

大規模鉱害防止工事实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、底棲動物及び魚類の棲息分布を調査し、河川環境に影響を与えている流域範囲と汚染状況を明らかにする。

2. 調査期間及び河川

1) 期 間 1992年5～6月及び9～10月

2) 河 川 上北鉱山：駒込川、坪川（図1）

尾太鉱山：岩木川（湯ノ沢川、木戸ヶ沢）（図2）

大揚鉱山：葛沢川（図3）

3. 材料及び方法

気温及び水温（表1）は、検定付き棒状温度計、pHは比色管を使用して測定した。

底棲動物は、50×50cm枠のサーパーネット（NGG-38）を使用して、0.25m²を定量採集し、中性ホルマリン（ホルマリン1000ml+アンモニア飽和水27ml）によって固定した後、種の同定、個体の計数、秤量（表3～5）を行った。

底棲動物の採集場所は、松本（1976）に従って決定した。

種の分類は、川合（1985）に従い、Coleoptera類は津田（1977）、Erpobdella類は岡田（1971）に従って同定した。

湿重量は、試料を濾紙で軽く押し、水分が滲み出なくなってから、秤量感度1mgの天秤を使用し秤量した。

生物学的水質判定は、Lloyd・Gelardi（1964）の種多様度指数H'を求め判定（木元、1978, 1979）した。

Wilhm（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、その基準は本県の河川の実態にそぐわないので、Wilhmの指標を改変し、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：汚染が認められない
II	2.92～3.60	複雑な種の構成である：やや汚染されている
III	2.04～2.92	単純な種の構成である：汚染されている
IV	2.04>	非常に単純な種の構成である：非常に汚染されている

一般にEphemeroptera類は、Cu等の重金属汚染水域にはほとんど棲息できないが、水温が比較的低い環境下においては、Baetis, Ephemerella属が出現する（津田・菊池，1976）の場合もあるが、その種類数や個体数は少ない。

Odonata, Plecoptera, Trichoptera, Megaloptera, Coleoptera, Diptera類等は、重金属や強酸性汚染水域に棲息できる種が多いが、あくまでも耐酸性種や広域環境適応種である。

このような種が出現した場合、指数値が大きくなることがあるので、これを念頭に入れ評価する必要がある。

魚類の調査は、釣り、投網及びサーバーネットを利用して採捕した。

4. 結 果

1) 上北鉦山

6月は6～25、10月は4～27種類出現し（表3）し、個体数は78～915及び13～458、現存量は264～8,102mg及び57～5,475mg、 H' は1.13～3.98及び1.40～3.69であった。

Ephemeroptera類は、St. 1を除き出現したが、6月は1～13種だったのに対して10月は1～7種であった。

Baetis属は、St. 1～2を除きすべてのSt. で出現した。

*E. orientalis*は、St. 8～9において出現したが、*E. japonica*はSt. 6～9に分布していた。

Plecoptera類は、下流域より上流域のほうが多かった。

Trichoptera類は、6月2～5種出現し、10月は1～8種だった。

Parapsyche, Arctopsyche属は、St. 2～5において出現した。

*C. brevilineata*は、St. 5より下流から出現し、20～304個体認められた。

Erpobdella, *Radix*属は、St. 7～9の流域において出現した。

生物学的水質判定結果（図4）は、St. 1～3がⅢ～Ⅳ、St. 4～6及び8がⅡ～Ⅲ、St. 7及び9がⅠ～Ⅲの階級だった。

H' の過去10年間の平均値（図5）は、St. 1～3がⅢ～Ⅳ、St. 4～9がⅡ～Ⅲの階級だった。

魚類（表2）は、St. 5より下流域で採捕することができた。

2) 尾太鉦山

5月は26～37、9月は17～31種類出現し（表4）、個体数は472～1,428及び147～394、現存量は2,097～7,017mg及び390～3,289mg、 H' は2.90～3.84及び2.72～3.50であった。

Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Diptera類は、すべてのSt. において出現した。

Baetis属は、5月に最大301個体、9月は105個体出現した。

*Caenis*属は、St. 2において出現した。

Plecopteraは、本流域では1～3種類の出現だったが、湯ノ沢川のSt. 3では4～7種類であった。

Trichopteraは、St. 1～2において*C. brevilineata*が最大361個体出現した。
Dolophildes属、Parapsyche属、Ceraclea属等は、St. 3より上流域で出現した。
Psaphenoides属、Eubrianax属、Radix属やAsellus属は、St. 1～2において出現した。
生物学的水質判定結果(図4)は、St. 1～2及び4～7がⅡ～Ⅲ、St. 3がⅠ～Ⅱの階級であった。
1983年から10年間の平均H'(図5)は、すべてのSt.がⅡ～Ⅲの階級であった。
魚類(表2)は、St. 4より下流域において採捕した。

3) 大揚鉦山

出現種は10～13種、個体数は245～316、現存量は933～1,164mg、H'は1.56～2.02(表5)であった。
Ephemeroptera類はまったく出現せず、Plecoptera、Diptera類は、最大118～200個体出現したが、Trichoptera類は1～13個体だった。
生物学的水質判定結果(図4)は、Ⅳの階級であった。
1983年から10年間の平均値(図5)は、Ⅳの階級であった。

5. 考 察

1) 上北鉦山

鉦山から滲出する坑内水が流入している坪川上流域の水質分析結果(青森県, 1992)によれば、
Mn0.03～0.30mg/l、Cu0.072～0.17mg/l、Zn0.14～0.38mg/l等が検出されており、この中でCu及びZnは水産用水基準(小林, 1983)を越えていた。

鉦山廃水等に含まれる重金属類は、御勢(1976)が指摘しているようにBaetis属に耐性種が多い。
また、河川に流入する泥水や比較的高水温に対する耐性種は、Paraleptophlebia属やCaenis属であるとしている。

これらのEphemeroptera類は、無機汚染に耐性があると言ってもOdonata、PlecopteraやTrichoptera類より非常に弱い(津田, 1964)と指摘している。

春と秋の出現種の変動を見ても明らかな通り、Ephemeroptera類のみが秋季に極端に減少し、St. 1～3には棲息しないか、出現したとしてもその個体数は非常に少ない。

出現種類数やH'の年変動も大きく、St. 4からEphemeroptera類は出現するようになるものの、その大部分はBaetis属であることから、この流域は、Ⅲ～Ⅳの階級の無機汚染された環境下にあることを示していた。

下流へ行くに従って、Ephemeroptera類の出現種類数は増加するが、有機汚染指標種のCaenis属や*E. orientalis*が出現するようになるとともに、これらの出現種や個体数の変動が著しく大きく、調査最終地点のSt. 9まで広範囲に影響が及んでいるものと考えられた。

冷水性の無機的汚染耐性種であるTrechoptera類のPlectrocnemiaやParapsyche属が、St. 1～5の流域において出現しており、Ephemeroptera類と同様の出現傾向を示していた。

これらの無機的汚染に加えて、St. 7から下流域は有機的汚染指標種（松本，1976）であるC. brevilineata, Erpobdella, Radix, Asellus属等が出現した。

H'による生物学的水質判定結果によっても、汚染の認められる上流域の値は小さく、魚類が棲息できる流域になってⅡ～Ⅲの階級になるが、St. 8～9ではその値が再び小さくなる傾向が認められ、汚染指標種との相関が認められた。

St. 5より下流域に魚類の棲息は認められるが、その魚種は限定されており、汚染の影響流域は依然として広範囲に及んでいると考えられた。

H'の1983年から1987年までの平均値と1988年から1992年までの平均値を、それぞれSt.ごとに比較してみると後半の5年の平均値の値が前半5年間の平均値の値を0.12～0.46上回っており、若干の変化のきざしは認められるが、階級をひとつ押し上げるほどの大きな変化とはなっていなかった。

2) 尾太鉱山

本流域のSt. 1～2において高水温、有機的汚染の耐性種（御勢，1976）であるBaetis属、Caemis属、E. orientalis、C. brevilineataが多数出現し、Coleoptera類のP. japonicasやRadix属の出現状況からも、水量不足による有機的汚染が明らかに認められた。

湯ノ沢川の流域は、風化されやすい岩石が露出（北村，1972）しており、急な河川勾配、山林植生や地形の特性により、土砂の流入が著しい。

湯ノ沢川河口域は、1992年（青森県）の調査結果によると、Znが0.02～0.17mg/l検出され水産用水基準を上回っており、基準は下回っているもののCu、Fe、Mnなども検出されているので、少なからず底棲動物に対して影響を与えていると考えられた。

湯ノ沢川の底棲動物の出現種類数は、坪川より明らかに多く、すべてのSt.において汚染に対して感受性の高いEpeorus属が出現しているため、流域の一部を除き魚類の棲息にはほとんど支障がないものと考えられた。

しかし、湯ノ沢川の川床には、長年にわたって鉱山から流出した重金属類が泥とともに堆積していると考えられ、これが気象条件等により攪拌、流出した時に何らかの影響を与えていることは否定できない。

H'の1983年から1987年までの平均値と1988年から1992年までの平均値を、それぞれSt.ごとに比較してみると、St. 3～7は後半の5年間の平均値が前半の平均値を0.33～0.50上回っており、若干の変化は認められたが、階級をひとつ押し上げるほどの変化ではなかった。

St. 1～2は、0.11～0.34悪化しており、ダム下流域の水量の減少が原因と考えられた。

3) 大揚鉦山

無機的に汚染された環境に棲息できないEphemeroptera類(伊藤, 1972)は、まったく出現せず、Plecoptera, Megaloptera, Trichoptera類等の汚染に耐えうる種のみ出現した。

多様度指数 H' (表5)は、1.56~2.02Ⅲ~Ⅳの階級(図4)で無機的汚染が継続していた。

公共用水域水質測定結果(青森県, 1992)によれば、Cuが0.034~0.056mg/l、Znが0.2mg/l検出され、水産用水基準を越えており、汚染の軽減は認められなかった。

H' の前半5年間の平均値と後半5年間の平均値を比較すると、後半5年間の値が0.18減少し、悪化の傾向が認められた。

6. 要約

上北鉦山、尾太鉦山、大揚鉦山の坑内水が流入している底棲動物及び魚類を調査し、無機的有機的汚染影響流域を明らかにした。

1) 上北鉦山

坪川の上流域は、水産用水基準を越えるCu, Znが検出され、底棲動物は耐酸性種や広域適応種が多く、多様度指数の値にあまり大きな変化は認められなかった。

魚類は、St. 5まで分布しているものの棲息種が限定されており、汚染流域は年変動はあるもののSt. 9まで及んでいると考えられた。

2) 尾太鉦山

年によってZnが水産用水基準を越えることがあるが、川床には堆積した泥が気象環境条件によって流出し、一時的に影響を与えてると考えられた。

Ephemeroptera類の出現状況から、湯ノ沢川の汚染の程度は坪川よりは小さい。

多様度指数に若干の変化は認められるものの、汚染は継続していた。

St. 1~2は、環境が一段と悪化した。

3) 大揚鉦山

出現種、多様度指数からも、環境の改善は認められず、依然として無機的汚染が継続していた。

文 献

Kawai, T.(1985) : An Illustrated book of Aquatic Insect of Japan, Tohkai UNI., Tokyo, Japan.

津田松苗(1977) : 水生昆虫学, 北隆館, 東京.

岡田要・内田清之助・内田亨(1971) : 新日本動物図鑑, 北隆館, 東京.

木元新作(1978) : 動物群集研究法Ⅰ, 共立出版, 東京.

木元新作(1982) : 動物群集研究法Ⅱ, 共立出版, 東京.

津田松苗・菊池泰三（1976）：環境と生物指標 2，共立出版，東京。

松本浩一　　生物指標としての甲殻類

御勢久右衛門　生物指標としての蜉蝣目

森下郁子　　指標生物としてのトビゲラ

徳永雅明　　陸水関係の諸水域における指標的な双翅目

小林直正（1983）：水汚染の生物検定，サイエンティスト社，東京。

津田松苗（1964）：汚水生物学，北隆館，東京。

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（1992）：平成2年度公共用水域水質測定結果。

原子保（1985）：大規模鉍害防止工事实態調査，昭和58年度青森県内水面水産試験場事業概要，253-266。

原子保（1986）：大規模鉍害防止工事に係る底棲動物調査，昭和59年度青森県内水面水産試験場事業概要，89-111。

原子保（1987）：大規模公害防止工事实態調査事業，昭和60年度青森県内水面水産試験場事業報告書，119-135。

原子保（1988）：大規模公害防止工事实態調査事業，昭和61年度青森県内水面水産試験場事業報告書，98-115。

原子保（1989）：大規模公害防止工事实態調査事業，昭和62年度青森県内水面水産試験場事業報告書，73-94。

原子保（1990）：大規模公害防止工事实態調査事業，昭和63年度青森県内水面水産試験場事業報告書，87-107。

原子保（1991）：大規模公害防止工事实態調査事業，平成元年度青森県内水面水産試験場事業報告書，107-129。

原子保（1992）：大規模公害防止工事实態調査事業，平成元年度青森県内水面水産試験場事業報告書，87-107。

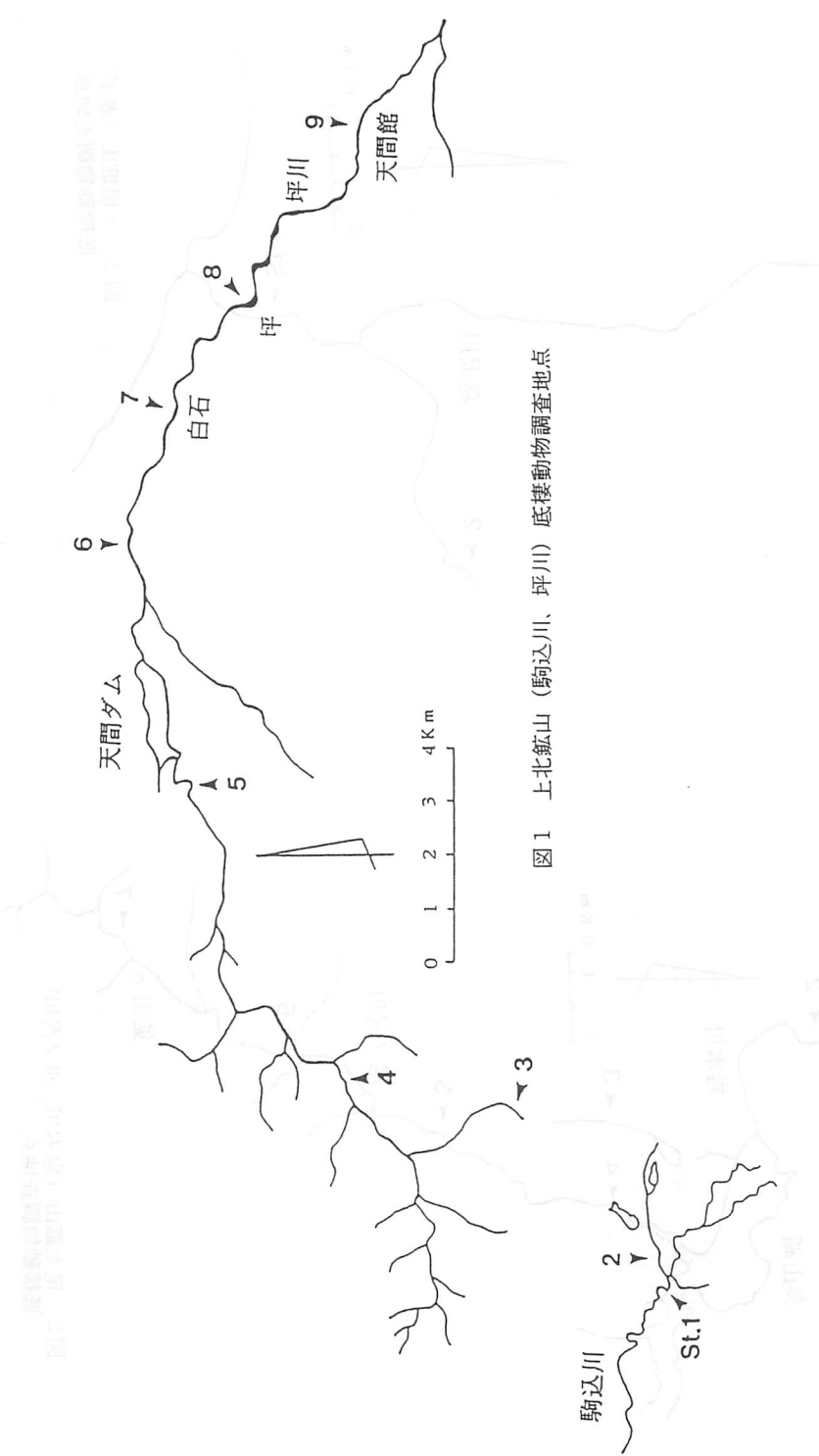


图1 上北鉱山(駒込川、坪川)底棲動物調査地点

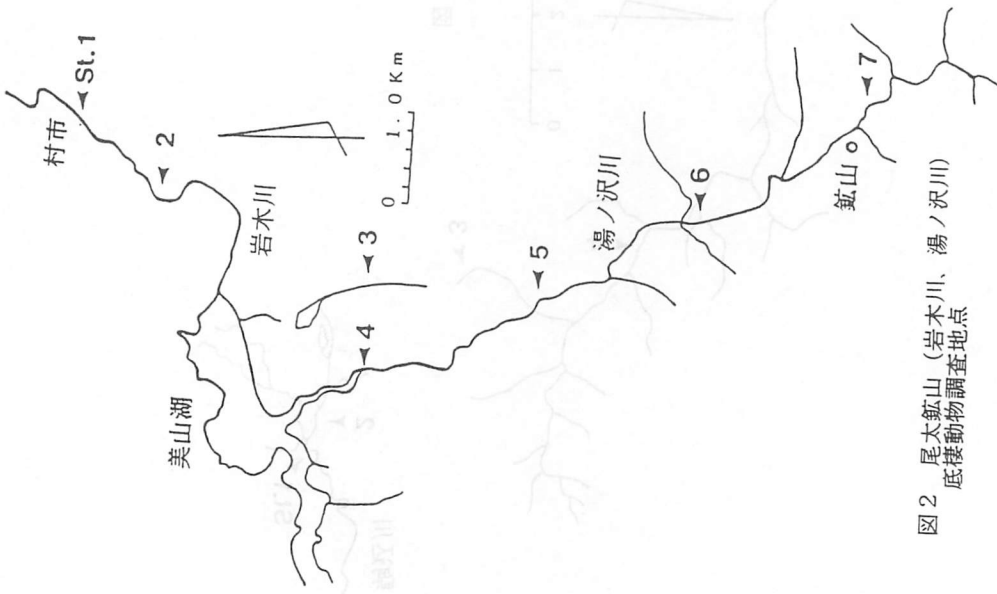


図2 尾太鉦山 (岩木川、湯ノ沢川) 底棲動物調査地点

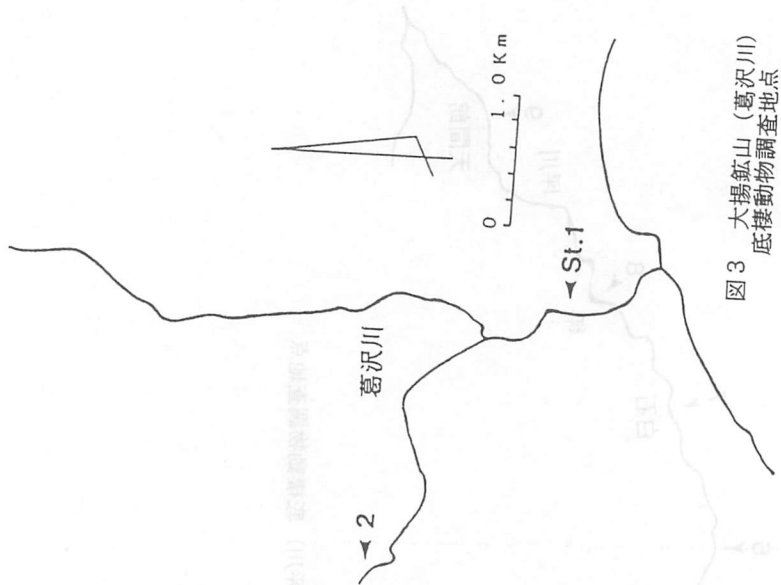


図3 大揚鉦山 (葛沢川) 底棲動物調査地点

表1 河川環境観測結果

St.	Weather	Time	Ta	Tw	pH	Weather	Time	Ta	Tw	pH
上杉山 Jun. 10. 1992						Oct. 13. 1992				
1	bc	7:42	13.6°C	9.2°C	3.3	r	7:10	11.3°C	10.1°C	3.0
2	bc	8:00	17.2	10.9	6.0	r	7:42	11.5	9.6	6.2
3	c	8:36	16.6	9.3	6.6	r	8:22	10.9	9.3	6.6
4	c	9:28	13.4	10.1	6.6	r	8:55	12.6	9.9	6.6
5	c	11:42	15.4	9.9	6.8	r	9:28	13.0	10.2	6.8
6	c	12:50	14.4	12.6	6.8	r	10:04	13.4	11.7	6.8
7	c	15:02	14.8	16.6	7.0	r	11:00	13.6	11.6	6.8
8	c	7:52*	14.6	13.3	6.9	r	11:41	14.3	12.1	6.8
9	bc	9:05*	15.4	14.9	6.5	r	12:24	14.3	12.4	6.8
尾太嶺山 May 27. 1992						Sep. 10. 1992				
1	bc	13:16	21.3	13.8	7.4	r	12:30	18.8	16.8	7.2
2	bc	12:15	23.4	17.6	8.2	r	11:55	18.5	16.8	7.0
3	b	9:00	15.9	9.0	7.0	r	8:15	18.4	14.0	6.8
4	bc	11:16	18.3	10.4	7.0	r	11:02	17.9	14.5	6.8
5	bc	10:41	19.0	10.4	7.0	r	10:11	17.0	14.4	7.0
6	bc	10:00	18.4	9.7	7.0	r	9:42	17.9	14.2	7.0
7	bc	9:44	16.3	8.1	6.8	r	9:00	17.1	13.7	7.0
大磯嶺山 May 14. 1992						Sep. 16. 1992				
1	r	12:50	16.8	11.8	4.6	c	10:38	20.5	15.2	4.0
2	r	12:34	15.9	9.7	4.2	c	11:16	20.7	16.6	4.4

