昭和58年度

事業報告書

福島県内水面水産試験場

目　　次

試　験　研　究

Ⅰ．淡水魚種苗生産基礎研究 …… 1
1．イワナ種苗生産基礎研究 …… 1
1）ふ化仔魚の飼育水温に関する検討 …… 1
2）ふ化用水温の検討および餌付配合飼料の食塩添加効果に関する試験 …… 1
2．ヤマメ雌化試験 …… 7
3．市販養鱒飼料各社比較試験 …… 7
4．アユ親魚飼料試験 …… 10
5．ニシキゴイの育種に関する研究 …… 11
Ⅱ．魚　病　研　究 …… 13
1．魚病対策指導事業 …… 13
2．せっそう病ワクチン開発連絡試験――注水量が感染率に及ぼす影響の検討 …… 14
3．マス類親魚ウィルス保有検査 …… 16
Ⅲ．淡水魚種苗生産企業化試験 …… 17
1．マス類種苗生産企業化試験 …… 17
2．ニシキゴイ種苗生産企業化試験 …… 21
3．ウグイ種苗生産企業化試験 …… 21
Ⅳ．河川漁業の開発に関する研究 …… 26
1．人工採苗アユ放流効果試験 …… 26
1）滝　谷　川（混合放流） …… 26
2）湯　　川（単独放流） …… 34
2．ウグイ稚魚放流効果試験 …… 39
Ⅴ．渓流における漁業の開発に関する研究 …… 42
1．イワナ稚魚放流試験 …… 42
2．イワナ発眼卵の埋設放流試験 …… 46
1）町ヶ小屋川 …… 46
2）大川入川 …… 51
3．ヤマメ、イワナ稚魚の食害予備試験 …… 55
4．阿賀川水系渓流魚等増殖事業に伴うイワナ稚魚の放流効果調査 …… 59
Ⅵ．湖沼漁業の開発に関する研究 …… 67
1．檜原湖のワカサギ増殖技術研究 …… 67
2．沼沢沼ヒメマス漁場調査 …… 78
3．小野川湖調査 …… 84
4．田子倉人工湖調査 …… 87
5．羽鳥人工湖調査 …… 91

Ⅶ．養魚排水浄化技術研究 …… 95
1．養魚排水浄化試験 …… 95
1）遮光によるアオコの経日変化 …… 95
2）石炭灰酸抽出液によるアオコ処理水の毒性試験 …… 99
3）石炭灰酸抽出液で処理したアオコの沈降速度について …… 99
4）石炭灰酸抽出液によるアオコ処理について ……100
Ⅷ．農薬登録保留基準設定調査委託試験 ……105

漁業公害調査指導事業

Ⅰ．農薬危被害防止養鯉ため池モニタリング調査 ……115
Ⅱ．阿武隈川、摺上川の水質調査 ……117

事　　業

Ⅰ．淡水魚種苗の生産供給 ……119
Ⅱ．土田堰用水の水温およびＰＨ観測 ……120

技　術　指　導

Ⅰ．養殖技術指導 ……121
Ⅱ．増殖技術指導 ……121
Ⅲ．団　体　指　導 ……122

機　構　と　予　算

Ⅰ．機構と事務分掌 ……123
Ⅱ．昭和58年度事業別予算 ……124

試　験　研　究

Ⅰ．淡水魚種苗生産基礎研究

1．イワナ種苗生産技術開発試験

1）ふ化仔魚の飼育水温に関する検討

高　越　哲　男・泉　　茂　彦

目　　的

イワナ種苗生産における水温の問題について知見を得るために実施した。本試験は、2) のふ化用水温の検討および餌付配合飼料の食塩添加効果に関する試験とともに、東北・北海道内水面試験研究連絡協議会技術部会連絡試験として行なったものである。詳細は、別途研究報告書として印刷中であるので、概要を報告する。

材料および方法（概要）

1．供 試 魚　　岩手系イワナ（岩手県水産指導所から発眼卵で導入）　1区当り 3,260尾放養

2．試 験 区

区	水　温	飼　　料	区	水　温	飼　　料
1	4℃～7℃	配 合 飼 料	7	10.0℃	配 合 飼 料
2		同ビタミン添加	8		同ビタミン添加
3		配合飼料とイトミミズ併用	9		配合飼料とイトミミズ併用
4	7.5℃	配 合 飼 料	10	12.5℃	配 合 飼 料
5		同ビタミン添加	11		同ビタミン添加
6		配合飼料とイトミミズ併用	12		配合飼料とイトミミズ併用

1～3区；堰用水
4～12区；地下水
（7.5℃，10℃区はアクアトロン使用）

注）ビタミン；養魚用総合ビタミン剤

3．試験水槽　　塩ビまたはコンクリートパネル合板製長方型水槽
91cm×30cm×30cm（水深10～15cm）

4．試験期間　　昭和58年1月24日から同年7月1日まで　159日間

結　　果（概要）

1．歩留りは、7.5℃区＞10℃区＞12.5℃区の順で、低水温区の歩留りが良かった。高水温区ほど原虫の鰓寄生症や細菌性鰓病が頻発し易い傾向にあった。これに伴なって成長差が生じ、高水温区ほど共食いによる減耗が大きかった。
2．堰用水区は、用水に混濁があり、細菌性鰓病が頻発して斃死が多かった。
3．日間成長率は、7.5℃区が1.67～2.78%、10℃区が2.09～3.45%、12.5℃区が1.73～5.40%、堰用水区が0.79～3.59%であった。
4．平均体重1ｇに成長するまでの受精からの積算温度は 1,850℃前後であった。
5．配合飼料区とビタミン添加区に、成長および歩留りとも顕著な差は認められなかった。
6．水質条件が悪く鰓病が頻発する環境下では、嗜好性が高くて軟かい活イトミミズの給餌は、歩留り向上の効果が期待できる。

2）ふ化用水温の検討および餌付配合飼料の食塩添加効果に関する試験

高　越　哲　男

目　　的

イワナ種苗生産上の隘路の一つに、餌付期の減耗が大きいことがあげられる。今回は、前年度岩

手水指より報告のあった配合飼料の食塩添加による嗜好性向上効果について同様に検討した。また、前年度実施したふ化用水温についても検討した。

材料および方法

1．試験場所　　当場の生物実験室

2．供試卵（魚）の来歴

(1) ふ化用水温に関する試験

親魚の系統　猪苗代湖系および岩手系

親魚の年齢　3年以上の経産魚

(2) 餌付配合飼料の食塩添加効果に関する試験

親魚の系統　岩手系

親魚の年齢　3年以上の経産魚

3．飼育に関する事項

(1) 試験期間

ア．ふ化用水温に関する試験

昭和58年11月8日から昭和59年3月14日までの120日間。

イ．餌付配合飼料の食塩添加効果に関する試験

昭和59年1月30日から同年4月3日までの64日間。

(2) 試 験 区

ア．ふ化用水温に関する試験

区	設定事項	
12.5℃	猪苗代湖系 岩手系	各区とも発眼率、ふ化率、ふ上率、奇形発生率を検査する。検査は、それぞれ積算温度300℃，600℃，900℃，900℃で実施する。
10.0℃	猪苗代湖系 岩手系	
7.5℃	猪苗代湖系 岩手系	
12.5→10.0℃	猪苗代湖系 岩手系	発眼まで12.5℃区で管理し、それ以降10.0℃区で管理する。
12.5→ 7.5℃	猪苗代湖系 岩手系	発眼まで12.5℃区で管理し、それ以降7.5℃区で管理する。
10.0→12.5℃	猪苗代湖系 岩手系	発眼まで10.0℃区で管理し、それ以降12.5℃区で管理する。
7.5→12.5℃	猪苗代湖系 岩手系	発眼まで7.5℃区で管理し、それ以降12.5℃区で管理する。

イ．餌付配合飼料の食塩添加効果に関する試験

a．飼育試験

区	食塩添加濃度（外割%）	設定事項
1	0	食塩添加、乾燥後0.25～0.59㎜または0.5～1.0㎜目合のふるいで大きさをそろえる。
2	0.5	
3	1	
4	2	
5	4	

b．嗜好性試験

区	餌料	設定事項
1～5	上記aで使用した食塩添加配合飼料	水槽　1ℓガラスビーカー 餌料との接触時間　10分間 供試魚　餌付9日目
6	アユ育成用配合飼料	
7	活イトミミズ（細切）	

(3) 試験水槽および用水

ア．ふ化槽および用水

種　　類　竪型ふ化槽（コンクリートパネル合板および塩ビ製）

大 き さ　50×47×高さ32cm

水　　量　56ℓ

用水の種類　地下水＋地表水

用水の用法　7.5℃区、10℃区はアクアトロンにより水温制御

換 水 率　6.4回/時

注 水 率　6 ℓ/min

水　　温　12.5℃区　10.8～13.0℃

10.0℃区　9.3～11.0℃

7.5℃区　6.8～ 8.8℃

イ．飼育槽および用水

種　　類　長方型槽（塩ビ製）

大 き さ　91×30×30cm（水深10cm）

水　　量　26ℓ

用水の種類　地下水＋地表水

用水の用法　アクアトロンにより水温制御

換 水 率　10.6回/時

注 水 量　餌付期13.6ℓ/min・万尾

0.5g　稚魚期24～27ℓ/min・万尾

水　　温　9.6～10.9℃

溶存酸素量　8.90～11.06ppm（表１）

表1　溶　存　酸　素　量

区	D．O　ppm	
	平　　均	幅
1	9.97	9.63 ～ 10.42
2	9.87	9.02 ～ 11.06
3	9.60	8.98 ～ 9.84
4	9.51	8.90 ～ 10.10
5	9.64	9.44 ～ 9.94

(4) 餌付後の照度　測定せず

(5) 放養密度　餌 付 期　1.3尾/cm²（1.3kg/m²）

0.5g 稚魚期　0.67～0.76尾/cm²（3.1～3.8kg/m²）

(6) 飼　　料

ア．飼料の種類　マス餌付用配合飼料（オリエンタル酵母工業KK.餌付用No.１，No.２）

アユ育成用配合飼料（日本農産工業KK.、育成用No.１）

活イトミミズ

（但し、アユ育成用配合飼料および活イトミミズは嗜好性の調査のみに使用）

イ．添 加 物　食　塩

ウ．給餌方法　手撒き

エ．給 餌 量　ライトリッツ給餌率×0.6

（但し、測定前日は餌止め）

オ．給餌回数　５～６回/日

結　果　概　要

(1) ふ化用水温に関する試験

結果を表２に示す。各区の水温経過を図１に示す。

ア．12.5℃区、10℃区、7.5℃区

発眼率、ふ化率、ふ上率を図２から図４に示す。

表2　ふ化用水温に関する試験結果

項目 ＼ 試験区	系統	猪苗代湖系							岩手系						
	水温	12.5℃	10.0℃	7.5℃	12.5→10.0℃	12.5→7.5℃	10.0→12.5℃	7.5→12.5℃	12.5℃	10.0℃	7.5℃	12.5→10.0℃	12.5→7.5℃	10.0→12.5℃	7.5→12.5℃
採卵日		58.11.9	同左	同左	同左	同左	同左	同左	58.11.8	同左	同左	同左	同左	同左	同左
試験開始日	（1日目）	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
供試卵数	N粒	3,823	2,432	2,952					7,674	4,034	4,190				
MG薬浴数（3ppm×1時間）	回	6	8	9					6	8	9				
検卵日	日目	24	29	35					25	30	36				
積算温度	℃	292.0	290.2	278.9					304.5	300.2	287.7				
発眼卵数	E粒	2,806	1,694	2,225					4,352	2,428	2,349				
発眼率	$^{E}/_{N}\times100\%$	73.4	69.7	75.4					56.7	60.2	56.1				
供試発眼卵数	e粒	914	968	1,009	1,008	884	726	1,216	1,564	1,344	1,073	1,220	1,568	1,184	1,276
ふ化検査日	日目	49	63	79	57	65	57	63	50	64	80	58	66	58	64
積算温度	℃	601.9	626.1	604.9	617.1	594.8	638.4	627.8	614.4	636.1	613.7	629.6	607.3	648.4	636.6
全ふ化尾数	H尾	496	941	987	861	805	550	1,103	793	1,312	1,051	1,047	1,489	971	1,171
ふ化率	$^{H}/_{e}\times100\%$	54.3	97.2	97.8	85.4	91.1	75.8	90.7	50.7	97.6	97.9	85.8	95.0	82.0	91.8
ふ上検査日	日目	72	90	119	84	105	110	84	73	91	120	85	106	111	85
積算温度	℃	887.6	901.1	905.9	888.4	896.7	912.4	889.4	900.1	911.1	914.7	900.9	909.2	922.4	898.2
ふ上尾数	F尾	407	897	979	793	775	486	865	737	1,259	1,043	1,010	1,464	883	993
ふ上率	$^{F}/_{e}\times100\%$	44.5	92.7	97.0	78.7	87.7	66.9	71.1	47.1	93.7	97.2	82.8	93.4	74.6	77.8
奇形尾数	M尾	31	5	1	3	5	0	3	5	5	4	6	10	3	4
奇形発生率	$^{M}/_{e}\times100\%$	3.4	0.5	0.1	0.3	0.6	0	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.3	0.3

発眼率には、顕著な差はみられなかった。

ふ化率は、7.5℃区と10℃区が95%以上であったのに対し、12.5℃区が50%台であった。

ふ上率も、ふ化率と同様な傾向で、12.5℃区の成績が非常に悪かった。これらの結果は前年度の試験結果と同様な傾向を示したが、12.5℃区のふ上率は、前年度より約15%成績が良かった。

イ．12.5→10℃区、12.5→7.5℃区、10→12.5℃区、7.5→12.5℃区

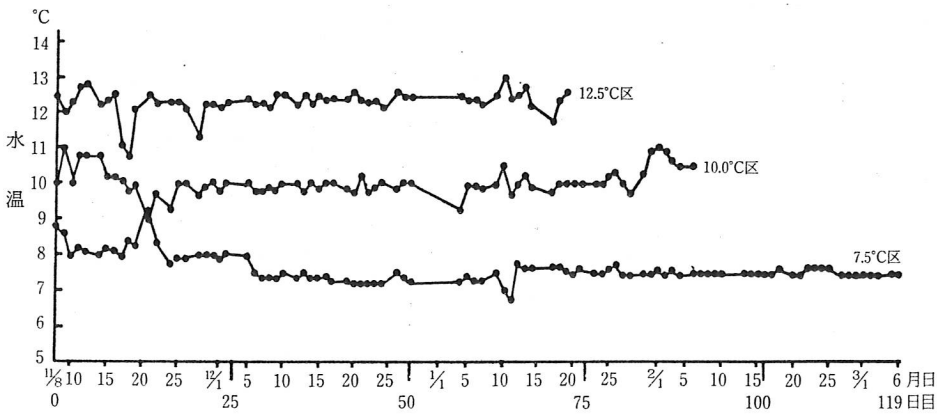


図1　ふ化用水温の変化

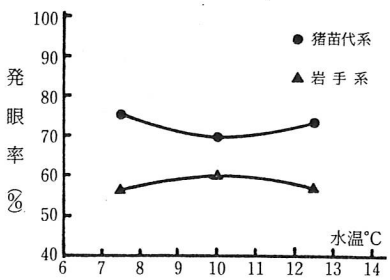


図2　イワナ（2系群）卵の発眼率と用水温の関係

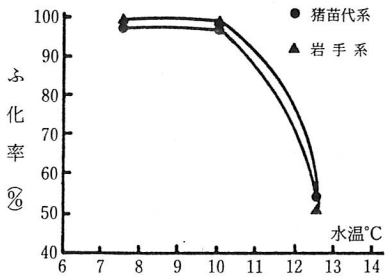


図3　イワナ（2系群）卵のふ化率と用水温の関係

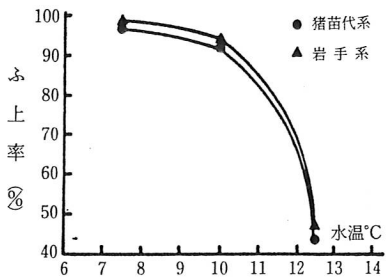


図4　イワナ（2系群）卵のふ上率と用水温の関係

いずれの区のふ化率、ふ上率とも、前述した12.5℃区より成績が良いが、10℃区あるいは7.5℃区に比較して劣っていた。 ただし、12.5→7.5℃区は、ふ化率（91～95%）ふ上率（87.7～93.4%）とも比較的良い成績であった。

前年度実施した12.5→10℃区、10→12.5℃区の結果に比較すると、12.5→10℃区の試験は、今回の成績が、ふ化率、ふ上率とも約10%良い結果となっている。

区	項　目	今　　回	前　年　度
12.5→10℃	ふ化率	85.4～85.8%	73.2～78.5%
	ふ上率	78.7～82.8%	61.5～71.9%
10→12.5℃	ふ化率	75.8～82.0%	79.4～92.4%
	ふ上率	66.9～74.6%	60.3～83.8%

前年度の結果と必ずしも一致しないが、これは、使用した用水が、前年度は地下水のみを使用したのに対し、今年度は地下水と地表水の混合水を使用したことによるものと思われる。

(2) 餌付配合飼料の食塩添加効果に関する試験

結果を表3に示す。水温経過を図5に示す。

各区の生残、成長、斃死状況を図6～12に示す。

食塩添加による飼料嗜好性および歩留効果については、顕著な差は見られなかった。ただし、成長においては、食塩添加区がいずれも、無添加区よりやや良い傾向にあった。

前年度と同様に、餌付開始以降、斃死が多く、魚体重0.2gないく0.3gに成長すると斃死が少なくなる傾向にあった。なお、魚体重0.5gに成長するまでの積算温度は1,600℃であり、22日目以降の給餌率は、2.16～2.45%／日、成長率は2.59～4.02%／日であった。

表4に、嗜好性試験の結果を示す。

活イトミミズに対する嗜好性が最も高いようである。マス餌付用飼料に食塩を添加することにより嗜好性が高まることがうかがえるが、添加濃度と嗜好性の大きさには関連がみられなかった。また、前述の飼育試験結果では、食塩添加による歩留向上効果はみられなかった。

表3　食塩添加効果試験結果

項目	期間＼区	1 区	2 区	3 区	4 区	5 区
総尾数（尾）	開始時	3,370	3,370	3,370	3,370	3,370
	21日目(3週目)	2,419	2,323	2,458	2,433	2,308
	35日目(5週目)	2,174	1,992	2,133	2,156	2,069
	49日目(7週目)	1,965	1,827	1,934	2,025	1,874
	64日目(9週目)	1,736	1,721	1,785	1,903	1,699
総重量（g）	開始時	335	335	335	335	335
	21日目(3週目)	259	253	268	255	263
	35日目(5週目)	336	346	368	362	338
	49日目(7週目)	501	550	584	579	514
	64日目(9週目)	779	891	958	949	833
平均魚体重（g）	開始時	0.099	0.099	0.099	0.099	0.099
	21日目(3週目)	0.107	0.109	0.109	0.105	0.114
	35日目(5週目)	0.155	0.174	0.172	0.168	0.164
	49日目(7週目)	0.255	0.301	0.302	0.286	0.274
	64日目(9週目)	0.449	0.517	0.537	0.499	0.490
斃死尾数（尾）	1 ～ 21日	850	883	809	823	924
	22 ～ 35日	239	263	267	234	231
	36 ～ 49日	114	101	109	86	105
	50 ～ 64日	47	26	36	26	28
	全　期	1,250	1,273	1,221	1,169	1,288
	処理尾数	90	88	87	87	88
不明尾数（尾）	1 ～ 21日	11	76	16	27	50
	22 ～ 35日	6	68	58	43	8
	36 ～ 49日	95	64	90	45	90
	50 ～ 64日	182	80	113	98	147
	全　期	294	288	277	213	295
尾数歩留（%）	1 ～ 21日	71.8	68.9	72.9	72.2	68.5
	22 ～ 35日	89.9	85.8	86.8	88.6	89.6
	36 ～ 49日	90.4	91.7	90.7	93.9	90.6
	50 ～ 64日	88.3	94.2	92.3	94.0	90.7
	全　期	51.5	51.1	53.0	56.5	50.4
増重量（g）	1 ～ 21日	−76	−82	−67	−80	−72
	22 ～ 35日	77	93	100	107	75
	36 ～ 49日	165	204	216	217	176
	50 ～ 64日	278	341	374	370	319
	全　期	444	556	623	614	498
給餌量（g）	1 ～ 21日	181.5	181.5	181.5	181.5	181.5
	22 ～ 35日	100.88	98.8	104.52	99.58	102.57
	36 ～ 49日	131.17	135.07	143.52	141.18	131.95
	50 ～ 64日	210.42	230.86	245.14	243.32	215.88
	全　期	623.97	646.23	674.68	665.58	631.90
原物飼料効率（%）	1 ～ 21日	—	—	—	—	—
	22 ～ 35日	76.3	94.1	95.7	107.5	73.1
	36 ～ 49日	125.8	151.0	150.5	153.7	133.4
	50 ～ 64日	132.1	147.7	152.6	152.1	147.8
	全　期	71.2	86.0	92.3	92.3	78.8
成長率（%）	1 ～ 21日	0.37	0.46	0.46	0.28	0.67
	22 ～ 35日	2.64	3.34	3.25	3.35	2.59
	36 ～ 49日	3.55	3.91	4.02	3.80	3.66
	50 ～ 64日	3.77	3.60	3.83	3.71	3.87
	全　期	2.36	2.58	2.64	2.52	2.50
給餌率（%）	1 ～ 21日	—	—	—	—	—
	22 ～ 35日	2.43	2.37	2.36	2.33	2.45
	36 ～ 49日	2.27	2.19	2.19	2.18	2.24
	50 ～ 64日	2.23	2.18	2.16	2.16	2.18
	全　期	1.85	1.78	1.78	1.76	1.80

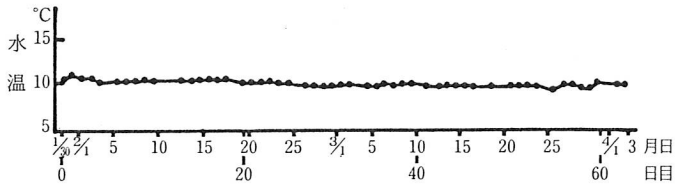


図5　稚魚飼育用水温の変化

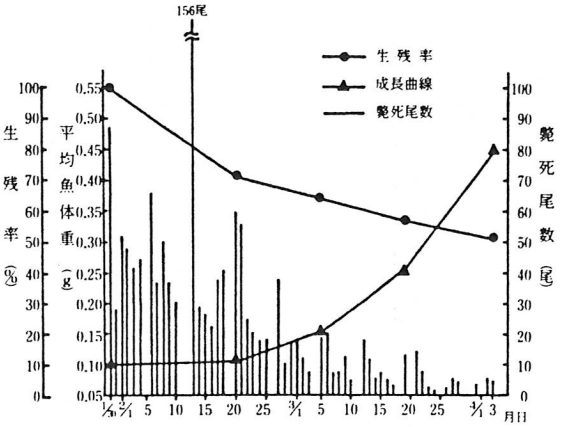


図6　1区の飼育結果（食塩無添加）

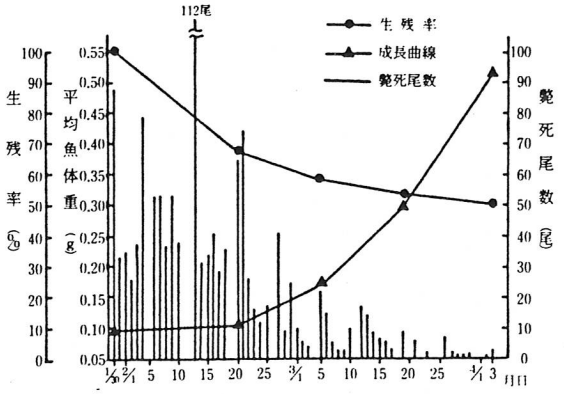


図7　2区の飼育結果（食塩0.5%添加区）

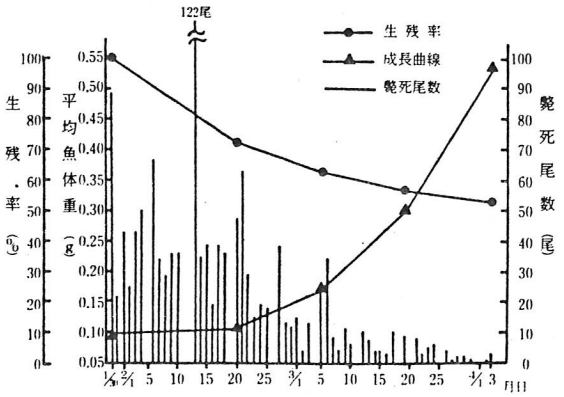


図8　3区の飼育結果（食塩1%添加区）

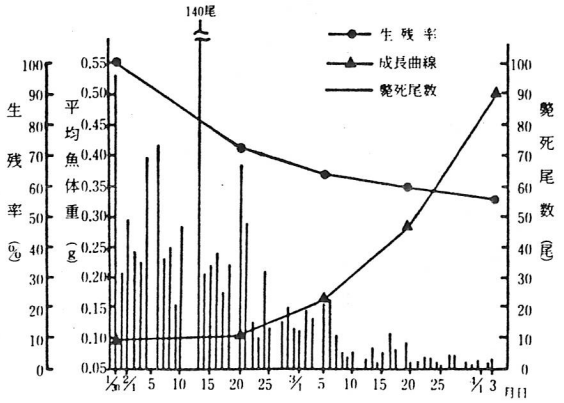


図9　4区の飼育結果（食塩2%添加区）

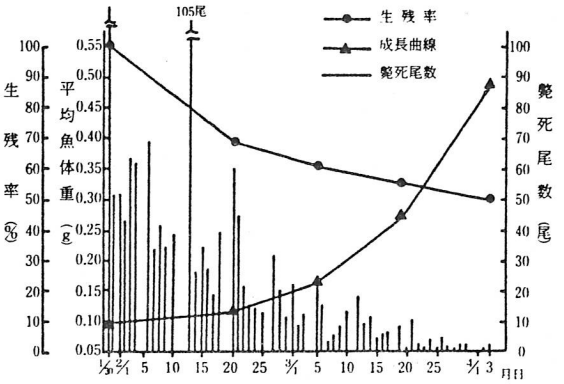


図10　5区の飼育結果（食塩4%添加区）

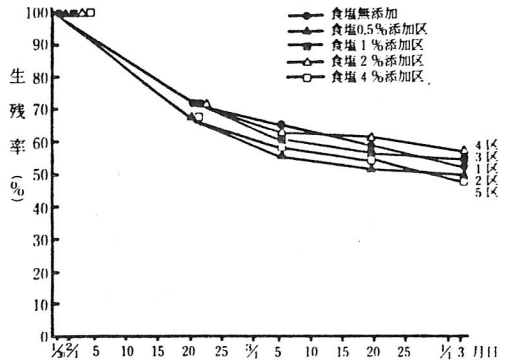


図11　各区のイワナ稚魚の生残率曲線

表4　イワナ嗜好性試験結果

区	供試餌料	供試尾数	摂餌尾数	摂餌率
1	マス餌付用No.1（オリエンタル酵母工業）	20尾	11尾	55%
2	マス餌付用No.1 食塩0.5%添加	20	13	65
3	マス餌付用No.1 食塩1%添加	20	15	75
4	マス餌付用No.1 食塩2%添加	20	11	65
5	マス餌付用No.1 食塩4%添加	20	15	75
6	アユ育成用No.1（日本農産興業KK）	10	7	70
7	活イトミミズ	10	9	90

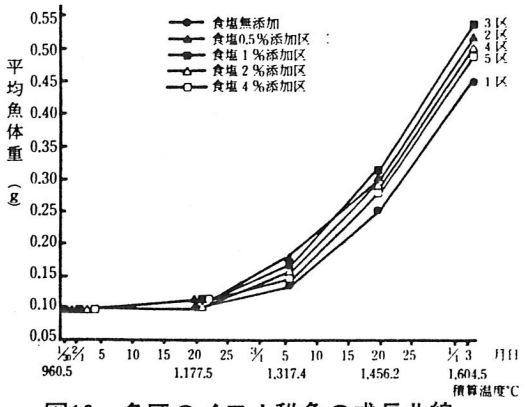


図12　各区のイワナ稚魚の成長曲線

2．ヤマメ雌化試験

高　越　哲　男

目　　的

採卵用に飼育養成する親魚の雌雄比を人為的にコントロールする方法の技術開発を目的とする。その第一段階として、遺伝的に雌であるヤマメをメチルテストステロン（ホルモン）剤処理により機能的な雄に変えられるかどうかを検討した。

材料・方法および結果の概要

昭和56年度に、餌付期からメチルテストステロンを配合飼料１ｇ当たり１μg，５μg，10μg，50μg濃度で経口投与したヤマメについて、昭和58年10月12日に生残魚全数を開腹し生殖腺を観察した。この中から、性転換（♀→♂）の可能性の高いと思われた左右精巣の大きさが異なる個体、あるいは精巣の形態がいびつなもの９尾について、採精し１尾の雄に対して雌３尾の卵に媒精した。

このふ化仔魚を飼育し、昭和59年３月12日に各区50尾、ホルマリン標本をつくり雌雄の出現率を調査した。表１にその結果を示したが、各区ともに雄が多数尾確認され、このことから、雄９尾ともに雌から雄に転換した個体ではないことが確認された。

表１　使用した雄親魚の子の性比

個体番号	投与したメチルテストステロン濃度	子の性比調査尾数	♀ %	♂ %	調査魚の平均体重
1	1μg/g	50	60	40	2.1g
2	1	50	51	49	4.0
3	1	50	56	44	5.2
4	1	50	38	62	4.3
5	1	50	46	54	3.2
6	1	50	42	58	5.6
7	1	53	57	43	2.9
8	1	50	44	56	2.6
9	5	50	46	54	2.3

なお、各区ともふ化仔魚の一部にメチルテストステロンを配合飼料１ｇ当たり１μg濃度で経口投与し、継続して飼育している。

3．市販養鱒飼料各社比較試験結果

高越哲男・佐藤　脩・佐野秋夫・高田寿治

目　　的

県内で市販されているニジマス配合飼料３種類について、全国養鱒技術協議会の申し合わせにもとづき飼育比較試験を行ない、業界指導に資する。

材料および方法

1．試験場所　　野　外

2．試験期間　　昭和58年９月20日～10月31日まで　42日間

3．試験池の条件

1.8m×0.45m×0.2m（水深）

≒水容積0.16m³

水面積　0.81m²

材質　　塩化ビニール製

4．用水の条件

表１　水温・溶存酸素・ＰＨ

期間	月日～月日	水温 ℃ 最高～最低	水温 ℃ 平均	溶存酸素量 mℓ/ℓ 最高～最低	溶存酸素量 mℓ/ℓ 平均	ＰＨ 最高～最低	ＰＨ 平均
1	9.20～10.10	15.0～12.6	14.1	7.13～6.62	6.78	7.2	7.2
2	10.11～10.31	12.8～11.0	12.2	7.27～6.61	6.98	7.2	7.2
全期	9.20～10.31	15.0～11.0	13.2	7.27～6.61	6.88	7.2	7.2

水　源　　地下水と堰用水の混合水
注水量　　105mℓ/秒
換水率　　2.4回/時
水　温　　15.0～11.0℃　平均13.2℃
溶存酸素量　7.27～6.61mℓ/ℓ　平均6.88mℓ/ℓ
P　H　　7.2（表1参照）

5．供試魚

ニジマス0年魚

開始時平均体重　25.9～27.0g

6．飼　料

B；O社の育成用飼料（各県共通飼料）

D；T社の育成用飼料

F；N社の育成用飼料

7．給餌量・給餌方法

ライトリッツ給餌率を基準とし、下記の量を1日2回(原則として9時と13時)、手まきにより給餌した。但し、測定日の前日は餌止めした。

魚体測定後

1週目の給餌率＝

ライトリッツ給餌率×1.0

2週目の給餌率＝

ライトリッツ給餌率×1.12

3週目の給餌率＝

ライトリッツ給餌率×1.25

8．魚体測定等

試験開始時と終了時（6週目）は、供試魚全数の全長・体長・体重を測定した。3週目は、総尾数・総重量のみ測定した。血液性状検査は、ヘマトクット値・ヘモグロビン量・赤血球数・血漿蛋白量の4項目について、試験開始時と終了時に行なった。

9．飼育結果

飼育結果を表3に示す。

10．血液性状等調査結果

血液性状等調査結果を表4に示す。

11．考察と要約

1）粉化率は、D（1.34%）＞B（0.79%）＞F（0.64%）の順であった。

表2　飼　料（一般成分表示値）

会社名	1～2区 B	3～4区 D	5～6区 F
製造年月日	58．6	58．7	58．7
1袋当りの正味重量 kg	20.10	20.04	20.22
粉化率 %	0.79	1.34	0.64
粗蛋白質 %以上	45.0	43.0	43.0
粗脂肪 %以上	3.0	3.0	4.0
粗繊維 %以下	3.0	3.0	3.0
粗灰分 %以下	15.0	15.0	15.0
カルシウム %以上	2.1	1.5	1.5
リン %以上	1.2	1.2	1.2

共通飼料；B

表3　試　験　結　果　試験期間 昭和58年9月20日～58年10月31日

項目	期間＼区	1 B	2 B	3 D	4 D	5 F	6 F
総尾数 尾	開始時	20	20	20	20	20	20
	21日目	20	18	20	15	20	15
	42日目	20	17	20	14	20	12
総重量 g	開始時	521.9	517.8	519.0	517.6	539.6	526.5
	21日目	698.0	662.0	705.0	504.0	712.0	525.0
	42日目	881.8	756.2	867.1	580.3	794.0	511.6
平均魚体重 g	開始時	26.1	25.9	26.0	25.9	27.0	26.3
	21日目	34.9	36.7	35.2	33.6	35.6	35.0
	42日目	44.1	44.5	43.4	41.5	39.7	42.6
斃死尾数 尾	1期1～21	0	2	0	5	0	5
	2期22～42	0	1	0	1	0	3
	計	0	3	0	6	0	8
斃死重量 g	1期1～21	0	47.5	0	150.0	0	131.0
	2期22～42	0	16.5	0	38.5	0	86.0
	計	0	64.0	0	188.5	0	217.0
不明尾数 尾	1期1～21	0	0	0	0	0	0
	2期22～42	0	0	0	0	0	0
	計	0	0	0	0	0	0
不明重量 g	1期1～21	0	0	0	0	0	0
	2期22～42	0	0	0	0	0	0
	計	0	0	0	0	0	0
尾数歩留 %	1期1～21	100	90	100	75	100	75
	2期22～42	100	94	100	93	100	80
	全期	100	85	100	70	100	60
増重量 g	1期1～21	176.1	191.7	186.0	136.4	172.4	129.5
	2期22～42	183.8	110.7	162.1	114.8	82.0	72.6
	全期	359.9	302.4	348.1	251.2	254.4	202.1
給餌量 g	1期1～21	245.3	240.4	244.0	219.2	251.1	241.8
	2期22～42	327.5	310.9	331.5	236.7	334.8	237.0
	全期	572.8	551.3	575.5	455.9	585.9	478.8
飼料効率 %	1期1～21	71.8	79.7	76.2	62.2	68.7	53.6
	2期22～42	56.1	35.6	48.9	48.5	24.5	30.6
	全期	62.8	54.9	60.5	55.1	43.4	42.2
成長率 %/日	1期1～21	1.38	1.66	1.44	1.24	1.32	1.36
	2期22～42	1.11	0.92	0.97	1.00	0.52	0.93
	全期	1.25	1.29	1.22	1.12	0.92	1.14
終了時肥満度		18.2±0.66	18.3±0.71	19.2±1.69	18.7±1.06	18.3±1.58	18.8±0.99

表4　血液性状分析値（各5尾測定）

項目 ＼ 測定時 / 区		開始時	終了時					
		――	1区 B	2区 B	3区 D	4区 D	5区 F	6区 F
体長	(cm)	11.5～12.0	13.0～13.9		12.2～15.5		12.3～15.2	
	平均	11.7	13.4		13.4		13.5	
体重	(g)	27.0～33.6	37.3～48.3		33.4～64.7		33.2～58.7	
	平均	28.5	43.3		44.0		45.5	
肥満度	$W/L^3 \times 10^3$	14.5～19.4	14.0～18.7		17.4～18.4		16.7～20.0	
	平均	17.7	17.3		18.0		18.4	
ヘマトクリット値	(%)	37 ～ 42	36 ～ 41		39 ～ 51		38 ～ 59	
	平均	39	38		47		46	
ヘモグロビン量	(g/dℓ)	7.1～7.9	6.3～7.6		6.4～9.0		7.1～9.2	
	平均	7.5	7.1		8.1		8.2	
RBC	(万箇/mℓ)	113～131	121～157		126～169		106～177	
	平均	124	137		144		129	
血漿蛋白量	(g/dℓ)	4.0～5.1	4.0～4.7		5.0～6.4		2.4～5.6	
	平均	4.5	4.5		5.7		4.2	

表5　平均体重による飼料間の差の検討

飼料		B (1・2区)	D (3・4区)	F (5・6区)	合計
取揚時平均体重	$\bar{x}_1$	44.1	43.4	39.7	
	$\bar{x}_2$	44.5	41.5	42.6	
n		2	2	2	
ΣX		88.6	84.9	82.3	255.8
ΣX^2		3,925.06	3,605.81	3,390.85	10,921.72
$(\Sigma X)^2$		7,849.96	7,208.01	6,773.29	
$\frac{(\Sigma X)^2}{2}$		3,924.98	3,604.01	3,386.65	10,915.64
$\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{2}$		0.08	1.8	4.2	6.08

表6　分散分析表

要因	変動	自由度	不偏分散	分散比
飼料間	SA 10.03	2	VA 5.02	$\frac{VA}{VE}$ 2.47
誤差	SE 6.08	3	VE 2.03	
全体	ST 16.11	5		

表7　飼料効率による飼料間の差の検討

飼料	B (1・2区)	D (3・4区)	F (5・6区)	合計
飼料効率	62.8	60.5	43.4	
飼料効率	54.9	55.1	42.2	
n	2	2	2	
ΣX	117.7	115.6	85.6	318.9
ΣX^2	6,957.85	6,696.26	3,664.40	17,318.51
$(\Sigma X)^2$	13,853.29	13,363.36	7,327.36	
$\frac{(\Sigma X)^2}{2}$	6,926.65	6,681.68	3,663.68	17,272.01
$\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{2}$	31.20	14.58	0.72	46.50

表8　分散分析表

要因	変動	自由度	不偏分散	分散比
飼料間	SA 322.47	2	VA 161.24	$\frac{VA}{VE}$ 10.40
誤差	SE 46.50	3	VE 15.50	
全体	ST 368.97	5		

F (2.3; 0.05) =9.55

表9　最小有意差法による飼料間の飼料効率の差の検定

飼料	B	D	F
飼料効率（平均値）%	58.85	57.8	42.8
※有意水準0.05の有意差	a	a	b

lsd (0.05) =12.55

※ 記号の異なる区間では有意差あり

2）全期間の飼料効率は、B（1区：62.8%、2区：54.9%）≒D（3区：60.5%、4区：55.1%）＞F（5区：43.4%、6区：42.2%）であり、Fの飼料効率が低かった。

3）全期間の日間成長率は、B（1区：1.25%、2区：1.29%）≧D（3区：1.22%、4区：1.12%）≧F（5区：0.92%、6区：1.14%）であり、Bの成長率がやや良い傾向にあった。

4）試験終了時の肥満度は、各区とも特に差は認められなかった。

5）試験終了時の血液性状検査の結果は、特に異常値は認められないが、1区（B）のヘマトクリット値が他の区に比較してやや低い傾向にあった。

6）平均魚体重および飼料効率について、飼料間の差の検討を行なった。表5から表9に示すとおり、飼料効率において有意水準0.05BとF間およびDとF間に有意差が認められた。

4．アユ親魚飼料試験

長田　明・佐藤　脩・佐野秋夫・高田寿治・桑原省子

目　　的

昨年に引き続いて、親魚飼料の質を変えることで、卵質の向上が期待できるかどうか検討した。

今年は、試験飼料として市販の配合飼料を基本にし、それにフィードオイルを添加した飼料による飼育成績および卵質に現われる影響を調べた。

材料と方法

1．試験期間（飼育期間）

1983年８月10日～11月４日（86日間）

2．供試魚

1982年10月に採苗し、市販配合飼料（日本農産工業社製）で養成した平均体重21ｇのアユを試験に供した。

供試魚は、湖産アユを９代継代したものである。

表１　試験区と供試飼料

試験区	供　試　飼　料
1	市販飼料
2	市販飼料＋オイル* ５％（外割）
3	市販飼料＋オイル** ５％（外割）

* 理研フィードオイルΩ（理研ビタミン油KK）
** Ｅフィードオイル100リケン（理研ビタミン油KK）

3．飼育池

3.5×1.5×0.8m（有効水量3.2m³）のコンクリート製屋外池３面に、供試魚を95尾ずつ放養した。

試験池には、換水率が10回転／日程度の河川水を流した。

産卵期も近ずいた９月16日（試験開始後37日目）に、各試験区からそれぞれ雄魚を抜き取った。

4．試験区および飼料

試験に供した飼料を表１に示した。市販アユ用配合飼料を用いた区を対照区（１区）として、それにフィードオイルを外割で５％添加した区（２区）ならびにビタミンＥ強化を目的としたフィードオイルを同じく５％添加した区（３区）を設けた。

給餌の方法は、土曜日の午後ならびに休日を除く毎日４～５回に分けて、残餌が出ずなるべく飽食させるよう努めながら手撒きで与えた。

雌雄分養の目的で抜き取った雄魚のうち２区の個体群については、別途同規格の池に放養してそれまでと同じ飼料を与えて飼育を継続し、媒精用親魚に供した。

5．測　　定

正午前後に１区の水温を測定して全試験区を代表した。結果を図１に示したが、期間中23℃から13℃に下降した。

９月16日（37日目）に雌雄分養を兼ねて全個体を取り上げ、各区の尾数および雌雄各10尾ずつ計20尾について全長と体重を測定した。そして給餌結果

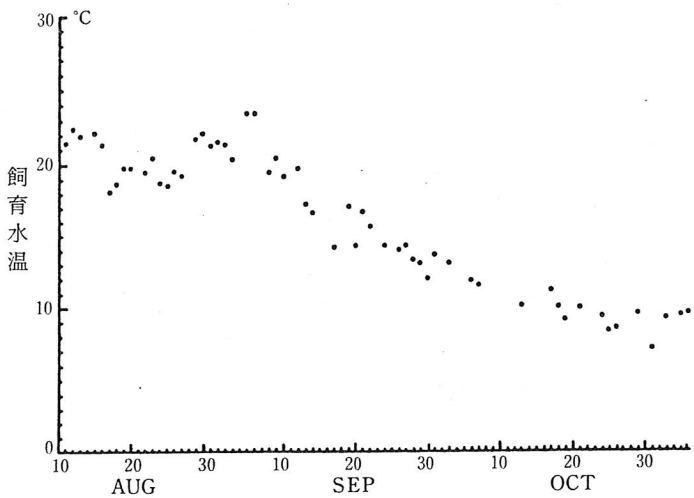


図１　期間中の飼育水温

と併せて飼育成績をまとめ表2に示した。

9月29日（50日目）に第1回の雌雄鑑別を行なって採卵可能魚を廃棄した。その5日後（1区は4日後）に採卵可能魚を抽出して採卵に供した。

採卵は搾出乾導法によって各区5尾ずつ行ない、雌雄＝1：2で個体別に人工授精させた。受精卵は、直ちに1個体につき3枚のスライドグラスに付着させ、流水中に置いた。

発眼率は、受精卵が発眼した時点で計数し、付着卵数に対する発眼卵数の割合で求めた。

卵径は、各区20個の発眼卵について万能投影機下（20倍）で、長径と短径を測定して、その平均の値とした。

結　　果

表2に飼育成績を示した。給餌量は、全区ともほぼ同じであった。飼料効率は、1区と3区がほぼ同じで、2区が両者に比べて約7％優れた。日間成長率は、各区の差はわずかであったが、3区＜1区＜2区の傾向にあった。

卵の特性を表3に示した。卵径は、各区で0.1mm程度差がみられ、3区＜1区＜2区の順であった。発眼率は、各区に7～10％の差がみられ、3区＜2区＜1区の順であったが、1区は、採卵日が1日早かったので、その影響も考えられる。

表2　飼　育　成　績

項　目	飼育日数	1　区	2　区	3　区
総尾数（尾）	0	93	95	96
	37	93	94	95
総重量（g）	0	1,928.82	1,970.30	1,991.04
	37	4,919.65	5,163.30	4,806.25
平均体重（g）	0	20.74	20.74	20.74
	37	52.90	54.35	50.59
斃死尾数（尾）	全期間	0	1	1
斃死重量（g）	全期間	0	58.3	49.73
不明減耗尾数（尾）	全期間	0	0	0
推定不明重量（g）	全期間	0	0	0
尾数歩留（％）	全期間	100	98.95	98.96
増重量（g）	全期間	2,990.83	3,193.00	2,815.21
補正増重量（g）	全期間	2,990.83	3,193.00	2,864.94
増重倍率（％）	全期間	255.06	262.06	243.92
原物給餌量（g）	全期間	4,233	4,272	4,093
原物飼料効率（％）	全期間	70.66	74.74	68.78
補正原物飼料効率（％）	全期間	70.66	74.74	70.00
日間成長率(％/day)	全期間	2.53	2.60	2.41
日間給餌率(％/day)	全期間	3.58	3.52	3.50

計算方式
- 不明尾数　$N_3 = N_0 - (N_1 + N_2)$
- 不明推定重量　$W_3 = N_3 \times (W_0 + W_1) / 2$
- 増重量　$W_4 = W_1 - W_0$
- 補正増重量　$W_5 = (W_1 + W_2 + W_3) - W_0$
- 増重倍率　$= w_1 / w_0 \times 100$
- 原物飼料効率　$C_0 = W_4 / F \times 100$
- 補正原物飼料効率　$C_1 = W_5 / F \times 100$
- 日間成長率　$= \log(w_1 / w_0) \times 230 \div$ 日数
- 日間給餌率　$= \log(W_1 + W_3 / W_0) \times 2.3 \div$ 日数 $\div C_0 \times 10^4$

記号
- N_0 放養尾数　N_1 取りあげ尾数　N_2 斃死尾数
- W_0 放養重量　W_1 取りあげ重量　W_2 斃死重量
- w_0 放養平均体重　w_1 取りあげ平均体重　F 給餌量

表3　各区の卵径と発眼率

特　性	1　区	2　区	3　区
卵径（mm）	0.94± 0.00	0.95± 0.02	0.93± 0.03
発眼率（％）	53.8 ±18.2	47.2 ±11.2	36.9 ± 7.8

5．ニシキゴイの育種に関する研究

長田　明・佐藤　脩・佐野秋夫・高田寿治・桑原省子

目　　的

形付率の高い種苗を産出する親魚交配事例を知るため、雌雄1：1の自然交配によって得た仔魚を育成して、その形付率を調べた。

材料と方法

1．交配およびふ化方法

温調棟の産卵池（温水パイプによる間接加温）に産網（２ｍ×２ｍ×0.5ｍ、30メッシュ）を設置し、産卵予定前日の午後に各親魚とも触感による熟度鑑別後１対あて放養した。

その後、産卵池の水温が25℃程度になるよう加温した。産卵魚巣は市販の人工魚巣（商品名キンラン）を用い、産卵網生簀に２本１組にしたものを９組ずつ垂下した。なお、水質の劣化と鼻上げ防止のために少量の地下水を注水し、併せてエアストーンによる通気も行なった。

2．飼育方法

ふ化後３日目の水仔を比濁法により計数し、ミジンコの発生している屋外のコンクリート池（２ｍ×５ｍ×0.7ｍ有効水深0.4ｍ）に3,000～5,000尾放養した。ミジンコの消滅後は、市販の鯉用配合飼料（粉末）を、撒き餌と練餌の併用で与え、成長するに伴いクランブルに切換え飼育した。

なお、ミジンコ発生のための肥料は乾燥鶏糞を用い、施肥量は各池とも600ｇ/m²とした。

3．選別方法

全尾数を常法にしたがって優劣選別し、選抜魚のみ再放養して継続飼育し写真に記録した。選別は９月上旬に１回行なった。

結　　果

表１にその結果を示す。良否の基準を形付率10％を目安とすれば、高い形付率を示した組み合わせは交配番号６の紅白、８の紅白、ならびに９の紅白といずれも紅白同士の組み合わせであった。しかし、選抜魚はいずれも緋盤のタイプがいわゆる〝流れ模様〟で、現在の流行とされる〝段緋〟とは異なった。一方、大正同士の組み合わせは、形付率が２～８％と低かったが、全体的に墨量が多かったことから、緋三色か紅白との組み合わせを試みるのも良いと思われた。

表１　選　別　結　果

交配番号	交配組み合わせ	形付率（％）	放養後日数（日）	生残率（％）
1	紅白♀×紅白♂	8.4	103	41
2	大正♀×大正♂	6.0	103	18
3	藍衣♀×大正♂	5.5	103	28
4	紅白♀×紅白♂	5.2	99	24
5	大正♀×大正♂	2.5	83	22
6	紅白♀×紅白♂	11.0	83	15
7	大正♀×大正♂	2.0	80	24
8	紅白♀×紅白♂	14.8	88	6
9	紅白♀×紅白♂	13.6	80	13
10	大正♀×大正♂	7.6	81	22

II. 魚　病　研　究

1. 魚病対策指導事業

高越哲男・根本　半・長田　明

目的および事業概要

水産養殖の進展に伴い多発する魚病に対処するため、国の協力を得ながら県内の養殖場で発生した魚病の実態を把握して業界指導に当たるとともに、用いられる医薬品の魚体内残留調査を行ない、医薬品の適正使用を指導することにより、今後の魚病対策の一層の推進を図る。

結　　果

1. 魚病診断同定試験（対象魚種：食用ゴイ、ニジマス）

表1　魚病診断同定試験結果および指導内容

魚　種	業者（地区）	検体採取年月日	同定された魚病名	被害量	指導内容
食用ゴイ成魚	B（耶麻）	58.5.12	ギロダクチルス寄生症	16尾	マゾテンによる薬浴、休薬期間5日間
食用ゴイ成魚	E（県南）	58.7.7	ダクチロギルスおよび原虫類寄生症	0尾	魚をとりあげ薬浴後、他の溜池に放養する
ニジマス成魚	A（耶麻）	58.5.10	せっそう病	50尾	テラマイシンの経口投与、飼育密度を下げる
ニジマス稚魚	I（県南）	58.5.10	IHN症	約 6,000尾	防疫対策をとること
ニジマス稚魚	C（南会津）	58.8.3	IHN症	約 2,500尾	防疫対策をとること、注水位置を変えること
ニジマス成魚	A（耶麻）	58.8.13	せっそう病	7尾	テラマイシンの経口投与

表2　医薬品等残留調査結果

魚　種	検体採取年月日	1検体当り尾数	平均魚体重	年齢	医薬品等名称（成分名）	採取部位	試料量	残留試験結果	分析機関	医薬品使用期間（年月日）	使用量	使用方法	魚病名	発病時期（年月日）	被害量	被害率
食用ごい 1	58.5.20	3尾	949g	2年	マゾテン（トリクロルホン）	肉部	50g	ND	社団法人日本食品衛生協会	58.5.13	0.5ppm	薬浴	ギロダクチルス寄生虫	58.5.10～5.18	13尾	1.7%
食用ごい 2	58.5.20	2尾	1,134g	2年	マゾテン（トリクロルホン）	肉部	50g	ND	社団法人日本食品衛生協会	58.5.13	0.5ppm	薬浴	ギロダクチルス寄生虫	58.5.10～5.18	13尾	1.7%
食用ごい 3	58.11.16	2尾	789g	2年	クロラムフェニコール	肉部	10g	ND	社団法人日本食品衛生協会	医薬品を使用していないことを聞き取る	－	－	－	－	－	－
食用ごい 4	58.11.16	2尾	1,063g	2～3年	クロラムフェニコール	肉部	10g	ND	社団法人日本食品衛生協会	医薬品を使用していないことを聞き取る	－	－	－	－	－	－
食用ごい 5	58.11.16	2尾	1,022g	2～3年	クロラムフェニコール	肉部	10g	ND	社団法人日本食品衛生協会	医薬品を使用していないことを聞き取る	－	－	－	－	－	－
食用ごい 6	58.11.16	2尾	1,062g	2～3年	クロラムフェニコール	肉部	10g	ND	社団法人日本食品衛生協会	医薬品を使用していないことを聞き取る	－	－	－	－	－	－
食用ごい 7	58.11.16	2尾	1,301g	2～3年	クロラムフェニコール	肉部	10g	ND	社団法人日本食品衛生協会	医薬品を使用していないことを聞き取る	－	－	－	－	－	－
にじます 8	58.11.16	3尾	49.9g	1年	テラマイシン散（塩酸オキシテトラサイクリン）	肉部内蔵	10g	ND	社団法人日本食品衛生協会	医薬品を使用していないことを聞き取る	－	－	－	－	－	－
にじます 9	58.11.16	3尾	50.1g	1年	テラマイシン散（塩酸オキシテトラサイクリン）	肉部内蔵	10g	ND	社団法人日本食品衛生協会	医薬品を使用していないことを聞き取る	－	－	－	－	－	－
にじます 10	58.11.17	3尾	70.6g	1年	テラマイシン散（塩酸オキシテトラサイクリン）	肉部内蔵	10g	ND	社団法人日本食品衛生協会	医薬品を使用していないことを聞き取る	－	－	－	－	－	－
にじます 11	58.11.17	3尾	91.1g	1年	テラマイシン散（塩酸オキシテトラサイクリン）	肉部内蔵	10g	ND	社団法人日本食品衛生協会	医薬品を使用していないことを聞き取る	－	－	－	－	－	－
にじます 12	58.11.17	3尾	127.2g	1年	テラマイシン散（塩酸オキシテトラサイクリン）	肉部内蔵	10g	ND	社団法人日本食品衛生協会	医薬品を使用していないことを聞き取る	－	－	－	－	－	－
にじます 13	58.11.17	3尾	156.4g	1年	ダイメトンソーダ（スルファモノメトキシン）	肉部内蔵	50g	ND	社団法人日本食品衛生協会	医薬品を使用していないことを聞き取る	－	－	－	－	－	－
にじます 14	58.11.17	3尾	45.7g	1年	ダイメトンソーダ（スルファモノメトキシン）	肉部内蔵	50g	ND	社団法人日本食品衛生協会	医薬品を使用していないことを聞き取る	－	－	－	－	－	－
にじます 15	58.11.17	3尾	83.8g	1年	ダイメトンソーダ（スルファモノメトキシン）	肉部内蔵	50g	ND	社団法人日本食品衛生協会	医薬品を使用していないことを聞き取る	－	－	－	－	－	－
にじます 16	58.11.16	3尾	104.0g	1年	ダイメトンソーダ（スルファモノメトキシン）	肉部内蔵	50g	ND	社団法人日本食品衛生協会	医薬品を使用していないことを聞き取る	－	－	－	－	－	－
にじます 17	58.11.16	3尾	104.5g	1年	ダイメトンソーダ（スルファモノメトキシン）	肉部内蔵	50g	ND	社団法人日本食品衛生協会	医薬品を使用していないことを聞き取る	－	－	－	－	－	－

表1のとおり。

食用ゴイでは寄生虫症、ニジマスではIHN症およびせっそう病が同定された。

2. 医薬品等残留調査結果

表2のとおり。

食用ゴイ検体、ニジマス検体の医薬品残留調査を実施したが、いずれの検体からも分析対象医薬品の残留はみられなかった。

3. 医薬品適正使用対策事業

実施状況は、表3のとおり。

表3　医薬品適正使用対策事業の実施状況

年月日	実施場所	対象者(人数)	実施内容	実施担当機関
58.7.7	中通り	養殖業者(2名)	巡回指導	福島県内水面水産試験場
7.12	会津	養殖業者(1名)	巡回指導	福島県内水面水産試験場
8.3～4	会津	養殖業者(5名)	巡回指導	福島県内水面水産試験場
8.8～10	中通り浜通り	養殖業者(6名)	巡回指導	福島県内水面水産試験場
8.24～25	会津	養殖業者(4名)	巡回指導	福島県内水面水産試験場
9.30	郡山市	養殖業者(44名)	説明会	福島県内水面水産試験場
11.16～17	中通り	養殖業者(9名)	巡回指導	福島県内水面水産試験場

2. せっそう病ワクチン開発連絡試験
注水量が感染率に及ぼす影響の検討

高越哲男

目　的

ワクチンの効果判定法に関する基礎資料を得る目的で、試験方法について検討するための試験を実施した。

材料と方法

1. 試験期間

昭和58年11月18日～12月23日（35日間）

2. 供試魚

魚種　ヤマメ1歳魚

由来　当場産

平均魚体重 19.3g（試験開始時）

供試尾数　25尾×5水槽＝125尾

3. 飼育水槽の大きさ

0.90×0.30×0.15（水深）m≒40ℓ

4. 用水

地下水

注水量　高注水量区 6.5ℓ/分

（換水率234回/日
飼育量74～82g/ℓ・分）

低注水量区1.67ℓ/分

（換水率 60回/日
飼育量273～291g/ℓ・分）

通気　全区エアストンにより通気

5. 水温

10.5～12.4℃

6. 飼育期間

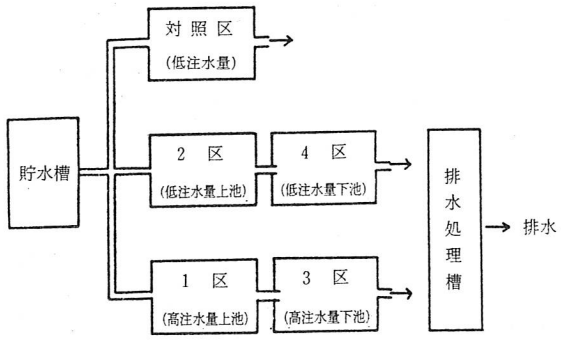


図1　試験区の配列

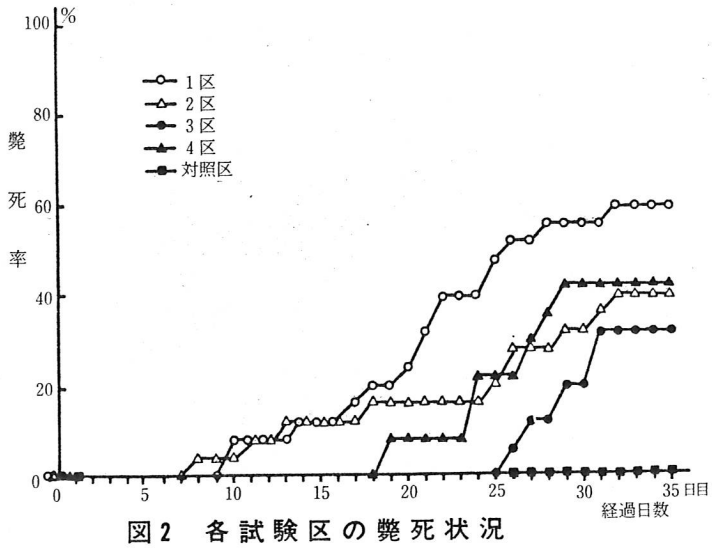


図2　各試験区の斃死状況

昭和58年11月18日～12月23日（35日間）

7．攻撃菌とその培養方法

菌　株　　A. salmonicida

（サクラマス病魚から分離）

分離培地　普通寒天平板培地

温度　22℃

時間　48時間

増菌培地　トリプトソイブイヨン培地（栄研）

温度　22℃

時間　48時間

培養期間中の振盪回数４回

8．攻撃方法（二浴法）

5.32%NaCl液の量　６ℓ

攻撃菌液の量　　６ℓ

生菌数　　2.8×10^4個/mℓ

処理時間　　塩水浴２分間

攻撃菌液浴３分間

水　温　　11℃

9．試験区の配列

図１のとおり。

１，２区……攻撃供試魚を放養した区

３，４区……無処理供試魚を放養した区

対照区……塩水浴の供試魚を放養した攻撃試験区の対照区

10．せっそう病感染の確認

1）供試魚　　20尾（３区と４区から各10尾づつ抽出）

2）飼育水槽の大きさ　約37cm×22cm×水深19cm＝15ℓ

3）飼育方法　無換水、止水、無給餌、個体毎飼育、全区エアストンにより通気

4）水　温　　11.1～11.8℃

5）飼育期間　昭和58年12月８日～12月23日（15日間）

6）攻撃方法　5.32%Nacl液による５分間塩水浴

11．生残魚の感染の確認

攻撃試験区の１，２区の生残魚各５尾を抽出し、脾臓と腎臓から菌分離操作を実施。

表１　試　験　結　果

区	攻撃菌濃度	供試尾数	平均魚体重	斃死尾数	斃死率	平均斃死日数
対照区	個/mℓ 0	25尾	18.3g	0尾	0%	－日
１区	2.8×10^4	25	19.3	15	60.0	20.7
２区	2.8×10^4	25	19.4	10	40.0	21.9
３区	0	25	21.3	0	33.3	18.8
		15	－	5		
４区	0	25	18.3	2	43.4	15.6
		13	－	5		

但し、３区と４区の平均斃死日数は上池である
１区あるいは２区の斃死開始日から起算。

表２　感染確認の攻撃試験結果

区	供試尾数	斃死尾数	斃死率	平均斃死日数
3′区	10尾	0尾	0%	－日
4′区	10	4	40	4.8

結果および考察

結果を表１、表２に示す。

菌攻撃を行なった１区、２区の斃死率におよぼす注水量の影響については、注水量の多い１区の斃死率が、注水量の少ない２区より約20%高かった。この結果は計画当初の予想に反するものであった。注水量の多いことが直接影響していることは考えられないが、誤差範囲であるのか、あるいは注水量の多少により１区と２区の魚の行動に違いが生じたことによるのかわからない。

感染試験の３区と４区の斃死率に及ぼす注水量の影響については、両区とも感染が成立し、斃死がみられた。ただし高注水量の３区の被害は、低水量の４区に比較して、低い傾向が認められた。即ち、斃死率は、３区が33.3%に対し、４区が43.4%、１区あるいは２区の斃死始まり後の、３区

あるいは４区の斃死始まり日数は３区が16日後に対し４区が11日後、平均斃死日数は、３区が18.8日に対し、４区が15.6日であった。

３区と４区から各10尾づつ抽出し、塩水浴の攻撃を行なって個体毎に水槽で飼育した3′区と4′区については、4′区の斃死率が40%、3′区は斃死がなかった。３区の斃死率は33.3%であるので、3′区の10尾は３区から抽出した時点ではまだ感染していなかったものと考えられる。

１区と２区の生残魚における感染の確認で、TSAブイヨン培地に腎臓および脾臓の組織小片を入れ培養する方法により、１区の１尾に感染が認められた。

以上の結果では、注水量の多い方が感染および被害が遅くなる傾向、被害がやや少なくなる傾向がみられたものの、せっそう病の防疫対策上は、あまり有効ではないように思われる。また、攻撃試験方法においては逆に注水量にあまりこだわらなくてもよいと考えられる。

3．マス類親魚ウィルス保有検査

高　越　哲　男

目　　的

サケ・マス類のウィルス性魚病は、現在のところまだその治療法がなく、従って、その防止には防疫対策を徹底するしかない。

このため、県内の種卵・種苗生産業者の親魚について、ウィルス保有状況調査を実施した。

材料および方法

調査時期　昭和58年９月21日～12月25日
調査箇所　県内養鱒場など５箇所
対象魚　採卵親魚（雌）
検査尾数　原則として各箇所20尾
検査部位　体腔液
検査方法　濾過滅菌検体（フィルター；穴径0.45μm）をRTG-２およびEPC細胞培養器（96穴平底マイクロプレート）に接種し、培養細胞のCPE（細胞変性）の観察により判定。

表１　マス類親魚のウィルス保有検査結果

養殖業者	魚　種	検体採集月日	検体数	IHNV保有検体数	IPNV保有検体数
A	ニジマス	58. 12. 6	20尾	4尾	0尾
B	ニジマス	12. 5	20	16	0
C	ニジマス	12.12	20	17	0
D	ニジマス	12. 9	20	14	0
E	ヒメマス	9 .21	10	0	0
	ヤマメ	9 .27	20	0	2
	イワナ	10.25～11.9	34	0	0

結　　果

調査親魚群のウィルス保有状況は、表１のとおりであった。この調査結果は該当養殖業者に連絡し、防疫対策と魚病の発生防止を喚起した。

Ⅲ．淡水魚種苗生産企業化試験

1．マス類種苗生産企業化試験

高越哲男・佐藤　脩・佐野秋夫・高田寿治

目　　的

ヤマメおよびイワナの種苗の生産について、基礎研究より得られた知見をもとに計画的な量産技術について検討する。

経過および結果の概要

1．ヤマメ

前年度からひき継いだ平均体重約80ｇの親魚候補は、６月以降、配合飼料にフィードオイル外割５％およびビタミンＥ油剤外割0.5％を添加して給餌し、養成した。

図１に、採卵の約１カ月前の親魚の体重と孕卵数について示したが、20尾（ランダム採集）の平均は、全長29.7cm、体長25.9cm、体重352ｇ、孕卵数969粒、卵重80mgであった。

表１に、採卵成績等の結果を示す。採卵は、昭和58年９月27日から10月12日にかけて計５回実施し、採卵尾数3,357尾から331万３千粒の卵を得た。発眼卵293万５千粒を生産し、このうち186万粒を県内および県外の民間養鱒業者に分譲した。残り107万５千粒から得られた稚魚は、コンクリート製稚魚池（幅３ｍまたは1.3ｍ×長さ13ｍ×水深0.4ｍ）に収容し、マス餌付用配合飼料を給餌し、昭和59年３月末において、体重0.7～１ｇ稚魚約75万尾を次年度に繰り越した。

前年度からひき継いだ稚魚約54万５千尾は、体重2.5～３ｇに養成し、４月から６月にかけて、県内渓流河川放流用等の種苗として491,800尾を分譲した。残り約２万尾は、稚魚池で継続して飼育し、一部の稚魚はせっそう病試験用に使用した。年度当初、ヤマメ種卵・種苗の生産を民間業者に移行する計画があったが、９月の時点で、更に当場で継続して行なうことが決定し、これに伴い、９月20日に平均体重12ｇおよび23ｇのヤマメ約14,500尾を親魚候補として養成を開始した。この実査後にエラ病による被害があったが、昭和59年３月末において平均体重約60ｇに養成し、約１万尾余りを次年度に繰り越した。

