

平成30年度諏訪湖環境改善事業

調査結果報告書

令和元年 6月17日

長野県

【目次】

はじめに

本編

第1章 湖内全域の溶存酸素濃度測定 (環境保全研究所水・土壤環境部)	・ ・ ・ ・	1
第2章 溶存酸素濃度等連続測定 (環境保全研究所水・土壤環境部)	・ ・ ・ ・	16
第3章 プランクトン調査	・ ・ ・ ・	26
1 植物プランクトン調査 (松本保健福祉事務所検査課)	・ ・ ・ ・	26
2 動物プランクトン調査 (水産試験場諏訪支場)	・ ・ ・ ・	29
第4章 覆砂場所のモニタリング調査	・ ・ ・ ・	43
1 水質調査 (環境保全研究所水・土壤環境部)	・ ・ ・ ・	43
2 底質調査 (環境保全研究所水・土壤環境部)	・ ・ ・ ・	50
3 生簀シジミ調査 (水産試験場諏訪支場)	・ ・ ・ ・	59
4 淡水シジミ調査 (水産試験場諏訪支場)	・ ・ ・ ・	63
5 底生生物定性調査 (水産試験場諏訪支場)	・ ・ ・ ・	68
6 覆砂形状調査 (諏訪建設事務所)	・ ・ ・ ・	73
第5章 ヒシ刈り取り場所のモニタリング調査 (諏訪建設事務所)	・ ・ ・ ・	77
第6章 ワカサギの資源量調査 (水産試験場諏訪支場)	・ ・ ・ ・	82
第7章 宮川流域汚濁負荷実態調査 (環境保全研究所水・土壤環境部)	・ ・ ・ ・	85
第8章 流入河川水量調査 (環境保全研究所水・土壤環境部)	・ ・ ・ ・	110
第9章 水生植物調査		
1 水生植物分布調査 (水産試験場諏訪支場)	・ ・ ・ ・	132
2 湖畔の動植物モニタリング調査 (環境保全研究所自然環境部)	・ ・ ・	138
第10章 総括	・ ・ ・ ・	142

資料編

はじめに

本報告書は平成 30 年度に長野県が実施した諏訪湖に関連する事業のうち、平成 30 年 3 月に策定した諏訪湖創生ビジョンの長期ビジョンの実現に向けて実施した「諏訪湖環境改善事業」の調査結果等をまとめたものです。

目次に記載のとおり、各章ごとに調査実施機関が、調査概要、調査結果、関連調査の結果等を踏まえた考察等を取りまとめ、第 10 章では、第 9 章までの内容を踏まえて、平成 30 年度の諏訪湖全体の状況等について概要をまとめてあります。

調査で得られた実測値等の一部は資料編として最後にまとめてありますが、それらの扱いに当たっては、本編に記載の調査方法や分析方法によって得られた値であることに留意が必要です。

なお、第 2 章については、県と共同研究を実施した信州大学の調査結果を加えて取りまとめてあります。

結びに、本報告書の作成に当たり調査結果のデータ等を提供いただいた信州大学山岳科学研究所大気水環境・水生生態系研究部門の宮原教授、第 2 章の溶存酸素濃度等連続測定で使用した測定器を県に寄贈いただいた諏訪湖ロータリークラブにこの場を借りて御礼申し上げます。

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. 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、方法

- ・ 5月から10月まで月1回
- ・ 測定地点は図1のとおり
- ・ 各地点における鉛直プロファイル測定（測定間隔：1秒）

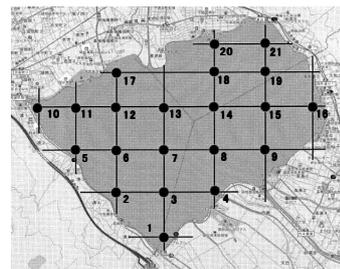


図1 全域 DO 調査の測定地点

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月以降は貧酸素状態が改善した。

5月～10月の各月の全地点におけるDOに関する鉛直プロファイルを図2～図7に示した。

2) 5月のDO鉛直分布（図2）

全地点の表層のDOは6.4～8.8 mg/Lの範囲であり、その中で表層のDO濃度がやや低めとなっていたのは、地点1（DO=6.4 mg/L）、地点4（DO=7.3 mg/L）、地点16（DO=7.6 mg/L）であった。これらの地点は約2 mぐらいと比較的浅い水深であるが、地点1および地点4では底層に向かってDOは大きく低下していた。

一方、水深の深い地点でDO低下が見られ、底層で無酸素あるいは貧酸素状態（DO<3.0 mg/L）が形成されていたのは、地点7、地点8、地点13、地点14、地点15、地点18および地点19であった。これらの地点の水深はおよそ4 m以上であるが、DOの大きな低下は3 m～4 mあたりでみられた。

3) 6月のDO鉛直分布（図3）

全地点の表層のDOは8.8～12.1 mg/Lの範囲であり、その中で表層のDO濃度がやや低めとなっていたのは、地点1（DO=8.8 mg/L）であった。比較的水深が浅い地点1では底層に向かってのDO低下はみられなかった。

一方、水深の深い地点では底層に向かってのDO低下がみられ、底層で貧酸素状態（DO<3.0 mg/L）が形成されていたのは、地点2、地点3、地点6、地点7および地点14であった。これらの地点の多くは水深は5 m以上であり、DOの大きな低下は3 m～5 mあたりでみられたが、水深3.8 mの地点2では水深2.4 m付近からDOが大きく低下し、底部で2.6 mg/Lに達していた。

4) 7月のDO鉛直分布(図4)

全地点の表層のDOは6.3~9.3 mg/Lの範囲であり、その中で表層のDO濃度がやや低めとなっていたのは、地点1(DO=6.3 mg/L)、地点16(DO=7.6 mg/L)であった。地点1、地点16は沿岸のヒシ帯の中の地点であり、比較的浅い水深(2 m未満)であるが、底層のDOは大きく低下していた。

一方、水深の深い地点でDO低下が見られ、底層で無酸素層、あるいは貧酸素状態(DO<3.0 mg/L)が形成されていたのは、地点3、地点6、地点7、地点12、地点13、地点14、地点18、あるいは地点8、地点9、地点15、地点20であった。これらの地点の水深はおよそ4 m以上であるが、DOの大きな低下は3 m~4 mあたりでみられた。

5) 8月のDO鉛直分布(図5)

全地点の表層のDOは7.2~9.9 mg/Lの範囲であり、その中で表層のDO濃度がやや低めとなっていたのは、地点5(DO=7.2 mg/L)であった。地点5では底層に向かってのDO低下はみられなかった。

一方、水深の深い地点で、底層で貧酸素状態(DO<3.0 mg/L)が形成されていた地点数は減少し、地点14のみであった。ここでは5 m付近からDOが大きく低下し、底部で2.4 mg/Lに達していた。また、地点7では5.5 m付近からDOが大きく低下し、底部で3.0 mg/Lに達していた。

6) 9月のDO鉛直分布(測定日10/2)(図6)

全地点の表層のDOは7.5~10.1 mg/Lの範囲であり、その中で表層のDO濃度がやや低めとなっていたのは、地点19(DO=7.5 mg/L)であった。しかし、地点19では底層に向かってのDO低下はみられなかった。

また、水深の深い地点でも、底層に向かっての大きなDO低下はみられず、全地点で底層のDO濃度はおよそ6 mg/L以上で底層で貧酸素状態(DO<3.0 mg/L)が形成されていた地点はなかった。

7) 10月のDO鉛直分布(図7)

全地点の表層のDOは9.2~10.6 mg/Lの範囲であり、全般的には5月、7月~9月に比べて濃度が高かった。また、全地点で底層のDO濃度は8.0 mg/L以上で、底層に向かってのDOの大きな低下はみられず、貧酸素状態は解消していた。

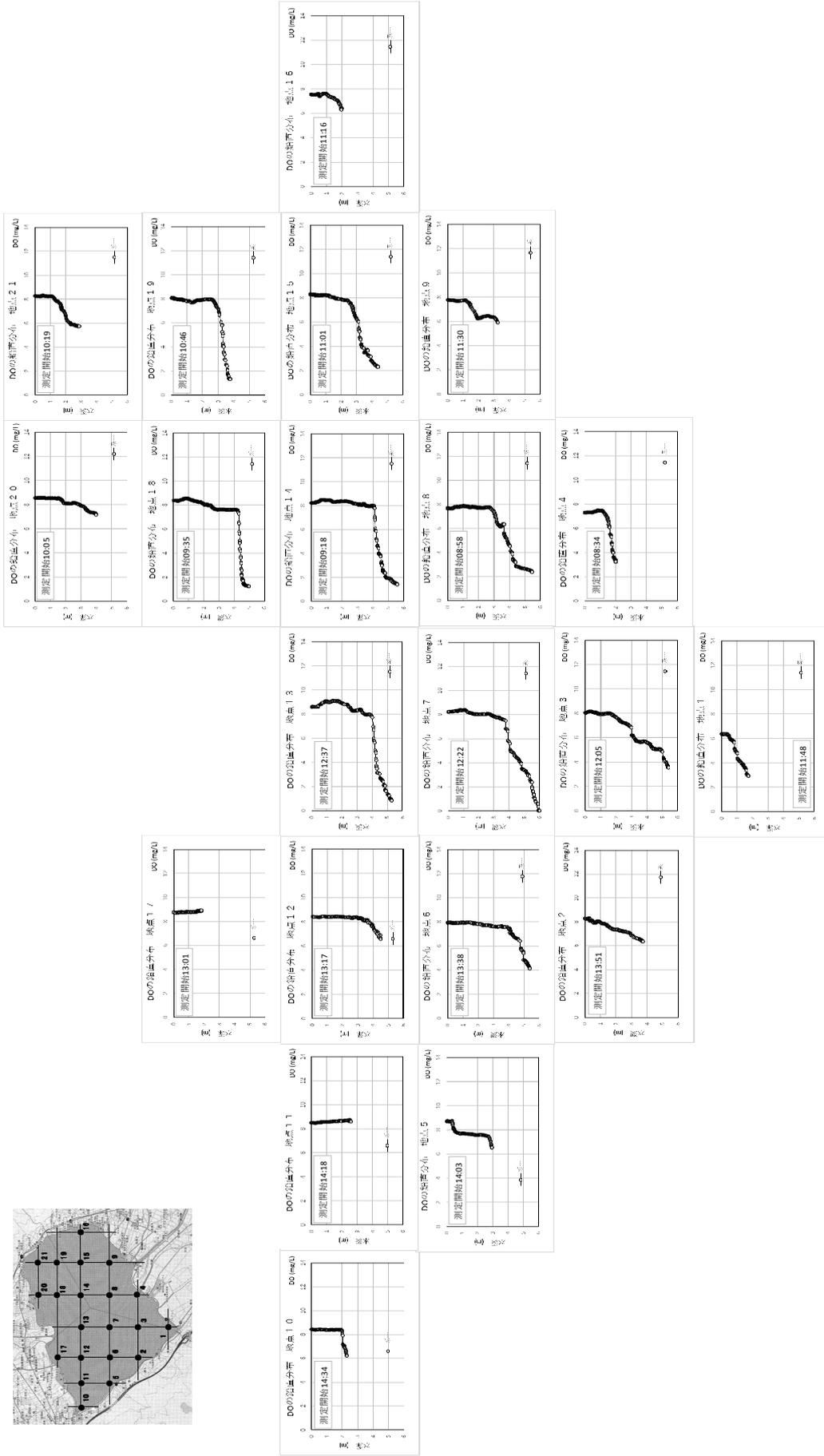
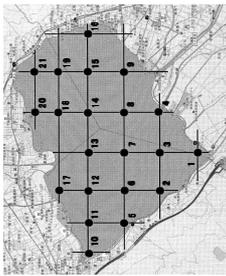


図2 諏訪湖全域DO調査 (5月分: 2018/5/29)

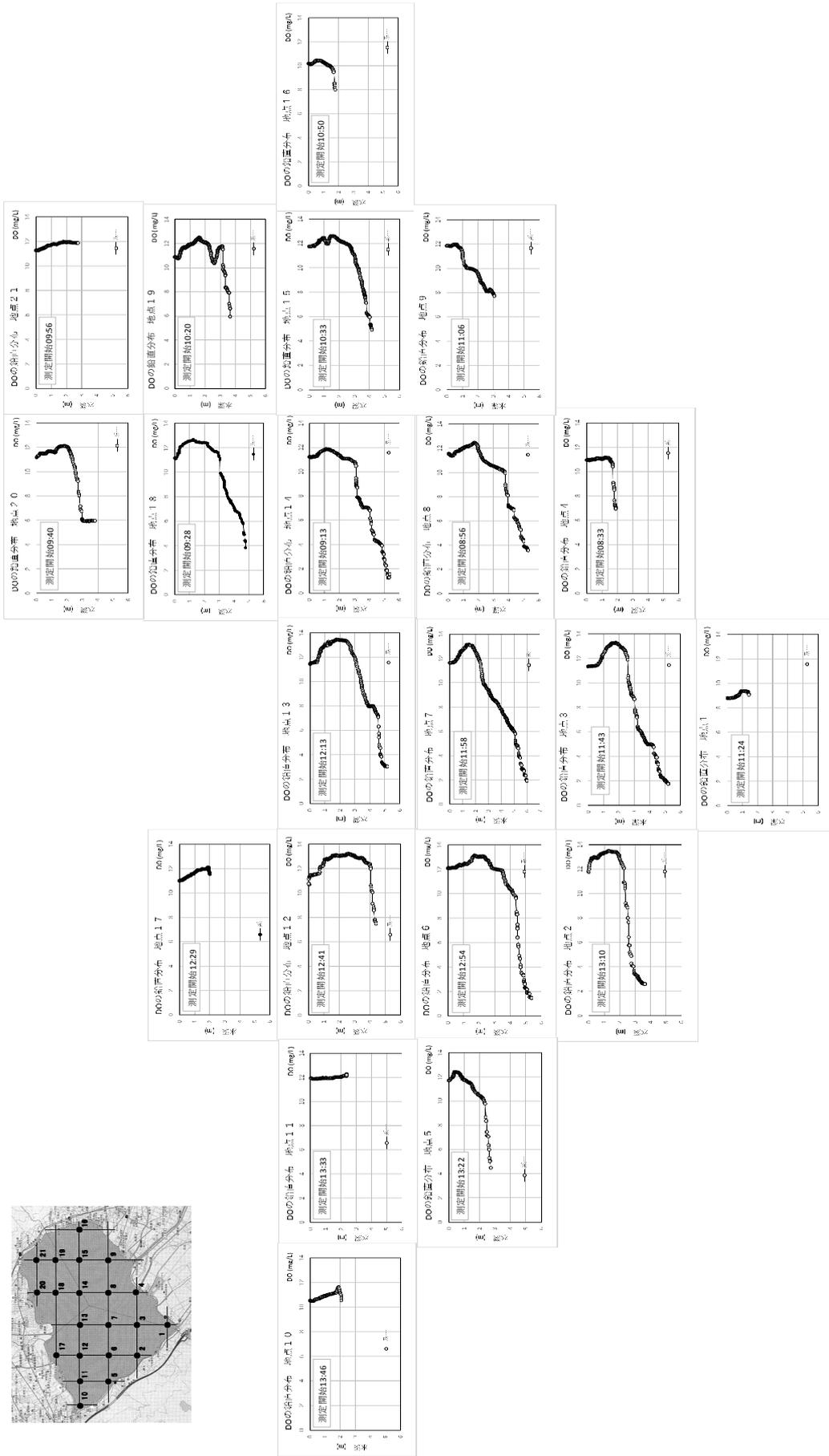
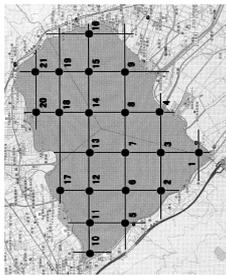


図3 諏訪湖全域DO調査 (6月分：2018/6/26)

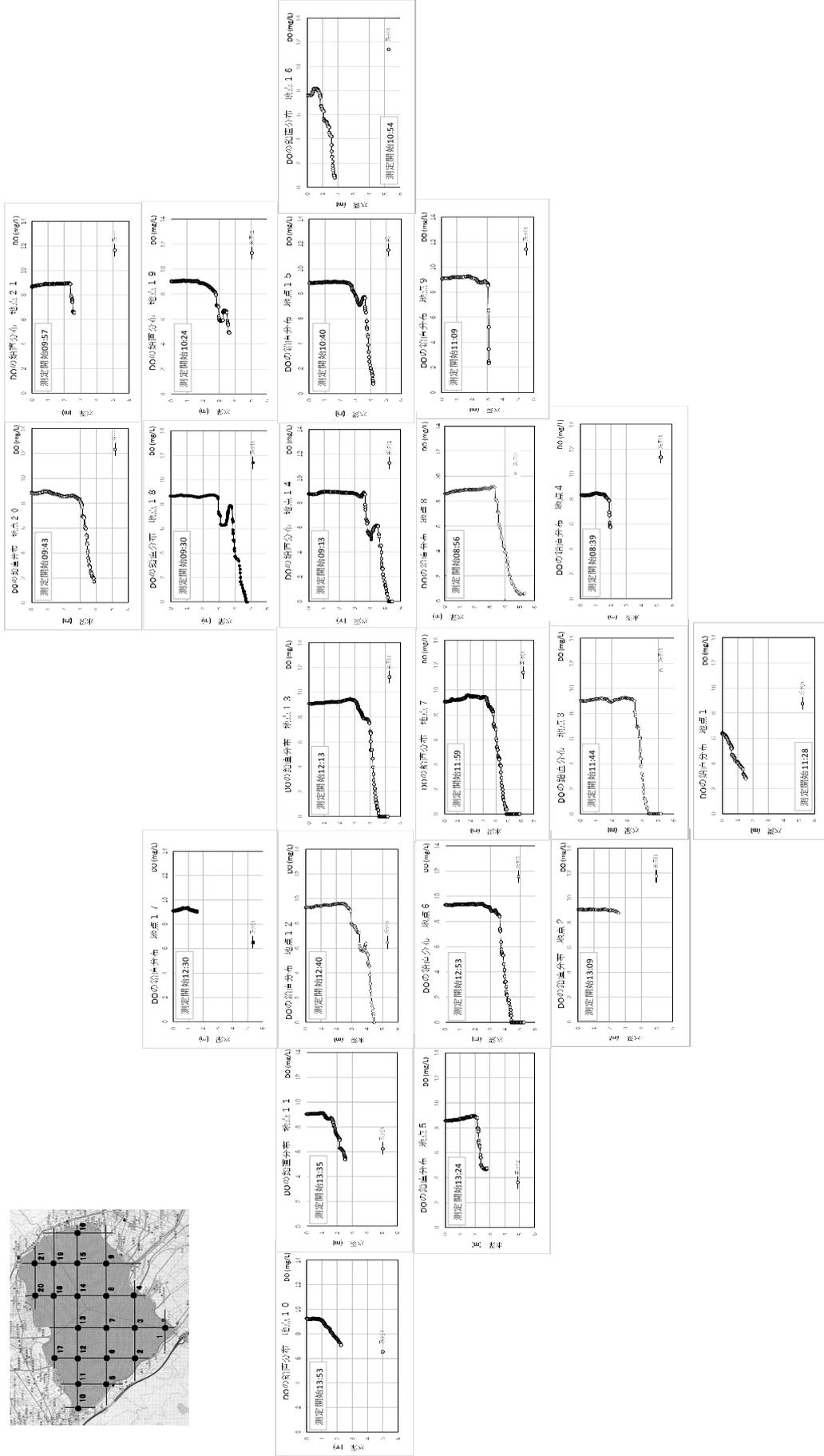
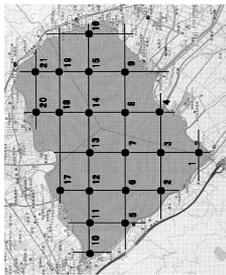


