No. 5 March, 1985

BULLETIN
OF THE
FUKUSHIMA PREFECTURAL INLAND WATER FISHERIES
EXPERIMENTAL STATION
INAWASHIRO, FUKUSHIMA, JAPAN

福島県内水面水産試験場研究報告

第 5 号

福島県内水面水産試験場
福島県耶麻郡猪苗代町
昭和60年 3 月

福島県内水面水産試験場研究報告

第　5　号

目　　次

福島内水試研報第５号　昭和60年３月
Bull, Fukushima Pref. I. W. F:sh. Exp.stat. No. 5. Mar. 1985

イワナ種苗生産試験－Ⅳ

受精卵のふ化用水温について

高越哲男・泉　茂彦※

Studies on the Fry Production of Char Fish, *Salvelinus leucomaenis pluvius*—Ⅳ

Effects of Water Temperature on Incubation.

Tetsuo Takagosi and Shigehiko Izumi

目　　的

マス類の種苗生産に使用している当場のふ化用水は、水温12.5℃前後の地下水（本場）および8.5～10℃の用水（苅屋沢ふ化場）の２系統がある。ニジマスあるいはヤマメの種苗生産においては特に問題はないが、イワナの種苗生産においては、経験的に後者のふ化用水で管理した卵は良好に発眼しふ化するが前者のふ化用水で管理した卵は良好に発眼するが池出率が非常に悪い（池出率30～40%）ことを知っている。その原因として、前者の用水の水温がイワナのふ化用水としては高過ぎることが考えられる。当場で養成している２系統のイワナから採卵した卵を供試してふ化用水の水温条件について検討した。

材料および方法

1. 供　試　卵

猪苗代湖系イワナの受精卵（親魚は満３年以上の経産魚）
　１試験区当りの卵数　平均2,287粒×　４試験区　　計 9,150粒
岩手系イワナの受精卵（親魚は満３年以上の経産魚）
　１試験区当りの卵数　平均2,226　×　４試験区　　計 8,904粒
合計18,054粒

2. 試　験　区

12.5℃区　実測値　11.0～13.1℃　平均12.6℃
10℃区　〃　9.5～10.9℃　〃 10.0℃
7.5℃区　〃　6.6～ 8.2℃　〃 7.7℃
} アクアトロンにより水温制御
堰用水区（本場の養魚用水）　実測値 1.8～11.6℃　平均5.2℃

3. 試 験 水 槽

種類　竪型ふ化槽（コンクリートパネル合板製）　図１参照
大きさ　50cm×47cm×高さ32cm
水量　56ℓ

4. 用　　水

種類　地下水　－　12.5℃区，10℃区，7.5℃区
　　堰用水　－　堰用水区

※　昭和58年４月１日付で
　県水産種苗研究所へ移動

注水量　12.5℃区，10℃区，7.5℃区　－　5.3～8.2ℓ／分・発眼卵１万粒
　　堰用水区　－　20.4ℓ／分・発眼卵１万粒
換水率　12.5℃区，10℃区，7.5℃区　－　5.3回／時
　　堰用水区　－　10.7回／時

5. 調　査　事　項

発眼率，ふ化率，ふ上率，奇形発生率を、それぞれ積算温度300℃，600℃，900℃，で調査。

6. 試　験　期　間

昭和57年11月５日から昭和58年３月３日までの119日間

結　　果

試験結果を表１に示す。

○発眼率

図３に示すが、12.5℃区の発眼率は、7.5℃区および10℃区に比較して明らかに低い傾向が認められた。即ち、7.5℃区の発眼率が平均88.5%、10℃区の発眼率が平均88.6%であるのに対し、12.5℃区の発眼率は平均73.5%であり、12.5℃区の発眼率は他の２つの区より15%低下していた。なお、堰用水区の発眼率は平均82.8%でありこの間の水温は図２に示すように11.6℃から3.7℃の変動内にあった。

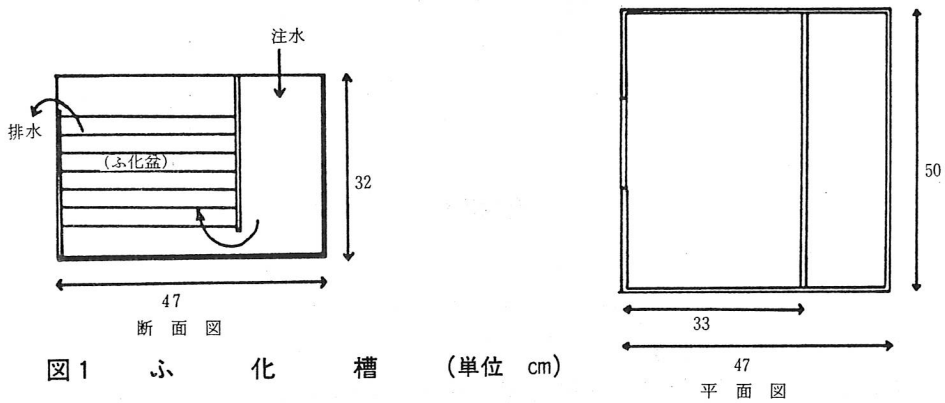


図１　ふ　化　槽　（単位　cm）

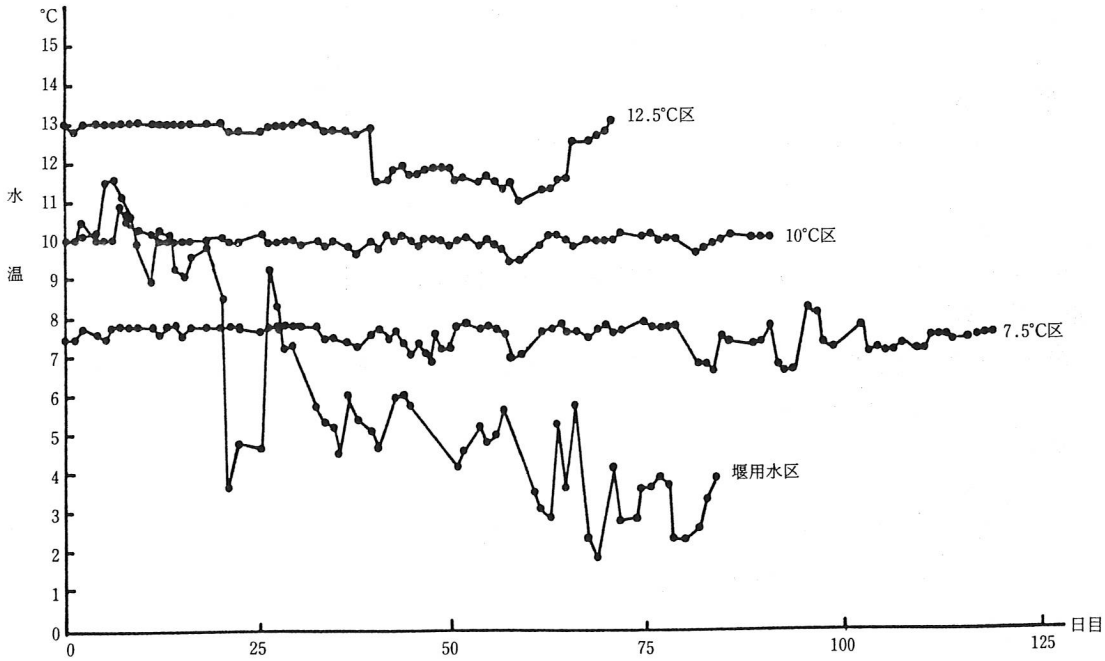


図２　ふ化用水温の変化

表１　当場産卵の各ふ化用水温におけるふ化成績

項目 ＼ 試験区 水温 系統	１２.５℃		１０℃		７.５℃		堰用水(11.6～1.8℃)	
	猪苗代系	岩手系	猪苗代系	岩手系	猪苗代系	岩手系	猪苗代系	岩手系
採卵日	57年11月５日	11月４日	11月５日	11月４日	11月５日	11月４日	11月５日	11月４日
試験開始日　（１日目）	11月５日	11月５日	11月５日	11月５日	11月５日	11月５日	11月８日	11月８日
積算温度　℃	0	13	0	13	0	13	22.8	35.8
供試卵数　H　粒	2,237	2,330	2,214	2,371	2,378	2,317	2,321	1,886
MG浴回数　回	5	5	6	6	9	9	9	9
濃度（PPM）×時間	３×１	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
検卵日　日目	27日目	27日目	29日目	29日目	42日目	42日目	39日目	39日目
積算温度　℃	336.8	349.8	282.8	295.8	321.5	334.5	313.3	326.3
発眼卵重　g					0.09～0.14	0.09～0.15	0.11～0.15	0.09～0.14
発眼卵数　E　粒	1,761	1,725	2,058	1,972	2,141	2,013	1,916	1,567
発眼率E／N×100%	78.7	74.0	93.0	83.2	90.0	86.9	82.6	83.1
ふ化検査日　日目	49日目	49日目	64日目	64日目	82日目	82日目	80日目	80日目
積算温度　℃	622	635	630.8	643.8	626.8	639.8	477.1	490.1
全ふ化尾数　H　尾	1,014	750	1,986	1,894	2,086	1,982	1.907	1,545
ふ化率H／E×100%	57.6	43.5	96.5	96.0	97.4	98.5	99.5	98.6
ふ上検査日　日目	70日目	70日目	91日目	91日目	119日目	119日目		
積算温度　℃	868.5	881.5	900.3	913.3	898.6	904.1		
ふ上尾数　F　尾	565	440	1,858	1,803	2,056	1,908		
ふ上率F／E×100%	32.1	25.5	90.3	91.4	96.0	94.8		
奇形尾数　M　尾	273	197	46	32	14	14		
奇形発生率M／E×100%	15.5	11.4	2.2	1.6	0.7	0.7		

○ふ化率

図４に示すが、12.5℃区のふ化率は7.5℃区・10℃区および堰用水区に比較して予想していたとおりの非常に悪い成績であった。即ち、堰用水区のふ化率が平均99.1%、7.5℃区のふ化率が平均98.0%、10℃区のふ化率が平均96.3%であるのに対し、12.5℃区のふ化率は平均50.6%であり、12.5℃区のふ化率は他の３つの区より45.7～48.5%低下していた。なお、検卵以後堰用水区の水温は6.9℃から1.8℃の変動内にあった。

○ふ上率

（イワナの場合、餌付期のふ化仔魚はニジマスのようにはふ上しないが、餌付期に入った正常のふ化仔魚の歩留りをふ上率と仮称する）

図５に示すように、前述のふ化率と同様に、12.5℃区のふ上率は他の２つの区に比較して非常に悪い成績であった。即ち、7.5℃区のふ上率が平均95.4%、10℃区のふ上率が平均90.9%であるのにに対し、12.5℃区のふ上率は平均28.8%であった。

○奇形発生率

奇形には、双胴、双頭、弯曲、腹部水腫が見られた。12.5℃区のふ化仔魚に奇形魚が非常に多かったがその60～70%は腹部水腫の奇形であった。奇形発生率は、7.5℃区が平均0.7%、10℃区が平均1.9%、12.5℃区が平均13.5%であった。

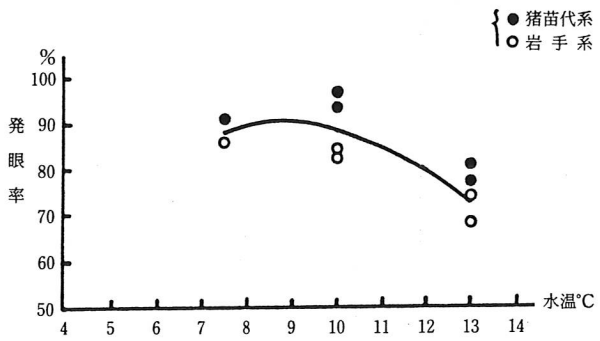


図3　イワナ（2系群）卵の発眼率と用水温の関係

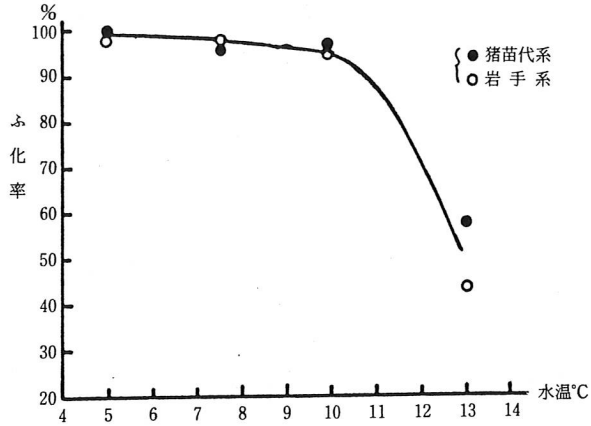


図4　イワナ（2系群）卵のふ化率と用水温の関係

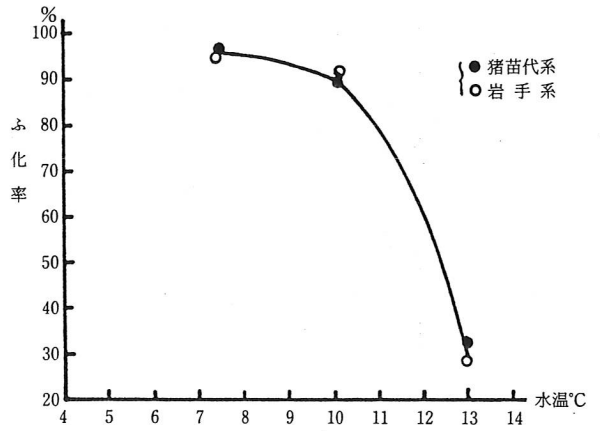


図5　イワナ（2系群）卵のふ上率と用水温の関係

結　　論

今回の試験結果から、当場で飼育している2系統のイワナのふ化用水としては、水温10℃以下の用水が適当であることが示された。今回得られた12.5℃区の平均ふ上率28.8%の値は、予測値に近いものであった。また、10℃以下の区においては、区間にそれほど大きな差は認められないまでも、低水温区の方がふ化率ふ上率ともにやや高く奇形発生率が低い傾向にあった。このことは、わずか2℃差の用水、即ち5℃の用水と7℃の用水を用いて行ったふ化試験においても5℃区の方がわずかながら成績が良い傾向にあるとの報告もあり、歩留りの点から判断すると水温の低い用水の方が適していると考えられる。

参　考　文　献

山形県内水面水産試験場（1981）：イワナ種苗の量産化試験－水温別ふ化の比較試験。昭和54年度事業報告書，69～72。

福島内水試研報第５号　昭和60年３月
Bull, Fukushima Pref. I. W. F:sh. Exp.stat. No 5. Mar. 1985

イワナ種苗生産研究―Ⅴ

歩留りに及ぼす水温の影響について

高越哲男・泉　茂彦※

Studies on the Fry Production of Char Fish, *Salvelinus leucomaenis pluvius*—Ⅴ

Effects of Water Temperature on the Survival of Char Fry

Tetsno TAKAGOSHI and Shigehiko IZUMI

目　　的

イワナ種苗の生産量は、57年度には全国で1,324万尾に達し、前年度の784万尾に対し約1.7倍に急上昇した。全国的にも種苗の供給体制が整いつつあるが、歩留りはニジマスやヤマメに比較して極端に悪いことが生産経費を高くしている。今回、稚魚の飼育水の水温が歩留りに及ぼす影響について試験を行なうとともに、餌付飼料についても若干検討を行ったので報告する。

試験給果概要は、昭和58年９月13～14日に秋田県飯田川町で開催された東北・北海道内水面試験研究連絡協議会技術部会で報告した。

材料および方法

1. 供　試　魚

岩手系イワナ(経産魚)の発眼卵を岩手県水産指導所から購入し、そのふ化仔魚（積算温度660℃）を供試した。

3,260尾／区×３区×４水温区

供試尾数　合計39,120尾

2. 試　験　区

試験区	水温℃	餌料	試験区	水温℃	餌料
1	4～7	配合飼料	7	10	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使用	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使用	12		配合飼料とイトミミズ併用

3 調査事項

給餌開始後から平均体重１ｇに成長するまで、各区の総重量と総尾数を３ないし２週間毎に計測した。給餌量は１日毎に計量し、斃死魚は毎朝１回とりあげ尾数を算定した。最終的に尾数歩り、増重量、日間給餌率、成長率等を算出した。

4. 試験水槽

種類　長方型水槽（塩ビ又はコンクリートパネル合板）

大きさ　91cm×30×30cm（水深10～15cm）

水量　26～40ℓ

※　昭和58年４月１日付で
県水産種苗研究所へ移動

5. 用　　水

種類　　1～3区　堰用水＋地下水
　　（7～8：3～2）
　　4～12区　地下水

水温　　4～9区は、アクアトロンにより7.5℃および10℃に水温を制御　図1参照

注水量　餌付期　15.5～16ℓ／min万尾
　　1g稚魚期　24.4～15.9ℓ／min万尾

溶存酸素量　総重量と総尾数を計測時に測定　表1参照

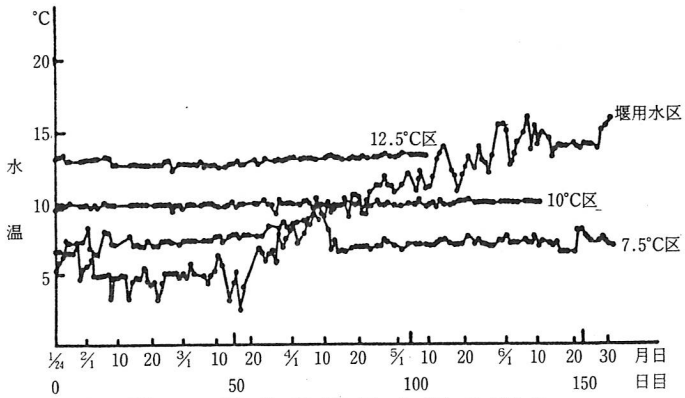


図1　稚魚飼育用水温の変化

表1　溶存酸素量

試験区	D．O 平均	D．O 幅
1	10.03ppm	9.16 ～ 11.13ppm
2	10.34	9.02 ～ 11.79
3	9.95	8.79 ～ 11.31
4	9.47	8.80 ～ 10.31
5	9.78	8.82 ～ 10.37
6	9.58	8.86 ～ 11.51
7	9.90	9.30 ～ 11.10
8	9.64	9.29 ～ 10.04
9	9.82	9.31 ～ 10.28
10	10.07	8.90 ～ 10.30
11	10.22	9.23 ～ 10.85
12	10.40	8.93 ～ 10.54

表2　マス餌付用配合飼料の成分

（成分量）	
粒たん白質	47.5%以上
粗脂肪	4.5% 〃
粗繊維	2.5%以下
粗灰分	17.0% 〃
カルシウム	2.4%以上
リン	1.5% 〃

（含有する飼料添加物の名称）
ビタミンA、B_1、B_2、B_6、B_{12}、C、D_3、E、K_3、ニコチン酸、パントテン酸、葉酸、コリン、イノシトール、ビオチン、硫酸マンガン、硫酸鉄、炭酸亜鉛、硫酸銅、硫酸コバルト、ヨウ素酸カルシウム、硫酸マグネシウム、エトキシキン、

表3　ソルビトップ養魚用の成分
本品1kg中下記成分を含有する。

硝酸チアミン（VB_1硝酸塩）	2.0g
リボフラビン（VB_2）	6.0g
塩酸ピリドキシン（VB_6塩酸塩）	3.0g
ニコチン酸	6.0g
D－パントテン酸カルシウム	10.0g
塩化コリン	10.0g
葉酸	0.4g
L-アスコビン酸カルシウム…60.5g(VCとして)	50.0g
d－ビナチン〔ビタミンH〕	0.01g
イノシトール	5.0g
VA油（VA）	400,000IU
VD_3油（VD_3）	40,000IU
酢酸d1-2-トコフェロール(VE酢酸エステル)	20.0g
メナジオン亜硫酸水素Na（VK_3重亜硫酸Na）	0.2g
賦形物質等	ブトウ糖

6. 飼育密度

餌付期　1.3尾／㎠
1g稚魚期　0.85～0.15尾／㎠

7. 餌　　料

種類　　マス餌付用配合飼料No.1、No.2（オリエンタル酵母工業KK）成分は表2のとおり。
　　活イトミミズ。

添加物　養魚用総合ビタミン剤（台糖ファイザーKK）成分は表3のとおり。
　外割0.5%を水に溶解して配合飼料に添加した。

給餌方法　手撒き

給餌量　配合飼料区　ライトリッツ給餌率×0.6
　　イトミミズ併用区　配合飼料　ライトリッツ給餌率×0.5
　　活イトミミズ　　〃　　×0.2

給餌回数　5～6回／日、但し、土曜日は午前中に1日分の量を給餌、休日は無給餌、計測前日は無給餌にした。

8. 試　験　期　間

昭和58年1月24日から同年7月1日までの159日間

9. 魚　病　対　策

エラ病、寄生虫症の発生時に、塩水浴、フラネース薬浴、ホルマリン浴を実施した。

結果および考察

試験結果を表4から表7に示す。各区の生残率、成長および斃死魚の経過を図2から図13に示す。

○歩留り

全区の生残曲線を図14に示す。

水温との関係では、歩留りは7.5℃区＞10℃区＞12.5℃区の順で明らかに低水温区の生残が高かった。ただし、この差の要因は、高水温が稚魚の生育に直接影響しているのではないようである。表8に各区の塩水浴等の魚病対策処置回数を示したが、高水温区ほど魚病が頻発した。即ち、12.5℃区は餌付開発直後にキロドンおよびサイクロキータの原虫寄生症が発生して生育を阻害しただけでなく餓死を含めた斃死が生じた。更に引き続いて細菌性鰓病が頻発して生育を阻害しただけでなく斃死を起こした。10℃区においては、細菌性鰓病が時々発生して斃死が生じた。7.5℃区においても細菌性鰓病が発生したがその頻度は少なかった。各区とも、注水部に活発な魚が流れに逆って定位して集まりよく摂餌する。一方、残餌や糞の多い排水部付近に病弱魚や小さい魚が集まっている。水温が高いほど、条件性の強い魚病である細菌性鰓病および原虫寄生症が頻発し斃死を起こした。

また、堰用水区は、餌付開始から3週間までに斃死が続いた。これは、水温が5℃前後であるが用水に混濁物があるために細菌性鰓病が頻発したためである。水槽底に浮泥がたまり稚魚の病徴のある鰓葉に長桿菌とともに多発の微小砂粒が付着していた。体色が黒化し餓死あるいは呼吸障害による斃死が続いた。

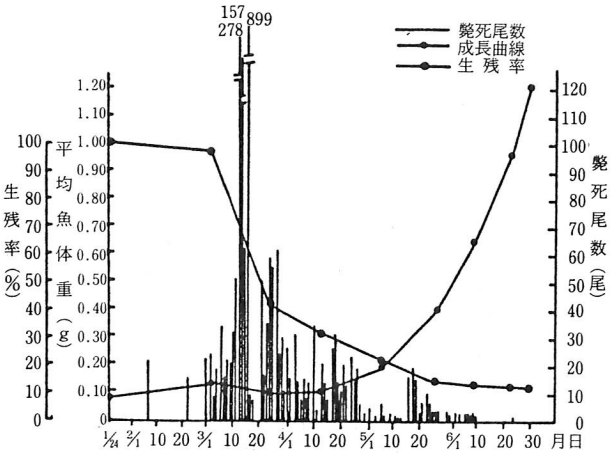


図2　1区の飼育結果（堰用水　配合飼料区）

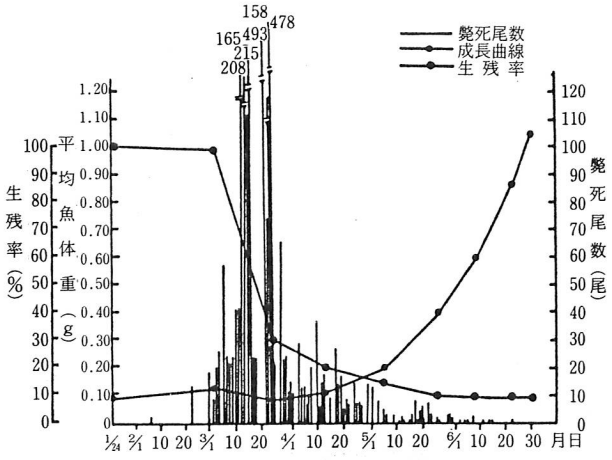


図3　2区の飼育結果（堰用水　ビタミン添加区）

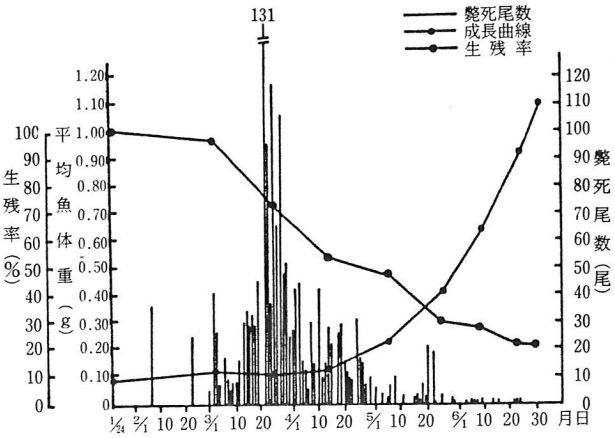


図4　3区の飼育結果（堰用水 イトミミズ併用区）

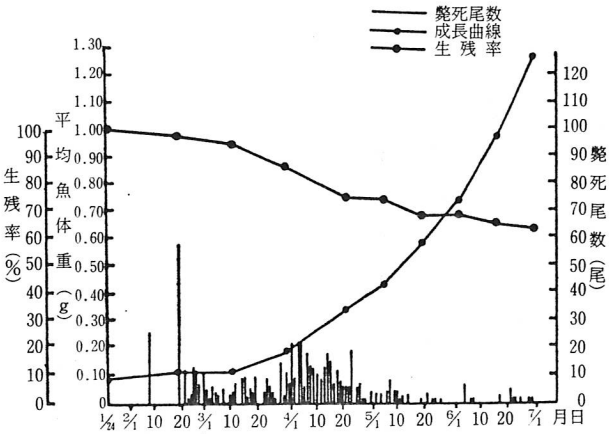


図5　4区の飼育結果（7.5°C　配合飼料区）

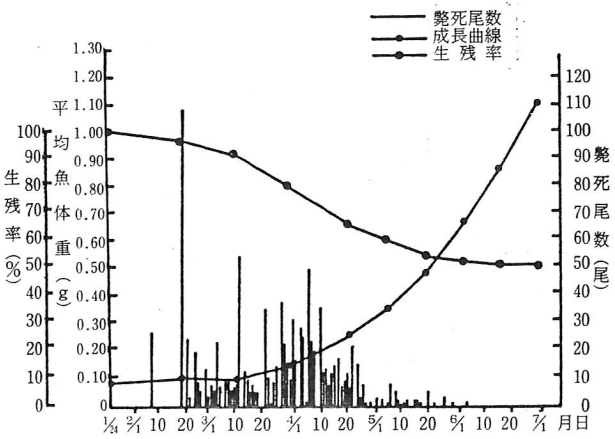


図6　5区の飼育結果（7.5°C ビタミン添加区）

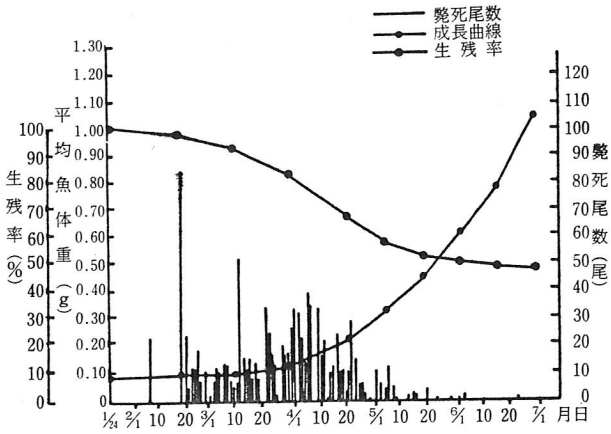


図7　6区の飼育結果（7.5°C イトミミズ併用区）

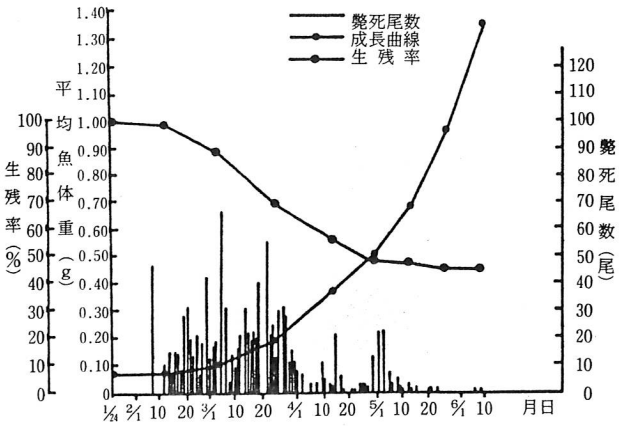


図8　7区の飼育結果（10°C　配合飼料区）

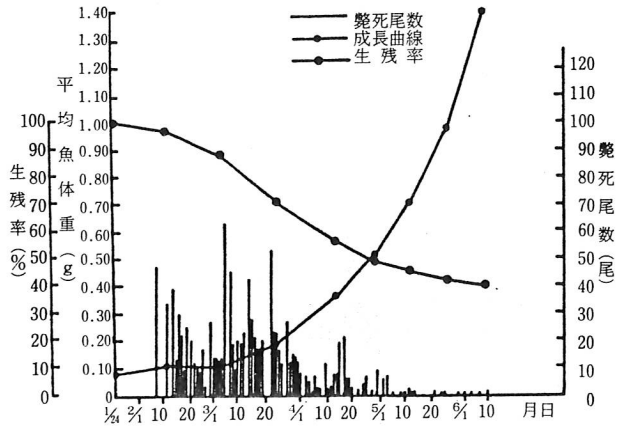


図9　8区の飼育結果（10°C　ビタミン添加区）

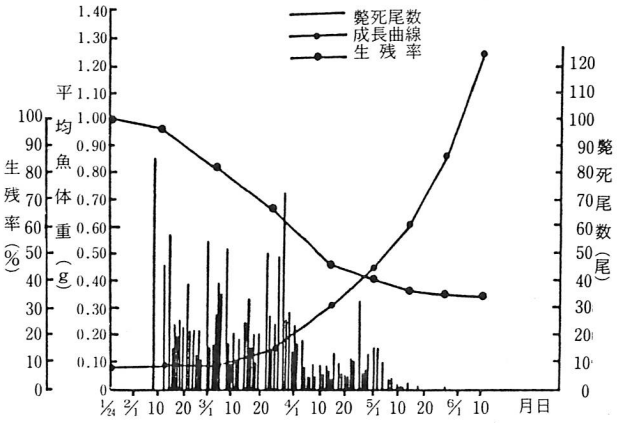


図10　9区の飼育結果（10℃　イトミミズ併用区）

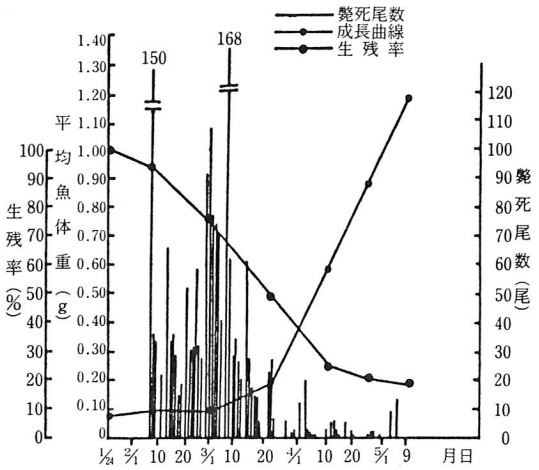


図11　10区の飼育結果（12.5℃　配合飼料区）

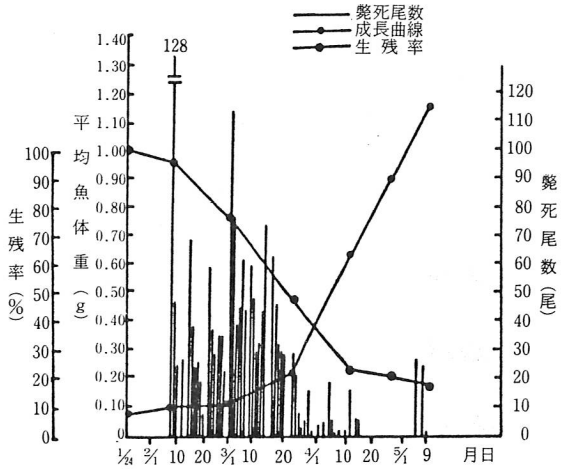


図12　11区の飼育結果（12.5℃　ビタミン添加区）

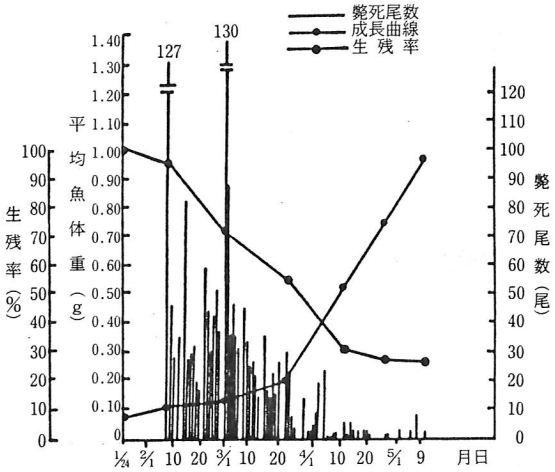


図13　12区の飼育結果（12.5℃　イトミミズ併用区）

餌料との関係では、歩留りは配合飼料区とビタミン添加区間に特に差は認められなかった。また、7.5℃区および10℃ではイトミミズ併用区を含めた3者間に特に差は認められなかった。ただし、12.5℃区および堰用水区では、イトミミズ併用による歩留り向上効果が明らかに認められた。即ち、環境が悪く鰓病が頻発する飼育条件下では、嗜好性が高くて軟かい活イトミミズは非常に適しているようである。

共食いによる減耗もみられた。頭のない斃死魚が12.5℃区と10℃区では3月11日に、7.5℃区では3月18日に確認された。その概略を12.5℃の10～12区について示すと、3月11日から20日まで毎日1区当り4～5尾、それ以降1～2尾確認された。図15に最終とりあげ時の体重組成を示し、その中に「トビ」を参考までに記入した。不明尾数は、主に共食いによるものと推測されるが、表9に示したように、A／A＋Bの指数が12.5℃区＞10℃区＞7.5℃区であり、水温区間に1％の危険率で有意差が認められた。各水温区間毎に更に検討した結果、12.5℃区と10℃区間に2.5％の危険率で、10℃区と7.5℃区間に10％の危険率で有意差が認められた。また、12.5℃区と7.5℃区間には1％の危険率で有意差が認められた。即ち、12.5℃区の共食いが低水温区に比較して非常に大きかったといえる。これは、鰓病が頻発したことにより餌付後から成長にバラツキが生じたためと思われる。

○成長

全区の成長曲線について経過日数との関係を図16に、積算温度との関係を図17に示した。餌付開

始後３週目（堰用水区は６週目）まで、体重の増加がほとんど認められなかった。特に魚病の発生がない場合、積算温度1.100℃頃から体重の増加が認められる。日間成長率は、7.5℃区が1.67～2.78%（全期1.8%）、10℃区が2.09～3.45%（全期2.1～2.4%）、12.5℃区が1.73～5.40%(全期2.4～2.7%）、堰用水区が0.79～3.59%（全期1.8～1.9%）であった。

今回の試験では、平均体重１gに成長するまでの積算温度は1,850℃前後であった。鰓病が頻発して長期間摂餌不良になった区の成長はこれよりも明らかに遅れている。

餌料との関係では、配合飼料区とビタミン添加区の成長差は顕著ではなかった。即ち、前述の歩留り、成長ともにビタミン添加効果が特に認められなかったことは、今回使用した配合飼料の品質に特に問題がなかったものといえよう。イトミミズ併用区の成長は、堰用水区を除いて他の区より成長が遅れた。これは、イトミミズの投餌の代償として配合飼料の投餌料を他の区より減らしたことによるものと思われる。ただし、興味深いことであるがイトミミズ併用区の魚は他の区に比較し明らかに落ち着きがなかった。

図18に、４区、５区、７区および８区の飼料効率を示したが、この図と図17から、当然のことであるが飼料効率も成長に影響していることが認められる。摂餌は、病気の発生により抑制される他に投餌の方法や明るさにも影響されることが知られている。４区と５区の成長に差がみられたが、これは餌付後の飼料効率の差が影響していると考えられるが、明るさ等の要因が摂餌に影響したものと思われる。

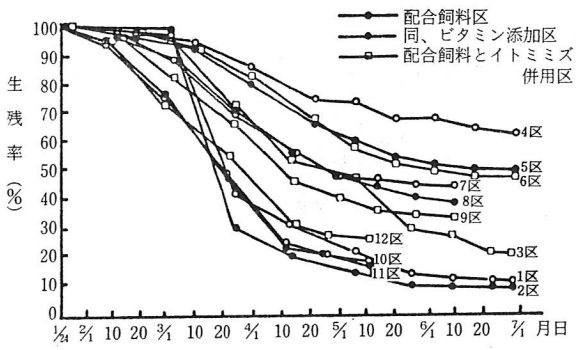


図14　各区のイワナ稚魚の生残曲線

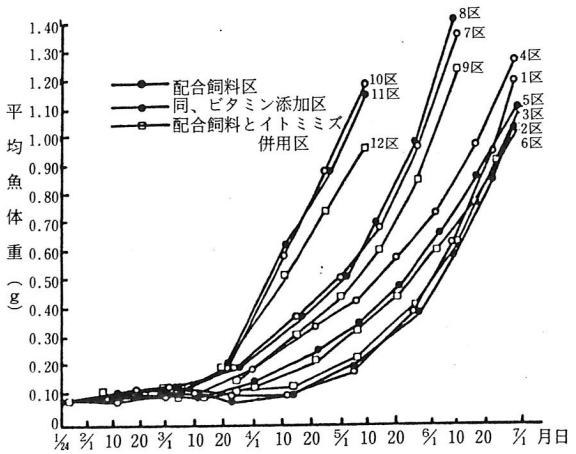


図16　各区のイワナ稚魚の成長曲線

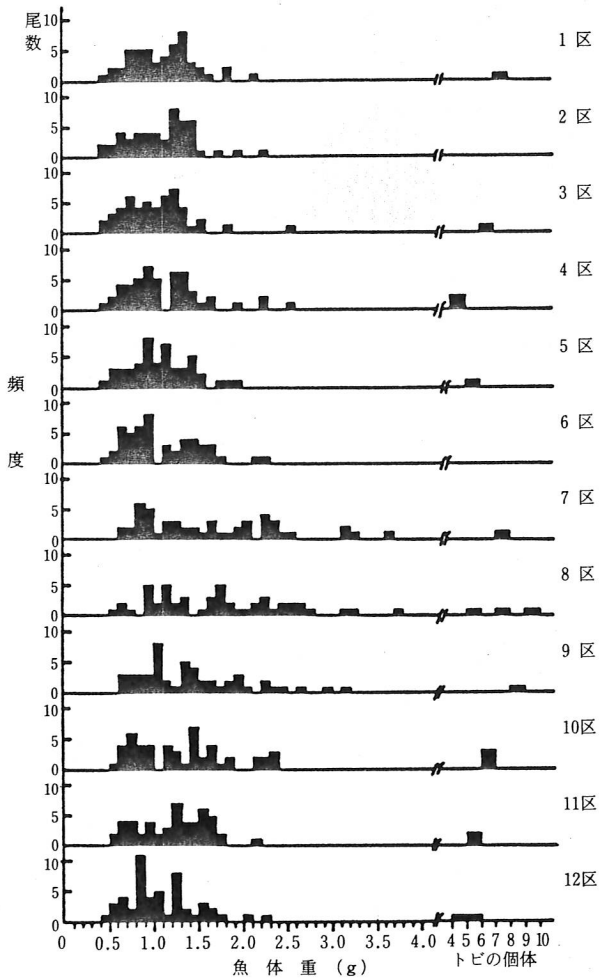


図15　各区の最終とりあげ時の魚体重組成とトビの魚体重

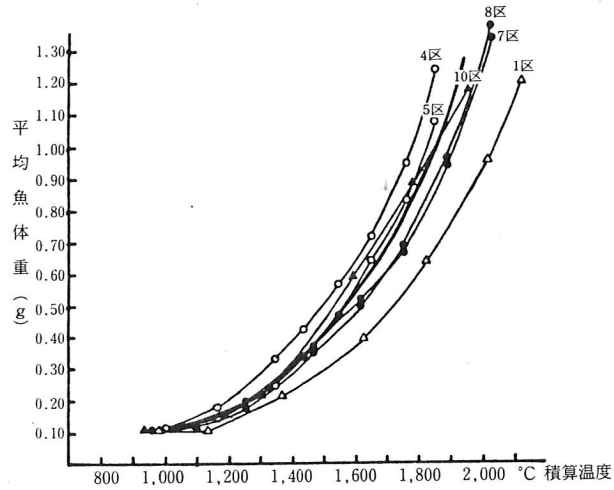


図17　1, 4, 5, 7, 8, 10区の積算温度に対する成長曲線

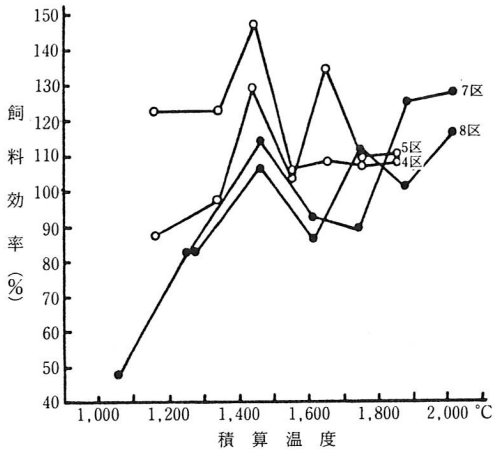


図18　4, 5, 7, 8区の飼料効率

要　　約

今回の試験から以下の知見を得た。

1．イワナ種苗生産の歩留りは、7.5℃区>10℃区>12.5℃区の順で低水温区の生残が高かった。これは、高水温区ほど原虫の鰓寄生症や細菌性鰓病が頻発し易く魚病による斃死が生じるためであり12.5℃の高水温が魚の成育に直接影響しているのではない。また、これに伴なって個体の成長にバラツキが生じ、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、低水温であるが用水に混濁があり細菌性鰓病が頻発して斃死が続いた。

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。平均体重1gに成長するまでの積算温度は1,850℃前後であった。

4．配合飼料区とビタミン添加区との対比では、成長および歩留り共に顕著な差は認められなかった。

5．環境が悪く鰓病が頻発する条件下では、嗜好性が高く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。

参　考　文　献

1．第8回全国養鱒技術協議会資料（昭和58年6月8～9日、於山梨県河口湖町）

2．長沢静雄、他; エゾイワナ給餌率比較試験、昭和55年度福島県内水面水産試験場事業報告書10～14。

3．第6回全国養鱒技術協議会要録（昭和56年6月10～11日　於秋田県秋田市）、216～223、イワナ種苗化連絡試験結果。

4．河村宗郎; イワナの人工ふ化試験、淡水魚8号、98～106（1982）

表4　1～3区（堰用水区）の試験結果

項目	区／期間	1 区	2 区	3 区
総尾数（尾）	開始時	3,260	3,260	3,260
	38日目(餌付開始日)	3,177	3,218	3,153
	59 〃 (3 週 目)	1,397	1,014	2,368
	79 〃 (6 週 目)	1,050	684	1,761
	101 〃 (9 週 目)	719	490	1,492
	121 〃 (12 週 目)	478	349	1,003
	135 〃 (14 週 目)	431	323	915
	149 〃 (16 週 目)	418	315	883
	156 〃 (17 週 目)	411	315	880
総重量（g）	開始日	276	276	276
	38日目(飼付開始日)	413	386	378
	59 〃 ((3 週 目)	140	81	237
	79 〃 (6 週 目)	105	68	211
	101 〃 (9 週 目)	151	93	328
	121 〃 (12 週 目)	186	136	401
	135 〃 (14 週 目)	276	187	576
	149 〃 (16 週 目)	401	268	804
	156 〃 (17 週 目)	493	324	959
平均魚体量（g）	開始時	0,085	0,085	0,085
	38日目(餌付開始日)	0.13	0.12	0.12
	59 〃 (3 週 目)	0.10	0.08	0.10
	79 〃 (6 週 目)	0.10	0.10	0.12
	101 〃 (9 週 目)	0.21	0.19	0.22
	121 〃 (12 週 目)	0.39	0.39	0.40
	135 〃 (14 週 目)	0.64	0.58	0.63
	149 〃 (16 週 目)	0.96	0.85	0.91
	156 〃 (17 週 目)	1.20	1.03	1.09
斃死尾数（尾）	1 ～ 37日	83	42	107
	38 ～ 59日	1,780	2,204	676
	60 ～ 79日	347	330	581
	80 ～ 101日	214	183	229
	102 ～ 121日	109	44	86
	122 ～ 135日	19	15	7
	136 ～ 149日	1	4	5
	150 ～ 156日	1	0	1
	全期	2,554	2,822	1,692
不明尾数（尾）	1 ～ 37日	—	—	—
	38 ～ 59日	0	0	109
	60 ～ 79日	0	0	26
	80 ～ 101日	117	11	40
	102 ～ 121日	132	97	403
	122 ～ 135日	28	11	81
	136 ～ 149日	12	4	27
	150 ～ 156日	6	0	2
	全期	295	123	688
尾	1 ～ 37日	97.5	98.7	96.7
	38 ～ 59日	44.0	31.5	75.1

項目	区／期間	1 区	2 区	3 区
数歩留（%）	60 ～ 79日	75.2	67.5	74.5
	80 ～ 101日	68.5	71.6	84.7
	102 ～ 121日	66.5	71.2	67.2
	122 ～ 135日	90.2	92.6	91.2
	136 ～ 149日	97.0	97.5	96.5
	150 ～ 156日	98.3	100	99.7
	全期	12.6	9.7	27.0
増重量（g）	38 ～ 59日	−273	−305	−141
	60 ～ 79日	− 35	− 13	− 26
	80 ～ 101日	46	25	117
	102 ～ 121日	35	43	73
	122 ～ 135日	90	51	175
	136 ～ 149日	125	81	228
	150 ～ 156日	92	56	155
	全期	80	− 62	581
給餌量（g）	38 ～ 59日	149.4	138.6	180 ⋮ 72.0
	60 ～ 79日	45.9	42.5	73.1 ⋮ 28.9
	80 ～ 101日	33.6	22.4	54.4 ⋮ 22.4
	102 ～121日	69.7	42.5	127.5 ⋮ 51.0
	122 ～ 135日	60.0	44.4	129.6 ⋮
	136 ～ 149日	103.2	69.6	214.8 ⋮
	150 ～ 156日	81.6	54.6	163.8 ⋮
	全期	543.4	414.6	943.2 ⋮ 174.3
原物飼料効率（%）	38 ～ 59日	—	—	—
	60 ～ 79日	—	—	—
	80 ～ 101日	136.9	111.6	(152.3)
	102 ～ 121日	50.2	101.2	(40.9)
	122 ～ 135日	150.0	114.9	135.0
	136 ～ 149日	121.1	116.4	106.1
	150 ～ 156日	112.7	102.6	94.6
	全期	14.7	—	(52.0)
成長率（%／日）	38 ～ 59日	—	—	—
	60 ～ 79日	0.00	2.79	0.79
	80 ～ 101日	3.37	2.91	2.75
	102 ～ 121日	3.09	3.59	2.99
	122 ～ 135日	3.53	2.83	3.24
	136 ～ 149日	2.89	2.73	2.62
	150 ～ 156日	3.18	2.74	2.58
	全期	1.87	1.80	1.85
給餌率（%／日）	38 ～ 59日	—	—	—
	60 ～ 79日	—	—	—
	80 ～ 101日	1.20	1.27	1.32
	102 ～ 121日	2.07	1.88	2.45
	122 ～ 135日	1.88	1.98	1.91
	136 ～ 149日	2.20	2.21	2.24
	150 ～ 156日	2.62	2.64	2.86
	全期	1.01	—	1.50

表5　4～6区（7.5℃区）の試験結果

項目	期間＼区	4区	5区	6区
総尾数（尾）	開始時	3,260	3,260	3,260
	26日目(餌付開始日)	3,202	3,153	3,176
	45 〃 (3 週目)	3,092	2,999	3,001
	65 〃 (6 週目)	2,814	2,603	2,696
	87 〃 (9 週目)	2,439	2,131	2,173
	101 〃 (11 週目)	2,423	1,935	1,872
	115 〃 (13 週目)	2,241	1,756	1,700
	129 〃 (15 週目)	2,235	1,679	1,620
	143 〃 (17 週目)	2,128	1,639	1,565
	157 〃 (19 週目)	2,053	1,612	1,513
総重量（g）	開始時	276	276	276
	26日目(餌付開始日)	352	315	286
	45 〃 (3 週目)	340	270	270
	65 〃 (6 週目)	507	364	324
	87 〃 (9 週目)	805	533	456
	101 〃 (11 週目)	1,018	654	580
	115 〃 (13 週目)	1,277	825	731
	129 〃 (15 週目)	1,609	1,091	956
	143 〃 (17 週目)	2,022	1,377	1,174
	157 〃 (19 週目)	2,546	1,741	1,528
平均魚体重（g）	開始時	0.085	0.085	0.085
	26日目(餌付開始日)	0.11	0.10	0.09
	45 〃 (3 週目)	0.11	0.09	0.09
	65 〃 (6 週目)	0.18	0.14	0.12
	87 〃 (9 週目)	0.33	0.25	0.21
	101 〃 (11 週目)	0.42	0.34	0.31
	115 〃 (13 週目)	0.57	0.47	0.43
	129 〃 (15 週目)	0.72	0.65	0.59
	143 〃 (17 週目)	0.95	0.84	0.75
	157 〃 (19 週目)	1.24	1.08	1.01
斃死尾数（尾）	1 ～ 25日	84	133	107
	26 ～ 45日	110	154	175
	46 ～ 65日	182	252	288
	66 ～ 87日	205	333	376
	88 ～ 101日	48	54	81
	102 ～ 115日	22	22	25
	116 ～ 129日	6	11	8
	130 ～ 143日	10	2	2
	144 ～ 157日	12	0	1
	全期	679	961	1,063
不明尾数（尾）	1 ～ 25日	—	—	—
	26 ～ 45日	—	—	—
	46 ～ 65日	70	118	0
	66 ～ 87日	138	139	141
	88 ～ 101日	0	142	220
	102 ～ 115日	160	157	147
	116 ～ 129日	0	66	72
	130 ～ 143日	97	38	53
	144 ～ 157日	63	27	51
	全期	528	687	684
尾	1 ～ 25日	98.2	96.7	97.4
	26 ～ 45日	96.6	95.1	94.5
	46 ～ 65日	91.0	86.8	89.8

項目	期間＼区	4区	5区	6区
歩留（%）	66 ～ 87日	86.7	81.9	80.6
	88 ～ 101日	99.3	90.8	86.1
	102 ～ 115日	92.5	90.7	90.8
	116 ～ 129日	99.7	95.6	95.3
	130 ～ 143日	95.2	97.6	96 6.
	144 ～ 157日	96.5	98.4	96.7
	全期	63.0	49.4	46.4
増重量（g）	26 ～ 45日	－ 12	－ 45	－ 16
	46 ～ 65日	167	94	54
	66 ～ 87日	298	169	132
	88 ～ 101日	213	125	124
	102 ～ 115日	259	167	151
	116 ～ 129日	332	266	225
	130 ～ 143日	413	286	218
	144 ～ 157日	524	364	354
	全期	2,194	1,426	1,242
給餌量（g）	26 ～ 45日	149.6	134.3	96.9 ⋮ 39.1
	46 ～ 65日	136.0	107.2	86.4 ⋮ 35.2
	66 ～ 87日	241.3	172.9	123.5 ⋮ 49.4
	88 ～ 101日	144.9	96.3	70.2 ⋮ 27.9
	102 ～ 115日	244.8	158.4	139.2 ⋮
	116 ～ 129日	306.0	198.0	175.2 ⋮
	130 ～ 143日	386.4	261.6	229.2 ⋮
	144 ～ 157日	484.8	330.0	282.0 ⋮
	全期	2,093.8	1,458.7	1,202.6 ⋮ 151.6
原物飼料効率（%）	26 ～ 45日	—	—	
	46 ～ 65日	122.8	87.7	(44.4)
	66 ～ 87日	123.5	97.7	(76.3)
	88 ～ 101日	147.0	129.8	(126.4)
	102 ～ 115日	105.8	105.4	108.5
	116 ～ 129日	108.5	134.3	128.4
	130 ～ 143日	106.9	109.3	95.1
	144 ～ 157日	108.1	110.3	125.5
	全期	104.8	97.8	(91.7)
成長率（%／日）	26 ～ 45日	—	—	—
	46 ～ 65日	2.46	2.21	1.44
	66 ～ 87日	2.75	2.63	2.54
	88 ～ 101日	1.72	2.19	2.78
	102 ～ 115日	2.18	2.31	2.33
	116 ～ 129日	1.67	2.31	2.26
	130 ～ 143日	1.98	1.83	1.71
	144 ～ 157日	1.90	1.79	2.12
	全期	1.83	1.80	1.83
給餌率（%／日）	26 ～ 45日	—	—	—
	46 ～ 65日	1.63	1.70	2.05
	66 ～ 87日	1.70	1.77	2.03
	88 ～ 101日	1.14	1.16	1.36
	102 ～ 115日	1.53	1.53	1.52
	116 ～ 128日	1.52	1.48	1.49
	130 ～ 143日	1.52	1.52	1.54
	144 ～ 157日	1.52	1.52	1.50
	全期	1.43	1.32	1.90

表6　7～9区（10℃区）の試験結果

項目	期間＼区	7区	8区	9区
総尾数（尾）	開始時	3,260	3,260	3,260
	19日目(餌付開始日)	3,204	3,179	3,129
	38 〃 (3 週目)	2,907	2,888	2,671
	59 〃 (6 週目)	2,277	2,286	2,195
	80 〃 (9 週目)	1,808	1,854	1,516
	95 〃 (11 週目)	1,689	1,631	1,324
	108 〃 (13 週目)	1,551	1,480	1,191
	122 〃 (15 週目)	1,496	1,387	1,137
	136 〃 (17 週目)	1,485	1,311	1,112
総重量（g）	開始時	276	276	276
	19日目(餌付開始日)	256	350	282
	38 〃 (3 週目)	320	289	240
	59 〃 (6 週目)	455	411	329
	80 〃 (9 週目)	687	649	470
	95 〃 (11 週目)	878	816	583
	108 〃 (13 週目)	1,055	1,021	715
	122 〃 (15 週目)	1,451	1,332	966
	136 〃 (17 週目)	2,005	1,796	1,368
平均魚体量（g）	開始時	0.085	0.085	0.085
	19日目(餌付開始日)	0.08	0.11	0.09
	38 〃 (3 週目)	0.11	0.10	0.09
	59 〃 (6 週目)	0.20	0.18	0.15
	80 〃 (9 週目)	0.38	0.35	0.31
	95 〃 (11 週目)	0.52	0.50	0.44
	108 〃 (13 週目)	0.68	0.69	0.60
	122 〃 (15 週目)	0.97	0.96	0.85
	136 〃 (17 週目)	1.35	1.37	1.23
斃死尾数（尾）	1 ～ 18日	56	81	131
	19 ～ 38日	297	291	448
	39 ～ 59日	426	457	404
	60 ～ 80日	169	158	313
	81 ～ 95日	53	79	133
	96 ～ 108日	64	19	39
	109 ～ 122日	6	4	2
	123 ～ 136日	2	5	0
	全期	1,073	1,094	1,470
不明尾数（尾）	1 ～ 18日	—	—	—
	19 ～ 38日	—	—	—
	39 ～ 59日	204	145	82
	60 ～ 80日	300	274	366
	81 ～ 95日	66	144	59
	96 ～ 108日	74	132	94
	109 ～ 122日	49	89	52
	123 ～ 136日	9	71	25
	全期	702	855	678
尾	1 ～ 18日	98.3	97.5	96.0
	19 ～ 38日	90.7	90.8	85.4

項目	期間＼区	7区	8区	9区
数歩留（%）	39 ～ 59日	78.3	79.2	82.2
	60 ～ 80日	79.4	81.1	69.1
	81 ～ 95日	93.4	88.0	87.3
	96 ～ 108日	91.8	90.7	90.0
	109 ～ 122日	96.5	93.7	95.5
	123 ～ 136日	99.3	94.5	97.8
	全期	45.6	40.2	34.1
増重量（g）	19 ～ 38日	64	− 61	− 42
	39 ～ 59日	135	122	89
	60 ～ 80日	232	238	141
	81 ～ 95日	191	167	113
	96 ～ 108日	177	205	132
	109 ～ 122日	396	311	251
	123 ～ 136日	554	464	402
	全期	1,749	1,446	1,086
給餌量（g）	19 ～ 38日	130.9	175.1	119.0 ⋮ 47.6
	39 ～ 59日	163.2	147.9	102.0 ⋮ 40.8
	60 ～ 80日	203.4	221.4	147.6 ⋮ 59.4
	81 ～ 95日	206.4	194.4	140.4 ⋮
	96 ～ 108日	198.0	183.6	131.4 ⋮
	109 ～ 122日	316.8	306.0	214.8 ⋮
	123 ～ 136日	434.4	399.6	290.4 ⋮
	全期	1,653.1	1,628.0	1,145.6 ⋮ 147.8
原物飼料効率（%）	19 ～ 38日	48.9	—	—
	39 ～ 59日	82.7	82.5	(26.3)
	60 ～ 80日	114.1	107.5	(68.1)
	81 ～ 95日	92.5	85.9	80.5
	96 ～ 108日	89.4	111.7	100.5
	109 ～ 122日	125.0	101.6	116.9
	123 ～ 136日	127.5	116.1	138.4
	全期	105.8	88.8	(84.0)
成長率（%／日）	19 ～ 38日	—	—	—
	39 ～ 59日	2.84	2.80	2.43
	60 ～ 80日	3.05	3.16	3.45
	81 ～ 95日	2.09	2.38	2.33
	96 ～ 108日	2.06	2.47	2.38
	109 ～ 122日	2.53	2.36	2.49
	123 ～ 136日	2.36	2.54	2.64
	全期	2.39	2.13	2.21
給餌率（%／日）	19 ～ 38日	2.28	—	—
	39 ～ 59日	2.02	2.03	2.41
	60 ～ 80日	1.72	2.02	2.49
	81 ～ 95日	1.77	1.78	1.78
	96 ～ 108日	1.58	1.54	1.56
	109 ～ 122日	1.82	1.87	1.84
	123 ～ 136日	1.81	1.84	1.79
	全期	1.65	1.56	1.59

表7　10～12区（12.5℃）区の試験結果

項目	期間＼区	10 区	11 区	12 区
総尾数（尾）	開始時	3,260	3,260	3,260
	15日目(餌付開始日)	3,110	3,132	3,133
	34 〃 (3 週 目)	2,497	2,517	2,409
	56 〃 (6 週 目)	1,623	1,568	1,832
	76 〃 (9 週 目)	813	765	1,040
	90 〃 (11 日 目)	705	698	929
	104 〃 (13 週 目)	645	618	901
総重量（g）	開始時	276	276	276
	15日目(餌付開始日)	311	345	345
	34 〃 (3 週 目)	250	302	314
	56 〃 (6 週 目)	325	345	366
	76 〃 (9 週 目)	480	490	541
	90 〃 (11 週 目)	627	635	687
	104 〃 (13 週 目)	761	717	865
平均魚体量（g）	開始時	0.085	0.085	0.085
	15日目(餌付開始日)	0.10	0.11	0.11
	34 〃 (3 週 目)	0.10	0.12	0.13
	56 〃 (6 週 目)	0.20	0.22	0.20
	76 〃 (9 週 目)	0.59	0.64	0.52
	90 〃 (11 週 目)	0.89	0.91	0.74
	104 〃 (13 週 目)	1.18	1.16	0.96
斃死尾数（尾）	1 ～ 14日	150	128	127
	15 ～ 34日	613	615	724
	35 ～ 56日	874	949	577
	57 ～ 76日	89	111	137
	77 ～ 90日	22	16	25
	91 ～ 104日	28	56	22
	全期	1,776	1,875	1,612
不明尾数（尾）	1 ～ 14日	—	—	—
	15 ～ 34日	—	—	—
	35 ～ 56日	—	—	—
	57 ～ 76日	721	692	655
	77 ～ 90日	86	51	86
	91 ～ 104日	32	24	6
	全期	839	767	747
尾数歩留（%）	1 ～ 14日	95.4	96.1	96.1
	15 ～ 34日	80.3	80.4	76.9
	35 ～ 56日	65.0	62.3	76.0
	57 ～ 76日	50.1	48.8	56.8
	77 ～ 90日	86.7	91.2	89.3
	91 ～ 104日	91.5	88.5	97.0
	全期	19.8	19.0	27.6

項目	期間＼区	10 区	11 区	12 区
増重量（g）	15 ～ 34日	− 61	− 43	− 31
	35 ～ 56日	75	43	52
	57 ～ 76日	155	145	175
	77 ～ 90日	147	145	146
	91 ～ 104日	134	82	178
	全期	450	372	520
給餌量（g）	15 ～ 34日	179.2	195.2	163.2 ⋮ 65
	35 ～ 56日	162.0	196.2	169.2 ⋮ 68.4
	57 ～ 76日	164.9	175.1	156.4 ⋮ 62.9
	77 ～ 90日	172.8	176.4	194.4 ⋮
	91 ～ 104日	169.2	171.9	185.4 ⋮
	全期	848.1	914.8	868.6 ⋮ 195.3
原物飼料効率（%）	15 ～ 34日	—	—	—
	35 ～ 56日	46.3	21.9	(21.9)
	57 ～ 76日	94.0	82.8	(22.3)
	77 ～ 90日	85.1	82.2	75.1
	91 ～ 104日	79.2	47.7	96.0
	全期	53.1	40.7	(48.9)
成長率（%／日）	15 ～ 34日	—	—	—
	35 ～ 56日	3.15	2.75	1.96
	57 ～ 76日	5.40	5.33	4.77
	77 ～ 90日	2.93	2.51	2.52
	91 ～ 104日	2.01	1.73	1.86
	全期	2.74	2.61	2.40
給餌率（%／日）	15 ～ 34日	—	—	—
	35 ～ 56日	2.57	2.76	3.18
	57 ～ 76日	2.07	2.12	8.75
	77 ～ 90日	2.24	2.25	2.27
	91 ～ 104日	1.74	1.82	1.71
	全期	1.87	1.99	2.09

表８　魚病対策の処置回数

試験区	堰用水区			7.5 ℃ 区			10 ℃ 区			12.5 ℃ 区		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
塩水浴	23	21	19	2	3	2	8	3	10	6	12	6
フラネース薬浴	3	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ホルマリン浴	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2

表９　不明尾数と試算値

試験区	堰用水区			7.5 ℃ 区			10 ℃ 区			12.5 ℃ 区		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
不明尾数A	295	123	688	528	687	684	702	855	678	839	767	747
最終とりあげ尾数B	411	315	880	2,053	1,612	1,513	1,485	1,311	1,112	645	618	901
A ＋ B	706	438	1,568	2,571	2,299	2,197	2,187	2,166	1,790	1,484	1,385	1,648
A／A＋B	0.42	0.28	0.44	0.21	0.30	0.31	0.32	0.39	0.38	0.57	0.55	0.45

要因	変動	自由度	不偏分散	分散比
水温区間	SA 0.0962	3	VA 0.0321	Fcal 7.83※
誤差	SE 0.0325	8	VE 0.0041	
全体	ST 0.1287	11		

※ １%危険率で有意差あり。

福島内水試研報第５号　昭和60年３月
Bull, Fukushima pref. I. W. Fish Exp.stat. No.5. Mar. 1985

阿賀川水系に於けるヤマメ放流効果調査

新妻賢政・高越哲男・渡辺謙太郎・鈴木　馨・成田宏一

Investigation of the Effect of Transplanting Yamame Fry Oncorhynchus masou, in the Streams of the Akagawa Water System

Kensei NIITSUMA, Tetsuo TAKAGOSHI Kentaro WATANABE, Kaoru SUZUKI, and Koichi NARITA.