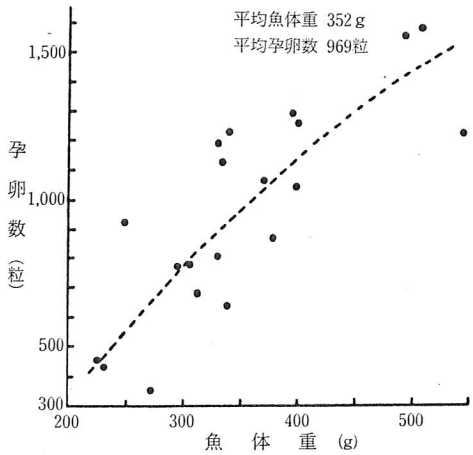


図１ 昭和58年９月16日におけるヤマメ親魚の魚体重と孕卵数に関するグラフ

2．イワナ

親魚は、６月以降、配合飼料にフィードオイル外割

表１　ヤマメ種苗生産企業化試験採卵等成績

採卵月日	採卵尾数	採卵数	検卵月日	発眼卵数	発眼率	卵重	１腹平均採卵数	１～２ｇ稚魚	歩留
	尾	粒		粒	%	g	粒	万尾	%
58．9．27	205	210,575	10.17～21	201,555	95.7	0.097	1,027		
9．29	203	235,979	10.17～21	226,176	95.8	0.102	1,004		
10．4	902	895,977	10.24～27	776,700	86.8	0.097	993		
10．5	1,792	1,745,721	10.24～27	1,541,743	88.0	0.093	974		
10.12	255	225,135	11．1～4	189,149	84.0	0.092	882		
計	3,357	3,313,387	——	2,935,323	88.5	0.096	987	75	70

出荷卵数　　発眼卵 186万粒
歩留＝　稚魚尾数÷発眼卵数

表2　イワナ種苗生産企業化試験採卵等成績

系　統	採卵月日	採卵尾数	採卵数	検卵月日	発眼卵数	発眼率	卵　重	池出尾数	池出率	1腹平均採卵数	稚　魚	歩　留
		尾	粒		粒	%	mg	尾	%	粒	万尾	%
猪苗代湖系	58.10.21	3	5,720	58.11.20	4,400	76	125	——	—	1,906		
（経産魚）	28	44	70,600	28	48,700	68	102	45,000	92	1,604		
	11.4	55	18,960	28	17,600	92	125	10,400	59	1,857		
			83,200	12.4	68,000	81	105	55,600	82			
	小　計	102	178,480	—	138,700	78	114	111,000	80	1,750		
（初産魚）	11.2	232	99,500	2	31,800	31	59	27,900	88	428		
	9	204	119,400	9	69,400	58	55	61,000	88	585		
	17	13	7,810	11	5,000	64	53	4,400	88	600		
	小　計	449	226,710	—	106,200	47	55	93,300	88	505		
岩手系	10.21	40	67,200	11.20	56,300	83	119	50,000	89	1,680		
（4年魚以上の経産魚）	28	193	291,700	28	175,400	60	122	(157,800	92)	1,511		
	11.4	114	59,200	28	31,800	53	119	23,200	73	1,536		
			116,000	12.4	79,400	68	117	65,900	83			
	小　計	347	534,100	—	342,900	64	119	296,900	87	1,539		
（3年魚の経産魚）	10.25	82	82,400	11.24	63,400	76	89	59,500	94	1,004		
	11.1	261	213,700	12.1	207,900	97	91	131,100	80	818		
								(39,000	88)			
	8	122	97,300	8	58,400	60	89	40,800	70	797		
	17	7	6,600	17	5,700	86	100	3,900	70	942		
	小　計	472	400,000	—	335,400	84	92	274,300	82	847		
不　明（初産魚）	11.8	110	69,200	12.8	41,000	59	78	31,500	77	629		
合　計		1,480	1,408,490	—	964,200	68	—	807,000	84	—	35	36

（　）苅屋沢ふ化場収容

5％およびビタミンE油剤外割0.5％を添加して給餌し養成した。本場および苅屋沢ふ化場の飼育池で養成した猪苗代湖系親魚（F2，3経産魚、F4初産魚）、岩手系親魚（F4～6経産魚）および舘岩村のイワナ養殖業者から導入した親魚（初産魚）から搾出法により採卵した。

表2に、採卵成績等の結果を示す。採卵は、昭和58年10月21日から11月17日にかけて、猪苗代湖系親魚で6回、岩手系親魚で7回、導入親魚で1回、計14回実施し、猪苗代湖系からは採卵尾数551尾から40万5千粒、岩手系からは採卵尾数819尾から93万4千粒、導入親魚からは採卵尾数110尾から6万9千粒、計140万8千粒の卵を得た。発眼卵は、猪苗代湖系24万4千粒、岩手系67万8千粒、導入親魚4万1千粒、計96万4千粒を得た。発眼率は、猪苗代湖系経産魚68～92％、猪苗代湖系初産魚31～64％、岩手系（経産魚）53～97％、導入親魚（初産魚）59％であった。

前年度実施したふ化用水温に関する基礎試験の結果で、水温10℃以下の用水で卵を管理することによりふ化成績が非常に高くなる知見が得られたので、受精卵は、苅屋沢ふ化場にて、9～10℃の用水で管理した。検卵後の発眼卵は、本場では10.5℃の用水、苅屋沢ふ化場では8.5～9℃の用水で管理した。この結果、池出率は70～94％の好成績を得た。

ふ化稚魚は、本場および苅屋沢ふ化場のコンクリート製稚魚池（幅0.6～1.3m

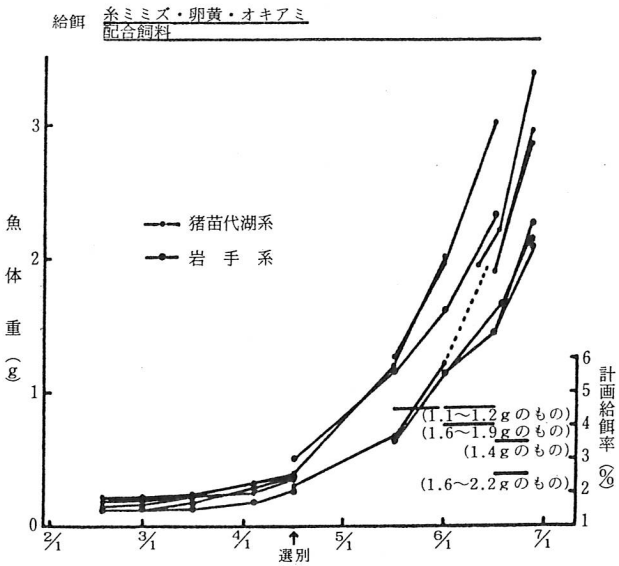
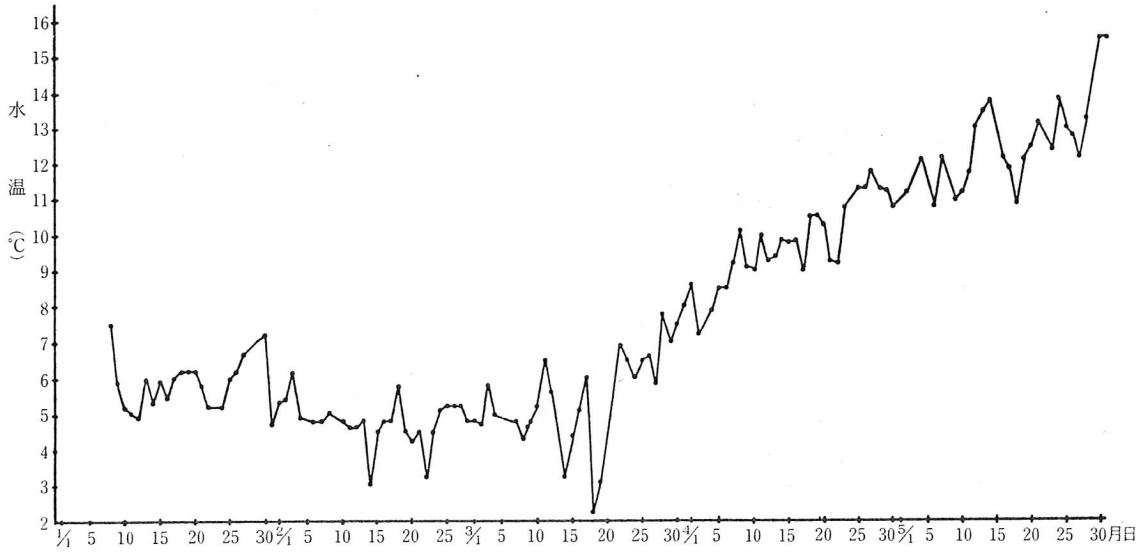


図2　イワナ稚魚成育状況

×長さ約３ｍ×水深約0.3ｍ）に収容した。餌付餌料は、本場では、卵黄・活イトミミズ・マス餌付用配合飼料を、用水の水質条件が良い苅屋沢ふ化場では、マス餌付用配合飼料のみを使用した。

水質条件が良くない本場では、２月下旬から３月中旬にかけてエラ病が発生した。本場でも、



(58.１.１～５.31)

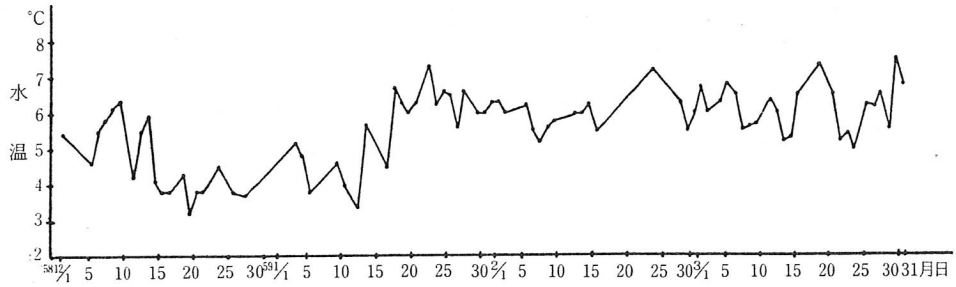
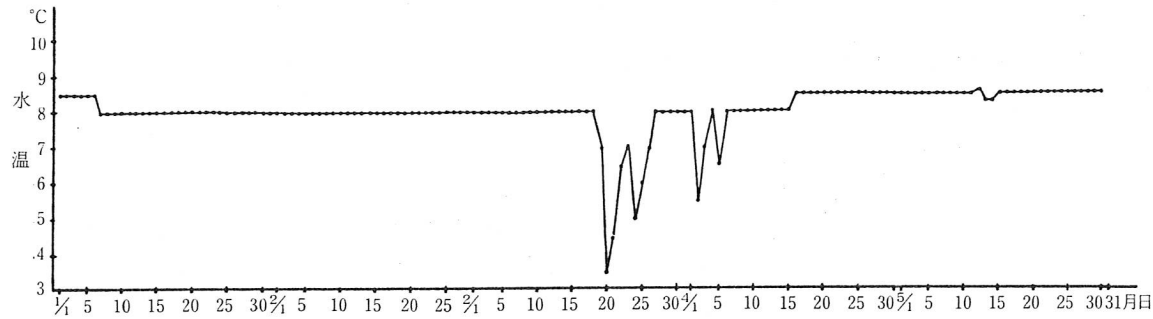


図３　本場の稚魚池の水温　(58.12.１～59.３.31)



(58.１.１～５.30)

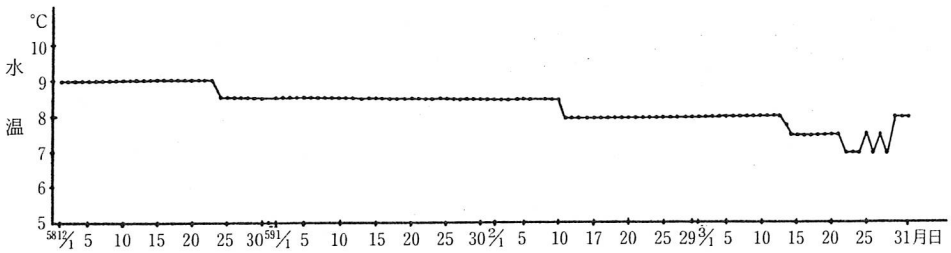


図４　苅屋沢ふ化場の水温　(58.12.１～59.３.31)

表3　イワナ稚魚の尾数歩留・日間成長率等の飼育状況

項目＼調査区		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
放養時	月　日	1月6・7・28日	1月18日	1月25・28日	1月6日	4月18日	4月18日	6月3日	6月3日	6月16日	6月27日	8月1日	8月1日	8月1日
	総尾数尾	97,500	70,000	100,800	13,000	62,800	17,600	29,400	46,500	47,200	4,400	3,000	4,700	625
	総重量kg	9.7	7.0	10.1	1.3	18.2	8.6	33.5	53.0	89.7	22.6	26.5	65.6	13.1
	平均体重g	約0.1	約0.1	約0.1	約0.1	0.29	0.49	1.14	1.14	1.90	5.14	8.77	13.81	20.9
	収容密度 尾/㎡	2.50	1.79	2.58	0.43	1.03 (3.01kg/㎡)	0.45 (2.21kg/㎡)	0.49 (5.54kg/㎡)	0.59 (6.74kg/㎡)	0.61 (11.5kg/㎡)	3.74kg/㎡	8.83kg/㎡	8.76kg/㎡	4.35kg/㎡
平均体重 月/日 g (途中経過)		2/16 0.170 3/1 0.182 3/16 0.225 4/4 0.226	2/16 0.185 3/1 0.192 3/16 0.209 4/4 0.238	2/16 0.135 3/1 0.132 3/16 0.194 4/4 0.283	2/16 0.200 3/1 0.204 3/16 0.232 4/4 0.323 5/16 1.190	5/6 0.68 6/1 1.22 6/11 1.94 (12,800尾 25kg移出)	5/16 1.15 6/1 1.61	6/17 1.66	6/16 1.44		7/15 9.11	8/15 13.68 9/3 25.50	8/15 19.80 9/3 37.00	8/15 33.80 9/3 51.40
とりあげ時	月　日	4月18日	4月18日	4月18日	6月3日	6月16日	6月16日	6月27日	6月27日	6月27日	8月1日	9月13日	9月13日	9月13日
	総尾数尾	35,700	48,800	51,100	6,500	47,200	13,300	29,200	46,300	44,700	4,400	3,000	4,700	620
	総重量kg	12.7	17.5	18.0	11.4	89.7	30.6	62.3	102.3	129.8	60.9	92.7	171.5	32.6
	平均体重g	0.35	0.36	0.35	1.75	1.90	2.30	2.13	2.21	2.90	13.80	30.60	36.30	55.20
	収容密度 尾/㎡	0.92 (3.26kg/㎡)	1.25 (4.49kg/㎡)	1.31 (4.62kg/㎡)	0.22 (3.80kg/㎡)	0.78 (14.8kg/㎡)	0.34 (7.85kg/㎡)	0.48 (10.3kg/㎡)	0.59 (13.0kg/㎡)	0.57 (16.6kg/㎡)	10.1kg/㎡	15.3kg/㎡	22.9kg/㎡	10.8kg/㎡
飼育日数		80～102	90	80～83	148	59	59	24	24	11	35	43	43	43
尾数歩留 %		36.6	69.7	50.7	50.0	94.4	75.6	99.5	99.6	94.8	100	100	99.6	99.0
日間成長率 %/日		1.24～1.59	1.42	1.51～1.57	1.93	3.18	2.62	2.60	2.76	3.84	2.75	2.90	2.24	2.26
飼育条件	飼料種類	卵黄 活イトミミズ オキアミ 配合飼料	卵黄 活イトミミズ オキアミ 配合飼料	配合飼料	配合飼料	卵黄 活イトミミズ 配合飼料 →配合飼料	配合飼料	配合飼料	配合飼料	配合飼料	配合飼料	配合飼料	配合飼料	配合飼料
	日間給餌率 %/日	—	—	—	—	5/17以降 4～4.5	5/17以降 4～4.5	6/3～6/17 4 6/18～6/27 2.5	6/3～6/16 4 6/17～6/27 3.5	2.5	6/27～7/15 4 7/16～8/1 3	8/1～9/3 3 9/4～9/13 2	8/1～9/3 3 9/4～9/13 2	8/1～9/3 3 9/4～9/13 2

※ 水　温　　平均　(幅)　　平均　(幅)　　平均　(幅)

1月 4.8 (2.3～6.8)	4月 9.2 (7.2～10.5)	7月 14.7 (12.8～16.3)
2月 5.3 (2.4～7.2)	5月 12.5 (11.0～15.5)	8月 (14～16)
3月 5.6 (2.2～8.0)	6月 14.4 (12.7～16.1)	9月 (14～16)

2飼育池の稚魚を配合飼料のみで餌付を試みたが、エラ病が発生した時点で卵黄・活イトミミズを併用して給餌した。

昭和59年3月末において、平均体重0.15～0.45gの稚魚約35万尾を次年度に繰り越した。

前年度からひき継いだ稚魚約23万尾は、体重1.7～2.3gに養成し、昭和58年6月から7月に県内渓流河川放流用等の種苗として177,700尾を分譲した。残りの岩手系稚魚約3万尾は、ひき続き飼育し、昭和59年3月末において、体重60～130gに養成し、親魚候補等として次年度に繰り越した。

昭和58年2月から6月にかけての飼育稚魚の成育状況および餌料の種類と配合飼料の給餌率を図2に示した。また、1月から6月にかけての尾数歩留・日間成長率・収容密度等について、表3に示した。選別は、4月18日に、平均体重0.35gの時点で実施した。体重0.3gを越えた稚魚の生残率は良好であった。日間成長率は、餌付から平均体重0.35gまでが1.24～1.93%、0.29gから出荷サイズまでが2.60～3.84%であった。エラ病が頻発しこれによる被害があったが、出血性浮腫症は5～6尾散見したのみであった。また、この年度は、本場の2飼育池について餌付からマス餌付用配合飼料のみを給餌したが、鶏卵黄や活イトミミズを併用して給餌した区と比較して、生残率に差は見られなかった。また、餌付から2～3週間以降の成長は、やや良い傾向にあった。但し、配合飼料の嗜好性が鶏卵黄や活イトミミズより劣るために給餌に時間を要すること、また、水質条件が良くなくエラ病が発生し易い飼育池では、飼育管理が難かしいようである。

なお、今年度は、イワナ・ヤマメ等のヨード剤の卵消毒を、採卵時の吸水後および発眼時の検卵後に実施した。

2. ニシキゴイ種苗生産企業化試験

長田　明・佐藤　脩・佐野秋夫・高田寿治・桑原省子

目　　的

従来、ニシキゴイの当歳魚は越冬期間中の減耗が多く、それを防止するためには冬期間の水温は10℃以上が必要とされている。そのため加温施設を用いたり、温泉水を利用したり様々の工夫がなされている。

当場では、従来から温泉水の流入する小型の溜池を用いて、当歳魚について越冬効果を調査してきた。本年もこの本法によって越冬を行なった。

材料と方法

1983年５月下旬より６月上旬に、ふ化後３日目のニシキゴイ水仔約10万尾を300m²のコンクリート池２面に放養して、11月までの約５カ月間飼育して得られた選抜魚5,662尾を用いた。11月５日に、温泉水が流入する猪苗代町川上温泉地内の溜池（面積約100m²、水深0.5ｍ）に放養して、翌年の５月10日までの約６カ月間給餌飼育した。給餌は、原則として毎日２～３回手撒きで鯉用配合飼料（クランブル、ペレット）を与えた。

なお、当場から越冬池に移動する間の約１時間、食塩0.5%とフラン剤５ppmで薬浴を行なった。

結　　果

期間中の水温の経過を表１に示した。水温は、12月から１月にかけて最も低下して12℃を示したが２月には再び上昇して25℃まで達した。本年は、例年に比較して２月以降の水温が高かったことが特徴的であった。

越冬歩留りを表２に示した。確認されたへい死尾数は200尾程度であったが、不明尾数は約2,600尾もあった。このため、歩留りは約51%と従来の90%以上の成績に比べて著しく低い結果となった。このような減耗要因は、逸散による不明数とは考えにくく、鳥獣等によるものと推測した。

表１　水温の変化

期間（月日）	水温（℃）範囲	水温（℃）平均
11.15～11.30	21.2～16.0	17.5
12.1～12.31	18.5～15.0	16.2
1.1～1.31	16.5～12.0	14.3
2.1～2.29	25.0～13.0	20.2
3.1～3.31	27.0～24.0	24.8
4.1～4.30	26.5～21.5	24.9
5.1～5.10	23.0～22.1	22.1

表２　越冬の結果

放養尾数（尾）	斃死尾数（尾）	取上尾数（尾）	歩留（%）	不明尾数（尾）
5,662	約 200	2,875	50.7	約 2,600

3. ウグイ種苗生産企業化試験

根本　半・佐野秋夫

目　　的

ウグイ種苗生産技術の確立を図り、併せて種苗生産企業化の可能性について検討する。

方　　法

本年度は、特に施肥によりミジンコ等を培養した試験池にウグイ水仔を放養し、更にミジンコ等

を持続させるためにミジンコの餌（商品名、日清ミジンコ・パン酵母）の乳化液を試験池散布した。

また、ミジンコ等消失後は、別にミジンコ等を培養した池水を小型ポンプで揚水移送して可及的にミジンコ等を初期餌料として与え、その後、鱒餌付用配合飼料を与える方式を採用することにより、早期大型稚魚の生産と歩留りの向上について検討することとした。

なお、止水に近い半流水方式を採用した。

1．期　　間

(1) 飼育期間

1983．6．30～1983.10.16

（109日間）

(2) 給飼期間

1983．7．21～1983.10.15

（87日間）

2．試 験 池

コイ稚魚池　2面

CC3、CC4（15m×20m・深さ1m：300m²、水深：30～50m）鉄筋コンクリート造り（底面も含む）図1。

3．施　　肥

(1) 試 験 池

水仔放養に先だち、次の要領により試験池に施肥を行なった。

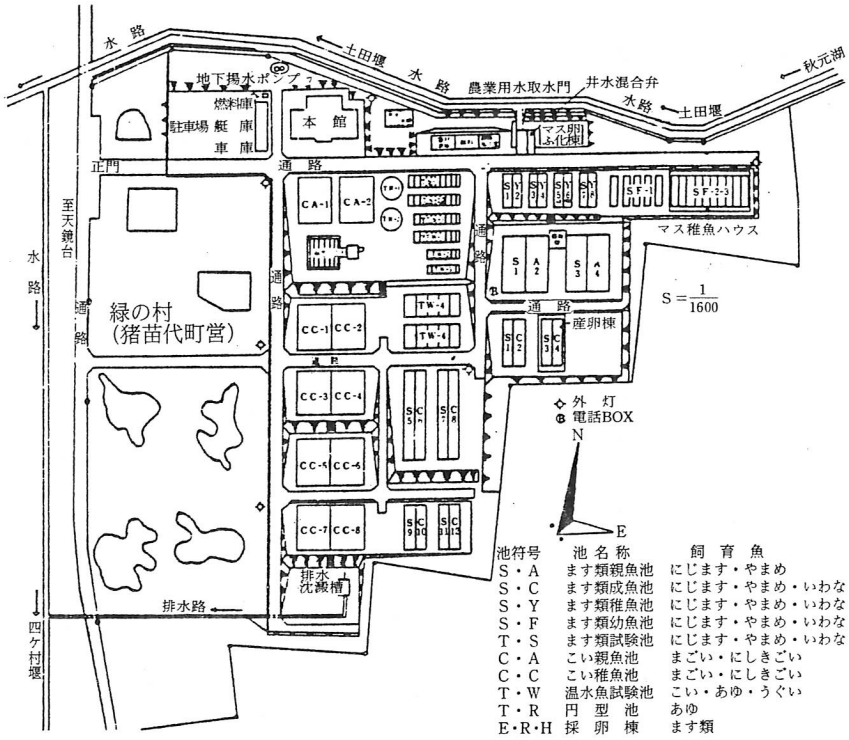


図1　本　場　平　面　図

ア．施肥の時期　　1983．4．19

イ．肥料等の種類・割合　　28苦土生石灰 0.3kg/m²、乾燥鶏糞 0.7kg/m²

ウ．施肥の方法

CC_3、CC_4内の融雪を待って、先ず28苦土生石灰を0.3kg/m²の割合で均等に散布した後、乾燥鶏糞約14kgを入れた種もみ袋、15袋をほぼ均等にそれぞれ配置し、鶏糞0.7kg/m²の割合で施肥した。

なお、各池の漏水防止を完全に行なった後、施肥5日後の4月24日に注水し、水深は30～50cmとした。

(2) ミジンコ補給池

一方、試験池のミジンコ等消失後に対処し、ミジンコ等を試験池に補給するため、別途、SA1、SA2、SA3、SA4（各、10.0m×25.0m×1.5m：250m²、コンクリート池）4池に次の要領により施肥を行なった。

ア．施肥の時期　　1983．5．2

イ．肥料等の種類・割合

池	大きさ	28苦土生石灰	粉末ななぎ
SA1	250m²	50kg（0.2kg/m²）	52.5kg（0.21kg/m²）
SA2	250m²	50kg（0.2kg/m²）	70 kg（0.28kg/m²）
SA3	250m²	50kg（0.2kg/m²）	82.5kg（0.33kg/m²）
SA4	250m²	50kg（0.2kg/m²）	105 kg（0.42kg/m²）

ウ．施肥の方法

試験池と同様、先ず苦土生石灰を0.2kg/m²の割合で均等に散布した後、適当量の粉末さなぎを種もみ袋に入れ、前項イ.の割合になるようこれを配置した。引続き、注水し水深30～50cmに調整した。5月30日には、既にミジンコの繁殖がみられた池からネットでミジンコを抄いあげ、それぞれCC3、CC4およびSA1～4に適当量移殖しミジンコの繁殖を促した。

4．水仔放養

(1) 水仔の産地　南会津郡　伊南川産（南会津郡只見町大字福井字清水田表11号 南会津西部漁業協同組合ウグイふ化場産）

(2) 水仔の搬入

ア．時　期　1983.6.19（輸送所要時間2時間30分）

イ．輸送方法　酸素封入塩化ビニール袋詰め（水約5ℓに水仔約5万尾を入れる。）

(3) 水仔の大きさ　4.684g/1,000尾（n：111の平均）

(4) 水仔の放養

到着後、直ちに当場の温水ハウス内の試験池（2m×5m・深さ0.5m、有効水深0.4m）1面に、2張のコイ産卵用網生簀（産網、1.8m×1.8m×0.5mサラン地30メッシュ）を設置し、それぞれに酸素封入塩化ビニール袋詰めのウグイ水仔を収容した。試験池には、適当量の通水と併せエアストーンによる網生簀内通気を行なった。

なお、放養予定池の池水の安全性を確認するため、CC3、CC4各池の水を小型水槽にとり、この中にウグイ水仔を適当数収容し、一晩放置した。水仔の試験池放養は、放養予定池の池水の安全性を確認した後、翌日（6月30日）午前9時から行なった。水仔の放養結果を表1に示す。

5．日清ミジンコの散布

水仔放養後、急速に両試験池のミジンコ量が減少の傾向がみられたので、ミジンコの繁殖を促すため、日清ミジンコ（パン酵母）を、スタラーにより加水乳化した溶液を如露に入れ、池側から均等になるよう散布した。日清ミジンコの散布量は表2のとおりである。

6．給　飼

7月21日、両試験池のミジンコ減少が目立ち始める一方、稚魚の大きさが配合飼料を十分摂餌可能なものになったので、日清鱒餌付用No.1の給餌を開始した。

給餌は、当初手撒きにより午前3回、午後3回の計6回を目途に摂餌状況をみながら実施した。なお、摂餌行動が極めて活発になったので、7月27日からは自動給餌機（㈱日本ベンチャーズ、微定量給餌機ER－3000）を設置して給餌し、更に、稚魚の生長をみながら（8月23日以降）、日清鱒餌付用No.2に切換え、10月15日までの87日間継続してこれを給餌した。

7．ミジンコ等の移送給餌

既に、3－(2)ミジンコ補給池で述べたとおり、別途、ミジンコ補給池に施肥してミジンコを培養したが、8月3日からは試験池CC3、CC4両池ともにミジンコが完全に消失したので、ミジンコ補給池SA群から、日立ハンデーポンプC－P30B型（100V 91W）2台により池水を揚水し、約150mの距離をビニールホース（φ20㎜）で約200ℓ/時～300ℓ/時の割合で送り、ミジンコを含むプランクトン類を試験終了まで常時CC3、CC4両池に補給した。（図1）

表1　水仔の放養結果

池	面積 (m²)	放養尾数 (千尾)	施養密度 (尾/m²)	1尾の重さ (g)	放養重量 (g)
CC3	300	480	1,600	0.004684	2,248.32
CC4	300	190	633		889.96
計	600	670	1,117		3,138.28

表2　日清ミジンコの散布量

月　日	CC3	CC4	計
7月2日	1kg	1kg	2kg
7月9日	1	1	2
7月11日	1	1	2
7月12日	1	1	2
7月14日	1	1.5	2.5
7月15日	1	1	2
7月16日	1	1	2
7月17日	1	1	2
7月21日	1	1	2
7月22日	1	1	2
計	10	10.5	20.5

また、SA池水は多量の有機質を含有することから、これに平行してほぼ等量の堰水を注水してこれを稀釈し、試験池の過栄養化を防止した。一方、SA池群には、揚水量と等量の堰水を常時補給し、水深は、ほぼ一定になるように調整した。

期間中、CC3、CC4の供試魚は、この注水部に蝟集し、活発な索餌行動を示した。

8．水 管 理

施肥、ミジンコ餌（パン酵母）の散布、SA池群水の注水などにより、飼育用水は極度に豊栄養化の傾向を示したので、供試魚の斃死事故を未然に防止するため、状況に応じ堰水を注水した。

7月7日、隣接する町営緑の村駐車場のアスファルト舗装工事中に西風が強く吹いたため、アスファルト乳剤（プライムコートPK3）の飛沫が飛来し、試験池表面に油膜が生じた。特にCC3は駐車場に接近しているため、多量の油膜がみられ、供試魚は異常遊泳を開始し、遂には斃死するものが多発した。直ちに堰水を注水して池水の約20%を交換したが、かなりの斃死魚がみられた。（斃死尾数は確認できなかった。）7月12日には正常に恢復し、両池ともに活発な索餌行動がみられるようになった。なお、9月14日、CC4に酸欠による若干の斃死魚がみられた。（斃死尾数の確認は困難であった。）

結　　果

試験期間中の水温は、13.5℃～34℃であった。注水量は、400ℓ/時～600ℓ/時で 換水率は0.078回/日～0.12回/日であった。

飼育結果を表3に示す。試験期間中斃死尾数の確認は不可能であったが、尾数歩留は、CC3で6.9%、CC4で81.6%となったが、CC3の減耗の大部分は、7月7日に飛来したプライムコートPK3の飛沫によるものであった。

試験期間109日間中ミジンコのみの給餌日数は21日間（3週間）、日清鱒餌付用配合飼料を併用した給餌日数は87日間であった。

取揚げ重量は、CC3が123kg、CC4が227kg、計350kgで、単位面積当りの取揚げ重量は、CC3 0.41kg/m²、CC4 0.76kg/m²、平均0.58kg/m²となった。

給餌量は、CC3 228kg、CC4 334kg、計562kgで飼料効率はCC3で53.5%、CC4で67.0%、総合して61.6%となった。（但し、ミジンコ等プランクトン 類の摂餌は考慮しない。）

1kg生産に要する飼料費をみると、CC3で610円、CC4で484円、総合すると528円となった。

また、1kg生産に要した飼料費、水仔代金および肥料代金の合計をみると、CC3で1,268円、CC4で650円、総合で866円となった。

なお、期間中の平均体重の推移をみると表4のとおりである。

表3　飼　育　結　果

項目		区分	CC3	CC4
放養月日		日	1983.6.30	1983.6.30
取揚月日		日	1983.10.17	1983.10.17
飼育日数		日	109	109
ミジンコのみの給餌日数		日	21	21
配合飼料給餌日数		日	87	87
休餌日数		日	1	1
放養	尾数	千尾	480	190
	重量	g	890	3,138
	平均体重	g	0.004684	0.004684
	平均全長	mm	11.5	11.5
取揚	尾数	千尾	33	155
	重量	kg	123	227
	平均体重	g	3.7	1.5
	平均全長	cm	7.3	5.3
給餌量		kg	228	334
増重量		kg	122	224
飼料効率		%	53.5	67.0
尾数歩留		%	6.9	81.6
1kg生産に要した飼料費		円	610	(528) 484
1kg生産に要した水仔代金		円	585	(287) 126
1kg生産に要した施肥代金		円	73	(51) 40
計		円	1,248	(866) 650

（　）内は総合

表4　平均体重の推移

年月日	CC3	CC4
1983.6.30	0.004684	0.004684
1983.7.27	0.0603	0.0455
1983.9.5	1.62	0.65
1983.10.17	3.7	1.5

考　　察

同一条件下においても、CC4ではまずまずの成果が得られたが、CC3では極めて悪い結果となった。尾数歩留りをみると、CC3で6.9%、CC4で81.6%を示し、極端にCC3の歩留りが悪い。7月7日発生したプライムコートPK3飛沫の混入による水仔の斃死による減耗が、まず原因にあげられる。

この試験は、水仔の初期餌料として輪虫、ミジンコ等のプランクトンを与え、これが消失後配合飼料の給餌に切換える方式に特徴がある。同様の条件により施肥しても、池により発生するプランクトン相に相違が生じ、この傾向は毎年継承されるようである。CC4は、毎年輪虫、タマミジンコの発生がよい。一方、CC3にはカイミジンコ（タマにくらべ大型）が多く発生し、更に緑藻類の繁殖がみられる。本年も同様の傾向を示し、CC3はCC4にくらべ餌料環境は劣悪なものであった。

この方式では、特に施肥を可及的に早めに行ない、有機成分が十分に分解し水質が安定したうえで、輪虫、ミジンコ等が適量の発生をみた段階において水仔を放養することが重要である。また、施肥過多により水仔斃死事故も発生し易いことに注意する必要がある。水仔放養時における水質の状態により、歩留りが左右されることに注意する必要がありそうである。

今回の結果から、放養時における水質の安定に十分配慮し、水仔放養密度200千尾/300m²、鱒餌付用配合飼料を給餌して300kg/300m² の生産は十分期待できるものであり、十分採算がとれるものと考えられる。

本年は、表5に一般成分を示す鱒餌付用配合飼料を使用したが、これは極めて高価なものであるから、今後は安価な代換飼料の検討が必要であり、また、配合飼料給餌可能時の水仔の最小の大きさの究明、更には、この大きさに生長させるに要するミジンコ量と施肥量などについて検討する必要があろう。

表5　供試飼料の一般成分

成分名	成分量
粗たん白質	47.5%以上
粗脂肪	4.5%以上
粗繊維	2.5%以下
粗灰分	17.0%以下
カルシウム	2.4%以上
りん	1.5%以上

要　　約

1. ミジンコ培養池にウグイ水仔を放養し、ミジンコ消失後は、半流水方式（換水率0.078～0.12回/日）を採用し、鱒餌付用配合飼料を給餌して109日間飼育することによりウグイ種苗の大量生産を試みた。
2. 水仔の放養尾数CC3・480千尾（1,600尾/m²）、CC4・190千尾（633尾/m²）に対し、取揚げ尾数は、CC3・33千尾、CC4・155千尾であった。尾数歩留りは、CC3・6.9%、CC4・81.6%であったが、CC3の減耗はプライムコートの油膜によるものである。
3. 成長をみると、取揚尾数密度の低いCC3（110尾/m²）でよい値を示し平均体重3.7g、CC4（517尾/m²）では1.5gであった。
4. ウグイ当歳魚に対する鱒餌付用配合飼料の飼料効率は、CC3で53.5%、CC4で67%、総合して61.6%であった。
5. 1kg生産に要した飼料費は、CC3で610円、CC4で484円、総合すると528円となった。また、水仔代金および肥料代金を加算すると、1kg当りの経費は、CC3で1,268円、CC4で650円、総合して866円となった。
6. 水質の安定が歩留りを左右する。
7. 施肥後の水質安定に十分配慮し、水仔200千尾/300m²の割合で放養し、鱒餌付用配合飼料を給餌して 300kg/300m²の生産は期待できるものであり、十分採算がとれるものと考えられる。
8. 安価な配合飼料の代換使用の可能性について、今後検討する必要がある。

また、配合飼料給餌可能時の水仔の大きさの究明、更には、この大きさに成長させるに要するミジンコ量と施肥量などの検討が必要である。

Ⅳ．河川漁業の開発に関する研究

1．人工採苗アユ放流効果試験

1）滝谷川（混合放流）

佐藤　照・成田宏一・新妻賢政・松本忠俊

目　　的

人工採苗アユは、湖産アユに比較して生態および漁獲状況が異なるとされている。人工採苗アユの湖産アユとの生態の比較、特にアユ漁業で最も重要視される。友釣りによる釣獲状況を中心に、湖産アユとの比較検討を行なった。

材料と方法

1．試験河川の概要

試験河川は、阿賀野川水系滝谷川（流程32.4km、流域面積148.8km²）で、試験区の流程は10.5kmである。試験区は通常、ウグイ、ニゴイ、オイカワ、アブラハヤ、イワナ、ギバチ、カジカ等が生息しており、アユは地元漁協が毎年放流している。

2．供 試 魚

(1) 人工採苗アユ

宮崎県栽培漁業センターで採卵（F1）したものを空輸し、本県の栽培漁業協会で育成した平均体長7.13cm、平均体重5.27ｇの稚魚15,182尾を脂ビレ切除したものを使用した。

(2) 湖産アユ

対象種苗としては、琵琶湖産アユで、平均体長7.82cm、平均体重6.51ｇの稚魚46,081尾を使用した。

(3) 放　　流

人工採苗アユは、５月11日に15,182尾を脂ビレ切除の標識を行ない放流した。放流時の河川水温は、14.0℃～14.7℃であった。湖産アユは、４月28日に46,081尾を地元漁協が放流した。放流地点は、人工採苗アユとほぼ同一地点である。放流時の河川水温は、7.8℃～8.5℃であった。放流地点を図１に、地点別放流量を表１に示す。

表１　地点別放流数量（尾）

種苗＼st	st. 1	st. 2	st. 3	st. 4	st. 5	st. 6	st. 7	計
人工アユ	0	7,590	1,898	1,898	0	3,796	0	15,182
湖産アユ	4,608	18,433	4,608	4,608	4,608	4,608	4,608	46,081
計	4,608	26,023	6,506	6,506	4,608	8,404	4,608	61,263

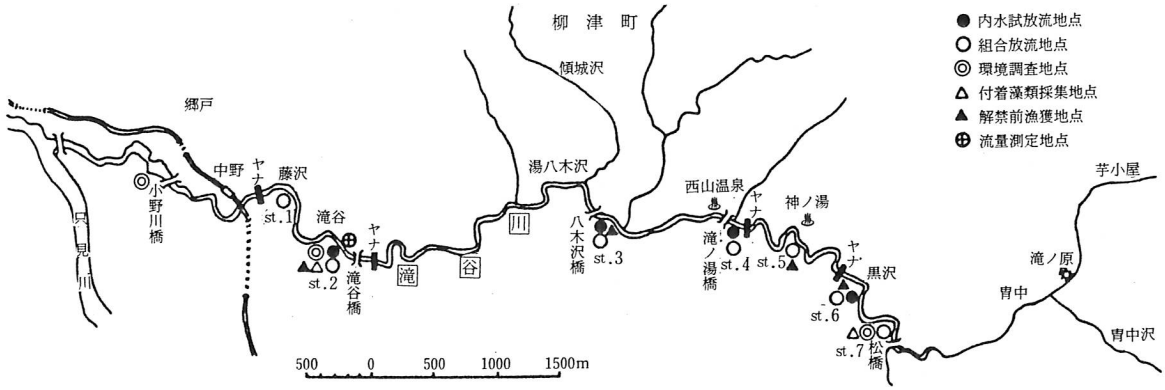


図１　試験河川略図

4．調査項目

(1) 河川環境

試験区内に３定点を設け、水温、ＰＨ、流量、透視度を測定し、付着性藻類については、２定点で採集した。

(2) 漁獲調査

漁獲日誌記帳の依頼（友釣３名、投網１名、ヤナ２名）をするとともに、投網による漁獲調査を行なった。なお、投網は目合16節を使用した。

(3) ビク調査

友釣解禁日の７月３日から、９月13日までの間に、14回にわたり種苗別の採捕状況を調査した。

調　査　結　果

1．河川環境

調査水域の流量は、４月上旬から５月中旬にかけて、雪どけ水により多く、特に本年は８月中旬、９月下旬の台風、および例年になく多かった雷雨による出水は、放流アユの生残、残留、分散に大きな影響をおよぼしたものと考えられる。調査は、放流適期（水温、付着性藻類）の把握を目的として４月13日より開始し、10月３日までの33回行なった。調査期間中の流量は、0.64m³/sec～1.35m³/sec、水温は7.5℃～22.6℃（漁期中は13.7℃～22.6℃）の範囲で最高水温日は８月31日であった。結果を整理し、表２に示す。

2．成　　長

月別体長組成を図２に、漁法別漁獲サイズを整理し、図３に示す。放流時の人工アユの大きさは、平均体長7.13cm、平均体重5.27ｇあり、湖産アユでは、平均体長7.82cm、平均体重6.51ｇで、体長で0.69cm、体重で1.24ｇの差がみられる。友釣解禁月の７月における、人工、湖産アユ

表２　アユ漁場環境調査結果

調査月日	調査地点	調査時刻	天候	水温(℃)	ＰＨ	流量m³/sec	透視度(cm)
4月13日	滝谷橋下流50m	13:10	B	9.5			
15日	小野川橋下流100m	14:00	B	8.0	6.6		20.0
	松橋下流20m	13:20	B	7.5	6.6		19.0
21日	小野川橋下流100m	14:05	B	9.5	6.8		55.0
	滝谷橋下流50m	13:45	B	9.5	6.8		60.0以上
	松橋下流20m	13:10	B	8.6	6.8		60.0以上
28日	藤　沢	06:30	B	8.5			
	滝谷橋下流50m	06:50	B	8.5			
	八木沢橋上流30m	07:20	B	8.5			
	松橋下流20m	07:50	B	7.8			
	神ノ湯	08:30	B	8.1			
	黒　沢	08:10	B	8.1			
5月11日	滝谷橋下流50m	11:33	B	14.0	7.0		
	八木沢橋上流30m	11:50	B	14.0			
	滝ノ湯橋上流20m	12:00	B	14.7			
	黒　沢	12:20	B	14.0	6.8		
18日	小野川橋下流50m	14:40	B	14.0	6.6		60.0以上
	滝谷橋下流50m	14:20	B	14.0	6.6		
	松橋下流20m	13:40	B	12.6	6.6		60.0以上
30日	滝谷橋下流50m	13:50	B	20.0	7.0	0.78	60.0以上
6月3日	小野川橋下流100m	15:20	B	20.8	6.6		60.0以上
	滝谷橋下流50m	14:30	B	19.6	6.8		60.0以上
	松橋下流20m	14:50	B	17.0	6.8		60.0以上
15日	小野川橋下流100m	14:25	B	20.5	6.8		60.0以上
	滝谷橋下流50m	14:10	B	19.8	7.2		60.0以上
	松橋下流20m	13:50	B	17.5	6.8		60.0以上
23日	滝谷橋下流200m	10:10	B	16.5	7.0		60.0以上
	八木沢橋上下流50m	11:10	B	18.0			60.0以上
	神ノ湯	12:30	B	19.1			60.0以上
	黒　沢	13:40	B	18.5			60.0以上
29日	滝谷橋下流50m	14:00	B	19.5	7.0	0.64	60.0以上
	松橋下流20m	13:15	B	17.5	6.8		60.0以上
7月3日	滝谷橋下流50m	09:10	R	14.2			
4日	滝谷橋下流50m	09:40	R	14.9			
	八木沢橋上流30m	10:10	R	15.0			
	黒　沢	11:00	R	14.7			
5日	松橋下流20m	10:15	B	13.7	6.8		
	藤　沢	13:50	B	14.5			
6日	滝谷橋下流50m	10:35	B	15.5			
	滝谷橋下流50m	14:15	B	18.5			
	黒　沢	11:40	B	15.6			
7日	滝谷橋下流50m	10:20	B	15.6			
	滝谷橋下流50m	14:30	B	17.5			
	黒　沢	11:00	B	15.5			
8日	黒　沢	10:50	B	14.9			
	黒　沢	14:20	B	15.5			
	滝谷橋下流50m	10:00	B	16.0			
12日	滝谷橋下流50m	10:25	B	15.5			
	滝谷橋下流50m	14:30	B	19.0			
	黒　沢	11:00	B	15.0			
14日	黒　沢	10:50	B	17.5			
	滝谷橋下流50m	11:30	B	18.0	6.8		
	滝谷橋下流50m	15:00	B	20.8			
	黒　沢	14:30	B	19.0			
20日	滝谷橋下流50m	11:05	B	16.6	6.8	1.09	60.0以上
	松橋下流20m	11:30	B	15.5	6.8		60.0以上
26日	滝谷橋下流50m	11:30	R	16.5	6.6		
	黒　沢	11:10	R	16.0	6.6		
8月1日	黒　沢	16:20	R	16.4	6.6		60.0以上
	滝谷橋下流50m	15:50	R	16.6	6.6		
5日	滝谷橋下流50m	14:40	B	21.6	6.8		
	黒　沢	15:20	B	20.5	6.6		
10日	黒　沢	09:50	B	18.5	6.8		
	滝谷橋下流50m	10:10	B	21.5			
11日	滝谷橋下流50m	15:00	B	22.5	6.8		
	黒　沢	14:40	B	20.8	6.6		
12日	黒　沢	12:30	B	19.6			60.0以上
	八木沢橋下流50m	13:30	B	19.6			60.0以上
26日	滝谷橋下流50m	12:05	C	19.5	6.8	1.35	60.0以上
	松橋下流20m	11:30	C	18.0	6.8		60.0以上
31日	滝谷橋下流50m	15:30	B	22.6	6.8		
9月2日	滝谷橋下流50m	12:00	B	21.0	6.6		60.0以上
	黒　沢	11:20	B	19.8	6.8		60.0以上
12日	滝谷橋下流50m	15:30	B	19.5	6.8		
13日	滝谷橋下流50m	11:50	B	19.1	6.6		60.0以上
	松橋下流20m	11:00	B	18.0	6.8		60.0以上
	黒　沢	10:30	B	18.0	6.8		
19日	滝谷橋下流50m	14:30	B	19.3		1.32	
10月3日	滝谷橋下流50m	15:00	B	15.5			

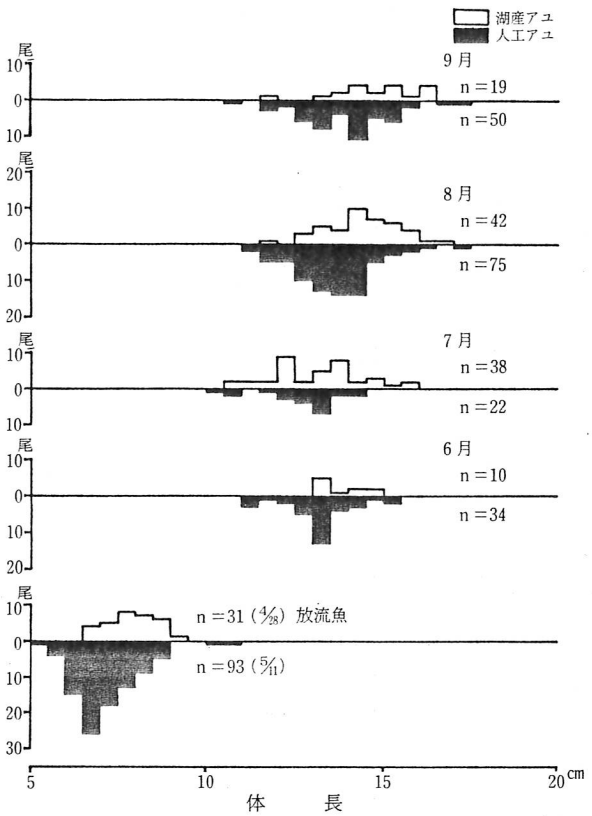


図2　湖産アユおよび人工アユの月別体長組成（友釣）

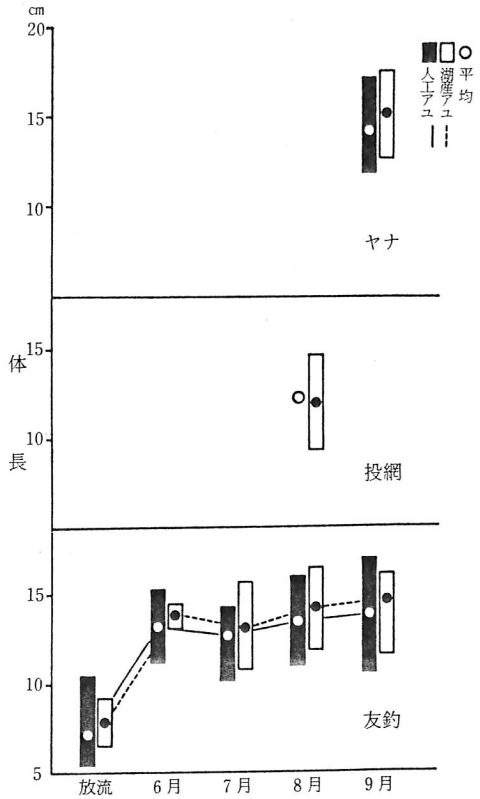


図3　漁法別漁獲サイズ

の平均体長・平均体重は、それぞれ12.7cm、28.2g、13.1cm、31.9gであった。また同じく友釣で漁獲された8月の人工、湖産アユの平均体長、平均体重は13.5cm、36.0g、14.3cm、42.2gで、9月では、それぞれ13.9cm、44.4g、14.7cm、53.8gであった。9月中旬時点での成長倍率は、人工アユで体長1.95倍、体重で8.43倍、湖産アユで体長1.88倍、体重で8.26倍であった。投網解禁月の8月における人工、湖産アユのサンプリングは、人工アユ1尾、湖産アユ2尾のみで、その大きさはそれぞれ体長で12.2cm、9.3cm～14.6cm、体重で23.2g、9.7g～38.7gであった。ヤナ解禁月の9月における人工、湖産アユの平均体長、平均体重は、それぞれ14.1cm、43.5g、15.1cm、54.8gであった。以上のことから、人工アユは、湖産アユより放流時期が2週間遅れ、魚体も小さかったが、9月時点での成長倍率は、湖産アユよりすぐれ、成長そのものでは、約10gの差が生じた結果が得られた。

3. 肥満度

人工、湖産アユの肥満度変化を図6に示す。放流時は人工アユが10.6～16.6、湖産アユは11.4～16.7の範囲にあって、平均でみると、人工アユは、13.7、

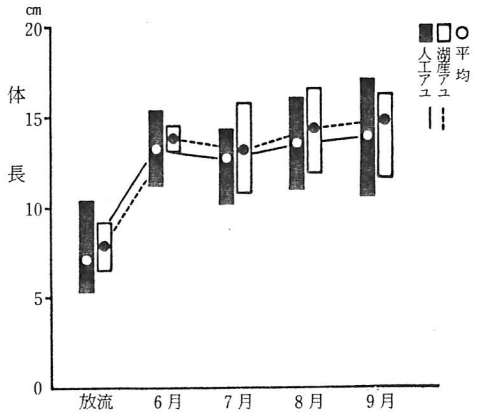


図4　月別体長変化（友釣）

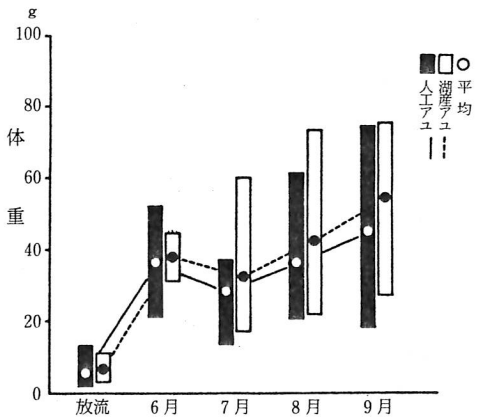


図5　月別体重変化（友釣）

湖産アユは13.2であった。９月終漁期では、人工アユの平均は15.3、湖産アユの平均は15.6で両者の間に大きな差はみられなかった。

4．漁 獲 率

人工アユならびに湖産アユの時期別、漁業種類別漁獲割合を整理し、図７に示す。このことから、放流アユの漁獲尾数および漁獲率を次により推定した。

(1) 総漁獲尾数

① 友　釣

（遊漁者）：１人１日当り平均漁獲尾数
（ビク調査）×遊漁券販売枚数

（組合員）：１人１日当り平均漁獲尾数
（ビク調査）×アユ券販売枚数

② 投　網（組合員のみ）

操業者数×漁獲日誌記帳依頼者の１日当り平均漁獲尾数×１人当り平均出漁日数

③ ヤ　ナ

操業者数×漁獲日誌記帳依頼者の漁期間平均漁獲尾数

④ 総漁獲尾数

友釣（遊漁者＋組合員）＋投網＋ヤナ

(2) 漁 獲 率

① 放流総尾数　　61,263尾

（内訳）人工アユ　15,182尾
湖産アユ　46,081尾

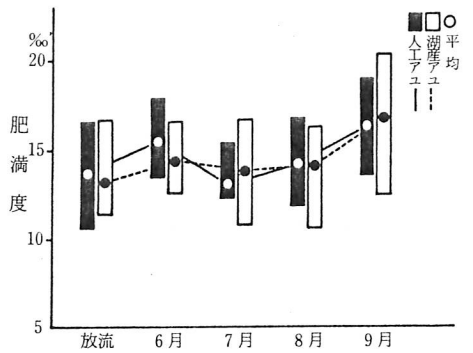


図６　月別肥満度変化（友釣）

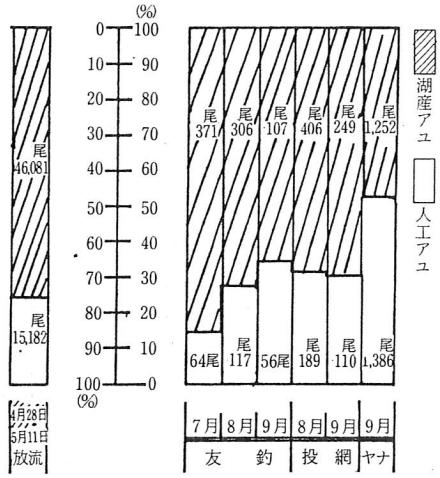


図７　人口アユ並びに湖産アユの時期別漁法別漁獲割合（漁獲日誌による）

② 種苗別漁獲率

友釣、投網およびヤナ漁法の漁獲日誌記載依頼者の漁獲尾数から、人工ものと湖産ものとの比を求めた。また、友釣の１人１日当りの平均釣獲尾数については、下記により求めた。

Ⓐ ７月４日から９月13日までのクリール延人数　　130人
Ⓑ 調査日の調査時点までの釣獲時間の計　　454時間
Ⓒ 調査日の調査時点までの釣獲尾数の計　　1,144尾
Ⓓ 時間当りの釣獲尾数　　$\frac{Ⓒ}{Ⓑ}$　　2.5尾
Ⓔ 調査日の釣獲予定時間の計　　944時間
Ⓕ １人１日当り平均釣獲予定時間　　$\frac{Ⓔ}{Ⓐ}$　　7.3時間
Ⓖ 非釣獲時間　　2.0時間
　内訳｛昼食休憩　　1.0時間
　　漁場の移動　　1.0時間
Ⓗ 実質釣獲時間　　Ⓕ－Ⓖ　　5.3時間
Ⓘ １人１日当り平均釣獲尾数　　Ⓓ×Ⓗ　　13.3尾

(3) 漁法別の漁獲尾数

① 友　釣（１人１日平均釣獲尾数　13.3尾）

遊漁者　13.3尾×｛(47（年券）×10（日））＋240（日券）｝＝9,443尾
組合員　13.3尾×｛(66（年券）×10（日））＋ 25（日券）｝＝9,110尾　　計18,553尾

（人工アユ）18,553尾×*23.21%＝4,306尾　（*は、漁期間の人工アユの釣獲割合）

② 投　網

53人×35尾×3日＝5,565尾

（人工アユ）　5,565尾×*31.34%＝1,744尾　（*は、漁期間の人工アユの羅網割合）

③ ヤ　ナ

4統×1,319尾＝5,276尾

（人工アユ）　5,276尾×*52.54%＝2,772尾　（*は、漁期間の人工アユの漁獲割合）

(4) 種苗別の漁獲率

総漁獲尾数：18,553（友釣）＋5,565（投網）＋5,276（ヤナ）＝29,394尾

人工アユ　：4,306＋1,744＋2,772＝8,822尾

湖産アユ　：14,247＋3,821＋2,504＝20,572尾

① 人工アユの漁獲率　$\frac{漁獲尾数}{放流尾数}\times100$　$\frac{8,822}{15,182}\times100=58.11\%$

② 湖産アユの漁獲率　$\frac{漁獲尾数}{放流尾数}\times100$　$\frac{20,572}{46,081}\times100=44.64\%$

本年のアユ漁は、例年にない増水と、8月中旬の台風5号、9月下旬の台風10号の影響により、河床の変化もみられたことから、全般的に小型魚が多く見受けられた。今回の試験結果から、人工アユは、従来までの試験結果同様、投網、ヤナでの漁獲率は、湖産アユに比較して高い傾向がみられた。また友釣での漁獲率が、湖産アユとほぼ同等であったことが注目された。さらに、全体の漁獲率で、58.11%（湖産アユ44.64%）と高い水準にあったことが、今後の放流種苗の選択に大きな意義をもつものとして評価されよう。

5. 付着性藻類

調査は、4月15日から9月13日までの間に、上流域で8回、下流域で7回行なった。環境を統一するために、なるべく平瀬で行なった。水深は15cm～20cm、流速は40cm/sec～120cm/secの範囲のところを選定し日射はなるべく一日中当たる所で、標準的な藻類のつき方をしている場所で行なった。採集は、直径7cm～10cm程度の石礫4ヶを選び、25cm（5cm×5cm）のコアドラードで計100cm²をブラシでこすり落し、50mℓのポリビンに集めた。なお、ホルマリンは、全容量の1/10で固定した。結果を整理し、表4、表5、表6に示す。

(1) 現 存 量

沈澱量0.6mℓ～4.0mℓ、湿重量0.17g～3.48g、乾重量0.03g～1.42g、細胞数2～5,660の

表3　種苗別、漁法別漁獲率

種別＼項目	放流尾数	漁獲尾数	漁獲率（%） 友釣	投網	ヤナ	計
人工アユ	15,182	8,822	28.36	11.49	18.26	58.11
湖産アユ	46,081	20,572	30.92	8.29	5.43	44.64

表4　付着性藻類の概要と環境要因

地点	月日＼項目	採集時刻（時分）	水温（℃）	PH	流速（m/sec）	沈澱量（石礫100cm²/mℓ）	湿重量（g）	乾重量（g）	細胞数（石礫1mm²）
上流域（胄中）	4月15日	13：20	7.5	6.6	0.75	0.9	0.47	0.15	2
	21日	13：10	8.6	6.8	1.00	1.0	0.51	0.08	66
	28日	10：00	8.5	6.8	0.43	4.0	3.48	1.42	317
	5月18日	13：40	12.6	6.6	0.60	3.3	0.83	0.10	1,033
	6月29日	13：15	17.5	6.8	0.38	1.6	0.33	0.05	181
	7月20日	11：30	15.5	6.8	0.75	1.5	0.40	0.09	224
	8月26日	11：30	18.0	6.8	0.60	1.4	0.43	0.05	157
	9月13日	11：00	18.0	6.8	0.50	1.6	0.58	0.06	66
下流域（滝谷橋）	4月15日	増水で中止	—	—	—	—	—	—	—
	21日	13：45	9.5	6.8	0.60	0.8	0.17	0.03	19
	28日	10：30	9.6	6.8	0.60	0.6	0.19	0.05	30
	5月18日	14：20	14.0	6.6	0.60	3.6	2.35	0.44	5,660
	6月29日	14：00	19.5	7.0	0.50	3.1	1.66	0.44	1,985
	7月20日	11：05	16.6	6.8	0.75	2.6	0.76	0.08	189
	8月26日	12：05	19.5	6.8	0.75	3.0	1.12	0.12	287
	9月13日	11：50	19.1	6.6	0.60	1.9	0.66	0.05	1,376

表5　付着藻類の現存量　（細胞数　石礫/1㎡）

種類		調査地点	滝谷橋下流100m								胄中							
		月日	4/15	4/21	4/28	5/18	6/29	7/20	8/26	9/13	4/15	4/21	4/28	5/18	6/29	7/20	8/26	9/13
ラン藻類																		
コンボウランソウ	Chamaesiphon sp.														2	66	27	
ビロウドランソウ	Homoeothrix janthina					2,087	1,855	56	189	638					59	38	56	19
イタカリネランソウ	Merismopedia glauca																	
ユレモ	Oscillatoria sp.						5	2										
サヤユレモ	Phormidium sp.											1						
黄色ベン毛藻類																		
ミズオ	Hydrurus foetidus				24													
ニセヒカリモ	Ochromonas sp.													155				
ケイ藻類																		
マガリケイソウ	Achnanthes crenulata																	
マガリケイソウ	Achnanthes inflata																	
マガリケイソウ	Achnanthes japonica			10			55	5	21	18				112	31	26	12	4
マガリケイソウ	Achnanthes lanceolata															2		2
マガリケイソウ	Achnanthes lineariformis																	
マガリケイソウ	Achnanthes sp.							16										
マガリケイソウ	Achnanthes subhudsonis																	
ニセクチビルケイソウ	Amphora ovalis v. pediculus																	
ハラケイソウ	Ceratoneis arcus v. hattoriana			1	1	133							2	120				
ハラケイソウ	Ceratoneis arcus v. vaucheriae					355		2	7			2				6		
コバンケイソウ	Cocconeis placentula								2	5						2	3	4
ヒメマルケイソウ	Cyclotella sp.																	
クチビルケイソウ	Cymbella sinuata			1			10	9		5		1	2	43	4	6	2	
クチビルケイソウ	Cymbella tumida																	
クチビルケイソウ	Cymbella turgidula v. nipponica									3				9				
クチビルケイソウ	Cymbella ventricosa			1		2,220		23	21	8	1	8	14	507	29	28	17	9
イタケイソウ	Diatoma elongatum																	
イタケイソウ	Diatoma hicmale v. mesodon			1									60					
クシケイソウ	Eunotia lunaris																	
オビケイソウ	Fragilaria crotonensis																	
ヒシナカケイソウ	Frustulia vuloaris																	
クサビケイソウ	Gomphonema angustatum v. producta									3					4	6	6	
クサビケイソウ	Gomphonema angustatum v. sarchophagus																	
クサビケイソウ	Gomphonema clevei v. javanica														4			
クサビケイソウ	Gomphonema parvulum				1			5	5			4			4	12	2	
クサビケイソウ	Gomphonema tetrastigmatum			1	1	89							37					
キヌサヤケイソウ	Hantzschia amphioxys																	1
チャヅツケイソウ	Melosira distans																	
チャヅツケイソウ	Melosira varians															4		
オウギケイソウ	Meridion circulare																	
フネケイソウ	Navicula contenta											1						
フネケイソウ	Navicula cryptocephala							2							13			4
フネケイソウ	Navicula cryptocephala v. intermedia					22				3			2		4			
フネケイソウ	Navicula cryptocephala v. veneta						5											
フネケイソウ	Navicula dicephala																	
フネケイソウ	Navicula gothlandica																	
フネケイソウ	Navicula gregaria			1				2	9			3		9	4	2	5	3
フネケイソウ	Navicula heufleri v. leptocephala								2								2	1
フネケイソウ	Navicula lanceolata			1	2	111		2		3		35	64	43	2	2	2	
フネケイソウ	Navicula radiosa			1							1	1						
フネケイソウ	Navicula radiosa v. tenella					22			9	5		1				4	9	8
フネケイソウ	Navicula rhynchocephala															2		
フネケイソウ	Navicula symmetrica																	2
フネケイソウ	Navicula ventralis																	1
フネケイソウ	Navicula viridula f. capitata																	
フネケイソウ	Navicula viridula v. slesvicensis															2	2	
ハリケイソウ	Nitzschia acicularis																	
ハリケイソウ	Nitzschia dissipata			1	1	355			2			6	23	26	2	6	8	4
ハリケイソウ	Nitzschia frustulum																	
ハリケイソウ	Nitzschia frust. v. perpusilla							65	2	23								
ハリケイソウ	Nitzschia linearis													9				
ハリケイソウ	Nitzschia palea									3					5	4		3
ハリケイソウ	Nitzschia paleacea					133												
ハリケイソウ	Nitzschia sp.									8								
マガリクサビケイソウ	Rhoichosphenia curvata									3		1			7			
オオバンケイソウ	Surirella angusta														2	2		
オオバンケイソウ	Surirella ovata					111						1				2		
オオバンケイソウ	Surirella ovata v. pinnata					22						1						
ナガケイソウ	Synedra rumpens																	1
ナガケイソウ	Synedra ulna																	
ナガケイソウ	Synedra ulna v. oxyrhynchus																	
マサガタケイソウ	Tabellaria fenestrata																	
緑藻類																		
ハリモ	Ankistrodesmus falcatus																2	
コナミドリ	Cllamydomonas sp.						10									2		
サヤミドロ	Dedogonium sp.																	
イカダモ	Scenedesmus sp.																	
ウデツヅミモ	Staurastrum sp.																	
チロミドロ	Stichococcus bacillaris																	
キヌミドロ	Stigeoclonium sp.								18	10					5			
ヒビミドロ	Ulothrix sp.												113					
ヒビミドロ	Ulothrix sp. A																	
紅藻類																		
ベニイトモ	Chantransia sp.						45											
合計				19	30	5,660	1,985	189	287	1,376	2	66	317	1,033	181	224	157	66

表6　調査期間中における第1，第2優占種

月＼地点	上流域（胄中）	下流域（滝谷橋）
6	1. ビロウドランソウ　Homoeothrix jamthina 2. マガリケイソウ　Achnanthas japonica	1. ビロウドランソウ 2. マガリケイソウ
7	1. コンボウランソウ　Chamaesi phom sp. 2. ビロウドランソウ	1. ハリケイソウ　Nitzschia frastulum V per-pusilla 2. ビロウドランソウ
8	1. ビロウドランソウ 2. コンボウランソウ	1. ビロウドランソウ
9	1. ビロウドランソウ 2. クチビルケイソウ　Cymbella ventricosa	1. ビロウドランソウ 2. ハリケイソウ

範囲にあって、湿重量についてみると、上流では4月下旬頃値は大きく、下流にあっては、5月～6月にかけて値は大きくなっている。これは、河況が安定したためこのような値になったものと考えられる。4月の前半は、雪解け水により河況が不安定なため値は小さく、7月以降値が小さいのは、雷雨および台風による出水の影響と考えられる。

(2) 優 占 種

表7　アユ消化管内の藻類の概要

種別＼項目	月日	サンプルNo.	沈澱量 (mℓ)	湿重量 (g)	乾重量 (g)	細胞数 (×10³)
湖産アユ	7月12日	1	4.0	0.79	0.13	2,548
	12日	2	4.5	3.16	0.61	20,412
	8月5日	3	5.0	1.00	0.21	6,956
	5日	4	4.7	1.51	0.42	8,107
人工アユ	7月19日	5	3.5	0.64	0.04	42
	19日	6	4.0	1.58	0.30	15,660
	8月12日	7	4.0	2.13	0.36	2,128
	18日	8	4.5	1.97	0.31	2,016
	9月2日	9	5.0	3.75	0.78	5,060
	2日	10	7.0	4.43	0.73	8,272

