



—輝くあおもり新時代—
活彩あおもり

平成 10 年 度

事業報告書

平成12年3月

青森県内水面水産試験場

平成10年度 事業報告書 正誤表

75頁 上3～4行目 誤 佐藤 直三・上原子次男・長崎 勝康・松田 忍

正 佐藤 直三・松田 忍

79頁 上2～3行目 誤 佐藤 直三・上原子次男・長崎 勝康・松田 忍

正 佐藤 直三・松田 忍

94頁 表6-1 誤

COD(mg/乾泥g)	28.80	11.54	9.90	15.30	8.54	
含水率 (%)	30.78	71.25	63.55	84.30	70.08	
I L (%)	15.25	8.67	3.77	19.55	7.23	

正

COD(mg/乾泥g)	64.77	4.66	5.68	2.85	3.65	
含水率 (%)	69.22	28.75	36.45	15.70	29.92	
I L (%)	34.30	3.50	2.16	3.64	3.09	

94頁 表6-2 誤

COD(mg/乾泥g)	32.71	9.22	6.71	11.29	4.25	46.09
含水率 (%)	38.49	67.78	73.73	89.35	76.67	84.12
I L (%)	12.67	9.93	5.46	14.67	4.70	7.25

正

COD(mg/乾泥g)	52.27	4.38	2.39	1.59	1.29	8.70
含水率 (%)	61.51	32.22	26.27	24.42	23.33	15.88
I L (%)	20.25	4.72	1.95	2.21	1.43	1.37

94頁 表6-3 誤

COD(mg/乾泥g)	47.48	--	38.46			
含水率 (%)	40.19	--	71.82			
I L (%)	12.80	--	4.90			

正

COD(mg/乾泥g)	70.66	--	15.09			
含水率 (%)	59.81	--	26.18			
I L (%)	19.05	--	1.92			

95頁 表7-1 誤

COD(mg/乾泥g)	20.89	5.35	32.44	25.23	37.98	3.44
含水率 (%)	64.51	84.91	56.57	75.33	46.09	82.08
I L (%)	19.50	12.95	10.24	10.72	9.78	7.11

正

COD(mg/乾泥g)	7.42	0.95	24.90	8.26	44.42	0.75
含水率 (%)	35.49	15.09	43.43	24.67	53.91	17.92
I L (%)	4.50	2.30	7.86	3.51	11.44	1.55

95頁 表7-2 誤

COD(mg/乾泥g)	31.88	36.12	48.61	49.89	--	37.01
含水率 (%)	71.71	80.34	53.69	63.38	--	79.71
I L (%)	18.40	8.59	10.27	10.21	--	7.07

正

COD(mg/乾泥g)	12.58	8.84	41.93	28.83	--	9.42
含水率 (%)	28.29	19.66	46.31	36.62	--	20.29
I L (%)	4.39	2.10	8.86	3.90	--	1.80

95頁 表7-3 誤

COD(mg/乾泥g)	26.08	40.56	30.56	41.14	--	34.54
含水率 (%)	73.70	83.04	50.34	70.88	--	80.56
I L (%)	14.44	8.46	15.32	8.28	--	7.96

正

COD(mg/乾泥g)	9.31	8.28	30.15	16.90	--	8.33
含水率 (%)	26.30	16.96	49.66	29.12	--	19.44
I L (%)	5.15	1.73	15.11	3.40	--	1.92

目 次

【試験調査報告】

◆研究開発部

1. バイテク卵量産技術開発試験	1
2. 地域先端技術共同研究開発促進事業（要約）	3
3. 品種改良効率化基礎技術研究事業（要約）	6
4. 内水面水産資源増大対策事業	7
5. 内水面増養殖開発定着化推進事業	28
6. 試験場内の気温、水温観測	32

◆調査普及部

7. 十和田湖資源対策調査	40
8. さけ・ます管理推進調査（さけ）（要約）	53
9. さけ・ます増殖管理推進事業（さくらます）（要約）	56
10. 内水面漁場増養殖方針策定調査	57
11. 内水面外来魚密放流防止体制推進事業	65
12. 大規模鉋害防止工事实態調査	75
13. 漁場保全対策推進事業調査	79

【魚病、防疫調査指導報告】

14. 魚病診断事業	98
15. 養殖水産動物保健対策推進事業	101

【庶務報告】

◆総務室

16. 庶務概要	108
----------------	-----

バイテク卵量産技術開発試験

石戸 義人・田村 直明
沢目 司・松田 忍

1. 試験目的

サケ・マス養殖業の振興を図るため、染色体操作技術を応用し、簡易な施設・装置を用いてニジマス全雌三倍体魚を量産する技術を開発する。

2. 試験場所

青森県内水面水産試験場

3. 試験方法

試験方法は、昨年度と同様の方法で行なった。

(1) 倍数化処理に使用した簡易装置

- ・鑑賞魚用サーモスタットとヒーター（300W）…2セット
- ・90L水槽…2槽
- ・ステンレス製のザル（直径35cm）…2つ

(2) 供試卵及び精子

- ・卵…青森系ニジマス
- ・精子…全雌三倍体用には、青森系ニジマス性転換♂を使用した。
普通受精用には、青森系ニジマスを使用。

※上記ニジマスは、日長処理により成熟期を早めている。

(3) 作出方法（概要）

①偽♂から採精、♀から採卵し受精。

②吸水後、受精卵を約12℃（当场水温）に、10分間浸漬

③26.0℃に保温している水槽（第一水槽）に受精卵の入った2つのザルを静かに且つ手早く浸漬させ、ザル内を1分間かき混ぜる。

④③後、これらのザルを別の26.0℃に保温している水槽（第二水槽）に素早く収容させ、19分間浸漬する。（合計で26.0℃20分間の浸漬を行った。）

(4) 発眼率、ふ化率、奇形率及び三倍体化率について

その後、各受精卵を収容し、発眼率、ふ化率、奇形率及び三倍体化率を算出した。

なお、浮上後、各個体の赤血球の長径を測定することで、三倍体の有無を判定した。

4. 試験結果及び考察

結果を表1に示した。

(1) 発眼率等について

発眼率は、1回目の普通受精（100%）以外の発眼率は、58.2～76.1%の間であった。また、ふ化率は2回目試験区①（ザル上段試験区）の95.8%を最高に、全て90%台であった。奇形率は、対照区が3%以下だったのに対し、試験区は7.1～12.6%と高く、簡易型よりも、アトキンス型試験区の奇形率が高い値となった。これは、倍数化処理が原因と考えられる。なお、全体的に発眼率がやや低いが、ふ化率から卵質に問題はなかったものと考えられる。

(2) 三倍体化率について

1回目については、試験区①（ザル上段）で、65.5%と低率であったが、試験区②（ザル下段）では、90.0%とアトキンス上・下段とほぼ同率であった。2回目については、試験区①（ザル上段）で、

全て三倍体と判定され、他の3区も100%に近い値を示した。

以上の結果から、簡易な装置を用いても三倍体魚の作出は可能であることが再確認された。なお、1回目の試験区①では、倍数化処理における温度処理の際、ザル収容受精卵の温度を速やかに上げる事が不完全であったと考えられ、今後は効率良く温度処理を行なうかが課題である。

表1. 平成10年度 三倍体魚作出試験結果

回数 (実施日)	区分	処理区分	供試 卵数	発眼数	発眼率 (%)	ふ化数	ふ化率 (%)	奇形数	奇形率 (%)	三倍体 化率 (%)
1回目 (1998. 8.18)	試験区 ①	三倍体用 ザル上段	1,321	977	74.0	933	95.5	68	7.3	65.5
	〃 ②	三倍体用 ザル下段	1,250	838	67.0	798	95.2	48	6.0	90.0
	〃 ③	三倍体用 アトキンス上段	789	474	60.1	445	93.9	46	10.3	90.0
	〃 ④	三倍体用 アトキンス下段	815	511	62.7	469	91.8	59	12.6	86.7
	対照区 ①	普通受精	601	601	100.0	571	95.0	17	3.0	—
	〃 ②	全雌二倍体	1,969	1,493	75.8	1,433	96.0	42	2.9	—
2回目 (1998. 8.25)	試験区 ①	三倍体用 ザル上段	1,638	1,120	68.4	1,103	98.5	93	8.4	100.0
	〃 ②	三倍体用 ザル下段	1,485	1,050	70.7	1,022	97.3	73	7.1	96.7
	〃 ③	三倍体用 アトキンス上段	1,431	910	63.6	881	96.8	80	9.1	96.7
	〃 ④	三倍体用 アトキンス下段	1,582	920	58.2	889	96.6	92	10.3	96.7
	対照区 ①	普通受精	2,465	1,877	76.1	1,826	97.3	53	2.9	—
	〃 ②	全雌二倍体	3,821	2,479	64.9	2,416	97.5	59	2.4	—

5. 参考文献

平成9年度青森県内水面水産試験場事業報告書：バイテク卵量産技術開発試験1-4

地域先端技術共同研究開発促進事業

ニジマス・サクラマスのクローン作出による優良形質固定化技術の開発研究

(要 約)

石戸 義人・田村 直明
沢目 司・松田 忍

1. 研究の背景及び目的

近年、染色体操作技術の発達やホルモン処理による性転換技術が開発され、成熟しない全雌三倍体魚や全雌魚の生産が実用段階に入っている。この状況下で、各優良形質を備えた品種を開発するために地域バイオテクノロジー実用化技術研究開発促進事業では、染色体操作技術を応用し、優良形質を備えるクローン魚作出を目指した。しかし、クローン魚作出の可能性は確認されたが、優良形質魚からのクローン魚は、確実に作出できる段階に至らなかった。

そこで本事業は、今まで得られたニジマス及びサクラマスの第1卵割阻止型雌性発生魚を親魚としてクローン魚の作出方法を検討し、その作出魚のクローンの確認とクローン魚の優良形質に関する特性調査及びクローンの継代やクローン間の交配によるヘテロクローン魚の作出を検討するものである。

2. 試験場所

青森県内水面水産試験場

3. 試験結果及び考察

(1)第1卵割阻止型雌性発生魚作出方法の検討（サクラマス）

1回目の試験では、積算温度65°C・h区で5.3%のふ化率を最高に、67.5°C・h区で4.1%、70°C・h区では2.5%であった。2回目の試験では、70°C・h区でのふ化率1.7%が最高であった。また、3回目の試験では、65°C・h区で1.2%、70°C・h区では1.0%であったが、その間の67.5°C・h区では、0.4%と低率となった。今年度の試験結果は、昨年度の結果に比べ低率であった。

当场では、65°C・h前後区での水圧処理が有効との報告があるが、1回目は65°C・h区以後で高率となり該当するが、2、3回目の試験においては、65°C・h区前後のふ化率は、1.7%以下で低率となり、試験結果でのバラツキの原因は不明であるので、試験の再現性が必要であり、再度試験を行う予定である。

(2)雌性発生魚からのG I処理による作出の検討

1) 川内系サクラマス0⁺スモルトF₂群からのG I処理

G I親魚からのG I処理区ふ化率は、0.0~48.2%の範囲となった。最高ふ化率は、48.2%となった。1%以下の低率であったふ化率は、卵質の問題以外に、奇形率が高い事を含め、遺伝的な要因があるものと考えられる。今年度得られた集団については、各区でのクローンの確認と季節的なスモルト変化の調査を行う予定である。

2) 十和田湖系サクラマスパーF₂群からのG I処理

G I親魚からのG I処理区(28区)のふ化率は、0.0~18.4%の範囲であった。最高ふ化率は、18.4%となったが、全くふ化しなかった試験区が8区見られ、1%以下の区も6区あった。これらの区はI C処理のふ化率も低率であるので、卵質に原因があったと考えられる。

G II親魚からのG I処理区ふ化率は、I C処理のふ化率が9.9%であったにも拘わらず、6.4%であった。十和田湖系パーF₂群からのG I処理のふ化率は、川内系スモルトF₂群からのG I処理のふ

化率よりも全体的に低い結果となり、これが系群によるものなのか不明であるので、来年度も両系からG I処理を行う予定である。そして今年度得られた集団についても、各区でのクローンの確認を行う予定である。

3) 山梨系ニジマス IHNV耐性F₂群からのG I処理

G I処理のふ化率については、IHNV耐性F₂群では、No.1644個体(31.8%)の1個体のみが30%を越えた。これに対し、対照魚では、No.2C48個体(60.9%)、No.104E個体(57.9%)、No.6F72個体(45.0%)が高率であった。このうち、平成8年度のIHNV耐性試験で、最もF₂のIHNV耐性率が高かった(F₂生存率93.3%)集団では、6個体中、No.2951個体のG Iふ化率が、28.8%で一番良かった。一方、IHNV耐性率が低かった(F₂生存率48.1%)集団からの5個体においては、No.1F22の22.6%が最も高かった。以上の結果からI C処理のふ化率が良かった個体ではG I処理もふ化率が良いことから、F₂生存率の高低を基準とするよりも、いかに良い採卵時期に雌性発生処理を行うことの方が重要だと思われた。

今後は、今年度各ふ化率が高かったF₂個体を再度採卵した場合の再現性の確認とIHNV耐性が高率であった集団を中心に飼育・継代を行う予定である。

4) 青森系ニジマス 高温耐性F₁群からのG I処理

G II魚からは、TAG標識の見つからなかった2個体を含め、計8個体からG I処理魚が得られた。最もふ化率が高率であったのは、No.7D6Bの28.9%であったが、その他3個体で20%台のふ化率であったが、奇形率が10.0%と高率な個体もあった。

G I魚プール卵からは6区分採卵できたが、ふ化率は18.7~33.6%となり比較的安定した。今後は、G II魚についてはクローンの確認を行い、その他の群も飼育していく予定である。

5) 青森系ニジマス 成長比較F₁群(4年魚)からのG I処理

I C処理のふ化率は、26.9~94.0%、G I処理のふ化率は、6.5~64.3%の範囲であった。I C処理のふ化率は高率であったが、G I処理はふ化率にばらつきが見られた。また、奇形率が30.1%と非常に高い個体も見られ、G I処理による遺伝的な弊害による影響と考えられる。

6) 青森系ニジマス 成長比較F₁群(3年魚)からのG I処理

各G Iプール区におけるG I処理のふ化率については、2.9~64.5%となり、このうちG Iプール③区は、G I処理では64.5%と高率であったが、I C処理のふ化率が9.3%であり、奇形率も14.3%と非常に高率であった。奇形率が高いのはG I処理によるものと考えられるが、G I処理ふ化率が高いにも拘わらずI C処理ふ化率が低い事の原因は、不明である。

7) 青森系ニジマス 成長比較F₂群(4年魚)からのG I処理

G I処理のふ化率は、0.0~61.1%の範囲であった。昨年度も同様の試験を行った個体についてふ化率を比較したところ、昨年度と同様に低率であった1個体がある一方で、昨年度と同様に高率であった個体が3個体(No.5F0D、6I38、1F0A)あった。これらの3個体については、経産によるふ化率の向上も考えられるが、それよりも遺伝的にG I処理での雌性発生が得られ易い個体である事も考えられる。

(3)DNAフィンガープリントによるクローンの確認

1) 川内系サクラマス クローン(G II-G I)魚及び岩手県安家川系サクラマスF₅クローン魚のクローン確認

各集団とも明瞭なバンドパターンが示された。各クローン集団内では、バンドパターンが一致し、川内系3集団及び岩手県安家川系G I集団でも行った雌性発生処理は成功であったことが言える。また、岩手県安家川系G I集団は、G I処理で継代を行っており、F₅でクローンが確認されたことから、G II処理を行わなくても、G I処理でクローンを作出できる事がわかった。

4. 発表誌名

青森県内水面水産試験場(1999)：ニジマス・サクラマスのクローン作出による優良形質固定化技術の開発研究、平成10年度地域先端技術共同研究開発促進事業

品種改良効率化基礎技術研究事業

ニジマス海水適応能の遺伝性の解明

(要 約)

田村 眞通・石戸 義人
田村 直明・佐藤 直三

本事業の結果は、農林水産技術会議事務局・水産庁養殖研究所(1999)：水産生物育種の効率化基礎技術の開発(水産生物育種)プロジェクト研究推進会議資料P.87～88に掲載した。なお、要約を以下に記す。

1. ドナルドソン系ニジマス(山梨系：0⁺、体長18.5±1.3 cm、体重94.4±18.6 g)を用い、海水馴致試験を実施した。供試魚を48時間80%海水で馴致後、100%海水(塩分濃度3.3%)に収容し、24時間後の血漿中Naイオン濃度、血漿中浸透圧を比較することにより塩分適応の高い個体を選別した。138尾について試験を行い、塩分適応の高い30個体を選別し、ピットタグを装着した。
2. 選抜試験とは別に北海道系30尾(0⁺)について上記と同様な方法により塩分適応能試験を実施し、前試験と血漿中Naイオン濃度、浸透圧についてF検定による分散分析、t検定による平均値の分析を行ったが、共に有意の差は見られず、どちらも同程度の塩分適応能を持つことが明らかとなった。
3. 3.2%海水中に含まれる塩の濃度とし、塩の組合せを変えた止水水槽(容量100 l)中に24時間試験魚(選抜に用いた山梨系を使用)を収容し、血漿中のNaイオン濃度、浸透圧の測定を行った。Naイオン系の塩は血漿中のNaイオンを上昇させ、時によっては生残率を低めることが判った。また、NaClによる血漿中Naイオン濃度の上昇の緩和にCaイオンが大きく影響していることが明らかとなった。

内水面水産資源増大対策事業

(ヤマトシジミの資源・生態調査)

田村 眞通・石戸 義人

田村 直明・佐藤 直三

目 的

近年の遠洋漁業、沖合漁業の縮小から沿岸漁業の振興が望まれており、つくり育てる漁業、資源管理型漁業の展開が重視されている。このような中、内水面水産資源も重視されつつあるが、本県内水面漁業の生産量の約55%を占めているヤマトシジミについてはこれまで体系的な調査がなされていなかった。

従って、ヤマトシジミの分布・生態を明らかにし、ヤマトシジミの安定生産や資源増大に資するためヤマトシジミの調査を実施するものである（なお、以後「シジミ」と表現する）。

材料と方法

A. 十三湖

1. 環境調査

- (1) 十三湖の環境を明らかにするため1996～1997年の漁場保全調査結果を用いイソソプレットを作成した。また、1997年7月25日に十三漁業漁業協同組合研究会が測定した水温・塩分結果を元に水温・塩分分布図を作成した。

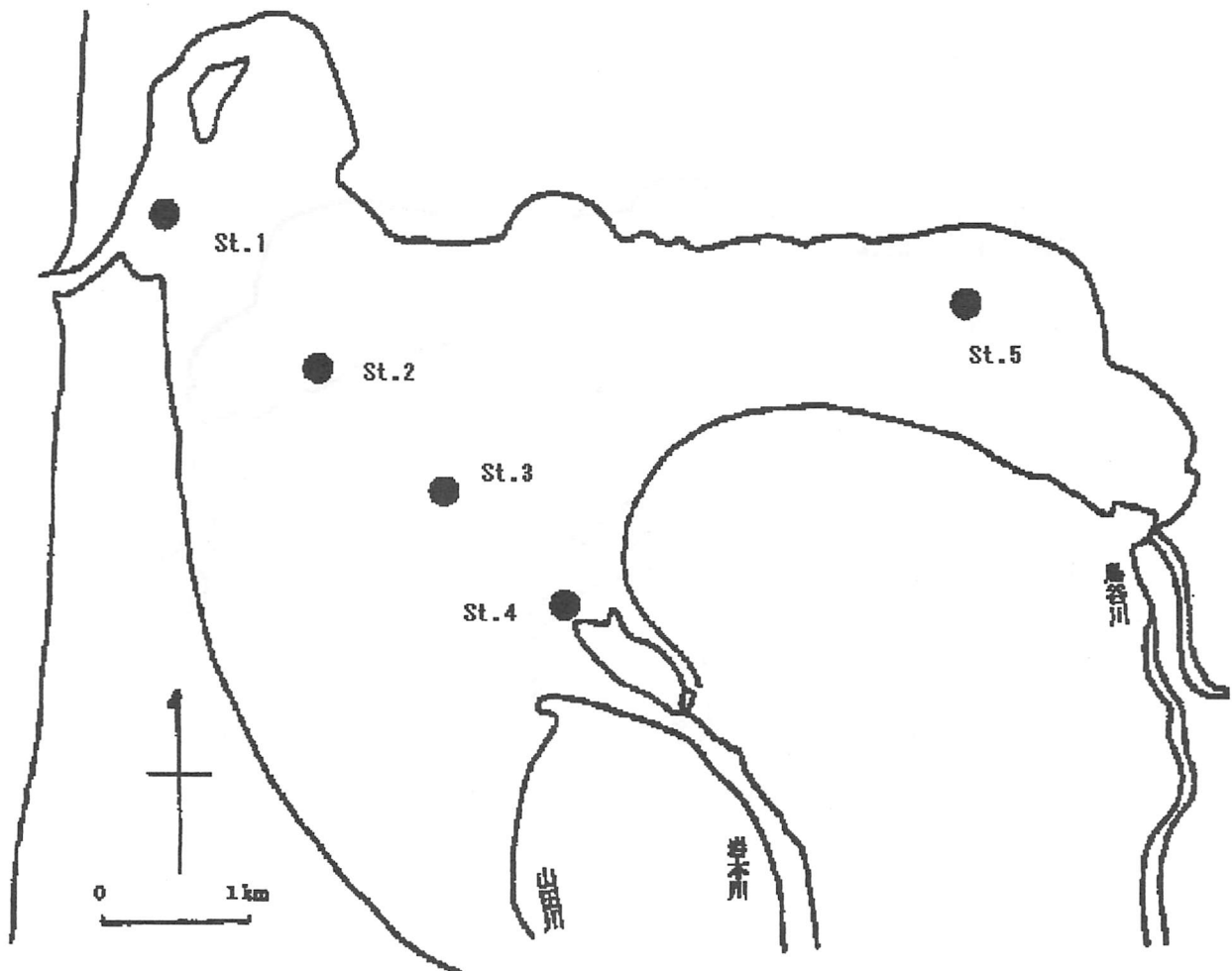


図1 十三湖保全調査定点

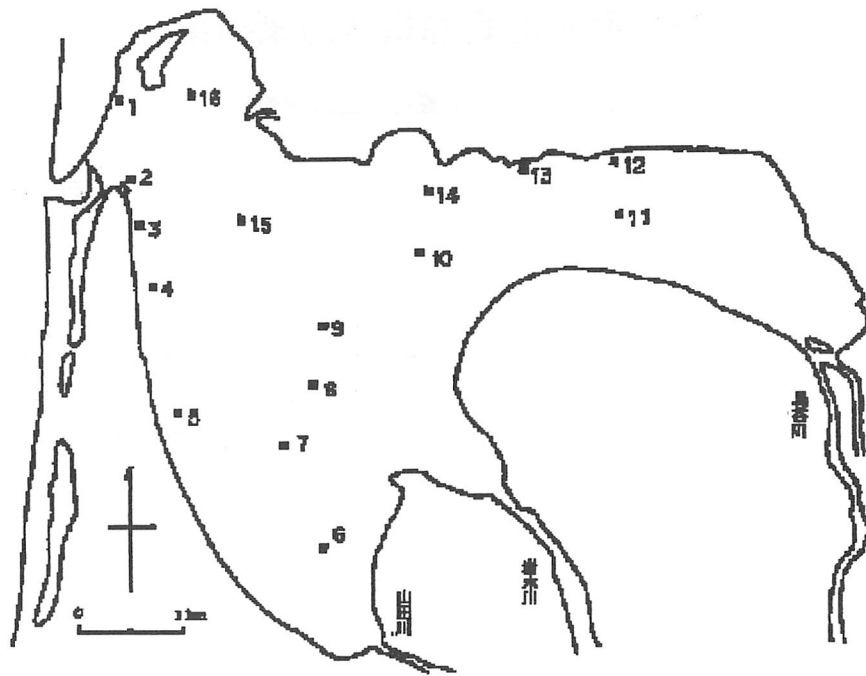


図2 十三漁業協同組合研究会調査地点図

(2) 湖内2箇所に水温・塩分自動記録計を設置し、水温・塩分の短期変動を調査した。

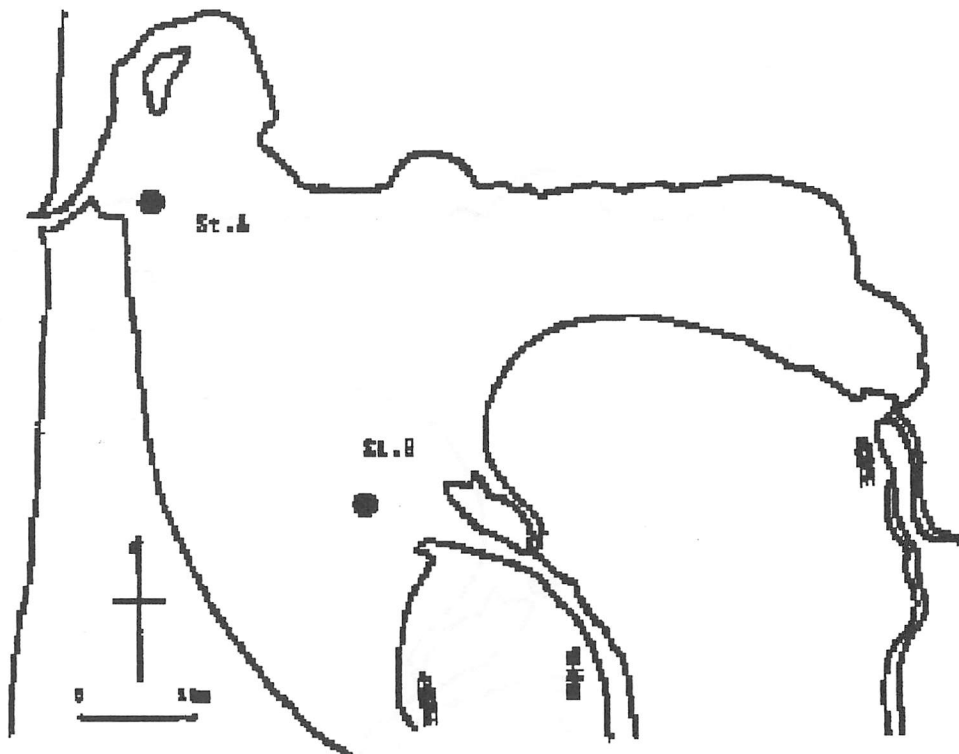


図3 水温・塩分自動記録計設置位置

2. シジミの分布

鋤簾、エクマンバージ及びスミスマッキンタイヤー採泥器を用いシジミの分布状況調査を実施した。実施日及び採集地点を以下の表及び図に示す。なお、鋤簾の大きさ、曳網距離は昨年度報告のとおりである。

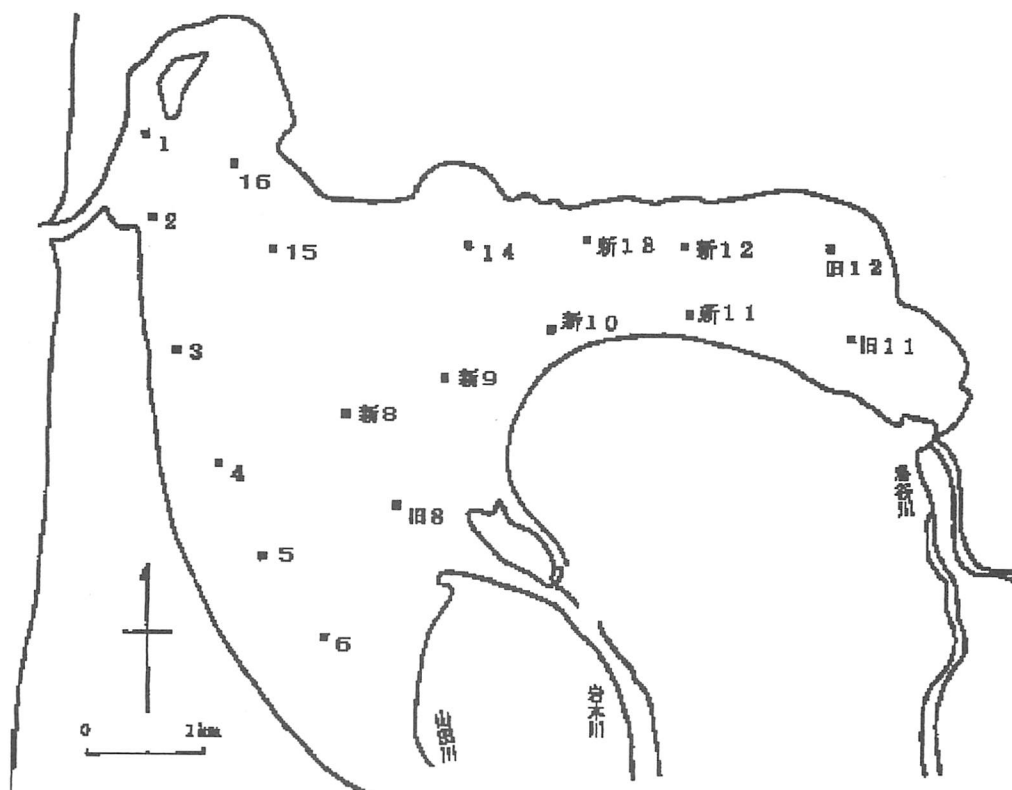


図4 十三湖シジミ分布調査地点図

表1 十三湖シジミ分布調査実施状況

調査月日	採集用具・調査点数	調査点
平成10年 4月20日	鋤簾5点	St. 6,10,12,13,15
平成10年 5月26日	鋤簾6点	St.6,10,12,13,15, 中ノ島放流区
	エクマンバージ6点	St.6,10,12,13,15, 中ノ島放流区
平成10年 6月24～25日	鋤簾6点	St.6,10,12,13,15, 中ノ島放流区
	エクマンバージ・スミスマキンタイヤー18点	St.1,2,3,4,5,6,旧8,新8,新9,新10,新11,旧11,旧12,新12,新13,14,15,16
平成10年 7月14日	鋤簾5点	St.6,10,12,13,15
	エクマンバージ5点	St.6,10,12,13,15
平成10年 8月17日	鋤簾5点	St.6,10,12,13,15
	エクマンバージ5点	St.6,10,12,13,15
平成10年 9月21日	エクマンバージ19点	St.1,2,3 岡,4 岡,5 岡,6,7,旧8,新8,9,10,11,旧11,旧12,12,13,14,15,16
平成10年10月27日	鋤簾2点	St.10,15
	エクマンバージ5点	St.1,6,12,13,15

3. シジミ漁業の概要

シジミ漁業の現状について聞き取り調査を実施し、シジミ漁業の規制等現状把握を行った。

4. シジミ漁獲量と漁業の変遷

農林統計により昭和29年～平成8年のシジミ漁獲量の推移を調べるとともにシジミ漁業の変遷に

ついて聞き取り及び過去の文献により明らかにした。

B. 小川原湖

1. 水温と塩分

平成9年5月1日～平成10年3月18日の間10回行われた小川原湖漁協青年部の水温・塩分・溶存酸素測定結果からSt.1、St.4、中央についてイソプレットを作成し、水温・塩分等の環境を明らかにした。

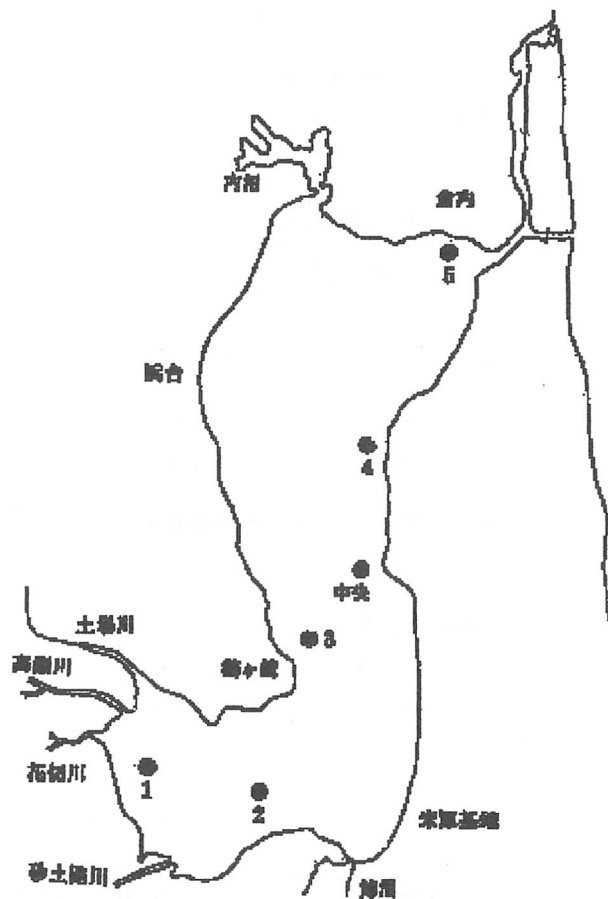


図5 小川原湖漁協青年部調査地点

2. 殻長組成

調査定点5点、必要に応じて6点で鋤簾（鋤簾の幅70cm、鋤簾の移動距離5m）を用いシジミの採集を行った。また、エクマンバージ採泥器（2回採取）を用いて採泥を行い、中に含まれるシジミを選別し、測定した。

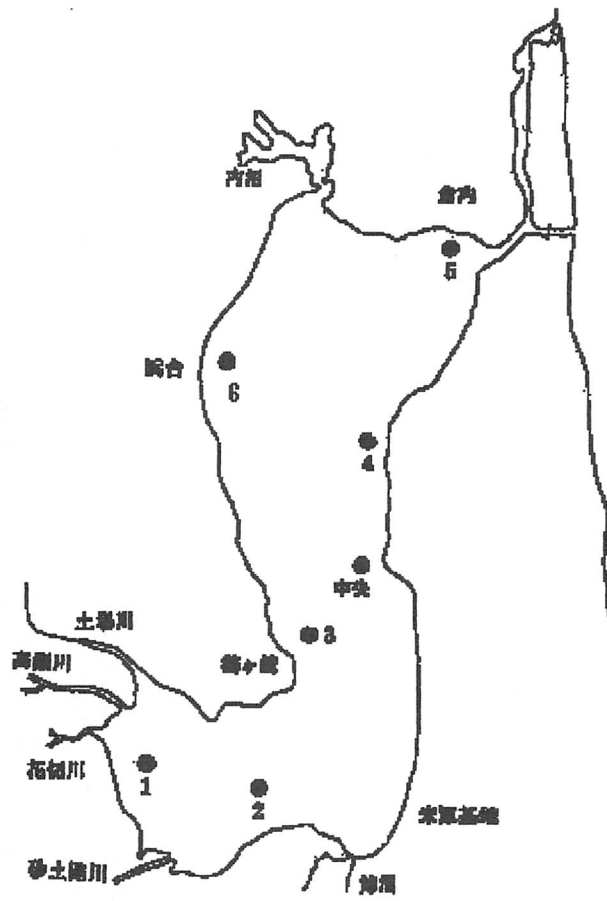


図6 小川原湖シジミ分布調査地点図

表2 小川原湖シジミ分布調査地点図

調査月日	採集用具・調査点数	調査点
平成10年 4月 23日	鋤簾4点	St.2,3,4,6
平成10年 5月 6～7日	鋤簾4点	St.2,3,4,6
平成10年 5月 19日	鋤簾5点	St.2,3,4,5,6
平成10年 6月 4日	鋤簾4点	St.2,3,4,6
平成10年 6月 11日	鋤簾3点 エクマンバージ3点	St.5No1,St.5No.2,St.5 No3 St.5No1,St.5No.2,St.5 No3
平成10年 6月 23日	鋤簾1点 エクマンバージ1点	耕運区 (St.5) 耕運区 (St.5)
平成10年 6月 25日	鋤簾4点 エクマンバージ4点	St.2,3,4,6 St.2,3,4,6
平成10年 7月 6日	鋤簾	St.2,3,4,6
平成10年 7月 28日	鋤簾5点 エクマンバージ5点	St.2,3,4,5,6 St.2,3,4,5,6
平成10年 8月 5日	鋤簾4点	St.2,3,4,6
平成10年 8月 25日	鋤簾4点 エクマンバージ4点	St.2,3,4,6 St.2,3,4,6
平成10年 9月 7日	鋤簾1点	St.6
平成10年10月 7日	鋤簾5点	St.2,3,4,5,6
平成10年11月 6日	鋤簾4点 エクマンバージ4点	St.2,3,4,6 St.2,3,4,6
平成10年12月 14日	鋤簾4点 エクマンバージ4点	St.2,3,4,6 St.2,3,4,6
平成11年 3月 18日	鋤簾2点 エクマンバージ2点	St.2,3 St.2,3

3. 漁獲量の推移

昭和29年～平成8年のシジミ漁獲量の推移を農林統計により調べた。

調査結果

A. 十三湖

十三湖は、18.06km²の面積を持ち、主な流入河川は、岩木川、山田川、鳥谷川であるが、岩木川の流量が圧倒的に多い。

十三湖は、約300mの水路で日本海に開口しており、最大水深は3mで、1～2月には結氷するという特徴を持っている。

1. 十三湖の環境

(1)水温・塩分・溶存酸素の推移

十三湖の水温・塩分の状況をみるため、1996～1997年の漁場保全調査の結果（山内、山日、松田（1998））から、河口に近いSt.1、湖奥の岩木川河口に近いSt.4、北岸奥のSt.5のイソプレットを作成した。

St.1の水深は3m程で、等温線、等塩分線は10月の塩分を除き、ほぼ鉛直になっており、表層と底層との水温差、塩分差はほとんどなく、鉛直混合が良く行なわれていることがうかがわれる（図7）。また、7月頃より10月にかけてかなり高い塩分が観測され、この頃を中心に湖内への海水の流入が起こっていることがわかる。

一方、St.4の水深は1m程度で、水温は、表層底層との差は無く、一方、塩分は、8～9月に底層で高まるが、その他の時期は1PUS以下の低い塩分値となっている。(図8)。

St.5の水深は1m前後で水温の鉛直差は無く、塩分は8～9月に若干高いが、8～9月以外は1PUS以下の低い塩分値を示している(図9)。

St.4、St.5の結果からかなり湖奥まで海水の影響を受けた水が浸入することがわかる。

また、全体を通してみると、水深が浅いこともあって、等温線、等塩分線は概して鉛直に描け、水温塩分の鉛直差がなく、鉛直混合がよく行われていることが判った。このことから、同時に行っている溶存酸素測定における酸素飽和度が65%以下の値となる事はなかった。

水温について、他のデータも含めてみると、湖奥、岸に近い所では30°C近くまで達する所もあるが、冬は湖のほぼ3分の2が結氷し、0°C近い水温となる。

1997年7月25日に観測した十三漁業協同組合研究会の資料から海水の流入の激しい夏の底層水温、塩分水平分布図を作成してみると図10、図11のようになり、北岸に沿って海水の影響を受けた水が湖内に浸入してくる様子がうかがえる。

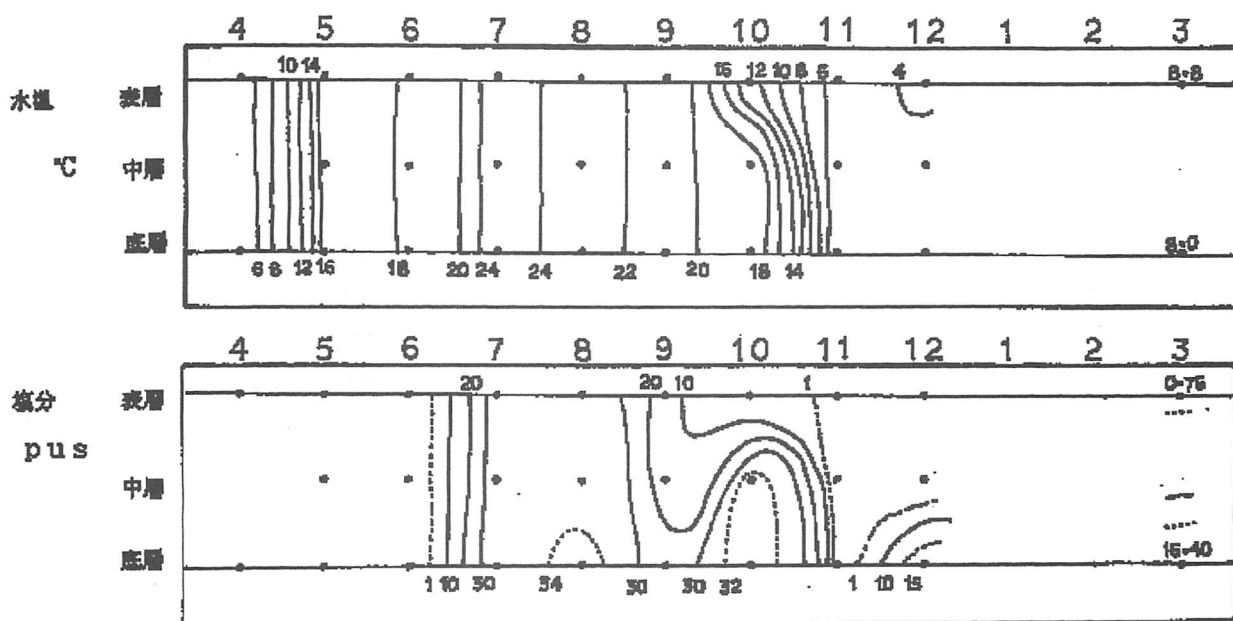


図7 十三湖水温・塩分・溶存酸素飽和度イソプレット (St.1)

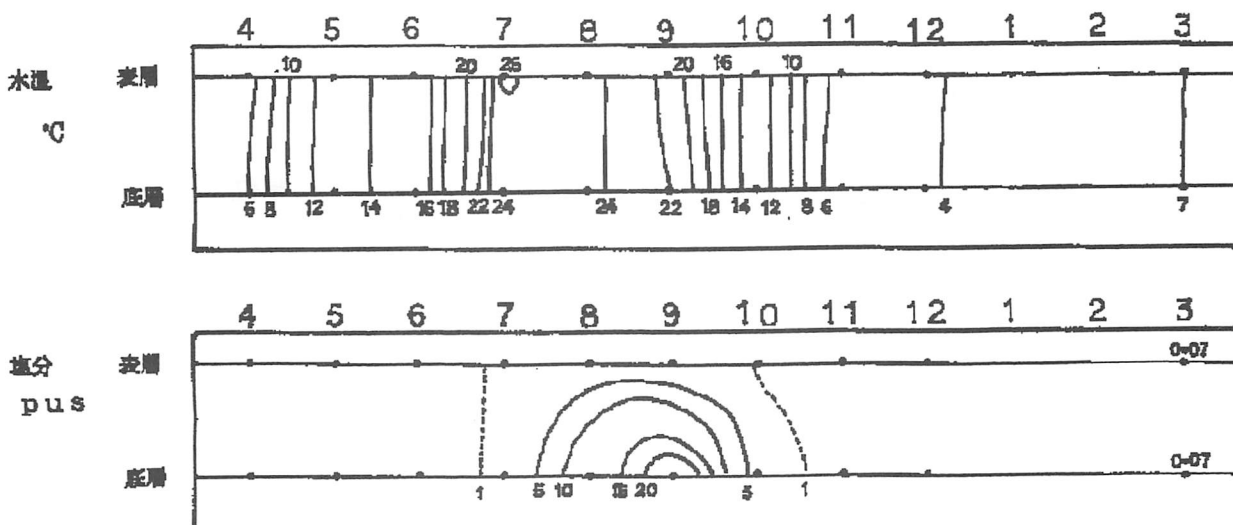


図8 十三湖水温・塩分・溶存酸素飽和度イソプレット (St.4)

