

岐阜県水産試験場業務報告

(昭和60年度)

岐 阜 県 水 産 試 験 場

岐阜県益田郡萩原町羽根

昭和62年3月

岐阜県水産試験場業務報告

昭和60年度

目 次

1. 組織及び職員数	1
2. 主な水産試験場関係費	1
(1) 総括	1
(2) 試験研究費内訳	1
3. 試験研究の概要	1
4. 普及指導	35
5. 業務日誌	37
6. 発行資料	40
7. 水象観測資料(昭和60年度)	44
8. 職員名簿(昭和61年4月1日現在)	47

1. 組織及び職員数

区 分	職員数	摘 要
場 長	1 人	
総 務 課	3	
指 導 普 及 部	3	指導普及科
増 殖 部	11	河川増殖科, 養殖科
魚 苗 生 産 部	2	美濃試験地
計	20	

2. 主な水産試験場関係費

(1) 総括

ア 財源内訳	44,233千円
a 県費	15,602
b 財産売払収入	12,290
c 国庫補助金	4,820
d 国庫等委託費	10,285
e 諸収入	1,236
イ 経費内訳	44,233千円
a 運営費	7,675
b 試験研究費	36,558
県単事業	15,397
国庫等事業	19,925
受託事業等	1,236

(2) 試験研究費内訳

ア 国庫補助事業	9,640千円
----------	---------

a 養魚用水の再利用に 関する研究	1,400
b 魚病対策事業	8,240
イ 国庫等委託事業	10,285千円
a 近海漁業資源の家魚 化システム開発研究	2,685
b 水産資源調査研究	900
c 濁水飼育試験	2,000
d 養魚用飼料公定規格 検討試験	1,200
e 技術開発等対策事業	3,500
ウ 県単事業関係	15,397千円
a 病害研究	692
b 育種研究	156
c 養殖研究	7,381
d 普及指導調査	623
e アユ種苗生産技術研究	790
f 種苗生産研究	273
g 染色体操作によるアユ・ アマゴ等の品質改善研究	5,482
エ 受託事業等	1,236千円
a 漁場環境保全総合 対策事業	1,236
b 保護水面管理事業	

3. 試験研究の概要

(県単)	ドジョウ種苗生産に関する研究	2
(県単)	アジメドジョウの種苗生産研究	4
(県単)	レシチンの添加効果について	4
(県単)	冷凍ワムシの生産およびそれによる飼育試験	5
(国委)	濁水飼育試験等	7
(国補)	養魚用水の再利用技術に関する研究	10
(県単)	スモルト系とパー系の選抜飼育	11
(県単)	成熟年齢の高い系統の選抜飼育	14
(県単)	産卵期の遅い系統及び成熟年齢の高い系統の選抜飼育	16
(国委)	アユの放流技術に関する研究	17
(県単)	染色体操作によるアユ・アマゴ等の品質改善研究	18
(国委)	養魚用飼料公定規格検討試験	21
(国委)	サクラマスの集団予防治療技術の開発	22
(水委)	養殖サケ科魚類の防疫技術に関する研究	
	ニジマス親魚の I P N 血中中和抗体価の変化	23
(国補)	魚病対策事業	25
(水委)	魚病対策の体系化に関する研究	27
(県単)	県内の主要伝染性疾病の発生状況について	29
(県委)	保護水面管理事業	31
(国補)	国庫補助事業、	
(国委)	国庫委託事業、	
(水委)	水産資源保護協会委託事業	
(県単)	県単独事業	

県単 種苗生産研究

ドジョウ種苗生産に関する試験

昭和59年度の試験結果から、排卵刺激ホルモンを腹腔内に注射した親魚の採卵親魚率及び発眼率が、注射時期により大きく異なり、水温が高い7月に処理した方が、採卵親魚率、発眼率が良いことが分かった。このように、ホルモン

を注射した親魚の収容水温が、採卵に影響することが示唆されたので、本年度は、親魚の収容水温について検討した。また、自然産卵及び孵化仔魚の飼育方法についても検討した。

方法

産卵期にあたる6月下旬から7月にかけて、雌魚の成熟状態を個体ごとに調べ、腹部が柔らかく、赤味を帯びている雌魚を選別し、その腹腔内に排卵刺激ホルモン（日本薬局方注射用胎盤性性腺刺激ホルモン）を一個体あたり1000単位注射した。その親魚を常温の16℃と加温した22℃中に収容し、1～2日後の採卵状況について調べた。

受精方法は、採卵雌魚1尾に対して、成熟雄魚3尾の割合で受精した。雄魚の腹部を切開後、ピンセットで精巢を取り出し、リンゲル液100ccを入れた乳鉢内で磨碎して白濁液を作り、30分以内に、搾出卵と受精させ、20℃に加温した水中で孵化管理後、発眼率を調べた。

自然産卵については、前述のホルモンを一個体あたり1000単位注射した親魚10尾及び注射しない成熟雌10尾を、各々成熟雄10尾と、22℃に加温した50ℓの塩ビ水槽に混養し、産卵状況について調べた。塩ビ水槽中には、シュロ刷毛を底に入れ、放卵した卵を付着させて発眼率を調べた。

孵化仔魚の飼育については、7月30日に処理し、孵化した仔魚を約200尾づつ、47cm×28cmの塩ビバットに水深を10cmにして収容し、止水状態で、ウナギ用粉末飼料を適宜与えて飼育し、生残状況について調べた。飼育期間中の昼間の水温は22℃～26℃であった。蒸発による減水分については、適宜補充した。

結果及び考察

ホルモン注射した親魚の収容水温別の採卵状況を表1に示した。ホルモンを注射した親魚

表1 収容水温別の採卵状況

注射月日	収容水温(℃)	注射量(単位)	注射尾数(尾)	採卵尾数(尾)	採卵親魚率(%)	発眼率(%)
6月26日	22	1000	7	4	57	62.5
	16	1000	7	0	0	—
7月10日	22	1000	10	10	100	69.5
	16	1000	15	2	13	35.0
7月30日	22～24	1000	19	15	79	70.0

を、注射前から収容していた井戸水（16℃）と加温した井戸水（22～24℃）に収容し、採卵状況を調べた結果、22℃付近に収容した群の採卵親魚率は、57～100%と比較的高かったが、16℃中に収容した親魚からの採卵は、たいへん悪く、7月10日に処理した群では15尾中2尾から採卵できただけであった。その発眼率は、35%と低く、加温した群の62.5～70%の約半分であった。

表2 自然産卵の状況

注射月日	収容水温(℃)	注射量(単位)	注射尾数(尾)	採卵尾数(尾)	産卵率(%)	発眼率(%)
7月10日	22	1000	10/10	8	80	77.5
—	22	無	0/10	0	0	—

表3 飼育状況

項目	区					平均
	1	2	3	4	5	
収容尾数(尾)	200	200	200	200	200	1000
取上尾数(尾)	62	3	22	80	70	237
生残率(%)	31.0	1.5	11.0	40.0	35.0	23.7
全長(cm)	2.8	5.4	3.7	1.4	1.5	3.0

(注) 9月4日取り上げ

したがって、ホルモン注射した魚から採卵する場合は、親魚を22℃付近に収容した方が、採卵親魚率、発眼率ともに良いことが分かった。

次に、22℃中での自然産卵の誘発について検討した結果を表-2に示した。ホルモンを注射した群は、10尾中8尾が産卵し、発眼率も77.5%と高かったが、対照群は、1尾も産卵しなかった。水田などの自然水域では、ドジョウは自然産卵して、繁殖しているのだから、産卵条件さえ完備すれば産卵させることは可能だと考えられる。今後、ホルモンを使用せずに産卵させる実用的な方法について検討する必要がある。

7月30日に注射した群のふ化仔魚を小型バツ

トに約200尾ずつ収容し、ウナギ用の粉末飼料を給餌して飼育した結果を表-3に示した。生残率は、1.5~40%と大きなバラツキを示し、取り上げた稚魚の大きさも1.4~5.4cmと大きなバラツキを示した。生残率の高い区程、稚魚は小型であり、生息密度の影響が大きいと考えられる。いずれにしても、ウナギ用粉末飼料で飼育できることが分かった。今後、餌付け時点での動物プランクトンの給餌や飼育環境を改善すれば、更に生残率が高くなると考えられ、次年度の課題として検討する予定である。

(担当 白田 博)

県単 種苗生産研究

アジメドジョウの種苗生産研究

現在、飼育を継続中である。

(担当 田口 錠次)

県単 アユ種苗生産研究

レシチンの添加効果について

前年度のレシチン添加効果に関する試験では、ふ化後94日目の仔アユを用いたところ成長、生残等に対する効果があがわなかった。今年度は、飼育初期におけるレシチンの添加割合の効果の差を明らかにすることを目的にふ化後64日目の

仔アユを用い飼育試験を行った。

試験の方法

試験区は、1区コントロール、2区大豆レシチン3%添加、3区同6%添加、4区同10%添

加とした。飼育期間は7日間の予備飼育後、48日間(12月26日～2月11日)の本飼育とした。

供試魚は、木曾川産親魚より採卵、人工ふ化させたふ化後64日目の仔魚(平均全長18.9mm・平均体重14.0mg)を用いた。放養尾数は各水槽1000尾とした。

試験飼料は市販飼料に各区所定量の大豆レシチンを添加したものを用いた。給餌量は各区同量とし、1日分を数回に分けて給餌した。

飼育水槽は500リットルライト水槽を用いた。飼育水はCl 3%の人工汽水とし、循環ろ過飼育とした。飼育期間中の平均水温は12.6℃であった。

結果および考察

各区の生残率は16.3～19.6%の範囲にあり、前年度に比べ著しく低かった。これは、飼育期間中に淡水化を行った際に生理的障害と思われる斃死が多かったためである。したがって、レシチン添加による効果については、不明である。

試験終了時の各区の平均体重は、コントロール区の134.8mgがもっとも小さく、レシチンの添加割合の増加に伴い平均体重も大きくなり、最

大はレシチン10%添加区の268.6mgであった。体重の成長倍率もレシチン10%添加区がもっとも大きく19.2倍とコントロール区のほぼ2倍であった。

表 各区の飼育結果

項目	試験区				
	1区 (コントロール)	2区 (レシチン 3%添加)	3区 (レシチン 6%添加)	4区 (レシチン 10%添加)	
尾数	開始時(尾)	992	996	989	980
	終了時(尾)	162	184	188	193
生残率(%)	16.3	18.5	19.0	19.6	
供試魚	平均全長(mm)	18.9	18.9	18.9	18.9
	平均体重(mg)	14.0	14.0	14.0	14.0
終了時	平均全長(mm)	33.0	32.9	36.9	39.4
	平均体重(mg)	134.8	135.8	205.8	268.6
全長の成長倍率(倍)	1.75	1.74	1.95	2.08	
体重の成長倍率(倍)	9.63	9.70	14.7	19.19	
増重量(g)	7.9	11.1	24.9	38.1	
給餌量(g)	200.6	216.3	231.8	243.8	
飼料効率(%)	3.9	5.1	10.7	15.6	

飼料効率は、コントロール区の3.9%からレシチン10%添加区の15.6%の範囲にあり、レシチンの添加割合が高いほど飼料効率は高かった。

以上のことから、レシチンの添加効果は、仔アユの生残に対しては不明であったものの成長、飼料効率においては認められ、添加割合3～10%の範囲では添加割合が高いほどレシチンの添加効果は大きいと考えられる。

(担当 森 美津雄)

県単 アユ種苗生産技術研究

冷凍ワムシの生産およびそれによる飼育試験

人工採苗アユの生産コストの低減化を図るために、夏期にワムシの培養を行い、これを冷凍保存し仔魚期のアユに与え生ワムシの代替とし

ての可能性について検討した。また、ワムシの冷凍保存中における脂肪の酸化防止剤としてのビタミンEの添加効果についても検討した。

試験の方法

冷凍ワムシの生産方法は、採集したワムシを水洗した後、水を切り、ビタミンEを0.5%の割合で添加した。なおビタミンEはエチルアルコール100mlに溶かし濃縮ワムシ1kgに加えた。その後、冷凍時および冷凍後60日目の酸価、過酸化価を測定した。

冷凍ワムシによる飼育試験は、2回行った。飼育試験-1は、表1に示した7区を設定し、ふ化直後から20日間実施した。飼育水槽は30ℓパンライト水槽とし、各区100尾放養した。飼育用水はCl 3%の人工汽水とし、止水で飼育した。飼育期間中は通気を行った。

表1 各試験区の給餌量(飼育試験-1)

試験区	給 餌 量 (個体/池/日)
1	生ワムシ 100% (60,000)
2	生ワムシ40,000+冷凍ワムシ20,000
3	生ワムシ20,000+冷凍ワムシ40,000
4	生ワムシ40,000+冷凍ワムシ(VE添加)20,000
5	生ワムシ20,000+冷凍ワムシ(VE添加)40,000
6	冷凍ワムシ 100%
7	冷凍ワムシ(VE添加) 100%

表2 各試験区の内容(飼育試験-2)

試験区		配合飼料
1	生ワムシ 100%	同 量
2	生ワムシ2/3, 冷凍ワムシ1/3	
3	生ワムシ1/3, 冷凍ワムシ2/3	
4	生ワムシ2/3, 冷凍ワムシ(VE添加)1/3	
5	生ワムシ1/3, 冷凍ワムシ(VE添加)2/3	

表3 各区の給餌量(飼育試験-2)

区分	ワ ム シ										配合飼料
	1区		2区		3区		4区		5区		
	生ワムシ	冷凍ワムシ	生ワムシ	冷凍ワムシ	生ワムシ	冷凍ワムシ	生ワムシ	冷凍ワムシ	生ワムシ	冷凍ワムシ	
1~10日	527	351	176	176	351	351	176	176	351	351	0.05
11~20	594	396	198	198	396	396	198	198	396	396	0.06
21~30	755	503	252	252	503	503	252	252	503	503	0.07

飼育試験-2は、表2に示した6区を設定し、各区の給餌量は表3に示したとおりである。供試魚はふ化後21日目の仔アユを用い、各区100尾放養した。飼育日数は30日間とした。飼育水槽は500ℓパンライト水槽を用い、Cl 3%の人工汽水による循環ろ過飼育を行った。

結果および考察

表4 冷凍ワムシの酸価・過酸化価(meg)

項目	区分	冷凍60日後		
		冷凍前	ビタミンE添加	無添加
酸 価		54.3	6.7	104
過酸化価		112.0	4.0	37.6

表5 ふ化後20日間の生残率(飼育試験-1)

試験区	1	2	3	4	5	6	7
生残率%	49	38	29	39	22	0	0

採集直後のワムシおよび冷凍保存60日目の酸価、価酸化価を表4に示した。ビタミンEを添加した冷凍ワムシの酸価、過酸化価はともに無添加のものに比べ低く、ビタミンEの添加による脂肪の酸化防止効果がうかがわれた。しかし、冷凍ワムシを解冻した場合に、多くのワムシが壊れており、今後この点を考慮してワムシの冷凍方法について検討する必要がある。

冷凍ワムシによるふ化直後から20日間の飼育(飼育試験-1)における各区の生残率は、表5に示したように、生ワムシ100%区が49%でもっとも高く、冷凍ワムシの給餌割合が増えるのに従い生残率は低くなり、冷凍ワムシ100%では0%であった。このことから、ふ化仔魚における冷凍ワムシの餌料効果はないと考えられた。

次に、ふ化後21日目の仔アユを用いた飼育試

験-2の結果を表6に示した。生残率は、飼育試験-1と同様の傾向を示し、生ワムシ100%区が65.8%でもっとも高く、冷凍ワムシの給餌割合が多くなるほど生残率は低くなった。また、ビタミンE添加冷凍ワムシ給餌区(4区、5区)と無添加冷凍ワムシ給餌区(2区、3区)を比

表6 各区の飼育結果(飼育試験-2)

試験区		1区	2区	3区	4区	5区
尾数	開始時(尾)	1,000				
	終了時(n)	658	302	174	78	110
生残率(%)		65.8	30.2	17.4	7.8	11.0
供試魚	平均全長(mm)	11.74±0.97				
	平均体重(mg)	2.0				
終了時	平均全長(mm)	16.47	16.42	16.95	16.45	15.95
	±95%信頼区間	±1.32	±1.43	±1.57	±1.57	±1.05
	全長の成長倍率	1.40	1.40	1.44	1.40	1.36
	平均体重(mg)	7.8	7.8	8.0	7.9	6.5
	体重の成長倍率	3.9	3.9	4.0	3.95	3.25
日間成長率(%)		1.21	1.22	1.31	1.20	1.09

較すると、同量の生ワムシを給餌しても、前者の生残率が低い。このことは、ビタミンE添加により冷凍ワムシの餌料効果が低下していることを示している。その原因は、ビタミンE添加時のエチルアルコールの影響および解凍時にワムシが壊れ、一個体ずつ分離せず固まることが多いことによる仔アユの摂餌困難が考えられる。

成長は、5区を除いて日間成長率で1.20~1.31%と各区に大差はなかった。

以上のことから、冷凍ワムシの餌料効果は生ワムシに比べ劣ると考えられる。今後は、冷凍ワムシの餌料効果を明らかにするために、生ワムシと冷凍ワムシの給餌割合を変えて飼育試験を行う際に、コントロール区として所定の冷凍ワムシ給餌量を0とする区を設ける必要があろう。

(担当 池戸 利)

国庫委託 全国点検調査(水銀等)

濁水飼育試験等

本試験は、濁水が魚類等の成長、漁獲等に与える影響を検討し、漁場保全対策等に寄与できる基礎資料を得るため、水産庁委託事業「漁業公害調査事業(ダム影響調査)」の一環として昭和55年度から継続実施してきたが、本年度は5ヶ年間における試験の補足と取りまとめを行い「漁業公害調査報告書(昭和61年3月)」を作成した。以下は報告書の要約部分の抜粋である。

1 濁水飼育試験

各飼育試験の結果の概略を表にまとめた。

(1) ニジマス

0~100ppmの間で種々の濁度を設定し、水温、飼育期間、供試時の魚体重を変えて試験を4回行ったが、No.3試験を除き試験区、対照区ともに標準的な成長より劣った。

20℃近い水温下で16~17gの供試魚を用いたNo.1試験では、100ppm区で成長、飼料効率とも

他区より劣り、呼吸数も高い値を示し、鰓の状態も明らかに鰓病のような症状を呈しており、濁りが摂餌を妨げ、懸濁した白陶土が鰓組織に損傷等の損傷を与えたものと思われた。

低水温下で約3gの稚魚を用いたNo.3試験では、40ppm区で成長、飼料効率ともに、0.20ppm区より劣る傾向がみられた。

(2) アユ

一般に20℃近い水温また40～50日間の飼育期間では、アユは3～5倍以上の成長を示すが普通であるが、10g以上の魚を用いたNo.1～4試験では、2倍をこえて成長した魚は少なかった。No.2～4の試験では、成長、飼料効率ともに濁度の違いに明確な差は認められなかった。No.1試験では、途中断水事故による減耗があったが、20ppmで濁水の影響が考えられた。