*: Jun. 11. 1992

表2 魚類相

		坪 川					岩木川			
		St. 5	6	7	8	9	1	2	3	4
<i>Salvaelinus leucomaenis</i>	アメマス		○							
<i>Leuciscus hakonensis</i>	ウグイ	○	○	○	○	○	○	○		○
<i>Zacco platypus</i>	オイカワ						○			○
<i>Cobitis anguillicaudatus</i>	ドジョウ					○				
<i>Cottus higendorfi</i>	カジカ		○	○	○			○		○
<i>Rhinogobius brunneus</i>	ヨシノボリ					○				
<i>Onychodactylus japonicus</i>	サコネサンシヨウウオ									○

○: 採捕魚種

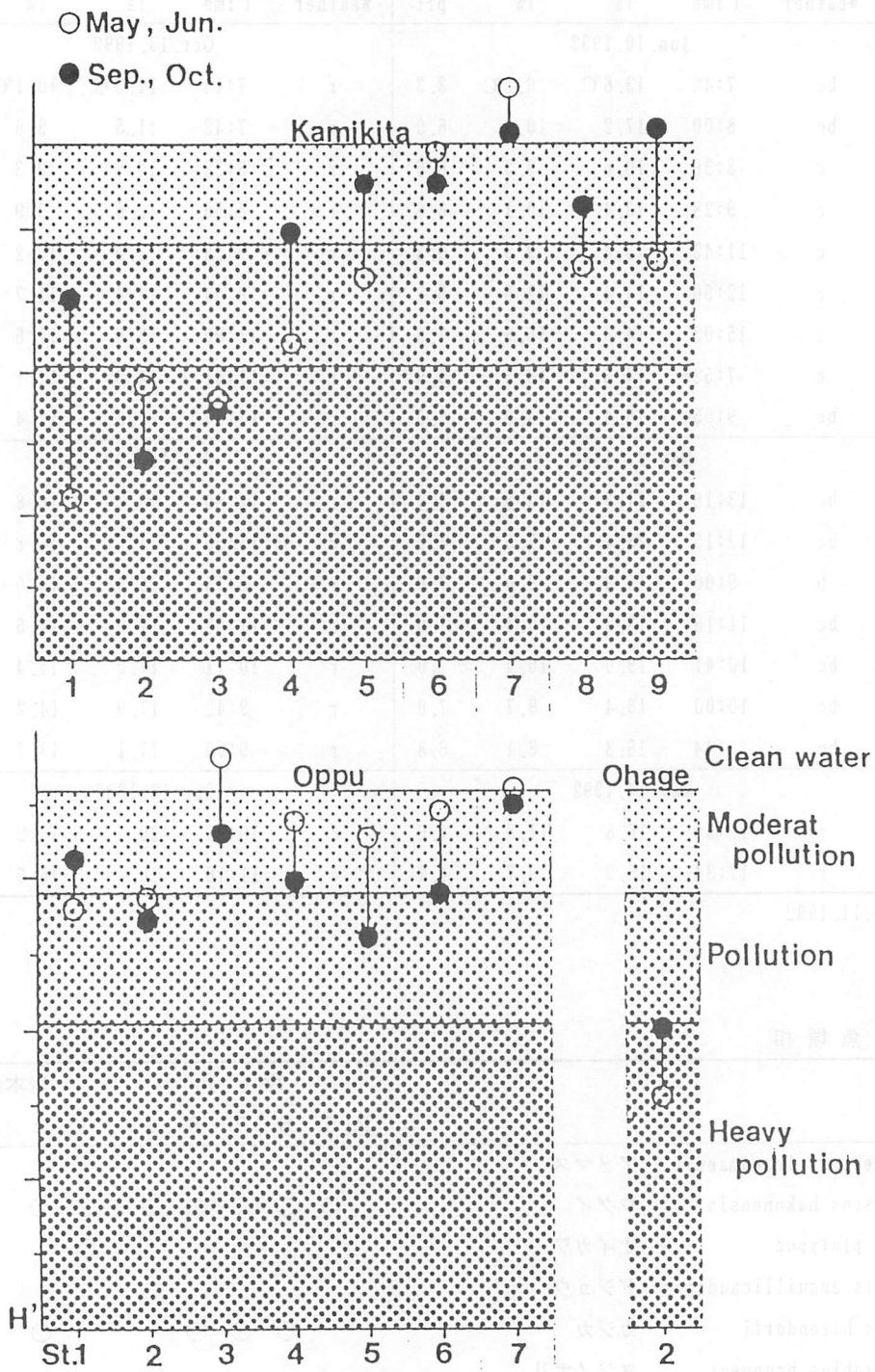


図4 H'による生物学的水質判定 (1992)

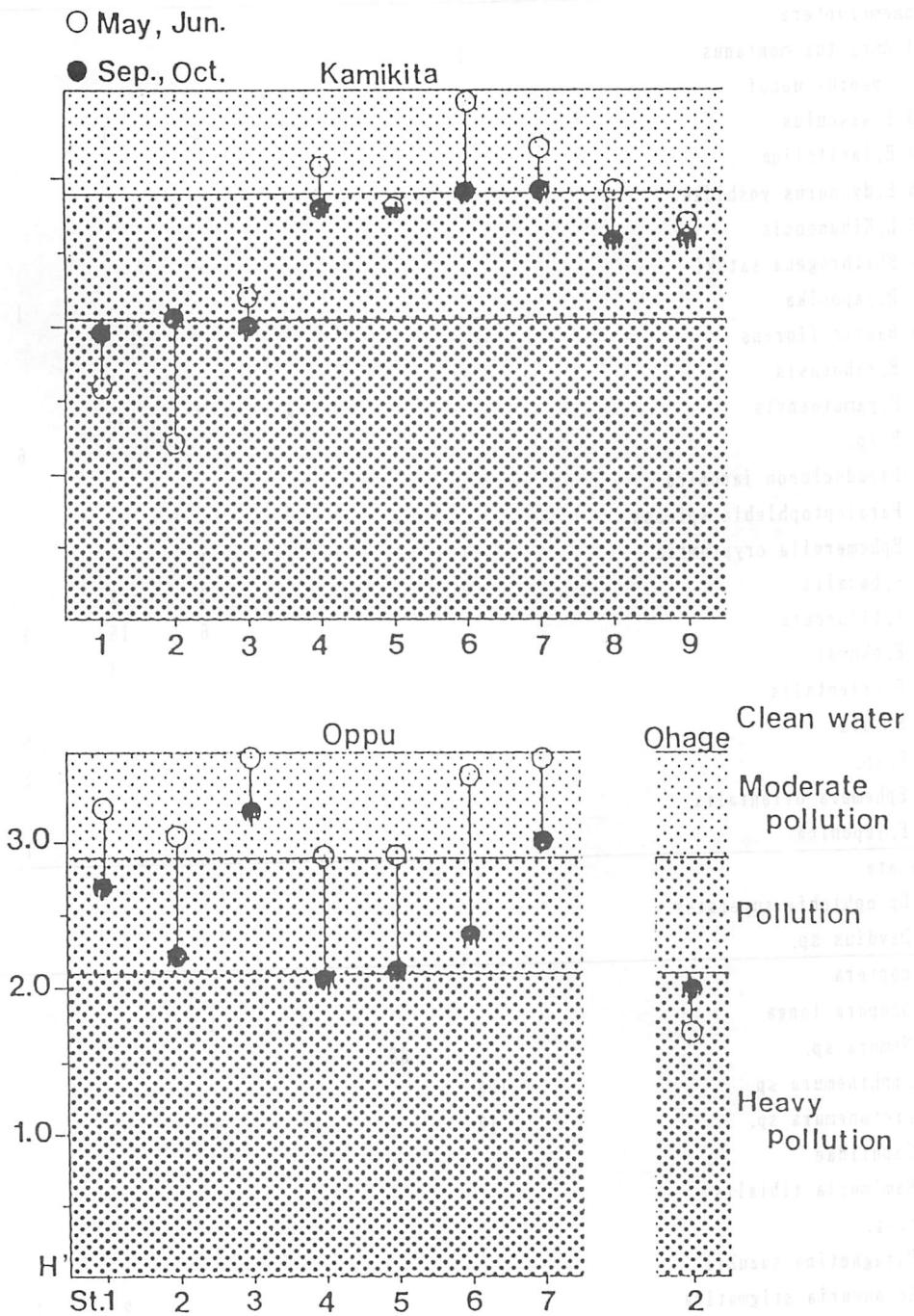


図5 1983~1992年の平均値によるH'の変動範囲

表3 上北鉦山（駒込川、坪川）の底棲動物相

	Jun. 10. 92						
	St. 1	2	3	4	5	6	7
Ephemeroptera							
1 Ameletus montanus	1						
2 Epeorus uenoi							
3 E. aesculus			2	2	1		2
4 E. latifolium						7	19
5 Ecdyonurus yoshidae							
6 E. Kibunensis							
7 Rhithrogena satuki							2
8 R. japonica						1	5
9 Baetis florens							1
10 B. sahoensis							
11 B. yamatoensis			8	7	47		21
12 B. sp.						6	4
13 Pseudocloeon japonica							2
14 Paraleptophlebia spinosa					1		5
15 Ephemerella cryptomria				1			3
16 E. basalis				2	2		
17 E. bifurcata				6	15	1	1
18 E. okumai					3		
19 E. orientalis							
20 E. rufa						6	12
21 E. sp.						2	1
22 Ephemera orientalis							
23 E. japonica						1	
Odonata							
24 Epiophlebia superstes							
25 Davdus sp.							
Plecoptera							
26 Scopura longa			1	1			
27 Nemura sp.		38					
28 Amphinemura sp.	106						
29 Protonemura sp.	17		57	5			
30 Capniidae							
31 Kamimuria tibialis							
32 K. sp.							
33 Paragnetina suzukii							
34 Acroneuria stigmatica					2	1	
35 Caroperla sp.							1
36 Sweltsa nikkoensis	1						
37 Chioroperlidae			2	19	6	2	

Megaloptera										
38	<i>Sialis</i> sp.		4		2					
39	<i>Protohermes grandis</i>								3	
40	<i>Parachauliodes continentalis</i>								1	
Trichoptera										
41	<i>Stenopsyche marmorata</i>									
42	<i>Dolophilodes</i> sp.DB				1					
43	<i>Plectrocnemia</i> sp.					2				2
44	<i>Parapsyche</i> sp.PB			14				8		
45	<i>P.</i> sp.PC			2						
46	<i>Arctopsyche</i> sp.AA									
47	<i>Hydropsyche orientalis</i>					3		30	6	5
48	<i>H.</i> sp.HA									
49	<i>Cheumatopsyche brevilineata</i>								26	20
50	<i>Apsilochonema sutchanum</i>									3
51	<i>Rhyacophila towadentis</i>		13							
52	<i>R. nigrocephala</i>		1	1	1	1			4	
53	<i>R. clemens</i>					3				
54	<i>R. kisoensis</i>		1							
55	<i>R. brevicephala</i>									
56	<i>R.</i> sp.							1		
57	<i>Glossosoma</i> sp.							1		
58	<i>Nothopsyche</i> sp.		1							
59	<i>Goerodes japonicus</i>									
60	<i>Psilotreta kisoensis</i>		1							
Coeloptera										
61	<i>Potamonectes</i> sp.		5							
62	<i>Agabus</i> sp.		1							
63	<i>Helodidea</i>									
64	<i>Helichus</i> sp.									
65	<i>Elminae</i>									
Diptera										
66	<i>Tipula</i> sp.									2
67	<i>Antocha</i> sp.								4	12
68	<i>Eriocera</i> sp.									
69	Simuliidae				1				29	61
70	Chironomidae		741	93	5	93	40		32	43
71	<i>Atherix ibis</i>		1						1	1
72	<i>Tabanus chrysurus</i>									
73	<i>Tricrada</i>					7				2
74	<i>Tubifex</i> sp.		12			1				27
75	<i>Semisulcospira bensoi</i>									
76	<i>Radix</i> sp.									

		8				1				
	3					2	1			1
1										
	3							1	15	
	1					5				
			1							
		2	21		1					
					2	1				
64	131				1	24		5	6	3
					51	1				
148	304					52	41	52	144	77
							1	5		
		40		2	3					
3							1	1		
					1	1				
						2				
								1		
							1	2		
					1					
										2
	12	14						4		
		2						1	4	6
1	15	65	1			3	2	3	4	12
	1							3		
2	12					3		14	18	6
15	243	39	3		40	28	16	31	56	193
142		1				3	2			
5	12								1	
	10		8		4	4	2	7	47	26
6	3		15						65	13
									1	
									1	1

77 <i>Asellus</i> sp.	1						
78 <i>Erpobdella lineata</i>	8						
79 <i>E.</i> sp.							
80 <i>Rivulogammarus nipponensis</i>						1	
Species	17	6	9	15	13	18	25
Individual number	915	150	78	153	157	133	256
Standing crop (mg)	1,915	2,002	284	852	1,183	1,447	683
H'	1.13	1.92	1.83	2.22	2.66	3.55	3.98

表4 尾太鉾山 (湯ノ沢川、岩木川) の底棲動物相

	M a y 2 7 . ' 9 2						
	St. 1	2	3	4	5	6	7
Ephemeroptera							
1 Ameletus montanus					4	7	9
2 Isonychia japonica		1					
3 Bleptus fascatus			1				
4 Epeorus aesculus		5	3	31	89	46	31
5 E. latifolium	28	34		34	4	9	
6 E. napaesus				7		3	1
7 E. curvatus							
8 Ecdyonurus kibunensis							
9 Rhithrogena satsuki			1	10		36	151
10 R. japonica	11				3		
11 Baetis florens	5	10					
12 B. sahoensis	2	12					
13 B. yamatoensis	301	197	58	180	169	258	187
14 B. sp.	5	4	16	11	12	3	
15 Pseudocloeon japonica	18	3		11	7	6	2
16 Paraleptophlebia spinosa	23	1	24	1	2	6	5
17 Ephemerella cryptomeria	16	25	23	4	8	12	
18 E. basalis			25	1		2	14
19 E. kohonoi	1	2					1
20 E. bifurcata	3	3	18	19	68	7	16
21 E. trispina			4				
22 E. okumai	25		4	1	1	6	4
23 E. nigra							3
24 E. orientalis		2					
25 E. denticula			8				
26 E. rufa	2	31					
27 E. sp.	4	2	6	3	8	2	6
28 Caenis sp.		9					
29 Ephemera orientalis							
30 E. japonica							1
Odonata							
31 Epiphlebia suerstes							
32 Davidius sp.			1	1			
Plecoptera							
33 Scopura longa			4				
34 Nemura sp.				7			
35 Amphinemura sp.			5	6	43	23	46
36 Protonemura sp.			17		1		
37 Capniidae							

表5 大揚鉦山

Sep. 10. '92							May 14	Sep. 16
1	2	3	4	5	6	7	St. 2	St. 2
							1	
24	7	25		1	3		3	
		1	1					
24	18		2		1		10	
				1			6	
4	8	3						
28	38	5	10		26		24	
6		32	41	69	48		105	
5	3	5		1			2	
	3	3			2		6	
							5	
5	3							
		18						
1	1							
		2					1	
		2						1
				5			5	
		2					86	40
			2	43	23		4	
1		17	4	1			6	10
								1
								118

38	<i>Isoperla aizuana</i>	11		3	7	8	7
39	<i>Paragnetina suzukii</i>			1			
40	<i>Kamimuria tibialis</i>						
41	<i>K. sp.</i>		1	2		2	
42	<i>Acroneuria jouklii</i>		1				
43	<i>A. stigmatica</i>		1	1	1	2	2
44	<i>Caroperla sp.</i>						
45	<i>Sweltsa nikkoensis</i>					1	10
46	Chloroperlidae		8	27	21	38	79
Megaloptera							
47	<i>Sialis sp.</i>						
48	<i>Protohermes grandis</i>		6				
49	<i>Parachauliodes continentalis</i>						
Trichoptera							
50	<i>Stenopsyche marmorata</i>	1		1			6
51	<i>Dolophilodes sp. DB</i>						
52	<i>Plactrocnemis sp. PA</i>						
53	<i>Parapsyche sp. PB</i>						
54	<i>P. sp. PC</i>						
55	<i>Hydropsyche orientalis</i>	10	27	39	11	20	32
56	<i>Cheumatopsyche brevilineata</i>	15	361			17	
57	<i>Apsilochorema sutchanum</i>	2					1
58	<i>Rhyacophila towadensis</i>			24	1		1
59	<i>R. nigrocephala</i>	7	3		1		
60	<i>R. shikotsuensis</i>						
61	<i>R. clemens</i>			1			
62	<i>R. imper</i>						
63	<i>R. kisoensis</i>					8	
64	<i>R. brevicephala</i>		1	1		1	4
65	<i>Glossosoma sp.</i>		1				
66	<i>Limnocentropus insolitus</i>						
67	<i>Eubasilissa regina</i>						
68	<i>Micrasema sp.</i>					1	2
69	<i>Goerodes japonicus</i>				1	1	3
70	<i>G. sp.</i>			32		1	1
71	<i>Ceraclea sp.</i>						3
Coleoptera							
72	<i>Agabus sp.</i>		1				
73	<i>Helodidea</i>	1		6		4	6
74	<i>Psephenoides japonicus</i>		5				
75	<i>Eubrianax granicollis</i>						
76	Elminae	3	2	31		2	5

Diptera								
77	Tipula sp.		1					
78	Antocha sp. s	15	74	1	2	2	1	
79	Eriocera sp.					1		
80	Bibiocephala sp.				1	3		
81	Simuliidae	38	18	1		2	13	
82	Chironomidae	169	474	187	89	35	133	
83	Atherix ibis						1	
84	Tricrada	2	6	14	4	1	16	
85	Tubifex sp.		95	12	1	1	28	
86	Semisulcospira bensoi							
87	Radix sp.		2					
88	Asellus sp.		1					
89	Rivulogammarus nipponensis			51				
Species		26	34	31	32	25	30	37
Individual number		712	1,428	624	472	513	587	832
Standing crop (mg)		2,351	6,428	6,733	2,097	4,677	3,669	7,017
H'		2.90	2.97	3.84	3.40	3.29	3.48	3.62

表6 1983～1992年の多様度指数 (H')

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	平均											
上北鉱山																						
St.1	1.95	2.15	2.20	1.31	1.91	1.65	1.68	1.58	1.39	1.95	2.45	1.91	1.36	2.09	0.75	2.35	1.15	2.10	1.13	2.51	1.60	1.96
2	0.61	2.52	0.63	2.15	1.47	2.66	1.74	2.58	0.85	2.29	0.92	2.51	1.57	1.53	0.91	2.15	1.57	0.95	1.92	1.41	1.22	2.07
3	3.09	2.52	2.06	0.00	2.18	2.66	1.89	1.52	1.62	3.09	2.51	1.93	2.48	1.54	2.15	3.32	2.31	1.98	1.83	1.74	2.21	2.03
4	2.50	1.67	4.31	3.30	2.31	2.68	3.07	2.73	3.19	2.34	3.64	3.23	3.35	2.81	3.32	3.63	2.94	2.63	2.22	2.99	3.08	2.80
5	2.12	1.47	2.34	3.44	2.44	2.18	3.56	4.09	2.74	2.29	3.24	2.62	3.33	3.11	3.18	2.97	2.44	2.38	2.66	3.34	2.80	2.79
6	3.52	3.96	4.03	3.31	2.91	1.52	3.44	2.37	3.84	3.00	3.15	2.61	3.70	3.02	3.70	3.34	3.49	2.67	3.55	3.32	3.53	2.91
7	2.88	2.54	3.28	2.39	2.44	2.49	3.13	3.32	3.48	2.97	2.84	3.08	3.12	3.71	3.47	3.22	3.50	2.91	3.98	3.67	3.21	3.03
8	2.71	2.55	1.62	2.33	2.94	1.81	4.08	3.54	2.96	1.62	2.58	3.06	3.00	2.95	3.21	2.83	3.34	2.00	2.75	3.16	2.92	2.58
9	2.69	2.52	2.72	2.31	2.77	2.66	2.47	1.97	3.48	2.17	2.25	2.77	2.63	2.29	2.77	3.39	2.58	2.49	2.77	3.69	2.71	2.62
尾木鉱山																						
St.1	2.15	3.22	3.52	2.75	4.35	3.29	3.83	2.72	2.97	2.50	3.47	3.51	3.02	1.37	3.04	2.99	3.06	1.39	2.90	3.12	3.23	2.68
2	1.57	3.04	3.31	1.98	3.94	1.98	3.78	2.32	2.63	2.38	3.23	1.90	3.46	1.47	2.67	2.57	2.91	1.92	2.97	2.72	3.05	2.23
3	2.12	1.31	3.85	3.63	3.03	3.98	4.51	2.91	3.77	3.24	3.56	3.92	3.85	2.80	4.02	2.95	3.21	4.17	3.84	3.32	3.57	3.22
4	1.71	1.67	2.61	1.35	2.34	1.67	3.57	1.64	3.85	2.02	2.89	2.35	3.41	2.18	2.75	1.51	2.66	3.25	3.40	2.99	2.92	2.06
5	2.52	1.35	1.69	1.19	3.06	2.32	3.24	2.33	3.19	2.32	3.44	3.11	2.91	2.24	2.87	1.77	2.95	2.06	3.29	2.62	2.91	2.13
6	—	—	3.74	1.15	2.78	1.94	3.80	2.38	3.40	2.11	3.53	3.07	3.31	2.68	4.04	2.60	3.04	2.50	3.48	2.91	3.46	2.37
7	2.55	1.84	2.83	2.68	3.68	2.53	3.69	3.90	3.58	3.36	3.87	3.11	4.37	3.09	4.00	2.92	3.30	3.19	3.62	3.50	3.55	3.01
大揚鉱山																						
St.2	2.36	2.02	2.03	1.95	1.02	1.51	3.11	2.01	1.38	2.07	1.42	2.45	1.68	1.94	1.41	1.16	1.22	2.83	1.56	2.02	1.72	1.99

平成4年度漁業公害調査指導事業に係る観測結果及び特定地域調査結果

菊谷 尚久・村井 裕一・原子 保

1. はじめに

漁業公害等対策事業は漁場監視の環視、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及び特定地域調査結果について報告する。

2. 調査場所

- (1) 定点観測 小川原湖定点（第18東部内水区域、1）相坂川定点（同区域、4）（図1）
- (2) 特定地域 小川原湖内8点（図2）
奥入瀬川 5点（図3）

