

5. 十和田湖資源対策事業調査

A 資源調査

I 調査目的

過去におけるヒメマスの魚獲変動を究明し将来十和田湖における漁獲の安定を図るための基礎資料を蓄積する。

II 調査内容

1. 調査期間 自 昭和52年4月
至 昭和52年12月

2. 調査場所 十和田湖

3. 調査項目及び方法

(1) 十和田湖におけるヒメマスの漁獲推移

過去の資料と最近の漁況の比較から十和田湖ヒメマスの資源変動要因を探る。

(2) 産卵親魚群の漁獲変動

年による親魚群の採捕尾数、変動要因について資料分析を行った。

(3) 天然産卵床調査

船上より覗水器を用いて湖棚の産卵床確認を行った。

4. 調査員 次長 頼 茂

III 調査結果及び考察

1. 十和田湖におけるヒメマスの漁獲推移について

第1表

年 度	生 産 量	漁 獲 尾 数	平 均 魚 体 重	
			キ ラ	親 魚
昭 4 8	36.5 トン	251.7 千尾	144 g	458 g
4 9	26.7	206.7	127	260
5 0	40.0	283.3	140	210
5 1	39.8	206.3	183	457
5 2	44.2	272.7	161	452

第1表のとおり最近5ケ年の平均漁獲量は、約37トン、尾数にして平均24.4万尾となるが、この漁獲尾数は、第1図に示した過去の嚴重な監視管理体制下におかれていた和井内時代（明治40年～昭和23年）の生産下限尾数（21万尾）に近い数である。

この間の最高漁獲量は、135トンで、この上限生産量と下限との中間生産量は、80トンとなるが、この数値は、昨年試算した現在の湖内全体に棲息すると思われるヒメマス総資源量に見合う数値である。また過去の平均生産量59トンは、現在の十和田湖において、水揚げしうる最大量に近い数値でもある。

然し多くの魚類にみられるように、人工放流によって、その効果が何年か後に漁獲となって現われ一定のパターンを形成するのと違って、十和田湖のヒメマスには、そうした型が判きり現われることなく不規則な変動を示すことは、放流と生産との間の関係が差して強くなく年々の環境によって、大きく左右されるものと云えそうである。このことは、湖のような閉鎖体系では、放流の増加は反って湖内における天然からの資源添加と相俟って overpopulation となり、予期に反して、漁獲量を減少させる結果となることを示しているとも云える。即ち、限定された水域内での資源総量には、限界があり特にヒメマスは、許容外のものについては、何等かの制約及至自然淘汰が強く働きかけて或る範囲内での生存生産しか許されないものという見方をすべきではなかろうか。このことは、また漁獲の多い年の魚体の平均体重が低下するという現象にも係わりをもつものと思われる。

（図 参照）

2. 産卵群の漁獲変動

8月に入るとキラと親魚の半別は、生殖巣の発達過程及び、外部形態的变化からも識別可能となり、この時期に採捕されその年の秋に産卵すると考えられる親魚について、年令査定結果を第2表に示したが毎年その主体は、4年魚によって占められている。

但し昭和49年のように若年魚（3年魚）が異常に多い年がある反面、本年のように高年魚（6年魚）が出現する年もあるといった現象がみられる。

年によって親魚の採捕に多寡がみられる理由として加藤⁽¹⁾は年輪間隔から判定して親魚が多く採捕される年の親魚群には放流後成長が非常に速く成熟が1年早まった群が産卵親魚として参与することによって斯る現象が起ると述べているが逆に1年成熟が遅れた群がその年親魚となる群と同一群となって採捕されるならば、この年も親魚採捕数は当然多くなければならぬにもかかわらず年々略々同一条件下で操業が行なわれている十和田湖では平均して予想を下廻る親魚採捕数に終ることが多く、一方魚群組成をみた場合差して大きな変化が認められていない。

こうした現象は、前述したように十和田湖におけるヒメマスは、放流数と採捕親魚数との間には、直結的な関係は存在せず反って親魚となる以前の間引度合が関係するストック量の如何にかかわる問題であるとみるべきであろう。