目　　次

はじめに

阿賀川水系における漁業の振興をはかるため、県は渓流魚等増殖事業でヤマメ・イワナ・アユ等の種苗を放流し魚類の増殖をはかっている。このうち、ヤマメは最も量が多く会津方部の河川渓流域を中心に放流されている。当場ではこれに対応して、昭和53年から56年まで放流ヤマメの生態と生息水域の環境、漁場の利用状況等に関する調査を行った。

ヤマメの放流は今後とも継続して実施されるが、ここにとりあえず4ヶ年の調査結果から得られた放流ヤマメの生態並びにヤマメの放流方法・時期・場所・密度・大きさ等に関する技術的な知見の概要を取りまとめ、更に今後の渓流漁場における種苗放流のあり方について検討したので報告する。

この調査を行うにあたり御指導を頂いた山形大学理学部横山宣雄講師、現地調査に協力された会津方部の各漁業協同組合に感謝の意を表します。

調査方法

昭和53年から56年の8～9月に、図1に示す阿賀川水系の27河川を調査した。

この調査河川は、5月及び6月に地元漁業協同組合がヤマメ種苗を放流した水域であって、その河川環境及び生物調査について実施した。

調査項目ごとの方法は次のとおりである。

1．河川環境調査

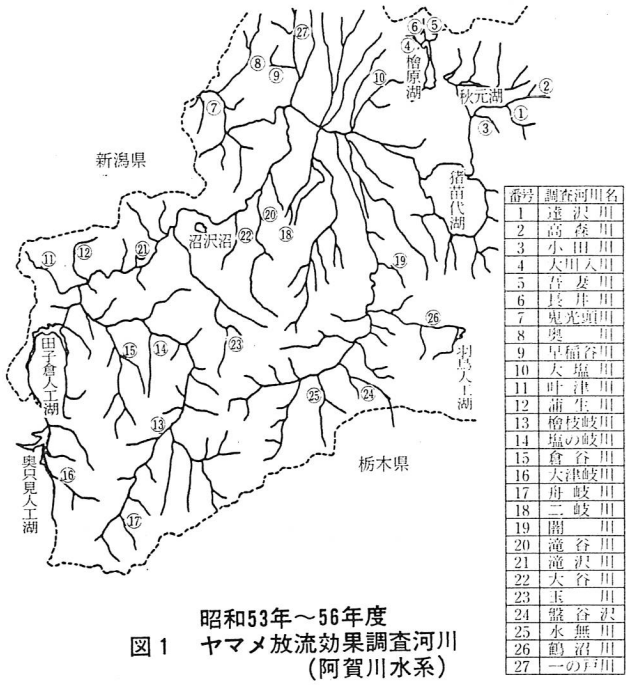
(1) 水　温……水銀棒状温度計

(2) 気　温……　同　　上

(3) P　H……比色法

(4) 流　量……流速と河川の断面積から算出

(5) 河川形態…〝河川の生態学〟により分類



昭和53年～56年度
図1　ヤマメ放流効果調査河川
（阿賀川水系）

2．生物調査

(1) ヤマメの分布……目視、水中めがねを用いた〝のぞき〟及び投網による捕獲調査、投網は目合21節、24節、18及び14節を用いた。

(2) 魚体組成、性、成熟度、肥満度

捕獲魚はホルマリン約10%液に保存して当場に持ち帰り、全長・体長・重量・生殖腺重量を測定し、性を判別し、胃袋を摘出した。

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

(3) 生息魚種

調査水域の生息魚種は投網による捕獲結果と地元漁業組合からの聴取りによりまとめた。

(4) 底棲動物

底棲動物およびヤマメの胃内容物調査は山形大学に委託した。

底棲動物の採集は山形大学講師横山宣雄氏と当場調査員が一部河川を実施した。

採集は、河床に50cm×50cmの枠を設置し、その中の全底棲動物を採集した。

調査結果と考察

1　ヤマメの放流実績及び放流密度

昭和48年度は、18.5万尾、昭和49年度から52年度までは約30万尾の放流が行われたが、阿賀川水系における河川漁業の振興を図るために渓流魚等増殖基金の運用によって放流尾数は大幅に増加しており。昭和54年度から56年度の放流実績は、115～116万尾に達している。（表１及び図２）

表１　組合別ヤマメの放流実績表

（単位　尾）

組合名	昭 48	昭 49	昭 50	昭 51	昭 52	昭 53	昭 54	昭 55	昭 56	備考
真野川	1,000	1,000	1,000	—	—	1,000	5,500	3,600	12,800	昭和54年度から渓流魚等増殖基金の運用により放流量が増加
新田川・太田川	4,000	5,000	15,000	15,000	15,000	15,000	18,000	18,000	18,300	
室原川・高瀬川	7,000	15,000	25,000	35,000	40,000	40,000	52,000	60,000	67,600	
熊川	3,000	5,000	—	10,000	—	10,000	4,800	4,900	4,000	
富岡川	—	—	8,000	—	10,000	10,000	3,000	11,700	6,800	
井出川	—	8,500	4,000	1,000	—	5,000	8,000	8,015	11,500	
木戸川	—	10,000	4,000	5,000	—	5,000	8,000	9,815	22,400	
夏井川	—	4,000	2,000	11,000	10,000	12,000	30,000	42,800	33,000	
鮫川	13,000	20,000	20,000	—	6,000	16,000	16,000	25,000	19,800	
阿武隈川	24,000	30,000	30,000	40,000	30,000	32,400	47,000	30,000	30,000	
久慈川第一	3,000	12,000	20,000	11,000	12,000	12,000	17,100	24,400	14,800	
猪苗代湖	6,000	20,000	25,000	45,000	32,000	35,000	35,000	70,000	69,200	
桧原	10,000	20,000	25,500	20,000	30,000	60,000	91,600	76,500	71,500	
西会津地区	3,000	15,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	82,800	87,100	
阿賀川	10,000	12,000	12,000	15,000	15,000	15,000	15,000	42,100	39,600	
会津	20,000	25,000	25,000	25,000	47,000	42,000	83,900	84,000	85,800	
南会東部	—	5,000	5,000	5,000	22,000	30,000	166,500	118,600	103,600	
只見川	10,000	10,000	40,000	40,000	38,000	15,000	72,450	92,500	68,500	
野尻川	8,000	8,000	8,000	5,000	7,000	8,000	15,000	16,100	14,000	
伊北地区	18,000	20,000	20,000	30,000	—	10,000	270,000	115,800	110,000	
南会西部	30,000	6,0000	60,000	20,000	15,000	40,000	135,000	108,200	112,700	
桧枝岐村	15,000	20,000	10,000	30,000	5,000	20,000	56,000	122,400	153,780	
計	185,000	325,500	377,500	381,000	352,000	451,400	1,167,850	1,167,230	1,156,780	

会津方部の渓流河川における放流尾数は、昭和53年度には293,000尾で県全体の約64.9%、昭和56年度には915,800尾で県全体の約79.1%を占めている。また、調査27河川中漁場面積が不明であった高森川、盤谷沢並びに放流ヤマメの一次分散調査をした一の戸川の３河川を除いた24河川の平均放流密度は約0.55尾／㎡であった。（図３及び表２）

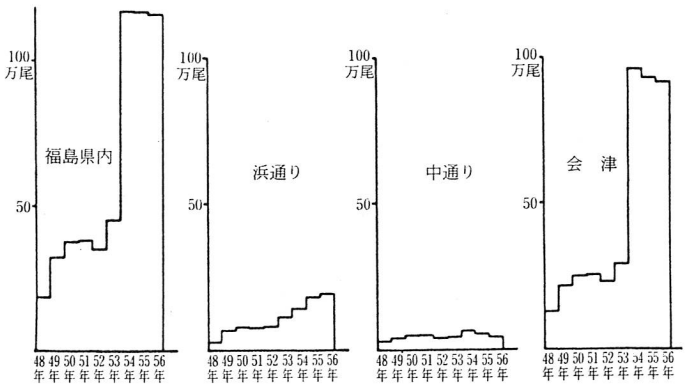


図２　ヤ マ メ 放 流 実 績

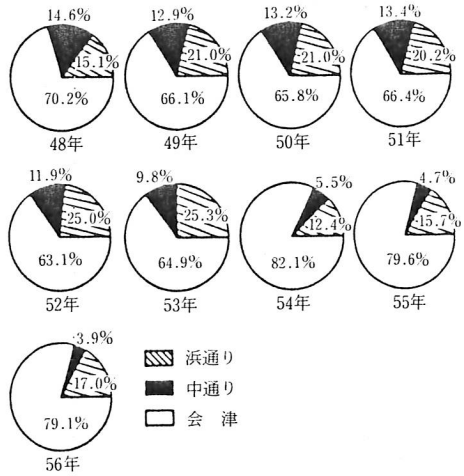


図３　ヤ マ メ 放 流 実 績

表2　昭和53～56年度調査河川における放流実績と放流密度

組合名	河川名	放流年月日	放流量(尾)	漁場面積(㎡)	放流密度(尾／㎡)	平均放流密度(尾／㎡)
猪苗代湖	達沢川	53. 5. 15	7,000	36,000	0.19	0.27
		54. 4. 9 5. 9	14,000	〃	0.39	
		55. 5. 6	5,000	〃	0.14	
		56. 4. 28	13,000	〃	0.36	
	高森川	54. 4. 9 5. 9	14,000	—	—	0.36
		55. 4. 28	8,000	—	—	—
		56. 4. 28	13,000	—	—	
	小田川	53. 5. 16	21,500	40,000	0.54	0.36
		54. 5. 9	10,000	〃	0.25	
		55. 4. 28	12,000	〃	0.30	
		56. 4. 28	13,000	〃	0.33	
桧原	大川入川	54. 5. 2 10 12	16,900	42,000	0.40	0.47
		55. 4. 15	20,000	〃	0.48	
		56. 5. 2 11	22,400	〃	0.53	
	吾妻川	54. 5. 2 10 12	12,000	9,000	1.33	1.69
		55. 4. 15 5. 8	21,000	〃	2.33	
		56. 5. 2 11	12,700	〃	1.41	
	長井川	53. 5. 13	28,000	8,000	3.50	1.89
		54. 5. 2	4,500	〃	0.56	
		55. 4. 15 5. 8	15,000	〃	1.88	
		56. 5. 11	12,900	〃	1.61	
西会津地区	鬼光頭川	54. 5. 10	8,000	70,000	0.11	0.08
		55. 5. 20	4,000	〃	0.06	
		56. 5. 13	5,000	〃	0.07	
	奥川	53. 6. 19	37,000	306,000	0.12	0.16
		54. 5. 10	50,000	〃	0.16	
		55. 5. 21	68,500	〃	0.22	
		56. 5. 13	43,100	〃	0.14	
阿賀川	早稲谷川	53. 5. 15	16,500	40,000	0.41	0.41
	大塩川	54. 5. 22	13,000	60,000	0.22	0.21
		55. 4. 28	14,000	〃	0.23	
		56. 5. 21	10,000	〃	0.17	
伊北地区	叶津川	53. 6. 24	30,000	125,000	0.24	0.16
		54. 5. 10	20,000	〃	0.16	
		55. 5. 17	15,000	〃	0.12	
		56. 6. 29	15,000	〃	0.12	
	蒲生川	54. 5. 8 10	60,000	75,000	0.80	0.54
		55. 5. 17	37,000	〃	0.49	
		56. 6. 28	40,000	〃	0.32	
南会西部	桧枝岐川	53. 6. 9	48,000	180,000	0.27	0.17
		54. 5. 8	12,100	〃	0.07	
		55. 5. 15	7,000	〃	0.04	
		56. 6. 9	52,500	〃	0.29	
	塩の岐川	55. 5. 13	26,000	30,000	0.87	0.69
		56. 6. 25	15,200	〃	0.51	
	倉谷川	56. 6. 25	5,000	35,000	0.14	0.14
桧枝岐村	大津岐川	53. 7. 8	44,000	11,000	0.40	0.33
		54. 5. 9	27,390	〃	0.25	
	舟岐川	54. 5. 8	39,000	150,000	0.26	0.22
		55. 5. 23	36,000	〃	0.24	
		56. 6. 4	25,000	〃	0.17	
会津	二岐川	53. 6. 9	19,500	10,000	1.95	1.95
	開川	54. 5. 8	9,050	25,000	0.08	0.32
		55. 4. 21	7,000	〃	0.28	
		56. 5. 11	15,000	〃	0.60	
只見川	滝谷川	53. 6. 24	22,500	120,000	0.19	0.14
		55. 5. 8	9,000	〃	0.08	
		56. 5. 10 12	19,500	〃	0.16	
	滝沢川	56. 5. 10 12	26,000	15,000	1.73	1.73
	大谷川	55. 5. 8 23	37,750	96,000	0.39	0.32
		56. 5. 10 12	23,000	〃	0.24	
野尻川	玉川	53. 6. 21	5,000	20,000	0.25	0.38
		54. 5. 10	10,000	〃	0.50	
南会東部	盤谷沢	53. 6. 21	5,000	—	—	—
		54. 5. 10	10,000			
	水無川	54. 5. 10	20,000	105,000	0.19	0.15
		55. 5. 15	12,000	〃	0.11	
	鶴沼川	54. 5. 10	20,000	100,000	0.20	0.37
		55. 5. 15	45,000	〃	0.45	
		56. 6. 15	45,000	〃	0.45	
	24 河川	平均放流密度				0.55

※ 上記26河川中、高森川、盤谷沢については漁場面積不明のため平均放流密度に算入せず。

2　放流ヤマメの生態

(1)ヤマメ放流水域の生息魚類

調査河川の生息魚種を捕獲による確認と地元漁業組合からの聴取りにより表3に示す。

ヤマメ放流水域の生息魚はヤマメの他にイワナ・カジカが殆んどの河川に分布しており、その他ニジマス、ウグイ、アブラハヤ、スナヤツメ、シマドジョウ、アユ等が生息している。

会津方部の調査した26河川で捕獲した魚類の総尾数は、923尾でそのうち、ヤマメが745尾で全体の80.7%を占め、イワナが68尾の7.4%、カジカが43尾で4.7%ウグイ30尾で3.2%の割合であった。（図4）

(2)　分散と移動

図5に、達沢川及び一の戸川における放流ヤマメの分散状況を示す。

達沢川は流程6km、平均流幅5.3mの比較的小規模な河川であり、一方の一の戸川は流程17km平均流幅7mの河川である。

ヤマメの生息場所としては、表4のとおり平瀬と渕における捕獲尾数が圧倒的に多く、放流後の分散移動は放流点附近に滞留しており、上流への移動は尾数、距離とも比較的小さく、下流への分散移動が大きいことが判明した。

達沢川の場合、ヤマメ稚魚は放流地点より上流へ100m、下流側へ約700mの分散であるのに対して、河川規模の大きい一の戸川では、放流点から最大2,400mの下流側まで分散しており、達沢川に比較して分散の範囲は広いことから、ヤマメの放流については、漁場全体に分散して放流することが望ましいが、増水時の流れを利用して放

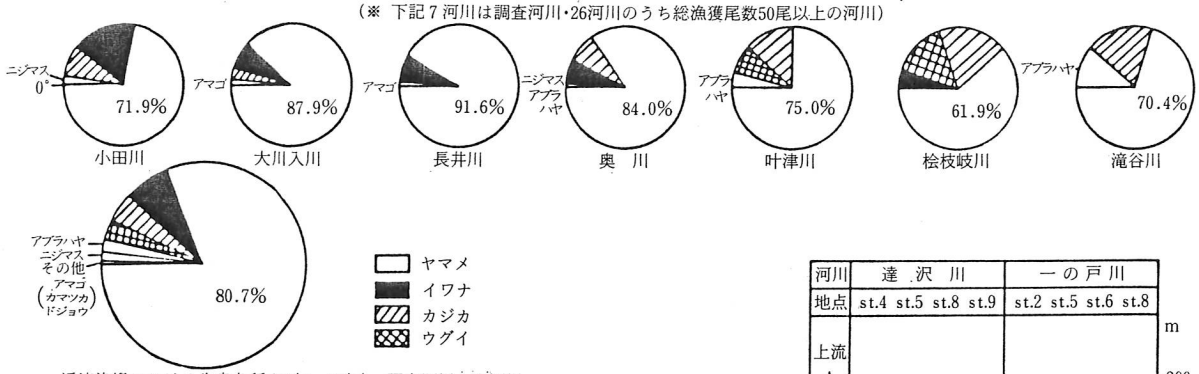
流点より下流域へ分散させることも一つの方法と考えられる。

表3　調査水域の生息魚種

※・（　）は聴取り

組合員	河川名	ヤマメ	イワナ	ウグイ	ニジマス	カジカ	アブラハヤ	その他	備考
猪苗代湖	達沢川	○	○		○	○	○		
	高森川	○	○			○		スナヤツメ	55年　スナヤツメ
	小田川	○	○		○	○			
桧原	大川入川	○	○	○		○			
	吾妻川	○	○			○		アマゴ	54年　アマゴ
	長井川	○	○			○		アマゴ	53年　アマゴ
西会津地区	鬼光頭川	○	○				○	カマツカ・スナヤツメ	55年　カマツカ・スナヤツメ・シマドジョウ
	奥川	○	○		○	○		シマドジョウ	53年　ニジマス
阿賀川	早稲谷川	○	(○)			○	○	※ アユ・カマツカ	54年 アユ・カマツカ・シマドジョウ* 河川湖上アユ
	一の戸川	○	○	○		○	○	アユ	55年　アユ
	大塩川	○	○		○	○	○	アユ	54、55年アユ　55年　ニジマス
伊北地区	叶津川	○	(○)	○		○	○	アユ・カマツカ	54、55年　アユ・カマツカ
	蒲生川	○	(○)	○		○		カマツカ	54年　カマツカ
南会西部	桧枝岐川	○	○	○		○			
	塩の岐川	○	○			(○)	(○)		
	倉谷川	○	○			(○)	(○)		
桧枝岐村	大津岐川	○	○			○			
	舟岐川	○			○				
会津	二岐川	○							
	開川	○	(○)			(○)			
只見川	滝谷川	○	(○)			○	○		
	滝沢川	○	(○)	(○)				※ フナ	
	大谷川	○	(○)	(○)				※ フナ	56年　フナ
野尻川	玉川	○	○	○		○			53年　アユ・カマツカ
南会東部	盤谷沢	○	○						
	水無川	○	(○)	○	(○)	○			54年　ウグイ
	鶴沼川	○	(○)			(○)	(○)		

（※ 下記7河川は調査河川・26河川のうち総漁獲尾数50尾以上の河川）

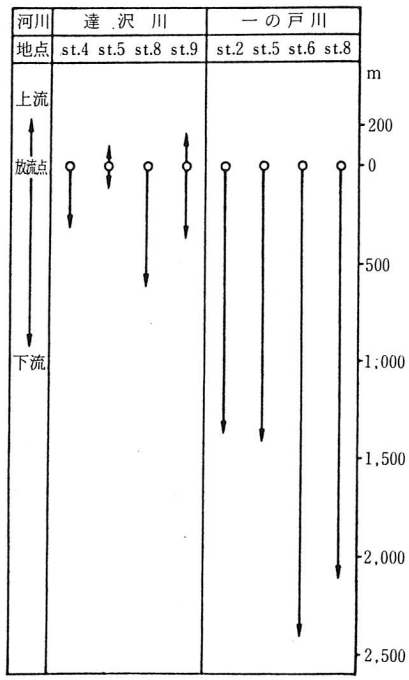


溪流漁場における生息魚種(53年～56年)・調査河川：26河川

図4　溪流河川における生息魚種（昭和53年～56年）

表4　河床区分による放流ヤマメの捕獲量

調査河	地点	平瀬		早瀬		渕		合計
	St	尾	%	尾	%	尾	%	尾
達沢川	4	4	11.8	0	—	30	88.2	34
	5	66	77.6	0	—	19	22.4	85
	8	14	45.2	9	29.0	8	25.8	31
	9	19	43.2	9	20.5	16	36.4	44
	合計	103	53.1	18	9.3	73	37.6	194
一の戸川	2	0	—	7	43.8	9	56.2	16
	5	8	27.6	0	—	21	72.4	29
	6	4	8.9	0	—	41	91.1	45
	8	19	55.9	6	17.6	9	26.5	34
	合計	31	25.0	13	10.5	80	64.5	124



※ヤマメ稚魚 { 全長 4.2～7.9cm / 平均魚体重 2.4g }

図5　放流ヤマメの一次分散調査（昭和55年5月～6月）

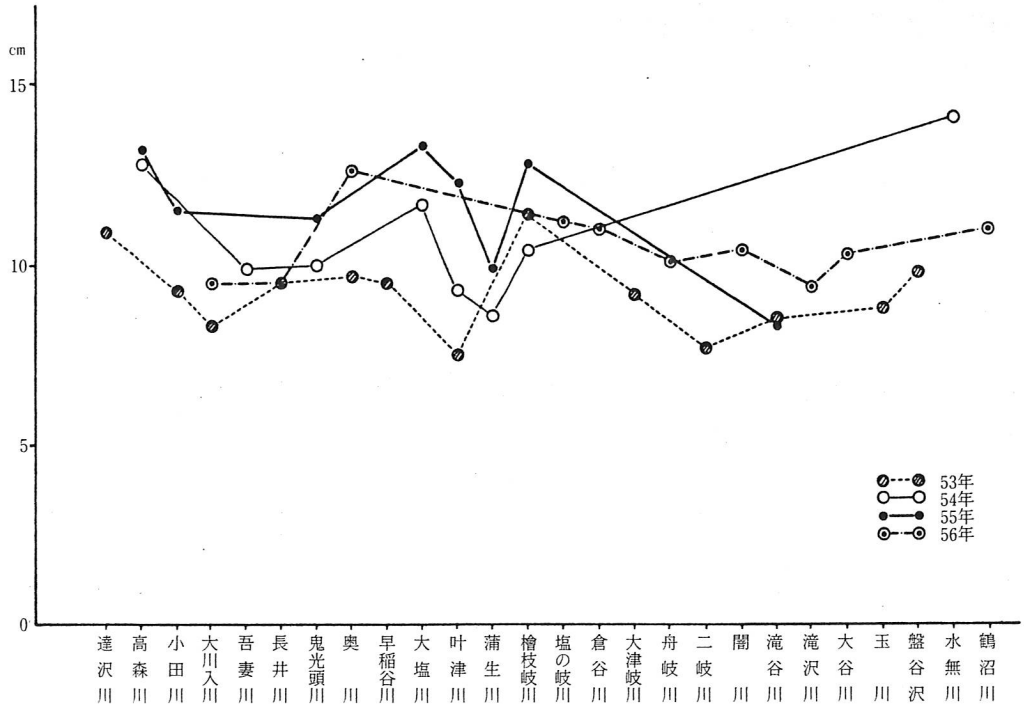


図6　河川別ヤマメの平均全長　(昭和53年～56年)

(3) 成　　長

昭和51年～54年度の達沢川、小田川におけるヤマメ稚魚の標識放流試験の結果から、5～6月に放流したヤマメは8月には全長8～11cmに成長することが判明した。

従って、全長10cm前後の群が当才魚、全長14～15cm前後の群が1才魚、全長18cm台の群が2才魚と判断される。5月の放流時多数捕獲された1才魚群は8月では殆んどみられず、この群の殆んどは5～8月の期間に遊漁者に釣獲されて減少したものと推定され、8月に捕獲したヤマメは主に5～6月の放流群と考えられる。

昭和53年から56年度に調査した26河川について放流ヤマメの平均全長を図6に、調査河川ごとの投網で捕獲したヤマメの平均全長と全長範囲を図7に、河川別全長組成頻度分布を図8に示した。この図から、春季5月に放流した当才魚のヤマメは概して年内には全長15cmまでの成長は見られず、成長の良い個体は翌年の2月頃に15cm以上の成長を示し、7～8月頃になって全長15cmに達する場合が多い。

また、成長の最も劣るものは翌年でも釣獲サイズに達しないものがあることも判明しており、現時点では、5月頃に放流した種苗が約3ヶ月経過後

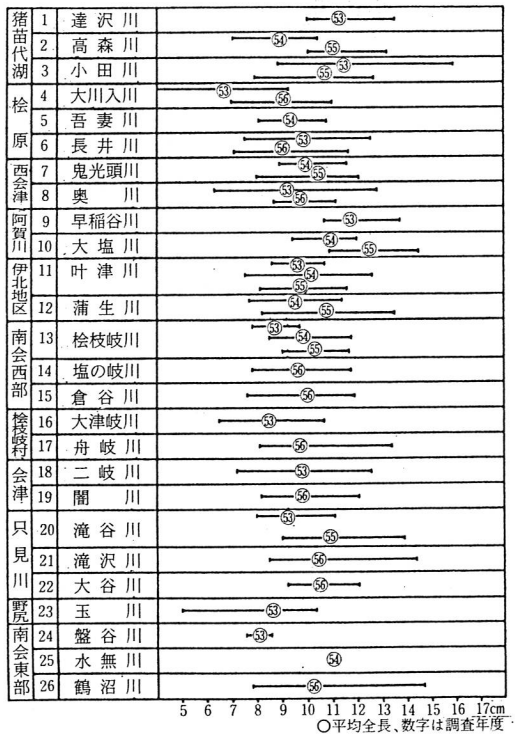


図7　調査河川のヤマメの全長範囲と平均全長
(昭和53年～56年，漁法；投網)

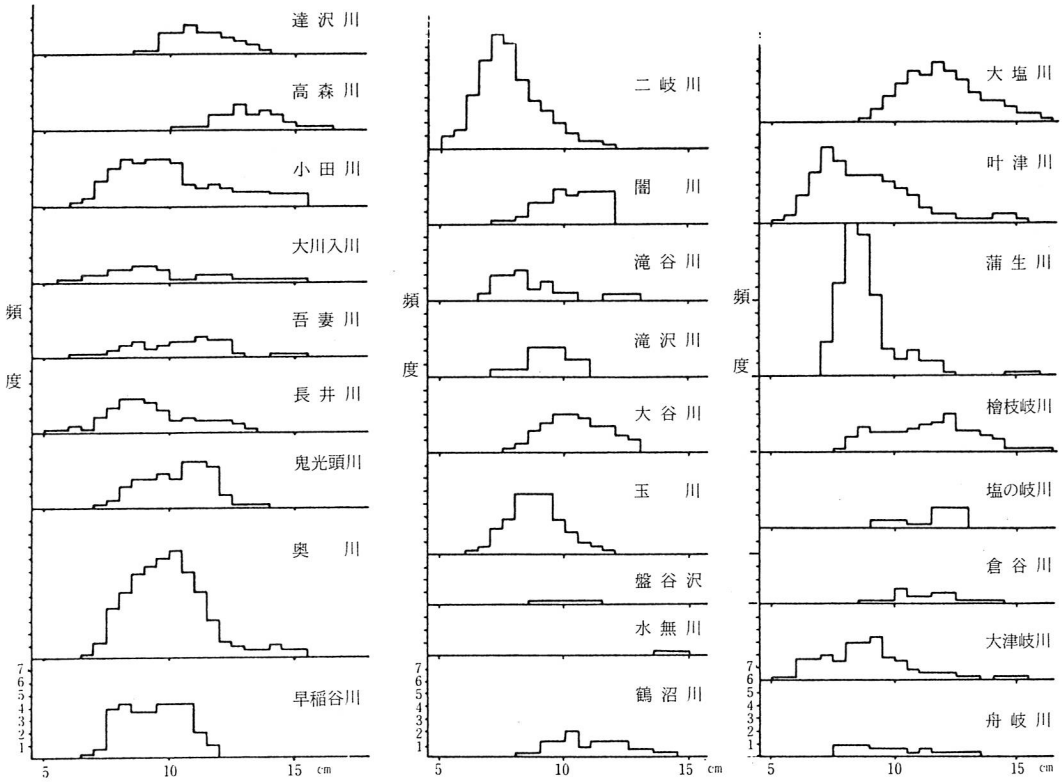


図8　河川別ヤマメ全長組成頻度分布（3点平均　昭和53年～56年）

表5　調査河川別捕獲ヤマメの胃内容物査定結果

河川名	達沢川	高森川		小田川				大川入川		吾妻川
調査年度	53	54	55	53	54		55	53	56	54
調査月日	8／22	9／7	9／17	8／22	3／1	3／1	8／27	8／21	9／25	9／6
調査尾数（尾）	10	10	4	10	7	6	10	10	5	10
充満度平均	—	9.3	11.8	—	17.8	15.4	13.6	—	16.7	28.2
充満度最高	—	13.1	13.1	—	32.7	28.8	27.1	—	25.4	47.2
充満度最低	—	6.7	10.8	—	6.5	2.8	7.2	—	9.1	12.4
総胃内容重量(湿重)mg	—	2,871	1,380	—	3,000	4,047	3,030	—	2,120	5,850
胃内容物組成（%）										
蜉遊目	10.1	11.3	17.0	28.6	43.3	9.3	29.4	4.2	3.3	2.3
蜻蛉目	—	—	7.3	—	—	—	0.5	6.4	—	—
襀翅目	11.4	0.5	0.9	55.4	5.0	3.0	—	—	0.2	—
半翅目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.6
脉翅目	—	—	—	—	—	—	0.7	—	—	—
広翅目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
毛翅目	31.4	4.0	12.8	10.7	21.3	34.4	29.0	5.4	1.2	—
鞘翅目	—	—	—	—	4.0	—	0.5	—	—	42.0
双翅目	11.4	1.9	0.5	—	7.0	11.7	4.9	—	8.5	—
藻類	—	—	—	—	—	—	—	9.0	—	1.6
その他水生動物	—	0.3	—	—	—	1.6	—	2.8	—	—
陸上動物	35.7	38.0	61.5	5.3	0.9	—	35.0	72.2	77.8	29.2
不明	—	44.0	—	—	18.5	40.0	—	—	9.0	24.3
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

河川名	長井川				鬼光頭川		奥川			早稲谷川
調査年度	53	54		56	54	55	53	54	56	53
調査月日	8／23	3／2	3／2	9／25	9／11	9／18	8／25	3／5	9／17	8／25
調査尾数(尾)	10	10	10	5	10	10	10	10	5	10
充満度平均	—	10.0	11.4	19.2	7.6	7.9	—	10.9	8.7	—
充満度最高	—	17.9	18.8	29.3	8.0	13.1	—	21.2	10.8	—
充満度最低	—	7.0	5.0	12.2	5.3	4.1	—	0.1	6.5	—
総胃内容重量(湿重)mg	—	1,421	2,473	1,440	816	1,385	—	4,190	1,000	—
胃内容物組成(%)										
蜉遊目	7.2	19.2	14.2	2.8	2.5	72.9	18.3	27.2	63.0	39.8
蜻蛉目	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	—
積翅目	1.8	37.4	30.0	—	—	1.9	12.5	1.4	—	2.8
半翅目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
脉翅目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
広翅目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
毛翅目	37.8	23.4	16.8	32.3	—	17.8	4.8	2.6	2.0	28.4
鞘翅目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
双翅目	8.2	15.0	4.3	—	1.2	5.5	17.5	2.4	1.5	9.1
藻類	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—
その他水生動物	—	—	2.2	—	2.5	—	—	34.4	—	5.7
陸上動物	45.0	1.5	6.0	43.4	11.0	1.9	46.9	8.1	5.5	14.2
不明	—	3.4	26.5	21.5	82.8	—	—	23.9	26.0	—
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

河川名	大塩川		叶津川			蒲生川		桧枝岐川		
調査年度	54	55	53	54	55	54	55	53	54	
調査月日	9／4	8/27・9/17	8／29	8／23	9／19	8／23	9／19	9／4	3／7	8／24
調査尾数(尾)	10	8	10	10	6	10	10	9	3	10
充満度平均	14.4	12.3	—	18.4	13.7	10.1	14.4	—	23.1	11.1
充満度最高	22.6	19.0	—	31.3	21.8	18.8	27.6	—	30.0	17.8
充満度最低	12.1	4.8	—	7.4	6.5	3.5	5.6	—	17.9	6.7
総胃内容重量(湿重)mg	7,060	3,250	—	2,274	1,540	2,100	1,760	—	1,974	1,900
胃内容物組成(%)										
蜉遊目	1.1	18.2	34.1	7.0	22.1	1.9	11.2	21.1	17.7	12.9
蜻蛉目	—	—	—	7.0	—	—	—	—	—	—
積翅目	—	8.7	1.1	2.6	—	—	0.7	0.6	56.7	1.2
半翅目	—	—	5.7	—	—	—	—	—	—	—
脉翅目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
広翅目	—	—	—	1.0	—	—	0.7	—	—	—
毛翅目	—	18.2	5.7	0.4	7.0	0.3	7.9	8.0	1.0	17.6
鞘翅目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
双翅目	1.4	9.7	17.1	1.3	11.4	2.3	35.6	27.1	15.2	4.7
藻目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他水生動物	3.3	18.2	1.1	—	—	—	—	—	—	—
陸上動物	54.7	27.0	35.2	8.8	59.5	74.4	43.4	43.9	6.1	3.1
不明	39.4	—	—	71.9	—	21.1	—	—	3.3	40.5
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	109.0	100.0	100.0	100.0

河川名	川	塩の岐川	倉谷川	大津岐川	舟岐川	二岐川	闇川	滝	谷川	滝沢川
調査年度	55	56	56	53	56	53	56	53	55	56
調査月日	9／19	9／18	9／18	9／5	9／19	8／24	9／2	8／28	9／18	9／1
調査尾数(尾)	10	5	5	10	5	10	5	10	10	5
充満度平均	20.1	26.0	32.6	—	24.5	—	26.0	—	13.5	8.8
充満度最高	47.8	35.4	41.9	—	43.6	—	37.2	—	31.7	11.2
充満度最低	9.4	19.7	28.7	—	18.2	—	18.9	—	5.8	7.2
総胃内容重量(湿重)mg	5,660	2,700	3,740	—	2,250	—	3,500	—	1,585	530
胃内容物組成(%)										
蜉遊目	2.4	10.7	2.2	51.3	12.9	7.1	1.1	44.3	17.1	8.9
蜻蛉目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
襀翅目	—	—	4.3	8.4	2.7	8.2	3.3	—	—	—
半翅目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
脉翅目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
広翅目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
毛翅目	8.5	2.2	0.1	7.6	4.2	24.5	2.0	24.6	76.1	3.8
鞘翅目	—	—	—	—	0.9	—	—	—	—	0.6
双翅目	2.3	11.1	0.9	9.9	4.4	16.3	1.1	11.7	4.2	16.0
藻類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他水生動物	—	—	—	—	—	1.0	0.6	8.9	—	—
陸上動物	86.8	64.1	88.5	22.5	66.0	12.9	72.0	10.5	2.6	26.4
不明	—	11.9	4.0	—	8.9	—	19.9	—	—	44.3
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

河川名	大谷川	玉川	盤谷沢	水無川	鶴沼川
調査年度	56	53	53	54	56
調査月日	9／1	8／29	9／4	9／12	9／2
調査尾数(尾)	5	10	8	1	5
充満度平均	11.2	—	—	17.0	24.2
充満度最高	14.0	—	—	—	35.6
充満度最低	6.4	—	—	—	13.3
総胃内容重量(湿重)mg	1,140	—	—	650	3,550
胃内容物組成(%)					
蜉遊目	19.3	7.4	29.8	1.6	4.5
蜻蛉目	—	—	—	—	—
襀翅目	0.4	3.9	6.4	—	—
半翅目	—	—	—	—	—
脉翅目	—	—	—	—	—
広翅目	—	—	—	—	—
毛翅目	6.1	10.3	32.2	—	1.4
鞘翅目	0.9	—	—	—	—
双翅目	1.7	5.6	9.9	—	1.1
藻類	—	—	—	—	—
その他水生動物	—	—	1.4	—	—
陸上動物	22.8	72.8	20.3	69.2	36.6
不明	48.7	—		29.2	56.4
合計	100.0	100.0	100.0	100.9	100.0

の9月頃に平均全長12～13cmに成長する場合には充分な成長を示したものと思われ、放流量の決定や放流方法等の放流効果を検討する場合の指標にできるものと判断される。

(4) 食　　性

ヤマメの胃内容物の査定結果を河川川別に表5に示す。

ヤマメの食性は捕獲時期、時間、環境によってその差は見られるが、8～9月に河川で捕獲したヤマメ362尾の胃内容物組成を見ると陸生動物の占める割合が最も多く、42.9%であり、水生昆虫では蜉蝣目15.2%、毛翅目13.0%、双翅目6.5%、襀翅目3.1%、蜻蛉目0.6%、その他水生動物1.2%となっており、不明が17.3%であった（図9）

この図からも明らかなように、ヤマメは主に陸生動物（落下昆虫）を捕食しており、河川によって差が見られ

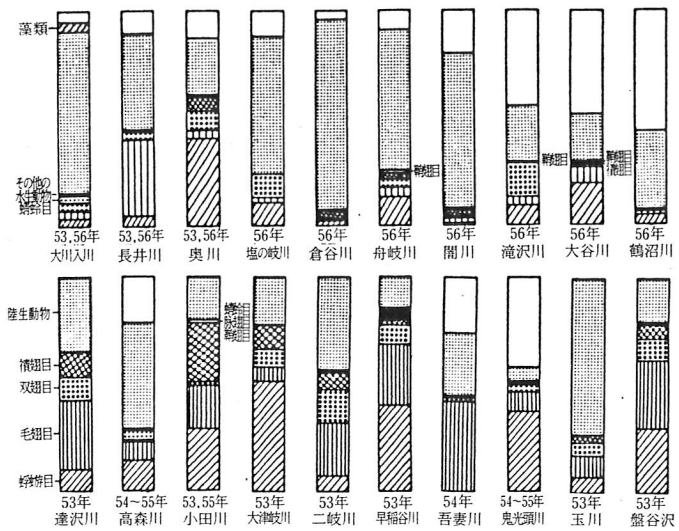


図9－1　ヤマメの胃内容物組成（26河川）（調査時期8月～9月）

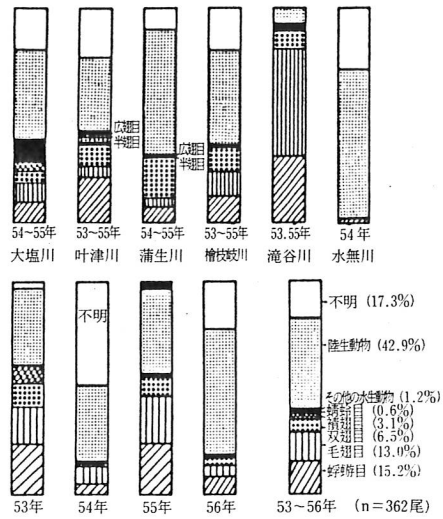


図9－2　ヤマメの胃内容物組成

るが、陸生動物の胃内容物に占める割合は約⅓～½になっている。

また、胃内容物に出現する水生昆虫の量とヤマメの生息する河川に分布する水生昆虫の個体数は正の相関が見られ、水生昆虫もヤマメにとって重要であり、ヤマメの大きさに見合った適当な大きさの餌と特に稚魚期には小型カゲロウ類とともにユスリカ類等が重要であることが指摘できる。（図10）

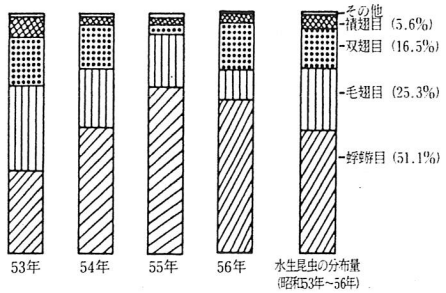


図10　ヤマメ生息水域における水生昆虫（個体数）の出現割合（調査時期8月～9月）

(5) 肥　満　度

調査河川における年度別の肥満度を図11に示す。一般に肥満度は魚類の成熟度によって大きく変化するが、調査対象のヤマメは当才魚であるため河川別の肥満度はこの図で比較できるものと考えられる。図で見られるように河川によって差が大きい、これは餌の量及び質並びに河川環境等の差が魚体に反影しているものと思われる。

(6) 性　　比

700尾のヤマメの雌雄比を年度別に図12に示す。河川によって雌雄比に差が見られるが、総尾数の比は、雌49.1%、雄50.9%でほぼ1：1になっている。

(7) 成　熟　度

昭和55年度の捕獲ヤマメ100尾中の成熟度は雌魚44尾すべてが未熟魚であるが、雄では56尾中6尾

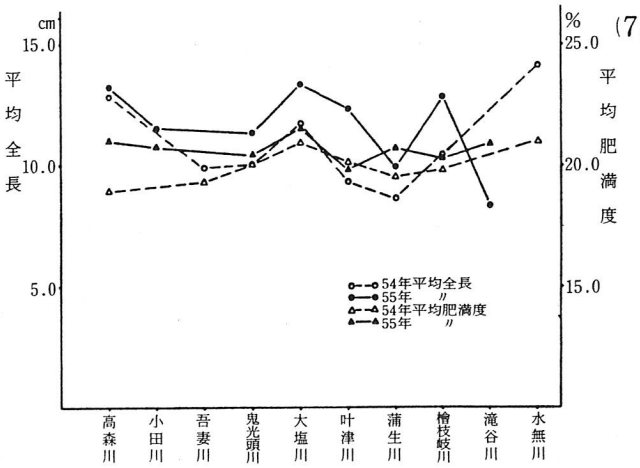


図11　ヤマメの成長と肥満度（昭和54年～55年）

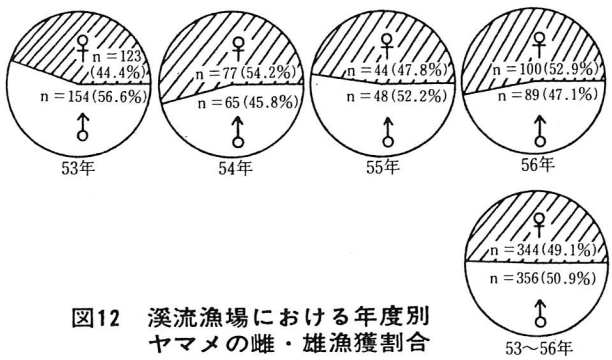


図12　渓流漁場における年度別ヤマメの雌・雄漁獲割合

の精巣重量は、0.68～2.83g で熟度指数2.7～6.7の満１才で成熟する魚体であった。
一方、56年度に捕獲したヤマメ173尾中、15cm前後の満１才魚と推定される３尾を除いた雌88尾の生殖腺重量は0.01～0.04g の範囲でその熟度指数は0.05～0.3であった。
また、雄88尾の生殖腺重量は0.01～1.22g の範囲で熟度指数0.04～12.7であった。
このように、現在放流しているヤマメは雄の一部は放流した年内に成熟する個体もみられるが雌魚では満１才以上経過後に成熟するものと考えられる。

3　ヤマメ放流水域の漁場環境（表６）

(1)　水　　温

表６にヤマメ調査時の水温及び図13にその放流河川の水温範囲並びに図14に54～55年の比較を示した。８月下旬から９月上旬における渓流域の水温は20℃以上の水域は少く13～20℃以下のところが多い。20℃以上に昇温河川は調査した26河川中７河川であった。

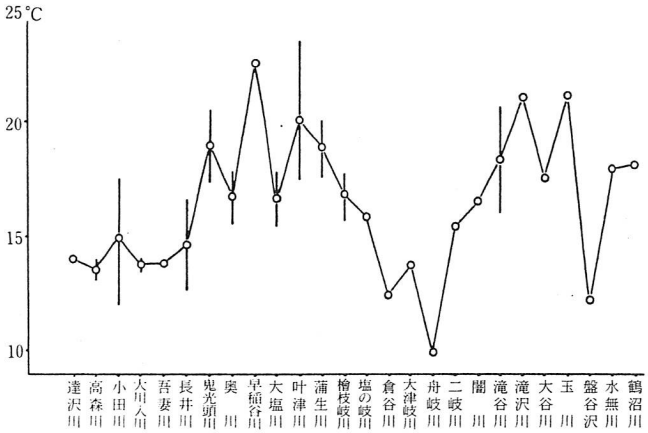


図13　ヤマメ放流河川の水温範囲
（昭和53年～56年、調査時期８月～９月）

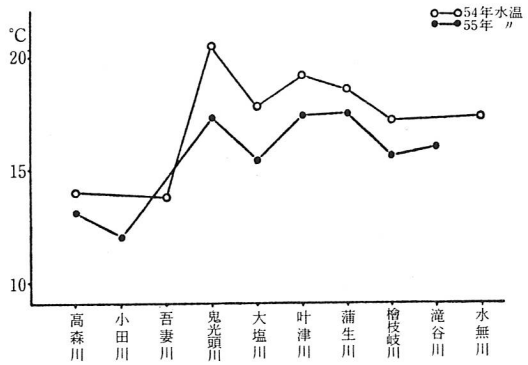


図14　河　川　別　水　温
（昭和54年～55年・調査時期８月～９月）

ヤマメ放流水域の適水温は夏期の最高水温が20℃以下が望ましいと考えられる。

(2)　Ｐ．Ｈ

ヤマメを放流している水域のＰＨ値は、6.6～7.2の範囲にあり、ヤマメの生育に影響を及ぼす程度の数値は観測されなかった。

(3)　流量及び流幅

調査時の降水量及び集水区域の林相、土質等によって調査河川の流量は変化が見られる。
桧枝岐川、大津岐川及び鶴沼川の流量は比較的多く、それぞれ４㎥/sec、3.86㎥/sec、2.57㎥/sec であった。一方、長井川、盤谷沢等の流量は少なく前述の河川の１/100～１/200程度の流量になっている。河川流量の多い河川に放流したヤマメの成長は比較的良好な傾向が見られる。

(4)　河　川　形　態

ヤマメの放流水域は大部分が瀬と渕の連続するいわゆる山地渓流型のＡａ型河川に類別化されるが、一部Ａａ～Ｂｂ型の中間渓流型の河川もみられる。
河床は、礫が数層重った〝浮き石〟の状態から礫間に砂泥が堆積した〝沈み石〟の２例に分けられるが、これらの河床形態とヤマメの成育の関係は明らかでない。

4　ヤマメ放流の現状と問題点

(1)　ヤマメ放流水域の漁場環境

ア．河川水温と成長

図15に調査年別の河川別水温と成長を示す。
水温は、20℃以下の水域が多いが、昭和53年から56年の４ヶ年間の８月及び９月に観測した。

表6　調査河川の漁場環境と放流ヤマメ成育状況並びに底生物動物の生息等の調査結果一覧表

組合名	河川名	調査年度	月日	時間	天候	気温	水温	PH	流量	平均流幅	河川形態	河床状況
猪苗代湖	達沢川	53	8/22	11.00	曇	20.0℃	14.0℃	6.8	※ 1.38 m³/sec	5.3 m³	Aa	沈み石
	高森川	54	9/7	11.15	〃	21.7	14.0	7.0	0.38	5.0	〃	浮き石
		55	9/17	9.17	〃	16.9	13.1	6.9	※2.30	4.0	〃	〃
	小田川	53	8/22	14.30 16.00	〃	19.7 23.0	15.2 17.5	7.0 6.8	0.27	3.6	〃	沈み石
		55	9/27	9.25	曇～雨	18.4	12.0	6.8	1.80	4.0	〃	〃
桧原	大川入川	53	8/21	13.30	快晴	—	14.0	—	—	—	Aa	浮き石
		56	9/25	10.30	雨	17.3	13.5	6.7	※0.38	※ 6.2	Aa～Bb	浮き石～沈み石
	吾妻川	54	9/6	11.25	晴	19.3	13.8	6.9	0.24	4.0	Aa	浮き石
	長井川	53	8/23	16.00	〃	21.4	16.6	6.6	0.18	3.3	〃	〃
		56	9/25	14.00	雨	16.8	12.6	6.7	※0.02	※ 4.2	Aa～Bb	浮き石～沈み石
西会津地区	鬼光頭川	54	9/11	13.00	晴	24.7	20.5	7.2	0.10	3.0	Aa	沈み石
		55	9/18	9.38	曇	21.1	17.3	7.0	0.16	4.0	〃	〃
	奥川	53	8/25	16.15	快晴	22.0	17.8	7.0	0.23	6.2	〃	〃
		56	9/17	10.50	曇	20.6	15.5	〃	0.07	6.0	〃	〃
須賀川	早稲谷川	53	8/25	11.20	快晴	25.0	22.5	7.1	0.10	5.0	〃	浮き石
	大塩川	54	9/5	10.50	曇	21.7	17.8	6.7	1.15	6.0	〃	沈み石
		55	9/17	13.45	晴～曇	22.0	15.4	7.0	0.74	5.0	〃	〃
伊北地区	叶津川	53	8/29	14.20	曇	26.2	23.5	7.0	0.83	7.0	〃	〃
		54	8/23	13.00	小雨	—	19.2	6.7	※2.43	12.0	〃	〃
		55	9/19	10.50	晴	21.8	17.4	6.8	1.80	〃	〃	〃
	蒲生川	54	8/23	10.00 11.20	雨 小雨	24.1 —	18.6 20.0	6.7 6.6	— 3.56	8.0 14.0	〃	〃
		55	9/19	9.00	曇	19.3	17.5	6.8	0.67	10.0	〃	〃
南会西部	桧枝岐川	53	9/4	16.20	曇～小雨	20.9	17.7	7.0	2.72	12.0	〃	〃
		54	8/24	10.50 13.00	曇	23.0 —	17.2 16.7	6.9	※4.08	15.0 10.0	〃	浮き石～沈み石
		55	9/19	15.35	〃	20.0	15.6	6.9	3.20	20.0	〃	浮き石所々沈み石
	塩の岐川	56	9/18	14.50	〃	—	15.8	7.2	0.07	5.0	〃	岩盤～浮き石
	倉谷川	56	9/18	9.10	晴	17.0	12.4	7.0	0.04	3.5	〃	浮き石
桧枝岐村	大津岐川	53	9/5	13.05	曇	19.0	13.7	6.9	3.86	11.0	〃	〃
	舟岐川	56	9/19	9.30	曇～雨	12.8	9.9	6.8	0.03	2.0	〃	〃
会津	二岐川	53	8/24	15.50	晴	19.0	15.4	7.0	0.10	2.4	〃	〃
	閘川	56	9/2	10.33	〃	25.0	16.5	6.8	0.21	2.3	〃	〃
只見川	滝谷川	53	8/28	15.00	〃	22.3	20.6	7.2	0.46	5.0	〃	〃
		55	9/18	14.27	〃	21.7	16.0	6.9	1.30	7.0	〃	浮き石所々沈み石
	滝沢川	56	9/1	17.00	〃	26.1	21.0	6.8	0.64	8.5	〃	浮き石
	大谷川	56	〃	9.42	曇	22.0	17.5	6.9	1.36	〃	〃	〃
野尻川	玉川	53	8/29	11.40	晴	25.1	21.1	7.0	0.33	8.0	〃	〃
南会西部	盤谷沢	53	9/4	9.45	曇	18.9	12.2	6.8	0.04	1.7	〃	〃
	水無川	54	9/12	15.00	晴	24.2	17.4	6.9	0.19	5.0	〃	〃
	鶴沼川	56	9/2	15.17	曇	22.3	22.3	6.8	2.57	12.3	Aa～Bb	浮き石～岩盤

