

## 2 内水面増養殖技術試験

### (1) うなぎ養殖技術試験

#### 加温ハウス飼育試験 (カビ臭の定量化及び除臭予備試験)

宮脇 大・中川武芳

キーワード；ウナギ，カビ臭，2-メチルイソボルネオール，ジェオスミン

#### 目 的

ウナギの異臭（カビ臭）はウナギの商品価値を著しく低下させ、近年のウナギ輸入量の増加や国内産地間競争の激化と相まって、その養殖経営を圧迫している。安価な輸入ウナギに対抗するためにも、歩留まりの低下を抑え、高品質なウナギを安定的に生産する必要がある、カビ臭対策が重要な課題になっている。

カビ臭が着臭しない養殖管理法を確立するためには、カビ臭の原因物質の特定及び着臭機構の解明、さらに除去・予防法の開発が必要である。カビ臭対策を検討するには、客観的な数値としてのカビ臭原因物質の濃度測定が必要であるが、現在、ウナギのカビ臭に関する知見はほとんどなく、湖沼域や水道水源域、ニジマス、アメリカカナマス等に見られるのみである。それらにおいて、カビ臭原因物質は2-メチルイソボルネオール（2-MIB）とジェオスミンであることが知られている。そこで、カビ臭の着臭機構を解明するため、また、当面の対策としての除去方法を検討するためにカビ臭原因物質の定量化及び除臭の予備試験を行った。

#### 材料および方法

ウナギ自体にカビ臭を着臭させるため、研究所内で育成したウナギをFRP製1t水槽に放養し、前年度の予備試験で着臭が確認された2-MIBを50  $\mu$ g/lの濃度で添加し、5日間静置した。その際、実験水槽中の飼育水は塩素を除去した水道水を使用し、水温は通常の養殖池と同等の28℃に設定した。

カビ臭の除去過程を知るために、換水及び給餌による影響を考慮した試験区を設定した（表1）。試験は2002年7月20日～8月13日まで行い、以下にそれぞれ示す官能検査及びGC-MS法による分析の予備実験を行った。

表1 試験設定条件

	試験区 0	試験区 1	試験区 2	試験区 3
尾数 (尾)	60	60	60	60
総重量 (kg)	9.97	10.14	10.00	10.57
平均 (g/尾)	166.2	169.0	166.7	176.2
換水率 (%)	0	14	43	43
給餌	無	有	無	有

#### (1) 官能検査

カビ臭の着臭終了後、各試験区から6～7日毎に供試魚を3尾ずつ採集し、研究所内において加熱処理し、白焼きの状態にした。それらの白焼きのウナギは一色うなぎ漁業協同組合及び一色うなぎ研究会において、4回のアンケート調査によりカビ臭の程度（4：非常に臭う，3：臭う，2：やや臭う，1：かすかに臭うが気にならない程度，0：臭わない）が判定された。着臭処理を施していない未処理のウナギについても同様に官能検査を行ったが、すべて異臭は感じられないと判断された。

#### (2) GC-MS法による分析の予備実験

カビ臭の着臭終了後、各試験区から2～4日毎に供試魚を3尾ずつ採集し、3尾混合で約200gの皮を含む筋肉部を1検体とし、-30℃で冷凍保存した。また、採集の際には飼育水中の2-MIBを測定するため、200ml採水し、冷暗所に保存した。

GC-MS法による分析を行う前に、ウナギの魚体中からカビ臭原因物質である2-MIBを抽出する必要があるため、検体をガラスホモジナイザーで磨砕し、2-MIBを分析する上で従来行われてきた水蒸気蒸留により前処理を行った。その前処理の段階において、魚体試料の量（10～200g）や蒸留時間（30～120分）、留液の採取量（1～600ml）、留液の希釈倍率（1～100倍）を検討し、GC-MS法による分析を行った。着臭処理を施していない未処理のウナギについても同様に分析に供した。

結果および考察

(1) 官能検査

官能検査による判定結果を図1に示した。試験開始から7日後以降、無給餌、換水率43%である試験区2が他の試験区と比べて臭いが感じられないと判定され (Kruskal-Wallis検定,  $p < 0.05$ )、換水による脱臭効果が示唆された。他の試験区は試験経過とともに臭みの程度は減少傾向にあった。この結果は、カビ臭産生物質が存在しない飼育条件下の通常飼育においても、カビ臭成分が魚体中から除去されることを示唆している。

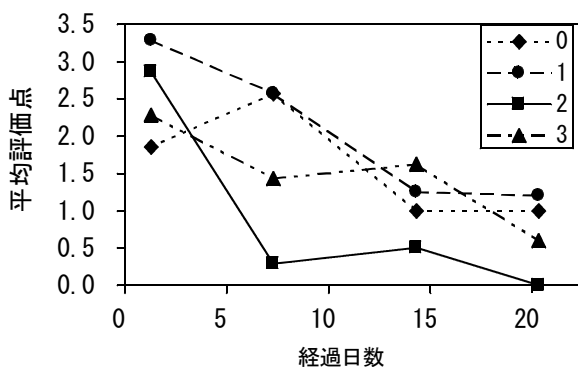


図1 官能検査による平均評価点の変動

(2) GC-MS法による分析の予備実験

水蒸気蒸留による前処理において、魚体試料の量は10～30gで十分であり、留液を50～200ml採取することにより、蒸留時間は21～66分であった。予備的に行ったGC-MS法による分析結果から、実験中における回収率は28～100%の範囲であった。各実験条件によって異なるが、試料を30分以上かけて蒸留し、採取量を150～200mlにすると100%回収率が得られる場合が多かった。しかし、安定的な測定値を得るためには、これらの諸条件についてさらに検討が必要である。留液の希釈倍率は10倍が適当であったが、濃度の低い場合にも対応するため、1倍希釈の試料を同時に作成しておく方が良かった。

