
青森県産業技術センター内水面研究所
事業報告集 No.4

**REPORT OF AOMORI PREFECTURAL INDUSTRIAL
TECHNOLOGY RESEARCH CENTER
INLAND WATER FISHERIES INSTITUTE
No.4**

地方独立行政法人青森県産業技術センター内水面研究所
十和田市大字相坂字白上 344-10

**AOMORI PREFECTURAL INDUSTRIAL TECHNOLOGY
RESEARCH CENTER INLAND WATER FISHERIES INSTITUTE
TOWADA CITY**

Mar. 2024

事業報告集、第4号の発刊にあたって

2003年（平成15年）4月に青森県水産試験場、水産増殖センター及び内水面試験場の統合により、青森県水産総合研究センターが発足し、内水面研究所はその下部機関となりました。

2003年度（平成15年度）からは各機関の試験研究や調査結果について、成果の概要を記載した事業概要年報を作成することになったため、当研究所では従来、発行していた事業報告書の作成を取りやめました。

しかし、事業概要年報は紙面に限りがあるため、詳細なデータや図表、考察などが記載できないこと、年度末での途中結果しか記載できないことが問題でした。このため、事業概要年報の記載だと不十分な事業については、従来、発行していた事業報告書と同様の体裁で記載した事業報告集を2008年度（平成20年度）に発行しました。

2013年度（平成25年度）からは従来の事業報告書の発行を再開しましたが、事業報告書には記載できなかった結果も多数あることから、2023年4月に第2号を、8月に第3号を、そして今回は第4号を発行しましたので、関係者の皆様にご活用いただければ幸いです。

2024年3月

地方独立行政法人青森県産業技術センター
内水面研究所 所長 吉田 達

地方独立行政法人青森県産業技術センター
内水面研究所事業報告集 No. 4

目 次

平成 20 年度漁場保全対策推進事業	1
平成 21 年度漁場保全対策推進事業	16
平成 22 年度漁場保全対策推進事業	32
平成 23 年度漁場保全対策推進事業	49
平成 24 年度漁場保全対策推進事業	65
十三湖における 2013 年～2014 年の水温と塩分の連続観測	82
小川原湖式しじみ動力曳き操業がシジミ資源及び他の水産動植物に与える影響	90
奥入瀬川支流熊ノ沢における濁水調査（2018 年度）	93
奥入瀬川水系における水質調査結果（2023 年度）	95
2022 年度小川原湖におけるヤマトシジミ浮遊幼生調査	101
2023 年度小川原湖におけるヤマトシジミ浮遊幼生調査	106

平成 20 年度漁場保全対策推進事業

角 勇悦・長崎 勝康

目 的

漁獲対象生物の漁場環境の維持を図るため、小川原湖及び十三湖における水質及び底質環境を調査した。また、漁獲対象生物の漁場環境の維持を図るため、小川原湖及び十三湖における大型水草群落の分布及び種の確認並びに底生動物の種の同定及び現存量の測定を行った。

材料と方法

1. 水質及び底質調査

(1) 調査実施期間及び調査回数

平成 20 年 4 月から平成 20 年 11 月までの間、小川原湖 8 回、十三湖 8 回の調査を実施した。

(2) 調査地点

図 1 に示した 13 地点で実施した。

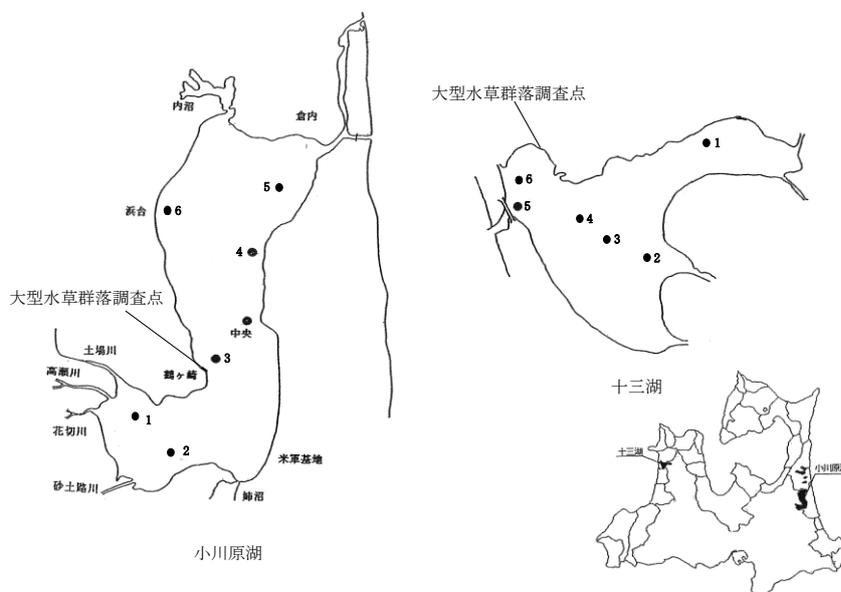


図 1 小川原湖及び十三湖調査地点

(3) 観測分析項目及び方法

- 1) 水温：機器測定(YSI Model 85)
- 2) 風速：機器測定(Turbo Meter DWM-500)
- 3) 水深：レッド法
- 4) 透明度：透明度板
- 5) DO(溶存酸素量)：機器測定(YSI Model 85)
- 6) 酸素飽和度：機器測定(YSI Model 85)
- 7) pH：小川原湖 機器測定(YSI Model 60)、十三湖 比色管法
- 8) 塩分：機器測定(YSI Model 85)
- 9) 粒度組成：水質汚濁調査指針(使用フルイ：1 mm、0.5 mm、0.25 mm、0.125 mm、0.063 mm)
- 10) IL(強熱減量)：漁場保全対策推進事業調査指針

2. 湖沼生物モニタリング調査

(1) 底生動物調査

1) 調査日

小川原湖：5月22日、7月17日、9月22日

十三湖：5月16日、7月11日、9月16日

2) 調査地点

図1のとおり。小川原湖はSt.中央を除く6地点、十三湖は全6地点。

3) 調査方法

エクマン・バージ型採泥器(15×15cm)を使用して各地点2回採泥し、1mm目合いの篩いにかけて残りをサンプル瓶に湖水ごと入れた。また、サンプルの採取後は、クーラーボックスで低温保管し、生きたまま選別した後ホルマリン固定し、同定及び秤量を行った。

(2) 大型水草群落調査

1) 調査日

小川原湖：繁茂期の8月22日、衰退期の11月20日

十三湖：繁茂期の8月11日、衰退期の11月14日

2) 調査地点

図1のとおり

3) 調査方法

沿岸から沖合にかけて3定点を設定し、1×1m四方の枠内に繁茂する大型水草を数えた。

結果と考察

1. 小川原湖

(1) 水質調査

各地点の観測・水質分析結果を表1-1~1-8に示した。透明度は5月に低く、9月に高い値を示した。水温は表層及び5m層ともに平年並みに推移し、8月の調査では低気圧の影響で低い値となった。溶存酸素量、酸素飽和度は表層及び5m層ともに平年並みに推移した。塩分は表層及び5m層ともに調査各月で平年よりかなり高い値を示した。pHは表層及び5m層ともに月別の変化が少なく、8月を除いた各月で平均値よりもやや高めに推移した。

表 1-1 2008 年 4 月 小川原湖 観測・水質分析結果

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" N 141° 17' 57.7" E	St. 2 40° 43' 25.7" N 141° 18' 57.4" E	St. 3 40° 45' 33.7" N 141° 19' 59.1" E	St. 4 40° 48' 04.8" N 141° 20' 46.0" E	St. 5 40° 49' 16.8" N 141° 21' 07.3" E	St. 6 40° 48' 43.4" N 141° 18' 11.6" E	中央 40° 46' 25.7" N 141° 20' 36.0" E						
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 17.3" N 141° 17' 59.0" E	St. 2 40° 43' 26.3" N 141° 18' 57.1" E	St. 3 40° 45' 33.5" N 141° 19' 58.3" E	St. 4 40° 48' 04.6" N 141° 20' 46.7" E	St. 5 40° 49' 16.3" N 141° 21' 04.9" E	St. 6 40° 48' 41.5" N 141° 18' 11.8" E	中央 40° 46' 29.6" N 141° 20' 35.7" E						
観測月日	4月16日												
観測時刻	9:14	11:26	9:46	10:30	10:46	11:03	9:57						
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ						
気温(°C)	13.4	16.8	13.9	14.5	16.0	18.8	14.7						
風向(16方位)	南東	北西	南	西北西	西	北西	南東						
風速(m/s)	0.7	2.2	0.9	5.2	6.6	3.0	2.3						
水深(m)	10.5	10.5	8.0	6.8	7.7	10.0	25m						
透明度(m)	2.2	2.6	2.2	2.8	2.5	2.4	2.5						
水温(°C)	0m	10.7	9.7	8.8	8.8	8.2	8.2	水深	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)
	5m	7.5	8.3	7.9	7.7	8.2	7.8	0m	9.3	14.41	127.1	8.7	2.0
	10m	6.8	6.8					1m	8.5	14.53	126.0	8.8	2.0
	15m							2m	7.9	14.74	126.0	8.8	2.0
	20m							3m	7.8	14.49	123.4	8.7	2.0
	B-1m	6.8	6.8	7.9	7.6	8.1	7.0	4m	7.7	14.26	121.4	8.7	2.0
								5m	7.5	14.04	119.0	8.6	2.1
DO(mg/l)	0m	12.98(12.56)	14.28(12.99)	14.55	14.25	14.08	14.28	6m	7.3	13.89	117.0	8.6	2.1
	5m	14.21	14.75	14.51	13.76	14.02	13.82	7m	7.1	13.70	115.0	8.5	2.1
	10m	12.75	11.45					8m	7.1	13.51	113.2	8.4	2.1
	15m							9m	7.1	13.49	112.7	8.4	2.1
	20m							10m	7.0	13.14	109.8	8.3	2.1
	B-1m	12.75	11.45	14.21	13.71	13.87	12.39	11m	6.8	12.87	107.1	8.2	2.2
								12m	6.5	12.16	105.0	8.0	2.3
DO(%)	0m	118.0	126.3	126.4	124.0	119.9	122.2	13m	6.5	12.10	101.0	7.9	2.3
	5m	120.5	126.7	123.9	116.9	120.4	117.7	14m	6.3	11.56	95.3	7.8	2.5
	10m	106.0	94.8					15m	6.3	0.11	1.0	7.0	7.1
	15m							16m	7.6	0.07	0.6	6.8	9.4
	20m							17m	9.1	0.06	0.6	6.8	10.3
	B-1m	106.0	94.8	121.2	115.6	118.4	103.2	18m	9.7	0.06	0.6	6.8	10.7
								19m	10.1	0.05	0.5	6.8	11.3
pH	0m	8.5	8.7	8.7	8.5	8.6	8.6	20m	10.3	0.05	0.5	6.8	11.8
	5m	8.6	8.6	8.7	8.5	8.7	8.6	21m	10.4	0.05	0.4	6.8	12.1
	10m	8.2	8.0					22m	10.5	0.05	0.4	6.8	12.1
	15m							23m	10.5	0.05	0.4	6.8	12.1
	20m							24m	10.5	0.04	0.4	6.8	12.1
	B-1m	8.2	8.0	8.7	8.5	8.7	8.3	25m					
								B-1m	10.5	0.04	0.4	6.8	12.1
Sal(ppt)	0m	1.0	1.5	2.0	2.0	2.1	2.1						
	5m	2.0	1.7	2.0	2.1	2.1	2.1						
	10m	2.2	2.2										
	15m												
	20m												
	B-1m	2.2	2.2	2.0	2.1	2.1	2.3						

※()は測定による結果

表 1-2 2008 年 5 月 小川原湖 観測・水質分析結果

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" N 141° 17' 57.7" E	St. 2 40° 43' 25.7" N 141° 18' 57.4" E	St. 3 40° 45' 33.7" N 141° 19' 59.1" E	St. 4 40° 48' 04.8" N 141° 20' 46.0" E	St. 5 40° 49' 16.8" N 141° 21' 07.3" E	St. 6 40° 48' 43.4" N 141° 18' 11.6" E	中央 40° 46' 25.7" N 141° 20' 36.0" E						
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 18.5" N 141° 17' 59.6" E	St. 2 40° 43' 26.9" N 141° 18' 58.1" E	St. 3 40° 45' 33.7" N 141° 19' 58.7" E	St. 4 40° 48' 11.0" N 141° 20' 45.0" E	St. 5 40° 49' 19.0" N 141° 21' 05.5" E	St. 6 40° 48' 41.6" N 141° 18' 11.8" E	中央 40° 46' 27.5" N 141° 20' 37.5" E						
観測月日	5月22日												
観測時刻	9:19	11:42	9:42	10:25	10:51	11:07	9:55						
天候	晴れ	<もり	晴れ	<もり	<もり	<もり	晴れ						
気温(°C)	-	-	-	20.9	-	-	20.9						
風向(16方位)	南東	西	南西	南南西	南西	南西	南南西						
風速(m/s)	2.7	7.6	4.3	4.1	6.1	5.2	5.5						
水深(m)	10.9	9.4	10.3	9.6	6.9	7.1	25.1						
透明度(m)	1.6	1.4	1.8	1.8	1.7	1.8	1.7						
水温(°C)	0m	13.9	13.4	14	14.7	15.6	14.6	水深	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)
	5m	12.9	13.4	13.2	14.2	14.4	14	0m	13.7	10.14	99.2	8.50	2.2
	10m	12.9		13.2				1m	13.6	10.16	99.1	8.50	2.2
	15m							2m	13.5	10.15	98.7	8.48	2.2
	20m							3m	13.6	10.10	98.7	8.48	2.2
	B-1m	12.9	13.2	13.2	14.2	14.4	14.1	4m	13.2	10.08	97.0	8.41	2.2
								5m	13.2	10.02	96.7	8.41	2.2
DO(mg/l)	0m	10.16(8.20)	10.1(9.64)	10.20	10.19	10.11	10.17	6m	13.2	10.00	96.7	8.39	2.2
	5m	9.67	10.03	9.99	9.86	9.84	9.64	7m	13.2	10.04	96.9	8.40	2.2
	10m	9.01		9.94				8m	13.2	10.09	97.5	8.47	2.2
	15m							9m	13.3	10.09	97.4	8.46	2.2
	20m							10m	13.4	9.99	96.8	8.49	2.2
	B-1m	9.01	9.42	9.94	9.75	9.69	9.61	11m	13.3	9.99	96.7	8.50	2.2
								12m	13.4	9.98	96.7	8.52	2.2
DO(%)	0m	99.5	97.6	99.9	101.8	102.9	101.2	13m	13.3	9.78	94.5	8.48	2.3
	5m	92.5	97.0	96.3	97.0	97.6	94.6	14m	12.5	9.00	84.4	8.21	2.7
	10m			95.7				15m	10.0	0.04	0.7	7.10	7.4
	15m							16m	8.5	0.00	0.0	6.80	9.8
	20m							17m	8.7	0.00	0.0	6.84	10.2
	B-1m	86.7	90.8	95.7	96.5	96.0	94.5	18m	9.0	0.00	0.0	6.82	10.7
								19m	9.4	0.00	0.0	6.78	11.1
pH	0m	8.26	8.3	8.58	8.48	8.52	8.67	20m	10.0	0.00	0.0	6.76	12.0
	5m	8.02	8.3	8.5	8.23	8.31	8.54	21m	10.1	0.00	0.0	6.74	12.2
	10m	7.76		8.43				22m	10.1	0.00	0.0	6.80	12.2
	15m							23m	10.3	0.00	0.0	6.74	12.5
	20m							24m	10.3	0.00	0.0	6.75	12.5
	B-1m	7.76	8.09	8.43	7.94	8.14	8.51	25m					
								B-1m	10.3	0.00	0.0	6.75	12.5
Sal(ppt)	0m	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2						
	5m	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3						
	10m	2.2		2.2									
	15m												
	20m												
	B-1m	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3						

※()は測定による結果

表 1-3 2008 年 6 月 小川原湖 観測・水質分析結果

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"	St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"	St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"	St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"	St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"	中央 40° 46' 25.7" 141° 20' 36.0"						
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 59.1"	St. 2 40° 43' 25.8" 141° 18' 56.5"	St. 3 40° 45' 33.9" 141° 19' 57.3"	St. 4 40° 48' 09.3" 141° 20' 44.2"	St. 5 40° 49' 19.1" 141° 21' 05.0"	St. 6 40° 48' 41.0" 141° 18' 11.5"	中央 40° 46' 29.6" 141° 20' 35.7"						
観測月日	6月17日												
観測時刻	9:11	9:25	9:38	10:20	10:47	10:36	9:48						
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り						
気温(°C)	16.9	17.9	17.2	18.5	17.8	18.7	17.4						
風向(16方位)	南	南西	南東	南東	南	南東	南西						
風速(m/s)	0.4	1.8	0.9	1.7	0.9	1.7	1.1						
水深(m)	10.9	10.6	5.8	12.3	8.1	3.4	25.4						
透明度(m)	1.8	1.8	2	2.1	2.3	2.8	1.9						
水温(°C)	0m	17.9	17.8	18.0	18.2	17.6	18.3	水深	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)
	5m	17.6	17.4	17.4	17.7	17.4		0m	18.5	11.33	122.2	8.88	2.1
	10m	13.5	13.6		14.1			1m	18.4	11.35	122.4	8.87	2.1
	15m							2m	18.4	11.31	122.0	8.84	2.1
	20m							3m	18.2	11.12	120.1	8.78	2.1
	B-1m	13.5	13.6	17.4	13.7	17.1	18.1	4m	17.6	10.61	112.5	8.62	2.2
DO(mg/l)	0m	10.63(10.12)	10.09	10.44	11.41	10.57	9.71	5m	17.4	9.85	104.0	8.34	2.2
	5m	9.89	9.45	8.93	10.37	10.34		6m	17.1	9.57	100.6	8.20	2.2
	10m	5.21	6.59		7.46			7m	16.8	9.09	95.6	7.78	2.2
	15m							8m	16.1	8.88	91.4	7.54	2.3
	20m							9m	14.9	7.84	78.7	7.15	2.3
	B-1m	5.21	6.59	8.85	6.82	9.51	9.55	10m	14.2	7.60	75.2	7.08	2.3
DO(%)	0m	113.4	107.4	111.6	122.6	112.3	104.6	11m	13.9	7.50	73.8	7.06	2.4
	5m	105.2	99.9	94.7	110.4	109.5		12m	13.4	6.94	67.7	7.02	2.6
	10m	50.9	64.6		73.6			13m	13.2	6.28	60.8	7.00	2.7
	15m							14m	13.0	5.67	54.8	6.97	3.1
	20m							15m	12.3	0.83	7.7	6.89	5.0
	B-1m	50.9	64.6	93.5	66.7	102.0	102.6	16m	10.4	0.00	0.0	6.92	8.8
pH	0m	8.48	8.28	8.55	8.88	8.68	8.31	17m	9.4	0.00	0.0	6.67	10.4
	5m	8.10	8.00	7.81	8.50	8.54		18m	9.4	0.00	0.0	6.66	10.9
	10m	6.88	7.05		7.17			19m	9.7	0.00	0.0	6.65	11.5
	15m							20m	9.9	0.00	0.0	6.66	12.0
	20m							21m	10.0	0.00	0.0	6.66	12.3
	B-1m	6.88	7.05	7.74	7.17	8.15	8.24	22m	10.1	0.00	0.0	6.61	12.4
Sal(ppt)	0m	1.8	1.9	2	2.2	2.2	2.2	23m	10.1	0.00	0.0	6.64	12.5
	5m	1.9	2.0	2.2	2.2	2.2		24m	10.1	0.00	0.0	6.63	12.5
	10m	1.9	2.5		2.4			25m					
	15m							B-1m	10.2	0.00	0.0	6.63	12.5
	20m												
	B-1m	1.9	2.5	2.2	2.6	2.2	2.2						

※()は測定による結果

表 1-4 2008 年 7 月 小川原湖 観測・水質分析結果

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"	St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"	St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"	St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"	St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"	中央 40° 46' 25.7" 141° 20' 36.0"						
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 17.3" 141° 17' 58.5"	St. 2 40° 43' 26.6" 141° 18' 57.5"	St. 3 40° 45' 34.1" 141° 19' 57.6"	St. 4 40° 48' 04.2" 141° 20' 47.2"	St. 5 40° 49' 19.4" 141° 21' 04.2"	St. 6 40° 48' 41.1" 141° 18' 11.5"	中央 40° 46' 28.0" 141° 20' 34.8"						
観測月日	7月17日												
観測時刻	9:20	9:42	10:01	10:48	11:21	11:07	10:17						
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り						
気温(°C)	22.7	24.8	24.8	25.2	22.5	24.2	25.7						
風向(16方位)	東	東	南東	南	南東	東	南東						
風速(m/s)	2.2	2.6	2.6	2.2	3.1	3.0	1.5						
水深(m)	10.8	10.4	6.1	8.6	7.9	5.0	25.4						
透明度(m)	2.1	2.1	2.2	2.1	2.2	2.3	2.5						
水温(°C)	0m	23.9	23.9	23.7	23.6	23.6	24.1	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)	
	5m	19.4	21.6	20.5	23.1	23	24	0m	24.1	9.56	115.0	9.1	1.7
	10m	15	15.8					1m	24.0	9.58	115.1		1.7
	15m							2m	23.5	9.91	117.9		1.7
	20m							3m	23.3	9.98	118.2		1.7
	B-1m	15	15.8	19.9	17	22	24	4m	23.2	9.92	117.1		1.7
DO(mg/l)	0m	9.73(11.32)	9.78	9.86	9.92	9.93	9.71	5m	22.8	9.75	114.4	9.1	1.8
	5m	7.45	7.81	7.59	9.73	9.60	9.55	6m	18.0	5.78	62.2		2.2
	10m	0.01	0.01					7m	17.2	3.95	41.5		2.2
	15m							8m	16.4	2.72	27.9		2.3
	20m							9m	15.7	1.33	13.6		2.4
	B-1m	0.01	0.01	7.93	2.37	9.25	9.55	10m	14.9	0.14	1.5	6.8	2.6
DO(%)	0m	115.8	116.8	117.5	118.6	118.2	117.0	11m	14.6	0.00	0.0		2.7
	5m	81.9	88.5	85.1	114.8	113.4	114.9	12m	14.1	0.00	0.0		2.9
	10m	0.2	0.1					13m	14.0	0.00	0.0		3.1
	15m							14m	13.4	0.00	0.0		3.6
	20m							15m	12.8	0.00	0.0	6.9	5.4
	B-1m	0.2	0.1	88.5	25.0	105.8	114.9	16m	11.2	0.00	0.0		9.3
pH	0m	8.5	8.7	8.9	9.1	9.2	9.1	17m	10.3	0.00	0.0		10.2
	5m	7.7	8.6	8.2	9.1	9.1	9.2	18m	9.8	0.00	0.0		10.9
	10m	6.8	6.8					19m	9.8	0.00	0.0		11.2
	15m							20m	9.9	0.00	0.0	7.1	11.7
	20m							21m	9.9	0.00	0.0		12.1
	B-1m	6.8	6.8	8.2	6.9	8.9	9.2	22m	10.0	0.00	0.0		12.3
Sal(ppt)	0m	1.1	1.2	1.6	1.8	1.9	1.8	23m	10.0	0.00	0.0		12.3
	5m	2	1.8	2	1.8	1.9	1.8	24m	10.0	0.00	0.0		12.3
	10m	2.6	2.4					25m					
	15m							B-1m	10.0	0.00	0.0	7.1	12.4
	20m												
	B-1m	2.6	2.4	2.1	2.3	1.9	1.8						

※()は測定による結果

表 1-5 2008 年 8 月 小川原湖 観測・水質分析結果

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"	St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"	St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"	St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"	St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"	中央 40° 46' 25.7" 141° 20' 36.0"						
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 18.1" 141° 17' 58.7"	St. 2 40° 43' 26.3" 141° 18' 56.5"	St. 3 40° 45' 34.4" 141° 19' 57.6"	St. 4 40° 48' 04.6" 141° 20' 47.0"	St. 5 40° 49' 18.9" 141° 21' 04.5"	St. 6 40° 48' 40.8" 141° 18' 12.1"	中央 40° 46' 25.1" 141° 20' 31.5"						
観測月日	8月22日												
観測時刻	9:01	9:19	9:33	10:11	10:34	10:23	9:42						
天候	曇り	曇り	曇り	晴れ	曇り	晴れ	晴れ						
気温(°C)	18.9	18.7	19.3	18.9	18.7	19.3	18.5						
風向(16方位)	北	南	南	南東	南	南	南西						
風速(m/s)	4.1	3.1	2.0	2.8	3.0	2.5	4.0						
水深(m)	11.2	10.9	6.0	9.3	8.8	5.0	25.4						
透明度(m)	2.0	2.1	3.3	3.6	3.1	3.4	3.4						
水温(°C)	0m	20.5	20.8	21.6	21.7	21.3	21.5	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)	
	5m	19.4	20.3	21.5	21.5	21.0	21.3	0m	21.6	7.41	84.4	8.43	1.6
	10m	15.1	15.0					1m	21.6	7.46	85.5	8.41	1.6
	15m							2m	21.6	7.58	86.4	8.38	1.6
	20m							3m	21.6	7.67	87.8	8.35	1.6
	B-1m	15.1	15.0	21.4	18.1	20.8	21.3	4m	21.5	7.69	88.0	8.33	1.6
DO(mg/l)	0m	8.24(7.78)	8.19	7.59	7.77	7.87(7.93)	7.72	5m	21.5	7.62	87.1	8.31	1.6
	5m	8.14	8.05	7.24	7.78	7.72	7.79	6m	21.5	7.55	86.6	8.30	1.6
	10m	0.05	0.03					7m	21.4	7.62	87.2	8.32	1.7
	15m							8m	21.1	7.56	86.0	8.24	1.7
	20m							9m	18.6	0.02	0.2	6.63	2.3
	B-1m	0.05	0.03	7.14	0.39	7.32	7.79	10m	16.0	0.00	0.0	6.60	2.6
DO(%)	0m	92.1	92.1	87.2	89.2	89.9	88.2	11m	15.6	0.00	0.0	6.63	2.7
	5m	89.0	89.1	82.8	89.1	87.6	88.5	12m	14.7	0.00	0.0	6.67	3.1
	10m	0.3	0.3					13m	14.3	0.00	0.0	6.73	3.6
	15m							14m	13.8	0.00	0.0	6.74	4.4
	20m							15m	13.5	0.00	0.0	6.76	4.9
	B-1m	0.3	0.3	81.5	4.2	83.2	88.5	16m	12.3	0.00	0.0	6.73	8.3
pH	0m	7.90	8.03	8.34	8.63	8.49	8.53	17m	11.1	0.00	0.0	6.62	10.3
	5m	7.30	7.66	8.07	8.49	8.31	8.41	18m	10.5	0.00	0.0	6.60	10.8
	10m	6.56	6.66					19m	10.2	0.00	0.0	6.54	11.3
	15m							20m	10.0	0.00	0.0	6.57	11.6
	20m							21m	10.0	0.00	0.0	6.54	11.9
	B-1m	6.56	6.66	7.94	7.19	8.01	8.41	22m	10.0	0.00	0.0	6.55	12.0
Sal(ppt)	0m	1.0	1.1	1.6	1.7	1.8	1.8	23m	10.0	0.00	0.0	6.51	12.1
	5m	0.8	1.0	1.6	1.7	1.9	1.8	24m	10.0	0.00	0.0	6.55	12.1
	10m	2.8	3.0					25m					
	15m							B-1m	10.0	0.00	0.0	6.52	12.1
	20m												
	B-1m	2.8	3.0	1.6	2.4	1.9	1.8						

※()は測定による結果

表 1-6 2008 年 9 月 小川原湖 観測・水質分析結果

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"	St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"	St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"	St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"	St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"	中央 40° 46' 25.7" 141° 20' 36.0"						
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 17.4" 141° 17' 47.9"	St. 2 40° 43' 25.8" 141° 18' 56.8"	St. 3 40° 45' 33.6" 141° 19' 59.0"	St. 4 40° 48' 04.4" 141° 20' 47.1"	St. 5 40° 49' 18.6" 141° 21' 04.6"	St. 6 40° 48' 41.8" 141° 18' 11.7"	中央 40° 46' " 141° 20' "						
観測月日	9月22日												
観測時刻	9:19	9:39	9:54	10:36	11:03	10:50	10:05						
天候	晴れ	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	曇り						
気温(°C)	21.7	21.7	23.4	21.3	21.4	21.6	21.5						
風向(16方位)	南東	南	南東	東	南東	南東	南						
風速(m/s)	2.4	1.0	1.3	1.8	1.4	2.2	1.8						
水深(m)	10.8	10.5	10.1	8.3	8.3	4.7	25.8						
透明度(m)	2.4	2.5	3.7	4.2	3.6	3.8	3.4						
水温(°C)	0m	21.5	21.7	21.8	21.8	22.1	22.2	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)	
	5m	21.1	21.2	21.6	21.1	21.5		0m	22.0	9.18	105.6	8.94	1.1
	10m	18.4	18.6					1m	21.9	9.21	105.8	8.90	1.1
	15m							2m	21.9	9.23	105.9	8.80	1.1
	20m							3m	21.8	9.21	105.7	8.72	1.1
	B-1m	18.4	18.6	18.9	20	19.8	22.1	4m	21.7	9.23	105.7	8.64	1.1
DO(mg/l)	0m	9.52(8.92)	9.57	9.23	8.96	9.18(8.76)	8.97	5m	21.6	9.21	105.3	8.55	1.1
	5m	7.56	8.09	9.31	6.79	7.99		6m	21.5	8.88	101.3	8.34	1.2
	10m	1.24	1.38					7m	20.2	5.72	63.7	6.94	1.6
	15m							8m	19.2	3.52	38.5	6.72	1.8
	20m							9m	18.6	2.21	23.8	6.61	1.9
	B-1m	1.24	1.38	1.92	4.17	3.62	8.94	10m	17.7	0.29	3.0	6.48	2.2
DO(%)	0m	108.5	109.5	106.0	102.9	105.8	103.6	11m	16.9	0.01	0.1	6.48	2.6
	5m	85.8	91.5	106.5	76.7	91.5		12m	16.3	0.00	0.0	6.49	2.8
	10m	11.7	15.0					13m	14.3	"	"	6.43	3.7
	15m							14m	13.9	"	"	6.45	4.5
	20m							15m	13.2	"	"	6.36	5.7
	B-1m	11.7	15.0	20.6	46.7	40.4	103.2	16m	12.5	"	"	6.21	7.8
pH	0m	8.64	8.80	8.89	8.91	8.97	8.92	17m	11.3	"	"	5.94	10.1
	5m	7.38	7.98	8.56	7.62	8.37		18m	10.8	"	"	5.78	10.4
	10m	4.84	7.06					19m	10.4	"	"	5.56	11.2
	15m							20m	10.2	"	"	5.34	11.6
	20m							21m	10.1	"	"	4.89	11.9
	B-1m	4.84	7.06	7.18	7.49	7.41	8.73	22m	10.0	"	"	4.18	12.0
Sal(ppt)	0m	0.9	0.9	1.1	1.2	1.2	1.2	23m	10.0	"	"	3.79	12.0
	5m	1.1	1.0	1.1	1.4	1.3		24m	10.0	"	"	3.64	12.0
	10m	2.0	2.0					25m	10.0	"	"	3.13	12.0
	15m							B-1m	10.0	0.00	0.0	3.13	12.0
	20m												
	B-1m	2.0	2.0	1.9	1.7	2.2	1.2						

※()は測定による結果

表 1-7 2008 年 10 月 小川原湖 観測・水質分析結果

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"	St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"	St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"	St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"	St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"	中央 40° 46' 25.7" 141° 20' 36.0"						
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 15.5" 141° 18' 01.4"	St. 2 40° 43' 26.5" 141° 18' 57.4"	St. 3 40° 45' 34.4" 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 04.4" 141° 20' 47.7"	St. 5 40° 49' 19.4" 141° 21' 04.5"	St. 6 40° 48' 41.2" 141° 18' 11.4"	中央 40° 46' 27.1" 141° 20' 30.5"						
観測月日	10月23日												
観測時刻	9:34	9:50	10:05	10:38	11:10	10:53	10:10						
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り						
気温(°C)	13.8	15.3	16.9	17.5	18.0	16.8	17.3						
風向(16方位)	北西	北西	南	南	南東	南東	南						
風速(m/s)	0.4	1.2	1.0	4.2	6.4	6.2	4.7						
水深(m)	11.2	10.1	11	5.5	7.1	8.1	25.1						
透明度(m)	2.8	1.9	3.1	2.8	2.9	2.9	2.9						
水温(°C)	0m	15.9	16.0	16.5	16.7	16.7	16.7	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)	
	5m	16.2	16.2	16.4	16.6	16.6	16.7	0m	16.5	9.29	96.3	8.13	1.6
	10m	16.0	16.2	16.2				1m	16.5	9.28	95.9	8.13	1.6
	15m							2m	16.5	9.21	95.3	8.11	1.6
	20m							3m	16.5	9.19	94.8	8.08	1.6
	B-1m	16.0	16.2	16.2	16.6	16.6	16.6	4m	16.5	9.15	94.5	8.06	1.6
	B-1m	16.0	16.2	16.2	16.6	16.6	16.6	5m	16.5	9.17	94.7	8.04	1.6
DO(mg/l)	0m	9.51(9.45)	10.68	8.99	9.29	9.44(9.69)	9.79	6m	16.5	9.16	94.1	8.02	1.6
	5m	8.53	8.23	8.72	9.10	9.29	9.67	7m	16.4	9.12	94.3	7.99	1.6
	10m	5.54	6.05	8.49				8m	16.4	9.12	94.2	7.98	1.6
	15m							9m	16.4	9.12	89.7	7.95	1.6
	20m							10m	16.4	9.02	92.7	7.88	1.6
	B-1m	5.54	6.05	8.49	9.10	9.34	9.64	11m	16.7	7.78	81.2	7.60	2.5
	B-1m	5.54	6.05	8.49	9.10	9.34	9.64	12m	15.4	0.00	0.0	7.05	3.7
DO(%)	0m	96.8	109.3	93.3	95.7	97.9	101.6	13m	14.9	0.00	0.0	7.09	4.2
	5m	87.8	84.6	89.9	94.2	96.6	100.5	14m	14.4	0.00	0.0	7.08	4.6
	10m	57.1	62.3	88.3				15m	13.4	0.00	0.0	6.95	6.8
	15m							16m	12.3	0.00	0.0	6.88	9.1
	20m							17m	11.5	0.00	0.0	6.82	10.5
	B-1m	57.1	62.3	88.3	94.2	97.3	100.4	18m	10.9	0.00	0.0	6.79	11.0
	B-1m	57.1	62.3	88.3	94.2	97.3	100.4	19m	10.5	0.00	0.0	6.79	11.6
pH	0m	7.90	8.44	8.02	8.20	8.29	8.45	20m	10.4	0.00	0.0	6.78	11.8
	5m	7.10	7.54	7.81	8.08	8.21	8.37	21m	10.3	0.00	0.0	6.76	11.9
	10m	6.06	6.21	7.68				22m	10.3	0.00	0.0	6.77	12.0
	15m							23m	10.9	0.00	0.0	6.57	12.5
	20m							24m	10.9	0.01	0.1	6.27	13.2
	B-1m	6.06	6.21	7.68	8.08	8.21	8.34	25m					
	B-1m	6.06	6.21	7.68	8.08	8.21	8.34	B-1m	10.9	0.01	0.1	6.27	13.2
Sal(ppt)	0m	1.3	1.3	1.6	1.6	1.7	1.6						
	5m	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.6						
	10m	1.7	1.7	1.6									
	15m												
	20m												
	B-1m	1.7	1.7	1.6	1.6	1.7	1.6						
	B-1m	1.7	1.7	1.6	1.6	1.7	1.6						

※()は測定による結果

表 1-8 2008 年 11 月 小川原湖 観測・水質分析結果

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"	St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"	St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"	St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"	St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"	中央 40° 46' 25.7" 141° 20' 36.0"						
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 15.5" 141° 18' 02.0"	St. 2 40° 43' 27.9" 141° 19' 02.1"	St. 3 40° 45' 34.5" 141° 19' 58.8"	St. 4 40° 48' 04.2" 141° 20' 47.4"	St. 5 40° 49' 18.1" 141° 21' 05.4"	St. 6 40° 48' 41.0" 141° 18' 12.1"	中央 40° 46' 24.4" 141° 20' 33.5"						
観測月日	11月17日												
観測時刻	9:20	9:31	9:50	10:25	10:58	10:42	9:58						
天候	曇り	曇り	曇り	晴れ	晴れ	曇り	晴れ						
気温(°C)	10.8	11.6	10.6	10.3	11.4	10.8	10.3						
風向(16方位)	西	北西	北	北	北	北	北						
風速(m/s)	1.8	3.9	6.9	3.2	3.9	5.1	6.0						
水深(m)	11.0	7.4	10.1	7.9	7.5	8.5	25.0						
透明度(m)	2.1	1.9	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1						
水温(°C)	0m	10.5	10.4	11.1	11.1	11.2	11.2	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)	
	5m	10.6	10.3	11.0	10.9	11.1	11.1	0m	11.0	10.83	101.0	8.07	2.2
	10m	11.1						1m	11.0	10.77	98.2	8.05	2.2
	15m							2m					
	20m							3m	11.0	10.65	97.2	8.01	2.2
	B-1m	11.1	10.4	11.0	10.9	11.1	11.1	4m					
	B-1m	11.1	10.4	11.0	10.9	11.1	11.1	5m	10.9	10.52	97.2	7.96	2.2
DO(mg/l)	0m	11.46(10.67)	12.09	10.86	10.79	10.78(10.92)	10.77	6m	10.9	10.49	96.0	7.96	2.2
	5m	10.90	10.62	10.72	10.33	10.56	10.48	7m					
	10m	8.08						8m	10.9	10.37	95.0	7.89	2.2
	15m							9m	10.9	10.32	95.1	7.85	2.2
	20m							10m	11.0	10.23	93.4	7.78	2.2
	B-1m	8.08	10.23	10.43	9.84	10.49	10.21	11m	11.1	9.39	85.3	7.65	2.2
	B-1m	8.08	10.23	10.43	9.84	10.49	10.21	12m	11.4	8.57	80.3	7.57	3.0
DO(%)	0m	103.9	108.7	103.5	98.7	100.4	101.7	13m	12.2	4.65	44.8	7.37	4.7
	5m	99.2	95.8	98.2	94.7	97.3	96.2	14m	12.9	0.00	0.0	7.21	6.0
	10m	75.0						15m	13.0	0.00	0.0	7.03	8.3
	15m							16m	12.4	0.01	0.1	7.01	10.0
	20m							17m	11.5	0.01	0.1	6.96	11.1
	B-1m	75.0	92.6	95.6	90.3	96.5	94.0	18m	11.1	0.01	0.1	6.93	11.4
	B-1m	75.0	92.6	95.6	90.3	96.5	94.0	19m	10.9	0.02	0.1	6.93	11.8
pH	0m	8.13	8.34	8.09	8.13	8.15	8.16	20m	10.7	0.02	0.1	6.89	12.0
	5m	7.84	7.66	7.97	7.96	8.04	8.03	21m	10.8	0.02	0.3	6.83	12.1
	10m	6.77						22m	11.4	0.09	1.2	6.93	13.6
	15m							23m	11.8	2.51	26.0	7.17	14.7
	20m							24m	11.9	3.84	39.4	6.95	15.1
	B-1m	6.77	7.24	7.89	7.82	8.04	7.94	25m					
	B-1m	6.77	7.24	7.89	7.82	8.04	7.94	B-1m	11.9	3.84	39.4	6.95	15.1
Sal(ppt)	0m	2.0	1.9	2.2	2.2	2.2	2.2						
	5m	2.1	2.0	2.2	2.2	2.2	2.2						
	10m	2.5											
	15m												
	20m												
	B-1m	2.5	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2						
	B-1m	2.5	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2						

※()は測定による結果

(2) 底質調査

各地点の底質分析結果を表 2-1～2-3 に示した。シジミの生産率が低い泥域の割合は、St. 1 で 93.42～93.70%、St. 2 で 91.91～96.17%と他地点より高い値を示した。IL は St. 1 及び St. 2 で 17.6～19.0%と多地点より高い値を示した。

表 2-1 2008 年 5 月 小川原湖 底質分析結果

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"		St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"		St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"		St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"		St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"		St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"	
	含水率	79.43		75.47		55.14		22.44		20.93		22.15
乾泥率	20.57		24.53		44.86		77.56		79.07		77.85	
粗砂礫	重量	0.027	0.928	6.72	2.022	0.847	-1.669					
	比率	0.16	4.52	18.21	3.22	1.35	-2.52					
中粒砂	重量	0.023	0.102	6.236	26.636	6.787	25.078					
	比率	0.14	0.5	16.9	42.41	10.79	37.86					
細粒砂	重量	0.394	0.249	7.979	23.646	41.592	26.544					
	比率	2.33	1.21	21.62	37.65	66.10	40.07					
微細砂	重量	0.622	0.383	1.397	1.938	2.439	1.372					
	比率	3.67	1.86	3.79	3.09	3.88	2.07					
泥	重量	15.86	18.88	14.57	8.57	11.26	14.92					
	比率	93.70	91.91	39.48	13.64	17.89	22.52					
強熱減量	18.9		17.8		7.4		1.6		1.2		1.9	

表 2-2 2008 年 7 月 小川原湖 底質分析結果

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"		St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"		St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"		St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"		St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"		St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"	
	含水率	79.78		77.29		21.84		23.46		25.83		20.72
乾泥率	20.22		22.71		78.16		76.54		74.17		79.28	
粗砂礫	重量	0.062	0.046	18.325	10.082	2.282	0.97					
	比率	0.37	0.23	28.82	15.52	3.64	1.5					
中粒砂	重量	0.027	0.081	16.541	26.187	7.457	26.787					
	比率	0.16	0.41	26.01	40.32	11.9	41.46					
細粒砂	重量	0.305	0.271	18.292	13.313	36.843	23.448					
	比率	1.82	1.38	28.77	20.5	58.81	36.29					
微細砂	重量	0.709	0.354	0.811	1.63	2.106	0.772					
	比率	4.23	1.81	1.28	2.51	3.36	1.19					
泥	重量	15.66	18.86	9.62	13.74	13.96	12.64					
	比率	93.42	96.17	15.13	21.15	22.28	19.56					
強熱減量	17.6		19.0		1.8		2.3		1.7		1.1	

表 2-3 2008 年 9 月 小川原湖 底質分析結果

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"		St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"		St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"		St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"		St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"		St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"	
	含水率											
乾泥率												
粗砂礫	重量											
	比率											
中粒砂	重量											
	比率			欠測								
細粒砂	重量											
	比率											
微細砂	重量											
	比率											
泥	重量											
	比率											
強熱減量												

(3) 底生動物調査

各地点の底生動物分析結果を表 3-1~3-3 に示した。例年通り St. 1、2 を除くと二枚貝（ヤマトシジミ）が個体数、質量とも多く優占種となっていた。イトミミズ等貧毛類は全地点で確認された。St. 1、2 では、貧毛類以外ではユスリカ類が個体数、質量ともに多かった。

表 3-1 2008 年 5 月 小川原湖 底生動物分析結果

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"		St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"		St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"		St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"		St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"		St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"		エクマンバージ2回分 0.045㎡当り					
	水深(m)		10.9		9.4		10.3		9.6		6.9		7.1		合計		平均	
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)										
環形動物	イトミミズ類	5	0.02	23	0.04	17	0.10	44	0.07	25	0.03	83	0.31	197	0.57	33	0.10	
	ゴカイ類													0	0.00	0	0.00	
貝類	二枚貝類 (全てシジミ)							30	5.73	93	148.95	124	73.63	247	228.31	41	38.05	
	巻貝類													0	0.00	0	0.00	
等脚類	インコツブムシ									6	0.09			6	0.09	1	0.02	
	ウミナナフシ									5	0.03	1	0.00	6	0.03	1	0.01	
昆虫類	ユスリカ類 (蟻含む)	8	0.04	16	0.14	1	0.01	3	0.01	3	0.00	8	0.02	39	0.22	7	0.04	
その他	ヨコエビ類													0	0.00	0	0.00	

表 3-2 2008 年 7 月 小川原湖 底生動物分析結果

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"		St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"		St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"		St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"		St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"		St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"		エクマンバージ2回分 0.045㎡当り					
	水深(m)		10.8		10.4		6.1		8.6		7.9		5.0		合計		平均	
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)										
環形動物	イトミミズ類	18	0.02	17	0.01	5	0.06	50	0.20	34	0.12	30	0.04	154	0.45	26	0.08	
	多毛類													0	0.00	0	0.00	
	ヒル類													0	0.00	0	0.00	
貝類	二枚貝類 (全てシジミ)					54	23.80	85	8.54	214	22.21	128	117.46	481	172.01	80	28.67	
	ウミナナフシ					2	0.02	1	0.00	3	0.05	7	0.06	13	0.13	2	0.02	
等脚類	インコツブムシ													0	0.00	0	0.00	
昆虫類	ユスリカ類 (蟻含む)	34	0.35	47	0.51					1	0.01			82	0.87	14	0.15	
	ヨコエビ類					2.00	0.02	1	0.00	3	0.01			6	0.03	1	0.01	
その他	二枚貝			1	0.03									1	0.03	0	0.01	

表 3-3 2008 年 9 月 小川原湖 底生動物分析結果

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"		St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"		St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"		St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"		St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"		St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"		エクマンバージ2回分 0.045㎡当り					
	水深(m)		10.8		10.5		10.1		8.3		8.3		4.7		合計		平均	
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)										
環形動物	イトミミズ類	22	0.02	1	0.00	27	0.05	53	0.17	6	0.02	34	0.03	143	0.29	24	0.05	
	二枚貝類 (全てシジミ)					6	0.55			56	18.49	107	97.05	169	116.09	28	19.35	
等脚類	ウミナナフシ								1	0.01	1	0.01	2	0.02	0	0.00		
昆虫類	ユスリカ類 (蟻含む)	21	0.29	1	0.04									22	0.33	4	0.06	
その他	双翅目			1	0.01									1	0.01	0	0.00	

(4) 大型水草群落調査

各地点の大型水草群落調査結果を表 4 に示した。例年通り岸側はヨシ、沖側はヒメガマの群落が形成されていた。繁茂期の密度は前年比 4.6 割減の 64 本/㎡であり、衰退期においても 1.3 割減の 65 本/㎡であった。

表 4 小川原湖 大型水草群落調査結果

調査月日	8月22日			11月20日		
目視定点番号	岸側(ヨシ)	中央(ヨシ)	沖側(ヒメガマ)	岸側(ヨシ)	中央(ヨシ)	沖側(ヒメガマ)
植生本数(本/㎡)	86	65	42	61	95	38
平均本数(本/㎡)	64			65		
GPS位置	40° 46' 02.4" 141° 19' 15.6"	40° 46' 02.2" 141° 19' 15.9"	40° 46' 02.2" 141° 19' 15.8"	40° 46' 02.5" 141° 19' 15.6"	40° 46' 02.2" 141° 19' 15.7"	40° 46' 02.1" 141° 19' 16.1"

2. 十三湖

(1) 水質調査

各地点の観測・水質分析結果を表 5-1~5-8 に示した。透明度は 5 月に低く、6 月に高い値を示した。水温は表層及び底層ともに平年並みに推移し、8~10 月にかけてやや高い値を示した。溶存酸素量、酸素飽和度

は表層及び底層ともに平年よりも高い値を示し、特に5月と8～11月に高かった。塩分は表層及び底層ともに8月を除いた各月で平年よりかなり高い値を示した。pHは表層で月別の変化が少なく、調査各月で平均値よりも高めに推移し、底層では表層同様月別の変化が少なく、8月のみ平年より低い値となった。

表5-1 2008年4月 十三湖 観測・水質分析結果

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 1.4" 140° 23' 28"	St. 2 41° 00' 51.2" 140° 21' 52.8"	St. 3 41° 01' 16.1 " 140° 21' 21.5"	St. 4 41° 01' 37.5" 140° 21' 2.3"	St. 5 41° 02' 18.7" 140° 19' 56.9"	St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 0.2"	
観測月日	4月14日						
観測時刻	14:47	14:13	13:58	13:44	13:25	12:56	
天候	くもり	くもり	くもり	くもり	くもり	くもり	
気温(°C)	9.3	10.0	8.9	9.1	8.5	8.5	
風向(16方位)	東北東	東北東	東北東	東北東	東北東	東北東	
風速(m/s)	7.1	7.8	6.2	7.5	8.6	4.5	
水深(m)	0.7	0.5	1.7	0.6	2.3	0.4	
透明度(m)	水深以上	水深以上	1.1	水深以上	水深以上	水深以上	
水温(°C)	0m	8.9	8.8	7.8	8.1	9.2	9.3
	B-0.1m	8.9	8.8	7.8	8.0	9.6	9.3
DO(mg/l)	0m	11.72	10.97(11.6)	11.10	11.08	10.04	12.26(12.5)
	B-0.1m	11.84	11.0	11.05	11.03	9.08	12.2
DO(%)	0m	101.5	95.2	93.5	93.8	97.9	109.3
	B-0.1m	102.7	94.6	93.0	93.4	98.1	108.5
pH	0m	7.7	6.9	7.0	7.2	8.4	8.4
	B-0.1m	7.8	7.0	6.8	7.2	8.4	8.2
Sal(ppt)	0m	1.0	0.1	0.1	0.2	18.9	3.5
	B-0.1m	1.0	0.1	0.1	0.2	32.3	3.5

※()は滴定による結果

表5-2 2008年5月 十三湖 観測・水質分析結果

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 1.4" 140° 23' 28"	St. 2 41° 00' 51.2" 140° 21' 52.8"	St. 3 41° 01' 16.1 " 140° 21' 21.5"	St. 4 41° 01' 37.5" 140° 21' 2.3"	St. 5 41° 02' 18.7" 140° 19' 56.9"	St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 0.2"	
観測月日	5月16日						
観測時刻	15:10	14:39	14:26	14:14	13:49	13:28	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温(°C)	16.5	16.0	15.6	16.7	16.5	21.1	
風向(16方位)	北東	北西	南西	南西	北東	東	
風速(m/s)	4.3	4.2	3.3	4.0	3.7	3.2	
水深(m)	0.8	0.5	1.7	0.7	1.1	0.6	
透明度(m)	水深以上	水深以上	0.8	水深以上	0.8	水深以上	
水温(°C)	0m	18.3	16.2	15.6	15.0	17.7	18.4
	B-0.1m	18.3	16.3	14.3	15.0	13.9	16.3
DO(mg/l)	0m	14.8(14.38)	14.55	14.86	15.43	13.89	14.33(13.93)
	B-0.1m	14.95	14.60	13.08	15.45	13.86	14.20
DO(%)	0m	162.8	153.4	154.6	160.2	154.1	160.2
	B-0.1m	163.6	154.2	120.6	160.7	147.5	154.8
pH	0m	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8
	B-0.1m	8.8	8.8	8.1	8.8	8.7	8.6
Sal(ppt)	0m	5.3	5.3	5.9	8.1	9.8	8.0
	B-0.1m	5.4	6.2	8.8	8.1	15.5	8.9

※()は滴定による結果

表 5-3 2008 年 6 月 十三湖 観測・水質分析結果

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 1.4" 140° 23' 28"	St. 2 41° 00' 51.2" 140° 21' 52.8"	St. 3 41° 01' 16.1 " 140° 21' 21.5"	St. 4 41° 01' 37.5" 140° 21' 2.3"	St. 5 41° 02' 18.7" 140° 19' 56.9"	St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 0.2"	
観測月日	6月13日						
観測時刻	15:33	14:53	14:43	14:16	13:55	14:04	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	曇り	曇り	
気温(°C)	18.2	19.1	20.1	18.8	20.5	18.7	
風向(16方位)	北東	北	南	南	北東	北	
風速(m/s)	6.4	2.6	0.9	1.5	1.5	3.8	
水深(m)	0.9	0.6	2.0	0.9	1.5	0.5	
透明度(m)	水深以上	水深以上	1.4	水深以上	水深以上	水深以上	
水温°C	0m	21.7	21.9	20.6	20.5	20.4	20.0
	B-0.1m	21.6	21.7	17.8	20.4	19.1	19.8
DO(mg/l)	0m	9.43(8.90)	11.25	12.01	10.57	9.50(9.07)	9.61
	B-0.1m	9.29	11.28	5.24	9.96	7.97	9.3
DO(%)	0m	112.2	130.5	139.5	124.7	112.1	113.7
	B-0.1m	110.3	131.1	66.4	118.0	96.6	112.8
pH	0m	8.2	8.4	8.8	8.8	8.8	8.8
	B-0.1m	8.1	7.9	8.1	8.4	8.4	8.6
Sal(ppt)	0m	8.2	3.2	7.6	9.9	10.9	12.4
	B-0.1m	8.2	3.6	30.9	10.8	21.1	14.6

※()は滴定による結果

表 5-4 2008 年 7 月 十三湖 観測・水質分析結果

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 01' 51.4" 140° 23' 12.5"	St. 2 41° 00' 55.4" 140° 21' 47.7"	St. 3 41° 01' 16.1 " 140° 21' 21.5"	St. 4 41° 01' 37.5" 140° 21' 2.3"	St. 5 41° 02' 18.7" 140° 19' 56.9"	St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 0.2"	
観測月日	7月11日						
観測時刻	14:45	14:24	14:07	13:50	13:25	13:01	
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	
気温(°C)	22.4	21.5	22.4	21.3	21.5	23.2	
風向(16方位)	北西	北	北東	北	東	北	
風速(m/s)	1.4	1.0	1.4	1.2	1.2	1.0	
水深(m)	0.85	0.6	1.9	0.8	1.3	0.5	
透明度(m)	水深以上	水深以上	1.4	水深以上	水深以上	水深以上	
水温°C	0m	22.9	24.0	22.6	22.7	22.5	22.7
	B-0.1m	22.7	23.9	20.9	22.5	22.2	22.7
DO(mg/l)	0m	11.95(11.16)	7.80	9.96	7.87	9.13	10.68(8.88)
	B-0.1m	9.16	7.70	4.86	6.32	7.92	9.48
DO(%)	0m	148.6	95.3	120.6	98.0	111.6	127.5
	B-0.1m	119.0	94.0	66.0	75.8	99.5	115.8
pH	0m	8.4	7.4	8.0	7.8	8.2	8.3
	B-0.1m	7.8	7.4	8.1	7.4	7.9	8.2
Sal(ppt)	0m	10.6	4.3	8.2	9.2	7.7	5.5
	B-0.1m	18.7	4.5	31.7	10.2	9.6	6.3

※()は滴定による結果

表 5-5 2008 年 8 月 十三湖 観測・水質分析結果

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 1.4" 140° 23' 34.1"	St. 2 41° 00' 51.3" 140° 21' 54.3"	St. 3 41° 01' 7.9 " 140° 21' 16.9"	St. 4 41° 01' 40.9" 140° 20' 58.5"	St. 5 41° 02' 16.3" 140° 19' 57.0"	St. 6 41° 02' 29.1" 140° 20' 5.2"	
観測月日	8月11日						
観測時刻	13:53	13:23	13:09	12:50	14:26	14:17	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温(°C)	27.0	27.8	26.0	26.7	28.0	27.1	
風向(16方位)	東北東	北北東	北北西	北西	北北西	北西	
風速(m/s)	2.3	1.3	0.9	3.5	2.7	2.0	
水深(m)	1.1	0.7	2.0	1.0	1.3	0.5	
透明度(m)	1.0	水深以上	1.0	0.9	水深以上	水深以上	
水温°C	0m	26.1	26.8	26.8	26.3	26.5	26.7
	B-0.1m	24.9	26.7	25.3	25.5	26.0	26.8
DO(mg/l)	0m	10.16	12.36	11.32	11.93(10.83)	10.71(9.43)	9.09
	B-0.1m	10.41	11.86	5.11	10.37	8.41	8.91
DO(%)	0m	129.4	154.8	142.4	148.6	135.6	115.7
	B-0.1m	143.8	148.5	74.0	132.0	106.0	114.6
pH	0m	8.2	8.4	8.6	8.8	8.0	7.6
	B-0.1m	7.4	8.4	8.2	8.4	7.4	7.6
Sal(ppt)	0m	5.1	0.3	1.5	1.7	3.8	4.2
	B-0.1m	9.9	0.4	29.0	2.6	4.0	4.3

※()は滴定による結果

表 5-6 2008 年 9 月 十三湖 観測・水質分析結果

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 1.4" 140° 23' 28"	St. 2 41° 00' 51.2" 140° 21' 52.8"	St. 3 41° 01' 16.7" 140° 21' 22.1"	St. 4 41° 01' 37.5" 140° 21' 2.3"	St. 5 41° 02' 18.7" 140° 19' 56.9"	St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 0.2"	
観測月日	9月16日						
観測時刻	15:22	15:03	14:50	14:33	13:57	14:13	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温(°C)	23.8	24.2	24.1	25.2	27.3	27.6	
風向(16方位)	北西	北西	北	北西	北西	北	
風速(m/s)	2.4	3.1	2.8	3.1	2.3	3.0	
水深(m)	1.0	0.6	1.9	0.8	1.4	0.4	
透明度(m)	水深以上	水深以上	1.2	水深以上	水深以上	水深以上	
水温°C	0m	24.2	24.0	23.3	23.4	24.6	24.3
	B-0.1m	24.1	24.0	24.5	23.4	24.8	24.3
DO(mg/l)	0m	12.56(11.64)	13.36	15.16	13.46	6.93(7.11)	6.77
	B-0.1m	12.44	13.35	6.13	13.29	6.84	6.77
DO(%)	0m	153.0	161.3	182.2	160.2	101.0	97.5
	B-0.1m	151.4	100.5	87.8	160.6	100.2	97.5
pH	0m	8.2	8.4	8.2	8.6	8.4	8.4
	B-0.1m	8.4	8.2	8.4	8.4	8.4	8.4
Sal(ppt)	0m	3.2	2.3	4.4	3.3	32.9	29.6
	B-0.1m	3.2	2.3	30.4	3.3	32.8	29.6

※()は滴定による結果

表 5-7 2008 年 10 月 十三湖 観測・水質分析結果

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 1.4" 140° 23' 28"	St. 2 41° 00' 51.2" 140° 21' 52.8"	St. 3 41° 01' 16.1 " 140° 21' 21.5"	St. 4 41° 01' 37.5" 140° 21' 2.3"	St. 5 41° 02' 18.7" 140° 19' 56.9"	St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 0.2"
観測月日	10月16日					
観測時刻	14:02	13:46	13:36	13:28	12:59	13:11
天候	曇り	晴れ	曇り	晴れ	曇り	曇り
気温(°C)	19.5	20.5	20.1	19.9	20.1	20.5
風向(16方位)	南西	西	西	南西	北西	南西
風速(m/s)	4.2	6.1	5.0	4.3	4.6	4.7
水深(m)	0.5	0.6	1.8	0.8	1.2	0.3
透明度(m)	水深以上		1.4	水深以上		水深以上
水温°C	0m	18.3	18.1	17.8	17.5	18.3
	B-0.1m	18.3	18.1	18.9	17.5	19.5
DO(mg/l)	0m	15.47(13.90)	14.93	14.67	15.23	9.99(10.54)
	B-0.1m	15.41	14.90	6.22	15.20	8.05
DO(%)	0m	173.6	167.4	164.8	166.5	121.0
	B-0.1m	172.8	167.4	81.1	166.4	105.7
pH	0m	9.1	9.0	9.0	9.0	8.8
	B-0.1m	9.1	9.0	8.4	8.6	8.6
Sal(pppt)	0m	4.5	10.0	11.0	7.8	21.2
	B-0.1m	9.0	10.0	31.7	7.8	30.8

※()は滴定による結果

表 5-8 2008 年 11 月 十三湖 観測・水質分析結果

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 1.4" 140° 23' 28"	St. 2 41° 00' 51.2" 140° 21' 52.8"	St. 3 41° 01' 16.1 " 140° 21' 21.5"	St. 4 41° 01' 37.5" 140° 21' 2.3"	St. 5 41° 02' 18.7" 140° 19' 56.9"	St. 6 41° 02' 30.6" 140° 19' 59.0"
観測月日	11月14日					
観測時刻	14:05	13:46	13:35	13:25	13:07	11:52
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温(°C)	14.8	13.8	13.5	15.0	15.1	12.8
風向(16方位)	北西	北西	北西	北西	北西	—
風速(m/s)	4.4	5.3	4	3.0	0.5	0
水深(m)	0.5	0.5	1.7	0.8	1.1	0.3
透明度(m)	水深以上		水深以上	水深以上		水深以上
水温°C	0m	10.3	10.4	10.1	10.1	15.0
	B-0.1m	10.3	10.4	15.7	9.9	16.0
DO(mg/l)	0m	14.20	12.08(11.64)	11.85(11.25)	15.48	8.97
	B-0.1m	14.20	12.08	6.90	13.36	8.15
DO(%)	0m	135.8	113.3	109.3	141.5	103.8
	B-0.1m	135.8	113.3	85.0	122.4	99.5
pH	0m	8.7	8.1	7.8	8.5	8.2
	B-0.1m	8.7	8.1	8.4	8.6	8.4
Sal(pppt)	0m	11.1	6.2	6.7	4.5	26.3
	B-0.1m	11.1	6.2	32.5	5.2	31.0