図4 諏訪湖全域DO調査 (7月分: 2018/7/26)

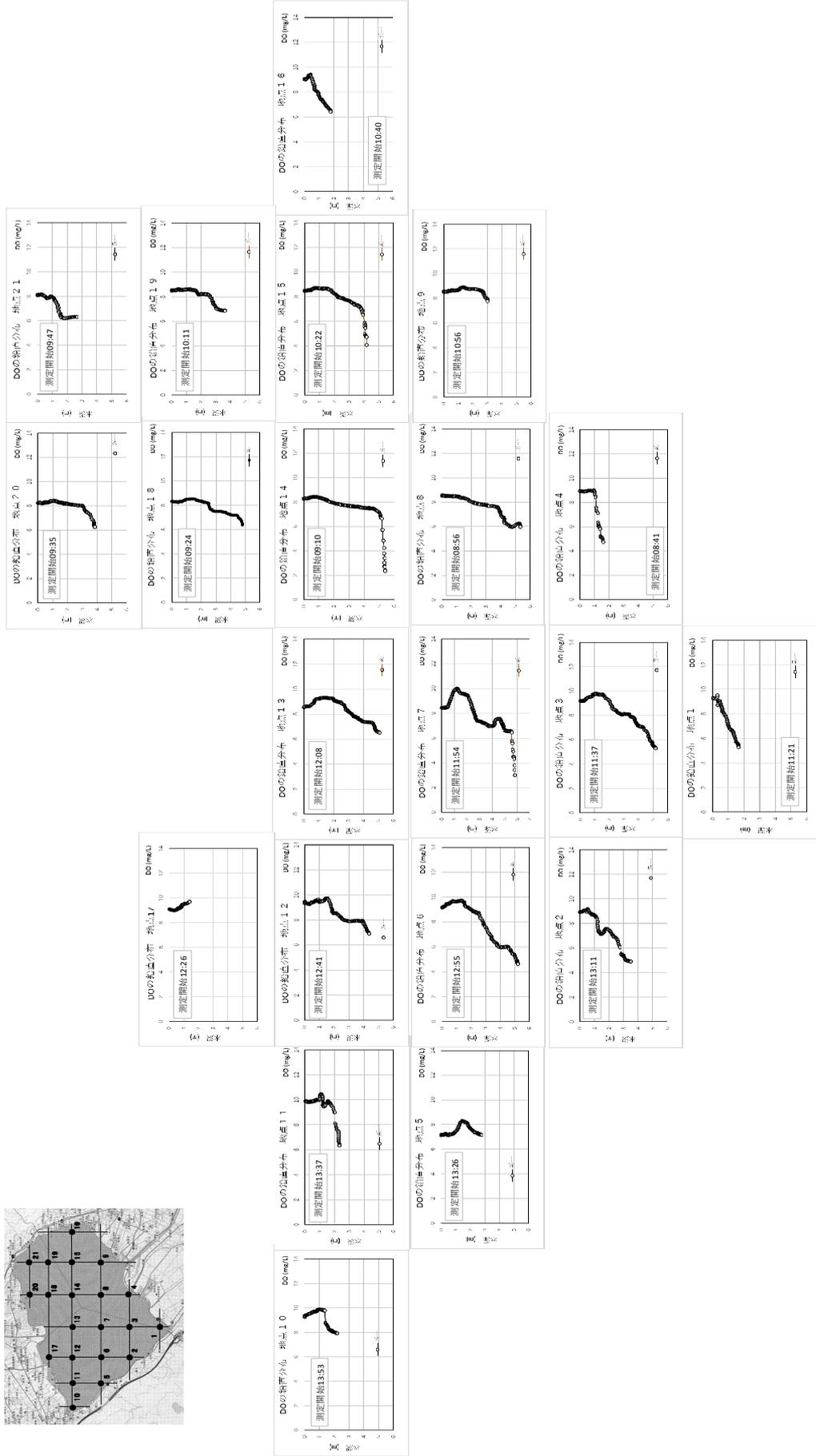
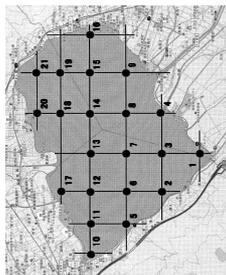


図5 諏訪湖全域DO調査 (8月分：2018/8/22)

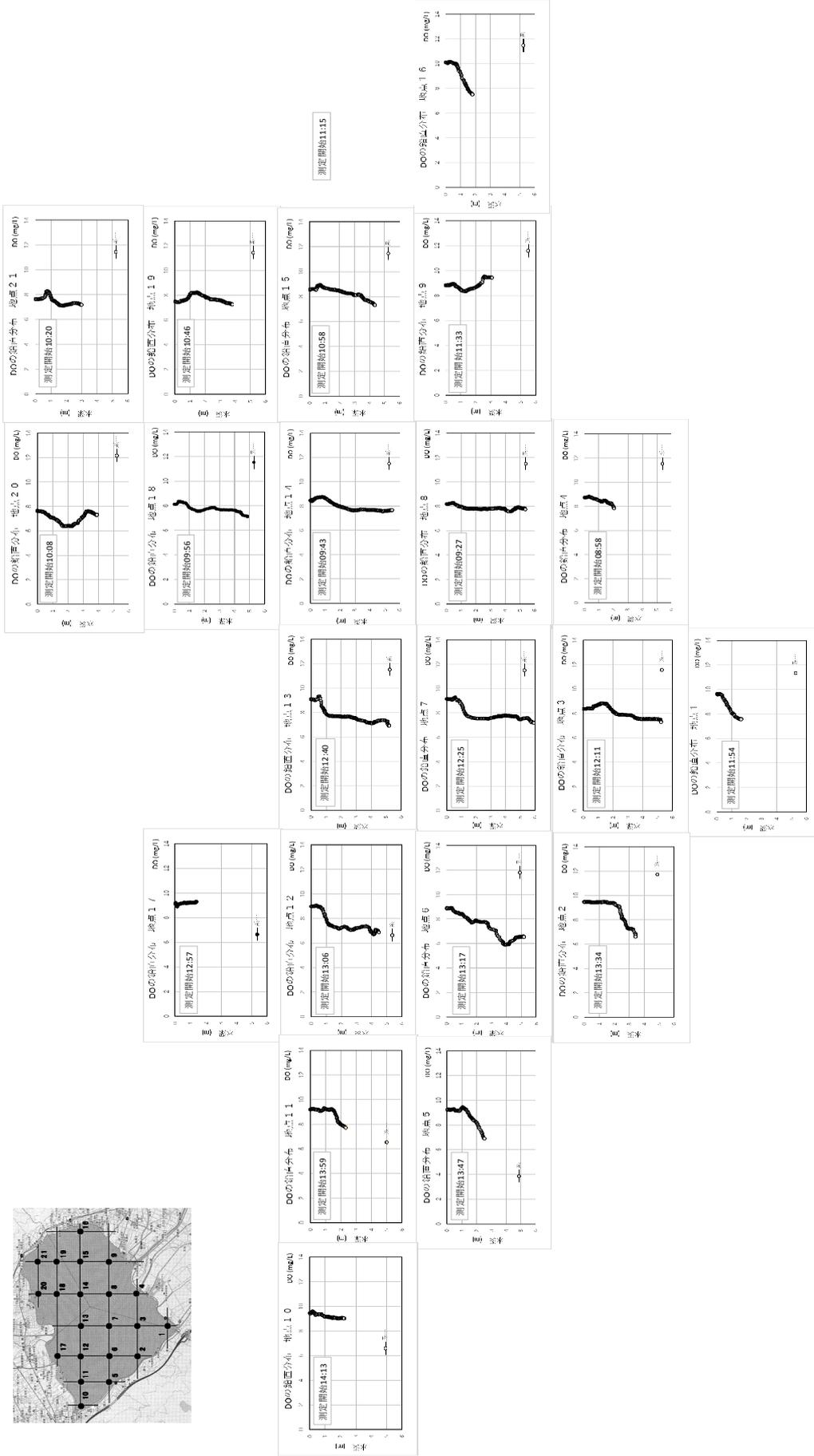
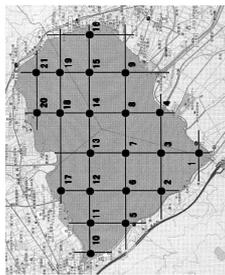


図6 諏訪湖全域DO調査 (9月分: 2018/10/2)

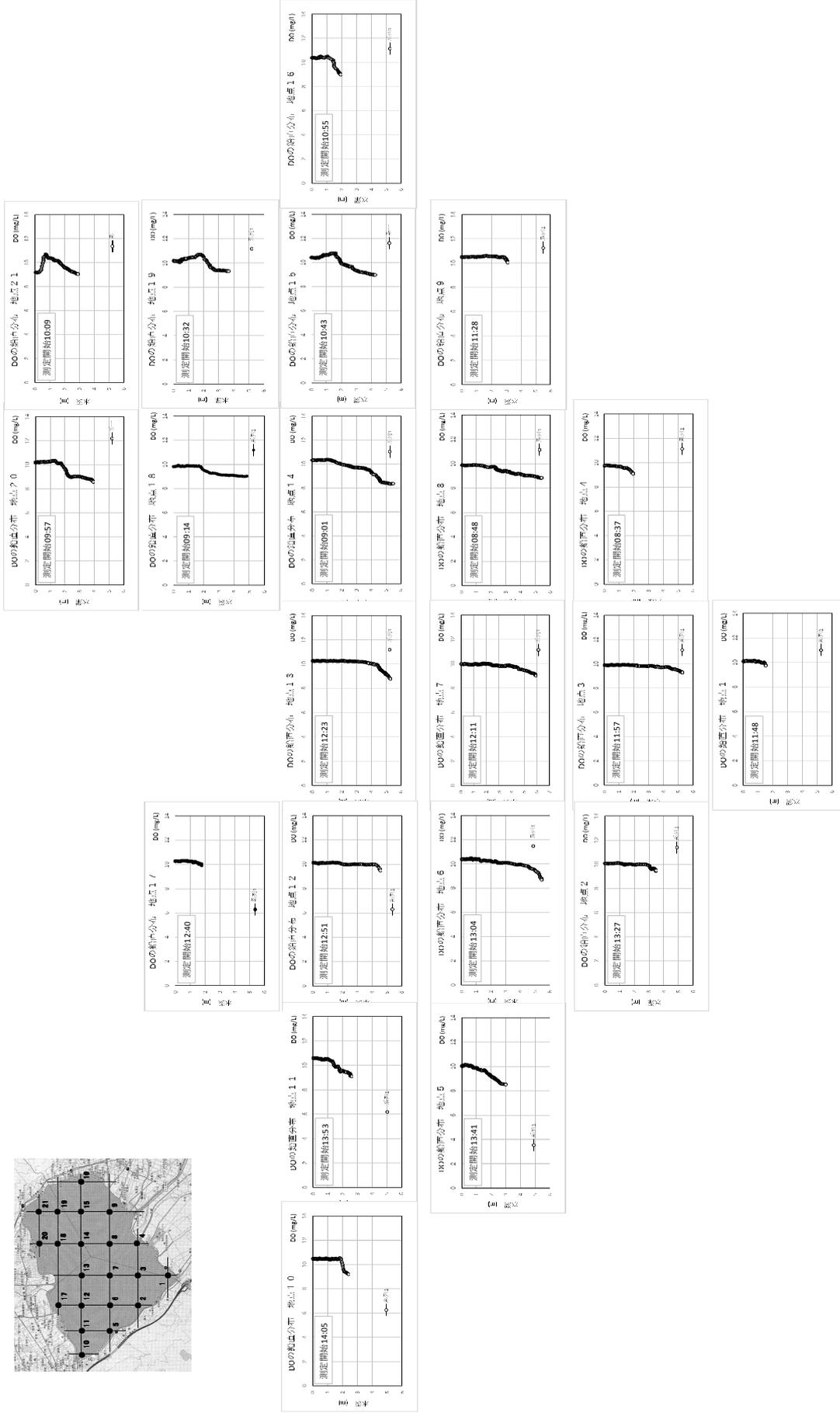
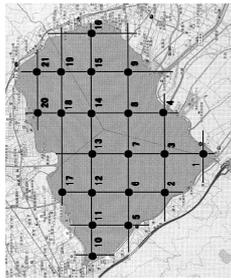


図7 諏訪湖全域DO調査 (10月分: 2018/10/25)

参 考

1) 水平面的な DO 分布傾向の経月変化

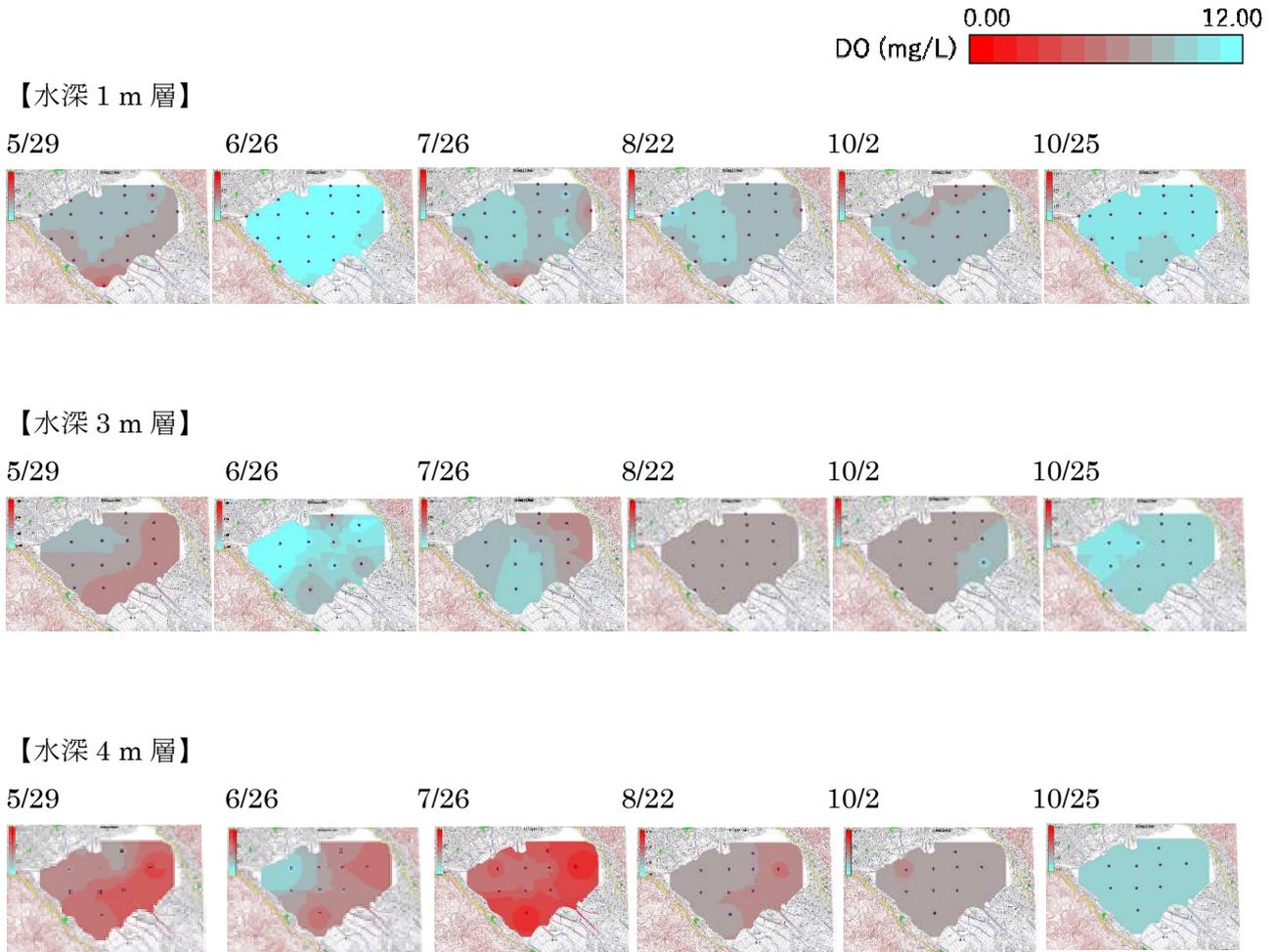


図1参 各月の水平面的な DO 分布傾向

(水深 1 m、3 m、4 m 層の DO 分布)

経月的な水深 4 m 層の水平面的な DO 分布から全般的にみると、5 月末には深い層での DO の低下傾向が顕著に現れており、6 月にはその傾向がやや緩和されたが、盛夏期に向かって低下が進み、7 月末には調査期間の中で最も貧酸素状態になった。その後、8 月後半にはやや緩和され、10 月末には貧酸素状態は解消していた。