GC-MS法による分析を行った結果を表2に示す。試験開

始時には2-MIB及びジェオスミン濃度は2ppbを超えていたが、試験経過とともにそれら各物質の濃度は低下した。官能検査の結果、ほとんど臭わないと判断された試験区2において、2-MIBは検出されなかった。2-MIBは極めて微量でもカビ臭を呈するが、カビ臭が無いと判断された無着臭区において0.49ppbの2-MIBが検出されていることから、0.49ppb以下では人間が感知できないか、またはこの程度の臭いはウナギ自体の臭いと錯覚している可能性がある。また、ジェオスミンもカビ臭がないと判断されたウナギから0.52ppb検出されたが、これについても2-MIBの場合と同様のことが考えられる。ニジマスではジェオスミンの濃度が6ppbを超えるとカビ臭を感じるということが報告されているが、それよりもかなり低い濃度であった。

本分析において注目すべき点として、本試験ではジェオスミンを使用しなかったにもかかわらず、GC-MS法による分析によりジェオスミンが検出されたことである(表2)。また、着臭処理を施さなかった無着臭区においても2-MIBが検出された。この結果は、ウナギがこれら2つの物質を本来持ち合わせている可能性のあることを示唆している。今後、分析を行うにあたり、より統一された手法を確立し、より詳細な測定値の比較が必要である。

カビ臭の着臭機構を解明するためには、養殖業者の池においてカビ臭の発生源を特定し、さらにその池で飼育されたウナギの着臭状態や飼育管理状況を調査することが必要である。

表2 カビ臭原因物質の濃度

経過日数 (日)	試験区	カビ臭物質 (ppb)	
		2-MIB	ジェオスミン
1	0	2.43	2.83
7	3	1.29	0.81
14	2	ND*	0.49
1	無着臭	0.49	0.52

\*検出限界以下：0.01ppb以下

## (2) ウナギレプトケファルス育成技術試験

山田 智・宮脇 大・澤田知希・中川武芳

キーワード；ウナギ，種苗生産，卵質，脂質成分，当歳魚

### 試験研究の概要

今年度は昨年度に引き続き，当歳魚の採卵親魚としての有用性を検討するとともに，親魚餌料（ヒマワリ油，カツオ油添加餌料）及び飼育環境（海水，淡水飼育）による卵質の改善，エストラジオール-17 $\beta$  (E<sub>2</sub>) 投与による雌化処理の採卵への効果及び催熟水温を検討するため，以下の5つの試験を行った。

- (1) ヒマワリ油及びカツオ油添加餌料で海水飼育したウナギの脂質成分及び採卵成績
- (2) 海水及び淡水中でヒマワリ油添加餌料給餌により養成した親魚による採卵成績
- (3) 若齢親魚におけるE<sub>2</sub>投与による雌化処理の採卵への効果
- (4) ヒマワリ油及びカツオ油添加餌料で長期間飼育した親魚からの採卵
- (5) 淡水，海水飼育親魚を使用した催熟水温20℃・15℃の効果

試験(1)については以下に詳しく述べる。(2)から，採卵成績の淡水，海水の差はなく，一昨年度観察された困卵腔の大きい大卵径の受精卵は得られなかった。(3)から，シラス～稚魚期のE<sub>2</sub>投与は雌化効果だけでなく，無処理魚に比べ，生殖腺の発達効果もあり，このことが若齢親魚による採卵を可能にしていることが示唆された。(4)，(5)から餌料及び飼育環境による採卵成績の差はほとんど無く，催熟水温を催熟途中に20℃を15℃に変更することによる採卵成績の向上は認められなかった。

なお，親魚養成はシラスウナギ約1,000尾を餌付けした後，約6ヶ月間餌料1kg当たり10mgのE<sub>2</sub>を添加した配合餌料を与えて雌化し，養成した。

- (1) ヒマワリ油及びカツオ油添加餌料で海水飼育したウナギの脂質成分及び採卵成績

### 目 的

ヒマワリ油あるいはカツオ油添加餌料を与え海水飼育したウナギの魚体および卵の化学成分と採卵成績を調べるとともに，本研究結果と昨年度の淡水飼育して得た結果を比較検討する。また，ホルモン催熟により当歳魚から採卵可能なことを再確認する。

### 材料及び方法

- ① E<sub>2</sub>投与で雌性化した後，淡水飼育した当歳魚を2群にわけ，それぞれにヒマワリ油あるいはカツオ油添加餌料を与えて催熟開始までの89日間を海水飼育した。その間，ほぼ定期的に両飼料区の魚体重を測定するとともに，化学分析用に全魚体と肝臓を採取した。
- ② 飼育終了時には両飼料区よりそれぞれ22尾を取りあげ，1週間に1回サケ脳下垂体抽出液 (Sp) を注射して催熟し，卵母細胞の直径が750 $\mu$ m以上に達した個体にSpとその翌日にはDHPを投与して排卵を促し採卵成績を求め，さらに搾出卵を化学分析用に採取した。
- ③ 全魚体・肝臓および卵の水分含量はそれぞれ乾熱乾燥法および凍結乾燥法で，また脂質含量はいずれもクロロホルム・メタノール抽出法で求めた。脂質クラスは薄層クロマトグラフィーで，総脂質の脂肪酸組成をガスクロマトグラフィーで測定した。なお，これらの化学分析は近畿大学水産研究所 瀬岡 学氏との共同研究でおこなった。

### 結果及び考察

- ① いずれの飼料区とも供試魚の成長は良好で区間差は認められず，魚体重は飼育開始時の約120 gから終了時の約330 gにまで達した (図1)。

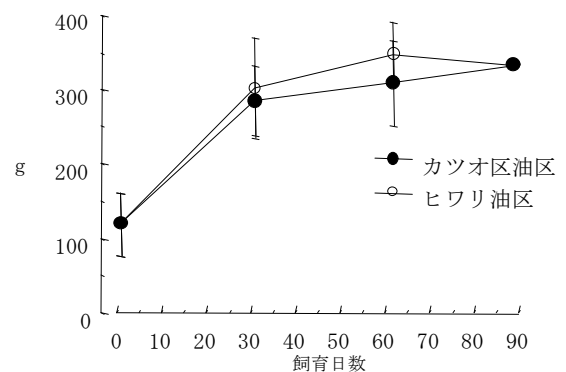


図1 魚体重の推移

- ① 全魚体および肝臓の脂質含量はヒマワリ油区で高く推移する傾向を示したが，変動やバラツキが大きく明瞭

な区間差は認められなかった。一方、全魚体および肝臓のリノール酸 (LA) レベルはヒマワリ油区で、またドコサヘキサエン酸 (DHA) レベルはカツオ油区で高く推移した。

