均気温、降雨、であることが推測される。しかしこれらの気象要因は野外池でのコントロールが困難である。従って、GFHNの予防にはこれら環境変化に対し抵抗性、適応性を高める技術開発、例えば免疫賦活剤を経口投与し免疫系を活性化させる、耐病性系統を確立する、などの方法を検討する必要がある。

引用文献

- 1) 日比野 学・松村貴晴・間瀬三博（2003）キンギョヘルペスウイルス病の予防対策—予備調査。平成15年度愛知県水産試験場業務報告，44—45。

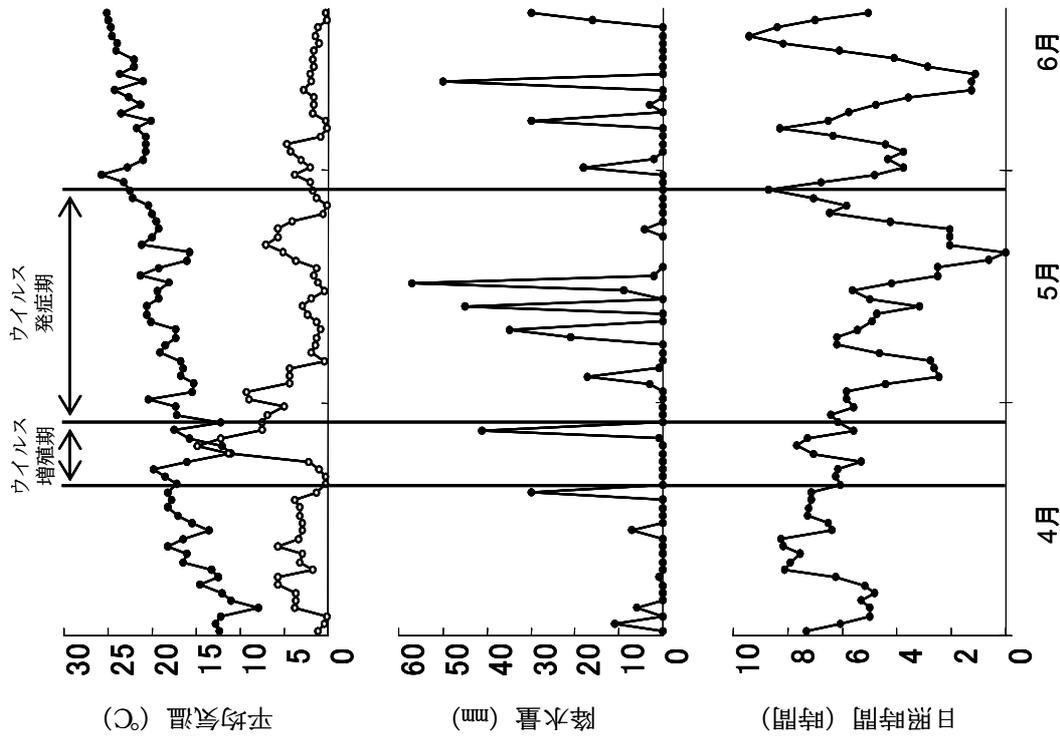


図2 A池におけるウイルス増殖・発症期と気象状況の変化
平均気温における白丸の折れ線は前5日間の分岐を示す。日
照時間は前5日間の平均値を示す。

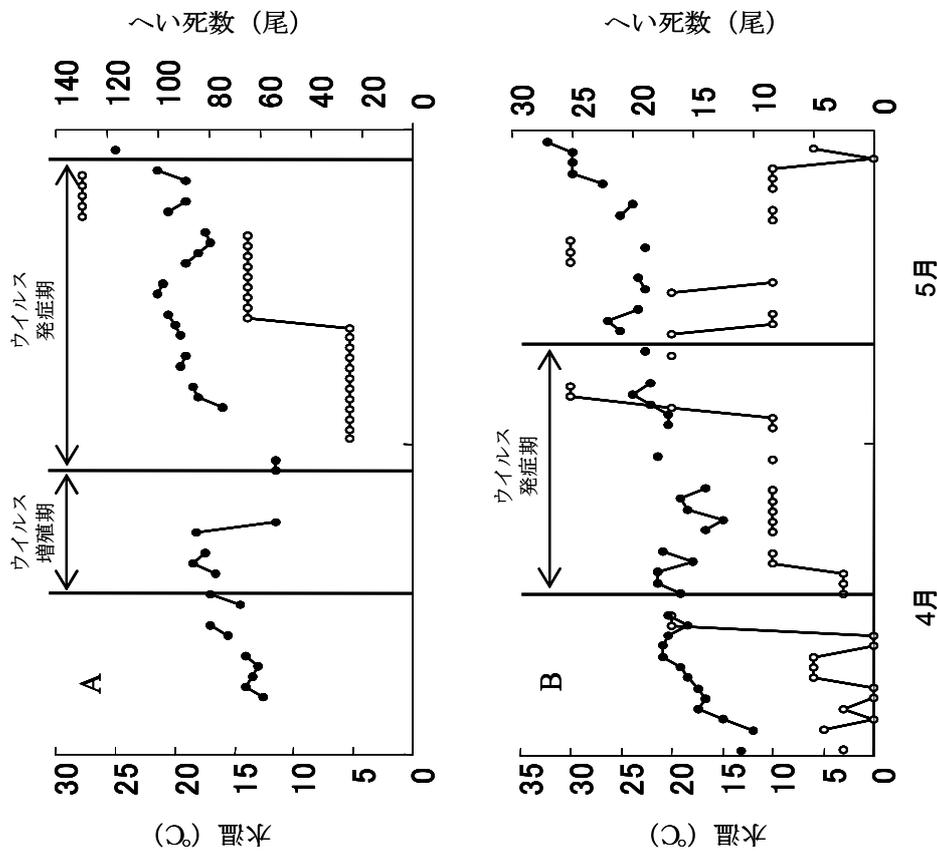


図1 A、B池における水温とへい死数の変化
黒丸の折れ線は水温の変化を、白丸の折れ線はへい死数の変化を示
す。ウイルス増殖期はPCR法により陽性が1個体以上で検出された時期
を、ウイルス発症期は蛍光抗体法により陽性が1個体以上で検出された
時期を示す。

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)

松村貴晴・五藤啓二・岩田靖宏

キーワード；キンギョヘルペスウイルス造血器壊死症， β グルカン，免疫賦活剤

目的

平成2年に発生したキンギョヘルペスウイルス造血器壊死症（以下GFHN）は、依然キンギョ養殖に大きな打撃を与えており、この疾病の予防技術が求められている。GFHNに限らず、一般にウイルス症への対策はその予防が最も有効であり、また最近では、細菌症や寄生虫症との合併症を呈することが多く、感染症全般に対する抵抗力を高め、病気にかかりにくい養殖技術を確立することが、GFHNへの対策として重要である。

近年、魚体の免疫力を高める免疫賦活剤の検討が盛んになされており、 β グルカン、フコイダン、ラクトフェリンなどさまざまな免疫賦活剤が製品化されている¹⁾が、GFHNに対する効果のほどは明らかではない。そこで今回、金魚組合研究部からの要請もあり、 β グルカンのGFHNに対する有効性の検討を行った。

材料及び方法

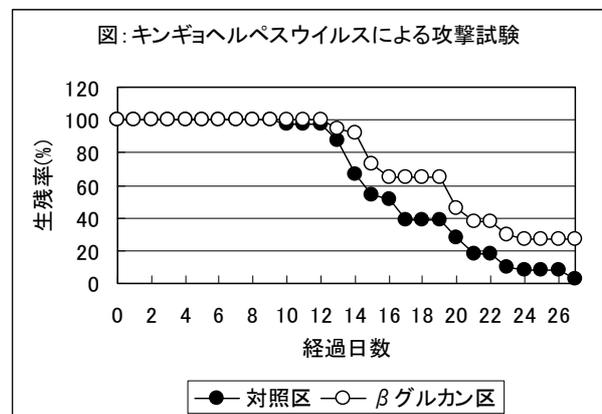
