

スピルリナ餌料添加飼育試験

原 子 保

1. 目 的

スピルリナは藍藻類の一種で、その成分はビタミン、ミネラル等を多く含んでおり栄養補助添加剤として有効ではないかと考えられるため、現在使用している配合飼料に添加して魚類に給餌し、その成長等について比較試験を行った。

2. 期 間

1988年11月1日～1989年4月3日

3. 材料及び方法

試験に使用した魚は1987年秋に東通村老部川へ溯上したサクラマスから採卵し飼育した、平均FL 13.0cm、BW30gの1⁺才魚を使用した。(表1)

無差別に飼育池から157尾ずつ取り上げ試験飼育に使用したが、スピルリナ添加区の総重量は4.6kg、対照区は4.8kgであった。

スピルリナ区は、スピルリナ粉末(大日本インキ化学工業株式会社)を飼料に対し2.5%添加し、さらにフィードオイル(理研ビタミン株式会社、フィードオイルオメガ)を10%添加し餌に添着させた。

試験期間中200gのスピルリナを使用した。

対照区も同様のオイルを同率で加え使用した。

餌は総魚体重の約2%を朝夕2回給餌したが、摂餌行動が鈍化した12～2月の間は約1%とした。

飼育槽は、直径1.5m、深さ60cmの円形水槽を使用し、水深を45cmに保った。

水量は毎分30ℓ(水交換率約2回/時)とし、水温は10.7～12.8℃、pH6.4～6.6、DO8.06～8.95ppmであった。

魚体測定は毎月1回第1週に50尾を測定した。

4. 結 果

試験期間中斃死個体は認められなかったが、対照区で2尾の鼓脹症が認められた。

成長パターンは11月から12月まで若干成長し、12月～2月まではほとんど停止、2月以降急激な成長を示した。

成長はスピルリナ区が対照区を上まわり、4月の最終測定では平均FL1.1cm、BW13.1gの差が

生じていた。

4月の測定結果について、分散、 t 検定²⁾を行ったところ有意の差が認められた。

また、スピルリナ区では魚体の鱗の顕著なスレが認められず、体色も天然魚に近い様相を示していたが、対照区ではほとんどの個体にスレ症状が認められ体色は黒ずんでいた。

5. 考 察

秋期から春期にかけての成長パターンは、他の飼育試験結果¹⁾と同様であったが、スピルリナ添加による飼育は明らかに魚体の成長、コンディションに良好な結果をもたらしており、栄養補助添加剤として有効であると考えられた。

鼓脹症は、胃の中で酵母菌等が異常繁殖する病気であるが、スピルリナを添加した餌を与えることで予防できる可能性を示した。

また、スレ症状等もなく、体色も良好で配合餌料にない微量成分を補っていることが考えられた。

ただ、オイルによるスピルリナの添加は、餌の表面に付着しているだけなので、給餌した際に水中へ拡散し実際の程度スピルリナが摂餌されているのか不明である。

餌をスピルリナでコーティングできる添加剤とか、最初から餌に添加した餌料にすることによって効率的に摂取できることになると考えられる。

文 献

1. 吉田 由孝・原子 保・伊藤 秀明 (1988) : 昭和61年度さけ・ます漁業振興調査事業報告書, 青森県, 92-120.
2. 石居 進 (1985) : 生物統計学入門, 107-166, 培風館, 東京.

表1. スピルリナ飼料添加飼育測定結果

	スピルリナ区		対 照 区	
	FL	BW	FL	BW
Nov. 1. '88	12.9 ± 1.9 cm	28.5 ± 11.9 g	13.3 ± 1.8 cm	29.9 ± 11.2 g
Dec. 2.	13.8 ± 1.9	33.3 ± 14.2	14.4 ± 2.2	37.8 ± 16.3
Jan. 5. '89	14.8 ± 2.5	42.7 ± 22.6	14.6 ± 2.2	39.6 ± 19.6
Feb. 2.	14.9 ± 2.2	42.6 ± 19.0	14.6 ± 2.5	40.0 ± 21.7
Mar. 1.	15.9 ± 2.8	55.2 ± 32.5	15.3 ± 2.4	49.5 ± 25.5
Apr. 3.	17.6 ± 2.5	70.4 ± 28.3	16.5 ± 2.6	57.3 ± 27.8

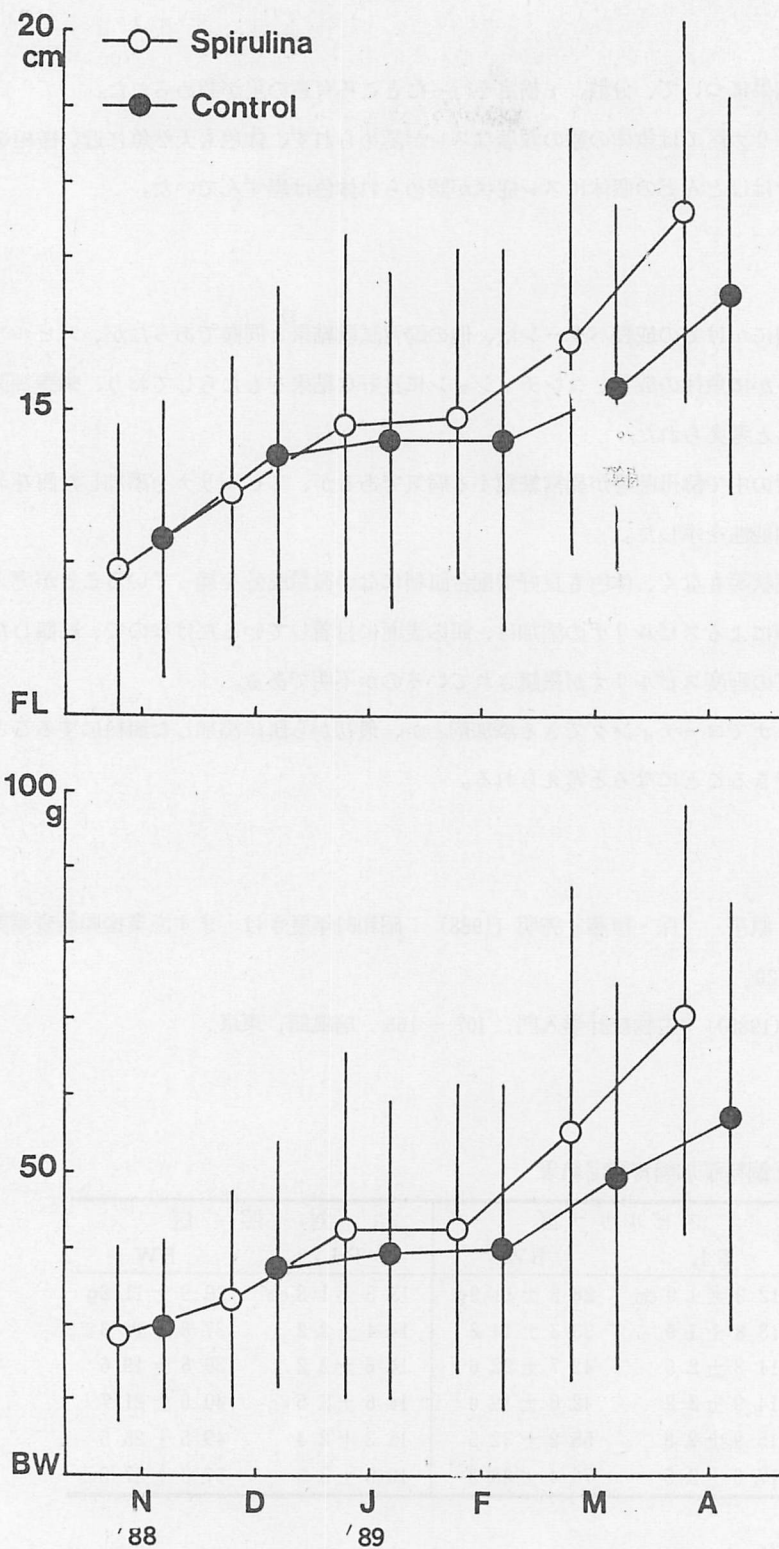


図1 スピルリナ対照区の魚体重平均値及び範囲

未利用内水面漁場開発調査

原子 保・佐藤 晋一

1. 目的

漁業権等が設定されないまま有効に利用されていない中小河川について、基礎的河川環境調査を実施して、その現況を把握すると同時に今後の活用方法を見出すための資料とする。

2. 場所

東津軽郡平内町 長沢川及び差川

3. 期間

1988年6月及び10月

4. 材料及び方法

河口付近から約2km間隔にSt. を1河川につき3カ所設定し、採水等の調査を実施した。

(1) 水質の分析項目及び分析法

- | | |
|------------------------|--|
| 1) 気温、水温 | 検定付き棒状温度計 |
| 2) 透視度 | 透視度計 |
| 3) pH | 比色管法 |
| 4) DO | ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法 |
| 5) COD | アルカリ性過マンガン酸カリウム-ヨウ素滴定法 |
| 6) BOD | JIS K 0102 による20°C 5日間法 |
| 7) SS | JIS K 0102 による重量法 (東洋濾紙KK G S 25) |
| 8) Cl | モール氏法 |
| 9) アルカリ度 | JIS K 0102 に従って分析し、CaCO ₃ 換算で求めた。 |
| 10) 総硬度、Ca、Mg | Ca、Mgを原子吸光法で分析し、CaCO ₃ 換算で求めた。 |
| 11) SiO ₂ | モリブデン黄法 |
| 12) NH ₄ -N | インドフェノール法 |
| 13) NO ₂ -N | スルファニルアミド・N-エチレンジアミン法 |
| 14) PO ₄ -P | Standard Methods for Examination of water and waste water 14 th (1975) によった。 |
| 15) 総鉄 | 原子吸光法 |

- 16) K、Na 炎光分光法
17) 流量 TAMA YA UNI, UC-2 流速計

(2) 底棲動物

50×50cmサーバーネット (NGG40) を使用して0.25m²を定量採集して、ホルマリンで固定した後、種の同定、計数、秤量を行った。

秤量は試料を濾紙で軽く押し水分がにじみ出なくなってから、秤量感度1mgの天秤で秤量した。生物学的水質判定は、Lloyd, Ghelardi¹⁾(1964) の種多様度指数H'、Pielou (1966a) の最大種多様度指数H'max、及び相対種多様度指数J'を求め判定した。

判定の基準は、原子²⁾(1985) に従い、種の同定はKawai³⁾(1955) に従った。

(3) 魚 類

投網 (目合 12 mm及び 16 mm)、目視観察、聞き取り

5. 結 果

(1) 長 沢 川

1) 河川形態

夏泊半島突端より東南に位置し、河口は東田沢集落に開いている。(図1)

流域の地層は比較的早く、三畳系~ジュラ系⁴⁾で構成される福島層の上を流れ、河口から約2km上流までBc域⁵⁾、それより上流はBb域となっており、行程は約4.2kmの小河川である。

St.3より下流域から流域に水田が開け、さらに上流から農業用水が取水されている。

St.1近くにはラバー堰堤があり、5~10月の間使用されるため、この期間は魚類の溯上が完全に妨げられてしまう。

海水はSt.1まで流入し、海産の魚類や底棲動物の棲息が認められた。

流域の山林は、ほとんど伐採されており杉の幼木が植えられている。

河川勾配はSt.2付近まで2.5%であったが、その上流域は15.2%となった。(図2)

2) 水 質

表1のとおり水質分析を行ったが、水産環境水質基準を満たしていた。(表1)

10月は雨で河川水が増水し濁っており、BOD、SSの値が6月よりも大きくなった。

流量は6月0.30m³/sec、10月は満潮で海水が流入し流量測定はできなかった。

3) 底棲動物

出現種類数 5～28、個体数 388～829、現存量 3,029～24,481mg、 $H'1.65 \sim 4.25$ 、 $H'max$ 2.32～4.64、 $J'0.59 \sim 0.91$ であった。(表2)

St.1は海水が流入しており、淡水域に棲息する底棲動物は出現せず、ヤマトシジミ、ゴカイ類等が8～420個体出現した。

St.2～3では蛸目、毛翅目が優占して出現し、それぞれ14種及び13種であった。

St.2ではCaenis sp, C. brevilineata が68～69個体、E. orientalis 8個体等出現した。

4) 魚 類

St.1では河口域に普通に棲息している海産魚の幼魚が認められた。(表3)

St.2～3ではサクラマス幼魚、St.3ではアメマスの棲息を確認した。

10月にはサクラマス親魚の産卵行動を観察した。

毎年サケ種苗を放流しており、数百尾のサケ親魚が溯上している。

(2) 堀 差 川

1) 河川環境

流程約9kmの小河川で、茂浦火山角礫層⁴⁾の上を流れている。河川勾配は27.7%と急で、Bc域はなく、St.3付近までBb域⁵⁾、それより上流はAa-Bb移行型の河川形態を示していた。

河口から約3km上流に堀差集落があり、この上流域に民家はない。

この集落より下流域に水田が開けているが、上流域は大部分杉の人工林であった。

St.1近くには高さ約2mの堰堤があり、魚類の溯上はここで完全に妨げられる。

河川の護岸等の整備は、集落周辺等のわずかな部分しか行われておらず、原始河川の様相を示していた。

2) 水 質

上流域ほどpHが酸性を示すとともに、アルカリ度はその値が1.21～5.43 mg CaCO₃/ℓ と小さかった(表1)が、これらの値以外は水産環境水質基準を満たしていた。

流量は0.34～0.52 m³/secであった。

3) 底棲動物

出現種類数4～14、個体数15～276、現存量161～3,794mg、 $H'0.20 \sim 3.09$ 、 $H'max$ 2.00 3.58、 $J'0.10 \sim 0.86$ であった。

蛸目はSt.1～2において1～3種類出現したが、St.3では全く出現しなかった。

毛翅目が優占して出現し、8種類認められたが1種当たりの出現個体数は1~16であった。
端脚目はSt.1でのみ出現した。

4) 魚 類

アメマスとサクラマスの幼魚を採捕した。年齢は0⁺~1⁺才であったが、河口から堰堤までの約1kmの流域で再生産していることを確認した。(表3)

聞き取り調査では、サケとチカが溯上して来るということであった。

St.1近くの堰堤の上流では魚類の棲息は認められなかった。

6. 考 察

(1) 長 沢 川

河口から約500mの流域は河川改修され、護岸整備されているが、それより上流域は野内畑集落付近を除き全くの原始河川である。

上流域から農業用水を取水しているので、河川水量は非常に少なく、中流域より下流は夏季には高水温になるものと考えられるが、St.1近くのラバー堰堤以外に魚の溯上を妨げる工作物が上流域にないため、魚は高水温を避けて上流域へ移動することが可能である。

蜉蝣目の出現種が14種と一般河川の約半分の種類数²⁾であり、水量不足による有機的汚染⁶⁾と比較的高水温に耐えられる種に限定されていることによるものと考えられた。

中流域から上流は、少数のサケ科魚類が棲息し、またラバー堰堤が機能する前に溯上したと考えられるサクラマス親魚も観察したが、水量が少ないため種苗放流等を行っても現況の生態的バランスを破壊するだけで、今以上に棲息個体数が増加するとは考えられない。

河川の直接的生産はほとんど期待できないため、現在行っているサケの種苗放流及び回帰親魚の採捕という一時的な河川利用が有効であると考えられる。

(2) 堀 差 川

原因は不明であるが、上流域ほど強い酸性を示すようになり、St.1より上流域は魚類が棲息できない環境となっている。

St.3では無機的環境汚染に弱い蜉蝣目⁶⁾は全く認められず、そのような汚染に対して比較的耐えうる襍翅目⁶⁾、毛翅目⁶⁾が出現している。

多様度指数も低い値を示し、種の構成の単純さを明らかにしている。

端脚目はSt.1のみで出現するが、これより下流域でようやくサケ科魚類等が棲息できることを示している。

アメマスやサクラマスの0⁺才幼魚を確認しているが、河口から約1kmの狭い流域で再生産してお

り、多くの個体の棲息は望めないところである。

また、St.1においても pHは 6.2～6.4 と酸性を示しているため、産卵した卵が正常に発生し稚魚や成魚に正常に成長し生き残る割合は、一般河川より悪くなるものと考えられた。

酸性水の影響が少なくなる河口域を利用した、極めて限定された河川利用しかできないものと考えられた。

文 献

1. 木元 新作 (1978) : 動物群集研究法 1, 70-127.
2. 原子 保 (1986) : 大規模鉍害防止工事実態調査底棲動物調査, 昭和61年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 98-115.
3. Kawai, T. (1985) : An Illustrated Book of Aquatic Insects of Japan, 東海大学出版会.
4. 北村 信・中川 久夫・岩井 武彦・多田 元彦 (1972) : 青森県地質図, 青森県.
5. 水野 信彦・御勢久右衛門 (1980) : 河川の生態学, 4-22, 築地書館.
6. 津田 松苗 (1975) : 環境と生物指標 2, 3-38, 共立出版.

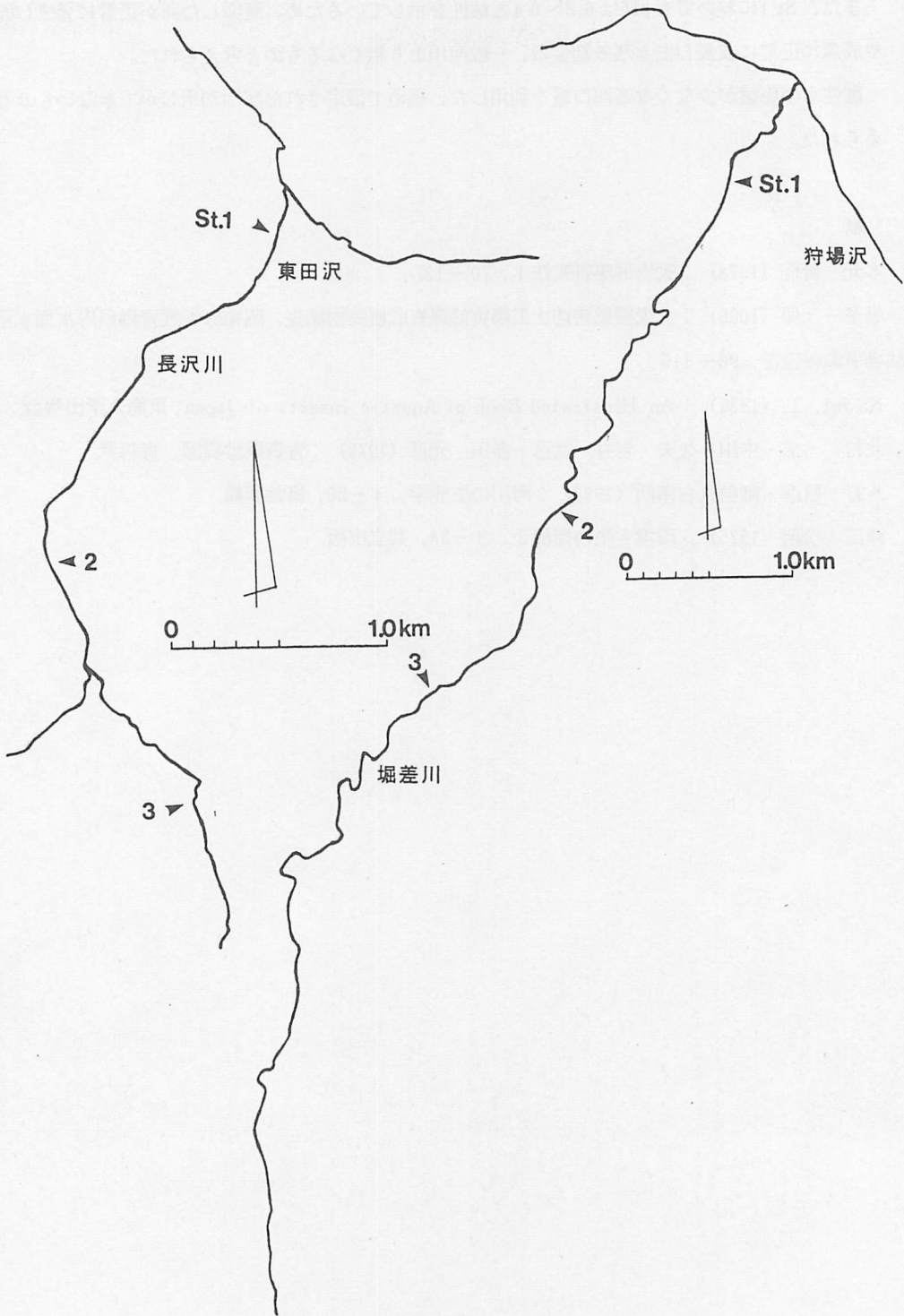


図1. 調査河川

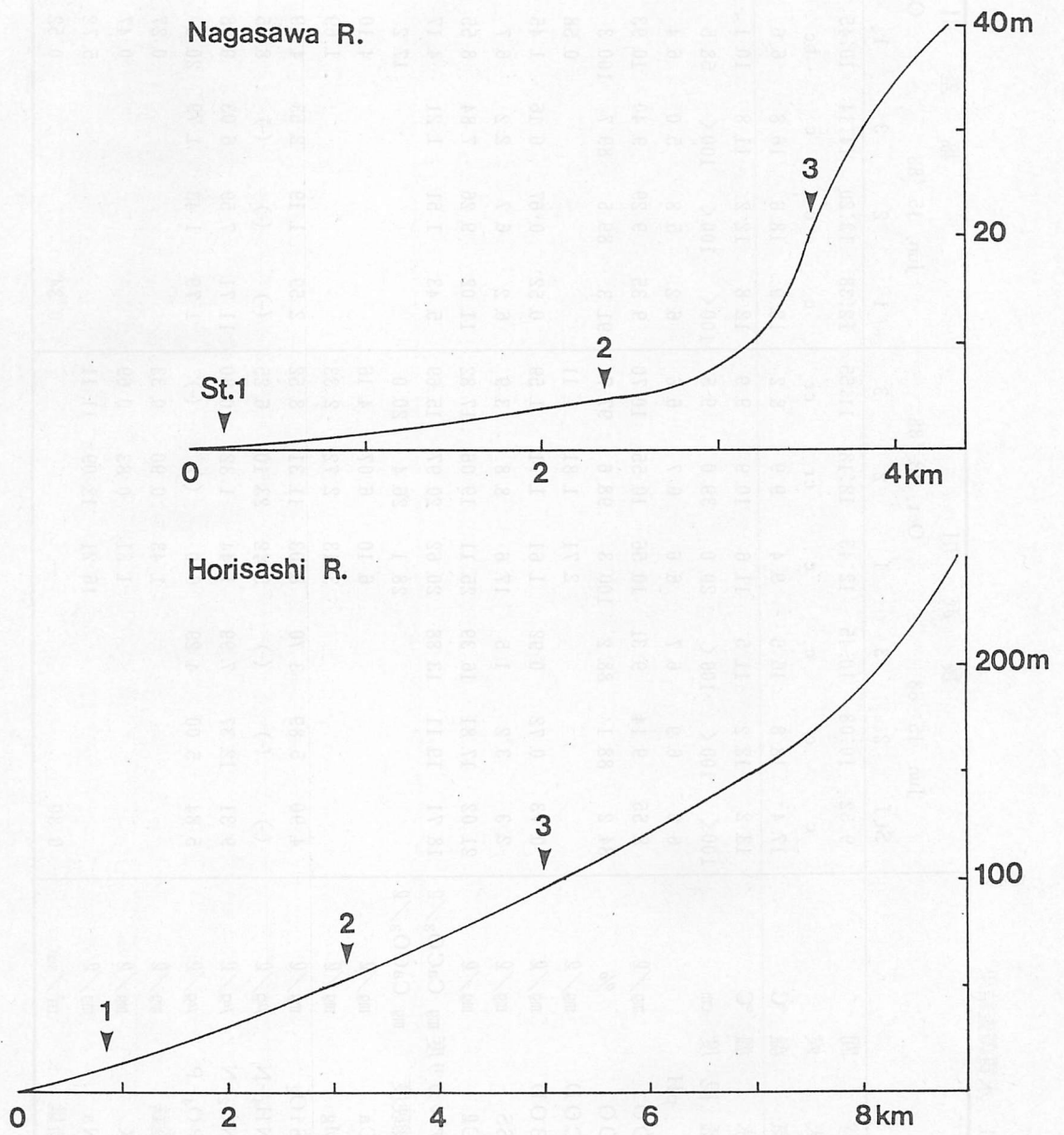


图2 河川勾配

表1. 水質調査結果

項目	長 沢 川						堀 差 川					
	Jun. 15. '88			Oct. 13. '88			Jun. 15. '88			Oct. 13. '88		
	St.1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1 時 間	9:32	10:08	10:45	12:43	12:18	11:55	12:38	13:20	14:14	10:45	10:24	10:07
2 天 候	c	c	c	c	cr	cr	c	c	c	bc	cr	c
3 氣 温 °C	17.4	18.8	16.5	9.4	9.9	8.2	18.9	18.6	16.8	6.6	5.6	9.9
4 水 温 °C	13.2	12.2	11.5	11.6	10.9	9.9	12.8	12.2	11.8	10.1	9.6	9.2
5 透 視 度 cm	100<	100<	100<	20.0	39.0	9.5	100<	100<	100<	58.5	60.5	90.0
6 pH	6.6	6.9	6.7	6.6	6.7	6.6	6.2	5.8	5.0	6.4	5.6	5.2
7 DO mg/ℓ	8.55	9.14	9.31	10.56	10.55	10.70	9.35	9.29	9.40	10.93	10.72	10.67
8 DO %	84.2	88.1	88.2	100.3	98.6	97.7	91.3	89.5	89.7	100.3	97.2	95.8
9 COD mg/ℓ				2.71	1.81	1.11				0.58	0.98	0.69
10 BOD mg/ℓ	0.73	0.72	0.92	1.61	1.71	1.59	0.52	0.67	0.16	1.45	1.63	1.35
11 SS mg/ℓ	2.3	3.2	1.5	17.6	8.8	3.9	6.2	6.7	2.2	6.7	5.1	5.8
12 Cl mg/ℓ	21.02	17.81	16.39	25.11	19.06	17.82	11.02	9.26	7.84	8.55	8.91	8.91
13 アルカリ度 mg CaCO ₃ /ℓ	18.71	19.11	13.88	20.62	20.97	15.69	5.43	1.51	1.21	4.17	3.02	2.11
14 総硬度 mg CaCO ₃ /ℓ				28.1	26.4	20.0				17.2	15.9	15.5
15 Ca mg/ℓ				6.10	6.07	4.16				4.10	3.78	3.52
16 Mg mg/ℓ				3.13	2.72	2.33				1.69	1.56	1.63
17 SiO ₂ mg/ℓ	4.90	5.89	3.70	8.03	11.31	8.52	2.59	1.19	2.53	4.69	5.21	1.53
18 NH ₄ -N μg/ℓ	(-)	(-)	(-)	5.42	23.10	6.25	(-)	(-)	(-)	8.75	20.5	16.67
19 NO ₂ -N μg/ℓ	9.31	12.37	7.99	1.44	1.32	0.80	11.71	7.59	6.03	0.98	0.69	0.57
20 PO ₄ -P μg/ℓ	5.84	5.00	4.29	6.0	(-)	(-)	1.79	1.43	1.79	20.5	14.5	(-)
21 総鉄 mg/ℓ				1.43	0.90	0.33				0.27	0.23	1.05
22 K mg/ℓ				1.31	0.83	0.69				0.47	0.48	0.42
23 Na mg/ℓ				16.21	12.09	11.11				5.72	5.45	5.39
24 流量 m ³ /sec	0.30			-			0.34			0.52		