肝臓についてのデータを図2に示す。また、昨年度の結果と比較すると、本研究ではヒマワリ油区の肝臓LAレベルが早期に平衡に達したが、その値は低く、逆にアラキドン酸 (AA) レベルが高く保たれる傾向にあった。

③ いずれの飼料区でも約8割の個体より採卵することができたが、採卵成績は低調で区間差は認められなかった。また、昨年度とは異なり、自発産卵率はカツオ油区よりもヒマワリ油区で高かった (表1)。

④ 卵の水分 (約88%) および脂質含量 (約33%乾物) には区間差はなく、脂肪酸組成は全魚体・肝臓と同様に

ヒマワリ油区ではLAおよびAAレベルが、またカツオ油区ではDHAレベルが高かった (図3)。

⑤ これらの結果から、従来の人為催熟法により当歳魚からの採卵が可能であることを再確認するとともに、魚体や卵の脂肪酸プロファイルは飼料のそれを反映し変動するが、淡水や海水飼育などの環境要因にも大きく影響されるものと推察された。また、卵質への影響は不明瞭であったが、これら栄養および環境要因を制御することで、自発産卵などの産卵行動を促進できる可能性も考えられた。

本試験は水産庁委託事業であり詳細は「平成14年度内水面資源増養殖・管理総合対策委託事業 (レプトケファレス育成技術開発事業) 報告書」に記載した。

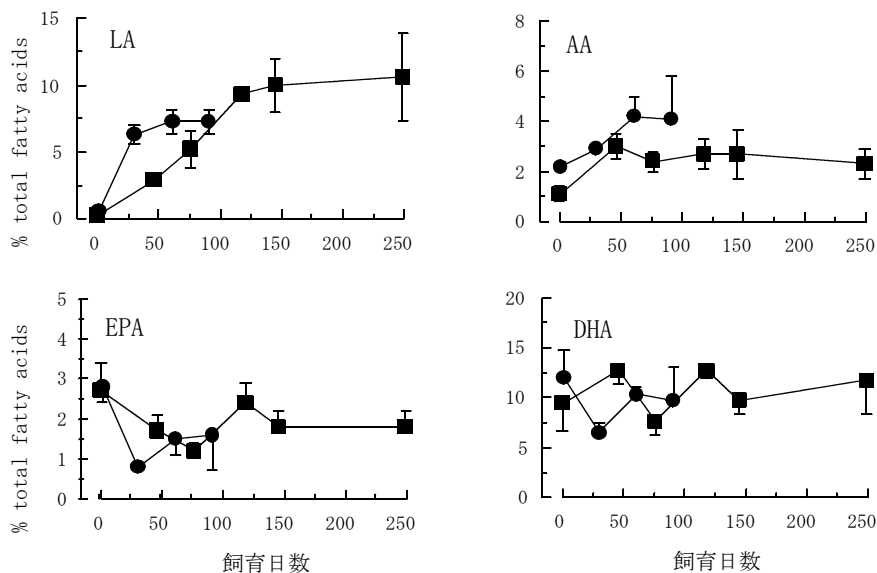


図2 ヒマワリ油添加飼料を与えて淡水 (H13 ■) および海水 (H14 ●) 飼育したウナギの肝臓総脂質における主要脂肪酸レベルの変動

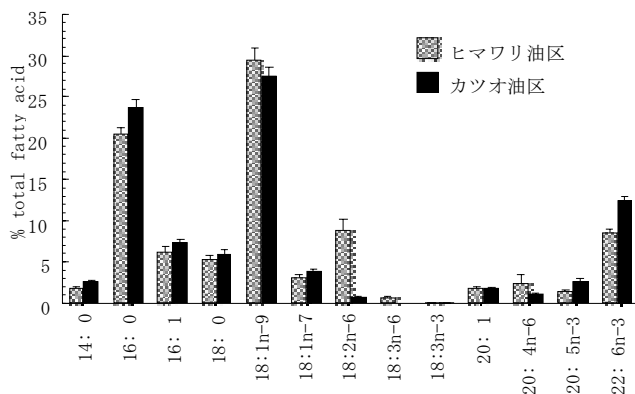


図3 抽出卵総脂質の脂肪酸組成

表1 採卵成績

	ヒマワリ油区	カツオ油区
供試魚数	22	22
採卵尾数	17	19
自発産卵率 (%) *1	35.3	5.0
浮上卵率 (%採卵数)	37.1±34.9 <sup>2</sup>	40.9±37.1
受精率 (%採卵数)	23.8±43.0	22.9±20.9
孵化率 (%採卵数)	9.7±13.5	14.0±20.4
浮上卵率 (%採卵当日浮上卵数)	32.3±34.9*	21.6±25.7
受精率 (%採卵当日浮上卵数)	30.0±18.9	27.9±19.6
孵化率 (%採卵当日浮上卵数)	11.3±9.9	17.3±24.4
相対採卵数 (粒/g 魚体重)	749.0±171.3	665.6±213.3
卵径 (mm)	1.1~1.2	1.1~1.2

\*1 100×自発産卵尾数/採卵尾数.

\*2 平均値±標準偏差.