※()は滴定による結果

(2) 底質調査

各地点の底質分析結果を表6-1～6-3に示した。シジミの生産率が低い泥域の割合は、St. 3で5月に37.41%、7月に76.41と他地点より高い値を示した。ILもSt. 3で4.3～10.0%と多地点より高い値を示した。

表 6-1 2008年5月 十三湖 底質分析結果

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 1.4" 140° 23' 28"	St. 2 41° 00' 51.2" 140° 21' 52.8"	St. 3 41° 01' 16.1 " 140° 21' 21.5"	St. 4 41° 01' 37.5" 140° 21' 2.3"	St. 5 41° 02' 18.7" 140° 19' 56.9"	St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 0.2"	
含水率	42.95	36.33	41.74	21.42	25.49	21.63	
乾泥率	57.05	63.67	58.26	78.58	74.51	78.37	
粗砂礫	重量	7.198	0.833	0.637	17.197	19.593	16.74
	比率	15.76	1.60	1.35	24.91	30.26	24.86
中粒砂	重量	4.071	9.428	3.722	32.835	15.911	18.823
	比率	8.91	18.12	7.87	47.57	24.57	27.96
細粒砂	重量	9.120	25.300	19.678	8.587	11.505	16.412
	比率	19.97	48.62	41.61	12.44	17.77	24.38
微細砂	重量	15.488	6.543	5.564	0.066	1.202	1.179
	比率	33.91	12.57	11.77	0.10	1.86	1.75
泥	重量	9.80	9.93	17.69	10.34	16.54	14.17
	比率	21.45	19.08	37.41	14.98	25.54	21.05
強熱減量	4.1	3.0	4.3	1.6	1.8	1.8	

表 6-2 2008年7月 十三湖 底質分析結果

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 01' 51.4" 140° 23' 12.5"	St. 2 41° 00' 55.4" 140° 21' 47.7"	St. 3 41° 01' 16.1 " 140° 21' 21.5"	St. 4 41° 01' 37.5" 140° 21' 2.3"	St. 5 41° 02' 18.7" 140° 19' 56.9"	St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 0.2"	
含水率	42.13	30.07	56.07	21.28	23.28	20.89	
乾泥率	57.87	69.93	43.93	78.72	76.72	79.11	
粗砂礫	重量	1.785	0.552	-0.052	9.462	16.401	14.625
	比率	3.81	1.00	-0.10	15.00	24.90	22.90
中粒砂	重量	1.676	8.004	0.517	33.973	16.301	20.082
	比率	3.58	13.90	1.50	53.90	24.70	31.50
細粒砂	重量	2.379	32.759	5.101	10.628	15.536	15.866
	比率	5.08	56.80	14.30	16.90	23.60	24.90
微細砂	重量	14.556	4.753	2.843	0.102	1.046	0.797
	比率	31.09	8.20	8.00	0.20	1.60	1.20
泥	重量	26.42	11.60	27.24	8.90	16.60	12.46
	比率	56.43	20.12	76.41	14.11	22.45	19.52
強熱減量	6.0	2.9	10.0	1.7	2.2	1.7	

表 6-3 2008年9月 十三湖 底質分析結果

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 1.4" 140° 23' 28"	St. 2 41° 00' 51.2" 140° 21' 52.8"	St. 3 41° 01' 16.7" 140° 21' 22.1"	St. 4 41° 01' 37.5" 140° 21' 2.3"	St. 5 41° 02' 18.7" 140° 19' 56.9"	St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 0.2"
含水率						
乾泥率						
粗砂礫	重量					
	比率					
中粒砂	重量					
	比率			欠測		
細粒砂	重量					
	比率					
微細砂	重量					
	比率					
泥	重量					
	比率					
強熱減量						

(3) 底生動物調査

各地点の底生動物分析結果を表 7-1~7-3 に示した。例年通り全地点において二枚貝（ヤマトシジミ）が個体数、質量とも多く優占種となっていた。また、St. 1、2 ではイトミミズ等の貧毛類が多かった。海水流入口付近の St. 5、6 ではヨコエビ等の端脚類及びウミナナフシ等の等脚類が多かった。

表 7-1 2008 年 5 月 十三湖 底生動物分析結果

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 1.4" 140° 23' 28"		St. 2 41° 00' 51.2" 140° 21' 52.8"		St. 3 41° 01' 16.1" 140° 21' 21.5"		St. 4 41° 01' 37.5" 140° 21' 2.3"		St. 5 41° 02' 18.7" 140° 19' 56.9"		St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 0.2"		合計		平均		
	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	
ベントス現存量																	
環形動物	イトミミズ類	38	0.13	34	0.10							92	0.74	164	0.97	27	0.16
	スピオ類	30	0.15			96	0.42	4	0.02	37	0.15	31	0.19	198	0.93	33	0.16
	その他 多毛類			0	0.05									0	0.05	0	0.01
	ヒル類													0	0.00	0	0.00
扁形動物	プラナリア			1	0.00									1	0.00	0	0.00
貝類	ヤマトシジミ	22	7.22	38	15.29	1	0.76	93	19.71	16	5.47	12	10.59	182	59.04	30	9.84
等脚類	ウミナナフシ	5	0.04							2	0.02	6	0.11	13	0.17	2	0.03
端脚目	ヨコエビ類									2	0.02	2	0.01	4	0.03	1	0.01
十脚類	ヌマエビ											1	0.15	1	0.15	0	0.03
タイクス目	タイクス類													0	0.00	0	0.00
昆虫類	ユスリカ											1	0.01	1	0.01	0	0.00

表 7-2 2008 年 7 月 十三湖 底生動物分析結果

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 01' 51.4" 140° 23' 12.5"		St. 2 41° 00' 55.4" 140° 21' 47.7"		St. 3 41° 01' 16.1" 140° 21' 21.5"		St. 4 41° 01' 37.5" 140° 21' 2.3"		St. 5 41° 02' 18.7" 140° 19' 56.9"		St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 0.2"		合計		平均		
	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	
ベントス現存量																	
環形動物	イトミミズ類	88	0.57	8	0.03	55	0.19					4	0.06	155	0.85	26	0.14
	スピオ類			4	0.00	17	0.05	4	0.01	36	0.10	18	0.09	79	0.25	13	0.04
	その他 多毛類	29	0.05	27	0.11			20	0.11	127	0.73	95	0.29	298	1.29	50	0.22
	ヒル類													0	0.00	0	0.00
扁形動物	プラナリア	1	0.02			1	0.03							2	0.05	0	0.01
貝類	ヤマトシジミ	517	25.24	88	23.92	0	0.00	549	43.77	14	4.79	20	50.00	1188	147.72	198	24.62
等脚類	ウミナナフシ	18	0.02					1	0.01	2	0.01	7	0.08	28	0.12	5	0.02
端脚目	ヨコエビ類	18	0.02	1	0.00	2	0.00	2	0.00	18	0.04	8	0.02	49	0.08	8	0.01
十脚類	ヌマエビ													0	0.00	0	0.00
タイクス目	タイクス類	42	0.03					3	0.00	11	0.02	4	0.00	60	0.05	10	0.01
昆虫類	ユスリカ													0	0.00	0	0.00

表 7-3 2008 年 9 月 十三湖 底生動物分析結果

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 1.4" 140° 23' 28"		St. 2 41° 00' 51.2" 140° 21' 52.8"		St. 3 41° 01' 16.7" 140° 21' 22.1"		St. 4 41° 01' 37.5" 140° 21' 2.3"		St. 5 41° 02' 18.7" 140° 19' 56.9"		St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 0.2"		合計		平均		
	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	
ベントス現存量																	
環形動物	イトミミズ類	136	0.48	27	0.21	24	0.08	2	0.02	1	0.03	6	0.04	196	0.86	33	0.14
	スピオ類									9	0.02	7	0.03	16	0.05	3	0.01
	その他 多毛類	2	0.04	21	0.47			1	0.02	9	0.06	15	0.42	48	1.01	8	0.17
	ヒル類													0	0.00	0	0.00
扁形動物	プラナリア	1	0.05											1	0.05	0	0.01
貝類	ヤマトシジミ	294	17.50	229	137.60	9	1.60	773	71.50	12	5.20	1086	97.20	2403	330.60	401	55.10
等脚類	ウミナナフシ	10	0.12									3	0.01	13	0.13	2	0.02
端脚目	ヨコエビ類									2	0.11			2	0.11	0	0.02
十脚類	ヌマエビ													0	0.00	0	0.00
タイクス目	タイクス類	40	0.03							1	0.03	1	0.01	42	0.07	7	0.01
昆虫類	ユスリカ													0	0.00	0	0.00

(4) 大型水草群落調査

各地点の大型水草群落調査結果を表8に示した。例年通りヨシの単一群落が形成されていた。繁茂期の密度は前年比3.7割増の85本/m²であり、衰退期には倍増の129本/m²となった。

表8 十三湖 大型水草群落調査結果

調査月日	8月11日			11月14日		
	湖岸	湖岸から5m	湖岸から10m	湖岸	湖岸から5m	湖岸から10m
目視定点場所						
植生本数(本/m ²)	139	78	38	165	128	94
平均本数(本/m ²)	85			129		
GPS位置	41° 02' 55.0" 141° 20' 27.6"	41° 02' 55.3" 140° 20' 27.7"	41° 02' 55.3" 140° 20' 27.5"	41° 02' 55.0" 140° 20' 27.6"	41° 02' 55.4" 140° 20' 27.5"	41° 02' 55.5" 140° 20' 27.6"

平成 21 年度漁場保全対策推進事業

角 勇悦・長崎 勝康・相坂 幸二

目 的

漁獲対象生物の漁場環境の維持を図るため、小川原湖及び十三湖における水質及び底質環境を調査した。また、漁獲対象生物の漁場環境の維持を図るため、小川原湖及び十三湖における大型水草群落の分布及び種の確認並びに底生動物の種の同定及び現存量の測定を行った。

材料と方法

1. 水質及び底質調査

(1) 調査実施期間及び調査回数

平成 21 年 4 月から平成 21 年 11 月までの間、小川原湖 8 回、十三湖 8 回の調査を実施した。

(2) 調査地点

図 1 に示した 13 地点で実施した。

(3) 調査実施体制

調査は、各地点において内水面研究所職員が表 1 に示した役割分担で実施した。

表 1 平成 21 年度調査実施体制

調査湖沼名	調査地点数	調査期間	調査者	担 当
小川原湖	7	4~11 月	角 勇悦	現場調査・分析・解析
			長崎 勝康	現場調査
			相坂 幸二	現場調査
十三湖	6	4~11 月	角 勇悦	現場調査・分析・解析
			長崎 勝康	現場調査
			相坂 幸二	現場調査

(4) 観測分析項目及び方法

- 1) 水温：機器測定 (YSI Model 85)
- 2) 風速：機器測定 (Turbo Meter DWM-500)
- 3) 水深：レッド法
- 4) 透明度：透明度板
- 5) DO(溶存酸素量)：機器測定 (YSI Model 85)
- 6) 酸素飽和度：機器測定 (YSI Model 85)
- 7) pH：小川原湖 機器測定 (YSI Model 60)、十三湖 比色管法
- 8) 塩分：機器測定 (YSI Model 85)
- 9) 粒度組成：水質汚濁調査指針 (使用フルイ：1 mm、0.5 mm、0.25 mm、0.125 mm、0.063 mm)
- 10) IL(強熱減量)：漁場保全対策推進事業調査指針

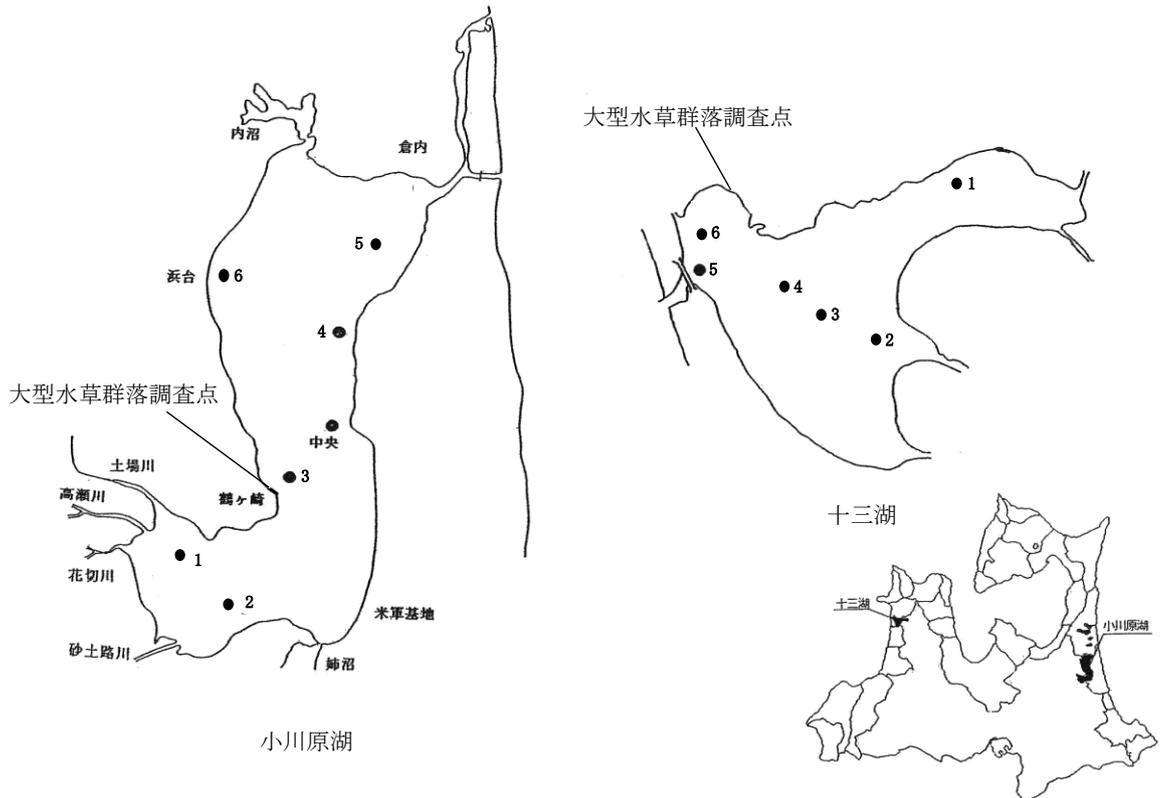


図1 小川原湖及び十三湖調査定点

2. 湖沼生物モニタリング調査

(1) 大型水草群落調査

1) 調査日

小川原湖：8月24日、11月12日

十三湖：8月20日、11月9日

2) 調査地点

図1のとおり

3) 調査方法

沿岸から沖合にかけて3定点を設定し、1×1m四方の枠内に繁茂する大型水草を数える。

(2) 底生動物調査

1) 調査日

小川原湖：5月22日、7月21日、9月25日

十三湖：5月15日、7月23日、9月16日

2) 調査地点

図1のとおり。小川原湖はSt.中央を除く6地点、十三湖は全6地点。

3) 調査方法

エクマン・バージ型採泥器(15×15 cm)を使用して各地点2回採泥し、1mm目合いの篩いにかけた残りをサンプル瓶に湖水ごと入れた。また、サンプルの採取後は、クーラーボックスで低温保管し、生きたまま選別した後ホルマリン固定し、同定及び秤量を行った。

結果と考察

1. 水質及び底質調査

(1) 調査実施状況

平成 21 年度の調査実施日及び各調査定点における調査実施状況を表 2-1 及び 2-2 に示した。

表 2-1 小川原湖における調査実施状況

	1 4/16	2 5/15	3 6/15	4 7/17	5 8/20	6 9/16	7 10/16	8 11/9	実施回数/ 予定回数	実施率
St.1	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.2	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.3	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.4	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.5	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.6	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
実施数/ 予定数	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6		100%

※7月の底質・底生動物調査は7/23に実施。

表 2-2 十三湖における調査実施状況

	1 4/16	2 5/15	3 6/15	4 7/17	5 8/20	6 9/16	7 10/16	8 11/9	実施回数/ 予定回数	実施率
St.1	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.2	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.3	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.4	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.5	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.6	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
実施数/ 予定数	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6		100%

※7月の底質・底生動物調査は7/23に実施。

(2) 小川原湖の水質・底質環境

平成 21 年度の湖沼における各調査点の観測・水質分析結果を表 3-1～3-9 に示した。粒度組成は図 2 に示した。

1) 水温

4月 St.2 水深 5m 及び 5月 St. 中央水深 18m で最低 8.7℃、8月 St.5 水深 0m で最高 23.1℃であった。

2) D0

5月に全 7 地点で 13mg/l 以上の高い値を示し、特に St.1 及び St.4 で最高 14.90mg/l であった。貧酸素水塊は、4月及び5月に水深 15～16m、6月 10～11m、7月 9～10m、8月 8～9m、10月 12～13m、11月に水深 13～14m で推移した。酸素飽和度は、D0 と同様に5月に全地点で高い値を示し、特に St.1 水深 0m で 154.4%であった。

3) pH

8月 St.1 水深 10m で最低 3.62、5月 St. 中央水深 0m で最高 9.25 であった。5月は湖水が茶褐色で透明度が低かったこと、また D0、酸素飽和度及び pH が高かったことから、植物プランクトンの渦鞭毛藻が大量発生したものと思われる。

4) 塩分

9月 St.1 水深 0m で最低 1.0ppt、4月 St. 中央水深 23～24m で最大 14.1ppt であった。全地点において過去 13 カ年平均より 2 倍前後高くなり、海水流入量が増加した影響と思われる。

5) 粒度組成

シジミの生産率が低い泥域の割合は、St.1 で 95.44～96.20%、St.2 は 88.18～89.81%となり、微量ではあるが年々増加傾向にある。IL は St.1 及び St.2 で 13.03～16.32%と高く、St.3 以北では 1.06～3.9%であり、中・細粒砂域が主であった。シジミの混入量は、5月 St.4 及び St.6、7月 St.3 及び St.6、9月 St.6 で多かった。

表 3-1 2009 年 4 月 小川原湖

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" / 141° 17' 57.7"	St. 2 40° 43' 25.7" / 141° 18' 57.4"	St. 3 40° 45' 33.7" / 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 04.8" / 141° 20' 46.0"	St. 5 40° 49' 16.8" / 141° 21' 07.3"	St. 6 40° 48' 43.4" / 141° 18' 11.6"	中央 40° 46' 25.7" / 141° 20' 36.0"
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 17.1" / 141° 18' 00.9"	St. 2 40° 43' 26.8" / 141° 19' 00.3"	St. 3 40° 45' 31.9" / 141° 19' 57.9"	St. 4 40° 48' 06.1" / 141° 20' 46.2"	St. 5 40° 49' 19.5" / 141° 21' 02.1"	St. 6 40° 48' 39.3" / 141° 18' 12.3"	中央 40° 46' 30.7" / 141° 20' 37.3"
観測月日	4月24日						
観測時刻	9:05	9:25	9:40	10:19	10:36	11:17	9:49
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温(°C)	10.9	10.3	8.2	9.1	11.1	12.5	8.8
風向(16方位)	西	北西	北東	北北西	北西	北北西	北北西
風速(m/s)	2.4	1.9	3.6	5.0	3.6	3.5	2.7
水深(m)	11.0	7.9	8.6	9.3	10.5	7.3	25.1
透明度(m)	1.4	1.5	1.7	1.6	-	1.5	1.7
水温(°C)	0m	9.0	8.8	9.6	9.4	9.3	9.4
	5m	8.8	8.7	9.2	9.3	9.1	9.2
	10m	8.9					9.1
	B-1m	8.9	8.7	9.1	9.3	9.0	9.4
DO(mg/l)	0m	11.76(11.64)	11.47	12.33	12.01	11.78	12.19(12.04)
	5m	10.55	11.27	11.56	12.20	11.65	11.34
	10m	10.37					11.05
	B-1m	10.37	11.24	11.34	12.21	11.53	11.34
DO(%)	0m	103.1	100.6	109.5	107.2	104.8	108.4
	5m	92.6	98.4	101.6	108.1	103.0	100.3
	10m	90.8					97.4
	B-1m	90.8	97.6	99.8	108.2	101.3	100.3
pH	0m	8.93	8.83	9.15	9.15	9.09	9.14
	5m	8.74	8.70	8.94	9.15	9.05	8.85
	10m	8.56					8.90
	B-1m	8.56	8.67	8.90	9.16	9.01	8.85
Sal(ppt)	0m	2.4	2.5	2.5	2.8	2.8	2.8
	5m	2.6	2.5	2.6	2.8	2.8	2.8
	10m	2.7					2.7
	B-1m	2.7	2.5	2.7	2.8	2.8	2.8

※()は滴定による結果

表 3-2 2009 年 5 月 小川原湖

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" / 141° 17' 57.7"	St. 2 40° 43' 25.7" / 141° 18' 57.4"	St. 3 40° 45' 33.7" / 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 04.8" / 141° 20' 46.0"	St. 5 40° 49' 16.8" / 141° 21' 07.3"	St. 6 40° 48' 43.4" / 141° 18' 11.6"	中央 40° 46' 25.7" / 141° 20' 36.0"
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 16.8" / 141° 18' 00.9"	St. 2 40° 43' 26.3" / 141° 19' 00.1"	St. 3 40° 45' 30.7" / 141° 19' 57.7"	St. 4 40° 48' 04.6" / 141° 20' 47.1"	St. 5 40° 49' 18.5" / 141° 21' 02.3"	St. 6 40° 48' 38.5" / 141° 18' 12.4"	中央 40° 46' 30.7" / 141° 20' 37.3"
観測月日	5月22日						
観測時刻	8:39	8:58	9:25	10:06	10:20	11:01	9:38
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	晴れ	曇り
気温(°C)	17.4	16.2	14.8	14.8	14.3	15.9	14.6
風向(16方位)	北	-	北	-	北東	北東	北北東
風速(m/s)	0.8	0	0.03	0	1.6	1.2	2.1
水深(m)	10.8	8.8	8.85	6.9	10.6	5.3	25.0
透明度(m)	0.6	0.45	0.8	1.4	1.8	2.0	0.9
水温(°C)	0m	16.3	16.1	15.1	14.9	14.6	17.1
	5m	12.8	14.1	12.9	13.8	13.5	13.4
	10m	12.1				12.1	12.0
	B-1m	12.1	12.8	12.8	13.6	12.1	9.5
DO(mg/l)	0m	14.9(12.79)	14.27	14.25	14.09	13.02	14.5(13.15)
	5m	9.34	12.93	8.92	11.68	10.56	11.08
	10m	7.46				5.17	8.30
	B-1m	7.46	9.39	8.09	10.79	5.17	7.77
DO(%)	0m	154.4	146.7	143.5	142.1	130.2	152.7
	5m	91.7	127.3	85.4	113.6	103.5	107.6
	10m	70.5				49.3	78.3
	B-1m	70.5	90.0	78.3	105.2	49.3	76.7
pH	0m	9.13	9.02	9.15	9.23	9.11	9.24
	5m	8.05	8.7	8.4	8.88	8.77	8.73
	10m	7.10				7.67	7.57
	B-1m	7.10	8.09	8.04	8.76	7.67	8.11
Sal(ppt)	0m	2.1	2.0	2.5	2.6	2.6	2.5
	5m	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
	10m	2.7				2.8	2.8
	B-1m	2.7	2.6	2.6	2.6	2.8	2.6
底質	粒度	泥	泥	中・細粒砂	中粒砂	細粒砂	中・細粒砂
	臭い	弱ドブ臭	弱イオン臭	弱イオン臭	弱イオン臭	弱ドブ臭	弱ドブ臭
	色	ブラック	ダークグレー	オリーブ	砂色	オリーブ	砂色

表 3-3 2009 年 6 月 小川原湖

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"	St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"	St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"	St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"	St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"	中央 40° 46' 25.7" 141° 20' 36.0"	
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 17.3" 141° 18' 02.8"	St. 2 40° 43' 27.7" 141° 19' 00.9"	St. 3 40° 45' 32.0" 141° 19' 59.4"	St. 4 40° 48' 07.9" 141° 20' 46.0"	St. 5 40° 49' 19.4" 141° 21' 03.2"	St. 6 40° 48' 39.9" 141° 18' 13.2"	中央 40° 46' 30.7" 141° 20' 37.3"	
観測月日	6月26日							
観測時刻	8:51	9:11	9:40	10:27	10:40	11:38	9:52	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温(°C)	28.7	27.5	28.9	28.7	28.6	28.8	29.2	
風向(16方位)	南	南	南南東	南	南	南	南	
風速(m/s)	6.4	6.3	4.8	4.7	6.6	7.3	6.1	
水深(m)	11.5	8.0	12.4	8.9	9.2	11.9	25.0	
透明度(m)	1.5	1.5	1.9	2.1	1.9	2.0	1.9	
水温(°C)	0m	19.2	18.8	18.9	20.2	20.3	21.2	19.9
	5m	16.5	17.4	16.9	18.8	18.4	17.0	18.4
	10m	13.6		14.3			16.8	14.8
	B-1m	13.6	16.4	13.4	16.0	16.4	16.0	9.6
DO(mg/l)	0m	11.32(8.64)	11.56	11.13	11.97	12.34	12.15(9.69)	11.89
	5m	8.58	7.77	9.59	10.44	11.69	8.98	11.11
	10m	0.79		3.16			6.41	4.49
	B-1m	0.79	6.59	0.53	5.95	5.12	4.43	0.01
DO(%)	0m	123.8	125.5	121.3	133.7	138.7	138.1	132.7
	5m	88.9	81.1	100.2	113.9	125.7	94.4	120.5
	10m	6.8		31.6			67.5	45.4
	B-1m	6.8	68.2	5.4	61.6	53.9	46.7	0.1
pH	0m	8.01	8.19	8.11	8.56	8.67	8.58	8.55
	5m	7.27	7.25	7.56	7.71	8.44	7.54	8.01
	10m	5.64		6.90			7.20	6.93
	B-1m	5.64	7.20	6.92	7.38	7.39	7.20	6.26
Sal(ppt)	0m	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
	5m	2.2	2.1	2.2	2.1	2.1	2.2	2.0
	10m	3.0		2.8			3.3	2.7
	B-1m	3.0	2.3	3.3	2.4	2.6	3.4	13.4

表 3-4 2009 年 7 月 小川原湖

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"	St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"	St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"	St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"	St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"	中央 40° 46' 25.7" 141° 20' 36.0"	
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 17.1" 141° 17' 59.9"	St. 2 40° 43' 27.6" 141° 18' 57.5"	St. 3 40° 45' 35.6" 141° 19' 59.2"	St. 4 40° 48' 02.9" 141° 20' 46.4"	St. 5 40° 49' 19.7" 141° 21' 01.6"	St. 6 40° 48' 43.2" 141° 18' 12.7"	中央 40° 46' 30.7" 141° 20' 37.3"	
観測月日	7月21日							
観測時刻	8:40	8:58	9:30	10:52	11:05	11:56	10:15	
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	晴れ	曇り	曇り	
気温(°C)	18.0	18.2	18.2	19.3	19.5	19.8	18.2	
風向(16方位)	東	東	東	南西	南南東	南南東	東南東	
風速(m/s)	3.1	5.4	4.0	4.4	7.6	7.3	5.5	
水深(m)	11.0	10.6	7.3	9.9	12.0	4.6	25.4	
透明度(m)	1.9	2.1	2.3	2.5	2.3	2.6	2.4	
水温(°C)	0m	21.1	21.3	21.3	21.2	21.2	21.2	
	5m	21.0	21.0	21.3	21.0	21	21.6	21.1
	10m	18.0	19.4	21.1	20.5	18.8	21.6	17.9
	B-1m	18.0	19.4	21.1	20.5	17.8	21.6	9.9
DO(mg/l)	0m	8.61(8.68)	8.73	8.71	8.49	8.33	8.74(9.00)	8.43
	5m	8.58	8.13	8.65	7.96	8.22	8.75	8.31
	10m	2.72	3.65			2.84		1.91
	B-1m	2.72	3.65	7.90	6.59	1.21	8.75	0.01
DO(%)	0m	98.4	99.9	100.1	96.8	94.9	101.8	96.1
	5m	97.6	92.2	98.9	90.6	93.9	101.2	94.8
	10m	29.4	39.9			30.9		20.1
	B-1m	29.4	39.9	87.8	73.4	13.0	101.2	0.2
pH	0m	7.71	7.72	7.86	7.83	7.84	7.97	7.86
	5m	7.53	7.23	7.69	7.55	7.62	7.87	7.71
	10m	5.14	5.28			6.85		6.73
	B-1m	5.14	5.28	7.46	7.29	6.85	7.87	5.67
Sal(ppt)	0m	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1
	5m	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1
	10m	2.6	2.2			2.5		2.6
	B-1m	2.6	2.2	2.1	2.2	2.8	2.2	13.0
底質	粒度	泥	泥	中粒砂	細粒砂	泥	中粒砂	
	臭い	弱ドブ臭	弱ドブ臭	弱イオン臭	ドブ臭	ドブ臭	弱イオン臭	
	色	ブラック	ブラック	ブラック	砂色	ブラック	砂色	

表 3-5 2009 年 8 月 小川原湖

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"	St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"	St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"	St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"	St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"	中央 40° 46' 25.7" 141° 20' 36.0"
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 16.5" 141° 18' 02.9"	St. 2 40° 43' 27.1" 141° 19' 00.0"	St. 3 40° 45' 30.1" 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 09.0" 141° 20' 45.8"	St. 5 40° 49' 19.0" 141° 21' 03.7"	St. 6 40° 48' 37.5" 141° 18' 14.3"	中央 40° 46' 30.7" 141° 20' 37.3"
観測月日	8月24日						
観測時刻	9:02	9:17	9:44	10:40	10:51	11:32	10:15
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温(°C)	22.0	22.4	21.4	20.7	21.6	22.5	18.8
風向(16方位)	北西	北西	北西	北西	北西	北西	北西
風速(m/s)	5.8	5.5	3.1	3.8	3.6	5.2	5.7
水深(m)	11.5	8.5	12.0	9	9.2	12.9	25.3
透明度(m)	2.2	2.1	2.3	2.6	2.6	2.7	2.7
水温(°C)	0m	22.0	21.8	22.4	23.0	23.1	22.9
	5m	21.7	21.9	22.2	23.0	22.9	22.2
	10m	18.9	-	19.2	-	-	18.5
	B-1m	17.9	21.0	18.0	22.9	22.8	17.3
DO(mg/l)	0m	8.68(7.92)	9.26	9.13	8.94	8.68	9.03(8.51)
	5m	8.21	9.02	8.79	8.91	8.31	6.50
	10m	0.03	-	0.14	-	-	0.02
	B-1m	0.04	2.95	0.06	8.79	8.41	0.03
DO(%)	0m	100.3	106.1	106.3	105.4	101.9	106.4
	5m	93.7	103.5	101.8	104.8	97.9	76.6
	10m	0.3	-	1.5	-	-	0.2
	B-1m	0.4	33.4	0.7	103.7	98.6	0.3
pH	0m	7.83	8.00	8.36	8.76	8.59	8.73
	5m	7.21	7.76	7.98	8.58	8.42	7.52
	10m	3.62	-	6.51	-	-	6.73
	B-1m	3.85	6.90	6.69	8.45	8.36	6.79
Sal(ppt)	0m	1.4	1.2	1.4	1.6	1.6	1.6
	5m	1.4	1.2	1.4	1.6	1.6	1.7
	10m	2.3	-	2.4	-	-	2.5
	B-1m	2.8	1.8	2.8	1.6	1.6	3.1

表 3-6 2009 年 9 月 小川原湖

観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"	St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"	St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"	St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"	St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"	中央 40° 46' 25.7" 141° 20' 36.0"
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 16.1" 141° 18' 01.9"	St. 2 40° 43' 26.7" 141° 18' 59.0"	St. 3 40° 45' 30.5" 141° 19' 58.2"	St. 4 40° 48' 06.6" 141° 20' 45.1"	St. 5 40° 49' 19.1" 141° 21' 01.8"	St. 6 40° 48' 38.3" 141° 18' 11.4"	中央 40° 46' 30.7" 141° 20' 37.3"
観測月日	9月25日						
観測時刻	8:52	9:07	9:36	10:38	10:55	11:50	10:01
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温(°C)	21.4	21.1	21.5	23.8	23.6	21.9	22.1
風向(16方位)	北西	北西	北	北	北東	北東	北北西
風速(m/s)	2.0	2.1	5.1	1.8	2.4	3.5	0.5
水深(m)	11.0	8.8	9.0	10.9	11.0	4.2	25.6
透明度(m)	2.3	2.0	2.3	2.5	2.7	2.7	2.4
水温(°C)	0m	20.1	20.5	20.7	21.0	21.1	21.7
	5m	19.9	19.6	20.1	20.1	20.4	-
	10m	19.7	-	-	-	19.5	-
	B-1m	19.7	19.6	20.0	19.7	19.5	21.6
DO(mg/l)	0m	11.21(10.45)	11.21	10.14	10.54	10.03	9.90(9.49)
	5m	7.46	7.88	8.89	9.10	9.78	-
	10m	5.40	-	-	-	4.76	-
	B-1m	5.40	5.09	8.28	2.46	4.76	9.84
DO(%)	0m	124.1	125.7	113.7	118.9	113.9	113.5
	5m	82.8	86.7	99.0	101.8	109.3	-
	10m	60.2	-	-	-	52.3	-
	B-1m	60.2	56.2	92.0	26.8	52.3	112.2
pH	0m	8.70	8.78	8.74	8.90	8.81	8.80
	5m	7.85	7.76	8.42	8.56	8.70	-
	10m	5.48	-	-	-	7.47	-
	B-1m	5.48	7.23	8.26	7.34	7.47	8.77
Sal(ppt)	0m	1.0	1.1	1.4	1.4	1.5	1.5
	5m	1.5	1.2	1.5	1.5	1.5	-
	10m	1.6	-	-	-	2.1	-
	B-1m	1.6	1.4	1.5	1.9	2.1	1.5
底質	粒度	泥	泥	細粒砂	中粒砂	細粒砂	中粒砂
	臭い	ドブ臭	イオン臭	弱ドブ臭	ドブ臭	弱ドブ臭	弱イオン臭
	色	ブラック	ダークグレー	ブラック	ダークグレー	ブラック	砂色

表 3-7 2009 年 10 月 小川原湖

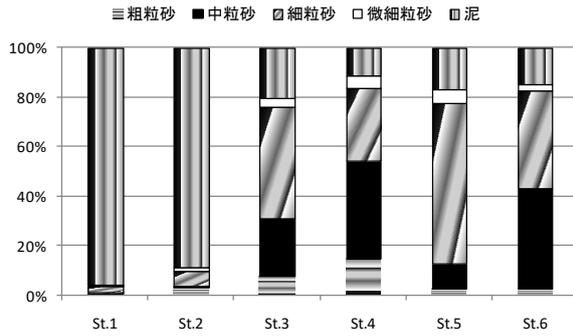
観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"	St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"	St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"	St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"	St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"	中央 40° 46' 25.7" 141° 20' 36.0"
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 16.4" 141° 18' 00.7"	St. 2 40° 43' 27.5" 141° 18' 58.9"	St. 3 40° 45' 31.2" 141° 19' 59.0"	St. 4 40° 48' 04.4" 141° 20' 47.8"	St. 5 40° 49' 17.9" 141° 21' 03.0"	St. 6 40° 48' 38.2" 141° 18' 12.5"	中央 40° 46' 30.7" 141° 20' 37.3"
観測月日	10月27日						
観測時刻	8:51	11:46	11:06	9:19	9:32	10:09	10:21
天候	雨	曇り	曇り	雨	雨	雨	雨
気温(°C)	12.5	13.1	13.6	12.2	12.5	12.6	13.3
風向(16方位)	北西	西	北	北西	北西	西	北西
風速(m/s)	2.5	5.6	5.6	5.0	3.9	3.0	4.9
水深(m)	11.1	8.2	7.0	8.2	10	10.8	24.4
透明度(m)	2.0	1.6	1.8	2.0	2.0	1.9	2.1
水温(°C)	0m	15.1	14.7	15.1	15.1	15.0	14.9
	5m	15.1	14.7	15.1	15.1	15.0	14.9
	10m	15.3	-	-	-	-	14.9
	B-1m	15.3	14.7	15.1	15.0	15.0	14.9
DO(mg/l)	0m	9.71(9.54)	10.97(10.98)	10.06	10.45	10.11	9.96
	5m	9.50	10.86	9.85	10.40	10.00	9.89
	10m	8.17	-	-	-	-	9.81
	B-1m	8.17	10.65	9.79	10.39	10.03	9.81
DO(%)	0m	97.5	109.1	101.2	105.0	101.5	99.7
	5m	96.2	107.8	98.9	104.5	100.6	98.9
	10m	82.7	-	-	-	-	98.1
	B-1m	82.7	105.8	98.4	104.4	100.6	98.1
pH	0m	7.62	8.23	8.03	8.19	8.07	8.08
	5m	7.32	8.17	7.93	8.14	8.03	8.03
	10m	6.57	-	-	-	-	7.97
	B-1m	6.57	8.07	7.92	8.08	7.98	7.97
Sal(ppt)	0m	1.8	1.6	1.9	1.9	1.9	1.9
	5m	1.8	1.7	1.9	1.9	1.9	1.9
	10m	2.1	-	-	-	-	1.9
	B-1m	2.1	1.7	1.9	1.9	1.9	1.9

表 3-8 2009 年 11 月 小川原湖

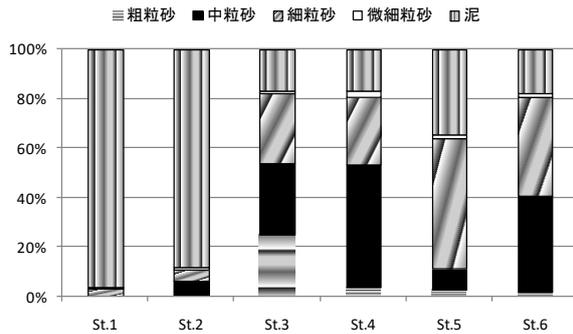
観測点 (定点)	St. 1 40° 44' 17.0" 141° 17' 57.7"	St. 2 40° 43' 25.7" 141° 18' 57.4"	St. 3 40° 45' 33.7" 141° 19' 59.1"	St. 4 40° 48' 04.8" 141° 20' 46.0"	St. 5 40° 49' 16.8" 141° 21' 07.3"	St. 6 40° 48' 43.4" 141° 18' 11.6"	中央 40° 46' 25.7" 141° 20' 36.0"
観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 16.2" 141° 18' 03.0"	St. 2 40° 43' 26.8" 141° 19' 00.9"	St. 3 40° 45' 29.4" 141° 19' 58.8"	St. 4 40° 48' 15.2" 141° 20' 45.4"	St. 5 40° 49' 18.6" 141° 21' 02.6"	St. 6 40° 48' 38.2" 141° 18' 12.4"	中央 40° 46' 30.7" 141° 20' 37.3"
観測月日	11月12日						
観測時刻	8:44	8:55	9:21	10:00	10:08	10:30	9:29
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り
気温(°C)	5.6	6.3	6.6	6.0	6.5	6.9	6.6
風向(16方位)	北西	北西	北	北	北	北	北
風速(m/s)	1.1	4.8	5.3	4.9	4.0	2.7	5.3
水深(m)	11.1	8.0	11.0	9.8	10.7	8.9	24.4
透明度(m)	1.6	1.4	1.6	1.7	1.6	1.7	1.7
水温(°C)	0m	11.4	11.5	12.3	12.3	12.4	12.4
	5m	12.2	11.8	12.3	12.2	12.3	12.4
	10m	12.2	-	12.2	-	12.2	-
	B-1m	12.2	11.8	12.2	12.1	12.2	12.3
DO(mg/l)	0m	10.03(10.21)	10.17	10.72	10.58	10.74	10.61(10.88)
	5m	10.09	9.98	10.75	10.50	10.66	10.55
	10m	10.15	-	10.78	-	10.50	-
	B-1m	10.15	10.00	10.78	10.48	10.50	10.54
DO(%)	0m	92.9	94.2	101.5	100.2	102.0	100.6
	5m	95.2	93.4	101.4	99.2	100.9	100.1
	10m	95.7	-	101.8	-	98.9	-
	B-1m	95.7	93.4	101.8	98.7	98.9	99.9
pH	0m	7.88	7.87	8.45	8.39	8.50	8.46
	5m	7.89	7.74	8.37	8.31	8.43	8.42
	10m	7.52	-	7.14	-	8.33	-
	B-1m	7.52	7.42	8.14	8.27	8.33	8.36
Sal(ppt)	0m	1.5	1.6	2.0	2.0	2.0	2.0
	5m	1.9	1.8	2.0	2.0	2.1	2.0
	10m	1.9	-	2.0	-	2.1	-
	B-1m	1.9	1.8	2.0	2.1	2.1	2.0

表 3-9 小川原湖最深部における月別・水深別観測結果

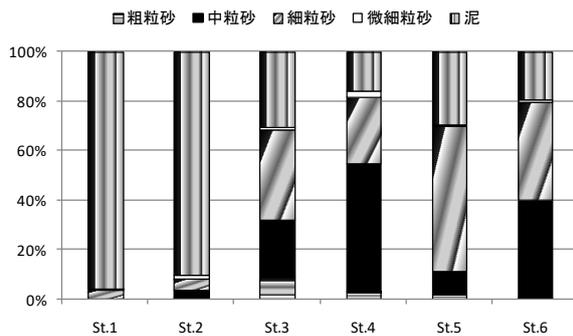
観測点 (定点)	中央 40° 46' 25.7" 141° 20' 36.0"																			
	中央 40° 46' 30.7" 141° 20' 37.3"					中央 40° 46' 27.7" 141° 20' 35.3"					中央 40° 46' 29.1" 141° 20' 35.7"					中央 40° 46' 29.4" 141° 20' 35.7"				
観測月日	4月24日					5月22日					6月26日					7月21日				
観測時刻	9:49					9:38					9:52					10:15				
天候	晴れ					曇り					晴れ					曇り				
気温(°C)	8.8					14.6					29.2					18.2				
風向(16方位)	北北西					北北東					南					東南東				
風速(m/s)	2.7					2.1					6.1					5.5				
水深(m)	25.1					25.0					25.0					25.4				
透明度(m)	1.7					0.9					1.9					2.4				
水深	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(pppt)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(pppt)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(pppt)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(pppt)
0m	9.4	11.96	106.8	9.12	2.6	14.5	14.78	146.9	9.25	2.6	19.9	11.89	132.7	8.55	2.1	21.2	8.43	96.1	7.86	2.1
1m	9.4	11.95	106.5	9.12	2.6	14.4	13.75	136.8	9.13	2.6	19.9	11.88	132.6	8.55	2.1	21.2	8.42	95.7	7.85	2.1
2m	9.4	11.95	105.7	9.11	2.6	13.9	11.83	116.9	8.95	2.6	19.7	11.86	132.4	8.51	2.1	21.2	8.38	95.6	7.82	2.1
3m	9.3	11.83	104.6	9.09	2.6	13.8	11.82	116.6	8.91	2.6	19.3	11.64	127.4	8.35	2.0	21.1	8.34	95.3	7.79	2.1
4m	9.3	11.53	102.6	9.05	2.6	13.5	11.28	110.0	8.78	2.6	18.7	11.33	123.6	8.16	2.0	21.1	8.35	95.2	7.76	2.1
5m	9.2	11.43	101.4	9.03	2.6	13.4	11.08	107.6	8.73	2.6	18.4	11.11	120.5	8.01	2.0	21.1	8.31	94.8	7.71	2.1
6m	9.2	11.44	100.6	9.01	2.7	13.2	10.56	102.5	8.51	2.6	18.1	10.57	113.7	7.72	2.0	21.1	8.29	94.6	7.67	2.1
7m	9.2	11.29	99.8	8.98	2.7	12.5	8.78	83.8	7.74	2.7	16.5	8.27	85.6	7.24	2.2	20.9	7.87	89.7	7.53	2.1
8m	9.2	11.27	99.7	8.97	2.7	12.3	8.37	79.4	7.63	2.7	15.5	6.02	61.2	7.05	2.5	20.5	7.37	93.0	7.25	2.2
9m	9.2	11.18	98.4	8.95	2.7	12.2	8.23	78.1	7.63	2.7	15.1	5.19	52.4	6.99	2.6	19.5	5.52	61.1	6.99	2.3
10m	9.1	11.05	97.4	8.90	2.7	12.0	8.30	78.3	7.57	2.8	14.8	4.49	45.4	6.93	2.7	17.9	1.91	20.1	6.73	2.6
11m	9.1	10.92	95.5	8.87	2.7	11.9	7.92	74.7	7.50	2.8	13.9	2.78	27.3	6.79	2.9	17.3	1.17	12.3	6.71	2.7
12m	9.1	10.69	94.5	8.81	2.7	11.9	7.84	74.0	7.45	2.8	13.8	2.56	25.2	6.77	2.9	16.8	0.69	7.2	6.71	2.8
13m	9.0	10.55	93.8	8.81	2.7	11.8	7.76	72.8	7.40	2.9	13.0	0.92	8.8	6.71	3.3	15.3	1.01	0.1	6.71	3.3
14m	9.0	10.71	94.2	8.82	2.7	11.7	7.63	71.5	7.38	2.9	12.5	0.00	0.0	6.66	3.6	13.8	0.00	0.0	6.70	4.2
15m	9.0	10.38	89.7	8.77	2.8	11.5	7.04	65.8	7.30	3.0	12.5	0.00	0.0	6.62	5.7	12.9	0.00	0.0	6.65	5.1
16m	8.2	0.03	0.3	7.04	8.7	9.3	0.00	0.0	6.98	6.6	11.4	0.00	0.0	6.53	7.4	12.1	0.00	0.0	6.64	6.9
17m	7.9	0.02	0.2	7.04	10.9	8.9	0.01	0.1	6.92	10.2	10.3	0.00	0.0	6.38	9.7	11.6	0.00	0.0	6.62	8.5
18m	8.8	0.02	0.2	6.97	11.5	8.7	0.00	0.1	6.91	11.4	9.6	0.00	0.0	6.35	11.1	10.8	0.00	0.0	6.56	10.5
19m	9.2	0.02	0.2	6.97	11.9	9.1	0.01	0.1	6.90	12.2	9.5	0.00	0.0	6.31	11.6	10.1	0.00	0.0	6.56	11.9
20m	9.3	0.02	0.2	6.97	12.4	9.3	0.01	0.2	6.89	12.9	9.4	0.00	0.0	6.32	12.3	10.0	0.00	0.0	6.53	12.2
21m	9.5	0.02	0.2	6.91	13.1	9.4	0.01	0.2	6.85	13.5	9.4	0.00	0.0	6.31	13.0	9.9	0.00	0.0	6.45	12.4
22m	9.5	0.03	0.3	6.93	14.0	9.4	0.02	0.2	6.84	13.6	9.5	0.00	0.0	6.27	13.2	9.8	0.00	0.0	6.07	12.9
23m	9.5	0.04	0.4	6.90	14.1	9.4	0.02	0.2	6.80	13.7	9.5	0.00	0.0	6.27	13.2	9.8	0.00	0.0	5.70	12.9
24m	9.4	0.04	0.4	6.89	14.1	9.5	0.04	0.4	6.70	13.7	9.6	0.00	0.0	6.26	13.4	9.8	0.00	0.1	5.66	13.0
25m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1m	9.4	0.04	0.4	6.89	14.1	9.5	0.04	0.4	6.70	13.7	9.6	0.01	0.1	6.26	13.4	9.9	0.01	0.2	5.67	13.0
観測点 (日本測地系)	中央 40° 46' 28.1" 141° 20' 37.7"					中央 40° 46' 27.5" 141° 20' 30.1"					中央 40° 46' 29.9" 141° 20' 26.8"					中央 40° 46' 35.3" 141° 20' 28.5"				
観測月日	8月24日					9月25日					10月27日					11月12日				
観測時刻	10:15					10:01					10:21					9:29				
天候	晴れ					晴れ					雨					曇り				
気温(°C)	18.8					22.1					13.3					6.6				
風向(16方位)	北西					北北西					北西					北				
風速(m/s)	5.7					0.5					4.9					5.3				
水深(m)	25.3					25.6					24.4					24.4				
透明度(m)	2.7					2.4					2.1					1.7				
水深	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(pppt)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(pppt)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(pppt)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(pppt)
0m	22.9	9.30	109.5	8.78	1.5	21.0	10.45	118.2	8.91	1.4	15.2	10.03	101.0	8.07	1.9	12.4	10.12	96.1	8.24	2.0
1m	22.9	9.32	109.4	8.74	1.5	20.6	10.55	118.5	8.91	1.4	15.2	10.03	100.8	8.07	1.9	12.4	10.15	96.1	8.23	2.0
2m	22.9	9.31	109.4	8.70	1.5	20.5	10.50	117.9	8.88	1.4	15.2	9.97	100.4	8.06	1.9	12.4	10.13	96.0	8.21	2.0
3m	22.8	9.36	109.3	8.66	1.5	20.3	10.48	116.7	8.85	1.4	15.2	9.96	100.2	8.05	1.9	12.4	10.10	95.5	8.20	2.0
4m	22.8	9.20	108.5	8.59	1.5	19.9	9.46	104.4	8.61	1.4	15.2	9.92	99.8	8.05	1.9	12.4	10.08	95.7	8.20	2.0
5m	22.8	9.28	109.1	8.55	1.5	19.9	8.85	98.0	8.48	1.4	15.2	9.90	99.7	8.04	1.9	12.4	10.07	95.5	8.19	2.0
6m	22.7	9.27	108.3	8.52	1.5	19.9	8.31	92.1	8.31	1.5	15.2	9.88	99.5	8.04	1.9	12.4	10.10	95.8	8.20	2.0
7m	22.7	9.24	108.6	8.42	1.5	19.9	7.64	85.5	7.96	1.6	15.2	9.88	99.5	8.03	1.9	12.4	10.05	95.5	8.20	2.0
8m	22.4	8.57	99.6	8.06	1.5	19.7	5.36	59.3	7.26	1.6	15.2	9.86	99.5	8.02	1.9	12.4	10.04	95.5	8.18	2.0
9m	20.4	1.74	19.4	6.52	2.0	19.6	5.08	55.9	7.15	1.7	15.2	9.85	99.3	8.03	1.9	12.4	10.05	95.3	8.19	2.0
10m	19.2	0.24	2.5	6.42	2.3	19.5	3.73	41.1	6.99	1.8	15.2	9.84	98.9	7.98	1.9	12.4	10.02	95.0	8.19	2.0
11m	17.9	0.01	0.0	6.42	2.6	18.8	0.54	5.3	6.78	2.2	15.2	9.72	97.8	7.90	1.9	12.4	10.01	94.9	8.19	2.1
12m	16.8	0.00	0.0	6.35	3.0	17.0	0.00	0.0	6.72	3.1	15.2	9.46	95.2	7.77	1.9	12.5	9.98	94.8	8.18	2.1
13m	15.4	0.00	0.0	6.21	3.6	15.6	0.00	0.0	6.59	3.7	15.7	1.12	11.9	7.13	3.3	12.5	9.72	92.4	8.08	2.1
14m	14.6	0.00	0.0	6.03	4.2	14.2	0.00	0.0	6.50	4.6	15.3	0.00	0.0	7.21	4.2	14.2	0.02	0.2	7.45	4.6
15m	13.7	0.00	0.0	5.68	4.8	13.0	0.00	0.0	6.34	5.9	14.4	0.00	0.0	6.85	5.6	14.2	0.02	0.2	6.97	5.9
16m	12.8	0.00	0.0	5.33	6.0	12.4	0.00	0.0	6.31	7.1	13.5	0.00	0.1	6.75	6.8	13.6	0.02	0.2	6.89	7.2
17m	11.6	0.00	0.0	5.17	8.8	11.8	0.00	0.0	6.21	8.5	12.7	0.00	0.0	6.72	29.0	12.9	0.02	0.2	6.84	8.7
18m	10.8	0.00	0.0	4.96	11.1	11.2	0.00	0.0	6.17	10.6	12.3	0.00	0.0	6.68	10.2	12.2	0.02	0.2	6.82	10.1
19m	10.6	0.00	0.0	4.93	11.5	10.5	0.00	0.0	6.04	11.8	11.6	0.00	0.1	6.64	10.9	11.6	0.02	0.2	6.79	11.0
20m	10.3	0.00	0.0	4.82	11.9	10.3	0.00	0.0	6.04	12.3	11.0	0.01	0.1	6.61	11.9	11.2	0.03	0.3	6.75	11.8
21m	10.0	0.00	0.0	4.67	12.7	10.2	0.00	0.0	5.97	12.6	10.7	0.01	0.1	6.59	12.3	10.8	0.03	0.3	6.74	12.2
22m	10.0	0.00	0.0	4.56	12.7	10.1	0.00	0.0	5.95	12.6	10.5	0.01	0.2	6.58	12.4	10.5	0.04	0.3	6.74	12.4
23m	10.0	0.00	0.0	4.56	12.8	10.0	0.00	0.0	5.90	12.7	10.4	0.02	0.2	6.52	12.5	10.5	0.04	0.5	6.69	12.4
24m	10.0	0.00	0.0	4.51	12.8	10.0	0.00	0.0	5.84	12.7	10.4	0.02	0.3	6.54	12.5	-	-	-	-	-
25m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1m	10.2	0.01	0.2	4.61	12.7	10.0	0.00	0.0	5.79	12.7	10.4	0.02	0.3	6.54	12.5	10.5	0.04	0.5	6.69	12.4



調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
水深	10.8	8.8	8.85	6.9	10.6	5.3	
含水率(%)	83.65	73.66	44.28	27.84	37.92	23.78	
乾泥率(%)	16.35	26.34	55.72	72.16	62.08	76.22	
強熱減量(%)	15.68	13.03	3.06	2.28	2.17	1.28	
粒度組成%	粗粒砂(極粗粒砂、礫を含む)	1.13	3.40	8.13	14.93	2.74	3.08
	中粒砂	0.08	0.58	23.31	39.68	10.14	40.06
	細粒砂	2.65	6.03	44.83	29.09	64.77	39.65
	微細粒砂	0.56	1.55	3.68	5.14	5.75	2.51
	泥	95.58	88.44	20.05	11.16	16.60	14.70



調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
水深	11.0	10.6	7.3	9.9	12.0	4.6	
含水率(%)	83.42	81.82	22.49	24.63	52.95	22.14	
乾泥率(%)	16.58	18.18	77.51	75.37	47.05	77.86	
強熱減量(%)	16.25	14.51	1.32	1.60	3.90	1.06	
粒度組成%	粗粒砂(極粗粒砂、礫を含む)	0.24	0.58	25.07	3.83	2.67	1.65
	中粒砂	0.30	5.82	28.80	49.45	8.77	39.20
	細粒砂	2.93	4.47	28.46	27.45	52.81	39.98
	微細粒砂	0.33	0.95	1.13	2.77	1.24	1.50
	泥	96.20	88.18	16.54	16.50	34.51	17.67



調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
水深	11.0	8.8	9.0	10.9	11.0	4.2	
含水率(%)	83.20	72.25	46.07	23.18	41.76	21.18	
乾泥率(%)	16.80	27.75	53.93	76.82	58.24	78.82	
強熱減量(%)	16.32	13.96	3.89	1.20	2.93	1.21	
粒度組成%	粗粒砂(極粗粒砂、礫を含む)	0.22	0.86	9.64	3.27	2.34	1.09
	中粒砂	0.23	2.81	22.34	51.61	8.93	39.21
	細粒砂	3.84	4.72	36.85	27.10	59.09	39.18
	微細粒砂	0.27	1.80	0.74	2.51	0.41	1.35
	泥	95.44	89.81	30.43	15.51	29.23	19.17

図2 小川原湖粒度組成（上段5月、中段7月、下段9月）

(3) 十三湖の水質・底質環境

平成21年度の湖沼における各調査点の観測・水質分析結果を表4-1～4-8に示した。粒度組成は図3に示した。

1) 水温

4月 St.3 表層(水深0m)及び底層(B-0.1m)で最低9.3℃、7月 St.1 表層で最高25.1℃であった。

2) D0

9月 St.3 底層で最低5.31mg/l、5月 St.1 底層で最高14.27mg/lであった。酸素飽和度も同様に9月 St.3 底層で最低70.4%、5月 St.1 表層で最高145.8%であった。

3) pH

4月 St.3 表層及び底層で最低6.7、9月 St.1 表層及び底層で最高9.0であった。

4) 塩分

4月 St.2～4、7月 St.2,3 及び11月 St.2 で最低0.1pptとなり、8月 St.3,5,6、9月 St.3,5、10月 St.5 及び11月 St.3 で27.3～33.1pptと高い値を示した。昨年及び過去13カ年平均と比較すると大幅に低下しており、周年湖水量が多かったことにより海水の流入量が抑えられたものと思われる。

5) 粒度組成

泥(0.063mm)域の割合が多いSt.3は、5月72.03%、7月67.97%、9月97.28%で推移した。微細粒砂(0.063~0.125mm)域はSt.1で約30%を占め、その他St.2,4,5,6は中・細粒砂(0.125~0.5mm)の割合が高かった。シジミの混入は、5月St.5,6、7月及び9月St.1,4,6で多かった。

表 4-1 2009 年 4 月 十三湖

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 01.2" 140° 23' 34.1"	St. 2 41° 00' 52.5" 140° 21' 40.8"	St. 3 41° 01' 09.9" 140° 21' 40.8"	St. 4 41° 01' 38.1" 140° 21' 02.6"	St. 5 41° 02' 19.7" 140° 19' 57.0"	St. 6 41° 02' 27.9" 140° 20' 05.3"	
観測月日	4月16日						
観測時刻	15:27	14:52	14:36	14:28	14:02	14:14	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温(°C)	8.8	11.7	7.9	9.5	8.2	10.1	
風向(16方位)	北	西	北西	西	北西	北東	
風速(m/s)	3.6	3.3	2.1	4.3	3.9	2.1	
水深(m)	0.6	0.7	2.0	0.9	1.0	0.4	
透明度(m)	水深以上	水深以上	1.1	水深以上	水深以上	水深以上	
水温°C	0m	12.2	9.6	9.3	10.0	10.4	11.1
	B-0.1m	12.0	9.5	9.3	9.9	10.6	11.1
DO(mg/l)	0m	13.21(11.78)	12.04	12.20	12.67	12.84(10.88)	13.27
	B-0.1m	13.25	12.08	12.21	12.65	12.72	13.27
DO(%)	0m	123.6	106.0	106.7	112.0	115.1	120.4
	B-0.1m	123.4	105.9	106.1	111.7	114.8	120.4
pH	0m	8.6	6.8	6.7	7.3	7.6	7.6
	B-0.1m	8.7	6.8	6.7	7.2	7.4	7.7
Sal(ppt)	0m	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
	B-0.1m	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2

※()は滴定による結果

表 4-2 2009 年 5 月 十三湖

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 01.2" 140° 23' 33.2"	St. 2 41° 00' 52.6" 140° 21' 41.1"	St. 3 41° 01' 09.0" 140° 21' 15.8"	St. 4 41° 01' 38.4" 140° 21' 03.6"	St. 5 41° 02' 19.0" 140° 19' 56.9"	St. 6 41° 02' 26.2" 140° 20' 02.7"	
観測月日	5月15日						
観測時刻	15:00	13:53	13:47	13:37	13:27	13:07	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温(°C)	12.0	13.0	13.3	13.6	15.9	14.8	
風向(16方位)	北西	北西	北西	北西	北西	北西	
風速(m/s)	4.0	4.2	4.0	-	-	1.8	
水深(m)	0.6	0.6	1.9	0.9	1.0	0.5	
透明度(m)	0.4	0.2	0.5	0.5	0.5	0.5	
水温°C	0m	15.4	15.0	13.7	13.9	15.4	15.2
	B-0.1m	15.2	15.0	13.8	13.9	15.3	15.2
DO(mg/l)	0m	14.27(12.35)	10.41	11.48	12.03	11.45	11.3(10.40)
	B-0.1m	14.34	10.41	12.33	11.97	11.55	11.30
DO(%)	0m	145.8	103.0	111.8	117.5	112.5	117.0
	B-0.1m	145.7	103.4	120.6	117.4	119.3	117.0
pH	0m	8.9	6.9	7.1	7.3	7.5	7.3
	B-0.1m	8.8	6.9	7.4	7.2	7.6	7.4
Sal(ppt)	0m	1.9	0.2	0.9	1.3	2.2	1.7
	B-0.1m	2.0	0.2	1.7	1.3	2.2	1.7
底質	粒度	細粒砂	中・細粒砂	泥	中粒砂	細粒砂	中・細粒砂
	臭い	弱イオン臭	弱イオン臭	弱ドブ臭	弱イオン臭	ドブ臭	ドブ臭
	色	ダークブラウン	ダークブラウン	オリーブ	砂色	灰色	砂色