No.5試験では、4g弱の稚魚を用いて行ったが、2～3倍の成長を示し、飼料効率も各区とも他の試験より高い値を示し、良好であった。No.1試験と同様に20ppm以上の濁度で成長、飼料効率ともに差が生じ、濁水の影響と考えられる。4g弱の稚魚であるため、その後の成長への影響も懸念される。

呼吸数についても、No.2試験で20ppm以上で高い値を示した。

(3) アマゴ

35g前後の大きさの魚を用いた1回の試験であったが、0ppm区は、疾病の発生にもかかわらず、ほぼ正常な成長を示したのと思われるが、濁水区は成長、飼料効率ともに0ppm区より劣る傾向であった。

2 藻類繁殖試験

止水と流水状態での藻類の繁殖に与える濁りの影響を検討した。

止水方式では、水深10cmの照度が、白陶土の懸濁により、表面照度より10%弱の減少であったが、濁度が高くなる程、付着個体数の減少率は高くなった(10～20ppm)。また水深50cmでは、照度は30～40%に減少し、付着個体数の減少もこれとおなじ傾向を示した(10～40ppm)。濁りは、水深50cmでも照度を極端に減少させることまた、水深に関わりなく相当量の白陶土を堆積させ、藻類の成長を妨げたものと思われる。

流水方式では20～60cm/秒程度の流速を設定し、濁度は15ppmと薄い濁りとした。濁水区の付着個体数は、対照区に比較して30～70%少なかった。

3 魚卵への濁水影響試験

(1) アユ卵

乾導法による受精後、濁水中に放置した場合と、濁水中で受精させた後、清水中に放置した場合の二つの方法により卵の発生をみたが、濁度の高低(20～300ppm)にかかわらず、正常な発眼、ふ化をし、濁水が、受精、発生に影響を与えなかったと判断される。

また、濁り物質が卵の付着等を妨げるかどうかを検討するため簡単な実験を行ったが、濁度が高くなる程、付着が妨げられる傾向がみられた。

(2) アマゴ卵

アユ卵と同様に、二つの方法で行った。濁度

表 飼育試験結果の概略

(1) ニジマス

平均水温℃	飼育期間(日)	放養時平均体重(g)	成長倍率				飼料効率(%)				呼吸数(回/分)			
			濁度 0 ppm	10	50	100	0	10	50	100	0	10	50	100
No.1 試験			1.55	1.63	1.57	1.30	76.2	70.6	65.1	36.9				
18.3	44	16~17	1.48	1.41	1.70	1.30	79.6	77.9	72.9	46.6	156	151	152	170
No.2 試験			1.13	1.06	1.14	41.6	18.2	39.0						
4.3	45	30~40	1.11	1.10	1.05	33.4	26.5	15.6	99	86	91			
No.3 試験			1.39	1.44	1.32	65.4	69.2	56.0						
5.2	36	2.7~2.9	1.39	1.34	1.36	59.9	60.8	56.5						
No.4 試験			1.06	1.04	0.98									
10.4	31	4.9~5.1	1.06	1.06	1.06									

(2) アユ

平均水温℃	飼育期間(日)	放養時平均体重(g)	成長倍率			飼料効率(%)			呼吸数(回/分)		
			濁度 0 ppm	20	50	0	20	50	0	20	50
No.1 試験			0.97	1.25		6.7	33.6				
18.3	39	14.5	1.59	1.43	1.42	39.2	26.9	29.3			
No.2 試験			1.60	1.45	1.47	38.7	30.1	34.4	127	137	141
19.7	50	26	1.90	1.83	1.94	56.4	53.8	57.5			
No.3 試験			1.89	1.86	1.84	53.0	54.2	53.2	162	174	169
19.2	30	19	2.03	1.70	1.90	71.0	60.9	59.1			
No.4 試験			1.94	2.07	2.05	66.5	68.4	63.0			
18.3	44	11~13	3.11	2.57	2.80	89.8	68.6	74.8			
No.5 試験			3.03	2.78	2.79	87.2	72.2	74.3			
19.1	45	3.7~3.9									

(3) アマゴ

平均水温℃	飼育期間(日)	放養時平均体重(g)	成長倍率			飼育効率(%)			呼吸数(回/分)		
			濁度 0 ppm	30	50	0	30	50	0	30	50
No.1 試験			1.30	1.22	1.16	54.0	36.8	29.6			
10.7	48	35	1.32	1.10	1.31	54.1	19.7	30.3	92	93	95

は0, 20, 80ppmとしたが, 各方法, 各々の濁度での発眼率, ふ化率に差は認められなかった。

実験には, 縦型ふ化槽を使用したので, 卵の上半分程に細い粒度組成の白陶土が堆積したが, 長期間の飼育でも窒息状態を呈することはなかった。白陶土のような細い粒度組成を持つ濁り物質は, 通水性がほとんどないものと思われるので, 卵全体を覆うように堆積した場合には, 発眼, ふ化までに日数を要するます類の卵には, 窒息等の影響が考えられる。

(3) コイ卵

実験方法は一通り(乾導法)であり, また試験回数も1回と少ないが, アユ卵と同様に受精, 発生に与える濁水の影響はなかったものと判断されるが, アユ卵と同様に付着卵であることから, 濁度により付着が妨げられるものと思われる。

4 アユの胃内容物量と成長

ウナギ用マッシュと白陶土を貼り合わせ置餌としてアユを飼育したが, 無機物(白陶土)の割合が多くとも成長が認められ, また割合が高い程, 摂餌率も高くなる傾向を示した。

河床の藻類中の灰分量(=砂泥量)が多くなる程, アユの肥満度が下がる傾向にあるが, 灰分量57.5%以下であれば, 正常なコケと判定されている。今回の試験では, 白陶土の割合が最高50%であったが, 河川における早瀬や平瀬の藻類中にも無機物が同程度の割合で見られることがあり, アユの成長を阻害する程の割合ではなかった。

5 濁水に対する魚類の忌避行動

濁水を流した場合のニジマスの忌避率(5分間のうち, 清水側に滞在した積算時間÷5分間×100)を求めた。異った魚を用い, 10回行い下記の結果を得た。

試 験	忌避率(平均±標準偏差)	試行回数
ブランク・テスト	49.8±20.7%	10
濁度 10ppm	64.8±13.0	10
" 5 ppm	66.7±19.9	10

これらの結果を統計学的に検討した結果, t検定(片側)により, $P=0.05$ で, 両濁度とも有意差が認められた。

(担当 川瀬好永)

国庫補助 指定調査研究総合助成事業

養魚用水の再利用技術に関する研究

養魚用水の効率的な利用を図りながら健全な魚が生産できるように, 用水の曝気再利用技術の検討を行い, その利用基準を明らかにする。

試験の方法

前年度に引き続いて効果的な曝気方法の検討を行うため, 本年度はブローア方式の2種につ

いて低酸素量(酸素飽和度70~80%)の井戸水を使い、注水量と池の水深を変えて曝気機器を設定し、酸素供給能力の比較、検討を行った。使用機器としては、低圧大風量型送風機として富士リングブローを、また高圧少風量型送風機として日立ロータリーベビコンを選定し、いずれも0.4KWの同一出力のものを使用した。曝気条件は注水量を毎秒2, 4ℓ、水深を45, 80cmの4通りとし、エアストーン(角型: 5×5×17cm, 50R)を20本設置して事業規模の池(面積45m²)における溶存酸素の増加量を測定した。

また、曝気機器による用水節減効果を検討するため、現在普及している曝気機器の中で最もポピュラーである攪水車を用いて飼育試験を行った。

結果及び考察

(効果的な曝気方法の検討)

注水の溶存酸素量は6.9~8.2ppm、水温は11.7~12.6℃の範囲であった。排水の溶存酸素量は設定条件の範囲では、低圧大風量型送風機の方が高圧少風量型送風機よりも水中の溶存酸

素量を早く増加させ、またその供給能力も高かった。

(曝気機器による用水節減効果)

用水は井戸水で、注水の溶存酸素量は8.6~9.0ppm、水温は9.8~10.3℃の範囲であった。平均体重513gのニジマス1260Kgを飼育し、給餌後の排水の溶存酸素量が5ppmになるように注水量を調節すると、攪水車を使用しない場合は毎秒10.44ℓの水が必要であったが、攪水車を使用している池では注水量が毎秒0.72ℓとなり、注水量を14.5分の1に減らすことができた。しかし、この飼育条件(池面積45m²、水深62cm、飼育密度28kg/m²、注水量0.72ℓ/秒)で飼育を継続すると、数日間で排泄物のために飼育用水が白濁して魚が見えなくなり、注水量を増やさざるを得なかった。このことから、10℃以下の低水温で、しかも溶存酸素の多い用水条件では、0.4KWの攪水車の能力を効果的に発揮させる池の大きさは、少なくとも今回使用した池よりもさらに大きい池が必要であると考えられた。

(担当 熊崎 博)

県単 育種研究

アマゴの育種に関する研究

スマルト系とパー系の選抜飼育

アマゴはその成長過程において、通常は、孵化後およそ1年目の秋期にスマルトとパーの2

つの相に分化することが知られている。しかし、稚魚期に成長を促進させると、0年魚の春期に

においてもスマルトが出現してくる。この2つの型が遺伝的に固定される可能性を調べるため、両系の系統選抜飼育を行っている。

試験の方法

供試卵の由来と孵化、飼育に用いた用水の水温変化等を表1に示した。郡上系アマゴとは図1に示したとおり、1975年にスマルト系、パー系の2つの系統の選抜に着手し、郡上試験地で3代、その後当场で2代、計5代継代したものであり、スマルト系はスマルトより出現した雌雄を、パー系はパーより出現した成長の良い雌雄を親魚に用いた。

供試卵の発眼までの孵化用水は、Pump-1の用水を使用した。発眼後期以降は水温の高いPump-2の用水を用いて発眼卵を孵化させ、稚魚期まで飼育した。1985年5月2日以降、両試験区とも飼育用水として河川水を用い、屋外

表1 供試卵の由来と飼育用水

系 統	採 卵 年月日	飼 育 用 水		期 間 (日数)	水 温 (°C)	発 眼 卵 平均卵重	餌付開始 年月日
		受精卵～発眼卵	発眼卵～稚魚				
郡上系 スマルト系	'84 10.26	Pump-1	Pump-2	'84.10.26～'84.11.19(24) 11:19～'85.5.2(165)	15.0～10.4(12.8) 16.4～10.3(12.8)	92 ^{mg}	'85.1.5
郡上系 パー系	11.1	Pump-1	Pump-2	'84.11.1～'84.11.26(26) 11.26～'85.5.2(158)	13.9～10.8(12.1) 16.1～10.3(12.7)	105	"

表2 0年魚の春期における相の分化状況('85.5.13)

系 統	飼育用水	区 分	尾 数	重 量	平均体重	出 現 率
			尾	g	g	%
郡上系スマルト系	Pump-2	スマルト	1	15	15.00	0.2
		ハ ー	600	5,125	8.54	99.8
		計	601	5,140	8.55	100
郡上系パー系	Pump-2	スマルト	1	15	15.00	0.2
		ハ ー	598	4,000	6.69	99.8
		計	599	4,015	6.70	100

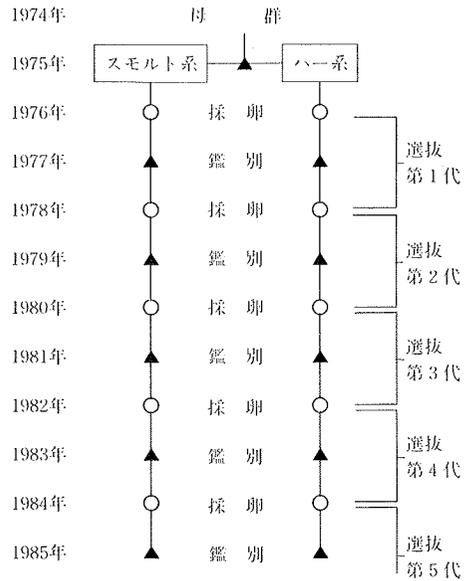


図1 郡上系アマゴの系統図

で飼育を行った。受精卵の収容から屋外池へ移収するまでの飼育用水の水温変化は、スマルト系16.4～10.2°C (平均12.8°C)、パー系16.1～10.3°C (平均12.6°C)であった。

スマルトについては、体色の銀白化と背鰭、

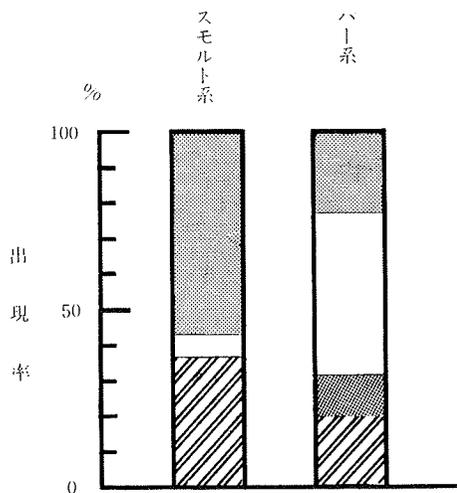


図2 孵化後およそ1年目における相の分化状況



尾鰭先端の“ツマグロ”を鑑別の基準として肉眼で鑑別し、その出現率を求めた。

結果及び考察

0年魚の春期におけるスモルトの出現について

表3 孵化後およそ1年目における相の分化状況('85.10.25)

系 統	飼育用水	区 分	尾 数	重 量	平均体重	出 現 率
			尾	g	g	%
郡上系スモルト系	Pump-2	スモルト	288	17,700	61.5	57.1
		ハ ー	31	750	25.0	6.2
		成熟雌魚	0	—	—	—
		” 雄魚	185	17,800	96.2	36.7
		計	504	36,275	72.0	100
郡上系パー系	Pump-2	スモルト	125	6,950	55.6	23.0
		ハ ー	248	6,398	25.8	45.6
		成熟雌魚	60	5,150	85.8	11.0
		” 雄魚	111	11,050	99.5	20.4
		計	544	29,550	54.3	100

ては、1985年5月13日の第1回目の調査では、両系とも約600尾中1尾、出現率0.2%と低率であった(表2)。水試系選抜第2代を用いた前年の結果では、5月22日の第1回目の調査ではスモルト系が15.3%、パー系が1.7%と、両系の間に9倍の差が見られたが、この時の両系の体重組成は群の平均体重で比較すると、スモルト系は23.2g、パー系は18.8gと、今回の調査時に比べてスモルト系で約2.7倍、パー系で約2.8倍と大型であり、今回スモルトの出現率が低かったのは、成長が悪かったことによるものと考えられた。しかし、今回の調査時のスモルト系のパーの中には銀化パーがかなり認められた。

第1回目の調査時から28日後の6月10日の調査では、先の調査で認められたスモルトはパーに戻っていた。

スモルト化は9月に入ってから再び始まり、孵化後およそ1年目の相の分化状況については10月25日に調査を行った。調査結果は表3及び図2に示した。

両系の成長差についてみると、群中の平均体重で比較すると、5月13日の時点ではスマルト系の方がパー系よりも1.28倍大きく、10月25日の時点ではスマルト系の方が1.33倍大きく、ほぼ同じような成長差であった。

スマルトの出現率は、スマルト系57.1%に対しパー系23.0%と、約2.5倍の開きがあった。

パーの出現率は、スマルト系6.2%に対しパー系45.6%と、パー系の方が7.4倍程高かった。

雌魚で孵化後およそ1年目で成熟した個体が

見られたのは、パー系のみであり、その出現率は、11.0%であった。

成熟雄魚の出現率は、スマルト系36.7%、パー系20.4%と、スマルト系の方が成熟する個体の割合が16%程高かった。

このように、孵化後およそ1年目における相の分化状況について両系統による差異が認められた。

(担当 熊崎 博)

県単 育種研究

アマゴの育種に関する研究

成熟年齢の高い系統の選抜飼育

アマゴでは成長の良い雄魚は孵化後およそ1年目で成熟し、成長の良い群ではその出現率も高いことが知られている。雌魚では稚魚期に飼育水温の高い条件で飼育し、成長を促進させると満1年で成熟するものが出現してくるが、通常は満2年で成熟し、斃死する。成熟することによって成長及び商品価値は低下し、また成熟による減耗も大きい。

この成熟による成長、生残率及び商品価値の低下を防ぐため、成熟年齢の遅い系統の固定化の可能性について検討する。本年度は、孵化後およそ1年目の成熟状況について調査を行った。

試験の方法

1984年10月26日に満3年ではじめて成熟した雌雄を用いて交配を行い、検卵期までは水温の低い孵化用水に収容し、発眼後期以降稚魚期まで水温の高い用水を用いて成長促進を図った場合と水温の低い用水を用いて飼育を行った場合の両者の成熟状況を比較検討した。

供試卵の由来と孵化、飼育に用いた用水の水温変化等を表1に示した。供試卵の発眼までの孵化用水は、Pump-1の用水を使用した。発眼後期以降は水温の高いPump-2または水温の低いPump-1の用水を用いて発眼卵を孵化させ、稚魚期まで飼育した。1985年5月2日以降、両試験区とも飼育用水として河川水を用い、屋

表1 供試卵の由来と飼育用水

系 統	採 卵 年 月 日	飼 育 用 水		期 間 (日 数)	水 温 (°C)	発 眼 卵 平均卵重	餌 付 開 始 年 月 日
		受精卵～発眼卵	発眼卵～稚魚				
水試系 晩熟系	'84 10.26	Pump-1		'84.10.26~'84.11.19(24)	15.0~10.4(12.8)	mg	'85.1.5 1.11
			Pump-2	11.19~'85.5.2(165)	16.4~10.3(12.8)	110	
			Pump-1	" ~ " (")	11.8~4.4(7.6)		

外で飼育を行った。受精卵の収容から屋外池へ移取するまでの飼育用水の水温変化は、Pump-2を使用した場合は16.4~10.3°C (平均12.8°C)、Pump-1を使用した場合は15.0~4.4°C (平均8.3°C)であった。

スマルトについては、体色の銀白化と背鰭、尾鰭先端の“ツマグロ”を鑑別の基準として肉眼で鑑別し、その出現率を求めた。

結果及び考察

餌付開始から屋外池へ移取するまでの平均体重の推移を図1に、0年魚の春期における相の分化状況を表2に示した。水温の高い Pump-2 の用水を用いた群の成長は、水温の低い Pump-1 の用水を用いた群にくらべて非常に良く、1985年5月13日の時点で4倍の成長差が見られた。0年魚の春期におけるスマルトの出現については、1985年5月13日の第1回目の調査では、水温の高い Pump-2 の用水で飼育し、成長を促進した群にのみ見られ、その出現率は1.2%であった。第1回目の調査時から28日後の6月10日の調査では、先の調査で認められたスマルトはすべてパーに戻っていた。

孵化後およそ1年目の相の分化状況については10月24日に調査を行った。調査結果は表3及び図2に示した。成熟魚の出現状況については、

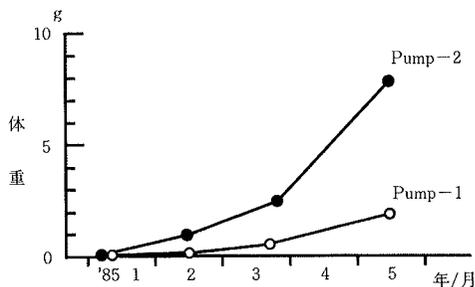


図1 平均体重の推移

表2 0年魚の春期における相の分化状況('85.5.13)