表2 底棲動物相 (1988)

	長沢川			堀差川			Oct.
	St.1	2	3	1	2	3	
Ephemeroptera							
1 <i>Ameletus montanus</i>			17				
2 <i>Epeorus latiforium</i>		3	30		2	16	11
3 <i>E. curvatulus</i>					2	1	
4 <i>Baetis florens</i>					2	3	
5 <i>B. yamatoensis</i>		15	14		13	112	51
6 <i>B. sp.</i>						39	24
7 <i>Paraleptophlebia spinosa</i>			6		14		
8 <i>Ephemerella cryptomeria</i>		22	27				
9 <i>E. basalis</i>						4	
10 <i>E. bifurcata</i>		14	3				15
11 <i>E. okumai</i>		2	4		21	1	
12 <i>E. sp.</i>					31		
13 <i>Caenis sp.</i>		69					
14 <i>Ephemera orientalis</i>					8		
15 <i>E. japonica</i>		7	7		1	5	
Plecoptera							
16 <i>Nemura sp.</i>							38
17 <i>Amphinemura sp.</i>					2		
18 <i>Protonemura sp.</i>							15
19 <i>Perlodes frisonana</i>							118
20 <i>Isoperla nipponica</i>							7
21 <i>Kamimuria tibialis</i>							12
22 <i>Acroneuria stigmatica</i>							2
23 <i>Caroperla sp.</i>			9				1
24 <i>Chloroperlidae</i>		4	4				
							20
							3
							5
							6
							2
							9

Megaloptera						
25 <i>Protohermes grandis</i>	1					
Planipennia						
26 Osmyliidae				1		
Trichoptera						
27 <i>Stenopsyche marmorata</i>	1	3	8			
28 <i>Plectrocnemia</i> sp.		2		4	3	1
29 <i>Parapsyche</i> sp.						1
30 <i>Hydropsyche orientalis</i>	9	21	8	5		16
31 <i>H. sp. HA</i>					11	6
32 <i>Cheumatopsyche brevilineata</i>			68			
33 <i>Apsilochorema sutchanam</i>						3
34 <i>Rhyacophila towadensis</i>		6			1	2
35 <i>R. nigrocephala</i>						1
36 <i>R. shikotsuensis</i>			9		1	1
37 <i>R. sp. RL</i>						2
38 <i>Glossosoma</i> sp.	112	45	23	4		
39 <i>Goera japonica</i>	3		19			
40 <i>Nothopsyche ruficollis</i>						3
41 <i>Gumaga okinawaensis</i>		2				
42 <i>Ceraclea</i> sp.	2					
Coleoptera						
43 Helodidae	6	15	4	5		
44 Elmidae	2	6	16	4		
Diptera						
45 <i>Tipura</i> sp.					1	6
46 <i>Antocha</i> sp.	7	7	11	6		2
47 <i>Eriocera</i> sp.		2	7	6		4
48 Simuliidae	7		12			18

49 Chironomidae																			
50 <i>Atherix satsumana</i>	5			28		66	37		23	13	4	3	6						
51 <i>Triclada</i>	15					27	3		12			11							2
52 <i>Tibifex</i> sp.	9	3	2			24	7												
53 <i>Erpobdella lineata</i>	1					3													
54 <i>E.</i> sp.						6													
55 <i>Semisulcospia</i> sp.						3													
56 <i>Rivulogammarus nipponensis</i>		45	184			1	60		31			59							
57 <i>Asellus</i> sp.	24	1										1							
58 <i>Errantia</i>	298				163														
59 Amphipoda	420				245														
60 <i>Excirolana</i> sp.	62				91														
61 <i>Corbicula japonica</i>	13				8														
62 <i>Eriocheir japonicus</i>	3				4														
Species	7	25	23		5	28	25		12	10	8	14	4	7					
Individual number	829	389	444		511	434	388		276	165	28	188	15	71					
Standing crop (mg)	24,481	3,265	5,376		13,584	4,023	3,029		1,329	161	394	3,794	478	1,490					
H'	1.65	3.45	3.24		1.65	4.14	4.25		3.09	1.58	2.38	3.02	0.20	1.93					
H' max	2.80	4.64	4.52		2.32	4.81	4.64		3.58	3.32	3.00	3.81	2.00	2.81					
J'	0.59	0.74	0.71		0.71	0.86	0.91		0.86	0.47	0.79	0.79	0.10	0.68					

表3. 魚類相 (1988)

		長 沢 川						堀 差 川					
		Jun.			Oct.			Jun.			Oct.		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	<i>Salvelinus leucomaenis</i>			○		○							○
2	<i>Oncorhynchus masou</i>		○	○		○	○	○					○
3	<i>O. keta</i>	○								○			
4	<i>Hypomesus pretiosus</i>												
5	<i>Plecoglossus altivelis</i>	○	○		○								
6	<i>Mugil cephalus</i>				○								
7	<i>Tridentiger obscurus</i>	○	○										
8	<i>Rhinogobius brunneus</i>		○		○	○							
9	<i>Chaenogobius annularis</i>					○							
10	<i>C. castaneas</i>	○			○								
11	<i>C. laevis</i>				○								
12	<i>Luciogobius guffatus</i>	○											
13	<i>Platichthys stellatus</i>	○											
14	<i>Eriocheir japonicus</i>	○			○								
15	<i>Corbicula japonica</i>	○			○								

○：採捕魚種

姉沼川環境調査報告書

原子 保・佐藤 晋一

1. 目 的

姉沼川及び古間木川の河川環境を把握するため、環境調査を実施した。

2. 場 所

三沢市姉沼川及び古間木川

3. 調査月日

1988年8月17日

4. 材料及び方法

(1) 水質の分析項目及び分析方法

- 1) 気温、水温 検定付き棒状温度計
- 2) 透視度 透視度計
- 3) pH 比色管法
- 4) D O ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法
- 5) B O D J I S K 0102 による20℃5日間法
- 6) C D モール氏法
- 7) アルカリ度 J I S K 0102 に従って分析し CaCO_3 換算で求めた。
- 8) S S J I S K 0102 による重量法 (東洋濾紙KK GS 25)
- 9) $\text{NO}_2\text{-N}$ スルファニルアミド・N・エチレンジアミン法)
- 10) $\text{PO}_4\text{-P}$ Standard Methods for Examination of water and waste water 14 th (1975) によった。
- 11) SiO_2 モリブデン黄法
- 12) $\text{NH}_4\text{-N}$ インドフェノール法
- 13) 流量 TAMAYA U I V. U C - 2 流速計使用

(2) 底棲動物及び魚類

50×50cmサーバーネットによる定量採集及び投網による魚類採捕

5. 結 果

河床は下流から上流まで泥質で、流域には水田が広がり農業用水及び家庭雑排水が各所から流入し、

St.2の古間木川の水は腐敗臭が感じられた。

水は濁り、透視度はSt.2で32cm、最上流のSt.4においても35cmであった。(表1)

DOはSt.2で最も少なく6.22mg/l、飽和度69.8%であった。

BODはSt.1とSt.4において水産環境水質基準を越えていた。

CODは1.08～3.32mg/lであった。

SSは、St.2とSt.4において基準を越えていた。

NO₂-NはSt.2において最も大きい値で、NH₄-NはいずれのSt.でも大きい値であった。

底棲動物は採集できるような場所はなく、魚類も採捕されなかった。

6. 考 察

水産環境基準を越えた項目は、BODとSSであった。

また、基準は越えていないが、St.2においてDOの値が小さく、COD、NO₂-N、NH₄-Nが極めて大きな値で、魚類の棲息には不適であると考えられた。

姉沼川は姉沼を經由し小川原湖へ河口を開いているため、魚類の棲息に問題がなければ小川原湖から溯上して来た魚の棲息が確認されるはずであるが、今回の調査では魚類は全く採捕されなかった。

古間木川は有機的汚染の進行が極めて著しく、下水に近い環境で魚類の棲息は不適であり、姉沼川は古間木川よりも汚染の度合は少ないが、一般河川と比較すればその汚濁は顕著であり、種苗放流等行ったとしても忌避行動をとり小川原湖へ降下してしまい、河川内にはとどまらないものと考えられた。

参考文献

小林 直正 (1985) : 水汚染の生物検定, 15-24.

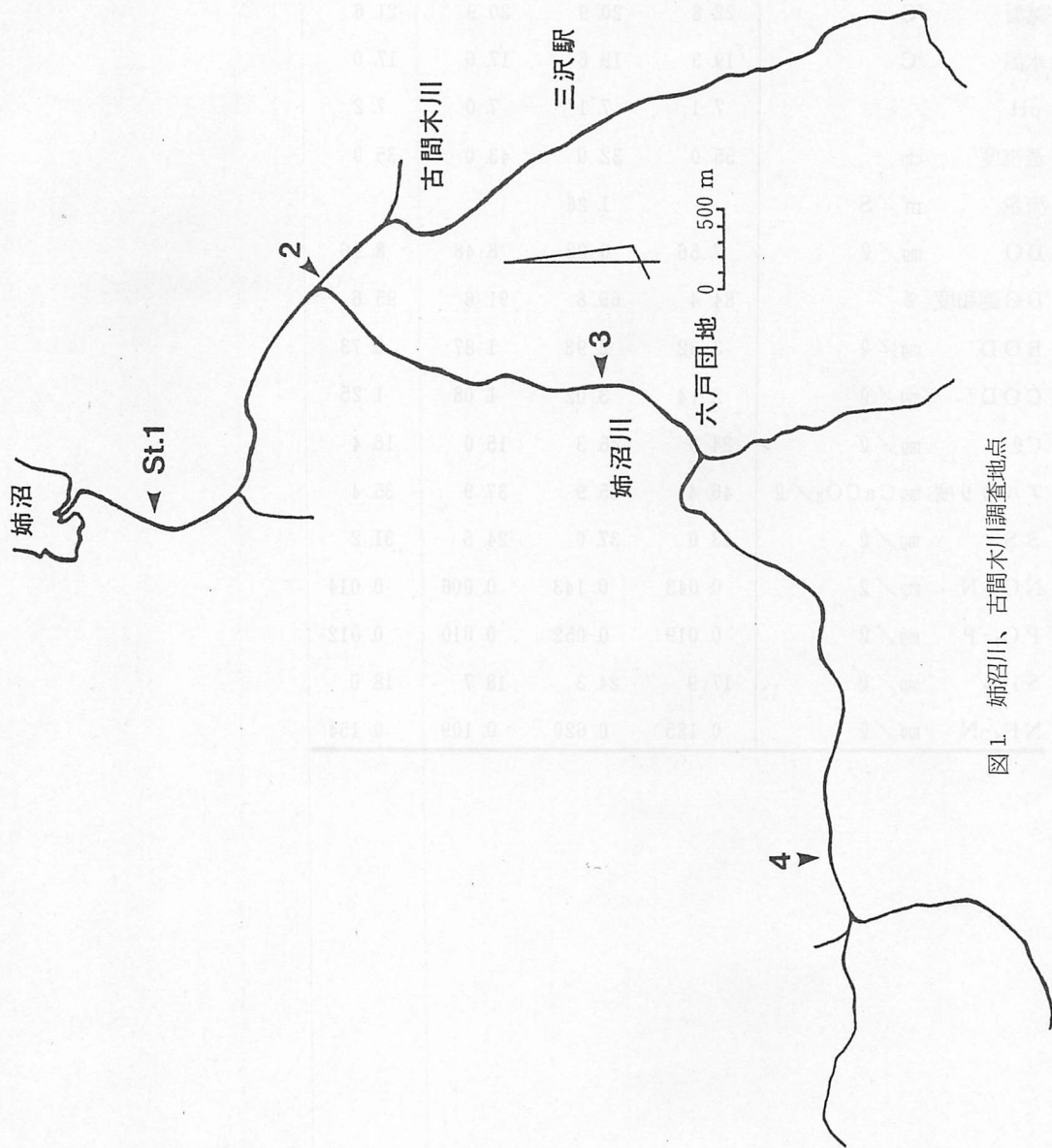


図1 姉沼川、古間木川調査地点

表 1. 姉沼川調査結果

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
月日	1988. 8. 17			
時間	9:55	10:12	10:45	11:10
気温 °C	22. 8	20. 9	20. 9	21. 6
水温 °C	19. 3	19. 6	17. 6	17. 0
pH	7. 1	7. 1	7. 0	7. 2
透視度 cm	55. 0	32. 0	43. 0	35. 0
流量 m ³ /S	1. 26			
DO mg/ℓ	7. 56	6. 22	8. 48	8. 96
DO飽和度 %	84. 4	69. 8	91. 6	95. 6
BOD mg/ℓ	3. 32	2. 93	1. 87	6. 73
COD mg/ℓ	2. 14	3. 02	1. 08	1. 25
Cl mg/ℓ	24. 9	46. 3	15. 0	16. 4
アルカリ度 mg CaCO ₃ /ℓ	46. 4	65. 9	37. 9	35. 4
SS mg/ℓ	13. 0	37. 0	24. 5	31. 2
NO ₂ -N mg/ℓ	0. 043	0. 143	0. 006	0. 014
PO ₄ -P mg/ℓ	0. 019	0. 052	0. 010	0. 012
SiO ₂ mg/ℓ	17. 9	24. 3	18. 7	18. 0
NH ₄ -N mg/ℓ	0. 185	0. 620	0. 109	0. 154

大規模鉱害防止工事実態調査事業底棲動物調査

原 子 保

1. 目 的

上北鉱山、尾太鉱山、大揚鉱山はすでに閉山しているが、これらの鉱山から現在も流出している坑廃水が流入する河川流域において、底棲動物及び魚類棲息環境に与えている影響流域を明らかにするための調査を実施した。

2. 調査時期及び河川

- (1) 時 期 1988年 6 月及び10月
- (2) 河 川 上北鉱山 駒込川、坪川
尾太鉱山 岩木川(湯ノ沢川、木戸ヶ沢)
大揚鉱山 葛沢川

3. 材料及び河川

水温は検定付棒状温度計、pHは比色管を用いて測定した。

底棲動物は50×50cm (NGG-38) 枠のサーバーネットを使用して0.25m²を定量採集し、ホルマリソで固定した後、種の同定、個体の計数、秤量を行った。

重量は試料を濾紙で軽く押し水分がしみ出なくなってから、秤量感度 1 mgの天秤で秤量した。

生物学的水質判定は、Lloyd、Ghelardi¹⁾(1964)の種多様度指数H'、Peulou(1966a)の最大種多様度指数H'max、及び相対種多様度指数J'を求め、このうちのH'によって判定した。

Wilhm¹⁾(1972)は河川の汚濁の進行につれて、H'の値が小さくなることを指摘しているが、その判定の基準は本県の河川の実態にそぐわないので、次のように分類した。

階級	H'	生物学的水質判定
I	3.60<	非常に複雑な種の構成である：汚染されていない
II	1.80～3.60	複雑な種の構成である：やや汚染されている
III	0.90～1.80	単純な種の構成である：汚染されている
IV	0.90>	非常に単純な種の構成である：汚染されている

河川が河んらかの形で汚染されていれば、H'、H'maxの値が小さくなると同時に、その値の変動が大きくなる^{2)、7)}ことが過去の調査結果から明らかとなっている。

多様度指数の計算値は、低水温等の条件が整えば無機汚染に耐えうる種や棲息環境の広い種と一般的な環境に棲息する種とを同等に扱うため、極端に出現種が少ない場合を除き、その値が大きく

出る可能性があるので、得られた数値にだけこだわることなく総合的に評価する必要がある。

森下³⁾(1975)が報告している指標種の中に、冷水性で無機的汚染に耐えうる種を清水に棲息する種と記載している例もあり、個々の生物学的環境特性について、今後より詳しく検討されなければならない。

4. 結 果

(1) 上北鉦山 (図1)

6月は6~28種、10月は5~26種出現し、個体数は18~519及び15~519、現存量は112~2,080 mg及び140~3,224 mg、 H' は0.92~3.64及び1.91~3.23、 H'_{max} は2.58~4.63及び2.32~4.70、 J' は0.26~0.97及び0.51~0.86であった。(表5)

EphemeropteraはSt.3において全く出現せず、St.1~2で1~3個体、St.4~9は2~15種類であった。

6月St.4~7において*B. yamatoensis*が37~56個体出現し、St.8~9では*E. latiforium* 57~104個体出現した。

Plecopteraは6月St.7~9、10月St.9においてそれぞれ出現しなかった。

TrichopteraはすべてのSt.で出現した。

St.6~9では*C. brevilineta*が22~361個体出現した。

O. fluvipes、*P. ondakensis*、*N. ruficollis*、*M. moesta*、*Lenarchus* sp.等はSt.1~4で出現したがその個体数は1~4個体であった。

E. lineata、*Radix* sp.、*Asellus* sp.はSt.8~9で出現した。

魚類は、St.5でアメマス、St.7~8でカジカ、St.8~9でウグイ、St.9でサクラマス、ヨシノボリを採捕した。(表4)

天間ダムの上流域で今回初めてアメマスを採捕し、その棲息を確認した。

生物学的水質判定結果は、その階級が概ねⅡ~Ⅲで、やや汚染された環境~汚染された環境であることを示していた。(図4)

(2) 尾太鉦山 (図2)

6月は16~37種、10月は11~34種出現し、個体数は176~946及び136~791、現存量は1,504~7,847 mg及び238~5,547 mg、 H' は2.89~3.87及び1.90~3.92、 H'_{max} は3.99~5.21及び3.45~5.08、 J' は0.63~0.85及び0.44~0.78であった。(表6)

Ephemeropteraは全てのSt.で出現し、Baetis類はそれぞれのSt.において7~145個体出現した。

春、秋2回の調査にEphemeropteraは30種類出現した。

Ephemera は 6 月 St.1~2 において 113~229 個体出現した。

Plecoptera、Trichoptera はすべての St. で出現したが、St.1~2 において *C. brevilineata* は 56~487 個体出現した。

Radix sp. は St.1~2、*Asellus* sp. は St.1 及び St.3 で出現した。

St.1 においてウグイ、St.2 でカジカ、St.4 ではサクラマス、ウグイ、オイカワを採捕した。(表 4)
生物学的水質判定結果は、その階級が I~II で、汚染されていない~やや汚染された環境であることを示していた。(図 4)

(3) 大揚鉦山 (図 3)

出現種は 9~14 種、個体数は 150~1,114、現存量は 1,425~2,335 mg、 H' は 1.42~2.45、 H'_{max} は 3.17~3.81、 J' は 0.45~0.64 であった。(表 7)

Ephemeroptera は全く出現せず、Plecoptera 79~566 個体、Trichoptera 6~19 個体、Diptera 46~541 個体等出現した。

生物学的水質判定結果は、その階級が II~III で、やや汚染された環境~汚染された環境であることを示していた。(図 4)

5. 考 察

(1) 上北鉦山

St.1~3 は無機的汚染によって Ephemeroptera は全く出現しないか、もしくは数個体しか出現しないが、その影響が少なくなった St.4 より下流域からある程度個体数は増加する。

しかし、それらの大部分は無機的汚染に比較的耐えうる *Baetis* 類が主体であった。

また、2 回の調査で出現した Ephemeroptera は 19 種類で、岩木川の約 60% の出現率に止まっている。

Ephemeroptera のほとんどの種類は、春から夏にかけて羽化してしまう⁸⁾ので、秋期にはその種類、現存量等が減少するのが一般的傾向⁷⁾であるが、それにしても 1~7 種まで減少するのは、坑廃水の影響が広範囲に及んでいるものと考えられた。

魚類の棲息流域は確実に拡大しているが、河床に堆積した重金属類が気象条件下流域まで流れ出る要因が残っている以上、魚類の繁殖等に少なからず影響を与えているものと考えられる。天間ダムの上流域は、*O. fluvipes*、*P. ondakensis*、*M. moesta* 等の無機的汚染に耐えうる種³⁾が出現し、下流域では有機的汚染に耐えうる *C. brevilineata*、*E. lineata*、*Radix* sp. 等が出現しており、ダムを境に主たる汚染要因が大きく異なっている。

無機的汚染は天間ダムで一応阻止されたように見えるが、その下流域は有機的汚染が顕著になるため、そのように見えるだけで、流域環境汚染は軽減されたとは言え継続している。

(2) 尾太鉦山

St.1~2 は発電所の取水による水不足に起因する有機的汚染が認められ、Baetis 類や *C. brevis-lineata* 等極めて多く出現している。

St.4~7 はやや汚染された環境であるが、Ephemeroptera の出現した種類数から無機的汚染があったとしても、それほど顕著なものではなく、魚類が棲息できる環境である。

河川勾配が急で多くの堰堤があり、流域環境から降雨によって非常に短時間で増水しやすい湯ノ沢川は、増水によって大きく河床が移動するため、このような条件が底棲動物に与えている影響も無視できない。

河川環境は、年々回復しつつあるものと考えられた。

(3) 大揚鉦山

Ephemeroptera は出現せず、無機的汚染に耐えうる種や広域環境適応種の Plecoptera、Trichoptera 等のみで、河川環境の汚染は継続しており変化は認められなかった。

文 献

1. 木元 新作 (1979) : 動物群集研究法 I, 70-127, 共立出版.
2. 原子 保 (1988) : 大規模鉦害防止工事実態調査事業, 昭和61年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 98-115.
3. 津田 松苗・菊地 泰二 (1975) : 環境と生物指標 2, 158-168.
4. Kawai, T. (1985) : An Illustrated Book of Aquatic Insects of Japan.
5. Okada, K. (1971) : New Illustrated Encyclopedia of Fauna of Japan.
6. 上野 益三 (1980) : 日本淡水生物学.
7. 原子 保 (1985) : 昭和59年度保護水面管理事業調査報告書, 青森県内水面水産試験場, 25-28.
8. 水野 信彦・御勢久右衛門 (1975) : 河川の生態学, 32-102.