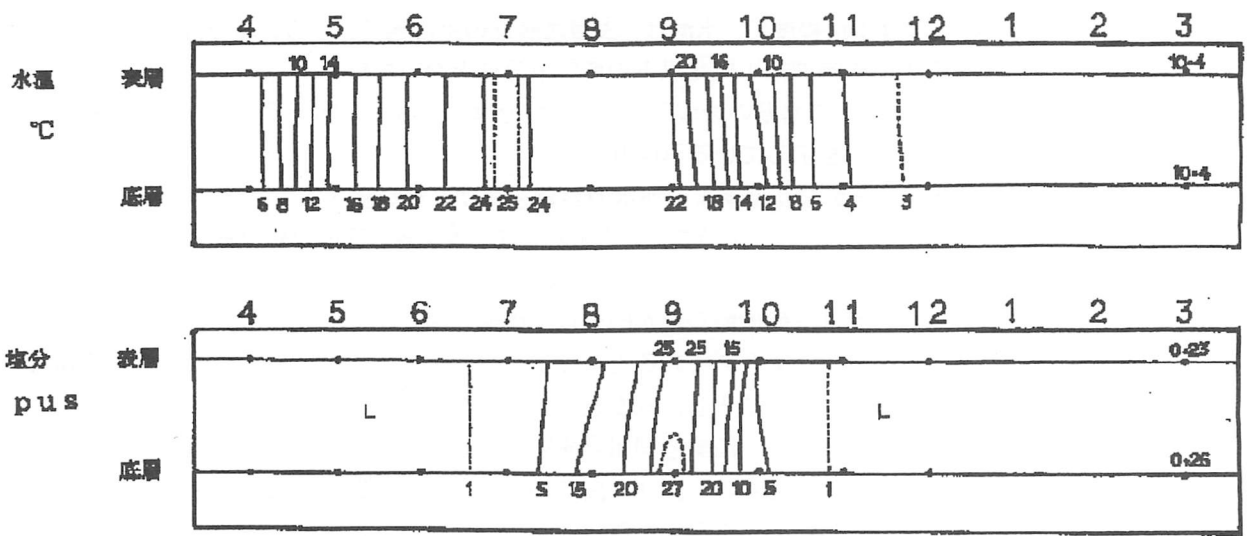


図9 十三湖水温・塩分・溶存酸素飽和度イソプレット (St.5)

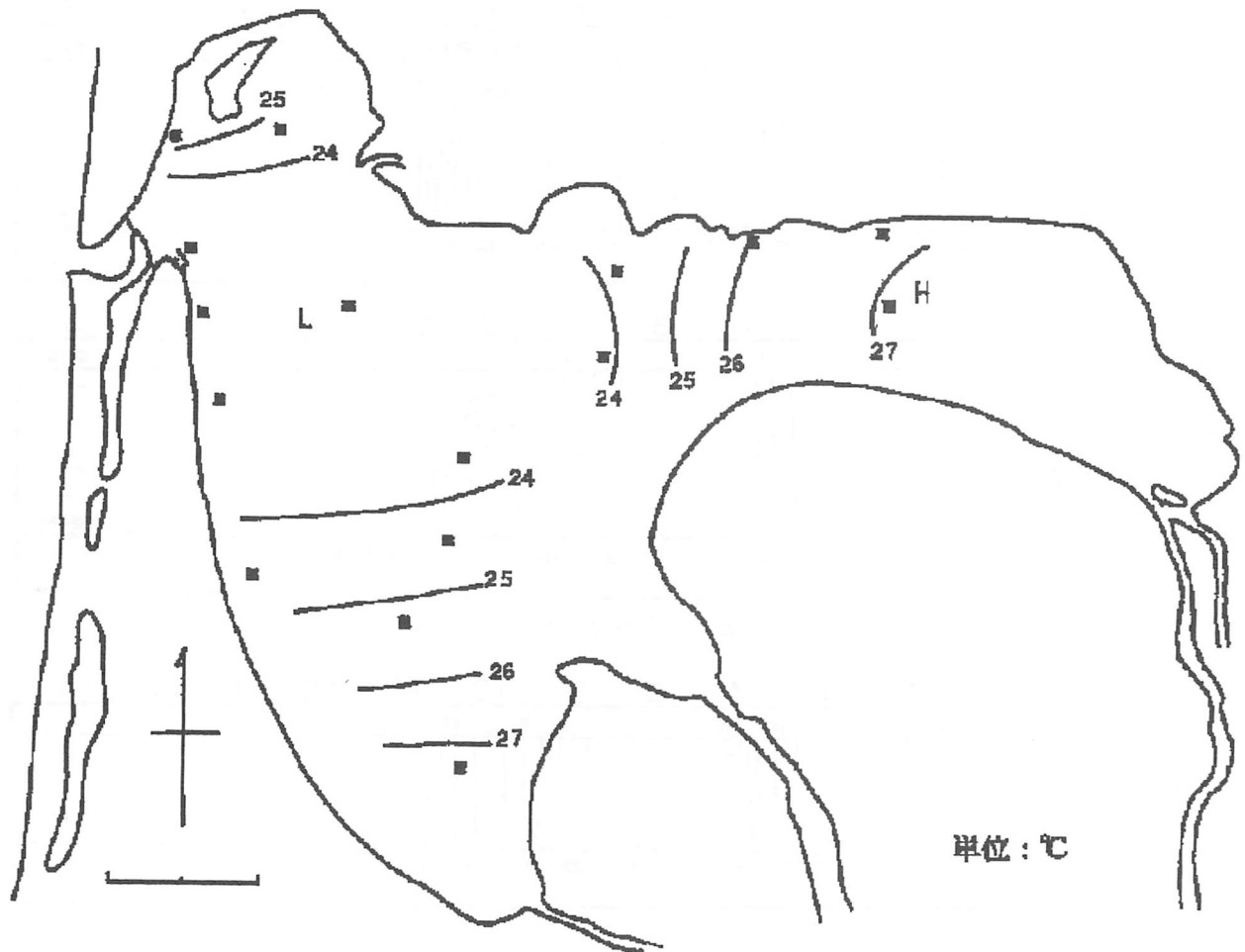


図10 1997年7月25日底層水温分布

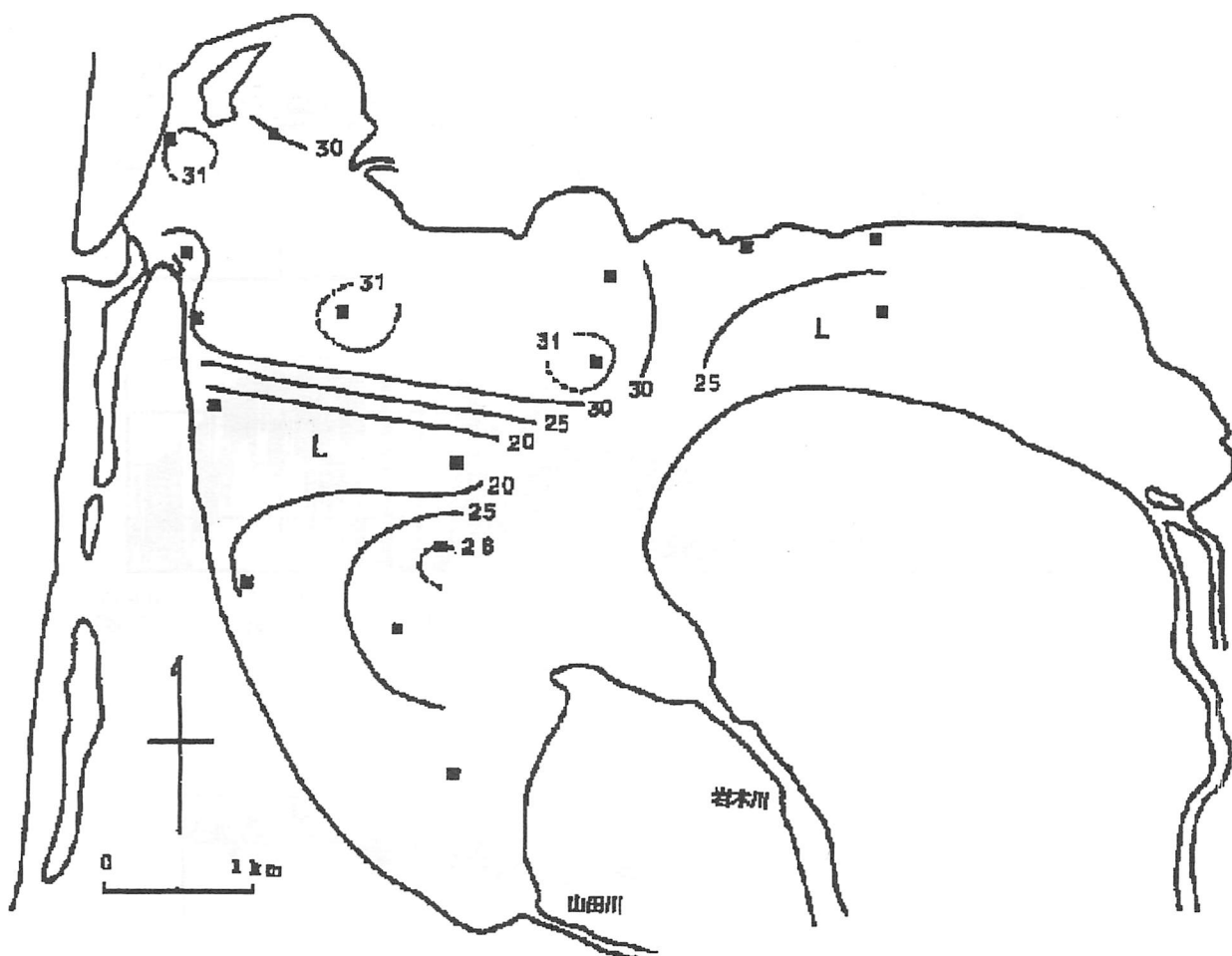


図11 1997年7月25日底層塩分分布

(2)自動観測結果

自動観測結果は、図12-1、図12-2に見られるように両地点とも水温・塩分は大きな変化を示しながら潮汐周期に相当する短期変動の変動が顕著である。特に、潮汐周期に相当する短期変動は海に近い河口地点ではより激しいことが判った。また、湖奥の山田川付近でも潮汐周期に相当する短周期変動が見られることが今回の調査の結果明らかとなった。

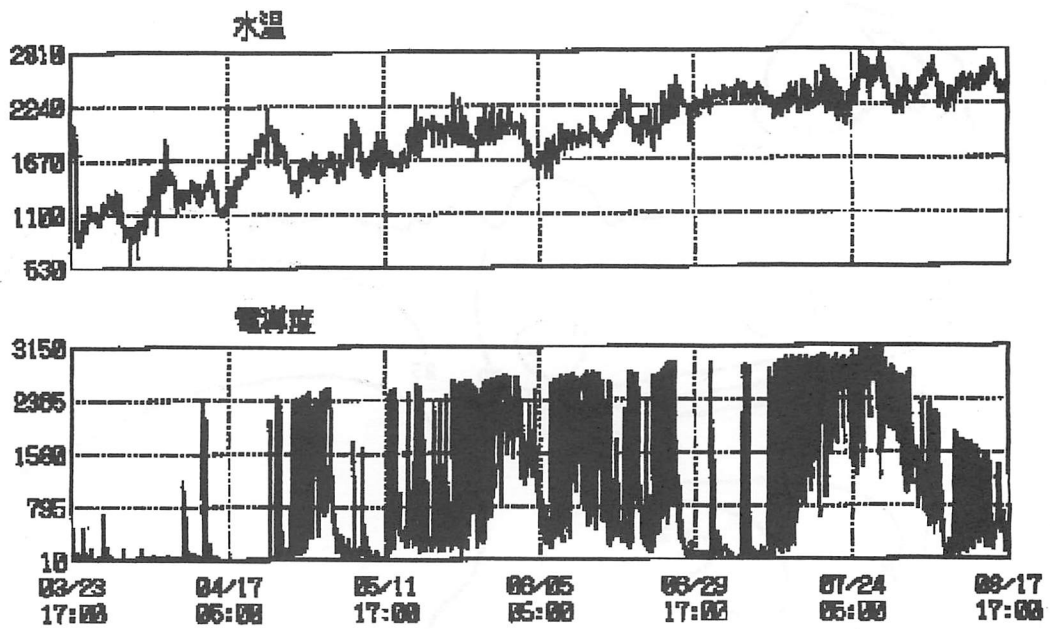


図12-1 十三湖自動観測結果 (St. A : 河口)

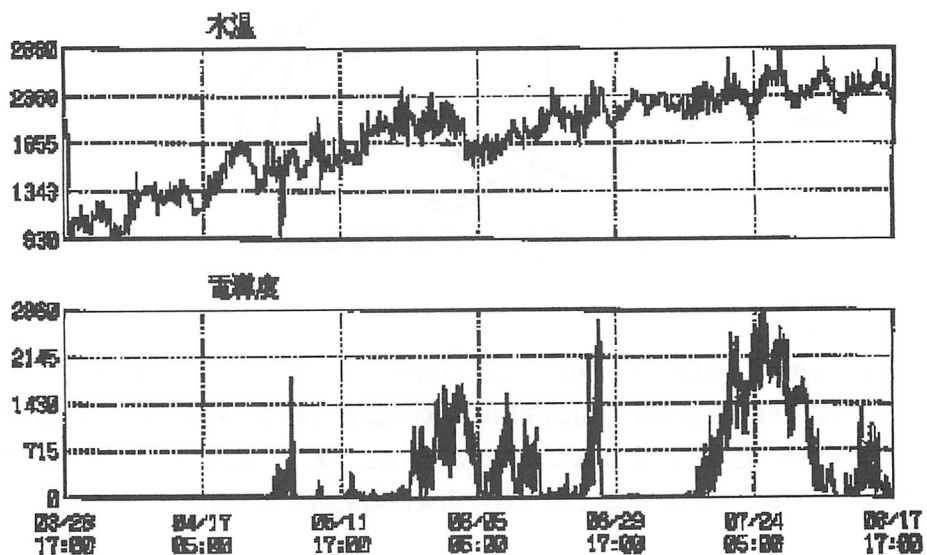


図12-2 十三湖自動観測結果 (St. B : 山田川河口)

2. 十三湖のシジミの分布について

1998年6月24～25日に十三湖内18点でエクマンバージ及びスミスマッキンタイヤー採泥器を用い、シジミの分布調査を実施したが、その結果は、北岸に沿った海域で分布密度が高く、海水の影響を受けた水の流入が顕著な水域と分布が重なっている (図13)。

この水域は水の交換が良く、林・小坂・松宮 (1985) の底質調査結果の泥、シルト分の少ない水域と一致している。

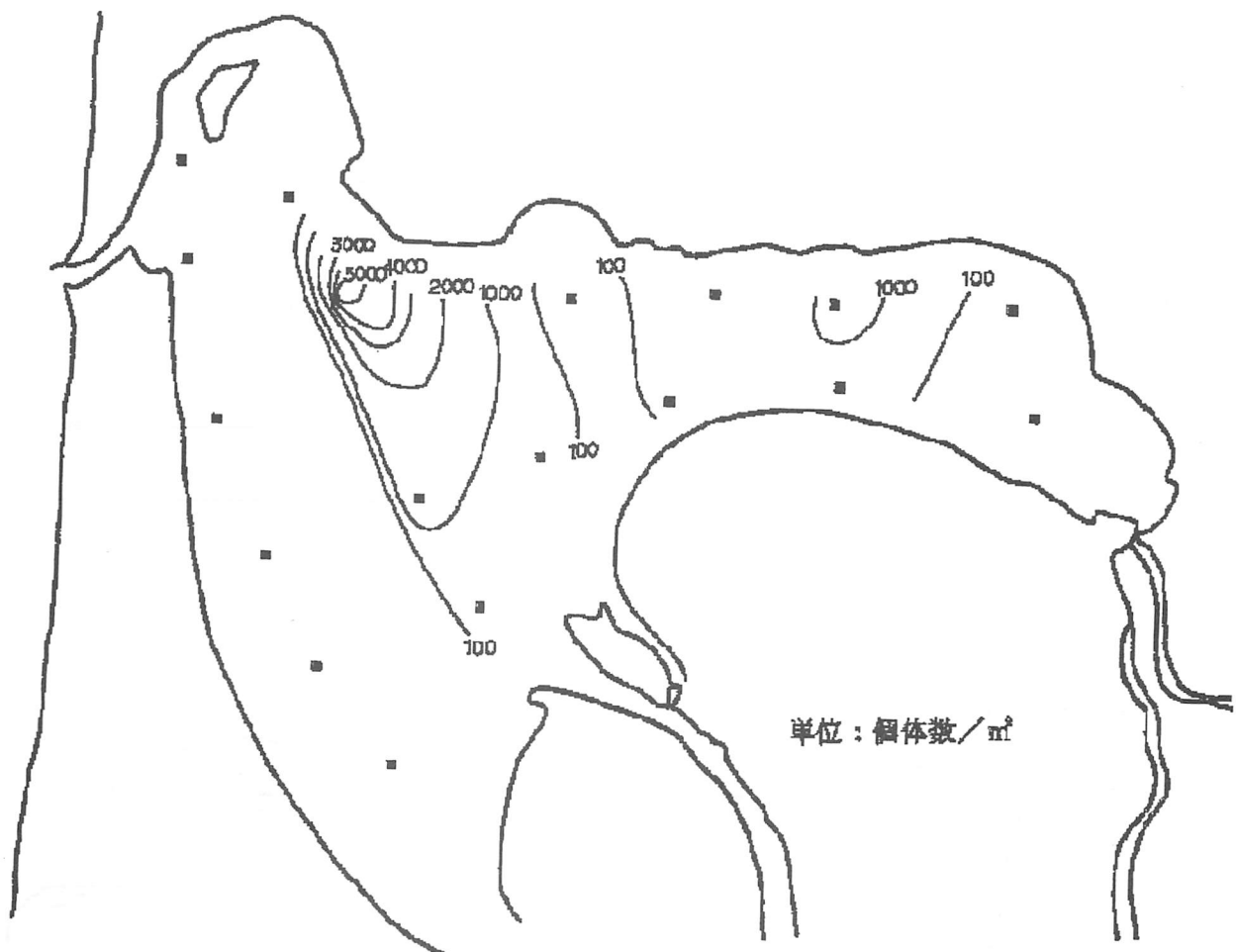


図13 1998年6月24～25日シジミ密度分布

3. シジミ漁業の概要

十三湖のシジミ漁業は、十三漁業協同組合員105名、車力漁業協同組合員61名が営んでいる。使用する鋤簾（ジョレン）の大きさは、幅2尺5寸（75cm）以内、高さ7～8寸（21～24cm）まで、奥行き2尺5寸（75cm）までとなっており、漁船曳、腰曳の両方で操業している。使用する漁船は1トン前後のFRP漁船で、操業時間は7時から12時としている。一般漁場（禁漁区、休漁区を除く）の利用は4月10日～7月19日と8月21日～10月15日で、7月20日～8月20日の一般漁場休漁期には、岩木川河口の休漁区と中ノ島休漁区（十三漁協のみ）で操業が行われる（休漁区の操業は腰曳）。

十三、車力漁業協同組合の漁業者は平均30×100mの広さの蓄養場もっており、この中は個人管理で、操業は各個人にまかされている。シジミを規定より多く漁獲したり、都合で出荷を見合わせた時は、蓄養場に放流し、必要な時操業している。ここでの操業は、腰曳で操業することが多い。

一般漁場及び蓄養場での漁獲物は各漁業者が取引き業者を決めて自家出荷（相対取引）している。十三漁業協同組合では7月20日から8月20日までの休漁期の漁獲物に限って組合に集められ、入札後、出荷する形態をとっているが、車力漁業協同組合は相対取引となっている。

表3 十三湖におけるシジミ操業実態

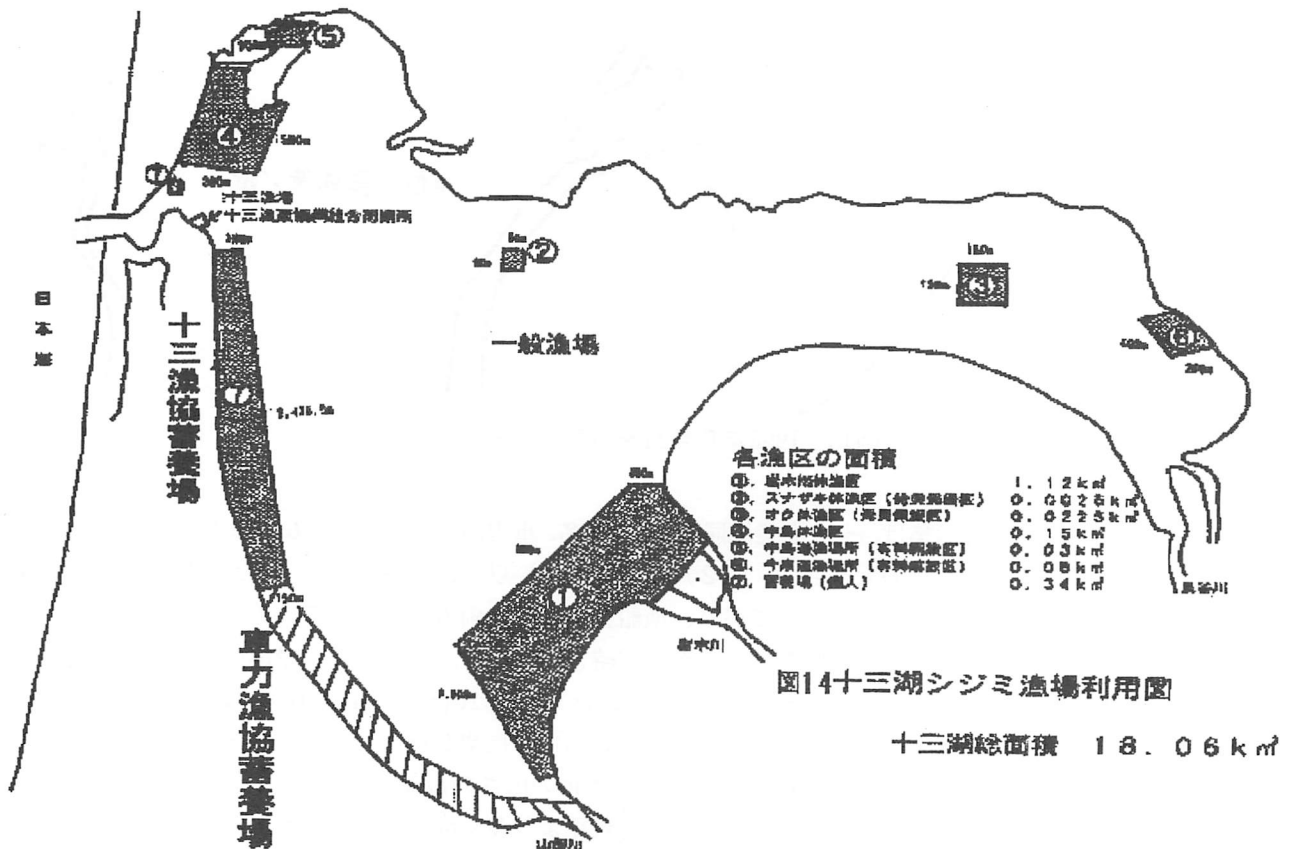
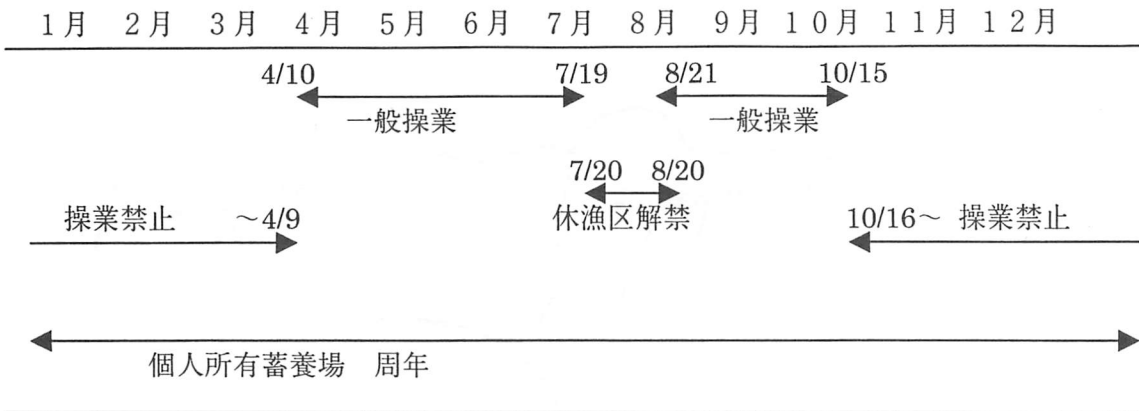


図14 十三湖シジミ漁場利用図

4. シジミ漁獲量と漁業の変遷

(1) 明治時代のシジミ漁について

古い時代の十三湖のシジミに関する資料は乏しく、青森県（1989）の引用（明治24年水産事項特別調査書）の中で、明治24年の北津軽郡のシジミ漁獲量（ほとんど十三湖産と考えられる）は、1,963貫（7,361kg）程度と記述されている。このことから、この頃はまだ販路もなく、自給分と近隣に売り歩くため漁獲されていたに過ぎないのではないかと推測された。

(2) 昭和20年代始めの頃

大正から昭和10年代に至る間の十三湖のシジミに関する文献は、見あたらない。

山本政民（1950）によれば、昭和23年当時の十三村は全村で265世帯、1,450人で漁業会員は62

名であるが、1年中、この地で漁業に従事しているのは12～13名程度と述べている。また、漁船数は、動力船12隻、無動力船62隻で、シジミは5月から年末まで通して採捕しており、年間50,000貫(約188トン)を水揚げしていた。漁獲されたシジミは、生鮮のまま北海道函館小樽方面へ送られた(船積み)という。

一方、田村正(1950)によれば、十三湖の名産品は多量にあるシジミで、数年前までは自家用に採取した程度であったが、近年、他地方へ販売するようになったことから、この頃から十三湖のシジミ漁は本格化への道を辿ったように解釈された。しかし、動力船はまだあまり発達しておらず、手漕ぎ、腰引きが主体で、生産性が低かったものと思われた。

(3)昭和29年以降のシジミ漁について

昭和29年以降については農林省統計事務所の資料があり、漁獲状況は図15に示すような変化をしていた。

大まかに区分けしてみると、①昭和29～34年ぐらいまでの300～500トンの水揚げを示す時期、②昭和35～50年までの急激な漁獲の伸びがみられる時期、③昭和52～59年ぐらいまでの低迷期、④昭和60年以降の漁獲上昇期の4期に分けることができよう。

各区分の状況については次のとおりである。

①昭和29～34年(生産性の低い時代)

まだ、動力船も少なく、手漕ぎ、腰曳主体で、漁獲も300～500トン程度に限られた。

②昭和35～51年(漁獲規制がなく、生産性も向上した時代)

この頃は、まだ漁獲制限は全くなく、一方で、漁船の動力化が進み、シジミを採る態勢が整いつつあった。このような結果として、昭和40～42年、昭和45、46年のシジミ漁獲量は3,000トンに達した。

地元からの聞き取りの結果、この頃は、今ほど漁獲数量にこだわらなかったこと及び相対取引であったということから正確な漁獲量は判らず、漁獲統計に示された量以上の水揚げがあったということであった。また、シジミ漁は1日一杯続けられ一日に満船状態で、3回も水揚げしたとの話も伝わっている。水揚げされたシジミは、運搬船にバラ積みされ、北海道に運ばれた他、トラックで青森方面にも運ばれた。

③昭和52～59年(獲りすぎによる漁獲低迷期)

昭和35～51年にかけての規制の無い乱獲状態がたたりに、昭和52年以降1,000トンそこそこの漁獲となった。

④昭和60年以降(資源管理による漁獲向上期)

昭和59年からは操業時間を7時から14時までとし、また、日曜日の休漁、シジミ繁殖期(7月20日～8月20日)における一般操業区域の休漁を行った。

さらに、昭和61年から操業時間を7時から12時までに改め、1隻1日の漁獲量を60kg入り万丈籠で4籠までとしたほか、選別器(カラトシ)の目合を10mmとし、岩木川河口域に休漁区を設定した。平成元年から今泉地区に禁漁区を設定した。

平成2年から1隻1日の漁獲量を60kg入り万丈籠で3籠とするるとともに、休漁区用の選別器の目合を14mmとした。平成9年には1隻1日の漁獲量を60kg入り万丈籠で3籠(籠に入るだけということで籠に山盛りにし、実際は60kgよりかなり多かった)から60kg入り蓋付き木箱で3箱に改め、スサナギ地区に禁漁区を設定した。

このように昭和59年以降、資源管理の強化を図ったことから、近年、漁獲量は徐々に上向き2,000トンを越す漁獲量まで回復してきているものと解釈された。

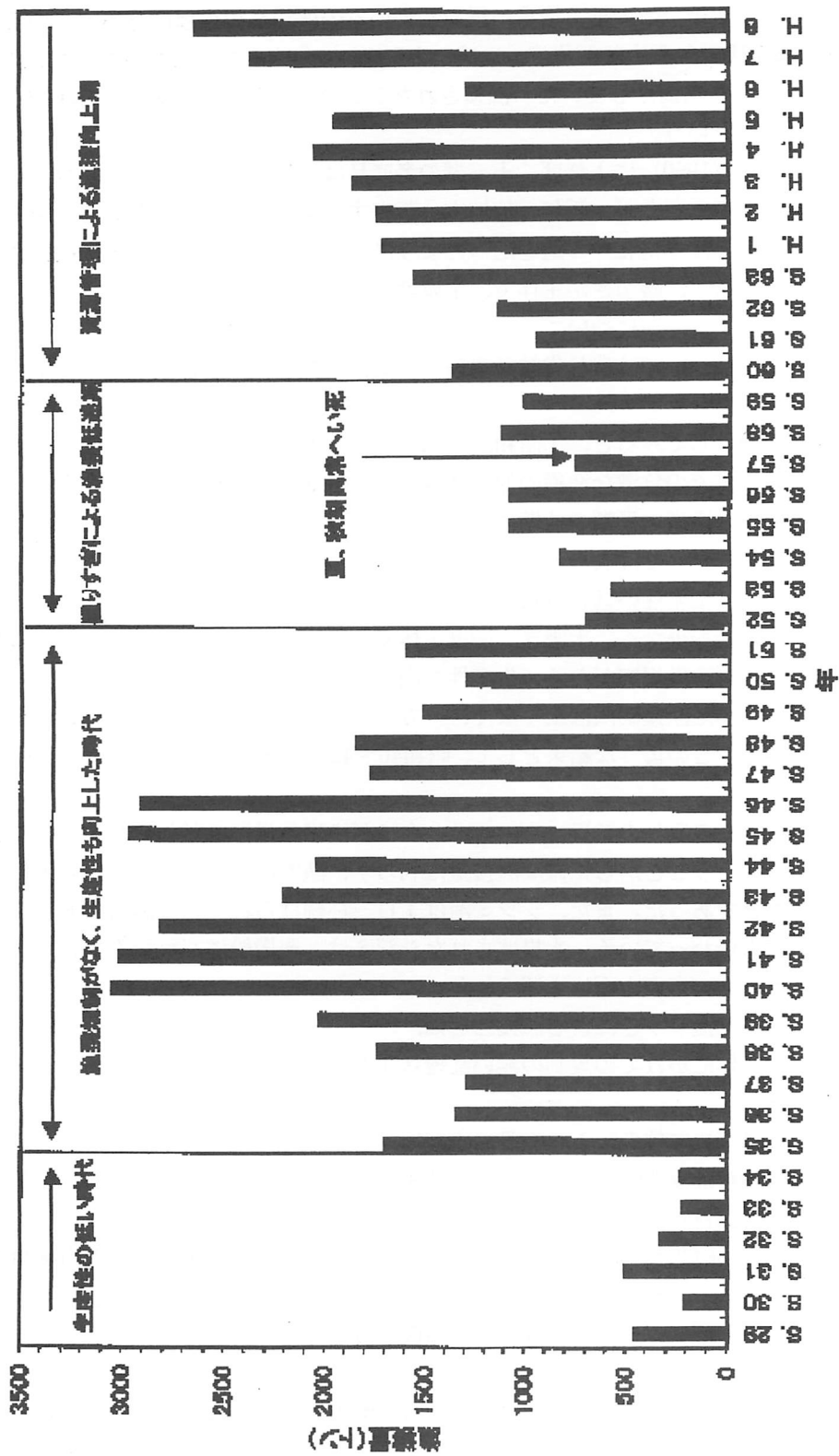


図15 十三湖シジミ漁獲量の推移

表4 シジミ漁業の規制状況

年度	網目制限	漁獲量制限 量・大きさ	操業時期の制限	禁漁区、休漁区 の設定	その他
昭和47年頃	鋤簾の目合 12mm以上	制限無し	制限無し	設定無し	制限無し
昭和59年			操業時間 (7時から14時)		シジミ繁殖期 7月20日～8月20日 まで一般操業区域を休漁 毎日曜日休漁
昭和61年4月	カラトーチ 目合10mm 以上(一般漁場)	万丈籠(60kg入れ) 4籠	操業時間 (7時～12時)	岩木川河口域に 休漁区設定	
平成1年				今泉地区禁漁区 設定	
平成2年	休漁区のトーチ目合 14mm	万丈籠(60kg入れ) 3籠			
平成7年					岩木川河口域休漁区の 漁獲は週2日休漁
平成9年		規定の蓋付き木箱 (60kg入れ)3箱		スサナギ地区 禁漁区設定	

*休漁区の操業時間は年により異なるが、7時～10時が平均的である。漁獲量は1日1人60kg。

*カラトーチとは船上で動力利用による選別器。トーチとは出荷する際に選別する篩。

B. 小川原湖

小川原湖の底の地形は中央部が水深25mぐらあり、周りを湖棚が囲むというすり鉢状の地形となっている。

1. 水温・塩分・溶存酸素

St.1、St.4及び中央の水温・塩分・溶存酸素飽和度のイソプレットを作ってみると図16、17、18のようになり、St.1では表層では0℃から25.6℃の間を変化し、底層は0℃から18.5℃の変化を示した。塩分は0.6～1.5PUSぐらいの値をとっていた。溶存酸素飽和度は、底層で8月に30%ぐらいまで低下する。

St.4の水温は0～26℃の間を変化し、塩分も底層では1.1～1.8PUSであった。溶存酸素飽和度は、8月の底層で75%まで低下するが、その他の期間はおおむね90%以上の飽和度を示した。

中央は水深が25m程の深さがあり、水温は0～26℃の範囲で変化した。また、塩分は底層で高く、春から秋にかけては12PUS程の値となる。また、溶存酸素飽和度は底層で3月から12月の長期にわたり、0%と非常に低い値となる。

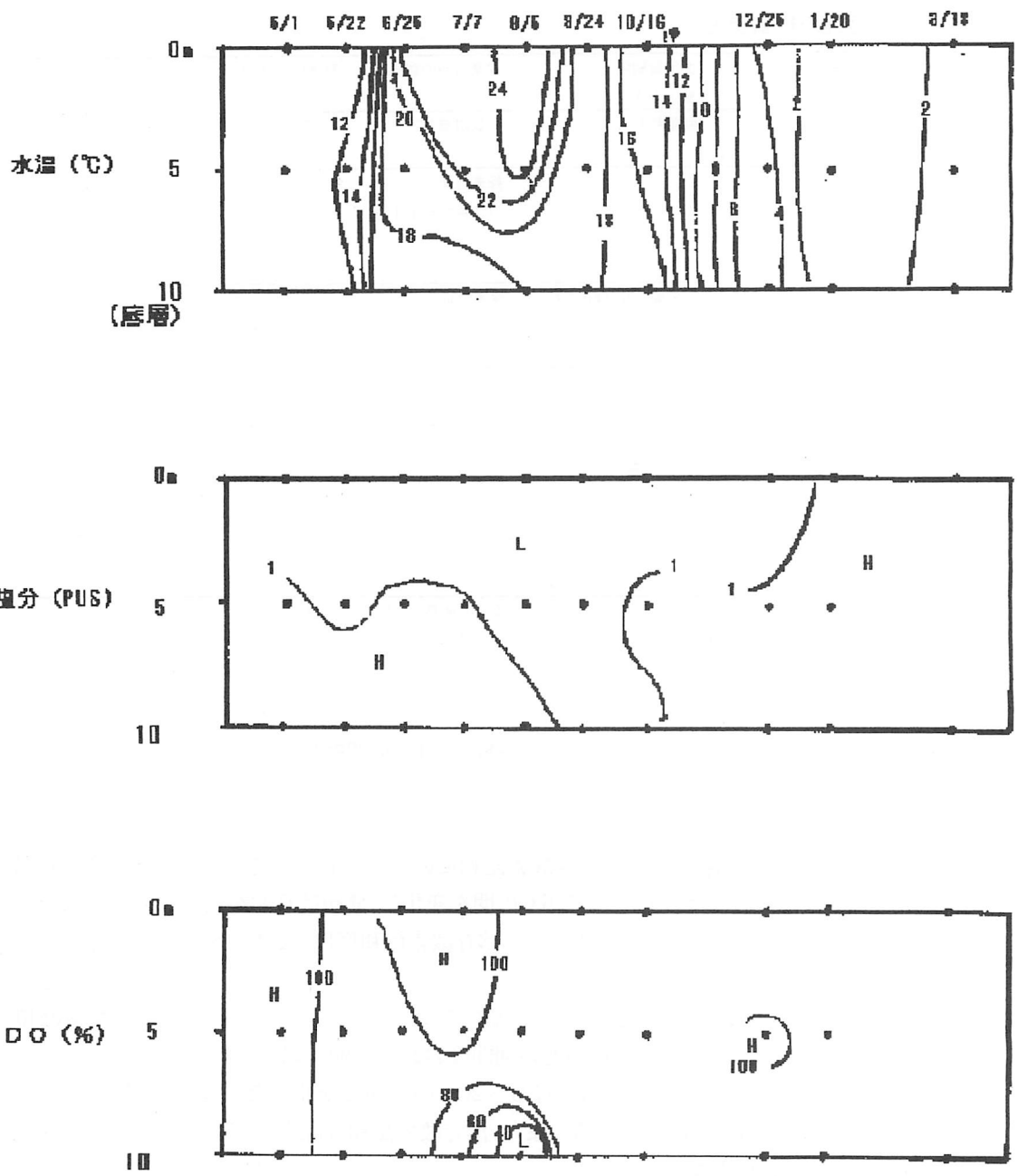


図16 小川原湖水温・塩分・溶存酸素飽和度イソプレット (St.1)
 (平成9年4月～平成10年3月：小川原湖漁協青年部資料)

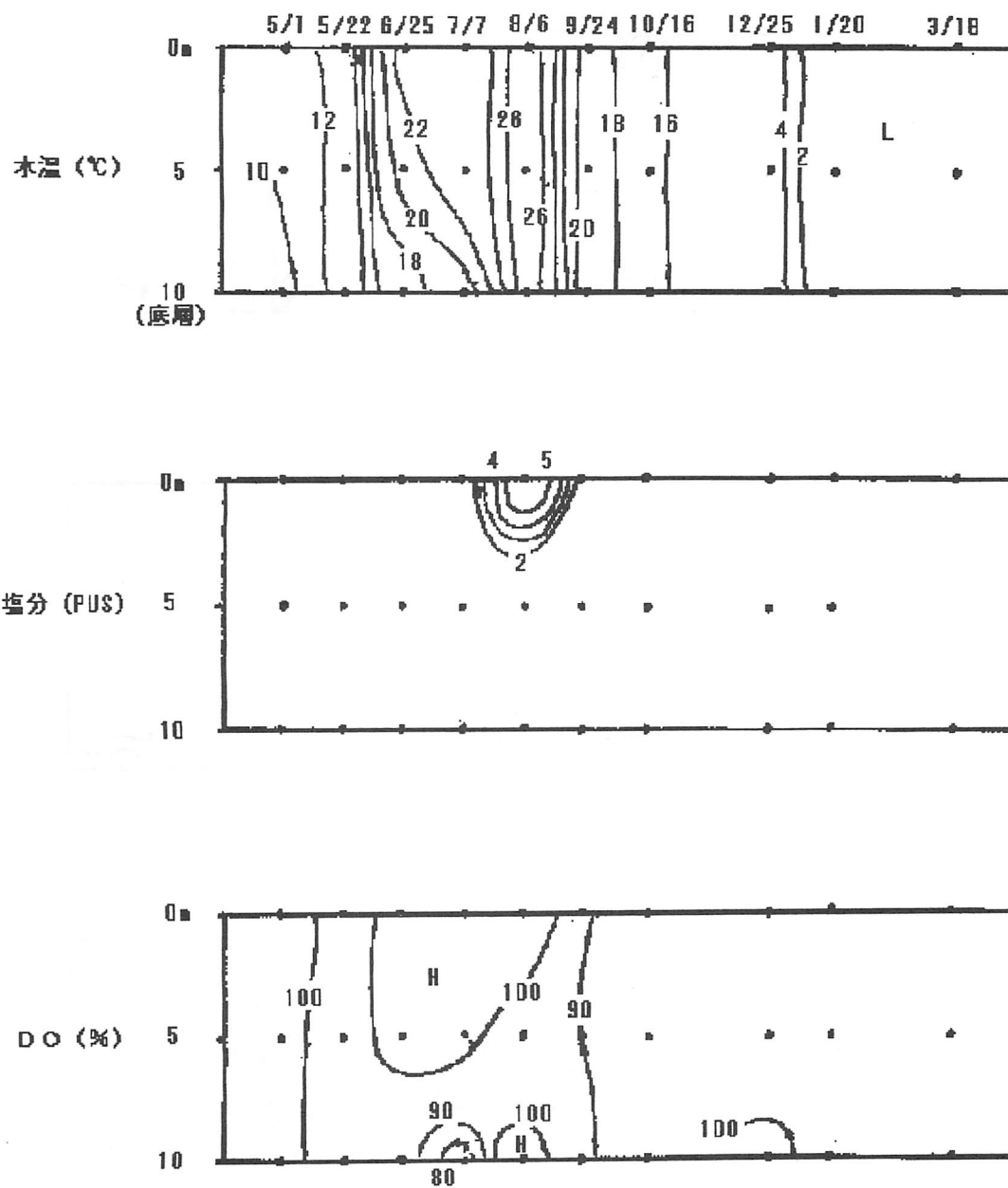


図17 小川原湖水温・塩分・溶存酸素飽和度イソプレット (St.4)
 (平成9年4月～平成10年3月 小川原湖青年資料)