表8　アユ消化管内の藻類の現存量　（細胞数）×10³

種類＼種別		湖産アユ				人工アユ					
月日		7/12	7/12	8/5	8/5	7/19	7/19	8/12	8/18	9/2	9/2
サンプルNo.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ラン藻類											
ビロウドランソウ	Homoeothrix janthina	1,820	2,394	2,256	2,613		10,150	952	588		2,112
ユレモ	Oscillatoria sp.		756	235	804			168	56	165	1,056
ケイ藻類											
マガリケイソウ	Achnanthes japonica	196	1,260	1,645	3,350		1,595	224	196	1,210	
マガリケイソウ	Achnanthes lanceolata						145				176
マガリケイソウ	Achnanthes subhudsonis				67						
ハラケイソウ	Ceratoneis arcus v. vaucheriae	112	882	141			1,015	168	56	275	352
コバンケイソウ	Cocconeis placentula									55	88
クチビルケイソウ	Cymbella sinuata		126		201		435		28	55	176
クチビルケイソウ	Cymbella turgidula v. nipponica		126					56			704
クチビルケイソウ	Cymbella ventricosa	140	882	376	201	28	1,885	308	784	495	1,144
クサビケイソウ	Gomphonema angustatum v. producta	56	252	47				56		55	264
クサビケイソウ	Gomphonema angustatum v. sarchophagus									55	
クサビケイソウ	Gomphonema parvulum	28						56			88
チャヅツケイソウ	Melosira varians								56		264
フネケイソウ	Navicula cryptocephala v. intermedia							28			
フネケイソウ	Navicula gregaria		252		67		145		28		88
フネケイソウ	Navicula lanceolata					14					
フネケイソウ	Navicula radiosa		126								
フネケイソウ	Navicula radiosa v. tenella										88
ハリケイソウ	Nitzschia acicularis										88
ハリケイソウ	Nitzschia dissipata	84	378	47				28	28	165	968
ハリケイソウ	Nitzschia frustalum v. perpusilla	112	12,978	2,115	804		145	56		2,365	
ハリケイソウ	Nitzschia linearis			47							
ハリケイソウ	Nitzschia palea								28		264
ハリケイソウ	Nitzschia paleacea										88
マガリクサビケイソウ	Rhoichosphenia curvata			47			145		56	55	88
ナガケイソウ	Synedra ulna							28		110	
緑藻類											
ツヅミモ	Cosmarium sp. (A)										176
イカダモ	Scenedesmus acuminatus								112		
合計		2,548	20,412	6,956	8,107	42	15,660	2,128	2,016	5,060	8,272

調査期間中における、上、下流域の第１、第２優占種は、表６のとおりである。

また、藻類の出現種類数は、ラン藻類４種、黄色ベン毛藻類２種、ケイ藻類38種、緑藻類４種、紅藻類１種の計49種であった。

6．アユ消化管内の藻類

サンプリングは、７月12日から９月２日の間に、湖産アユ４尾、人工アユ６尾の計10尾である。結果を整理し、表７、表８に示す。

(1) 内 容 量

沈澱量3.5mℓ～7.0mℓ、湿重量0.64ｇ～4.43ｇ、乾重量0.04ｇ～0.78ｇ、細胞数2,016～20,412の範囲で、サンプルNo.2を除けば、漁期進行とともにその値は大きくなっている。

要　　約

1．流量と水温

調査期間中の流量は、0.64m³/secから1.35m³/secで、水温は7.5℃から22.6℃の範囲（漁期中は、13.7℃から22.6℃）にあり、最高水温日は８月31日であった。

2．成　　長

放流時の人工アユの大きさは、平均体長7.13cm、平均体重5.27ｇあり、湖産アユでは、平均体長7.82cm、平均体重6.51ｇで、９月中旬時点での成長倍率は、人工アユで体長1.95倍、体重で8.43倍、湖産アユで体長1.88倍、体重で8.26倍となり、人工アユより放流時期が２週間遅れ、魚体も小さかったが、湖産アユよりすぐれ、成長そのものでは約10ｇの差が生じた。

3．肥 満 度

放流時は、人工アユが10.6から16.6、湖産アユは11.4から16.7の範囲にあって、９月終漁期では人工アユの平均は15.3、湖産アユの平均は15.6で、両者間には大きな差はみられなかった。

4．漁 獲 率

人工アユの漁獲率は友釣で28.36%、投網11.49%、ヤナ18.26%、計58.11%、一方湖産アユでは30.92%、8.29%、5.43%、計44.64%と推定した。

5．付着藻類

(1) 藻類の出現種類数は、ラン藻類４種、黄色ベン毛藻類２種、珪藻類38種、緑藻類４種、紅藻類１種の計49種であった。

(2) 優占種を時期別に、また流域別にみてみると、６月から９月にかけては、上、下流域ともビロウドランソウが優占種となっており、次いでマガリケイソウ、コンボウランソウ、ハリケイソウ、クチビルケイソウの順となっている。

(3) 現 存 量

沈澱量0.6mℓから4.0mℓ、湿重量0.17ｇから3.48ｇ、乾重量0.03ｇから1.42ｇ、細胞数は２から5,660の範囲にあって、４月前半は雪解け水により河況が不安定なため値は小さく、７月以降は、雷雨および台風による出水のため、値は小さいものと考えられる。

6．アユ消化管内の藻類

サンプリングは、人工アユ６尾、湖産アユ４尾の計10尾行なった。最も優占的なものは、ビロウドランソウで、次いでハリケイソウ、マガリケイソウ、クチビルケイソウの順で、調査水域内の優占種とほぼ同一傾向にあった。

2）湯　川（単独放流）

佐藤　照・成田宏一・新妻賢政・松本忠俊

目　　的

人工採苗アユの単独放流河川において、放流アユの成長と分散を把握する。

材料と方法

1．調査河川の概要

調査河川は、阿賀川水系大川支流の湯川（流程29.8km、流域面積85.5m²）で調査区の流程は6.5kmである。調査区は通常コイ、フナ、ヤマメ、ウグイ、オイカワ、カマツカ、アブラハヤ、タモロコ等が生息しており、アユは地元漁協が毎年放流している。

2．放 流 魚

宮崎県栽培漁業センターで採卵（F1）したものを空輸し、本県の栽培漁業協会で育成した人工採苗アユで、平均体長7.70cm、平均体重5.27ｇの稚魚37,951尾。

3．放　　流

放流は、昭和58年４月16日に地元会津漁協が行なった。放流日の河川水温は、st．４で8.0℃であった。放流地点を図１に、地点別放流数量を表１に示す。

4．調査項目

(1) 河川環境

調査区内に２定点を設け、水温、PH、流量、透視度、付着性藻類を測定した。

(2) 漁獲調査

漁獲日誌記帳の依頼（友釣２名、投網１名）をするとともに、投網による漁獲調査を行なった。

(3) ビク調査

友釣解禁日の７月１日から９月12日までの間に14回にわたり、漁獲状況を調査した。

表１　地点別放流数量

種苗＼st	st．1	st．2	st．3	st．4	計　尾
人工アユ	5,693	7,590	5,693	18,975	37,951

調　査　結　果

1．河川環境

調査結果を整理し、表２および図２に示す。調査水域の東山ダムからの放水により、下限値でも2.5m³/sec以上、上限値では、４月上旬から５月中旬にかけての雪解け水、６月下旬から７月上旬にかけて

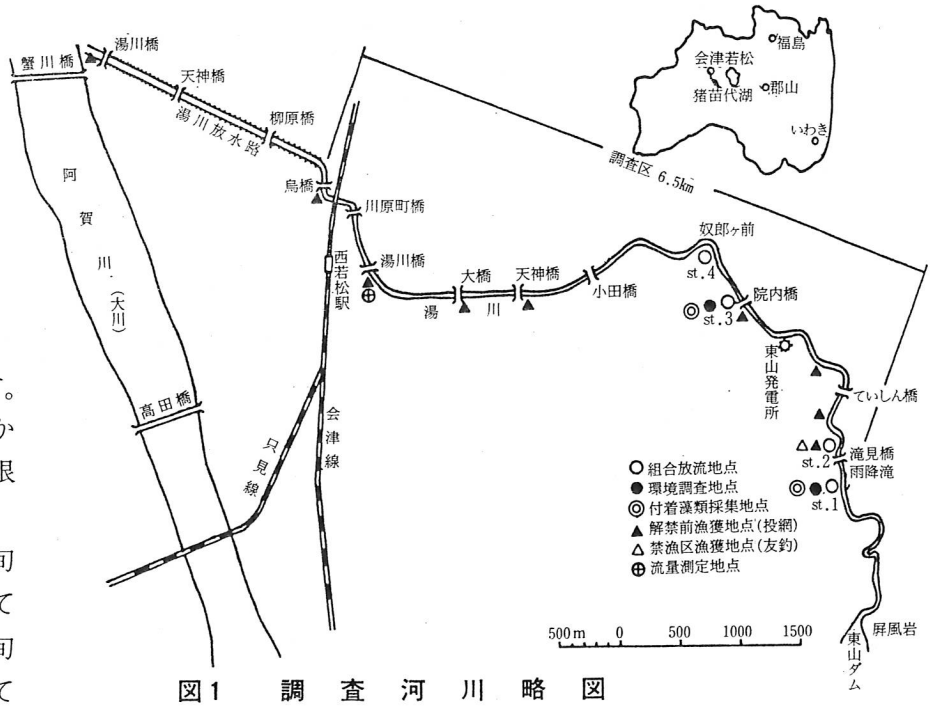


図１　調　査　河　川　略　図

の雷雨による出水、８月中旬と９月下旬の台風による出水などにより、6m³/sec～8m³/sec台を示した。特に台風による出水は、放流アユの生残、残留、分散に大きな影響をおよぼしたものと考えられる。調査は、放流適期（水温、付着性藻類等）の把握を目的として、４月14日より開始し、９月21日までの間に25回行なった。調査期間中の水温は、9.5℃～22.0℃（漁期中は18.0℃～22.0℃）の範囲で、最高水温日は７月14日であった。

2．成　　長

月別体長組成を図３に漁法別の漁獲サイズを図４に、月別体重変化を図５に示す。放流時の人工採苗アユは、平均体長7.70cm、平均体重5.27ｇで、解禁月の７月に友釣で漁獲されたアユの平均体長、平均体重は、13.9cm、38.8ｇで、９月ではそれぞれ15.0cm、53.5ｇであった。９月上旬時点での成長倍率は、体長で1.82倍、体重で8.80倍である。投網解禁は、友釣解禁日より15日後の７月15日である。サンプリングは、解禁日から９月13日の終漁期まで89尾行なった。これらの時期別の平均体長、平均体重は、解禁月の７月で、14.5cm、41.9ｇ、８月で13.4cm、35.5ｇ、９月では15.7cm、62.1ｇであった。８月に漁獲されたアユは、友釣、投網とも他の月に比較して小型であった。これは７月解禁により大型魚が間引かれたことにもよるが、７月下旬から８月上旬にかけての雷雨による出水および８月中旬の台風による出水等から藻類流失による餌不足も原因となっているものと考えられる。

3．分　　散

放流されたアユの分散状況を把握するため、図１に示す調査区において、漁獲状況調査を行なった。７月１日の友釣解禁日に漁獲がみられたのは、上流域にあっては、滝見橋より下流約100ｍ付近（最上流放流地点下流約400ｍ）までで、下流域にあっ

表2　アユ漁場環境調査結果

調査月日	調査地点	調査時刻	天候	水温(℃)	ＰＨ	透視度(cm)
4月14日	院内橋下流10m	14:05	B	10.9	6.6	60以上
	雨降滝上流150m	13:25	B	10.3	6.6	60以上
4月22日	院内橋下流10m	13:45	R	9.6	6.8	60以上
	雨降滝上流150m	13:20	R	9.0	6.8	60以上
4月28日	院内橋下流10m	17:15	B	10.5	6.8	60以上
	雨降滝上流150m	16:50	B	9.5	6.8	60以上
5月19日	院内橋下流10m	14:25	B	16.2	6.8	60以上
	雨降滝上流150m	13:50	B	14.3	6.8	60以上
5月31日	院内橋下流10m	09:30	B	17.5	6.8	60以上
6月3日	院内橋下流10m	16:30	B	18.1	6.8	60以上
	雨降滝上流150m	16:20	B	16.6	6.8	60以上
6月16日	院内橋下流10m	10:30	B	17.5	6.8	60以上
	雨降滝上流150m	10:10	B	17.0	6.8	60以上
6月28日	院内橋下流10m	14:40	B	21.5	6.8	60以上
	雨降滝上流150m	14:15	B	20.6	6.8	60以上
7月1日	院内橋下流10m	11:00	B	19.0	－	
	院内橋下流10m	16:30	B	18.5	－	
7月2日	院内橋下流10m	10:00	B	18.0	－	
	院内橋下流10m	15:10	B	21.0	－	
7月5日	奴郎ヶ前	17:10	B	19.5	6.8	
7月6日	大橋下流5m	16:35	B	20.3	－	
7月7日	奴郎ヶ前	16:30	B	19.5	－	
7月12日	奴郎ヶ前	15:45	B	20.5	－	
7月14日	院内橋下流10m	17:00	B	22.0	－	
7月15日	院内橋下流10m	07:20	B	19.5	－	
	院内橋下流10m	13:00	B	20.5	－	
	尼ぶち	06:00	B	18.5	－	
7月19日	院内橋下流10m	15:10	B	19.0	6.6	60以上
	雨降滝上流150m	14:45	B	18.0	6.6	
7月26日	院内橋下流10m	14:30	B	18.0	6.6	
8月1日	院内橋下流10m	14:45	R	18.0	6.8	
8月5日	院内橋下流10m	17:10	B	19.0	6.6	
8月26日	院内橋下流10m	15:10	B	19.9	6.6	60以上
	雨降滝上流150m	14:45	B	19.5	6.8	60以上
8月30日	雨降滝上流150m	14:50	B	19.8	6.6	60以上
	院内橋下流10m	13:30	B	20.5	6.8	60以上
9月13日	院内橋下流10m	15:15	C	19.6	6.6	60以上
	雨降滝上流150m	14:45	C	18.0	6.6	60以上
9月19日	院内橋下流10m	16:00	B	20.0	－	
9月21日	向滝前	14:00	B	20.0	－	

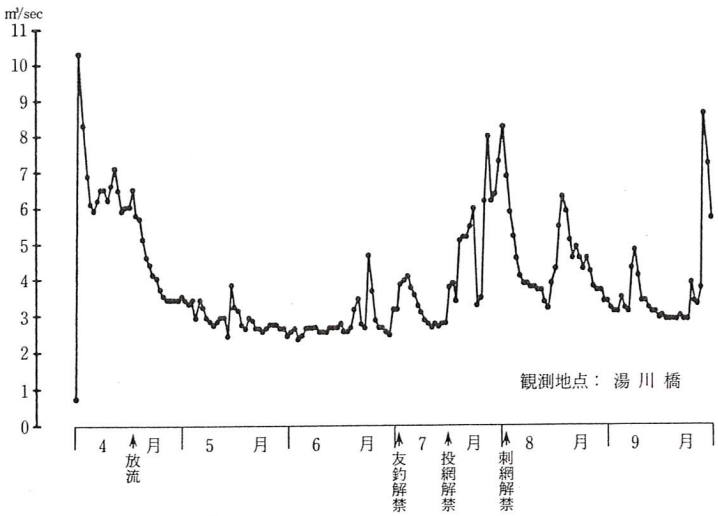


図2　月別流量変化（平均値）　（資料）東山ダム管理事務所

ては、烏橋下流約50m付近（最下流放流地点下流約3,800m）までとほぼ河川全域にわたり分散がみられた。盛漁期である7月上旬から8月上旬にかけてもほぼ全域にわたり漁獲がみられ、最も多く釣人、釣獲がみられたのは、大橋から上流の院内橋付近であったが、最上流放流点（st.1）上流では調査期間中漁業者はみられず、また日誌記帳者も魚影がみられないことから操業していない。このことは、放流が4月中旬であり、雪解け水による出水から、放流されたアユは下流域に降下したためと考えられる。st.1上流を除いた漁場は、投網解禁後も主漁場となり9月中旬終漁期まで利用された。

4．肥 満 度

肥満度変化を整理し図6に示す。放流時は10.2～13.0の範囲にあって、平均でみると11.4である。8月の値は、他の月に比較してやはり低く、9月終漁期では平均で14.5である。

5．付着性藻類

調査は、昭和58年4月14日から9月13日までの間に、雨降滝上流150m地点で8回、院内橋下流10m地点で8回行な

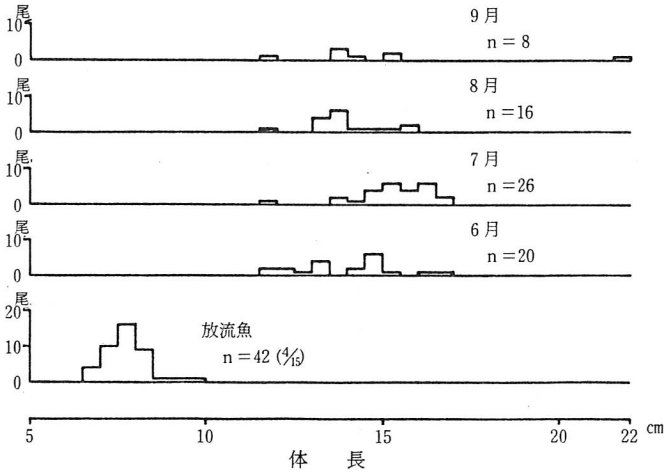


図3　月 別 体 長 組 成

表3　付着性藻類の概要と環境要因

採集地点	月日＼項目	採集時刻	水温 (℃)	PH	流速 (m/sec)	沈澱量 (石礫100cm²/mℓ)	湿重量 (g)	乾重量 (g)	細胞数 (石礫1mm²)
院内橋下流 10m	4月14日	14:05	10.9	6.6	0.60	1.8	1.07	0.28	312
	4月22日	13:45	9.6	6.8	0.75	2.9	1.03	0.01	1,990
	4月28日	17:15	10.5	6.8	0.75	5.6			5,350
	5月19日	14:25	16.2	6.8	0.60	2.6	1.09	0.08	3,210
	6月28日	14:40	21.5	6.8	0.60	3.9	0.83	0.05	6,340
	7月19日	15:10	19.0	6.6	0.75	5.4	2.39	0.19	2,434
	8月26日	15:10	19.9	6.6	0.60	1.4			300
	9月13日	15:15	19.6	6.6	0.60	3.8	1.48	0.17	394
雨降滝上流 150m	4月14日	13:25	10.3	6.6	0.60	2.0	0.64	0.18	1,390
	4月22日	13:20	9.0	6.8	0.60	5.3	3.91	1.37	11,971
	4月28日	16:50	9.5	6.8	0.60	5.4	3.99	1.28	3,923
	5月19日	13:50	14.3	6.8	0.43	2.1	0.71	0.16	1,211
	6月28日	14:15	20.6	6.8	0.38	1.0	0.10	0.04	64
	7月19日	14:45	18.0	6.6	0.60	1.2	0.14	0.01	12
	8月26日	14:45	18.8	6.8	0.60	1.3	0.18	0.04	51
	9月13日	14:45	18.0	6.6	0.60	2.0	0.31	0.01	135

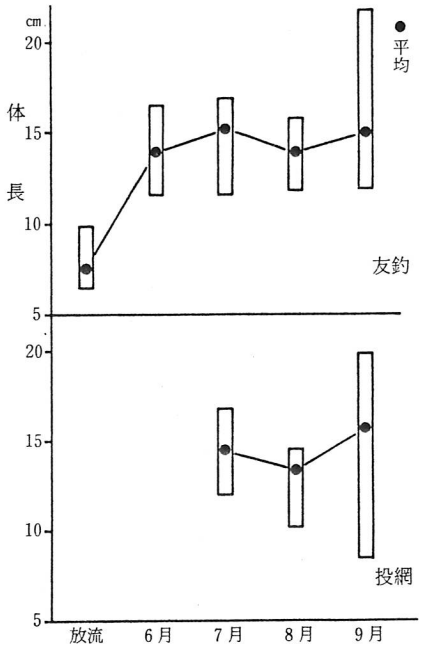


図4　漁法別漁獲サイズ

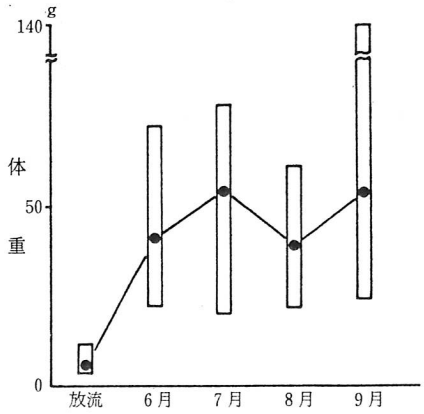


図5　月別体重変化（友釣）

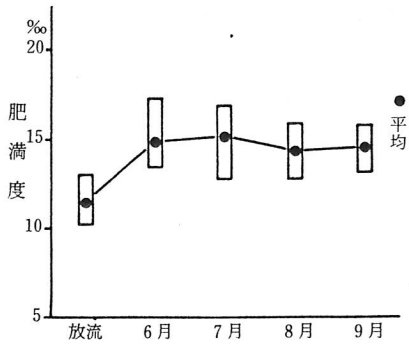


図6　月別肥満度（友釣）

表4　調査期間中における第1，第2優占種

採集地点 / 月	上流域（雨降滝上流150m）		下流域（院内橋下流10m）	
4	1. ハリケイソウ 2. クチビルケイソウ	Nitzschia dissipata Cymbella ventricosa	1. ミズオ 2. ハリケイソウ	Hydrurus foetidus
5	1. クチビルケイソウ 2. マガリケイソウ	 Achnanthes japonica	1. ビロウドランソウ 2. ニセヒサリモ	Hamoeothrix janthima Ochromonas sp.
6	1. イタカサネランソウ 2. クチビルケイソウ	Merismopedia glauca	1. イタカサネランソウ 2. クチビルケイソウ	
7	1. コバンケイソウ 2. オビケイソウ	Cocconeis placentula Fragilaria crotonensis	1. コバンケイソウ 2. オビケイソウ	
8	1. コバンケイソウ 2. チャヅツケイソウ 2. ハリケイソウ	 Melosia varians	1. コバンケイソウ 2. チャヅツケイソウ 2. ハリケイソウ	
9	1. コバンケイソウ 2. ビロウドランソウ		1. コバンケイソウ 2. ビロウドランソウ	

った。採集は環境を統一するために、早瀬で、水深は15cm～20cm、流速は40cm/sec～120cm/secの範囲、日射はなるべく一日中当り標準的な藻類のつき方をしている場所で行なった。採集は、直径7cm～10cm程度の石礫4ヶを選び、25cm²（5cm×5cm）のコアドラードで計100cm²をブラシでこすり落し、50mℓポリビンに集めた。なおホルマリンは全容量の1/10で固定した。結果を整理し、表3、表4、表5に示す。

(1) 現存量

沈澱量1.0mℓ～5.6mℓ、湿重量0.10g～3.99g、乾重量0.01g～1.37g、細胞数12～11,971の範囲にあって、湿重量についてみると、上流域の雨降滝上流150m地点は、4月下旬頃値は大きく、下流域の院内橋下流10m地点は7月中旬頃に値は大きくなっている。全体的にみると、下流域の方が上流域より値は大きくなっているが、季節の進行との間には、明瞭な一定の傾向は認められなかった。

(2) 優占種

調査期間中における上、下流域の第1、第2優占種は表4のとおりである。優占種として最も広く分布しているのはクチビルケイソウ（Cymbella ventricosa）、ビロウドランソウ（Homoeothrix janthina）、コバンケイソウ（Cocconeis placentula）、クサビケイソウ（Gomphonema tetrastigmatum）、ハリケイソウ（Nitzrchia disspata）であった。また種のレベルでみた場合、ラン藻類4種、黄色ベン毛藻類2種、珪藻類47種、緑藻類6種、紅藻類1種の計60種であった。

要　　約

1. 流量と水温

調査期間中の流量は、2.5m³/sec～8.00m³/sec台で、水温は9.5℃～22.0℃の範囲にあり、最高水温日は7月14日であった。

2. 成　長

友釣解禁月の7月における平均体長、平均体重は、15.2cm、54.2gであった。8月は他の月に比較し若干小型であるが、これは7月に大型魚が間引かれたことにもよるが、7月下旬から8月中旬にかけての雷雨および台風による出水から、藻類流失による餌不足も原因となっているものと考えられる。9月上旬時点での成長倍率は、体長で1.82倍、体重で8.80倍であった。

3. 分　散

上流域は滝見橋より下流約100m付近（最上流放流地点下流約400m）まで、また下流域は、烏橋下流50m付近（最下流放流地点下流3,800m）までみられ、ほぼ全流域にわたって分散がみられ

表5　付着性藻類の現存量　(細胞数　石礫/1㎡)

種類 ＼ 採集地点	院内橋下流10 m								雨降滝上流150 m							
月日	4/14	4/22	4/28	5/19	6/28	7/19	8/26	9/13	4/14	4/22	4/28	5/19	6/28	7/19	8/26	9/13
ラン藻類																
コンボウランソウ Chamaesiphon sp.				355		111	43					130				
ビロウドランソウ Homoeothrix janthina			253	2,116	6,124	127	209					148				12
イタカリネランソウ Merismopedia glauca													29			
ユレモ Oscillatoria sp.								4		46	20					
サヤユレモ Phormidium sp.																
黄色ベン毛藻類																
ミズオ Hydrurus foetidus			1,967						643	273						
ニセヒカリモ Ochromonas sp.				585												
ケイ藻類																
マガリケイソウ Achnanthes crenulata							3									
マガリケイソウ Achnanthes inflata																
マガリケイソウ Achnanthes japonica		19	119	7	63	143	3	9		137	99	360	11			1
マガリケイソウ Achnanthes lanceolata									3		59					
マガリケイソウ Achnanthes lineariformis										46						
マガリケイソウ Achnanthes sp.																
マガリケイソウ Achnanthes subhudsonis						16										
ニセクチビルケイソウ Amphora ovalis v. pediculus							1						1			
ハラケイソウ Ceratoneis arcus v. hattoriana									10		535					
ハラケイソウ Ceratoneis arcus v. vaucheriae									38	46	59					
コバンケイソウ Cocconeis placentula					13	16	20	101			20	6		6	40	109
ヒメマルケイソウ Cyclotella sp.													1			
クチビルケイソウ Cymbella sinuata	2						1	4				12	1			
クチビルケイソウ Cymbella tumida						16		9								
クチビルケイソウ Cymbella turgidula v. nipponica	2		75			32	1		3		40	6				
クチビルケイソウ Cymbella ventricosa	31	372	536	37	38	159	10	26	173	1,365	832	478	9	1		2
イタケイソウ Diatoma elongatum	2									137						
イタケイソウ Diatoma hiemale v. mesodon	22	19	15						70	440	40					
クシケイソウ Eunotia lunaris														1		
オビケイソウ Fragilaria crotonensis														4		
ヒシナカケイソウ Frustulia vuloaris				37							20					
クサビケイソウ Gomphonema angustatum v. producta			60								20					
クサビケイソウ Gomphonema angustatum v. sarchophagus																
クサビケイソウ Gomphonema clevei v. javanica																
クサビケイソウ Gomphonema parvulum	2				13		4	4	3				2	1		
クサビケイソウ Gomphonema tetrastigmatum	41	288	596						163	1,092	515	18				
キヌサヤケイソウ Hantxschia amphioxys																
チャヅツケイソウ Melosira distans								9								
チャヅツケイソウ Melosira varians	5								3	683					2	
オウギケイソウ Meridion circulare									3							
フネケイソウ Navicula contenta																
フネケイソウ Navicula cryptocephala	7	9				16		22					2	1		1
フネケイソウ Navicula cryptocephala v. intermedia																
フネケイソウ Navicula cryptocephala v. veneta													1			
フネケイソウ Navicula dicephala													1			
フネケイソウ Navicula gothlandica										46						
フネケイソウ Navicula gregaria	19			15	38	16		40	10		99		1			2
フネケイソウ Navicula heufleri v. leptocephala								4			40				1	
フネケイソウ Navicula lanceolata	46	74	89			16			54	273	99					
フネケイソウ Navicula radiosa	5							4								1
フネケイソウ Navicula radiosa v. tenella	2			7	13	191	4	114	3				2	1	1	
フネケイソウ Navicula rhynchocephala																
フネケイソウ Navicula symmetrica																
フネケイソウ Navicula ventralis																
フネケイソウ Navicula viridula f. capitata								4								
フネケイソウ Navicula viridula v. slesvicensis								22								
ハリケイソウ Nitzschia acicularis	2															
ハリケイソウ Nitzschia dissipata	50	149	194	44	13	159	1	9	22	7,189	1,188	47				
ハリケイソウ Nitzschia frustulum																
ハリケイソウ Nitzschia frust. v. perpusilla	10	1,051	358								59					
ハリケイソウ Nitzschia linearis																
ハリケイソウ Nitzschia palea						80		9						1		
ハリケイソウ Nitzschia paleacea														1		
ハリケイソウ Nitzschia sp.														1	2	
マガリクサビケイソウ Rhoichosphenia curvata				7	25	32			3		20					
オオバンケイソウ Surirella angusta											20					
オオバンケイソウ Surirella ovata										182						
オオバンケイソウ Surirella ovata v. pinnata	17															
ナガケイソウ Synedra rumpens																
ナガケイソウ Synedra ulna											20			1		
ナガケイソウ Synedra ulna v. oxyrhynchus											20	6				
マサガタケイソウ Tabellaria fenestrata									10							
緑藻類																
ハリモ Ankistrodesmus falcatus													1			
コナミドリ Cllamydomonas sp.	7	9	1,058								99					7
サヤミドロ Dedogonium sp.													2			
イカダモ Scenedesmus sp.						95										
ウデツヅミモ Staurastrum sp.																
チロミドロ Stichococcus bacillaris																
キヌミドロ Stigeoclonium sp.						64								1		
ヒビミドロ Ulothrix sp.									176							
ヒビミドロ Ulothrix sp. A						64								1		
紅藻類										176						
ベニイトモ Chantransia sp.															5	
合計	312	1,990	5,350	3,210	6,340	2,434	300	394	1,390	11,971	3,923	1,211	64	12	51	135

た。

4．肥 満 度

放流時は、10.2～13.0の範囲にあって、平均11.4で９月終了期においては、平均14.5であった。

5．付着性藻類

(1) 藻類の出現種類数は、ラン藻類４種、黄色ベン毛藻類２種、珪藻類47種、緑藻類６種、紅藻類１種の計60種で、珪藻類が主体となっている。

(2) 優占種を時期別に、また流域別にみると、４月の上流域はハリケイソウ、下流域ではミズオが第１優占種で、５月は上流域でクチビルケイソウ、下流域でビロウドランソウが第１優占種となっている。６月は上、下流域ともイタカサネランソウが第１優占種となっており、７月以降９月までは、コバンケイソウが第１優占種となっている。

(3) 現 存 量

① 沈澱量：1.0mℓ～5.4mℓの範囲にあって、全体的に春季の値が大きい傾向にあり、全国河川の一般的な傾向を示している。

② 湿重量：0.10ｇ～3.99ｇの範囲で、上流域よりも下流域の方が値は大きい傾向にあり、季節の進行と湿重量との間には、明瞭な一定の傾向はみられない。

③ 細胞数：石礫１㎟以上の細胞数は、12～11,971の範囲にあって、全国河川の平均値2,000～5,000細胞数以下の値が多く、上流域にあっては値の大きい期間が短かく、下流域は長い傾向にあった。

2．ウグイ稚魚放流効果試験

佐藤　照・新妻賢政・成田宏一・松本忠俊

目　　的

当場で育成したウグイ稚魚を標識放流し、成長、分散を把握する。

材 料 と 方 法

1．試験河川の概要

試験河川は、阿賀野川水系只見川支流の野尻川（流程38.0km、流域面積214.3km²）で、試験区の流程は18.5kmである。試験区は通常ウグイ、ニゴイ、オイカワ、アブラハヤ、ヤマメ、イワナ、カジカ等が生息しており、ウグイは地元漁協が毎年放流している。

2．供 試 魚

伊南川産の受精卵から得られた水仔を当場で育成し、平均体長5.8cm、平均体重3.1ｇの稚魚となったもの3,150尾を右腹ビレおよび尻ビレをカットして使用した。

3．放　　流

放流は、図１に示す地点に昭和57年10月22日に行なった。放流稚魚の概要を図２に示す。なお放流日の河川水温は13.0℃であった。

4．調査項目

(1) 河川環境

試験区内に２定点を設け、水温、ＰＨ、透視度を測定した。

(2) 漁獲調査

漁獲日誌記帳の依頼をするとともに、投網、びんどう、竹どうによる漁獲調査を行なった。

調　査　結　果

1．河川環境

調査水域は、４月上旬から５月中旬にかけ、雪どけ水により多く、特に本年は、８月中旬、９月下旬の台風および例年になく多かった雷雨による大増水は、放流ウグイの成長、分散に大きな影響をおよぼしたものと考えられる。調査地点を図１に、結果を表１に示す。調査は４月15日より開始し、11月９日までの14回行なった。調査期間中の水温は、6.5℃～23.7℃の範囲で、最高水温日は８月30日であった。

2．漁獲調査

調査結果を整理し、表２に示す。調査は昭和58年９月20日から11月９日まで図１に示すst．において投網（20節）、びんどうおよび竹どうを用いて５回行なった。漁獲された魚種は、ウグイ264尾、アブラハヤ19尾、カジカ１尾の計284尾で、漁獲されたウグイの中には、標識ウグイはみられなかった。また、漁獲日誌記帳者により釣獲された、時期別ウグイの釣獲状況は表３のとおりであるが標識ウグイは釣獲されなかった。以上のことから、放流されたウグイは、漁獲サイズになっていないこと。ま

表１　漁場環境調査結果

調査年月日	st	調査時刻	天候	水温(℃)	PH	透視度(cm)
57年10月22日	放流点	14：00	B	13.0	6.6	60.0以上
58年４月15日	E１	12：25	R	6.5	6.2	35.0以上
	E２	11：25	R	6.5	6.2	31.0以上
４月21日	E１	11：45	B	7.5	6.6	43.0以上
	E２	11：20	B	7.8	6.4	42.0以上
４月27日	E１	11：45	B	10.5	6.4	60.0以上
	E２	11：15	B	10.3	6.4	60.0以上
５月18日	E１	12：35	B	13.6	6.4	60.0以上
	E２	12：15	B	12.4	6.4	60.0以上
６月３日	E１	11：45	B	19.5	7.0	60.0以上
	E２	11：15	B	19.0	6.8	60.0以上
６月15日	E１	11：50	B	19.5	6.8	60.0以上
	E２	11：10	B	20.0	6.6	60.0以上
６月29日	E１	11：50	B	20.0	7.0	60.0以上
	E２	11：05	B	18.6	6.8	60.0以上
８月30日	E１	13：10	B	23.7	6.8	60.0以上
	E２	11：15	B	23.1	6.8	60.0以上
９月20日	E２	13：00	R	15.1	—	—
10月17日	E１	16：10	B	13.1	—	—
10月27日	E２	11：00	R	10.0	—	—
10月28日	E１	11：00	B	9.9	—	—
11月８日	E１	13：00	B	10.5	—	—
11月９日	E１	08：30	B	7.9	—	—

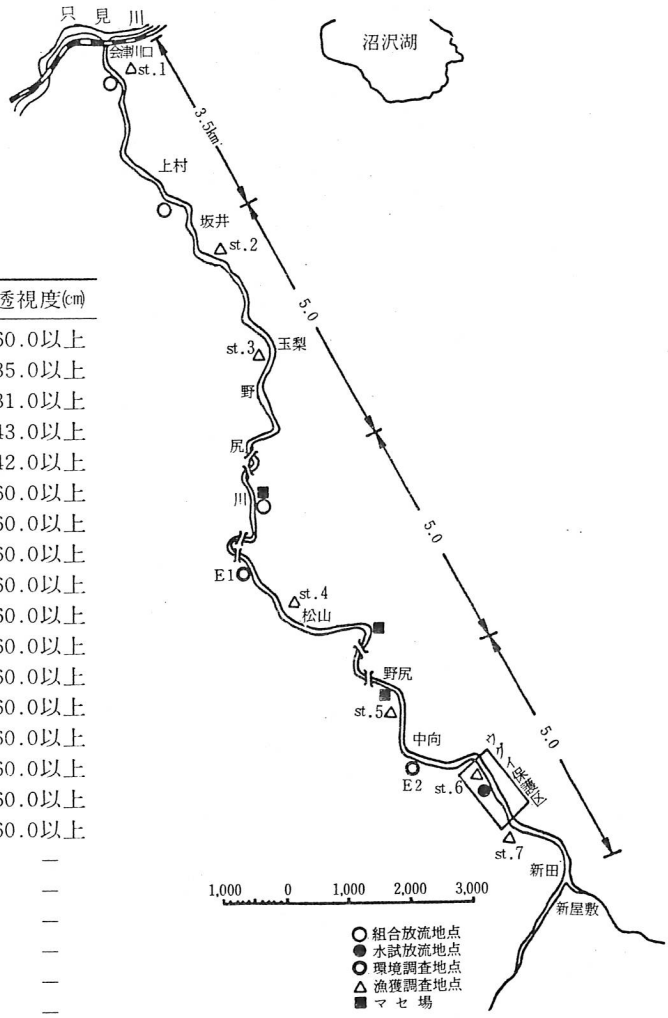


図１　試験河川略図

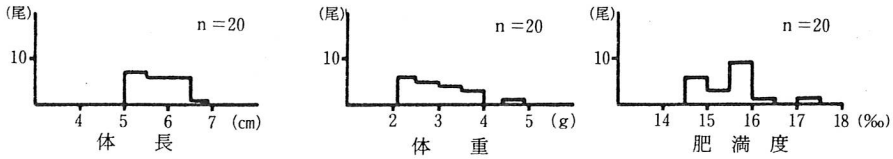


図２　放流ウグイの体長・体重・肥満度組成

表2　漁　獲　調　査　結　果

調査年月日	st	調査時刻	天候	水温(℃)	使用漁具	投網回数(回)	漁獲魚種	漁獲尾数	漁獲魚種の体長、体重範囲 体長(cm)	体重(g)	標識の有無
58.9.20	6	13:00	R	15.0	投網	12	ウグイ	5	9.0～10.0		なし
	7	15:30	R		投網	13	ウグイ	2		—	なし
10.27	1	14:30～15:10	R		投網(びんどう1ヶ)	8	—	0	—	—	
	2	13:50～14:30	R	10.5	投網(びんどう2ヶ)	6	ウグイ	35	3.9～ 8.3	0.9～ 8.2	なし
	3	12:30～13:30	R		投網(びんどう5ヶ)	18	ウグイ	11	3.7～14.3	0.7～ 8.3	なし
	4	11:20～12:10	R		投網(びんどう2ヶ)	16	ウグイ	1	7.4	6.5	なし
	5	10:30～11:00	R	10.0	投網	8	ウグイ	1	12.8	30.9	なし
10.28	1	13:30～14:40	B		投網	8	ウグイ	45	3.0～ 5.7	0.5～ 2.9	なし
	2	12:40～13:20	B		投網	11	ウグイ アブラハヤ	41 1	3.7～ 6.7 7.7	0.7～ 4.6 8.5	なし
	3	11:40～12:30	B	10.0	投網	4	ウグイ	23	2.5～ 5.3	0.2～ 2.4	なし
	4	11:00～11:30	B	9.9	投網	6	ウグイ アブラハヤ	31 18	3.5～10.5 4.9～ 8.0	0.6～18.1 2.1～10.5	なし
11.8	2	16:00～17:00	B	10.0	投網(竹どう4ヶ)	12	ウグイ	21	4.0～ 8.0	1.2～ 8.1	なし
11.8	4	13:00～15:30	B	10.0～10.5	投網(竹どう6ヶ)	18	ウグイ	19	4.2～12.5	1.1～33.2	なし
	5	11:00～11:30	B	10.5	投網	4	カジカ	1	9.6	17.9	
11.9	2	08:30～10:00	B	7.9	投網	4	ウグイ	14	4.8～12.9	1.7～37.3	なし
	9	10:15～12:30	B	9.5	投網	19	ウグイ	15	5.9～12.3	1.1～32.3	なし
計						167		284			

た、放流尾数が少なかったこと等が要因として考えられる。

表3　釣獲されたウグイの体長・体重

漁獲月日	体長範囲(cm)	平均(cm)	体重範囲(g)	平均(g)	尾数	標識の有無
58.5.10	13.3～14.4	13.7	37.2～49.9	44.2	5	なし
6.8	8.5～14.0	11.0	10.2～40.2	21.8	10	なし
6.28	10.4～17.9	14.8	19.8～86.3	55.0	6	なし
8.10	10.5～13.5	12.2	15.5～36.6	26.5	10	なし
11.30	12.6～15.7	14.2	31.5～59.6	47.0	3	なし
計					34	なし

要　　約

1. 試験河川は、阿賀野川水系只見川支流の野尻川で、前年度に標識放流したウグイの再捕を行なった。
2. 供試魚は、当場で育成した平均体重3.1gの稚魚3,150尾を右腹ビレおよび尻ビレを切除したものを用いた。
3. 放流は、昭和57年10月22日大沼郡昭和村大字野尻字中向地区のウグイ保護区で行なった。なお放流時の河川水温は13.0℃（14時）であった。
4. 調査期間中の水温は、6.5℃～23.7℃の範囲で、最高水温日は8月30日であった。
5. 昭和58年5月から11月の漁獲試験では、標識ウグイは再捕されなかった。

Ⅴ．渓流における漁業の開発に関する研究

1．イワナ稚魚放流試験

新妻賢政・佐藤　照・松本忠俊・成田宏一

目　　的

昭和57年度に続いて、試験河川を設定してイワナ稚魚を放流し、その生態、放流効果および調査方法等について検討する。

方　　法

1．試験河川の概要

◦達 沢 川

強酸性河川水域の長瀬川（阿賀川水系）の１支流である。調査水域は標高が730～800ｍ、流幅６～７ｍ（上流域は約２ｍ前後）で河川形態はAa型、あるいはAa～Ab型で、夏期水温は15～16℃の清冽な河川で、ヤマメ、イワナ、カジカが生息する。

◦長 井 川

檜原湖に流入する河川で標高820～900ｍ、流幅３～４ｍ、河川形態は上流域がAa型、中流域はAa～Ab型で、夏期水温は15℃である。生息魚類は、ヤマメ、イワナ、カジカで、下流域ではウグイ、ワカサギの産卵場が形成され、檜原湖か

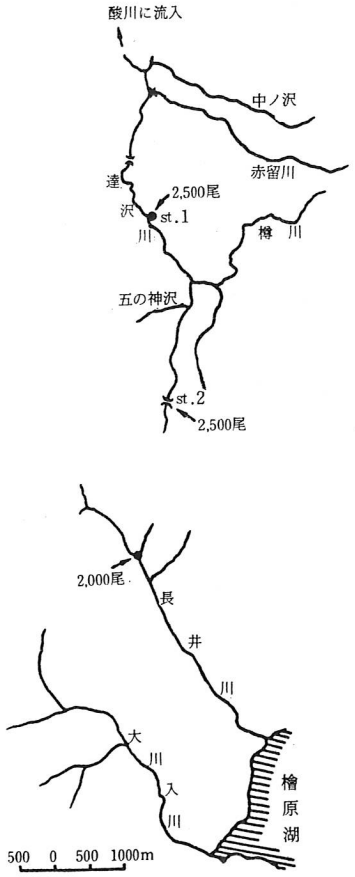


図１　達沢川・長井川のイワナの放流点および放流尾数

表１　調査河川の漁場環境

達沢川						長井川					
調査月日	地点	時間	水温	ＰＨ	流幅	調査月日	地点	時間	水温	ＰＨ	流幅
58.6.17	下流域	11:00	14.3	6.7	5.40	58.6.18	放流点	10:00	12.0	6.7	3.0
7.25	下流域	15:00	16.5	6.8	－	6.27	放流点	14:00	12.0	6.7	－
9.20	下流域	14:00	13.7	6.7	－	7.19	放流点	15:00	12.5	6.6	－
6.28	上流域	15:30	12.0	6.7	1.50	8.30	放流点	15:30	15.1	6.7	－
8.31	上流域	15:20	15.3	6.7	－	9.19	放流点	14:00	12.6	6.6	－
9.26	上流域	14:30	12.0	6.7	－	10.12	放流点	15:30	9.7	6.7	－

表２　達沢川並びに長井川における放流イワナ等の漁獲調査結果

調査河川	調査月日	イワナ				合計	その他			備考
		0年魚		1年魚						
		放流魚	天然魚	放流魚	天然魚		ヤマメ	サクラマス	カジカ	
達沢川（下流）	58.6.28	3	5	－	7	15	3	－	－	6/17 放流
	7.25	3	11	－	7	21	26	－	－	
	9.20	1	4	－	6	11	17	－	－	
達沢川（上流）	6.28	8	0	－	0	8	0	－	1	
	8.31	3	0	－	5	8	4	－	－	
	9.26	1	2	－	0	3	5	－	－	
合計	6回	19	22	－	25	66	55	0	1	
長井川	58.6.27	6	6	－	4	16	2	－	－	6/18 放流
	7.19	13	17	－	14	44	13	1	2	
	8.30	6	12	－	11	29	18	－	1	
	9.19	0	9	－	18	27	10	2	－	
	10.12	0	7	－	9	16	5	4	－	
	59.6.13・14	－	0	7	69	76	7	－	8	
合計	6回	25	51	7	125	208	55	7	11	

らサクラマス、イワナ親魚の溯上がみられる。

2．供 試 魚

当場で継代飼育親魚（猪苗代湖系５代）より採卵育成したもので、平均全長5.8cm（4.2～8.0cm）、平均体重1.8g（0.7～4.8g）を使用した。

3．放　　流　　図１に示す。

◦放流月日　昭和58年６月17日　達沢川上・下流域
　　昭和58年６月18日　長井川上流域

◦標識放流尾数

達沢川上流域	脂鰭切除	2,500尾	計5,000尾
達沢川下流域	右腹鰭切除	2,500尾	
長井川上流域	脂鰭切除	2,000尾	

4．試験期間

昭和58年６月～昭和58年10月（および昭和59年６月）

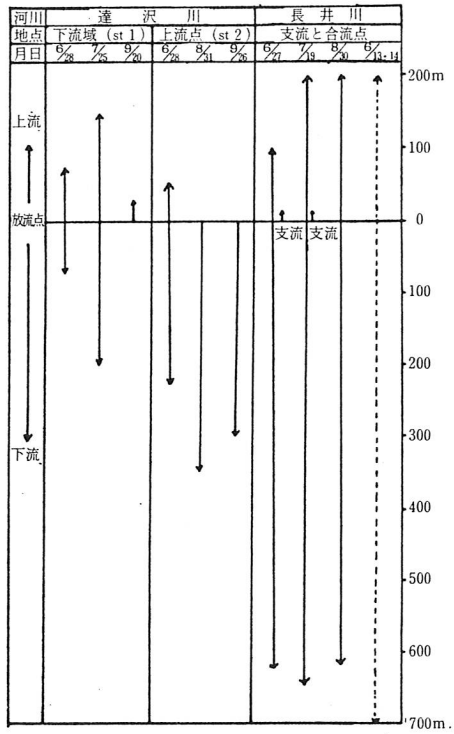


図２　達沢川および長井川の放流イワナの分散移動

結 果 と 考 察

1．調査河川の漁場環境　　表１に示す。

2．放流イワナの分散移動並びに捕獲

◦図２に両河川における放流イワナの分散移動を示す。
　更に、表２に放流イワナ等の捕獲結果を取りまとめた。

◦イワナの捕獲漁具および漁法

第１回調査は両河川とも放流後短期間のため、魚体は少さく、また、分散移動は少ないものと想定してすくい網を使用した。

第２回調査以降は電気ショッカーを使用した。

3．分散移動

◦達沢川下流域

６月～９月の３回の調査では、放流地点より上流域で約150mまで、下流域で約200mまでの区間で捕獲された。標識イワナの捕獲は難しく天然イワナが多くみられた。

イワナ以外では中型ヤマメが捕獲された。

◦達沢川上流域

下流域と同じく３回の調査を行なった。上流域は河川の勾配が大きく、イワナ稚魚の上流への移動は、６月28日（放流後11日目）に約50mまでの区間で捕獲したのみでその後不明となった。一方、下流への移動は８月の調査で約350mまでの水域に生息を確認し９月末では約300m附近であった。

◦長 井 川

６月～10月まで５回の調査と更に放流１年後の調査を試みた。

放流73日後の８月30日の調査では放流点を中心として上流約200mまで、下流約600mまでの区域に生息し７月の調査時と殆んど変らなかった。

達沢川と比較して小規模河川であり、河川勾配も緩やかで流量も少ないこと、更に大きな渕も存在しないことから、達沢川より約２～３倍の移動があったものと推定される。

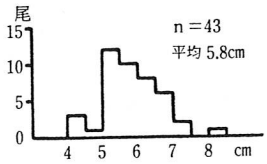
しかし、放流後93日の９月19日、並びに放流116日後の10月12日では標識イワナは捕獲されず分散移動は不明となった。

続いて、放流１年後の昭和59年６月13日～14日には、最下流域から上流域にかけて捕獲調査を実施した。

１日目の下流域から中流域までの調査では天然イワナの捕獲だけで標識魚は皆無であった。２日目の調査は中流域から行ない、放流点さらに上流域で実施した。その結果、放流点を中心として、上流約200ｍまでの水域で標識イワナ２尾、下流域約700ｍまでの水域で５尾を捕獲した。

このことから、生息水域は昨年７～８月に確認した水域と同じ水域でそれ以上の拡大分散は見られなかった。

◦以上の結果から放流イワナの分散範囲はヤマメに比較して小さく、特に大きな渕の多い河川では、大きな渕の少ない河川より、分散範囲はより小さいことが明らかになった。



放流イワナの全長組成
（６月17，18日）

4．放流イワナ等の漁獲結果および再捕率　　表２に示す。

◦達沢川上・下流域

６回の調査で捕獲魚はイワナ66尾、ヤマメ55尾、カジカ１尾の計122尾であった。このうち、標識イワナは19尾であった。

標識放流魚は5,000尾であったことから、再捕率は河川全体で0.38％、下流域では0.28％、上流域で0.48％であった。下流域で再捕率が低いのは、上流域より河川の流幅が広く、流量も多いことから捕獲が困難であったためと思われる。

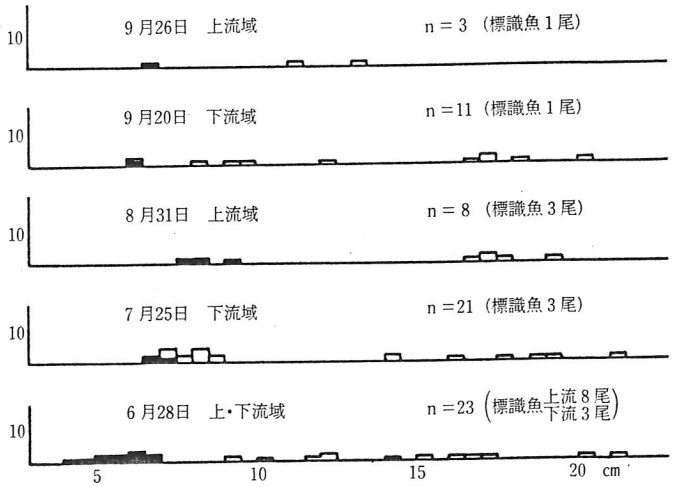


図３－１　達沢川の捕獲イワナ全長組成

◦長 井 川

６回の調査でイワナ208尾、ヤマメ55尾、サクラマス７尾、カジカ11尾の計281尾を捕獲した。このうち、標識イワナは、1^{+}年魚を含め32尾で、2,000尾の標識に対し、累積再捕率は、1.60％であった。しかし、0^{+}年魚のみでは、1.25％、1^{+}年魚のみでは、0.35％の再捕率であった。

◦再捕率は漁獲努力により大きく異なり、捕獲調査では電気ショッカーによっても逃避するイワナが相当見受けられるので、現在のところ生残率について論ずることは難しい。実際には標識イワナは相当数生息しているものと推定される。

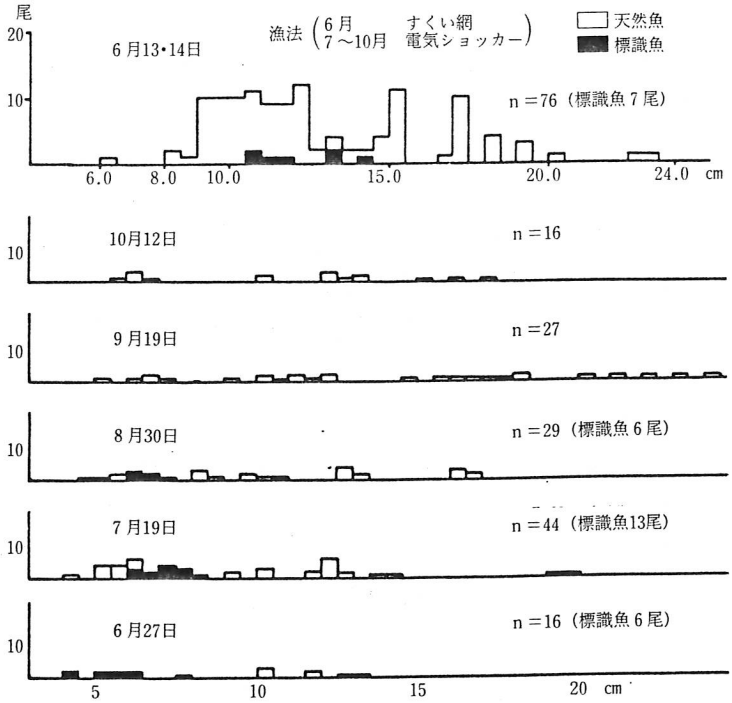


図３－２　長井川の捕獲イワナ全長組成

一方、害敵（先住イワナ、ヤマ

メ、カジカ等）の食害も相当あるものと思われる。

5．標識イワナの成長

両河川で捕獲したイワナの全長組成を図３－１，２ に示した。

平均全長5.8cm（4.2～8.0cm）、平均体重1.8g（0.7～4.8g）の放流稚魚の満１年後の大きさは、長井川で平均全長12.1cm（10.6～14.3cm）、平均体重20.1g（12.5～31.8g）で全長で2.1倍に、体重で11.2倍に成長していた。

6．底棲動物および胃内容物並びに充満度

1）底棲動物（水生昆虫群）

◦長井川：６月下旬に採集した水生昆虫の個体数と現存量を表３に示した。

上流域のst.１では、120個体を採集し現存量は762mgで、中流域のst.２は、112個体で375mgと上流域の約½の現存量であった。

2）胃内容物

両河川で捕獲したイワナの胃内容物の調査結果を図４に示した。

◦長井川：６～９月の平均から陸上昆虫52.1％、毛翅目16.4％が主であった。

月別でも陸上昆虫を全体の1/2～1/3捕食しており、その種類はバッタ、アリ、カミキリ、クモ、ハチ等で、水生昆虫では、毛翅目のカクツツトビゲラ、イノプスヤマトビゲラ、ヒゲナガカワトビゲラ等であった。

◦達沢川：陸上昆虫21.5％、蜉蝣目6.5％、毛翅目47.0％であった。

陸上昆虫は長井川とほぼ同じであった。一方、水生昆虫では、蜉蝣目のオオマダラカゲロウ、マダラカゲロウ、毛翅目は、イノプスヤマトビゲラ、カクツツトビゲラ、キタガミトビゲラ等が捕食されていた。

3）充 満 度

個体により大差がみられるが、長井川が全体的に低く平均11.1、達沢川が平均17.3であった。

表３　長井川の底棲動物調査結果　'83.6.27調査（コドラード 30×30）

底棲動物名	st. 1		st. 2	
Ephemeroptera				
Paraleptophlebia spinosa	—	—	1	4
Ephemerella trispina	5	235	1	63
Ephemerella cryptomeria	27	28	2	4
Ephemerella bifurcata	1	11	—	—
Ephemerella nigra	2	30	1	18
Ephemerella bicornis	1	6	—	—
Ephemerella I. M	2	5	—	—
Ameletus montana	—	—	1	11
Baetis sp.	1	6	1	3
Epeorus aesculus	5	12	—	—
Epeorus latifolium	16	77	20	50
Ecdyonurus kibunensis	—	—	1	4
Cinygma sp.	6	11	5	25
Rhithrogena sp.	3	25	—	—
Plecoptera				
Perlodidae	2	6	2	5
Alloperla sp.	2	1	6	16
Odonata				
Davidius nawae	—	—	1	61
Trichoptera				
Rhyacophila nigrocephala	2	38	—	—
Rhyacophila towadensis	—	—	1	26
Polycentropus sp.	—	—	2	14
Hydropsyche orientalis	9	170	—	—
Glossosoma sp.	20	28	56	50
Neophylax sp.	2	30	1	15
Micrasema sp.	—	—	1	2
Piptera				
Antocha sp.	5	12	—	—
Atherix ibis japonica	1	26	—	—
Chironomidae	8	5	9	4
TOTAL	120	762	112	375

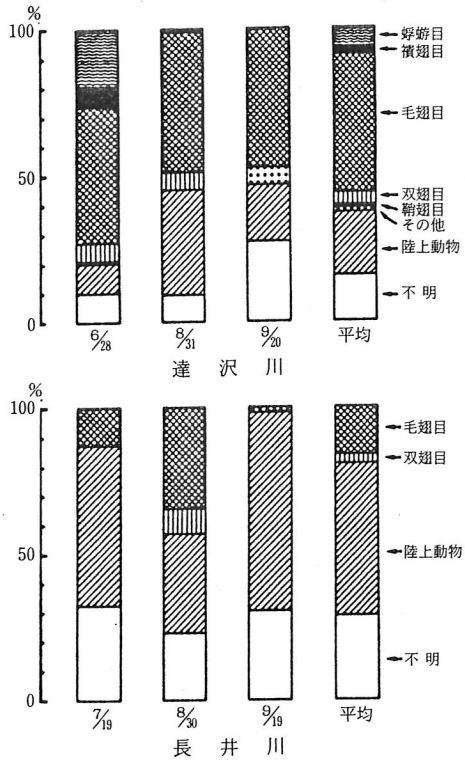


図４　達沢川・長井川のイワナの胃内容物調査結果

要　　約

1．昭和57年度に続いて、達沢川および長井川でイワナ稚魚の標識放流を行ないその生態、放流効果およびその調査方法等について検討した。

2．放流イワナの分散範囲はヤマメに比較して小さく、特に大きな渕の多い河川では、大きな渕の少ない河川より、より小さいことが明らかとなった。

3．再捕率は達沢川全体で0.38%、下流域で0.28%、上流域で0.48%であった。
長井川は累積再捕率は1.60%であった。0^{+}年魚では1.25%、1^{+}年魚では0.35%の再捕率であった。

4．長井川での標識放流イワナの満１年後の成長は、全長で放流時の2.1倍、体重で11.2倍に成長していた。

2．イワナ発眼卵の埋設放流試験

1）町ヶ小屋川

新妻賢政・佐藤　照・松本忠俊・成田宏一

目　　的

イワナ資源増殖研究の一環として昨年に引続き、イワナ発眼卵の埋設試験を行ない、その効果を検討する。本試験は、当該河川の上流域を選定して実施しているが、冬期間は豪雪のため観察不可能なので下流域でも実施した。

放流河川の概要

1．河川の概要
- 河川の所在地：郡山市湖南町大字浜路字町ヶ小屋
- 試験河川名：　町ヶ小屋川　図１

※ 昭和57年度実施河川と同一のため詳細は省略

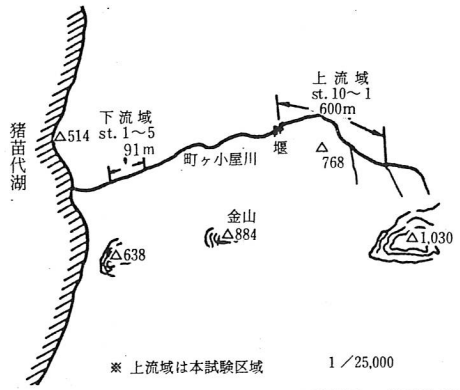


図１　町ヶ小屋川イワナ発眼卵の埋設地点

Ⅰ．町ヶ小屋川下流域

材料および方法

1．試験期間：昭和58年12月２日～昭和59年６月

2．試験区間：図１に示す下流域

3．供 試 卵
- 発眼卵の経歴
  - (1) 採卵月日　　昭和58年10月28日
  - (2) 採卵尾数　　44尾
  - (3) 使用した雄の尾数　10尾
  - (4) 検卵月日　　昭和58年11月28日
  - (5) 発眼卵数　　約53,000粒
  - (6) 発眼卵重量　103mg（平均）
  - (7) 平均卵径　　5.6mm
  - (8) 発 眼 率　　75%
- 親魚の経歴
  - (1) 雌魚の被鱗　体長約35cm前後、体重800g
  - (2) 採卵方法　　搾出法
  - (3) 由　来　　猪苗代湖系５代

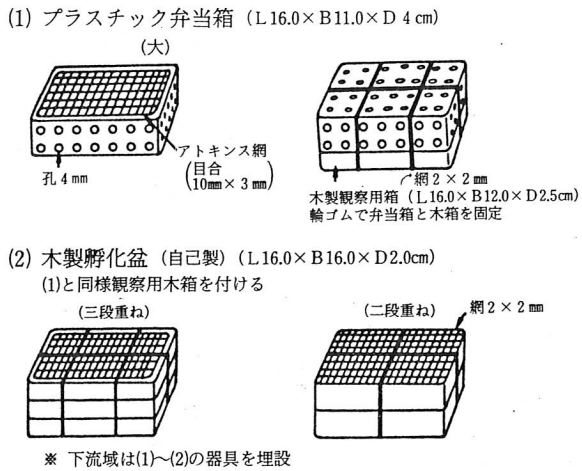


図２　イワナ発眼卵埋設器具

4．埋設器具および埋設方法

図２並びに図３に示した。

5．埋設卵数および発眼卵埋設器具

表１に示したとおり５地点に 1,300粒を埋設した。

なお、埋設卵はすべてヨード剤（イソジン）200倍液に15分間薬浴を行なった。

表１　イワナ発眼卵の埋設器具と埋設卵数

地　点	卵　埋　設　器　具	個数	埋設卵数
st.1	プラスチック弁当箱(大)＋観察用箱	1個	300粒
st.2	プラスチック弁当箱(大)＋観察用箱	1	200
	木製ふ化盆＋観察用箱	1	200
st.3	st.2と同様	2	400
st.4～5	プラスチック弁当箱(大)＋観察用箱	2	200
計	－	7個	1,300粒
st.5 支流	自 然 埋 設	－	200粒

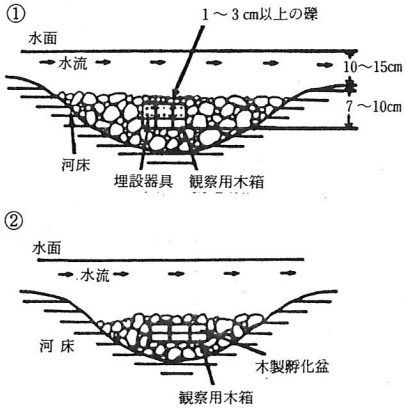


図３　埋　設　方　法

表２　イワナ発眼卵埋設時の各地点の漁場環境

昭和58年12月２日（晴）10:00～11:00調査

埋設地点	河口からの距離 m	埋設時気温 ℃	埋設時水温 ℃	埋設時PH	埋設後の水深 m	埋設地(渕)流幅 m	埋設地流速 m/sec	埋設地流量 m³/sec
st.1	426	6.4	5.2	6.7	0.20	1.35	0.135	0.071
st.2	436	－	－	－	0.11	1.60	0.191	－
st.3	490	－	－	－	0.14	1.90	0.104	－
st.4	503	－	－	－	0.10	2.40	0.412	－
st.5	517	6.6	4.5	6.7	0.11	1.45	0.482	0.150
区間	91	(平均)6.5	4.9	6.7	0.13	1.74	0.265	－

表３　イワナ発眼卵埋設後の環境

項目／月日	st	時間	気温(℃)	水温(℃)	PH	流幅(m)	水深(m)	流速(m/sec)	流量(m³/sec)	備考
12月９日（晴）	1	13:45	5.3	5.2	6.9	1.25	0.20	0.135	0.071	1．st.5 沢水流入 沢水：水温5.6℃
	2	－	－	5.2	－	1.45	0.10	0.071	－	
	3	－	－	5.0	－	1.70	0.12	0.314	－	
	4	－	－	5.0	－	2.15	0.10	0.520	－	
	5	－	－	5.5	6.8	1.30	0.06	0.214	－	
12月17日（晴）	1	9:30	－0.5	2.8	6.7	1.10	0.13	0.046	0.052	1．st.2 湧水で上昇 2．沢水2.8℃ ※ 上流域st.1：水温0.7℃
	2	－	－	3.2	－	1.20	0.13	0.074	－	
	3	－	－	2.6	－	1.55	0.06	0.224	－	
	4	－	－	2.6	－	1.90	0.10	0.431	－	
	5	－	－	2.7	6.7	1.10	0.05	0.013	－	
12月26日（雪）	1	10:05	－3	1.9	6.7	1.00	0.10	0.040	0.012	1．st.3 より上流は埋設地に薄氷 2．沢水１℃
	2	10:20	－	3.0	－	0.65	0.04	0.070	－	
	3	10:40	－3	0	－	－	0.05	0.097	－	
	4	10:55	－	0	－	－	0.05	0.140	－	
	5	－	－	0.3	－	－	0.02	0.012	－	
１月６日（晴）	1	11:05	－1.2	3.0	6.6	0.65	0	－	－	1．st.1～2 は湧水により水温上昇 2．st.3～5 は薄氷 3．st.2～3 の中間域とst.5 の上流は渇水
	2	－	－	4.4	－	0.95	0	－	－	
	3	－	－	0.2	－	0.90	0.05	－	－	
	4	－	－	0.3	－	－	0.06	－	－	
	5	－	－1.2	0.5	6.7	－	0.02	－	－	
１月13日（晴）	4	11:30	－1.8	0	6.7	0.50	0.05	－	－	1．1/13 st.1～3 は異常渇水により河床露出観測不能 2．1/20 st.4～5は3.5cmの厚氷
	5	－	－	0.5	6.7	0.30	0.05	－	－	
１月20日（晴）	4	10:30	－0.5	0	6.7	－	0.05	－	－	
	5	－	－	0.2	6.7	－	0.05	－	－	
２月１日（晴）	4	10:30	－0.5	2.0	6.7	－	0.05	－	－	1．2/7 st.5 の埋設地４cm厚氷 2．積雪1.0m 3．2/16積雪80cm
	5	－	－	2.0	6.7	－	0.05	－	－	
２月７日（晴）	4	10:40	－7.5	0.2	6.7	－	0.03	－	－	
	5	11:00	－	0	6.7	－	0.03	－	－	
２月16日（晴）	4	10:40	－5.3	0.5	6.7	－	0.03	－	－	
	5	11:00	－	0.5	6.7	－	0.03	－	－	