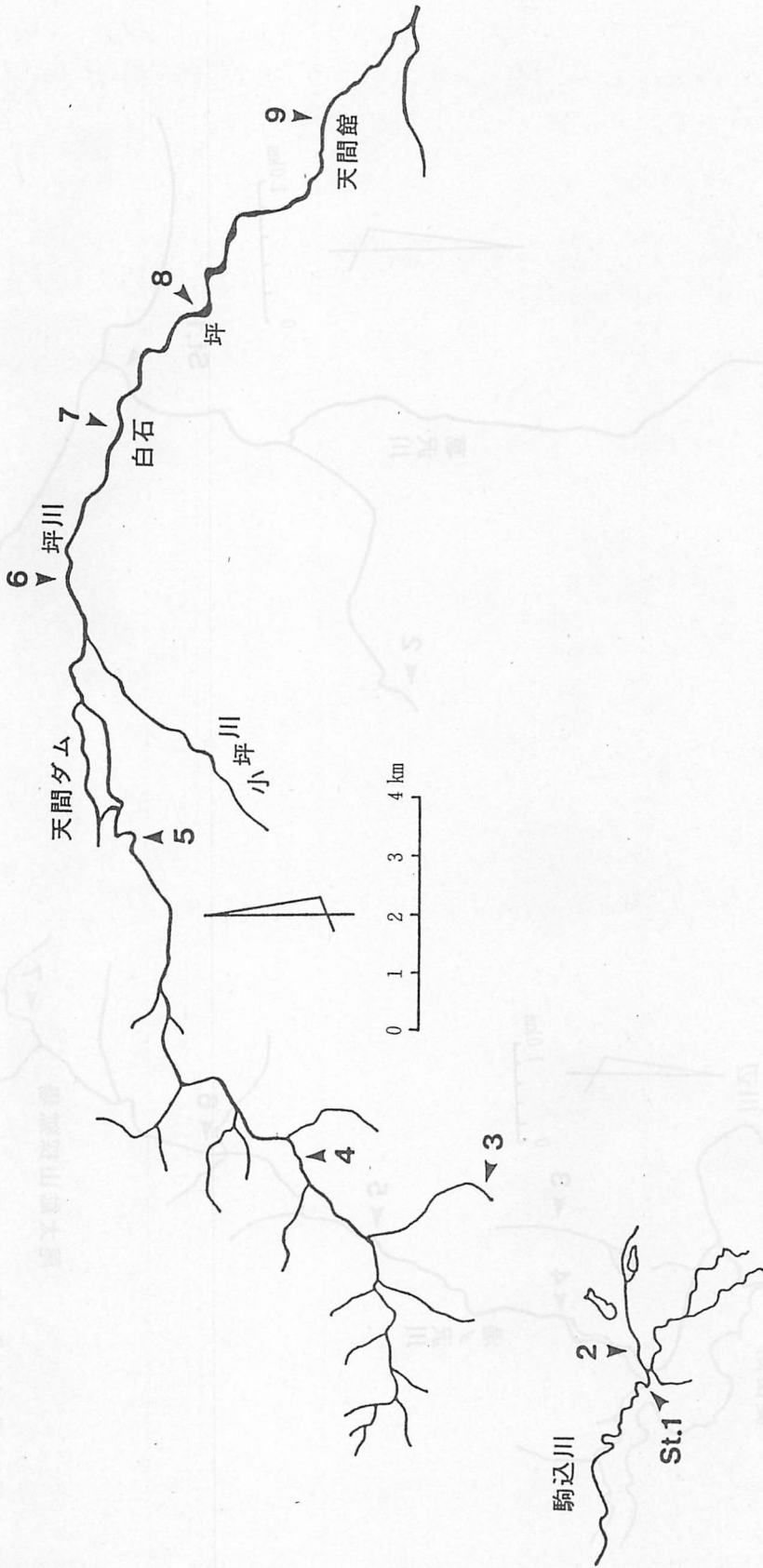


图1 上北 鉾山

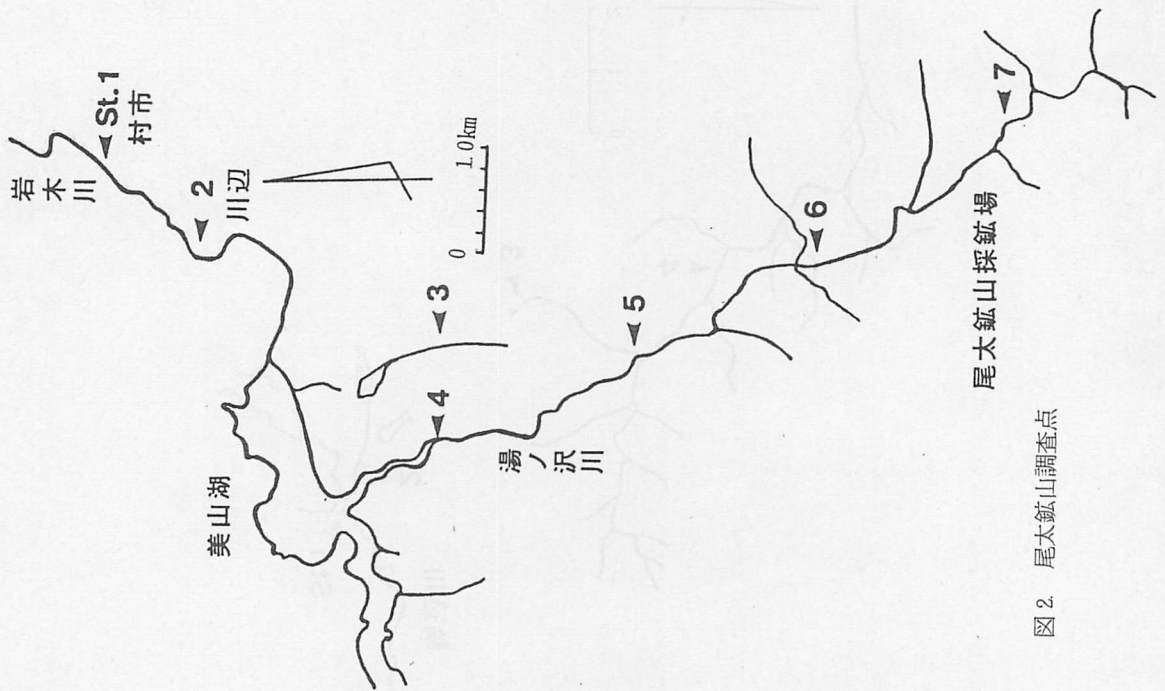


図2 尾太鉾山調査点

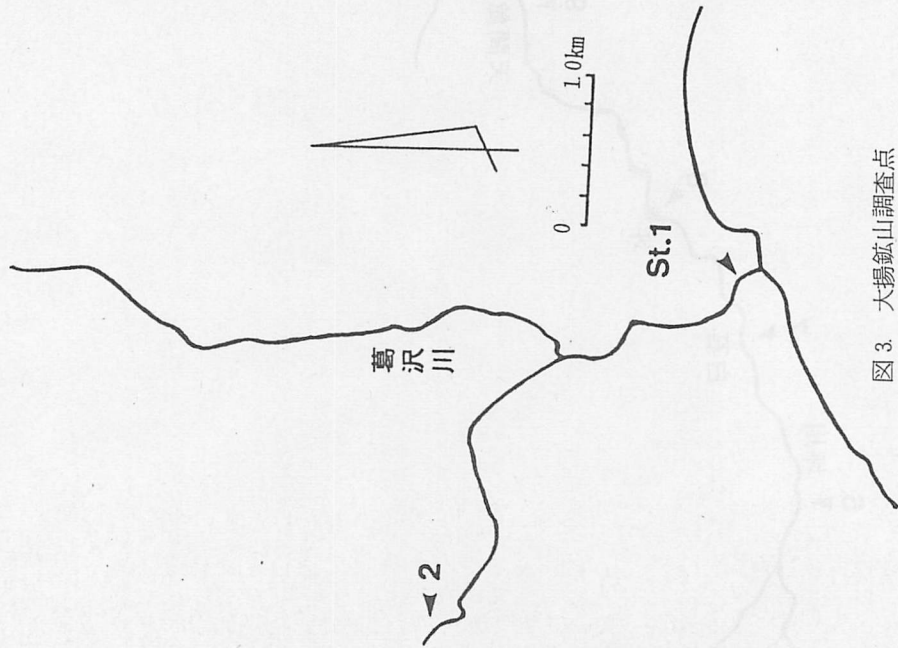


図3 大揚鉾山調査点

表1 上北鉱山

St.	Weather	Jun. 2 ~ 3. '89				Oct. 3 ~ 4. '89				
		Time	Ta	Tw	pH	Weather	Time	Ta	Tw	pH
1	c	9:45	17.7°C	9.7°C	3.4	c	9:40	13.8°C	10.9°C	3.4
2	c	14:08	17.2	11.8	5.4	bc	10:00	14.7	10.2	6.2
3	c	13:22	15.6	7.3	6.6	bc	14:00	16.6	9.2	6.6
4	c	12:51	17.8	9.6	6.6	bc	12:10	14.2	10.4	6.6
5	c	11:05	15.6	9.8	6.6	bc	11:41	19.8	10.9	6.8
6	c	10:18	15.6	12.2	6.8	bc	10:03	17.5	11.6	6.8
7	r	9:52	14.9	12.3	6.7	bc	9:18	17.7	12.5	6.8
8*	c	9:19	15.5	12.3	6.8	bc	9:48	19.1	13.0	6.8
9*	c	8:38	13.9	11.9	6.6	bc	9:10	17.6	12.6	6.8

* Jun. 3, Oct. 4

表2 尾太鉱山

St.	Weather	Jun. 13. '89				Oct. 7. '89				
		Time	Ta	Tw	pH	Weather	Time	Ta	Tw	pH
1	c	12:41	18.5°C	14.5°C	7.2	r	13:12	13.1°C	14.5°C	7.0
2	c	12:00	18.6	16.6	7.6	r	12:50	14.0	14.0	7.0
3	c	11:04	16.2	10.6	7.2	r	12:07	14.2	12.3	6.8
4	c	10:06	18.4	12.6	6.6	r	11:20	15.5	12.5	6.8
5	c	9:30	16.6	12.4	6.8	r	10:16	15.0	12.3	6.8
6	r	8:55	16.5	12.2	6.8	r	9:42	15.4	12.1	6.8
7	c	8:32	15.2	11.1	7.0	r	9:10	14.6	11.4	6.8

表3 大揚鉱山

St.	Weather	Jun. 7. '89				Oct. 19. '89				
		Time	Ta	Tw	pH	Weather	Time	Ta	Tw	pH
1	r	14:40	20.5°C	15.3°C	3.9	bc	13:14	14.7°C	11.5°C	4.4
2	r	14:30	20.0	12.3	3.6	bc	12:58	13.8	11.4	4.1

表4 魚類相

		上北鉱山					尾太鉱山			
		5	6	7	8	9	1	2	3	4
<i>Salvelinus leucomaenis</i>	アメマス	○								
<i>Oncorhynchus masou</i>	サクラマス					○				○
<i>Leuciscus hakonensis</i>	ウグイ				○	○	○	○		○
<i>Zacco platypus</i>	オイカワ									○
<i>Cottus higendorfi</i>	カジカ			○	○					
<i>Rhinogobius brunneus</i>	ヨシノボリ					○				
<i>Onychodactylus japonicus</i>	ハコネサンショウウオ								○	

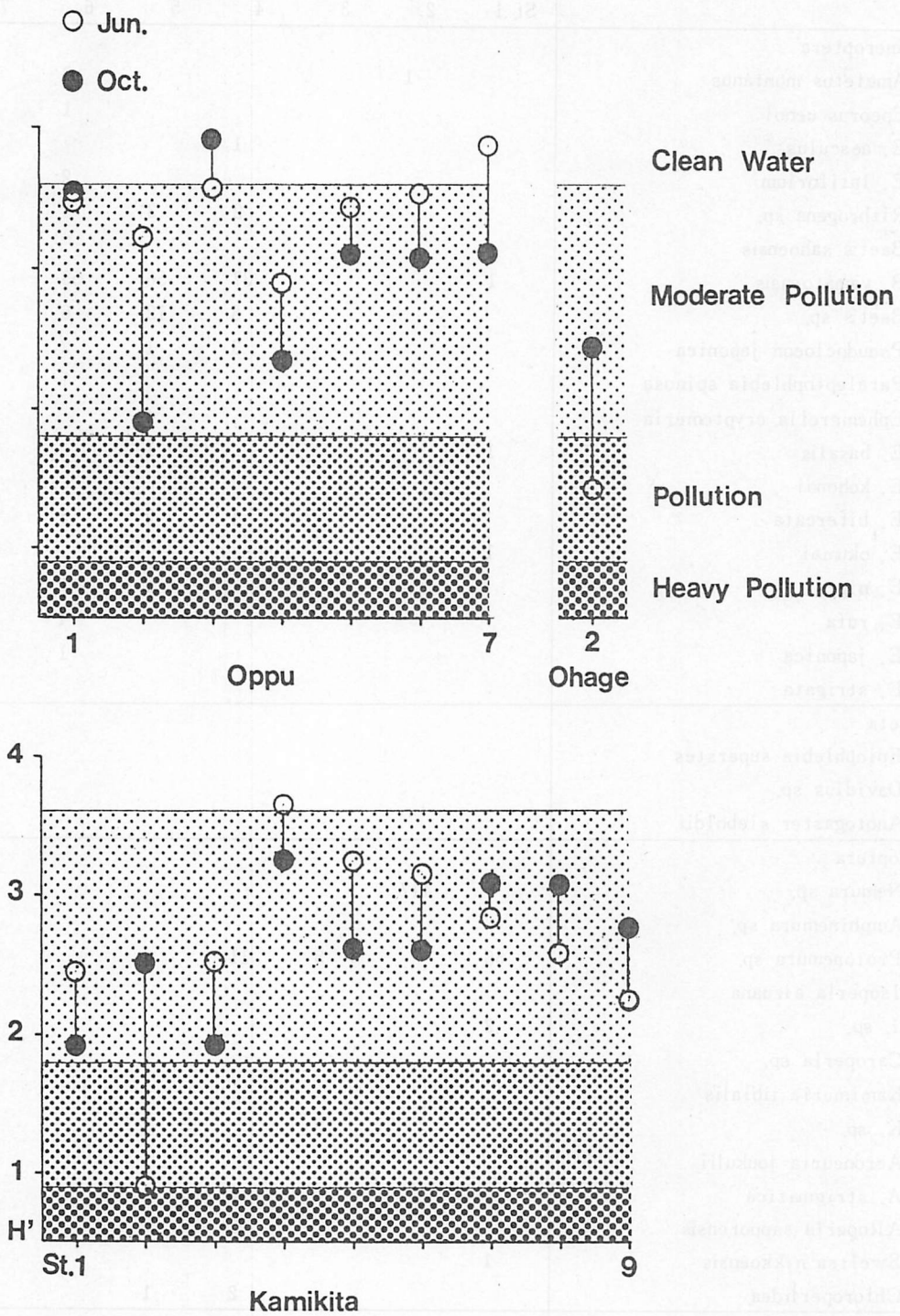


図4 H'による生物学的水質判定

表5. 上北鉾山

	Jun. 2 ~ 3. '89						
	St. 1	2	3	4	5	6	7
Ephemeroptera							
1 Ameletus montanus		1				3	
2 Epeorus uenoi						1	
3 E. aesculus				1			
4 E. latiforium						2	3
5 Rithrogena sp.				2	3	2	2
6 Baetis sahoensis							
7 B. yamatoensis	1			37	56	53	55
8 Baetis sp.				8	12	6	21
9 Pseudocloeon japonica				3	1	2	
10 Paraleptophlebia spinosa						1	3
11 Ephemerella cryptomeria					4		
12 E. basalis	1				1		
13 E. kohonoi							
14 E. bifercata				1	9	3	4
15 E. okumai	1						1
16 E. nigra					2	1	
17 E. rufa						4	2
18 E. japonica						1	3
19 E. strigata							
Odoneta							
20 Epiophlebia superstes							
21 Davidius sp.							
22 Anotogaster sieboldii							
Plecoptera							
23 Nemura sp.		417					
24 Amphinemura sp.							
25 Protonemura sp.	65		5	11	6		
26 Isoperla aizwana							
27 I. sp.	2						
28 Caroperla sp.					1		
29 Kamimuria tibialis							
30 K. sp.			2		3		
31 Acroneuria joukullii					1		
32 A. strigatica				3			
33 Alloperla sapporensis				1			
34 Sweltsa nikkoensis	1						
35 Chloroperlida				2	1		
Megaloptera							
36 Sialis sp.		17					
37 Protohermes grandis						1	1

		Oct. 3 ~ 4 '89								
8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1									
57	104				1	45	12	27	27	52
2	2									
5	8	3			3	125	18	13	24	39
3							31	29	20	14
							2			
6										
1	1								5	
2	2									
22	27								1	20
							5	3		
	1								7	4
					1				1	
			1							
			1							
		177			1	1	14	5	1	
						3	108			
						2				
						2				
						6	2	3		
					1	11				
					4	3	7	8		
		3	5	1	1					
									1	2

Planipennia							
38	Sialidae						1
Trichoptera							
39	Stenopsyche marmorata						1
40	Plectrocnemia sp. P A						8 3 2 2 1
41	Parapsyche sp.						1 2 3
42	Hydropsyche orientalis						1 1 4 3
43	H. sp. HA						2
44	Cheumatopsyche brevilineata						47 22
45	Apsilochorema sutchanum						
46	Rhyacophila towadensis						31 3 2 2 1
47	R. sp. RC						1
48	R. nigrocephala						4 1
49	R. clemens						1 3
50	R. impar						1
51	R. brevicephala						2 4 2
52	R. kuramana						3 2
53	Limnocentropus insolitus						
54	Oligotricha fluvipes						1
55	Goera sp.						
56	Pseudostenophylax ondakensis						
57	Nothopsyche ruficollis						
58	Gumaga okinawaensis						7 2
59	Molanna moesta						
60	Setodes sp.						1
61	Lenarchus sp.						4
62	Glossosoma sp.						1
63	Goerodes japonicus						
Coleoptera							
64	Potamonectec sp.						1
65	Ectopria sp.						
66	Helodidae						
67	Elmidae						13 2 1 1 1
68	Anacaena sp.						
Diptera							
69	Tipura sp.						5
70	Prinocera sp.						
71	Antocha sp.						4 6 1
72	Eriocera sp.						
73	Bibliocephala japonica						1
74	Simuliidae						1
75	Chironomidae						71 61 3 13 13 9 16
76	Atherix ibis						1
77	A. satsumane						

1								4	4
	5			1					
			12	1					
5	6				21	12	4	1	4
				15	41				
119	237							154	361
								1	
		54	2	2	1				
					1				
1						1	3		
						1			
								9	7
		1		3					
			1						
			1						
							1		
5	11	2							
		14			1				
								3	
					1			4	1
		1							
6	2	36	3		3	2		3	
	2		1			3		5	3
							2	2	
61	59	3	3	7	3	11	2	11	37
		4					2		21
							8	1	10
		1							

78	Triclada				6	2	1	1
79	Tibifex sp.	5	2					1
80	Erpobdella lineata							
81	Radix sp.							
82	Rivulogammarus nipponensis				6		1	
83	Asellus sp.							
Species		14	11	6	25	24	28	18
Individual number		210	519	18	117	131	158	141
Standing crop (mg)		957	1,490	112	700	1,030	989	474
H'		2.45	0.92	2.51	3.64	3.24	3.15	2.84
H' max		3.81	3.46	2.58	4.63	4.58	4.81	4.17
J'		0.64	0.26	0.97	0.78	0.71	0.65	0.68

		2				4				12		13	
6		5		1		2		4		1		9	
1										5		2	
1										6		2	
18	17	13	9	5	15	19	16	12	26	19			
299	475	324	28	15	52	278	221	90	340	582			
2,080	1,768	2,237	1,309	140	1,012	1,178	394	377	3,054	3,224			
2.58	2.25	1.91	2.51	1.93	3.23	2.62	2.61	3.08	3.06	2.77			
4.17	4.09	3.70	3.17	2.32	3.90	4.25	4.00	3.58	4.70	4.25			
0.62	0.55	0.51	0.79	0.83	0.82	0.61	0.65	0.86	0.65	0.65			

表6. 尾太鉾山

	Jun. 13. '89						
	St. 1	2	3	4	5	6	7
Ephemeroptera							
1 Ameletus montanus			1		3	57	21
2 Isonychia japonica		3					
3 Bleptus fasciatus			3				
4 Epeorus uenoi			1				
5 E. aesculus		1	2		37	13	10
6 E. latifolium	7	62	3	40	21	11	7
7 E. ikanonis							
8 Ecdyonurus yoshidae		2				3	
9 E. kibunensis							
10 Rithrogena sp.	3			2	5	6	17
11 Baetis florens		1	5				3
12 B. sahoensis							
13 B. yamatoensis			7	14	18	80	
14 B. sp.	16	37		3	1	9	125
15 Pseudocloeon japonica	6	16		1	2		
16 Paraleptophlebia spinosa	17	4	11	3		3	15
17 Ephemerella cryptomeria	62	1		5	9	6	
18 E. basalis			3				1
19 E. kohonoi						1	5
20 E. bifurcata			29	3	13	8	10
21 E. trispina							8
22 E. okumai		3		2			3
23 E. orientalis			3				
24 E. imanishii	13	1					
25 E. rufa	33	202					
26 E. sp.	5	22					
27 Caenis sp.	37	8					
28 Ephemera orientalis	2	1					
29 E. japonica			9				2
30 E. strigata	2						
Odonata							
31 Davidius fujiana							
32 D. moiwanus	1						
33 D. sp.							
34 Boyeria maclachlani							
Plecoptera							
35 Scopura longa							1
36 Nemura sp.				2			
37 Amphinemura sp.							68
38 Protonemura sp.			1				

表7. 大揚鉾山

Oct. 7. '89							Jun. 7. '89	Oct. 19. '89
1	2	3	4	5	6	7	St. 2	2
		4			4			
6		3						
1	1	1	9	109	14	27		
2								2
18	30	7						1
45	25	93	61	87	17	23		
3	4	9	5	14	3	1		
6		1		1				
		4	1	2	8	3		
		28						
2								
5		33						
57	5	17		6	2			
1	1							1
		1						
		1					3	1
							462	
				8	1	2		
		4	1		1			61

39	Rhopalopsole sp.								
40	Ostrovus mitsukonis								1
41	Isoperla asakawae			2	3	2			2
42	Caroperla sp.	5		1					
43	Paragnetina tinctipennis							1	4
44	Kamimuria tibialis		1	7	1				
45	K. sp.		3	1					
46	Acroneuria stigmatica			8				1	
47	Chloroperlidae			4	27	7	27		15
Megaloptera									
48	Sialis sp.								
49	Protohermes grandis		3		1				
50	Parachauliodes continentalis			1					1
Planipennia									
51	Osmylus sp.								
Trichoptera									
52	Stenopsyche marmorata	4	3	2					3
53	Dolophilodes sp. DA								
54	Plectrocnemia sp.	2	1		6	6	8		2
55	Parapsyche sp.			3					
56	Diplectrona sp. DB								
57	Hydropsyche orientalis	3	83	6	47	11	7		34
58	Cheumatopsyche brevilineata	45	287						
59	Apsilochorema sutchanum	2	4	2	2	11	11		
60	Rhyacophila towadensis			16			2		3
61	R. nigrocephala	12	1	1	1		1		2
62	R. shikotsuensis			4					
63	R. impar		1						
64	R. brevicephala								
65	R. sp.			3		2			
66	Grossosoma sp.								
67	Limnocentropus insolitus							1	
68	Micrasema sp.			1				3	
69	Limnephilus sp.							1	7
70	Goerodes japonicus	2						4	8
71	Gumaga okinawaensis								9
Coleoptera									
72	Coelambus sp.								
73	Polamonectes sp.								
74	Agabus sp.								
75	Helodidae								
76	Elmidae		11	13					
77	Hydrocassis	1	4						
78	Eubrianax granicolis								

				4	21	101	17
		1					
	4						
	2	39	7	7			
		32		3	1		
		71	27	95	41		
<hr/>							
				1			4
2	8			2			
<hr/>							1
		10					
<hr/>							
				1		1	
<hr/>							
40	1	41		5	19		
				16	4		1
			1	2	9	1	
		2				3	3
		4					6
			21	33	7		
56	487						
		8				1	9
		13					
	1						
					3		
				2			
						1	
	14						
		15	2	2	2		
<hr/>							
				1			
				1			
						1	
		12					
		16					
	2						
5							

79 <i>Mataeopsephenus japonicus</i>	1	3					
80 <i>Pseuphenoides japonicus</i>	22	1					
Diptera							
81 <i>Tipula</i> sp.	1						
82 <i>Antocha</i> sp.	95	19	3	2			8
83 <i>Eriocera</i> sp.	2		1				2
84 <i>Tabanus</i> sp.							
85 <i>Pilaria</i> sp.							
86 Simuliidae	25	25	11	2		6	15
87 Chironomidae	293	115	84	100	30	7	30
88 <i>Atherix ibis</i>							
89 <i>A. satsumana</i>	7						
90 <i>Triclada</i>							
	11	5	77			2	3
91 <i>Tubifex</i> sp.							
	56	11	4				2
92 <i>Radix</i> sp.							
	1	1					
93 <i>Rivulogammarus nipponensis</i>							
			132				
94 <i>Asellus</i> sp.							
	3						
Species	34	35	37	21	16	26	34
Individual number	797	946	467	267	178	279	447
Standing crop (mg)	7,176	7,847	6,294	2,349	1,504	2,169	7,054
H'	3.47	3.23	3.56	2.89	3.44	3.53	3.87
H'max	5.08	5.13	5.21	4.39	3.99	4.70	5.08
J'	0.68	0.63	0.68	0.66	0.86	0.75	0.76

1953年度東京電力株式会社業務報告書

1								
29								
2							1	
9							3	
4 7 6							4	
18							3	
15							31 89 80	
1 31 38							541 42	
32 16 30							5 4 13	
22 21 217							5	
3							3	
22 20 34							11 22 23 19	
328 690 791							136 436 221 224	
2,381 5,547 4,662							283 1,842 811 1,068	
3.51 1.90 3.92							2.35 3.11 3.07 3.11	
4.45 4.32 5.08							3.45 4.45 4.52 4.24	
0.78 0.44 0.77							0.68 0.70 0.68 0.73	
							9 14	
							1,114 150	
							2,335 1,425	
							1.42 2.45	
							3.17 3.81	
							0.45 0.64	

