

## (4) 冷水魚増養殖技術試験

### 天然抗酸化剤配合ビタミン剤がギンザケの成長、 抗ストレス性に与える効果

伊藤 進・立木宏幸・服部克也

#### 目的

魚類養殖における健康保持は重要な課題であるが、近年ビタミン剤の効用が注目されている。今回は天然抗酸化剤配合ビタミン剤を用いてギンザケ (*O. kisutch*) の通常飼育における成長、抗ストレス性に与える効果を検討した。

#### 方法

供試魚 当養魚場産 ギンザケ O<sup>+</sup>  
 実験期間 昭和61年7月25日から  
 8月20日まで(28日間)  
 実験水槽 400ℓ容アクリル水槽 3個  
 供試薬剤 天然抗酸化剤配合総合ビタミン  
 剤(ダイベット<sup>®</sup>スーパー)  
 実験区分

	添加率	収容尾数	平均体重	注水量
1区	0%	100	40.2g	ℓ/sec 0.54
2区	0.5	100	45.2	0.50
3区	1.0	100	44.2	0.47

2, 3区では飼料に対して外割5%の水にそれぞれ外割0.5%, 1%のビタミン剤を溶かし、飼料に添加後風乾させてから1日2回の飽食給餌とした。

#### 測定項目

1. 成長
2. 血液性状等

実験開始時と2週間、4週間後の各区より任意に10尾ずつ採血を行った。(MS-222使用)

#### 3. 鱗の剥離数

実験終了時に15ℓ容ポリバケツを5個用意し、それぞれに水を3ℓ、2ℓ、1ℓ入れ、残り2個は水なしとした。各区よりそれぞれ10尾の魚を5分間ポリバケツ中に収容し、その後魚を取り上げ容器内に残った鱗を計測した。

#### 4. 窒息時間

実験終了時に60ℓ容アクリル水槽に淡水および3%食塩水を20ℓずつ入れ、各区より10尾ずつ収容し通気することなく窒息斃死するまでの時間を測定した。

## 結果と考察

### 1. 成長

各区の成長状況を表1に示した。

表1 各区の飼育結果

(水温15.2~14.2~15.5°C)

	1 区	2 区	3 区
平均放養体重 (g)	40.2	45.2	44.2
〃 取揚体重 (g)	51.7	55.0	60.6
給 餌 量 (g)	1,800	1,965	2,050
補正飼料効率 (%)	62.9	48.9	76.0
成 長 率 (%/日)	0.90	0.70	1.13
給 餌 率 (%/日)	1.41	1.40	1.43

2区は1, 3区に比べほぼ同一の給餌率でありながら補正飼料効率, 成長率ともに低かった。これは2区は並列に並んだ中央に位置し, また薄色透明の水槽であったので, 両側からの魚の動きなど刺激がより多かったこと

が原因の一つであろう。1, 3区は通常の飼育結果と見て良い。

### 2. 血液性状等

表2に血液性状等を示した。

表2 血液性状

n = 10

		1 区	2 区	3 区
開始時	H t	44.3±3.0 %	—	—
	血清蛋白	4.5±0.7 g/dl	—	—
2週間後	H t	46.4±3.8	41.4±3.5	38.5±2.8
	血清蛋白	5.2±0.5	5.2±0.7	5.4±1.3
4週間後	H b	6.8±0.6 g/dl	6.6±0.6	6.8±0.4
	H t	31.5±1.9	33.2±1.8	34.6±2.3
	血清蛋白	4.3±1.0	4.5±0.8	4.2±0.5
	比肝重	1.68±0.19	1.49±0.28	1.28±0.21

n = 10

	開始時※	実験終了時		
		1区	2区	3区
GOT	378	373±94	370±53	325±43
GPT	21	18±5	16±3	17±3
ALP	13.7	13.2±2.9	18.4±4.4	18.9±4.0
LDH	3100	3258±604	3293±1297	3206±1240
CHE	5	4±4	11±7	2±1
LAP	181	215±25	235±15	195±13
T-BIL	2.34	1.26±0.29	1.14±0.76	0.99±0.31
UN	1.4	3.8±0.3	3.8±0.6	4.1±0.7
CRE	1.53	0.11±0.07	0.12±0.05	0.09±0.04
GLU	39	55±13	59±11	67±8
TP	4.24	3.71±0.22	3.71±0.32	3.44±0.20
ALB	1.25	1.13±0.10	1.18±0.10	1.12±0.55
A/G	0.42	0.44±0.03	0.47±0.02	0.48±0.03
T-CHO	248	297±41	292±47	277±25
TG	340	303±65	281±69	265±30
Na	153	147±4	153±3	148±1
K	13.9	9.4±1.5	9.1±0.7	9.0±2.2
CL	125	124±1	127±2	125±1
IP	23.5	12.4±0.9	14.0±0.9	13.5±1.4
CA	12.5	10.3±0.6	11.2±0.3	10.9±0.4

※10尾分プール

比肝重を除く全ての項目において1～3区の間ではあまり差はなかった。比肝重は検定の結果、1区>3区が認められた。

水なしの場合では剥離数が大きくなる傾向はみられるものの、各試験区間でのバラツキが大きく、ビタミン剤投与との関連は不明であった。

## 3. 鱗の剥離数

表3 鱗の剥離数(枚)

n = 10

		1区		2区		3区	
		1尾当たり	50g当り	1尾当たり	50g当り	1尾当たり	50g当り
水	3ℓ	1.6	1.6	5.9	5.1	3.0	2.7
	2ℓ	0.9	0.9	6.8	5.8	7.8	6.2
	1ℓ	4.1	3.5	3.0	2.7	3.4	2.8
量	水なし	14.4	12.9	10.9	9.7	10.1	7.2
	水なし	16.2	16.2	17.9	16.7	17.0	16.9

4. 窒息時間  
 結果を表4に示す。淡水の1区で水温とD  
 Oの測定したところ開始時に16.6℃、飽和度  
 84.7%であったが、90分後には21.1℃、飽和  
 度17.9%となった。  
 半数横転時間、半数死亡時間を各区間で比

較したが、ビタミン剤投与との関連は認めら  
 れなかった。

以上のように今回用いたビタミン剤はギン  
 ザケに対して成長、鱗の剥離実験、窒息実験  
 において投与との関連は特に認められなかつ  
 た。

表4 3%食塩水と淡水における窒息状況

		1 区	2 区	3 区	
3% 食塩水	横 転	1尾	50分	42分	38分
		全数	72分	80分	84分
	へい死	1尾	52分	51分	43分
		全数	75分	88分	85分
淡 水	横 転	1尾	62分	59分	57分
		全数	180分で8/10	180分で8/10	124分
	へい死	1尾	68分	67分	65分
		全数	180分で8/10	180分で8/10	130分

## ニジマスの長日処理による成熟抑制—II

服部克也・立木宏幸・伊藤 進

### 目的

前年度において、ニジマスの産卵期を通常のものより約4ヶ月遅延することが出来た。

(昭和60年度業務報告)しかしながら、その産卵期間は、1~2ヶ月と長期にわたって分散しており、作業効率及びその後の卵管理等にも支障が生じると考えられる。そこで、産卵期間の集中化を目的とし、照度及び電照解除の方法について検討を行う。

