

平成 29 年度諏訪湖環境改善事業 調査結果報告書



環境部水大気環境課

【目次】

第1章 湖内全域の溶存酸素濃度測定 (環境保全研究所水・土壌環境部)	1
第2章 溶存酸素濃度等連続測定 (環境保全研究所水・土壌環境部)	9
第3章 プランクトン調査 (松本保健福祉事務所検査課、水産試験場諏訪支場)	16
植物プランクトン	16
動物プランクトン	29
第4章 発芽直後のヒシ種子除去及びモニタリング調査 (環境保全研究所水・土壌環境部、水産試験場諏訪支場)	37
ヒシ種子除去作業	37
埋土ヒシ種子量調査	39
溶存酸素(DO)濃度・水温の連続測定	42
底生生物定性調査	44
水生植物調査	45
第5章 覆砂場所のモニタリング調査 (環境保全研究所水・土壌環境部、水産試験場諏訪支場、諏訪建設事務所整備課)	48
水質調査	48
底質調査	52
生簀シジミ調査	59
淡水シジミ調査	62
底生生物定性調査	66
覆砂形状調査	70
第6章 宮川流域汚濁負荷実態調査 (環境保全研究所水・土壌環境部、諏訪地域振興局環境課、農政課)	72
参考資料	80

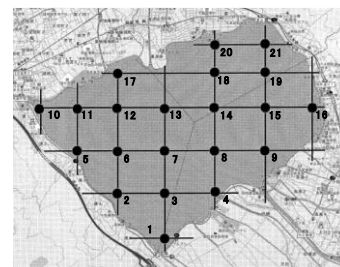
第1章 湖内全域の溶存酸素濃度測定

1 調査目的

多項目水質計を用いて、貧酸素水塊が発生する夏場を中心に湖内全域の溶存酸素濃度等の分布を把握し、貧酸素水塊の発生・解消メカニズムの解明、貧酸素対策の検討及び底層溶存酸素量の環境基準類型指定のための基礎資料とする。

2 調査測定時期／回数

5月から10月まで月1回（但し、8月は月2回）

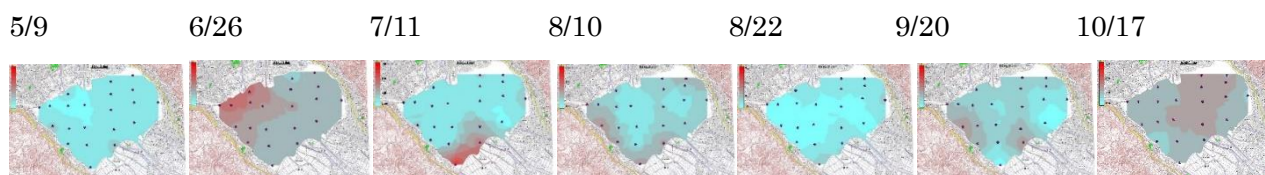


3 調査結果の概要

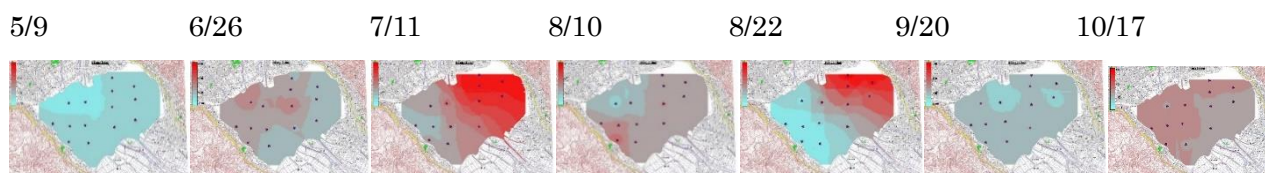
1) 経月的変化

全体として、調査を始めた5月から、6月、7月、8月と盛夏期に向かって貧酸素化が進み、9月には貧酸素状態がやや改善した。但し、7月から8月の状況をみると、8月前半(8/10)には貧酸素が少し改善した状態であった。その後、10月にはDOが再びやや低下傾向となった。

【水深1m層】



【水深3m層】



【水深4m層】

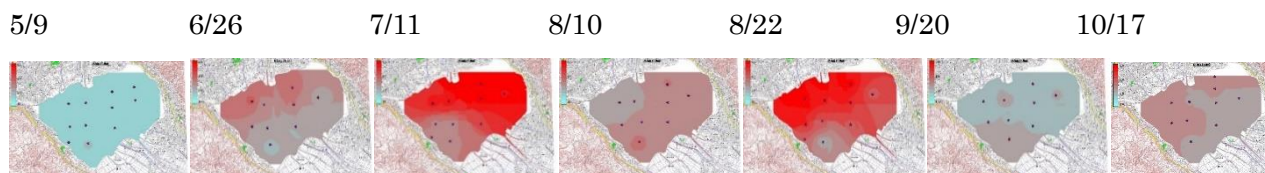


図1-1 水深1m、3m及び4m層のDOの分布

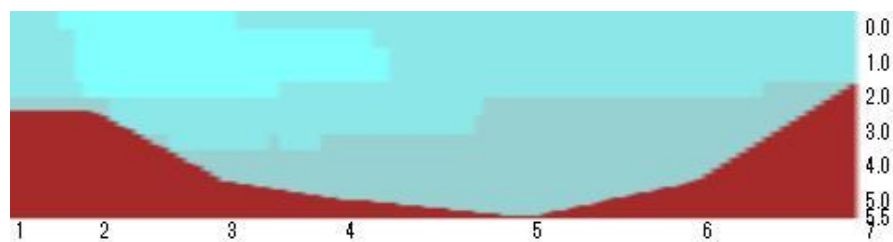


2) 水平面的な分布傾向

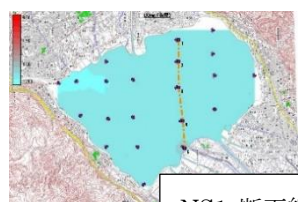
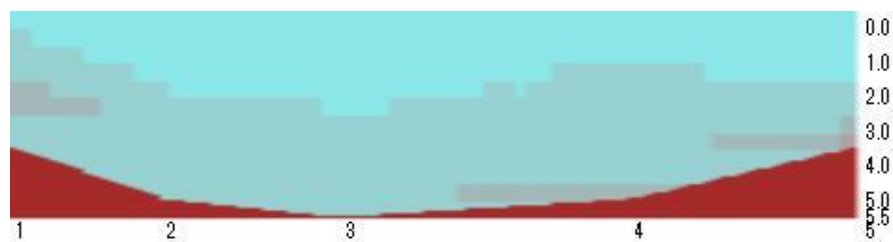
DO (mg/L) 0.00 12.00



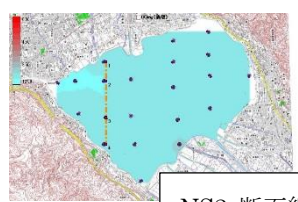
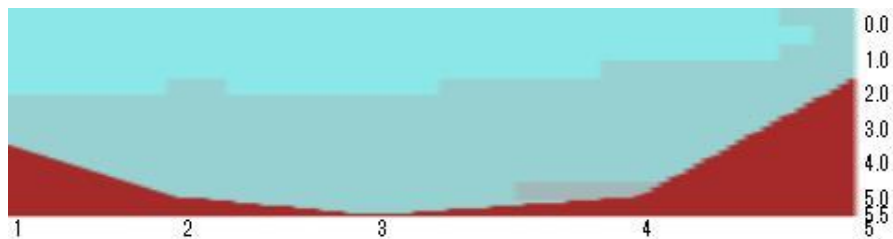
WE1 断面線



WE2 断面線



NS1 断面線



NS2 断面線



図 1 - 2 5 月 9 日の断面線における DO の分布

全体として、底層ではDOの低下傾向が見られたが、貧酸素状態までには至っていなかった。

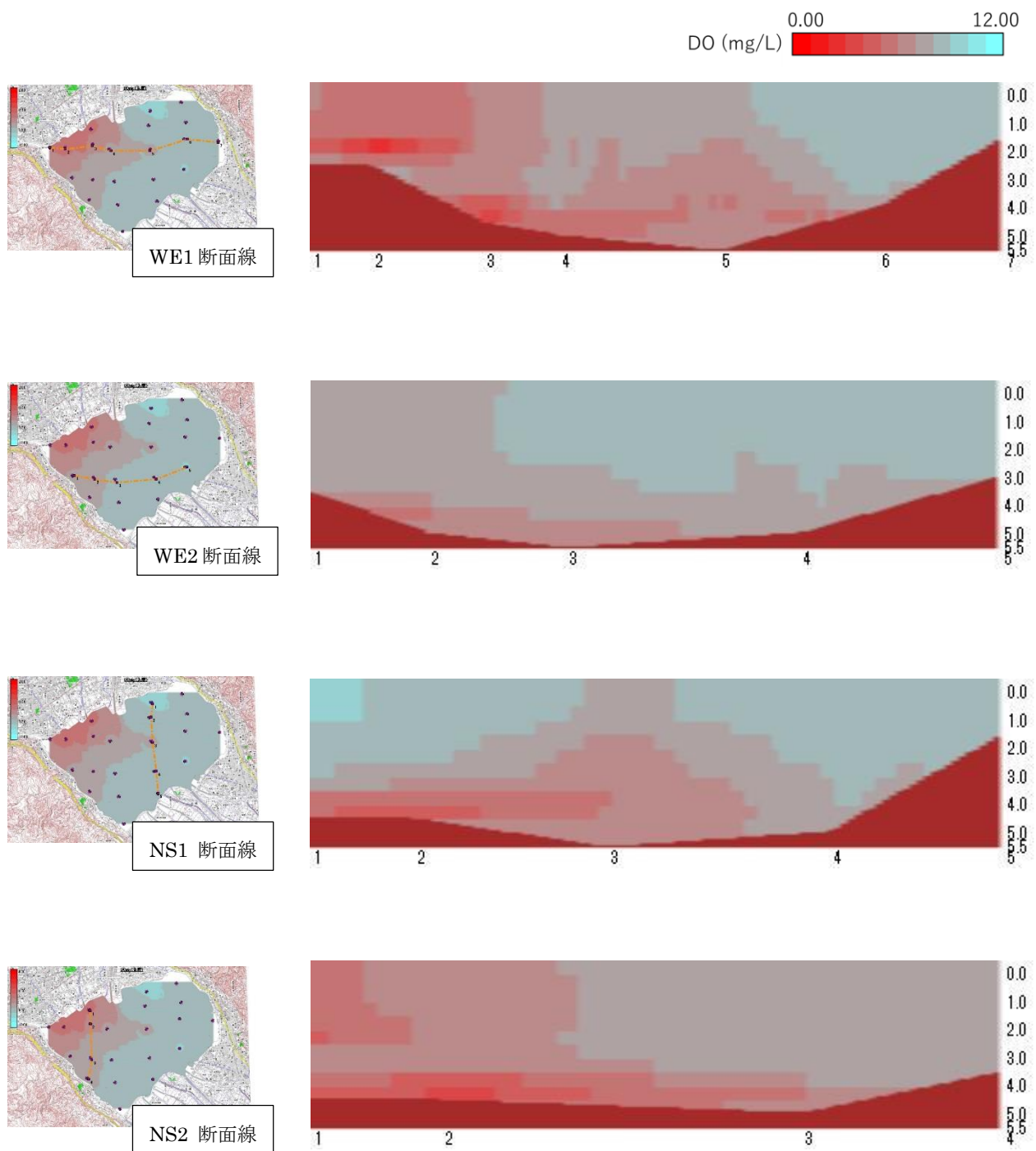


図 1 - 3 6 月 26 日の断面線における DO の分布

全体として、西半分で DO の低下傾向が大きかった。また、その西半分の中では、北寄り(岡谷寄り)の水域で貧酸素傾向が大きかった。

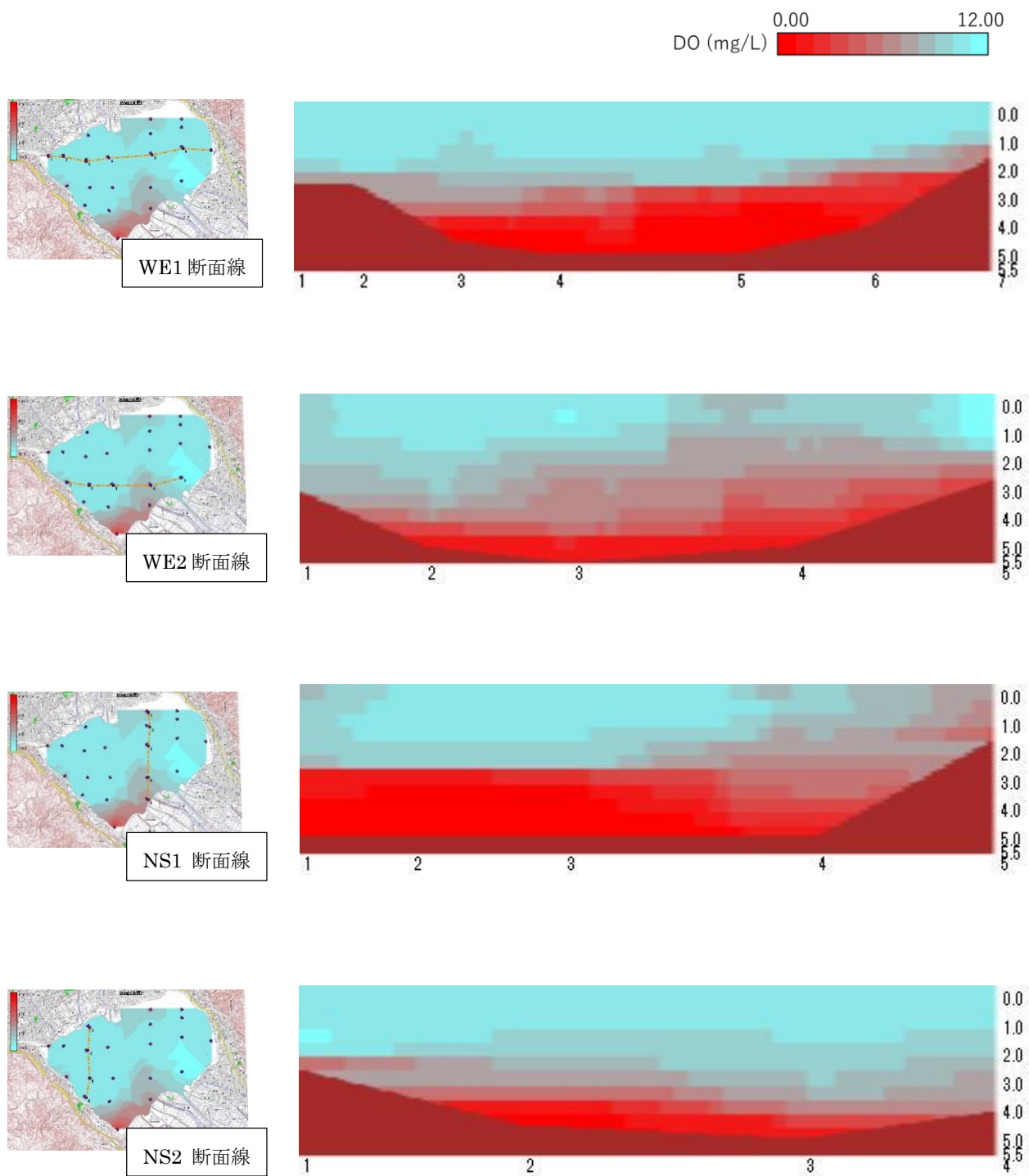


図 1-4 7月11日の断面線におけるDOの分布

東西断面線(WE1 断面線(釜口水門→間欠泉センター)、WE2 断面線(湊小付近→衣ヶ崎))に沿ってみると、東寄り(上諏訪寄り)の水域で底層の貧酸素傾向が大きかった。

一方、南北断面線(NS1 断面線(旧山王閣→すわっこランド)、NS2 断面線(諏訪湖ハイツ→小坂観音付近))に沿ってみると、北寄りの水域で底層の貧酸素傾向が大きかった。

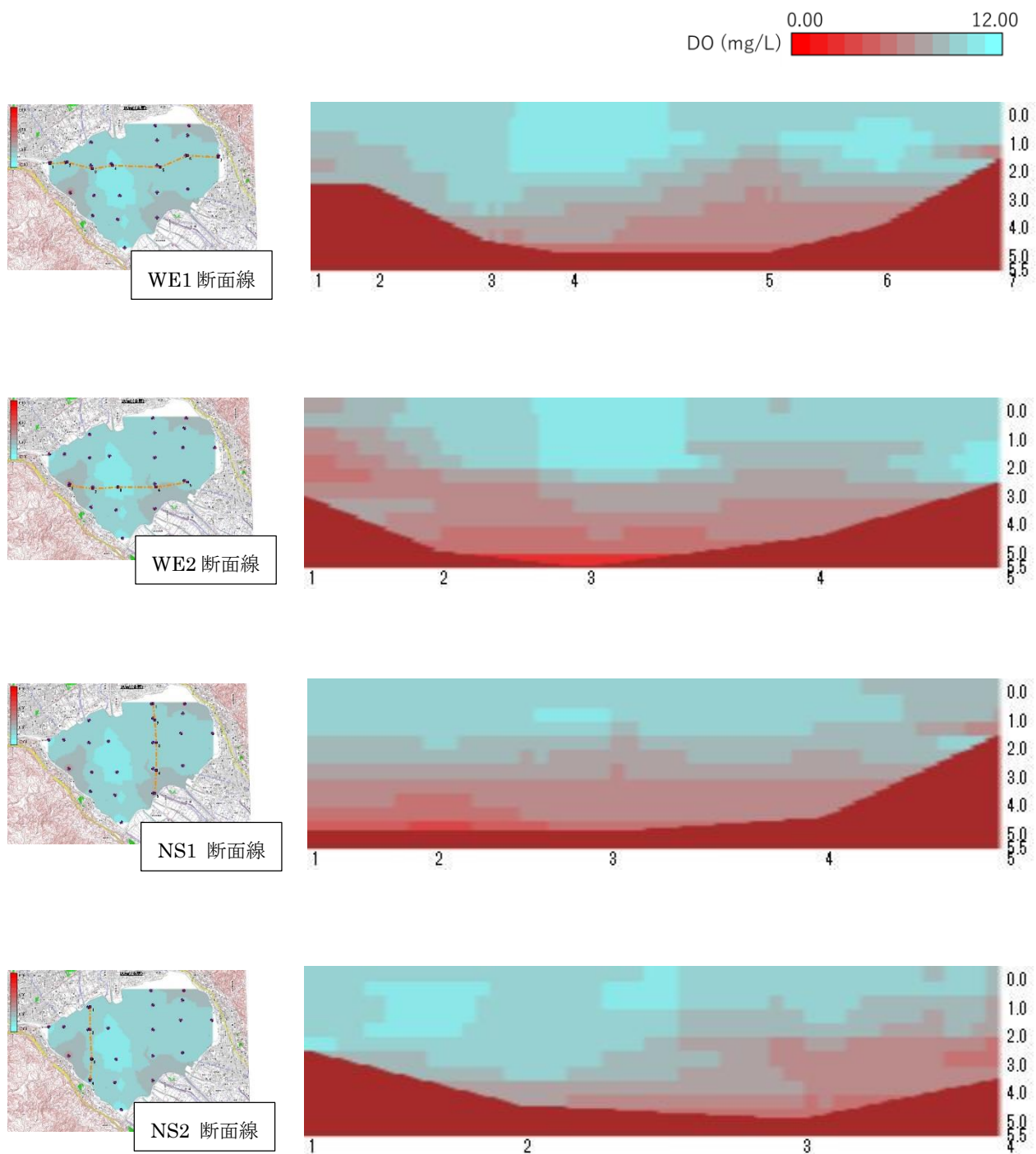


図 1－5 8 月 10 日の断面線における DO の分布

全体として、前後の調査時(7/11、8/22)に比べて貧酸素はやや改善状態にあった。その中で平面的な傾向をまず東西線でみると、WE1 断面線沿いでは東寄りの水域で、WE2 断面線沿いでは西寄りの水域で貧酸素傾向が大きかった。一方、南北線でみると、NS1 断面線沿いでは北寄りの水域で貧酸素傾向がやや大きかったが、南端域では浅い層でも DO の低下傾向がみられた。NS2 断面線沿いでは南寄りの水域で貧酸素傾向が大きかった。

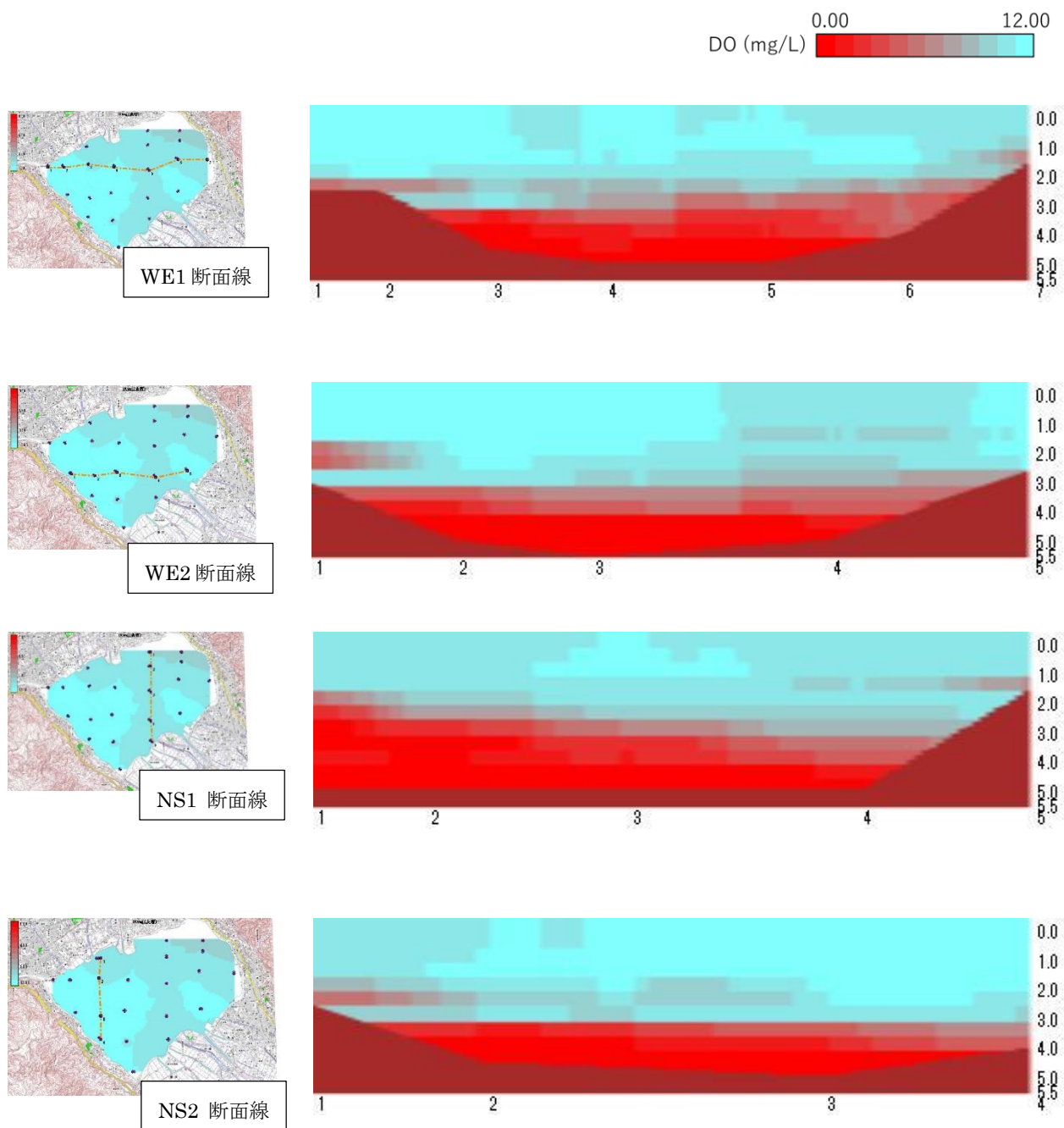


図 1 - 6 8 月 22 日の断面線における DO の分布

東西線で見ると、WE1 断面線沿いでは東寄り水域と西寄り水域であまり大きな差はみられなかった。WE2 断面線沿いでは西寄り水域で貧酸素傾向がやや大きかった。

南北線で見ると、NS1 断面線沿いでは北寄り水域で貧酸素傾向が大きかった。NS2 断面線沿いでは NS1 断面線沿いほどではないが、北寄り水域でやや貧酸素傾向が大きかった。

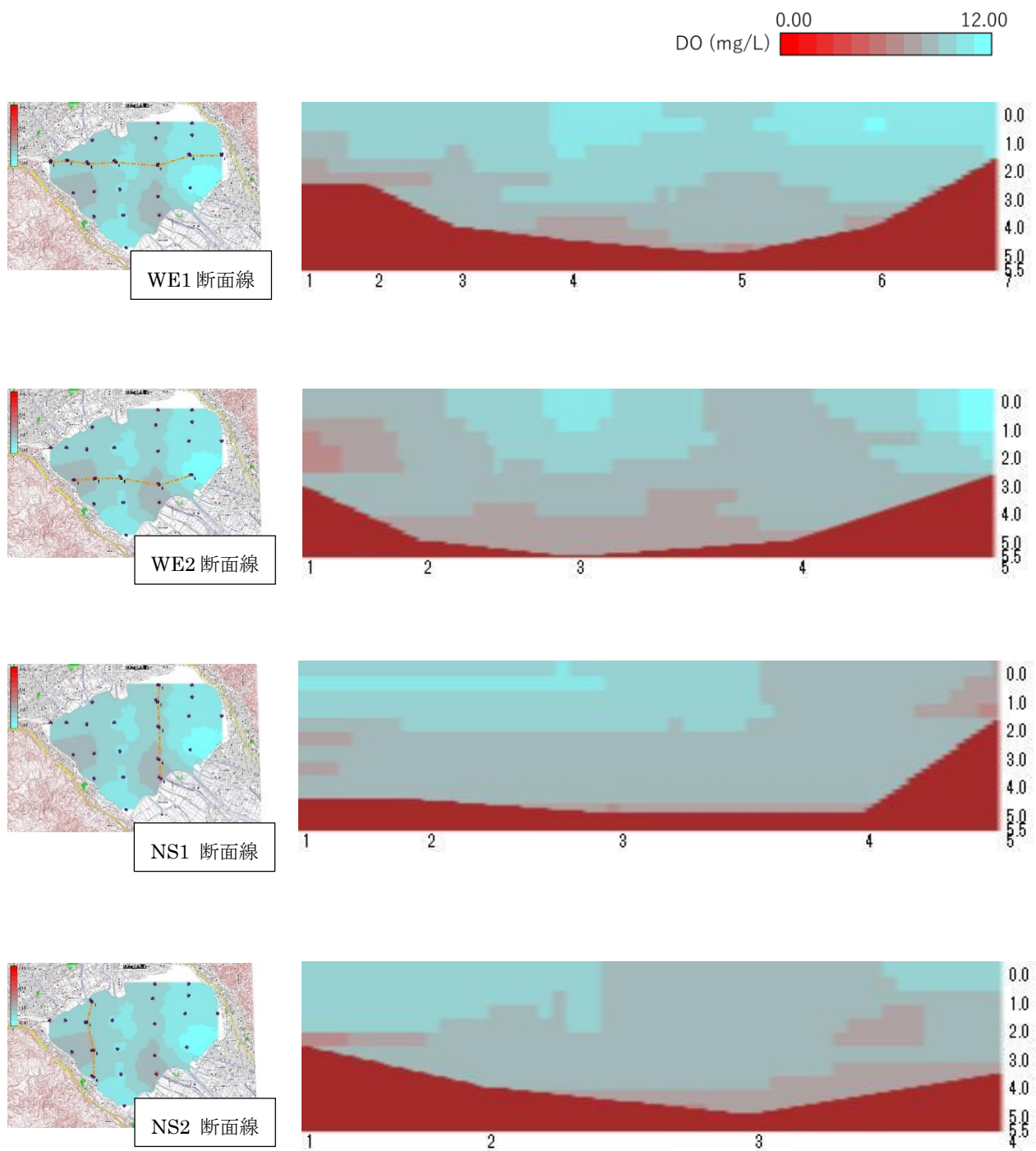


図 1 - 7 9 月 20 日の断面線における DO の分布

全体として、7月、8月に比べて貧酸素は改善状態にあった。

東西線でみると、中央部から西寄り水域で底層等の DO の低下傾向が大きかった。また、南北線でみると、中央部から南寄り水域で底層等の DO の低下傾向が大きかった。

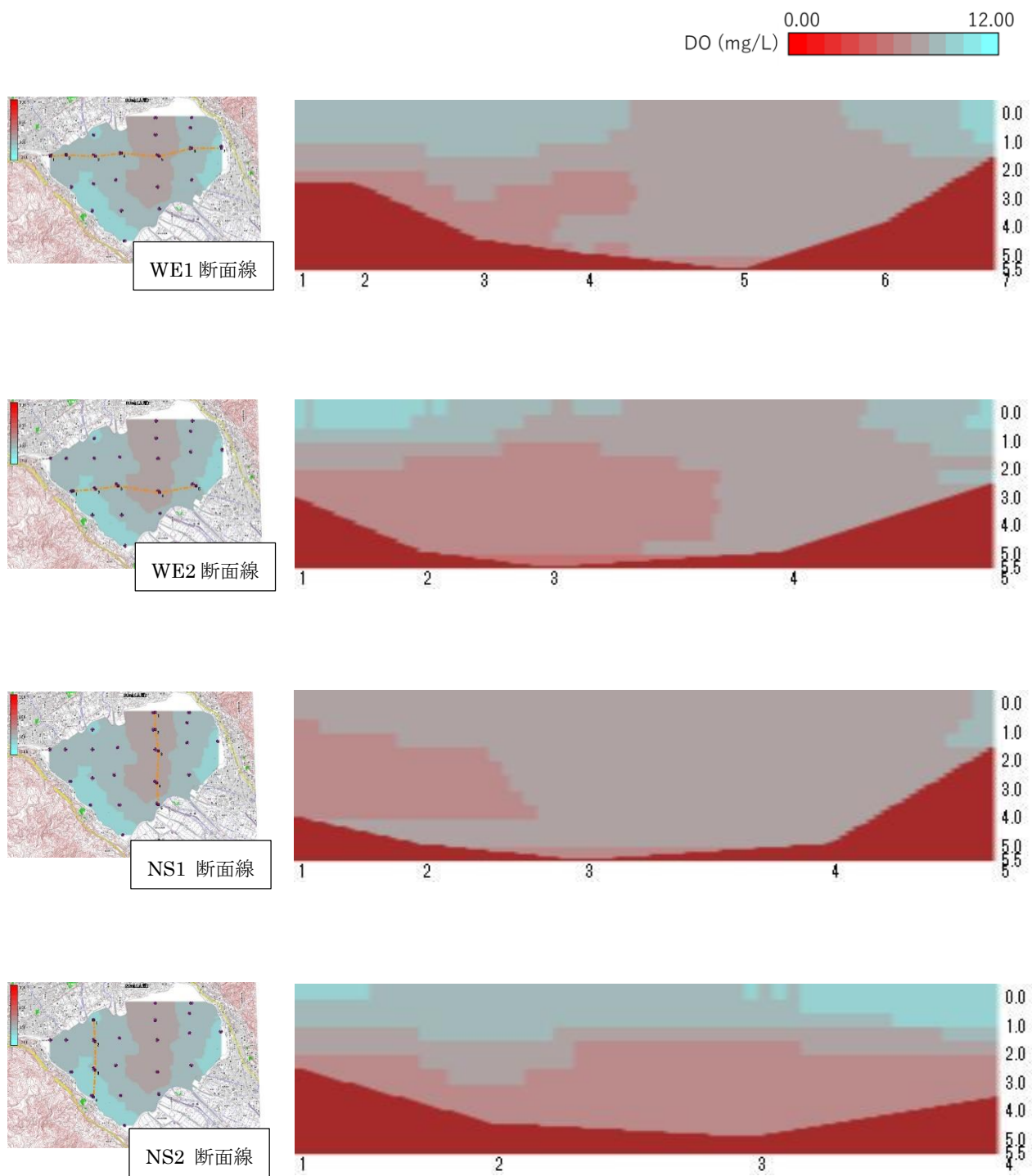


図 1－8 10 月 17 日の断面線における DO の分布

全体として、9 月に比べて DO の低下傾向がみられた。

東西線でみると、中央部から西寄り水域で底層等の DO の低下傾向が大きかった。また、南北線でみると、NS1 断面線沿いでは北寄り水域で DO の低下傾向が大きかった。また、NS2 断面線沿いでは中央部から南寄り水域で底層等の DO の低下傾向が大きかった。

第2章 溶存酸素濃度等連続測定

1 調査目的

湖内に溶存酸素（DO）濃度および水温の連続測定器を設置して湖内の貧酸素水塊の状況を把握し、貧酸素水塊の発生・解消メカニズムの解明、貧酸素対策の検討および底層溶存酸素量の環境基準類型指定のための基礎資料とする。

2 調査方法

湖内の観測地点の5地点（A、B、C、D、E）および湖心（図2-1）に固定された浮標に、測定器をロープで所定の深度位置に係留し、DOと水温の連続測定を行った（測定間隔：10分）。但し、湖心での測定については信州大学 山岳科学研究所が実施した。

調査期間： 5月下旬～11月

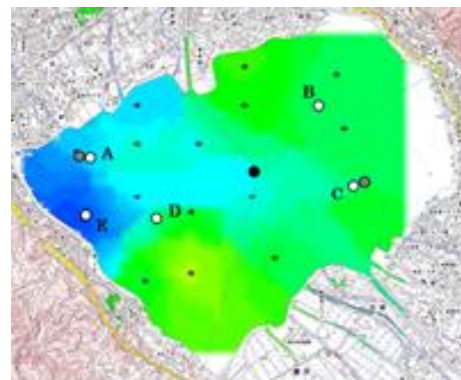


図2-1 湖内の観測地点

各地点の測定水深は以下のとおりとした。

表2-1 観測地点の水深と測定水深

地点	現地水深(m)	測定水深(m)				
湖心	—	0.5	1.5	3.0	4.0	5.0
A	2.73	0.5	2.0			
B	4.75	0.5	—	3.0	4.0	
C	2.30	0.5	2.0			
D	5.94	0.5	—	3.0	4.0	5.0
E	4.54	0.5	—	3.0	4.0	