表4　イワナ発眼卵の孵化状況　※埋設容器＝プラ：プラスチック弁当箱、木製：木製孵化盆

項目／月日	st	埋設器具	埋設卵数	死卵数	(累計)	孵化尾数	(累計)	孵化率(%)	備考
12月26日	1	プラ	300	2	—	2	—	0.67	1. 死卵除去
	2	プラ	200	—	—	—	—	—	2. st.4 で卵の発育が遅れている
		木製	200	3	—	—	—	—	
	3	プラ	200	5	—	—	—	—	
		木製	200	4	—	—	—	—	
	4	プラ	100	1	—	—	—	—	
	5	プラ	100	2	—	—	—	—	
1月6日	1	プラ	—	3	(5)	242	(244)	81.3	1. st.3 ～ 5 の埋設地点は、水温0.2～0.5℃と低温のために孵化は遅れている
	2	プラ	—	3	(3)	101	(101)	50.5	2. st.5 に流入する沢に発眼卵200粒を自然埋設したが、卵観察は困難
		木製	—	3	(6)	34	(34)	17.0	
	3	プラ	—	0	(5)	7	(7)	3.5	
		木製	—	2	(6)	12	(12)	6.0	
	4	プラ	—	1	(2)	1	(1)	1.0	
	5	プラ	—	0	(2)	3	(3)	3.0	
1月13日	1	プラ	—	※(29)	(5)	22	(266)	88.7	1. st.1～3は異常渇水のため、発眼卵・孵化仔魚凍死
	4	プラ	—	0	(2)	10	(11)	11	2. st.1 は当場へ持帰り検数、st.2 は野生動物の食害で皆無、st.3 は生残した一部を別地点に再埋設
	5	プラ	—	0	(2)	53	(56)	56	※ st.1 の (29) の死卵は凍死したものと推定した
1月20日	4	プラ	—	0	(2)	57	(68)	68	1. st.3 の再埋設地は再度渇水のため凍死
	5	プラ	—	0	(2)	26	(82)	82	
2月1日	4	プラ	—	0	(2)	28	(96)	96	1. 未孵化　st.4 ～ 2 粒、st.5 ～ 3 粒
	5	プラ	—	1	(3)	12	(94)	94	
2月7日	4	プラ	—	0	(2)	2	(98)	98	1. 孵化終了
	5	プラ	—	0	(3)	3	(97)	97	2. st.4 ～ 5 各々1尾仔魚死

卵は発泡スチロール箱に収容して運搬した。埋設地点は昨年と同地点であった。

埋設器の周囲は事前に用意した粒子径1－3cm以上の礫で覆い水深は平均13cm前後に調節して埋設した。更にst.5 附近の右岸より流入する支流に発眼卵200粒を自然埋設し試験した。

放流効果の調査

1. 発眼卵埋設時および埋設後の各地点の環境

表2に埋設地点の区間と距離並びに環境を示した。また、表3に卵埋設後の環境を取りまとめた。

2. イワナ発眼卵の孵化状況　　表4

◦第1回調査（12月26日）

12月上旬～下旬では、昨年より水温が約2.3℃低く経過したため孵化も遅れた。

放流24日後の孵化状況は、st.1 で2尾、孵化率0.67%で他は未孵化であった。st.4 は卵の発育が他地点より遅れた。また、各地点の死卵を除去した。

◦第2回調査（1月6日）

孵化率は、st.1 が81.3%、st.2 は50.5%でst.3～5では1～6%で、上流域に行くに従って卵の発育が遅れた。

◦第3回調査（1月13日）

st.1 ～ 3 は異常渇水のため地盤が露出し器具は積雪により雪中に埋っていた。

st.1 に埋設した卵並びに孵化仔魚は全数凍死していた。st.2 は渇水後野生動物に器具の蓋が開けられ、卵・仔魚とも食害されて皆無であった。st.3 は生存していた仔魚・卵を別地点に再埋設した。st.1 の器具を持帰り仔魚を計数した結果、孵化率は88.7%であった。

◦第4回調査（1月20日）

st.4 ～ 5 の埋設地の観察となった。st.3 の再埋設地は再び渇水し全数凍死した。

孵化率は、st.4 が68%、st.5 は82%であった。

◦第 5 回調査（2 月 1 日）

st.4 で96%、st.5 で94%の孵化率であった。器具の中で各々 1 尾づつ仔魚死亡。

◦第 6 回調査（2 月 7 日）

孵化終了、st.4 で98%、st.5 で97%の孵化率で昨年の試験より良好な結果が得られた。

以上の観察から、昨年と比較して孵化開始は約 1 週間、孵化終了時は約20日から25日間遅れた。このことは例年にない異常寒気のため低水温で経過したためと考えられる。

一方、水生菌の発生がみられなかったことは、異常低温であったこと、埋設前に薬浴処理したことで、各地点とも 2 ～ 3 %の死卵にとどまった。

3．孵上稚仔魚の生息状況

◦第 1 回調査（孵上調査） 2 月16日

早期に孵化した仔魚の孵上確認を行なった。しかし、いずれの仔魚の〝さいのう〟も未吸収であった。前述のとおり孵化は25日程度遅れたこと、積雪が約80cmと多いこと、これらの状況判断から孵上はしばらく期間を要するものと想定された。

◦第 2 回調査（孵上調査） 4 月 5 日

調査時には雪しろで流量は極端に多く濁流となっていた。河床は大きく変化し仔魚の埋設器具は流失して観察は不能であった。

◦第 3 回調査（稚魚生息状況～自然埋設卵） 5 月 4 日

本流では依然として雪しろによる増水で観察不能のため、st.5 に流入する支流での自然埋設地の観察を試みた。当該水域での卵の観察は、12月26日以降の確認は困難であった。

今回の調査では、雪しろも殆んどおさまっていたが稚魚の目視は不能であった。持参した手網（抄網）を用いて捕獲を試した結果、埋設地より約 7 ～ 8 m 下流域の渕の片隅の流れの殆んどない水域で落葉等の物陰に生息していた稚魚 4 尾を捕獲した。稚魚は〝さいのう〟を完全に吸収しており、当場に持帰り測定した結果、平均全長2.6cm、平均体重0.20 g であった。

◦第 4 回調査（稚魚の生息状況） 6 月12日

雪しろ水がおさまって以後、降雨は殆んどなく、埋設水域は全域に亘り渇水し、河床は露出していた。自然埋設地では支流から流入するわずかの水量により生息するイワナ稚魚が 2 ～ 3 尾目視で確認された。

II．町ヶ小屋川上流域

材料および方法

表 1　イワナ発眼卵の埋設器具と埋設卵数

地　点	卵　埋　設　器　具	個 数	埋設卵数
st.1 ～ 3	プラスチック弁当箱（大）	3個	900粒
st.4 ～10	プラスチック弁当箱（小）	7	2,100
計	——	10個	3,000粒

表 2　イワナ発眼卵埋設時の各地点の漁場環境

昭和58年12月 1 日（雪）10:10～14:20調査

埋設地点	河口からの距離m	埋設時気温℃	埋設時水温℃	埋設時PH	埋設後の水深m	埋設地渕流幅m	埋設地流速m/s	埋設地流量m/s
st. 1	2.650	−0.2	1.3	6.5	0.11	0.80	0.033	0.045
st. 2	2.614	−	1.6	6.5	0.11	1.80	−	−
st. 3	2.482	−	−	−	0.16	1.55	0.043	−
st. 4	2.472	−	1.6	−	0.10	1.70	0.201	−
st. 5	2.379	−	1.7	6.5	0.07	2.00	0.112	0.153
st. 6	2.337	−	1.7	−	0.19	1.90	0.089	−
st. 7	2.325	−	1.8	−	0.14	2.00	0.642	−
st. 8	2.293	−	1.8	−	0.10	2.15	0.622	−
st. 9	2.215	−	1.8	−	0.09	1.95	0.280	−
st.10	2.050	−	1.8	6.6	0.13	2.15	0.117	0.160
堤より	600	−0.2	1.7	6.5	0.12	1.80	0.238	−

放流効果の調査

1．イワナ発眼卵埋設地の稚仔魚の観察結果

◦第１回調査（５月４日）

(1) 漁場環境

水温 5.4℃、ＰＨ 6.4、

流量～融雪により流量多い。

(2) 埋設器具と稚仔魚の生息状況　表３

◦第２回調査（６月12日）

(1) 漁場環境

水温12.2～13.5℃、ＰＨ 6.7

(2) 稚魚の生息状況

表３　埋設器具と稚仔魚の生息状況　S59.5.4

埋設地点	埋設器具	稚仔魚の状況	備考
st.1	流失	——	最上流域
st.2	流失	埋設附近の渕脇に１尾	〝さいのう〟消化
st.3	埋没	埋設附近の渕脇に２尾	
st.4	流失	——	
st.5	雪中	——	
st.6	埋没	死卵８粒、器具中に７尾	当場に持帰り測定 TL2.7cm、BL2.4cm BW 0.20g
st.7	陸上	——	
st.8	流失	——	
st.9	埋没	死卵８粒	孵化率97%
st.10	浮上	——	

堰より上流80ｍまでの区間は伏流水になっており河床は露出していた。(st.10の下流域）その附近の水域でイワナ稚魚25尾を捕獲した。更に、目視によって10数尾を確認した。続いて、各埋設地点附近を中心として、下流のst.10から上流のst.１にかけて手網（抄網）並びに目視によって、イワナ稚魚の生息状況の確認を行なった。

イワナ稚魚は流心部での生息は殆んどみられず、渕尻の繁み等に１～２尾を手網によって捕獲した。一方、目視により各埋設地附近で数尾づつ確認した。捕獲したイワナ稚魚は同水域に再放流した。

埋設試験区全域のイワナ稚魚の生息状況は、下流域の渕に多く群がり、上流域に行くに従って魚影は薄かった。これは、春さきの雪しろ水によってその殆んどの稚魚が流下したものであろう。

(3) イワナ稚魚の生育状況

捕獲した25尾のうち８尾をホルマリンで固定し、当場で測定した結果、平均全長3.9cm、平均体重0.73ｇであった。

要　　約

1．昨年に続いて、イワナ発眼卵の埋設試験を行ないその結果を検討した。

本試験は、町ヶ小屋川の上流域で実施した。上流域では冬期間積雪によって観察が不可能なため下流域に試験水域を設定した。

2．下流域での埋設は、５地点で実施したが試験途中で異常渇水により、３地点は全数凍死した残り２地点の孵化率は97～98%であった。更に、上流域の孵化率については死卵数から推定して97%となり、昨年より良好な結果が得られた。

3．12月の水温は、昨年と比較して、約2.3℃低温で経過したため、孵化開始は約１週間、孵化終了は約20日から25日間遅れた。

4．孵上調査は、雪しろ水で流量多く観察不能であった。

発眼卵より孵化したイワナ稚魚は、５月初旬で平均全長2.7cm、平均体重0.20ｇ、６月中旬では、平均全長3.9cm、平均体重0.73ｇに成長した。

5．発眼卵埋設試験区全域の稚魚の生息尾数は、下流域の渕に多く、上流域に行くに従い少なかった。

2）大川入川

＊ 県水産試験場

新妻賢政・佐藤　照・成田宏一・松本忠俊・*鈴木　馨

目　　的

イワナ発眼卵の埋設放流試験については、昭和57年度の事業報告で猪苗代湖に流入する町ヶ小屋川について既に報告しているが、本試験を実施した檜原湖に流入する大川入川についてその結果を報告する。

試験河川の概要

1．河川の概況

◦河川の所在地：耶麻郡北塩原村大字檜原（図１）

◦河 川 名　：大川入川上流域の一支流

◦河川の特徴：標高1,000ｍ、標高差135ｍ、淵と瀬の割合１：１

概算水面2,302.5㎡

2．水位の変動：雪しろ期は最大流量、以外はほぼ平水量

3．汚染源と汚濁の状況：な　し

（檜原湖に流入する河川で山間部のため心配ない、林道もない。）

4．ダムおよび天然の滝：天然の滝３ヶ所（高さ8.0ｍ×幅2.5ｍ、30.0ｍ×1.5ｍ、10.0ｍ×1.5ｍ）、その他小規模の滝４ヶ所（1.5ｍ～3.0ｍ）

5．流域環境：（図２）

6．過去の河川状況：

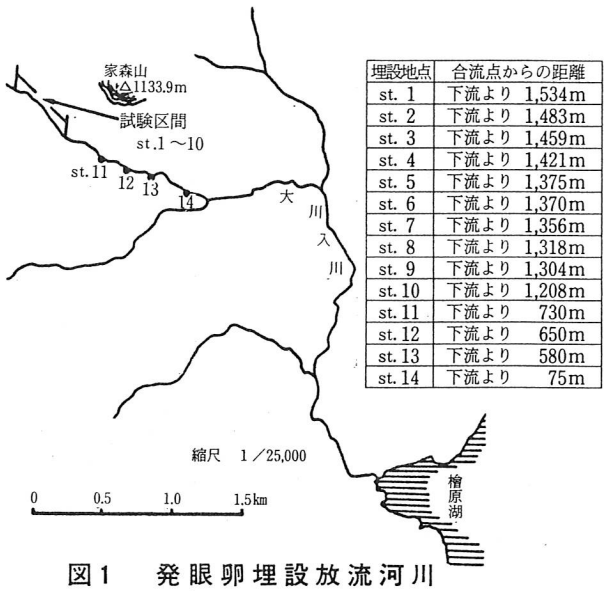
流域変化、現在と大差ない。

◦魚類の分布

中流域から下流域は天然イワナおよび放流イワナが生息するが、上流域（源流）から下流540ｍまでイワナの生息は見られない。30ｍの滝に阻害されてイワナの遡上は不可能である。源流附近にはサンショウウオが生息する。中流から下流域では天然産卵場が存在する。

◦遊 漁 者

道路がないため林道沿いの本流を利用するが、



埋設地点	合流点からの距離
st. 1	下流より 1,534m
st. 2	下流より 1,483m
st. 3	下流より 1,459m
st. 4	下流より 1,421m
st. 5	下流より 1,375m
st. 6	下流より 1,370m
st. 7	下流より 1,356m
st. 8	下流より 1,318m
st. 9	下流より 1,304m
st. 10	下流より 1,208m
st. 11	下流より 730m
st. 12	下流より 650m
st. 13	下流より 580m
st. 14	下流より 75m

図１　発眼卵埋設放流河川

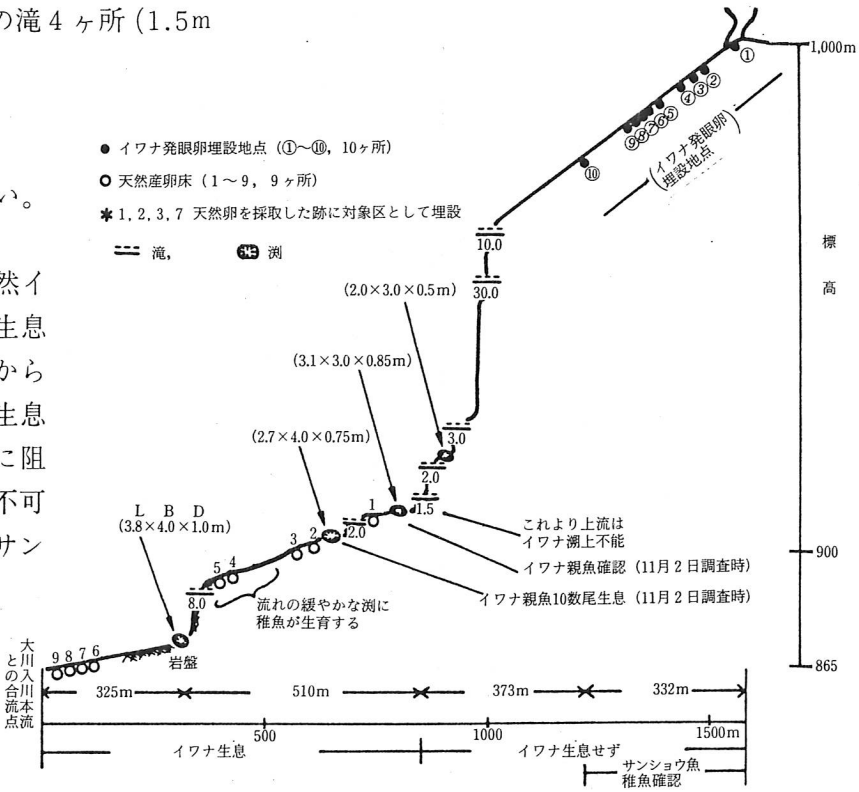


図２　試 験 水 域 の 概 況

一部遊漁者は試験河川の下流域まで利用（春期）

本流と試験河川の合流点は 流幅1.5ｍと狭く 小規模なため、夏期は草木が茂り遊漁者にわかりにくい環境下にある。

7．河川水の利用状況：本流は檜原湖に流入する河川で、試験河川の利水はない。

8．過去における移殖放流の記録：

本流域は毎年イワナ、ヤマメの種苗を放流するが、当該試験水域には実績がない。

9．産 卵 域：魚種　イワナ、産卵場の大きさ　渕（1.10ｍ×0.75ｍ～4.80ｍ×2.20ｍ）

材料および方法

1．試験期間　　昭和57年12月２日～昭和58年９月

2．試験区間　　図１～２に示した。

3．供 試 卵

◦発眼卵の経歴

(1) 採卵月日　昭和57年10月29日

(2) 採卵尾数　130尾

(3) 採卵重量　（吸水前）—

(4) ５ｇ卵数　（ — ）　—

(5) 使用した雄の尾数　32尾

(6) 検卵月日　（積算温度300℃前後）
昭和57年11月28日

(7) 発眼卵数　206,000粒

(8) 発眼卵重量　21.630ｇ

(9) 平均発眼卵重　90.5mg

(10) 平均卵径　5.3mm

(11) 発 眼 率　91%

(12) そ の 他

発眼卵は全数養鱒業者へ出荷

表１　埋設地点の漁場環境

（昭和57年12月２日調査）

埋設地点	st	水深（cm）	流速（m/s）	水温（℃）	底質	礫の直径（cm）	シルト	渕の状況	流幅（m）
イワナの生息していない水域	1	19.0	0.064	—	岩盤・礫	1～3以上	—	天然の渕	1.00
	2	24.0	0.069	—	岩盤・礫	1～3以上	—	天然の渕	1.30
	3	20.0	0.145	—	岩盤・礫	1～3以上	—	天然の渕	1.50
	4	23.0	0.146	—	岩盤・礫	1～3以上	—	天然の渕	1.30
	5	25.0	0.032	—	岩盤・礫	1～3以上	—	天然の渕	1.70
	6	20.0	0.098	—	岩盤・礫	1～3以上	—	天然の渕	1.65
	7	25.0	0.234	—	岩盤・礫	1～3以上	—	天然の渕	1.30
	8	25.0	0.020	—	岩盤・礫	1～3以上	—	天然の渕	1.90
	9	22.0	0.054	—	岩盤・礫	1～3以上	—	天然の渕	1.70
	10	34.0	0.037	3.7	岩盤・礫	1～3以上	—	天然の渕	1.90
天然産卵床跡	11	25.0	0.072	—	岩盤・礫	1～3以上	—	L3.80×B1.55	1.55
	12	17.0	0.073	—	岩盤・礫	1～3以上	—	L1.10×B0.75	0.75
	13	25.0	0.073	—	岩盤・礫	1～3以上	—	L4.80×B2.20	2.20
	14	20.0	0.063	—	岩盤・礫	1～3以上	—	L3.80×B2.20	2.20
水生動物	蜉蝣目192mg、積翅目67mg、毛翅目212mg、鞘翅目４mg、双翅目70mg、計545mg（湿重）　st.14　（11月11日調査）								

※ 渕は流幅とほぼ同等である。

◦親魚の経歴

(1) 雌魚の被鱗　体長約35cm、体重800ｇ前後

(2) 採 卵 数　発眼時における活卵、死卵、未受精卵の合計　—

(3) 採卵方法　搾出法

由　来　地元猪苗代湖系４代

(4) 埋設器具　町ヶ小屋川で使用した器具と同じ（昭和57年度事業報告書に掲載）

(5) 放 流 数　14地点 2,872粒

(ア) イワナの生息していない水域（最上流域）流程326ｍ×平均流幅1.50ｍ

200粒×10地点＝2,000粒（st.１～10）

(イ) 天然イワナの産卵床跡地（対象区）

200粒×２地点＝400粒（st.11～12）

280粒×１地点＝280粒（st.13）

192粒×１地点＝192粒（st.14）

(6) 埋設地点の漁場環境　表１

定点調査：積雪により調査不能であった。

(7) 埋設方法　　（昭和57年度事業報告書に掲載）

結果および考察

1．埋設日および孵化、孵上

埋設月日：昭和57年12月２日

埋設卵数：前述のとおり

孵化、孵上結果：

積雪により現地調査不能であった。

2．観察経過

◦第１回調査

(1) 日　時：昭和58年５月12日午後１時

水温9.8℃、ＰＨ6.6

(2) 稚魚の生息確認：　表２

最下流域のst.14、中流域のst.11～13の埋設地は雪しろによる増水、雪崩で河床は大きく変化し、土砂の流入、流出が見られ、残雪もあり稚魚の確認はできなかった。

一方、イワナの生息していない水域での埋設地st.10から、源流域のst.１にかけて河床は殆んど変らずイワナ稚魚の観察は中・下流域より容易であった。

表２　埋設地点のイワナ稚魚の生息確認尾数

埋設地点	確認尾数	生息場所および生息状況
st.10	１尾	埋設地のやや下流域の瀬（流水の殆んどない水域）
st.８	１尾	埋設地附近の渕（流水はない）
st.７	19尾	埋設地点の渕の上流部（流れのない部分）14尾 卵収容箱中に稚魚５尾、卵箱には約６割程度の砂礫が流入しており、砂礫中には水生昆虫のカワゲラ幼虫８個体確認
計	21尾	卵収容箱合計14個のうち５個を回収、９個は不明

(3) 孵化状況の推定

回収した箱５個のうち、上蓋のついていた４個から死卵の確認を行なった。その結果、１個は死卵25粒、他の３個は７～８粒が残っており、孵化率は80～87％と推定された。

(4) イワナ稚魚の魚体測定結果

上記21尾のうち、２尾を捕獲し測定した結果、平均全長2.9cm、平均体重0.24ｇであった。

◦第２回調査

(1) 日　時：昭和58年６月２日午前10時40分～午後３時30分　水温9.7℃、ＰＨ6.7

(2) 稚魚の生息状況：

雪しろ水による増水もおさまり、比較的流量も安定した。

本流と合流点から渕を中心として上流域にかけて逐次、肉眼によるイワナ稚魚の観察を行なった結果、稚魚は殆んど流水のない渕尻やまた水たまりに生息しているのが確認された。

第１回調査時と比較してやや魚体が大きいため、容易に観察できたが、人影に敏感で砂礫や枯木の物陰にかくれて捕獲は11尾であった。

(3) 稚魚の分散状況：

最上流域のst.１～10の区間では、st.７に数尾の稚魚を確認し、st.１で１尾、st.３で１尾であった。st.１～14までの区間での観察結果は、最下流域が最も多く稚魚が生息し、続いて中流域であることから雪しろ水による増水で下流域へ流下したものと考えられる。

(4) 生　　残：

稚魚の生残については、現在はっきりした数値は不明であるが、肉眼観察では相当数生残しているものと推定された。

(5) イワナ稚魚の魚体測定結果：

イワナ稚魚11尾を捕獲し、測定した結果、平均全長3.2cm、平均体重0.27ｇであった。

◦第３回調査

(1) 日　時：昭和58年７月23日午前11時00分～午後２時30分、水温14℃、ＰＨ6.7

(2) 稚魚の生息状況：

下流域から上流域の渕を中心として生息状況を観察したが、稚魚は水温の上昇とともに動きは活発で、下流から中流域では、瀬・渕ともに生息し、すくい網による捕獲は困難であった。

(3) 稚魚の分散状況：

前回同様最下流域で魚影が多く上流域に行くに従い減少していることが判った。特に最上流域では流幅が狭いことから渕を中心として数尾を確認した。

(4) 生　残：６月の調査時とほぼ同程度生残しているものと推定された。

(5) 稚魚の魚体測定結果：

すくい網によって稚魚７尾を捕獲したが、魚体はほぼ同じ大きさであったことから、このうち３尾をサンプリングし測定した結果平均全長4.9cm、体重1.6ｇであった。

◦第４回調査

(1) 日　時：昭和58年９月５日午前10時30分～午後２時、水温12.3℃、ＰＨ6.7

(2) 稚魚の生息と分散状況：

７月の調査時と比較して、上流域は生息尾数はかなり減少していた。これは、河川勾配が中流域と比較して急であること、渕は存在するが小規模であるため降雨による出水等により中・下流域へ分散したものと推定される。

一方、前回の調査まで生息が確認されなかった上流から中流域の急勾配が連続するst.10からst.11の区間の渕にも、イワナ稚魚がみられたことから、最上流から中・下流域へ分散したものと考えられる。

(3) 生　残：

最上流域の埋設水域では渕に１～２尾生息しており、更に、中・下流域の渕に１～２尾の生息が目視された。

(4) 稚魚の魚体測定結果：

すくい網により最上流域の渕で５尾を捕獲した。平均全長10cm、平均体重9.5gであった。

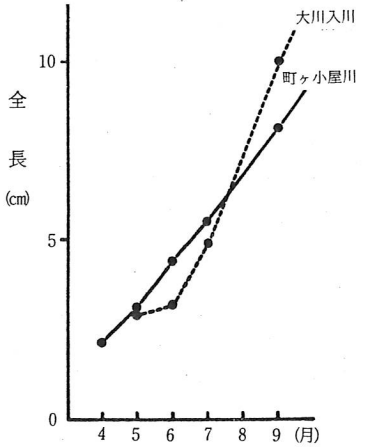


図３　イワナ発眼卵埋設地の孵化稚魚の生育状況（全長）

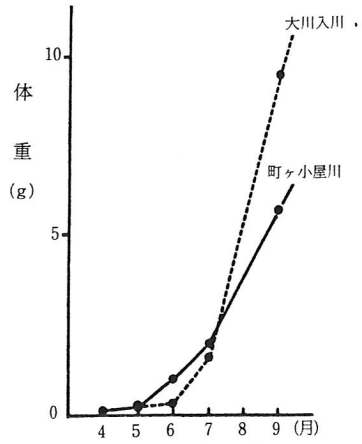


図４　イワナ発眼卵埋設地の孵化稚魚の生育状況（体重）

３．孵化稚魚の成長

図３～図４に町ヶ小屋川、大川入川の孵化稚魚の月別生育状況（平均全長、体重）を示した。大川入川については、冬期間の残雪により調査不能のため５月から示した。

全長：５月中旬では、大川入川の稚魚は町ヶ小屋川と比較してそれほどの差はみられないが、６月に入り水温の上昇から、町ヶ小屋川が1.2cm大きく、更に、７月は0.6cmといずれも大型であった。大川入川においては、７月中旬から９月にかけて急激な成長がみられ９月上旬には1.9cmの大差で逆転している。

体重：５月では両河川ともほぼ等しいが、６月から７月に入り0.73～0.40ｇの範囲で町ヶ小屋川が大きく、７月後半から９月では、大川入川が3.8ｇの大差で全長と同じく体重も増加している。これが要因として、６月まで大川入川の場合、融雪水の影響により10℃以下の低水温で経過し、更に餌料生物の発生も遅れること。一方、町ヶ小屋川では５月には残雪もみられず流量も殆んどおさまり、水温も12～13℃に上昇し摂餌行動も活発になることなどから成長も早いものと推定される。

７月に入り、大川入川では、水温もほぼ安定し餌料となる水生昆虫も豊富となり、摂取量

も多く急速に成長が早まる、更に、先住イワナが生息しないこと、一つの渕に1～2尾生息することで餌を十分に捕食することが容易なためと思われる。

要　　約

1. 檜原湖に流入する大川入川の上流域でイワナの生息しない源流域を選定して、イワナ発眼卵を埋設しその効果を試験した。
2. 発眼卵の孵化は80～87%（死卵の確認から推定）で良好な結果が得られた。
3. 昭和57年12月2日に埋設した発眼卵は、稚魚に生育し翌年9月には平均全長10.0cm、平均体重9.5gに成長した。
4. 対象河川の町ヶ小屋川と比較して、7月以降は水温の上昇、餌料生物等の漁場環境に恵まれて急速に成長することが判明した。
5. 稚魚の生残については明確でないが、河川全域では増殖効果があったものと推定される。

3. ヤマメ・イワナ稚魚の食害予備試験

新　妻　賢　政

目　　的

溪流魚等増殖事業で県下各河川にヤマメ、イワナの種苗放流を実施している。

溪流魚の主体をなすヤマメについては、今までの調査から放流後の成長、分散、食性等について究明された。一方、イワナについては、昨年度より調査に入り今後も継続して実施するが、種苗放流後の生残については、再捕等の調査が極めて困難であり問題がある。

更に、ヤマメ、イワナの両種間のはたらきあい等も考えられ、これが成魚（先住魚）の食害が相当数影響しているものと推察されることから、当場内で試験水槽を用いて食害試験を行ないその生残について検討した。

内 容 と 方 法

1. 実施期間

(1) ヤマメ稚魚の食害試験

第1回試験　昭和58年5月4日～5月8日　4日間

第2回試験　昭和58年5月6日～6月14日　39日間

(2) イワナ稚魚の食害試験

第1回試験　昭和58年6月27日～7月6日　9日間

第2回試験　昭和58年7月20日～8月2日　13日間

2. 使用施設と実施方法および供試魚

(1) 使用施設　マス卵孵化槽　4槽（L.2.00m×B.0.39m×D.0.30m）を試験池2面に収容した。

上記の孵化槽を仕切板で2区に分けて使用した。

1区　L.0.97m×B.0.39m×D.0.25m＝0.095m³

2区　L.0.84m×B.0.39m×D.0.25m＝0.082m³

(2) 実施方法

① ヤマメ成魚とヤマメ稚魚を同水槽内に収容飼育した。

② ヤマメ成魚とイワナ稚魚を同水槽内に収容飼育した。

③ イワナ成魚とイワナ稚魚を同水槽内に収容飼育した。

④ イワナ成魚とヤマメ稚魚を同水槽内に収容飼育した。

⑤ 水槽内に無障害区と障害物を設置して稚魚の逃避場所を作った区を設定した。

⑥ イワナ・ヤマメ成魚と天然イワナ稚魚、天然カジカと天然イワナ稚魚区を設定して飼育した。

表1　供試魚の年齢・全長・体長・体重等

供試魚＼項目	年　齢	全長範囲	体長範囲	体重範囲
当場飼育成魚	イワナ2^+年魚	32.6～34.0cm	29.8～30.5cm	295～340g
	イワナ1^+年魚	19.3～24.5cm	17.2～21.5cm	78～152g
	ヤマメ1^+年魚	21.1～27.4cm	19.2～23.6cm	106～205g
当場飼育稚魚（種苗放流サイズ）	ヤマメ0^+年魚	平均　6.8cm	平均　5.7cm	平均 2.8g
	イワナ0^+年魚	平均　6.1cm	平均　5.2cm	平均 2.2g
天　然　魚	イワナ0^+～1^+年魚	平均 11.7cm	平均 10.0cm	平均13.4g
	カ　ジ　カ	平均 10.3cm	平均　9.0cm	平均13.1g

※ 試験期間中は流水（地下水）とし、1日1回人工餌料（マス用固型餌料）を一定量給餌した。

(3) 供試魚の全長、体長、体重等

供試魚について、表1に示した。

イワナ成魚、ヤマメ成魚、ヤマメ・イワナ稚魚（種苗放流サイズ）は当場で飼育したものを使用した。天然イワナ稚魚、カジカは河川調査時に電気ショッカーで捕獲したものを使用した。

試　験　結　果

1．ヤマメ稚魚の食害試験

◦第1回試験　表2に示す。

試験区をⅠ～Ⅲ区設定し水槽内は無障害とした。

Ⅰ区のイワナ2^+年魚の大型魚では試験開始6時間後には既に6尾が捕食され、4日後には皆無となった。Ⅱ～Ⅲ区のイワナ1^+年魚とヤマメ1^+年魚区では、Ⅰ区より甚しい食害はみられなかった。しかし、時間の経過と共に減少していった。

生残している稚魚は尾鰭より攻撃をうけ、弱った稚魚は尾鰭部が傷つき出血がみられた。このように徐々に遊泳力を失った稚魚はその翌日は影は見られなかった。

ヤマメ稚魚の生残率は、収容4日後には10%であった。

◦第2回試験　表3に示す。

表2　第1回試験（無障害）

試験期間　昭和58年5月4日・10時～昭和58年5月8日・10時（4日間）

試験区	供試魚 成魚	供試魚 稚魚	稚魚の生残 5/4 16:00	5/5 10:00	5/6 10:00	5/6 13:00	5/7 10:00	5/8 10:00	5/8 10:00	備考
Ⅰ	イワナ2^+年魚・2尾	ヤマメ・10尾	4	2	2	2	1	0	終了	尾鰭より攻撃し遊泳力を低下させた後に捕食
Ⅱ	イワナ1^+年魚・2尾	ヤマメ・10尾	8	8	7	7	4	2	終了	
Ⅲ	イワナ1^+年魚・2尾	ヤマメ・10尾	7	5	3	3	2	1	終了	
経過日数			0	1	2	2	3	4	終了	
平均生残率（%）			63	50	40	40	23	10	終了	

表3　第2回試験（有障害）

試験期間　昭和58年5月6日・13時～昭和58年6月14日・10時（39日間）

試験区	供試魚 成魚	供試魚 稚魚	試験区の条件	稚魚の生残 5/7 10:00	5/8 10:00	5/9 10:00	5/10 10:00	5/11 10:00	5/12 10:00	5/13 10:00	5/19 10:00	5/20 10:00	5/23 10:00	6/4 10:00	6/14 10:00	6/14 10:00	備考
Ⅰ	イワナ2^+年魚・2尾	ヤマメ・10尾	ブロック3個	6	6	4	4	4	3	2	1	0	終了	－	－	－	危険に対しての学習から障害物へ逃避
Ⅱ	イワナ1^+年魚・2尾	ヤマメ・10尾	ブロック3個	9	8	8	7	6	5	5	5	5	4	4	2	終了	
Ⅲ	イワナ1^+年魚・2尾	ヤマメ・10尾	ブロック3個	8	7	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	終了	
経過日数				1	2	3	4	5	6	7	13	14	17	29	39	終了	
平均生残率（%）				77	70	57	53	50	43	40	37	33	30	27	17	終了	

表4　第 1 回 試 験 （放流稚魚）

試験期間　昭和58年6月27日・13時～昭和58年7月6日・13時（9日間）

試験区	供試魚 成魚	供試魚 稚魚	試験区の条件	稚魚の生残 6/27 16:00	6/28 11:00	6/28 16:00	6/29 11:00	6/29 16:00	6/30 11:00	6/30 16:00	7/1 11:00	7/1 16:00	7/2 11:00	7/4 11:00	7/4 16:00	7/5 11:00	7/5 16:00	7/6 11:00	7/6 16:00
I	イワナ1+年魚・2尾	イワナ・10尾	障害物なし	3	3	3	1	1	0	終了	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	ヤマメ1+年魚・2尾	イワナ・10尾	障害物なし	0	終了	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ヤマメ1+年魚・2尾	6/28 イワナ・10尾	6/28ブロック3個投入	—	10	7	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	終了
III	イワナ1+年魚・2尾	イワナ・10尾	ブロック2個投入	4	0	終了	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	イワナ1+年魚・2尾	6/30 イワナ・10尾	6/30ブロック2個・玉石10個	—	—	—	—	—	10	9	9	9	9	3	3	3	3	3	終了
IV	ヤマメ1+年魚・2尾	イワナ・10尾	ブロック3個投入	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	終了
V	イワナ2+年魚・2尾	イワナ・10尾	ブロック3個投入	4	2	2	0	終了	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表5　第 2 回 試 験 （天 然 魚）

試験期間　昭和58年7月20日・10時30分～昭和58年8月2日・13時（13日間）

試験地	供試魚 成魚	供試魚 稚魚	試験区の条件	稚魚の生残 7/21 10:30	7/22 10:30	7/25 10:30	7/26 10:30	7/27 10:30	7/28 10:30	7/29 10:30	7/30 10:30	8/1 10:30	8/2 10:30	8/2 13:00
I	イワナ 1+年魚・2尾	イワナ・5尾	障害物なし	3（1尾斃死）	3	3	2	2	2	2	2	2	2	終了
II	イワナ・ヤマメ1+年魚・2尾	イワナ・5尾	障害物なし	3（1尾斃死）	3	3	1	1	1	1	1	1	1	終了
III	ヤマメ 1+年魚・2尾	イワナ・5尾	ブロック2個投入	4（1尾斃死）	4	4	4	4	4	4	4	4	4	終了
IV	イワナ 2+年魚・2尾	イワナ・5尾	ブロック2個投入	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	終了
V	カジカ 2尾	イワナ・5尾	ブロック2個投入	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	終了

障害物を入れて稚魚の逃避場所を設置した。

障害物としてはコンクリートブロック½（L.19.0cm、B.15.0cm、D.19.0cm）を各試験区に3個づつ設置した。I区のイワナ2+年魚では、開始翌日4尾が捕食され、その後数尾づつ減少し14日後に全数捕食された。II区では、6日後に半数の5尾、III区では、3日後に同様5尾の生残で、39日経過後には、II区で2尾、III区で3尾であった。

II～III区の生残したヤマメ稚魚は、3～5日後には水槽内の環境に順化して危険に対して学習し、障害物へ逃避したものと推定される。

以上の試験結果から、大型イワナ2+年魚は、イワナ1+年魚、ヤマメ1+年魚と比較してヤマメ稚魚の捕食率が著しく高いことが明らかになった。

2．イワナ稚魚の食害試験

◦第1回試験（放流稚魚）表4に示す。

ヤマメの食害試験と同様、無障害区と障害物区を設定して実施した。

無障害区のI～II区では、I区のイワナ1+年魚で試験開始3日後に全数捕食され、II区のヤマメ1+年魚では試験開始当日の3時間後には皆無となった。

障害物を設置したII～V区では、III区のイワナ1+年魚で障害物2個の場合、翌日に全数捕食され、また、障害物を3個の場合では、II～IVで2～5日間に減耗は激しく、生残は30～40%になった。更に、大型魚のイワナ2+年魚は障害物の有無に係わりなく貪食であり、ヤマメ稚魚を捕食する量とほぼ同じ程度にイワナ稚魚を捕食する結果であった。

いずれの場合にも、その環境に順化する過程で捕食されてしまい、その後の生存は比較的安定することが確認された。このことは、稚魚放流時の野外観察、放流後の稚魚の追跡調査等で確認しており、放流稚魚の生息水域はしばらくの期間、そこに生息する先住魚とやや異っていることからも判断できる。

◦第2回試験（天然イワナ稚魚）表5

河川調査時に捕獲した天然イワナ稚魚を当場に持帰り、その食害試験を行なった。

天然イワナ稚魚は放流サイズより大型で、平均全長11.7cmで0+～1+年魚であった。各試験区

に５尾づつ収容し、無障害区と障害物区に分けて観察した。

障害物が無い場合でも、大型サイズではあったが、長期間に亘り生存することが判明した。一方、障害物を設置した場合には、食害は殆んどみられず、イワナ2^{+}年魚と同時収容したⅣ区での１尾だけだった。

Ⅴ区の天然カジカと天然イワナの場合は全数生存した。

天然イワナの生残については、河川での孵上直後から厳しい漁場環境と害敵からの危険に対して常に学習し生存してきたことから相違があったものと推定される。

要　　約

1．ヤマメ・イワナ成魚と稚魚を同じ水槽に収容飼育し、その食害について観察した。
2．水槽は、無障害区と障害物区を設定し食害による稚魚の生残を比較した。
3．無障害区でのヤマメ稚魚は試験開始後４日で全数捕食され、障害物区では、３～５日後40～50％の生残で、イワナ稚魚では、無障害区で３時間～３日後に全滅し、障害物区の場合２～５日後に30～40％の生残であった。また、大型魚のイワナ2^{+}年魚では、障害物の有無に係わりなく甚しい食害がみられた。
4．障害物を設定した区のヤマメやイワナ稚魚は数日後にその環境に順化し危険に対する学習をし害敵から逃避するものと思われる。
5．天然イワナ稚魚では、厳しい漁場環境で生息し生存したためか、害敵からの逃避が巧みであり食害による減耗は殆んどみられなかった。

4．阿賀川水系渓流魚等増殖事業にともなうイワナ稚魚の放流効果調査

新　妻　賢　政・松　本　忠　俊

目　　的

渓流魚等増殖事業で放流魚の主体をなすイワナについて放流効果の確認、漁場生産力、放流方法等に関する基礎資料を得るため実施した。

調査項目および調査方法

1．調査月日　　昭和58年11月８日～11日
2．調査河川　　図１

昭和58年６月に地元漁業協同組合がイワナ種苗を放流した水域のうち、猪苗代湖、阿賀川、会津、南会東部の４漁協管内の７河川を対象に調査を実施した。

3．河川環境調査
(1) 水　温
(2) 気　温
(3) Ｐ．Ｈ　　比色法
(4) 流　量　　プライス電気式流速計（中浅測器）で流速を観測し河川断面積を測定して算出。
(5) 河川形態　〝Aa〟山地渓流型～瀬と渕の連続
〝Aa～Bb〟中間渓流型～上流域から中流域の移行型
（一つの蛇行区間に瀬と渕が一組しかない）
〝Bb～Bc〟　～中流域から下流域の移行型

4．生物調査

(1) イワナの分布調査

イワナを捕獲する漁具については、投網、すくい網を用意したが、捕獲困難であったので電気ショッカーを使用した。

(2) 魚体組成、成熟度、肥満度

捕獲魚は当場に持帰り、全長、体長、重量、生殖腺重量を測定して胃を摘出した。

肥満度は〝重量÷体長^3×10^3〟の式で、成熟度指数は、〝生殖腺重量÷重量×10^2〟の式で算出した。

(3) 底棲動物および胃内容物

底棲動物の採集および胃内容物の調査は山形大学理学部横山講師に委託した。

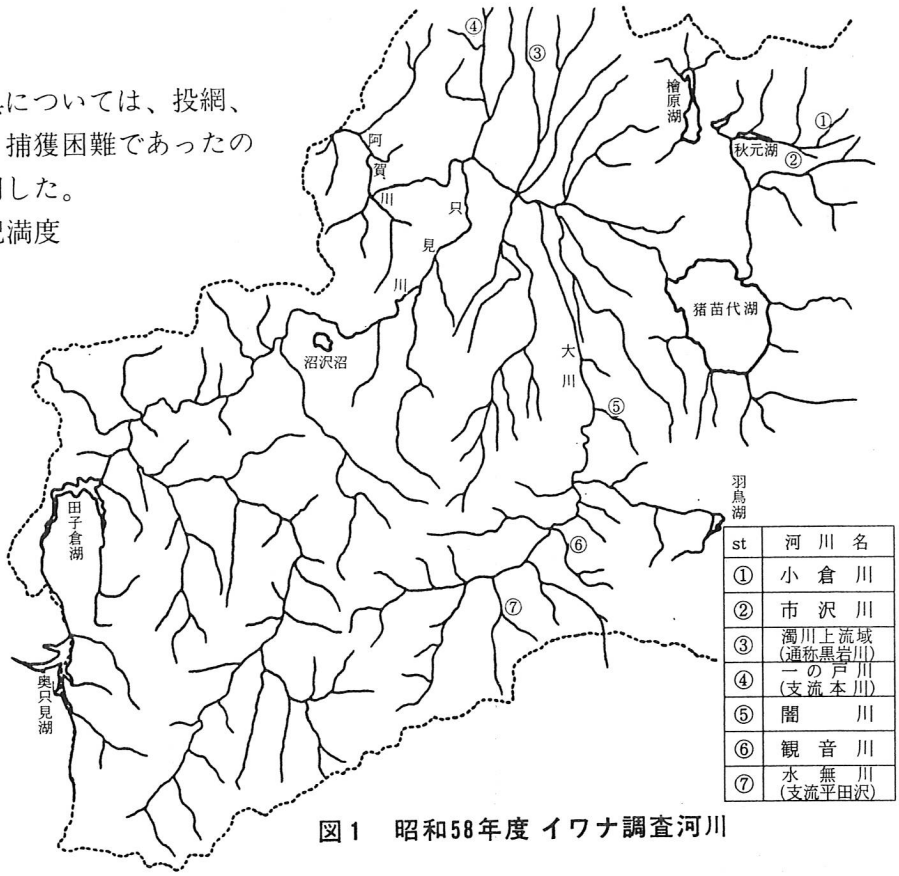


図1　昭和58年度 イワナ調査河川

調査結果と考察

1．河川環境　　表1

(1) 水　温

観測値は、9.5～7.3℃範囲で各地点ともそれほどの差はみられなかった。

最高値は観音川で、一方、最低値は小倉川であった。

(2) P．H

調査7河川の観測値は、各地点とも6.7～6.8で正常値であった。

(3) 流　量

一の戸川支流本川が1.04m³/sec、濁川上流域が0.65m³/sec、観音川0.60m³/secと比較的多く、水無川支流平田沢が0.31m³/sec、小倉川、闇川が0.14m³/sec、市沢川が0.03m³/secであった。

(4) 河川形態

表1　　昭和58年度イワナ稚魚調査河川の漁場環境

漁協名	調査河川	調査水域	月日	時間	天候	気温 ℃	水温 ℃	PH	流幅 m	流量 m³/S	河川型	河床	備考
猪苗代湖	市沢川	市沢部落より上流域	1/8	11:55	①	－	7.8	6.7	1.50	0.03	Bb～Bc	沈み石	上流域イワナ・下流域ヤマメ
猪苗代湖	小倉川	蒲谷地部落より上流域	1/8	15:00	①●	8.2	7.3	6.8	2.75	0.14	Aa	浮き石	イワナ
喜多方	濁川上流域(通称黒岩川)	黒岩部落より上流域	1/9	10:50	①	16.5	7.9	6.7	4.80	0.65	Aa～Bb	浮き石～沈み石	イワナ
喜多方	一の戸川支流本流(通称藤巻川)	本川と仙野沢の合流点	1/9	14:40	①	14.3	9.0	6.7	5.00	1.04	Aa～Bb	沈み石	イワナ、渕が少ない。
会津	闇川	入小屋部落より上流域	1/10	12:05	◎	14.5	9.0	6.8	2.50	0.14	Aa～Bb	沈み石	イワナ、{下流は浮き石 上流域渕が少ない
南会東部	観音川	合川部落より上流域	1/10	16:40	●	14.5	9.5	6.7	9.00	0.60	Aa～Bb	浮き石～沈み石	イワナ
南会東部	水無川支流(平田沢)	中流域	1/11	10:30	◎	13.5	8.8	6.7	3.50	0.31	Aa～Bb	浮き石	イワナ

7河川の河川形態を類別すると、小倉川については山地渓流型のAa型、濁川上流域、本川、闇川、観音川、平田沢が中間渓流型のAa～Bb型で、市沢川は下流域型のBb～Bc型に類別される。調査地点水域の流幅は観音川が9.0m、本川が5.0m、濁川上流域が4.8m、平田沢が3.5mで、他の3河川は2.8～1.5mであった。

表2　昭和58年度調査河川のイワナ種苗放流量と放流密度の試算値

河川名	放流月日	放流量（尾）	平均全長（cm）	平均体重（g）	漁場面積（m²）	放流密度（尾/m²）
市沢川	6月16日	5,000	5.8	1.8	6,900	0.72
小倉川	6月16日	8,000	5.8	1.8	14,800	0.54
濁川上流（黒岩川）	6月27日	8,000	6.1	2.2	17,000	0.47
一の戸川支流本川（藤巻川）	6月27日	4,000	6.1	2.2	23,700	0.17
闇川	6月10日	5,100	5.8	1.8	56,800	0.09
観音川	6月27日	9,000	6.1	2.2	58,800	0.15
水無川支流（平田沢）	6月27日	10,000	6.1	2.2	60,800	0.16

2．生物調査

(1) イワナの種苗放流

種苗放流は、6月中旬から下旬にかけて実施された。

表2に調査河川に放流した尾数、平均体重および放流密度を示す。

放流したイワナ種苗は平均魚体重1.8～2.2g、平均全長5.8～6.1cmの0年魚で、調査対象河川に放流した尾数は49,100尾で放流密度は0.09～0.72尾/m²であった。

(2) イワナの生息分布および生息魚種

調査は昨年と同様、河川水の流量の安定する時期とした。

調査水域には、いずれもイワナが生息しており、市沢川ではイワナの他にヤマメ、アブラハヤ、闇川ではヤマメが生息する。その他の河川はイワナだけであった。

イワナの捕獲は電気ショッカーを用いたが、河川形態と規模により大きく左右され、例えば、流量の比較的多い河川、流心部の流れの強い場所、水深のある地点等では捕獲効率が悪かった。しかし、他漁具と比較すれば捕獲効率は良く、大型魚ほど電気ショックを受けやすいことも判明した。イワナは、人影や物音に素早く反応し両岸の岩石や流木、落葉等の物陰に逃げ込み、しばらく影を現わさない。電流によるショックを受けたイワナは一時誘引されるがヤマメと違いイワナの場合には再度茂みの奥深く潜入したり、流れの強い流心部や、渕の深部への逃避も多くみられた。7河川でのイワナの捕獲は総数133尾であった。

図2に示すように、イワナの捕獲尾数が最も多かったのが本川の28尾で、次いで平田沢が23尾、観音川が21尾、市沢川が20尾の4河川であった。一方、闇川では、他河川に比較して上流域での河川形態は急勾配であり渕が少ないためか、イワナの生息は少なく捕獲は8尾にとどまった。

(3) イワナの魚体組成

① 全長組成と範囲

捕獲したイワナの全長組成を図2に示した。

河川別の全長組成は、小倉川が全長9～12cmの小型のイワナが主であったが全長32.0cmの大型魚も含まれていた。当河川の規模からしてこの種の生息は稀であり下流の秋元

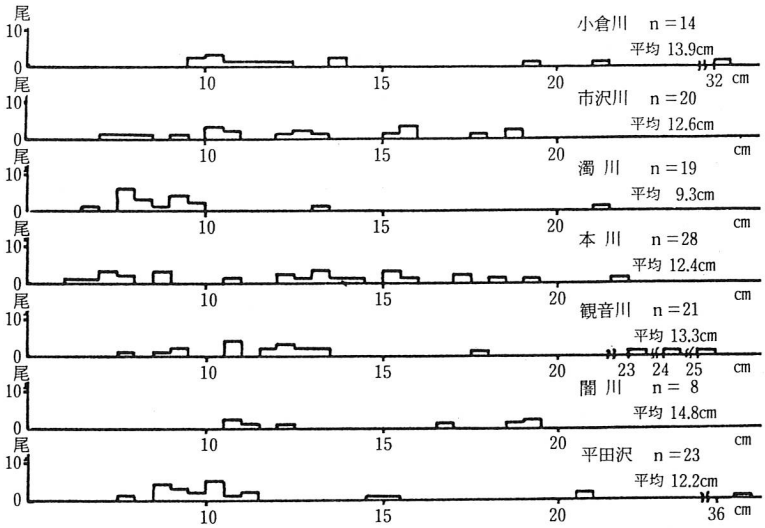


図2　河川別のイワナの全長組成　(1983.11.8～11.11)

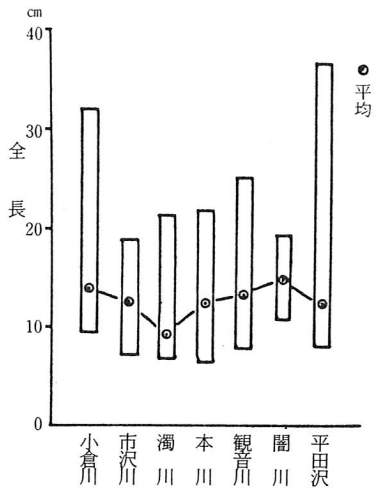


図3　河川別イワナの全長範囲と平均
(1983.11.8～11.11)

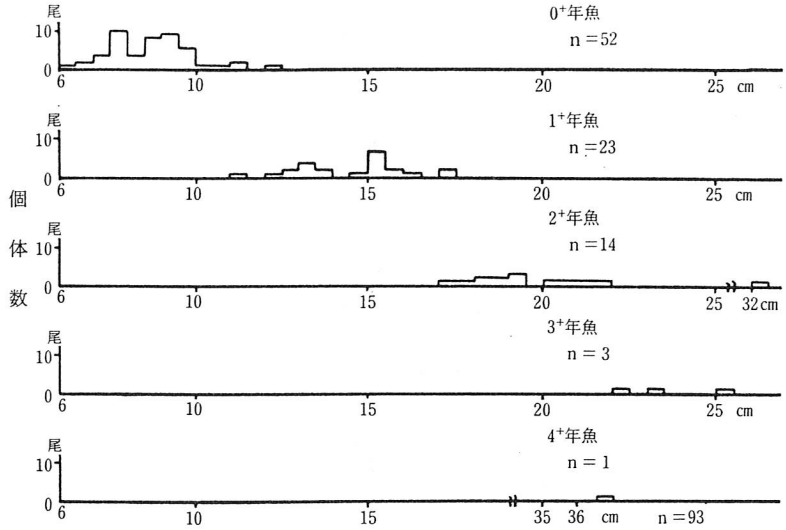


図4　年齢別全長組成

湖から溯上したものと考えられる。市沢川は全長7～18cmの中小型魚、濁川の上流域は全長10cm以下の小型魚で占められた。一の戸川支流の本川では、最小型で全長6.4cm、最大型21.7cmの範囲で均一な生息がみられた。観音川は中型イワナの生息が少なく、闇川では全長10cm以下の小型魚は皆無であった。水無川支流の平田沢は全長10cm前後の小型イワナが多数あった。

捕獲したイワナ133尾中、最大型は平田沢の全長36.6cm、体長31.5cm、体重370gの雄魚で河川で生息しているイワナでは超大型と言える。一方、最小型は一の戸川支流の本川の全長6.4cm、体長5.4m、体重2.7gであった。

なお、図3に河川別のイワナの全長範囲とその平均を示した。

② 鱗による年齢査定および成長

イワナの成長をみるため、採鱗により年齢査定を行なった。

鱗の査定は全長10cm以上の46尾について、背鰭と脂鰭の中間の側線部を中心として鱗を採取して、万能投影器(100倍)を使用して観察した。

鱗の観察は年輪の輪紋を正確にとらえることは困難であるので、各個体からなるべく多くの鱗を採取して比較的正常で明瞭と思われるものを5～10枚検鱗して、年齢の判定と併せて鱗の焦点から外縁までの距離を測定して鱗径(R)を求めた。

イワナの捕獲時期が11月であったことから、成長休止帯が既に一輪形成されつつあるものもみられた。採鱗した46尾の年齢別全長組成を図

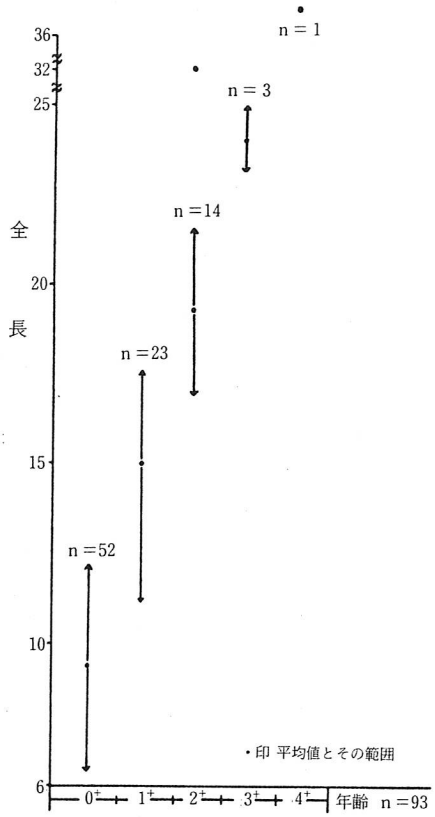


図5　イワナの年齢と全長

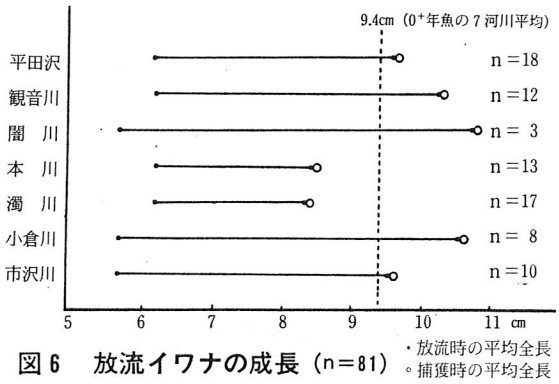


図6　放流イワナの成長(n＝81)

4に示す。更に図5に年齢別平均全長とその範囲を求めた。

この結果から、0^+年魚は最大全長12.1cm以下で1^+年魚では最大型17.6cmで最小型は11.1cm、平均全長は15.0cmであり、2^+年魚では最大型21.6cm、最小型は15.9cmで平均19.3cmであった。3^+年魚以上は検体数が少なかったことから明確でない。また、2^+年魚で全長32.0cmの大型イワナが捕獲されたが、前述のとおり下流の秋元湖から溯上したものと推定され、河川に生息しているイワナとは成長が異っている。

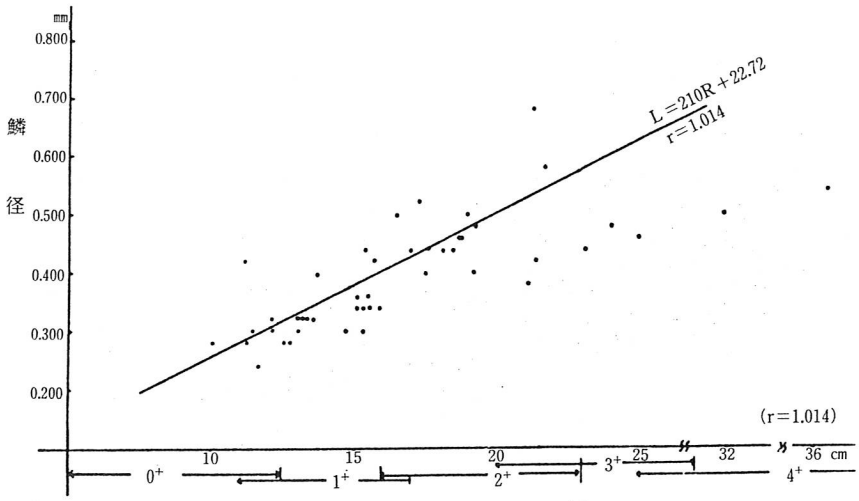


図7　全長と鱗径の関係

以上の結果から捕獲イワナ133尾のうち、全長12.0cm以上の1^+年魚以上と推定される52尾を除いた81尾の平均全長は9.4cmであった。

このことから、河川別のイワナ0^+年魚の成長は、闇川が10.8cm、小倉川が10.6cm、観音川が10.3cmと成長が良く10cm台に達し、水無川の支流平田沢、市沢川が9.6cm、濁川上流および一の戸川支流の本川が8.5～8.4cmと成長が悪い、その結果を図6に示した。

③ イワナの全長と鱗径

全長10cm以上のイワナの全長と鱗径の関係を示したが、両者の間には TL＝210R＋22.72（r＝1,014）で表される相関がある。（ただし、TL＝全長mm、R＝鱗径mm。）

(4) 肥満度

河川別のイワナの肥満度を図8に示した。

捕獲イワナ全体では、観音川で16.9で最高を示し、平田沢で16.0、市沢川、濁川が15.7、本川が15.3、闇川では15.1で、最低値は小倉川の13.5であった。また、年齢別にみると0^+年魚では観音川が17.3で最高で、闇川は16.6、平田沢、本川が16.5、市沢川は16.2、濁川16.0、小倉川が15.6と最低を示した。1^+年魚以上では、観音川が16.3で、市沢川は15.2、闇川14.3、平田沢、本川が14.2、濁川13.6、小倉川が10.7であった。

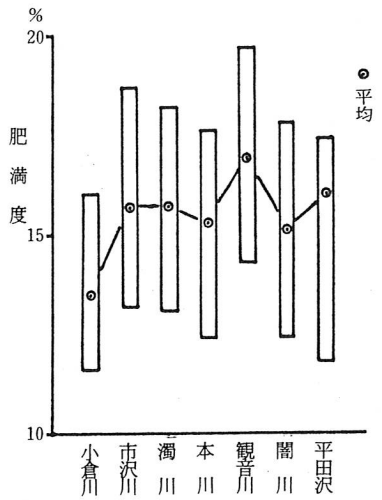


図8　河川別のイワナの肥満度と平均
(1983.11. 8～11.11)

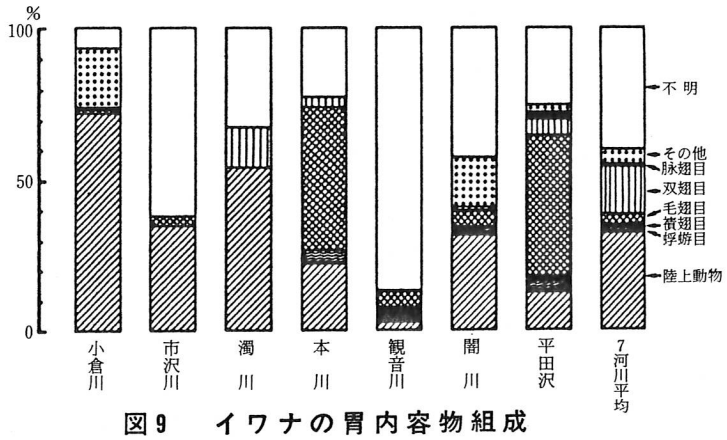


図9　イワナの胃内容物組成

(5) 成 熟 度

昨年度調査から、0^{+}年魚については全て未熟魚であったことから、今回の調査では、イワナの全長組成から1^{+}年魚以上と推定された、12.0cm以上のイワナ52尾について成熟度を観察した。

その結果、雄の2尾（全長12.0～15.3cm）は精子放出後で、雌では7尾（全長15.5～25.0cm）が放卵後であった。更に、雌の1尾は抱卵中（全長24.0cm）で、卵数は475個を確認した。

(6) 底棲動物および胃内容物

① 底棲動物（水生昆虫群集）

調査河川別の個体数と現存量を表3に示した。

(イ) 蜉蝣目（Ephemeroptere）

フタオカゲロウ科2種、ヒラタカゲロウ科6種、マダラカゲロウ科2種等計13種の水生昆虫が認められた。

これらのうち、大型個体であるヒラタカゲロウ科のエルモンヒラタカゲロウ（EP. latifolium）が小倉川、闇川、水無川支流平田沢の3河川で、ヒメヒラタカゲロウ（Rhithrgena）が闇川で、また、マダラカゲロウ科のオオマダラカゲロウ（Eph. basalis）が小倉川、一の戸川支流の本川、観音川、平田沢の4河川で採集された。

個体数と現存量を河川別にみると、平田沢が275個体で906mg、小倉川で1,636個体846mgで比較的多く、一方、濁川の上流は、69個体で現存量275mgと最少であった。

(ロ) 襀翅目（Plecoptera）

トワダカワゲラ科、オナシカワゲラ科3種等計13種が採集された。

このうち、カワゲラ科の大型個体であるジョクリモンカワゲラ（Acrineuria. jouklii）が濁川および観音川で、モンカワゲラ（A. stigmatica）が小倉川、観音川、平田沢で認められた。

個体数では、小倉川が428個体と最多であった。現存量では観音川が738mg、小倉川が717mgと多く、市沢川では個体数、現存量とも最少であった。

(ハ) 毛翅目（Trichoptera）

ナガレトビゲラ科7種、ケトビゲラ科3種等計16種を採集した。

個体数で平田沢の95個体、観音川73個体で、現存量は観音川865mg、小倉川555mgであった。市沢川、闇川が個体数、現存量とも少なかった。

(ニ) 双翅目（Diptera）

ガガシボ科、ユスリカ科、アブ科等が出現したがこのうち、ユスリカ科とガガシボ科が比較的多かった。

(ホ) そ の 他

広翅目（Megaloptera）、鞘翅目（Coleoptera）については各河川とも生息量は少なかった。

② 胃内容物および充満度

7河川で捕獲したイワナ133尾のうち、33尾の胃内容物の調査結果を表4および図9に示した。

種類別にみると、その河川の環境、採集地点によって各々異っているが、7河川を平均してみると陸上昆虫が32.4%、続いて毛翅目15.6%、双翅目3.5%、蜉蝣目1.3%であった。特に陸上昆虫は小倉川で72.1%、濁川で54.5%と胃内容物の⅔～⅓を占めており、観音川の2.9%、平田沢の12.8%などと比し河川環境の相違が大きく左右しているものと考えられた。また、水生昆虫群では大型個体が重要種であるが、マダラカゲロウ、トワダカワゲラ、ヒゲナガカワトビゲラ等が確認されている。