3. 調査期間

- (1) 定点観測 平成4年4月～5年3月
- (2) 特定地域 小川原湖 平成4年9月17日及び11月24日
奥入瀬川 平成4年7月2日及び12月17日

4. 調査項目及び方法

(1) 定点観測

- | | |
|--------|--------------------------------------|
| 気温及び水温 | 棒状水温計 |
| pH | 比色管法 |
| 溶存酸素量 | ウインクラー・アジ化ナトリウム変法 |
| COD | アルカリ高温20分間変法 |
| BOD | J I S K 0102 による20℃5日間法 |
| C1- | モール氏法 |
| アルカリ度 | J I S K 0102 によるCaCO ₃ 換算 |

(2) 特定地域

○水質

- | | |
|--------|-------|
| 気温及び水温 | 棒状水温計 |
| pH | 比色管法 |

溶存酸素量	ウインクラー・アジ化ナトリウム変法
COD	アルカリ高温20分間変法
BOD	J I S K 0102 による20℃5日間法
Cl ⁻	モール氏法
アルカリ度	J I S K 0102 によるCaCO ₃ 換算
SS	J I S K 0102 による重量法
SiS ₂	モリブデン黄法
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
PO ₄ -P	Standard Methods for Examination of water and waster water 14th. (1975)

○底 質

泥温	棒状水温系
間隙水pH	ホリバpHメーターF16
間隙水Cl ⁻	モール氏法
色調	標準土色帖（農林省農林技術会議編）に従った。
pH	ホリバpHメーターF16
水分	105℃一昼夜乾燥（新編水質汚濁調査指針）
IL	700℃2時間（同上書）
COD	アルカリ高温15分間法（同上書）

○底棲動物

- ① 小川原湖 エクマンバージ型採泥器（15cm×15cm）により採泥を行ったのち、ホルマリン固定してサンプルとした。
- ② 奥入瀬川 サーバーネット（50cm×50cm, NGG-38）を用いて定量採取したのち、ホルマリン固定してサンプルとした。

5. 結 果

(1) 定点観測

① 小川原湖

気温は0.8～25.4℃の範囲にあり、2月中旬に最低7月上旬に最高となった。水温は0.8～25.4℃の範囲で2月中旬に最低7月上旬に最高となり、昨年に引き続き湖面の凍結はみられなかった。pHは6.7～7.4の範囲、溶存酸素量は7.25～14.50mg/ℓの範囲にあり、溶存酸素量は夏季に低く冬季に高い傾向にあった。

COD値は0.95～3.13mg/ℓの範囲にあり、値が1を下回ったのは4月下旬に1回みられたのみであった。COD値の季節的な傾向はみられない。

② 奥入瀬川

気温は $-1.6\sim 27.5^{\circ}\text{C}$ の範囲にあり、1月上旬に最低7月下旬に最高となった。水温は $1.8\sim 19.6^{\circ}\text{C}$ の範囲で2月中旬に最低7月下旬に最高となった。pHは $6.7\sim 7.2$ の範囲であった。溶存酸素量は $8.52\sim 14.60\text{mg}/\ell$ の範囲にあり、夏季に低く冬季に高い傾向は小川原湖と同様であった。

COD値は $0.19\sim 1.61\text{mg}/\ell$ の範囲にあり、昨年度に比較して値は高めであった。

② 特定地域

① 小川原湖

1) 水 質

COD値は9月では $0.67\sim 1.17\text{mg}/\ell$ 、11月では $1.20\sim 1.60\text{mg}/\ell$ の範囲にあり、全地点において11月の値は9月を上回った。

BOD値は、9月 $0.37\sim 1.98\text{mg}/\ell$ 、11月 $0.41\sim 2.08\text{mg}/\ell$ の範囲にあった。両観側において最高を示したのは昨年度同様にSt. 4の砂土路川河口域であった。

2) 底 質

COD値は9月で $129.13\sim 179.35\text{mg}/\text{乾g}$ 、11月では $176.72\sim 203.04\text{mg}/\text{乾g}$ の範囲にあり、湖心部(St. 7, 8)及び砂土路川河口域(St. 4)で高い値を示した。

ILについては湖心部で高い傾向にあった。

3) 底棲動物

昨年度動物の採集がされなかったSt. 7及び8については、種類数で1~2種類、個体数で m^2 あたり最高を示したのは9月の花切川河口域(St. 3)の4種類、 m^2 あたり個体数の最高は11月の姉沼河口域(St. 5)の795個体であった。

St. 1~6でもっとも出現が多かったのはTubifex sp.であった。Corbicula japonica(ヤマトシジミ)は9月ではSt. 1~6でみられ、11月ではSt. 2~3でみられた。

② 奥入瀬川

1) 水 質

COD値は7月では $0.44\sim 1.56\text{mg}/\ell$ 、12月では $0.03\sim 0.98\text{mg}/\ell$ の範囲にあり、BOD値は7月 $1.05\sim 3.63\text{mg}/\ell$ 、12月 $0.87\sim 2.35\text{mg}/\ell$ の範囲にあった。CODについてはSt. 1~2まで、BODではSt. 1~3までが高い傾向にあった。

SSは7月 $2.4\sim 8.0\text{mg}/\ell$ 、12月 $2.1\sim 5.9\text{mg}/\ell$ の範囲にあり、昨年度と同様にSt. 1~2及び最上流部のSt. 5で高い傾向にあった。

$\text{NH}_4\text{-N}$ についてはSt. 2で高い値を示した。

2) 底棲動物

全流域においてEphemeropteraの出現種類数が少なかった。有機的汚染に弱いEpeorusはSt. 3~5で小数種出現したのみであり、やや汚染された環境に生息するEphemeraの

種類数・個体数が多かった。

PlecopteraはSt. 3～5において比較的棲息環境域の広い種が少数出現した。

造巢性のTrichopteraは7・12月ともSt. 3～5でみられたが、St. 5ではその出現が少なくSt. 1～2を含め川床が不安定で水量変動が大きいものと思われた。

また、有機的汚染指標種の*C. brevilineata*がSt. 3～4で出現した。

DipteraのChironomidaeやTubifex類の比較的多く出現し、有機的汚染指標種の*E. lineata*がSt. 4で確認された。

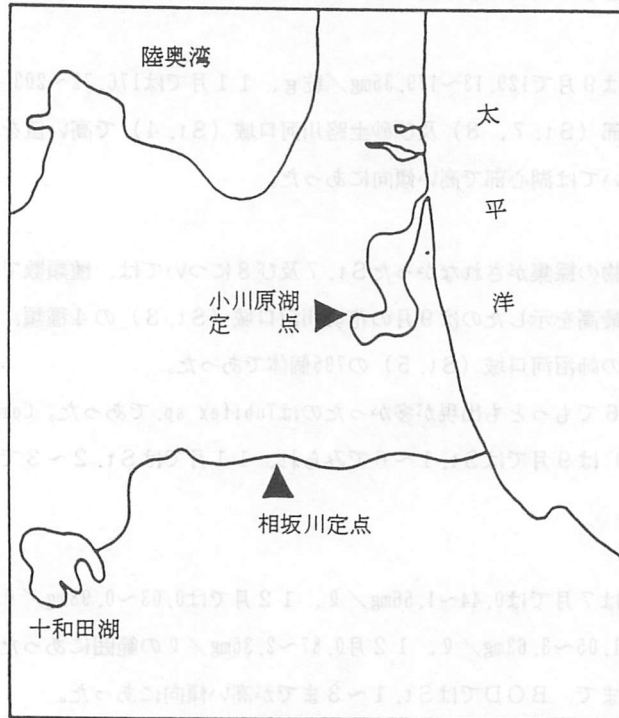


図1 調査位置図 (定点観測)

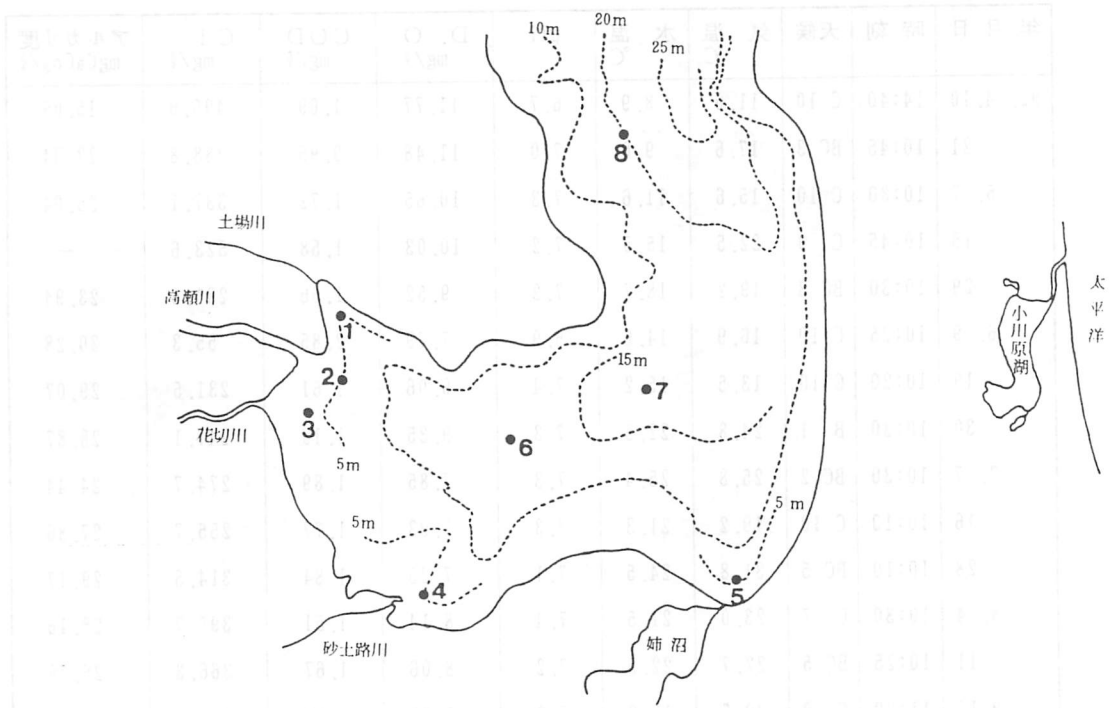


図2 調査位置図 (小川原湖)

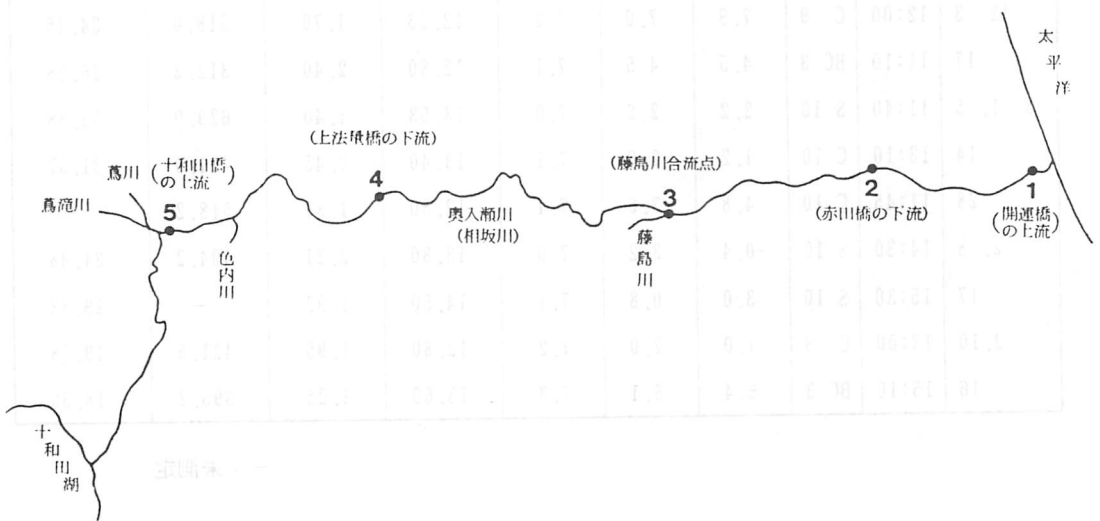


図3 調査位置図 (奥入瀬川)

表1-1 漁場監視結果表 (小川原湖)

年月日	時刻	天候	気温 ℃	水温 ℃	pH	D. O mg/l	COD mg/l	Cl ⁻ mg/l	アルカリ度 mgCaCO ₃ /l
'92. 4. 10	14:40	C 10	11.0	8.9	6.7	11.77	1.09	495.9	15.09
	21 10:45	BC 3	17.6	9.0	7.0	11.48	0.95	388.8	23.94
	5. 7 10:30	C 10	15.6	11.6	7.3	10.65	1.72	387.1	25.04
	15 10:45	C 9	22.5	15.5	7.2	10.03	1.58	523.6	—
	29 10:30	BC 3	19.2	18.7	7.2	9.52	1.66	281.6	23.94
	6. 9 10:25	C 10	16.9	14.6	6.9	7.79	2.85	55.3	30.28
	19 10:20	C 10	13.5	15.2	7.4	9.06	1.61	231.5	29.07
	30 10:30	B 1	24.8	22.5	7.3	9.35	1.13	247.1	28.87
	7. 7 10:30	BC 2	25.8	25.4	7.3	7.85	1.89	274.7	24.44
	16 10:10	C 10	19.2	21.3	7.3	7.93	1.77	255.7	27.86
	28 10:10	BC 5	31.8	24.5	7.1	7.25	1.84	314.5	29.17
	8. 4 10:30	C 7	23.0	21.5	7.4	8.14	1.51	395.7	28.16
	11 10:25	BC 5	22.7	22.5	7.2	8.06	1.67	366.3	25.75
	9. 17 11:30	C 9	20.5	19.9	7.2	8.25	1.51	385.2	24.20
	29 12:35	C 10	18.3	16.1	7.4	8.18	1.67	407.8	26.76
	10. 22 10:40	BC 2	17.4	12.4	7.4	9.86	1.97	239.3	30.28
	30 11:00	C 10	17.4	13.8	7.4	10.80	1.76	387.1	32.89
	11. 6 11:15	C 10	12.4	10.2	7.0	8.24	3.13	275.6	42.65
	19 13:00	BC 3	14.4	8.2	7.4	12.20	1.81	355.4	35.50
	12. 3 12:00	C 9	7.9	7.0	7.3	12.23	1.70	518.0	34.45
	17 11:10	BC 3	4.5	4.5	7.1	12.80	2.40	312.2	36.28
'93. 1. 5	11:40	S 10	2.2	2.6	7.0	13.53	1.40	629.0	30.88
	14 13:10	C 10	1.2	2.0	7.1	13.40	2.45	411.0	31.52
	28 11:45	C 10	4.8	3.6	7.1	12.50	1.81	518.2	—
	2. 8 14:30	S 10	-0.4	3.2	7.0	13.80	2.21	494.2	31.48
	17 15:30	S 10	3.0	0.8	7.1	14.50	1.92	—	29.88
	3. 10 13:00	C 9	1.0	2.0	7.2	12.80	1.95	421.3	19.28
	16 15:10	BC 3	6.4	6.1	7.3	13.60	1.25	395.2	18.55

— : 未測定

表1-2 漁場監視結果表 (相坂川)

年月日	時刻	天候	気温 ℃	水温 ℃	pH	D. O mg/l	COD mg/l	Cl ⁻ mg/l	アルカリ度 mgCaCO ₃ /l
92. 4.10	13:10	BC 4	11.9	9.2	6.8	11.40	1.40	10.7	1.40
	21 9:50	BC 3	15.0	7.6	6.7	11.77	0.33	7.6	5.53
5. 7	13:00	C 10	17.8	10.5	7.0	10.47	1.61	10.7	23.94
	15 13:20	BC 3	25.7	11.7	7.1	10.50	1.24	8.2	—
	29 9:50	BC 3	25.7	13.6	6.9	10.50	0.63	8.6	29.17
6. 9	9:45	C 10	16.7	10.9	7.0	10.25	1.32	10.7	3.62
	19 9:40	R 10	14.8	12.6	7.2	9.70	0.76	10.7	35.61
	30 9:45	B 1	27.1	16.3	7.1	9.42	0.60	10.3	39.43
7. 7	9:50	BC 2	25.5	17.4	7.0	9.23	0.67	12.0	41.14
	16 9:30	C 10	22.0	17.3	7.0	8.52	0.99	14.5	25.55
	28 9:30	C 8	27.5	19.6	7.0	8.66	1.23	14.1	40.74
8. 4	9:50	C 8	25.9	17.4	6.8	10.00	0.46	15.2	31.08
	11 9:45	C 8	24.5	16.6	7.0	8.50	1.20	13.4	32.99
9.17	9:00	C 8	21.2	15.5	7.0	9.05	0.55	10.2	29.25
	29 8:30	C 10	18.0	14.0	7.1	9.29	0.28	9.6	23.64
10.22	10:00	BC 2	15.1	11.2	7.0	11.44	0.82	11.5	11.46
	30 10:35	C 10	18.2	12.1	7.1	10.74	0.64	11.7	34.60
11. 6	10:30	C 10	11.1	8.2	7.2	12.43	0.56	9.1	30.48
	19 10:00	BC 2	12.5	6.0	7.0	12.60	0.34	10.2	29.52
12. 3	10:55	C 7	6.1	5.0	7.1	12.81	0.49	9.8	40.22
	17 9:20	BC 4	3.5	4.0	7.1	13.48	0.19	9.6	39.93
93. 1. 5	10:30	S 10	-1.6	3.3	6.9	12.80	0.24	10.3	27.76
	14 14:30	C 10	2.4	3.0	7.0	13.13	0.18	9.2	—
	28 10:30	C 10	5.2	4.3	7.0	13.70	0.20	11.4	31.55
2. 9	14:20	C 10	0.4	4.1	7.0	14.20	0.95	8.6	20.62
	18 14:60	BC 5	2.0	1.8	7.0	14.60	0.88	10.2	21.47
3.10	10:00	S 10	0.6	3.1	7.1	13.30	0.42	7.5	6.44
	16 13:00	C 9	5.8	4.1	7.1	14.20	0.58	10.2	4.82

— : 未測定

表2 水質分析結果表 (1992年9月17日 小川原湖)

調査地点	1	2	3	4	5	6	7	8
時間	11:15	11:00	11:35	10:31	9:55	10:44	10:15	9:40
天候	C 7	C 8	C 8	C 8	BC 5	C 7	BC 5	BC 6
気温 (°C)	21.4	23.6	20.0	22.9	25.7	20.8	23.9	24.5
水温	18.7	19.9	19.9	20.2	20.3	20.6	20.6	20.9
pH	7.1	7.3	7.2	7.4	7.3	7.4	7.5	7.5
D.O (mg/l)	9.92	9.34	8.92	9.20	8.85	9.51	9.49	8.38
D.O飽和度 (%)	109.5	105.5	100.7	104.4	100.7	108.7	108.4	96.3
COD (mg/l)	0.96	0.69	0.86	0.91	0.82	1.17	0.67	0.91
BOD (mg/l)	0.58	0.72	0.88	1.98	0.44	1.57	0.40	0.37
Cl ⁻ (mg/l)	246.40	343.70	295.50	572.40	427.10	467.90	499.30	633.70
アルカリ度 (mgCaCO ₃ /l)	29.27	28.44	24.95	31.10	27.55	29.83	30.06	27.76
SS (mg/l)	2.0	1.9	3.3	1.7	2.8	3.2	1.5	4.5

表3 水質分析結果表 (1992年11月24日 小川原湖)

調査地点	1	2	3	4	5	6	7	8
時間	11:47	12:00	12:12	11:30	10:25	11:10	10:45	9:47
天候	BC 4	BC 4	BC 5	BC 4	BC 5	BC 5	BC 5	BC 4
気温 (°C)	8.6	6.0	9.1	8.4	8.5	9.0	8.6	9.7
水温	9.5	9.0	9.1	9.0	9.1	9.4	10.0	9.8
pH	7.5	7.4	7.5	7.5	7.5	7.4	7.4	7.5
D.O (mg/l)	10.98	10.55	10.05	10.33	10.21	11.21	10.63	10.02
D.O飽和度 (%)	96.9	94.2	90.0	92.3	91.4	101.1	97.3	91.2
COD (mg/l)	1.46	1.35	1.20	1.31	1.46	1.27	1.22	1.60
BOD (mg/l)	0.58	1.22	0.84	2.08	0.55	0.71	0.63	0.41
Cl ⁻ (mg/l)	494.26	399.21	471.79	452.78	492.53	497.72	286.88	578.94
アルカリ度 (mgCaCO ₃ /l)	29.97	30.58	31.08	32.09	30.98	30.48	31.18	30.78
SS (mg/l)	3.1	5.1	5.7	1.9	8.9	2.2	1.5	6.1

表4 底質分析結果表 (1992年9月17日 小川原湖)

調査地点		1	2	3	4	5	6	7	8
水深 (m)		5.0	5.0	4.0	5.0	5.5	12.0	>15.0	>15.0
泥温 (°C)		17.8	18.0	18.4	19.8	20.5	19.1	15.5	—
間隙水	pH	7.08	6.96	7.01	6.97	7.27	7.26	7.25	8.34
	Cl ⁻ (mg/ℓ)	497.07	531.61	484.02	699.11	746.02	1013.50	1325.39	4689.64
色調		オリーブ黒	オリーブ黒	オリーブ黒	黒	オリーブ黒	オリーブ黒	黒	黒
pH		7.06	6.67	7.06	7.44	7.34	7.88	7.41	8.49
水分 (%)		48.94	46.24	43.78	42.57	39.98	40.67	53.12	49.33
IL (%)		19.60	20.65	23.45	25.42	33.51	26.06	36.01	31.61
COD (mg/乾g)		141.37	129.13	153.40	172.58	156.60	146.64	170.55	179.35

表5 底質分析結果表 (1992年11月24日 小川原湖)

調査地点		1	2	3	4	5	6	7	8
水深 (m)		5.5	5.7	4.0	5.0	5.0	14.0	>15.0	>15.0
泥温 (°C)		10.3	10.3	9.7	—	9.2	10.5	10.5	10.0
間隙水	pH	7.02	6.77	6.98	6.95	7.29	7.34	7.22	8.21
	Cl ⁻ (mg/ℓ)	592.59	556.43	499.35	675.56	823.67	1007.56	1169.65	3357.82
色調		オリーブ黒	黒褐	黒褐	黒	オリーブ黒	オリーブ黒	黒	黒
pH		7.10	6.67	6.73	7.34	7.53	7.87	7.43	8.52
水分 (%)		49.23	41.50	39.37	43.72	38.35	37.36	37.45	36.36
IL (%)		24.50	—	27.27	36.32	44.96	54.26	65.74	70.25
COD (mg/乾g)		176.72	184.24	180.48	191.76	184.24	195.52	203.04	199.28

表6 底棲動物結果表 (1992年9月17日 小川原湖)