### 方法

期間：昭和61年7月23日~昭和62年4月15日

供試魚：ニジマス 1+ 魚(初産魚)

$\overline{BL}=29.7\text{cm}$   $\overline{BW}=514\text{g}$

電照方法：コンクリート製屋外池(池面積10 $\text{m}^2$ )の水面上約30cmに、40W白色蛍光灯6本(水面上の照度80 lux 以上：前年度40 lux 以上：)を設置し、自然日長と合わせて20時間明期とした。

実験区：

A区：7月23日より20時間明期とし、12月22日より明期を1週間につき2時間ずつ漸減し、8週間後(2月16日)に自然日長とする。

雌 27尾

B区：7月23日より20時間明期とし、12月

22日より自然日長とする。

雌 21尾

C区：対照区

雌 96尾

各区とも、期間中は配合飼料を飽食となるまで給餌した。

飼育水温：14.1 $^{\circ}\text{C}$ (7月中旬)~16.0 $^{\circ}\text{C}$

(9月上旬)~8.3 $^{\circ}\text{C}$ (2月下旬)

~13.5 $^{\circ}\text{C}$ (4月中旬)

### 結果と考察

各区の採卵結果を表1に、また、各区の採卵親魚数の分布を図1に示した。採卵親魚率は、対照区で47.9%と低い値を示したが、この原因については不明である。目的とした採卵期間の集中化については、A区において若干の集中が見られたが、まだかなり分散しており、また4月中旬にピークが現われているため、その後の卵管理において水温上昇による弊害が生じると思われる結果となった。

A区において電照の漸減の効果は、B区に比べ累積採卵親魚率50%到達日もほぼ同一であり、成熟卵が得られたことから電照は漸減させる必要性は少ないと思われる。

今後は、照度、電照解除の時期、解除の方法についてより改良を加えていかねばならない。

表1 採卵結果

実 験 区	A 区	B 区	C 区
採 卵 期 間	62. 3. 3~ 4.15	62. 2.17~ 4.15	61.11.27~12.25
採 卵 尾 数(尾)	20	17	46
採 卵 親 魚 率(%)	74.1	81.0	47.9
雌魚の採卵時平均体重(g)	1251	1115	815
1 尾 当 り の 採 卵 数(粒)	2466	1883	1585
1 粒 卵 重(mg)	58	60	60

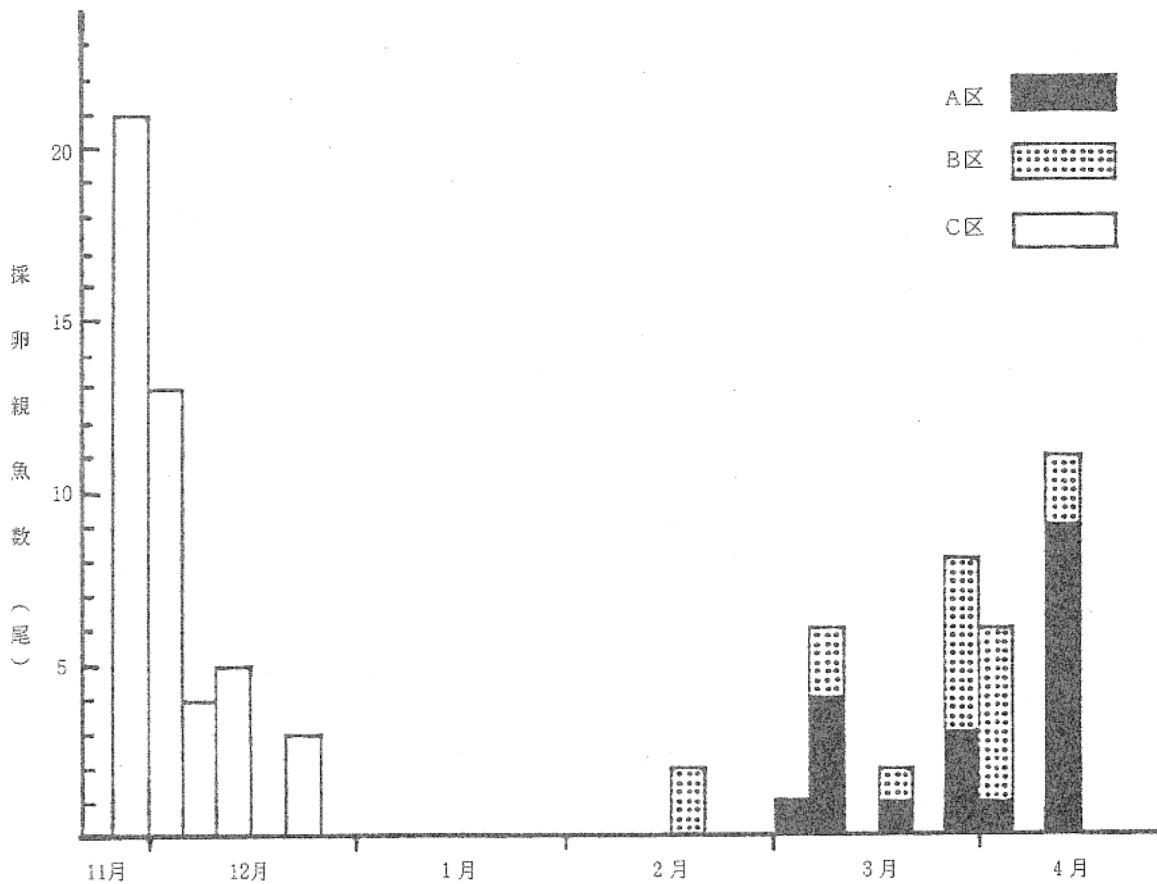


図1 採卵親魚数の分布

# カジカ種苗生産試験

立木宏幸・服部克也・伊藤 進

## 目的

餌付用初期餌料として従来ミジンコを使用して来たが、山間部においてミジンコを培養することは低水温のため難しく、また安定供給、大量培養の面でも問題がある。

そこで、ミジンコに替わり、大量かつ安定供給の可能な市販初期飼料及びアルテミアについて餌付用初期餌料としての検討を行う。

## 方法

期間 昭和61年5月13日～8月2日

供試卵 県内河川で採取した天然卵約1200粒

飼育水槽 56cm×26cm×13cmのプラスチック製水槽を用いて流水飼育とした。水深は5cmとした。注水量は20ℓ/min.水温は13.4～15.8℃であった。

給餌方法 アルテミアの長期、短期投与あるいは市販初期飼料（クルマエビ、アユ、タイ用配合飼料を等量混合したもの）を用いた3つの餌料系列を設定し、各区の餌料系列及び給餌量を図1に示した。

アルテミアの給餌はフ化直後のものを用いて、1日2回、1時間の飽食給餌とし、給餌中は止水としてエアレーションを行なった。

自家製配合飼料（以後、モイストペレットと云う）の組成はアミエビ：シラスウナギ用マッシュ：ビタミン剤（フィッシュエードC）：フィードオイル＝22：24：0.2：1である。これを40メッシュ、28メッシュのフルイでペレット状に形成し、1日2回の飽食給餌とした。

