

漁業公害調査指導事業

静一徳、長崎勝康

目的

小川原湖及び十三湖において良好な漁場環境を維持するため現況を把握する。この調査は1996年から実施している。

材料と方法

1. 水質及び底質調査

(1) 調査地点

小川原湖内7定点、十三湖内6定点(図1)

(2) 調査回数

2017年4月から11月まで月1回の計8回(底質は5月、7月、9月に月1回の計3回)

(3) 観測項目及び方法

観測方法は漁場保全対策推進事業調査指針(平成9年3月、水産庁)に従った。

- ① 水温：機器測定(小川原湖 YSI ProDSS、十三湖 YSI30-10FT)
- ② 風速：「風の状態」(漁場保全対策推進事業調査指針、平成9年3月、水産庁)又は機器測定(testo-425)
- ③ 水深：錘測(レッド測深)
- ④ 透明度：透明度板
- ⑤ 溶存酸素量(DO)：機器測定(小川原湖 YSI ProDSS、十三湖 HACH HQ-40d)
- ⑥ pH：機器測定(YSI ProDSS、十三湖 HACH HQ-40d)
- ⑦ 塩分：機器測定(YSI ProDSS、十三湖 YSI30-10FT)
- ⑧ 粒度組成：新編水質汚濁調査指針(昭和55年、日本水産資源保護協会)(使用フルイ：1mm、0.5mm、0.25mm、0.125mm、0.063mm)に従った。
- ⑨ 強熱減量(IL)：550℃・6時間

なお、平年値は本事業での1996年から2016年の月別平均値とした。

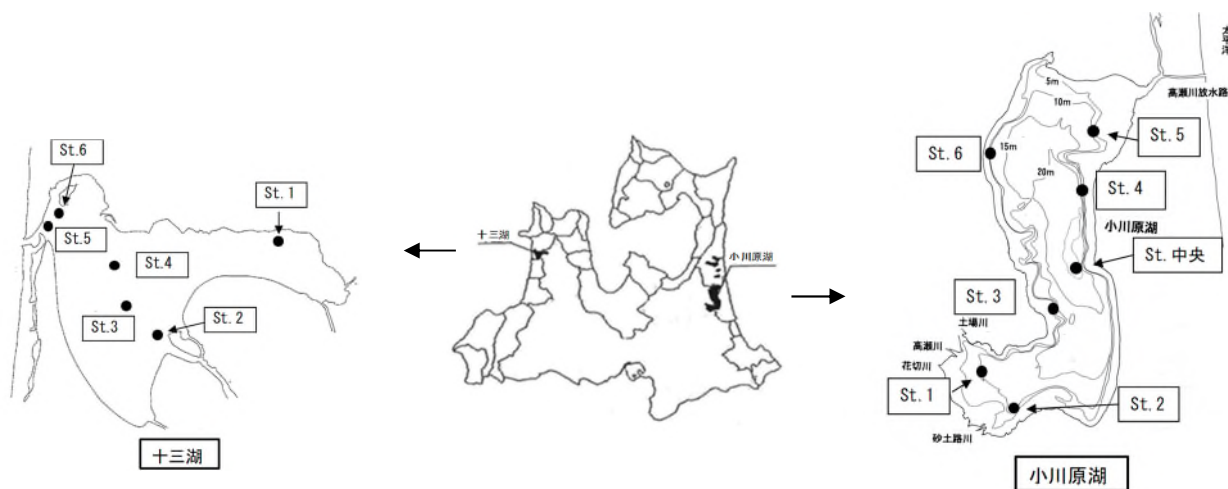


図1. 小川原湖及び十三湖の調査地点

2. 湖沼生物モニタリング調査

(1) 調査地点

小川原湖内 St. 中央を除く 6 定点、十三湖内 6 定点 (図 1)

(2) 調査回数

5 月、7 月、9 月に月 1 回

(3) 調査項目及び方法

エクスマンバージ採泥器 (15×15 cm) を使用して各地点 2 回採泥し、1 mm 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、99%エタノール固定し、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) 小川原湖 (表 1-1～表 1-5、表 2-1～表 2-3、図 2、図 3-1～図 3-3)

① 水温

月別の表層、5m 層水温は 7 月まで平年並みか平年より高い値で推移したが、8 月以降は低気温の影響を受け、平年より低い値で推移した。

② 溶存酸素量 (DO)

月別の表層、5m 層溶存酸素量は 8 月に平年より高かったが、その他の月は概ね平年並みで推移した。

St. 中央における貧酸素 (4.3mg/l 未満、水産用水基準 (2005) に基づき定義) の水深は 4 月、5 月は 17m～18m 以深であったが、6 月から上昇し、7 月に 7m 以深に達した。8 月以降下降し、10 月には 15m 以深であった。

③ pH

月別の表層、5m 層 pH は 8 月まで平年より高い値で推移したが、9 月以降は平年並みで推移した。8 月まで高い値が続いた要因について、溶存酸素量は平年並みであることから一次生産が特段高い状況ではなかったと考えられ、一次生産以外の要因が推察される。

④ 塩分

月別の表層、5m 層塩分は、概ね平年並みで推移した。2016 年 8 月まで平年より高い値が続いていたが、2016 年 8 月の台風により湖内塩分量が低下したと考えられ¹⁾、その後は平年並みで推移している。

⑤ 強熱減量・粒度組成

例年 St. 2 で砂土路川の影響により強熱減量及び泥の割合が高い傾向にあるが、2017 年は低く、地形等の変化により、砂土路川からの流入水の流路が変化した可能性が考えられる。その他の定点では St. 3 の泥の割合が他の定点と比較して高い傾向があった。

(2) 十三湖 (表 3-1～表 3-4、表 4-1～表 4-3、図 4、図 5-1～図 5-3)

① 水温

5 月、6 月、7 月が平年より高く、夏場の高水温によるシジミへの悪影響が懸念された。7 月下旬から 8 月中旬に北東風のヤマセにより気温が低いが続き水温も低下し、8 月は平年より低くなった。9 月以降は平年並みに推移した。

② DO (溶存酸素量)

飽和度で 50%を下回るような貧酸素状態は確認されなかった。飽和度で最も低い値は、10 月の St. 3 の最深部で 51.5%であった。この時の塩分は 27.3 で、海水が最深部に入り込み停滞していたことが考えられる。