調査地点	1	2	3	4	5	6	7	8
調査回数 (エクマン15×15cm)	2	2	2	2	2	2	2	欠測
Polychaeta								
1 Notomastuc sp.								
2 Asychis sp.			3					
Oligochaeta								
3 Tubifex sp.	132	107	27	44	24	23	8	
Sastropoda								
4 Valvata sp.			4	9	8	2		
Pelecypoda								
5 Corbicula japonica	11	13	5	4	17	31		
Hirudinea								
6 Gloscoiphonia sp.								
7 Elpobdella sp.			1					
Isopoda								
8 Paranthura sp.	3	2	4	3		2		
9 Gnorymosphaerome sp.	16	4	8					
Diptera								
10 Chironomus sp.	2	7	8				1	
11 Chironomidea	2	3	3					
Species	6	6	9	4	3	4	2	—
Individual number	166	136	108	60	49	58	9	—
Standing crop(mg)	30335	448	2937	2706	3272	48588	58	—
湿重量 (g/m ²)	67.4	0.9	6.5	6.0	7.2	107.9	0.1	—
個体数 (個/m ²)	368	302	240	133	108	128	20	—

※ St. 8については採集せず。

表7 底棲動物結果表 (1992年11月24日 小川原湖)

調査地点	1	2	3	4	5	6	7	8
調査回数 (エタマン15×15cm)	2	2	2	2	2	2	2	2
Polychaeta								
1 Notomastuc sp.		2						
2 Asychis sp.								
Oligochaeta								
3 Tubifex sp.	139	155	98	97	329	86		
Sastropoda								
4 Valvata sp.								
Pelecypoda								
5 Corbicula japonica		1	2					
Hirudinea								
6 Gloscoiphonia sp.	9	2	1	1	6	1		1
7 Elpobdella sp.	1							
Isopoda								
8 Paranthura sp.								
9 Gnorymosphaerome sp.					4			
Diptera								
10 Chironomus sp.	6	2	7	4	10	7	5	
11 Chironomidea	11	5	7	10	9	3	16	
Species	5	6	5	4	5	4	2	1
Individual number	166	167	115	112	358	97	21	1
Standing crop(mg)	612	1014	15306	1467	5970	1412	139	2677
湿重量 (g/m ²)	1.3	2.2	34.0	3.2	13.2	3.1	0.3	5.9
個体数 (個/m ²)	368	371	255	248	795	215	46	2

表8 水質分析結果表 (1992年7月2日 奥入瀬川)

調 査 地 点	1	2	3	4	5
時間	15:50	15:00	13:40	10:25	9:30
天候	BC 4	BC 3	BC 5	BC 4	BC 4
気温 (°C)	22.7	24.5	26.4	27.9	24.6
水温	21.8	20.2	21.8	18.5	13.7
pH	7.2	7.2	7.2	7.4	7.3
透視度 (cm)	72	65	100<	100<	68
D.O (mg/ℓ)	10.08	10.02	10.08	9.84	9.02
D.O飽和度 (%)	117.7	113.7	119.0	108.2	89.9
COD (mg/ℓ)	1.56	1.52	1.21	1.03	0.44
BOD (mg/ℓ)	3.63	2.83	1.82	1.05	1.60
Cl ⁻ (mg/ℓ)	17.28	13.13	11.75	10.36	6.91
アルカリ度 (mgCaCO ₃ /ℓ)	41.54	41.64	39.13	34.80	26.15
SS (mg/ℓ)	5.0	7.5	3.1	2.4	8.0
SiO ₂ (μg/ml)	14.676	23.059	23.021	27.571	22.256
NO ₂ -N (μg/ml)	0.010	0.019	0.021	0.002	0.002
NH ₄ -N (μg/ml)	0.174	0.192	0.136	0.124	0.115
PO ₄ -P (μg/ml)	0.014	0.010	0.005	0.006	0.020

表9 水質分析結果表 (1992年12月17日 奥入瀬川)

調 査 地 点	1	2	3	4	5
時間	7:56	8:23	10:10	11:30	11:30
天候	BC 5	BC 4	BC 4	BC 5	BC 5
気温 (°C)	1.8	2.7	3.5	4.0	3.2
水温	3.0	3.7	4.0	4.2	2.6
pH	6.9	6.9	7.1	7.1	7.2
透視度 (cm)	—	—	100<	100<	100<
D.O (mg/ℓ)	12.25	12.15	12.07	12.19	12.22
D.O飽和度 (%)	93.8	94.8	95.0	96.4	92.6
COD (mg/ℓ)	0.45	0.98	0.19	0.03	0.20
BOD (mg/ℓ)	1.42	2.35	2.04	0.87	1.02
Cl ⁻ (mg/ℓ)	15.89	19.70	9.67	6.56	6.22
アルカリ度 (mgCaCO ₃ /ℓ)	35.31	38.73	39.93	26.45	25.50
SS (mg/ℓ)	4.8	5.9	3.0	2.1	5.5
SiO ₂ (μg/ml)	11.349	13.243	6.667	8.723	10.367
NO ₂ -N (μg/ml)	0.009	0.022	0.005	0.001	0.001
NH ₄ -N (μg/ml)	0.048	0.090	0.045	0.033	0.030
PO ₄ -P (μg/ml)	0.011	0.012	0.008	0.009	0.013

表10 底棲動物結果表 (1992年7月2日 奥入瀬川)

調 査 地 点	1	2	3	4	5
調査回数 (サ-バ-ネット0.5 ² m)	欠 測	2	2	2	2
Ephemeroptera					
1 Ameletus montanus					2
2 Isonychia japonica		1		1	
3 Epeorus latifolium			11	4	20
4 Rhithrogena satsuki				12	7
5 R. japonica				57	
6 Baetis florens					1
7 B. yamatoensis		3	16	168	33
8 B. sp.				161	
9 Ephemerella cryptomeria			84	105	8
10 E. bifurcata				58	109
11 E. trispina			5	19	13
12 E. okumai				4	
13 E. orientaris		2	817	53	
14 E. maxima					1
15 E. rufa		1	25	5	
16 Ephemera japonica					1
Plecoptera					
17 Isoperla aizwana				5	
18 Sweltsa nikkoensis				12	
19 Chloroperlidae			11	39	19
Trichoptera					
20 Stenopsyche marmorata				2	
21 Plectrocnemia sp. PA				5	2
22 Hydropsyche orientalis			17	14	
23 Cheumatopsyche brevilineata			5	4	
24 Rhyacophila nigrocephala				12	1
25 R. clemens				1	2
26 Glossosoma sp.				11	3
27 Goera sp.					1
28 Coerodes japonicus					1
Diptera					
29 Antocha sp.			83	150	48
30 Eriocera sp.				2	1
31 Simuliidae				18	2
32 Chironomidea		229	363	128	64
33 Tubifex sp.		136	25	16	9
Species	—	6	12	27	22
Individual number	—	372	1461	1074	348
Standing crop(mg)	—	341	12409	12600	6701
湿重量 (g/m ²)	—	0.6	24.8	25.2	13.4
個体数 (個/m ²)	—	744	2922	2148	696

※ St. 1 については採集せず。

表11 底棲動物結果表 (1992年12月17日 奥入瀬川)

調 査 地 点	1	2	3	4	5
調査回数 (サーネット0.5 ² m)	欠 測	2	2	2	2
Ephemeroptera					
1 Epeorus uenoi				3	
2 E. latifolium				2	2
3 Rithrogena japonica			1	4	2
4 Baetis sp.			12	38	40
5 Ephemerella basalis			5	73	53
6 E. okumai			2	20	
7 E. negra				10	
8 E. orientalis				19	3
9 E. rufa				20	
10 E. sp.			11	25	61
Plecoptera					
11 Nenua sp.					23
12 Isoperla aiswana				2	1
13 Paragnetina suzuki				2	
14 Kamimuria sp.			1		
15 Chloroperlidea			2	3	3
Trichoptera					
16 Stenopsyche marmorata			1	11	3
17 Hydropsyche orientalis			50	45	8
18 Cheumatopsyche brevilineata			3	28	
19 Rhyacophila sp. RC					1
20 R. shikotsuensis				1	1
21 R. clemens				4	
22 R. brevicephala					2
23 Grossoma sp.			1	4	2
24 Goera sp.			2	3	
Diptera					
25 Antocha sp.			652	89	74
26 Eriocera sp.			3	6	
27 Amika infuscata			3	14	1
28 Bibiocephala sp.			1	3	
29 Simuliidae				6	
30 Chironomidae			141	100	295
31 Atherix ibis				10	
32 Triclada				2	
33 Erpobdella lineata				1	
Species	—	—	17	29	18
Individual number	—	—	891	489	575
Standing crop (mg)	—	—	4334	10393	4725
湿重量 (g/m ²)	—	—	8.6	20.7	9.4
個体数 (個/m ²)	—	—	1782	978	9450

※ St. 1 と 2 については採集せず。

河川に溯上したシロサケの成長について

菊谷 尚久

1. はじめに

青森県におけるシロサケの漁獲は人口孵化放流により増加傾向にある一方で、全国規模では近年魚体の小型化・高齢化が指摘¹⁾されている。そこで、昭和56年度より実施している河川溯上親魚の採鱗及び魚体測定調査結果をもとに、河川溯上親魚の魚体の長期傾向について若干の考察を行った。

2. 材 料

回帰親魚調査（年齢組成）により得られた、1981～1991年度までの11年分の河川溯上親魚の年齢及び魚体測定データを用いた。なお、データは加重平均等の加工をしていない生のデータとし今回はデータ数が比較的多い雌のみに検討を加えている。

3. 方 法

調査河川は、太平洋側では新井田川と馬淵川、日本海側では追良瀬川と赤石川、陸奥湾側では川内川と野辺地川をそれぞれの海域の対象河川とした。

集計は前期（11月10日そ上まで）と後期（11月11日以降）に分け、各年級群について年齢別の平均尾叉長を求めた。

4. 結果および考察

図1に各河川における3～5年魚の年級群別平均尾叉長の経年変化を示した。これをみると、野辺地川を除いたほとんどの河川において平均尾叉長は減少傾向にあるのが分かる。回帰の主体をなす4年魚について直線に近似させてみると(表1)、太平洋側2河川の前期と後期、日本海側の追良瀬川後期と赤石川前期については明らかな減少傾向を示した(相関係数 $-0.673 \sim -0.848$)ものの、陸奥湾内の野辺地川後期については増加傾向(相関係数 $+0.771$)にあった。

表1 4年魚への直線近似の結果

河 川 名	前 期		後 期	
	相関係数 (R)	決定係数 (R ²)	相関係数 (R)	決定係数 (R ²)
新井田川	-0.734	0.539	-0.673	0.453
馬淵川	-0.848	0.719	-0.837	0.700
追良瀬川	-0.551	0.304	-0.701	0.492
赤石川	-0.786	0.618	-0.505	0.255
川内川	-0.268	0.072	-0.410	0.168
野辺地川	+0.530	0.280	+0.771	0.595

次に、成長という面からサケの魚体の長期傾向について考えてみる。帰山²⁾は石狩川に溯上した

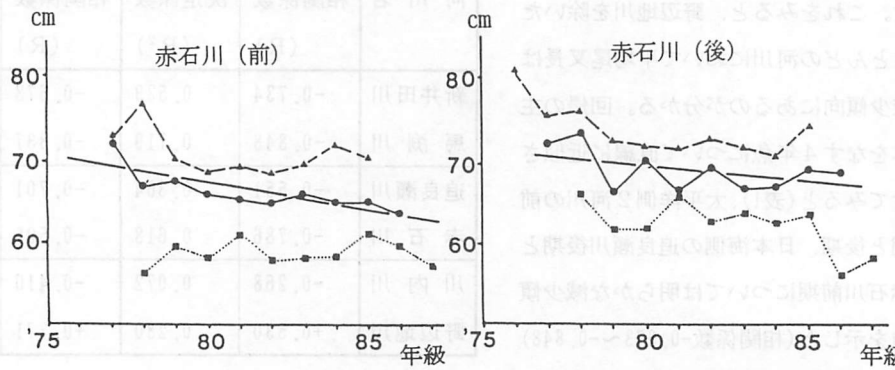
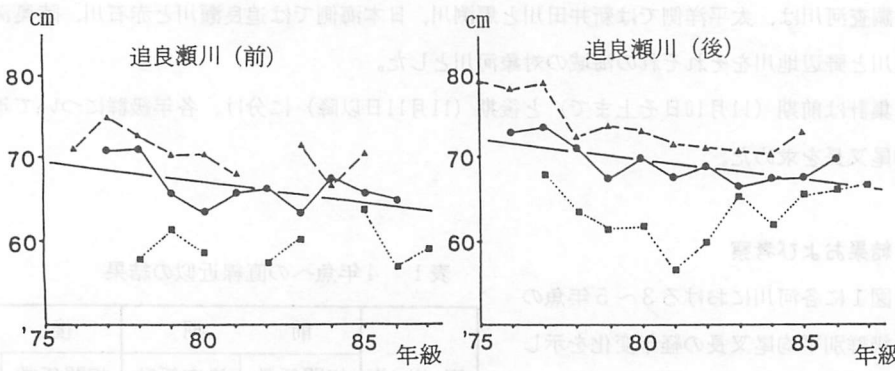
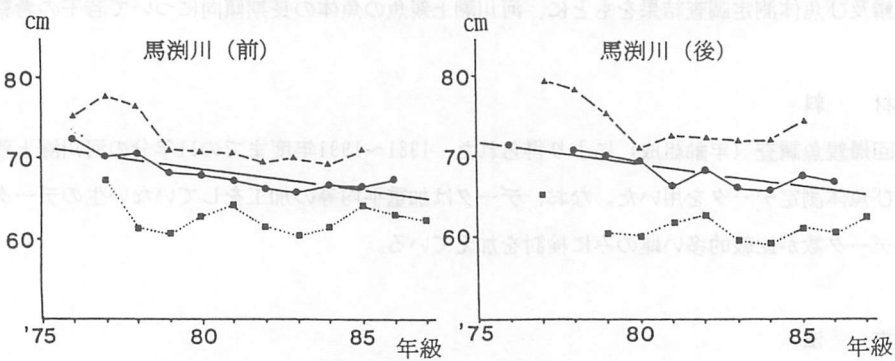
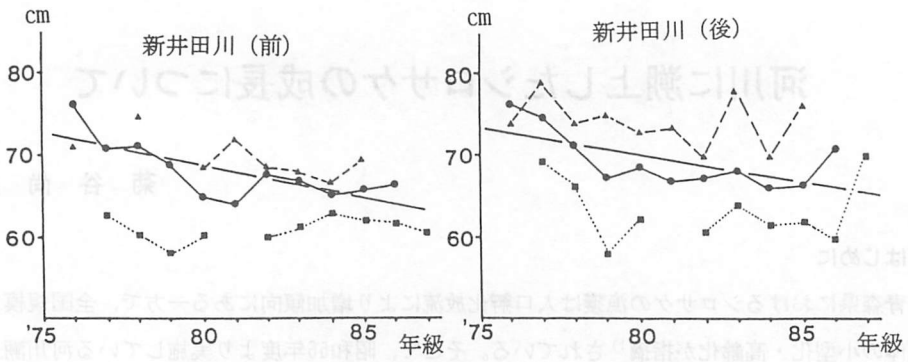


図 1-1 年級群別平均尾叉長の経年変化

■ : 3年魚
● : 4年魚
▲ : 5年魚

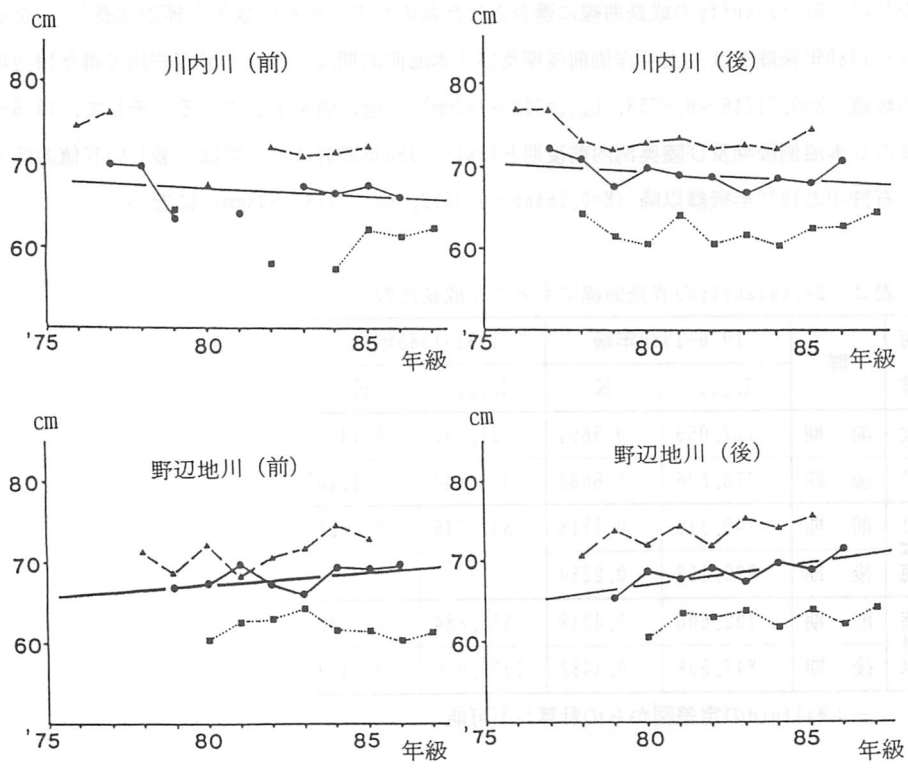


図 1-2 年級群別平均尾又長の経年変化

- : 3年魚
- : 4年魚
- ▲: 5年魚

雌サケについて、von Bertalanffy の成長曲線を用いて、1950～1984年級群の魚体の長期傾向についての考察を行っている。そこで、同様の方法を用いて各海域における魚体の長期傾向について比較を行った。ここでは、比較的データの整っている1976～1985年級群を取り上げ、1976～1980年級群と1981～1985年級群について3～5年魚平均尾叉長を計算し、Walfordの定差図からBertalanffyの成長曲線に適合させた(図2)。図から明らかなどおり、太平洋側と日本海側については、前後期とも1981～1985年級群のほうが成長が劣っているのが分かる。

表2に、Bertalanffyの成長曲線に適合させたおのおのの成長係数 K と極限体長 L_{max} を示した。1976～1980年級群では、太平洋側前後期及び日本海側前期は、埴山²⁾が石狩川で得た1970年級群以前の数値($K=0.61716\sim 0.9753$, $L_{max}=729\sim 783\text{mm}$)に近い値を示している。そして、1976～1980年級群の日本海側後期及び陸奥湾内前後期と1981～1985年級群については、著しい K 値の低下がみられ、石狩川の1970年級群以降($K=0.26469\sim 0.3522$, $L_{max}=778\sim 848\text{mm}$)に近い。

表2 Bertalanffyの成長曲線にもとづく成長比較

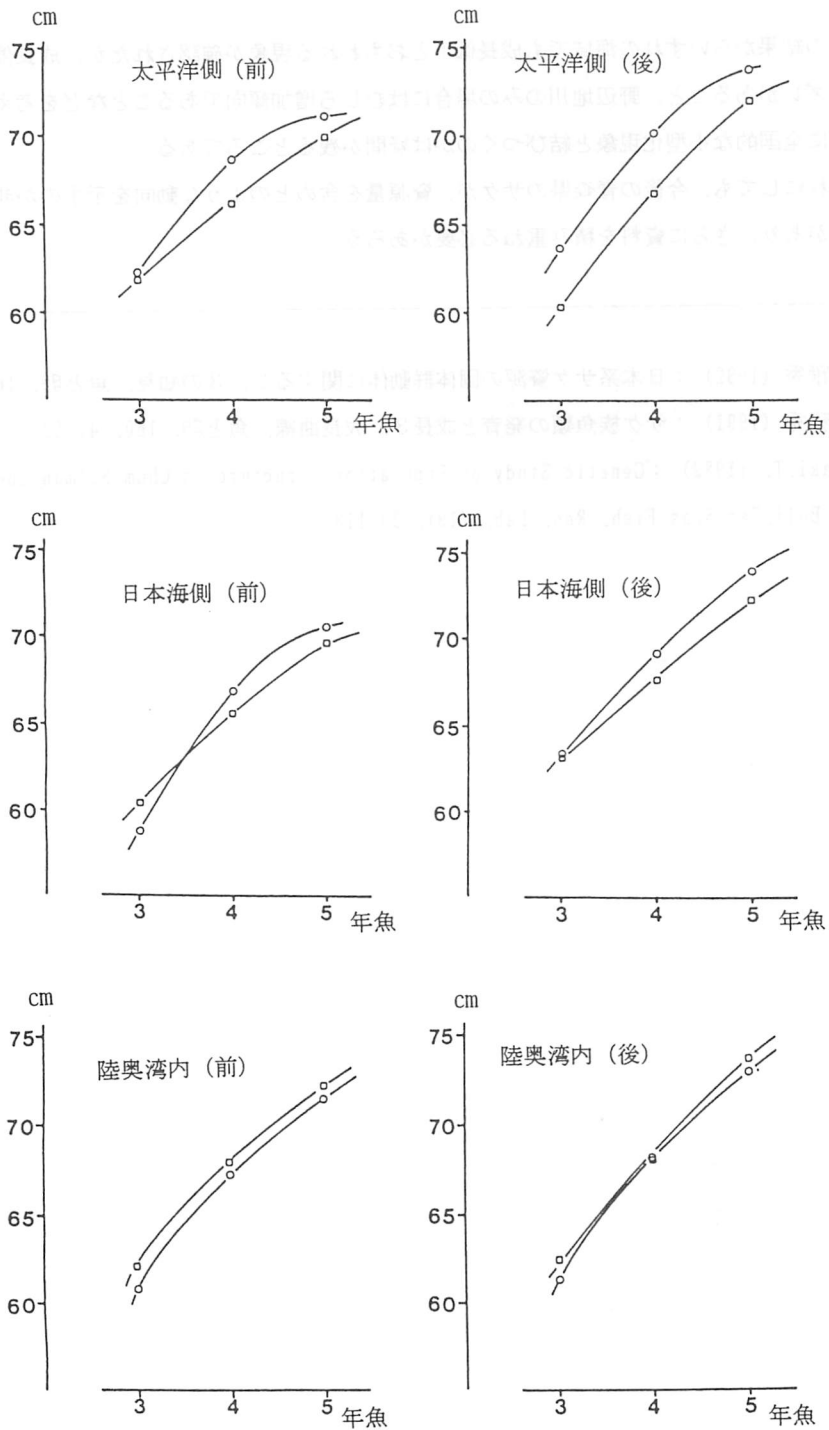
海域	群	1976~1980年級		1981~1985年級	
		L_{max}	K	L_{max}	K
太平洋	前期	727.059	0.9694	931.752	0.1492
	後期	773.636	0.6560	928.844	0.2210
日本海	前期	740.319	0.7718	832.746	0.2621
	後期	922.158	0.2280	—	—
陸奥湾	前期	792.606	0.4348	855.884	0.2843
	後期	847.598	0.3482	1959.050	0.0439