表 4-3 2009 年 6 月 十三湖

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 01.0" 140° 23' 33.8"	St. 2 41° 00' 52.8" 140° 21' 41.1"	St. 3 41° 01' 09.6" 140° 21' 16.2"	St. 4 41° 01' 38.3" 140° 21' 03.5"	St. 5 41° 02' 19.2" 140° 19' 56.6"	St. 6 41° 02' 26.5" 140° 20' 04.2"	
観測月日	6月15日						
観測時刻	14:35	14:05	13:59	13:34	13:21	13:10	
天候	曇り	曇り	曇り	晴れ	曇り	晴れ	
気温(°C)	18.5	19.9	18.8	19.5	26.0	22.4	
風向(16方位)	南西	北西	西北西	西南西	南西	南西	
風速(m/s)	3.6	3.1	2.9	2.0	3.5	2.5	
水深(m)	0.5	0.7	1.9	0.9	1.0	0.45	
透明度(m)	水深以上	水深以上	1.1	1.0	0.9	水深以上	
水温°C	0m	18.6	18.4	17.9	17.9	18.6	19.5
	B-0.1m	18.5	18.4	17.7	17.7	18.6	19.5
DO(mg/l)	0m	9.88(8.71)	8.87	9.81	10.12	12.27	10.86(9.83)
	B-0.1m	9.81	8.83	9.91	9.60	12.16	10.9
DO(%)	0m	110.5	94.5	103.8	107.2	132.8	119.7
	B-0.1m	109.6	94.7	104.7	102.4	131.4	119.7
pH	0m	7.3	6.9	7.1	7.3	8.2	7.7
	B-0.1m	7.3	6.9	7.1	7.3	8.3	7.7
Sal(ppt)	0m	6.9	0.2	0.6	0.5	2.0	2.0
	B-0.1m	6.9	0.2	0.8	0.6	2.1	2.0

表 4-4 2009 年 7 月 十三湖

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 00.6" 140° 23' 34.1"	St. 2 41° 00' 52.8" 140° 21' 40.9"	St. 3 41° 01' 08.4" 140° 21' 15.9"	St. 4 41° 01' 37.9" 140° 21' 03.6"	St. 5 41° 02' 18.1" 140° 19' 56.2"	St. 6 41° 02' 26.1" 140° 20' 04.4"	
観測月日	7月17日						
観測時刻	14:10	14:00	13:49	13:36	13:23	13:02	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温(°C)	24.7	24.6	24.9	25.2	25.3	25.3	
風向(16方位)	北西	北北西	北北西	北北西	北北西	北北西	
風速(m/s)	2.8	2.5	3.1	4.3	5.3	4.5	
水深(m)	1.00	0.8	2.1	1.1	1.5	0.7	
透明度(m)	0.7	水深以上	0.7	0.7	0.6	水深以上	
水温°C	0m	25.1	21.7	22.8	22.7	22.8	21.1
	B-0.1m	25.0	21.7	22.3	21.8	21.8	21.1
DO(mg/l)	0m	8.08(6.65)	9.01	9.24	8.64	8.73	8.47(6.97)
	B-0.1m	8.15	9.00	9.24	8.03	8.60	8.32
DO(%)	0m	98.2	102.4	107.2	100.3	102.0	95.7
	B-0.1m	99.0	102.3	106.2	91.5	98.2	93.4
pH	0m	6.8	6.6	6.9	6.8	7.0	6.9
	B-0.1m	6.8	6.8	6.7	6.8	7.0	7.0
Sal(ppt)	0m	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
	B-0.1m	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
底質	粒度	泥・微細粒砂	細粒砂	泥・細粒砂	中粒砂	中・粗粒砂	中・粗粒砂
	臭い	ドブ臭	弱イオン臭	ドブ臭	弱イオン臭	弱イオン臭	弱イオン臭
	色	ブラック	ダークブラウン	ブラック	砂色	砂色	砂色

表 4-5 2009 年 8 月 十三湖

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 01.2" 140° 23' 32.9"	St. 2 41° 00' 53.0" 140° 21' 41.0"	St. 3 41° 01' 09.5" 140° 21' 16.9"	St. 4 41° 01' 38.3" 140° 21' 03.2"	St. 5 41° 02' 19.7" 140° 19' 56.1"	St. 6 41° 02' 27.1" 140° 20' 04.6"
観測月日	8月20日					
観測時刻	14:01	13:46	13:34	13:24	13:11	12:53
天候	雨	雨	雨	雨	曇り	曇り
気温(°C)	24.0	23.9	24.7	25.0	25.3	24.9
風向(16方位)	北東	北東	北東	北東	北東	北東
風速(m/s)	3.8	4.1	3.5	2.7	1.9	1.8
水深(m)	0.9	0.9	2.0	1.1	1.15	0.6
透明度(m)	水深以上	水深以上	1.6	水深以上	水深以上	水深以上
水温°C	0m	23.6	24.2	23.7	23.8	23.5
	B-0.1m	23.2	24.1	21.8	23.7	22.7
DO(mg/l)	0m	9.21(8.90)	7.57	8.27	8.11	7.74(7.83)
	B-0.1m	5.97	7.98	6.49	8.07	6.71
DO(%)	0m	113.5	90.6	98.3	96.8	95.1
	B-0.1m	76.5	95.3	88.5	96.6	89.8
pH	0m	7.8	7.0	7.3	7.2	7.3
	B-0.1m	7.5	7.4	8.2	7.1	8.4
Sal(ppt)	0m	7.9	1.0	2.0	2.3	19.2
	B-0.1m	17.1	1.6	30.9	2.9	33.1

表 4-6 2009 年 9 月 十三湖

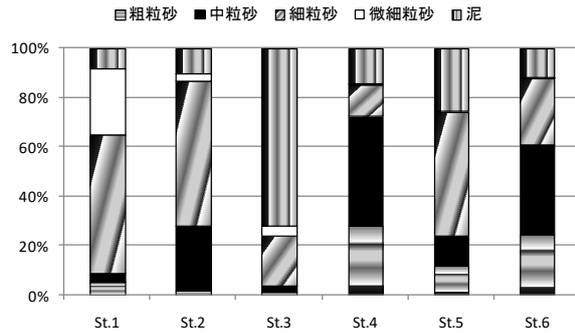
観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 01.0" 140° 23' 33.5"	St. 2 41° 00' 52.7" 140° 21' 42.0"	St. 3 41° 01' 09.3" 140° 21' 16.3"	St. 4 41° 01' 37.9" 140° 21' 03.5"	St. 5 41° 02' 18.2" 140° 19' 56.8"	St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 04.2"
観測月日	9月16日					
観測時刻	14:11	13:54	13:39	13:27	13:11	12:55
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温(°C)	21.0	22.7	21.6	22.7	23.9	25.1
風向(16方位)	西	西	西	西	西	西
風速(m/s)	3.9	6.2	5.1	5.0	3.6	5.5
水深(m)	1.2	1.0	2.3	1.2	1.5	0.7
透明度(m)	0.8	0.8	1.2	水深以上	1.0	水深以上
水温°C	0m	20.8	20.3	20.1	20.0	20.5
	B-0.1m	20.7	20.3	21.7	20.0	20.9
DO(mg/l)	0m	12.67(12.87)	9.21	11.92	12.13	9.83(11.36)
	B-0.1m	12.68	9.07	5.31	11.28	7.06
DO(%)	0m	143.3	102.7	133.4	135.4	110.6
	B-0.1m	143.1	100.4	70.4	127.4	84.4
pH	0m	9.0	7.3	8.8	8.8	8.4
	B-0.1m	9.0	7.3	8.4	8.1	8.1
Sal(ppt)	0m	2.4	1.6	2.8	2.8	3.7
	B-0.1m	2.4	1.6	30.3	4.1	30.8
底質	粒度	微細粒砂	細粒砂	泥	中粒砂	中・細粒砂
	臭い	無	無	弱ドブ臭	砂色	茶色
	色	茶色	砂色	ブラック	無	ドブ臭

表 4-7 2009 年 10 月 十三湖

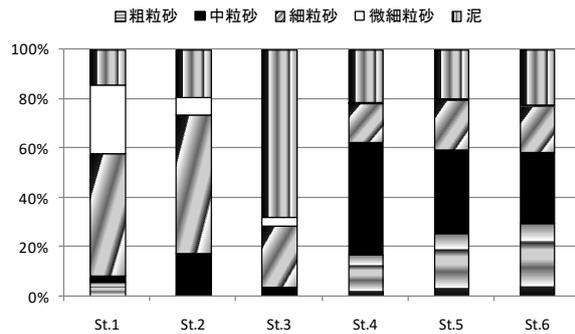
観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 01.1" 140° 23' 33.0"	St. 2 41° 00' 53.0" 140° 21' 41.6"	St. 3 41° 01' 08.6" 140° 21' 16.4"	St. 4 41° 01' 37.6" 140° 21' 03.2"	St. 5 41° 02' 18.2" 140° 19' 57.3"	St. 6 41° 02' 27.2" 140° 20' 04.2"	
観測月日	10月16日						
観測時刻	14:09	13:33	13:24	13:18	13:07	12:55	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温(°C)	17.8	18.5	18.3	19.1	19.3	18.9	
風向(16方位)	南西	南	南西	南西	南	南	
風速(m/s)	1.5	0.7	1.3	2.0	3.3	1.6	
水深(m)	0.9	0.7	2.0	1.0	1.3	0.5	
透明度(m)	0.5	水深以上	0.8	水深以上	水深以上	水深以上	
水温°C	0m	15.6	14.7	14.6	15.2	17.0	16.5
	B-0.1m	15.7	14.7	14.9	15.1	17.7	16.6
DO(mg/l)	0m	10.56(9.30)	10.67	11.04	11.06	9.64	10.51(9.31)
	B-0.1m	10.59	10.69	9.19	11.03	8.28	10.50
DO(%)	0m	107.6	105.4	109.3	111.2	106.6	109.7
	B-0.1m	107.2	105.7	93.8	110.8	104.5	108.9
pH	0m	7.5	7.1	7.3	7.4	7.5	7.4
	B-0.1m	7.4	7.1	7.5	7.4	8.4	8.3
Sal(ppt)	0m	0.5	0.6	1.0	1.4	8.3	2.4
	B-0.1m	0.6	0.7	6.0	1.4	30.7	2.4

表 4-8 2009 年 11 月 十三湖

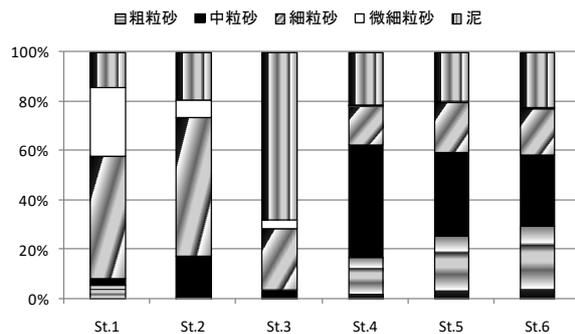
観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 00.8" 140° 23' 34.0"	St. 2 41° 00' 52.5" 140° 21' 41.2"	St. 3 41° 01' 08.3" 140° 21' 16.3"	St. 4 41° 01' 37.5" 140° 21' 04.2"	St. 5 41° 02' 18.3" 140° 19' 56.5"	St. 6 41° 02' 26.8" 140° 20' 04.9"	
観測月日	11月9日						
観測時刻	13:58	13:45	13:28	13:19	13:07	12:53	
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	
気温(°C)	14.8	15.5	15.6	16.9	18.2	17.2	
風向(16方位)	西	北西	北西	西北西	南西	西	
風速(m/s)	3.3	3.5	3.2	3.5	2.7	3.9	
水深(m)	0.9	0.7	2.0	1.0	1.3	0.5	
透明度(m)	0.7	水深以上	1.5	0.9	0.7	水深以上	
水温°C	0m	14.0	12.6	11.8	12.3	12.9	13.9
	B-0.1m	14.0	12.7	14.3	12.4	13.0	13.9
DO(mg/l)	0m	14.25(13.70)	10.18	10.22	11.59	11.02	10.04(10.23)
	B-0.1m	14.18	10.17	6.20	11.50	10.73	10.04
DO(%)	0m	138.4	95.9	94.3	108.6	105.3	97.7
	B-0.1m	137.7	95.9	72.8	108.2	102.4	97.7
pH	0m	8.2	6.9	6.9	7.3	7.2	7.2
	B-0.1m	8.3	7.1	8.0	7.3	7.2	7.2
Sal(ppt)	0m	0.3	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7
	B-0.1m	0.3	0.1	28.4	0.3	0.8	0.7



調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
水深	0.6	0.6	1.9	0.9	1.0	0.5	
含水率(%)	36.57	29.51	48.88	19.35	30.93	20.38	
乾泥率(%)	63.43	70.49	51.12	80.65	69.07	79.62	
強熱減量(%)	4.49	2.62	14.82	1.51	2.34	25.47	
粒度組成%	粗粒砂(極粗粒砂、礫を含む)	5.34	1.91	1.43	28.00	12.09	24.71
	中粒砂	3.50	26.43	2.41	44.82	11.90	36.37
	細粒砂	56.35	58.40	20.16	12.56	49.99	27.11
	微細粒砂	26.68	3.14	3.97	0.19	0.83	0.38
	泥	8.13	10.12	72.03	14.43	25.19	11.43



調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
水深	1.0	0.8	2.1	1.1	1.5	0.7	
含水率(%)	36.77	29.38	50.67	19.76	16.61	18.68	
乾泥率(%)	63.23	70.62	49.33	80.24	83.39	81.32	
強熱減量(%)	3.96	2.79	5.76	1.66	1.17	1.66	
粒度組成%	粗粒砂(極粗粒砂、礫を含む)	5.85	1.09	0.58	17.22	25.72	29.62
	中粒砂	2.55	16.58	3.13	45.54	33.61	28.72
	細粒砂	49.84	56.00	25.12	15.85	20.51	19.03
	微細粒砂	27.77	7.29	3.20	0.18	0.25	0.41
	泥	13.99	19.04	67.97	21.21	19.91	22.22



調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
水深	1.2	1.0	2.3	1.2	1.5	0.7	
含水率(%)	46.11	28.01	63.94	20.00	22.68	20.28	
乾泥率(%)	53.89	71.99	36.06	80.00	77.32	79.72	
強熱減量(%)	4.77	3.88	9.94	1.61	2.01	13.18	
粒度組成%	粗粒砂(極粗粒砂、礫を含む)	14.41	1.09	0.18	18.85	20.68	25.15
	中粒砂	8.30	18.66	0.38	46.22	26.02	31.72
	細粒砂	16.52	54.41	2.07	13.33	29.52	20.48
	微細粒砂	29.27	8.81	0.09	0.10	1.35	0.50
	泥	31.50	17.03	97.28	21.50	22.43	22.15

図3 十三湖粒度組成(上段5月、中段7月、下段9月)

2. 湖沼生物モニタリング調査

(1) 大型水草群落調査

1) 小川原湖(表5-1)

岸側、中間はヨシ、沖側はヒメガマの群落が形成されていた。繁茂期の密度は、前年比1割増の72本/m²であり、衰退期には4割減の39本/m²であった。

表5-1 小川原湖水草群落調査

調査月日	2009/8/24	天候	晴れ
調査点位置 (GPS日本標準系位置等)	岸側	中央	沖側
	40° 46' 02.7" 141° 19' 15.5"	40° 46' 02.3" 141° 19' 15.8"	40° 46' 02.2" 141° 19' 16.2"
水草種類	ヨシ	ヨシ	ヒメガマ
生育密度(本/m ²)	72	97	48
平均本数(本/m ²)		72	

調査月日	2009/11/12	天候	曇り
調査点位置 (GPS日本標準系位置等)	岸側	中央	沖側
	40° 46' 02.4" 141° 19' 15.6"	40° 46' 02.5" 141° 19' 15.5"	40° 46' 02.6" 141° 19' 15.3"
水草種類	ヨシ	ヨシ	ヒメガマ
生育密度(本/m ²)	42	43	31
平均本数(本/m ²)		39	

2) 十三湖(表 5-2)

ヨシの単一群落が形成されていた。繁茂期の密度は、前年比 4 割増の 140 本/m²であり、衰退期には 2 割減の 101 本/m²であった。

表 5-2 十三湖水草群落調査

調査月日	2009/8/20	天候	曇り
調査点位置 (GPS日本標準系位置等)	岸側 41° 02' 55.5" 140° 20' 27.5"	中央 41° 02' 55.3" 140° 20' 27.7"	沖側 41° 02' 54.9" 140° 20' 27.7"
水草種類	ヨシ	ヨシ	ヨシ
生育密度(本/m ²)	112	116	193
平均本数(本/m ²)		140	

調査月日	2009/11/9	天候	曇り
調査点位置 (GPS日本標準系位置等)	岸側 41° 02' 55.3" 140° 20' 27.6"	中央 41° 02' 55.3" 140° 20' 27.5"	沖側 41° 02' 55.2" 140° 20' 27.6"
水草種類	ヨシ	ヨシ	ヨシ
生育密度(本/m ²)	71	110	121
平均本数(本/m ²)		101	

(2) 底生動物

1) 小川原湖(表 6-1)

St. 1, 2 では、イトミミズ、ユスリカ類以外は採取されなかった。St. 3 は 7 月に平均殻長 8.0 mm のヤマトシジミ 108 個体、St. 4 は 5 月に平均殻長 5.9 mm のヤマトシジミ 161 個体、St. 6 では同様に 5 月 7.5 mm 108 個体、7 月 9.0 mm 117 個体及び 9 月 12.9 mm 137 個体、計 362 個体採取し、いずれもヤマトシジミが個体数、湿重量ともに多かった。St. 5 は昨年(5, 7, 9)月で、ヤマトシジミが 93、214、56 個体、計 363 個体採取されていたが、今回の調査では採取されず 0 個であった。昨年からの底質組成の変化を見ると、泥の割合が増加しており、これが要因と思われる。

表 6-1 小川原湖底生動物調査

調査月日		2009/5/22										備考			
調査地点 (日本測地系)	水深(m)	St. 1 40° 44' 16.8" 141° 18' 00.9"	St. 2 40° 43' 26.3" 141° 19' 00.1"	St. 3 40° 45' 30.7" 141° 19' 57.7"	St. 4 40° 48' 04.6" 141° 20' 47.1"	St. 5 40° 49' 18.5" 141° 21' 02.3"	St. 6 40° 48' 38.5" 141° 18' 12.4"	エグマンバーJ2回分 0.045m ² 当たり				合計	平均		
ベントス現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
環形動物	イトミミズ類	1	0.01>	29	0.73	37	0.39	57	0.19	24	0.03	28	0.06	176	1.40
	ゴカイ類									1	0.01>			1	0.01>
貝類	ヤマトシジミ					161	26.42					108	67.24	269	93.66
	巻貝類					1	0.01					1	0.01	1	0.01
等脚類	イトコップムシ					2	0.01					2	0.01	2	0.01
	ウミナナフシ									4	0.02	4	0.02	4	0.02
端脚類	ヨコエビ類									2	0.01	2	0.01	2	0.01
昆虫類	ユスリカ類	8	0.02	7	0.08			5	0.01			87	0.07	107	0.18
	カゲケラ類									1	0.01>	1	0.01>	1	0.01>
その他	アミ類								1	0.01>		1	0.01>	1	0.01>
	フラナリア類					2	0.01				1	0.02	3	0.03	
	タヌキ類			1	0.01>	2	0.01>				94	0.05	97	0.05	

調査月日		2009/7/21										備考			
調査地点 (日本測地系)	水深(m)	St. 1 40° 44' 17.1" 141° 17' 59.9"	St. 2 40° 43' 27.6" 141° 18' 57.5"	St. 3 40° 45' 35.6" 141° 19' 59.2"	St. 4 40° 48' 02.9" 141° 20' 46.4"	St. 5 40° 49' 19.7" 141° 21' 01.6"	St. 6 40° 48' 43.2" 141° 18' 12.7"	エグマンバーJ2回分 0.045m ² 当たり				合計	平均		
ベントス現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
環形動物	イトミミズ類	20	0.04	5	0.01	37	0.18	91	0.34	13	0.01	22	0.10	188	0.68
	ヤマトシジミ					108	60.83					117	99.71	225	160.54
貝類	巻貝類					1	0.01					1	0.01	1	0.01
等脚類	ウミナナフシ					1	0.01					2	0.02	3	0.03
端脚類	ヨコエビ類					4	0.01					4	0.01	4	0.01
昆虫類	ユスリカ類	9	0.03	69	0.55					36	0.23			114	0.81
その他	タヌキ類			3	0.01							3	0.01	3	0.01

調査月日		2009/9/25										備考			
調査地点 (日本測地系)	観測点	St. 1 40° 44' 16.1" 141° 18' 01.9"	St. 2 40° 43' 26.7" 141° 18' 59.0"	St. 3 40° 45' 30.5" 141° 19' 58.2"	St. 4 40° 48' 06.6" 141° 20' 45.1"	St. 5 40° 49' 19.1" 141° 21' 01.8"	St. 6 40° 48' 38.3" 141° 18' 11.4"	エグマンバーJ2回分 0.045m ² 当たり				合計	平均		
ベントス現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
環形動物	イトミミズ類	2	0.01>	40	0.32	48	0.55	20	0.09	3	0.01	4	0.01	117	0.98
貝類	ヤマトシジミ											137	157.56	137	157.56
昆虫類	ユスリカ類	2	0.04	28	0.56					5	0.07			35	0.67

2) 十三湖(表 6-2)

St. 3 以外の各地点ではヤマトシジミが優占種であった。昨年から見ると個体数では 35%減少したが、湿重量では 2.4 倍増加した。個体別の殻長を大(18.5 mm以上)、中(10~18.4 mm)、小(9.9 mm以下)で比較すると、昨年は大 1.2%、中 3.8%、小 95%に対して今回は、大 1.4%、中 22.2%、小 76.4%となり、中サイズの割合が 5 倍以上となった。

ヤマトシジミ以外ではイトミミズが主体であり、5月と9月の St. 4 以外の全地点で採取された。また、海水流入口付近の St. 5, 6 では、ゴカイ類、ヨコエビ類、ウミナナフシ及びイソコブムシ等が採取された。

表 6-2 十三湖底生動物調査

調査月日		2009/5/15												備考	
調査地点 (日本測地系)		St. 1 41° 02' 01.2" 140° 23' 33.2"		St. 2 41° 00' 52.6" 140° 21' 41.1"		St. 3 41° 01' 09.0" 140° 21' 15.8"		St. 4 41° 01' 38.4" 140° 21' 03.6"		St. 5 41° 02' 19.0" 140° 19' 56.9"		St. 6 41° 02' 26.2" 140° 20' 02.7"		エグマンバージェ2回分 0.045㎡当たり	
水深(m)		0.6		0.6		1.9		0.9		1.0		0.5		合計	平均
ベントス現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)										
環形動物	イトミミズ類	48	0.05	32	0.11	51	0.10			58	0.15	25	0.13	214	0.54
	ゴカイ類									11	0.28	7	0.33	18	0.61
貝類	ヤマトシジミ	40	4.56	56	21.58	1	0.03	110	6.47	22	19.10	152	50.46	381	102.20
等脚類	ウミナナフシ	2	0.01					1	0.01	10	0.01	3	0.02	16	0.05
端脚類	ヨコエビ類							4	0.01	2	0.01	2	0.01	8	0.02
昆虫類	ユスリカ類	36	0.01											36	0.01

調査月日		2009/7/23												備考	
調査地点 (日本測地系)		St. 1 41° 02' 00.6" 140° 23' 34.1"		St. 2 41° 00' 52.8" 140° 21' 40.9"		St. 3 41° 01' 08.4" 140° 21' 15.9"		St. 4 41° 01' 37.9" 140° 21' 03.6"		St. 5 41° 02' 18.1" 140° 19' 56.2"		St. 6 41° 02' 26.1" 140° 20' 04.4"		エグマンバージェ2回分 0.045㎡当たり	
水深(m)		1.0		0.8		2.1		1.1		1.5		0.7		合計	平均
ベントス現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)										
環形動物	イトミミズ類	21	0.02	18	0.14	36	0.07	4	0.01	20	0.06	14	0.04	113	0.33
	ゴカイ類									1	0.02	2	0.02	3	0.04
貝類	ヤマトシジミ	254	26.38	42	22.14	1	0.08	307	44.62	16	12.70	532	264.18	1152	370.10
等脚類	ウミナナフシ	2	0.02					1	0.01	7	0.08	6	0.03	16	0.13
昆虫類	イソコブムシ							1	0.02			4	0.01	5	0.03
	ユスリカ類			1	0.01	6	0.01							7	0.01
その他	フナリア			2	0.01									2	0.01
	アミ類			11	0.01									11	0.01
	タヌイ類					2	0.01			5	0.01	16	0.02	23	0.03

調査月日		2009/9/16												備考	
調査地点 (日本測地系)		St. 1 41° 02' 01.0" 140° 23' 33.5"		St. 2 41° 00' 52.7" 140° 21' 42.0"		St. 3 41° 01' 09.3" 140° 21' 16.3"		St. 4 41° 01' 37.9" 140° 21' 03.5"		St. 5 41° 02' 18.2" 140° 19' 56.8"		St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 04.2"		エグマンバージェ2回分 0.045㎡当たり	
水深(m)		1.2		1.0		2.3		1.2		1.5		0.7		合計	平均
ベントス現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)										
環形動物	イトミミズ類	27	0.03	7	0.01	12	0.02			24	0.02	4	0.01	74	0.09
	ゴカイ類									6	0.04			6	0.04
貝類	ヤマトシジミ	97	32.29	47	46.3	1	0.02	319	105.88	16	28.27	397	155.45	877	368.21
	その他二枚貝									4	0.17			4	0.17
等脚類	ウミナナフシ	4	0.03					2	0.01	2	0.01	2	0.03	10	0.07
	イソコブムシ											4	0.02	4	0.02
その他	アミ類			1	0.01									1	0.01
	タヌイ類	2	0.01	3	0.01			1	0.01	3	0.01	8	0.01	17	0.04

平成 22 年度漁場保全対策推進事業

雫石 志乃舞・長崎 勝康・相坂 幸二・大水 理晴

目 的

漁場環境の現況と問題点を把握し、将来にわたって資料を蓄積するとともに、経年変化を明らかにするため、小川原湖及び十三湖における水質及び底質環境を調査した。また、漁獲対象生物の漁場環境の維持を図るため、小川原湖及び十三湖における大型水草群落の分布及び種の確認並びに底生動物の種の同定及び現存量の測定を行った。

材料と方法

1. 水質及び底質調査

(1) 調査実施期間及び調査回数

平成 22 年 4 月から平成 22 年 11 月までの間、小川原湖 8 回、十三湖 8 回の調査を実施した。

(2) 調査地点

小川原湖では 7 地点、十三湖では 6 地点の計 13 地点で実施した（図 1）。

(3) 調査実施体制

調査は、各地点において内水面研究所職員が表 1 に示した役割分担で実施した。

表 1 平成 22 年度調査実施体制

調査湖沼名	調査地点数	調査期間	調査者	担 当
小川原湖	7	4～11 月	雫石 志乃舞	現場調査・分析・解析
			長崎 勝康	現場調査
			相坂 幸二	現場調査
			大水 理晴	
十三湖	6	4～11 月	雫石 志乃舞	現場調査・分析・解析
			長崎 勝康	現場調査
			相坂 幸二	現場調査
			大水 理晴	

(4) 観測分析項目及び方法

- 1) 水温：機器測定(YSI Model 85)
- 2) 風速：機器測定(testo 410-2)
- 3) 水深：レッド法
- 4) 透明度：透明度板
- 5) D0(溶存酸素量)：機器測定(YSI Model 85)
- 6) 酸素飽和度：機器測定(YSI Model 85)
- 7) pH：機器測定(YSI Model 60)
- 8) 塩分：機器測定(YSI Model 85)
- 9) 粒度組成：水質汚濁調査指針(使用フルイ：1 mm、0.5 mm、0.25 mm、0.125 mm、0.063 mm)
- 10) IL(強熱減量)：漁場保全対策推進事業調査指針

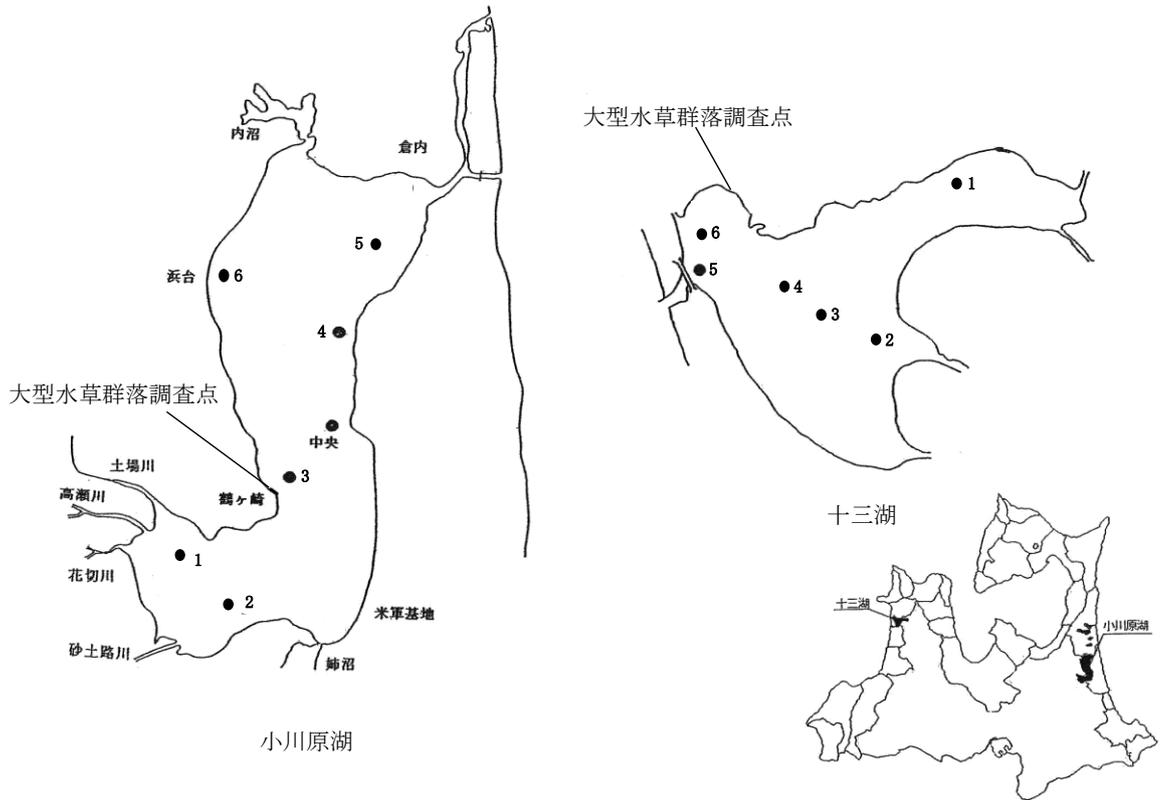


図1 小川原湖及び十三湖調査定点

2. 湖沼生物モニタリング調査

(1) 大型水草群落調査

1) 調査日

小川原湖：8月20日、11月24日

十三湖：8月18日、11月8日

2) 調査地点

図1のとおり

3) 調査方法

沿岸から沖合にかけて3定点を設定し、1×1m四方の枠内に繁茂する大型水草を数えた。

(2) 底生動物調査

1) 調査日

小川原湖：5月19日、7月20日、9月24日

十三湖：5月17日、7月14日、9月15日

2) 調査地点

小川原湖は7地点中St.中央を除く6地点、十三湖は全6地点で調査した(図1)。

3) 調査方法

エクマン・バージ型採泥器(15×15cm)を使用して各地点2回採泥し、1mm目合いの篩いにかけた残りをサンプルとした。また、サンプルは生きたまま選別した後ホルマリン固定し、同定及び秤量を行った。

結果と考察

1. 水質及び底質調査

(1) 調査実施状況

平成22年度の調査実施日及び各調査定点における調査実施状況を表2-1及び2-2に示した。

表2-1 小川原湖における調査実施状況

	1 4/22	2 5/19	3 6/21	4 7/20	5 8/20	6 9/24	7 10/28	8 11/24	実施回数/ 予定回数	実施率
St.1	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.2	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.3	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.4	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.5	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.6	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.中央	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
実施数/ 予定数	7/7	7/7	7/7	7/7	7/7	7/7	7/7	7/7		100%

表2-2 十三湖における調査実施状況

	1 4/19	2 5/17	3 6/15	4 7/14	5 8/18	6 9/15	7 10/13	8 11/8	実施回数/ 予定回数	実施率
St.1	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.2	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.3	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.4	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.5	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
St.6	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100%
実施数/ 予定数	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6		100%

(2) 小川原湖の水質・底質環境

平成22年度の湖沼における各調査点の観測・水質分析結果を表3-1～3-9に示した。粒度組成は表4-1～4-3、図2-1～2-3に示した。

1) 水温

最高水温は27.3℃で8月のSt.6の水深0mにおいて、最低水温は6.4℃で4月のSt.1の5m層及びSt.3の5m層において観測された。

過去14カ年平均と比較すると、5月～8月にかけて表層の水温は高めに推移しており、その差は1.5～1.9℃であった。

2) DO

DOは4月に高い水準を示し、水深5m以浅では13.05～14.58mg/lであった。小川原湖では通常夏ごろに貧酸素層の上昇がみられるが、今年度は早い時期から貧酸素層の上昇が確認され、6月にはSt.1の5m層において3.05mg/lと低い値を示した。これは4月下旬から5月下旬にかけて強風が続いたため、中層の湖水が上昇したものと考えられる。

また、5月以降表層水温が高めに推移し、水温躍層形成による成層化が進み、それに伴い貧酸素層の上昇がみられ、8月のSt.中央では6m層(0.09 mg/l)にまで達した。

3) pH

pHは6月にSt.中央の0mにおいて最高値である9.5を、7月にSt.中央の6m層において最低値である3.6を示した(表3-9)。

4) 塩分

塩分濃度が最も高かったのは10月のSt.中央24m層で、14.2psuを観測した。一方、最も低かったのは6月のSt.2の0mで0.7psuを観測した。全St.の0mにおける塩分濃度範囲を10年前と比べてみると、平成12年は0.2～1.5psuであったのに対し、平成22年では0.8～2.5psuとなっており、塩分濃度が上昇傾向に

あることが示された。

5) 粒度組成

St. 中央を除く6つの地点において、5月、7月及び9月に採泥し、粒度組成を調べた。シジミの資源量が少ない泥分の割合は、St. 1、St. 2及びSt. 3で高い傾向にあり、特にSt. 1及びSt. 2では95%以上が泥域であった。ILはSt. 1及びSt. 2で11.5～16.5%と高い値を示した。

表 3-1 小川原湖水質観測結果 (2010年4月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 17.5" 141° 18' 04.0"	St. 2 40° 43' 27.5" 141° 18' 58.9"	St. 3 40° 45' 34.1" 141° 19' 59.6"	St. 4 40° 48' 02.7" 141° 20' 46.4"	St. 5 40° 49' 19.1" 141° 21' 01.4"	St. 6 40° 48' 40.1" 141° 18' 12.8"	St. 中央 40° 46' 32.2" 141° 20' 36.4"
観測月日	4月22日						
観測時刻	8:46	8:58	9:23	10:09	10:20	10:44	9:32
天候	曇り						
気温(°C)	10.9	13.0	9.1	9.7	7.7	6.7	9.6
風向(16方位)	北西	—	東	東	東	北	北西
風速(m/s)	1.7	—	2.1	1.0	1.8	3.9	0.9
水深(m)	11.0	9.5	9.0	11.0	12.0	7.5	25.0
透明度(m)	1.8	1.5	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6
水温(°C)							
0m	6.7	7.0	6.7	6.6	6.9	6.8	6.7
5m	6.4	6.7	6.4	6.6	6.7	6.8	6.6
10m	—	—	—	—	6.6	—	6.5
B-1m	6.4	6.5	6.4	6.5	6.6	6.7	9.5
DO(mg/l)							
0m	13.69	13.76	14.35	14.19	14.24	14.37	14.58
5m	13.13	13.05	13.70	13.81	13.95	14.29	13.87
10m	—	—	—	—	13.72	—	13.68
B-1m	11.91	12.43	13.37	13.12	13.40	14.11	0.03
DO(%)							
0m	113.2	114.5	119.0	118.3	118.5	119.7	120.5
5m	107.9	107.6	112.1	114.7	116.4	119.3	121.2
10m	—	—	—	—	114.4	—	113.2
B-1m	99.2	103.0	110.1	108.5	111.2	117.5	0.3
pH							
0m	8.30	8.29	8.50	8.43	8.67	8.68	8.67
5m	8.11	8.13	8.40	8.33	8.58	8.66	8.55
10m	—	—	—	—	8.52	—	8.45
B-1m	7.70	7.95	8.33	8.20	8.50	8.65	6.60
Sal(psu)							
0m	2.0	2.1	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5
5m	2.5	2.3	2.5	2.5	2.6	2.5	2.5
10m	—	—	—	—	2.6	—	2.5
B-1m	2.5	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6	12.9

表 3-2 小川原湖水質観測結果 (2010年5月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 20.0" 141° 17' 53.6"	St. 2 40° 43' 33.1" 141° 18' 59.2"	St. 3 40° 45' 32.7" 141° 19' 59.0"	St. 4 40° 48' 07.2" 141° 20' 45.2"	St. 5 40° 49' 17.9" 141° 21' 02.6"	St. 6 40° 48' 41.7" 141° 18' 12.3"	St. 中央 40° 46' 27.7" 141° 20' 35.3"
観測月日	5月19日						
観測時刻	8:46	9:07	9:35	10:20	10:36	11:03	9:48
天候	曇り						
気温(°C)	13.6	11.5	11.8	12.1	11.1	11.2	11.4
風向(16方位)	東	東	東	東	東	東	東
風速(m/s)	3.8	2.9	3.3	4.2	4.1	3	3.1
水深(m)	9.8	11.2	8.2	11.3	10.8	8.1	25.0
透明度(m)	1.8	2.0	2.4	2.3	2.3	2.3	2.2
水温(°C)							
0m	15.3	13.6	15.4	12.4	12.5	16.6	13.3
5m	11.3	10.4	10.4	10.3	10.9	15.8	10.4
10m	—	—	—	—	—	—	10.2
B-1m	10.0	10.0	10.4	10.0	10.2	15.5	9.5
DO(mg/l)							
0m	10.61	10.24	11.03	10.71	10.59	9.79	11.23
5m	8.69	7.14	7.47	8.02	9.06	11.40	8.31
10m	—	—	—	—	—	—	7.82
B-1m	5.59	5.74	7.60	7.15	7.20	10.11	0.07
DO(%)							
0m	107.3	100.4	114.8	101.6	101.4	102.2	108.9
5m	79.3	65.1	67.3	72.5	83.2	116.8	75.3
10m	—	—	—	—	—	—	70.6
B-1m	49.0	51.6	67.7	63.3	64.8	103.9	0.7
pH							
0m	8.29	8.27	8.68	8.57	8.62	8.64	8.65
5m	7.82	7.40	8.07	8.05	8.33	8.74	8.05
10m	—	—	—	—	—	—	7.95
B-1m	6.55	7.29	7.98	7.69	7.9	8.56	6.46
Sal(psu)							
0m	1.7	2.0	2.3	2.3	2.4	2.4	2.2
5m	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.4	2.5
10m	—	—	—	—	—	—	2.5
B-1m	2.5	2.5	2.5	2.5	2.6	2.4	12.7
底質(5月)	粒度	泥	泥	中・細粒砂	中粒砂	細粒砂	中・細粒砂
	臭い	墨汁様臭	弱ヘドロ臭	弱イオン臭	弱イオン臭	弱ドブ臭	弱ドブ臭
	色	ブラック	ブラック	ブラック	黒灰色	ブラック	ブラック

表 3-3 小川原湖水質観測結果 (2010 年 6 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 16.0" 141° 17' 55.8"	St. 2 40° 43' 27.7" 141° 19' 00.9"	St. 3 40° 45' 33.9" 141° 19' 59.2"	St. 4 40° 48' 07.0" 141° 20' 45.5"	St. 5 40° 49' 16.1" 141° 21' 04.1"	St. 6 40° 48' 40.7" 141° 18' 11.8"	St. 中央 40° 46' 32.2" 141° 20' 36.4"
観測月日	6月21日						
観測時刻	8:21	8:26	8:53	9:30	9:39	10:01	9:03
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	晴れ	曇り
気温(°C)	23.5	22.7	23.1	23.0	21.0	27.1	23.8
風向(16方位)	-	-	-	西南西	南	-	-
風速(m/s)	-	-	-	1.3	2.9	-	-
水深(m)	10.2	10.1	13.0	10.1	8.7	7.5	24.8
透明度(m)	1.7	1.7	1.6	1.7	1.6	1.6	1.6
水温(°C)							
0m	21.0	20.8	20.7	20.6	20.7	20.7	21.1
5m	14.9	17.6	16.1	19.1	18.6	17.1	15.9
10m	-	-	11.1	-	-	-	11.0
B-1m	11.8	11.7	11.2	12.0	12.2	13.5	9.8
DO(mg/l)							
0m	12.06	11.61	11.85	12.48	11.88	11.32	13.11
5m	3.05	4.50	5.93	10.69	8.35	5.46	4.96
10m	-	-	3.45	-	-	-	4.02
B-1m	3.00	1.40	2.04	3.92	3.29	2.51	0.02
DO(%)							
0m	132.4	130.2	133.5	143.0	135.3	127.0	148.9
5m	31.1	47.9	62.1	117.7	83.3	57.4	50.3
10m	-	-	32.2	-	-	-	36.9
B-1m	27.7	13.0	18.3	37.1	31.2	24.6	0.3
pH							
0m	7.47	8.58	9.21	9.48	9.33	9.25	9.51
5m	4.71	6.41	7.24	9.05	8.53	7.38	6.69
10m	-	-	6.79	-	-	-	6.3
B-1m	5.3	6.81	6.97	7.44	7.38	7.45	6.00
Sal(psu)							
0m	0.8	0.7	1.5	1.7	2.0	1.9	1.5
5m	2.2	1.8	2.1	2.0	2.0	2.3	2.1
10m	-	-	2.6	-	-	-	2.5
B-1m	2.4	2.5	2.7	2.4	2.4	2.5	13.1

表 3-4 小川原湖水質観測結果 (2010 年 7 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 17.3" 141° 17' 53.7"	St. 2 40° 43' 30.2" 141° 19' 03.4"	St. 3 40° 45' 32.3" 141° 19' 59.4"	St. 4 40° 48' 05.1" 141° 20' 46.3"	St. 5 40° 49' 19.4" 141° 21' 02.7"	St. 6 40° 48' 40.8" 141° 18' 14.0"	St. 中央 40° 46' 24.6" 141° 20' 38.0"
観測月日	7月20日						
観測時刻	16:45	16:29	15:30	11:59	11:42	9:52	13:12
天候	晴れ	晴れ	曇り	晴れ	晴れ	曇り	曇り
気温(°C)	18.0	18.2	27.4	29.4	28.1	28.4	27.8
風向(16方位)	北西	北北西	北	西	北西	西	北西
風速(m/s)	4.3	2.8	4.1	1.7	4.3	3.3	4.9
水深(m)	10.0	8.0	11.2	9.2	9.7	12.1	25.2
透明度(m)	2.0	1.7	2.1	2.1	2.3	2.7	1.9
水温(°C)							
0m	22.0	23.2	24.0	24.3	24.3	22.8	24.2
5m	19.3	21.9	22.7	24.0	24.1	20.1	22.2
10m	-	-	-	-	-	-	11.8
B-1m	15.3	16.0	12.6	14.1	13.6	11.7	9.7
DO(mg/l)							
0m	8.53	10.56	10.53	10.00	9.56	9.16	10.35
5m	4.87	8.32	9.87	9.76	9.48	6.16	9.35
10m	-	-	-	-	-	-	0.00
B-1m	0.73	0.80	0.09	0.15	0.13	0.05	0.00
DO(%)							
0m	98.1	123.7	126.3	120.6	114.9	107.4	124.3
5m	52.6	116.1	116.1	118.3	113.8	67.5	108.4
10m	-	-	-	-	-	-	0.0
B-1m	7.4	0.9	0.9	1.8	1.4	0.5	0.0
pH							
0m	7.28	8.57	8.57	8.24	8.32	7.98	8.44
5m	6.81	8.30	8.30	8.24	8.26	6.91	5.14
10m	-	-	-	-	-	-	4.15
B-1m	6.77	7.17	7.17	7.18	7.13	6.61	6.37
Sal(psu)							
0m	1.1	0.9	1.3	1.4	1.6	1.6	1.3
5m	1.5	1.0	1.4	1.4	1.6	1.7	1.3
10m	-	-	-	-	-	-	2.5
B-1m	2.1	2.0	2.5	2.4	2.4	2.7	12.4
底質(7月)							
粒度	泥	泥	泥	中粒砂	細粒砂	中粒砂	
臭い	ヘドロ臭	ヘドロ臭	ヘドロ臭	ヘドロ臭	泥臭	泥臭	
色	ブラック	ブラック	ブラック	ブラック	ブラック	黒灰色	

表 3-5 小川原湖水質観測結果 (2010 年 8 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 18.9" 141° 18' 01.1"	St. 2 40° 43' 33.6" 141° 19' 02.4"	St. 3 40° 45' 36.8" 141° 19' 58.9"	St. 4 40° 47' 54.2" 141° 20' 47.4"	St. 5 40° 49' 25.9" 141° 21' 01.4"	St. 6 40° 48' 41.7" 141° 18' 11.7"	St. 中央 40° 46' 19.8" 141° 20' 36.3"
観測月日	8月20日						
観測時刻	8:45	8:58	9:28	10:05	10:17	10:43	9:39
天候	晴れ						
気温(°C)	29.3	29.6	21.4	27.0	25.4	28.4	26.2
風向(16方位)	南	南東	南東	南東	東	東	南東
風速(m/s)	1.6	3.8	5.5	2.3	5.1	4.2	4.1
水深(m)	11.1	10.1	8.5	12.1	10.9	6.0	24.8
透明度(m)	1.5	1.8	2.2	2.5	2.5	2.6	2.3
水温(°C)	0m	26.3	26.1	25.8	26.2	26.0	27.3
	5m	21.8	23.7	25.3	25.4	24.6	25.0
	10m	-	-	-	12.8	-	12.7
	B-1m	13.7	13.5	16.9	12.9	13.4	9.8
DO(mg/l)	0m	9.99	10.26	8.87	8.89	8.79	8.66
	5m	0.70	5.43	8.25	8.57	7.98	-
	10m	-	-	-	0.04	-	0.00
	B-1m	0.01	0.10	0.06	0.13	0.18	0.00
DO(%)	0m	124.5	127.1	109.2	110.5	108.9	109.9
	5m	9.0	67.5	100.7	105.5	96.6	-
	10m	-	-	-	0.4	-	0.0
	B-1m	0.1	1.0	0.7	1.4	2.2	102.9
pH	0m	8.26	8.41	8.50	8.53	8.47	8.56
	5m	6.70	7.28	8.22	8.32	8.12	-
	10m	-	-	-	7.5	-	5.11
	B-1m	7.00	7.44	7.60	7.68	7.66	8.42
Sal(psu)	0m	0.9	0.9	1.1	1.3	1.4	1.3
	5m	1.7	0.9	1.2	1.3	1.5	-
	10m	-	-	-	2.7	-	2.6
	B-1m	2.5	2.6	2.3	2.8	2.9	1.3

表 3-6 小川原湖水質観測結果 (2010 年 9 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 17.4" 141° 18' 02.3"	St. 2 40° 43' 33.1" 141° 19' 03.3"	St. 3 40° 45' 34.0" 141° 20' 01.0"	St. 4 40° 47' 56.9" 141° 20' 47.9"	St. 5 40° 49' 23.1" 141° 21' 03.9"	St. 6 40° 48' 39.8" 141° 18' 12.7"	中央 40° 46' 12.3" 141° 20' 38.8"
観測月日	9月24日						
観測時刻	8:53	9:07	9:36	10:22	10:36	11:03	9:56
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温(°C)	16.3	17.0	17.1	19.1	20.1	19.4	20.9
風向(16方位)	北西	北西	北	北西	北	西	北西
風速(m/s)	2.7	4.1	6.5	2.9	2.8	3.1	5.6
水深(m)	11.2	9.5	14.9	7.0	8.7	4.2	23.2
透明度(m)	1.8	1.8	1.9	2.5	2.3	2.3	2.8
水温(°C)	0m	19.8	20.3	20.5	21.2	21.1	21.2
	5m	19.5	19.9	20.1	21.1	20.6	-
	10m	-	-	13.9	-	-	13.3
	B-1m	14.5	16.6	12.2	21.0	17.5	20.9
DO(mg/l)	0m	8.74	8.80	8.58	8.51	8.58	8.39
	5m	8.11	8.19	8.40	8.46	8.90	-
	10m	-	-	0.03	-	-	0.00
	B-1m	0.06	0.14	0.03	8.47	0.24	8.15
DO(%)	0m	96.1	98.1	95.8	96.3	97.2	96.6
	5m	88.0	90.5	92.3	95.7	93.3	-
	10m	-	-	0.3	-	-	0.0
	B-1m	0.6	1.5	0.3	95.7	3.8	92.9
pH	0m	8.70	8.78	8.74	8.90	8.81	8.80
	5m	7.85	7.76	8.42	8.56	8.70	-
	10m	5.48	-	-	-	7.47	-
	B-1m	5.48	7.23	8.26	7.34	7.47	8.77
Sal(psu)	0m	1.0	1.1	1.4	1.4	1.5	1.5
	5m	1.5	1.2	1.5	1.5	1.5	-
	10m	1.6	-	-	-	2.1	-
	B-1m	1.6	1.4	1.5	1.9	2.1	1.5
底質(9月)	粒度	泥	泥	泥	中粒砂	細粒砂	中粒砂
	臭い	泥臭	泥臭	泥臭	硫黄臭	弱ドブ臭	弱イオン臭
	色	ブラック	ブラック	ブラック	黒灰色	ブラック	砂色

表 3-7 小川原湖水質観測結果 (2010 年 10 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 35' 24.4" 141° 13' 33.1"	St. 2 40° 43' 24.1" 141° 18' 58.2"	St. 3 40° 45' 31.1" 141° 19' 59.3"	St. 4 40° 48' 08.8" 141° 20' 46.8"	St. 5 40° 49' 16.1" 141° 21' 06.0"	St. 6 40° 48' 40.6" 141° 18' 12.0"	中央 40° 46' 28.3" 141° 20' 37.1"
観測月日	10月28日						
観測時刻	8:38	8:58	9:26	10:06	10:16	10:43	9:40
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り
気温(°C)	9.2	9.2	8.7	9.5	9.6	10.1	8.6
風向(16方位)	南	南	南	南	南	南西	南西
風速(m/s)	3.7	5.9	3.7	4.5	4.4	1.9	4.9
水深(m)	11.0	8.6	12.0	7.8	7.0	6.1	25.0
透明度(m)	2.1	1.9	2.0	1.8	1.8	1.9	2
水温(°C)							
0m	14.2	14.0	14.2	14.5	14.4	14.4	14.7
5m	14.2	13.9	14.2	14.4	14.3	-	14.7
10m	-	-	14.9	-	-	-	14.6
B-1m	14.3	13.8	15.0	14.2	14.3	14.3	11.0
DO(mg/l)							
0m	8.27	8.60	9.16	9.28	9.34	9.25	9.13
5m	7.93	8.43	9.00	9.28	9.28	-	9.05
10m	-	-	6.14	-	-	-	8.98
B-1m	0.20	7.57	1.06	9.29	9.30	9.31	0.00
DO(%)							
0m	81.1	84.2	89.9	91.7	92.4	91.4	90.7
5m	77.3	81.6	88.3	92.0	91.4	-	89.9
10m	-	-	56.5	-	-	-	88.9
B-1m	2.1	73.5	10.8	91.2	91.7	91.8	0.0
pH							
0m	6.87	7.13	7.40	7.72	7.72	7.77	7.65
5m	6.71	7.05	7.30	7.65	7.70	-	7.46
10m	-	-	7.1	-	-	-	7.17
B-1m	6.38	6.97	7.00	7.58	7.68	7.73	6.58
Sal(psu)							
0m	1.6	1.6	1.5	1.7	1.7	1.7	1.3
5m	1.6	1.6	1.5	1.7	1.7	-	1.6
10m	-	-	2.0	-	-	-	1.7
B-1m	2.7	1.7	3.0	1.7	1.7	1.7	14.2

表 3-8 小川原湖水質観測結果 (2010 年 11 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 40° 44' 14.9" 141° 18' 01.7"	St. 2 40° 43' 32.5" 141° 19' 05.8"	St. 3 40° 45' 30.6" 141° 20' 00.8"	St. 4 40° 48' 05.2" 141° 20' 46.8"	St. 5 40° 49' 15.1" 141° 21' 06.7"	St. 6 40° 48' 41.4" 141° 18' 13.4"	中央 40° 46' 31.2" 141° 20' 38.1"
観測月日	11月24日						
観測時刻	8:40	8:53	9:21	10:03	10:17	10:44	9:36
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温(°C)	7.4	6.1	6.7	7.3	7.5	8.5	6.6
風向(16方位)	北西	北西	北西	西	西	西	北西
風速(m/s)	2.8	3.5	5.0	5.3	7.5	3.7	5.8
水深(m)	11.1	8.4	14.0	8.1	6.8	12.9	25.0
透明度(m)	1.2	1.9	1.8	1.9	2.0	1.9	1.9
水温(°C)							
0m	9.4	9.4	9.4	9.5	9.6	9.7	9.4
5m	9.5	9.3	9.5	9.4	9.5	9.6	9.4
10m	-	-	9.5	-	-	10.1	9.6
B-1m	9.8	9.2	12.3	9.4	9.4	10.3	10.9
DO(mg/l)							
0m	10.81	10.47	10.98	11.20	11.23	11.23	11.02
5m	10.70	10.37	10.88	11.16	11.24	11.10	10.95
10m	-	-	10.63	-	-	10.4	10.78
B-1m	10.01	10.36	0.02	11.11	11.26	8.76	0.03
DO(%)							
0m	95.6	92.2	96.8	99.2	99.8	99.8	97.4
5m	94.4	91.2	96.0	98.6	99.5	98.1	96.6
10m	-	-	93.5	-	-	94.3	95.4
B-1m	88.5	91.0	0.3	98.2	99.5	77.5	0.3
pH							
0m	7.28	7.36	7.36	7.73	7.84	7.89	7.67
5m	7.22	7.35	7.25	7.71	7.86	7.84	7.57
10m	-	-	7.25	-	-	7.72	7.43
B-1m	7.14	7.29	6.82	7.69	7.89	7.63	6.75
Sal(psu)							
0m	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8
5m	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8
10m	-	-	1.8	-	-	2.8	1.9
B-1m	1.9	1.7	5.0	1.9	1.9	3.2	13.3

表 3-9 小川原湖最深部における水質観測結果 (2010 年)