## 結果

各区ともフ化後7日目より給餌を開始した。市販初期飼料のみを給餌した1区では、殆ど摂餌は見られなかった。一方、アルテミアを給餌した2区、3区ではともに活発な摂餌が見られた。

餌付後12日目からモイストペレットのみを給餌した2区では殆どモイストペレットを摂餌しなかった。しかし、3区では餌付後32日目にモイストペレットのみに切替えることが出来た。

各区の生残率の推移を図2に示した。

1区、2区ともに餌付後20日目頃より急激にへい死魚が増加し、魚体もピンヘッド状となり、1区では餌付後30日、2区では餌付後50日ほどで殆ど全ての魚がへい死した。その生残率は1区1.2%、2区2.1%であった。

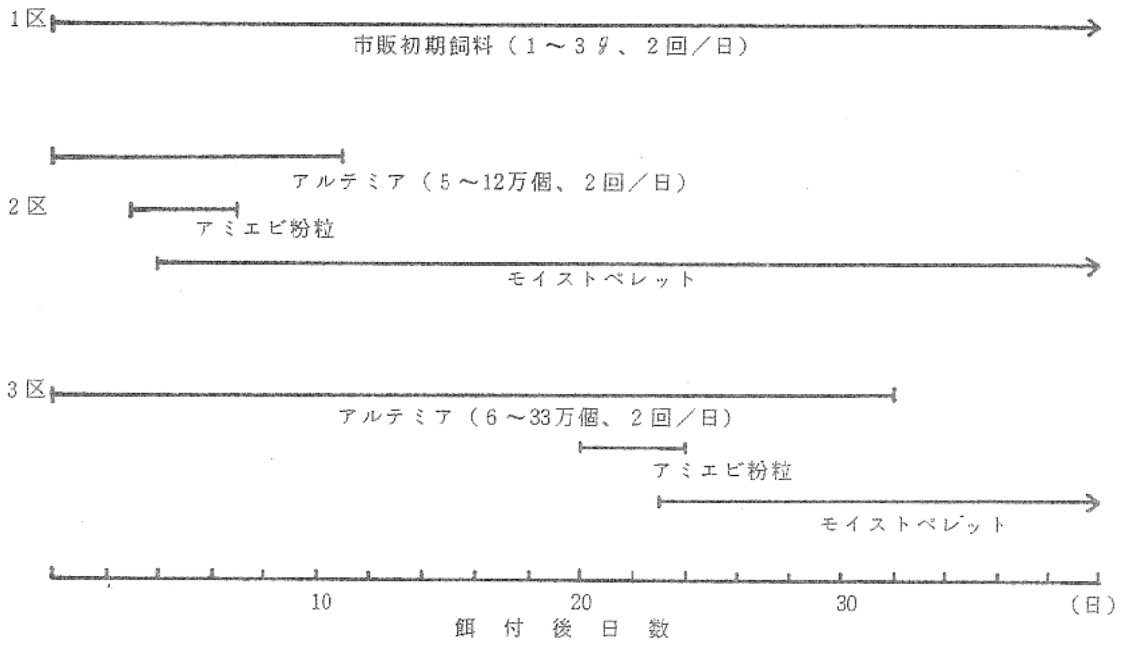


図1 各区の餌料系列

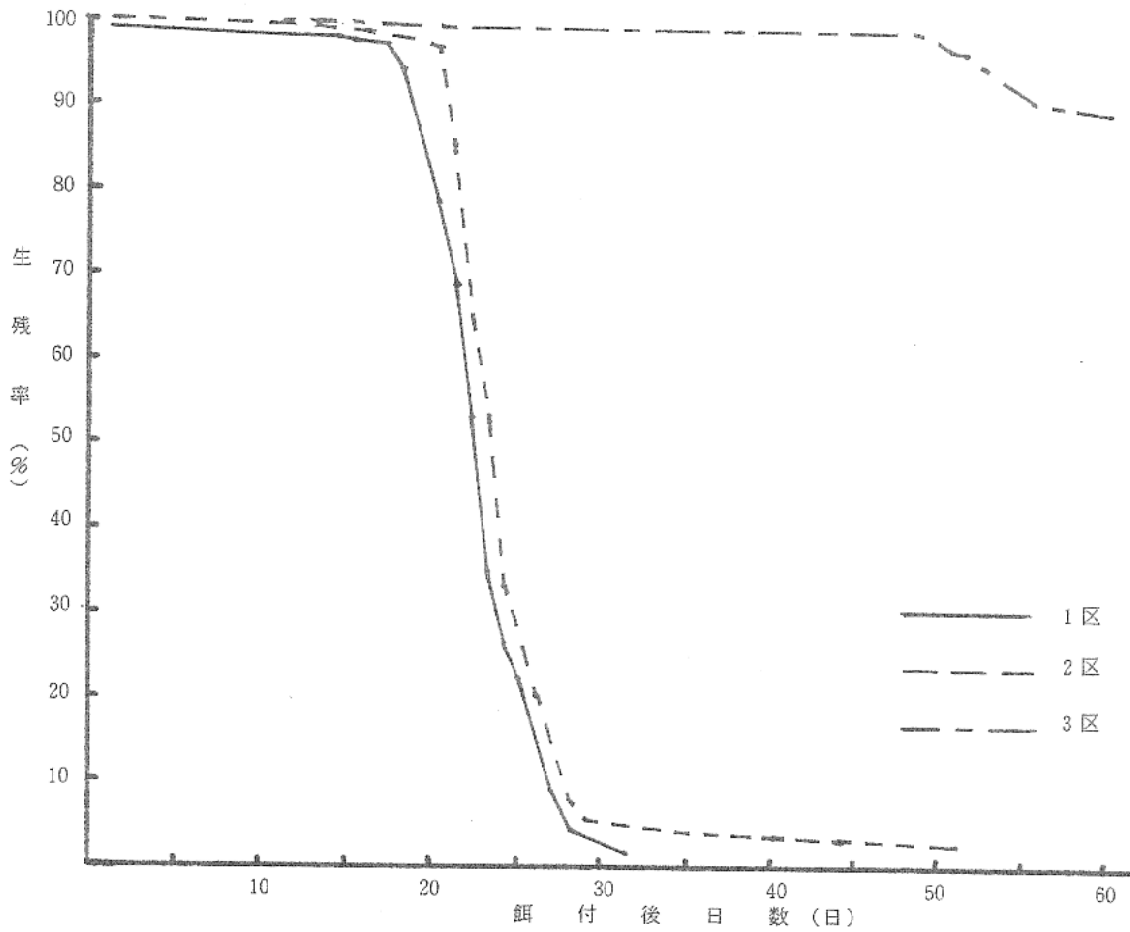


図2 生残率の推移



3区では餌付後50日目頃よりへい死魚が見られた。これらは成長不良魚及び体色黒化個体が多く、その鰓には長桿菌が認められた。その後1%・1時間の塩水浴を行ったとおろ、へい死率は減少し、生残率は88.5%であった。