即ち、徳井2が既に述べているように産卵親魚群の豊凶は、4年魚の発生年に湖の魚の population

が少ない時であって環境的にも特別の変化がなく、餌料が豊富で且つ稚魚時代の初期減耗が少なかったことに起因するとの考え方が妥当と思われる。

第3表は、昭和46年以降の8月における試験網（網の設置点は、毎年同一地点（金ヶ森崎））による単位（反）当たり親魚の羅網数を示したものである。

第3表 試験網による反当り親魚羅網数

年 度	尾 数
昭 和 4 6 年	10.0 尾 少ない
4 7	6.8 少ない
4 8	15.0 -
4 9	12.0
5 0	24.0 多 い
5 1	59.0 多 い
5 2	16.0 -

51年をピークにその前後における親魚採捕時期（9月～10月）に入るまでの間引きが強く働いて、経過している。また今年漁業者（13名）に対して行なった各月の親魚捕獲実態調査の結果は第4表に示すとおりであるが、これを基に試算すると本年の場合少くとも4,000尾以上の親魚が時期前に間引かれた勘定になる。

第4表 組合員による親魚採捕状況

年 度	延 人 数	採 捕 尾 数	1 人 等 り 尾 数	採 捕 期 間
昭 4 7	5 5 人	1,005 尾	18.3 尾	7～10月
4 8	6 7	1,671	24.9	4～10月
5 1	4 2	5,717	136.1	5～9月
5 2	4 6	827	18.0	6～9月

- 1) 淡水区水産研究所 日光支所 所長 徳井利信
- 2) " 日光支所 室長 加藤禎一

更に、遊漁者の一部についてその漁獲状況を参考までに記すと第5表のとおりである。

第5表 遊漁者による漁獲状況

年 度	遊 漁 者 数	調 査 対 象 人 員	親 魚	キ ラ	1 人 当 り 親 魚 漁 獲 尾 数
昭 4 8	1,699 人	661 人	849 尾	2,702 尾	1.28 尾
4 9	1,433	499	167	1,948	0.33
5 0	4,607	2,204	857	8,467	0.39
5 1	3,729	—	—	—	—
5 2	4,473	2,930	432	7,738	0.15

以上のことから本年親魚採捕尾数が予想を大きく下廻った理由として考えられることは

- (1) 今秋親魚となるべき候補魚の間引きの度合が昨年、今年と引き続き強度に経過していること。
その現われとして年間延操業日数も下記のとおり年々増大傾向にある。

記

昭和46年	5,861 日	昭和50年	6,801 日
47 "	4,685 日	52 "	6,972 日
48 "	6,297 日		

- (2) 組合設立当初(昭27)の環境経済面と現在のそれとは様相が一変し組合員59名中、旅館業(含民宿)を営む者が29名を数え、ヒメマスに対する依存度が高まり、年間生計費の50%以上を漁業に依存している組合員は昭和45年当時の44%から71.2%と急増している。それに加えて網、船等の性能のよい資器料の整備に加え1日1回の操業にとどまらず2及至3回にも及んでいること。
- (3) 湖棚の様相が一昔と大きく変わり天然産卵場の移動が考えられる。(特にふ化場前)
- (4) 湖の環境条件特に湖岸における喧騒は魚群の接岸を逃避させる傾向にある。
- (5) 遊漁者の異常までの釣獲に対する執念とルール違反

以上のことから将来の資源維持対策を資源生態面から考えるとき次のような規制事項が考えられる。

(1) 漁 獲 制 限

漁場、漁期の設定、網目及び使用反数の制限

(2) 網 の 移 動 禁 止

一旦建込んだ位置から濫りに網の位置を移動させない。

又、魚群を追う形で網の移動を1日何回も行なわない。

(3) 地区別漁獲量の割当制

地区別の組合員数に応じて年間漁獲量を設定して漁業調整を図り現行の我勝ち式漁業形態からの脱皮を図る。

(4) 冬期間の漁獲禁止

推定漁獲量であるが、昭和49年9.9トン、昭和50年4トン、昭和51年4.9トンと12月以降組合員に

よる漁解禁3回が現在実施されているが、資源状態の動向によっては、回数を減らすことも考慮すべきである。

3. 天然産卵床について

本年の天然産卵床に関する調査結果は、第4図のとおりであるが、本年の親魚採捕数の激減が判明した程度であった。唯ヒメマスもサケと同様母川回帰本能を有するがサケでは、20%程度の迷いサケが認められていると同様ふ化場前から放流されたヒメマスについてもその全数がふ化場前に回帰するとは考えられない。併せて前述したように期間の途中における親魚候補魚の間引き及び騒音による湖岸からの魚の逃避等が悪い結果に結び付くことは当然考えられるところである。