系 統	飼育用水	区 分	尾 数	重 量	平均体重	出現率
			尾	g	g	%
水試系 晩熟系	Pump-2	スマルト	4	55	11.00	1.2
		パ	404	3,120	7.72	98.8
	計	409	3,175	7.76	100	
Pump-1	パ				1.93	100

表3 孵化後およそ1年目における相の分化状況('85.10.24)

系 統	飼育用水	区 分	尾 数	重 量	平均体重	出現率
			尾	g	g	%
水試系 晩熟系	Pump-2	スマルト	31	2,050	66.1	18.6
		パ	87	2,150	24.7	52.1
		成熟雌魚	5	320	64.0	3.0
		成熟雄魚	44	3,940	89.5	26.3
	計	167	8,460	50.7	100	
Pump-1	スマルト	122	8,980	73.6	27.0	
	パ	216	4,500	20.8	47.8	
	成熟雄魚	114	7,160	62.8	25.2	
計	452	20,640	45.7	100		

成熟雄魚の出現率は Pump-2 区26.3%，

Pump-1区25.2%とほとんど差は見られなかったが、成熟雌魚はPump-2区についてのみ見られ、3.0%の出現率であった。スマルトの出現については、Pump-2区18.6%に対しPump-1区27.0%と、発眼後期から稚魚期まで水温の高い用水で飼育し成長を促進した区の方が出現率が低かった。

(担当 熊崎 博)

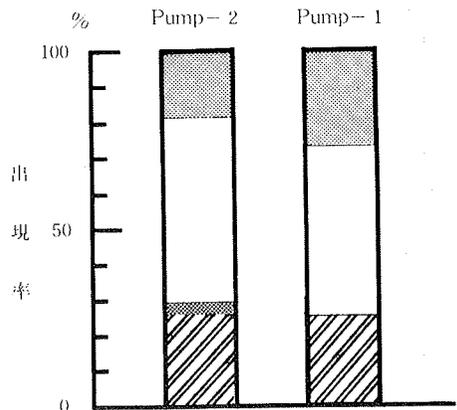


図2 孵化後およそ1年目における相の分化状況

■ : スモルト □ : パー
 ▨ : 成熟雌魚 ▩ : 成熟雄魚

県単 育種研究

ニジマスの育種に関する研究

産卵期の遅い系統及び成熟年齢の高い系統の選抜飼育

ニジマス種卵の供給時期の長期化を図る目的で、産卵期の遅い系統（晩期系）の選抜を実施中である。また、食用大型ニジマスの生産に向く成熟年齢の遅い系統（晩熟系）についても選

抜中である。

試験の方法

年別選抜経過は図のとおりで、晩期系は2年毎に、晩熟系は満3年ではじめて成熟した雌雄を用いて継代を繰り返してきた。晩期系はまた早熟系でもある。本年度は、晩期系については孵化後およそ1年目における成熟状況の調査を行い、晩熟系については選抜第4代を残した。

結果及び考察

晩期系第6代の孵化後およそ1年目における成熟状況を表1に示した。成熟した個体は雄魚

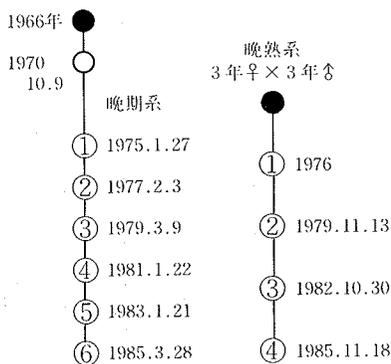


図 ニジマスの晩期系及び晩熟系の選抜経過

表1 ニジマス晩期系第6代の孵化後およそ1年目における成熟状況('86.5.14)

区分	尾数	重量	平均体重	出現率
未熟魚	620尾	63.15kg	101.9g	99.04%
成熟雄魚	6	0.45	75.0	0.96
計	626	63.60	101.6	100

にのみ見られ、その出現率はおよそ1%であった。

晩期系第3代の満3年時における成熟状況を表2に示した。前年の満2年時の未熟魚41尾の生残魚33尾のうち、成熟雌魚が19尾、成熟雄魚が5尾、未熟魚が9尾であった。成熟雌魚19尾はすべて採卵可能魚であり、そのうちの7尾よりおよそ43,000粒の卵を得たが、過熟気味の卵が多数含まれていた。雄魚2尾を用いて受精を行

表2 ニジマス晩期系第3代の満3年目における成熟状況('85.11.18)

区分	尾数	重量	平均体重	出現率
成熟雌魚	19尾	59.3kg	3,121g	57.6%
雄魚	5	16.1	3,220	15.1
未成熟	9	22.3	2,478	27.3
計	33	97.7	2,961	100

った。12月13日に検卵を行い、発眼卵を28,000粒(発眼率65.1%)得た。発眼卵は、水温の高い用水(供試卵数15,000粒)と水温の低い用水(供試卵数13,000粒)を用いて孵化させ、稚魚期まで飼育を継続し、水温の高い用水を用いて成長促進を図った場合と、水温の低い用水を用いて飼育を行った場合の両者の成熟状況を検討するため、現在稚魚を飼育中である。

(担当 熊崎、博)

国庫委託 水産資源調査

アユの放流技術に関する研究

昭和56~59年度において、アユ種苗の放流時期、数量、サイズ等の種々の組合せによる試験を行った結果、漁場の早期および晩期の有効利用の可能性が示唆された。そこでこれに基づいて昭和60~62年度の3か年計画で、アユ種苗の時期別の適性放流配分について検討を進める。

試験の方法

本年度は、馬瀬川の一定区間(2.5km)を調査区間とし、4月と5月の各時期に表に示した配分でアユ種苗を放流して、漁獲実態と河川環境

表 放流尾数および水面積当りの密度

項目	4月下旬		5月上旬		5月中旬	計
	普通	大型	普通	大型	普通	
体重(g)	6.2	23.0~ 25.6	5.5~ 6.9	9.5~ 10.1	5.2~ 5.8	
放流尾数(尾)	8,900	9,700*	46,700	10,100	26,300	101,700
放流密度(尾/㎡)**	0.19	0.21	0.99	0.21	0.56	2.16

*: このうち5,640尾は標識魚

** : 河川水面積47,000㎡で計算

の調査結果を総合的に検討して、その配分が適性であったか評価した。また併せて4月放流の大型種苗の追跡調査を行った。

調査は、友釣り解禁日(6月29日)から8月

31日までとし、この間漁獲調査、びく調査および河川流量、降水量、水温、付着藻類量等を調べた。

結果及び考察

河川は、6月中旬から7月中旬まで連日降雨があって増水した。特に7月上旬には3回にわたって100mm/日以上以上の雨量となり、河川流量は異例の80~120m³/secを記録した。そのため、調査区間直下にある西村ダムのゲートは、6月下旬から7月下旬まで解放されたままの状況であった。

4月下旬に放流された、平均体重23.1gの標識魚は、6月15日(友釣り解禁14日前)の試験釣りで79g、6月29日の解禁日には85gに達しそれ以降も終始無標識魚より大きかったことから、こうした放流方法を行えば解禁時期を繰り上げることも可能と考えられた。

付着藻類量は、魚期前半に少なく、後半に多くなる傾向を示した。強熱減量の最大値は1,333mg/100cm²となり、1983年、1984年より高い値を示した。

調査区間における解禁から、8月末までの友釣りによる漁獲率(漁獲尾数の推定値/放流尾数)は19.2%、一人当たり漁獲尾数の推定平均値は5.9尾といずれも低い値となった。この原因としては、魚期初期の長期間の増水で、西村ダムゲートが解放された際に下流へ移動したアユが再び戻れず、放流をしていない西村ダム下流で漁獲されたこと、標識魚が放流区間より上流で漁獲されている事実から、相当数のアユが放流区間より上流へ遡上したと考えられた。従って、放流区間における生息密度が低下したと推定された。以上のことから試験区間の設定場所等に問題があり、今後はさらに検討する必要がある。

(担当 森 茂壽)

県単 育種研究

染色体操作によるアユ・アマゴ等の品質改善研究

アユは、岐阜県の特産魚であるが、産卵期には成熟することにより、食用魚としての商品価値が大きく低下する。そこで、染色体の倍数化技術の応用により、アユの3倍体(不稔魚)を作出したので、その結果について報告する。

方法

木曾川産の天然親魚を美濃試験地へ輸送し、2~3尾をプールして採卵後、乾導法により媒精し、水中でスライドガラス又はシュロ刷毛に卵を付着させた。受精卵の温度処理については、水温13℃の流水中に5分間収容後とりだし、30℃の温水中い又は0℃の冷水中に直接浸漬した。

0℃処理の一群は、4℃で5分間予冷する前処理をした。温水中又は冷水中での処理時間は、表1のとおりである。処理後は、13℃の流水中でふ化管理をし、発眼率を調べた。

加圧処理については、受精後13℃の流水中に5分間収容した卵を加圧機（大竹製作所製）のセル内に、卵をシュロ刷毛に付着させたままで入れ、表1の方法で倍数化処理をした。処理後、13℃の流水中でふ化管理をし、発眼率を調べた。

尚、温度処理群及び加圧処理群の一部のものは、倍数化率、成熟状態等を調べるため、4月までは、500ℓの塩ビ水槽内で飼育し、5月から10月8日までは、水深50cm、面積5.8㎡のコンクリート池で、3倍体と通常魚を別々に、適宜給餌して飼育した。

表1 染色体の倍数化方法

項目		浸漬又は加圧時間
温度処理	30℃	3分間、4分間、5分間、6分間
	0℃	30分間、1時間
加圧処理	550kg/cm ²	5分間
	600kg/cm ²	5分間

結果及び考察

表2に処理方法別の発眼率を示した。昭和59年には、予備試験として、30℃と0℃の温度処理について検討した。30℃の高温処理の場合、48.9%～56.0%の発眼率を示し、対照群の59.5%に比べ、それほど遜色はなかった。しかし、0℃の低温処理の発眼率は8.0%と極めて悪かった。昭和60年に実施した30℃処理の発眼率は、55.4%と対照群の67.5%に比べて若干低い程度

表2 処理方法別の平均発眼率

回	処理方法	発眼率%	備考
1 (59年)	対照群	59.5	
	30℃, 3分間	52.4	
	30℃, 4分間	51.0	
	30℃, 5分間	48.9	
	30℃, 6分間	56.0	
	0℃, 1時間	8.0	
2 (60年)	対照群	67.5	飼育
	30℃, 5分間	55.4	飼育
	0℃, 1時間	15.1	飼育
	4℃(5分間)→0℃, 30分間	33.8	飼育
	0℃, 30分間	42.1	
3 (60年)	対照群	70.2	
	600kg/cm ² , 5分間	57.1	飼育
	550kg/cm ² , 5分間	52.5	飼育
4 (60年)	対照群	88.6	
	0℃, 1時間	72.5	飼育
	0℃, 30分間	88.1	飼育

で、前年度と同様の傾向を示した。0℃処理の場合、1時間処理が前年同様に15.1%と低かったが、30分間処理の発眼率は42.1%と比較的高かった。4℃で5分間予冷後、0℃処理した群の発眼率は、直接0℃処理した群よりも低く、予冷の効果はなかった。60年に、再度低温処理した群では、0℃、1時間処理および30分間処理ともに高い発眼率を示した。この供試卵は、親魚を河川で採捕し、約2時間後に搾出したものであり、卵質が良かったものと考えられる。対照群の発眼率が88.6%と高いことから卵質が良かったと思われる。ちなみに、59年の場合は、池中で養生した親魚の卵を供試し、60年の他の処理群は、親魚を河川で採捕後、一昼夜、13℃の池で収容後、供試したものである。加圧処理については、600kg/cm²又は550kg/cm²で処理した

が、発眼率は50%代を示し、対照群の67.5%に比べて若干低い程度であった。

表3にふ化仔魚を4月まで飼育した時の生残率及び倍数化率を示した。一日に4~5回、適宜給餌し、ふ化後80日間3‰(Cl濃度)のアレンの人工海水を循環して飼育した。その後、淡水に漸次移行したが、淡水化が早すぎたためか、淡水化直後に多数の稚魚が斃死した。表中の生残率は、その後、淡水で4月まで飼育した結果である。倍数化率については、赤血球の大きさを判別した結果、0℃, 30分間処理の群が100% 3倍体となっていた。次いで、550kg/cm²処理群が90%と高かった。600kg/cm²処理群又は30℃処理群は、倍数化率が低く、処理方法としては不適であった。以上のことから、良質の卵を0℃

表3 処理方法別の生残率・倍数化率

処理方法		項目	生残率(%)	倍数化率(%)
対照群			2.4	0(0/10)
温度処理	0℃, 1時間		3.3	60(6/10)
			2.1	80(8/10)
	4℃(5分間)→0℃, 30分間	1.4	70(7/10)	
	0℃, 30分間	1.2	100(10/10)	
加圧処理	30℃, 5分間	3.7	0(0/10)	
	550kg/cm ² ・5分間	3.7	90(9/10)	
	600kg/cm ² ・5分間	4.9	20(2/10)	

表4 産卵期における3倍体アユの成熟状態

項目	雄 魚		雌 魚	
	3倍体	通常魚	3倍体	通常魚
第二性徴	有	有	無	有
成熟度指数(%)	5.99	9.47	0.80	19.71
体 重(g)	35.1	37.5	45.1	42.4

で30分間処理すれば、効率良く3倍体を作成できることが分かった。

表4に産卵期における3倍体の成熟状態について示した。産卵期にあたる10月8日に、各10個体を取り上げて調べた結果、雄の3倍体は、体色が黒化する等の第二性徴を示し、その成熟度指数(性巢重量/体重×100)は、通常魚に比べて低いが、6%まで発達することが分かった。しかし、調べた個体については、精巣は、こはく色を呈し、精子形成にまでは至っていなかった。一方、雌は、婚姻色が出ず、外観は夏アユのままであり、卵巣も殆ど発達しなかった(図1)。水温が10℃以下になる11月に入ると、通常魚の雌雄はもちろんのこと、3倍体雄の大部分が斃死したが、3倍体雌は7℃まで水温が低下する12月になっても生存した。3倍体の成長については、通常魚とほぼ同じであった。以上のことから、今後、3倍体を作成するにあたっては、雌性発生技術を応用して、性転換雄を作出し、この精子を利用して、全雌の3倍体を生産する必要がある。

(担当 白田 博)

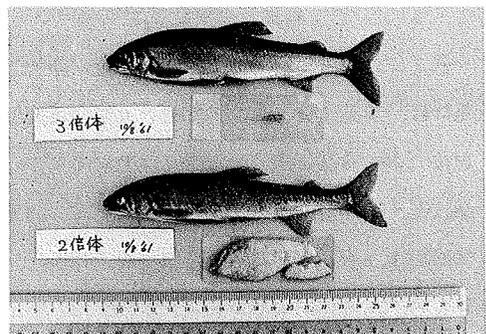


図1 3倍体雌魚と通常雌魚(2倍体)の成熟状態の比較

国庫委託 養魚用飼料公定規格検討試験

前年度のニジマスに代わりアユ用飼料の公定規格を検討する飼料を得ることを目的として、組成の異なる資料による比較飼育試験を行った。

試験の方法

表1 飼料組成

飼料番号	北洋魚粉	小麦粉	ミネラル混合	ビタミン混合	セルロース	牛脂	スケトウタラ肝油
1区	70	20	3	2.5	4.5	0	0
2区	64	20	3	2.5	10.5	0	0
3区	64	20	3	2.5	3.5	0	7
4区	58	20	3	2.5	9.5	0	7
5区	58	20	3	2.5	4.5	0	7

各区の投与飼料の原料組成は表1に示したとおりである。供試魚は平均体重3.6gの湖産アユを用い、各水槽50尾放養した。飼育水槽は500ℓパンライト水槽とし、井戸水による流水飼育(換水率34.6回/日)とした。なお、各区2水槽ずつ設けた。給餌量は魚体重の5%を目安とした。飼育期間は68日間であり、期間中の水温範囲は16.5~19.0℃であった。

各区の飼育成績を比較するために、2週間毎に平均体重、補正飼料効率等を測定算出した。

結果および考察

3区、4区の一方の水槽では、試験開始後58

表2 第3回取上げ時の平均体重

群	区	1	2	3	4	5
全体		17.1	19.6	19.6	19.6	18.5
水槽1		17.7	18.8	19.6	20.0	18.4
" 2		16.6	20.2	19.5	19.2	18.6

日に事故により酸素欠乏で群の大型魚が斃死した。そこで、各区の成長を比較検討するために、第3回取り上げ時(試験開始後52日目)の平均体重を用いることとし、それを表2に示した。各区の平均体重について分散分析を行った結果1区と2区、3区、4区との間に有意差が認められ、1区がもっとも小さい平均体重を示した。

全期間の飼料効率は表3に示したとおりであり、最大は4区の74.7%、最小は1区の59.6%であった。分散分析の結果1区、5区と2区、3区、4区との間に有意差が認められ、前者が小さかった。

1区の飼育成績が悪い原因としては、飼育途中から魚の摂餌活動が不活発となり、魚の状態が悪くなったためと考えられる。その原因は不明である。

以上のことから、魚粉含量64%の飼料に肝油を添加した場合(3区)の飼育成績は、無添加の場合(2区)と差は見られなかったものの、魚粉含量58%の飼料に肝油を添加した場合(4区)は、魚粉含量64%の飼料区(2区、3区)とほぼ同じ飼育成績を示し、肝油の添加によるタンパク質節減効果があると考えられた。一方、

表3 全期間の飼料効力

群	区	1	2	3	4	5
全体		59.6	72.4	73.0	74.7	63.1
水槽1		64.0	70.2	73.9	75.4	62.5
水槽2		55.3	74.5	72.0	73.5	63.7

牛脂の添加は、4区、5区の比較から、その効果はないと思われた。同時に、牛脂添加飼料は他の飼料に比べ粉化率が高く、物性面にも問題

があると思われた。

(担当 森 美津雄)

国庫委託 近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究

サクラマスの集団予防治療技術の開発

サクラマスで問題となっているせつそう病等の細菌性疾患において、不顕性感染魚は疾病の伝播原として考えられ、早期発見が必要であるが、従来の腎臓塗抹による培養法ではその検出は困難である。ここでは、不顕性感染魚の検出技術を開発するとともに、治療が難しい耐性菌対策を検討する。

試験の方法

不顕性感染魚の検出は、〔実験1〕せつそう病発病歴のないアマゴ及びヤマメを2群に分け、1群は自然水温(7~8℃)下で継続飼育し、他群は15℃に昇温して飼育した後、両群とも免疫抑制剤の酢酸プレドニゾロン(PA)を20mg/kg. bw 筋肉内接種、また、対照としては生理食塩水

(PS)を同様に接種し、その後の斃死及び保菌状況を調べた。〔実験2〕実験感染後抗菌剤によって治療したアマゴを15℃で飼育した後、PAとPSを接種し、実験1と同様に調べた。