#### 考察

市販初期飼料は従来のミジンコやアルテミアと比較すると、その大きさは適しているように思われたが、餌付けをすることは出来なかった。

フ化稚魚は従来のミジンコと同様にアルテミアを活発に摂餌し、長期間給餌した3区で

は88.5%の生残率が得られ、ミジンコに替わりアルテミアは餌付用初期餌料として使用することが可能であると考えられる。しかし、魚の成長に伴ないアルテミアでは餌料として小さくなるため、大きさを任意に作ることの出来るモイストペレットへ早期に切換えるべきであろう。そのためには魚体に合わせていかに小さく、水中において型崩れしにくいモイストペレットを作るかが課題である。

また、アルテミアを餌料とした場合の成長と初期餌料としての栄養的な評価についても今後検討する必要がある。

## (5) 内水面増殖指導調査

### 人工産アユの河川放流効果調査

宇野将義・中川武芳・田村憲二  
宮川宗記・本田是人

#### 目的

前年度と同じ試験区に、中間育成した人工産アユを大きさの異なる群に分けて放流することにより、河川における成長、ナワバリ形成、定着性等を同時に放流した湖産アユと比較検討した。

#### 方法

##### (1) 調査河川

豊川水系上流部に位置する寒狭川支流の島田川に試験区を設定した(図1)。前年度試験区を下流側にのみ166m延長して区間流程は723mとなり、試験区の上端と下端は高さ4~5mのコンクリート堰堤によって遮られている。

##### (2) 供試魚

人工産アユは、県栽培漁業センターにおいて昭和60年10月3日にふ化し飼育された種苗を、昭和61年3月4日~4月25日まで当場の地下水(平均水温19.4℃)で配合飼料を用いて中間育成した後に供試した。対照魚の湖産アユには、地元漁協が購入した滋賀県姉川採捕の魚を用いた。これら供試魚を、河川敷内に設置したビニール製水槽内に収容し、河川水(水温9~14℃)を直接注水して6日間無

給餌で河川水馴致を行い、昭和61年5月2日に試験区内へ放流した。

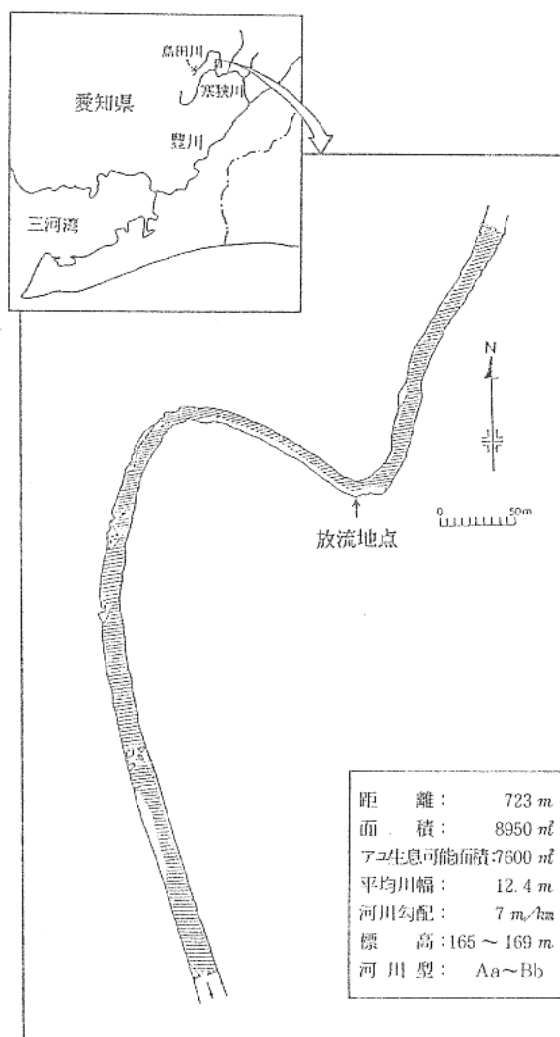


図1 島田川試験区の概要

供試魚群のうち、人工産は大きさの異なる2群を設定し、平均体重は大型群で8.0 g、小型群は5.6 gであり、対照の湖産群は4.3 gであった(図2)。各群の放流尾数は1,600尾であり、背鰭基部に樹脂絵の具を線状に注入し標識とした。試験区内への放流は、地元漁協との約束により試験魚のみとし、その放流量は京都方式から

平瀬  $6,950\text{m}^2 \times 0.6 = 4,170\text{尾}$

淵  $(650\text{m}^2 \times 0.6) + (200\text{m}^2 \times 0.2) = 430\text{尾}$

計 4,600尾

と算出され、合計4,800尾の放流はほぼ基準値量であった。

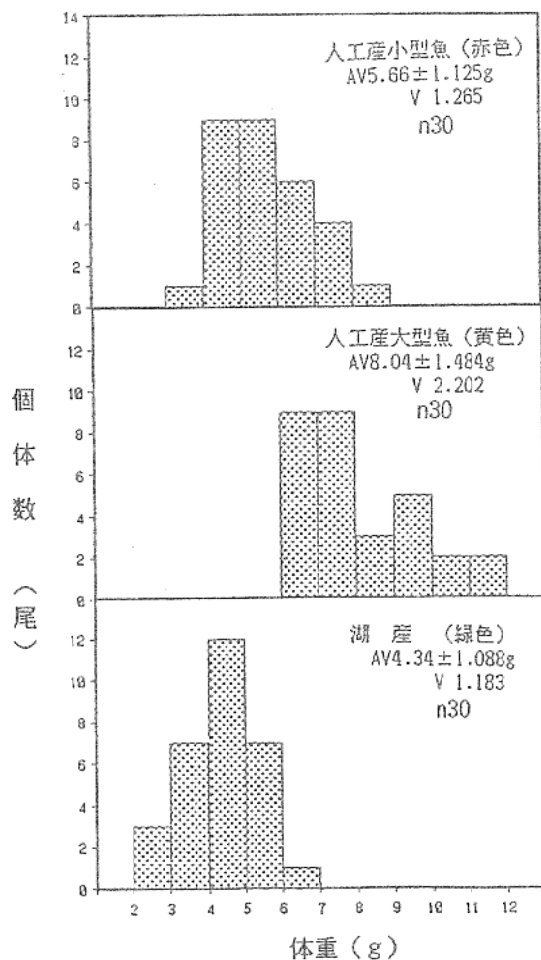


図2 供試魚の体重組成

### (3) 調査方法

調査期間は5月2日から9月7日までの130日間とした。期間中、試験区内で水試、漁協役員により、友釣り調査6回(延30人)、網取り調査6回を行うと共に、地元漁協に依頼して試験区内とその下流域での一般遊漁者に対するピク調査と聞き取り調査を実施した。また、河川の水温、流量を測定し、若干の水質調査も合わせて行った。

### 結果と考察

#### (1) 河川環境

期間中の水温は11.7~21.9℃であり、平年と比べ低水温傾向で推移し、20℃を越える日数が少なく、アユの成長に影響したものと考えられた。平均流量は1.55m/秒で、期間中2回の増水があった。また、調査河川は溶存態窒素やCODの値も低く、水質的には汚れの少ない清流であるが、2か年の調査結果から、アユの成育適温の期間が比較的短かく、アマゴ生息下限のすぐ下流域に当たることから、当試験区付近の河川はアユ放流には上限と考えられた。