観測点 (定点)	中央 40° 46' 25.7" 141° 20' 36.0"																			
	中央 40° 46' 32.2" 141° 20' 36.4"					中央 40° 46' 27.7" 141° 20' 35.3"					中央 40° 46' 30.5" 141° 20' 38.8"					中央 40° 46' 24.6" 141° 20' 38.0"				
観測月日	4月22日					5月19日					6月21日					7月20日				
観測時刻	9:32					9:48					9:03					13:12				
天候	曇り																			
気温(°C)	9.6					11.4					23.8					27.8				
風向(16方位)	北西					東					-					北西				
風速(m/s)	0.9					3.1					-					4.9				
水深(m)	25.0					25.0					24.8					25.2				
透明度(m)	1.6					2.2					1.6					1.9				
水深	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)
0m	6.7	14.58	120.5	8.67	2.5	13.3	11.23	108.9	8.65	2.2	21.1	13.11	148.9	9.51	1.5	24.2	10.35	124.3	8.44	1.3
1m	6.7	14.58	121.2	8.68	2.5	13.3	11.12	109.0	8.64	2.2	20.9	13.37	151.6	9.50	1.5	24.1	10.34	124.3	8.30	1.3
2m	6.6	14.48	120.3	8.65	2.5	13.3	11.32	109.4	8.63	2.2	20.8	12.92	145.8	9.41	1.6	24.0	10.35	123.4	6.97	1.3
3m	6.6	14.33	118.6	8.59	2.5	13.2	11.30	109.4	8.62	2.2	20.5	12.75	143.1	9.28	1.6	23.9	10.38	124.4	6.39	1.3
4m	6.6	14.12	116.1	8.58	2.5	12.8	10.90	104.9	8.59	2.3	19.4	11.88	131.2	9.00	1.9	23.6	10.30	122.5	5.91	1.4
5m	6.6	13.87	115.1	8.55	2.5	10.4	8.31	75.3	8.05	2.5	15.9	4.96	50.3	6.69	2.1	22.2	9.35	108.4	5.14	1.3
6m	6.5	13.62	115.0	8.50	2.5	10.2	7.67	69.6	7.90	2.5	13.2	3.34	32.8	6.44	2.3	17.9	3.09	33.4	3.60	1.7
7m	6.5	13.76	114.4	8.48	2.5	10.2	7.74	7.0	7.92	2.5	12.4	3.76	35.8	6.45	2.4	14.9	1.16	11.5	3.73	2.1
8m	6.5	13.50	111.5	8.47	2.5	10.2	7.93	71.5	8.03	2.5	11.3	4.05	37.5	6.45	2.5	13.3	0.36	3.4	3.72	2.3
9m	6.5	13.80	114.3	8.46	2.5	10.3	8.01	72.5	8.10	2.5	11.1	4.02	37.2	6.37	2.5	12.6	0.00	0.0	3.94	2.4
10m	6.5	13.68	113.2	8.45	2.5	10.2	7.82	70.6	7.95	2.5	11.0	4.02	36.9	6.30	2.5	11.8	0.00	0.0	4.15	2.5
11m	6.5	13.74	113.8	8.44	2.5	10.0	7.39	66.2	7.62	2.5	10.8	3.55	32.4	6.28	2.6	11.4	0.00	0.0	4.00	2.6
12m	6.5	13.59	112.4	8.43	2.5	9.9	7.28	65.5	7.57	2.6	10.8	3.20	29.3	6.13	2.7	11.1	0.00	0.0	4.16	2.8
13m	6.5	13.73	113.4	8.39	2.5	9.8	7.10	63.7	7.39	2.6	10.7	2.97	27.3	6.10	2.7	11.1	0.00	0.0	4.26	2.8
14m	6.6	13.66	112.7	8.42	2.5	9.6	6.74	60.2	7.20	2.6	10.6	1.48	13.5	6.00	2.9	11.1	0.00	0.0	4.75	2.9
15m	6.6	13.20	109.2	8.41	2.5	9.3	5.87	51.9	7.00	2.7	10.6	0.10	0.9	5.87	3.3	11.1	0.00	0.0	4.77	3.2
16m	6.6	13.64	112.7	8.41	2.5	9.0	3.74	32.9	6.95	3.1	11.2	0.00	0.0	5.80	4.3	10.9	0.00	0.0	4.97	4.3
17m	6.7	13.24	110.5	8.33	2.5	8.7	0.01	0.1	6.63	7.4	10.5	0.00	0.0	5.93	7.8	10.3	0.00	0.0	5.38	8.6
18m	7.4	0.03	0.2	6.77	9.8	8.3	0.00	0.0	6.29	10.4	9.5	0.00	0.0	5.96	10.5	9.9	0.00	0.0	5.60	10.7
19m	8.9	0.03	0.3	6.75	11.0	8.8	0.01	0.1	6.53	11.4	9.2	0.00	0.0	5.93	11.4	9.6	0.00	0.0	5.66	11.3
20m	9.4	0.02	0.2	6.76	11.8	9.3	0.02	0.2	6.54	12.2	9.2	0.00	0.0	5.95	11.9	9.6	0.00	0.0	5.75	12.2
21m	9.6	0.03	0.3	6.75	12.4	9.5	0.02	0.2	6.51	12.6	9.3	0.00	0.0	5.93	12.2	9.6	0.00	0.0	5.85	12.3
22m	9.6	0.03	0.2	6.74	12.8	9.5	0.03	0.3	6.51	12.7	9.5	0.00	0.0	5.99	12.4	9.7	0.00	0.0	6.18	12.4
23m	9.6	0.03	0.3	6.75	12.9	9.5	0.04	0.4	6.50	12.7	9.6	0.01	0.1	5.96	12.5	9.7	0.00	0.0	6.36	12.5
24m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.8	0.02	0.3	6.00	13.1	9.7	0.00	0.0	6.37	12.4
25m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.9	0.00	0.0	6.62	12.3
B-1m	9.5	0.03	0.3	6.60	12.9	9.5	0.07	0.7	6.46	12.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
観測点 (日本測地系)	中央 40° 46' 19.8" 141° 20' 36.3"					中央 40° 46' 12.3" 141° 20' 38.3"					中央 40° 46' 28.3" 141° 20' 37.1"					中央 40° 46' 31.2" 141° 20' 38.1"				
観測月日	8月20日					9月24日					10月28日					11月24日				
観測時刻	9:39					9:56					9:40					9:36				
天候	晴れ					晴れ					曇り					晴れ				
気温(°C)	26.2					20.9					8.6					6.6				
風向(16方位)	南東					北西					南西					北西				
風速(m/s)	4.1					5.6					4.9					5.8				
水深(m)	24.8					23.2					25.0					25.0				
透明度(m)	2.3					2.8					2.0					1.9				
水深	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppt)
0m	26.4	8.67	108.4	8.01	1.3	21.2	8.39	95.0	8.20	1.4	14.7	9.13	90.7	7.65	1.3	9.4	11.02	97.4	7.67	1.8
1m	26.3	8.56	107.6	7.83	1.3	21.1	8.39	94.9	8.12	1.4	14.7	9.08	90.1	7.60	1.6	9.4	10.97	97.0	7.66	1.8
2m	26.1	8.75	107.8	7.64	1.3	21.1	8.39	94.8	7.97	1.4	14.7	9.10	90.4	7.57	1.6	9.4	10.93	96.6	7.63	1.8
3m	26.0	8.79	108.8	7.90	1.3	21.1	8.38	94.9	7.86	1.4	14.7	9.08	90.3	7.53	1.6	9.4	10.94	96.8	7.63	1.8
4m	25.7	8.72	107.0	7.09	1.3	21.0	8.40	95.0	7.76	1.4	14.7	9.06	89.8	7.50	1.6	9.4	10.93	96.7	7.58	1.8
5m	25.0	8.72	84.5	6.24	1.3	21.0	8.42	95.0	7.67	1.4	14.7	9.05	89.9	7.46	1.6	9.4	10.95	96.6	7.57	1.8
6m	21.3	0.09	1.4	5.38	1.6	20.9	8.41	94.7	7.53	1.4	14.7	8.97	88.9	7.41	1.6	9.5	10.92	96.2	7.56	1.8
7m	17.8	0.00	0.0	5.15	2.1	20.8	8.33	93.8	7.26	1.4	14.7	8.95	88.9	7.38	1.6	9.5	10.88	96.2	7.51	1.8
8m	15.6	0.00	0.0	5.09	2.4	20.5	7.82	88.2	6.86	1.5	14.7	9.03	89.5	7.33	1.6	9.5	10.85	96.0	7.50	1.8
9m	13.1	0.00	0.0	5.13	2.6	16.3	0.01	0.2	6.31	2.6	14.6	9.05	89.9	7.26	1.6	9.5	10.86	96.1	7.47	1.9
10m	12.7	0.00	0.0	5.11	2.6	13.3	0.00	0.0	6.26	2.8	14.6	8.98	88.9	7.17	1.7	9.6	10.78	95.4	7.43	1.9
11m	12.1	0.00	0.0	5.00	2.8	12.6	0.00	0.0	6.25	2.9	14.4	8.25	79.0	7.06	1.7	9.7	10.69	94.8	7.35	1.9
12m	11.8	0.00	0.0	5.14	3.0	12.3	0.00	0.0	6.25	3.0	12.8	0.02	0.1	6.74	3.8	9.9	6.17	61.2	7.13	2.0
13m	11.7	0.00	0.0	5.26	3.3	12.0	0.00	0.0	6.28	3.1	12.4	0.00	0.0	6.71	4.0	11.5	0.00	0.0	7.02	4.1
14m	11.6	0.00	0.0	5.35	3.8	11.9	0.00	0.0	6.36	3.7	12.3	0.00	0.0	6.73	4.3	12.0	0.00	0.0	6.95	4.6
15m	11.5	0.00	0.0	5.62	4.2	11.7	0.00	0.0	6.33	4.0	12.0	0.00	0.0	6.72	4.7	12.3	0.00	0.0	6.87	5.5
16m	11.4	0.00	0.0	5.70	6.3	11.5	0.00	0.0	6.34	4.0	12.0	0.00	0.0	6.74	5.4	12.2	0.00	0.0	6.90	6.9
17m	11.1	0.00	0.0	5.79	7.5	11.0	0.00	0.0	6.31	6.6	12.1	0.00	0.0	6.60	8.7	11.7	0.00	0.0	6.82	8.3
18m	10.7	0.00	0.0	5.83	9.5	10.4	0.00	0.0	6.21	9.5	11.5	0.00	0.0	6.57	8.9	11.4	0.00	0.0	6.80	10.0
19m	10.1	0.00	0.0	5.76	11.0	10.1	0.00	0.0	6.17	11.2	10.5	0.00	0.0	6.49	10.0	11.1	0.01	0.1	6.79	10.2
20m	9.8	0.00	0.0	5.81	11.9	10.1	0.00	0.0	6.09	11.7	10.3	0.00	0.0	6.49	11.1	10.8	0.01	0.1	6.76	11.7
21m	9.8	0.00	0.0	5.88	12.0	10.0	0.00	0.0	6.08	12.0	10.2	0.00	0.0	6.43	11.6	10.8	0.01	0.1	6.74	11.8
22m	9.7	0.00	0.0	5.76	12.2	10.0	0.00	0.0	6.10	12.0	10.3	0.00	0.0	6.47	11.7	10.8	0.02	0.2	6.70	12.1
23m	9.7	0.00	0.0	5.85	12.3	10.0	0.00	0.0	6.15	12.1	10.8	0.00	0.0	6.00	12.7	10.8	0.03	0.3	6.63	12.9
24m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1m	9.8	0.00	0.0	5.95	12.2	-	-	-	-	-	11.0	0.00	0.0	6.58	14.2	10.9	0.03	0.3	6.75	13.3

表 4-1 小川原湖底質分析結果 (2010 年 5 月)

調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
水深(m)	9.8	11.2	8.2	11.3	10.8	8.1	
含水率(%)	80.6	82.7	42.9	22.5	40.4	30.9	
乾泥率(%)	19.4	17.3	57.1	77.5	59.6	69.1	
強熱減量(%)	15.5	14.7	3.3	1.0	2.4	2.4	
粒度組成 %	粗粒砂(極粗粒砂、礫を含む)	0.2	0.2	18.0	5.1	3.0	2.2
	中粒砂	0.3	0.4	24.4	62.9	10.4	33.4
	細粒砂	0.7	1.2	41.4	27.9	67.7	56.9
	微細粒砂	2.5	1.6	4.4	1.9	8.2	4.7
	泥	96.2	96.6	11.9	2.1	10.8	2.8

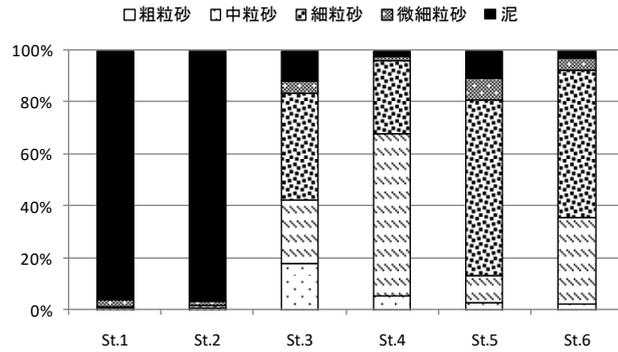


図 2-1 小川原湖粒度組成 (2010 年 5 月)

表 4-2 小川原湖底質分析結果 (2010 年 7 月)

調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
水深(m)	10.0	8.0	11.2	9.2	9.7	12.1	
含水率(%)	78.5	68.4	71.7	27.4	36.3	24.6	
乾泥率(%)	21.5	31.6	28.3	72.6	63.7	75.4	
強熱減量(%)	14.2	11.5	9.0	1.7	2.4	1.4	
粒度組成 %	粗粒砂(極粗粒砂、礫を含む)	0.1	0.2	4.0	18.0	27.3	2.4
	中粒砂	0.5	1.5	4.2	50.3	9.8	50.8
	細粒砂	1.4	5.0	11.1	29.2	58.5	42.3
	微細粒砂	3.2	1.8	4.4	1.9	3.8	2.7
	泥	94.8	91.5	76.4	0.6	0.6	1.8

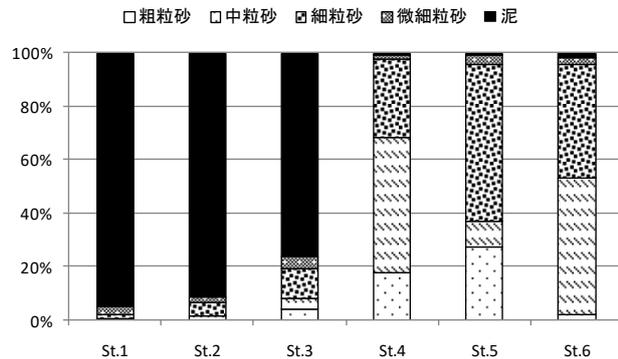


図 2-2 小川原湖粒度組成 (2010 年 7 月)

表 4-3 小川原湖底質分析結果 (2010 年 9 月)

調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
水深(m)	11.2	9.5	14.9	7.0	8.7	4.2	
含水率(%)	84.2	72.5	82.9	22.2	35.4	23.3	
乾泥率(%)	15.8	27.5	17.1	77.8	64.6	76.7	
強熱減量(%)	16.5	12.3	12.5	1.4	2.4	1.2	
粒度組成 %	粗粒砂(極粗粒砂、礫を含む)	0.0	7.0	0.2	4.2	2.0	1.4
	中粒砂	0.5	17.3	1.2	72.1	14.6	58.9
	細粒砂	4.2	4.7	9.1	22.5	70.2	38.3
	微細粒砂	7.4	4.0	7.0	0.7	4.6	1.1
	泥	87.9	67.0	82.6	0.5	6.8	0.3

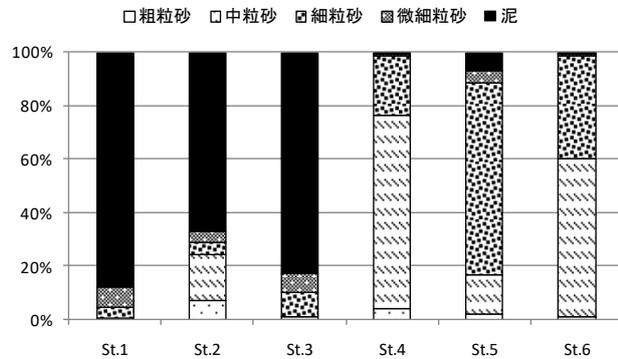


図 2-3 小川原湖粒度組成 (2010 年 9 月)

(3) 十三湖の水質・底質環境

平成22年度の湖沼における各調査点の観測・水質分析結果を表5-1～5-8に示した。粒度組成は表6-1～6-3、図3-1～3-3に示した。

1) 水温

最高水温は28.0℃で、8月のSt.1の表層、St.6の表層及び底層で観測された。最低水温は7.4℃で、4月のSt.2の表層及び底層で観測された。

2) DO

DOは4月に高い水準を示し、10.97～14.72mg/lであった。十三湖では水深が比較的浅いにも関わらず、表層と底層でDOが大きく異なることがあるが、これは海水の流入が大きく関与していると思われる。

3) pH

pHが最も高かったのは5月のSt.1の表層及び底層で9.0を、最も低かったのは7月のSt.2の表層で6.6を観測した。

4) 塩分

十三湖は水深が最大でも3m未満と比較的浅い湖であることから、天候の影響を受けやすく、塩分は0.1～31.5psuと非常に大きな変動幅を見せた。すなわち、6月の全地点における塩分は6.5～31.5psuと高い値を示したが、これは6月上旬から調査日までほぼ降雨がなかったことが影響していると考えられる。一方、7月及び8月に塩分が1.0psu未満の地点が多くみられたのは、調査日の前々日、前日に降雨があり、河川水が湖に流入したためと考えられる。

5) 粒度組成

調査地点のうち泥分の割合が多かった地点はSt.3で、5月、7月及び9月の調査において56.8～68.6%の割合を示した。ILは1.2～7.4%で、St.3が最も高かった。

表5-1 十三湖水質観測調査（2010年4月）

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 01.1" 140° 23' 33.7"	St. 2 41° 00' 52.3" 140° 21' 05.7"	St. 3 41° 01' 03.2 " 140° 21' 16.4"	St. 4 41° 01' 38.0" 140° 21' 03.7"	St. 5 41° 02' 17.4" 140° 19' 59.2"	St. 6 41° 02' 28.1" 140° 19' 57.8"	
観測月日	4月19日						
観測時刻	15:06	14:38	14:27	14:17	14:08	13:54	
天候	曇り	雨	雨	雨	雨	曇り	
気温(℃)	7.1	8.5	9.0	9.1	11.2	14.0	
風向(16方位)	北東	北西	南西	北西	西	北	
風速(m/s)	0.9	0.4	1.9	2.3	1.8	0.8	
水深(m)	0.8	0.5	1.6	0.9	1.4	0.6	
透明度(m)	水深以上	水深以上	0.9	水深以上	0.9	水深以上	
水温(℃)	0m	10.6	7.4	7.7	8.5	8.2	8.8
	B-0.1m	10.5	7.4	7.7	8.3	8.4	9.2
DO(mg/l)	0m	12.78	11.12	11.17	11.96	11.34	11.20
	B-0.1m	12.79	10.97	11.49	12.08	14.72	11.13
DO(%)	0m	113.8	92.8	92.5	101.4	95.1	97.0
	B-0.1m	115.5	91.1	96.3	103.1	129.9	97.3
pH	0m	8.8	7.3	7.4	7.9	7.9	7.5
	B-0.1m	8.7	7.4	7.6	7.8	8.0	7.5
Sal(psu)	0m	0.3	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2
	B-0.1m	0.3	0.1	0.1	0.3	4.5	0.3

表 5-2 十三湖水質観測調査 (2010 年 5 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 1.1" 140° 23' 33.4"	St. 2 41° 00' 52.8" 140° 21' 42.0"	St. 3 41° 01' 03.0 " 140° 21' 07.0"	St. 4 41° 01' 36.7" 140° 21' 04.1"	St. 5 41° 02' 18.6" 140° 19' 56.6"	St. 6 41° 02' 26.8" 140° 20' 03.8"	
観測月日	5月17日						
観測時刻	15:42	15:07	14:52	14:43	14:26	14:07	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温(°C)	17.0	16.4	17.6	18.0	17.3	19.4	
風向(16方位)	北西	北西	西	北西	北西	北西	
風速(m/s)	6.4	3.6	3.9	5.3	4.5	2.5	
水深(m)	1.0	0.6	1.8	1.0	1.1	0.3	
透明度(m)	0.3	0.2	0.3	0.1	水深以上	水深以上	
水温(°C)	0m	19.7	17.1	15.4	17.0	14.1	16.3
	B-0.1m	19.1	17.0	12.4	16.7	13.5	15.0
DO(mg/l)	0m	12.63	9.89	10.53	10.31	9.51	9.05
	B-0.1m	12.78	9.88	6.01	10.31	9.27	8.83
DO(%)	0m	139.8	102.6	103.5	107.0	110.7	98.5
	B-0.1m	139.6	103.3	66.7	107.5	108.0	100.4
pH	0m	9.0	7.2	7.8	7.6	8.0	7.9
	B-0.1m	9.0	7.4	7.5	8.0	8.0	8.0
Sal(psu)	0m	0.2	0.1	0.6	0.8	27.9	7.7
	B-0.1m	0.2	0.1	27.7	0.8	30.8	24.5
底質	粒度	細粒砂	細粒砂	泥	中粒砂	粗砂礫	中粒砂
	臭い	磯臭	無臭	磯臭	磯臭	磯臭	磯臭
	色	茶灰色	茶灰色	黒灰色	茶色	茶色	茶色

表 5-3 十三湖水質観測調査 (2010 年 6 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 00.8" 140° 23' 33.2"	St. 2 41° 00' 52.5" 140° 21' 56.2"	St. 3 41° 01' 08.7 " 140° 21' 15.5"	St. 4 41° 01' 37.6" 140° 21' 03.7"	St. 5 41° 02' 18.3" 140° 19' 56.2"	St. 6 41° 02' 26.3" 140° 20' 04.1"	
観測月日	6月15日						
観測時刻	14:45	14:30	14:25	14:15	14:05	13:55	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温(°C)	25.1	26.7	25.1	24.8	27.1	28.4	
風向(16方位)	南西	東	北東	北東	北東	南西	
風速(m/s)	3	4.1	3.1	4.2	5.1	4.6	
水深(m)	0.9	0.7	1.8	1.0	1.2	0.40	
透明度(m)	水深以上	水深以上	1.3	水深以上	水深以上	水深以上	
水温(°C)	0m	22.5	25.1	23.1	23.9	19.2	20.5
	B-0.1m	21.0	24.6	19.1	23.1	19.0	19.9
DO(mg/l)	0m	8.43	10.31	11.11	10.43	8.64	8.08
	B-0.1m	8.91	10.22	8.72	8.94	8.70	8.1
DO(%)	0m	113.7	130.0	138.2	132.7	113.2	108.3
	B-0.1m	118.4	127.5	114.0	115.7	112.7	104.6
pH	0m	7.8	8.1	8.4	8.4	8.1	8.0
	B-0.1m	7.8	7.7	7.9	7.9	8.0	8.0
Sal(psu)	0m	25.7	6.5	11.9	11.2	31.1	29.6
	B-0.1m	28.5	10.4	30.7	19.0	31.5	30.5

表 5-4 十三湖水質観測調査 (2010 年 7 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 01' 59.1" 140° 23' 31.4"	St. 2 41° 00' 54.1" 140° 21' 40.0"	St. 3 41° 01' 08.4 " 140° 21' 15.9"	St. 4 41° 01' 35.8" 140° 21' 2.1"	St. 5 41° 02' 18.5" 140° 19' 56.8"	St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 0.2"
観測月日	7月14日					
観測時刻	13:43	13:30	13:20	13:13	14:15	14:003
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り
気温(°C)	21.4	20.7	20.2	21.8	21.3	21.4
風向(16方位)	東	東	東	東	東	東
風速(m/s)	1.7	4.1	6.9	4.1	4.3	4.7
水深(m)	0.7	0.6	1.8	0.8	1.3	0.5
透明度(m)	水深以上	0.2	0.1	0.6	0.5	水深以上
水温(°C)	0m	21.3	18.6	18.7	19.7	20.7
	B-0.1m	21.0	18.7	18.7	20.4	21.1
DO(mg/l)	0m	7.35	8.14	8.55	8.11	7.54
	B-0.1m	7.32	8.08	8.33	5.82	6.38
DO(%)	0m	83.5	87.5	92.2	88.5	83.5
	B-0.1m	83.1	86.0	90.4	72.0	76.4
pH	0m	6.8	6.6	6.9	7.2	7.7
	B-0.1m	6.7	6.8	7.0	7.1	7.8
Sal(psu)	0m	1.5	0.1	0.1	0.2	1.0
	B-0.1m	1.5	0.1	0.1	0.1	14.8
底質	粒度	細粒砂	細粒砂	泥	泥	細粒砂
	臭い	磯臭	砂臭	泥臭	磯臭	無臭
	色	茶色	茶色	黒灰色	黒灰色	茶灰色

表 5-5 十三湖水質観測調査 (2010 年 8 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 00.8" 140° 23' 34.2"	St. 2 41° 00' 51.3" 140° 21' 41.2"	St. 3 41° 01' 09.9 " 140° 21' 16.4"	St. 4 41° 01' 40.9" 140° 20' 58.5"	St. 5 41° 02' 17.0" 140° 19' 59.7"	St. 6 41° 02' 31.5" 140° 20' 02.6"
観測月日	8月18日					
観測時刻	13:56	13:46	13:39	13:32	13:25	13:18
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温(°C)	30.2	29.5	28.0	28.0	28.9	28.7
風向(16方位)	西北西	北西	西北西	西	西	北東
風速(m/s)	3.7	3.2	3.7	3.9	3.3	1.8
水深(m)	0.5	0.6	2.0	0.9	1.40	0.6
透明度(m)	水深以上	水深以上	1.9	水深以上	1.2	水深以上
水温(°C)	0m	28.0	25.4	24.9	25.9	26.6
	B-0.1m	27.8	25.4	24.5	25.3	25.9
DO(mg/l)	0m	7.42	6.50	6.68	6.91	9.10
	B-0.1m	7.37	6.43	5.19	6.66	7.77
DO(%)	0m	95.3	79.5	80.6	85.1	113.7
	B-0.1m	93.7	78.1	62.2	83.0	95.9
pH	0m	6.9	6.9	7.0	7.2	7.4
	B-0.1m	6.9	7.0	6.8	7.2	7.2
Sal(psu)	0m	0.8	0.1	0.1	0.2	0.6
	B-0.1m	0.8	0.1	0.8	0.3	0.4

表 5-6 十三湖水質観測調査 (2010 年 9 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 01.0" 140° 23' 33.2"	St. 2 41° 00' 52.1" 140° 21' 41.2"	St. 3 41° 01' 08.4" 140° 21' 15.8"	St. 4 41° 01' 38.1" 140° 21' 03.3"	St. 5 41° 02' 17.6" 140° 19' 56.1"	St. 6 41° 02' 26.7" 140° 20' 04.2"	
観測月日	9月15日						
観測時刻	13:45	13:30	13:24	13:13	12:59	12:49	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温(°C)	25.4	24.4	24.5	25.3	25.4	26.5	
風向(16方位)	東	南東	東	東	東	東	
風速(m/s)	5.6	3.9	4.4	3.3	3.9	3.4	
水深(m)	0.6	0.7	0.7	1.0	1.5	0.5	
透明度(m)	0.1	0.2	0.2	0.1	0.8	水深以上	
水温(°C)	0m	23.3	20.1	20.9	21.2	21.7	22.6
	B-0.1m	22.7	20.5	22.3	21.2	21.6	22.7
DO(mg/l)	0m	8.05	8.13	8.11	8.12	7.72	7.53
	B-0.1m	6.28	7.88	0.89	8.06	7.60	7.31
DO(%)	0m	95.8	89.5	90.8	91.2	87.7	85.1
	B-0.1m	76.0	86.1	10.4	89.9	86.2	84.9
pH	0m	7.0	7.2	7.5	7.2	7.3	7.3
	B-0.1m	6.7	7.2	6.6	7.2	7.3	7.3
Sal(psu)	0m	2.7	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5
	B-0.1m	6.9	0.1	12.0	0.1	0.3	0.5
底質	粒度	微粒砂	細粒砂	泥	中粒砂	中粒砂	中粒砂
	臭い	磯臭	へドロ臭	へドロ臭	無臭	磯臭	磯臭
	色	茶色	茶灰色	灰色	茶色	茶色	茶色

表 5-7 十三湖水質観測調査 (2010 年 10 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 01.2" 140° 23' 34.3"	St. 2 41° 00' 52.1" 140° 21' 41.5"	St. 3 41° 01' 16.1 " 140° 21' 21.5"	St. 4 41° 01' 38.1" 140° 21' 16.0"	St. 5 41° 02' 18.0" 140° 19' 56.0"	St. 6 41° 02' 26.6" 140° 20' 05.4"	
観測月日	10月13日						
観測時刻	14:04	13:42	13:34	13:28	13:15	12:54	
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	晴れ	曇り	
気温(°C)	20.3	22.0	21.5	23.9	21.3	23.5	
風向(16方位)	北西	北北西	西北西	西北西	北西	北西	
風速(m/s)	3.7	5.2	1.3	1.3	3	3.8	
水深(m)	0.5	0.7	1.9	0.9	1.3	0.4	
透明度(m)	水深以上	水深以上	0.8	0.4	水深以上	水深以上	
水温(°C)	0m	19.9	18.0	18.6	18.9	19.0	19.0
	B-0.1m	19.8	18.1	20.8	19.2	18.8	19.1
DO(mg/l)	0m	12.18	8.12	8.21	9.41	8.80	6.61
	B-0.1m	12.05	7.77	3.93	7.19	7.54	6.52
DO(%)	0m	135.0	85.7	87.6	100.7	95.0	71.5
	B-0.1m	130.9	80.9	52.2	76.2	82.5	71.1
pH	0m	7.9	7.6	7.9	7.4	7.3	7.2
	B-0.1m	7.8	7.7	7.1	6.8	7.0	7.2
Sal(psu)	0m	2.7	0.3	1.3	1.3	1.2	1.4
	B-0.1m	2.7	0.3	28.7	6.2	3.5	1.4

表 5-8 十三湖水質觀測調查 (2010 年 11 月)

觀測點 (日本測地系)	St. 1 41° 02' 1.4" 140° 23' 28"	St. 2 41° 00' 51.2" 140° 21' 52.8"	St. 3 41° 01' 16.1 " 140° 21' 21.5"	St. 4 41° 01' 37.5" 140° 21' 2.3"	St. 5 41° 02' 18.7" 140° 19' 56.9"	St. 6 41° 02' 30.6" 140° 19' 59.0"	
觀測月日	11月8日						
觀測時刻	13:42	13:32	13:26	13:22	13:03	13:08	
天候	曇り						
気温(°C)	14.4	14.0	14.1	13.8	15.8	14.2	
風向(16方位)	東						
風速(m/s)	6	3.8	4.5	5.8	5.5	5.6	
水深(m)	0.7	0.5	1.9	0.8	1.3	0.3	
透明度(m)	0.3	水深以上		水深以上		水深以上	
水温(°C)	0m	11.6	11.3	11.3	10.9	11.2	11.4
	B-0.1m	11.6	11.3	13.7	10.9	11.4	11.4
DO(mg/l)	0m	10.75	10.17	9.86	11.02	10.58	10.29
	B-0.1m	8.03	10.26	6.63	10.99	10.43	10.28
DO(%)	0m	100.5	93.2	86.7	100.1	96.5	95.3
	B-0.1m	83.3	92.8	77.2	99.9	95.7	94.4
pH	0m	7.8	8.0	8.3	7.3	7.2	7.3
	B-0.1m	7.3	8.0	7.2	7.3	7.1	7.2
Sal(psu)	0m	3.3	0.5	0.9	1.0	1.0	1.3
	B-0.1m	18.8	0.5	29.2	1.0	1.2	1.3

表 6-1 十三湖底質分析結果 (2010 年 5 月)

調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
水深(m)	1.0	0.6	1.8	1.0	1.1	0.3	
含水率(%)	42.3	28.3	54.3	20.1	22.0	20.9	
乾泥率(%)	57.7	71.7	45.7	79.9	78.0	79.1	
強熱減量(%)	3.9	2.2	6.6	1.2	1.7	1.5	
粒度組成%	粗粒砂(極粗粒砂、礫を含む)	12.9	2.1	0.2	24.1	41.1	32.2
	中粒砂	5.9	26.9	0.7	57.8	30.4	41.5
	細粒砂	49.2	64.4	15.3	14.3	22.4	23.7
	微細粒砂	21.4	5.2	15.2	0.2	2.0	0.2
	泥	10.6	1.4	68.6	3.6	4.1	2.4

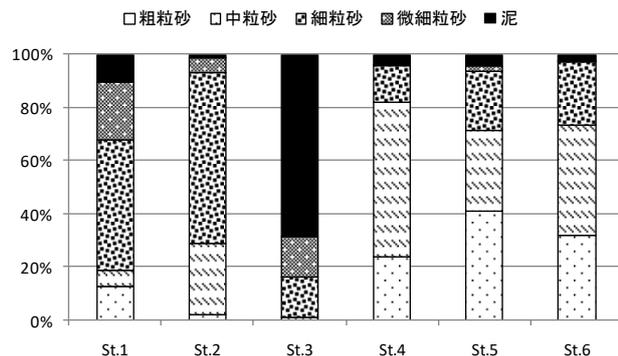


図 3-1 十三湖粒度組成 (2010 年 5 月)

表 6-2 十三湖底質分析結果 (2010 年 7 月)

調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
水深(m)	0.7	0.6	1.8	0.8	1.3	0.5	
含水率(%)	33.5	29.8	50.3	41.7	21.0	22.2	
乾泥率(%)	66.5	70.2	49.7	58.3	79.0	77.8	
強熱減量(%)	3.4	2.1	5.7	3.7	1.4	1.3	
粒度組成%	粗粒砂(極粗粒砂、礫を含む)	10.9	1.3	0.3	15.4	29.2	15.0
	中粒砂	31.3	28.6	1.6	29.0	32.5	40.1
	細粒砂	45.2	65.5	19.6	12.0	32.7	44.3
	微細粒砂	10.4	3.5	21.7	7.3	1.5	0.5
	泥	2.2	1.1	56.8	36.3	4.1	0.1

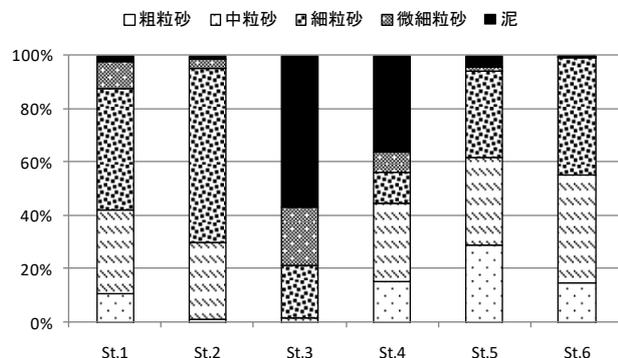


図 3-2 十三湖粒度組成 (2010 年 7 月)

表 6-3 十三湖底質分析結果 (2010 年 9 月)

調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
水深(m)	0.6	0.7	0.7	1.0	1.5	0.5	
含水率(%)	42.4	34.1	54.2	18.9	19.2	19.8	
乾泥率(%)	57.6	65.9	45.8	81.1	80.8	80.2	
強熱減量(%)	4.8	3.0	7.4	1.4	1.2	1.5	
粒度組成%	粗粒砂(極粗粒砂、礫を含む)	11.6	1.9	0.7	35.7	28.4	24.9
	中粒砂	6.5	26.6	2.6	49.7	43.0	44.0
	細粒砂	32.4	59.0	21.1	12.5	26.5	25.1
	微細粒砂	37.4	4.5	15.0	0.2	0.5	0.7
	泥	12.1	8.0	60.6	1.9	1.6	5.3

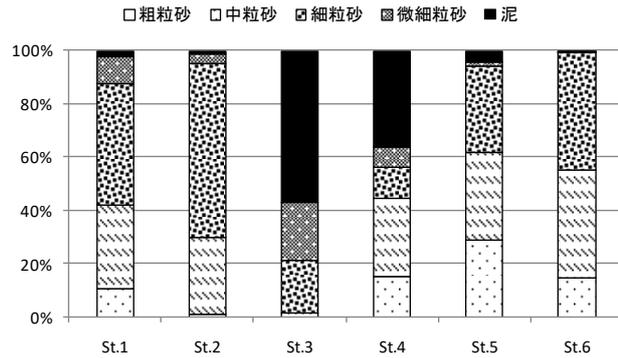


図 3-3 十三湖粒度組成 (2010 年 9 月)

2. 湖沼生物モニタリング調査

(1) 大型水草群落調査

1) 小川原湖(表 7-1)

岸側、中間はヨシ、沖側はヒメガマの群落が形成されていた。繁茂期の密度は、99 本/m²であり、衰退期には 80 本/m²であった。

表 7-1 小川原湖水草群落調査

調査月日	2010/8/20	天候	晴れ
調査点位置 (日本測値系)	岸側	中央	沖側
	40° 46' 02.6" 141° 19' 15.5"	40° 46' 02.4" 141° 19' 15.6"	40° 46' 02.2" 141° 19' 16.0"
水草種類	ヨシ	ヨシ	ヒメガマ
生育密度(本/m ²)	92	118	87
平均本数(本/m ²)	99		

調査月日	2010/11/24	天候	晴れ
調査点位置 (日本測値系)	岸側	中央	沖側
	40° 46' 02.7" 141° 19' 15.4"	40° 46' 02.5" 141° 19' 15.5"	40° 46' 02.4" 141° 19' 16.0"
水草種類	ヨシ	ヨシ	ヒメガマ
生育密度(本/m ²)	96	100	45
平均本数(本/m ²)	80		

2) 十三湖(表 7-2)

ヨシの単一群落が形成されていた。繁茂期の密度は、106 本/m²であり、衰退期には 95 本/m²であった。

表 7-2 十三湖水草群落調査

調査月日	2010/8/18	天候	曇り
調査点位置 (日本測値系)	岸側	中央	沖側
	41° 02' 55.1" 141° 20' 27.5"	41° 02' 55.4" 140° 20' 27.4"	41° 02' 55.0" 140° 20' 27.6"
水草種類	ヨシ	ヨシ	ヨシ
生育密度(本/m ²)	113	44	161
平均本数(本/m ²)	106		

調査月日	2010/11/8	天候	曇り
調査点位置 (日本測値系)	岸側	中央	沖側
	41° 02' 55.0" 140° 20' 27.5"	41° 02' 55.1" 140° 20' 27.5"	41° 02' 55.2" 140° 20' 27.3"
水草種類	ヨシ	ヨシ	ヨシ
生育密度(本/m ²)	73	100	113
平均本数(本/m ²)	95		

(2) 底生動物

1) 小川原湖(表 8-1~8-3)

St. 1, 2 では、イトミミズ、ユスリカ類以外は採取されなかった。St. 3 はヤマトシジミ、イトミミズ類、ユスリカ類が採取された。St. 4 及び St. 5 ではイトミミズ類、ゴカイ類及びユスリカ類が採取された。St. 6 ではヤマトシジミ、イトミミズ類、ゴカイ類、ウミナナフシ、ユスリカ類が採取された。なお、St. 6 は 6 地点のうち、5 月、7 月及び 9 月全ての調査月でヤマトシジミが採取されたただ一つの地点であった。

表 8-1 小川原湖底生動物調査 (2010 年 5 月)

調査月日	2010/5/19												備 考					
調査地点	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバージ2回分 0.045㎡当たり		合計		平均	
水深(m)	9.8		11.2		8.2		11.3		10.8		8.1							
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
環形動物	イトミミズ類	35	0.04			26	0.44			7	0.01	15	0.07	83	0.56	13.8	0.09	
	ゴカイ類									1	0.01	1	0.01	2	0.02	0.3	0.00	
貝類	ヤマトシジミ					13	6.75					111	44.55	124	51.3	20.7	8.55	
	巻貝類											4	0.05	4	0.05	0.7	0.01	
等脚類	イソコブムシ									2	0.01			2	0.01	0.3	0.00	
	ウミナナフシ											1	0.01	1	0.01	0.2	0.00	
昆虫類	ユスリカ類 (蟻含む)	23	0.96							2	0.07	18	0.08	43	1.11	7.2	0.19	
	カゲクラ類											1	0.01	1	0.01	0.2	0.00	

表 8-2 小川原湖底生動物調査 (2010 年 7 月)

調査月日	2010/7/20												備 考					
調査地点	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバージ2回分 0.045㎡当たり		合計		平均	
水深(m)	10.0		8.0		11.2		9.2		9.7		12.1							
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
環形動物	イトミミズ類	19	0.01	16	0.26			17	0.12	18	0.04	39	0.07	109	0.5	18.2	0.08	
	ゴカイ類							4	0.03	3	0.01	4	0.02	11	0.06	1.8	0.01	
	ヒル類											6	0.10	6	0.1	1.0	0.02	
貝類	ヤマトシジミ											177	69.93	177	69.93	29.5	11.66	
	巻貝類													0	0	0.0	0.00	
昆虫類	ユスリカ類 (蟻含む)	3	0.02	23	0.20	2	0.01	2	0.01	3	0.02	4	0.01	37	0.27	6.2	0.05	

表 8-3 小川原湖底生動物調査 (2010 年 9 月)

調査月日	2010/9/24												備 考					
調査地点	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバージ2回分 0.045㎡当たり		合計		平均	
水深(m)	11.2		9.5		14.9		7.0		8.7		4.2							
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
環形動物	イトミミズ類	1	0.01			2.00	0.01					4	0.01	5.01	2.02	0.8	0.34	
貝類	ヤマトシジミ											86	85.76	86	85.76	14.3	14.29	
昆虫類	ユスリカ類 (蟻含む)			5	0.05									5	0.05	0.8	0.01	

2) 十三湖(表 9-1~9-3)

St. 3 以外の各地点においてヤマトシジミが優占種であった。個体数で比較すると 5 月及び 9 月は St. 6 において、7 月は St. 1 において最も多く採取された。また、海水流入口付近の St. 5, 6 では、ゴカイ類、ヨコエビ類、ウミナナフシ及びヨコエビ類等が採取された。

表 9-1 十三湖底生動物調査 (2010 年 5 月)

調査月日	2010/5/17												備 考					
調査地点	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバージ2回分 0.045㎡当たり		合計		平均	
水深(m)	1.0		0.6		1.8		1.0		1.1		0.3							
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
環形動物	イトミミズ類	2	0.01	6	0.02	54	0.36			55	0.17	16	0.02	133	0.58	22.2	0.10	
	ゴカイ類									15	0.04	7	0.02	22	0.06	3.7	0.01	
貝類	ヤマトシジミ	37	3.07	34	23.96			71	13.4	14	23.28	292	107.34	448	171.05	74.7	28.51	
等脚類	ウミナナフシ	4	0.1							3	0.02	3	0.03	10	0.15	1.7	0.03	
端脚類	ヨコエビ類					1	0.01							1	0.01	0.2	0.00	
昆虫類	ユスリカ類	42	0.2											42	0.2	7.0	0.03	
扁形動物	プラナリア類	1	0.01			3	0.09							4	0.1	0.7	0.02	

表 9-2 十三湖底生動物調査 (2010 年 7 月)

調査月日	2010/7/14												備 考				
調査地点	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバージ2回分 0.045m ² 当たり				
水深(m)	0.7		0.6		1.8		0.8		1.3		0.5		合計		平均		
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	
環形動物	イトミミズ類	7	0.01	10	0.13	1	0.01	4	0.01	1	0.01			23	0.17	3.8	0.03
	ゴカイ類	6	0.01	6	0.01	1	0.01	2	0.01	6	0.02	1	0.01	22	0.07	3.7	0.01
	貝類	347	87.11	44	11.21			3	0.87	6	4.94	45	28.17	445	132.3	74.2	22.05
	ウミナフシ	4	0.04							4	0.03	2	0.02	10	0.09	1.7	0.02
	イソコブムシ													0	0	0.0	0.00
端脚類	ヨコエビ類	1	0.01							20	0.04	35	0.06	56	0.11	9.3	0.02

表 9-3 十三湖底生動物調査 (2010 年 9 月)

調査月日	2010/9/15												備 考				
調査地点	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバージ2回分 0.045m ² 当たり				
水深(m)	0.6		0.7		0.7		1.0		1.5		0.5		合計		平均		
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	
環形動物	イトミミズ類	21	0.01	12	0.06			2	0.01	3	0.01			38	0.09	6.3	0.02
	ゴカイ類	5	0.03	1	0.01			1	0.01	3	0.01			10	0.06	1.7	0.01
	ヤマトシジミ	34	41.36	122	99.2	1	0.33	185	106.48	4	3.56	345	304.40	691	555.33	115.2	92.56
	その他二枚貝													0	0	0.0	0.00
等脚類	ウミナフシ	7	0.02	1	0.01			2	0.01	2	0.01	1	0.01	13	0.06	2.2	0.01
端脚類	ヨコエビ類									1	0.01			1	0.01	0.2	0.00
扁形動物	プラナリア	1	0.01											1	0.01	0.2	0.00

平成 23 年度漁場保全対策推進事業

大水 理晴・長崎 勝康・相坂 幸二

目 的

漁場環境の現況と問題点を把握し、将来にわたって資料を蓄積するとともに、経年変化を明らかにするため、小川原湖及び十三湖における水質及び底質環境を調査した。また、漁獲対象生物の漁場環境の維持を図るため、小川原湖及び十三湖における底生動物の種の同定及び現存量の測定を行った。

材料と方法

1. 水質及び底質調査

(1) 調査実施期間及び調査回数

平成 23 年 4 月から平成 23 年 11 月までの間、小川原湖 8 回、十三湖 8 回の調査を実施した。

(2) 調査地点

小川原湖では 7 地点、十三湖では 6 地点の計 13 地点で実施した（図 1）。

(3) 調査実施体制

調査は内水面研究所職員が表 1 に示した役割分担で実施した。

表 1 平成 23 年度調査実施体制

調査湖沼名	調査者	担 当
十三湖	大水 理晴	現場調査・集計
小川原湖	長崎 勝康	現場調査・分析
	相坂 幸二	現場調査

(4) 観測分析項目及び方法

- 1) 水温：機器測定(YSI Model 85)
- 2) 風速：機器測定(testo 410-2)
- 3) 水深：錘測（レッド測深）
- 4) 透明度：透明度板
- 5) D0(溶存酸素量)：機器測定(YSI Model 85)
- 6) pH：機器測定(YSI Model 60)
- 7) 塩分：機器測定(YSI Model 85)
- 8) 粒度組成：水質汚濁調査指針(使用フルイ：1 mm、0.5 mm、0.25 mm、0.125 mm、0.063 mm)
- 9) IL(強熱減量)：550℃・6 時間

2. 湖沼生物モニタリング調査

(1) 底生動物調査

1) 調査日

小川原湖：5月17日、7月12日、9月13日

十三湖：5月16日、7月13日、9月20日

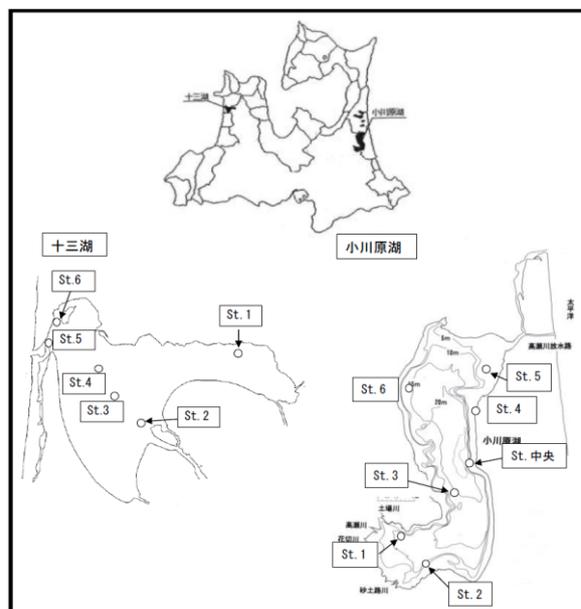


図 1 小川原湖及び十三湖調査地点

2) 調査地点

小川原湖は7地点中St.中央を除く6地点、十三湖は全6地点で調査した(図1)。

3) 調査方法

エクマン・バージ型採泥器(15×15cm)を使用して各地点2回採泥し、1mmの目合いの篩にかけた残りをサンプルとした。また、サンプルは生きたまま選別した後、ホルマリン固定し、同定及び秤量を行った。

結果と考察

1. 水質及び底質調査

(1) 調査実施状況

平成23年度の調査実施日及び各調査地点における調査実施状況を表2-1及び2-2に示した。

表2-1 小川原湖における調査実施状況

	1 4/18	2 5/17	3 6/15	4 7/12	5 8/10	6 9/13	7 10/12	8 11/10	実施回数/予定回数	実施率(%)
St.1	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.2	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.3	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.4	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.5	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.6	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.中央	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
実施数/予定数	7/7	7/7	7/7	7/7	7/7	7/7	7/7	7/7		100

表2-2 十三湖における調査実施状況

	1 4/14	2 5/16	3 6/16	4 7/13	5 8/24	6 9/20	7 10/13	8 11/8	実施回数/予定回数	実施率(%)
St.1	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.2	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.3	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.4	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.5	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.6	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
実施数/予定数	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6		100

(2) 小川原湖の水質・底質環境

平成23年度の湖沼における各調査地点の観測・水質分析結果を表3-1～3-9に示した。粒度組成は表4-1～4-3、図2-1～2-3に示した。

1) 水温

最高水温は27.6℃で8月のSt.1、St.4、St.中央の水深0m層において、最低水温は6.0℃で4月のSt.中央・水深17m層において観測した。

2) DO(溶存酸素量)

DOは、4月と5月、7月に高い値を示し、水深5m以浅では4月～5月に10.49～14.72mg/ℓ、7月に7.36～10.74mg/ℓであった。今年度は5m以浅への貧酸素層の形成は見られなかった。また、St.中央の貧酸素層は、7月～8月に水深8m以深に形成されていた。

3) pH

pHは、4月のSt.4・水深0m層において最高8.96、9月のSt.中央・水深23m層において最低5.24を観測した。

4) 塩分

塩分は4月のSt.中央・水深23m層において最高13.2ppt、9月のSt.1・水深0m層において最低0.8pptを観測した。

5) 粒度組成

St. 中央を除く 6 調査地点において、5 月と 7 月、9 月に採泥し、粒度組成を調べた。小川原湖では、近年夏期に貧酸素層が水深 8m 前後まで上昇し、それ以深のベントス量は極端に少なくなるため、今年度から St. 1 と St. 2 の底質採取水深を 10m 前後から 5m 前後へ移動した。

泥の割合は、St. 2 で 5 月と 7 月に 13.5~16.5%であったが、それ以外の調査地点・期間では 0.0~5.6%であった。

表 3-1 小川原湖水質観測結果 (2011 年 4 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央	
	N 40° 40' 18.7" E141° 17' 56.4"	N 40° 43' 28.5" E141° 18' 56.5"	N 40° 45' 30.8" E141° 19' 57.3"	N 40° 48' 03.8" E141° 20' 46.7"	N 40° 49' 17.4" E141° 21' 04.1"	N 40° 50' 16.3" E141° 19' 45.8"	N 40° 46' 26.5" E141° 20' 36.3"	
観測月日	4月18日							
観測時刻	8:50	9:12	9:40	10:21	10:31	11:01	9:50	
天候	晴れ							
気温 (°C)	9.9	12.0	9.4	10.7	10.1	10.5	10.4	
風向 (16方位)	南	南	東	北西	西	西	—	
風速 (m/s)	1.7	0.8	0.7	3.2	2.6	5.0	0.0	
水深 (m)	10.5	11.0	9.0	8.0	8.4	11.0	25.5	
透明度 (m)	1.4	1.3	0.9	1.2	1.4	1.3	1.4	
水温 (°C)	0m	7.8	7.5	8.0	8.0	7.8	7.9	8.3
	5m	7.0	7.1	7.3	7.7	7.7	7.3	7.2
	10m	—	—	—	—	—	—	7.2
	B-1m	7.1	6.9	7.0	7.5	7.7	7.2	8.6
DO (mg/l)	0m	13.14	13.20	14.48	14.03	14.02	14.72	14.49
	5m	13.57	13.18	13.74	13.72	13.94	13.90	13.70
	10m	—	—	—	—	—	—	13.64
	B-1m	12.93	13.38	13.66	13.79	13.89	13.55	0.01
DO (%)	0m	111.7	111.5	123.2	120.5	119.4	125.6	124.2
	5m	112.9	110.0	115.1	116.5	118.5	116.5	115.4
	10m	—	—	—	—	—	—	114.5
	B-1m	108.4	111.6	115.0	116.8	118.3	113.8	0.1
pH	0m	8.46	8.43	8.78	8.96	8.90	8.93	8.95
	5m	8.52	8.44	8.63	8.91	8.85	8.73	8.72
	10m	—	—	—	—	—	—	8.65
	B-1m	8.39	8.49	8.63	8.79	8.81	8.61	6.57
Sal (ppt)	0m	2.1	1.9	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
	5m	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.5	2.4
	10m	—	—	—	—	—	—	2.4
	B-1m	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.5	13.2

表 3-2 小川原湖水質観測結果 (2011 年 5 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央	
	N 40° 44' 18.0" E141° 17' 56.8"	N 40° 43' 31.0" E141° 19' 00.9"	N 40° 45' 41.0" E141° 19' 58.6"	N 40° 48' 10.2" E141° 20' 46.6"	N 40° 49' 17.7" E141° 21' 05.8"	N 40° 48' 13.9" E141° 18' 16.5"	N 40° 46' 22.7" E141° 20' 36.5"	
観測月日	5月17日							
観測時刻	12:32	12:06	11:09	10:15	9:55	9:05	10:40	
天候	晴れ	晴れ	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温 (°C)	16.8	15.7	15.4	16.1	15.5	17.1	15.5	
風向 (16方位)	北西	北西	北西	北西	西	北東	北西	
風速 (m/s)	2.7	3.2	2.5	2.0	3.1	1.4	2.3	
水深 (m)	10.7	9.6	6.3	7.4	7.5	6.0	25.0	
透明度 (m)	0.9	0.6	1.3	1.7	1.3	1.3	0.8	
水温 (°C)	0m	13.5	13.5	13.3	13.2	12.4	12.9	12.4
	5m	12.4	12.3	12.0	11.5	11.8	12.5	11.7
	10m	—	—	—	—	—	—	11.6
	B-1m	11.6	11.7	—	11.6	11.7	—	8.8
DO (mg/l)	0m	13.46	12.58	14.13	11.73	11.98	13.28	12.73
	5m	12.01	11.30	11.21	10.49	11.39	12.54	10.72
	10m	—	—	—	—	—	—	10.40
	B-1m	10.05	9.41	—	10.47	11.18	—	0.02
DO (%)	0m	130.5	121.9	135.8	113.1	113.9	126.7	120.8
	5m	113.5	106.5	105.0	97.3	106.2	120.0	99.7
	10m	—	—	—	—	—	—	96.8
	B-1m	93.9	87.9	—	96.8	102.8	—	0.0
pH	0m	8.67	8.48	8.84	8.64	8.63	8.85	8.67
	5m	8.48	8.29	8.37	8.38	8.53	8.75	8.26
	10m	—	—	—	—	—	—	8.21
	B-1m	8.20	7.78	—	8.39	8.53	—	6.60
Sal (ppt)	0m	1.5	1.5	2.1	2.4	2.3	2.3	2.2
	5m	2.1	2.1	2.1	2.3	2.3	2.3	2.2
	10m	—	—	—	—	—	—	2.2
	B-1m	2.3	2.2	—	2.3	2.3	—	13.0

表 3-3 小川原湖水質観測結果 (2011 年 6 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央
	N 40° 44' 16.8" E141° 18' 00.1"	N 40° 43' 32.5" E141° 19' 04.3"	N 40° 45' 28.6" E141° 19' 58.7"	N 40° 48' 03.8" E141° 20' 47.4"	N 40° 49' 19.8" E141° 21' 04.3"	N 40° 48' 39.9" E141° 18' 12.5"	N 40° 46' 24.9" E141° 20' 37.3"
観測月日	6月15日						
観測時刻	8:11	8:30	9:00	9:49	10:03	10:40	9:16
天候	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	晴れ	曇り	曇り
気温 (°C)	17.6	17.8	18.2	18.1	17.2	18.5	17.7
風向 (16方位)	西	西	北西	北西	北西	北西	北西
風速 (m/s)	4.5	6.7	3.7	4.5	6.4	6.9	6.1
水深 (m)	11.0	8.8	11.0	6.2	7.8	10.1	25.2
透明度 (m)	2.0	1.8	2.2	2.0	2.5	2.5	2.6
水温 (°C)	0m	19.1	19.4	18.9	18.3	18.1	18.5
	5m	18.7	19.4	18.5	18.2	18.1	18.4
	10m	—	—	—	—	—	13.4
	B-1m	13.6	17.5	12.9	—	18.1	8.8
DO (mg/l)	0m	8.89	9.08	8.30	8.40	8.51	8.47
	5m	8.41	9.00	8.07	8.32	8.35	8.38
	10m	—	—	—	—	—	4.73
	B-1m	3.94	6.67	2.97	—	8.24	0.00
DO (%)	0m	96.8	99.1	90.0	90.1	90.8	91.3
	5m	90.5	98.3	87.2	88.9	89.3	89.9
	10m	—	—	—	—	—	46.0
	B-1m	37.5	70.5	29.9	—	87.7	0.0
pH	0m	8.37	8.38	8.15	8.09	8.11	8.20
	5m	8.11	8.30	8.05	8.03	8.03	7.12
	10m	—	—	—	—	—	6.76
	B-1m	6.81	7.31	6.82	—	7.97	6.33
Sal (ppt)	0m	1.7	1.5	1.9	2.0	2.1	1.9
	5m	1.8	1.6	1.9	2.1	2.1	2.2
	10m	—	—	—	—	—	2.4
	B-1m	2.3	1.8	2.7	—	2.1	2.3

表 3-4 小川原湖水質観測結果 (2011 年 7 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央
	N 40° 44' 16.3" E141° 18' 00.5"	N 40° 43' 29.9" E141° 19' 00.4"	N 40° 45' 34.4" E141° 19' 58.3"	N 40° 47' 57.8" E141° 20' 46.9"	N 40° 49' 20.8" E141° 21' 02.9"	N 40° 48' 40.1" E141° 18' 11.9"	N 40° 46' 28.7" E141° 20' 32.5"
観測月日	7月12日						
観測時刻	8:44	9:07	9:46	10:57	11:16	11:56	10:27
天候	晴れ						
気温 (°C)	29.1	27.5	27.5	29.1	27.2	27.1	30.5
風向 (16方位)	東	北東	北東	北北東	北東	北東	北東
風速 (m/s)	4.7	4.0	1.3	1.7	3.2	4.1	0.9
水深 (m)	11.0	9.5	7.3	10.8	10.6	7.2	25.7
透明度 (m)	1.8	1.6	1.6	1.7	1.9	1.7	1.6
水温 (°C)	0m	25.6	26.4	26.1	25.6	24.9	26.8
	5m	22.3	22.2	23.2	21.2	21.2	22.4
	10m	—	—	—	15.4	15.2	—
	B-1m	17.6	17.9	22.8	—	—	—
DO (mg/l)	0m	10.14	10.40	10.47	10.74	10.52	10.14
	5m	8.25	7.74	10.41	7.36	7.69	8.72
	10m	—	—	—	0.01	0.02	—
	B-1m	0.32	0.81	8.60	—	—	—
DO (%)	0m	124.8	129.8	130.9	132.6	128.5	128.0
	5m	95.8	89.2	122.5	82.9	85.9	100.9
	10m	—	—	—	0.1	0.2	—
	B-1m	3.4	8.7	97.1	—	—	—
pH	0m	8.22	8.40	8.66	8.63	8.64	8.68
	5m	7.61	7.28	8.34	7.14	7.56	7.80
	10m	—	—	—	6.57	6.69	—
	B-1m	6.83	6.78	8.02	—	—	—
Sal (ppt)	0m	1.1	1.2	1.8	1.8	1.9	1.7
	5m	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.7
	10m	—	—	—	2.3	2.5	—
	B-1m	2.0	2.0	1.8	—	—	—

表 3-5 小川原湖水質観測結果 (2011 年 8 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央
	N 40° 44' 21.5" E141° 18' 02.6"	N 40° 43' 34.3" E141° 19' 00.5"	N 40° 45' 35.0" E141° 19' 59.7"	N 40° 47' 57.8" E141° 20' 46.9"	N 40° 49' 27.8" E141° 20' 02.1"	N 40° 48' 41.7" E141° 18' 13.7"	N 40° 46' 29.1" E141° 20' 37.5"
観測月日	8月10日						
観測時刻	8:48	9:07	9:38	10:21	10:38	11:15	9:57
天候	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	晴れ	晴れ
気温 (°C)	31.1	31.4	30.9	29.7	27.7	26.6	30.7
風向 (16方位)	南	南西	南西	南	南	南	南
風速 (m/s)	6.7	5.0	4.8	3.9	4.5	1.0	4.5
水深 (m)	11.0	9.4	14.0	10.3	8.2	12.2	25.3
透明度 (m)	2.1	1.8	2.5	2.5	2.6	2.3	2.3
水温 (°C)	0m	27.6	26.8	26.9	27.6	27.3	27.6
	5m	21.9	21.7	21.8	27.2	25.8	22.2
	10m	—	—	16.8	—	—	20.3
	B-1m	15.5	17.9	13.2	18.8	22.1	19.6
DO (mg/l)	0m	10.79	10.91	10.19	9.55	9.73	10.21
	5m	7.33	6.22	7.46	9.49	8.01	9.62
	10m	—	—	0.01	—	—	1.35
	B-1m	0.02	0.03	0.02	0.02	5.92	0.69
DO (%)	0m	136.7	137.1	128.8	122.8	123.6	126.2
	5m	84.8	71.8	85.5	123.5	102.2	111.5
	10m	—	—	0.1	—	—	15.1
	B-1m	0.2	0.4	0.2	0.3	68.3	7.5
pH	0m	8.40	8.50	8.55	8.60	8.64	8.40
	5m	7.39	7.12	7.16	8.42	8.10	7.85
	10m	—	—	6.60	—	—	6.68
	B-1m	6.70	7.31	6.60	7.33	7.38	6.91
Sal (ppt)	0m	1.1	0.9	1.7	1.6	1.8	1.8
	5m	1.7	1.8	1.8	1.6	1.9	1.8
	10m	—	—	2.6	—	—	2.8
	B-1m	2.5	2.2	3.1	2.2	1.9	3.2

表 3-6 小川原湖水質観測結果 (2011 年 9 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央
	N 40° 44' 21.4" E141° 18' 09.4"	N 40° 43' 35.5" E141° 19' 04.8"	N 40° 45' 35.1" E141° 19' 59.0"	N 40° 47' 55.1" E141° 20' 48.0"	N 40° 49' 13.1" E141° 21' 03.5"	N 40° 48' 40.8" E141° 18' 12.4"	N 40° 46' 29.1" E141° 20' 36.3"
観測月日	9月13日						
観測時刻	8:44	9:07	9:39	10:40	10:58	11:39	10:16
天候	雨	雨	雨	雨	雨	雨	雨
気温 (°C)	20.3	19.6	19.9	20.0	19.9	20.2	20.3
風向 (16方位)	—	—	—	南東	—	南東	南東
風速 (m/s)	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	2.0	1.9
水深 (m)	11.7	9.5	10.1	8.6	11.0	8.6	26.0
透明度 (m)	1.7	1.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3
水温 (°C)	0m	20.7	21.7	22.7	22.9	22.9	22.7
	5m	22.1	21.2	22.7	22.9	22.8	22.6
	10m	—	—	—	—	—	20.7
	B-1m	19.1	21.3	22.5	22.7	20.2	22.5
DO (mg/l)	0m	8.87	9.53	8.51	8.53	8.56	8.79
	5m	8.37	9.22	8.50	8.11	8.18	8.01
	10m	—	—	—	—	—	2.3
	B-1m	0.1	6.9	8.0	7.5	0.5	7.3
DO (%)	0m	99.7	109.2	99.8	100.5	100.6	95.7
	5m	96.5	105.5	98.8	95.3	98.1	93.2
	10m	—	—	—	—	—	25.9
	B-1m	0.4	77.7	92.8	87.6	5.9	84.9
pH	0m	6.46	7.73	7.25	8.30	8.13	7.28
	5m	6.54	7.52	7.08	8.10	8.18	7.03
	10m	—	—	—	—	—	5.72
	B-1m	5.84	7.21	6.84	7.89	7.43	6.75
Sal (ppt)	0m	0.8	1.2	1.6	1.6	1.6	1.6
	5m	1.4	1.2	1.6	1.6	1.7	1.6
	10m	—	—	—	—	—	2.0
	B-1m	2.4	1.2	1.6	1.6	2.3	1.6