### (3) ウナギ資源調査

澤田知希・中川武芳

キーワード；G S I，耳石輪紋数，シラスウナギ

#### 目的

ウナギは河川での漁獲対象物であるとともに、重要な養殖魚種である。しかし、その資源に対する知見が少ない。河川及び三河湾に生息するウナギ資源及び河川に遡上するシラスウナギ資源の資源生物学的調査を行い、資源管理に資するための、資源学的実態モニタリングを目的とした。

#### 材料及び方法

##### (1) 漁獲（日誌）調査

木曾川（釣り：3名）および矢作川河口域（小型定置網：3基）の漁業者に漁獲日誌を依頼し、漁獲の状況を調査した。

漁業者（1名）にシラスウナギ漁獲日誌を依頼し、待網により矢作古川河口での遡上状況を調査した。

##### (2) 環境調査

自動記録式水温計により、漁獲調査地点における水温を調査した。

##### (3) 標本解析

木曾川（釣り）・豊川（筒）・三河湾（定置網）で漁獲された個体を用い、全長・体重・生殖腺重量等を調査した。

耳石を摘出後、日本水産資源保護協会に依頼し、年齢査定（輪紋数計数）を行った。

待網により、11月～2月までに採捕されたシラスウナ

ギの一部を標本とし、全長と体重を計測した。

##### (4) 統計資料調査

統計資料を用い、県内シラスウナギ採捕量等について調査した。

#### 結果及び考察

##### (1) 漁獲（日誌）調査

###### ① 河川および三河湾（矢作川河口域）

木曾川（釣り）では、5月および7月～9月の報告が得られ、7月に最も報告が多かった。また、漁獲の主な対象は全長40～70cmの個体であった。

矢作川河口域（小型定置網）では調査した網のうちのひとつで9月に比べ10月～12月に大型の個体が漁獲される傾向が見られた。

###### ② シラスウナギ試験網

今年度、シラスウナギ試験待網では11月下旬から採捕され始めたものの、12月下旬までの漁獲努力当たり採捕数は過去4年間の結果と比較しても多くはなかった。しかし、1月に採捕数が増加し、1月上・下旬、2月上旬の漁獲努力当たり採捕数は、最近5ヶ年間で最も多くなった（図1）。

採捕数変化のパターンとして、採捕数の多い時期がいくつかあり、変化が大きい年度と、変化が緩やかな年度がみられた。今年度は1月に採捕数の多い時期が2回程あったが、その後続かず平成10年度にみられた様な、大きな変化ではなかった。

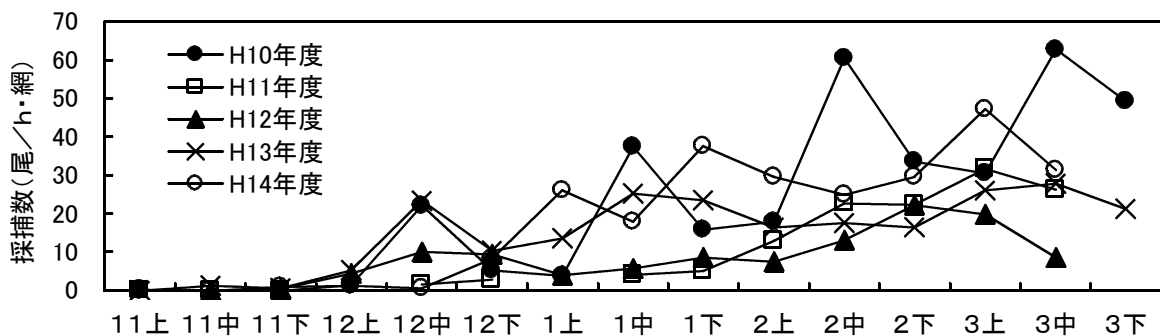


図1 平成10年度から平成14年度におけるシラスウナギ試験網による採捕数

(2) 環境調査

平成14年9月～平成15年1月の、三河湾矢作川河口域の日間平均水温において、10月末から11月初めに、他の期間より水温低下の速い期間がみられた。

(3) 標本解析

① 標本計測結果

筒で漁獲された豊川の標本は、釣りで漁獲された木曽川のものに比べ、体サイズが小型であった。全長と体重の関係において、豊川の個体は木曽川の個体と比較し、若干やせている傾向がみられた。(図2)

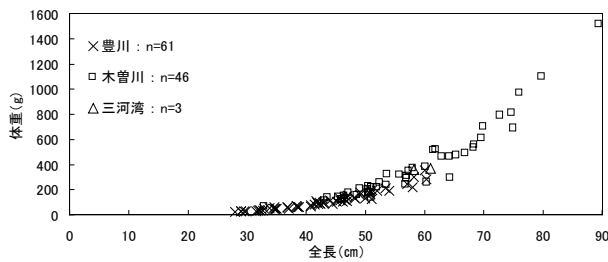


図2 調査標本の全長と体重の関係

豊川で採集されたものは61個体中、生殖腺が観察できたものが42個体、その中でオス2個体、メス40個体であった。木曽川・三河湾で採集された個体はすべてメスであった。GSIは木曽川・豊川・三河湾のいずれも0.8以下の個体がほとんどであったが、9月に木曽川で1.0を超える個体がみられ、最大1.58であった。(図3)

② 耳石輪紋数

木曽川は8本の個体が、豊川は3本および6本の個体が多く、木曽川で漁獲された標本は豊川の標本に比べ輪紋数が多かった。

③ シラスウナギ計測

シラスウナギの全長は5.19～6.57cm、体重は0.076%～0.187%と、全長と体重には、かなりの差がみられた。全長組成では、5.7cm～5.8cmの個体が最も多くみられた。