結果および考察

せつそう病の発病歴のない魚群についての不顕性感染魚の検出試験〔実験1〕の結果を表1に示した。この場合、自然水温で飼育した区では免疫抑制剤の接種の有無にかかわらず、斃死魚、不顕性感染(保菌)魚ともみられなかった。しかし、昇温飼育し、免疫抑制剤を接種した群では、4群のうち1群において、1週間後から2週間目にかけて80%がせつそう病で斃死した。不顕性感染魚も、免疫抑制剤接種、昇温によつ

表1 せつそう病発病歴のない魚群からの不顕性感染魚の検出

	自然水温区 (7-8℃)				水温上昇区 (→15℃)			
	生理食塩水接種		プレドニゾロン接種		生理食塩水接種		プレドニゾロン接種	
	斃死尾数	保菌魚数	斃死尾数	保菌魚数	斃死尾数	保菌魚数	斃死尾数	保菌魚数
アマゴ	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	16/20	0/4
ヤマメ(東京産)	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
ヤマメ(北海道産)	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
アマゴ	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/60	0/60

分母：供試尾数 分子：該当尾数

て容易に検出できることが判った。実験2では、人為感染で発病後抗菌剤で治癒させた生残魚を用いた。昇温飼育後、免疫抑制剤を接種した区では、14日後までに58%がせつそう病で斃死し、また、また生残魚の64%からもせつそう病菌を検出することができた。しかし、対照区（生理食塩水接種）では、保菌していることを確認できなかった（表2）。以上のことから、発病後治癒させた生残魚には不顕性感染魚が多数混在していること、また、これら不顕性感染魚の検出には、飼育水温を上昇させ、併せて免疫抑制剤の酢酸ブレドニゾロンを接種することで、感度を著しく向上させ得ることが判った。

表2 実験感染後抗菌剤治療魚群からの不顕性感染魚の検出

	生理食塩水接種		ブレドニゾロン接種	
	斃死尾数	保菌魚数	斃死尾数	保菌魚数
アマゴ	1/22 (4.5%)	0/21 (0%)	15/26 (57.7%)	7/11 (63.6%)

分母：供試尾数 分子：該当尾数

細菌感染症の治療対策として、せつそう病の実験感染魚に静菌剤（スルファモノメトキシ）と殺菌剤（アクリノール）の混合投薬を行ったが、治療後の生残魚には不顕性感染魚が混在していた。今後、耐性菌対策としても、保菌魚を残さない治療法の確立が重要である。

（担当 森川 進）

水産資源保護協会委託 魚病対策技術開発研究

養殖サケ科魚類の防疫技術に関する研究

ニジマス親魚のIPNV血中中和抗体価の変化

魚病の蔓延を予防し、また防除するためには病原体の動態を知ることが重要である。そこで、養殖サケ科魚類に重大な被害をもたらすウィルス病について、採卵期前後のニジマス親魚のIPNV（Infectious Pancreatic Necrosis Virus；伝染性膵臓壊死症ウィルス）に対する血中中和抗体価および採卵時の親魚のウィルス保有状況を調査した。

材料及び方法

供試魚は当場の最下流部の池で飼育されてい

るニジマス2年魚（平均体重1,260g, 1,200尾）である。当該魚群は稚魚期にIPNVおよびIHNV（Infectious Hematopoietic Necrosis Virus；伝染性造血器壊死症ウィルス）の汚染を受けた生残魚である。

採血は採卵期3ヶ月前の1984年11月29日に雌38尾、雄22尾、採卵期には1985年1月29日から3月7日までの間に5回にわたり雌60尾、ならびに採卵期終了3ヶ月後の1985年5月27日に雌60尾を任意に採取して用いた。

血清の採取はMS-222で麻酔後、尾柄部より

注射筒を用いて行い、採血後、4℃で一昼夜静置後、3,000rpm、20分間遠心沈澱して得られた血清を中和抗体価の測定に用いた。

血中中和抗体価の測定は、マイクロプレートを用いたTCID₅₀法により行った。使用細胞はRTG-2、培養温度は15℃、観察期間は14日間である。

親魚のウィルス検査は、採卵期の雌親魚60尾から体腔液を採取し、抗生物質法によりマイクロプレートを用いて行った。使用細胞はRTG-2、培養温度は15℃、観察期間は20日間である。

結果

ニジマス親魚におけるIPN血中中和抗体価の度数分布を図に示した。

採卵期3ヶ月前の血中中和抗体価は8以下から1,024までの範囲を示し、性別にみると雌は16~1,024までの範囲を示し、雄は8以下から1,024までの範囲をしめした。全般的に高い値を示すものが多く、32未満は6.7% (4尾) にすぎず、128以上が45% (27尾) を占め、この中には1,000以上を示すものも3.3% (2尾) あった。

採卵期には血中中和抗体価は8以下から256以上までの範囲を示し、32未満が30% (18尾) を占め、128以上は20% (12尾)、このうち256以上を示すものは3.3% (2尾) にすぎず、採卵期3ヶ月前より低い値となった。

採卵期終了3ヶ月後には血中中和抗体価は8以下から299までの範囲を示し、32未満は11.7% (7尾) で、128以上が48.3% (23尾) を占め、採卵時よりも上昇していた。

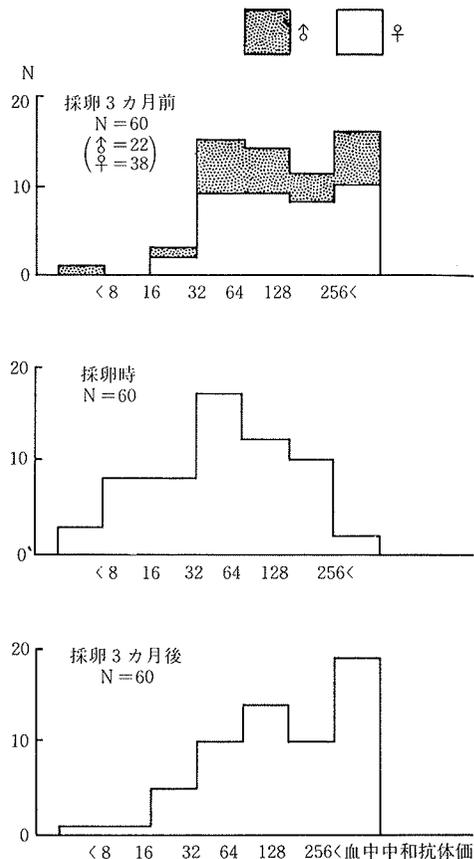


図 ニジマス親魚におけるIPN血中中和抗体価の分布

採卵期における雌60尾の体腔液中のウィルス検査の結果、IPNVが1尾(1.7%)から、IHNVが2尾(3.3%)から検出された。

IPNウィルスが検出された個体の血中中和抗体価は75であった。

考察

ニジマスにおける性成熟と中和抗体価の変動との関係を明らかにした報告は見当たらないが、採卵期のIPN中和抗体価が採卵期3ヶ月前に比べ著しく低下し、採卵期終了3ヶ月後には再

び上昇しており、これは成熟、産卵に伴う生理的变化がその要因ではないかと考えられる。YAMAMOTO (Can. J. Microbiol, 21, 1343~1347, 1975) はニジマスの I P N 血中中和抗体価が水温の上昇とともに増加すると述べており、今回の調査でも採卵期以後が水温上昇期(採卵期平均3.0℃, 採卵期終了3ヵ月後平均12.8℃)に当たっていることから、採卵期終了後の血中中和抗体価の上昇は、水温も要因として考慮しなければならぬ。

採卵3ヶ月前の I P N 血中中和抗体価の調査を雌雄で実施したが、血中中和抗体価の雌雄の差および変化について述べた報告はなく、採卵

期3ヶ月前の調査のみであることから今後検討する必要がある。

ニジマス親魚のウィルス保有について AMEND (J. Wildl. Dis. 11, 471~478, 1975) は採卵期には体腔液中からウィルスが検出されやすくなると述べているが、今回の調査では採卵期の雌体腔液中からのウィルス検出率は IPN V1.7%, IHNV3.3%と低かった。しかし、親魚のウィルス保有率については若令期の汚染状況および上流での発病魚の有無等の飼育条件を考慮する必要があると考えられ、経時的な調査が必要であらう。

(担当 荒井 真)

国庫補助 魚病対策事業

事業の目的

県内養殖関係者の連携のもとに、当該事業を総合的に推進し、抜本的な魚病対策を進める。

これにより、魚病の発生及びまん延を防止し魚病被害を軽減させるとともに、食品として安全な養殖魚生産の確保を図り、もって水産増養殖の健全な発展及び養殖経営の安定に資することとする。

事業の内容

1 防疫関係会議の設置と開催

- (1) 岐阜県魚類防疫会議 5月30日,
1月27日

- (2) アユ防疫検討部会 1月27日

- (3) まず類防疫検討部会

岐阜・大垣・郡上地区 7月19日

飛驒地区 11月27日

2 防疫対策定期パトロール等の実施

4月から3月にわたり24ヶ所・延61件(アユアマゴ, ニジマス, イワナ, ヒメマス, ヤマメ)を巡回し、種苗の検査, 薬剤感受性試験, 水質検査, 飼育状況の観察指導等を実施した。

(種苗の魚病検査)

魚種	対象魚病	検体数	病原体が分離されれば検体数
アユ	ヒブリオ病	30	7
	細菌性鰓病	10	10
アマゴ	せつそう病	11	11
	IHN	3	3
ニジマス	ヒブリオ病	140	7
	IHN	32	19
ヤマメ	IPN	1	1
イワナ	細菌性鰓病	1	1
ヒメマス	"	1	1

(養殖場の定期観測)

実施期間	実施場所(ヶ所数)	測定項目
4月, 11月	池田町(1)	溶存酸素量, 生物化学的酸素要求量, 懸濁物質, アンモニア性窒素, 亜硝酸性窒素
8月, 10月, 2月	海津町(1)	
4月, 9月, 11月	久瀬村(1)	
5月, 7月	揖斐川町(1)	

3 魚病情報の収集と伝達

(収集)

魚病情報の種類	件数	情報源
魚病の発性	65	県内生産者
アユの疾病	1	徳島水試

(伝達)

魚病情報の種類	件数	情報源
県内での魚病発生状況	42	水産試験場
他県におけるアユの疾病発生状況	1	— — —

4 魚病講習会

年月日	開催場所	対象者(人数)	内容	担当機関
昭61年 3月3日	萩原町	生産者 (45人)	・県内の防疫対策の方向 ・現在問題となっている魚病とその対策	水産試験場
昭61年 3月10日	岐阜市	生産者 (38人)	同上	"

5 水産用医薬品適正使用対策指導

年月日	実施場所	対象者(人数)	実施内容
昭61年 3月3日	萩原町	生産者(45人)	魚病と医薬品等の適正使用について
昭61年 3月10日	岐阜市	" (38人)	同上

上期の他に、定期パトロール時の現地指導、魚病講習会においても指導した。

6 水産用医薬品残留検査

ニジマス、アマゴ、アユについて、54検体の残留分析を実施したが、医薬品の使用基準が遵守されており、全てに残留は認められなかった。

対象魚種	対象地域	対象医薬品等の名称(成分名)	検査期間	検体数
ニジマス	富川村	スルファモノトキシ	8月1日-10月22日	3
		塩酸オキシテトラサイクリン オキシリン酸		7
	池田町	塩酸オキシテトラサイクリン	2月25日-3月6日	5
	川上村	スルファモノトキシ	2月7日-2月14日	3
		小計		19
アマゴ	久瀬村	オキシリン酸	6月27日-7月8日	5
アユ	池田町	スルファモノトキシ	7月26日-11月30日	10
	海津町	"	8月23日-9月3日	8
		オキシリン酸	"	7
	栗南町	スルファモノトキシ	10月3日-10月14日	5
		小計		30
		計		50

(担当 川瀬好永)

魚病対策の体系化に関する研究

サケ科魚類養殖業に重大な被害をもたらすウイルス性疾病、細菌性疾病等について防疫対策が検討され、一定の効果を挙げている。しかし、今後これまで実施された防疫対策の成果と問題点を踏まえ、養殖実態に即した対策を総合的に組み立て、魚病被害の軽減を図らなければならない。そこで、ニジマスを中心としたサケ科魚類を対象魚種として各種疾病の発病要因を排除する手法（病原体を排除した飼育環境の確保及び飼育管理法の改善等）、また疾病発生時における早期処置手法等を飼育条件別に体系化し、簡略なマニュアルを作成する。

試験の方法

1. 養殖場の実態調査

対象疾病としてカラムナリス病と白点病を取り上げ、59・60年度の県内の発生状況、養殖形態および環境条件等について現地調査を実施した。

2. 水槽実験による補完資料の収集

ニジマス稚魚の細菌性鰓病について、水槽の換水率を変えて実験感染させ、疾病の発生状況及び被害率等について検討した。

・供試魚：当場で生産し、紫外線照射した井戸水で飼育していたニジマス稚魚（平均体重0.5g）を用いた。なお、供試する前にあらかじめ5%食塩水で2分間浸漬処理を実施した。

・飼育水槽：33cm×19cm×26.5cmの大きさのガ

ラス水槽を用いた。

・試験区分：換水率を0.5回/時、1.0回/時及び2.0回/時にした3区を設けた。

・供試菌：供試した菌は1977年群馬県でヤマメより分離した *Flavobacterium* sp. (ATCC 35035) であり、東京大学若林久嗣教授から分与を受けた。

・感染方法：あらかじめ200尾ずつ収容した3つの試験区の水槽に *Cytophaga* 液体培地で15℃、48時間培養した培養菌液100mlを井戸水10ℓで稀釈し、この中に24時間浸漬して感染させた供試魚20尾ずつを加えて、同一水槽で飼育する同居感染法を用いた。

・試験期間：7日間。

・用水：井戸水（水温6.9～7.1℃）。

結果と考察

1. 養殖場の実態調査

(1) カラムナリス病

59年度の発生件数は6件で、魚類はニジマス（4件）、アマゴ（3件）、ヤマメ（1件）、イワナ（1件）、ギンザケ（1件）であった。発生時期は7月中旬～9月上旬で、水温は17～23.5℃であった。用水の種類は河川水を使用しているところが5件で、井戸水と河川水を混合しているところが1件であった。池の形状は角池が4件、丸池・不整形が各々1件であった。

60年度の発生件数は4件で、魚種はニジマス

(3件), ヒメマス(1件)であった。発生時期は8月中旬～9月上旬で、水温は18～19℃であった。用水の種類は4件全部が河川水であり、池の形状は角池であった。

本病については、すでに多くの研究がなされているが、サケ科魚類の場合湧水を利用している養殖場の発生例は比較的少ない。しかし、河川水を利用する養殖場の場合は水温の変化が著しく、夏期には15℃以上になる例が多い。

県内での発生をみると、河川水を利用している養殖場で多くみられ、水温が17℃以上になる夏期であった。また、湧水の状態に置かれ、池の換水が悪くなり、池の水温上昇に追い打ちをかけている状況であった。ある養魚場では降雨による水温低下(3～4℃低下)で被害が多少でも軽減されたという事例もあり、主として水温上昇期(夏期)に本病が発生する実態から考えても、用水の切換え等により水温を低下させる方法が実施可能であれば最も有効と考えられたが、現実には処置法として食塩浴等を行っている状況である。

(2) 白点病

59年度は発生を確認することができなかった。

60年度の発生件数は7件で、魚種はニジマス

(3件), アマゴ(5件)であった。発生時期は5月上旬～9月上旬で、水温は13～23℃であった。用水の種類は河川水を使用しているところが4件、湧水(1件)、河川水と温泉水との混合(1件)、井戸水(1件)であった。池の形状は角池4件、丸池3件であった。

なお、本病とカラムナリス病及びサイクロキータ症との合併症がアマゴに1件みられた。発生時期は9月上旬で、用水は河川水であった。

60年度の調査では水温15℃以上のとき、湧水が原因で注水量が減少(約50～70%まで低下)したあと発生、或いは換水が悪い池での発生が特徴的であった。このようなことから、できるだけ多量の水を確保し、換水率を高めること、また、例えば細長い形の池の構造にし、水の滞留が生じないように改善することが発病の予防や被害の軽減化をもたらすと考えられる。ただ、現在これらのことについて具体的に数字化できないところに問題が残った。

2 水槽実験による補完資料の収集

同居感染法により感染を試みたが、各試験区の感染源となる供試魚に感染が起こらず、感染実験は成立しなかった。

(担当 三浦 航)

県単 病害研究

県内の主要伝染性疾病の発生状況について

県内における魚類の主要伝染性疾病である IPN・IHN・ピブリオ病・せっそう病の発生状況を調査した。

材料及び方法

検体は、当場に持込まれた病魚、巡回指導時および定期パトロール時に採取した魚である。

ウィルス検査は、5尾のプールサンプルとし、マイクロプレートを用い常法に従って行った。使用細胞は主として RTG-2 で、場合によって、FHM、CHSE-214、EPC を用いた。培養温度は 15℃ とした。

細菌検査は、腎臓より普通寒天培地（日水）、ブレインハートインフュージョン寒天培地（栄研）を用いて行った。培養温度は 20℃ とした。

結果

当場で確認した本年度の疾病発生状況を県内 9 地区に分けて図に示した。

ウィルス性疾患と思われる検体数 100 検体中 IPN 31 検体 (31%)、IHN 26 検体 (26%)、IPN + IHN 6 検体 (6%)、不検出 37 検体 (37%) であった。魚種別にみるとニジマス 63 検体 (陽性 37 検体、ウィルス検出率 58.7%)、アマゴ 38 検体 (陽性 25 検体、同 65.8%)、ヤマメ 1 検体 (陽性 1 検体、同 100%) であった。

IPN では、前年度と同様、経卵感染と思われる症例が多く、本年は、ふ化稚魚での発病例が 2 例 (アマゴ・ヤマメ各 1 例) 確認され、いづれもほとんど全滅状態であった。

また、今年度アマゴで平均体重 5.5g の稚魚が

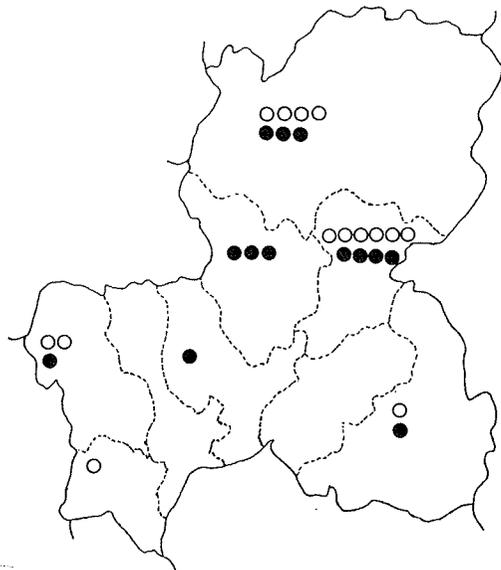
図 県内の 9 地区および各疾病の分離件数

凡例

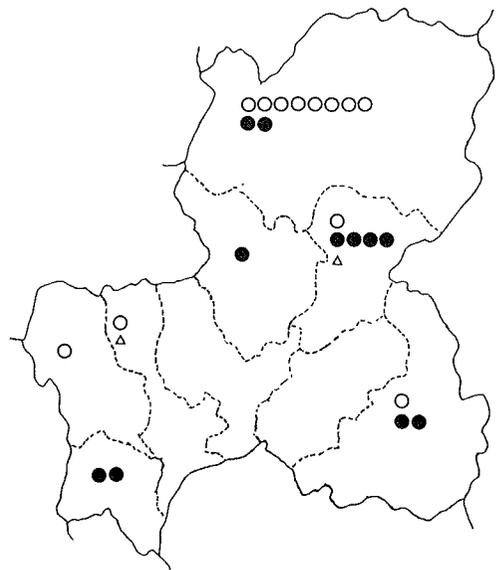
- ニジマス
- アマゴ
- △ ヤマメ
- ▲ イワナ
- ヒメマス
- アユ