— : Walfordの定差図からの計算が不可能

以上のことから、青森県の河川に溯上した雌親魚のうち、太平洋側前後期及び日本海側前期については、近年石狩川にみられたのと同様の成長低下現象が生じているものと考えられる。

また、陸奥湾内前後期及び日本海側後期については、1976～1980年級群の時点で他よりも成長が劣っており、すでに成長停滞が生じていたか、あるいはもともとこの地域のサケの形質が他よりも小型であるものと推察されるが、それ以前のデータが不足しているために比較が不可能である。

さらに、1981～1985年級群の日本海側後期と陸奥湾側後期については、ともにBertalanffyの成長曲線には不適合であった。この原因としては、両海域が近年種卵の移植等により資源が増大していることから、各海域のサケが保持していた遺伝的形質³⁾の移植卵による交雑化と、先に述べた成長の長期傾向とが複雑に絡み合った結果なのかもしれない。



○: 1976~1980年級

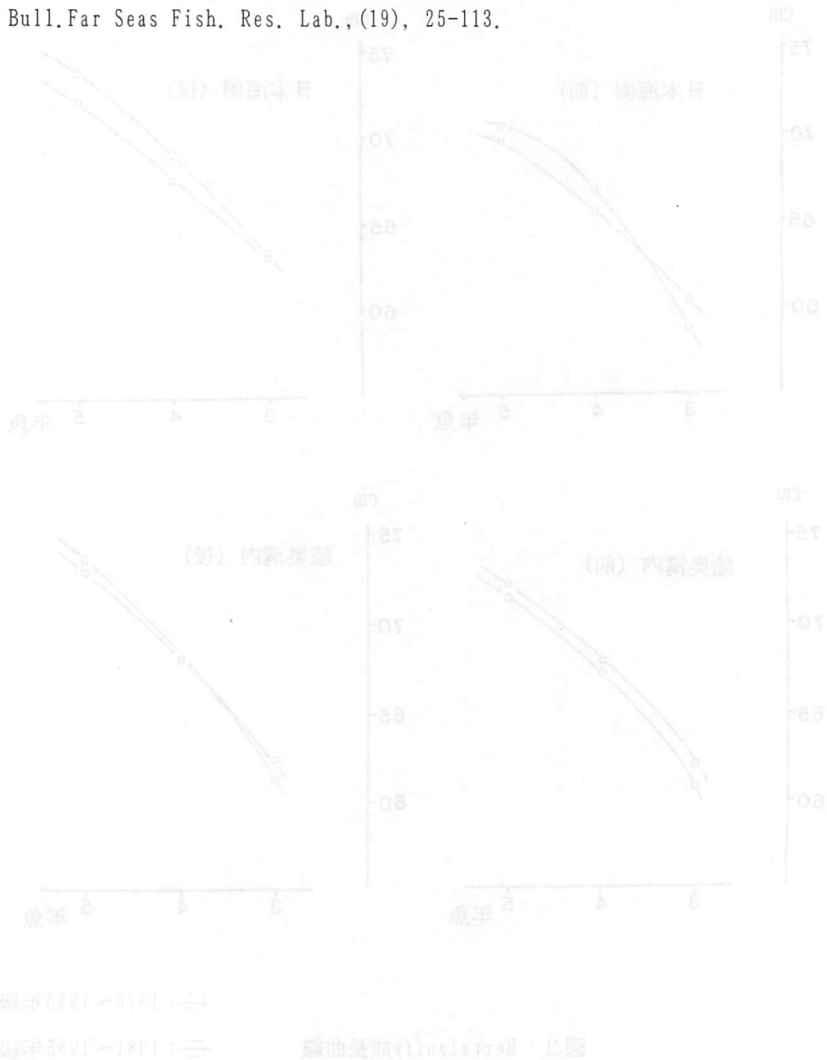
□: 1981~1985年級

図2 Bertalanffy成長曲線

今回の結果からいずれの海域でも成長低下とおもわれる現象が確認されたが、成長停滞の時期に微妙なズレがあること、野辺地川のみの場合にはむしろ増加傾向であることなどを考えれば、これがすぐに全国的な小型化現象と結びつくのかは疑問が残るところである。

いずれにしても、今後の青森県のサケが、資源量を含めどのような動向を示すのか非常に興味深いものがあり、さらに資料を積み重ねる必要があるだろう。

- 1) 帰山雅秀 (1992) : 日本系サケ資源の固体群動体に関する 2, 3 の知見. 魚と卵, 161, 45-54.
- 2) 帰山雅秀 (1991) : サケ族魚類の発育と成長 3. 成長曲線. 魚と卵, 160, 47-52.
- 3) Okazaki, T. (1982) : Genetic Study on Population Structure in Chum Salmon (*Oncorhynchus keta*). Bull. Far Seas Fish. Res. Lab., (19), 25-113.



奥入瀬川における冬期の底棲動物相

菊谷 尚久・原子 保

1. はじめに

青森県におけるシロサケ稚魚の放流は1月から4月にかけて行われているが、必ずしもサケ稚魚放流と河川や沿岸域での環境条件とが合致しているわけではない。そこで、今回サケ稚魚における河川内での餌料環境条件の把握を目的として、冬期間における底棲動物相の調査を実施した。

2. 材料及び方法

太平洋側の奥入瀬川に定点を設定し(図1)、1992年12月～3月にかけてサーバーネット(50cm×50cm, N G G-38)を用いて定量採集し、ホルマリン固定した後、種の同定、個体の計数、秤量を行った。また、同時に気温と水温(棒状水温計)、pH(比色管法)、溶存酸素量(ウインクラー・アジ化ナトリウム変法)を測定した。

3. 結果及び考察

底棲動物の同定結果を表1～2に示した。

期間中の気温は-1.6～6.4℃、水温3.0～4.3℃、pH6.9～7.1℃、溶存酸素量13.30～15.13ppmの範囲にあり、水質的には安定した状態にあった。

底棲動物相については、Ephemeropteraは有機的汚染に弱いEpeorus類の出現種が少なく、やや汚染した環境に生息するEphemerella類の種類数、個体数が多かった。Plecopteraは、出現種、個体数とも少なかった。Trichopteraは有機的汚染指標種のC. brevilineataの個体数が著しく多かった。DipteraはAntocha, Chironomidae類の個体数が多かった。

これらのことから、今回の調査結果で得られた奥入瀬川の底棲動物相は、冬期間における中流域のやや汚染された環境の典型的な状況を示している。

また、湿重量は m^2 当たり20.7～65.7gと非常に多かったが、これは造巢性のTrichopteraの個体数が多かったことによるもので、このことは、河川水量が安定した冬期間の河川を特徴付けるものである。

サケ稚魚は河川内における餌料として、DipteraのAntocha, Chironomidae類を利用しており、その個体数の変動をみると(図2)、Dipteraは期間中456～1804個体/ m^2 の範囲にありAntocha類については期間中120～608個体/ m^2 で1月中旬以降ゆるやかな減少傾向、Chironomidae類については200～1346個体/ m^2 で2月下旬にピークがあった。

佐藤ら¹⁾による日本海側の赤石川での底棲動物調査結果によると、河口域を除いた地点でのDipteraの個体数は11～4月の間では4～784個体/ m^2 であり、特に1～3月では268～784個体/ m^2 であ

った。今回の調査点が中流域1点のみであり単純な比較はできないものの、奥入瀬川のDipteraは赤石川に比べてすくなくとも2倍位の出現量を有しているものと推察される。また、今回4月の調査は実施しなかったが、赤石川の結果では4月は1~3月並のDipteraが出現している(524~576個体/㎡)ことから、奥入瀬川の4月についても高い水準であろうと考えられる。

奥入瀬川と赤石川でのDiptera量の差が、河川規模の相違によるものなのか、あるいは太平洋と日本海という地理的なものなのかは分からない。今後は、流下動物量の調査や河口から上流までのより広範囲での調査を行うことにより、より鮮明に河川内での餌料環境が把握できるものと考えられる。

1) 佐藤 恭成 (1993) : 未発表

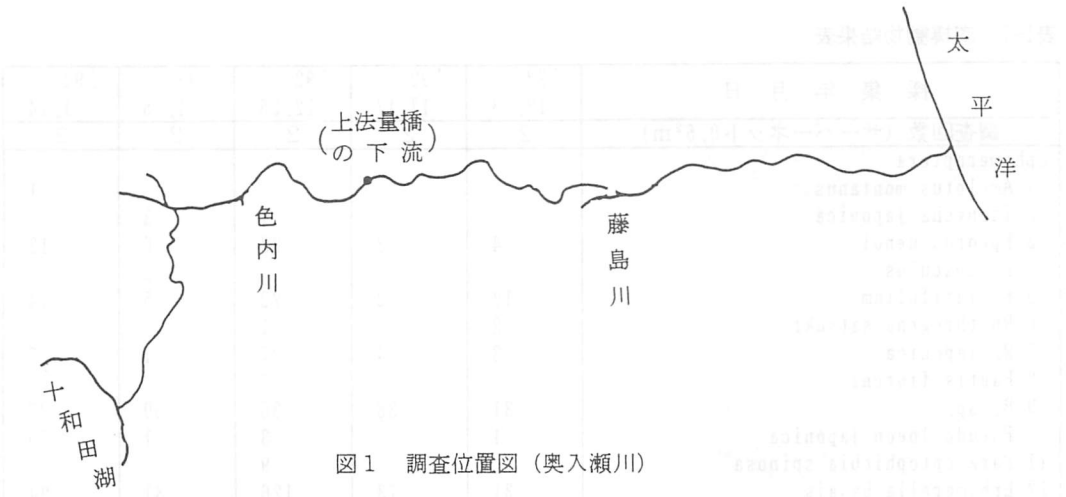


図1 調査位置図 (奥入瀬川)

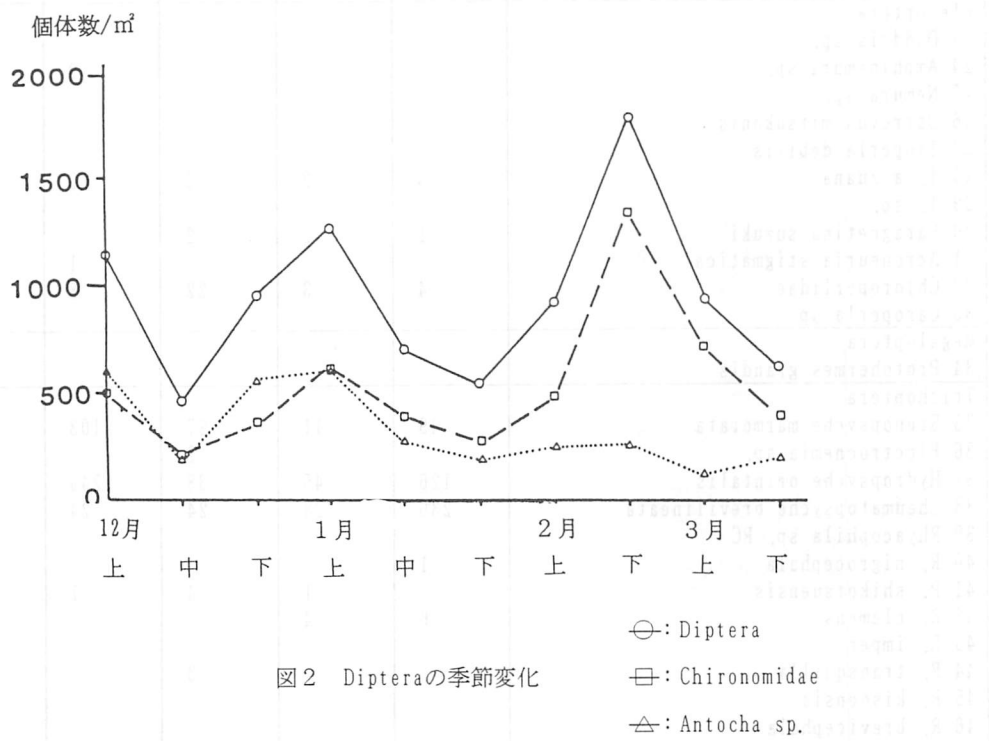


図2 Dipteraの季節変化

表1-1 底棲動物結果表

採集年月日	'92 12. 3	'92 12.17	'92 12.25	'93 1. 5	'93 1.14
調査回数 (サーバーネット0.5 ² m)	2	2	2	2	2
Ephemeroptera					
1 Ameletus montanus					1
2 Isonycha japonica			1	3	
3 Epeorus uenoi	4	3	23	6	12
4 E. aesculus				2	
5 E. latifolium	12	2	22	5	14
6 Rhithrogena satsuki	2		1		
7 R. japonica	3	4	37	1	7
8 Baetis fiorens			5		1
9 B. sp.	31	38	36	50	27
10 Pseudocloeon japonica	1		3	1	10
11 Paraleptophlebia spinosa			9		
12 Ephemerella basais	31	73	126	81	94
13 E. kohonoi					
14 E. bifurcata					
15 E. trispina	27				
16 E. okumai	55	20	48	20	5
17 E. tshernovae	3		1	7	
18 E. orientalis	72	19	29	109	39
19 E. rufa	21	20	9	50	49
20 E. sp.	802	35	499	588	173
21 Ephemera japonica				4	5
22 E. strigata				1	
Plecoptera					
23 Doddsia sp.					
24 Amphinemura sp.				9	
25 Nemura sp.					
26 Ostrovus mitsukonis					
27 Isoperla debilis					
28 I. aizuana	3	2	2	2	2
29 I. sp.					
30 Paragnetina suzuki	1	2	2		
31 Acroneuria stigmatica				1	
32 Chloroperlidae	4	3	22	8	6
33 Caroperla sp.					
Megaloptera					
34 Protohermes grandis					
Trichoptera					
35 Stenopsyche marmorata	49	11	27	103	28
36 Plectrocnemia sp.			2		
37 Hydropsyche orientalis	126	45	38	249	45
38 Cheumatopsyche brevilineata	236	28	24	24	72
39 Rhyacophila sp. RC					
40 R. nigrocephala	1				
41 R. shikotsuensis		1	4	1	4
42 R. clemens	6	4			
43 R. imper					
44 R. tranquilla			3		3
45 R. kisoensis					
46 R. brevicephala					
47 R. sp.					
48 Glossosoma sp.	7	4	30	38	29
49 Goera sp.		3	9		

表1-2 底棲動物結果表

採集年月日	'92 12. 3	'92 12.17	'92 12.25	'93 1. 5	'93 1.14
調査回数 (サーバーネット0.5 ² m)	2	2	2	2	2
Coleoptera					
50 Grinidea					
51 Elmidea			9	7	2
52 Agapus sp.					
Diptera					
53 Antocha sp.	298	89	275	304	132
54 Eriocera sp.	10	6	2	9	5
55 Amica infuscata	17	14	10	10	11
56 A. sp.	3		2		4
57 Philorus longirostris				1	
58 Parablepharocera esakii					
59 P. shirakii					
60 Simuliidae		6	4	11	
61 Chironomidae	243	100	177	303	188
62 Atherix ibis		10	7		12
63 Bibiocephala sp.		3			
64 Triclada sp.		2	21	12	1
65 Tubifex sp.	1				
66 Erpobdella lineata		1			
Species	28	29	36	32	29
Individual number	2,069	489	1,490	2,211	981
Stading crop (mg)	17,890	10,393	12,155	28,876	15,065
湿重量 (g/m ²)	39.5	20.7	24.3	57.7	30.1
個体数 (個/m ²)	4,138	978	2,980	4,422	1,962

表2-1 底棲動物結果表

採集年月日	'92 1.28	'92 2.9	'92 2.26	'93 3.10	'93 3.19
調査回数(サーバーネット0.5 ² m)	2	2	2	2	2
Ephemeroptera					
1 Ameletus montanus	1				
2 Isonycha japonica					
3 Epeorus uenoi	40	45	15	10	8
4 E. aesculus					5
5 E. latifolium	4	4		4	7
6 Rhithrogena satsuki					
7 R. japonica	3	10	16	12	4
8 Baetis fiorens			7		
9 B. sp.	24	34	67	29	60
10 Pseudocloeon japonica		5	4		
11 Paraleptophlebia spinosa	2				
12 Ephemerella basais	33	25	31	100	62
13 E. kohonoi		21	14	45	32
14 E. bifurcata		10	137	191	152
15 E. trispina		11	20		13
16 E. okumai	29	15	2	68	69
17 E. tshernovae	3	9	5	2	
18 E. orientalis	9	85	97		
19 E. rufa	21	33	84	64	21
20 E. sp.	71	69	209	155	108
21 Ephemera japonica		5	1		
22 E. strigata					
Plecoptera					
23 Doddsia sp.		18	24	15	32
24 Amphinemura sp.					
25 Nemura sp.	8	18	20	17	14
26 Ostrovus mitsukonis			1		
27 Isoperla debilis			1		
28 I. aizuana	3	3			
29 I. sp.					2
30 Paragnetina suzuki				1	
31 Acroneuria stigmatica	1	2	1		
32 Chloroperlidae	1				9
33 Caroperla sp.		6			
Megaloptera					
34 Protohermes grandis	2	1			
Trichoptera					
35 Stenopsyche marmorata	62	73	26	67	40
36 Plectrocnemia sp.				1	
37 Hydropsyche orintalis	137	95	94	38	13
38 Cheumatopsyche brevilineata	107	210	532	90	33
39 Rhyacophila sp. RC			2		
40 R. nigrocephala		4		1	
41 R. shikotsuensis	1	2	7	7	3
42 R. clemens					
43 R. imper				2	
44 R. tranquilla	2	12	8		
45 R. kisoensis			1	3	
46 R. brevicephala	5	1	1		
47 R. sp.				17	9
48 Glossosoma sp.	14	10	2	6	1
49 Goera sp.	2	1	1		

表2-2 底棲動物結果表

採集年月日	'92 1.28	'92 2.9	'92 2.26	'93 3.10	'93 3.19
調査回数 (サーパーネット0.5 ² m)	2	2	2	2	2
Coleoptera					
50 Grinidea			1		
51 Elmidea	2			11	
52 Agapus sp.			1		
Diptera					
53 Antocha sp.	87	118	126	60	93
54 Eriocera sp.	4	6		7	1
55 Amica infuscata	17	36	23	8	8
56 A. sp.	2	6	1	1	
57 Philorus longirostris	4				
58 Parablepharocera esakii		9			
59 P. shirakii					
60 Simuliidae	5	32	54	27	15
61 Chironomidae	135	237	673	359	196
62 Atherix ibis	14	18	25	7	2
63 Bibiocephala sp.					
64 Triclada sp.	8	4	14	4	4
65 Tubifex sp.					
66 Erpobdella lineata 50					
Species	35	39	39	33	29
Individual number	865	1,303	2,385	1,429	953
Stading crop (mg)	25,974	29,976	32,853	24,767	21,277
湿重量 (g/m ²)	51.9	59.9	65.7	49.5	42.5
個体数 (個/m ²)	1,730	2,606	4,770	2,858	1,906

その他の水質分析結果

菊谷尚久

表1-1 水質分析結果

調査地点	小老部川		大畑川		名久井 農業高校 井戸	蟹田川サケ・マス孵化場			
	定	点	小目名沢			地下水	水	地下水	混合水
採水月日	'95.5.26	'92.8.27	'92.8.27	'92.8.27	'92.10.21	'92.11.11	'92.11.11	'92.12.10	'91.6.6
採水時間	11:00	10:50	13:30	13:30	12:00	13:30	13:45	13:00	13:10
天候	c 9	BC 3	BC 6	BC 6	C 10	R 10	R 10	BC 3	BC 3
気温	18.6	24.0	23.9	23.9	10.1	—	—	—	—
水温(°C)	11.1	16.8	17.3	17.3	13.2	14.7	9.8	14.4	7.6
pH	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.8	7.3	7.8	7.4
透視度(cm)	100<	100<	100<	100<	100<	100<	100<	100<	100<
D.O(mg/l)	10.84	9.24	9.08	9.08	9.53	8.46	11.48	8.81	11.40
D.O飽和度(%)	101.7	98.1	97.5	97.5	93.91	86.1	104.5	86.3	95.8
COD(mg/l)	1.04	0.09	0.24	0.24	0.67	0.13	0.61	0.54	0.77
BOD(mg/l)	5.16	1.34	0.86	0.86	1.04	—	—	5.12	2.58
Cl-(mg/l)	17.97	16.93	11.75	11.75	18.83	19.35	19.01	10.70	9.28
アルカリ度(mgCaCO ₃ /l)	19.41	22.13	23.23	23.23	39.43	69.61	45.06	10.26	10.66
SS(mg/l)	0.50	0.70	0.80	0.80	0.40	—	—	1.30	12.20
SiO ₂ (μg/ml)	—	10.584	21.682	21.682	31.743	31.178	25.755	—	1.880
NO ₂ -N(μg/ml)	—	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	—	<0.001
NH ₄ -N(μg/ml)	—	0.115	0.096	0.096	0.064	0.343	0.078	—	0.125
PO ₄ -P(μg/ml)	—	0.005	0.012	0.012	0.007	0.002	0.002	—	0.004
T-N(μg/ml)	—	1.213	1.255	1.255	2.655	2.563	0.502	—	1.289
T-P(μg/ml)	—	0.022	0.031	0.031	0.816	0.036	0.034	—	0.014
備考			水量	24.9t/分					