ヤマメ放流量	放流密度	ヤマメの成長 平均	最大	最小	平均肥満度	水生昆虫の個体数及び重量	ヤマメの胃内容物組成 水生	陸上	不明	平均充満度
尾	尾/㎡		cm	cm	‰		%	%	%	‰
7,000	0.19	10.9	12.9	9.0	21.3	St. 1 346 個 St. 2 512	64.4	35.7	—	—
14,000	—	12.8	15.7	10.5	18.9	個 mg 453—1,176	17.3	38.6	44.0	9.3
8,000	—	13.2	15.7	11.3	21.0	248—1,979	38.5	61.5	—	11.8
21,500	0.54	9.3	11.9	6.8	21.4	St. 1 104 St. 2 568	94.7	5.3	—	—
12,000	0.30	11.5	14.8	8.2	20.7	488—2,729	65.2	35.0	—	13.6
—	—	8.3	10.3	5.8	16.7	St. 1 86 St. 2 436	27.8	72.2	—	—
22,400	0.53	9.5	14.9	6.2	19.0	143—1,506	13.2	77.8	9.0	16.7
12,000	1.33	9.9	12.3	6.5	19.3	512—4,666	46.5	29.6	24.5	28.2
28,000	3.50	9.5	12.3	6.2	19.9	470	54.9	45.0	—	—
12,900	1.61	9.5	11.3	6.7	19.0	91— 883	35.1	43.4	21.5	19.2
8,000	0.11	10.0	12.1	7.9	20.0	214— 557	6.2	11.0	82.8	7.6
4,000	0.06	11.3	13.3	10.2	20.4	412—1,155	98.2	1.9	—	7.9
37,000	0.12	9.7	13.5	7.1	19.2	377	53.1	46.9	—	—
43,100	0.14	12.6	14.1	11.5	19.7	1,107—2,134	94.5	5.5	—	8.7
16,500	0.41	9.5	12.0	7.4	21.7	643	85.8	14.2	—	—
13,000	0.22	11.7	14.4	9.1	20.9	887—2,373	5.8	54.7	39.5	14.4
14,000	0.23	13.3	14.9	12.5	21.5	557—1,160	73.0	27.1	—	12.3
30,000	0.24	7.5	9.8	5.6	19.6	258	64.8	35.2	—	—
20,000	0.16	9.3	11.5	7.7	20.1	24— 27	19.2	8.8	71.9	18.4
15,000	0.12	12.3	14.8	9.7	19.8	254— 355	40.6	59.5	—	13.7
60,000	0.80	8.6	12.2	7.1	19.5	110— 351 173— 307	4.5	74.4	21.2	10.1
37,000	0.49	9.9	11.7	8.2	20.7	374—1,437	56.1	43.9	—	14.4
48,000	0.27	11.4	12.7	9.4	18.7	578	56.8	43.2	—	—
12,100	0.07	10.4	12.5	8.3	19.8	181—2,067 272—1,037	36.4	3.1	60.5	11.1
7,000	0.04	12.8	15.7	11.5	20.3	536— 941	13.2	86.8	—	20.1
15,200	0.51	11.2	12.5	9.9	19.6	1,032—1,770	25.9	64.1	10.0	26.0
5,000	0.14	11.0	13.8	9.0	20.0	281— 367	7.2	88.5	4.0	32.6
44,000	0.40	9.2	14.9	5.7	18.5	317	77.2	22.8	—	—
25,000	0.17	10.1	13.3	8.3	19.7	351—1,407	25.1	66.0	8.9	24.5
19,500	1.95	7.7	11.1	5.3	19.8	408	57.1	42.9	—	—
15,000	0.60	10.4	16.7	7.5	19.8	13— 21	12.7	72.0	15.3	26.0
22,500	0.19	8.5	12.2	7.3	19.2	837	89.5	10.5	—	—
9,000	0.08	8.3	12.0	6.1	20.9	463—2,731	97.4	2.6	—	13.5
26,000	1.73	9.4	11.5	8.1	20.4	324— 84	30.2	26.4	43.4	8.8
23,000	0.24	10.3	12.3	8.4	20.5	845— 376	42.1	22.8	35.1	11.2
8,000	0.40	8.8	11.2	6.6	18.6	754	27.2	72.8	—	—
5,000	—	9.8	10.7	9.0	18.1	672	79.7	20.3	—	—
20,000	0.19	14.1	—	—	21.0	242—1,012	1.6	69.2	29.2	17.0
45,000	0.45	11.0	14.0	8.8	20.2	69— 362	53.2	36.6	10.2	24.2

(注) ※印は観測期日が異っている。　：水生昆虫……53年は個体数のみ調査

26河川中の７河川で20℃以上の水温を観測している。

これら、20℃以上の水温が観測された河川と比較的低水温域の河川とでヤマメの成長を比較すると平均して低水温域河川における成長は良好と言える。

５月に放流するヤマメ稚魚は８月下旬から９月中旬にかけて、全長で12～13cm程度にまで成長すれば良好な成長を示すと言えることは前述のとおりであり夏期の河川水温が長期にわたって20℃以上を示す水域ではこのような良好な成長は望めない。

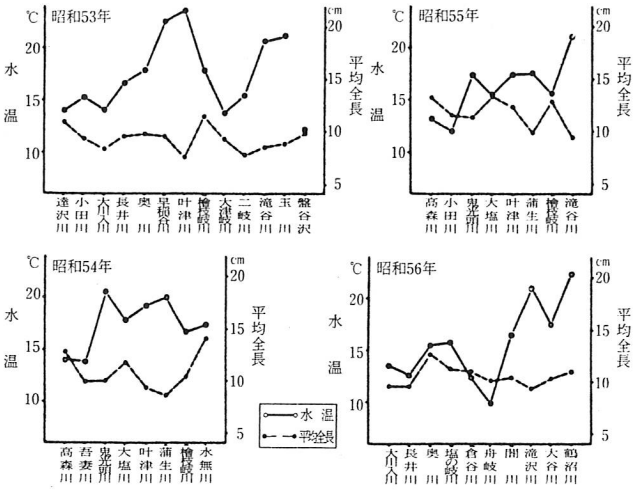


図15　ヤマメ放流河川の水温と成長（調査時期８月～９月）

ヤマメ稚魚の放流河川を選定するためには夏期の最高水温が重要な指標となるものと考えられる。

イ．放流密度と成長

ヤマメ稚魚の放流密度と成長を図16に示す。密度が極端に高い河川におけるヤマメの成長は劣り、低密度で放流したヤマメの成長は比較的良好な傾向が見られる。

特に、１尾/㎡以上の場合には明らかに成長が劣っているが、0.5 尾/㎡以下の場合の成長は比較的良い。このように、ヤマメ稚魚の放流密度は0.5尾/㎡以下が望ましく、漁場面積、特に平瀬の面積を考慮して放流をすすめていく必要がある。

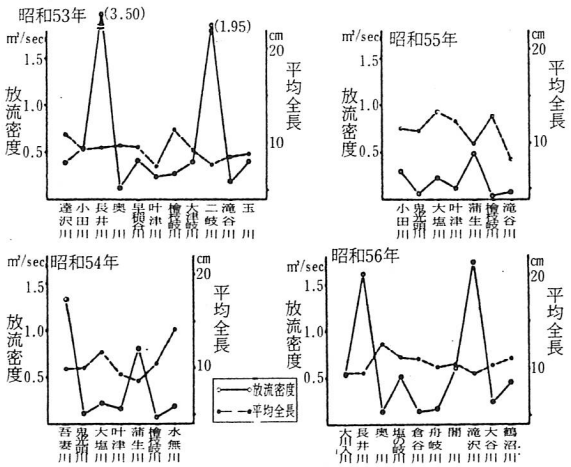


図16　ヤマメ放流河川の放流密度と成長（調査時期８月～９月）

ウ．ヤマメの胃内容物組成と餌料生物相及び充満度。

ヤマメの胃内容物組成とヤマメが生息する水域における水生昆虫の出現割合を表７に、水生昆虫の量とヤマメの胃内容物充満度について、図17に示す。表及び図からそれぞれ両者の間には相関はみられず、むしろ逆相関がみられるものもある。更に、ヤマメの成長との相関についても同様と考えられる。（図18）

これは、水生昆虫の採取時期及び質的なものが関

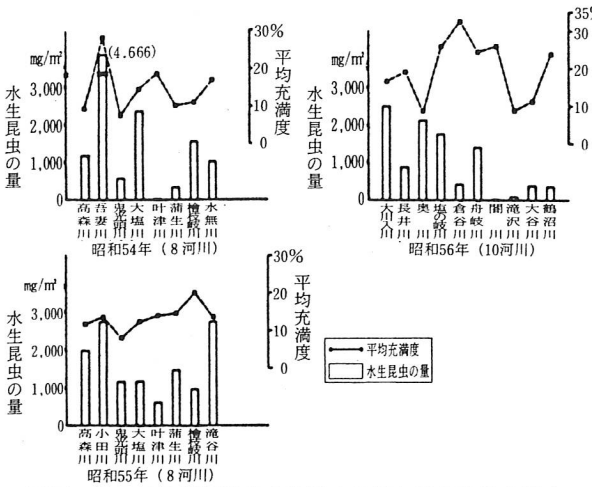


図17　ヤマメ放流河川の水生昆虫の量と胃内容物充満度

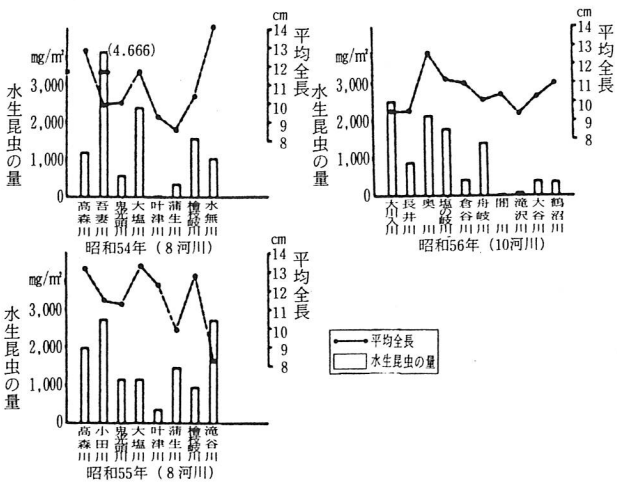


図18　ヤマメ放流河川の成長と水生昆虫の量

表7　ヤマメの生息水域における水生昆虫(個体数)の出現割合とヤマメの胃内容組成

(昭和53～56年)

種目	年度	水生昆虫（個体数）の出現割合					胃内容動組成				
		昭 53	昭 54	昭 55	昭 56	昭53～56	昭 53	昭 54	昭 55	昭 56	昭53～56
Ephemeroptera	(蜉蝣目)	34.7%	52.7%	69.6%	63.6%	51.1%	23.3%	5.0%	23.8%	8.5%	15.2%
Odonata	(蜻蛉目)	—	—	—	—	—	0.5	0.9	1.0	0.1	0.6
Plecoptera	(襀翅目)	8.5	3.3	2.9	4.3	5.6	8.7	0.6	1.5	1.6	3.1
Hemiptera	(半翅目)	—	0.1	—	—	—	0.4	—	—	—	0.1
Megaloptera	(広翅目)	0.1	0.3	0.8	—	0.3	—	—	0.09	—	—
Neuroptera	(脉翅目)	—	—	—	—	—	—	0.1	0.09	—	—
Trichoptera	(毛翅目)	35.2	24.2	21.7	12.0	25.3	17.8	8.0	22.2	4.0	13.0
Coleoptera	(鞘翅目)	0.4	0.2	0.1	—	0.2	—	—	0.06	0.1	—
Diplera	(双翅目)	19.9	18.2	3.9	19.3	16.5	11.1	1.8	9.3	3.7	6.9
藻類		—	—	—	—	—	0.7	—	—	—	0.2
その他の水生動物		—	—	—	—	—	1.6	0.8	2.3	0.1	1.2
陸生動物		—	—	—	—	—	35.9	36.2	39.8	59.5	42.9
その他		1.2	0.9	0.9	0.8	1.0	—	—	—	—	—
不明		—	—	—	—	—	—	46.7	—	22.4	17.3

連しているものと考えられ、また、前項の食性で記述したとおり飛来または落下する生物が相当量餌として利用されているので、これらを含めて今後の調査で明らかにする必要がある。

(2) 放流ヤマメの生残と天然ヤマメの発生推定量

ア．生　　残

昭和52年５月に達沢川で実施した調査から放流１年後のヤマメの生残率を放流密度と生息密度から試算したところでは、調査区間によって異なるが、7.6～15.2%の範囲で平均10%の数値が示された。昭和56年６月～10月に実施した禁漁河川設定効果調査では、禁漁河川の長井川での生残率は6.2%、一般開放河川の大川入川が3.7%の数値であった。（図19）

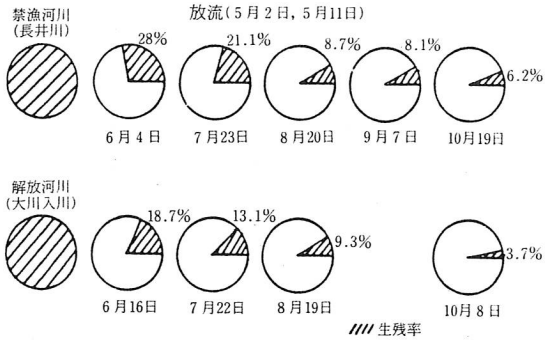


図19　放流ヤマメの生残率

試算方法は、達沢川と同じであるが両河川は達沢川と比較して小規模な河川でヤマメの生息する渕が極めて少なく単調であること。また、地理的にも遊漁者が入り易く釣獲し易いことも考えられる。

生残率を試算する場合、再捕率、すなわち漁獲努力により変化するもので「養鱒の研究」によると、０年魚の放流後９～13ヶ月後の釣りによる再捕率は、17例から0.7～16.1%の範囲であったたとしている。昭和55年５月～６月の達沢川及び一の戸川の調査では再捕率は達沢川が6.1%、一の戸川で0.6%であった。（表８）

再捕率をもって生残率を推定することは困難であり、いずれの調査も、のぞきメガネによる〝のぞき〟および投網による漁獲調査であったこと、また、調査区域外への移動も考えられることから実際の生残率は相当上まわるものと推定されるが、当才魚でも釣獲されている実態や、河川によっては先住する大型魚、特にイワナの生息する水域での食害の影響を考慮すると県内に放流されたヤマメの稚魚が約１年後に生残る率は５～10%程度であると推定される。なお、ヤマメ稚魚の放流にあたっては放流河川内における魚類の生息生態を明らかにしておく必要がある。

イ．天然ヤマメの発生推定量

達沢川及び一の戸川におけるヤマメの天然発生推定量は0.01～0.09尾／㎡であり、これは人工種苗の平均的放流密度である0.5尾／㎡に比較すると約1/10～1/5以下になる。（表８）

表8　ヤマメの天然発生推定量

達沢川　調査月日　昭和55年5月22日～6月5日
一の戸川　〃　昭和55年6月19日～6月26日

河川名	調査点	放流量 X	再捕量 x	天然魚の漁獲量 n	天然魚の試算量 N	漁場面積 流程×流幅 ※ ㎡	天然魚生息密度 試算値 尾/㎡	放流魚生息密度 尾/㎡
達沢川	St 4	2,000	34	0	0	340×6.64＝2.258	0	0.89
	5	1,000	132	2	15.2	203×6.64＝1.348	0.011	0.74
	8	1,000	52	3	57.7	725×6.64＝4.814	0.012	0.21
	9	1,000	86	3	34.9	360×6.64＝2.390 142× 3.5＝497(2.887)	0.012	0.35
合計		5,000	304	8	107.8	11.307	0.012	0.44
一の戸川	St 2～高野原橋より170m上流	15,000	90	13	2.166	6.170×8.0＝49.360	0.044	0.30
	St 8～St 11	5,000	34	15	2.205	2.090×11.0＝22.990	0.096	0.22
合計		20,000	124	28	4.371	72.350	0.60	0.28

天然ヤマメの推定量 $N = n \cdot \frac{X}{x}$　　※ 放流ヤマメの分散面積

このように現在放流しているヤマメ稚魚は漁獲努力も大きいため、約1年後の生残率は、5～10%の範囲であり加えて再生産量は極端に少ない。

河川渓流域の漁場生産力を有効に利用し、ヤマメが常時河川に生息する渓流域本来の姿を維持するためには、再生産に参加する親魚も含めた放流を継続実施する必要も考えられる。

(3)　ヤマメ未成魚の釣獲状況

昭和56年6月奥川におけるニジマス釣大会でヤマメ未成魚を同時に放流しその釣獲状況を調査した結果を図20に示す。ニジマスは平均体重60gで、ヤマメは平均体重70gの1年魚であった。

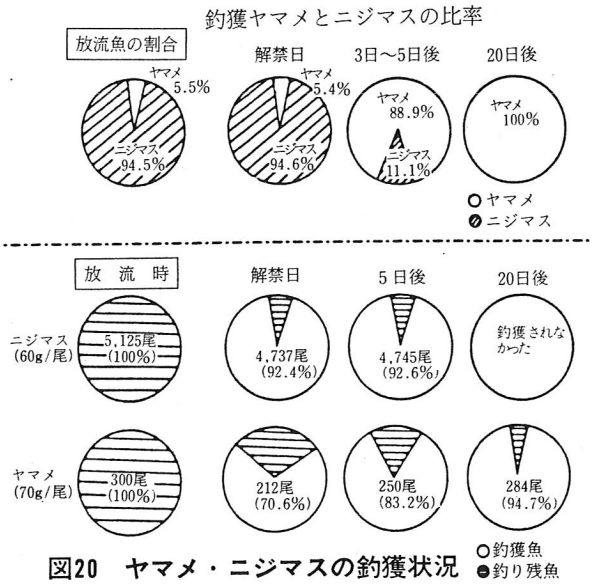


図20　ヤマメ・ニジマスの釣獲状況
(昭和56年6月、奥川におけるニジマス釣大会)

この図より、ヤマメはニジマスより長期に亘って釣獲されることが明らかになった。

解禁日における放流量に対する釣獲はヤマメは70.6%、ニジマスでは92.4%となり、解禁5日後の釣獲ヤマメは、12.6%、続いて、20日後では11.5%となる。

大型ヤマメの放流は、ニジマスのように一般化されていないが、遊漁者の魚種に対する要望が多様化しているなかでは、将来二次放流、三次放流等も検討していく必要も考えられる。

(4)　禁漁区設定の効果

禁漁河川と禁漁しない河川における放流ヤマメの生残率について前にも触れたが、図19からみると、放流約1ヶ月後の生残率は禁漁河川では28%であり、約2ヶ月後以上経過すると約21%になり、漁業調整規則上の禁漁期には約8%に減少する。

一方、解放河川における生残率はいずれも禁漁河川もりも低く、10月には約4%弱の生残率になっている。このように禁漁河川の生残率は一般河川に比較して高い。

しかし、生残率だけをみると禁漁河川と言えども時間の経過と共に減少の傾向が著しく河川管理上の問題点として残される。

(5)　漁場の利用状況

(5) 漁物の利用状況

ヤマメの放流漁場は地元漁業協同組合員に利用される外、遊漁の場として県内はもとより県外からの入漁者が多い。特に報道機関等による釣り情報が迅速かつ正確に広く提供されるようになり、また、交通機関の発達等によって自然との〝ふれあい〟を求め渓流域への入漁者が増加している。

会津方部の河川もこの例にもれず、栃木、東京等関東地区より入漁者が多い。図21に示すように比較的流程の長い一の戸川の場合の遊漁者をみると、昭和56年度には約80%が関東地区より入漁している。一方、達沢川のような小河川は地元利用者が多く比較的小型のヤマメが釣獲されている。

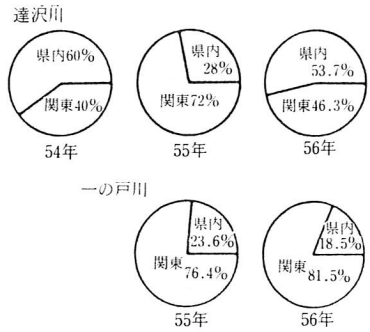


図21 日釣券購入者の状況

5 渓流域における増殖事業のあり方

(1) ヤマメの放流方法

ア．放流時期

ヤマメの放流は例年5月上旬を中心に実施されている。この時期には河川の流量が安定し、また、水温も約10℃以上に達しており、水生昆虫の羽化等が活発に行われるためヤマメに捕食される機会も多い。特に会津方部では山間の放流水域への輸送路の融雪がすすみ、この時期は確保されている。現在放流している5月上旬はヤマメ稚魚の放流適期であると考えられる。

イ．放流場所

放流ヤマメの稚魚は降雨等による一時的な大増水がなければ放流地点水域に滞留する場合が多い、従って、河川全体に均一に分散して放流することが望ましい。

渓流域は瀬及び渕の連続する河川型であるが、河川勾配の比較的ゆるやかな水域で、特に渕の存在が定着性に重要な役割を果している。大きくて深い渕が多いほど放流河川として適している。

ウ．放流魚の大きさ

ヤマメは体重約3g、全長平均5～6cmの春稚魚を放流している。稚魚の成長については既に述べているが、成長の良い個体で翌年の2月頃で全長15cm以上に成長し、大部分は7～8月頃になって全長15cmに達する場合が多い。この間、他魚種による捕食、または釣獲等によって生残率は、5～10%の範囲であることを述べた。

このことは、放流時の魚のサイズが小さい程、その後の歩留りに大きく影響があるものと想定され今後の検討課題である。

一方、種卵での放流も検討の余地があるものと考えられる。

発眼卵は稚魚に比較して歩留りは一層低くなるものと予想されるが、卵の放流方法を確立することも渓流域の生産力を最大限に利用する一つの方法であると考える。また、漁場を間断なく利用し、遊漁人口を誘引する方法として、大型ヤマメの放流も考えられ二次、三次放流によって漁場の有効利用が図られる。

エ．放流密度

会津方部の24河川におけるヤマメの放流密度は前述のとおり0.55尾／㎡に試算された。

成長の良好な河川では約4ヶ月経過後に平均全長12～13cmにまで成長する。しかし、放流密度が1尾／㎡以上の場合の成長は劣り、極端な場合には数ヶ月間は放流時とほゞ同じ全長の例もみられた。渓流域にヤマメ稚魚を放流する場合には比較的流速の遅い渕の部分を選んで分散して放流し、その密度は㎡当り0.5尾以下が望ましい。

(2) ヤマメ・イワナ河川の類型化

(2) ヤマメ・イワナ河川の類型化

今までの調査から、ヤマメとイワナの分布域をみると一般的な渓流河川ではヤマメ生息域とイワナ生息域に区分され、イワナは上流域のいわゆる源流域に多く住み川幅も狭く両岸が木や草類、また笹等に覆われて日光がさえぎられた物陰を好み、夏期水温は18℃以下で流れの落込み部に好んで集まる。

一方ヤマメはイワナに次ぐ冷水域であってイワナに似た環境ではあるが夏期水温は20℃以下と言える。

現在、渓流魚等増殖事業によってイワナの稚魚も放流されているが、ヤマメ河川とイワナ河川とに区分して放流している河川とほぼ同水域に放流している河川が見られるが、ヤマメとイワナの生息生態がおのずと区分されることから、両種間の〝はたらきあい〟を考慮してヤマメ河川とイワナ河川に分けて放流することも検討する必要があろう。

(3) 漁場管理

ア．禁漁期の設定

春に放流した当才魚のヤマメは年内には平均全長15cmに達しない河川が多く、概して1年以上経過した翌年の7～8月頃でなければ全長15cmに成長しない。

一方、放流ヤマメ稚魚の生残率は、達沢川他2河川の例から5～10%と少なく小型サイズの釣獲も達沢川（昭和52年）の場合、57～60%であった。これらのことからヤマメの春稚魚を放流した場合には少なくとも一年間の禁漁期間が必要であると考えられる。

イ．増殖の努力

漁協ではヤマメ種苗を放流してその河川の自然の生産力を活用して増殖をすゝめているが渓流漁場の管理は極めて困難であり、遊漁者対策等の適切な漁場管理が必要になっている。

そのためには、漁場の管理者が増殖魚種に対する禁漁期間、禁漁区域等の設定、これに伴う渓流漁場の監視強化、更には、これが規制に伴う印刷物の配布、掲示板等による周知徹底と指導に関する努力が必要である。また、再生産に参加する産卵親魚群の保護や、遊漁者に対しての釣獲尾数の制限も必要になってくるものと考えられる。漁協によっては、地元組合員及び遊漁者に対しての河川のＰＲと釣りの醍醐味とサービスを兼ねて河川釣堀（ニジマス釣大会）等を例年の行事として春、秋の年2回実施している河川も見られる。

これは、漁場利用の一方法と考えられるが、河川は、本来、卵から親魚まで再生産が可能な場であるから、河川生産力を利用した種苗の放流に一層努力することが望まれる。

そのためには、漁協並びに遊漁者及び研究機関が一致協力して増殖に努めなければならない。

6 参 考 文 献

水野信彦　御勢久右衛門（1972）　河川生態学　築地書館

水野寿彦（1975）　淡水生物の生態と観察

津田松苗（1972）　水生昆虫学　北降館

本多信行ら：在来マス類放流効果に関する研究―Ⅲ　新潟内水試第6号

津田松苗（1967）　伊南川水系のイワナ、マスの消化管内容についての考察　陸水雑誌第20巻

久保達郎ほか（1973）　ユーラップ川の生物群集の生産力に関する研究（ＪＰＴユーラップ研究グループ）

丸山　隆（1977）　イワナとヤマメの分布域はどのようにして決まるか？　淡水魚3号：113―117

「養鱒の研究」（1976）　全国湖沼河川養殖研究会編　緑書房

福島県内水試研報（1978）渓流漁場―Ⅰ　阿賀川水系長瀬川（強酸性河川）の一支流達沢川の漁場環境

福島県内水試研報（1978）渓流漁場－Ⅱ　達沢川におけるヤマメの放流効果調査
福島県内水試事業報告（昭和54年度）Ⅷ　渓流における漁業の開発に関する研突
〃　（昭和55年度）　〃
〃　（昭和56年度）Ⅳ　〃

附表　渓流漁場の底棲動物調査結果

(昭和53年～昭和56年)

	調査河川	達沢川		高森川		小田川			大川入川			吾妻川	長井川		鬼光頭川		奥川		早稲谷川
	調査年度	53	53	54	55	53	53	55	53	53	56	54	53	56	54	55	53	56	53
	種名 ＼ 採集地点	St 1	St 2	—	—	St 1	St 2	—	St 1	St 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ephemeroptera																		
1	Ephemera japnica			5-32					4		1-2	2-7							
2	Eph strigata															2-6			
3	Potamanthus Kamonis														1-13				
4	Paraleptophlebia	1	2		1-2		8	2-2	3							1-2			1
5	Para sp PA																		
6	Para Cincta																		
7	Para			2-8								5-12							
8	Ephemerella basalis										3-2						6		
9	Eph cryptomeria													2-1				2-15	
10	Eph yoshinoensis	10	43		15-80	1	15	18-112	1	59		3-12	7				6		2
11	Eph trispina								1										
12	Eph Sp.ED				1-1										2-1		5	58-22	
13	Eph rufa														2-8		2		7
14	Eph nigra	14	14				9		1	13	1-1		1						
15	Eph orientalis										12-9								
16	Eph sp nay			2-8	18-38			33-108				12-58			7-15	12-30			
17	Eph																		1
18	Eph (IM)			14-12													6		
19	Baëtis sp	95	84		9-10	33	23	12-13	20	93	15-50	95-120	28	21-55	18-10	97-126	64	260-266	188
20	Baëtis thermicus			168-200	90-17		18	219-238											
21	Baëtiella	3			5-3					13						29-40	55		9
22	Baëtiella japnica			1-4	13-15			4-6											
23	Amelltus montanus		6															66-572	
24	Pseudocloeon japonica										1-1							353-240	
25	Ps nosegawaensi s																		
26	Ps Sp																		
27	Isonychia japonica				1-25											6-17			
28	Epeorus uenoi				12-6			3-42									1	66-572	
29	Ep aesculus					1	2												
30	Ep latifolium	13	32	145-114		5	5		3	30	10-193	8-30	10	2-34	94-152	52-180	2	8-6	16
31	Ep curvatulus	23	2	4-128		5	5			3	6-7			5-3		4-54			
32	Ep Sp		11															2-1	
33	Ecdyonurus yoshidae														3-13	3-13			
34	Ecd Kibunensis			8-48	4-10				7	7	6-45	29-60	14	1-6	27-72				73
35	Ecd toburonis			1-6															
36	Ecdyonuridae. sp																		
37	Ecd sp																	1-1	
38	Rhithrogeena japonica		18				17						1	1-8		1-2		36-183	
39	Rhi. Sp. na	3	1				1											54-13	
40	Cynygmahirosana							2-2											
41	C																		
	Plecoptera																		
42	Scopuralonga	1																	
43	Nemoura						1											2-4	
44	Amphinemura. sp	2	6	12-15	3-7		1		1	5		1-5				1-5	1		

大塩川		叶津川			蒲生川			桧枝岐川				塩の岐川	倉谷川	大津岐川	舟岐川	二岐川	闇川	滝谷川		滝沢川	大谷川	玉川	磐谷沢	水無川	鶴沼川
54	55	53	54	55	54	54	55	53	54	54	55	56	56	53	56	53	56	53	55	56	56	53	53	54	56
—	—	—	—	—	St 1	St 2	—	—	St 1	St 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1-19		1						1			1-3					6		3					1		
																						1		39-75	
							2-4	1								2								11-40	
					27-24	40-43				1-3															
			1-2																						
3-2								7								2		7				3	11		
												2-28	2-32		1-13						3-26				
				1-7	4-28	1-3		10	35-236	22-110	1-1			3				8				10	6		
																								5-10	
		2			1-2			2				12-6	1-1		42-26		1-	45		4-9	73-12	3			2-1
2-10		1			3-7	3-6	5-6	4	7-10	1-5								12						2-5	
65-210								11										23				11			
	24-46		1-1	3-10	2-4	1-1			3-12	1-8	14-35			9					26-60					1-4	
								4																	
																		6	6-7			30			
245-320	164-115	15	12-5	105-56	8-15	25-30	66-25	59	37-32	48-60	2-6	460-573	20-55	116	97-205	39		274	195-293	64-32	349-47	79	20	16-20	8-1
											263-330														
	155-93			70-35			20-12	14						3				23	40-36			40	16		
41-46			3-2			30-15				10-10	69-36					4									
7-16	9-12																		9-8						
												51-111	35-92		18-34										
																									3-1
												157-35			57-8						100-5				
	5-186																	4				10			3-153
	51-270			1-2								4-141				3		2	3-2						
4-34	23-22		3-7	10-28	8-140	3-21	23-60	27	8-68	18-36	62-136			13		7		59	19-120		4-5	23	6	8-36	9-22
	3-5								6-100			1-11			31-427			6	7-14		12-17		1		4-3
												3-2									85-8				1-
	1-2																								
		27	4-10		35-72	21-40		17	1-4	3-6	50-150			1				64		3-9		1		14-44	1-4
												11-4													2-
																	2-	7							
	65-110			23-32			15-22	3			21-63	8-68	1-2	2				7	10-62		21-24	1			4-18
									3-15	2-10	1-4		2-1								3-4				
1-2																									
									1-2	11-38															
															2-2									2-5	
								1	1-2						5-3	11		2					2		

	調査河川	達沢川		高森川		小田川			大川入川			吾妻川	長井川		鬼光頭川		奥川		早稲谷川
	調査年度	53	53	54	55	53	53	55	53	53	56	54	53	56	54	55	53	56	53
	採集地点 / 種名	St 1	St 2	—	—	St 1	St 2	—	St 1	St 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45	Amphinem			3-7	1-1	1	4		1								1		
46	Capnia											2-2							
47	Isoperla			2-10								17-42							
48	Paragnatinatinctipennis																		
49	Togoperla limbata																		
50	Acroneuria jouklii													3-156				11-5	
51	Ac. stigmatica													5-373					
52	Ac. sp. p													2-2				1-5	
53	Perlodidae. sp	14								10			78				4		
54	Oyamiagibba																		
55	Perlidae. sp		27				9		15	2	1-1							1-1	2
56	Periodinae										38-275			3-10					
57	Caroperla pacifica			2-5	1-1						1-5								1
58	Gidosia. sp					1								3-14				5-10	
59	Plecoptera. sp																	1-	
60	Perlatibialia	2		2-164	5-64	5									1-11	17-80			4
61	Perla			8-30								2-30							
62	Megarcys ochracea													2-95					
63	Pseudomegarcys japonicus																		
64	Alloperla	9	10	2-8	4-5	1		1-1	2	1		35-30	54	15-25			8		
	Hemiptera																		
65	Aphelochirus														4-17				
66	Aph. vittatus																		
	Megaloptera																		
67	Protohermes grandis				1-558											4-150			
	Neuroptera																		
68	Osmylidae																		
	Trlchoptera																		
69	Rhyacophila yamanakensis																		
70	Rhy. sp. RB																5		
71	Rhy. sp. RC																	4-28	
72	Rhy. articulata	2	1	1-38															
73	Rhy. nigrocephala						8	7-182	2			8-30	6				2		
74	Rhy. brevicephala							1-18											
75	Rhy. sp. RE				1-2						2-42	2-21							
76	Rhy. clemens	1		1-10	2-3								1						
77	Rhy. sp. RG	6	5									1-8	2	1-6					
78	Rhy. sp. RH																		
79	Rhy. sp. RI				2-14							6-4							
80	Rhy. (IM)							7-5											
81	Rhy. (PuPa)				1-14														
82	Rhy. transquilla								4	1									
83	Rhy. niwae																		1
84	Rhy. breviceprala			1-12															
85	Rhy			10-20															
86	Mystrophora inops	63	193	5-10	12-11	14	95	67-244		63		7-30	66				116		163
87	Dolopkilodes	11				3													

大塩川		叶津川			蒲生川			桧枝岐川				塩の岐川	倉谷川	大津岐川	舟岐川	二岐川	閘川	滝谷川		滝沢川	大谷川	玉川	盤谷沢	水無川	鶴沼川
54	55	53	54	55	54	54	55	53	54	54	55	56	56	53	56	53	56	53	55	56	56	53	53	54	56
—	—	—	—	—	St 1	St 2	—	—	St 1	St 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1-5							1				6-5	2-1		75-78						2-1				
																			1-1				2	2-5	
				1-26				3				6-4										3			
													1-5												
													2-64												
															1-3										
1-1								5	3-6		2-5					15		7							
																			1-320						
					3-3	7-10			2-9	1-2			6-1							2-2	3-2	10		6-10	
																				1-					
								2		1-2	6-14													6-10	
																				1-3					1-2
							25-108							6					13-60				104	5-7	
												1-14			1-14										
															15-34										
		1		1-2	3-7		6-5	5		1-2	4-3	10-11	25-31	1	1-1	20			2-3	1-1	3-1		78		
																						3			
2-40				1-3			6-103		7-590	1-240	8-126							9	7-1345			1			
																			2-7						
2-6	1-3																	3				2			
	1-7													1											
								5	1-3	3-3								1							
															4-28								9		
								13	3-10	1-1											2-1	1	4		1-1
																1								1-12	
																		1			4-1				
								1																	1-1
																					1-			2-10	
1-1	5-7			1-1	12-40	14-50	2-3												9-8					1-1	
																							2		1-1
																		2				3	6		
75-127	12-70			5-10		1-1	2-2	27	35-70	115-230				116		38		73	13-92			16	210		
																			1-3						

調査河川		達沢川		高森川		小田川			大川入川			吾妻川	長井川		鬼光頭川		奥川		早稲谷川
調査年度		53	53	54	55	53	53	55	53	53	56	54	53	56	54	55	53	56	53
種名 ＼ 採集地点		St1	St1	—	—	St1	St2	—	St1	St2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
88	Glossoma inops													1-2				38-271	
89	Stenops ychidae												17				1		
90	Stenops ychemarumorata				12-957			10-1360			16-766			1-7				4-7	
91	Steno. griseipennis	2	6	24-104			27		6	40		90-3500			2-20				5
92	Steno sauteri															4-150			
93	Steno (IM)															7-28			
94	Steno. SP													2-1					
95	Chimarrha																		
96	Parastenopsyche senteri																		
97	Polycentropus. SP. PC			1-1	2-3					1	1-3	2-10							
98	Archtopsyche SP. AD			7-20								5-15							
99	Arch SP. B. C. D	23	1			26								1-9					
100	Arch (pupa)																		
101	Hydropsyche								6										
102	Hydropsychodesbrevilineta														7-12	49-60	1		
103	Hy SP. HA																		
104	Hy SPP										1-1			5-18				42-228	
105	Hy echigoensis																13		
106	Hy ulmtri.	1	17	8-25			168	56-174		70					24-90	101-130	36		31
107	Hy gifuana																		
108	Macronema vodiafum															1-3			
109	Micrasema	4	1	1-1	14-20	3			1				2						
110	Neophylax									1			1						
111	Astenophylax grammicus																		
112	Dinarthrodes japonica											1-2			3-60	1-20	2		5
113	Limnocentropus insolitus																	1-5	
114	Goerinae japonica															1-14			
115	Trichoptera pupa			1-2															
116	Trichoptera. SP										1-1							2-14	
	Coleoptera																		
117	Eudrianax granicolis													1-4					
118	Hydrophilidae																1		
119	Helichus SP. HB																		
120	Elmidae	3		2-5	1-1							1-1	2		3-5		3		1
	Dlptera																		
121	Neohapalothrix kanii																		
122	Deuterophlebianipponica																2	3-2	
123	Blepharocera japonica																	24-83	
124	Blepharoceridae. SP																	7-2	
125	Parablepharocara.esakii																2		
126	Para. shirakii						1												
127	Antocha	2			3-4		11	20-100		2		22-50	6		12-20	3-6	12		83
128	Antocha pupa																		
129	Pedicia SP. PA	3	5			1	2							1-3					2
130	Fri ocera. SP. EB											2-120		1-46	1-32				
131	E SP. ED												4						
132	E SP. EC	1							3	1				1-1		1-1	16		2

大塩川		叶津川			蒲生川			桧枝岐川				塩の岐川	倉谷川	大津岐川	舟岐川	二岐川	開川	滝谷川		滝沢川	大谷川	玉川	盤谷沢	水無川	鶴沼川
54	55	53	54	55	54	54	55	53	54	54	55	56	56	53	56	53	56	53	55	56	56	53	53	54	56
—	—	—	—	—	St 1	St 2	—	—	St 1	St 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
												14-58	2 - 6		6-10						39-12				
		1																							
							1-172																		1 -35
1-89								17	2-16					5		5		1				2	48	3 -81	
								11				2-26			2-19			32							
					43-112														2 - 8					26-40	
									28-16											1 - 1	6 - 2				2 - 1
																								3 - 5	
4-80					11-360		3 -720															17		9 -510	
																								1 - 3	
				2-24											19-30	18									
												1-20											65		40-167
																							5		
67-108	5 - 5	4				1 - 1	25-30											10	14- 6			45		4 -40	1 - 2
				1 - 4	1 - 2	1 - 2	5-12																		
													3 - 8		8-30		2-19				82-156				12-23
66-365	17-36	5		24-37	1 - 5	16-70	104-348	138	15-40	8-51				4		114		42	52-130			116	8		
4-20	3-10						2-24																		
									4-10																
								1								4									
								8																	
																			11-16						
				3-53																					
															5 - 5		2 -				1 -15				
																						1			
								1		1 - 2								2	3 - 2			10	2		
										9-54															
61-390					1 - 1	1 - 1	1 - 2	101		5-20	5 - 5			3		3		74	2 - 2			114	13	10-15	
160-384											1 - 5			1									4		
		1									1 - 4								1 - 3			1	4		
					1 - 1		1 - 3				1 - 4							2				2			
													1 - 3												

調査河川		達沢川		高森川		小田川			大川入川			吾妻川	長井川		鬼光頭川		奥川		早稲谷川
調査年度		53	53	54	55	53	53	55	53	53	56	54	53	56	54	55	53	56	53
種名 ＼ 採集地点		St 1		—	—	St 1	St 2	—	St 1	St 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
133	Si muliidae		6		1-2		3	1-1	1	1						1	116		
134	Chirono midae. SP	4	7	5-4	4-1	2	120	10-21	1	9	24-11	108-120	151	9-2	2-2	5-1		17-10	44
135	Atherixibis japonica		14	3-100	2-11		2		1	7	5-97	21-200	5			1-14	3	1-10	2
136	Atherix satsumana																		
137	Culicidaes						1		1										
138	Tipula SP. TC							1-2					1			2-12			
139	Simuliidae SP													1-2				68-78	
140	Tipuliidae SP																		
141	Diptera	5																	
	Others																		
142	Asellushilgendorfi																		
143	Oligochaeta			1-15					1			4-53	10						
144	Dugesia japonica			1-10	1-4		11	11-103	1	3		20-80	3			6-7			
145	Polycelis auriculata	24																	
146	Hydracarina																		
147	Onychodactylus japonica																		
148	Phagocata vivida							2-2											
149	Helobdellalineata																		
150	Limnodrilus. SP																		
151	Chrysome lidae. SP (odult)																		
152	Helodes. SP (odult)													1-3				1-1	
153	Elmis. SP. EC																		
154	Elmidae. SP																		
155	Helichus. SP. HB													1-1					
156	Protohermes grandis																		
157	Epiophlebia superstes selys																		
158	Planaria																	1-5	
Total	Species	29	24	33	31	15	26	21	25	23	19	28	23	27	18	26	28	30	22
	individuals— wetweight (mg)	346-	512	453-1176	248-1979	104-	567-	488-2729	86	436-	143-1506	512-4666	470-	91-883	214-557	412-1155	377-	1107-2134	643

大塩川		叶津川			蒲生川			桧枝岐川				塩の岐川	倉谷川	大津岐川	舟岐川	二岐川	開川	滝谷川		滝沢川	大谷川	玉川	盤谷沢	水無川	鶴沼川
54	55	53	54	55	54	54	55	53	54	54	55	56	56	53	56	53	56	53	55	56	56	53	53	54	56
—	—	—	—	—	S t1	S t2	—	—	S t1	S t2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1-1					3-2	7-5				1-2			1					2-3						
51-50	3-1	200					6-2	73	2-2		22-7	82-20	96-40	26	11-1	97	4-	26	10-3	247-27	24-5	92	17	63-30	6-1
1-36	4-53			1-23				5	2-10			4-42		1	1-11	1		5	5-103		1-17	23			1-81
													2-3												
1-1																1									
																									4-7
												2-4									4-3				1-4
												82-134	81-21		4-5						2-1				
2-6	2-6		1-2	1-2																					
						1-1								1				2	2-4				19		
																							8		
																							1		
											1-2														
	2-95																								
							1-1																		
																					5-3				
															1-2										
													1-1												
													1-1								14-1				
																					1-2				
												4-30			1-289						1-7				
															1-1						1-4				
24	23	11	6	18	17	17	22	32	22	21	21	23	18	19	25	20	6	33	29	9	28	31	28	24	23
887-2373	557-1160	258-	24-27	254-355	110-351	173-307	374-1437	578-	181-2067	272-1037	536-941	1032-1770	281-367	371-	351-1407	408	13-21	13-21	463-2721	324-84	845-376	754-	672-	242-1012	69-362

福島内水試研報第5号　昭和60年3月
Bull, Fukushima pref. I. W. F:sh Exp.stat. No. 5. Mar. 1985

猪苗代湖漁業開発基本調査－II

成田宏一・鈴木　馨・渡辺謙太郎・高越哲男・新妻賢政

Fundamental Investigatigns on Developing Fishing in Lake Inawashiro

Kōichi NARITA, Kaoru SUZUKI, Kentaro WATANABE, Tetsuo TAKAGOSHI, and Kensei NIITSUMA

猪苗代湖漁業開発基本調査（第2集）目次

は　じ　め　に

猪苗代湖漁業開発基本調査第１集では、昭和52年～53年度の調査結果をとりまとめ、猪苗代湖における漁業の実態、生息魚類、湖内及び長瀬川水系の水質と生物環境並びに酸性水による各種魚類の飼育試験等の概要について報告した。

本報告は、昭和54年から調査の最終年である56年までの調査結果の概要と併せて、猪苗代湖における魚類と環境の推移並びに漁業開発に必要な対策について検討を加えて報告する。

Ⅰ．漁　　業

猪苗代湖の年間漁獲量112トンはウグイ、フナ及びコイでそれぞれ65トン、46トン、１トンになっている。組合員１名当りでみると、猪苗代湖で操業する組合員536名より約209kgになり、県内水面漁獲量約10,00トンと県内の漁協組合員総数約28,000名かから算出した36kgに比較すると約６倍になる。

このように猪苗代湖で漁獲量が多いのは他の漁協に比較して、刺網、簀建網、投網及び地曳網等の漁獲効率の良い漁具漁法を使用する漁業者が多いことにもよろう。昭和56年に猪苗代湖で操業するこれらの漁業者は延112名である。

刺網及び投網は他の湖沼河川でも一般的に使用されているが、簀建網は県内では猪苗代湖独特の比較的大型の定置網漁法である。明治30年の猪苗代湖漁業調査書には湖内で使用する漁具漁法に関する記述がある。それによれば掩網、抄網、曳網、刺網、建網類の５つの漁具漁法に分類しており、その中には現在使用されないない漁具もある。刺網は魚種によって目合の異なる網を用い、鯇（アメマス）網、マルタ刺網、ハヤ（ウグイ）刺網及び雑魚刺網はそれぞれ2.5節、５節、10節及び13節の網目を使用している。現在の簀建網と思はれる鮒簀は湖北域を中心にフナ、ウグイ、ニゴイ、ナマズ等を漁獲しており、投網は舟津川及び湖内の人工産卵床に群集するウグイを採捕している。地曳網ではフナ、ウグイを漁獲しており、５月下旬、藤の花の咲く頃にはエゾイワナ（アメマス）の採捕も盛んで、藤マスとも称されるとの記述もあり又エビ網、仕切網、建網等も用いられていた。このように猪苗代湖では多様な漁具漁法を工夫して湖内に生息する魚類を効率的に漁獲していた歴史がある。

現在、猪苗代湖の主要魚種であるウグイ及びフナ、コイはそれぞれ刺網、投網、釣及び簀建網で漁獲しており、漁期間にはウグイ、フナともにほぼ安定した漁獲量がありそのため販路も確立している。

猪苗代湖の漁獲量、放流魚及び漁法の概要等については既に報告したが、ここではウグイ及びフナを漁獲する刺網、投網及び簀建網並びに舟津川河口沖合のボート利用によるウグイの遊漁状況の概要について報告する。

1．刺　網　漁　業

猪苗代湖で操業する刺網漁業者は56年には41名であり、この人数は53年以降ほぼ同じである。漁期は北西の季節風がおさまる４月以降11月上旬頃までの期間であるが、４月及び11月の出漁日数は季節風に左右され少ない。漁場は漁業者の住所地先水域を中心にしてウグイを漁獲する。施、揚網とも通常１人で行ない、網入れの翌日早朝に網をあげる。湖内で使用する刺網の規格は統一されておりアミラン製糸210D、２本撚り、網目13.5節、網長は１反40m、網丈は1.2mである。

こここでは刺網漁業者の漁獲日誌をもとにウグイの漁獲状況について報告する。

用いた資料

昭和56年５月から９月の５ヶ月間、湖内をほぼ囲周して刺網漁業者５名に漁獲日誌の記帳を依頼した。

日誌には出漁日ごとに使用した刺網の反数、ウグイの漁獲尾数、施網位置及び水深等を記入させ、それを整理した。

結　　果

56年５月～９月の期間中に５名の漁業者が使用した刺網の総数5,066反は、図１に示すＡ～Ｅの漁場区域に施網した。漁場の概要は次の通りである。

Ａ区：湖北西域。翁島周辺の水深20m 以浅の岩礁の多い水域で流入河川はない。発電、農業用水等に利用する流出河川、日橋川がある。夏期には長浜を母港とする遊覧船がひんぱんに航行しボート遊びの観光客も多い水域である。

Ｂ区：湖北域。５ｍ以浅の湖棚が発達しており、湖岸寄りにはヒルムシロ、ヒシ等の水生植物が繁茂する。沖合約1.5km附近には湖崖部があり、水深で５ｍから30ｍ迄急に深くなる。

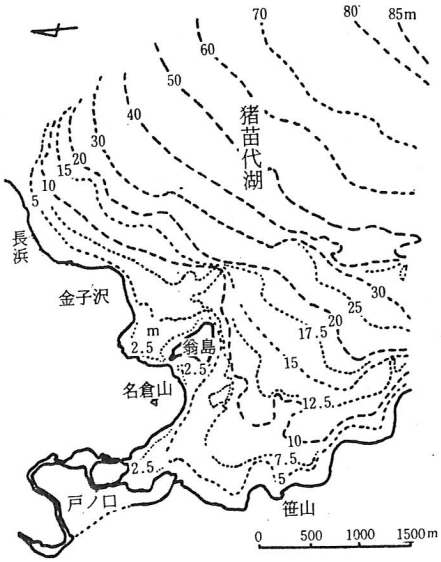


図１－Ａ　漁　　場

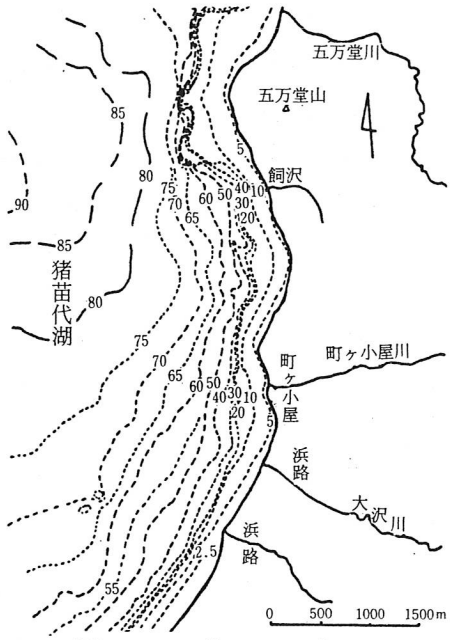


図１－Ｃ　漁　　場

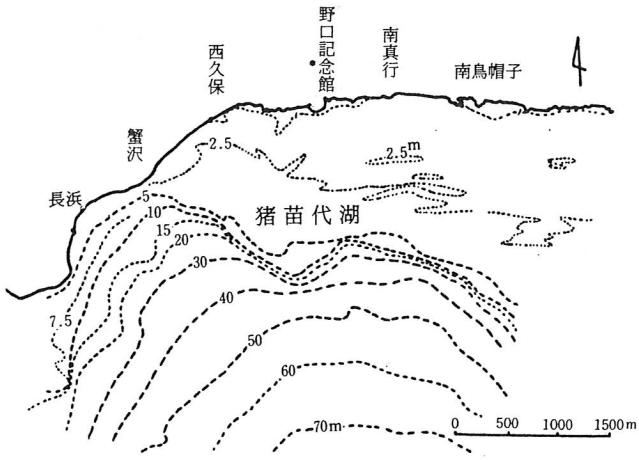


図１－Ｂ　漁　　場

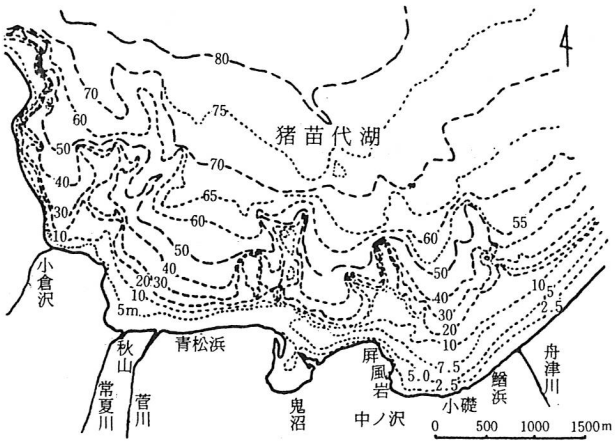


図１－Ｄ　漁　　場

流入河川及びかんがい排水路があり、陸水の影響が大きい水域である。

C区：湖東域。五万堂山地先より町ケ小屋地先は湖崖部がみられ、水深５ｍ～40ｍ迄急峻な崖になる水域が多い。餉沢、町ケ小屋川及び大沢川等にはウグイが産卵そ上するが、流量が極端に少いため、産卵量も少ない。大沢川河口域附近からは郡山市の水道用水が取水されている。

D区：湖南域。湖西域と共に深浅の水域が複雑に入り込んでいる沖へ向って次第に深くなるA～C区とは異なり水深70ｍ迄の等深度線の凸凹は沖合約1.0km附近迄著るしい。舟津川、菅川、常夏川等の比較的流量の多い河川があり舟津川はウグイの主産卵場になる。

E区：湖西域。原川が唯一の流入河川である。湖岸より約１km沖合の水深20ｍまでの水域は比較的緩斜面であるが20～40ｍの区域は急に深くなる。

材木山～小倉沢の区間は、崎川浜地先を除いて湖崖部が多い。

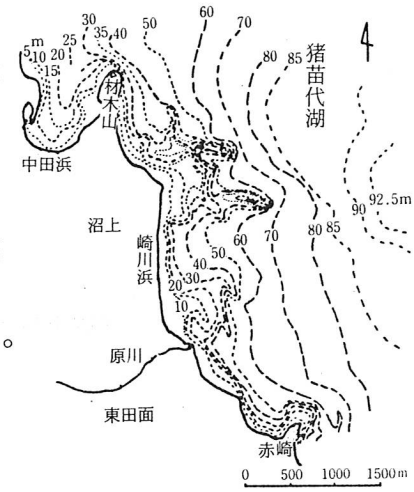


図１－Ｅ　漁　　場

表１に５月～９月までの月別の漁場区域別出漁日数、刺網の使用反数、ウグイの漁獲尾数、１日及び１反平均のウグイ漁獲尾数を示し、表２にはそれらをとりまとめて漁場別に示した。表３に使用反数別の漁業者数を示した。刺網漁業者の粗収入を表２に併せて示し漁業経営の検討資料とした。

期間中に５名の漁業者が出漁した総日数は528日で、１人平均105.6日になるがA、C区は82日と少なく、その他の漁場区域では118日～124日で平均よりも多い。使用した刺網の総数は5,065反であり、これを１人平均にすると1,013反になる。D区が最も多い1,410反、次いでB区1,041であり、A区とC区はほぼ同じ959反、960反、E区は最も少なく695反であった。

表１　刺網漁業の現況

項目＼月	5月						6月						7月					
漁場	A	B	C	D	E	計	A	B	C	D	E	計	A	B	C	D	E	計
A.漁獲尾数（尾）	2,458	5,607	2,969	5,800	2,875	19,709	4,674	3,637	8,585	9,480	3,027	29,403	1,984	5,721	8,053	7,640	3,148	26,546
B.出漁日数（日）	13	26	13	31	20	103	25	17	25	30	26	123	18	31	27	24	28	128
C.使用刺網の反数（反）	156	224	144	372	118	1,014	296	115	285	360	151	1,207	207	274	327	288	160	1,256
D.１日平均漁獲尾数(尾) A/B	189.0	215.7	228.4	187.1	143.8	191.3	187.0	219.9	213.9	316.0	116.4	239.0	110.2	184.5	298.3	318.3	112.4	207.4
E.1反当り平均漁獲尾数(尾) A/C	15.8	20.0	20.6	15.6	24.4	19.4	15.8	31.6	30.1	26.3	22.0	24.4	9.6	20.9	24.6	26.5	19.7	21.1

項目＼月	8月						9月						
漁場	A	B	C	D	E	計	A	B	C	D	E	計	合計
A.漁獲尾数（尾）	1,564	4,467	2,364	4,760	2,296	15,451	3,472	5,667	667	920	2,164	12,890	103,999
B.出漁日数（日）	10	24	13	24	24	95	16	26	4	9	24	79	528
C.使用刺網の反数（反）	116	211	156	288	132	903	184	217	48	102	134	685	5,065
D.１日平均漁獲尾数(尾) A/B	156.4	186.1	181.8	198.3	95.7	162.6	217.0	218.0	166.8	102.2	90.2	163.2	197
E.1反当り平均漁獲尾数(尾) A/C	13.5	21.2	15.2	16.5	17.4	17.1	18.9	26.1	13.9	9.0	16.1	18.8	20.5