各々 1 経営体を示す

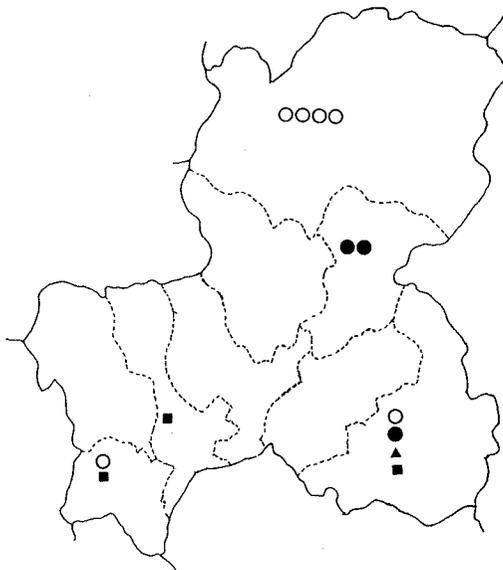




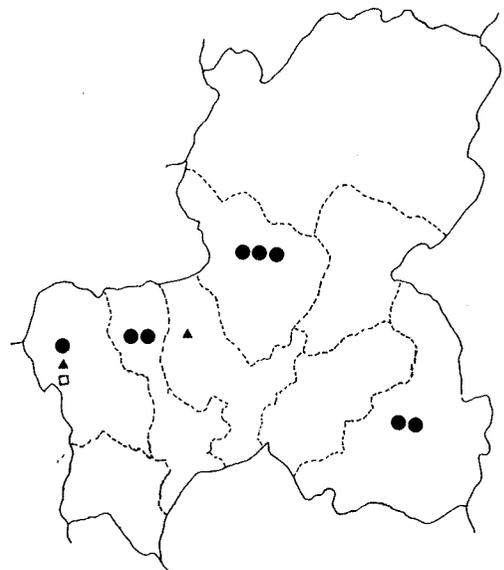
IHN



IPN



ヒブリオ病



せっそう病

I P Nで約15%斃死するという事例があった。今までの調査では、5 g以上の魚がI P N単独で、10%以上の斃死を示す事例がなかったが、聞き取り調査の結果、保菌魚が輸送のストレスによって発病したものと考えられ、種苗導入の際注意が必要であると思われた。

I H Nは前年に引き続きI H Nに対する防疫措置を施した施設から池出し後の5~10gサイズでの発病が中心であった。

ビブリオ病菌は、ニジマスで6経営体、アマゴで3経営体、イワナで1経営体、アユで3経営

体から分離された。アマゴ・イワナの発病例は、普通寒天培地の発育等から *Vibrio anguillarum* biotype 2 と思われた。またアユの1例は、*V. anguillarum* の血清型 D Type のもので県内ではじめての分離例であった。ニジマスの発病は、昨年度と同じ養魚場で常在化の傾向がみられる。

せっそう病は、昨年度も発生した養魚場で、引き続き発病があった他、新たに発病した恵那地区の2例は、活魚の導入により病原体が侵入したと考えられる。(担当 荒井 真)

県委託事業 保護水面管理事業

水産資源保護法に基づき指定された長良川および揖斐川の保護水面において、アユの産卵状況と産卵場の環境条件およびふ化仔魚の降下量、水質、底質、底生生物等について調査を行った。

調査の方法

1 産卵状況調査

産着卵の採取は、サーバーネット(25×25cm)を用い、枠内の砂利や礫を採取し、その中の産着卵を計数し、その値から1㎡当りの卵数を概算した。なお、採取は1ヶ所の保護水面につき区域内で水深50cm以下の立入り可能な場所のうち3地点で行い、流速の測定はプライス電気式流速計を用いた。調査は、長良川については、1985年10月2日、18日、23日、31日、11月9日、14

日、21日の7回、揖斐川については10月3日、17日、30日、11月8日、15日、22日の6回行った。

2 ふ化仔魚の降下量調査

河川水を5分間、サーバーネット(35×35cm)に受けてその中の仔魚数を計数し、その値から流量1㎡当りの仔魚数を概算した。なお、流速の測定はプライス電気式流速計を用いた。調査地点は、長良川については保護水面下流約500mの合渡橋付近、揖斐川については下流の保護水面下流約300mの揖斐川大橋付近の各々流心部で行った。

調査は、長良川については10月2日、31日、11月14日、26日の4回、揖斐川については10月17日、11月8日、21日の3回行い、調査時間は

各々17時から20時までの正時から5分間である。

3 産卵場の環境調査

産着卵の採取を行った各々の地点の流速、水深、河床の状況等を調査した。調査は、産卵状況調査と同日である。

4 水質、底質、底生物調査

長良川については合渡橋、揖斐川については新揖斐川橋付近の水深30~40cmの部分の水質、底質、底生物を調査した。水質は表7に示した項目についてJIS K-01 02、底質は表8に示した項目についてJIS K-01 02および水質汚濁調査指針により分析を行い、底生物はサーパーネット(25×25cm)内における種類と個体数を計数した。

なお、水質は8月から12月まで毎月1回、底質と底生物は10月に行った。

調査の結果

1 産卵状況

調査期間中の河川水の変動は、表1、2、3、に示したとおり長良川、揖斐川両川とも増水した日が多かった。

長良川における産着卵数は、表1に示したとおりで、10月2日には産卵場造成区域内のSt.1で1㎡当り約2,200~26,000粒の産着卵が認められた。10月23日には、同区域内を広範囲に調査したが、産着卵は認められなかったため、11月9日以降は、産卵場造成区域外(St.2)に調査区域を変更し、重点的に調査した結果、11月14日に1㎡当り約900~1,000粒の産着卵が認められた。11月9日と同21日は、立入り可能な地

表1 長良川保護水面における産着卵

項目	10月2日			10月23日			11月9日			11月14日			11月21日		
	St.1-1	St.1-2	St.1-3	St.1-1	St.1-2	St.1-3	St.2-1	St.2-2	St.2-3	St.2-1	St.2-2	St.2-3	St.2-1	St.2-2	St.2-3
水温(測定時間)	18.2℃(15:30)			15.7℃(14:00)			14.8℃(10:30)			12.0℃(15:00)			10.4℃(15:40)		
水温(cm)	30	28	30				38	25	44	30	30	31	32	38	36
流速(cm/sec)	104.0	93.0	98.2		欠測		142.1	76.9	131.3	126.1	131.3	101.0	122.1	118.0	118.0
産着卵数(粒/㎡)	24,687	1,792	2,880	0	0	0	0	0	0	0	192	128	0	0	0
未発眼卵数(粒/㎡)	974	384	0	0	0	0	0	0	0	0	256	64	0	0	0
死卵数(粒/㎡)	195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0
ふ化仔魚数(尾/㎡)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	448	704	0	0	0
合計(粒/㎡)	25,856	2,176	2,880	0	0	0	0	0	0	0	896	960	0	0	0
平均粒数(粒/㎡)	10,304			0			0			619			0		
平均水位に対する水位差(cm)	+40			+10			+20~30			±0			±0		

注: 10月18日、10月31日 調査不能(+40~60cm)

表2 揖斐川上流保護水面における産着卵

項目	10月3日		10月17日		10月31日		11月8日		11月15日		11月22日	
	St.1-1	St.1-2	St.1-3	St.2-1	St.2-2	St.2-3	St.1-1	St.1-2	St.1-3	St.1-1	St.1-2	St.1-3
水温(測定時間)	38	48	33	35	25	35	44	35	32	28	28	35
水深(cm)	122.1	126.6	107.2	90.7	107.2	122.1	107.2	148.2	118.0	75.3	107.2	95.6
流速(cm/sec)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
発眼卵数(粒/m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
未発眼卵数(粒/m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
死卵数(粒/m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ふ化仔魚数(尾/m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計(粒/m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平均粒数(粒/m ²)	0											
平水位に対する水位傾	+60											
	+30											
	+20											
	+10											
	±0											
	+15											

表3 揖斐川下流保護水面における産着卵

項目	10月3日		10月18日		10月30日		11月8日		11月15日		11月22日	
	St.3-1	St.3-2	St.3-3	St.4-1	St.4-2	St.4-3	St.4-1	St.4-2	St.4-3	St.4-1	St.4-2	St.4-3
水温(測定時間)	35	45	43	23	24	34	25	25	32	28	18	18
水深(cm)	114.2	136.5	98.2	98.2	95.6	122.1	118.0	148.2	101.0	98.2	88.4	76.9
流速(cm/sec)	0	0	0	0	1,024	0	1,152	4,608	640	17,430	53,758	684
発眼卵数(粒/m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
未発眼卵数(粒/m ²)	0	0	0	128	1,152	704	0	0	640	25,126	56,112	23,764
死卵数(粒/m ²)	0	0	0	0	128	0	0	0	0	452	722	0
ふ化仔魚数(尾/m ²)	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
合計(粒/m ²)	0	0	0	128	2,304	768	1,152	4,608	1,280	43,008	110,592	24,448
平均卵数(粒/m ²)	0											
平水位に対する水位傾	+66											
	+30											
	+20											
	+10											
	±0											
	+15											

点を広範囲に調査したが、全く産着卵は認められなかった。

揖斐川における産着卵数は、表2、3に示したとおりで、上流保護水面については10月3日から11月8日および11月22日には長良川同様広範囲に調査したが、全く産着卵は認められなかった。11月15日は、St.1とSt.2において1㎡当たり約1,000~3,100粒の産着卵が認められた。

下流保護水面については、10月3日は産着卵が認められなかったが、同18日以降は産卵場造成区域内のSt.4で認められた。1㎡当りの産着卵数は10月18日約100~2,300粒、30日約1,200~4,600粒、11月8日約24,500~110,600粒、15日約3,200~37,500粒、22日約6,000~38,000粒であった。

両河川とも産着卵の認められた地点は、保護水面のうちごく限られた一部である。それは、

表4 同時期における産着卵の比較

区分	年 項目	1985				1984			
		調査期間 (月日)(月日)	調査回数 (回)	産着卵数 (粒)	平均産着卵数 (粒)	調査期間 (月日)(月日)	調査回数 (回)	産着卵数 (粒)	平均産着卵数 (粒)
長良川保護水面		11.9~11.21	3	0~619	206	11.9~11.21	3	640~73,434	24,478
揖斐川上流保護水面		10.17~11.22	5	0~1,915	383	10.17~11.22	5	6,442~146,117	29,223
揖斐川下流保護水面		10.18~11.22	5	1,067~59,349	11,870	10.17~11.22	5	469~267,093	53,419

表5 長良川におけるアユ仔魚の降下率

時間	月日 項目	10月2日			10月31日			11月14日			11月26日		
		水温 (℃)	流速 (cm/sec)	仔魚数 (尾/m)									
17時00分~17時05分		18.0	82.3	0	16.0	72.3	0	12.0	58.3	0.05	9.8	51.6	0.16
18:00~18:05		17.0	104.0	0	15.7	64.5	0	12.0	57.4	1.61	9.8	56.8	0.48
19:00~19:05		17.0	86.3	0	15.3	64.5	0	12.0	60.3	5.51	9.8	50.7	0.21
20:00~20:05		17.0	84.2	0	15.1	66.9	0	12.0	59.3	4.22	9.5	54.5	0.20
平均		17.3	89.2	0	15.5	67.1	0	12.0	58.8	2.88	9.7	53.4	0.27

調査期間中の河川水が長期にわたり増水していたために、採取地点が限られたことにもよる。

前年の同時期における保護水面の産着卵数は、表4に示したとおりで、長良川については前年が本年の118.8倍、揖斐川上流が76.3倍、同下流が4.5倍の値を示し、いずれも本年が少ない結果となった。

長良川保護水面において、10月10日以前は産卵場造成区域の上流部、それ以降は同下流部また、11月5~7日には保護水面下流約5kmの地点で産卵行動が確認されたとの長良川下流漁業協同組合監視員の報告があることから、本年は例年になく降雨が多く、河川が増水し、産卵盛期と思われる10月中旬頃に十分な調査ができなかったために、産着卵数が過少に評価されたかも知れない。

表6 揖斐川におけるアユ仔魚の降下量

月日 項目 時間	10月17日			11月8日			11月11日		
	水温 (°C)	流速 (cm/sec)	仔魚数 (尾/m)	水温 (°C)	流速 (cm/sec)	仔魚数 (尾/m)	水温 (°C)	流速 (cm/sec)	仔魚数 (尾/m)
17時00分~17時05分	16.0	93.0	0.03	16.0	93.0	0.06	11.1	107.2	0.10
18:00~18:05	15.5	98.2	0.55	15.8	101.0	0.62	11.1	118.0	0.92
19:00~19:05	15.5	98.2	0.61	15.7	98.2	1.94	10.8	114.2	3.56
20:00~20:05	15.0	98.2	9.86	15.5	101.0	4.96	10.5	104.0	8.01
平均	15.5	96.9	2.86	15.8	98.3	1.93	10.9	110.9	3.06

2 ふ化仔魚の降下量

ふ化仔魚の降下量は、表5、6に示したとおりで、長良川では11月4日と同26日、揖斐川では10月17日と11月8日および同21日に採集された。流量1m²当りのふ化仔魚数の最大値は、長良川では11月14日の2.88尾、揖斐川では11月21日の3.06尾であった。

長良川の結果を前年の最大値96.3尾/m² (10月31日)と比較すると、産着卵数同様非常に少なかった。

降下仔魚数は、揖斐川についてはいずれの調査においても、時刻が遅くなるに従って降下量が多くなる傾向を示したが、長良川においては

一定の傾向が認められなかった。

3 採卵場の環境

産着卵の認められた地点は、いずれも淵頭の早瀬で、河床は10cm以下の礫が浮石状態になっており、産着卵は水中に露出した部分に少なく、大部分が礫の砂利に埋れた部分か、小礫および砂利に多く認められた。産卵床の水深と流速は、表1、2に示したとおりで、水深は18~40cm、流速は66.9~148cm/secであった。しかし、同じような水深、流速のある場所でも付着藻類が多く、また、河床が硬い場所、粘土質の場所および白波の少ない早瀬等には産卵床は認められなかった。産着卵の認められた時期の水温は、

表7 水質調査結果

河川名 測点 月日 項目	長良川					揖斐川				
	合渡橋					新揖斐川橋				
	8月28日	9月12日	10月17日	11月27日	12月20日	8月28日	9月12日	10月17日	11月27日	12月20日
採水時間	10:00	10:00	10:00	10:10	10:10	11:00	11:00	11:45	10:30	10:30
天候	晴	雨	曇	晴	晴	晴	雨	曇	晴	晴
気温(°C)	30.1	25.0	18.4	9.6	5.2	34.4	24.6	20.4	11.0	5.0
水温(°C)	28.2	21.1	16.1	10.0	7.2	27.7	22.0	16.5	8.6	6.7
D.O(mg/l)	11.17	8.59	9.81	11.72	12.89	10.88	8.84	11.63	11.33	12.63
水色	無色透明	同左	同左	同左	同左	無色透明	同左	同左	同左	同左
S.S(mg/l)	1	3	2	3	2	4	4	1	5	1
B.O.D(mg/l)	1.5	1.6	1.2	1.1	1.4	3.3	1.8	0.6	1.6	1.7
C.O.D(mg/l)	1.0	2.0	0.8	1.2	1.8	1.5	1.9	0.5	1.4	1.5
NO ₃ -N(ppm)	0.83	0.63	0.56	0.63	0.74	0.40	0.50	0.58	0.51	0.25
濁度	0.5	1.5	0.2	0.8	0.8	1.8	1.5	0.1	6.1	1.7
pH	8.4	7.0	7.2	7.0	7.0	7.8	7.4	7.4	7.0	7.0

表8 底質調査結果

項目	河川	長良川	揖斐川
	測点	合渡橋	新揖斐川橋
	月日	10月17日	10月17日
泥色		茶褐色	茶褐色
pH		6.4	7.2
水分(%)		28.2	23.9
C.O.D(g/kg)		1.1	0.2
強熱減量(%)		1.1	1.5

表1, 2, 3に示したとおり, 長良川では12.0~18.2℃(前年12.1~19.8℃), 揖斐川は10.3~16.6℃(前年11.7~19.0℃)で前年より幾分低い傾向を示した。

4 水質, 底質, 底生生物

水質は表7, 底質は表8, 底生生物は表9にそれぞれ示した。

水質については, 5回の調査結果から長良川, 揖斐川ともpHはほぼ中性であり, 環境基準類型指定(両川ともA)が維持されており, 問題

4 普及指導

巡回指導の実施, 養魚講習会, 研修会の開催また個別指導等により, 養殖生産計画, 飼育技術, 魚病診断, 治療及び防疫対策等を指導し, 生産性の向上, 経営の安定化に務めた。

(1) 巡回指導

養殖生産地の個々の生産者を巡回した。

西南濃地域 4月15日, 6月28~29日 11件
7月8~9日, 7月16~

表9 底生生物調査結果

種類	河川	長良川	揖斐川
	測点	合渡橋	新揖斐川橋
	月日	10月17日	10月17日
蛭蝨目		個体	個体
エルモンヒラタカゲロウ		6	5
シロタニカワカゲロウ		7	7
チラカゲロウ		1	3
シロハラコカゲロウ			2
フタバコカゲロウ		8	2
ガガンボカゲロウ		1	
毛翅目			
ヒゲナガカワトビゲラ		4	2
コガタシマトビゲラ		2	
双翅目			
ユスリカ一種			2

は認められなかった。

底質については, 特に問題となる数値は認められなかった。

底生生物については, 両川ともに水質の清浄度の指標となるカゲロウ類の個体数が大半を占め, アユの生息に問題はないと思われた。

(担当 岡崎 稔)

17日, 8月23日, 10月2日, 1月23日, 2月25日
揖斐地域 4月11~12日, 5月23~24日, 6月26~27, 29日, 7月25~26日, 8月24日, 9月10日, 10月3日, 11月14日, 1月24日, 2月24日