表1-2 水質分析結果

調査地点	奥入瀬川 孵化場		馬淵川 孵化場		追良瀬川 孵化場		野辺地川 孵化場		老部川 孵化場	
	新水源	新水源	新水源	新水源	地下水	地下水	地下水A	地下水B	地下水A (GL5m)	地下水B (GL130m)
採水月日	'92.11.12	'92.11.12	'92.12.7	'92.12.7	'92.12.21	'92.12.21	'92.12.28	'92.12.28	'92.12.28	'92.12.28
採水時間	10:10	11:20	11:50	11:50	11:00	11:00	14:10	14:20	10:00	10:05
天候	BC 3	BC 3	—	—	S 10	—	—	—	—	—
気温(°C)	13.7	17.8	—	—	—	—	—	—	—	—
水温(°C)	12.8	10.6	8.3	8.3	—	—	—	—	—	—
pH	6.3	6.4	6.5	6.5	—	—	—	—	—	—
透視度(cm)	100<	100<	100<	100<	—	—	—	—	—	—
D.O(mg/l)	9.99	5.05	5.30	5.30	—	—	—	—	—	—
D.O飽和度(%)	97.6	46.9	44.2	44.2	—	—	—	—	—	—
COD(mg/l)	0.16	0.83	0.39	0.39	—	—	—	—	—	—
BOD(mg/l)	0.98	0.74	—	—	—	—	—	—	—	—
Cl ⁻ (mg/l)	17.97	11.06	10.02	10.02	—	—	—	—	—	—
アルカリ度(mgCaCO ₃ /l)	48.18	72.43	50.70	50.70	—	—	—	—	—	—
SS(mg/l)	0.50	0.30	0.40	0.40	—	—	—	—	—	—
SiO ₂ (μg/ml)	17.234	9.608	14.410	14.410	9.172	9.172	37.013	18.215	0.165	0.249
NO ₂ -N(μg/ml)	0.003	0.106	0.003	0.003	<0.001	<0.001	0.004	0.009	0.108	0.100
NH ₄ -N(μg/ml)	0.204	0.745	0.339	0.339	0.073	0.073	0.115	0.205	0.146	0.167
PO ₄ -P(μg/ml)	0.001	<0.001	0.001	0.001	0.010	0.010	0.068	0.042	0.058	0.224
T-N(μg/ml)	2.632	2.597	1.124	1.124	1.230	1.230	1.553	1.447	—	—
T-P(μg/ml)	0.026	0.004	0.012	0.012	0.022	0.022	0.006	0.012	—	—
備考										

表1-3 水質分析結果

調査地点	大畑川		川内川		いわなの村 (平賀町)	
	孵化場 地下水	孵化場 地下水	孵化場 地下水	孵化場 地下水	不 明	不 明
採水月日	'92. 1. 6	'92. 1. 6	'92. 1. 7			
採水時間	13:00	13:00	13:20			
天候	BC 3	BC 3	C8			
気温 (°C)	—	—	—			
水温 (°C)	—	—	—			
pH	—	—	—			
透明度 (cm)	—	—	—			
D. O (mg/l)	—	—	—			
D. O飽和度 (%)	—	—	—			
COD (mg/l)	—	—	—	0.36	0.57	0.36
BOD (mg/l)	—	—	—	0.83	0.83	2.20
Cl ⁻ (mg/l)	—	—	—	9.67	9.67	8.64
アルカリ度 (mgCaCO ₃ /l)	—	—	—	6.23	6.23	21.42
SS (mg/l)	—	—	—	0.50	0.50	18.30
SiO ₂ (μg/ml)	27.013	27.013	6.034	5.551	5.551	15.622
NO ₂ -N (μg/ml)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
NH ₄ -N (μg/ml)	0.095	0.095	0.113	0.152	0.152	0.182
PO ₄ -P (μg/ml)	0.023	0.023	0.004	0.002	0.002	0.020
T-N (μg/ml)	4.222	4.222	2.825	1.267	1.267	1.299
T-P (μg/ml)	0.065	0.065	0.046	0.014	0.014	0.014
備考						

魚病・防疫調査指導報告

魚病指導総合センター

魚類防疫対策事業

植木 龍夫・村井 裕一・原子 保
松坂 洋・菊谷 尚久・榊 昌文
(取り纏め)

I 事業の目的

内水面増養殖関係者への防疫技術の啓蒙普及及び増養殖場での防疫措置の実施によって、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。特に本県の重要増養殖魚種であるサケ・マスについては防疫対策を強化し、安定生産を図るものである。

II 事業の内容

1 魚類防疫対策事業

(1) 魚類防疫対策

ア 魚類防疫会議等

全国魚類防疫推進会議に出席するとともに（表1）、青森県魚類防疫会議を開催し（表2）、魚病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。防疫検討会は、内水面養殖業を主体とする関係者を対象に実施した（表3）。また、アユ及びニジマスのピブリオ病に係る防疫協議会を開催し、指導状況等を協議した（表4）。

これらの会議では、主に県内外の魚病の発生動向及び平成4年度の事業計画について協議した。

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4年 9月24日	東京都	水産庁 都道府県	1 水産用医薬品を巡る動き 2 最近の魚病発生動向 3 平成4年度魚類防疫センター事業 について 4 防疫発表事例
平成5年 2月5日	東京都	(社)日本水産資源保護協会	1 平成5年度魚病関係予算 2 魚類防疫対策の事業説明 3 平成5年度魚類防疫センター事業 実施計画概要 4 話題提供

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4年 7月15日	十和田市	県漁政課長補佐 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 県管浅虫水族館飼育施設課長 青森県鮭鱒増殖協会長 青森県養鱒協会長 県魚病指導総合センター 所長・職員 計13名	1 平成3年度魚病発生状況について 2 平成3年度魚病対策事業結果報告について 3 平成3年度魚病対策事業計画について 4 水産用ワクチンの使用状況について 5 その他

表3. 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
平成4年 8月27日	十和田市	青森県養鱒協会長 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、県振興課、県水産課 県水産事務所 県水産業改良普及所 県内水面水産試験場 県魚病指導総合センター 所長・職員 計18名	1 平成3年度魚類防疫対策事業結果について 2 平成4年度魚類防疫対策事業計画について 3 平成3年度魚病発生状況について 4 魚病対策について 5 その他

表4. あゆ及びにじますのビブリオ病に係る防疫協議会

年月日	開催場所	主な構成員	主な議題
平成4年 8月27日	十和田市	県畜産課 県家畜保健衛生所 県漁政課 県魚病指導総合センター	1 あゆ及びにじますの魚病発生状況について 2 水産用ワクチンの使用状況について 3 その他

イ 養殖魚巡回健康診断

平成4年5～9月に内水面養殖場14カ所を巡回し、魚病の発生状況並びに飼育状況を調査、指導した(表5)。

表5. 養殖魚巡回健康診断結果

月 日	場 所	魚 種 名	発生疾病名
7月27日	十和田湖町	ニジマス	ヘキサミタ症
30日	大畑町	〃	白点病
8月6日	青森市	ヒメマス	細菌性鰓病

ウ 魚病被害等調査

養殖魚巡回健康診断及び魚病診断時の聞き取りによる調査、水産庁依頼によるアンケート調査を取り纏め、魚病による被害状況の把握に努めた。アンケートの調査票は71経営体に配布し、39経営体から回答が得られた。

調査結果から、生産量に対する被害量は2.7%を占め、被害金額にすると5.6%であった(表6)。

表6. 魚病被害等調査結果

魚 種	ア ヌ コ イ				計
	ニジマス	その他のサケマス類			
生産量(kg)	60,370.0	119,209.0	400.0	1,960.0	181,939.0
生産額(円)	56,024.0	133,185.0	200.0	3,404.0	192,813.0
魚病被害量(kg)	3,602.8	1,233.0	120.0		4,955.8
魚病被害額(円)	4,179.5	6,641.0	60.0		10,880.5

エ 魚病講習会

増養殖関係者を対象に魚病対策について講習会を開催し、魚病に関する知識の向上・啓蒙を図った。また、昨年に引き続き水産業改良普及員を対象とした研修会も実施した（表7）。

表7. 魚病講習会開催実績

年月日	開催場所	対象者(人数)	内 容
平成4年 7月17日	むつ市	水産業改良普及員 (18)	「サケ・マスの魚病について」 講師 松坂 洋 氏（青森県魚病指導総合センター）
平成5年 1月19日	十和田市	内水面養殖業者他 (15)	1 講演 「サケ・マス類の魚病について」 講師 松坂 洋 氏（青森県内水面水産試験場） 2 ビデオ「さけます養殖における防疫対策」 日本水産資源保護協会 3 水産用医薬品の使用について 4 質疑応答、その他

(2) 水産用医薬品指導

ア 医薬品適正使用対策

水産用医薬品が適正に使用されるよう養殖魚健康診断・魚病講習会・防疫対策定期パトロール時に水産庁作成のパンフレットを配布し、指導を行った。

イ 医薬品残留検査

県内養殖場の投薬歴のある出荷対象魚を(財)日本冷凍食品検査協会に依頼して医薬品残留検査を実施した結果、残留は認められなかった（表8）。

表8. 医薬品残留検査結果

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	残留の有無
ヤマメ	大畑町	水産用テラマイシン散 (塩オキシテトラサイクリン)	平成5年1月	5	残留なし
イワナ	平賀町			5	
合 計				10	

2 特定魚類防疫強化対策事業

(1) 特定魚類防疫強化対策

ア 魚病発生対策

(ア) 養殖場の定期観測

マス類養殖場30カ所(表9)について、飼育用・排水の水温(検定付き棒状温度計)、pH(比色管法)、溶存酸素量(ウインクラー・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。

表9-1. 養魚場の用排水調査結果

No.	月日	用 水			排 水			水 量 (ℓ/sec)	
		*種類	水温(°C)	pH	DO(mg/ℓ)	水温(°C)	pH		DO(mg/ℓ)
1	7.23	Y-1	13.4	5.8	7.66	19.7	5.8	7.37	66.7
		Y-2	13.9	5.8	7.37				
2	7.24	K-1	14.4	6.8	8.51	15.3~18.1	6.7~7.1	7.78~9.17	
		K-2	15.6	6.9	9.07				
3	7.27	Y	10.9	6.6	9.13	15.5~16.1	6.6~7.1	5.92~8.83	
		K	16.4	7.4	9.05				
4	7.27	Y-1	13.4	6.6	10.24	11.7~14.6	6.6~6.8	6.50~8.36	
		Y-2	10.5	6.8	9.05				
		S	14.5	7.0	9.35				
5	7.30	T	9.0	6.5	7.65	12.8~19.6	6.5~7.1	4.73~7.51	
		T+K	13.8	6.7	7.74				
		T+K	15.4	6.9	7.41				
		K	16.8	7.0	8.62				
6	8.6	Y	11.4	7.0	9.65	10.9~14.9	6.6~7.0	6.97~10.36	31.2
		S	11.6	7.0	9.93				

*Y:湧水 T:地下水 S:沢水 K:河川水

表9-2. 養魚場の用排水調査結果

No	月日	用 水			排 水			水 量 (ℓ/sec)	
		*種類	水温(°C)	pH	DO(mg/ℓ)	水温(°C)	pH		DO(mg/ℓ)
7	8.10	Y	13.6	7.0	9.90	17.1~18.6	7.0~7.1	7.25~ 8.02	0.7
		S	16.6	7.2	8.17				37.0
8	8.28	Y	13.3	7.1	10.33	15.0~16.3	6.8~7.1	6.72~ 8.59	2.1
		S	14.2	7.0	9.01				58.2
		K	14.7	7.2	8.73				56.2
9	8.31	Y	14.8	6.9	9.31	16.0~16.8	6.6~6.8	5.22~ 7.77	21.2
		S	14.8	7.0	8.91				
10	8.31	Y	11.4	7.0	8.25	19.0~20.0	6.9~7.3	5.51~ 8.64	121.9
		S	19.2	7.0	9.04				
11	9. 3	Y-1	8.4	6.8	10.56	8.6~22.3	6.7~8.4	8.83~10.50	
		Y-2	13.3	7.0	9.58				
12	9. 3	Y	13.0	6.8	9.18	16.5	6.8	6.48~ 7.31	
		S	18.8	7.1	8.83				
13	10.29	S	10.9	7.2	10.78	10.9~11.4	7.0~7.2	9.86~11.36	39.1
14	10.30	T				11.5	7.2	10.53	
		S	10.8	7.2	10.55	10.6~10.8	7.1~7.3	9.92~10.84	144.0
15	10.30	Y-1	10.2	7.4	10.12	10.2~11.1	7.2~7.4	4.34~10.16	1.4
		Y-2	10.2	7.2	10.16				30.5
		S	12.0	7.4	8.51				0.4

* Y : 湧水 T : 地下水 S : 沢水 K : 河川水

表9-3. 養魚場の用排水調査結果

No.	月日	用 水			排 水			水 量 (ℓ/sec)
		*種類	水温(°C)	pH	DO(mg/ℓ)	水温(°C)	pH	
16	11. 6	Y	9.5	7.1	10.60	8.9~ 9.0	7.0~9.0	9.28~10.56
		S	9.0	7.2	10.46			
17	11.10	T	10.6	6.5	6.17	8.4~10.0	6.7~7.0	7.56~11.01
		K-1	13.7	7.0	10.78			
		K-2	8.8	7.0	10.95			
18	11.12	Y	9.8	6.9	9.54	9.0~10.1	6.7~7.0	8.17~10.07
		S	10.0	6.8	10.15			
19	11.12	Y	10.0	7.2	7.80	7.9~ 9.8	6.8~7.1	7.80~10.95
		S	8.0	7.0	10.95			
20	11.18	Y	6.7	6.7	11.27	5.5~ 6.8	6.5~7.3	8.58~12.38
21	11.18	K-1	7.2	6.9	11.26	6.6~ 7.2	6.6~6.8	8.46~10.93
		K-2	6.1	6.8	10.77			
22	1.29	Y-1	12.9	5.9	8.75	12.1~12.7	6.0~6.3	8.97~ 9.36
		Y-2	11.7	6.3	9.29			
23	3.10	Y	8.6	6.3	10.44	6.9~ 7.3	6.4~6.5	9.11~11.09
		T	9.8	6.1	7.78			
		S	3.0	6.5	12.28			
24	3.12	Y	8.2	7.4	12.10	8.1~ 8.9	7.2~7.4	8.48~11.73
25	3.12	Y	6.9	6.7	10.76	6.0~ 8.5	6.4~6.8	4.65~10.61
		S				12.0	6.4	8.96

* Y : 湧水 T : 地下水 S : 沢水 K : 河川水

表9-4. 養魚場の用排水調査結果

No	月日	用 水			排 水			水 量 (ℓ/sec)	
		*種類	水温(°C)	pH	DO(mg/ℓ)	水温(°C)	pH		DO(mg/ℓ)
26	3.18	T	12.7	6.8	5.42	12.1~12.4	6.7~6.8	5.60~5.80	
		Y	10.5	6.8	9.77	10.5	6.8	9.08	
27	3.18	Y	19.0	8.4	9.14	15.9~17.0	7.8~8.2	6.57~7.89	10.0
28	3.19	Y	9.9	6.8	11.16	9.5~9.9	6.2~6.8	6.79~10.98	35.8
		S	9.6	6.6	10.09				
29	3.22	T	20.5		2.56	7.5~8.9	7.4~8.5	10.89~12.28	
		K	4.7	6.9	12.09				
30	3.22	T-1	14.0	7.5	5.59	16.1~21.3	7.6~8.4	4.87~9.61	
		T-2		8.5	2.25				
		T-3	13.4	7.5	6.67				
		T-4	16.6	8.0	2.96				

* Y : 湧水 T : 地下水 S : 沢水 K : 河川水

水田用 : K 水路 : S 水不取 : T 水筒 : Y *

(イ) 魚病情報の収集・伝達

県内外の魚病発生動向を把握し、魚病の伝播を防止するために魚病情報の収集・伝達に努めた(表10、表11)。

表10. 魚病情報の収集結果

魚病情報の種類	件数	情報源
魚病発生	74	養殖業者及びサケ・マス孵化場担当者
魚病被害・水産用医薬品使用状況	61	〃
魚病研修	2(2)	魚類防疫センター
魚病発生状況	3	会議(全国養鱒協議会、東北・北海道内水面試験研究連絡協議会等)
魚類防疫センターニュース	2(2)	魚類防疫センター
水産養殖研究推進全国会議魚病部会	1	水産庁養殖研究所
魚病技術開発研究報告会	1	魚類防疫センター
全国魚類防疫推進会議	2(2)	水産庁、魚類防疫センター

() : 魚類防疫センター関連情報

表11. 魚病情報の伝達結果

魚病情報の種類	件数	伝達先
魚病対策	74	養殖業者及びサケ・マス孵化場担当者
水産用医薬品の使用について	61	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	5	養殖業者及びサケ・マス孵化場担当者など
魚病発生状況	14(1)	防疫会議・検討会、講習会・県漁政課、魚類防疫センター、全国養鱒協議会など

イ 魚病発生時の緊急対策

飼育魚の魚病診断・魚病対策依頼があった場合、原因を明らかにし、適切な対策指導に努めた(表12)。

表12-1. 魚病発生時の緊急対策

年 月 日	実施地域	内 訳		
		魚 種	疾 病 名	対 策
平成4年4月13日	青森市	ニジマス	餌付不良の衰弱死	成長良好魚分散
23日	東通村	サクラマス	キロドネラ症	ホルマリン浴
23日	大畑町	イワナ	飼育管理不良	飼育管理の徹底
24日	十和田市	コイ	不 明	
5月21日	東通村	サクラマス	ヘキサミタ症	薬剤経口投与
26日	十和田市	コイ	鰓ぐされ病	飼育管理の徹底
6月1日	深浦町	アユ	ビブリオ病	薬剤経口投与
2日	東通村	サクラマス	ヘキサミタ症+細菌性鰓病	塩水浴+薬剤経口投与
15日	川内町	アユ	ビブリオ病	薬剤経口投与
16日	西目屋村	ヤマメ	細菌性腎臓病	処分し出荷
18日	むつ市	ヒラメ	リンホシスチス病	取扱注意
7月9日	十和田市	キンギョ	てんぷく病	飼育水の加温
10日	深浦町	ニジマス	白内障	病魚の処分
13日	十和田市	ニジマス	非細菌性鰓病	5%塩水浴2分
13日	十和田市	ニジマス	不 明	
15日	平賀町	ヒメマス	細菌性鰓病	5%塩水浴2分
15日	大畑町	ニジマス	飼育水温上昇による衰弱死	
16日	川内町	ヤマメ	ビブリオ病	テラマイシン経口投与
18日	大間町	クロソイ	ビブリオ病	テラマイシン経口投与
23日	東通村	ヤマメ	不 明	
24日	大間町	ヒラメ	滑走細菌症+イクチオボド症	ホルマリン浴
24日	大間町	ヒラメ	滑走細菌症+イクチオボド症	ホルマリン浴
24日	大間町	ヒラメ	不 明	
27日	十和田市	ニジマス	不 明	
27日	十和田湖町	ニジマス	ヘキサミタ症	薬剤経口投与
28日	東通村	ヤマメ	細菌性腎臓病	殺処分
28日	上北町	コイ	寄生虫合併症	マゾテン0.3ppm薬浴
29日	上北町	コイ	寄生虫合併症	ホルマリン浴
30日	大畑町	ニジマス	白点病	ホルマリン浴

表12-2. 魚病発生時の緊急対策

年 月 日	実施地域	内 訳		
		魚 種	疾 病 名	対 策
平成4年 8月 6日	青森市	ヒメマス	細菌性鰓病	5%塩水浴2分
24日	弘前市	フナ等	有害物質混入による窒息死	
27日	大畑町	コイ	穴あき病+ウオジラミ症	オキシリン酸 +マゾテンの薬浴
27日	平賀町	イワナ	せつそう病	テラマイシン経口投与
9月 2日	百石町	コイ	白点病	ホルマリン浴
4日	佐井村	クロソイ	不 明	
10日	三厩村	ヒラメ	眼球突出症	
10日	三厩村	ヒラメ	スクーチカ症+栄養障害	ホルマリン浴+テラマイシン経口投与+フィールドオイルの投与
10月 7日	大間町	ヒラメ	ビブリオ病	テラマイシン経口投与
30日	十和田市	コイ	ウオジラミ症	マゾテン0.3ppm薬浴
30日	鯉ヶ沢町	イトウ	カラムナリス症	飼育環境の改善
30日	岩崎村	イトウ	非細菌性鰓病	飼育水槽の改善
11月 4日	十和田市	コイ	ウオジラミ症	マゾテン0.3ppm薬浴
9日	大畑町	ニジマス	海水不適應によるへい死	
10日	十和田市	ニジマス	I.H.N	取扱注意
12日	大鰯町	ニジマス	寄生虫合併症	ホルマリン浴
23日	十和田市	ヒメマス	I.H.N	取扱注意
30日	十和田市	ニジマス	I.H.N	取扱注意
30日	十和田市	ニジマス	白内障	病魚の処分
12月 4日	十和田湖町	サクラマス	さいのう水腫症	飼育方法の改善
4日	大畑町	ニジマス	海水不適應によるへい死	
7日	大畑町	ニジマス	海水不適應によるへい死	
9日	十和田市	コイ	エロモナス感染症+寄生虫症	過マンガン酸カリ・ホルマリン・マラカイトグリーン薬浴
10日	深浦町	ニジマス	ビブリオ病	テラマイシン経口投与

表12-3. 魚病発生時の緊急対策

年 月 日	実施地域	内 訳		
		魚 種	疾 病 名	対 策
平成4年12月16日	東通村	サクラマス	細菌性腎臓病	殺処分
17日	八戸市	コイ	白点病	ホルマリン浴
28日	十和田市	サケ	細菌性鰓病	5%塩水浴2分
平成5年1月7日	東通村	サクラマス	不 明	飼育環境の改善
14日	十和田湖町	ニジマス	白点病	ホルマリン浴
14日	蟹田町	サケ	イクチオポド症	ホルマリン浴
18日	深浦町	サクラマス	水カビ病	マラカイトグリーン薬浴
21日	十和田湖町	ヤマメ	餌付け不良による衰弱死	給餌の方法の改善
29日	大畑町	ニジマス	海水不適應によるへい死	
2月11日	深浦町	サケ	細菌性鰓病+トリコジナ症	5%塩水浴2分
18日	十和田市	ニジマス	細菌性鰓病+IHN	殺処分
18日	六ヶ所村	サケ	さいのう水腫症	
19日	八戸市	サケ	カラムナリス症	5%塩水浴2分
22日	東通村	サケ	キロドネラ症	ホルマリン浴
22日	岩崎村	サケ	ガス病	
23日	深浦町	コイ	カラムナリス症	5%塩水浴2分
3月2日	十和田市	ニジマス	細菌性鰓病	5%塩水浴2分
18日	大畑町	サケ	イクチオポド症	ホルマリン浴
18日	東通村	サケ	さいのう突起症	
18日	むつ市	サケ	さいのう水腫症	