昭和63年度漁業公害調査指導事業に係る観測結果

佐藤 晋一

1. はじめに

漁業公害等対策事業は漁場環境の監視、漁業公害に関する情報の収集及び指導等を行うことにより、漁場の保全を図ろうとするものである。ここでは本事業内で行った観測結果を報告する。

2. 調査場所

図1に示した小川原湖定点（第18東部内水区域、1）及び相坂川定点（同区域、4）。

3. 調査期間

昭和63年4月～平成元年3月

4. 調査項目及び方法

- | | |
|------------|--|
| (1) 気温及び水温 | 棒状温度計 |
| (2) pH | 比色管法 |
| (3) 溶存酸素量 | ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法及び携帯用デジタルDO/O ₂ /TEMP.メーターUC-12型（セントラル科学株式会社）による |
| (4) 透視度 | 透視度計（100 cm） |
| (5) 比重 | 比重計 |

5. 測定結果の概要

(1) 小川原湖定点

気温は3.9～29.0℃の範囲にあり、2月上旬に最低、5月中旬に最高を記録した。水温は2.9～26.4℃で、2月下旬に最低、8月上旬に最高を記録した。冬期は暖冬のため、数年ぶりに湖面に結氷がみられなかった。pHは6.7～7.6の範囲にあり、水温の高い8月上旬に最高を記録した。冬期のpHは低めであった。溶存酸素量は水温の低い冬期に高くなり、1月上旬に最高となった。透視度は10～12月にかけて高い値を示した。比重は水温の高い8～9月に低い値を示した。

(2) 相坂川定点

気温は1.1～30.1℃の範囲にあり、1月下旬に最低、8月中旬に最高を記録した。水温は4.3～21.3℃の範囲にあり、12月下旬に最低、8月中旬に最高となった。pHは6.5～7.1の範囲にあった。

溶存酸素量は pH の最も低かった 10 月上旬に最低の 5.8 mg/l を示し、11～1 月の冬期に高い値を示した。透視度は 6～7 月に高い値を示した。比重は 1.0000～1.0012 の範囲にあり、3 月に高い値を示した。

(3) 2 定点の比較

気温と溶存酸素量は相坂川定点の方が高い値を示し、その変動も大きかった。逆に、水温、pH、比重については小川原湖定点の方が高く、その変動も大きかった。透視度については、高い値を示したのは小川原湖定点であったが、変動は相坂川定点の方が大きかった。

表 1-1 漁場監視

月 日	時 刻	天候	気 温 ℃	水 温 ℃	pH	D. O mg/ℓ	透視度 cm	比 重	備 考
'88. 4. 13	1206	c7	18.4	10.3	7.2	11.75			
18	1055	b1	21.2	14.4	7.0	9.70			
21	1630	c	6.2	8.1	7.3	11.4		10	
26	1537	b2	19.6	13.6	7.2	11.09			
28	1129	b1	24.4	15.0	6.9	10.5	33.5	8	
5. 2	1037	bc6	15.7	11.8	7.0	10.5	90.5	23	
10	1115	c9	13.5	13.2	7.1	11.1	49.5	12	
16	1335	c7	24.4	16.4	6.7	9.3	33	1	
20	1055	bc5	29.0	19.0	6.7	9.2			
26	1400	c8	16.4	14.9	6.8	8.7	49	3	
6. 1	1405	c9	16.8	19.9	7.1	9.9	73	0	
7	1425	bc4	24.8	20.8	7.3	11.5	69	5	
13	1140	c9	14.5	14.4	6.9	9.6	37	8	
21	1330	bc3	19.8	21.7	7.1	9.1	65	1	
27	1700	c10	16.2	18.9	7.4	8.35	59	1	
7. 4	1405	c8	18.9	18.6	7.4	10.1	66.5	2	
8	1335	c9	18.8	19.6	7.1	9.2	25	2	
14	1330	c9	16.8	18.6	7.3		50	2	
20	1255	c9	17.3	17.1	7.4	9.78	93	2	
29	1110	c7	20.7	18.2	7.1	9.14	95.5	6	
8. 4	0955	b1	27.9	26.4	7.6	6.86	100<	-1	
15	1415	c8	21.0	23.7	7.5	8.09	22	-2	
18	1000	f	19.1	20.4	7.4	8.48	71	1	
9. 20	1720	c8	19.4	20.0	7.2	9.2	70	-2	
26	0955	r	17.4	18.0	7.2	9.1	90		
30	1405	c8	16.8	17.3	7.1	9.9	90	2	
10. 3	1130	bc3	20.6	18.4	7.4	9.1	100<	2	
6	1320	r	17.1	16.6	7.1	9.8	20	3	
18	1050	bc3	18.3	13.9	7.1	8.7	100<	9	
11. 2	1155	bc4	13.3	11.5	7.3	11.2	100<	10	

注1) 比重は1を引いて、10,000倍した値で表示(例、1.0005→5)

注2) 透視度の平均、標準偏差の計算の際、100<を100として計算した。

注3) D.Oの小数点以下1ケタ表示はD.Oメーター、小数点以下2ケタ表示はウイン

結果表(小川原湖)

月 日	時 刻	天候	気 温 °C	水 温 °C	pH	D. O mg/ℓ	透視度 cm	比 重	備 考
'88. 11. 22	1135	bc6	9.6	8.9	6.8	9.4	100<	13	
	30	1315	c9	5.1	7.4	6.9	6.0	71	8
12. 2	1030	c8	4.3	6.3	6.7	11.8	100<	18	
	12	1010	bc3	4.6	3.6	6.8	9.6	100<	13
	19	0950	c7	5.3	3.5	7.0	11.1	100<	13
'89. 1. 10	1550	bc3	5.8	5.5	7.1	12.81			
	2. 1	1450	c8	3.9	4.2	6.7	11.74		17
	17	1320	bc6	5.7	6.4	6.7	12.4	66	14
	24	1110	bc4	6.5	2.9	6.7	11.2	79	17
	3. 2	1025	b2	5.5	4.3	6.9	9.3	70	15
	30	1420	bc6	14.4	9.8	7.2	8.4	100<	20
観測回数			41	41	41	40	34	35	
平 均			15.5	14.0	7.1	9.9	72	7	
標準偏差			6.91	6.21	0.25	1.44	26.1	6.9	

カラー法による。

表 1-2 漁場監視

月 日	時 刻	天候	氣 温 ℃	水 温 ℃	pH	D. O mg/ℓ	透視度 cm	比 重	備 考
'88. 4. 13	1332	c7	18.8	8.5	7.0	10.85			
	18 1245	bc3	21.3	10.4	7.0	10.34		5	
	21 1705	c	6.6	5.2	6.8	12.0	50	3	
	28 1038	b1	22.2	10.0	6.6	12.4	28	0	
5. 2	0939	c9	16.3	7.4	6.7	12.3	20		
	10 1020	c10	16.5	13.3	7.0	11.5	96		
	18 1002	b1	20.7	11.9	6.8	11.6	45		
	26 1310	c9	11.4	15.6	6.8	8.9	79		
	30 1430	c9	19.4	13.6	6.8	11.4	100<		
6. 1	1255	c9	20.2	19.1	6.9	13.3	100<	1	
	7 1310	bc6	21.2	15.9	6.8	8.8	80	6	
	13 1050	c9	18.3	13.6	6.7	10.8	100<	4	
	21 1215	c9	22.4	17.2	6.7	12.3	100<	2	
	28 0950	c9	18.8	14.2	6.7	9.1	100<	0	
7. 4	1240	c9	20.2	14.2	6.8	8.9	100<	3	
	8 1250	c9	20.6	15.3	6.9	10.1	99	4	
	14 1415	c9	20.1	14.9	6.8		100<	3	
	20 1125	c9	19.5	15.6	6.7	11.01	100<	3	
	29 1010	c8	24.4	14.4	6.9	9.32	28		
8. 12	1445	bc5	30.1	21.3	6.6	6.74	3	4	
	15 1320	c8	23.7	19.0	6.9	7.96	99.5	2	
	18 0915	f	22.7	18.1	6.6	7.51	100<	5	
	30 1250	o	20.9	16.7	6.8	9.04	15	3	
9. 16	1315	r	21.2	15.4	6.7	10.7	10	6	
	30 1315	c9	18.9	13.8	6.9	8.9	40	4	
10. 3	1040	bc4	22.4	12.1	6.5	5.8	45	6	
	5 1100	bc5	19.6	13.2	6.9	8.0	82	3	
	18 1000	bc3	22.4	11.9	6.9	9.5	89	9	
	21 1620	b2	19.3	13.2	6.9	8.6	100<	8	
	31 0830	bc6	12.8	9.3	6.9	12.1	100<	8	
11. 22	1345	bc5	10.9	7.9	6.9	13.3	50	10	
	30 1405	r	6.4	7.7	7.1	13.5	100<	9	

結果表 (相坂川)

月 日	時刻	天候	気 温 ℃	水 温 ℃	pH	D. O mg/ℓ	透視度 cm	比 重	備 考
'88. 12. 2	0930	c7	4.6	5.0	6.7	12.9	62	10	
12	0910	b2	2.6	4.4	6.9	12.1	58	11	
26	1510	c9	2.1	4.3	6.7	13.7	95	7	
'89. 1. 10	1630	c7	8.4	6.7	6.9	12.02			
27	1310	c9	3.3	5.6	6.6	12.2		10	
2. 1	1535	c7	2.9	5.7	6.7	10.63	(濁)	7	
23	0915	c7	1.1	7.5	6.9	7.3	43	11	
3. 2	1110	b1	8.8	6.1	6.7	11.9	55	12	
9	1530	bc4	6.3	7.6	6.9	11.83	67		
30	1515	bc6	13.6	10.5	6.9	9.5	100<	12	
観測回数			42	42	42	41	37	33	
平 均			15.8	11.7	6.8	10.5	71	6	
標準偏差			7.52	4.55	0.13	2.00	31.9	3.5	

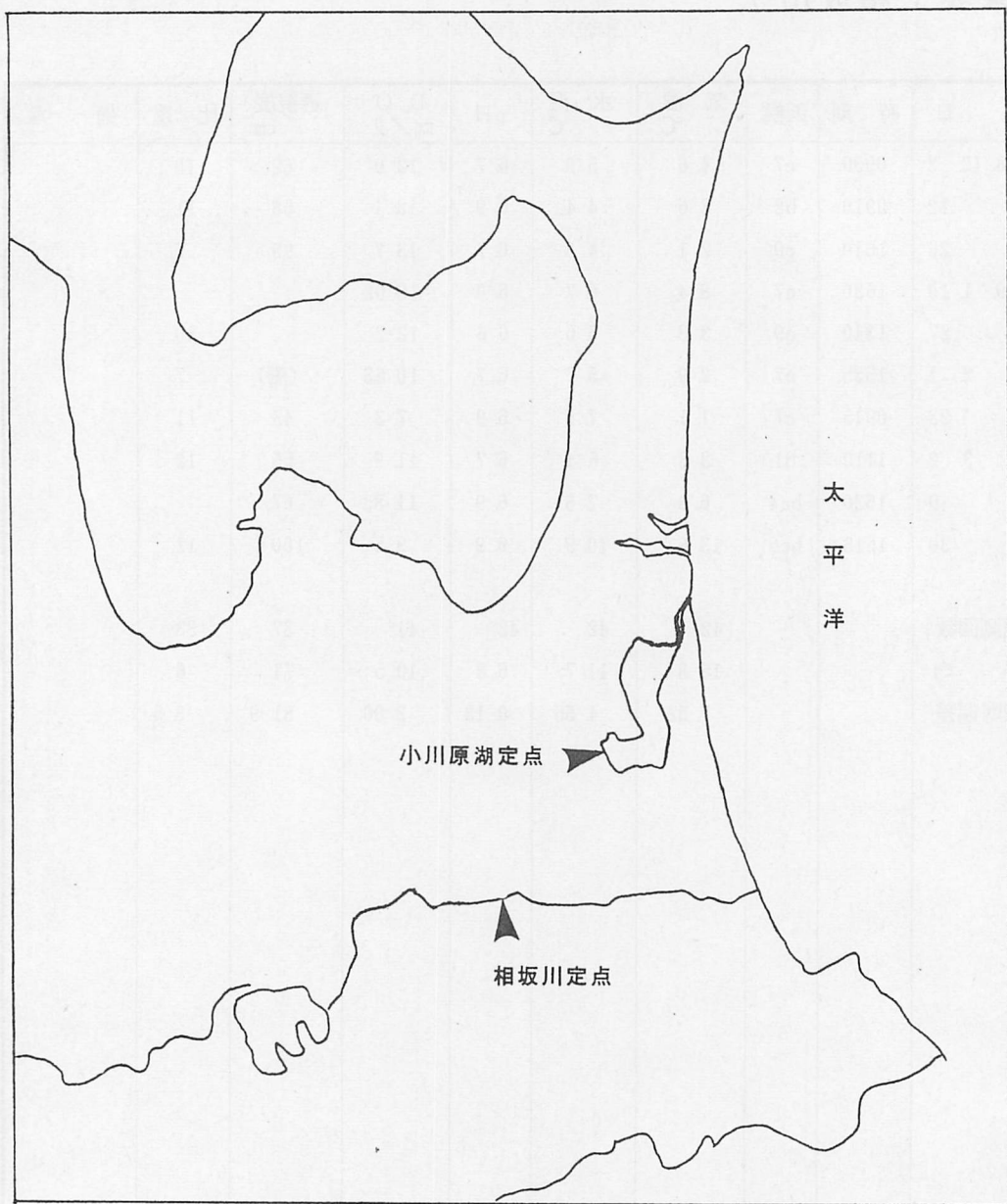


图1 調査位置図

場 内 の 水 質

佐 藤 晋 一

1. 調査目的

場内の養魚用水及び排水について水質調査を行い、養魚の基礎資料とする。

2. 調査場所

青森県内水面水産試験場 (図 1)

3. 調査期間

昭和63年11月～平成元年3月

4. 調査内容及び方法

各測点より採水し、検体とした。

(1) 水 質

水温及び気温	棒状温度計
pH	比色管法
溶存酸素量	ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法
COD	アルカリ高温20分間法
BOD	J I S K 0102 による20°C 5 日法
Cl ⁻	モール氏法
アルカリ度	J I S K 0102 による。CaCO ₃ 換算
S. S.	J I S K 0102 による重量法 (東洋濾紙KK GS25)
Ca、Mg.	原子吸光法
総硬度	Ca 及びMg からCaCO ₃ 換算で算出。
SiO ₂	モリブデン黄法
PO ₄ -P	Standard Methods for Examination of water and waste water 14 th (1975) によった。
NO ₂ -N	スルファニルアミド・Nエチレンジアミン法
NH ₄ -N	インドフェノール法
N ₂ ガス	TENSIONO METER 300 Cを使用した。

(2) 水 量

CM-10 SD 小型流速計(東邦電探)を使用した。

5. 調査結果

水質及び水量の調査結果を表1に示した。

St.1は総排水部、St.2は飼育池に通ずる水路、St.3はふ化用水路、St.4は湧水の水源地である。St.2とSt.4は同系統である。

水源地の水温は11.7～11.8℃でほぼ一定であるが、調査期間中は大気により冷却され、排水部では1.1～2.0度低い値となっていた。排水部で値が高くなる項目はpH、COD、BOD、SS、Ca、Mg、NO₂-N、NH₄-N、PO₄-Pであった。

表1. 水質分析結果表 (場内)

採水年月日	'88.11.14				'89.2.21				3.16	
	St.1	2	3	4	St.1	2	4	St.1	2	4
採水地点	0919	1340	1310	1415	1250	1300	1310	0947	1000	1005
時刻	bc	bc	bc	bc						
天候										
気温 °C	5.3			5.6						
水温 °C	10.3	11.8	12.5	11.8	9.7	11.0	11.7	10.7	10.5	11.8
pH	6.8	6.5	6.2	6.2	6.8	6.5	6.4	6.7	6.6	6.5
D.O mg/ℓ	9.26	10.43	9.18	9.29	9.92	10.56	9.06	9.05	10.04	9.52
D.O飽和度 %	85.3	99.5	89.0	88.6	90.2	99.0	86.3	84.2	93.0	90.8
COD mg/ℓ	0.53	0.14	0.0	0.0	0.70	0.37	0.42			
BOD mg/ℓ	0.99	0.37	0.0	0.36	2.63	0.55	1.02	1.31	0.54	0.35
S.S mg/ℓ	7.3	1.2	0.9	1.1	2.6	1.1	0.3	1.7	0.6	0.3
Cl ⁻ mg/ℓ	20.3	21.7	18.5	22.1	22.8	22.1	20.8			
アルカリ度 mgCaCO ₃ /ℓ	46.3	45.9	42.2	46.9	43.4	43.9	38.9			
総硬度 mgCaCO ₃ /ℓ	76.5	74.5	68.7	69.8						
Ca mg/ℓ	20.1	19.6	18.4	18.6						
Mg mg/ℓ	6.4	6.2	5.5	5.7						
SiO ₂ μg/ml	24.0	12.9	9.4	12.7	12.1	6.3	13.2			
NO ₂ -N μg/ml	0.034	0.004	0.001	0.001	0.038	0.007	0.003	0.031	0.004	0.002
NH ₄ -N μg/ml	0.06	0.05	0.11	0.01	0.17	0.06	0.05	0.12	0.07	0.03
PO ₄ -P μg/ml	0.114	0.003	0.004	0.004	0.104	0.038	0.052			
N ₂ ガス mg/ℓ		14.60	14.94	15.34		15.74	14.96			
N ₂ 飽和度 %		101.2	104.9	106.2		104.8	102.2			
流量 ℓ/分						1,499	305		1,429	698

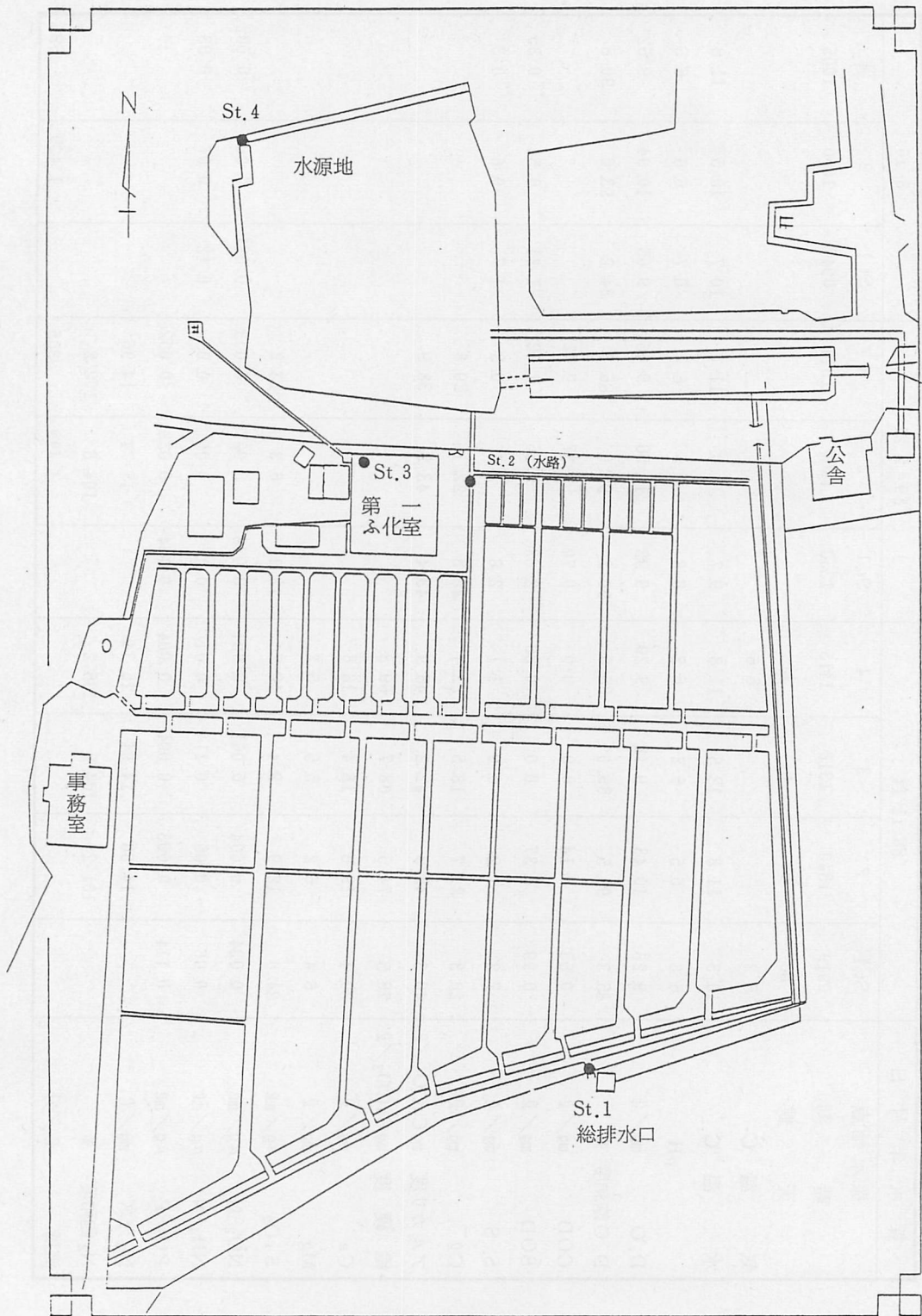


図1. 水質測定地点

その他の水質分析結果

佐藤 晋一

下記の3件について水質分析を行った。

1. 算用子川上流（三厩村、図1）の湧水
2. 浪岡町養魚場のふ化飼育用水
3. 青函トンネル排水（三厩村竜飛）の排水量に伴う水質の変化

項目	測定項目	測定値	単位	備考
湧水	Ca	100.0	mg/l	
	Mg	14.56	mg/l	
	Na+K	0.0	mg/l	
	Cl	0.0	mg/l	
	SO ₄	18.1	mg/l	
	NO ₃ -N	0.5	mg/l	
	NO ₂ -N	0.01	mg/l	
	TP	0.11	mg/l	
	TP	0.5	mg/l	
	TP	0.1	mg/l	
ふ化飼育用水	Ca	100.0	mg/l	
	Mg	14.56	mg/l	
	Na+K	0.0	mg/l	
	Cl	0.0	mg/l	
	SO ₄	18.1	mg/l	
	NO ₃ -N	0.5	mg/l	
	NO ₂ -N	0.01	mg/l	
	TP	0.11	mg/l	
	TP	0.5	mg/l	
	TP	0.1	mg/l	
排水	Ca	100.0	mg/l	
	Mg	14.56	mg/l	
	Na+K	0.0	mg/l	
	Cl	0.0	mg/l	
	SO ₄	18.1	mg/l	
	NO ₃ -N	0.5	mg/l	
	NO ₂ -N	0.01	mg/l	
	TP	0.11	mg/l	
	TP	0.5	mg/l	
	TP	0.1	mg/l	

表1. 水質分析結果表 (その他)

採水年月日	場所	'88. 5. 17		'89. 2. 1		3. 17			
		算用子川上流 (三厩村)		浪岡町 取水部	養魚場 ふ化槽給水部	1707	1730	1750	1755
時刻		bc	1050	1130					
天候		15.0	bc						
水温 °C		9.0	12.4	12.4		15.7	15.5	15.5	16.0
pH		8.4	7.2	7.2					
D.O mg/l		8.63	5.61	6.87		9.52	9.56	9.84	9.48
D.O飽和度 %		77.2	54.3	66.4		99.0	99.0	101.9	99.2
COD mg/l		0.7	0.4	0.2					
S.S mg/l									
Cl ⁻ mg/l									
アルカリ度 mg CaCO ₃ /l		29.3	9.4	9.8		2,693	1,763	2,390	
総硬度 mg CaCO ₃ /l			36.7	39.2		40.1	35.0	39.2	
Ca mg/l			24.9	24.6		1,072	620	3,295	
Mg mg/l			5.1	5.1		302	213	1,223	
Na mg/l			3.0	2.9		77	37	59	
K mg/l			11.0	10.2		687	451	609	
総鉄 mg/l			2.3	2.0		18.3	1.3	11.9	
SiO ₂ μg/ml			0.05	0.01					
NO ₂ -N μg/ml			17.9	18.1					
NH ₄ -N μg/ml			<0.001						
PO ₄ -N μg/ml			0.07						
N ₂ ガス mg/l			0.08						
N ₂ 飽和度 %			15.72	14.96		13.24	13.19	13.11	
			111.2	106.0		98.3	97.7	97.1	
摘	湧水					青函トンネル 排水 水位 35 cm			
要	RPH(5分) 7.4 図1参照						水位 51.5 cm	水位 53.5 cm	水位 64 cm (この間の最 高は67cm)