現地水深： 平成29年5月26日測定

3 調査結果

DO と水温をモニタリングした結果を図 2－2 および図 2－3 に示した。

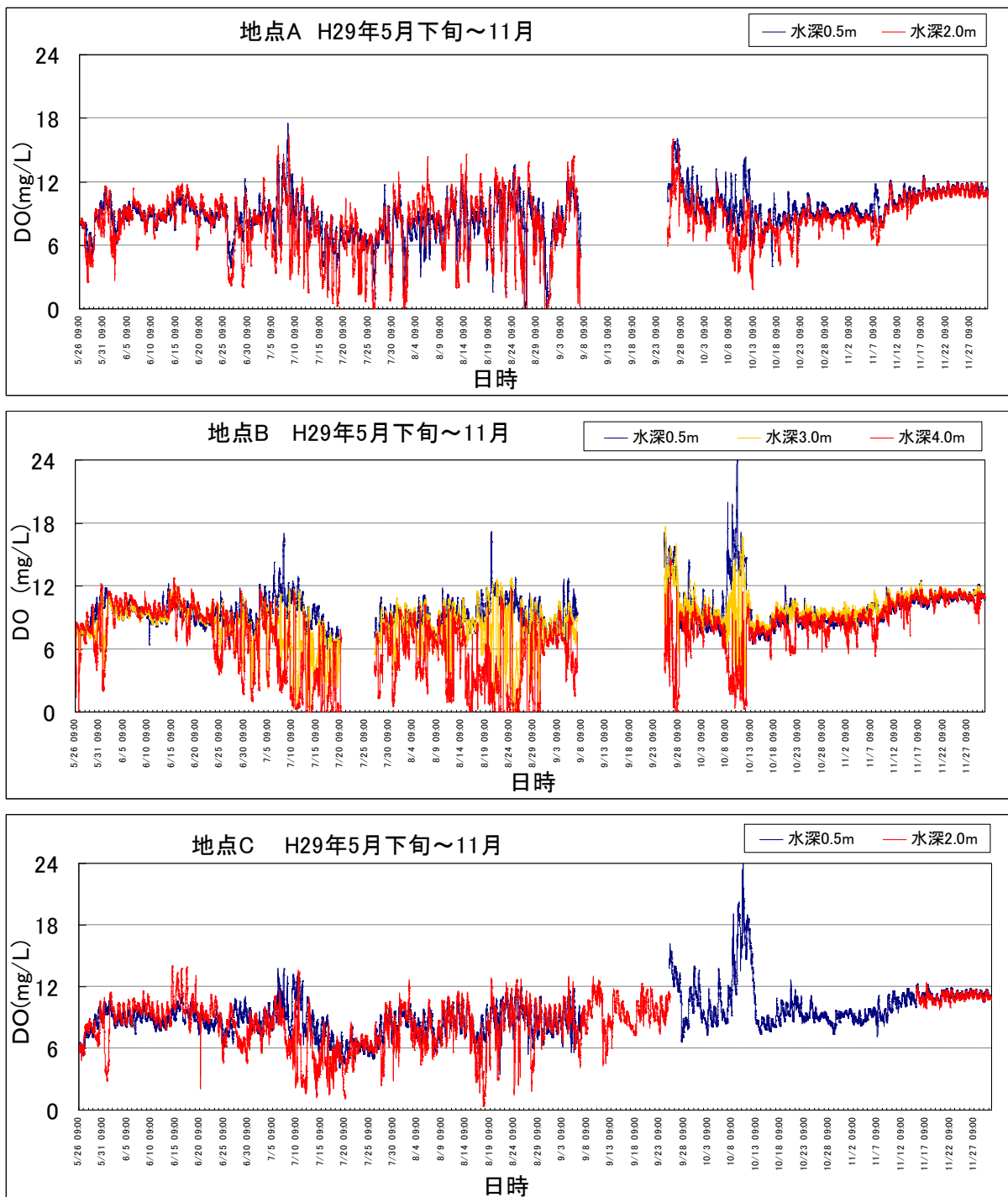


図2－2 各地点における DO、水温の変動（地点 A、地点 B、地点 C）

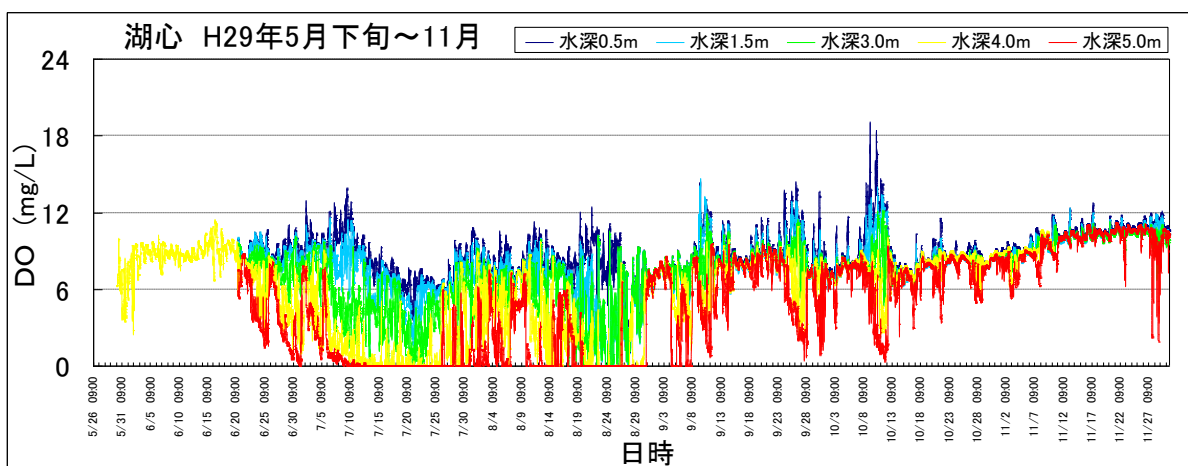
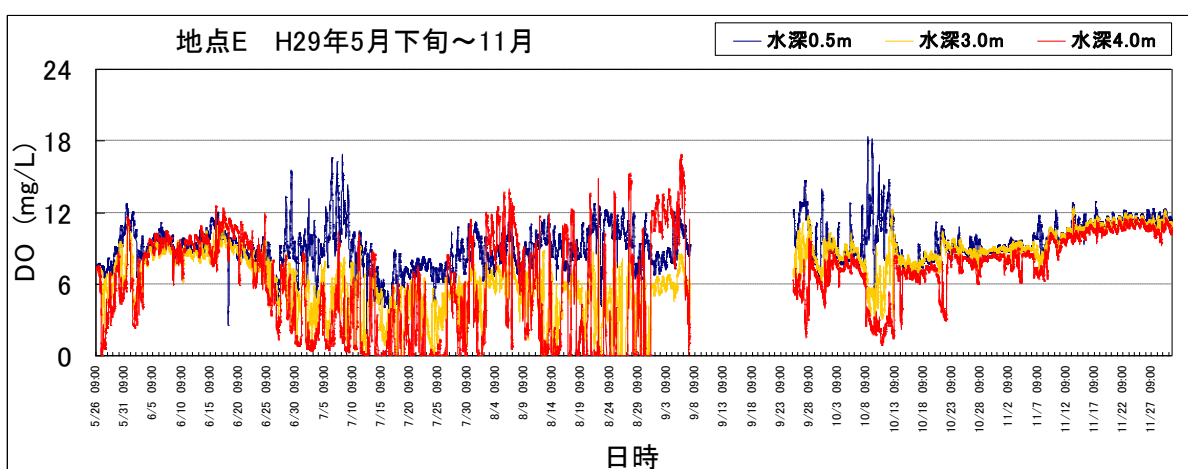
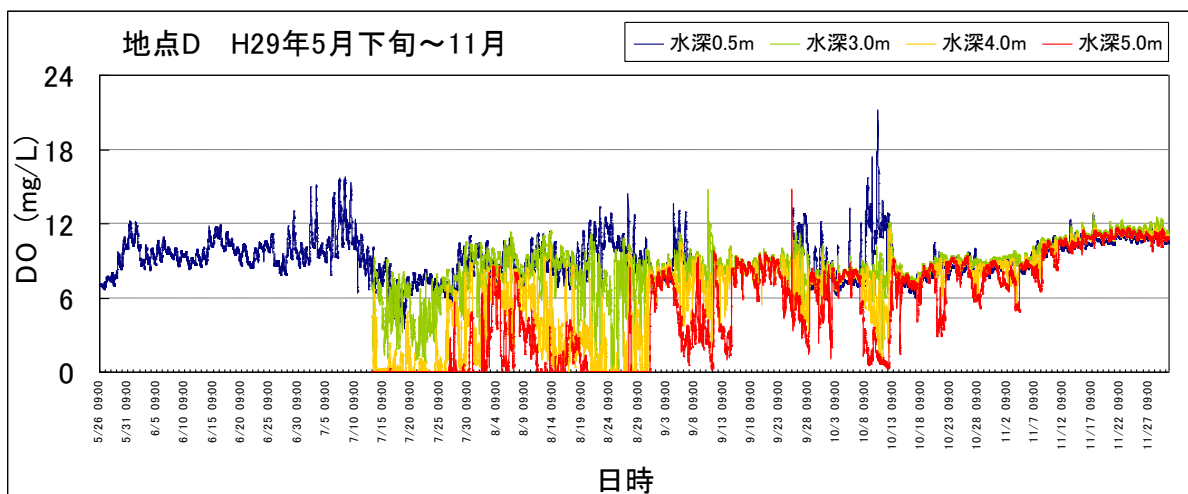


図2-3 各地点におけるDO、水温の変動（地点D、地点E、湖心）

次に、DOと水温の変動を地点毎に半月毎の平均値で比較した。(図2-4及び図2-5)

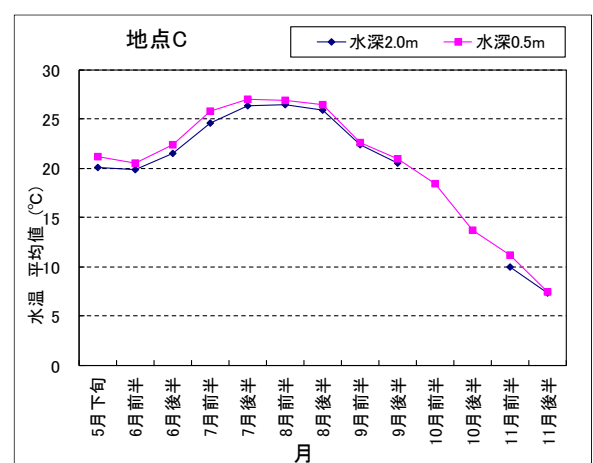
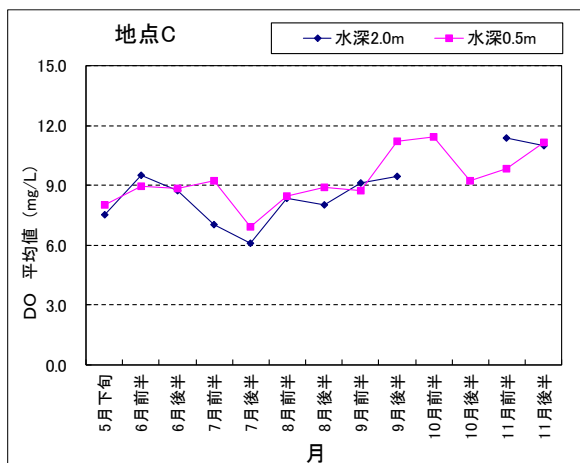
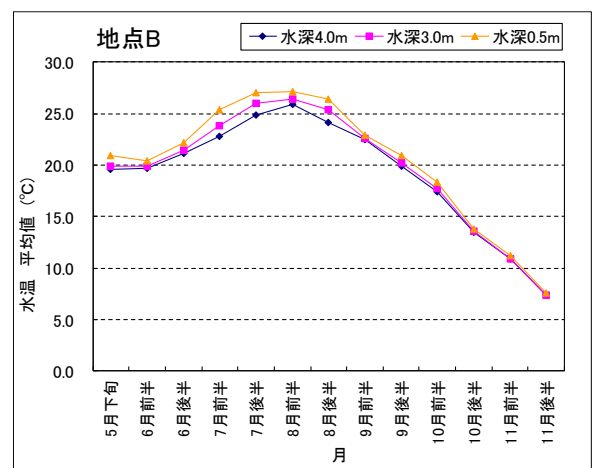
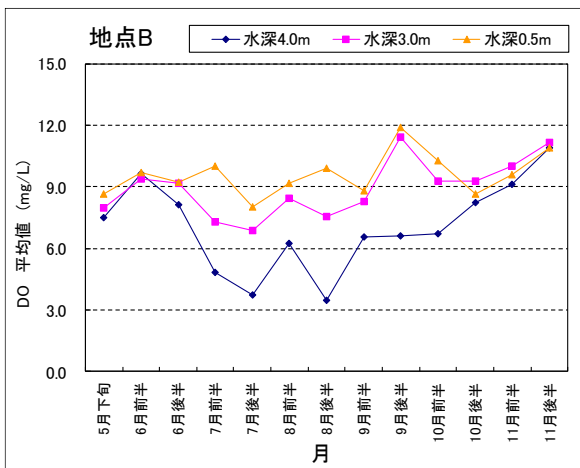
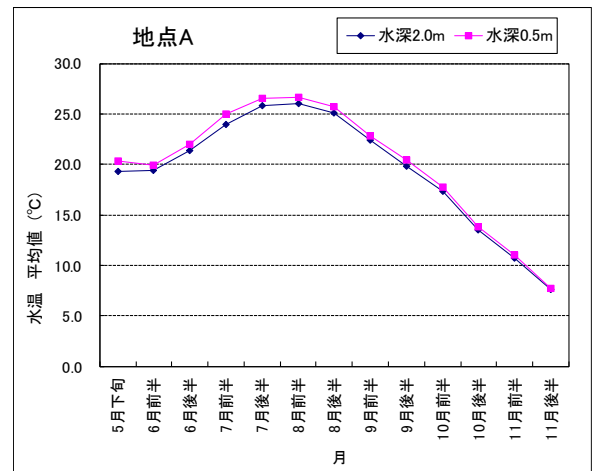
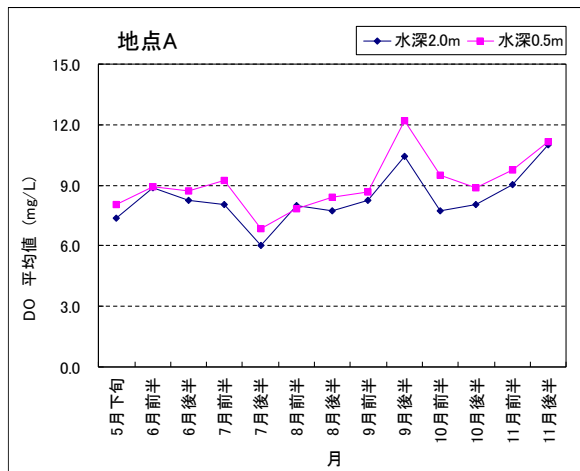


図2-4 各地点におけるDO、水温の比較(地点A、地点B、地点C)

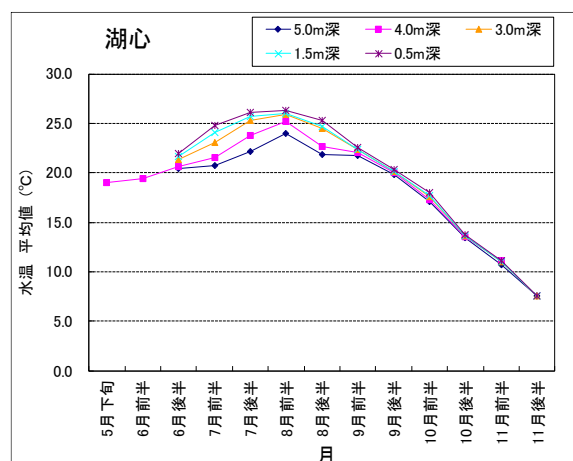
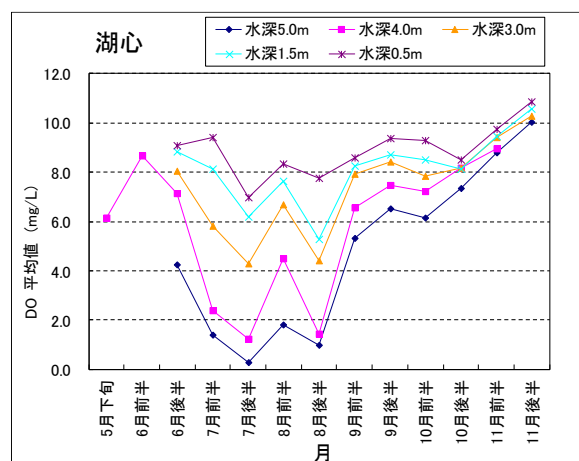
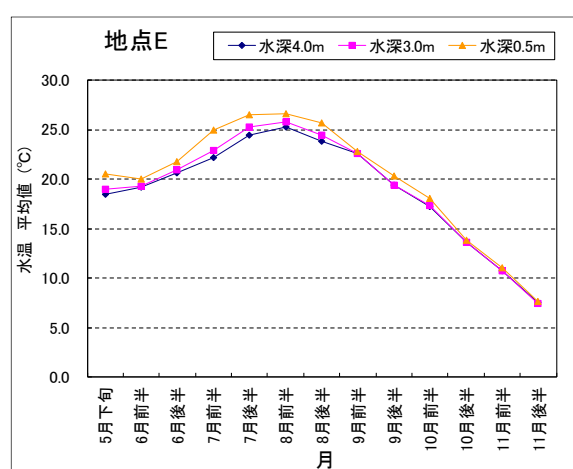
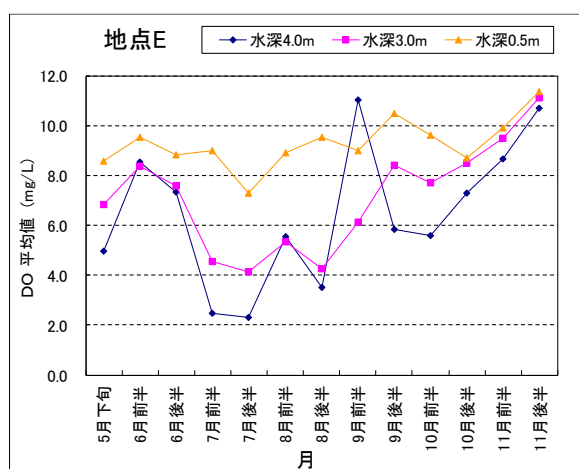
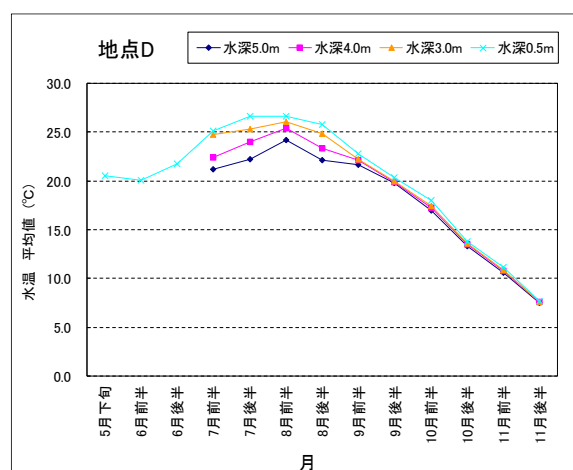
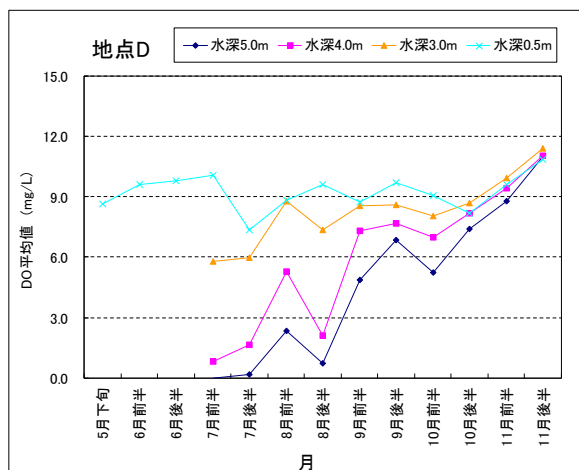


図2-5 各地点におけるDO、水温の比較(地点 D、地点 E、湖心)

地点 A、地点 C においては、半月平均値として DO の大きな低下はなく、深い層(水深 2.0 m)での最低値は7月後半の 6.0mg/L 程度であった。また、表層(水深 0.5m)の DO はそれより 2 mg/L 程度の範囲で高い濃度であった。一方、水温の平均値については、表層(水深

0.5m)と底層(水深 2.0m)の差が5月下旬～8月後半あたりで 0.5～1.2℃と大きかった。

地点 B の底層(水深 4.0m)の DO 半月平均値は地点 A、地点 C に比べて濃度低下がみられ、DO 平均値の最低値は7～8月で 3.5～4.0mg/L 程度となった。また、水深 3.0m での DO 平均値の最低値は 7 mg/L 程度で、表層では 8～12mg/L 程度であった。

一方、水温の平均値については、表層(水深 0.5m)と底層(水深 4.0m)の差が7月前半～8月後半で大きく、2～2.5℃程度であったが、8月前半には差が 1.2℃と小さくなっていた。

地点 D では、DO 半月平均値が水深 4.0m、水深 5.0m で DO<3.0mg/L (貧酸素状態) の状況がみられたが、水深 0.5m では大きな低下は見られなかった。

一方、水温の平均値については、表層(0.5m)と底層(5.0m)の差が7月～8月で 4℃前後であり、他の月は差が小さかった。

地点 E では、DO 半月平均値で7月に 3.0mg/L を下回る DO 低下がみられた。水深 3.0 m では 4 mg/L 程度までの DO 低下であった。表層では大きな低下はみられなかった。

一方、水温の平均値については、表層(0.5m)と底層(4.0m)の差が7月～8月で 2～3℃程度であった。その中で、8月前半の差は 1.3℃と小さかった。

湖心では、DO の半月平均値が7月～8月の水深 4.0m 以深で DO<3.0mg/L となり、最低値は水深 4.0m、水深 5.0m でそれぞれ 1.2mg/L、0.3mg/L であった。そして9月以降、平均値は上昇していった。また水深 3.0m では7月～8月の半月平均値の最低値が 4.3mg/L 程度であった。

一方、水温の平均値については、7月～8月の表層(0.5m)と底層(5.0m)の差は 3.4～4.0℃であったが、8月前半の差は 2.3℃と小さかった。

また、DO が 3 mg/L 以下となった測定回数の割合を半月毎に算出し、貧酸素状態の比較を行った (図 2-6)。

貧酸素状態の割合をみると、全般的には

D ≥ 湖心 > E > B > A > C であった。

7月後半～8月後半までの貧酸素状態の割合は、地点 D の水深 5.0m で 90%以上、湖心の水深 5.0m で 80～90%であり、水深 4.0m では両者とも 80%前後であった。ただし、8月前半は天候の影響を受けて、地点 D の水深 5.0m で 60%、水深 4.0m で 20%、湖心の水深 5.0m で 70%ぐらい、水深 4.0 m で 30%ぐらい、と貧酸素状態は解消傾向にあった。

地点 E では、水深 4.0m で貧酸素状態の割合は 60～70%程度で、8月前半は地点 D や湖心と同様に改善傾向にあり 40%を切る程度であった。

地点 B では水深 4.0m で7月～8月期の貧酸素状態の割合は最大で 50%程度であった。

地点 A では水深 2.0m で7月～8月期の貧酸素状態の割合は最大で 20%弱程度であった。

地点 C では水深 2.0m で7月～8月期の貧酸素状態の割合は最大で 10%弱程度であった。

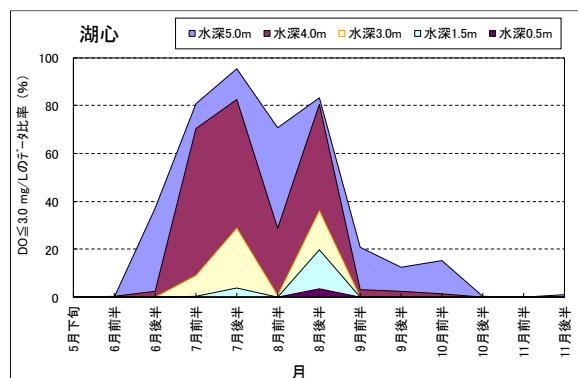
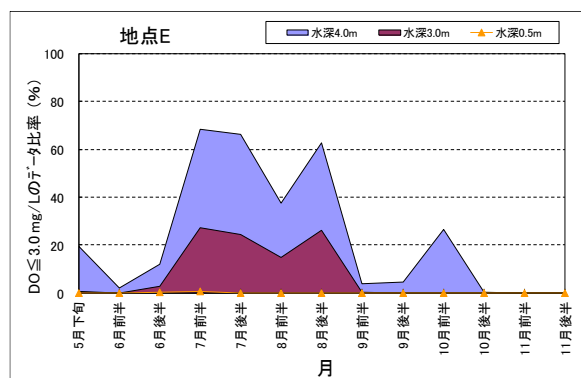
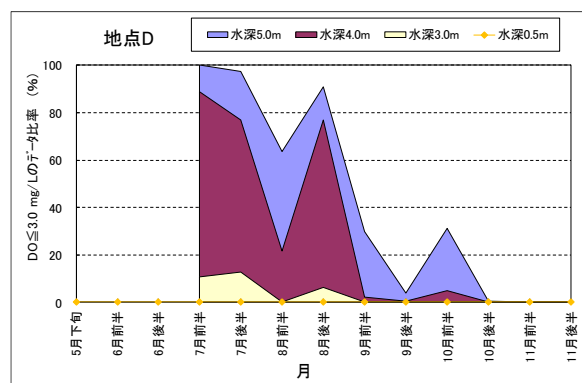
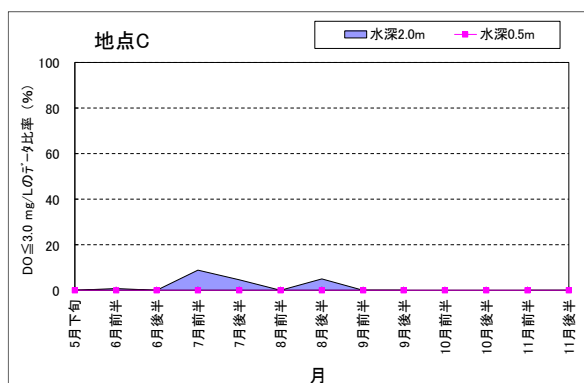
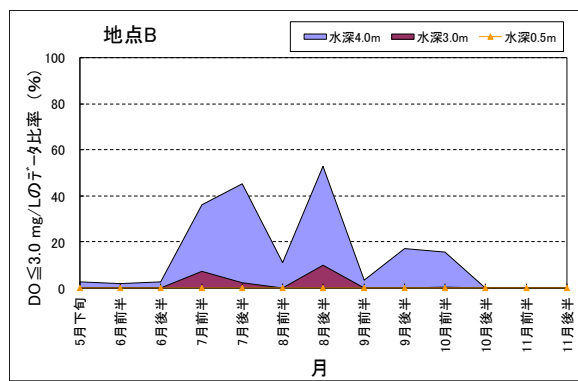
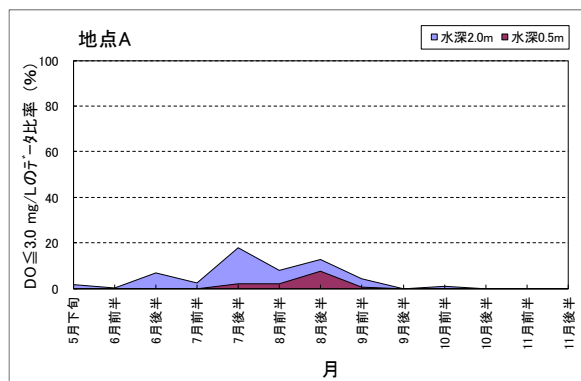


図2-6 各地点における貧酸素状態の比較

第3章 プランクトン調査

1 調査目的

平成 28 年 7 月に発生したワカサギ等魚類大量死の際、植物プランクトンの減少が確認されたため、植物プランクトン及び動物プランクトンの調査を行い、プランクトンの種類、数などを確認する。

2 調査方法

(1) 植物プランクトン

釜口水門は橋の上から採水、湖心表層は湖面から水深 0.5m、下層は湖底から 0.5m で採水した。採水した試料を持ち帰り、中性緩衝ホルマリン液を 5 % 濃度となるよう添加し静置濃縮した後、上水試験方法 2011 年版 VI. 生物編（日本水道協会）を参考に、標準計数板を用いて検鏡・計数し、試料 1 mL 当たりの細胞数を算出した。種類は属レベルまで分類し、藍藻類、珪藻類、緑藻類、鞭毛藻類に分別して図示した。

◇藍藻(らんそう)類：最も原始的。細胞内にガス胞を有する種類があり、表面に浮きやすい。

大型藍藻類：アオコの原因種

小型藍藻類：藍藻類の中でも細胞のサイズが小型のもの

◇珪藻(けいそう)類：単細胞の藻類で、珪酸質の殻に包まれている。黄褐色～黄緑色。

◇緑藻(りょくそう)類：通常 1 個の核と 1 ～数個の葉緑体を持ち、種類が多い。鮮やかな緑色。

◇鞭毛藻(べんもうそう)類：1 ～2 本の鞭毛を持ち、自由に動き回る。

(参考)「日本の水道生物 ―写真と解説― 改訂版」(日本水道協会 2008)

滋賀の理科教材研究委員会編「やさしい日本の淡水プランクトン 改訂版」(合同出版 2008)

(2) 動物プランクトン

諏訪湖湖心で水深 5 m までの水を柱状に採水し、NXX25 (目合 $63\mu\text{m}$) のプランクトンネットですり過した。濃縮したサンプルを検鏡・計数し、湖水 1 L 当たりの個体数を算出した。繊毛虫類、肉質虫類、ワムシ類、甲殻類に分別して図示した。

◇繊毛虫(せんもうちゅう)類：単細胞の生物。体の表面に細かい毛を持つ。

◇肉質虫(にくしつちゅう)類：単細胞の生物。細胞の一部がやわらかくなって、流れ出た擬足を持つ
アメーバや多数の有軸仮足を持つ太陽虫が含まれる。

◇ワムシ類：袋状の体形で、口の周辺に細かい毛が生えている。

◇甲殻(こうかく)類：いくつかの節になった足を持つ節足動物の仲間。

カイアシ類：円筒状で、エビに似た体形をしている。

ミジンコ類：多くの種は卵形や円形をした左右 2 枚の殻で体が覆われ、そこに頭がついている。

腕のように長い触角を持つ。

(参考) 水野寿彦・高橋永治編「日本淡水動物プランクトン検索図説」(東海大学出版会 1991)

滋賀の理科教材研究委員会編「やさしい日本の淡水プランクトン 改訂版」(合同出版 2008)

3. 調査結果

(1) 植物プランクトン

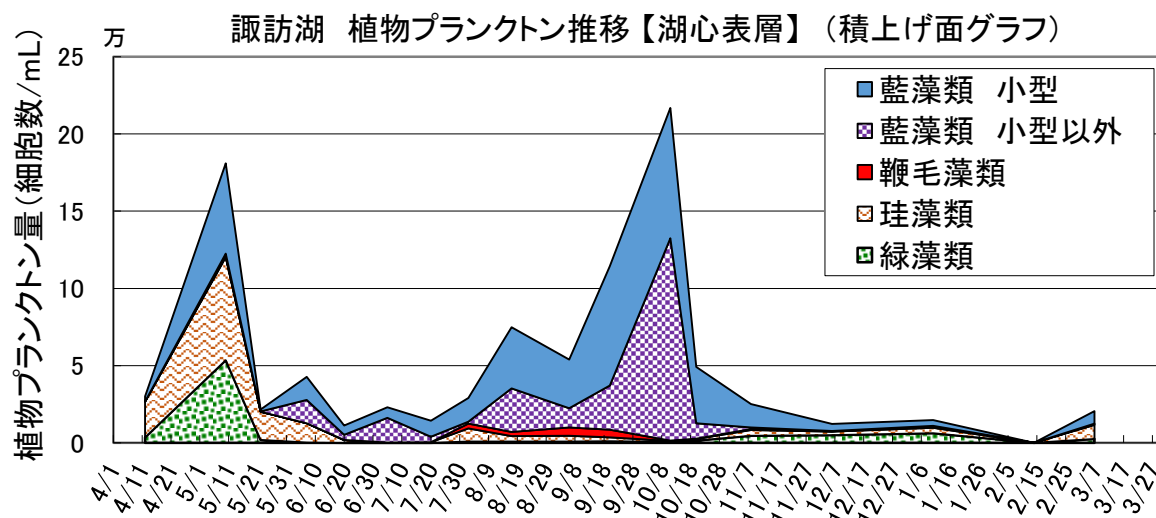


図3-1 植物プランクトン推移（湖心表層）

○4月12日

珪藻類の春季のブルーム（大増殖）が始まっており、出現細胞数は湖心表層、下層ともに3月の2倍強と多くなっている。また、緑藻類も、細胞数構成比では10%程度ではあるが、引き続き多く見られている。藍藻類の出現数は、3月同様少なかった。

珪藻類では、昨年11月から増殖が見られ、12月から本年3月まで長期間優占している *Fragilaria*（ホヅケイソウ）がさらに増殖し、4月も引き続き優占種となった。次いで、*Synedra*（ハケイソウ）が6倍程度と急増、*Aulacoseira*（アウラコセイラ）がその後に続いた。逆に、3月に増加傾向が見られた *Asterionella*（ホシガクケイソウ）は減少に転じた。湖心下層の方が、表層に比べ、*Fragilaria*（ホヅケイソウ）が若干多く観察された。

緑藻類では、*Ankistrodesmus*（アンキストロデスマス）が増加していた。

○5月10日、22日

採水日	地点	優占種			
H29.5.10	釜口水門	藍藻類	Chroococcus		
		珪藻類	Synedra	Aulacoseira	Fragilaria
		緑藻類	Gloeocystis		
	湖心表層	藍藻類	Chroococcus	Aphanocapsa	
		珪藻類	Synedra	Aulacoseira	
		緑藻類	Gloeocystis		
	湖心下層	藍藻類	Chroococcus	Aphanocapsa	
		珪藻類	Synedra	Aulacoseira	
		緑藻類	Gloeocystis		

- ①出現数は全体的に急増、4月に比べ藍藻類 20 倍、珪藻類 3 倍、緑藻類 13 倍
- ②小型藍藻類が増加したが、全体的には緑藻・珪藻が優占している状況が継続されている。
- ③3 地点とも同様の傾向を示し、緑藻の *Gloeocystis* が目立っている。
- ④珪藻では4月まで多かった *Fragilaria* 等大型群体が減少し、*Synedra* 等の単細胞種に移行。
- ⑤なぜこれまでにないほど急増したか、水質や気象要素等も検討の必要がある。

採水日	地点	優占種			
H29.5.22	湖心表層	藍藻類	Chroococcus		
		珪藻類	Fragilaria		
		緑藻類	Gloeocystis		
	湖心下層	藍藻類	Chroococcus	Aphanocapsa	
		珪藻類	Fragilaria	Aulacoseira	
		緑藻類	Gloeocystis		

- ①5/10 から一転して出現数激減、4月に比べ藍藻類・緑藻類は 1/2、珪藻類も4月の8割。
- ②3 地点とも同様の傾向。透明度・透視度の改善が顕著。
- ③出現種のうち珪藻では4月まで多かった *Fragilaria* が目立つ状況、*Synedra* 等は減少。
- ④なぜ減少したか、水質や気象要素等も検討する必要がある。

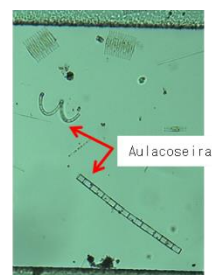
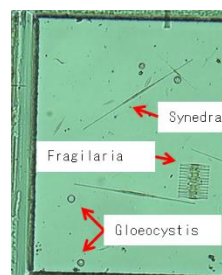
《参考》主な出現種

Chroococcus、*Aphanocapsa*：小型藍藻

Fragilaria、*Aulacoseira*：群体（比較的多数の群体）を形成する珪藻

Synedra：単独細胞の珪藻

Gloeocystis：球形、単独細胞の緑藻



○6月7日、20日

採水日	地点	優占種	第1優占種	第2優占種	
H29.6.7	釜口水門	藍藻類	Chroococcus (クロコックス)		
		珪藻類	Asterionella (アステリオネラ、ホシガタケイソウ)	Aulacoseira (アウラコセイラ)	
		緑藻類	ほとんどなし		
	湖心表層	藍藻類	Microcystis (ミクロシステリス)	Chroococcus (クロコックス)	
		珪藻類	Asterionella (アステリオネラ、ホシガタケイソウ)	Aulacoseira (アウラコセイラ)	
		緑藻類	ほとんどなし		
	湖心下層	藍藻類	Chroococcus (クロコックス)	Aphanocapsa (アファノカプサ)	
				Microcystis (ミクロシステリス)	
		珪藻類	Aulacoseira (アウラコセイラ)		
			Asterionella (アステリオネラ、ホシガタケイソウ)		
		緑藻類	ほとんどなし		
採水日	地点	優占種	第1優占種	第2優占種	
H29.6.20	湖心表層	藍藻類	Phormidium (フォルミディウム)	Microcystis (ミクロシステリス)	
		珪藻類	Aulacoseira (アウラコセイラ)		
		緑藻類	ほとんどなし		
	湖心下層	藍藻類	Chroococcus (クロコックス)	Aphanocapsa (アファノカプサ)	
				Phormidium (フォルミディウム)	
		珪藻類	Aulacoseira (アウラコセイラ)		
		緑藻類	ほとんどなし		

概況

① 5月上旬の出現数急増が解消し、従前の出現レベルに復した。

藻類種別状況

- ① 湖心表層を中心に藍藻類(Microcystis aeruginosa ミクロシステリス エルギーノザ)が出現し始めた。
- ② 緑藻類は3地点とも非常に少なく、5月上旬の1%以下。
- ③ 珪藻類は全体的に減少しているが、特に表層で大幅に減少。下層では表層の1.5~2倍の出現がみられており、珪藻類の沈み込みが示された。

諏訪湖のプランクトン群集の動向（動物プランクトンを含む）

- ① 5月上旬の植物プランクトンの急増と同時にワシ類が増加。
- ② 5月下旬に甲殻類のゾウジンコ属が増加し、6月には甲殻類のジンコ属に遷移。
- ③ 5月から6月にかけて、珪藻類や緑藻類が減少し、藍藻類（特に大型藍藻類）が増加している。

《参考》主な出現種

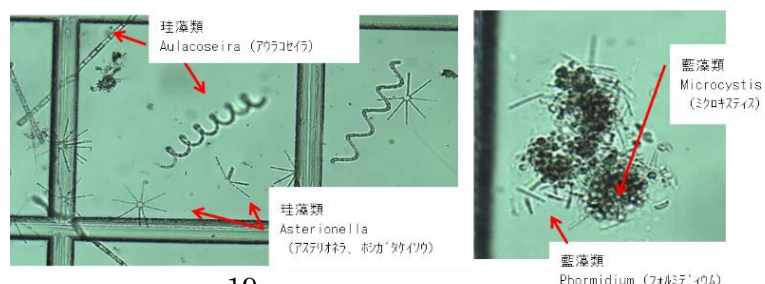
Microcystis aeruginosa (ミクロシステリス エルギーノザ)：従来、主として出現していたアオコの代表種

Chroococcus (クロコックス)、Aphanocapsa (アファノカプサ)：小型藍藻

Phormidium (フォルミディウム)：Microcystis (ミクロシステリス)と同時に出現することもある糸状体を形成する藍藻

Aulacoseira (アウラコセイラ)：らせん状あるいはいかだ状の群体（糸状体）を形成する珪藻

Asterionella (アステリオネラ、ホシガタケイソウ)：星型あるいはジグザグ状の群体を形成する珪藻



○7月5日、20日

採水日	地点	優占種	第1優占種	第2優占種
H29.7.5	釜口水門	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロコックス)	
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> 【少】 (アウラコセイラ)	
		緑藻類	ほとんどなし	
	湖心表層	藍藻類	<i>Anabaena</i> (アナバナ)	<i>Chroococcus</i> (クロコックス)
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> 【少】 (アウラコセイラ)	
		緑藻類	ほとんどなし	
	湖心下層	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロコックス)	
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ)	
		緑藻類	ほとんどなし	
採水日	地点	優占種	第1優占種	第2優占種
H29.7.20	湖心表層	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロコックス)	<i>Aphanocapsa</i> (アファノカプサ)
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> 【少】 (アウラコセイラ)	
		緑藻類	少数多種	
	湖心下層	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロコックス)	<i>Aphanocapsa</i> (アファノカプサ)
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> 【少】 (アウラコセイラ)	
			<i>Fragilaria</i> 【少】 (フラギラリア、オビケイソウ)	
		緑藻類	少数多種	