（注）１．刺網漁業者５名の操業日誌（56年５月～９月）の資料。
２．漁場位置は図１に示す。
３．刺網の使用反数：出漁日数×使用刺網の反数（１反の網長は40ｍ、網丈1.2ｍ、目合13.5節）

表2　刺網漁場別ウグイの漁獲状況

項目＼漁場	A	B	C	D	E	計	平　均	摘　要
a．刺網の使用延反数	959	1,041	960	1,410	695	5,065	1,013	平均＝
b．漁獲尾数	14,152	25,099	22,638	28,600	13,510	103,999	20,800	項目÷5
c．出漁日数	82	124	82	118	122	528	105.6	
d．出漁1日平均漁獲尾数(b/c)	172.6	202.4	276.1	242.4	110.7	—	197.0	ウグイ
e．1反当り漁獲尾数（b/a）	14.8	24.1	23.6	20.3	19.4	—	20.5	1把(20尾)
f．1日平均使用刺網反数(a/c)	11.7	8.4	11.7	11.9	5.7	—	9.88	500円
g．粗収入金額（円）	354,000	627,500	566.000	715,000	338,000	—	520,000	(b÷20)×
h．1日当り収入金額(g/c)(円)	4,314	5,020	6,900	6,059	2,770	—	5,212	500

表3　刺網漁業者数（猪苗代湖で操業する人数）

刺網の使用反数別内訳＼年	52	53	54	55	56	平均	備　考
漁業者数	40	42	43	43	41	42	使用刺網1反の規格 網長40m
4　反	5	8	6	7	2	5.6	網丈1.2m
8　反	12	12	13	12	17	13.2	網目13.5節
12　反	23	22	24	24	22	23	網糸アミラン210D．2本より

5,065反の刺網で103,999尾のウグイを漁獲した。漁獲尾数の多い順位は使用反数の多い順と同じであるが、1反当りの漁獲尾数は、期間中の平均は20.5尾であるが、漁場区域によって差がみられ、最も多いのはB区の24.1尾であり次いでC区23.6尾、D区20.3尾、E区19.4尾の順になりA区は14.8区で最も少ない。

図2に漁場別刺網1反当りのウグイ漁獲尾数の月変化を示す。AB区についてみると、尾数は異なるがほぼ同じ傾向がみられ、7月には最も少なくそれぞれ9.6尾、20.9尾であるが、8月には21.2尾、13.5尾、9月26.1尾、18.9尾と増加する。一方C及びD区の7月以降はAB区と逆に9月まで減少する。E区は5月以降減少している。なお4月、10月及び11月は参考まで示した。

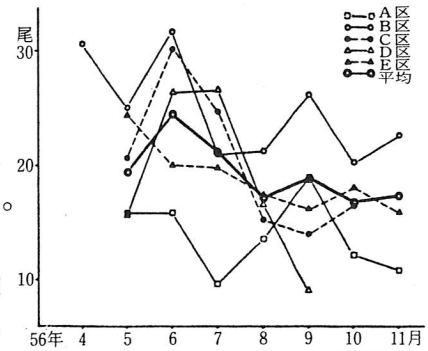


図2　ウグイの漁場別1反当りの漁獲尾数（昭和56年、猪苗代湖・刺網）

ウグイの漁獲水深を検討するためにB区及びC区で操業者が日誌に記載した施網水深を整理して図3に示す。B区は15～35mの深い水域での漁獲尾数が多く、期間を通じて1反当り20尾以上あるが、1～5mでは6月を除いて20尾以下である。一方C区は1～5mで多い。8月を除いて20尾以上であり9月には最高35尾のウグイを漁獲している。

B区とC区の水深別漁獲尾数を比較すると、B区の15～35m水域とC区の1～5m水域はウグイの漁獲尾数は多く、月別にみるとほぼ同じ傾向を示す。6月以降8月まで1反当りのウグイ漁獲尾数は減少するが、9月には増加している。

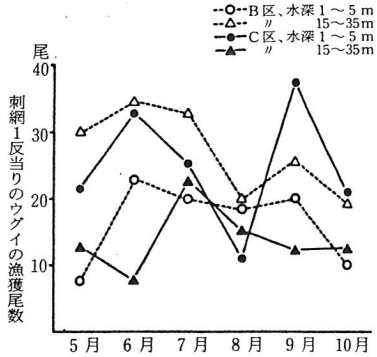


図3　ウグイの月別、水深別、1反当りの漁獲尾数（昭和56年、猪苗代湖・刺網）

考　　察

刺網漁業者は年間を通じて1反当り平均20.0尾のウグイを漁獲する。しかし漁場によって漁獲尾数には差がみられる。湖北西域のA

区と湖東域のC区は出漁日数、使用刺網の数ともほぼ同じ960反であるがウグイの漁獲尾数はそれぞれ14,152尾、22,638尾でその差は約8,500尾になる。これは415反の刺網で漁獲するウグイの量に等しく、出漁日数にすれば42日分に当たり、1反当りにすれば8.8尾の差になる。A区は図1に示すように水深20m以浅の漁場であるが、C区にはいわゆる湖崖部といわれる急峻な部分があり水深50mの水域もある。そこでA区とほぼ同じ漁場状況を示している同じ湖北域のB区とC区の水深別ウグイ漁獲状況について比較すると前述のようなB区では浅い水深に施網すると20尾／反以下の漁獲尾数にしかならないが、15～35mの深い水域では周年20尾／1反以上漁獲できる。

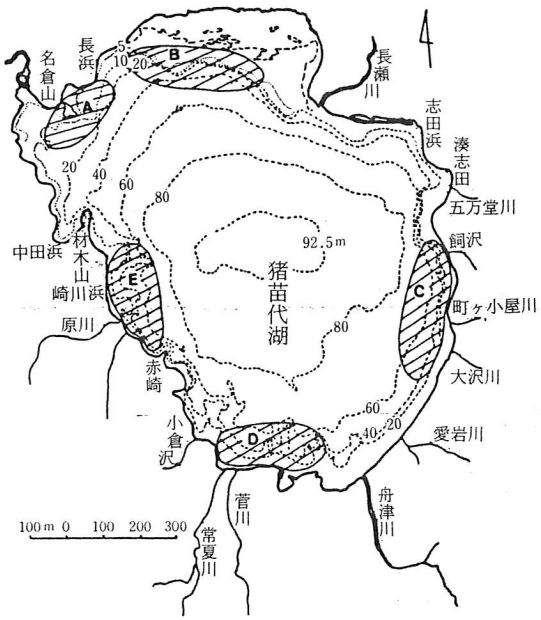


図1　調　査　水　域

一方C区は1～5mの浅い水深で8月を除いて20尾以らない。このように漁場によってウグイの漁獲水深が異なる理由は、系詳の違いや餌料生物の多少、産卵河川の上のウグイを漁獲するが15m以深では平均13尾にしかな有無及び漁獲技術の差等が考えられる。漁場形成要因を明らかにするためには、今後更に詳細な調査を継続して実施していく必要がある。

猪苗代湖漁協では毎年協定価格を定めている。それによれば56年にはウグイ1把20尾の販売価格は500円であり（把二竹串に2尾ずつ刺して炭火で焼き10本束ねる）1尾25円になる。これをもとに刺網漁業者の粗収入を試算すれば次の通りである。5月～9月の5カ月間に5名の刺網漁業者が得た収入の平均は520,000円であり、これを出漁日1日当りに換算すれば5,212円になる。いずれの金額も漁場によって差が見られるが、それは前述のように季節によって施網水深を変えることによってウグイの漁獲尾数を多くすることも可能である。現在の一次加工品で販売する形態を、カンロ煮等のより長期間保存可能な製品に変えて販路を拡大することなども検討することが必要である。

要　　約

昭和56年5月～9月の期間に、湖内をほぼ囲周した刺網漁業者5名の漁獲日誌を次のように整理した。

1.　猪苗代湖で使用する刺網の規格は、網目13.5節、網長1反40m、網丈1.2mであり漁業者が施網できる数は1人1日12反以内に制限されている。

2.　期間中に5名の漁業者が使用した刺網の総延反数5,065反で103,999尾、1反当り20.5尾のウグイを漁獲した。

3.　ウグイの漁獲尾数は漁場によって差がみられる。湖北域では水深15～35m水域における1反当りの漁獲尾数は平均27.0尾であるが、1～5m域では20尾以下になる。一方湖東域の1～5m域は24.5尾、15～35m域では14.0尾であった。

4.　刺網漁業者の出漁日1日の粗収入は平均5,000円に試算される。

2. 簀建網漁業

湖北域の環境は他の水域に比較して安定している。そのためにこの水域に生息する魚種は多く、ギンブナをはじめウグイ、モツゴ、モロコ、コイ、タビラ等のコイ科魚類をはじめナマズ、ウナギ等湖内に生息する12科25種のほとんどの魚類が分布する。簀建網ではこれらの魚類を漁獲する。例年4月下旬になると湖北域の水深1.5m以浅の湖岸に簀立網の設置がはじまり漁期は11月までつづく。

簀建網の構造については既に概要を報告したが、ここでは簀建網で漁獲する時期別の魚種組成と漁獲量の変化について述べる。

調査の方法

昭和55年5月～10月の期間、湖北域に設置した簀建網1ヶ所を対象に毎月1回1日の漁獲魚をすべてサプリングした。それを魚種別に尾数の割合で整理した。また、56年5月から10月の期間に湖北域に設置されている12ヶ所の簀建網のうち4ヶ所の漁業者に漁獲日誌の記帳を依頼した。その出漁日ごとの魚種別漁獲量を整理した。

調査結果

① 簀建網の魚種組成

図1に55年にサンプリングした簀建網の位置及び56年に調査した4ヶ所の位置を示し図2には55年5月～10月の期間にサンプリングした魚種組成を示す。簀建網の漁獲魚(55年)はギンブナ、ウグイ、モロコ、モツゴ、タビラ、コイ、ニゴイ、ヤマメ、エゾイワナ、ナマズ、ウナギ及びドジョウの12種であった。ギンブナとウグイの漁獲魚に占める割合を見ると、5月～10月の全期間ではそれぞれ80.3%、18.8%であり、この2種で98.8%を占める。最も多いギンブナの比率を月別にみると、6月～9月の期間はほぼ90%になるが、5月及び10月の漁期初め及び終漁期には70%で低い。これはギンブナに次いで漁獲の多いウグイの比率が5月と10月に高くなることによる。ウグイもギンブナと共に周年漁獲されるが、その数はギンブナの約¼にすぎない。

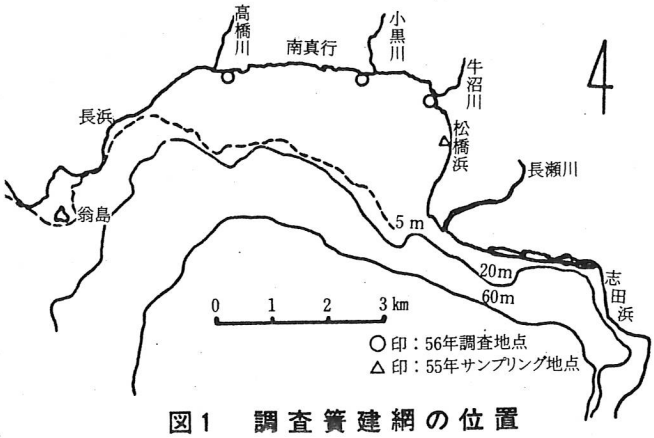


図1 調査簀建網の位置

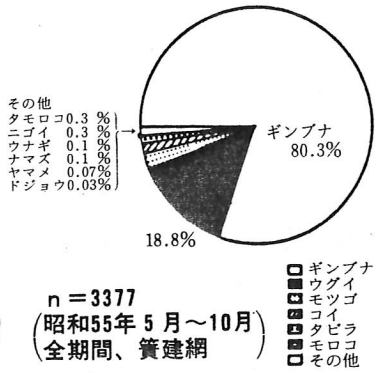


図2－1 魚種組成

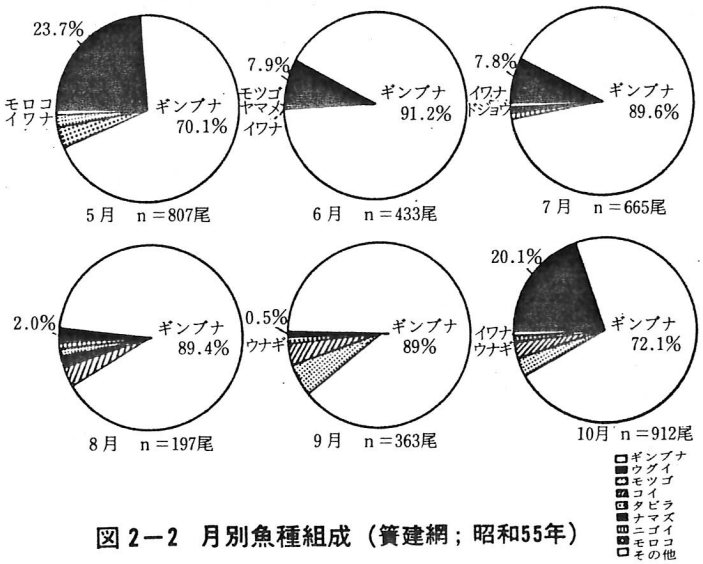


図2－2 月別魚種組成（簀建網；昭和55年）

表１には漁獲日誌記帳漁業者４名のうち５月～10月（56年）の全期間出漁した２名の魚種別漁獲量を示すが、ここでもギンブナとウグイはほぼ周年漁獲されている。ギンブナが最も多く78.4%を占めており次いでウグイの12.9%になりこの２種で91.3%を占めている。モツゴ、モロコ、ウナギ等は前記２魚種に比べてその量は少ない。

表１　簀建網２漁業者の魚種別漁獲量（昭和56年）

単位：kg

魚種＼漁業者＼月	5月 A	5月 B	5月 計	5月 %	6月 A	6月 B	6月 計	6月 %	7月 A	7月 B	7月 計	7月 %	8月 A	8月 B	8月 計	8月 %
総漁獲量	163.6	165.2	328.8	100.0	121.9	100.9	222.8	100.0	44.2	53.2	97.4	100.0	45.6	37.3	82.9	100.0
フナ	129.0	91.3	220.3	67.0	101.7	92.5	194.2	87.2	42.4	46.4	88.8	91.2	45.6	22.5	68.1	82.1
ウグイ	30.6	58.9	89.5	27.2	17.9	4.0	21.9	9.8	1.8	—	1.8	1.8	—	—	—	—
モロコ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.8	1.8	1.8	—	9.0	9.0	10.9
ウナギ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.5	3.5	3.6	—	3.0	3.0	3.6
カムルチー	1.0	—	1.0	0.3	1.3	—	1.3	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—
コイ	3.0	—	3.0	1.0	1.0	—	1.0	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	—	15.0	15.0	4.5	—	4.4	4.4	2.0	—	1.5	1.5	1.6	—	2.8	2.8	3.4
月別の割合				36.5				25.0				10.9				9.3

魚種＼漁業者＼月	9月 A	9月 B	9月 計	9月 %	10月 A	10月 B	10月 計	10月 %	合計 A	合計 B	合計 計	合計 %
総漁獲量	38.2	23.0	61.2	100.0	69.1	31.1	100.2	100.0	482.6	410.7	893.3	100.0
フナ	33.2	14.5	47.7	78.0	63.6	17.4	81.0	80.8	415.5	284.6	700.1	78.4
ウグイ	—	1.0	1.0	1.7	—	1.0	1.0	1.0	50.3	64.9	115.2	12.9
モロコ	—	5.7	5.7	9.5	—	3.2	3.2	3.2	—	19.7	19.7	2.2
ウナギ	1.0	1.8	2.8	4.7	1.0	2.3	3.3	3.3	2.0	10.6	12.6	1.4
カムルチー	—	—	—	—	—	—	—	—	2.3	—	2.3	0.3
コイ	3.5	—	3.5	6.0	4.5	1.0	5.5	5.5	12.0	1.0	13.0	1.4
その他	0.5	—	0.5	0.1	—	6.2	6.2	6.2	0.5	29.9	30.4	3.4
月別の割合				6.8				11.2				100.0

② 簀建網の漁獲状況

表２に、簀建網漁業者２名の魚種別漁獲量及び出漁日数、袋網の数、出漁１日平均の漁獲量、１

表２　漁獲状況（昭和56年簀建網）

項目＼漁業者＼月		5月 A	5月 B	5月 計	6月 A	6月 B	6月 計	7月 A	7月 B	7月 計	8月 A	8月 B	8月 計
a．出漁日数	(日)	28	31	59	29	30	59	28	31	59	19	14	33
b．袋網の数	(袋)	112	124	236	116	120	236	112	124	236	76	56	132
c．総漁獲量	(kg)	163.6	165.2	328.8	121.9	100.9	222.8	44.2	53.2	97.4	45.6	37.3	82.9
d．１日平均漁獲量 c／a	(kg)	5.6	5.3	5.6	4.2	3.4	3.8	1.6	1.7	1.65	2.4	2.7	2.55
e．１袋網当り漁獲量 c／b	(g)	1,461	1,332	1,397	1,051	841	946	395	429	412	600	666	633

項目＼漁業者＼月		9月 A	9月 B	9月 計	10月 A	10月 B	10月 計	計 A	計 B	計 計
a．出漁日数	(日)	12	20	32	26	15	41	142	141	283
b．袋網の数	(袋)	48	80	128	104	60	164	568	564	1,132
c．総漁獲量	(kg)	38.2	23.0	61.2	69.1	31.1	100.2	482.6	410.7	893.3
d．１日平均漁獲量 c／a	(kg)	3.2	1.2	2.2	2.7	2.1	2.4	3.4	2.9	3.2
e．袋網当り漁獲量 c／b	(g)	796	288	542	664	518	591	850	728	789

袋網当りの漁獲量を示す。5月～10月の期間、2名の総漁獲量は893.3kgであり1名当りにすれば年間約450kgになる。月別にみると5月が最も多く、全体の36.8%を占め次いで6月の25.0%、7月10.9%の順になり、この3ケ月間で年間の73%を漁獲する。8月及び9月には10%以下であるが、10月になると漁獲割合は少し増えて11.2%になっている。（表1）

出漁日数をみると5月～7月の期間は殆んど毎日出漁するが8月、9月は½以下になり、10月には1人平均すると7.5日で漁期初めの¼以下である。出漁日数と漁獲量より出漁日1日当りの漁獲量を計算すると全期間の平均は3.13kgである。5月と6月にはそれぞれ5.6kg、3.8kgで平均値よりも多い。以降10月までの平均は2.2kgになる。簀建網は1階で魚捕部に2つの袋網がついている。月別に使用した袋網の数を算出して、1袋網当りの漁獲量を表2に示してある。

期間中の平均は789g であるが、5月と6月は1,397g 、946g で平均よりも多く、7月以降の平均は533g になる。

考　　察

簀建網では年間1人約450kgを漁獲しており、フナ、ウグイが90%以上を占める。フナが78.4%、35.3kg、ウグイ12.9%、58kgになる。湖産フナの産卵期である5月及び6月の漁獲は多く、この2ケ月で10月までの総漁獲量の62%を漁獲する。この時期は産卵のために湖岸帯に接岸するフナ親魚か漁獲されるので他の時期に比較して漁獲量が多いものと考えられる。湖水は、発電、かんがい及び上水道用に利用するので湖水位は変動する。既報のとおり湖水位は例年4～5月にほぼ満水位になるが、以降10月までは低下する。湖産ギンブナの産卵期である5月及び6月は比較的水位が保たれている。56年の湖水位の観測記録によれば6月には標高513.61m が10月には512.74m に低下している。

簀建網は水深1.5m 以浅の湖岸に設置するので湖水位が1.5m 以上低下する場合には漁獲できない。7月以降の簀建網の漁獲量が減少するのは、産卵フナ親魚の接岸がみられなくなると共に湖水位の低下によって漁獲効率が低下することによるものと考えられる。簀建網漁業者は袋網を早朝とりあげ、小型のフナ及びウグイは串魚に加工して販売し、大型のフナは鮮魚で地元消費に向けている。漁獲量が少くなく安定しないタビラ、モツゴ、モロコ等フナ、ウグイ以外の魚は自家消費用にする。串魚に加工するフナは後述するように全長10cm以内の1年魚であり、雄は成熟放精する魚体もあるが雌は2年魚ではじめて産卵に参加する。湖産フナの自然増殖は、この小型魚群の採捕を制限して産卵群まで保護することによっても可能であろう。そのためには現在使用している魚捕部の網目を20節目合以下にしても串魚にするフナの採捕は充分可能である。又自家消費に向けられており非常に美味なモツゴ、モロコの加工と販売先を開発することによって漁業収入の増加が期待できるものと考える。モツゴ、モロコは7月～10月の期間に全漁獲量450kgの約2.2%に当たる9.9kgが漁獲されている。これを尾数に換算すると2,000尾になり一把20尾を1,000円で販売すると10万円の年間収入が見込まれる。

要　　約

昭和55年及び56年に簀建網の魚種組成及び漁獲状況について調査した。

1．簀建網で漁獲する魚種は、ギンブナ、ウグイ、モツゴ、モロコ、タビラ、コイ、ニゴイ、エゾイワナ、ヤマメ、ナマズ、ウナギ及びドジョウの12種であった。

2．漁獲魚に占めるギンブナの尾数割合は最も多く、56年の調査ではギンブナ78.4%、次いでウグイ12.9%の順になりこの2種で全漁獲魚の91.3%を占める。

3．簀建網の漁期は5月～10月であり、年間1人約450kgを漁獲する。5月～7月の漁獲量は多く、この3ヶ月間で年間の73%を漁獲している。

3. 遊　　漁

猪苗代湖における遊漁の対象はウグイであり漁法には陸釣と舟釣がある。舟津川及び長瀬川河口沖合ではそれぞれボート及び漁船を利用した釣りであり、舟津川沖合では遊魚者が、長瀬川沖合では地元漁協組合員が釣を行なっている。陸釣については前報で報告し、ウグイの年間１人１日の平均釣獲尾数は13尾であるとした。ここでは舟釣の中心漁場である舟津川河口沖合のボート利用による遊魚の概要と併せて猪苗代湖で陸釣りも含めた遊漁者が年間に釣獲するウグイの数量についても検討したので報告する。

調査の方法

昭和56年５月～10月の６カ月間、舟津川沖合で貸ボートを利用する遊漁者及び舟津桟橋の遊漁者を対象に、出漁日ごとのウグイの釣獲尾数を中心に聞取り調査を実施した。調査の対象人数は出漁者数が25名以上の場合は25名まで、それ以下の日には全数の聞取りを行なった。調査は地元ボート組合の協力で実施した。

調査結果

ボート利用の釣場を図１に、聞取りした遊漁者数と釣獲尾数を表１に示す。表２には、週末の聞取

表１　舟津川河口域の遊漁者数、釣獲尾数

項目 ＼ 56年 月	5	6	7	8	9	10	合計
舟釣							
遊漁者(人)	1,032	806	228	19	98	32	2,215
総釣獲尾数(尾)	33,471	18,703	5,335	340	2,175	440	60,464
１日平均遊漁者(人)	54.3	33.6	20,7	6.3	7.5	6.4	29.5
１日平均釣獲尾数(尾)	1,761.6	779.3	485.0	113.3	167.3	88.0	806.2
１人平均釣獲尾数(尾)	32.4	23.2	23.4	17.9	22.2	13.8	27.3
陸釣							
遊漁者(人)	1,060	1,258	1,060	385	599	—	4,369
総釣獲尾数(尾)	4,537	26,282	19,310	3,360	2,355	—	55,844
１日平均遊漁者(人)	39.3	41.9	34.2	29.6	20.0	—	33,4
１日平均釣獲尾数(尾)	168.0	876.1	622.9	258.5	78.5	—	426.3
１人平均釣獲尾数(尾)	4.3	20.9	18.2	8.7	3.9	—	12.8

図１　調査地点

表２　週末の遊漁者数

舟釣	遊漁者総数	2,215 人	100 %
	平日の遊漁者数	900	41
	休日、土曜日の遊漁者数	1,306	59
陸釣	遊漁者総数	4,369	100
	平日の遊漁者数	2,263	52
	休日、土曜日の遊業者数	2,106	48

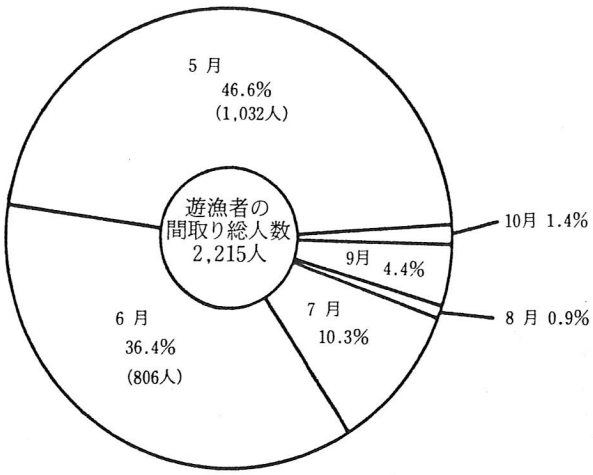


図 2　月別の遊漁者数（舟釣）

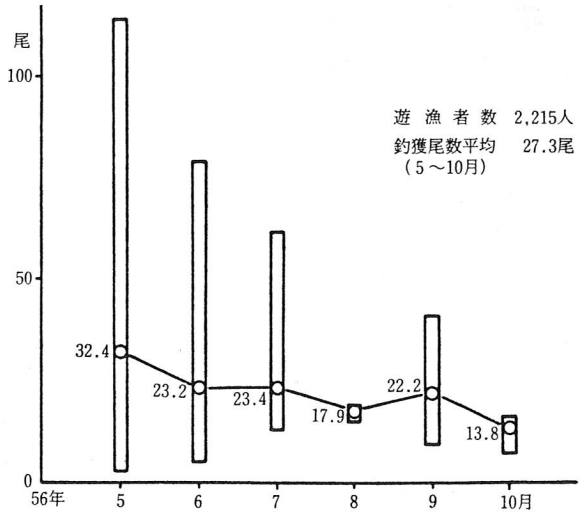


図 3　釣獲尾数の月変化（1人1日当り）・舟釣

り遊漁者数を示した。期間中に聞取り調査した総人数2,215名のボート釣遊業者は60,464尾のウグイを釣獲した。月別の人数をみると5月には最も多い期間中の46.6%に当たる1,032名、次いで6月の806名36.4%、7月には 228名10.3%になり、この3カ月に年間遊漁者数の93.3%が集中する（図2）。土曜日及び日曜日の遊漁者数は全体の58.9%となり、週末を利用した釣人口の多いことがうかがわれる（表2）図3の1人1日当りウグイの釣獲尾数の月変化をみると、期間中の平均は27.3尾であるが5月には最も多く32.4尾になる。6月及び7月には50尾以上の日もあるが、8月以降10月までの釣獲尾数は減少の傾向がみられ、10月には最も少なく13.8尾になる（図3）

考　　察

猪苗代湖における釣は、風向によって出漁が制限される。陸釣の遊漁者は例年ウグイの産卵期に湖東域に集中するが、西風の強い日は波浪の影響で釣はできない。舟釣は舟津川河口沖合が主漁場であるが、ここでも西風の強い日は出漁できない。湖東及び湖西域の湖岸では、ゴムボート利用の遊漁者もみられるがその数は少ない。舟津川河口沖合の貸ボート利用遊漁者は前述のとおり1人1日平均27.3尾ウグイを釣る。。前報で、陸釣の釣獲尾数は13.0尾であると推定したが、今回舟津桟橋で陸釣調査も併せて実施した結果は12.8尾であった。このことから猪苗代湖におけるウグイ陸釣の1人1日の釣獲尾数は13尾としてよいものと考えられ、舟釣りは陸釣りの約2倍の釣獲尾数になる。表3に53～56年の猪苗代湖漁協で発行した遊漁証の枚数を示す。秋元湖は同漁協の漁業権漁場であり参考まで示した。この遊漁証発行枚数と前述の釣獲尾数をもとに、猪苗代湖で56年に遊漁者が釣獲したウグイの尾数を試算すれば次のとおりである。猪苗代湖を釣場とする陸釣券の発行数は、56年には5,490枚である。これには年券の157枚が含まれている。年券利用遊漁者の年間1人平均の出漁日数を30日とすれば、年券利用遊漁者の年間延出漁日数は4,710日になる。したがって陸釣の遊漁者数は年間10,200人になる。これに前述の13尾を乗じた132,600尾が陸釣によるウグイの釣獲尾数に試算される。

舟釣の場合も同様に試算すれば8,069人×27.3尾＝220,284尾になる。したがって猪苗代湖では年約35万

表3　猪苗代湖漁協遊漁証発行枚数

釣場	区分＼年	53	54	55	56	平 均
猪苗代湖	陸釣日券	4,507	3,776	5,301	5,333	4,729
	陸釣年券	131	124	135	157	137
	小　計	4,638	3,900	5,436	5,490	4,866
	舟釣日券	3,857	3,797	3,755	3,479	3,722
	舟釣年券	136	120	154	153	141
	小　計	3,993	3,917	3,909	3,632	3,863
	合　計	8,631	7,817	9,345	9,122	8,729
秋元湖	陸 釣 券	524	549	667	483	—
	舟 釣 券	37	140	165	—	—
	穴 釣 券	707	1,421	1,139	1,344	—
	計	1,268	2,110	1,971	1,827	—

（註）56年は、4～12までの集計数

尾のウグイが釣られていることになり、その比率は舟釣で62.4%、陸釣では37.6%になる。

要　　約

昭和56年５月～10月の６カ月間、舟津川河口沖合のボート利用遊漁者のウグイ釣獲状況を調査した。

１．聞取り調査を行った2,215名の舟釣遊漁者は、60,464尾のウグイを釣獲している。これを１人１日平均釣獲尾数にすれば27.3尾になる。

２．５月～７月の期間に遊漁者は多く、特に５月には期間中の46.6%に当る1,032名が舟釣りをしている。又、５月には１人１日100尾以上のウグイを釣る遊漁者もあり、この月には32.4尾／日１人であった。

３．53年～56年の４年間の遊漁証発行数と陸釣りの平均釣獲尾数13.0尾及び舟釣りの27.3尾より、猪苗代湖における遊漁者が年間に釣獲するウグイは約35万尾に試算される。舟釣りでは62.4%、約22万尾、陸釣りでは37.6%、約13万尾のウグイを釣獲している。

II．魚　　類

はじめに

猪苗代湖には古来より多くの魚種が生息しており、また移殖もされて来たが、現在の生息魚は前報で報告したように、ウグイ、ギンブナをはじめエゾイワナ、モツゴ、モロコ、コイ、タビラ、ヨシノボリ、ナマズおよびウナギ等の13科25種である。しかし湖水は一部の水域を除いてほぼ全域にわたりPH4.4～4.6の酸性水であるために、ウグイ、エゾイワナを除く他の魚種は湖北域を中心にした一部の水域に分布しているにすぎない。酸性湖という特殊な環境における増殖適種は限られる。前報等で猪苗代湖の酸性水に生息可能な魚種はウグイ、エゾイワナに限られ、比較的適応性のある魚種としては湖産のギンブナであることを明らかにしたが、ウグイおよびフナ卵はPH 4.5 の湖水ではふ化しない。このように魚類にとっては厳しい環境にある猪苗代湖でもウグイ、フナおよびコイで年間112トンの漁獲量がある。

酸性の貧栄養湖では比較的生産力の高い猪苗代湖における主要な魚類資源は、ウグイ、フナであり、エゾイワナは湖内で再生産している唯一のサケ科魚類である。ここではこの３魚種の生態を中心に報告する。

1．ウ　グ　イ

前報のとおりウグイ卵はPH値4.5の湖水ではふ化しないが、成長するに従い湖水に馴化することを明らかにした。現在、漁業権魚種には増殖が義務づけられており種苗放流が一般的に行なわれている。猪苗代湖でもウグイの目標増殖量が定められており、将来種苗生産技術が安定的に開発された場合には稚魚の放流が継続して行なわれるものと考えられる。ここでは舟津川における産卵場の現況および猪苗代湖産ウグイの再生産の場である舟津川で産卵ふ化したウグイ稚仔魚が湖水に適応できる大きさを明らかにしたので報告する。また漁法別に漁獲したウグイの大きさおよび刺網、簀建網で漁獲したウグイの食性についても併せて報告する。

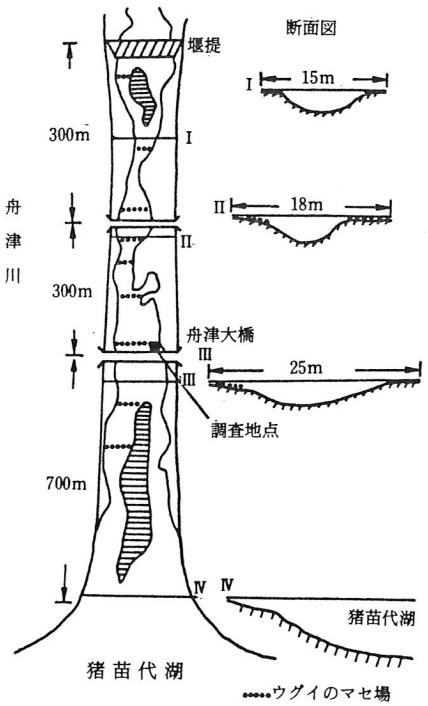


図1　調　査　地　点

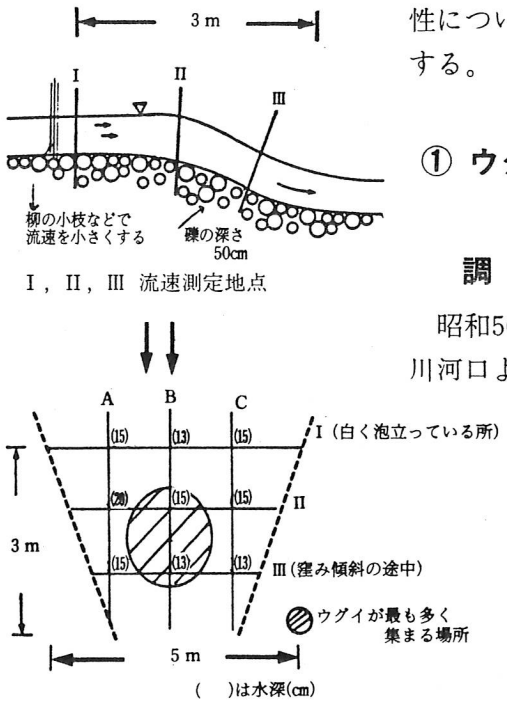


図2　ウグイのマセ場（舟津川）

① ウグイの人工産卵場（マセ場）

調査の方法

昭和56年７月21日に舟津川河口より上流約700ｍの区間に設置されている人工産卵場であるマセ場を調査した。産卵床および礫の大きさは実測し、流速はプライス電気式流速計で

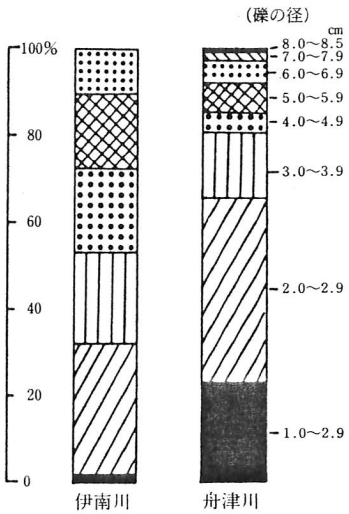


図3　ウグイ産卵床の礫の構成比

表1　地点別流速（m/s）

	A	B	C
I	0.338	0.620	0.802
II	0.580	0.691	0.691
III	0.469	0.469	0.406
平均	0.462	0.593	0.633

（舟津川）

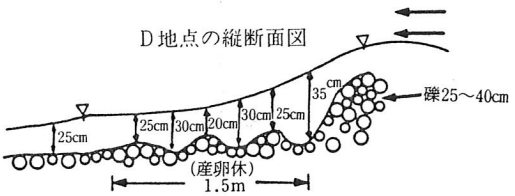
表2　地点別流速（m/s）

	A	B	C
I	0.913	0.991	0.753
II	0.961	0.976	0.884
III	0.802	0.829	0.599
IV	1.065	0.884	0.753
平均	0.935	0.920	0.747

（伊南川）

表3　降水量とウグイ出荷量

項目＼年	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
降水量（mm）	1,484	1,361	1,835	1,096	1,937	1,482	1,520	1,406	2,004	1,660
ウグイ出荷量（t）	2.7	3.8	4.4	3.5	4.2	2.6	0.9	2.4	2.7	1.9
5,6,7月3ヵ月間の降水量（mm）	345.6	239.7	533.2	304.9	357.8	416.0	531.3	516.8	547.4	511.9



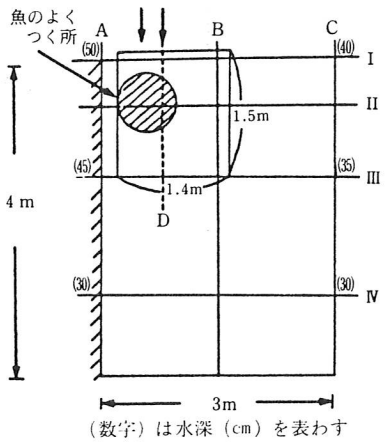


図4　ウグイのマセ場（伊南川）

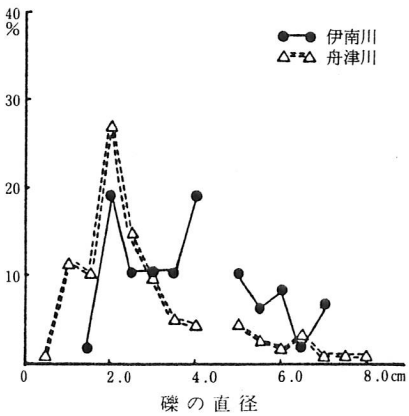


図5　ウグイマセ場の礫組成

測定した。

結果および考察

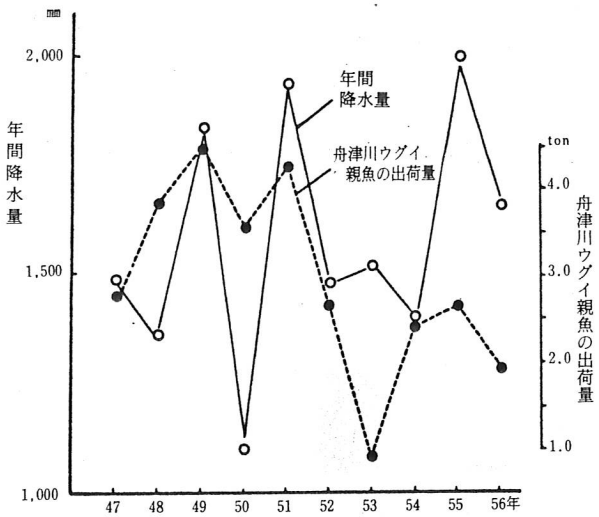
調査地点を図1に示し、図2に産卵床の平面図と断面図を、図3に礫の大きさを示した。また表1には測定点別の流速を示す。舟津川では例年10ケ所のマセ場を造成してウグイの産卵親魚を投網で漁獲している。10ケ所のマセ場の構造はほぼ同じ形状で毎年同じ場所に設置する。調査したマセ場は河口より三番目に位置しており、その面積は3m×5mの15m²であった。図2のI地点の直上流は柳の小枝などを用いて流速を減少させ、その直下の河床には約4cm大の比較的大きい礫を敷きつめてある。II地点の礫の大きさは径2～3cmと比較的小型であるが敷きつめる礫の深さは約50cmに及んでいる。この地点は産卵ウグイの最も多く集まる場所でその流速は0.5～0.7m/secになっている。なお県内では唯一のウグイ卵ふ化施設を持つ伊南川における人工産卵床を比較するために図4，5に示す。伊南川の人工産卵場の構造は舟津川と異なる。舟津川に比較すると、礫も大きく、流速は0.9m/secで20cm以上速くなっている。

舟津川のマセ場以外の河床はいわゆるはまり石が多く砂泥の沈積が多いために自然の産卵場は殆んど形成されない。最近では降雨等による増水時以外にウグイの産卵そ上は見られなくなっている。

図6に、舟津川におけるウグイ親魚の出荷量と、年間降水量を示す。降水量が多い年には出荷量も多い傾向がみられ、昭和51年までは年間降水量が1,500mm以下の年でも約3.0トン以上出荷している。しかし、昭和52年以降は、1,500mm以上の降水量があっても3.0トン以下の出荷量にしかならない年が多くなっている。これらの事実は、産卵期における舟津川の流

量は、かんがい用水等に利用されるために極端に減少することと併せて、平水量では舟津川の自然浄化が望めなくなっていることを裏付けているとも考える。

湖産ウグイの産卵場は、舟津川以外の河川では殆んど形成されない。湖東域には五万堂川、町ヶ小屋川および大沢川等の流入河川はあるが、産卵期の流量は極端に少ない。湖南には菅川、常夏川の比較的流量の多い河川が流入する。しかし、常夏川は護岸工事によって流幅が一定しており、河床は土砂の沈積が著るしい。菅川は自然河川のまま残されている部分は多いが、産卵期には流量が減少し、産卵そ上するウグイの量は少ない。また10数年以前まではウグイの産卵そ上がみられた湖西域の原川は、上流域の工事による土砂の流入によって礫床が殆んど消滅したために、現在ではウグイの産卵する場所がない。このように、湖産ウグイは舟津川で産卵、再生産しているとしてよいものと考える。



（降水量は、福島県農試冷害試験地調べ）

図6　ウグイ親魚の出荷量と降水量

摘　　要

1. 舟津川におけるウグイの人工産卵場（マセ場）は河口より約1.3km上流域にある農業用取水堰堤までの区間に例年10ヶ所設置される。
2. 調査したマセ場は15m²であり、ウグイが最も多く集まり産卵量も多い河床には径２～３cmの礫を50cmの深さにまで敷きつめである。またその地点の流速は0.5～0.7m/secであった。
3. 舟津川における産卵期の流量は少なく河川が増水する時期以外に産卵そ上するウグイは殆んどみられない。また自然の産卵場は殆んど形成されない。
4. 湖産ウグイの産卵場は、舟津川以外では殆んどみられない。

② ウグイ稚仔魚の分布と環境

調査の方法

昭和56年７月10日、７月30日および８月29日の３回、舟津川の下流域および河口域でタモ網を用いてウグイ稚仔魚を採集し、ホルマリン固定後に検索して全長、体重を測定した。稚仔魚分布域の流速測定にはプライス電気式流速計を用いた。またウグイ稚魚採集と同一地点で水温、ＰＨおよび底質を観察し併せて北原式採水器を用いて１回採水、NXX13のプランクトンネットで濾過後５％ホルマリン液で固定した。プランクトンの査定は日本大学 鈴木 實教授に委託実施したものである。

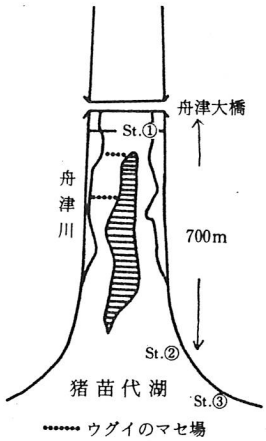


図1　調査地点

調査結果

調査水域を図１に示し、図２には採捕したウグイ稚仔魚の全長組成を示した。また表１および表２にはそれぞれ調査地点の環境とプランクトンの出現種を示す。ウグイの産卵後期の舟津川には稚仔魚が多数分布している。

表 1　舟津川河口域の環境とウグイ稚魚の採捕尾数

採捕月日	時刻	地点	水深 (m)	水温 (℃)	PH	底質	ウグイ稚魚の採捕数(尾)	タモ網の採集回数	動物プランクトンの出現種類数
56.7.10	14:15	st①	0.1	25.5	7.2	砂	—	—	4
	15:00	st②	0.15	26.0	6.6	砂礫	21	3	5
	16:20	st③	0.2	22.0	4.4	礫	—	—	2
7.30	14:10	st①	0.1	26.6	6.8	砂礫	34	3	—
	14:30	st②	0.15	29.5	6.8	砂	45	3	—
	15:00	st③	0.2	26.5	4.6	礫	—	—	—
8.29	16:00	st①	0.1	22.5	6.8	砂礫	36	6	3
	15:30	st②	0.15	23.0	6.6	砂礫	21	5	1
	14:30	st③	0.2	23.2	4.6	礫	34	6	—

表 2　ウグイ稚魚採捕水域のプランクトン

DATES	10／Ⅶ			29／Ⅷ		
SITES	st.①	st.②	st.③	st.①	st.②	st.③
Arcella vulgaris	+					
Cyclops	+					
HOLOTRICHA				+		
Brachionus calyciflorus	+	+				
Lepadella ovalis patelle						
Bosmina		+	✳			+
Moina rectirostris				+	+	
Lathonura		+				
HARPACTICOIDA	+					
Nauplii		+	+			
Chironomus		+				
Damselfly nymph				+		
Gonium pectorale					+	
Scenedesmus acutus	+				+	
Cosmsrium turpini					+	
Pediastrum dulex				+	+	
Closterium ehrenbergii	+					
Zygnema	+					
Peridinium					+	
Melosira					+	
Cyclotella					+	
Oscillatoria				+		

+; 1ℓに換算して1尾にならないもの　　✳; +よりも多い

✳; +よりも多い

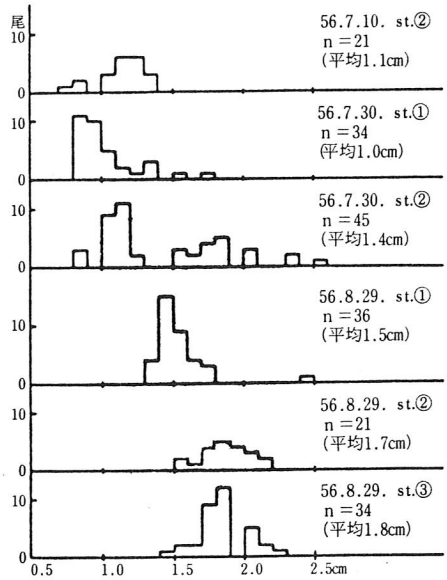
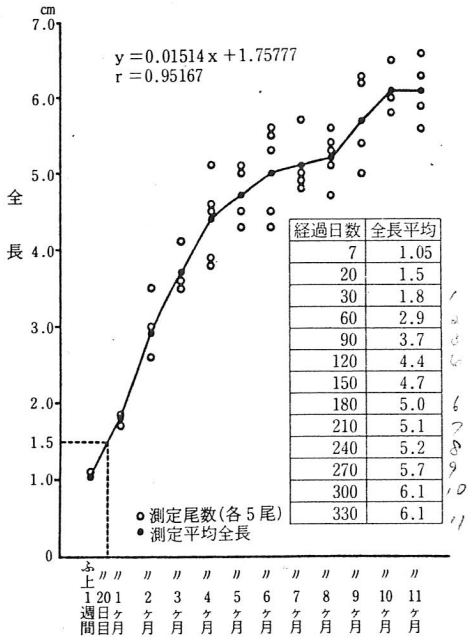


図 2　ウグイ稚魚全長組成（舟津川・河口域）



（昭和57年7月2日～58年7月2日）

図 3　室内飼育による湖産ウグイの成長曲線

ふ上仔魚は河岸の流速0.1m/sec以下で水深0.1～0.2m以浅の水温22.5～29.5℃、PH6.6～7.2 の水域に分布密度は高い。7月10日にはst.①およびst.②にウグイ稚魚は生息しているがst.③のPH4.4水域には分布しない。st.②のウグイ稚魚を採捕した水域は、水深0.1mの砂礫質底で、わずかな波浪によって濁りが生ずる湖岸に近い場所であり、21尾の平均全長は1.1cmであった。この水域にはBosmina sp、Brachionus calyciflorus 等5種類の動物プランクトンがみられる。7月30日にもマセ場にウグイの産着卵が認められた。ウグイ稚魚はst.①、st.②およびst.③のいずれの地点にも生息しており、密度はそれぞれタモ網1回当り11.3尾、15尾であったが、st.③では密度が低く採捕は不可能であった。しかしst.③にはst.①およびst.②に比較して大型の稚魚が分布していた。st.②で採捕した45尾の平均全長は1.4cmで7月10日よりも0.3cm大きかった（図2）。8月29日にはst.①～st.③いずれの地点にもウグイ稚魚は分布しており、その全長平均は3地点の平均で1.7cmであるがst.③、PH4.6 の湖

内では1.8cmであった。この時期の動物プランクトンの出現種は前回よりも少なくなっている。

考　　察

昭和56年の舟津川におけるウグイの産卵盛期は例年よりも遅い7月下旬であった。産卵初期の7月10日には全長平均1.1cmのウグイ稚魚はPH4.4の湖内にはみられないが7月30日には全長1.4cm以上の稚魚が湖内に生息しているのを確認した。そして約1ヵ月後の8月29日には全長平均1.8cmのウグイ稚魚を湖内で採捕した。図3に舟津川のウグイ産着卵を実験室で飼育した成長曲線を示す。これによれば全長1.5cm以上に成長するのはふ上後20日間になっている。成長は環境、特に飼料の多少に左右される場合が多いものと思われるが、舟津川には表2に示すように動物プランクトンが比較的多いものと考えられるので、室内とほぼ同じ成長を示すものとすれば、PH4.4の酸性湖水に適応できるウグイはふ上後約20日間経過した大きさとしてよいものと考える。また舟津川から湖岸帯へ分散をはじめる時期にはウグイ稚魚の餌料となるBosminaも分布している。一方、舟津川産ウグイ発眼卵を実験室でふ化させ、PH4.7の酸性湖水へ放養してふ上経過日数ごとの生残率を実験した結果では、ふ上後5日目には90時間の生残率は100%であった。この実験は90時間という短期間の結果であり、猪苗代湖の厳しい水質環境にウグイ稚魚が完全に適応性を得るまでには相当の期間が必要であるとしてよいものと考える。舟津川で産卵・ふ化したウグイ稚魚は、全長約1.5cm以上に成長すればPH4.6の酸性湖水に適応できるものと考えられるが、その生理的な機構の解明については今後に残された問題である。

摘　　要

昭和56年7月～8月の期間に、舟津川で産卵・ふ化したウグイ稚仔魚が猪苗代湖内へ分散する時期を明らかにするための調査を実施した。

1. 産卵初期の全長平均1.1cmのウグイ稚魚は湖内にはみられない。
2. 全長平均1.4cm以上に成長したウグイ稚魚はPH4.4の湖岸帯に分散をはじめる。室内でウグイ卵を飼育した結果、全長1.5cmに成長する期間はふ上後20日間であった。
3. ウグイふ上仔魚を猪苗代湖の酸性水に放養してふ上経過日数ごとの90時間生残率について実験した結果ふ上後5日目の供試魚は生残率100%であった。

③ ウグイの食性

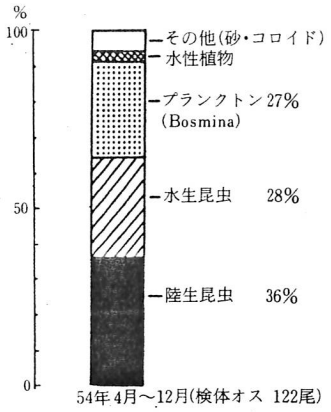
調査の方法

昭和54年4月から12月までの期間、8月を除いて毎月1回刺網漁業者が漁獲したウグイをサンプリングし、その消化管内容物を査定した。ウグイの漁獲場所は湖東域の1～35m水域である。また昭和55年5月～10月の期間に湖北域の簀建網で漁獲したウグイを集めてその内容物を調査した。いずれも魚体測定後、消化管を5%ホルマリンで固定し、山形大学理学部・横山宣雄講師に査定を委託した。なお消化管は第1屈曲部までについて調べた。

調査結果および考察

(1) 刺網漁獲ウグイの消化管内容物

査定結果を表1および図1に示す。期間中のウグイ消化管内容物組成を示す図1をみると、陸上昆虫、水生昆虫および動物プランクトンの3種で90%以上を占める。月別にみるとこれらはほぼ周年出現する。その他植物プランクトンおよび水生植物等もみられるが、それらは出現する時



(猪苗代湖・刺網)

図1-1 ウグイの消化管内容物組成

表1 ウグイの消化管内容物査定（昭和54年4月～12月）猪苗代湖・刺網

採捕月日	4.26	5.23	6.21	7.26	9.18	10.5	11.9	12.24
調査尾数 (尾)	29	30	20	10	14	9	10	10
平均内容物重量 (mg)	100.3	50.0	130.0	80.0	160.0	140.0	60.0	130.0
平均充満度 (‰)	7.6	7.5	10.2	5.4	9.0	7.6	5.3	6.2
消化管内容物組成								
水生昆虫	24.6	29.8	10.1	44.4	21.2	0	11.7	85.0
陸生昆虫	66.3	65.9	27.6	28.9	38.9	11.1	16.7	0
水生植物	0.8	0	9.3	7.8	0	0	0	7.0
植物プランクトン	6.5	0	48.3	0	0	0	0	0
動物プランクトン (Bosmina. etc)	0	2.5	1.7	0	21.5	88.9	66.6	2.0
その他（コロイド、砂）	1.5	1.8	3.0	18.9	18.4	0	5.0	6.0
消化管内容物空胃尾数(尾)	5	8	5	1	1	0	4	0
空胃尾数／調査尾数 (%)	17.2	26.7	25.0	10.0	7.1	0	40.0	0

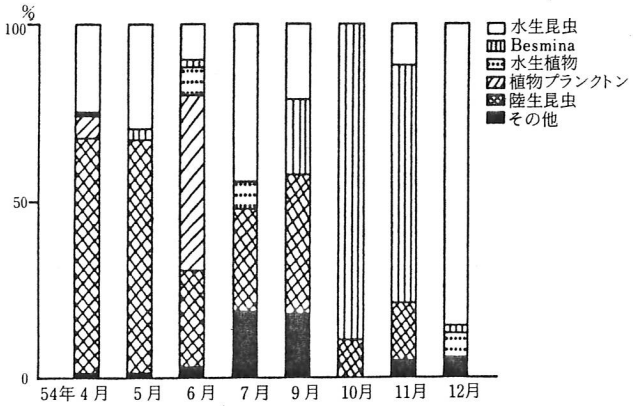


図1-2 ウグイの消化管内容物組成（猪苗代湖・刺網）

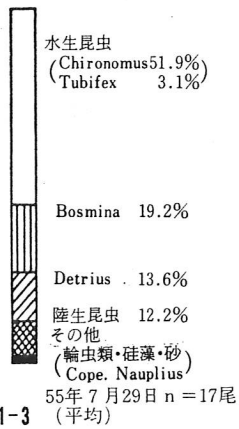


図1-3

期にも限られており、また量も少ない。

昭和55年7月に査定した消化管内容物を参考までに図示した。ここではBosminaが約20%の割合で捕食されている。プランクトンは年によってその発生量、質に差はあるものと考えられるが、Bosminaは猪苗代湖産ウグイの餌料として、陸生昆虫および水生昆虫と共に重要な種類であると考える。

(2) 簀建網漁獲ウグイの消化管内容物

表2に査定結果を示し、これをとりまとめて図2に示した。ウグイの消化管には、藻類、イト

表2 ウグイ消化管内容物 （猪苗代湖，漁法；簀建網）

測定項目＼年月日	55.5.28	55.6.23	55.7.23	55.8.20	55.9.29	55.10.7	55.10.29
測定尾数 (尾)	14	15	15	4	2	15	15
全長・範囲 (尾)	8.2～12.5	8.4～12.8	8.0～12.5	8.5～12.8	16.9～18.0	12.2～17.0	13.0～25.5
体長・範囲 (cm)	6.7～10.2	6.7～10.5	6.5～10.2	6.8～10.5	13.7～14.7	9.8～13.9	10.4～21.0
体重・範囲 (g)	4.7～15.9	4.0～16.2	4.1～13.5	5.0～17.2	34.3～59.8	13.9～34.6	17.5～144.3
肥満度・範囲 (‰)	12.9～16.5	11.4～14.8	11.1～19.8	14.9～15.9	13.3～18.8	12.2～15.6	13.7～16.6
全長・平均 (cm)	10.7	10.8	10.0	10.7	17.5	14.1	17.3
体長・平均 (cm)	8.7	8.8	8.1	8.6	14.2	11.5	14.1
体重・平均 (g)	9.9	9.4	8.4	10.2	47.1	21.6	53.4
肥満度・平均 (‰)	14.8	13.1	14.1	15.2	16.1	14.1	15.8
充満度・平均 (‰)	2.9	1.8	2.4	4.0	1.5	3.2	3.4
充満度・最高 (‰)	4.3	5.0	7.2	4.8	1.7	7.8	9.7
充満度・最低 (‰)	1.9	0	0	2.3	1.2	0.9	0.1
胃内容物重量・平均(g)	27.9	13.7	17.0	36.5	65.0	65.6	134.2
胃内容物組成・平均(%)							
藻類	65.7	3.7	10.6	47.9	—	26.6	25.6
イトミミズ	3.1	4.4	1.6	—	—	—	—
ユスリカ	1.5	—	—	—	—	+	0.2
その他	2.8	—	—	—	—	+※1	27.3※2
陸生昆虫	1.3	—	—	—	—	5.1	1.0
不明	25.6	91.7	87.8	52.1	100.0	68.3	45.9※3