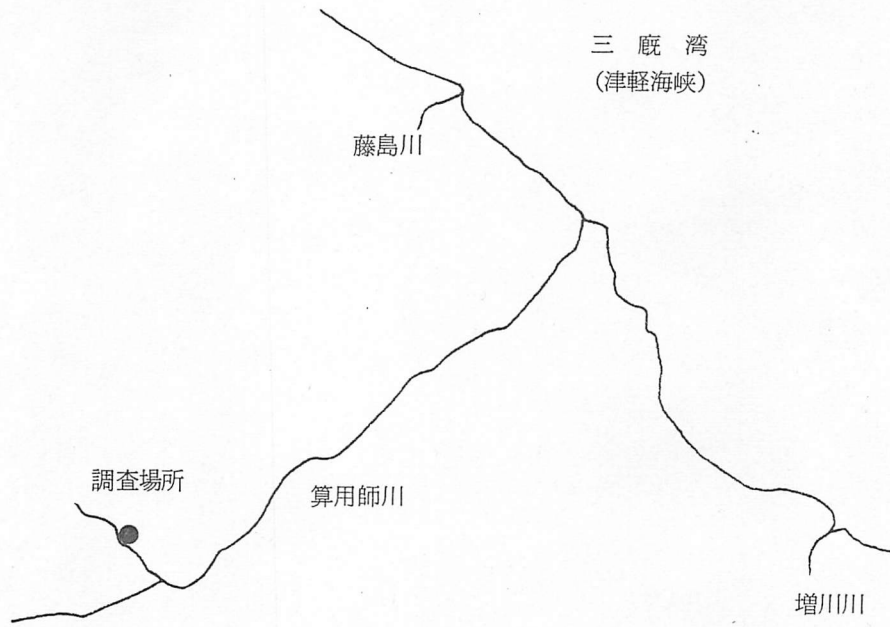


図1. 調査地点図

魚病・防疫調査指導報告

魚病指導総合センター

魚病対策事業

金澤宏重・山内寿一・原子 保
吉田由孝（取纏め）・松坂 洋

I 事業の目的

増養殖生産地における防疫措置の実施と防疫技術の啓蒙普及を図り、魚病の発生及びまん延を防止するとともに、魚病被害の軽減を図ることを目的とする。

II 事業の内容

1. 魚類防疫対策事業

(1) 防疫会議等

青森県魚類防疫会議を開催し(表1)、魚類防疫対策を具体的に推進する上で必要な事項について審議した。また、防疫検討会を指導し防疫措置の実施について検討した(表2、3)。

これらの会議で出された要望・問題点として①魚病対応の充実(人員の確保等)、②増養殖場の現場に近い水産業改良普及所では、魚病に関する知識・経験が乏しく対応が難しい(魚病対策のマニュアル作成要望)、③増養殖業者間の協力体制が弱いなどがあげられた。

表1. 防疫会議

年月日	開催場所	主な構成員	主な議題
昭和63年 6月28日	十和田市	県漁業振興課長補佐 県水産事務所普及課長 県水産業改良普及所長 県営浅虫水族館飼育課長 青森県鮭鱒増殖協会長 青森県養鱒協会長 県内水面水産試験場長 県魚病指導総合センター 所長・職員 計13名	1 昭和62年度魚病発生状況について 2 昭和62年度魚病対策事業結果について 3 昭和63年度魚病対策事業計画について 4 今後の防疫会議及び防疫体制のあり方について

表2 内水面養殖業防疫検討会

年月日	開催場所	主な構成員	主な議題
昭和63年 9月2日	十和田市	青森県養鱒協会 青森県内水面漁業協同組合 連合会長 内水面養殖業者 県漁政課、漁業振興課、水産課 県水産事務所 県水産業改良普及所 県内水面水産試験場長 県魚病指導総合センター 所長・職員 計27名	1 昭和62年度魚病対策事業結果について 2 昭和63年度魚病対策事業計画について 3 昭和62年度魚病発生状況について 4 マス類の品質管理について 5 水産用ワクチンについて 6 移出入種苗について

表3 さけ・ますふ化場防疫検討会

年月日	開催場所	主な構成員	主な議題
昭和63年 9月13日	青森市	青森県養鱒増殖協会会員 県漁業振興課 県水産業改良普及所 県内水面水産試験場 県魚病指導総合センター	1 サケ魚病発生状況について 2 サケにおける魚病発生時期について 3 サケ稚魚の外部寄生虫について

(2) 防疫対策定期パトロール

増養殖場へ定期的に巡回し、防疫状況（消毒の有無、餌の管理、池の清掃状況、飼育状況など）の調査・指導を行い、魚病発生の未然防止に努めた(表4)。また、魚病発生状況調査（へい死魚・衰弱魚の魚病検査、へい死尾数の推移）も行い、魚病適正対策について指導した。

表4. 防疫対策定期パトロール実績

内水面養殖場			さけ・ますふ化場		
年月日	実施地域	内 容	年月日	実施地域	内 容
昭和63年			昭和63年		
5月26日	田子町	防疫点検指導	12月6日	岩崎村	防疫点検指導
7月8日	十和田湖町 十和田市		19日	大畑町、むつ市	
20日	十和田市、新郷村	水質検査	20日	川内町、むつ市	水質検査
21日	青森市		21日	東通村	
27日	岩木町、西目屋村	魚病発生状況調査	平成元年		
28日	黒石市		1月9日	鯨ヶ沢町	防疫点検指導
8月2日	大畑町		10日	岩崎村、深浦町	
10日	岩崎村	適正飼育指導	11日	弘前市	水質検査
11日	鯨ヶ沢町		17日	市浦村	
9月7日	西目屋村、大鰐町		18日	蟹田町、青森市	移入卵の収容状況調査
8日	平賀町		19日	名川町、八戸市	調査
10月20日	階上町、八戸市		2月3日	野辺地町、平内町	
28日	田子町		7日	大畑町	
11月1日	青森市		8日	川内町、むつ市、 東通村	魚病発生状況調査
10月21日	大畑町	ヤマメ防疫点検指導	9日	六ヶ所村	
25日	三戸町		3月13日	市浦村、三厩村	
11月9日	大畑町	ニジマス防疫点検指導	14日	蟹田町	
12月8日	青森市		22日	大畑町、むつ市	
			23日	川内町、むつ市、 東通村	
			24日	東通村、六ヶ所村	

① 内水面養殖場定期パトロール結果

23養殖場(図1)を対象に消毒実施状況、飼育管理状況等を調査し、実態を把握するとともに適宜指導を行った。

魚病を防止するには病原体の侵入を防ぐこと、飼育管理を適切にすること等が必要であるが、現在の県内養殖場では不満足な状況にある。

一般的な傾向としては、卵から自家生産を行っているところ、移入卵から生産しているところ、稚魚、成魚を移入しているところの順に防疫面に配慮を払っているといえる。

手、履物、使用器具の消毒を実施していないところや、飼育管理の面でも飼育池の清掃、斃死魚の取り上げが不十分なところも多い。

また、全般的に取水量の減少等から飼育環境が悪化している傾向もある。

しかしながら、県内養殖場の経営規模を考えるとやむをえない面もあるが、可能な範囲で防疫体制を充実させる必要がある。

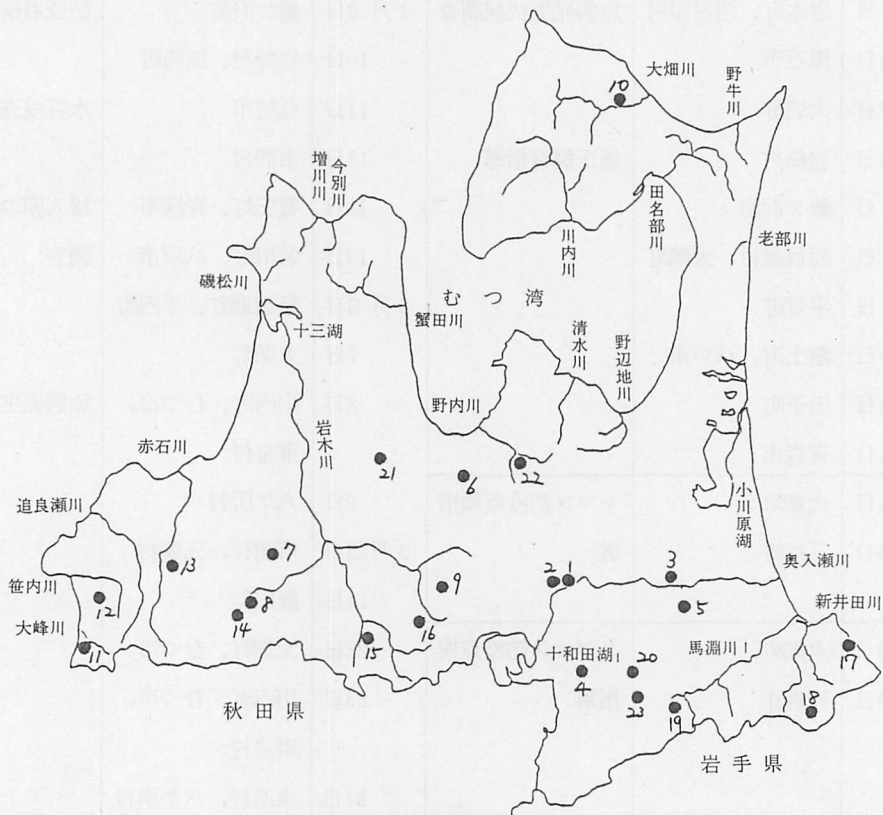


図1. パトロール実施養殖場 (1~23)

② さけ・ますふ化場定期パトロール結果

20ふ化場（図2）を対象に魚病発生状況および消毒実施状況を調べた結果を表5、表6に示した。消毒は概ね実施されているようであったが、細菌性鰓病と寄生虫症の発生が顕著であり、飼育管理の面でさらに指導する必要がある。

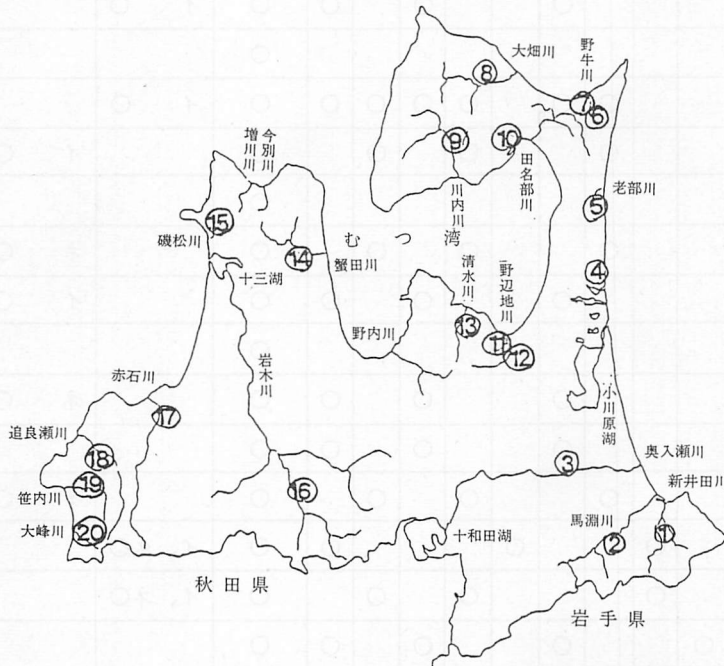


図2. パトロール実施さけ・ますふ化場（1～20）

表5. さけ・ますふ化場における魚病発生状況

ふ化場No.	発生疾病名(発生月)
1	細菌性鰓病(4)
3	水カビ病(12)、さいのう水腫症(12, 1)、さいのう突起症(12、1)、キロドネラ症(3)、細菌性鰓病(4)
4	細菌性鰓病(3)
5	イクチオボド症(3, 4)、細菌性鰓病(4)
8	トリコジナ症(3)
9	細菌性鰓病(2)
14	細菌性鰓病(1, 3)、キロドネラ症(3)
17	細菌性鰓病(1)、トリコジナ症(1)
18	さいのう水腫症(12)、さいのう突起症(1)、細菌性鰓病(1, 2)

表6. さけ・ますふ化場における消毒実施状況

ふ化場No.	手 履 物			用具類			ふ化盆			ふ化槽		飼育池	卵					
	オ	オ	パ	オ	ク	サ	オ	ク	サ	ク	サ	サ	吸	水	発	眼	移	入
1		○				○			○		○	○						
2		○				○			○		○	○						
3	○	○				○			○		○	○	イ	○			イ	○
4												○						
5	○	○			○	○			○	○	○	○	イ	○				
6		○			○				○		○	○			イ	○		
7												○						
8	○	○			○				○		○	○			ネ	○	ネ	○
9	○	○				○			○		○	○			イ	○	イ	○
10	○	○										○					イ	○
11		○				○			○		○	○			ネ	○		
12	○	○				○			○		○	○					ネ	○
13		○			○				○		○	○			イ	○	イ	○
14	○	○		○			○				○	○	イ、ネ	○			イ、ネ	○
15		○		○				○		○		○	イ、ネ	○			イ、ネ	○
16	○		○			○			○		○	○					イ	○
17		○				○			○		○	○			イ	○	イ	○
18		○				○			○		○	○	イ	○	イ	○	イ	○
19		○				○			○		○	○	イ	○			イ	○
20		○		○								○					イ	○

オ：オスバン（塩化ベンザルコニウム10%W/V水溶液）

パ：パコマ（メチルドデシルベンジルトリメチルアンモニウムクロライドとメチルドデシルキシレンビストリメチルアンモニウムクロライドの混合物10%、ポリオキシエチレンオクチルフェニエーテル5%）

ク：クリンナップ（ポピドンヨード 有効ヨウ素1.75%）

サ：サラシ粉（有効塩素70%）

イ：イソジン（ポピドンヨード 有効ヨウ素1%）

ネ：ネオヨジン（ポピドンヨード 有効ヨウ素1%）

(3) 魚病発生時の緊急対策

増養殖魚の異常へい死について診断・対策依頼のあった増養殖業者に対して、その発生原因を明らかにし、適切な対策指導に努めた(表7)。

診断時にはすでに症状が進んでいるケースが多く、早期発見・早期対策をさらに浸透させる必要がある。また、難病とされるIHN、IPN、BKDについては、以前発生があったところで発生しており、防疫体制の不備によるところが大きい。

表7. 魚病発生時の緊急対策実績

年月日	実施地域	内 容		
		魚 種	疾 病 名	対 策
昭和63年				
4月11日	新郷村	ニジマス	IHN	活魚出荷禁止
	〃	ヤマメ	〃	〃
5月19日	東通村	サクラマス	イクチオボド症	ホルマリン浴
24日	十和田市	ニジマス	細菌性鰓病	食塩水浴
6月1日	〃	アユ	ビブリオ病	抗生物質経口投与
3日	〃	ニジマス	ヘキサミタ症	フラン剤経口投与
8日	東通村	ヤマメ	BKD	殺処分
	〃	サクラマス	〃	〃
18日	川内町	アユ	ビブリオ病	抗生物質経口投与
7月6日	三戸町	ヤマメ	カラムナリス病	〃
11日	深浦町	サクラマス	細菌性鰓病	食塩水浴
12日	東通村	サクラマス	〃	〃
	十和田市	コイ	キロドネラ症	ホルマリン浴
8月30日	上北町	コイ	〃	〃
9月2日	東通村	サクラマス	IPN	
	川内町	〃	白点病	ホルマリン浴
8日	深浦町	〃	〃	〃
12月13日	〃	サケ	さいのう水腫症	水量調整
	十和田市	〃	〃	〃
平成元年				
1月9日	鯡ヶ沢町	サケ	細菌性鰓病	食塩水浴
10日	深浦町	〃	〃	〃
3月9日	東通村	〃	イクチオボド症	ホルマリン浴
14日	青森市	ニジマス	IHN	取扱い注意
	蟹田町	サケ	細菌性鰓病+キロドネラ症	食塩水浴
20日	十和田市	〃	〃 + 〃	〃
22日	大畑町	〃	トリコジナ症	ホルマリン浴
24日	六ヶ所村	〃	細菌性鰓病	食塩水浴

(4) 魚病発生防止対策

ア. 増養殖場の定期観測

定期パトロールの際に、飼育用・排水の水温（検定付棒状温度計）、pH（比色管法）、溶存酸素量（ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法）と水量（東邦電探CM-10SD型小型流速計）の測定を実施し、調査結果をもとに飼育環境の改善について適宜指導した。

内水面養殖場について表8に、さけ・ますふ化場について表9、10にそれぞれ調査結果を示した。

調査項目	調査日時	調査地点	水質項目	測定値	備考	
内水面養殖場	2018年10月10日	さけ・ますふ化場	水温	15.2℃		
			pH	7.8		
			溶存酸素量	4.5mg/L		
			水量	120L		
			水質項目	測定値	備考	
			水質項目	測定値	備考	
			水質項目	測定値	備考	
			水質項目	測定値	備考	
			水質項目	測定値	備考	
			水質項目	測定値	備考	
			水質項目	測定値	備考	
			水質項目	測定値	備考	

表 8. 養殖場の用排水調査結果

No.	月日	種類	用 水			排 水			水量 ℓ/sec
			水温(°C)	pH	DO(mg/ℓ)	水温(°C)	pH	DO(mg/ℓ)	
1	7. 8	湧	10.2	6.7	10.9	→ 12.0	6.6	6.7	—
		沢	11.5	7.0	9.9				
		河	12.3	7.1	9.5				
2	7. 8	湧	10.9	6.7	9.8	→ 11.9	6.8	7.2	9.9
		沢	11.9	6.8	9.3				
3	7. 8	湧	13.0	7.1	9.7	12.6	7.1	7.2	—
4	7.20	湧	9.3	7.1	11.3	→ 12.5	6.7~6.9	7.2~8.2	243.0
		河	11.9	6.9	9.5				
		沢	9.3	7.0	10.9				
5	7.20	湧	13.6	5.9	7.5	→ 14.4~14.5	6.3	4.6~5.9	45.7
			13.3	7.3	9.6				
			13.4	6.0	7.9				
6	7.21	湧	10.9	6.7	10.9	→ 15.7	6.7	7.3	31.3
		沢	11.7	6.9	10.3	→ 14.7	6.7	8.2	
		河	15.9	7.3	10.9	—	—	9.0	
7	7.27	湧	7.1	7.1	14.0	→ 11.1	7.1	11.1	—
		沢	12.2	7.3	10.4				
		地①	9.6	6.6	—				
		地②	10.5	6.5	9.7				
		湧+地①	7.3	6.3	12.2				
8	7.27	沢①	12.0	7.3	7.7	→ 12.0	7.3	4.3	—
		沢②	12.0	7.1	9.1	→ 12.3	6.9	7.6	
9	7.28	湧①	7.9	6.8	10.1	→ 15.1	6.7	9.0	32.9
		湧②	10.5	6.8	9.4	→ 10.5	6.7	9.0	
10	8. 2	沢	17.1	6.9	8.1	→ 17.7~18.6	6.7~6.8	4.0~5.3	—
		地	11.4	6.7	5.5				
		河	19.3	7.2	9.1				
11	8.10	河	16.5	7.0	8.3	19.4	7.0	7.7	18.5
12	8.10	湧	10.7	7.5	10.4	→ 17.8	7.7	9.6	52.7
		沢	22.2	7.3	7.6				
13	8.11	湧	10.1	7.1	10.4	→ 17.7	6.7	6.6	31.5
		沢	19.6	7.3	8.9				
14	9. 7	湧	11.9	7.1	7.3	→ 17.9~18.1	7.3	7.6~7.8	110.0
		河	17.8	7.3	8.9				
		混	17.7	7.3	8.5				
15	9. 7	沢①	14.0	7.2	9.0	15.2	6.9	6.3	12.6
		沢②	13.4	7.1	8.9				
16	9. 8	湧	13.0	7.1	8.6	→ 15.1	6.7~6.9	6.0~7.3	156.5
		河	14.9	7.1	8.4				
17	10.20	沢	10.8	6.9	10.4	13.2	6.9	9.4	—
		沢①	10.5	6.7	10.3	→ 9.8~10.4	6.5~6.7	8.7~10.2	35.0
沢②	10.2	6.8	10.4						
19	10.25	湧	13.2	6.3	8.8	→ 10.4~13.3	6.6~7.1	8.4~12.1	14.3
		河	9.3	6.9	10.4				
20	10.28	湧	9.6	6.9	12.4	→ 10.0~10.2	6.9	9.4~9.8	—
		河	9.8	6.9	10.4				
21	11. 1	地	9.5	7.7	9.6	→ 10.8~14.2	5.7~6.1	4.7~7.1	23.2
			9.5	7.7	8.3				
22	11. 1	湧	13.8	5.7	7.1	→ 10.8~14.2	5.7~6.1	4.7~7.1	23.2
		地	14.6	5.7	5.8				

湧：湧水、沢：沢水、河：河川水、地：地下水

表9. さげ・ますふ化場の用排水調査結果 I

No.	月 日	用 水				排 水			備 考
		種 類	水温	pH	DO	水 温	pH	DO	
			°C		mg/ℓ	°C		mg/ℓ	
1	1. 19	地	6.3	6.7	11.8	6.3	6.7	10.4	屋内
		地+湧	9.1	7.7	10.4	8.8 ~ 8.9	7.1 ~ 7.9	4.0 ~ 10.9	屋内
		地+湧+河	5.6	7.5	13.0	4.8	7.3	10.6	濁り有
2	1. 19	湧①	6.8	6.3	10.7				
		湧②	11.4	6.3	9.4	6.6 ~ 7.7	6.3 ~ 6.4	4.7 ~ 7.7	屋内
		地	11.8	6.9	8.2	11.5 ~ 11.6	6.7	3.8 ~ 4.3	屋外
4	2. 9	地	10.3	6.5	9.7	10.0 ~ 10.2	6.6	9.3 ~ 9.7	排水再利
5	2. 8	浸	3.4	6.7	12.2				
		地	8.7	6.5	8.5				
		浸+地	6.8	6.5	8.5	6.3	6.6	6.6 ~ 8.2	屋内
		浸+湧	3.6	6.7	11.8	3.3 ~ 3.5	6.7 ~ 6.8	11.5 ~ 11.6	屋外
6	2. 8	地	9.8	7.1	(88%)	9.7 ~ 9.8	7.0 ~ 7.1	(62~84%)	屋外
8	2. 7	湧	7.9	7.2	11.4	7.9	7.1	9.3	屋内
		地	8.6	6.9	10.4				
		地+湧	8.2	7.0	10.5	8.2	6.8 ~ 6.9	6.6 ~ 8.8	屋内
9	2. 8	浸	8.5	6.7	10.4	9.6	6.5	2.8 ~ 5.7	屋内
						9.5	6.7	8.1	屋外
		河	0.6	6.7	12.5				
		浸+河	6.5	6.7	10.0	5.8	6.7	8.0	屋外
10	2. 8	地	13.8	7.3	(77%)	13.0	6.8	(28%)	屋内
						13.3	7.2	(85%)	屋外
11	2. 3	地	12.1	7.4	9.1	11.7 ~ 12.1	7.2 ~ 7.4	4.5 ~ 8.5	屋内
12	2. 3	地	10.7	7.0	9.5				
		地+河	8.4	7.0	9.1	6.6 ~ 7.5	6.9 ~ 7.0	4.2 ~ 8.6	屋内
13	2. 3	浸	10.2	5.9	9.2	9.8	5.9	8.4 ~ 9.2	屋内
						9.9 ~ 10.0	5.9	8.5 ~ 8.9	屋外
14	1. 18	地	14.7	7.6	9.4				
		河	4.1	7.4	12.8				
		地+河	9.8	7.6	10.5	9.7	7.4	7.4 ~ 8.0	屋内

地：地下水、湧：湧水、浸：浸透水、河：河川水

表10. さけ・ますふ化場の用排水調査結果Ⅱ

No.	月 日	用 水				排 水			備 考
		種 類	水温	pH	DO	水 温	pH	DO	
15	1. 17	地+河	°C		mg/ℓ	°C		mg/ℓ	屋内
			5. 2	7. 2	10. 1	5. 2	7. 2	10. 3	
		河	2. 5	6. 7	12. 5	2. 5	6. 9	11. 5	屋外
16	1. 11	地①	13. 4	7. 1	8. 1				
		地②	13. 4	6. 7	5. 2				
		地+排	13. 5	6. 3	8. 1	13. 4	6. 3	5. 8	屋内
					13. 2	6. 5	(47%)	屋外	
17	1. 9	地①	11. 0	6. 7	8. 7	11. 0	6. 7	5. 9	
		地②	10. 8	6. 7	8. 4	10. 6	6. 7	6. 6	
18	1. 10	地①	10. 1	6. 6	8. 7	9. 8	6. 7	8. 2	屋外
		地②	10. 2	6. 8	(83%)	9. 6~10. 4	6. 7~6. 8	(67~84%)	屋外
19	1. 10	湧	7. 6	7. 2	12. 5	7. 3	6. 7	5. 0	屋内
20	1. 10	河	5. 1	7. 0	12. 5	5. 0	7. 0	10. 8	屋内

イ. 魚病情報の収集・伝達

県内外での魚病の動向を把握するため、また、魚病に関する知識・技術の向上及び啓蒙するため魚病情報の収集・伝達に努めた(表11、12)。

表11. 収 集

魚病情報の種類	件数	情報源
魚病発生	111	養殖業者及びさけますふ化場担当者
魚病被害・水産用医薬品使用状況	31	〃
魚病研修	6 (4)	魚類防疫センター、北海道大学水産学部等
魚病発生状況	3	会議(全国養鱒技術協議会、東北・北海道内水面試験研究連絡協議会等)
F I D I Cニュース	4 (4)	魚類防疫センター
水産用ワクチンについて	3	水産庁
GLPについて	1	〃