又、ヒメマスにとって最も好餌料である動物プランクトンの天然発生状況について、ここ3ヶ年で最も濃密であった年は、昭和50年次いで52年で、51年は最も薄いということから50年の魚が最も成長のよい型を示したことは肯定できるところであるが、これらのことを総合して、これまでに何等かの機会を捉えて述べてきたように、十和田湖ヒメマスの資源総量について論ずる場合天然からの資源添加は無視できないとの考え方に立脚して今後の調査を進めたい。

(註) 昭和52年度十和田湖ヒメマス漁獲量

第1図 十和田湖におけるヒメマスの放流と漁獲の推移

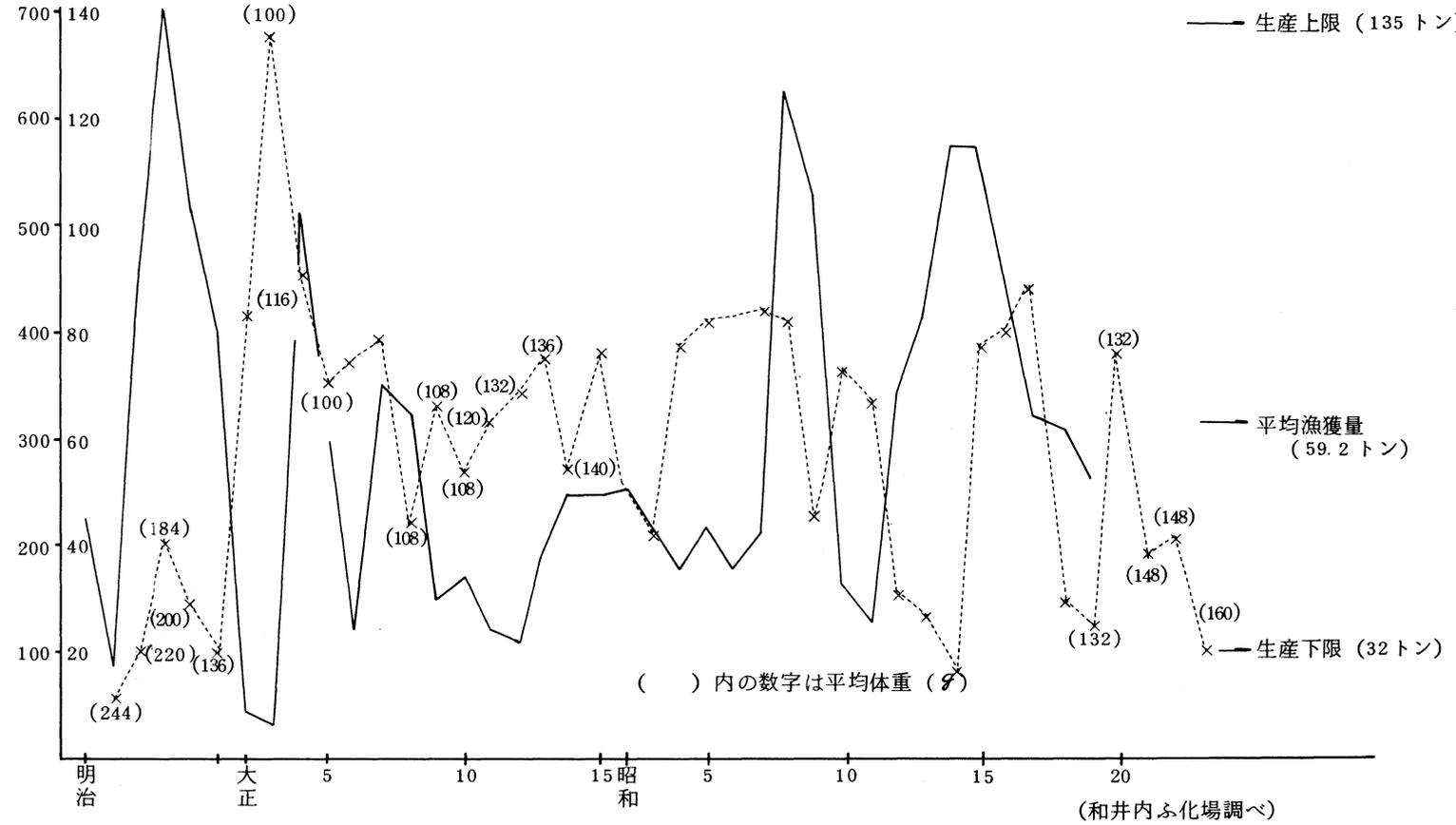
----- 漁獲尾数
 — 放流数

$\times 10^4$ 尾 $\times 10^4$ 尾

(明治40年～昭和23年)