本巢地域	4月11日, 5月17日, 6月26日, 8月1~2, 24日, 10月3日, 2月24日	4件
山県地域	7月4日	3件
武儀地域	4月16日, 7月3日, 2月25日	3件
郡上地域	7月5日, 9月4, 24~26日, 12月2日	15件
恵那地域	4月9日, 9月3, 10日	4件
益田地域	4月10日, 6月4日, 7月22~23日, 8月20日~21日, 9月4, 6日, 2月4日	19件
飛驒地域	5月14日, 6月25日, 7月12日, 9月13日, 10月7, 15日, 12月6, 16日	14件

(巡回延件数132件, 延日数55日)

(2) 養魚講習会, 研修会等指導

5月21日	長良川下流域魚族保護対策協議会「さつきます」研修会	岐阜市				
6月28日	県池中養殖漁協組技術部会	岐阜市				
8月19日	魚病実習	水試				
9月7日	<table border="0"> <tr> <td rowspan="3" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">}</td> <td>日本獣医畜産大学</td> </tr> <tr> <td>園田隆清</td> </tr> <tr> <td>関野哲男</td> </tr> </table>	}	日本獣医畜産大学	園田隆清	関野哲男	
}	日本獣医畜産大学					
	園田隆清					
	関野哲男					
8月26日	日本調理科学会東海・北陸支部60年度研修会	水試				
9月5日	山県郡錦鯉品評会	高富町				

10月13日	第16回郡上郡錦鯉品評会	白鳥町
15日	ニジマス養殖学習会(第1回)	宮川村
20日	第12回中濃錦鯉品評会	板取村
20日	第14回土岐地域錦鯉品評会	瑞浪市
11月2日	県池中養殖漁協組ます部会	岐阜市
2日	第19回岐阜県錦鯉品評大会	各務原市
3日		
24日	第10回大垣地区錦鯉品評大会	大垣市
12月16日	ニジマス養殖学習会(第2回)	宮川村
3月3日	養魚講習会	萩原町
10日		

(3) 個別指導

魚病関係	68件
養魚技術関係	13
その他	11
(計)	92

(4) 魚病発生状況

魚病関係の個別指導件数(68件)のうち44件(65%)がます類であり, 原因別にみると, ウィルス性疾病が16件, 次いで寄生虫症(11件), セッソウ病(4件), カラムナリス病(2件)の発生が見られた。

その他の魚類としては, こい, あゆ, 金魚等であった。

巡回指導の折にウィルス性疾病の被害につい

て調査した結果、巡回件数 132件に対して発生
件数は26件であり、前年度（発生件数／巡回件
数：19／146）より増加した。

5. 業務日誌

4月16日	農政部出先機関合同会 議	岐阜市	7日	議会	
19日	益田地方農政企画会議	萩原町	17日	第1回全国養鱒技術協 議会水産用医薬品研究 部会	東京都
19日	益田郡町村農務（農林、 経済）課長並びに農協 営農部課長合同会議	萩原町	18日	昭和59年度魚病対策技 術開発研究発表会	東京都
23日	農政企画会議	岐阜市	20日 } 21日	全国防疫推進会議	東京都
5月8日 } 9日	全国湖沼河川養殖研究 会昭和60年度第1回運 営委員会及び第1回理 事会	東京都	24日	昭和61年農業関係試験 研究課題設定部門別検 討会	萩原町
9日	全国水産試験場長会昭 和60年度第3回役員会 （理事会）	東京都	27日	全国湖沼河川養殖研究 会漁場研究小委員会	東京都
10日	昭和60年度内水面試験 研究連絡会議	東京都	7月4日	ペヘレイ増殖研究打合 せ会議	神奈川 県山北 町
17日	県池中養漁漁協組第34 回通常総会	岐阜市	12日	あゆヒブリオ病ワクチ ン実用化検討会	東京都
24日	水産生物遺伝資源研究 協議会（第5回）	東京都	17日	昭和60年度アユ種苗生 産研究部会	東京都
27日	全国湖沼河川養殖研究 会漁場研究小委員会	東京都	19日	昭和60年度岐阜県魚類 防疫会議岐阜・大垣・ 郡上地域ます類防疫検 討部会	岐阜市
30日	昭和60年度岐阜県魚類 防疫会議	岐阜市	23日	農政企画会議	岐阜市
6月1日	水産バイオテクノロジー 一・ヒヤリング会	東京都	23日	飛騨地区試験研究機関 見学会	清見村 高山市 萩原町
6日 }	第10回全国養鱒技術協 議会	下呂町	8月9日	岐阜県試験研究機関連 絡協議会専門部会	関市
			10日	小坂地区魚族対策協議 会	小坂町

27日	昭和60年度魚病技術者	長野県	31日	究中間報告会	竹原市
30日	研修魚病専修コース専 門コース受講	明科町	31日	魚病予察発生情報分析 検討会	東京都
9月5日	全国湖沼河川養殖研究	下呂町	11月17日	第6回基礎育種学会シ ンポジウム	岐阜市
6日	会東海北陸ブロック及 び内水試場長会東海北 陸支部会議		21日	委託研究中間検討会及 び研究連絡協議会	静岡県 富士宮 市
10日	全国養鱒技術協議会運 営委員会	東京都	27日	昭和60年度岐阜県魚類 防疫会議飛騨地域ます 類防疫検討部会	高山市
17日	水生生物調査反省会	萩原町	28日	全国水産試験場長会昭 和60年度第5回役員会	東京都
17日	昭和60年度漁業公害調 査グム影響調査第1回 担当者会議	埼玉県 越生町	28日	内水面漁場環境利用実 態調査打合せ会議	東京都
19日	河川流域資源活用施設 整備事業検討会	萩原町	28日	昭和60年度アユのビブ リオ病研究部会	熊本市
20日	全国内水面水産試験場 長会	富山市	28日	昭和60年度漁業公害調 査グム影響調査第2回 担当者会議	東京都
10月1日	全国湖沼河川養殖研究 会昭和60年度第2回理 事会・運営委員会合同 会議	富山市	12月2日	岐阜県新技術開発検討 委員会生物利用部会	岐阜市
1日	全国湖沼河川養殖研究 会第58回大会	富山市	17日	昭和60年度魚病技術者 研修魚類防疫士養成コ ース本科第3年次受講	東京都
2日	魚病対策総合検討会	東京都	1月9日	全国防疫推進会議	東京都
3日	全国湖沼河川養殖研究 会漁場研究小委員会	東京都	10日		
4日	昭和60年度農業教育連 絡協議会	高山市	17日	昭和60年度魚病技術者 研修魚類防疫士養成コ ース本科第3年次受講	東京都
8日	第1回農業フェスティ バル	岐阜市	2月1日	マリーナランチング計 画打合せ会議	下呂町
11日	昭和60年度指定調査研	広島県	1月21日	昭和60年度岐阜県魚類 防疫会議及びアユ防疫	岐阜市
26日			27日		
27日					
30日					

	検討部会		及び全国水産試験場長	
30日	水産資源保護啓蒙普及	徳島県	会内水面東海北陸支部	
31日	事業巡回教室	上勝町 日和佐町	会議	
			5日	昭和60年度益田地区農
2月5日	昭和60年度水産増殖推	長野県	林統計協議会	萩原町
	進会議	上田市	6日	第2回全国養鱒技術協
5日	第2回明日をめざす益	萩原町	7日	議会水産用医薬品研究
	田農業振興大会			部会
7日	全国養鱒技術協議会運	東京都	17日	昭和60年度内水面漁場
	営委員会		18日	環境利用実態調査検討
10日	日本水産学会昭和60年	静岡市		委員会成育場分科会
	度第2回水産増殖懇話		19日	益田地方農政企画会議
	会		19日	昭和60年度養魚用飼料
13日	岐阜県新技術開発検討	岐阜市		公定規格検討試験委託
	委員会生物利用部会			事業担当者会議
14日	第16回宮川村養魚組合	宮川村	19日	昭和60年度漁業公害調
	連合会総会		20日	査グム影響調査第3回
20日	岐阜県新技術開発検討	岐阜市		担当者会議
	委員会		28日	昭和60年度技術開発等
25日	馬瀬川上流漁協組通常	馬瀬村		対策事業委託研究結果
	総代会			検討会及び61年度研究
26日	全国湖沼河川養殖研究	東京都		計画ヒヤリング
28日	会昭和60年度アユ放流		29日	魚病対策技術開発研究
	研究部会及び打合せ会			連絡協議会
	議		30日	日本魚病学会
3月4日	全国湖沼河川養殖研究	三重県	31日	
5日	会東海北陸ブロック会	浜島町		

6. 発行資料

1985年（昭和60年）		発行月	研究中間報告会提出資料	
No.13	第10回全国養鱒技術協議会資料（熊崎 博） 飼育水温とアマゴのスモルト化	6	（荒井） 養殖サケ科魚類の防疫技術に関する研究	
14	農業岐阜8月号投稿（白田） 染色体操作による魚の品質改善	6	23 岐阜県池中養殖漁業協同組合 ます部会資料（立川） 種苗の生産原価の試算	11
15	同上（三浦） 防疫スケジュールの一例 （ニジマスのヒブリオ病）	6	24 農業岐阜12月号投稿（三浦） ニジマスの採卵	11
1986年（昭和61年）				
16	あゆヒブリオ病ワクチン実用化検討会資料（森川）	7	1 長良川及び揖斐川の保護水面 における産卵状況等について （岡崎）	1
17	農業岐阜9月号投稿（白田） 飼育水の紫外線による殺菌効果	8	2 水産資源調査委託事業報告書 （森 茂壽）	2
18	第58回全国湖沼河川養殖研究会資料（森 美津雄） アユの人工採苗生産について	9	3 第2回全国養鱒技術協議会水産用医薬品研究部会提出資料 （森川）	3
19	昭和59年度指定調査研究事業報告書（熊崎 博） 養魚用水の再利用技術に関する研究	10	4 カジカの生態等について （森 茂壽）	3
20	昭和60年度指定調査研究事業中間報告書（熊崎 博）	10	5 近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究 （マリーナランディング計画） 昭和60年度委託事業報告書 （森川）	3
21	昭和60年度アユのヒブリオ病研究部会提出資料（森川）	11	サクラマスの集団予防治療技術の開発	
22	昭和60年度魚病対策技術開発	11	6 水質等の調査結果の概要 （岡崎）	3

格検討試験報告書

(森 美津雄)

水産試験場養魚用水に係る尾崎地域における溪流水の水量調査

現在、主水源として使用している飛驒川の河川水には、汚染、汚濁などの問題点があるので、今後は、新たに良質な水源を求め、問題点の軽減を図る必要がある。その基礎調査として、下流の利用に影響なく取水できる川西北部の曲坂谷（まがさかだに）、祝川谷（しゅくせんだに）勘平谷（かんぺいだに）の三谷を調査した（図1）。

調査は、1985年2月から1986年3月までの間、毎月1回以上の予定で、比較的水量の少ない時期を見計らって行った。なお9月は増水が続き欠測となった。また、参考までに川西北部開拓用水も測定した。

結果

各谷の時期毎の水温の推移を表1、図2に示した。曲坂谷は3.1～14.6℃（平均8.3℃）、祝川谷は2.8～15.8℃（平均8.4℃）、勘平谷は1.1～16.8℃（平均8.1℃）の範囲で、三谷の間には大きな温度差は認められなかった。川西北部開拓用水は2.1～19.7℃（平均9.9℃）の範囲となり、4～8月には三谷の水温より2～5℃程高い値を示した。最高水温を示した時

表1 水温の推移

地点 月日	水温	曲坂谷	祝川谷	勘平谷	北部開拓用水
'85 2.8	3.5	3.5	2.9	3.5	
4.19	9.2	9.5	8.5	11.1	
5.31	11.5	11.5	11.8	17.0	
6.14	11.6	11.8	12.3	14.5	
7.29	14.5	15.8	16.8	19.7	
8.6	14.6	15.0	16.5	18.8	
10.25	9.6	9.6	8.0	9.6	
11.25	7.8	7.4	7.4	8.2	
12.23	5.4	5.5	4.4	5.4	
'86 1.27	3.1	2.8	1.1	2.1	
2.13	3.3	2.9	2.3	3.5	
3.17	5.6	5.5	5.0	5.5	
平均	8.3	8.4	8.1	9.9	

表2 各測定日の水量

地点 月日	曲坂谷	祝川谷	勘平谷	合計	北部開拓用水
'85 2.8	8.0	6.4	16.3	30.7	338.6
4.19	59.0	89.6	57.6	206.2	369.6
5.31	48.4	141.8	62.9	253.1	459.4
6.14	25.9	13.2	26.5	65.6	383.7
7.29	58.4	115.1	49.5	258.8	337.7
8.6	44.7	47.4	26.9	119.0	415.5
10.25	65.6	100.0	33.3	198.9	229.3
11.25	30.8	60.0	25.7	116.5	235.0
12.23	16.1	38.5	20.0	74.6	382.7
'86 1.27	13.8	15.8	15.0	44.6	305.4
2.13	12.3	10.8	11.2	34.3	242.1
3.17	75.0	157.5	45.0	277.5	287.9
平均	38.2	66.3	32.5	140.0	323.9

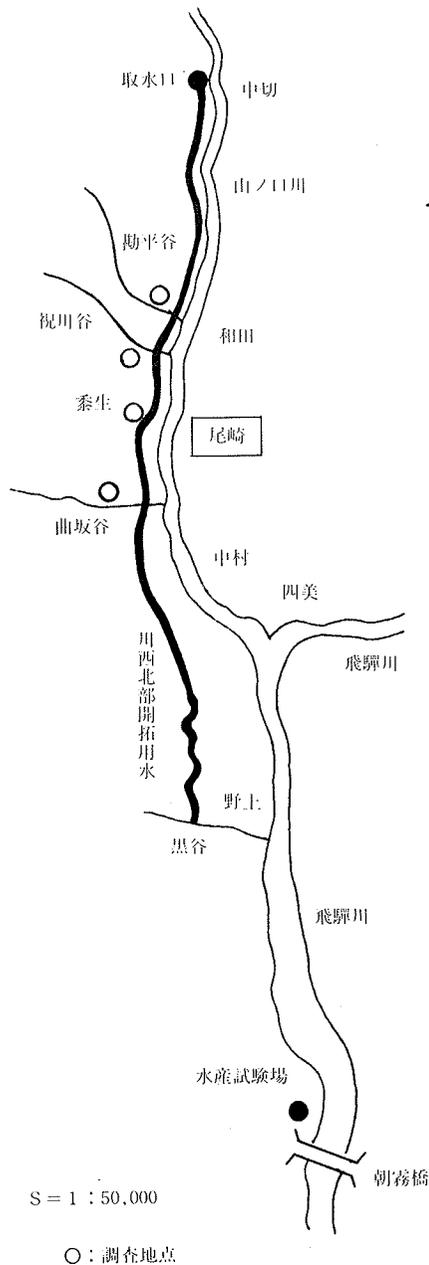
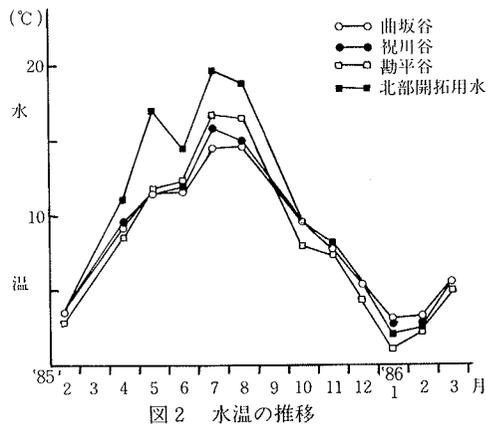


図1 水量調査地点の概略

期は7月,最低水温を示した時期は1月と,いづれの谷も同じであった。

各谷の時期毎の水量および川西北部開拓用水の水量を表2, 図3に示した。曲坂谷の水量は8.0 ~ 75.0 ℓ / 秒 (平均38.2 ℓ / 秒), 祝川谷の水量は6.4 ~ 157.5 ℓ / 秒, 勘平谷の水量は11.2 ~ 62.9 ℓ / 秒 (平均32.5 ℓ / 秒) の範囲となり, 祝川谷の水量は変動が大きかった。川西北部開拓用水の水量は, 229.3 ~ 459.4 ℓ / 秒 (平均323.9 ℓ / 秒) であった。

萩原町における月間降水量を図4に示した。図から明らかのように, 調査期間中の降水量は例年に比較して, 4月に少なく, 6月と9月に多かった。



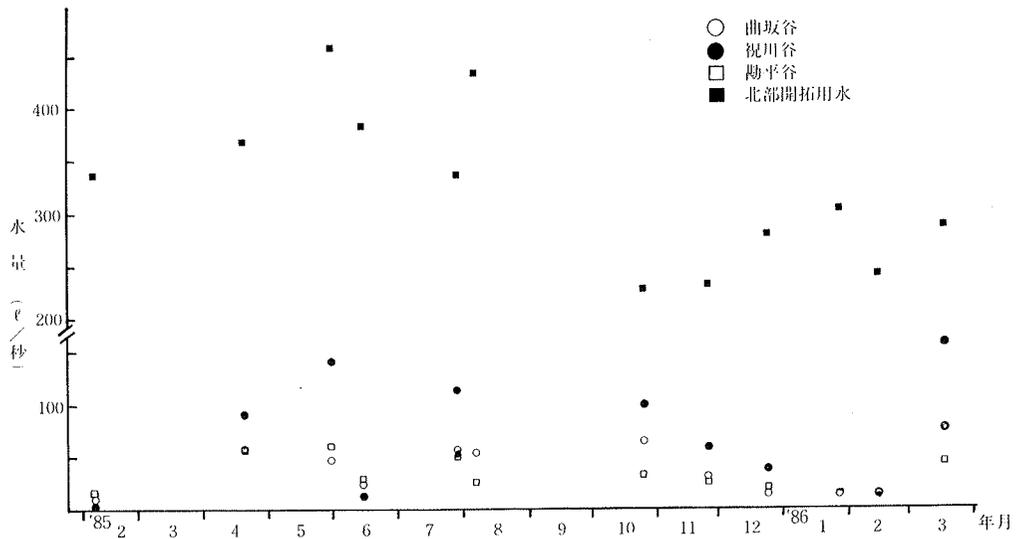


図3 各谷の時期毎の水量

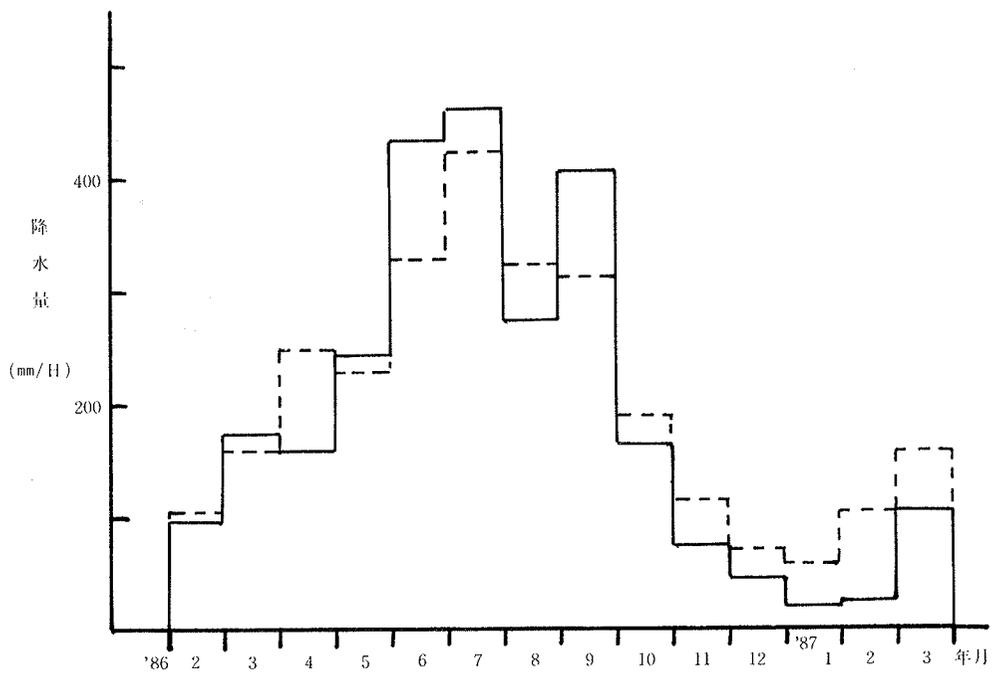


図4 萩原町における1986年2月から1987年3月までの
月間降水量(気象協会測定)