表 3-7 小川原湖水質観測結果 (2011 年 10 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央
	N 40° 44' 20.8" E141° 17' 57.9"	N 40° 43' 30.9" E141° 19' 01.2"	N 40° 45' 32.4" E141° 19' 59.3"	N 40° 48' 07.4" E141° 20' 46.3"	N 40° 49' 18.3" E141° 21' 03.0"	N 40° 48' 41.2" E141° 18' 12.5"	N 40° 46' 34.1" E141° 20' 31.4"
観測月日	10月12日						
観測時刻	8:34	8:45	9:10	9:55	10:05	10:35	9:20
天候	晴れ						
気温 (°C)	15.4	15.3	17.3	17.4	17.8	17.7	16.6
風向 (16方位)	南	南	南	南西	南西	南西	南西
風速 (m/s)	2.9	4.8	0.6	4.7	5.4	6.0	2.4
水深 (m)	11.0	9.8	11.7	9.5	10.6	12.9	25.6
透明度 (m)	2.0	1.7	1.8	1.8	1.7	1.7	1.9
水温 (°C)	0m	15.4	15.6	16.1	16.5	16.7	16.3
	5m	15.6	15.6	16.2	16.4	16.6	16.2
	10m	—	—	—	—	—	16.2
	B-1m	16.0	15.6	16.1	16.3	16.5	—
DO (mg/l)	0m	8.44	8.52	9.28	9.58	10.03	9.67
	5m	8.27	8.41	9.19	9.53	9.70	9.47
	10m	—	—	—	—	—	9.34
	B-1m	7.21	7.82	9.00	9.49	9.57	9.08
DO (%)	0m	84.9	86.0	94.8	99.0	103.9	99.5
	5m	83.5	85.0	94.2	98.3	100.4	95.0
	10m	—	—	—	—	—	93.5
	B-1m	71.8	79.2	92.1	97.8	98.6	93.7
pH	0m	6.91	7.02	7.35	7.73	8.03	7.69
	5m	6.81	6.98	7.32	7.69	7.91	7.52
	10m	—	—	—	—	—	7.66
	B-1m	6.76	6.92	7.23	7.65	7.80	7.68
Sal (ppt)	0m	1.0	1.0	1.2	1.4	1.4	1.2
	5m	1.1	1.0	1.3	1.3	1.4	1.2
	10m	—	—	—	—	—	1.5
	B-1m	1.2	1.1	1.3	1.3	1.4	1.4

表 3-8 小川原湖水質観測結果 (2011 年 11 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央
	N 40° 44' 18.8" E141° 17' 56.9"	N 40° 43' 31.9" E141° 19' 01.6"	N 40° 45' 33.2" E141° 19' 58.8"	N 40° 48' 04.6" E141° 20' 46.9"	N 40° 49' 19.6" E141° 21' 02.1"	N 40° 48' 40.9" E141° 18' 12.4"	N 40° 46' 28.8" E141° 20' 34.4"
観測月日	11月10日						
観測時刻	8:42	8:54	9:28	10:11	10:22	10:53	9:40
天候	晴れ						
気温 (°C)	9.4	10.1	10.9	12.1	13.1	12.8	11.7
風向 (16方位)	南西	南西	南	西	西	西	南西
風速 (m/s)	3.1	3.4	2.0	6.0	4.1	4.5	2.2
水深 (m)	11.5	10.7	11.6	8.2	11.2	13.9	26.0
透明度 (m)	3.0	2.2	3.0	3.5	3.5	4.1	3.6
水温 (°C)	0m	13.2	12.8	13.2	13.5	13.3	13.4
	5m	13.1	12.8	13.2	13.5	13.3	13.4
	10m	—	—	—	—	—	13.4
	B-1m	13.2	12.8	13.1	13.4	13.2	13.5
DO (mg/l)	0m	9.16	9.21	9.36	9.26	9.24	9.23
	5m	9.11	9.12	9.27	9.28	9.23	9.08
	10m	—	—	—	—	—	9.03
	B-1m	9.08	9.12	9.28	9.34	9.24	8.33
DO (%)	0m	87.9	88.3	89.9	89.7	89.0	89.3
	5m	87.5	87.6	89.3	89.9	88.8	87.8
	10m	—	—	—	—	—	87.1
	B-1m	87.4	86.9	88.9	90.2	89.1	79.8
pH	0m	7.19	7.23	7.31	7.41	7.39	7.38
	5m	7.13	7.20	7.29	7.38	7.37	7.33
	10m	—	—	—	—	—	7.26
	B-1m	7.07	7.14	7.25	7.37	7.34	7.25
Sal (ppt)	0m	1.3	1.2	1.3	1.4	1.5	1.4
	5m	1.3	1.2	1.4	1.4	1.5	1.4
	10m	—	—	—	—	—	1.4
	B-1m	1.3	1.2	1.4	1.4	1.5	1.6

表 4-1 小川原湖底質分析結果 (2011 年 5 月)

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
水深 (m)	6.1	5.0	5.5	7.5	7.5	6.0	
含水率 (%)	24.4	38.8	22.0	21.7	28.1	29.2	
乾泥率 (%)	75.6	61.2	78.0	78.3	71.9	70.8	
強熱減量 (%)	1.3	4.9	1.9	1.1	3.1	3.0	
粒度組成 %	粗粒砂 (極粗粒砂、礫を含む)	6.8	3.9	46.4	4.6	2.4	1.5
	中粒砂	69.1	30.7	37.3	59.8	17.4	37.3
	細粒砂	22.2	46.0	14.2	32.7	75.3	55.3
	微細粒砂	0.4	2.9	0.2	1.8	3.0	0.3
	泥	1.5	16.5	1.9	1.1	1.9	5.6

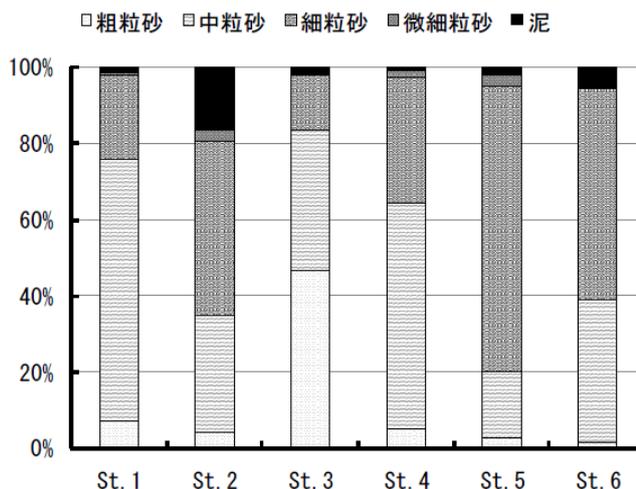


図 2-1 小川原湖粒度組成 (2011 年 5 月)

表 4-2 小川原湖底質分析結果 (2011 年 7 月)

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
水深 (m)	5.8	5.0	5.8	4.6	5.2	7.2	
含水率 (%)	25.6	37.5	22.2	26.1	26.9	24.9	
乾泥率 (%)	74.4	62.5	77.8	73.9	73.1	75.1	
強熱減量 (%)	1.6	3.1	1.0	1.0	0.9	1.2	
粒度組成 %	粗粒砂 (極粗粒砂、礫を含む)	2.9	4.2	35.1	2.8	8.0	1.5
	中粒砂	64.8	35.0	42.0	73.5	32.3	49.5
	細粒砂	28.0	45.0	22.3	23.2	58.6	45.5
	微細粒砂	0.7	2.0	0.4	0.5	1.1	2.2
	泥	3.6	13.8	0.2	0.0	0.0	1.3

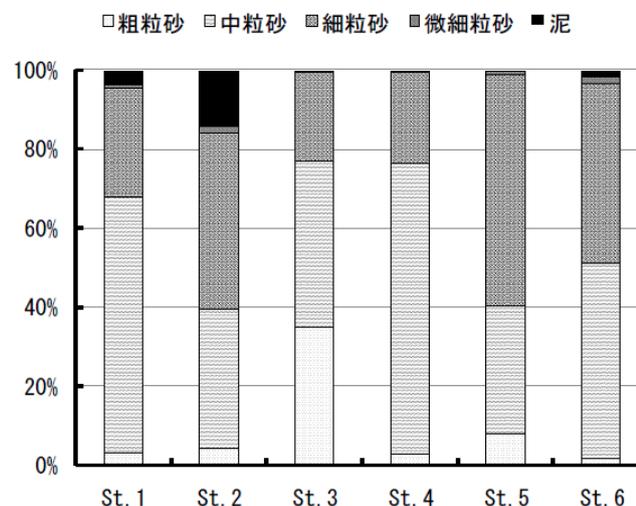


図 2-2 小川原湖粒度組成 (2011 年 7 月)

表 4-3 小川原湖底質分析結果 (2011 年 9 月)

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
水深 (m)	3.5	4.9	4.0	4.9	5.0	4.5	
含水率 (%)	24.4	24.9	21.3	19.3	23.0	24.3	
乾泥率 (%)	75.6	75.1	78.7	80.7	77.0	75.7	
強熱減量 (%)	1.5	1.1	1.1	1.2	1.0	1.5	
粒度組成 %	粗粒砂 (極粗粒砂、礫を含む)	6.2	9.0	39.3	1.5	11.8	1.5
	中粒砂	64.8	54.4	44.2	70.8	39.2	52.0
	細粒砂	28.1	33.7	16.2	22.6	47.6	44.5
	微細粒砂	0.4	0.7	0.3	0.3	1.1	1.3
	泥	0.5	2.2	0.0	4.8	0.3	0.7

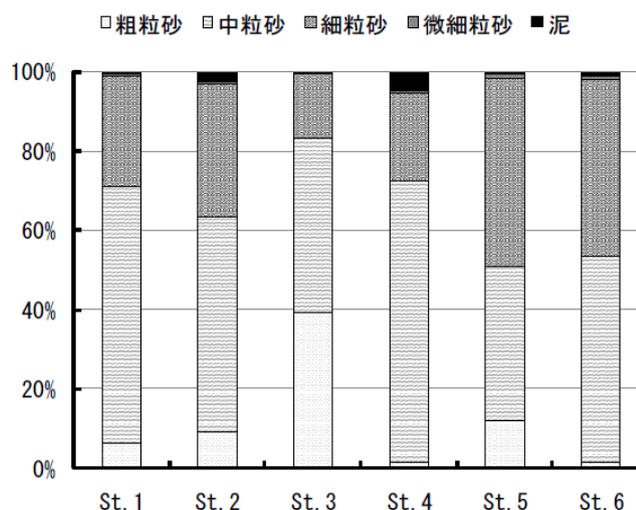


図 2-3 小川原湖粒度組成 (2011 年 9 月)

(3) 十三湖の水質・底質環境

平成23年度の湖沼における各調査点の観測・水質分析結果を表5-1～5-8に示した。粒度組成は表6-1～6-3、図3-1～3-3に示した。

1) 水温

最高水温は30.5℃で7月のSt.1・水深0m層において、最低水温は8.7℃で4月のSt.5・水深B-0.1m層において観測した。

2) DO

DOは、6月のSt.3・水深0m層において最高14.43mg/ℓ、9月のSt.5・水深B-0.1m層において最低4.27mg/ℓを観測した。

3) pH

pHは、7月のSt.3・水深B-0.1mにおいて最高9.11、9月のSt.2・水深B-0.1mにおいて最低6.37を観測した。

4) 塩分

塩分は11月に高い値を示し、全調査点において6.2～32.3ppt、4月には低い値を示し、全調査地点において0.1pptであった。5月と6月、8月にSt.3とSt.5、St.6・水深B-0.1m層において12.4～32.3pptと高い塩分を観測した。

5) 粒度組成

比較的泥の割合の高かったのは、7月のSt.1で21.4%、9月のSt.2で65.9%、5月～9月のSt.3で52.4～88.8%であった。一般的にヤマトシジミは泥の割合が50%を超えると生息しにくくなると言われているが、湖中央部の水深が深いSt.3では、継続的に泥の割合が50%を超えており、ヤマトシジミの生息も確認されなかった。また、岩木川河口にあたるSt.2の泥の割合は5月2.3%、7月3.0%と低かったものの9月には65.9%と大きく泥の割合が増加していた。この要因としては9月17～19日の降雨により河川流量が増加し、運ばれてきた泥分が河口付近に堆積したことが考えられた。

表 5-1 十三湖水質観測調査 (2011 年 4 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
	N 41° 02' 02.4" E140° 23' 31.2"	N 41° 00' 51.7" E140° 21' 40.8"	N 41° 01' 08.4" E140° 21' 16.5"	N 41° 01' 40.7" E140° 21' 0.05"	N 41° 02' 18.5" E140° 19' 56.1"	N 41° 02' 28.6" E140° 19' 00.7"	
観測月日	4月14日						
観測時刻	14:02	13:36	13:23	13:13	13:00	12:50	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	
気温 (°C)	12.1	11.1	10.5	11.7	12.2	13.3	
風向 (16方位)	西南西	西	南西	南西	南西	南	
風速 (m/s)	14.0	8.0	9.0	8.1	7.0	6.1	
水深 (m)	0.5	0.7	1.7	0.6	1.2	0.5	
透明度 (m)	0.2	0.3	0.2	0.4	0.6	0.5	
水温 (°C)	0m	12.2	9.7	9.0	8.9	8.9	9.7
	B-0.1m	12.3	9.6	9.1	8.8	8.7	9.5
DO (mg/l)	0m	11.88	11.68	12.05	12.22	12.56	12.16
	B-0.1m	11.87	11.65	12.12	12.29	12.41	12.48
DO (%)	0m	110.9	102.1	104.1	105.6	107.8	108.2
	B-0.1m	111.0	101.2	104.7	104.8	106.8	109.2
pH	0m	7.4	6.7	6.7	7.1	7.1	7.3
	B-0.1m	7.5	6.7	6.7	7.0	7.1	7.1
Sal (ppt)	0m	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	B-0.1m	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

表 5-2 十三湖水質観測調査 (2011 年 5 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
	N 41° 02' 00.9" E140° 23' 30.4"	N 41° 00' 52.3" E140° 21' 43.5"	N 41° 01' 09.5" E140° 21' 16.3"	N 41° 01' 39.5" E140° 21' 01.8"	N 41° 02' 18.5" E140° 19' 55.6"	N 41° 02' 29.4" E140° 20' 01.0"	
観測月日	5月16日						
観測時刻	15:00	14:40	14:28	14:17	14:00	13:43	
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	
気温 (°C)	15.3	15.8	16.0	16.7	16.8	18.5	
風向 (16方位)	西	西	西	西	西南西	西	
風速 (m/s)	6.1	4.9	6.7	5.0	6.0	2.7	
水深 (m)	1.0	0.7	2.0	0.9	0.9	0.5	
透明度 (m)	0.3	0.2	0.2	0.1	1.3	0.4	
水温 (°C)	0m	14.1	12.6	12.8	13.0	14.9	14.5
	B-0.1m	14.0	12.6	12.7	13.0	12.0	12.7
DO (mg/l)	0m	10.40	10.30	10.46	10.07	9.61	10.17
	B-0.1m	10.51	10.25	10.59	10.13	9.54	7.10
DO (%)	0m	101.5	96.6	98.3	95.9	95.2	100.4
	B-0.1m	101.9	96.3	99.2	95.8	103.6	7.6
pH	0m	6.97	6.72	7.02	7.26	7.94	7.73
	B-0.1m	6.92	6.80	7.06	7.44	8.17	7.63
Sal (ppt)	0m	0.1	0.1	0.1	0.1	1.4	1.2
	B-0.1m	0.1	0.1	0.1	0.1	30.1	20.0

表 5-3 十三湖水質観測調査 (2011 年 6 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
	N 41° 02' 02.7" E140° 23' 30.2"	N 41° 00' 51.8" E140° 21' 40.0"	N 41° 01' 09.1" E140° 21' 00.2"	N 41° 02' 17.5" E140° 19' 56.2"	N 41° 02' 17.5" E140° 19' 56.2"	N 41° 02' 27.4" E140° 20' 03.6"	
観測月日	6月16日						
観測時刻	15:17	14:16	14:05	13:50	13:10	13:02	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温 (°C)	20.6	18.7	18.3	18.3	19.3	18.4	
風向 (16方位)	北西	北西	北西	北西	北西	西	
風速 (m/s)	5.0	5.0	4.5	5.0	3.0	3.3	
水深 (m)	0.7	0.7	2.0	0.7	1.5	0.5	
透明度 (m)	0.7>	0.7>	1.2	0.7>	1.5>	0.5>	
水温 (°C)	0m	22.8	21.4	20.7	20.7	17.0	18.7
	B-0.1m	22.7	21.4	17.8	20.6	16.7	—
DO (mg/l)	0m	10.95	13.82	14.43	12.96	10.41	11.27
	B-0.1m	10.78	13.84	10.20	13.00	10.34	—
DO (%)	0m	127.9	157.3	162.3	150.1	129.7	124.6
	B-0.1m	124.7	156.4	126.7	149.6	127.8	—
pH	0m	7.59	8.59	8.82	8.59	8.18	8.02
	B-0.1m	7.75	8.60	8.03	8.61	8.18	—
Sal (ppt)	0m	1.1	2.1	4.1	6.5	30.4	24.8
	B-0.1m	1.1	2.1	28.7	6.5	31.6	27.7

表 5-4 十三湖水質観測調査 (2011 年 7 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
	N 41° 01' 02.7" E140° 23' 30.2"	N 41° 00' 51.8" E140° 21' 40.0"	N 41° 01' 09.1" E140° 21' 17.8"	N 41° 01' 40.4" E140° 19' 00.2"	N 41° 02' 17.5" E140° 19' 56.2"	N 41° 02' 27.4" E140° 20' 03.6"	
観測月日	7月13日						
観測時刻	14:29	14:10	13:50	13:35	13:15	13:10	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温 (°C)	28.5	27.1	26.0	26.4	27.7	28.3	
風向 (16方位)	西	西	北西	北西	西	西	
風速 (m/s)	2.9	4.5	2.2	3.7	1.7	1.5	
水深 (m)	1.0	0.9	2.0	1.1	1.6	0.6	
透明度 (m)	1.0	0.9	1.2	1.1	0.5	0.6	
水温 (°C)	0m	30.5	28.8	28.9	28.8	28.9	28.6
	B-0.1m	30.4	28.8	28.7	28.8	27.0	28.6
DO (mg/l)	0m	8.93	7.14	13.28	13.82	12.18	12.11
	B-0.1m	8.82	7.16	13.30	13.88	9.07	11.46
DO (%)	0m	120.8	92.4	173.8	178.0	160.6	159.1
	B-0.1m	120.0	92.8	171.8	183.4	124.9	141.5
pH	0m	7.34	7.12	9.09	8.99	8.97	8.83
	B-0.1m	7.47	7.24	9.11	9.00	8.17	8.31
Sal (ppt)	0m	0.8	0.2	1.3	1.8	3.8	4.4
	B-0.1m	0.8	0.2	1.3	1.8	16.1	4.3

表 5-5 十三湖水質観測調査 (2011 年 8 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
	N 41° 02' 02.5" E140° 23' 31.1"	N 41° 00' 53.0" E140° 21' 41.2"	N 41° 01' 11.4" E140° 21' 21.0"	N 41° 01' 39.6" E140° 20' 00.5"	N 41° 02' 17.7" E140° 19' 54.9"	N 41° 02' 26.6" E140° 20' 04.5"	
観測月日	8月24日						
観測時刻	13:30	13:20	13:10	13:05	12:50	12:54	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温 (°C)	25.5	26.7	25.8	26.7	29.0	26.7	
風向 (16方位)	西	西	南西	南西	北西	北西	
風速 (m/s)	1.1	1.1	1.1	0.4	0.9	1.2	
水深 (m)	0.8	1.1	2.2	1.1	1.8	0.8	
透明度 (m)	0.5	0.5	0.8	1.1	1.2	0.8	
水温 (°C)	0m	22.6	21.1	22.5	22.4	22.2	22.7
	B-0.1m	22.3	21.1	21.4	22.0	22.3	22.7
DO (mg/l)	0m	7.39	6.48	6.66	6.78	7.25	7.43
	B-0.1m	7.47	6.42	6.56	6.61	7.21	7.51
DO (%)	0m	86.0	72.5	76.7	78.5	83.3	86.3
	B-0.1m	87.7	72.0	74.0	75.4	83.1	87.5
pH	0m	6.17	6.55	7.04	6.80	6.74	6.86
	B-0.1m	6.54	6.63	7.39	6.87	6.73	6.86
Sal (ppt)	0m	0.5	0.1	0.1	0.1	0.8	0.7
	B-0.1m	2.9	0.1	0.1	0.3	0.8	0.7

表 5-6 十三湖水質観測調査 (2011 年 9 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
	N 41° 02' 02.2" E140° 23' 29.4"	N 41° 00' 52.6" E140° 21' 40.6"	N 41° 01' 10.9" E140° 21' 16.4"	N 41° 01' 39.6" E140° 21' 01.9"	N 41° 02' 17.2" E140° 19' 55.0"	N 41° 02' 31.6" E140° 20' 59.4"	
観測月日	9月20日						
観測時刻	14:21	14:05	13:49	13:36	13:15	13:01	
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	
気温 (°C)	15.0	15.3	15.5	15.9	16.3	16.1	
風向 (16方位)	東	南東	東	東	南東	南東	
風速 (m/s)	1.2	2.9	3.4	3.3	4.0	3.1	
水深 (m)	0.9	1.0	2.0	1.0	1.9	0.6	
透明度 (m)	0.9	0.2	0.2	0.2	0.4	0.6	
水温 (°C)	0m	17.1	16.0	16.3	16.7	16.9	17.5
	B-0.1m	17.0	16.0	16.3	16.7	16.8	17.5
DO (mg/l)	0m	8.21	7.88	7.85	7.25	7.18	7.58
	B-0.1m	8.37	7.91	7.46	7.33	4.27	7.58
DO (%)	0m	85.5	80.2	79.8	74.4	73.3	78.9
	B-0.1m	86.9	79.4	74.6	75.3	45.2	79.7
pH	0m	6.66	6.34	6.71	6.59	6.52	6.92
	B-0.1m	6.64	6.37	6.85	6.61	6.58	6.98
Sal (ppt)	0m	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.3
	B-0.1m	0.1	0.1	0.1	0.2	0.8	0.3

表 5-7 十三湖水質観測調査 (2011 年 10 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
	N 41° 02' 01.4" E140° 23' 33.9"	N 41° 00' 52.7" E140° 21' 40.5"	N 41° 01' 09.6" E140° 21' 16.6"	N 41° 01' 38.2" E140° 21' 02.1"	N 41° 02' 18.1" E140° 19' 56.6"	N 41° 02' 27.7" E140° 20' 03.6"	
観測月日	10月13日						
観測時刻	13:55	13:44	13:35	13:25	13:14	13:08	
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	
気温 (°C)	16.8	17.1	16.9	17.3	17.7	18.0	
風向 (16方位)	西北西	西北西	西北西	西北西	西北西	西北西	
風速 (m/s)	2.9	4.2	4.6	3.6	4.6	4.0	
水深 (m)	0.6	0.8	2.0	1.0	1.0	0.5	
透明度 (m)	0.2	0.7	0.3	0.3	0.3	0.4	
水温 (°C)	0m	15.6	15.0	14.4	14.8	14.5	15.2
	B-0.1m	—	15.0	14.7	14.7	17.3	—
DO (mg/l)	0m	10.47	9.76	10.08	10.27	9.73	9.71
	B-0.1m	—	9.76	8.64	10.06	7.79	—
DO (%)	0m	105.2	96.8	99.1	102.0	96.7	98.3
	B-0.1m	—	96.8	92.3	100.7	92.4	—
pH	0m	7.67	7.47	8.12	7.78	8.34	7.15
	B-0.1m	—	7.62	7.59	7.84	7.96	—
Sal (ppt)	0m	0.3	0.1	0.9	0.9	2.1	1.4
	B-0.1m	—	0.2	12.4	1.0	21.4	—

表 5-8 十三湖水質観測調査 (2011 年 11 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
	N 41° 02' 01.0" E140° 23' 33.8"	N 41° 00' 54.5" E140° 21' 41.9"	N 41° 01' 08.3" E140° 21' 41.9"	N 41° 01' 38.5" E140° 21' 03.3"	N 41° 02' 18.1" E140° 19' 56.7"	N 41° 02' 26.1" E140° 19' 01.7"	
観測月日	11月8日						
観測時刻	13:55	13:36	13:27	13:20	13:09	12:58	
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	
気温 (°C)	10.6	10.9	10.9	11.1	11.4	10.3	
風向 (16方位)	北西	北北西	北北西	北西	北北西	北北西	
風速 (m/s)	5.5	8.5	8.3	4.7	4.0	5.1	
水深 (m)	0.8	0.8	2.0	1.0	1.4	0.6	
透明度 (m)	0.5	0.3	1.0	0.9	1.0	0.6	
水温 (°C)	0m	11.6	11.5	12.1	12.0	15.7	15.6
	B-0.1m	11.6	11.5	12.1	12.0	16.0	15.6
DO (mg/l)	0m	11.95	11.50	11.50	11.27	7.97	7.91
	B-0.1m	11.85	11.46	11.59	11.29	7.87	7.88
DO (%)	0m	114.5	109.7	114.3	113.0	96.5	95.9
	B-0.1m	111.9	108.9	114.6	113.5	96.9	96.0
pH	0m	8.25	8.25	8.40	8.55	8.17	8.22
	B-0.1m	8.25	8.29	8.34	8.54	8.15	8.19
Sal (ppt)	0m	6.3	6.2	10.3	12.7	31.2	30.9
	B-0.1m	6.3	6.2	10.4	12.8	32.3	31.0

表 6-1 十三湖底質分析結果 (2011 年 5 月)

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
水深 (m)	1.0	0.7	2.0	0.9	0.9	0.5	
含水率 (%)	39.3	28.6	49.9	23.8	23.7	26.8	
乾泥率 (%)	60.7	71.4	50.1	76.2	76.3	73.2	
強熱減量 (%)	5.6	3.1	7.2	1.7	2.0	2.7	
粒度組成 %	粗粒砂 (極粗粒砂、礫を含む)	18.3	0.9	0.6	9.2	26.1	26.6
	中粒砂	8.8	27.4	3.4	67.7	33.9	30.7
	細粒砂	26.5	63.9	26.3	21.9	32.1	27.8
	微細粒砂	25.0	5.5	17.3	0.2	1.4	0.2
	泥	21.4	2.3	52.4	1.0	6.5	14.7

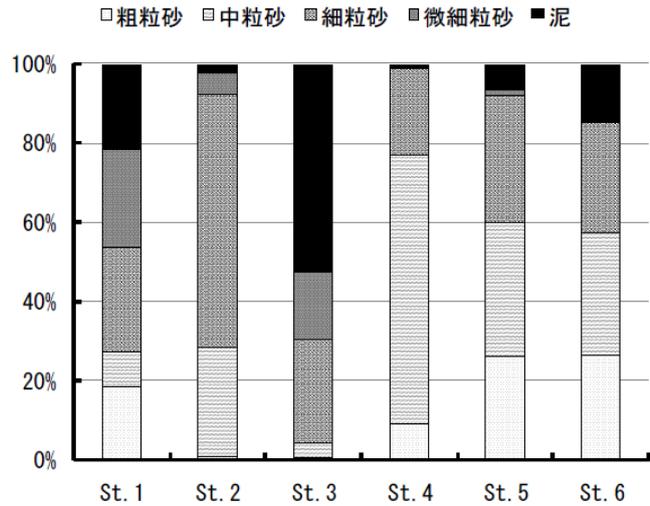


図 3-1 十三湖粒度組成 (2011 年 5 月)

表 6-2 十三湖底質分析結果 (2011 年 7 月)

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
水深 (m)	1.0	0.9	2.0	1.1	1.6	0.6	
含水率 (%)	41.4	33.1	54.3	21.9	18.7	20.7	
乾泥率 (%)	58.6	66.9	45.7	78.1	81.3	79.3	
強熱減量 (%)	3.7	2.1	5.8	1.3	1.2	1.5	
粒度組成 %	粗粒砂 (極粗粒砂、礫を含む)	18.7	1.1	0.5	20.8	49.3	38.4
	中粒砂	14.5	17.2	2.2	61.2	34.4	35.3
	細粒砂	35.3	67.8	20.9	16.7	13.4	21.1
	微細粒砂	27.2	10.9	21.1	0.1	0.6	0.8
	泥	4.3	3.0	55.3	1.2	2.3	4.4

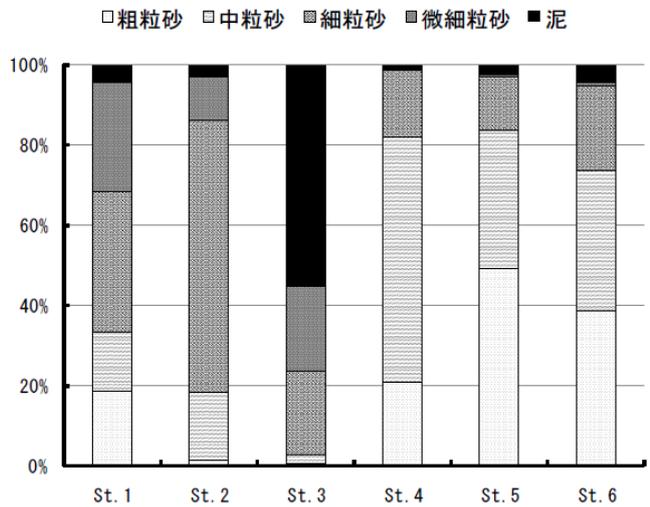


図 3-2 十三湖粒度組成 (2011 年 7 月)

表 6-3 十三湖底質分析結果 (2011 年 9 月)

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
水深 (m)	0.9	1.0	2.0	1.0	1.9	0.6	
含水率 (%)	39.3	66.3	66.5	22.6	20.9	22.1	
乾泥率 (%)	60.7	33.7	33.5	77.4	79.1	77.9	
強熱減量 (%)	3.3	9.9	8.9	1.6	0.8	1.2	
粒度組成 %	粗粒砂 (極粗粒砂、礫を含む)	11.5	2.6	0.2	27.3	45.3	27.0
	中粒砂	5.8	5.3	1.8	55.0	37.3	32.3
	細粒砂	35.2	14.6	2.6	16.5	17.1	32.6
	微細粒砂	33.3	11.6	6.6	0.1	0.1	1.6
	泥	14.2	65.9	88.8	1.1	0.2	6.5

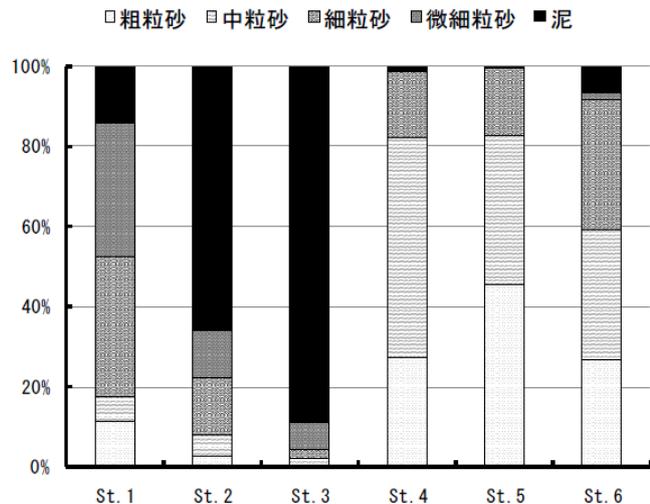


図 3-3 十三湖粒度組成 (2011 年 9 月)

2. 湖沼生物モニタリング調査

(1) 底生動物

平成23年度の小川原湖と十三湖における各調査点の底生動物調査結果を表7-1～表7-3、表8-1～表8-3に示した。

1) 小川原湖(表7-1～7-3)

採取した底生動物では、5月と7月、9月において二枚貝綱(ヤマトシジミ)が優占種であった。その他の底生動物には、5月と7月に昆虫綱(ユスリカ類)と貧毛綱(イトミミズ類)、9月に腹足綱(巻貝類)と貧毛綱(イトミミズ類)、多毛綱(ゴカイ類)が多かった。

表7-1 小川原湖底生動物調査(2011年5月)

調査月日		5月17日												備 考					
調査地点		St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバーJ2回分 0.045㎡当たり		合計		平均	
水深(m)		6.1		5.0		5.5		7.4		7.5		6.0							
ベントス現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
へん形動物	渦虫綱	—				1	0.00							1	0.00	0	0.00		
へん形動物	—	—						1	0.00					1	0.00	0	0.00		
軟体動物	腹足綱	巻貝類	27	0.52	32	0.37	1	0.01	2	0.03	1	0.01		63	0.94	11	0.16		
	二枚貝綱	ヤマトシジミ	27	15.53	16	8.59	48	31.14	64	54.25			90	75.40	245	184.91	41	30.82	
環形動物	多毛綱	ゴカイ類			15	0.16	14	0.02	10	0.03	8	0.05	3	0.00	50	0.26	8	0.04	
	貧毛綱	イトミミズ類	80	0.09	6	0.00	58	0.04	2	0.00	6	0.01	7	0.01	159	0.15	27	0.03	
節足動物	甲殻綱	タナイス類			1	0.00			3	0.00	1	0.00		6	0.02	1	0.00		
		ウミナナフシ					1	0.02	2	0.01			5	0.06	13	0.09	2	0.02	
	昆虫綱	ユスリカ類	198	0.17	34	0.11	6	0.02	7	0.01			9	0.01	254	0.32	42	0.05	

注：湿重量の0.00は0.01g未満を示す。

表7-2 小川原湖底生動物調査(2011年7月)

調査月日		7月12日												備 考					
調査地点		St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバーJ2回分 0.045㎡当たり		合計		平均	
水深(m)		5.8		5.0		5.8		4.6		5.2		7.2							
ベントス現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
軟体動物	腹足綱	巻貝類		24	0.40	2	0.00					1	0.00	27	0.40	5	0.07		
	二枚貝綱	ヤマトシジミ	82	53.10	13	1.70	118	77.30	66	31.70	112	66.70	4	0.00	395	230.50	66	38.42	
環形動物	ヒル綱	—				1	0.00	1	0.00	4	0.02	3	0.04	9	0.06	2	0.01		
	貧毛綱	イトミミズ類	217	0.40			37	0.09	15	0.05	15	0.04	36	0.09	320	0.67	53	0.11	
節足動物	甲殻綱	タナイス類				43	0.00	27	0.00					70	0.00	12	0.00		
		ウミナナフシ				3	0.00	1	0.00	24	0.07	2	0.05	30	0.12	5	0.02		
	昆虫綱	ユスリカ類	124	0.48	60	0.26	28	0.00	13	0.00			1	0.00	226	0.74	38	0.12	

注：湿重量の0.00は0.01g未満を示す。

表7-3 小川原湖底生動物調査(2011年9月)

調査月日		9月13日												備 考					
調査地点		St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバーJ2回分 0.045㎡当たり		合計		平均	
水深(m)		3.5		4.9		4.0		4.9		5.0		4.5							
ベントス現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
へん形動物	渦虫綱	—				1	0.00			4	0.00	3	0.00	8	0.00	1	0.00		
へん形動物	—	1	0.01	1	0.02									2	0.03	0	0.01		
軟体動物	腹足綱	巻貝類	2	0.02	17	0.29			2	0.01	2	0.01	3	0.03	26	0.36	4	0.06	
	二枚貝綱	ヤマトシジミ	57	38.15	41	42.98	89	90.54	137	100.27	126	74.80	62	87.91	512	434.65	85	72.44	
環形動物	多毛綱	ゴカイ類	3	0.02	7	0.03	1	0.00			13	0.02	5	0.01	29	0.08	5	0.01	
	貧毛綱	イトミミズ類	30	0.02	43	0.03	2	0.00						75	0.05	13	0.01		
節足動物	甲殻綱	タナイス類				1	0.00							1	0.00	0	0.00		
		ウミナナフシ	1	0.04			1	0.00			4	0.04			6	0.08	1	0.01	
	昆虫綱	ユスリカ類			2	0.00								2	0.00	0	0.00		

注：湿重量の0.00は0.01g未満を示す。

2) 十三湖(表 8-1~8-3)

5月は昆虫綱(ユスリカ類)、7月と9月は二枚貝綱(ヤマトシジミ)が優占種であった。その他の底生動物には、5月は二枚貝綱(ヤマトシジミ)と貧毛綱(イトミミズ類)、甲殻綱(ヨコエビ類)、7月は貧毛綱(イトミミズ類)と多毛綱(ゴカイ類)・昆虫綱(ユスリカ類)、9月は甲殻綱(ウミナナフシ・ヨコエビ類)と貧毛綱(イトミミズ類)が多かった。

表 8-1 十三湖底生動物調査(2011年5月)

調査月日			5月16日										備 考					
調査地点			St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバーJ2回分 0.045㎡当たり			
水深(m)			1.0		0.7		2.0		0.9		0.9		0.5		合計	平均		
ベントス現存量			個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)												
軟体動物	二枚貝綱	ヤマトシジミ	8	10.40	38	66.40	2	0.21			2	7.80	8	17.70	58	102.51	10	17.09
	ヒル綱	—											1	0.00	1	0.00	0	0.00
環形動物	多毛綱	ゴカイ類	2	0.00	2	0.00					2	0.00			6	0.00	1	0.00
		その他	1	0.00	1	0.00	3	0.00					2	0.00	7	0.00	1	0.00
	貧毛綱	イトミミズ類	4	0.00	8	0.08	7	0.02			10	0.02	4	0.02	33	0.14	6	0.02
節足動物	甲殻綱	ウミナナフシ	2	0.00							3	0.00	3	0.00	8	0.00	1	0.00
		ヨコエビ類											13	0.05	13	0.05	2	0.01
	昆虫綱	ユスリカ類	420	0.33							6	0.00	6	0.00	432	0.33	72	0.06
その他動物	—					4	0.04							4	0.04	1	0.01	

注: 湿重量の0.00は0.01g未満を示す。

表 8-2 十三湖底生動物調査(2011年7月)

調査月日			7月13日										備 考					
調査地点			St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバーJ2回分 0.045㎡当たり			
水深(m)			1.0		0.9		2.0		1.1		1.6		0.6		合計	平均		
ベントス現存量			個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)												
軟体動物	二枚貝綱	ヤマトシジミ	111	31.4	165	94.1	0	0	232	133.9	0	0	218	253.2	726	512.60	121	85.43
	ヒル綱	—			1	0.00									1	0.00	0	0.00
環形動物	多毛綱	ゴカイ類	5	0.00	5	0.00	5	0.00	4	0.00			2	0.00	21	0.00	4	0.00
		その他									15	0.04			15	0.04	3	0.01
	貧毛綱	イトミミズ類	37	0.08	20	0.15	13	0.04	1	0.00	6	0.02			77	0.29	13	0.05
節足動物	甲殻綱	ウミナナフシ	4	0.06	4	0.00							3	0.07	11	0.13	2	0.02
		タナイス類	5	0.00											5	0.00	1	0.00
	昆虫綱	ユスリカ類			1	0.00	1	0.00			8	0.02	10	0.06	20	0.08	3	0.01
その他動物	—			1	0.00	5	0.19					5	0.07	11	0.26	2	0.04	

注: 湿重量の0.00は0.01g未満を示す。

表 8-3 十三湖底生動物調査(2011年9月)

調査月日			9月20日										備 考					
調査地点			St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバーJ2回分 0.045㎡当たり			
水深(m)			0.9		1.0		2.0		1.0		1.9		0.6		合計	平均		
ベントス現存量			個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)												
軟体動物	二枚貝綱	ヤマトシジミ	61	9.70	61	54.60	0	0.00	270	70.20			18	34.42	410	168.92	68	28.15
	ヒル綱	—			1	0.00									1	0.00	0	0.00
環形動物	多毛綱	ゴカイ類			1	0.02							2	0.00	3	0.02	1	0.00
		その他	2	0.00									2	0.00	4	0.00	1	0.00
	貧毛綱	イトミミズ類	3	0.00	18	0.17	4	0.00							25	0.17	4	0.03
節足動物	甲殻綱	ウミナナフシ	68	0.54	2	0.04	1	0.00	2	0.00			4	0.04	77	0.62	13	0.10
		ヨコエビ類	4	0.00			1	0.00	1	0.00			32	0.07	38	0.07	6	0.01
その他動物	—					2	0.04							2	0.04	0	0.01	

注: 湿重量の0.00は0.01g未満を示す。

平成 24 年度漁場保全対策推進事業

大水 理晴・佐藤 晋一

目 的

漁場環境の現況と問題点を把握し、将来にわたって資料を蓄積するとともに、経年変化を明らかにするため、小川原湖及び十三湖における水質及び底質環境を調査した。また、漁獲対象生物の漁場環境の維持を図るため、小川原湖及び十三湖における底生動物の種の同定及び現存量の測定を行った。

材料と方法

1. 水質及び底質調査

(1) 調査実施期間及び調査回数

平成 24 年 4 月から平成 24 年 11 月までの間、小川原湖 9 回、十三湖 8 回の調査を実施した。

(2) 調査地点

小川原湖では 7 地点、十三湖では 6 地点の計 13 地点で実施した（図 1）。

(3) 調査実施体制

調査は内水面研究所職員が表 1 に示した役割分担で実施した。

表 1 平成 24 年度調査実施体制

調査湖沼名	調査者	担 当
十三湖	大水 理晴	現場調査・集計・分析
小川原湖	佐藤 晋一	現場調査・分析

(4) 観測分析項目及び方法

- 1) 水温：機器測定(YSI Model 85)
- 2) 風速：機器測定(testo 410-2)
- 3) 水深：錘測（レッド測深）
- 4) 透明度：透明度板
- 5) D0(溶存酸素量)：機器測定(YSI Model 85)
- 6) pH：機器測定(YSI Model 60)
- 7) 塩分：機器測定(YSI Model 85)
- 8) 粒度組成：水質汚濁調査指針(使用フルイ：1 mm、0.5 mm、0.25 mm、0.125 mm、0.063 mm)
- 9) IL(強熱減量)：550℃・6 時間

2. 湖沼生物モニタリング調査

(1) 底生動物調査

1) 調査日

小川原湖：5 月 17 日、7 月 18 日、10 月 17 日

十三湖：5 月 14 日、7 月 11 日、9 月 13 日

2) 調査地点

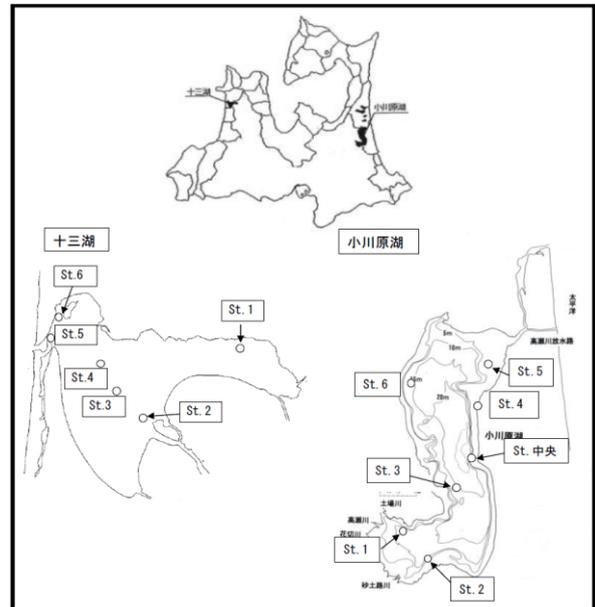


図 1 小川原湖及び十三湖調査地点

小川原湖は7地点中 St. 中央を除く6地点、十三湖は全6地点で調査した(図1)。

3) 調査方法

エクマン・バージ型採泥器(15×15 cm)を使用して各地点2回採泥し、1mmの目合いの篩にかけた残りをサンプルとした。また、サンプルは選別した後、ホルマリン固定し、同定及び秤量を行った。

結果と考察

1. 水質及び底質調査

(1) 調査実施状況

平成24年度の調査実施日及び各調査地点における調査実施状況を表2-1及び2-2に示した。

表2-1 小川原湖における調査実施状況

	1 4/20	2 5/17	3 6/19	4 7/18	5 8/6	6 9/10	7 10/10	8 10/20	9 11/14	実施回数/予定回数	実施率(%)
St.1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	9/9	100
St.2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	9/9	100
St.3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	9/9	100
St.4	○	○	○	○	○	○	-	○	○	8/9	89
St.5	○	○	○	○	○	○	-	○	○	8/9	89
St.6	○	○	○	○	○	○	-	○	○	8/9	89
St.中央	○	○	○	○	○	○	-	○	○	8/9	89
実施数/予定数	7/7	7/7	7/7	7/7	7/7	7/7	3/7	7/7	7/7		94

表2-2 十三湖における調査実施状況

	1 4/17	2 5/17	3 6/14	4 7/18	5 8/6	6 9/10	7 10/10	8 11/14	実施回数/予定回数	実施率(%)
St.1	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.2	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.3	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.4	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.5	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
St.6	○	○	○	○	○	○	○	○	8/8	100
実施数/予定数	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6		100

(2) 小川原湖の水質・底質環境

平成24年度の湖沼における各調査地点の観測・水質分析結果を表3-1～3-10に示した。粒度組成は表4-1～4-3、図2-1～2-3に示した。

1) 水温

最高値は26.2℃で9月のSt.6の水深0m層において、最低値は2.7℃で4月のSt.中央・水深15m層において観測した。

2) DO(溶存酸素量)

4～6月に高い値を示し、水深5m以浅では4～5月に10.43～15.14mg/l、6月に9.41～10.40mg/lであった。今年度も昨年度同様に5m以浅への貧酸素層の形成は見られなかった。また、St.中央の貧酸素層は、9月に水深9m以深に形成されていた。

3) pH

最高値は9.25で4月のSt.6・水深5m層において、最低値は5.88で10月のSt.中央・水深23m層において観測した。

4) 塩分

最高値は12.9pptで4月のSt.中央・水深25m層において、最低値は0.3pptで10月のSt.4・水深0m層において観測した。

5) 粒度組成

St.中央を除く6調査地点において、5月と7月、10月に採泥し、粒度組成を調べた。小川原湖では、近

年夏期に貧酸素層が水深 8m 前後まで上昇し、それ以深のバントス量は極端に少なくなるため、今年度から全地点の底質採取水深を 10m 前後から 5m 前後へ移動した。

泥の割合は、St.1 で 5 月に 40.7%、St.2 で 5 月と 7 月に 3.3~23.4%であったが、それ以外の調査地点・期間では 0.0~0.9%であった。

表 3-1 小川原湖水質観測結果 (2012 年 4 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央	
	N 40° 44' 17.0" E141° 17' 57.7"	N 40° 43' 26.6" E141° 18' 57.4"	N 40° 45' 33.2" E141° 20' 00.0"	N 40° 48' 08.0" E141° 20' 45.0"	N 40° 49' 16.5" E141° 21' 03.7"	N 40° 48' 43.5" E141° 18' 11.7"	N 40° 46' 28.5" E141° 20' 34.1"	
観測月日	4月20日							
観測時刻	8:33	9:00	9:30	10:25	10:40	11:20	9:45	
天候	曇り							
気温 (°C)	6.4	6.7	6.5	7.3	2.4	9.7	6.5	
風向 (16方位)	南東	東	南南東	東南東	東	南南東	南東	
風速 (m/s)	3.6	3.9	3.3	4.8	4.7	4.5	4.3	
水深 (m)	10.6	11.5	12.5	14.2	9.4	7.8	25.5	
透明度 (m)	1.8	2.0	3.2	2.3	2.5	1.8	2.4	
水温 (°C)	0m	6.5	7.3	5.5	6.7	6.1	6.6	
	5m	4.7	5.0	5.4	6.0	5.8	6.0	
	10m	4.2	4.5	4.9	4.8	—	4.6	
	B-1m	4.3	4.5	4.3	4.4	4.8	6.9	8.0
DO (mg/l)	0m	12.35	12.20	13.49	14.30	14.21	14.91	13.46
	5m	12.60	12.56	13.52	13.78	14.14	15.14	13.63
	10m	12.26	11.54	13.10	13.74	—	—	13.53
	B-1m	12.69	11.68	12.78	13.29	13.43	14.98	0.01
DO (%)	0m	100.5	101.3	108.1	118.0	116.1	123.4	110.8
	5m	98.5	99.3	107.3	112.4	113.8	125.4	110.9
	10m	94.8	90.6	103.1	108.3	—	—	105.3
	B-1m	98.6	91.1	99.6	104.3	105.6	123.7	0.1
pH	0m	7.93	7.96	8.44	9.06	8.99	9.21	8.74
	5m	7.73	7.76	8.39	8.78	8.86	9.25	8.53
	10m	7.69	7.62	8.17	8.47	—	—	—
	B-1m	7.67	7.62	8.07	8.34	8.45	9.25	7.41
Sal (ppt)	0m	0.4	0.5	1.5	1.4	1.5	1.4	1.2
	5m	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4
	10m	1.6	1.5	1.5	1.6	—	—	1.6
	B-1m	1.6	1.5	1.6	1.6	1.6	1.4	12.2

表 3-2 小川原湖水質観測結果 (2012 年 5 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央	
	N 40° 44' 19.9" E141° 17' 54.5"	N 40° 43' 29.8" E141° 19' 00.4"	N 40° 45' 33.3" E141° 19' 58.5"	N 40° 48' 04.1" E141° 20' 46.8"	N 40° 49' 14.9" E141° 21' 03.2"	N 40° 48' 41.0" E141° 18' 12.0"	N 40° 46' 27.0" E141° 20' 31.8"	
観測月日	5月17日							
観測時刻	8:40	9:23	10:09	11:36	12:05	12:46	10:40	
天候	晴れ							
気温 (°C)	16.6	14.2	16.6	20.6	17.5	20.2	17.9	
風向 (16方位)	東	南東	北西	北	北	北	西南西	
風速 (m/s)	2.6	0.8	0.8	2.4	1.3	2.1	0.7	
水深 (m)	10.1	9.8	8.6	8.9	10.2	8.4	26.4	
透明度 (m)	2.2	2.1	2.6	2.6	2.9	2.7	2.5	
水温 (°C)	0m	11.5	12.6	13.0	13.9	14.4	14.3	13.5
	5m	10.9	11.6	12.9	12.5	12.2	12.2	12.3
	10m	—	—	—	—	—	—	9.7
	B-1m	10.6	10.5	12.1	12.6	11.5	11.3	8.5
DO (mg/l)	0m	10.94	10.80	11.36	11.13	10.58	10.95	11.17
	5m	10.98	10.43	10.88	11.07	11.05	10.81	10.62
	10m	—	—	—	—	—	—	10.43
	B-1m	10.81	10.61	10.85	11.03	10.36	10.46	0.00
DO (%)	0m	101.7	102.3	108.8	109.0	104.0	107.5	107.7
	5m	100.0	97.2	104.8	100.5	104.3	104.0	100.5
	10m	—	—	—	—	—	—	92.6
	B-1m	97.8	96.0	103.2	104.5	96.5	97.5	0.0
pH	0m	7.82	7.94	8.16	8.18	7.90	8.17	8.18
	5m	7.76	7.79	8.05	8.06	7.83	8.04	8.00
	10m	—	—	—	—	—	—	7.54
	B-1m	7.75	7.77	7.84	8.04	7.85	7.94	7.26
Sal (ppt)	0m	0.9	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9
	5m	1.0	1.0	0.9	1.0	1.1	1.1	0.9
	10m	—	—	—	—	—	—	1.3
	B-1m	1.1	1.2	1.0	1.0	1.2	1.3	11.6

表 3-3 小川原湖水質観測結果 (2012 年 6 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央
	N 40° 44' 20.3" E141° 17' 55.8"	N 40° 43' 34.3" E141° 19' 02.5"	N 40° 45' 36.1" E141° 19' 58.8"	N 40° 48' 00.4" E141° 20' 46.6"	N 40° 49' 15.2" E141° 21' 02.6"	N 40° 48' 40.1" E141° 18' 12.9"	N 40° 46' 22.7" E141° 20' 31.1"
観測月日	6月19日						
観測時刻	8:37	8:50	9:03	10:09	10:21	10:58	9:34
天候	曇り						
気温 (°C)	18.0	20.2	17.9	17.7	17.7	17.0	18.2
風向 (16方位)	南東	南東	南東	南東	南東	東	南東
風速 (m/s)	2.7	1.5	2.4	2.3	4.7	3.9	3.4
水深 (m)	9.1	10.2	6.8	11.1	11.0	11.1	24.0
透明度 (m)	2.3	2.1	2.2	2.6	2.9	2.7	2.5
水温 (°C)	0m	16.8	17.5	17.3	16.9	17.3	17.1
	5m	16.6	16.6	17.2	16.4	16.9	17.2
	10m	—	15.3	—	14.0	—	15.3
	B-1m	16.1	15.3	17.2	13.8	14.6	15.2
DO (mg/l)	0m	10.40	10.26	10.36	9.83	9.57	10.04
	5m	10.08	9.96	10.36	9.41	9.42	9.91
	10m	—	8.99	—	7.87	—	8.36
	B-1m	8.34	9.20	10.39	7.81	8.11	8.34
DO (%)	0m	107.6	107.8	108.6	103.3	100.2	105.2
	5m	104.3	103.0	108.2	95.6	98.0	103.5
	10m	—	90.6	—	76.8	—	84.1
	B-1m	84.0	92.3	108.5	76.0	79.6	85.5
pH	0m	8.41	8.14	8.62	8.24	7.99	8.27
	5m	8.28	8.11	8.61	7.94	8.04	7.98
	10m	—	7.63	—	7.56	—	7.58
	B-1m	7.65	7.65	8.60	7.64	7.58	7.64
Sal (ppt)	0m	0.9	0.6	0.9	1.1	1.1	0.8
	5m	0.9	0.9	0.9	1.1	1.1	1.1
	10m	—	1.1	—	1.2	—	1.2
	B-1m	1.0	1.1	0.9	1.3	1.3	1.2

表 3-4 小川原湖水質観測結果 (2012 年 7 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央
	N 40° 44' 20.0" E141° 17' 56.6"	N 40° 43' 35.5" E141° 19' 09.6"	N 40° 45' 40.0" E141° 19' 58.6"	N 40° 47' 52.9" E141° 20' 47.6"	N 40° 49' 18.2" E141° 21' 03.3"	N 40° 48' 39.7" E141° 18' 12.1"	N 40° 46' 20.4" E141° 20' 36.1"
観測月日	7月18日						
観測時刻	8:40	9:07	9:51	10:57	11:20	12:03	10:15
天候	晴れ						
気温 (°C)	28.8	27.3	19.8	26.3	26.3	27.8	25.6
風向 (16方位)	—	西	北西	西	西	西	北
風速 (m/s)	0.0	1.2	4.5	3.3	2.8	2.7	2.9
水深 (m)	12.2	8.0	7.0	11.4	9.9	10.4	25.0
透明度 (m)	1.1	1.8	4.3	4.2	4.1	4.0	4.0
水温 (°C)	0m	21.5	22.8	21.8	21.3	21.2	21.9
	5m	18.1	21.3	20.4	20.8	20.9	18.8
	10m	14.0	—	—	16.3	—	17.3
	B-1m	13.7	18.7	19.8	16.0	18.9	17.3
DO (mg/l)	0m	8.94	8.82	9.16	9.06	9.22	8.75
	5m	7.71	8.81	8.18	8.70	8.87	7.40
	10m	2.61	—	—	5.12	—	5.63
	B-1m	1.39	7.35	7.62	4.62	6.88	5.05
DO (%)	0m	102.1	102.7	104.8	103.3	104.3	99.6
	5m	83.1	99.9	91.4	97.8	100.1	80.6
	10m	26.0	—	—	52.6	—	59.7
	B-1m	13.9	78.9	83.5	47.3	74.9	53.3
pH	0m	7.29	7.67	7.76	7.39	7.62	7.60
	5m	7.16	7.47	7.36	7.19	7.54	6.93
	10m	6.82	—	—	7.05	—	7.08
	B-1m	6.85	7.14	7.28	7.05	7.24	6.98
Sal (ppt)	0m	0.5	0.6	0.9	0.9	1.0	1.0
	5m	0.4	0.7	0.9	1.0	1.0	1.1
	10m	1.6	—	—	1.4	—	1.2
	B-1m	1.7	0.7	0.9	1.4	1.1	1.2

表 3-5 小川原湖水質観測結果 (2012 年 8 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央
	N 40° 44' 18.8" E141° 17' 58.7"	N 40° 44' 28.3" E141° 19' 00.4"	N 40° 45' 33.1" E141° 19' 58.8"	N 40° 48' 01.3" E141° 20' 46.3"	N 40° 49' 27.8" E141° 20' 02.1"	N 40° 49' 21.4" E141° 21' 02.7"	N 40° 46' 20.1" E141° 20' 39.8"
観測月日	8月6日						
観測時刻	8:40	9:00	9:29	10:15	10:24	10:57	9:41
天候	曇り						
気温 (°C)	28.7	28.3	32.3	33.8	33.5	28.4	31.6
風向 (16方位)	—	—	—	西南西	—	北北西	無
風速 (m/s)	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.6	0.0
水深 (m)	10.9	8.8	10.7	11.6	10.1	11.3	24.4
透明度 (m)	1.9	2.0	3.9	5.0	5.0	4.5	3.9
水温 (°C)	0m	25.2	25.5	25.4	25.2	25.5	25.1
	5m	20.4	22.6	21.4	21.2	21.4	21.8
	10m	14.9	—	16.2	17.4	17.7	16.2
	B-1m	15.4	17.4	16.7	17.5	17.7	18.9
DO (mg/l)	0m	8.13	8.16	8.28	8.07	7.83	7.97
	5m	7.06	7.06	7.59	7.83	8.10	7.71
	10m	0.37	—	2.38	3.07	3.04	5.64
	B-1m	1.12	1.95	2.75	2.95	3.03	3.82
DO (%)	0m	98.7	104.4	102.1	97.8	95.9	101.4
	5m	79.0	82.4	86.3	88.4	91.3	88.0
	10m	3.7	—	24.7	32.1	32.4	61.8
	B-1m	11.3	20.6	28.5	30.9	32.5	41.8
pH	0m	7.48	8.45	8.68	7.99	8.35	7.62
	5m	6.06	7.35	7.36	7.18	6.98	4.93
	10m	7.1	—	7.04	7.06	7.44	5.52
	B-1m	7.12	6.00	7.31	7.35	7.31	7.01
Sal (ppt)	0m	0.5	0.5	0.7	0.8	0.9	0.8
	5m	0.9	0.5	0.9	0.9	1.0	0.9
	10m	1.5	—	1.4	1.2	1.5	1.1
	B-1m	1.4	1.1	1.3	1.2	1.5	1.4

表 3-6 小川原湖水質観測結果 (2012 年 9 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央
	N 40° 44' 20.4" E141° 17' 53.7"	N 40° 43' 33.5" E141° 19' 02.5"	N 40° 45' 32.2" E141° 19' 58.6"	N 40° 48' 04.5" E141° 20' 46.0"	N 40° 49' 20.0" E141° 21' 03.6"	N 40° 48' 40.9" E141° 18' 12.6"	N 40° 46' 15.7" E141° 20' 36.2"
観測月日	9月10日						
観測時刻	—	—	—	—	10:36	11:10	9:36
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	雨	曇り	曇り
気温 (°C)	24.2	24.8	25.6	24.9	25.1	20.2	26.3
風向 (16方位)	西	南西	南南西	南西	西南西	東南東	南西
風速 (m/s)	1.1	1.5	2.1	2.1	1.7	1.3	1.3
水深 (m)	10.5	10.5	12.1	10.0	8.5	9.5	24.8
透明度 (m)	2.7	2.5	4.2	4.8	5.0	5.0	4.6
水温 (°C)	0m	25.8	25.6	25.6	26.0	26.1	25.8
	5m	25.1	25.2	25.2	25.8	26.0	25.6
	10m	20.7	19.0	18.2	—	—	15.6
	B-1m	20.6	19.7	17.4	23.1	25.7	24.2
DO (mg/l)	0m	7.81	8.14	7.34	7.11	7.13	7.05
	5m	6.00	7.59	7.12	6.62	6.02	6.98
	10m	2.21	1.15	0.76	—	—	—
	B-1m	2.22	1.41	0.37	3.18	5.97	3.33
DO (%)	0m	95.7	100.4	90.3	88.4	88.4	87.6
	5m	73.5	92.6	86.6	82.6	74.3	86.6
	10m	25.6	12.6	8.1	—	—	—
	B-1m	24.7	15.5	3.9	44.6	73.1	39.6
pH	0m	7.45	8.66	6.54	8.35	8.25	8.16
	5m	6.52	5.41	6.76	8.04	8.22	7.99
	10m	6.75	7.12	6.98	—	—	—
	B-1m	6.79	7.04	7.05	7.27	8.04	6.64
Sal (ppt)	0m	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8
	5m	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8
	10m	1.0	1.2	1.3	—	—	—
	B-1m	1.0	1.1	1.4	1.1	0.8	1.0