試験にはGFHN発症履歴のない当歳魚リュウキンを用いた。 β グルカン区、対照区それぞれ40尾ずつ屋外の240L水槽に収容した。配合餌料は弥富金魚組合製マッシュを用い、 β グルカン区はハイパーマリン（日清マリンテック）を配合餌料の0.1%になるように添加した。それぞれ配合餌料と等量の蒸留水を加えてよく練った後、冷凍庫で保存した。給餌はそれぞれの餌料を常温で解凍してから飼育池に投入した。給餌は週5回、1カ月間行った。給餌量は魚体重の約10%とした。給餌期間終了時の生残尾数は対照区39尾、 β グルカン区37尾だった。

給餌期間終了後、両試験区の魚を屋内120L水槽に移槽し、感染実験を行った。感染に用いた攻撃液は、キンギョヘルペスウイルス（以下GFHNV）に人工感染させて斃死した魚を凍結保存しておいたもの2.4gに、等量のPBSを加えて磨砕し、磨砕液を遠心し（2000rpm, 3分）、上清を回収して調整した。攻撃は、両試験区に0.5mlの攻撃液を加えることで行った。攻撃後、毎日斃死尾数を計数した。攻撃21日後の両試験区の斃死魚について蛍光抗体法でGFHNVの感染を確認した。

結果及び考察

感染試験の結果を図に示す。斃死は対照区が攻撃開始後10日目、 β グルカン区が同13日目から始まり、試験を終了した27日目には対照区が1尾、 β グルカン区が10尾生残していた。この27日目の生残率に有意差が見られた（ χ^2 検定、 $p < 0.05$ ）。また、21日目に斃死した個体はすべて重度のGFHNVの感染が認められ、斃死原因はGFHNVであると判断された。

今回の試験においては、 β グルカンにある程度の効果は認められたものの、 β グルカン区で約3/4が斃死しており、防疫技術として充分であるとは言えない。免疫賦活剤は複数の賦活剤を同時に用いることでより高い免疫能が得られるといわれている。²⁾今後さらにGFHNVに対し効果の高い免疫賦活剤を検索するとともに、 β グルカンとの複合投与の効果を検討し、より良いGFHNに対する防疫技術を検討してゆく必要がある。



引用文献

- 1) 養殖(2001) 病気に負けない魚づくり. 11, 56-73.
- 2) Takayuki Ashida et.al. (1999) Protection of Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* against experimental Edwardsiellosis by formalin-killed *Edwardsiella tarda* in combination with oral administration of Immunostimulants. Fisheries Science, 65(4), 527-530.