ミミズ、ユスリカおよび陸生昆虫等がみられる。不明種以外では藻類の占める割合が最も多い。

簀建網は湖北域の水深約1.5m以浅水域に設置されている。この水域に回遊するウグイは、湖内の比較的深い水域に生息するウグイとは食性が異なることが明らかになったが、系群および年級群の差等によるウグイの摂餌生態の解明は今後に残される。

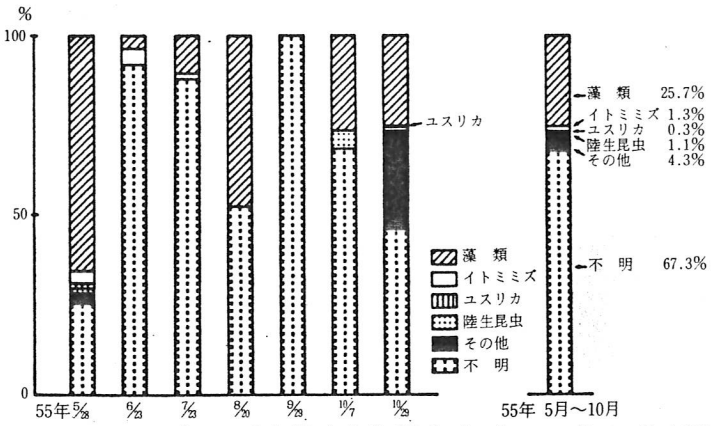


図2　ウグイの消化管内容物組成（猪苗代湖，漁法；簀建網）

④ ウグイの漁法別体長組成

調査の方法

昭和53年～56年の期間中に、簀建網、刺網、投網および釣で漁獲したウグイの測定結果をとりまとめた。測定項目は、体長（標準体長）、体重、肥満度等である。測定にはすべて鮮魚を用いた。

調査結果

図1に漁法別ウグイの体長組成を示し、測定結果を表1～表5に示す。調査年により漁法は異なるが、体長範囲は6.0～24.0cm、体重3.3g～214.0gであった。

簀建網で漁獲するウグイの体長、体重範囲は、他の漁法に比較して最も大きく、平均では10.9cm、23.2gであった。刺網および投網ではほぼ同じ大きさのウグイを漁獲しており、平均体長、体重は

表1　ウグイ測定結果（漁法；簀建網）

採集月日	測定尾数 尾	体長 範囲 cm	体長 平均	体重 範囲 g	体重 平均	肥満度 範囲 ‰	肥満度 平均	生殖腺重量 範囲 g	生殖腺重量 平均	成熟度 範囲 %	成熟度 平均
55年 5月28日	♀＝ 135	6.0～14.5	9.4	3.4～52.2	14.2	11.6～20.1	15.7	0.01～5.30	0.7	0.06～16.9	3.7
	♂＝ 51	6.3～16.0	9.8	3.6～60.0	15.6	13.4～18.6	15.7	0.01～1.42	0.5	0.10～ 8.7	2.8
	計 186	6.0～16.0	9.5	3.4～60.0	14.6	11.6～20.1	15.7	0.01～5.30	0.6	0.06～16.9	3.4
55年 6月23日	♀＝ 28	6.0～13.5	10.5	3.3～60.0	16.2	10.8～14.8	13.6	0.01～2.96	0.8	0.1～17.4	4.5
	♂＝ 6	10.0～12.0	11.0	14.2～25.7	18.8	11.9～15.3	13.9	0.11～0.97	0.6	0.6～ 5.7	3.4
	計 34	6.0～13.5	10.6	3.3～60.0	16.7	10.8～15.3	13.7	0.01～2.96	0.7	0.1～17.4	4.3
55年 7月18日	♀＝ 12	6.5～12.5	10.4	3.6～29.3	16.8	11.7～15.4	13.6	0.01～3.39	0.4	0.2～18.5	2.3
	♂＝ 7	7.0～10.5	8.9	5.1～15.5	9.3	9.9～15.7	12.8	0.01～0.19	0.04	0.1～ 1.2	0.4
	計 19	6.5～12.5	9.8	3.6～29.3	14.0	9.9～15.7	13.3	0.01～3.39	0.3	0.1～18.5	1.6
55年 7月23日	♀＝ 31	6.5～15.5	10.3	4.1～52.0	19.2	11.6～19.8	14.0	0.01～3.58	0.3	0.2～ 7.5	1.1
	♂＝ 2	6.5～ 7.0	6.9	4.3～ 4.9	4.6	13.7～14.3	14.0	0.01～0.03	0.02	0.2～ 0.6	0.4
	計 33	6.5～15.5	10.1	4.1～52.0	18.3	11.6～19.8	14.0	0.01～3.58	0.3	0.2～ 7.5	1.1
55年 8月20日	計♀＝ 4	6.5～10.5	8.6	5.0～17.2	10.3	14.9～15.9	15.2	0.04～0.12	0.08	0.5～ 1.2	0.8
55年 9月29日	計♀＝ 2	13.5～14.5	14.2	34.3～59.8	47.1	13.3～18.8	16.1	0.51～0.76	0.64	0.9～ 2.2	1.6
55年 10月7日	計♀＝ 16	8.9～23.2	13.9	11.2～200.9	48.5	11.7～16.8	14.7	0.07～2.53	0.67	0.4～ 3.1	1.5
55年 10月29日	計♀＝140	8.5～24.0	12.6	10.7～214.0	35.7	12.6～19.8	15.7	0.02～6.82	1.0	0.1～ 8.3	2.6
55年 合計	♀＝ 368	6.0～24.0	11.1	3.3～214.0	24.6	10.8～20.1	15.3	0.01～6.82	0.8	0.06～18.5	2.9
	♂＝ 66	6.3～16.0	9.7	3.6～ 60.0	14.9	9.9～18.6	15.2	0.01～1.42	0.4	0.1 ～ 8.7	2.5
	計 434	6.0～24.0	10.9	3.3～214.0	23.2	9.9～20.1	15.3	0.01～6.82	0.7	0.06～18.5	2.9

表2　ウグイの測定結果　(漁法；刺網)

採集月日	測定尾数 尾	体長 範囲 cm	体長 平均	体重 範囲 g	体重 平均	肥満度 範囲 ‰	肥満度 平均	生殖腺重量 範囲 g	生殖腺重量 平均	成熟度 範囲 %	成熟度 平均
56年5月	♀＝ 76	8.0～12.4	10.0	6.7～29.4	14.5	12.4～22.2	14.2	0.04～4.81	0.9	0.3～16.4	6.0
	♂＝ 77	9.0～12.7	10.1	11.7～33.7	14.5	11.3～17.0	14.0	0.02～1.60	0.5	0.1～ 7.0	3.0
	計 153	8.0～12.7	10.1	6.7～33.7	14.5	11.3～22.2	14.1	0.02～4.81	0.7	0.1～16.4	4.5
56年6月	♀＝ 124	9.0～11.1	10.1	9.2～20.2	14.5	11.7～16.1	14.0	0.03～3.04	.1.2	0.2～20.1	9.5
	♂＝ 53	9.4～11.0	10.1	12.5～18.4	14.4	11.7～17.9	13.8	0.13～1.14	0.7	0.9～ 7.3	4.6
	計 177	9.0～11.1	10.1	9.2～20.2	14.4	11.7～17.9	13.9	0.03～3.04	1.0	0.2～20.1	8.0
56年7月	♀＝ 101	9.0～23.0	10.6	11.2～202.5	19.4	10.0～18.2	14.7	0.04～28.0	0.9	0.3～20.6	4.1
	♂＝ 14	9.4～11.0	10.1	13.2～18.1	15.4	13.0～16.4	15.0	0.07～1.03	0.4	0.4～ 5.7	2.8
	計 115	9.0～23.0	10.6	11.2～202.5	19.0	10.0～18.2	14.7	0.04～28.0	0.8	0.3～20.6	4.0
56年8月	♀＝ 14	9.5～10.7	10.0	13.8～17.8	15.6	14.1～17.0	15.5	2.01～3.87	2.7	12.9～21.3	17.5
	♂＝ 6	9.9～10.2	10.0	14.4～16.1	15.3	14.5～16.1	15.1	0.41～0.80	0.6	2.5～ 5.2	4.1
	計 20	9.5～10.7	10.0	13.8～17.8	15.5	14.1～17.0	15.4	0.41～3.87	2.1	2.5～21.3	13.5
56年10月	♀＝ 17	9.7～11.0	10.3	13.2～19.9	16.9	14.0～16.8	15.5	0.03～0.80	0.5	0.2～ 4.2	2.7
	♂＝ 23	8.5～10.6	9.8	10.2～19.5	15.0	13.9～17.2	15.7	0.02～0.41	0.2	0.2～ 2.1	1.2
	計 40	8.5～11.0	10.0	10.2～19.9	15.8	13.9～17.2	15.6	0.02～0.81	0.3	0.2～ 4.2	1.8
総尾数	♀＝ 332	8.0～23.0	10.3	6.7～202.5	16.2	10.0～22.2	14.4	0.03～28.0	1.1	0.2～21.3	7.1
	♂＝ 173	8.5～12.7	10.1	10.2～33.7	14.6	11.3～17.9	14.3	0.02～1.60	0.5	0.1～ 7.3	3.3
	計 505	8.0～23.0	10.2	6.7～202.5	15.6	10.0～22.2	14.4	0.02～28.0	0.9	0.1～21.3	5.8

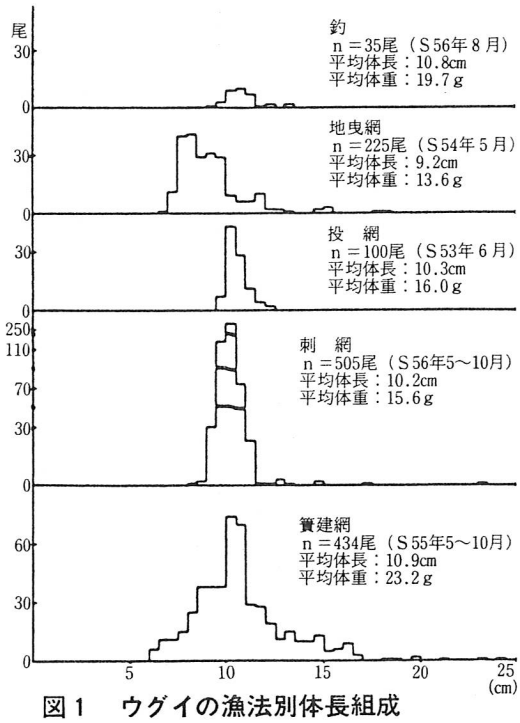


図1　ウグイの漁法別体長組成

表3　ウグイの測定結果　(漁法；投網)

採集月日	測定尾数 尾	体長 範囲 cm	体長 平均	体重 範囲 g	体重 平均	肥満度 範囲 ‰	肥満度 平均
53年6月	♀＝90	9.5～12.4	10.5	12.2～30.7	16.0	11.5～17.4	14.8
	♂＝10	9.5～11.5	10.4	13.0～20.4	16.8	12.2～17.3	15.0
	計 100	9.5～12.4	10.5	12.2～30.7	16.0	11.5～17.4	14.0

表4　ウグイの測定結果　(漁法；地曳網)

採集月日	測定尾数 尾	体長 範囲 cm	体長 平均	体重 範囲 g	体重 平均	肥満度 範囲 ‰	肥満度 平均
54年5月	225	6.8～18.2	9.2	4.34～122.0	13.6	0.33～20.8	15.1

それぞれ10.2cm、15.6g、10.3cm、16.0gであった。投網は、舟津川の産卵群である。地曳網では、小型のウグイを漁獲している。釣は、測定尾数が35尾と少ないが、全長平均10.8cmは簀建網に次いで大きい。

表5　ウグイ測定結果　(漁法；釣)

採集月日	測定尾数 尾	体長 範囲 cm	体長 平均	体重 範囲 g	体重 平均	肥満度 範囲 ‰	肥満度 平均	生殖腺重量 範囲 g	生殖腺重量 平均	成熟度 範囲 %	成熟度 平均
56年8月	♀＝ 30	9.1～13.1	10.8	12.3～36.4	20.1	13.4～17.6	15.6	1.12～6.01	3.1	5.5～20.2	15.6
	♂＝ 5	9.9～10.6	10.3	16.1～18.8	17.4	15.4～16.6	15.8	0.35～1.20	0.8	2.2～ 6.6	4.7
	計 35	9.1～13.1	10.8	12.3～36.4	19.7	13.4～17.6	15.6	0.35～6.01	2.8	2.2～20.2	14.1

2. フ　　ナ

前報で湖産のフナはギンブナの亜種であることを明らかにしその成長と年齢について報告した。ここでは産卵場の位置および主産卵場の環境と併せて湖北の簀建網で漁獲したフナの大きさと雌雄比について報告する。

① フナの産卵場

調査の方法

昭和55年５月23日から６月18日の期間に猪苗代湖全域の水草繁茂水域並びに湾入域の湖岸帯を中心に現地を踏査した。調査水域は湖北西域の戸ノ口および翁島の北側に位置する太鼓浜、湖北域では高橋川河口域から小黒川河口域、白鳥浜を経て松橋浜地先の湖岸帯並びに猪苗代湖最大の湾入部である前浜地先である。湖南および湖西域ではそれぞれ鬼沼および中田浜の湾奥部である鵜ノ浦湾の合計７ヶ所の水深60cm以浅の湖岸帯を踏査した。現地では産着卵と稚仔魚を採集し、同一地点で水温を水銀温度計で、ＰＨは比色法により測定した。産着卵は肉眼的観察によって生卵・死卵を判別し、稚仔魚の採集には小型のプランクトンネットおよびタモ網を用いた。

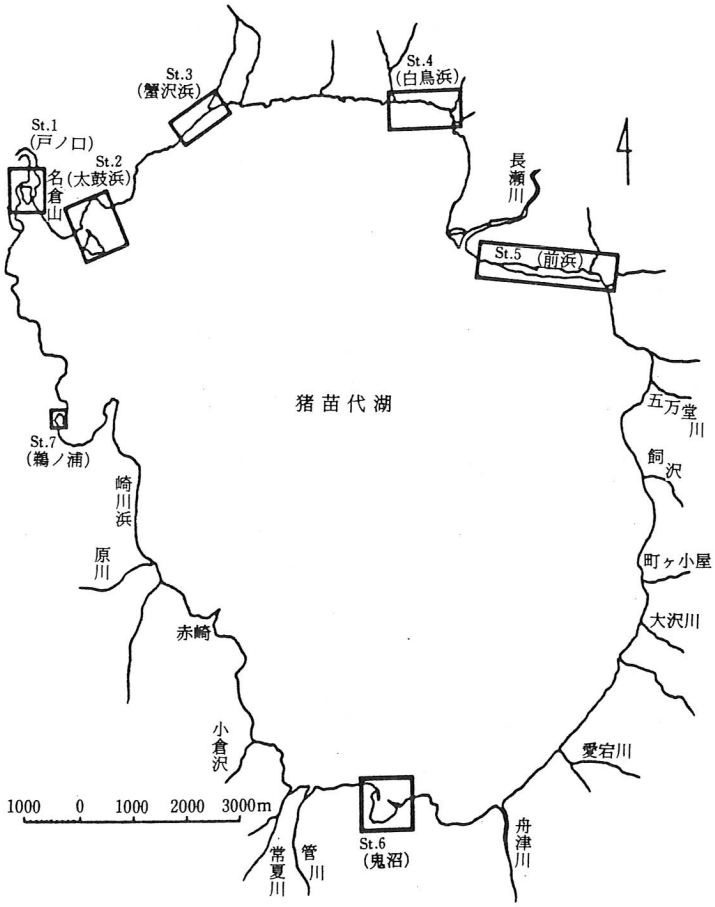


図１　調　査　地　点

結果および考察

調査年の猪苗代湖におけるフナの産卵期は４月下旬～６月中旬であり、産卵終期は例年よりも約１ヵ月早かった。踏査水域のうち、フナの産着卵もしくは稚仔魚を採集した水域を図１および

表１　調　査　地　点　別　環　境

調査域	st. No	調査月日	A W・T	A P H	B W・T	B P H	C W・T	C P H	D W・T	D P H	E W・T	E P H
戸ノ口	st.1	5.23	22.0℃	6.1	29.0℃	4.8	26.2℃	5.8	℃		℃	
太鼓浜	st.2	5.23	25.0	4.6								
蟹沢浜	st.3	5.27	21.5	6.6	21.0	6.6						
白鳥浜	st.4	5.28	18.7	6.0	18.7	6.0	20.0	6.0	21.0	6.4	22.0	6.6
前浜	st.5	5.29	23.7	6.2	24.0	6.1	19.5	5.5		5.0	24.0	5.3
鬼沼	st.6	6.18	16.0	5.8	13.1	5.8	14.2	5.8	18.5	4.9	19.2	5.0
鵜ノ浦	st.7	6.18	20.5	5.9	18.0	5.8	18.0	4.5				

図２に示し、水温、ＰＨを表１にとりまとめて示す。

st.① 戸　ノ　口（図２－Ａ）

調査地点のＡ，ＢおよびＣにはセキショウモ、ヨシ等の水草が繁茂している。Ａ地点は流入する赤井川河口域で、この附近のPHは6.1でフナ稚魚を㎡当り47尾採集した。しかしＢおよびＣ地点の水草に付着する卵はすべて死卵であり、この地点のPP値は4.8および5.8であった。またＣ地点では産卵中のフナ親魚およびメダカ卵も観察・採集したが、メダカの卵もすべて死卵で白色化していた。Ｂ，Ｃ地点の水深は平均15㎝であり、例年６月以降には湖水位の低下によって陸地化する。この水域は赤井川河口の一部を除いてフナの有効産卵場にはならないものと判断された。

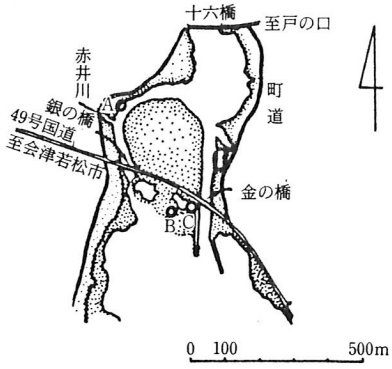


図2－A　戸　ノ　口

st.② 太　鼓　浜（図２－Ｂ）

セキショウモ、ヨシ等の水草群落がみられ、セキショウモには高密度で付着する卵が認められたがすべて死卵であり水生菌が付着していた。調査地点のPHは4.6で低いが、メダカが群泳していた。湖底には前年に繁茂した水草が一面に敷きつめられており、そこに付着する卵も白色化していた。この水域はフナの有効産卵場とはなっていないものと判断された。

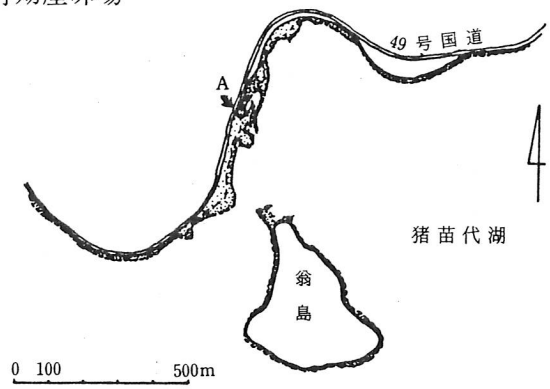


図2－B　太　鼓　浜

st.③ 蟹　沢　浜（図２－Ｃ）

高橋川河口～長浜地先の湖岸帯は砂浜であるが、河口約100ｍ沖合には例年ヒルムシロ、コウホネ等の水草が湖底に繁茂する。調査は高橋川河口域に限定したが、河口より約50ｍ上流の河岸に繁茂する水生植物の茎や葉には発眼したフナ卵が付着している。この地点の水温は21.0℃、ＰＨ6.6であった。

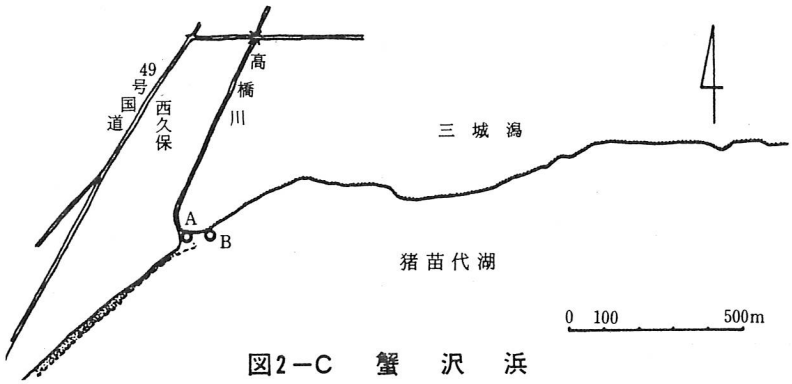


図2－C　蟹　沢　浜

st.④ 白　鳥　浜（図２－Ｄ）

小黒川河口域から牛沼川の流入する地点までの湖岸帯は水生植物の種類、量ともに多い水域であり、ヨシ、ガマ、セキショウモ、アサザ、ヒシ、ヒルムシロ等が繁茂する。ヨシが繁茂するＡ，ＢおよびＣ地点には、枯死したヨシの根および茎が腐蝕し細く砕けた状態で西風によって湖岸に押し寄せられ、一部は約５ｍ沖合まで堆積しており、これには高い密度

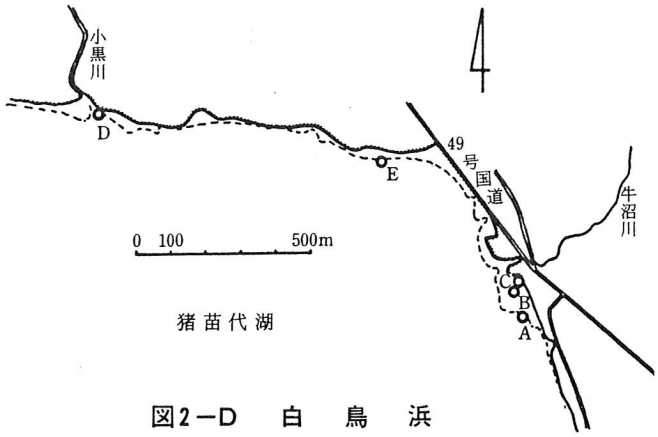


図2－D　白　鳥　浜

でフナの発眼卵が付着していた。調査地点の水温は18.7℃～22.0℃、PHは6.0～6.4の範囲であった。

なお湖岸帯をst.③からst.④まで踏査してフナの産卵状況を調査した。所どころに産着卵が散見される程度の量であったがすべて発眼していた。水深2m以浅のこの水域面積は地図上の実測値では約260万m²になり四ヶ村堀、新田堀等農業排水路4ヶ所および前述した小黒川、牛沼川の流入する2河川がある。

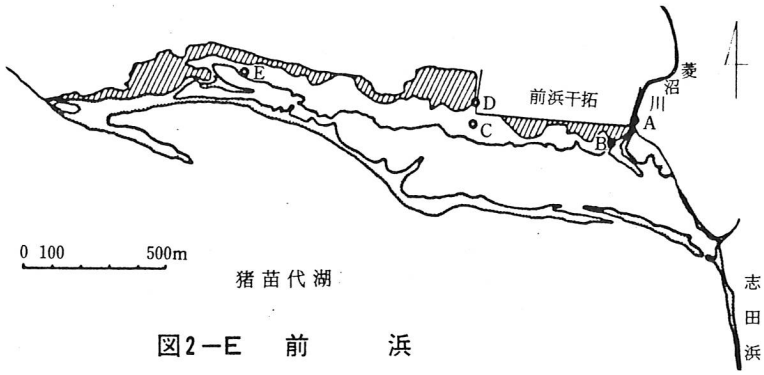


図2－E　前　　浜

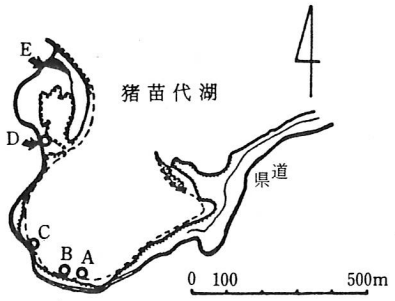


図2－F　鬼　　沼

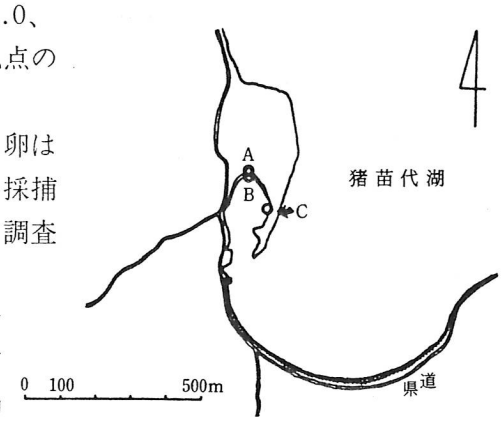


図2－G　鵜　ノ　浦

産着卵の量および環境条件などからフナの産卵場として重要な水域であることが明らかになった。

st.⑤ 前　　浜（図2－E）

湾内にはアサザ、ヒシ、コウホネ、フトイ、ヨシおよびガマ等が繁茂する。砂丘の発達で湖水とほぼ遮断されている。調査時のPHは湾奥部Eでは5.3、DおよびCはそれぞれ5.0、5.5であるが、Bは6.1であった。なお菱沼川の右岸A地点のPHは6.2、水温は23.7℃であった。

5月29日の調査時にはフナの産卵はすでに終っており卵は確認できなかったがA～Eのすべての地点でフナ稚魚を採捕した。また湖岸帯におけるフナ稚魚の分布密度は今回の調査水域中最も高く、m²当り約200尾であった。

前浜湾の水面積は、満水位514.12m時は地図上では約40万m²に実測され、このうちの3分の2に当たる26.6万m²に水生植物が繁茂する。しかし最大水深2.0m、平均では1m未満と浅いために例年湖水位の低下に伴って陸地化する部分がみられる。調査時にも湖岸に残存する6ヶ所の水溜りには、いずれも群泳する多数のフナ稚魚を観察した。

st.⑥ 鬼　　沼（図2－F）

湖南域に位置する鬼沼は水面積約0.18km²、最大水深は3mの内湾であり、流入する小河川がある。フトイ、ミノゴメ、カンガレイ、アサザ、コウホネおよびヨシ等が水深約1mの水域まで繁茂する。調査には湾奥部に拡がるヨシ帯のうちD地点でフナの死卵を採集した。この地域のPHは4.9であった。PH5.8～6.2の水深10～30cmのA～C水域では水草などに付着する卵を採集したが死卵が多く、PH5.8のA地点で30cm×30cmの坪刈りをした水草に付着する総着卵数281粒のうち死卵は99粒であり、斃死卵の割合は35.2%であった。

湾奥部E地点の水色は赤褐色を呈し悪臭がありPHは5.0であったが卵はみられなかった。

st.⑦ 鵜ノ浦湾（図2－G）

中田浜と二階浜の中間に位置する鵜ノ浦湾は面積約20,000m²、最大水深10mの湖西域唯一の湾である。湖岸帯の一部にはマツモ、セキショウモ、イヌスギナ、アサザ、ヨシ等が見られ、農業用の排水が流入し、またかんがい揚水施設が湾の入口にある。ここでは、ヨシが繁茂する水深0.3

m、PH5.8の水域でm^2当り約7尾のフナ稚魚を採集した。

要　　約

昭和55年5月～6月に猪苗代湖全域のフナ産卵場を調査した。

1. 前浜地先の湾入部および湖北域の高橋川から松橋浜地先の水深60cm以浅の湖岸帯でフナ稚魚および発眼卵を採集した。前浜地先ではm^2当り200尾のフナ稚魚を採集し、白鳥浜の湖岸帯では高密度で付着しているフナの発眼卵を観察した。
2. 戸ノ口地先では赤井川の河口域PH6.1の水域でフナ発眼卵を採集し、鵜ノ浦湾のPH5.8水域ではフナ稚魚を採集したが、いずれも密度は小さかった。
3. 鬼沼のPH5.8地点水域におけるフナ卵の死卵率は35.2%であった。また太鼓浜のPH4.6水域で観察した卵はすべて死卵であった。
4. これらの結果から猪苗代湖におけるフナの主産卵場は湖北域の高橋川河口より以東松橋浜地先までの湖岸帯並びに前浜地先であることが明らかになった。

② フナ稚仔魚の分布域と環境

調査の方法

(1) 前浜地先

昭和56年6月、7月および10月の3回、猪苗代湖最大の湾入部である前浜地先でフナ稚魚が生息する水域および環境を調査した。稚魚の採集には手製のタモ網および稚魚ネット（口径45cm、長さ20cm、モジ網製）を用いた。採集した稚魚はホルマリン固定後に種を査定し、フナについては全長、体重を測定した。また稚魚採集地点では水温、PH、水深、底質を観測した。水温は水銀棒状温度計を用い、PHは比色法（BCG）により現地で測定した。

7月には稚魚採集地点附近において、北原式採水器を用いて採水後NXX 17目合のネット地で濾過したプランクトンをホルマリン固定した。プランクトンの出現種の査定は日本大学 鈴木 實教授に委託した。なお調査にはゴムボートも併用した。

(2) 松　橋　浜

昭和56年7月、8月、9月および10月の4回、松橋浜地先を中心に小黒川河口域におけるプランクトンの採集方法を除いて、前述の前浜地先と同じ方法で調査した。7月2日および8月28日のst.④ではNXX13ネットを曳網して定性採集した。調査には折たたみ式調査船を用いた。

結果および考察

(1) 前　　浜

図1に示すst.①、②の湖岸帯および③の菱沼川の右岸は6月12日に調査した。いずれの地点にもフナ稚魚は生息しているが、産着卵は認められなかった。湖岸および河岸には前年に繁茂した葦が枯死して水面を覆っていた。フナ稚魚はそれらの水面下に群泳しており、総採捕尾数92尾の平均全長は0.8

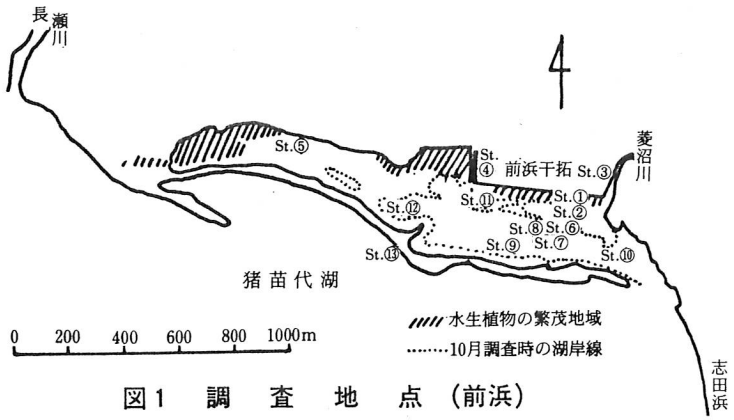


図1　調　査　地　点（前浜）

表1　フナ稚魚分布水域の環境と稚魚の採捕尾数（前浜）

調査月日	地点	時刻	水深 m	水温 ℃	PH	底質	フナ稚魚採捕尾数 尾	平均全長 cm	サンプリング回数	その他の魚種
56.6.12	st.①	15:30	0.3	18.5	5.8	腐植泥	49	0.7	10	
	st.②	16:30	0.5	17.5	5.8	泥	15	0.8	2	
	st.③	17:00	0.5	18.5	6.4	泥	28	0.9	5	
56.7.1	st.①	10:15	0.3	19.5	6.1	腐植泥	11	1.3	3	
	st.④	11:10	0.5	12.2	5.8	泥	37	1.8	5	
	st.⑤	12:00	0.2	26.0	6.6	腐植泥	39	1.6	5	
	st.⑥	14:50	0.6	24.8	6.1	泥	25	1.1	6	
	st.⑦	15:00	1.0	24.8	6.6	泥	—	—	—	
	st.⑧	15:15	1.5	21.6	6.6	泥	—	—	—	
	st.⑨	15:40	0.2	23.5	6.7	砂	41	1.6	11	
56.10.16	st.⑦	13:10	0.5	13.0	7.0	泥	—	—	—	
	st.⑩	13:00	0.25	13.0	7.0	砂泥	—	—	—	
	st.⑪	13:30	0.2	14.5	6.4	泥	4	3.9	3	タビラ、モツゴ、モロコ、シマドジョウ
	st.⑫	13:40	0.15	14.0	7.0	砂泥	6	4.2	5	モロコ、モツコ、ヨシノボリ
	st.⑬	14:00	0.1	14.5	4.5	砂	—	—	—	

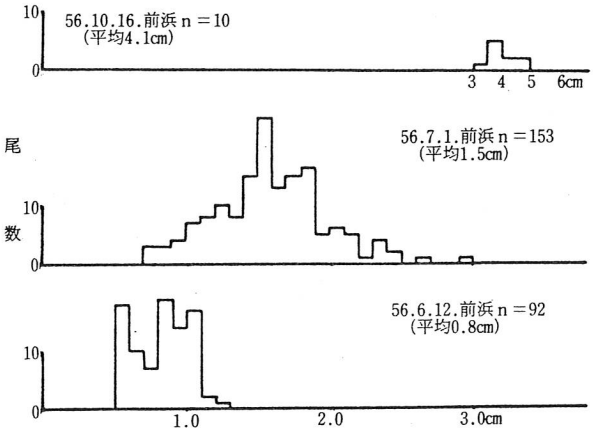


図2　フナ稚魚・全長組成（前浜）

cmであった。

調査水域は水深0.3～0.5mの腐植泥質であり、PH5.8～6.4、水温は17.5～18.5℃であった（表1）。7月1日には前回よりも調査水域を拡げた。st.①、st.④、st.⑤、st.⑥およびst.⑨では6月の採集時よりも成長したフナ稚魚92尾を採集した。採集地点による全長平均に差はみられるがst.⑥の1.1cmからst.④の1.8cmまでの範囲でありその平均全長は1.5cm であった。

フナ稚魚を採集した地点の環境は、水深0.2～0.6mの比較的浅い水域でありPHはst.④の5.8が最も低くその他の地点は6.1～6.7 である。プランクトンの出現種を表2に示す。st.①の湖岸帯およびst.④の比較的PH の低い地点に出現する動物プランクトンは多く10種に及び、Brachionus や Daphnia がみられる。し

表2　プランクトン調査（前浜）

DATES	01／Ⅶ				
SITES	st.①	st.④	st.⑤	st.⑦	st.⑧
AMOEBIDA			+		
Arcella gibbosa	+				
Arcella vulgaris		✳			
Centropyxis aculeata		+			
Centropyxis constricta		+			
Difflugia limnetica	+				
Euglypha laevis		+			
Chaetonotus maxmus	+				
NEMATODA	+				
Brachionus quadridentatus	+	+			
Monostyla hamata	+				
Lecame sp	+				
Diurella ripli			+		+
Trichocerca chattoni	+				
Cephalodella spp.	+	+			
Stylaria			+		
Daphnia		+		+	+
Moina rectirostris	+				
Nauplii		+			
Chironomus		+			
Trachelomonas oblonga					+
Trachelomonas superba	+				
Trachelomonas volvocina		+	+	+	
Euglena	+	+	+	+	
Phacus helikoides	+				
Hyaliella					+
Gonium sociale	+	+	+		
Scenedesmus acuminatus f. globosus				+	
Scenedesmus oahuensis v. simplex					+
Cosmarium subcrenatum				+	
Spirogyra	+				
Nougeotia		+			
Oedogonium		+			
Peridinium			+		
Tabellaria	+	+	+	+	+
Tetrachloris meosmepedioides		+			

+; 1ℓに換算して1尾にならないもの
✳; ＋よりも多い

かしst.⑦および⑧の水深1.0m 以深水域の出現種は少なく、Daphnia, Diurellaの２種であった。

10月16日の調査時における湖水位の低下は著るしく、６月に調査したst.①、②および③並びに７月の調査地点st.⑤、⑥はいずれも陸地になっていた。この時の湖水位は６月上旬よりも約 1.0m 低下している（図１）。st.⑦の水深は７月の調査時には、1.0mであったが0.5mになっていた。st.⑩～st.⑪およびst.⑫は10月の調査時には湖岸帯になっておりフナ稚魚の外にタビラ、モツゴ、モロコ、ヨシノボリおよびシマドジョウ等を採捕した。これらの魚種は前回までは採捕されなかったが、湖水位の低下によって生息場所が限定されるために分布密度が高くなり、タモ網でも採捕が可能になったものと考えられ、湖水位が更に低下すればこれらの地点も陸地化することが懸念された。

前浜地先水域は、今回の調査によってフナ稚魚の外にモツゴ、モロコ、タビラ等猪苗代湖の湖岸帯に生息する魚類にとっては重要な水域であることが明らかになったが、更にこの水域と湖北域沿岸帯に生息するフナ資源の関連を明らかにすることが必要であると考える。

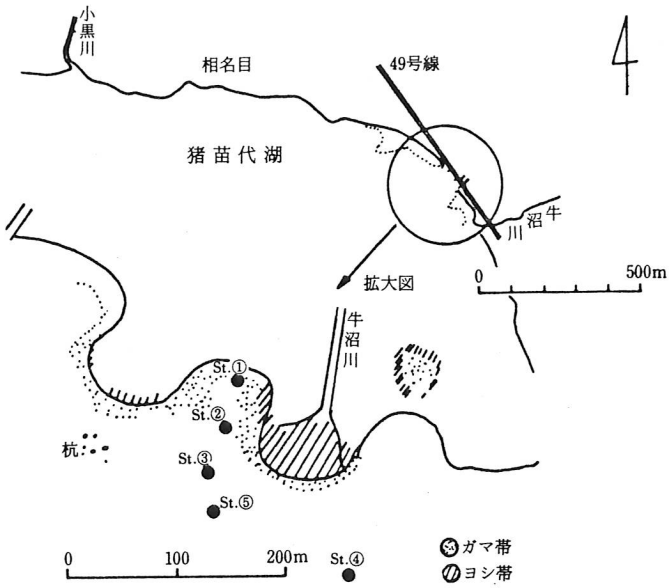


図３　調査地点・松橋浜（56年７月２日、８月28日）

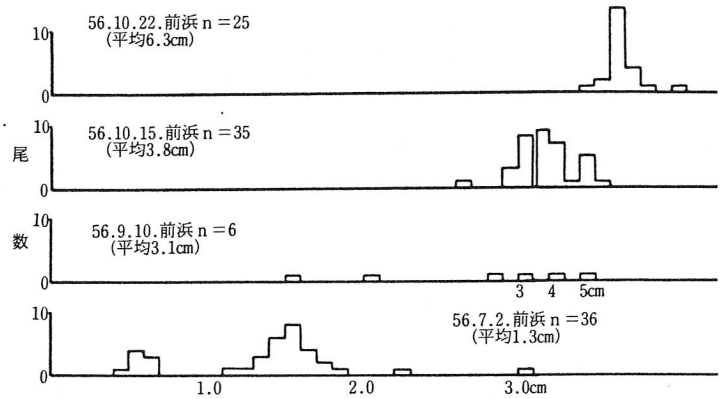


図４　フナ稚魚・全長組成（松橋浜）

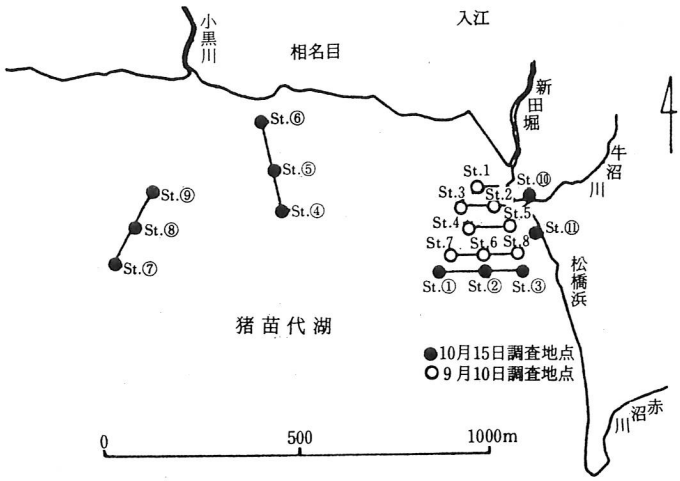


図５　調査地点・松橋浜（56年９月10日、10月15日）

(2) 松橋浜地先

７月２日に調査した水域を図３に示す。st.①からst.⑤のいずれの地点にもフナ稚魚の群泳を観察した。図４に採捕したフナ稚魚の全長組成を示すが、ふ上直後の仔魚から全長 3.0cm の稚魚までみられ産卵期は長期に及ぶことが推測される。調査水域の水深は 0.2～1.6mの湖岸から沖合約100mまでの沿岸帯でありPHは6.2～6.4、水温はほぼ 20℃であった（表３）。底質はいずれの地点も砂質であるが、st.④およびst.⑤附近の湖底にはコウホネが群生する。

st.⑤で採集した平均全長0.5cmのふ上直後のフナ仔魚は、コウホネ群落に産卵、ふ化したものであると思われる。７月２日に採集した動物プランクトンは種類、量ともに少なくst.①の湖岸で２

表 3　フナ稚魚分布水域の環境と稚魚の採捕尾数（松橋浜）

調査月日	地点	時刻	水深 m	水温 ℃	PH	底質	フナ稚魚採捕尾数 尾	平均全長 cm	その他の魚種	備考
56.7.2	st.①	14:00	0.2	20.7	6.2	砂	7	1.1		
	st.②	14:10	0.5	20.7	6.4	砂	23	1.6		
	st.③	14:30	0.8	20.7	6.3	砂	—	—		
	st.④	14:50	1.6	20.6	6.2	砂	—	—		コウホネ群生
	st.⑤	15:30	1.5	20.6	6.3	砂	6	0.5		コウホネ群生
56.8.28	st.①	14:30	0.2	23.3	6.2	砂泥	—	—	ヨシノボリ、ウグイ	
	st.②	14:40	0.5	23.0	6.3	砂	—	—	ヨシノボリ、ウグイ	
	st.③	15:00	0.7	23.3	6.2	砂	—	—		
	st.④	15:40	1.5	23.2	6.4	砂	—	—	ヨシノボリ、ウグイ、シマドジョウ	
56.9.10	st.①	—	—	—	—	—	1	5.3	モツゴ、ヨシノボリ	
	st.②	11:00	1.0	18.8	5.8	砂泥	1	2.0	モツゴ、ヨシノボリ、モロコ	コウホネ、ヒシ
	st.③	11:30	1.3	19.0	5.8	砂泥	—	—	モツゴ、ヨシノボリ、モロコ	コウホネ、ヒシ
	st.④	13:30	1.5	19.0	6.2	砂	2	3.7	モツゴ、ヨシノボリ、モロコ	コウホネ、ヒシ
	st.⑤	13:45	1.0	—	—	—	—	—	モツゴ、ヨシノボリ	コウホネ、ヒシ
	st.⑥	14:10	1.0	18.8	6.0	砂	2	2.2	モツゴ、ヨシノボリ	コウホネ、ヒシ
	st.⑦	14:30	1.5	18.9	5.8	砂	—	—		
	st.⑧	14:50	0.6	18.9	6.0	砂	—	—		
56.10.15	st.①	11:00	1.0	14.0	7.0	砂	—	—	モロコ、ヨシノボリ	
	st.②	11:35	1.05	14.5	7.2	砂泥	—	—	モロコ、ヨシノボリ、モツゴ	
	st.③	12:00	0.9	14.2	7.2	泥	—	—		
	st.④	13:30	1.2	13.0	5.8	砂	1	5.2	モロコ、ヨシノボリ、モツゴ	コウホネ群生
	st.⑤	13:40	0.9	13.8	7.0	砂	—	—		コウホネ群生
	st.⑥	13:45	0.7	14.0	7.0	砂泥	—	—		
	st.⑦	13:50	1.5	13.6	4.6	砂	—	—		
	st.⑧	14:00	1.1	13.2	5.8	砂泥	2	3.3	モロコ、ヨシノボリ、モツゴ	コウホネ、ヒシ
	st.⑨	14:10	0.8	13.2	5.8	砂泥	—	—		
	st.⑩	—	—	—	—	泥	9	3.4	モロコ、モツゴ、シマドジョウ	
	st.⑪	—	—	—	—	砂泥	23	3.9	モツゴ、タビラ	地曳網

種、沖合100mのst.④ではNaupliiが出現するだけであった（表4）。

8月28日には前回の調査水域でフナ稚魚は採捕されず、ヨシノボリ、ウグイ稚魚およびシマドジョウを採捕した。水温は23℃、PHは前回と同じ6.2～6.4であった。プランクトンの出現種は7月の調査時に比較して多くst.①では動植物を合わせて14種類、st.④でも9種であった。

9月10日、フナ稚魚は更に沖合へ分散しているものと考えて調査水域を図5のように湖岸から沖合へ拡げた。稚魚ネットをエンジン付調査船で曳網したが、フナ稚魚の採捕数はst.①～st.⑧で6尾にとどまったが、モツゴ、モロコ、ヨシノボリを多数採捕した。これらの魚種は湖底に繁茂するコウホネ、ヒシとともに採捕した。水深0.6～1.5mの前回に比較して深い水域であるst.①～st.⑧地点のPHは5.8～6.2であり水温は18.8～19.0℃であった。

表 4　フナ稚魚分布域のプランクトン（松橋浜）

DATES	02／VII		28／VIII	
SITES	st.①	st.④	st.①	st.④
Trinema lineare	+			
Paracineta	+			
Liliferotrocha				+
Lepadella ovalis pbtelle			+	
Colurella sp.			+	
Polyarthra trigla vulgaris				+
Euchlanis sp.			+	
BDELLOIDEA			+	
Daphnia			+	
Nauplii		+	+	
Trachelomonas pavlovskonsis				+
Trachelomonas superba	+			
Trachelomonas urceolata			+	+
Trachelomonas valvocina	+		+	
Euglena	+		+	+
Chlorogonium			+	
Gonium sociale				+
Pediastrum duplex				+
Actinastrum hantzschii v. fluviatile				+
Gymnodidium	✳	+	✳	✳
Melosira			+	
Cyclotella			+	
Clavariopsis			+	

10月15日には、９月の調査水域よりも更に沖合で稚魚ネットを曳網し、また湖岸でもタモ網を用いて稚魚の採集を試みた。フナ稚魚の外にモロコ、モツゴ、ヨシノボリ等を多数採捕した地点の底質は砂または砂泥であり、水色は褐色、水深1.2ｍ以浅でしかもコウホネ、ヒシが群生する、PHは5.8までの水域であった。採捕したフナ稚魚35尾の平均全長は3.8cmであり９月に比較して0.7cm大きい。また10月22日st.⑪の湖岸で採捕した稚魚25尾の平均全長は6.3cm で比較的大型のフナ稚魚であった。

湖北域沿岸帯の水質および環境については1977年の調査結果を前報で報告した。それによれば水深0.5～0.8ｍ水域のPHは7.1～5.5であり0.5ｍ水域のCODは3.21ppmと高く、また0.5～0.8ｍ域には Chironmidae, Tubifex 等底棲生物の出現種類数は湖内の他水域に比較して多い。また松橋浜地先にはセキショウモ、アサザ、ヒルムシロ等の水草が繁茂し緑藻のScenedesmus acuminatus、珪藻では Cymbella tumida 等の腐水性種が出現し、その水域のクロロフィルの量は後述するように17.4μg/ℓ とやや富栄養化した水域である。

一方、湖北域には猪苗代町内を流下する小黒川および水田地帯を貫流する牛沼川の外に四ヶ村堀等のかんがい排水路が流入する。猪苗代町が毎年観測している各河川の水質資料によれば小黒川および牛沼川における昭和52年～56年の過去５ヶ年間BODの平均値はそれぞれ2.4、1.5ppmになっており、前浜に流入する菱沼川では1.4ppmである。

このように猪苗代湖湖北域の環境は栄養段階の高い水域になっており、このためにフナ類の好適な生息域になっているものと考えられ、前浜地先も湖北域と同じように流入河川とかんがい排水路の流入があること、並びに酸性湖水とは隔離された内湾域であるために、湖北域よりも更に富栄養化が進んでいることが推測できる。

1980年の調査でフナの産着卵は水深10～20cm内外の比較的高水温域の湖岸に密度が高いことを観察しており、前浜の調査水域では湖水位の低下によって水溜りに残された多数のフナ稚魚を観察した。

猪苗代湖産フナ資源を維持し増大するためには、種苗放流の外に再生産の場であるこれらの沿岸帯における卵および稚仔魚の保護をはかる方法を検討する必要性を痛感する。最も簡便な方法の一つとして湖岸帯に人工産卵床（ヨシおよびガマ等の茎で編む）を設置し、フナ卵の産着後５～10ｍ沖合へ移動すれば、ふ上までの期間は水位の低下に対応できよう。

③ 湖産フナの雌雄比

調 査 の 方 法

昭和55年５月～10月の期間に湖北域に設置されている簀建網１ヶ所を対象にして毎月１回漁獲魚の全数サンプリングを行ないそのうちのフナについて魚体測定を行ない雌雄比について調査した。

調 査 結 果

簀建網漁獲魚の魚種組成については前述したのでここでは月別の大きさと雌雄比について述べる。表１に測定結果を示し、図１に雌雄別の体長組成を示す。産卵期の５月～７月には体長６～８cmの１年魚が主群になっており５月には体長15cm以上の大型群も多い。８月には０年魚と思われる体長２～３cmの小型群および１年魚以上の群が混獲されており、９月以降は５cm以下の群が多い。表２に大きさ別の雌雄比を示す。

５月には体長15cm以上の高年級群が多く漁獲されている。雌雄比をみると５月以外の月は雌が多くなっている。５月の雌：雄はそれぞれ36.0%、64.0%になるが、６月以降雌の比率が多くなる傾

表1　フナ測定結果（昭和55年度）（漁法；簀建網）

採集月日	測定尾数 尾	体長 範囲 cm	体長 平均	体重 範囲 g	体重 平均	肥満度 範囲 ‰	肥満度 平均	生殖腺重量 平均 g	成熟度 範囲 %	成熟度 平均
5月28日	小 ♀ 114	3.5～10.9	8.1	1.6～ 41.9	18.0	19.6～43.6	30.6	0.9	0.4 ～24.0	8.6
	♂ 315	3.5～10.9	7.3	1.1～ 39.4	13.2	19.3～37.0	29.9	0.2	0.08～11.6	2.0
	中 ♀ 73	11.0～19.9	15.0	38.3～248.0	117.3	26.9～42.4	32.0	16.6	3.1 ～28.9	13.3
	♂ 46	11.0～16.9	12.7	34.3～139.0	67.1	21.8～38.7	28.7	4.0	0.8 ～21.3	5.5
	大 ♀ 18	20.0～27.4	21.8	238.9～591.0	317.0	22.7～40.0	30.3	36.0	3.2 ～20.0	11.9
	全体♀ 205	3.5～27.4	11.7	1.6～591.0	79.6	19.6～43.4	31.0	9.6	0.4 ～24.0	10.6
	♂ 361	3.5～16.9	8.0	1.1～139.0	20.1	19.3～38.9	29.8	0.7	0.08～21.3	2.5
	合計 566	3.5～27.4	9.4	1.1～591.0	41.6	19.3～43.2	30.2	3.9	0.08～28.9	5.4
6月23日	小 ♀ 196	3.5～10.9	6.7	1.6～ 43.4	10.7	23.9～38.3	30.2	0.3	0.1 ～17.1	1.5
	♂ 166	4.0～10.9	7.4	1.9～ 35.1	15.0	21.8～36.4	33.1	0.3	0.1 ～ 6.0	1.7
	中 ♀ 20	11.0～19.4	15.4	44.1～228.0	118.5	21.6～34.7	30.6	14.7	1.9 ～21.0	11.0
	♂ 11	11.0～16.4	12.2	35.4～109.0	51.2	18.6～32.1	27.3	1.6	1.2 ～ 5.2	2.9
	大 ♀ 2	20.0～20.4	20.2	235.0～250.0	242.5	28.5～30.3	29.4	23.8	3.1 ～16.2	9.7
	全体♀ 218	3.5～20.4	7.6	1.6～250.0	22.7	21.6～38.3	30.2	0.4	0.1 ～21.0	2.4
	♂ 177	4.0～16.4	7.7	1.9～109.0	17.2	18.6～36.4	32.7	0.4	0.1 ～ 6.0	1.7
	合計 395	3.5～20.4	7.6	1.6～250.0	20.3	18.6～38.4	31.4	0.4	0.1 ～21.0	2.1
7月18日	小 ♀ 42	3.5～10.9	7.1	1.7～ 36.4	13.0	22.8～41.5	31.1	0.7	0.3 ～23.4	3.1
	♂ 22	4.5～10.9	8.2	2.9～ 36.7	17.5	21.6～32.7	28.9	0.4	0.1 ～ 7.2	2.1
	中 ♀ 7	13.0～17.4	15.0	68.7～152.7	99.2	20.7～31.6	28.8	5.6	0.9 ～16.5	4.5
	♂ 2	12.5～14.9	13.7	59.3～ 87.5	73.4	28.1～28.9	28.5	1.3	0.8 ～ 3.1	2.0
	大 ♀ 4	20.0～21.9	21.0	200.0～305.0	255.4	25.0～29.4	27.4	19.3	2.0 ～15.3	8.0
	全体♀ 53	3.5～21.9	9.2	1.7～305.0	42.7	20.7～41.5	30.5	2.7	0.3 ～23.4	3.7
	♂ 24	4.5～14.9	8.6	2.9～ 87.5	22.2	21.6～32.7	28.9	0.5	0.1 ～ 7.2	2.1
	合計 77	3.5～21.9	9.0	1.7～305.0	36.3	20.7～41.5	30.0	2.0	0.1 ～23.4	3.2
7月23日	小 ♀ 340	3.3～10.5	6.5	1.1～ 40.1	9.2	21.3～52.0	30.6	0.2	0.1 ～15.3	1.6
	♂ 142	3.0～10.5	6.7	1.1～ 37.7	10.8	20.3～35.1	29.6	0.2	0.1 ～ 5.7	1.2
	中 ♀ 13	11.0～18.8	14.6	38.7～179.0	86.8	22.2～32.2	26.7	1.6	1.1 ～ 5.6	2.0
	♂ 8	11.0～13.6	12.1	30.8～ 64.1	49.0	23.1～29.8	27.6	1.5	1.5 ～ 7.2	3.2
	大 ♀ 1	21.6	21.6	275.0	275.0	27.3	27.3	35.3	1.3	1.3
	全体♀ 354	3.3～21.6	6.9	1.1～275.0	12.8	21.3～52.0	30.4	0.4	0.1 ～15.3	1.6
	♂ 150	3.0～13.6	7.0	1.1～ 64.1	12.8	20.3～35.0	29.5	0.2	0.1 ～ 7.2	1.2
	合計 504	3.0～21.6	6.9	1.1～275.0	12.8	20.3～52.0	30.1	0.3	0.1 ～15.3	1.5
8月20日	小 ♀ 103	3.0～10.9	5.3	1.2～ 35.5	6.4	16.2～41.2	30.3	0.08	0.2～ 8.5	0.9
	♂ 52	3.0～10.9	6.5	1.1～ 36.3	10.9	21.9～34.2	29.4	0.2	0.3～ 7.5	1.3
	中 ♀ 11	11.5～19.9	16.4	48.0～228.0	120.3	22.6～30.7	26.3	3.7	1.1～ 8.5	2.9
	♂ 4	12.0～17.9	14.4	49.0～121.9	71.4	20.4～26.3	23.2	0.7	0.6～ 2.2	1.2
	大 ♀ 2	20.0～20.4	20.2	187.0～193.0	190.0	23.0～23.1	23.1	3.2	1.4～ 2.0	1.7
	全体♀ 116	3.0～20.4	6.6	1.2～193.0	20.4	16.2～41.2	23.1	0.5	0.2～ 8.5	1.1
	♂ 56	3.0～17.9	7.0	1.1～121.9	15.2	20.4～34.2	29.8	0.3	0.3～ 7.5	1.3
	合計 172	3.0～20.4	6.8	1.1～193.0	18.7	16.2～41.2	28.9	0.4	0.2～ 8.5	1.1
9月29日	小 ♀ 263	3.0～10.9	5.2	1.2～ 38.9	6.1	16.4～46.8	30.7	0.1	0.3 ～ 8.8	1.0
	♂ 45	3.5～ 9.4	6.9	1.6～ 27.1	11.0	27.9～35.6	30.9	0.4	0.09～ 7.7	2.9
	中 ♀ 12	11.5～18.9	16.3	40.7～182.3	95.7	19.0～31.3	24.8	2.7	0.4 ～ 8.1	2.8
	♂ 3	12.0～13.9	12.9	42.4～ 64.9	51.9	22.1～25.2	23.7	1.3	0.5 ～ 4.9	2.5
	全体♀ 275	3.0～18.9	5.7	1.2～182.3	10.1	16.4～46.8	30.4	0.2	0.3 ～ 8.8	1.1
	♂ 48	3.5～13.9	7.2	1.6～ 64.9	13.5	22.1～35.6	30.5	0.4	0.09～ 7.7	2.9
	合計 323	3.0～18.9	5.9	1.2～182.3	10.6	16.4～46.8	30.4	0.3	0.09～ 4.9	1.4
10月7日	小 ♀ 246	3.5～10.9	4.8	1.5～ 38.0	4.6	25.2～37.3	31.2	0.1	0.3 ～11.9	1.0
	♂ 36	3.5～10.9	6.8	1.7～ 38.2	12.7	22.2～41.9	31.6	0.5	0.3 ～ 8.5	2.8
	中 ♀ 4	11.0～17.9	14.0	35.7～176.8	89.6	26.8～32.4	28.7	5.6	2.4 ～13.9	6.3
	全体♀ 250	3.5～17.9	5.0	1.5～176.8	6.0	25.2～37.3	31.2	0.2	0.3 ～13.9	1.1
	♂ 36	3.5～10.9	6.8	1.7～ 38.2	12.7	22.2～41.9	31.6	0.5	0.3 ～ 8.5	2.8
	合計 286	3.5～17.9	5.2	1.5～176.8	6.8	22.2～41.9	31.2	0.2	0.3 ～13.9	1.3
10月29日	小 ♀ 335	3.0～10.9	5.2	1.0～ 42.1	6.2	22.1～53.2	32.3	0.2	0.1 ～13.1	1.6
	♂ 21	3.5～10.4	6.9	1.6～ 36.3	13.5	29.4～38.9	32.9	0.6	0.2 ～ 7.1	3.8
	中 ♀ 12	11.0～18.9	14.4	42.1～152.0	83.5	19.9～35.1	27.9	3.8	1.8 ～11.4	4.9
	♂ 2	15.0～16.4	15.5	78.9～152.0	115.5	23.4～37.1	30.3	4.2	3.4 ～ 3.8	3.6
	大 ♀ 2	20.0～20.9	20.4	213.0～222.0	217.5	24.0～27.3	25.7	6.0	0.8 ～ 4.6	2.7
	全体♀ 349	3.0～20.9	5.6	1.0～222.0	10.0	19.9～53.2	32.1	0.4	0.1 ～13.1	1.8
	♂ 23	3.5～16.4	7.7	1.6～152.0	22.3	23.4～38.9	32.6	0.9	0.2 ～ 7.1	3.8
	合計 372	3.0～20.9	5.7	1.0～222.0	10.8	19.9～53.2	32.1	0.4	0.1 ～13.1	1.9
5月～10月	♀ 1,820	3.0～27.4		1.0～591.0		16.2～53.2			0.1 ～24.0	
	♂ 875	3.0～17.9		1.1～152.0		18.6～41.9			0.08～23.4	
	合計 2,695	3.0～27.4		1.0～591.0		16.2～41.9			0.08～24.0	