概況

①植物プランクトン細胞数は、依然として少ない状態が続いている。

藻類種別状況

①湖心表層を中心に、藍藻類 (*Anabaena*、*Microcystis*) が出現し始めた。

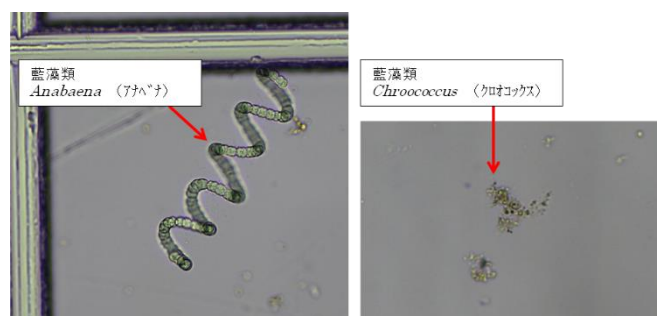
②珪藻類、緑藻類ともに、全体的に少ない状況が続いている。

《参考》主な出現種

Anabaena (アナバナ) : 細胞が数珠状に連なっている藍藻。やや白っぽい緑色を示すアオコ。
空気中の窒素を利用できる。

Chroococcus (クロコックス)、*Aphanocapsa* (アファノカプサ) : 小型藍藻

Aulacoseira (アウラコセイラ) : らせん状あるいはいかだ状の群体 (糸状体) を形成する珪藻



○8月2日、17日

採水日	地点	優占種	第1優占種	第2優占種
H29.8.2	釜口水門	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロコックス)	
		珪藻類	<i>Fragilaria</i> (フラギラリア、オビケイソウ)	
		緑藻類	<i>Scenedesmus</i> 【少】 (セネデスムス、イカダモ)	
	湖心表層	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロコックス)	
		珪藻類	<i>Fragilaria</i> (フラギラリア、オビケイソウ)	
		緑藻類	<i>Pediastrum</i> 【少】 (ペディアストルム、クンショウモ)	<i>Scenedesmus</i> 【少】 (セネデスムス、イカダモ)
	湖心下層	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロコックス)	<i>Microcystis</i> (ミクロキスティス)
		珪藻類	<i>Fragilaria</i> (フラギラリア、オビケイソウ)	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ)
		緑藻類	<i>Spondylosium</i> 【少】(スポンジロシウム)	<i>Pediastrum</i> 【少】 (ペディアストルム、クンショウモ)
採水日	地点	優占種	第1優占種	第2優占種
H29.8.17	湖心表層	藍藻類	<i>Microcystis</i> (ミクロキスティス)	<i>Chroococcus</i> (クロコックス)
		珪藻類	<i>Fragilaria</i> (フラギラリア、オビケイソウ)	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ)
		緑藻類	<i>Pediastrum</i> 【少】 (ペディアストルム、クンショウモ)	
	湖心下層	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロコックス)	
		珪藻類	<i>Fragilaria</i> (フラギラリア、オビケイソウ)	
		緑藻類	<i>Pediastrum</i> 【少】 (ペディアストルム、クンショウモ)	

概況

7月に比べ、全地点で植物プランクトン細胞数が増加した。

藻類種別状況

- ① 7月に比べ、藍藻類のクロコックス属やミクロキスティス属が増加した。
- ② 珪藻類も増加傾向で、大型の群体を形成するフラギラリア属（オビケイソウ）が優占した。
- ③ 緑藻類は全般に少ないが、ペディアストルム属（クンショウモ）やセネデスムス属（イカダモ）などの群体が目立っていた。
- ④ 8/2、8/17ともに、全地点で鞭毛藻類のウログレナ属が確認された。

《参考》主な出現種

Chroococcus (クロコックス)：小型の藍藻。

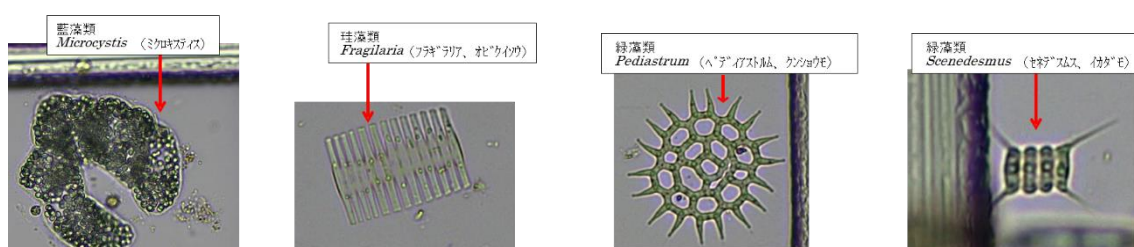
Microcystis (ミクロキスティス)：従来、主として出現していたアオコの代表種。

Fragilaria (フラギラリア、オビケイソウ)：櫛状の大きな群体を形成する珪藻。

Aulacoseira (アウラコセイラ)：らせん状あるいはいかだ状の群体（糸状体）を形成する珪藻。

Pediastrum (ペディアストルム、クンショウモ)：決まった数の細胞が一平面上に放射状に並び、群体を形成する緑藻。全体の形が円形で勲章のような形から、「クンショウモ」とも呼ばれている。

Scenedesmus (セネデスムス、イカダモ)：4個または8個の細胞が接して群体を形成する緑藻。いかだのように並んだ群体を形成するため、「イカダモ」とも呼ばれている。



○9月6日、21日

採水日	地点	優占種	第1優占種	第2優占種
H29.9.6	釜口水門	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロオコックス)	<i>Aphanocapsa</i> (アファノカプサ)
				<i>Microcystis</i> (ミクロキスティス)
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ)	<i>Fragilaria</i> (フラギラリア、オビケイソウ)
		緑藻類	<i>Pediastrum</i> 【少】 (ヘディアストルム、クンショウモ)	
	湖心表層	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロオコックス)	<i>Aphanocapsa</i> (アファノカプサ)
				<i>Microcystis</i> (ミクロキスティス)
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ)	<i>Fragilaria</i> (フラギラリア、オビケイソウ)
		緑藻類	<i>Pediastrum</i> 【少】 (ヘディアストルム、クンショウモ)	
	湖心下層	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロオコックス)	<i>Microcystis</i> (ミクロキスティス)
				<i>Aphanocapsa</i> (アファノカプサ)
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ)	<i>Fragilaria</i> (フラギラリア、オビケイソウ)
		緑藻類	<i>Pediastrum</i> 【少】 (ヘディアストルム、クンショウモ)	
採水日	地点	優占種	第1優占種	第2優占種
H29.9.21	湖心表層	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロオコックス)	<i>Microcystis</i> (ミクロキスティス)
				<i>Aphanocapsa</i> (アファノカプサ)
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ)	<i>Fragilaria</i> (フラギラリア、オビケイソウ)
		緑藻類	<i>Paulschulzia</i> 【少】 (パウルシュルジア)	
	湖心下層	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロオコックス)	<i>Aphanocapsa</i> (アファノカプサ)
				<i>Microcystis</i> (ミクロキスティス)
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ)	<i>Fragilaria</i> (フラギラリア、オビケイソウ)
		緑藻類	<i>Paulschulzia</i> 【少】 (パウルシュルジア)	

概況

藍藻類が、依然として多い状況が続いている。特に、表層に浮くものが多くなっている。

藻類種別状況

- ①藍藻類の細胞数は、8月と横ばいか増加傾向である。小型藍藻類のクロオコックス属やアファノカプサ属の他、湖心では、大型藍藻類ミクロキスティス属の周りの透明なゼリー状物質の膜に小型藍藻類フォルミディウム属がくっついて混在しているものが多い見られた。
- ②珪藻類も横ばいで、アウラコセイラ属やフラギラリア属(オビケイソウ)が優占した。
- ③緑藻類は、少量多種である。
- ④8月同様に、9/6、9/21ともに、全地点で鞭毛藻類のウログレナ属が見られた。

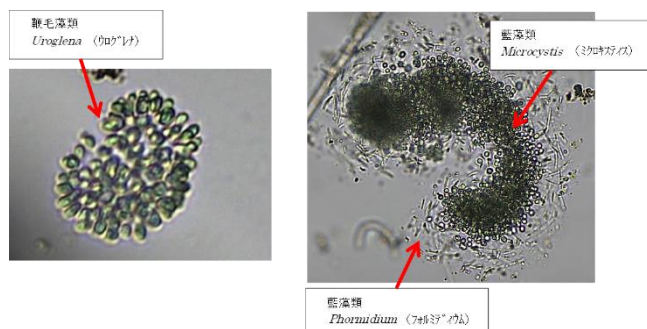
《参考》主な出現種

Chroococcus (クロオコックス)：小型の藍藻。

Microcystis (ミクロキスティス)：従来、主として出現していたアオコの代表種。

Fragilaria (フラギラリア、オビケイソウ)：楕状の大きな群体を形成する珪藻。

Aulacoseira (アウラコセイラ)：らせん状あるいはいかだ状の群体(糸状体)を形成する珪藻。



○10月11日、26日

採水日	地点	優占種	第1優占種	第2優占種
H29.10.11	釜口水門	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロオコックス)	<i>Aphanocapsa</i> (アファノカプサ)
		珪藻類	<i>Fragilaria</i> (フラギラリア、オビケイソウ)	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ)
				<i>Cyclotella</i> (キクロテラ、ヒメマルケイソウ)
	湖心表層	緑藻類	<i>Sphaerocystis</i> 【少】(スフェロキスチス)	<i>Scenedesmus</i> 【少】(セネデスムス、イカダモ)
		藍藻類	<i>Microcystis</i> (ミクロキスティス)	
		珪藻類	<i>Cyclotella</i> (キクロテラ、ヒメマルケイソウ)	
	湖心下層	緑藻類	<i>Paulschulzia</i> 【少】(パウルシュルジア)	<i>Pediastrum</i> 【少】(ペディアストルム、クンショウモ)
		藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロオコックス)	
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ)	<i>Synedra</i> (シネドラ、ハリケイソウ)
H29.10.26	湖心表層	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロオコックス)	
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ)	<i>Synedra</i> (シネドラ、ハリケイソウ)
		緑藻類	<i>Sphaerocystis</i> (スフェロキスチス)	
	湖心下層	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロオコックス)	
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ)	<i>Fragilaria</i> (フラギラリア、オビケイソウ)
				<i>Synedra</i> (シネドラ、ハリケイソウ)
				<i>Cyclotella</i> (キクロテラ、ヒメマルケイソウ)
		緑藻類	<i>Paulschulzia</i> 【少】(パウルシュルジア)	

概況

藍藻類が、依然として多い状況が続いている。中でも、10/11の湖心表層では、植物プランクトン全細胞数の約99%を藍藻類（大型及び小型含む。）が占めていた。特に、大型藍藻類ミクロキスティス属が顕著に増加し、ミクロキスティス属によるアオコが大量に観察された。

藻類種別状況

- ①藍藻類は、10/11の湖心表層で大型藍藻類のミクロキスティス属が大幅に増加し、平成23年観測開始以降、2番であった。10/26には9月並の細胞数に落ち着いた。ミクロキスティス属を種別に見ると、平成27年、28年は、不規則な球状の群体を形成するミクロキスティス エルギノーザ (*Microcystis aeruginosa*) が大多数であったが、今年はエルギノーザが少なく、代わりに寒天質状の膜がはっきり観察されるミクロキスティス ベーゼンベルギー (*Microcystis wesenbergii*) が優占しており、種の変化が見られる。
- ②珪藻類の細胞数は3地点ともに先月に比べ減少傾向にある。中でも、夏場に優占していたフラギラリア属が減少
- ③緑藻類は、少量多種である。
- ④減少傾向ではあるが、鞭毛藻類のウログレナが依然として見られている。

《参考》主な出現種

Chroococcus (クロオコックス)：小型の藍藻。

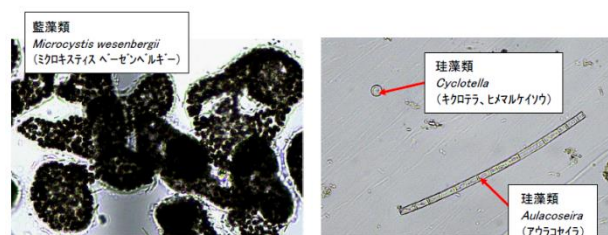
Microcystis (ミクロキスティス)：従来、主として出現していたアオコの代表種。

Fragilaria (フラギラリア、オビケイソウ)：櫛状の大きな群体を形成する珪藻。

Aulacoseira (アウラコセイラ)：らせん状あるいはいかだ状の群体（糸状体）を形成する珪藻。

Cyclotella (キクロテラ、ヒメマルケイソウ)：真上から見ると円形で、横から見ると長方形に見える珪藻

Synedra (シネドラ、ハリケイソウ)：単独細胞の珪藻。針型になっているためハリケイソウと呼ばれる。



○11 月 8 日

採水日	地点	優占種	第1優占種	第2優占種
H29.11.8	釜口水門	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロコックス)	<i>Phormidium</i> (フォルミディウム)
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ)	<i>Synedra</i> (シネドラ、ハリケイツウ)
		緑藻類	<i>Coelastrum</i> (コエラストルム)	<i>Sphaerocystis</i> (スフェロキスチス)
	湖心表層	藍藻類	<i>Aphanocapsa</i> (アファノカプサ)	<i>Chroococcus</i> (クロコックス)
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ)	<i>Cyclotella</i> (キクロテラ、ヒマルケイツウ)
		緑藻類	<i>Chlamydomonas</i> (クラミドモナス)	<i>Sphaerocystis</i> (スフェロキスチス)
	湖心下層	藍藻類	<i>Chroococcus</i> (クロコックス)	<i>Phormidium</i> (フォルミディウム)
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ)	<i>Synedra</i> (シネドラ、ハリケイツウ)
		緑藻類	<i>Chlamydomonas</i> (クラミドモナス)	<i>Sphaerocystis</i> (スフェロキスチス)
				<i>Coelastrum</i> (コエラストルム)

概況

植物プランクトン全体の出現細胞数は10月から減少し、8月並みの細胞数まで落ち着いた。これは、10月と比較して、大型藍藻類のミクロキスティス属が減少した要因が大きい。珪藻類は増加しており、これは例年と同様の傾向であるが、本年はこれに加え、冬期に優占する傾向にある緑藻類クラミドモナス属が激増し、これまでより早い動きを示している。調査時の水の色は、珪藻類及び緑藻類に起因した淡緑褐色であった。

藻類種別状況

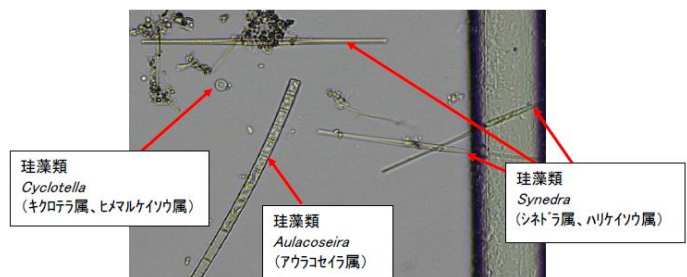
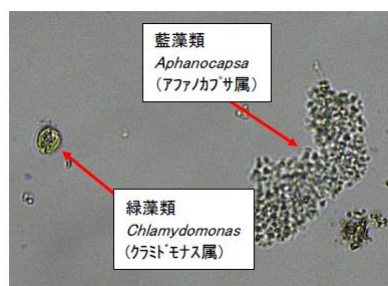
- ①藍藻類は、10月に優占していた大型のミクロキスティス属が最盛期の1/110程度にまで激減した。小型のアファノカプサ属やクロコックス属の優占が見られ、細胞数も8月並みにまで減少した。
- ②珪藻類は、3地点とも10月に比べ増加しており、例年と同様の傾向が見られた。中でも、糸状藻類であるアウラコセイラ属が多く見られ、珪藻類の優占種となっている。
- ③緑藻類も、珪藻類と同様、3地点とも10月に比べ増加しているが、特に湖心表層で、鞭毛を有して移動する単細胞性のクラミドモナス属が顕著に増加し、緑藻類の優占種となっている。本種は、例年12月頃から増加し冬期に優占する傾向であったが、本年はそれより早い動きを示していること、また、出現細胞数もこの時期としては観測開始以来一番の多さであり、例年とは異なる傾向であった。
- ④鞭毛藻類のウログレナは、依然として見られている。

《参考》主な出現種

Phormidium (フォルミディウム属)：糸状体の藍藻。

Aulacoseira (アウラコセイラ属)：らせん状あるいはいかだ状の群体（糸状体）を形成する珪藻。

Chlamydomonas (クラミドモナス属)：一個の細胞で生活。2本の鞭毛を使って泳ぎ回る緑藻。



○12月6日

採水日	地点	優占種	第1優占種	第2優占種
H29.12.6	釜口水門	藍藻類	<i>Phormidium</i> (フォルミディウム属)	<i>Chroococcus</i> (クロオコックス属)
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ属)	<i>Synedra</i> (シネドラ、ハリケイソウ属)
		緑藻類	<i>Chlamydomonas</i> (クラミドモナス属)	<i>Cyclotella</i> (キクロテラ、ヒメマルケイソウ属)
	湖心表層	藍藻類	<i>Phormidium</i> (フォルミディウム属)	<i>Chroococcus</i> (クロオコックス属)
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ属)	<i>Synedra</i> (シネドラ、ハリケイソウ属)
		緑藻類	<i>Chlamydomonas</i> (クラミドモナス属)	<i>Coelastrum</i> (コエラストルム属)
	湖心下層	藍藻類	<i>Phormidium</i> (フォルミディウム属)	<i>Chroococcus</i> (クロオコックス属)
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ属)	<i>Synedra</i> (シネドラ、ハリケイソウ属)
				<i>Asterionella</i> (アステリオネラ、ホシガタケイソウ属)
				<i>Fragilaria</i> (フラギラリア、オビケイソウ属)
				<i>Cyclotella</i> (キクロテラ、ヒメマルケイソウ属)
				<i>Paulschulzia</i> (ハウルシュルジア属)
		緑藻類	<i>Chlamydomonas</i> (クラミドモナス属)	<i>Coelastrum</i> (コエラストルム属)

概況

植物プランクトン全体の出現細胞数は11月よりさらに半減し、昨年同時期並みとなった。これは、小型藍藻類のアファノカプサ属とクロオコックス属が減少した要因が大きい。一方、これまで冬期（1月～3月）に優占する傾向にあった緑藻類は11月よりさらに増加しており、これまでより数カ月早い動きを示している。また、緑藻類は、昨年もこの時期例年より多く観察されたが、今年は昨年より1.5～3倍とさらに多く出現しており、緑藻類の増加傾向が見てとれる。

藻類種別状況

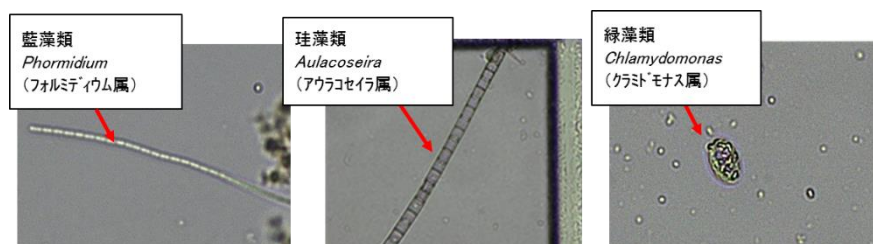
- ①水温の低下に伴い、大型藍藻類はさらに減少し、ほとんど観察されなかった。また、小型藍藻類のアファノカプサ属とクロオコックス属も11月の約1/5～1/10に減少したが、同じく小型のフォルミディウム属はほぼ横ばいとなり、第一優占種となった。これは昨年と同様の傾向であった。
- ②珪藻類は、昨年同時期はオビケイソウ属が優占種であったが、今年はアウラコセイラ属が優占しており、例年と同様の傾向であった。
- ③緑藻類は、特に湖心下層及び釜口水門で倍増していた。中でも、11月に著増していたクラミドモナス属の勢いは止まらず、湖心下層及び釜口水門で約3倍に増加していた。その他は、群体を形成するコエラストルム属やパウルシュルジア属、テトラスポラ属の他、単細胞性で細長い円筒のような形からイトクズモとも呼ばれているアンキストロデスス属や、中央が深くくびれた形からツツミモとも呼ばれるコスマリウム属の増加が見られる。

《参考》主な出現種

Phormidium (フォルミディウム属)：糸状体の藍藻。

Aulacoseira (アウラコセイラ属)：らせん状あるいはいかだ状の群体（糸状体）を形成する珪藻。

Chlamydomonas (クラミドモナス属)：一個の細胞で生活。2本の鞭毛を使って泳ぎ回る緑藻。



○ 1 月 10 日

採水日	地点	優占種	第1優占種	第2優占種
H30.1.10	釜口水門	藍藻類	<i>Phormidium</i> (フォルミディウム属)	<i>Aphanocapsa</i> (アファノカプサ属)
				<i>Chroococcus</i> (クロコックス属)
		珪藻類	<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ属)	<i>Asterionella</i> (アステリオネラ、ホシガタケイワ属)
				<i>Synedra</i> (シネドラ、ハリケイワ属)
		緑藻類	<i>Paulschulzia</i> (パウルシュルジア属)	<i>Cyclotella</i> (キクロテラ、ヒメマルケイワ属)
				<i>Chlamydomonas</i> (クラミドモナス属)
				<i>Gloeocystis</i> (グロエキシスチス属)
				<i>Tetraspora</i> (テトラスポラ属)
				<i>Ankistrodesmus</i> (アンキストロデスムス属)
				<i>Sphaerocystis</i> (スフェロキスチス属)
	湖心表層	藍藻類	<i>Phormidium</i> (フォルミディウム属)	<i>Chroococcus</i> (クロコックス属)
				<i>Aphanocapsa</i> (アファノカプサ属)
		珪藻類	<i>Asterionella</i> (アステリオネラ、ホシガタケイワ属)	<i>Synedra</i> (シネドラ、ハリケイワ属)
				<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ属)
				<i>Cyclotella</i> (キクロテラ、ヒメマルケイワ属)
		緑藻類	<i>Paulschulzia</i> (パウルシュルジア属)	<i>Chlamydomonas</i> (クラミドモナス属)
				<i>Gloeocystis</i> (グロエキシスチス属)
				<i>Tetraspora</i> (テトラスポラ属)
	湖心下層	藍藻類	<i>Phormidium</i> (フォルミディウム属)	<i>Aphanocapsa</i> (アファノカプサ属)
				<i>Chroococcus</i> (クロコックス属)
		珪藻類	<i>Asterionella</i> (アステリオネラ、ホシガタケイワ属)	<i>Synedra</i> (シネドラ、ハリケイワ属)
				<i>Cyclotella</i> (キクロテラ、ヒメマルケイワ属)
				<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ属)
		緑藻類	<i>Paulschulzia</i> (パウルシュルジア属)	<i>Tetraspora</i> (テトラスポラ属)
				<i>Gloeocystis</i> (グロエキシスチス属)
				<i>Chlamydomonas</i> (クラミドモナス属)

概況

これまで1月は、1年で一番植物プランクトンの出現数が少なかったが、平成28年7月末のワカサギ等魚類大量死後の昨年からの多い傾向にある。今年も昨年同様、全細胞数は12月の1.2～1.5倍に増加、中でも、緑藻類が全細胞数構成比として50%程度を占め、最優占種となった。鞭毛藻類は、12月に比べ約8～21倍に増加しており、例年にはない傾向である。

藻類種別状況

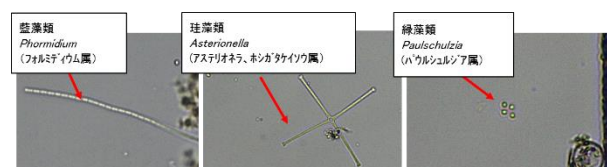
- ① 藍藻類は、これまでと同様、水温が低下するこの時期、大型藍藻類はほぼ観察されなかった。小型藍藻類は、アファノカプサ属とクロコックス属は減少傾向であるが、フォルミディウム属は全地点とも11月からほぼ横ばいで推移しており、12月同様フォルミディウム属が藍藻類第1優占種となった。
- ② 例年この時期の珪藻類は、緑藻類と拮抗する程度の少ないレベルで推移し、シネドラ（ハリケイワ）属やアステリオネラ（ホシガタケイワ）属が優占する傾向であったが、昨年はそれまで見られなかった大型のフキゲリア（ヒメマルケイワ）属が著増し、珪藻類が全細胞数構成比で50%程度優占、例年とは異なる傾向を示していた。今年は、全細胞数構成比20%程度、種別でも、アステリオネラ（ホシガタケイワ）属やシネドラ（ハリケイワ）属が優占し、フキゲリア（ヒメマルケイワ）属はほとんど観察されておらず、例年と同様の傾向であった。
- ③ 緑藻類は、ワカサギ等魚類大量死後から年間を通して増加傾向にあるが、今年度も5月上旬に平成23年調査開始以降最大のピークを示した後、一旦減少したものの、11月から増殖傾向にある。1月も全地点で12月より増加、特に、湖心下層及び釜口水門では倍増しており、例年より多く観察された昨年同時期の約3倍とさらに多く出現していた。種別に見ると、これまであまり見られなかった群体を形成するパウルシュルジア属の増加が顕著で、全地点とも全藻類の第1優占種となり、緑藻類の増加傾向が見てとれる。他にも、グロエキシスチス属や群体を形成するテトラスポラ属が増加していた。一方、12月に優占していたクラミドモナス属は減少傾向にあり、湖心では、12月に比べ半減している。
- ④ 鞭毛藻類は、淡水赤潮の原因種とされるウグレケ属が今年度長期に亘って出現する傾向にあるが、12月に見られなかったものの1月には再び出現していた。また、単細胞性のトクロモナス属も増加傾向であった。また、細長く鞘の中に入っている細胞が特徴的で、木の枝のような群体を形成することからヤツギとも呼ばれるディノブリオン属も、少数ではあるが全地点で観察されている。

《参考》主な出現種

Phormidium (フォルミディウム属)：糸状体の藍藻。

Asterionella (アステリオネラ、ホシガタケイワ属)：星形の群体を形成する珪藻。

Paulschulzia (パウルシュルジア属)：通常4個の細胞が1つの丸い寒天質に包まれ、群体を形成する緑藻。



○2月14日

採水日	地点	優占種	第1優占種	第2優占種
H30.2.14	釜口水門	藍藻類	<i>Phormidium</i> (フォルミディウム属)	<i>Aphanocapsa</i> (アファノカプサ属)
				<i>Chroococcus</i> (クロコックス属)
		珪藻類	<i>Synedra</i> (シネドラ、ハリケイソウ属)	<i>Asterionella</i> (アステリオネラ、ホシガタケイソウ属)
				<i>Cyclotella</i> (キクロテラ、ヒメマルケイソウ属)
		緑藻類	<i>Paulschulzia</i> (パウルシュルジア属)	<i>Gloeocystis</i> (グロエキステス属)
				<i>Ankistrodesmus</i> (アンキストロデスス属)
		鞭毛藻類	<i>Uroglena</i> (ウログレナ属)	<i>Trachelomonas</i> (トラケロモナス、カテゲムシ属)
	湖心表層 (欠測)	藍藻類		
		珪藻類		
		緑藻類		
	湖心下層 (欠測)	藍藻類		
		珪藻類		
		緑藻類		

概況

湖心表層および下層は、結氷のため欠測となった。釜口水門の全植物プランクトン細胞数は、1月と比べほぼ横ばいであったが、優占種であった緑藻類の増殖は収まり全細胞数構成比も25%程度と半減、代わりに珪藻類が約30%を占め、優占種となった。一方、1月に増加していた鞭毛藻類はさらに倍増し、全細胞数構成比として20%程度を占めており、例年とは異なる増加傾向を示している。

藻類種別状況

- ①藍藻類は、1月とほぼ同様の傾向を示した。大型藍藻類は観察されず、小型藍藻類が優占しており、先月同様、糸状体のフォルミディウム属が藍藻類第1優占種となった。
- ②珪藻類は、単細胞性のシネドラ（ハリケイソウ）属が1月の約4倍と急増して植物プランクトン全体の約20%を占め、藻類全体の第1優占種となった。例年、この時期は、シネドラ（ハリケイソウ）属やアステリオネラ（ホシガタケイソウ）属が優占する傾向であるため、これは例年と同様の傾向である。
- ③緑藻類は、先月に比べ半減し、今年度12月並みの細胞数となったものの、依然として例年より多い状態が続いている。種別では、細胞数が3分の1と減少したものの、先月同様、群体を形成するパウルシュルジア属が優占した。
- ④鞭毛藻類は、淡水赤潮を形成することで知られるウログレナ属が、今年度は長期に亘って出現する傾向にあるが、12月に一旦見られなくなったものの先月再び出現し、今月は細胞数がさらに倍増している。釜口水門では、今年度10月に調査開始以降最多の細胞数が観察されたが、それに次いで多い。単細胞性のトラケロモナス属も、先月の約7倍と増加している。

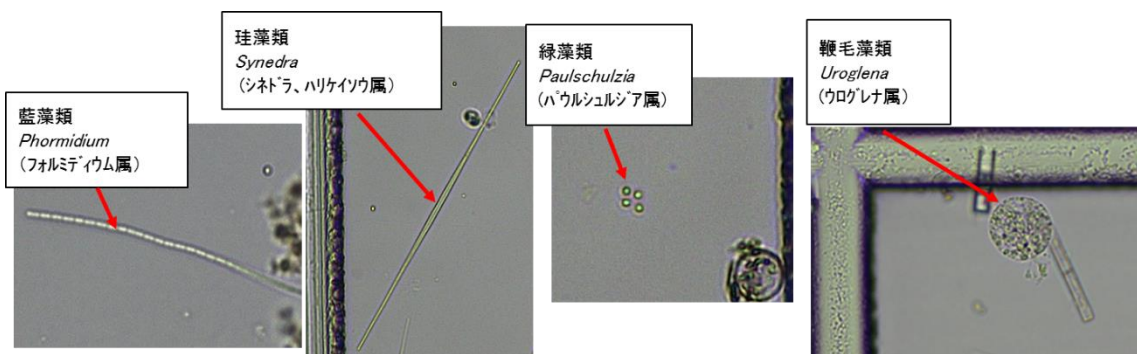
《参考》主な出現種

Phormidium (フォルミディウム属)：糸状体の藍藻。

Synedra (シネドラ、ハリケイソウ属)：殻面が針型（棒状）で、多くは単独で生活する珪藻。

Paulschulzia (パウルシュルジア属)：通常4個の細胞が1つの丸い寒天質に包まれ、群体を形成する緑藻。

Uroglena (ウログレナ属)：球形または楕円形の細胞が群体を形成。長短2本の鞭毛を持ち、水中を回転しながら浮遊する黄色鞭毛藻。



○3月7日

採水日	地点	優占種	第1優占種	第2優占種
H30.3.7	釜口水門	藍藻類	<i>Phormidium</i> (フォルミディウム属)	<i>Chroococcus</i> (クロコックス属)
		珪藻類	<i>Synedra</i> (シネドラ、ハリケイソウ属)	<i>Asterionella</i> (アステリオネラ、ホシガタケイソウ属)
		緑藻類	<i>Chlamydomonas</i> (クラミドモナス属)	<i>Ankistrodesmus</i> (アンキストロデスムス属)
		鞭毛藻類	<i>Uroglena</i> (ウログレナ属)	<i>Trachelomonas</i> (トラケロモナス、カラヒゲムシ属)
	湖心表層	藍藻類	<i>Phormidium</i> (フォルミディウム属)	<i>Chroococcus</i> (クロコックス属)
			<i>Synedra</i> (シネドラ、ハリケイソウ属)	<i>Aphanocapsa</i> (アファノカプサ属)
		珪藻類		<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ属)
				<i>Asterionella</i> (アステリオネラ、ホシガタケイソウ属)
				<i>Cyclotella</i> (キクロテラ、ヒメマルケイソウ属)
				<i>Navicula</i> (ナビクラ、フナガタケイソウ属)
		緑藻類	<i>Paulschulzia</i> (パウルシュルジア属)	<i>Gloeocystis</i> (グロエキシステス属)
				<i>Ankistrodesmus</i> (アンキストロデスムス属)
		鞭毛藻類	<i>Uroglena</i> (ウログレナ属)	<i>Trachelomonas</i> (トラケロモナス、カラヒゲムシ属)
	湖心下層	藍藻類	<i>Phormidium</i> (フォルミディウム属)	<i>Chroococcus</i> (クロコックス属)
			<i>Synedra</i> (シネドラ、ハリケイソウ属)	<i>Aphanocapsa</i> (アファノカプサ属)
		珪藻類		<i>Aulacoseira</i> (アウラコセイラ属)
				<i>Cyclotella</i> (キクロテラ、ヒメマルケイソウ属)
				<i>Asterionella</i> (アステリオネラ、ホシガタケイソウ属)
		緑藻類	<i>Paulschulzia</i> (パウルシュルジア属)	<i>Oocystis</i> (オーキシステス属)
				<i>Ankistrodesmus</i> (アンキストロデスムス属)
		鞭毛藻類	<i>Uroglena</i> (ウログレナ属)	<i>Trachelomonas</i> (トラケロモナス、カラヒゲムシ属)

概況

湖心は2月が結氷で欠測だったため、1月との比較になってしまいが、全植物プランクトン細胞数は1月に比べ約1.5倍に増加、釜口水門は、2月から横ばいで推移している。ここ数年は小型藍藻類が年間を通して見られているが、今月は特に湖心において、糸状体のフォルミディウム属が急増していた。2月から緑藻類の増殖は収まり、珪藻類が増加し始めていたが、今月はさらにその傾向が強まり、全地点で珪藻類が優占し、全細胞数構成比でも40%を超えていた。

藻類種別状況

- ①藍藻類は、全地点で大型藍藻類は少なく、小型藍藻類が優占しており、12月から同様な傾向が続いている。特に湖心においては、糸状体の小型藍藻類フォルミディウム属が2～3倍に増加しており、藻類全体の第1優占種となった。
- ②珪藻類は、単細胞性のシネドラ (ハリケイソウ) 属が2月から増加傾向であるが、その勢いは止まらず、湖心では植物プランクトン全体の15%程度、釜口水門では約20%を占め、全地点で珪藻類の第1優占種となった。また、湖心では、アウラコセイラ属も増加傾向であった。例年4月以降に増加する傾向にあるが、今年は1ヶ月程度早い動きを示している。
- ③緑藻類は、湖心では1月における細胞数の40～60%まで減少し、例年と同程度まで落ち着いた。一方、釜口水門では2月と横ばいで、依然として例年より多い状態が続いている。種別では、湖心では先月同様、群体を形成するパウルシュルジア属が優占し、釜口水門では単細胞性のクラミドモナス属が優占した。
- ④鞭毛藻類は、淡水赤潮を形成することで知られるウログレナ属が、今年度は長期に亘って出現する傾向にあり、先月に引き続き出現しており、横ばいか半減しているものの、依然として例年より多い状態が続いている。

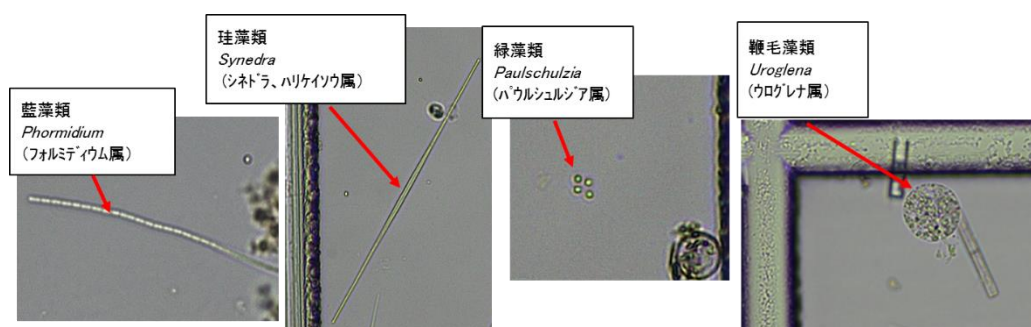
《参考》主な出現種

Phormidium (フォルミディウム属)：糸状体の藍藻。

Synedra (シネドラ、ハリケイソウ属)：殻面が針型(棒状)で、多くは単独で生活する珪藻。

Paulschulzia (パウルシュルジア属)：通常4個の細胞が1つの丸い寒天質に包まれ、群体を形成する緑藻。

Uroglena (ウログレナ属)：球形または楕円形の細胞が群体を形成。長短2本の鞭毛を持ち、水中を回転しながら浮遊する黄色鞭毛藻。



(2) 動物プランクトン

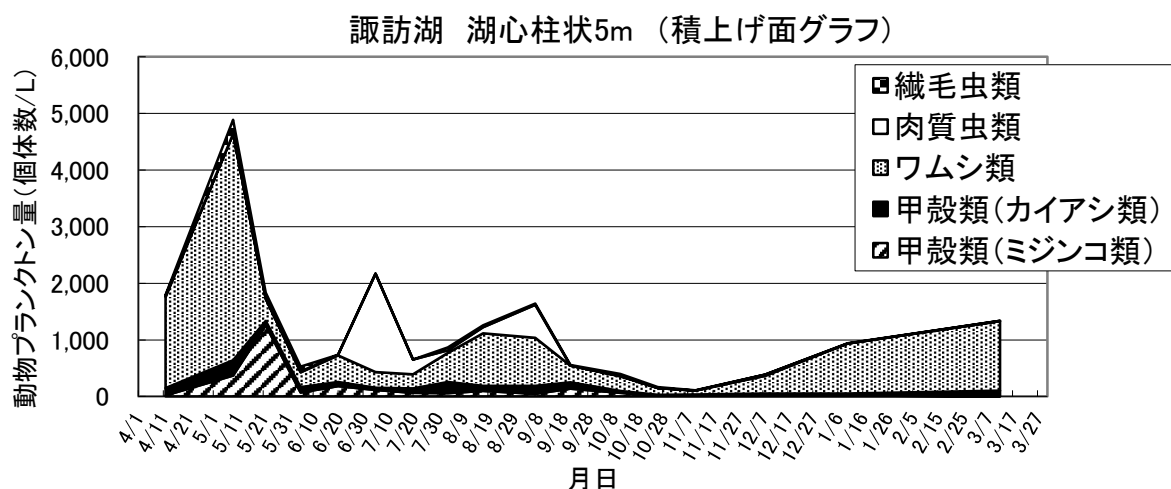


図3-2 動物プランクトン推移(湖心)