表 3-7 小川原湖水質観測結果 (2012 年 10 月①)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央
	N 40° 44' 22.0" E141° 17' 59.9"	N 40° 43' 37.6" E141° 19' 07.5"	N 40° 45' 38.8" E141° 20' 00.0"				N 40° 46' 22.3" E141° 20' 22.7"
観測月日	10月10日						
観測時刻	8:43	9:20	10:35	—	—	—	10:46
天候	晴れ	晴れ	晴れ	—	—	—	曇り
気温 (°C)	20.1	18.8	21.1	—	—	—	21.1
風向 (16方位)	無	南	南	—	—	—	南東
風速 (m/s)	0.0	4.1	7.6	—	—	—	8.9
水深 (m)	11.2	10.5	10.0	—	—	—	—
透明度 (m)	2.4	2.8	3.3	—	—	—	3.3
水温 (°C)	0m	18.8	18.7	19.5	—	—	19.5
	5m	18.2	18.6	19.5	—	—	—
	10m	17.4	16.5	18.7	—	—	—
	B-1m	16.9	17.0	19.3	—	—	—
DO (mg/l)	0m	8.74	8.94	9.06	—	—	9.06
	5m	7.31	8.64	8.83	—	—	—
	10m	0.13	0.08	2.05	—	—	—
	B-1m	0.11	0.13	7.14	—	—	—
DO (%)	0m	94.4	96.3	99.6	—	—	99.7
	5m	77.9	92.5	96.1	—	—	—
	10m	1.2	0.8	22.2	—	—	—
	B-1m	1.2	1.5	77.9	—	—	—
pH	0m	7.12	7.17	7.53	—	—	7.48
	5m	7.01	7.03	7.40	—	—	—
	10m	6.74	6.70	6.95	—	—	—
	B-1m	6.71	6.68	7.10	—	—	—
Sal (ppt)	0m	0.6	0.6	0.7	—	—	0.9
	5m	0.5	0.6	0.9	—	—	—
	10m	1.5	1.8	1.6	—	—	—
	B-1m	1.6	1.7	1.0	—	—	—

表 3-8 小川原湖水質観測結果 (2012 年 10 月②)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央
	N 40° 44' 17.0" E141° 17' 56.0"	N 40° 43' 32.3" E141° 19' 02.6"	N 40° 45' 32.8" E141° 19' 59.2"	N 40° 48' 04.8" E141° 20' 46.5"	N 40° 49' 14.5" E141° 21' 03.8"	N 40° 48' 41.2" E141° 18' 12.5"	N 40° 46' 26.8" E141° 20' 32.2"
観測月日	10月20日						
観測時刻	8:15	8:27	8:56	9:45	10:05	10:50	9:10
天候	晴れ						
気温 (°C)	15.8	15.8	15.8	19.2	16.8	16.8	15.9
風向 (16方位)	南南西	南	南西	南西	南西	西	南西
風速 (m/s)	2.1	2.0	4.1	2.4	2.8	4.1	2.2
水深 (m)	10.5	9.3	11.5	8.2	9.3	11.5	25.3
透明度 (m)	3.1	2.4	3.8	4.7	4.2	4.6	4.1
水温 (°C)	0m	16.0	15.7	16.4	16.4	16.7	16.6
	5m	16.0	15.7	16.3	16.6	16.3	16.5
	10m	15.3	—	16.1	—	—	16.4
	B-1m	15.7	15.3	16.2	16.5	16.2	8.9
DO (mg/l)	0m	7.99	8.63	8.57	8.77	8.36	8.54
	5m	7.46	8.04	8.19	7.93	7.98	7.94
	10m	7.18	—	7.46	—	—	7.90
	B-1m	7.10	7.86	4.17	7.93	8.01	0.02
DO (%)	0m	81.6	87.6	88.6	88.9	86.1	88.1
	5m	75.5	81.3	84.0	82.0	82.2	82.1
	10m	72.8	—	76.1	—	—	81.4
	B-1m	71.4	79.2	42.8	82.0	84.0	0.2
pH	0m	6.29	6.43	6.80	6.81	6.81	6.87
	5m	6.20	6.28	6.53	6.79	6.82	6.84
	10m	6.06	—	6.25	—	—	6.88
	B-1m	6.10	6.11	6.06	6.74	6.84	5.90
Sal (ppt)	0m	1.0	0.9	1.0	0.3	1.2	1.0
	5m	1.0	0.9	1.0	1.1	1.2	1.1
	10m	0.9	—	1.0	—	—	1.2
	B-1m	1.0	0.9	1.0	1.1	1.2	10.2

表 3-9 小川原湖水質観測結果 (2012 年 11 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 中央
	N 40° 44' 18.0" E141° 17' 54.4"	N 40° 43' 31.8" E141° 19' 03.8"	N 40° 45' 28.9" E141° 19' 59.2"	N 40° 48' 57.2" E141° 20' 47.6"	N 40° 49' 16.0" E141° 21' 06.1"	N 40° 48' 41.4" E141° 18' 13.4"	N 40° 46' 20.4" E141° 20' 38.3"
観測月日	11月14日						
観測時刻	8:35	8:51	9:26	10:20	10:35	11:12	9:41
天候	晴れ						
気温 (°C)	9.6	9.9	10.6	11.3	10.8	11.1	10.7
風向 (16方位)	W	SW	W	NNW	W	W	W
風速 (m/s)	2.3	3.9	3.6	5.8	7.3	4.6	6.3
水深 (m)	10.1	8.8	12.3	7.9	6.9	12.2	24.5
透明度 (m)	2.6	2.4	3.3	3.8	3.3	3.2	3.1
水温 (°C)	0m	11.9	11.6	12.0	12.0	12.0	12.0
	5m	12.1	11.6	12.0	12.0	12.0	11.9
	10m	12.3	—	11.9	—	—	12.0
	B-1m	12.2	11.6	11.8	11.9	12.0	12.0
DO (mg/l)	0m	9.49	9.60	9.85	10.01	9.93	9.58
	5m	8.71	8.93	9.56	9.84	9.98	9.18
	10m	7.60	—	9.38	—	—	9.27
	B-1m	8.12	9.23	9.39	10.00	10.00	9.12
DO (%)	0m	88.4	89.1	92.2	93.6	93.2	89.9
	5m	81.9	83.2	89.3	92.0	93.5	85.4
	10m	72.1	—	86.9	—	—	87.4
	B-1m	76.5	85.3	87.7	93.6	93.9	85.4
pH	0m	7.34	7.40	7.53	7.48	7.49	7.50
	5m	7.26	7.33	7.49	7.41	7.45	7.45
	10m	6.85	—	7.48	—	—	7.33
	B-1m	7.13	7.17	7.43	7.37	7.43	7.31
Sal (ppt)	0m	1.4	1.3	1.5	1.5	1.5	1.6
	5m	1.5	1.3	1.5	1.5	1.5	1.6
	10m	1.7	—	1.5	—	—	1.6
	B-1m	1.6	1.3	1.5	1.5	1.5	1.6

表 3-10 小川原湖最深部（中央）における水質観測結果（2012 年）

観測点 (日本測地系)	中央 N 40° 46' 28.5" E141° 20' 34.1"					中央 N 40° 46' 27.0" E141° 20' 31.8"					中央 N 40° 46' 22.7" E141° 20' 31.1"					中央 N 40° 46' 20.4" E141° 20' 36.1"					中央 N 40° 46' 20.1" E141° 20' 39.8"				
	4月20日					5月17日					6月19日					7月18日					8月6日				
観測時刻	9:45					10:40					9:34					10:15					9:41				
天候	曇り					晴れ					曇り					晴れ					曇り				
気温(°C)	6.5					17.9					18.2					25.6					31.6				
風向(16方位)	北東					西南西					南東					北					無				
風速(m/s)	4.3					0.7					3.4					2.9					0.0				
水深(m)	25.5					26.4					24.0					25.0					24.4				
透明度(m)	2.4					2.5					2.5					4.0					3.9				
水深	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppm)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppm)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppm)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppm)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppm)
0m	6.6	13.46	110.8	8.74	1.2	13.5	11.17	107.7	8.18	0.9	17.1	10.19	106.6	8.49	0.9	21.9	8.93	102.0	7.85	0.7	25.1	7.97	96.9	8.51	0.8
1m	6.6	13.21	108.8	8.74	1.2	13.4	11.12	107.2	8.17	0.9	17.1	10.10	105.0	8.48	0.9	21.9	8.75	100.0	7.85	0.8	24.7	7.93	95.9	8.53	0.8
2m	6.6	13.39	110.1	8.73	1.2	13.0	11.33	108.1	8.14	0.9	17.0	10.00	104.1	8.44	0.9	21.5	8.94	101.2	7.89	0.8	24.5	8.00	96.1	8.48	0.7
3m	6.6	13.51	110.8	8.71	1.2	12.5	10.96	102.5	8.07	0.9	16.9	9.90	103.2	8.41	1.0	21.5	8.95	101.7	7.99	0.9	24.2	8.00	96.1	8.38	0.7
4m	6.3	13.33	109.2	8.61	1.3	12.4	10.44	97.3	8.04	0.9	16.7	9.86	102.6	8.34	1.0	21.0	8.87	99.5	7.88	0.9	23.7	8.06	95.1	8.09	0.7
5m	6.0	13.63	110.9	8.53	1.4	12.3	10.62	100.5	8.00	0.9	16.5	9.70	100.4	8.29	1.0	20.5	8.58	94.8	7.77	0.9	21.8	7.62	86.0	7.61	0.8
6m	5.5	13.21	105.7	8.41	1.5	12.2	10.83	101.9	7.98	0.9	16.2	9.67	100.7	8.24	1.0	20.2	8.31	91.8	7.64	0.9	20.5	7.46	83.1	7.41	0.9
7m	5.3	13.23	106.1	8.43	1.5	12.1	10.73	100.6	7.90	0.9	16.1	9.58	97.3	8.17	1.0	19.4	7.16	77.8	7.52	0.9	19.8	6.88	75.7	7.26	0.9
8m	5.1	13.66	108.5	8.45	1.5	11.0	10.30	94.1	7.84	1.1	16.0	9.43	97.6	8.02	1.0	19.1	7.04	76.5	7.47	0.9	19.3	5.97	65.1	7.30	1.0
9m	4.9	13.79	108.6	8.43	1.6	10.2	10.18	90.9	7.78	1.2	15.5	8.97	90.6	7.52	1.1	17.5	5.95	62.8	7.33	1.1	17.6	3.49	36.8	7.13	1.2
10m	4.6	13.53	105.3	8.20	1.6	9.7	10.43	92.6	7.54	1.3	13.3	7.84	75.4	7.36	1.2	15.8	4.92	49.9	7.00	1.4	16.2	3.02	30.9	6.84	1.3
11m	4.3	12.86	99.8	7.94	1.6	9.0	10.39	90.8	7.55	1.4	12.5	7.43	70.6	7.20	1.4	13.6	2.86	27.8	6.87	1.9	13.8	0.67	6.7	7.45	1.8
12m	3.9	12.53	96.3	7.79	1.7	7.5	9.87	83.6	7.39	1.6	10.3	6.11	55.6	7.21	1.7	12.7	2.08	19.7	6.73	2.1	11.7	0.00	0.0	5.19	2.7
13m	3.7	12.20	93.2	7.67	1.7	6.6	8.17	66.9	7.32	2.0	9.6	5.38	47.5	7.18	2.0	11.8	7.92	8.6	6.64	2.6	10.8	0.00	0.0	7.32	3.3
14m	3.5	11.79	90.2	7.60	1.8	6.2	6.71	55.2	7.25	2.3	9.1	4.16	36.3	7.02	2.5	10.6	0.00	0.0	6.59	3.1	10.2	0.00	0.0	7.43	4.0
15m	2.7	6.43	48.0	7.39	2.9	5.5	0.41	3.3	7.13	3.9	8.5	0.93	8.3	6.84	3.7	9.7	0.00	0.0	6.62	4.5	9.7	0.00	0.0	7.30	4.6
16m	3.4	0.00	0.0	7.34	5.3	5.2	0.00	0.0	7.31	5.8	7.7	0.00	0.0	6.91	6.1	9.4	0.00	0.0	6.57	6.5	8.9	0.00	0.0	7.31	7.4
17m	4.6	0.00	0.0	7.37	6.9	5.6	0.00	0.0	7.29	7.6	6.9	0.00	0.0	7.05	8.4	8.5	0.00	0.0	6.56	8.2	8.3	0.00	0.0	7.29	9.0
18m	6.3	0.00	0.0	7.39	8.3	7.1	0.00	0.0	7.23	9.1	7.3	0.00	0.0	7.08	9.4	8.1	0.00	0.0	6.60	9.6	8.4	0.00	0.0	6.81	9.7
19m	7.5	0.00	0.0	7.39	9.5	8.3	0.00	0.0	7.21	10.8	8.3	0.00	0.0	6.93	10.5	8.4	0.00	0.0	6.62	10.3	8.6	0.00	0.0	7.28	10.5
20m	8.4	0.00	0.0	7.39	10.5	8.4	0.00	0.0	7.21	11.0	8.4	0.00	0.0	6.96	10.6	8.6	0.00	0.0	6.62	10.8	8.7	0.00	0.0	7.28	10.7
21m	8.6	0.00	0.0	7.39	11.0	8.5	0.00	0.0	7.22	11.1	8.5	0.00	0.0	6.98	11.0	8.8	0.00	0.0	6.60	11.0	8.8	0.00	0.0	7.28	11.0
22m	8.6	0.00	0.0	7.39	11.2	8.5	0.00	0.0	7.23	11.5	8.7	0.00	0.0	7.00	11.4	8.9	0.00	0.0	6.62	11.3	8.9	0.00	0.0	7.28	11.2
23m	8.4	0.00	0.0	7.38	11.6	8.5	0.00	0.0	7.24	11.6	8.8	0.00	0.0	7.01	11.5	9.1	0.00	0.0	6.61	11.6	8.9	0.00	0.0	7.28	11.2
24m	8.1	0.00	0.0	7.38	12.1	8.5	0.00	0.0	7.25	11.7	9.1	0.00	0.0	7.04	12.9	9.2	0.01	0.1	6.74	11.7	9.0	0.00	0.0	7.27	11.2
25m	7.7	0.01	0.2	7.33	12.9	8.5	0.00	0.0	7.25	11.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B-1m	8.0	0.01	0.1	7.41	12.2	8.5	0.00	0.0	7.26	11.6	8.8	0.00	0.0	7.01	11.5	9.2	0.01	0.1	6.74	11.7	9.0	0.00	0.0	7.27	11.1
観測点 (日本測地系)	中央 N 40° 46' 15.7" E141° 20' 38.2"					中央 N 40° 46' 22.3" E141° 20' 22.7"					中央 N 40° 46' 26.8" E141° 20' 32.2"					中央 N 40° 46' 20.4" E141° 20' 38.3"									
観測月日	9月10日					10月10日					10月20日					11月14日									
観測時刻	9:36					10:46					9:10					9:41									
天候	曇り					曇り					晴れ					晴れ									
気温(°C)	26.3					21.1					15.9					10.7									
風向(16方位)	南西					南東					南西					西									
風速(m/s)	1.3					8.9					2.2					6.3									
水深(m)	24.8					—					25.3					24.5									
透明度(m)	4.6					3.3					4.1					3.1									
水深	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppm)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppm)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppm)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppm)	水温(°C)	DO(mg/l)	DO(%)	pH	Sal(ppm)
0m	25.8	7.24	89.3	8.23	0.7	19.5	9.06	99.7	7.48	0.9	16.6	8.54	88.1	6.87	1.0	12.0	9.70	90.6	7.42	1.5					
1m	25.8	7.37	91.0	8.22	0.7	—	—	—	—	—	16.5	8.25	85.0	6.87	1.0	12.0	9.56	89.7	7.42	1.5					
2m	25.8	7.37	90.8	8.19	0.7	—	—	—	—	—	16.5	8.14	84.0	6.86	1.0	12.0	9.45	88.6	7.42	1.5					
3m	25.7	6.96	86.3	8.16	0.7	—	—	—	—	—	16.5	8.34	86.1	6.85	1.0	11.9	9.58	90.0	7.41	1.5					
4m	25.7	7.24	89.1	8.12	0.7	—	—	—	—	—	16.5	8.02	82.6	6.84	1.0	11.9	9.52	89.1	7.41	1.5					
5m	25.6	7.19	88.6	8.09	0.7	—	—	—	—	—	16.5	7.94	82.1	6.84	1.1	11.9	9.57	89.7	7.42	1.5					
6m	25.6	7.25	88.9	8.14	0.7	—	—	—	—	—	16.5	8.08	83.4	6.84	1.1	11.9	9.57	89.5	7.42	1.5					
7m	24.5	5.41	64.9	7.60	0.7	—	—	—	—	—	16.6	7.93	81.4	6.84	1.1	11.9	9.49	89.0	7.42	1.5					
8m	22.6	3.75	43.8	6.51	0.9	—	—	—	—	—	16.5	8.11	84.3	6.95	1.1	11.9	9.50	88.9	7.42	1.5					
9m	18.0	0.64	6.6	6.75	1.3	—	—	—	—	—	16.5	7.98	81.9	6.92	1.1	12.0	9.45	88.2	7.43	1.5					
10m	15.6	0.04	0.3	6.74	1.7	—	—	—	—	—	16.4	7.90	81.4	6.88	1.2	12.0	9.53	88.8	7.43	1.5					
11m	15.0	0.02	0.2	6.79	1.8	—	—	—	—	—	16.3	7.64	78.6	6.47	1.2	12.0	9.41	88.3	7.44	1.6					
12m	13.8	0.02	0.2	6.82	2.1	—	—	—	—	—	14.7	0.05	0.5	6.03	2.9	12.1	9.01	84.7	7.37	1.6					
13m	12.6	0.02	0.1	6.85	2.6	—	—	—	—	—	13.2	0.01	0.1	6.05	3.5	12.4	5.03	48.1	7.01	2.3					
14m	11.4	0.00	0.0	6.80	3.3	—	—	—	—	—	12.0	0.01	0.1	6.02	4.7	12.6	0.01	0.1	6.82	4.2					
15m	10.4	0.00	0.0	6.93	4.2	—	—	—	—	—	11.3	0.00	0.0	6.01	5.7	12.1	0.00	0.0	6.83	5.4					
16m	9.4	0.00	0.0	7.04	6.7	—	—	—	—	—	10.5	0.													

表 4-1 小川原湖底質分析結果 (2012 年 5 月)

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
水深 (m)	6.9	5.0	5.0	6.5	5.3	5.3	
含水率 (%)	69.0	50.6	28.2	24.5	24.9	47.7	
乾泥率 (%)	31.0	49.4	71.8	75.5	75.1	52.3	
強熱減量 (%)	11.7	5.2	1.1	0.8	0.8	3.8	
粒度組成 %	粗粒砂 (極粗粒砂、礫を含む)	9.6	2.6	16.7	2.2	4.8	2.1
	中粒砂	26.2	31.0	38.2	74.0	27.1	26.1
	細粒砂	12.0	39.7	43.7	22.9	66.6	64.0
	微細粒砂	11.6	3.4	1.5	0.9	1.5	7.8
	泥	40.7	23.4	0.0	0.0	0.0	0.0

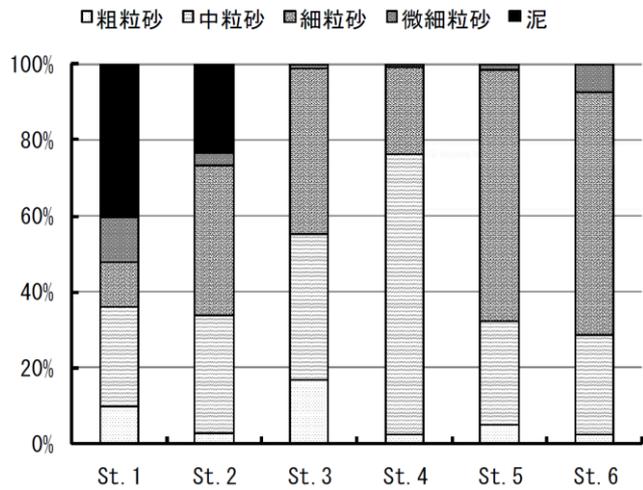


図 2-1 小川原湖粒度組成 (2012 年 5 月)

表 4-2 小川原湖底質分析結果 (2012 年 7 月)

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
水深 (m)	3.0	4.8	4.5	3.1	5.0	4.0	
含水率 (%)	25.0	18.1	21.5	24.1	23.1	27.7	
乾泥率 (%)	75.0	81.9	78.5	75.9	76.9	72.3	
強熱減量 (%)	1.0	0.5	0.7	0.8	0.8	1.2	
粒度組成 %	粗粒砂 (極粗粒砂、礫を含む)	9.0	5.0	28.1	1.2	11.5	1.7
	中粒砂	70.9	57.1	52.6	47.4	34.8	49.6
	細粒砂	19.7	33.9	18.9	49.5	53.0	47.2
	微細粒砂	0.4	0.6	0.4	2.0	0.7	1.6
	泥	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0

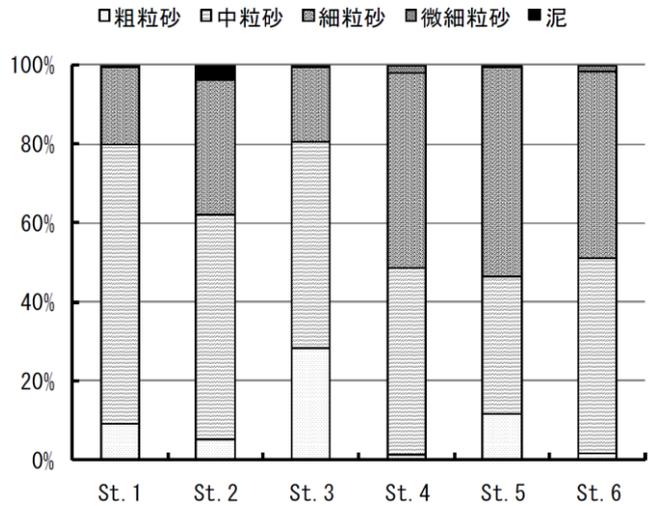


図 2-2 小川原湖粒度組成 (2012 年 7 月)

表 4-3 小川原湖底質分析結果 (2012 年 10 月)

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
水深 (m)	4.3	5.3	4.9	3.4	4.5	3.5	
含水率 (%)	25.8	29.7	24.9	22.4	22.7	27.6	
乾泥率 (%)	74.2	70.3	75.1	77.6	77.3	72.4	
強熱減量 (%)	1.0	1.2	0.8	0.7	0.9	1.2	
粒度組成 %	粗粒砂 (極粗粒砂、礫を含む)	6.3	6.4	34.8	7.2	18.9	1.6
	中粒砂	73.2	44.5	40.0	71.6	33.4	46.9
	細粒砂	20.2	47.6	23.7	20.0	46.9	49.4
	微細粒砂	0.2	1.5	0.7	1.2	0.8	1.6
	泥	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0

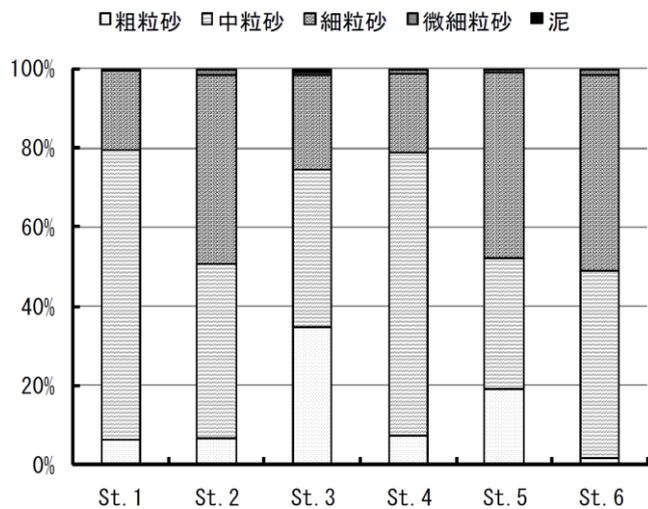


図 2-3 小川原湖粒度組成 (2012 年 10 月)

(3) 十三湖の水質・底質環境

平成24年度の湖沼における各調査点の観測・水質分析結果を表5-1～5-8に示した。粒度組成は表6-1～6-3、図3-1～3-3に示した。

1) 水温

最高値は26.4℃で9月のSt.1・水深0m層において、最低値は6.6℃で4月のSt.2・水深0m層と水深B-0.1m層において観測した。

2) DO

最高値は12.08mg/lで4月のSt.6・水深0m層において、最低値は1.10mg/lで9月のSt.3・水深B-0.1m層において観測した。

3) pH

最高値は9.03で7月のSt.5・水深0m層において、最低値は6.26で9月のSt.4・水深B-0.1mにおいて観測した。

4) 塩分

7月と8月に高い値を示し、全調査点において7月は6.2～28.9ppt、8月は5.7～29.8pptであった。4月には低い値を示し、全調査地点において0.1～0.2pptであった。特に7月のSt.1・水深0m層と水深B-0.1m層で24.5～24.5ppt、St.3の水深B-0.1m層で28.9ppt、8月のSt.1～St.4・水深B-0.1m層で22.9～29.8ppt、9月のSt.5・水深B-0.1m層で23.4ppt、10月のSt.5・水深0m層と水深B-0.1m層で24.3～25.3pptと高い塩分を観測した。

5) 粒度組成

比較的泥の割合の高かったのは、5月のSt.3で47.9%、St.4で57.3%、7月のSt.1で28.3%、St.3で31.7%、9月のSt.1で92.6%、St.2で49.6%であった。

十三湖中央付近の水深が深いSt.3とSt.4では例年泥の割合が高くなる場所であるが、今年度は7月にSt.1、9月にSt.1とSt.2で泥の割合が高かった。この要因として岩木川流域において、7月5日と9月9～10日の降雨により河川流量が増加し、運ばれてきた泥が河口付近に堆積したことが考えられた。

表 5-1 十三湖水質観測調査 (2012 年 4 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
	N 41° 02' 01.6" E140° 23' 25.6"	N 41° 00' 53.0" E140° 21' 41.5"	N 41° 01' 08.9" E140° 21' 15.1"	N 41° 01' 37.7" E140° 21' 03.9"	N 41° 02' 18.4" E140° 19' 55.4"	N 41° 02' 28.1" E140° 20' 01.0"	
観測月日	4月17日						
観測時刻	13:48	13:31	13:23	13:17	12:57	13:05	
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	
気温 (°C)	10.5	8.8	10.0	10.0	12.0	10.6	
風向 (16方位)	西北西	南	南南東	南	南	南南西	
風速 (m/s)	0.8	0.9	1.1	1.0	0.4	0.4	
水深 (m)	0.9	0.8	2.0	1.0	1.4	0.7	
透明度 (m)	0.9	0.3	0.6	1.0	0.3	0.7	
水温 (°C)	0m	8.9	6.6	7.6	7.7	7.8	8.3
	B-0.1m	9.0	6.6	7.3	7.5	7.9	8.4
DO (mg/l)	0m	11.76	11.87	11.59	11.55	11.55	12.08
	B-0.1m	11.82	11.96	11.45	11.62	11.66	12.05
DO (%)	0m	101.5	96.7	96.8	96.4	97.1	103.0
	B-0.1m	102.1	97.6	94.2	96.3	98.2	102.0
pH	0m	7.24	7.05	7.14	7.06	7.23	7.30
	B-0.1m	7.39	6.96	7.12	7.02	7.18	7.17
Sal (ppt)	0m	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
	B-0.1m	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2

表 5-2 十三湖水質観測調査 (2012 年 5 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
	N 41° 02' 01.0" E140° 23' 33.8"	N 41° 00' 52.5" E140° 21' 40.8"	N 41° 01' 08.8" E140° 21' 16.4"	N 41° 01' 37.7" E140° 21' 03.6"	N 41° 02' 18.6" E140° 19' 57.3"	N 41° 02' 25.8" E140° 20' 02.8"	
観測月日	5月14日						
観測時刻	14:46	14:22	14:05	13:50	13:12	13:30	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温 (°C)	16.7	18.9	18.9	18.0	20.9	15.9	
風向 (16方位)	北	北	北	北	北北東	西	
風速 (m/s)	1.3	3.3	2.1	4.1	2.8	2.5	
水深 (m)	0.6	0.5	1.8	0.8	1.1	0.4	
透明度 (m)	0.6	0.5	0.2	0.7	0.8	0.4	
水温 (°C)	0m	18.3	15.9	13.9	14.5	14.8	17.0
	B-0.1m	18.3	16.0	12.7	14.6	14.8	17.0
DO (mg/l)	0m	11.35	9.93	10.94	10.70	10.60	10.65
	B-0.1m	11.42	9.93	10.15	10.15	10.77	10.62
DO (%)	0m	122.3	100.9	105.8	104.9	106.6	110.2
	B-0.1m	120.8	102.0	96.0	100.1	106.5	110.0
pH	0m	8.83	7.55	7.82	8.00	8.33	8.02
	B-0.1m	8.82	7.60	7.72	8.04	8.31	8.05
Sal (ppt)	0m	0.1	0.0	0.1	0.1	0.5	0.1
	B-0.1m	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.3

表 5-3 十三湖水質観測調査 (2012 年 6 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
	N 41° 01' 59.4" E140° 23' 31.7"	N 41° 00' 58.4" E140° 21' 48.1"	N 41° 01' 07.6" E140° 21' 13.1"	N 41° 01' 40.3" E140° 20' 58.8"	N 41° 02' 16.7" E140° 20' 01.1"	N 41° 02' 24.3" E140° 20' 59.4"	
観測月日	6月14日						
観測時刻	14:50	14:35	14:27	14:20	14:10	14:02	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温 (°C)	16.6	17.9	17.7	17.0	18.3	18.8	
風向 (16方位)	東	東	東南東	東	東北東	東	
風速 (m/s)	7.1	2.5	4.5	3.9	5.9	5.9	
水深 (m)	0.6	0.6	1.8	0.8	1.2	0.6	
透明度 (m)	0.3	0.6	0.2	0.4	0.8	0.3	
水温 (°C)	0m	17.1	18.8	16.6	17.2	17.4	17.7
	B-0.1m	17.1	18.7	16.5	17.2	16.7	17.9
DO (mg/l)	0m	10.32	9.41	10.00	10.06	9.67	9.34
	B-0.1m	10.25	9.42	10.00	9.87	9.48	9.21
DO (%)	0m	112.3	103.0	105.4	106.9	106.5	105.5
	B-0.1m	112.3	103.0	104.2	107.4	104.5	104.0
pH	0m	8.36	8.00	8.18	8.32	8.27	8.22
	B-0.1m	8.25	8.03	8.19	8.31	8.29	8.17
Sal (ppt)	0m	7.2	2.6	3.7	4.9	9.4	13.0
	B-0.1m	7.2	2.6	3.9	4.9	10.6	12.9

表 5-4 十三湖水質観測調査 (2012 年 7 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
	N 41° 01' 53.6" E140° 23' 13.8"	N 41° 00' 52.7" E140° 21' 40.5"	N 41° 01' 08.1" E140° 21' 16.8"	N 41° 01' 38.1" E140° 21' 03.3"	N 41° 02' 16.7" E140° 19' 57.1"	N 41° 02' 25.3" E140° 20' 01.2"	
観測月日	7月11日						
観測時刻	14:48	14:26	14:10	13:58	13:24	13:04	
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	
気温 (°C)	24.3	24.4	24.7	24.0	24.9	25.1	
風向 (16方位)	東	東	東	南	南	南西	
風速 (m/s)	7.7	7.8	9.5	4.6	6.7	2.3	
水深 (m)	0.8	0.7	2.0	0.9	2.0	0.7	
透明度 (m)	0.8	0.6	1.2	0.9	2.0	0.7	
水温 (°C)	0m	23.9	25.0	24.0	24.2	24.0	24.8
	B-0.1m	23.8	24.9	21.7	24.2	24.1	24.9
DO (mg/l)	0m	8.67	8.53	11.53	11.13	12.80	8.79
	B-0.1m	8.88	8.69	5.97	11.38	11.66	8.67
DO (%)	0m	118.6	107.2	142.6	137.1	157.6	110.7
	B-0.1m	120.6	107.4	80.3	140.3	143.9	109.9
pH	0m	7.88	7.61	8.48	8.92	9.03	8.06
	B-0.1m	7.89	7.51	7.87	8.85	8.82	7.98
Sal (ppt)	0m	24.5	5.0	8.4	4.9	5.1	8.1
	B-0.1m	24.4	5.1	28.9	5.4	6.7	8.0

表 5-5 十三湖水質観測調査 (2012 年 8 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
	N 41° 02' 00.1" E140° 23' 34.4"	N 41° 01' 14.1" E140° 21' 44.5"	N 41° 01' 15.0" E140° 21' 04.3"	N 41° 01' 39.6" E140° 20' 58.5"	N 41° 02' 16.9" E140° 20' 02.9"	N 41° 02' 31.9" E140° 20' 00.3"
観測月日	8月9日					
観測時刻	10:12	10:02	9:45	9:40	9:33	9:26
天候	曇り	晴れ	曇り	曇り	曇り	曇り
気温 (°C)	25.0	27.1	24.6	24.3	25.1	26.2
風向 (16方位)	東	東	東	東	東	北東
風速 (m/s)	6.6	3.5	5.7	9.0	6.6	1.6
水深 (m)	1.0	1.9	2.0	1.9	1.5	0.5
透明度 (m)	0.8	1.1	1.0	1.5	1.5	0.5
水温 (°C)	0m	26.0	25.2	24.7	24.9	24.1
	B-0.1m	26.3	24.6	24.5	24.9	24.1
DO (mg/l)	0m	7.04	8.62	9.04	8.18	6.56
	B-0.1m	6.87	4.00	5.09	4.65	6.45
DO (%)	0m	95.9	108.1	112.5	102.7	83.1
	B-0.1m	96.7	57.4	71.7	66.5	83.0
pH	0m	7.56	8.06	8.20	7.90	7.65
	B-0.1m	7.63	7.86	8.05	8.02	7.50
Sal (ppt)	0m	17.0	5.7	6.0	7.4	13.1
	B-0.1m	22.9	29.7	29.8	28.3	13.3

表 5-6 十三湖水質観測調査 (2012 年 9 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
	N 41° 02' 01.3" E140° 23' 33.1"	N 41° 00' 52.5" E140° 21' 40.4"	N 41° 01' 07.5" E140° 21' 16.0"	N 41° 01' 38.4" E140° 21' 03.3"	N 41° 02' 18.7" E140° 19' 57.3"	N 41° 02' 27.3" E140° 20' 04.2"
観測月日	9月13日					
観測時刻	14:03	13:44	13:30	13:19	12:49	13:03
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温 (°C)	28.2	27.4	27.5	27.4	29.8	27.5
風向 (16方位)	北	北	北北西	北北西	北西	北西
風速 (m/s)	3.3	4.2	4.2	3.7	1.6	3.5
水深 (m)	1.0	1.1	2.3	1.4	1.6	0.8
透明度 (m)	0.3	0.5	0.9	0.9	0.3	0.8
水温 (°C)	0m	26.4	26.4	24.6	25.4	25.6
	B-0.1m	26.4	26.3	24.5	25.4	25.7
DO (mg/l)	0m	6.03	5.62	5.89	5.71	5.39
	B-0.1m	6.03	5.54	1.10	5.25	5.30
DO (%)	0m	75.1	69.5	71.1	71.4	66.4
	B-0.1m	75.6	69.2	14.9	64.5	64.8
pH	0m	7.05	6.75	7.39	6.26	7.30
	B-0.1m	7.09	6.92	7.07	6.46	7.46
Sal (ppt)	0m	0.4	0.1	0.4	0.2	0.8
	B-0.1m	0.4	0.1	10.8	0.4	0.8

表 5-7 十三湖水質観測調査 (2012 年 10 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 N 41° 02' 00.8" E140° 23' 33.6"	St. 2 N 41° 00' 53.0" E140° 21' 41.3"	St. 3 N 41° 01' 10.9" E140° 21' 15.9"	St. 4 N 41° 01' 39.4" E140° 21' 04.9"	St. 5 N 41° 02' 19.5" E140° 19' 58.0"	St. 6 N 41° 02' 26.4" E140° 20' 02.9"	
観測月日	10月12日						
観測時刻	13:50	13:33	13:26	13:20	13:11	13:02	
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	
気温 (°C)	13.8	15.7	16.4	16.1	16.1	18.4	
風向 (16方位)	西	西	西	西	西	西	
風速 (m/s)	9.9	8.1	7.4	8.9	7.3	8.4	
水深 (m)	1.2	1.0	2.4	1.4	1.4	0.9	
透明度 (m)	0.1	0.1	0.6	0.8	1.4	0.9	
水温 (°C)	0m	15.8	15.8	16.2	16.4	19.0	17.6
	B-0.1m	15.8	15.8	16.2	16.3	19.5	17.6
DO (mg/l)	0m	9.13	9.30	9.91	10.64	5.25	7.39
	B-0.1m	9.13	9.20	9.21	10.60	5.13	7.38
DO (%)	0m	98.1	98.9	108.6	116.6	65.1	86.7
	B-0.1m	97.6	97.5	101.4	116.7	64.7	86.7
pH	0m	7.40	7.27	7.75	7.89	7.57	7.44
	B-0.1m	7.40	7.30	7.58	7.88	7.62	7.41
Sal (ppt)	0m	9.9	8.4	12.1	11.5	23.4	18.5
	B-0.1m	10.0	8.4	12.2	11.8	25.3	18.5

表 5-8 十三湖水質観測調査 (2012 年 11 月)

観測点 (日本測地系)	St. 1 N 41° 02' 00.7" E140° 23' 33.8"	St. 2 N 41° 00' 52.7" E140° 21' 40.1"	St. 3 N 41° 01' 09.5" E140° 21' 16.2"	St. 4 N 41° 01' 37.3" E140° 21' 03.2"	St. 5 N 41° 02' 17.5" E140° 19' 57.1"	St. 6 N 41° 02' 26.6" E140° 20' 00.2"	
観測月日	11月5日						
観測時刻	13:51	13:31	13:21	13:13	13:05	12:55	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温 (°C)	12.7	13.0	12.4	13.2	12.8	13.0	
風向 (16方位)	東	東	東	東	東	東	
風速 (m/s)	6.5	5.2	4.5	4.1	4.1	5.5	
水深 (m)	1.0	1.0	2.1	1.5	1.7	0.9	
透明度 (m)	0.2	0.8	0.6	0.2	0.2	0.1	
水温 (°C)	0m	9.7	10.1	10.1	9.5	9.3	9.2
	B-0.1m	9.6	10.2	9.6	9.5	9.3	9.4
DO (mg/l)	0m	10.53	10.06	10.13	10.13	10.54	10.41
	B-0.1m	10.39	10.09	9.75	10.02	10.41	10.47
DO (%)	0m	92.7	89.8	89.7	88.9	92.4	90.9
	B-0.1m	91.9	98.8	87.1	88.6	91.2	92.8
pH	0m	—	—	—	—	—	—
	B-0.1m	—	—	—	—	—	—
Sal (ppt)	0m	0.4	0.1	0.4	0.3	0.6	0.7
	B-0.1m	0.4	0.1	1.0	0.3	0.6	0.7

表 6-1 十三湖底質分析結果 (2012 年 5 月)

調查地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
水深 (m)	0.6	0.5	1.8	0.8	1.1	0.4	
含水率 (%)	45.8	36.1	48.0	23.3	21.9	22.8	
乾泥率 (%)	54.2	63.9	52.0	76.7	78.1	77.2	
強熱減量 (%)	4.0	2.5	4.4	1.2	1.0	1.4	
粒度組成 %	粗粒砂 (極粗粒砂、礫を含む)	11.8	1.9	2.5	11.1	61.0	22.3
	中粒砂	67.0	25.2	2.1	14.3	31.5	37.8
	細粒砂	19.5	62.5	26.9	10.3	7.3	34.2
	微細粒砂	1.6	10.4	20.5	7.0	0.2	1.5
	泥	0.0	0.0	47.9	57.3	0.0	4.3

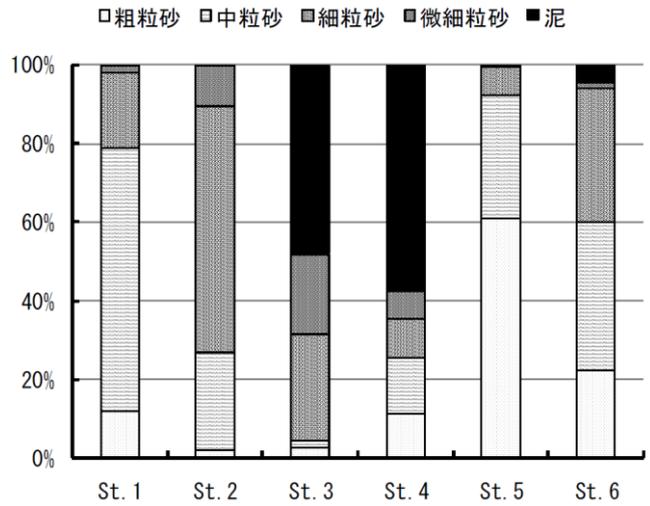


图 3-1 十三湖粒度組成 (2012 年 5 月)

表 6-2 十三湖底質分析結果 (2012 年 7 月)

調查地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
水深 (m)	0.8	0.7	2.0	0.9	2.0	0.7	
含水率 (%)	24.2	30.0	49.2	54.7	18.4	24.0	
乾泥率 (%)	75.8	70.0	50.8	45.3	81.6	76.0	
強熱減量 (%)	1.8	2.6	5.2	6.9	1.1	1.4	
粒度組成 %	粗粒砂 (極粗粒砂、礫を含む)	8.2	0.6	1.8	22.6	34.4	41.4
	中粒砂	10.9	6.9	5.5	61.2	43.0	39.1
	細粒砂	45.7	80.2	40.8	16.1	17.7	19.3
	微細粒砂	6.9	3.9	20.3	0.1	0.0	0.2
	泥	28.3	8.3	31.7	0.0	4.9	0.0

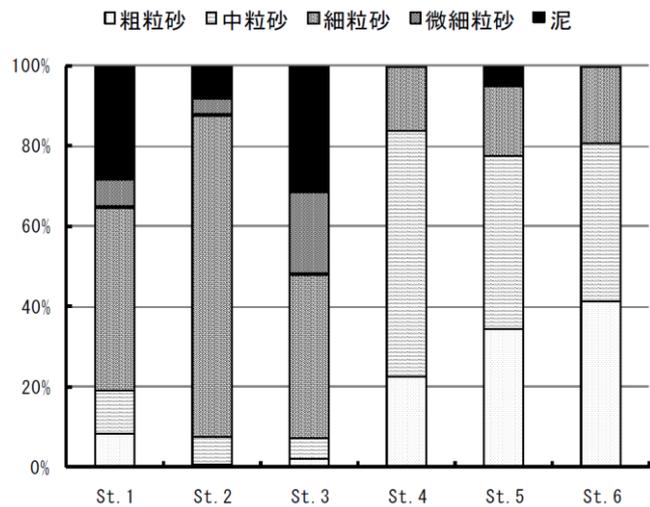


图 3-2 十三湖粒度組成 (2012 年 7 月)

表 6-3 十三湖底質分析結果 (2012 年 9 月)

調查地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
水深 (m)	1.0	1.1	2.3	1.4	1.6	0.8	
含水率 (%)	50.3	54.2	64.7	26.2	20.7	22.7	
乾泥率 (%)	49.7	45.8	35.3	73.8	79.3	77.3	
強熱減量 (%)	4.0	6.3	8.8	1.3	1.1	1.1	
粒度組成 %	粗粒砂 (極粗粒砂、礫を含む)	0.0	1.2	18.5	23.0	34.6	34.6
	中粒砂	0.3	2.8	9.9	60.9	42.7	41.7
	細粒砂	2.5	21.8	46.2	15.8	20.7	23.2
	微細粒砂	4.6	24.8	25.5	0.2	0.5	0.6
	泥	92.6	49.6	0.0	0.0	1.5	0.0

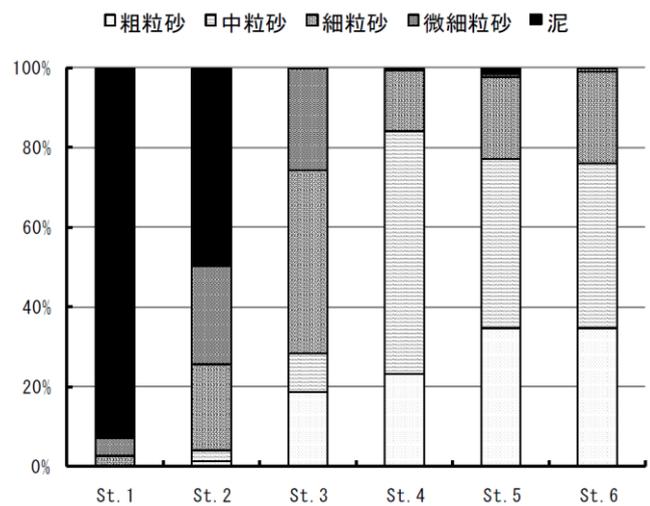


图 3-3 十三湖粒度組成 (2012 年 9 月)

2. 湖沼生物モニタリング調査

(1) 底生動物

平成24年度の小川原湖と十三湖における各調査点の底生動物調査結果を表7-1～表7-3、表8-1～表8-3に示した。

1) 小川原湖(表7-1～7-3)

採取した底生動物では、5月と7月、10月において二枚貝綱(ヤマトシジミ)が優占種であった。その他の底生動物には、5月に多毛綱と貧毛綱、7月は貧毛綱と昆虫綱(ユスリカ科)、10月に貧毛綱と腹足綱、多毛綱が多かった。

表7-1 小川原湖底生動物調査(2012年5月)

調査月日		5月17日												備考			
調査地点		St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバージ2回分 0.045㎡当たり			
水深(m)		6.9		5.0		5.0		6.5		5.3		5.3		合計	平均		
ベントス現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)		
ひも形動物	—	—	—	—	—	1	0.02	—	—	—	—	—	—	1	0.02	0	0.00
軟体動物	腹足綱	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	二枚貝綱	ヤマトシジミ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
環形動物	多毛綱	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	貧毛綱	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
節足動物	甲殻綱	等脚目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	昆虫綱	ユスリカ科	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	その他	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：湿重量の0.00は0.01g未満を示す。

表7-2 小川原湖底生動物調査(2012年7月)

調査月日		7月12日												備考			
調査地点		St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバージ2回分 0.045㎡当たり			
水深(m)		3.0		4.8		4.5		3.1		5.0		4.0		合計	平均		
ベントス現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)		
軟体動物	腹足綱	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	二枚貝綱	ヤマトシジミ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
環形動物	多毛綱	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	貧毛綱	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
節足動物	甲殻綱	等脚目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		タナイス目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	昆虫綱	ユスリカ科	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：湿重量の0.00は0.01g未満を示す。

表7-3 小川原湖底生動物調査(2012年10月)

調査月日		9月13日												備考			
調査地点		St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバージ2回分 0.045㎡当たり			
水深(m)		4.3		5.3		4.9		3.4		4.5		3.5		合計	平均		
ベントス現存量		個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)		
ひも形動物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
軟体動物	腹足綱	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	二枚貝綱	ヤマトシジミ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		その他二枚貝綱	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
環形動物	多毛綱	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	貧毛綱	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
節足動物	等脚目	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		ウミナナフシ類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	昆虫綱	ユスリカ科	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：湿重量の0.00は0.01g未満を示す。

2) 十三湖(表 8-1~8-3)

5月と9月は二枚貝綱(ヤマトシジミ)、7月は貧毛綱が優占種であった。その他の底生動物には、5月は昆虫綱(ユスリカ科)と貧毛綱、7月は二枚貝綱(ヤマトシジミ)と多毛綱、9月は貧毛綱と多毛綱が多かった。

表 8-1 十三湖底生動物調査(2012年5月)

調査月日			5月14日												備 考			
調査地点			St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバーJ2回分 0.045㎡当たり			
水深(m)			0.6		0.5		1.8		0.8		1.1		0.4		合計		平均	
ベントス現存量			個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)										
軟体動物	腹足綱	—					4	0.04							4	0.04	1	0.01
	二枚貝綱	ヤマトシジミ	34	6.76	44	60.30	2	0.47	71	19.27	14	24.67	105	169.84	270	281.31	45	46.89
環形動物	多毛綱	—	1	0.00	1	0.00			1	0.00	2	0.02	1	0.03	6	0.06	1	0.01
	貧毛綱	—	2	0.03	30	0.08	43	0.06	1	0.04	1	0.00	2	0.01	79	0.22	13	0.04
節足動物	甲殻類	等脚目	6	0.05	1	0.04					1	0.00			8	0.09	1	0.01
	昆虫綱	ユスリカ科	83	0.07											83	0.07	14	0.01

注: 湿重量の0.00は0.01g未満を示す。

表 8-2 十三湖底生動物調査(2012年7月)

調査月日			7月11日												備 考			
調査地点			St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバーJ2回分 0.045㎡当たり			
水深(m)			0.8		0.7		2.0		0.9		2.0		0.7		合計		平均	
ベントス現存量			個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)										
軟体動物	腹足綱	—	3	0.02											3	0.02	1	0.00
	二枚貝綱	ヤマトシジミ	131	54.61	29	29.12			11	0.29	5	0.22	16	22.43	192	106.67	32	17.78
環形動物	多毛綱	—	25	0.04	3	0.01	122	0.03	2	0.00	3	0.01	17	0.04	172	0.13	29	0.02
	貧毛綱	—	11	0.03	28	0.17	38	0.37	101	0.25	13	0.05	35	0.08	226	0.94	38	0.16
節足動物	甲殻類	等脚目	1	0.04					2	0.05	1	0.01	5	0.09	9	0.18	2	0.03
		タナイス目	1	0.00	4	0.08	1	0.01					5	0.03	11	0.12	2	0.02
	昆虫綱	ユスリカ科	9	0.01	4	0.01			1	0.01					14	0.03	2	0.01

注: 湿重量の0.00は0.01g未満を示す。

表 8-3 十三湖底生動物調査(2012年9月)

調査月日			9月13日												備 考			
調査地点			St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エグマンバーJ2回分 0.045㎡当たり			
水深(m)			1.0		1.1		2.3		1.4		1.6		0.8		合計		平均	
ベントス現存量			個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)										
軟体動物	二枚貝綱	ヤマトシジミ	85	33.25	34	95.49	3	1.08	319	71.55	47	89.40			488	290.77	81	48.46
	多毛綱	—	2	0.01					34	0.08	13	0.08	7	0.08	56	0.25	9	0.04
環形動物	貧毛綱	—	18	0.06	157	0.84	4	0.02	42	0.18	1	0.01	9	0.05	231	1.15	39	0.19
	節足動物	甲殻類	等脚目	6	0.08			1	0.02			3	0.01	6	0.03	16	0.14	3
タナイス目													1	0.01	1	0.01	0	0.00
端脚目		6	0.04						2	0.01	1	0.05	9	0.08	18	0.17	3	0.03

注: 湿重量の0.00は0.01g未満を示す。

十三湖における 2013 年～2014 年の水温と塩分の連続観測

静 一徳・蛭名 政仁・相坂 幸二

目 的

十三湖では以前よりヤマトシジミの大量斃死が度々報告されており、その要因として海水流入による高塩分が考えられている¹⁾。2013 年～2014 年にかけては特に畜養場²⁾における斃死が確認されていた。そこで十三湖におけるヤマトシジミの斃死要因、資源変動機序解明のため、またヤマトシジミ漁業に関わる環境の記録として、2013 年～2014 年に水温、塩分の連続観測を実施した。

材料と方法

1. 観測期間

観測は 2013 年 5 月～11 月、2014 年 4 月～11 月に実施した。地点によって観測期間が異なり、また観測期間内であっても機器のデータ抽出やメンテナンスのための欠測期間があった（表 1）。

2. 観測地点

畜養場内の 3 地点（St. 1、St. 2、St. 4）、スナザキ休漁区（母貝保護区）の 1 地点（St. 3）（図 1）

3. 観測方法

JFE アドバンテック社製小型メモリー水温・塩分計（COMPACT-CT 又は INFINITY-CT）を使用し、10 分間隔で観測した。各地点の水深は約 0.5m～1.0m で、湖底から約 5cm 上方に観測機のセンサー部分がくるように設置した。

4. シジミの生残に影響を与える観測値の集計

ヤマトシジミの塩分耐性について、宍道湖のヤマトシジミを用いた試験では 22psu 以上の高塩分において水温が上昇するほど塩分耐性が低下すること³⁾、また十三湖のヤマトシジミを用いた試験でも同様の結果が得られていることから⁴⁾、本研究では塩分が 22psu 以上を示した合計時間、22psu 以上を示した時間の平均水温を算出した。

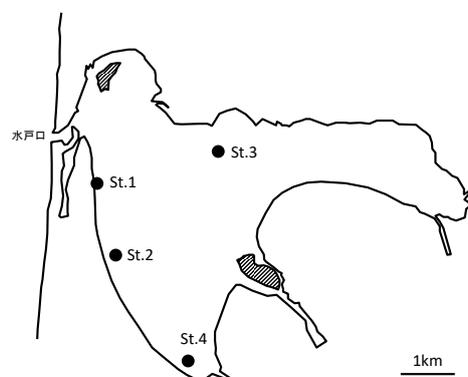


図 1. 観測地点（2013 年～2014 年）

結果と考察

塩分変動の特徴は地点により異なったが、水戸口（海への河口）に近い地点ほど高塩分化する頻度が高い傾向を示した（図 2、図 3）。水戸口に最も近い St. 1 では 30psu 前後の高塩分が高頻度で観測され、また高塩分が観測される期間においては潮汐の影響と考えられる塩分の日周変動を示す場合が多かった。一方で St. 1 以外の地点では塩分が上昇した時期においても明瞭な日周変動は観測されなかった。水戸口からの距離が同程度の St. 2 と St. 3 は、塩分が上昇した時期や上昇時の塩分は似通っていたが、St. 3 のほうが塩分上昇期間がやや長く、値もやや高い傾向にあった。水戸口から最も遠い St. 4 では他の地点と比較して塩分の上昇頻度は低く、上昇時の塩分も低かった。St. 4 の塩分上昇は他地点の塩分上昇と同調する傾向にあったが、他地点での上昇時に必ずしも上昇するわけではなかった。これらのように塩分変動の特徴は地点により大きく異なっていた。

2013 年、2014 年の 22psu 以上の塩分は 5 月～11 月に観測された（表 2）。特に 7 月～11 月での観測時間が長かった。地点間で比較すると水戸口に近い地点ほど観測時間が長かった。最も水戸口に近い St. 1 の月合計最大は、2013 年は 6 月に 51 時間、2014 年は 10 月に 109 時間と、他地点と比較して非常に長かった。

一方で水戸口から最も遠い St.4 では兩年とも 1 日のみであり、本地点ではヤマトシジミの塩分耐性を超えるような高塩分はほぼ観測されなかった。

2013 年と比較して 2014 年のほうが 9 月以降の塩分 22psu 以上の観測頻度が高かった。2013 年と比較して 2014 年は 9 月以降の海水流入量が多かったことが数値解析により算定されており⁵⁾、2014 年の海水流入量の多さが要因と考えられる。

ヤマトシジミへの高塩分の影響については、水温が上昇するほど塩分耐性が低下する^{3,4)}。本研究で 22psu 以上の塩分が観測された時の平均水温は季節変動し、7 月～9 月に 20℃以上の高い傾向にあった。中村ら (1996) や長崎 (2023) によると、20℃以上の場合には高塩分飼育期間の約 2 日目～5 日目から斃死が始まっていた。本研究の観測では 22psu 以上の塩分が連日観測される期間があったものの、1 日の内では大半が 10 時間未満で断続的であった。22psu 以上の塩分に連日、断続的にさらされた場合のヤマトシジミの生残への影響については明らかになっていないが、天然環境下では高塩分以外にも再生産など様々なストレスがかかっていると考えられ、その影響について検討する必要がある。

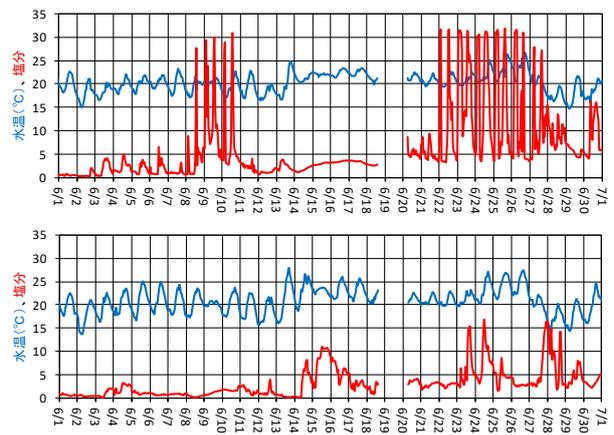
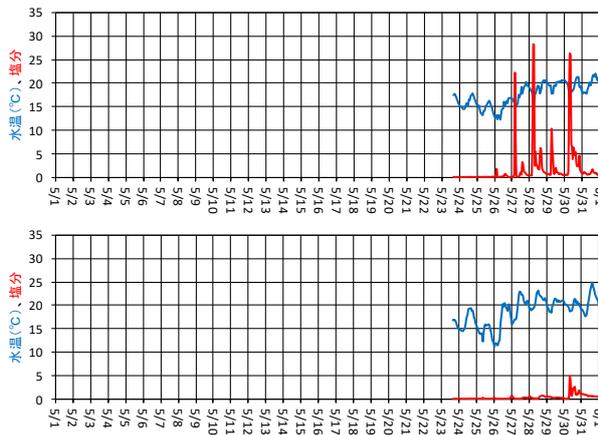
十三湖は最大水深が約 2m と非常に浅く、湖水の平均滞留時間も 3 日と短く、また水戸口を通じて海に直接つながっているため、塩分は短期的、劇的に変化する。水深が浅いことから土砂堆積・洗堀により地形、湖水流動も変化しやすく、同地点であっても塩分変動の特徴は経年的に変化していることが推察される。また 2017 年 4 月からは津軽ダムの管理運用が開始されている。漁場としての十三湖の環境について将来にわたり継続的なモニタリングが重要である。

謝 辞

調査においては十三漁業協同組合、車力漁業協同組合、旧鯡ヶ沢水産事務所（現西北地方水産事務所）に多大な協力をいただきました。この場を借りて御礼申し上げます。

文 献

- 1) 林 義孝 (1986) 十三湖漁業資源対策調査. 昭和 59 年度青森県内水面水産試験場事業概要, 112-137.
- 2) 田村眞通 (2000) 日本のシジミ漁業, 74-83.
- 3) 中村幹雄, 安木茂, 高橋文子, 品川明, 中尾繁 (1996) ヤマトシジミの塩分耐性. 水産増殖, 44(1), 31-35.
- 4) 長崎勝康 (2023) ヤマトシジミの塩分耐性. 青森県水産総合研究センター内水面研究所事業報告集, 2, 38-41.
- 5) 赤坂光, 佐々木幹夫, 功刀智 (2019) 十三湖における塩水の遡上特性. 東北地域災害科学研究 = Tohoku journal of natural disaster science/自然災害研究協議会東北地区部会, 55, 121-126.