本事業は、日本水産資源保護協会委託事業であり、結果の詳細は「平成14年度内水面資源増養殖・管理総合対策委託事業(ウナギ資源調査)報告書」に記載した。

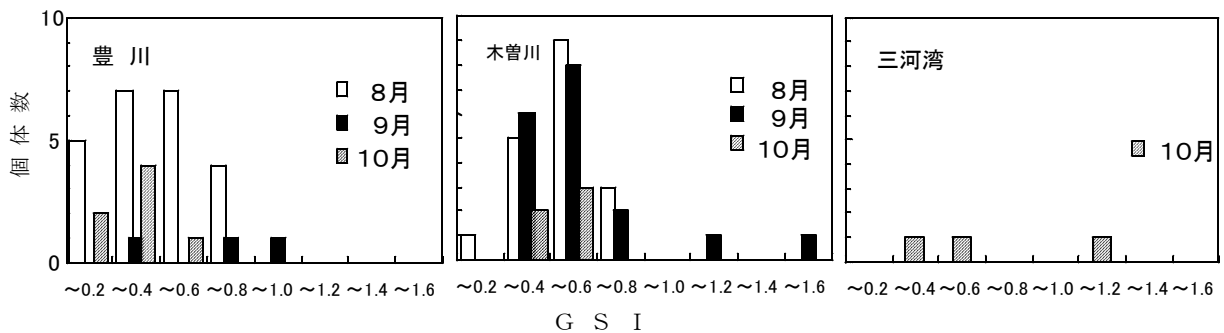


図3 調査標本のG S I

## (4) 内水面増養殖指導調査

### 河川生産力有効利用調査

都築 基・澤田知希・岩田友三

キーワード；アユ、河川生産力、漁場環境

#### 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目的に漁場環境調査や病害対策調査を行った。

#### 材料及び方法

##### (1) 河川漁場調査

アユ等魚類の生産力が低いと言われ、問題となっている河川について、実態を把握し、原因を究明するため、5～9月にかけて、水質や付着藻類について定点調査を実施した。

##### ① 調査河川

- ア 巴川（羽布ダム下流部）
- イ 宇連川（宇連ダム及び大島ダム下流部）
- ウ 男川（大代地区）

##### ② 調査項目

##### ア 水質関係

水温、pH、3態窒素（ $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ ）、リン酸態リン（ $\text{PO}_4\text{-P}$ ）、溶存態全窒素（DTN）、溶存態全リン（DTP）、溶存態ケイ素（ $\text{Si}(\text{OH})_4\text{-Si}$ ）

##### イ 付着藻類関係

クロロフィルa量、フェオ色素量、乾燥重量、強熱減量、残渣率

##### (2) 冷水病対策調査

河川で発生したへい死事故魚を診断し、冷水病発症の確認、発病魚の特徴や傾向、被害状況や発生条件等を調査した。

#### 結果及び考察

##### (1) 河川漁場調査

##### ① 巴川（羽布ダム下流部）調査

水温は各調査点とも、よく似た値とよく似た変化を示

した。pHは6月以降、0.5程度低くなる傾向がみられたが、4月は羽布ダム下が低く、6～9月は大桑川が低かった。

アンモニア態窒素濃度は、8月は各調査点とも似た値を示したが、それ以外は上流の地点ほど高く、ダム下が最も高かった。また、各調査点とも、6、7月に高い値が観測された。リン酸態リン濃度は各調査点とも $10\mu\text{g/l}$ 前後だが、ダム下より下流点ほど高い傾向がみられた（図1）。

付着藻類では、クロロフィルa量及び強熱減量からみて、ダム下は、他の調査点よりやや多いか同程度であったが、古い藻体の比率が高かった。また、各調査点とも、残渣率が高く、砂や泥の混合率が全体に多いと考えられた（図2、3）。

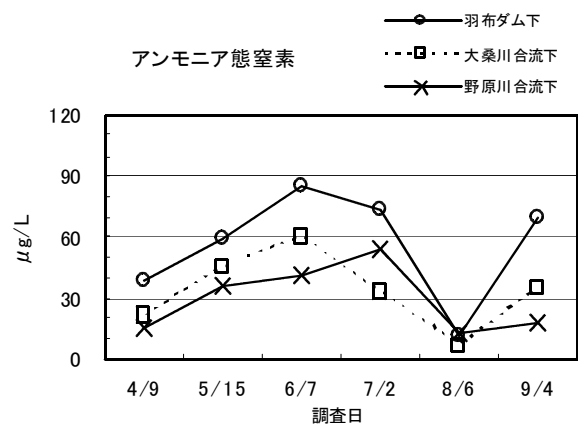


図1 巴川・アンモニア態窒素量

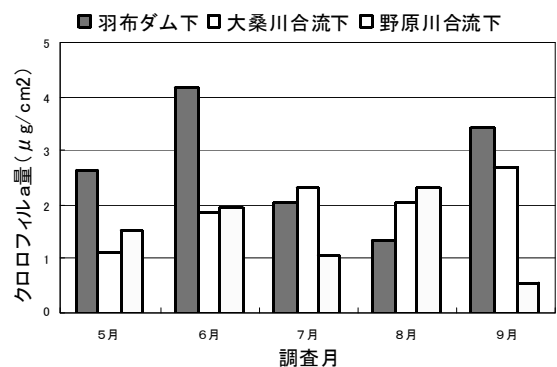


図2 巴川・クロロフィルa量

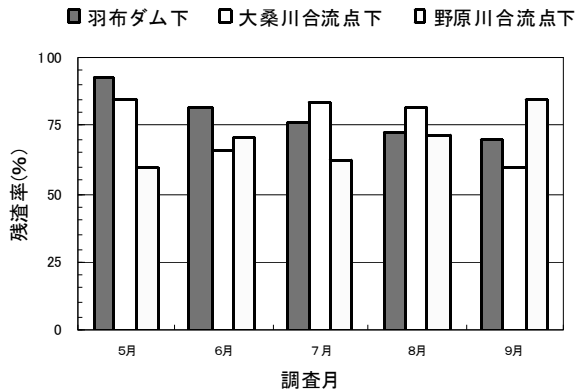


図3 巴川・残渣率

② 宇連川（宇連ダム及び大島ダム下流部）調査

水温は各調査点ともよく似た値を示したが、9月に宇連ダム下で低い値（15.4℃）が観測された。pHは各調査点ともほぼ7.5～8.0の値であったが、9月に美谷ヤナ前で高い値（8.4）が観測された。

アンモニア態窒素濃度は、6月に大島ダム下で、7月に美谷ヤナ前で他の調査点よりも高い値であった。硝酸態窒素濃度は、6月と8月は各調査点ともほぼ同程度であったが、7月と9月には差が見られ、美谷ヤナ前がともに高い値であった。亜硝酸態窒素濃度は、大島ダム下が6、7月は最も高く、逆に8、9月は最も低かった。

付着藻類のクロロフィルa量は、大島ダム下と美谷ヤナ前は6月のみ少なく、後の7～9月は多かった。宇連ダム下は8月のみ多く、他の調査点以上であったが、他の月は少なかった（図4）。クロロフィルa量に対するフェオ色素量の割合は3調査点とも6月が高かった。強熱減量では、宇連ダム下と大島ダム下は7月が最も多く、7月をピークに山型の変化を示したが、美谷ヤナ前は月による変化は少なかった。残渣率は3調査点とも月別の変化は少なかった。