2) 東西・南北 断面線での DO 分布傾向

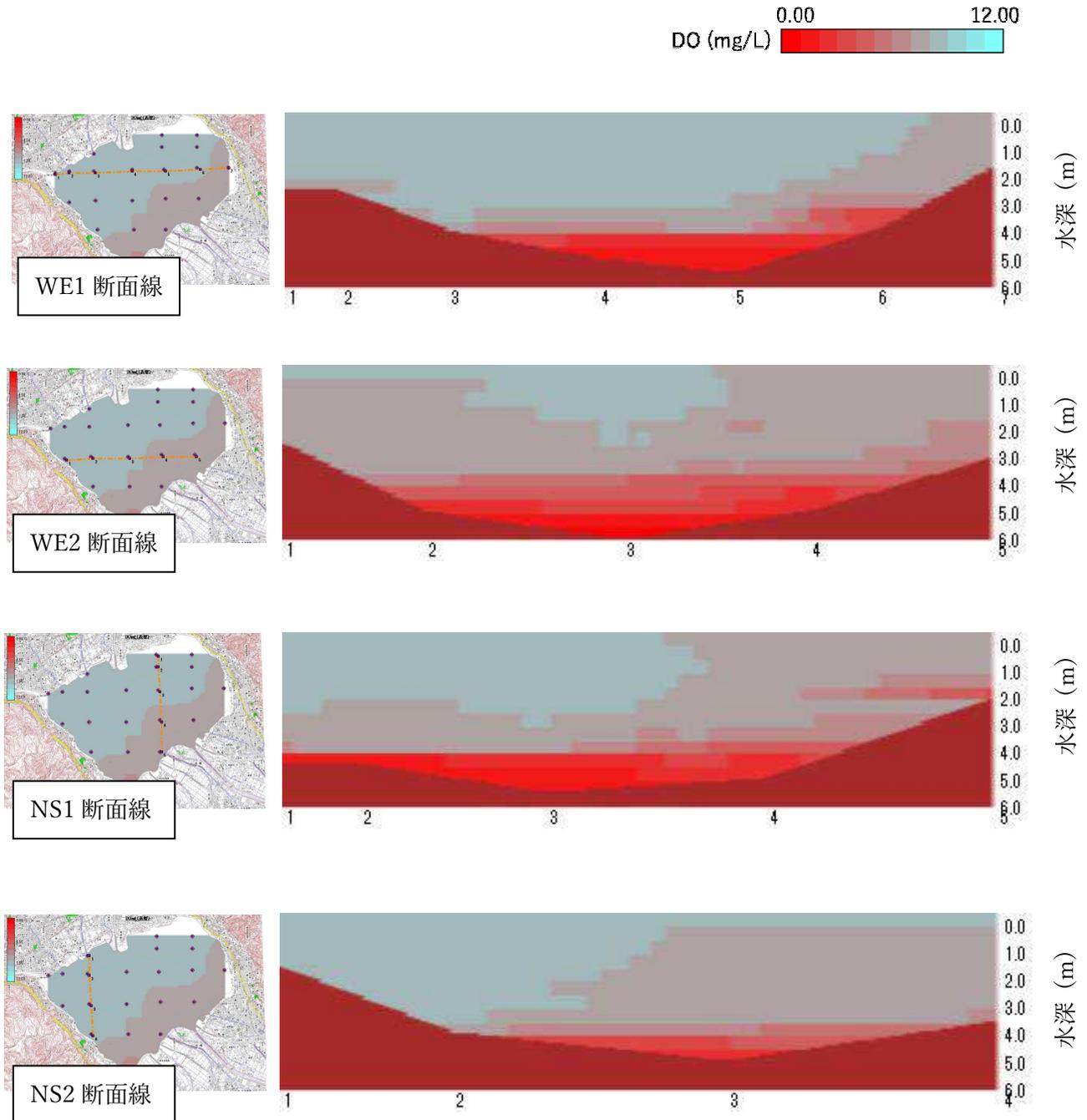


図2参 5月29日の各断面線におけるDO分布

5月調査の結果では、湖の東西方向でみて、東側でDOの低下傾向が大きかった。また、最深層では貧酸素化がみられ、湖の中央部からやや北側でその傾向が大きかった。

DO (mg/L) 0.00 12.00

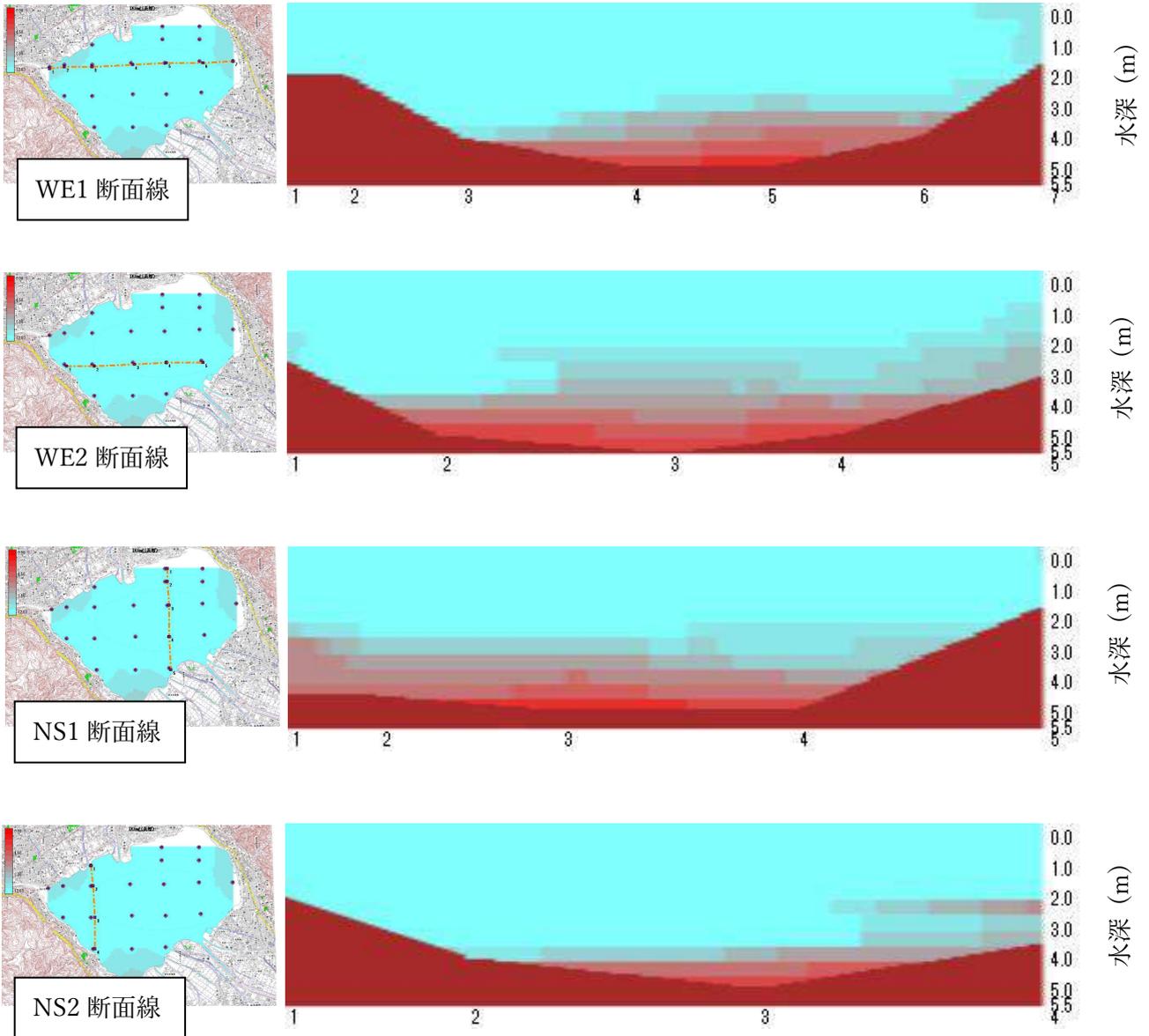



図3参 6月26日の各断面線におけるDO分布

6月調査の結果では、上層のDO濃度は比較的高めであった。また、湖の東西方向でみて、東側でDOがやや低い傾向にあった。

一方、南北方向では、東側のNS1断面線（旧山王閣→すわっこランド）に沿ってみると、北寄りの水域で底層に向かってDOの低下傾向が大きかった。また西側のNS2断面線（諏訪湖ハイツ→小坂観音付近）に沿ってみると、南寄りの水域で底層の貧酸素化傾向が大きかった。

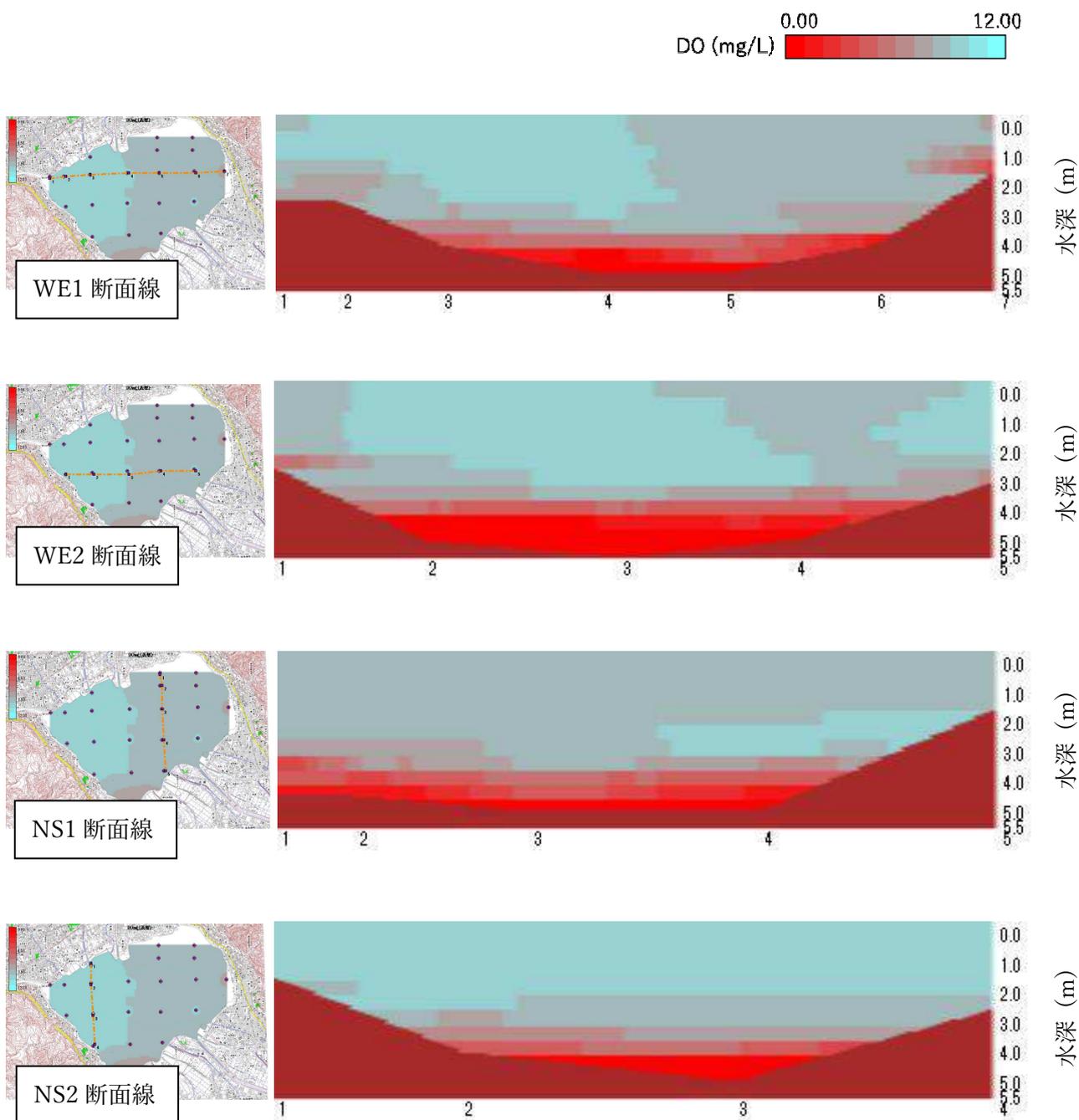


図4参 7月26日の各断面線におけるDO分布

7月調査の結果では、底層における貧酸素化が調査期間内において最も顕著であった。湖の東西方向でみて、中央部あたりで底層の貧酸素化傾向が強かった。

一方、南北方向では、東側のNS1断面線に沿ってみると、北寄りの水域で底層の貧酸素化傾向が強かった。また西側のNS2断面線に沿ってみると、やや南寄りの水域で底層の貧酸素化傾向が大きかった。

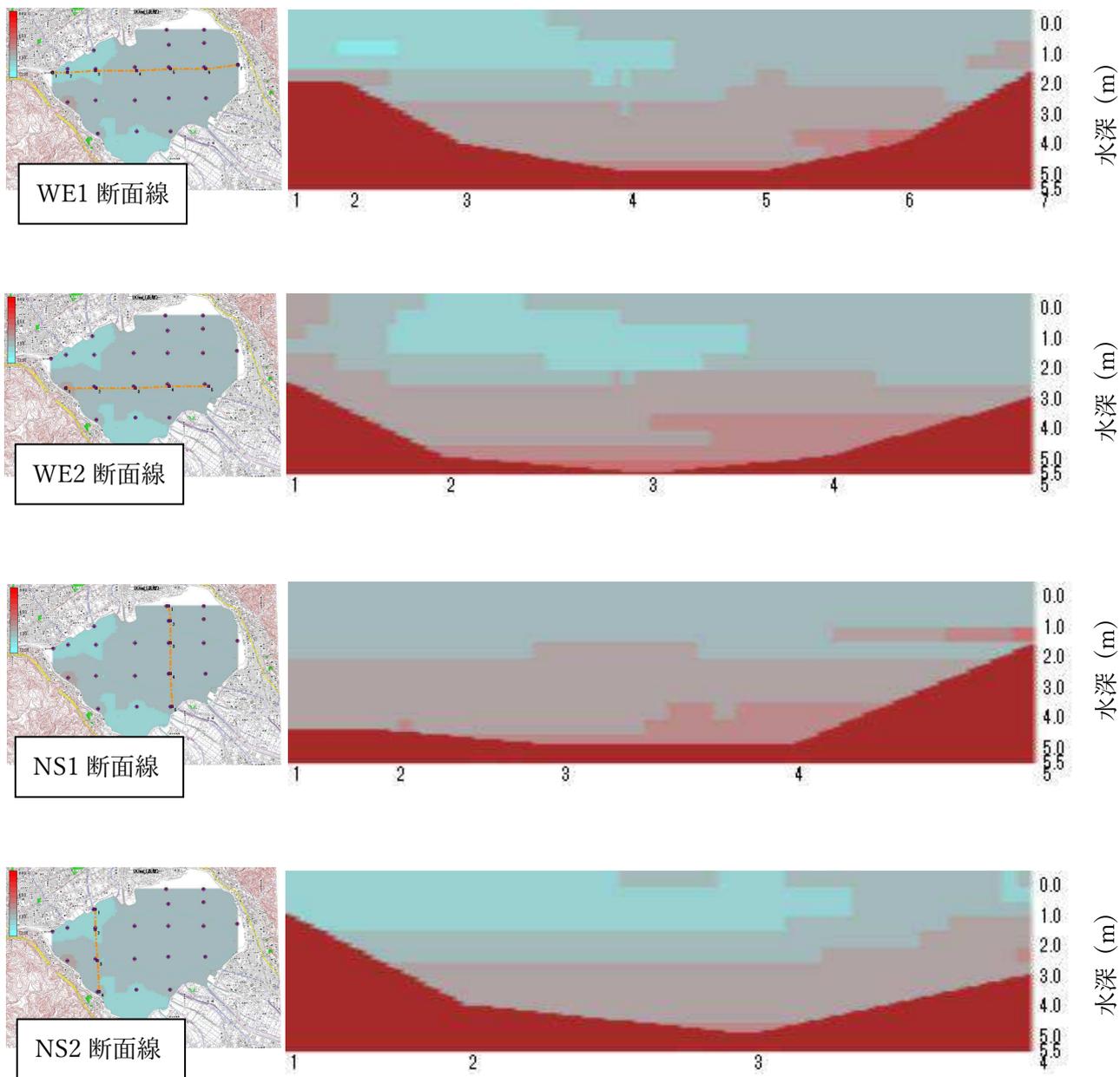


図5参 8月22日の各断面線におけるDO分布

8月調査の結果では、底層における貧酸素化は7月に比べやや緩和されていた。湖の東西方向でみて、東側でDOがやや低い傾向にあった。

DO (mg/L) 0.00 12.00

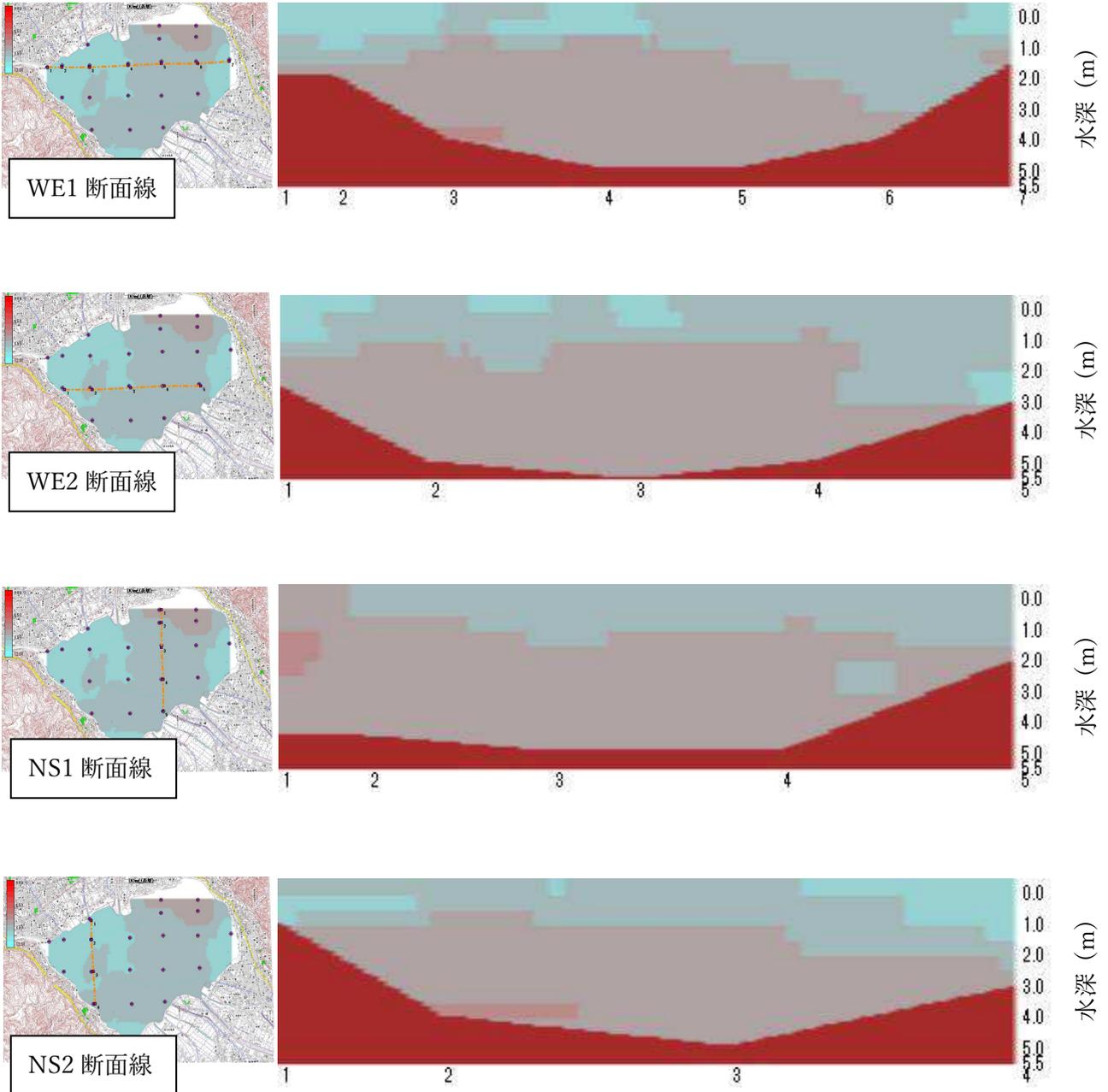



図6参 10月2日の各断面線におけるDO分布

9月分調査(10/2 実施)の結果では、底層における貧酸素化は8月と比べやや緩和されていた。湖の東西方向でみて、中央部付近でDOがやや低い傾向にあった。また、南北方向でみると、中央部からやや北側でその傾向が大きかった。