#### (2) 定着性

友釣りと網取りによる試験区内での各供試魚群の総再捕率は、表1に示したように人工産大と湖産が優位であった。しかし、友釣りによる釣獲率は、人工産大のみが高く、湖産と人工産小はその1/2程度に過ぎなかった。従って、放流時の大きさがナワバリ形成に大きく作用するものの、湖産群は定着性において人工産より優位であることが示唆された。

これらの結果から、放流する人工産種苗が8g程度の大きいものであれば、通常の湖産種苗(4~5g)に対し、ナワバリ形成を優位に行うことができるものと考えられた。

#### (3) 分散(移動)

試験区は、上述したようにコンクリート堰

表1 試験区内外における供試魚の再捕率

項目	試験群	人工産		湖産 (緑)	計
		小(赤)	大(黄)		
試験区内	尾数	81	176	175	432
	%	5.1	11.0	10.9	—
試験区外	尾数	21	38	37	96
	%	1.3	2.4	2.3	—

堤により上端と下端が区切られており、アユの試験区内への侵入および試験区外への逃避は流下によるもののみと考えられた。そこで、試験区下流域での一般遊漁者に対する釣獲調査を行ったが、流下分散は下流2 km以内であり、表1に示したように、その再捕率は1.3

～2.4 %と試験区内での再捕率の1/5程度であった。

(4) 成長と生息密度

試験区内における供試魚群の成長は、放流魚体の大きい群ほど採捕時の魚体重も大きい傾向にあった(図3)。

しかし、放流地点を境として、上流部と下流部では日間成長率に差がみられ(表2)、特に人工産において大きな差が生じた。その原因を知るため、友釣りや網取り調査結果、終了時の潜水観察や陸上からの目視等による生残率調査結果を総合的に検討し、両区における生息密度を推定した。その結果を表3に示したが、上流部の生息密度は下流部の6倍の高密度であったことが推定された。

このように試験区内において生息密度に大きな差が生じたのは、放流時に供試群が遡上分散したものの上端堰堤で分散を遮られ、小さな淵と瀬に収容されたまま、人工産大と湖産群を主体に残存したためと思われた。さらに、試験区の上流域より流下したとしか考えられない無標識魚の侵入が大きく(混獲率79.1%)、一層の高密度化が生じたものと考えられた。

こうした密度差がアユの成長に影響を与えた結果となった。表2に示したように、各群の大きさを上流部と下流部で比較すると、上流部ではいずれの群も遊漁者が「好むサイズ=60g」まで成長していないのに対し、下流部では人工産大と無標識魚の一部にそうしたサイズの個体が認められたことから、河川放流後の生息密度は0.3尾/m<sup>2</sup>程度が良いと推察され、今後の検討に一つの視点を見出すことができた。

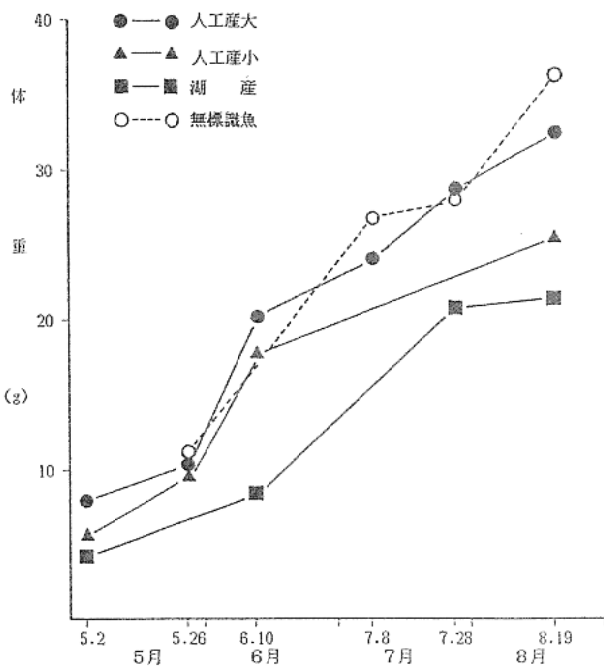


図3 供試魚および無標識魚の成長

表2 網取り採捕時の供試魚および無標識魚の大きさ

群	区 域	n	平均体重(g)±S.D	肥満度	日間成長率(%)
人工産大	上流部	30	29.3 ± 9.30	13.5	1.16
	下流部	10	42.0 ± 16.91	13.8	1.49
人工産小	上流部	20	16.5 ± 8.21	11.8	0.96
	下流部	23	34.7 ± 18.60	13.3	1.63
湖 産	上流部	30	19.5 ± 6.69	12.8	1.35
	下流部	15	25.3 ± 6.62	12.8	1.59
無標識魚	上流部	30	30.1 ± 12.44	13.8	—
	下流部	20	46.8 ± 21.03	14.1	—

表3 試験区の上下流部における再捕率と生息密度

項 目		上流部	下流部	計
再捕数 (尾)	友釣り	389	318	667
	網取り	892	508	1,400
	計	1,241	826	2,067
推定再捕率(%)		30	50	—
河川有効面積(m <sup>2</sup> )		2,272	5,328	7,600
推定生息尾数*(尾)		4,136	1,652	5,701
推定生息密度*(尾/m <sup>2</sup> )		1.8	0.3	—

\*推定生息尾数=再捕尾数÷推定再捕率

推定生息密度=推定生息尾数÷河川有効面積

## 養 魚 技 術 指 導

(内水面分場) 湯浅泰昌・宇野将義・田村憲二  
宮川宗記・本田是人

(鳳来養魚場) 伊藤 進・服部克也・立木宏幸

(弥富指導所) 小寺和郎・石井吉夫・石元伸一

### 目的

内水面養殖業は年々、技術の高度化や複雑化が進むに従って、魚病の多発、その他様々な問題が生じている。これらの諸問題に対処するため、養殖技術の向上、水質管理と魚病対策、研究グループの育成強化等を実施することにより生産と経営の安定をはかる。また河川湖沼での資源増殖に関する調査指導を実施し、内水面漁業生産への寄与と公益性を高める。

### 方法

増養殖に関する技術指導は内水面分場がウナギ、アユ養殖を中心に西三河、東三河地域を、鳳来養魚場がマス類を主体に三河山間地域を、弥富指導所は観賞魚を主体に海部地域をそれぞれ担当した。各所における主な指導内容は魚病診断と医薬品の適正使用、養魚用水の分析とその管理対策、その他養魚技術全般について対応した。

養殖河川の水質調査については弥富指導所が7河川9地点、鳳来養魚場が1河川1地点での環境調査を実施した。

### 結果

(内水面分場)

養殖指導の対象魚種はウナギ、アユ、その他の温水魚である。魚病診断及び、水質分析は主にウナギに関するもので、その診断、相談件数は約200件であった。また、その魚病発生はパラコロ病と鯉病が主なものであり、前年と同様であった。また、場外の巡回指導も医薬品の適正使用を主体に200件行った。養鰻研究グループの育成指導も20回実施した。