○4月12日

ワムシ類の個体数の合計は 1,604.1 個体/L であった。個体数が多かったワムシ類はミツウデワムシ属、カメノコウワムシ属であった。甲殻類の個体数の合計は 150.8 個体/L であった。個体数が多かった甲殻類はカイアシ類のノープリウス幼生であった。原生動物の個体数の合計は 38.7 個体/L であった。個体数が多かった原生動物はコドネラ属であった。

○5月9日

ワムシ類の個体数の合計は 3,994.9 個体/L であった。ワムシ類の大半を占めていたのはカメノコウワムシ属であった。次いでミツウデワムシ属、ハネウデワムシ属が多かった。湖水 1L あたりの甲殻類の個体数の合計は 643.1 個体/L であった。個体数が多かった甲殻類はゾウミジンコ属、カイアシ類のノープリウス幼生、ケンミジンコ目であった。原生動物の個体数の合計は 250.7 個体/L であった。個体数が多かった原生動物はエピスティリス属であった。

○5月22日

ワムシ類の個体数の合計は 391.3 個体/L であった。ワムシ類の大半を占めていたのはカメノコウワムシ属であった。甲殻類の個体数の合計は 1,336.1 個体/L であった。甲殻類の大半を占めていたのはゾウミジンコ属であった。原生動物の個体数の合計は 109.0 個体/L であった。原生動物の大半を占めていたのはエピスティリス属であった。

○6月5日

ワムシ類の個体数の合計は 164.1 個体/L であった。個体数が多かったワムシ類はミドリワムシ属、ネズミワムシ属、フクロワムシ属であった。甲殻類の個体数の合計は

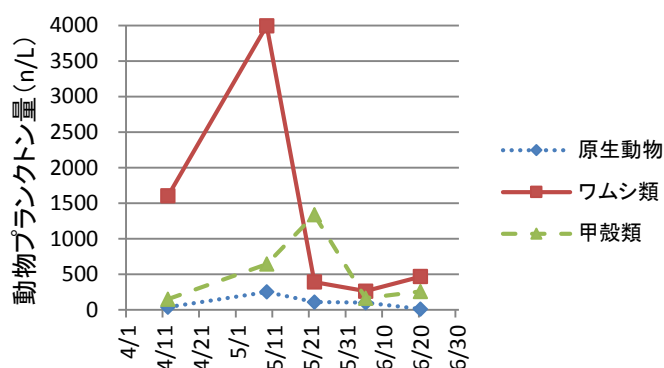
1,336.1 個体/L であった。甲殻類の大半を占めていたのはカイアシ類のノープリウス幼生、ミジンコ属であった。原生動物の個体数の合計は 99.9 個体/L であった。原生動物の多くはエピスティリス属であった。

○6月22日

ワムシ類の個体数の合計は 467.8 個体/L であった。個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属、カメノコウワムシ属、ミドリワムシ属であった。甲殻類の個体数の合計は 257.8 個体/L であった。甲殻類の大半を占めていたのはミジンコ属、カイアシ類のノープリウス幼生であった。原生動物の個体数の合計は 10.2 個体/L であった。原生動物の多くはナベカムリ属であった。

○考察（4月～6月）

ワムシ類の個体数は4月中旬から増加し、5月上旬にかけてピークとなったが、5月下旬に大きく減少した。それ以降は個体数に大きな変化は見られなかった。甲殻類の個体数は4月中旬から増加し、5月下旬にピークとなったが、6月上旬には減少した。それ以降は個体数に大きな変化は見られなかった。甲殻類の餌となるワムシ類が先に増加し、遅れて甲殻類が増加するという一般的な状況であった。一方、原生動物は4月中旬から増加し、5月上旬にピークとなった後、6月下旬まで減少が続いた。原生動物の個体数変化は上述の二分類群と比べて緩やかであった。



○8月17日

観察された主な動物プランクトン（採水日 2017年8月17日）

第1優占種	ワムシ類	<i>Conochilus</i> （テマリワムシ属）
第2優占種	ワムシ類	<i>Trichocerca</i> （ネズミワムシ属）



テマリワムシ属



ネズミワムシ属

○9月7日

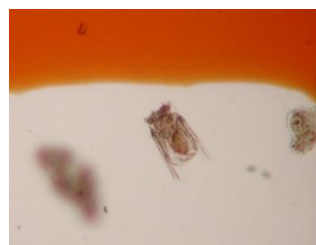
繊毛虫類の個体数の合計は 22.4 個体/L であった。繊毛虫類のほとんどはエピスティリスであった。肉質虫類の個体数の合計は 586.0 個体/L であった。肉質虫類のほとんどは無殻目のアメーバであった。ワムシ類の個体数の合計は 847.9 個体/L であった。個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属、ネズミワムシ属、フクロワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 138.6 個体/L であった。カイアシ類はノープリウス幼生、次いでコペポデイド幼生が多かった。ミジンコ類の個体数の合計は 48.9 個体/L であった。ミジンコ類はオナガミジンコ、次いでニセゾウミジンコが多かった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2017 年 9 月 7 日）

第 1 優占種	肉質虫類	<i>Aconchulinida</i> （無殻目）
第 2 優占種	ワムシ類	<i>Polyarthra</i> （ハネウデワムシ属）



無殻目



ハネウデワムシ属

○9月21日

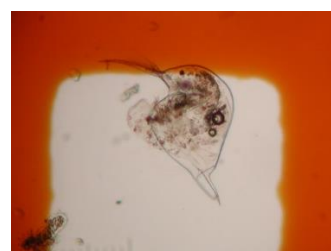
繊毛虫類の個体数の合計は 10.2 個体/L であった。繊毛虫類のほとんどはツリガネムシであった。肉質虫類の個体数の合計は 2.0 個体/L であった。肉質虫類はツボカムリがわずかに確認されただけであった。ワムシ類の個体数の合計は 294.5 個体/L であった。個体数が多かったワムシ類はアワワムシ属、ハネウデワムシ属、ネズミワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 112.1 個体/L であった。個体数が多かったカイアシ類はノープリウス幼生、次いでケンミジンコ目であった。ミジンコ類の個体数の合計は 138.6 個体/L であった。ミジンコ類のほとんどはニセゾウミジンコ、次いでオナガミジンコであった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2017 年 9 月 21 日）

第 1 優占種	ワムシ類	<i>Pompholyx complanata</i> （アワワムシ）
第 2 優占種	甲殻類（ミジンコ類）	<i>Bosmina fatalis</i> （ニセゾウミジンコ）



アワワムシ



ニセゾウミジンコ

○考察（９月）

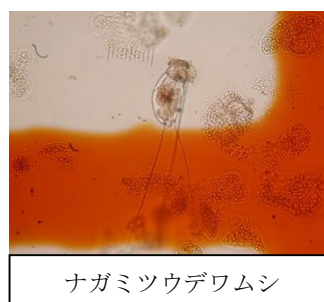
繊毛虫類の個体数は８月中旬から９月下旬にかけて減少した。肉質虫類の個体数は９月上旬に一時的に増加したが、９月下旬には減少した。ワムシ類の個体数は８月中旬から９月下旬にかけて減少した。カイアシ類、ミジンコ類とも個体数は変動したが、その幅は小さかった。動物プランクトン全体の個体数は、肉質虫類の増加に伴い９月上旬まで増加したが、９月下旬には肉質虫類、ワムシ類の減少に伴い減少し、６月下旬に次いで少なかった。

○10月11日

繊毛虫類の個体数の合計は 40.8 個体/L であった。繊毛虫類はエピスティリスのみであった。肉質虫類の個体数の合計は 1.0 個体/L であった。肉質虫類は無殻目のアメーバのみであった。ワムシ類の個体数の合計は 259.9 個体/L であった。個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属、ミツウデワムシ属、アワワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 34.6 個体/L であった。カイアシ類はノープリウス幼生が多かった。ミジンコ類の個体数の合計は 62.2 個体/L であった。ミジンコ類のほとんどはニセゾウミジンコであった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2017 年 10 月 11 日）

第 1 優占種	ワムシ類	<i>Polyarthra</i> （ハネウデワムシ属）
第 2 優占種	ワムシ類	<i>Filinia longiseta</i> （ナガミツウデワムシ）

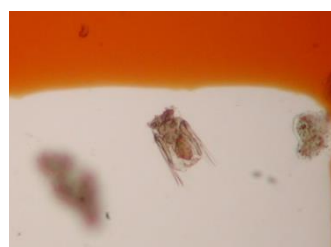


○10月26日

繊毛虫類の個体数の合計は 16.3 個体/L であった。繊毛虫類のほとんどはエピスティリス属で、他にコドネラ属がわずかに確認された。ワムシ類の個体数の合計は 119.2 個体/L であった。個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属、ミツウデワムシ属、アワワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 17.3 個体/L であった。個体数が多かったカイアシ類はノープリウス幼生、次いでヒゲナガケンミジンコ目、ケンミジンコ目であった。ミジンコ類の個体数の合計は 15.3 個体/L であった。ミジンコ類はゾウミジンコ、ニセゾウミジンコが多かった。肉質虫類は今調査回では確認されなかった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2017 年 10 月 26 日）

第 1 優占種	ワムシ類	<i>Polyarthra</i> （ハネウデワムシ属）
第 2 優占種	繊毛虫類	<i>Epistylis</i> （エピスティリス属）



ハネウデワムシ属



エピスティリス属

○考察（10 月）

9 月下旬から 10 月中旬にかけては繊毛虫以外の分類群で、10 月中旬から 10 月下旬にかけては全ての分類群で、個体数が減少した。それに伴って動物プランクトン全体の個体数も、9 月以降減少が続き、10 月下旬には今年度の最小となった。

○11 月 10 日

繊毛虫類の個体数の合計は 4.1 個体/L であった。繊毛虫類のほとんどはチンチニディウム属で、他にコドネラ属、ストロビリデュウムがわずかに確認された。肉質虫類の個体数の合計は 3.1 個体/L であった。確認された肉質虫類はナベカムリ属や無殻目であった。ワムシ類の個体数の合計は 64.2 個体/L であった。個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属、テマリワムシ属、カメノコウワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 17.3 個体/L であった。個体数が多かったカイアシ類はノープリウス幼生、次いでケンミジンコ目であった。ミジンコ類の個体数の合計は 20.4 個体/L であった。ミジンコ類はゾウミジンコ、次いでニセゾウミジンコが多かった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2017 年 11 月 10 日）

第 1 優占種	ワムシ類	<i>Polyarthra</i> （ハネウデワムシ属）
第 2 優占種	ワムシ類	<i>Conochilus</i> （テマリワムシ属）



ハネウデワムシ属



テマリワムシ属

○考察（11 月）

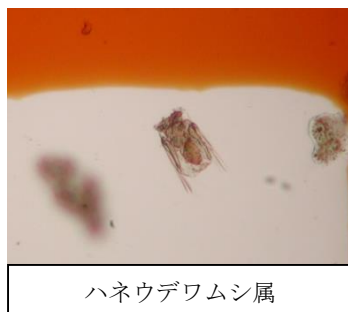
各分類群の個体数は 10 月下旬と比べ、肉質虫類、ミジンコ類は微増、カイアシ類は同程度、繊毛虫類、ワムシ類は微減であった。ワムシ類の減少幅は他分類群より大きく、全体の個体数は 10 月下旬からわずかに減少し、今年度の最小となった。

○12 月 8 日

繊毛虫類の個体数の合計は 22.4 個体/L であった。繊毛虫類のほとんどはストロビリディウム属で、他にチンチニディウム属がわずかに確認された。肉質虫類の個体数の合計は 4.1 個体/L であった。確認された肉質虫類は太陽虫綱であった。ワムシ類の個体数の合計は 308.8 個体/L であった。個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属、ドロワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 12.2 個体/L であった。個体数が多かったカイアシ類はノープリウス幼生、次いでコペポデイド幼生であった。ミジンコ類の個体数の合計は 41.8 個体/L であった。確認されたミジンコ類はゾウミジンコであった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2017 年 12 月 8 日）

第 1 優占種	ワムシ類	<i>Polyarthra</i> （ハネウデワムシ属）
第 2 優占種	ワムシ類	<i>Synchaeta</i> （ドロワムシ属）



○考察（12 月）

総個体数は 11 月中旬と比べ増加した。これは主にワムシ類の増加によるもので、繊毛虫類、肉質虫類、カイアシ類は同程度、ミジンコ類は微増であった。

○ 1 月 10 日

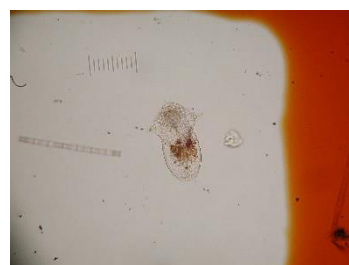
絨毛虫類の個体数の合計は 5.1 個体/L であった。確認された絨毛虫類はストロビリディウム属であった。肉質虫類は確認されなかった。ワムシ類の個体数の合計は 881.5 個体/L であった。個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属、ドロワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 37.7 個体/L であった。個体数が多かったカイアシ類はノープリウス幼生、次いでコペポディド幼生であった。ミジンコ類の個体数の合計は 17.3 個体/L であった。確認されたミジンコ類はゾウミジンコであった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2018 年 1 月 10 日）

第 1 優占種	ワムシ類	<i>Polyarthra</i> （ハネウデワムシ属）
第 2 優占種	ワムシ類	<i>Synchaeta</i> （ドロワムシ属）



ハネウデワムシ属



ドロワムシ属

○考察（1 月）

総個体数は 12 月上旬と比べ増加した。これは主にワムシ類の増加によるもので、この傾向は 11 月中旬から続いている。絨毛虫類は微増、肉質虫類は減少、カイアシ類は増加、ミジンコ類は減少した。

○ 2 月

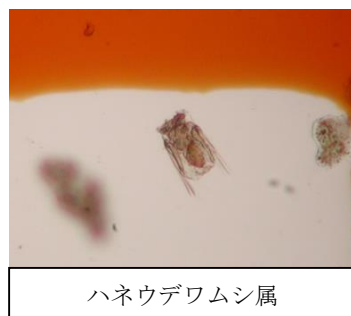
結氷により欠測

○3月12日

肉質虫類の個体数の合計は 5.1 個体/L であった。確認された繊毛虫類はナベカムリ属であった。ワムシ類の個体数の合計は 1227.0 個体/L であった。ワムシ類のほとんどはハネウデワムシ属で、次いでミツウデワムシ属、カメノコウワムシ属が多かった。カイアシ類の個体数の合計は 106.0 個体/L であった。個体数が多かったカイアシ類はノープリウス幼生、次いでケンミジンコ目であった。繊毛虫類、ミジンコ類は確認されなかった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2018 年 3 月 12 日）

第1 優占種	ワムシ類	<i>Polyarthra</i> （ハネウデワムシ属）
第2 優占種	カイアシ類	Nauplius（ノープリウス幼生）



ハネウデワムシ属



ノープリウス幼生

○考察（3月）

動物プランクトン量の推移を図に示した。総個体数は1月上旬と比べ増加した。これは主にワムシ類の増加によるもので、この傾向は11月中旬から続いている。繊毛虫類は減少、肉質虫類は増加、カイアシ類は増加、ミジンコ類は減少した。

第4章 発芽直後のヒシ種子除去及びモニタリング調査

1 事業目的

ヒシ種子を除去したエリアにおける貧酸素の改善状況、底生生物の生息状況及び水生植物の分布状況を確認する。

2 ヒシ種子除去作業

1) 作業方法

下諏訪町高木沖の 10ha の範囲（図 4－1）で、発芽した直後のヒシ種子を船上からレーキにより草体ごと絡めて除去した。また、その後展葉したヒシを月 2～3 回手刈りで除去した。

2) スケジュール

	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
種子除去	9 日、15 日、17 日、20 日 22 日、24 日、27 日				
手刈り		20 日、23 日	11 日、14 日 28 日	7 日、21 日	5 日、8 日 26 日

3) 結果

○除去した発芽直後のヒシ種子重量は、計 2,740kg であった。

○5 月上中旬に実施した南側のエリアは、6 月以降ヒシが急速に繁茂し、手が付けられない状態になったが、5 月下旬に実施した北側エリアは、その後の月 2 回の管理の効果もあり、ヒシ繁茂を抑制することができた。



図 4－1 ヒシ種子除去範囲



5 月 9 日



5 月 9 日 ヒシの成長状況（約 30cm）



5 月 15 日



5 月 15 日 ヒシの成長状況（約 80cm）



5月17日 ヒシの成長状況（約90cm）



5月20日 ヒシの成長状況（約180cm）



5月22日 ヒシの成長状況（約240cm）



5月24日 ヒシの成長状況（約240cm）



5月27日 ヒシの成長状況（約260cm）



除去したヒシ種子を天日干し乾燥



6月5日 乾燥したヒシ種子積み込み



6月5日 堆肥化ヤード内でのヒシ種子荷下し



5月29日 除去作業後の南側エリア
展葉したヒシが目立つ



7月14日 月2回の手刈り作業（北側中心）



3 モニタリング調査

(1) 埋土ヒシ種子量調査

下諏訪町高木沖においてヒシ種子除去区とその周辺の底泥を採取し、ヒシ種子の埋土量を調査した。

1) 調査目的

平成 28 年度事業の結果、春季の種子の除去だけでは、夏季に残ったヒシが繁茂し、秋季には新たに生産された種子が加入するため、翌年に持ち越される種子量は減少しないことが明らかになった。そこで、本年は種子除去とその後の定期的な刈り取り作業により、ヒシの抑制が可能かどうかを埋土種子量の面から検討した。

2) 調査内容

ア 調査範囲

前年の 8 月時点でヒシが密度階級 H で分布していた下諏訪町高木沖の水域で、平成 29 年春季に種子を除去しその後手刈りと刈り取り船によるヒシの管理を行った 113,000 m² (幅 260m×長辺 500m、短辺 350m) とした (以下、除去区。図 4-2)。

種子の採取は、春季は除去作業の前後に各 10 か所で行った。秋季については、除去区内のヒシの分布が一樣でなかったため、8 月調査時点のヒシの分布状況を基準として、ヒシが繁茂した場所 8 か所、繁茂していなかった場所 8 か所、両者の境界 4 か所および除去区外 8 か所の合計 28 か所とした。

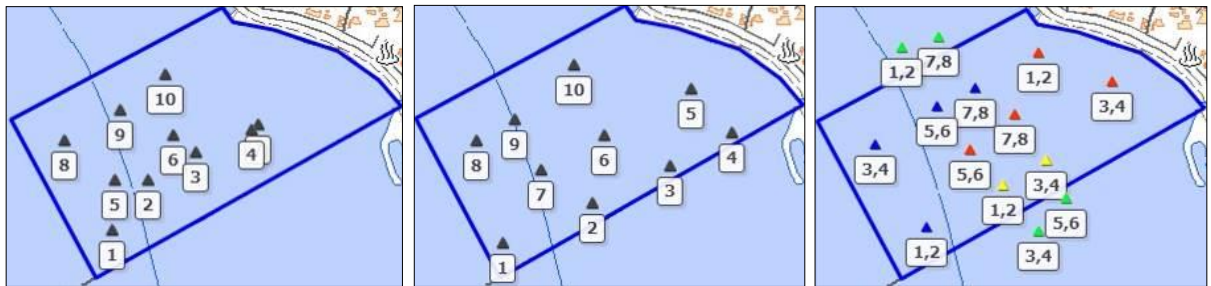


図4-2 ヒシ種子の採取箇所(左:除去前 中央:除去後 右:秋季)

※11月：赤:除去区（ヒシ繁茂）、青:除去区（ヒシ非繁茂）、
黄:除去区（ヒシ繁茂境界）、緑:除去区外（対照区）

イ 調査実施日

春季 種子除去前：4月21日
種子除去：5月9日～5月27日
種子除去後：6月7日

秋季（ヒシ枯死後）：11月13日

ウ 採取方法

ヒシ種子の採取は、内径 36cm の円筒を底泥に差し込み、円筒内の泥をタモ網ですくいとり、船上でソーティングして泥中から種子を採取し、発芽の有無に分けて計数した。

3) 調査結果

各調査時の回次ごとのヒシ種子の採取数を表4-1に、春季のヒシ種子密度を表4-2に、秋季のヒシ種子密度を表4-3に示した。

春季の除去区内のヒシ種子の密度は、除去前 53 個/m² に対して、除去後 44 個/m² であったが、両者に有意差はなかった (Mann-Whitney の U 検定、 $p>0.05$) (表4-2)。これは、今回のヒシ種除去の努力量が除去面積及び種子量に対して小さかったためと考えられた。

除去前の各採取箇所での採取数は、0 から 13 個と地点間でばらつきが見られたが、除去区内で種子分布に特定の傾向は見られなかった。除去後の各採取箇所での採取数も、0 から 18 個までばらつきが見られ、中央から南側で多い傾向が見られた。これは、南側の除去を作業期間の早い時期に行なったため、茎が十分伸長していない個体が多く除去効率が低かった可能性が考えられる。

表4-1 各調査区での1回あたりのヒシ種子の採取数

採取箇所	春季			秋季		
	除去区		(ヒシ繁茂)	除去区		除去区外 (対照区) a,b
	(除去前)	(除去後)		(ヒシ非繁茂) a	(ヒシ繁茂境界) b	
1	0	0	6	1	0	6
2	7	2	16	0	3	7
3	3	9	1	0	1	9
4	2	18	1	0	0	8
5	7	3	5	2		3
6	8	0	7	1		9
7	6	5	0	0		7
8	8	0	0	2		13
9	0	2				
10	13	6				

※各時期で採取場所が異なるため、同じ番号でも時期ごとに対応はしていない

※a,b 符号間に有意差あり

表4-2 春季での1m²あたりのヒシ種子の密度

調査区	発芽	未発芽	種子合計
除去区(除去前)	37	16	53
除去区(除去後)	29	15	44

表4-3 秋季での1m²あたりのヒシ種子の密度

調査区	発芽	未発芽	種子合計
除去区(ヒシ繁茂)	0	44	44
除去区(ヒシ非繁茂)	0	7	7
除去区(ヒシ繁茂境界)	0	10	10
除去区外(対照区)	0	76	76

秋季のヒシ種子の密度は、除去区内のヒシが繁茂していなかった場所で 7 個/m²、除去区内のヒシの繁茂境界で 10 個/m²、除去区内のヒシが繁茂した場所で 44 個/m² および除去区外で 76 個/m² であった。除去区内のヒシが繁茂していなかった場所と除去区外、除去区内のヒシの繁茂境界と除去区外で有意差が認められた (Steel-Dwass 法、 $p<0.05$)。除去区のヒシが繁茂していなかった場所では、種子の除去とその後の管理により生産される種子の数を抑制することができた。

一方、除去区外と有意差のなかった除去区のヒシが繁茂した場所は、春季の種子除

去以降刈り取りが行われなかった場所で、秋季の種子を減らすためには、種子除去と併せてその後の刈り取りが重要であることが確認された。

4) まとめ

- 春季の種子密度は、除去前が 53 個/m²、除去後が 44 個/m²であったが、統計的な有意差は認められなかった。これは、相対的な除去努力量の不足によると考えられた。
- 種子除去とその後の刈り取りによりヒシの繁茂密度が低い状態を維持できた場所では、秋季の種子密度を対照区の約 10 分の 1 に低減することができた。
- 秋季の種子を減らすには、種子除去と併せてその後の刈り取りが重要であることが確認された。

(2) 溶存酸素 (DO) 濃度・水温の連続測定

1) 調査目的

諏訪湖でのヒシ繁茂の抑制のため、湖底をレーキで耕耘し、発芽直後のヒシ種子をレーキにより草体ごと絡めとり除去する方法を試行している。

そこで、ヒシ種子除去による貧酸素対策の効果を検証するため、ヒシ種子除去区とその対照となる未除去区（無処理区）において底層の溶存酸素 (DO) と水温の連続測定器によるモニタリングを行った。

2) 調査内容

ヒシ種子除去作業の実施後、ヒシ種子除去区と無処理区の湖底に単管を打ち込み固定した。この単管を観測地点として、観測器をロープで底層（湖底から 50cm）の位置に係留し、DO と水温の連続測定を行った（測定間隔：10 分）。

調査期間は5月下旬より11月下旬までとした。

測定地点	水深 (m)	測定水深 (m)
ヒシ種子除去区(地点⑦)	2.42	1.92
無処理区 (地点⑧)	2.45	1.95

H29年5月26日測定

3) 調査結果

DO と水温をモニタリングした結果を図4-3に示した。

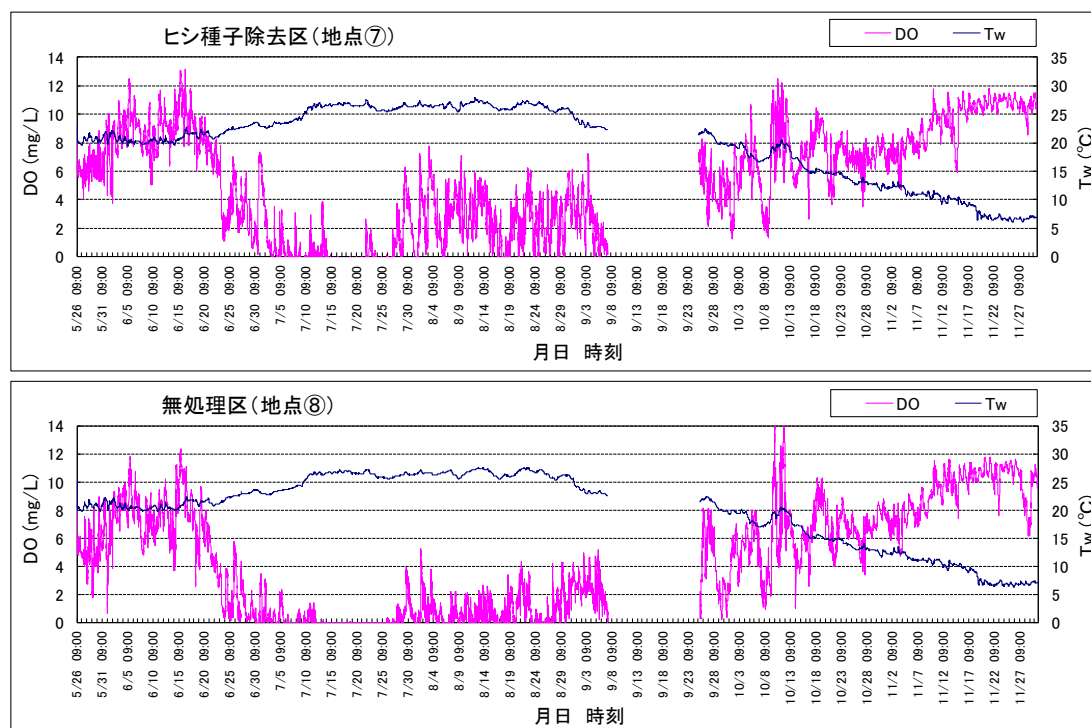


図4-3 ヒシ種子除去区及び無処理区におけるDO、水温の変動

各地点のDOと水温の変動を半月毎の平均値で比較した(図4-4および図4-5)。ヒシ種子除去区の底層のDOは無処理区に比べてやや高い値で推移し、11月になると両者はほぼ同じ値となった。

一方、底層の水温についてみると、ヒシ種子除去区と無処理区ではほとんど差がみられなかった。

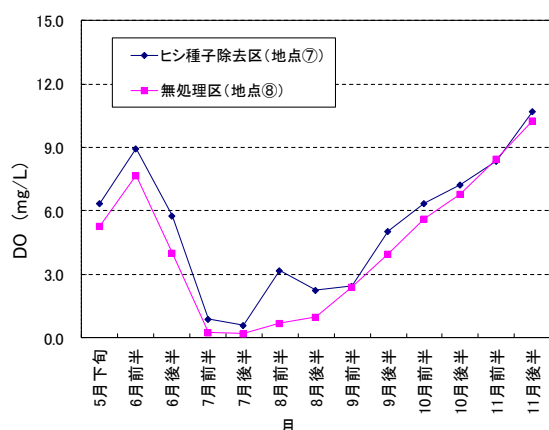


図4-4 ヒシ種子除去区および無処理区におけるDOの比較
(半月毎の平均値)

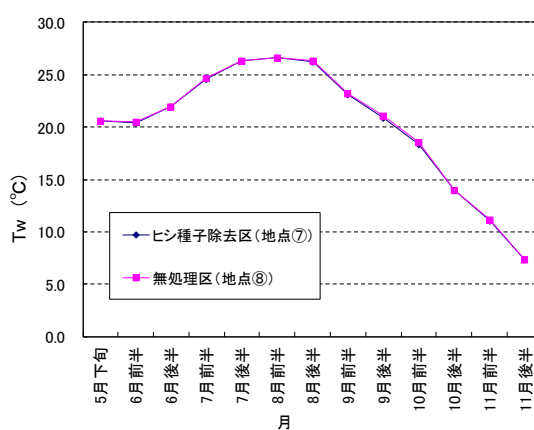


図4-5 ヒシ種子除去区および無処理区における水温の比較
(半月毎の平均値)

また、DO が 3 mg/L 以下（貧酸素状態）となった測定回数の割合を半月毎に算出し、比較した（図4-6）。

無処理区の貧酸素状態の割合は7月前半から8月後半にかけて 90%以上となっていたが、ヒシ種子除去区の貧酸素状態の割合は8月前半に 50%以下になるなど、無処理区に比べて低下していた。

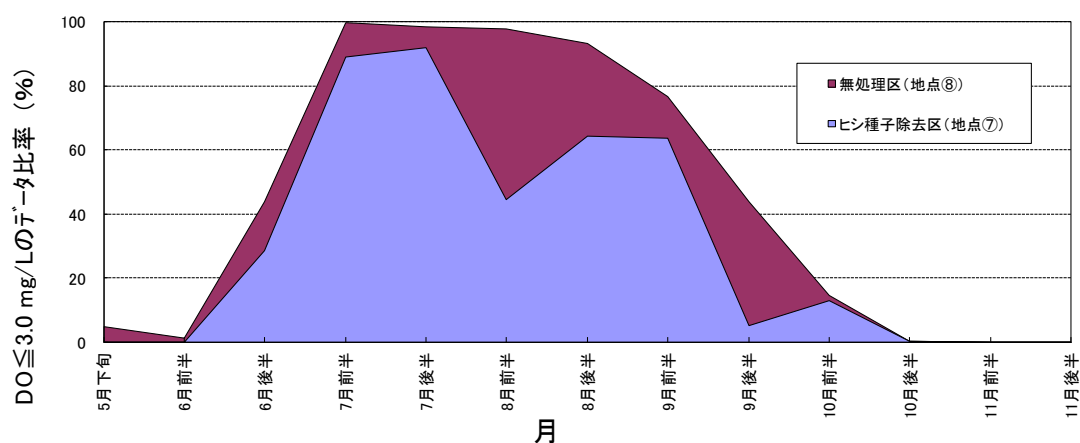


図4-6 ヒシ種子除去区および無処理区における貧酸素状態の比較

(3) 底生生物定性調査

下諏訪町高木沖のヒシ種子除去区およびその周辺の底生生物の生息状況を確認した。

1) 調査目的

ヒシの繁茂した水域では水が停滞し、貧酸素状態が発生し易くなるため、底生生物の生息に悪影響があると考えられている。そこで、前述の除去区において、底生生物の生息状況に改善が見られるか検討するために調査を行った。

2) 調査方法

調査日	8月16日設置、8月18日回収
調査地点	除去区3箇所（ヒシの繁茂有）、3箇所（繁茂無） 除去区範囲外1箇所（繁茂有）
使用漁具	10mm、5mm及び3mmの網罟を各1個設置

目合い	大きさ	開口部数	備考
10mm	67×67×12cm	2	小判型
5mm	45×30×15cm	1	金属製
3mm	45×30×15cm	1	〃

3) 調査結果

除去区およびその周辺では、ヒシの繁茂の有無にかかわらず、魚介類は採捕されなかった。

(4) 水生植物調査

ヒシ種子除去区におけるヒシの種子除去および刈り取りによる、水生植物の生育状況の変化を調査した。

1) 調査目的

平成 28 年度事業の結果、春季の種子の除去だけでは、夏季には非除去区と同程度にヒシが繁茂し、ヒシの抑制や他の水生植物の回復には不十分であることが明らかになった。そこで、本年は種子除去後も定期的に刈り取り作業を継続し、その環境改善効果を水生植物の生育状況の面から検討した。

2) 調査内容

ア 調査範囲

2 の除去区とし、除去区の外縁から約 100m の範囲を対照区とした。

イ 調査実施日

5 月 30 日、6 月 27 日、7 月 28 日、8 月 21 日、9 月 25 日、10 月 24 日および 11 月 13 日に、月 1 回の頻度で調査を実施した。

ウ 実施方法

湖内全域の水生植物分布調査と同様に、船上からの目視調査で、水生植物の群落の外縁または確認地点を GPS で計測した。ヒシについては、株間距離により L（2 m 以上）、M（1～2 m 未満）、H（1 m 未満）の 3 段階の密度階級に分類した。得られた位置情報から国土交通省国土地理院が提供しているウェブサイト、地理院地図 <http://maps.gsi.go.jp> の作図機能を用いて、水生植物の分布を作図した。

3) 調査結果

除去区およびその周辺における 6 月から 10 月までの水生植物の分布状況を図 4－7 に示した。なお、11 月は水生植物が確認されなかったため、図を省略した。

5 月～10 月まで共通して、除去区の沖側はヒシの密度が低かったが、ヒシの生息に適していない水深となっているためであり、ヒシの種子除去や刈り取りの効果ではないと考えられる。また、6 月まで除去区とその周辺で南北方向に、密度が低い箇所が見られた。同箇所では昨年刈り取り船による作業が実施されており、その抑制効果と考えられるが、7 月以降は同箇所も高密度に達した。

5 月のヒシの密度は、岸際で密度 H、除去区の南側で密度 M となった。それ以外の場所は密度 L であった。岸際は障害物があったため、種子の除去作業ができず、密度が高くなったと考えられる。また、南側の密度が比較的高かったのは、除去後の種子密度の差が影響したものと考えられる。

6 月のヒシの密度は、5 月の状態がより高密度になった分布を示した。種子除去以降、6 月の調査時点までに刈り取りが行われたのは北側中央部のみで、この範囲のヒシの繁茂密度は L であった。これを除くと、一部に密度 M の範囲が認められるものの、全体的には除去区外と同程度となっており、種子除去による抑制効果は、6 月に

は小さくなったと考えられる。

7月から8月の、除去区内で密度 L やヒシが見られない範囲については、手刈りおよび刈り取り船による作業範囲を反映したもので、除去作業がヒシの密度低減に有効であったことを示していた。一方、岸際ではヒシが高密度になり、手刈りでは対応できなくなる状況が見られた。

9月はヒシ群落の外縁部で枯死による衰退が始まり、ヒシが見られない範囲が広がった。

10月にはヒシの枯死が進み、一部に残った密度 L の範囲を除き、ヒシが見られなくなった。

ヒシ以外の水生植物はエビモ、クロモが確認された。エビモは6月には除去区内外で多数確認されていたが、それ以降は8月に除去区外の1地点で確認されたのみであった。この時期は、エビモが枯死する時期に当たるため、自然に衰退したためと考えられる。一方、クロモは7月に、除去区内のヒシの密度が低い場所で点状に確認され始めた。8月には群落として確認され、9月に除去区の西側で分布範囲が急増した。除去区においてヒシの下で潜在的に生息していたか、新たに漂着して定着したクロモが、ヒシの密度の低いところで成長したもので、ヒシの刈り取りが沈水植物の回復に効果があったものと考えられる。