更に、充満度をみると、河川別平均では小倉川が21.8‰と最高値で、観音川は1.5‰と最低値を示した。

表3　底棲動物調査結果　調査月日　昭和58年11月8日～11日　コドラード（50×50cm）

底棲動物名＼河川名	小倉川	市沢川	濁川	本川	観音川	闇川	平田沢
Ephemeroptera（蜉蝣目）							
Ameletus costalis	88－87	8－7	1－18		1－1	2－1	14－8
Isonychia japonica						3－14	
Epeorus uenoi					1－1		
Epeorus aesculus					1－1	1－1	
Epeorus latifolium	21－298	11－83	11－68	4－41	5－36	11－130	49－426
Epeorus ikanonis	1－1				5－8	2－1	1－2
Epeorus I. M.	632－52	1－2	1－1		18－4	14－3	23－5
Cinygma	174－72	43－36	4－3			5－20	40－34
Rhithrogena	2－1			2－20	1－2	147－390	1－1
Baetis spp.	46－10	21－7	4－8	6－31	17－10	12－27	10－4
Pseudocloeon	333－64	31－9	1－1	1－1	112－30	32－10	39－11
Paraleptophlebia	2－1	34－14			2－2		9－5
Ephemerella basallis	51－148	13－34	31－12	43－383	34－236	5－20	37－234
Ephemerella okumai				1－4		1－3	
Ephemerella nigra				1－4	1－4		3－13
Ephemerella orientalis	267－105	26－99	16－56	13－35	47－120	18－50	43－161
Ephemerella I. M.	19－7	34－10		1－1	8－2	6－2	6－2
Ephemera japonlca		1－8		1－3		1－1	
Plecoptera（襀翅目）							
Scopura longa				1－8			
Nemoura sp.	1－1	2－3					
Amphinemura sp.	3－1	6－2					2－1
Protonemura sp.	61－9	3－1	1－1	1－1		3－3	4－6
Leuctridae	106－40	16－4	44－120	44	3－3	21－7	41－33
Taeniopterygidae	82－41		1－1	6－2	8－2	42－11	29－7
Capniidae	11－10	33－7	51－14	1－1	2－1	28－6	11－13
Megarchs ochracea				1－43			
Skwala jezoensis	3－87		4－74	4－95			5－127
Isoperla towadensis	3－50	2－27	3－34	1－14	1－54		1－22
Perlodidaeg. sp. YA 1			1－25				
Perlodidae	52－62	4－4	8－7	5－6	42－35	11－4	23－20
Acrineuria jouklii			4－233	1－26	2－241		
Acrineuria stigmatica	5－240			1－47	3－400		2－118
Kamimuria tibialis						5－215	1－9
Gibosia							1－1
Perlidae	10－6	1－1	1－1				5－7
Alloperla	91－170	13－40	43－73		2－2	7－16	25－39
Trichoptera（毛翅目）							
Rhyacophila articulat	4－8	1－2					1－4
Rhyacophila brevicephala		1－1		1－1			1－1
Rhyacophila clemens	2－5						
Rhyacophila nigrocephala	1－1						
Rhyacophila niwae	1－2			1－1			
Rhyacophila towadensis	1－1		1－3	1－5		1－2	1－1
Rhyacophila transquilla	5－20		1－2	14－23	5－7		6－18
Rhyacophila sp. RC					1－6		
Rhyacophila sp. RD					1－1	1－1	
Rhyacophila sp. RE	1－3			2－6			2－6
Rhyacophila sp. RF		1－2					
Rhyacophila sp. RG	2－1	1－1		1－1	4－36		2－30
Rhyacophila sp. RH	1－1	1－1	1－1		1－1	1－2	6－3
Rhyacophila sp. RI	1－7						
Rhyacophila sp.					1－1		
Glossosoma inops	1－10	3－9	1－1		22－4	4－14	1－2
Chimarha sp.							3－45
Dolophilodes sp.							3－16
Stenopsyche marmorata	1－323	11－82	2－105	2－314	5－725		3－19
Arctopsyche sp. A	1－46						1－16
Arctopsyche sp. D	1－15			1－6			
Hydropsyche selysi		5－106		1－4	1－9		1－12
Hydropsyche spp.	17－100	5－24	11－5	6－20	32－75	45－90	55－122
Limnocentrpus insolitus			1－4				
Phryganopsis maxima		1－39					
Micrasema sp.							1－1
Neoseverinia crassicornis	8－10	1－1	4－9				8－14
Dinarthrodes japonica	3－2						
Megaoptera（広翅目）							
Protohermes grandis							1－2
Parachauliodes japonicus		1－4					
Gomphidae					1－1		
Coleoptera（鞘翅目）							
Dytiscidae					1－1		
Hydrophilidae	1－6						
Psephenidae				1－1			
Helicus sp.						1－2	
Elmidae	4－2	2－1	2－1		8－2	1－1	1－1
Helodes sp.	1－1	1－1					2－1
Diptera（双翅目）							
Tipula sp. TA		1－78					
Antocha spp.	8－11	8－9	4－2	23－23	11－10		4－1
Eriocera sp.	4－60	1－4	1－2	1－10	1－47	2－45	3－107
Pericoma sp.		1－1					
Simuliidae							1－1
Chironomidae	132－54	70－42	10－3	34－23	117－47	11－6	75－20
Atherix ibis japonica		1－2	2－87	8－193	8－150	4－75	1－26
Atherix satsumana			1－1				
Atherix sp.	1－1	1－3					
OTAHERS（その他）							
Oligochaeta	31－3	66－7			12－1	27－3	2－1
Phagocata vivida			1－3				
Polycelis auliculata			3－7				
Dugesia japonica		1－1			1－2	4－13	1－5
Nematoda				1－31			
Asellus hilgendorfii		5－14					
Erpobdella lineata		1－100					
TOTAL	個 mg 2,296－2,175	個 mg 489－888	個 mg 278－972	個 mg 192－1,404	個 mg 561－2,309	個 mg 481－1,164	個 mg 618－1,776

表4　イワナの胃内容物調査結果

項目 ＼ st	st. 1	st. 2	st. 3	st. 4	st. 5	st. 6	st. 7
調査水域	小倉川	市沢川	濁川	本川	観音川	闇川	平田沢
調査月日	11月8日	11月8日	11月9日	11月9日	11月10日	11月10日	11月11日
調査尾数(尾)	5	5	3	5	5	5	5
全長範囲(cm)	13.6～ 32.0	15.5～ 18.8	9.9～ 21.3	17.0～ 21.7	13.2～ 25.0	12.2～ 19.2	14.7～ 36.6
体重範囲(g)	21.2～274.8	33.3～ 69.0	10.7～ 84.2	40.4～ 81.4	22.3～155.0	18.7～ 64.3	30.3～370.0
肥満度(‰)	11.6～ 13.2	13.2～ 16.8	13.1～ 18.1	12.4～ 16.7	14.3～ 17.5	12.4～ 16.2	11.8～ 15.5
充満度平均(‰)	21.8	6.2	10.1	12.0	1.5	16.7	12.7
充満度最高(‰)	36.3	12.0	24.3	20.5	2.7	26.4	16.5
充満度最底(‰)	9.1	3.0	5.9	5.0	1.1	9.4	8.2
胃重量平均(mg)	4100.6	1241.2	1122.0	2065.0	1645.2	1789.8	1752.0
胃内容物質重量(mg)	2010.0	297.0	232.0	706.0	143.8	805.0	564.0
胃内容物組成(%)							
蜉蝣目				3.1		2.5	3.3
襀翅目				1.7	4.8	0.4	1.8
脉翅目							2.4
毛翅目	1.2	3.1		47.5	6.1	5.0	46.9
双翅目	1.0		12.8	3.7		1.1	5.6
陸上動物	72.1	30.5	54.5	22.5	2.9	31.5	12.8
その他	19.3					16.5	2.0
不明	6.4	66.4	32.7	21.4	86.3	43.0	25.1

3. その他

(1) イワナの成長と放流密度

イワナの成長と放流密度を図10に示した。

放流密度が高い河川では、イワナの成長は劣り、低密度で放流した河川のイワナの成長は良い傾内がみられるが、相関については一概に論ずることは難しい。

(2) 成長と水生昆虫量　図11

市沢川、闇川を除いては、ある程度の相関はみられる。このことについては、採取時期、場所、量より質的なもので特に大型の水生昆虫が最も重要であると言われ、加えて陸上昆虫(流下昆虫)との関連も含めて考えなければならない。

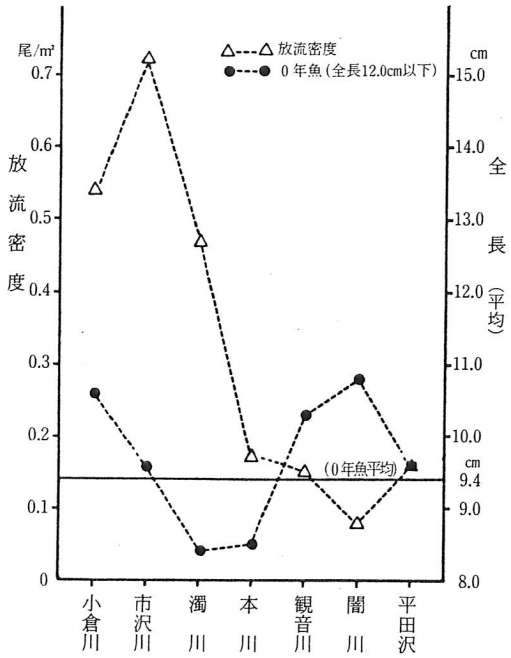


図10　イワナの成長と放流密度

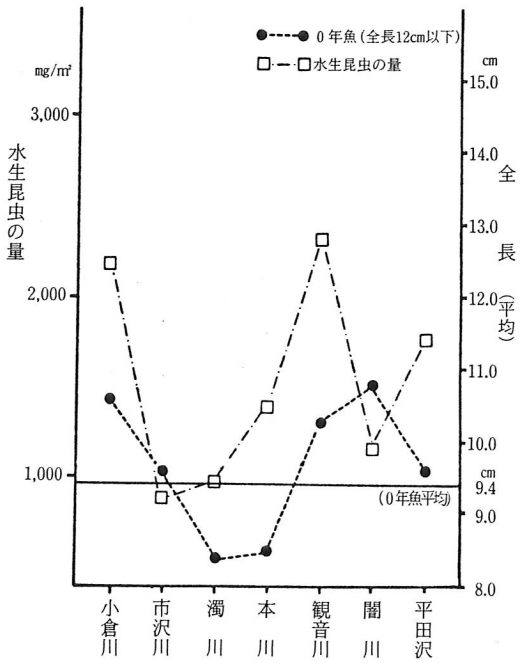


図11　イワナの成長と水生昆虫の量

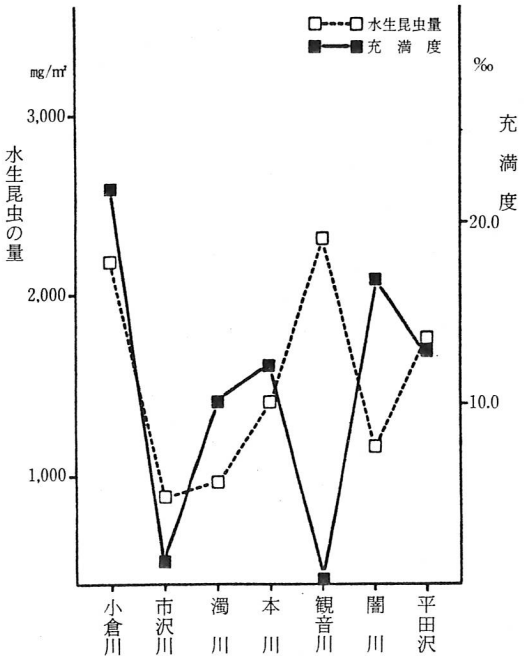


図12　イワナの胃内容物充満度と水生昆虫の量

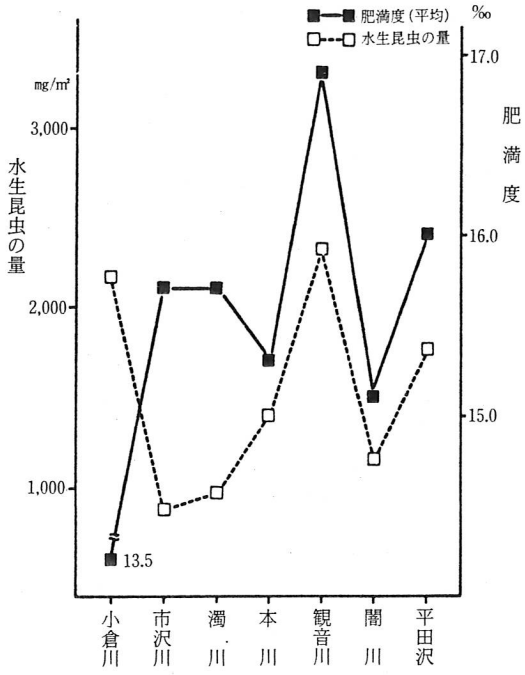


図13　イワナ肥満度と水生昆虫の量

(3) 胃内容物充満度と水生昆虫の量　　図12

胃内容物充満度と水生昆虫量との関係は図12から不明であった。

(4) 肥満度と水生昆虫の量　　図13

本川、観音川、闇川、平田沢の4河川については相関が現われている。他の3河川では不明である。

要　　約

1. 昭和58年度にイワナ種苗を放流した小倉川、市沢川、濁川上流、一の戸川支流の本川、闇川、観音川、水無川支流の平田沢の7河川を対象としてイワナの調査を実施した。
2. イワナの捕獲は電気ショッカーを使用した。捕獲効率は河川形態とその規模により異なるが、他漁具と比較して良好であった。
3. イワナの成長については、鱗による年齢査定を行なった。
   0^+年魚は最大型で全長約12.0cmに達し、1^+年魚では最大型が17.6cm、最小型が約11.0cm、2^+年魚では最大型が21.6cm、最小型が15.9cmであった。
4. イワナの全長と鱗径との関係は、TL＝210R＋22.72（r＝1.014）で表わされる正の相関がある。
   （ただし、TL＝全長、R＝鱗径mm）
5. 河川別のイワナの成長は、闇川、小倉川、観音川が成長良く10cm台に達し、水無川の支流平田沢、市沢川が9cm、濁川上流および一の戸川支流の本川が8cm台であった。

Ⅵ．湖沼漁業の開発に関する研究

1．檜原湖のワカサギ増殖技術研究

成田宏一・新妻賢政・佐藤　照・松本忠俊

目　　的

檜原湖におけるワカサギの安定的な増殖技術を開発する。

調査内容と方法

1．魚種と環境に関する調査

◦第１回調査　昭和58年５月24日～26日
◦第２回調査　昭和58年７月21日～23日
◦第３回調査　昭和58年９月７日～９日
◦第４回調査　昭和58年11月16日～18日
◦試験漁獲
　（垂直三枚網７反、底刺三枚網10反、底刺一枚網６反）、施網地点は図１に示す。
◦魚探調査
　図１の定線上を８km/時で走行（11月は除く）。
◦環境調査
　図１に示すst.１～st.５の各地点で水温（サーミスター）、ＰＨ（比色法）、ＤＯ（ウィンクラー法）および透明度（30cm径白色円板）を観測した。
◦プランクトン
　図１に示すst.１～st.５の５ｍ水深ごとに各層４ｍの垂直曳網（NXX17閉塞式ネット使用）。査定は日本大学鈴木實教授へ委託実施した（９月と11月はst.２ st.３のみ）。
◦ベントス
　図１に示す定線上を水深ごとに採泥（エクマンバージ採泥器を用いて各１回採泥）し、サバーネットで濾過後ホルマリン固定。査定は山形大学横山宣雄講師に委託（５月、９月実施）。

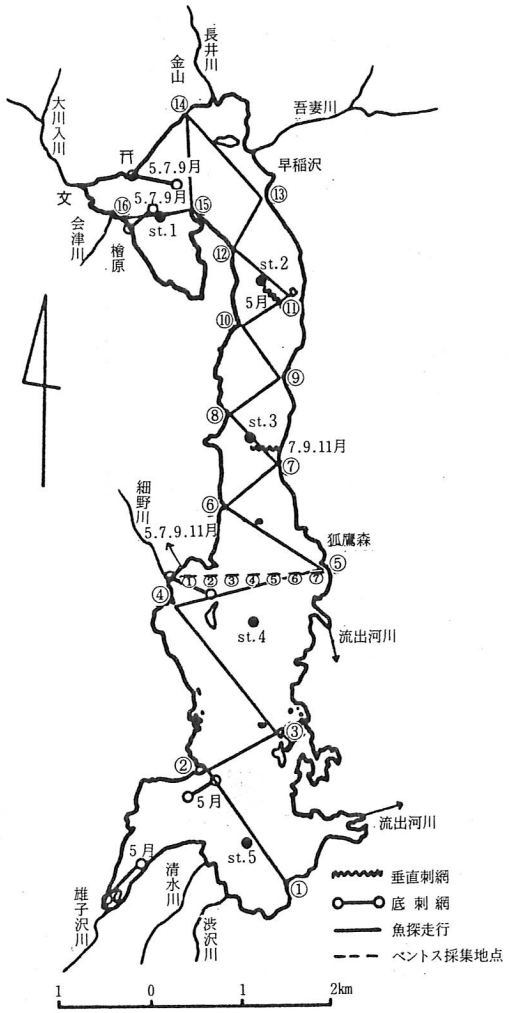


図１　檜原湖調査地点

2．ワカサギ産卵場調査

檜原湖に流入する河川内の産卵状況および吾妻川における産卵床の面積、水深、流速等を観測した。大川入川では４月26日の午後に産卵溯上した群を時刻別にサンプリングした。

3．ワカサギ釣調査

(1) 聞取り調査　　調査員：　　４名（檜原漁業協同組合員）
　　聞取り日数：55日
　　延べ聞取り人数：801名
　　調査期間：　昭和59年１月～３月

(2) 釣獲ワカサギ魚体測定　　測定尾数　513尾。

結　　果

1．魚　　類

図1に調査地点を示し、採捕魚種とその測定結果を表1および表2に示す。檜原湖の採捕魚種はワカサギ、サクラマス、エゾイワナ、ウグイ、ギンブナ、ニゴイ、タビラ、タモロコ、モツゴ、アブラハヤ、ゲンゴロウブナ、ウキゴリ、ナマズおよびドジョウの6科14種であった。

(1) ワカサギ

◦魚体組成および雌雄比

大川入川へ産卵溯上したワカサギ親魚の平均全長は9.8cmであり、雌雄の差は殆んどない。また河川における産卵初期と考えられる4月26日の雌雄比をみると雄が多い。5月2日の産卵盛期も雄が多く、採捕数182尾のうち72%に当たる131尾は雄であった（表2−1）。

一方、5月23日、7月22日、9月7日および11月17日に湖内で刺網（18節および20節）を用いて採捕したワカサギの全長範囲は7.5〜12.7cmであ

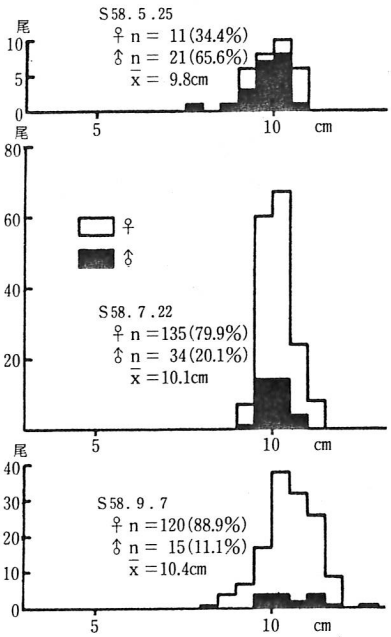


図2　檜原湖・ワカサギ全長組成（1983年）　漁法：刺網

表1　採捕魚の測定結果・檜原湖　（漁法；刺網）

月日	魚種	尾数（尾）	全長(cm) 範囲	全長(cm) 平均	体重(g) 範囲	体重(g) 平均	肥満度(‰) 範囲	肥満度(‰) 平均
5月23日	ワカサギ	32	7.5〜10.9	9.8	3.0〜 7.4	5.4	7.3〜11.1	9.1
	サクラマス	1		18.5		57.3		13.0
	エゾイワナ	3	13.4〜34.0	26.5	23.0〜394.0	245.7	13.8〜15.1	14.4
	ウグイ	20	8.8〜22.7	14.1	6.2〜 87.8	30.0	12.1〜16.1	14.8
	ギンブナ	11	6.0〜30.1	17.9	3.2〜554.0	140.8	26.4〜37.2	29.6
	ニゴイ	3	31.8〜39.6	35.1	286.0〜560.0	400.0	13.5〜15.0	14.5
	タビラ	44	5.6〜 9.5	7.4	2.9〜 10.8	5.4	18.5〜29.8	22.1
	タモロコ	289	6.6〜 9.3	7.4	2.7〜 8.8	4.4	14.0〜23.6	18.0
	モツゴ	432	5.9〜 9.1	7.1	2.5〜 8.5	4.2	15.3〜24.4	20.0
	アブラハヤ	1		8.2		6.5		19.8
	ウキゴリ	2	7.6〜10.4	9.0	4.7〜 13.0	8.9		17.1
	ナマズ	1		36.3		360.0		
	合計	839						
7月22日	ワカサギ	169	9.0〜12.7	10.1	4.2〜 11.8	6.6	8.5〜12.5	10.2
	サクラマス	2	22.2〜23.6	22.9	108.4〜134.0	121.5	14.6〜15.1	14.9
	エゾイワナ	3	22.9〜33.2	27.5	120.7〜325.8	213.7	13.0〜15.0	14.2
	ウグイ	25	7.5〜22.8	15.1	3.8〜103.3	38.2	13.1〜17.8	15.2
	ギンブナ	4	9.1〜31.8	15.9	11.6〜526.0	146.5	27.8〜31.1	29.1
	ゲンゴロウブナ	2	17.9〜21.5	19.7	97.8〜180.2	139.0	31.4〜33.6	32.5
	ニゴイ	8	13.7〜33.5	22.9	22.1〜452.0	156.9	13.6〜18.5	15.5
	タビラ	5	6.1〜 8.3	7.6	2.7〜 7.0	5.3	18.5〜21.9	20.5
	タモロコ	27	6.8〜 9.5	7.9	3.4〜 10.2	5.5	14.3〜20.5	18.0
	モツゴ	160	6.0〜 8.9	7.1	2.5〜 7.5	4.0	13.6〜24.5	19.4
	ウキゴリ	3	7.5〜 7.8	7.6	4.2〜 5.0	4.5	16.4〜18.2	17.1
	ナマズ	3	24.5〜45.5	36.2	97.0〜600.0	344.0		
	ドジョウ	1		14.2		17.3		8.6
	合計	412						
9月7日	ワカサギ	153	8.4〜12.5	10.4	3.9〜 11.3	6.8	7.0〜11.7	9.5
	サクラマス	9	14.7〜46.5	26.2	26.5〜1253.0	271.3	11.8〜17.3	14.6
	ウグイ	84	8.0〜26.0	11.4	4.0〜177.6	19.4	12.8〜18.6	15.1
	ギンブナ	56	8.7〜19.4	12.6	9.0〜120.0	37.0	21.8〜33.9	28.8
	ニゴイ	22	16.6〜38.0	29.1	39.8〜477.0	248.4	12.1〜16.7	14.5
	タビラ	6	5.5〜 7.3	6.5	2.1〜 4.1	3.4	19.0〜22.6	21.0
	タモロコ	12	7.0〜 8.5	7.5	3.6〜 7.3	4.7	17.6〜21.8	19.4
	モツゴ	44	6.1〜 8.7	7.3	2.7〜 7.3	4.7	15.5〜22.2	19.5
	ウキゴリ	3	8.6〜11.0	9.3	7.4〜 15.8	10.4	18.4〜19.0	18.8
	合計	389						
11月17日	ワカサギ	574	8.2〜11.3	9.9	3.9〜 9.8	6.2	8.6〜15.9	10.2
	サクラマス	2	35.5〜36.5	36.0	440.0〜500.0	470.0	13.3〜16.0	14.7
	エゾイワナ	5	26.2〜37.0	30.5	200.0〜550.0	308.8	12.5〜18.3	15.0
	ウグイ	1		27.8		208.1		15.4
	ギンブナ	3	12.6〜12.5	12.4	28.7〜 29.0	28.9	29.0〜33.5	31.7
	タビラ	1	4〜	5.0		1.5		25.3
	タモロコ	12	6.7〜 8.2	7.3	2.5〜 5.1	3.7	14.4〜18.4	16.7
	モツゴ	41	6. 〜 8.0	7.2	2.4〜 4.7	3.4	14.4〜19.0	16.9
	ウキゴリ	2	6. 〜 9.6	8.2	2.9〜 10.0	6.5	17.4〜19.5	18.5
	ナマズ	1		37.5		370.0		
	合計	642						

表2—1　ワカサギ産卵親魚測定結果　(大川入川，漁法：投網，昭和58年4月26日・5月2日)

月日	時刻	性別	尾数(尾)	全長(cm) 範囲	全長(cm) 平均	体長(cm) 範囲	体長(cm) 平均	体重(g) 範囲	体重(g) 平均	肥満度(‰) 範囲	肥満度(‰) 平均	雌・雄比
4月26日	14:45	♀	17	8.4～11.2	9.8	7.2～ 9.6	8.5	3.3～ 7.0	5.3	7.0～10.3	8.6	34.0%
		♂	33	8.6～11.0	9.5	7.3～ 9.0	8.1	3.2～ 7.2	4.7	7.2～ 9.6	8.8	66.0%
		計	50	8.4～11.2	9.6	7.2～ 9.6	8.2	3.2～ 7.2	4.9	7.0～10.3	8.8	
5月2日	13:30	♀	11	9.2～10.7	9.8	7.4～ 9.3	8.3	3.7～ 5.9	5.0	7.3～10.2	8.7	28.2%
		♂	28	8.7～10.7	9.9	7.7～ 9.1	8.4	3.9～ 6.3	5.2	6.5～12.4	8.7	71.8%
		計	39	8.7～10.7	9.9	7.4～ 9.3	8.4	3.7～ 6.3	5.1	6.5～12.4	8.7	
	14:10	♀	14	8.8～10.9	9.4	7.4～ 9.2	8.0	3.9～ 7.2	4.7	7.4～10.5	9.2	31.8%
		♂	30	9.0～10.6	9.8	7.5～ 9.0	8.3	3.8～ 6.5	5.0	8.0～ 9.4	8.7	68.2%
		計	44	8.8～10.9	9.7	7.4～ 9.2	8.2	3.8～ 7.2	4.9	7.4～10.5	8.8	
	14:30	♀	6	9.1～10.0	9.7	7.7～ 8.6	8.2	3.6～ 5.8	5.0	7.9～ 9.8	8.8	16.7%
		♂	30	9.1～11.0	9.8	7.7～ 9.4	8.3	4.2～ 7.1	5.1	8.0～10.1	8.9	83.3%
		計	36	9.1～11.0	9.8	7.7～ 9.4	8.3	3.6～ 7.1	5.0	7.9～10.1	8.9	
	14:45	♀	20	8.5～11.7	9.6	7.8～10.0	8.2	3.5～ 7.6	4.9	7.4～10.5	9.0	31.8%
		♂	43	8.5～11.0	9.9	7.5～ 9.4	8.4	3.6～ 6.7	5.1	7.3～ 9.3	8.5	68.2%
		計	63	8.5～11.7	9.8	7.5～10.0	8.3	3.5～ 7.6	5.0	7.3～10.5	8.6	
	合計	♀	51	8.5～11.7	9.6	7.4～10.0	8.1	3.5～ 7.6	4.9	7.3～10.5	8.9	28.0%
		♂	131	8.5～11.0	9.9	7.5～ 9.4	8.4	3.6～ 7.1	5.1	6.5～12.4	8.7	72.0%
		計	182	8.5～11.7	9.8	7.4～10.0	8.3	3.5～ 7.6	5.0	6.5～12.4	8.7	

表2—2　ワカサギ測定結果・檜原湖　(漁法：刺網)

月日	性別	尾数	全長(cm) 範囲	全長(cm) 平均	体長(cm) 範囲	体長(cm) 平均	体重(g) 範囲	体重(g) 平均	生殖腺重量(g) 範囲	生殖腺重量(g) 平均	成熟度(%) 範囲	成熟度(%) 平均
5月23日	♀	11	9.1～10.9	10.1	7.7～ 9.3	8.6	4.2～ 6.8	5.7	0.01～0.40	0.46	0.2～24.6	8.6
	♂	21	7.5～10.9	9.7	6.6～ 9.3	8.2	3.0～ 7.4	5.2	0.01～0.16	0.04	0.2～ 3.3	0.9
	計	32	7.5～10.9	9.8	6.6～ 9.3	8.4	3.0～ 7.4	5.4				
7月22日	♀	135	9.0～12.7	10.1	7.7～ 9.8	8.6	4.2～11.8	6.6	0.01～0.03	0.02	0.1～ 0.5	0.3
	♂	34	9.5～10.5	10.0	8.1～ 9.0	8.5	5.1～ 7.2	6.3	0.01～0.02	0.01	0.1～ 0.2	0.2
	計	169	9.0～12.7	10.1	7.7～ 9.8	8.6	4.2～11.8	6.6				
9月7日	♀	120	8.4～12.5	10.4	7.2～10.7	8.9	3.9～11.3	6.9	0.01～0.08	0.03	0.1～ 1.1	0.4
	♂	15	9.5～11.5	10.5	8.1～ 9.8	8.9	5.1～ 8.8	6.4		0.01	0.1～ 0.2	0.1
	計	135	8.4～12.5	10.4	7.2～10.7	8.9	3.9～11.3	6.8				
11月17日	♀	252	8.5～11.3	10.0	7.3～ 9.6	8.5	3.9～ 9.8	6.4	0.07～0.47	0.24	1.4～ 6.3	3.7
	♂	140	8.6～11.0	9.8	7.3～ 9.3	8.3	4.1～ 8.8	5.8	0.13～0.34	0.23	2.1～ 7.4	3.9
	計	392	8.5～11.3	9.9	7.3～ 9.6	8.4	3.9～ 9.8	6.2				

った。雌雄比をみると5月に雄が多い外は、いずれの月も雌が多く、特に9月には約89%が雌であった。(図2)

(2) エゾイワナ、サクラマスの胃内容物

5月、7月および11月に採捕した、全長22.2～37.0cmのエゾイワナ11尾の胃内容物には魚類（ワカサギ、モロコ、その他）および陸生昆虫等がみられる（表3）。11尾のうち魚類を捕食している個体は7尾あり、陸生昆虫、小石、植物の根および不明がそれぞれ1尾あった。

一方、7月および9月の全長14.7～46.5cmのサクラマスの胃内容物にはワカサギおよびその他の魚類が出現しており、9月に採捕した全長30.2cmのサクラマスはワカサギ3尾を捕食していた。

表3　エゾイワナ・サクラマス胃内容物査定結果(檜原湖)

採捕月日	魚種	全長(cm)	胃内容物重量(g)	胃内容物
58.5.25	エゾイワナ	34.0	4.9	ウグイ(？) 1尾
5.25	エゾイワナ	32.2	1.0	陸生昆虫
58.7.22	エゾイワナ	33.2	1.17	植物の根
7.22	エゾイワナ	22.9	5.75	ワカサギ1，モロコ1
7.22	エゾイワナ	26.5	0.23	不明（消化）
58.11.17	エゾイワナ	34.0	1.63	魚（胃のみ）
11.17	エゾイワナ	28.7	1.95	小魚2尾
11.17	エゾイワナ	37.0	6.87	ワカサギ2尾
11.17	エゾイワナ	26.7	3.70	ワカサギ1尾
11.17	エゾイワナ	26.2	0.20	小石
11.17	エゾイワナ	30.3	2.80	ワカサギ1尾
58.7.22	サクラマス	23.6	1.07	小魚
7.22	サクラマス	22.2	0.91	小魚
7.22	サクラマス	36.3	0.31	小魚頭のみ
7.22	サクラマス	26.8	1.11	小魚
58.9.7	サクラマス	14.7	—	空胃
9.7	サクラマス	46.5	—	空胃
9.7	サクラマス	30.2	3.52	ワカサギ3尾
9.7	サクラマス	28.5	—	空胃
9.7	サクラマス	19.7	—	空胃
9.7	サクラマス	20.6	2.85	ワカサギ2尾
9.7	サクラマス	18.0		不明

このように、檜原湖に生息するサケ科魚類は、魚類、特にワカサギを選択的に捕食していることが明らかになった。

表4－1　檜原湖の環境条件　(58.5.25)

ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	D.O ppm	D.O %
1	0	12.2	6.3	3.5	11.19	114.77
	5	10.6	6.3		11.17	110.48
	10	9.4	6.3		10.68	102.79
2	0	12.2	6.4	4.4	11.00	112.82
	5	12.1	6.4		10.70	109.41
	10	9.9	6.3		11.58	112.76
	15	8.0	6.3		10.72	99.91
	20	7.3	6.3		10.62	97.25
3	0	12.6	6.4	4.5	10.56	109.32
	5	12.3	6.3		10.47	107.61
	10	10.2	6.4		10.80	105.78
	15	8.3	6.2		10.32	96.81
	20	7.8	6.6		10.64	98.70
4	0	13.5	6.4	3.5	11.43	120.57
	5	13.0	6.6		11.34	118.37
	10	9.8	6.5		11.25	109.22
	15	8.1	6.3		10.43	97.39
	20	7.9	6.2		10.41	96.75
5	0	13.2	6.4	4.25	10.96	114.76
	5	13.0	6.4		10.79	112.63
	10	10.3	6.3		10.55	103.63

表4－2　檜原湖の環境条件　(58.7.22)

ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	D.O ppm	D.O %
1	0	19.9	6.5	4.1	8.91	107.1
	5	18.0	6.3		8.46	98.0
	10	15.3	6.0		8.53	93.5
	13	12.0	6.0		8.45	86.3
2	0	19.8	6.5	4.5	8.50	102.0
	5	19.5	6.5		8.52	101.8
	10	14.8	6.3		7.48	81.1
	15	9.5	6.2		8.75	84.5
	20	8.9	6.0		6.39	60.9
	25	8.4	6.0		6.72	63.2
3	0	19.5	6.5	4.3	9.06	108.3
	5	19.2	6.5		8.52	101.2
	10	13.8	6.4		8.08	85.8
	15	9.3	6.4		8.19	78.7
	20	9.0	6.0		6.68	63.7
4	0	19.5	6.5	4.5	8.33	99.5
	5	19.1	6.5		8.67	102.9
	10	13.4	6.3		9.16	96.5
	15	9.3	6.1		7.07	67.9
	20	9.0	6.1		6.64	63.4
5	0	19.5	6.5	4.4	8.58	102.5
	5	19.1	6.5		8.31	98.6
	10	15.0	6.4		8.66	94.4

表4－3　檜原湖の環境条件　(58.9.8)

ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	D.O ppm	D.O %
1	0	22.9	6.6	3.2	8.16	103.82
	5	21.3	6.5		7.80	96.42
	10	13.9	5.9		4.44	47.28
2	0	23.1	6.6	4.0	7.97	101.66
	5	21.1	6.5		7.99	98.52
	10	12.8	6.0		4.56	47.35
	15	9.6	6.0		4.18	40.46
	20	9.2	5.8		4.10	39.27
	25	8.8	5.8		2.69	25.55
3	0	23.2	6.6	4.0	8.07	103.07
	5	22.2	6.5		8.16	102.64
	10	13.9	6.0			
	15	9.6	6.0		4.98	48.21
	20	9.4	5.9		3.43	33.01
4	0	23.8	6.6	4.15	8.04	103.88
	5	22.4	6.6		8.00	100.88
	10	13.0	6.3		7.76	81.00
	15	9.7	6.1		3.80	36.82
	20	9.4	6.0		3.28	31.57
5	0	24.1	6.6	5.0	8.12	105.45
	5	22.1	6.6		8.28	103.89
	10	15.2	6.3		7.27	79.45

表4－4　檜原湖の環境条件　(58.11.16)

ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	D.O ppm	D.O %
1	0	9.6	6.4	—	8.89	86.06
	5	9.0	6.4		9.26	88.36
2	0	9.5	6.4	2.90	8.82	85.14
	5	9.3	6.4		8.69	83.48
	10	9.0	6.4		8.52	81.30
	15	8.9	6.4		8.52	81.14
	20	8.4	6.4		8.51	80.06
3	0	9.3	6.4	3.05	8.88	85.30
	5	9.0	6.4		8.98	85.69
	10	8.9	6.4		8.78	83.62
4	0	9.3	6.5	—	9.73	93.47
	5	8.8	6.4		9.46	89.84
	10	8.7	6.4		9.29	88.06
	15	8.4	6.4		9.20	86.55
5	0	8.4	6.5	3.40	9.69	91.16
	5	8.0	6.5		9.64	89.84
	10	7.8	6.4		9.61	89.15

表4－5　檜原湖水温観測結果

観測層 (m)	ST. 1				ST. 2				ST. 3				ST. 4				ST. 5			
	5/25	7/22	9/8	11/16	5/25	7/22	9/8	11/16	5/25	7/22	9/8	11/16	5/25	7/22	9/8	11/16	5/25	7/22	9/8	11/16
m	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃
0	12.2	19.9	22.9	9.6	12.2	19.8	23.1	9.5	12.6	19.5	23.2	9.3	13.5	19.5	23.8	9.3	13.2	19.5	24.1	8.4
1	12.2	19.8	22.9	9.6	12.1	19.7	23.1	9.5	12.5	19.5	23.2	9.3	13.4	19.4	23.8	9.3	13.2	19.4	24.1	8.4
2	12.2	19.7	22.9	9.5	12.1	19.7	23.1	9.5	12.5	19.4	23.1	9.3	13.4	19.3	23.8	9.2	13.2	19.2	24.0	8.3
3	12.2	19.6	22.7	9.4	12.1	19.6	23.0	9.4	12.5	19.3	23.0	9.2	13.4	19.2	23.7	9.0	13.2	19.1	24.0	8.0
4	12.1	19.1	22.3	9.1	12.1	19.6	22.6	9.3	12.4	19.3	22.9	9.1	13.3	19.1	23.4	8.9	13.2	19.1	23.8	8.0
(4.5)	(11.7)																			
5	10.6	18.0	21.3	9.0	12.1	19.5	21.1	9.3	12.3	19.2	22.2	9.0	13.0	19.1	22.4	8.8	13.0	19.1	22.1	8.0
(5.5)						(18.0)											(12.9)			
6	10.3	17.8	20.6	8.9	11.9	17.4	20.5	9.2	12.3	18.5	20.1	9.0	12.2	18.9	21.8	8.8	12.3	18.8	21.0	7.9
(6.5)																	(11.4)			
7	10.1	17.2	20.0	8.8	11.6	16.8	19.5	9.0	12.2	17.3	18.7	9.0	10.5	17.5	18.9	8.8	11.0	17.8	19.9	7.9
8	10.0	16.4	18.9	8.5	10.9	16.4	18.2	9.0	12.1	16.3	17.2	9.0	10.1	16.3	16.9	8.7	10.7	16.7	18.1	7.9
(8.5)			(17.8)				(17.2)		(10.8)											
9	9.5	15.9	16.4		10.1	15.8	15.1	9.0	10.6	15.1	15.4	9.0	10.0	15.0	15.0	8.7	10.5	15.8	16.0	7.8
(9.5)			(15.3)																	
10	9.4	15.3	13.9		9.9	14.8	12.8	9.0	10.2	13.8	13.9	8.9	9.8	13.4	13.0	8.7	10.3	15.0	15.2	7.8
11	8.9	14.5	11.9		9.4	13.5	11.2	8.9	9.9	12.6	12.3	8.9	9.6	11.9	11.6	8.7	10.3	14.2	14.6	
12	8.2	13.6	10.6		8.9	11.6	10.6	8.9	9.5	11.6	10.7	8.9	9.0	10.4	10.6	8.6	10.2	13.6	14.0	
13	8.0	12.0	10.0		8.4	10.7	10.0	8.9	9.1	10.4	10.0	8.8	8.6	9.8	10.2	8.5	10.2	12.7	13.5	
14		10.3			8.0	10.1	9.7	8.9	8.9	9.5	9.8	8.8	8.4	9.5	9.8	8.4	10.2		12.7	
(14.5)																			(12.5)	
15					8.0	9.5	9.6	8.9	8.3	9.3	9.6	8.8	8.1	9.3	9.7	8.4	10.2			
16					7.8	9.3	9.5	8.7	8.2	9.2	9.5		8.1	9.2	9.6	8.3				
17					7.7	9.2	9.4	8.6	8.0	9.1	9.4		8.0	9.1	9.6					
18					7.7	9.0	9.3	8.5	8.0	9.1	9.4		8.0	9.1	9.5					
19					7.5	8.9	9.3	8.4	7.9	9.1	9.4		7.9	9.0	9.5					
20					7.3	8.9	9.2	8.4	7.8	9.0	9.4		7.9	9.0	9.4					
21					7.2	8.8	9.1	8.4		9.0				9.0	9.4					
22					7.2	8.6	9.0	8.3						9.0	9.3					
23					7.0	8.5	8.9	8.3						9.0						
24					6.8	8.5	8.8	8.3												
25					6.7	8.4	8.8													
26						8.3	8.8													
27							8.8													

2．環　　境

(1) 水温、ＰＨ、透明度および溶存酸素

表４に月別、地点別の水温、ＰＨ、透明度および溶存酸素の観測結果および水温記録をまとめた結果を示した。また図３にはst.３地点におけるこれらの観測結果と併せて魚類およびプランクトンの分布状況も示した。

５月下旬の檜原湖の表層水温は12～13℃であった。７月には20℃近くまで上昇し９月上旬でも23～24℃と比較的高水温であるが、11月には８～９℃に低下する。水温の垂直分布をみると、５月および11月の表層、底層に大きな差はみられない。しかし７月および９月には明らかに成層している。特に５ｍ～15ｍ層の水温差は大きく、７月のst.３地点の５ｍ層は19.2℃であるが15ｍ層では 9.2℃となっておりその差は約10℃であった。

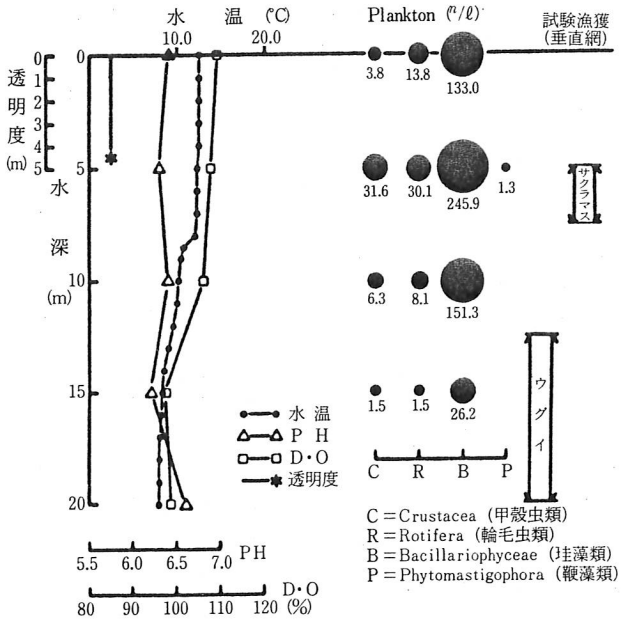


図３－１　檜原湖 st. 3　(58. 5 .25)

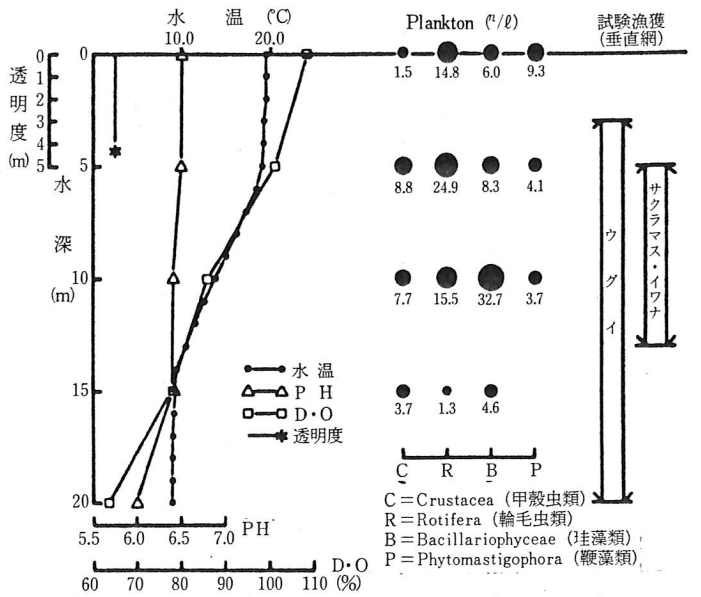


図3－2　檜原湖 st. 3　(58. 7 .22)

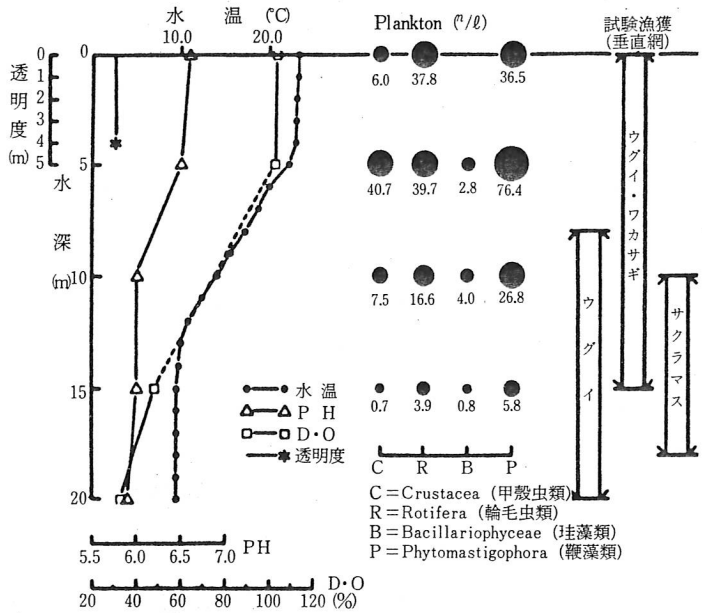


図3－3　檜原湖 st. 3　(58. 9 . 8)

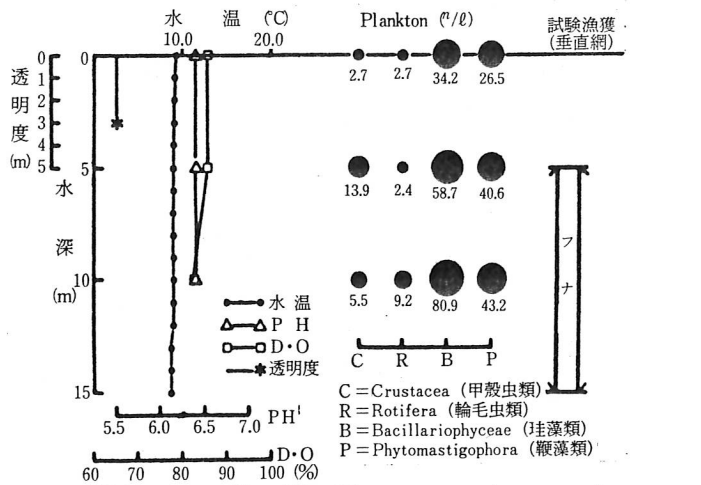


図3－4　檜原湖 st. 3　(58.11.16)

PH5.8～6.5で比較的低く、いずれの地点においても表層より底層が低い傾向になっている。

透明度は2.9～5.0mの範囲で推移している。季節的な推移は調査地点によって差がみられるので一定ではない。st.3地点では5月から11月にかけて4.5mから3.05mへ約1.5m低下している。

溶存酸素の垂直分布をみると、5月および11月は全域で80%以上の飽和度を示す。しかし7月の20m層には60%の地点がみられ、9月のst.2地点では10m層で47%の飽和度になっており25mの底層では25%と極端に少なくなっている。

(2) プランクトン

動物プランクトンの優占種は、春季がホロミジンコ（st.3－5m層、28.9/ℓ）、夏季はニセテマリワムシ（st.2－5m層、21.6/ℓ）、秋にはフツウハネウデワムシ（st.3－0m層、24.9/ℓ）であった。植物プランクトンでは春と夏がメロシラ属（st.1－10m層、181.9/ℓ、st.2－10m層、44.4/ℓ）、秋はツノモ（st.3－5m層、40.3/ℓ）、晩秋は再びメロシラ属（st.3－10m、77.4/ℓ）が優占種であった。

(3) ベントス

表6に5月および9月に湖央部を横断して採集したベントスの査定結果を示す。出現種類はカゲロウ、トビゲラ、ユスリカ、オオユスリカ、コリミミズお

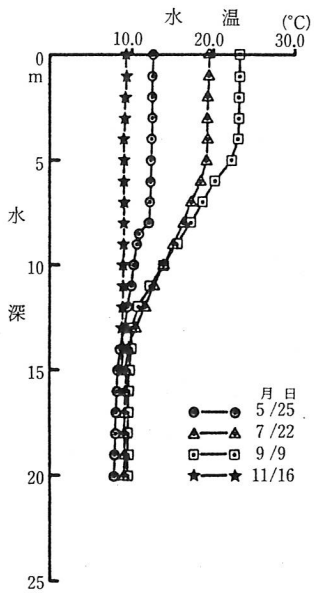


図3－5　檜原湖 st. 3

表 5－1　PLANKTON DENSITIES OF LAKE HIBARA　(n/ℓ)

SAMPLING DATES	26／V'83																		
STATIONS	1			2					3				4				5		
DEPTHS (in/m)	0	5	10	0	5	10	15	20	0	5	10	15	0	5	10	15	0	5	10
Kellicottia longispina		1.4	1.7	1.5		0.5				2.6					0.5				1.0
Polyarthra trigla vulgaris	0.6			3.0	4.7			0.3	8.1				2.5		0.5		4.1	5.4	2.1
Polyarthra trigla dolichoptera		0.7		0.7	1.9	0.5			2.4				1.7		0.5		0.6	1.3	1.0
Polyarthra euryptera/major		0.7			1.9					7.8/1.7	4.0			/0.8					
Ploesoma truncatum				0.7													+		
Conochiloides dossuarius	1.2			0.7	1.9	0.5					1.0		0.8				+	1.3	
Asplanchna priodonta/herricki	+	+		+	0.9			+	+	+	+		1.7/1.7	+	0.5	+	10.6/	+	+
Collotheca sp. 2	0.6		2.5				0.4	1.3				0.5			0.5	+	0.6	0.7	1.6
Synchaeta stylata ?	1.8	5.1	5.0		2.8	2.9	0.9	0.3	0.8	11.8	3.0			3.9	2.0		0.6	2.7	5.2
Synchaeta lokowitziana ?														1.6	2.5				1.0
Ascomorpha sp. 1												0.5							
Keratella cochlearis									1.6				1.7				4.1	2.0	
Keratella hiemalis		1.4	4.1			0.5	0.4	0.7	0.8	1.3		0.5		0.8	1.0				1.0
Filinia longispina mystacina							0.9	0.3								+		0.7	0.5
Trematoda (Larva) ?						+	+					+		+					
Daphnia spp.					+					+	+			+			+		
Bosmina spp.	0.3	0.1	+	0.4	0.2	0.3	+	+	0.6	0.2	+	0.5	0.7	0.2	0.1	+	0.8	0.4	0.1
Holopedium sp. 1	2.6	2.6	1.9	4.2	3.2	0.2	2.4	0.2	0.7	28.9	2.1	0.3	0.9	3.9	0.2	+	0.4	2.2	0.5
Copepoda	1.3	1.5	0.3	1.0	2.0	0.4	0.4	0.1	1.2	1.7	1.9	0.6	1.6	0.6	0.2	+	0.6	1.3	0.2
Nauplius	0.5	0.1	0.4	0.9	0.5	+	+	0.2	1.3	0.7	2.1	+	0.5	0.4	+	+	+	+	0.2
Zoomastigophora		0.7			0.9			0.7							1.0	0.7			
Holotricha						1.4			0.8					0.8	0.5				
Spirotricha (Tintinnopsis)	1.2	0.7		1.5					2.4	3.9			1.7					2.0	0.5
Actinopoda (Raphidiophrys)																		0.7	
Melosira spp.	21.5	37.6	181.9	6.7	3.8	19.1	8.8		10.5	70.6	32.5	9.5	10.9	22.7	20.5	4.8	15.5		
Asterionella spp.	64.6	45.5	76.9	85.9	67.0	50.0	11.0	4.0	88.7	75.9	86.3	13.5	105.2	63.4	7.0	0.7	104.3	97.0	80.2
Tabellaria spp.	36.3	35.4	14.1	35.5	13.2	16.7	3.5	20.7	29.8	89.0	32.5	2.7	21.0	17.2	6.0	0.7	32.6	24.1	25.5
Cyclotella spp.	1.2	1.4		3.7	1.9	1.4	0.9		4.0	7.8		0.5	5.1	1.6			1.6	3.3	
other Bacil lariophyceae	0.6		2.5	0.7	0.9	1.4				2 6			1.7	1 6			1.6		3.6
Ceratium spp.																	+		
Peridinium spp.															0.5			0.7	
Dinobryon spp.													0.8				+		
Mallomonas sp. 1										1.3									
Microcystis spp.			0.8					0.3				0.5							
Pediastrum sp. 1			0.8			1.0				1.3								0.7	1.0
Flagellated chlorophyceae			0.8																
Cosmarium spp.	0.6																		
Staurastrum ?													2.5						

表5−2 PLANKTON DENSITIES OF LAKE HIBARA (n/ℓ)

SAMPLING DATES	22/VII'83																		
STATIONS	1			2					3				4				5		
DEPTHS (in/m)	0	5	10	0	5	10	15	20	0	5	10	15	0	5	10	15	0	5	10
Kellicottia longispina	+		0.6			4.1	0.6				0.6	+			1.7	0.5	0.8		3.0
Polyarthra trigla vulgaris	3.3	6.5	7.5	6.6	7.2	9.3	1.3		8.0	6.5	7.4	0.7	7.4	4.2	4.2	0.5	18.7	4.9	4.4
Ploesoma truncatum	1.4	1.2		0.7	2.4				4.0	1.8			2.0	1.2			0.8	0.8	
Ploesoma hudsoni		0.6		+	1.6				+	+			+	+				+	0.7
Conochiloides dossuarius	0.5	1.2	5.0	1.3	21.6	13.4				11.2	3.7		1.3	17.3	0.8		0.8	8.1	2.2
Asplanchna priodonta/herricki	+	1.8	+	0.7	1.6	1.0	0.6	1.9	2.7	1.2	+	+	+	+	+	+	+	+	0.7
Collotheca sp. 1		2.4	3.8		6.4	3.1				4.1	3.1	0.4	2.7	6.6			3.1	4.1	0.7
Synchaeta stylata ?	1.0	0.6																	
Trichocerca sp. 1		0.6																	
Ascomorpha sp. 1											0.6		0.6						
Alona sp. 1								0.3											
Polyphemus sp. 1			+																
Daphnia spp.		0.1	0.6		0.6	2.0	0.7	+	+	1.2	1.2	0.6		2.4	0.4	+	+	+	2.2
Bosmina spp.	+	2.2	3.6	0.1	3.0	2.3	0.2	+	+	2.3	0.7	0.1	0.8	0.7	0.4	0.3	6.2	5.4	0.8
Holopedium sp. 1	+	2.5	4.1	5.0	10.5	7.6	1.9	0.9	1.1	3.7	2.4	0.5	3.4	3.8	4.6	1.2	3.4	5.2	2.0
Copepoda	+	1.4	2.7	0.5	1.9	1.6	0.3	+	+	0.9	1.3	0.4	0.4	2.7	2.9	0.5	0.9	3.4	1.7
Nauplius	+	0.4	0.3	+	1.1	0.6	2.6	0.4	+	0.7	2.1	2.1	0.4	1.3	7.2	0.9	0.9	3.3	1.8
Zoomastigophora		1.2	1.9	2.0	7.2	3.1		1.4	1.3	2.9		0.4	2.0	3.6		0.5	0.8	4.9	3.4
Holotricha			1.9	1.3	1.6		0.6				1.2		1.3	0.6			3.1		0.7
Spirotricha (Tintinnopsis)					0.8							0.4						0.8	
Peritricha (Carchesium)			1.3	1.3		2.1				0.6	0.6	0.4		0.6	1.7				0.7
Testacea (Difflugia)																			0.7
Melosira spp.	0.5	4.7	14.4	2.0	24.0	44.0	3.2		0.7	2.4	23.4	3.5	0.6	5.4	8.4	1.9	5.4	1.6	19.9
Asterionella spp.			0.6	0.7	5.6	2.1				2.4	1.9	0.4		1.8	2.5		0.8	0.8	3.0
Tabellaria spp.					0.8		1.9							1.2					
Cyclotella spp.		2.4	2.5	1.3	32.8	8.3	0.6	0.5	5.3	3.5	7.4	0.7	6.7	7.2		1.4	7.0	6.5	7.4
other Bacillariophyceae					0.8	1.0													2.2
Ceratium spp.		2.4		5.3	4.0	2.1		+	3.3				3.4	0.6			13.2	1.6	1.5
Peridinium spp.			3.1	4.6	8.0	7.2	3.8		5.3	3.5	3.1		1.3	1.8	1.7	1.9	4.7	5.7	3.0
Dinobryon spp.	0.5			2.0					0.7	0.6	0.6		0.6	1.8			0.8	0.8	
Mallomonas sp. 1														0.6				1.6	
Microcystis spp.	0.5		2.5	0.7	0.8	2.1	1.3				1.9		1.3	3.0	0.8			2.4	0.7
Dictylospherium spp.		0.6					0.6				0.6			1.2					0.7
Flagellated chlorophyceae		2.9		0.7	2.4	5.1					1.9		0.6						
Pediastrum sp. 1						2.1													0.7
Staurastrum ?					1.6	1.0	1.0				1.2		0.6						

表5－3　PLANKTON DENSITIES OF LAKE HIBARA　(n/ℓ)

SAMPLING DATES	9／Ⅸ '83									16／Ⅺ '83						
STATIONS	2					3				2				3		
DEPTHS (in/m)	0	5	10	15	20	0	5	10	15	0	5	10	15	0	5	10
Kellicottia longispina								0.8				0.7				
Polyarthra trigla vulgaris	19.7	2.8	8.8			24.9	2.8	2.4	1.9						0.8	
Polyarthra trigla dolichoptera							1.4		0.8							
Polyarthra euryptera	0.7															
Ploesoma truncatum	9.5	0.7				2.9	6.9	0.8								0.7
Ploesoma hudsoni	+	+				+	+	0.8								
Conochiloides dossuarius		0.7	0.7					3.9			0.7	0.9			1.5	6.3
Asplanchna herricki-priodonta	0.7	5.0	+			0.6	4.2			0.7	0.7		+	1.5	+	+
Collotheca sp. 1	8.7	4.3														
Collotheca sp. 2			5.1			6.4	9.0	5.5	1.2		0.7					
Synchaeta stylata ?	5.1	0.7	0.7			1.2										0.7
Trichocerca sp. 1														0.6		
Ascomorpha sp. 1														0.6		
Keratella cochlearis							0.7									
Hexarthra sp. 1	6.6		0.7			1.7	14.6	2.4								
Liliferotrocha sp. 1											1.5					1.4
Chaetonotus sp. 1									0.4							
Trematoda (Larva) ?			+	0.3	+		+	+	+							
Daphnia spp.	0.9	3.9	0.8	+	0.1	0.4	3.9	1.1	+		+	+	+	+	+	+
Bosmina spp.	0.6	7.4	2.1	0.1	0.1	0.2	14.0	1.3	0.2	2.0	3.4	4.9	0.1	0.8	6.4	1.7
Holopedium sp. 1	0.3	3.1	1.1	+	+	0.8	2.0	1.7	+	+	0.1	0.5	0.3	+	0.6	0.5
Copepoda	4.7	15.5	1.4	0.1	0.2	0.9	10.0	1.7	+	1.0	1.4	3.1	0.7	0.8	6.0	2.4
Nauplius	8.4	9.6	3.3	0.1	0.8	3.7	10.8	1.7	0.2	0.2	0.2	0.2	+	0.9	0.9	0.8
Zoomastigophora	0.7	0.7					0.7		1.2				0.6			
Holotricha								0.8								
Spirotricha (Tintinnopsis)											1.5	5.0	4.3	1.5		0.7
Peritricha (Carchesium)								0.8			0.7	0.9		0.8	1.5	2.1
Testacea (Difflugia)							0.7									
Actinopoda (Raphidiophrys)						0.6										
Melosira spp.	0.7	2.8	5.1	0.4	0.4		2.1	3.2	0.4	14.3	26.4	28.4	17.9	33.4	54.1	77.4
Asterionella spp.		0.7						0.8		0.7		0.9	0.6	0.8	3.8	2.8
Tabellaria spp.		0.7					0.7		0.4							
Cyclotella spp.											1.5				0.8	0.7
other Bacillariophyceae			0.7													
Ceratium spp.	32.8	20.7	5.9	0.8	0.4	15.6	40.3	3.9	0.4							
Peridinium spp.	19.7	9.2	15.4	3.7	1.3	20.9	36.1	22.9	5.4	4.8	30.8	24.8	39.4	26.5	40.6	43.2
Microcystis spp.	1.5	3.6		0.4		1.7	2.1	1.6		0.7	2.2	1.4	1.2	3.2		0.7
Dictylospherium spp.						1.7	3.5			0.7	2.2	1.4		0.8	1.5	2.1
Gomphospheria spp.									0.8							
Pediastrum sp. 1							0.7	0.8				1.4	0.6			0.7

よび線虫類の6種であった。5月は9月に比較して生物量は多い。水深別の生物量をみると、5月の細野地先水深15m地点は97mgで最も多く、孤鷹森地先の水深5m水域でも95mgでほぼ同じ量になっており、9月の細野地先水深5mは 112mgであった。

表6－1　底棲動物調査結果　1983年5月26日

ホソノ←W　　E→コタカモリ

種類 ＼ 地点	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7
水深	5 m	10m	15m	20m	15m	10m	5 m
Ephemera orientalis (モンガゲロウ)	2，5	－ (2，18)	－	－	2，7	－	－
Chironomus sp. a	4，4	－	－	－	－	－	－
Chironomus sp. b (ユスリカ)	－	－ (1，12)	9，83	2，26	－	－	13，80
Chironomus sp. c	－	－	1，5	－	－	－	1，3
Tanytarsus sp. (オオユスリカ)	44，10	1，1 (3，1)	－	1，1	－	－	－
Chironomidae A	－	4，4 (3，4)	4，5	－	－	2，4	2，3
Limnodrilus sp. (ユリミミズ)	3，3	6，17 (25，30)	3，2	－	1，1	3，6	2，5
Nematoda (線虫類)	－	－	－	－	－	－	2，4
計	49，22 n　mg	11，22 (31　64)	17，97	3，27	3，8	5，10	20，95

(註)（　）は1983年7月22日調査

表6－2　底棲動物調査結果　1983年9月8日

ホソノ←W　　E→コタカモリ

種類 ＼ 地点	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7
水深	5 m	10m	15m	20m	15m	10m	5 m
Ephemera orientalis	－	－	－	3，8	－	－	－
Trichoptera (トビゲラ)	－	－	－	1，1	－	－	－
Chironomus sp. b	6，60	4，45	－	－	－	－	－
Tanytarsus sp.	－	－	1，1	20，7	－	1，1	－
Chironomidae B	－	－	1，3	－	1，3	－	－
Limnodrilus sp.	15，47	1，1	2，3	12，10	－	－	4，10
Nematodo	2，5	1，2	－	－	－	－	－
計	23，112 n　mg	6，48	4，7	36，26	1，3	1，1	4，10

3．ワカサギ産卵場調査

図4に昭和58年5月2日、吾妻川のワカサギ産卵場の水深、流速および産着卵のみられた水域の面積を示す。ワカサギ卵の付着している水域は、河口より約100m 上流域までの河岸で底質は径5～10cmの礫床であり、流速は0.4m/sec 以下、水深は30cm以浅であった。

4．ワカサギ釣調査

(1) 聞取り調査

昭和59年1月9日から3月12日までの期間に55日間、延べ801人のワカサギ釣遊漁者の聞取り調査を行なった。

結果を表7に示す。期間中の調査日1日当り1人平均釣獲尾数は34.8尾、1時間当りでは7.3尾であった。これを月別にみると、1月は64.8尾、10.9尾、2月には19.6尾、4.8尾になり、3月は20.0尾、5.4尾であった。

昭和59年1月から3月の期間に釣獲した513尾のワカサギを測定した結果を表8、図5に示す。体長、体重の範囲はそれぞれ5.2～10.0cm、1.2～10.7gであり、平均では7.8cm、5.0gであった。雌の成熟度は1月には平均7.8であったものが、

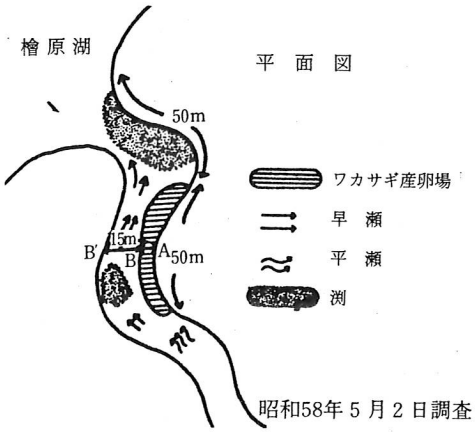


図4－1　吾妻川のワカサギ産卵場

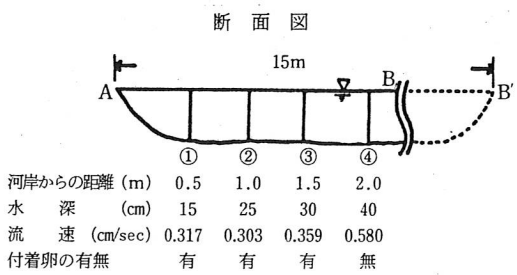


図4－2　昭和58年5月2日調査

2月および3月にはそれぞれ10.4、10.1になっている。雌雄比をみると、1月には雌が多く、ほぼ2:1であるが、2月および3月にはほぼ1:1であった。

5．資源調査

5月、7月および9月に魚探で定線上を走行した魚群の影像数をとりまとめ表9に示す。魚影の総数は7月には少ないが5月および9月には多い。5月および9月には湖南域の調査は実施していないが、7月の湖南域に分布数は多い。時期別の垂直分布をみると、全期間とも水深15m以浅水域に分布密度は高い傾向がみられ、最も多いのは5～10m水深である。5月には20m以浅にほぼ均一に分布しており、7月は15m以浅に多く、9月は5月とほぼ同じ傾向がみられる。

一方、垂直刺網による漁獲試験の結果から（図3）、サクラマスは5m～17.5mの水深域で漁獲しており、ウグイは表層から底層までの広い範囲にわたって漁獲している。ワカサギは9月には比較的沖帯部の水深15m以浅でも漁獲したがその数は少ない。ワカサギは湖岸帯の水深5m以浅水域に施網した底刺網による漁獲尾数が多く、特に湖北域では会津川河口南岸、細野川地先および雄子沢川地先水域に分布密度は高い傾向がうかがわれた。

6．サクラマスの採卵

檜原漁協が大川入川および長井川で採捕、採卵したサクラマス親魚を表10に示す。20尾の雌親魚より2,500g、約18,500粒を採卵

表7　ワカサギ釣聞取り調査結果（昭和59年1月～3月：檜原湖）

調査月	地区	聞取人数	調査時の釣獲尾数	延釣獲時間	1人平均釣獲尾数	1人平均釣獲時間	1時間当り平均釣獲尾数	聞取り時刻
		人	尾	時間分	尾	時間分	尾	
59年1月	C	80	794	130:24	9.9	1:37	6.1	午前
	A	156	17,447	1,453:10	110.4	9:20	12.0	午後
	A・B	24	949	1124:57	39.5	5:12	7.6	午前
	C	48	771	129:30	16.1	2:38	6.1	午前
	1月計	308	19,961	1,838:01	64.8	5:58	10.9	
2月	C	160	1,324	302:13	8.3	1:53	4.4	午前
	A	74	2,843	581:00	38.4	7:51	4.9	午後
	A・B	132	2,995	609:09	22.7	4:37	4.9	午前～午後
	2月計	366	7,162	1,492:22	19.6	4:05	4.8	
3月	C	60	518	103:05	8.6	1:43	5.0	午前
	A	23	765	161:30	33.3	7:01	4.7	午後
	A・B	44	1,262	210:20	28.7	4:46	6.0	午前
	3月計	127	2,545	474:55	20.0	3:44	5.4	
合計		801	27,888	3,805:18	34.8	4:45	7.3	