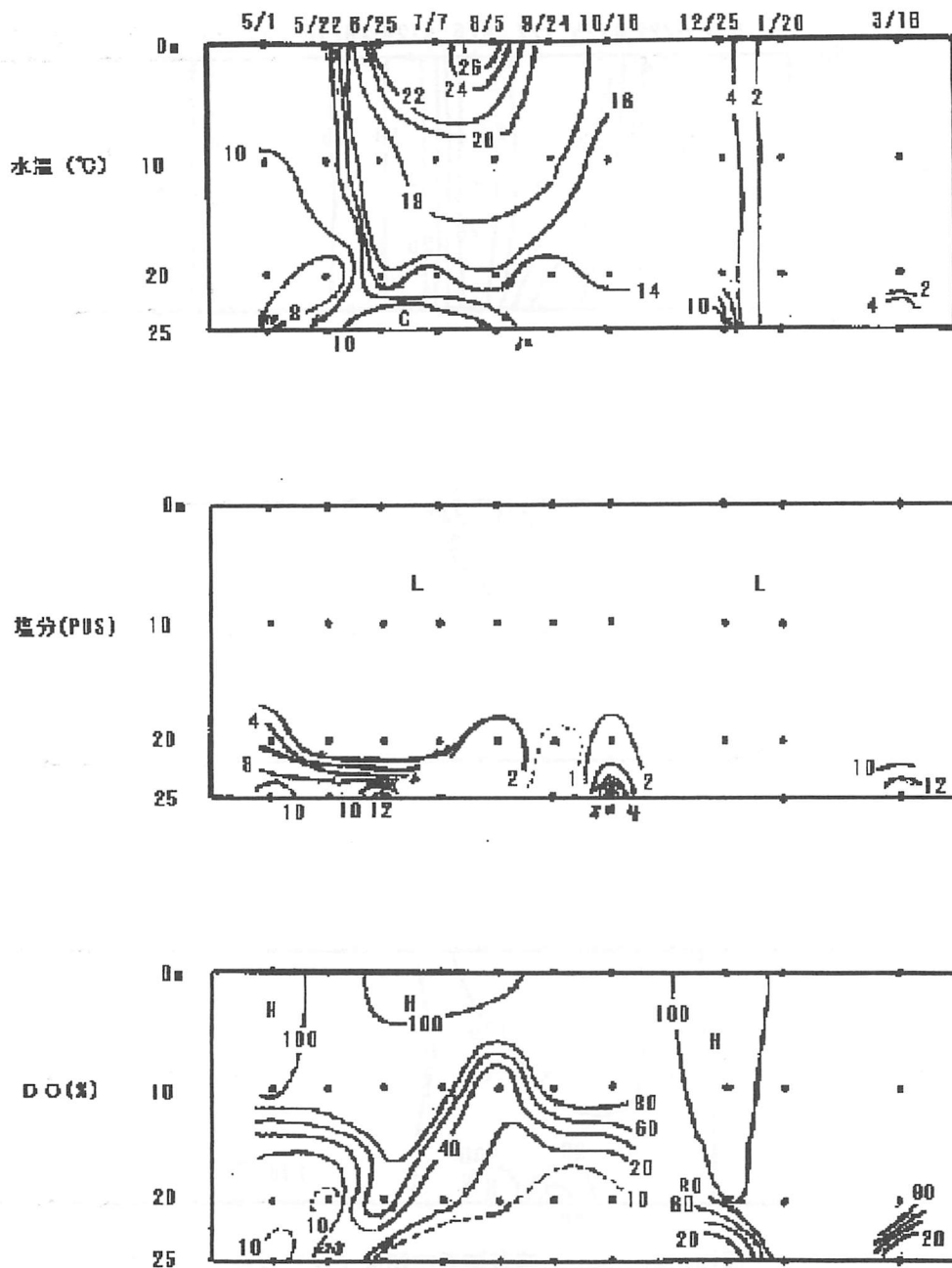


図18 小川原湖水温・塩分・溶存酸素飽和度イソプレット (中央)
 (平成9年4月～平成10年3月 小川原湖漁協青年部資料)

2. シジミの殻長組成

採泥によるシジミのSt.2、St.3、St.4、St.6の合計の殻長組成変化をみると16～17mm台にモードが見られた (図19)。また、この年生まれと考えられる殻長0mm台にもモードが見られている。

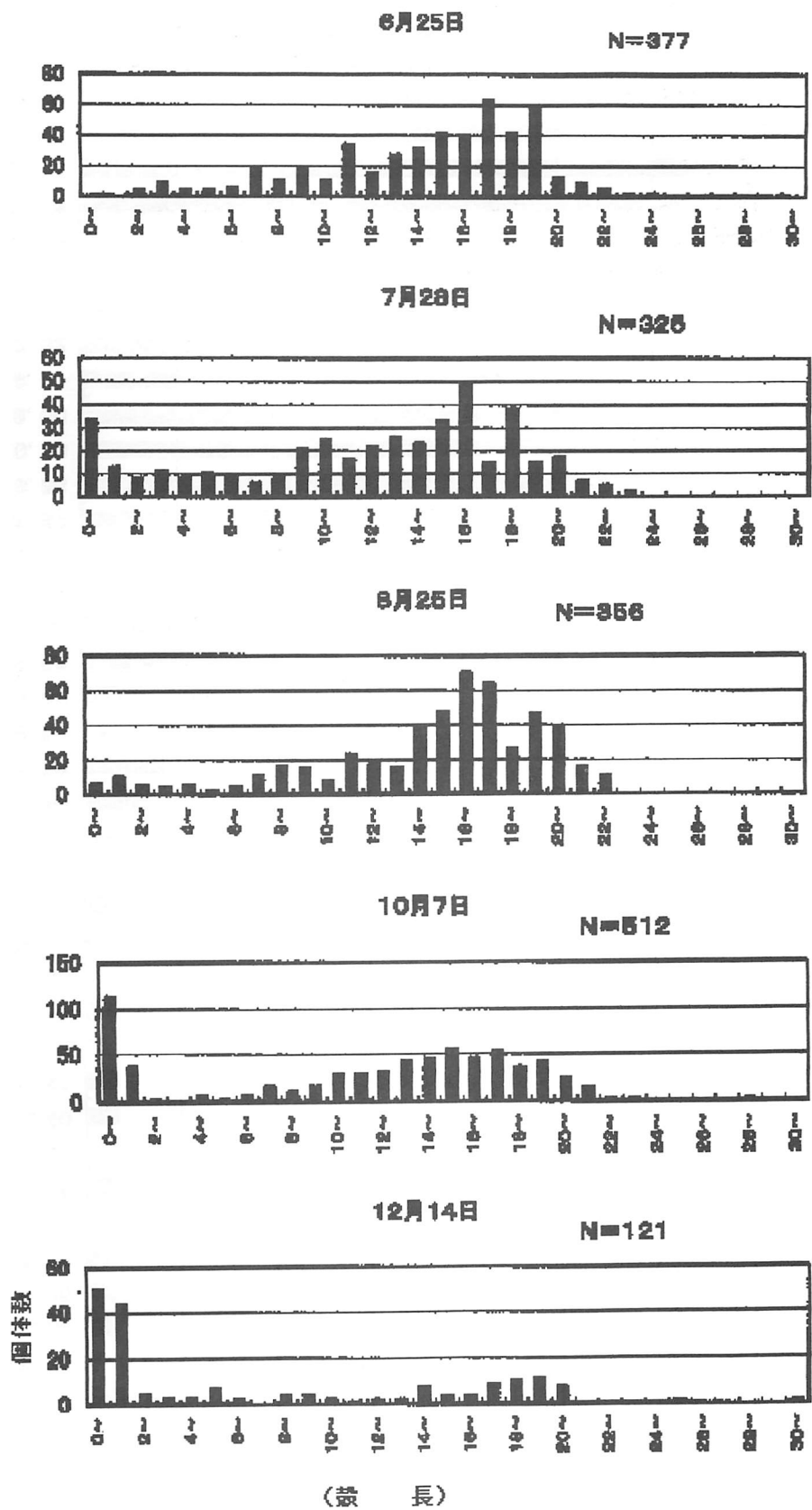


図19 St.2,3,4,6合計殻長組成 (採泥調査)

3. シジミの漁獲量の推移

昭和29年から平成8年までの小川原湖漁獲量の推移を見ると、図20のようになり、昭和51年頃までは500トン以下の漁獲量であったが、その後、急激に上昇し、2,000~3,700トンの漁獲量を示した。

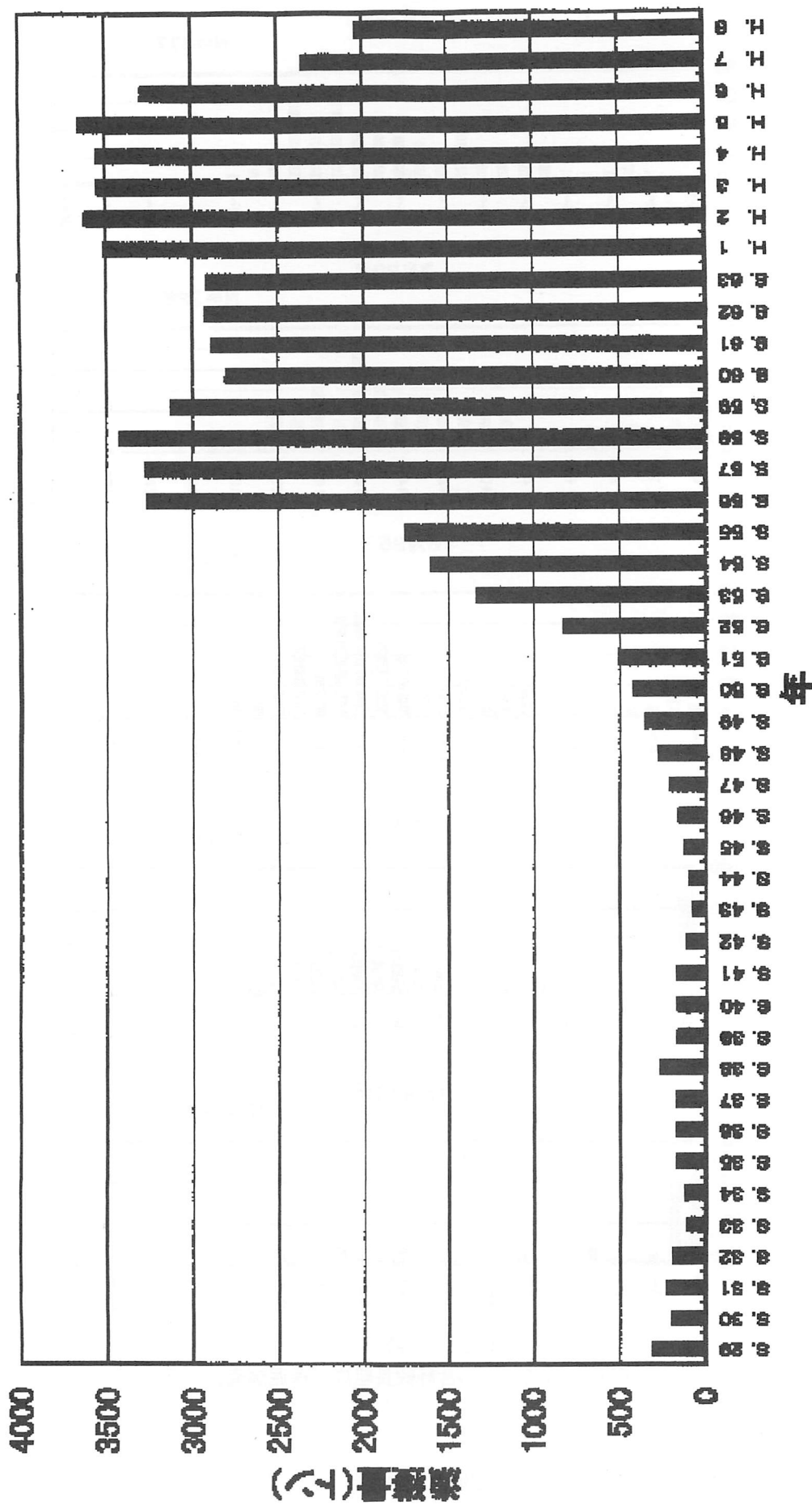


図20 小川原湖シジミ漁獲量の推移

考 察

A. 十三湖の問題点と対策について

- (1) 平成10年8月25日に十三湖において密漁問題が起き、新聞紙上を賑わした。これは、車力漁業協同組合員の蓄養場で密漁されたもので、十三湖は、遠浅で密漁に合いやすい地形となっている。そのため平成10年7月に監視船が建造されたほか、看板による密漁防止に関する啓発と組合員による監視の強化という方策で対処しているところである。
- (2) 近年、上流の土地開発のためか、岩木川河口域への土砂の流入が激しく、これまでの好漁場が埋まり、漁場が減少傾向にある。今後、掘削等の方法による漁場の確保も必要となろう。
- (3) 十三、車力漁業協同組合とも現在の所、漁獲物の取引きの主体は個人の相対取引である。平成8年における十三湖漁獲物の1kg当り平均単価は301円となっていた。

他方、全ての漁獲物を組合に集め、入札制度をしいている小川原湖漁業協同組合の平均単価は472円となっている。大きさや質等の問題があり、ストレートに比較はできないものの、この価格差は相対取引きと入札の相違に少なからず起因しているものと考えられる。今後、競争入札の導入を進める必要があるものと考えられる。

B. 小川原湖について

- (1) 小川原湖は、水温、塩分等の調査結果から十三湖と異なり、河口からの距離も遠く海水の入り難い状況にある。しかし、春から夏にかけての高潮時に小川原湖中央の深部に海水の補給があり、その他の時期にこの塩分が拡散することにより汽水としての小川原湖が保たれていると考えられる。小川原湖中央の底層では、貧酸素水が発達し、この層に有用な生物は生息し得ないが、湖全体への塩分の補給を考えると、重要な存在と推察された。
- (2) シジミの殻長組成を見ると0mm未満の当該年度発生群と考えられるシジミが観察され、今後、このシジミの量と生残について研究を進めて行くことが重要と考えられた。

参考文献

- 1) 山内壽一・山日達道・松田忍 (1998) : 漁場保全対策推進事業、平成7・8年度事業報告、青森県内水面水産試験場、P.185~209
- 2) 林義孝・小坂善信・松宮隆志 (1985) : 十三湖ヤマトシジミに関する調査Ⅱ、昭和58年度事業概要、青森県内水面試験場、P.37~67
- 3) 青森県 (1989) : 明治期の青森県漁業、青森県水産史、P.142
- 4) 山本政民 (1950) : 青森県西北両郡湖沼溜池調査(十三湖)、青森県水産資源調査報告1号、青森県、P.197
- 5) 林義孝・吉田由孝 (1983) : 十三湖ヤマトシジミのへい死事故調査、昭和57年度事業概要、青森県内水面試験場、P.152~175

内水面増養殖開発定着化推進事業

田村 直明・石戸 義人・田村 眞通
沢目 司・松田 忍

1. 目的

地域振興を図る特産種として、また、温水利用の養殖種として、ナマズの人工種苗生産を行い、安定的に種苗を生産できる技術の確立を行う。

2. 材料と方法

1) 採卵試験

採卵用親魚として、西津軽郡車力村で漁獲された天然魚♀20尾(平均全長57.2cm、平均体重1267.1g)、♂11尾(平均全長45.6cm、平均体重587.4g)を使用し、1998年5月18日に内水面水産試験場内のFRP製3トン水槽に収容して24℃の調温水で約1～2ヶ月飼育した。採卵は同年6月17日と7月21日の2回に分けて行った。このうち1回目の採卵は採卵前日6月16日に生殖腺刺激ホルモンを腹腔内注射(♀1尾当り10,000IU、♂1尾当り3,000IU)し、翌日搾取法により採卵した。そして、雄から切り出した精巣を人工精漿中で切り刻み、得られたろ液を用い媒精した。受精卵は卵枠16枚に付着させ、FRP製1トン水槽2基に収容し、24℃の調温水で管理した。受精24時間後に顕微鏡下で検卵し、脊索の形成が見られるものを判別して、発生率を求めた。

2回目の採卵は7月21日に同様の方法により行った。

2) 育成試験

稚魚は成長に伴い、1トン水槽4面に分散し、24℃の調温水(流水)で管理した。また、ふ化1ヶ月目以降、4面のうち1面を水温20℃の条件下で飼育して成長の比較を行った。

餌については、ミジンコの代替餌料としてのアルテミアの使用について検討した。ふ化後2日～2週間まで、栄養強化したアルテミアを滴下方式により1日2回与え、また、ふ化後10日～3週間は屋外池で培養したミジンコをあわせて1日2回給餌した。ふ化後2週間目以降は段階的に配合餌料に切り替えた。

種苗生産した稚魚については、一部について県内の養殖業者等の飼育池で飼育試験を行った。

3. 結果

1) 採卵試験

結果を表1及び表2に示した。1回目(6月17日)の採卵試験については、産卵誘発を行った雌親魚10尾のうち、7尾から計393g(約124,000粒)の卵を採取することができた。24時間後の検卵結果では、発生率は平均66.0%と推定された。ふ化は受精後2日目(6月19日)に始まり、3日目までにほぼ終了した。

採卵できなかった残りの3尾については翌日(ホルモン投与後2日目)再度採卵を試みたが、正常発生卵が少なく卵質が悪いものと考えられたので廃棄処分にした。

2回目(7月21日)の採卵については、10尾中4尾から計504gの卵が得られたが、過熟となっており正常発生しなかった。

表1 ナマズの採卵結果

第1回採卵(6月17日)

性別	試験尾数 (産卵誘発尾数)	採卵可能 採卵不能	尾数	平均全長 (cm)	平均体重 (g)	肥満度	卵重量 (g)
雌	10	採卵可能	7	56.8±5.2	1206±41	6.78±1.3	393
		採卵不能	3	59.7±4.5	1437±263	6.77±1.1	
雄			3	47.9±3.9	608±158		—

第2回採卵(7月21日)

性別	試験尾数 (産卵誘発尾数)	採卵可能 採卵不能	尾数	平均全長 (cm)	平均体重 (g)	肥満度	卵重量 (g)
雌	10	採卵可能	4	54.4±1.2	1135±47	7.07±0.3	504
		採卵不能	6	58.3±2.9	1284±213	6.48±0.7	
雄			4	44.9±1.0	523±22	5.63±0.2	—

表2 受精24時間後の発生率 (1回目)

	検卵数(粒)	発生卵数(粒)	未発生卵数(粒)	発生率(%)
卵枠に付着	1回目	241	198	82.2
	2回目	243	160	65.8
卵枠から脱落	1回目	127	76	59.8
	2回目	194	97	50.0
計	805	531	274	66.0

2) 育成試験

ふ化仔魚の飼育経過については、ふ化後4日目頃から腹部に気泡を持ったへい死個体が多くなり、アルテミア餌料の栄養不良とエアレーションの微気泡が原因と考えられたため、当初アルテミアのみで飼育する予定であったものについてもミジンコをあわせて給餌することにし、微気泡が水槽内に拡散しないようにした。また、ふ化2週間目前後から共食いが確認された。これ以前にも尾鰭が欠損して死亡する個体が多く見られており、これらについても噛合いが原因と考えられた。種苗生産終了とした9月中旬時点での生残尾数は1,010尾(平均全長14.8cm、平均体重23.0g)で、当初収容尾数に対する最終的な生残率は1.2%であった。

水温20℃と24℃飼育条件による成長比較を図1及び図2に示した。

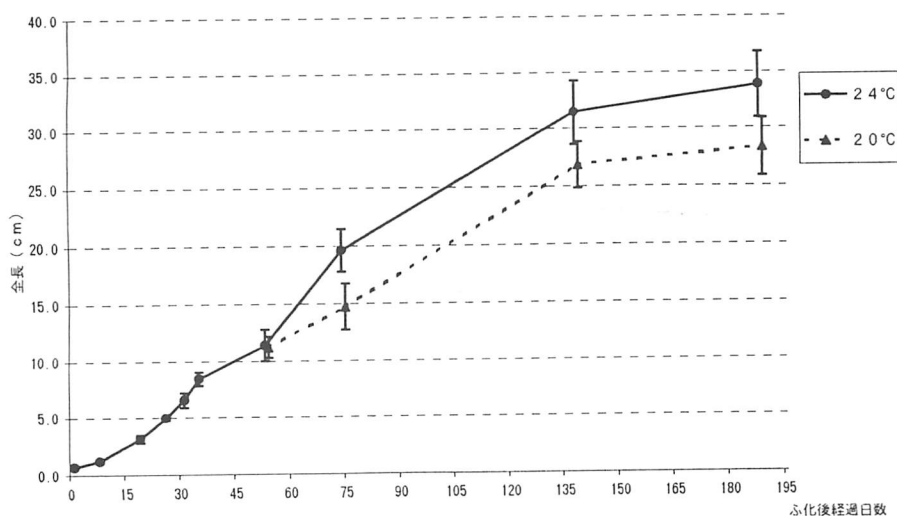


図1 飼育水温別全長推移 (平均±標準偏差)

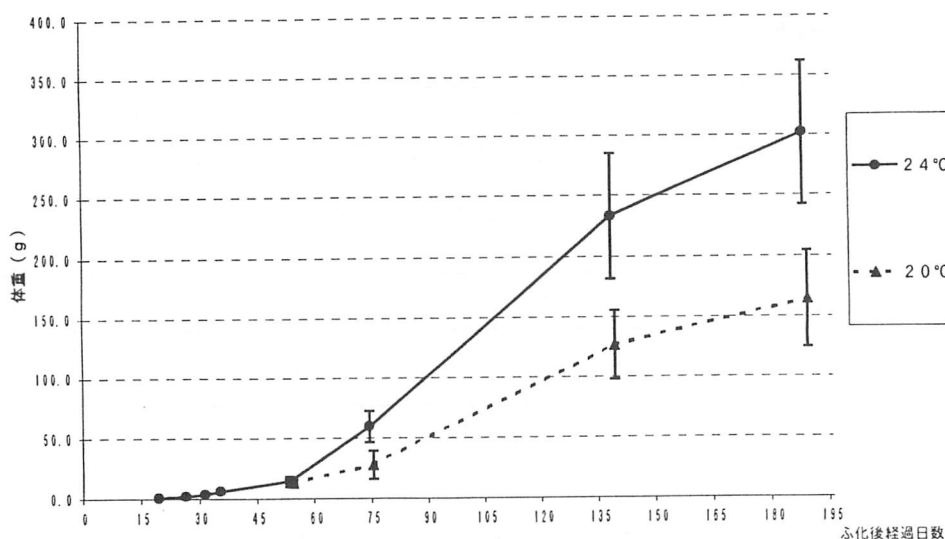


図2 飼育水温別体重推移（平均±標準偏差）

ふ化後53日目の全長、体重測定で早くも24°Cの方が若干成長が良い結果が得られており、これ以降は明らかな差となっている。平均全長についてみると、74日目の時点で約5cmの差があり、これ以降の測定でも約5cmの成長差が維持されていた。平均体重については、飼育日数が経過するにつれて体重差が拡大し188日目では約2倍の体重差があった。結果として24°Cの方が良い成長を示したが、また、同時に大型個体（トビ）が多く生じた。

飼育期間中の全長一体重の関係を図3に示した。

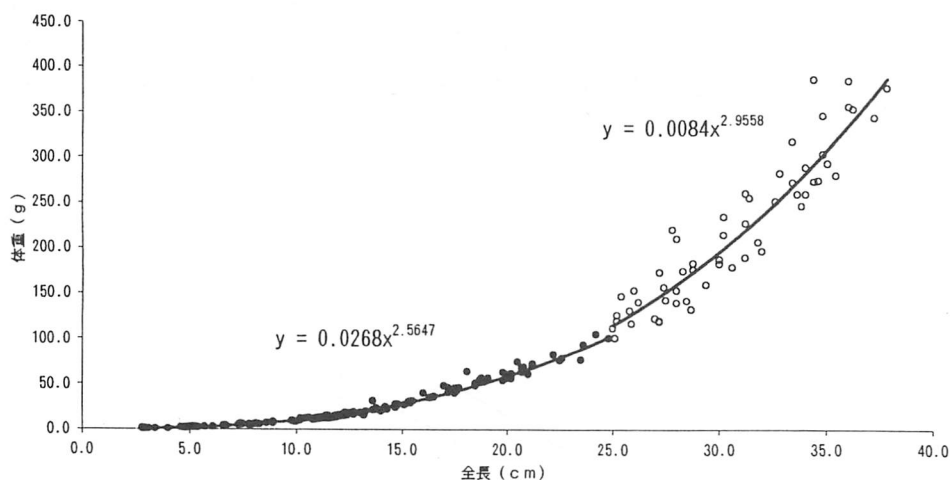


図3 全長一体重関係

全長25cm未満（●）では体重は回帰曲線にほぼ乗っているのに対し、全長25cm以上（○）では回帰曲線に対するばらつきが大きくなっている現象がみられた。

また、種苗生産した稚魚の一部については、9月中旬に県内の養殖業者等の飼育池で飼育を行った。しかし、飼育開始1週間目前後から尾腐れ症状を示すものが見られ始め、最終的には全滅した。魚病検査の結果、へい死原因は運動性エロモナス症と推定された。

4. 考 察

採卵に用いた雌親魚のうち、ホルモン剤を投与しても採卵できないものがあった。これらについては、肥満度には差が見られなかったが、比較的魚体重の大きいものが多く、親魚の年齢も関係しているものと考えられる。天然親魚については、今後年齢査定を行うなど、成熟年齢に関する検討を行っていく必要がある。

2回目の採卵（7月）では、ほとんどが過熟卵となっており、産卵時期が短い可能性が考えられる。未検討ではあるが、当场で飼育している親魚候補の魚については、冬季に飼育水温を下げない場合でも成熟しているものが見られ、今後日長と成熟との関係についても検討が必要である。

他県での種苗生産においては、初期餌料としてミジンコの給餌が一般的となっているが、天候条件や培養池の確保などの問題があり、代替餌料としてのアルテミアについて検討した。しかし、今年度行った方法では、栄養的な障害と見られる仔魚が多く見られ、今後強化の方法等についても検討が必要と考えられる。

また、全長体重関係で全長25cmを境として体重にばらつきが出る現象については、雌雄差、配合餌料への適応度の個体差などが考えられる。

5. 謝 辞

本事業を始めるにあたり、ご指導頂いた千葉県内水面水産試験場及び埼玉県水産試験場の職員の方々並びに青森地方水産業改良普及所中西総括主査に深く感謝いたします。

場内の気温・水温観測結果

松田 忍

観測方法

- ・観測機器：山武ハネウエル社製自記記録計（DRP3000）
- ・観測場所（センサーの位置）：図1に示した3ヶ所
 - 気 温：場長公舎横（St. 1）
 - ふ化用水：ふ化室内の給水管内（St. 2）
 - 飼育用水：防疫施設内0.5 t 水槽供給管内（St. 3）
- ・観測値の読取り
 - 気 温：午前10時の値及び1日24時間連続観測値のなかの最高値と最低値
 - 水 温：午前10時の値

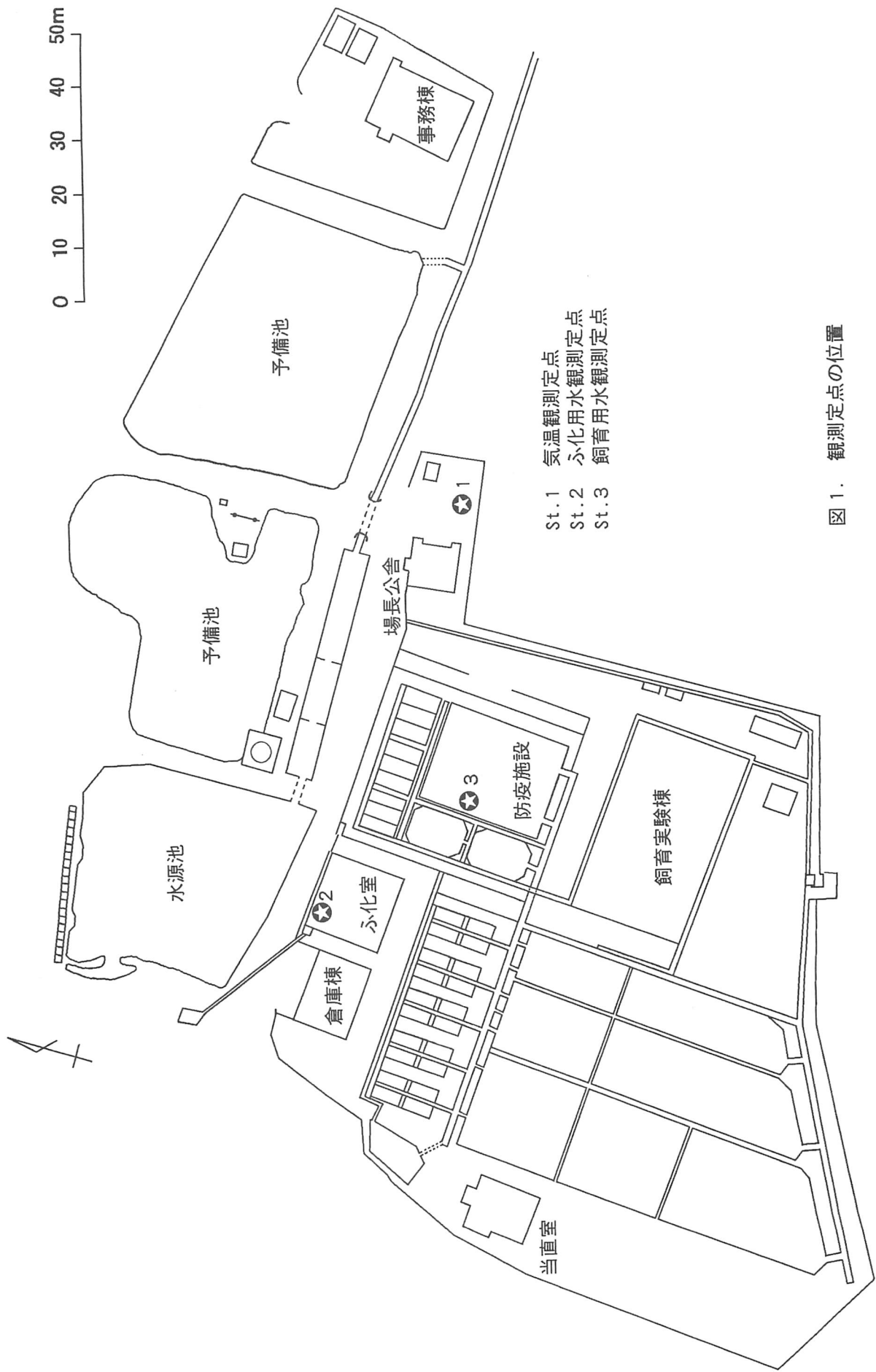
観測結果

（気温）

気温の観測結果を表1及び図2に示した。年間の最高気温は6月30日の33.8℃、最低気温は2月4日の-11.3℃であった。午前10時観測の旬平均値では、最高が7月上旬の25.1℃、最低が2月上旬の-0.8℃であった。

（水温）

水温の観測結果を表2、表3及び図3に示した。ふ化用水は7月中旬から11月下旬にかけて12℃台で推移した以外は11℃台であった。飼育用水については年間を通して11℃台（年較差0.4℃）で安定していた。ふ化用水の旬平均値の最高は10月下旬の12.5℃、最低は4月上旬の11.3℃であった。



- St. 1 気温観測定点
- St. 2 ふ化用水観測定点
- St. 3 飼育用水観測定点

図1. 観測定点の位置

表1-1 気温 観測記録

(°C)

月 日	4 月			5 月			6 月			7 月			8 月			9 月		
	AM10	最高	最低	AM10	最高	最低	AM10	最高	最低	AM10	最高	最低	AM10	最高	最低	AM10	最高	最低
1	4.2	7.1	-2.4	16.3	20.2	-1.6	21.6	23.5	12.5	27.0	28.0	16.9	21.3	24.3	16.7	20.9	21.1	17.5
2	1.3	2.4	-3.1	22.3	26.0	13.8	11.8	12.6	8.3	28.3	29.5	16.7	19.6	20.3	18.2	21.2	22.8	16.3
3	7.2	9.6	-4.9	-	-	-	10.9	11.4	8.7	25.4	26.8	21.4	24.3	25.3	18.3	22.2	25.4	15.7
4	11.1	13.8	-1.6	-	-	-	9.7	10.0	7.4	26.3	26.8	17.6	24.4	25.8	19.2	24.2	25.9	13.0
5	14.4	18.9	3.3	-	-	-	7.6	9.2	7.1	24.2	27.1	16.8	23.3	25.0	18.3	24.8	25.5	13.7
6	14.3	14.9	1.4	-	-	-	11.9	14.0	5.7	23.6	25.0	16.2	21.3	21.7	17.6	24.7	24.9	13.8
7	17.6	19.8	0.6	14.7	18.8	7.0	15.8	16.4	3.4	20.7	21.1	16.8	17.8	18.0	15.0	24.7	26.2	13.2
8	18.8	20.4	-0.6	7.6	15.9	12.0	14.8	17.8	8.1	20.9	24.2	18.2	17.9	19.0	14.4	25.9	28.0	14.4
9	10.8	13.8	-1.7	17.2	19.2	5.8	17.8	18.5	10.2	28.6	29.1	21.0	22.8	23.8	11.6	-	-	-
10	8.9	15.3	5.0	16.5	18.0	4.6	15.3	21.5	11.7	26.4	27.2	18.7	23.8	25.8	12.5	22.3	25.1	14.4
11	14.9	17.8	0.2	17.4	18.2	1.4	13.2	13.9	10.9	15.1	18.8	14.8	22.1	24.9	11.8	25.8	27.8	13.6
12	11.8	13.4	-3.1	17.3	17.8	3.3	13.8	16.2	10.8	14.4	15.4	12.1	22.3	22.5	16.9	26.2	28.0	14.0
13	20.0	26.8	12.5	15.3	16.4	10.5	17.5	21.4	11.8	14.1	17.4	9.8	23.7	24.1	18.7	24.9	25.8	13.2
14	14.5	14.7	9.8	8.2	10.4	7.2	14.0	18.3	12.6	20.0	21.6	7.8	23.8	27.0	17.2	24.5	26.1	12.2
15	4.7	9.9	2.7	19.3	22.9	6.1	12.8	13.5	11.8	21.0	21.7	9.5	21.1	22.4	18.6	27.7	29.5	18.6
16	9.2	10.9	1.7	24.8	27.2	8.0	19.1	23.8	13.2	19.5	20.3	8.8	21.2	25.4	17.3	20.5	22.7	18.6
17	8.2	9.3	-0.4	18.6	22.9	13.9	20.2	21.6	12.3	16.8	19.8	13.9	26.7	29.4	14.0	20.6	22.5	15.4
18	8.9	12.8	4.7	19.8	21.3	16.8	21.9	23.8	9.8	16.6	20.5	12.8	22.7	25.0	17.5	17.1	22.1	14.3
19	11.3	19.9	5.4	19.2	21.7	14.3	22.6	23.2	11.6	25.4	26.8	11.1	23.5	24.0	18.4	22.1	24.0	18.2
20	10.8	25.0	7.1	19.3	21.8	11.3	20.8	22.0	13.7	18.8	23.8	14.9	28.1	28.5	19.8	20.8	22.3	17.9
21	27.4	28.8	15.3	22.7	26.0	9.2	22.0	23.2	12.4	21.3	21.8	16.4	25.9	26.9	16.5	28.3	28.4	15.7
22	24.3	28.2	12.5	18.5	21.2	8.5	12.9	13.6	10.2	16.6	17.1	15.3	25.8	27.5	15.4	25.6	26.5	19.8
23	22.8	25.0	-12.2	20.1	22.3	8.3	12.9	15.8	10.0	16.1	25.2	14.9	21.3	22.4	15.0	21.3	23.0	15.4
24	22.3	22.7	10.8	18.8	19.0	10.8	21.3	21.8	9.6	24.8	26.5	17.8	28.6	30.8	18.2	15.9	16.9	15.2
25	21.4	23.0	6.0	19.4	20.4	9.2	23.8	24.6	12.3	27.4	29.8	20.1	28.9	29.8	20.7	19.4	20.8	15.1
26	6.8	8.0	3.8	21.4	23.0	6.5	24.4	25.8	17.2	27.7	28.1	18.8	23.6	24.3	18.3	19.1	20.7	14.2
27	9.4	11.2	3.7	21.6	21.7	7.1	25.8	26.1	20.5	21.5	23.6	18.2	20.8	22.1	17.6	21.4	25.4	13.7
28	3.6	16.8	5.3	19.7	20.0	9.1	23.5	25.6	17.8	22.6	26.4	18.4	22.4	22.8	18.9	21.8	23.4	14.7
29	15.3	20.1	7.9	14.7	26.1	5.2	17.2	21.5	15.3	18.1	18.1	16.2	19.7	20.7	18.5	21.1	22.0	13.4
30	15.3	17.7	1.1	22.8	24.8	11.8	24.5	33.8	13.4	16.6	17.3	15.7	20.2	20.7	18.5	17.3	17.5	14.3
31				21.1	22.8	11.3				17.0	18.9	15.4	19.2	20.2	18.5			

上旬	平均	10.9	13.6	-0.4	15.8		13.7	15.5	8.3	25.1	26.5	18.0	21.7	22.9	16.2	23.4			
	最高	18.8	20.4		22.3	26.0	21.6	23.5		28.6	29.5		24.4	25.8		25.9	28.0		
	最低	1.3	-4.9		7.6	-1.6	7.6	3.4		20.7	16.2		17.8	11.6		20.9	21.1	13.0	
中旬	平均	11.4	16.1	4.1	17.9	20.1	9.3	17.6	19.8	11.9	18.2	20.6	11.6	23.5	25.3	17.0	23.0		15.6
	最高	20.0	26.8		24.8	27.2		22.6	23.8		25.4	26.8		28.1	29.4		27.7	29.5	
	最低	4.7	-3.1		8.2	1.4	12.8	9.8		14.1	7.8		21.1	11.8		17.1	12.2		
下旬	平均	16.9	20.2	7.9	20.1	22.5	8.8	20.8	23.2	13.9	20.9	23.0	17.0	23.3	24.4	17.8	21.1	22.5	15.2
	最高	27.4	28.8		22.8	26.1		25.8	33.8		27.7	29.8		28.9	30.8		28.3	28.4	
	最低	3.6	1.1		14.7	5.2	12.9	9.6		16.1	14.9		19.2	15.0		15.9	13.4		

月	平均	13.1	16.6	3.8	18.3	21.0	8.6	17.4	19.5	11.3	21.4	23.3	15.6	22.8	24.2	17.0	22.5	24.1	15.2
	最高	27.4	28.8		24.8	27.2		25.8	33.8		28.6	29.8		28.9	30.8		28.3	29.5	
	最低	1.3	-4.9		7.6	-1.6	7.6	3.4		14.1	7.8		17.8	11.6		15.9	12.2		

表1-2 気温 観測記録

(°C)

月 日	1 0 月			1 1 月			1 2 月			1 月			2 月			3 月		
	AM10	最高	最低	AM10	最高	最低	AM10	最高	最低	AM10	最高	最低	AM10	最高	最低	AM10	最高	最低
1	14.8	16.3	13.4	11.6	15.0	2.8	0.3	4.2	-2.7	0.3	1.5	-9.2	0.7	4.3	-6.7	6.8	8.6	-4.0
2	17.5	17.8	13.8	11.7	13.9	0.0	-2.1	-0.7	-7.5	-1.7	0.8	-9.7	-0.4	0.3	-7.6	6.8	8.8	-1.7
3	18.7	20.7	7.6	12.7	14.3	4.7	0.5	2.6	-7.5	1.3	2.6	-9.2	-4.6	-0.3	-9.8	5.0	7.0	-3.0
4	18.6	19.5	6.2	14.7	18.5	2.1	1.9	4.3	-4.8	-2.8	1.1	-7.0	-1.3	2.6	-11.3	5.8	8.3	-2.5
5	17.3	18.8	3.6	8.5	9.2	2.6	-0.4	2.0	-1.6	2.3	4.5	-8.3	-1.2	3.8	-4.8	3.4	7.1	-2.2
6	20.3	23.1	4.1	-	-	-	2.2	5.0	-2.1	2.9	4.2	-3.8	-1.6	-0.5	-6.8	-0.2	2.3	-5.4
7	20.2	21.3	6.3	-	-	-	-1.0	5.4	-5.3	0.3	1.9	-6.5	0.2	6.0	-5.8	0.2	4.3	-5.7
8	15.7	16.5	13.8	-	-	-	7.8	9.7	0.7	-5.7	-2.1	-10.6	-0.9	1.0	-4.9	1.6	3.8	-3.7
9	22.9	23.6	9.6	-	-	-	3.3	4.2	-2.9	-5.0	-2.8	-9.7	1.0	2.8	-7.8	-0.1	2.6	-5.2
10	12.7	16.3	8.7	-	-	-	0.2	3.1	-5.1	-	-	-	-0.3	1.9	-6.6	-	-	-
11	18.9	20.2	6.7	-	-	-	-1.2	1.8	-6.4	-	-	-	-0.6	2.2	-5.7	-	-	-
12	18.8	21.9	5.2	-	-	-	1.5	3.2	-5.0	1.6	5.7	-3.7	-3.6	9.3	-7.7	-3.3	1.0	-5.7
13	20.3	21.5	6.6	-	-	-	6.9	9.2	-1.0	0.7	4.2	-3.1	-0.3	2.2	-8.4	2.8	6.2	-8.7
14	22.1	23.2	8.5	11.1	13.1	-1.2	7.3	10.1	-0.2	-0.3	0.8	-6.6	-2.2	1.2	-10.7	11.6	15.3	-3.7
15	19.6	21.2	16.8	6.9	16.9	-2.2	6.6	8.6	-2.2	-1.8	3.3	-5.8	1.9	3.5	-9.4	3.8	4.4	-0.5
16	20.5	21.9	10.8	9.0	9.2	4.8	7.5	8.7	-1.3	4.8	5.3	-6.1	8.3	9.2	-7.1	3.4	8.8	-0.4
17	15.6	16.2	11.7	6.2	6.3	1.1	1.6	4.0	-2.8	-1.4	3.2	-6.7	4.2	10.4	0.5	9.0	11.7	-1.8
18	18.6	26.7	11.8	1.4	3.9	-2.5	2.5	5.0	-4.7	1.5	5.8	-4.6	7.8	7.9	-3.1	9.3	18.2	-2.6
19	18.3	21.2	12.2	-0.8	1.7	-4.6	9.0	9.2	-0.9	3.8	6.9	-2.8	0.3	4.6	-5.7	4.1	10.1	-0.6
20	14.3	17.3	4.7	1.8	2.7	-4.7	1.6	1.8	-4.2	2.6	4.9	-3.9	0.2	1.3	-9.0	1.0	1.9	-5.2
21	14.0	16.0	2.7	-0.7	0.0	-5.2	1.7	12.2	-4.1	-2.7	1.2	-5.8	-1.1	2.9	-10.1	-0.9	0.4	-7.3
22	11.4	16.3	5.2	2.9	4.9	-6.5	5.3	6.7	-1.6	1.6	4.5	-5.7	3.7	5.4	-4.7	4.6	5.2	-2.2
23	12.8	14.1	5.0	-2.1	1.8	-7.8	4.6	5.3	-2.9	6.2	7.2	-7.3	0.8	4.2	-5.2	2.3	3.8	-4.8
24	13.9	14.8	1.6	6.4	8.2	-1.2	2.1	3.9	-1.8	1.8	4.0	-8.9	1.3	4.4	-9.2	6.8	10.7	-2.7
25	18.9	19.1	7.0	2.9	6.4	-1.2	2.5	6.0	-1.5	2.5	6.7	-8.6	0.8	4.0	-1.9	5.4	13.2	-3.0
26	8.5	13.6	3.9	5.2	7.8	-2.9	2.1	3.0	-2.2	2.3	5.5	-5.7	5.0	5.8	-1.7	5.3	19.0	-1.3
27	15.8	17.3	2.6	3.5	5.9	-0.2	1.0	3.2	-8.1	3.0	5.1	-7.7	5.9	8.3	-6.2	7.9	9.2	0.1
28	11.5	14.5	5.9	5.3	7.0	0.3	0.7	4.4	-9.1	1.6	5.5	-6.9	-1.6	0.2	-7.1	3.8	5.4	-5.6
29	16.4	16.8	5.8	5.2	6.9	-0.5	3.0	6.8	-9.6	-3.1	0.2	-8.6				-1.7	3.4	-5.7
30	15.2	15.9	5.2	8.6	11.8	-0.2	-1.5	2.0	-5.5	-2.8	0.5	-10.6				2.2	5.8	-5.2
31	12.9	16.7	7.1				-0.2	0.7	-8.5	-0.9	2.2	-7.7				3.9	9.5	-6.1

上旬	平均	17.9	19.4	8.7	11.8		1.3	4.0	-3.9	-0.9			-0.8	2.2	-7.2	3.3			
	最高	22.9	23.6		14.7	18.5	7.8	9.7		2.9	4.5		1.0	6.0		6.8	8.8		
	最低	12.7		3.6	8.5	0.0	-2.1		-7.5	-5.7		-10.6	-4.6		-11.3	-0.2		-5.7	
中旬	平均	18.7	21.1	9.5	5.1		4.3	6.2	-2.9	1.3			1.6	5.2	-6.6	4.6			
	最高	22.1	26.7		11.1	16.9	9.0	10.1		4.8	6.9		8.3	10.4		11.6	18.2		
	最低	14.3		4.7	-0.8		-1.2		-6.4	-1.8		-6.7	-3.6		-10.7	-3.3		-8.7	
下旬	平均	13.8	15.9	4.7	3.7	6.1	-2.5	1.9	4.9	-5.0	0.9	3.9	-7.6	1.9	4.4	-5.8	3.6	7.8	-4.0
	最高	18.9	19.1		8.6	11.8		5.3	12.2		6.2	7.2		5.9	8.3		7.9	19.0	
	最低	8.5		1.6	-2.1		-7.8	-1.5		-9.6	-3.1		-10.6	-1.6		-10.1	-1.7		-7.3