③ pH

6月から9月に全般的に高めに推移した。pHが高い地点では溶存酸素は過飽和状態になっている場合が多く、湖内一次生産の影響を受けていると考えられる。

④ 塩分

塩分25以上の高い値が確認されたのは、湖中央最深部のSt.3で7回観測中4回、St.5では8回観測中1回で、湖全域にわたる極端な高塩分状態は見られなかった。十三湖最大の流入河川である岩木川上流の大規模な津軽ダムの管理運用が2017年4月から開始されており、今後影響を注視する必要がある。

⑤ 強熱減量・粒度組成

湖中央最深部のSt.3で強熱減量及び泥の割合が高かった。岩木川河口のSt.2の強熱減量は時期により増減しており、岩木川からの流入堆積物の変化や出水による底質攪乱などにより変動していると思われる。

2. 湖沼生物モニタリング調査

(1) 小川原湖（表5-1～表5-3）

全ての月でヤマトシジミが優占していた。ヤマトシジミ以外では、全定点平均で5月、7月は多毛綱、貧毛綱、ユスリカ科が多かった。9月は多毛綱、貧毛綱、腹足綱、スナウミナナフシ科が多かった。

(2) 十三湖（表6-1～表6-3）

全ての月でヤマトシジミが優占していた。St.3は、最深部であるため泥化、流入海水の停滞に伴う高塩分化、及び貧酸素化になる傾向がみられ、生物の生息場としては厳しい環境にあり、全期間通じて生物相は貧弱であった。

参考文献

- 1) 静一徳（2021）漁業公害調査指導事業. 平成28年度青森県産業技術センター内水面研究所事業報告, 47-60.

謝 辞

現場での調査やデータ提供について小川原湖漁業協同組合、十三漁業協同組合、車力漁業協同組合、北里大学獣医学部、東北町役場、八戸水産事務所、鱈ヶ沢水産事務所からご協力をいただきました。感謝申し上げます。

表 1-1. 小川原湖水質観測結果 (2017 年 4 月、5 月)

観測月日	4月28日						5月18日						
定点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
時刻	8:35	9:00	9:17	10:42	11:00	11:46	8:05	8:40	9:20	11:00	11:30	12:25	
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温 (°C)	14.2	12.5	12.9	13.9	13.4	15.4	15.6	18.0	19.2	18.8	15.3	17.5	
風力	北西	西北西	西北西	西北西	西北西	北西	東南東	西北西	-	北	北	北	
風速 (m/sec)	4.3	3.1	2.2	4.2	5.9	6.1	0.5	1.0	0.0	4.4	6.6	7.2	
水深 (m)	11.3	9.1	15.0	11.0	11.0	13.7	11.1	11.1	11.2	15.1	9.5	13.1	
透明度 (m)	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.9	1.3	1.1	1.5	1.8	1.7	1.7	
水温 (°C)	0m	8.9	9.2	10.1	10.3	10.5	9.8	14.7	16.0	13.9	13.9	13.0	13.3
	5m	8.7	9.2	9.9	10.1	10.4	9.4	13.3	12.8	13.0	12.3	13.0	12.7
	10m	8.7		9.7	10.1	10.3	9.3	12.1	11.8	12.4	11.9		12.2
	B-1m		9.1	9.3			9.1				11.8	12.9	11.8
DO (mg/l)	0m	11.7	12.4	13.5	13.7	13.3	13.2	12.4	11.4	12.3	11.9	11.1	11.4
	5m	11.5	12.3	13.1	13.6	13.1	12.6	11.6	10.6	11.4	10.4	11.1	10.3
	10m	10.9		12.7	13.2	12.9	12.1	9.8	8.6	9.9	9.8		9.5
	B-1m		12.2	11.9			11.3				9.6	11.0	7.4
DO (%)	0m	102.1	108.9	121.5	123.7	120.6	117.7	122.7	115.5	119.7	116.7	106.9	110.3
	5m	100.0	108.1	116.5	121.6	118.6	111.7	111.5	101.3	108.9	98.1	106.3	98.4
	10m	94.7		112.7	118.6	116.0	106.8	92.4	80.3	93.9	91.3		89.6
	B-1m		106.5	105.2			98.9				89.7	105.1	68.8
pH	0m	8.0	8.3	8.8	9.0	9.0	8.7	8.9	8.2	8.9	8.9	8.7	8.8
	5m	7.9	8.3	8.7	8.9	9.0	8.5	8.7	8.1	8.7	8.3	8.7	8.5
	10m	7.9		8.5	8.9	8.9	8.3	8.0	7.7	8.3	8.0		8.1
	B-1m		8.2	8.3			8.0				8.0	8.7	7.7
塩分	0m	1.4	1.7	1.7	1.6	1.7	1.8	1.3	0.7	1.7	1.8	1.7	1.7
	5m	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.7	1.6	1.7	1.8	1.7	1.8
	10m	1.8		1.8	1.7	1.7	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8		1.8
	B-1m		1.7	1.8			1.8				1.8	1.8	2.0

表 1-2. 小川原湖水質観測結果 (2017 年 6 月、7 月)