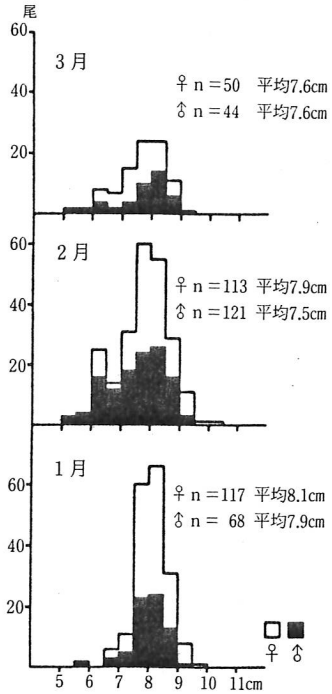


図5　ワカサギ体長組成　檜原湖
昭和59年1月～3月（穴釣）

表8　檜原湖ワカサギ測定結果（漁法：釣）

月	性別	尾数	全長(cm) 範囲	全長(cm) 平均	体長(cm) 範囲	体長(cm) 平均	体重(g) 範囲	体重(g) 平均	肥満度(‰) 範囲	肥満度(‰) 平均	生殖腺重量(g) 範囲	生殖腺重量(g) 平均	成熟度(%) 範囲	成熟度(%) 平均
1月	♀	117	7.8～11.3	9.6	6.7～9.6	8.1	2.5～8.1	5.6	9.0～12.6	10.4	0.03～0.83	0.44	1.2～13.2	7.8
	♂	68	6.8～10.7	9.3	5.8～9.0	7.9	1.8～7.7	5.0	9.0～11.5	10.0	0.02～0.16	0.13	1.1～3.3	2.5
	計	185	6.8～11.3	9.5	5.8～9.6	8.0	1.8～8.1	5.4	9.0～12.6	10.3	0.02～0.83	0.33	1.1～13.2	5.9
2月	♀	113	6.2～11.8	9.3	5.2～10.0	7.9	1.2～10.7	5.2	6.6～12.1	10.3	0.04～1.39	0.55	2.9～19.2	10.4
	♂	121	6.2～10.2	8.9	5.2～9.2	7.5	1.3～7.6	4.4	7.9～12.1	10.1	0.02～0.20	0.11	1.3～3.9	2.4
	計	234	6.2～11.8	9.1	5.2～10.0	7.7	1.2～10.7	4.8	6.6～12.1	10.2	0.02～1.39	0.32	1.3～19.2	6.3
3月	♀	50	7.3～11.0	9.0	6.1～9.4	7.6	2.3～8.6	4.7	8.8～12.5	10.4	0.09～1.56	0.51	3.9～18.1	10.1
	♂	44	6.3～10.2	9.0	5.4～8.6	7.6	1.5～6.7	4.4	8.8～10.9	9.7	0.02～0.20	0.11	1.0～3.3	2.3
	計	94	6.3～11.0	9.0	5.4～9.4	7.6	1.5～8.6	4.5	8.8～12.5	10.1	0.02～1.56	0.32	1.0～18.1	6.5
合計	♀	280	6.2～11.8	9.4	5.2～10.0	7.9	1.2～10.7	5.3	6.6～12.6	10.4	0.03～1.56	0.50	1.2～19.2	9.3
	♂	233	6.2～10.7	9.0	5.2～9.2	7.6	1.3～7.7	4.6	7.9～12.1	10.0	0.02～0.20	0.11	1.0～3.9	2.4
	計	513	6.2～11.8	9.2	5.2～10.0	7.8	1.2～10.7	5.0	6.6～12.6	10.2	0.02～1.56	0.32	1.0～19.2	6.2

した。

表9　檜原湖魚探調査結果　昭和58年5月24日　（単位：尾）

区間／水深m	①～②	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～13	13～14	14～15	15～16	合計	%
0～5				20	5	7	4	3	3	13	10	19	3	9		96	24.7
5～10				35	10	5	4	7	7	12	16	12	15	14		137	35.2
10～15				12	9	15	15	7	1	7	2		7	7		82	21.1
15～20				8	8	13	3	13	1	6			1			53	13.6
20～25					5			12	2	2						21	5.4
計				75	37	40	26	42	14	40			26			389	100
%				19.3	9.5	10.3	6.7	10.8	3.6	10.3	7.2		6.6	7.7			

昭和58年7月22日

区間／水深m	①～②	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～13	13～14	14～15	15～17	合計	%
0～5		1		2	1					3	3		4			14	16.6
5～10	2	10		1	4	2		6	1			2	2			32	38.1
10～15	1	2	2	2	5	1		5	2		4					25	29.7
15～20	2		3		1				2		2					7	8.3
20～25	4										1					5	6.1
25～30																1	1.2
計	9	13	5	5	11	3		11	5	4	10	2	6			84	100
%	10.7	15.4	6.0	6.0	13.1	3.6		13.1	6.0	4.8	11.9	2.3	7.1				

昭和58年9月9日

区間／水深m	①～②	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～13	13～14	14～15	15～16	合計	%
0～5				2	1	1		5	11			14	30	12	2	78	16.2
5～10				32	18	13	10	12	27	8	6	16	14	16	16	188	39.2
10～15				28	11	12	7	13	44	1	9	1		14	12	152	31.7
15～20				9		6	4	4	28		6					57	11.9
20～25									3	2						5	1.0
計				71	30	32	21	34	113	11	21	31	44	42	30	480	100
%				14.8	6.2	6.7	4.3	7.0	23.5	2.3	4.3	6.4	9.2	8.7	6.2		

表10　サクラマス採卵使用雌魚の測定結果　（昭和58年10月13日）

全長(cm)	37.0	35.0	36.0	37.0	40.0	40.0	35.0	42.0	40.0	31.0	45.0	42.0	41.0	41.0	39.0	41.0	43.0	37.0	35.0	39.0
体重(g)	550	400	400	450	650	600	350	600	650	350	900	600	550	600	500	650	700	450	350	550
備考	◦採卵従事者 檜原漁協 穴沢岩吉・遠藤清一						◦採捕河川 大川入川・長井川				◦採卵量計 2,500g			◦採卵粒数 18,500粒			◦平均卵重 135mg/粒			

2. 沼沢沼ヒメマス漁場調査

成田宏一・新妻賢政・佐藤　照・松本忠俊

目　　的

ヒメマス資源の生態と漁場環境の関連について究明する。

調査の方法

1. 調査月日　　昭和58年6月8日～9日、8月3日～4日および10月18日～19日
2. 調査項目

(1) 試験漁獲　　6月：垂直三枚網8反、ヒメマス用一枚網（1寸5分目合）1反。

8月：垂直三枚網8反、ヒメマス用一枚網2反（1寸5分、1寸7分目合）および底刺一枚網5反（16節2反、18節1反、20節2反）。

10月：垂直三枚網8反、底刺一枚網（16節2反）。

(2) 環境調査

6月、8月および10月の3回、st.1およびst.2（8月はst.3も実施）において、水質、プランクトン調査を行なった。ベントスはst.2地点で6月および8月に採集した。

採水はナンゼン式顚倒採水器を用い、PHを比色法で測定、DOは現地で固定した。

透明度は30cm径白色円板を用い、水温はサーミスタで測定した。

プランクトンはXX17閉塞式ネットを使用して各層4mの垂直曳網を行ない、ベントスの採集にはエクマンバージ採泥器（25cm×25cm）を用い、サバーネットで濾過、洗浄後ホルマリンで固定した。プランクトン、ベントスはそれぞれ日本大学・鈴木實教授、山形大学・横山宣雄講師に査定を委託した。

(3) 魚群調査

昭和58年6月8日、NTC50KCの魚群探知機を用いて定線上を毎時約8kmで走行し、水深別の魚影像数を計測した。

調　査　結　果

1．魚　　類

(1) 生息魚種

表1に採捕魚の尾数、全長、体長、体重等を示し、図1には漁獲場所を示した。今回の調査では6科10種の魚類を採捕した。ヒメマス以外で漁獲尾数の比較的多いのはワカサギであり、その他オイカワ、ウグイ、ギンブナおよびニジマス、サクラマス等が生息している。なお8月に採捕した大部分のオイカワの消化管内に寄生虫がみられた。

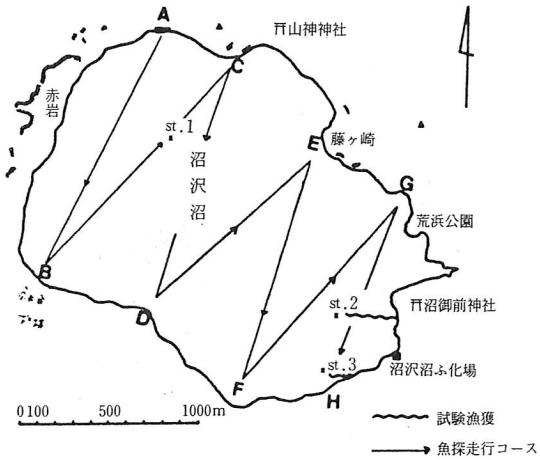


図1　調　査　地　点

(2) 魚体組成

ヒメマスおよびワカサギの全長組成を図2に示す。6月および8月のヒメマスには、全長約17cmおよび22cmの2群がみられるが、10月には20cm以上の群が大部分であった。雌雄比では、6月および8

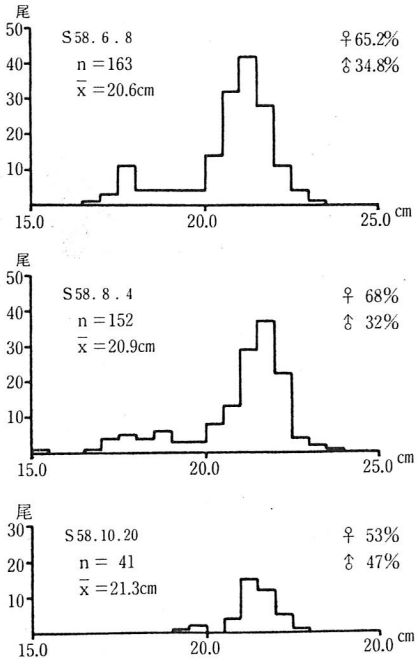


図2－1　沼沢沼ヒメマス全長組成

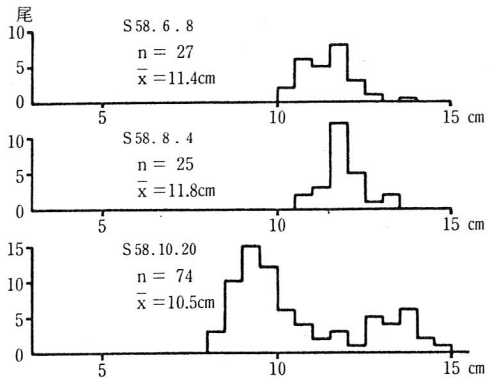


図2－2　沼沢沼ワカサギ全長組成

表1　採捕魚の測定結果・沼沢沼

月日	魚種	尾数(尾)	全長(cm) 範囲	全長(cm) 平均	体重(g) 範囲	体重(g) 平均	肥満度(‰) 範囲	肥満度(‰) 平均
6月8日	ヒメマス	163	17.0～ 22.9	20.6	38.7～ 86.5	64.8	9.6～ 13.5	11.6
	ウグイ	4	9.0～ 26.1	17.8	7.7～210.1	85.4	17.3～ 19.2	18.2
	ギンブナ	3	26.6～ 28.6	27.6	309.8～364.0	331.6	25.4～ 32.8	29.6
	オイカワ	2		7.6	3.9～ 4.0	4.0	14.9～ 15.3	15.1
	アブラハヤ	1		10.2		9.8		14.4
	ワカサギ	27	10.3～ 13.9	11.4	5.8～ 14.8	7.6	6.0～ 9.4	7.8
	カジカ	2	9.4～ 10.3	9.9	11.5～ 15.4	13.5	21.8～ 22.5	22.2
	合計	202						
8月3日	ヒメマス	152	8.7～ 23.7	20.2	6.0～105.0	64.6	8.2～ 15.9	12.0
	ニジマス	1		21.6		119.0		16.8
	ウグイ	7	6.3～ 20.3	15.7	2.7～ 92.4	59.1	18.8～ 24.9	20.4
	オイカワ	7	10.0～ 16.2	15.2	11.2～ 67.5	46.9	19.6～ 27.4	22.4
	アブラハヤ	1		9.9		10.5		18.4
	ワカサギ	25	10.7～ 13.4	11.8	5.4～ 12.8	10.0	6.5～ 11.6	9.3
	カジカ	3	6.5～ 6.7	6.6	3.6～ 5.0	4.2	18.5～ 27.0	22.5
	ドジョウ	2	11.1～ 12.3	11.7	12.5～ 13.5	13.0	6.7～ 9.9	8.3
	合計	198						
10月19日	ヒメマス*	41	19.0～ 22.5	21.3	51.7～100.1	76.3	9.6～ 15.4	12.7
	ヤマメ	1		19.1		61.4		12.9
	ニジマス	1		23.5		128.0		14.9
	サクラマス	2	36.8～ 47.5	42.2	750～1,375	1,062.5	17.3～ 20.9	19.1
	ウグイ	2	21.0～ 23.0	22.0	108.4～108.5	108.5	14.8～ 19.2	17.0
	ギンブナ	1		24.0		202.1		28.6
	オイカワ	1		8.6		6.2		16.6
	ワカサギ	74	8.2～ 14.2	10.5	4.1～ 20.2	9.1	7.2～ 13.2	11.1
	ウキゴリ	2	6.2～ 9.5	7.9	3.1～ 11.9	7.5	23.2～ 23.4	23.3
	合計	125						

＊他にヒメマス 202尾採捕
ヒメマス；平均抱卵数 209粒、平均卵径 4.3mm、平均卵重 52.1mg
1g当りの平均卵数 16.1粒

月には雌が多く、10月の産卵期初期の雌雄比は、ほぼ1：1になっている。6月の平均成熟度は雌が0.24、雄では0.13であったが10月に採捕したヒメマスは、雌の38%、雄では44.4%が成熟していた。ヒメマスの抱卵数は約200粒、平均卵重は約52mgであった（表1）。

ワカサギの大きさは6月と8月の全長平均は約11.5cmであるが、10月には0年と思われる9.0cm台の群を漁獲した（図2－2）

2．環境調査

調査月別の水温、PH、DOおよび透明度を表2に示し、図3には調査地点別にプランクトンおよび試験漁獲の結果も併せて示す。プランクトン、ベントスの査定結果はそれぞれ表3、表4に示した。

8月の表層水温は25.0℃であった。またこの時期の水深5mから10m層の水温差は大きく、st.1では11.6℃であり、6月もその差は7.7℃であった。10月は水深10m層までは表層とほぼ同じ16.4℃であるが、10m以深の水温勾配は比較的大きく20mでは9.9℃になっている（表2-4）。

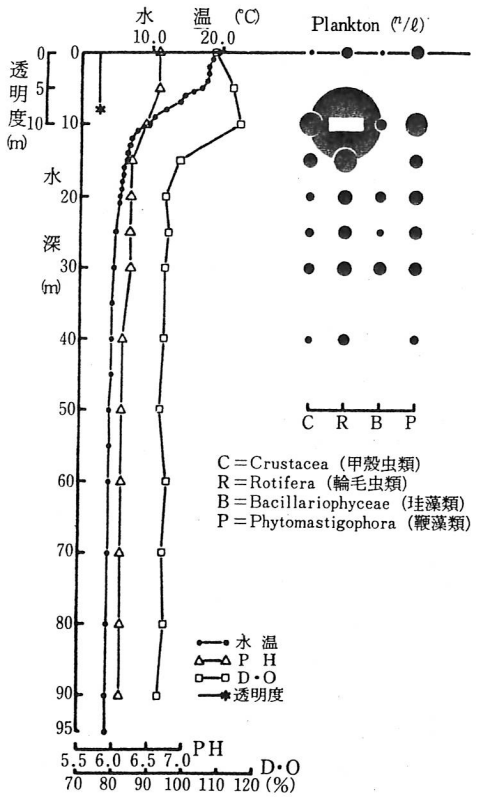


図3－1　沼沢沼 st.1（58.6.8）

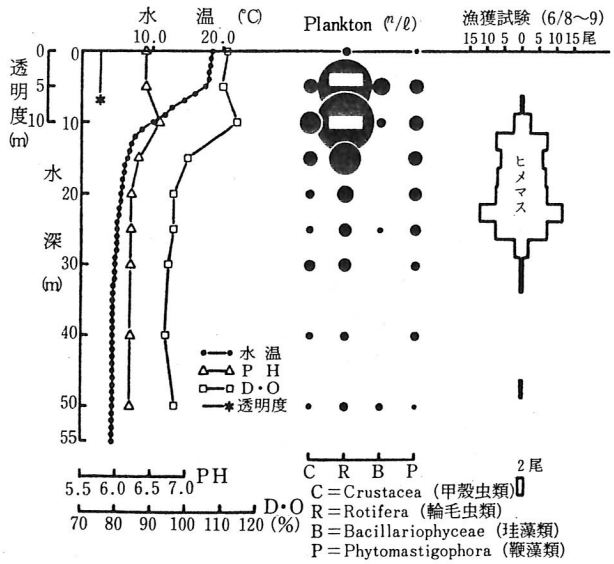


図3－2　沼沢沼 st.2（58.6.8）

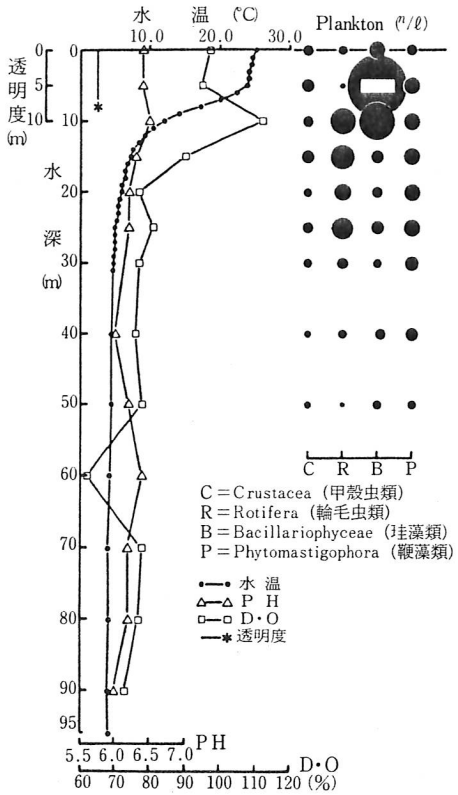


図3－3　沼 沢 沼 st.1（58.8.3）

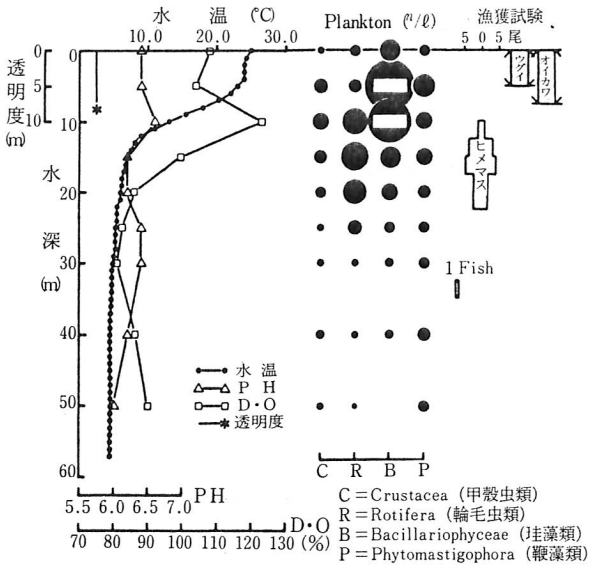


図3－4　沼 沢 沼 st.2（58.8.3）

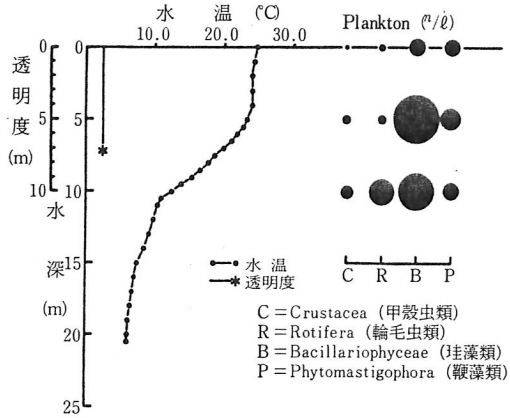


図3－5　沼 沢 沼 st.3（58.8.3）

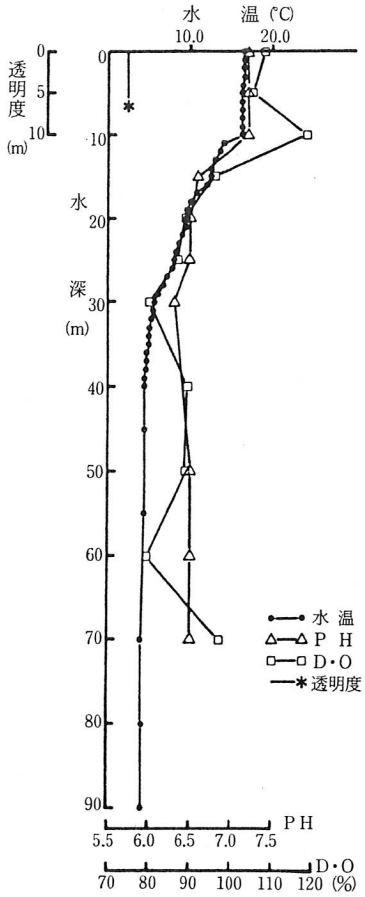


図3－6　沼 沢 沼 st.1（58.10.19）

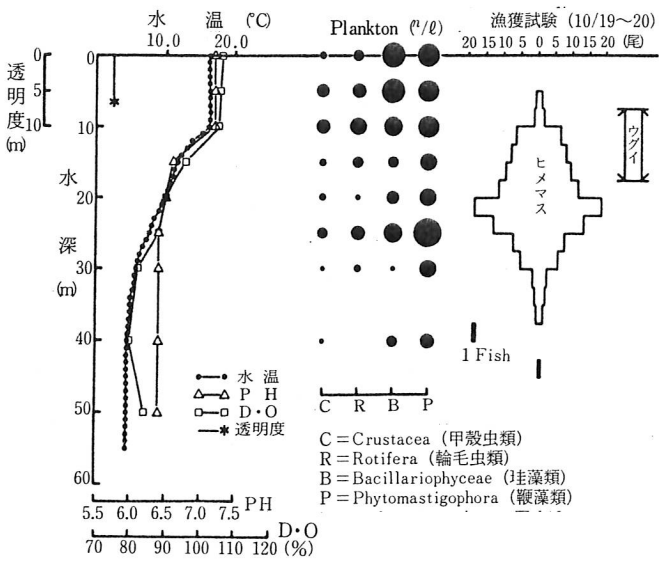


図3－7　沼 沢 沼 st.2（58.10.19）

8月のst.3地点における水温勾配はst.2とほぼ同じ傾向を示しており、22mの底層では6.0℃であった（図3−6）。この地点に施網する底刺網ではいずれの月もヒメマスを多数漁獲した。

表層のPHは6.4〜7.2の範囲であるが、st.1およびst.2ともに底層に向って低下する傾向がみ

表2−1　沼沢沼の環境

(58.6.8)

ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	D.O ppm	D.O %
1	0	19.4	6.6	8.3	9.39	107.81
	5	17.1	6.6		10.36	113.35
	10	9.4	6.4		12.45	115.28
	15	6.4	6.2		11.39	98.11
	20	5.5	6.2		11.15	93.86
	25	5.0	6.2		11.40	94.76
	30	4.7	6.2		11.37	93.89
	40	4.5	6.1		11.47	94.17
	50	4.3	6.1		11.42	93.30
	60	4.3	6.1		11.61	94.85
	70	4.2	6.1		11.51	93.81
	80	4.2	6.1		11.60	94.54
	90	4.2	6.1		11.42	93.07
2	0	18.6	6.4	6.9	9.86	111.41
	5	17.5	6.4		9.94	109.59
	10	10.2	6.6		12.08	113.85
	15	6.5	6.3		11.58	100.00
	20	5.6	6.2		11.38	96.03
	25	5.0	6.2		11.54	95.93
	30	4.8	6.2		11.42	94.54
	40	4.5	6.2		11.43	93.84
	50	4.4	6.2		11.79	96.56

表2−2　沼沢沼の環境

(58.8.3)

ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	D.O ppm	D.O %
1	0	24.9	6.4	8.0	8.40	106.60
	5	23.6	6.4		8.45	104.71
	10	12.0	6.5		12.42	122.00
	15	7.3	6.3		11.32	99.82
	20	5.9	6.2		10.26	87.24
	25	5.1	6.2		10.87	90.58
	30	4.7	6.0		10.54	87.04
	40	4.5	6.0		10.49	86.12
	50	4.4	6.2		10.77	88.21
	60	4.3	6.4		8.85	72.30
	70	4.2	6.2		10.81	88.10
	80	4.2	6.2		10.69	87.12
	90	4.2	6.0		10.23	83.37
2	0	25.0	6.4	8.20	8.51	108.13
	5	23.1	6.4		8.50	104.29
	10	13.1	6.6		12.19	122.64
	15	6.9	6.2		11.41	99.48
	20	6.0	6.2		10.13	86.36
	25	5.3	6.4		9.85	82.50
	30	4.9	6.4		9.75	80.91
	40	4.5	6.2		10.52	86.37
	50	4.4	6.0		10.96	89.76

表2−3　沼沢沼の環境

(58.10.19)

ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	D.O ppm	D.O %
1	0	16.4	7.2	6.5	10.03	108 21
	5	16.3	7.2		9.77	105.05
	10	16.3	7.2		11.02	118.49
	15	12.5	6.6		9.61	95.43
	20	9.5	6.5		9.63	89.42
	25	8.0	6.5		9.73	87.26
	30	5.7	6.3		9.43	79.85
	40	4.6	.		10.90	89.64
	50	4.4	6.5		10.87	89.03
	60	4.3	6.5		9.74	79.58
	70	4.3	6.5		11.89	97.14
2	0	16.3	7.2	6.5	9.85	105.91
	5	16.3	7.2		9.80	105.38
	10	16.2	7.2		9.77	104.94
	15	11.8	6.6		9.77	95.41
	20	9.9	6.5		9.68	90.64
	25	7.8	6.4		9.85	87.87
	30	5.7	6.4		9.74	82.47
	40	6.4	6.4		9.67	79.52
	50	4.4	6.4		10.26	84.03

表2−4　沼　沢　沼　の　水　温

観測層 (m)	ST.1 6/8	ST.1 8/3	ST.1 10/19	ST.2 6/8	ST.2 8/3	ST.2 10/19
0	19.4℃	24.9℃	16.4℃	18.6℃	25.0℃	16.3℃
1	18.6	24.4	16.4	18.3	24.3	16.3
2	18.1	24.3	16.4	18.2	24.0	16.3
3	17.9	24.1	16.4	18.1	24.0	16.3
4	17.8	23.9	16.3	18.0	23.9	16.3
5 (5.5)	17.1 (15.7)	23.6	16.3	17.5	23.1 (22.8)	16.3
6 (6.5)	14.6	22.3	16.3	15.9	22.0 (21.1)	16.3
7 (7.5)	13.9	20.1	16.3	14.6	20.3 (19.1)	16.3
8 (8.5)	12.1	17.3	16.3	12.8	18.0 (16.9)	16.3
9 (9.5)	10.3	14.2	16.3	11.7	15.4 (13.8)	16.3
10 (10.5)	9.4	12.0	16.3	10.2	13.1 (11.9)	16.2
11 (11.5)	7.8	10.5	14.1	8.4	10.9 (9.3)	15.2
12	7.0	9.2	13.5	7.5	9.0	13.8
13	6.7	8.4	13.1	7.0	8.1	13.0
14	6.5	7.6	12.6	6.7	7.6	12.2
15	6.4	7.3	12.5	6.5	6.9	11.8
16	6.1	6.8	12.1	6.1	6.8	11.3
17	5.9	6.6	10.7	5.9	6.6	10.9
18	5.8	6.4	10.0	5.8	6.3	10.6
19	5.7	6.1	9.7	5.7	6.2	10.3

観測層 (m)	ST.1 6/8	ST.1 8/3	ST.1 10/19	ST.2 6/8	ST.2 8/3	ST.2 10/19
20	5.5℃	5.9℃	9.5℃	5.6℃	6.0℃	9.9℃
21	5.4	5.7	9.4	5.4	5.9	9.6
22		5.5	9.1	5.3	5.6	8.9
23		5.4	8.6	5.2	5.5	8.3
24		5.3	8.3	5.1	5.4	8.1
25	5.0	5.1	8.0	5.0	5.3	7.8
26		5.1	7.7	5.0	5.3	7.3
27		5.0	7.3	4.9	5.2	6.7
28		4.9	6.8	4.9	5.1	6.2
29		4.8	6.0	4.8	5.0	5.9
30	4.7	4.7	5.7	4.8	4.9	5.7
31		4.7	5.5	4.7	4.8	5.5
32			5.3	4.7	4.8	5.4
33			5.1	4.6	4.8	5.2
34			5.0	4.6	4.7	5.0
35	4.6		4.9	4.6	4.7	4.9
36			4.8	4.6	4.7	4.9
37			4.7	4.5	4.6	4.8
38			4.7	4.5	4.6	4.7
39			4.6	4.5	4.6	4.7
40	4.5	4.5	4.6	4.5	4.5	4.6
41				4.5	4.5	4.6
42				4.5	4.5	4.6

観測層 (m)	ST.1 6/8	ST.1 8/3	ST.1 10/19	ST.2 6/8	ST.2 8/3	ST.2 10/19
43	℃	℃	℃	4.5℃	4.5℃	4.6℃
44				4.4	4.4	4.5
45	4.4		4.5	4.4	4.4	4.5
46				4.4	4.4	4.5
47				4.4	4.4	4.4
48				4.4	4.4	4.4
49				4.4	4.4	4.4
50	4.3	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
51				4.4	4.4	4.4
52				4.4	4.4	4.4
53				4.4	4.4	4.4
54				4.4	4.4	4.4
55	4.3		4.4	4.4	4.4	4.4
56					4.4	4.
57					4.4	4
58						
59						
60	4.3	4.3	4.3			
70	4.2	4.2	4.3			
80	4.2	4.2	4.3			
90	4.2	4.2	4.3			
95	4.2	96m 4.3				

表 3　PLANKTON DENSITIES OF NUMAZAWA-NUMA　(n/ℓ)

DEPTH IN METERS	0						5					10						15				
SAMPING DATES	8/VI		3/VIII			19/X	8/VI	3/VIII			19/X	8/VI		3/VIII			19/X	8/VI		3/VIII		19/X
STATIONS	1	2	1	2	3	2	2	1	2	3	2	1	2	1	2	3	2	1	2	1	2	2
Kellicottia longispina	0.8	0.8	1.0	3.2			301.5		0.6		1.7	696.8	424.5	56.0	63.3	51.8	1.3	31.3	91.3	42.3	75.3	1.4
Polyarthra trigla vulgaris	+		1.0			2.3	33.4		1.1	0.5	1.1	32.3	17.1	1.0	0.7	2.1	5.2	3.4	5.5	0.5	3.0	0.7
Polyarthra trigla dolichoptera						0.4	1.5				1.7											
Ploesoma truncatum						1.2					1.1						1.3					
Conochilus hippocrepis	+					0.4	134.3				1.7	397.9	222.0	0.5			0.7	2.8	6.1	1.5	2.5	0.7
Conochiloides dossuarius								0.5	0.6	1.4					0.7	3.5	2.0					
Asplanchna herricki	2.0	0.6	+	+			0.6		2.8	0.5		0.8		+	2.2	1.4		0.5	0.6		0.5	
Collotheca sp.			0.5		1.1				0.6		1.7					1.4	2.6					
Filinia longiseta												6.5	3.0									
Filinia terminalis																						
Ascomorpha sp.		0.3																				
Keratella hiemalis																						
Keratella cochlearis																			0.6			
Lecane nodosa ?				0.4														0.6				
Daphnia spp.				+		0.2	+	1.2	5.2	0.5	2.6			1.2	.3.1	2.5	4.9			2.2	0.2	0.1
Bosmina spp.	+		+	+		+	6.1	3.5	3.5	0.6		20.0	17.0	1.0	2.8	0.4	0.3	6.2	7.8	0.3	0.2	+
Holopedium sp.			+	+	+	+	1.7	1.9	1.6	0.7	3.4	+		1.7	1.9	2.5	0.1	+		0.3	0.3	+
Polyphemus sp.			3.9	0.6	0.2			0.4	0.1	+				+	+	+				+		
Copepoda	+			+		0.4	+	+		+	2.1		+	+	+	+	3.0	0.3	0.4	0.8	0.6	0.3
Nauplius			+	0.2	+	+	2.5	0.4	0.6	+	0.6	16.0	12.7	0.8	4.1	1.9	+	3.9	2.3	2.7	4.4	0.2
Acari							0.6															
Holotricha						3.5	1.0									1.4			0.6			0.3
Spirotricha											0.6											
Zoomastigophora	13.5	3.6				128.3						86.9	21.8					9.7	23.7			
Asterionella spp.	0.4		16.8	39.9	17.6	44.7	11.0	805.9	433.0	403.8	36.7	4.9	1.8	151.3	258.4	152.8	17.6			6.4	29.5	4.1
Tabellaria							1.5							2.1								
Cyclotella																	0.7					
other Bacillariophyceae																						
Peridinales	5.2	0.3	4.0	4.0	14.2	36.2	9.0	15.2	42.5	32.3	28.7	21.1	3.0	12.4	12.4	22.1	32.6	5.1	7.3	13.3	14.3	13.7
Dinobryon spp.						0.4						17.9	5.3						1.2			
Gomphosperia														+								

DEPTH IN METERS	20					25					30					40					50			
SAMPING DATES	8/VI		3/VIII		19/X	8/VI		3/VIII		19/X	8/VI		3/VIII		19/X	8/VI		3/VIII		19/X	8/VI		3/VIII	19/X
STATIONS	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2
Kellicottia longispina	2.5	12.0	10.2	48.0	0.4	3.5	4.1	21.6	7.7	5.0	3.5	2.6	1.6	0.4		2.4	0.8	1.1	0.8		1.5	+	0.4	
Polyarthra trigla vulgaris	1.9	2.0	0.6	0.7	+	2.8	1.5	1.3	0.5		0.7	1.0	1.0	0.4		1.2	0.4		+		0.4		+	
Polyarthra trigla dolichoptera										2.2					0.3									
Ploesoma truncatum										0.6					0.3									
Conochilus hippocrepis	1.9	2.0	1.7	2.8				1.3	1.5		3.5	1.0	0.5			0.6	1.2				0.8			
Conochiloides dossuarius										0.6														
Asplanchna herricki		1.0					0.5				+	0.5	0.5				+	0.4	+			+		
Collotheca sp.															0.5									
Filinia longiseta		+	0.6			0.7		0.7			0.7							0.4						
Filinia terminalis	1.3																							
Ascomorpha sp.																								
KeratellaHiemaliS	0.6							0.7																
Keratella cochlearis						0.7																		
Lecane nodosa ?																								
Daphnia spp.			0.2	+	+			0.2		0.3			+		+			0.4	+	+		+	+	
Bosmina spp.	0.3	1.4	+	+	+	0.9	0.5	+	+	+	+	0.6	+		+	+	0.6	+	+		0.2	0.2		
Holopedium sp.			+	+	+		.	+	+	+			0.1					+			+	0.4	+	
Polyphemus sp.			+	+				+					+					+	+			+		
Copepoda	1.2	0.6	1.3	3.2	0.5	1.6	0.7	3.8	0.5	3.6	2.8	2.0	0.9	0.6	0.1	0.2	0.1	+	1.8	0.2	+	0.1	0.4	
Nauplius	1.1	0.3	0.7	0.6	0.2	0.6	+	0.5	0.2	0.6	0.1	0.4	+	+		0.3	0.2	+	+	+	+	+	+	
Acari																								
Holotricha																0.6						0.4		
Spirotricha																								
Zoomastigophora	5.0											2.6					0.4							
Asterionella spp.			3.4	14.3	6.0		0.5	3.4	3.6	21.0			2.6	0.8	0.5			2.8	2.4	3.4		1.8		
Tabellaria																								
Cyclotella			1.1					2.0						0.8										
other Bacillariophyceae	3.1					0.7					5.6										0.8			
Peridinales	10.4	7.0	17.1	7.1	16.7	7.7	3.1	16.2	4.1	73.6	5.6	2.1	11.4	3.7	15.5	1.8	2.4	7.1	7.1	11.3	0.4	1.4	3.5	
Dinobryon spp.											+													
Gomphosperia																								

表4　沼沢沼底棲生物調査結果

採集月日 / 地点 / 種類	昭和58年6月8日		昭和58年8月3日	
	No. 2		No. 2	
Chironomidae N	2	4	—	—
Tubifextubifex	7	25	85	180
Limnodrilus sp.	11	48	17	85
計	20n	77mg	102n	265mg

エクマンバージ採泥器（15cm×15cm）1回採泥
n：出現個体数　　mg：湿重量

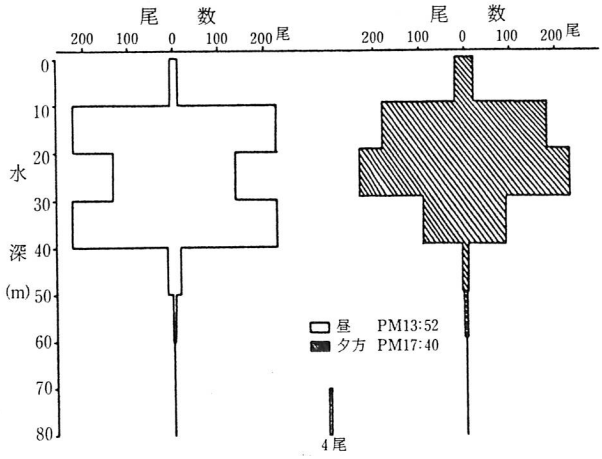


図4　魚探記録　沼沢沼　58.6.8

られ、8月の90m層では6.0になっている。

DOをみると、いずれの月も10m層までは過飽和の状態にあり、底層でも80%以上の飽和度を示しており、典型的な貧栄養湖であることを示唆している。

st.1における6月および8月の透明度はそれぞれ8.3m、8.0mであるが、st.2では6.9m、8.2mと差がみられた。また10月には6.5mに低下している。

6月の動物プランクトンの出現量は多い。特に水深10m以浅にはトゲナガワムシ、テマリワムシ等が約400～700個/ℓ出現する（表3、図3－1～2）。8月になると珪藻類が多くみられ、10月には鞭藻類が他の月に比較して多く出現する。動物プランクトンが量的に多い水深は15m以浅になっているが、8月には20m～30mの水域にも比較的多く出現している。ベントスの出現種類は3種と少ない。8月のイトミミズの量は、180mg/225cm²であった（表4）。

3．魚群調査

6月8日午後1時50分と午後5時40分の2回にわたって、図1に示すA～Hの定線上を魚探走行した。魚影像は、明確に魚体と判別できる個体数を10m水深毎に計数した。その結果を図4にとりまとめた。水深10m～40mまでの水域に出現した個体が大部分であった。昼間には10m～20m層および30m～40m層に少なく、30m以浅で多くなっている。また10m以浅でも昼間に比較して多い。

試験漁獲の結果より（図3－2および図3－5）表層の10m以浅に分布する魚種はウグイ、オイカワであり、ヒメマスは10m以深で漁獲している。このことから、図4に示す10m～40m水深域に分布する魚種はヒメマスとしてよいものと考える。

3．小野川湖調査

成田宏一・新妻賢政・佐藤　照・松本忠俊

目　　的

水位変動の著るしい小野川湖の魚類相を明らかにする。

調査の内容と方法

昭和58年8月23日～25日に試験漁獲と環境調査を実施した。使用した刺網は、垂直三枚網（網長2.5m、網丈50m）8反、浮刺網（網長30m、網丈4.0m）3反、底刺三枚網（網長20m、網丈1.5m、中網の目合6節）5反および底刺一枚網（網長20m、網丈1.5m、18節）2反の計18反である。

水温はサーミスタを用い、PHは比色法、DOは現場で固定し、実験室で測定した。透明度は30cm

径の白色円板を用いて観測した。ベントスの採集にはエクマンバージ採泥器を用い、査定は山形大学理学部横山宣雄講師に委託した。

調　査　結　果

1．魚　　類

調査地点を図1に示し、表1には小野川湖の諸元を、表2に採捕魚の測定結果を示す。

今回の調査で採捕した魚類は、サクラマス、イワナ、ウグイ、ギンブナ、ニゴイ、タビラ、ウキゴリ、ワカサギ、ナマズおよびハス等の6科12種であった。採捕魚で最も多いウグイの全長平均は17.5cm、平均体重は60.9gであり（図2）、ニゴイは比較的大型魚を採捕し、13尾の平均全長は32.0cmであった。サクラマス、イワナの採捕尾数はそれぞれ5尾、3尾と少ないがその平均全長は27.6cm、18.9cmである。ワカサギ20尾の平均全長は10.9cm、平均体重は8.7gであった。ハスは昭和57年度の調査で秋元湖および曽原湖でも採捕している。裏磐梯湖沼群のうち檜原湖ではハスの生息は確認していないが、小野川、秋元湖および曽原湖には生息する。

ハスの放流については地元漁協にも記録はなく、裏磐梯湖沼群における最初の採捕記録は、昭和52年8月に曽原湖で地元漁協組合員が釣獲した全長20cmの雄である。なお、地元漁民が生息しているとするソウギョ、レンギョは今回の調査では採捕されなかった。

採捕したサケ科魚類について胃内容物を調査した（表3）。7尾のうち5尾は空胃であったが、2尾のサクラマスはアブラハヤおよび

表1　小野川湖の諸元

水面高度（m）	794
湖岸線（km）	9.8
面積（km²）	1.4
最大水深（m）	21.0
利用水深（m）	8.78

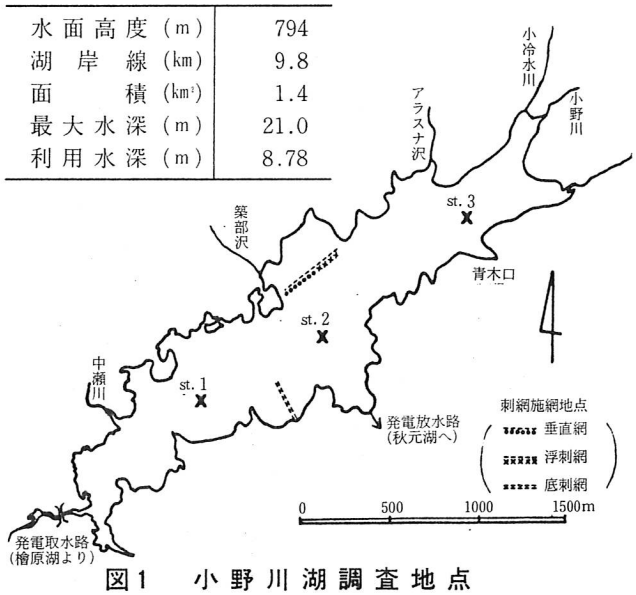


図1　小野川湖調査地点

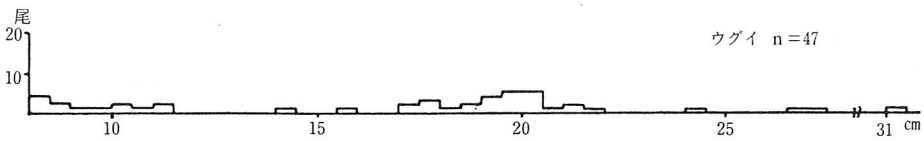


図2－1　ウグイの全長組成（小野川湖）

表2　採捕魚の測定結果・小野川湖（昭和58年8月23日～25日）

魚種	尾数（尾）	全長（cm） 範囲	全長 平均	体重（g） 範囲	体重 平均	肥満度（‰） 範囲	肥満度 平均
サクラマス	5	22.3～35.7	27.6	84.0～416.0	200.9	11.7～15.0	13.4
イワナ	3	15.5～20.9	18.9	28.0～ 82.5	56.2	11.4～13.9	12.6
ナマズ	2	35.0～35.5	35.3	262.0～268.0	265.0		
ハス	2	17.0～20.5	18.8	33.4～ 64.2	48.8	11.4～12.6	12.0
ニゴイ	13	24.7～37.8	32.0	123.0～443.0	283.0	12.3～15.6	14.1
ウグイ	47	8.0～31.2	17.5	4.9～266.2	60.9	13.1～17.4	15.2
キンブナ	2	15.6～18.5	17.0	72.2～ 97.8	85.0		28.5
ギンブナ	6	11.0～35.1	22.4	23.3～777.0	271.0	27.9～34.2	30.6
タビラ	9	7.0～ 8.5	7.4	3.8～ 7.6	4.9	19.4～36.8	23.0
モツゴ	4	7.5～ 9.6	8.3	4.6～ 10.7	7.0	18.2～21.8	19.5
タモロコ	1		8.6		6.8		18.2
ウキゴリ	1		9.5		8.6		16.2
ワカサギ(♀)	14	8.7～13.0	11.3	4.4～13.9	9.4	9.2～11.7	10.5
※(♂)	10	8.6～13.3	10.4	4.5～15.7	7.7	9.4～11.8	10.7
計	24	8.6～13.3	10.9	4.4～15.7	8.7	9.2～11.8	10.6
合計	119						

※ワカサギ：生殖腺重量g（平均）　成熟度（平均）
♀0.01～0.06（0.03）　0.2～0.5（0.3）
♂0.01～0.02（0.01）　0.1～0.2（0.1）

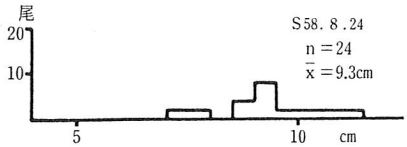


図2－2　小野川湖 ワカサギ体長組成

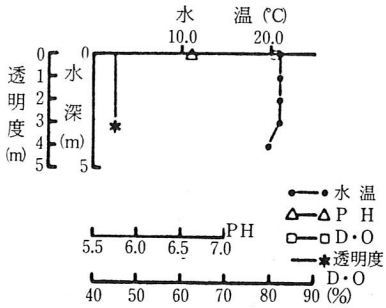


図 3－1　小野川湖st.1　(58.8.24)

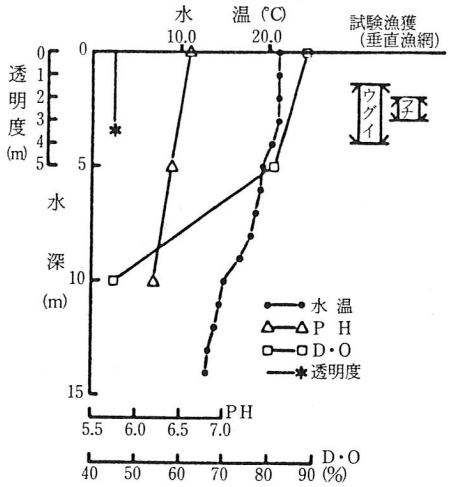


図 3－2　小野川湖st.2　(58.8.24)

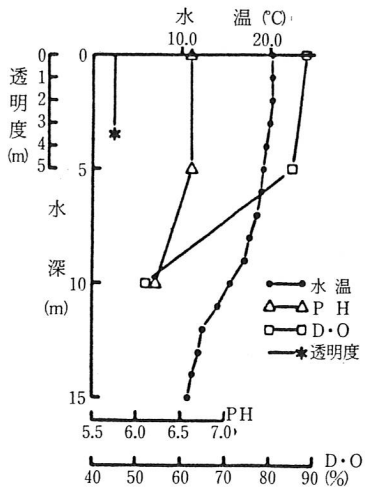


図 3－3　小野川湖st.3　(58.8.24)

ウグイ稚魚を捕食している。

2．環　　境

小野川湖の水質分析結果を表4に示し、水温、PH、DOおよび透明度については図3にとにまとめて示す。調査時の表層水温は20℃台であり5m以深では15℃に低下する。PHは底層では低く6.2を示しているが、表層はほぼ中性に近い6.6であった。酸素飽和度をみると、表層の最高値はst.3の88.2%であり10m層ではst.2の45.61%が最も低い。透明度は3.2～3.5mの範

表 3　イワナ・サクラマスの胃内容物（小野川湖）

昭和58年8月24日採捕

魚　種	全長(m)	体長(cm)	体重(g)	胃内容物重量(g)	胃内容物
イワナ	20.3	17.2	58.0	空	
イワナ	20.9	18.1	82.5	空	
サクラマス	22.3	19.3	84.0	空	
サクラマス	25.2	21.8	145.0	空	
サクラマス	35.7	31.1	416.0	4.53	ウグイ2尾
サクラマス	28.0	24.2	174.2	空	
サクラマス	26.7	23.1	185.3	7.17	アブラハヤ2尾

表 4－1　小野川湖の水質分析結果　調査日（昭和58年8月24日）

ST	観測層 (m)	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	溶存酸素 (ppm)	溶存酸素 飽和度(%)	COD (ppm)	NH_4-N (ppm)	NO_2-N (ppm)	SO_4^{2-} (ppm)	Cℓ⁻ (ppm)	全アルカリ度 (meq/ℓ)	全酸度 (meq/ℓ)
1	0	20.9	6.6	3.2	7.32	81.15	1.172	0.024	0.010	3.7	1.139	0.046	0.060
2	0	20.9	6.6	3.4	7.93	87.92	0.626	0.031	0.005	3.8	1.518	0.088	0.076
	5	19.3	6.4		7.55	81.18	0.020	0.031	0.008	3.7	0.949	0.080	0.056
	10	15.1	6.2		4.62	45.61	0.626	0.031	0.008	3.4	0.854	0.070	0.068
3	0	20.2	6.6	3.5	8.07	88.20	1.172	0.007	0	3.3	2.088	0.122	0.060
	5	19.3	6.6		7.93	85.27	1.394	0.045	0.015	3.9	1.329	0.100	0.076
	10	15.6	6.2		5.23	52.14	0.848	0.027	0.015	4.6	1.329	0.114	0.058

表 4－2　小野川湖の水温　(S58.8.24)

ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)	ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)	ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)
1	0	20.9	2	7	18.5	3	4	19.5
	1	20.9		8	18.0		5	19.3
	2	20.9		9	16.8		6	19.0
	3	20.9		10	15.1		7	18.6
	4	19.8		11	14.6		8	17.7
2	0	20.9		12	13.9		9	17.2
	1	20.9		13	13.3		10	15.6
	2	20.9		14	13.1		11	14.2
	3	20.9	3	0	20.2		12	12.6
	4	20.3		1	20.2		13	12.0
	5	19.3		2	20.2		14	11.3
	6	19.0		3	20.0		15	10.8

表 5　小野川湖底棲生物調査結果 (S58.8.24)

種類 ＼ 地点	No. 1		No. 2	
Chaoborus sp.	—	—	1	3
Tanytarsus sp.	4	2	—	—
Chironomus sp. a	12	80	—	—
Chironomus sp. b	3	20	1	2
Chironomidae A	4	4	—	—
Limnodrilus sp.	54	64	42	67
計	78_n	170_{mg}	44_n	72_{mg}

囲にあった。水質一般項目のうちで特徴的なことは、NH_4−NおよびNO₂−Nはいずれも少なく、貧栄養湖の様相を示しているが溶存酸素量をみると底層では極端に少なくなっており、DO 量の垂直分布をみると中〜富栄養湖の様相を示している。

3．底棲生物

小野川湖の棲生物には、Chironomus、Tanytarsus および Limnodrilus 等がみられる（表５）。st.１地点の出現種類はst.２に比較して多く、また生物量も約2.5倍になっている。地点別出現種類および量の差は、小野川湖の水位変化とも関連しているものと考えられる。小野川湖の利用水深は8.78ｍである。

4．田子倉人工湖調査

成田宏一・新妻賢政・佐藤　照・松本忠俊

目　　的

湛水後23年経過した田子倉人工湖の魚類相を明らかにする。

調査内容と方法

1．調査月日　　昭和58年10月５日〜７日

2．調 査 船　　折たたみ式船外機付調査船

3．調査項目

(1) 試験漁獲

使用刺網；垂直三枚網５反、
垂直一枚網２反、
底刺三枚網10反、
底刺一枚網２反。

施網場所；図１に示す。
垂直三枚網は１ヶ所、底刺網は３ヶ所。

(2) 環境調査

図１に示すst.１、st.２およびst.３地点で、水温、PH、DO の垂直分布およびプランクトンの採集を行なった。水温はサーミスター、PHは比色法、DOはウインクラー法で測定した。

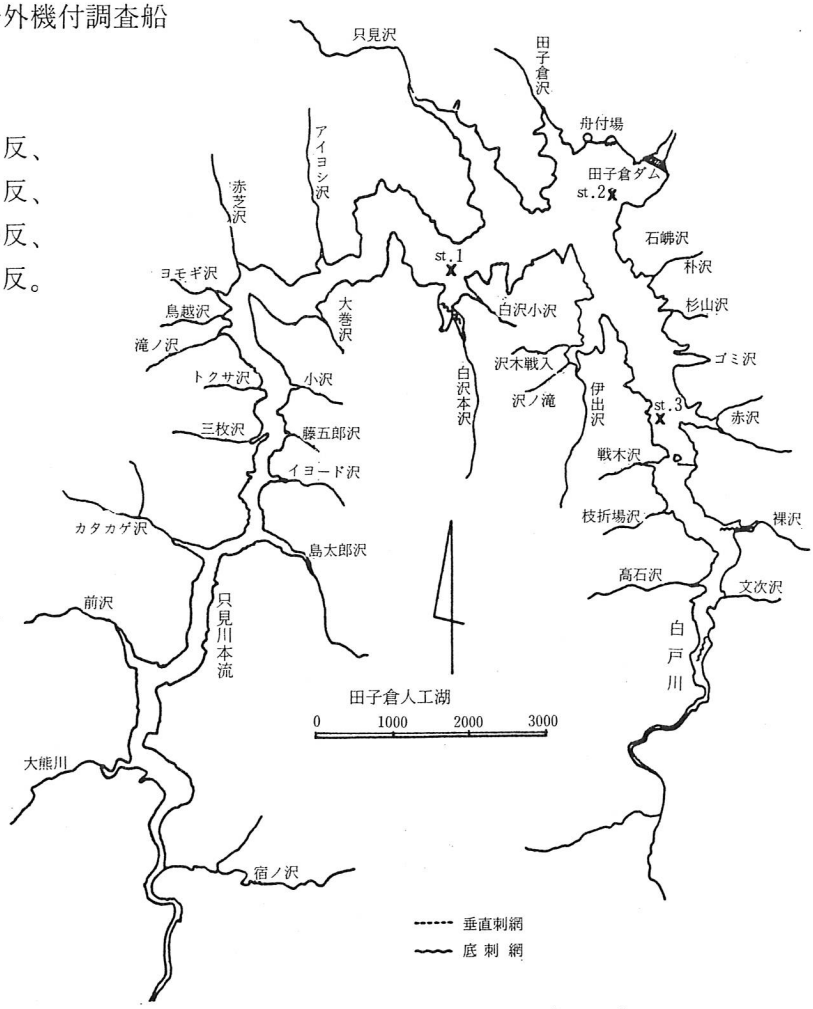


図１　田子倉人工湖調査地点

調　査　結　果

1．魚　　類

田子倉人工湖で採捕した魚類は５科11種とエビ類が１種

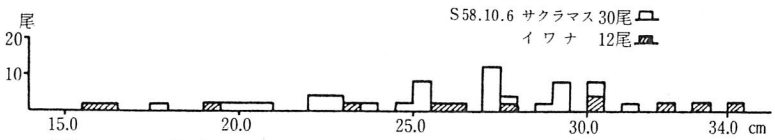


図2−1　サクラマス・イワナ全長組成

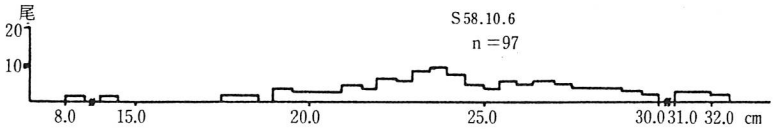


図2−2　ウグイ全長組成

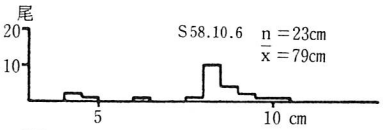


図2−3　ワカサギ全長組成

表1　田子倉人工湖の諸元

総貯水量	494,000,000m³
有効貯水量	370,000,000m³
貯水池面積	9.952km²
最大水深	117m
利用水深	52m
堰堤高	145m
満水面積高	510m
流域面積	822.5m²
背水距離	本流筋 17,860m 白戸川 8,360m
湛水開始年月	昭和34年5月
最初満水年月	昭和35年7月

表2　採捕魚の測定結果・田子倉人工湖（昭和58年10月5日〜7日）

魚種	尾数(尾)	全長(cm) 範囲	全長(cm) 平均	体重(g) 範囲	体重(g) 平均	肥満度(‰) 範囲	肥満度(‰) 平均
サクラマス	39	12.8〜28.7	24.1	11.0〜25.2	21.1	20.8〜311.0	16.7
イワナ	12	19.5〜34.0	28.2	74.6〜380.0	239.9	13.5〜15.7	14.6
ヒメマス	1		28.5		201.8		13.7
ウグイ	92	8.0〜32.3	24.2	5.9〜350.0	153.7	14.1〜19.6	16.8
エゾウグイ	5	24.0〜28.7	26.6	142.0〜266.0	201.1	15.8〜19.0	17.5
コイ	3	32.4〜37.2	34.3	456.0〜950.0	703.0	22.7〜37.0	31.4
ギンブナ	1		31.8		561.0		30.1
アブラハヤ	5	7.9〜13.9	9.5	5.3〜30.8	11.2	18.0〜18.7	18.4
ワカサギ	23	4.7〜11.8	9.3	0.5〜10.7	5.3	7.3〜11.5	9.6
カジカ	1		6.6		4.1		
シマドジョウ	13	9.1〜10.9	10.0	6.5〜9.6	7.6	8.8〜12.1	11.2
エビ類	2	3.8〜4.9	4.4	0.5〜1.1	0.8		
合計	197						

であった（表2）。サケ科では、サクラマス、イワナ、ヒメマスの3種を採捕した。地元漁協では毎年継続してヤマメ種苗を湖内へ放流しており、今回採捕したサクラマスはヤマメが湖沼型に成長したものと思われる。ヒメマスは、最近では昭和57年6月に地元漁協が2万尾の稚魚を湖内に放流しており、昭和45年〜50年の間には合計で162,000尾の稚魚放流の実績がある。

サクラマスおよびイワナはそれぞれ30尾、12尾を採捕しその全長平均は25.0cm、28.2cmであった（図2−1）。ウグイの最大型は、全長32.3cm、体重350gの雌であり、平均の大きさは24.2cm、153.7gであった。またエゾウグイは比較的大型の魚体であり、5尾の平均全長は26.6cm、平均体重は201.1gである。ワカサギの全長組成は図2−3に示すように8cmの群および5cmの2群がみられる。調査時には湖岸の舟付場でワカサギ釣の遊漁者が数名おり、その釣獲サイズは全長5cm以下が大部分であった。

垂直刺網による水深別の漁獲状況をみると（図3−3）、ウグイは50m以浅全域で採捕したがイワナ、サクラマスおよびヒメマスは35m以深では採捕していない。また底

表3　イワナ・サクラマスの胃内容物（田子倉人工湖）

昭和58年10月5日〜7日採捕

魚種	T.L (cm)	B.L (cm)	B.W (g)	胃内容物重量(g)	胃内容物
イワナ	33.0	29.2	365	0.95	ワカサギ2尾
イワナ	27.6	24.3	212.6	空	
イワナ	25.8	22.7	172.9	0.16	小魚（骨のみ）
イワナ	19.5	16.8	74.6	空	
イワナ	34.0	30.2	380	空	
イワナ	30.5	27.1	305	0.56	小魚 4尾
イワナ	30.4	26.6	255	0.67	小魚 2尾
サクラマス	27.2	24.1	225.8	空	
サクラマス	29.3	25.7	300.5	空	
サクラマス	30.0	26.3	314.3	0.58	ワカサギ1尾
サクラマス	30.0	26.5	283.7	空	
サクラマス	29.0	25.6	302.6	0.33	骨のみ2尾分
サクラマス	29.0	25.7	290	1.31	ワカサギ1尾
サクラマス	31.5	28.0	350	空	
サクラマス	27.6	24.2	248	0.44	小魚（骨のみ）
サクラマス	24.7	21.8	164.4	空	
サクラマス	22.8	20.1	134.4	0.75	骨のみ3尾
サクラマス	28.7	25.2	311.0	5.62	ワカサギ5尾
サクラマス	27.0	23.5	219.7	1.48	ワカサギ3尾
サクラマス	25.0	22.3	195.4	9.92	ワカサギ9尾
サクラマス	27.4	23.9	224.9	1.93	ワカサギ2尾
サクラマス	20.4	17.7	86.0	1.04	ワカサギ1尾
サクラマス	17.7	15.3	61.5	5.27	ワカサギ5尾

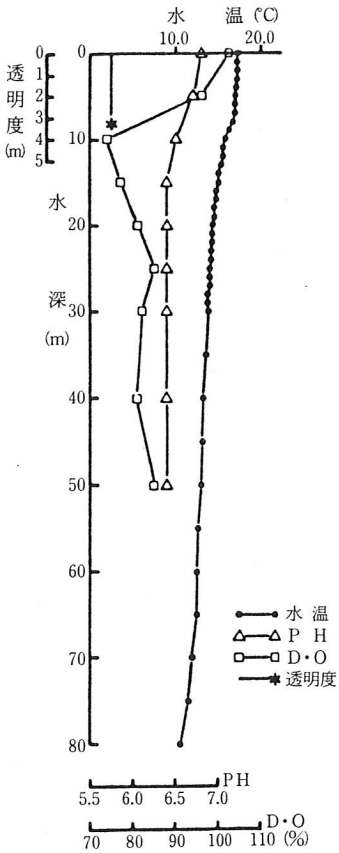


図 3－1　田子倉人工湖 st.1
(S.58.10.6)

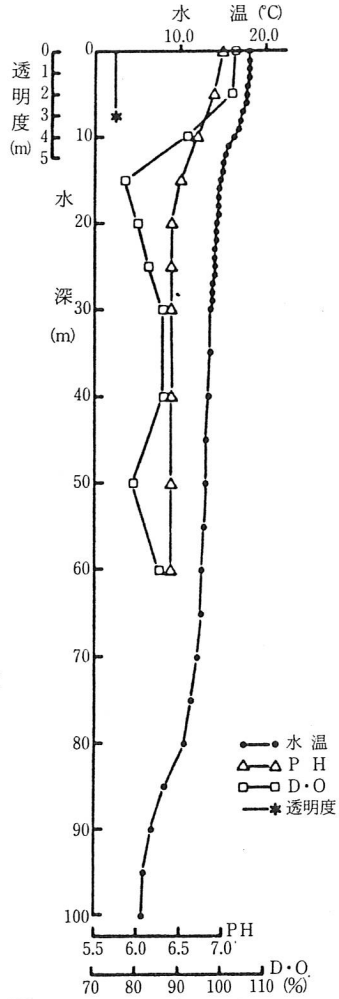


図 3－2　田子倉人工湖 st.2
(S.58.10.6)

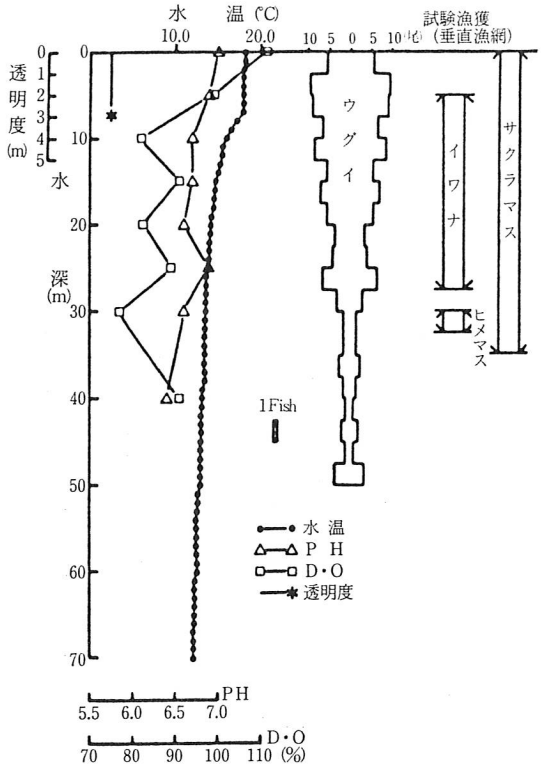


図 3－3　田子倉人工湖 st.3 (S.58.10.6)

刺網は、白戸川、裸沢および白沢本沢の河口域に施網し、ウグイを中心にイワナ、サクラマス等を採捕した。白沢本沢の岸側ではサクラマス、ギンブナおよびウグイ、沖側ではウグイおよびイワナを採捕し、裸沢の岸側ではサクラマス、イワナおよびコイを採捕し、沖側はウグイであった。ワカサギは舟付場附近の湖岸帯で採捕したものである。

昭和40年代には内水試で田子倉人工湖の調査を実施しており、当時の漁獲魚にはニジマスは含まれているが、サクラマスの漁獲記録はなく、エゾウグイの漁獲尾数は最も多い。

今回の調査結果より、田子倉人工湖の優占魚種はウグイであるものと考えられ、サクラマスは地元漁協が積極的な増殖努力を継続した結果、昭和40年代のイワナに代って田子倉人工湖の代表的なサケ科魚類になっている。

イワナ、サクラマスの胃内容物調査結果（表３）より、両魚種ともワカサギを主に魚類を捕食している。特にサクラマスはワカサギを選択的に捕食する傾向がみられ、全長25cm、体重195.4gのサクラマスはワカサギ９尾を捕食していた。

2．環　　境

表４に水質分析結果を示し、図３には調査地点別の水温、PH、DOおよび透明度の垂直分布を示す。調査時の表層水温は17.3℃～18.2℃であるが、10m以深では約16℃に低下する。水温勾配はいずれの地点もほぼ同じ傾向を示し、20m層で14℃、30m層では13.6℃～13.8℃になり40mでは全域で13.3℃に低下する。これらの水温勾配より湖水は成層期から循環期への移行時期であることがうかがわれる。PHをみると表層では6.8～7.0であるが、st.1およびst.2地点の15m～20m以深は6.4に低下しており、st.3では40m層にはじめて6.4の水域が出現する。