ウ 防疫対策定期パトロール

サケ科魚類養殖場を定期的に巡回し、防疫対策状況（消毒の有無、餌の管理、飼育池の掃除、飼育管理状況等）の調査・指導を行い、魚病発生の未然防止に努めた。

餌の管理、養殖密度、飼育池の清掃等の飼育管理面では比較的良好に保たれていたが、防疫対策の基本である消毒面では、約半数の経営体が不十分で、引き続き今後も防疫対策の指導を行っていく必要があった。

なお、この調査結果については、取り纏めの上、内水面養殖防疫検討会で報告し、防疫対策の技術向上の一助とした（表13）。

表13. 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
平成4年10月29日	岩崎村	19日	平賀町
30日	岩崎村、鯉ヶ沢町	平成5年1月29日	十和田湖町
11月6日	新郷村	3月10日	八戸市
9日	大畑町	12日	十和田市
12日	大鱒町	18日	浪岡町
12日	西目屋村	19日	青森市
18日	黒石市	22日	上北町、三沢市

エ 種苗魚病検査

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原因菌の保有状況を調べた。検査の結果、サクラマスからIPNVの保有が確認された（表14）。

表14. 種苗魚病検査結果

魚 種	対 象 魚 病	件 数	病原体が分離された検体数
サクラマス	IHN、IPN、OMV	3	2 (IPN)
	BKD	3	0
ニジマス	IHN、IPN、OMV	2	0
	BKD	2	0

オ 防疫拠点緊急確保

サクラマスの無病種苗の供給拠点を確保するため、選定拠点である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。魚病検査方法は昨年度と同様に行った。検査の結果、対象病原体は検出されず無病種苗供給拠点が確保されている（表15）。

飼育環境は特に問題はなかった（表16）。

表15. 川内町種苗生産施設で飼育しているサクラマスの病原体保有調査結果

年月日	ウイルス（IHNV、IPNV、OMV）					BKD原因菌		
	試料	検体数（処理数）	処理法	使用細胞	陽性数	試料	検体数	陽性数
1987.10.23	発眼卵	池1（105粒）	濾過	RTG-2 CHSE-214	0	発眼卵	1	0
	"	湖1（103粒）	"	RTG-2 CHSE-214	0	"	1	0
1988.9.27	体腔液	池12（60尾）	PSM	RTG-2	0	腎臓	60	0
		湖1（1尾）	"	RTG-2	0			
1989.9.26	体腔液	池12（60尾）	PSM	RTG-2 CHSE-214	0	腎臓	60	0
1990.9.25	体腔液	池12（60尾）	PSM	RTG-2	0	腎臓	60	0
1991.9.25	体腔液	池10（47尾）	PSM	RTG-2	0	腎臓	47	0
1992.9.28	体腔液	池10（54尾）	濾過	RTG-2	0	腎臓	54	0

池：池産親魚、そ：そ上親魚、PSM：抗生物質処理

表16. 飼育環境調査結果

年月日	調査地	飼育水の種類	水温 (°C)	pH	溶存酸素量	
					mg/l	%
1993.1.18	アベシロ	用水	2.6	6.7	12.72	96.40
		排水	6.6	6.5	11.73	98.70

魚病診断事業

松坂 洋・植木 龍夫・村井 裕一
原子 保・菊谷 尚久・榎 昌文

1. 目的

魚病発生時に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及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、FHM）を用いて、細胞変性の観察により判断した。

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ブレインハートインフュージョン寒天）で培養後、抗血清による凝集反応試験、性状試験により判断した。ただし、細菌性腎臓病（BKD）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り判断した。

3. 結果

魚病相談を受けた総件数は82件で昨年度より若干少なかった。その内訳は診断を行わない電話相談等が9件、診断が67件、病原体保有検査が6件で、診断件数及び病原体保有検査数は昨年度と変わらないが、電話相談件数がやや少なかった。

内水面では、ニジマスを含む11魚種で相談があり、最も多いのはニジマス、サケ、コイ、サクラマスの順で、この4魚種で全体の6割を占めた。海面では、ヒラメ、クロソイ、ニジマスの3魚種で合計16件の相談があった。

表1の月別の相談件数を見ると、内水面増養殖魚のサケ科魚類は9月を除いて全ての期間で相談があり、今年度はコイの魚病相談も比較的全期間通じて多かった。海面増養殖魚ではヒラメ、クロソイで6～10月、ニジマスでは海中養殖終了時期に1件、海中養殖開始時の11月～翌年1月にかけて相談があった。

表2の地区別の相談件数では、例年同様、下北地区と上十三地区が特に多く、次いで西北五地区が多かった。

疾病別の診断結果を表4、表5に示した。内水面では52件の診断件数に対して、ウイルス性疾病が1種類3件（構成比5.8%）、細菌性疾病が5種類16件（構成比30.8%）、真菌性疾病が1種類1件（構成比1.9%）、寄生虫性疾病が6種類10件（構成比19.2%）で、その他合併症が4種類5件

(構成比9.6%)、病原体に関係しないものが3種類10件(構成比19.2%)、不明等が6件(構成比11.5%)であった。一方、海面では15件の診断件数に対して、ウイルス性疾病が1件(構成比6.7%)、細菌性疾病が1種類3件(構成比20.0%)、合併症が2種類3件(構成比20.0%)、その他は不明を含めて8件(構成比53.3%)あった。

このように、今年度は海面での魚病診断件数が多く、疾病ではIHNの発生が減少し、例年多い細菌性鰓病も少なかった。

表1. 月別魚病相談件数 (平成4年4月～平成5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	1			6				4		1	2	1	15
	ヤマメ			1	3					1	1		6	
	イワナ	1				1							2	
	イトウ							2					2	
	ヒメマス				1	1			1				3	
水	サケ									1	1	6	3	11
	サクラマス	1	1	1						1	2		6	
	アユ			2									2	
面	コイ	1	1		2	1	1	1	1	2		1	11	
	フナ					1							1	
	キンギョ				1								1	
海	ヒラメ			1	3	1	2	1					8	
	クロソイ					1		1					2	
面	ニジマス				1				1	3	1		6	
合	計	4	2	5	18	5	4	4	7	8	6	8	5	76

表2. 地区別魚病相談件数

(平成4年4月~平成5年3月)

魚種	地区別		上十三		下北		東青		中弘南		西北五		合計						
	三八	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	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	ニジマス	1	10	1	12	1	1	1	1	1	1	1	2	17					
	ヤマメ		2		2	3			1	1	1			6					
	イワナ					1	1		1	1				2					
	イトウ										2	2		2					
	ヒメマス			1		1		1	1	1				3					
水	サケ	1	1		1	5	5	1	1		3	3		11					
	サクラマス					5	2	7			1	1	2	6					
	アユ					1	1	2			1			3					
面	コイ		2	6	8	1	1							11					
	フナ	2							1	1				1					
	キンギョ		1		1									1					
海	ヒラメ					5	5	1	2	3				8					
	クロソイ					2	2							2					
	ニジマス					5	5				1	1		6					
合 計	2	1	3	4	20	1	28	3	32	1	5	1	8	2	11	9	67	6	82

相：相談件数（電話相談件数等）

診：診断件数

保：病原体保有検査件数

計：相+診+保

表3. 魚種別疾病別診断件数 (内水面)

(平成4年4月～平成5年3月)

疾病名	魚種	ニジマス		ヤマメ		イワナ		サケ		イトウ		サクラマス		ヒメマス		アユ		コイ		フナ		合計	
		稚魚	成魚	稚魚	成魚	稚魚	成魚	稚魚	成魚	稚魚	成魚	稚魚	成魚	稚魚	成魚	稚魚	成魚	稚魚	成魚	稚魚	成魚	稚魚	成魚
IPN		3																					3
IHN																							1
ピブリオ病				1																			1
せつそう病					2																		2
細菌性腎臓病		2							1														1
細菌性鰓病									2														2
カラムナリス病										1													1
水カビ病												1											1
イクチオボトド症									2														2
キクロドネラ症									1														1
白点病		1	1																				2
ヘキサミタ症		1																					1
トリコデイナ症										1													1
ウオジラミ症																							1
IHN+細菌性鰓病		1																					1
細菌性鰓病+ヘキサミタ症																							1
エロモナス感染症+寄生虫症																							1
寄生虫合併症																							1
ガス病																							1
環境障害		1							1														1
栄養障害		1							3														3
その他																							1
不明		2																					2
合計		8	6	3	3	1	1	1	11	1	1	1	5	1	2	1	1	1	1	5	1	1	32

表4. 魚種別疾病別診断件数 (海面)

(平成4年4月～平成5年3月)

疾病名	魚種	ヒラメ		クロソイ		ニジマス		合計		
		稚魚	成魚	稚魚	成魚	稚魚	成魚	稚魚	成魚	計
リンホスチス病		1								1
ピブリオ病		1	1			1		2	1	3
滑走細菌症+イクチオボトド症		2						2		2
スクーチカ症+栄養障害		1						1		1
眼球突出症			1						1	1
環境障害						5		5		5
不明		1	1					1	1	2
合計		4	3	2		6		6	9	15

サケ科魚類種苗生産地における病原ウイルス およびBKD原因菌の保有検査

松坂 洋・榎 昌文

1. 目的

サケ科魚類種苗生産地におけるウイルス（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. 材料及び方法

サケ科魚類種苗生産地および養殖生産地5カ所（ニジマス2、サクラマス3）について、各魚種の採卵時期等に体腔液、腎臓、卵を採取し検査に供した。また、疾病発生時の病魚についても随時検査を行った。

検査方法は、ウイルス検査には魚類株化細胞（RTG-2、CHSE-214、FHM）を用いて、細胞変性の観察により判断した。

BKD原因菌の検査は間接蛍光抗体法によって行った。

3. 結果

調査結果を表1に示した。

病原ウイルスは、Bの腎臓からIHNV、Dの体腔液からIPNVが分離された。BKD原因菌はいずれの検体からも確認されなかった。

4. 考察

A、Dの種苗生産地では、過去に本調査及び飼育魚で検査対象病原体が確認されており、今後とも検査を継続し防疫対策を講ずる必要がある。特に、Dの種苗生産地では本年においてもIPNVの保有が確認され、本年より検査を行ったEの種苗生産地でもIPNVの保有が確認された。

また、養殖種苗の検査で実施したBの生産地ではIHNVの保有が認められた。ただ、この生産地は単年で種苗を切り替えるため、来年度以降、種苗導入前に施設の防疫対策を講ずれば、問題ないものと考えられる。

Cの種苗生産地では、魚類防疫対策事業の中で無病種苗の供給拠点として選定されており、1990年以降は問題となる病原体が確認されていないことから、今後もサクラマス（ヤマメ）種苗の供給拠点になるものと考えられる。

表1. サケ科魚類の種苗生産地におけるウイルスおよびBKD原因菌の調査結果 (平成4年度)

調査場所	調査月日	調査魚種	ウイルス (IHNV, IPNV, OMV)				BKD原因菌				
			検査部位	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 十和田市	8.18	ニジマス	親魚体腔液 6尾プール	10	濾過	RTG-2	0/10	—	体腔液	0/60	0/60
B 深浦町	11.30	ニジマス (サケルハツ系)	腎臓	10	濾過	RTG-2, FHM CHSE-214	2/10	IHNV	—	—	—
C 川内町	9.28	ヤマメ (サクラマス)	親魚体腔液 5尾プール	10	濾過	RTG-2	0/10	—	腎臓	0/54	0/54
D 東通村	9.29	ヤマメ (サクラマス)	親魚体腔液 5尾プール	6	濾過	RTG-2	5/6	IPNV	腎臓	0/30	0/30
E 深浦町	10.6	ヤマメ (サクラマス)	親魚体腔液 6尾プール	10	濾過	RTG-2	1/10	IPNV	腎臓	0/60	0/60

業 務 報 告

生 產 技 術 部

種 苗 生 産 事 業

平成4年度ニジマス採卵成績表

	採卵 月日	採卵 尾数 (尾)	採卵数 (粒)	1尾当り 平均採卵数 (粒)	発眼卵数 (粒)	発眼率 (%)	平均 卵重 (mg)	平均 卵径 (mm)	出 荷 月 日
早 期 卵	7.15	20	33,968	1,698	22,933	67.5	56	4.5	8.6
	7.22	37	67,050	1,812	57,926	86.4	56	4.5	8.11
	7.28	21	36,779	1,751	30,379	82.6	56	4.5	8.17
	8.3	28	48,749	1,741	39,566	81.2	60	4.6	8.25
	8.7	21	35,593	1,695	27,420	77.0	66	4.7	8.25
	8.12	47	67,197	1,430	49,476	73.6	68	4.7	8.31
	8.18	26	38,853	1,494	30,785	79.2	84	4.8	9.3
	8.18	50	77,038	1,541	50,577	77.3	72	4.5	9.4
	8.24	93	137,895	1,483	110,881	80.4	74	4.9	9.10
	8.28	57	89,012	1,562	58,921	66.2	64	4.6	9.18
	9.1	39	56,958	1,461	42,966	75.6	68	4.7	9.18
	9.7	60	87,301	1,455	52,139	59.7	72	4.8	9.24
	9.17	39	71,340	1,829	41,214	57.8	72	4.8	10.5

種苗配布実績

ニジマス発眼卵	早 期 卵	697,000粒
	バイテク卵	75,000粒
ニジマス稚魚	1g以下	172,800尾
	1～2g	4,500尾
	3～4.5g	1,700尾
	4.5～6g	1,000尾

ニジマス成魚	1,213kg
--------	---------

場内の気温、水温

松坂 洋

当場における平成4年4月1日から平成5年1月31日までの気温、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。

その結果を表1、表2、表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。

気温はこの期間では最低が1月21日の-7.8℃、最高が8月6日の27.8℃であった。

水温はふ化用水（St. 1）が9.7～12.7℃、飼育用水（St. 2）が8.3～12.9℃の範囲で変動した。

また、図1に気温の10時観測値の平均値、最高値、および最低値の推移、図2に水温の月別の平均値の推移を示したが、気温は平均値が1.90～21.65℃、最高値は9.0～28.1℃、そして、最低値は-5.5～14.9℃の範囲であった。水温はふ化用水が10.12～12.29℃、飼育用水は9.08～12.07℃の範囲であった。

表1	表2
----	----

表3	表4
----	----

溫 氣 場 内 表 1

平成 4 年度

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			
1	-1.1	12.5	10.8	2.9	12.9	10.8	9.4	16.1	12.9	13.9	20.5	14.9	14.0	20.3	15.9	20.9	20.8	6.5	20.9	20.6	0.9	9.4	8.0	-4.2	8.7	4.6	-4.2	4.7	0.3							
2	3.9	13.9	8.2	3.5	12.6	12.6	8.0	21.8	13.2	11.8	24.5	22.9	10.3	18.7	14.2	18.4	26.3	20.7	7.1	19.8	19.6	-0.2	10.4	5.9	-0.4	4.9	2.8	-5.5	8.7	-2.9						
3	1.5	17.1	15.1	3.0	16.6	12.6	8.8	18.2	13.0	12.7	22.8	22.3	10.6	17.0	15.9	16.2	26.9	20.4	6.7	14.2	21.0	-1.4	12.6	8.5	-4.3	4.4	4.6	-0.7	5.5	3.7						
4	-0.6	17.2	14.0	1.1	12.9	9.2	11.7	21.2	14.5	13.9	24.4	22.2	10.1	19.8	18.0	15.6	20.8	17.8	4.7	14.5	11.9	2.2	13.5	11.4	-4.4	4.1	3.0	-4.2	3.0	-2.7						
5	4.8	16.8	13.9	2.8	10.8	9.8	11.1	20.7	18.8	13.7	25.7	24.4	8.1	23.8	22.1	12.9	14.9	13.9	2.1	14.4	14.2	-0.3	15.1	11.1	-3.2	5.6	3.9	-3.9	2.5	-1.1						
6	2.2	18.2	6.9	1.0	11.4	7.7	12.7	19.7	14.6	13.8	22.6	21.4	14.9	28.9	28.1	10.8	14.8	13.6	3.4	15.1	12.9	1.8	10.4	8.7	-4.5	6.7	3.3	-2.3	6.5	1.2						
7	-3.5	2.2	0.4	-0.5	12.5	10.1	11.6	13.2	13.1	11.2	23.3	23.2	14.9	27.1	25.4	8.7	17.9	15.9	3.9	15.5	15.0	5.3	8.9	8.7	-3.1	9.5	7.6	-1.5	7.4	-0.6						
8	-5.3	10.7	5.9	7.5	17.1	12.9	10.4	11.7	11.0	14.7	23.1	22.6	18.2	24.4	22.1	12.9	21.4	19.0	2.9	27.8	16.9	3.3	5.9	4.8	6.3	13.6	11.4	-2.3	3.5	1.7						
9	2.0	14.6	13.2	6.9	19.7	15.0	9.2	12.3	10.9	14.3	24.8	23.0	16.9	20.0	17.8	15.5	18.0	17.8	9.8	13.6	11.6	7.1	12.6	10.7	3.4	12.4	10.6	-2.4	3.5	-2.4						
10	-1.2	9.9	9.6	2.9	15.5	12.2	9.5	13.9	12.1	12.8	22.4	21.4	13.7	24.1	22.4	14.8	17.8	17.7	7.9	16.0	13.0	7.1	11.8	10.3	3.6	11.1	8.6	-2.3	5.6	1.3						
11	-0.4	2.6	0.1	0.7	16.2	13.9	11.1	19.9	19.7	10.9	18.9	17.8	11.1	20.8	19.2	12.1	16.1	14.5	5.0	18.6	15.4	5.6	12.3	9.8	1.0	10.0	8.6	-4.1	3.5	-2.6						
12	-0.4	4.8	2.9	2.9	17.9	16.9	12.8	19.2	17.8	14.9	19.7	17.8	16.5	21.7	20.8	10.0	19.2	16.4	6.4	15.1	14.7	3.0	13.9	11.6	-0.3	8.7	7.3	-7.6	4.6	-4.8						
13	-0.7	3.6	0.7	2.9	13.9	12.9	11.6	17.9	15.9	15.5	20.9	19.0	16.9	20.9	19.0	9.5	20.9	19.2	11.5	13.0	12.9	3.2	11.7	10.6	2.5	8.5	5.6	-5.2	4.3	-0.5						
14	-0.2	3.8	1.9	8.9	20.1	16.4	10.1	21.7	20.2	14.8	21.7	18.8	17.7	23.2	23.1	9.0	20.7	18.9	9.0	14.4	10.5	2.0	14.4	10.5	-5.8	2.7	-1.6	-6.5	3.6	-5.0						
15	-0.5	6.7	4.0	6.5	20.1	17.3	9.9	21.3	17.9	14.6	20.0	17.0	17.1	19.5	17.9	8.9	20.8	18.9	8.6	13.2	11.6	1.6	16.7	13.6	-5.8	3.2	0.2	-2.1	3.7	-1.7						
16	0.4	9.1	3.2	8.0	13.7	13.0	8.5	17.4	16.9	13.0	20.8	20.2	17.9	28.3	25.9	6.6	20.5	18.5	3.9	15.4	13.5	-2.5	13.6	5.9	-6.3	3.9	3.1	0.3	3.6	0.7						
17	1.8	8.9	6.9	7.0	16.9	11.6	11.0	18.2	16.6	12.2	22.1	20.0	17.6	22.8	20.7	8.9	21.6	21.2	4.5	18.9	16.5	0.0	10.7	10.2	-3.2	4.5	0.5	-0.5	1.5	-0.2						
18	2.7	15.7	11.4	5.7	18.2	16.9	10.1	16.7	15.7	14.0	21.3	18.8	17.6	25.7	23.2	6.0	19.6	16.9	3.7	15.3	13.6	-1.3	11.4	7.6	-5.5	2.5	0.8	-5.1	7.5	4.7						
19	4.7	11.6	8.6	8.4	20.7	14.5	9.9	11.3	10.3	13.8	20.8	20.2	17.9	28.3	25.9	6.6	20.5	18.5	3.9	15.4	13.5	-2.5	13.6	5.9	-6.3	4.7	1.4	-5.4	6.8	2.6						
20	0.9	10.1	4.2	7.9	22.9	16.9	10.2	16.9	16.2	11.2	26.2	23.0	18.8	25.5	22.8	7.7	17.8	14.7	8.5	11.7	11.4	3.9	16.9	11.3	-6.5	12.7	0.6	-6.3	1.7	-0.9						
21	3.6	15.0	13.4	7.6	17.9	14.1	9.9	12.2	11.1	15.8	26.0	25.0	16.1	18.8	17.9	6.7	18.0	16.6	3.3	9.9	9.7	-2.3	3.9	2.5	3.7	11.8	9.6	-7.8	4.7	-0.4						
22	4.0	17.2	13.6	7.1	13.7	9.4	7.9	16.2	16.0	16.6	22.6	22.0	16.0	20.0	17.1	4.8	18.7	16.3	2.6	16.8	13.0	-2.8	9.9	4.7	1.7	9.5	6.2	-6.2	7.5	6.7						
23	0.9	11.4	8.9	8.4	15.8	11.8	7.3	18.0	15.9	15.8	26.7	24.8	17.5	26.0	18.3	3.9	22.9	19.6	1.5	15.9	11.4	2.0	11.1	6.3	-4.5	1.6	-0.8	-4.1	10.0	4.2						
24	-1.4	21.9	17.7	8.4	10.4	9.7	8.8	13.8	12.9	16.8	27.7	25.6	18.0	27.0	20.7	12.1	23.9	21.9	9.1	14.5	11.9	0.5	10.1	5.6	-6.4	-0.1	-5.5	-1.2	12.1	6.2						
25	4.0	13.9	10.9	7.9	13.7	10.0	8.3	14.0	13.8	15.2	23.8	20.2	20.2	27.9	21.9	17.8	21.7	17.2	5.5	14.3	12.8	0.7	9.1	8.2	-3.7	0.6	-2.9	-0.4	10.5	6.3						
26	3.3	15.9	13.8	4.7	16.4	11.4	9.9	21.8	21.6	16.8	26.8	23.9	17.4	26.0	19.7	10.2	18.8	17.7	4.4	14.7	12.5	-3.4	1.7	0.4	-3.5	5.6	-1.1	5.6	7.9	6.8						
27	2.9	18.1	15.1	4.0	18.0	12.0	10.6	22.8	21.9	20.1	24.7	23.8	13.1	24.7	18.6	6.7	16.3	9.8	1.5	16.7	14.4	-6.6	0.1	-2.5	0.0	8.8	3.4	3.2	13.6	6.8						
28	0.6	19.8	17.6	4.9	14.9	11.4	10.9	22.8	22.6	21.4	27.9	22.3	18.2	24.9	20.2	4.0	14.5	13.6	2.9	17.7	15.4	-4.5	7.5	3.9	-3.1	4.8	1.7	3.1	8.5	7.7						
29	4.7	13.9	9.8	8.0	15.7	10.9	11.6	26.1	23.6	20.6	26.0	24.8	17.7	20.1	18.8	4.1	15.0	15.0	3.0	14.0	12.2	0.3	10.4	7.7	-3.8	2.7	-2.2	3.4	8.5	6.2						
30	2.9	12.2	11.3	6.2	15.9	13.5	12.3	23.0	19.9	21.0	27.9	25.9	16.2	25.8	18.3	9.7	19.9	18.0	8.5	14.9	14.6	-2.5	8.5	7.6	-4.5	0.6	-2.3	1.6	10.9	9.0						
31				8.8	14.9	10.3				18.6	26.9	25.1	15.9	27.4	18.8																					
上旬	-5.3	2.2	0.4	-0.5	10.8	7.7	8.0	11.7	10.9	11.2	20.5	14.9	8.1	17.0	14.2	8.7	14.8	13.6	1.4	13.6	11.6	-1.4	5.9	4.8	-4.5	4.1	2.8	-5.5	2.5	-2.9						
中旬	4.8	18.2	15.1	7.5	19.7	15.0	12.7	21.8	18.8	14.7	25.7	24.4	19.4	28.9	20.8	18.4	29.0	20.8	9.8	27.8	21.0	7.1	13.1	11.4	6.3	13.6	11.4	-0.7	8.7	3.7						
下旬	0.27	13.31	9.80	3.11	14.20	11.29	10.24	16.88	13.41	13.28	23.41	21.83	13.62	22.41	20.19	14.16	20.78	17.76	5.30	17.93	15.67	2.23	11.06	8.81	1.08	8.30	6.04	-2.93	5.05	-0.15						
月	4.7	15.7	11.4	8.9	22.9	17.3	12.8	21.8	20.2	15.5	26.2	23.0	18.8	28.3	25.9	12.6	21.6	21.2	11.5	18.9	16.5	5.6	16.9	13.6	2.5	12.7	8.6	0.3	7.5	4.7						
平均	0.83	7.59	4.39	5.89	18.06	15.03	10.52	18.06	16.72	13.49	25.18	22.96	16.82	22.96	21.17	9.13	13.69	11.95	6.85	15.48	13.80	1.55	13.22	10.07	-3.32	6.14	2.65	-4.25	4.08	-0.77						
最低	-1.4	11.4	8.9	4.0	10.4	9.4	7.3	12.2	11.1	15.2	22.6	20.2	13.1	18.8	17.1	3.9	14.5	9.8	-1.5	9.9	9.7	-6.6	0.1	-2.5	-6.4	-0.1	-5.5	-7.8	4.7	-0.4						
最高	4.7	21.9	17.7	8.8	18.0	14.1	12.3	26.1	23.6	21.4	27.9	25.9	20.2	27.9	21.9	17.8	23.9	21.9	9.1	17.7	15.4	2.0	11.1	8.2	3.7	11.8	9.6	5.6	13.6	9.0						
平均	2.55	15.93	13.21	6.91	15.21	11.32	9.75	19.07	17.93	18.06	26.09	23.95	16.94	24.42	19.12	8.00	18.97	16.57	4.49	14.93	12.89	-1.86	7.23	4.44	-2.43	4.40	0.36	-0.11	9.54	6.20						
最低	-5.3	2.2	0.1	-0.5	10.4	7.7	7.3	11.3	10.3	10.9	18.9	14.9	8.1	17.0	14.2	3.9	14.5	9.8	1.4	9.9	9.7	-6.6	0.1	-2.5	-6.5	-0.1	-5.5	-7.8	1.5	-5.0						
最高	4.8	21.9	17.7	8.9	22.9	17.3	12.8	26.1	23.6	21.4	27.9	25.9	20.2	28.9	28.1	18.4	29.0	21.9	11.5	27.8	21.0	7.1	16.9	13.6	6.3	13.6	11.4	5.6	13.6	9.0						
平均	1.22	12.28	9.13	5.35	15.80	12.51	10.17	18.00	16.02	15.05	23.66	21.65	15.83	23.30	20.13	10.43	19.85	17.34	5.51	16.07	14.08	0.64	10.50	7.77	-2.28	6.22	2.93	-2.35	6.34	1.90						