観測月日	6月20日						7月27日						
定点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
時刻	8:39	9:00	9:34	10:53	11:13	11:45	8:11	8:36	9:19	10:51	11:13	11:55	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温 (°C)	21.1	22.5	20.3	22.0	20.2	21.2	24.7	24.3	24.4	24.8	25.6	22.3	
風向 (16方位)	東	東北東	東	南東	東南東	東	北東	北東	北東	東	東	東	
風速 (m/sec)	1.2	2.5	0.5	0.8	4.5	2.0	微風	微風	弱風	弱風	やや強風	やや強風	
水深 (m)	10.7	10.3	11.1	13.3	12.1	10.5	11.2	10.7	11.7	16.0	13.0	9.7	
透明度 (m)	1.8	1.8	2.1	2.1	2.1	2.1	1.9	1.6	2.4	3.1	3.1	2.9	
水温 (°C)	0m	20.9	19.9	19.5	20.5	20.0	21.3	25.0	25.2	25.2	25.5	25.2	25.7
	5m	17.4	18.1	18.1	18.7	18.5	19.6	23.5	22.7	25.3	25.1	25.1	25.6
	10m	15.9	14.9	15.5	13.4	13.2	13.3	16.8	15.5	18.5	17.7	18.1	
	B-1m				12.9	12.6					14.0	17.4	23.1
DO (mg/l)	0m	9.4	10.9	10.0	10.5	10.5	10.3	9.9	10.5	9.7	9.6	9.4	9.8
	5m	8.8	8.1	9.4	9.8	9.6	10.1	6.9	6.5	9.2	8.9	9.0	9.7
	10m	7.2	3.9	6.2	4.5	2.4	2.1	0.4	0.3	0.4	0.3	0.5	
	B-1m				4.1	1.4					0.4	0.6	4.4
DO (%)	0m	106.0	119.8	110.2	117.9	116.7	116.7	120.8	128.6	118.3	117.6	114.5	120.7
	5m	92.2	86.8	100.2	105.8	103.6	111.0	81.5	75.7	112.9	108.3	109.8	119.9
	10m	73.1	38.6	62.5	43.6	23.5	20.6	3.9	3.5	4.5	3.3	5.5	
	B-1m				38.9	13.7					3.5	6.6	52.1
pH	0m	7.8	8.6	8.5	8.8	8.8	8.7	8.7	8.8	8.9	9.0	8.9	9.0
	5m	7.7	7.5	8.2	8.4	8.4	8.7	7.3	7.2	8.9	8.8	8.8	9.0
	10m	7.5	7.4	7.2	7.5	7.2	7.4	7.0	7.2	7.2	7.2	7.1	
	B-1m				7.7	7.5					7.4	7.3	7.4
塩分	0m	0.5	1.1	1.5	1.6	1.6	1.6	0.9	0.9	1.2	1.4	1.5	1.4
	5m	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	0.8	0.7	1.3	1.4	1.5	1.4
	10m	1.6	1.6	1.6	1.8	1.9	1.8	1.8	1.9	1.7	1.8	2.0	
	B-1m				1.9	2.1					2.6	2.3	1.7

表 1-3. 小川原湖水質観測結果 (2017 年 8 月、9 月)

観測月日	8月28日						9月21日						
定点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
時刻	8:07	8:25	9:05	10:37	10:55	11:35	8:05	8:40	9:20	11:55	11:25	10:45	
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温(°C)	20.7	22.0	21.8	22.7	22.3	24.0	20.1	20.1	18.9	20.2	19.5	20.9	
風向(16方位)	-	南	南東	南	南東	-	北西	北西	北西	北北西	北西	北西	
風速(m/sec)	無風	弱風	弱風	弱風	弱風	無風	やや強風	やや強風	やや強風	強風	強風	やや強風	
水深(m)	11.0	11.0	10.3	13.0	11.0	11.3	11.2	9.0	13.4	11.7	10.0	13.0	
透明度(m)	2.1	2.0	2.8	2.3	2.4	3.1	1.6	1.6	1.5	2.1	1.9	2.1	
水温(°C)	0m	21.8	21.1	22.4	22.2	22.2	22.0	18.8	19.5	20.0	20.1	20.4	20.1
	5m	20.7	20.9	22.4	22.0	22.2	21.8	19.2	19.3	19.9	20.1	20.4	20.0
	10m	17.3	19.9	19.7	19.1	20.9	20.8	18.6		19.3	19.3		19.4
	B-1m				17.2			18.5	19.1	18.9	19.0	20.4	18.2
DO (mg/l)	0m	10.4	10.1	9.8	10.0	9.8	9.6	8.5	8.4	8.5	8.7	9.1	8.5
	5m	8.7	8.0	9.6	9.4	8.8	9.1	6.8	8.3	8.2	8.6	9.0	8.2
	10m	1.2	5.7	4.6	3.1	6.3	6.9	5.5		6.9	6.3		5.9
	B-1m				0.4			4.7	7.7	5.8	5.7	8.9	1.9
DO (%)	0m	119.0	113.7	114.1	114.9	112.6	110.1	91.3	92.5	94.1	96.5	101.8	94.1
	5m	97.2	90.0	111.2	108.2	102.0	104.8	73.7	90.9	90.8	95.2	100.9	90.4
	10m	12.3	62.8	51.4	33.9	71.3	78.1	59.0		74.8	69.3		64.4
	B-1m				4.3			50.6	84.1	63.3	61.6	99.7	20.5
pH	0m	8.9	8.3	8.9	9.0	9.0	8.7	7.4	7.6	7.6	7.8	8.0	7.7
	5m	7.7	7.5	8.8	8.8	8.5	8.5	7.2	7.5	7.5	7.6	7.9	7.5
	10m	7.4	7.4	7.8	7.3	7.8	7.8	7.1		7.3	7.3		7.2
	B-1m				7.5			7.2	7.5	7.3	7.2	7.9	7.2
塩分	0m	0.8	0.8	1.1	0.8	0.9	1.3	1.0	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	5m	0.9	1.0	1.1	0.9	1.1	1.3	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	10m	1.8	1.2	1.5	1.6	1.4	1.3	1.4		1.4	1.4		1.4
	B-1m				2.0			1.5	1.3	1.5	1.5	1.3	1.8

表 1-4. 小川原湖水質観測結果 (2017 年 10 月、11 月)