只見川筋のst.1地点における透明度は最も高く3.25mであり、白戸川筋のst.3は2.85m、ダム

表4－1　田子倉人工湖の水質分析結果　調査日（昭和58年10月6日）

ST	観測層 (m)	水温 (℃)	PH (m)	透明度 (m)	溶存酸素 (ppm)	溶存酸素 飽和度(%)	COD (ppm)	NH_4-N (ppm)	NO_2-N (ppm)	SO_4^{2-} (ppm)	Cl^- (ppm)	全アルカリ度 (meq/ℓ)	全酸度 (meq/ℓ)
1	0	17.3	6.8	3.25	9.32	102.42	1.374	0.045	0.008	4.3	1.993	0.197	0.066
	5	17.0	6.7		8.76	95.74	1.596	0.075	0.038	5.9	1.803	0.193	0.064
	10	15.7	6.5		6.98	74.26	0.707	0.069	0.038	3.9	1.234	0.197	0.062
	15	15.0	6.4		7.33	76.83	0.404	0.072	0.031	5.1	1.708	0.207	0.057
	20	14.3	6.4		7.81	80.68	1.010	0.082	0	5.7	1.139	0.191	0.056
	25	14.0	6.4		8.27	84.91	0.970	0.055	0.005	6.1	1.329	0.190	0.053
	30	13.8	6.4		8.05	82.31	1.596	0.072	0	4.5	1.518	0.181	0.052
	40	13.3	6.4		8.03	81.11	2.646	0.096	0.005	6.7	1.139	—	0.068
	50	12.9	6.4		8.50	85.17	1.232	0.065	0.005	4.2	1.329	0.165	0.065
2	0	18.1	7.0	3.00	9.15	102.35	1.353	0.051	0	5.5	1.803	0.215	0.062
	5	17.8	6.9		9.19	102.22	1.071	0.120	0.018	3.7	2.278	0.206	0.064
	10	16.3	6.7		8.52	91.61	1.394	0.195	0.015	3.9	1.044	0.243	0.058
	15	14.8	6.5		7.35	76.72	2.081	0.165	0.018	4.1	1.708	0.175	0.076
	20	14.3	6.4		7.71	79.65	2.242	0.072	0.018	3.9	1.329	0.191	0.060
	25	13.9	6.4		8.05	82.40	1.818	0.038	0.020	4.5	2.278	0.179	0.060
	30	13.6	6.4		8.47	86.25	1.858	0.041	0.008	4.2	1.044	0.171	0.060
	40	13.3	6.4		8.49	85.76	2.060	0.031	0.013	4.2	1.329	0.178	0.052
	50	12.9	6.4		7.85	78.66	2.060	0.048	0.020	4.2	1.803	0.189	0.066
	60	12.5	6.4		8.54	84.81	1.858	0.055	0.010	4.5	1.518	0.171	0.056
3	0	18.2	7.0	2.85	9.94	111.43	3.293	0.038	0.008	3.8	1.613	0.203	0.078
	5	18.0	6.9		8.88	99.00	3.454	0.065	0.015	3.9	1.898	0.201	0.065
	10	16.0	6.7		7.70	82.35	2.646	0.065	0.010	3.7	1.803	0.211	0.066
	15	14.8	6.7		8.75	91.34	1.879	0.069	0.008	3.9	1.708	0.247	0.062
	20	14.2	6.7		8.01	82.49	2.363	0.069	0.028	0	1.518	0.210	0.050
	25	13.9	6.9		8.70	89.05	2.424	0.079	0.008	3.7	1.613	0.201	0.064
	30	13.7	6.6		7.58	77.35	2.101	0.106	0	4.1	1.803	0.193	0.060
	40	13.3	6.4		8.99	90.81	2.081	0.096	0.028	3.4	1.518	0.189	0.056

表4－2　田子倉人工湖の水温　調査日（昭和58年10月6日）

ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)	ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)	ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)	ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)	ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)	ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)
1	0	17.3	1	27	13.9	2	13	15.1	2	80	10.4	3	21	14.2	3	48	13.1
	1	17.3		28	13.8		14	15.0		83	9.7		22	14.1		49	13.0
	2	17.3		29	13.8		15	14.8		85	8.2		23	14.0		50	13.0
	3	17.3		30	13.8		16	14.6		90	6.7		24	13.9		51	12.8
	4	17.2		35	13.5		17	14.6		95	5.8		25	13.9		52	12.7
	5	17.0		40	13.3		18	14.4		100	5.4		26	13.8		53	12.7
	6	17.0		45	13.2		19	14.4	3	0	18.2		27	13.8		54	12.6
	7	17.0		50	12.9		20	14.3		1	18.2		28	13.7		55	12.6
	8	16.8		55	12.8		21	14.2		2	18.1		29	13.7		56	12.5
	9	16.3		60	12.5		22	14.2		3	18.0		30	13.7		57	12.5
	10	15.7		65	12.4		23	14.0		4	18.0		31	13.6		58	12.5
	11	15.5		70	11.9		24	14.0		5	18.0		32	13.6		59	12.4
	12	15.4		75	11.4		25	13.9		6	17.9		33	13.6		60	12.4
	13	15.3		80	10.6		26	13.9		7	17.9		34	13.5		61	12.3
	14	15.1	2	0	18.1		27	13.8		8	17.2		35	13.5		62	12.2
	15	15.0		1	18.1		28	13.7		9	16.6		36	13.4		63	12.2
	16	14.8		2	18.0		29	13.7		10	16.0		37	13.4		64	12.2
	17	14.7		3	17.9		30	13.6		11	15.6		38	13.4		65	12.2
	18	14.5		4	17.8		35	13.5		12	15.4		39	13.3		66	12.2
	19	14.4		5	17.8		40	13.3		13	15.2		40	13.3		67	12.2
	20	14.3		6	17.8		45	13.1		14	14.9		41	13.3		68	12.2
	21	14.3		7	17.3		50	12.9		15	14.8		42	13.3		69	12.2
	22	14.2		8	16.9		55	12.7		16	14.7		43	13.3		70	12.2
	23	14.1		9	16.7		60	12.5		17	14.5		44	13.2			
	24	14.1		10	16.3		65	12.4		18	14.5		45	13.2			
	25	14.0		11	15.6		70	11.9		19	14.3		46	13.1			
	26	13.9		12	15.3		75	11.3		20	14.2		47	13.1			

前のst.2では3.0mであった。

溶存酸素は各地点とも複雑な様相を示している。表層はいずれの地点も100%以上の飽和度であり、5m層でもst.1は95.74%、st.3では99.0%と飽和に近く、st.2では102.2%で過飽和になっている。10m以深ではいずれの地点でも100%以下になっているが、st.1の10m層は他の地点の同じ層に比較して最も低い74.26%であった。st.3地点の水深別の飽和度は、他の地点における飽和度の変化の代表的な例と考えられ、10m以深の飽和度の高低は著るしいのが特徴である。15m、25m層ではそれぞれ91.34%、89.05%であるが、20m、30mおよび40mでは82.49%、77.35%、90.81%となっており、5mごとに約10%以上の差がみられる特異な状況を示している。これらは、田子倉人工湖の有効水深が52mであり、湖水が中層から放水されていることと関連があることも考えられ、今後の調査で明らかにしていく必要がある。

5. 羽鳥人工湖調査

成田宏一・新妻賢政・佐藤　照・松本忠俊・志賀　操

目　　的

羽鳥人工湖の生息魚類と環境の現状を明らかにする。

調査内容と方法

1. 調査月日　　昭和58年7月28日、29日
2. 調 査 船　　折たたみ式船外機付調査船
3. 調査項目

(1) 魚類調査

試験漁獲（使用刺網は一枚網20節1反、18節1反、三枚網10反、垂直刺網8反）

魚種、魚体組成（全長、体重、肥満度）および食性。

(2) 環境調査

水温（サーミスター）、PH（比色法）、溶存酸素（ウインクラ法）、透明度（30cm径白色円板）、プランクトン（XX17目合閉塞式ネット）、ベントス（エクマンバージ採泥器1回採泥）。

調　査　結　果

図1に魚類および環境の調査地点を示す。

1. 魚類調査

(1) 採捕魚種と魚体組成

表1に採捕魚を示し、図2に一部魚種の全長組成を示す。サクラマス、ヤマメ、イワナ、ウグイ、ギンブナ、ヘラブナ、アブラハヤ、タモロコ、ドジョウ、シマドジョウおよびワカサギの4科11種であった。サクラマスは前

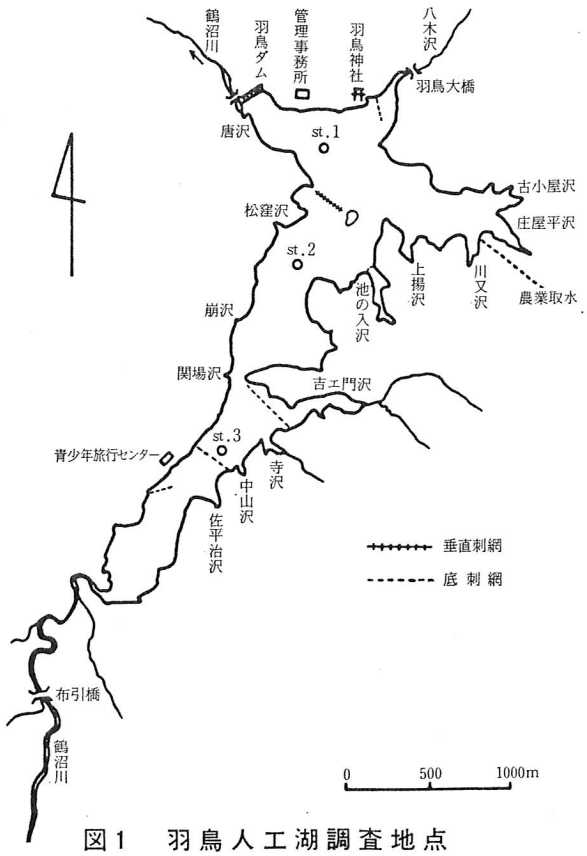


図1　羽鳥人工湖調査地点

年にひき続き採捕したが、最大型は全長40.4cm、686gの4年魚であった。イワナの採捕尾数も多く、昨年は33尾であったが、72尾を採捕しその最大型は全長33.4cm、344gの雄であった。シマドジョウは湖岸帯に施網した18節および20節の一枚網で52尾採捕したが、その大きさは昨年と同じく全長8.0cm～10.1cmであった。シマドジョウの生息数が比較的多いことは、湖岸帯に砂礫質底の湖棚部が多くみられ、この水域が再生産の場として利用されていることと関連しているものと推測された。

表1　採捕魚の測定結果・羽鳥人工湖（昭和58年7月28日～29日）

魚種	尾数(尾)	全長(cm) 範囲	全長(cm) 平均	体重(g) 範囲	体重(g) 平均	肥満度(‰) 範囲	肥満度(‰) 平均
サクラマス	22	17.4～40.4	27.9	61.4～686.0	267.0	12.3～17.1	15.1
イワナ	72	13.1～33.4	24.0	24.0～344.0	141.9	10.9～24.6	13.5
ウグイ	43	16.1～36.5	21.8	39.0～533.0	110.1	14.8～20.2	17.2
ギンブナ	38	18.0～36.6	22.9	86.0～634.0	191.2	26.5～36.9	32.2
ヘラブナ	2	19.0～19.3	19.2	90.0～100.2	95.1	29.5～31.5	30.5
アブラハヤ	9	7.0～10.0	8.0	3.0～ 10.3	5.1	13.7～17.6	15.9
タモロコ	5	7.8～ 9.1	8.2	4.6～ 8.3	5.5	15.3～18.9	17.1
シマドジョウ	52	8.0～10.1	9.0	4.2～ 7.2	5.5	9.4～14.9	11.7
ドジョウ	10	12.1～15.2	13.2	8.6～ 16.2	11.0	6.2～ 8.0	7.4
ワカサギ	2	10.5～10.7	10.6		6.5	8.6～ 8.9	8.8
合計	255						

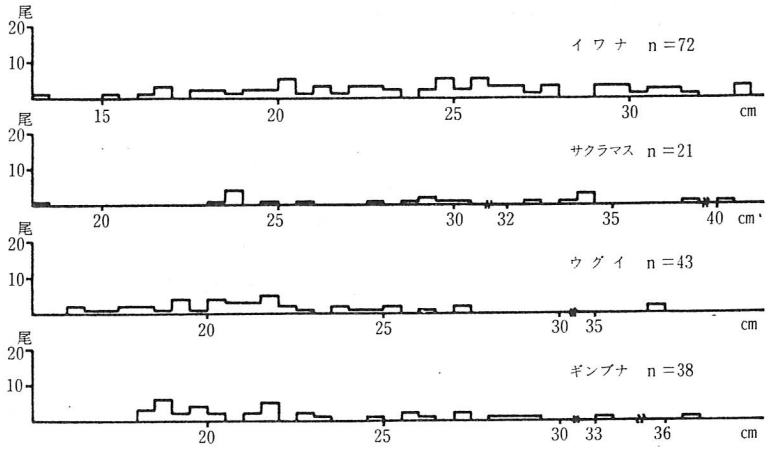


図2　羽鳥人工湖・魚種別全長組成（昭和58年7月）

st.3地点附近をほぼ東西に横断した底刺三枚では、湖岸部西側の水深約1m水域から底層8m水域までサクラマス、イワナ、ギンブナおよびウグイを漁獲した。湖北域の最大水深に近い水域に施網した垂直網では、表層でギンブナを、中層ではサクラマスを、ウグイおよびイワナは表層から底層でそれぞれ漁獲した（図3－1）。

(2) イワナ、サクラマスの食性

表2－1にイワナおよびサクラマスの胃内容物査定結果を示す。ワカサギを中心に陸生昆虫を捕食している。特にワカサギが多くみられ、イワナでは5尾中の3尾、サクラマスでは10尾中の6尾がワカサギを捕食している。また胃内容物重量は、イワナ、サクラマスともに雌で多い傾向がみられる。

なお参考までに昭和57年に採捕したイワナ、サクラマスの胃内容物査定結果を表2－2に示す。

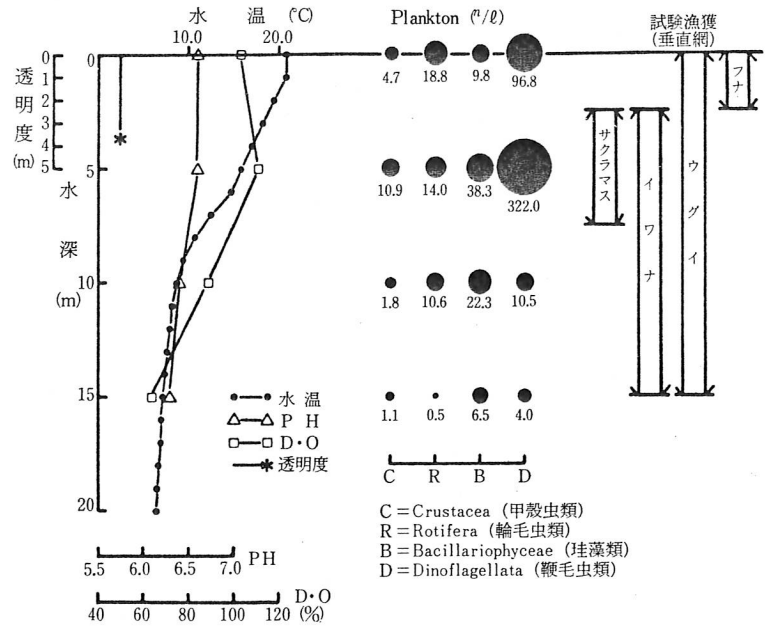


図3－1　羽鳥人工湖　st.1　(S.58.7.28)

表 2－1　イワナ・サクラマス胃内容物査定結果

昭和58年 7 月29日（羽鳥人工湖）

魚　種	全長 (cm)	体長 (cm)	体重 (g)	雌雄	生殖腺重量(g)	胃内容物重量(g)	胃　内　容　物
イ　ワ　ナ	33.4	30.4	307	♀	4.14	空	
イ　ワ　ナ	31.7	27.7	283	♂	0.58	0.97	ワカサギ１尾、陸生昆虫
イ　ワ　ナ	33.3	29.5	344	♂	0.62	0.68	木片
イ　ワ　ナ	31.4	27.7	276	♀	4.62	7.95	ワカサギ５尾
イ　ワ　ナ	29.2	25.7	238	♀	1.24	1.59	ワカサギ２尾、陸生昆虫（アリ）
サクラマス	23.6	20.8	141	♂	0.26	空	
サクラマス	23.6	20.5	142	♂	0.59	1.31	ワカサギ１尾
サクラマス	25.8	22.9	182	♂	2.13	空	
サクラマス	27.5	24.5	212	♀	7.96	1.87	ワカサギ１尾
サクラマス	30.0	26.7	271	－	.－	1.15	ワカサギ１尾
サクラマス	29.2	26.0	269	♀	9.70	2.87	ワカサギ２尾
サクラマス	23.8	20.9	148	♂	3.56	0.08	陸生昆虫
サクラマス	29.0	25.7	249	♀	5.72	空	
サクラマス	34.1	30.5	389	♀	15.40	4.69	ワカサギ３尾
サクラマス	33.6	29.5	344	♀	1.59	0.73	稚魚１尾

表 2－2　イワナ、サクラマス胃内容物査定

昭和57年 7 月27日採捕（羽鳥人工湖）

魚　種	全　長 (cm)	雌雄	生殖腺重量 (g)	胃内容物重量 (g)	胃　内　容　物
サクラマス	26.8	♀	4.30	0.02	木片
サクラマス	28.6	♀	16.11	1.65	稚魚１尾、ワカサギ１尾
サクラマス	26.2	♀	1.70	0.37	陸生昆虫（キチン質のみ）
サクラマス	26.3	♂	1.30	－	不明、消化済み
サクラマス	30.2	♂	0.63	2.02	ワカサギ３尾
サクラマス	27.7	♀	8.62	0.25	稚魚１尾
サクラマス	26.0	♀	9.90	5.60	ワカサギ２尾、稚魚１尾
サクラマス	24.0	♂	0.30	空	－
イ　ワ　ナ	30.2	♀	2.40	2.11	ワカサギ１尾
イ　ワ　ナ	32.5	♀	3.03	空	－
イ　ワ　ナ	25.5	♀	2.49	2.35	稚魚２尾
イ　ワ　ナ	21.2	♀	3.92	空	－
イ　ワ　ナ	18.8	♀	3.36	0.08	木片
イ　ワ　ナ	27.1	♀	3.81	－	消化済み（不明）
イ　ワ　ナ	29.8	♂	0.03	空	－
イ　ワ　ナ	21.2	♂	0.04	0.02	木片、水生昆虫破片

表 3　羽鳥人工湖の環境条件

（S.58.7.28）

ST No.	観測層 (m)	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	D.O ppm	D.O %
1	0	20.8	6.6	3.65	8.52	103.0
	1	20.8				
	2	19.5				
	3	18.3				
	4	16.9				
	5	15.8	6.6		10.17	111.2
	6	14.7				
	7	12.4				
	8	10.7				
	9	9.5				
	10	8.8	6.4		9.51	89.1
	11	8.3				
	12	8.0				
	13	7.7				
	14	7.4				
	15	7.2	6.3		7.07	63.8
	16	7.1				
	17	6.9				
	18	6.8				
	19	6.7				
	20	6.7				
2	0	21.7	6.6	3.15	8.32	102.2
	1	21.5				
	2	20.9				
	3	19.8				
	4	18.2				
	(4.5)	(16.3)				
	5	15.9	6.5		8.72	95.5
	(5.5)	(15.3)				
	6	14.7				
	(6.5)	(13.6)				
	7	12.8				
	(7.5)	(11.9)				
	8	10.8				
	9	9.4				
	10	8.7	6.4		8.62	80.6
	11	8.2				
	12	7.9				
	13	7.6				
	14	7.5				
	15	7.3	6.1		6.23	56.3
	16	7.3				
3	0	23.8	6.6	2.50	8.17	104.2
	1	23.4				
	(1.5)	(22.7)				
	2	20.7				
	(2.5)	(19.3)				
	3	18.3				
	(3.5)	(17.7)				
	4	17.1				
	(4.5)	(16.7)				
	5	16.3	6.3		7.93	87.5
	(5.5)	(16.0)				
	6	15.7				
	(6.5)	(14.7)				
	7	13.4				
	(7.5)	(12.1)				
	8	11.3				

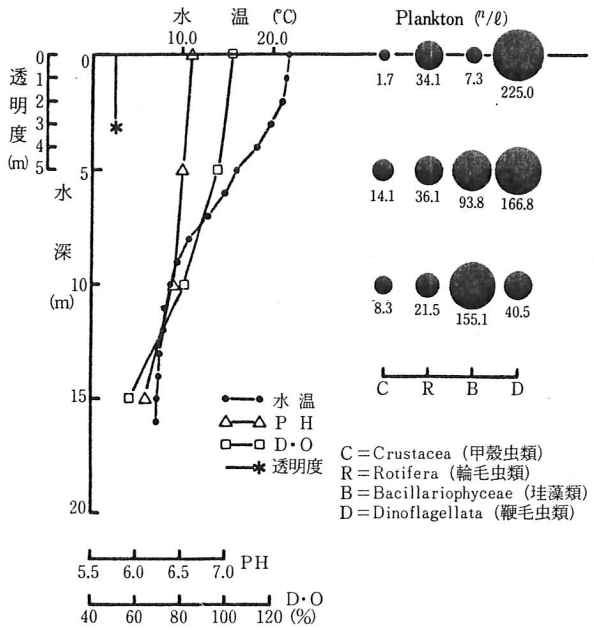


図 3－2　羽鳥人工湖 st. 2（S.58.7.28）

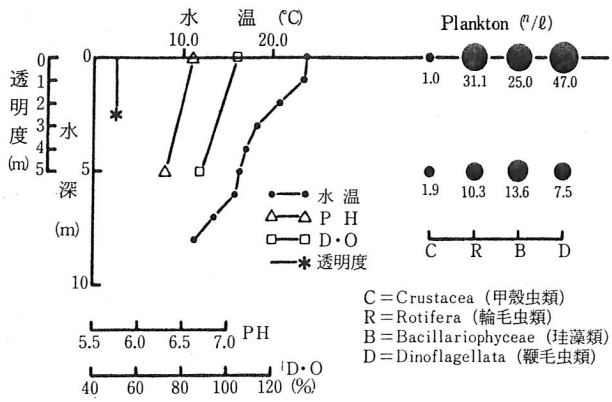


図 3－3　羽鳥人工湖 st. 3（S.58.7.28）

2．環境調査

調査地点別の水温、PH、DO、透明度およびプランクトンを表3、表4、図3に示し、ベントスの査定結果を表5に示す。

調査時の表層水温をみると、流入河川水(鶴沼川）の影響が最も大きいst.3地点が最高の23.8℃を示し、次いでst.2の21.7℃であり、st.1では20.8℃であった。またst.1地点における表層と底層の水温差は14.1℃であり、15℃以下の水温層は6m以深にみられた。

PHは、表層ではいずれの地点でも6.6であるがst.2の底層は6.1になっており、表層から底層に順次低下する傾向がみられる。

表層の溶存酸素量は、st.1、st.2およびst.3ともに過飽和の状態にある。しかしst.1およびst.2ではそれぞれ10m、5m層で約90%に低下し、更に15m層では64%、56%になっている。

透明度は河川水の影響の大きいst.3が最も小さく2.5mであり、st.1は3.65mであった。

プランクトンについてみると、動物が23種、植物5種が出現した。動物プランクトンではハネウデワムシ、ニセテマリワムシおよびホロミジンコ等が0～5m層に多く出現する。st.1の5m層における鞭毛藻類の出現数は極端に多く、ℓ当り約16,000個体であった。

ベントスの出現種はユスリカ、ユリミミズおよびイトミミズの3種でありその生物量は152mg/225cm²～61mg/225cm²の範囲であった。

表4　PLANKTON DENSITIES OF LAKE HATORI　(N/ℓ)

SAMPLING DATES	28／Ⅶ'83								
DEPTH IN METERS	0			5			10		15
STATIONS	1	2	3	1	2	3	1	2	1
Polyarthra trigla vulgaris	2.8	20.0	4.3	0.9	0.9	1.4		0.8	
Ploesoma hudsoni	0.7	0.7		0.9					
Ploesoma truncatum								0.8	
Conochiloides dossarius		1.3	0.6	1.7	20.6	4.7	5.6	6.9	
Asplanchna herricki	10.4	7.3	2.4	3.5	6.0	1.4	5.0	13.0	
Collotheca sp. 1	2.1	2.7	5.5	2.6	6.0	0.7			0.5
Synchaeta stylata		0.7	1.8						
Ascomorpha sp. 1	1.4	0.7		4.4	2.6				
Keratella cochlearis	1.4	0.7	15.9			1.4			
Liliferotrocha			0.6			0.7			
Chaetonotus sp.	0.7	0.7							
Nematoda		0.7	0.6						
Bosmina spp.	0.3	0.5	0.9	0.6	0.6	1.5	0.1	0.1	+
Holopedium spp.	4.3	1.1	+	10.3	13.5	0.2	1.5	8.0	0.8
Copepoda	+					+	+	0.1	+
Nauplius		+				+	+	+	+
Euglypha				0.9					
Chironomus						+			
Zoomastigophora	4.2	8.0	3.1	16,021.1	4.3	1.4	5.0	9.9	
Holotricha	4.9	0.7	1.2	0.9					
Tintinnopsis									
flagellated Chlorophyceae	3.5	2.0		4.4					1.5
Melosira	2.1	2.0	19.5	24.4	8.4	12.2	12.4	132.2	
Asterionella		2.0	4.9	12.2	6.1	1.4	3.7	9.9	4.5
Tabellaria		2.0	0.6	1.7	2.6		3.1	1.5	
Cyclotella	3.5				0.9		3.1	9.2	0.5
other Bacillariophyceae	4.2	1.3						2.3	1.5
Ceratium	82.9	201.6	35.4	295.8	104.9	6.1	4.3	25.2	2.0
Peridinium spp.									0.5
Dinobryon	13.9	23.4	11.6	26.2	61.9	1.4	6.2	15.3	0.5
Dictylospherium			0.6						

表5　底棲生物調査結果（羽鳥人工湖）

昭和58年7月28日

種類＼地点	No. 1	No. 2	No. 3
Chironomus sp. b	12, 12	— —	3, 18
Limnodrilus sp.	— —	20, 45	17, 54
Tubifex tubifex	25, 40	10, 16	— —
計	37, 152 n mg	30, 61 n mg	20, 72 n mg

Ⅶ．養殖水面の開発に関する研究

1．養魚排水浄化試験

松　本　忠　俊・長　田　　明

は　じ　め　に

近年、養魚場からの排水が一部で社会問題化している。即ち、〝養鯉ため池〟からのアオコを含む排水による河川汚濁の問題である。しかしながら、アオコは植物プランクトンの一種であり、一般的に考えられる、工場からの排水等による水質汚濁問題とは様相を異にする側面を有している。この〝養鯉ため池〟の排水処理については、これまでホテイ草による処理、遮光による処理および石炭灰酸抽出液による処理の効果について検討した。本年度はこれら処理方法の中で実用化の可能性が大きいと考えられる石炭灰酸抽出液による処理についてさらに検討を加えた。また、遮光によるアオコの経日変化についても検討したので併せて報告する。

報告に当り、石炭灰酸抽出液による処理方法および処理水の濃縮毒性試験に関しては、東北大学狩谷貞二助教授に、また、プランクトンの種査定に関しては、日本大学 鈴木 實教授に委託、御協力をお願いした。

なお、実施した試験項目は以下のとおりである。

1．遮光によるアオコの経日変化
2．石炭灰酸抽出液によるアオコ処理水の毒性試験
3．石炭灰酸抽出液で処理したアオコの沈降速度について
4．石炭灰酸抽出液によるアオコ処理について（東北大学・狩谷貞二助教授に委託）

1）遮光によるアオコの経日変化

目　　的

光の遮断によるアオコの経日変化を明らかにする。

方　　法

1．試験期間　　昭和58年８月29日から９月16日までの18日間
2．試験水槽　　FRP製角型水槽（58cm×79cm×50cm、容量約230ℓ）
3．遮光方法　　黒色ビニール幕で水槽を覆う。
4．試 験 区

アオコ高濃度区 { 対照区（1区）／遮光区（2区） } アオコが発生した当場試験池水（クロロフィルa約1,000μg/ℓ）200ℓを試験水槽に収容した。

アオコ低濃度区 { 対照区（3区）／遮光区（4区） } 上記と同一水60ℓを当場で使用している地下水140ℓと混合し試験水槽に収容した（クロロフィルa300～400μg/ℓ）。

5．測定項目

水温、PH（ガラス電極法）、透視度（長さ60cmの透視度計）、COD（硫酸酸性過マンガン酸カリウム法）、クロロフィルa（Jeffrey & Humphreyによる吸光法）、プランクトン（試験水200mℓを ホルマリン固定後、日本大学・鈴木 實教授に種査定委託）

上記測定項目のうちプランクトンを除く５項目は、試験開始から12日目までは毎日測定し、その後は２日おきに測定した。プランクトンは、試験開始から２日おきに16日目まで採集した。こ

れらの観測は、午前９時～10時の間に実施した。

6．そ の 他

試験区はすべて止水とし、エアレーションを実施した。

結　　果

測定結果を図１～７に示す。

1．水　　温（図１）

試験期間中の水温は、16.7～26.5℃の範囲にあり、両濃度区とも対照区に比較し、遮光区が１～２℃高く推移した。これは黒色ビニール幕で覆ったためと思われる。

2．Ｐ　Ｈ　（図２）

アオコ高濃度区では 7.6～10.4、アオコ低濃度区では7.6～9.9の範囲内で推移し、両濃度区とも遮光区より対照区の方が１～2.6高かった。

3．透 視 度（図３）

１区（アオコ高濃度対照区）では、試験期間中あまり変化せず、 2.8 ～ 6 cmの範囲にあった。これに対し、２区（アオコ高濃度遮光区）では、試験開始から７日目までは10cm以下で推移したが、８日目以降急激に増大し、10日目には25cmとなった。その後一時低下したものの試験終了時には29cm（１区との差は26cm）を示した。

３区（アオコ低濃度対照区）は、試験開始後次第に低下し、試験終了時には４cmとなった。一方、４区（アオコ低濃度遮光区）は、試験開始直後から漸増し、８日目には25cmをこえた。12日目以降急激に増大し、14日目以後は60cm以上となった。

4．ＣＯＤ　（図４）

１区では試験開始から６日目までは激しい増減をくりかえしていたが、７日目から漸増傾向となり、16日目には150ppmをこえた。一方、２区では試験開始後激減し、６日目には当初の半分以下の45ppmとなった。７日目以降は漸減傾向となり、９日目以後は40ppm前後で推移した。

３区では試験開始から漸増し、７日目には当初の２倍（66.8ppm）となった。その後も漸増し、試験終了時には100ppmをこえ当初の３倍となった。これに対し、４区では１日目で当初の３割を減じ、その後も漸減

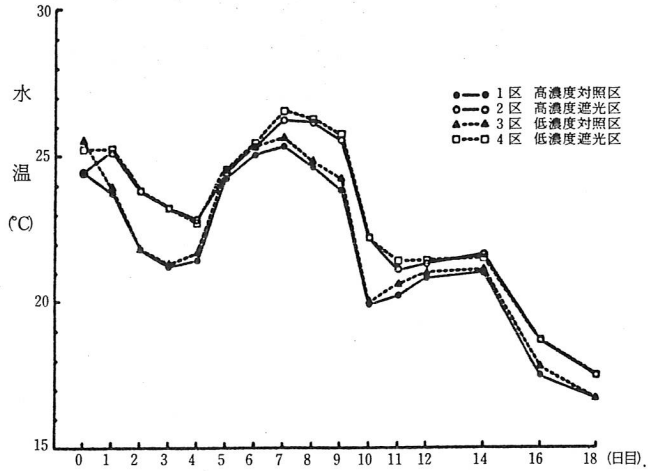


図１　水 温 の 経 日 変 化

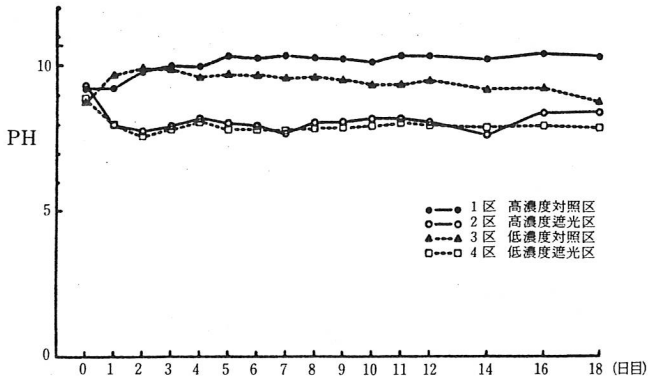


図２　Ｐ Ｈ の 経 日 変 化

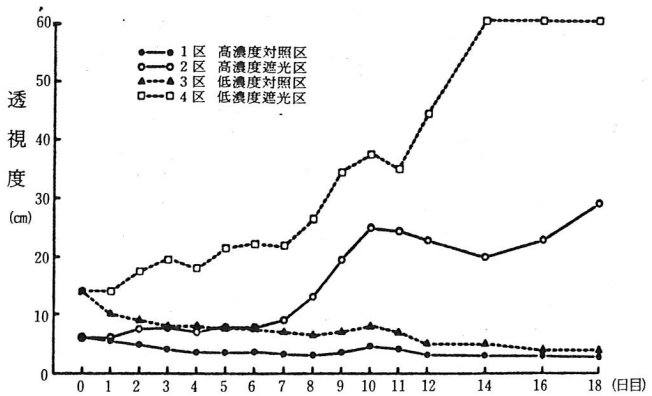


図３　透 視 度 の 経 日 変 化

し、７日目には当初のほぼ半分に減じた。その後も漸減し、試験終了時には当初の１/2.4の13.1 ppmとなった。

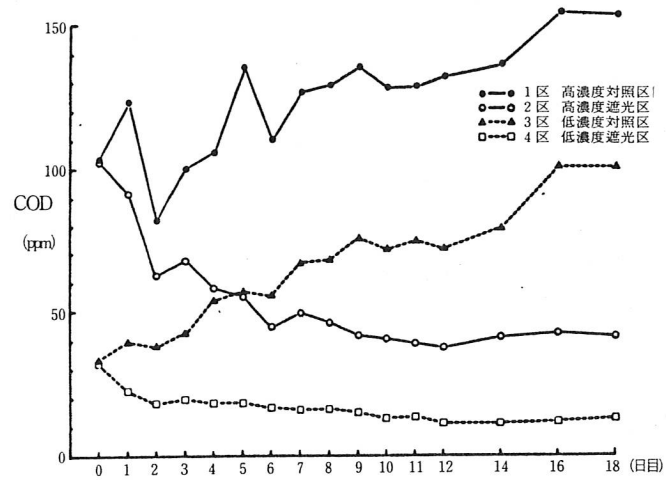


図4　ＣＯＤの経日変化

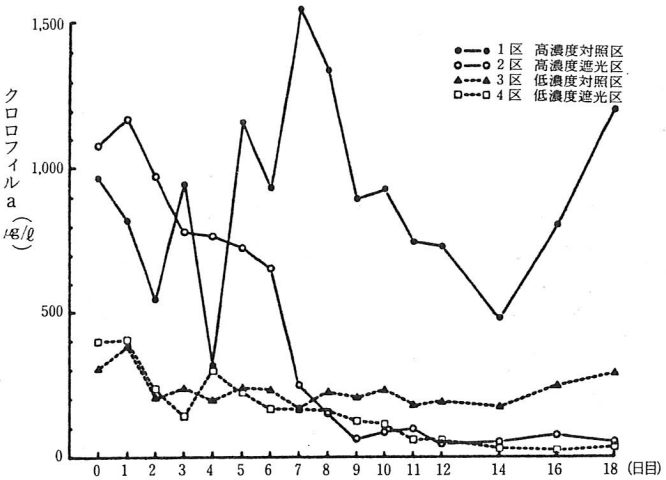


図５　クロロフィルａの経日変化

5．クロロフィルａ（図５）

１区は試験開始後激しい増減をくりかえしながらも増加し、７日目には試験期間中最高の1,546μg/ℓ となった。８日目から14日目までは減少傾向となったが、16日目から再び増加し、試験終了時には1,202μg/ℓ となった。一方、２区では１日目にやや増加したが、その後は急減あるいは漸減し、７日目には当初の約1/4に減じた（このときの水色はこれまでの緑色から褐色に変化し、アオコの枯死が認められた）。９日目以降は当初の10％以下の濃度で推移し、試験終了時には当初の約1/20の54.2μg/ℓ であった。

３区では２日目には当初の1/2の濃度に減じた。これはアオコ水に地下水を混入させたため〝水変り〟が生じ、アオコが枯死したものと思われる（水色が緑色から乳白濁色に変化した）。その後は200μg/ℓ 前後で推移し、試験終了時は288μg/ℓ であった。４区は１日目にやや増加したが、２～３日目に激減し、３区と同様に当初の1/2の濃度になった。４日目には３日目の２倍以上の濃度となったが、５日目以降漸減し、11日目には当初の約1/5の濃度になり、試験

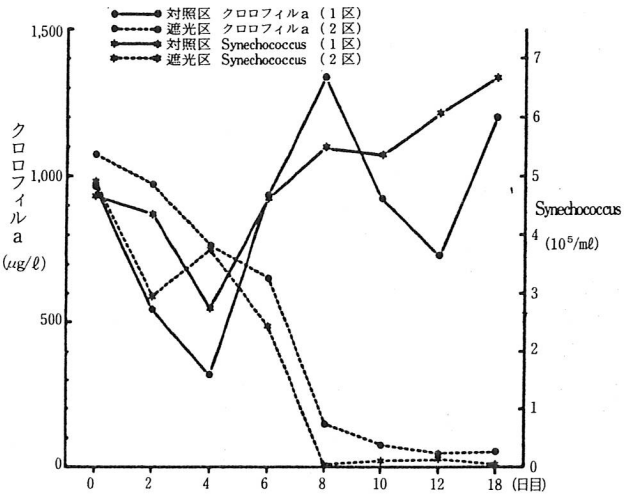


図６　高濃度区のクロロフィルａ量とSynechococcus量の経日変化

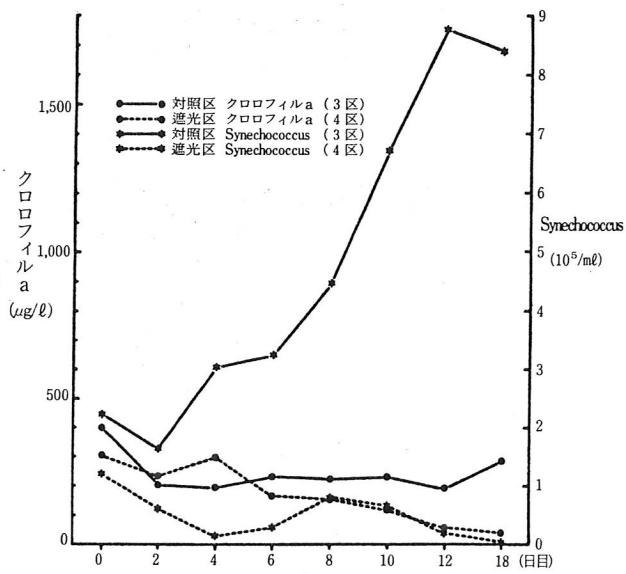


図７　低濃度区のクロロフィルａ量とSynechococcus量の経日変化

終了時には38μg/ℓ（当初の約1/8の濃度）であった。

6．プランクトン（図6，7）

試験期間中、両濃度区とも藍藻類の Synechococcus 属が優占していた。この Synechococcuu 属の細胞数の経日変化を図6、7に示す。1区は試験開始から4日目まで減少したが、6日目以降増加傾向となり、試験終了時には約667×10^3cells/mℓとなった。一方、2区では、2日目には当初の約60%程度に減少したが、4日目にはやや増加した（約30%が死亡細胞であった）。6日目には243×10^3cells/mℓに減少し、このうち80%が死亡細胞であった。8日目以降細胞数は極めて減少し、試験終了時には6×10^3cells/mℓであった。

3区は、2日目にやや減少したが4日目以降増加を続け、12日目には877.5×10^3/mℓに達した。4区は、4日目まで減少し、その後増加したが10日以降再び減少し、試験終了時には6.5×10^3/mℓとなった。死亡細胞は4日目から認められた。

考　　察

以上述べたように、アオコ高濃度区では、遮光してから1週間でクロロフィルaが試験開始時の70%以上、CODが50%以上減少した。しかし、透視度はあまり改善されなかった。同様に、アオコ低濃度区でもクロロフィルa、CODは減少（40%程度）したが、透視度はあまり改善されなかった。試験終了時でみると、両試験区ともクロロフィルaは90%以上、CODは60%前後各々減少し、透視度は4倍以上に改善された。

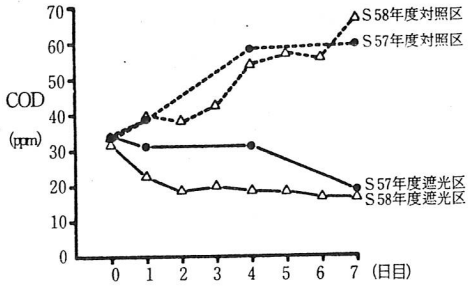


図8　CODの経日変化
（昭和57年度試験結果との比較）

CODの経日変化について昨年度の試験結果と比較して図8に示す。昨年度の試験条件（試験開始時のCOD34.3ppm）は、本年度のアオコ低濃度区とほぼ同じである。昨年度の試験では、CODは1日目、4日目とも当初の10%程度減少したにすぎなかったが、本年度の試験では、1日目で30%、4日目で40%と昨年度の3～4倍減少した。このような違いは、プランクトン組成の違い（アオコの主体が昨年度は Microcystis 属であり、本年度は Synechococcus 属である）によることが一因として考えられる。

このように、日数を多く要するが、遮光によるアオコ枯死効果は認められる。しかし、石炭灰酸抽出液等の凝集沈澱剤によるアオコ処理目標（クロロフィルa 5～10μg/ℓ）を、遮光によって短時間に達成することは困難である。

2）石炭灰酸抽出液によるアオコ処理水の毒性試験

目　　的

石炭灰酸抽出液で処理したアオコ水の毒性の有無を明らかにする。

方　　法

表1に示す材料を用い下記の方法で実施した。

試験水を満たした試験水槽に供試魚を収容し、石炭灰酸抽出液および中和剤を添加攪拌後48時間までの供試魚の生死の確認および濃縮毒性試験を行なった。

表1　供試材料および試験条件

項目＼区分	第1次試験	第2次試験
試験日時	昭和58年9月28日～30日	昭和58年9月29日～10月1日
試験水槽	ＦＲＰ製角型水槽 （58cm×79cm×50cm、容量約230ℓ）	メタアクリル樹脂製水槽 （59cm×30cm×34cm、容量約60ℓ）
供試魚	ニシキゴイ：体長3.5～6.5cm（平均4.5cm）、体重1.1～7.7g（平均2.5g）	
供試魚数	試験区、対照区各々50尾	試験区、対照区各々20尾
試験水	ＰＨ8.6、透視度7cm、クロロフィルa 245.7 μg/ℓ の当場試験池水100ℓを下記の石炭灰酸抽出液で処理した水	ＰＨ9.5、透視度9cm、クロロフィルa 215.9 μg/ℓ の当場試験池水50ℓを下記の石炭灰酸抽出液で処理した水
供試石炭灰酸抽出液	IN硫酸1ℓに対し石炭灰400gの割合で加え、攪拌混合し静置後、上澄み液を分取し試験液とした。この試験液はAlを1.21%を含む。	
石炭灰酸抽出液添加量	1ℓ	0.5ℓ
中和剤（添加量）	水酸化カルシウム（22g）	水酸化カルシウム（17g）
エアレーション	有	無

結　　果

表2に示すとおり2回の試験では、供試魚は死亡せず石炭灰酸抽出液の影響は認めなかった。また、表3に示すとおり濃縮毒性試験でも48時間TLm値が1,800%以上であり、石炭灰酸抽出液でアオコを処理することによって、水質悪化を招くことはない。

表2　毒性試験結果

試験開始からの経過時間	第1次試験		第2次試験	
	試験区（PH）	対照区（PH）	試験区（PH）	対照区（PH）
0	50＋　(6.4)	50＋　(8.6)	20＋　(7.9)	20＋　(9.5)
1	50＋	50＋	20＋	20＋
2	50＋	50＋	20＋	20＋
3	50＋	50＋	20＋	20＋
24	50＋	50＋	20＋　(7.4)	20＋
48	50＋	50＋	20＋	20＋　(9.4)

表3－1　濃縮毒性試験結果（第一次試験）

	処理前					処理後				
濃縮度(%)	100	320	560	1,000	1,800	100	320	560	1,000	1,800
PH 試験前	8.17	8.39	8.61	8.86	8.72	6.52	6.58	6.60	6.60	6.54
PH 試験後	7.72	8.79	8.40	8.45	8.71	6.75	6.95	6.80	6.85	6.82
経過時間										
0	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
0.5	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
1	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
2	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
3	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
6	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
12	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
24	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
48	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
48時間TLm	1,800%以上					1,800%以上				

注）濃縮毒性試験方法は、「4）石炭灰酸抽出液によるアオコ処理について」の項を参照のこと。なお、供試魚はアカヒレ（7尾）である。表中の＋は生存を、－は死亡を示す。

表3－2　濃縮毒性試験結果（第二次試験）

	処理前					処理後				
濃縮度(%)	100	320	560	1,000	1,800	100	320	560	1,000	1,800
PH 試験前	7.61	8.79	9.14	9.91	9.70	7.55	7.64	7.92	7.97	8.13
PH 試験後	7.53	8.09	8.33	8.89	9.50	7.68	8.50	8.23	8.27	8.39
経過時間										
0	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
0.5	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
1	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
2	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
3	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
6	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
12	7＋	7＋	7＋	7＋	4+3−	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
24	7＋	7＋	7＋	4+3−	3+4−	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
48	7＋	7＋	7＋	4+3−	3+4−	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
48時間TLm	1,350%					1,800%以上				

3）石炭灰酸抽出液で処理したアオコの沈降速度について

目　　的

石炭灰酸抽出液で凝集されたアオコの沈降速度を明らかにし、凝集沈澱処理装置作製の資料とす

る。

方　　法

1．試験日時　　昭和58年９月１日

2．供試アオコの処理方法

アオコが発生した当場試験池水（PH9.4、透視度12cm、クロロフィルａ392.5μg/ℓ）に、石炭灰酸抽出液（IN硫酸１ℓに石炭灰400ｇを溶解静置後の上澄み液）を加え、水酸化カルシウムで中和し、アオコを凝集沈澱させた（以下「処理アオコ」という）。

3．沈降速度計測方法

上記の処理アオコを透視度計（内径31mm、長さ65cm）に静かに投入し、処理アオコが液面から液面下30cmを沈降するのに要する時間を計測した。計測は10回行なった。

なお、投入した処理アオコの量は、水柱60cmのうち4.5cmを占める量（24時間沈澱量として）である。

表４　沈降速度計測結果

計測回数	30cm沈降に要した時間	沈降速度	
		cm/分	m/時
1	11分30秒	2.61	1.51
2	11分20秒	2.65	1.59
3	11分15秒	2.67	1.61
4	11分35秒	2.59	1.55
5	10分55秒	2.75	1.65
6	11分10秒	2.69	1.61
7	11分40秒	2.57	1.54
8	11分27秒	2.62	1.57
9	11分20秒	2.65	1.59
10	11分34秒	2.59	1.56
平均	11分23秒	2.639	1.583

結　　果

表４に示すとおり、処理アオコが30cm沈降するのに要した時間は、10分55秒から11分40秒間の範囲にあり、平均で11分23秒であった。沈降速度に換算すると、毎分2.57～2.75cm（毎時1.54～1.65ｍ）の範囲にあり、平均で毎分2.639cm（毎時1.583ｍ）であった。

4）石炭灰酸抽出液によるアオコ処理について（東北大学・狩谷貞二助教授に委託）

目　　的

アオコ水の処理方法として、火力発電所の産業廃棄物である石炭灰を凝集剤に用い、養魚池水の浄化効果を検討した。

方　　法

1．石炭灰の酸抽出液作成

石炭灰の酸抽出液は、0.1～３Ｎ硫酸200mℓに各々石炭灰100ｇを入れ、24時間放置後上澄み液を濾過したもの、IN硫酸100mℓに石炭灰５、10、20ｇずつ入れ、30分間振盪後濾過したもの、この二つの手法によって作成した。抽出液を取り出した残渣については、蒸留水あるいは海水で順次洗い出しを行ない、溶液のＰＨの挙動を追った。また、溶出してくるアルミニウムについては、エリオクロムシアニンーＲ法により分析し、他の重金属（Cu、Fe、Mg、Cd、Pb）については、原子吸光法により分析した。

2．アオコ処理実験

アオコ処理実験は、昭和57年から昭和58年にかけて、福島県内および宮城県内の養魚場から採取したミクロキスティスを多く含む水と、アナベナを優占種とした水を用いて行なった。処理実験に先がけて、水の透視度とクロロフィルａ濃度を求めた。直径15cm、高さ２ｍのガラス製シリンダーにアオコを含む水を入れ、水道水で稀釈して透視度を測定し、クロロフィルａを吸光光度法により分析した。アオコの処理実験は屋外自然光のもと、アオコ水12ℓずつを、直径20cm、深

さ50cmの透明塩ビ製のシリンダーに分注し、石炭灰の酸抽出液を添加した区、アルミニウム、鉄塩などの凝集沈澱剤を添加した区、黒布で覆い光を遮断した区について、一定時間（5分、15分、30分、1時間、2時間、24時間）静置後、上澄みのクロロフィルa量を測定し、処理効果を調べた。

薬剤添加時の中和剤としては、水酸化カルシウムを用い、添加後、黒布で覆い沈澱物の浮上を抑えた。

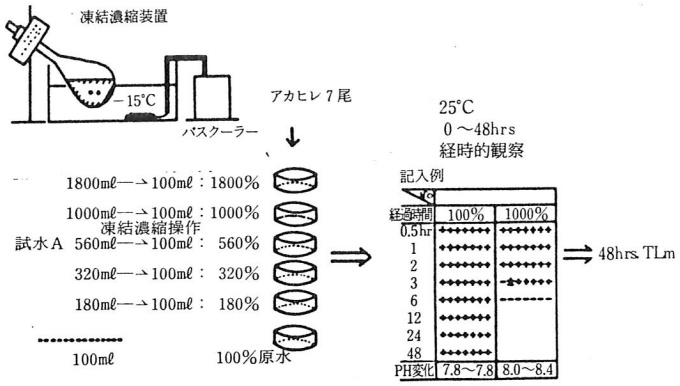


図9　濃縮毒性試験

3．処理水の濃縮毒性試験

処理を施した水質の魚類に与える影響を検討するために、処理水を様々の濃度に凍結濃縮し、アカヒレ（Tanichytys albonubus）による濃縮毒性試験を行なった。濃縮毒性試験とは、試水をナス型フラスコの中に入れ、−12℃ぐらいの冷媒の中でゆっくり回転させながら溶液を凍結濃縮し、その濃縮液を用いて生物試験を行なう方法である。アオコ処理実験の終った水は速やかに凍結濃縮し、濃縮率3.2倍（320%液）、5.6倍、10倍、18倍（1,800%）の液100mℓずつ用意し、ガラスシャーレに入れ25℃恒温室にて、アカヒレ7尾ずつ飼い、48時間の生物試験を行ない、TLm（半数生残濃度）を求めた。石炭灰の酸処理後の残渣については、溶出毒性を調べるために、環告法に基づき3%、6時間振盪液をつくり、濃縮毒性試験を行ない水棲生物に与える影響を検討した（図9参照）。

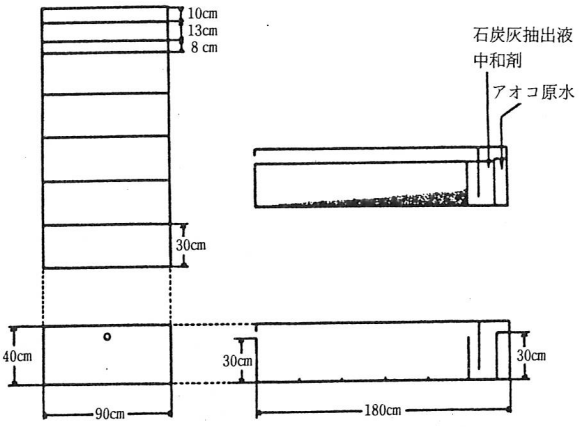


図10　アオコ処理装置（モデル実験）

4．アオコ処理のモデル実験

実際の養魚池にて、池外に水を排出する時の処理装置をモデル的に作成し、処理効果を調べた。図10に示したが90(幅)×40(深さ)×180（長さ)cm（容量648ℓ）の塩ビ製の水槽をつくり、水中ポンプにより、アオコ水をくみあげ、石炭灰の酸抽出液および中和剤を入れ、エアレーションにより拡散を行ない、沈澱槽を通過する間に凝沈を行ない上澄みが流出するしくみである。昭和58年12月29日に福島県内の養魚池において、アオコを毎分約10ℓの割合で流入し、アオコ処理のモデル実験を行なった。

結果および考察

図11は石炭灰の酸抽出液に溶存するアルミニウムの量とそれを順次洗い出しを行なった際に溶出してくるアルミニウムの量を示してある。3N硫酸200mℓで石炭灰100gを24時間静置抽出により、溶出させたアルミニウムは1,600mgで、その後蒸留水で洗い出しを行なうと、交換水量12ℓで約350mgの溶出

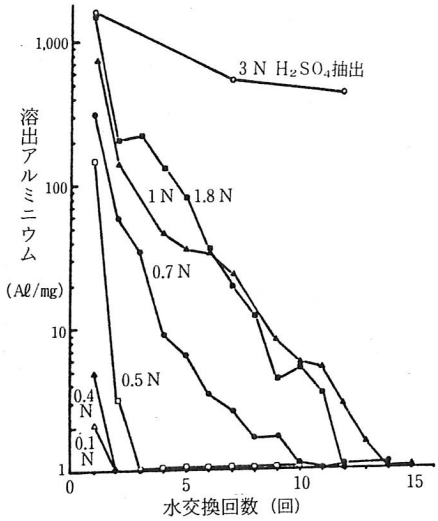


図11　溶出アルミニウム量

があることがわかる。1.8N硫酸で抽出した場合は、1,500mgとれるが、水を交換すれば殆んど無視しうる濃度になる。1N、0.7N硫酸の場合もほぼ同様の現象であるが、0.4N以下では、溶出アルミニウムが非常に少なく、1Nの場合の1%以下である。

酸抽出後は、蒸留水200mℓ ずつを用い、洗い出しを行ない濾液のPHを各々測定し図12に示した。0.2N、0.3N硫酸で抽出した場合、200mℓ交換で既にPH9～10となり、その後もあまり変動はなくPH9～10付近に落ち着いているが、これは石炭灰中のアルカリ成分の溶出によるものと考えられる。ところが、0.5N、0.7N、1Nと硫酸の濃度が高くなるにつれて、交換水量を増していってもPHは6～6.5の間に位置し、それ以上交換しても殆んど変わらなかった。0.7N、1N硫酸で抽出したものを海水で洗い出しをした場合には、淡水洗い出しよりも急速にPHは7付近に移行し、PHは安定するように思われる。このように、石炭灰からアルミニウムを取り出す際の硫酸の割合は、石炭灰100gに対し、0.7～1N硫酸200mℓ程度で抽出すれば、溶出アルミニウムの量、石炭灰残渣を含む水質のPH変動を考え合わせた上からも、適当であろうと考えられた。

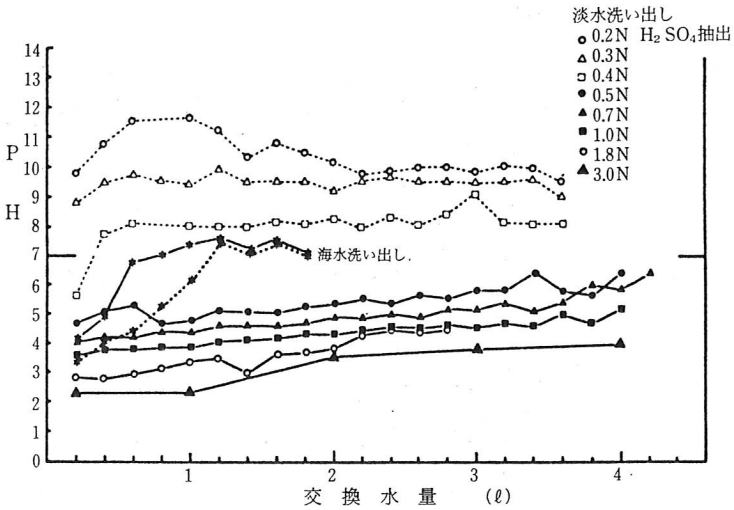


図12 石炭灰硫酸抽出残渣洗い出し液のPH変動

次に、実際のアオコ水処理実験における処理効果について検討した。表5と図13は、昭和58年7月7日、宮城県蒲生養魚池から採取したアオコ（Microcystis aeruginosa）について、処理実験を行ない、経時的にクロロフィルaを測定した結果である。初めクロロフィルa濃度が1,534.0μg/ℓであったものが、石炭灰酸抽出液（石炭灰20gを1N硫酸200mℓで30分間振盪）を添加すると、15分後には17.2μg/ℓとクロロフィルaは、約1%程度に減少し、30分後には9.8μg/ℓ、24時間後には11.4μg/ℓと、昨年度のアオコ処理目標（図14参照）とした10μg/ℓにほぼ等しくなり、効果は充分認められた。石炭灰の振盪を行なわず、24時間静置抽出液を添加した場合には、15分後に28.7μg/ℓに減少し、1時間後に10.4μg/ℓとやや時間の遅れはあるものの、処理効果は充分であった。純粋なアルミニウム（20ppm—Al）を添加した場合にも同様の効果が認められた。と

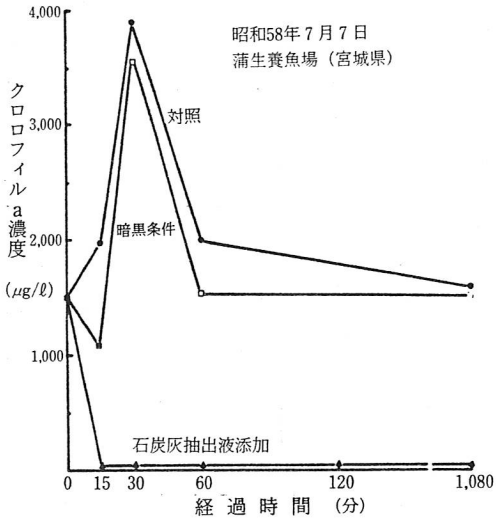


図13 アオコ処理実験後の上澄み液中のクロロフィルa濃度経時変化

表5 クロロフィルa濃度の経時的変化 単位；μg/ℓ

試験区＼経過時間	0分	15分	30分	1時間	2時間	4時間	18時間	24時間
対　照	1,534.0	1,953.7	3,899.9	1,990.4		1,210.6	1,571.4	2,002.1
石炭灰20g抽出液 1)（30分振盪）		17.2	9.8	10.5	11.6	2.3	5.8	11.4
石炭灰100g抽出液1)（30分振盪）			9.8	8.6	10.2	4.1	17.6	13.4
石炭灰100g抽出液2)（24時間静置）		28.7	91.7	10.4	10.5	11.6	5.8	10.2
石炭灰100g抽出液1)（24時間静置）		49.6	23.2	27.9	12.2	10.4	11.6	9.8
硫酸アルミニウム 20ppm		35.3	7.5	30.2	9.3	7.0	5.8	10.9
暗黒条件		1,049.4	3,532.0	1,530.0		791.5	1,442.4	1,746.0

1）1N硫酸使用　　2）0.7N硫酸使用

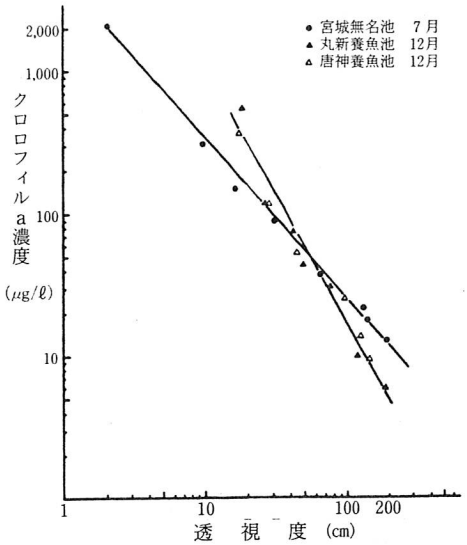


図14　養魚池水のクロロフィルa濃度と透視度との関係

ころが、黒布で覆い光を遮断した区については、24時間後も1,746.0μg/ℓと全く効果はなく、一昼夜程度の遮光は、むしろクロロフィルaを増加させているように思える。

図15、表6は、昭和58年8月30日、福島県の唐神養魚池にて採取したアオコについて、同様の実験を行なった結果である。石炭灰の抽出液を添加した場合、いずれも対照に比較して無視しうる濃度（クロロフィルa10μg/ℓ程度）であることが分かった。同日に採取した他のため池(亘理市)、養魚池（中丸池）での場合も表6に示したように効果は充分認められた。

以上の処理実験の結果を添加されているアルミニウム濃度（抽出液の場合は分析値から換算）に対する処理30分後のクロロフィルa濃度の関係を描いたのが図16である。初めのクロロフィルa濃度は100～3,000μg/ℓのものを用いているが、添加するアルミニウム濃度は20ppm以上であるなら、上記の範囲のクロロフィルa量には、充分効果的であろうと思われ、石炭灰の抽出液を作成する際のひとつの目安とすることができよう。

処理後の水質を検討するために行なったアカヒレによる濃縮毒性試験の結果を表7にまとめてある。

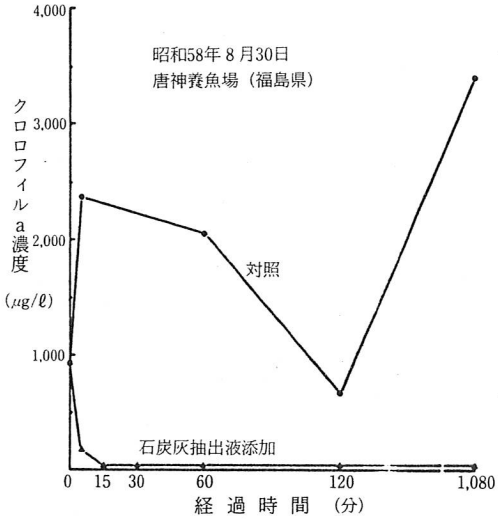


図15　アオコ処理実験後の上澄み液中のクロロフィルa濃度経時変化

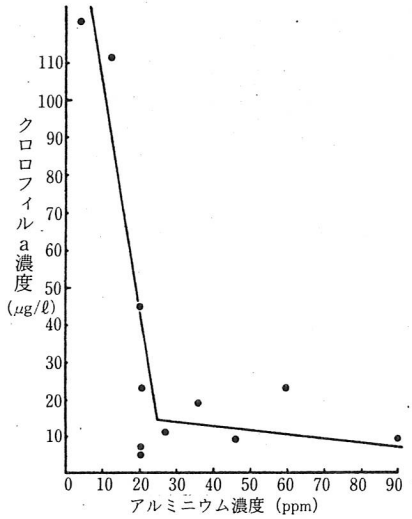


図16　添加アルミニウム濃度と処理後(30分)のクロロフィルa濃度

以上の結果、殆んどの場合1,000%以上であって、いずれの実験においても、処理した液の濃縮毒性値が対照実験の濃縮毒性値よりも高いことが解る。むしろ、昭和58年7月7日の例のように、対照500%、1N硫酸抽出液添加による処理水では、1,800%の液もアカヒレは48時間後も1尾の死亡もなく、処理水の方に水質の向上がみられた。これまで、自然水域における濃縮毒性値は、相模川のアユ漁場で750%、鬼怒川のアユ漁場で720%という値が知られており、また、綾瀬川で300%のところからコイ、フナが生息し

表6　クロロフィルa濃度の経時変化　単位；μg/ℓ

試験区 ＼ 経過時間		0分	5分	15分	30分	1時間	2時間	18時間
唐神ため池	対　照	912.0	2,460.0	—	—	2,003.2	626.2	3,366.3
	0.4N硫酸抽出液		416.5	423.1	124.4	48.1	25.0	32.3
	0.5N硫酸抽出液		196.7	42.6	10.3	18.6	46.8	26.7
	0.7N硫酸抽出液		279.5	300.7	10.3	18.5	23.4	18.9
	1.0N硫酸抽出液		158.1	19.8	46.5	22.3	12.6	13.6
亘理市（ため池）	対　照	342.1	235.0	—	—	—	989.0	
	0.5N硫酸抽出液		27.9	9.0	19.8	—	22.9	
中丸池	対　照	75.8	60.2	—	—	—	46.8	
	0.4N硫酸抽出液		26.6	21.1	25.2	24.7	23.5	

注）唐神ため池はミクロキスティス、亘理市（ため池）はアナベナ、中丸池はクロレラが各々優占していた。

ており、400%以上であれば、コイ、フナに適した環境であろうと考えて差支えない。また、水産用水基準では、各種薬物の48時間TLmを10倍に稀釈した濃度に指定しているが、この適用係数は、濃縮毒性試験においては1,000%に相当しており、今回の処理水は、水産用水基準から考えても充分であると思われる。

表7　アオコ処理水の濃縮毒性試験結果

採水日・場所	優占種	処理方法	48時間LC50(%)
昭和58年7月7日 蒲生養魚場 (宮城県)	Microcystis aeruginosa	対照	500
		1N硫酸静置抽出液添加（100g・200mℓ）	1,800以上
		1N硫酸30分間振盪液添加（20g・100mℓ）	1,800以上
		1N硫酸30分間振盪液添加(100g・100mℓ)	1,200
		硫酸アルミニウム20ppm添加	1,800以上
昭和58年8月30日 唐神養魚場 (福島県)	Microcystis aeruginosa	対照	1,800以上
		0.4N硫酸静置抽出液添加	1,300
		0.5N硫酸静置抽出液添加	1,300
		0.7N硫酸静置抽出液添加	1,800以上
昭和58年8月30日 亘理市ため池 (宮城県)	Anabaena viguieri	対照	1,300
		0.5N硫酸静置抽出液添加	1,300

ところで、酸処理を施した後の石炭灰残渣の処理を考えなければならないが、仮りに沿岸等の埋め立て素材として利用した場合、その溶出毒性について検討するため、環告法に基づき3%、6時間振盪を行ない、生物試験を施したところ表8に示す通りであった。10倍の濃縮液でもアカヒレは死亡せず、毒性のないことが解った。また、それらの液の重金属の分析値を表9に示した。抽出原液には、各々の金属の溶出がみられるが、交換水量が充分であれば問題はないと思われた。

表8　洗い出し後の石炭灰最終残渣3%6時間振盪溶出液の毒性試験

処理条件		0.5N硫酸		0.7N硫酸		1.0N硫酸		1.8N硫酸	
濃縮度(%)		100	1,000	100	1,000	100	1,000	100	1,000
試水PH	前	6.99	7.60	7.40	6.99	7.30	7.00	7.50	7.05
	後	7.00	7.28	6.99	7.00	6.88	6.98	6.50	7.02
毒性試験（経過時間）	0	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
	0.5時間	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
	1時間	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
	2時間	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
	3時間	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
	6時間	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
	12時間	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
	24時間	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
	48時間	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋	7＋
48時間TLm		1,000%以上		1,000%以上		1,000%以上		1,000%以上	

表9　アオコ除去後の水の溶存金属量　(mg/ℓ)

試験水＼重金属	Cu	Zn	Fe	Al	Mn	Pb	Cd	Ca	Mg
石炭灰抽出液	4.5	6.0	160	1,430	74	0.04	ND	508	1,560
石炭灰抽出液200mℓ＋稀釈水（井戸水）10ℓ	0.004	0.032	0.25	ND	0.32	0.05	ND	116	10
稀釈水（井戸水）	0.001	0.032	0.15	ND	0.065	0.003	ND	17.4	1.45
水産用水基準	0.01	0.1	1.0	0.1	1.0	0.1	0.03		

最後に、実際のコイ養魚池で池外へアオコ水を排出するところに、処理のためのモデル装置を設け、流出速度毎分約10ℓで行なった。流入クロロフィルa濃度が、1,011.7μg/ℓであったのに対し、沈澱物中のクロロフィルaが710.5μg/ℓ、沈澱直後の上澄みが11.8μg/ℓ、流出液のクロロフィルaは0.9μg/ℓと初期アオコの約0.1%に減少していることから、処理効果は充分であり、また流出液の濃縮毒性試験でも1,800%以上の結果が得られ、水質の心配も全くない。今後は、更に処理能力の拡大化と経済性の問題を加味し、養魚池水浄化を試みる必要があろうと考えられた。