— 生産上限 (135トン)

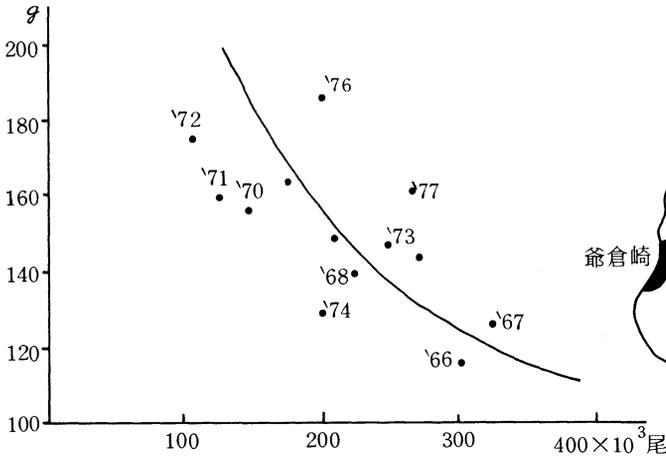
— 349 —



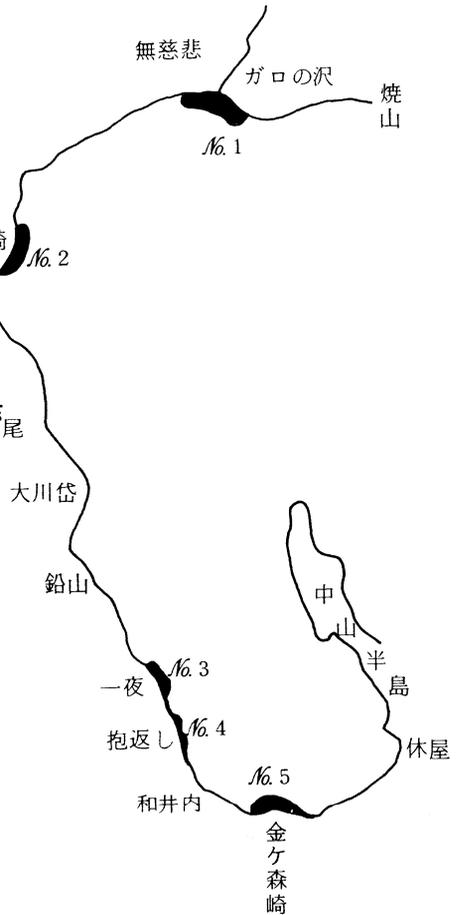
第2表 各年8月における親魚年令組成

年度 年令		昭49		昭50		昭51		昭52	
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
3年魚	♀	87.5%	66.6%	25%	11.1%	0%	0%	100%	6.7%
	♂	12.5%		75%		0%		0%	
4年魚	♀	0%	33.4%	71.4%	77.8%	66.6%	91.7%	54.2%	80.0%
	♂	100%		28.6%		33.4%		45.8%	
5年魚	♀	0%	0%	25%	11.1%	33.3%	8.3%	100%	10.0%
	♂	0%		75%		66.7%		0%	
6年魚	♀		0%		0%		0%	0%	3.3%
	♂							100%	
体長	♀	24.0 ~ 25.6 cm		23.4 ~ 26.5 cm		28.8 ~ 36.0 cm		26.2 ~ 36.2 cm	
	♂	25.0 ~ 29.6		22.0 ~ 27.0		29.8 ~ 38.0		25.8 ~ 41.0	
調査 尾数	♀	7尾		22尾		23尾		18尾	
	♂	5尾		14尾		13尾		12尾	
親魚採捕数		3,351尾		5,071尾		7,868尾		1,101尾	