(弥富指導所)

キンギョを主体に、ニシキゴイ、ウナギ等について魚病診断を行った。その結果は表2のとおりで、寄生虫症によるものが最も多く時期的には春から夏にかけて病気が多発していた。

この他、研究会の指導として、金魚研究会12回、養鰻研究会10回を行った。また、養殖業を対象に経営状況、魚病発生状況、養殖生産実績等について、アンケートによる調査を実施した。さらに、ボラ、コイ等を主とする管内養殖河川について、海部事務所と共同で

表1 診断件数内容

内水面分場

原因	魚種	ウナギ	アユ	テラピア、スッポン	計
細菌		56	1	1	58
鰓病		39			39
寄生虫		7			7
細菌との合併症		0			0
水カビ寄生		3			3
水質・環境		24			24
不明		15	3	1	19
計		144	4	2	150

表2 診断件数内容

弥富指導所

原因	魚種	キンギョ	ニシキゴイ	ウナギ	その他	計
寄生虫		21	3	0	1	25
細菌		1	0	2	0	3
合併症(寄生虫と細菌)		1	1	0	1	3
その他の原因		5	0	0	0	5
水質・環境		4	0	0	0	4
不明		4	0	2	0	6
計		36	4	4	2	46

下記のとおり水質調査を実施した。

夏期：筏川始め7河川（9地点） 3回  
 秋期：鶴戸川始め3河川（5地点） 2回  
 冬期：筏川始め5河川（7地点） 3回

（鳳来養魚場）

ニジマス・アマゴ等の冷水魚を中心に技術指導を行った。魚病診断件数は22件で、その

内容を表3に示した。その内で、IHNの件数が多く、4～7月にはほとんどの養魚場で発生がみられ、その被害も大きかった。またイクチオフォヌス症では魚の管理、池の消毒等の指導を行い、防疫に努めた。なお、定期的に養魚場（延124ヶ所）を巡回し、養魚相談に応じた。

表3 診断件数内容

鳳来養魚場

原因	魚種	マス類
I	H N	1 1
I	P N	1
I H N + I P N		1
カラムナリス症		2
細菌性鰓病		1
イクテオフォヌス症		2
白点虫症		1
エロモナス症		1
ヒブリオ病+カラムナリス症		1
不	明	1
計		2 2



# 加温ハウス養鰻池水質調査

田村憲二・宮川宗記・中川武芳

## 目的

西三河地区の加温ハウス養鰻池は年々増加し、生産量も増加している。しかし養鰻に使用する用水量は減少傾向にあり単位生産量当りの用水使用量の減少は著しい。これに伴ない加温ハウス池の水質環境も変化していることが推察されるため、飼育環境の実態を把握し池水管理上の参考に資する。

## 方法

調査期間 昭和61年5月から62年1月まで  
概ね週1回調査

調査池 地区内の加温ハウス池4面（いずれも沈澱池、汙過槽等の設置なし）

調査項目 水温、PH、DO、透明度、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、(MO)アルカリ度、Cl、COD

## 結果

調査結果を表1にとりまとめ、期間中の水質変化を図1～図4に示した。水質は調査時期、調査池により大きく変動したが、その概要は次のとおりであった。

水温 5月～夏期は $28^{\circ}\text{C}$ 以上で管理されているが、秋期からやや低下し冬期は $24\sim 25^{\circ}\text{C}$ であった。

PH 飼育初期（5月）は6～7であるが、徐々に低下し期間中の大半が5～6であった。最低値はいずれも5を下回った。

DO K池の一時期を除き概ね70%以上であった。5月～夏期に低く秋～冬期に高い傾向があった。

Cl エラ病等の治療を目的としたNaClの散布時以外は低く $10\sim 30\text{mg}/\ell$ で推移した。

(MO)アルカリ度 飼育初期を除いて低く $0.1\sim 0.3\text{me}/\ell$ で推移した。

$\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$  いずれの池でも単位面積当りの給餌量との関連が認められた。単位面積当りの給餌量が多い時期（換水量 $0.03\sim 0.1$ 回/日）は $\text{NO}_3\text{-N}$ の増加と共に $\text{NH}_4\text{-N}$ の増加が著しく各池の最大値は $17\sim 50\text{mg}/\ell$ であった。給餌量が少ない時期は $\text{NO}_3\text{-N}$ の増加は認められたが、 $\text{NH}_4\text{-N}$ の増加は小さかった。

$\text{NO}_2\text{-N}$  飼育初期（5月）に高い時期が認められたが、その後は年間を通じて低く、

表1 加温ハウス養鰻池水質調査結果（昭和61年5月～62年1月）

標本池	F			S			K			O			分析方法
	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	
水温 (°C)	30.2	23.9	27.0	30.6	24.1	26.8	30.8	22.9	27.3	32.8	19.8	27.0	水銀温度計
P H	7.1	4.7	5.5	6.6	4.8	5.8	7.1	4.6	5.5	7.1	4.8	5.9	P Hメーター 比色法
D O	5.55	3.73	4.70	5.97	3.61	4.66	5.04	2.81	4.14	5.80	2.87	4.66	ウイシキラー 法
	100.1	69.5	85.1	108.5	64.6	84.3	91.0	53.3	74.7	96.2	53.2	83.9	
透明度 (cm)	35	5	18	35	16	22	90(B)	13	39	40	10	23	5 cm 白色磁性板
NH <sub>4</sub> -N(mg/L)	50.50	1.15	15.20	17.50	0.04	7.19	40.00	1.58	17.96	38.68	3.22	10.63	インドフェノール法
NO <sub>2</sub> -N (〃)	17.00	0.03	2.02	1.74	0.01	0.58	12.80	0.01	0.85	15.40	0.09	1.87	ストリックランソ ド法
NO <sub>3</sub> -N (〃)	65.90	2.09	34.77	52.50	4.50	24.39	110.14	2.00	70.68	57.06	3.40	23.85	K <sub>2</sub> O 10 <sup>2</sup> (ダブルシン法)
D I N (〃)	101.20	15.80	51.99	69.10	9.33	32.16	143.40	21.00	89.49	92.80	15.30	36.35	—
PO <sub>4</sub> -P (〃)	35.95	4.00	17.16	16.43	2.01	9.11	59.02	5.00	31.12	27.26	2.30	9.42	ストリックランソ ド法
(MO) アルカリ度(meq/L)	1.12	0.06	0.25	0.38	0.08	0.18	1.08	0.08	0.27	0.42	0.06	0.18	メチルオレンジ ン法
C L (mg/L)	30.8	14	24	1,800	13	250	1,618	14	441	37	11	19	銀 滴 定 法
C O D (〃)	62.50	13.80	26.79	27.60	12.99	19.19	33.29	10.3	26.46	35.73	8.93	17.88	アルカリ分解法 (100°C)
備 考	期間中に調査池の変更有り												