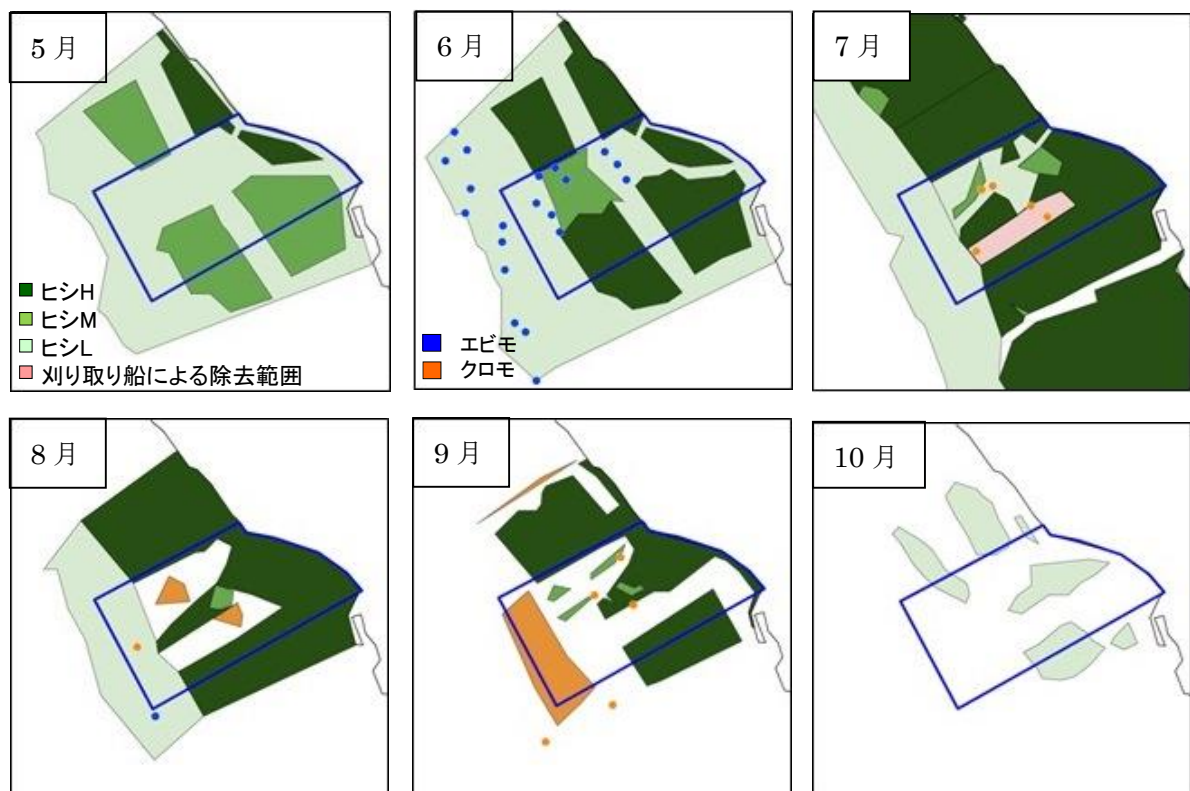


図4-7 除去区周辺の水生植物の分布状況

4) まとめ

○春季の種子除去は、除去の前後の種子密度に有意差は見られなかったが、初期の繁茂抑制に一定の効果がみとられた。しかし、その効果は6月には小さくなった。

- 初期からヒシが高密度で繁茂した場所では、手刈りでは対応できず、初期に密度を低下させることがその後の管理の労力を軽減するうえで重要ある。
- ヒシの繁茂密度が低下した場所の一部ではクロモの生育が確認され、ヒシを抑制することで沈水植物の回復が期待できると考えられた。

第5章 覆砂場所のモニタリング調査

1 水質調査

1) 調査目的

沿岸に造成した覆砂ヤードを活用して、シジミの生息に適した環境を把握するため、水質調査を行う。

2) 調査内容

ア 採水月日

表5－1に示した月日で実施した。

表5－1 採水月日

調査箇所	採水月日
上川河口付近（浜崎区） 中門川河口付近（湖岸通り区）	6月5日、7月25日、9月27日、12月19日

イ 採水深度

湖底より20cm上の底層水を採水した。

ウ 採水方法

水中ポンプ（RYOBI 製 RMG-3000）により底泥を巻きあげないようにゆっくりとした速度(20mL/s 程度)にスライダックで調節しながらポリバケツに採水し、良く攪拌混合した後、ポリ瓶に移し入れ、持ち帰った。

エ 水質分析項目及び分析方法

分析項目及び分析方法を表5－2に示した。溶解成分はガラス繊維ろ紙GF/Bでろ過したろ液を用いた。

表5－2 水質分析方法

分析項目	分析方法
水温	サーミスター（JIS K0102 7.2）
水素イオン濃度（pH）	ガラス電極法（JIS K0102 12.1）
電気伝導率（EC）	電気伝導率計（JIS K0102 13）
酸化還元電位	酸化還元電位計
透明度	透明度法（上水試験法（2011年版）Ⅱ-3-5）
透視度	透視度計（JIS K0102 9）
溶存酸素（DO）	よう素滴定法（JIS K0102 32.1）
浮遊物質（SS）	環境庁告示第59号付表9
化学的酸素要求量(COD)	過マンガン酸カリウム法（JIS K0102 17）
溶解性化学的酸素要求量(COD)	過マンガン酸カリウム法（JIS K0102 17）
全窒素	紫外線吸光光度法（JIS K0102 45.2）
溶解性窒素	紫外線吸光光度法（JIS K0102 45.2）
全りん	ペルオキシ二硫酸カリウム分解法（JIS K0102 46.3.1）
溶解性りん	ペルオキシ二硫酸カリウム分解法（JIS K0102 46.3.1）
りん酸態りん	モリブデン青吸光光度法（JIS K0102 46.1.1）
アンモニア性窒素	インドフェノール青吸光光度法（JIS K0102 42.2）
亜硝酸性窒素	ナフチルエチレンジアミン吸光光度法（JIS K0102 43.1.1）
硝酸性窒素	イオンクロマトグラフ法（JIS K0102 43.2.5）
有機体炭素(TOC)	燃焼酸化赤外線式TOC自動計測法（JIS K0102 22.2）
溶存有機体炭素(DOC)	燃焼酸化赤外線式TOC自動計測法（JIS K0102 22.2）

オ 調査地点

水質測定地点を表5-3および図5-1に示した。

表5-3 水質測定地点

地区	番号	水質測定地点	水深(m)	底質	備考
渋崎区	①	試験ヤード内・覆砂中央	1.1	砂	H27 覆砂実施
	②	岸から 100m地点 (湖心線)	2.3	泥	
湖岸通り区	③	試験ヤード内・岸から 25m地点	0.8	砂	H28.11 覆砂実施
	⑥	試験ヤード外・岸から 135m地点	1.7	泥	

注1：水深は水質調査で測定した平均値

注2：7月25日の地点⑥はクロモが繁茂していたため、クロモを避けてさらに沖合 100m の地点で採水した。

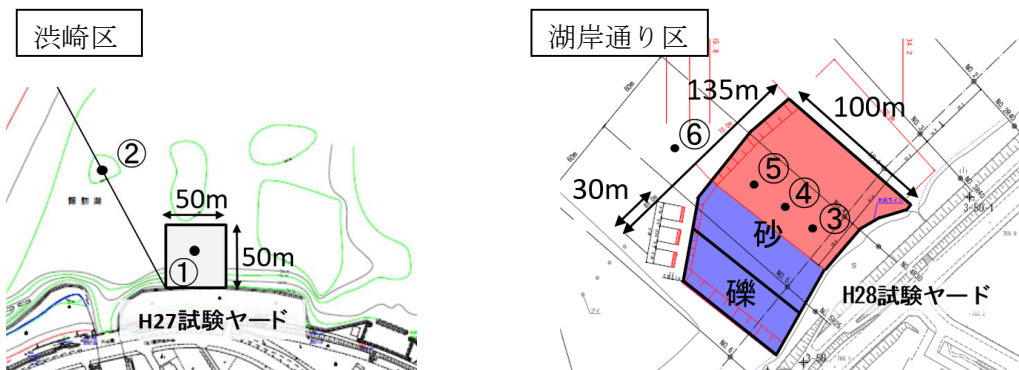


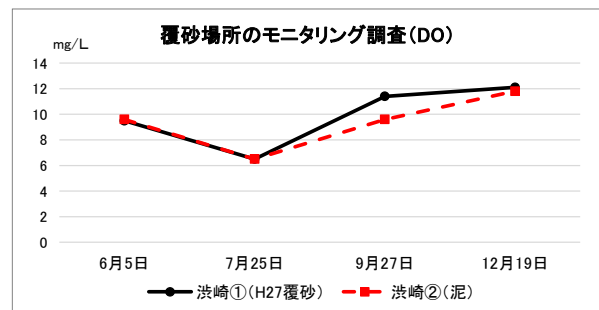
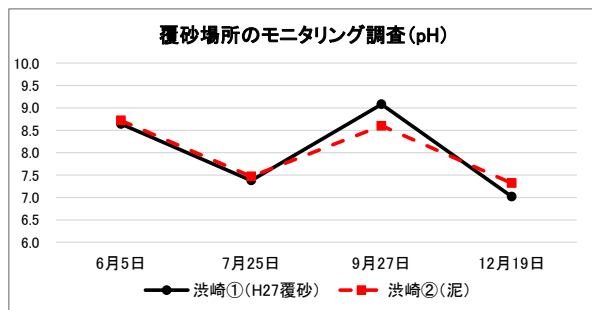
図5-1 調査地点図

3) 調査結果

ア 渋崎区（地点①、②）

平成27年度に覆砂した渋崎区において湖底から20cmの底層水を採取し、覆砂による水質への影響を調査した。地点①を試験区、地点②を対照区としてpH、DO、COD、SS、T-P、T-N、NH₄-N、ECの経月変化をそれぞれ図5-2に示した。

いずれの調査項目でも地点間の明確な相違はみられず、覆砂による水質改善の明確な効果は確認できなかった。



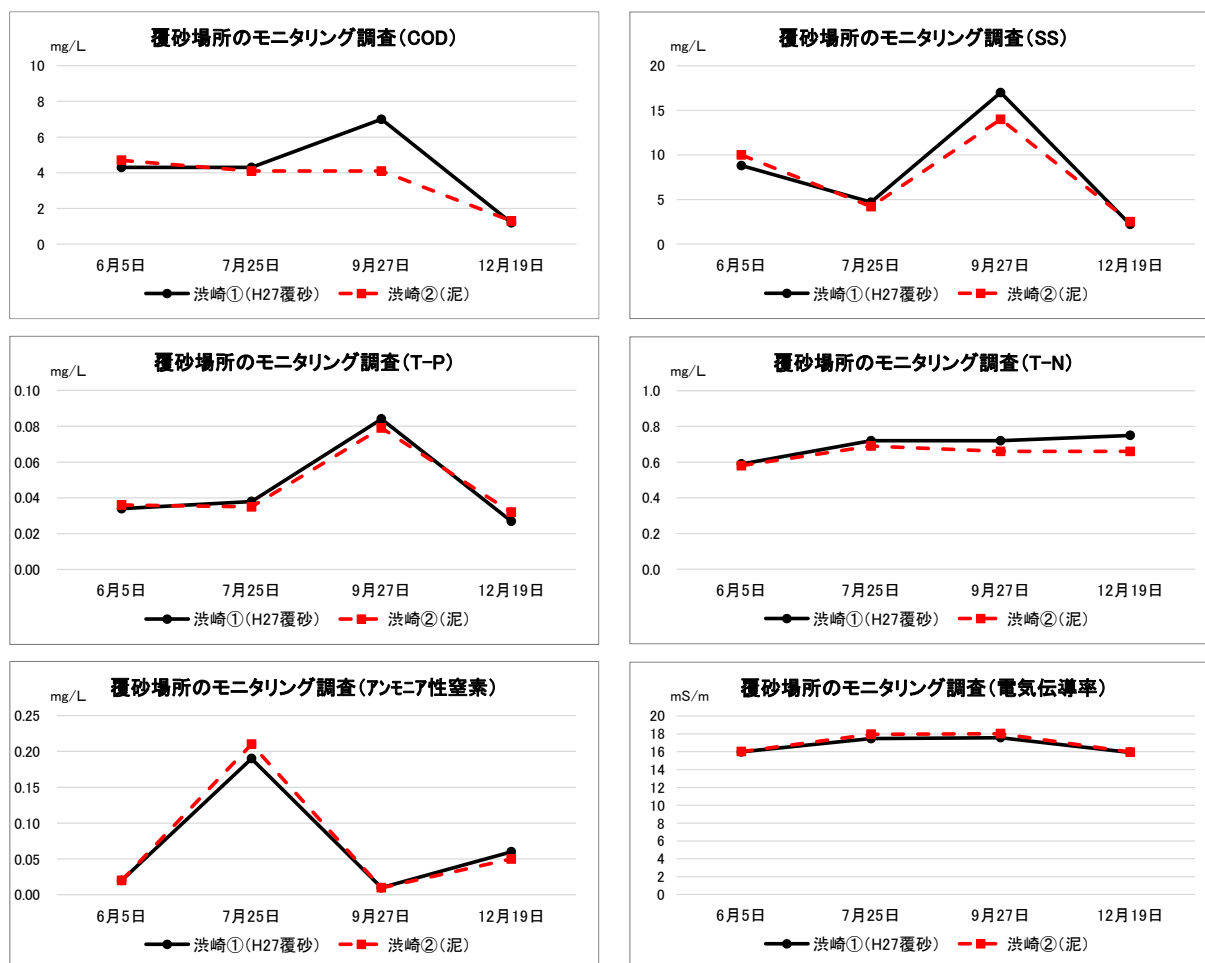


図5－2 渋崎区における水質経月変化

イ 湖岸通り区（地点③、⑥）

平成 28 年度に覆砂した湖岸通り区において、湖底から 20cm の底層水を採取し、覆砂による水質への影響を調査した。地点③を試験区、地点⑥を対照区として pH、DO、COD、SS、T-P、T-N、NH₄-N、EC の経月変化を図 5－3 に示した。なお 7 月 25 日の採水について、地点⑥はクロモが繁茂していたため、クロモを避けてさらに沖合 100m の地点で採水した。

アンモニア性窒素においては、7 月の試験区の地点③の濃度が対照区の地点⑥に比べ低かった。これは、覆砂により底泥からのアンモニア性窒素の溶出が抑制された可能性もあるが、7 月の対照区地点⑥はクロモを避けるため、通常の地点⑥よりさらに沖合 100m で採水していることもあり、覆砂による水質改善効果と言えるかどうかは不明である。

注：7 月 25 日の地点⑥はクロモを避けるため、通常よりさらに沖合 100m の地点で採水

他の調査項目では地点間の明確な相違はみられず、覆砂による水質改善の明確な効果は確認できなかった。

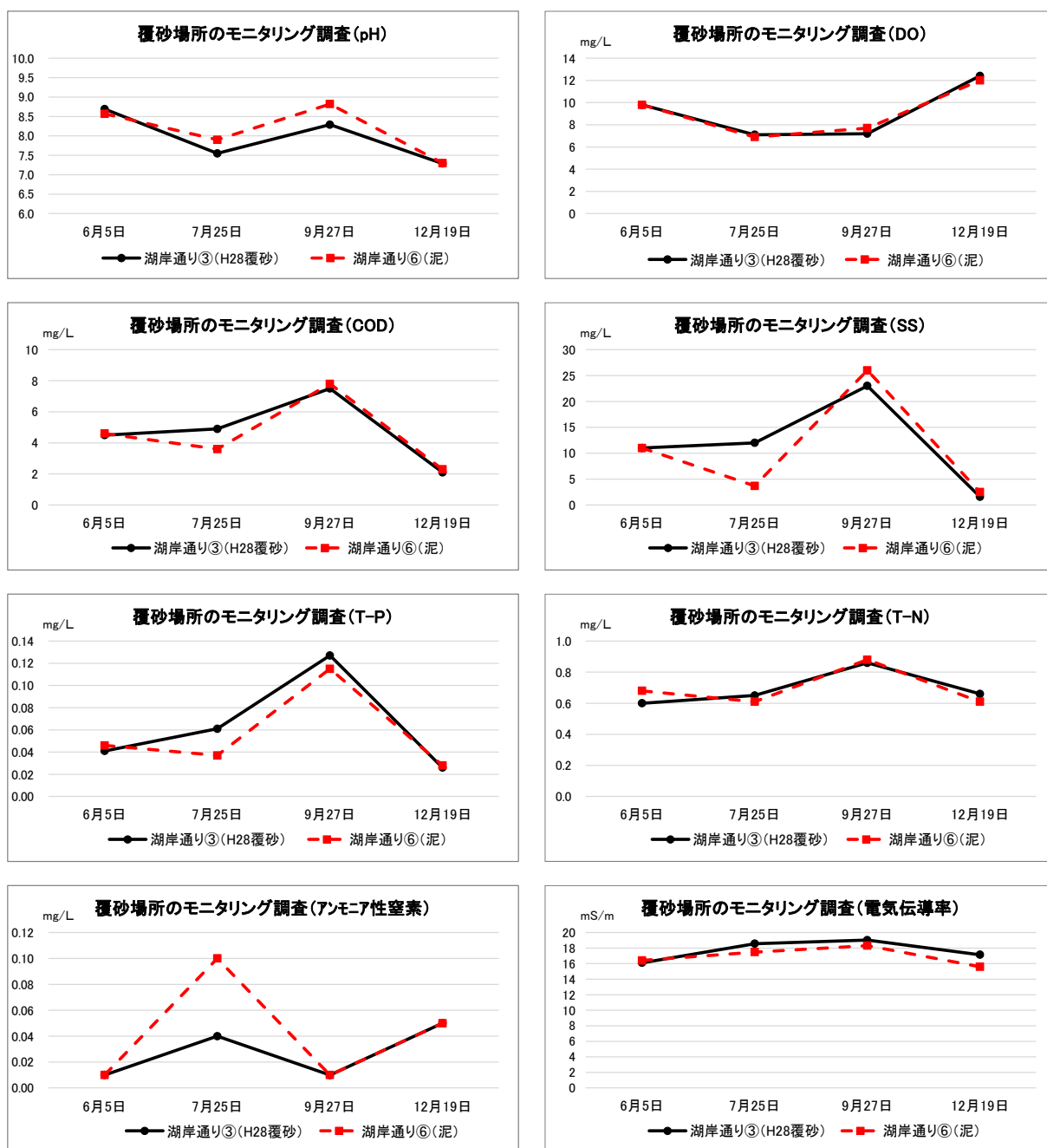


図5-3 湖岸通り区における水質の経月変化

4) まとめ

ア 洪崎区

いずれの調査項目でも地点間の明確な違いはわからず、覆砂による水質改善の明確な効果は確認できなかった。

イ 湖岸通り区

7月の試験区の地点③でアンモニア性窒素が対照区の地点⑥より低かった。これは底質からの溶出が抑えられたことが考えられ、覆砂による水質改善効果である可能性があるが、他の調査項目では地点間の明確な違いはわからず、覆砂による水質改善の明確な効果は確認できなかった。

2 底質調査

1) 調査目的

沿岸に造成した覆砂ヤードを活用して、シジミの生息に適した環境を把握するため、底質調査を行う。

2) 調査内容

ア 調査地点

調査地点を図 5-4 に示す。

【洪崎区】

平成 27 年度に覆砂した試験区内の地点①と、比較のため覆砂ヤード外の沖合の地点②で行った。

【湖岸通り区】

平成 28 年度に覆砂した試験区内の地点③～⑤と、比較のため覆砂ヤード外の沖合の地点⑥で行った。

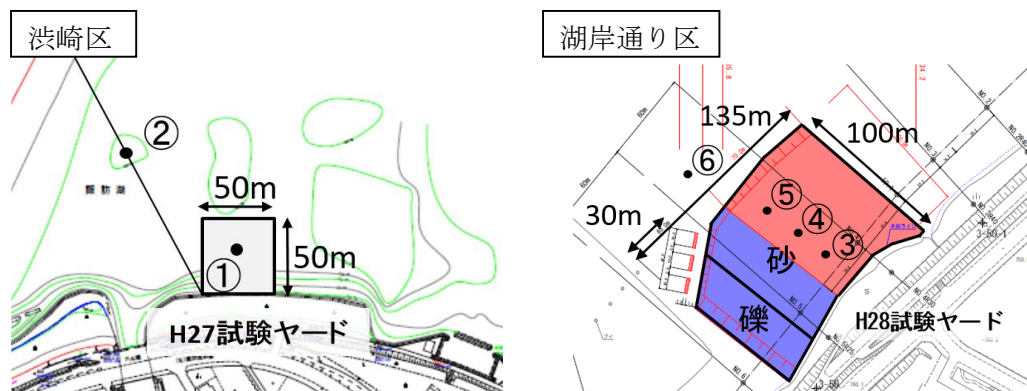


図5-4 調査地点図

イ 分析項目

全窒素、全りん、強熱減量、全硫化物、粒度分布

ウ 頻度

年4回（6月5日、8月4日、10月5日、12月15日）

エ 採泥方法

強熱減量、全窒素、全りん用資料は、エクマンバージ採泥器で3回採取し、ステンレス製バット中で混合し、2mm のふるいで小石などの異物を除き、ガラス瓶(1L)に入れて持ち帰った。粒度分布用試料は、エクマンバージ採泥器で3回採取し、全試料をポリエチレン製容器(12L)に入れて持ち帰った。

オ 分析方法

各分析項目の分析方法を表 5-4 に示す。

表5-4 底質分析方法

分析項目	分析方法
泥温	サーミスタ温度計
全硫化物	検知管法 (全国漁業協同組合連合会(社) 全国かん水養魚協会 硫化物の簡易測定法マニュアル)
強熱減量	底質調査法 II - 4.2
全窒素	底質調査法 II - 4.8.1.1 (中和滴定法)
全りん	底質調査法 II - 4.9.1
粒度分布	4.75mm、2mm、425 μ m、75 μ mの試験ふるいによる分別

3) 調査結果

ア 覆砂による底質改善効果の確認(渋崎区地点①、②)

平成 27 年度に覆砂した試験区について 2 年以上経過した状況について確認するとともに、対照地点の底質を比較して、覆砂をしたことによる環境改善効果を検討した。なお、地点①は砂状、地点②は泥状であった。

① 強熱減量

結果を図 5-5 に示す。覆砂した試験区の強熱減量(有機物)は、覆砂前(平成 27 年 4 月調査)が 14%であったが、覆砂後は 2%程度に改善した。覆砂後 2 年経過した試験区の地点①は 2%程度を維持していた。また、対照区の地点②における 8~11%に比べても低い値であった。

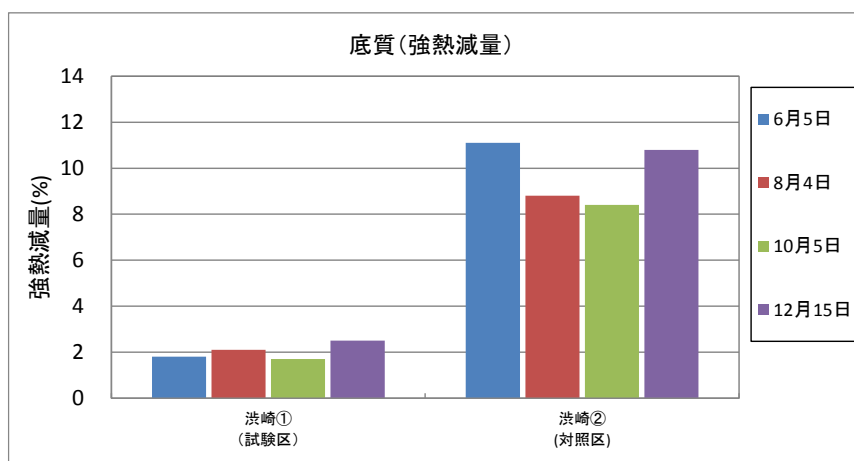


図5-5 渋崎区における底質測定結果(強熱減量)

② 全硫化物

測定は検知管法により船上で行い(12 月分は持ち帰って測定)、湿泥の水分率は持ち帰って測定し、乾泥換算した。

結果を図 5-6 に示す。平成 27 年度に覆砂をした試験区の地点①は、定量下限値未満(<0.01mg/g)を 2 年経過した平成 29 年度も維持していた。また、対照区の地点②では 0.2~0.3mg/g 検出された。

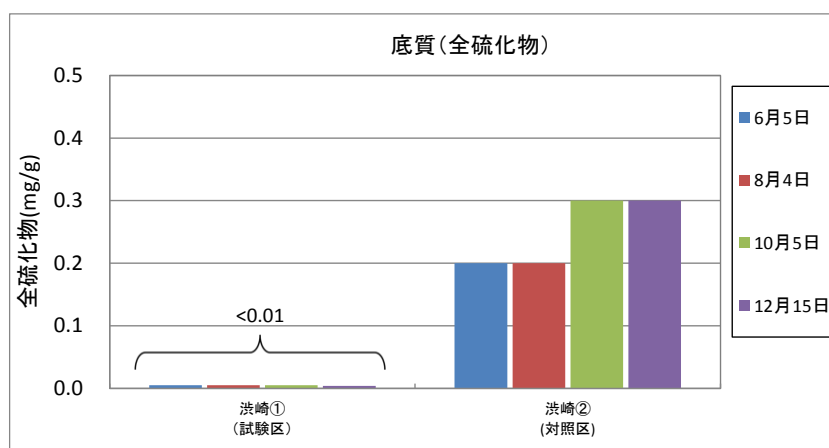


図5－6 浜崎区における底質測定結果(全硫化物)

③ 全窒素

全窒素の分析結果を図5－7に示す。平成27年度に覆砂した試験区における全窒素は、平成27年度中は0.08～0.16mg/gと非常に低い値であり、1年経過した平成28年度も0.15～0.17mg/gと低い値であった。2年経過した平成29年度も試験区の地点①は0.12～0.23mg/gと低い値を維持していた。対照区の地点②は2.0～2.8mg/gであった。

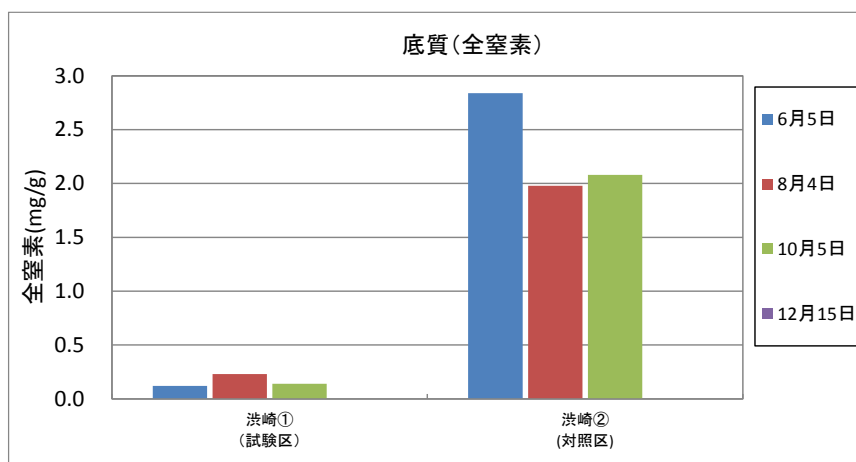


図5－7 浜崎区における底質測定結果(全窒素)

④ 全りん

全りんの分析結果を図5－8に示す。平成27年度に覆砂した試験区における全りんは平成27年度中は0.54～0.64mg/gと低い値であり、1年経過した平成28年度も0.56～0.58mg/gと低い値であった。覆砂後2年経過した平成29年度も試験区の地点①は0.55～0.59mg/gと低い値を維持していた。対照区の地点②は1.4～1.7mg/gであった。

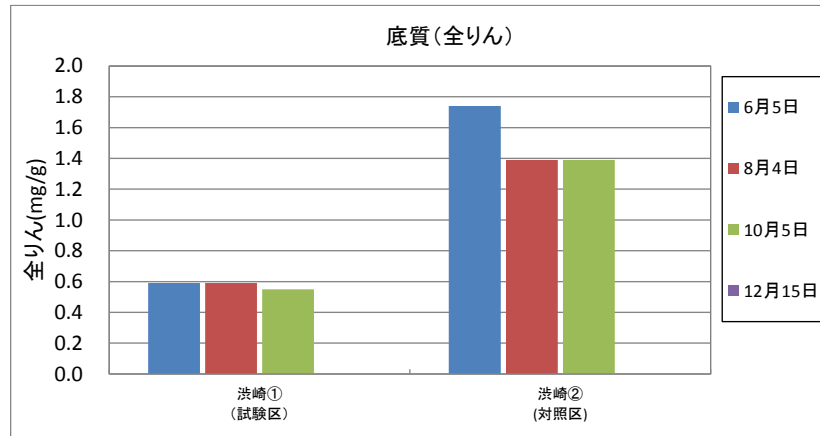


図5－8 洪崎区における底質測定結果(全りん)

⑤ 粒度分布

底質調査方法を参考に、礫(粗) ($4750\mu\text{m}$ ～)、礫(細) ($2000\sim4750\mu\text{m}$)、砂(粗) ($425\sim2000\mu\text{m}$)、砂(細) ($75\sim425\mu\text{m}$)、粘土・シルト ($\sim75\mu\text{m}$) の5つの粒度分布組成を求めた。

全底質に対する $2000\mu\text{m}$ 以上の礫の割合については、同一地点の複数の試料間でのばらつきがみられる。ここでは、 $2000\mu\text{m}$ 未満の底質について比較した。洪崎区の測定結果を図5－9に示す。

覆砂施工前(平成27年4月)の試験区における $75\mu\text{m}$ 未満の割合(泥分率)は71%であったが、覆砂後には5%未満になっていた。2年経過した平成29年度の調査においても試験区の地点①の泥分率は3%未満であった。一方、対照区の地点②における泥分率は40%前後であった。

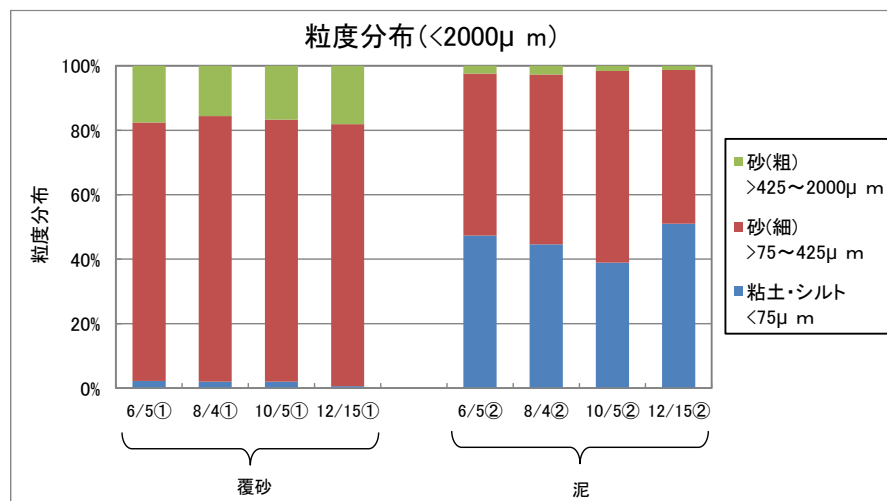


図5－9 洪崎区における底質の粒度分布組成

イ 覆砂による底質改善効果の確認(湖岸通り区 地点③～⑥)

平成28年度に覆砂した湖岸通り区において、③～⑤を試験区、⑥を対照区として覆砂による底質の変化を調査した。なお、地点③～⑤は砂状または砂泥状、地点⑥は

泥状であった。

① 強熱減量

結果を図5-10に示す。試験区の強熱減量（有機物）は、平成28年度の覆砂後は2%前後であり、平成29年度も地点③～⑤において2%前後を維持していた。一方、対照区の地点⑥は12～14%程度であった。

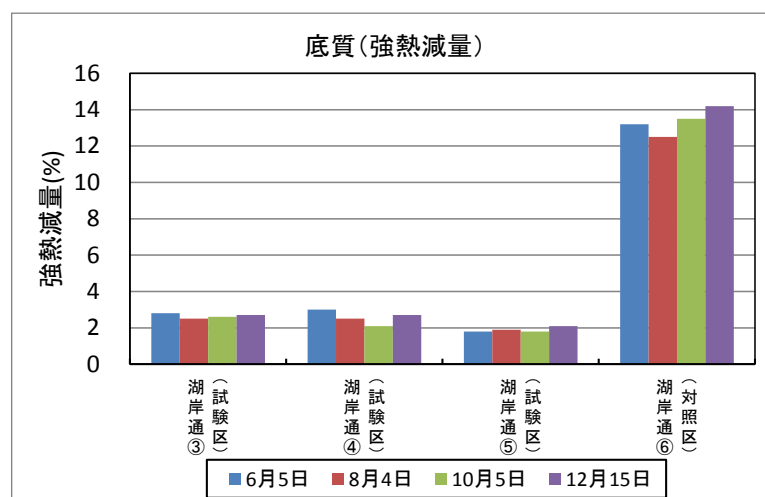


図5-10 湖岸通り区における底質測定結果(強熱減量)

② 全硫化物

結果を図5-11に示す。試験区的全硫化物濃度は、平成28年度の覆砂後は定量下限値未満(<0.01mg/g)であり、平成29年度も地点③～⑤において定量下限値未満(<0.01mg/g)を維持していた。一方、対照区の地点⑥では0.2～0.4mg/g検出された。

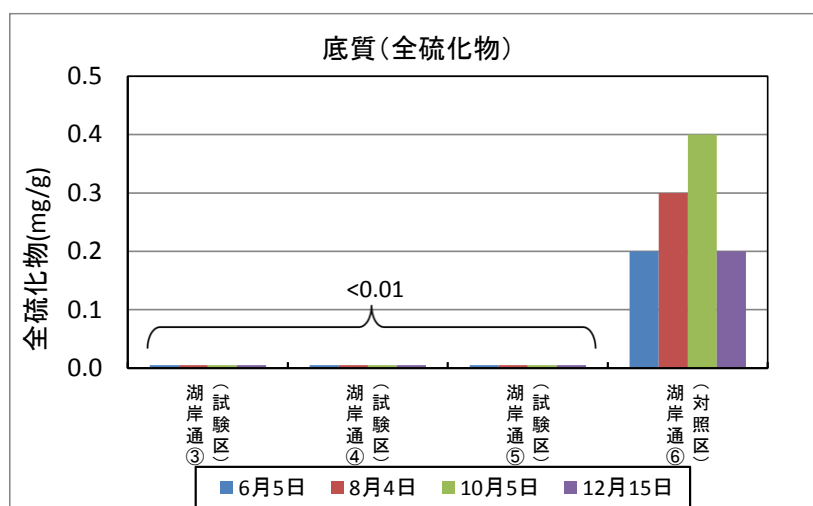


図5-11 湖岸通り区における底質測定結果(全硫化物)

③ 全窒素

結果を図5-12に示す。試験区的全窒素濃度は、平成28年度の覆砂後は0.4mg/g

未満であり、平成 29 年度も地点③～⑤において 0.4mg/g 未満を維持していた。一方、対照区の地点⑥は 3.1～3.5mg/g 程度であった。

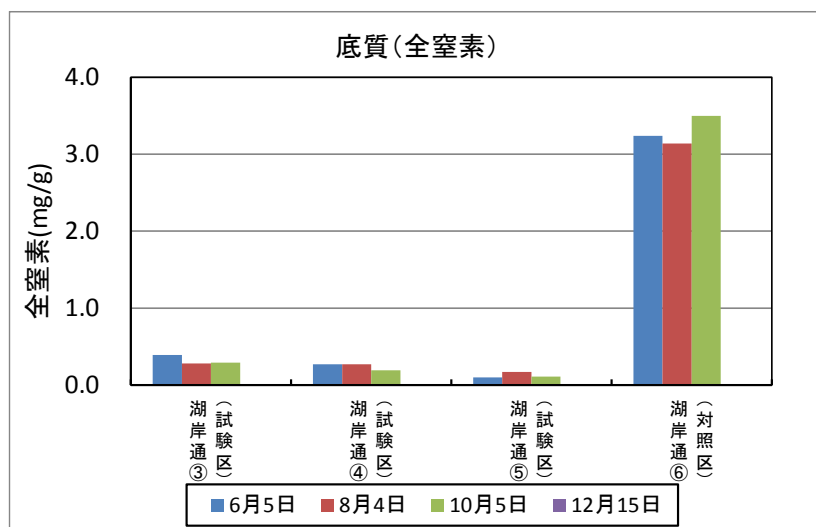


図5-12 湖岸通り区における底質測定結果(全窒素)

④ 全りん

結果を図5-13 に示す。試験区の全りん濃度は、平成 28 年度の覆砂後は 0.5～0.7mg/g 程度であり、平成 29 年度も地点③～⑤において 0.5～0.7mg/g 程度を維持していた。一方、対照区の地点⑥は 1.6mg/g 程度であった。

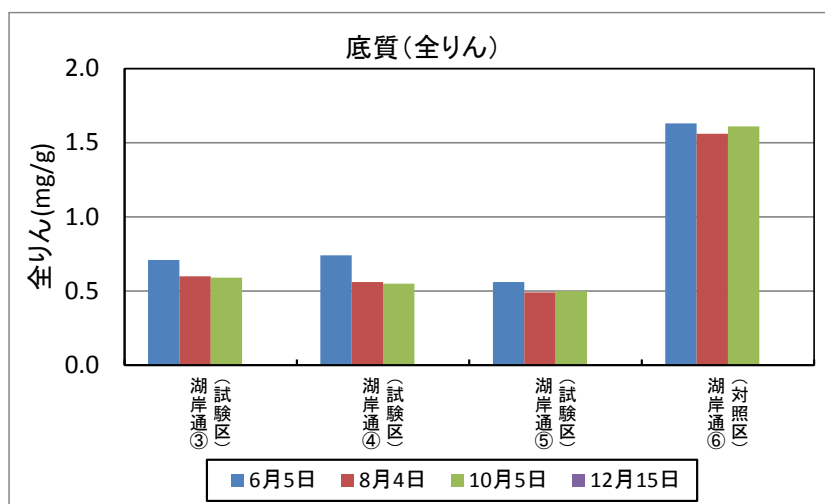


図5-13 湖岸通り区における底質測定結果(全りん)

⑤ 粒度分布

底質調査方法を参考に、礫(粗) (4750 μ m～)、礫(細) (2000～4750 μ m)、砂(粗) (425～2000 μ m)、砂(細) (75～425 μ m)、粘土・シルト (\sim 75 μ m) の5つの粒度分布組成を求めた。

全底質に対する 2000 μ m以上の礫の割合については、同一地点の複数の試料間で

のばらつきがみられる。ここでは、 $2000\mu\text{m}$ 未満の底質について比較した。湖岸通り区の結果を図5-14に示す。

試験区の $75\mu\text{m}$ 未満の割合（泥分率）は平成28年度の覆砂後は数%であり、平成29年度も地点③～⑤において8%未満を維持していた。一方、泥質の対照区地点⑥は70%前後であった。