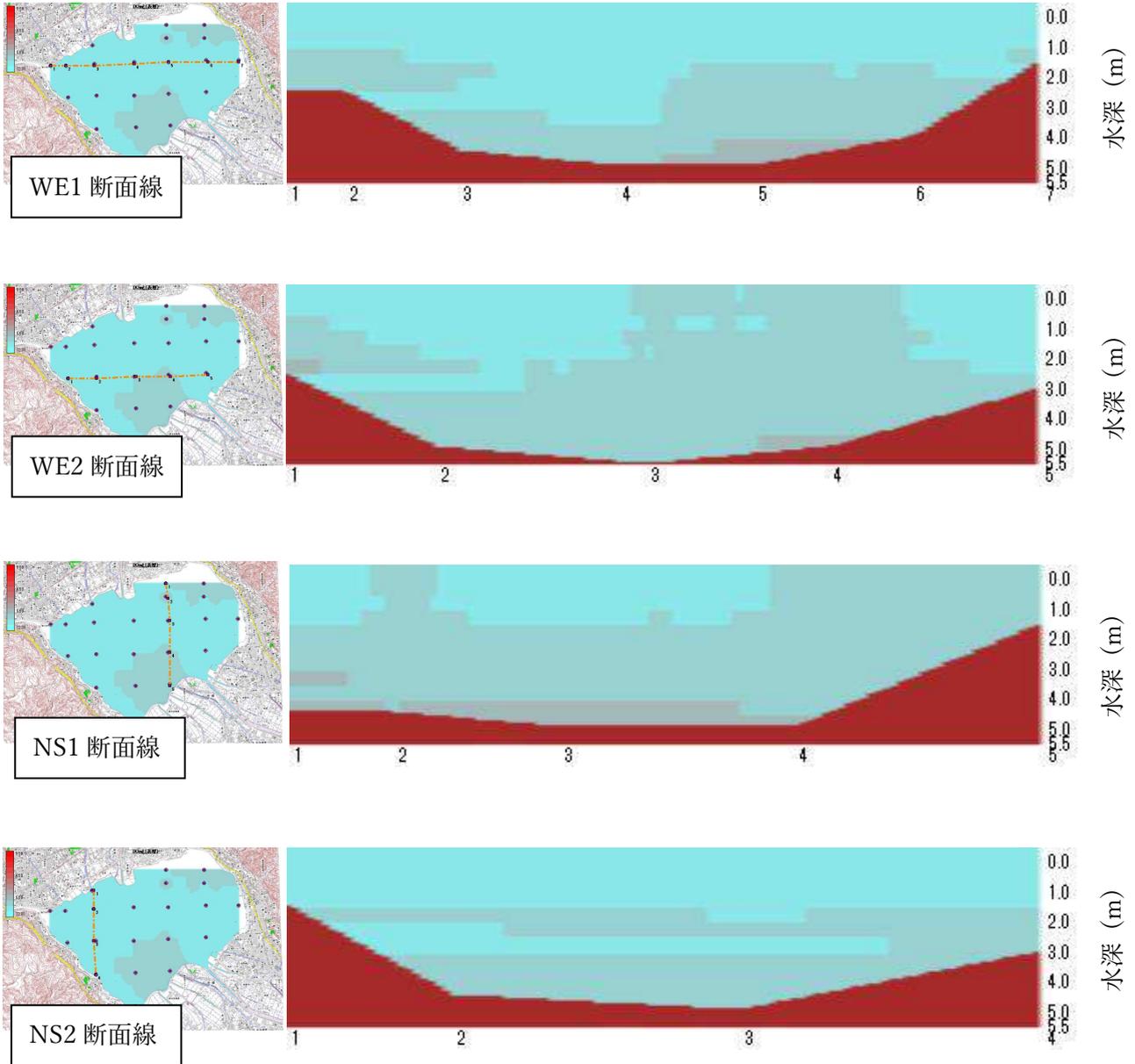


図7参 10月25日の各断面線におけるDO分布

10月調査の結果では、底層におけるDOの低下は9月分調査時（10/2実施）と比べ緩和され、貧酸素状態は解消していた。

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

1 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 連続測定調査

湖内の観測地点の5地点（A、B、C、D、E）および湖心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）（図1）。

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～11月



図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)				
		0.5	1.5	3.0	4.0	5.0
湖心	—	0.5	1.5	3.0	4.0	5.0
A	2.80	0.5	2.0	/	/	/
B	4.73	0.5	—	3.0	4.0	/
C	2.55	0.5	2.0	/	/	/
D	6.01	0.5	—	3.5	—	5.0
E	4.60	0.5	—	3.0	4.0	/

現地水深： 平成30年5月24日測定

3 調査結果

DOをモニタリングした結果を図2-1および図2-2に示した。

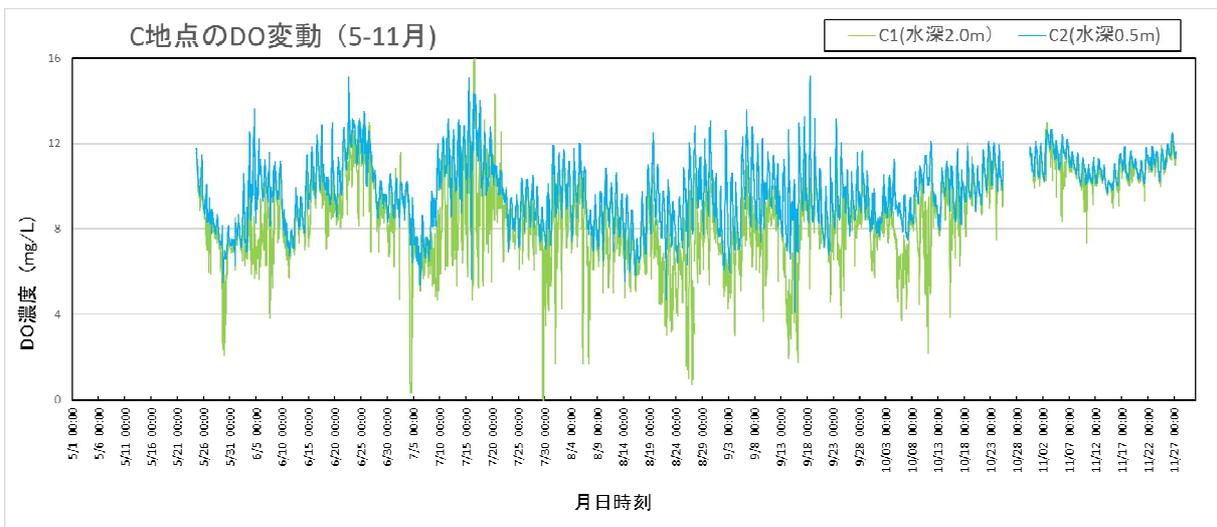
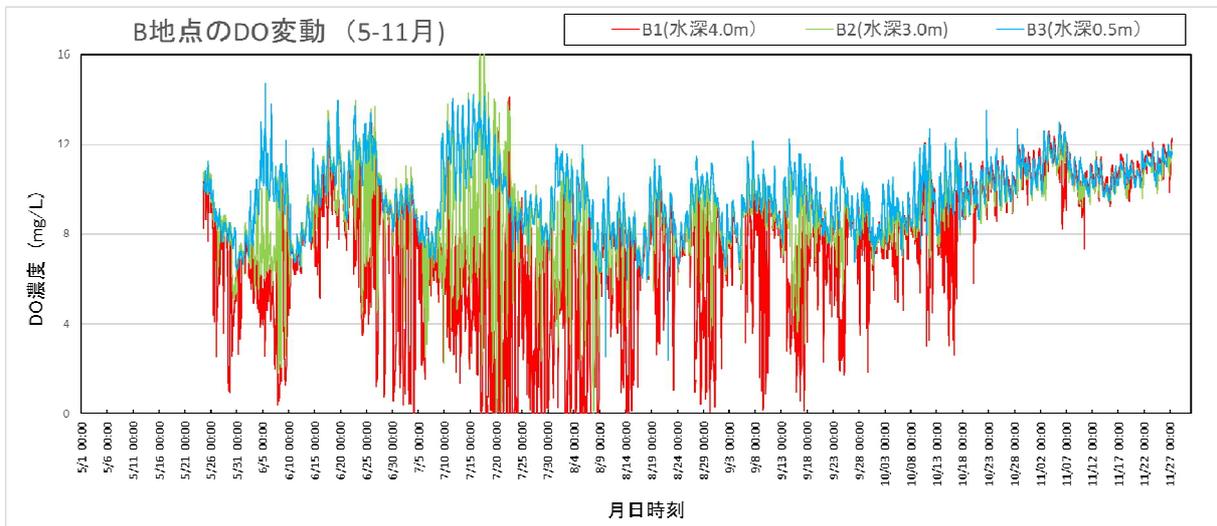
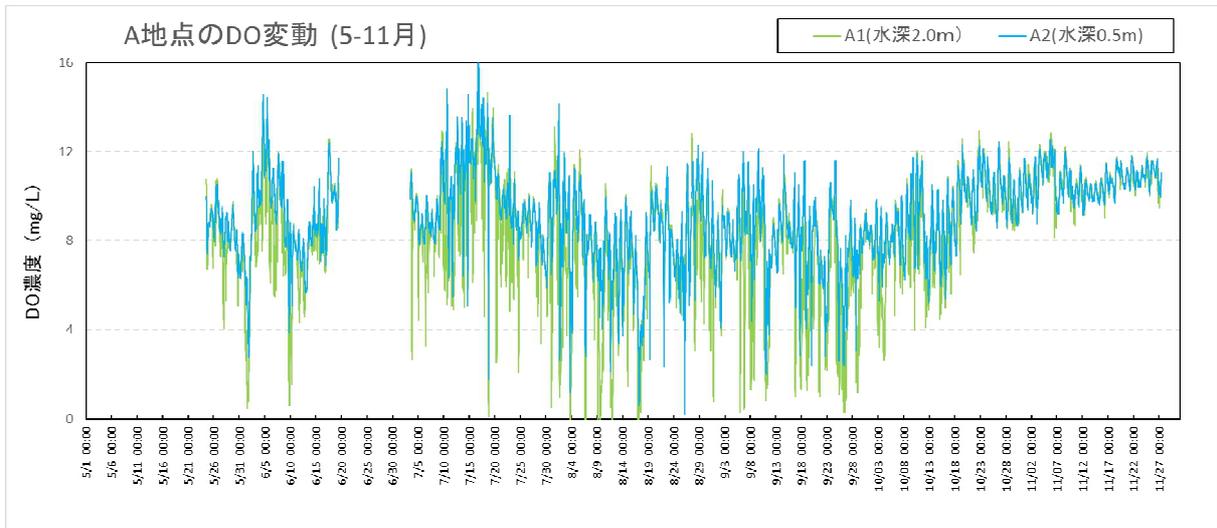


図2-1 各地点における DO 濃度の変動 (地点 A、地点 B、地点 C)

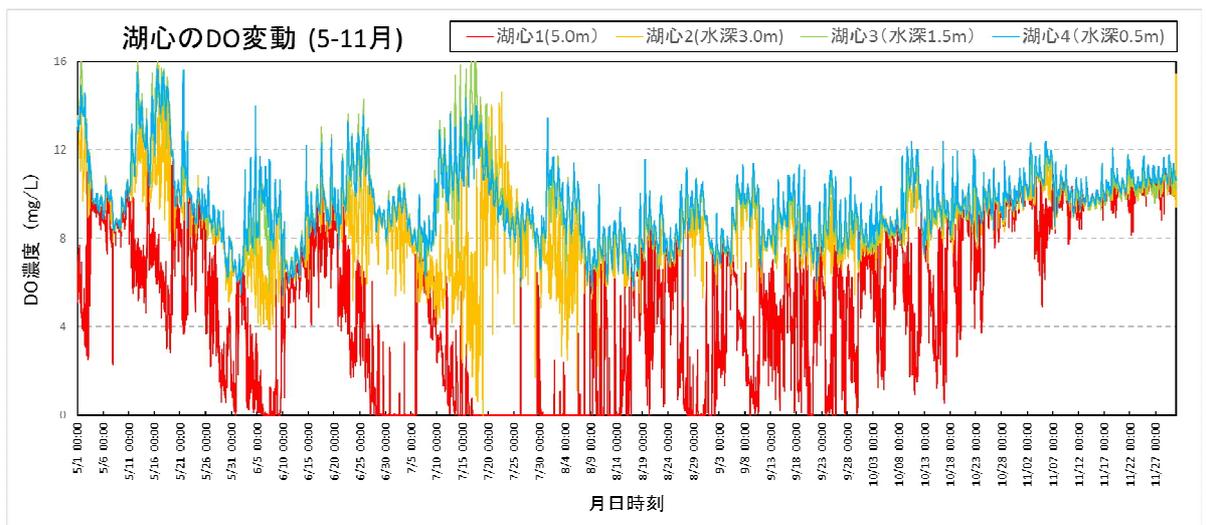
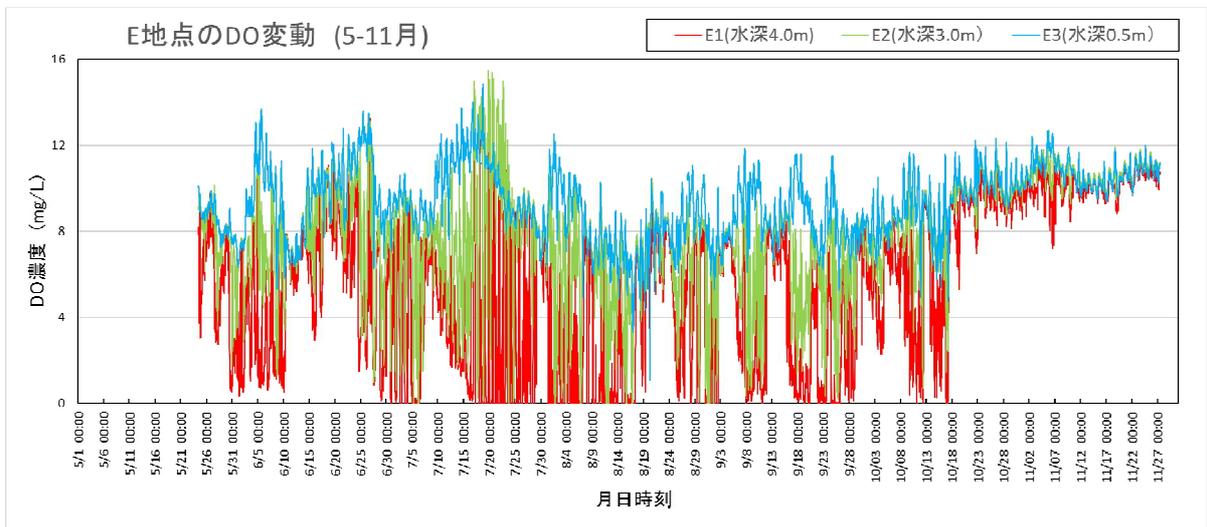
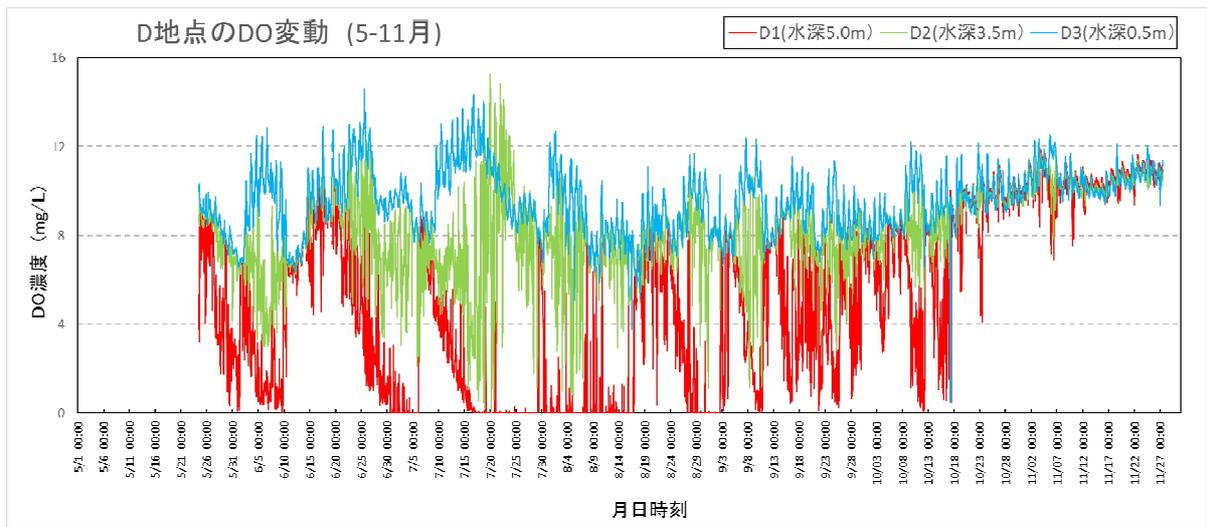


図2-2 各地点における DO 濃度の変動 (地点 D、地点 E、湖心)

次に、DO と水温の変動を地点ごとに半月毎の平均値で比較した（図3-1および図3-2）。

なお、測定開始時期あるいは測定不具合発生等から欠測となり半月間の期間内測定割合が 50%を下回った期間は、調査期間の 5 月後半～11 月後半の中で、5 月後半（地点 A、B、C、D および E(46~47%)）と 6 月後半（地点 A(23%)）であった。

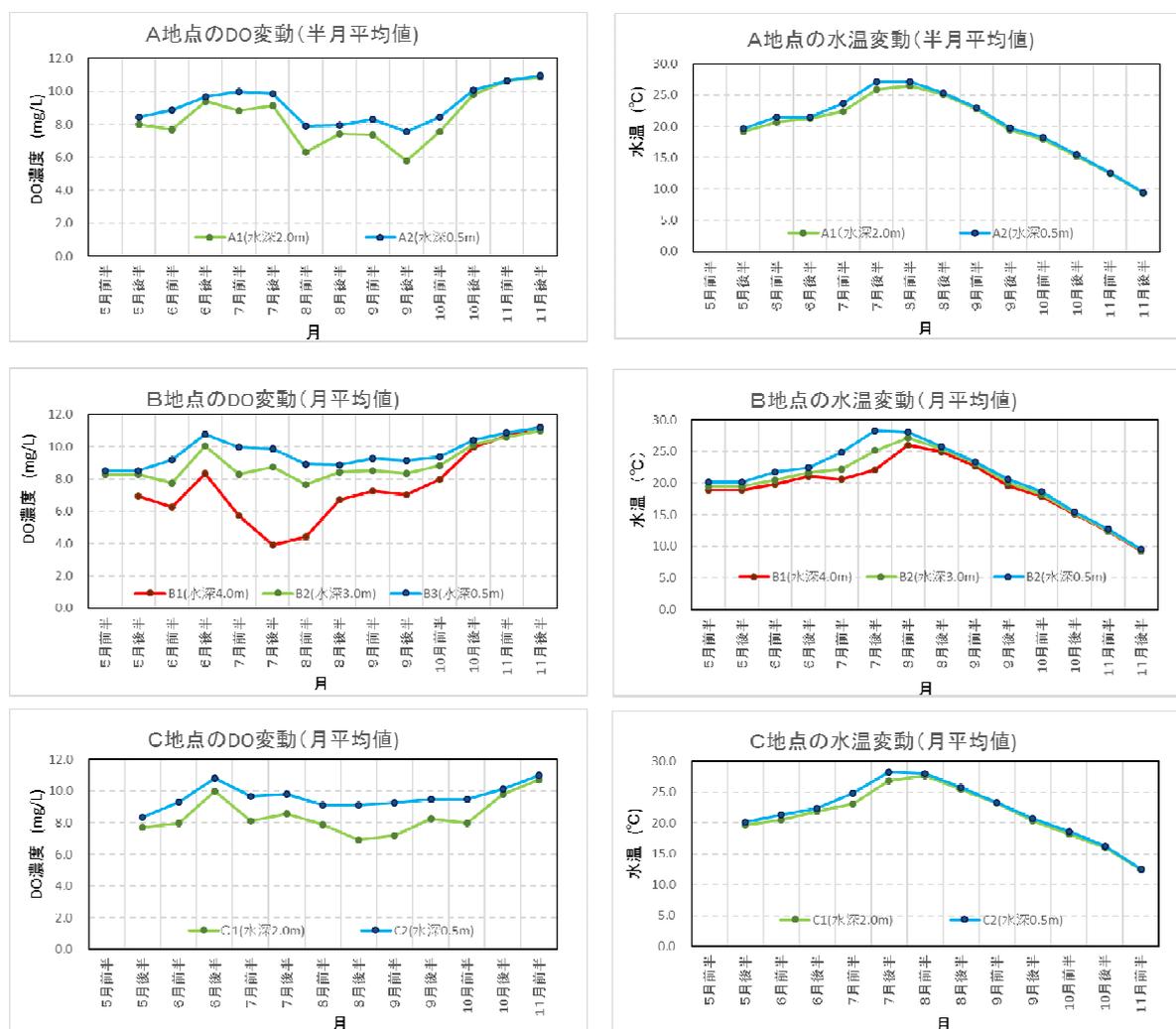


図3-1 各地点におけるDO、水温の比較(地点 A、地点 B、地点 C)