以上の結果から、水質については各調査点ともほぼ正

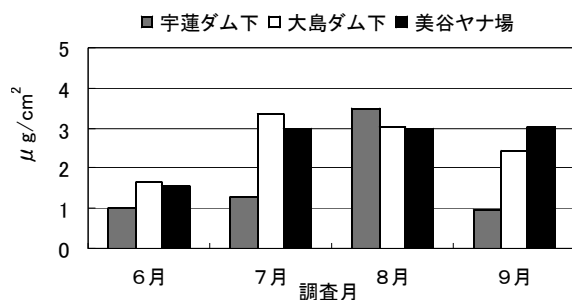


図4 宇連川・クロロフィルa量

常値が観測され、付着藻類も他河川よりは多めであると判断された。ただし、藻類は古い藻体が多いと思われた。

③ 男川（大代地区）調査

水温は15.9℃から26.1℃の間で推移し、pHは7.18から7.55の範囲であった。

窒素、リンの濃度は硝酸態窒素が5月に346 µg/l、7月に466 µg/l、リン酸態リンが5月に17 µg/lと高めであったが、それ以外は概ね低い値であった。

付着藻類のクロロフィルa量は、5月が4.5 µg/cm²で最も多く、その後は2.0から2.5 µg/cm²であった（図5）。クロロフィルa量に対するフェオ色素量の割合は7月が最も低かった。

強熱減量は5、6月が多く、7～9月はその半分程度であった。残渣率は各月ともほぼ似た値で、比較的高めであった。

以上の結果から、水質はほぼ正常値が観測され、付着藻類も少なくはないと判断された。この河川は、上流部の開発により荒廃した状態にあったと言うが、今回の調査では回復の方向にあると判断された。

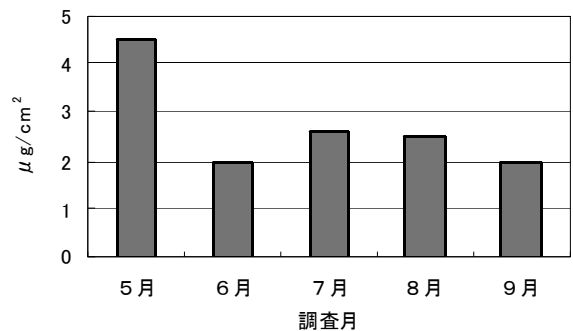


図5 男川・クロロフィルa量

(2) 冷水病対策調査

平成14年度は、5月下旬から6月上旬にかけて、県内の各河川で冷水病によるアユのへい死事故が多発（検査した6件中4件を冷水病と判定）した。

この間の事故について現地調査や聞き取り調査を行った結果、以下のような発生条件や共通点が見いだされた。

- ① 雨量が少なく、河川流量もかなり少なかった。
- ② 好天が続き、昼と夜の気温差が大きかった。
- ③ 流れの緩やかな淵やよどみで発生が多かった。
- ④ 大型魚のへい死が目立った。
- ⑤ アユ以外の魚（カワムツやオイカワ）のへい死も見られた。



## 養殖技術指導

(内水面漁業研究所) 土屋晴彦・都築 基・山田 智  
 澤田知希・宮脇 大・中川武芳  
 (三河一宮指導所) 林 優行・石元伸一・岩田友三  
 (弥富指導所) 間瀬三博・鯉江秀亮・日比野学

キーワード；技術指導，魚病診断，グループ指導，巡回指導

### 目 的

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

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

### 方 法

内水面増殖に関する技術指導は，内水面漁業研究所がウナギ，アユ等を主体に西三河，東三河地域を，三河一宮指導所がマス類，アユ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。また，このうち魚病診断結果については表2にとりまとめた。

機関別に実施した概要は次のとおりであった。

#### (内水面漁業研究所)

ウナギ，アユ等の温水魚を対象に養殖技術指導を行った。現在のところ効果的な治療方法のないウナギの鰓病の発生が17件中5件（29.4%）みられた。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

依頼に来る業者数は減少し，17件中1件（5.9%）であった。アユでは，冷水病による被害が多数発生しており，11件中9件（81.8%）であった。また，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500ml（5,000検体分）を配布した。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13件で，その内容は主にウナギ・アユの生態および飼育方法，資源調査状況に関するものであった。

#### (三河一宮指導所)

ニジマス，在来マス等の冷水魚を対象に養殖技術指導を行った。魚病診断件数は63件で，IHNと冷水病の混合感染が10件と最も多かった。また，冷水病およびIHNの単独感染も多く，診断件数はそれぞれ9件および8件であった。養鱒研究会に5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，56件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，寄生虫によるものが105件中48件（45.7%）と最も多かった。巡回指導は59回行い，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，キンギョ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
魚病診断	38	63	107	208
巡回指導	100	56	59	215
グループ指導	13	5	12	30
一般問合わせ	10	11	26	47
計	161	135	204	500

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	—	—	—	—	10	10	—	10	20
細菌	4	9	1	14	16	1	—	1	31
真菌	—	—	—	—	4	—	1	1	5
鰓異常	5	—	—	5	—	—	—	—	5
混合感染*	2	—	—	2	11	34	—	34	47
寄生虫	2	—	—	2	—	48	—	48	50
水質・環境	—	—	—	—	—	3	—	3	3
その他	1	—	—	1	—	—	—	—	1
異常なし	—	—	—	—	—	—	—	—	—
不明	3	2	—	5	22	9	1	10	37
計	17	11	1	29	63	105	2	107	199

\*：鰓異常＋細菌，ウイルス＋細菌 他

## 海部郡養殖河川水質調査

日比野 学・鯉江秀亮・間瀬三博

キーワード；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水産試験場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，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努めた。

### 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。本年度の調査河川，時期及び回数を表1に示した。

① 測定機器は次のものを使用した。

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

② 調査項目は次のとおり。

- ・ 水色 目視観察
- ・ 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（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。夏季調査時では，佐屋川と鵜戸川（役場前）の特に底層において，溶存酸素量が少なく，コイ養成における健全臨界値（3.0 mg/ℓ）<sup>1)</sup>を下回った。定期調査日とは異なるが，9月2日には佐屋川上流部一帯においてミドリムシを主とした淡水赤潮の発生を確認した。

秋季調査時には，各地点とも溶存酸素量に問題はみられず，pHは若干高めで推移した。

冬季調査時には，各地点とも溶存酸素量は十分にあり特に問題はないと思われた。筏川底層の塩分は，今年度は0～0.1%の範囲にあり，上流の鎌島橋で塩分が高い傾向がみられた。

### 参考文献

- 1) 千葉健治(1965) コイ稚魚の成長に及ぼす溶存酸素量の影響について. 淡水研報. 15 35-47.