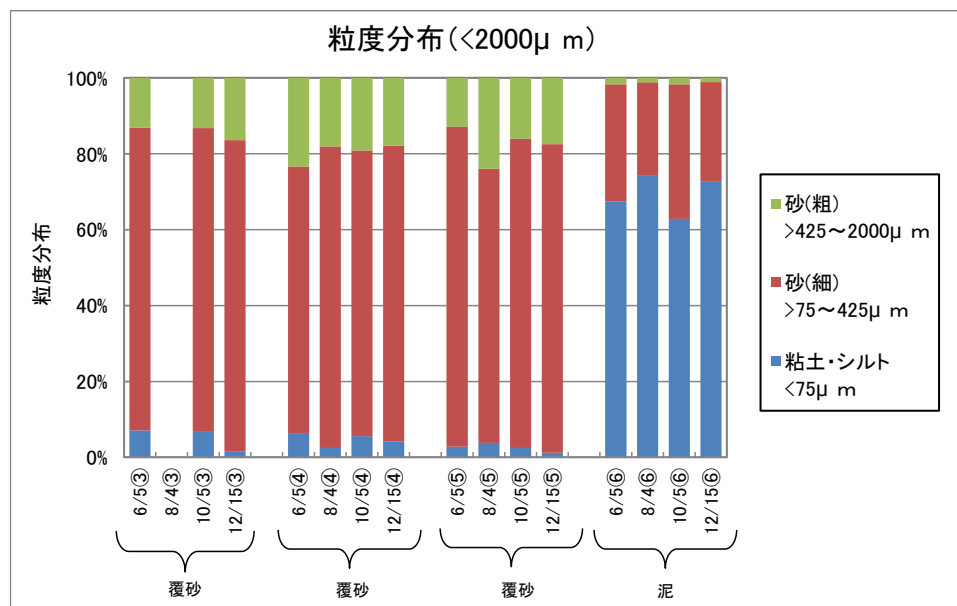


図5-14 湖岸通り区における底質の粒度分布組成

4) まとめ

浜崎区においては、平成27年度に覆砂を実施した試験区①において明瞭な底質の改善が見られ、2年以上を経過してもその改善状況が維持されていることが明らかになった。

湖岸通り区においても平成28年度に覆砂を実施した試験区③～⑤において明瞭な底質の改善が見られ、1年以上を経過してもその改善状況が維持されていることが明らかになった。

今後、引き続き調査を継続して行い、状況を確認していくことが必要と考えられる。

3 生簀シジミ調査

覆砂による底質改善を行った試験ヤード及び対照地点において、シジミを放流し、生残及び成長を指標としてモニタリングを行った。

1) 調査目的

平成 27 年度及び平成 28 年度に造成した試験ヤードにおいて、ヤマトシジミの放流試験を行い、水質等の調査結果と比較することによりシジミ生息環境の改善効果を検討する。

2) 調査方法

定性調査

① 調査実施日

平成 29 年 5 月 19 日～11 月 10 日

② 調査地点

調査地点を表 5－5 に示す。主な底質は粒度分布の割合が高い順に並べてある。

表 5－5 調査地点

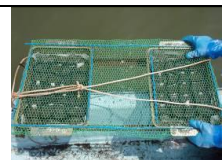
	地点名	主な底質
試験区	浜崎区①	砂（細）、砂（粗）
	湖岸通り区③	砂（細）、砂（粗）
	湖岸通り区④	砂（細）、砂（粗）
	湖岸通り区⑤	砂（細）、砂（粗）
対照区	浜崎区② 湖岸通り区⑥	砂（細）、粘度・シルト 粘土・シルト、砂 （細）

③ 調査方法

調査に用いる供試貝及び放流環境を表 5－6 に示す。7 月、9 月及び 11 月にシジミを回収し、測定した。7 月、9 月は測定後、同じ地点に再設置した。

表 5－6 供試貝及び放流環境

供試貝		矢道湖産のヤマトシジミを 5 月 10 日に導入、河川水で蓄養 開始時平均個体重及び殻長 1.05g、13.91mm
放流方法	使用生簀	ステンレス製かご：縦 40×横 29.5×深さ 10cm
	底質	それぞれの地点の砂または泥：厚さ約 8 cm
	設置方法	一かごに 20 個の園芸用苗ポッドを設置し、 シジミと底質を投入 鉄製アングルの枠に二かごずつ固定し、 網目 1cm の金網で覆い調査地点に着底
測定		7 月 27 日、9 月 19 日及び 11 月 10 日に地点毎に生簀を回収し、生残個体及び死亡・不明減耗個体を計数し、生残個体の個体重及び殻長を測定した。



3) 調査結果

ア 生残状況

放流したシジミの生残率を表5-7、図5-15に示す。試験終了時の各地点の生残率は、63～98%であった。試験終了時の生残率は②が⑥より有意に高かったが、それ以外の地点間に有意差は見られなかった（ χ^2 乗検定、ボンフェローニ補正、危険率5%）。

表5-7 放流したシジミの生残率

項目\試験区	洪崎区		湖岸通り区			
	砂地	砂泥地	砂地			泥地
	①	②	③	④	⑤	⑥
5月19日	100%	100%	100%	100%	100%	100%
7月27日	95%	100%	95%	95%	95%	93%
9月19日	95%	98%	85%	93%	90%	73%
11月10日	85%	98%	80%	88%	85%	63%

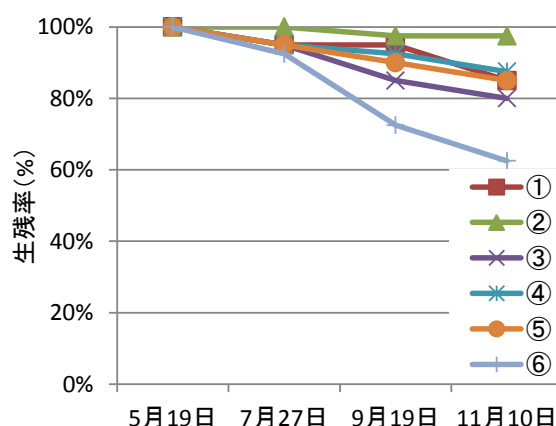


図5-15 放流したシジミの生残率の推移

イ 成長

放流したシジミの個体重、殻長を表5-8、図5-16に示す。個体重は、開始時が1.04～1.05g、終了時が1.79～2.33gでいずれの調査区でも、個体重は開始時より終了時で大きくなっていった。地点間で比較すると、開始時は有意差がなかったが、終了時は⑥が他の5地点に比べて有意に小さかった（Tukey-Kramer法 危険率5%）。また、殻長においても、開始時の13.54～14.05mmから終了時の16.40～18.01mmと、いずれの調査区でも成長が見られた。地点間で比較すると、開始時は①が⑤、⑥に比べて有意に小さかったが、終了時は⑥が他の地点に比べて有意に小さかった。

表5-8 放流した個体重及び殻長の状況

項目\月日・試験区		5月19日						7月27日						9月19日						11月10日					
		洪崎区		湖岸通り区				洪崎区		湖岸通り区				洪崎区		湖岸通り区				洪崎区		湖岸通り区			
		砂地	砂泥地	砂地	砂地	泥地	泥地	砂地	砂泥地	砂地	砂地	泥地	泥地	砂地	砂泥地	砂地	砂地	泥地	泥地	砂地	砂泥地	砂地	砂地	泥地	泥地
		①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④	⑤	⑥
個体重 (g)	平均	1.05	1.05	1.05	1.04	1.04	1.05	1.48	1.55	1.57	1.52	1.54	1.33	1.95	1.96	2.06	2.04	2.00	1.62	2.22	2.15	2.33	2.30	2.26	1.79
	標準偏差	0.18	0.15	0.16	0.15	0.15	0.17	0.25	0.21	0.23	0.17	0.20	0.17	0.41	0.31	0.31	0.25	0.37	0.24	0.40	0.36	0.33	0.31	0.46	0.28
殻長 (mm)	平均	13.54	13.91	13.97	13.96	14.05	14.05	15.43	15.60	15.85	15.57	15.84	15.03	16.91	16.77	17.35	17.10	17.19	15.93	17.58	17.31	18.01	17.67	17.84	16.40
	標準偏差	0.90	0.66	0.68	0.73	0.57	0.79	0.81	0.73	0.75	0.76	0.68	0.86	1.07	0.94	1.01	0.92	1.10	0.75	1.08	1.04	0.94	1.00	1.32	0.77

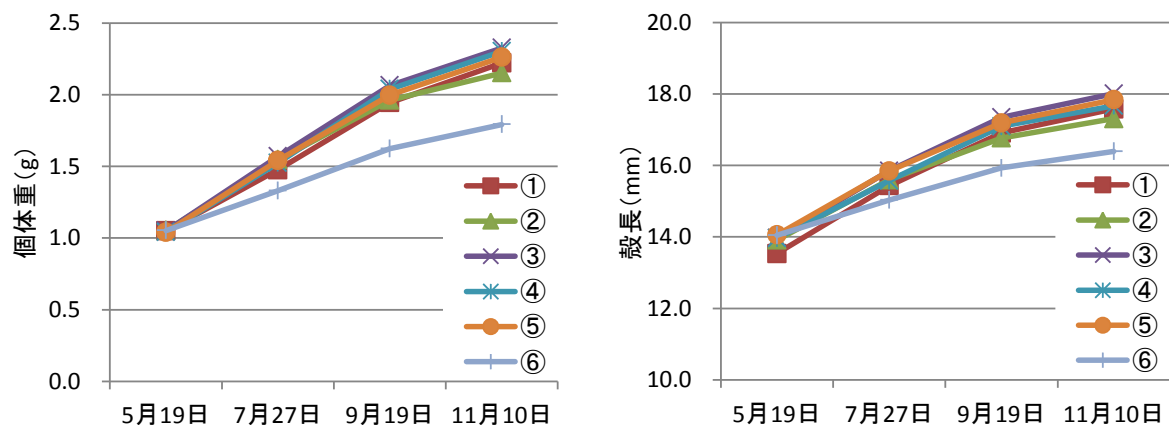


図5-16 放流したシジミの個体重(左図)と殻長(右図)の推移

試験終了時のシジミの個体重および殻長は、覆砂試験ヤード（①、③～⑤）で泥地（⑥）より有意に大きかった。浜崎区、湖岸通り区ともに覆砂前の底質は、⑥と同様に粘土・シルト70%以上の泥地であったことから、覆砂でのシジミの生息環境改善には効果があったと考えられる。

一方、浜崎区の覆砂試験ヤードの対照区として設定した砂泥地（②）は、試験終了時の生残率が泥地より有意に高く、個体重および殻長が覆砂試験ヤードと差がなかった。砂泥地は一見すると泥のように見えるが、泥地とは粒度分布が異なっているため、シジミの生残や成長に違いが生じたと考えられる。覆砂を実施する際には、施工箇所の底質および搬入する砂の粒度分布に注意して、環境改善を行う必要がある。また、今回の試験で使用したシジミは、シルト・粘土がある程度存在しても生存が可能なヤマトシジミであるため、今後は試験的に種苗生産した淡水シジミを使用して、同様のモニタリングを実施する。

4) まとめ

- 終了時の個体重および殻長の大きさは、覆砂試験ヤードが泥地より有意に大きく、覆砂でのシジミの生息環境改善には効果があった。
- 砂泥地と泥地は粒度分布が異なるため、シジミの生残や成長に違いが生じた。覆砂を実施する際には、施工箇所の底質および搬入する砂の粒度分布に注意する必要がある。

4 淡水シジミ調査

覆砂を実施した試験ヤードで確認された、淡水性シジミの生息状況を調査した。

1) 調査目的

昨年度事業の中で、浜崎区（平成 27 年度覆砂試験ヤード）から淡水性のシジミ（以下、淡水シジミ）が確認された。シジミの新規加入の状況および現状での個体数密度の把握を目的に、調査を実施した。

2) 調査方法

ア 定性調査

① 調査実施日

5 月 31 日、8 月 10 日、10 月 17 日

② 調査地点

浜崎区、湖岸通り区で無作為に選んだ各 5 箇所

③ 調査方法

縦 15cm×横 31cm×深さ 23cm のかごの内側に 2 mm×4 mm の目合いの網を張ったジョレンで、各地点で船の右舷側、左舷側から 1 回ずつ表層の砂を採取した（図 5-17）。この砂を目合い 2 mm のふるいでふるい、淡水シジミを取り出した。

④ 測定項目

個体重、殻長



図5-17 シジミの採取に使用したジョレン

イ 定量調査

① 調査実施日

11 月 8 日

② 調査地点

平成 27 年度覆砂試験ヤード内で無作為に選んだ 3 箇所

③ 調査方法

1 m 四方の正方形で、高さ 20cm の枠を湖底に設置し、枠内の湖底表層から深さ約 10cm までの砂を採取した。この砂を目合い 3 mm のタモ網でふるい、淡水シジミを取り出した。

④ 測定項目

個体重、殻長

3) 調査結果

ア 定性調査

渋崎区では5月から10月までの調査で、16～20個体の淡水シジミが採取された(図)。一方、湖岸通り区ではシジミは確認されなかった。湖岸通り区の覆砂が完了したのが平成29年3月で、10月の調査でも完成してから約半年しか経過していない。渋崎区で初めて淡水シジミが確認されたのが1年2ヶ月後であったので、引き続き調査を継続する。

個体重の頻度分布は、5月～10月まで常に0.2g以下の個体が卓越していた(図5-18)。殻長の頻度分布については、5月、8月では4-5mmの階級に明瞭なピークが見られた。個体重、殻長とも卓越群より大型の個体は少数で、明瞭なピークは確認できなかった。

表5-9 定性調査で採取された淡水シジミ

採取日	調査区	採取数
5月31日	渋崎区	20
	湖岸通り区	0
8月10日	渋崎区	20
	湖岸通り区	0
10月17日	渋崎区	16
	湖岸通り区	0

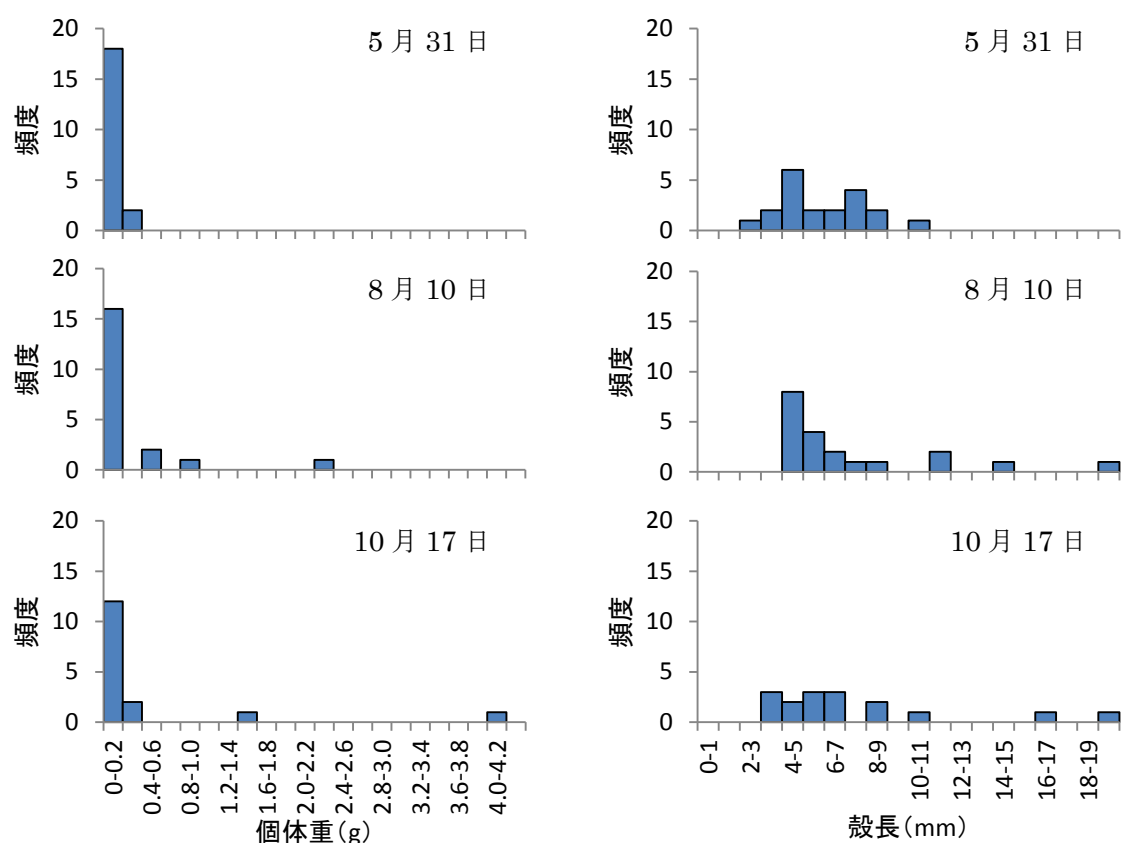


図5-18 定性調査で採取された淡水シジミの個体重と殻長の頻度分布

イ 定量調査

浜崎区内で1 m²あたり4～13（平均7.3）個体の淡水シジミが確認された（表5－10、図5－19）。昨年度の同区での淡水シジミの密度は1 m²あたり2～5（平均3.3）個体であったことから、昨年度より個体数が増加していた。

3箇所で採取した淡水シジミを合計した頻度分布は、個体重で0-0.2g および0.6-0.8g に、殻長で5-6mm および12-13mm にピークが見られ、ともに二峰型となっていた（図5－20）。

表5－10 定量調査で採捕された淡水シジミ

採取日	調査区	採取数
11月8日	浜崎区地点1	5
	浜崎区地点2	4
	浜崎区地点3	13
	平均	7.3



図5－19 浜崎区地点3で採捕された淡水シジミ

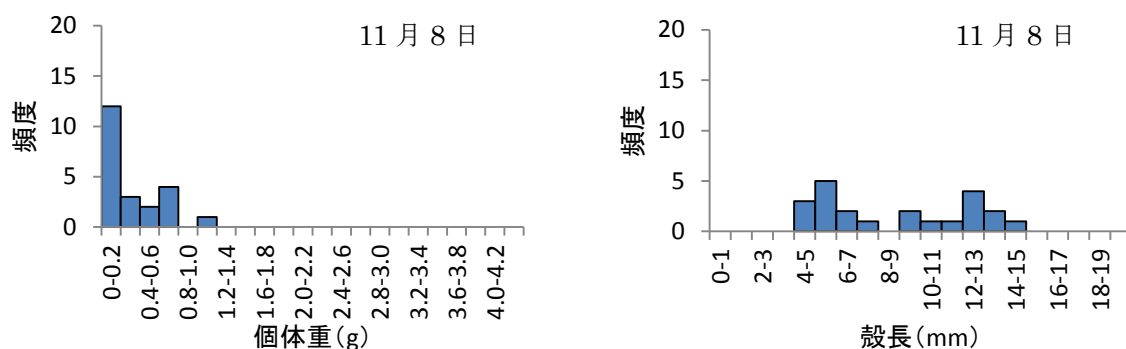


図5－20 定量調査で採取された淡水シジミの個体重と殻長の頻度分布

調査時期が近い10月の定性調査と11月の定量調査の淡水シジミの採取結果を合わせた個体重および殻長の頻度分布を図5－21に示す。定量調査結果の二峰型に加え、より大型個体の分布も見られた。また、採取された最大個体は平成28年が1.16g、15.25mmであったのに対して、平成29年は4.18g、19.52mmと大型であることから、少なくとも3つの年級群が存在すると考えられる。昨年度確認されていた二つの年級群が生残・成長したのに加えて、若い年級群が新規に加入したと考えられる。

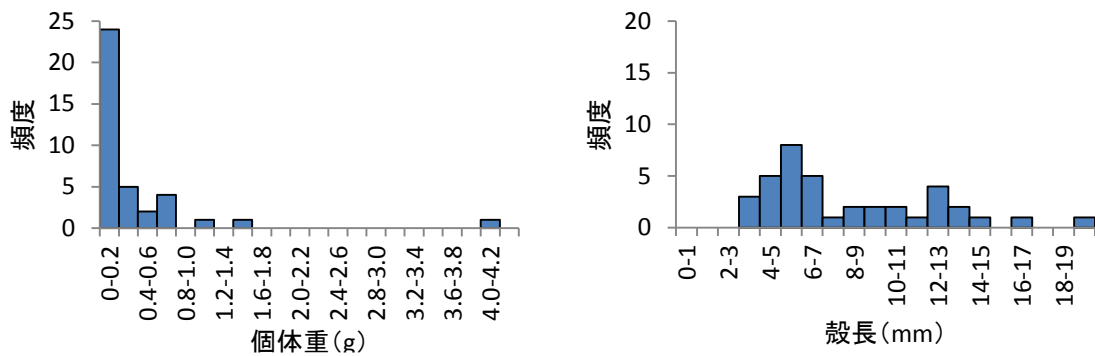


図5-21 10月、11月に採取した淡水シジミ合計での個体重と殻長の頻度分布

4) まとめ

- 浜崎区では5月から10月までの定性調査で、16～20個体の淡水シジミが採取されたが、湖岸通り区ではシジミは確認されなかった。
- 定量調査の結果、浜崎区内で1 m²あたり4～13（平均7.3）個体の淡水シジミが確認された。昨年度の同区での淡水シジミの密度は1 m²あたり2～5（平均3.3）個体であったことから、昨年度より個体数が増加していた。
- 10月、11月に採取した淡水シジミの合計での頻度分布からは少なくとも3つの年級群が存在すると考えられる。昨年度確認されていた年級群に加えて、若い年級群が新規に加入したと考えられる。

5 底生生物定性調査

覆砂を実施した試験ヤード、及びその周辺の底生生物の生息状況を確認した。

1) 調査目的

覆砂による底質改善の効果を底生生物の生息状況から評価する。評価にあたっては、試験ヤードの生物相が安定するまでにある程度の時間を要することが想定されるため、継続的な調査が必要と考えられる。本年度は、平成 27 年度に造成した試験ヤードの 2 年後及び平成 28 年度に造成した試験ヤードの 1 年後の底生生物の生息状況を把握し、昨年度の結果と比較した。

2) 調査方法

網罟調査

調査日	6 月 20 日設置、6 月 23 日回収 8 月 14 日設置、8 月 16 日回収 10 月 11 日設置、10 月 13 日回収
調査地点	浜崎区①及び②、湖岸通り区③~⑥地点
使用漁具	12mm、5 mm 及び 3 mm の網罟を各 1 個設置

目合い	大きさ	開口部数	備考
12mm	67×47×12cm	2	小判型
5 mm	45×30×15cm	1	金属製
3 mm	45×30×15cm	1	〃

3) 調査結果

網罟調査

網罟で採捕された魚介類を表 5-11、図 5-22 及び図 5-23 に示す。確認種の多くは底生性の生物であったが、遊泳性のモツゴ、ビワヒガイ、ブルーギルも採捕された。

6 月は浜崎区、湖岸通り区とも、底生性のヌマチチブやテナガエビが多く採捕された。8 月は浜崎区、湖岸通り区とも、テナガエビが多く採捕された。10 月は浜崎区、湖岸通り区とも、テナガエビが多く確認された。両区ともヌマチチブ、テナガエビが優占種と考えられるが、捕獲数には変動が見られた。また、それ以外で多く採捕された魚介類は、6 月の②でスジエビ、10 月の②でブルーギルの幼魚で、他は 1 地点あたり 1～3 個体と捕獲数は少なかった。

底質が砂の地点でのみ捕獲された魚介類はヨシノボリ、ビワヒガイ、アメリカザリガニ、ヒメタニシであった。一方、底質が泥の地点でのみ捕獲された魚介類はウナギ、スジエビ、モノアラガイ、タニシ科であった。

表5-11 平成 29 年度に網罟で採捕された魚介類

月日・地点			魚類						甲殻類			貝類			合計	
			ウナギ	ウキゴリ	ヌマチチブ	ヨシノボリ	モツゴ	ビワヒガイ	ブルーギル	テナガエビ	スジエビ	アメリカザリガニ	モノアラガイ	ヒメタニシ		タニシ科
6月23日	洪崎区	砂地 ①			10					6						16
		泥地 ②		1	7					3	10		1			22
	湖岸通り区	③			9					5		1				15
		④			8					6						14
		⑤			13		1			6						20
		⑥			4					15	2				1	22
8月16日	洪崎区	砂地 ①			1					26						27
		泥地 ②								2						2
	湖岸通り区	③		1		1				22						24
		砂地 ④			2					16						18
		⑤			3					1						4
		⑥	2	3			1			5						11
10月13日	洪崎区	砂地 ①								4						4
		泥地 ②							12	4						16
	湖岸通り区	③			1		2		1	4						8
		砂地 ④						1		1				1		3
		⑤							2	1						3
		⑥								3					1	4

昨年度の結果を、今年度の調査地点に対応するように表5-12に整理した。昨年の湖岸通り区の調査地点は、今年の調査地点と40mほど西南西に離れており、調査は覆砂前に行った。

表5-12 平成 28 年度に網罟で採捕された魚介類

月日・地点				魚類						甲殻類			貝類			合計
				ウナギ	ウキゴリ	ヌマチチブ	ヨシノボリ	モツゴ	ビワヒガイ	ブルーギル	テナガエビ	スジエビ	アメリカザリガニ	モノアラガイ	ヒメタニシ	
9月2日	洪崎区	砂地	①		4					1						5
		泥地	②		12		1			2						15
	湖岸通り区		③													0
		砂地	④							43	1					44
			⑤							5						5
		泥地	⑥		2	5				2						9

平成28年9月2日と平成29年8月16日の結果を比較すると、平成28年の湖岸通り区の試験ヤード内では魚類が全く確認されていなかったが、平成29年8月には、ウキゴリ、ヌマチチブ、ヨシノボリの底生魚類が確認された。覆砂によりこれらの魚類に適した生息環境が整ったためと考えられる。一方、テナガエビについては、平成28年より採捕数が増加する地点と減少する地点が見られ、特定の傾向は認められなかった。覆砂後、生態系が安定するまでには時間がかかると考えられるため、魚介類の生息状況への影響を評価するのには、今後も継続してモニタリング調査を行う必要がある。



図5-22 各調査区で採捕された魚介類

- 1 段目左から 6 月の①、②、③
- 2 段目左から 6 月の④、⑤、⑥
- 3 段目左から 8 月の①目合い 3mm、①5mm、②5mm
- 4 段目左から 8 月の③目合い 3mm、③5mm、③12mm
- 5 段目左から 8 月の④目合い 3mm、④5mm、④12mm



図5-23 各調査区で採捕された魚介類

1 段目左から 8 月の⑤目合い 3mm、⑤5mm、⑥3mm、2 段目⑥5mm
 3 段目左から 10 月の①目合い 3mm、②3mm、②5mm、4 段目左から③3mm、③5mm、③12mm
 5 段目左から 10 月の④目合い 3mm、⑤5mm、⑤12mm、6 段目左から⑥3mm、⑥5mm、⑥12mm

6 覆砂形状調査

1) 調査目的

平成 27 年度に渋崎沖（渋崎区）で、平成 28 年度に日赤沖（湖岸通り区）で実施した覆砂（図 6－1）について、工事直後と平成 30 年 3 月時点の湖底形状の変化を比較する。

2) 調査方法

深浅測量により実施した。

3) 調査結果

渋崎沖

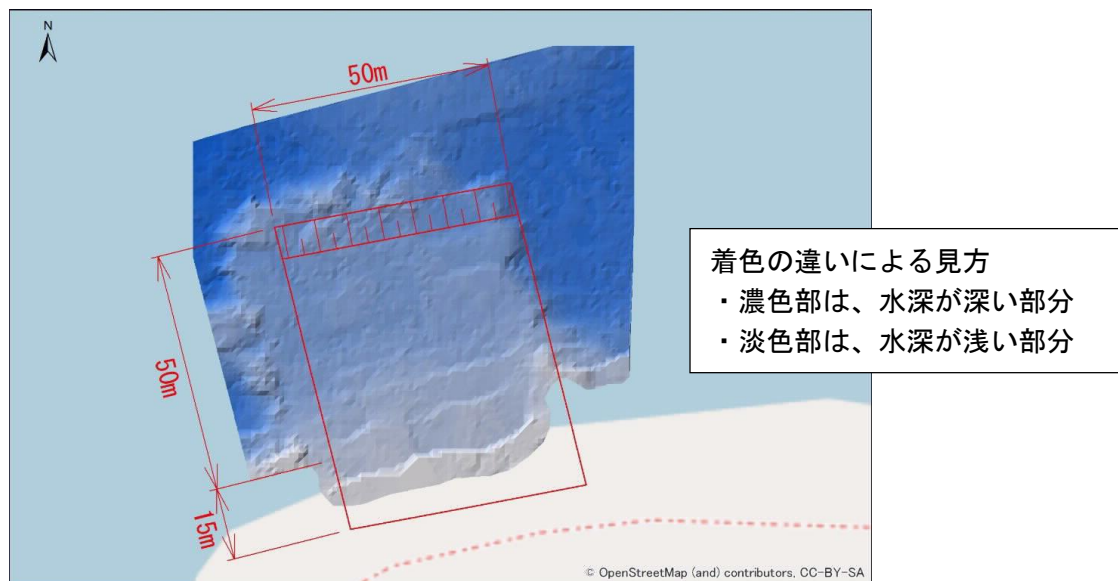


図 5－24 渋崎沖 今回調査（H30.3 月）による 3D 計測図
（実線は完成時（H27.6 月時点）の形状）

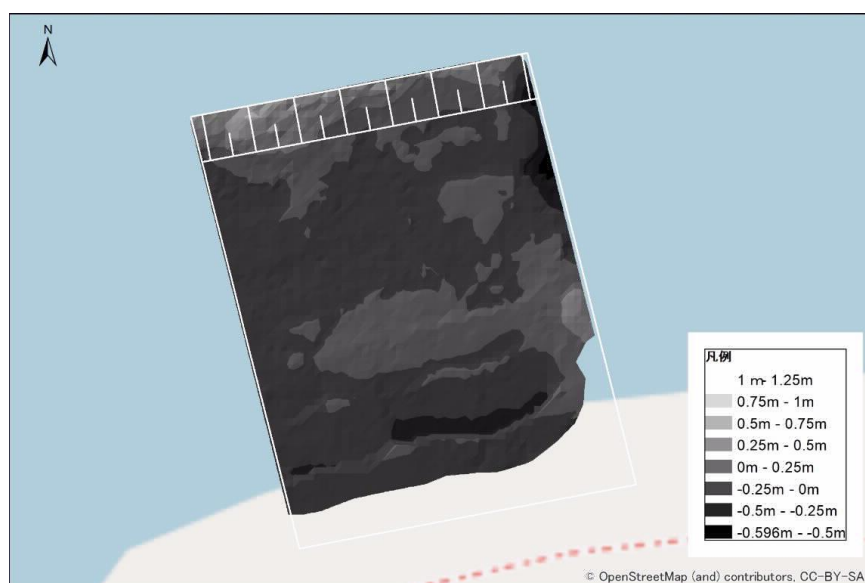


図 5－25 渋崎沖比較結果図
（完成時の高さと比較して、現在の高さの増減を表示）

渋崎沖の覆砂工部は、全体的に－25cm～0cm 程度の洗掘している。この洗掘された砂が沖側と西側の端部に移動している傾向があり、湖底から最大1 m 程度の堆砂が確認できた。

日赤沖



図5－26 日赤沖 今回調査（H30.3月）による3D計測図
（実線は完成時（H29.4月時点）の形状）

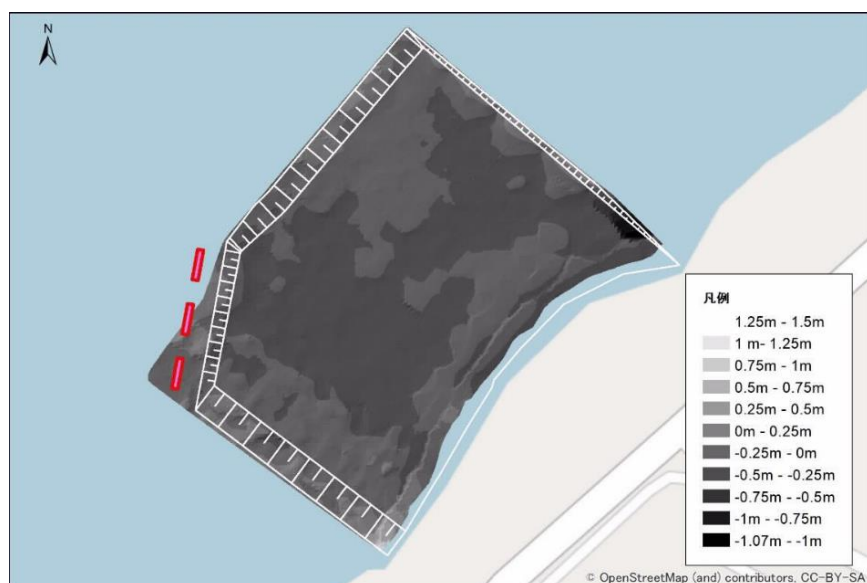


図5－27 日赤沖比較結果図
（完成時の高さと比較して、現在の高さの増減を表示）

日赤沖の覆砂部は、全体的に－10cm～0 cm とわずかな洗掘が確認できたが、施工誤差に含まれる範囲である。覆砂工端部は、概ね30cm 程度の堆砂が確認されたが、渋崎沖と比較すると堆積は小さく、先掘砂による影響なのか経過観察が必要。

第6章 宮川流域汚濁負荷実態調査

1 調査目的

諏訪湖流入河川のうち全窒素の濃度が高い宮川において、本川及び支川の水質調査により汚濁負荷の高い水域を把握するとともに、雨量や農作物出荷量の調査などを行い、その水域における非特定汚染源対策を推進する。

2 水質調査

1) 目的

諏訪湖流入河川のうち汚濁負荷の大きい宮川において、本川及び支川の水質調査により汚濁負荷の高い水域を把握する。

2) 調査方法

ア 調査地点

調査対象河川は、宮川本流と支流 21 河川を対象とした。宮川本流調査地点は上流及び下流の 2 地点、支流調査地点は宮川に合流する直上の地点とした。

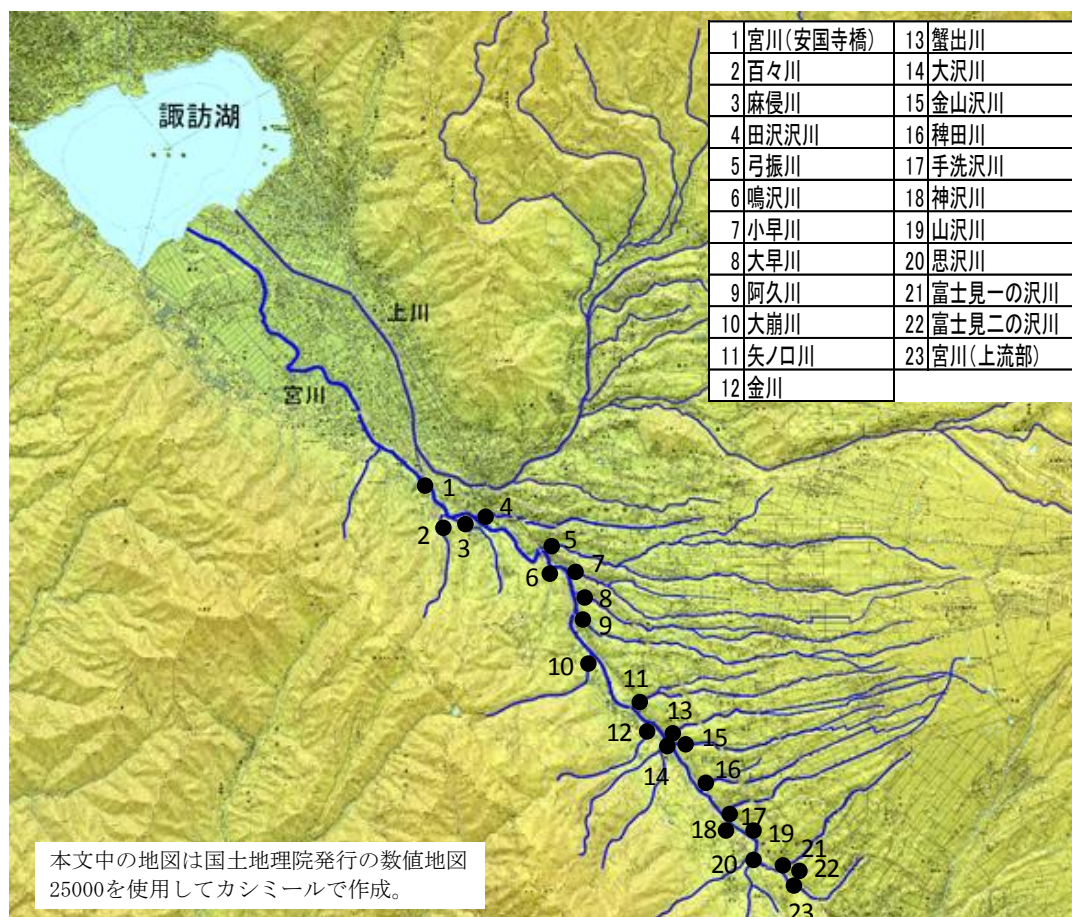


図 6 - 1 調査地点

イ 測定対象及び採水

宮川の全窒素濃度が比較的高い、5月、9月、12月を各月2回（平常時、降雨時）調査実施する予定としていたが、降雨時の調査は天候等の影響により、5月分を6月に、9月分を11月に実施した。