観測月日	10月25日						11月21日						
定点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
時刻	8:10	8:25	9:14	10:55	11:15	11:55	8:21	8:40	9:15	10:48	11:08	11:45	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	曇り	晴れ	晴れ	曇り	雪	
気温(°C)	6.9	8.9	10.0	14.7	14.1	16.1	2.1	2.0	2.7	4.2	3.3	2.0	
風向(16方位)	北西	北北西	南西	南西	南西	南南西	北西	北西	西北西	西	西南西	西	
風速(m/sec)	1.6	0.9	3.0	2.8	4.1	1.1	1.5	1.6	2.6	4.9	5.6	4.5	
水深(m)	11.7	10.6	14.0	11.3	12.7	13.4	11.0	11.0	12.7	10.1	11.5	12.7	
透明度(m)	1.2	1.0	2.0	2.1	2.3	2.2	2.9	2.7	3.2	2.9	2.9	2.7	
水温(°C)	0m	12.1	12.5	14.4	14.6	14.7	14.9	8.6	8.4	9.5	9.7	9.2	9.3
	5m	14.4	12.8	14.3	14.5	14.5	14.6	8.8	8.4	9.5	9.6	9.2	9.3
	10m	14.6	14.5	14.3	14.6	14.5	14.6	9.1	8.4	9.4	9.6	9.2	9.3
	B-1m	14.6		14.6		14.5	14.7			9.4			9.3
DO (mg/l)	0m	9.8	9.6	9.4	9.5	9.2	9.3	-	-	-	-	-	-
	5m	9.1	9.5	9.2	9.1	9.1	8.8	-	-	-	-	-	-
	10m	7.7	7.3	8.8	9.0	9.1	8.5	-	-	-	-	-	-
	B-1m	7.0		6.4		8.8	8.2						
DO (%)	0m	91.7	90.7	93.2	93.7	91.6	92.3	-	-	-	-	-	-
	5m	89.7	89.8	90.9	89.7	90.4	87.2	-	-	-	-	-	-
	10m	76.3	72.5	86.9	89.5	89.7	84.8	-	-	-	-	-	-
	B-1m	69.8		63.4		87.6	81.8						
pH	0m	7.7	7.4	7.6	7.8	7.7	7.7	7.8	7.5	7.5	7.5	7.6	7.5
	5m	7.4	7.4	7.5	7.8	7.7	7.6	7.9	7.4	7.5	7.5	7.5	7.5
	10m	7.3	6.9	7.4	7.8	7.7	7.6	7.9	7.3	7.5	7.3	7.5	7.4
	B-1m	7.2		7.1		7.6	7.6			7.4			7.4
塩分	0m	0.6	0.6	1.3	1.4	1.5	1.5	1.2	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5
	5m	1.2	0.7	1.3	1.4	1.5	1.5	1.2	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5
	10m	1.4	1.5	1.4	1.5	1.6	1.6	1.3	1.2	1.4	1.5	1.5	1.6
	B-1m	1.4		1.8		1.6	1.6			1.4			1.6

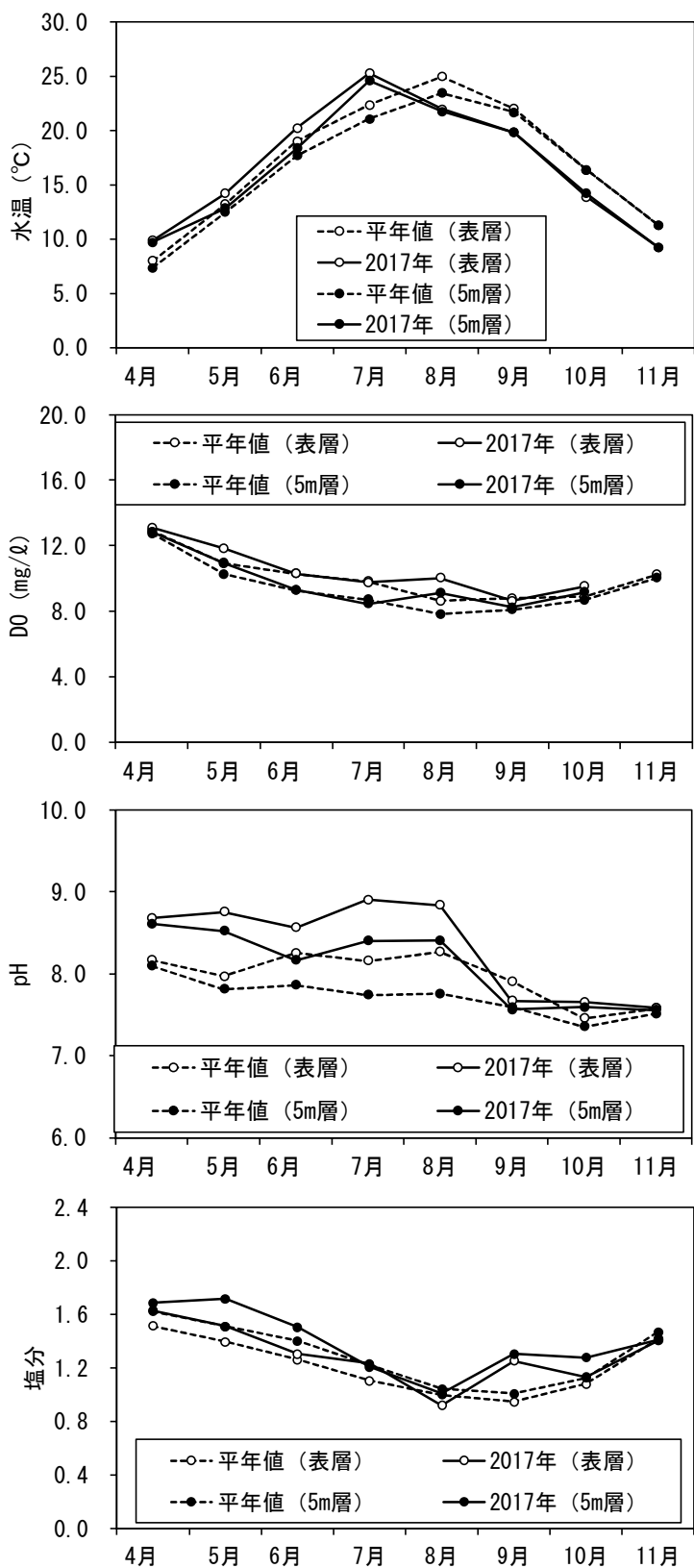


図 2. 小川原湖水質観測結果(全定点平均)

表 2-1. 小川原湖底質分析結果 (2017 年 5 月)

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
水深 (m)	4.5	4.5	3.5	4.0	3.0	3.5
含水率 (%)	39.1	26.0	21.7	20.8	21.3	29.0
乾泥率 (%)	60.9	74.0	78.3	79.2	78.7	71.0
強熱減量 (%)	4.8	1.4	0.9	1.1	0.9	2.1
礫・極粗粒砂	7.9	3.5	0.0	1.4	1.6	2.6
粗粒砂	2.6	0.9	1.2	0.4	1.2	3.0
中粒砂	42.2	47.0	36.8	17.1	69.4	54.6
細粒砂	43.3	42.4	41.3	77.8	21.1	38.5
微細粒砂	2.8	4.1	12.7	1.2	4.9	1.3
泥	1.2	2.2	8.0	2.2	1.8	0.0