欠測

欠測

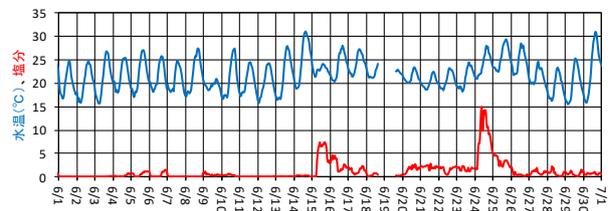
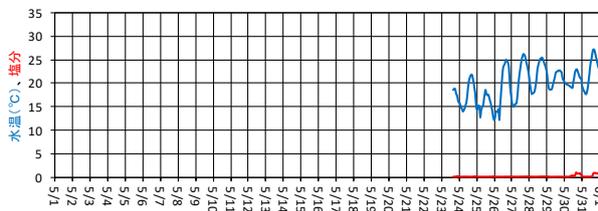


図 2-1. 水温、塩分の観測結果 (2013 年 5 月)
上から St. 1、St. 2、St. 3、St. 4

図 2-2. 水温、塩分の観測結果 (2013 年 6 月)
上から St. 1、St. 2、St. 3、St. 4

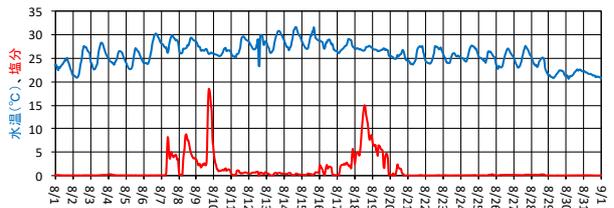
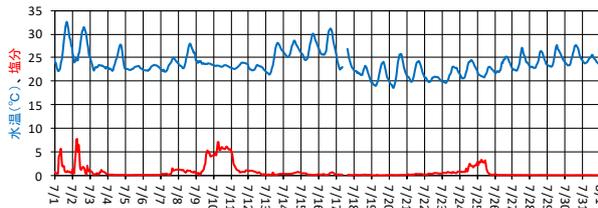
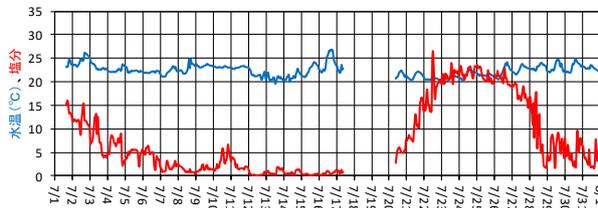
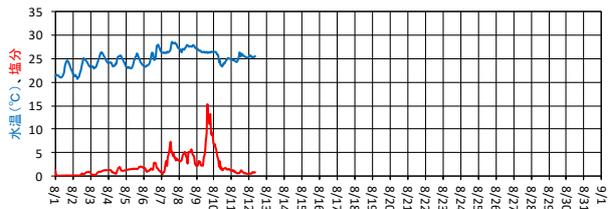
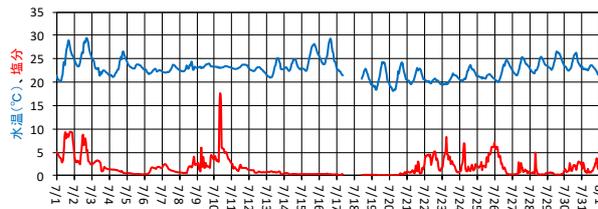
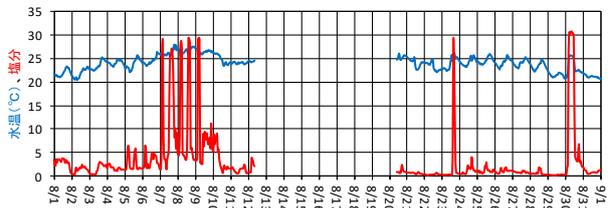
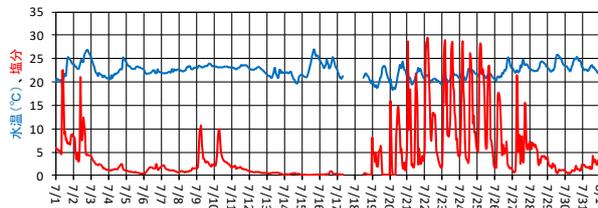


図 2-3. 水温、塩分の観測結果 (2013 年 7 月)
上から St. 1、St. 2、St. 3、St. 4

図 2-4. 水温、塩分の観測結果 (2013 年 8 月)
上から St. 1、St. 2、St. 3、St. 4

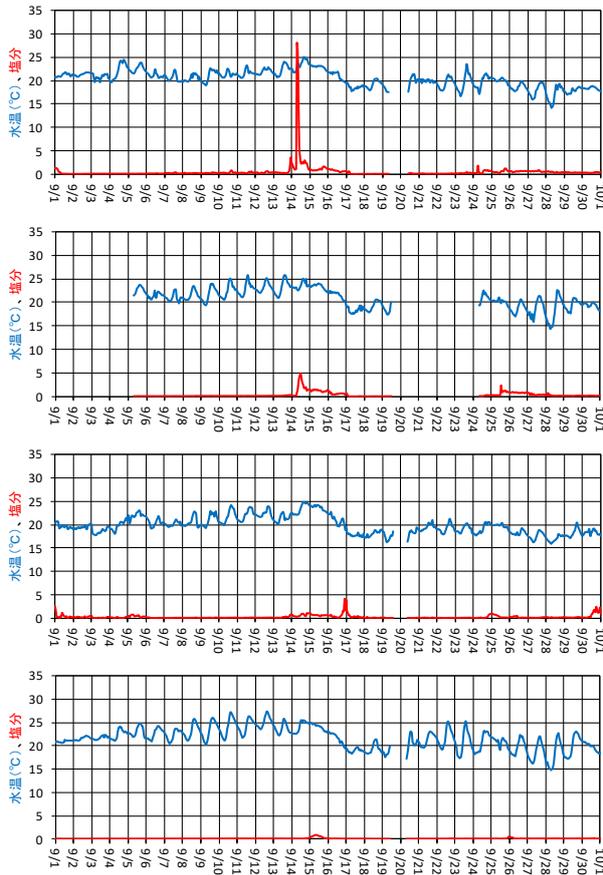


図 2-5. 水温、塩分の観測結果 (2013 年 9 月)
上から St. 1、St. 2、St. 3、St. 4

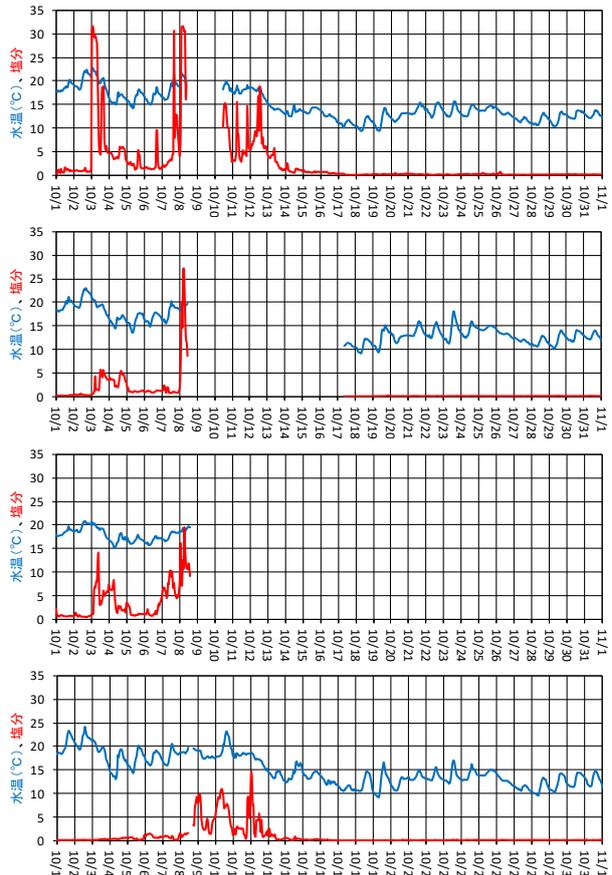


図 2-6. 水温、塩分の観測結果 (2013 年 10 月)
上から St. 1、St. 2、St. 3、St. 4

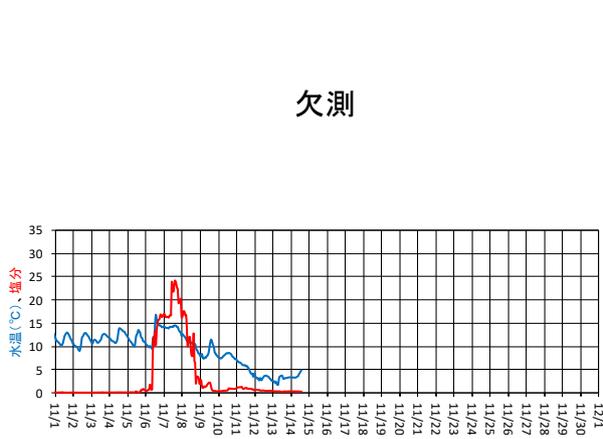
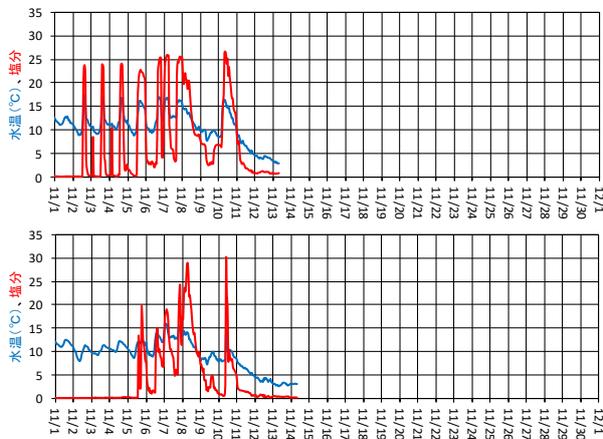


図 2-7. 水温、塩分の観測結果 (2013 年 11 月)
上から St. 1、St. 2、St. 3、St. 4

欠測

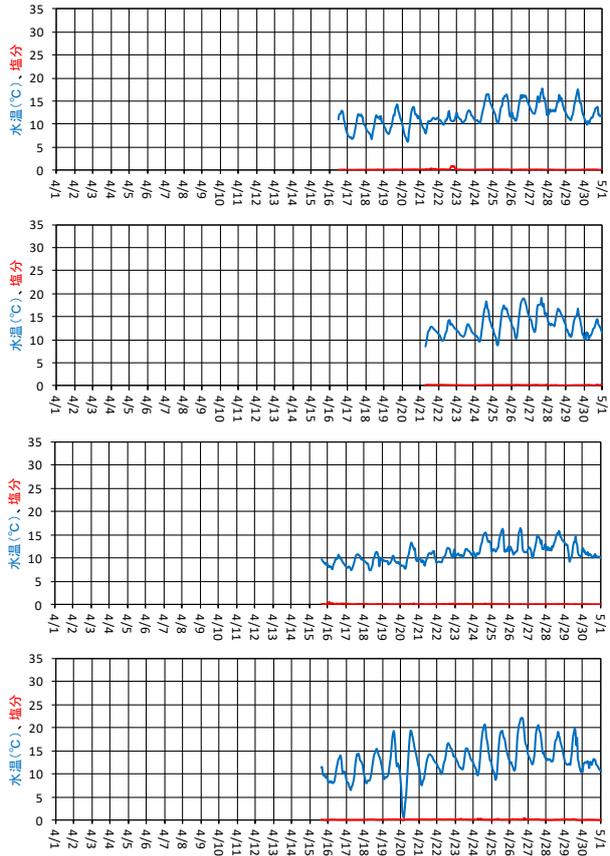


図 3-1. 水温、塩分の観測結果 (2014 年 4 月)
上から St. 1、St. 2、St. 3、St. 4

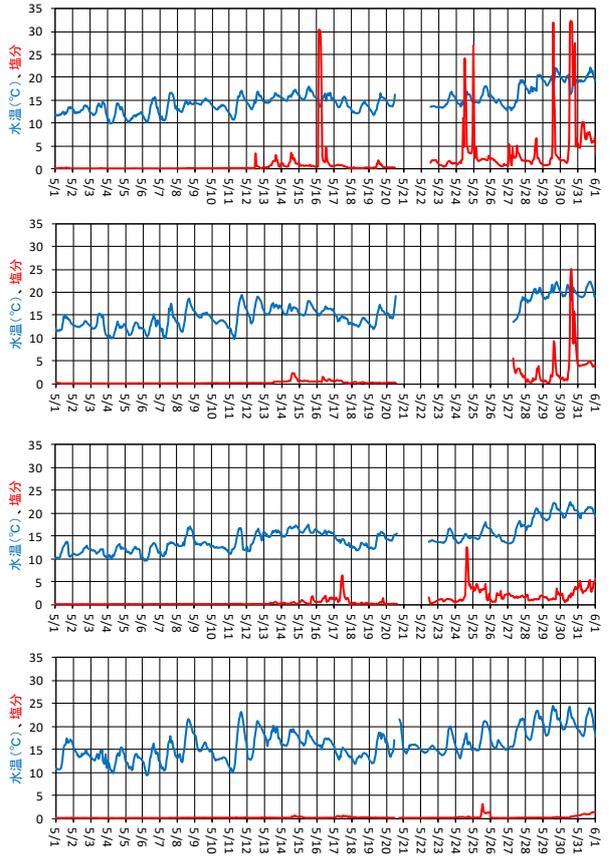


図 3-2. 水温、塩分の観測結果 (2014 年 5 月)
上から St. 1、St. 2、St. 3、St. 4

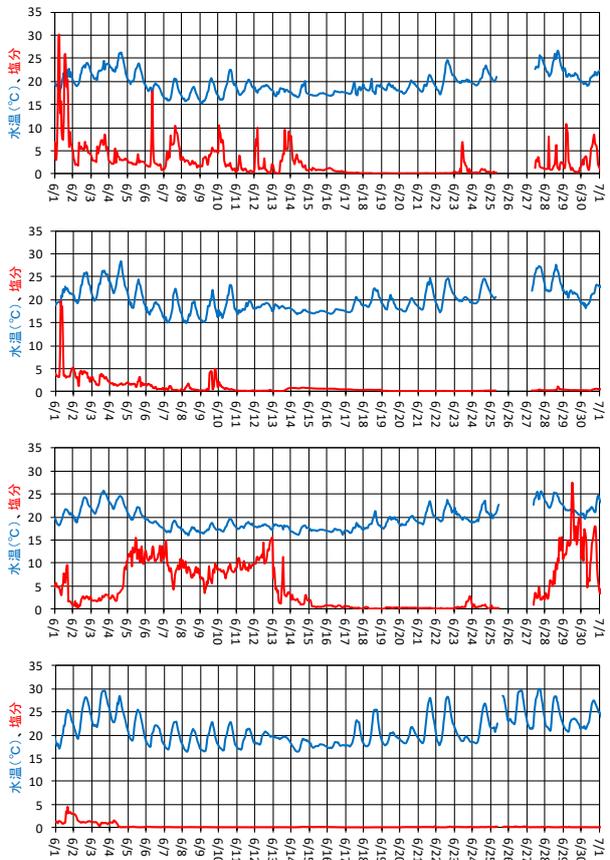


図 3-3. 水温、塩分の観測結果 (2014 年 6 月)
上から St. 1、St. 2、St. 3、St. 4

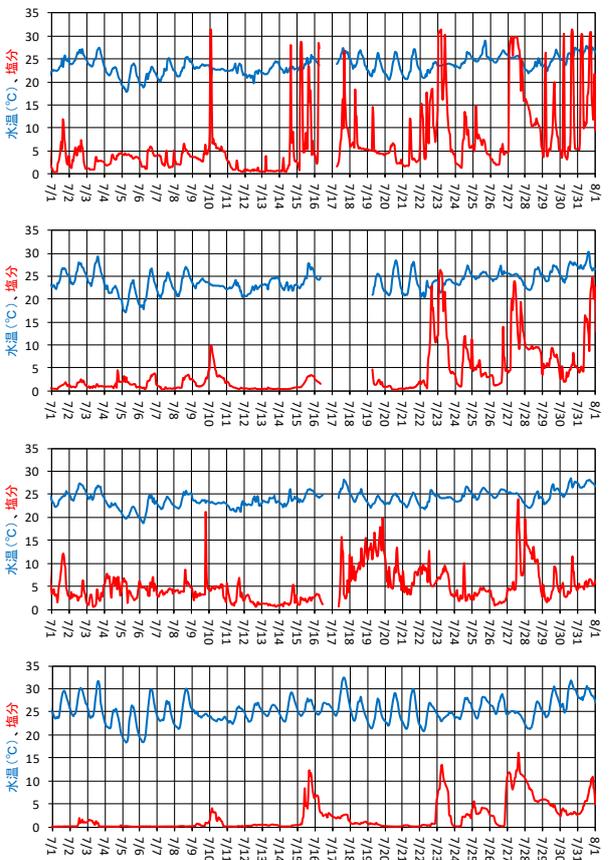


図 3-4. 水温、塩分の観測結果 (2014 年 7 月)
上から St. 1、St. 2、St. 3、St. 4

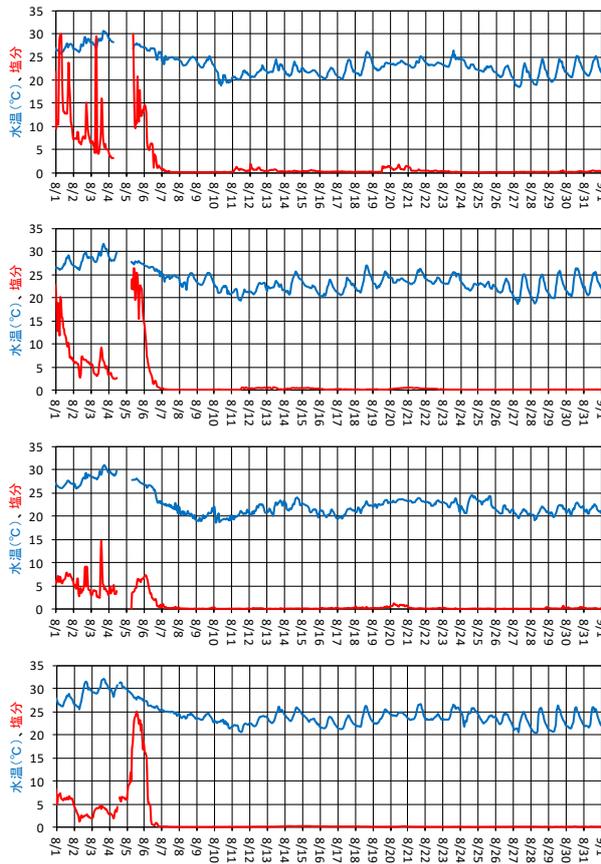


図 3-5. 水温、塩分の観測結果 (2014 年 8 月)
上から St. 1、St. 2、St. 3、St. 4

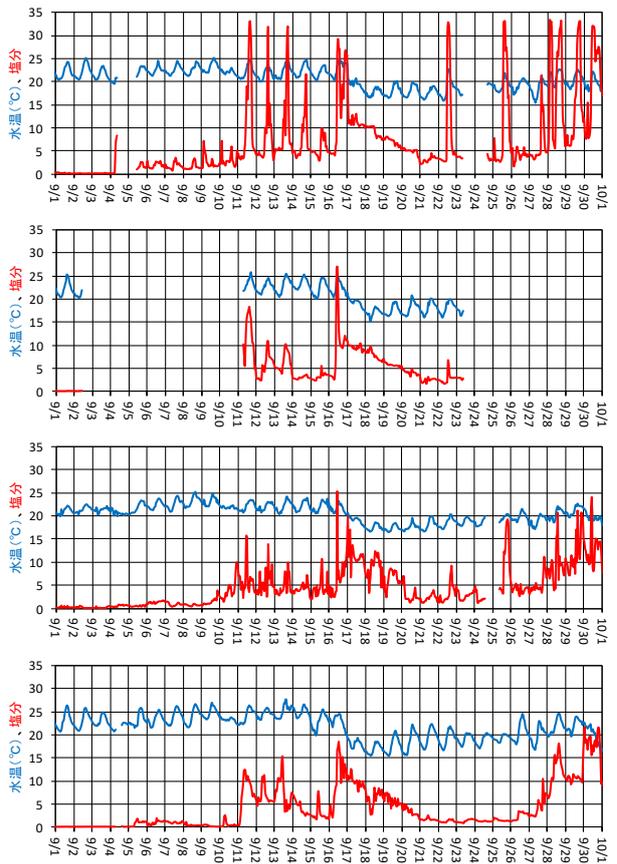


図 3-6. 水温、塩分の観測結果 (2014 年 9 月)
上から St. 1、St. 2、St. 3、St. 4

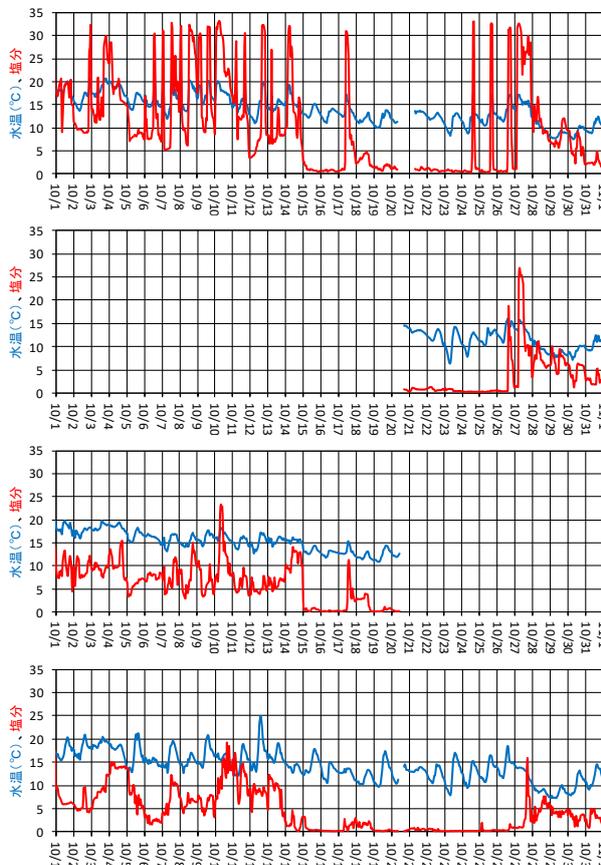


図 3-7. 水温、塩分の観測結果 (2014 年 10 月)
上から St. 1、St. 2、St. 3、St. 4

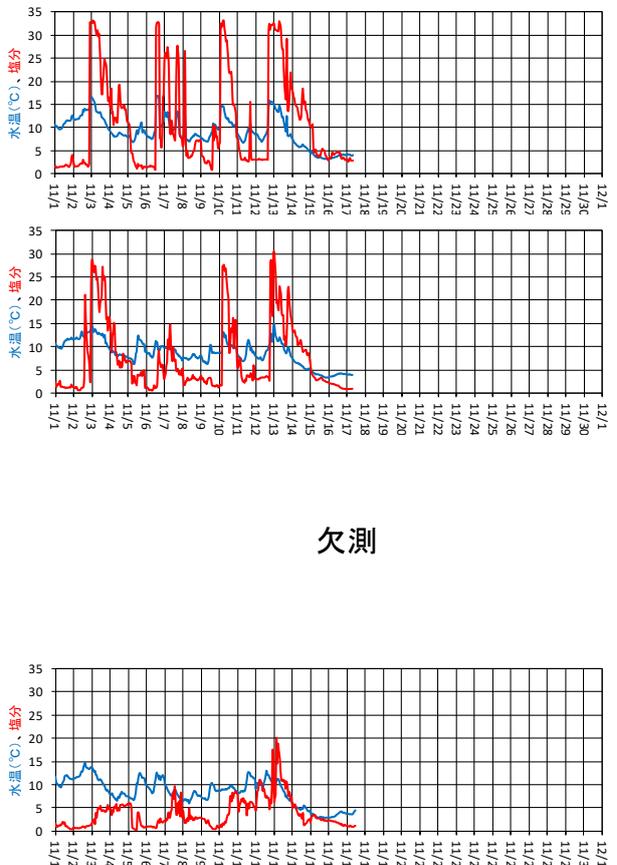


図 3-8. 水温、塩分の観測結果 (2014 年 11 月)
上から St. 1、St. 2、St. 3、St. 4

欠測

表 2-1. 塩分 22psu 以上の時間とその時間の平均水温 (St. 1)

左 : 2013 年、右 : 2014 年

月日	時間 (塩分>22psu)	平均水温 (°C、塩分>22psu)	時間 (塩分>22psu)	平均水温 (°C、塩分>22psu)	
5月27日	0.5	14.9	3.8	13.7	
5月28日	2.3	15.5	5月24日	1.3	14.5
5月30日	2.0	16.6	5月25日	0.8	14.6
5月合計/平均	4.8	15.9	5月29日	1.0	16.8
6月8日	1.3	18.7	5月30日	5.3	17.1
6月9日	3.5	18.1	5月合計/平均	12.3	15.6
6月10日	3.5	18.1	6月1日	4.7	18.9
6月22日	4.5	20.4	6月合計/平均	4.7	18.9
6月23日	11.0	20.5	7月10日	2.3	21.0
6月24日	9.8	21.1	7月14日	1.5	23.2
6月25日	8.2	21.6	7月15日	4.5	23.5
6月26日	5.7	21.4	7月16日	1.7	23.7
6月27日	3.7	19.8	7月17日	1.7	25.1
6月合計/平均	51.2	20.5	7月22日	1.0	21.4
7月1日	2.0	19.2	7月23日	8.5	23.6
7月2日	0.3	23.9	7月27日	16.7	25.3
7月21日	0.7	22.1	7月29日	1.5	23.9
7月22日	4.5	21.4	7月30日	4.2	25.4
7月23日	6.3	21.9	7月31日	6.2	25.9
7月24日	5.7	22.4	7月合計/平均	49.7	24.5
7月25日	6.8	21.9	8月1日	5.5	26.2
7月26日	0.7	21.5	8月3日	1.2	27.0
7月27日	1.2	22.9	8月5日	2.0	27.0
7月合計/平均	28.2	21.8	8月合計/平均	8.7	26.5
8月6日	0.5	24.4	9月11日	4.3	24.4
8月7日	6.8	25.8	9月12日	1.8	24.3
8月8日	5.5	25.8	9月13日	1.7	24.2
8月9日	3.2	25.7	9月16日	7.7	24.2
8月23日	2.3	26.4	9月17日	23.8	24.2
8月30日	7.2	25.4	9月22日	4.2	22.2
8月合計/平均	25.5	25.7	9月25日	5.3	21.1
9月14日	1.8	23.4	9月27日	0.5	21.4
9月合計/平均	1.8	23.4	9月28日	11.2	22.2
10月2日	0.2	22.1	9月29日	5.2	22.2
10月3日	7.7	22.0	9月30日	20.6	20.6
10月7日	0.7	21.0	9月合計/平均	56.2	22.3
10月合計/平均	8.5	21.9	10月2日	3.0	19.8
11月2日	2.5	16.9	10月3日	8.7	20.1
11月3日	3.0	16.6	10月4日	4.3	19.8
11月4日	3.5	16.5	10月6日	2.7	18.8
11月5日	4.2	15.8	10月7日	6.3	18.6
11月6日	4.5	16.6	10月8日	13.2	19.1
11月7日	11.8	16.3	10月9日	8.8	19.3
11月8日	1.3	15.1	10月10日	14.7	18.5
11月10日	7.0	15.3	10月11日	4.5	18.0
11月合計/平均	37.8	16.1	10月12日	4.2	19.4
			10月13日	0.5	17.2
			10月14日	6.5	18.3
			10月17日	4.5	16.2
			10月24日	2.2	17.0
			10月25日	2.8	17.0
			10月26日	3.7	16.9
			10月27日	18.7	15.8
			10月合計/平均	109.2	18.2
			11月2日	2.5	16.6
			11月3日	16.2	13.7
			11月6日	5.2	16.1
			11月7日	9.5	12.8
			11月8日	1.2	12.0
			11月10日	12.5	13.2
			11月11日	1.0	13.6
			11月12日	7.2	15.3
			11月13日	14.5	13.3
			11月合計/平均	69.7	13.8

表 2-2. 塩分 22psu 以上の時間とその時間の平均水温 (St. 2)

左 : 2013 年、右 : 2014 年

月日	時間 (塩分>22psu)	平均水温 (°C、塩分>22psu)	時間 (塩分>22psu)	平均水温 (°C、塩分>22psu)	
11月7日	1.5	15.1	5月30日	2.3	18.7
11月8日	7.8	13.8	5月合計/平均	2.3	18.7
11月10日	1.3	13.5	7月22日	0.8	22.2
11月合計/平均	10.7	13.9	7月23日	5.3	21.8
			7月27日	2.8	25.4
			7月31日	4.5	26.5
			7月合計/平均	13.5	24.1
			8月5日	10.0	27.6
			8月合計/平均	10.0	27.6
			9月16日	2.2	24.6
			9月28日	5.0	23.5
			9月30日	9.8	21.1
			9月合計/平均	17.0	22.3
			10月3日	9.5	19.9
			10月10日	6.5	18.0
			10月27日	6.5	15.3
			10月合計/平均	22.5	18.0
			11月2日	1.2	13.7
			11月3日	13.2	13.1
			11月10日	8.3	11.9
			11月12日	3.7	13.0
			11月13日	6.7	12.0
			11月合計/平均	33.0	12.6

表 2-3. 塩分 22psu 以上の時間とその時間の平均水温 (St. 3)

左 : 2013 年、右 : 2014 年

月日	時間 (塩分>22psu)	平均水温 (°C、塩分>22psu)	時間 (塩分>22psu)	平均水温 (°C、塩分>22psu)	
7月22日	3.3	21.3	6月29日	1.7	21.1
7月23日	5.8	21.3	6月合計/平均	1.7	21.1
7月24日	12.5	21.8	7月9日	0.5	23.2
7月25日	6.8	21.5	7月27日	1.7	25.0
7月26日	1.5	22.4	7月合計/平均	2.2	24.6
7月合計/平均	30.0	21.6	9月16日	1.0	24.5
			9月30日	1.3	22.1
			9月合計/平均	2.3	23.1
			10月10日	3.0	18.3
			10月合計/平均	3.0	18.3

表 2-4. 塩分 22psu 以上の時間とその時間の平均水温 (St. 4)

左 : 2013 年、右 : 2014 年

月日	時間 (塩分>22psu)	平均水温 (°C、塩分>22psu)	時間 (塩分>22psu)	平均水温 (°C、塩分>22psu)	
11月7日	7.0	14.3	8月5日	10.2	28.0
11月合計/平均	7.0	14.3	8月合計/平均	10.2	28.0

小川原湖式シジミ動力曳き操業がシジミ資源及び他の水産動植物に与える影響

長崎 勝康

目 的

ヤマトシジミ（以後シジミと記載する）の産地である小川原湖では、シジミ資源保護のために採捕の際は鋤簾を使った人力による漁法に限定し、漁獲効率が高いとされる動力曳きを規制していた。一方で近年、漁業者の高齢化が進み、体への負担が少ない動力を用いた漁法の導入を求める声が高まっている。そのため、小川原湖漁業協同組合で検討している動力を使った操業方法が、シジミ資源及び他の水産動植物に与える影響について検討するための試験を行った。

小川原湖における人力操業では、鋤簾に入ったシジミを船上に移す際、巻き上げ機を使用して鋤簾ごと湖底から引き上げている。

一般的に、シジミ動力曳きは漁船を航行させながら鋤簾を用いて漁獲するものを指すが、小川原湖漁協では船外機など船を航行させるための動力の代わりに、人力操業で使用している巻き上げ機を活用した操業方法（ここでは小川原湖式動力曳きとする）を考案した。

小川原湖式動力曳きでは、最初にアンカーを打ち、数十m移動して鋤簾を湖底に降ろした後、巻き上げ機によりアンカーロープを巻き上げることで船ごと鋤簾を移動させてシジミを漁獲する。これにより船外機を使用した一般的な動力曳きと比べ、適度に漁獲効率を抑える効果が期待される。

材料と方法

調査は漁業者8名に依頼し、2017(H29)年7月～12月の期間に実施した。各漁業者は日ごとに小川原湖式動力曳き（以後動力曳きと記載する）、または通常的人力によるシジミ操業を行い、毎日操業記録を操業記録票（表1）に記入してもらった。調査を依頼した8名の漁業者の内、7名が動力曳きと人力操業を実施しており、この7名分のデータを使い、各漁業者の動力曳きと人力による方法別のシジミ10kgを漁獲するための平均操業時間を求めて比較した。また、時期によりシジミの操業効率は変わるため、月別に集計、比較した。

表1. 操業記録票

月日	出港時間	操業場所 (場所、水深)		採捕重量	操業方法 (人力・動力)	曳き距離 (約 m)	風向	風の強さ (強・良・弱)	帰港時間	備考 鋤簾曳回数等
	時 分		m	kg	人力・動力	m			時 分	
	時 分		m	kg	人力・動力	m			時 分	
	時 分		m	kg	人力・動力	m			時 分	
	時 分		m	kg	人力・動力	m			時 分	

結果と考察

図1、表2に集計結果を示した。

動力曳き及び人力操業とも10kg採捕するための操業時間は、7～9月は30分から1時間程度であったが、10月以降水温低下に伴い操業時間は延び、12月には2時間近くかかる場合もみられた。

7名の内10kg採捕のための操業時間について動力曳きが人力より5%短かった（漁獲効率が向上した）人は3名と半分弱、動力曳きと人力との操業時間の差が5%未満のほぼ操業時間（漁獲効率）が変わらなかった人は7名中4名となり、10kg当たりの操業時間は動力曳きを用いることによりやや短縮された人と変わらない人が見られた。また、最も操業時間が短縮された人でも12.0%の減少にとどまった。

以上のように、動力曳きを導入することで半分弱の漁業者の漁獲効率が向上するが、最大でも1割程度の向上に留まることから、人力操業の漁業者の大半が制限数量を漁獲している場合は、動力曳きを用いても資源への影響は少ないと考えられる。一方で、人力操業する漁業者の制限数量確保が難しくなった場合には、人力に比べて漁獲効率が最大1割程度高くなることから、資源管理にあたり資源状況を十分に把握したうえで運用する必要がある。

動力曳きへ漁法を変更することによる影響は、資源への影響の他に、鋤簾曳きによる湖底攪乱面積の増減による植生などの湖底生態系への影響が考えられる。現在は1日当たりの漁獲数量制限が決められており、どちらの漁法においても鋤簾自体の漁獲効率は変わらないと考えられるため、制限数量を採捕するための操業距離（鋤簾による攪拌面積）も大きな変化はないと考えられる。そのため、概ね制限数量のシジミが漁獲されている状況では、湖底の水草や底質への影響は人力と大きく変わらないと考えられる。しかしながら、前述したように制限数量の漁獲が困難になった場合には、漁獲圧が高くなり操業距離（攪拌面積）の増加が想定されるが、最大でも1割程度の増加であり湖底生態系への影響も少ないと考える。

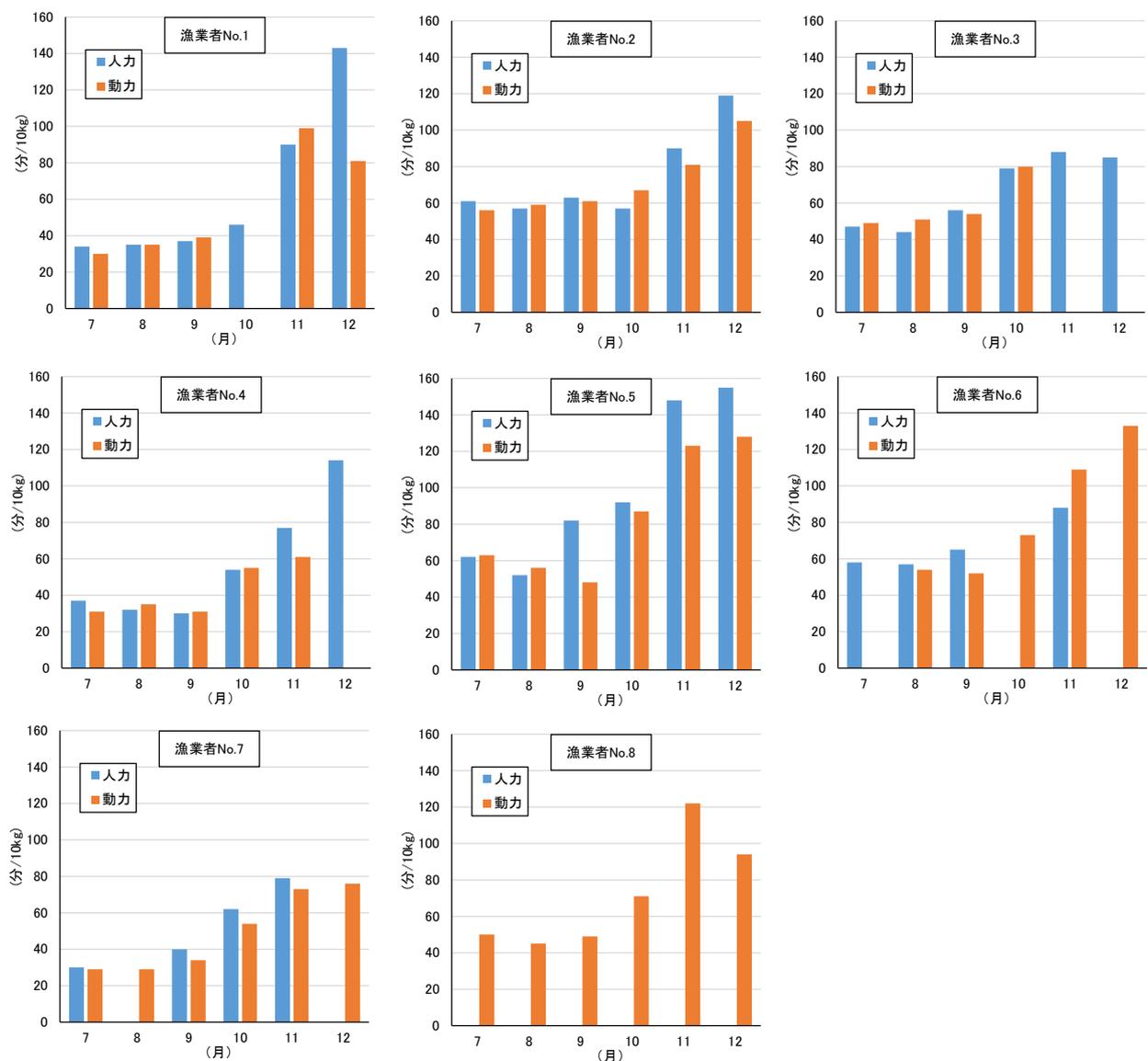


図1. 漁業者別、月別の小川原湖式動力曳きと人力操業のヤマトシジミ10kg当たりの操業時間

以上のことから、動力曳きを導入した場合の資源生態系への影響は少ないと考えられるが、少ないながらも漁獲圧の増加が見込まれるため、動力曳きを導入する場合には、資源量調査結果や操業状況を参考に、制限漁獲量等をきめ細かく検討し対応していく必要がある。

表2. 漁業者別、月別の小川原湖式動力曳きと人力操業のヤマトシジミ 10kg 当たりの操業時間

漁業者	調査月	人力操業		動力操業		操業時間の増減率 (%) (②-①) / ①	平均増減率 (%)
		回数 (回)	①操業時間 (分/10kg)	回数 (回)	②操業時間 (分/10kg)		
No. 1	7	6	34	4	30	-11.8	-8.0
	8	12	35	3	35	0.0	
	9	10	37	8	39	5.4	
	10	7	46	0	—	—	
	11	5	90	5	99	10.0	
	12	14	143	1	81	-43.4	
No. 2	7	10	61	9	56	-8.2	-2.0
	8	10	57	8	59	3.5	
	9	6	63	14	61	-3.2	
	10	1	57	15	67	17.5	
	11	3	90	14	81	-10.0	
	12	2	119	14	105	-11.8	
No. 3	7	17	47	3	49	4.3	4.5
	8	5	44	12	51	15.9	
	9	6	56	14	54	-3.6	
	10	12	79	7	80	1.3	
	11	19	88	0	—	—	
	12	20	85	0	—	—	
No. 4	7	3	37	6	31	-16.2	-4.5
	8	7	32	8	35	9.4	
	9	11	30	9	31	3.3	
	10	11	54	7	55	1.9	
	11	5	77	6	61	-20.8	
	12	16	114	0	—	—	
No. 5	7	8	62	16	63	1.6	-12.0
	8	17	52	9	56	7.7	
	9	8	82	10	48	-41.5	
	10	3	92	17	87	-5.4	
	11	12	148	8	123	-16.9	
	12	15	155	7	128	-17.4	
No. 6	7	14	58	0	—	—	-0.5
	8	11	57	8	54	-5.3	
	9	4	65	16	52	-20.0	
	10	0	—	19	73	—	
	11	2	88	16	109	23.9	
	12	0	—	17	133	—	
No. 7	7	3	30	16	29	-3.3	-9.7
	8	0	—	18	29	—	
	9	2	40	16	34	-15.0	
	10	4	62	10	54	-12.9	
	11	5	79	10	73	-7.6	
	12	0	—	18	76	—	
No. 8	7	0	—	20	50	—	—
	8	0	—	17	45	—	
	9	0	—	19	49	—	
	10	0	—	17	71	—	
	11	0	—	14	122	—	
	12	0	—	10	94	—	

奥入瀬川支流熊ノ沢における濁水調査（2018年度）

長崎 勝康

目的

奥入瀬川漁業協同組合から、奥入瀬川支流の熊ノ沢において近年降雨時の濁りが増加したように感じられるため状況確認について協力を要請された。そのため、同支流において好天時の通常水量の時と降雨により増水しているときの濁りの状況を確認した。

材料と方法

図1に示す奥入瀬川支流熊ノ沢下流の石渡（St.1）において、降雨がなく河川流量が安定している通常水量時、及び降雨後の増水時に採水し、浮遊物質（SS）を測定した。降雨時として2018年（平成30年）8月5日、17日、24日の3回、また、通常時として8月22日の1回採水した。また、8月24日の降雨時に上流の畑の排水部（St.2）から排水が道路に溢れていたため、同排水を採水した。

浮遊物質は、新編水質汚濁調査指針（日本水産資源保護協会編）に則って測定した。各地点のサンプル250mlを使い、ろ紙を設置した減圧濾過器を使って濾過し、105℃で十分に乾燥して浮遊物質重量を測定した。



図1 調査地点（国土地理院、電子国土Web）

結果と考察

表1に調査結果を示した。熊ノ沢下流の石渡（St.1）における浮遊物質（SS）は、8月22日の通常時で2.8mg/lと水産用水基準（以下基準と記載）の25mg/lを下回っていた。一方で降雨時の値は、8月5日75.6mg/l、8月17日10.0mg/l、8月24日は219.6mg/lで、8月5と8月24日は基準を上回り、特に24日は基準の10倍近い値になっていた。

8月24日の熊ノ沢上流の畑排水部（St.2）のSSは968.8mg/lと基準の40倍近くに達しており、畑からの排水が河川の濁りの原因のひとつになっていると考えられた。なお畑の排水を採水した地点（St.2）は、分水嶺付近にあり、採水地点の排水は熊ノ沢ではなく、青森市側の駒込川水系へ流れ込んでいる可能性もある。熊ノ

沢の集水域に広がる畑の排水を採水できる地点が見つからなかったため、このデータを降雨時の畑からの排水の参考値としたい。

SS と採水時以前の 3 時間、12 時間、24 時間の降水量との関係を見ると（表 1、図 2）、SS の値が 8 月 24 日 (219.6 mg/ℓ) > 5 日 (75.6 mg/ℓ) > 17 日 (10.0 mg/ℓ) > 22 日 (2.8 mg/ℓ) に対して、採水前 3 時間の合計降水量が 8 月 24 日 (38.0mm) > 5 日 (15.0mm) > 17 日 (7.0mm) > 22 日 (0.0 mm/ℓ) と同じような傾向を示し、熊ノ沢では降雨後数時間で濁りが発生し、雨が止むと比較的早く濁りは低下すると考えられる。

この調査で確認した熊ノ沢上流域の畑地は、畑地に転換される以前は牧草地が広がり、夏期は牛の放牧がされていた場所である。牧草地が広がっていたところは地表を牧草が覆い、いわゆる裸地は見られず、降雨時に牧草地から表土が流出することは少なかったと考えられる。一方で転換された畑地では年数回の作付けのたびに耕起され表土が露出する。また山間部に位置するため畑地には傾斜があり、どうしても降雨時に表土が流出しやすい環境にあると考えられる。

河川の最上流部に流入する表土は一時的な河川の濁りだけでなく、上流域の河床に堆積することにより、上流域の魚類の生息環境として重要な河床の浮石の喪失につながる可能性もあり、平地の畑地以上に排水に注意を向ける必要がある。これらの畑地には、表土流失低減のための沈砂池が設けられているが、降雨時の排水を確認する限り、十分に機能しているとは言い難い状況であった。

濁りの影響を受ける側では、降雨時の排水の濁りを基準内に抑えることを当事者に対して求め、濁水対策が施された場合にはその効果も確認することが必要であると考えている。

表 1 奥入瀬川支流の熊ノ沢及び畑排水部の浮遊物質測定結果

	2018年8月5日	8月17日	8月22日	8月24日	8月24日
採水時間	7時台	7時台	19時台	19時台	19時台
採水地点	St. 1 熊ノ沢石渡	St. 1 熊ノ沢石渡	St. 1 熊ノ沢石渡	St. 1 熊ノ沢石渡	St. 2 畑排水部
水量、状況	多い	やや多い	通常	非常に多い	大雨時
SS (mg/ℓ)	75.6	10.0	2.8	219.6	968.8
採水前降水量※					
3時間合計 (mm)	15.0	7.0	0.0	38.0	38.0
12時間合計 (mm)	27.5	28.5	0.0	53.5	53.5
24時間合計 (mm)	27.5	58.5	0.0	53.5	53.5

※気象庁アメダス酸ヶ湯の観測データ

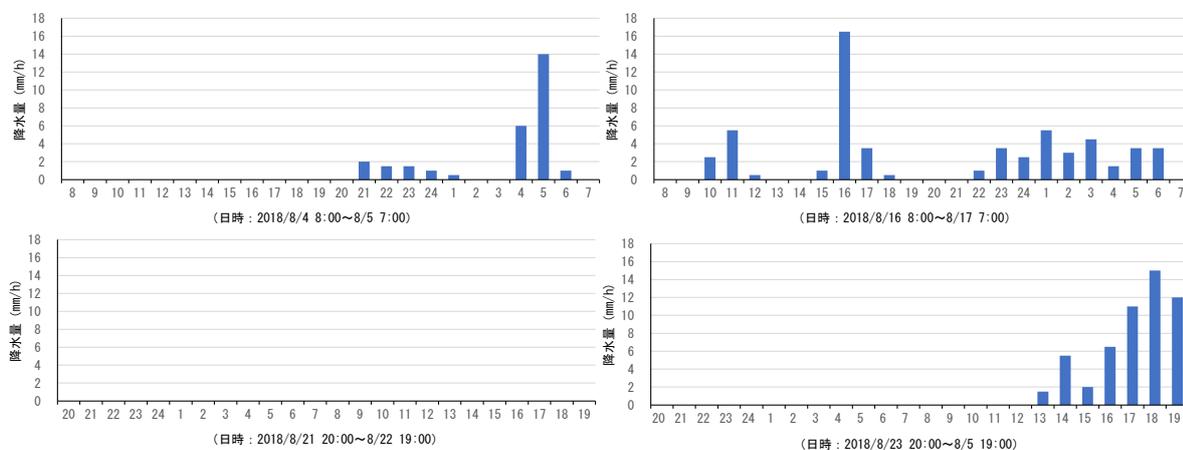


図 2 八甲田山酸ヶ湯における採水前 24 時間の毎時降水量（気象庁アメダスデータより）

奥入瀬川水系における水質調査結果（2023年度）

田澤 亮

目的

奥入瀬地区漁業協同組合協議会（十和田市）から、近年、アユやヤマメ等の採捕量が減少しているとの情報があった奥入瀬川水系の一部の支流の水質を把握することを目的とする。

材料と方法

1. 採水地点

図1に示す奥入瀬川支流の熊ノ沢川（石渡付近、St.1）、三ツ又川（上館付近、St.2）、藤島川（清瀬付近、St.3）、後藤川（松屋敷付近、St.4）、片淵川（上川目付近、St.5）の5地点とした。なお、片淵川については、アユ等の採捕量の減少が比較的に見られないとのことから、対照区とした。



図1 採水地点（国土地理院、電子国土 Web）

2. 採水年月日

2023年6月20日（通常時）、7月11日（降雨時）、8月25日（通常時）、9月19日（降雨時）に行った。

3. 調査項目

(1) 気象

採水時に天候、気温を観測したほか、気象庁アメダス十和田観測データから降水量を収集した。

(2) 水質

採水時に水温、溶存酸素、pHを観測したほか、採水サンプルを使い、浮遊物質、アンモニア態窒素（St.1を除く）、全リン（St.1を除く）を測定した。

結果と考察

1. 気象

表1に採水地点、採水年月日ごとの採水時刻、天候、気温及び最終採水時刻の前3時間、12時間、24時間の合計降水量を示す。また、図2に、十和田の6月1日から9月30日までの日別降水量を示す。

表1 採水地点、採水年月日ごとの採水時刻、天候、気温及び採水前降水量

採水年月日	項目	採水地点					採水前合計降水量 (mm)		
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	3時間	12時間	24時間
2023/6/20	採水時刻	8:50	10:00	10:20	10:45	9:30			
	天候	晴	晴	晴	晴	晴	0.0	0.0	0.0
	気温 (°C)	22.1	21.1	25.8	23.9	22.0			
2023/7/11	採水時刻	10:30	11:40	12:05	12:25	11:10			
	天候	雨	雨	曇	曇	雨	39.5	39.5	39.5
	気温 (°C)	21.0	21.8	22.5	25.5	21.4			
2023/8/25	採水時刻	10:35	13:00	12:35	12:10	11:10			
	天候	晴	晴	晴	晴	晴	0.0	0.0	0.0
	気温 (°C)	28.6	32.7	33.5	31.9	33.0			
2023/9/19	採水時刻	13:55	15:05	15:25	15:45	14:30			
	天候	曇	曇	曇	曇	曇	16.0	16.0	16.0
	気温 (°C)	20.8	21.0	21.0	21.0	20.9			

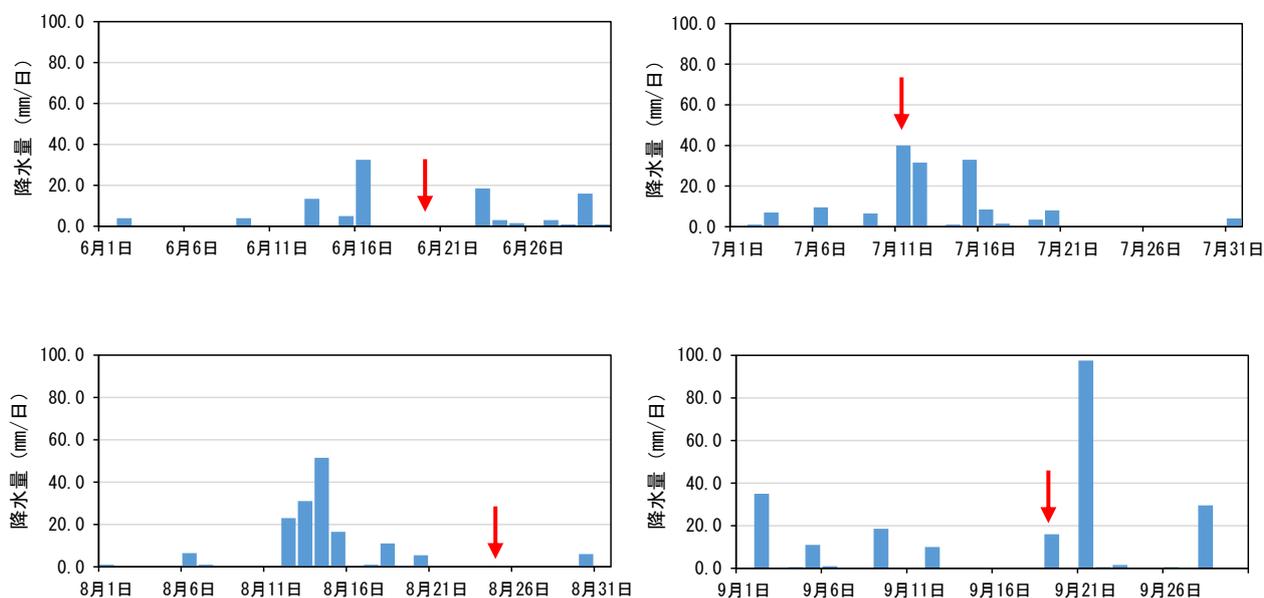


図2 十和田における日別降水量（気象庁アメダスデータより）※赤矢印は採水日

2. 水質

表 2 及び図 3-1～図 3-6 に水質調査結果を示す。

表 2 水質調査結果

項目	採水年月日	採水地点					平均
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	
水温 (°C)	2023/6/20	12.7	14.5	15.0	15.7	13.4	14.3
	2023/7/11	16.5	20.9	20.1	19.3	18.1	19.0
	2023/8/25	19.0	22.3	20.7	21.5	19.0	20.5
	2023/9/19	17.4	19.5	18.7	19.5	18.1	18.6
	平均	16.4	19.3	18.6	19.0	17.2	18.1
溶存酸素量 (mg/l)	2023/6/20	9.12	8.94	8.85	8.38	8.96	8.85
	2023/7/11	8.78	8.63	8.21	8.47	8.81	8.58
	2023/8/25	8.57	8.00	8.24	8.09	9.08	8.40
	2023/9/19	8.94	8.87	7.96	8.96	8.85	8.72
	平均	8.85	8.61	8.32	8.48	8.93	8.64
pH	2023/6/20	7.58	7.56	7.66	7.86	7.67	7.67
	2023/7/11	8.01	7.90	7.71	7.66	7.75	7.81
	2023/8/25	7.75	7.97	7.54	7.92	7.75	7.79
	2023/9/19	7.80	7.78	7.85	8.02	7.95	7.88
	平均	7.79	7.80	7.69	7.87	7.78	7.78
浮遊物質 (mg/l)	2023/6/20	1.7	1.8	3.0	6.4	3.7	3.3
	2023/7/11	95.4	2,330.0	499.5	49.2	90.2	612.9
	2023/8/25	45.0	55.0	87.0	101.0	71.0	71.8
	2023/9/19	3.1	704.0	152.0	63.6	104.2	205.4
	平均	36.3	772.7	185.4	55.0	67.3	223.3
アンモニア態窒素 (mg/l)	2023/6/20	-	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01
	2023/7/11	-	3.80	2.00	0.80	0.60	1.80
	2023/8/25	-	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
	2023/9/19	-	3.00	3.60	1.20	0.80	2.15
	平均	-	1.70	1.41	0.50	0.35	0.99
全リン (mg/l)	2023/6/20	-	0.33	0.51	0.50	0.41	0.44
	2023/7/11	-	1.58	3.90	0.05	0.00	1.38
	2023/8/25	-	2.66	2.18	2.62	2.39	2.46
	2023/9/19	-	0.44	0.55	0.11	0.07	0.29
	平均	-	1.25	1.79	0.82	0.72	1.14

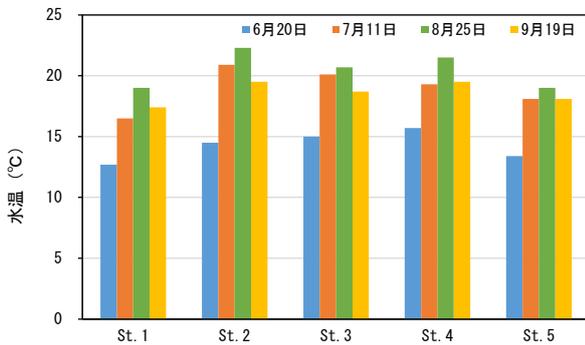


図 3-1 水温

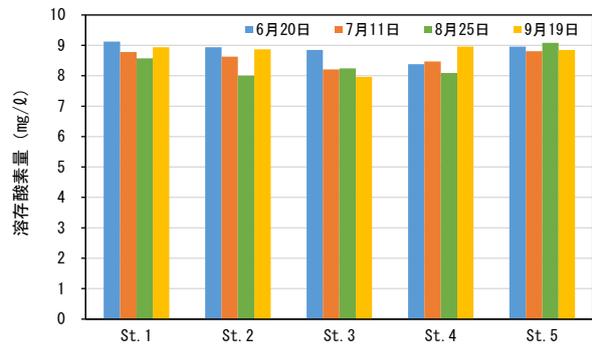


図 3-2 溶存酸素量

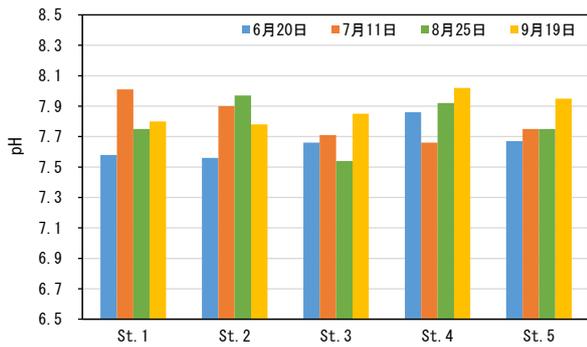


図 3-3 pH

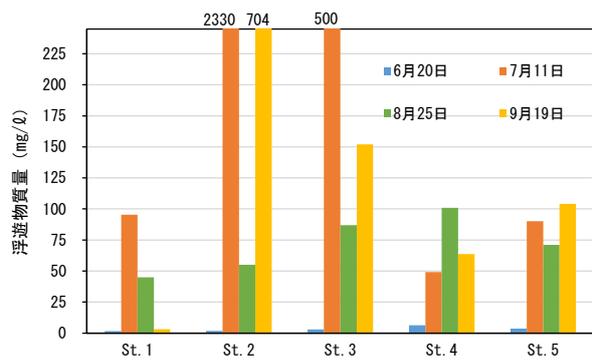


図 3-4 浮遊物質

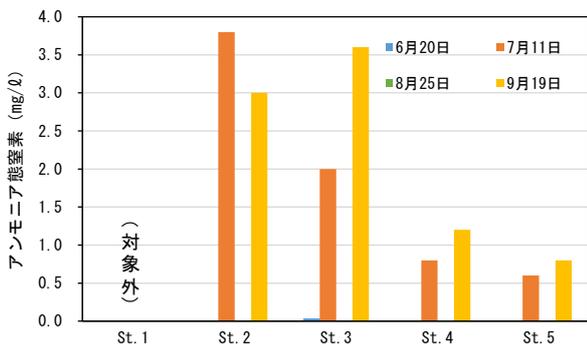


図 3-5 アンモニア態窒素

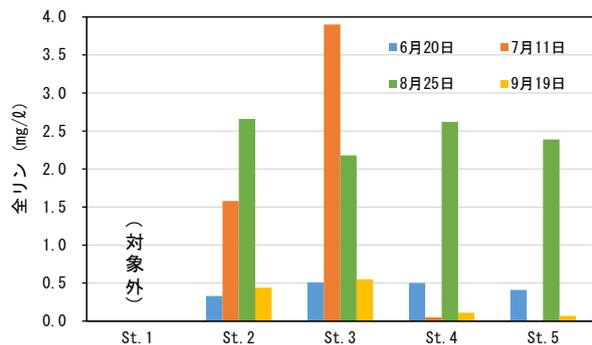


図 3-6 全リン

(1) 水温

水温について、アユでは未成魚期で 9～22℃、成魚期で 14～25℃が生息適水温とされ¹⁾、サケ・マス類の冷水性の魚類では 5～15℃程度が河川での生息範囲とされている²⁾。

今回の調査では、6月に5地点の平均で 14.3℃と最も低く、8月に 20.5℃と最も高かったが、調査期間を通じ全地点でアユの生息適水温の範囲内であった。一方で7～9月は全地点でサケ・マス類の河川での生息範囲の水温を上回っていた。

地点別では、St. 2～4の水温が調査期間を通じて St. 1及び対照区である St. 5よりも高く推移し、サケ・マス類の生息には不利な水温環境であったと考えられた。ただし、本年夏季は記録的な猛暑に見舞われたため、水温についても特異的に高かった可能性がある。

(2) 溶存酸素

溶存酸素について、水産用水基準³⁾では 7mg/l以上（河川でサケ・マス・アユを対象とする場合）となっている。

今回の調査では、水温とは逆に6月に5地点の平均で 8.85mg/lと最も高く、8月に 8.40mg/lと最も低かったが、調査期間を通じ全地点で水産用水基準を満たしていた。

(3) pH

pHについて、水産用水基準では 6.7-7.5（河川）、また、水質汚濁に係る環境基準（昭和 46 年 12 月 28 日、環境庁告示第 59 号）では 6.5-8.5（河川）となっている。

今回の調査では、6月に5地点の平均で 7.67、7月に 7.81、8月に 7.79、9月に 7.88 と通常時よりも降雨時に高い傾向があったが、調査期間を通じ全地点で水質汚濁に係る環境基準を満たしていた。

(4) 浮遊物質

浮遊物質について、水産用水基準では 25mg/l以下（河川）となっている。

今回の調査では、6月に5地点の平均で3.3mg/ℓ、7月に612.9mg/ℓ、8月に71.8mg/ℓ、9月に205.4mg/ℓと通常時よりも降雨時に高い傾向があり、降雨時の7月は全地点で、9月はSt.1を除く4地点で水産用水基準を超えた。一方、通常時の6月は全地点で水産用水基準を満たしていたが、8月は通常時にもかかわらず、全地点で水産用水基準を超えた。また、通常時の6月と8月は地点間の差があまり見られなかったのに対し、降雨時の7月はSt.2で2,330.0mg/ℓ、St.3で499.5mg/ℓ、9月はSt.2で704.0mg/ℓ、St.3で152.0mg/ℓと他地点よりも特に高かった。

5地点の中で4回の調査の平均が最も低かったのはSt.1の36.3mg/ℓだった。長崎³⁾は2018年8月24日の降雨時における本地点の調査で浮遊物質が219.5mg/ℓであったこと、熊ノ沢上流部の畑からの排水が河川の濁りの原因のひとつになっていると考えられることを報告している。今回の調査で95.4mg/ℓと最も浮遊物質が多かった7月は、採水前24時間合計降水量が39.5mmと2018年の調査時の53.5mmよりも少ないため単純な比較はできないが、浮遊物質は半分以下であった。

一方、4回の調査の平均が最も高かったのはSt.2の772.7mg/ℓで、特に7月は2,330.0mg/ℓと水産用水基準の約93倍となった。St.2は、採水地点の100mほど上流部に道路が架かり、降雨時には道路に溜まった濁水が川に放水される様子が確認され(図4)、河川の濁りの原因のひとつになっていると思われる。

(5) アンモニア態窒素

アンモニア態窒素について、水産用水基準では、水温とpHごとの淡水での基準値が記されており、今回の調査で観測した水温とpHによる基準値を表3に示す。

表3 採水地点、採水年月日ごとのアンモニア態窒素の基準値

採水年月日	採水地点			
	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
2023/6/20	1.9	1.5	1.2	1.7
2023/7/11	0.89	1.1	1.1	1.2
2023/8/25	0.68	1.4	0.79	1.0
2023/9/19	1.0	1.0	0.78	0.88

今回の調査では、6月の4地点の平均で0.01mg/ℓ、7月に1.80mg/ℓ、8月に0.00mg/ℓ、9月に2.15mg/ℓと通常時にはほとんど観測されず、水産用水基準を満たしていた。降雨時については、7月にSt.2で3.80mg/ℓ、St.3で2.00mg/ℓと水産用水基準の約2-4倍となり、St.4と対照区であるSt.5では、同基準を満たしていた。同じく降雨時の9月は、St.2で3.00mg/ℓ、St.3で3.60mg/ℓ、St.4で1.20mg/ℓと同基準の約2-4倍となり、St.5では同基準を満たしていた。

St.2-4の上流部には、畜産農場が点在し、奥入瀬地区漁業協同組合協議会からは、アユ等の減少要因について、畜産農場からのし尿流出の可能性を指摘する意見もあった。青森県農林水産部畜産課によれば、本県における平成26年度の家畜排せつ物発生量約2,278千トンのうち444千トン(19.5%)が浄化・放流されている⁵⁾が、今回の採水地点周辺での流出状況が不明であること、アンモニア態窒素は畑で使用される動物性たい肥にも含まれ、降雨によりこれらが河川へ流出する可能性もあることから、アユ等の減少と畜産農場との関係性は不明である。

(6) 全リン

全リンについて、水産用水基準では河川での基準値が設定されていないが、全国の主要22河川の水質調査結果のうち、最上流地点で測定された1994~1996年度の平均値が0.006-0.17mg/ℓであったことが記されている。

今回の調査では、6月の4地点の平均で0.44mg/ℓ、7月に1.38mg/ℓ、8月に2.46mg/ℓ、9月に0.29mg/ℓと、通常時と降雨時とで一定の傾向は見られず、7月と9月のSt.4とSt.5を除き、水産用水基準に記されている範囲(0.006-0.17mg/ℓ)を超えていた。

地点別にみると、通常時の6月と8月は、地点間の差があまり見られずSt.2-4はともに対照区であるSt.5と同程度だったのに対し、降雨時の7月と9月にはSt.2とSt.3でSt.5よりも高く、St.4はSt.5と同程度だった。

(7) まとめ

今回の調査でSt. 2-4の夏季の水温が冷水性のサケ・マス類の生息範囲としては高く、溶存酸素とpHについては、水産用水基準又は水質汚濁に係る環境基準を満たしている結果となった。また、浮遊物質、アンモニア態窒素、全リンについては、降雨時にSt. 2とSt. 3において、対照区であるSt. 5よりも高い結果となった。

奥入瀬川水系におけるアユやヤマメ等の採捕量がどの程度減少しているかについては把握されていないが、近年、散発している猛暑や豪雨は、河川の水温上昇や浮遊物質等の増加を通じ、アユやヤマメ等の水産資源の減少要因のひとつになっているのではと考えられた。

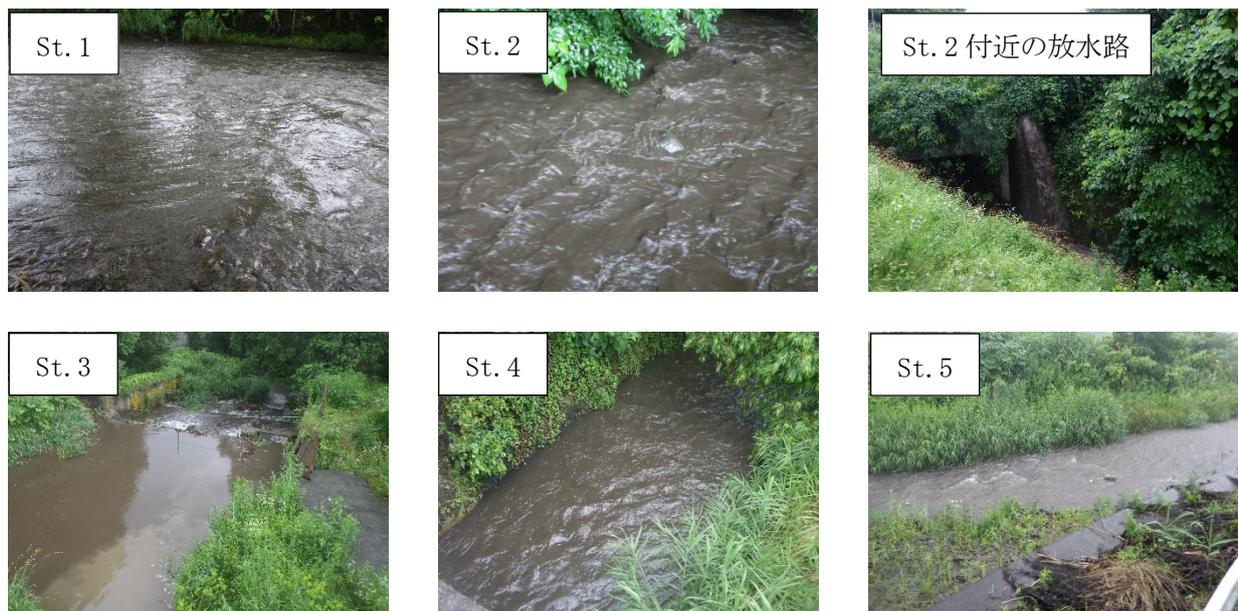


図4 降雨時の7月における各採水地点の状況

謝 辞

本調査実施の機会をくださった奥入瀬地区漁業協同組合協議会の戸来敏幸氏に感謝申し上げます。

文 献

- 1) 社団法人日本水産資源保護協会（1976）環境条件が魚介類に与える影響に関する主要要因の整理.
- 2) 安富亮平, 今田和史（2012）養魚環境水の適否の判定に用いた水質分析項目. 魚と水 Uo to Mizu, 49-1, 13-22.
- 3) 公益社団法人日本水産資源保護協会（2018）水産用水基準第8版.
- 4) 長崎勝康（2024）奥入瀬川支流熊ノ沢における濁水調査. 青森県産業技術センター内水面研究所事業報告集, 4.
- 5) 青森県農林水産部畜産課（2016）青森県の畜産と畜産環境対策について. 畜産環境情報, 65.