平常時とは、降雨による増水や濁り等の影響が認められない河川状況の際に採水を行った。

また、降雨時とは、気象庁の観測（諏訪、原村）による連続降雨量が10mm以上となった降雨時を対象とし、対象降雨から24時間以内の採水を行った。

表 6－1 調査実施日等

調査期	天候	調査日	調査時降水量(mm)	
			諏訪	原村
5月	平常時	平成29年5月9日		
	降雨時	平成29年6月22日	31.5	25.0
9月	平常時	平成29年9月20日		
	降雨時	平成29年11月23日	13.5	16.5
12月	平常時	平成29年12月5日		
	降雨時	平成29年12月25日	11.0	14.0

ウ 測定項目及び測定方法

測定は、気温、水温、pH、電気伝導率、透視度、流量（水位、川幅、流速）は現場で行い、それ以外の項目は採水して持ち帰り、環境保全研究所で実施した。

表 6－2 水質測定項目及び測定方法

測定項目	測定方法
流量(流速・水位・川幅)	JIS K0094 8.4 流速計による測定法(現場測定)
pH	JIS K0102 12.1 ガラス電極法(現場測定)
電気伝導率	JIS K0102 13 電気伝導率計(現場測定)
気温	JIS K0102 7.1 ガラス製棒温度計(現場測定)
水温	JIS K0102 7.2 サーミスタ温度計(現場測定)
透視度	JIS K0102 9 透視度計(現場測定)
SS	告示付表9 重量法
COD(化学的酸素要求量)	JIS K0102 17 100℃過マンガン酸カリウム法
T-N(全窒素)	JIS K0102 45.2 ペルオキシ二硫酸カリウム分解－紫外線吸光度法
T-P(全りん)	JIS K0102 46.3.1 ペルオキシ二硫酸カリウム分解－モリブデン青・アスコルビン酸還元吸収光度法

3) 調査結果

ア 水質調査結果

CODとT-Pについては、降雨時は平常時と比べて濃度がほとんどの地点で増加したが、T-Nについては、降雨時の方が平常時に比べて濃度が低下した地点が右岸側で多く見られた。

T-Nの濃度範囲をみると、平常時、降雨時ともに矢ノ口川より上流の右岸側の地点で高く、ほとんどの地点で平均 3mg/L を超えていた。これに対して左岸側の地点では、ほとんど 1 mg/L 未満の地点が多かった。

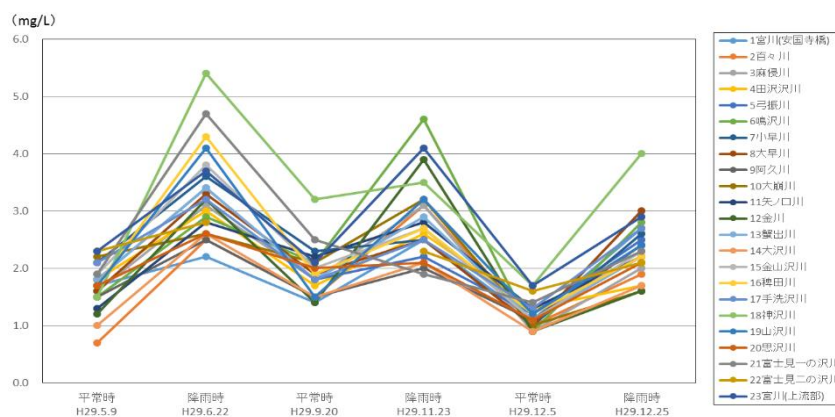


図 6 - 2 CODの経時変化

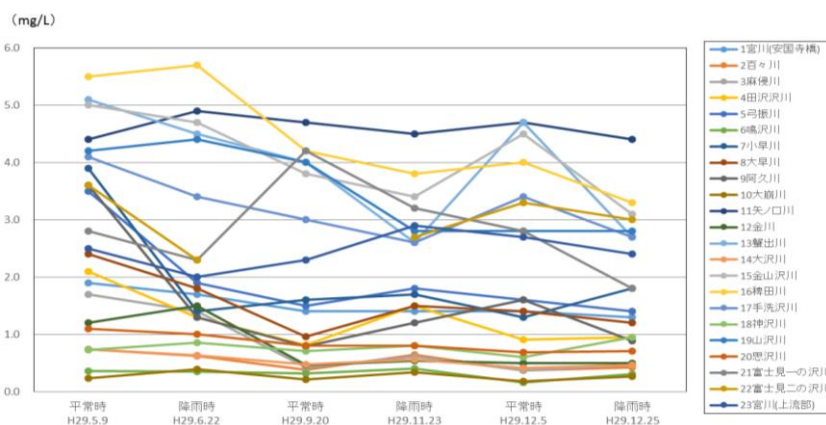


図 6 - 3 T-Nの経時変化

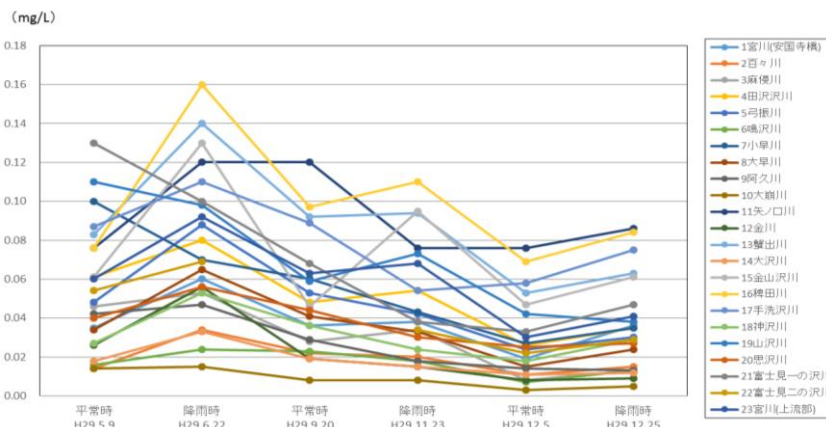


図 6 - 4 T-Pの経時変化

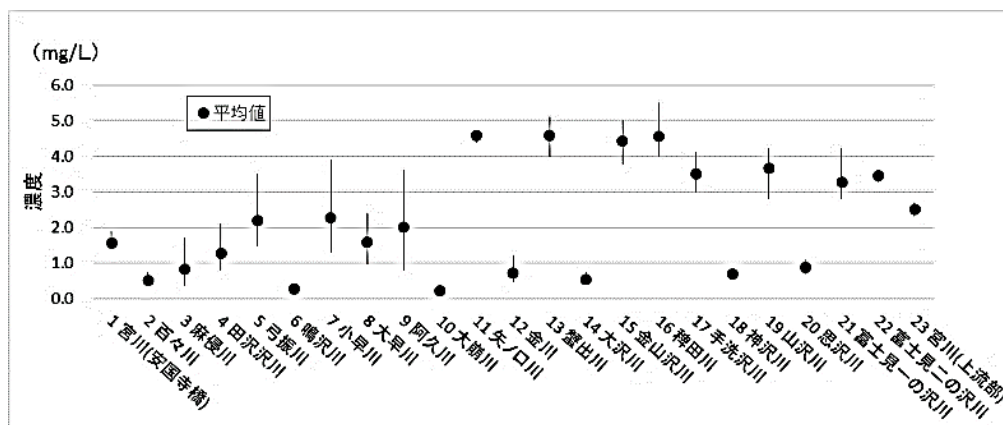


図 6-5 T-Nの濃度範囲（平常時）

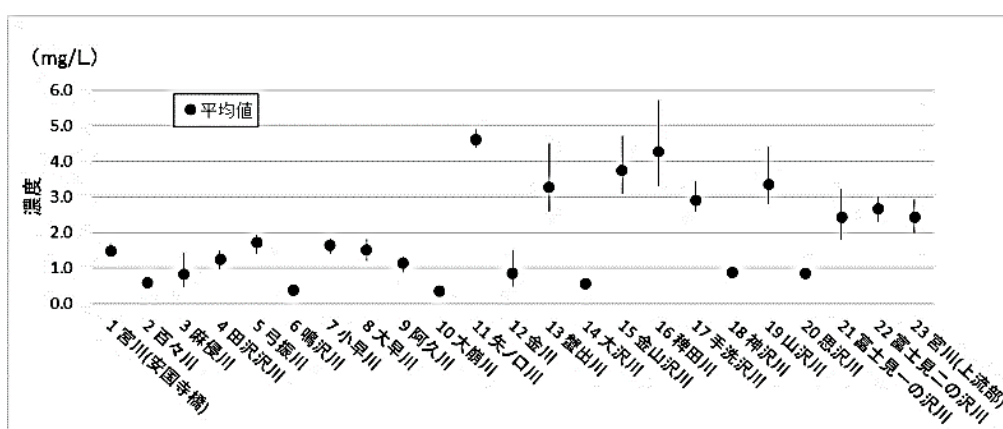


図 6-6 T-Nの濃度範囲（降雨時）

イ 調査地点の負荷量

水質と流量からCOD、T-N及びT-Pの負荷量を求めた。

CODについては、すべての地点で降雨時には平常時の数倍の負荷量に増加し、ほとんどの地点が2倍以上、半数以上の地点で3倍以上に増加した。

T-Nについても、ほとんどの地点で降雨時には平常時より負荷量が増加したが、CODほどではなく、半数以上の地点で2倍未満であった。

T-Pについては、CODと同様すべての地点で降雨時には平常時より負荷量が増加したが、2倍未満の地点も数地点見られた。

T-Nの負荷量範囲をみると、平常時、降雨時ともに弓振川がいちばん大きく、平常時には田沢沢川、蟹出川の順で、降雨時には小早川、田沢沢川、矢ノ口川の順で大きかった。

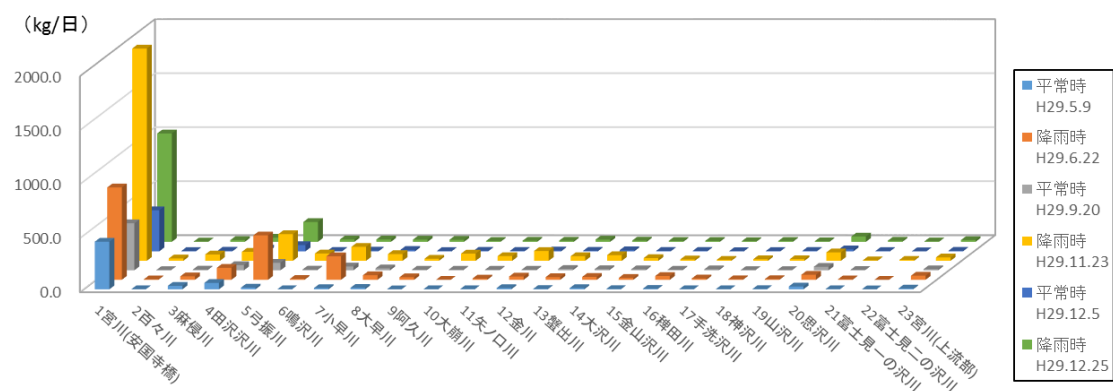


図 6 - 7 COD 負荷量

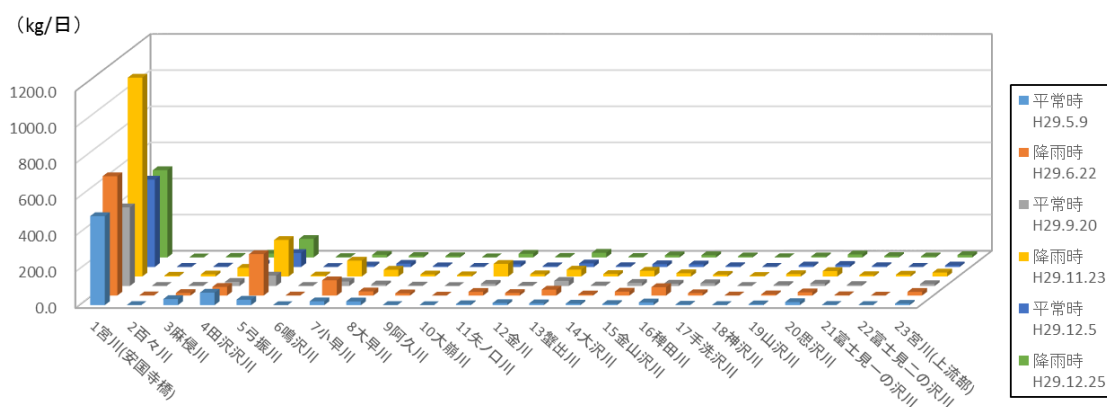


図 6 - 8 T - N 負荷量

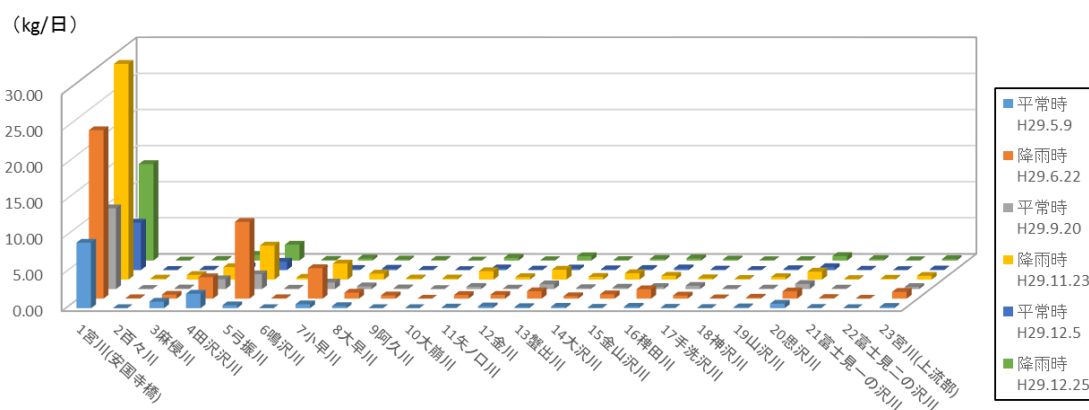


図 6 - 9 T - P 負荷量

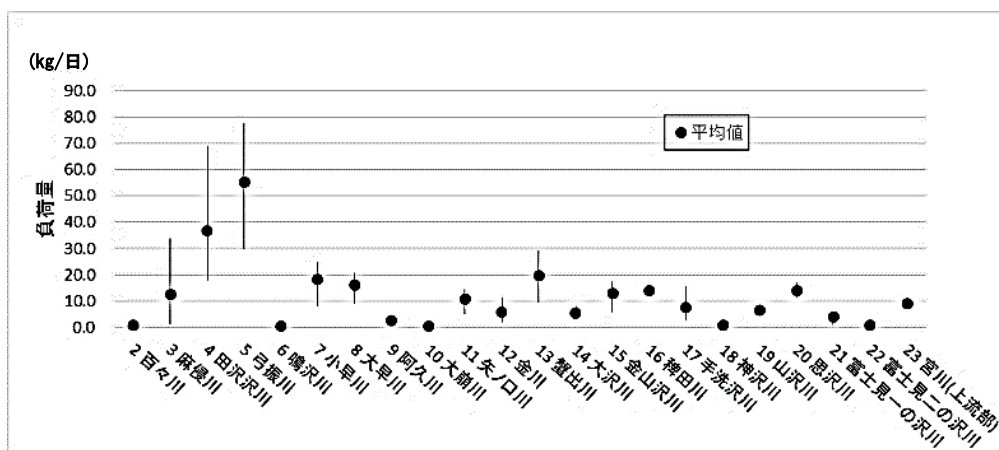


図 6-10 T-Nの負荷量範囲（平常時）

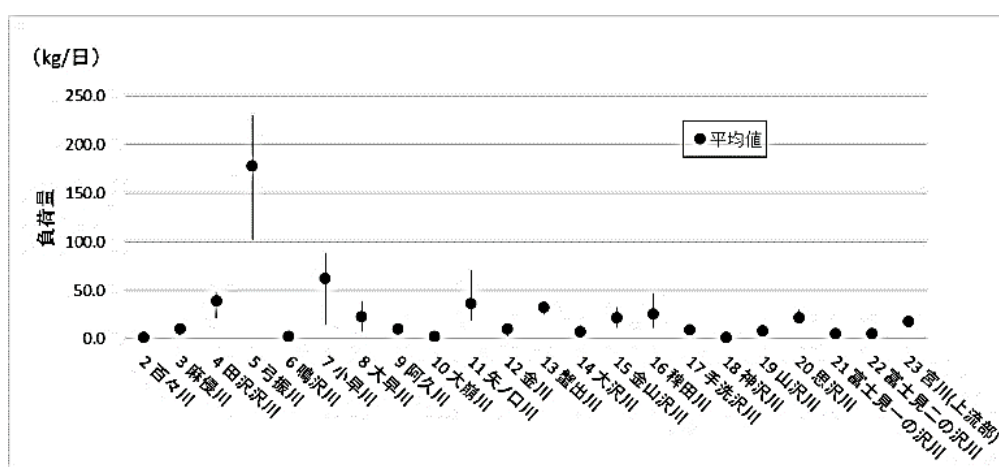


図 6-11 T-Nの負荷量範囲（降雨時）

ウ 濃度と負荷量の関係

全窒素について、濃度と負荷量の関係を散布図としてみると、濃度は矢ノ口川、稗田川、蟹出川、金山沢川等が高いが、負荷量では弓振川、田沢沢川、小早川等が高くなっていて、濃度、負荷量とも高い地点は明確には見られなかった。

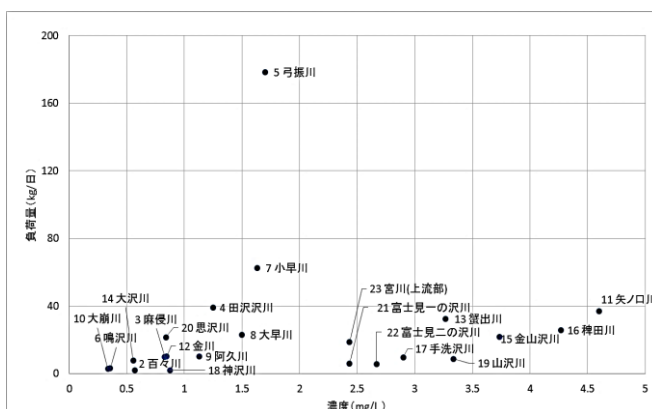
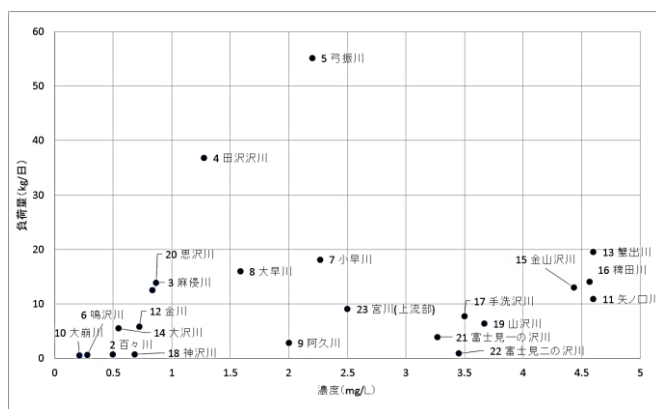


図 6-12 全窒素濃度と負荷量の関係（平常時） 図 6-13 全窒素濃度と負荷量の関係（降雨時）

3 農作物出荷量調査

1) 調査方法

ア J A信州諏訪の平成 29 年度販売数量実績から栽培面積を推定

(長野県農業経営指標数値を基準とする)

イ 米、そばについては 2015 センサスの作付面積を基準に平均反収から算出

2) J A信州諏訪営農センター

センター名	センター所在地	管轄区域
富士見町営農センター	富士見町落合 10804-3	富士見町全域 (但し殆どは釜無川水系)
原村営農センター	原村弘沢 11581	原村全域
茅野市営農センター	茅野市豊平 3058-1	茅野市北部 (北山、豊平、湖東、米沢など主に上川流域)
茅野市南部センター	茅野市玉川 5351-1	茅野市南部 (玉川、宮川、金沢など)
すわこ営農センター	諏訪市豊田 1214-1	諏訪湖流域のうち諏訪市

3) 品目別出荷量及び栽培面積 (推定値)

品目	項目	富士見	原村	茅野市	茅野市南部	すわこ
米	出荷量	2001.7	1952.5	3660.1		1218.0
	栽培面積推定値	328.7	320.6	601.0		200.0
そば	出荷量	59.9	137.3	7.0		
	栽培面積推定値	59.9	137.3	7.0		
白菜	出荷量	0.0	14.6	12.4	0.5	
	栽培面積推定値	0.0	0.2	0.1	0.0	
キャベツ類	出荷量	647.0	409.0	1905.0	193.0	
	栽培面積推定値	11.6	7.5	36.6	3.4	
ハウレンソウ	出荷量	16.9	110.7	0.5	1.0	
	栽培面積推定値	1.5	8.6	0.0	0.7	
春菊	出荷量		0.8			
	栽培面積推定値		1.0			
青梗菜	出荷量			0.3		
	栽培面積推定値			0.3		
セルリー	出荷量	613.4	8238.6		662.9	
	栽培面積推定値	12.3	151.3		12.1	
パセリ	出荷量	45.2	86.1	15.7	110.5	
	栽培面積推定値	1.8	3.4	0.6	4.4	
カリフラワー・ブロッコリー	出荷量	162.4	1135.4	234.4	117.4	
	栽培面積推定値	15.0	99.5	20.8	10.6	
レタス類	出荷量	398.0	106.2	0.7	70.0	
	栽培面積推定値	11.1	3.8	0.2	2.9	
トレビス類	出荷量	15.0		0.3	0.0	
	栽培面積推定値	0.6		0.1	0.0	
アスパラガス	出荷量	0.1		0.0	0.0	
	栽培面積推定値	0.0		0.0	0.0	
ハーブ類	出荷量	0.6	0.1	0.1	12.6	
	栽培面積推定値	0.6	0.1	0.8	2.1	
ダイコン	出荷量			872.0		
	栽培面積推定値			21.8		
ジャガイモ	出荷量		0.0		11.7	
	栽培面積推定値		0.1		0.4	
ピーズ	出荷量	0.1	0.1	0.1	0.0	
	栽培面積推定値	0.1	0.7	0.1	0.1	
かぼちゃ類	出荷量	44.7	67.4	74.1	38.4	
	栽培面積推定値	4.0	5.7	6.3	3.2	
きゅうり	出荷量	0.4	0.2	0.5		
	栽培面積推定値	0.0	0.0	0.0		
トマト	出荷量	1.0	40.3	0.0		
	栽培面積推定値	0.1	0.6	0.0		
スイートコーン	出荷量	71.5	113.8	40.6	17.1	
	栽培面積推定値	4.8	7.6	2.7	1.1	
インゲン	出荷量	0.0			0.1	
	栽培面積推定値	0.0			0.1	
イチゴ	出荷量		0.0	0.5	0.4	
	栽培面積推定値		0.0	0.2	0.4	
食用ほおずき	出荷量			0.1		
	栽培面積推定値			0.4		

参考資料

参考資料 1 植物プランクトン集計表

資表 1 - 1 湖心表層 植物プランクトン集計表

PL集計表			湖心表層		※2月は結氷のため欠測																				
編	属	調査日	4/12	5/10	5/22	6/7	6/20	7/5	7/20	8/2	8/17	9/6	9/21	10/11	10/26	11/8	12/6	1/10	2/14 ※	3/7	備考				
藍藻類	Chroococcus	クロコカス	群 体	810	39,000	840	9,300	55	3,600	7,300	11,000	24,000	16,000	32,000	29,000	25,000	6,100	1,200	1,000		680	小型			
	Aphanocapsa	アファノカプサ	群 体	1,600	14,000	210	2,700	300	1,300	2,700	3,700	7,400	14,000	20,000	15,000	9,500	6,900	680	670		680	小型			
	Merismopedia	メリスモペディア	群 体																						
	Microcystis	ミクロシスティス	群 体		1,600	110	15,000	3,300	1,000	1,000	1,200	30,000	9,200	31,000	137,100	9,990	1,220	316	200		410	M. ichthyoblabeのみ小			
	M. ichthyoblabe	外数	群 体						26		2,100	480	3,200	6,400		170						【注意！】外数			
	Anabaena	アナベナ	糸状体					54	15,000	2,300	72	320	2,200									Dolichospermum			
	Aphanizomenon	アファニゾメノン	糸状体									300		100		34									
	Oscillatoria	オシラトリア	糸状体					12		160	140		1,200	840											
	Phormidium	フォルミディウム	糸状体	930	5,600	290	3,000	5,700	1,800	310	530	6,100	990	22,000	34,000	2,000	2,000	2,500	2,100		6,800	小型			
	※																					※特記すべき種を記載			
	藍藻類 大型			1,600	110	15,000	3,366	16,000	3,434	1,412	28,220	12,420	28,640	130,800	9,990	1,084	316	200		410					
	藍藻類 小型		3,340	58,600	1,340	15,000	6,055	6,700	10,336	15,230	39,600	31,470	77,200	84,400	36,500	15,170	4,380	3,770		8,160					
	藍藻類 計		3,340	60,200	1,450	30,000	9,421	22,700	13,770	16,642	67,820	43,890	105,840	215,200	46,490	16,254	4,696	3,970		8,570					
緑藻類	Aulacoseira	アウラコセイラ	糸状体	1,700	15,000	1,200	5,300	1,600	270	330	670	1,000	1,600	940	86	380	2,300	1,100	590		1,400	アウラコセイラ			
	Cyclotella	シクロテラ	細胞	650	3,100	650	30	2		2	21	85	170	430	320	120	760	280	560		940	シクロテラ			
	Asterionella	アステリオンエラ	細胞	510	870	310	7,000	9		1	7	10	24	130	28	100	180	270	1,300		950	アステリオンエラ			
	Fragilaria	フラギラリア	細胞	11,000	5,200	16,000		170		33	7,700	2,400	1,500	770	120	180	180	190	210		760	フラギラリア			
	Synedra	シネドラ	細胞	8,700	42,000		120	2		3	14	310	240	100	280	300	430	670		2,600	シネドラ				
	Navicula	ナビキュラ	細胞	280	300	21		2			9	10	6	80	13	83	49	52	54		940	ナビキュラ			
	Nitzschia	ニッツシア	細胞	23	130	5		2			4		8	7				34		170	ニッツシア				
	※																					※特記すべき種を記載			
	その他		117	32					1	7	14	3			49	28	20	137		1,225	上記以外の種の計 *				
	緑藻類 計		22,980	66,632	18,186	12,450	1,787	270	367	8,444	3,537	3,613	2,598	674	1,192	3,797	2,342	3,555		8,985					
鞭毛藻類	Chlamydomonas	クラミドモナス	細胞	440	160	68	60		4	7	32	24	9		31	2,200	1,800	770		210					
	Pandorina	パンドリナ	群 体							6												カマリカゲマリ			
	Eudorina	ユードリナ	群 体							2					6		21					タメケマリ			
	Pleodorina	プレオドリナ	群 体										22									ビゲマリ			
	Volvox	ホルボックス	群 体																			⇒群 体			
	Sphaerocystis	スファロキスティス	群 体						3	26	54				820	820	190	300							
	Gloeocystis	グロエオキスティス	細胞		48,000	1,100			24	70	68	140	100	100	160	170	200	760		470	単体or群				
	Tetraspora	テトラスポラ	群 体	280					4	18		27	3			110	260	620		130					
	Chlorella	クロレラ	細胞		4,200	290															小型～並				
	Paulschulzia	パウルシュルジア	群 体	350	190			10			61	120	470	190	190	180	700	2,700		740					
	Oocystis	オオキスティス	群 体						2	36		9	3	100	130	71				140					
	Microactinium	ミクロアキニウム	群 体	93														14			小型				
	Ankistrodesmus	アンキストロデスムス	細胞	580	170	31		4	3	13	34	24	67	11	49	120	450	470		440					
	Pediastrum	ペディアストラム	群 体				60		46	310	450	470	94	130	22	11					ケンジョモ				
	Scenedesmus	セネデスムス	群 体	93	260	130			20	290	96	72	10	53	6	140	52	54		82					
	Actinastrum	アクチナストラム	群 体													6									
	Coelastrum	コエラストラム	群 体	1,100					2	62					6		500	880	380						
	Selenastrum	セレンアストラム	群 体			26					4		7												
	Mougeotia	モウゲオチア	糸状体								75	30	97			6						ヒザオリ			
	Cosmarium	コスマリウム	細胞	370	190	5	37	2	1	11	4	30	190	93	34	210	450	170		340					
	Xanthidium	クサンチディウム	細胞	70	350					9		27				35	26	7							
	Glosterium	グロスターリウム	細胞	190								9	8	7		2						ミダグキモ			
	※																					※特記すべき種を記載			
	※																					※特記すべき種を記載			
	その他		93	32	296	15	18	17	7	63	4	12	8	1		22	26	28		56	上記以外の種の計 *				
	(参考値) 小型種 (別配)		93	4,200	290													14			小型種については別記する				
	緑藻類 計		3,659	53,552	1,946	172	20	35	127	940	874	979	1,079	728	1,411	4,603	5,055	6,273		2,608					
原生動物	Uroglena	黄色(ウログレナ)	群 体							2,900	2,600	5,300	4,700	120	66	350		510		270	(小型→並列)⇒群 体				
	Dinobryon	黄色(ダイブロン)	群 体															57		2	ディンブロン				
	Ceratium	渦(セラティウム)	個 体				7	17		1	1	3	22								セラティウム				
	Peridinium	渦(ペリディニウム)	個 体											2						55	ペリディニウム				
	Gymnodinium	渦(ギムノディニウム)	個 体																		ギムノディニウム				
	Cryptomonas	褐色(クリプトモナス)	個 体		170	37	30	17	4	13	28						77	39	7						
	Trachelomonas	シクリンモナス	個 体	70	490	10	22	14	18	11	96	21	84	140	83	21	130	78	350		180	トラケロモナス			
	※																					※特記すべき種を記載			
	その他									3												上記以外の種の計 *			
	鞭毛藻類 計		70	660	47	59	48	22	25	3,028	2,624	5,406	4,842	203	87	557	117	924		507					
原生動物	Actinsphaerium	太陽虫	個 体		380					7	4										アクチンスファリウム				
	Tintinnidium	繊毛虫	個 体	23						0		4	2			14	10				ティンティニウム				
	Codonella	繊毛虫	個 体		32											1		1			コドンエラ				
	Paramecium	繊毛虫(パラミシウム)	個 体																		パラミシウム				
	Halteria	繊毛虫	個 体			10	15						3								ハルテリア				
	Vorticella	繊毛虫(ヴォルティセルラ)	個 体																						
	Carchesium	繊毛虫(カルクシウム)	群 体								11										カルケシウム				
	※																					※特記すべき種を記載			
	その他				5			10		9		3										上記以外の種の計 *			
	原生動物 計		23	412	15	15		10	0	27	8	8			1	14	11								
植プラ 総計			30,049	181,044	21,629	42,681	11,276	23,027	14,289	29,054	74,855	53,888	114,359	216,805	49,180	25,211	12,210	14,722		20,670					

資表 1-2 湖心下層 植物プランクトン集計表

PI集計表			湖心下層														※2月は結氷のため欠測				
綱	属	調査日	4/12	5/10	5/22	6/7	6/20	7/5	7/20	8/2	8/17	9/6	9/21	10/11	10/26	11/8	12/6	1/10	2/14 ※	3/7	備考
藍藻類	Chroococcus	クロコカス	群 体	230	48,000	1,700	4,700	6,700	11,000	19,000	13,000	26,000	31,000	44,000	28,000	28,000	10,000	970	380	1,500	小型
	Aphanocapsa	アファノカプサ	群 体	820	13,000	1,600	3,000	3,000	870	6,000	3,000	5,300	10,000	18,000	11,000	6,800	3,500	580	480	1,000	小型
	Merismopedia	メリズメディア	群 体							410											
	Microcystis	ミクロシステリス	群 体				3,000		85	47	7,700	5,700	15,000	18,000	2,650	9,797	960	260	138	279	M. ichthyoblabeのみ小
	M. ichthyoblabe	外 数	群 体										1,000		47						【注意！】外数
	Anabaena	アナベナ	糸状体				48		21	90	210	240									Dolichospermum
	Aphanizomenon	アファニゾメノン	糸状体																		
	Oscillatoria	オシトリア	糸状体							980		1,400	940								
	Phormidium	フォルミディウム	糸状体	230	4,200	970	2,400	2,800	300	39	3,100	4,800	2,300	11,000	5,600	3,700	3,600	2,200	2,800	5,300	小型
	※																				※特記すべき種を記載
	藍藻類 大型						3,048		85	68	9,180	5,910	16,640	17,940	2,650	9,750	960	260	138	279	
	藍藻類 小型			1,280	65,200	4,270	10,100	12,500	12,170	25,039	19,100	36,100	43,300	74,000	44,600	38,547	17,100	3,750	3,660	7,800	
	藍藻類 計			1,280	65,200	4,270	13,148	12,500	12,255	25,107	28,280	42,010	59,940	91,940	47,250	48,297	18,060	4,010	3,798	8,079	
珪藻類	Aulacoseira	アウロセイヤ	糸状体	1,900	10,000	6,700	9,200	3,400	890	210	3,200	990	3,000	1,900	1,000	840	3,000	1,200	440	2,800	アウロセイヤ
	Cyclotella	サイクロテラ	細 胞	400	3,200	690	77	86	120	3	130	61	100	730	410	440	490	290	480	1,200	サイクロテラ
	Asterionella	アステリオンエラ	細 胞	400	190	82	9,100	37	86	1	61	9	38	98	200	250	330	320	950	1,200	アステリオンエラ
	Fragilaria	フラギラリア	細 胞	13,000	2,100	8,000	1,100	350	230	150	9,800	2,500	1,300	1,700	600	560	890	300	120	330	フラギラリア
	Synedra	シネドラ	細 胞	6,000	31,000	220	110	150	480	1	430	26	270	750	660	490	950	340	800	4,000	シネドラ
	Navicula	ナビキュラ	細 胞	300	190	20	12	24	19	1	27		19	120	57	88	100	39	69	660	ナビキュラ
	Nitzschia	ニッツシア	細 胞		170	5	30	6	4	1	6	6		8	14		25	7	27	330	ニッツシア
	※																				※特記すべき種を記載
	その他			93					6		26		45	20	42	34	96	40	131	874	上記以外の種の計 *
	珪藻類 計			22,093	46,850	15,717	19,629	4,053	1,835	367	13,680	3,592	4,772	5,326	2,983	2,702	5,881	2,536	3,017	11,394	
緑藻類	Chlamydomonas	クラミドモナス	細 胞	280	62		30		11	3	6	12		8	10	7	540	1,600	690	470	
	Pandorina	パンドリナ	群 体										25								カタマリシマツリ
	Eudorina	ユードリナ	群 体				7										230				カタマリシマツリ
	Pleodorina	プレドリーナ	群 体							110											カタマリシマツリ
	Volvox	ボルボックス	群 体																		⇒群体
	Sphaerocystis	スファエロシステリス	群 体								18		16	150		430	300	280			
	Gloeocystis	グロエオシステリス	細 胞		39,000	740		12	2	49		6	160	37	68	94	320	880		560	単体or群
	Tetraspora	テトラスポラ	群 体	190					7		18	13				75	100	1,100		210	
	Chlorella	クロレラ	細 胞		2,900	87															小型～並
	Paulschulzia	パウシュルツィア	群 体	300					12		12	200	280	140	93	110	540	4,000		1,500	
	Oocystis	オーキスチス	群 体						1				16			50				680	
	Microactinium	ミクロアクチニウム	群 体	94	130						10						52	55			小型
	Ankistrodesmus	アンキストロデスムス	細 胞	470	250	56	42	150	7	3	40	35		63	60	47	87	270	480	640	
	Pediastrum	ペディアストラム	群 体				43	290	8	24	260	500	220	100	45	10					クシヨウモ
	Scenedesmus	セネデスムス	群 体	94	1,000	41	24			17	150	73	55	100	14	27	100	54	3		
	Actinastrum	アクチナストラム	群 体													50					
	Coelastrum	コエラストラム	群 体	380						34				6	83		400	520	330	110	
	Selenastrum	セレンアストラム	群 体								16										
	Mougeotia	モウゲオチア	糸状体								52	66	23			13					ヒザオリ
	Cosmarium	コスマリウム	細 胞	260	230	15	6				6	32	59	120	30	140	280	140		550	
	Xanthidium	クサンチディウム	細 胞		210	10	6		1		18		8			13	26	55		14	
	Closterium	クロスターリウム	細 胞	120					1	6	1		2		1						幼ダケモノ
	※																				※特記すべき種を記載
	※																				※特記すべき種を記載
	その他			23	42	20	15	12	3	4	397	2	30	4	17	66	50	25	49	35	上記以外の種の計 *
	(参考値)小型種(別記)			94	3,030	87									65		63	55			小型種については別記する
	緑藻類 計			2,211	43,824	969	173	464	29	219	908	773	647	845	676	339	2,162	4,317	8,062	4,769	
鞭毛藻類	Uroglena	ウログレナ	群 体							48	6,200	1,500	2,300	7,100	56	56	175		1,100	1,200	(小型→並扱い)⇒群体
	Dinobryon	ダイノブリーオン	群 体															55		9	ディノブリーオン
	Ceratium	セラチウム	個 体						0		7	1									セラチウム
	Peridinium	ペリディニウム	個 体								1		1				1				ペリディニウム
	Gymnodinium	ギムノディニウム	個 体																		ギムノディニウム
	Cryptomonas	クプトモナス	個 体		190	10	18	6	4	6				8	19	31	26				
	Trachelomonas	トラケロモナス	個 体	140	270	5	24	18	10	77	29	160	120	50	27	130	46	410		200	トラケロモナス
	※																				※特記すべき種を記載
	※																				※特記すべき種を記載
	その他								2	1											上記以外の種の計 *
	鞭毛藻類 計			140	460	15	42	24		64	6,284	1,537	2,461	7,221	114	102	336	73	1,565	1,409	
原生動物	Actinopharium	太陽虫	個 体								11										アクチノファリウム
	Tintinnidium	ティンティニディウム	個 体	47		5	1							1	6		11	7			ティンティニディウム
	Codonella	コドンエラ	個 体						1						1		1				コドンエラ
	Paramecium	パラメシウム	個 体																		パラメシウム
	Halteria	ハルテリア	個 体				12														ハルテリア
	Vorticella	ヴォルティセラ	個 体																		
	Carchesium	カルクセシウム	群 体							3											カルクセシウム
	※																				※特記すべき種を記載
	※																				※特記すべき種を記載
	その他			47	42	5	13			1	21			1	7		1	11	7		上記以外の種の計 *
原生動物 計				47	42	5	13			1	21			1	7		1	11	7		
植プラ 総計				25,724	156,334	20,971	32,992	17,041	14,119	25,753	49,152	47,912	67,820	105,332	51,023	51,440	26,439	10,936	16,442	25,651	