月	平均	16.7	18.7	7.6	6.0	8.4	-1.0	2.5	5.0	-3.9	0.4	3.3	-6.9	0.8	3.9	-6.6	3.8	7.4	-3.7
	最高	22.9	26.7		14.7	18.5		9.0	12.2		6.2	7.2		8.3	10.4		11.6	19.0	
	最低	8.5		1.6	-2.1		-7.8	-2.1		-9.6	-5.7		-10.6	-4.6		-11.3	-3.3		-8.7

表2 ふ化用水 水温観測結果 (午前10時)

(°C)

月 日	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1	11.2	11.3	11.5	11.7	11.8	12.1	12.3	12.4	12.0	11.7	11.7	11.7
2	11.2	11.4	11.5	11.7	11.8	12.2	12.3	12.4	11.9	11.7	11.7	11.7
3	11.2		11.4	11.8	11.9	12.2	12.3	12.4	11.9	11.6	11.7	11.7
4	11.3		11.4	11.7	11.9	12.2	12.3	12.4	11.9	11.6	11.7	11.7
5	11.3		11.4	11.7	11.9	12.2	12.3	12.4	11.9	11.6	11.7	11.7
6	11.3		11.4	11.7	11.9	12.2	12.3		11.8	11.7	11.7	11.6
7	11.3	11.4	11.4	11.7	11.9	12.2	12.3		11.9	11.7	11.7	11.6
8	11.3	11.3	11.5	11.7	11.8	12.2	12.3		11.9	11.7	11.7	11.6
9	11.3	11.3	11.5	11.8	11.9		12.3		11.8	11.7	11.7	11.6
10	11.3	11.4	11.5	11.8	11.9	12.2	12.3		11.8		11.7	
11	11.4	11.4	11.5	11.7	12.0	12.3	12.3		11.8		11.7	
12	11.3	11.4	11.5	11.7	12.0	12.2	12.4		11.8	11.7	11.7	11.6
13	11.4	11.4	11.5	11.7	12.0	12.3	12.4		11.8	11.7	11.7	11.6
14	11.4	11.4	11.5	11.7	12.0	12.2	12.4	12.3	11.8	11.7	11.7	11.7
15	11.4	11.3	11.5	11.7	12.0	12.3	12.4	12.3	11.8	11.7	11.7	11.7
16	11.3	11.5	11.5	11.7	12.0	12.3	12.5	12.3	11.8	11.7	11.7	11.7
17	11.3	11.5	11.5	11.7	12.1	12.3	12.5	12.3	11.8	11.7	11.8	11.7
18	11.3	11.5	11.5	11.8	12.1	12.2	12.5	12.2	11.8	11.7	11.8	11.6
19	11.3	11.5	11.5	11.8	12.1	12.3	12.5	12.2	11.8	11.7	11.7	11.6
20	11.4	11.5	11.6	11.8	12.1	12.3	12.5	12.1	11.8	11.8	11.7	11.6
21	11.5	11.5	11.6	11.7	12.1	12.3	12.5	12.1	11.7	11.7	11.7	11.6
22	11.5	11.5	11.5	11.7	12.2	12.3	12.5	12.0	11.7	11.7	11.7	11.6
23	11.5	11.5	11.5	11.8	12.2	12.4	12.5	12.1	11.8	11.7	11.7	11.6
24	11.4	11.5	11.5	11.9	12.2	12.4	12.5	12.0	11.8	11.7	11.7	11.6
25	11.4	11.5	11.6	11.9	12.2	12.3	12.5	12.1	11.7	11.7	11.7	11.6
26	11.3	11.4	11.6	11.9	12.2	12.3	12.5	12.0	11.7	11.8	11.7	11.6
27	11.3	11.5	11.6	11.8	12.2	12.3	12.5	12.1	11.7	11.7	11.7	11.6
28	11.3	11.5	11.7	11.8	12.2	12.3	12.5	12.0	11.6	11.7	11.6	11.6
29	11.4	11.5	11.6	11.8	12.2	12.3	12.4	12.0	11.6	11.6		11.6
30	11.4	11.5	11.6	11.8	12.2	12.3	12.5	12.0	11.7	11.6		11.6
31		11.5		11.8	12.2		12.5		11.7	11.6		11.6

上旬	平均	11.3	11.4	11.5	11.7	11.9	12.2	12.3	12.4	11.9	11.7	11.7	11.7
	最高	11.3	11.4	11.5	11.8	11.9	12.2	12.3	12.4	12.0	11.7	11.7	11.7
	最低	11.2	11.3	11.4	11.7	11.8	12.1	12.3	12.4	11.8	11.6	11.7	11.6
中旬	平均	11.4	11.4	11.5	11.7	12.0	12.3	12.4	12.2	11.8	11.7	11.7	11.6
	最高	11.4	11.5	11.6	11.8	12.1	12.3	12.5	12.3	11.8	11.8	11.8	11.7
	最低	11.3	11.3	11.5	11.7	12.0	12.2	12.3	12.1	11.8	11.7	11.7	11.6
下旬	平均	11.4	11.5	11.6	11.8	12.2	12.3	12.5	12.0	11.7	11.7	11.7	11.6
	最高	11.5	11.5	11.7	11.9	12.2	12.4	12.5	12.1	11.8	11.8	11.7	11.6
	最低	11.3	11.4	11.5	11.7	12.1	12.3	12.4	12.0	11.6	11.6	11.6	11.6

月	平均	11.3	11.4	11.5	11.8	12.0	12.3	12.4	12.2	11.8	11.7	11.7	11.6
	最高	11.5	11.5	11.7	11.9	12.2	12.4	12.5	12.4	12.0	11.8	11.8	11.7
	最低	11.2	11.3	11.4	11.7	11.8	12.1	12.3	12.0	11.6	11.6	11.6	11.6

表3 飼育用水 水温観測結果 (午前10時)

(°C)

月 日	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1	11.0	11.2	11.2	11.3	11.3	11.3	11.3	11.2	11.2	11.1	11.1	11.1
2	11.0	11.1	11.2	11.3	11.3	11.3	11.3	11.2	11.2	11.1	11.2	11.1
3	11.0		11.1	11.3	11.3	11.4	11.3	11.2	11.1	11.1	11.1	11.1
4	11.0		11.1	11.3	11.3	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.2	11.2
5	11.1		11.1	11.3	11.3	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1	11.2
6	11.1		11.1	11.3	11.3	11.4	11.3		11.2	11.1	11.2	11.2
7	11.1	11.1	11.1	11.3	11.3	11.4	11.2		11.2	11.1	11.2	11.1
8	11.1	11.1	11.2	11.3	11.3	11.4	11.3		11.2	11.1	11.2	11.1
9	11.1	11.1	11.2	11.3	11.3		11.3		11.2	11.1	11.2	11.1
10	11.1	11.1	11.2	11.3	11.3	11.4	11.3		11.2		11.1	
11	11.1	11.1	11.1	11.3	11.3	11.4	11.2		11.2		11.1	
12	11.1	11.1	11.1	11.3	11.3	11.3	11.3		11.2	11.1	11.1	11.1
13	11.1	11.2	11.2	11.3	11.4	11.4	11.3		11.2	11.1	11.1	11.1
14	11.2	11.1	11.2	11.3	11.4	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1	11.2
15	11.1	11.2	11.2	11.2	11.4	11.4	11.3	11.3	11.1	11.1	11.1	11.2
16	11.1	11.2	11.2	11.3	11.4	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1	11.1
17	11.0	11.2	11.2	11.3	11.4	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1	11.2
18	11.1	11.2	11.2	11.3	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1	11.2	11.2
19	11.1	11.2	11.2	11.3	11.3	11.3	11.3	11.2	11.2	11.1	11.2	11.2
20	11.2	11.2	11.2	11.3	11.4	11.3	11.3	11.2	11.2	11.1	11.1	11.1
21	11.2	11.2	11.2	11.3	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1	11.1	11.1
22	11.2	11.2	11.2	11.3	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1	11.1	11.1
23	11.2	11.2	11.2	11.3	11.4	11.3	11.3	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1
24	11.1	11.1	11.2	11.3	11.4	11.3	11.3	11.2	11.2	11.1	11.1	11.1
25	11.1	11.2	11.2	11.4	11.4	11.3	11.3	11.2	11.2	11.1	11.1	11.1
26	11.1	11.2	11.3	11.4	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1	11.1	11.1
27	11.1	11.2	11.3	11.3	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1	11.1	11.2
28	11.1	11.2	11.3	11.4	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1	11.1	11.2
29	11.1	11.2	11.3	11.3	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1		11.1
30	11.1	11.2	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1		11.0
31		11.2		11.3	11.4		11.3		11.1	11.1		11.0

上旬	平均	11.1	11.1	11.2	11.3	11.3	11.4	11.3	11.2	11.2	11.1	11.2	11.1
	最高	11.1	11.2	11.2	11.3	11.3	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.2	11.2
	最低	11.0	11.1	11.1	11.3	11.3	11.3	11.2	11.2	11.1	11.1	11.1	11.1
中旬	平均	11.1	11.2	11.2	11.3	11.4	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1	11.2
	最高	11.2	11.2	11.2	11.3	11.4	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.2	11.2
	最低	11.0	11.1	11.1	11.2	11.3	11.3	11.2	11.2	11.1	11.1	11.1	11.1
下旬	平均	11.1	11.2	11.3	11.3	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1	11.1	11.1
	最高	11.2	11.2	11.3	11.4	11.4	11.3	11.3	11.2	11.2	11.1	11.1	11.2
	最低	11.1	11.1	11.2	11.3	11.3	11.3	11.3	11.1	11.1	11.1	11.1	11.0

月	平均	11.1	11.2	11.2	11.3	11.4	11.3	11.3	11.2	11.2	11.1	11.1	11.1
	最高	11.2	11.2	11.3	11.4	11.4	11.4	11.3	11.3	11.2	11.1	11.2	11.2
	最低	11.0	11.1	11.1	11.2	11.3	11.3	11.2	11.1	11.1	11.1	11.1	11.0

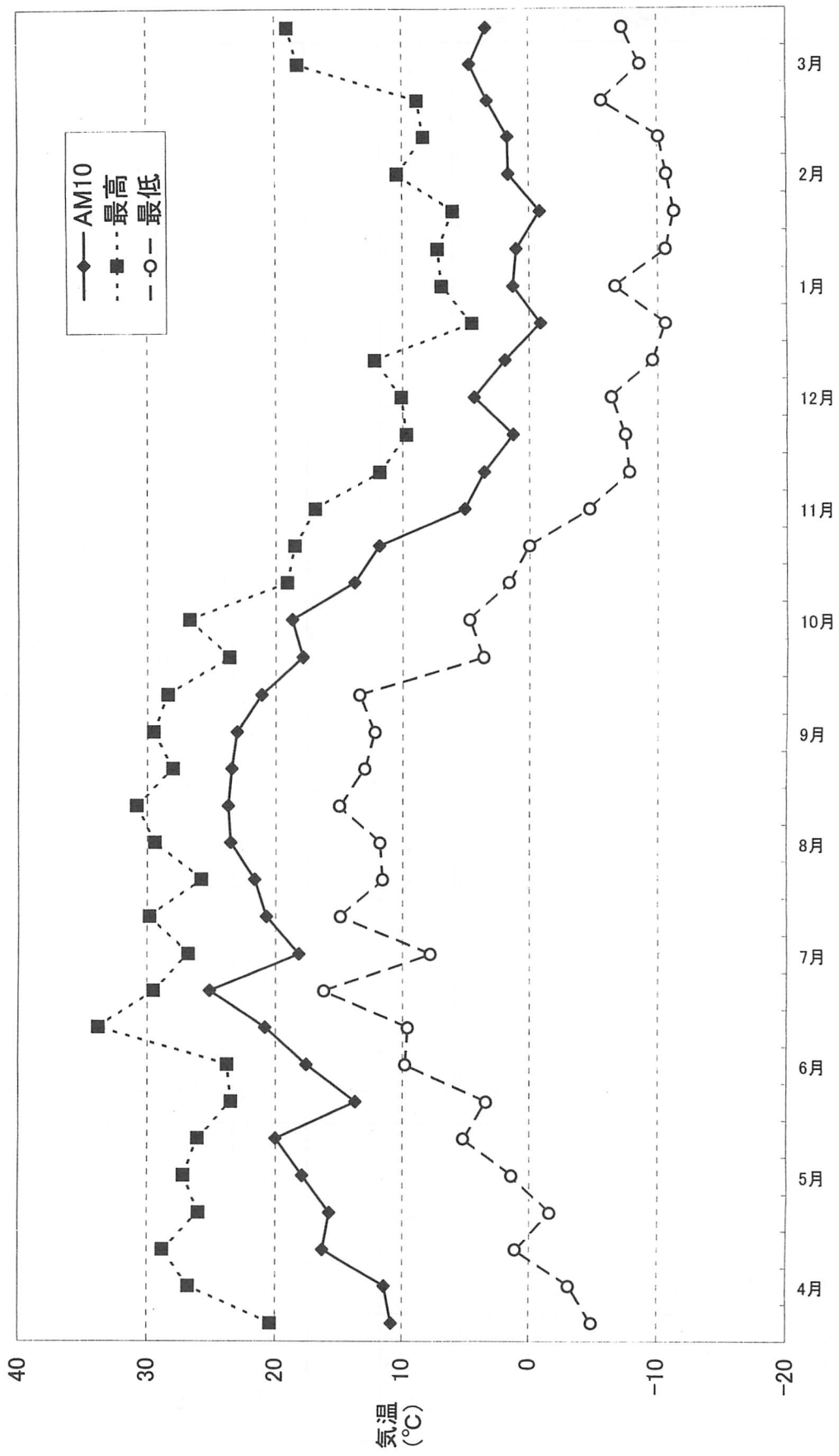


图2. 旬平均气温(10時)と旬内の最高値と最低値の推移

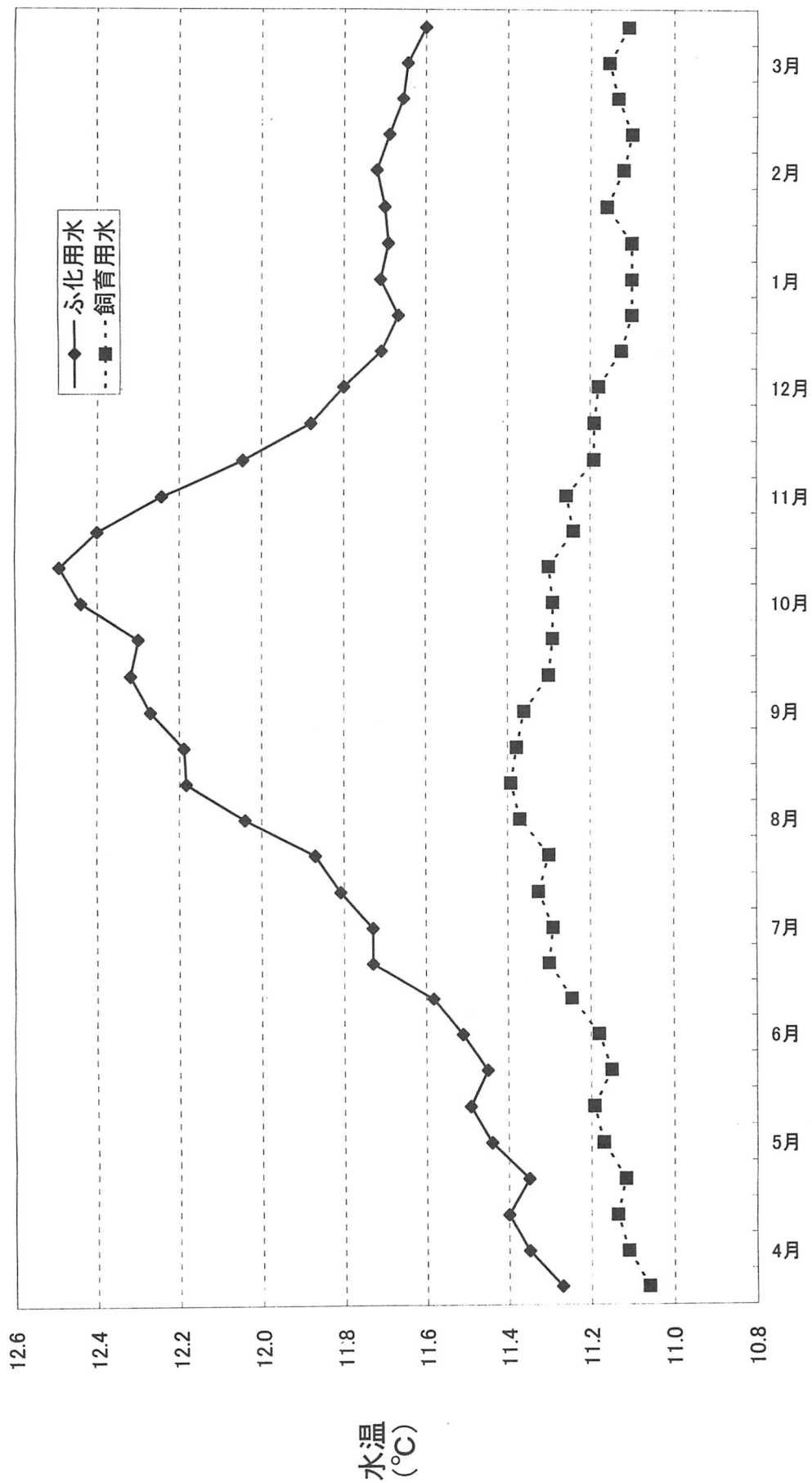


图3. 旬別平均水温

十和田湖資源対策調査

長崎 勝康・上原子次男
沢目 司・松田 忍

この調査は、1967年以降、秋田、青森両県にまたがる十和田湖のヒメマス資源の安定化を図ることを目的に秋田県水産振興センターと共同で調査を実施している。本県においては十和田湖の環境調査（表面水温、降水量とりまとめ）、ヒメマスおよびワカサギの漁獲量調査、生態調査（漁獲量とりまとめ、回帰親魚調査、刺網調査等）を実施している。

調査期間：1998年4月～1999年3月

I. 十和田湖環境調査

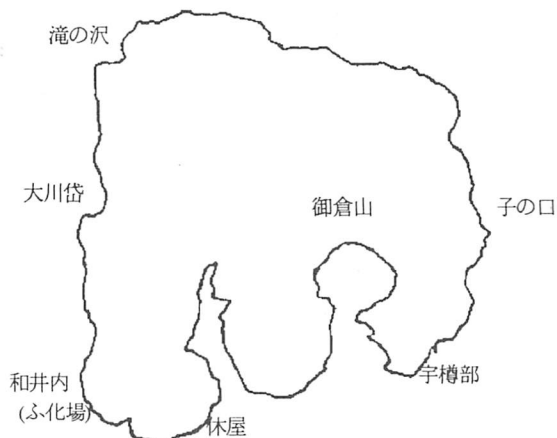
1. 方法

(1)湖水温のとりまとめ

ふ化場職員（杉山氏、相川氏ら）によるふ化場前生出棧橋における午前10時の表面水温観測値のとりまとめをおこなった。

(2)降水量

青森地方気象台の休屋における観測値のとりまとめをおこなった。



十和田湖略図

2. 結果

(1)十和田湖環境調査

1)湖水温

1998年のふ化場前生出棧橋における午前10時の表面水温の旬別平均水温と1988-1997年の平均水温を図1に示した。

1998年の水温は、例年であれば最高水温を記録する8月の水温が低く、その後9月に入って平均水温を上回る日が続いた。

2)降水量

青森地方気象台の休屋における観測値を表1および図2、3に示した。

1998年の降水量は、5、6、8月の夏期に多かった。

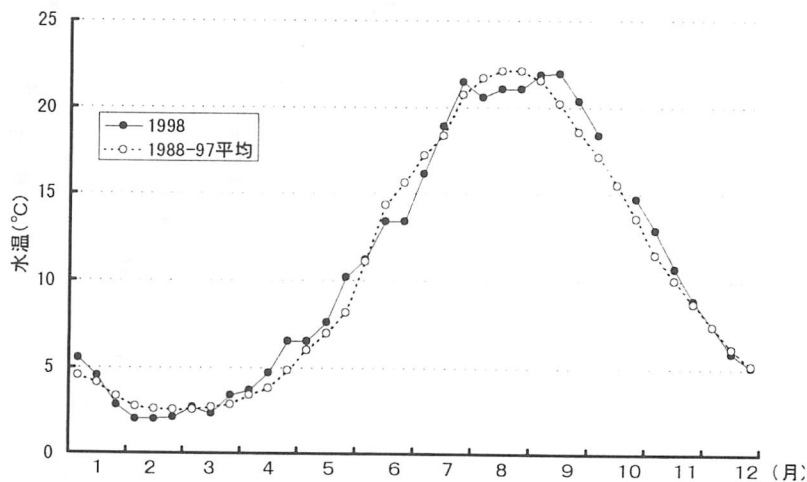


図1 十和田湖表面水温の変化
(和井内ふ化場前にて午前10時にふ化場職員により測定)

表1 十和田湖休屋における1998年および1988-97年の平均降水量(資料:青森地方気象台) (mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1998	75	29	51	77	138	276	166	321	271	252	194	123
1988-97	61.7	74.2	81.6	117.7	122.1	117.6	178.7	209.8	189.0	118.7	123.8	85.4

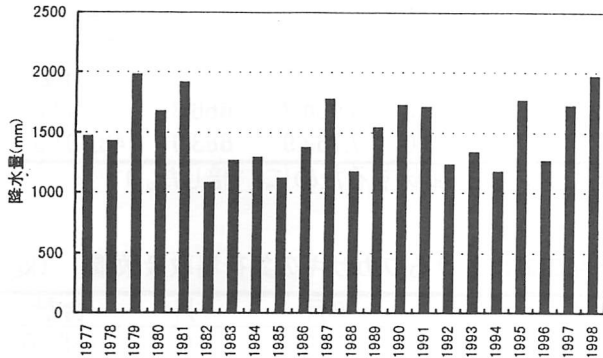


図2 十和田湖休屋における年間降水量

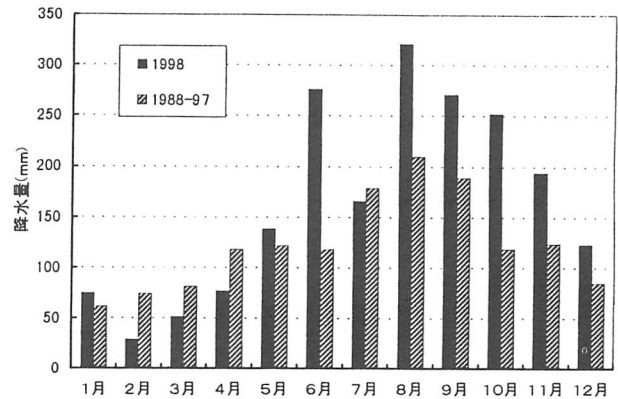


図3 十和田湖休屋における月別降水量 (1998年、1988-97年の平均)

II. 漁獲量調査

1. 方法

(1) 漁業者漁獲量

大川岱、休屋、宇樽部の集荷場におけるヒメマス、ワカサギの漁獲量(取扱量)の集計をおこなった。

(2) 遊漁者状況

遊漁券の発行状況の集計をおこなった。

(3) 回帰親魚漁獲量

ふ化場前の引き網による回帰親魚採捕量の集計をおこなった。また採卵時に親魚の測定を実施し、その平均体重から回帰親魚重量を推定した。

2. 結果

(1) 漁業者漁獲量

ヒメマスの集荷場取扱数量を表2に、また1989-1998年の月別取扱数量を表3に示した。ヒメマスの漁獲量は昨年秋から引き続き豊漁となり、8月には1ヶ月間で9.5トンと平成元年5月以来の大漁となった。年間漁獲量も39.1トンと平成元年以来の数量となった。そのため、ヒメマスは十和田湖以外の地域にも出荷され、十和田市などのスーパーマーケットでも販売されていた。また集荷場では鮮度の良いヒメマスのみ取り扱うために、7月から9月の高水温期には、取上げまでに傷みが進み集荷場に出荷されないヒメマスが相当量あった。

表2 ヒメマスの集荷場別月別取扱数量 (1998年)

集荷場	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計
大川岱	191.8	1,437.4	1,526.7	1,307.7	2,683.1	1,656.6	2,091.8	215.7	11,110.8
休屋	682.6	1,759.5	1,665.6	1,701.9	3,739.0	2,506.7	2,691.0	244.4	14,990.7
宇樽部	406.6	1,710.9	1,541.1	1,881.3	3,047.6	1,966.7	2,275.3	161.6	12,991.1
合計	1,281.0	4,907.8	4,733.4	4,890.9	9,469.7	6,130.0	7,058.1	621.7	39,092.6
×1.1	1,409.1	5,398.6	5,206.7	5,380.0	10,416.7	6,743.0	7,763.9	683.9	43,001.9

(ヒメマスは内臓除去後集荷されるため内臓を加味するために1.1倍した。)

表3 1989-1998年のヒメマス月別取扱数量

(kg)

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計
1989	H1	1,561.0	10,516.0	7,732.0	4,271.0	8,083.0	8,355.0	8,696.0		49,214.0
1990	H2	365.8	3,825.3	2,709.3	1,054.4	2,572.7	6,822.4	5,322.1	224.5	22,896.5
1991	H3	625.7	1,945.6	1,106.6	2,485.0	4,482.0	5,267.2	4,987.5	277.6	21,177.2
1992	H4	202.6	1,068.8	692.3	265.2	203.8	169.8	153.3	2.6	2,758.4
1993	H5	6.1	16.5	110.1	52.4	195.0	1,053.8	1,341.3	151.7	2,926.9
1994	H6	157.1	447.5	252.7	620.7	2,010.4	2,369.6	3,147.9	431.8	9,437.7
1995	H7	74.0	603.4	877.0	474.2	1,115.5	1,132.6	349.6	32.7	4,659.0
1996	H8	15.5	148.3	166.9	310.5	569.6	1,801.4	2,837.2	126.8	5,976.2
1997	H9	70.2	1,057.4	2,403.8	800.5	2,180.3	3,428.8	4,934.7	666.3	15,542.0
1998	H10	1,409.1	5,398.6	5,206.7	5,380.0	10,416.7	6,743.0	7,763.9	683.9	43,001.9

(ヒメマスは内臓除去後集荷されるため内臓を加味するために1.1倍した。)

ワカサギの集荷場別漁獲量を表4に示した。漁獲量は合計で25.3トンと昨年度の8.3トンを上回った。

表4 1998年十和田湖におけるワカサギの集荷場取扱数量 (kg)

集荷場	4月	5月	6月	7月	合計
大川岱	772.0	3,854.0	2,271.0	0.0	6,897.0
休屋	1,166.0	2,375.4	1,226.9	8.0	4,776.3
宇樽部	3,013.0	8,616.0	2,025.0	0.0	13,654.0
合計	4,951.0	14,845.4	5,522.9	8.0	25,327.3

(2)遊漁者状況

遊漁券の発行枚数はヒメマス4,599枚、コイ、フナ482枚であった。昨年のヒメマス遊漁券発行枚数と比べて約2,000枚の増加であった。

(3)回帰親魚調査

今年度は、ふ化場から湖への排水口に9月下旬から親魚が大量に遡上し、ふ化場蓄養池に収容できず、排水口付近から排水路に真っ黒に群れている状態が続いた。

表5 ヒメマス親魚採捕量

	採捕尾数 (尾)	平均体長 (cm)	平均体重 (g)	採捕重量 (kg)
雌親魚	10,506	25.2	220.2	2,313.4
雄親魚	14,556	25.1	232.7	3,387.2
合計	25,062			5,700.6

表5に、ふ化場前における親魚採捕量を示したが、この値は採卵用に採捕した

尾数のみであり、その他に約6万尾の親魚(雌雄混)を採卵せずに販売した。ふ化場での総採捕尾数は、約8.5万尾、総重量は約19トンにおよぶものと考えられる。またその他に、湖内各地の沢に親魚が集まり遊漁者により多数採捕されていた。

Ⅲ. ヒメマス生態調査

1. 方法

(1)放流用稚魚の測定

放流稚魚の測定を7月3日に実施した。測定は、飼育池毎に120尾の体長、体重を測定した。放流尾数は池毎に重量法により求めた。

(2)大川岱集荷場におけるヒメマスの魚体測定

集荷場における漁獲サイズ、年齢を把握するために、4月から10月の間、毎月1回、大川岱集荷場において魚体測定、採鱗をおこない、鱗標本から年齢査定をおこなった。

(3)回帰親魚測定

回帰親魚のサイズ、年齢を把握するために、10月14、22、30日の採卵時に魚体測定をおこなった。また同時に、標識魚の確認をおこなった。

(4)刺網調査

漁業者の採捕できない小型魚の採捕および、胃内容物調査のサンプリングのために4、6、8、

10月にふ化場前湖面において刺網による採捕を実施した。さまざまなサイズのサンプルを得るために、刺網の目合は16、23、30、38、51mmの5種類を使用した。サンプルは魚体測定、採鱗をおこない、鱗標本から年齢査定をおこなった。また胃は胃内容物調査用サンプルとしてホルマリン固定後、秋田県水産振興センターに送付した。

2. 結 果

(1)放流用稚魚測定

稚魚測定結果を表6に示した。稚魚の平均体長は5.5cm、平均体重は、2.0gであった。また稚魚の総尾数を重量法によって計算した結果、総尾数は、726千尾であった。

表6 放流用稚魚測定結果

池No.	平均体長 (cm)	平均体重 (g)	平均肥満度	稚魚尾数 (千尾)
1	5.3±0.9	1.7±0.8	10.3±0.7	125.6
2	5.2±0.7	1.4±0.7	9.5±0.8	178.5
3	6.1±0.8	2.4±1.0	10.5±0.8	168.1
4	5.8±0.8	2.8±1.2	14.0±0.8	161.7
ふ化室	4.8±0.7	1.2±0.6	10.7±1.1	92.5
平均	5.5	2.0	11.0	
合計				726.4

(2)集荷場におけるヒメマス測定結果

大川岱集荷場における魚体測定結果を表7に示した。4月から7月まで徐々に魚体は大型化していき、8月9月とやや小型化し、10月にはまた大型化した。ヒメマスの月別取扱い数量を図4に、年齢組成を図5に、月別年齢別の漁獲尾数を図6に、また、月によりヒメマスの操業日数が異なるために1日当りの尾数に換算したものを図7に示した。(本報告において年齢を表す場合、受精から3年後に成熟した個体を3年魚、未成熟の個体については、0⁺、1⁺と記して、それぞれ受精後0-1年、1-2年であることを表した。)

4月から7月に漁獲されたヒメマスは2⁺、3⁺が主であり、4月から7月と成長に伴い漁獲サイズも徐々に大型になっていった。

8月からは、1⁺が漁獲され始めた。1⁺は2⁺、3⁺に比べ小型であるため全体の平均の体長、体重は、相対的に減少した。9月には1⁺の割合が増えてさらに平均体長、体重は減少した。10月には1⁺群の割合が減り、また2⁺、3⁺群の成長により大型化がみられた。

表7 大川岱集荷場におけるヒメマス魚体測定結果*

測定日	測定数		体長 (cm)	体重 測定値(g)	体重 ×1.1(g)	肥満度 (1.1倍後)
1998.4.27	60	平均値	21.2±0.7	106.4±9.4	117.1±10.4	12.4±0.7
		範囲	18.8-22.8	75.0-124.6	82.5-137.1	11.3-14.7
1998.5.19	60	平均値	21.8±0.9	123.4±16.2	135.8±17.8	13.1±0.6
		範囲	19.8-25.2	88.6-181.8	97.5-200.0	11.9-14.6
1998.6.16	60	平均値	22.9±0.8	143.1±13.9	157.4±15.3	13.0±1.0
		範囲	21.0-26.4	111.3-205.3	122.4-225.8	11.7-18.2
1998.7.14	60	平均値	23.1±1.0	150.7±22.4	165.8±24.7	13.4±0.8
		範囲	19.5-25.2	87.6-189.2	96.4-208.1	11.3-14.8
1998.8.6	60	平均値	22.8±1.4	142.0±27.9	156.2±30.7	13.1±0.8
		範囲	19.2-24.5	20.0-26.2	77.8-187.9	11.5-14.8
1998.9.18	60	平均値	22.2±1.4	130.2±25.7	143.2±28.3	12.9±0.7
		範囲	19.7-24.5	87.8-184.1	96.6-202.5	11.7-14.6
1998.10.14	60	平均値	23.1±1.2	145.5±22.3	160.1±24.5	13±0.7
		範囲	20.9-26.0	105.4-206.0	115.9-226.6	11.8-16.0

* (ヒメマスは内臓除去後集荷されるため内臓を加味するために1.1倍した。)

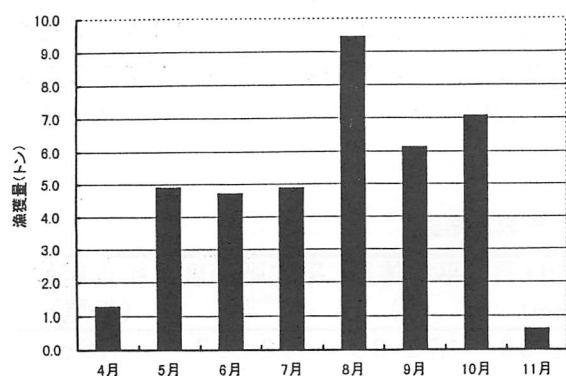


図4 ヒメマスの月別集荷場取扱数量

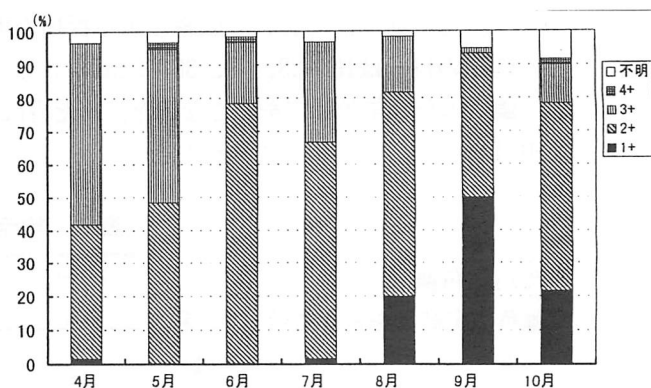


図5 ヒメマスの集荷場における年齢組成

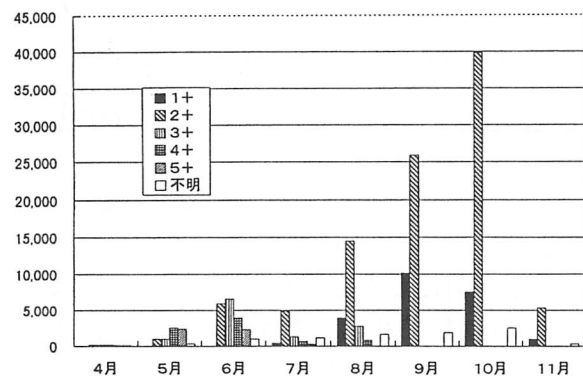


図6 ヒメマスの月別年齢別漁獲尾数(1998年)

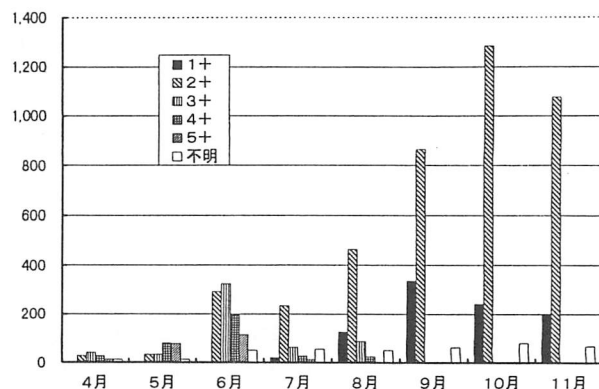


図7 1日あたりのヒメマス月別年齢別漁獲尾数(1998年)

(3)回帰親魚測定および採卵状況

回帰親魚の測定結果を表8に示した。

平均体重は、昨年の平均体重 雌 257.3g、雄 281.4gと比較して小型であった。

採卵に使用した雌は7,486尾で総採卵数は3,372千粒であった。発眼卵数は、約2,576千粒で、795千粒を発眼卵で出荷し1,781千粒をふ化室に收容した。

表8 ヒメマス回帰親魚測定結果

雌						
測定日	測定数 (尾)		体長 (cm)	体重 (g)	肥満度	総尾数 (尾)
10月3日	120	平均	25.2±1.1	220±37	13.6±0.7	1,456
		範囲	23.5-31.8	188-464	12.3-14.9	
雄						
測定日	測定数 (尾)		体長 (cm)	体重 (g)	肥満度	総尾数 (尾)
10月2日	60	平均	25.1±1.4	232.7±51.3	14.6±0.8	
		範囲	23.0-32.0	178.7-522.6	12.5-16.0	

回帰親魚の標識状況を表9に示した。また雌雄それぞれの1997年と1998年の標識魚の体長組成を図8、9に示した。昨年度と今年度の雌雄別親魚の体長組成を図10-1、2に示した。

雌親魚では脂鱗切除群(3年魚)と脂鱗+右腹鱗切除群(4年魚)が多く、脂鱗+左腹鱗切除群(5年魚)と続いている。体長組成では、脂鱗切除群(3年魚)と脂鱗+右腹鱗切除群(4年魚)には、差が認められず、2+の成長の早い個体が3+に追いつき成熟に向かったと考えられる。

表9 回帰親魚標識状況

雌						
調査日	調査尾数 (尾)	脂鱗 (尾)	脂鱗+右腹 (尾)	脂鱗+左腹 (尾)	合計 (尾)	標識率 (%)
10月3日	1,456	31	31	5	67	4.6

雄						
調査日	調査尾数 (尾)	脂鱗 (尾)	脂鱗+右腹 (尾)	脂鱗+左腹 (尾)	合計 (尾)	標識率 (%)
10月3日	174	13	3	0	16	9.2

昨年度の雌親魚の主群は、4年魚（脂鱗+左腹鱗切除群）と5年魚（脂鱗切除群）であったが、今年度は、主群が4年魚と3年魚で親魚年齢が若くなった。そのために平均体長、体重とも昨年より小型になったと考えられる。年級群別に体長を比較した場合、昨年度の4年魚（脂鱗+左腹鱗切除群）ではモードが23cmにあるが、今年度の4年魚（脂鱗+右腹鱗切除群）では24-25cmにモードがあり、同年級で比較した場合には今年度の方が大型であり、良好な成長を示していたことがわかる。

雄親魚ではサンプル数が少なかったが、脂鱗切除群（3年魚）が多く、次いで脂鱗+右腹鱗切除群（4年魚）が多かった。また体長組成をみても差はなく雌同様に2+の成長の早い個体が3+の体長に追いついたものと考えられる。

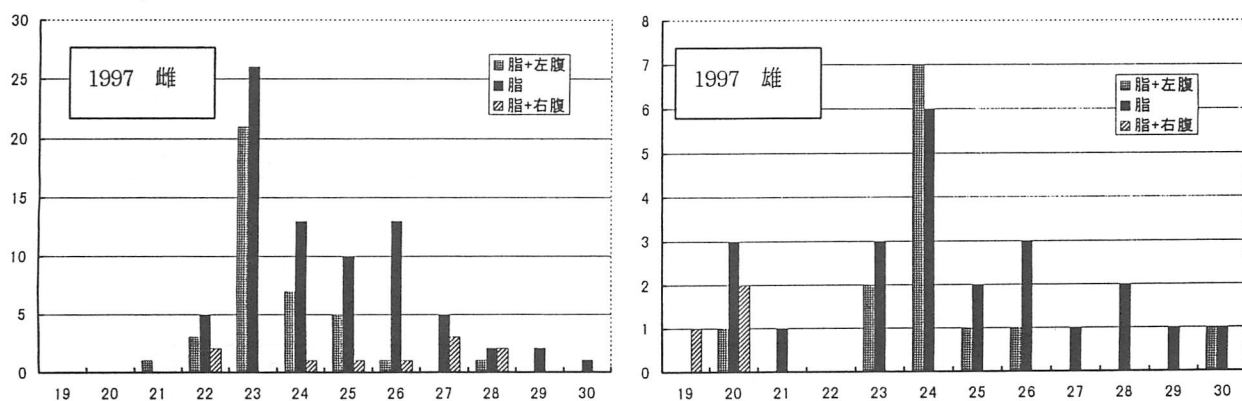


図8 標識ヒメマス親魚の体長組成 (1997)

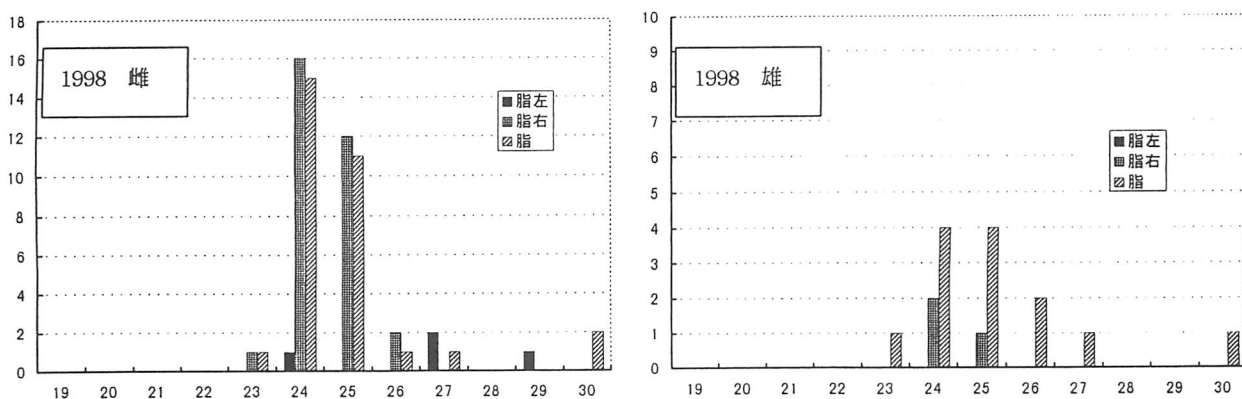


図9 標識ヒメマス親魚の体長組成 (1998)

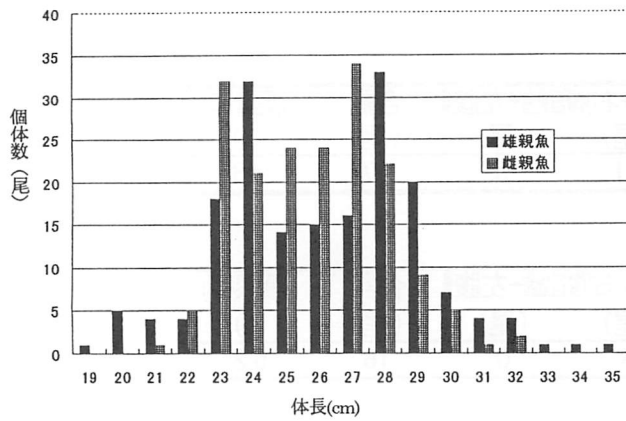


図10-1 ヒメマス親魚雌雄別体長組成 (1997)