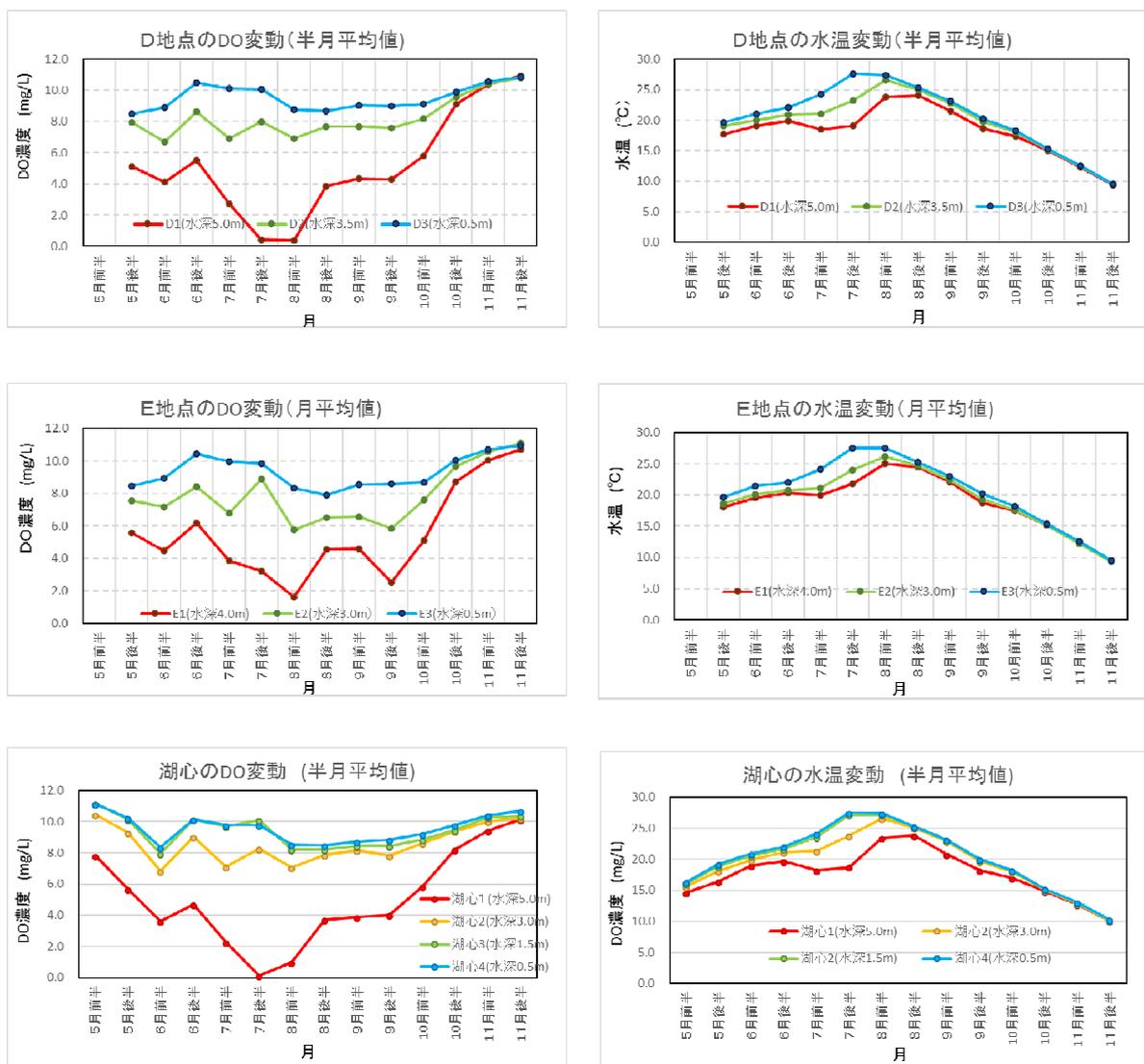


図3-2 各地点におけるDO、水温の比較(地点D、地点E、湖心)

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2.0m)での最低値は地点Aで8月前半と9月後半の6.0 mg/L程度、地点Cで8月後半の7.0 mg/L程度あった。また、表層(水深0.5m)のDOはそれより約2 mg/L程度の範囲で高い濃度であった。

一方、水温の半月平均値については、表層(水深0.5m)と底層(水深2.0m)の差は5月後半～8月後半にかけて地点Aで0.3～1.2°C、地点Cで0.3～1.7°Cとなり、特に7月前半～後半にその差が大きかった。

地点 B の底層(水深 4.0 m)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 月後半に 3.9 mg/L 程度となった。また、水深 3.0 m での DO 平均値の最低値は 7.7 mg/L 程度で、表層での DO 半月平均値は 8~11 mg/L 程度であった。

一方、水温の半月平均値については、表層(水深 0.5 m)と底層(水深 4.0 m)の差が 7 月前半~8 月前半で大きく、2~6°C 程度であったが、8 月後半以降は差が 1°C 程度以下に小さくなっていた。

地点 D では、水深 5.0 m で DO 半月平均値が 7 月後半~8 月前半に 3.0 mg/L を下回る状況がみられ、最低値は 0.3 mg/L であった。水深 0.5 m では大きな低下は見られなかった。

一方、水温の半月平均値については、表層(0.5 m)と底層(5.0 m)の差が 7 月前半~8 月前半にかけて 4~8°C 程度と大きかった。

地点 E では、底層(水深 4.0 m)で 8 月前半に DO 半月平均値で 3.0 mg/L を下回る DO 低下がみられ、さらには 9 月後半にも同様の DO 低下がみられた。水深 3.0 m では 6 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、水温の半月平均値については、表層(0.5 m)と底層(4.0 m)の差が 7 月前半~8 月前半で 2.5~6°C 程度であった。

湖心での DO の半月平均値は、水深 5.0 m において 7 月前半~8 月前半に 3.0 mg/L を下回る DO 低下がみられ、最低値は 0.1 mg/L であった。その後、平均値は上昇していったが 9 月後半までは 4 mg/L 程度で推移した。また水深 3.0m では 6 月~8 月の半月平均値の最低値が 7 mg/L 程度であった。

一方、水温の半月平均値については、表層(0.5 m)と底層(5.0 m)の差が 7 月前半~8 月前半にかけて 4~9°C 程度と大きかった。

総じてみると、DO 半月平均値からみて底層で DO 低下が顕著に現れたのは水深の深い湖心、地点 D、E、および B であり、DO 低下を全体的にみると、

湖心 \geq D > E > B > A > C であった。

なお、水深の深い地点では調査期間を通してみると、5 月後半から 10 月前半にかけて底層で大きな DO 低下がみられたが、6 月後半と 8 月後半には DO 低下がやや緩和された。

次に、DO 低下、貧酸素化の程度を比較するため、10 分ごとの DO 測定値において 3 mg/L 以下となった測定回数の割合を半月ごとに算出し、図示した（図 4-1 および図 4-2）。

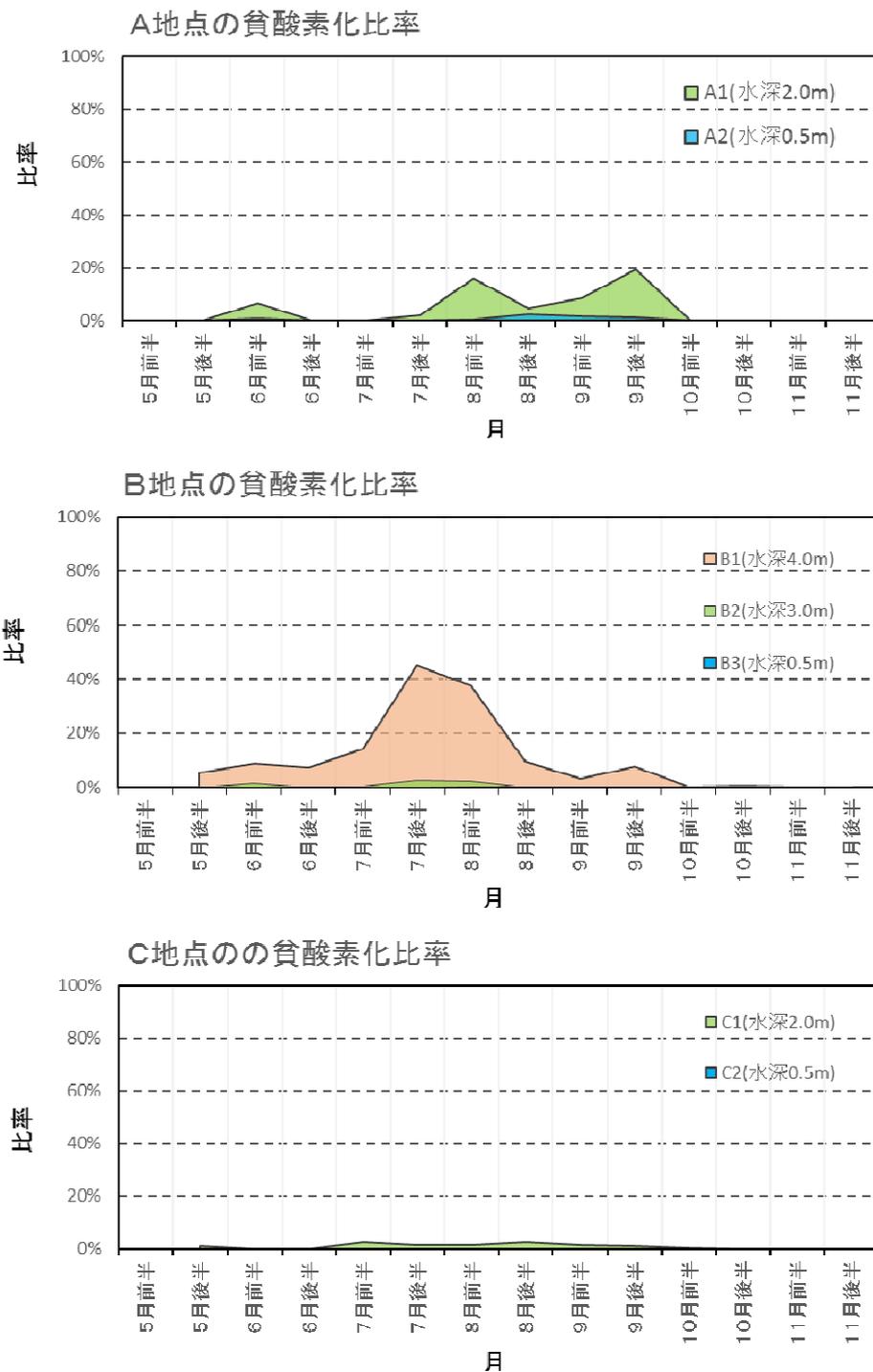


図4-1 各地点における貧酸素化の比較（地点 A、地点 B、地点 C）

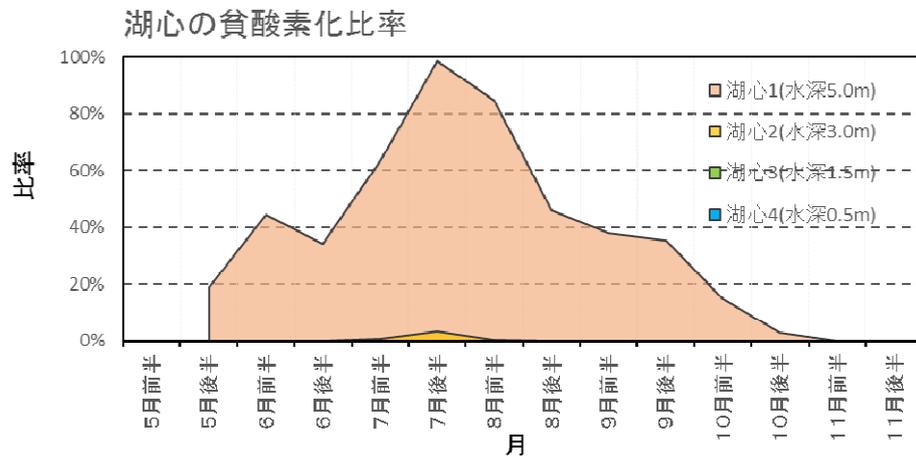
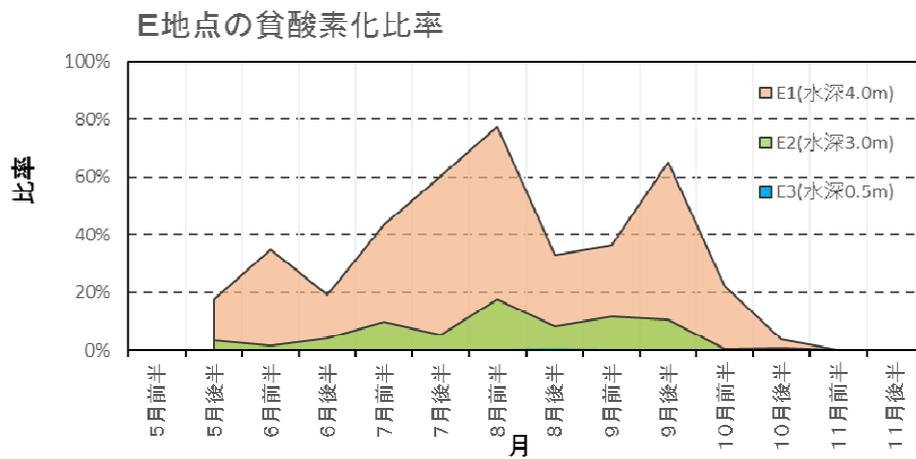
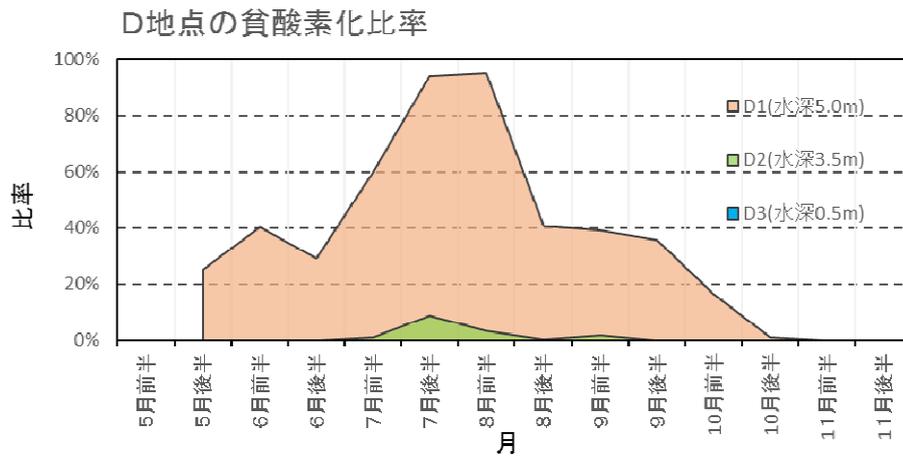


図4-2 各地点における貧酸素化の比較（地点D、地点E、湖心）

各地点の底層の貧酸素化比率をみると、

湖心 ≒ D > E > B > A > C であった。

これらの地点（底層）の中で、水深の浅い地点 A、C では貧酸素化比率があまり大きくはならず、最大値は地点 A で 19%（9 月後半）、地点 C で 3%（7 月前半）であった。

一方、水深が深い他の 4 地点では、貧酸素化比率が最も高いのは 7 月~8 月であった。中でも 7 月後半~8 月前半にはこれらの地点では貧酸素化比率が最も高くなり、湖心では 85~98%、地点 D では 94~95%、地点 E では 60~77%、地点 B では 38~45%であった。

また、地点 E では、他の地点と異なり、7 月~8 月を過ぎた 9 月後半にも貧酸素化比率が大きく上昇し 65%となった。

(参考)

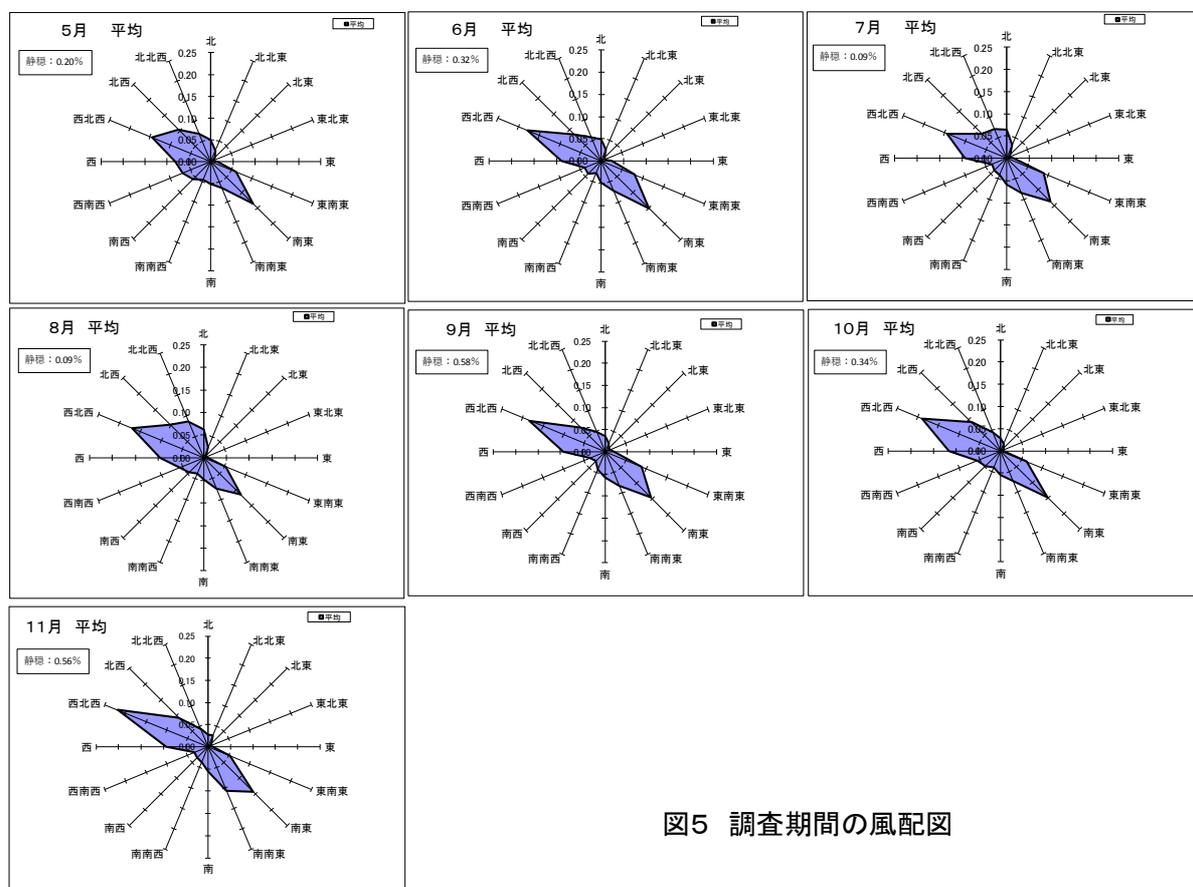


図5 調査期間の風配図

調査期間の5月～11月における諏訪湖の風況を知るため、諏訪特別地域気象観測所の気象観測データ（10分平均データ）から各月の風配図を作成した(図5)。

調査期間内の主風向は、西北西寄り（北西～西北西～西）の風であり、各月で最も卓越していた。次には南東寄り（東南東～南東～南南東）の風であった。両者の関係は前者が5月から11月に向かって増加傾向にあり、後者は一定の傾向はなく、ばらつきはある中でほぼ同様であった。