■泥 □微細粒砂 □細粒砂 □中粒砂 □粗粒砂 □礫・極粗粒砂

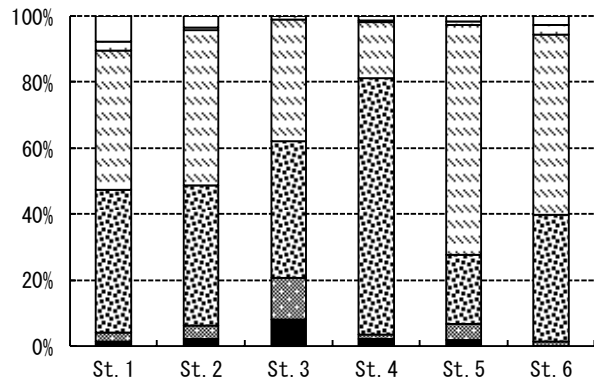


図 3-1. 小川原湖底質分析結果 (2017 年 5 月)

表 2-2. 小川原湖底質分析結果 (2017 年 7 月)

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
水深 (m)	4.6	4.1	3.4	3.5	4.1	3.4
含水率 (%)	26.2	22.4	18.3	19.4	18.9	20.5
乾泥率 (%)	73.8	77.6	81.7	80.6	81.1	79.5
強熱減量 (%)	2.6	1.2	1.1	0.7	0.6	1.1
礫・極粗粒砂	2.7	2.5	1.6	1.0	0.9	1.6
粗粒砂	1.9	1.0	0.4	1.0	1.1	1.8
中粒砂	38.9	48.4	16.2	24.1	55.4	53.3
細粒砂	53.5	40.7	46.0	70.2	30.9	41.8
微細粒砂	2.4	4.5	21.3	2.9	9.0	1.4
泥	0.6	3.0	14.4	0.8	2.7	0.1

■泥 □微細粒砂 □細粒砂 □中粒砂 □粗粒砂 □礫・極粗粒砂

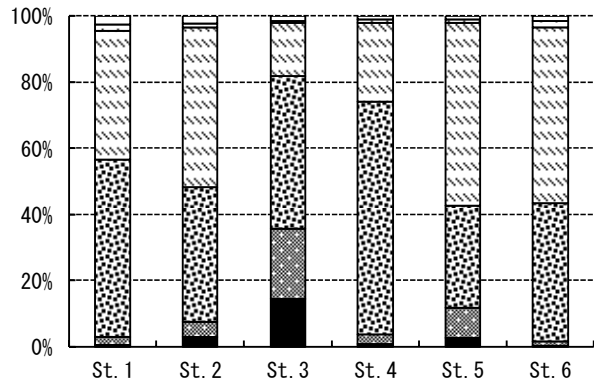


図 3-2. 小川原湖底質分析結果 (2017 年 7 月)

表 2-3. 小川原湖底質分析結果 (2017 年 9 月)

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
水深 (m)	5.2	3.9	4.1	4.0	4.5	3.1
含水率 (%)	22.6	24.1	20.9	23.2	19.7	21.3
乾泥率 (%)	77.4	75.9	79.1	76.8	80.3	78.7
強熱減量 (%)	1.5	1.1	1.0	0.9	0.8	1.1
礫・極粗粒砂	0.9	2.2	0.6	1.4	0.7	0.6
粗粒砂	1.1	0.7	0.8	1.1	0.7	1.6
中粒砂	51.7	37.0	27.8	23.0	51.9	53.4
細粒砂	44.7	43.0	49.9	70.1	32.1	42.8
微細粒砂	1.6	11.8	16.6	2.9	10.4	1.3
泥	0.1	5.2	4.3	1.5	4.2	0.1

■泥 □微細粒砂 □細粒砂 □中粒砂 □粗粒砂 □礫・極粗粒砂

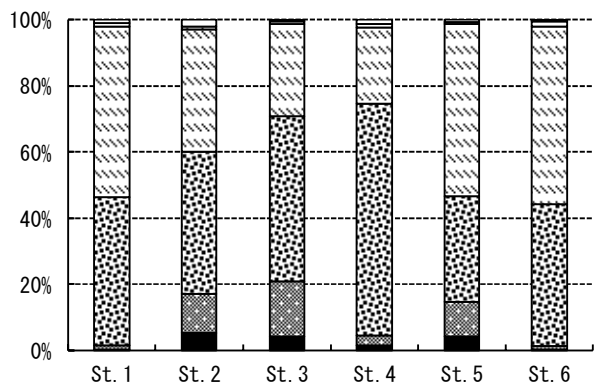


図 3-3. 小川原湖底質分析結果 (2017 年 9 月)

表 3-1. 十三湖水質観測結果(2017 年 4 月、5 月)

観測月日	4月21日						5月23日						
定点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
時刻	14:50	14:35	14:25	14:18	14:08	14:01	14:12	14:48	15:05	15:18	15:33	15:42	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	
気温(°C)	9.0	8.8	8.8	9.9	10.6	12.2	21.8	20.8	18.7	18.4	19.5	18.2	
風向(8方位)	東	東	東	東	東	東	北	北	北	北	北	北	
風速(m/s)	やや強風	やや強風	やや強風	やや強風	やや強風	やや強風	やや強風	弱風	やや強風	やや強風	弱風	弱風	
水深(m)	0.6	0.6	2.0	1.8	1.4	0.6	0.6	0.5	1.9	0.7	1.2	0.6	
透明度(m)	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	水深以上	水深以上	0.6	0.7	0.6	水深以上	
水温(°C)	0m	12.3	78.0	8.9	9.1	9.2	10.2	21.0	20.1	19.4	21.0	21.2	20.3
	B-0.1m	12.3	7.8	8.9	9.0	9.2	10.0	20.9	20.1	16.6	21.0	20.9	19.3
DO(mg/l)	0m	11.5	11.5	11.3	11.5	11.8	12.0	9.2	9.5	9.8	8.5	10.5	9.5
	B-0.1m	11.4	11.5	11.3	11.5	11.8	12.0	9.2	9.5	8.1	8.6	10.1	9.6
DO(%)	0m	106.3	96.2	97.5	99.3	102.1	107.0	103.2	103.8	105.2	94.7	117.4	104.4
	B-0.1m	106.1	96.1	97.2	99.0	101.9	106.5	103.3	104.0	83.4	94.8	112.3	104.1
pH	0m	7.9	6.8	6.7	7.0	6.9	7.2	7.3	7.2	8.2	7.7	8.8	8.3
	B-0.1m	7.9	6.8	6.7	6.7	6.9	7.1	7.3	7.2	8.1	7.8	8.6	8.3
塩分	0m	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	1.2	3.9
	B-0.1m	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	23.7	0.1	2.3	17.3