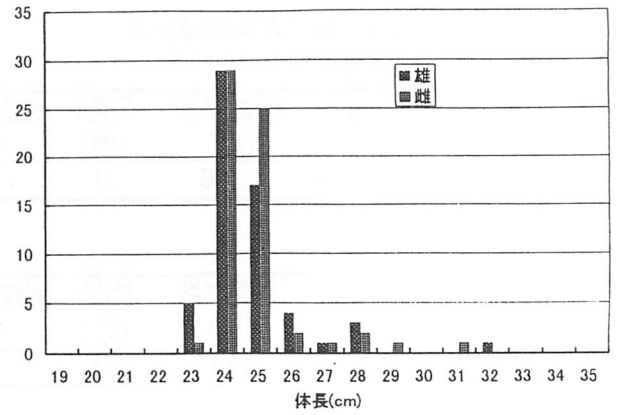


図10-2 ヒメマス親魚雌雄別体長組成(1998)

(4)刺網調査

5、6、8、10月に実施した目合別刺網調査の採捕結果を表10に示した。漁業者によるヒメマス漁が好調であったように、調査用の試験刺網でも大量のヒメマスが採捕された。

表10 目合別刺網試験結果

採捕日	魚種	16mm	23mm	30mm	38mm	51mm	合計
1998.5.19	ヒメマス	0	4	125	474	65	668
	ワカサギ	71	723	14	1	0	809
	イトヨ	2	2	6	1	0	11
1998.6.19	ヒメマス	5	31	114	117	105	372
	ワカサギ	94	12	2	0	0	108
	イトヨ	6	3	1	0	0	10
1998.8.6	ヒメマス	0	0	33	21	65	119
	ワカサギ	231	115	0	12	0	358
	イトヨ	7	26	0	2	0	35
	サクラマス	0	0	2	1	1	4
	ギンブナ	0	0	0	17	0	17
1998.10.14	ヒメマス	0	0	2	76	608	686
	ワカサギ	175	14	0	0	0	189
	イトヨ	0	0	0	0	1	1
	サクラマス	0	0	1	4	2	7
	ギンブナ	0	0	0	42	65	107

IV. ワカサギの生態調査

1. 方法

(1)ワカサギ産卵状況調査

宇樽部川、銀山沢、鉛沢等において、ワカサギの産卵状況の調査を実施した。調査は、目視により実施した。

(2)ワカサギの成長および休止帯の形成について

1997年～1998年に、刺網調査や集荷場で収集したワカサギの測定結果および鱗サンプルについて検討した。

2. 結果

(1)ワカサギ産卵状況調査

表11にワカサギの産卵状況を示した。昨年度の産卵のピークは6月中旬から7月上旬であったが、今年度は、5月が産卵のピークであった。大型群(高齢群)は、産卵時期が早い傾向があることと、

4月、5月の水温が高めに推移したことにより産卵時期が早くなったものと考えられる。

8月には、目視により湖岸から10m程度の沖合にかけて大量のワカサギ稚魚（全長2～3cm）が群泳するのが観察された。稚魚は鉛沢前、和井内ふ化場前、さざなみ山荘前（鉛山）の岸で確認され、おそらく湖内全域に広がっているものと思われた。

表11 ワカサギの産卵状況

4月27日(朝)	：大川岱集荷場でのワカサギは大型群が多く、ほとんどの雌が排卵していた。
5月18日(16:30)	：鉛沢こぶし大の石に付着卵多数確認（水温：沢11.6℃、湖水9.5℃）
	（16:45）：銀山沢石表面に付着卵確認（水温：沢12.2℃、湖面7.6-8.5℃）
5月19日(15:30)	：宇樽部川少量の付着卵確認（水温：川12.2℃）
6月18日(11:50)	：宇樽部川付着卵少数確認（水温：川13.9℃、河口14.1℃）
	（17:20）：鉛沢付着卵少数確認（水温：沢12.5℃、湖水17.1℃）
	（17:40）：銀山沢付着卵極少数確認（水温：沢12.4℃）

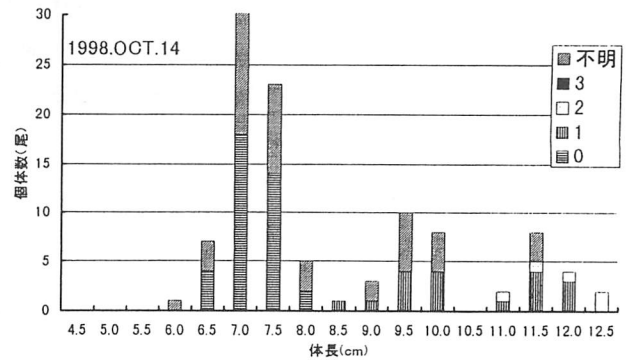
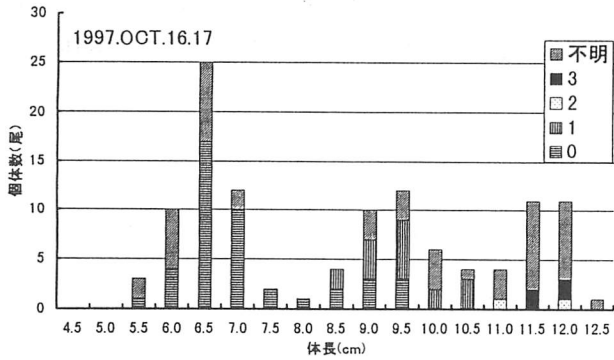
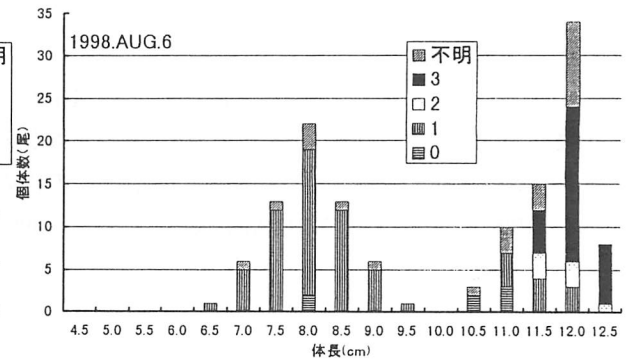
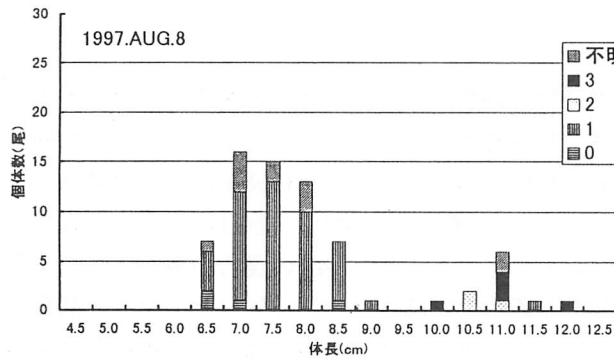
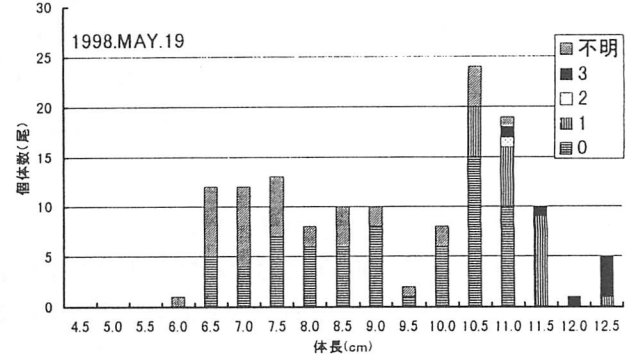
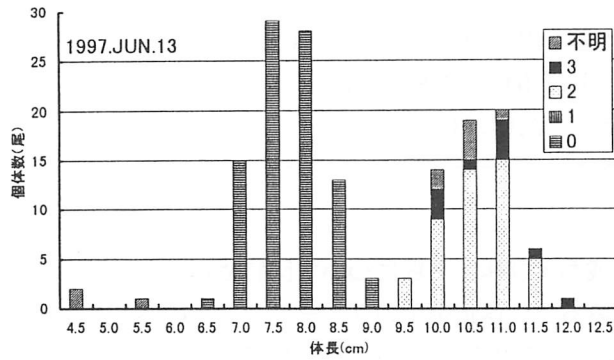
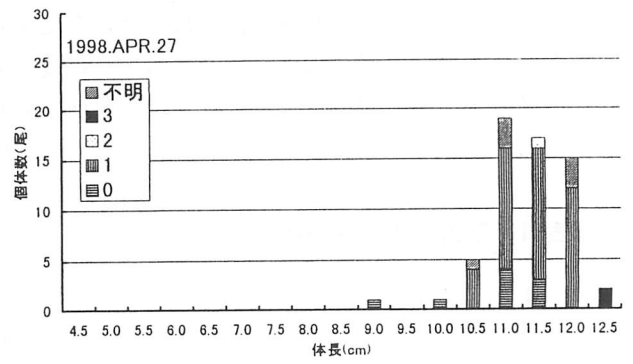
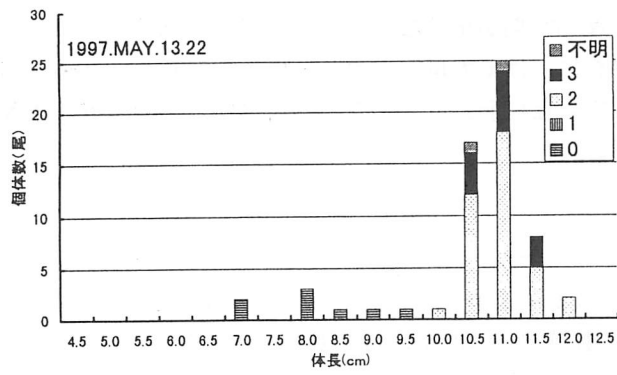
(2)ワカサギの成長および休止帯の形成について

1997年から1998年におけるワカサギの体長組成および休止帯数について図11に示した。

1998年のワカサギの体長を昨年度と比較してみると、休止帯1のグループで8月の体長のピークは、1997年7.5cm、1998年8.0cm、休止帯0のグループで10月のピークは、1997年6.5cm、1998年7.0cmと一回り大型でありワカサギも良好な成長を示していた。

VI. 考 察

- (1) ヒメマスとワカサギの漁獲について1974年から漁獲量推移を図12に示した。1984年にワカサギが漁獲されるようになってから、ヒメマスの漁獲が大きな増減を示すようになった。またワカサギも同様に1985、1990、1991年の爆発的な繁殖とその後の衰退が繰り返されている。1998年のヒメマスは、3⁺（1994年級群）、2⁺（1995年級群）、1⁺（1996年級群）が漁獲主群となり、親魚は、4年魚（3⁺）、と3年魚（2⁺）が主群となった。今までは、漁獲主群が3⁺を中心に2⁺、4⁺の場合が多かったが、今年度は成長が早かったためにそれぞれの主群が1年づつ若齢化しほとんどの4年魚とかなりの割合の3年魚が成熟に向かったものと考えられる。そのために、親魚回帰後の湖内には、1995年級群（来年度の3⁺）の一部と1996年級群（来年度の2⁺）、1997年級群（来年度の1⁺）と若齢個体群のみが存在していると予想される。湖内のヒメマス個体群が若齢化した状況下では、湖内の餌不足などにより成長が遅れた場合、漁獲対象群が少ないため極端に漁獲量が減るとともに、3年魚で成熟する個体も減り、深刻な親魚不足の状況になる事が予想される。



1997年 1998年
 図11 十和田湖におけるワカサギの体長組成と休止帯数 (1997,1998年)

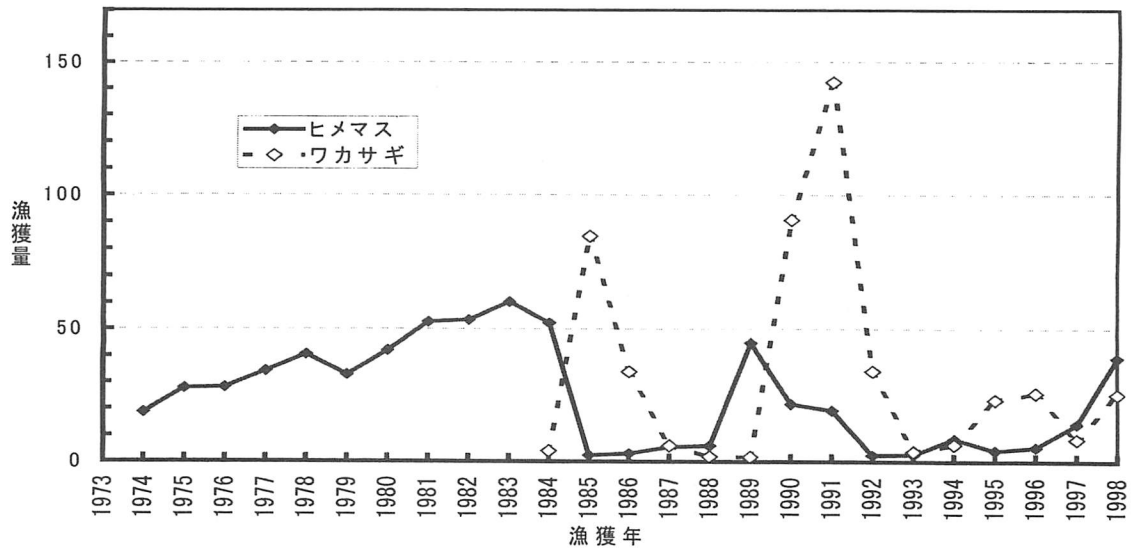


図12 十和田湖におけるヒメマスとワカサギの漁獲量

十和田湖増殖漁業協同組合資料より

(1984年のワカサギ漁獲量は青森県内水面水産試験場事業報告書より引用)

文 献

長崎勝康、沢目司(1999):十和田湖資源対策調査、平成9年度青森県内水面水産試験場事業報告書26-41

長崎勝康、沢目司(1998):十和田湖資源対策調査、平成7,8年度青森県内水面水産試験場事業報告書142-150

榎昌文、長崎勝康(1998):十和田湖資源対策調査、平成7,8年度青森県内水面水産試験場事業報告書54-69

榎昌文、長崎勝康(1996):十和田湖資源対策調査、平成6年度青森県内水面水産試験場事業報告書42-51

榎昌文、長崎勝康、村井裕一(1995):十和田湖資源対策調査、平成5年度青森県内水面水産試験場事業報告書44-56

村井裕一、長崎勝康、菊谷尚久、松坂洋(1994):十和田湖資源対策調査、平成4年度青森県内水面水産試験場事業報告書43-60

長崎勝康、松坂洋、沢目司(1993):十和田湖資源対策調査、平成3年度青森県内水面水産試験場事業報告書22-36

菊谷尚久、松坂洋(1992):十和田湖資源対策調査、平成2年度青森県内水面水産試験場事業報告書14-28

付表1 十和田湖ヒメマス月別漁獲量

(単位: kg)

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計	データ元
1968	S43	641.9	2717.3	4718.6	5168.0	2803.1	3283.3	2952.2	400.5	22684.9	S45
1969	S44	489.1	3047.9		2290.2	1668.4	1146.0	2955.7	92.8	11690.1	S45
1970	S45		2185.0		4284.5	3310.2	4806.6	6708.1		21294.4	S45
1971	S46	436.0	2366.1	944.9	4084.8	4374.6	4748.9	3129.8	461.2	20546.3	S46含内
1972	S47	119.2	1977.9		3779.1	4417.4	3548.1	3921.6	415.6	18178.9	S47含内
1973	S48	889.3	5804.6	2221.9	2734.5	6163.5	7094.5	8123.0	556.6	33587.9	S48
1974	S49	830.0	3529.0	1317.0	3225.0	3535.0	4170.0	7037.0	313.0	23956.0	S55
1975	S50	970.2	6789.2	7167.8	2046.7	3653.6	5265.7	8065.4	927.0	34885.6	S50,51含内自
1976	S51	1068.1	6287.7	5216.7	4418.8	7495.7	5619.2	3812.9	260.7	34179.8	S50,51含内自
1977	S52	1589.7	5225.6	4553.9	4748.0	6720.1	9076.3	7542.7	1549.5	41005.8	S52含内自
1978	S53	656.3	2482.3	4995.8	3997.3	6462.3	12686.7	13894.8		45175.5	S53含内
1979	S54	2124.5	10520.1	6423.0	2790.2	2172.5	4646.8	8865.8		37542.9	S54含内自
1980	S55	1599.3	6969.1	8359.7	7248.9	8187.0	5084.8	8284.4	600.4	46333.6	S55含内
1981	S56	2733.4	11663.4	6400.6	6417.7	12217.0	11126.5	7490.3		58048.9	S56含内自
1982	S57	1033.0	6457.0	5833.0	8304.0	13349.0	12136.0	12327.0		59439.0	S57含内自
1983	S58	2599.0	11167.0	10937.0	6294.0	11539.0	13669.0	10201.0		66406.0	S58含内自
1984	S59	2132.0	13387.0	7851.0	6962.0	10061.0	9435.0	7355.0	307.0	57490.0	S58含内自
1985	S60	210.0	839.0	786.0	111.0				360.0	2306.0	S56-60含内自
1986	S61	27.0	140.9	163.1	927.7	402.9	450.8	654.1	28.7	2795.2	S61
1987	S62	3.3	31.2	1932.6	635.4	915.9	761.3	940.0	200.8	5420.5	S62
1988	S63	85.0	367.0	965.0	901.0	1795.0	945.0	525.0	90.0	5673.0	S63
1989	H1	1561.0	10516.0	7732.0	4271.0	8083.0	8355.0	8696.0		49214.0	H1含内
1990	H2	365.8	3825.3	2709.3	1054.4	2572.7	6822.4	5322.1	224.5	22896.5	H2含内
1991	H3	625.7	1945.6	1106.6	2485.0	4482.0	5267.2	4987.5	277.6	21177.2	H3含内
1992	H4	202.6	1068.8	692.3	265.2	203.8	169.8	153.3	2.6	2758.4	H4含内
1993	H5	6.1	16.5	110.1	52.4	195.0	1053.8	1341.3	151.7	2926.9	H5含内
1994	H6	157.1	447.5	252.7	620.7	2010.4	2369.6	3147.9	431.8	9437.7	H6含内
1995	H7	74.0	603.4	877.0	474.2	1115.5	1132.6	349.6	32.7	4659.0	H7含内
1996	H8	15.5	148.3	166.9	310.5	569.6	1801.4	2837.2	126.8	5976.2	H8含内
1997	H9	70.2	1057.4	2403.8	800.5	2180.3	3428.8	4934.7	666.3	15542.0	H9含内
1998	H10	1409.1	5398.6	5206.7	5380.0	10416.7	6743.0	7763.9	683.9	43001.9	含内

S60, H1は引用した青森県内水面水産試験場事業報告書の年度を示す。

含内は内臓重量として10%を加えた値、含内自はさらに数%の自家消費分を加えている事を示す。

S61-63の集荷場重量は内蔵、自家用を加算しているか不明である。

付表2(1) 十和田湖におけるヒメマス放流状況

		総放流尾数	放流年月日	放流尾数	標識部位	平均体長(cm)	平均体重(g)	肥満度	データ元
1952	S27	137,000	37000						S47報告書
1953	S28	370,000							S47報告書
1954	S29	237,000							S47報告書
1955	S30	250,000							S47報告書
1956	S31	700,000							S47報告書
1957	S32	1,027,000							S47報告書
1958	S33	2,148,000							S47報告書
1959	S34	1,707,000							S47報告書
1960	S35	2,620,000							S47報告書
1961	S36	3,582,000							S47報告書
1962	S37	3,800,000							S47報告書
1963	S38	4,300,000							S47報告書
1964	S39	1,250,000							S47報告書
1965	S40	1,100,000	1966/4/20	1,100,000					42-55総
1966	S41	463,000	1967/5/10	463,000					42-55総
1967	S42	1,250,000	1968/5/7,7/12	1,250,000 (内21,400)					42-55総
1968	S43	460,000	1969/7/4	460,000 (内4,000)			0.52		42-55総
1969	S44	606,000	1970/6/24	606,000					42-55総
1970	S45	730,000	1971/6/13,26	730,000 (内4,000)					42-55総
1971	S46	1,800,000	1972/6/3,20,7/10	1,800,000 (内30,078)					42-55総
1972	S47	1,680,000	1973/6/17/18	1,680,000 (内23,599)			0.76		S54報告書
1973	S48	1,580,000	1974/6/1,6/12	1,580,000 (内26,091)			0.51		S54報告書
1974	S49	1,375,000	1975/5/23,6/5,11	1,375,000 (内30,000)			0.49		S54報告書
1975	S50	832,000	1976/6/9	832,000 (内30,133)		4.91	0.81	6.84	S57報告書
1976	S51	2,187,000	1997/5/21 6/10 6/10	2,187,000 11,804 5,387	脂+右 脂+尾	4.83	0.86	0.76	S59事概
1977	S52	282,000	1978/6/2	282,000 21,800	脂+左	4.61	1.08	1.1	S59事概
1978	S53	1,225,000	1979/5/29- 6/9	1,225,000 31,798	脂+右	5.12	1.58		S59事概 S57事概
1979	S54	1,340,000	1980/5/29 6/11	430,000 910,000 (内30,725)	脂+左	4.5 5.15	1.53 1.52	1.6	S59事概 S57事概
1980	S55	2,341,000	1981/4/11 1981/6/2 1981/12/11	784,000 1,526,800 3,520 (内30,120)	脂 アソカ-タカ*	2.55 4.7 12.8	0.21 1.5 40	1.27 1.43	S59事概
1981	S56	3,051,000	1982/4/27 1982/5/25 1982/6/4	1,825,000 398,000 827,400 (内20,832)	脂+右	3.26 4.26	0.49 1.04	1.36 1.29	S59事概
1982	S57	1,600,000	1983/6/4 1983/6/10	1,200,000 (内21,772) 400,000	脂+左	4.91 3.91	1.66 0.91	1.33 1.39	S59事概

付表 2(2) 十和田湖におけるヒメマス放流状況

		総放流尾数	放流年月日	放流尾数	標識部位	平均体長(cm)	平均体重(g)	肥満度	データ元				
1983	S58	3,374,000	1984/5/12	1,581,000	脂+右 右	4.3	1.28	1.58	S59事概				
			6/5	1,400,000		3.41	0.69	1.64					
			6/10	75,000		4.45	1.18	1.62					
			7/2	52,567		6.68	4.45	1.29					
			8/7	265,433		7.02	5.02	1.43					
			1985/4/25	10,000		17.98	78.35	1.3		S60事概			
1984	S59	2,372,000	1985/6/1	60,000	脂 脂+左 リボンタグ	5.03	1.93	14.3	S60事概				
			6/17	2,000,000 (内53,182)		4.75	1.56	14.3					
			6/19	265,000		5.03	1.93	14.1					
			9/16	27,485		8.82	11.02	15.3					
			12/9	19,614		11.05	21.19	14.7					
1985	S60	1,036,000	1986/6/20	700,000	脂+両 脂+右	4.6	1.1	13.6	S61事概				
			6/21	14,098		4.31	1.06	12.7					
			7/1	16,733		4.31	1.06	12.7					
			8/2	300,000		8.1	5.8	13.9					
			9/13	5,300		8.2	7.8	13.9					
1986	S61	1,074,000	1987/6/20	1,042,000	脂	5.7	2.9	15.20	S62事概				
6/26	30,000	5.62	2.47	13.60									
1987	S62	1,050,000	1988/6/13	350,000	脂+左	6.26	3.35	13.45	S63事概				
			6/20	670,000		6.50	3.50						
			6/23-28	30,000		5.61	2.14	11.99					
1988	S63	980,000	1989/6/20	950,000	脂+右	6.10	3.34	13.95	H1事概				
6/29-7/3	30,639	5.75	2.21	11.62									
1989	H1	1,539,000	1990/6/29	1,500,000	脂	6.15	2.01	12.91	H2事概				
7/1	39,640	4.06	0.76	10.77									
1990	H2	1,141,000	1991/7/1	1,100,000	脂+左	4.44	0.89	9.85	H3事概				
7/1	41,707	5.00	1.46	9.37									
1991	H3	936,000	1992/7/3	900,000	脂+右	5.40	1.80	11.0	H5事概				
7/3	36,000												
1992	H4	500,000	1993/7/7	440,000	脂	5.40	1.80	11.0	H5事概				
			7/7	30,000									
			7/7	30,000									
1993	H5	209,000	1994/7/7	35,000	湖産 中禅寺湖 岩手産 岩手産 黄色リボン 湖産 湖産 岩手産 岩手産 岩手産小 岩手産大	脂+左	6.2	2.9	11.7	H6報告書 (重量法)			
			173,000	6.1		2.6	10.9						
			1,000	9.2		8.6	11.0						
			100										
1994	H6	676,000	1995/7/5	534,000	湖産 湖産 岩手産 岩手産 岩手産小 岩手産大	脂+右 脂+両 赤リボン 青リボン	4.88	1.45	11.4	H7報告書 (重量法)			
			33,000	5.89			2.33	10.4					
			96,000										
			12,000										
			800										
200													
1995	H7	729,000	1996/7/5	684,000	脂	4.8	1.4	12.1	H8報告書 (重量法)				
			7/9	45,000									
1996	H8	547,000	1997/7/8	35,800	脂+左 両腹のみ	5.2	1.5	10.1	H9報告書 (重量法)				
			1997/7/9							3,660			
			1997/7/9							3,660			
1997	H9	726,000	1998/7/10	688,500	脂+右	5.5	2.0	11.0	(重量法)				
37,500													

データ元： 報告書は十和田湖資源対策調査の報告書を、事概は青森県内水面水産試験場事業報告書を42-55総括は十和田湖資源対策事業調査報告書（昭和42年～55年度の調査結果の総括）を意味する。また、S60、H2などはそれぞれの年度を意味する。

さけ・ます資源管理推進調査（さけ）

（要 約）

長崎 勝康・上原子次男

回帰資源調査

調査目的

河川回帰した親魚の実態を把握し、今後の資源評価に必要な基礎資料を得るために以下の調査を実施した。

調査期間

平成10年9月～平成11年1月

調査方法

1. 河川遡上調査

青森県漁業振興課発行の「さけ・ます捕獲採卵速報」を使用した。

2. 生物学的測定調査

各ふ化場に採鱗袋を配布し、採鱗及び採鱗時の尾叉長、体重等の記録を依頼し、後日回収して年齢査定を行った。

3. 繁殖形質調査

新井田川雌親魚100尾、追良瀬川雌親魚60尾について、尾叉長、体重、年齢、卵数及び卵径について調査を行った。なお、調査方法は「サケ属魚類調査研究マニュアルver.2.0水産庁さけ・ますふ化場」に従い、卵数は重量法、卵径は容積法とした。

調査結果

1. 河川遡上調査

県全体の親魚遡上数は約20万3千尾（対前年比97.3%）で、前年並の遡上数となった。今期は、遡上前半において大雨があり、河川増水により採捕できずサケヤナを乗り越えて行く遡上親魚が多数確認された。

海域別で見ると陸奥湾は約1万4千尾（対前年比110.2%）で前年度より増加、太平洋側は約18万2千尾（対前年比97.8%）と前年度並みの遡上数であったものの、津軽海峡400尾（対前年比59.5%）、日本海では6,304尾（対前年比70.2%）で、不振であった前年度をさらに下回っていた。

全体の遡上数に占める海域別の割合は、太平洋が89.7%で前年度並みであった。日本海では3.1%と前年度の4.3%をさらに下回った。

各河川の遡上状況を海域別に見ると、太平洋側は新井田川が約5万7千尾（対前年比77.5%）、奥入瀬川が約8万5千尾（対前年比157.0%）、馬淵川が約3万7千尾（対前年比67.2%）と主要3河川では奥入瀬川を除き、前年度を下回る遡上を示していた。津軽海峡では大畑川が400尾（前年比59.5%）で前年を大きく下回った。陸奥湾内の各河川も不調で、何れの河川でも前年度の遡上数を9%～40%程度下回った。日本海側もほとんどの河川が前年を下回り、主要河川の追良瀬川、赤石川では前年比66.7%、43.2%と、不振であった前年をさらに大きく下回った。この日本海側では、過去4年間にわたって遡上数が減少していることから、今後の遡上数の動向に注目していく必要がある。

2. 生物学的測定（年齢組成）

回帰の主体である3・4・5年魚の遡上割合を海域別に見ると、雄では太平洋側、日本海側、陸奥湾内で4年魚>5年魚>3年魚の順、津軽海峡側で4年魚>3年魚>5年魚の順、雌親魚では全ての海域で4年魚>5年魚>3年魚の順であった。

年級群別の親魚遡上状況を見ると、太平洋および陸奥湾において1995年放流群に比べて1996年放流群の3年魚での回帰尾数が少ないことがわかる。一般的に若齢魚は遡上時期の早期に多い傾向が見られるが、1998年では、遡上前期に大雨により親魚採捕ができなかった影響が考えられる。

3. 生物学的測定（魚体測定）

尾叉長についてみると、ほとんどの海域、年齢とも前年度より小型であった。一方、体重もほとんどの海域で前年度よりやや小さい値を示した。全県の平均体重を見ると雌で0.4~0.5kg、雄で0.4~1kg近く小型になっていることがわかる。昨年親魚の体重、体長は比較的大型であったが1999年はまた小型になり、今後の動向に注意する必要があるだろう。

4. 繁殖形質調査

本年度は太平洋側では新井田川、日本海側では追良瀬川の2河川について調査を実施した。新井田川は、尾叉長で昨年よりも4cm小さい65.5cmであったが、体重は4.0kgと昨年と差はなかった。生殖腺重量は、平均594gと昨年より2割程度少なかった。

追良瀬川は、尾叉長で昨年よりおよそ2cm小さい68.0cm、体重でも約0.5kg軽い3.3kgであった。生殖腺重量は平均621gと昨年より約15%少なかった。

生産技術調査

調査目的

回帰量の予測に必要な基礎資料を収集する事を目的に調査を実施した。

調査期間

平成10年9月～平成11年5月

調査方法

1. 放流状況調査

青森県八戸水産事務所普及課、むつ水産事務所普及課および青森地方、大畑地方、鱒ヶ沢地方の各水産業改良普及所の協力を得て、放流別に放流稚魚のサンプリングを行い、10%ホルマリン固定後、魚体測定を行った。また、前年度に引き続き、適期適サイズ放流について検討した。

2. 飼育履歴調査

馬淵川ふ化場及び川内川ふ化場において飼育稚魚の成長及び水質測定調査を実施した。

3. ギンケ資源造成技術開発調査

ギンケ資源の造成の可能性を検討するために馬淵川に河川溯上する親魚からギンケ親魚を選別、採卵し、ギンケを親魚とする稚魚の放流を実施した。

4. 健苗性評価

大畑川、川内川ふ化場において、海水適応試験を行った。

調査結果及び考察

1. 放流状況調査

(1)放流状況調査結果

平成10年度放流稚魚の県全体の平均体重は1.04gで放流適サイズと言われる1.0gを上回った。海域別の放流稚魚の平均体重は、津軽海峡では1.01g、陸奥湾では1.13gと前年度よりやや大型になった。また太平洋及び日本海では、それぞれ1.13g、1.00gで前年度並みの大きさであった。県平均でも1gを越えたが各海域別においても目標とする1gサイズに達したことはそれぞれのふ化場の取り組みが評価される。しかしながら放流稚魚のうち体重1g以上の割合が50%を越えたのは、陸奥湾のみであり、太平洋、日本海、津軽海峡は体重1g以上の稚魚の割合は、37~48%と低く、全体的なサイズアップが課題であろう。

(2)海域別の適期、適サイズ放流結果

平成6年度に適期適サイズモデルを作成して以来各ふ化場で適期適サイズ放流に向けて努力されているが、採卵時期、飼育水温、池面積などの制約によりすべての稚魚について適期敵サイズでの放流は困難であるが、きめ細かい対応によりできるだけ多くの稚魚を適期に適サイズで放流するよう努める必要がある。

2. 飼育履歴調査

川内川ふ化場の調査期間中の水温は、8.2~11.5℃、pHは6.4~6.5あった。溶存酸素は3月30日の排水部において59%と最低の値を示した。稚魚はおおむね順調に成長し、4月下旬に平均体重1.3gで放流された。

馬淵川ふ化場の水温は、6.4~8.8℃、pHは6.2~6.6で推移した。溶存酸素は、4月12日に50%とかなり低い状態であり、稚魚にとってかなり厳しい環境となっていた。稚魚は、その後も順調に成長し、5月上旬に平均体重1.7gとかなり大型で放流された。

3. ギンケ資源造成技術開発調査

馬淵川の河川遡上親魚について外観的成熟度を確認しながら銀毛親魚を選抜した。成熟度は水産庁北海道さけ・ますふ化場が基準としている4段階評価（S、Aブナ、Bブナ、Cブナ）を使用した。選抜は、11月2日、3日に実施した。親魚用雌は、雌266尾の中からS 1尾、Aブナ29尾を選抜した。（残りは、BブナCブナ）また親魚用雄は、355尾の中からAブナ6尾を選抜した。選抜した親魚は、蓄養し11月6日に採卵を実施した。蓄養中の親魚から雌14尾、雄6尾を使用し、採卵受精した。その後12月9日に検卵を行い発眼卵26600粒を得た。（発眼率92.3%）稚魚は、4月末まで飼育後、約1.2万尾を脂鱗切除後放流した。また馬淵川ふ化場では、銀毛の親魚が多い日には、銀毛同士で交配することにより銀毛稚魚約34万尾を放流した。

4. 健苗性評価

大畑川ふ化場、川内川ふ化場ともに海水適応試験での生残率は、90%を越えており概ね良好な結果であった。

発表誌名

青森県（2000） 平成10年度さけ・ます増殖管理推進事業調査報告書

さけ・ます増殖管理推進事業（さくらます）

（要 約）

上原子次男・長崎 勝康*
松田 忍

1. 河川遡上状況調査

老部川、川内川、吾妻川におけるサクラマス親魚の遡上状況を把握するため、老部川内水面漁協、川内町内水面漁協、追良瀬内水面漁協からデータの提供を受け、取りまとめた。

2. 生産技術調査

老部川内水面漁協、川内町内水面漁協、追良瀬内水面漁協におけるサクラマス幼魚の生産状況と4河川（老部川、川内川、追良瀬川及び吾妻川）への放流状況について、3漁協からデータの提供を受け、取りまとめた。

3. 移動分布調査

老部川、川内川、吾妻川において、放流したサクラマス幼魚（平成9年0⁺秋放流魚、平成10年1⁺スモルト春放流魚）の同行を把握するため、投網及びエレクトリックショックカーで採捕した後、ホルマリン固定して持ち帰り測定した。

*青森県水産増殖センター

発表誌：青森県（2000）平成10年度さけ・ます増殖管理推進事業調査報告書

内水面漁場増養殖方針策定調査

長崎 勝康・上原子次男
松田 忍

1. 調査目的

青森県内の主な内水面における魚介類の分布状況、漁場環境の現状を調査し、増養殖方針策定のための基礎資料とすることを目的とする。本調査は、平成10～13年度までの4年間を予定しており、今年度は、日本海へ流入している河川の調査を実施した。また河川の生物層などの調査は、建設省や県土木部などの機関でも実施しており、これらの調査河川とは重複しないようにした。

2. 調査水域および調査地点

田光沼、鳴沢川、中村川、追良瀬川、吾妻川、津梅川、入良川で実施した。調査地点は、図1および図2に示した。

3. 調査方法

(1)魚類分布調査

投網、エレクトリックショッカー、手網により採捕し、10%ホルマリン溶液で固定後、試験場に持ち帰り同定および魚体測定を実施した。同定は、中坊(1993)に準拠して行った。ただしイワナ類については、その分類が今だ不明瞭なため単にイワナとした。

(2)水質

- 1) 水温 デジタル温度計
- 2) DO ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法
- 3) pH 比色管法

4. 各調査水域別結果

表1に調査地点毎の採捕魚種名および採捕尾数を示した。また水質測定結果を表2に示した。

①田光沼

津軽半島車力村にある田光沼は面積1.16km²の沼で、山田川が流入しており、さらに山田川は北に向い十三湖へと流入する。

6月24日の調査では、オイカワ、ビワヒガイ、ゼゼラ、モツゴ、ニゴイ、ギンブナ、ゲンゴロウブナ、ヤリタナゴ、シロヒレタビラ、タイリクバラタナゴの10種類が確認された。オイカワの分布は、北陸・関東地方以西の本州、四国瀬戸内側、九州の河川中・下流域および湖沼に広く分布し、東北地方などには、琵琶湖産アユの放流にともない移植されている(森1989)。ビワヒガイは、琵琶湖固有亜種であるが放流により東北地方で定着している(細谷1989)。ゼゼラは、日本の固有種で、濃尾平野、琵琶湖淀川水系、山陽地方および九州北西部に分布し、移植により関東平野にも定着している(細谷1989)。シロヒレタビラの分布は、濃尾平野、琵琶湖淀川水系、岡山県高梁川水系以東の山陽地方である(長田1989)。これら本県には、自然分布していないとされている種は、前述のとおりアユやフナの放流などにともない移植されたものと考えられる。

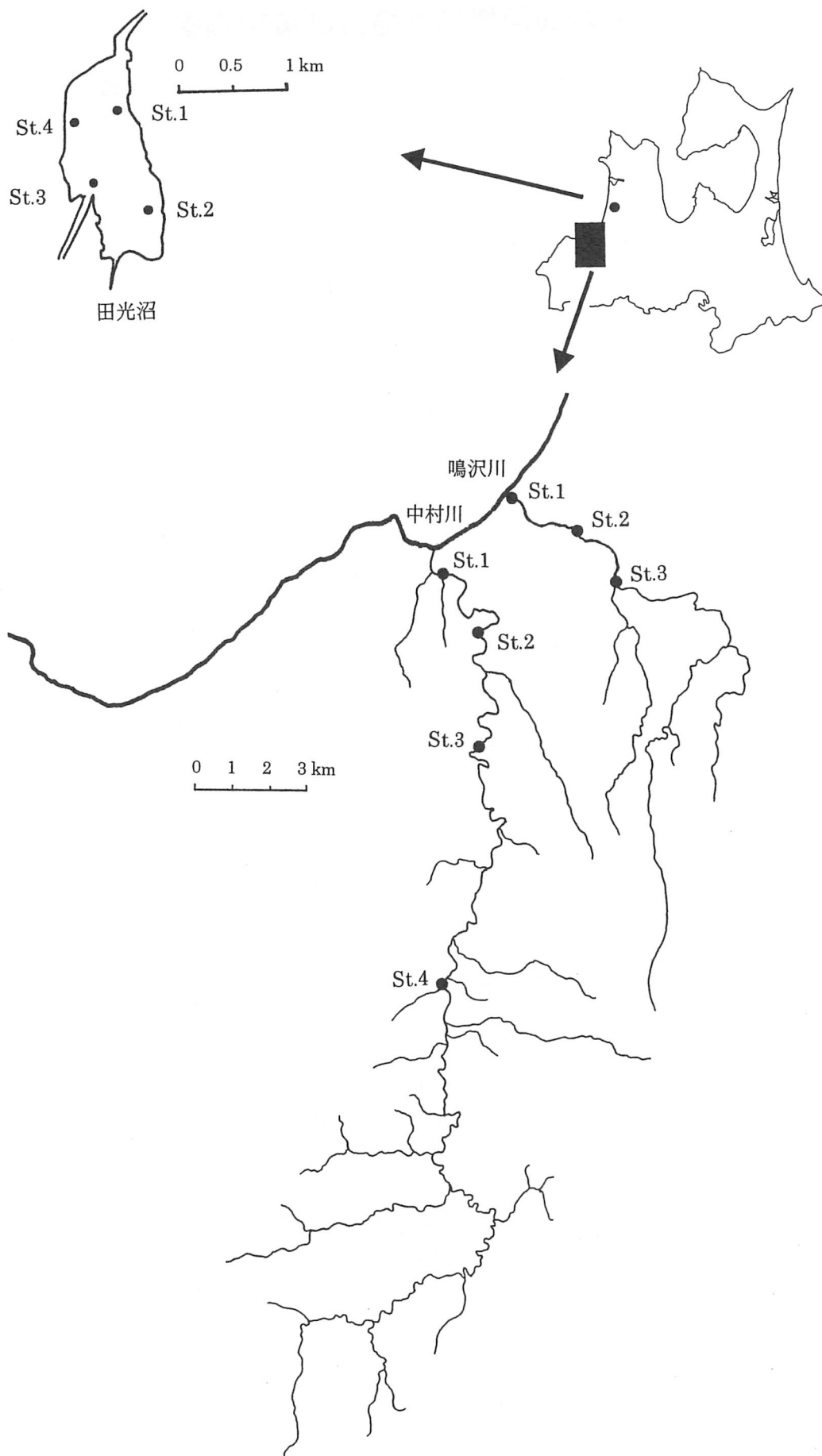


図1 調査地点 (田光沼、鳴沢川、中村川)

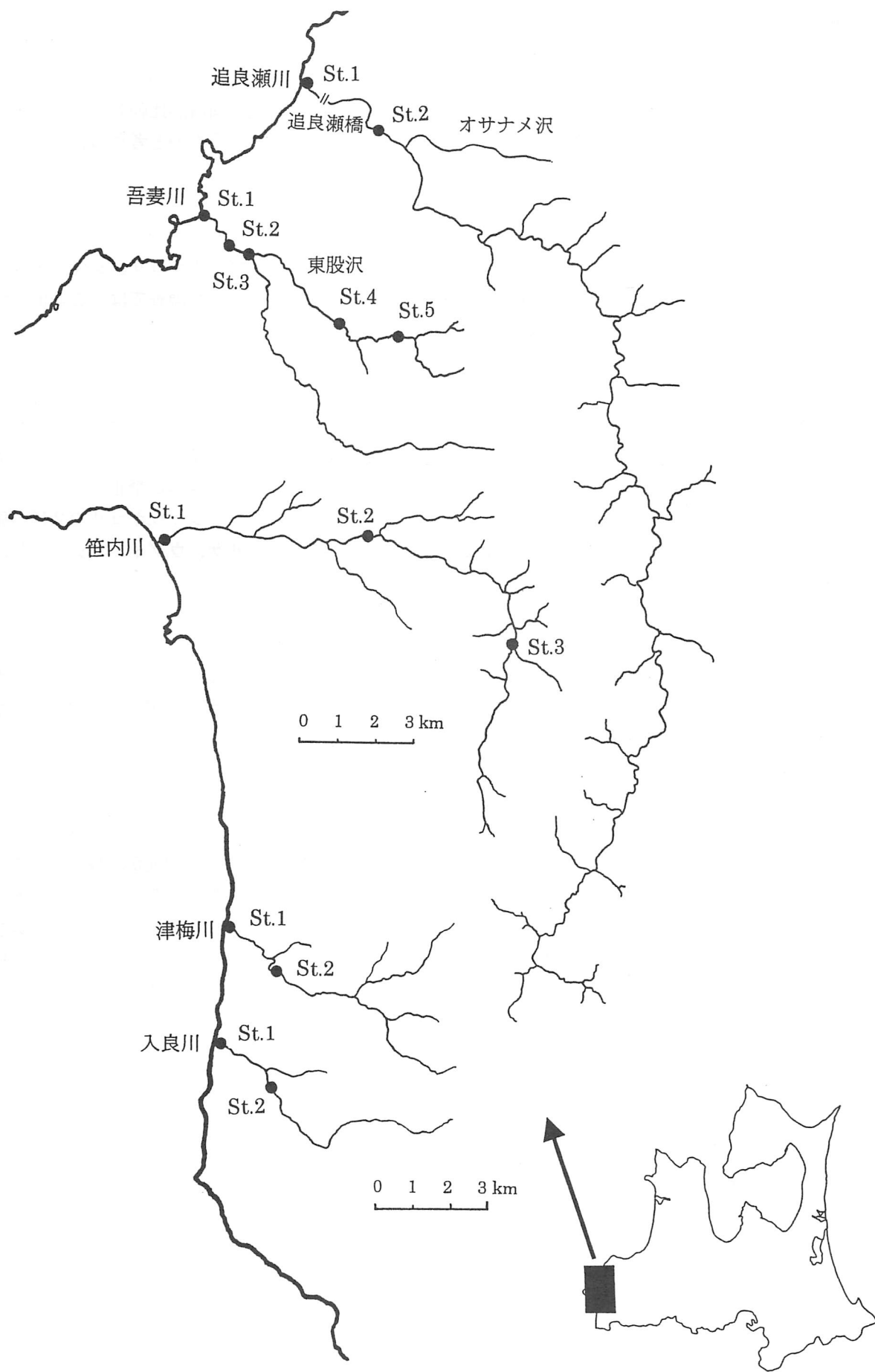


図2 調査地点 (追良瀬川、吾妻川、笹内川、津梅川、入良川)