（注）　区分　　体長範囲
小＝1.0～10.9cm
中＝11.0～19.9cm
大＝20.0cm以上

表2　フナの雌雄比（昭和55年度；漁法；簀建網）

採集月日	体長10.9cmまで			体長11.0～19.9cm			体長20.0cm以長			計		
	尾数	♀	♂	尾数	♀	♂	尾数	♀	♂	総尾数	♀	♂
5月28日	429尾	27%	73%	119尾	61%	39%	18尾	100%	0%	566尾	36%	64%
6月23日	362	54	46	31	65	35	2	100	0	395	55	45
7月18日	64	66	34	9	78	22	4	100	0	77	69	31
7月23日	482	71	29	21	62	38	1	100	0	504	70	30
8月20日	155	66	34	15	73	27	2	100	0	172	67	33
9月29日	308	85	15	15	80	20	—	—	—	323	85	15
10月7日	282	87	13	4	100	0	—	—	—	286	87	13
10月29日	356	94	6	14	86	14	2	100	0	372	94	6
合計	2,438	67 (1,639尾)	33 (799尾)	228	67 (152尾)	33 (76尾)	29	100 (29尾)	0	2,695	68 (1,820尾)	32 (875尾)

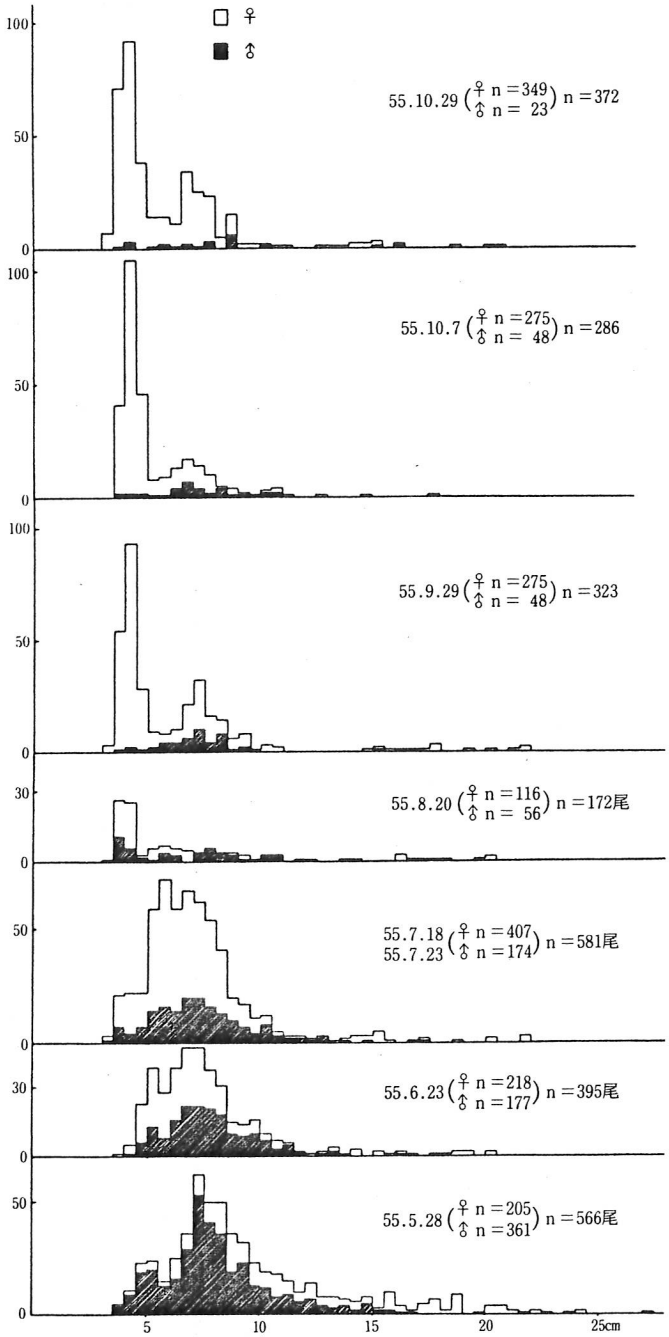


図1　フナの体長組成

向がみられ、10月には約90%が雌になっている。

3. エゾイワナ

酸性湖である猪苗代湖には、河口域を含めて32種の魚介類が生息するが、酸性水に適応性をもち湖内に広く分布する魚魚はウグイとエゾイワナ（アメマス）の２種に限られる。エゾイワナの漁獲量はウグイ、フナに比較して極端に少ないが、酸性湖水に生息する唯一のサケ科魚類として貴重な存在でもある。地元漁協では昭和40年以降エゾイワナの親魚を採捕、採卵後、稚魚まで育成し放流を継続実施して資源の維持をはかっている。

ここでは地元漁協がエゾイワナを増殖するために採捕した親魚について、全長組成、抱卵数等について調査したので報告する。調査には猪苗代湖漁協および組合員の福田守男氏、柴田利吉氏、斎藤政雄氏に協力を頂いた。記してお礼申し上げる。

調査方法

1. 河川別親魚捕獲量

昭和55年10月から11月の期間に漁協組合員が採捕した尾数を地元漁協がとりまとめた資料を用いた。

2. 親魚の魚体調査

漁協では毎年捕獲した親魚を一ヵ所に集めて蓄養し（当場の池を利用）成

熟魚を選別して採卵している。魚体測定調査は、採卵後の魚体および斃死魚を用いた。採卵後の魚体は、全長と体長の測定を行ない、斃死魚は、全長、体長、体重、生殖腺重量の測定を行なった。

3. 抱卵数調査

斃死魚の雌について抱卵数を調査した。

4. 標識魚の回帰調査

3ヵ所の捕獲場において（図1）、親魚捕獲者に標識の有無の確認と全長測定を依頼した。

漁法、捕獲場の位置および標識放流日、放流量、放流場所は表1および表2の通りである。

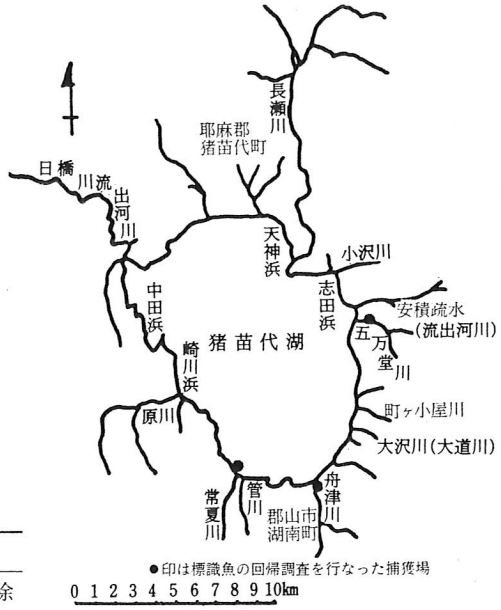


図1　猪苗代湖周辺の略図

表1　エゾイワナの標識放流

放流月日	放流場所	放流量	全長範囲	標識法
昭和55年11月1日	舟津川河口	33尾	32.0～57.0cm	脂鰭の一部切除
昭和55年11月10日	舟津川河口	20尾	30.5～44.0cm	脂鰭の一部切除
昭和55年11月17日	五万堂川河口近くの湖岸	20尾	23.0～41.5cm	脂鰭の一部切除

表2　親魚の採捕場所

採捕漁業者	漁法	設置箇所	調査期間
斎藤政雄	簀建	常夏川河口より300m～400m西の湖岸	昭和55年10月13日～10月30日
福田守雄	登筌	舟津川河口	昭和55年10月13日～10月30日
柴田利吉	登筌	五万堂川	昭和55年10月13日～10月30日

表3　河川別のエゾイワナ親魚捕獲量（昭和55年）

採捕時期	五万堂川	町ヶ小屋川	菅川	小沢川	大沢川	常夏川	舟津川	計
10月上旬				10		11	47	68
中旬	7		12	13		22	30	84
下旬	8	8	11	7	5	11	26	76
11月上旬	3							3
中旬								
下旬								
計	18	8	23	30	5	44	103	231
内雌魚尾数	16	8	19	24	3	38	79	187

5. 親魚採捕量・利用率・採卵量調査

組合資料を用いた。

調査結果

1. 河川別親魚捕獲量

捕獲量を表3に示した。合計231尾の親魚が捕獲されたが、舟津川だけで全体の約45%の103尾が捕獲されている。

2. 親魚の魚体組成

再放流親魚および斃死親魚の全長組成を図2に示したが、全長30cmから45cmの親魚が主体であった。雌が漁獲尾数の約7割を占めていた。最も大きい個体は、全長59.5cm、体長52.0cm、体重2,000gの雄であった。図3に、体長と体重の関係を示したが、下記の関係式

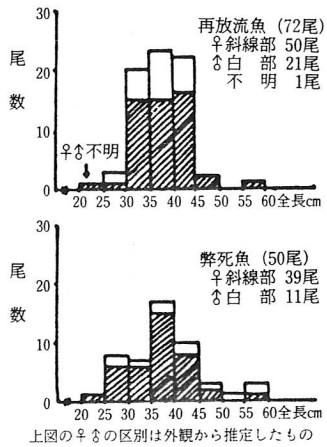


図2-1 エゾイワナ親魚の全長組成（昭和55年度）

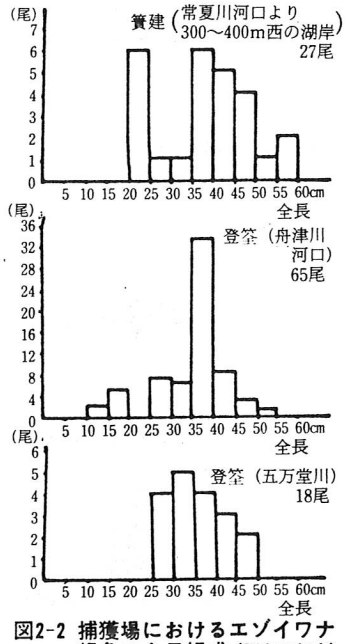


図2-2 捕獲場におけるエゾイワナ親魚の全長組成（昭和55年度）

が得られた。

雌魚　$Bw = 0.0093 \times BL^{3.15}$（抱卵している斃死魚）

雄魚　$Bw = 0.0315 \times BL^{2.78}$（斃死魚）

3ヵ所の捕獲場の親魚全長組成は図3のとおりであった。

3．抱　卵　数

魚体重と抱卵数の関係を図4に示した。両者間に直線的な関係が見られ、体重200gの個体が500～600粒、体重500gの個体が1,100～1,200粒、体重800gの個体が約1,600粒あった。同じ図4に魚体重と卵1kg当りの卵数の関係を示したが、特に体重300gないし350g以下の個体の卵は小さい傾向にあることが認められる。

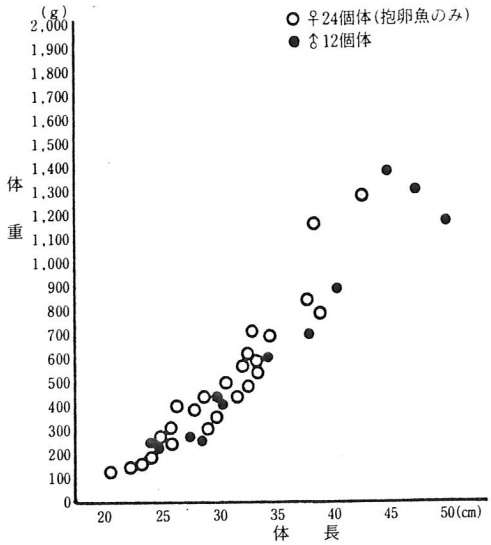


図3　猪苗代湖エゾイワナの体長と体重（昭和55年度）

4．標識魚の回帰

今回の調査において確認された標識魚は、下記の2尾であった。

捕獲月日	捕獲場所	捕獲者	全長	体長	体重	性	標識
昭和55年10月14日	舟津川可口	福田守雄	38.0cm	—	—	—	脂鰭切除
昭和55年10月23日	五万堂川	柴田利吉	43.5cm	37.2m	778g	♀	右腹鰭切除

いずれも、採卵後に舟津川河口に放流した親魚が、再び捕獲されたものとみられる。

5．親魚量・利用率・採卵量

表4に示したが、雌魚捕獲尾数が187尾に対し、採卵尾数が55尾であり、従って雌魚の利用率は29.4%であった。全採卵量は31,500粒であり、1尾当り平均採卵量は572粒であった。なお、今回の採卵した親魚は、採卵後に漁協が舟津川河口および五万堂川河口近くの湖岸に再放流した（表5）、放流魚は脂鰭の一部を切除して、標識とした。再放流魚の全長組成は図2に示した。なお表6には昭和54年～56年の河川別親魚捕獲尾数を示した。

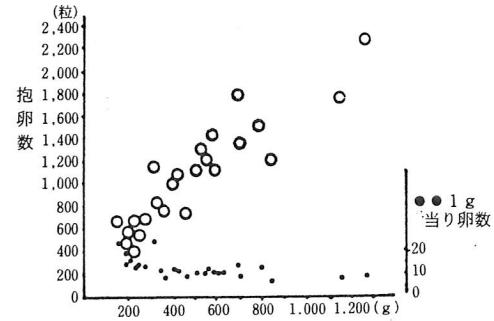


図4　猪苗代湖のエゾイワナの体重と抱卵数（昭和55年）

表4　エゾイワナ親魚捕獲量・利用率・採卵量

親魚捕獲量(尾)	雌魚尾数(尾)	採卵尾数(尾)	利用率(%)	採卵量(千粒)	1尾当り平均採卵量(粒)
231	187	55	29.4	31.5	572

表5　エゾイワナの標識放流

標識放流月日	放流場所	放流魚の大きさ	放流量	標識法
昭和53年4月27日	五万堂川	稚魚	2,000尾	脂鰭切除
昭和53年10月31日	舟津川河口	親魚	93尾	脂鰭切除
昭和53年11月17日	舟津川河口	親魚		
昭和54年11月2日	舟津川河口	親魚	23尾	腹鰭切除

表6　猪苗代湖アメマス親魚採捕尾数

（猪苗代湖漁協資料）（単位：尾）

河川＼年	54 ♂	54 ♀	55 ♂	55 ♀	56 ♂	56 ♀	57 ♂	57 ♀
舟津川	6	31	24	79	27	63	——	
菅川	0	2	4	19	4	39	14	16
町ヶ小屋川	1	3	0	8	1	3	1	2
小沢川	1	12	6	24	12	19	——	
常夏川	——		6	38	2	27	6	18
大沢川	——		2	3	2	2	2	6
五万堂川	——		2	16	3	12	——	
計	8	48	44	187	51	165	23	42
合計	56		231		216		65	

要　　約

猪苗代湖産エゾイワナ親魚の河川別採捕尾数、大きさ、抱卵数等について調査した。

1．昭和55年にエゾイワナ親魚を採捕した河口は舟津川、常夏川、大沢川、小沢川、菅川、町ヶ小屋川および五万堂川の７河川である。
2．親魚の総採捕尾数は231尾で雌が187尾であった。舟津川では総採捕尾数の55％に当たる103尾を採捕した。
3．親魚は全長20～60cmの大きさで35～45cmの魚体が多い。
4．抱卵数は魚体が大きくなるにつれて多くなり、魚体重200ｇでは約550粒、500ｇでは1,200粒、800ｇの親魚では約1,600粒であった。
5．採卵後の標識放流親魚を舟津川および五万堂川で再捕し、湖産エゾイワナは多回産卵することが明らかになった。

Ⅲ．環　　境

1．猪苗代湖の生産力調査

日本大学農獣医学部水産学科　門　田　定　美

緒　　言

猪苗代湖は海抜514mの位置にあって南北の径14.2km、東西の径約9.8km、面積104.8km²、最深102mを有するわが国第4位の大湖である。本湖に関する学術的報告は比較的多く、古くは田中阿歌磨氏による記載がある（1901）。その後の報告としては、福島県水産試験場の事業報告（1905.'20.'24.'25）、田中（1905.'22）、Honda（1916）、田中館（1932）、吉村（1932.'36.'38.'40.'44）、山村（1934）などがその主要なものである。このようにして本湖の理化学的、生物学的性状は大いに解明され、湖沼学的研究は一通り完了した感がある。しかしながら湖水は1955年以降、中性洗剤や農薬の普及、さらにレジャーブームの影響などで急速に富栄養化した。このような観点から本研究は猪苗代湖の基礎生産力に重点を置いて行なった湖沼学的研究で、観測は1977年8月、10月、1978年6月において8日間に亘って行なわれた。

これまでの結果をとり敢えず公表し、批判を仰ぐこととした。

調査とその方法

1977年8月10日、11日および10月16日、17日、18日の猪苗代湖の調査は、湖水の37観測点で一斉に行なわれた（図1）。プランクトン採集は水平および垂直の両方が行なわれた。水平採集は定性用のプランクトンを得るのが目的で、これが為に丸特Bネット（口径45cm、長さ1.8cm、網目XX13）により、水深3～4m層を採集した。垂直採集は深部のプランクトンを採集し、かつ、定量的意味で有光層（深度約30m）から表層までを鉛直曳きした。垂直採集で用いたネットは定性に用いたネットと同型である。

プランクトン採集と平行して測定した理化学的条件は、水温、PH、溶存酸素、珪酸塩、透明度など

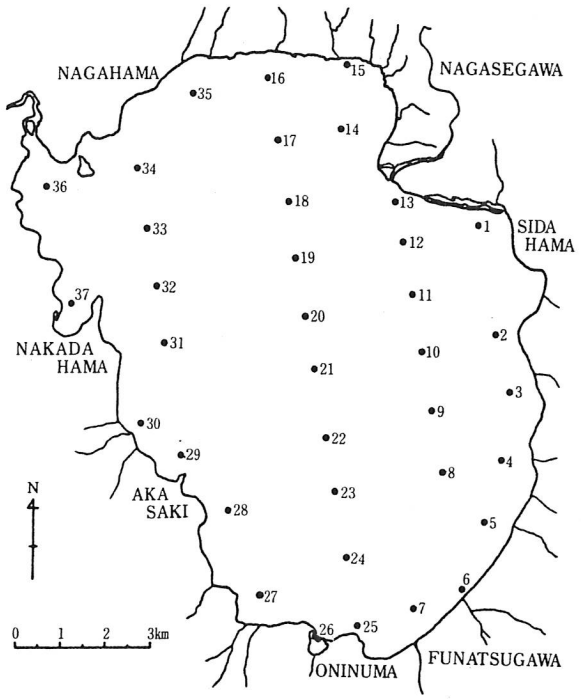


図1　猪苗代湖観測地点図（1977年8月，10月）

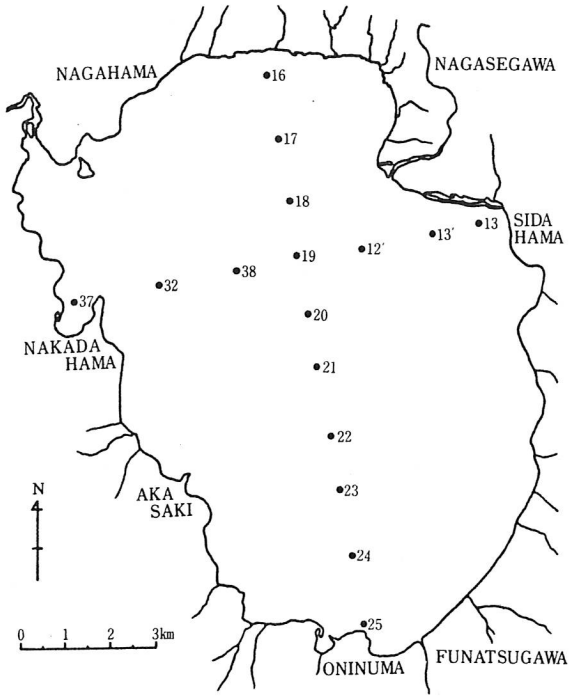


図2　猪苗代湖観測地点図（1978年6月）

で、測定に際しては主として湖沼調査法に従った。

次に1978年６月17日、18日の両日は、猪苗代湖のプランクトンの分布ならびに理化学的条件の断面を把握する目的で、湖水の南北軸上の10観測点および東西軸上の６観測点で調査を実施した（図２）。この２つの軸上に設けられた各観測点の各深度（０m、２m、５m、７m、10m、12m、15m、17m、20m、25m、30m、35m）では元田式プランクトン定量ネット（濾過部のミュラーガーゼXX13）により、定量採集が行なわれた。また、定性用のプランクトンは北原式プランクトン定量ネット（口径45cm、XX13）を用い、深度２～３m層で10分間採集した。プランクトン採集と平行して行なわれた理化学的条件は、水温、PH、溶存酸素、珪酸塩などで、その測定は主として湖沼調査法に従った。

研究結果とこれに対する考察

A．1977年８月および10月における猪苗代湖の生産力調査

1．漁場環境

1）水　　温

猪苗代湖の８月における表面水温は22.05℃（st.14，16）～24.6℃（st.７）の範囲で変化した。全体的にみると、湖水の北部沿岸寄り、東部沿岸寄りおよび戸ノ口湾では23℃以下で幾分低温であったのに対し、湖水の東西中央線やや北寄りでは24℃以上を示して幾分高かった。夏季湖岸部で低温であるのは一見不思議であるが、これは調査当時、北北西風の速吹による影響があったものと見做される（後述）。

10月の表面水温は14.9℃（st.26）～17.1℃（st.３，９）の範囲であった。全域的には湖水の東部沿岸寄りで幾分高く、17℃以上を占めたのに対し、湖の北部沿岸寄りでは16℃以下であって幾分低温であった（表１，２，図３）。

表１　昭和52年８月におけるst.別水温　（℃）

st. / Depth (m)	1	2	4	6	7	8	10	12	14	15	16	17	19	21	23	24	25	26	28	30	32	34	35	36	37
0	22.50	22.90	22.20	22.85	24.60	22.70	23.80	23.10	22.05	22.35	22.05	24.30	24.40	23.90	24.10	23.75	23.70	24.20	24.10	23.60	23.80	24.20	22.90	22.70	23.50
1	22.50	22.90	22.15	22.85	24.50	22.70	23.70	23.05	21.70	21.60	22.00	23.90	24.10	23.80	24.10	23.75	23.70	24.10	24.10	23.60	23.70	24.20	22.90	22.70	23.40
2	22.50	22.90	22.10	22.80	24.40	22.70	23.60	23.00	(1.5m)			23.80	23.90	23.60	23.90	23.75	23.60	24.00	24.10	23.60	23.60	24.10	22.90	22.40	23.40
3	22.45	22.90	22.10	22.65	24.20	22.65	23.40	22.95				23.70	23.80	23.55	23.70	23.60	23.70		24.00	23.60	23.40	23.80	22.90	21.40	23.40
4	22.30	22.85	22.10		24.20	22.60	23.30	22.90				23.40	23.70	23.40	23.50	23.35	23.50		23.30	23.60	23.30	22.00		11.90	23.40
5	22.15	22.80	22.10		24.00	22.60	22.90	22.70				22.70	23.50	23.30	23.30	23.20	23.20		23.10	23.60	22.90	21.50		10.10	23.30
6	22.10	22.75	22.10		23.20	22.55	22.10	22.65				22.60	23.40	23.20	22.90	22.95	23.10		23.00	22.80	22.10	21.00			11.40
7	22.10	22.70	22.00		23.10	22.50	21.70	22.50				22.60	23.10	23.10	22.80	22.80	22.90		22.90	21.70	21.70	20.60			9.80
8	22.10	22.60	21.95		23.00	21.70	21.40	22.50				22.50	21.50	22.90	22.70	22.50	22.50		22.90	21.10	21.40	20.20			9.40
9	21.90	22.45	21.55		22.90	21.15	21.00	22.50				22.10	20.70	22.90	22.60	22.40	21.70		22.70	(7.5m)	21.00	19.70			9.00
10	21.90	22.30	17.95		22.50	20.55	20.50	22.40				21.60	20.60	22.80	22.50	22.40	21.70		21.00		20.50	19.40			8.80
11	21.50	22.15	16.20		21.90	17.25	19.80	22.20				20.40	20.10	22.50	22.50	22.30	21.65		19.10		19.80	19.30			8.40
12	21.40	18.90	15.20		16.50	16.30	16.95	21.20				19.30	19.90	15.70	22.50	21.50	21.65		17.30		16.95	18.50			8.20
13	20.80	18.15	13.90		15.50	14.35	16.41	17.40				18.80	16.10	12.30	11.00	17.90	21.65		13.90		16.40	17.80			8.10
14	20.70	15.85	13.00		10.60	13.50	15.40	9.85				15.40	14.80	11.80	10.70	11.50			13.00		15.40	15.00			7.90
15	19.60	11.85	11.95		10.40	12.90	14.60	9.55				12.20	12.55	11.50	10.55	9.20			11.60		14.60	12.80			7.60
16	10.70	11.25	10.90		10.20	11.00	12.50	8.70					12.20						10.60		12.50				7.50
17	9.70	11.10	10.80		9.80	10.35	12.30	8.50					12.10						10.40		12.30				7.50
18	9.50	10.30	10.65		9.80	10.25	11.30	8.20					10.40						10.20		11.30				7.50
19	8.50				9.70	10.15	10.50	8.10					9.90						10.10		10.50				
20	8.10	9.55	10.00		9.60	10.00	9.90	7.90				8.70	9.70	9.60	9.25	7.25			10.10		9.90	8.30			
25	7.30	7.45	8.90		9.50	8.95	8.60	7.00				7.30	7.90	8.10	7.65	6.80			8.40		8.60	8.00			
30	6.90	6.90	8.00			7.70	7.60	6.65				6.90	7.20	7.30	7.00	6.60			7.80		7.60	7.50			
33																						7.30			
35							6.90					6.60	6.70	6.90	6.55						6.90				
40							6.50					6.50	6.50	6.50	6.40	6.35					6.50				
43							6.30					6.40	6.40	6.40	6.30	6.30					6.30				

表2　昭和52年10月におけるst. 別水温　(℃)

st. / Depth	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0m	17.00	17.07	17.10	6.90	16.90	16.89	16.90	16.92	17.10	17.05	16.94	16.80	16.75	15.75	15.40	15.50	16.40	16.40	16.40
1	16.90	17.00		16.82	16.90	16.88	16.90	16.88		16.90		16.62	16.52	15.75	15.50	15.50	16.45	16.35	16.40
2		16.80		16.80	16.81	16.87	16.90	16.80				16.60	16.50	15.75			16.42	16.30	16.35
3	16.70	16.70		16.75		16.88	16.90	16.75			16.60	16.58		(1.5m)			16.41	16.30	16.35
4							16.80					16.55					16.38		
5	16.60	16.65	16.62	16.72	16.75		16.70	16.75	16.65	16.60	16.55	16.55	16.50				16.35	16.30	16.30
6							(4.5m)										16.35		
7					16.75												16.35		
8																	16.35		
9					16.72												16.35		16.30
10	16.50	16.60	16.60	16.70	16.71			16.70	16.60	16.55	16.51	16.50	16.49				16.30	16.22	16.30
11																	15.95		
12																	15.90		
13	16.48				16.70												15.60	16.04	16.28
14			13.70														13.70		
15	16.40	16.60	13.22	16.65	16.50			16.70	16.55	16.55	16.50	16.49	16.48				13.19	15.73	16.25
16	16.00		13.05	16.62	16.05					16.50	16.50						12.70		16.22
17	11.20	12.30	13.00	16.55	15.91			16.60	12.05	13.65	15.95						11.05	11.15	16.22
18	9.95	10.30	11.15	13.00				15.12		12.00	13.05	15.40					10.12		15.99
19	9.65	9.95	10.45	11.35	15.75			12.41		11.75	10.90	13.35					9.25	9.72	13.10
20	9.10	9.15	10.12	9.95	11.20			10.60	10.10	11.35	10.30	10.45	16.41				8.50		11.50
21				9.38				9.91			9.30	9.80	11.60				8.18		10.33
22				8.70				9.30				9.62	10.30				7.86		10.20
23													(21.6m)				7.80		9.65
24																	7.61		9.00
25	7.55	7.35	8.25	7.60				8.20	8.82	8.28	8.08	8.40					7.50	8.01	8.53
26																	7.40		8.20
27																	7.30		
28																	7.05		
29																	7.05		
30	7.05	6.75	7.20	6.85				7.22	7.42	7.25	7.35	7.22					7.05		7.18
35	6.62	6.55	6.92	6.58				6.75	7.05	6.82	6.78	6.68					6.80		6.70
40				6.38				6.50		6.48		6.50							6.50
42								6.42											

st. / Depth	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
0m	16.80	16.80	16.72	16.80	17.02	16.95	14.90	16.95	16.99	16.85	16.80	16.65	16.72	16.60	16.70	16.80	16.70	16.45
1	16.78	16.80	16.72	16.80	16.95	16.92	14.50	16.92	16.90	16.75	16.80	16.60	16.75	16.65	16.70	16.80	16.70	16.45
2					16.90	16.90	14.25		16.82	16.68	16.70		16.70	16.62	16.70	16.80	16.70	16.40
3	16.72	16.72	16.69		16.80		(1.5m)		16.80				16.68		16.70		16.70	16.35
4															16.70		16.70	16.30
5	16.70	16.70	16.62	16.73	16.80	16.90		16.75	16.72	16.68	16.60	16.42	16.60	16.58	16.70		16.77	16.30
6						16.88									16.70		16.75	(4.5m)
7	16.68	16.70				(5.5m)								16.50	16.70			
8															16.60			
9															16.55			
10	16.65	16.70	16.60	16.68	16.70			16.70	16.65	16.55	16.51	16.10	16.30	16.40	16.50			
11											16.50				16.30			
12															14.80			
13															11.40			
14															10.45			
15	16.45	16.60	16.58	16.62	16.55			16.60	15.28	14.90		13.95	15.75	16.30	10.15			
16									14.05				15.50		9.50			
17	16.30	16.40	16.52	16.60					13.60	11.00		12.55	14.30	15.88	9.50			
18								16.50	13.10	10.65			13.55	15.50	9.25			
19	15.80	14.85	16.49	16.60	15.80			11.20	11.75	10.10		10.90	12.50	15.30	8.90			
20		12.99	14.45	13.10	11.40			10.80	10.20	9.66		10.45	11.60	14.80	8.75			
21	11.50	11.62	11.55	11.23	9.80			9.90	10.05				10.10		8.58			
22				10.25	9.42			8.80	9.37				9.80	13.30	8.30			
23	9.50	10.30	9.93	9.80											8.12			
24				9.20											7.92			
25	8.60	8.80	9.10	8.72	8.10			7.80	8.80	8.70		8.72	9.20	10.15	7.60			
26												7.95	8.18	8.90				
27												7.35	7.30	7.72				
28																		
29																		
30	7.55	7.55	7.60	7.48	6.98			7.37	7.46	7.83								
35	6.90	7.00	6.99	6.92	6.73			7.15	6.95	7.32								
40		6.62		6.65	6.49				6.60				6.75					
42					6.45													

水温の垂直分布

８月における水温の垂直分布の調査は水深43ｍを限度として行なわれた。これによると、当期上下層の水温較差は比較的大きく、最も顕著であったst.19では18.0℃の較差であった。また、水温躍層は場所により若干異なるが、概ね10～15ｍ間にみられた。いま当期の垂直分布に関し最も特徴的であったst.１，23，36および37の４例について検討を加えると以下の如くである。

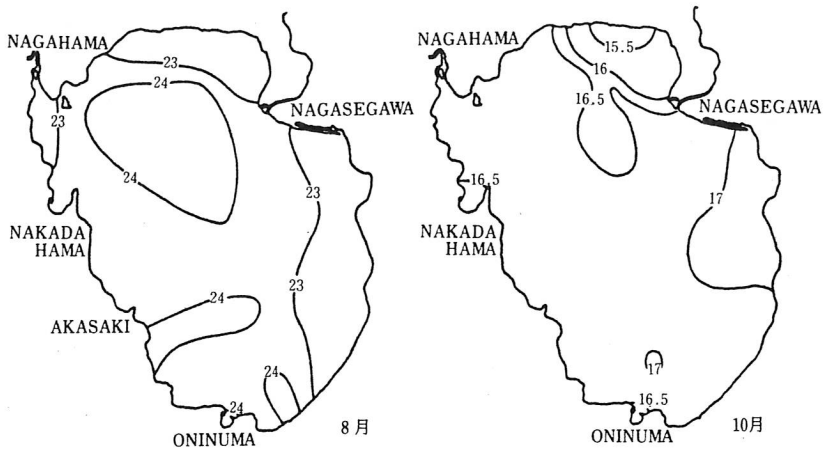


図３　昭和52年８月および10月における表面水温の水平分布

すなわち、st.36，37は水深が比較的浅い為、水温躍層は水深３～６ｍ間にみられたが、深度の深いst.１および23では前者は15～20ｍ間に、また後者は12～13ｍ間にみられた。これら４st.でみられた水温躍層はいずれも頗る顕著で１ｍ当りの水温較差はst.１では8.9℃、st.23では11.5℃、st.36では9.5℃、st.37では実に11.9℃であった（図４）。

吉村（1944）は1933年に11～12ｍ間で6.3℃の水温傾度を観測し、Honda（1916）は1915年夏季（８月）の観測で上戸前において12～14ｍ間で10.5℃の水温較差を得ている。本湖のように大湖で水温較差が１ｍ当り５℃以上であるのは珍らしいことであるが、上述のごとく局所的とはいえ１ｍ当り10℃以上の水温傾度の得られたことは注目に値する。この理由については観測当時、北北西の強風（風速15ｍ以上）が連吹したが、この為、顕著な回帰流が生じ、これによって上下層間に著しい温度較差を生じたものと推定される。

2）Ｐ　　Ｈ

従来湖沼のＰＨは、中性付近を上下するのが一般であるが、活火山地方の湖沼はたいてい硫酸の解離により酸性を示す（吉村、1936）。

猪苗代湖のPHについて吉村（1915，'35）はＰＨ4.5を観測し、また、1932年にはPH5.3を報じている。このように本湖はわが国無機酸性湖沼の代表である。しかし本湖は湖沼が大きい（周囲 56.08 km、湖の最大径約14km）為、ＰＨは全域で同じというのではなく場所によって著しく異なる。即ち、従来の報告でも湖水の北部沿岸部では、大抵PHは６以上で、小黒川河口付近ではPH8.0 を示している（山村、1933）。しかし、湖の北部沿岸部を除けば本湖のPHは大抵５以下である（表３，４，図５）。福島県内水試（1978）の最近の報告によると、天神浜ではPH5.82、材木山湖岸ではPH6.2、舟津川河口付近ではPH5.47、鬼沼湖水口ではPH5.6、また湖の北部長田前付近ではPH6.32を得ている。

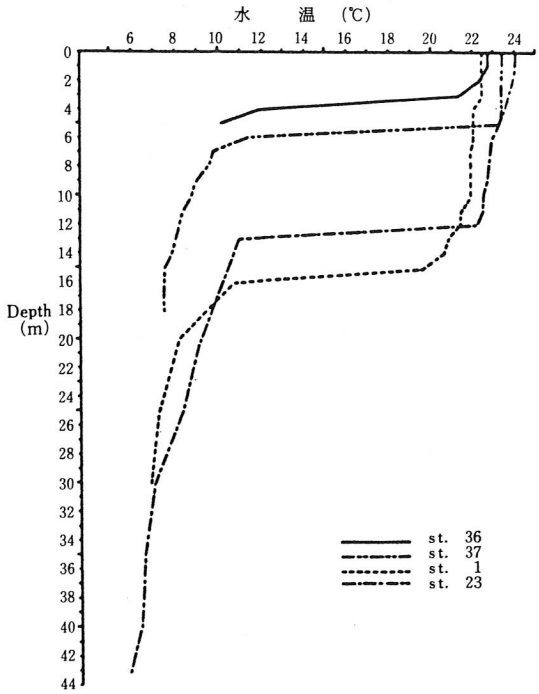


図４　昭和52年８月における水温躍層例

表3　昭和52年8月におけるst.別PH

st. / Depth (m)	1	2	4	6	7	8	10	12	14	15	16	17	19	21	23	24	25	26	28	30	32	34	35	36	37
0		4.35	4.4	4.45	4.6	4.4	4.4	4.4	4.5	> 5.6	> 6.0	4.4	4.43	4.45	4.45	4.45	4.45	4.6	4.45	4.5	4.45	4.45	4.7	4.5	4.5
1									4.5									4.5							
2									(1.5m)										4.45					4.5	
3		4.35	4.4	4.45		4.4	4.4	4.4				4.4	4.43	4.45	4.45	4.45	4.45			4.5	4.45	4.45	4.5		4.5
4																								4.5	
5		4.35	4.4			4.4	4.45	4.45				4.4		4.4	4.45	4.45	4.45		4.45	4.5	4.45	4.45		4.5	4.5
6																									
7												4.4	4.43	4.4		4.45	4.45					4.45			4.5
8																									
9																	4.45								
10	4.45	4.45	4.25		4.5	4.4	4.45	4.45				4.4	4.4	4.4	4.45	4.45	4.45		4.45		4.45	4.45			4.5
12																	4.45								
15		4.5	4.45		4.5	4.45	4.5	4.5											4.45		4.5				4.5
17																									4.9
20	4.5	4.5	4.5		4.5	4.5	4.5	4.5				4.45	4.45	4.45	4.45	4.45			4.5		4.5	4.5			
25			4.5		4.5														4.5						
30	4.5	4.45				4.5	4.5	4.5				4.45	4.45	4.45	4.45	4.45					4.5	4.5			

表4　昭和52年10月におけるst.別PH

st. / Depth (m)	1	2	4	6	7	8	10	12	14	15	16	17	19	21	23	24	25	26	28	30	32	34	35	36	37
0	4.4	4.4	4.8	4.8	4.8	4.8	4.4	4.4	4.4	6.1	6.1	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	5.4	4.4	4.4	4.4	4.5	4.5	4.5	4.4
1										6.1	6.1											4.5			
1.5									4.4									5.4					4.5		
3	4.4	4.4	4.8	4.8	4.8	4.8	4.4	4.4				4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8		4.4	4.4	4.4	4.5		4.5	4.4
5	4.4	4.4	4.8		4.8	4.8		4.4				4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8		4.4	4.4	4.4	4.5		4.45	4.4
7	4.4	4.4	4.8		(45m)	4.8	4.4	4.4				4.8	4.8	4.8	4.8	4.8			4.4	4.4	4.4	4.5			(45m)
10	4.4	4.4	4.8			4.8	4.4	4.4				4.8	4.8	4.8	4.9	4.8			4.4	4.4	4.4	4.5			
15												4.8										4.5			
20	4.4	4.4	4.9			4.9	4.4	4.4				4.9	4.8	4.8	4.9	5.0			4.4	4.4	4.4	4.5			
25																						4.5			
30	4.5	4.4	4.9			5.0	4.5	4.5				4.9	4.9	5.0	5.0	5.0			4.4	4.5	4.5				
35												4.8													

今回の8月および10月の調査によると、本湖のPHは水平的にはほぼ同様の分布傾向を示す。すなわち、湖水の北部沿岸で最も高く、PH6以上を示し、さらに舟津川河口付近でも若干高い値が得られた。これに対してPHの比較的低かった所は、8月では長瀬川河口付近から安積疏水付近を中心とする湖水の東部沿岸寄りであった。10月は湖の南北中央線付近で若干高く、東西の沿岸部で若干低い傾向がみられた。湖の北部沿岸域で比較的高かったのは、この付近に水生植物が多く繁茂し、大型水生植物の同化作用によって炭酸が取り込まれる為と思われる。また、東部沿岸域で幾分低いのは長瀬川の酸性流入水（PH2.8）の影響が安積疏水を中心とする東部沿岸域で最も大きい為と見做される。

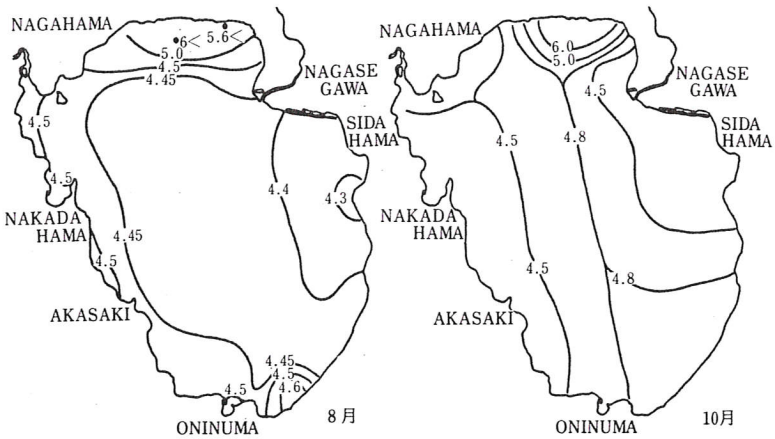


図5　昭和52年8月および10月における表面PHの水平分布

次にPHの垂直分布についてみると、従来深層部のPHは表層部のそれに比べ幾分高いことが

知られている（吉村，1930，'37，山村，1933）。今回の８月調査でも場所によって若干異なるか、10m～20m付近を境にわずかに上昇するという従来の調査結果とよく一致した傾向が得られた。しかしPHが深層付近で幾分上昇はしてもその較差は、はなはだ小さく、1.0を越える報告はない。例えば福島県水試（1961，'63，'74，'77）の調査ではPHは全層を通じて全て同一であった。また、今回の筆者による10月の調査でも全層を通じて同一のst.が少数ながらみられた。このことは調査時期が湖水の循環期に当る為とも考えられるが、長瀬川の流入の拡散、混合の程度がかなり影響するものと思われる。なお、既述の如く吉村は1930年の観測でPH5.3（湖心部）を、また、1933年にはPH5.1（湖心部）を観測している。そしてこの当時の測定値との対比で本湖のPHが最近になって幾分低下しているという見方もある。しかし、吉村（1944）も報ずる如く、1930年当時のPH測定用の指示薬は中性に近い水を対象としたもので、吉村氏（1932）自身表層PH5.3は信用出来ず、正しくないであろうと述べている。しかして氏は1935年酸性水用のB.C.Gを用いて表層PH4.7、深層PH4.9を測定している。このようなことから湖水の酸性化の点についてはもう少し時間をかけて慎重に検討する必要があろう。特に長瀬川の流入水量の変化、或いは流入水の湖心部への広がりと湖水との混合状態、その他湖の極地的富栄養化等によってPH値は種々異なるのであるから、今後はこの点の解明が必要となる。

3）溶存酸素

今回の調査によると、表面付近の溶存酸素量は酸素飽和度にして97.6%～121.9%の範囲であり、湖水の北部沿岸域ならびに東部沿岸域で高い値が得られた。しかし、当期の酸素量分布で興味あることは図にみられるごとく、北部沿岸域の酸素量の豊富な水塊が南に向けて舌状に

表５　昭和52年８月におけるst.別溶存酸素　ppm（%）

st. / Depth (m)	1	2	4	6	7	8	10	12	14	15	16	17	19
0	5.63 (97.8)	5.59 (97.6)	7.06(121.9)	5.94(103.7)	5.65(101.9)	5.79(100.8)	5.69 (99.7)		6.03(103.8)	6.41(110.9)	6.64(114.4)		6.05(108.6)
1.5									6.25(106.9)				
2													
3	5.64 (97.7)	5.94(103.7)	6.11(105.3)	5.69 (99.0)	5.76(102.9)	5.65 (98.3)	5.60 (98.0)	5.76(100.7)				6.02(106.8)	6.02(107.0)
4													
5	5.83(100.7)	5.66 (98.7)	6.06(104.4)		5.70(101.6)	5.79(100.6)	5.78(101.1)	5.65 (98.4)				6.18(107.7)	6.01(106.2)
7												6.29(109.3)	5.97(104.7)
10	5.95(102.2)	5.71 (98.6)	7.28(115.9)		6.09(105.7)	6.02(100.7)	5.76 (99.5)	5.69 (98.6)				6.10(104.0)	
12													
15	5.94 (94.3)	7.72(108.0)	6.74 (94.5)			7.88(112.8)	5.86 (84.8)						
17													
20	8.41(108.0)	8.31(110.4)	8.03(107.7)		8.62(114.6)	8.16(109.5)	7.20 (95.8)	8.54(109.1)				8.67(112.9)	8.33(110.9)
25					8.33(110.4)								
30	8.17(101.8)	5.99 (74.6)	8.57(109.7)			8.28(105.2)	8.69(109.0)	8.35(103.4)				8.38(103.8)	8.46(106.2)

st. / Depth (m)	21	23	24	25	26	28	30	32	34	35	36	37	
0	5.95(105.2)	5.78(103.2)	5.86(104.0)	5.73(101.7)	5.83(104.3)	5.71(102.0)	5.90(104.6)	5.72(101.5)	5.82(104.1)	6.04(105.5)	5.97(103.9)	5.53 (97.8)	
1.5													
2											6.36(110.1)		
3	5.82(103.0)	5.78(102.6)	5.79(102.5)	5.82(103.1)			5.82(103.5)	5.83(102.8)		5.97(104.1)		5.69(103.3)	
4											8.67(121.3)		
5	6.50(114.2)	5.88(103.4)	5.99(105.1)	5.87(103.0)		5.86(102.7)	5.80(102.7)	6.02(105.2)	6.67(113.7)		8.45(113.5)	8.00(140.7)	
7	5.78(101.4)	6.05(105.6)	6.01(104.9)	6.06(105.8)			6.07(103.8)					8.48(113.2)	
10	5.92(103.2)	5.86(106.7)	5.95(103.1)	6.03(103.2)		6.21(105.8)		6.51(109.0)	6.75(110.6)			8.46(110.5)	
12				6.05(103.3)									
15						8.36(116.3)		7.85(116.5)				8.23(104.3)	
17												8.37(105.9)	
20	8.64(114.9)	8.67(114.3)	8.59(108.0)			8.41(112.9)		8.46(113.2)	8.16(105.2)				
25													
30	8.19(103.1)		8.19(101.2)			9.68(110.6)		9.03(114.5)	8.25(104.4)				

張り出していることである。当時の観測は北北西の強風下（秒速15m以上）で行なわれたが、このような分布パターンは吹送流によっても形成されたものと思われる（表5、図6）。

次に垂直分布についてみると、酸素量はst.により若干異なるが、大抵20m層付近で幾分高い傾向を示している。なお、吉村（1944）の報ずるところによると、本湖の溶存酸素量は深度50～60m以深で漸次減少し、最深部（81m）では酸素飽和度は41%であった。鈴木他もまた1978年に深層付近で不飽和を観測しており、更に筆者の調査でもまた若干不飽和が測定された。しかしながら、従来の報告の多くは全層を通じて概ね70%以上に達しており、湖水生物の溶存酸素環境としては頗る好適なものと見做される。

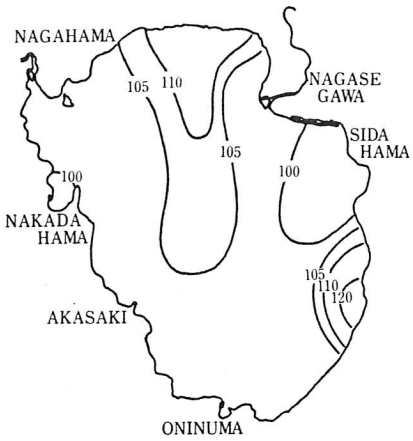


図6　昭和52年8月における表面溶存酸素飽和度の水平分布

4）透　明　度

山間湖の透明度は平地湖に比べて若干高く、通常5～10mとされている。しかし1977年夏季（8月）の透明度をみると、長瀬川河口および長浜を結ぶ北部湖岸では透明度は幾分低く4m以下で、最低値は3mであった。また、浜路地先でも幾分低い値が得られた。これに対し志田浜地先および湖水の南北中央線の西半分では幾分高い傾向がみられた。

秋季（10月）の透明度は長瀬川河口および中田浜を結ぶ以北と浜路の湖岸部で幾分低く、五万堂沖で若干高い値が得られた。福島県内水試(1962)の夏季の調査によると、透明度は長瀬川河口付近で最も低く、その後は南部に向うに従って順次高くなり、南部沿岸添いでは10.3mを観測している。このように本湖の透明度が湖水の北部沿岸寄りで幾分低く、南岸寄りで若干高いことは、本湖の一般的特徴である。しかし、河口付近や水泳浴場前などでは透明度は種々異なるほか、更に季節風の連吹などで湖水が攪乱すれば一層異なるものと思われる（図7）。

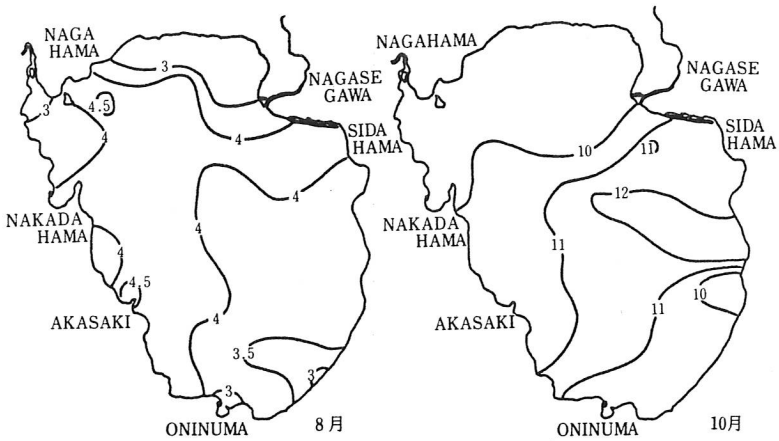


図7　昭和52年8月および10月における透明度の水平分布（m）

次に1902年から1978年の間に観測された夏季（6～8月）の最大透明度に基づいて本湖の透

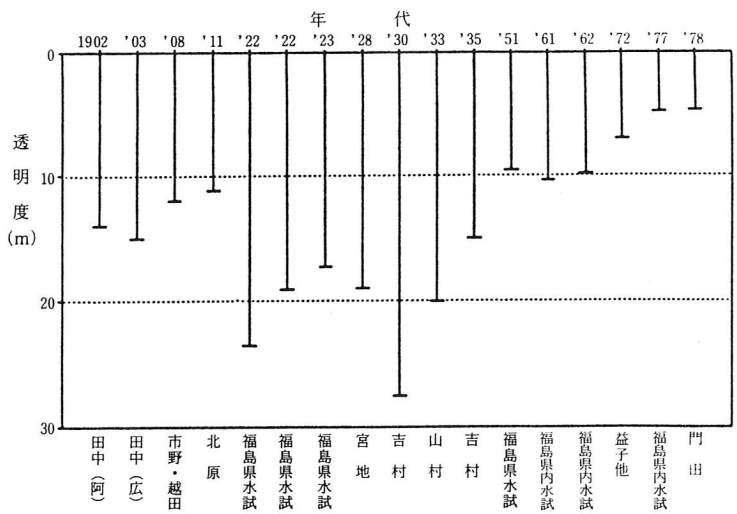


図8　猪苗代湖における夏季透明度の経年変化

明度の経年変化を検討した。図８より明らかなごとく、本湖の透明度の変遷は概略次の４つに区分して考えることができる。

① 1902年～1911年
　11.2m～15m
② 1922年～1935年
　15.0m～27.5m
③ 1951年～1962年
　9.5m～10.3m
④ 1972年～
　7.0m以下

すなわち、その第１は1902年～1911年に得られた透明度が11.2～15mの年代であり、第２は1922年～1935年にかけて得られた透明度15.0～27.5mの年代、第３は1951年～1962年にかけて観測された9.5～10.3mの年代、そして第４は1972年以降現在までである。つまり、第１の年代（1902年～1911年）は透明度がやや低い。これは1899年および1900年の火山爆発で沼尻鉱山（硫黄採掘場）より大泥流が奔下し、これが長瀬川より湖水に流入して透明度を低下せしめたものと思われる。第２の年代（1922年～1935年頃）は火山爆発による泥流の湖水への流入で生物は幾分減少したことが予想される上、更に爆発による泥流の影響も少なくなり、こ

表６　昭和52年８月における猪苗代湖のプランクトン

CYANOPHYTA（藍藻植物門）
- Ankistrodesmus sp.
- Aphanocapsa grevillei
- Chroococcus sp.
- Microcystis sp.
- Oscillatoria tenuis
- Oscillatoria sp.

BACILLARIOPHYTA（珪藻植物門）
- Achnanthes lanceolata var. lanceolata
- Amphipleura spp.
- Amphora spp.
- Asterionella sp.
- Bacillaria paradoxa
- Caloneis silicula
- Cocconeis placentula var. Klinoraphis
- Cyclotella comta ?
- Cyclotella meneghiniana
- Cymbella spp.
- Diatoma valgare
- Diatoma sp.
- Diploneis ovaris
- Epithemia sp.
- Eunotia clevci ?
- Eunotia lunaris ?
- Eunotia lunaris var. lunaris
- Eunotia monodon
- Eunotia pectinaris var. minor
- Eunotia tenella
- Eunotia sp.
- Fragilaria construens
- Fragilaria capucina var. mesolepta
- Fragilaria sp.
- Frustulia rhomboides
- Frustulia sp.（Frustulia vulgaris）
- Gomphonema aeuminatum var. coronata
- Gomphonema acuminatum var. turris
- Gomphonema augur var. gautieri
- Gomphonema constrictum
- Gomphonema intricatum
- Gomphonema lanceolatum var. insignis
- Gomphonema parvulum var. parvulum
- Gomphonema sphaerophorum
- Gomphonema sp.
- Hantzschia amphioxys var. amphioxys
- Hantzschia amphioxys var. vivax
- Melosira islandica
- Melosira varians
- Melosira sp.
- Meridion sp.
- Navicula bacillum
- Navicula cryptocephara var. cryptocephara
- Navicula cryptocephara var. intermedia
- Navicula cuspidata var. cuspidata
- Navicula decussis
- Navicula hungarica var. capitata
- Navicula placentula
- Navicula viridula
- Navicula sp.
- Neidium iridis var. amphigomphus
- Neidium productum
- Neidium sp.
- Nitzschia closterium
- Nitzschia sigma
- Nitzschia tryblionella var. levidens
- Nitzschia tryblionella var. victoricae
- Nitzschia sp.
- Pinnularia acrosphaeris
- Pinnularia appendiculata var. ?
- Pinnularia brevicostata var. sumatorana
- Pinnularia braunii var. amphicephara
- Pinnularia coneata
- Pinnularia interrupta
- Pinnularia kareliea var. japonica
- Pinnularia viridis
- Pinnularia sp.
- Pleurosigma speciosum ?
- Rhopalodia gibberula ?
- Stauroneis anceps
- Stauroneis kriegeri
- Stauroneis sp.
- Stephanodiscus sp.
- Surirella angusta
- Surirella capronii
- Surirella linearis
- Surirella ovata var. ovata
- Surirella tenera var. tenera
- Surirella tenera var. nervasa
- Surirella sp.
- Synedra pulchella
- Synedra rumpens
- Synedra ulna
- Synedra sp.
- Tabellaria feustrata
- Tabellaria flocculosa
- Tabellaria sp.