第3章 プランクトン調査

1 植物プランクトン調査

松本保健福祉事務所検査課

1) 昨年度の結果と今年度の結果の比較

平成 29 年は 5 月上旬に、藍藻類、珪藻類及び緑藻類が一時的に急増した。特に、これまで秋から冬に優占し、この時期にはほとんど見られなかった緑藻類が、5 月上旬には平成 23 年の調査以降、最多であった。藍藻類は 8 月から 10 月上旬をピークに大幅に増加したが、その後減少し、珪藻類、緑藻類の割合が高くなった。また、近年、鞭毛藻類が長期に渡って出現する傾向にある。(図 1)

湖心表層の植物プランクトン細胞数の推移について、平成 30 年は昨年と比較し、年間を通じて、プランクトン数が少ない傾向であった。4 月に珪藻類が増殖しピークを示した他、アオコの原因となる大型藍藻類については、昨年 10 月上旬に大幅に増加したが、今年は目立った増加は確認されなかった。また、小型藍藻類が 8 月下旬から増加し 9 月下旬にピークを示して以降、12 月上旬まで優占している。例年、春季に増加する珪藻類が 12 月上旬から増加し始め、1～3 月は優占種となった。(図 2、3)

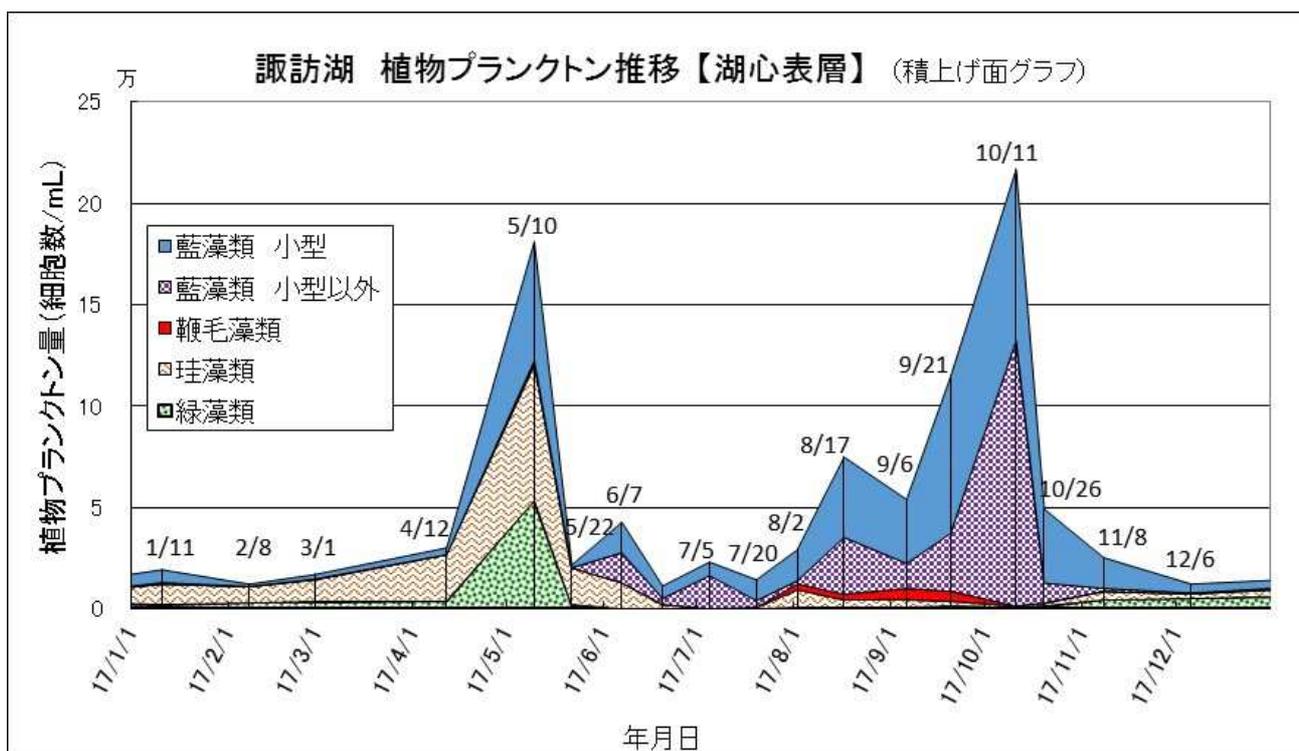


図 1 平成 29 年の湖心表層における植物プランクトン濃度の推移

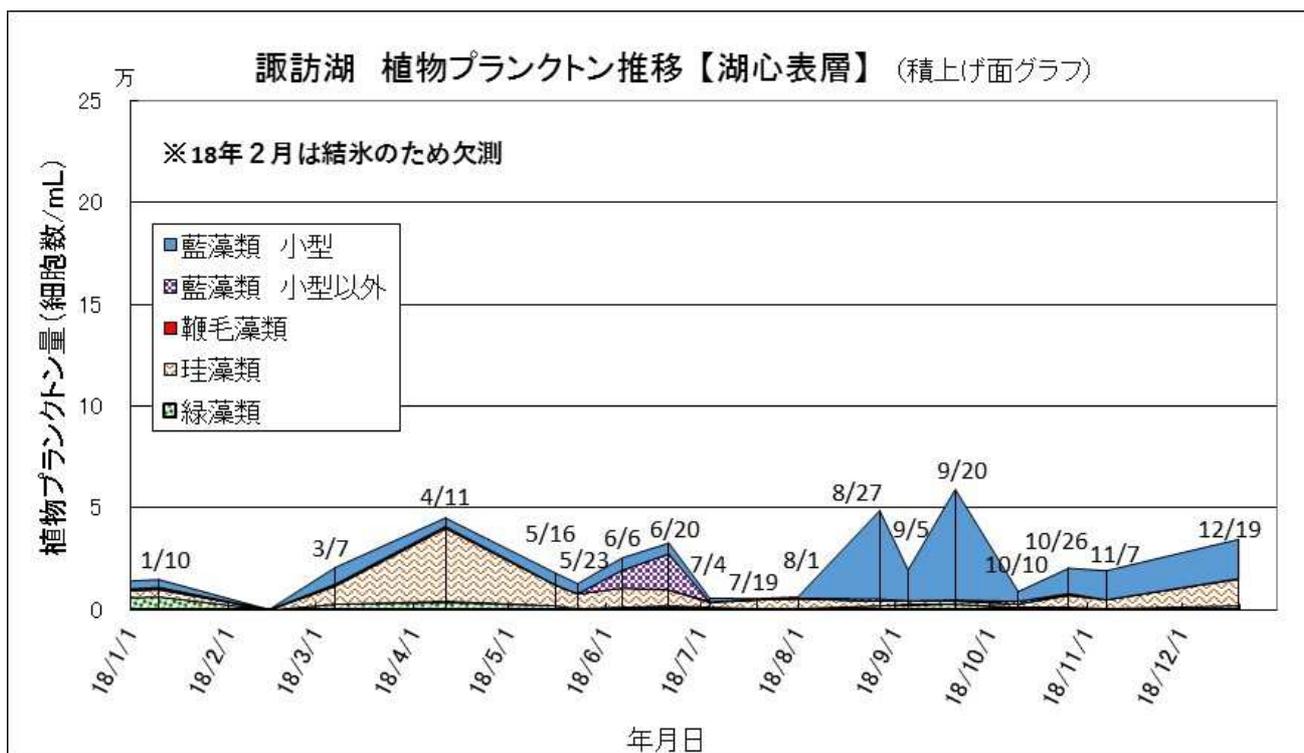


図2 平成30年の湖心表層における植物プランクトン濃度の推移

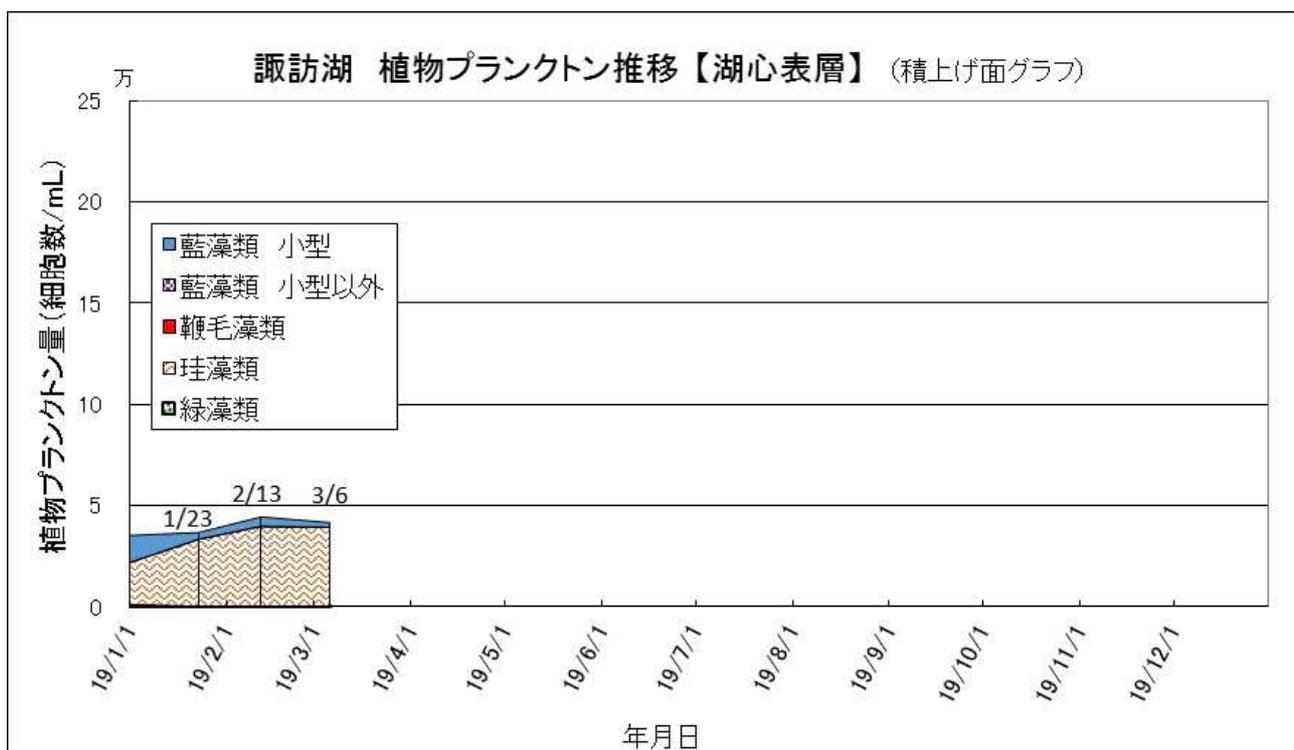


図3 平成31年の湖心表層における植物プランクトン濃度の推移 (3月現在まで)

2) 湖心下層の溶存酸素濃度と植物プランクトン数との関係について

当課では公共用水域の常時監視項目として、諏訪湖の溶存酸素濃度について測定を行っている。プランクトンの検体採取もこの常時監視に合わせて行っている（※5～10月の2回目採水を除く）ため、データの比較が可能である。

図4のとおり、湖心下層の溶存酸素濃度は春から低下しはじめ、夏場に貧酸素状態となる。湖心下層の溶存酸素濃度と植物プランクトン濃度との関係について、平成29年の10月にアオコが大量に発生した際、表層の溶存酸素濃度が一時的に増加する一方、下層の溶存酸素濃度が低下している。これは、アオコにより表層では光合成が活発に行われ、酸素がある状態となった一方、日光が遮られたことにより、下層の植物プランクトンの光合成が阻害された影響が少なからずあるのではないかと考えられる。平成30年は1年を通して植物プランクトン数が少なく、湖心下層の溶存酸素濃度へ植物プランクトンがどれだけ寄与しているのかは明らかでない。

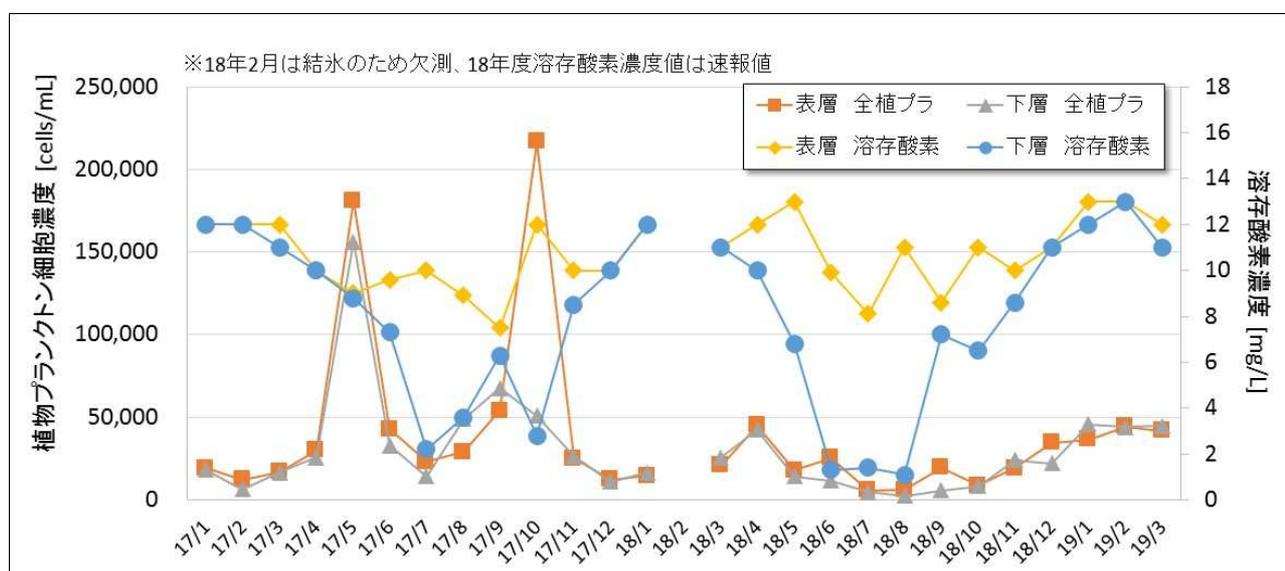


図4 植物プランクトン細胞濃度と湖心下層の溶存酸素の推移

2 動物プランクトン調査

水産試験場諏訪支場

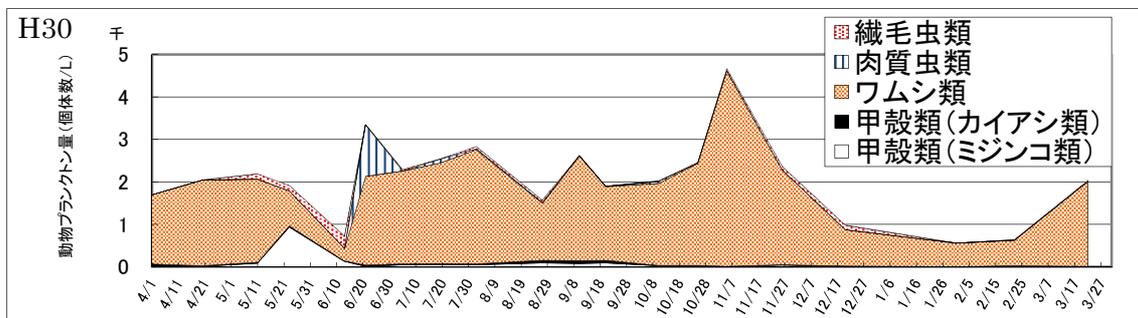


図 3-2-1 平成 30 年度の動物プランクトン推移 (湖心)

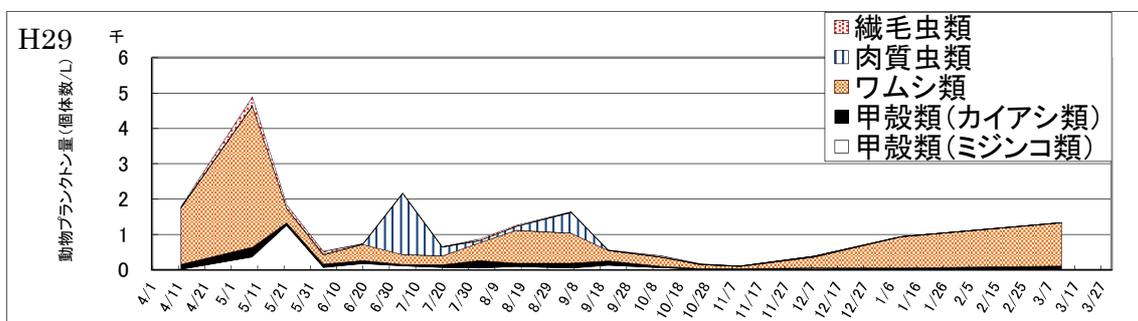


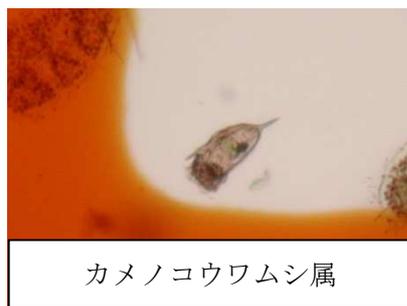
図 3-2-2 平成 29 年度の動物プランクトン推移 (湖心)

○4月20日

ワムシ類の個体数の合計は 2047.4 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はカメノコウワムシ属で、次いでハネウデワムシ属、ドロワムシ属、ツボワムシ属が多かった。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は 6.1 個体/L であった。確認されたミジンコ類はゾウミジンコのみであった。纖毛虫類、肉質虫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4月20日)

第1 優占種	ワムシ類	<i>Keratella</i> (カメノコウワムシ属)
第2 優占種	ワムシ類	<i>Polyarthra</i> (ハネウデワムシ属)



カメノコウワムシ属



ハネウデワムシ属

○考察 (4月)

確認された動物プランクトンのほとんどが、ワムシ類となっていた。今調査回は、春季のワムシ類の発生時期内であったと考えられる。昨年度同時期もワムシ類が多くなっており、同様の状況であった。今後はワムシ類を餌とするミジンコ類、カイアシ類の増加が予想される。

○5月11日

繊毛虫類の個体数の合計は 122.3 個体であった。確認された繊毛虫類は、ほとんどがエピスティリス属で、それ以外はストロビリディウム属がわずかであった。肉質虫類の個体数の合計は 2.0 個体であった。確認された肉質虫類は無殻目のみであった。ワムシ類の個体数の合計は 1956.7 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はカメノコウワムシ属で、次いでハネウデワムシ属、フクロワムシ属が多かった。カイアシ類の個体数の合計は 22.4 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は 85.6 個体/L であった。確認されたミジンコ類は、ほとんどがゾウミジンコで、それ以外はカブトミジンコがわずかであった。

観察された主な動物プランクトン (採水日 2018年5月11日)

第1 優占種	ワムシ類	<i>Keratella</i> (カメノコウワムシ属)
第2 優占種	ワムシ類	<i>Polyarthra</i> (ハネウデワムシ属)