() : 魚類防疫センター関連情報

表12. 伝 達

魚病情報の種類	件数	情報源
魚病対策	111	養殖業者及びさけますふ化場担当者
水産用医薬品の使用について	46	養殖業者など
魚病被害・水産用医薬品使用状況	1	県漁政課
病原体保有検査結果	12	養殖業者及びさけますふ化場担当者
魚病発生状況	16 (1)	防疫会議・検討会、講習会、県漁政課、魚類防疫センター、全国養鱒技術協議会など
サケ・マス類の魚病と対策テキスト	101	サケ・マス増養殖関係者

(5) 種苗の魚病検査

種苗の移出入に伴う魚病の侵入・伝播を防止するため、出荷予定種苗のウイルス・BKD原因菌保有状況を調べた。

5魚種についてウイルス14検体、BKD原因菌19検体検査した結果、全て陰性であった(表13)。

表13. 種苗の魚病検査結果

魚種	対象魚病	件数	検体数			病原体が分離された検体数
			卵	稚魚	合計	
ヤマメ	BKD	2	6		6	0
イワナ	IHN IPN OMV	2	6	1	7	0
	BKD	1	6		6	0
ニジマス	IHN IPN OMV	1	3		3	0
	BKD	1	3		3	0
サケ	IHN IPN OMV	1	1		1	0
	BKD	1	1		1	0
サクラマス	IHN IPN OMV	1	3		3	0
	BKD	1	3		3	0
合計	IHN IPN OMV	5	13	1	14	0
	BKD	6	19		19	0

(6) 魚病講習会

増養殖関係者を対象に魚病防疫対策について講習会を開き、魚病に対する知識の向上・啓蒙を図った(表14)。

表14. 魚病講習会開催実績

年月日	開催場所	対象者(人数)	内容
昭和63年		さけますふ化場関係者	
9月19日	八戸市	(8)	1 昭和62年度調査結果について
9月22日	青森市	(5)	2 昭和63年度調査計画について
9月26日	むつ市	(30)	3 サケ稚魚飼育放流のありかたについて
9月29日	鯉ヶ沢町	(8)	4 サケの魚病対策について
昭和63年		内水面養殖業者他(28)	
12月1日	十和田市		1 鱒類の養殖管理推進事業について 2 医薬品の残留検査について 3 講演 「長野県の内水面養殖における魚病対策の現状と虹鱒の品質管理について」 講師 山崎 隆義 氏 (長野県水産試験場長)

(7) さけ科魚類防疫拠点確保緊急対策

サクラマスの無病種苗の供給拠点を確保するため、選定拠点（川内町サクラマス種苗生産施設）において魚病検査及び防疫指導を実施した。魚病検査は、へい死魚と採卵時の雌親魚の体腔液と腎臓を用いて、病原ウイルスとBKD原因菌の有無を調べた。その結果、対象病原体は検出されなかった。飼育状況は表15のとおりで、特に問題はなかった。

また、昭和63年12月20日に現地において生産者指導会議を開催した。

表15. 飼育状況調査結果

調査年月日		63. 6. 8		63. 9. 27		
施設 No.		I	II	I	II	
飼育環境	時刻	9:00	10:00	10:00	9:00	
	用水	種類	河川水	河川水	河川水	河川水
		水量(ℓ/秒)	9.66	178.22		93.5
		水温(°C)	13.0	13.6	14.4	14.7
		pH	7.0	6.8	7.0	6.9
		DO(mg/ℓ)	9.36	9.84	9.52	9.26
	排水	(%)	91.7	97.8	96.3	94.3
		水温(°C)	13.2 ~ 13.3	13.6	14.4	14.7 ~ 14.8
		pH	6.8 ~ 6.9	6.7 ~ 6.8	7.2	6.8 ~ 6.9
	水	DO(mg/ℓ)	8.53 ~ 8.96	8.81 ~ 8.93	9.18	8.47 ~ 9.06
(%)		83.9 ~ 88.3	87.6 ~ 88.7	92.8	86.2 ~ 92.3	
飼育状況 (魚種：サクラマス)		0 ⁺ 80,000尾	1 ⁺ 30,000尾 2 ⁺ 1,700尾	受精卵収容	0 ⁺ 20,000尾 1 ⁺ 2 ⁺	
消毒実施状況		手、履物、器具類	履物	手、履物、器具類 ふ化槽		
魚病発生状況		なし	なし	なし	成熟雄に水カビ	

2. 水産用医薬品指導事業

(1) 水産用医薬品適正使用対策

防疫会議、防疫検討会、定期パトロール、講習会等において、水産用医薬品の適正使用について説明・指導を実施した。

(2) 水産用医薬品残留検査

水産用医薬品を使用した養殖魚（ニジマス、ヤマメ）の医薬品残留を検査し、水産用医薬品が適正に使用されているかを調査した。残留分析については（財）日本冷凍食品検査協会に委託して行った。

11検体を検査した結果、水産用テラマイシン散を用いたニジマス1検体において残留が認められた(表16)。この検体は当センターで飼育試験を行ったもので、投薬終了後33日目に取上げて検査に供している(表17)。定められた休薬期間を守ったにもかかわらず残留が認められたことの要因として、投薬後の給餌量（摂餌量）が少なかったため代謝が促進されなかったことが考えられる。

表16. 水産用医薬品残留検査結果

対象医薬品等の名称(成分名)	対象魚種	対象地域	採取月日	検体数	平均体重
水産用テラマイシン散 (塩酸オキシテトラサイクリン)	ニジマス	大畑町	10.21	5	135.6g
		十和田市	2.23	3(1)	125.4
小計				8	
ダイメトン (スルファモノメトキシ)	ニジマス	十和田市	2.23	1	119.7
	ヤマメ	三戸町	12.26	2	40.2
小計				3	
計				11(1)	

()内は残留が認められた検体数

表17. 残留の認められた検体の試験内容

魚 種	ニジマス	
検体採取年月日	平成元年 2月23日	
検体採取地	十和田市	
養殖業者名	青森県魚病指導総合センター	
1検体あたりの尾数	2尾	
平均魚体量 (g/尾)	114 g	
対象魚の年齢 (年)	1 ⁺	
養殖方法	コンクリート池の流水式	
飼育環境について特記すべき事項	屋内飼育試験用水槽使用	
放養密度 (kg/m ²)	3.5	
対象魚の来歴	青森県内水面水産試験場産	
過去における発病歴	なし	
医薬品等残留試験	試験の対象医薬品等の名称(成分名)	塩酸オキシテトラサイクリン
	採取部位	筋肉
	試料量 (g)	20.0
	残留試験の結果	0.03 ppm 残留
	定量限界 (ppm)	0.03
	試験終了年月日	平成元年 3月30日
	分析方法	Bioassay法
	試験 (分析) 担当機関	(財) 日本冷凍食品検査協会
医状薬品等の使用	使用した医薬品等の名称(製品名)	水産用テラマイシン散
	使用期間	平成元年 1月17日～1月21日
	使用量 (g/kg)	0.5 g/kg・日
	使用法	餌料添加
医時た薬に魚品発病等生のし使用	魚病名	} なし
	発病時期	
	被害量 (kg又は尾)	
	被害率 (%)	
調査実施機関	青森県魚病指導総合センター	
その他特記すべき事項	土、日、祭日は無給餌	

魚病診断事業

吉田 由孝・金沢 宏重

1. 目的

魚病発生時に適正な治療および防疫対策を行うために、へい死原因を早期かつ的確に診断する。

2. 材料および方法

増養殖業者から持込まれた、あるいは送付された検体および巡回指導時に採取された検体について、病原となるウイルス、細菌、真菌、寄生虫等について検査した。

ウイルス病については、常法により魚類株化細胞（RTG-2、CHSE-214、FHM）を用いて、CPEの観察により判断した。また、細菌性疾病については、常法により寒天培地で培養後性状試験、抗血清により判断した。ただし、細菌性疾病のうちBKD（細菌性腎臓病）については蛍光抗体法により、また、細菌性鰓病とカラムナリス病については顕微鏡観察によって判断した。寄生虫症と真菌症については、外見所見および顕微鏡観察により判断した。

3. 結果

昭和63年度の相談件数（電話対応含む）は111件で、そのうち97件について診断を実施した（表1）。内水面では、サケ、ニジマス、サクラマスで多く、この3魚種で診断件数全体の約60%を占めた。一方、海面ではヒラメが多く、海面全体の約59%を占めた。地区別にみると上十三と下北地区で全体の約59%であった。

月別の相談件数を表2に示した。3、7、6月の順に多かった。また、11月が2件と少なかった。温水性魚については夏季に集中していた。

診断結果を表3に示した。細菌性鰓病が多く全体の約19%であった。その次にIHN、せっそう病、ビブリオ病が多くみられた。また、寄生虫症全体では26件あり、全体の27%を占めた。

診断件数の多いサケ科魚類について月別の疾病発生状況をみると、細菌性疾病では細菌性鰓病を除くと夏季に多くみられた（表4）。また、寄生虫症では白点病が夏～秋季に、その他の疾病が春季に集中していた。

今年度県内で初めて連鎖球菌症が、ヒラメとヤマメで確認された。ヒラメからは β 溶血性連鎖球菌が、ヤマメからは α 溶血性連鎖球菌がそれぞれ分離され、それぞれの発生状況を表5に示した。いずれもへい死が長期にわたり、特にヤマメではかなりの被害をうけた。

4. 考 察

持込み・電話・巡回時における魚病相談件数は、当センター設置（昭和56年度）以来、昭和60年度まで年々増えており、それ以降は100前後となっている（表6）。毎年ニジマスの相談が多いが、最近では増殖事業の推進にともない、サケ・サクラマスで多くなってきている。

魚病の種類も多様化しており、昭和63年度では、内水面で15種類、海面で5種類の病原体が確認されている。その中で毎年多くみられるのは、細菌性鰓病と寄生虫症であり、今年度も同様であった（表7）。特に細菌性鰓病については、大量飼育を行っているサケで、発生後の処理の困難なことによって大量へい死を招くなど、健康な放流種苗の確保の上で問題となっている。また、今年度もIHN、BKDの発生がみられ、IHNについては昭和57年度から、BKDは昭和59年度から毎年確認されている。さらに、今年度新たに連鎖球菌症の発生がみられており、これら問題となる疾病については早期対応による被害の軽減および伝播防止が必要である。そのためには、増養殖関係者の意識の高揚がさらに必要とされる。

ところで本県の魚類養殖は内水面が主体であったが、海面においても近年、ヒラメ、クロソイの増養殖が進められ、また、昭和63年度になってギンザケの海面養殖が行われるようになってきた。それにとともに、魚病の相談も徐々に増えてきた（表8）。海面で問題となっている疾病は、ビブリオ病と寄生虫症である。ビブリオ病は、種苗移入後1～2週間（魚体重0.5～1.0g）で発生しており、種苗の前歴および取扱いには十分な配慮が必要である。

表1 地区別魚病対策件数（昭和63年4月～平成元年3月）

魚種	地区	三 八	上 十 三	下 北	東 青	中弘南黒	西北五	合 計
		相 診 保 計	相 診 保 計	相 診 保 計	相 診 保 計	相 診 保 計	相 診 保 計	相 診 保 計
内 水	ニジマス	2 2 2	10 10 1 11	4 4 1 5	3 2 1 4	1 1 1		20 19 3 23
	ヤマメ	6 3 1 7		2 2 1 3	1 1			9 5 2 11
	イワナ	1 1	2 1 2		2 2 1 3	2 2 2		6 5 2 8
	ヒメマス		1 1 1					1 1 1
	大西洋サケ		5 4 5					5 4 5
	イトウ						1 1	1 1
面	サケ		8 8 8	5 4 5	6 6 6		6 6 1 7	25 24 1 26
	サクラマス			11 11 4 15			4 4 4	15 15 4 19
	アユ		1 1 1	1 1 1				2 2 2
	コイ	1 1	3 3 3					4 3 4
	キンギョ			1 1				1 1
	ティラピア		1 1 1		1 1 1			2 2 2
海 面	ヒラメ	5 5 5		5 4 5	2 1 2			12 10 12
	クロソイ			1 1 1				1 1 1
	マダラ			1 1 1				1 1 1
	サクラマス		1 1		1 1 1			2 1 2
	ギンザケ						3 3 3	3 3 3
	大西洋サケ	1 1 1						1 1 1
合 計	15 11 2 17	32 29 1 33	31 28 6 37	16 13 2 18	3 3 3	14 13 1 15	111 97 12 123	

相：相談件数（診断件数＋電話相談件数）

診：診断件数 保：病原体保有検査件数

計：相＋保

表2 月別魚病相談件数（昭和63年4月～平成元年3月）

魚種		月												合 計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
内	ニジマス	2	1	2	4	2	2	1		1	1	1	3	20
	ヤマメ	1		2	2	1		1					2	9
	イワナ	1		1	2		1				1			6
	ヒメマス					1								1
	大西洋サケ			1		1		1					2	5
	イトウ											1		1
水	サケ	3								3	6	1	12	25
	サクラマス	1	1	1	5	1	3			1		1	1	15
	アユ			2										2
	コイ			1	1	1	1							4
	キンギョ						1							1
	ティラピア					1			1					2
海	ヒラメ			1	3		1	5				2		12
	クロソイ					1								1
	マダラ		1											1
	サクラマス		1	1										2
面	ギンザケ								1		1	1		3
	大西洋サケ							1						1
合 計		8	4	12	17	9	9	9	2	5	9	7	20	111

表3 魚種別疾病別診断件数 (昭和63年4月～平成元年3月)

疾病名	魚種	ニジマス	ヤマメ	イワナ	ヒメマス	大西洋サケ	ギンザケ	サケ	サクラマス	アユ	コイ	イピ	ヒラメ	クロソイ	マダラ	合計
		稚成	稚成	稚成	稚成	稚成	稚成	稚成	稚成	稚成	稚成	稚成	稚成	稚成	稚成	
1	IPN								2							2
2	IHN	4	3	1												5
3	せっそう病	1		1		1	3		1							2
4	ビブリオ病						1			2			3	1		5
5	細菌性鰓病	3		1	1		10	3								18
6	カラムナリス病		1									1				1
7	BKD		1	1				2								1
8	連鎖球菌症			1									1			1
9	水カビ症								1							1
10	内臓真菌症															1
11	イクチオポド症							1								3
12	ヘキサミタ症	1		1												2
13	トリコジナ症						1						1			1
14	キロドネラ症								3		3					1
15	白点病		1													1
16	スクーチカ症												1	1		1
17	3+12			1												1
	5+13						1									1
	5+14						3									3
	11+13											1				1
	滑走細菌+13												1			1
18	さいのう水腫							3								3
その他	水汚濁	1	2											1		2
	その他*					1	2	3	2							5
19	不明								1						1	1
合計		11	8	4	1	3	2	1	13	3	2	3	2	5	5	1
																66
																31
																97

*その他：大西洋サケ--馴致不適、ギンサケ--馴致不適、奇形、サケ-物理的障害②、栄養失調、サクラマス-酸欠、尾ぐされ

表4 サケマス類の月別魚病発生件数（昭和63年4月～平成元年3月）

疾 病 名	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合 計
I P N					1	1							2
I H N	2			3					1		1	1	8
せ っ そ う 病			3	1	1		1					1	7
ビ ブ リ オ 病											1		1
細 菌 性 鰓 病		1		4	1	1				4	1	6	18
カ ラ ム ナ リ ス 病				1									1
B K D			2	1								1	4
連 鎖 球 菌 症							1						1
水 カ ビ 病									1				1
内 臓 真 菌 症	1												1
イ ク チ オ ボ ド 症		1										2	3
ヘ キ サ ミ タ 症	1		1										2
ト リ コ ジ ナ 症												1	1
キ ロ ド ネ ラ 症	1											1	2
白 点 病				1	1	2							4
せ っ そ う + ヘ キ サ ミ タ				1									1
細 菌 性 鰓 + 寄 生 虫										1		3	4
さ い の う 水 腫									2	1			3
合 計	5	2	6	12	4	4	2		4	6	3	16	64

表5 県内で発生した連鎖球菌症例（昭和63年度）

魚種	ヒラメ	ヤマメ
検体採取年月日	63. 10. 5	63. 10. 25
検体採取場所	東通村	三戸町
検体の大きさ	平均体長18.5 cm	平均体重22.6 g
分離菌	β 溶血性連鎖球菌	α 溶血性連鎖球菌
菌分離部位	脳	腎臓
使用培地	普通寒天培地	ブレインハートインヒュージョン 寒天培地
発生時期	5月下旬～	8月中旬～
飼育尾数	(5/27) 約9,500尾	(6/10) 約13,000尾
へい死状況	10尾/日前後 約10%へい死	70尾/日前後 10/25までに約50%へい死 11/8 生残魚処分
症状	水面に浮泳 腹部膨満、眼球突出 鰭充血	体表に出血斑 腸管充血
用水の種類	海水	湧水+河川水
検体採取時の水温	17～18℃	15℃
種苗入手先	熊本県	秋田県
特記事項	種苗移入後すぐ発症	8月上旬、用水上流部にアユが入れられていた 白点虫寄生

表6 年度別魚種別魚病相談件数（内水面）

魚 種 名	56	57	58	59	60	61	62	63
ニ ジ マ ス	2	3	6	13	26	17	27	20
ヤ マ メ	4	2	2	6	18	16	15	9
イ ワ ナ		1		2	10	10	4	6
ヒ メ マ ス				1	7	4	1	1
イ ト ウ						1	2	1
ギ ン ザ ケ							1	
大 西 洋 サ ケ						2	4	5
サ ケ	2	1	3	12	22	11	16	25
サ ク ラ マ ス	1	1	3	2	12	12	20	15
ア ユ						1	1	2
ウ ナ ギ				5	2	2	3	
コ イ			1	5	12	3	4	4
そ の 他					3		3	3
計	9	8	15	46	112	79	101	91

表7 年度別魚病診断件数（内水面）

疾 病 名	56	57	58	59	60	61	62	63
I P N							1	2
I H N		1	2	3	6	3	8	8
せ っ そ う 病	1	2	3	1	3	8	3	7
ビ ブ リ オ 病	1	1	1	3	2		2	2
細 菌 性 鰓 病	4	2	3	11	11	7	17	18
カ ラ ム ナ リ ス 病				1	2		5	2
B K D				2	5	8	5	4
連 鎖 球 菌 症								1
水 カ ビ 病			1		1	1	1	1
内 臓 真 菌 症						2		1
寄 生 虫 症		1	3	11	9	10	19	16
細菌性鰓病+寄生虫症					4	10	2	4
そ の 他 合 併 症				2	1	2	1	1
そ の 他	3		2	3	16	9	7	11
不 明		1		6	14	11	3	2
計	9	8	15	41	75	70	75	80

表8 魚病相談件数及び診断件数(海面)

年 度	60	61	62	63
相 談 件 数	6	10	12	20
ヒ ラ メ	2	7	8	12
ク ロ ソ イ	4	2	4	1
サ ケ マ ス 類				6
そ の 他		1		1
診 断 件 数	5	7	12	17
リンホシスチス病	1	3	1	
ビブリオ病	2			5
滑走細菌症			2	
連鎖球菌症				1
寄生虫症	1	2	4	4
穴あき病+寄生虫症			4	
滑走細菌症+寄生虫症				1
そ の 他	1	2	1	4
不 明				2

サケ科魚類種苗生産地における病原ウイルス およびBKD原因菌の保有調査

吉 田 由 孝

1. 目 的

前年度に引き続き、サケ科魚類種苗生産地における病原ウイルス（IPNV、IHNV、OMV）およびBKD原因菌の保有状況を把握することによって、それらの伝播を未然に防ぐとともに、種苗生産拠点を確保するための資料とする。

2. 材料および方法

昭和63年9月～12月にかけて、サケ科魚類種苗生産地6か所（ニジマス3、ヤマメ2、イワナ1、サクラマス2）で調査を実施した。

試料の採取および検査方法は前年度と同様で、ウイルス検査には体腔液、精液、卵を用い、魚類株化細胞（RTG-2、FHM、CHSE-214）へのCPEの有無により判定した。また、BKD原因菌の検査には腎臓、体腔液、卵を用い、蛍光抗体法により判定した。

3. 結果および考察

調査結果を表1に示した。ウイルスについては、AのニジマスからIHNV、BのヤマメからIPNV、DのサクラマスからOMVがそれぞれ検出された。いずれも昨年検出された生産地であり¹⁾、今後もさらに防疫対策に努める必要がある。Cでは、ニジマス親魚からIHNVが検出されなかったが、平成元年3月に飼育池でIHNVの発病が確認されている。また、Dでも親魚からIPNVが検出されなかったものの飼育魚でIPNVがみられており、このような生産地においても継続調査によりウイルスの保有を的確に把握するとともに、稚魚の隔離飼育等防疫に努める必要がある。

BKD原因菌については、全ての検体で陰性であった。しかし、Dの今回検査した群については幼魚期にBKDが発生していたことから²⁾、さらに継続調査する必要がある。

参考文献

- 1) 吉田由孝（1989）：サケ科魚類種苗生産地における病原ウイルスおよびBKD原因菌の保有調査，昭和62年度青森県内水面水産試験場報告書，106 - 108
- 2) 吉田由孝・原子 保・伊藤秀明（1988）：降海性ます類増殖振興事業昭和61年度調査報告，昭和61年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書，青森県，92 - 121.

表1 サケ科魚類種苗生産地における病原ウイルス及びBKD原因菌の分布調査結果(昭和63年度)

調査場	調査日	調査魚種	ウイルス(IHNV、IPNV、OMV)			BKD原因菌(陽性数/検体数)				
			尾数検体数	処理法	使用細胞	陽性数	ウイルス	検査部位	剖検	FAT
A 千和田市	12.12	ニジマス	60	P SM	RTG-2, CHSE-214	1	IHNV	体腔液		0/12
B 大畑町	10.21	ヤマメ	65	P SM	RTG-2, FHM	3	IPNV	腎臓		0/28
								体腔液		0/13
	11.9	ニジマス	28	P SM	RTG-2	0		卵(519粒)		0/3
								体腔液		0/6
C 青森市	12.8	イワナ	270粒	P SM	RTG-2	0		卵		0/3
								卵		0/6
	12.8	ニジマス	786粒	P SM	RTG-2, FHM	0		体腔液		0/7
								体腔液		0/7
D 東通村	9.6	サクラマス	24	P SM	RTG-2, FHM, CHSE-214	1	OMV	腎臓		0/28
								腎臓		0/48
	9.12	サクラマス	60	P SM	RTG-2, CHSE-214	0		腎臓		0/48
								腎臓		0/30
	9.20	サクラマス	30	P SM	RTG-2, CHSE-214	1	OMV	腎臓		0/30
								腎臓		0/30
	11.2	サクラマス	3	濾過	RTG-2	0		発眼卵		0/3
								発眼卵		0/3
E 川内町	9.27	サクラマス	180粒	濾過	RTG-2	0		腎臓		0/60
	9.27	サクラマス	61	P SM	RTG-2	0		腎臓		0/60
F 三戸町	10.25	ヤマメ	40	P SM	RTG-2	0		腎臓		0/40
								体腔液		0/8
							卵(371粒)		0/3	

魚病被害・水産用医薬品使用状況調査 (昭和56～63年度)

吉 田 由 孝

1. 目 的

内水面増養殖場における魚病被害の状況および水産用医薬品の使用実態を把握することによって、今後の防疫対策および水産用医薬品の使用適正化を図るための基礎資料を得る。

2. 材料および方法

水産庁より配布された魚病被害・水産用医薬品使用状況調査票を当センター把握の内水面増養殖関係者に配布し、アンケート調査を行った。それにもとづいて、生産量・額、魚病被害量・額、医薬品使用額等についてとりまとめた。なお、調査対象期間を1月1日～12月31日としている。

また、魚種別において、その他のマスの内訳は、(養殖魚)ヤマメ、イワナ、ヒメマス、ギンザケ、(増殖魚)サケ、サクラマスとした。

3. 結 果

調査経営体数を表1に示した。当センター把握の経営体数は、昭和63年でニジマス21、その他のマス37、アユ1、コイ6であり、サケ科魚類の経営体がほとんどであった。その中で回答を得た経営体の割合は66%であった。

魚種別の生産量と生産額を表2、3にそれぞれ示した。全体の生産量・額は、63～213 t、72～272百万円であり、そのうち養殖サケ科魚類(ニジマスとその他のマス(養殖))については、53～128 t、55～135百万円で推移した。昭和62年から増殖魚を加えており、その分の増加がみられている。温水性魚では、コイの生産が毎年あげられているが、ウナギ、ティラピアについては、それぞれ昭和62年、61年から生産が確認されていない。

魚病による被害量と被害金額を表4に示した。昭和55年にウナギが多かったが、それ以外は生産量の多いニジマスが多かった。養殖サケ科魚類の被害量・額は、535～4,764 kg、644～9,003千円であった。被害量の生産量に対する割合は、9カ年平均でニジマス2.2%、その他のマス(養殖)5.8%であった(表5)。一方、被害額ではそれぞれ2.7、6.7%と被害量の割合を上回っていた。

発生疾病の内訳をみると(増養殖業者の判断によるものがほとんどであるが)、ニジマスでは不明が多く、ついでピブリオ病とIHNであった(表6)。その他のマスでは、細菌性鰓病が最も多く発生している。

それらの疾病あるいは防疫対策として使われた水産用医薬品および水産用医薬品以外の薬剤使用金額を表7に示した。全体の使用金額は62～1,589千円で、生産額の0.08～0.76%であった。養殖サケ科魚類で抗菌性水産用医薬品が多く使われているのに対し、増殖魚では消毒用薬剤がほとんどであった。なお、魚種別の薬剤使用金額の生産額に対する割合を表8に示した。生産額の多いニジマスでは9か年平均で0.20%となっている。

4. 考 察

本県の内水面魚類養殖においては、サケ科魚類（特にニジマス）が主体となっており、生産量が多い反面魚病による被害も毎年みられている。本調査では、回答率が養殖サケ科魚類で63～76%（昭和60年以降）となっており、全体を把握するにいたっていないが、魚病被害および薬剤の使用状況について概ね知ることができた。

養殖サケ科魚類の被害率を生産額に対してみると、9か年平均で3.3%となっており、全国の6～7%¹⁾に比べ少ない状況にある。しかし、昭和63年でみると8.8%（約900万円）と高く、まだ安定的な被害の軽減が図られていない現状にある。その被害の原因疾病として昭和63年には、IHNがあげられ、被害金額の43%を占めている。難病とされているIHNについては、卵消毒による防疫が進められているが、現状では、隔離飼育、発症群の処分、移入魚の検査等徹底した防疫対策を行える養殖場が少なく、いったん発病がみられるとその養殖場でIHNを保有するという問題がある²⁾³⁾。そのため、現場でできるだけ消毒による防疫を励行するようになり（特にさけふ化場⁴⁾、使用薬剤も消毒剤の占める割合が多くなっている。

温水性養殖魚では、アユ、コイ、ウナギともに調査をはじめた年の被害率が高かったが、それ以降は被害量が1%台におさまっている。ウナギでは被害を抑えるために薬剤使用が顕著であったが、アユ、コイでは少ない。

いずれの魚種においてもさらに正確な被害の実態を把握し、より安定的な生産ができるよう各魚種に合った魚病対策を検討する必要がある。

参考文献

- 1) 魚類防疫技術書シリーズⅦ. マス類の魚病, 社団法人日本水産資源保護協会, 東京.
- 2) 吉田由孝(1989): 魚病診断事業, 昭和62年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 101-105.
- 3) " : サケ科魚類種苗生産地における病原ウイルスおよびBKD原因菌の保有調査, 昭和62年度青森県内水面水産試験場事業報告書, 106-108.
- 4) 吉田由孝他(1988): 捕獲採卵場及びふ化場実態調査, 昭和61年度サケ・マス漁業振興調査報告書, 青森県, 9-25.