表 3-2. 十三湖水質観測結果(2017 年 6 月、7 月)

観測月日	6月20日						7月14日						
定点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
時刻	14:02	14:30	13:13	13:25	13:35	13:43	8:48	9:12	9:02	8:34	8:24	8:15	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温(°C)	26.5	24.5	26.1	24.7	28.5	27.1	29.1	34.8	29.8	28.3	28.1	29.0	
風向(8方位)	北西	北西	北西	北西	北西	北西	北西	北西	北西	北西	北西	北西	
風速(m/s)	やや強風	やや強風	やや強風	やや強風	弱風	弱風	やや強風	弱風	やや強風	やや強風	やや強風	やや強風	
水深(m)	0.6	0.7	2.0	1.0	1.3	0.5	0.7	0.7	2.1	1.2	1.5	0.5	
透明度(m)	水深以上	水深以上	0.9	0.9	0.8	水深以上	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	23.9	23.9	21.4	21.6	22.9	23.1	27.7	27.5	27.2	27.0	26.5	26.6
	B-0.1m	23.9	23.9	19.4	21.2	20.8	22.8	27.7	27.5	24.1	26.8	24.6	26.4
DO(mg/l)	0m	10.0	9.2	10.5	10.4	13.0	10.9	8.9	7.7	11.6	11.6	10.4	10.3
	B-0.1m	9.9	9.2	7.6	9.7	8.5	10.9	8.9	7.4	5.2	4.8	8.1	9.4
DO(%)	0m	115.8	108.7	119.7	118.1	150.3	126.7	112.0	97.3	146.0	145.1	128.6	127.8
	B-0.1m	114.2	108.2	82.9	108.1	94.0	126.3	112.0	93.1	62.1	54.2	97.1	116.4
pH	0m	8.1	7.7	8.6	8.5	9.3	8.9	7.8	7.6	9.1	9.1	8.8	8.7
	B-0.1m	8.1	7.6	8.0	8.2	8.4	8.8	7.8	7.3	8.1	7.7	8.4	8.4
塩分	0m	5.3	0.6	0.7	1.3	2.1	4.1	2.1	0.9	3.0	3.6	11.8	10.9
	B-0.1m	5.3	0.6	25.4	1.6	7.9	5.3	2.1	1.2	30.2	5.2	29.3	12.4

表 3-3. 十三湖水質観測結果 (2017 年 8 月、9 月)

観測月日	8月17日						9月12日						
定点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
時刻	9:51	-	-	10:55	11:50	11:39	15:29	15:00	14:46	14:30	14:21	13:55	
天候	曇り	-	-	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	
気温(°C)	19.4	-	-	20.4	20.9	20.9	22.4	22.5	24.0	23.9	24.2	22.3	
風向(8方位)	東	-	-	東	北東	北東	北西	北西	北東	北東	-	北	
風速(m/s)	強風	-	-	強風	強風	強風	弱風	弱風	微風	微風	微風	微風	
水深(m)	0.9	-	-	0.9	1.1	0.5	0.7	0.9	2.1	1.0	1.2	0.6	
透明度(m)	0.5	-	-	0.6	0.9	水深以上	水深以上	水深以上	1.3	水深以上	1.2	水深以上	
水温(°C)	0m	20.2	-	-	20.7	20.9	20.1	22.1	20.3	20.9	21.6	21.9	21.8
	B-0.1m	20.2	-	-	20.7	20.9	20.8	23.5	21.6	23.0	21.4	21.8	21.9
DO(mg/l)	0m	9.0	-	-	9.0	9.0	9.0	9.5	7.2	8.3	15.2	15.2	13.8
	B-0.1m	8.9	-	-	8.9	8.9	7.4	10.4	11.4	6.8	13.7	14.0	11.7
DO(%)	0m	98.4	-	-	99.5	100.0	99.5	107.9	80.4	93.2	173.4	175.2	159.1
	B-0.1m	97.7	-	-	99.1	99.7	82.5	121.5	129.5	79.7	156.8	160.7	134.9
pH	0m	7.6	-	-	8.0	8.3	8.2	8.0	7.6	7.8	9.5	9.3	9.2
	B-0.1m	7.7	-	-	8.0	8.4	8.2	7.8	8.7	8.5	9.2	9.1	8.7
塩分	0m	6.0	-	-	3.8	8.8	12.5	10.8	0.2	1.2	4.3	6.2	7.0
	B-0.1m	6.1	-	-	3.8	9.1	15.6	15.0	6.6	29.9	5.8	6.9	10.1

表 3-4. 十三湖水質観測結果 (2017 年 10 月、11 月)

観測月日	10月10日						11月7日						
定点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	
時刻	15:00	14:26	14:35	15:18	13:58	-	9:34	9:12	9:20	9:49	9:58	10:07	
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	-	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り	
気温(°C)	15.7	16.4	16.1	15.5	17.4	-	15.3	16.5	16.0	16.5	18.8	17.7	
風向(8方位)	南東	南西	南西	南東	南西	-	西	西	西	西	西	西	
風速(m/s)	微風	微風	微風	微風	微風	-	やや強風	やや強風	やや強風	やや強風	やや強風	弱風	
水深(m)	0.8	0.5	2	1	1.5	-	0.7	0.6	2.0	1.0	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	-	0.3	水深以上	0.6	0.7	0.7	水深以上	
水温(°C)	0m	17.3	16.3	16.1	15.8	16.5	-	11.8	10.9	11.2	11.6	11.7	12.4
	B-0.1m	17.3	16.6	19.2	17.3	16.7	-	11.8	10.9	11.6	11.6	11.7	12.4
DO(mg/l)	0m	9.5	9.1	9.3	9.0	10.2	-	11.0	10.7	11.2	11.1	10.9	10.9
	B-0.1m	9.4	6.4	4.8	6.9	9.0	-	10.9	10.5	7.0	11.0	10.9	10.8
DO(%)	0m	97.1	91.7	93.7	90.1	103.3	-	99.8	95.9	100.2	100.6	99.1	100.4
	B-0.1m	96.3	65.2	51.5	70.8	94.2	-	99.1	95.6	63.9	100.2	98.8	100.1
pH	0m	8.1	7.6	7.9	7.9	8.1	-	7.9	6.6	7.9	8.1	8.1	8.2
	B-0.1m	8.3	7.4	8.2	8.0	7.9	-	8.0	6.7	8.2	8.0	8.1	8.2
塩分	0m	1.3	1.9	1.9	1.0	3.2	-	0.6	0.1	0.7	1.9	2.5	4.0
	B-0.1m	1.4	2.1	27.3	12.0	7.0	-	0.6	0.1	15.8	1.9	2.5	4.3