カメノコウワムシ属



ハネウデワムシ属

○5月23日

繊毛虫類の個体数の合計は 128.4 個体であった。確認された繊毛虫類はエピスティリス属のみであった。ワムシ類の個体数の合計は 825.5 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はカメノコウワムシ属で、次いでハネウデワムシ属、フクロワムシ属が多かった。カイアシ類の個体数の合計は 20.4 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は 941.7 個体/L であった。確認されたミジンコ類は、ほとんどがゾウミジンコで、それ以外はカブトミジンコがわずかであった。肉質虫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 5 月 23 日）

第1 優占種	ミジンコ類	<i>Bosmina</i> （ゾウミジンコ属）
第2 優占種	ワムシ類	<i>Keratella</i> （カメノコウワムシ属）



ゾウミジンコ属



カメノコウワムシ属

○考察（5月）

ワムシ類の個体数は4月20日の2023.9個体から、5月11日にはわずかに減少、5月23日には半数以下まで減少した。今年の春季のワムシ類の発生は終了したと考えられる。ワムシ類の発生を追って、ミジンコ類も増加し、5月中旬から下旬にかけて急増した。ワムシ類が減少したため、ミジンコ類も今後減少に転じると予想される。また、これら以外では繊毛虫類の個体数が多いが、昨年度の結果では6月下旬まで多い時期が続いていた。

○6月13日

繊毛虫類の個体数の合計は 284.3 個体であった。確認された繊毛虫類は、ほとんどがエピスティリス属で、それ以外はコドネラ属がわずかであった。肉質虫類の個体数の合計は 2.0 個体であった。確認された肉質虫類は無殻目のみであった。ワムシ類の個体数の合計は 297.6 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属で、次いで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 12.2 個体/L であった。個体数が多かったカイアシ類はコペポディド幼生、次いでケンミジンコ目、ノープリウス幼生であった。ミジンコ類の個体数は 127.4 個体/L であった。確認されたミジンコ類は、ほとんどがゾウミジンコで、それ以外はオナガミジンコ属、マルミジンコ属がわずかであった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2018年6月13日）

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



エピスティリス属



ハネウデワムシ属

○6月21日

繊毛虫類の個体数の合計は 8.2 個体であった。最も個体数が多かった繊毛虫類はエピスティリス属で、次いでコドネラ属であった。肉質虫類の個体数の合計は 1218.9 個体であった。確認された肉質虫類はほとんどが無殻目で、それ以外はツボカムリ属がわずかであった。ワムシ類の個体数の合計は 2088.2 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属で、次いでネズミワムシ属、フクロワムシ属、テマリワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 28.5 個体/L であった。最も個体数が多かったカイアシ類はヒゲナガケンミジンコ目、次いで、コペポデイド幼生、ケンミジンコ目であった。ミジンコ類の個体数は 10.2 個体/L であった。最も個体数が多かったミジンコ類はゾウミジンコで、次いでマルミジンコ属、オナガミジンコ属であった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2018年6月21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	肉質虫類	<i>Aconchulinida</i> (無殻目)



ハネウデワムシ属



無殻目

○考察（6月）

ワムシ類、ミジンコ類の減少に伴って、全体の個体数も 5月11日から6月13日にかけて 1/3 まで減少したが、6月13日にはワムシ類、肉質虫類が急増したことで、全体の個体

数も今年度最大値の 3353.9 個体/L となった。昨年度の肉質虫類（無殻目）の急増は 7 月上旬に発生し、9 月上旬までまとまった数が観察されていた。

○7月5日

繊毛虫類の個体数の合計は 30.6 個体であった。確認された繊毛虫類は、ほとんどがツリガネムシ属で、それ以外はストロビリディウム属がわずかであった。肉質虫類の個体数の合計は 7.1 個体であった。確認された肉質虫類は、ほとんどが無殻目で、それ以外はツボカムリ属がわずかであった。ワムシ類の個体数の合計は 2181.9 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属で、次いでネズミワムシ属、ミツウデワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 23.4 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で、次いでヒゲナガケンミジンコ目、コペポディド幼生であった。ミジンコ類の個体数は 48.9 個体/L であった。確認されたミジンコ類は、ほとんどがゾウミジンコで、それ以外はオナガミジンコ属、ノロ属がわずかであった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2018 年 7 月 5 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>Trichocerca</i> （ネズミワムシ属）



ハネウデワムシ属



ネズミワムシ属

○7月19日

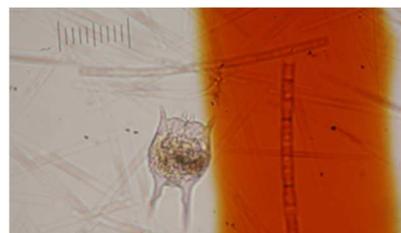
繊毛虫類の個体数の合計は 8.2 個体であった。最も個体数が多かった繊毛虫類はコドネラ属で、次いでチンチニディウム属であった。肉質虫類の個体数の合計は 85.6 個体であった。最も個体数が多かった肉質虫類は無殻目で、次いでツボカムリ属であった。ワムシ類の個体数の合計は 2370.4 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属で、次いでツボワムシ属、カメノコウワムシ属、ネズミワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 24.5 個体/L であった。最も個体数が多かったカイアシ類はノープリウス幼生で、次いでヒゲナガケンミジンコ目、ケンミジンコ目であった。ミジンコ類の個体数は 52.0 個体/L であった。最も個体数が多かったミジンコ類はゾウミジンコで、次いでオナガミジンコ属であった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2018年7月19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>Brachionus</i> （ツボワムシ属）



ハネウデワムシ属



ツボワムシ属

○考察（7月）

肉質虫類の減少に伴って、全体の個体数も6月21日から7月5日にかけて減少した。しかし、確認種の大半を占めるワムシ類は緩やかに増加しており、全体の個体数は今年度の中でも多い状況にあった。6月下旬からワムシ類の捕食者である甲殻類が少ない状況が続いているため、ワムシ類が多くなっていると考えられる

○8月2日

繊毛虫類の個体数の合計は54.0個体であった。最も個体数が多かった繊毛虫類は、エピステリス属で、次いでコドネラ属、ツリガネムシ属であった。肉質虫類の個体数の合計は17.3個体であった。最も個体数が多かった肉質虫類は、太陽虫綱で、次いでツボカムリ属、ナベカムリ属であった。ワムシ類の個体数の合計は2693.5個体/Lであった。最も個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属で、次いでカメノコウワムシ属、ツボワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は26.5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で、次いでヒゲナガケンミジンコ目、コペポディド幼生であった。ミジンコ類の個体数は43.8個体/Lであった。最も個体数が多かったミジンコ類は、ゾウミジンコ属で、次いでオナガミジンコ属であった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2018年8月2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>Keratella</i> （カメノコウワムシ属）



ハネウデワムシ属



カメノコウワムシ属

○8月27日

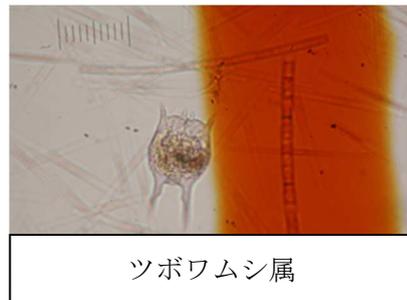
繊毛虫類の個体数の合計は 54.0 個体であった。確認された繊毛虫類のほとんどがコドネラ属で、それ以外はストロビリディウム属がわずかであった。肉質虫類の個体数の合計は 19.4 個体であった。最も個体数が多かった肉質虫類は太陽虫で、次いでツボカムリ属、無殻目であった。ワムシ類の個体数の合計は 1352.4 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属で、次いでツボワムシ属、カメノコウワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 60.1 個体/L であった。最も個体数が多かったカイアシ類はノープリウス幼生で、次いでコペポディド幼生、ヒゲナガケンミジンコ目であった。ミジンコ類の個体数は 88.7 個体/L であった。最も個体数が多かったミジンコ類はゾウミジンコ属で、次いでオナガミジンコ属、ゾウミジンコモドキ属であった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2018年8月27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>Brachionus</i> （ツボワムシ属）



ハネウデワムシ属



ツボワムシ属

○考察（8月）

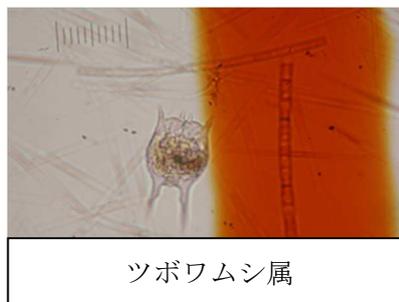
ワムシ類の増減に伴って、全体の個体数は7月19日から8月2日まで増加し、今年度2番目に多くなった。その後、8月27日にかけて減少した。昨年度のワムシ類は9月上旬まで多い時期が続き、その後緩やかに減少していた。今年度もワムシ類が多い時期は、しばらく続くと考えられる。

○9月10日

繊毛虫類の個体数の合計は 8.2 個体であった。確認された繊毛虫類は、コドネラ属のみであった。ワムシ類の個体数の合計は 2468.3 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属で、次いでツボワムシ属、ネズミワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 71.3 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で、次いでコペポディド幼生、ヒゲナガケンミジンコ目であった。ミジンコ類の個体数は 76.4 個体/L であった。最も個体数が多かったミジンコ類は、ゾウミジンコ属で、次いでゾウミジンコモドキであった。肉質虫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9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>Brachionus</i> （ツボワムシ属）



○9月20日

繊毛虫類の個体数の合計は 2.0 個体であった。確認された繊毛虫類はストロビリディウム属のみであった。肉質虫類の個体数の合計は 5.1 個体であった。確認された肉質虫類は太陽虫綱のみであった。ワムシ類の個体数の合計は 1740.6 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属で、次いでカメノコウワムシ属、ツボワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 59.1 個体/L であった。最も個体数が多かったカイアシ類はノープリウス幼生で、次いでケンミジンコ目であった。ミジンコ類の個体数は 90.7 個体/L であった。最も個体数が多かったミジンコ類はゾウミジンコ属で、次いでゾウミジンコモドキであった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2018年9月20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>Keratella</i> （カメノコウワムシ属）



ハネウデワムシ属



カメノコウワムシ属

○考察（9月）

ワムシ類の増減に伴って、全体の個体数は8月27日から9月10日まで増加した後、9月20日にかけて減少した。その他の分類群の変動はワムシ類に比べてわずかであった。ワムシ類が多い時期は6月下旬以降継続しており、その個体数も9月20日まで1000個体を下回ることがなかった。昨年度と比べ、ワムシが多い時期は長く、個体数も多くなっていた。

○10月10日

繊毛虫類の個体数の合計は16.3個体であった。最も個体数が多かった繊毛虫類は、ツリガネムシ属で、次いでストロビリディウム属、コドネラ属であった。肉質虫類の個体数の合計は43.8個体であった。確認された肉質虫類は太陽虫綱のみであった。ワムシ類の個体数の合計は1930.2個体/Lであった。最も個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属で、次いでネズミワムシ属、ツボワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は13.2個体/Lであった。最も個体数が多かったカイアシ類はノープリウス幼生とコペポディド幼生で、次いでケンミジンコ目であった。ミジンコ類の個体数は21.4個体/Lであった。確認されたミジンコ類はゾウミジンコ属のみであった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2018年10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>Trichocerca</i> （ネズミワムシ属）



ハネウデワムシ属



ネズミワムシ属

○10月25日

繊毛虫類の個体数の合計は 10.2 個体であった。最も個体数が多かった繊毛虫類はエピステイリス属で、次いでコドネラ属、ストロビリディウム属であった。肉質虫類の個体数の合計は 12.2 個体であった。確認された肉質虫類はナベカムリ属とツボカムリ属であった。ワムシ類の個体数の合計は 2407.1 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属で、次いでカメノコウワムシ属、ネズミワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 3.1 個体/L であった。確認されたカイアシ類はノープリウス幼生でとケンミジンコ目であった。ミジンコ類の個体数は 26.5 個体/L であった。確認されたミジンコ類はゾウミジンコとゾウミジンコモドキであった。

観察された主な動物プランクトン（採水日 2018年10月25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>Keratella</i> （カメノコウワムシ属）



ハネウデワムシ属



カメノコウワムシ属

○考察（10月）

ワムシ類の増加に伴って、全体の個体数は9月20日から10月25日まで増加した。10月もワムシ類が多い状況が続いている。その要因としてはワカサギの増加によるトップダウン効果が考えられる。ワカサギの当歳魚は、夏季から秋季にかけて、ミジンコ類やカイアシ類、ユスリカ類を摂餌している。今年度のワカサギの資源尾数は近年の中でも多く、ワカサギからミジンコ類などへの捕食圧は例年より大きかったと考えられる。ワカサギの捕食でミジンコ類などが大きく増加せず、ミジンコ類などからワムシ類への捕食圧が減少したため、ワムシ類が多い時期が長く続いていると考えられる。

○11月5日

繊毛虫類の個体数の合計は 43.8 個体であった。確認された繊毛虫類の大半は、エピステイリス属であった。肉質虫類の個体数の合計は 10.2 個体であった。確認された肉質虫類は無殻目、太陽虫綱、ツボカムリ属であった。ワムシ類の個体数の合計は 4603.3 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属で、次いでネズミワムシ属、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 4.1 個体/L であった。確認され

たカイアシ類はノープリウス幼生とコペポディド幼生であった。ミジンコ類の個体数は 8.2 個体/L であった。確認されたミジンコ類はゾウミジンコのみであった。

観察された主な動物プランクトン (採水日 2018 年 11 月 5 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>Trichocerca</i> (ネズミワムシ属)



ハネウデワムシ属



ネズミワムシ属

○11月26日

繊毛虫類の個体数の合計は 83.6 個体であった。最も個体数が多かった繊毛虫類はエピスティリス属で、次いでコドネラ属、ストロビリディウム属であった。ワムシ類の個体数の合計は 2240.0 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属で、次いでネズミワムシ属、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 6.1 個体/L であった。確認されたカイアシ類はノープリウス幼生とコペポディド幼生であった。ミジンコ類の個体数は 38.7 個体/L であった。確認されたミジンコ類はゾウミジンコのみであった。

観察された主な動物プランクトン (採水日 2018 年 11 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	ワムシ類	<i>Keratella</i> (カメノコウワムシ属)



ハネウデワムシ属



カメノコウワムシ属

○考察 (11 月)

ワムシ類の増加に伴って、全体の個体数は、11 月 5 日に本年度最高となる 4669.6 個体/L

まで増加した。その後、11月26日には全体の個体数は減少したが、依然として高い水準にある。ワカサギの数が多く、甲殻類への強い捕食圧が続いているためと考えられる。

○12月20日

繊毛虫類の個体数の合計は 106.0 個体であった。確認された繊毛虫類は、チンチニディウム属とコドネラ属のみであった。ワムシ類の個体数の合計は 861.8 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属で、次いでドロワムシ属、ツボワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 3.1 個体/L であった。確認されたカイアシ類はノープリウス幼生のみであった。ミジンコ類の個体数は 11.2 個体/L であった。確認されたミジンコ類はゾウミジンコのみであった。肉質虫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12月20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（12月）

動物プランクトンは、11月上旬以降ワムシ類の減少に伴って、981.4 個体/L まで減少したが、依然として個体数に占める割合はワムシ類が高い。昨年度の動物プランクトンの個体数の推移は、11月中旬に最低値 109.0 個体/L となつてから冬季中徐々に増加しており、今年度もある程度まで減少してから増加に転ずると予想される。

○1月31日

繊毛虫類の個体数の合計は 1.0 個体であった。確認された繊毛虫類は、チンチニディウム属のみであった。肉質虫類の個体数の合計は 1.0 個体であった。確認された肉質虫類は、ナベカムリ属のみであった。ワムシ類の個体数の合計は 553.4 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はハネウデワムシ属で、次いでカメノコウワムシ属、ツボワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 2.0 個体/L であった。確認されたカイアシ類はノー

プリアス幼生のみであった。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 2019年1月31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>Keratella</i> （カメノコウワムシ属）



ハネウデワムシ属



カメノコウワムシ属

○考察（1月）

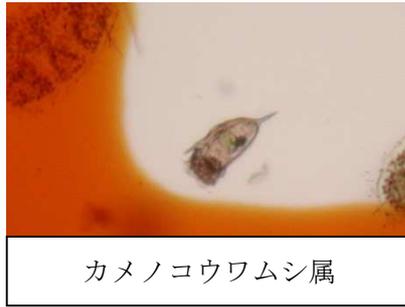
動物プランクトンは、11月上旬以降ワムシ類の減少に伴って、557.5 個体/L まで減少し、今年度内では6月中旬について少なかった。今後は、水温上昇に合わせて、ワムシ類が増加すると推測される。

○2月22日

繊毛虫類の個体数の合計は21.4 個体であった。確認された繊毛虫類は、ツリガネムシ属、チンチニディウム属、ストロビリディウム属であった。肉質虫類の個体数の合計は1.0 個体であった。確認された肉質虫類は、ナベカムリ属のみであった。ワムシ類の個体数の合計は596.2 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はカメノコウワムシ属で、次いでハネウデワムシ属、ミツウデワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は25.5 個体/L であった。確認されたカイアシ類はノープリウス幼生、コペポデイド幼生であった。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 2019年2月22日）

第1優占種	ワムシ類	<i>Keratella</i> （カメノコウワムシ属）
第2優占種	ワムシ類	<i>Polyarthra</i> （ハネウデワムシ属）



カメノコウワムシ属



ハネウデワムシ属

○考察 (2月)

動物プランクトンは、1月上旬からわずかに増加し、644.1 個体/L となった。調査時の湖水温は 4℃と低く、今後の水温上昇に伴い、ワムシ類がさらに増加すると推測される。

○3月22日

繊毛虫類の個体数の合計は 20.4 個体であった。確認された繊毛虫類は、チンチニディウム属、コドネラ属であった。肉質虫類の個体数の合計は 2.0 個体であった。確認された肉質虫類は、ナベカムリ属のみであった。ワムシ類の個体数の合計は 2005.6 個体/L であった。最も個体数が多かったワムシ類はカメノコウワムシ属で、次いでハネウデワムシ属、ミツウデワムシ属であった。カイアシ類の個体数の合計は 12.2 個体/L であった。確認されたカイアシ類はノープリウス幼生、コペポディド幼生であった。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 2019年3月22日)

第1 優占種	ワムシ類	<i>Keratella</i> (カメノコウワムシ属)
第2 優占種	ワムシ類	<i>Polyarthra</i> (ハネウデワムシ属)



カメノコウワムシ属



ハネウデワムシ属

○考察

動物プランクトンは、2月下旬からのカメノコウワムシの急増に伴って、2040.3 個体/L となった。近年の傾向からすると、動物プランクトンが多い状況は、ゾウミジンコが大量に出現し、ワムシ類が減少する 5、6月まで続くと考えられる。

第4章 覆砂場所のモニタリング調査

1 水質調査

環境保全研究所水・土壌環境部

1) 調査目的

沿岸に造成した覆砂場所を活用して、覆砂によるシジミ等に及ぼす影響調査として、試験区及びその周辺において水質の状況を調査し、覆砂による環境改善効果を把握することを目的とした。

2) 調査内容

ア 調査地点

調査地点を表 1-1、図 1-1 に示す。渋崎区は、平成 27 年度に覆砂した試験区内の地点①及び比較対照として覆砂場所外側の地点②を調査地点とした。湖岸通り区は、平成 28 年度に覆砂した試験区内の地点③及び比較対照として覆砂場所外側の地点⑥を調査地点とした。