図2 漁獲尾数と平均体重との関係



天然産卵床分布



漁獲尾数

	年月日	ON	OM	備考
No. 1	52.11.9 13:30より	0床	1床	サクラマス1尾 ヤマメ3尾
No. 2	52.11.9 11:30より	0	5	ヤマメ3尾
No. 3	52.11.9 15:20より	3	0	3年連続同場所
No. 4	52.11.9	5	0	
No. 5	52.11.10 13:00より	2	12	

第5表 十和田湖ヒメマス漁獲量 (昭52)

(単位: kg)

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10月	11月	計	備 考
大 川 岱	774.9 (118)	1,521.3 (316)	1,096.2 (190)	1,535.3 (228)	1,764.2 (312)	2,671.7 (370)	2,450.1 (334)	454.9 (64)	12,268.6 (1,932)	
休 屋	649.1 (131)	2,388.8 (434)	2,320.6 (321)	2,295.4 (353)	3,811.7 (533)	4,543.1 (588)	3,808.1 (502)	955.1 (124)	20,771.9 (2,986)	
宇 樽 部	165.7 (78)	1,315.5 (314)	1,137.1 (214)	917.3 (253)	1,144.2 (384)	1,861.5 (385)	1,284.5 (362)	139.5 (64)	7,965.3 (2,054)	
計	1,589.7 (327)	5,225.6 (1,064)	4,553.9 (725)	4,706.0 (834)	6,270.1 (1,229)	9,076.3 (1,343)	7,542.7 (1,198)	1,549.5 (252)	41,005.8 (6,972)	

() は, 操業延日数

この外に遊漁者 (推定)

2,236.5

試 験 用

131.3

総 計

43,373.6 kg

但し

(269,400尾)

大川岱 内臓分10%+自家用8%

休 屋 " + " 8.10月20%, 他の月は10%

宇樽部 " + " 4~10月3%

(1回秤量につき, 0.2 kgの目減りをみている)

B 底 質 調 査

I 調 査 の 目 的

十和田湖の底質は、昨年度の調査によって休屋と字樽部の前面水域において、有機汚染を受けていることがわかったので、今年は、現状を再確認し、早期に対応策を検討するための調査を実施した。

II 調 査 内 容

1. 調 査 内 容 昭和52年 8月23～24日

昭和52年11月16日

2. 調 査 場 所 十和田湖

3. 調 査 項 目 及 び 方 法

図1に示した調査点より採泥を行った。

(1) 採 泥 : エックマンバージ採泥器を使用し、採取した泥の表層より3 cmまでを試料とした。

(2) 強熱減量 (I L)

700 °C 2 時間加熱

(3) 全硫化物 (T - S)

検知管法

(4) C O D

過マンガン酸カリウム・アルカリ酸化法

(5) 酸化還元電位 (O R P)

ガラス電極PHメーターに甘こう電極および白金電極を接続し、両電極を試料に没入させた。電位が安定するまで20分以上かかるので、自記記録計を接続し、安定状態を見ながら測定した。

(6) P H

ガラス電極PHメーターを使用した。O R P同様安定するまで時間がかかるので記録計を使用した。

III 結 果 お よ び 考 察

8月39点、11月29点を採泥し分析結果を表1にまとめた。

(1) P H

11月採泥の試料について測定した。PHは、6.60～7.52の範囲にあり、汚染との関連について見ると、PH6.9位からO R Pが(-)になり底質が還元状態に変る傾向が見られた。

(2) 全硫化物とORP

ORPが-100mv以下になると腐敗臭または硫化臭が出はじめ、-200mv以下では例外なく硫化臭を出すようになる。また東湖、西湖両水域の全硫化物水平分布には時期的変動が見られた。

(3) COD

東湖、西湖とも8月より11月に増加する傾向が見られた。

IV 結 論

水産環境水質規準による底質中の全硫化物0.2mg以上を汚染泥とするとその範囲は、西湖では中央より東側半分が、また東湖では南側半分を汚染域と見なすことが出来る。本湖の汚染物質の由来を考えると、昨年度調査した底質のC/N比から見て、単なる木の葉や枯死した水草の堆積ではなく、明らかに下水によるものと考えられる。

調査回数が8月と11月の2回だったので、年間の変動を推測することはむずかしいが、西湖のように湖水の流動の強い水域では、全硫化物は秋季以降減少するようで、このことは一旦汚染した底質は旧に復さないということではなく、流入有機物の減少、湖水の垂直循環による酸素補給等条件さえ整えば、それ程長い期間をかけなくても回復が可能であることを意味している。今後調査を重ねることによって明らかにしていきたい。