表1 調査経営体数

() : 調査票配布経営体数

年	55	56	57	58	59	60	61	62	63
ニジマス	8	11	11	15	16	17(21)	12(19)	14(21)	13(21)
その他(養殖) のマス(増殖)	4	6	8	13	13	12(17)	9(12)	11(17)	11(17)
アユ		2						2(2)	1(1)
コイ(食用)	3	2	3	7	5	5(6)	3(4)	3(4)	4(6)
ウナギ	1		2	2	3	1(4)	2(2)	0(2)	
ティラピア			1	1	1	1(1)		0(1)	
合計	16	21	25	38	38	36(49)	26(37)	46(66)	43(65)

表2 魚種別年別生産量

単位: Kg

年	55	56	57	58	59	60	61	62	63
ニジマス	38,550	59,500	90,000	55,797	96,350	113,841	63,173	97,280	66,710
その他(養殖) のマス(増殖)	14,700	22,300	5,360	16,999	10,980	14,286	8,695	15,545	10,510
アユ		150						782	1,000
コイ(食用)	1,700	1,600	14,200	4,970	16,822	15,723	6,821	5,424	850
ウナギ	8,300		16,834	7,610	14,952	1,848	10,879		
ティラピア			5,000	1,000	5,000	15,000			
合計	63,250	83,550	131,394	86,376	144,104	160,698	89,568	212,978	158,157

表3 魚種別年別生産額

単位: 千円

年	55	56	57	58	59	60	61	62	63
ニジマス	36,805	46,430	88,325	60,606	103,056	110,961	60,398	97,142	78,335
その他(養殖) のマス(増殖)	18,590	29,253	6,195	17,894	10,726	23,702	14,487	24,866	23,430
アユ		450						1,250	1,700
コイ(食用)	570	650	11,664	4,815	14,028	12,640	3,685	4,624	1,973
ウナギ	16,471		35,429	16,603	32,862	4,139	22,919		
ティラピア			3,500	9,000	4,000	10,500			
合計	72,436	76,783	145,113	108,918	164,672	161,942	101,489	272,394	248,123

表4 魚病被害量・金額

単位：(上段) kg、(下段) 千円

年	55	56	57	58	59	60	61	62	63
ニジマス	455	555	1,245	2,544	2,853	2,110	560	1,549	2,836
	563	560	1,235	2,791	3,115	2,425	615	2,019	6,333
(養殖)	80	66	353	75	920	2,654	617	102	1,033
その他のマス	121	84	450	110	1,170	4,125	1,410	462	2,670
(増殖)								910	1,207
								1,575	2,790
アユ								28	12
								117	50
コイ(食用)	100						100		
	60						58		
ウナギ	1,784			100	37				
	3,568			200	354				
合計	2,419	621	1,598	2,719	3,810	4,764	1,277	2,589	5,088
	4,312	644	1,685	3,101	4,639	6,550	2,083	4,173	11,843

表5 魚病被害率

単位：%

年	55	56	57	58	59	60	61	62	63
ニジマス	1.2	0.9	1.4	4.6	3.0	1.9	0.9	1.6	4.3
	1.5	1.2	1.4	4.2	3.0	2.2	1.0	2.1	8.1
(養殖)	0.5	0.3	6.6	0.4	8.4	18.6	7.1	0.7	9.8
その他のマス	0.7	0.3	7.3	0.6	10.9	17.4	9.7	1.9	11.4
(増殖)								1.0	1.5
								1.1	2.0
アユ								3.6	1.2
								9.4	2.9
コイ(食用)	5.9						1.5		
	10.5						1.6		
ウナギ	21.5			1.3	0.2				
	21.7			1.2	1.1				
合計	3.8	0.7	1.2	3.1	2.6	3.0	1.4	1.2	3.2
	6.0	0.8	1.2	2.8	2.8	4.0	2.1	1.5	4.8

(上段) 被害量 (kg) / 生産量 (kg) × 10²(下段) 被害額 (千円) / 生産額 (千円) × 10²

表6 主な疾病と被害金額に占める割合

年	ニジマス	その他のマス				ア	ユ	コ	イ	ウ	ナ	ギ
		養	殖	増	殖							
55	不明	64.9	白点	70.2				寄生虫	100	鱈赤	100	
	水カビ	19.6	水カビ	29.8						鯉ぐされ		
56	不明	91.1	白点	64.3								
	IHN	8.9	細菌鯉	35.7								
57	細菌鯉	17.0	せっそう	66.7								
	不明	83.0	不明	22.2								
58	不明	82.2	細菌鯉	54.5						寄生虫	100	
	ビブリオ	15.6	IHN	45.5								
59	不明	57.8	細菌鯉	94.0						寄生虫	43.8	
	ビブリオ	20.7	せっそう	4.3						バラコロ	26.8	
60	ビブリオ	43.7	細菌鯉	47.6								
	不明	36.2	不明	36.4								
61	ビブリオ	65.0	BKD	85.1				寄生虫	100			
	不明	19.5	細菌鯉	14.9								
62	IHN	35.6	寄生虫	64.9	細菌鯉	86.5	ビブリオ	100				
	細菌鯉+虫	20.3	BKD	28.6	さいのう 水腫	6.4						
63	IHN	37.6	IHN	56.2	細菌鯉	55.6	ビブリオ	100				
	ビブリオ	23.7	連鎖球菌	28.1	寄生虫	25.1						

表7 薬剤使用金額

単位：千円

年	薬剤の種類	ニジマス	その他のマス		ア	ユ	コ	イ	ウ	ナ	ギ	合	計
			養	殖									
55	抗菌性水産用	31.5							391				422.5
	その他水産用	5					4.5						9.5
	水産用以外	15	2						79.2				96.2
56	抗菌性水産用	18											18
	その他水産用						4.5						4.5
	水産用以外	39.7											39.7
57	抗菌性水産用	27.51	64										91.51
	その他水産用	24					3						27
	水産用以外	33							147				180
58	抗菌性水産用	24.3							129				153.3
	その他水産用												
	水産用以外	10	130				7.5						147.5
59	抗菌性水産用	52	15.2						1,022				1,089.2
	その他水産用	46	16				0.6	1					63.6
	水産用以外	1.4							103				104.4
60	抗菌性水産用	378.64	76						30				484.64
	その他水産用	19.9	1.5										21.4
	水産用以外	49.2	21.66						15				85.86
61	抗菌性水産用	233	35										268
	その他水産用	10	5				5						20
	水産用以外	5.4	127										132.4
62	抗菌性水産用	13.8	1.6			4.5							19.9
	その他水産用	24.4	62.4	849.95									936.75
	水産用以外	143.2	72.30	348.74	39		29.5						632.74
63	抗菌性水産用	89	47.7			6.8							143.5
	その他水産用	30.6	2.95	473.1									506.65
	水産用以外	108	59.3	339.6	16		0.03						522.93

抗菌性水産用：サルファ剤、ニトロフラン剤、抗生物質、合成抗菌剤

その他水産用：消毒剤、駆虫剤

水産用以外：消毒用薬剤、フィードオイル、餌料添加物、塩など

表8 薬剤使用金額の生産額に対する割合

単位：%

年	55	56	57	58	59	60	61	62	63
ニシマス	0.14	0.12	0.10	0.06	0.10	0.40	0.41	0.19	0.29
(養殖)	0.01		1.03	0.73	0.29	0.42	1.15	0.55	0.97
その他のマス (増殖)								0.83	0.57
アユ								3.48	1.34
コイ(食用)	0.79	0.69	0.03	0.16			0.14	0.64	
ウナギ	2.85		0.41	0.78	3.43	1.09			
合計	0.73	0.08	0.21	0.28	0.76	0.37	0.41	0.58	0.47

業 務 報 告

生 產 技 術 部

種 苗 生 産 事 業

昭和 63 年度ニジマス採卵成績表

表-1 早期卵

採卵月日	採卵尾数 (尾)	採卵数 (粒)	1尾あたり 平均採卵数 (粒)	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)	平均卵径 (mm)	平均重量 (mg)	出荷月日
7. 22	18	29,960	1,664	25,000	83.4			8.12
7. 25	1	1,726	1,726	1,470	85.2			8.12
7. 29	19	33,960	1,787	26,000	76.6			8.19
8. 1	2	2,779	1,390	1,815	65.3			8.19
8. 5	10	16,760	1,760	15,500	92.5			8.27
8. 8	1	2,770	2,770	2,500	90.3			8.27
8. 12	9	16,200	1,800	11,000	67.9			8.27
8. 15	15	31,194	2,080	27,500	88.2			9. 2
8. 18	17	34,700	2,041	30,000	86.5			9. 3
8. 19	30	76,150	2,538	64,500	84.7			9. 9
8. 23	15	31,000	2,066	27,500	88.7			9. 9
8. 24	102	226,500	2,220	192,500	85.0	4.9	70	9. 9~12
8. 29	142	200,600	1,412	185,000	92.2	4.8	68	9.16
9. 5	217	339,700	1,565	295,000	76.5	4.8	69	9.22
9. 6	18	29,500	1,638	22,000	74.6			9.24
9. 9	86	146,200	1,700	110,000	75.2	4.9	73	9.28
総 計	727	1,219,700	1,678	1,002,286	82.2			

表-2 種苗配布実績

ニジマス発眼卵	早期卵	970,000 粒
	春卵	200,000 粒
ニジマス稚魚		65,000 尾
ニジマス成魚		1,540 Kg

なお、普通卵（冬期卵）は再生産用の約3万粒の他は授精を行わなかった。

また、春卵については今年度は3月に採卵できなかった。

表-2の配布春卵は63年3月採卵、63年4月配布したもので、その記録は62年度事業報告書に記載してある。

場 内 の 気 温、 水 温

当場における気温、水温を自記温度計（理科電気PBR-106R）で図3の各地点で観測した。

その結果を図1、2および表1、2、3に示した。

ただし、気温の最高、最低は周日観測、平均は午前10時、水温は最高、最低とも午前10時の観測値である。

ふ化用水（St. 1）は11.0～12.7℃、飼育用水（St. 2）は8.2～12.9℃の範囲で変動した。

表1. 場内気温

日	4			5			6			7			8			9			10			11			12			1			2			3			
	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	
1	-5.6	6.6	4.1	5.1	22.3	17.9	10.2	17.8	16.6	12.8	14.1	13.8	13.8	26.2	20.2	14.6	23.7	23.3	11.5	16.1	14.7	-2.0	14.2	12.9	-0.9	6.6	5.6	1.8	6.4	4.5	-4.5	4.8	2.9	-3.1	9.4	9.0	
2	-5.4	9.4	6.5	5.0	17.0	13.7	11.9	18.9	14.8	12.0	14.3	12.9	15.2	27.7	22.2	13.0	20.6	19.9	8.0	19.7	15.7	4.7	12.9	10.2	-0.9	5.1	2.7	-2.1	6.9	3.1	-6.1	1.8	-0.7	-3.9	5.8	3.9	
3	1.1	10.3	5.7	2.0	14.8	13.5	11.8	16.0	16.0	11.2	13.9	13.2	15.8	30.5	21.2	14.2	15.8	14.1	5.1	17.9	15.9	-1.0	6.0	2.4	-3.0	9.4	1.9	-2.3	6.3	5.8	-8.2	-1.1	-1.3	-3.8	7.1	1.9	
4	-1.7	11.0	8.2	6.4	18.0	17.5	10.8	19.6	13.2	11.8	15.1	13.6	16.6	30.6	23.6	13.4	17.2	15.1	4.1	19.2	17.3	-0.7	10.2	8.1	-3.1	10.2	5.9	-7.1	0.4	0.0	-9.5	3.2	1.1	2.3	10.6	7.6	
5	-2.6	8.8	6.9	5.8	12.8	12.0	9.7	19.2	15.9	12.8	15.9	15.3	18.8	26.1	24.2	13.2	17.6	16.9	4.6	17.1	15.2	0.4	14.0	8.7	-1.9	7.8	7.8	-6.8	2.8	1.9	-2.4	4.1	1.2	-0.2	4.6	2.8	
6	0.9	10.0	9.4	6.8	14.9	12.8	9.5	23.8	22.8	10.9	26.0	22.9	19.2	27.0	20.6	12.8	19.4	18.4	7.2	14.8	11.3	1.7	12.0	9.7	3.1	3.8	1.6	-3.6	4.1	1.5	-1.2	5.0	2.5	-2.7	6.3	3.9	
7	0.1	9.0	5.7	5.9	14.9	13.2	13.7	21.0	19.1	13.6	17.9	17.9	17.6	26.8	20.3	15.0	16.9	16.6	9.2	18.3	16.2	-1.9	6.5	5.1	2.6	11.1	9.1	-6.2	3.9	-0.4	-3.6	6.1	4.1	-4.8	5.7	2.3	
8	-3.9	4.1	2.9	2.2	10.3	9.8	12.5	25.9	23.0	14.9	17.8	16.3	17.7	28.8	21.5	14.9	16.2	15.9	10.3	19.0	19.0	-1.1	8.9	6.5	1.7	13.1	9.8	-2.1	1.8	4.7	-3.8	4.5	2.7	-4.3	3.6	1.2	
9	-5.3	11.5	9.1	-0.1	17.2	12.1	11.9	16.8	15.0	14.9	21.6	20.8	18.2	28.3	20.0	15.0	20.2	17.0	9.5	15.6	14.4	1.7	15.0	10.8	0.8	12.9	9.8	-1.9	3.1	0.3	-1.5	4.1	1.2	-5.3	5.6	2.5	
10	1.9	12.2	7.8	3.8	16.2	14.8	10.8	13.7	11.1	13.8	19.4	18.5	18.0	19.6	18.7	12.4	23.2	21.4	7.0	16.2	14.1	-1.4	10.8	6.0	-2.1	4.9	3.5	-3.0	8.3	3.0	-2.3	1.0	-0.3	-5.6	6.9	4.0	
11	0.9	14.6	11.9	5.3	16.9	15.3	11.0	19.4	18.2	13.7	17.2	16.3	17.6	24.0	18.9	13.9	19.7	17.9	6.0	16.9	16.5	-2.3	1.8	0.5	-2.4	2.9	1.0	-1.1	6.0	5.2	-8.2	2.1	0.1	-1.0	6.5	4.4	
12	4.3	15.8	14.1	6.2	11.0	13.5	12.5	16.8	15.6	12.3	16.8	15.6	18.9	27.9	26.9	12.7	23.7	21.9	3.7	11.0	7.3	0.4	12.8	9.3	0.0	11.8	8.7	-3.4	1.2	-1.0	-2.4	4.0	1.6	-4.4	10.7	7.4	
13	4.2	15.8	13.7	6.3	10.0	9.5	9.9	15.0	13.2	12.0	15.5	14.9	18.2	27.2	24.9	10.7	22.9	18.7	2.9	14.0	9.9	0.6	6.0	5.3	-1.7	10.7	9.0	-7.1	0.6	-0.8	-6.0	5.8	4.0	2.0	9.0	4.0	
14	-0.1	17.0	14.2	6.8	17.1	15.0	9.9	17.2	14.9	11.8	15.9	15.0	18.4	27.2	24.9	10.7	22.9	18.7	2.9	14.0	9.9	0.6	6.0	5.3	-1.7	10.7	9.0	-7.1	0.6	-0.8	-6.0	5.8	4.0	2.0	9.0	4.0	
15	-1.0	9.3	7.4	5.3	16.5	13.0	9.7	15.2	12.9	13.9	19.0	16.1	15.0	20.7	19.6	13.3	23.8	22.8	4.8	17.2	13.7	-1.3	5.3	5.3	-0.9	3.0	1.0	-1.1	0.8	-1.6	-7.2	8.0	3.0	2.4	9.3	4.5	
16	-0.7	13.5	8.8	5.9	17.5	14.9	8.9	15.1	13.8	14.2	16.2	15.7	15.8	20.9	20.0	23.8	25.3	24.9	3.0	17.6	9.2	-1.2	5.3	4.3	-3.2	4.0	2.9	-12.3	4.9	2.0	0.3	9.7	8.4	0.5	7.5	7.2	
17	-3.0	16.8	13.6	6.6	17.0	14.9	15.4	14.8	12.2	13.3	14.6	14.5	16.0	20.4	19.3	22.6	21.8	18.7	1.7	12.9	6.2	-1.7	5.9	3.0	-6.0	0.5	-1.3	-6.0	2.9	1.2	-4.6	4.2	1.9	-1.0	6.8	5.0	
18	-2.1	19.9	15.7	10.2	21.9	19.4	10.8	18.5	17.2	11.8	13.7	13.0	16.8	20.0	18.5	11.2	21.9	20.1	4.1	18.1	15.5	-2.0	5.5	3.9	-1.8	5.2	3.9	-9.1	6.8	2.1	-6.1	0.5	-1.3	0.2	6.4	5.1	
19	6.3	12.2	11.2	9.2	22.8	20.5	9.8	19.0	16.2	11.2	13.8	13.4	16.8	24.3	22.9	8.3	24.7	22.3	2.0	13.7	10.8	0.6	2.8	2.8	-2.7	4.9	3.6	-2.1	3.5	2.0	-7.8	5.1	2.9	-1.8	6.9	5.8	
20	3.3	13.9	12.8	13.0	28.2	25.6	10.3	18.4	17.8	12.1	16.2	14.9	17.8	25.1	23.8	15.2	19.5	17.2	6.9	17.3	10.8	0.6	5.5	4.7	-3.1	5.8	1.9	-0.2	2.0	1.8	-5.9	4.4	1.6	-1.9	10.9	8.9	
21	1.7	7.9	4.1	8.1	5.1	10.8	6.9	10.2	24.2	24.2	9.9	17.4	14.5	19.3	30.1	28.7	9.5	23.0	20.7	10.9	12.1	12.0	-2.1	9.3	5.8	-3.2	3.5	2.2	-10.9	0.1	-5.2	-8.0	3.6	-1.0	-1.3	7.4	4.4
22	3.2	9.6	5.0	6.0	16.9	16.0	7.3	20.6	20.2	12.5	17.5	14.4	18.9	26.9	25.8	8.2	23.2	20.8	3.6	16.4	15.5	-2.0	8.8	6.0	-4.3	-1.4	-3.1	-8.3	-0.5	-1.2	5.0	2.8	1.4	-0.1	1.0	1.5	
23	1.6	9.4	8.1	5.1	10.8	6.9	10.2	24.2	24.2	9.9	17.4	14.5	19.3	30.1	28.7	9.5	23.0	20.7	10.9	12.1	12.0	-2.1	9.3	5.8	-3.2	3.5	2.2	-10.9	0.1	-5.2	-8.0	3.6	-1.0	-1.3	7.4	4.4	
24	0.3	9.1	5.6	2.8	11.5	9.8	12.9	23.0	22.8	9.9	15.9	13.9	19.8	23.2	27.3	11.9	19.9	17.9	11.0	14.8	13.6	3.7	10.8	8.0	-0.9	4.8	2.1	-2.2	0.7	-0.9	-8.2	6.1	1.6	0.5	8.0	4.9	
25	2.3	16.6	15.2	7.8	14.3	9.9	14.9	20.2	18.6	12.2	13.1	12.9	18.6	26.7	26.1	12.6	14.8	13.9	2.0	15.2	11.3	-2.2	3.9	1.1	-4.1	0.0	-0.8	-14.0	3.5	-3.1	-4.4	1.3	-1.2	-0.8	9.9	6.8	
26	4.8	19.8	16.8	7.7	10.2	9.1	12.9	15.9	14.2	11.6	12.6	12.2	17.4	20.0	19.4	12.4	16.0	15.0	0.9	10.9	8.7	-2.2	8.3	5.8	-4.1	3.1	2.0	-3.9	2.9	-7.2	4.5	1.8	-3.2	9.9	7.6		
27	5.7	23.2	19.4	6.6	16.1	16.0	11.7	17.9	16.4	11.9	13.7	13.0	17.0	18.9	18.5	13.0	15.0	14.2	1.5	13.5	12.3	1.5	5.2	2.9	-7.1	-1.2	-2.9	-7.0	-1.1	-2.6	-5.4	8.1	4.7	-1.6	6.1	5.3	
28	6.6	20.6	19.9	9.3	11.0	10.4	10.9	20.7	20.3	10.7	17.0	15.6	15.3	17.2	16.9	11.8	15.2	14.3	1.6	8.0	5.9	0.2	4.7	4.0	-6.7	0.6	-2.2	-6.9	0.6	-1.9	2.7	1.7	2.0	9.2	6.1		
29	8.0	18.3	11.9	9.9	15.6	12.6	9.7	18.2	17.2	10.8	17.4	13.5	14.9	17.1	16.4	11.8	15.2	13.9	3.5	10.3	9.6	-0.6	5.0	3.8	-3.2	2.8	1.0	-7.4	3.7	1.7	2.0	9.2	6.1				
30	1.8	13.9	11.9	9.9	15.6	12.6	9.7	18.2	17.2	10.8	17.4	13.5	14.9	17.1	16.4	11.8	15.2	13.9	3.5	10.3	9.6	-0.6	5.0	3.8	-3.2	2.8	1.0	-7.4	3.7	1.7	2.0	9.2	6.1				
31	1.8	13.9	11.9	9.9	15.6	12.6	9.7	18.2	17.2	10.8	17.4	13.5	14.9	17.1	16.4	11.8	15.2	13.9	3.5	10.3	9.6	-0.6	5.0	3.8	-3.2	2.8	1.0	-7.4	3.7	1.7	2.0	9.2	6.1				
上	-5.6	4.1	2.9	-0.1	10.3	9.8	9.5	13.7	11.1	10.9	13.9	12.9	13.8	19.6	18.7	12.4	15.8	14.1	4.1	14.8	11.3	-2.0	6.0	2.4	-4.1	3.8	1.6	-7.1	0.4	-0.4	-9.5	-1.1	-1.3	-5.6	3.6	1.2	
月平均	-2.05	9.29	6.63	4.29	15.84	13.73	11.28	19.27	16.75	12.79	18.00	16.52	17.08	27.10	21.25	13.85	19.13	17.86	7.65	17.58	15.38	0.04	11.05	8.04	-0.99	8.49	5.77	-3.32	4.40	2.72	-4.51	3.35	1.34	-3.14	6.56	3.91	
中最低	-3.0	9.3	7.4	5.3	10.0	9.5	8.9	13.5	12.2	11.2	13.7	13.0	15.8	20.0	18.5	8.3	19.5	17.2	0.9	11.0	6.2	-2.5	1.8	0.5	-6.0	0.5	-1.3	-12.3	0.2	-1.6	-9.0	0.5	-1.3	-2.7	6.4	4.0	
月平均	1.21	14.88	12.34	7.78	17.95	15.81	10.67	16.61	14.69	12.69	15.89	14.94	17.19	23.84	22.15	14.66	22.93	20.41	3.72	15.38	11.92	-1.14	6.00	4.70	-2.50	5.61	3.54	-5.55	2.89	1.09	-5.69	4.85	2.32	-0.47	8.39	5.98	
下最低	0.3	7.9	5.0	2.7	10.2	6.9	7.3	15.9	14.2	9.9	12.6	12.2	14.7	16.3	16.2	8.0	5.9	-3.1	3.9	1.1	-7.1	-1.4	-3.1	-14.0	-1.1	-5.2	-8.2	1.3	-1.2	-3.2	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
月平均	3.54	14.63	11.84	6.83	13.95	12.00	11.53	20.23	19.19	11.38	16.08	14.01	17.54	23.36	22.55	11.51	17.74	16.44	3.68	13.21	11.70	-0.86	6.98	4.56	-4.15	2.08	0.37	-7.81	1.84	-0.61	-4.51	4.26	1.71	-0.91	7.79	5.32	
最高	8.0	23.2	19.9	9.9	19.4	16.0	14.9	24.2	24.2	12.8	23.8	16.9																									