資表 1-3 釜口水門 植物プランクトン集計表

PL集計表		釜口																				
綱	属	調査日	4/12	5/10	5/22	6/7	6/20	7/5	7/20	8/2	8/17	9/6	9/21	10/11	10/26	11/8	12/6	1/10	2/14	3/7	備考	
藍藻類	Chroococcus	クロコカス	群 体	1,300	27,000		4,900		4,900		11,000	24,000		31,000		8,300	820	260	600	1,300	小型	
	Aphanocapsa	アファノカプサ	群 体	1,800	4,100		2,400		1,900		4,600	15,000		22,000		3,200	660	350	660	780	小型	
	Merismopedia	メリズモベディア	群 体									330										
	Microcystis	ミクロシスティス	群 体		490		1,800			220		13,000		1,600		2,830	38	83		550	M. ichthyoblabeのみ小	
	M. ichthyoblabe	外数	群 体								4,900										【注意！】外数	
	Anabaena	アナバエナ	糸状体					2,100				2,000										Delichospermum
	Aphanizomenon	アファノゾメノン	糸状体									310										
	Oscillatoria	オシラトリア	糸状体							1,100		1,100										
	Phormidium	フォルミディウム	糸状体	470	580		1,400		57	650		2,400		5,200		4,500	2,600	2,600	2,500	1,500	小型	
	※																					※特記すべき種を記載
藍藻類 大型					1,800		2,100		1,320		11,840		1,600		2,830	38	83		550			
藍藻類 小型			3,570	31,680		8,700		6,857		16,250	46,300		58,200		16,000	4,080	3,210	3,760	3,580			
藍藻類 計			3,570	32,170		10,500		8,957		17,570	58,140		59,800		18,830	4,118	3,293	3,760	4,130			
珪藻類	Aulacoseira	アウロコセイラ	糸状体	2,100	6,900		1,700		120	2,000	1,300		480		2,400	880	910	200	580		アウロコセイラ	
	Cyclotella	サイクロテラ	細胞	450	1,700		32		22	160	270		400		490	420	470	390	550		サイクロテラ	
	Asterionella	アステリオンエラ	細胞	730	140		3,100		27	36	54		45		420	270	840	640	1,200		アステリオンエラ	
	Fragilaria	フラギラリア	細胞	5,200	5,800		140		67	6,500	960		570		510	210	240	150	120		フラギラリア	
	Synedra	シンエドラ	細胞	6,200	21,000		48		12	250	300		290		610	470	710	2,800	3,700		シンエドラ	
	Navicula	ナビキュラ	細胞	260	74		11		26	22	89		39		150	88	83	67	160		ナビキュラ	
	Nitzschia	ニツシュシア	細胞		25		5				14		49		7	19	19	27	100		ニツシュシア	
	※																					※特記すべき種を記載
	その他			48		1			25		20		10		121	26	96	268	161		上記以外の種の計 *	
	珪藻類 計			14,988	35,639		5,037		274	8,993	3,007		1,883		4,708							

参考資料 2 動物プランクトン集計表

資表 2-1 4/12、5/9 動物プランクトン集計表

[illegible]

※黄色で色分けした属は、同属の複数種が確認されている。

[illegible]

※黄色で色分けした属は、同属の複数種が確認されている。

資表 2-2 5/22、6/5 動物プランクトン集計表

[illegible]

※黄色で色分けした属は、同属の複数種が確認されている。

[illegible]

※黄色で色分けした属は、同属の複数種が確認されている。

資表 2-3 6/20、7/5 動物プランクトン集計表

[illegible][illegible]

資表 2-4 7/20、8/3 動物プランクトン集計表

[illegible][illegible]

資表 2-5 8/17、9/7 動物プランクトン集計表

カラム型採水器集計計算票					NX25 (63 μm)				筒半径2.5cm		採水量		9812.5 cm ³		9.813 L		濃縮倍率		490.625 倍											
日付			st.		サンプ # (a)						水深 (d)		0-5		500 n/ℓ															
170817			湖心		ml		-		= 20.00				cm																	
			湖水1Lあたりの個体数										湖水1Lあたりの個体数					湖水1Lあたりの個体数												
原生動物			サンプ #①		サンプ #②		平均		フムシ類							サンプ #①		サンプ #②		平均		サンプ #①		サンプ #②		平均				
Codonella			コドネラ		0.0		0.0		0.0		Conochilus		テマリワムシ		548.3		790.8		669.6		Diaphanosoma		オナガミシノコ		40.8		24.5		32.6	
Epistylis			エピステイリス		32.6		38.7		35.7		Conochiloides		テマリワムシモトキ		0.0		0.0		0.0		Holopedium		ホロシノコ		0.0		0.0		0.0	
Vorticella			ヴォルティセルラ		0.0		0.0		0.0		Synchaeta		ドコロワムシ		4.1		2.0		3.1		Daphnia		ミシノコ		4.1		0.0		2.0	
											Polyarthra		ハネクテワムシ		0.0		8.2		4.1		Ceriodaphnia		セロゼミシノコ		0.0		0.0		0.0	
Diffugia			ディフギア		2.0		0.0		1.0		Trichocerca		ネズミワムシ		189.6		240.5		215.0		Bosmina		ゾウミシノコ		55.0		55.0		55.0	
Arcella			アーケラ		0.0		0.0		0.0		Asplanchna		フクロワムシ		4.1		0.0		2.0		Bosminopsis		ゾウミシノコモトキ		0.0		0.0		0.0	
Heliozoa			太陽虫綱		0.0		0.0		0.0		Brachionus		ブネワムシ		2.0		8.2		5.1		Alona		ショウミシノコ		0.0		0.0		0.0	
Euglypha			エウグリ		0.0		0.0		0.0		Keratella		カメノコワムシ		4.1		10.2		7.1		Chydorus		マダミシノコ		0.0		0.0		0.0	
Aconchulinida			無殻目		101.9		106.0		103.9		Notholca		トケワムシ		0.0		0.0		0.0											
											Kellicottia		トケナガワムシ		0.0		0.0		0.0		Leptodora		ノロ		6.1		10.2		8.2	
(参考)											Platylas		ネコワムシ		0.0		0.0		0.0											
Ceratium			セラチウム		69.3		120.3		94.8		Lepadella		ウサギワムシ		0.0		0.0		0.0		CALANOIDA		ヒナナガカンミシノコ		4.1		4.1		4.1	
											Euchlanis		ハオリワムシ		16.3		6.1		11.2		CYCLOPOIDA		ケンミシノコ		26.5		30.6		28.5	
											Colurella		チビワムシ		0.0		0.0		0.0		Nauplius		ノーブナリウス		59.1		34.6		46.9	
											Mytilina		キヤカクワムシ		0.0		0.0		0.0		Copepodid		コペポデイト		14.3		10.2		12.2	
											Lecane		サワムシ		0.0		0.0		0.0											
											Monostyla		エナガワムシ		6.1		0.0		3.1											
											Filinia		ミツクワムシ		0.0		2.0		1.0											
											Ploesoma		スジワムシ		0.0		0.0		0.0											
											Ascomorpha		ミトワムシ		4.1		0.0		2.0											
											Pompholyx		アワワムシ		0.0		2.0		1.0											
											Gastropus		ハラアシワムシ		10.2		0.0		5.1											

[illegible]

資表 2-6 9/21、10/11 動物プランクトン集計表

[illegible]

資表 2-7 10/26、11/10 動物プランクトン集計表

[illegible]

資表 2-8 12/8、1/10 動物プランクトン集計表

[illegible][illegible]

参考資料 3 水質調査結果

資表 3－1 水質調査結果(浜崎区①)

項目	浜崎①	浜崎①	浜崎①	浜崎①
採水年月日	2017/6/5	2017/7/25	2017/9/27	2017/12/19
採水時刻	9:30	9:00	8:50	9:25
天候	晴れ・北西の風中	曇り・北西の風弱	曇り・北西の風弱	曇り・北西の風微
全水深(m)	1.10	1.05	1.02	1.19
採水深(m)	0.90	0.85	0.82	0.99
気温(℃)	18.7	23.8	20.3	2.0
水温(℃)	19.6	24.5	20.3	2.6
pH	8.64(19.6℃)	7.38	9.08	7.02(2.6℃)
EC(mS/m)	15.98(20.0℃)	17.47	17.57	15.93(2.6℃)
ORP(mV)	190(19.7℃)	301	113	252(2.5℃)
色	微緑褐色	微緑褐色	微緑褐色	微緑褐色
臭気	無臭	無臭	無臭	無臭
透明度(m)	全透 >0.9	全透 >0.9	全透 >0.7	全透 >1.0
透視度(cm)	54	66	35	>100
DO(mg/L)	9.5	6.5	11.4	12.1
浮遊物質(mg/L)	8.8	4.7	17	2.2
COD(mg/L)	4.3	4.3	7.0	1.2
溶解性COD(mg/L)	2.7	3.2	2.1	1.1
全窒素(mg/L)	0.59	0.72	0.72	0.75
溶解性窒素(mg/L)	0.34	0.47	0.10	0.53
無機態窒素(mg/L)	0.20	0.28	0.03	0.48
全りん(mg/L)	0.034	0.038	0.084	0.027
溶解性りん(mg/L)	0.012	0.011	0.013	0.009
りん酸態りん(mg/L)	0.0025	<0.002	0.0048	0.0030
アンモニア性窒素(mg/L)	0.02	0.19	0.01	0.06
亜硝酸性窒素(mg/L)	0.008	0.006	<0.002	0.002
硝酸性窒素(mg/L)	0.17	0.08	<0.02	0.42
TOC(mg/L)	2.5	2.7	2.3	1.3
DOC(mg/L)	1.7	2.3	2.0	1.1

資表 3－2 水質調査結果(渋崎区②)

項目	渋崎②	渋崎②	渋崎②	渋崎②
採水年月日	2017/6/5	2017/7/25	2017/9/27	2017/12/19
採水時刻	10:00	9:40	9:20	9:50
天候	晴れ・北西の 風中～強	雨・北西の風 弱	曇り・北西の風 弱	曇り・北西の風 弱
全水深(m)	2.31	2.25	2.18	2.42
採水深(m)	2.11	2.05	1.98	2.22
気温(℃)	20.2	23.5	20.1	2.2
水温(℃)	19.7	24.6	19.3	2.6
pH	8.72(19.7℃)	7.47	8.60(19.3℃)	7.32(2.6℃)
EC(mS/m)	16.01(20.1℃)	17.96	18.02(19.5℃)	15.96(2.6℃)
ORP(mV)	176(19.9℃)	246	152(19.3℃)	276(2.6℃)
色	微緑褐色	微緑褐色	微緑褐色	微緑色
臭気	無臭	無臭	無臭	無臭
透明度(m)	1.53	全透 >1.9	1.05	全透 >2.1
透視度(cm)	50	67	30	>100
DO(mg/L)	9.6	6.5	9.6	11.8
浮遊物質(mg/L)	10	4.2	14	2.5
COD(mg/L)	4.7	4.1	4.1	1.3
溶解性COD(mg/L)	2.8	3.2	1.7	1.1
全窒素(mg/L)	0.58	0.69	0.66	0.66
溶解性窒素(mg/L)	0.31	0.48	0.28	0.53
無機態窒素(mg/L)	0.20	0.29	0.22	0.45
全りん(mg/L)	0.036	0.035	0.079	0.032
溶解性りん(mg/L)	0.011	0.011	0.016	0.012
りん酸態りん(mg/L)	0.0047	0.0022	0.0094	0.0022
アンモニア性窒素(mg/L)	0.02	0.21	<0.01	0.05
亜硝酸性窒素(mg/L)	0.008	0.005	0.003	0.002
硝酸性窒素(mg/L)	0.18	0.07	0.21	0.39
TOC(mg/L)	2.6	2.7	1.7	1.2
DOC(mg/L)	1.7	2.3	1.4	1.1

資表 3－3 水質調査結果(湖岸通り③)

項目	湖岸通り③	湖岸通り③	湖岸通り③	湖岸通り③
採水年月日	2017/6/5	2017/7/25	2017/9/27	2017/12/19
採水時刻	11:40	10:10	9:50	10:10
天候	晴れ・北西の 風中(波:中)	曇り・北西の風 弱	曇り・北西の風 弱	曇・北西の風 弱
全水深(m)	0.80	0.72	0.60	0.93
採水深(m)	0.60	0.52	0.40	0.73
気温(℃)	21.8	23.3	20.5	3.1
水温(℃)	20.3	24.7	21.4	2.4
pH	8.69(20.3℃)	7.55	8.29(21.4℃)	7.29(2.4℃)
EC(mS/m)	16.11(20.7℃)	18.57	19.03(21.7℃)	17.14(2.5℃)
ORP(mV)	188(20.5℃)	200	177(21.4℃)	242(2.4℃)
色	微緑褐色	微緑褐色	微緑黒褐色	微々緑色
臭気	無臭	無臭	微かび泥臭	無臭
透明度(m)	全透 >0.7	全透 >0.5	全透 >0.5	全透 >0.9
透視度(cm)	51	39	19	>100
DO(mg/L)	9.8	7.1	7.2	12.4
浮遊物質(mg/L)	11	12	23	1.6
COD(mg/L)	4.5	4.9	7.5	2.1
溶解性COD(mg/L)	2.9	3.5	2.9	1.6
全窒素(mg/L)	0.60	0.65	0.86	0.66
溶解性窒素(mg/L)	0.35	0.32	0.15	0.61
無機態窒素(mg/L)	0.20	0.12	<0.03	0.60
全りん(mg/L)	0.041	0.061	0.127	0.026
溶解性りん(mg/L)	0.012	0.014	0.017	0.012
りん酸態りん(mg/L)	0.0024	0.0032	0.0073	0.0081
アンモニア性窒素(mg/L)	0.01	0.04	<0.01	0.05
亜硝酸性窒素(mg/L)	0.008	0.011	<0.002	0.002
硝酸性窒素(mg/L)	0.18	0.07	<0.02	0.55
TOC(mg/L)	2.3	2.7	2.7	0.9
DOC(mg/L)	1.8	2.4	2.4	0.8

資表 3－4 水質調査結果(湖岸通り⑥)

項目	湖岸通り⑥	湖岸通り⑥*	湖岸通り⑥	湖岸通り⑥
採水年月日	2017/6/5	2017/7/25	2017/9/27	2017/12/19
採水時刻	11:10	11:05	10:25	10:30
天候	晴れ・北西の 風中(弱まって きた)	曇り・北西の風 弱	曇り・北西の風 弱	曇り・北西の風 微
全水深(m)	1.65	2.00	1.52	1.78
採水深(m)	1.45	1.80	1.32	1.58
気温(℃)	22.8	25.0	20.9	3.9
水温(℃)	20.0	24.9	21.2	2.8
pH	8.57(20.0℃)	7.90	8.82(21.2℃)	7.30(2.8℃)
EC(mS/m)	16.41(20.4℃)	17.48	18.32(21.4℃)	15.6(2.8℃)
ORP(mV)	197(20.2℃)	165	190(21.3℃)	285(2.9℃)
色	微緑褐色	微緑褐色	微緑黒褐色	微緑褐色
臭気	無臭	無臭	無臭	無臭
透明度(m)	全透 >1.4	全透 >1.7	0.85	全透 >1.6
透視度(cm)	48	77	20	>100
DO(mg/L)	9.8	6.9	7.7	12.0
浮遊物質(mg/L)	11	3.7	26	2.5
COD(mg/L)	4.6	3.6	7.8	2.3
溶解性COD(mg/L)	2.8	3.4	3.2	1.5
全窒素(mg/L)	0.68	0.61	0.88	0.61
溶解性窒素(mg/L)	0.38	0.48	0.15	0.47
無機態窒素(mg/L)	0.26	0.27	0.03	0.41
全りん(mg/L)	0.046	0.037	0.115	0.028
溶解性りん(mg/L)	0.012	0.015	0.016	0.009
りん酸態りん(mg/L)	0.0037	0.0038	0.0076	0.0026
アンモニア性窒素(mg/L)	0.01	0.10	0.01	0.05
亜硝酸性窒素(mg/L)	0.009	0.017	<0.002	0.002
硝酸性窒素(mg/L)	0.24	0.16	<0.02	0.36
TOC(mg/L)	2.2	2.4	2.8	1.3
DOC(mg/L)	1.6	2.1	2.3	1.1

*7月25日はクロモが繁茂していたため、クロモを避けてさらに沖合100mの地点で採水した。

参考資料 4 底質調査結果

資表 4－1 底質調査結果

検体名	採泥年月日	採泥時刻	採取水深 (m)	天候	気温(℃)	泥温(℃)	形状	TN(mg/g)	TP(mg/g)	強熱減量 (%)	全硫化 物濃度 (mg/g)
洪崎①	2017/6/5	13:20	1.14	晴れ	23.7	22.3	砂状	0.12	0.59	1.8	<0.01
洪崎②	2017/6/5	14:30	2.30	曇り	20.4	19.6	泥状	2.84	1.74	11.1	0.2
湖岸通り③	2017/6/5	15:10	0.75	曇り	20.7	20.1	砂状	0.39	0.71	2.8	<0.01
湖岸通り④	2017/6/5	15:30	0.95	晴れ	20.9	19.4	砂泥状	0.27	0.74	3.0	<0.01
湖岸通り⑤	2017/6/5	16:15	0.95	晴れ	20.6	19.0	砂状	0.10	0.56	1.8	<0.01
湖岸通り⑥	2017/6/5	16:50	1.65	晴れ	20.3	18.9	泥状	3.24	1.63	13.2	0.2

検体名	採泥年月日	採泥時刻	採取水深 (m)	天候	気温(℃)	泥温(℃)	形状	TN(mg/g)	TP(mg/g)	強熱減量 (%)	全硫化 物濃度 (mg/g)
洪崎①	2017/8/4	9:50	1.08	晴れ	29.7	26.2	砂状	0.23	0.59	2.1	<0.01
洪崎②	2017/8/4	8:45	2.26	晴れ	30.5	23.7	泥状	1.98	1.39	8.8	0.2
湖岸通り③	2017/8/4	13:00	0.74	晴れ	32.5	26.9	砂泥状	0.28	0.60	2.5	<0.01
湖岸通り④	2017/8/4	12:05	0.82	晴れ	31.6	27.0	砂泥状	0.27	0.56	2.5	<0.01
湖岸通り⑤	2017/8/4	11:20	0.80	晴れ	31.3	27.2	砂状	0.17	0.49	1.9	<0.01
湖岸通り⑥	2017/8/4	10:45	1.60	晴れ	30.5	25.7	泥状	3.14	1.56	12.5	0.3

検体名	採泥年月日	採泥時刻	採取水深 (m)	天候	気温(℃)	泥温(℃)	形状	TN(mg/g)	TP(mg/g)	強熱減量 (%)	全硫化 物濃度 (mg/g)
洪崎①	2017/10/5	9:40	1.01	曇り	12.0	16.1	砂状	0.14	0.55	1.7	<0.01
洪崎②	2017/10/5	8:45	2.22	曇り	11.2	16.3	泥状	2.08	1.39	8.4	0.3
湖岸通り③	2017/10/5	12:45	0.69	晴れ	20.3	16.6	砂泥状	0.29	0.59	2.6	<0.01
湖岸通り④	2017/10/5	12:00	0.86	晴れ	19.7	16.5	砂状	0.19	0.55	2.1	<0.01
湖岸通り⑤	2017/10/5	11:20	0.81	晴れ	17.4	17.1	砂状	0.11	0.50	1.8	<0.01
湖岸通り⑥	2017/10/5	10:35	1.59	曇り	14.3	15.7	泥状	3.50	1.61	13.5	0.4

検体名	採泥年月日	採泥時刻	採取水深 (m)	天候	気温(℃)	泥温(℃)	形状	TN(mg/g)	TP(mg/g)	強熱減量 (%)	全硫化 物濃度 (mg/g)
洪崎①	2017/12/15	8:45	1.28	晴れ	-1.5	2.9	砂状			2.5	<0.01
洪崎②	2017/12/15	9:20	2.42	晴れ	0.7	3.9	泥状			10.8	0.3
湖岸通り③	2017/12/15	9:45	0.89	晴れ	0.0	3.4	砂状			2.7	<0.01
湖岸通り④	2017/12/15	10:10	1.10	晴れ	0.7	3.9	砂状			2.7	<0.01
湖岸通り⑤	2017/12/15	10:30	1.02	晴れ	2.1	3.7	砂状			2.1	<0.01
湖岸通り⑥	2017/12/15	10:55	1.78	晴れ	3.0	4.3	泥状			14.2	0.2

参考資料 5 宮川流域汚濁負荷実態調査水質調査結果

資表 5－1 水質調査結果

2017.5.9採水											
番号	地点名	COD (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	SS (mg/L)	透視度(度)	EC(mS/m)	pH	気温(℃)	水温(℃)	流量(m ³ /秒)
1	宮川(安国寺橋)	1.7	1.9	0.035	2	>100	17.2	8.2	21.0	14.3	3.0
2	百々川	0.7	0.74	0.014	1	>100	13.1	9.2	18.1	11.6	0.010
3	麻侵川	1.6	1.7	0.046	4	>100	16.1	8.4	19.0	13.7	0.23
4	田沢沢川	1.8	2.1	0.061	7	71	21.8	8.1	19.6	13.5	0.38
5	弓振川	1.8	3.5	0.048	2	>100	24.9	8.1	19.4	14.1	0.099
6	鳴沢川	1.5	0.36	0.016	4	>100	9.7	8.1	20.6	11.8	0.007
7	小早川	2.1	3.9	0.10	4	>100	40.3	7.9	19.8	12.6	0.063
8	大早川	1.6	2.4	0.034	2	85	23.3	8.0	19.4	12.4	0.10
9	阿久川	1.5	3.6	0.042	5	95	23.6	7.9	20.2	12.8	0.003
10	大崩川	2.2	0.24	0.014	9	>100	10.1	7.8	20.7	15.3	0.007
11	矢ノ口川	1.3	4.4	0.076	4	>100	23.7	7.7	18.3	12.2	0.014
12	金川	1.2	1.2	0.026	2	>100	11.4	7.1	18.9	11.8	0.11
13	蟹出川	1.8	5.1	0.083	7	>100	25.1	7.5	18.8	11.7	0.022
14	大沢川	1.0	0.74	0.018	3	>100	6.6	7.7	19.1	11.8	0.13
15	金山沢川	1.9	5.0	0.061	3	>100	22.4	7.4	19.0	12.3	0.014
16	稗田川	1.7	5.5	0.076	4	>100	30.0	7.8	18.9	13.0	0.032
17	手洗沢川	2.1	4.1	0.087	2	>100	40.3	9.6	20.2	14.2	0.008
18	神沢川	1.5	0.73	0.027	5	90	9.7	7.6	20.2	13.3	0.011
19	山沢川	1.7	4.2	0.11	3	>100	25.7	7.9	20.3	12.9	0.013
20	思沢川	1.7	1.1	0.040	5	>100	17.8	7.6	21.1	13.5	0.18
21	富士見一の沢川	1.9	2.8	0.13	27	65	21.0	7.4	18.8	12.9	0.004
22	富士見二の沢川	2.3	3.6	0.054	14	>100	20.6	8.3	19.2	15.5	0.002
23	宮川(上流部)	2.3	2.5	0.060	13	>100	24.2	8.1	19.2	13.4	0.036

2017.6.22採水											
番号	地点名	COD (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	SS (mg/L)	透視度(度)	EC(mS/m)	pH	気温(℃)	水温(℃)	流量(m ³ /秒)
1	宮川(安国寺橋)	2.2	1.7	0.060	11	41	19.2	7.5	21.5	18.7	4.5
2	百々川	2.5	0.63	0.034	14	56	12.1	8.4	21.1	15.0	0.020
3	麻侵川	3.1	1.4	0.053	12	51	18.3	7.7	20.3	18.7	0.12
4	田沢沢川	3.0	1.3	0.080	15	33	20.5	8.2	23.8	18.8	0.43
5	弓振川	3.4	1.9	0.088	14	37	20.3	7.2	23.0	17.9	1.4
6	鳴沢川	2.9	0.35	0.024	8	76	10.4	8.2	19.5	15.3	0.034
7	小早川	3.6	1.4	0.070	19	46	21.3	7.5	21.0	17.8	0.70
8	大早川	3.3	1.8	0.065	17	50	24.7	7.3	20.5	17.1	0.15
9	阿久川	2.5	1.3	0.047	9	61	24.0	7.3	18.1	16.4	0.11
10	大崩川	2.6	0.40	0.015	3	>100	19.8	7.1	23.5	22.0	0.002
11	矢ノ口川	2.8	4.9	0.12	9	54	24.9	6.9	22.0	15.9	0.049
12	金川	3.2	1.5	0.056	11	67	12.6	7.2	21.2	16.0	0.11
13	蟹出川	3.4	4.5	0.14	16	51	27.4	7.4	23.0	16.6	0.085
14	大沢川	2.6	0.64	0.033	10	97	6.6	7.2	22.4	16.6	0.12
15	金山沢川	3.8	4.7	0.13	20	44	24.8	7.3	21.0	15.7	0.054
16	稗田川	4.3	5.7	0.16	23	40	27.3	7.5	22.5	16.6	0.095
17	手洗沢川	3.2	3.4	0.11	11	38	25.6	7.7	23.0	17.0	0.046
18	神沢川	5.4	0.86	0.053	17	32	8.9	7.8	24.8	16.0	0.012
19	山沢川	4.1	4.4	0.098	18	40	23.9	7.8	23.8	17.3	0.018
20	思沢川	2.6	1.0	0.056	8	64	11.7	7.8	22.3	17.8	0.21
21	富士見一の沢川	4.7	2.3	0.10	20	29	20.6	7.7	21.2	16.5	0.011
22	富士見二の沢川	2.8	2.3	0.069	4	69	21.6	7.8	21.2	18.3	0.002
23	宮川(上流部)	3.7	2.0	0.092	12	47	23.1	7.7	21.2	16.1	0.12

2017. 9. 20採水

番号	地点名	COD (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	SS (mg/L)	透視度(度)	EC(mS/m)	pH	気温(℃)	水温(℃)	流量(m ³ /秒)
1	宮川(安国寺橋)	1.4	1.4	0.036	3	>100	18.6	8.1	23.3	17.5	3.6
2	百々川	1.5	0.38	0.022	8	69	11.2	8.1	21.0	15.0	0.020
3	麻侵川	1.8	0.43	0.028	3	>100	14.7	8.2	20.9	18.8	0.040
4	田沢沢川	1.7	0.82	0.048	7	88	19.1	7.6	24.6	16.8	0.33
5	弓振川	1.8	1.5	0.053	4	>100	19.1	7.8	22.1	16.5	0.45
6	鳴沢川	2.1	0.32	0.023	5	93	10.1	7.9	21.1	15.5	0.035
7	小早川	2.3	1.6	0.060	11	>100	22.5	7.7	21.8	16.4	0.18
8	大早川	1.9	0.96	0.041	6	95	24.3	7.7	22.4	16.3	0.11
9	阿久川	1.5	0.80	0.029	3	>100	23.1	7.6	20.8	15.9	0.043
10	大崩川	2.1	0.22	0.008	4	>100	9.5	7.7	23.1	16.8	0.028
11	矢ノ口川	2.2	4.7	0.12	2	>100	25.8	7.5	21.2	15.8	0.031
12	金川	1.4	0.47	0.019	4	>100	7.0	7.7	22.5	15.2	0.049
13	蟹出川	1.8	4.0	0.092	5	>100	24.3	7.0	22.0	16.5	0.084
14	大沢川	1.5	0.48	0.019	2	>100	6.8	8.3	22.0	15.3	0.083
15	金山沢川	2.0	3.8	0.046	5	>100	22.9	6.9	21.0	15.9	0.053
16	稗田川	1.9	4.2	0.097	4	>100	25.5	7.6	23.5	17.2	0.036
17	手洗沢川	1.8	3.0	0.089	4	>100	25.0	6.9	22.8	17.2	0.060
18	神沢川	3.2	0.71	0.036	8	80	9.5	7.5	23.8	15.2	0.010
19	山沢川	1.5	4.0	0.059	2	>100	26.4	7.0	23.8	16.9	0.017
20	思沢川	2.0	0.81	0.044	5	>100	12.1	7.3	21.5	18.1	0.19
21	富士見一の沢川	2.5	4.2	0.068	6	>100	22.1	7.0	19.0	16.5	0.016
22	富士見二の沢川		川に水が流れていない								
23	宮川(上流部)	2.1	2.3	0.063	2	>100	28.6	6.8	20.0	16.5	0.056

2017. 11. 23採水

番号	地点名	COD (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	SS (mg/L)	透視度(度)	EC(mS/m)	pH	気温(℃)	水温(℃)	流量(m ³ /秒)
1	宮川(安国寺橋)	2.5	1.4	0.038	3	90	13.7	7.7	15.0	9.0	9.1
2	百々川	3.1	0.65	0.020	9	68	10.0	7.8	10.5	7.2	0.082
3	麻侵川	3.1	0.62	0.034	4	84	11.0	7.7	9.6	8.2	0.22
4	田沢沢川	2.6	1.5	0.054	7	62	19.4	7.5	12.0	8.8	0.37
5	弓振川	2.2	1.8	0.042	2	>100	14.5	7.5	9.9	7.8	1.3
6	鳴沢川	4.6	0.41	0.018	5	92	7.8	7.8	10.8	7.6	0.17
7	小早川	2.5	1.7	0.043	3	98	17.6	7.3	11.6	7.5	0.60
8	大早川	2.5	1.5	0.033	2	>100	20.3	7.3	10.5	7.4	0.29
9	阿久川	2.0	1.2	0.018	<1	>100	17.8	7.3	8.6	7.1	0.11
10	大崩川	3.2	0.34	0.008	3	>100	6.5	7.4	11.6	6.9	0.24
11	矢ノ口川	2.8	4.5	0.076	2	>100	20.8	6.8	11.0	8.1	0.18
12	金川	3.9	0.54	0.015	9	>100	5.6	8.0	9.3	6.7	0.27
13	蟹出川	2.9	2.6	0.094	5	72	15.2	7.3	9.5	6.5	0.17
14	大沢川	2.1	0.56	0.015	3	>100	5.4	8.7	10.5	6.9	0.29
15	金山沢川	2.7	3.4	0.095	5	70	15.9	7.5	9.3	6.9	0.11
16	稗田川	2.7	3.8	0.11	3	100	20.3	7.0	11.2	7.3	0.056
17	手洗沢川	2.5	2.6	0.054	2	>100	19.6	7.3	8.9	7.1	0.043
18	神沢川	3.5	0.81	0.024	5	97	7.9	8.2	12.7	8.2	0.050
19	山沢川	3.2	2.8	0.073	2	>100	16.0	7.6	10.7	8.1	0.056
20	思沢川	2.1	0.81	0.030	2	>100	10.3	7.4	10.5	8.4	0.43
21	富士見一の沢川	1.9	3.2	0.038	<1	>100	18.3	7.5	8.8	7.2	0.028
22	富士見二の沢川	2.3	2.7	0.034	1	>100	17.3	7.3	10.0	7.8	0.044
23	宮川(上流部)	4.1	2.9	0.068	2	>100	23.0	7.2	10.0	8.4	0.088

2017.12.5採水

番号	地点名	COD (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	SS (mg/L)	透視度(度)	EC(mS/m)	pH	気温(℃)	水温(℃)	流量(m ³ /秒)
1	宮川(安国寺橋)	1.1	1.4	0.019	<1	>100	15.8	7.8	5.0	5.5	4.0
2	百々川	1.0	0.37	0.011	2	>100	10.5	7.7	5.8	4.3	0.029
3	麻侵川	0.9	0.37	0.008	<1	>100	11.4	7.8	3.9	5.3	0.073
4	田沢沢川	1.3	0.91	0.026	2	>100	16.9	7.6	4.0	5.0	0.23
5	弓振川	1.2	1.6	0.024	<1	>100	16.6	7.6	4.1	4.3	0.56
6	鳴沢川	0.9	0.16	0.007	<1	>100	8.6	8.0	5.0	4.0	0.048
7	小早川	1.0	1.3	0.027	<1	>100	20.5	7.6	2.8	4.2	0.074
8	大早川	1.0	1.4	0.015	<1	>100	27.2	7.5	2.9	4.5	0.15
9	阿久川	1.1	1.6	0.014	<1	>100	22.7	7.3	2.7	3.9	0.032
10	大崩川	1.0	0.18	0.003	<1	>100	8.4	7.5	4.0	3.9	0.052
11	矢ノ口川	1.3	4.7	0.076	<1	>100	23.9	7.5	6.8	5.3	0.036
12	金川	0.9	0.50	0.008	<1	>100	6.5	7.5	5.8	4.7	0.096
13	蟹出川	1.1	4.7	0.053	<1	>100	23.9	7.3	5.8	4.5	0.049
14	大沢川	0.9	0.42	0.011	<1	>100	6.0	7.8	6.3	4.7	0.13
15	金山沢川	1.1	4.5	0.047	<1	>100	20.3	7.2	5.4	3.7	0.040
16	稗田川	1.2	4.0	0.069	<1	>100	21.5	7.4	6.3	3.3	0.040
17	手洗沢川	1.3	3.4	0.058	<1	>100	24.4	7.6	5.8	3.8	0.016
18	神沢川	1.7	0.61	0.018	1	>100	8.0	7.8	6.5	5.0	0.017
19	山沢川	1.2	2.8	0.042	<1	>100	19.1	7.8	6.8	4.1	0.035
20	思沢川	1.1	0.69	0.025	<1	>100	9.6	7.9	7.3	5.6	0.19
21	富士見一の沢川	1.4	2.8	0.033	<1	>100	17.5	7.8	3.7	3.7	0.020
22	富士見二の沢川	1.6	3.3	0.022	<1	>100	22.2	8.0	5.2	3.4	0.004
23	宮川(上流部)	1.7	2.7	0.030	<1	>100	27.0	7.7	5.2	4.8	0.035

2017.12.25採水

番号	地点名	COD (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	SS (mg/L)	透視度(度)	EC(mS/m)	pH	気温(℃)	水温(℃)	流量(m ³ /秒)
1	宮川(安国寺橋)	2.7	1.3	0.036	4	78	16.0	7.6	8.5	5.5	4.3
2	百々川	1.9	0.43	0.015	19	>100	10.3	7.6	5.2	3.2	0.018
3	麻侵川	2.0	0.47	0.013	2	>100	12.4	7.7	5.2	3.7	0.092
4	田沢沢川	1.7	0.95	0.035	4	>100	16.2	7.4	10.8	5.0	0.26
5	弓振川	2.5	1.4	0.030	2	>100	15.9	7.4	11.0	4.4	0.85
6	鳴沢川	2.8	0.31	0.013	2	>100	8.7	7.6	6.6	3.5	0.090
7	小早川	2.6	1.8	0.035	2	>100	19.6	7.4	7.1	3.7	0.096
8	大早川	3.0	1.2	0.024	3	>100	21.4	7.3	7.2	4.3	0.079
9	阿久川	2.4	0.89	0.013	<1	>100	20.2	7.3	4.7	3.1	0.091
10	大崩川	1.6	0.27	0.005	<1	>100	7.8	7.6	9.6	4.7	0.055
11	矢ノ口川	2.2	4.4	0.086	1	>100	25.3	7.2	9.1	4.1	0.053
12	金川	1.6	0.50	0.009	<1	>100	6.7	7.3	7.7	5.3	0.076
13	蟹出川	2.2	2.7	0.063	2	>100	22.1	7.0	6.8	2.8	0.11
14	大沢川	1.7	0.47	0.012	1	>100	7.2	7.8	8.9	5.0	0.073
15	金山沢川	2.3	3.1	0.061	3	100	22.2	7.5	5.2	2.9	0.043
16	稗田川	2.2	3.3	0.084	1	>100	25.1	7.5	6.8	2.7	0.043
17	手洗沢川	2.7	2.7	0.075	1	99	26.4	7.4	6.9	3.2	0.025
18	神沢川	4.0	0.95	0.029	15	>100	8.1	8.1	5.2	4.7	0.023
19	山沢川	2.4	2.8	0.038	1	>100	20.6	7.5	8.4	4.2	0.025
20	思沢川	2.1	0.71	0.027	3	>100	10.1	7.9	6.2	4.2	0.27
21	富士見一の沢川	2.3	1.8	0.047	1	>100	14.2	8.1	4.2	2.6	0.052
22	富士見二の沢川	2.1	3.0	0.029	<1	90	20.4	7.5	3.6	3.4	0.023
23	宮川(上流部)	2.9	2.4	0.041	1	>100	24.9	7.5	6.9	4.1	0.063