②鳴沢川

鳴沢川は、岩木山を水源とする2級河川である。

9月30日の調査では、アユ、ウグイ、オイカワ、モツゴ、ギンブナ、マハゼの6種が確認された。この鳴沢川は、今年度調査を実施した日本海側の河川のなかでは下流域の傾斜が比較的緩やかであり、そのことがコイ科の純淡水魚の生息にある程度適した環境を作り出しているものと考えられる。

③中村川

中村川は、岩木山南部、四兵衛森、乱岩の森一帯を水源とする流路延長36kmの2級河川である。この川では、6月23日の調査でアユ、ウグイ、シマヨシノボリ、ヌマチチブ、ウキゴリ、シマウキゴリ、カジカ（大卵型）、ヌマガレイの8種が確認された。竹内ら（1985）の実施した調査では、この他にマナマズ、イトヨ、カンキョウカジカ、ピリングなどが確認されている。

④追良瀬川

追良瀬川は、流路延長33.7kmの秋田県境白神山地真瀬岳西側稜線を水源とする2級河川である。追良瀬川では、河口から追良瀬橋まで、大池第一発電所追良瀬堰堤から上流およびオサナメ沢は、全面禁漁となっている。また追良瀬橋から大池第一発電所までの間もサクラマスの採捕が禁止されている。9月30日は降雨後のため増水しており十分な調査が実施できなかった。アユとシマウキゴリの2種が確認できた。竹内ら（1985）の調査では、この他にアメマス、サクラマス、サケ、ウグイ、ヨシノボリ、シマウキゴリ、ミミズハゼが確認されている。

⑤吾妻川

吾妻川は、サクラマスの保護水面として1973年に指定されている河川であり、東股沢までの本流と東股沢が禁漁区となっている。9月30日の調査では、イワナ、サケ、サクラマス、アユ、シマヨシノボリ、シマウキゴリ、マハゼの7種が確認された。

この川は、原子（1991）によると、夏場には水温25℃を超えることもあり、水温20℃が続くような場所ではサケ科の幼魚は生息できず、そのためサクラマスの幼魚の生息域は川岸まで雑木林が迫り、河床や水面を覆っているところ限定されるとしており河畔林の重要性を指摘している。調査を実施した時には、吾妻川の板前橋付近から南股沢分岐点までの流域のいわゆる河畔林は、根元から伐採されていた。これら樹木による日射遮断効果について、北海道の苫小牧地方の落葉広葉樹林帯では1/7（中村、百海、1989）程度まで減少することが報告されており、河畔林の消失による、さらなる水温上昇が懸念される。また井上（1998）は、河畔林の消失による水温の上昇が生息魚種の生理的耐性範囲上限を越える場合、河畔林消失は、生息魚種に致命的となり個体数が著しく低下したり、生息しなくなることを指摘している。今後河川的环境保護にあたっては、河畔林も含めた流域について総合的に保全を検討する必要がある。

⑥笹内川

笹内川は、白神岳を水源とする延長16.6kmの河川で発電用取水堰から上流は、禁漁区となっている。10月1日の調査では、アユ、ウグイ、マハゼ、カジカ（大卵型）の4種が確認された。竹内ら（1985）が全県的に実施した調査では、笹内川だけでスミウキゴリを確認しているが、今回の調査では確認できなかった。しかしながらスミウキゴリについては、下北半島の東通村老部川において青森県内水面水産試験場のサクラマス調査時（1998.7/10,1999.3/10）に各1尾確認されている（未発表）。

⑦津梅川

津梅川は、岩崎村大間越に河口をもつ川で、1km程上流部に大きな砂防ダム（津梅川4号ダム）があり、魚道は設置されていたが、水は流れておらず機能していなかった。またその他にも上流に向い3つ

の砂防ダムがあり、河口から3つめの砂防ダムには、魚道が設置されておらず完全に上流と下流が分断されている。

8月20～21日の調査では、イワナ、アユ、ウグイ、ヨシノボリ類、ウキゴリ、カマキリ（アユカケ）の6種が確認された。

青森県内のカマキリの採捕については、池田（1936）による奥入瀬川での記録が1例あるのみで、その後の調査では確認されることなく、これが本県で2例めの報告となる。カマキリは、カジカ科に属する降河回遊型の淡水魚であり、産卵は3月頃に河口近くの沿岸で行われ春から夏に遡上する。分布域は、太平洋側が神奈川県以南、日本海側が秋田県以南の本州及び四国、九州の日本固有種である（後藤1989）。秋田県では、北部の水沢川でも確認されている（杉山1997）。今回採集された個体は1個体のみであり、周辺の河川では採集されていないことから秋田県北部の川から降海した親魚由来の稚魚が沿岸流によって北上し、津梅川に遡上したものと考えられる。

⑧入良川

入良川は、青森県の日本海側で最も南の秋田県境に位置する溪流であり、溪流の形態のまま海へと流れ込んでいる。溪流釣りを紹介する雑誌では、河口の五能線鉄橋付近から既にイワナ釣りのポイントとして紹介されている。8月20日の調査では、イワナ、アユ、ウグイ、ルリヨシノボリ、カンキョウカジカの5種が確認された。

5. 考 察

今年度調査を実施した日本海側の鱒ヶ沢町、深浦町、岩崎村の河川の特徴としては、勾配が急なためいわゆる流れの緩やかな下流域を形成せずに、中流域あるいは上流域の形態のまま海へと注いでいる河川が多かった。そのために下流域およびその周辺の沼、池を生息域とするコイ科の純淡水魚の種類は少なく、鳴沢川で採捕されたオイカワ、モツゴ、ギンブナのみであった。このうちオイカワは、近年全国的に分布域を急速に広げており、その理由として水野（1995）は、オイカワの広い雑食性や河川改修により平瀬が増えて生息適地が増えたことを上げており、またオイカワの汚濁に対する抵抗力は、フナについて大きいとも述べている。さらにオイカワの生活場所はアユとほぼ等しく競合しているが、水質汚濁が進むと、アユが大きく影響を受けて減少し、その分オイカワが増えるという話もおおよその理由は察することができるとしており、人間の経済活動がオイカワの急激な分布拡大へ少なからず影響を与えていることを示唆している。同じように原子（1991）は、オイカワの分布域の拡大は、人間の経済活動の結果であり、その分布域は、人間の河川環境破壊の指標となっていると見てもよいのではないかとしている。オイカワは、アユの放流に混じって移植されたと考えられるが、過去にアユの放流は周辺の河川でも鳴沢川同様に実施されており、それにも拘わらず、鱒ヶ沢町、深浦町、岩崎村の河川の中では、鳴沢川でのみオイカワが確認されているのは興味深い。

カジカは、中村川の上流 St. 3 と St. 4 で4尾と5尾また笹内川の St. 2 と St. 3 で6尾と5尾採捕されているが、胸鰭軟条数は、中村川の全てが13本、また笹内川の St. 2 では13本が5尾、14本が1尾、St. 3 では13本が4尾、14本が1尾であり、川で一生を過ごす大型卵のものであった。

この調査にあたり調査対象外の河川も含めて、砂防ダム、取水堰等が河川を分断している例を数多く見ることとなった。最近設置された砂防ダム、取水堰等にはほとんど魚道が設けられているが、その管理が適切でないために機能していない例が数多く見られた。また魚道が一般的でなかった頃の構造物も多く、その場合上流部と下流部が完全に分断されており、通し回遊を行う魚種にとっては、大きな問題になっていることが予想される。

表1 調査地点毎の採捕魚種と採捕尾数

	田光沼				鳴沢川			中村川			追良瀬			吾妻川					笹内川			津梅川			入良川							
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2			
St.	1																															
イワナ																																
サケ																																
サクラマス																																
アユ																																
ウグイ																																
オイカワ	2	1																														
ビワヒガイ				2																												
ゼゼラ		1																														
モツゴ	1	9																														
ニゴイ	1	1																														
キンブナ	1	3	1																													
ゲンゴロウブナ	22	12	1	1																												
ヤリタナゴ	1	2																														
シロヒレタビラ	32	16	4	9																												
タイリクバラタナゴ	1	8		1																												
ヨシノボリ類																																
シマヨシノボリ																																
ルリヨシノボリ																																
ヌマチチブ																																
ウキゴリ																																
シマウキゴリ																																
マハゼ																																
カジカ																																
カンキョウカジカ																																
カマキリ																																
ヌマガレイ																																

表2 水質測定結果

鳴沢川

調査日	1998/9/30	1998/9/30	1998/9/30
St.	1	2	3
開始時間	9:40	10:21	10:54
気温 (°C)	21.4	19.8	20.9
水温 (°C)	17.2	17.5	17.4
pH	6.9	7	6.9
溶存酸素量(mg/l)	8.06	8.86	8.8

中村川

調査日	1998/6/23	1998/6/23	1998/6/23
St.	1	2	4
開始時間	12:30	13:25	14:24
気温 (°C)	21.2	21.2	22.3
水温 (°C)	20.9	20.3	23.1
pH	6.9	6.9	6.9
溶存酸素量(mg/l)	9.87	9.53	9.43

追良瀬

調査日	1998/9/30	1998/9/30
St.	1	2
開始時間	12:40	13:40
気温 (°C)	19	18.3
水温 (°C)	15.4	15.1
pH	7.3	7.2
溶存酸素量(mg/l)	9.1	9.41

吾妻川

調査日	1998/9/30	1998/9/30	1998/9/30
St.	2	3	5
開始時間	15:36	16:02	16:42
気温 (°C)	18.5	17.7	16.9
水温 (°C)	15	14.9	15
pH	7.2	7.2	7.4
溶存酸素量(mg/l)	9.16	9.52	9.24

笹内川

調査日	1998/10/1	1998/10/1
St.	1	2
開始時間	12:02	10:50
気温 (°C)		16.9
水温 (°C)	15.7	13.7
pH	7.2	7.2
溶存酸素量(mg/l)	9.08	9.25

津梅川

調査日	1998/8/20	1998/8/21
St.	1	2
開始時間	15:40	8:44
気温 (°C)	26.6	20.9
水温 (°C)	17.4	15.3
pH	7.1	7
溶存酸素量(mg/l)	8.86	9.28

入良川

調査日	1998/8/20	1998/8/20
St.	1	2
開始時間	14:53	14:25
気温 (°C)	25.4	23.5
水温 (°C)	16.9	16.1
pH	7	7
溶存酸素量(mg/l)	8.91	8.78

文 献

- 中坊徹次(1993) 日本産魚類検索-全種の同定-東海大学出版会
- 森 誠一・名越 誠(1989) オイカワ 川那部浩哉・水野信彦編 山溪カラー名鑑 日本の淡水魚, 山と溪谷社, (244-246)
- 細谷和海(1989) ビワヒガイ 川那部浩哉・水野信彦編 山溪カラー名鑑 日本の淡水魚, 山と溪谷社, (312-313)
- 長田芳和(1989) シロヒレタビラ 川那部浩哉・水野信彦編 山溪カラー名鑑 日本の淡水魚, 山と溪谷社, (373)
- 竹内基・松宮隆志・佐原雄二・小川隆・太田隆(1985) 淡水魚分布調査 青森県の淡水魚相について 淡水魚11号, (117-133)
- 原子 保(1991) 北の川の魚たち ビスタリ出版, (36-40, 181-186)
- 中村太士・百海琢司(1989) 河畔林の河川水温への影響に関する熱収支的考察 日本林学会誌, (71, 387-394)
- 井上幹生(1998) 森と魚 森誠一監修・編集 魚からみた水環境 信山社サイテック, (145-15)
- 池田兵司(1936) 青森県の淡水魚 博物学雑誌.34, (1-6)
- 後藤 晃(1989) アユカケ 川那部浩哉・水野信彦編 山溪カラー名鑑 日本の淡水魚, 山と溪谷社, (655-657)
- 杉山秀樹(1997) 淡水魚あきた読本 無明舎, (25-26)
- 水野信彦(1995) 魚にやさしい川のかたち 信山社, (96-108)

平成10年度内水面外来密放流防止体制推進事業

佐藤 直三・長崎 勝康

1. 目的

繁殖力が強く、内水面の有用魚種に悪影響を与えることが懸念されるブラックバス等の外来魚の密放流防止のため、生態調査および駆除試験を実施する。

2. 調査対象水域（生態調査および駆除試験調査）図1

- (1)青森県北津軽郡鶴田町：廻堰大溜池
- (2)青森県上北郡上北町：小川原湖
- (3)〃 三沢市：小田内沼排水路
(小川原湖に注ぐ)

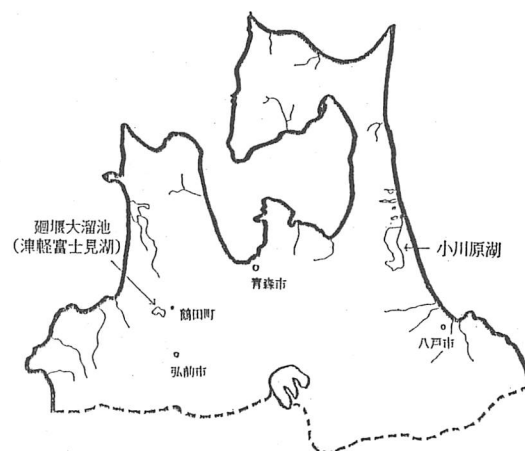


図1 調査場所位置

3. 調査期間および使用漁具

- (1)廻堰大溜池平成10年7～10月
使用漁具：延縄・籠・投網
- (2)小川原湖平成10年8月1～7日
9月9～17日
使用漁具：延縄・籠
- (3)小田内沼排水路平成10年7月6～19日
使用漁具：胴網

4. 調査内容

- (1)生態調査
 - 1)漁具別採捕数：延縄、籠、投網等での採捕状況
 - 2)食害実態調査：採捕されたブラックバスの胃内容物調査
 - 3)繁殖実態調査：採捕されたブラックバスの成熟状態調査
- (2)駆除試験調査：各種漁具により駆除試験を実施し、効果的な漁具・漁法を検討した。
 - 1)延縄：長さは20m、針数は9本と18本、餌はドジョウ
 - 2)籠：直径1m、半球状、網口は横に2ヶ所（餌は生餌、練餌等）
 - 3)投網：21節、1,000目
 - 4)胴網：14節（胴部分直径1m）

5. 調査体制

調査は廻堰大溜池漁業協同組合員および小川原湖漁業協同組合員に委託して実施した。

6. 調査結果の要約

1. 廻堰大溜池

(1) 漁具別採捕数および採捕場所 (図2・表1・2・3)

1) 延縄

駆除試験として操業した延縄では、延べ28日で計18尾(全長24.0~47.0cm、体重156~1,810g)のブラックバスが採捕された。

テグスが食い千切られたものもあり、かなり大型のものもいると思われる。その他、ライギョ97尾(魚体は目測最大85cm)、ナマズ(魚体は目測最大65cm)等が採捕された。

2) 籠

ブラックバスの遊泳層の違いからか採捕は無かった。

3) ヤナ

「下りヤナ」を設置した場所(新溜池~廻堰大溜池間の水路)で21尾のブラックバスの稚魚(全長4.5~5.0cm)が採捕された。

4) 投網

延べ操業日数5日で計85尾(全長7.8~26.5cm、体重6.7~340g)が採捕され、効果的な漁法と考えられた。しかし、投網の場合打つ場所が限定されるのが欠点である。

(2) 食害実態調査

採捕されたブラックバス38尾の胃内容物を調査した。

胃内容物の種類別に尾数をみると、魚類のみ3尾、昆虫のみ4尾、エビ類のみ1尾、消化物のみ8尾、魚類と消化物3尾、空胃16尾となっており、空胃個体の割合が高かった。

空胃個体は10月に採捕されたものに多かった。

魚類はモロコ、ドジョウ、コイ、昆虫類ではトンボが確認された。

(3) 繁殖実態調査

採捕されたブラックバスの成熟状態の調査を行なった。サンプルは食害実態調査で用いたものと同様である。7月以降のサンプルではオスおよび不明が圧倒的に多く、メスと確認されたのは9月中旬以降の個体のみで、来年度産卵するものと思われる。

全長約20cm未満の個体では雌雄の判別はできなかった。

2. 小川原湖

(1) 漁具別採捕数および採捕場所 (図3・表4・5)

駆除試験として延縄、籠ともに延べ14日間の操業を行なったが採捕は皆無であった。

漁業者がふくろ網等で採捕したブラックバスは19尾で、その魚体は全長15.0~29.5cm、体重60~384gの範囲であった。

(2) 食害実態調査

採捕されたブラックバス19尾の胃内容物を調査した。

胃内容物を種類別に尾数をみると、魚類のみ1尾、エビ類のみ4尾、消化物のみ3尾、魚類とエビ類2尾、エビ類と消化物2尾、空胃7尾となっており、空胃個体の割合が高かった。

空胃個体は10月に採捕されたものに多かった。

魚類はワカサギ、ウキゴリ、エビ類ではスジエビ、ヨコエビが確認された。

(3) 繁殖実態調査

採捕されたブラックバスの成熟状態の調査を行なった。サンプルは食害実態調査で用いたものと同じものである。

4月のサンプル10尾中メスと確認されたのは8尾で、そのすべてが産卵前であった。

メスの生殖腺重量をみると4月~8月にかけて10g以上の個体が採捕されているので、この時期に

長期間にわたって産卵しているものと思われた。

その他、小川原湖北西部に位置する内沼で平成11年2月20日、2尾（全長29.0、30.0cm）が氷下曳漁で採捕され、越冬していることが確認された。

3. 小田内沼排水路（図3・表6・7）

胴網により延べ14日間の操業を行ない、ブラックバス3尾の採捕があった。

その魚体は全長21.5～27.0cm、体重168～312gの範囲で、前述したふくろ網等で採捕した魚体とほぼ同じ大きさであるので、小川原湖内のブラックバスの一部は小田内沼から流下したものであると考えられる。

※ ブラックバスは査定した結果、全数オオクチバスであった。

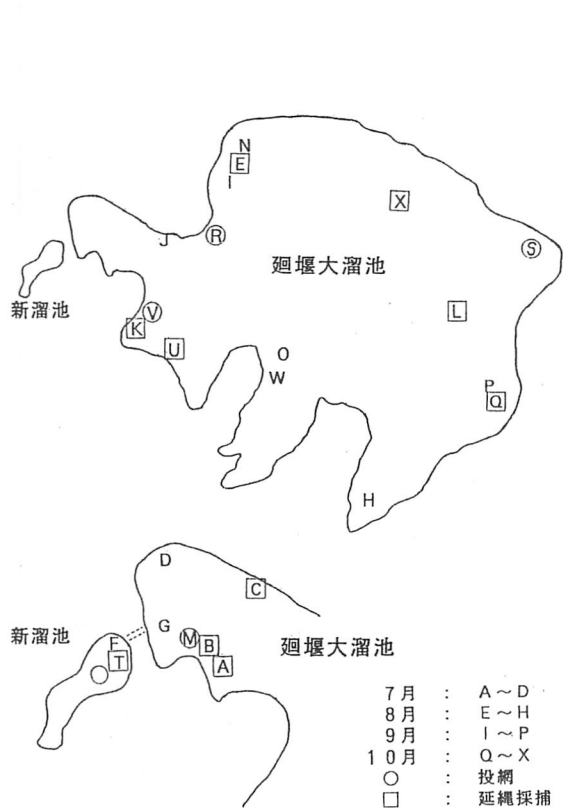


図2 操業位置

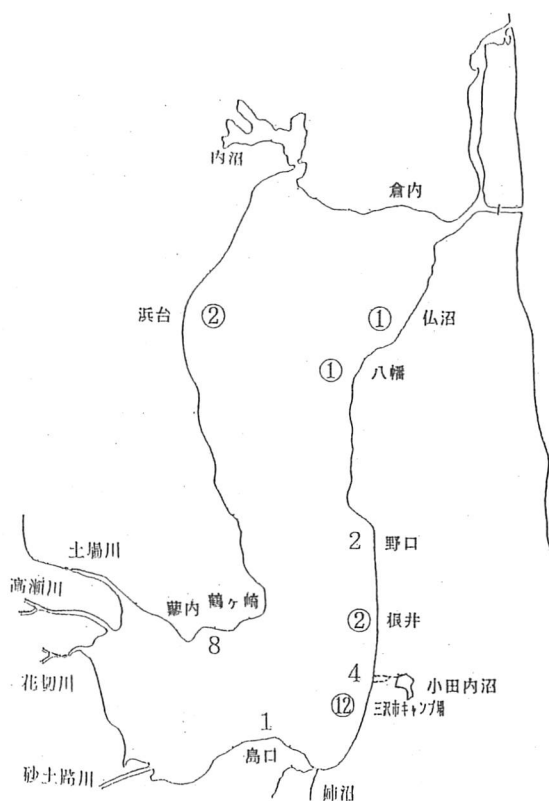


図3 操業位置・採捕尾数

数字：延縄等操業回数 ○数字：ふくろ網採捕尾数

表1 廻堰大溜池駆除試験操業結果

投入月日	揚網月日	場所	漁具	魚種名	オオクチバス	ライギョ	ナマズ	コイ	フナ	その他
7/18 17:00	7/19 04:30	A	延縄	尾数	1	5	1			
				大きさ	30~40	40~60	25			
同上	同上	B	延縄	尾数		3	5			
				大きさ		40~60	25~30			
7/19 10:00	7/20 04:30	A	延縄	尾数		2	3		1	
				大きさ		40~70	30~40		25~30	
同上	同上	B	延縄	尾数		1	2	1		
				大きさ		50~70	25~50	30~40		
7/20 10:00	7/20 18:00	B	延縄	尾数	1					
				大きさ	40~45					
7/20 18:00	7/21 04:00	A	延縄	尾数		2	2			
				大きさ		50~60	30~50			
同上	同上	B	延縄	尾数			4			
				大きさ			30~50			
7/24 04:00	7/24 17:00	C	延縄	尾数		2				
				大きさ		50~80				
7/24 04:00	7/25 04:00	C	延縄	尾数		5	5			
				大きさ		30~85	15~65			
7/25 08:00	7/26 18:00	C	延縄	尾数	1	5	4		2	
				大きさ	40~45	40~80	25~55		20~25	
7/26 18:00	7/27 04:00	C	延縄	尾数			4			
				大きさ			25~55			
7/30 04:00	7/31 04:00	D	ヤナ	尾数					3	
				大きさ					15~20	
8/2 16:00	8/3 04:00	E	延縄	尾数	1	3	4			
				大きさ	40~45	60~70	30~65			
8/4 17:00	8/5 04:00	E	延縄	尾数	1	1	4	1		
				大きさ	20~25	50~65	30~60			
8/7 04:00	8/8 04:00	F	延縄	尾数	2	2	2			ウナギ 1 (90cm)
				大きさ	30~35	50~65	30~65			
8/8 04:00	8/9 04:00	F	延縄	尾数		3	4			ウナギ 1
				大きさ		40~60	30~60			
8/9 04:00	8/10 04:00	F	延縄	尾数		1	3	1		
				大きさ		50~60	30~50	30~40		
8/19 05:00	8/20 05:00	G	ヤナ (特製)	尾数	21					モロコ 30(5~7) スジエビ 50(3~5) オオクチバス仔魚 丹頂鶴の餌用
				大きさ	4.5~5					
8/21 05:00	8/22 05:00	H	延縄	尾数		12	4	1		
				大きさ		30~65	30~60	45~60		
8/23 04:00	8/24 05:00	H	延縄	尾数		6	8			オオユリコケムシ 2(50~60)
				大きさ						
9/4 17:00	9/5 05:00	I	延縄	尾数		8	6			
				大きさ		30~70	30~60			
9/6 15:00	9/7 05:00	J	延縄	尾数		7	6		1	
				大きさ		25~60				
9/9 05:00	9/10 05:00	K	延縄	尾数	1	4	3			
				大きさ	40~45					
9/10 11:00		新溜池	投網	尾数	8				20	モロコ 25(4~8)
				大きさ	5~20				4~20	
9/15 05:00	9/16 05:30	L	延縄	尾数	1	4	2		1	
				大きさ	25~27					

9/18 10:00		M	投網	尾数	23					
				大きさ	10~25					
9/20 16:00	9/21 05:00	N	延縄	尾数			4			
				大きさ						
9/21 05:00	9/22 05:00	O	延縄	尾数			3			
				大きさ						
9/27 16:00	9/28 05:00	P	延縄	尾数		3	6	1	3	
				大きさ		25~45	30~60	30~35	20~27	
10/3 17:00	10/4 05:00	Q	延縄	尾数	1	3	5		1	
				大きさ	20	40~60	30~60		23	
10/10 07:00		R	投網	尾数	30			10	21	
				大きさ	7~15			7~15	5~20	
10/12 05:00		S	投網	尾数	16			6	10	
				大きさ	7~20			10~25	5~15	モロコ 35 (7~10)
10/13 05:00	10/14 05:00	T	延縄	尾数	2	1	3			
				大きさ	20~35	45	30~60			
10/14 16:00	10/15 05:00	U	延縄	尾数	2	4	6		1	
				大きさ	20~35					
10/16 05:30	10/17 05:30	V	延縄	尾数		8	6			
				大きさ		30~70	30~60			
10/16 16:00		V	投網	尾数	7			16	20	
				大きさ	7~20			7~15	5~12	
10/17 16:00	10/18 06:00	W	延縄	尾数		4	5	2		
				大きさ		30~65	30~60	38~65		
10/19 05:30	10/20 05:30	X	延縄	尾数	4	3	2		3	
				大きさ	23~27	30~60	35~65		25~27	

表2 廻堰大溜池駆除試験操業結果総括

月	採捕漁具	操業日数	魚 種 名							備 考
			オオクチバス	ライギョ	ナマズ	コイ	フナ	合計	その他	
7	延縄	8	3	20	27	1	3	54		オオクチバス 20~45cm ライギョ 30~85cm ナマズ 25~65cm
	籠	1					3	3		
	投網	0						0		
	計	9	3	20	27	1	6	57		
8	延縄	7	4	28	29	3		64	ウナギ	下りヤナを設置したもの オオクチバス 4.5~5.0cm
	籠	1	21					21	モロコ、スジエビ	
	投網	0						0		
	計	8	25	28	29	3		85		
9	延縄	7	2	26	30	1		59		オオクチバス 5~25cm
	籠	0						0		
	投網	2	32				20	52	モロコ	
	計	9	34	26	30	1	20	111		
10	延縄	6	9	23	27		5	64		オオクチバス 7~20cm
	籠	0						0		
	投網	3	53			32	51	136	モロコ	
	計	9	62	23	27	32	56	200		
総計	延縄	28	18	97	113	5	8	241		
	籠	2	21				3	24		
	投網	5	85			32	71	188		
	計	35	124	97	113	37	82	453		

表3 漁法別採捕魚測定結果表（採捕場所：廻堰大溜池）

漁法：釣

採捕月日	漁法	全長(cm)	体重(g)	雌雄	生殖腺重量(g)	胃袋重量(g)	胃内容物・重量(g)				
							魚類	エビ類	昆虫類	消化物	空胃
4/21	釣	41.4	1,536	♀	74.4	21.8				○	
6/6	釣	37.2	1,082	♂	6.1	10.4			0.9	○	種不明

漁法：延縄

7/17	延縄	39.0	1,260	♂	0.9	5.5				0.1		
/20	"	40.0	1,340	♂	2.1	7.4				0.2		
/26	"	38.5	1,110	♂	2.1	9.3				0.1		
8/2	延縄	43.0	1,330	♂	1.7	11.4	0.9			0.3		
/4	"	20.0	160	♂	0.5	1.8					○	
/7	"	36.5	610	♂	0.3	8.6					○	種不明
/7	"	31.0	630	♂	0.4	8.4						
9/9	延縄	47.0	1,810	♂?		27.9	1.5			0.3		モロコ
10/3	延縄	24.0	156	♀	0.3	3.8			1.8		○	トンボ
/13	"	33.0	766	♀	7.5	9.7						
/13	"	26.5	216	♀	2.3	4.5	2.3					ドジョウ1
/14	"	35.5	682	♀	9.9	7.8			0.3			トンボ
/14	"	29.5	402	♂	1.1	5.5				0.2		種不明
/19	"	31.0	444	♀	6.5	6.0					○	
/19	"	34.0	570	♀	9.6	7.5			3.2		○	種不明
/19	"	27.0	278	♀	3.6	6.2					○	
/19	"	32.5	514	♀	5.7	24.5	16.9					コイ 1

漁法：ヤナ

9/19	ヤナ	7.1	4.0	不明								
------	----	-----	-----	----	--	--	--	--	--	--	--	--

漁法：投網

9/10	投網	26.5	340	♂	0.4	2.1				0.2		
/10	"	17.0	78	不明		0.9				0.1		
/10	"	17.2	74	不明		0.7					○	
/10	"	16.0	59	不明		1.1	0.1			0.3		種不明
/10	"	15.0	53	不明		0.7	0.1			○		種不明
/10	"	16.4	51	不明		0.9					○	
/10	"	12.8	28	不明								
/10	"	7.8	6.7	不明								
/15	"	29.4	475	♀	3.5	4.7					○	
10/10~16	投網	15.0	46	不明	0.2	0.5			0.8		○	種不明
"	"	15.0	56	"	0.2	1.3						
"	"	15.5	52	"	<0.1	0.4					○	
"	"	16.0	58	"	0.2	0.5					○	
"	"	16.4	64	"	<0.1	0.4					○	
"	"	16.5	68	"	<0.1	0.5					○	
"	"	16.8	72	"	<0.1	1.0					○	
"	"	17.0	78	"	0.2	0.9	0.3				○	種不明
"	"	17.0	80	"	0.3	1.2					○	
"	"	17.4	80	"	0.2	0.5					○	
"	"	20.8	140	"	0.2	1.1					○	
"	"	22.5	156	"	0.4	1.3				0.1		

採捕月日：平成10年9月18日

	全長(cm)	体重(g)	全長(cm)	体重(g)
1	9.0	10.4	13	12.2
2	9.6	11.0	14	12.5
3	9.8	13.4	15	13.2
3	9.8	13.4	16	13.2
4	10.0	13.7	17	13.4
5	10.0	14.6	18	15.0
7	10.2	15.1	19	15.4
8	10.5	16.0	20	16.0
9	10.5	16.1	21	16.0
10	11.5	19.2	22	16.5
11	11.6	21.7	23	17.0
12	12.0	23.0		

採捕月日：平成10年10月10~16日

	全長(cm)	体重(g)	全長(cm)	体重(g)	全長(cm)	体重(g)	全長(cm)	体重(g)
1	8.8	9.8	13	11.8	22.5	25	13.2	33.1
2	9.0	10.6	14	11.8	22.9	26	13.4	33.4
3	9.8	13.7	15	12.6	26.3	27	13.5	32.9
4	10.4	15.0	16	12.0	22.6	28	13.5	34.8
5	10.6	17.6	17	12.0	23.3	29	13.8	36.3
6	10.8	16.1	18	12.0	23.6	30	13.8	38.0
7	10.8	17.1	19	12.2	24.4	31	14.0	37.6
8	11.0	17.2	20	12.2	25.5	32	14.0	39.0
9	11.4	17.6	21	12.4	25.0	33	14.0	49.7
10	11.6	20.9	22	12.5	26.6	34	14.2	39.1
11	11.8	21.1	23	13.0	29.3	35	14.4	40.7
12	11.8	21.9	24	13.2	30.9	36	14.4	41.6
						41	15.2	49.3

表4 小川原湖駆除試験操業結果

投入月日	揚網月日	場所	漁具	魚種名	オオクチバス	ライギョ	ナマズ	コイ	フナ	その他
8/1 08:00	8/1 18:00	島口沖	延縄	尾数	0					
				大きさ						
同上	同上	同	籠	尾数	0					
				大きさ						
8/1 17:00	8/2 06:00	三沢市キ ャンプ前	延縄	尾数	0					
				大きさ						
同上	同上	同	籠	尾数	0					モクズガニ 1 (150g)
				大きさ						
8/2 17:00	8/3 06:00	蓼内沖	延縄	尾数	0					
				大きさ						
同上	同上	同	籠	尾数	0					モクズガニ 1 (100g)
				大きさ						
8/3 10:00	8/4 06:00	蓼内沖	延縄	尾数	0		2			
				大きさ			0.5~1.1k			
同上	同上	同	籠	尾数	0					
				大きさ						
8/4 16:00	8/5 06:00	蓼内沖	延縄	尾数	0		4			
				大きさ			1.5k			
同上	同上	同	籠	尾数	0				2	ザリガニ 9
				大きさ					100g	
8/5 15:00	8/6 08:00	蓼内沖	延縄	尾数	0		1			
				大きさ			200g			
同上	同上	同	籠	尾数	0					
				大きさ						
8/6 15:00	8/7 08:00	蓼内沖	延縄	尾数	0		2			
				大きさ			300g			
同上	同上	同	籠	尾数	0					ザリガニ 9
				大きさ						
8/7 15:00	8/8 08:00	蓼内沖	延縄	尾数	0		8			
				大きさ			1.7k			
同上	同上	同	籠	尾数	0					ザリガニ 18
				大きさ						
9/9 16:00	9/10 6:00	三沢市 キヤ ンプ場北	延縄	尾数	0					ウナギ 1 (300g)
				大きさ						
同上	同上	同	籠	尾数	0					
				大きさ						
9/10 15:00	9/11 7:00	三沢市 キヤ ンプ場北	延縄	尾数	0					
				大きさ						
同上	同上	同	籠	尾数	0					ザリガニ 1 カレイ 2
				大きさ						
9/11 16:00	9/12 7:00	野口前	延縄	尾数	0					
				大きさ						
同上	同上	同	籠	尾数	0					カレイ 3
				大きさ						
9/12 16:00	9/13 7:00	野口前	延縄	尾数	0					
				大きさ						

9/12 16:00	9/13 7:00	野口前	籠	尾数	0						
				大きさ							
9/13 16:00	9/14 6:30	三沢市キ ャンプ前	延縄	尾数	0						
				大きさ							
同上	同上	同	籠	尾数	0						ザリガニ 3
				大きさ							
9/15 16:00	9/17 8:00	蓼内沖	延縄	尾数	0						ウナギ 1(300g)
				大きさ							
同上	同上	同	籠	尾数	0				5		ザリガニ 13
				大きさ					0.3k		
9/17 9:00	9/18 7:00	蓼内沖	延縄	尾数	0						
				大きさ							
同上	同上	同	籠	尾数	0						ザリガニ 7
				大きさ							
合計			延縄	尾数	0	0	17	0	0		ウナギ
				大きさ							
合計			籠	尾数	0	0	0	0	12		モクスガニ ザリガニ カレイ
				大きさ							
総計				尾数	0	0	17	0	12		

表5 小川原湖漁業者採捕魚測定結果（漁法：ふくろ網）

採捕月日	場所	全長(cm)	体重(g)	雌・雄	生殖腺重量 (g)	胃袋重量 (g)	胃内容物・尾数					
							魚類	エビ類	昆虫類	消化物	空胃	その他
4/26	市キャンプ場	21.0	170	♀	< 5						○	
"	"	26.0	305	♀	15		3	1				ワカサギ・スジエビ
"	"	24.0	285	♀	15						○	
"	"	23.0	230	♀	< 5		3	1				不明・スジエビ
"	"	22.0	180	♀	< 5			1				スジエビ
"	"	24.0	220	♀	10					○		
"	"	24.0	200	♀	< 5			5				ヨコエビ
"	"	25.0	250	♂	< 1					○		
"	浜台沖	23.5	210	♂	< 1			2		○		ヨコエビ
/27	仏沼沖	26.0	250	♀	10			2		○		ヨコエビ
5/5	?	23.0	260	不明							○	
5/10	浜台沖	24.5	235	♀	10					○		
5/25	根井沖	21.0	130	不明				5				スジエビ
5/26	"	16.0	65	不明							○	
6/5	市キャンプ場	21.0	150	♂	< 1			1				スジエビ

8/3	八幡沖	24.0	210	♀	10.8	6.7					○	
9/21	市キャンプ場	15.0	60	不明		0.9	0.1g					ワカサギ
10/5	市キャンプ場	21.0	136	♂	0.9	2.2					○	
"	"	29.5	384	♂	1.2	3.8					○	

内沼漁業者採捕魚測定結果（漁法：水曳漁）

2/20	内沼	29.0	362	♂	1.8	4.5					○	
"	"	30.0	433	♀	1.2	3.5					○	

表6 小田内沼操業結果（漁法：胴網）

操業月日	場所	魚種名	オオクチバス	ナマズ	フナ	モズガニ	カジカ	タナゴ	ドジョウ	ザリガニ	ウグイ	カレイ	その他
7/6	北側	尾数					2						
		大きさ											
	南側	尾数				1							
		大きさ											
7/7	北側	尾数			1	1	2						
		大きさ			32cm								
	南側	尾数				1	2			2			
		大きさ											
7/8	北側	尾数											
		大きさ											
	南側	尾数				2	1						
		大きさ											
7/9	北側	尾数	1	1			2	1		1			
		大きさ	22.0cm										
	南側	尾数				1	1						
		大きさ											
7/10	北側	尾数			2		1	1		1			
		大きさ											
	南側	尾数					1		1				
		大きさ											
7/11	北側	尾数			1		1			1			
		大きさ											
	南側	尾数				1							
		大きさ											
7/12	北側	尾数	1							3			
		大きさ	21.5cm										
	南側	尾数				2						1	
		大きさ											
7/13	北側	尾数	1							3			
		大きさ	27.0cm										
	南側	尾数				1	1						
		大きさ											
7/14	北側	尾数								1			
		大きさ											
	南側	尾数											
		大きさ											
7/15	北側	尾数					4			2	1		
		大きさ											
	南側	尾数											
		大きさ											
7/16	北側	尾数								2	1		
		大きさ											
	南側	尾数			1		1						
		大きさ											

7/17	北側	尾数			1		1					
		大きさ										
	南側	尾数				1			1		1	
		大きさ										
7/18	北側	尾数			2		2		1			
		大きさ										
	南側	尾数					2		1			
		大きさ										
7/19	北側	尾数					1		1			
		大きさ										
	南側	尾数					1					
		大きさ										
合計	北側	尾数	3	1	7	1	15	2	0	16	2	0
		大きさ	21.5~27.0									
	南側	尾数	0	0	7	10	10	0	1	4	0	2
		大きさ										
総計	尾数	3	1	14	11	25	2	1	20	2	2	

表7 小田内沼排水路採捕魚測定結果

採捕月日	場所	全長(cm)	体重(g)	雌・雄	生殖腺重量(g)	胃袋重量(g)	胃内容物					
							魚類	エビ類	昆虫類	消化物	空胃	その他
7/9	排水路	22.0	168	♂	1.1	1.8					○	
/12	"	21.5	170	♂	0.9	2.8				0.3g		
/13	"	27.0	312	♂	0.6	3.7				0.3g		

大規模鉱害防止工事实態調査

(底生動物調査)

佐藤 直三・上原子次男
長崎 勝康・松田 忍

1. 目的

尾太鉱山、大揚鉱山、上北鉱山はすでに閉山しているが、これらの鉱山区域から滲出する坑内水の流出が現在も続いているので、この坑内水が流入する河川流域において底生動物、魚類の生息分布を調査し、河川環境に影響を与えているかどうかを明らかにする。

2. 調査期間および調査河川 (図)

(1)期 間	平成10年11月		
(2)河 川	尾太鉱山 (湯の沢川)	平成10年11月10日	調査定点数 2
	大揚鉱山 (葛沢川)	平成10年11月24日	調査定点数 1
	上北鉱山 (坪川)	平成10年11月24日	調査定点数 2

3. 調査項目および方法

(1)気象等

- ・気温および水温：デジタル温度計 (°C)
- ・pH : 比色管法

(2)底生動物

50×50cm (NGG-38) 枠のサーバーネットを使用して0.25㎡を定量採取し、中性ホルマリンで固定した後、目までの分類、個体の計数、秤量 (湿重量) を行なった。

(3)魚 類

魚類の観察は投網による採捕と目視によった。

調査時の気象等

調査河川	定点	天候	月/日	時 間	気温 °C	水温 °C	pH
湯の沢川	1	雪	11/10	14:50	3.6	7.2	7.0
	2	雪		14:20	1.9	6.6	6.9
葛沢川	1	雨	11/24	13:00	3.4	5.1	6.0
坪 川	1	雪	11/24	16:00	2.0	4.9	7.0
	2			欠 測			

4. 結果と考察

今年度から調査定点を尾太鉦山2点（昨年度・7点）、大揚鉦山1点（昨年度・2点）、上北鉦山2点（昨年度・9点）、調査回数は年2回を1回、調査項目も底生動物、魚類の生息状況調査のみに変更した（水質調査は廃止）。

(1)底生動物（表）

1) 尾太鉦山

湯の沢川（S t 1…前年度S t 4）、（S t 2…前年度S t 7）

S t 2では個体数、現存量ともに多く、S t 1では少ないという傾向が見られ、これは前年度と同様であった。

2) 大揚鉦山

葛沢川ではS t 1のみの結果であるが、個体数、現存量ともに非常に少ない状況であった。

3) 上北鉦山

坪川（S t 1…前年度S t 5）、

個体数、現存量ともに前年度と同様な傾向にありあまり差はなかった。

なお、S t 2（前年度S t 3）は降雪のため現場に行けなかったため中止した。

(2)魚 類

1) 湯の沢川（尾太鉦山）の2点とも投網での採捕はなく、目視でも確認できなかった。

2) 葛沢川（大揚鉦山）は川幅が非常に狭く（約2m）かつ水深も浅く（約10cm）投網を打てる状況ではなかった。また濁りもあり目視でも確認できなかった。

3) 坪川（上北鉦山）は流れが非常に速く投網を打てる状況ではなかった。

また目視でも確認できなかった。

いずれにしても調査時期が遅れたため、個体数、現存量がともに少なかった結果になったものと思われる。

表 底生動物相

	湯の沢川 (尾太鉾山)		葛 沢 川	坪川 (上北鉾山)	
	S t 1	S t 2	S t 1	S t 1	S t 2
カゲロウ目 ヒラタカゲロウ類 フタスジモンカゲロウ類 その他のカゲロウ類	1 2	4		5	欠 測
カワゲラ目 モンカワゲラ類 オオヤマカワゲラ類 オナシカワゲラ類 ハラジロカワゲラ類 その他のカワゲラ類	8 2	2 2	4 4	5	
トビケラ目 ヒゲナガトビケラ類 ナガレトビケラ類 シマトビケラ類 ツツトビケラ類 その他のトビケラ類	1 0	2	1	5	
双翅目 ユスリカ類 ガガンボ類 アミカ類 ブユ類 その他の双翅目	6 2	8	2	5	
トンボ目 トンボ類					
広翅目 ヘビトンボ類	1			1	
甲虫目 ヒラタドロムシ類 ドロムシ類 ゲンゴロウ類					
半翅目 ミズムシ類					
貧毛類 渦虫類 ヨコエビ類 巻貝類					
総個体数	1 6 7	3 6	4 7	2 1	
湿重量 (mg)	2 8 9	1 9 7	1 1 8	1 6	