Ⅷ．農薬登録保留基準設定調査受託試験（水産動物）

根本　半・高越哲男・松本忠俊

目　的

農薬取締法第３条第１項第６号により、水産動植物に対して毒性が強く著しい被害を生ずるおそれのある農薬は登録を保留することになっている。

現在、登録を保留するかどうかの基準は、水産動植物関係ではコイによる毒性試験等により定められているが、コイ以外の水産動物に対する農薬の影響を評価する試験法を確立し、基準の整備、充実を図る必要がある。

このため、昭和58年度は57年度に引続き甲殻類に対する農薬の影響を評価するための標準試験法の確立に必要な基礎資料を得ることを目的として、環境庁水質保全局土壌農薬課の委託によりこの試験を実施した。

調査の種類・方法および実施時期

調査の種類・方法

調査１　淡水甲殻類の止水・個別飼育試験法に関する調査

アクリル水槽（有効容積46ℓ）およびガラス水槽（有効容積17.5ℓ）に試験水を満たし、試験水中の農薬濃度の変化を測定し、さらにアクリル水槽に試験水を満たし通気を行ない、農薬濃度の変化を測定した。

また、タキロントリカルネット、呼称Ｎ３（材質中低圧ポリエチレン）でオニテナガエビ収容のための個別飼育容器を作製し、アクリル水槽中の試験水に漬し、試験水中の農薬濃度の変化を測定した。

試験水は、計算上スミチオン・ダイアジノン・ベンチオカーブが各々0.001、0.01、0.1ppm になるように添加混合した。

農薬濃度は、試験開始の直前、直後、６時間後、24時間後の４回測定した。

試験区は、アクリル水槽（無通気）区・ガラス水槽（無通気）区・アクリル水槽（通気）区・アクリル水槽個別飼育容器区の都合４区とした。

調査２　淡水甲殻類の流水試験法に関する調査

従来の稀釈水と薬液混合方法およびスターラーによる強制混合方法（図１）を比較した。アクリル水槽（有効容積46ℓ）中に換水率５～６回/日になるよう試験水を注入し、試験開始直後、６時間後、24時間後、48時間後の４回、農薬濃度を測定し比較した。農薬濃度は計算上、スミチオン・ダイアジノン・ベンチオカーブがそれぞれ0.001、0.01、0.1ppm となるように添加混合した。界面活性剤（Solpolsnx）は、試験液中の濃度が高（１ppm）および低（≪１ppm）となるように薬液に添加した。

試験区は、都合４区（界面活性剤高濃度・従来混合区、界面活性剤高濃度・強制混合区、界面活性剤低濃度・従来混合区、界面活性剤低濃度・強制混合区）とした。

調査３　甲殻類の生死の判定法に関する調査

調査１で検討した止水法により、オニテナガエビ（0.02～0.35ｇ）およびスジエビ（0.54～2.3ｇ）のLC50（３～６時間）、LC50（96時間）の近傍の２濃度区でそれぞれのエビの胸脚、エラの動き、およびガラス棒による刺激に対する反応等のうち２種類を指標とし、生死の判定を行ない、判定後、清水に移して、回復の状況等を観察した。農薬は、スミチオン・ベンチオカーブを使用

した。試験区は、都合4区（スミチオン・オニテナガエビ区、スミチオン・スジエビ区、ベンチオカーブ・オニテナガエビ区、ベンチオカーブ・スジエビ区）とした。

調査4　止水式試験法によるオニテナガエビのLC50の調査

調査1で検討した最適試験条件を選定し、この試験方法により、オニテナガエビに対するスミチオンおよびダイアジノンの24時間および96時間それぞれのLC50を調べた。（試験区は2区）

調査5　スジエビの水温による農薬感受性の変化に関する調査

スジエビを供試し、水温が15℃、18℃、22℃および25℃のそれぞれにおけるダイアジノンの24時間LC50を止水法で調べた。（試験区は4区）

実施時期

昭和58年6月～11月

試　験　方　法

供試生物

本調査では、オニテナガエビ Macrobranchium rosenbergii (De Man)（体重0.02g～0.35g）—調査3、調査4—およびスジエビ Palaemon (Palaemon) paueidens De Haan（体重0.54g～2.3g）—調査3、調査5—を調えた。また、調査1および調査2では、供試生物を収容しないで調査した。

オニテナガエビは、神奈川県の種苗生産業者から購入したもので平均体重0.014gの種苗を、底面砂濾過循環装置付きのアクリル製長方型水槽（長さ60cm×幅30cm×水深30cm）に収容し、水温25℃～27.5℃で2～3週間養成した後、円型FRP水槽（直径100cm、水深15cm）に移し換え、ボイラーで約25℃に加温した地下水を注水して飼育した。

スジエビは、裏磐梯に位置する秋元湖において、漁業者が柴漬け漁法により捕獲したものを購入し、塩化ビニール製長方型水槽（長さ90cm×幅30cm×水深20cm）に収容し、地下水（水温12.5℃～13.0℃）を注水して飼育した。

試験に先だち、これらのエビ類は必要に応じて円型FRP水槽、または塩化ビニール製長方型水槽に移しかえ、アクアトロンにより試験設定水温まで昇温させ、5～7日間順化させた後、試験に供した。

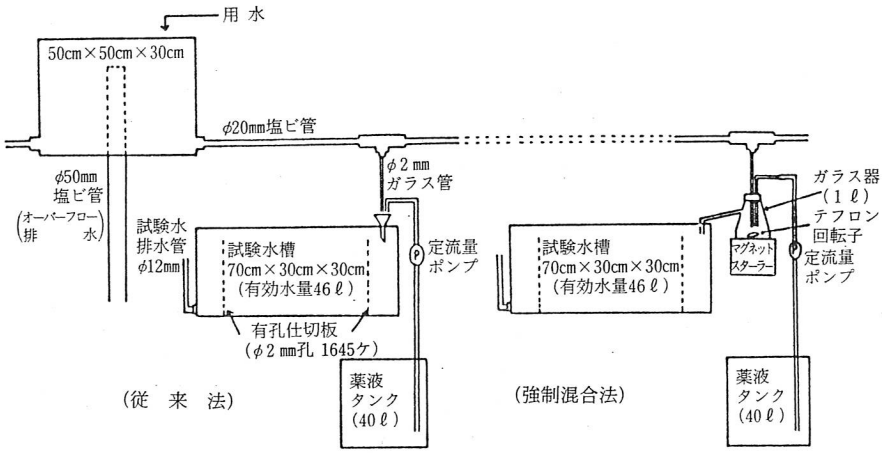


図1　調査2 淡水甲殻類の流水試験法の装置

また、オニテナガエビには、入手して約2週間活ミジンコを十分与え、その後の飼育期間中および順化期間中（但し、供試前2日間を除く）は活ミジンコと市販の鱒用配合飼料（クランブル）を併用して給餌した。また、スジエビには、飼育

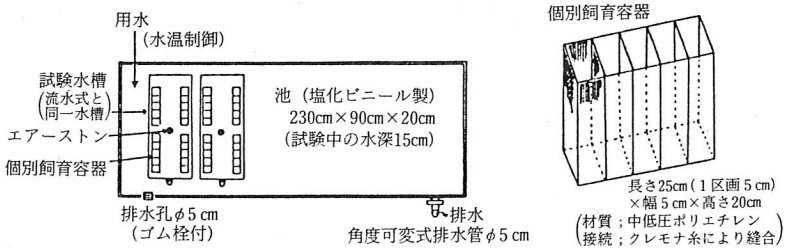


図2　淡水甲殻類の止水試験法の装置および個別飼育容器概説図

期間中および順化期間中（但し、供試前２日間を除く）は市販の鱒用配合飼料（クランブル）を単独で毎日２回定時に適量与えた。なお、試験開始２日前および試験期間中は無給餌とした。

供試農薬

スミチオン原体　　純度96.5%、住友化学工業（株）
ダイアジノン原体　純度96.08%、日本化学（株）
ベンチオカーブ原体　純度96.2%、クミアイ化学工業（株）

試験装置および器具

試験装置　図１に流水試験法（調査２）の装置、図２に止水試験法の装置および個別飼育容器（調査１、調査３、調査４、調査５）を示す。調査３、調査４および調査５では、全試験区でそれぞれ試験期間中、径２cmのエアストーンを水中に投じて通気した。

試験用水　水温制御装置により地下水を適宜加温して用いた。

試験水槽　アクリル製長方型水槽70cm×30cm×30cm（有効容積46ℓ）およびガラス製円型水槽直径28cm、高さ29cm（有効容積約17.5ℓ）を用いた。

薬液および試験水の調製

調査１および調査２においては、スミチオン、ダイアジノン、ベンチオカーブの各原体をアセトンに溶かし、30,000ppmの貯蔵原液を各々別個に調製し、調査１（止水試験）ではこれらの貯蔵原液を、スミチオンについては30,000倍、ダイアジノンについては3,000倍、ベンチオカーブについては300倍に稀釈混合して、スミチオン１ppm、ダイアジノン10ppm、ベンチオカーブ100ppmを含む混合薬液を調製した。さらに、混合薬液を飼育用水で1,000倍に稀釈し試験用水とした。調査２（流水試験）では、上記貯蔵原液をスミチオンについては300万倍、ダイアジノンについては30万倍、ベンチオカーブについては３万倍に稀釈混合し、スミチオン0.01ppm、ダイアジノン0.1ppm、ベンチオカーブ１ppmを含む混合薬液を調整した。さらに、混合薬液を定流量ポンプを用いて13mℓ/分注入すると同時に飼育用水を130mℓ/分注入し約10倍稀釈混合して、おおよそスミチオン0.001ppm、ダイアジノン0.01ppm、ベンチオカーブ0.1ppmを含む試験用水を調製した。（表１）

調査３、調査４および調査５（いずれも止水試験）においては、試験水槽中に汲み入れた飼育用水中に、試験濃度の１～３万倍の濃度の貯蔵原液を一定量注入したのち、よく攪拌して計算上0.001～10ppmとなるように調製した。なお、試験水中でのアセトンの濃度は、全試験区とも計算値で25ppmとなるように調整した。また、ベンチオカーブは、原体が容易に溶解しないことから原液調製の際に溶剤として、ソルポールSNXを用いた。ソルポールSNXの試験水中の濃度は0.1ppm（調査２では0.1ppm、１ppm）となるように調製した。この対照区は、アセトンおよびソルポールSNXが試験区と同じ濃度になるように調製した。

換水率、供試生物の収容密度

調査２流水試験の換水率は注入水量が約130mℓ/分、薬液注入量が13mℓ/分であるから、試験水の延べ注入量は約206ℓ/24時間となり、約5.9回/日である。調査３、調査４、調査５のそれぞれの収容密度はオニテナガエビでは平均体重が0.09ｇであったので、0.05ｇ/ℓである。また、スジエビでは0.73ｇ/ℓとなった。

肉眼的観察・生死の判定

前年度同様、遊泳異常、横臥けいれん、体色変化（体色白化と殻皮桃赤色化）、脱皮について肉眼的観察を行なった。生死は、体色の観

表１　３農薬混合薬液および試験水の調製法（流水試験）

供試農薬	貯蔵原液農薬濃度（ppm）	貯蔵原液から薬液を調製する際の稀釈率（万倍）	薬液		試験水調製法		試験水中の農薬濃度（ppm）
			農薬濃度（ppm）	アセトン濃度（ppm）	薬液注入量（mℓ/分）	飼育用水注入量（mℓ/分）	
スミチオン	30,000	300	0.01	250	13	130	0.001
ダイアジノン	30,000	30	0.1				0.01
ベンチオカーブ	30,000	3	1				0.1

察、全体・胸脚・腹肢の動きの観察、ガラス棒による刺激への反応により判定した。調査３の回復状況の観察は、オニテナガエビでは全体・胸脚・腹肢・顎脚の動きを、スジエビでは全体・胸脚・腹肢・心臓・顎舟葉の動きを肉眼および解剖顕微鏡下で観察し判定した。

結　　果

調査１　止水・個別飼育試験法の検討

各試験区の農薬濃度の平均値を比較して表２に示す。また、それぞれの農薬濃度の経時測定結果を図３～図６に示す。

ガラス水槽とアクリル水槽の材質の違いが農薬濃度に及ぼす影響については、スミチオンとベンチオカーブは特に差は認められなかった。ダイアジノンは若干ガラス水槽区の試験水濃度が高い傾向が認められた。

通気の影響については、スミチオン・ダイアジノン・ベンチオカーブの３農薬とも特に認められなかった。３農薬の対照区に対する通気区の濃度の比率は、それぞれ0.98、0.93、0.97であった。

今年度使用した個別飼育容器の影響についても、スミチオン・ダイアジノン・ベンチオカーブの３農薬とも特に認められなかった。３農薬の対照区に対する個別飼育容器の濃度の比率はそれぞれ0.97、1.05、0.90であった。

表２　調査１・淡水甲殻類の止水個別飼育試験法　（水温25℃）

供試農薬	設定濃度 (ppb)	試験区 ガラス水槽 A	アクリル水槽 B		アクリル水槽＋通気 C		アクリル水槽＋個別飼育容器 D	
		濃度	濃度	B/A	濃度	C/B	濃度	D/B
スミチオン	1	1.04 ±0.04	1.05 ±0.03	1.01	1.03 ±0.05	0.98	1.02 ±0.04	0.97
ダイアジノン	10	14.14 ±0.53	11.52 ±0.41	0.81	10.67 ±0.97	0.93	12.14 ±0.25	1.05
ベンチオカーブ	100	134.22 ±2.40	140.00 ±11.80	1.04	135.31 ±4.95	0.97	125.53 ±14.54	0.90

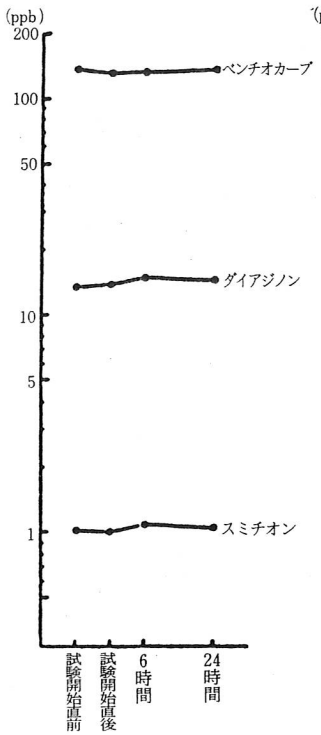


図３　ガラス水槽中の農薬濃度の経時変化（調査１）

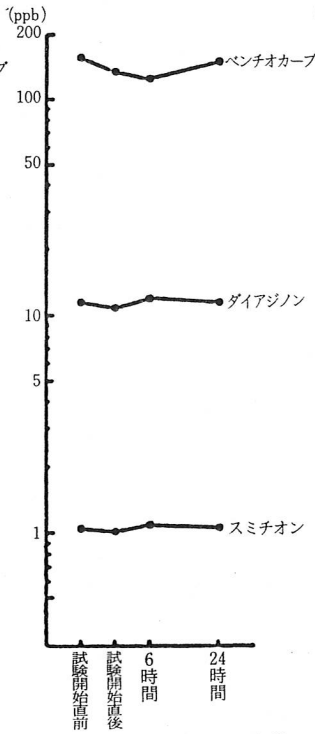


図４　アクリル水槽中の農薬濃度の経時変化（調査１）

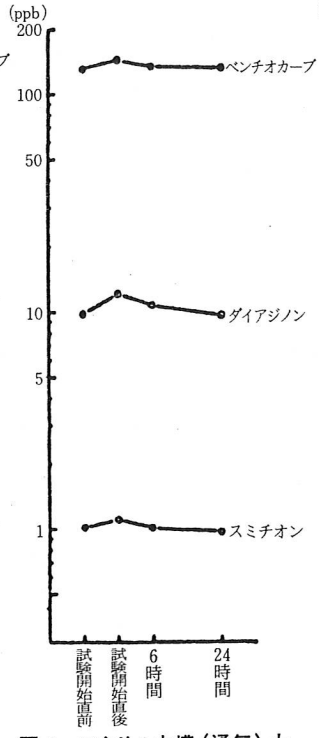


図５　アクリル水槽（通気）中の農薬濃度の経時変化（調査１）

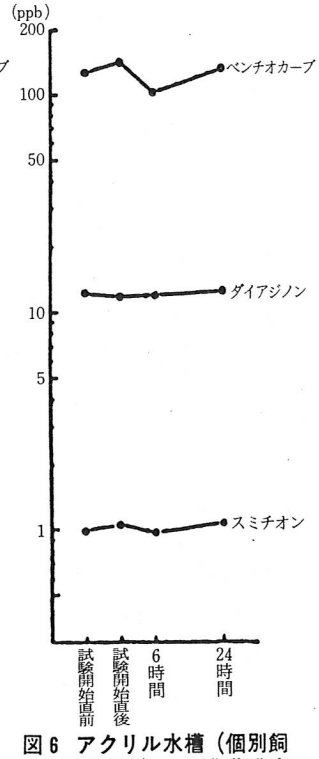


図６　アクリル水槽（個別飼育容器）中の農薬濃度の経時変化（調査１）

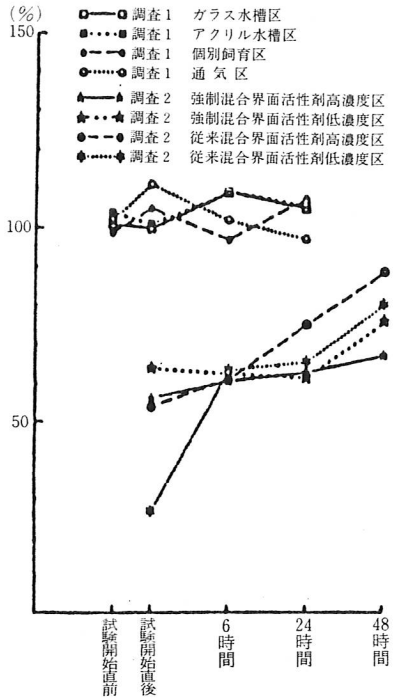


図7 設定濃度に対する実測濃度の比率（スミチオン　調査1，2）

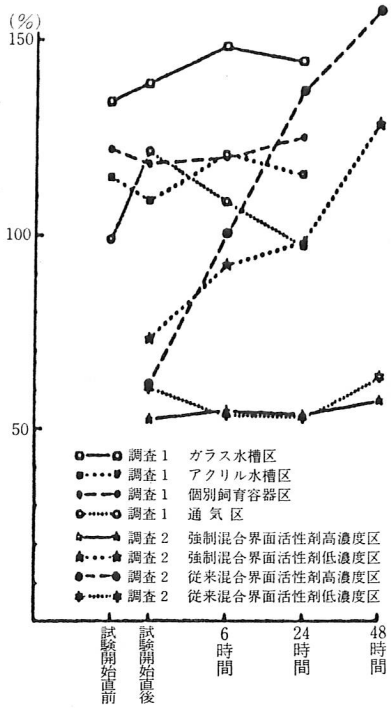


図8 設定濃度に対する実測濃度の比率（ダイアジノン　調査1，2）

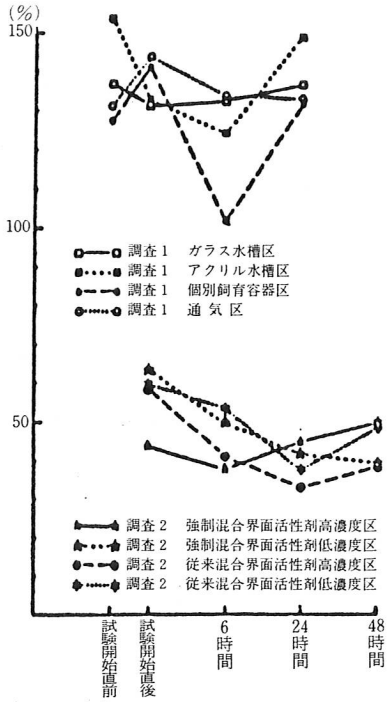


図9 設定濃度に対する実測濃度の比率（ベンチオカーブ　調査1，2）

設定濃度に対する試験水濃度の比率は、スミチオンが102%～105%、ダイアジノンが、106.7%～141.4%、ベンチオカーブが 125.5%～140%であった。

3農薬の設定値に対する比率でみた濃度の経時変化を図7～図9に示す。スミチオンは他の2農薬にくらべ、すべての試験区において経時的濃度変化が少なく、ほぼ設定値に近い濃度で推移した。ダイアジノンは設定値より高めに推移する試験区が多く、特にガラス水槽区で高く推移した。経時的濃度変化は個別飼育容器が最も少なく、通気区で最も大きい。ベンチオカーブは設定値よりかなり高く推移する区が多かった。経時的濃度変化は、ガラス水槽が最も少なく、個別飼育容器区で最も大きかった。　的

表3　調査2・淡水甲殻類の流水試験法に関する調査　（水温25℃）

供試農薬	設定濃度 (ppb)	従来混合法 界面活性剤 1ppm A	従来混合法 界面活性剤 0.1ppm B	従来混合法 A/B	強制混合法 界面活性剤 1ppm C	強制混合法 界面活性剤 0.1ppm D	強制混合法 C/D	A/C	B/D
スミチオン	0.91	0.62 ±0.11	0.52 ±0.17	1.19	0.56 ±0.04	0.60 ±0.05	0.93	1.11	0.87
ダイアジノン	9.1	10.38 ±3.31	5.25 ±0.41	1.98	4.97 ±0.16	8.92 ±1.80	0.56	2.09	0.59
ベンチオカーブ	90.9	38.79 ±8.62	45.34 ±7.38	0.86	39.99 ±3.97	44.12 ±8.50	0.91	0.97	1.03

調査2　流水試験法の検討

試験の結果を表3に示す。また、それぞれの農薬濃度の経時変化を図10～図13に示す。

稀釈水と薬液を混合する場合、従来混合法とスターラーによる強制混合法の違いが農薬濃度に及ぼす影響については、スミチオンとベンチオカーブでは特に差は認められなかった。ダイアジノンでは、界面活性剤の高濃度区で従来混合法の試験水濃度が、また、界面活性剤の低濃度区で強制混合法の試験水濃度が高かった。強制混合法に対する従来混合法の濃度の比率は、界面活性剤高濃度区で2.09、界面活性剤低濃度区で0.59となった。

界面活性剤の濃度の違い（1ppm、0.1ppm）の影響については、スミチオンとベンチオカーブは特に差は認められなかった。ダイアジノンは、従来混合法では高濃度区の試験水濃度が、また、強制混合法では低濃度区の濃度が高かった。

3農薬の経時的濃度変化を設定値に対する比率でみると、図7～図9に示すように、スミチオンは強制混合法の界面活性剤高濃度区が最も経時変化が少なく、従来混合法の界面活性剤低濃度区が最も安定性を欠く結果を示した。ダイアジノンは強制混合法の界面活性剤低濃度区および従来混合法の界面活性剤高濃度区において経時変化が大きく、他の2試験区では安定した結果を示した。ベンチオカーブは強制混合法の界面活性剤高濃度区が最も経時変化が少なかった。3農薬とも共通して比較的安定していたのは、強制混合法の界面活性剤高濃度区であった。

なお、3農薬の濃度の実測値は、設定値に対して、スミチオンが49.5%～76.7%、ダイアジノンが60.2%～101.6%、ベンチオカーブが36.9%～57.8%の範囲内にあった。

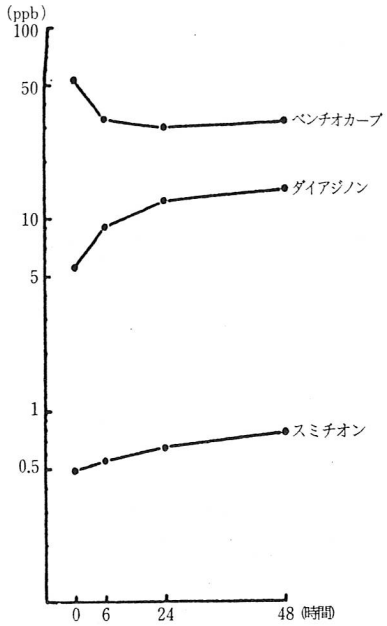


図10 従来混合ソルポール高濃度区の農薬濃度の経時変化（調査2）

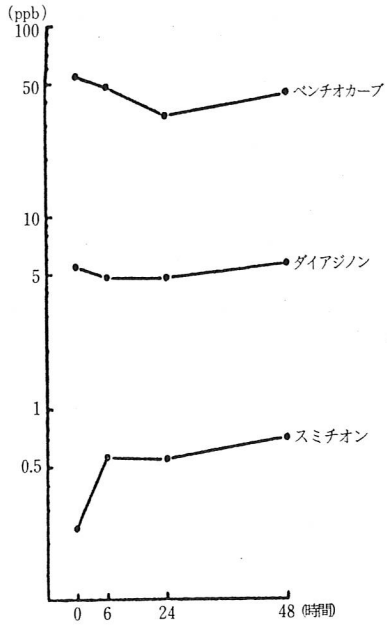


図11 従来混合ソルポール低濃度区の農薬濃度の経時変化（調査2）

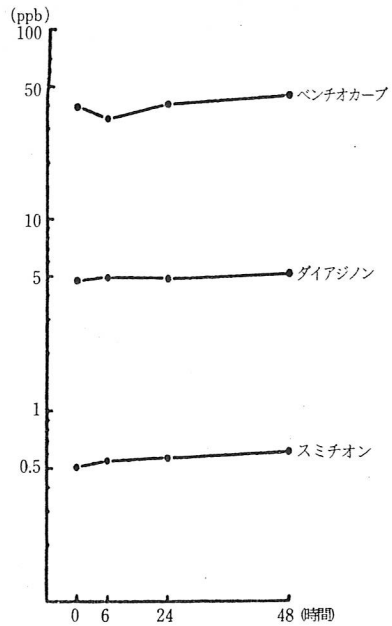


図12 強制混合ソルポール高濃度区の農薬濃度の経時変化（調査2）

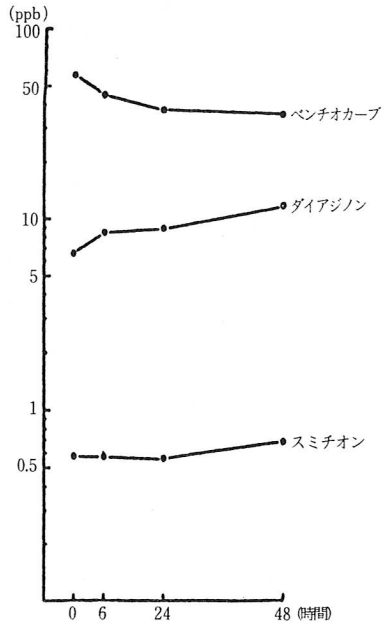


図13 強制混合ソルポール低濃度区の農薬濃度の経時変化（調査2）

調査3　生死の判定法の検討

オニテナガエビは、肉眼的観察等[注)]により死と判断したものをそれぞれ清水へ戻して、肉眼および顕微鏡下で全体・胸脚・腹肢および顎脚の動きを観察したが、動きはなく、回復したと判定されたものは皆無であった。

スジエビは、肉眼的観察等により死と判断したものをそれぞれ清水へ戻して肉眼および顕微鏡下で全体・胸脚・腹肢・心臓および顎舟葉の動きを観察したが、スミチオン暴露5時間 LC50近傍1試験区の2尾に腹肢・心臓および顎舟葉のそれぞれに動きが認められた。但し、この2尾もその後30分以内に死亡した。その他のものは動きがなく回復したと判定されたものは皆無であった。

今回の試験より、生死の判定の疑わしいものは清水へ戻して静置し1分間ぐらい腹肢等の動きの有無を観察するか、またはスジエビについては顕微鏡下で心臓や顎舟葉の動きの有無を観察することにより判定できると思われた。

注）肉眼的観察等：体色の観察・全体・胸脚・腹肢の動きの観察・ガラス棒の刺激への反応。

調査4　オニテナガエビの96時間LC50（供試農薬；スミチオン、ダイアジノン：止水試験法）

表4に示すようにスミチオンに対する96時間LC50は 2.40 ppb、ダイアジノンに対する96時間LC50は19.95ppbであった。淡水魚（コイ、ニジマス、アユ、ヒメダカおよびアカヒレ）について実施した昭和54年度の調査結果（表5）と比較するとオニテナガエビの供試農薬に対する感受性は非常に高い。また、ヌカエビおよびスジエビについて実施した前年度の本調査結果（表6）と比較すると、スミチオンに対する感受性はヌカエビより8～9倍ほど低く、スジエビよりもやや低い傾向を示した。ダイアジノンに対する感受性はヌカエビより9倍程度低く、スジエビとはほぼ同じ傾向を示した。

各農薬濃度の経時変化を図14および図15に示す。

ダイアジノンは、設定値の51%～83.3%の範囲内にあり、経時的濃度変化は比較的少なく安定した結果が得られた。

スミチオンは設定値よりかなり高い濃度で推移する試験区が多く、逆に、ベンチオカーブは設

表4　調査4・オニテナガエビの96時間のLC50

1. 供試農薬　スミチオン（水温25℃）

試験濃度 (ppb)	24時間の生残率 %	96時間の生残率 %
0	100	100
2.25	95	55
4.23	94	12
6.43	83	6
11.00	47	0
16.00	0	0
24hrLc50　10.5ppb	96hrLc50　2.40ppb	

2. 供試農薬　ダイアジノン（水温25℃）

試験濃度 (ppb)	24時間の生残率 %	96時間の生残率 %
0	100	100
13.50	100	90
20.25	95	47
33.75	80	16
70.50	75	11
123.00	20	0
24hrLc50　90.0ppb	96hrLc50　19.95ppb	

表5　各農薬のコイ、ニジマス、アユ、ヒメダカおよびアカヒレに対する96時間および1週間のLC50の比較　（54年度　本調査より）　ppm

供試魚 / 暴露時間 / 供試農薬	コイ 96時間	コイ 1週間	ニジマス 96時間	ニジマス 1週間	アユ 96時間	アユ 1週間	ヒメダカ 96時間	ヒメダカ 1週間	アカヒレ 96時間	アカヒレ 1週間
MEP	>1.0	>1.0	>1.0	>1.0	>1.0	>1.0	>1.0	>1.0		
MPP	>1.0	>1.0	0.86	0.86	>1.0	>1.0	>1.0	>1.0		
ダイアジノン	>1.0	>1.0	>1.0	>1.0	0.55	0.28	>0.88	0.52		
PAP	0.65	0.38	0.0065	0.0044	0.017	0.009	0.078	0.032		
EDDP	>1.0	>1.0	0.79	0.38	0.122	0.073	0.49	0.45	<1.0	
トリフルラリン	0.098	0.072	(0.2)	(0.20)	0.057	0.048	0.25	0.058	0.044	0.026

表6　96時間のLC50

1. 供試農薬　スミチオン　(ppb)

種別 / 時間 / 装置 / 水温	24時間のLC50 (止水) 15℃	24時間のLC50 (止水) 25℃	96時間のLC50 (流水) 15℃	96時間のLC50 (流水) 25℃	96時間のLC50 (止水) 15℃	96時間のLC50 (止水) 25℃
ヌカエビ	4.80	3.25	1.25	0.54	1.11	0.275
スジエビ	13.1	4.45	3.60	1.77	4.30	1.26

2. 供試農薬　ダイアジノン　(ppb)

種別 / 時間 / 装置 / 水温	24時間のLC50 (止水) 15℃	24時間のLC50 (止水) 25℃	96時間のLC50 (流水) 15℃	96時間のLC50 (流水) 25℃	96時間のLC50 (止水) 15℃	96時間のLC50 (止水) 25℃
ヌカエビ	—	18.78	29.0	3.13	24.5	2.36
スジエビ	740	106	233	44.0	315	21.5

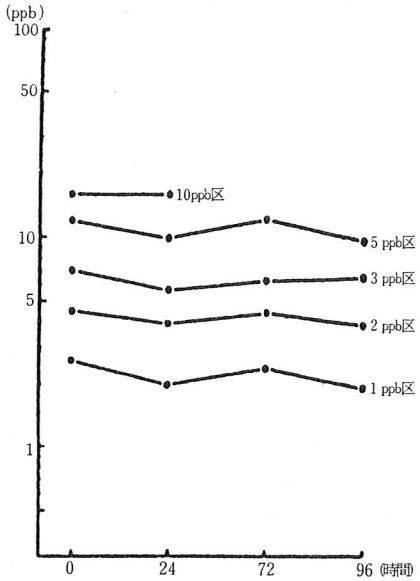


図14 試験期間中の農薬濃度の経時変化
（調査3　スミチオン、オニテナガエビ 96LC50）
（調査4　スミチオン、オニテナガエビ 96LC50）

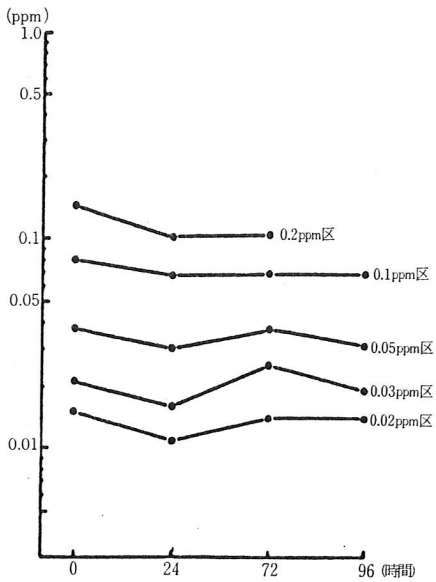


図15 試験期間中の農薬濃度の経時変化
（調査4　ダイアジノン、オニテナガエビ 96LC50）

定値よりかなり低い濃度であった。とくに、10ppmに設定した試験区では、設定値の僅か18.9%にとどまった。但し、経時的濃度変化は、比較的変動が少なく、安定している試験区が多かった。

表7　調査5・水温による農薬感受性の変化（供試生物：スジエビ）

15 ℃		18 ℃		22 ℃		25 ℃	
試験濃度(ppb)	24hrの生残率(%)	試験濃度(ppb)	24hrの生残率(%)	試験濃度(ppb)	24hrの生残率(%)	試験濃度(ppb)	24hrの生残率(%)
263	75	192	85	152	85	47	95
406	45	288	85	219	60	116	95
735	55	381	60	265	45	184	95
—	—	842	15	406	0	281	15
24hrLc50	*740ppb	24hrLc50	450ppb	24hrLc50	248ppb	24hrLc50	193ppb
A		Aに対する比率の逆数		Aに対する比率の逆数		Aに対する比率の逆数	
—		1.64		2.98		3.83	

＊前年度の実験値

調査5　スジエビの水温による農薬感受性の変化（供試農薬；ダイアジノン：止水試験法）

表7に示すとおり、高水温区ほど農薬に対する感受性は高くなる傾向が認められた。即ち、スジエビのダイアジノンに対する24時間LC50は、15℃区で740ppb、18℃区で450ppb、22℃区で248ppb、25℃区で193ppbであった。15℃区に比較して18℃区は1.6倍、22℃区は約3倍、25℃区は約4倍程度感受性が高くなる傾向が認められた。なお、25℃におけるLC50は、前年度の本試験の実験値106ppbの約2倍の193ppbであったが、供試生物の感受性が異っていたものと思われる。これらの実験値を図16に示す。各試験区の農薬濃度の経

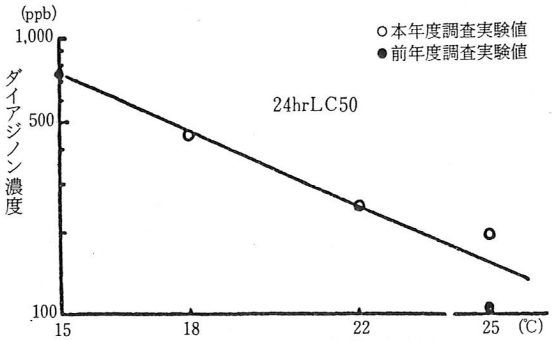


図16　スジエビの水温による農薬感受性の変化

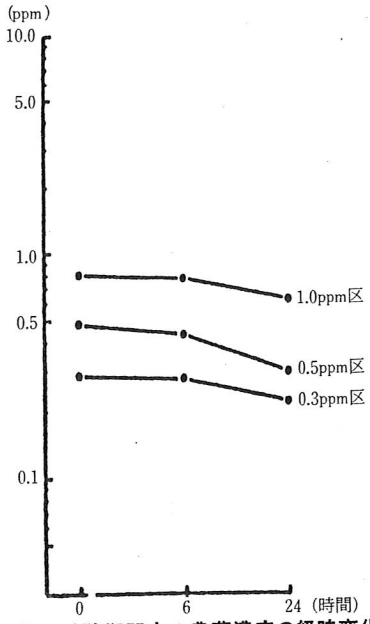


図17　試験期間中の農薬濃度の経時変化
(調査5　ダイアジノン・スジエビ・水温15℃・24LC50)

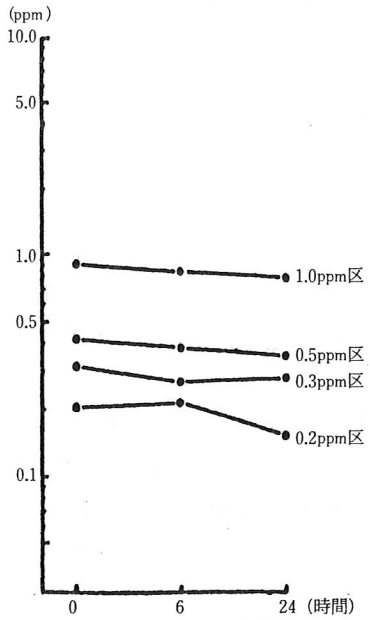


図18　試験期間中の農薬濃度の経時変化
(調査5　ダイアジノン・スジエビ・水温18℃・24LC50)

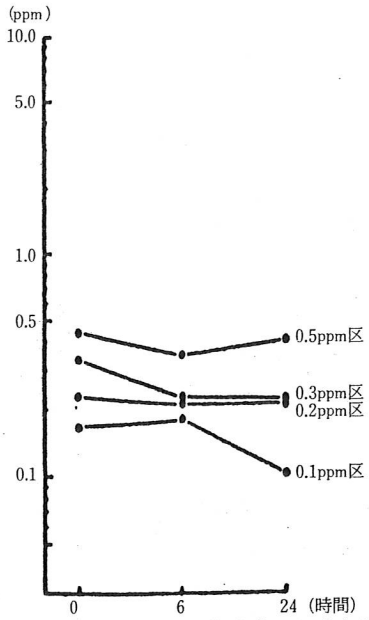


図19　試験期間中の農薬濃度の経時変化
(調査5　ダイアジノン・スジエビ・水温22℃・24LC50)

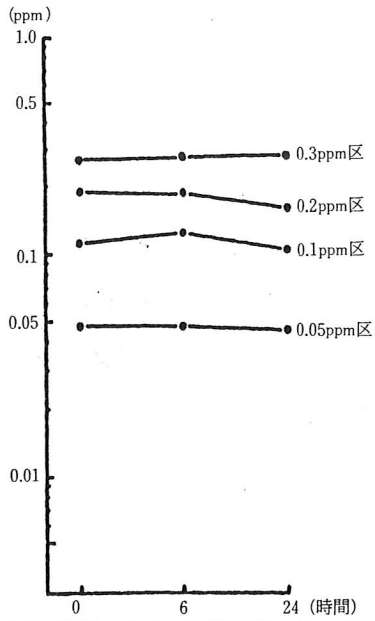


図20　試験期間中の農薬濃度の経時変化
(調査5　ダイアジノン・スジエビ・水温25℃・24LC50)

時変化を図17～図20に示す。全試験区の農薬濃度は、設定値の60%～183%の範囲内にあり、一方、経時的濃度変化は僅かであり比較的に安定したものであった。その他、各区の水温PH、DO の観測値および供試淡水エビの肉眼的観察結果は次のとおりであった。

表8　脱皮現象と死亡率

1. 調査4・オニテナガエビ　（水温25℃）

農薬種類	対照区の脱皮個体			96時間ＬＣ50近傍の２試験区					
				脱皮個体			非脱皮個体		
	尾数（尾）	死亡尾数（尾）	死亡率（%）	尾数（尾）	死亡尾数（尾）	死亡率（%）	尾数（尾）	死亡尾数（尾）	死亡率（%）
スミチオン	1	0	0	7	6	86	33	18	55
ダイアジノン	0	0	0	2	2	100	38	22	58

2. 調査5・スジエビ　（水温15℃、18℃、22℃、25℃）

農薬種類	対照区の脱皮個体			24時間ＬＣ50近傍の２試験区					
				脱皮個体			非脱皮個体		
	尾数（尾）	死亡尾数（尾）	死亡率（%）	尾数（尾）	死亡尾数（尾）	死亡率（%）	尾数（尾）	死亡尾数（尾）	死亡率（%）
ダイアジノン	－	－	－	9	8	89	151	82	54

水温・PH・DO

水温は、15℃・18℃・22℃・25℃の各試験区において、14.8～16.6℃、18.2～19.5℃、21.5～21.9℃、23.1～26.5℃の範囲にあった。PHは、7.2～7.7の範囲にあった。DOは、15℃・18℃・22℃・25℃の各試験区において、8.14～11.48ppm、7.25～10.07ppm、7.11～9.44ppm、2.07～9.23ppmの範囲にあった。調査５の25℃試験区（スジエビ）では、24時間後に２～５ppmに低下する濃度区があった。

肉眼的検査

スミチオンおよびダイアジノンに暴露したオニテナガエビ、ダイアジノンに暴露したスジエビには、横臥けいれん、体色白化、殻皮桃赤色化した異常個体が認められた。遊泳異常は個別飼育容器を使用したために観察が困難であった。

オニテナガエビ、スジエビ両種の脱皮個体に、農薬に対する感受性が高くなる傾向が認められた。表８に示すとおり、オニテナガエビでは、スミチオンに対する96時間ＬC50 近傍の２試験区における脱皮個体の死亡率が86%であるのに対して脱皮しない個体の死亡率は55%であった。

また、ダイアジノンに対する96時間ＬC50近傍の２試験区における脱皮個体の死亡率が100%であるのに対して脱皮しない個体の死亡率は58%であった。同様に、スジエビでは、ダイアジノンに対する24時間ＬC50近傍の２試験区における脱皮個体の死亡率は89%であるのに対して脱皮しない個体のそれは54%であった。

総合結果

調査１、調査２の試験では、スミチオン、ダイアジノンの経時的濃度変化は、流水試験区より止水試験区の方で少なく、安定した濃度を示した。しかし、ベンチオカーブは止水区より流水区が安定的であった。

水槽の材質の違いによる農薬濃度への影響は、

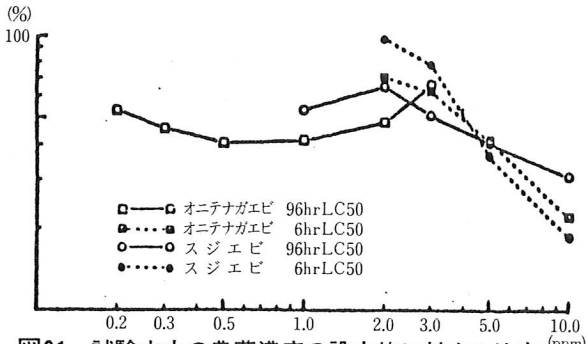


図21　試験水中の農薬濃度の設定値に対する比率（ベンチオカーブ…調査３）

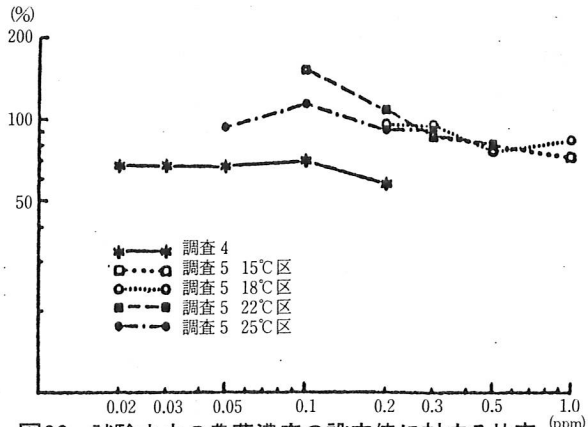


図22　試験水中の農薬濃度の設定値に対する比率（ダイアジノン…調査４，５）

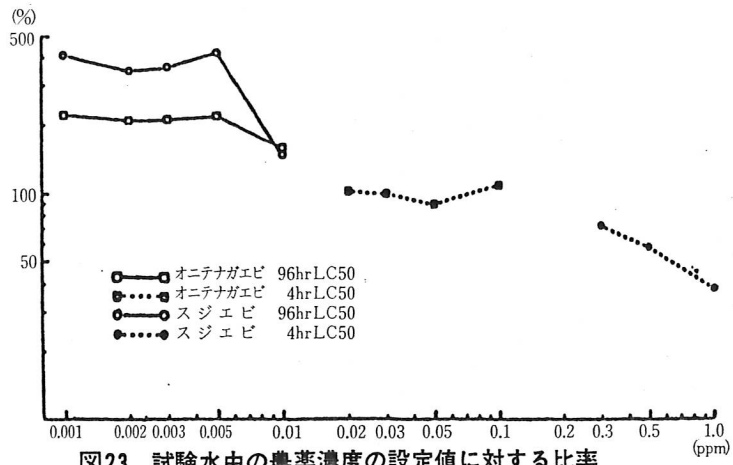


図23 試験水中の農薬濃度の設定値に対する比率（スミチオン…調査３）

ダイアジノンで若干認められたが他の２農薬では顕著な差は認められなかった。

また、個別飼育容器、通気の有無による農薬濃度に対する影響は、スミチオン、ベンチオカーブでは認められなかったが、ダイアジノンでは混合法の違いによる影響か、界面活性剤の濃度の違いによる影響かは不明であるが、農薬濃度にかなりの差が認められた。

調査３、調査４、調査５（止水法）の農薬濃度の設定値に対する比率は、図21～図23に示すように、低濃度ほど比率が高く、高濃度ほど低くなっている傾向が認められた。（但し、ダイヤジノン、ベンチオカーブでは例外が認められた。）

ＬＣ50の近傍の濃度区での供試淡水エビの生死の判定の疑わしいものは、清水に戻して静置し、１分間位腹肢等の動きの有無を観察するか、スジエビは顕微鏡下で心臓や顎舟葉の動きの有無を観察することにより、判定できると思われた。

オニテナガエビのスミチオンに対する96時間LC50は2.40ppbで、淡水魚のそれとくらべ、感受性は非常に高い。また、ヌカエビ・スジエビにくらべ、ヌカエビより８～９倍程度低く、スジエビよりもやや低い傾向を示した。オニテナガエビのダイアジノンに対する感受性は、ヌカエビより９倍程度低く、スジエビとほぼ同じ傾向を示した。

ダイアジノンに対するスジエビの水温による農薬感受性の変化をみると、高水温区ほど農薬に対する感受性は高くなる傾向にあった。

考察と問題点

水槽の材質の違いおよび個別飼育容器、通気の有無による農薬濃度への影響は認められなかった。

流水試験区では、農薬濃度が設定値よりかなり低濃度を示し、また、経時的濃度変化は止水区より不安定な傾向を示した。

この調査で使用したオニテナガエビは、大きさが小さいため取扱いが極めて難しく、観察しにくい欠点があった。

止水式では、通気をしたため設定水温と室温に大差がある場合は、設定水温維持に困難を伴うことがある。

個別飼育容器は、１個体１容器による場合、使用しやすいと思われる。また、供試エビの逃逸を防止するため蓋付きが望ましい。

漁業公害調査指導事業

Ⅰ．農薬危被害防止養鯉〝ため池〟モニタリング調査

松　本　忠　俊・長　田　　明

目　　的

前年に引続き農薬（水田除草剤）の散布期間中における〝ため池〟養鯉の安全を図るための資料を得る。

方　　法

原則として、昭和57年度に準じて実施した。

(1) 調査対象水域（図１参照）

養鯉〝ため池〟（５池）

（池名）	（位　置）	（養魚経営者）
宝沢沼	郡山市富久山町	KK宝沢沼養魚場
新　池	郡山市大槻町	熊田寅吉
七ツ池	須賀川市仁井田	渡辺英雄
大　池	矢吹町矢吹	渡辺英雄
松房池	矢吹町中畑	広瀬義成

自然河川（阿武隈川水系３定点）

（河川名）	（位　置）
笹原川	郡山市安積町念仏垣地内
阿武隈川	須賀川市乙字滝付近
泉　川	矢吹町中畑地内

(2) 調査項目

昭和58年６月６日、13日、20日、27日の計４回、水温、ＰＨ、透明度、透視度、溶存酸素について現地調査を実施した。また、同時に、養鯉〝ため池〟においては、給餌場付近、河川においては流心の表層水を採取し、水田除草剤の成分（モリネート、ベンチオカーブ）について、残留量を分析した。

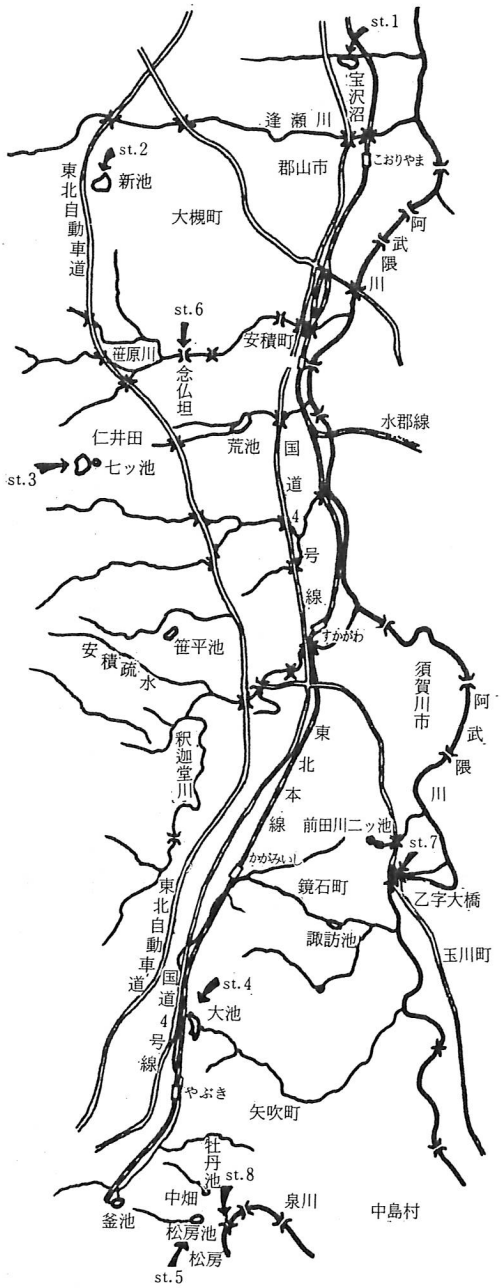


図１　調　査　地　点

結　　果

表１～表４に測定結果を示す。

養鯉〝ため池〟水中のモリネートは、コイを放養していない松房池を除く４池では、６月20日大池の1.45ppbが最高で終始低濃度で推移した。また、ベンチオカーブも9.50ppb（６月13日の宝沢沼）が最高であり、コイに影響を与える濃度には至らなかった。このようなことから、調査期間中にコイの斃死事故はみられなかった。

一方、河川水中のモリネートは、笹原川ではtr～0.46ppbと低いが、阿武隈川、泉川では６月６日に各々312ppb、77ppbと極めて高い濃度を示した。両河川水中のモリネー

トの濃度は、急速に低下するが、一時的にせよ、高濃度を示すことから河川の生息魚類に与える影響が懸念される。

表1　水　質　分　析　結　果　　6月6日調査　天候（晴れのちくもり）

項目 / st.No.	調査位置	観測時刻	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	透視度 (cm)	溶存酸素 ppm	溶存酸素 飽和度(%)	モリネート (ppb)	ベンチオカーブ (ppb)	備考
1	宝沢沼	10:20	20.5	6.1	0.3	9	7.98	87.8	ND	8.33	
2	新池	11:05	20.8	5.8	0.3	9	5.63	62.4	0.79	2.70	
3	七ツ池	11:36	19.8	6.3	0.5	18	8.83	95.8	0.42	2.65	
4	大池	14:16	24.5	6.3	0.3	16	4.40	52.1	0.13	3.31	
5	松房池	14:53	25.5	6.9	>1	51	7.58	91.3	69.25	0.64	種苗未放養
6	笹原川	12:52	20.4	5.7	—	20	—	—	0.46	25.10	河川改修
7	阿武隈川(乙字滝)	13:35	21.7	7.3	—	50	—	—	77.50	11.50	
8	泉川	14:42	24.7	7.3	—	>60	—	—	312.50	4.48	モネリート臭あり

表2　水　質　分　析　結　果　　6月13日調査　天候（雨のちくもり）

項目 / st.No.	調査位置	観測時刻	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	透視度 (cm)	溶存酸素 ppm	溶存酸素 飽和度(%)	モリネート (ppb)	ベンチオカーブ (ppb)	備考
1	宝沢沼	10:30	18.4	6.3	0.5	22	7.90	83.5	0.09	9.50	
2	新池	11:05	17.3	5.9	0.4	14	4.76	49.2	0.32	1.53	
3	七ツ池	11:22	17.6	6.3	0.5	18	7.13	74.1	0.56	2.07	
4	大池	13:35	18.2	6.3	0.35	19	3.76	39.6	0.28	4.43	
5	松房池	14:30	18.5	6.9	1.0	54	7.67	81.2	142.50	3.50	種苗未放養
6	笹原川	11:40	15.5	7.1	—	4	—	—	tr	12.63	
7	阿武隈川(乙字滝)	12:56	17.0	7.1	—	34	—	—	3.38	15.00	
8	泉川	14:25	17.2	7.1	—	54	—	—	31.75	11.25	

表3　水　質　分　析　結　果　　6月20日調査　天候（くもりのち雨）

項目 / st.No.	調査位置	観測時刻	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	透視度 (cm)	溶存酸素 ppm	溶存酸素 飽和度(%)	モリネート (ppb)	ベンチオカーブ (ppb)	備考
1	宝沢沼	10:00	19.8	6.1	0.5	16	3.48	37.7	tr	3.90	
2	新池	10:38	20.5	5.7	0.5	16	1.85	20.4	0.31	1.05	餌付悪い
3	七ツ池	11:00	19.2	6.1	0.5	23	6.25	67.1	0.28	1.83	
4	大池	13:00	20.3	6.3	0.3	17	4.42	48.5	1.45	2.03	
5	松房池	13:40	21.5	6.3	1.0	>60	6.99	78.4	54.75	3.05	種苗未放養
6	笹原川	11:45	18.1	6.9	—	10	—	—	tr	5.90	
7	阿武隈川(乙字滝)	12:25	20.5	7.1	—	43	—	—	12.20	5.70	
8	泉川	13:33	19.7	7.1	—	>60	—	—	33.50	7.02	

表4　水　質　分　析　結　果　　6月27日調査　天候（くもり時々小雨）

項目 / st.No.	調査位置	観測時刻	水温 (℃)	PH	透明度 (m)	透視度 (cm)	溶存酸素 ppm	溶存酸素 飽和度(%)	モリネート (ppb)	ベンチオカーブ (ppb)	備考
1	宝沢沼	9:55	19.0	6.1	0.5	15	2.02	21.6	0.95	2.59	
2	新池	10:55	18.7	5.9	0.3	10	3.38	36.0	0.18	0.39	
3	七ツ池	12:55	18.7	6.1	0.6	25	6.91	73.5	0.35	0.64	
4	大池	14:17	19.3	6.3	0.3	17	4.16	44.7	0.57	0.58	
5	松房池	14:45	19.5	6.9	—	42	9.68	104.5	18.60	0.83	種苗未放養
6	笹原川	13:10	16.2	6.9	—	31	—	—	0.19	1.63	
7	阿武隈川(乙字滝)	13:40	17.3	7.1	—	23	—	—	0.31	3.05	
8	泉川	14:37	17.4	7.1	—	>60	—	—	12.40	2.14	

II．阿武隈川・摺上川の水質調査

松本忠俊・成田宏一・新妻賢政

目　　的

国の方針にもとづいて、漁場環境の監視および漁業公害に関する情報等を収集し、漁場保全をはかる基礎資料とする。

方　　法

図１に示す摺上川の幸橋下右岸（st.16）および摺上川との出合いから100ｍ上流の阿武隈川の左岸（st.17）の２定点において、水質（水温、ＰＨ、溶存酸素）および漁業の状況等について昭和58年４月から昭和59年３月までの期間に、ほぼ毎月４回の観測を行なった。

結　　果

調査結果は、指定様式にもとづいて、水産課経由で報告した。

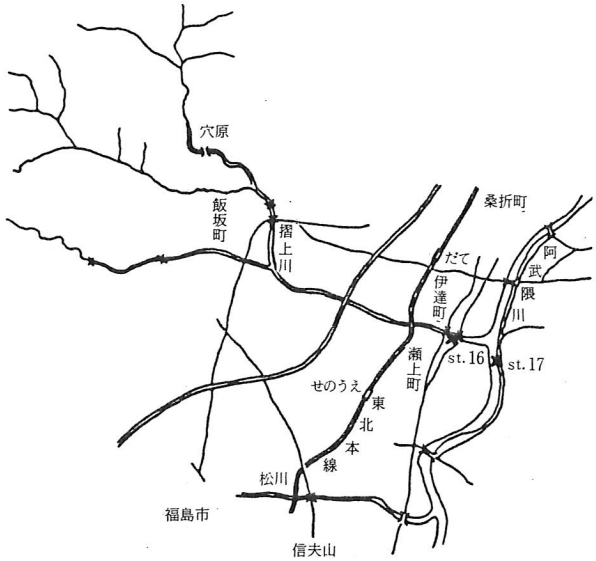


図１　漁業公害調査地点

事　　業

Ⅰ．淡水魚種苗の生産供給

目　　的

内水面漁業、養殖業の振興をはかるため、淡水魚種苗生産企業化試験により生産されたマス類およびニシキゴイ等を県内漁業協同組合連合会に委託し、各単協並びに養殖業者に供給した。

供　給　実　績

供給実績は、次表のとおりであった。本年度は、ニシキゴイ水仔の供給は半減したが、ヤマメ稚魚および種卵の供給は当初計画を上まわる結果となった。

供　　給　　実　　績

魚　　種	種　　別	単位	販売数量	単　　価	金　　額	備　　考
ニシキゴイ	水　　仔	尾	251,000	円 1.045	円 262,295	当初計画45万尾
	一　年　魚	尾	692	200	138,400	
	二年魚以上	尾	160	1,000	160,000	
	イ ロ ゴ イ	kg	165	1,000	165,000	
	老　齢　魚	尾	10	10,000	100,000	
ヤ　マ　メ	稚　　魚	尾	482,300	13.5	6,511,050	放流用２～３ｇ 当初計画30万尾
	種　　卵	粒	1,650,000	1.7	2,805,000	当初計画140万粒
	食　用　魚	kg	(1,352 53)	(1,200 600)	1,654,200	
イ　ワ　ナ	稚　　魚	尾	178,100	13.5	2,404,350	放流用　２ｇ
	食　用　魚	kg	8.4	1,000	8,400	
ニ ジ マ ス	食　用　魚	kg	2,801	680	1,904,680	
	稚　　魚	尾	100	13.5	1,350	
ウ　グ　イ	稚　　魚	kg	220	1,500	330,000	放流用２～３ｇ
合　　計					円 16,444,725	

II．土田堰用水の水温およびＰＨ観測

佐　野　秋　夫・高　田　寿　治

目　　的

本場養魚用水の主要部分を占める土田堰用水の水温およびＰＨを観測して、その経時的変化の傾向を把握し、養魚管理上の参考に資する。

観　測　方　法

水温は、棒状水銀温度計、ＰＨは、水素イオン濃度比色計により、毎日定時（午前10時）に観測した。

観　測　結　果

旬別のそれぞれの結果を表１および図１に示す。過去４年間の平均と比較してみると、水温は、４月・５月の両月はほぼ同様に経過したものの、６月以降は各月ともに平均値を下まわり、特に７月・８月の夏期および10月は極めて低温に経過し、夏期水温が20℃を越えた旬はみられなかった。ＰＨについては、ほぼ例年どおりに経過した。

表１　旬別水温およびＰＨ観測結果

月	4			5			6			7			8			9			10			11			12			1			2			3		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
水温℃	7.6	9.2	10.1	11.2	12.6	13.6	14.7	14.9	15.8	16.7	17.6	16.1	17.8	19.6	19.1	19.7	15.7	13.6	12.3	10.1	8.8	9.2	7.2	4.7	5.4	4.0	3.4	3.6	2.6	3.2	3.0	3.3	3.3	3.9	4.0	4.4
ＰＨ	7.1	6.9	7.0	7.1	7.1	7.0	6.9	7.1	7.1	7.5	7.8	6.9	6.9	7.9	7.9	7.1	7.1	7.7	7.7	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.4	7.4	7.5	7.5	7.7	7.4	7.4	7.5	7.6	7.4	7.4

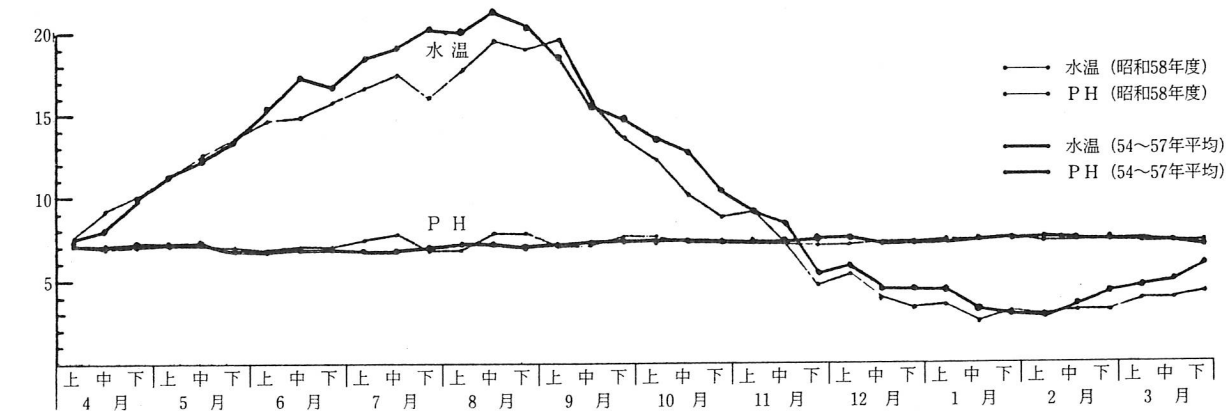


図１　旬別水温およびＰＨの推移

技　術　指　導

I．養殖技術指導

魚　　種	現地指導	文書等指導	来場指導
ヤ　マ　メ	15	22	4
イ　ワ　ナ	10	28	6
その他マス類（サクラマス、ヒメマス等）	4	5	—
テ ラ ピ ア	—	5	2
マ　ゴ　イ	23	6	10
ニシキゴイ	18	2.5	15
その他の魚類（ドジョウ、アメリカナマズ等）	—	8	2
巻　貝　類	—	13	—

II．増殖技術指導

区　　分	対　　象	内　　容
放 流 技 術	猪 苗 代 湖 漁 場	ウグイ、エゾイワナの増殖技術
	猪 苗 代 湖 漁 場	フナ類の放流適地
	只 見 川 漁 場	人工アユの放流技術
	檜 原 漁 場	サクラマスの放流技術
	沼 沢 沼 漁 協	ヒメマスの放流技術
	会 津 方 部 漁 協	イワナ放流現地指導（10河川）
環 境 保 全	内 水 面 漁 連	漁業公害調査指導事業現地指導
そ の 他	猪 苗 代 高 校	猪苗代湖の魚類と水質について

Ⅲ. 団 体 指 導

団体名	指導内容	件数
福島県錦鯉生産組合	選別技術	5
	品種改良技術	2
	飼育技術講習会	1
	展示即売会指導	2
猪苗代町錦鯉生産研究会	選別技術	6
	飼育技術	3
猪苗代町振興公社	飼育技術等	25
県南鯉養殖漁業協同組合	魚病診断等	3

機構と予算

Ⅰ．機構と事務分掌

昭和59年３月31日現在

機構	職員数	職名	氏名	分掌事務
場長	1	場長	志賀操	場の総括
事務部	8	事務長	遠藤貢	部の総括・人事・予算・文書・財産に関する事項
		主事	浅井友和	経理・給与・庶務に関する事項
		運転手	五十嵐保	公用車の運転・暖房および試験用ボイラーの運転・管理
		庁務委託	小林昭吉	庁内の清掃
		庁務委託	小林光子	一般庁務
		宿日直代行	古川等	宿日直代行
		宿日直代行	佐野作次	宿日直代行
		宿日直代行	鈴木明寿	宿日直代行
生産技術部	7	主任専門研究員兼部長	根本半	部の総括・農薬登録保留基準設定調査に関する事項
		主任研究員	高越哲男	苅屋沢孵化場の管理運営・冷水性魚族種苗の生産技術開発研究・魚病に係る試験研究に関する事項
		研究員	長田明	本場養魚施設の管理運営・温水性魚族種苗の生産技術開発研究に関する事項
		主任動物管理員	佐藤脩	魚族の飼育管理に関する総括
		動物管理員	佐野秋夫	魚族の飼育管理に関すること
		動物管理員	高田寿治	魚族の飼育管理に関すること
		施設管理委託	佐藤澄子	苅屋沢孵化場の施設管理・魚族の飼育管理
調査部	4	部長	成田宏一	部の総括・湖沼漁業の開発研究に関する事項
		主任研究員	新妻賢政	渓流漁業の開発研究に関する事項
		主任研究員	佐藤照	河川漁業の開発研究に関する事項
		研究員	松本忠俊	養殖水面の開発研究に関する事項
合計	20			

II．昭和58年度事業別予算

事業名	予算額	摘要	
	千円		千円
内水面水産試験場費	79,131		
1．運営費	36,268	県費	36,268
2．淡水魚種苗生産企業化費	18,783	県費 財産収入 諸収入	2,309 16,444 30
3．施設整備費	9,382	県費	9,382
4．試験研究費	14,698	県費 国庫	12,055 2,643
① 淡水魚種苗生産基礎研究費	2,768	県費	2,768
② 魚病対策研究費	1,612	県費 国庫	1,112 500
③ 農薬登録保留基準設定調査費	2,143	国庫	2,143
④ 養殖水面開発研究費	2,147	県費	2,147
⑤ 河川漁業開発研究費	2,320	県費	2,320
⑥ 渓流漁業開発研究費	1,441	県費	1,441
⑦ 湖沼漁業開発研究費	2,267	県費	2,267
公害対策費	180	県費	180
農業総務費	210	県費	210
農業構造改善対策費	40	県費	40
農業改良振興費	444	県費	444
水産業総務費	50	県費	50
水産業振興費	2,072	県費	2,072
漁業調整費	496	県費	496

福島県内水面水産試験場事業報告

（昭和58年度）

昭和60年２月25日発行

編集委員　成田宏一・根本　半

発行責任者　志賀　操

発行　福島県内水面水産試験場
福島県耶麻郡猪苗代町大字長田字東中丸3447－1
電話（猪苗代02426）５－2011（代）

印刷　有限会社　丸サ印刷所
福島県会津若松市行仁町２－35
電話（0242）22－0540（代）