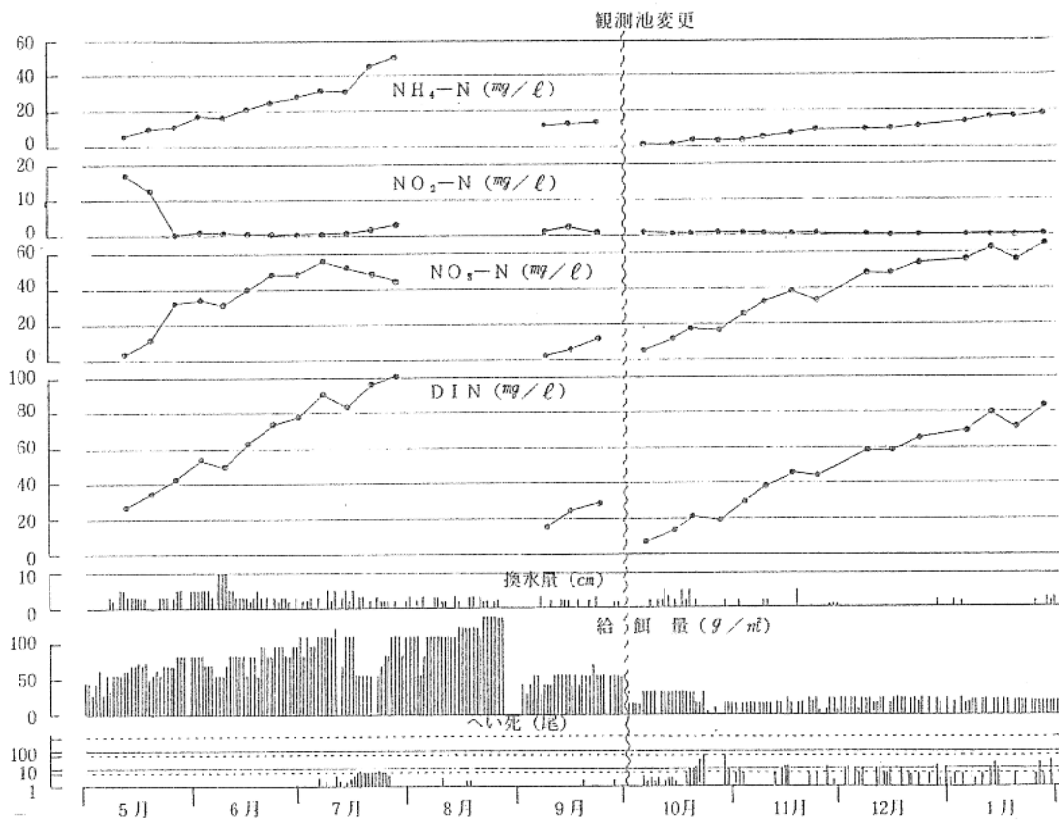


図1 F池の水質変化と給餌量

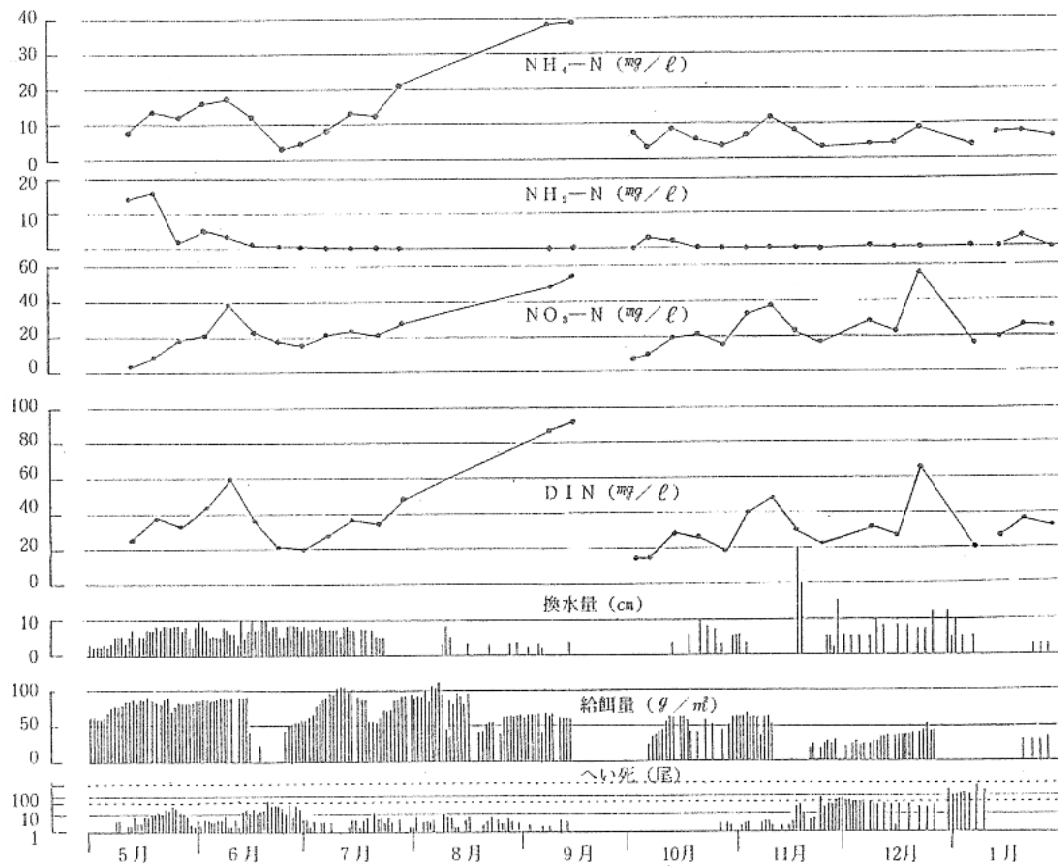


図2 O池の水質変化と給餌量

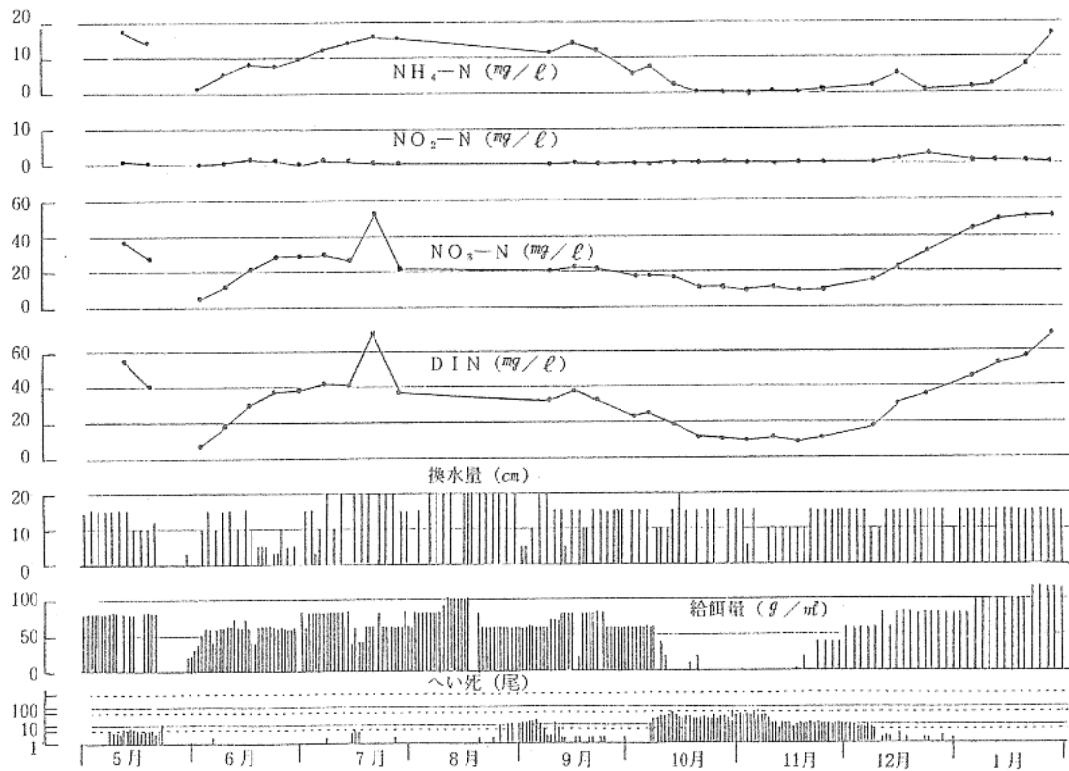


図3 S池の水質変化と給餌量

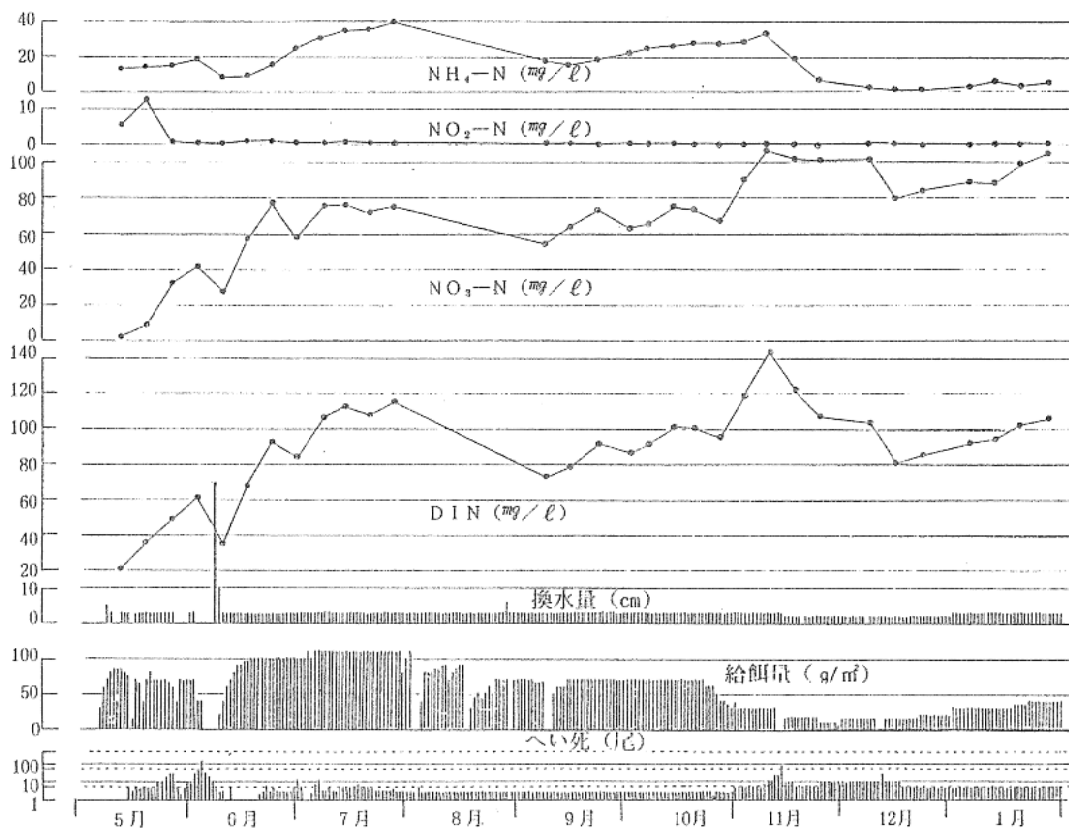


図4 K池の水質変化と給餌量

表2 調査池飼育成績

池	S	K	O	O	F	F	F
池面積 ( m <sup>2</sup> )	495	990	495	同左	363	同左	627
水深 ( m )	1.1	1.1	0.9	0.9~0.8	1	同左	0.8
水草	2馬力×1 1馬力×2	2馬力×7 ポンプ2馬力×1	2馬力×4	同左	1馬力×4 スクリーン1馬力	同左	5馬力×5
飼育期間	5.29~	5.7~	4.26~9.17	10.3~1.9	4.30~8.29	9.1~10.3	9.24~
量 (kg)	430	1400	630	480	400	565	3200
魚のサイズ (P)	70P	25P	37P	10~12P	45P	20P	10P
(当初) 尾数	30,100	35,000	23,310	4,800~5,760	18,000	11,300	32,000
(当初) 密度 (w/a)	0.9	1.4	1.3	1.0	1.1	1.6	5.1
追加放養量 (kg)	—	9,150	—	1,170	—	—	—
追加魚のサイズ (P)	—	3~10P	—	6P	—	—	—
量 (kg)	460	18,300	4,124	2,000	3,690.5	950	—