底質汚染の指標として従来使ってきたCOD、強熱減量、全硫化物に加えてPH、ORPの測定を試みたが、ORPと全硫化物とは相関が高い結果を示した。

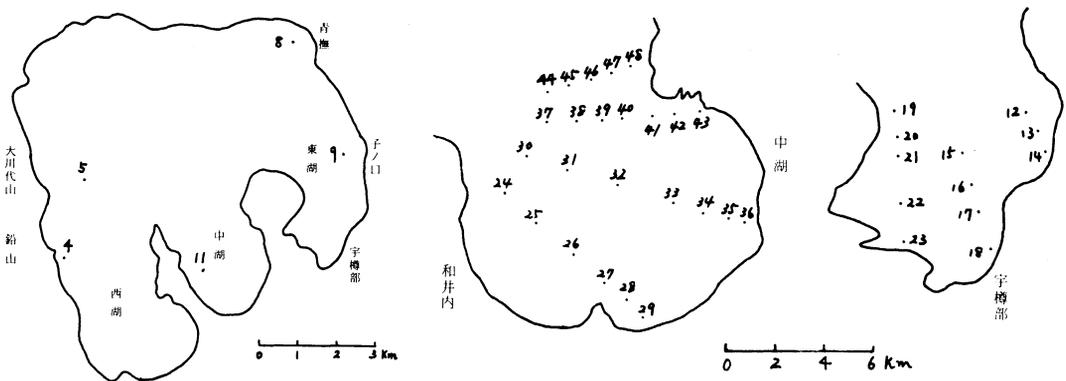


図1 調査点の位置

十和田湖底質分析結果

昭和52年 8月23・24日採泥

ST NO	水深 m	外 観	色	臭	ORP mV	水分含量 %	強熱減量 %	全硫化物 mg/g 乾泥	C O D mg/g 乾泥
4	47.0	砂 泥	灰 色		+ 50	56.24	4.60	0.117	9.81
5	51.3	泥 木の葉の混入	灰 色		+ 20	46.88	5.50	0.028	12.47
8	52.4	泥 木の葉の混入	黒 色	硫化臭	- 280	61.31	9.08	2.338	52.34
9	58.5	泥	黒灰色		- 120	60.94	6.67	0.488	19.38
12	38.6	泥	灰 色		- 80	76.71	9.38	0.125	36.72
13	30.7	泥	黒灰色		- 90	69.44	8.61	0.340	33.25
14	20.7	泥	黒 色	硫化臭	- 40	43.84	4.19	0.723	14.95
15	41.0	泥	褐 色		+ 60	65.80	5.90	N・D	2.10
16	28.5	泥	黒褐色		- 30	66.40	8.79	0.078	26.13
17	20.4	泥	黒灰色	腐敗臭	- 170	62.70	10.34	0.089	45.32
18	10.2	泥	黒灰色	硫化臭	- 220	82.32	11.44	1.553	65.17
19	38.0	泥	黒褐色		+ 10	84.18	18.22	0.100	54.06
20	30.7	泥	褐 色		+ 100	83.64	8.25	N・D	37.44
21	20.6	泥	黒灰色	硫化臭	- 310	84.79	11.85	1.399	60.62
22	14.8	泥	灰 色	腐敗臭	- 110	77.93	8.63	0.809	35.15
23	9.7	泥	黒灰色	硫化臭	- 120	81.81	11.78	1.100	61.79
24	51.5	泥	灰 色		+ 220	77.04	9.45	N・D	26.34
25	40.0	泥	黒褐色		+ 200	81.05	7.99	N・D	30.99
26	29.0	泥	白灰色		+ 170	77.54	6.95	N・D	17.22
27	19.6	泥	灰 色	硫化臭		84.98	11.11	0.794	56.94
28	15.2	泥 ミミズの混入	黒灰色	硫化臭	- 310	85.36	12.64	1.782	72.71