CHLOROPHYTA（緑藻植物門）
- Buibochaeta sp.
- Chlorella sp.
- Closterium sp.
- Cosmarium sp.
- Desmidium sevartzii
- Microthamnion sp.
- Mougeotia spp.
- Oedogonium spp.
- Oöcystis sp.
- Pediastrum araneosum
- Pediastrum boryanum
- Pediastrum duplex
- Pediastrum gracilium
- Pediastrum sp.
- Pseudouleuella americana
- Saprocheata sp.
- Scenedesmus acuminatus
- Scenedesmus sp.
- Staurastrum punestiula
- Spirogira spp.
- Trochiscia sp.
- Ulothrix spp.

PROTOZOA（原生動物門）
- Arcella vulgaris
- Arcella sp.
- Difflugia globlosa
- Difflugia sp.
- Peridinium sp.

TROCHELMINTHES（輪形動物門）
- Rotatoria（輪虫綱）
  - Asplanchna multiceps
  - Brachionus guadridentatus s. str.
  - Lecane luna
  - Lepadella ovalis
  - Ploesoma truncatum
  - Trichocerca sp.
  - Trichotria tetractis
  - Testudinella patina

ARTHROPODA（節足動物門）
- Crustaceae（甲殻綱）
  - Branchiopoda（鰓脚目）
    - Alona guttata
    - Bosmina longirostris
    - Iliocryptus sordidus
    - Sida crystallina
  - Copepoda（橈脚目）
    - Eucyclops serrulatus
    - Megacyclops viridis
    - Microcyclops varicans
    - Paracyclops fimbriatus
  - Harpacticoida（ツツガタケンミジンコ亜目）
    - Onychocamptus mohamed
    - Canthocamptus sp.

Insecta
- Diptera（双翅目）
  - Chironomus sp.

のために透明度が回復し、高くなったものと思われる。第３の年代（1951～1962年頃）は中性洗剤や化学肥料の影響で、プランクトンは著しく増殖し、この為透明度が低くなったものと解される。そして最近の1972年以降は、これに加うるに観光ブームで長瀬川の上流に点在する温泉利用者の増加、或いは水泳浴場の利用者の増加などで、透明度が著しく低下したものと予想される（図８）。

2. プランクトン

猪苗代湖のプランクトンについては古くは1925年福島県水試の記載がある。この報告は概括的なものであるが、これによると当時植物性プランクトン１種（Pediastrumsp)、動物プランクトン４種（Dinobryon sertuldria, Holopedium gibberum, Bosmina longirostris from brevicornis, Cyclops phaleratus var. japonicus）を報じている。その後、1932年吉村は17種のプランクトンを報じ、また、1934年山村は植物プランクトン12種、動物プランクトン５種を報告している。更に、1962年福島県内水試は植物プランクトン８種、動物プランクトン２種を、続いて'63年には動物プランクトン１種、動物プランクトン５種を報告した。

以上の様に猪苗代湖のプランクトンは、従来、湖水が貧栄養でかつ、硫酸の解離に基づく無機酸性である為甚だ少ない。しかし、数量的に枝角類の Bosmina longirostris が猪苗代湖の代表であって、時々大量に出現していることが従来の報告からうかがわれる（小久保、1965)。

今回の1977年８月の研究によると、本湖のプランクトンは、種属数・数量共に比較的多く、78属143種が出現した（表６）。すなわち、植物性プランクトン56属119種（藍藻類５属６種、珪藻類34属91種、緑藻類17属22種)、動物プランクトン22属24種（原生動物３属５種、甲殻類11属11種、輪虫類８属８種）であった。これらの出現種をみると、出現種の多くが全国各地に広く分布する普通種であった。なお、量的に比較的多かったのは植物性プランクトンでは藍藻類のChroococcus, Oscillatoria, 緑藻類のMougeotia, Ulothrix, 珪藻類のDiatoma, Melosira, Navicula, Pinnularia, Surirella, Synedra などの各属であり、動物プランクトンでは原生動物のArcella、輪虫類のTrithotria および枝角類の Bosmina などであった。

次に本湖のプランクトン中出現量が多く、かつ分布が広範囲にわたる主要種、すなわち動物プ

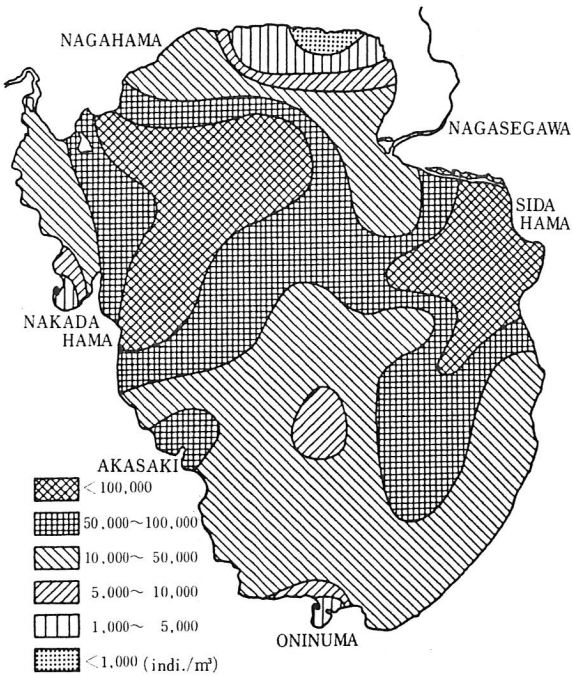


図９　昭和52年８月有光層以浅における Bosmina longirostrisの水平分布

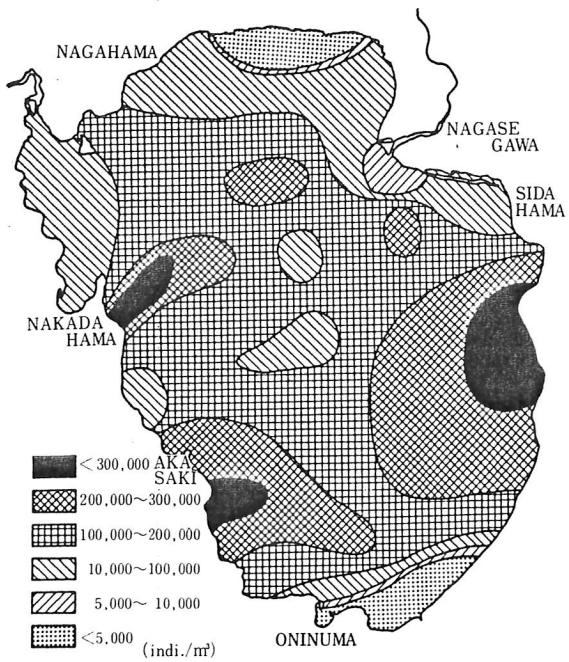


図10　昭和52年10月有光層以浅における Bosmina longirostrisの水平分布

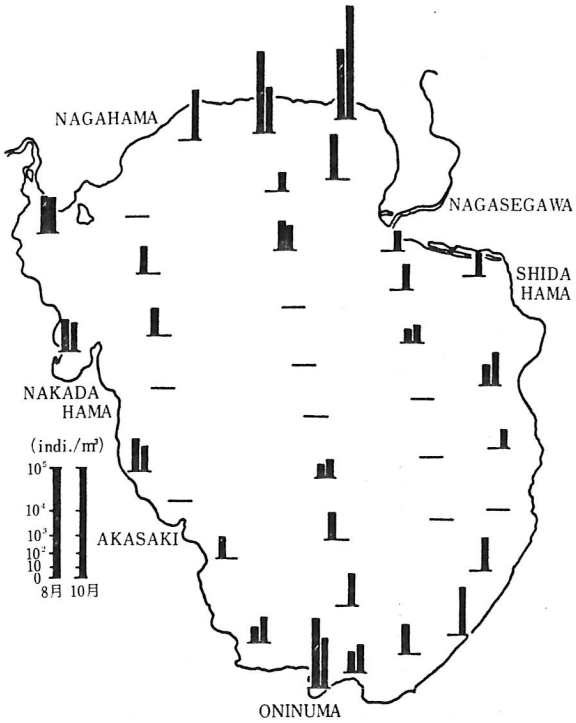


図11　昭和52年８月および10月における
有光層以浅のPimulariaの出現細胞数

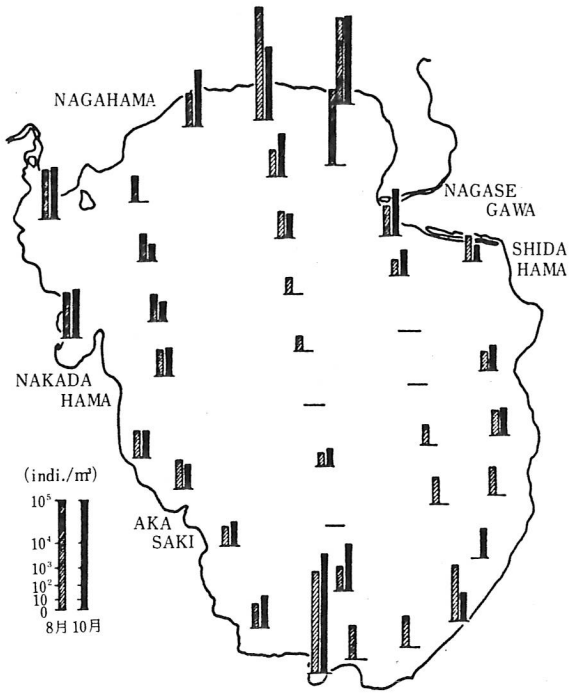


図12　昭和52年８月および10月における
有光層以浅のSurirellaの出現細胞数

ランクトンの代表であるBosmina longirostrisおよび植物プランクトンの代表であるPinnulariaおよびSurirellaの分布を図示して以下に検討を加えた（図９，10および11，12）。

先ず、Bosminaの分布についてみると、８月および10月ともほぼ類似の分布傾向を示す。全域的には湖水の東西中央線やや北寄りの安積疏水から材木山、志田浜から長浜を結ぶ範囲内で比較的多く、特に東部志田浜から安積疏水の至る沿岸域および西部材木山から長浜を結ぶ東側の部分で多い。いずれも100,000個体/m³以上の出現であった。これに対し北部町営牧場前沿岸域では比較的少なく、特にst.２は1,000個体/m³以下で本調査を通じて最も低密度のところであった。また五万堂から崎川浜を結ぶ中央線以南は最も少ない鬼沼（1,000～5,000個体/m³）付近を除けばそれ程大きな変化はなく、ほぼ一様で出現量が10,000～50,000個体/m³の分布域が広範囲を占めた。次に10月についてみると、量的には８月に比べ頗る多く、例えば８月の最多出現量が138,775個体/m³であったのに対し、10月のそれは33,653個体/m³であった。特に出現が300,000個体/m³以上であった高密度分布域をみると、図10に示すごとく、８月の高密度分布域とよく一致しており、東部五万堂沿岸域、中田浜東部沿岸域および赤崎沿岸域などで多く出現した。一方、低密度域は北部(町営牧場）沿岸域および南部の鬼沼から愛宕川に至る沿岸域にみられ、これらの部分はいずれも5,000個体/m³以下であった。

次に、Pinnulariaの分布をみると、８月、10月ともに分布パターンは湖の北部沿岸域で最も多く、その最多出現量は８月では、st.16の33,325個体/m³であり、10月はst.15の114,298個体/m³であった。また、南部では愛宕川河口付近で比較的多かった（10月)。なお、湖の中央部付近では不出現のst.が多かったが、これは本種が沿岸性の種類であることを示すものであり、北部沿岸の沈水植物帯や愛宕川河口では多かったものと見做される。

Surirellaの水平分布についてみると、全般的傾向としては８月、10月ともにほぼ同様の傾向を示す。すなわち、湖水の北部沿岸域、西部の材木山から長浜を結ぶ以西および南部沿岸域で多く、湖水の中央部付近では甚だ少なかった。いまこれをBosminaの場合と比較するに、湖心部では少ない点では両者類似しているが、高密度分布域と低密度分布域はBosminaの場合と逆であって、

Bosminaが多いところではSurirellaは少ないという傾向であった。なお、最多出現量は8月では116,920細胞/m³であったが、10月は247,450細胞/m³であった。

B．1978年6月における猪苗代湖の横縦断観測

猪苗代湖の横縦断観測は、1978年6月17日および18日の両日にわたって行なわれた。17日の観測はst.16, 17, 18, 19, 20, 21, 22の計7地点について行なわれ、18日はst.23, 24, 25, 37, 32, 38, 12′, 13′, 13の計9地点で実施された。（図2）。

水温・PH・溶存酸素・けい酸塩などの理化学的条件の測定は主として湖沼調査法に従って行なわれたが、プランクトンの採集には北原式定量ネット（XX13）を使用し、0m, 2m, 5m, 7m, 10m, 12m, 15m, 17m, 20m, 25m, 30m, 35mの各深度で採集した。

1．湖水の理化学的条件

1）水　温

6月の表面水温は17.10℃～23.48℃の範囲で変化し、湖岸部で幾分高く、湖心部で若干低い傾向を示した。垂直分布についてみるに、表面水温は大抵20℃以上であったが10m付近ではおおよそ10℃で、多くはこの間に躍層がみられた。しかして水深35

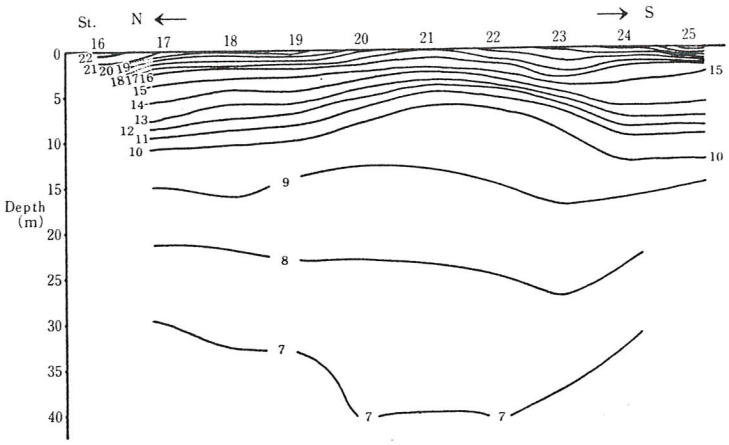


図13　昭和53年6月における水温の垂直断面図（℃）

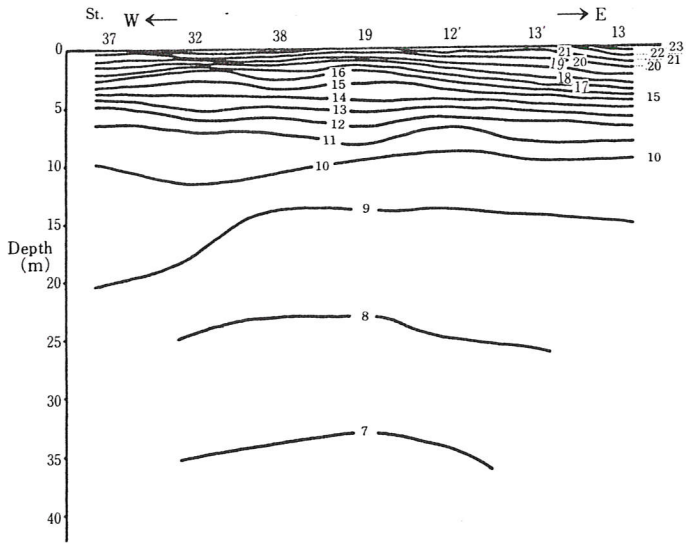


図14　昭和53年6月における水温の垂直断面図（℃）

表7　昭和53年6月におけるst.別水温　（℃）

st. / Depth m	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	37	32	38	12′	13′	13
0	23.20	20.85	20.40	20.60	18.35	17.10	18.60	19.36	20.59	22.73	20.45	22.35	22.00	22.10	21.30	23.48
1	21.20															
2		16.19	15.73	15.43	15.25	14.90	15.82	17.30	15.99	16.10	17.09	15.60	16.70	17.26	18.72	19.61
5		14.20	13.35	13.68	12.20	10.42	11.40	13.94	14.29	14.65	11.92	13.19	12.81	13.10	13.51	14.15
7		13.51	12.45	11.80	10.27	9.80	9.89	10.75	13.94	13.40	10.61	11.00	11.01	10.61	11.72	11.82
10		10.30	10.05	9.79	9.31	9.29	9.52	9.73	10.61	10.69	9.98	10.20	10.30	9.64	9.61	9.84
12		9.40	9.58	9.32	9.10	9.08	9.28	9.55	10.10	10.12	9.62	9.90	9.36	9.30	9.29	
15		8.98	9.20	8.80	8.69	8.75	8.98	9.26	9.22	9.03	9.11	9.36	8.72	8.83	8.90	8.96
17		8.60	8.75	8.50	8.41	8.49	8.66	9.02	8.90	8.88			8.61	8.60	8.80	
20		8.22	8.31	8.21	8.19	8.32	8.34	8.57	8.73	(16m)	9.00	8.67	8.35	8.41	8.56	8.79
22			8.01	8.08	8.05	8.08	8.19	8.46	8.39				8.10	8.23	8.35	(18m)
25		7.49	7.75	7.79	7.80	7.90	7.95	8.19	7.51			7.89	7.82	7.99	8.10	
27			7.58	7.61	7.65	7.83	7.78	7.99	7.30				7.70	7.85	7.91	
30		7.00	7.30	7.30	7.50	7.70	7.54	7.74	7.09			7.37	7.38	7.55	7.69	
32			7.10	7.10	7.42	7.65	7.43	7.65	7.00				7.17	7.38	7.56	
35		6.50	6.68	6.79	7.28	7.39	7.27	7.20	6.69			7.01	6.90	6.94	7.31	
40		6.03	6.21	6.30	7.06	6.99	7.12	6.73	6.12			6.52	6.38	6.61		

m付近では約7℃となった。なお、2m当りの水温傾度の最大は6.75℃（st.32）であった（表7、図13, 14, 15）。

次に水温の垂直断面をみると、東西方向では特に変った様相はみられないが、南北方向では図13にみるごとく、st.21を軸に（st.20～23）低水温が表層に向けて押し上げた様相を示している。この分布傾向は後述のプランクトン分布とよく一致するもので大変興味深い。おそらく長瀬川流入水の影響によるものと思われる。

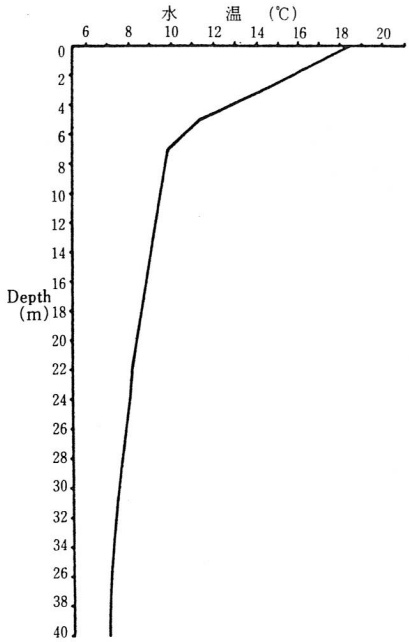


図15　昭和53年6月st.22における水温の垂直分布

2）P　H

6月のPHは4.41～4.45間で変化し、PH値は表層上り深層に向うに従って幾分増加の傾向を示す。なお、st.16ではPH5.90で他の地点と著しく異なっていた。

3）溶存酸素

溶存酸素について、これを百分飽和度でみると、表面では105.5～116.9%の範囲であったが、この量は深さと共に幾分減少の傾向を示す。しかし、観測深度の最も深い35m層においても百分飽和度は98.8～104.1%の範囲で、本湖における酸素飽和度の較差が、水平的にも垂直的にもはなはだ小さいことがわかった（表8）。

4）けい酸塩

けい酸塩量は各st.ともそれ程大きな変化はみられなかった。すなわち、南北各st.の表層付近

表8　昭和53年6月におけるst.別溶存酸素　(ppm)

Depth \ st.	16	17	18	19	20	21	22	23
0 m	6.16 (108.2)	6.85 (115.6)	7.00 (116.9)	6.90 (115.6)	6.71 (107.8)	6.74 (105.5)	6.74 (108.9)	6.78 (109.0)
1	6.15 (104.3)							
2		7.10 (109.0)	7.11 (108.1)	6.71 (101.3)	7.12 (107.4)	7.03 (105.1)	6.53 (99.5)	6.94 (109.1)
5		7.20 (106.0)	7.45 (107.8)	7.26 (105.9)	7.49 (105.6)	7.68 (104.0)	7.83 (108.5)	7.40 (108.4)
7		7.42 (107.6)	7.73 (109.7)	7.64 (106.8)	7.82 (105.7)	7.88 (105.2)	7.84 (105.0)	7.91 (107.9)
10		8.13 (109.8)	8.10 (108.8)	7.67 (102.4)		7.74 (102.4)	8.02 (106.5)	8.06 (107.4)
12		8.17 (108.2)		8.19 (108.2)				7.88 (104.7)
15		8.28 (108.5)	8.18 (107.8)	8.15 (106.4)	7.97 (103.8)	8.04 (104.9)	8.12 (106.5)	7.98 (105.3)
17		8.20 (107.0)						
20		8.40 (108.2)	8.18 (105.6)	8.31 (106.9)	8.10 (104.3)	8.16 (105.3)	8.14 (105.1)	7.99 (103.8)
22		8.30 (105.1)						
25		8.41 (105.1)	8.30 (105.8)	8.22 (104.8)	8.48 (108.0)	8.30 (106.0)	8.18 (104.7)	8.20 (105.5)
30		8.47 (104.2)	8.46 (106.5)	8.23 (103.4)	8.12 (102.8)	8.04 (102.3)	8.23 (104.1)	8.16 (103.9)
35		8.33 (101.6)	8.39 (104.1)	8.32 (103.5)	7.84 (98.8)	7.95 (100.3)	8.98 (103.0)	8.27 (103.9)

Depth \ st.	24	25	37	32	38	12′	13′	13
0 m	6.94 (116.5)	6.62 (115.3)	6.48 (108.3)	6.24 (108.1)	6.27 (107.9)	6.14 (105.9)	6.43 (109.3)	6.09 (107.6)
1								
2	6.99 (106.8)	7.07 (108.3)	7.13 (111.5)	6.99 (106.0)	6.91 (107.2)	6.93 (108.8)	6.57 (106.4)	6.35 (104.5)
5	7.31 (107.9)	7.26 (107.9)	7.76 (108.7)	7.36 (106.0)	7.38 (105.5)	7.20 (103.6)	7.36 (106.7)	7.11 (104.5)
7	7.35 (107.7)	7.42 (107.5)	7.82 (106.3)	7.66 (105.2)	7.86 (108.0)	7.78 (105.8)	7.89 (109.9)	7.51 (105.0)
10	7.74 (105.3)	7.85 (106.9)	7.77 (104.2)	8.52 (114.8)	8.03 (108.5)	7.93 (105.5)	7.97 (106.0)	7.84 (104.8)
12								
15	8.04 (106.0)	8.04 (105.6)	7.92 (104.3)	7.98 (105.5)	8.04 (104.8)	8.14 (106.4)	7.87 (103.0)	8.00 (104.9)
17								
20	8.01 (104.4)			7.97 (103.8)	8.07 (104.2)	8.15 (105.5)	7.85 (101.9)	
22								
25	7.99 (101.1)			8.11 (103.6)	8.07 (103.0)	8.05 (103.1)	7.91 (101.6)	
30	8.09 (101.3)			8.09 (102.1)	8.10 (102.2)	8.03 (101.7)	7.99 (101.6)	
35	8.08 (100.9)			8.04 (100.5)	8.34 (104.0)	8.07 (100.6)	7.92 (99.8)	

表9　昭和53年6月におけるst.別硅酸塩　(ppm)

st. / Depth	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	37	32	38	12′	13′	13
0m	10.63	9.98	10.63	10.63	10.72	9.98	10.35	10.35	9.80	10.35	10.35	10.63	9.98	9.98	10.35	10.35
1	10.17															
2		9.80	9.98	9.98	10.35	10.35	10.35	10.35	10.35	10.35	10.35	10.35	9.98	9.98	10.35	10.35
5		9.98	10.35	9.98	9.98	10.35	9.98	10.35	10.35	9.98	9.98	9.98	10.35	10.35	10.63	10.35
7		9.98	10.63	10.35	10.35	10.63	9.98	10.63	10.35	9.98	10.63	9.98	10.35	10.35	10.35	10.35
10		10.54	10.35	10.35	10.35	10.35	10.63	10.63	10.63	9.98	9.98	9.98	10.35	10.35	10.63	10.72
12		10.35		10.35				9.80								
15		10.63	10.72	10.35	10.35	10.35	10.63	10.35	10.35	10.35	9.98	10.35	9.98	10.35	10.35	10.72
17		10.35														
20		10.63	10.63	10.35	9.98	10.63	10.35	10.63	10.63			9.98	9.98	10.35	10.35	
22		10.35														
25		10.35	10.35	10.35	9.98	10.63	9.98	10.35	10.63			10.35	9.98	10.35	10.63	
30		10.63	9.98	10.35	10.63	9.98	10.35	10.35	10.63			9.98	10.35	10.35	10.63	
35		10.35	9.98	10.63	9.98	10.35	10.63	10.35	10.17			9.98	9.98	10.35	11.09	

ではst.20の10.72ppmが最高値で、最小値はst.17, 21, 24, 38および12′, 12にみられた9.98ppmであった。また、東西各st.の測定値もほぼ同量であって最高値10.63ppm (st.32)から最低値9.88ppmの間で変化した（表9）。

次に垂直分布をみると、上下層の較差は、はなはだ小さく、いずれも1ppm以内でst.17, 23および24でみられた0.83ppmが較差の最大であった。1926年の小林松助氏の分析結果を田中 館氏の紹介するところによると、表層10.80ppm、深層（70m）13.20ppmであった。しかし、 鈴木ら（1978）の調査によれば、11月下旬のけい酸塩量は17.0～18.0ppmの範囲であった。わが国湖沼のけい酸塩量は諸外国の湖沼に比べ比較的多く、最も多い場合には50ppmに達することがある。この点からすると本湖のけい酸塩量は普通程度とみることができる。

5）透 明 度

6月の透明度は6.4m（st.13）～8.2m（st.23）の範囲で変化した。

2. プランクトン

昭和53年6月の調査で出現したプランクトン総数は81種類で、この中動物プランクトンが28種類、植物性プランクトンが53種類であった。1905年当時福島県水試は約20種を報じているが、然りとすればプランクトン種は4倍近く増加したことになる。

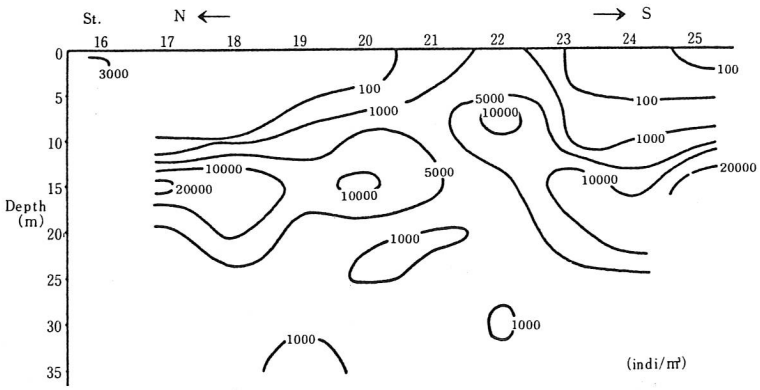


図16　昭和53年6月における Bosmina longirostris の垂直断面図

本湖の動物性プランクトン中最も重要なものは Bosmina longirostris で、全st.を通じて出現した。量的にも頗る多く最も多いst.17では1m³当り20,000個体が出現した。出現量を深度別にみると、図16, 17にみるごとく、10～20m層にかけて比較的多いが、特に15m層で多かった。ただ、st.22では表層付近まで高密度であった。このことは長瀬川の流入水の影響、あるいは水温、さらには Bosmina の

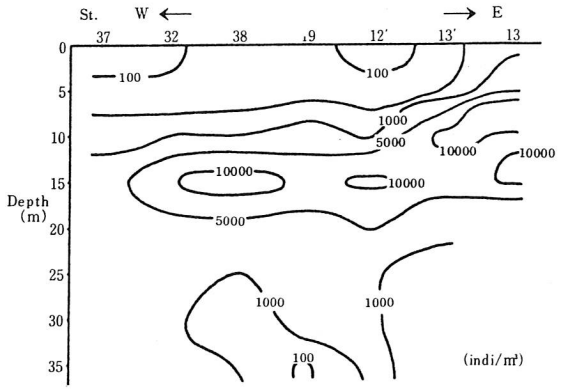


図17　昭和53年6月における
Bosmina longirostris の垂直断面図

餌料関係などが考えられるが、今後更に検討を加えたい。

なお、本種は全地点を通じて出現したが、st.17, 18, 19, 20, 23, 24, 38および13′の表層付近には出現せず、特にst.17, 18および38の各点では7m層まで出現しなかった。Bosmina に次ぐ優占種は Peridinium sp. Difflugia globulosa および Keratella cochlearis var. macrocantha などで、殆んど全域にわたって出現した。これらの種類の最多出現量をみると、Peridinium sp. では1m³当り6,742個体(st.30)であり、Difflugia globulosa では1,065個体(st.10)であった。

植物プランクトンとして最も重要なものは Navicula spp. Synedra spp. Mougeotia spp. Staurastrum sp. Pediastrum sp. などであった。いまこれらの種類の分布性状についてみると、Navicula spp. は殆んど全st.に亘って出現した。最多出現量はst.16の7,452細胞/m³であった。垂直的には南

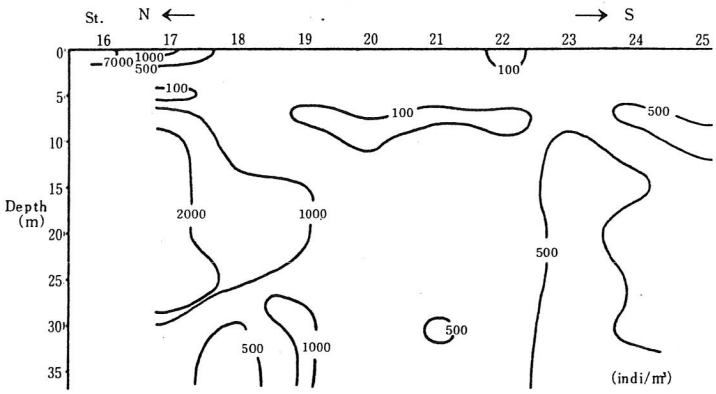


図18 昭和53年6月における Navicula spp. の垂直断面図

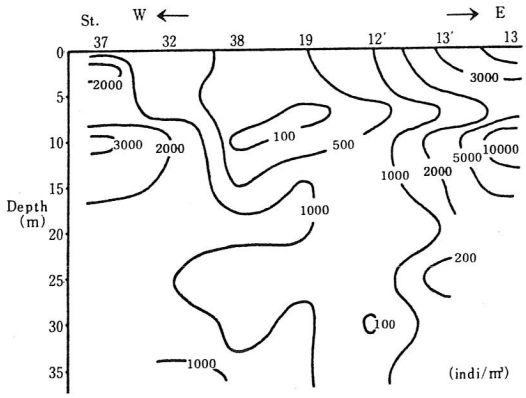


図19 昭和53年6月における Navicula spp. の垂直断面図

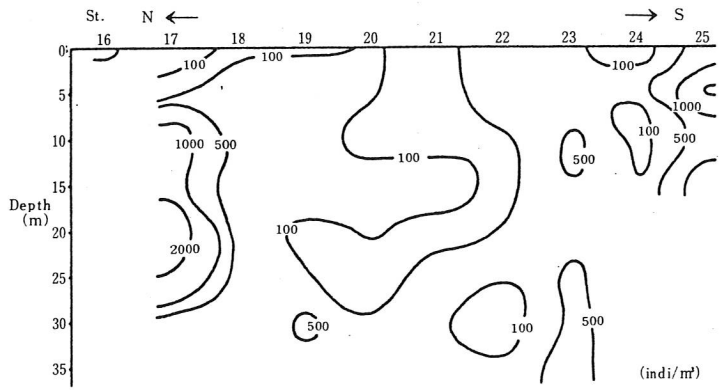


図20 昭和53年6月における Synedra spp. の垂直断面図

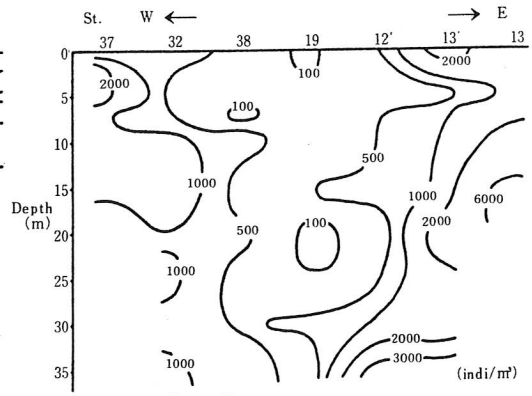


図21 昭和53年6月における Synedra spp. の垂直断面図

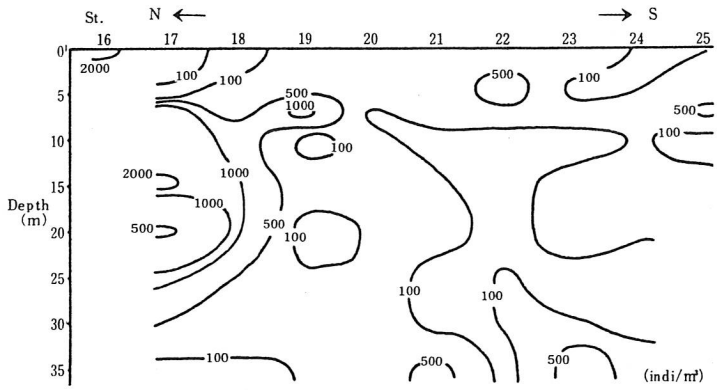


図22 昭和53年6月における Mougeotia spp. の垂直断面図

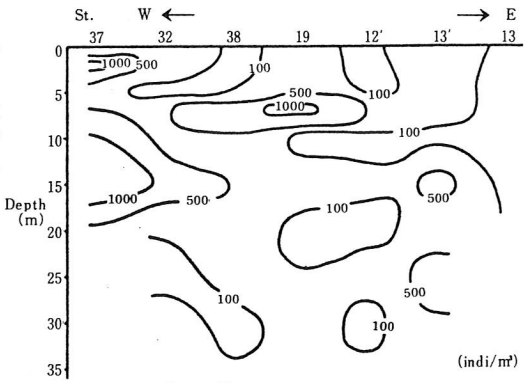


図23 昭和53年6月における Mougeotia spp. の垂直断面図

北断面図により明らかな如く、st.16の表層付近で最も多い。しかしてst.17では5～30m層にかけて比較的多く、st.18では15～25m層で、st.19では20m層で比較的多かった。また、st.23～25に至る南部沿岸寄りでも幾分多い傾向がみられた。これを要するに本種の分布は湖水の沿岸部寄りで比較的多く、湖心部では比較的少ないということで、このことは東西断面分布でもほぼ同様であった。そしてこのような分布傾向は、Synedra spp. および Mougeotia spp. についてもみることができた。ただ、Mougeotia の東西断面分布をみると、st.19の7m付近にも比較的多い値が得られた。次に Staurastrum についてみると、本種は湖心部の北寄り（st.17および18）で比較的多いのは他の種類と同様であったが、その他のst.ではほぼ同量であり、東西断面分布図からみても、むしろst.19（湖心部）と、st.13の東部沿岸域で幾分多い傾向であった。Pediastrum の分布は他の種類に比

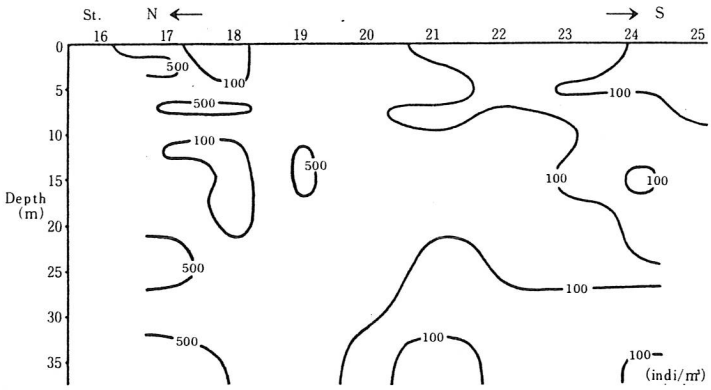


図24　昭和53年6月における Staurastrum sp. の垂直断面図

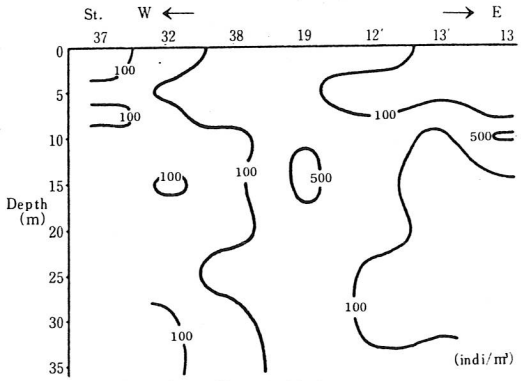


図25　昭和53年6月における Staurastrum sp. の垂直断面図

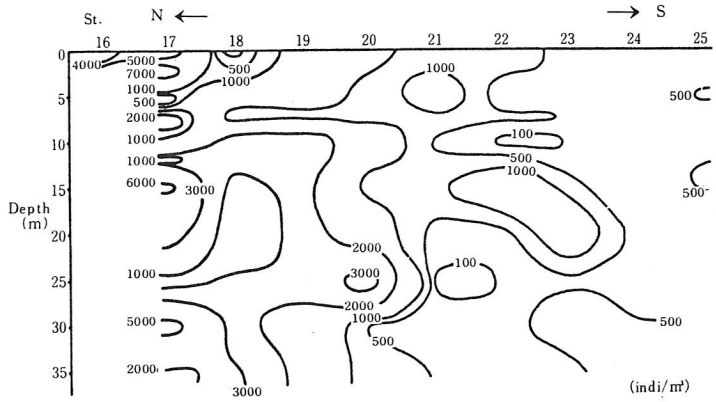


図26　昭和53年6月における Pediastrum sp. の垂直断面図

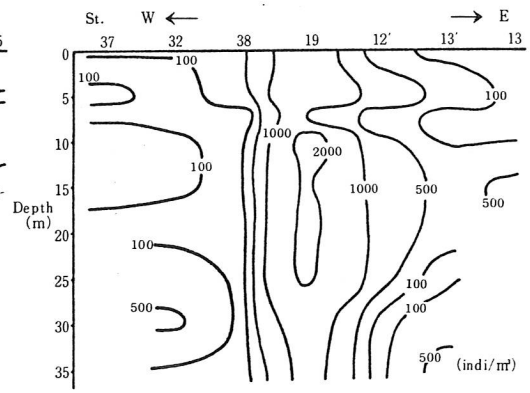


図27　昭和53年6月における Pediastrum sp. の垂直断面図

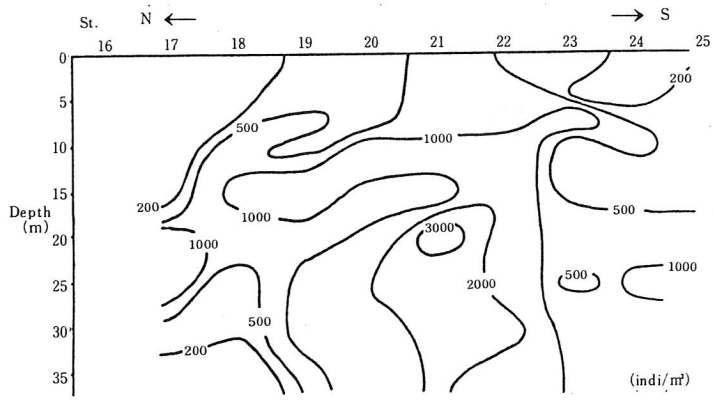


図28　昭和53年6月における Peridinium spp. の垂直断面図

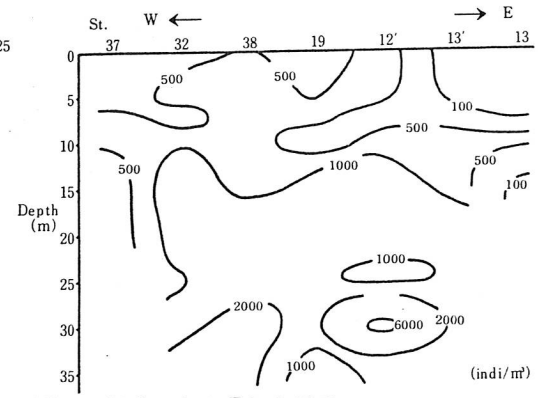


図29　昭和53年6月における Peridinium spp. の垂直断面図

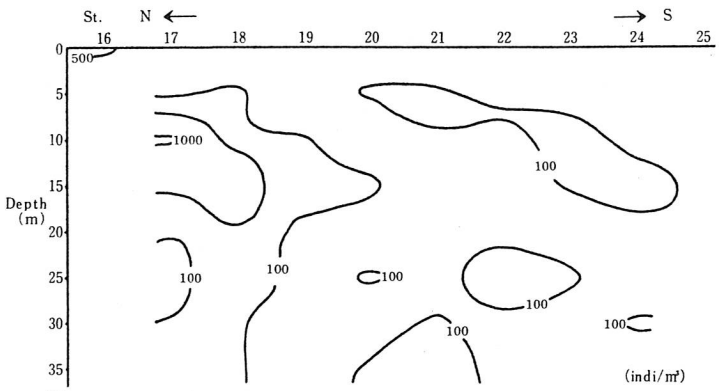


図30　昭和53年6月における Keratella cochlearis var. macrocantha の垂直断面図

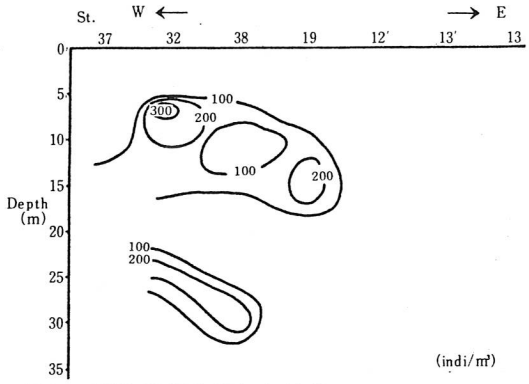


図31　昭和53年6月における Keratella cochlearis var. macrocanth の垂直断面図

べ最も特異的であった。すなわち、南北断面図をみると、本種は湖水の沿岸域で最も多いとは限らず、量的にはst.20以北、すなわち湖水の中央線北部の10～30m層で頗る多く出現している。また、東西断面分布をみると、最も多かったのはst.19付近で、特に水深10～30mにかけて多かった。この点は南北縦断面分布の結果ともよく一致した。

次に Peridinium spp. の分布をみると、全般的傾向としては湖岸部よりも湖心部で多く、特に湖心に近いst.21では頗る多く出現した。分布深度についてみると、水温躍層以深で比較的多くなるものの如く、なかんづく15～30mにかけて比較的多く出現した。東西断面分布でも又、湖岸部よりむしろ湖心部において多い傾向がみられた。また、量的には10m以深、特に30m付近で最も多かった。

Keratella cochlearis var. macrocantha の分布は図に示す縦横断面分布からも明らかなごとく湖の沿岸域、特に湖水の北西部においてより多く出現した。しかし、出現量ははなはだ少なく、南北縦断面の最多量は1,065細胞/m³で、東西横断面の最多量はわずかに355細胞/m³であった（図18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31）。

2. 猪苗代湖の藻類植生と現存量

岩本康三・庵谷　晃

前報に引き続き猪苗代湖の藻類植生と現存量を調査した。調査方法は前報と同様である。調査は6調査点について、1979年6月7日、8月10日、11月15・16日の3回にわたって行なわれた。調査回数の不足、調査時期の不適当、さらには未同定種が残されていることなど、得られた結果は満足すべきものではないが、前年度の調査結果との比較などもあわせて報告する。

調査結果および考察

調査点ごとの主な出現種とその出現および現存量は付表に示した。

猪苗代湖の多くの調査点から見い出された一般的な種は、珪藻の Surirella linearis（貧―中栄養性）と過鞭毛藻の Peridinium inconspicam（貧―中栄養性）のみであった。

st.① 湖　心

出現した種は Surirella linearis と Perinium inconspicum のみであり、昨年に見られた緑藻の Klebsormidium klebsii は出現しなかった。現存量（cha量）も昨年同様に低かった（0.5～0.9μg/ℓ）。

付表　各調査地点の主な出現種、出現度および現存量

調査地点	湖心			志田浜				長瀬川沖				天神浜沖	堅田前	名倉山			南真行	天神浜	白鳥浜	長浜
層別	0 m	5 m	15m	0 m	5 m	15m	0 m	0 m	5 m	10m	0 m	0 m	0 m	0 m	6 m	0 m	0 m	付着板	0 m	0 m
種名 ＼ 調査月	8月			8月			11月	8月			11月	8月	8月	8月		11月	11月	8月	6月	6月
珪藻類																				
Cyclotella sp.													+							
Cyclotella opecrculata									+											
Cyclotella tumida													+		+			+		
Cyclotella ventricosa (m inuta)													++		+					
Eunotia sp.													+							+
Melosira italica															++					
Navicula sp.															+		+			+
Neidium iridis															+					
Nitzschia sp.								+									+			+
Asterionella formosa																				+
Cyclotella comta																		++		
Diatoma hiemale																				+
Diatoma hiemale var. mesodon																				
Meridion varians																				+
Meridion circulare																				+
Navicula cuspidata var. ambigua																		+		
Navicula rhyncocephala																				+
Diatoma vulgare																		+		
Nitzschia palea									+						+		+		+	+
Nitzschia sigma																		++		
Pinnularia braunii				+	+				+						+	+			++	
Synedra linearis	+			+	+			++	+	+	+			+	+++		+	+++	++	++
Synedra acus																		+		
Synedra ulna							+						+		+		+			+
Tabellaria sp.																				+
Rhoicoshenia curvata																	+			
緑藻類																				
Actinastrumhantzschiivar. fluviatile													+							
Ankistrodesmus falcatus													++							
Chlamydomonas sp.																			+	
Coleochaete sp.													++							
Klebsormidium sp.																		++		
Microthamnion kuetzingianum																			+	
Mougeotia sp.													++						+	
Pandorina morum													+++							
藍藻類																				
Merismopedia glaucum													+							
Microcvstis sp.													+							
Oscillatoria sp.				+									++					++		
Phormidium sp.																		~~		
その他																				
Chantransia (Batrachospermum?)																	++			
Cryptomonas sp.													++						+	
Euglena sp.													+							
Lepocinclis ovum																			+	
Mallomonas sp.													+							
Peridinium inconspicum	+							++	++	+			++	+						++
Phacus sp.													+							
Trachelomonas pulcherrima																			+	
Pleurochloridella sp.											+					+				
Trachelomonas sp.									+	+			+							
各調査点の種数	2			3	2	0	1	3	6	2	2	0	19	2	9	2	7	10	9	13
合計		2			4				8			0	19		10		7	10	9	13
chl. a量 (μg/ℓ)	0.9	0.6	0.5	0.8	1.1	0.8	1.3	1.1	1.3	1.1	1.3	1.4	17.4	0.9	0.8	0.5	0.6			

+++ 多い　++ 普通　+ 稀れ　~~ 肉眼的群落

st.② 志田浜、長瀬川沖

両調査点ともSurirella linearisと好酸性のPinnularia braunii が一般的にみられたが、Peridinium inconspicum志田浜では出現しなかった。出現種数は志田浜の4種に対して、長瀬川沖は8種と多かった。現存量（chl.a量）は0.8～1.3μg/ℓと両地点とも似かよった値を示した。

st.③ 名倉山、南真行、白鳥浜、長浜

これらの調査点では、Surirella linearisが共通に出現した他は、名倉山でMelosira italica（珪藻、貧一中栄養性）、長浜においてPeridinium inconspicumが比較的多く見られたのみで、これら以外は偶発的に出現したもののようである。現存量（chl.a量）は0.6～1.4μg/ℓであった。

st.④ 堅田前

この調査点では19種の藻類が量的にも多く出現した。なかでも、富栄養性と考えられるEuglena sp. Phacus sp. Trachelomonas sp（いずれもミドリムシ類）および同じく富栄養性のPandorina morum（緑藻類）などが出現したことは注目に値しよう。夏期の現存量（chl.a量）も17.4μg/ℓと多く、富栄養湖で見られるような値を示した。

垂直分布、その他

層別に採集した地点では、名倉山を除き、0m層ないし5m層で量的にも多くの藻類が分布しているのが見られた。しかし、名倉山では、6m層（底層）に多くのSurirella linearis が見い出された。しかしながらchl.a量では0m層の方が多かった。これは、底層に多く分布していたSurirella linearisは、この地点の表層あるいは他の場所で増殖したものの遺骸であるためと考えられる。全体として、昨年の藻類相調査と異なる結果がいくつか見られるが、これはこの1年間の水質の変化を示すものではなく、より偶発的な要素によるものと考えられる。

2年間にわたる調査で、この湖の藻類相は酸性湖に一般的な様相を示していることがわかったが、この湖に特徴的な藻類相が存在するかどうか、またそれがいかなるものであるかは、よりきめ細かな長期間の調査の結果判明するものであろう。

st.⑤ 天神浜沖付着板

約1ヵ月間水中に吊したスライドグラスに付着したものを検鏡した。

藍藻類のPhormidium sp.とOscillatorria sp.を主体とし、Surirella linearis や Pinnularia braunii などの珪藻類それに緑藻類のKlebsormi-dium sp.が付着生長していた。定量はしていないが多量に（数ミリメートルの厚さ）付着しており、付着基盤さえあればこの場所では藻類は多量に生育できることを示していると考えられる。

3. 猪苗代湖の水収支と湖水位の変動

成田宏一

湖水は発電、かんがいおよび上水道等多目的に利用されており、そのために湖水位は変動する。前報で発電放水による流入量を除いた長瀬川、舟津川等河川の日間総流入量は約138万トンであり、また52年および53年の2ヵ年間の年間水位変動について報告した。ここでは既存資料による猪苗代湖水収支の概要と併せて52～56年の5ヵ年間の湖水位観測結果の概要について報告する。

用いた資料

既存資料および福島県郡山農地事務所安積疏水上流部管理事務所の水位観測記録を用いた。

結果の概要

1. 水収支

猪苗代湖の総貯水量は約54億トンであり、利用水深3.24mの貯水量は3.3億トンである（表1）。

表1　猪苗代湖の諸元

水面高度	514.12m	満水位標高
湖岸線	49.0km	
水面積	104.8km²	
最大深度	94.6m	
平均深度	51.5m	
利用水深	3.24m	
最低水位	510.88m	満水位514.12m～最低水位510.88mの区間
総貯水量	5,400,000,000m³	満水位貯水量
有効貯水量	330,000,000m³	利用水深3.24mの貯水量
灌漑期保持水位	552.55m	
非灌漑期保持水位	511.33m	
十六橋水門敷	512.24m	

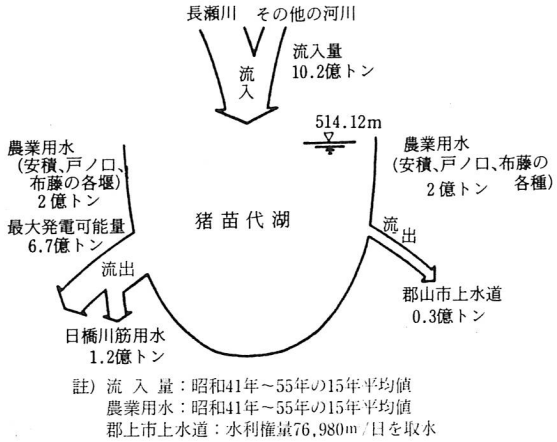


図1　年間流入流出量概略

年間の総流入量は10.2億トンである。湖水は発電、農業用および上水道用水等として利用されているが、発電用水としての流出量は最も多く、年間6.7億トン、66%になっている（図1）。また農業、日橋川筋および郡山市上水道用水としてはそれぞれ2億トン、1.2億トン、0.3億トンが利用されている。

2. 湖水位の変化

図2に昭和52年～56年5ヵ年間の月別の湖水位変化を示し、表3にその観測記録を示す。5年間の年間水位変動のパターンは2つに大別される。昭和52，54および56年にみられるように、4～5月に年間の最高水位があり、以降9～10月まで水位の低下が続く例と、53，55年にみら

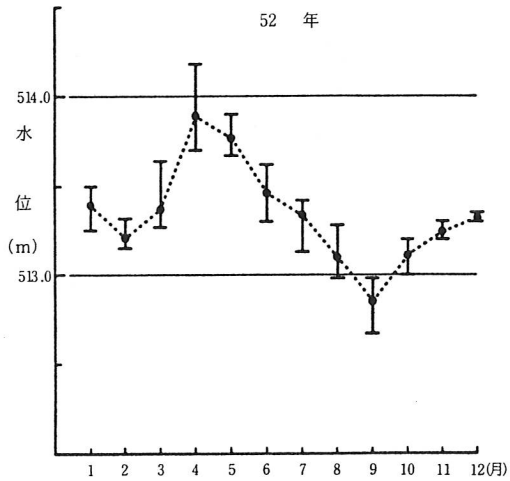


図2－1

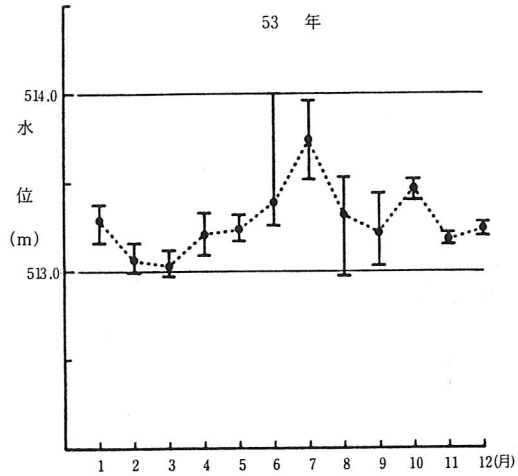


図2－2

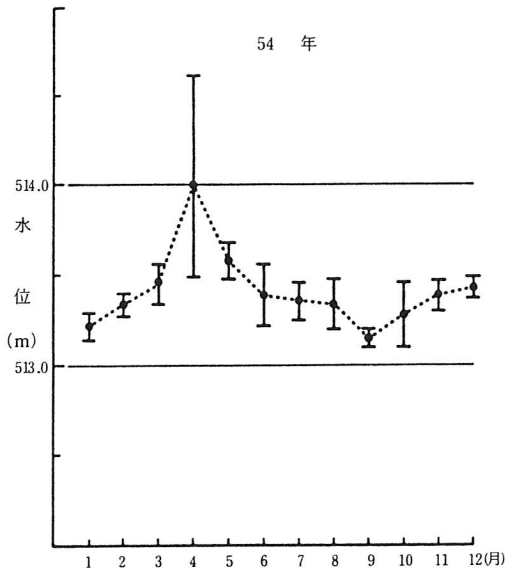


図2－3

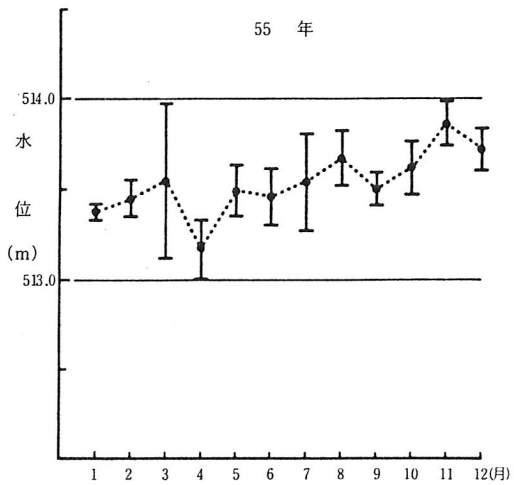


図2－4

表2　猪苗代湖の水位　　単位：m

年　間	最高水位	最低水位	平　均	年　月	最高水位	最低水位	平　均	年　月	最高水位	最低水位	平　均
52年1月	513.50	513.25	513.40	53年9月	513.44	513.03	513.22	55年5月	513.63	513.35	513.49
2月	513.32	513.15	513.21	10月	513.52	513.40	513.48	6月	513.61	513.30	513.46
3月	513.64	513.27	513.37	11月	513.22	513.15	513.18	7月	513.80	513.27	513.54
4月	514.18	513.70	513.89	12月	513.28	513.20	513.24	8月	513.82	513.52	513.67
5月	513.90	513.67	513.77	54年1月	513.29	513.14	513.22	9月	513.59	513.41	513.50
6月	513.62	513.30	513.46	2月	513.40	513.27	513.34	10月	513.76	513.47	513.62
7月	513.42	513.13	513.34	3月	513.56	513.34	513.45	11月	513.98	513.74	513.86
8月	513.28	512.98	513.10	4月	514.61	513.49	513.05	12月	513.83	513.60	513.72
9月	512.98	512.67	512.85	5月	513.68	513.48	513.58	56年1月	513.65	513.28	513.47
10月	513.20	513.00	513.11	6月	513.56	513.22	513.39	2月	513.27	512.85	513.06
11月	513.30	513.20	513.24	7月	513.46	513.25	513.36	3月	512.89	512.54	512.72
12月	513.35	513.30	513.32	8月	513.48	513.20	513.34	4月	513.67	512.85	513.26
53年1月	513.38	513.16	513.29	9月	513.20	513.103	513.15	5月	513.89	513.61	513.75
2月	513.16	512.99	513.06	10月	513.46	513.10	513.28	6月	513.67	513.55	513.61
3月	513.12	512.97	513.03	11月	513.47	513.30	513.39	7月	513.66	513.17	513.42
4月	513.33	513.09	513.21	12月	513.49	513.37	513.43	8月	513.66	512.83	513.25
5月	513.32	513.17	513.24	55年1月	513.42	513.33	513.38	9月	513.52	512.63	513.08
6月	514.00	513.26	513.39	2月	513.55	513.35	513.45	10月	512.85	512.62	512.74
7月	513.96	513.52	513.74	3月	513.97	513.12	513.55				
8月	513.53	512.97	512.32	4月	513.33	513.02	513.18				