(点線は1975年～1984年までの10年間の平均降水量)

(担当 森 茂壽)

7. 水象観測資料（昭和60年度）

- (1) 測定は、水温自動記録計による。
- (2) 地下水温は、第5ポンプの貯水槽水温。
- (3) 一印は欠測。

昭和60年

4月	河川水温 (°C)			地下水温 (°C)			孵化水温 (°C)		
	max	min	av	max	min	av	max	min	av
1	8.3	5.3	6.8	8.0	7.3	7.7	11.9	10.3	11.1
2	7.9	5.4	6.7	8.0	7.4	7.7	12.0	10.4	11.2
3	8.8	6.8	7.8	8.0	7.7	7.9	12.2	11.2	11.7
4	8.7	7.5	8.1	7.9	7.5	7.7	11.7	11.4	11.6
5	8.6	7.1	7.9	8.0	7.5	7.8	12.0	11.0	11.5
6	9.2	6.4	7.8	8.1	7.4	7.8	12.6	10.7	11.7
7	8.2	7.5	7.9	7.9	7.6	7.8	11.7	11.3	11.5
8	11.5	7.8	9.7	8.5	7.9	8.2	13.0	11.3	12.2
9	11.4	8.3	9.9	8.3	7.7	8.0	13.2	11.2	12.2
10	11.3	8.3	9.8	8.3	7.9	8.1	13.1	11.2	12.2
11	10.6	9.3	10.0	8.4	8.1	8.3	12.6	11.5	12.1
12	9.3	8.4	8.9	8.4	8.3	8.4	11.6	11.4	11.5
13	9.2	8.2	8.7	8.6	8.4	8.5	12.1	11.4	11.8
14	10.7	8.6	9.7	8.8	8.6	8.7	12.3	11.4	11.9
15	9.9	8.6	9.3	8.7	8.6	8.7	11.7	11.4	11.6
16	9.8	8.2	9.0	8.9	8.6	8.8	12.3	11.2	11.8
17	10.4	7.3	8.9	9.0	8.6	8.8	12.9	10.9	11.9
18	9.9	8.0	9.0	9.0	8.8	8.9	12.4	11.0	11.7
19	10.6	7.4	9.0	9.1	8.7	8.9	12.1	10.8	11.5
20	10.6	8.9	9.8	9.2	8.8	9.0	11.8	11.1	11.5
21	11.2	7.9	9.6	9.2	8.8	9.0	12.4	10.9	11.7
22	11.4	8.6	10.0	9.2	8.8	9.0	12.4	11.0	11.7
23	12.0	9.8	10.9	9.3	9.0	9.2	12.1	11.3	11.7
24	11.4	9.3	10.4	9.4	9.0	9.2	11.9	11.1	11.5
25	11.2	8.3	9.8	9.6	9.1	9.4	12.4	11.0	11.7
26	11.4	9.1	10.3	9.7	9.4	9.6	12.2	11.2	11.7
27	11.8	9.9	10.9	9.8	9.5	9.7	11.9	11.2	11.6
28	11.6	8.7	10.2	9.9	9.4	9.7	12.3	10.9	11.6
29	11.8	8.8	10.3	9.9	9.6	9.8	12.5	11.0	11.8
30	12.1	9.1	10.6	10.1	9.6	9.9	12.7	11.2	12.0
av	10.4	8.1	9.3	8.8	8.5	8.7	12.3	11.1	11.7

6月	河川水温 (°C)			地下水温 (°C)			孵化水温 (°C)		
	max	min	av	max	min	av	max	min	av
1	15.4	13.0	14.2	13.1	12.8	13.0	13.7	12.5	13.1
2	15.8	13.0	14.4	13.1	12.8	13.0	13.9	12.5	13.2
3	16.0	13.8	14.9	13.2	12.8	13.0	14.0	12.7	13.4
4	16.1	13.8	15.0	13.4	13.0	13.2	14.0	12.6	13.3
5	17.4	13.6	15.5	13.5	13.0	13.3	14.6	12.7	13.7
6	18.0	14.3	16.2	13.8	13.1	13.5	14.6	12.8	13.7
7	17.5	15.1	16.3	14.0	13.4	13.7	14.5	12.9	13.7
8	16.4	14.7	15.6	13.7	13.5	13.6	13.4	13.0	13.2
9	16.9	14.4	15.7	14.1	13.6	13.9	14.2	13.0	13.6
10	18.2	15.4	16.8	14.6	13.8	14.2	14.7	13.2	14.0
11	18.0	16.2	17.1	14.8	14.1	14.5	14.4	13.3	13.9
12	16.5	15.5	16.0	14.5	14.1	14.3	14.0	13.2	13.6
13	15.8	14.5	15.2	14.4	14.2	14.3	13.5	13.1	13.3
14	16.3	14.0	15.2	14.7	14.2	14.5	14.5	13.0	13.8
15	17.2	14.8	16.0	14.8	14.4	14.6	14.6	13.2	13.9
16	18.8	15.8	17.3	15.0	14.6	14.8	14.9	13.3	14.1
17	17.9	16.7	17.3	15.0	14.8	14.9	14.4	13.5	14.0
18	16.8	15.9	16.4	15.0	14.8	14.9	13.9	13.4	13.7
19	17.2	15.6	16.4	15.0	14.6	14.8	14.2	13.4	13.8
20	19.2	16.1	17.7	15.6	15.0	15.3	14.7	13.7	14.2
21	17.9	16.8	17.4	15.2	14.9	15.1	14.1	13.8	14.0
22	17.3	14.7	16.0	15.9	15.0	15.5	13.9	13.6	13.8
23	15.4	14.4	14.9	15.5	15.4	15.5	14.0	13.6	13.8
24	15.6	14.6	15.1	15.6	15.4	15.5	14.1	13.7	13.9
25	16.3	14.0	15.2	16.0	15.6	15.8	14.1	13.8	14.0
26	15.5	13.6	14.6	15.9	15.6	15.8	14.7	13.8	14.3
27	15.8	13.6	14.7	15.8	15.4	15.6	15.0	13.8	14.4
28	14.9	13.2	14.1	15.6	15.2	15.4	14.4	14.0	14.2
29	14.1	12.8	13.5	15.3	15.0	15.2	14.6	13.8	14.2
30	16.0	13.7	14.9	15.4	15.1	15.3	14.6	14.2	14.4
av	16.7	14.6	15.7	14.7	14.3	14.5	14.3	13.3	13.8

5月	河川水温 (°C)			地下水温 (°C)			孵化水温 (°C)		
	max	min	av	max	min	av	max	min	av
1	13.1	9.8	11.5	10.2	9.8	10.0	12.9	11.3	12.1
2	13.5	10.4	12.0	10.4	9.9	10.2	13.1	11.4	12.3
3	13.4	10.5	12.0	10.4	10.0	10.2	13.1	11.5	12.3
4	14.4	10.8	12.6	10.6	10.1	10.4	13.3	11.6	12.5
5	13.4	11.5	12.5	10.6	10.4	10.5	12.8	11.8	12.3
6	12.1	11.2	11.7	10.7	10.6	10.7	12.1	11.8	12.0
7	11.4	11.2	11.3	11.0	10.7	10.9	12.0	11.8	11.9
8	13.9	10.7	12.3	11.3	10.8	11.1	12.8	11.6	12.2
9	14.0	10.7	12.4	11.3	11.0	11.2	13.1	11.5	12.3
10	13.5	11.3	12.4	11.3	11.1	11.2	12.9	11.6	12.3
11	14.2	11.6	12.9	11.5	11.2	11.4	13.1	11.8	12.5
12	14.8	10.9	12.9	11.6	11.1	11.4	13.4	11.6	12.5
13	12.9	11.7	12.3	11.5	11.4	11.5	12.6	11.8	12.2
14	12.3	11.4	11.9	11.5	11.4	11.5	12.2	11.8	12.0
15	13.9	10.8	12.4	11.8	11.4	11.6	13.0	11.6	12.3
16	14.7	11.0	12.9	12.0	11.5	11.8	13.4	11.7	12.6
17	15.1	11.5	13.3	11.9	11.6	11.8	13.3	11.7	12.5
18	15.5	11.9	13.7	12.0	11.6	11.8	13.4	11.8	12.6
19	14.4	13.1	13.8	12.0	11.8	11.9	13.1	12.1	12.6
20	14.4	12.5	13.5	12.4	11.8	12.1	12.4	12.1	12.3
21	14.4	12.0	13.2	12.6	12.2	12.4	13.0	12.0	12.5
22	14.5	11.8	13.2	12.8	12.2	12.5	13.3	11.8	12.6
23	15.0	12.0	13.5	12.9	12.4	12.7	13.5	11.9	12.7
24	13.5	12.8	13.2	12.6	12.4	12.5	12.8	12.3	12.6
25	14.0	12.5	13.3	12.8	12.4	12.6	12.8	12.4	12.6
26	14.7	12.2	13.5	12.8	12.5	12.7	13.4	12.3	12.9
27	14.6	11.8	13.2	13.0	12.4	12.7	13.6	12.0	12.8
28	13.5	12.7	13.1	13.0	12.7	12.9	13.1	12.4	12.8
29	13.5	12.4	13.0	12.9	12.6	12.8	13.0	12.4	12.7
30	15.1	11.8	13.5	13.0	12.4	12.7	13.8	12.2	13.0
31	15.5	13.1	14.3	13.2	12.7	13.0	13.7	12.5	13.1
av	14.0	11.6	12.8	11.9	11.5	11.7	13.0	11.9	12.5

7月	河川水温 (°C)			地下水温 (°C)			孵化水温 (°C)		
	max	min	av	max	min	av	max	min	av
1	16.3	13.4	14.9	15.5	15.0	15.3	—	—	—
2	14.3	13.2	13.8	14.9	14.6	14.8	—	—	—
3	14.4	13.3	13.9	14.6	14.5	14.6	—	—	—
4	15.4	13.7	14.6	14.6	14.4	14.5	—	—	—
5	14.7	13.6	14.2	14.5	14.3	14.4	—	—	—
6	14.8	13.9	14.4	14.6	14.4	14.5	—	—	—
7	14.8	13.8	14.3	14.4	14.2	14.3	—	—	—
8	14.7	13.5	14.1	14.6	14.3	14.5	—	—	—
9	16.3	13.3	14.8	15.0	14.4	14.8	—	—	—
10	15.8	—	—	14.6	—	—	—	—	—
11	16.5	14.1	15.3	14.8	14.6	14.7	—	—	—
12	14.5	13.7	14.1	14.8	14.6	14.7	—	—	—
13	15.2	13.7	14.5	14.8	14.6	14.7	—	—	—
14	15.6	14.0	14.8	15.0	14.6	14.8	—	—	—
15	16.2	13.4	14.8	15.1	14.5	14.8	—	—	—
16	16.2	13.7	15.0	15.1	14.6	14.9	—	—	—
17	16.4	13.9	15.2	15.0	14.6	14.8	—	—	—
18	16.6	14.6	15.6	15.1	14.7	14.9	—	—	—
19	16.9	15.0	16.0	15.4	14.8	15.1	—	—	—
20	17.8	15.3	16.6	15.2	14.9	15.1	—	—	—
21	18.8	15.8	17.3	15.5	15.0	15.3	—	—	—
22	18.0	15.6	16.8	15.7	15.4	15.6	—	—	—
23	18.5	15.1	16.8	16.0	15.6	15.8	—	—	—
24	18.8	15.8	17.3	16.2	15.8	16.0	—	—	—
25	19.6	16.5	18.1	16.4	16.0	16.2	—	—	—
26	20.0	16.8	18.4	16.5	16.2	16.4	—	—	—
27	20.8	17.2	19.0	16.6	16.2	16.4	—	—	—
28	22.2	18.0	20.1	16.8	16.4	16.6	—	—	—
29	22.1	18.2	20.2	17.2	16.8	17.0	—	—	—
30	22.3	18.2	20.3	17.5	17.1	17.3	—	—	—
31	22.3	18.4	20.4	17.9	17.4	17.7	17.1	15.8	16.5
av	17.3	15.0	16.2	15.5	15.2	15.4	—	—	—

8 月	河川水温 (°C)			地下水温 (°C)			孵化水温 (°C)		
	max	min	av	max	min	av	max	min	av
1	22.4	18.6	20.5	18.4	17.9	18.2	17.1	15.8	16.5
2	22.6	18.9	20.8	18.7	18.2	18.5	17.1	15.9	16.5
3	22.8	19.1	21.0	19.0	18.5	18.8	17.2	15.7	16.5
4	23.0	19.8	21.4	19.2	18.8	19.0	17.2	15.8	16.5
5	23.3	20.0	21.7	19.5	19.1	19.3	17.3	15.9	16.6
6	21.2	19.4	20.3	19.6	19.4	19.5	16.4	16.0	16.2
7	20.4	19.0	19.7	19.7	19.5	19.6	16.5	15.9	16.2
8	21.2	18.8	20.0	19.8	19.6	19.7	16.7	16.0	16.4
9	21.8	19.0	20.4	19.9	19.6	19.8	17.0	16.0	16.5
10	22.0	19.4	20.7	19.8	19.6	19.7	17.0	16.1	16.6
11	22.9	19.5	21.2	19.8	19.6	19.7	17.2	16.1	16.7
12	21.7	18.0	19.9	20.0	19.8	19.9	16.6	16.2	16.4
13	21.1	17.3	19.2	20.0	19.7	19.9	17.3	16.2	16.8
14	21.8	17.9	19.9	20.1	19.8	20.0	17.5	16.3	16.9
15	22.2	18.2	20.2	20.0	19.6	19.8	17.8	16.4	17.1
16	22.3	19.2	20.8	19.9	19.6	19.8	17.8	16.6	17.2
17	23.3	19.5	21.4	20.0	19.6	19.8	17.9	16.6	17.3
18	22.8	20.0	21.4	20.1	19.8	20.0	18.0	16.6	17.3
19	23.7	19.8	21.8	20.5	20.0	20.3	18.0	16.5	17.3
20	23.7	20.0	21.8	20.6	20.2	20.4	17.9	16.6	17.3
21	23.6	20.9	22.3	20.9	20.4	20.7	17.9	16.7	17.3
22	22.7	20.6	21.7	20.8	20.5	20.7	17.5	16.7	17.1
23	23.1	20.2	21.7	21.0	20.6	20.8	17.9	16.7	17.3
24	23.7	20.6	22.2	21.2	20.8	21.0	18.1	16.7	17.4
25	23.4	20.4	21.9	21.2	20.8	21.0	18.3	16.6	17.5
26	23.3	19.8	21.6	21.3	20.8	21.1	18.2	16.7	17.5
27	23.6	20.5	22.1	21.4	20.9	21.2	18.3	16.7	17.5
28	23.7	20.2	22.0	21.4	20.9	21.2	18.3	16.6	17.5
29	23.9	20.9	22.4	21.4	21.0	21.2	18.3	16.8	17.6
30	24.3	21.3	22.8	21.4	21.1	21.3	18.4	16.8	17.6
31	22.3	21.0	21.7	21.4	21.2	21.3	17.5	16.9	17.2
av	22.7	19.6	21.2	20.3	19.9	20.1	17.6	16.4	17.0

10 月	河川水温 (°C)			地下水温 (°C)			孵化水温 (°C)		
	max	min	av	max	min	av	max	min	av
1	15.6	14.0	14.8	16.6	16.2	16.4	18.2	17.2	17.7
2	14.9	13.0	14.0	16.5	16.0	16.3	18.1	17.0	17.6
3	14.9	12.4	13.7	16.4	16.0	16.2	18.2	16.9	17.6
4	14.1	13.1	13.6	16.1	16.0	16.1	17.7	17.0	17.4
5	13.9	13.6	13.8	16.0	15.8	15.9	17.2	17.1	17.2
6	14.9	13.7	14.3	15.8	15.7	15.8	17.4	17.1	17.3
7	15.6	14.2	14.9	15.9	15.6	15.8	17.7	17.0	17.4
8	14.7	13.2	14.0	15.8	15.4	15.6	17.6	16.9	17.3
9	15.0	12.5	13.8	16.0	15.4	15.7	18.0	16.8	17.4
10	15.6	12.9	14.3	16.0	15.6	15.8	17.9	16.8	17.4
11	14.8	14.0	14.4	15.8	15.7	15.8	17.2	16.9	17.1
12	14.8	14.2	14.5	15.8	15.6	15.7	17.2	16.9	17.1
13	16.4	14.8	15.6	15.9	15.7	15.8	17.2	17.1	17.2
14	15.3	12.7	14.0	15.7	15.3	15.5	17.3	16.7	17.0
15	13.8	11.9	12.9	15.6	15.0	15.3	17.6	16.6	17.1
16	13.7	12.5	13.1	15.6	15.3	15.5	17.5	16.8	17.2
17	13.6	12.3	13.0	15.4	14.8	15.1	17.0	16.7	16.9
18	13.0	11.8	12.4	15.0	14.7	14.9	—	—	—
19	12.8	11.3	12.1	15.0	14.6	14.8	—	—	—
20	12.5	11.6	12.1	14.8	14.6	14.7	—	—	—
21	13.5	11.1	12.3	15.0	14.4	14.7	—	—	—
22	12.4	11.5	12.0	14.6	14.2	14.4	—	—	—
23	13.0	10.9	12.0	14.5	14.0	14.3	—	—	—
24	12.2	11.1	11.7	14.3	14.0	14.2	—	—	—
25	11.8	10.7	11.3	14.2	13.7	14.0	—	—	—
26	11.3	10.3	10.8	13.9	13.6	13.8	—	—	—
27	12.9	10.8	11.9	14.0	13.7	13.9	—	—	—
28	12.2	10.7	11.5	14.0	13.7	13.9	—	—	—
29	12.1	11.7	11.9	13.8	13.8	13.8	—	—	—
30	13.0	12.0	12.5	13.8	13.6	13.7	—	—	—
31	14.7	12.3	13.5	14.0	13.7	13.9	—	—	—
av	13.8	12.3	13.1	15.2	14.9	15.1	17.6	16.9	17.3