表1 調査時期及び調査回数

河川名 時期及び回数	筏川	佐屋川	大善川	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回	○	○	○	○	○	○
秋季(9～10月) 2回	○	○	○		○	○
冬季(1～2月) 3回	○	○		○		○

表2-1 河川水質調査結果

## 筏川(鎌島橋)

調査年月日	2002/6/25	2002/7/17	2002/8/6	2002/9/26	2002/10/17	2003/1/7	2003/1/31	2003/2/14
調査時間	9:30	12:08	9:35	9:25	9:40	9:35	9:25	9:50
天候	小雨のち曇	雨のち晴れ	晴れ	曇	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ時々曇
水色	淡黄土色	濃青緑色	黄緑色	黄緑色	黄緑色	淡黄緑色	黄緑色	淡黄緑色
透明度(cm)	40	50	50	50	60	70	60	50
水深(m)	2.0	1.8	2.0	1.8	1.8	1.4	2.0	2.0
水温(°C)表層	22.8	26.6	31.3	21.6	20.1	3.2	3.7	7.7
水温(°C)底層	22.8	26.9	30.3	21.6	19.8	4.7	4.7	7.4
ph表層	7.20	7.41	7.09	6.58	7.21	7.70	7.74	8.70
ph底層	7.41	7.47	8.45	7.01	7.28	7.73	8.02	8.84
DO(mg/l)表層	10.6	6.7	9.1	6.9	8.3	12.2	13.4	13.0
DO(mg/l)底層	7.8	5.6	5.0	7.3	7.5	12.2	13.5	12.5
塩分(%)底層						0.1	0.1	0.1

## 筏川(築止橋)

調査年月日	2002/6/25	2002/7/17	2002/8/6	2002/9/26	2002/10/17	2003/1/7	2003/1/31	2003/2/14
調査時間	9:50	12:25	9:50	9:40	9:55	9:50	9:40	10:00
天候	小雨のち曇	雨のち晴れ	晴れ	曇	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ時々曇
水色	淡黄土色	黄緑色	黄緑色	淡黄緑色	淡黄緑色	淡黄緑色	黄緑色	淡青緑色
透明度(cm)	50	40	40	40	40	80	70	80
水深(m)	3.2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.2	3.5	3.5
水温(°C)表層	23.4	28.0	31.4	22.1	20.3	3.8	3.7	7.4
水温(°C)底層	23.1	27.9	30.5	22.0	20.1	3.9	3.8	7.3
ph表層	6.95	6.75	8.60	7.09	7.24	8.00	8.30	8.60
ph底層	6.99	6.84	8.02	6.98	7.31	7.95	8.10	8.50
DO(mg/l)表層	6.3	5.4	6.1	6.5	7.5	9.6	10.1	11.1
DO(mg/l)底層	5.3	5.1	1.5	7.6	6.2	9.9	9.0	10.4
塩分(%)底層						0	0	0

## 佐屋川(夜寒橋)

調査年月日	2002/6/25	2002/7/17	2002/8/6	2002/9/26	2002/10/17	2003/1/7	2003/1/31	2003/2/14
調査時間	10:35	13:05	10:30	10:10	10:20	10:30	10:10	10:35
天候	小雨のち曇	雨のち晴れ	晴れ	曇	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ時々曇
水色	茶褐色	淡黄緑色	黄緑色	茶褐色	黄緑色	茶褐色	黄緑色	黄緑色
透明度(cm)	40	40	40	40	40	40	30	50
水深(m)	2.5	2.0	2.5	2.0	2.0	2.2	2.0	2.1
水温(°C)表層	23.0	27.2	32.5	21.8	20.6	4.7	4.3	7.8
水温(°C)底層	23.0	27.1	30.9	21.8	20.0	4.6	4.2	6.2
ph表層	7.40	7.02	8.69	7.87	9.15	9.51	9.78	7.88
ph底層	7.32	7.17	8.27	8.12	9.06	9.58	9.90	7.85
DO(mg/l)表層	3.5	5.3	8.9	7.4	10.3	19.0	10.4	8.3
DO(mg/l)底層	2.7	2.9	3.2	6.4	4.3	16.3	8.9	7.6

## 佐屋川(プール前)

調査年月日	2002/6/25	2002/7/17	2002/8/6	2002/9/26	2002/10/17	2003/1/7	2003/1/31	2003/2/14
調査時間	10:45	13:15	10:40	10:20	10:30	10:40	10:20	10:40
天候	小雨のち曇	雨のち晴れ	晴れ	曇	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ時々曇
水色	茶褐色	淡茶褐色	濃黄緑色	茶褐色	濃黄緑色	茶褐色	茶褐色	茶褐色
透明度(cm)	40	40	30	40	40	30	40	30
水深(m)	2.3	2.0	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1
水温(°C)表層	24.4	27.9	32.8	23.6	22.8	8.8	8.2	12.0
水温(°C)底層	23.4	27.2	31.4	23.2	21.2	7.8	5.8	9.8
ph表層	7.22	7.02	9.01	7.53	8.68	9.10	9.00	8.20
ph底層	7.24	7.13	8.41	7.63	8.28	8.99	8.81	8.24
DO(mg/l)表層	6.3	4.6	9.0	7.5	9.7	18.1	7.8	12.0
DO(mg/l)底層	2.6	2.3	1.8	5.6	6.2	14.4	7.3	6.8