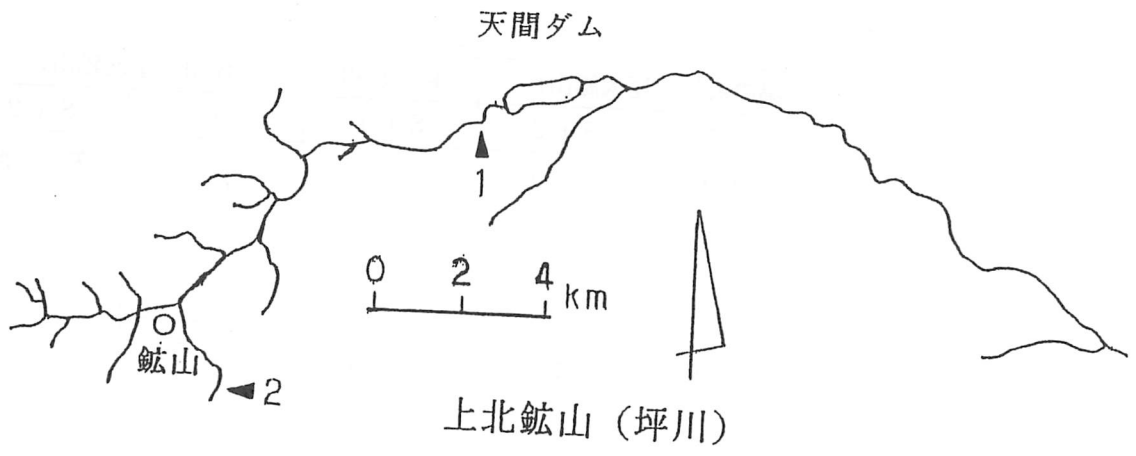


図 底生動物調査地点

平成10年度漁場保全対策推進事業調査

佐藤 直三・上原子次男
長崎 勝康・松田 忍

はじめに

本調査は「漁獲対象生物にとって良好な漁場環境」の維持、達成を図るために策定された漁場保全対策推進事業調査指針（平成9年3月）に基づき実施するもので、本県は内水面の調査水域として小川原湖および十三湖を選定し、以下の調査を実施した。

- I 水質調査
- II 湖沼生物モニタリング調査
 - 1. 大型水草群落調査
 - 2. 底生動物（ベントス）調査および底質調査
 - 3. 魚類生息状況調査

I 水質調査

1. 目的

漁獲対象生物にとって良好な漁場環境の維持、達成を図るため小川原湖および十三湖水域における水質環境の現況を調査する。

2. 方法

(1)調査実施期間および調査回数

平成10年4月から平成11年3月までの間、各月1回（結氷時を除く）の調査を原則とした。

(2)調査地点

調査は小川原湖では図-1に示した7定点、十三湖では図-2に示した6定点で行なった。

(3)調査定点の設定および採水層について

1) 小川原湖

St. 1～4：水深10m地点。表層・5m・底層の3層の採取・測定。

St. 5～6：水深5m地点。表・底層の2層のみの採取・測定。

中央部：魚探で水深を測定し、最深部の水深24m地点を測定地点とした。

表層・5m・10m・20mおよび湖底-1mの5層の採取・測定。

2) 十三湖

水深が3m以上の地点がほとんどないため、水深が2m以下の定点(St. 1～4・6)は表層と底層の2層のみの採取・測定とし、St. 5は3m以上あったときは表層・1.5m・底層の3層で採取・測定した。

(4)観測項目および分析方法

- ①水温・気温：デジタル式温度計による測定
- ②風向・風速：デジタル式風速計による測定

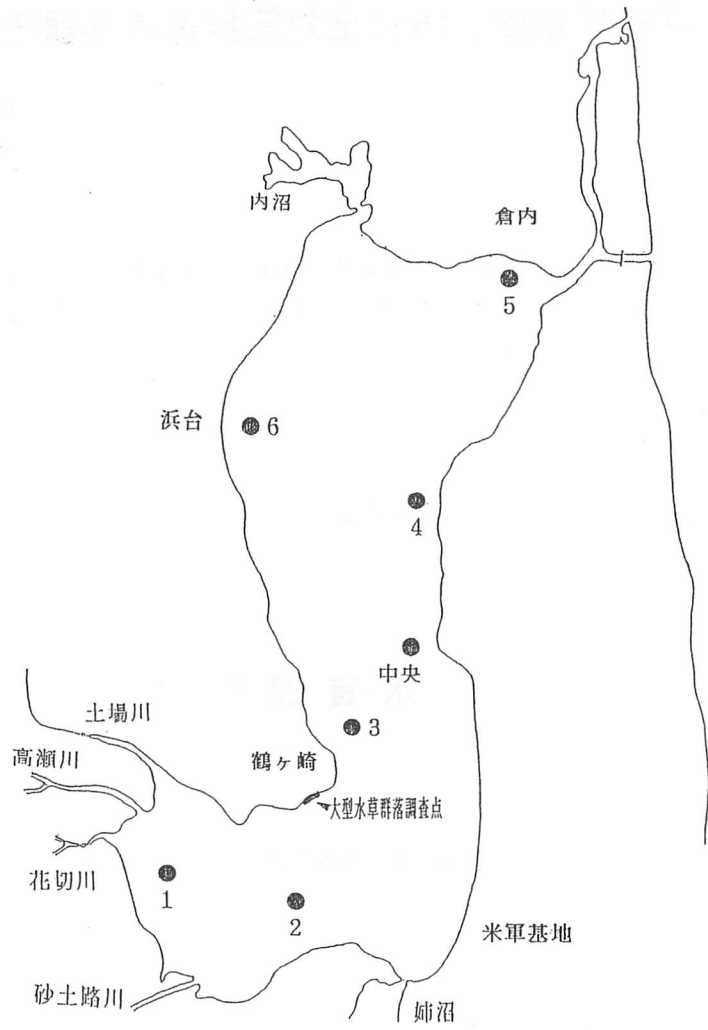


図-1 調査地点 (小川原湖)

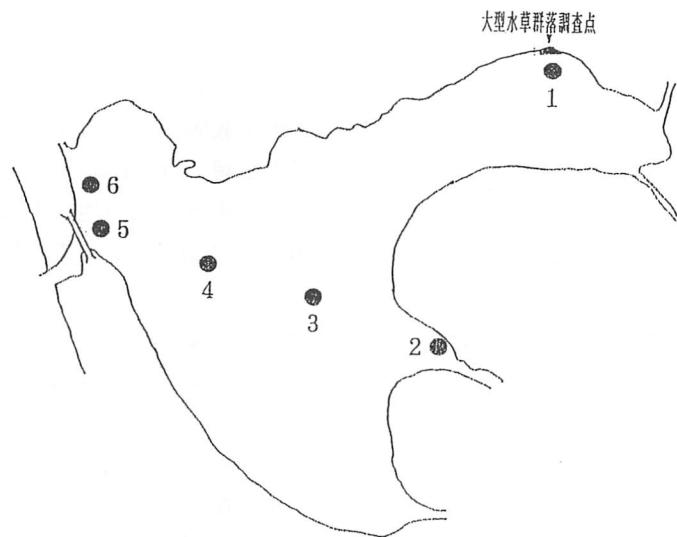


図-2 調査地点 (十三湖)

- ③DO : ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法
- ④pH : 比色計による測定
- ⑤透明度 : 透明度盤（セッキ盤）による測定
- ⑥Cl（塩素量） : モール氏法によった
- ⑦水深 小川原湖 : 音響探知機（魚探）による測定
十三湖 間縄による測定

（追加項目）

- ⑧COD : アルカリ高温20分間変法によった
- ⑨アルカリ度 : JIS K 0102によるCaCO₃換算
- ⑩SS : JIS K 0102による重量法
- ⑪透視度 : 透視度計による測定

3. 調査結果

(1)調査実施状況

平成10年度の調査実施状況を表1に示した。

(2)調査結果

平成10年度の各調査定点の観測・分析結果を表2の1～6（小川原湖）、表3（小川原湖・中央部）および表4の1～6（十三湖）に示した。

1) 小川原湖における平成10年度の水質環境

①水温

表面の最高水温は9月に22.3～23.8℃を観測し、最低は3月の1.4～2.7℃であった。

中央部以外のSt. 1～6では、4～9月に成層を示し、10～3月は循環期の様相を示していた。

中央部は20m以浅で4～11月に成層が見られたが、底層では12～3月に逆転現象が見られた。

②DOおよび飽和度

中央部以外では底層では8月にSt. 1の57.3%、9月にSt. 4の61.0%を観測した以外は、おおむね70～80%台であった。

表面・5m層では周年をとおして80%以上あった。

中央部の底層では周年をとおして無酸素を、20m層では5月、11月以降を除いて無酸素を観測した。

また中央部の表面・5m層では周年をとおして80%以上あり、10m層では8～9月に60%台と低い値を示していた。

無酸素を観測した以外の地点は、いずれも5mg/l以上で特に問題はなかった。

③pH

おおむね6.8～8.0の範囲にあった。

④透明度

透明度は0.7～4.9mの範囲にあったが、おおむね2m以上が多かった。

季節的な傾向は顕著でなく、むしろ降雨等の天候（河川水の流入等）に大きく影響されているように思われた。

⑤Cl（塩素量）

中央部以外では、0～0.9g/lの範囲にあり、比較的安定していた。

また例年と同様、海水の流入口に近いSt. 5でも特に高い傾向は認められなかった。

中央部の底層では常に2g/l以上の高塩素量が観測され、これも例年どおりの傾向である。

⑥COD

中央部以外ではおおむね5mg/l以下であった。中央部の20m層で6月に10mg/l以上を観測した以外はすべて5mg/l以下であった（底層を除く）。

⑦アルカリ度

中央部を含めて10m層以浅ではおおむね30mg/l以下であった。
中央部の20m以深で50mg/lを超える時期もあった。

⑧SS

10月にSt. 2で12.8mg/lの最高値を観測した以外はすべて10mg/l以下であり、10・3月以外の観測では5mg/l以下であった。

大雨後に高い値が観測されることから、透明度、透視度と同様に河川水の流入に大きく影響されているように思われた。

⑨透視度

54~100cm以上の範囲にあり、おおむねは100cm以上であった。
St. 3以北で高い傾向がみられた。

2) 十三湖における平成10年度の水質環境

①水温

水深が浅いため、気象に大きく影響されると思われるが、10年度においては6月の観測以降9月の観測時まで表面水温はSt. 2の24.2℃を最高におおむね20℃以上であった。

②DOおよび飽和度

底層で50%台がSt. 4で9月に、60%台がSt. 2・3・4・6で8月に、St. 2で9月に観測されたが、いずれも5mg/l以上で特に問題はなかった。

③pH

ほぼ6.8~8.4の範囲にあったが、海水の流入口であるSt. 5では8以上の高い値を示したこともあった。

④透明度

年間を通して透明度は低く、St. 1の8月、St. 2の3月を除いて1m以下であった。

⑤Cl(塩素量)

一般的に小川原湖より塩素量濃度が高く、より強く海水の影響を受けている水域といえる。
当然のことながら岩木川河口のSt. 2で低く、海水流入口であるSt. 5で高い傾向を示していた。

⑥COD

小川原湖に比べて一般的に高く変化も大きかった。特に海水流入口のSt. 5で表面と底層の差が大きかった。

⑦アルカリ度

海水流入口のSt. 5で5・9・10・3月に表面とそれ以外の層の変化が大きかった。

⑧SS

各定点とも時期による変化が大きかった。これは十三湖が一般的に浅いため、降雨や岩木川等からの淡水の流入量の多少に大きく影響を受けるためと思われる。

⑨透視度

SSと同様各定点とも時期による変化が大きかったが、17.0~72.0cmの範囲であった。

表1 各調査水域における調査実施状況

小川原湖水域

S t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	実施回 / 予定回
	4/23	5/12	6/8		8/3	9/4	10/5	11/5	12/8			3/17	
1	○	○	○		○	○	○	○	○			○	9/12
2	○	○	○		○	○	○	○	○			○	9/12
3	○	○	○		○	○	○	○	○			○	9/12
4	○	○	○		○	○	○	/	○			/	7/12
5	○	○	○		○	○	○	/	/			/	6/12
6	○	○	/		○	○	○	/	○			○	7/12
中央部	○	○	○		○	○	○	○	○			○	9/12
実施数 / 予定数	7 / 7	7 / 7	6 / 7		7 / 7	7 / 7	7 / 7	4 / 7	6 / 7			5 / 7	

(注) 斜線は欠測である。

十三湖水域

S t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	実施回 / 予定回
	4/20	5/26	6/29		8/17	9/21	10/21					3/24	
1	○	○	○		○	○	○					○	7/12
2	○	○	○		○	○	○					○	7/12
3	○	○	○		○	○	○					○	7/12
4	○	○	○		○	○	○					○	7/12
5	○	○	○		○	○	○					○	7/12
6	○	○	○		○	○	○					○	7/12
実施数 / 予定数	6 / 6	6 / 6	6 / 6		6 / 6	6 / 6	6 / 6					6 / 6	

表2-1 小川原湖水質等調査結果 (St. 1)

調査項目	4月23日 11時00分	5月12日 8時20分	6月8日 8時00分	7月	8月3日 8時30分	9月4日 8時40分	10月5日 8時35分	11月5日 8時35分	12月8日 8時45分	1月	2月	3月17日 8時35分
水温 (°C)	12.4 9.0 8.4	13.3 12.9 12.5	14.6 14.4 14.7	欠測	21.2 19.8 20.2	22.3 21.5 19.2	17.2 16.5	12.6 12.4 12.1	6.8 6.8 6.4	欠測	欠測	2.6 2.6 2.7
DO (飽和度 %)	11.37 (104.6)	9.60 (90.0)	9.21 (88.6)	欠測	8.16 (88.8)	10.65 (118.1)	7.58 (76.7)	9.21 (85.0)	10.08 (81.7)	欠測	欠測	12.29 (89.6)
pH	7.0 7.2 7.2	7.3 7.2 7.2	7.1 7.2 7.2	欠測	7.2 7.0 7.0	7.4 7.4 7.2	7.2 7.0 6.8	7.2 7.0 7.0	6.8 6.8 6.4	欠測	欠測	6.8 7.2 7.0
C-1 (mg/l) 5m 底層	400 516 569	578 622 631	400 516 569	欠測	80 80 488	276 258 205	31 38 33	222 213 195	266 284 373	欠測	欠測	153 302 355
追加項目												
COD (mg/l)	2.65 1.37 0.96	1.61 0.72 0.80	2.65 1.37 0.80	欠測	1.96 1.84 0.96	3.47 2.18 1.61	1.53 1.13 1.13	1.61 1.21 1.53	2.18 0.97 1.13	欠測	欠測	1.29 0.97 0.89
アルカリ度 (mg/l)	13.05 26.61 29.62	27.61 30.62 31.12	13.05 26.61 29.62	欠測	24.60 26.09 28.11	19.08 25.10 23.09	15.00 19.51 18.01	7.03 22.59 22.09	16.57 23.59 25.60	欠測	欠測	16.57 26.10 26.10
S.S (mg/l)	2.6	5.0	1.8	欠測	4.8	4.8	9.2	2.2	1.4	欠測	欠測	6.8
透明度 (cm)	>10.0	>10.0	>10.0	欠測	>10.0	7.1	>10.0	95.0	>10.0	>10.0	>10.0	5.4

表2-2 小川原湖水質等調査結果 (St. 2)

調査項目	4月23日 10時35分	5月12日 8時35分	6月8日 9時00分	7月	8月3日 8時55分	9月4日 8時55分	10月5日 8時50分	11月5日 9時00分	12月8日 9時00分	1月	2月	3月17日 8時50分
水温 (°C)	13.1 9.6 8.6	13.3 13.4 11.8	14.5 14.5 14.6	欠測	20.8 20.5 20.4	22.4 21.7 19.6	16.8 16.5 16.2	12.9 13.0	6.6 6.4 6.4	欠測	欠測	2.7 2.6 2.3
DO (飽和度 %)	11.26 (105.1)	10.08 (94.5)	9.41 (90.4)	欠測	8.35 (90.2)	10.17 (112.9)	8.54 (85.7)	9.69 (88.6)	11.61 (93.6)	欠測	欠測	2.86 (94.0)
pH	7.0 7.0 7.2	7.2 7.2 7.0	7.2 7.0 7.0	欠測	7.2 7.2 7.0	7.6 7.6 7.0	6.8 6.8 6.8	7.2 7.2 7.2	6.8 6.8 6.8	欠測	欠測	7.0 7.0 7.0
C-1 (mg/l) 5m 底層	640 613 676	622 622 649	640 613 676	欠測	180 180 470	267 267 231	22 22 13	275 275 284	240 275 373	欠測	欠測	222 257 293
追加項目												
COD (mg/l)	1.21 1.13 1.05	0.80 4.50 4.26	1.21 1.13 1.05	欠測	1.44 1.36 1.96	2.26 2.18 1.69	1.29 1.05 0.97	1.77 1.37 1.37	0.81 1.13 1.29	欠測	欠測	1.21 0.89 0.97
アルカリ度 (mg/l)	27.61 28.11 29.12	30.62 31.62 30.12	27.61 28.11 29.12	欠測	28.11 29.12 27.61	25.10 25.10 25.60	16.01 17.01 19.01	24.10 23.09 23.09	24.10 25.10 24.10	欠測	欠測	25.10 26.61 26.61
S.S (mg/l)	1.8	3.4	2.4	欠測	3.2	3.8	12.8	2.4	0.8	欠測	欠測	9.0
透明度 (cm)	>10.0	>10.0	>10.0	欠測	>10.0	7.6	>10.0	>10.0	>10.0	>10.0	>10.0	5.6

表2-5 小川原湖水質等調査結果 (St. 5)

調査月日 時刻	4月23日 9時00分	5月12日 9時50分	6月8日 10時05分	7月 時分	8月3日 10時45分	9月4日 10時00分	10月5日 10時45分	11月5日 時分	12月8日 時分	1月 時分	2月 時分	3月17日 時分
候	F	C	C	欠測	C	F	F	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
気温 (°C)	14.3	12.9	12.2	欠測	22.0	25.3	19.6	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
風向 (m/s)	S.E	S.E	S.E	欠測	S	S.E	S.E	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
風速 (m)	1.5	1.2	4.0	欠測	0.8	1.0	1.4	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
水深 (m)	5	5	5	欠測	5	5	5	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
透明度 (m)	2.5	3.0	3.5	欠測	3.3	2.4	3.0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
水温 (°C)	11.4	13.0	14.9	欠測	21.4	23.4	18.8	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	10.0	12.9	15.1	欠測	21.1	22.0	18.8	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
DO (mg/l)	11.65	10.34	9.18	欠測	8.07	8.76	7.97	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
(飽和度 %)	(104.8)	(96.3)	(88.9)	欠測	(88.1)	(98.9)	(83.1)	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	11.67	9.83	9.25	欠測	7.86	8.58	7.86	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	(101.9)	(91.4)	(89.9)	欠測	(85.3)	(94.6)	(82.0)	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
pH	7.2	7.4	7.0	欠測	7.4	7.8	7.2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	7.4	7.4	7.2	欠測	7.2	7.6	7.2	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
C1 (mg/l)	765	667	765	欠測	550	472	86	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	738	660	740	欠測	550	445	84	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
COD (mg/l)	1.05	0.56	1.05	欠測	1.20	1.77	0.73	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	0.40	4.26	0.40	欠測	0.72	1.94	0.65	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
アルカリ度 (mg/l)	29.62	31.63	29.62	欠測	25.10	25.10	26.51	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
	29.62	32.13	29.62	欠測	26.10	26.61	25.51	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
SS (mg/l)	2.4	3.4	1.6	欠測	2.6	2.4	3.6	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測
透明度 (cm)	>10.0	>10.0	>10.0	欠測	>10.0	>10.0	>10.0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測

表2-6 小川原湖水質等調査結果 (St. 6)

調査月日 時刻	4月23日 9時20分	5月12日 10時10分	6月8日 10時20分	7月 時分	8月3日 11時00分	9月4日 10時20分	10月5日 10時25分	11月5日 時分	12月8日 10時30分	1月 時分	2月 時分	3月17日 10時00分
候	F	C	C	欠測	C	F	F	欠測	C	欠測	欠測	C
気温 (°C)	16.5	14.8	14.6	欠測	21.6	24.6	19.0	欠測	9.2	欠測	欠測	6.4
風向 (m/s)	S.E	S.E	S.E	欠測	S.E	S.E	S.E	欠測	S	欠測	欠測	E
風速 (m)	1.5	1.8	0.4	欠測	2.5	0.4	2.2	欠測	2.7	欠測	欠測	2.0
水深 (m)	5	5	5	欠測	5	5	5	欠測	5	欠測	欠測	5
透明度 (m)	2.6	3.2	3.2	欠測	3.1	1.9	2.9	欠測	4.0	欠測	欠測	3.6
水温 (°C)	13.0	13.5	21.8	欠測	21.8	23.8	18.9	欠測	6.3	欠測	欠測	1.4
	11.0	12.7	21.6	欠測	21.6	22.3	19.0	欠測	6.4	欠測	欠測	1.3
DO (mg/l)	10.79	10.06	8.44	欠測	8.44	8.94	7.75	欠測	10.93	欠測	欠測	13.69
(飽和度 %)	(100.4)	(94.6)	(92.8)	欠測	(92.8)	(101.6)	(80.9)	欠測	(87.5)	欠測	欠測	(96.7)
	11.55	10.04	8.59	欠測	8.59	9.04	7.91	欠測	11.06	欠測	欠測	13.80
	(103.1)	(92.9)	(94.1)	欠測	(94.1)	(100.7)	(82.7)	欠測	(88.8)	欠測	欠測	(97.3)
pH	7.2	7.1	7.2	欠測	7.2	7.8	7.2	欠測	7.0	欠測	欠測	7.0
	7.2	7.2	7.2	欠測	7.2	7.8	7.2	欠測	6.8	欠測	欠測	7.0
C1 (mg/l)	658	669	559	欠測	559	436	90	欠測	381	欠測	欠測	390
	792	669	550	欠測	550	436	90	欠測	390	欠測	欠測	399
COD (mg/l)	1.37	0.56	1.28	欠測	1.28	2.26	0.65	欠測	1.21	欠測	欠測	1.05
	1.37	4.33	1.28	欠測	1.28	2.02	0.65	欠測	1.29	欠測	欠測	0.89
アルカリ度 (mg/l)	37.61	30.62	26.10	欠測	26.10	26.10	27.01	欠測	25.60	欠測	欠測	26.61
	36.11	30.12	25.60	欠測	25.60	25.60	26.51	欠測	24.60	欠測	欠測	26.10
SS (mg/l)	2.0	2.0	3.4	欠測	3.4	2.6	4.0	欠測	1.2	欠測	欠測	1.8
透明度 (cm)	>10.0	>10.0	>10.0	欠測	>10.0	>10.0	>10.0	欠測	>10.0	欠測	欠測	>10.0

表 3 小川原湖中央部水質等検査結果

調査月日 時刻	4月23日 9時55分	5月12日 9時10分	6月8日 9時30分	7月 日 時 分	8月3日 10時00分	9月4日 9時25分	10月5日 9時30分	11月5日 9時50分	12月8日 9時30分	1月 日 時 分	2月 日 時 分	3月17日 9時30分
気 温 (°C)	C 16.3	C 14.2	F 13.0	欠測	C 21.0	F 22.4	F 16.8	C 8.0	C 5.4	欠測	欠測	C 7.8
風 向 (m/s)	S 1.0	SE 0.9	E 1.6	欠測	SE 0.3	SE 0.8	S 1.2	S 4.8	SE 2.7	欠測	欠測	0
風 速 (m)	24.3	24.8	24.3	欠測	24.3	24.1	24.7	24.6	24.4	欠測	欠測	0
透 明 度 (m)	3.1	2.8	3.2	欠測	3.3	1.8	2.7	3.5	3.5	欠測	欠測	2.8
水 温 (°C)	0m 11.0	0m 13.0	0m 14.8	欠測	0m 21.2	0m 22.6	0m 18.7	0m 13.8	0m 6.8	欠測	欠測	0m 1.5
	5m 8.8	5m 12.5	5m —	欠測	5m 21.1	5m 22.3	5m 18.7	5m 14.2	5m 6.6	欠測	欠測	5m 1.4
	10m 7.9	10m 11.7	10m 14.9	欠測	10m 20.2	10m 20.0	10m 18.9	10m 14.1	10m 7.0	欠測	欠測	10m 1.3
	20m 5.9	20m 7.8	20m 9.1	欠測	20m 14.5	20m 18.4	20m 16.4	20m 14.1	20m 8.4	欠測	欠測	20m 2.0
D-1	6.0	6.4	6.8	欠測	8.6	9.0	10.3	10.2	10.0	欠測	欠測	4.7
DO (mg/l)	10.59	10.12	9.13	欠測	8.23	9.63	7.94	9.23	11.61	欠測	欠測	13.59
(飽和度 %)	(94.6)	(94.2)	(88.2)	欠測	(89.6)	(107.2)	(82.6)	(87.4)	(94.1)	欠測	欠測	(96.3)
	11.35	10.24	—	欠測	8.25	9.33	7.85	9.24	11.63	欠測	欠測	13.82
	(96.9)	(94.4)	—	欠測	(89.6)	(103.5)	(81.7)	(88.2)	(93.8)	欠測	欠測	(97.6)
	11.24	10.14	9.15	欠測	6.46	5.65	7.65	9.64	11.43	欠測	欠測	13.52
	(93.4)	(91.9)	(88.6)	欠測	(69.0)	(60.2)	(79.9)	(91.8)	(93.1)	欠測	欠測	(95.3)
	0	8.04	0	欠測	0	0	0	9.14	10.33	欠測	欠測	7.05
	(0)	(71.1)	(0)	欠測	(0)	(0)	(0)	(87.1)	(87.0)	欠測	欠測	(50.6)
D-1	0	0	0	欠測	0	0	0	0	0	欠測	欠測	0
	(0)	(0)	(0)	欠測	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	欠測	欠測	(0)
P H	7.2	7.4	7.2	欠測	7.4	7.6	7.2	7.2	6.8	欠測	欠測	7.0
	7.0	7.3	—	欠測	7.4	7.6	7.2	7.2	6.8	欠測	欠測	7.0
	7.0	7.3	7.2	欠測	7.2	7.0	7.2	7.2	7.0	欠測	欠測	7.0
	7.2	7.2	7.0	欠測	7.0	7.2	7.2	7.2	7.0	欠測	欠測	7.0
D-1	7.2	7.2	7.0	欠測	7.2	7.2	7.4	7.2	7.2	欠測	欠測	7.2
C l (mg/l)	—	—	729	欠測	—	409	83	408	293	欠測	欠測	373
	—	—	—	欠測	—	436	83	399	310	欠測	欠測	373
	—	—	756	欠測	—	445	81	408	337	欠測	欠測	390
	—	—	—	欠測	—	1,139	249	399	444	欠測	欠測	>2,000
D-1	—	—	—	欠測	—	>2,000	>2,000	>2,000	>2,000	欠測	欠測	>2,000
C O D (mg/l)	—	—	1.05	欠測	—	2.02	0.97	1.21	1.21	欠測	欠測	0.89
	—	—	—	欠測	—	1.85	0.89	1.53	1.29	欠測	欠測	0.89
	—	—	0.96	欠測	—	1.61	0.81	1.61	1.21	欠測	欠測	0.65
	—	—	1.2.86	欠測	—	3.95	1.94	1.45	1.37	欠測	欠測	0.81
D-1	—	—	—	欠測	—	—	—	—	—	欠測	欠測	—
アルカリ度 (mg/l)	—	—	29.62	欠測	—	24.60	25.51	24.60	25.60	欠測	欠測	25.60
	—	—	—	欠測	—	24.60	25.51	25.10	24.60	欠測	欠測	26.10
	—	—	29.62	欠測	—	25.60	26.01	25.10	25.60	欠測	欠測	26.10
	—	—	—	欠測	—	43.67	53.52	26.61	28.11	欠測	欠測	46.18
D-1	—	—	—	欠測	—	216.86	72.03	—	—	欠測	欠測	70.28
S S (mg/l)	—	—	1.6	欠測	3.0	3.8	4.0	1.2	1.0	欠測	欠測	1.8
透明度 (cm)	>100	>100	>100	欠測	>100	88.0	>100	>100	>100	欠測	欠測	>100
追加項目												

表4-1 十三湖水質等調査結果 (St. 1)

調査時刻	4月20日 14時15分	5月26日 14時30分	6月29日 14時30分	7月 時分	8月17日 13時50分	9月21日 14時30分	10月21日 13時40分	11月 時分	12月 時分	1月 時分	2月 時分	3月24日 13時40分
候	C	F	C	欠測	C	C	F	欠測	欠測	欠測	欠測	F
気温	18.0	18.5	21.7		23.0	25.6	20.3					8.1
風向	W	W	W		W	SE	W					W
風速	2.0	1.6	0.2		2.4	0.4	1.2					6.0
水深	1.4	0.9	0.9		1.0	0.8	0.6					0.8
透明度	0.4	0.5	<0.3		>1.0	0.4	0.4					0.3
水温 (°C)	17.6	19.3	20.9		23.4	24.7	15.2					4.3
	17.6	19.4	21.0		23.4	23.2	16.2					4.4
DO (mg/l)	11.26 (111.8)	8.83 (92.9)	6.91 (74.8)		7.20 (81.3)	8.87 (102.3)	9.02 (97.8)					12.11 (92.2)
DO (飽和度 %)	11.09 (113.1)	8.87 (93.5)	7.15 (93.5)		7.06 (79.7)	7.69 (86.5)	8.87 (88.1)					12.31 (94.0)
pH	7.8	7.2	6.8		7.2	7.2	7.2					7.2
	8.0	7.3	6.8		7.2	7.2	7.2					7.0
C1 (mg/l) 5m	0	277	209		1,343	364	34					30
	-	256	234		1,295	426	37					36
COD (mg/l)	2.89	4.82	4.60		3.79	2.10	3.47					5.00
	-	3.86	4.27		3.06	1.61	3.31					2.18
アルカリ度 (mg/l)	25.80	24.67	19.58		26.61	24.60	10.54					26.61
	-	32.73	6.02		30.62	25.10	25.60					28.11
SS (mg/l)	16.0	11.4	16.8		11.8	21.6	13.6					6.2
透視度 (cm)	23.0	43.5	28.5		65.0	52.0	19.0					21.0

表4-2 十三湖水質等調査結果 (St. 2)

調査時刻	4月20日 14時35分	5月26日 14時50分	6月29日 14時45分	7月 時分	8月17日 14時25分	9月21日 14時45分	10月21日 13時55分	11月 時分	12月 時分	1月 時分	2月 時分	3月24日 14時05分
候	C	F	C	欠測	C	C	F	欠測	欠測	欠測	欠測	F
気温	16.0	18.1	20.4		23.7	25.5	18.6					7.8
風向	W	W	W		W	S	W					W
風速	2.5	0.9	1.4		4.5	1.2	2.1					3.0
水深	1.1	1.1	1.0		1.2	2.0	0.7					0.8
透明度	0.3	0.8	<0.3		0.3	0.9	0.7					>0.8
水温 (°C)	12.8	18.3	18.4		21.8	23.2	14.4					4.4
	12.7	18.3	18.5		21.8	21.4	14.4					4.3
DO (mg/l)	9.83 (91.2)	8.74 (90.3)	7.40 (76.6)		6.24 (68.6)	8.16 (91.8)	9.22 (88.4)					12.02 (91.8)
DO (飽和度 %)	9.43 (87.2)	8.93 (92.3)	7.20 (74.6)		6.14 (62.5)	5.76 (62.9)	9.41 (90.2)					12.20 (92.9)
pH	6.8	7.1	6.8		6.8	7.2	7.0					6.8
	6.8	7.1	6.8		6.6	7.2	7.0					6.8
C1 (mg/l) 5m	23	27	26		34	311	25					30
	-	41	21		30	949	20					30
COD (mg/l)	2.81	2.81	3.06		3.06	1.94	1.53					1.53
	-	2.33	2.10		2.98	2.50	1.45					1.37
アルカリ度 (mg/l)	16.06	27.69	20.08		20.58	25.10	21.59					23.59
	-	6.69	19.58		20.58	28.11	22.09					23.59
SS (mg/l)	12.2	5.8	29.4		13.6	15.2	9.4					4.2
透視度 (cm)	25.0	55.5	20.0		37.5	55.0	47.0					68.0

表4-3 十三湖水質等調査結果 (St. 3)

調査項目	調査月日 時刻	調査月日												3月24日 14時15分
		4月20日 14時50分	5月26日 15時10分	6月29日 15時05分	7月 時刻	8月17日 14時40分	9月21日 14時55分	10月21日 14時40分	11月 時刻	12月 時刻	1月 時刻	2月 時刻		
天気 風向 風速 水深 透明度	(°C)	C 16.1	F 17.5	C 18.9	欠測	C 22.2	C 24.6	F 17.8	欠測	欠測	欠測	欠測	F 7.6	
	(m/s)	W 2.0	W 1.4	W 2.5	欠測	W 3.6	SE 2.2	W 1.8	欠測	欠測	欠測	欠測	W 5.5	
	(m)	1.6	1.8	1.8	欠測	2.2	1.0	1.6	欠測	欠測	欠測	欠測	1.7	
	(m)	0.3	0.7	<0.3	欠測	0.8	0.5	0.8	欠測	欠測	欠測	欠測	0.4	
水温 (°C)	0m	13.8	19.6	20.1	19.6	22.8	21.6	15.0					3.5	
	1.5m 底層	13.8	19.4	20.1	19.4	22.4	21.0	14.9					4.3	
DO (mg/l) (飽和度 %)	0m	9.76 (92.4)	12.41 (131.2)	7.45 (79.5)		7.05 (78.8)	7.65 (83.8)	9.53 (92.4)					12.43 (92.8)	
	1.5m 底層	10.07 (95.4)	12.43 (131.0)	7.46 (79.6)		5.88 (65.3)	7.05 (76.4)	9.64 (93.3)					12.34 (94.0)	
pH	0m	6.8	7.4	6.8	7.4	7.0	6.8	6.8					6.8	
	1.5m 底層	6.8	7.4	6.6	7.4	7.0	6.8	6.8					6.8	
C1 (mg/l)	0m	14	445	29		621	53	21					93	
	1.5m 底層	—	487	29		1,100	78	29					102	
追加項目	COD (mg/l)	2.57	3.62	2.74	2.74	2.34	2.10	1.69					1.77	
	1.5m 底層	—	3.62	2.98	2.98	2.26	1.29	1.37					1.61	
アルカリ度 (mg/l)	0m	17.57	33.23	18.57	18.57	27.61	21.08	21.08					22.59	
	1.5m 底層	—	33.23	37.15	37.15	40.16	24.60	21.08					23.59	
SS (mg/l)	0m	14.2	13.2	30.0	30.0	8.4	12.2	6.2					6.4	
	1.5m 底層	27.5	23.5	17.0	17.0	63.0	62.5	69.5					59.5	

表4-4 十三湖水質等調査結果 (St. 4)

調査項目	調査月日 時刻	調査月日												3月24日 14時30分
		4月20日 15時00分	5月26日 15時20分	6月29日 15時20分	7月 時刻	8月17日 15時00分	9月21日 15時20分	10月21日 14時40分	11月 時刻	12月 時刻	1月 時刻	2月 時刻		
天気 風向 風速 水深 透明度	(°C)	C 15.8	F 17.8	C 19.4	欠測	C 22.2	C 23.8	F 17.6	欠測	欠測	欠測	欠測	F 7.6	
	(m/s)	W 3.0	W 1.4	W 1.3	欠測	W 3.6	SE 1.0	W 1.4	欠測	欠測	欠測	欠測	W 5.5	
	(m)	1.1	1.5	2.0	欠測	2.2	2.0	1.7	欠測	欠測	欠測	欠測	1.7	
	(m)	0.3	0.7	<0.3	欠測	0.8	0.9	0.7	欠測	欠測	欠測	欠測	0.4	
水温 (°C)	0m	13.2	18.5	19.3	19.3	22.8	22.7	14.5					3.5	
	1.5m 底層	13.2	17.5	19.4	19.4	22.4	21.3	14.2					4.3	
DO (mg/l) (飽和度 %)	0m	9.66 (90.4)	11.92 (123.5)	7.15 (75.2)	7.15	7.05 (78.8)	6.97 (77.8)	9.33 (89.6)					12.43 (92.8)	
	1.5m 底層	9.99 (93.5)	11.75 (119.5)	7.07 (74.5)	7.07	5.88 (65.3)	5.48 (56.7)	9.66 (92.2)					12.34 (94.0)	
pH	0m	6.8	7.4	6.8	6.8	7.0	6.8	7.0					6.8	
	1.5m 底層	6.8	7.2	6.8	6.8	7.0	7.0	7.0					6.8	
C1 (mg/l) 5m	0m	20	418	71	71	621	124	30					93	
	底層	—	818	98	98	1,100	2,027	39					102	
追加項目	COD (mg/l)	2.33	4.02	2.66	2.66	2.34	1.21	1.45					1.77	
	1.5m 底層	—	4.26	2.34	2.34	2.26	2.02	1.69					1.61	
アルカリ度 (mg/l)	0m	35.14	33.73	18.07	18.07	27.61	28.61	22.09					22.59	
	1.5m 底層	—	40.28	18.07	18.07	40.16	33.63	22.59					23.59	
SS (mg/l)	0m	13.8	11.6	28.4	28.4	8.4	5.8	7.4					6.4	
	1.5m 底層	41.5	22.0	19.0	19.0	63.0	60.0	52.5					59.5	

表 4-5 十三湖水質等調査結果 (St. 5)

調査月日 時刻	4月20日 15時15分	5月26日 15時35分	6月29日 15時40分	7月 時分	8月17日 15時20分	9月21日 15時30分	10月21日 14時50分	11月 時分	12月 時分	1月 時分	2月 時分	3月24日 14時55分
天気	C	F	C	欠測	C	C	F	欠測	欠測	欠測	欠測	F
気温 (°C)	15.2	20.1	18.9		21.8	23.2	18.0					6.1
風向	W	W	W		W	SE	W					W
風速 (m/s)	5.0	1.8	1.4		2.0	0.8	3.4					6.6
水深 (m)	2.6	3.0	2.9		3.4	3.5	4.4					4.4
透明度 (m)	<0.3	0.9	0.4		0.6	0.8	0.8					0.3
水温 (°C)	14.2	18.4	19.7		22.8	22.4	14.7					4.1
	1.5m	15.9	19.9		22.7	22.9	18.5					4.3
	底層	16.2	19.9		22.6	23.5	18.8					5.1
DO (mg/l)	9.86	12.12	7.45		7.45	8.44	9.63					12.33
(飽和度 %)	(95.0)	(125.5)	(78.9)		(83.2)	(84.7)	(92.9)					(93.5)
	—	9.03	7.24		7.34	7.24	8.14					12.31
	—	(89.1)	(76.9)		(81.9)	(81.1)	(84.4)					(93.8)
	8.26	7.85	7.26		6.46	7.16	8.95					10.95
	(73.4)	(78.0)	(77.2)		(71.9)	(81.0)	(93.3)					(85.1)
pH	6.9	7.4	7.0		7.0	7.0	7.0					6.8
	—	7.4	6.8		7.0	8.2	8.2					6.8
	8.3	7.4	7.0		6.8	8.4	8.2					8.2
C1 (mg/l)	43	859	159		612	328	68					114
	—	>2,000	177		834	>2,000	>2,000					125
	—	>2,000	261		1,694	>2,000	>2,000					>2,000
追加項目												
COD (mg/l)	2.09	3.54	2.50		6.6	1.53	1.45					2.58
	—	1.53	3.15		2.49	—	0.24					2.34
	—	0.16	2.82		2.74	—	0.73					0.73
アルカリ度 (mg/l)	19.08	41.2	19.08		29.12	26.10	23.09					28.61
	—	82.07	19.08		30.62	89.86	90.86					28.61
	—	89.12	19.08		30.62	105.92	89.36					69.28
SS (mg/l)	14.0	12.6	7.6		12.0	8.4	9.6					11.2
透明度 (cm)	29.5	24.0	34.0		64.0	65.0	70.0					36.0

表 4-6 十三湖水質等調査結果 (St. 6)

調査月日 時刻	4月20日 15時30分	5月26日 15時50分	6月29日 15時55分	7月 時分	8月17日 15時30分	9月21日 16時00分	10月21日 15時10分	11月 時分	12月 時分	1月 時分	2月 時分	3月24日 15時10分
天気	C	F	C	欠測	C	C	F	欠測	欠測	欠測	欠測	F
気温 (°C)	15.8	18.8	19.8		23.0	23.9	17.8					6.0
風向	W	W	W		W	SE	W					W
風速 (m/s)	4.0	2.0	1.0		2.5	1.0	2.8					5.5
水深 (m)	0.5	0.5	0.7		0.8	0.8	0.4					0.6
透明度 (m)	<0.3	0.5	0.5		<0.4	0.4	>0.4					0.3
水温 (°C)	15.9	18.5	21.2		22.8	24.2	14.9					5.2
	1.5m	18.7	21.2		22.9	24.2	14.9					5.3
	底層	15.7	21.2		22.9	24.2	14.9					5.3
DO (mg/l)	10.37	10.74	6.96		7.55	6.86	9.34					12.94
(飽和度 %)	(102.4)	(111.3)	(75.7)		(84.4)	(78.5)	(90.4)					(100.9)
	11.17	10.92	6.85		5.46	7.05	9.63					12.82
	(109.8)	(113.6)	(74.4)		(61.1)	(80.7)	(93.2)					(100.2)
pH	7.6	7.4	7.0		7.0	7.2	7.0					7.0
	1.5m	7.2	7.0		7.0	7.4	7.0					7.0
	底層	7.2	7.0		7.0	7.4	7.0					7.0
C1 (mg/l)	53	216	453		2,111	869	50					84
	—	768	477		2,147	1,837	182					93
追加項目												
COD (mg/l)	2.89	2.81	3.23		2.74	1.77	2.34					1.94
	—	3.62	2.90		2.74	2.18	1.85					1.94
アルカリ度 (mg/l)	19.58	53.37	19.58		30.12	28.11	21.08					24.70
	—	52.36	20.08		30.12	28.11	22.59					24.10
SS (mg/l)	17.8	21.2	8.2		10.8	11.2	7.6					10.0
透明度 (cm)	36.0	33.5	48.0		72.0	70.0	64.0					40.0

Ⅱ 湖沼生物モニタリング調査

1. 目的

湖沼の大型水草群落調査により大型水草群落の分布や組成の変化、魚類生息状況調査により魚類相の変化を把握し、また、底生動物調査を行なうことによって底泥中に生息する動物（ベントス）の種類・現存量を指標とし、小川原湖および十三湖の漁場環境の長期的な変化を監視する。

2. 方法

(1)大型水草群落調査

1) 調査方法

群落面積、生息密度および関連項目を現地調査により実施した。

2) 調査地点

図1（小川原湖）および図2（十三湖）に示した。

3) 調査月日

	小川原湖	十三湖
第1回	平成10年8月10日	平成10年8月17日
第2回	平成10年9月29日	平成10年9月21日

(2)底生動物（ベントス）調査および底質調査

1) 調査方法

エクマン・バージ型採泥器（15×15cm）を用いて採泥した。

試料は採集地点ごとに広口瓶に収容し、氷冷して持ち帰り、1mm目の標準篩上に残ったベントス試料を採集し、10%中性ホルマリンで固定し、類型区分と個体数および湿重量の測定を行なった。あらかじめ試料の湿重量を測定し、個体数および湿重量は試料の湿重量1kg当りに換算した。

底質については、底生動物調査の際にベントス用とは別に採泥し、試料は採集地点ごとに広口瓶に収容し、氷冷して持ち帰り分析した。

2) 調査地点

小川原湖においては、水質調査点のSt. 1～4直近の各水深5m地点とSt. 5～6の6定点（各水深5m）とし、十三湖においては水質調査と同地点の6定点とした。

3) 調査月日

	小川原湖	十三湖
第1回	平成10年6月8日	平成10年6月29日
第2回	平成10年8月3日	平成10年8月17日
第3回	平成10年11月5日	平成10年10月21日