※ 平均値は10時観測値

表2 水温（飼育用水）10時観測値

平成4年度

月 日		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
		1	10.8	11.0	11.5	11.9	11.6	11.8	12.9	11.0	9.8	9.5	
2	11.2	11.1	11.3	12.1	11.4	12.0	12.2	10.6	10.4	8.8			
3	11.1	11.2	11.5	12.2	11.8	11.9	12.2	10.4	10.0	9.8			
4	10.9	11.2	11.5	12.5	12.0	11.8	12.0	11.1	9.8	8.9			
5	11.2	11.1	11.9	12.3	12.1	12.0	11.9	10.6	9.7	8.8			
6	11.0	10.9	11.9	12.0	12.3	11.7	11.8	10.7	9.6	8.8			
7	10.5	10.9	11.9	12.1	12.1	11.8	12.0	11.1	9.8	9.4			
8	10.2	11.4	11.8	12.0	12.1	12.0	11.8	10.7	11.1	9.7			
9	11.1	11.5	11.8	12.1	12.1	12.0	12.0	10.7	10.7	9.0			
10	10.8	11.2	11.9	12.1	12.5	12.0	11.7	11.1	10.7	9.4			
11	8.8	11.2	12.3	12.0	12.1	12.0	11.5	10.9	10.5	9.2			
12	10.6	11.3	12.0	12.0	12.2	12.0	11.4	10.5	9.5	8.7			
13	10.3	11.3	11.9	11.9	12.1	12.0	11.9	10.7	9.8	8.8			
14	10.8	11.8	12.1	11.9	12.4	12.0	11.7	10.6	9.8	8.8			
15	10.2	11.9	12.4	11.8	12.0	12.0	11.5	10.5	9.1	9.5			
16	10.4	11.6	12.4	11.8	12.1	11.9	11.4	10.7	9.6	8.3			
17	10.8	11.6	12.0	12.0	12.2	12.0	11.3	10.0	9.7	8.7			
18	10.7	11.9	12.0	11.8	12.4	11.9	11.1	10.6	9.6	8.9			
19	11.0	11.3	12.0	12.1	12.4	11.9	11.0	9.8	9.5	9.1			
20	10.8	11.2	12.1	12.3	12.1	11.9	11.4	11.0	9.5	9.1			
21	11.1	11.1	11.9	12.1	12.3	11.9	11.2	10.5	9.8	8.8			
22	10.9	11.3	12.7	12.1	12.0	11.9	11.0	9.9	9.9	8.8			
23	11.0	11.3	13.0	12.2	12.0	11.9	10.9	10.4	9.7	8.6			
24	10.0	11.2	11.9	12.4	11.9	12.0	11.6	10.1	8.8	8.8			
25	11.1	11.3	12.0	12.0	12.0	12.2	11.5	10.7	9.0	8.9			
26	11.2	11.2	13.0	12.4	11.8	12.0	11.2	10.0	9.1	9.7			
27	11.3	11.0	12.4	12.0	11.6	11.4	11.1	9.0	9.6	9.4			
28	11.0	11.3	12.3	12.1	11.9	12.1	11.0	9.7	9.7	9.6			
29	11.1	11.4	12.5	12.0	12.0	12.0	11.0	10.0	9.0	8.8			
30	11.0	11.4	12.2	12.0	12.0	12.1	11.5	10.5	8.9	9.1			
31		11.4		12.0	12.0		11.4		9.2	9.9			
上旬	最低	10.2	10.9	11.3	11.9	11.4	11.7	11.7	10.4	9.6	8.8		
	最高	11.2	11.5	11.9	12.5	12.5	12.0	12.9	11.1	11.1	9.8		
	平均	10.88	11.15	11.70	12.13	12.00	11.90	12.05	10.80	10.16	9.21		
中旬	最低	8.8	11.2	11.9	11.8	12.0	11.9	11.0	9.8	9.1	8.3		
	最高	11.0	11.9	12.4	12.3	12.4	12.0	11.9	11.0	10.5	9.5		
	平均	10.44	11.51	12.12	11.96	12.20	11.96	11.42	10.53	9.66	8.91		
下旬	最低	10.0	11.0	11.9	12.0	11.6	11.4	10.9	9.0	8.8	8.6		
	最高	11.3	11.4	13.0	12.4	12.3	12.2	11.6	10.7	9.9	9.9		
	平均	10.97	11.26	12.39	12.12	11.95	11.95	11.22	10.08	9.34	9.13		
月	最低	8.8	10.9	11.3	11.8	11.4	11.4	10.9	9.0	8.8	8.3		
	最高	11.3	11.9	13.0	12.5	12.5	12.2	12.9	11.1	11.1	9.9		
	平均	10.76	11.31	12.07	12.07	12.05	11.94	11.55	10.47	9.71	9.08		

表3 水温（ふ化用水）10時観測値

平成4年度

月 日	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1	11.0	10.9	11.5	11.9	12.0	12.4	12.1	11.5	10.7	10.4		
2	11.2	11.0	11.3	11.9	11.9	12.7	12.0	11.3	10.8	10.1		
3	11.1	11.0	11.5	11.9	11.9	12.3	12.1	11.2	10.7	10.5		
4	10.9	11.1	11.5	11.9	11.9	12.3	12.4	11.4	10.6	10.3		
5	11.1	10.9	11.8	11.9	11.9	12.6	11.8	11.2	10.5	10.0		
6	10.9	10.9	11.8	11.9	12.3	11.9	11.7	11.4	10.4	10.0		
7	10.7	10.9	11.8	11.9	12.5	11.9	11.9	11.6	10.5	10.2		
8	10.1	11.3	11.8	11.9	12.5	12.0	11.9	11.5	11.1	10.5		
9	10.9	11.3	11.7	11.9	12.2	12.4	11.9	11.2	10.7	10.1		
10	10.7	11.1	11.7	11.9	12.2	12.5	11.9	11.5	11.0	10.2		
11	9.9	11.0	11.9	11.8	12.0	12.7	11.8	11.4	10.7	10.0		
12	10.0	11.2	11.9	11.9	12.2	12.0	11.9	10.9	10.5	9.7		
13	10.2	11.2	11.8	11.8	12.6	12.0	12.1	10.9	10.5	9.8		
14	10.6	11.7	12.1	11.8	12.3	12.0	12.0	10.9	10.6	9.7		
15	10.0	11.7	12.2	11.7	12.2	12.0	11.8	10.9	10.3	9.9		
16	10.3	11.5	11.9	11.7	12.2	12.1	11.6	10.9	10.5	10.5		
17	10.4	11.4	11.9	11.9	12.5	12.1	11.6	10.7	10.5	10.3		
18	10.7	11.4	11.9	11.8	12.4	11.9	11.6	11.1	10.3	10.0		
19	10.9	11.1	11.9	11.9	12.3	11.9	11.5	10.7	10.4	10.3		
20	10.8	11.1	11.9	11.9	12.6	11.9	11.7	11.1	10.2	10.3		
21	10.9	11.0	11.7	11.9	12.5	11.9	11.7	11.1	10.4	10.2		
22	10.9	11.2	11.9	12.0	12.4	11.9	11.5	10.6	10.5	10.1		
23	10.9	11.2	12.0	12.0	12.3	11.9	11.6	10.8	10.4	9.8		
24	10.0	11.1	11.8	12.1	12.3	12.1	11.9	10.8	9.9	9.8		
25	10.9	11.2	11.8	11.9	12.5	12.7	11.9	10.9	10.2	10.0		
26	11.0	11.0	11.9	12.2	12.2	12.1	11.6	10.8	11.3	10.5		
27	11.1	10.9	11.8	12.1	12.1	11.9	11.5	10.4	10.4	10.4		
28	11.0	11.2	11.9	12.6	12.5	12.0	11.5	10.6	10.5	10.5		
29	11.0	11.4	11.9	12.2	12.5	11.9	11.5	10.6	10.3	9.9		
30	10.9	11.3	12.0	12.4	12.5	12.1	11.7	10.8	10.3	9.9		
31		11.4		12.5	12.6		11.6		10.4	9.8		
上旬	最低	10.1	10.9	11.3	11.9	11.9	11.9	11.7	11.2	10.4	10.0	
	最高	11.1	11.3	11.8	11.9	12.5	12.7	12.4	11.6	11.1	10.5	
	平均	10.86	11.04	11.64	11.90	12.13	12.30	11.97	11.38	10.70	10.23	
中旬	最低	9.9	11.0	11.8	11.7	12.0	11.9	11.5	10.7	10.2	9.7	
	最高	10.9	11.7	12.2	11.9	12.6	12.7	12.1	11.4	10.7	10.5	
	平均	10.38	11.33	11.94	11.82	12.33	12.06	11.76	10.95	10.45	10.05	
下旬	最低	10.0	10.9	11.7	11.9	12.1	11.9	11.5	10.4	9.9	9.8	
	最高	11.1	11.4	12.0	12.6	12.6	12.7	11.9	11.1	11.3	10.5	
	平均	10.86	11.17	11.87	12.17	12.40	12.05	11.64	10.74	10.42	10.08	
月	最低	9.9	10.9	11.3	11.7	11.9	11.9	11.5	10.4	9.9	9.7	
	最高	11.2	11.7	12.2	12.6	12.6	12.7	12.4	11.6	11.3	10.5	
	平均	10.70	11.18	11.82	11.97	12.29	12.14	11.78	11.02	10.52	10.12	

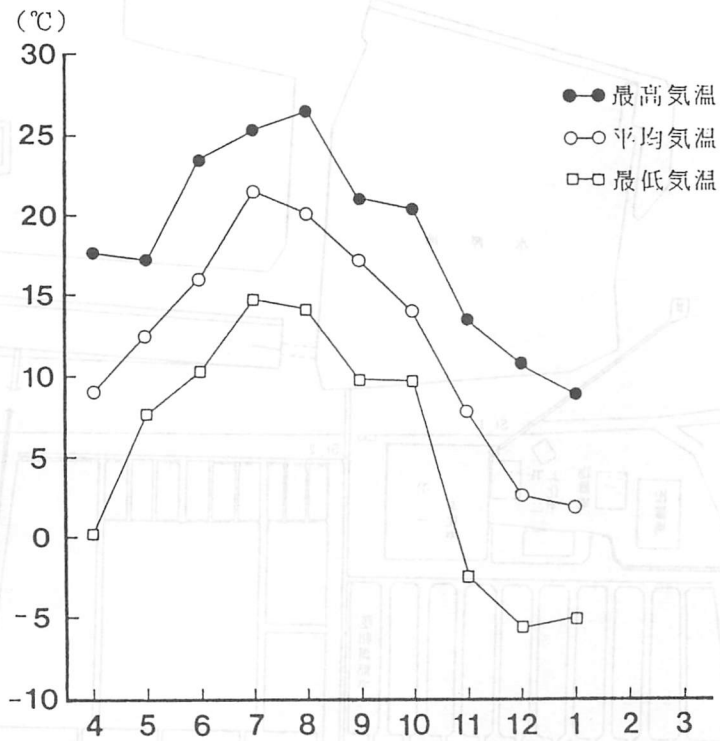


図1 月別平均気温

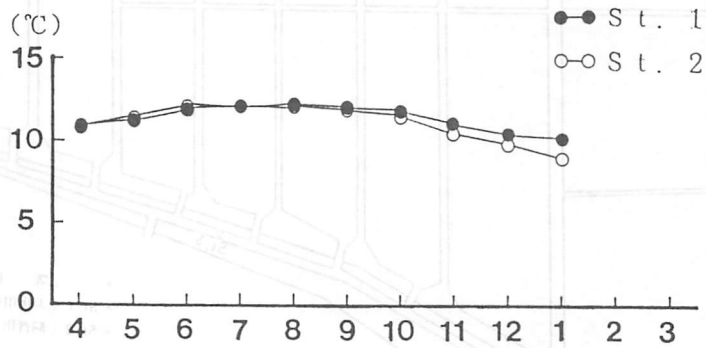


図2 月別平均気温 (平成4年度)

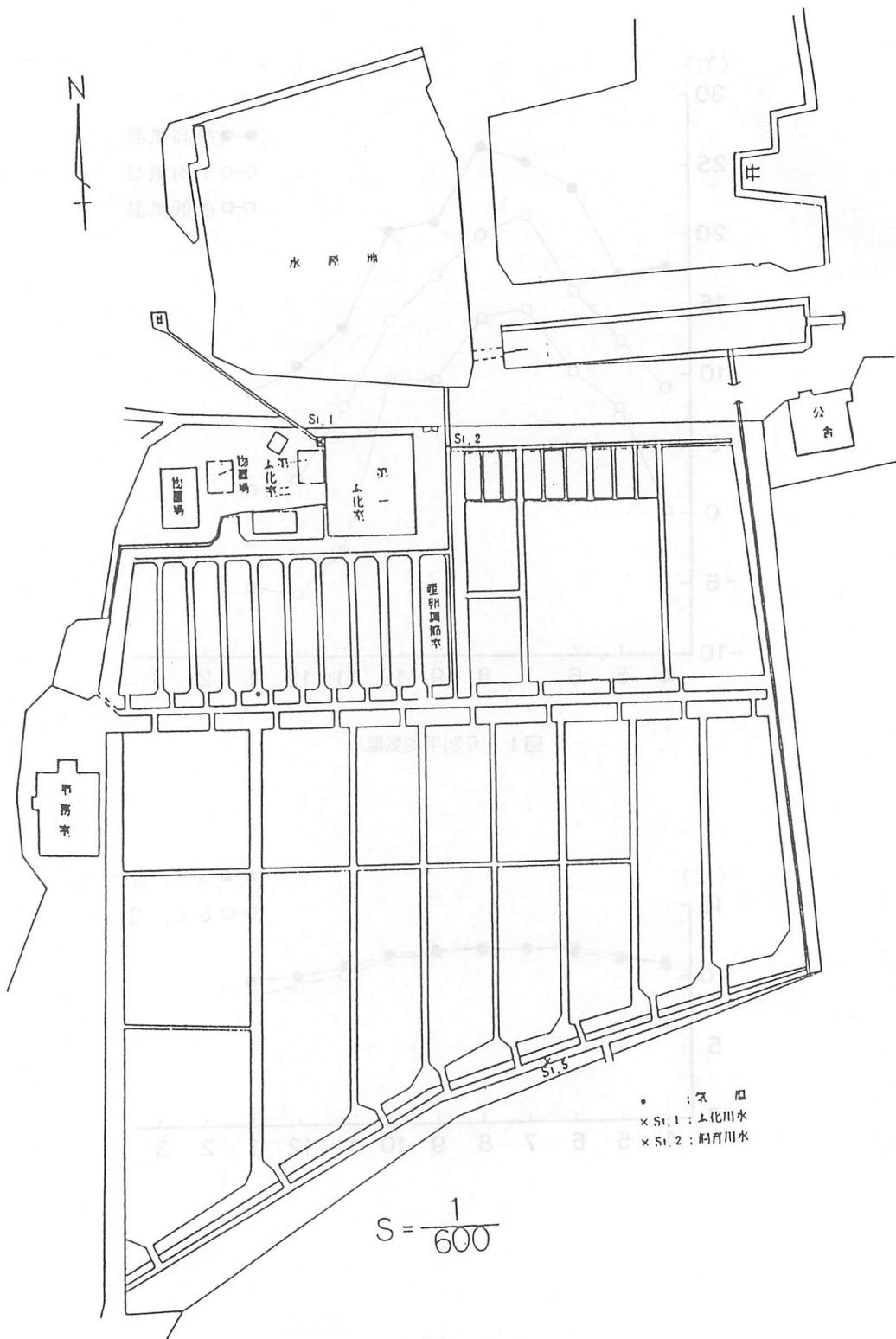


図3 気温、水温の測定地点

庶務概要

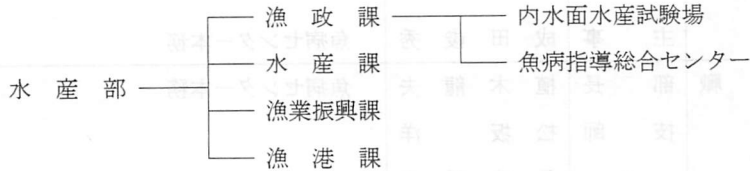
総務室

庶 務 概 要

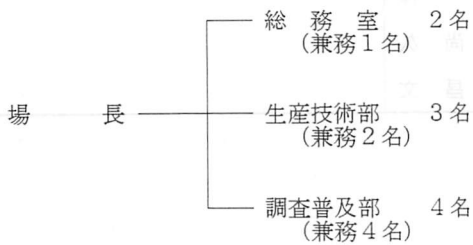
新職員 1

1. 機 構

(1) 水 産 部



(2) 内水面水産試験場



計 10名
(兼務7名)

(3) 魚病指導総合センター 所長ほか6名 (兼務7名)

2. 職員配置表

組織名 職名 職種	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	総括主幹	一般職	計
研究職	1	2 (兼務2)	5 (兼務4)	8 (兼務6)	1 (兼務1)	1 (兼務1)	4 (兼務4)	6 (兼務6)
事務職		1	1 (兼務1)	2 (兼務1)			1 (兼務1)	1 (兼務1)
技能職								
計	1	3 (兼務2)	6 (兼務5)	10 (兼務7)	1 (兼務1)	1 (兼務1)	5 (兼務5)	7 (兼務7)

3. 職員名簿

(1) 内水面水産試験場

H4. 4. 1現在

区 分	職 名	氏 名	摘 要
研 究 職	場 長	金 澤 宏 重	
総務室	行 政 職	室 長 坂 本 一 夫	魚病センター本務
	"	主 事 成 田 俊 秀	
生産技術部	研 究 職	部 長 植 木 龍 夫	魚病センター本務
	"	技 師 松 坂 洋	
	"	" 長 崎 勝 康	
調査普及部	研 究 職	部 長 村 井 裕 一	
	"	総括主任 原 子 保	
	"	技 師 菊 谷 尚 久	
	"	" 榊 昌 文	

(2) 魚病指導総合センター

区 分	職 名	氏 名	摘 要
研 究 職	所 長	植 木 龍 夫	内水試本務
"	総 括 主 幹	村 井 裕 一	
"	総 括 主 査	原 子 保	
行 政 職	主 事	成 田 俊 秀	内水試本務
研 究 職	技 師	松 坂 洋	
"	"	菊 谷 尚 久	
"	"	榊 昌 文	