## 大膳川(排水機前)

調査年月日	2002/6/25	2002/7/17	2002/8/6	2002/9/26	2002/10/17
調査時間	10:25	13:20	10:50	10:30	10:35
天候	小雨のち曇	雨のち晴れ	晴れ	曇	晴れ
水色	淡茶褐色	淡黄土色	黄緑色	茶褐色	黄緑色
透明度(cm)	30	30	50	30	40
水深(m)	1.2	0.5	1.3	1.0	1.0
水温(°C)表層	22.9	27.2	31.7	21.1	20.1
水温(°C)底層	22.6	27.1	30.3	21.1	20.0
ph表層	7.56	8.75	9.21	9.63	9.86
ph底層	7.59	8.85	9.03	9.75	9.99
DO(mg/l)表層	9.9	12.0	8.3	11.7	12.5
DO(mg/l)底層	5.9	5.6	5.6	12.8	11.2

表2-2 河川水質調査結果

## 宝川(子宝橋)

調査年月日	2002/6/25	2002/7/17	2002/8/6	2003/1/7	2003/1/31	2003/2/14
調査時間	10:15	12:45	10:10	10:15	10:00	10:25
天候	小雨のち曇	雨のち晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ時々曇
水色	淡黄緑色	黄緑色	黄緑色	淡黄緑色	淡黄土色	淡黄緑色
透明度(cm)	50	30	40	50	20	60
水深(m)	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	1.8
水温(°C)表層	22.0	26.3	30.7	3.2	3.7	8.3
水温(°C)底層	22.0	26.3	30.0	4.0	3.6	8.3
ph表層	7.09	6.91	7.98	8.14	7.91	7.68
ph底層	7.17	6.91	8.17	7.98	7.92	7.66
DO(mg/l)表層	7.7	2.7	11.5	14.0	9.4	9.4
DO(mg/l)底層	5.1	2.4	9.4	12.0	8.7	9.3

## 宝川(ちの割)

調査年月日	2002/6/25	2002/7/17	2002/8/6	2003/1/7	2003/1/31	2003/2/14
調査時間	10:05	12:35	10:00	10:05	9:55	10:10
天候	小雨のち曇	雨のち晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ時々曇
水色	淡茶褐色	黄緑色	黄緑色	淡茶褐色	淡黄土色	淡茶褐色
透明度(cm)	30	40	50	40	20	40
水深(m)	1.3	1.6	0.5	0.5	0.9	0.5
水温(°C)表層	22.3	26.8	31.6	4.1	4.0	8.0
水温(°C)底層	21.9	26.8	30.9	3.9	4.0	8.0
ph表層	7.09	6.86	7.14	8.05	8.02	7.80
ph底層	7.19	7.02	7.27	8.13	7.84	7.75
DO(mg/l)表層	6.4	4.2	5.1	16.2	12.0	8.7
DO(mg/l)底層	4.9	3.4	3.8	14.6	7.2	7.5

## 善太川(排水機前)

調査年月日	2002/6/25	2002/7/17	2002/8/6	2002/9/26	2002/10/17
調査時間	10:55	12:55	10:20	9:55	10:10
天候	小雨のち曇	雨のち晴れ	晴れ	曇	晴れ
水色	淡黄緑色	黄緑色	黄緑色	淡茶灰色	茶褐色
透明度(cm)	30	30	50	35	30
水深(m)	1.1	1.0	1.3	1.0	0.5
水温(°C)表層	22.1	27.4	32.2	22.4	20.3
水温(°C)底層	22.1	26.3	29.2	22.2	20.3
ph表層	7.52	7.15	7.29	8.71	9.07
ph底層	7.64	7.35	8.52	8.75	9.36
DO(mg/l)表層	7.0	8.3	11.3	7.1	10.2
DO(mg/l)底層	4.4	4.7	3.7	4.1	9.2

## 鵜戸川(役場前)

調査年月日	2002/6/25	2002/7/17	2002/8/6	2002/9/26	2002/10/17	2003/1/7	2003/1/31	2003/2/14
調査時間	11:20	13:45	11:20	11:15	11:05	11:05	10:50	11:05
天候	小雨のち曇	雨のち晴れ	晴れ	曇	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ時々曇
水色	灰色	淡黄緑色	淡緑色	茶褐色	黄緑色	黄緑色	淡黄土色	淡黄土色
透明度(cm)	50	20	60	50	40	60	40	40
水深(m)	2.0	1.7	2.0	2.5	1.5	1.6	1.7	1.6
水温(°C)表層	21.1	25.2	31.0	21.0	20.0	6.9	6.6	9.8
水温(°C)底層	20.7	25.1	27.9	20.8	19.9	6.7	6.4	9.7
ph表層	7.18	7.15	8.08	7.67	8.14	8.19	8.11	7.74
ph底層	7.07	7.08	7.83	7.61	8.03	7.98	7.98	7.67
DO(mg/l)表層	5.0	2.7	8.0	10.5	9.8	6.4	6.3	4.8
DO(mg/l)底層	2.8	2.4	2.5	8.5	9.9	6.5	5.0	3.1
COD(mg/l)表層	6	35	20	15	20	10	15	20

## 鵜戸川(排水機前)

調査年月日	2002/6/25	2002/7/17	2002/8/6	2002/9/26	2002/10/17	2003/1/7	2003/1/31	2003/2/14
調査時間	10:35	14:10	11:35	11:30	11:20	11:20	11:10	11:30
天候	小雨のち曇	雨のち晴れ	晴れ	曇	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ時々曇
水色	茶褐色	淡黄土色	黄緑色	黄緑色	茶褐色	淡黄緑色	黄土色	淡黄緑色
透明度(cm)	40	30	50	40	40	50	40	50
水深(m)	1.7	1.7	1.7	1.8	1.0	1.0	1.1	0.9
水温(°C)表層	22.0	26.4	32.0	21.5	20.2	5.6	5.6	9.0
水温(°C)底層	22.2	25.8	28.7	21.5	20.2	6.0	5.3	9.0
ph表層	8.27	7.14	8.03	8.37	7.97	7.79	7.83	7.50
ph底層	7.11	7.06	7.61	8.33	7.96	7.71	7.77	7.43
DO(mg/l)表層	5.9	2.7	10.8	11.1	11.7	6.2	6.2	4.8
DO(mg/l)底層	3.2	2.4	2.4	5.3	12.4	7.7	5.9	3.8
COD(mg/l)表層	6	35	10	15	20	10	10	10