十和田湖底質分析結果

昭和52年8月23・24日採泥

ST MO	水深 m	外 観	色	臭	ORP mV	水分含量 %	強熱減量 %	全硫化物 mg/g乾泥	C O D mg/g乾泥
29	9.8	泥	灰 色	硫化臭	- 310	83.17	12.70	1.188	71.36
30	51.2	泥	黒褐色		+ 320	81.05	9.46	N・D	26.05
31	40.0	泥	白褐色		+ 320	66.34	4.80	N・D	5.01
32	29.8	泥	黒褐色		+ 210	84.07	9.29	0.018	36.53
33	19.0	泥	黒灰色	硫化臭	- 290	84.33	10.66	2.006	47.30
34	14.8	泥	黒灰色	硫化臭	- 250	82.53	9.54	1.030	15.23
35	10.4	泥 木の葉の混入	黒灰色	腐敗臭	- 120	67.61	10.77	0.634	13.02
36	4.5	泥 木の葉の混入	灰 色	腐敗臭	- 100	53.76	7.87	0.025	28.38
37	49.2	泥	黒褐色		+ 190	82.79	8.52	0.003	31.35
38	40.0	泥	褐 色		+ 140	81.29	7.45	N・D	22.13
39	30.5	泥	褐 色		+ 220	85.86	10.04	N・D	34.64
40	19.7	泥	黒灰色	硫化臭	- 310	86.30	10.84	1.095	60.59
41	15.2	泥	黒灰色	硫化臭	- 280	86.50	12.70	1.418	60.69
42	10.0	泥	黒灰色	硫化臭	- 220	85.28	13.21	1.154	62.57
43	4.5	泥 水草の混入	灰 色		- 160	72.43	10.01	0.829	48.56
44	50.9	泥	黒褐色		+ 190	83.98	9.53	0.005	29.16
45	39.9	泥	白褐色		+ 200	70.80	5.84	0.001	1.07
46	29.7	泥	灰 色		- 150	87.04	10.59	0.643	44.21
47	19.5	泥	黒褐色	硫化臭	- 250	85.67	11.99	1.095	60.29
48	10.8	泥	黒褐色	硫化臭	- 230	70.32	6.87	0.813	16.24

十和田湖底質分析結果

昭和52年11月16日採泥

ST NO	水深 m	外 観	色	泥 臭	P H	O R P mV	水分含量 %	強熱減量 %	全硫化物 mg/g乾泥	C O D mg/g乾泥
4	49.0	砂	白褐色		6.89	+ 70	30.32	2.33	0.009	3.95
5	53.0	砂 泥	灰 色		6.60	- 150	37.73	5.86	0.047	6.24
8	58.0	泥 水草の混入	黒灰色	腐敗臭	7.00	- 170	59.82	8.65	0.355	40.08
9	46.0	砂 泥 木の枝葉の混入	白褐色		6.82	- 10	64.89	6.73	N・D	17.71
11	50.0	泥 木の葉の混入	灰褐色		6.81	+ 20	85.12	12.62	0.138	37.00
13	27.0	泥	黒 色	腐敗臭	6.97	- 180	70.46	7.05	1.655	23.47
14	20.0	泥	黒 色	腐敗臭	6.73	- 200	69.20	9.26	0.778	36.21
16	21.0	泥	灰褐色		6.99	- 170	63.64	10.17	0.050	39.20
17	15.5	泥	黒灰色	腐敗臭	6.97	- 170	82.18	11.64	1.136	66.05
18	9.3	泥	灰褐色	硫化臭	7.20	- 220	83.73	11.36	1.655	64.10
21	14.0	泥	灰褐色	硫化臭	7.10	- 90	84.90	11.81	1.582	60.32
22	14.0	泥	黒灰色	硫化臭	7.06	- 150	84.32	12.35	0.931	71.58
23	11.0	泥 水草の混入	灰 色	硫化臭	6.77	- 160	85.11	14.49	2.121	116.66
26	29.0	泥	灰褐色		6.80	+ 110	81.93	9.06	N・D	32.76
28	6.0	泥 水草の混入	灰 色	硫化臭	7.10	- 230	80.18	10.75	0.829	65.62
28'	9.5	泥 水草の混入	灰 色	硫化臭	7.52	- 230	84.01	11.48	1.308	77.90
28''	14.5	泥 水草の混入	灰 色	硫化臭	7.28	- 265	85.59	11.67	1.358	50.59
29	4.0	泥 水草の混入	黒褐色	硫化臭	6.73	- 205	67.13	9.83	0.648	59.13
33	16.0	泥 水草の混入	灰 色	硫化臭	7.41	- 250	85.42	11.18	0.639	75.96
34	14.0	泥	灰 色	硫化臭	7.30	- 230	84.20	10.76	1.481	38.66