表2. 水温 (ふ化用水・10時観測値)

昭和63年4月～平成元年3月

月 日		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
		1	11.2	11.5	11.5	11.7	11.9	11.7	12.0	12.0	11.9	11.6	11.6
2	11.3	11.4	11.5	11.8	11.8	11.7	12.0	12.1	11.9	11.6	11.2	11.1	
3	11.2	11.2	11.5	11.7	11.8	11.9	11.9	12.2	11.9	11.6	11.4	11.0	
4	11.4	11.3	11.7	11.8	11.9	11.8	11.9	12.0	11.9	11.8	11.3	11.5	
5	11.2	11.2	11.4	11.7	11.9	11.8	12.1	11.9	12.1	11.5	11.2	11.0	
6	11.4	11.2	11.4	11.7	11.9	11.9	12.6	12.0	11.9	11.3	11.3	11.2	
7	11.3	11.2	11.4	11.7	11.9	12.0	12.2	12.0	11.9	11.3	11.4	11.1	
8	11.2	11.3	11.5	11.8	11.9	12.0	12.2	12.1	11.9	11.6	11.3	11.1	
9	11.4	11.3	11.6	11.7	11.9	12.0	12.3	12.0	11.9	11.4	11.8	11.2	
10	11.3	11.2	11.7	11.6	12.0	11.9	12.3	12.0	11.8	11.6	11.6	11.1	
11	11.6	11.5	11.7	11.5	12.0	11.6	12.2	12.0	11.8	11.7	11.4	11.5	
12	11.4	11.5	11.7	11.6	11.9	12.0	12.3	11.9	11.9	11.8	11.3	11.2	
13	11.4	11.7	11.7	11.6	11.8	11.8	12.2	12.0	11.9	11.7	11.5	11.5	
14	11.5	11.4	11.8	11.6	11.8	11.9	12.1	11.9	11.9	11.5	11.2	11.3	
15	11.3	11.3	11.7	11.7	11.9	11.9	12.2	11.9	12.1	11.4	11.2	11.5	
16	11.4	11.4	11.6	11.7	11.9	12.1	12.2	11.9	11.8	11.5	11.5	11.2	
17	11.6	11.3	11.8	11.8	11.9	11.9	12.3	12.0	11.8	11.5	11.4	11.2	
18	11.6	11.4	11.7	11.7	11.9	11.9	11.9	11.9	11.8	11.4	11.2	11.2	
19	11.6	11.4	11.6	11.6	11.9	12.0	12.0	12.1	11.8	11.5	11.4	11.2	
20	11.5	11.5	11.7	11.7	11.9	12.2	12.0	12.0	12.0	11.9	11.2	11.2	
21	11.5	11.3	11.7	11.8	11.9	12.2	12.1	12.0	11.8	11.6	11.3	11.5	
22	11.7	11.4	11.7	11.7	11.9	12.5	12.1	11.9	11.8	11.2	11.3	11.3	
23	11.5	11.5	11.7	11.8	11.9	12.4	12.0	11.9	11.8	11.2	11.1	11.4	
24	11.4	11.5	11.7	11.7	11.9	12.3	12.1	12.0	11.9	11.4	11.2	11.1	
25	11.5	11.6	11.8	11.8	11.9	12.5	12.1	11.9	11.7	11.6	11.3	11.6	
26	11.6	11.7	11.7	11.9	11.9	12.7	12.2	11.9	11.7	11.3	11.0	11.4	
27	11.6	11.6	11.8	11.9	11.9	12.6	12.1	11.9	11.4	11.7	11.4	11.4	
28	11.7	11.5	11.7	11.9	12.1	12.2	12.1	12.2	11.7	11.1	11.2	11.3	
29	11.6	11.6	11.7	11.8	12.1	12.0	12.1	12.2	11.6	11.1		11.5	
30	11.6	11.5	11.7	12.0	11.6	12.0	12.1	12.0	11.6	11.2		11.5	
31		11.5		11.8	11.8		12.1		11.5	11.2		11.2	
上旬	最低	11.2	11.2	11.4	11.6	11.8	11.7	11.9	11.9	11.8	11.3	11.2	11.0
	最高	11.4	11.6	11.7	11.8	12.0	12.0	12.6	12.2	12.1	11.8	11.8	11.7
	平均	11.29	11.29	11.52	11.72	11.89	11.87	12.15	12.03	11.91	11.53	11.41	11.20
中旬	最低	11.3	11.3	11.6	11.5	11.8	11.6	11.9	11.9	11.8	11.4	11.2	11.2
	最高	11.6	11.7	11.8	11.8	12.0	12.2	12.3	12.1	12.1	11.9	11.5	11.5
	平均	11.49	11.44	11.70	11.65	11.89	11.93	12.14	11.96	11.88	11.59	11.33	11.30
下旬	最低	11.4	11.3	11.7	11.7	11.6	12.0	12.0	11.9	11.4	11.1	11.0	11.1
	最高	11.7	11.7	11.8	12.0	12.1	12.7	12.2	12.2	11.9	11.7	11.4	11.6
	平均	11.57	11.52	11.72	11.83	11.90	12.34	12.10	11.99	11.68	11.33	11.23	11.38
月	最低	11.2	11.2	11.4	11.5	11.6	11.6	11.9	11.9	11.4	11.1	11.0	11.0
	最高	11.7	11.7	11.8	12.0	12.1	12.7	12.6	12.2	12.1	11.9	11.8	11.7
	平均	11.45	11.42	11.65	11.74	11.89	12.05	12.13	11.99	11.82	11.48	11.33	11.30

表3. 水温 (飼育用水・10時観測値)

昭和63年4月～平成元年3月

月 日		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
		1	11.3	11.9	12.0	11.8	11.9	12.6	11.8	12.0	11.1	10.3	10.3
2	11.3	11.8	11.8	11.9	12.1	12.0	11.8	11.7	10.9	10.3	9.9	10.2	
3	11.2	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	12.3	11.2	11.2	10.6	9.8	10.2	
4	11.6	12.0	11.9	11.9	12.0	11.8	12.7	11.9	10.9	10.2	9.7	11.2	
5	11.3	11.7	12.0	11.8	12.1	12.0	12.2	11.3	11.6	10.1	9.8	10.6	
6	11.6	11.8	12.4	12.4	11.9	11.9	11.9	11.9	10.3	10.0	10.0	10.6	
7	11.4	12.0	12.3	11.9	12.0	12.0	12.1	11.3	11.2	9.9	10.1	10.4	
8	11.1	11.9	12.3	11.8	11.9	12.0	12.3	11.9	10.3	10.8	10.2	10.4	
9	11.4	11.9	12.0	12.0	12.0	12.0	11.9	11.9	11.3	10.2	10.5	10.6	
10	11.3	11.7	12.0	12.1	11.9	12.3	12.0	11.8	11.0	10.8	10.2	10.7	
11	11.7	11.9	12.4	11.9	11.9	11.6	12.0	11.1	10.9	10.9	10.0	10.9	
12	11.5	11.8	11.8	11.9	12.4	12.0	12.0	11.5	10.8	10.4	10.0	10.8	
13	11.4	11.8	11.9	11.9	12.8	12.2	11.7	11.4	10.2	10.3	10.3	11.0	
14	11.7	12.1	12.0	11.8	12.7	12.0	11.4	11.6	11.2	10.0	10.2	10.9	
15	11.4	11.5	11.9	11.8	12.0	11.7	11.7	11.2	11.0	9.9	10.0	11.2	
16	11.4	11.9	11.9	12.0	12.2	11.9	11.3	11.2	10.8	9.9	10.9	11.0	
17	11.7	12.0	11.8	11.8	11.9	12.2	11.3	11.2	10.7	10.2	10.3	11.0	
18	11.8	12.2	12.6	11.8	12.0	12.2	12.0	11.2	10.9	9.9	10.0	10.6	
19	11.5	12.3	12.1	11.7	12.6	12.2	11.4	11.1	10.9	10.2	10.1	10.7	
20	12.0	12.1	12.5	12.0	12.9	11.9	11.9	11.4	11.0	10.8	10.0	10.1	
21	11.6	11.6	12.0	11.8	12.3	11.9	12.1	11.2	10.3	9.9	10.2	10.8	
22	11.6	12.1	12.7	12.0	12.6	11.8	12.1	11.1	10.2	9.5	10.2	10.3	
23	11.6	11.5	12.7	11.9	12.6	11.9	12.0	11.1	10.7	9.2	9.9	11.0	
24	11.3	11.7	12.2	12.0	12.4	11.9	12.0	11.5	10.8	8.2	10.0	10.7	
25	11.8	11.6	12.4	11.8	12.7	11.9	12.0	11.0	10.5	10.0	10.2	10.7	
26	11.7	11.8	12.1	12.0	12.2	12.0	11.7	10.9	10.1	9.2	8.0	10.8	
27	12.0	11.7	12.0	11.8	12.1	12.0	11.5	11.1	10.1	10.1	10.1	11.0	
28	12.1	12.2	11.9	11.9	12.1	12.0	12.0	11.2	10.1	9.5	10.0	11.0	
29	12.0	11.7	12.6	12.2	12.2	11.8	11.8	11.3	9.7	9.6		11.0	
30	11.9	11.9	12.3	12.1	11.6	12.0	12.0	11.1	10.1	9.8		11.0	
31		12.1		11.9	11.7		11.9		10.3	9.4		10.9	
上旬	最低	11.1	11.7	11.8	11.8	11.9	11.8	11.8	11.2	10.3	9.9	9.7	10.2
	最高	11.6	12.0	12.4	12.4	12.1	12.6	12.7	12.0	11.6	10.8	10.5	11.2
	平均	11.35	11.86	12.06	11.95	11.97	12.05	12.10	11.69	10.98	10.32	10.05	10.59
中旬	最低	11.4	11.5	11.8	11.8	11.9	11.6	11.3	11.1	10.2	9.9	10.0	10.1
	最高	12.0	12.3	12.6	12.0	12.9	12.2	12.0	11.6	11.2	10.9	10.9	11.2
	平均	11.61	11.96	12.09	11.86	12.34	11.99	11.67	11.29	10.85	10.25	10.18	10.82
下旬	最低	11.3	11.5	11.9	11.8	11.6	11.8	11.5	10.9	9.7	8.2	8.0	10.3
	最高	12.1	12.2	12.7	12.2	12.7	12.0	12.1	11.5	10.8	10.1	10.2	11.0
	平均	11.76	11.81	12.29	11.95	12.23	11.92	11.92	11.15	10.26	9.49	9.83	10.84
月	最低	11.1	11.5	11.8	11.7	11.6	11.6	11.3	10.9	9.7	8.2	8.0	10.1
	最高	12.1	12.3	12.7	12.4	12.9	12.6	12.7	12.0	11.6	10.9	10.9	11.2
	平均	11.57	11.87	12.15	11.92	12.18	11.99	11.90	11.38	10.68	10.00	10.03	10.75

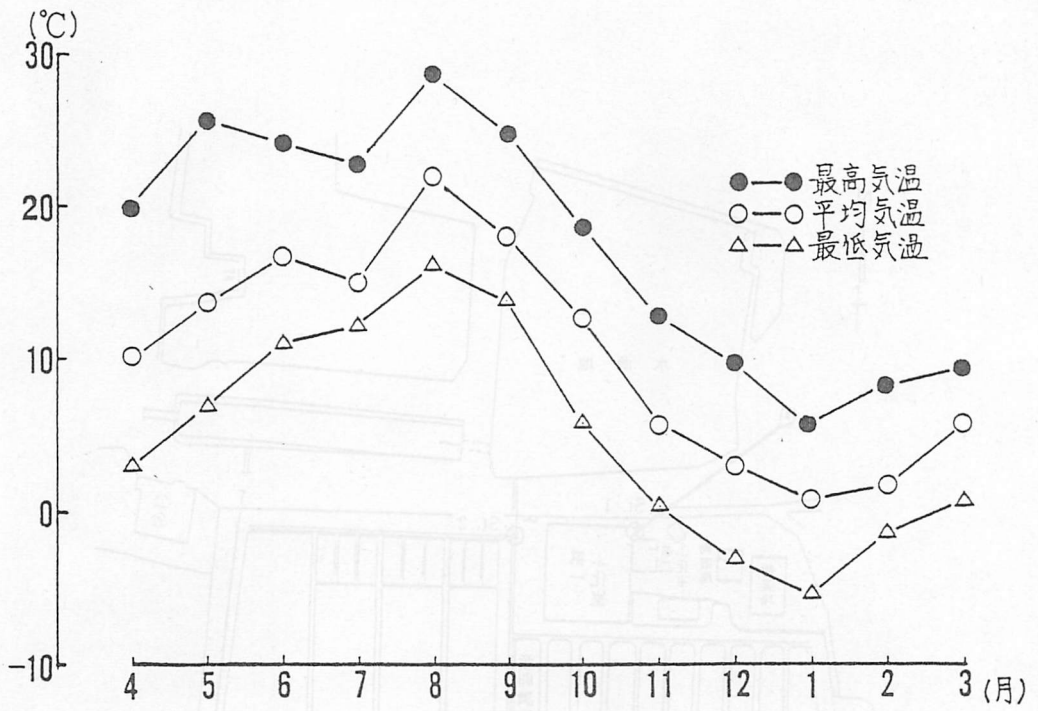


图 1. 月别平均气温

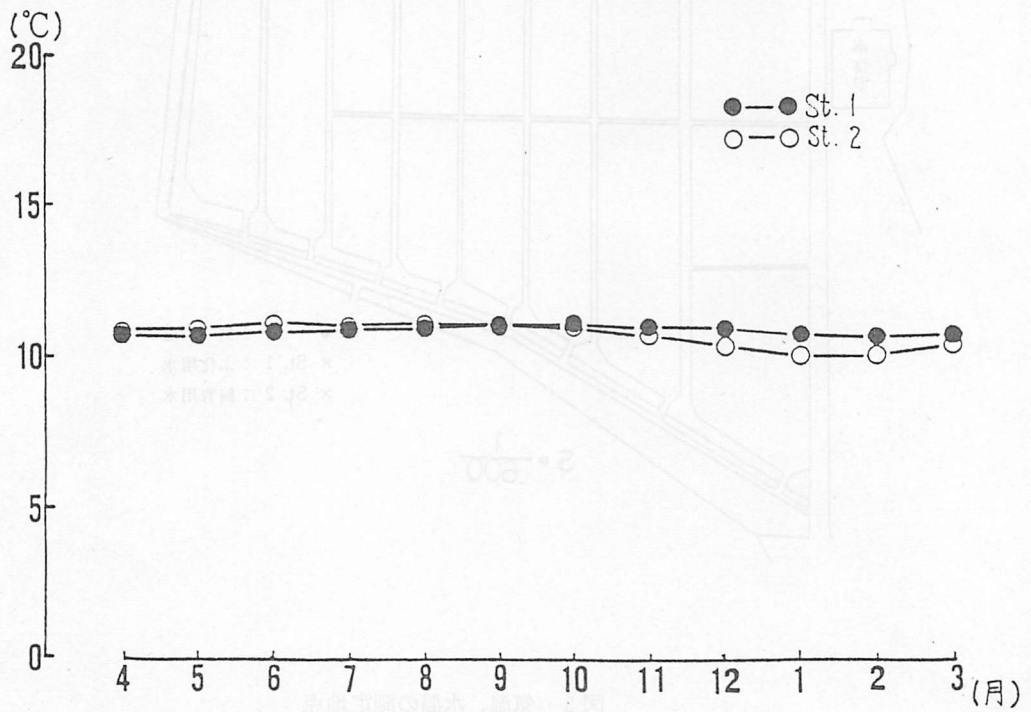


图 2. 月别平均水温

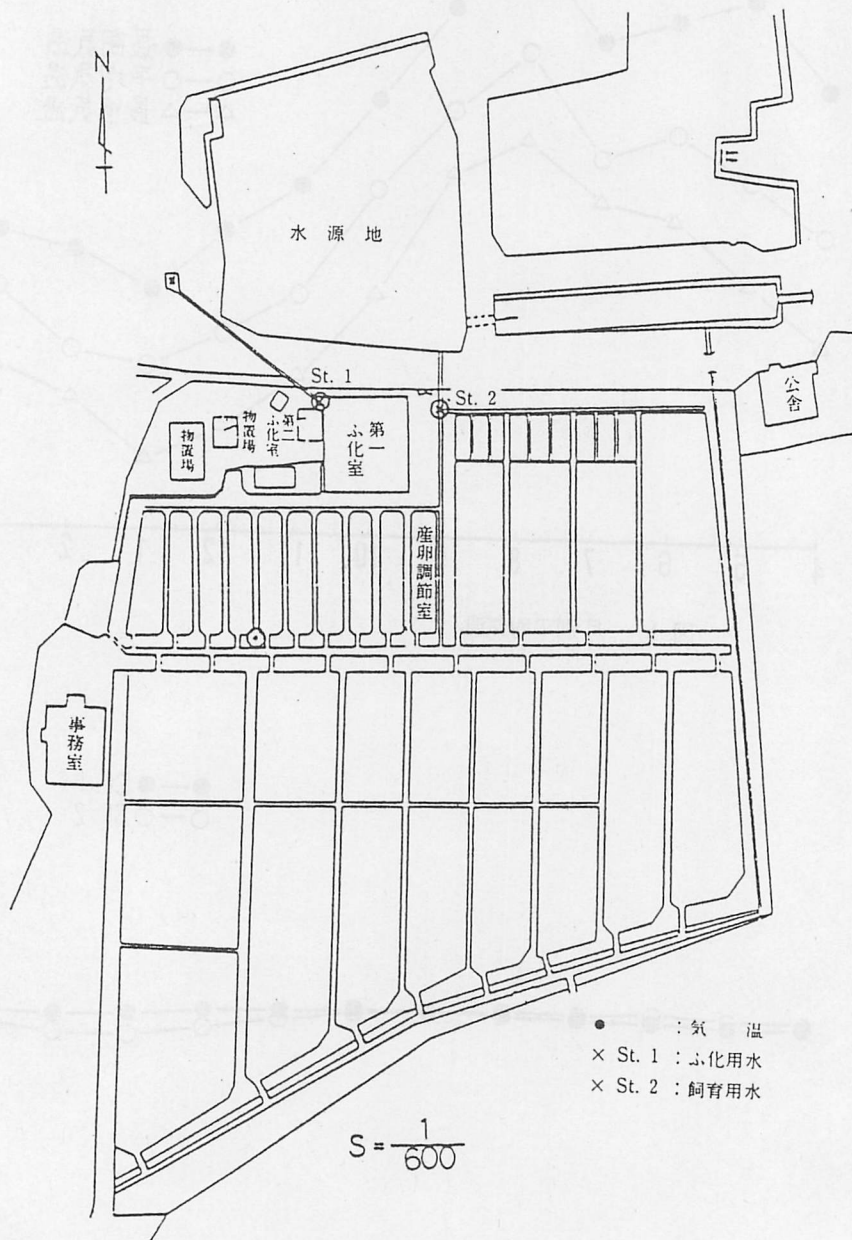


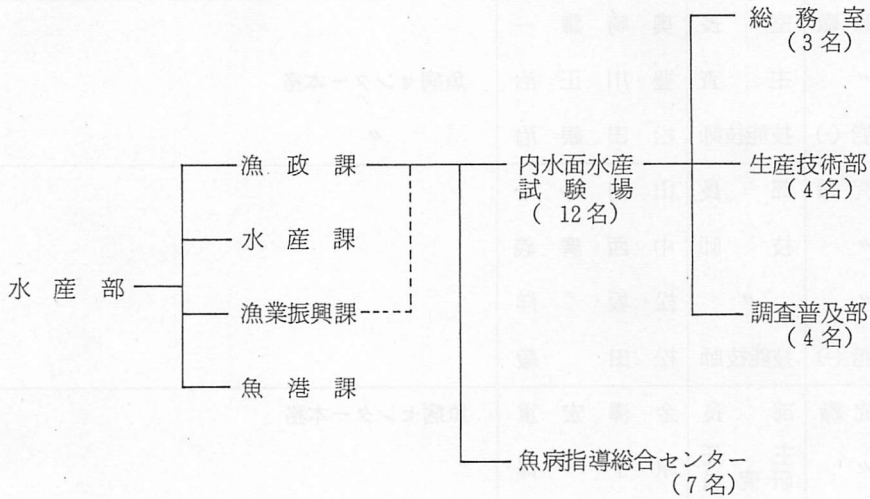
図3. 気温、水温の測定地点

庶務概要

総務室

庶 務 概 要

1. 機 構



2. 職員配置表

組織名 職名	内水面水産試験場				魚病指導総合センター			
	場長	部(室)長	一般職	計	所長	主幹	一般職	計
研究職	1	2 (兼務1)	5	8 (兼務1)	1	1 (兼務1)	3 (兼務3)	5 (兼務4)
事務職		1	1 (兼務1)	2 (兼務1)			1	1
技能職			2 (兼務1)	2 (兼務1)			1	1
計	1	3 (兼務1)	8 (兼務1)	12 (兼務3)	1	1 (兼務1)	5 (兼務3)	7 (兼務4)

3. 職員名簿

(1) 内水面水産試験場

63. 4. 1 現在

区 分	職 名	氏 名	摘 要
	研究職	場 長	大 沢 幸 夫
総 務 室	行政職	室 長	奥 崎 謙 一
	"	主 査	豊 川 正 治
	技能(-)	技能技師	松 田 銀 治
生 産 技 術 部	研究職	部 長	山 内 寿 一
	"	技 師	中 西 廣 義
	"	"	松 坂 洋
	技能(-)	技能技師	松 田 毅
調 査 普 及 部	研究職	部 長	金 澤 宏 重
	"	主 任 研 究 員	原 子 保
	"	技 師	佐 藤 晋 一
	"	"	吉 田 由 孝

(2) 魚病指導総合センター

区 分	職 名	氏 名	摘 要
研 究 職	所 長	金 澤 宏 重	内水試本務
"	主 幹	山 内 寿 一	
行 政 職	主 査	豊 川 正 治	内水試本務
研 究 職	"	原 子 保	
"	技 師	吉 田 由 孝	"
"	"	松 坂 洋	"
技 能 (-)	技能技師	松 田 銀 治	

4. 事業別決算額

単位：千円

項	目	目	細目	事業区分	財源区分
内水面水産試験場費		128,831			
1.	場費		83,312		
	人件費			61,301	
	一般管理費			1,011	
	防疫対策施設整備事業			21,000	
2.	試験研究費		10,245		
	未利用内水面漁場開発調査			443	
	養殖技術経営指導費			48	
	種苗生産事業費			4,638	(財) 1,998
	ニジマス周年採卵技術開発試験費			1,411	(財) 200
	さけ・ます精子保存技術開発試験費			335	
	三倍体魚作出試験費			2,670	国1/2、県1/2
	新養殖魚生産技術開発試験費			700	
3.	魚病指導総合センター費		35,274		
	人件費			23,355	
	一般管理費			6,671	
	魚病指導対策費			4,618	
	魚病試験事業費			(413)	
	魚病診断事業費			(98)	
	魚病研修事業費			(473)	
	水産用医薬品使用基準指導事業費			(3,634)	国1/2、県1/2
	魚病関連機器整備事業費			630	国1/2、県1/2
水産業企画調査費		543			
1.	漁場環境保全対策事業費		360		
	漁業公害調査指導事業費			360	国1/2、県1/2
2.	企画推進事業費		183		
	水産技術研修事業費			183	
水産業振興費		13,874			
1.	保護水面对策事業費		2,188		
	保護水面管理事業費			1,078	国1/2、県1/2
	海洋牧場総合研究事業費			1,110	国10/10
2.	さけ・ます漁業振興事業費		8,769		
	さけ・ます資源増大対策調査事業費			3,769	国1/2、県1/2
	さくらます増殖振興事業費			5,000	国1/2、県1/2
3.	内水面漁業振興対策事業費		2,165		
	日・ソ種苗交換事業費			1,645	国10/10
	十和田湖資源対策調査事業費			520	
4.	栽培漁業振興事業費		752		
	アトランティックサーモン養殖推進事業費			752	
鉱業振興費		180	180	180	
人事管理費		181	181	181	
水産業対策費		50	50	50	
合計		143,659	143,659	143,659	