(取選揚別) 量 (kg)	—	—	(最大) 7.3	4.0	10.2	2.6	—
期間中の量 (kg)	—	—	3,494	350	3,290.5	385	—
増重倍率 (倍)	—	—	6.5	1.2	9.2	1.7	—
(期間中) 飼料量 (kg)	5,631	15,090	4,645	1,215	3,637	510	1,302
飼料効率 (%)	—	—	75.2	28.8	90.5	75.5	—
い 死 (尾)	1,715	1,871	878	2,488	92	9	569
日間増重率 (%)	—	—	1.49	0.33	1.93	1.87	—

※ 一部取揚げ ※※ 1月末日まで

分養のため新たに張水した池でも5月の増加に比べて低かった。

PO<sub>4</sub>-P DINと同様の変化が認められた。  
飼育成績 各池の飼育成績は表2にとりまとめた。調査期間内に全面的な取揚げが行われなかった池（S. K）があり、成績についての十分な比較検討はできなかった。また調査した水質と飼育魚のへい死との関連は明確でなかった。

#### 考察

今回の結果を総括すると今回の調査池では

水温、DOは一定値以上に管理されており面積（≒水量）当りの給餌量、飼育経過日数、換水率が水質に大きな影響を与えていた。換水量は少なくDIN等の溶存成分は飼育日数と共に増加した。特に単位面積当りの給餌量が多い5月～8月はNH<sub>4</sub>-Nの増加が著しく、水中細菌等による浄化能力を越えた負荷があるものと推察された。この時期におけるNH<sub>4</sub>-N等の低下は取揚げによる大幅換水時に限られるので、各養魚家の水質管理は生産計画、池の利用計画等との関連を考慮しつつ検討する必要がある。