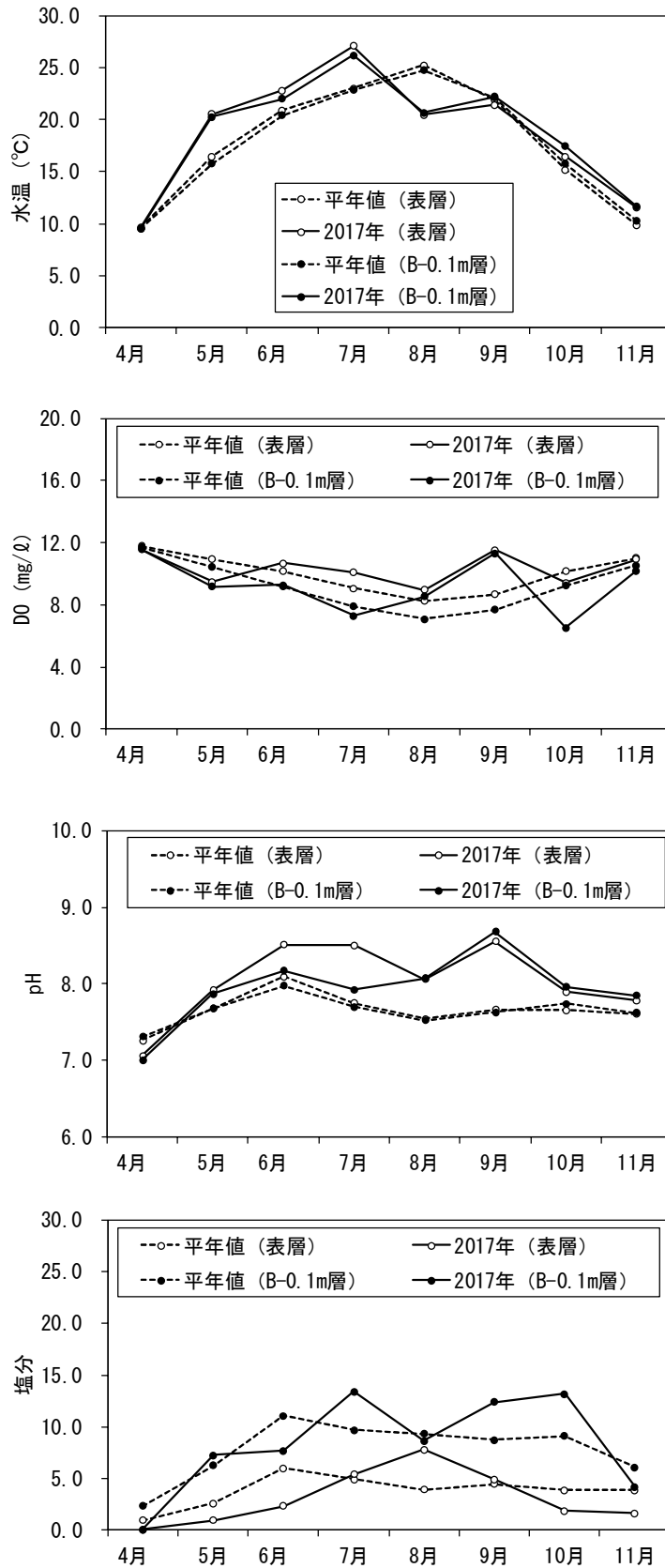


图 4. 十三湖水質觀測結果(全定点平均)

表 4-1. 十三湖底質分析結果 (2017 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	1.9	0.7	1.2	0.6
含水率(%)	33.0	29.4	44.3	23.6	26.3	29.1
乾泥率(%)	67.0	70.6	55.7	76.4	73.7	70.9
強熱減量(%)	3.1	2.3	4.3	1.4	2.0	2.3
礫・極粗粒砂	1.7	0.6	0.4	5.0	11.1	16.7
粗粒砂	10.4	3.2	0.7	22.7	20.3	23.8
中粒砂	50.4	37.2	8.7	56.5	28.5	23.4
細粒砂	31.3	52.1	43.3	14.5	29.4	19.9
微細粒砂	3.5	4.0	14.7	0.0	1.7	1.1
泥	2.7	2.9	32.2	1.3	9.0	15.1

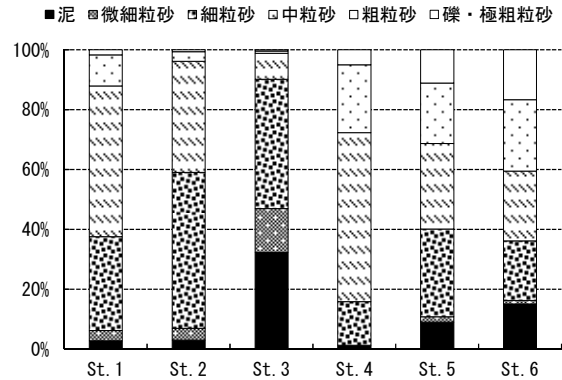


圖 5-1. 十三湖底質分析結果 (2017 年 5 月)

表 4-2. 十三湖底質分析結果 (2017 年 7 月)

調查地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
水深(m)	0.7	0.7	2.1	1.2	1.5	0.5
含水率(%)	47.1	28.6	43.5	23.6	20.2	23.4
乾泥率(%)	52.9	71.4	56.5	76.4	79.8	76.6
強熱減量(%)	4.3	1.6	4.7	1.7	1.2	1.6
礫・極粗粒砂	3.7	1.1	1.5	3.5	14.6	5.7
粗粒砂	10.4	5.9	0.7	17.5	28.3	13.8
中粒砂	14.9	48.9	3.5	61.7	35.9	39.1
細粒砂	49.0	40.1	38.5	15.8	19.0	35.5
微細粒砂	14.4	2.8	17.9	0.1	0.2	1.3
泥	7.6	1.2	37.9	1.4	2.0	4.6