(3)魚類生息状況調査

小川原湖漁協および十三湖漁協から聞き取り調査を行ない、漁獲または生息が確認された魚種を記載した。

3. 調査結果

(1)大型水草群落

定点における調査結果を表5に示した。水域全体については昨年度と同様であり、両水域ともに大きな変化はなかったものと思われる。

表5 大型水草群落調査結果

	小川原湖			十三湖				
	観測月日	観測時刻(開始~終了)	天候	気温(°C)	風向	風速(m/s)	表面水温	
観測月日	10年8月10日	10年9月29日	10年8月17日	10年9月21日				
観測時刻(開始~終了)	16:00~16:35	12:15~13:10	13:10~13:40	13:50~14:20				
天候	F	F	C	C				
気温(°C)	25.6	22.2	22.8	25.8				
風向	S	SE	W	SE				
風速(m/s)	1.8	1.2	2.0	1.0				
表面水温	下記	下記	下記	下記				
水草群落面積 (長さ) (幅)	0.18ha 120m 15m	0.18ha 120m 15m	0.60ha 300m 20m	0.60ha 300m 20m				
水草群落の水深 最浅水深 最深水深	0.20m 0.70m	0.25m 0.75m	0.00m 0.30m	0.00m 0.35m				
水草名 生育密度 (本数/m ²) 平均本数	ヒメガマ ① 20本 ② 16本 ③ 30本 22.0本	ヒメガマ ① 25本 ② 18本 ③ 40本 27.7本	ヨシ ① 125本 ② 100本 ③ 110本 111.7本	ヨシ ① 150本 ② 110本 ③ 120本 126.6本				
水質等測定結果	岸側	沖側 表面	沖側 底層	岸側	沖側 表面	沖側 底層	最深水深部	最深水深部
水温(°C)	23.2	23.0	23.0	22.2	21.2	21.2	23.2	26.3
pH	7.2	7.4	7.4	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
DO(mg/l)	8.18	8.47	8.76	8.42	8.76	7.2	8.16	7.77
(飽和度%)	92.0	95.0	98.2	93.5	95.3	99.2	91.8	92.0
Cl(mg/l)	281	300	312	310	319	328	1029	357
COD(mg/l)	1.20	1.32	1.30	2.26	2.18	2.34	3.50	1.93
アルカリ度	25.10	26.10	26.10	28.11	34.14	32.63	21.90	21.55
透視度(cm)	>100	>100		>100	>100		32.0	42.0
SS(mg/l)	3.6	3.4		2.4	2.8		22.2	9.2

(2)底生動物（ベントス）調査および底質調査

定点における調査結果を表6の1～3（小川原湖）および表7の1～3（十三湖）に示した。なお採泥中のシジミ貝の多かった場所については、表8の1～3として示した。

1) 小川原湖

シジミ貝（ヤマトシジミ）が優占種であり、出現個体数、湿重量ともに最も多かった。

その他としては、水生昆虫のユスリカ類（幼生）、環形動物のイトミミズ類なども若干見られた程度であり、生物相は貧弱なように思われた。

底質はSt. 1で常に黒色の軟泥が採取され、シジミ貝の生息は認められなかった。

2) 十三湖

小川原湖と同様シジミ貝（ヤマトシジミ）が優占種であり、出現個体数、湿重量ともに最も多かった。

その他としては、環形動物のイトミミズ類なども若干見られた程度であり、生物相は貧弱なように思われた。

底質はSt. 3・4で黒色の泥～砂混泥が採取され、シジミ貝の生息はほとんど認められなかった。

(3)魚類生息状況調査

1) 小川原湖

小川原湖漁協がとりまとめた主要魚種の水揚量は表9のとおりである。

なお、漁協からの聞き取りにより10年度に湖内で確認された魚類（表9に記載のない魚類）には次の8種がある。

アメマス、サクラマス、サケ、アユ、マルタウグイ、タイリクバラタナゴ、ナマズ、ブラックバス（オオクチバス）

2) 十三湖

十三湖漁協がとりまとめた主要魚種の水揚量は表10のとおりである。

なお、漁協からの聞き取りにより10年度に湖内で確認された魚類（表10に記載のない魚類）には次の10種がある。

カワヤツメ、サケ、ワカサギ、アユ、ウグイ、コイ、フナ、ドジョウ、ナマズ、カムルチー

表6-1 小川原湖の底生動物および底質調査結果(1)

定 点	1		2		3		4		5		6		合計		平均	
観測月日	6/8										欠測					
観測時刻	8:40		8:55		9:20		9:55		10:10							
天 候	C		F		F		F		C							
気 温(°C)	13.7		12.6		12.9		13.1		12.2							
風 向	E		E		E		SE		SE							
風 速(m/s)	0.3		0.8		1.8		2.0		4.0							
水 深(m)	5		5		5		5		5							
表面水温(°C)	14.6		14.5		14.6		14.9		14.9							
選 択 項 目																
COD(mg/軟泥g)	28.80		11.54		9.90		15.30		8.54							
含水率(%)	30.78		71.25		63.55		84.30		70.08							
IL(%)	15.25		8.67		3.77		19.55		7.23							
底 質 粒 度	泥		泥		泥		砂泥		泥							
臭い	無		無		無		無		無							
色	黒		黒		暗黄褐		暗黄褐		黒							
ベントス現存量	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g
扁形動物 フラナリア類																
環形動物 イトミミズ類	8.8	-	6.0	-	4.8	-	1.2	-							20.8	-
ヒル類	1.6	-					1.2	-							2.8	-
貝類 二枚貝類	0	0	16.0	18.90	29.7	26.83	26.9	28.08	60.3	70.21				132.9	144.02	
巻貝類(殻)																
甲殻類 等脚類			1.0	-	1.4	-	2.4	-						4.8	-	
エビ類																
カニ類															1.0	-
昆虫類 トビゲラ類																
甲虫類																
ユスリカ類	0.8	-	2.0	-	1.4	-	2.4	-						6.6	-	
採泥試料の湿重量(kg)	1.25		1.00		1.45		1.67		1.46							

表6-2 小川原湖の底生動物および底質調査結果(2)

定 点	1		2		3		4		5		6		合計		平均	
観測月日	8/3										11:00					
観測時刻	8:30		8:55		9:25		10:20		10:45							
天 候	C		C		C		C		C		C					
気 温(°C)	24.7		20.4		21.6		22.5		22.0		21.6					
風 向	SE		SE		SE		S		S		SE					
風 速(m/s)	0.1		0.2		0.3		0.5		0.8		2.5					
水 深(m)	5		5		5		5		5		5					
表面水温(°C)	21.2		20.8		21.3		21.5		21.4		21.8					
選 択 項 目																
COD(mg/軟泥g)	32.71		9.22		6.71		11.29		4.25		46.09					
含水率(%)	38.49		67.78		73.73		89.35		76.67		84.12					
IL(%)	12.67		9.93		5.46		14.67		4.70		7.25					
底 質 粒 度	泥		泥		泥		砂泥		泥		砂					
臭い	無		無		無		無		無		無					
色	黒		黒		暗黄褐		暗黄褐		黒		黒					
ベントス現存量	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g
扁形動物 フラナリア類																
環形動物 イトミミズ類	15.8	0.01	12.0	0.01	9.2	-						1.1	-	38.1	0.02	
ヒル類	0.6	-					0.5	-						1.1	-	
貝類 二枚貝類	0	0	12.7	12.68	50.0	41.42	66.7	47.85	135	102.52	120	100.81	384.4	305.28	64.1	50.88
巻貝類(殻)							16.7	0.34	2.2	-			18.9	0.34	3.2	0.06
甲殻類 等脚類					1.7	-	4.3	-					6.0	-	1.0	-
エビ類																
カニ類																
昆虫類 トビゲラ類																
甲虫類																
ユスリカ類	0.6	-	1.3	0.02			2.2	-	5.2	0.03	2.2	-	11.5	0.05	1.9	0.01
採泥試料の湿重量(kg)	1.71		1.50		1.20		1.86		1.35		1.86					

表6-3 小川原湖の底生動物および底質調査結果(3)

定 点	1		2		3		4		5		6		合計		平均	
観測月日	11/5										欠測					
観測時刻	8:25		9:00		9:50		欠測		欠測		欠測					
天 候	C		C		C											
気 温(°C)	8.7		7.0		8.2											
風 向	S		S		S											
風 速(m/s)	3.4		6.0		4.6											
水 深(m)	5		5		5											
表面水温(°C)	12.6		12.9		13.5											
選 択 項 目																
COD(mg/軟泥g)	47.48		-		38.46											
含水率(%)	40.19		-		71.82											
IL(%)	12.80		-		4.90											
底 質 粒 度	泥		-		泥											
臭い	無		-		無											
色	黒		-		暗黄褐											
ベントス現存量	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g	個体数	湿重量g
扁形動物 フラナリア類																
環形動物 イトミミズ類	14.9	0.01			11.3	-								26.2	-	
ヒル類	5.3	0.02			2.1	0.01								7.4	0.03	
貝類 二枚貝類	0	0			54.6	41.44								54.6	41.44	
巻貝類(殻)	2.1	-												2.1	-	
甲殻類 等脚類																
エビ類																
カニ類																
昆虫類 トビゲラ類																
甲虫類																
ユスリカ類	1.1	-												1.1	-	
採泥試料の湿重量(kg)	0.94		採泥不能		0.97											

表 7-1 十三湖の底生動物および底質調査結果 (1)

定 点	1		2		3		4		5		6			
観 測 月 日	6/29													
観 測 時 刻	14:30		14:45		15:05		15:20		15:40		15:55			
天 候	C		C		C		C		C		C			
気 温 (°C)	21.7		20.4		18.9		19.4		18.9		19.8			
風 向	W		W		W		W		W		W			
風 速 (m/s)	0.2		1.4		2.5		1.3		1.4		1.0			
水 深 (m)	0.9		1.0		1.8		2.0		2.9		0.7			
表面水温 °C	20.9		18.4		20.1		19.3		19.7		21.2			
選 択 項 目														
COD(mg/軟泥g)	20.89		5.35		32.44		25.23		37.98		3.44			
含 水 率 (%)	64.51		84.91		56.57		75.33		46.09		82.08			
I L (%)	19.50		12.95		10.24		10.72		9.78		7.11			
底 質 粒 度	泥混砂		泥		泥		砂混泥		泥		砂			
臭 い	無		無		無		無		無		無			
色														
ベントス現存量	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	合 計 個体数	平 均 湿重量 g
扁形動物 フラナリア類														
環形動物 イトミミズ類	9.4	0.01	4.2	0.02	47.9	0.11	70.3	0.20	28.9	0.07	2.1	0.01	162.8	0.42
ヒル 類														
貝 類 二枚貝類	19.2	7.28	24.3	82.80	0.4	0.50	0	0	0	0	27.5	18.08	71.4	108.66
巻貝類(殻)											0.3	—	0.3	—
甲殻類 等脚類	0.5	—			0.1	—			0.7	—	2.4	—	3.7	—
エビ類														
カニ類														
昆虫類 トビゲラ類														
甲虫類														
ユスリカ類	0.5	—									0.3	—	0.8	—
採泥試料の湿重量(kg)	2.13		2.39		2.38		2.21		2.77		2.87			

表 7-2 十三湖の底生動物および底質調査結果 (2)

定 点	1		2		3		4		5		6			
観 測 月 日	8/17													
観 測 時 刻	13:50		14:25		14:40		15:00		15:20		15:30			
天 候	C		C		C		C		C		C			
気 温 (°C)	23.0		23.7		22.4		22.2		21.8		23.0			
風 向	W		W		W		W		W		W			
風 速 (m/s)	2.4		4.5		4.0		3.6		2.0		2.6			
水 深 (m)	1.0		1.2		1.9		2.2		3.4		0.8			
表面水温 °C	23.4		21.8		22.0		22.8		22.8		22.8			
選 択 項 目														
COD(mg/軟泥g)	31.88		36.12		48.61		49.89		—		37.01			
含 水 率 (%)	71.71		80.34		53.69		63.38		—		79.71			
I L (%)	18.40		8.59		10.27		10.21		—		7.07			
底 質 粒 度	砂		泥混砂		泥		砂混泥		—		砂			
臭 い	無		無		無		無		—		無			
色														
ベントス現存量	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	合 計 個体数	平 均 湿重量 g
扁形動物 フラナリア類														
環形動物 イトミミズ類	2.2	—	1.3	—	42.7	0.33	16.8	0.07			4.5	—	67.5	0.40
ヒル 類														
貝 類 二枚貝類	45.2	25.81	6.3	29.10	0	0	0	0			45.5	35.86	97.0	90.77
巻貝類(殻)														
甲殻類 等脚類	0.6	—									19.5	0.05	20.1	0.05
エビ類														
カニ類														
昆虫類 トビゲラ類														
甲虫類														
ユスリカ類	1.1	—									0.6	—	1.7	—
採泥試料の湿重量(kg)	1.79		2.23		1.50		1.79		採泥不能		1.98			

表 7-3 十三湖の底生動物および底質調査結果 (3)

定 点	1		2		3		4		5		6			
観 測 月 日	10/21													
観 測 時 刻	13:40		13:55		14:20		14:40		14:50		15:10			
天 候	F		F		F		F		F		F			
気 温 (°C)	20.3		18.6		17.8		17.6		18.0		17.8			
風 向	W		W		W		W		W		W			
風 速 (m/s)	1.2		2.1		1.8		1.4		3.4		2.8			
水 深 (m)	0.6		0.7		1.6		1.7		3.5		0.4			
表面水温 °C	15.2		14.4		15.0		14.5		14.7		14.9			
選 択 項 目														
COD(mg/軟泥g)	26.08		40.56		30.56		41.14		—		34.54			
含 水 率 (%)	73.70		83.04		50.34		70.88		—		80.56			
I L (%)	14.44		8.46		15.32		8.28		—		7.96			
底 質 粒 度	砂		泥混砂		泥		砂混泥		—		砂			
臭 い	無		無		無		無		—		無			
色														
ベントス現存量	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	個体数	湿重量 g	合 計 個体数	平 均 湿重量 g
扁形動物 フラナリア類														
環形動物 イトミミズ類	1.8	—	3.0	—	13.7	0.02	20.7	0.12			0.8	—	40.0	0.15
ヒル 類														
貝 類 二枚貝類	50.0	34.64	8.3	17.29	0.8	1.69	0	0			12.3	16.23	71.4	69.85
巻貝類(殻)														
甲殻類 等脚類	0.9	—									3.8	—	4.7	—
エビ類														
カニ類														
昆虫類 トビゲラ類														
甲虫類														
ユスリカ類														
採泥試料の湿重量(kg)	1.12		1.33		1.24		1.40		採泥不能		1.30			

表8-1 各定点ごとの生貝数(個)・死貝数(個)・採泥重量(kg)

※ 測定

			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
小川原湖	6/8	生貝数	0	16	43	45	88	欠測
		死貝数	0	23	70	19	34	
		採泥重量	1.25	1.00	1.45	1.67	1.46	
	8/3	生貝数	0	※19	※30	※120	※181	※124
		死貝数	1	15	234	72	44	9
		採泥重量	1.71	1.50	1.20	1.86	1.35	1.86
	11/5	生貝数	0	採泥不能	※23	欠測	欠測	欠測
		死貝数	0		21			
		採泥重量	0.94		0.97			
十三湖	6/29	生貝数	※46	※58	1	0	0	※77
		死貝数	19	8	9	9	0	46
		採泥重量	2.13	2.39	2.38	2.21	2.77	2.87
	8/17	生貝数	※82	※14	0	0	採泥不能	※90
		死貝数	25	10	0	7		118
		採泥重量	1.79	2.23	1.50	1.79		1.98
	10/21	生貝数	56	11	1	0	採泥不能	16
		死貝数	12	15	0	0		23
		採泥重量	1.12	1.33	1.24	1.40		1.30

表8-2 測定結果(殻長組成)

採取場所	小川原湖						十三湖						合計
	8/3			11/5			6/29			8/17			
採取月日	2	3	4	5	6	3	1	2	6	1	2	6	
測定数	19	30	78	83	100	23	46	58	77	68	14	64	660
殻長(cm)													
0.3~0.4<			3				5		3				11
0.4~0.5<	1		7		2	1	7	1	3				22
0.5~0.6<			11	1			11		8	1		1	33
0.6~0.7<	1		11	1	1		8		10	6	1	4	43
0.7~0.8<		3	5	11	4		2		6	18		4	53
0.8~0.9<	2	1	4	3	5			4	5	7		8	39
0.9~1.0<	4	1	4	1	4			2	5	6		6	33
1.0~1.1<	3		8	3	7	1	3	2	5	6	2	6	46
1.1~1.2<	1	1	7	3	1		1	2	6	1		2	25
1.2~1.3<		3	2	6	1		1	2	5	2		8	30
1.3~1.4<		1	1	6	1	1	1	1	4	1	1	1	19
1.4~1.5<		2		6	2	2	5		3	2		5	27
1.5~1.6<	2	4		5	9	1			3	3		2	29
1.6~1.7<	1	1		7	8	5	2	2	3	5	1	2	37
1.7~1.8<	2	3	2	3	17	3		3		5	1	3	42
1.8~1.9<		2	2	2	15			2	5	5		6	39
1.9~2.0<	1	3	3	6	10			1	3			1	28
2.0~2.1<		1	2	5	3	3		5					19
2.1~2.2<		1	2	4	7	1		5				1	21
2.2~2.3<			1	4	2	3		9				2	21
2.3~2.4<	1	2		5	1	2		3				1	15
2.4~2.5<			1	1				7			2		11
2.5~2.6<			1					3			2	1	7
2.6~2.7<		1	1					2			1		5
2.7~2.8<													0
2.8~2.9<								1			1		2
2.9~3.0<											1		1
3.0≤								1			1		2
平均殻長	1.221	1.573	1.024	0.515	1.584	1.76	0.761	1.936	1.031	1.094	2.078	1.282	
最大殻長	2.31	2.64	2.64	2.41	2.38	2.38	1.67	3.06	1.99	1.86	3.12	2.51	
最小殻長	0.42	0.71	0.34	0.51	0.40	0.44	0.33	0.46	0.34	0.52	0.68	0.59	
標準偏差	0.474	0.492	0.519	0.518	0.453	0.448	0.398	0.607	0.448	0.407	0.772	0.470	

表8-3 測定結果（殻重組成）

採取場所	小川原湖						十三湖						合計
	8/3			11/5			6/29			8/17			
採取月日	2	3	4	5	6	3	1	2	6	1	2	6	
定点番号	19	30	78	83	100	23	46	58	77	68	14	64	660
測定数	19	30	78	83	100	23	46	58	77	68	14	64	660
殻重 (g)													
<0.1	1		30	1	2	1	24	1	16	1		3	80
0.1~0.3<	6	1	13	16	13		9	3	19	32	1	12	125
0.3~0.5<	4	4	17	4	9	1	2	5	11	12		13	82
0.5~0.7<	1	3	2	7	1	1	2	3	4	2	2	6	34
0.7~0.9<		1	1	3	2	1	2	2	8			5	25
0.9~1.1<		4		9		1	1		2	3	1		21
1.1~1.3<	3	3		4	4	2	3		3	1		5	28
1.3~1.5<		1		6	8		1		3	2		3	24
1.5~1.7<		2	2	2	12	4	2		3	5	1	1	34
1.7~1.9<	1	2		2	6			2		2	1	1	17
1.9~2.1<		1	2	3	13	2		1		5		5	32
2.1~2.3<		1	2	1	7	1		2	1	2		4	21
2.3~2.5<	2	2		3	7			2	3	1			20
2.5~2.7<		1	1	2	4	1		2	2			1	14
2.7~2.9<		1		2	3	2							8
2.9~3.1<			1	2	1			1	2				7
3.1~3.3<			1	4	2			1				1	9
3.3~3.5<				1	1	1							3
3.5~3.7<					1	1		5				1	8
3.7~3.9<			1	4	2							1	8
3.9~4.1<				1	2			2					5
4.1~4.3<			2			2		4					8
4.3~4.5<	1			2				1					4
4.5~4.7<				1		1		3				1	6
4.7~4.9<		1						2					3
4.9~5.1<		1		1				3					5
5.1~5.3<				1				3					4
5.3~5.5<			1	1				3				1	6
5.5~5.7<											1		1
5.7≤		1	2			1		7			7		18
平均殻重	0.941	1.657	0.800	1.632	1.630	2.196	0.325	3.426	0.675	0.681	4.633	1.095	
最大殻重	4.36	6.21	6.14	5.36	3.97	5.81	1.55	8.85	3.08	2.32	10.56	5.43	
最小殻重	0.02	0.123	0.013	0.038	0.018	0.033	0.010	0.04	0.014	0.04	0.11	0.07	
標準偏差	1.089	1.454	1.415	1.423	0.997	1.429	0.465	2.174	0.777	0.708	3.523	1.131	

表9 小川原湖の主要魚種（単位：kg）

魚種	平成10年度	平成9年度	平成8年度	平成7年度
シジミ貝	2,504,504	2,428,163	2,097,832	2,033,552
シラウオ	511,113	709,878	682,575	718,500
ワカサギ	596,564	662,848	573,390	673,100
フコナ①	271,745	236,300	241,100	241,100
コイ	193,326	168,109	171,540	190,600
ウグイ	176,660	160,600	178,380	198,200
カレイ	109,350	121,500	120,890	109,900
ハウゼイ	123,970	112,700	113,850	103,500
ウナギ	70,470	78,300	79,080	71,900
ボラ	69,390	77,100	81,180	90,200
エビ	20,925	23,250	23,490	62,100
サヨリ	12,510	13,900	14,040	11,700
草蓮魚②	551	612	645	430
その他③	92,843	103,158	104,200	104,200
合計	4,753,921	4,896,418	4,482,202	4,536,982

① ゲンゴロウブナ、キンブナ、ギンブナ

② ソウギョ、ハクレン

③ ドジョウ、モクズガニ、トゲウオ類

表10 十三湖の主要魚種（単位：kg）

魚種	平成10年度	平成9年度	平成8年度	平成7年度
シジミ貝	1,355,835	1,425,179	1,804,095	1,724,192
ウグイ	4,421	8,314	5,115	6,158
ボラ	1,681	3,978	5,047	5,449
コノシロ	1,271	2,333	4,698	4,225
ハゼ	-	1,639	-	-
チカ	362	1,238	1,672	1,632
シラウオ	228	380	7	13
その他	407	-	708	1,331
合計	1,364,705	1,443,061	1,857,342	1,744,000

魚病診断事業

田村 直明・長崎 勝康
石戸 義人・沢目 司

1. 目的

適正な治療及び防疫対策を行うために、へい死原因を迅速かつ的確に診断する。

2. 材料及び方法

増養殖業者からの検査依頼による検体および巡回指導時に魚病と思われる検体について、病原となるウイルス、細菌、真菌、寄生虫等の有無について検査した。

ウイルス病については、魚類株化細胞（RTG-2、CHSE-214）を用いて、細胞変性の観察により診断し、必要に応じて中和試験を実施した。

細菌性疾病については、寒天培地（普通寒天、トリプトソーヤ寒天、0.5%NaCl添加ブレインハートインフュージョン寒天、改変サイトファーガ培地、KDM-2培地）で培養後、抗血清による凝集反応試験、性状試験により診断した。ただし、細菌性腎臓病（BKD）及び冷水病については、間接蛍光抗体法により、また、細菌性鰓病、カラムナリス病については、顕微鏡観察により判断した。

3. 結果

魚種別月別診断件数を表1に、地区別診断件数を表2に示した。今年度の診断件数は65件で、昨年度の61件に比べると若干増加した。

魚種別では、サクラマス、ニジマス、サケの診断件数が例年どおり多かったが、今年度はイワナの件数が11件と昨年度の2件に比べ増加した。

疾病別に見ると、細菌性疾病としては、細菌性鰓病、せつそう病、カラムナリス病などが例年どおり多く、その他、コイ類、フナ類の運動性エロモナス症も多く発生した。冷水病については、アユで1件の発生が見られた。

ウイルス性疾病については、昨年度診断がなかったのに対し、今年度はイワナのIPN、ニジマスのIHNなど計9件の発生があった。

寄生虫性疾病については、トリコジナ、白点病などの原虫症がほとんどであったが、イワナでサルミンコラ症の発生があった。

4. 考察

今年度は、イワナの診断件数が例年に比べ増加したが、疾病別ではせつそう病、IPNなどが多く、他県の発生状況と同じような傾向を示していることから、種苗の移動等により、これらの疾病が蔓延しているものと考えられる。

IHNについては、大型魚の発生は見られないものの、ニジマス等の稚魚において、いまだに大きな被害をもたらしていることから、卵消毒等基本的な対策についての再確認が必要と考えられる。

表1 魚種別月別魚病診断件数

(平成10年4月～平成11年3月)

魚種	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
ニジマス			1			3	3			1			2	10
イワナ		1		3	2	2	1	2						11
ヤマメ				1	3									4
イトウ					1			1					1	3
ヒメマス						1								1
ブナウトテウト														0
サケマス		2	2	1	1			2		3	1	1	2	15
サケ		3							1			4	1	9
アユ				2										2
コイ類		2		1	1			1						5
フナ類		2						1						3
ナマズ							2							2
計		10	3	8	8	6	6	7	1	4	1	5	6	65

表2 魚種別地区別魚病診断件数

魚種	地区	三八	上十三	下北	東青	中弘南	西北五	計
ニジマス			6			2	2	10
イワナ		5			1	5		11
ヤマメ		2				2		4
イトウ							3	3
ヒメマス			1					1
ブナウトテウト								0
サケマス				10			5	15
サケ			6	3				9
アユ				1			1	2
コイ類			4			1	2	7
フナ類		1						1
ナマズ			1				1	2
計		8	18	14	1	10	14	65

表3 平成10年度の魚種別疾病別診断件数

(平成10年4月～平成11月3月)

疾病名	魚種	ニジマス	イワナ	ヤマメ	イトウ	ヒメマス	フナ科以外	サクラマス	サケ	アユ	コイ類	フナ類	ナマズ	計
IPN			2	1				1	1					5
IHN		2												2
IHN+IPN								1						1
細菌性鰓病		1			1				3					5
せつそう病			4			1								5
連鎖球菌症										1				1
連鎖球菌症+せつそう病								1						1
運動性エロモナス症											1	2	2	5
カラムナリス症		2	1	1							1			4
穴あき病														1
BKD				1				1						2
冷水病										1				1
イクチオボト症					1									1
トリロジナ症			1								1			4
ヘキサミタ症								2						1
ヘキサミタ症+細菌性鰓病								1						1
白点病		1						1						2
サルミンコラ症			1											1
ガス病												1		1
さいのう水腫症									1					1
さいのう突起症								1						1
不明		3	1	1	1			3	3		1			13
計		9	10	4	3	1	0	13	8	2	4	3	2	59

養殖水産動物保健対策推進事業

高橋 克成・田村 直明・長崎 勝康
 田村 眞通・佐藤 直三・石戸 義人
 沢目 司・松田 忍

事業の目的

県内の養殖関係者への防疫技術の啓蒙普及及び魚病対策の技術指導によって、魚病被害の軽減を図るとともに、医薬品の適正使用の指導により食品として安全な養殖魚の生産を図る。

1. 魚類防疫対策

(1) 魚類防疫会議

東京で開催された全国魚類防疫会議に出席するとともに（表1）、魚病の発生状況と防疫対策および本事業結果と計画を検討する目的から、青森県魚類防疫会議（表2）、青森県内水面養殖防疫検討会（表3）を開催した。

表1 全国魚類防疫推進会議

年月日	開催場所	主な構成員	主 な 議 題
平成 10 年 10 月 20・21 日 (第 28 回)	東京都	水産庁 都道府県 (社)日本水産 資源保護協会	1、関係情報について 2、平成 11 年度魚類防疫センター事業概要について 3、魚類防疫体制の整備について 4、新魚類防疫制度に関する概要説明、意見集約、ほか 5、平成 11 年度水産庁魚病・栽培・養殖関係予算について 6、薬事関係通知等について 7、水産庁研究所の魚病関係組織改正について 8、魚病関係研究会報告 9、総合質疑
平成 11 年 3 月 12 日 (第 29 回)	東京都	水産庁 都道府県 (社)日本水産 資源保護協会	1、魚病関係情報について 2、新型伝染性疾病対策関係地域合同検討会報告 3、平成 10 年度魚類防疫センター事業成果概要について 4、平成 11 年度魚類防疫センター事業計画概要について 5、魚類防疫に係わる新制度への対応について 6、総合質疑

表2 青森県魚類防疫会議

年月日	開催場所	主な構成員	主 な 議 題
平成 10 年 7 月 13 日	十和田市 南公民館)	県漁政課長補佐 県漁業振興課長補佐 県水産業改良普及所長 県水産事務所普及課長 栽培漁業公社栽培部長 県内水面漁業協同組合連合会長 県養鱒協会長 県内水面水産試験場職員 (計.15 名)	1、平成 9 年度魚病発生状況 2、平成 9 年度魚病発生状況 3、平成 10 年度養殖水産動物保健対策推進 事業結果報告について 4、ニジマス・在来マス類等の疾病実体調査 結果について

表3 青森県内水面養殖防疫検討会

開催日時・場所	主な構成員	主な議題
平成10年10月6日 十和田市（南公民館）	県内水面漁業協同組合連合会長 内水面漁業協同組合長 内水面漁業協同組合職員 内水面養殖業者 市町村職員(内水面担当者) 県漁政課・漁業振興課職員 県水産増殖センター魚類部長 県水産業改良普及所長・課長 県内水面水産試験場長・職員 計25名	1、平成9年度魚病発生状況 2、平成9年度養殖水産動物保健対策推進事業結果報告について 3、平成10年度養殖水産動物保健対策推進事業実施計画について 4、防疫対策について 5、その他

(2) 被害等調査

魚病被害アンケート調査結果を主体に、防疫対策定期パトロール等による聞き取り調査をとりまとめ、表4に被害調査結果を示した。

表4 被害調査結果

	ニジマス	その他のサケマス類	アユ	コイ	ティラピア	計
生産量(Kg)	86,951	74,102	—	—	70	161,123
生産額(千円)	74,232	64,509	—	—	35	138,776
被害量 (Kg)	137	1,890	—	—	0	2,027
被害額(千円)	171	4,637	—	—	0	4,808

(3) 魚類防疫講習会

魚病および防疫に関する知識の向上・啓蒙を図ることを目的に、内水面・海面の増養殖関係者を対象に表に示した講習会を開催した。

表5 魚類防疫講習会の内容

開催日時・場所	対象者（人数）	内容
平成11年3月19日 十和田市（南公民館）	内水面養殖業者 サケ・マスふ化場職員 内水面漁協職員 市町村職員（内水面担当者） (34名)	1、講演 「サケ・マス類の寄生虫とその予防対策」 遠洋水産研究所 長澤和也 氏 2、試験事例紹介 「給餌法の改善について (2)」 「IHN ウイルス耐性ニジマスなどのバイテク試験について」 3、質疑応答・その他

(4) 防疫対策定期パトロール

内水面および海面養殖場28ヶ所を巡回し、魚病発生状況、飼育管理状況・防疫対策状況を調査し、具体的な魚病の予防、飼育管理の改善および防疫に関する指導を行った。(海面は青森県水産増殖センター担当)

表6 防疫対策定期パトロール実績

年月日	実施地域	年月日	実施地域
4月20日	新郷村	12月15日	浪岡町
4月23日	深浦町 *	12月15日	平賀町
7月15日	三厩村 *	12月16日	浪岡町
7月15日	脇野沢村 *	1月12日	車力村
8月5日	大間町 *	1月12日	鯨ヶ沢町
8月10日	福地村	1月21日	十和田市
8月21日	十和田市	2月9日	十和田市 (2ヶ所)
8月24日	大畑町	2月10日	十和田湖町
8月26日	新郷村	3月5日	平賀町
9月10日	六ヶ所村 *	3月17日	大畑町 *
9月10日	脇野沢村 *	3月26日	岩崎村 (2ヶ所)
9月29日	脇野沢村 *		
11月25日	大鱈町		
11月26日	西目屋村		
11月26日	相馬村		*印は海面養殖場

(5) 魚病発生時の被害拡大防止対策

県内各地の養魚場およびサケマスふ化場等から検体持ち込みおよび現地調査による飼育魚の魚病診断と対策の依頼に対応して、表7に示す緊急対策を実施した。

表7 魚病発生時の被害拡大防止対策結果 (実施期間：平成10年4月から平成11年3月まで)

調査日	市町村	魚種	病名	対策・指導
4月1日	新郷村	イワナ	トリコジナ症	塩水浴
4月6日	十和田市	サケ	IPN	
4月6日	東通村	サクラマス	ヘキサミタ症	
4月10日	森田村	ゲンゴロウブナ	運動性エロモナス症	
4月10日	十和田市	ニシキゴイ	トリコジナ症	塩水浴
4月16日	鯨ヶ沢町	ギンブナ、コイ	運動性エロモナス症	
4月17日	川内町	サケ	不明	
4月18日	東通村	サクラマス	トリコジナ症	
4月30日	十和田市	ニシキゴイ	不明	エルバージュ浴
5月15日	大畑町	ヤマメ	IHN, IPN	
5月25日	東通村	サクラマス	ヘキサミタ症+細菌性鰓病	
5月26日	大鱈町	ニジマス	IHN	

調査日	市町村	魚種	病名	対策・指導
6月8日	川内町	アユ	連鎖球菌症	
6月10日	浪岡町	イワナ	せっそう病	パラザン薬浴
6月10日	浪岡町	イワナ	IPN	
6月10日	浪岡町	ヤマメ	IPN	
6月10日	深浦町	アユ	冷水病	
6月19日	十和田市	コカニー	せっそう病	
6月19日	尾上町	ニシキゴイ	運動性エロモナス症	
6月22日	深浦町	サクラマス	不明	
6月25日	西目屋村	イワナ	カラムナリス症	
7月14日	十和田市	ニシキゴイ	穴あき病	パラザン薬浴
7月15日	新郷村	ヤマメ	不明	
7月15日	新郷村	イワナ	せっそう病	
7月16日	大畑町 *	イシガレイ	不明	
7月16日	大畑町 *	アイナメ・ほか	不明	
7月21日	階上町 *	ヒラメ	ビブリオ病	
7月21日	平内町 *	クロソイ	ビブリオ病	アクアフェンL 経口投与
7月22日	新郷村	ヤマメ	BKD	処分
7月29日	川内町	サクラマス	連鎖球菌症+せっそう病	
7月29日	青森市	イワナ	不明	
7月29日	西目屋村	ヤマメ	カラムナリス症	テラマイシン送付
7月29日	岩崎村	イトウ	細菌性鰓病	塩水浴
8月5日	十和田市	ニジマス	不明	
8月10日	平内町 *	ヒラメ	スクーチカ症+ イクチオポド症	ホルマリン浴+ 飼育環境の改善
8月21日	岩崎村	ニジマス	カラムナリス症	
8月26日	新郷村	イワナ	せっそう病	アクアフェンL投与
8月26日	新郷村	イワナ	酸素不足	
8月30日	岩崎村	ニジマス	白点病	塩水浴
9月9日	六ヶ所村	ニジマス	環境要因	
9月14日	黒石市	イワナ	ウイルス（未確定）	
9月16日	十和田市	ニジマス	不明	
9月22日	十和田市	ニジマス	カラムナリス症	エルバージュ浴
9月22日	車力村	ナマス	運動性エロモナス症	エルバージュ浴+ アクアフェンL 経口投与
9月25日	六ヶ所村	ナマス	運動性エロモナス症	同上
9月30日	六ヶ所村 *	マコガレイ	不明	アクアフェンL 経口投与
10月4日	岩崎村	イトウ	不明	
10月6日	深浦町	サクラマス	白点病	マラカイト浴

調査日	市町村	魚種	病名	対策・指導
10月8日	六ヶ所村	ニシキゴイ	環境要因	
10月23日	岩木町	イワナ	サルミンコラ症	マゾテン散布
10月26日	新郷村	イワナ	せつそう病	アクアフェンL経口投与
10月26日	川内町	サクラマス	BKD	
10月29日	八戸市	ギンブナ	ガス病	
11月25日	東通村	サケ	さいのう水腫	
12月9日	深浦町	サクラマス	さいのう突起	浮上槽の水量減
12月16日	十和田市	ニジマス	不明	処分
12月18日	深浦町	サクラマス	不明	
12月28日	東通村	サクラマス	トリコジナ症	ホルマリン浴 1/400 1h
1月11日	東通村	サクラマス	低温障害	
2月1日	十和田市	サケ	細菌性鰓病	塩水浴
2月1日	十和田市	サケ	不明	塩水浴
2月9日	野辺地町	サケ	細菌性鰓病+水生菌	塩水浴
2月17日	深浦町	サクラマス	IPN	
2月26日	東通村	サケ	過密	密度調整
3月5日	十和田市	サケ	細菌性鰓病	塩水浴
3月5日	平賀町	ニジマス	IHN	隔離飼育
3月11日	東通村	サクラマス	栄養障害	
3月11日	東通村	サケ	不明	
3月11日	十和田市	ニジマス	細菌性鰓病	
3月26日	岩崎村	イトウ	イクチオボド症	

(6) 保菌種苗搬入防止対策

表8 種苗の病原体保有検査結果

対象魚種	対象魚病	検体数(回数)	検査方法	検査結果
サクラマス	IHN, IPN, OMV	52 (2)	体腔液の細胞への接種による分離	非検出
サクラマス	BKD	52 (2)	腎臓組織の塗抹標本による蛍光抗体法	非検出
ニジマス	IHN, IPN, OMV	100 (2)	体腔液の細胞への接種による分離	非検出

(7) 魚病情報ネットワーク化

魚病診断の的確な治療・防疫対策を行うため、養魚場ごとに魚病発生時の調査および防疫対策定期パトロール時の魚病情報と水質観測データの整備を行った。

1) 魚病情報の整備

種苗の移出入状況、魚病の発生状況、各水槽・池の利用形態・養殖環境のデータを整備した。

2) 水質観測

水温、pH、溶存酸素量、給排水量についての観測データを整備した。

2. 水産用医薬品対策

(1) 医薬品適正使用対策

食品としての養殖魚の安全性を確保することを目的に、養殖業者に対し水産用医薬品が適正に使用されるよう水産庁作成のパンフレット（水産用医薬品の使用基準について）の配布と説明を行った。

(2) 医薬品残留総合点検

投薬歴のある出荷対象魚を選び公定法により医薬品の残留検査を実施した結果、残留は認められなかった。

なお、分析は財団法人日本冷凍食品検査協会に依頼した。

表9 公定法による検査結果

対象魚種	対象地域	対象医薬品等の名称(成分名)	検査期間	検体数
イワナ	黒石市	水産用パラザン(オキシリン酸)	平成11年3月	10

3. 新型伝染性疾病対策

(1) 県内における新型伝染性疾病発生状況

前年度1月から12月までの魚病被害はIHNによるニジマスに発生し、7万円の被害が報告された。魚病被害率は0.1%であった。

(2) 関係地域対策合同検討会

ニジマス、ギンザケを対象とした新型伝染性疾（IHN、EIBS、冷水病、ヘルペスウイルス感染症）対策のため、表10、表11に示した検討会が開催され、各県の疾病発生状況および対策等の情報を入手した。

表10 EIBS等重要魚病地域対策合同検討会

開催年月日	開催場所	主催県	構 成 員	主 な 議 題
平成10年 11月5日	田沢湖町	秋田県	青森県、岩手県、宮城県 福島県、秋田県、山形県 新潟県の魚病担当者 水産庁、東京大学	1. 各県の発病状況と対応 2. EIBS、冷水病、ヘルペスウイルス感染症に関する新たな知見 3. 今後の取り組み 4. その他

表11 大型サケ科魚類のIHN対策検討会

開催年月日	開催場所	主催県	構 成 員	主 な 議 題
平成11年 1月28日	東京都 水産資源 保護協会	埼玉県	北海道・青森県、岩手県、宮城県、 山形県、栃木県、群馬県、富山県、 山梨県、東京都、埼玉県、長野県 岐阜県、兵庫県、岡山県 水産庁、日本水産資源保護協会	1. 大型魚IHN発生事例調査の集計結果 2. IHNに関する調査・試験研究事例の発表(3課題) 3. 発表(3課題)

(3) 病原体侵入防止対策

県内の新型伝染性疾（IHN、EIBS、冷水病、ヘルペスウイルス感染症）対策のため、県内対策会議を開催し病原体侵入状況の把握のため養魚場における病原体保有調査を実施した。

表12 県内対策会議

対象魚病	対象魚種	開催年月日	開催場所	主な構成員	主 な 議 題
IHN ヘルペスウイルス 感染症 EIBS 冷水病	ニジマス サクラマス	平成11年 3月19日	十和田市	県内養殖業者 内水面漁協職員 県水産増殖センター職員 内水面水産試験場職員 (34)	1. 10年度の各県の発生状況 2. 9,10年度病原体保有検査結果 3. その他

表13 県内病原体侵入状況調査

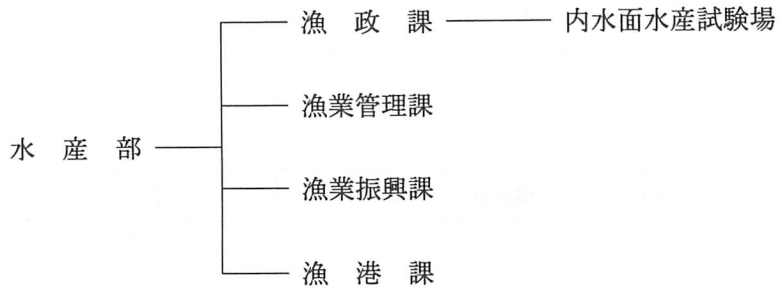
対象魚病	対象魚種および検体数				対象地域
IHN	ニジマス	3(1)	サクラマス	10(1)	県内全域
	サケ	6(0)	イトウ	4(0)	
ヘルペスウイルス 感染症	ニジマス	3(1)	サクラマス	10(1)	県内全域
	サケ	6(0)	イトウ	4(0)	
EIBS	---				県内全域
冷水病	ニジマス	9(0)	アユ	1(1)	県内全域
	サクラマス	7(0)	ヒメマス	1(0)	
	サケ	15(0)	コイ	3(0)	
	イワナ	4(0)	フナ	3(0)	
	イトウ	1(0)			

()は検体数の中の陽性数

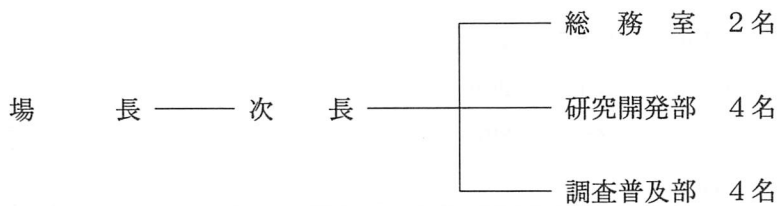
庶務概要

1. 機構

〔1〕水産部



〔2〕内水面水産試験場



計12名

2. 職員配置表

職名 職種	内水面水産試験場				計
	場長	次長	部(室)長	一般職	
研究職	1	1	2	4	8
事務職			1	1	2
技能職				2	2
計	1	1	3	7	12

3. 職員名簿

〔1〕内水面水産試験場

平成10. 4. 1現在

区	分	職名	氏名	摘要
	研究職	場長	杉澤 祐之助	
	研究職	次長	高橋 克成	
総務室	行政職	室長	福士 明雄	
	行政職	主事	鳥谷部 京子	
研究開発部	研究職	部長	田村 眞通	
	研究職	技師	田村 直明	
	研究職	技師	石戸 義人	
	技能職	技能技師	沢目 司	
調査普及部	研究職	部長	佐藤 直三	
	研究職	総括主任研究員	上原子 次男	
	研究職	技師	長崎 勝康	
	技能職	技能技師	松田 忍	