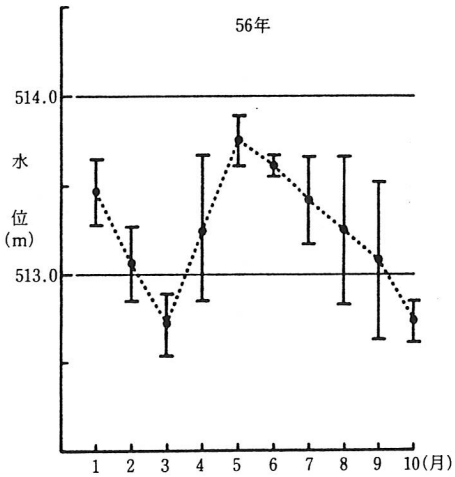


図2－5

れる3～4月以降の水位がほぼ安定する例である。

湖水位は昭和56年を除くと513.0～514.0mの約1m以内の変動である。56年の観測記録は10月までであるが、5月には513.89mの最高水位であったが10月には512.74mに低下し、その差は1.15mになる。

Ⅳ．資　　源

1．猪苗代湖における魚類の分布構造とウグイ資源量の推定

古田能久[※1]・成田宏一[※2]・鈴木　馨[※3]・渡辺謙太郎[※3]・高越哲男[※2]

は　じ　め　に

猪苗代湖の漁業振興の目的で、1977年より５ヶ年計画で猪苗代湖漁業開発基本調査が実施された。この中で筆者等は、酸性湖という特殊条件下にある猪苗代湖にとっての主要魚種であるウグイの資源学的な調査を分担した。

猪苗代湖における魚群探知機を用いての魚類の資源生態学的な研究は、福島県水産課（1963，1964，1965）による報告がある。しかし、その後すでに10数年を経過し、湖水の性状も変化したために、今回改めて魚群探知機を用いてウグイの資源量の推定を行なうと同時に魚類の分布構造に関する調査を実施したので報告する。

稿を進めるに当り、本調査に有益な助言をいただいた福島県水産試験場秋元義正場長、元同県内水面水産試験場緒形光平場長および元同県水産試験場小野英也場長の諸氏に謝意を捧げる。

調　査　方　法

1．使用した魚群探知機の性能

本調査に使用した魚群探知機は日本無線株式会社製NJA－173型で、その主要な性能は表１のとおりである。

2．魚群探知機による魚類密度と資源量（尾数）の算出方法

調査水域は図１に示したようにⅠ区（崎川浜）、Ⅱ区（中浜）、Ⅲ区（舟津）、Ⅳ区（浜路）、Ａ区（湊志田）、Ⅴ区（長瀬川）、Ⅵ区（南真行）、Ⅶ区（長浜）、Ｂ区（笹山）の９

表１　魚群探知機の主要な性能

		1	2	3	4
測深範囲（m）	A	0～30	0～ 60	0～120	0～180
	B	0～90	0～180	0～240	0～360
発射回数（回/分）	A	340	170	85	57
	B	114	57	43	28
紙送り速度（mm/分）	A	40	20	10	7
	B	14	7	5	3.5
周波数	200KHZ／50KHZ				
パルス幅	0.5ms・1ms・2段切換				
送受波器	チタン酸バリウム振動子、50φ				
記録紙	乾式10号ＢまたはＣ、10cm×8cm				
電源	直流12V、1.5A以下				

※ 日本無線株式会社製　NJA－173型

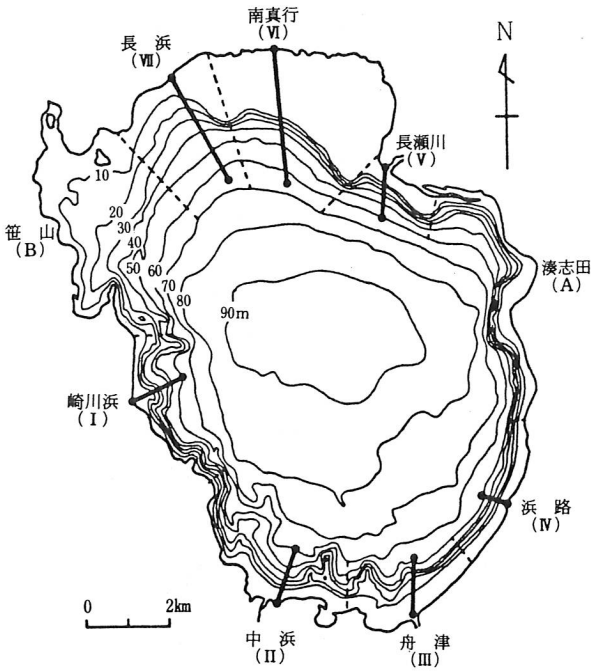


図１　猪苗代湖での魚群探知機による魚類密度分布と資源量の調査水域

※１　水産庁東海区水産研究所
※２　福島県内水面水産試験場
※３　福島県水産試験場

区に分けた。その上でA，B区を除くⅠ～Ⅶ区の7調査水域の中に、岸から沖に向けた直線の調査コースを各々1線ずつ設けた。この直線コースに沿って定速で航行し、魚群探知機によって魚類の記録を得た。この記録から、各調査コースについて、各等深度線間ごとに、水深5m層ごとの魚類の尾数密度を算出した。なお、この魚群探知機の有効指向角断面積は表2に示した。各調査コースの調査範囲は、岸から沖へ航行して魚群探知機の記録紙上に魚の記録が見られなくなるまでとした。従ってⅠ，Ⅱ区では岸から水深60m地点まで、Ⅲ，Ⅳ区は水深50m地点まで、Ⅴ区は水深60m地点まで、Ⅵ，Ⅶ区は水深64m地点までが調査範囲であった。調査はⅠ～Ⅳ区は1979年7月に、またⅤ～Ⅶ区は1980年7月に実施した。従って魚類の分布密度と資源量は両年とも同様という前提条件の下で調査を行なった。

資源量（尾数）の算出は成群魚も分散して個々に計数し得る夜間の調査記録を用いた。以上のようにして算出された各等深度間ごと、水深5m層ごとの単位水容積当り尾数密度と、各水層ごとの水容積から各調査水域の資源量（尾数）を算出し、これを積算

表2　魚群探知機の有効指向角断面積

水深 (m)	有効指向角断面積 (m²)
0～5	6.58
5～10	15.92
10～15	21.56
15～20	27.36
20～25	29.80
25～30	32.85
30～35	37.80
35～40	42.08
40～45	43.76
45～50	47.03
50～55	48.83
55～60	49.28

※ 日本無線株式会社
NJA－173型

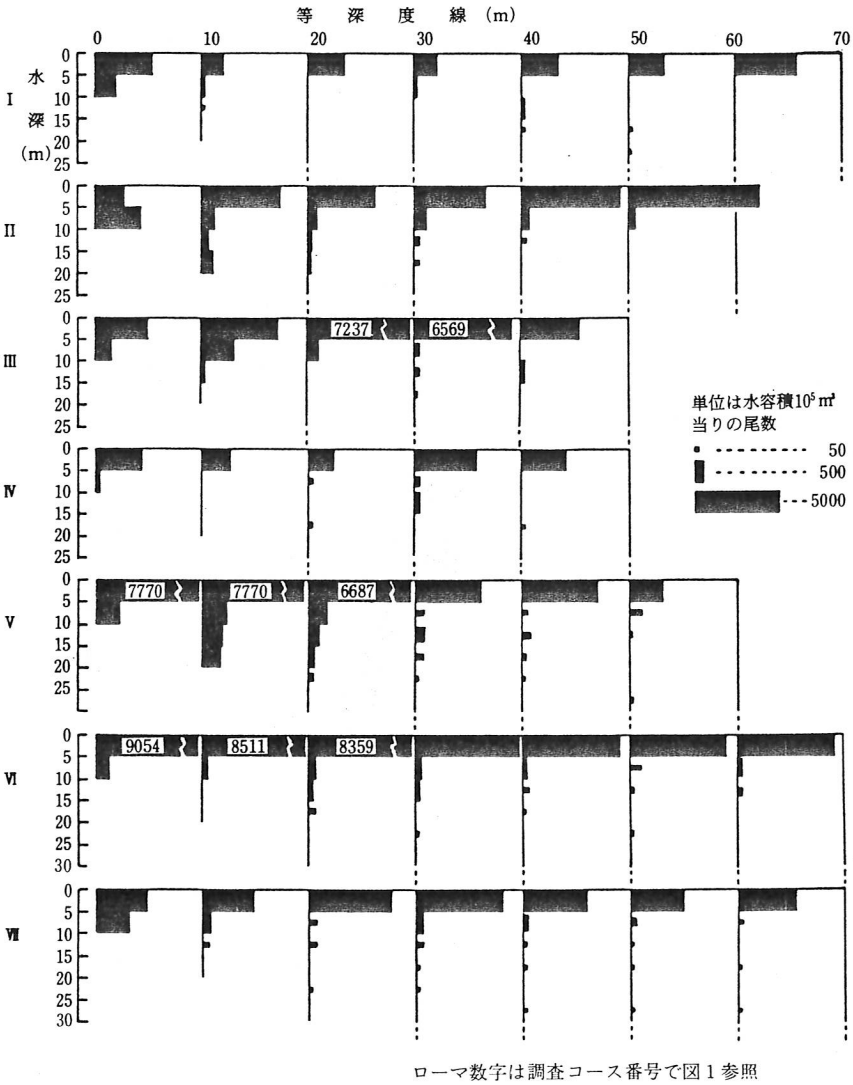


図2　猪苗代湖の7月における夜間の魚類の分布構造

表3　猪苗代湖の7月における水温の垂直分布

水深 (m)	調査水域番号 Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ
0	23.6	22.8	24.3	24.0
1	23.5	22.6	24.1	23.8
2	23.4	22.4	24.0	23.6
3	23.0	21.6	23.7	22.5
4	22.5	21.5	22.8	21.5
5	22.4	21.0	22.6	21.0
6	22.2	20.7	22.0	20.8
7	21.4	20.3	21.4	20.5
8	20.8	19.6	20.6	20.3
9	20.5	19.5	20.4	20.2
10	20.1	19.3	19.3	19.8
11	19.6	19.8	17.3	18.4
12	18.2	16.5	16.0	16.5
13	16.5	13.8	15.0	14.6
14	15.6	12.9	14.3	13.4
15	14.5	11.8	13.3	12.6
16	13.7	11.7	12.2	12.0
17	12.7	11.6	11.0	11.5
18	12.2	10.9	10.7	10.9
19	11.6	10.4	10.5	10.5
20	11.0	9.5	10.2	10.1
25	9.4	8.3	8.8	8.5
30	8.3	7.6	8.3	7.7
35	7.7	7.1	7.5	7.1
40	7.2	6.6	7.0	6.8
45	6.8	6.2	6.8	6.5
50	6.5	6.0	6.5	6.3
55		6.0	—	—
60		6.0	6.3	6.3
65		6.0	6.2	

して全湖の資源量（尾数）とした。魚類の密度と資源量の算出方法は白石・古田（1963）によった。

調　査　結　果

1．魚類の分布構造

魚群探知機で調査した全魚種をこみにした分布構造を述べる。

1）垂直分布

① 夜間の分布：図２を見ると、ほぼ全域を通じて水深０～５ｍの表層で魚類の密度が高く、これ以深では密度が極めて低かった。ただしII区の沿岸帯（水深０～10ｍ）のみは水深０～５ｍの表層よりも水深５～10ｍ層の方が密度が高かった。分布下限の水深はＩ区で25ｍ、II，III，IV区で20ｍ、V，VII区で30ｍ、VI区で25ｍであった。

水温の垂直分布をみると表３に示したように、1979年７月のIV区の沖帯では０ｍで23.6℃であり、またＩ～IV区の魚類の分布下限である水深20ｍ、25ｍでは各々11.0℃、9.4℃であった。水温躍層は水深12～13ｍの間に形成されたが、温度勾配は小さくて1.7℃/ｍであった。また1980年７月の測定によるとV，VI，VII区の沖帯の水温は０ｍで各々22.8℃，24.3℃，24.0℃であり、魚類の分布下限の水温はV，VII区の水深30cmで各々7.6℃，7.7℃で、またVI区の水深25ｍでは8.8℃であった。水温躍層はV区では水深11～13ｍに形成され、その温度勾配は6.0℃/ｍであった。VI区では水温躍層は水深10～11ｍに形成され、温度勾配は2.0℃/ｍ、VII区ではそれぞれ11～13ｍ、1.9℃/ｍであった。

1980年７月に長瀬川河口沖で実施した刺網による試験漁獲の結果では、設網水深6.5～17.0ｍの間でウグイ16尾とフナ３尾が漁獲された。また当時の漁業者からの聞取りによると、当湖ではウグイを漁獲するのに刺網は水深25ｍの深所までも設網するとのことであった。従ってウグイは表層から水深25ｍの深所まで分布していることが分った。すなわち夏季には水温にすると約24℃～８℃の広範囲に適応して分布していることになる。

② 昼間の分布：Ｉ区では単体魚（単体として解読し得る魚の記録）は水深０～20ｍの間にほぼ分散分布しているが、岸近くの水深５ｍ以浅に幾つかの成群魚（単体として解読できぬ程の高密度で集合している魚の記録）が見られ、また別に沖帯の水深16ｍ地点の13ｍ層にも１群が見られた。II区では単体魚、成群魚とも岸から沖の間の水深５～10ｍ層に多かった。III区では単体魚は水深０～10ｍ層に分散分布しているが、水深12ｍ地点までの湖棚には多くの底付き群が見られた。IV区では魚影は他の水域に比べて極めて少なく、水深５ｍ以浅に単体魚が分散分布しており、また湖棚崖の水深19ｍに僅か１群が見られた。V区では水深20ｍ以浅に分布し、また水深15～20ｍの底近くに群が見られた。VI区では単体魚が10ｍ以浅の全域に分散分布し、これに僅少の成群魚が混在していた。VII区では単体魚は15ｍ以浅に分散分布しているが、等深度線の10～20ｍ間の凸部の多い湖底付近に底付き群が見られた。また沖帯（等深度線の35～55ｍの間）の水深15～20ｍ層に幾つかの成群魚が見られた。

2）水平分布

① 夜間の分布：図２を見ると南湖のＩ，IV区では全域を通じて魚類の尾数密度が3,565尾/10^5m^{3}以下で、他の水域よりも低密度であった。II区では沖帯の等深度線の50～60ｍ間で尾数密度が高く、むしろ沿岸帯で密度が低かった。III区では等深度線の20～30ｍ間で密度が最も高く、岸寄りと沖帯で密度が低かった。V，VI区は共に岸寄りで密度が高く、特に広大な浅い湖棚を有するVI区は他の各水域に比べて魚類密度が最も高くて、全水域を通じて5,000尾/10^5m^{3}以上であった。VII区では等深度線の20～40ｍ間で密度が高く、岸寄りと沖帯では密度が低かった。

② 昼間の分布：昼間は成群魚の記録が多いので、魚類の分布密度を尾数として計量化すること

が困難であった。従って相対的な量としてみると、Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅴ，Ⅵ区では共に昼間は岸寄りで密度が高く、Ⅰ区では岸から等深度線の20m地点まで、Ⅱ，Ⅲ区では10m地点まで、Ⅴ区では30m地点まで、またⅥ区では10m地点までが密度が高かった。一方Ⅳ区では全域を通じて大差なく、Ⅶ区では等深度線の10～20m間で密度が高かった。

2. ウグイ資源量（尾数）と漁獲量の推定

魚群探知機を用いて魚類の資源量を推定するにはまだ多くの問題点があり、また特に今回のごとく僅か7調査コースでの調査結果からではその信頼性は必ずしも十分なものとは思われないが湖沼の漁業管理に当って資源量を知るということは重要事項であり、ここに多少の危険を冒して敢えて単純計算で資源量を試算した。

また以下に順次述べるように、魚群探知機で調査した値はあくまでも7月の時点での資源量であるために、当年の漁期初めの資源量を求めるためには、幾つかの仮定により7月までの漁獲量の推定値を求め、これを加算した。また魚群探知機による魚類資源量からウグイのみの資源量を求めるためには、漁獲統計値にみられるウグイの漁獲量割合を用いた。

全魚種こみの資源量は表4に示したように、9,757,719尾と算出された。なおA区は4区の、B区は7区の単位水容積当り尾数を用いて両区の資源量を算出した。

1）7月までのウグイの漁獲量（尾数）

7月までの陸釣りによる釣獲尾数をC_1、船釣りによる釣獲尾数をC_2、漁業者による漁獲尾数をC_3とすると、7月までの合計漁獲量Ctは、$Ct = C_1 + C_2 + C_3$――(1)となる。

この場合、陸釣りでの釣獲尾数は成田（1979）によると87,485尾となる。船釣りでの釣獲尾数を求めるには次の仮定を用いた。すなわち、7月までの5,039人、陸釣り人数は5,157人なのでほぼ等人数と見なし、また聞取りによると船釣りの釣獲量は陸釣りの約2倍となるので、船釣りの釣獲尾数は陸釣りによる釣獲尾数の約2倍と推定した。なお、成田（1979）による遊漁者数および釣獲尾数は指定調査員に漁業実態調査票を配布して調査した値である。

また漁業者による7月までの漁獲尾数の算出方法は次の仮定にもとづいた。すなわち、7月までの陸釣りによる釣獲量は年間釣獲量の約65%に当るので、漁業者も遊漁者も同一のウグイ資源を漁獲対象にしているものと見なして、漁獲者による漁獲量にもこの割合をあてはめた。この場合、漁業者による年間漁獲尾数は漁業・養殖業生産統計（農林水産省統計情報部，1978，1979，1980）の昭和51～53年の3年平均値の59tonを、成田（1979）による漁獲魚の平均体重15gで除して求めた。

以上の値から、式(1)を用いて7月までのウグイの合計漁獲尾数を算出すると、

$Ct = 87,845 + 174,970 + 2,535,000 = 2,797,455$尾　となる。

2）7月現在の魚群探知機で調査したウグイの資源量（尾数）

魚群探知機で調査した全魚種こみの資源量（尾数）をNとする。この資源量の中からウグイの尾数を算出するには次の方法によった。すなわち、漁業・養殖業生産統計年報によると、猪

表4　魚群探知機で調査した猪苗代湖の7月における魚類の資源量（尾数）の推定値　単位：尾

水域番号 / 水深	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	A	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	B	合　計
0～5m	325,277	736,071	650,366	214,283	457,918	489,584	2,975,641	1,131,704	1,939,480	8,920,324
5～10	23,843	149,171	87,037	2,916	9,744	27,108	85,921	143,297	171,236	700,273
10～15	3,192	15,653	8,727	2,924	4,234	17,158	23,466	9,375	18,648	103,377
15～20	2,426	10,085	249	988	2,160	5,337	1,503	1,508	1,919	26,175
20～25	589					827	1,119	680	1,185	4,400
25～30						492		1,224	1,454	3,170
合　計	355,327	910,980	746,379	221,111	474,056	540,506	3,087,650	1,287,788	2,133,922	9,757,719

苗代湖の漁獲量はウグイとフナで95%以上を占めている。昭和51～53年の3年平均値ではウグイは59ton、フナは44tonである。これを尾数に換算するには成田（1979）の値を用いて、漁獲魚の平均体重はウグイ15g、フナ60gとして、この平均体重で漁獲量を除するとウグイ390万尾、フナ70万尾となる。従ってウグイは魚類合計漁獲尾数の85%なので、魚種による漁獲率の差はないものと仮定してこの値を生息尾数にそのまま用いると、ウグイの資源量（尾数）Nt は

$N_t = N \times 0.85 = 9,757,719 \times 0.85 = 8,294,061$尾――(2)　となる。

3）漁期初め（5月）のウグイの資源量（尾数）

漁期初めの資源量（N_o）は、7月現在の魚群探知機で調査した式(2)の資源量（Nt）に、7月までに漁獲された式(1)の尾数（Ct）を加えればよい。従って

$N_o = N_t + C_t = 8,294,061 + 2,797,455 = 11,091,516$尾――(3)で求められる。

ただしこの資源量には流入河川からの降下、溯上および7月までの自然死亡率は考慮されていない。また当歳魚は魚群探知機には記録されないものとした。

4）ウグイの年間総漁獲量（尾数）

成田（1979）によると、陸釣りによる年間釣獲尾数は（K_1）は135,355尾である。船釣りによる年間釣獲尾数（K_2）は、式(1)の場合と同様の仮定を用いて、陸釣りの2倍とする。また漁業者による年間漁獲尾数（K_3）も式(1)の場合と同様に、年間漁獲量59tonを漁獲魚平均体重15g で除して3,933,333尾とすると、ウグイの年間漁獲尾数（Kt）は、

$K_t = K_1 + K_2 + K_3 = 135,355 + 270,710 + 3,933,333 = 4,339,398$尾　となる。

5）ウグイの年間漁獲率

ちなみにウグイの年間漁獲率（f）を計算すると、

$f = K_t / C_t \times 100 \fallingdotseq 434$万尾／1,109万尾$\times 100 \fallingdotseq 39\%$　となる。

考　　察

1．ウグイの現存量について

ウグイの資源量推定がなされているのは、白石・田中（1969）によって調査された裏磐梯竜沼が唯一である。それによるとウグイの湖水全表面積当り平均密度は0.74尾/m²と算出されている。この密度を猪苗代湖の密度と比較するには、広大な猪苗代湖の場合は、ウグイの分布範囲が湖水表面積当り平均密度で比較するのが妥当と思われた。その結果、猪苗代湖では1,109万尾/47.6km²＝0.23尾/m²となり、単位面積当りの密度では猪苗代湖は竜沼の約1/3である。猪苗代湖に比べて竜沼の生息魚種はウグイとアブラハヤのみで極めて単純組成であることから、竜沼の方がウグイの生息密度が高いことも考えられる。

2．調査結果からみた今後に残された問題点

1）資源生態学的研究上での問題点

① 今回の調査並びに過去の調査結果（福島課水産課、1963, 1964, 1965）から湖中におけるウグイの分布構造に関して幾つかの知見を得たが、諸種の環境条件との関連性を十分に解析する必要がある。特に餌料生物の分布との関連性は重要と思われるが、その場合、雑食性であるウグイの成魚にとって重要な河川からの流下昆虫等の調査は新たに着手すべき課題と思う。

② 標識放流法を用いるなどしてウグイの湖中での廻遊と系群の有無を調査する必要がある。

③ 流入河川における資源量ならびに、流入河川と湖沼間の廻遊について調査しておきたい。

④ 湖中の資源量調査は、今後更に魚群探知機によって精度高く実施する必要がある。この場合、ウグイの割合は漁獲統計によるのみでなく、強制漁法による試験漁獲を併行さすべきであろう。

⑤ 遊漁者による釣獲量を船釣り、陸釣り別に調査しておくことは、漁獲量調査の精度を高める

のみでなく、今後の遊漁対策を講ずる上での基礎資料ともなる。

⑥ 産卵量に関しては、渡辺（1979）の舟津川での調査があるが、更に他の各流入河川での調査が望まれる。

2）漁業管理と増殖対策上での問題点

① ウグイの漁獲量は1976年から減少してきているが、果して乱獲による資源量の減少とみるべきかどうかを究明する必要がある。そのためには漁獲量と漁獲努力量や放流量との関係、単位努力当り漁獲量の増減、高年齢魚の増減などから解析を加える必要がある。

② その結果、資源量の減少が認められない場合は、漁業者の漁獲努力を増加させ、また遊漁者の誘致を積極的に行なうことができる。一方、資源量の減少が認められた場合は、産卵場の保護造成、人工ふ化放流などの増殖対策が必要となる。

要　　約

猪苗代湖において1979年および1980年の７月に、魚群探知機を用いて魚類の昼、夜の分布構造を調査した。また、ウグイの湖中における資源量（尾数）の推定も行なった。これらの結果を以下に要約する。

1．全魚種こみの垂直分布をみると、夜間はほとんどの魚類が水深５ｍ以浅に分散分布し、成群魚は見られなかった。ウグイは分布の範囲が広く、水深では表層から25ｍまで、水温にすると約28℃～８℃の範囲であった。昼間は単体魚は夜間よりもやや深所まで分散分布し、底付きまたは中層性の成群魚が見られた。

2．全魚種こみの水平分布を見ると、夜間は魚類の密度は南真行水域（Ⅵ区）が最も高く、崎川浜水域（Ⅰ区）と浜路水域（Ⅵ区）は密度が低かった。

3．湖中のウグイ資源量は７月現在で8,294,061尾と算出された。７月現在までの漁獲量を加算すると、漁期初めの５月の資源量は11,091,516尾と推定された。

4．今回の調査結果からみて、ウグイの資源生態学的研究、漁業管理、増殖対策等を推進する上で重要と思われる問題点の摘出も行なった。

文　　献

福島県水産課　1963：猪苗代湖外裏磐梯３湖漁業調査報告書（第二集），同課Ｐ１～Ｐ44
1964：猪苗代湖外裏磐梯３湖漁業調査報告書（第三集），同課Ｐ１～Ｐ41
1965：猪苗代湖外裏磐梯３湖漁業調査報告書（第四集），同課Ｐ１～Ｐ20

成田宏一　1979：漁業，福島県内水面水産試験場研究報告第３号，Ｐ９～Ｐ17
1979：湖産ウグイの体長・体重組成，食性，福島県内水面水試研報第３号，Ｐ33～Ｐ35
1979：湖産フナの体長・体重組成，肥満度，食性，福島県内水面水試研報第３号，Ｐ33～Ｐ53

農林水産省統計情報部　1978：漁業・養殖業生産統計年報，Ｐ228～Ｐ229
1979：漁業・養殖業生産統計年報，Ｐ228～Ｐ229
1980：漁業・養殖業生産統計年報，Ｐ226～Ｐ227

白石芳一・古田能久　1963：魚群探知機による神奈川県芦ノ湖の魚族分布と資源尾数の推定に関する研究　淡水研報，13(1)，Ｐ57～Ｐ76

白石芳一・田中　実　1969：裏磐梯竜沼における魚類の現存量（予報）・非調和型湖沼の生物群集の生産力に関する研究，昭和43年度研究報告，Ｐ17～Ｐ24

渡辺謙太郎　1979：舟津川における産卵そ上ウグイと漁業，福島県内水試研報第３号，Ｐ27～Ｐ31

2. 舟津川におけるウグイ親魚漁獲量の推移

成　田　宏　一

猪苗代湖産ウグイは、舟津川で産卵・ふ化した稚仔魚で涵養されている。舟津川以外の流入河川における産卵量は、舟津川に比較すると極端に少ない。また最近では、湖内に産卵するウグイは殆んどみられない。

例年、５月～７月の舟津川下流域では、人工産卵場であるマセ場を地元漁協組合員が造成して、湖内から産卵そ上するウグイ親魚を投網で漁獲し、放流用種苗として県内各地へ出荷している。前報では、舟津川におけるウグイ産卵親魚の生態について報告した。ここでは、舟津川に産卵そ上するウグイ親魚の量が、湖産ウグイ資源の動向を知る手がかりになるものと考え、地元漁協が集計した出荷量を用いて、ウグイ資源の推移について検討したので報告する。

用いた資料

昭和47年から56年までの10年間に、猪苗代湖漁協が出荷したウグイ親魚の量を用いた。舟津川におけるマセ漁業者は、古くから10名に決められている。

結果および考察

昭和47年から56年まで10年間のウグイ親魚出荷量、累積出荷量およびマセ漁業者人数を表１に示す。10年間の累積出荷量は29トン、年間の平均出荷量は2.9トンになる。出荷量は年によって変化がみられ、49年には4.4トンで最も多く、53年には0.9トンで期間中では最も少ない。また、3.0トン以上の期間と3.0トン以下の期間に区分でき、48年～51年の４年間は約４トン、52年～56年には53年の0.9トンを除いても平均2.4トンに減少している。

舟津川のマセ漁場は、河口から上流約1,300mまでの区域に限定されており、しかも短期間に集中してウグイ親魚を漁獲する。産卵そ上群は釣の対象にもなるが、釣獲量は極端に少ない。そこで、DELURYの式をあてはめて、舟津川産ウグイ親魚の推移を試算した。

表１の資料から、出荷量をその前年までの累積出荷量に対して示した式は、

$y=-0.06389704x+4.0392556$（$r=-0.52496087$）になる。(図１)

表1　舟津川ウグイ親魚の出荷量

項目＼年	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
出荷量(トン)	2.7	3.8	4.4	3.5	4.2	2.6	0.9	2.4	2.7	1.9
累積出荷量(トン)	2.7	6.5	10.9	14.4	18.6	21.2	22.1	24.5	27.2	29.1
マセ漁業者数(人)	10	10	10	10	10	9	8	9	9	8

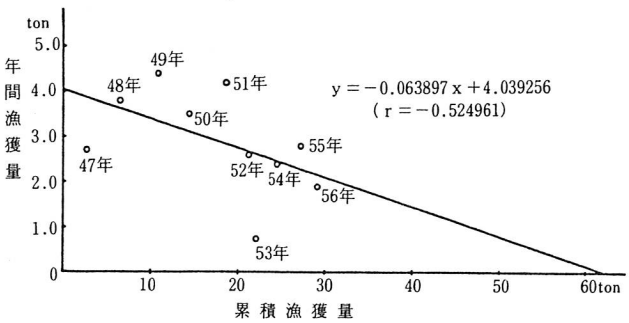


図１　舟津川におけるウグイ親魚の出荷量
（S47年～56年）

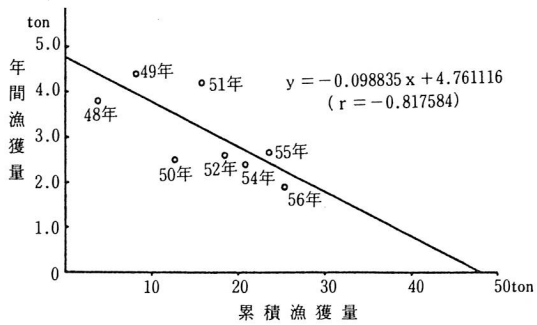


図２　舟津川におけるウグイ親魚の出荷量
（S48～56年うち53年を除く）

また、47年および53年の極端に出荷量の少ない年を除いた場合には、

$y=-0.09883519x+4.76111603$（$r=-0.81758447$）になる。(図２)

前式では推定漁獲可能量の72%を、後式では53%がこの10年間で漁獲されたことになるものと考えられる。したがって、このまま出荷量の減少が続く場合には、近い将来、舟津川産ウグイ親魚はまったく漁獲されないことにもなる。

ウグイ資源の漁獲サイズまでの生残量は、産卵場や稚仔魚の成育環境、被食量および漁獲努力等によっても大きく変化するものであろうが、産着卵量の多少が最も大きく関係するものと考える。親魚のそ上量と漁獲量の相関については、今後調査をすすめて明らかにする必要があるが、舟津川では少なくともウグイ親魚の出荷量を51年以前の水準以上に維持するための増殖努力が必要と考える。

Ⅴ．猪苗代湖の漁業開発に関する総合考察

成　田　宏　一

1．魚類および環境の推移と現状

猪苗代湖における魚類移殖の歴史は古く、耶麻郡誌には1840年代にコイ、ウナギ、ナマズ、シジミを長浜地先に放流したと記録されている。また明治19年より25年までの７年間は、サケ、ニジマスおよびイワナを継続放流しており、同41年より昭和７年まではヒメマス（十和田湖、丸沼、支笏湖および沼沢沼産）を中心にニジマス（米国産卵）、サクラマス（北海道西別川産）、ワカサギ（霞ヶ浦産）、アユ（琵琶湖産）等が移殖されている。この間、明治37年には猪苗代町川桁にふ化場を設置し、湖産アメマスを中心に、ヒメマス、ニジマス等の採捕、採卵が行なわれ、昭和17年頃まで人工ふ化放流事業は継続されていた。大正７年の福島県水試事業報告には、刺網および延縄を使用した漁獲試験の記録があり、アメマス、ヒメマス、ニジマス、ウナギ、ナマズ、フナおよびニゴイを漁獲している。以降大正14年までに漁獲尾数の最も多い魚種はアメマスになっている。

福島県内水面漁業実態調査書（昭和26年）では、アメマス、コイ、フナ、ウグイ、ニゴイ、モロコおよびウナギ等が簀建網、投網および釣で漁獲され、このうちウグイ、フナが多い。最近では昭和36年に福島県水産課が調査しており、現在では生息していないと考えられるヒメマス、シジミ貝が記録されている。

現在、猪苗代湖に生息する魚類は12科25種であるが、主要魚はウグイ、フナおよびエゾイワナの３種であり、ヤマメ、ニジマス、アユおよびワカサギは再生産していないものと考えられる。地元漁協が毎年種苗放流を実施している魚種は、湖産エゾイワナの人工ふ化種苗、フナ、コイ、ウグイおよびウナギであり、これらの漁業権魚種は、簀建網、刺網、投網、地曳網、ヤナドウ、建網および釣などで漁獲されている。

猪苗代湖の酸性源は、安達太良山を源流とする硫黄川（下流は酸川）と温泉水、更に中ノ沢川および小塚川の酸性水で、源流の元湯ではPH1.65の強酸性水となっている。酸川のPH 測定記録は、昭和21年の東北大学加藤氏によるPH2.7があり、昭和39年には福島県水産課がPH2.8 を観測している。また昭和53年の調査ではPH3.1であった。硫黄川および温泉水のSO_4^{2-} はそれぞれ437.5ppm、1,275ppmと一般河川に比較して極端に高い数値を示しており、またアルミニウムは55.8ppm、95.0ppmでこれも一般河川の約10倍の量になっている。

湖内のPH観測は、昭和５年以来断続的に行なわれており、最近では昭和37年のPH4.4～4.7があり、今回の調査でも湖北域の一部を除いたほぼ全域でPH4.4～4.6の酸性水が、表層から底層まで分布していることを明らかにした。

湖水のＮおよびＰの量は貧栄養湖の一般水域とほぼ変わらないが、SO_4^{2-}の量は他の湖沼に比較して多く30～40ppmになっている。

底棲生物についてみると、昭和３年および５年に調査した宮地によると、50ｍ以深水域では少数のTanytarsus genuinusと多数のTubifexが、20～50ｍ水深域では少数のTanytarsusの外chironomus bathophilusが多数棲息しているとの記録がある。昭和52年の調査では、Tubifex 群集は40ｍ以深の水域に分布しており、水深10～35ｍ水域はChironomus群が優占種であった。これは過去50年間、猪苗代湖の底棲生物の種類に大きな変化はみられないとして良いものと考えられる。

猪苗代湖のプランクトンは、従来の調査結果をみると出現種類は少ない。大正14年の福島県水試の調査では、動・植物プランクトンはそれぞれ１種、４種であり、昭和37年には２種、８種、昭和38年は５種、１種の調査記録がある。また昭和７年に吉村は17種のプランクトンを報告して

いる。このように、猪苗代湖のプランクトン出現種は少ないものとされて来たが、今回の昭和52年の調査では、78属143種のプランクトンを同定している。即ち、動物プランクトン22属24種、植物プランクトンは56属119種であった。これは、環境の変化によるプランクトン出現種類数の増加も考えられるが、調査方法および種の査定方法によるものが大きいと考えられる。動物プランクトンの代表種は従来からみられる Bosmina longirostris であり、昭和52年10月には30万個/m³以上の高密度で分布する水域がみられた。

一方、透明度は明治35年以降断続的に観測されており、昭和５年７月には、27.5ｍの記録がある。最近では昭和30年代から昭和40年代には７～８ｍになっている。今回、昭和52年８月の湖心における透明度は4.50ｍであったが、湖岸に近い水域は4.0ｍ以下になっている。透明度低下の原因は明らかではないが、戦後の国土開発、森林の伐採等に伴う土砂の流入および観光人口の増加等による生活排水の流入等、無機・有機および生物的要因の関与が大きいものと考えられる。

猪苗代湖および流入河川の水質環境については、昭和40年代より福島県および猪苗代町が継続して調査を実施している。魚類と漁業に関する最近の調査は、昭和36年に福島県が実施して以来、今回が２回目である。水質環境の推移は魚類の生息に最も重要な要因の一つであると考えられるので、今後も環境と魚類の調査が併行して実施されることが必要であると考える。

2. 漁業開発に必要な対策

① 水質改善対策とそれによる漁業生産性

猪苗代湖水の酸性化について東北大学狩谷氏は、将来 PH3.7 または PH３台に低下していくものと予測し、その対策として分離法を検討し、併せて猪苗代湖の漁業生産量について試算している。

湖水は発電、かんがいおよび上水道等の水資源として、また観光用、漁業用として利用されている。PH４を下まわれば、水資源としての期待が失なわれ、漁業は最も強い影響をうけるが、観光面では、富栄養化によるアオコの繁殖が阻止され、透明度を保つ点で好ましい一面もある。透明度を維持するためには、適当な酸性を維持することがむしろ望ましく、これに必要な酸性水は猪苗代湖へ流入させ、余剰の酸性水は阿武隈川と阿賀川へ直接分水放流することによって、石灰で中和することなく無害化することができるとしている（この場合、両水系の流量を用いて酸性水の浄化は可能であると試算している）。また、猪苗代湖の漁業生産の可能限界を見い出すために全国湖沼の漁業生産性を比較検討した結果、現在の酸性の程度では魚種組成に影驚は与えても、総漁獲量に酸性が強い影響を与えている可能性は少なく、その生産性の低さは主として最大水深の深さに基因するとしている。そこで、生産性を高めるためには、湖北域の水深10ｍ以浅を仕切って、独立湖沼とすれば全漁獲量は増加し、魚種もより単価の高いものにできる可能性のあることを示唆し湖北域のみで約300トンの漁獲量が期待できるとしている。

しかしながらこれらを実現するためには莫大な費用を必要とし、かつ水利、観光その他多くの施策と調和を保ちながら推進することは、現在では不可能であると考えざるを得ない。これは、酸性水の中和法についても同じことが云えよう。湖水の高度利用については、総合的な見地から綿密な検討を加えて推進する必要があるものと考える。

② 増殖対策

ｉ）増殖適種

猪苗代湖の PH4.4水域における増殖適種は、室内実験および現地調査等の結果からウグイ、フナおよびエゾイワナの３種に限定される。しかし、湖北域の沿岸帯には PH5.8～7.0の水域が広がっておりコイ、タモロコ、モツゴ、ナマズおよびウナギ等が生息している。これら魚種のう

ちコイおよびウナギについては種苗放流も可能であり、また高価な魚でもあるから、今後も増殖をはかり漁獲高の増加に努める必要があろう。また、タモロコの近縁種であるホンモロコの増殖も可能であると思われる。なお本調査期間内に、湖北域でブラックバスが2尾漁獲されたが、以降その生息は確認されていない。外来魚種で本湖の酸性水域に適応可能な魚種は、現在のところ皆無であると考える。

ii）魚類の生産可能量

古田は、漁期初めのウグイ資源量を、0年魚を除いて約1,100万尾であるとし、漁業者および遊漁者の年間漁獲尾数である約430万尾からウグイの漁獲率を39%としている。

猪苗代湖におけるウグイの漁獲対象群の大きさは、刺網、簀建網、投網および釣では大きさが多少異なるが、約80%は体長約10cm、体重約16gの3年魚が主群であり、2年魚の一部および4～5年魚群が含まれている。これらのことから漁獲対象魚群の生産可能量を試算すれば次のとおりである。

猪苗代湖における過去の最高漁獲量は、昭和50年の214トンである。この時の漁獲率がウグイ、フナともに今回の調査とほぼ同じ40%であるとすれば、漁獲対象資源の量は約535トンに試算され、湖内および流入河川の環境、ウグイ、フナの再生産および生残率並びに漁獲努力等が将来とも現状が維持されるものとすれば、猪苗代湖における漁獲対象資源として500トンは期待できるものと考えられる。更に後述するような増殖努力および水質改善策を講ずれば、猪谷氏が試算した最大850トンの生産量も期待できよう。

iii）魚種別の増殖方法

ア）ウ グ イ

農林統計によれば、猪苗代湖における過去最高の総漁獲量は昭和50年の214.3トンである。そのうちウグイは133トンになっている。しかし51年以降の総漁獲量は約½に減少しており、ウグイも最近では約60トンに半減している。また舟津川におけるウグイ親魚の漁獲量も51年の4.4トンをピークに減少しており、52～56年の平均では約2トンになっている。

ウグイの増殖方法の主体は種苗放流とすべきであるが、補完的に産卵の場造成やマセ、刺網漁業および遊漁者等の漁場、漁獲量等の制限等が考えられる。

湖産ウグイの産卵場は、現在では舟津川以外にないと考えてよい。それだけに舟津川は湖産ウグイにとっては重要な再生産の場になっている。しかし、舟津川では、降雨による増水がなければウグイ親魚が産卵そ上出来ない程度の流量であり、河床には自然産卵できる浮石の礫床が殆んどない現状にあるために、増水時のマセ場にしか産卵親魚は集まらない。しかもマセ場に産卵したウグイ卵は、産卵直後に掘削されて流下するが、河床には浮泥の沈着が著るしいため流下卵の生残率は当然低いものであることが推察される。

湖産ウグイ資源は、舟津川の産卵量との関連が大きいものと考えられるので、産着卵の保護および人工産卵場を造成してウグイ資源の維持増大をはかる必要がある。

現在、舟津川では5月～8月の期間にマセ場を造成してウグイ親魚を漁獲し、放流用種苗・その他として出荷しているが、産卵初期の5～6月には雄が多く、後期になると雌の比率が高くなる。雌の多くなる7月下旬～8月の期間には、マセ場のみを造成して親魚の漁獲を中止してウグイの産卵を促進し、ふ上仔魚の数を多くすることも湖産ウグイを増殖する一方法であろう。また前報で、マセ場で漁獲するウグイの放卵率は平均50%であると報告した。この放卵率を100%近くまで高めて自然ふ化仔魚を増やすこともウグイ資源を増大する一つの方法であると考える。そのためには、マセ場に集まるウグイ親魚が完全に放卵するまで漁獲を中止する日の設定が必要になる。

舟津川における投網漁業の歴史は古く、大正年間にはウグイ親魚の測定記録がある。漁期の制限を徹底するまでには、管理漁協の努力と投網漁業者の協力が必要であろう。しかし、舟津川におけるウグイ親魚の漁獲を現状のまま継続していくと湖産ウグイ資源は重大な危機に直面することも想定される。

湖産ウグイ資源を増大するためには、種苗放流（水仔または２～３ｇ稚魚）を積極的に実施する以外に前述のような自然増殖や漁期の制限と漁場造成なども併せてすすめていく必要があるものと考える。

イ）フ　　ナ

湖産フナの主産卵場および稚仔魚の成育場は、湖北域の高橋川河口域～松橋浜地先並びに前浜地先水域である。フナ卵は、これら湖岸帯に浮遊するアシおよびヨシの根茎や水生植物に付着している。付着卵が最も多くみられるのは、湖岸帯でも岸辺に近い水深５～10cmの比較的水温の高い地点である。フナ資源はこれら水域の再生産および種苗放流によって維持されている。

ところで湖水は、利用水深3.24ｍの範囲で多目的に利用されているが、この水位変動はフナの再生産に大きく影響するおそれがあるものと考えられる。湖水位は例年４月にピークになるが、５～６月のフナ産卵期にはかんがい用の利水が開始され、以降冬期間まで低下をつづけるため、産着卵および稚仔魚の干出が懸念される。

前浜地先で、昭和56年５月および６月に、フナ産卵水域を調査した結果では、稚仔魚分布密度は高く㎡当り約200尾であった。しかし、10月の調査時における湖水位は６月よりも約1.0ｍ低下したため、水面積は約½に減少しており、フナ稚魚は水位の減少によって形成された残存水域に高密度で閉じ込められているのが観察された。この残存水域も、水位が更に低下すれば陸地化するものと思われ、稚魚の斃死が懸念された。前浜地先は最大水深でも約3.0ｍ、平均1.0ｍの浅い湾入部であるが、松橋浜地先と並んで湖産フナ資源の最も重要な再生産の場であるから、湖水位の低下に対応する資源保護の方法として、浚渫によるフナ稚魚成育場の拡大と導水路開削による湖内への稚魚分散水路の確保が必要であろう。

一方、松橋浜から高橋川河口までの湖北域では、湖水位の低下で干出するフナ卵の生残率を高めるため、杉の枝葉、ヨシまたはガマの茎等で編んだ人工産卵床を岸辺の高水温域に設置し、卵の産着後人工魚巣を沖合へ移動してふ化させる方法が効果的であろう。この水域の２ｍ以浅の水面積は約260,000㎡であるが、このうち30cmの水位低下で消滅する水面積は約250,000㎡に実測される。昭和56年６月、この水域の調査時には岸辺に産着したフナ卵が、湖水位の低下によって死卵になっている地点を数10ヶ所観察している。調査時の単位面積当りの着卵数は計数していないが、前述の人工魚巣に付着させうる卵数は、漁協の松橋浜フナふ化場における観察では30×30cm当り約20,000粒に試算されていることから、自然界ではその1/10としても250,000㎡では膨大な量になる。少なくとも湖岸帯で1,000㎡の人工魚巣を設置すれば、約2,000万粒の着卵が可能と試算され、漁獲対象群までの歩留りを１％としても20万尾の漁獲対象群に成育することが期待できる。

湖北域の沿岸帯は、猪苗代湖では唯一のフナ・コイの繁殖適地であるから、種苗放流を継続実施するとともに、前述の増殖方法を積極的にすすめることにより湖産フナ資源の維持増大は可能であると考える。

ウ）エゾイワナ

猪苗代湖には明治以降ヒメマス、サクラマス、ニジマス等各種のサケ科魚類が放流されて来たが、現在湖内に生息し、再生産しているのはエゾイワナ（アメマス）１種だけである。継代を重ねるうちに酸性の湖水にも生息可能な適応性が生じたものであろう。地元漁協では湖産魚

類の販売協定価格を定めているが、エゾイワナはウグイ、フナの約2倍の価格にしている貴重な魚でもある。更に将来の釣魚としての利用等も考えられることなどから、地元漁協では例年親魚の採捕・採卵を行ない、稚魚の放流を実施して資源の維持をはかっている。

漁協では昭和44年以降親魚の採捕・採卵を実施しているが、最近の採捕尾数は変動が大きく従って放流稚魚の尾数も安定していない。昭和53年には過去最高の407尾を採捕したが、54年には56尾の採捕数であり、これは44年以降最も少ない。これは、採捕河川が舟津川も含めて比較的流量の少ない水域が多いために、出水時の産卵そ上を期待するだけの現状にあることにも起因していると考えられる。親魚の人工採苗は地元漁協組合員によって行なわれているが、放流稚魚の飼育管理まで含めた技術の向上も課題の一つになっている。

湖内のエゾイワナは、現在ではまれに刺網、簀建網または釣で漁獲されているにすぎないが種苗生産技術の開発によって放流尾数が安定すれば、資源も安定するものと考えられるので、湖産エゾイワナ親魚の採捕、蓄養、採卵並びに飼育管理体制を地元漁協が早急に確立することが望まれる。

エ）その他の魚類

ウナギは漁業権魚種として、地元漁協では種苗放流を継続実施している。漁獲の現状は、湖北域の簀建網1ヶ統で年間数尾が漁獲される程度であるが、湖北域の沿岸帯は水質的に安定した水域であり、水草が繁茂し、モロコ、モツゴ、タビラおよびドジョウ等ウナギの餌料となる小型魚も繁殖しているので、ウナギの成育場として好適な環境条件にあるものと思われる。今後とも放流量、放流場所等を検討しながら種苗放流を積極的に実施すれば、湖産天然ウナギとしての位置づけが可能であろう。

モツゴ、タモロコおよびタビラ等は最近増加の傾向がみられる。簀建網によるこれら魚種の漁獲比率は、フナ、ウグイ等に比較すると低いが、小型の定置網を設置することによって漁獲量の増加は期待できよう。また近縁種である美味で高価なホンモロコを移殖し、これら魚種の加工処理技術と販売ルートの開発が確保されれば、ウグイ・フナと並んで猪苗代湖の代表種になり得るものと考える。

③ 遊漁対策

i）釣場造成

猪苗代湖漁協の遊漁料収入は、昭和56年には約600万円で48年に比較して約3倍になっている。また、遊漁証発行数は、48年の約1,000枚であったものが56年には約13,000枚になっており、遊漁人口の増加は著るしい。この対応策として、釣の対象魚であるウグイ資源の積極的な増殖をすすめる一方で、湖内の適所に釣場を造成して遊漁者の便をはかる必要があろう。具体的には、湖岸部が発達し、周年ウグイの集群がみられる長瀬川河口沖合、志田浜東岸、舟津川河口沖合および笹山地先などに浮桟橋を設置するとともに、その周辺に人工魚礁などを沈設すれば極めて良好なウグイの釣場となるであろう。更に附近に遊漁証発行所を設置すれば、遊漁者の便宜となるだけでなく組合としても漁場の管理が徹底し遊漁料収入の増加が期待できるものと考える。

ii）観光地曳網

猪苗代地方には年間約300万人の観光客が訪れるが、夏期に訪れる人数は多い。湖北域の天神浜地先では、例年4月～10月の期間に地曳網を操業してフナ、ウグイ等を漁獲している。1回の操業で漁獲する量と魚種は、時期および天候によっても異なるが、少ない時でも20～30kg、多いときには100～300kgに達する。

この地曳網に観光客または地元小・中学校の生徒を参加させることによって、猪苗代湖と生

息魚に対する理解が深められよう。現在、猪苗代町では淡水魚に関する展示館を建設中であるが、この施設には猪苗代湖の魚類および漁業に関する展示が計画されている。この施設と提携して、湖岸での地曳網参加を企画すれば猪苗代湖産の魚類を目で見るだけではなく、実際に肌で感じ、味わうこともできる。これは、生きた教材による自然に親しむ情操教育の場づくりにもなり、また淡水魚に対する理解を一層深めることができると考える。

Ⅵ．文　　献

漁　業、魚　類

1）福島県水産試験場（1909年）：福島県水産試験場事業報告書
2）福島県水産試験場（1910年）：福島県水産試験場事業報告書
3）福島県水産試験場（1918年）：福島県水産試験場事業報告書
4）福島県水産試験場（1919年）：福島県水産試験場事業報告書
5）福島県水産試験場（1926年）：福島県水産試験場事業報告書
6）福島県水産試験場（1931年）：福島県水産試験場事業報告書
7）福島県水産試験場（1932年）：福島県水産試験場事業報告書
8）福島県経済部水産課（1951年）：福島県内水面漁業実態調査書
9）福島県農政部水産課（1961年）：猪苗代湖外裏磐梯３湖漁業調査報告書、第１集
10）福島県内水面水産試験場（1979年）：福島県内水面水産試験場研究報告書、第３号
11）福島県内水面水産試験場（1979年）：福島県内水面水産試験場事業報告書
12）福島県内水面水産試験場（1980年）：福島県内水面水産試験場事業報告書
13）福島県内水面水産試験場（1981年）：福島県内水面水産試験場事業報告書
14）耶麻郡役所（1919年）：耶麻郡誌（復刻版）、歴史春秋社、会津若松市
15）六角久平（1897年）：猪苗代湖漁業調査書（プリント）
16）猪苗代湖漁業協同組合（1979年）：業務報告書
17）猪苗代湖漁業協同組合（1980年）：業務報告書
18）猪苗代湖漁業協同組合（1981年）：業務報告書
19）淡水区水産研究所（1968年）：淡水区水産研究所研究報告、第18巻、第２号Ｐ84～Ｐ87

資　　源

20）福島県水産課（1963年）：猪苗代湖外裏磐梯３湖漁業調査報告書（第二集）。同課Ｐ１～Ｐ44
21）福島県水産課（1964年）：猪苗代湖外裏磐梯３湖漁業調査報告書（第三集）。同課Ｐ１～Ｐ41
22）福島県水産課（1965年）：猪苗代湖外裏磐梯３湖漁業調査報告書（第四集）。同課Ｐ１～Ｐ20
23）成田宏一（1979年）：漁業、福島県内水面水産試験場研究報告、第３号、Ｐ９～Ｐ17
24）成田宏一（1979年）：湖産ウグイの体長・体重組成、食性、福島県内水試研報第３号、Ｐ33～Ｐ35
25）成田宏一（1979年）：湖産ウグイの体長・体重組成、肥満度、食性、福島県内水試研報第３号Ｐ51～Ｐ53
26）農林水産省統計情報部（1978年）：漁業・養殖業生産統計年報、Ｐ228～Ｐ229
27）農林水産省統計情報部（1979年）：漁業・養殖業生産統計年報、Ｐ228～Ｐ229
28）農林水産省統計情報部（1980年）：漁業・養殖業生産統計年報、Ｐ226～Ｐ227
29）白石芳一・古田能久（1963年）：魚群探知機による神奈川県芦ノ湖の魚群分布と資源尾数の推定に関する研究、淡水研報、13(1)、Ｐ57～Ｐ76
30）白石芳一・田中　実（1969年）：裏磐梯竜沼における魚類の現存量（予報）、非調和型湖沼の生物群集の生産力に関する研究、昭和43年度研究報告、Ｐ17～Ｐ24
31）渡辺謙太郎（1979年）：舟津川における産卵そ上ウグイと漁業、福島県内水試研報、第３号Ｐ27～Ｐ31

32）吉村信吉（1932年）：磐梯火山四周の火山湖の地方湖沼学的予察研究、地理学評論第８巻の10，11，12号
33）猪苗代町（1977年）：猪苗代町史、自然編
34）狩谷貞二（1978年）：長瀬川水系および猪苗代湖の酸性化とこれらの対策、No. 1
35）狩谷貞二（1979年）：長瀬川水系および猪苗代湖の酸性化とこれらの対策、No. 2
36）狩谷貞二（1980年）：長瀬川水系および猪苗代湖の酸性化とこれらの対策、No. 3
37）猪苗代町（1981年）：河川水質測定結果（1977年～1981年）、プリント

Ⅱ．調査担当者および協力者

1.調査担当	福島県内水面水産試験場調査部長	成田宏一	総括、漁業、魚類
	福島県内水面水産試験場主任研究員	鈴木　馨	水質環境、資源
	福島県内水面水産試験場主任研究員	渡辺謙太郎	魚類（フナ、ウグイ）
	福島県内水面水産試験場主任研究員	高越哲男	魚類（エゾイワナ）
	福島県内水面水産試験場主任研究員	新妻賢政	漁業
2.調査協力	東京水産大学教授	岩本康三	藻類植生
	山形大学理学部講師	横山宣雄	底棲動物
	日本大学農獣医学部教授	門田定美	プランクトン
	日本大学法学部教授	鈴木　實	プランクトン
	東海区水産研究所陸水部主任研究官	古田能久	資源
	猪苗代湖漁業協同組合	斎藤尚夫	刺網、簀建網
	猪苗代湖漁業協同組合	吉田　清	刺網、簀建網
	猪苗代湖漁業協同組合	福田守雄	刺網、舟釣、エゾイワナ
	猪苗代湖漁業協同組合	大関政春	刺網、
	猪苗代湖漁業協同組合	鈴木経男	刺網、簀建網
	猪苗代湖漁業協同組合	斎藤政雄	刺網、エゾイワナ
	猪苗代湖漁業協同組合	柴田利吉	エゾイワナ親魚
3．指導助言	東北大学農学部助教授	狩谷貞二	
	養殖研究所環境管理部長	里見至弘	

4．資料提供　東北農政局福島統計情報事務所会津若松出張所
福島県郡山農地事務所安積疏水上流部施設管理所
福島県農業試験場冷害試験地

本報告略号
―― 福 島 内 水 試 研 報 ――

Abbreviation of this bulletin
―― Bull, Fukushima Pref. I. W. Fish. Exp. stat. ――

昭和60年３月25日　発行

発行所　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
〒969-32　電話（02426）5－2011～2

発行者　志 賀　　操
福島県耶麻郡猪苗代町大字長田字東中丸3447－1
〒969-32　電話（02426）5－2011～2

印刷者　佐 瀬 吉 暲

印刷所　㈲ 丸サ印刷所
福島県会津若松市行仁町２番35号
〒965　　電話（0242）22－0540㈹

CONTENTS OF NO. 5

FUKUSHIMA PREFFECTURAL INLAND WATAR
FISHERIES EXPERIMENTAL STATION
INAWASHIRO, YAMA, FUKUSHIMA, JAPAN