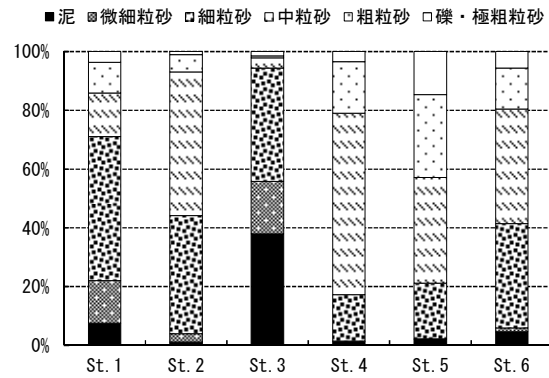


圖 5-2. 十三湖底質分析結果 (2017 年 7 月)

表 4-3. 十三湖底質分析結果 (2017 年 9 月)

調查地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6
水深(m)	0.7	0.9	2.1	1.0	1.2	0.6
含水率(%)	44.3	42.9	53.4	24.4	27.1	23.8
乾泥率(%)	55.7	57.1	46.6	75.6	72.9	76.2
強熱減量(%)	4.3	3.9	6.0	1.4	2.0	1.7
礫・極粗粒砂	4.2	0.2	1.0	6.1	4.3	11.1
粗粒砂	7.7	1.6	0.4	17.6	16.0	17.1
中粒砂	11.0	20.0	3.1	53.3	35.9	41.1
細粒砂	35.4	43.2	26.8	21.3	34.3	25.1
微細粒砂	27.9	6.7	13.1	0.2	1.1	0.6
泥	13.8	28.3	55.6	1.5	8.4	5.0

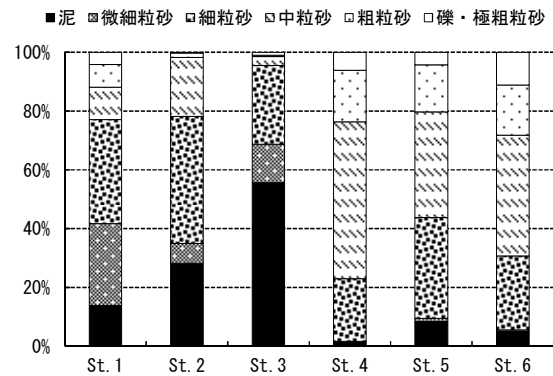


圖 5-3. 十三湖底質分析結果 (2017 年 9 月)

表 6-1. 十三湖ベントス分析結果 (2017 年 5 月)

調査月日		5月23日														
調査地点		St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エクマンバージ2回分		
水深 (m)		1.0		0.7		2.0		1.0		1.6		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)	
扁形動物	ウズムシ綱	ウズムシ目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.01	1	0.01	0	0.00
紐形動物	-	-	0	0.00	0	0.00	11	0.23	0	0.00	0	0.00	11	0.23	2	0.04
軟体動物	二枚貝綱	ヤマトシジミ	71	21.95	154	25.50	1	0.09	126	36.52	11	4.18	116	33.32	479	121.56
	腹足綱	-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
環形動物	多毛綱	-	28	0.04	37	0.22	20	0.02	4	0.01	49	0.09	12	0.02	150	0.41
	貧毛綱	-	29	0.05	0	0.00	165	0.31	5	0.00	80	0.16	21	0.07	300	0.59
節足動物	甲殻綱	スナウミナナフシ科	2	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6	0.04	3	0.01	11	0.06
		その他の等脚目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		端脚目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		タナイス目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		アミ目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		十脚目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	昆虫綱	ユスリカ科	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		その他	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

注：湿重量の0.00は0.005g未満を示す。

表 6-2. 十三湖ベントス分析結果 (2017 年 7 月)

調査月日		7月11日														
調査地点		St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エクマンバージ2回分		
水深 (m)		1.0		0.7		2.1		1.0		1.5		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)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	
扁形動物	ウズムシ綱	ウズムシ目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.00	0	0.00	1	0.00	2	0.00
紐形動物	-	-	0	0.00	0	0.00	6	0.14	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6	0.14
軟体動物	二枚貝綱	ヤマトシジミ	220	50.10	187	34.80	1	0.00	192	27.90	19	7.00	41	39.40	660	159.20
	腹足綱	-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
環形動物	多毛綱	-	23	0.04	23	0.09	10	0.01	25	0.05	97	0.26	34	0.12	212	0.57
	貧毛綱	-	43	0.08	6	0.01	206	0.25	26	0.03	46	0.11	30	0.08	357	0.56
節足動物	甲殻綱	スナウミナナフシ科	7	0.02	0	0.00	0	0.00	1	0.00	3	0.04	10	0.09	21	0.15
		その他の等脚目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		端脚目	0	0.00	0	0.00	1	0.01	1	0.00	0	0.00	3	0.03	5	0.03
		タナイス目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		アミ目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		十脚目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	昆虫綱	ユスリカ科	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		その他	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

注：湿重量の0.00は0.005g未満を示す。

表 6-3. 十三湖ベントス分析結果 (2017 年 9 月)

調査月日		9月16日														
調査地点		St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		エクマンバージ2回分		
水深 (m)		1.0		0.7		2.0		1.0		1.3		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)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	
扁形動物	ウズムシ綱	ウズムシ目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.00
紐形動物	-	-	0	0.00	0	0.00	6	0.08	0	0.00	0	0.00	0	0.00	6	0.08
軟体動物	二枚貝綱	ヤマトシジミ	160	51.00	572	146.70	5	2.80	67	37.30	14	3.00	65	56.00	883	296.80
	腹足綱	-	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
環形動物	多毛綱	-	14	0.01	5	0.05	4	0.02	6	0.13	75	0.06	13	0.02	117	0.28
	貧毛綱	-	37	0.02	4	0.00	74	0.07	8	0.01	9	0.01	2	0.00	134	0.10
節足動物	甲殻綱	スナウミナナフシ科	14	0.08	0	0.00	0	0.00	0	0.00	17	0.06	10	0.01	41	0.15
		その他の等脚目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		端脚目	15	0.01	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	0.00	17	0.02
		タナイス目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		アミ目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		十脚目	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.01	4	0.03	0	0.00	5	0.04
	昆虫綱	ユスリカ科	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		その他	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

注：湿重量の0.00は0.005g未満を示す。