2022年度小川原湖におけるヤマトシジミ浮遊幼生調査

小川原湖漁協青年部・三八地方水産事務所

目 的

小川原湖におけるヤマトシジミの発生機構と現存量との関係を明らかにするために、浮遊幼生の発生状況（時期、場所、数量）を把握する。

材料と方法

(1) 調査期間

2022年7月7日から9月15日まで、計11回。

(2) 調査場所

調査地点は湖内11地点（図1）とした。調査水深はSt.1、St.6、St.7、St.10は表層、St.2、St.3、St.5、St.8、St.11は表層及び2m層、St.4、St.9は表層、5m層及び10m層とした（全20層）。

(3) 調査方法

浮遊幼生は、調査地点の各水深で湖水20リットルをポンプで汲み上げ、目合64ミクロンのプランクトンネットで濾して採取し、エタノールで固定して持ち帰った。サンプルは万能投影機を使用して全量を計数後、湖水1トンあたりの浮遊幼生出現数を算出した。水温、塩分及び溶存酸素はYSI社製Pro2030 D0/ECメーターを使用し、透明度は直径30cmの白色円板を使用して観測した。



図1. 調査地点

結果と考察

(1) 浮遊幼生分布調査

浮遊幼生分布調査結果を表1に示した。浮遊幼生は、調査開始時の7月上旬から確認され、7月下旬から8月上旬に湖北部を中心に多く出現したが、8月中旬以降は出現数が激減した。出現数は7月21日に最も多く確認され、最高値はSt.3中瀬2m層の6,350個/トンだった。

表1. ヤマトシジミ浮遊幼生分布調査結果（2022年度）

St	調査地点	調査水深	(個/トン)										
			7/7	7/14	7/21	7/28	8/4	8/10	8/18	8/25	8/31	9/9	9/15
1	倉内(水深2m)	表層	50	50	5,500	0	2,100	650	50	0	0	50	0
		2m	150	1,000	4,950	50	150	450	-	0	0	0	0
2	中志(水深5m)	表層	150	-	6,050	350	550	350	-	0	0	0	0
		2m	50	-	6,350	550	5,000	1,600	100	0	0	0	0
3	中瀬(水深5m)	表層	150	0	4,400	300	3,550	550	200	0	0	0	0
		2m	250	0	5,050	0	2,400	150	200	0	0	0	0
4	観測塔 (水深15m)	表層	0	-	4,000	300	3,400	300	150	0	0	0	0
		5m	0	-	1,100	200	1,700	900	0	0	0	0	0
5	浜台前(水深5m)	表層	300	450	2,000	150	0	650	-	0	50	100	0
		2m	650	-	1,150	150	1,200	-	0	0	0	0	0
6	岩の崎(水深2m)	表層	150	0	2,450	0	150	0	0	0	0	0	0
		2m	0	150	1,900	200	50	350	-	50	0	0	0
8	三沢海水浴場 (水深5m)	表層	200	0	400	0	100	0	0	0	0	0	0
		2m	250	-	350	0	200	350	0	0	0	0	0
9	島口沖 (水深17m)	表層	0	0	300	0	0	250	200	0	0	0	100
		5m	200	-	1,850	0	0	250	50	0	0	0	100
10	黒志多(水深2m)	表層	0	-	650	0	0	150	0	0	0	0	50
		2m	0	100	-	0	100	350	50	0	0	0	0
11	上北海水浴場 (水深5m)	表層	0	0	0	100	0	0	-	50	0	0	0
		2m	0	0	50	150	0	200	-	0	0	0	0
平均			128	146	2,553	125	980	435	77	5	3	8	13

※7月14日は採水用ポンプの不調のため表層のみ実施、8月18日は天候不良のため西側は欠測

(2) 環境調査

浮遊幼生出現数と表層水温及び塩分濃度の推移を図2及び図3に、調査地点ごとの測定結果を付表1-1及び付表1-2に示した。

①水温

調査期間中の表層水温は22.1℃～26.0℃の範囲で推移した(図2)。調査を開始した7月7日は11地点中4地点で産卵に適した23℃以上となり、例年より高かった。水温のピークは7月28日で、全層平均24.7℃だった。

②塩分

ヤマトシジミの産卵に好適な塩分濃度は2～12psu(最適濃度:2～6psu)であるが、調査地点における塩分濃度は0.3～2.0psuの範囲で推移した。7月上旬から中旬にかけて湖北部で高めであったが、調査期間中に顕著な塩分の上昇はみられなかった(図3、付表:塩分)。なお、調査期間中に2.0psuを超える塩分濃度が確認されたのは7月7日のSt.4観測塔10m層のみだった。

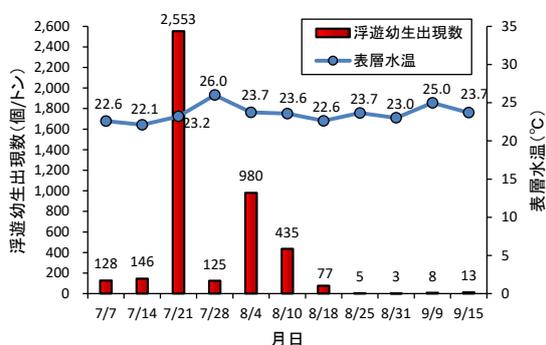


図2. 2022年度の表層水温と浮遊幼生出現数の推移(全調査地点平均)

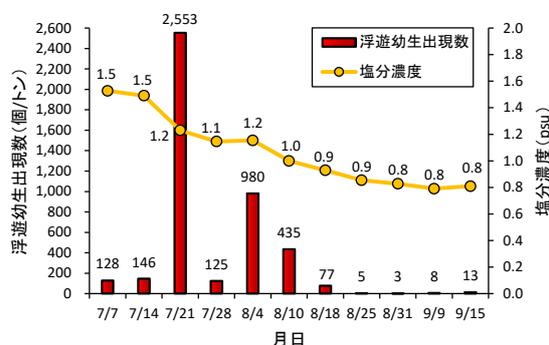


図3. 2022年度の塩分濃度と浮遊幼生出現数の推移(全調査地点平均)

(3) 考察

2022年度の小川原湖におけるヤマトシジミの浮遊幼生は、7月21日に最も多かったが、これは、7月上旬から中旬にかけて好適な水温と塩分濃度であったためと考えられる。8月以降の発生のピークを期待したが、塩分濃度が低い状態が続き、発生のピークを迎えることなく調査終了となった。

調査期間中の過去10年平均の出現数は851個/トンで、2022年度は406個/トンと約半分の出現数となっており、(地独)青森県産業技術センター内水面研究所による現存量調査結果から近年のヤマトシジミ資源量も厳しい状況にあることから、資源管理対策として、引き続き、湖内環境を注視するとともに、禁漁区域の設定を行い、効果的・効率的な種苗生産放流を継続していくことが重要であると考えられる(付表2、図4-5)。

付表 1-1. 環境調査結果：水温・塩分・透明度（2022 年度）

水温			(°C)										
St	調査地点	調査水深	7/7	7/14	7/21	7/28	8/4	8/10	8/18	8/25	8/31	9/9	9/15
1	倉内(水深2m)	表層	22.8	22.6	23.5	25.9	24.6	24.2	23.2	24.3	23.1	24.5	24.5
2	中志(水深5m)	表層	23.1	22.6	24.0	26.3	24.1	24.7	-	24.3	23.7	25.4	25.4
		2m	23.1	22.6	23.8	26.3	24.1	24.7	-	24.2	23.7	25.1	25.1
3	中瀬(水深5m)	表層	21.9	21.9	23.3	23.1	24.3	24.1	22.6	23.9	23.3	24.5	24.5
		2m	21.9	21.9	22.2	22.4	24.3	24.1	23.0	23.6	23.3	23.0	23.0
4	観測塔 (水深15m)	表層	22.9	22.3	23.3	26.7	24.4	23.6	23.6	24.3	23.3	25.2	25.2
		5m	21.8	22.3	21.2	21.8	24.4	23.6	23.6	23.5	23.3	22.9	22.9
		10m	19.9	22.1	21.2	20.6	20.4	23.7	23.3	21.7	21.0	22.5	22.5
5	浜台(水深5m)	表層	23.0	22.3	23.4	26.6	24.0	24.4	-	23.8	23.5	25.9	25.9
		2m	23.0	22.3	23.4	26.4	24.0	24.4	-	23.8	23.5	25.4	25.4
6	岩の崎(水深2m)	表層	22.8	21.9	23.9	26.5	24.3	23.3	23.1	23.5	22.9	24.2	24.2
7	大崎(水深3m)	表層	23.0	22.0	23.3	27.4	23.7	23.6	-	23.8	22.9	25.4	25.4
8	三沢海水浴場 (水深5m)	表層	21.7	21.7	22.9	24.6	23.2	23.1	21.3	23.2	22.4	24.5	24.5
		2m	21.5	21.6	21.4	22.7	22.5	22.9	21.2	22.7	22.4	22.9	22.9
9	島口沖 (水深17m)	表層	22.2	21.8	23.1	26.0	22.6	23.0	21.5	23.2	22.6	24.8	24.8
		5m	21.7	21.4	20.8	21.4	22.2	22.9	21.4	23.0	22.4	22.9	22.9
		10m	19.6	20.3	20.7	20.7	20.0	22.2	19.3	20.2	20.4	20.6	20.6
10	黒志多(水深2m)	表層	22.3	22.2	-	26.4	23.7	23.1	23.0	23.4	22.7	25.2	25.2
11	上北海水浴場 (水深5m)	表層	23.0	22.1	20.9	26.1	22.1	22.2	-	22.5	22.7	25.2	25.2
		2m	23.0	22.1	23.2	26.0	22.0	21.9	-	22.5	22.7	23.1	23.1
平均			22.2	22.0	22.6	24.7	23.2	23.5	22.3	23.3	22.8	24.2	24.2

塩分			(psu)										
St	調査地点	調査水深	7/7	7/14	7/21	7/28	8/4	8/10	8/18	8/25	8/31	9/9	9/15
1	倉内(水深2m)	表層	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.3	0.7	1.1	1.0	1.0	1.0
2	中志(水深5m)	表層	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	-	1.1	1.0	1.0	1.0
		2m	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	-	1.1	1.0	1.0	1.0
3	中瀬(水深5m)	表層	1.8	1.7	1.5	1.6	1.5	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0
		2m	1.8	1.7	1.5	1.6	1.5	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0
4	観測塔 (水深15m)	表層	1.6	1.6	1.4	1.4	1.4	1.0	1.1	1.1	0.9	0.9	0.9
		5m	1.8	1.6	1.7	1.5	1.4	1.1	1.1	1.1	0.9	0.9	0.9
		10m	2.0	1.6	1.7	1.8	1.8	1.2	1.1	1.1	1.2	0.9	0.9
5	浜台(水深5m)	表層	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.3	-	1.0	1.0	0.9	0.9
		2m	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.3	-	1.0	1.0	1.0	1.0
6	岩の崎(水深2m)	表層	1.6	1.6	1.5	1.2	1.1	0.8	1.0	0.6	0.8	0.7	0.7
7	大崎(水深3m)	表層	1.5	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	-	0.7	0.9	0.9	0.9
8	三沢海水浴場 (水深5m)	表層	1.6	1.7	0.8	0.7	1.2	0.8	0.9	0.6	0.6	0.6	0.6
		2m	1.6	1.7	1.0	0.8	1.3	0.9	0.9	0.7	0.6	0.7	0.7
9	島口沖 (水深17m)	表層	1.5	1.5	0.6	0.8	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6
		5m	1.7	1.5	1.6	1.3	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7
		10m	1.8	1.9	1.7	1.6	0.7	0.8	1.9	0.8	1.0	1.3	1.3
10	黒志多(水深2m)	表層	1.2	1.1	-	0.7	0.9	0.9	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6
11	上北海水浴場 (水深5m)	表層	0.9	0.8	0.5	0.6	0.6	0.6	-	0.6	0.6	0.5	0.5
		2m	0.9	0.8	0.3	0.6	0.6	0.6	-	0.6	0.6	0.5	0.5
平均			1.6	1.5	1.3	1.2	1.2	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8

透明度			(m)										
St	調査地点		7/7	7/14	7/21	7/28	8/4	8/10	8/18	8/25	8/31	9/9	9/15
St.1	倉内		1.0	1.1	1.0	0.5	1.2	1.1	0.5	1.5	2.0	2.0	2.0
St.2	中志		0.6	1.3	1.0	0.5	1.0	1.0	-	1.5	1.5	2.0	2.0
St.3	中瀬		0.7	1.3	1.0	0.5	1.5	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0
St.4	観測塔		0.7	1.2	1.0	0.5	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0
St.5	浜台		0.7	1.4	1.0	0.5	1.2	1.1	-	2.0	2.0	2.0	2.0
St.6	岩の崎		0.7	1.4	1.0	0.5	1.0	1.5	2.0	1.5	3.0	2.0	2.0
St.7	大崎		0.7	1.1	1.0	0.5	1.1	1.2	-	1.5	2.5	2.0	2.0
St.8	三沢海水浴場		1.0	1.4	1.0	0.5	1.5	2.0	2.0	1.5	2.5	2.0	2.0
St.9	島口沖		0.7	1.3	1.0	0.5	0.5	2.0	2.0	2.5	3.0	2.0	2.0
St.10	黒志多		0.6	1.1	-	0.5	1.1	1.1	1.1	1.5	2.5	1.5	1.5
St.11	上北海水浴場		1.0	1.3	0.5	0.5	0.5	1.0	-	2.5	2.0	1.5	1.5
平均			0.8	1.3	1.0	0.5	1.1	1.3	1.5	1.8	2.3	1.9	1.9

付表 1-2. 環境調査結果：溶存酸素（2022 年度）

溶存酸素飽和度			(%)										
St	調査地点	調査水深	7/7	7/14	7/21	7/28	8/4	8/10	8/18	8/25	8/31	9/9	9/15
1	倉内(水深2m)	表層	105.2	97.2	115.8	120.9	93.8	91.5	87.4	93.4	85.8	121.8	121.8
2	中志(水深5m)	表層	104.9	98.4	125.0	128.2	93.5	95.5	-	91.7	92.8	125.7	125.7
		2m	104.8	99.0	123.9	128.7	92.2	94.9	-	91.3	92.1	124.1	124.1
3	中瀬(水深5m)	表層	95.9	88.5	120.3	106.1	89.7	89.7	72.1	88.4	92.3	119.7	119.7
		2m	93.2	86.1	123.1	94.3	90.2	87.5	70.5	85.7	89.9	94.1	94.1
4	観測塔 (水深15m)	表層	106.3	99.5	126.4	136.5	94.4	94.6	83.8	98.6	87.2	116.1	116.1
		5m	73.3	98.8	80.5	88.3	93.9	92.2	84.6	83.5	84.6	90.4	90.4
		10m	54.6	98.0	74.1	60.3	39.6	82.5	78.0	33.1	3.6	68.5	68.5
5	浜台(水深5m)	表層	104.9	100.6	117.8	128.0	95.5	90.1	-	98.6	92.1	131.7	131.7
		2m	106.2	100.9	119.1	128.4	94.3	89.8	-	97.4	90.5	139.4	139.4
6	岩の崎(水深2m)	表層	108.1	97.0	124.5	146.4	104.3	104.3	86.6	112.5	83.8	124.3	124.3
7	大崎(水深3m)	表層	107.8	98.3	128.2	137.6	95.8	100.9	-	102.4	80.1	115.6	115.6
8	三沢海水浴場 (水深5m)	表層	90.8	83.8	152.7	149.9	79.4	89.3	64.8	101.4	93.1	121.0	121.0
		2m	79.1	83.3	117.0	124.5	67.1	83.0	65.4	93.5	88.8	108.8	108.8
9	島口沖 (水深17m)	表層	109.4	90.6	151.0	150.3	83.3	98.1	77.2	105.3	84.7	117.3	117.3
		5m	85.5	80.2	68.5	75.5	81.6	90.1	77.2	99.6	82.8	93.1	93.1
		10m	53.1	66.6	50.8	55.0	59.2	79.5	14.1	41.7	23.5	71.0	71.0
10	黒志多(水深2m)	表層	104.0	110.6	-	160.5	97.4	9.7	95.9	102.1	96.1	127.4	127.4
11	上北海水浴場 (水深5m)	表層	97.4	112.5	127.6	165.5	90.3	94.6	-	103.4	93.0	154.8	154.8
		2m	99.1	115.5	96.7	162.9	85.3	90.7	-	99.8	90.7	152.3	152.3
平均			94.2	95.3	112.8	122.4	86.0	87.4	73.7	91.2	81.4	115.9	115.9

溶存酸素量			(mg/L)										
St	調査地点	調査水深	7/7	7/14	7/21	7/28	8/4	8/10	8/18	8/25	8/31	9/9	9/15
1	倉内(水深2m)	表層	8.97	8.31	9.72	9.75	7.75	7.62	7.40	7.76	7.33	10.08	10.08
2	中志(水深5m)	表層	8.88	8.42	10.37	10.24	7.80	7.89	-	7.63	7.82	10.28	10.28
		2m	8.87	8.47	10.44	10.31	7.70	7.81	-	7.60	7.76	10.22	10.22
3	中瀬(水深5m)	表層	8.28	7.66	10.19	9.01	7.44	7.48	6.09	7.44	7.84	9.90	9.90
		2m	8.08	7.46	10.62	8.11	7.49	7.30	6.02	7.22	7.63	8.07	8.07
4	観測塔 (水深15m)	表層	9.08	8.56	10.64	10.83	7.82	7.98	7.07	8.22	7.40	9.52	9.52
		5m	6.43	8.52	7.04	7.60	7.78	7.76	7.13	7.05	7.16	7.74	7.74
		10m	4.93	8.53	6.58	5.27	3.54	6.93	6.60	2.91	0.33	5.91	5.91
5	浜台(水深5m)	表層	8.90	8.66	9.94	10.20	7.97	7.48	-	8.30	7.78	10.70	10.70
		2m	9.00	8.67	10.01	10.25	7.88	7.43	-	8.19	7.64	11.35	11.35
6	岩の崎(水深2m)	表層	9.20	8.44	10.45	11.71	8.64	8.85	7.38	9.49	7.18	10.21	10.21
7	大崎(水深3m)	表層	9.10	8.53	10.85	10.81	8.06	8.51	-	8.62	6.84	9.43	9.43
8	三沢海水浴場 (水深5m)	表層	7.88	7.28	13.09	12.41	6.74	7.62	5.72	8.67	8.05	10.05	10.05
		2m	6.93	7.30	10.26	10.70	5.77	7.06	5.77	8.18	7.68	9.31	9.31
9	島口沖 (水深17m)	表層	9.43	7.90	12.83	12.20	7.21	8.37	6.83	8.96	7.30	9.68	9.68
		5m	7.43	7.03	6.10	6.64	7.11	7.70	6.35	8.48	7.15	8.00	8.00
		10m	4.34	6.01	4.51	5.13	5.36	6.88	1.28	3.76	2.11	6.30	6.30
10	黒志多(水深2m)	表層	8.99	9.56	-	12.88	8.21	8.28	8.19	8.66	8.25	10.49	10.49
11	上北海水浴場 (水深5m)	表層	8.31	10.73	11.87	13.35	7.94	8.26	-	8.95	8.00	12.67	12.67
		2m	8.45	10.00	8.94	13.30	7.45	7.77	-	8.63	7.80	12.53	12.53
平均			8.10	8.30	9.70	10.00	7.30	7.70	6.30	7.70	7.00	9.60	9.60

付表 2. 2012 年度（平成 24 年度）～2022 年度（令和 4 年度）の浮遊幼生出現数の推移（全地点平均）

	R4	R3	R2	R1	H30	H29	H28	H27	H26	H25	H24
7月第1週			0		0	11	0				
7月第2週	128	9	0	0	0	270	208	605			0
7月第3週	146	0	0	5	0	0	0	23,163	0		0
7月第4週	2,553	8	0	0	0	1,538	75	1,705	815	75	3
7月第5週	125		10	3	0	39	25	20	5,323	260	61
8月第1週	980	20	73	38	8	118	253	1,180	370	0	108
8月第2週	435		61		3	67	3,810			6,905	
8月第3週	77	721	180	42	0	10	803	3,960	215	2,690	3
8月第4週	5	5	14	0	0	83	803		238	1,385	35
9月第1週	3	6		5,443	73	150	258	753	26	1,379	5,020
9月第2週	8	0	438	123	13	550	1,548		78	210	223
9月第3週	13		218			440		725	35	35	66
9月第4週			0	33							32
全期間平均	406	96	83	569	9	298	707	4,014	789	1,438	505
過去10年平均						851					

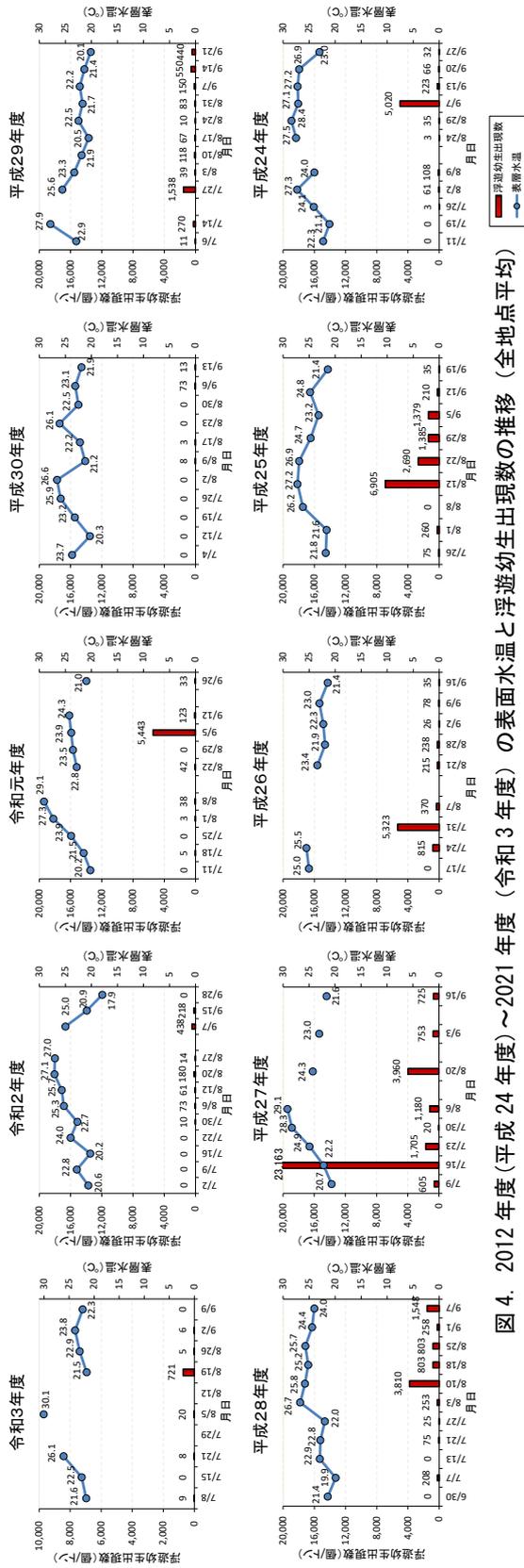


図 4. 2012 年度(平成 24 年度)～2021 年度(令和 3 年度)の表面水温と浮遊幼生出現数の推移 (全地点平均)

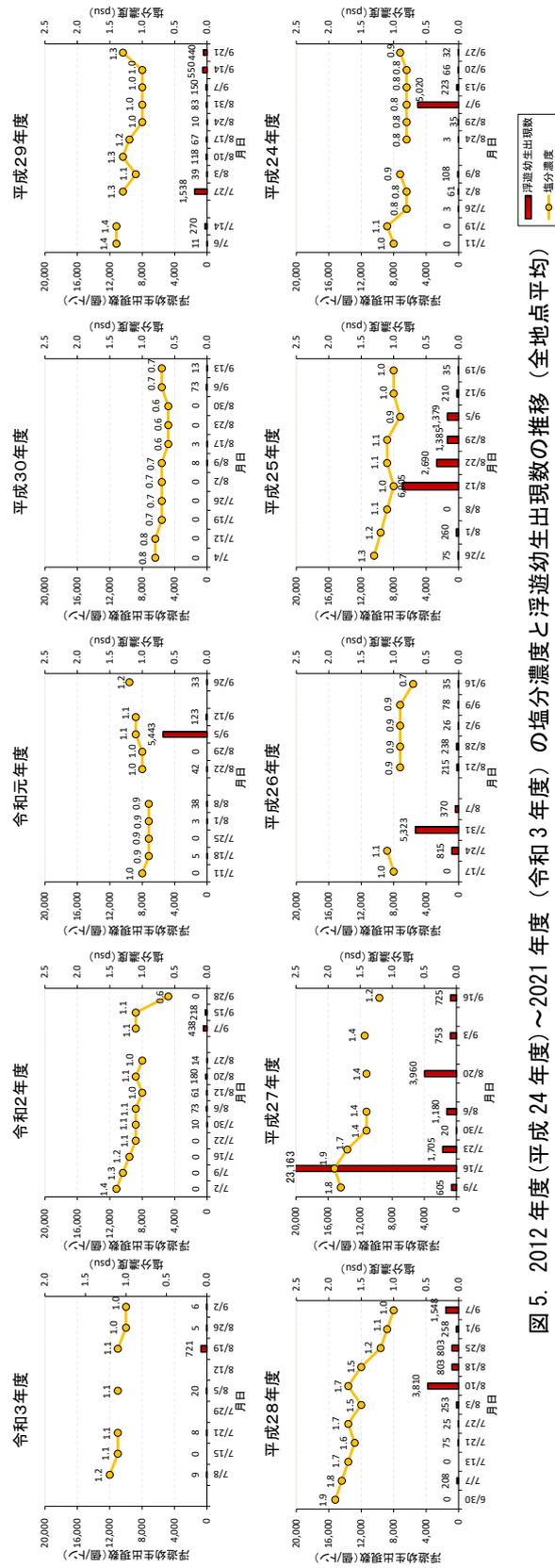


図 5. 2012 年度(平成 24 年度)～2021 年度(令和 3 年度)の塩分濃度と浮遊幼生出現数の推移 (全地点平均)

2023 年度小川原湖におけるヤマトシジミ浮遊幼生調査

小川原湖漁協青年部・三八地方水産事務所

目的

小川原湖におけるヤマトシジミの発生機構と現存量との関係を明らかにするために、浮遊幼生の発生状況（時期、場所、数量）を把握する。

材料と方法

(1) 調査期間

2023年7月7日から9月14日まで、計11回。

(2) 調査場所

調査地点は湖内11地点（図1）とした。調査水深はSt.1、St.6、St.7、St.10は表層、St.2、St.3、St.5、St.8、St.11は表層及び2m層、St.4、St.9は表層、5m層及び10m層とした（全20層）。

(3) 調査方法

浮遊幼生は、調査地点の各水深で湖水20リットルをポンプで汲み上げ、目合64ミクロンのプランクトンネットで濾して採取し、エタノールで固定して持ち帰った。サンプルは万能投影機を使用して全量を計数後、湖水1トンあたりの浮遊幼生出現数を算出した。水温、塩分及び溶存酸素はYSI社製Pro2030 D0/ECメーターを使用し、透明度は直径30cmの白色円板を使用して観測した。

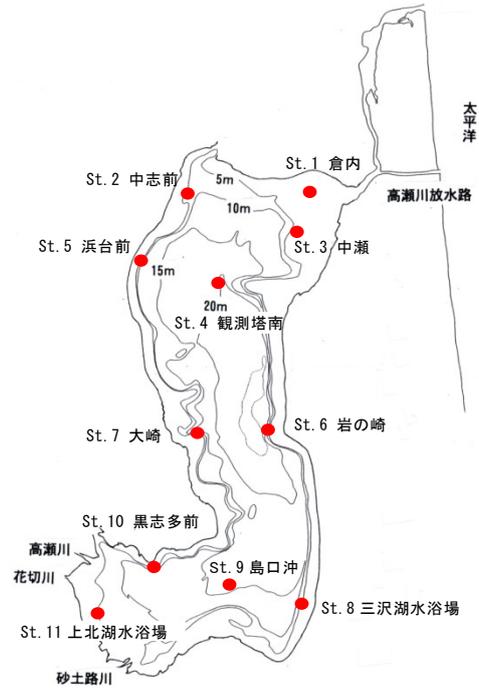


図1. 調査地点

結果と考察

(1) 浮遊幼生分布調査

浮遊幼生分布調査結果を表1に示した。浮遊幼生は、調査開始時の7月上旬から確認され、8月中旬から下旬に多く出現した。8月下旬以降は出現数が減少し、調査終了時の9月中旬には浮遊幼生が確認できなかった。出現数は8月17日に最も多く確認され、全調査地点の平均値は2,845個/トンで、最高値は8月10日のSt.9島口沖10m層の10,600個/トンだった。

表1. ヤマトシジミ浮遊幼生分布調査結果（2023年度）

St	調査地点	調査水深	(個/トン)										
			7/7	7/13	7/20	7/27	8/3	8/10	8/17	8/24	8/31	9/7	9/14
1	倉内(水深2m)	表層	0	-	200	50	0	500	2,550	550	1,000	400	0
		2m	50	300	50	600	0	3,100	2,050	550	300	150	0
2	中志(水深5m)	表層	0	750	400	400	0	5,250	1,350	0	450	100	0
		2m	0	-	100	150	0	550	1,850	0	1,150	200	0
3	中瀬(水深5m)	表層	0	-	50	200	0	700	4,900	100	1,700	300	0
		2m	0	-	100	150	0	550	1,850	0	1,150	200	0
4	観測塔 (水深15m)	表層	0	250	450	50	0	1,250	8,150	350	1,250	300	0
		5m	50	50	100	100	0	2,050	6,950	150	2,800	400	0
		10m	0	0	100	450	0	850	3,300	0	6,950	50	0
5	浜台(水深5m)	表層	0	250	400	50	0	1,050	1,050	0	450	1,400	0
		2m	100	1,100	100	250	0	1,450	6,700	0	600	2,100	0
6	岩の崎(水深2m)	表層	0	450	0	0	0	350	1,800	0	200	0	0
7	大崎(水深3m)	表層	0	1,700	150	150	0	600	1,500	0	250	950	0
8	三沢海水浴場 (水深5m)	表層	0	100	0	0	0	450	2,150	0	0	0	0
		2m	0	50	50	50	0	300	5,350	0	550	0	0
9	島口沖 (水深17m)	表層	0	0	0	100	0	400	2,050	0	50	50	0
		5m	0	100	0	0	0	7,250	1,200	0	150	50	0
		10m	0	0	0	0	0	10,600	800	0	200	50	0
10	黒志多(水深2m)	表層	0	300	200	150	0	200	1,250	0	0	200	0
		2m	0	0	0	0	0	450	1,050	0	0	0	0
11	上北海水浴場 (水深5m)	表層	0	0	0	50	0	150	900	0	0	100	0
		2m	0	0	0	50	0	150	900	0	0	100	0
平均			10	318	118	140	0	1,875	2,845	85	903	340	0

※7月13日は天候不良のため北側St.1及びSt.3は欠測

(2) 環境調査

浮遊幼生出現数と表層水温及び塩分濃度の推移を図2及び図3に、調査地点ごとの測定結果を付表1-1及び付表1-2に示した。

①水温

調査期間中の表層水温は23.5℃～30.6℃の範囲で推移した(図2)。表層水温は、全ての期間で産卵に適した23℃以上となり、さらに、7月下旬から8月下旬までは、8月中旬に大雨の影響で水温が下がった8月17日を除き、例年よりかなり高かった。水温のピークは8月24日で、全層平均29.2℃だった。

②塩分

ヤマトシジミの産卵に好適な塩分濃度は2～12psu(最適濃度:2～6psu)であるが、調査地点における塩分濃度は0.6～4.5psuの範囲で推移した。全期間を通して湖北部で塩分濃度が高めであったが、調査期間中に顕著な塩分の上昇はみられなかった(図3、付表:塩分)。なお、調査期間中に2.0psuを超える塩分濃度が確認されたのは7月7、20、27日、8月31日、9月7日のSt.4観測塔10m層、7月20日、8月17日、9月7日のSt.9島口沖10m層の8点だった。

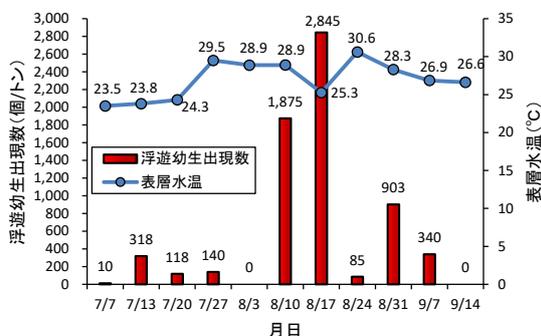


図2. 2023年度の表層水温と浮遊幼生出現数の推移(全調査地点平均)

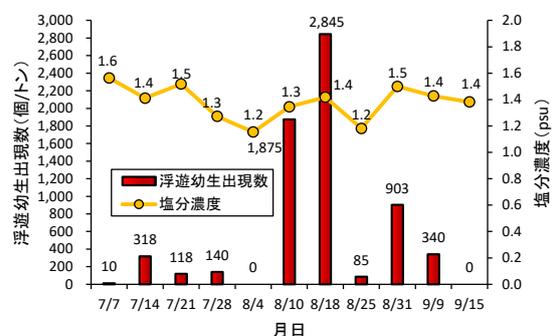


図3. 2023年度の塩分濃度と浮遊幼生出現数の推移(全調査地点平均)

(3) 考察

2023年度の小川原湖におけるヤマトシジミの浮遊幼生は、8月10日から17日にかけて多く出現したが、8月10日は島口沖の水深10m層で1トンあたり1万個越え、8月17日は観測塔の表層5m層と浜台の2m層で1トンあたり7～8千個と特に多い出現数だった。これらの地点では塩分濃度が1.7～1.8psuと高めで、水温も産卵に適した23℃以上であった。今期の調査では、塩分濃度が高めであっても水温が26℃を越えると出現数が低い傾向が見られた。

調査期間中の過去10年平均の出現数は841個/トンで、2023年度は603個/トンと、2022年度の406個/トンよりは増えたが、平均よりも低い出現数となっており、(地独)青森県産業技術センター内水面研究所による現存量調査結果から近年のヤマトシジミ資源量も厳しい状況にあることから、資源管理対策として、引き続き、湖内環境を注視するとともに、禁漁区域の設定を行い、効果的・効率的な種苗生産放流を継続していくことが重要であると考えられる。

付表 1-1. 環境調査結果：水温・塩分・透明度（2023 年度）

水温			(°C)										
St	調査地点	調査水深	7/7	7/13	7/20	7/27	8/3	8/10	8/17	8/24	8/31	9/7	9/14
1	倉内(水深2m)	表層	23.7	-	24.1	28.9	29.4	29.9	25.4	30.3	29.1	27.2	26.5
2	中志(水深5m)	表層	24.2	23.8	24.5	29.1	29.9	29.3	26.2	31.3	29.5	27.4	26.7
		2m	24.3	22.9	24.5	28.9	29.9	29.3	25.2	31.2	29.4	27.4	26.7
3	中瀬(水深5m)	表層	23.4	-	23.8	28.7	29.2	28.7	25.6	30.0	28.3	26.0	26.2
		2m	23.4	-	23.8	25.5	29.2	28.7	25.6	27.8	28.2	26.9	26.0
4	観測塔 (水深15m)	表層	23.6	24.4	24.4	29.5	29.2	29.0	25.1	31.4	29.3	27.0	26.8
		5m	22.9	24.4	24.0	23.5	29.2	28.8	24.9	26.4	28.4	26.8	26.5
		10m	16.0	24.3	17.0	17.7	23.0	28.8	24.8	24.1	24.5	21.3	25.9
5	浜台(水深5m)	表層	24.3	23.1	24.4	29.4	29.2	29.3	25.5	32.0	30.3	27.2	26.9
		2m	24.3	22.1	24.4	29.4	27.7	29.3	24.6	31.7	29.9	27.2	26.9
6	岩の崎(水深2m)	表層	23.3	24.2	24.4	30.2	28.9	29.2	25.6	28.3	29.3	26.9	26.6
7	大崎(水深3m)	表層	24.1	24.6	24.8	30.4	28.8	28.4	25.5	32.5	28.4	26.9	26.6
8	三沢海水浴場 (水深5m)	表層	22.7	24.5	23.6	27.9	28.3	28.2	24.9	28.8	27.9	26.5	26.2
		2m	22.2	24.6	23.2	27.2	28.2	28.1	24.8	26.5	26.0	26.4	25.7
9	島口沖 (水深17m)	表層	23.3	23.9	23.7	29.6	28.4	28.5	24.7	30.6	29.0	26.6	26.4
		5m	21.9	23.6	23.5	23.9	28.3	25.7	24.1	24.4	25.1	26.3	25.9
		10m	19.0	23.5	16.7	21.9	27.1	23.5	19.8	23.7	24.0	19.0	24.5
10	黒志多(水深2m)	表層	23.0	23.0	24.7	30.2	28.9	29.7	25.0	30.7	30.0	26.9	27.1
11	上北海水浴場 (水深5m)	表層	23.1	23.1	24.4	30.2	27.4	27.6	24.4	30.9	30.1	26.8	26.5
		2m	23.0	22.8	24.3	30.1	27.2	27.7	23.9	30.9	29.9	26.7	26.4
平均			22.8	23.7	23.4	27.6	28.4	28.4	24.8	29.2	28.3	26.2	26.4

塩分			(psu)										
St	調査地点	調査水深	7/7	7/13	7/20	7/27	8/3	8/10	8/17	8/24	8/31	9/7	9/14
1	倉内(水深2m)	表層	1.7	-	1.6	1.5	1.4	1.7	1.8	1.6	1.5	1.7	1.7
2	中志(水深5m)	表層	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.5	1.8	1.7	1.5	1.5	1.6
		2m	1.7	1.8	1.6	1.5	1.4	1.5	1.9	1.6	1.5	1.5	1.6
3	中瀬(水深5m)	表層	1.7	-	1.7	1.5	0.8	1.4	1.8	1.5	1.5	1.6	1.6
		2m	1.7	-	1.7	1.5	1.2	1.4	1.8	1.6	1.5	1.6	1.6
4	観測塔 (水深15m)	表層	1.6	1.6	1.6	1.4	1.3	1.4	1.8	1.3	1.5	1.6	1.1
		5m	1.6	1.6	1.6	1.6	1.3	1.4	1.7	1.8	1.6	1.6	1.6
		10m	3.1	1.6	2.7	2.7	1.3	1.4	1.7	1.8	4.5	3.5	1.6
5	浜台(水深5m)	表層	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.8	1.7	1.5	1.5	1.6
		2m	1.7	1.7	1.6	1.5	1.6	1.4	1.8	1.6	1.5	1.5	1.6
6	岩の崎(水深2m)	表層	1.5	1.5	1.3	1.2	1.1	1.3	1.4	1.0	1.4	1.5	1.4
7	大崎(水深3m)	表層	1.6	1.6	1.5	1.4	1.0	1.3	1.6	1.3	1.4	1.5	1.5
8	三沢海水浴場 (水深5m)	表層	1.4	1.2	1.2	1.0	1.1	1.2	1.2	0.8	1.3	1.2	1.3
		2m	1.5	1.2	1.2	1.0	1.1	1.2	1.2	0.8	1.5	1.2	1.4
9	島口沖 (水深17m)	表層	1.5	1.1	1.0	1.1	1.1	1.2	0.9	0.7	1.0	1.2	1.1
		5m	1.5	1.1	1.0	1.5	1.1	1.5	0.9	1.7	1.6	1.2	1.5
		10m	1.9	1.1	2.6	1.5	1.2	1.8	2.5	1.7	1.7	3.6	1.8
10	黒志多(水深2m)	表層	1.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	0.6	0.8	0.9	1.3	1.3
11	上北海水浴場 (水深5m)	表層	1.4	1.3	0.9	0.9	1.1	1.3	0.9	0.6	0.7	1.1	1.0
		2m	1.4	1.4	0.9	0.9	1.1	1.3	0.9	0.6	0.7	1.2	1.0
平均			1.7	1.4	1.5	1.4	1.2	1.4	1.5	1.3	1.5	1.6	1.4

透明度			(m)										
St	調査地点		7/7	7/13	7/20	7/27	8/3	8/10	8/17	8/24	8/31	9/7	9/14
St.1	倉内		6.0	-	4.0	3.5	2.0	2.0	2.0	1.5	2.0	2.5	1.6
St.2	中志		4.0	3.2	4.0	3.0	3.5	3.0	2.5	2.0	2.0	1.5	1.0
St.3	中瀬		4.5	-	4.0	2.5	3.0	3.0	2.5	2.0	2.5	1.5	1.8
St.4	観測塔		4.0	2.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.5	2.0	2.5	2.0	1.5
St.5	浜台		4.0	3.5	4.0	3.0	4.0	3.0	2.5	2.0	2.0	2.0	1.3
St.6	岩の崎		3.5	3.0	4.0	3.5	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.5	1.2
St.7	大崎		4.0	4.0	4.0	2.5	4.0	2.5	2.5	1.5	2.0	1.5	1.0
St.8	三沢海水浴場		3.1	2.0	3.2	3.0	3.5	2.0	1.5	1.0	2.0	1.0	1.0
St.9	島口沖		3.5	1.6	3.0	2.0	3.0	2.5	1.5	1.5	1.5	1.0	0.8
St.10	黒志多		4.0	2.5	3.0	1.5	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0
St.11	上北海水浴場		3.0	1.2	2.5	1.5	3.5	2.5	1.5	1.5	1.0	1.5	0.7
平均			4.0	2.6	3.6	2.7	3.0	2.5	2.0	1.7	1.9	1.6	1.2

付表 1-2. 環境調査結果：溶存酸素（2023 年度）

溶存酸素飽和度			(%)										
St	調査地点	調査水深	7/7	7/13	7/20	7/27	8/3	8/10	8/17	8/24	8/31	9/7	9/14
1	倉内(水深2m)	表層	87.2	-	78.9	94.2	101.6	92.8	100.2	110.7	100.4	83.5	105.2
2	中志(水深5m)	表層	90.6	87.5	88.4	104.7	106.3	100.5	101.0	112.4	102.7	103.6	125.7
		2m	92.5	86.5	88.6	106.8	106.5	102.2	96.3	115.0	102.7	103.7	125.0
3	中瀬(水深5m)	表層	92.6	-	78.6	96.7	102.1	102.8	99.5	118.3	98.8	87.1	102.5
		2m	92.0	-	77.7	90.8	102.5	104.4	102.0	108.8	99.6	89.0	94.6
4	観測塔 (水深15m)	表層	89.6	101.9	89.5	101.4	101.7	98.0	98.2	118.5	103.7	93.0	115.0
		5m	85.4	97.7	83.0	58.6	101.5	96.3	97.5	135.1	86.9	87.7	113.4
		10m	5.5	95.0	2.2	3.2	96.8	97.0	95.0	66.7	10.3	1.6	95.6
5	浜台(水深5m)	表層	97.8	82.9	86.2	105.8	104.7	98.9	99.6	108.1	105.5	94.5	117.5
		2m	97.0	80.3	87.3	103.6	112.8	100.4	92.5	109.2	106.9	96.7	117.2
6	岩の崎(水深2m)	表層	98.3	97.9	90.3	104.5	106.3	104.6	106.0	132.2	108.5	91.1	122.6
7	大崎(水深3m)	表層	95.0	98.6	89.0	108.9	94.6	87.8	97.0	122.1	102.6	98.7	115.6
8	三沢海水浴場 (水深5m)	表層	91.7	101.5	72.3	106.9	94.2	105.9	101.2	115.4	97.0	101.0	120.6
		2m	88.5	101.7	66.1	113.3	93.5	105.2	99.8	107.4	84.8	100.7	86.2
9	島口沖 (水深17m)	表層	99.8	95.4	84.9	117.7	90.8	97.1	102.3	124.4	114.7	105.2	130.9
		5m	83.5	93.5	80.2	62.2	88.5	24.6	90.0	70.9	98.7	80.9	93.7
		10m	35.0	91.4	2.0	13.6	77.5	20.6	8.0	61.8	1.4	1.6	44.3
10	黒志多(水深2m)	表層	94.9	81.9	103.9	123.2	102.3	110.5	96.6	124.3	116.3	97.2	126.7
11	上北海水浴場 (水深5m)	表層	101.8	80.8	107.5	129.9	76.5	78.0	91.6	131.3	127.2	110.1	127.9
		2m	100.6	78.1	105.0	132.3	63.5	78.8	87.4	128.8	125.4	107.4	120.5
平均			86.0	91.3	78.1	93.9	96.2	90.3	93.1	111.1	94.7	86.7	110.0

溶存酸素量			(mg/L)										
St	調査地点	調査水深	7/7	7/13	7/20	7/27	8/3	8/10	8/17	8/24	8/31	9/7	9/14
1	倉内(水深2m)	表層	7.30	-	6.56	7.20	7.70	6.97	8.11	8.09	7.63	6.58	8.39
2	中志(水深5m)	表層	7.50	7.32	7.30	7.86	8.03	7.61	8.07	8.23	7.78	8.13	9.98
		2m	7.66	7.35	7.32	7.89	8.01	7.75	7.84	8.43	7.78	8.14	9.93
3	中瀬(水深5m)	表層	7.80	-	6.58	9.74	7.80	7.89	8.05	8.85	7.62	6.90	8.22
		2m	7.79	-	6.50	7.26	7.80	8.01	8.26	8.01	7.70	7.05	7.61
4	観測塔 (水深15m)	表層	7.52	8.43	7.42	7.89	7.74	7.50	8.02	8.68	7.89	7.32	9.11
		5m	7.30	8.08	6.94	4.32	7.72	7.37	7.98	10.67	6.72	6.98	9.01
		10m	0.60	7.83	0.20	0.18	7.31	7.43	7.78	5.53	0.98	0.14	7.67
5	浜台(水深5m)	表層	8.12	7.03	7.13	7.91	7.98	7.49	8.10	7.83	7.88	7.42	9.32
		2m	8.06	6.94	7.23	7.81	8.79	7.63	7.65	7.95	8.06	7.60	9.27
6	岩の崎(水深2m)	表層	8.30	8.14	7.50	7.78	8.20	7.95	8.54	10.22	8.29	7.21	9.77
7	大崎(水深3m)	表層	7.90	8.13	7.33	8.24	7.24	6.77	7.87	8.78	7.91	7.83	9.20
8	三沢海水浴場 (水深5m)	表層	7.83	8.40	6.10	8.18	7.30	8.21	8.30	8.89	7.56	8.07	9.67
		2m	7.73	8.42	5.62	9.05	7.24	8.16	8.22	8.61	6.80	8.05	6.96
9	島口沖 (水深17m)	表層	8.45	8.01	7.13	8.75	7.03	7.99	8.46	9.27	8.76	8.39	10.47
		5m	7.25	7.88	6.75	5.42	6.84	2.33	7.53	5.87	7.79	6.56	7.50
		10m	3.18	7.72	0.20	1.25	6.20	1.73	0.72	4.87	0.12	0.14	3.63
10	黒志多(水深2m)	表層	8.07	6.98	8.58	9.07	7.85	8.35	7.96	9.24	8.74	7.58	10.02
11	上北海水浴場 (水深5m)	表層	8.65	6.86	8.91	9.65	6.03	6.10	7.67	9.73	9.57	8.77	10.25
		2m	8.58	6.63	8.74	9.94	4.98	6.17	7.32	9.54	9.47	8.55	10.12
平均			7.30	7.70	6.50	7.30	7.40	7.00	7.60	8.40	7.30	6.90	8.80

付表 2. 2013 年度（平成 25 年度）～2023 年度（令和 5 年度）の浮遊幼生出現数の推移（全地点平均）

	R5	R4	R3	R2	R1	H30	H29	H28	H27	H26	H25
7月第1週				0		0	11	0			
7月第2週	10	128	9	0	0	0	270	208	605		
7月第3週	318	146	0	0	5	0		0	23,163	0	
7月第4週	118	2,553	8	0	0	0	1,538	75	1,705	815	75
7月第5週	140	125		10	3	0	39	25	20	5,323	260
8月第1週	0	980	20	73	38	8	118	253	1,180	370	0
8月第2週	1,875	435		61		3	67	3,810			6,905
8月第3週	2,845	77	721	180	42	0	10	803	3,960	215	2,690
8月第4週	85	5	5	14	0	0	83	803		238	1,385
9月第1週	903	3	6		5,443	73	150	258	753	26	1,379
9月第2週	340	8	0	438	123	13	550	1,548		78	210
9月第3週	0	13		218			440		725	35	35
9月第4週				0	33						
全期間平均	603	406	96	83	569	9	298	707	4,014	789	1,438
過去10年平均	841										

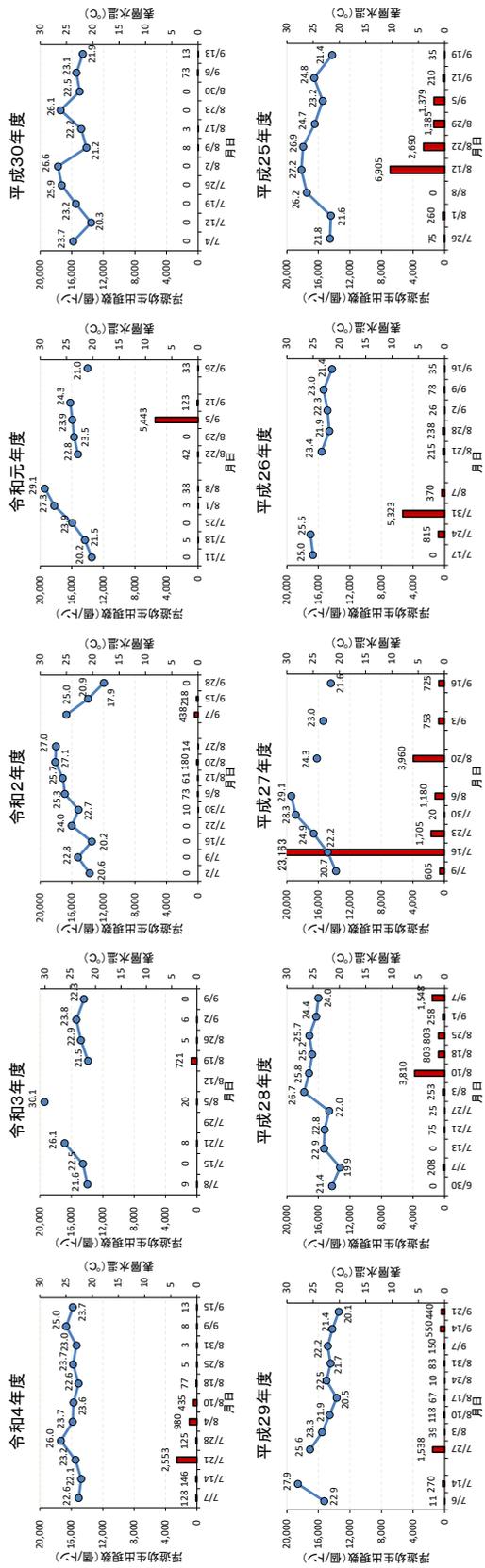


図 4. 2013 年度(平成 25 年度)～2022 年度(令和 4 年度)の表面水温と浮遊幼虫出現数の推移 (全地点平均)

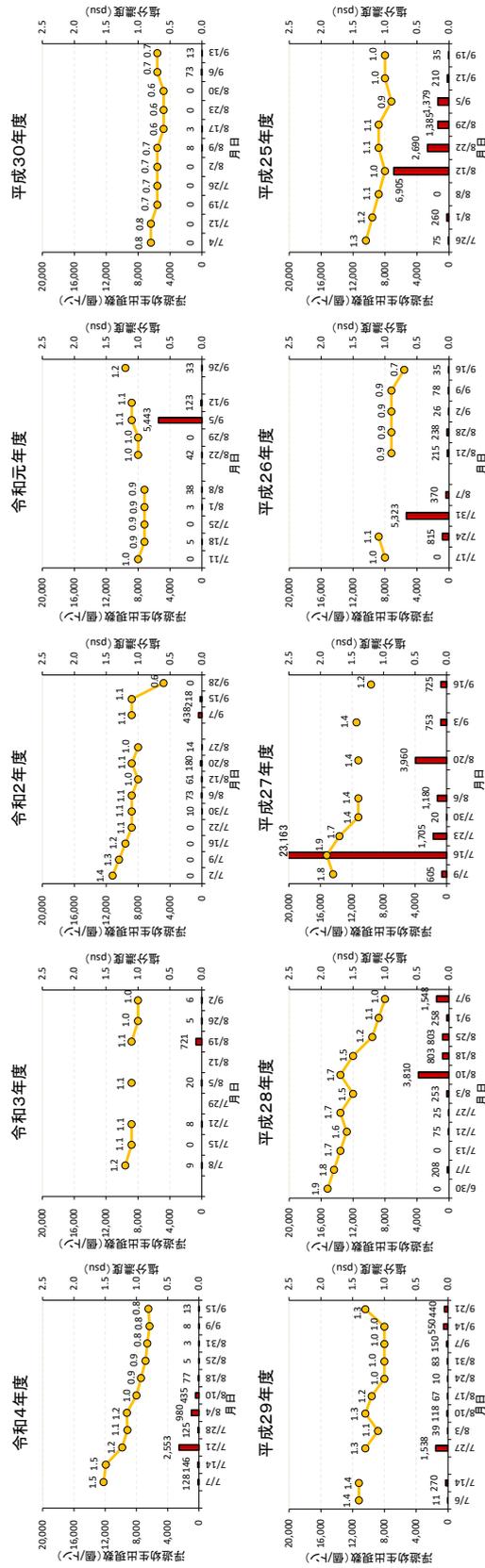


図 5. 2013 年度(平成 25 年度)～2022 年度(令和 4 年度)の塩分濃度と浮遊幼虫出現数の推移 (全地点平均)