9 月	河川水温 (°C)			地下水温 (°C)			孵化水温 (°C)		
	max	min	av	max	min	av	max	min	av
1	21.7	20.5	21.1	21.4	21.2	21.3	17.5	16.9	17.2
2	23.3	20.5	21.9	21.6	21.2	21.4	18.1	16.9	17.5
3	23.5	20.4	22.0	21.8	21.2	21.5	18.3	16.8	17.6
4	23.0	20.4	21.7	21.5	21.1	21.3	18.1	16.9	17.5
5	23.4	19.8	21.6	21.5	20.9	21.2	18.3	16.7	17.5
6	22.6	19.6	21.1	21.4	20.8	21.1	18.2	16.6	17.4
7	20.8	17.5	19.2	21.2	21.0	21.1	17.3	16.7	17.0
8	19.4	17.1	18.3	21.3	20.8	21.1	17.9	16.9	17.4
9	19.0	16.2	17.6	21.2	20.7	21.0	18.1	16.8	17.5
10	18.8	16.1	17.5	20.8	20.4	20.6	18.1	16.8	17.5
11	18.2	17.3	17.8	20.4	20.0	20.2	17.3	17.0	17.2
12	18.4	16.8	17.6	20.0	19.5	19.8	17.7	17.0	17.4
13	18.3	15.9	17.1	19.6	19.2	19.4	18.0	16.8	17.4
14	18.4	15.4	16.9	19.4	18.9	19.2	18.2	16.8	17.5
15	16.4	15.1	15.8	19.0	18.8	18.9	17.2	16.6	16.9
16	16.2	15.9	16.1	18.8	18.5	18.7	17.0	16.9	17.0
17	17.7	15.6	16.7	18.8	18.4	18.6	—	16.8	—
18	17.0	16.3	16.7	18.5	18.2	18.4	17.1	16.9	17.0
19	17.8	16.3	17.1	18.5	18.2	18.4	17.6	17.0	17.3
20	18.6	17.0	17.8	18.6	18.2	18.4	17.8	17.0	17.4
21	18.8	16.4	17.6	18.6	18.0	18.3	18.1	16.8	17.5
22	17.9	15.8	16.9	18.3	17.9	18.1	17.2	17.0	17.1
23	15.8	15.3	15.6	17.9	17.5	17.7	17.1	17.0	17.1
24	15.5	—	—	17.9	17.7	17.8	17.4	17.0	17.2
25	16.0	14.9	15.5	17.8	17.4	17.6	17.9	17.4	17.7
26	16.2	14.4	15.3	17.8	17.1	17.5	18.4	17.3	17.9
27	15.7	13.9	14.8	17.4	16.9	17.2	18.5	17.5	18.0
28	15.0	14.5	14.8	17.1	16.8	17.0	17.9	17.8	17.9
29	15.3	14.4	14.9	16.8	16.5	16.7	17.8	17.5	17.7
30	15.8	14.1	15.0	16.8	16.4	16.6	18.3	17.4	17.9
av	18.5	16.7	17.6	19.4	19.0	19.2	17.8	17.0	17.4

11 月	河川水温 (°C)			地下水温 (°C)			孵化水温 (°C)		
	max	min	av	max	min	av	max	min	av
1	13.8	12.5	13.2	13.9	13.7	13.8	—	—	—
2	12.5	10.4	11.5	13.7	13.3	13.5	16.5	15.9	16.2
3	11.4	9.3	10.4	13.6	13.1	13.4	16.9	15.8	16.4
4	10.8	8.9	9.9	13.4	13.0	13.2	16.9	15.7	16.3
5	11.6	10.3	11.0	13.5	13.4	13.5	16.8	16.0	16.4
6	11.9	11.4	11.7	13.4	13.3	13.4	16.5	16.2	16.4
7	13.1	11.8	12.5	13.5	13.3	13.4	16.8	16.2	16.5
8	13.8	12.2	13.0	13.5	13.3	13.4	17.0	16.2	16.6
9	14.2	12.0	13.1	13.4	13.2	13.3	17.2	16.2	16.7
10	13.1	11.7	12.4	13.4	13.2	13.3	16.5	15.8	16.2
11	11.7	10.6	11.2	13.2	13.0	13.1	16.4	15.8	16.1
12	10.8	9.8	10.3	13.1	12.8	13.0	16.1	15.6	15.9
13	9.8	9.1	9.5	12.9	12.8	12.9	16.0	15.6	15.8
14	9.3	9.0	9.2	12.8	12.7	12.8	15.8	15.6	15.7
15	9.4	8.8	9.1	12.7	12.2	12.5	15.9	15.5	15.7
16	9.3	8.5	8.9	12.4	12.2	12.3	16.1	15.4	15.8
17	8.7	8.2	8.5	12.2	12.0	12.1	15.8	15.5	15.7
18	9.4	8.5	9.0	12.1	11.8	12.0	16.0	15.5	15.8
19	9.7	8.1	8.9	11.8	11.4	11.6	16.2	15.3	15.8
20	8.6	7.0	7.8	11.4	11.2	11.3	16.3	15.0	15.7
21	9.0	6.8	8.3	11.4	11.2	11.3	16.5	15.0	15.8
22	9.2	7.8	8.5	11.2	11.1	11.2	16.5	15.4	16.0
23	10.7	9.2	10.0	11.2	11.0	11.1	16.4	15.7	16.1
24	10.0	8.9	9.5	11.0	10.8	10.9	15.7	15.4	15.6
25	9.4	8.1	8.8	10.8	10.6	10.7	15.8	15.1	15.5
26	8.0	7.5	7.8	10.8	10.6	10.7	15.6	15.1	15.4
27	9.0	7.2	8.1	10.8	10.4	10.6	16.2	15.0	15.6
28	8.4	7.3	7.9	10.6	10.4	10.5	15.6	15.1	15.4
29	8.7	7.6	8.2	10.6	10.4	10.5	15.9	15.3	15.6
30	7.8	6.8	7.3	10.4	10.0	10.2	15.8	15.0	15.4
av	10.4	9.2	9.8	12.3	12.0	12.2	16.3	15.5	15.9

12 月	河川水温 (°C)			地下水温 (°C)			孵化水温 (°C)		
	max	min	av	max	min	av	max	min	av
1	6.9	6.4	6.7	10.0	9.8	9.9	15.4	15.0	15.2
2	7.0	6.2	6.6	10.0	9.6	9.8	15.5	14.8	15.2
3	7.8	6.0	6.9	9.8	9.4	9.6	15.9	14.5	15.2
4	7.2	6.1	6.7	9.6	9.3	9.5	15.4	14.7	15.1
5	8.4	6.8	7.6	9.6	9.2	9.4	15.9	14.8	15.4
6	7.4	6.2	6.8	9.4	9.0	9.2	15.6	14.6	15.1
7	8.3	6.8	7.6	9.2	9.0	9.1	15.8	14.6	15.2
8	7.9	7.0	7.5	9.1	9.0	9.1	15.3	14.7	15.0
9	7.1	5.1	6.1	9.0	8.5	8.8	15.2	14.3	14.8
10	5.8	4.6	5.2	8.6	8.4	8.5	14.8	14.1	14.5
11	5.4	4.4	4.9	8.6	8.4	8.5	15.0	14.1	14.6
12	5.4	4.9	5.2	8.5	8.3	8.4	14.7	14.4	14.6
13	5.6	4.8	5.2	8.4	8.1	8.3	14.9	14.4	14.7
14	5.6	5.0	5.3	8.3	8.1	8.2	15.0	14.4	14.7
15	5.1	3.9	4.5	8.1	7.6	7.9	14.5	14.0	14.3
16	4.2	3.0	3.6	7.8	7.4	7.6	14.7	13.6	14.2
17	4.3	3.3	3.8	7.6	7.3	7.5	14.8	13.9	14.4
18	4.6	3.2	3.9	7.4	7.2	7.3	14.9	13.8	14.4
19	4.4	3.5	4.0	7.2	7.0	7.1	14.8	14.0	14.4
20	4.6	3.6	4.1	7.0	6.6	6.8	14.6	13.8	14.2
21	4.8	2.9	3.9	7.2	6.5	6.9	14.8	—	—
22	4.3	3.4	3.9	—	—	—	—	—	—
23	6.4	4.3	5.4	—	—	—	15.0	—	—
24	4.9	3.4	4.2	—	—	—	14.2	13.3	13.8
25	3.6	2.3	3.0	—	—	—	14.4	13.1	13.8
26	5.3	3.6	4.5	—	—	—	15.0	13.7	14.4
27	5.0	3.5	4.3	—	—	—	14.5	13.3	13.9
28	4.4	2.8	3.6	—	—	—	14.8	13.3	14.1
29	4.1	2.2	3.2	4.7	4.0	4.4	15.0	13.0	14.0
30	5.3	4.0	4.7	5.0	4.6	4.8	14.3	13.9	14.1
31	6.3	4.9	5.6	5.2	4.8	5.0	14.9	14.1	14.5
av	5.7	4.5	5.1	8.1	7.8	8.0	15.0	14.1	14.6

2 月	河川水温 (°C)			地下水温 (°C)			孵化水温 (°C)		
	max	min	av	max	min	av	max	min	av
1	4.4	2.8	3.6	4.7	4.1	4.4	13.0	11.8	12.4
2	3.9	2.4	3.2	4.4	4.0	4.2	12.9	11.7	12.3
3	3.7	2.2	3.0	4.6	4.1	4.4	12.9	11.6	12.3
4	3.8	2.0	2.9	4.6	4.0	4.3	12.8	11.3	12.1
5	3.5	1.8	2.7	4.4	4.0	4.2	12.6	11.4	12.0
6	3.6	1.6	2.6	4.5	3.9	4.2	12.8	11.3	12.1
7	3.6	1.2	2.4	4.5	3.8	4.2	12.9	10.9	11.9
8	3.1	1.2	2.2	4.4	3.8	4.1	12.5	10.9	11.7
9	2.9	1.2	2.1	4.4	3.8	4.1	12.4	10.9	11.7
10	3.5	1.5	2.5	4.4	3.8	4.1	12.3	10.9	11.6
11	1.6	0.8	1.2	4.2	3.6	3.9	11.8	10.7	11.3
12	3.2	0.9	2.1	4.3	3.7	4.0	12.7	10.9	11.8
13	3.5	1.2	2.4	4.4	3.8	4.1	12.9	10.7	11.8
14	4.4	2.8	3.6	4.4	4.0	4.2	12.8	11.5	12.2
15	5.3	3.0	4.2	4.5	4.0	4.3	13.2	11.1	12.2
16	3.7	1.7	2.7	4.4	3.9	4.2	11.9	10.7	11.3
17	3.4	0.6	2.0	4.4	3.8	4.1	12.5	10.5	11.5
18	2.1	0.6	1.4	4.1	3.8	4.0	11.2	10.7	11.0
19	3.5	1.1	2.3	4.3	3.9	4.1	12.2	11.2	11.7
20	4.3	2.2	3.3	4.4	3.8	4.1	13.0	10.7	11.9
21	3.8	1.8	2.8	4.4	3.8	4.1	12.4	10.9	11.7
22	4.0	1.0	2.5	4.5	3.8	4.2	13.0	10.5	11.8
23	4.0	2.0	3.0	4.3	3.8	4.1	12.2	10.9	11.6
24	3.7	1.6	2.7	4.4	3.8	4.1	12.2	10.5	11.4
25	3.5	1.6	2.6	4.4	3.8	4.1	11.7	10.4	11.1
26	3.7	1.3	2.5	4.4	3.9	4.2	12.3	10.3	11.3
27	4.9	2.5	3.7	4.4	4.0	4.2	11.9	10.9	11.4
28	3.0	1.5	2.3	4.2	3.8	4.0	11.0	10.1	10.6
av	3.6	1.6	2.6	4.4	3.9	4.2	12.4	10.9	11.7

昭和61年

1 月	河川水温 (°C)			地下水温 (°C)			孵化水温 (°C)		
	max	min	av	max	min	av	max	min	av
1	5.3	4.6	5.0	5.2	4.9	5.1	14.3	13.6	14.0
2	4.8	3.7	4.3	5.4	5.0	5.2	14.2	13.2	13.7
3	3.8	2.7	3.3	5.3	4.9	5.1	14.0	12.9	13.5
4	3.8	3.2	3.5	5.1	4.9	5.0	13.7	13.4	13.6
5	3.9	3.0	3.5	5.1	4.8	5.0	13.6	13.0	13.3
6	3.0	2.2	2.6	5.0	4.8	4.9	13.3	12.8	13.1
7	3.6	1.9	2.8	5.4	4.8	5.1	14.3	12.8	13.6
8	3.2	1.8	2.5	5.2	4.8	5.0	14.1	12.8	13.5
9	3.0	2.1	2.6	5.0	4.8	4.9	13.3	12.9	13.1
10	3.8	1.9	2.9	5.0	4.6	4.8	13.5	12.8	13.2
11	3.8	2.5	3.2	4.9	4.4	4.7	14.1	13.1	13.6
12	3.2	1.8	2.5	4.8	4.3	4.6	13.8	12.6	13.2
13	2.3	1.2	1.8	4.6	4.3	4.5	13.3	12.5	12.9
14	3.1	1.7	2.4	4.6	4.3	4.5	13.6	12.5	13.1
15	3.2	1.8	2.5	4.9	4.4	4.7	13.8	12.5	13.2
16	3.5	2.1	2.8	5.0	4.4	4.7	14.0	12.5	13.3
17	4.1	2.7	3.4	4.8	4.4	4.6	14.1	13.0	13.6
18	4.4	2.9	3.7	4.8	4.3	4.6	13.9	12.9	13.4
19	4.0	2.4	3.2	4.8	4.3	4.6	14.0	12.4	13.2
20	4.0	2.2	3.1	4.9	4.2	4.6	13.8	12.4	13.1
21	4.2	2.8	3.5	4.8	4.4	4.6	13.6	12.8	13.2
22	3.7	2.4	3.1	4.6	4.2	4.4	13.3	12.3	12.8
23	3.0	2.1	2.6	4.6	4.2	4.4	13.0	12.2	12.6
24	3.6	2.3	3.0	4.6	4.0	4.3	13.3	12.1	12.7
25	3.4	2.0	2.7	4.6	4.0	4.3	13.0	12.1	12.6
26	3.4	2.3	2.9	4.4	4.0	4.2	13.0	12.1	12.6
27	3.5	2.2	2.9	4.6	4.0	4.3	13.0	11.9	12.5
28	3.1	2.0	2.6	4.4	4.1	4.3	12.6	11.9	12.3
29	3.9	2.1	3.0	4.6	3.9	4.3	13.2	11.8	12.5
30	3.8	1.8	2.8	4.6	3.9	4.3	13.2	11.6	12.4
31	4.5	2.9	3.7	4.6	4.1	4.4	13.2	12.0	12.6
av	3.7	2.4	2.6	4.8	4.4	4.6	13.6	12.6	13.1

3 月	河川水温 (°C)			地下水温 (°C)			孵化水温 (°C)		
	max	min	av	max	min	av	max	min	av
1	4.0	0.8	2.4	4.6	3.8	4.2	12.3	9.6	11.0
2	4.3	1.3	2.8	4.6	3.8	4.2	12.4	9.9	11.2
3	4.0	1.6	2.8	4.4	3.8	4.1	11.6	9.9	10.8
4	4.8	1.1	3.0	4.6	3.9	4.3	12.3	9.7	11.0
5	3.3	1.6	2.5	4.4	4.0	4.2	11.0	9.9	10.5
6	5.3	2.0	3.7	4.6	3.9	4.3	12.4	10.0	11.2
7	6.0	2.5	4.3	4.8	4.2	4.5	13.2	9.9	11.6
8	6.7	3.6	5.2	5.0	4.3	4.7	13.6	9.7	11.7
9	7.1	4.0	5.6	5.2	4.4	4.8	13.9	9.9	11.9
10	6.1	4.8	5.5	4.8	4.6	4.7	11.7	10.8	11.3
11	5.4	4.4	4.9	4.9	4.6	4.8	11.2	10.4	10.8
12	7.2	4.2	5.7	5.2	4.6	4.9	12.6	10.2	11.4
13	7.0	3.8	5.4	5.4	4.7	5.1	13.1	9.9	11.5
14	6.4	5.3	5.9	5.0	4.9	5.0	11.2	10.8	11.0
15	8.5	5.5	7.0	5.6	5.0	5.3	13.2	10.8	12.0
16	8.0	5.4	6.7	6.2	5.2	5.7	12.3	10.2	11.3
17	6.4	4.2	5.3	6.4	5.3	5.9	11.7	9.8	10.8
18	5.7	3.3	4.5	6.0	5.0	5.5	12.2	9.5	10.9
19	6.4	4.8	5.6	5.8	5.0	5.4	11.3	10.4	10.9
20	7.4	5.4	6.4	5.8	5.4	5.6	11.5	10.0	10.8
21	7.4	4.4	5.9	5.8	5.4	5.6	12.0	9.9	11.0
22	6.6	4.5	5.6	5.6	5.3	5.5	11.8	9.7	10.8
23	6.4	4.9	5.7	5.6	5.4	5.5	10.5	9.8	10.2
24	6.2	4.4	5.3	5.6	5.4	5.5	11.2	9.8	10.5
25	7.1	4.0	5.6	5.7	5.3	5.5	11.7	9.8	10.8
26	7.5	3.8	5.7	5.6	5.0	5.3	12.3	9.6	11.0
27	7.8	4.4	6.1	5.6	5.2	5.4	12.7	10.0	11.4
28	7.4	6.0	6.7	5.8	5.6	5.7	11.1	10.8	11.0
29	8.9	6.2	7.6	6.0	5.6	5.8	12.4	10.8	11.6
30	7.6	6.0	6.8	6.2	5.8	6.0	11.8	10.7	11.3
31	9.3	6.8	8.1	6.6	6.2	6.4	12.2	10.6	11.4
av	6.0	4.0	5.3	5.4	4.9	5.2	12.1	10.1	11.1

8. 職員名簿 (昭和61年4月1現在)

所 属	補 職 名	氏 名
	名誉場長	本 莊 鉄 夫
	場 長	田 代 文 男
総 務 課	課 長	桂 川 祐 次
〃	主 事	杉 浦 裕 文
〃	主任補助員	戸 谷 エイ子
指導普及部	部 長	村 瀬 恒 男
〃 指導普及科	科 長	川 瀬 好 永
〃 〃	主任技師	三 浦 航
増 殖 部	部 長 (兼)河川増殖科長	立 川 互
〃 養 殖 科	科 長	森 川 進
〃 〃	専門研究員	熊 崎 博
〃 〃	主任技師	田 口 錠 次
〃 〃	〃	白 田 博
〃 〃	技 師	都 竹 仁 一
〃 〃	〃	熊 崎 隆 夫
〃 〃	〃	中 居 裕
〃 河川増殖科	専門研究員	岡 崎 稔
〃 〃	主任技師	荒 井 真
〃 〃	技 師	森 美津雄
魚苗生産部 (美濃試験) 地 駐 在)	部 長	池 戸 利
〃	専門研究員	森 茂 壽