表 1-1 調査地点一覧

地区	No.	区分	位置	水深(m)**	底質	備考
渋崎区	①	試験区	覆砂場所内・岸から 25m	1.1	砂	H27 覆砂実施
	②	対照区	岸から 100m (湖心線)	2.3	泥	
湖岸通り区	③	試験区	覆砂場所内・岸から 25m	0.7	砂	H28 覆砂実施
	⑥	対照区	岸から 130m	1.6	泥	

※水深は水質調査日に測定した平均値

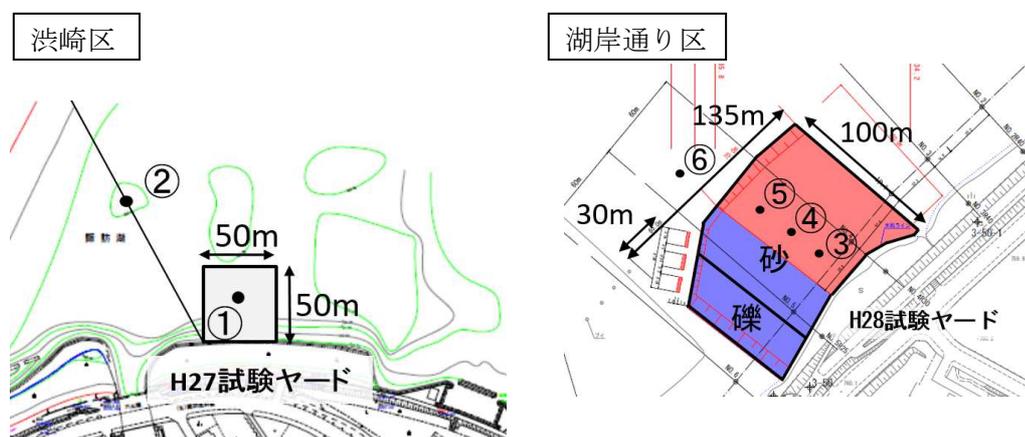


図 1-1 調査地点図

イ 調査日時

5月15日、7月25日、8月6日、9月10日、11月21日

ウ 採水深度・採水方法

湖底から 20cm 上の湖水（以下「底層水」という。）を採取し、調査対象とした。

採水方法について、スライダックで水中ポンプ（RYOBI 製 RMG-3000）の流量を調節し、底泥を巻き上げない程度にゆっくりとした速度（20 mL/s 程度）でポリバケツに十分な量を

採水し、攪拌混合した後、ポリ瓶に移し入れ試料とした。

エ 測定項目及び分析方法

測定項目及び分析方法を表 1-2 に示す。なお、溶存態成分はガラス繊維ろ紙 GF/B でろ過したろ液を用いて測定した。

表 1-2 水質分析方法

項目	分析方法
水温	サーミスター温度計 (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 (ORP)	酸化還元電位計
透明度	透明度法 (上水試験法 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 (D-COD)	過マンガン酸カリウム法 (JIS K0102 17)
全窒素 (T-N)	紫外線吸光光度法 (JIS K0102 45.2)
溶解性窒素 (D-T-N)	紫外線吸光光度法 (JIS K0102 45.2)
アンモニア性窒素 (NH ₄ -N)	インドフェノール青吸光光度法(上水試験法 III-2 8.4)
亜硝酸性窒素 (NO ₂ -N)	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 (NO ₃ -N)	イオンクロマトグラフ法 (JIS K0102 43.2.5)
全りん (T-P)	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 (D-T-P)	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 (PO ₄ -P)	モリブデン青吸光光度法 (JIS K0102 46.1.1)
有機体炭素 (TOC)	燃焼酸化-赤外線式TOC分析法 (JIS K0102 22.1)
溶存有機体炭素 (DOC)	燃焼酸化-赤外線式TOC分析法 (JIS K0102 22.1)

3) 調査結果及び考察

ア 洪崎区 (地点①、②)

平成 27 年度に覆砂した試験区の地点①について、対照区の地点②と比較して覆砂による水質への影響を調査した。測定項目別の測定結果を図 1-2 に示す。

<窒素>

7月、9月の洪崎区の試験区①のアンモニア性窒素濃度は、対照区②の濃度に比べて0.1～0.2 mg/L 程度低かった。亜硝酸性窒素について、7、8、9月に試験区の濃度は対照区に比べて0.005 mg/L 程度低かった。硝酸性窒素について、5、7、8、9月に、試験区の濃度は対照区に比べて0.1～0.46 mg/L 程度低かった。また、無機態窒素の濃度（各態窒素濃度の合計）も同様の傾向となり、対照区に比べて0.12～0.45 mg/L 程度低かった。また、これは全窒素の濃度差（0.21～0.45 mg/L 程度）にも影響している。

このように試験区と対照区の底層水に濃度差を生じていることから、特に、水温が上昇する夏季については、試験区において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、その抑制効果が無機態窒素又は全窒素の濃度差に影響していると考えられる。

なお、5月の硝酸性窒素濃度は他の調査日より顕著に高く、過去の調査結果から推測すると、春季に上川流入水が底層へ移流することによる影響も受けている可能性が考えられる。

<りん>

7月の洪崎区のりん酸態りん濃度は、試験区の濃度が対照区に比べて0.008 mg/L 低かった。水温が上昇する夏季において、覆砂により底泥からのりん酸態りんの溶出が抑制された可能性が考えられるが、他の調査日では濃度差は見られなかった。

全りんについて、7、8月に試験区の濃度が対照区に比べて0.02～0.04 mg/L 程度低かった。これは、夏季に試験区の懸濁態りん濃度（全りに占める割合：7～9割）が低下したことによるが、懸濁態成分と関係するSS濃度にも同様の傾向が見られた。SS濃度の減少は、覆砂による底泥の巻き上げや浮泥の抑制、栄養塩類の溶出抑制による植物プランクトンの発生の抑制等の複数の要因が可能性として挙げられるが、今年度の調査では明確な要因は不明であった。

なお、SS濃度と関係する透明度については、調査期間を通じて試験区では全透であったため比較できないが、底層水の透視度については、夏季に試験区の方が若干高く、特に7月は顕著に高かった。

<溶存酸素>

沿岸域で水深が浅く調査日時において貧酸素は発生していないが、夏季（7～9月）に底層DOが8 mg/L 程度以下となっており、試験区は対照区に比べて2.4～3.6 mg/L 程度高かった。夏季において、覆砂により底泥の酸素消費が抑えられた可能性が考えられるが、水草（クロモ）が7～9月に調査エリア内で繁茂しており、各調査地点における水草の有無による影響や水深が浅い影響も考えられる。

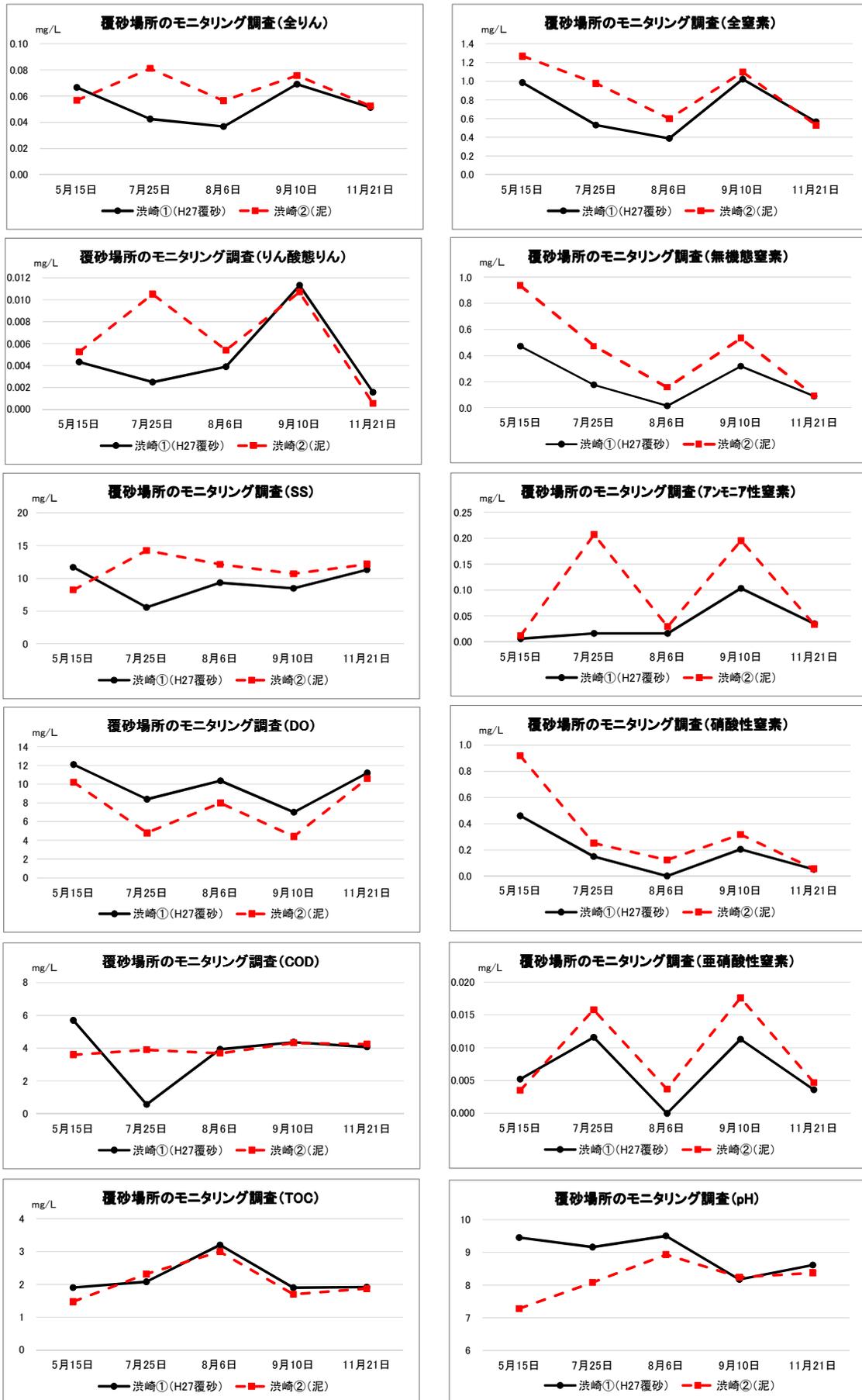


図 1-2 伊崎区における水質測定結果

イ 湖岸通り区(地点③、⑥)

平成 28 年度に覆砂した試験区の地点③について、対照区の地点⑥と比較して覆砂による水質への影響を調査した。測定項目別の測定結果を図 1-3 に示す。

<窒素>

7月、9月の湖岸通り区の試験区③のアンモニア性窒素濃度は、対照区⑥の濃度に比べて0.07~0.1 mg/L 程度低かった。亜硝酸性窒素について、7、9月に試験区の濃度は対照区に比べて0.007~0.01 mg/L 程度低かった。硝酸性窒素について、7、9、11月（5月は2地点の表層間に同程度の濃度差があるため除く）に、試験区の濃度は対照区に比べて0.21~0.29 mg/L 程度低かった。また、無機態窒素の濃度も同様の傾向となり、対照区に比べて0.23~0.37 mg/L 程度低かった。また、これは全窒素の濃度差（0.25~0.31 mg/L 程度）にも影響している。

このように試験区と対照区の底層水に濃度差を生じていることから、特に、水温が上昇する夏季については、試験区において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、その抑制効果が無機態窒素又は全窒素の濃度差に影響していると考えられる。

なお、8月の各態窒素濃度に差が見られなかったが、これは採水時に風速 5 m/s 程度の風が吹いており、風による上下混合や水平方向の移流等による影響が考えられる。覆砂による水質改善効果を本調査方法により確認するためには、安定した気象条件下での採水が必要だと思われる。

<りん>

7月の湖岸通り区のりん酸態りん濃度は、試験区の濃度が対照区に比べて0.004 mg/L 低かった。水温が上昇する夏季において、覆砂により底泥からのりん酸態りんの溶出が抑制された可能性が考えられるが、他の調査日では濃度差は見られなかった。

全りんについて、5~11月に試験区の濃度が対照区に比べて0.008~0.016 mg/L 程度低かった。これは、夏季に試験区の懸濁態りん濃度（全りに占める割合：7~8割）が低下したことによるが、懸濁態成分と関係するSS濃度にも同様の傾向が見られた。

なお、SS濃度と関係する透明度については、調査期間を通じて全透であることが多かったため比較できず、底層水の透視度については、明確な差は見られなかった。

<溶存酸素>

沿岸域で水深が浅く調査日時において貧酸素は発生していないが、夏季（7~9月）に底層DOが8 mg/L 程度以下となっており、試験区は対照区に比べて1.1~3.6 mg/L 程度高かった。夏季において、覆砂により底泥の酸素消費が抑えられた可能性が考えられるが、水草（クロモ）が8~9月に調査エリア内で繁茂しており、各調査地点における水草の有無による影響や水深が浅い影響も考えられる。

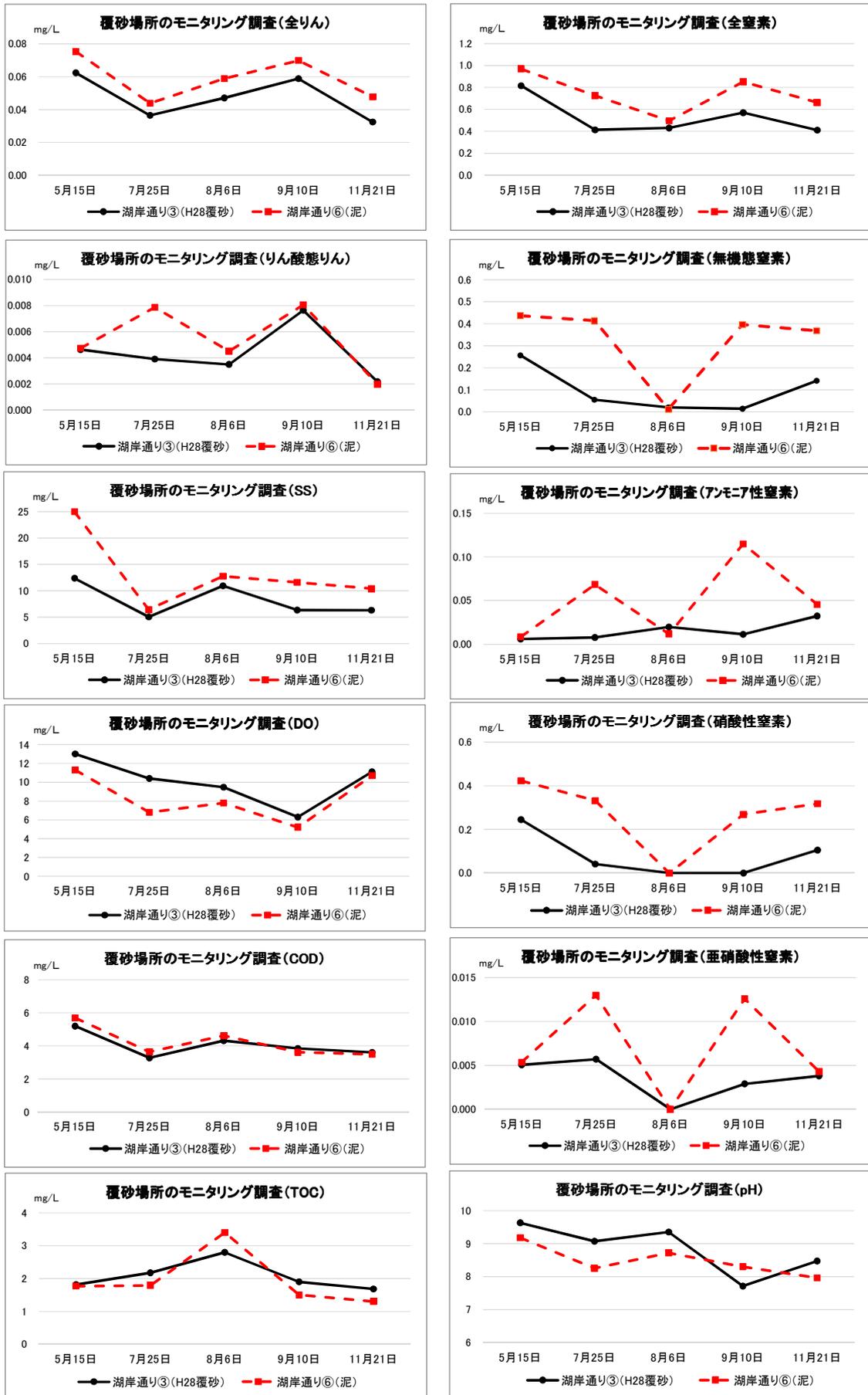


図 1-3 湖岸通り区における水質測定結果

4) まとめ

渋崎区及び湖岸通り区における覆砂した試験区のアンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、無機態窒素濃度は、対照区に比べて低い傾向があった。特に、水温が上昇する夏季については、試験区において底泥からのアンモニア性窒素の溶出が抑制され、その抑制効果が無機態窒素又は全窒素の濃度差に影響し、覆砂による水質改善効果として現れたものと考えられる（湖岸通り区の8月除く）。

7月の渋崎区及び湖岸通り区のりん酸態りん濃度は、試験区の濃度が対照区に比べて低く、覆砂により底泥からのりん酸態りんの溶出が抑制された可能性が考えられるが、他の調査日に差は確認されなかった。また、全りんについては、試験区の濃度が対照区に比べて低い傾向があり（渋崎区の5月除く）、覆砂による水質改善効果である可能性が考えられるが、その要因については今後も検討が必要である。

DOについて、渋崎区、湖岸通り区ともに試験区は対照区に比べてDO濃度が高く、夏季において覆砂により底泥の酸素消費が抑えられた可能性が考えられるが、各地点における水草の有無による影響や水深が浅いことの影響も考えられるため、覆砂によるDOの改善効果については、今後の調査でさらに検証する必要がある。

過去の調査との比較について、H29年度までは明確な水質改善効果を確認できなかった。今年度は、猛暑で気温及び水温が高く（7月同日採水日の底層水温平均 H29 : 24.7°C、H30 : 28.1°C）底泥からの汚濁物質の溶出が活発に行われ、また気象条件が安定した日が続き水平方向の移流や周囲との水交換が小さいと推測される条件下において、採水日当日も気象が安定し底層水を乱さずに採取できたため、水質改善効果を一定程度確認できたものと推察する。

2 底質調査

環境保全研究所水・土壌環境部

1) 調査目的

沿岸に造成した覆砂場所を活用し、覆砂によるシジミ等に及ぼす影響調査として、試験区及びその周辺において底質の状況を調査し、覆砂による環境改善効果を把握することを目的とした。

2) 調査内容

ア 調査地点

調査地点を表 2-1、図 2-1 に示す。洪崎区は、平成 27 年度に覆砂した試験区内の地点①及び比較対照として覆砂場所外側の地点②を調査地点とした。湖岸通り区は、平成 28 年度に覆砂した試験区内の地点③、④、⑤及び比較対照として覆砂場所外側の地点⑥を調査地点とした。

表 2-1 調査地点一覧

地区	No.	区分	位置	水深(m)**	底質	備考
洪崎区	①	試験区	覆砂場所内・岸から 25m	1.1	砂	H27 覆砂実施
	②	対照区	岸から 100m (湖心線)	2.4	泥	
湖岸通り区	③	試験区	覆砂場所内・岸から 25m	0.8	砂	H28 覆砂実施
	④	試験区	覆砂場所内・岸から 50m	1.0	砂	H28 覆砂実施
	⑤	試験区	覆砂場所内・岸から 75m	0.9	砂	H28 覆砂実施
	⑥	対照区	岸から 130m	1.7	泥	

※水深は底質調査日に測定した平均値

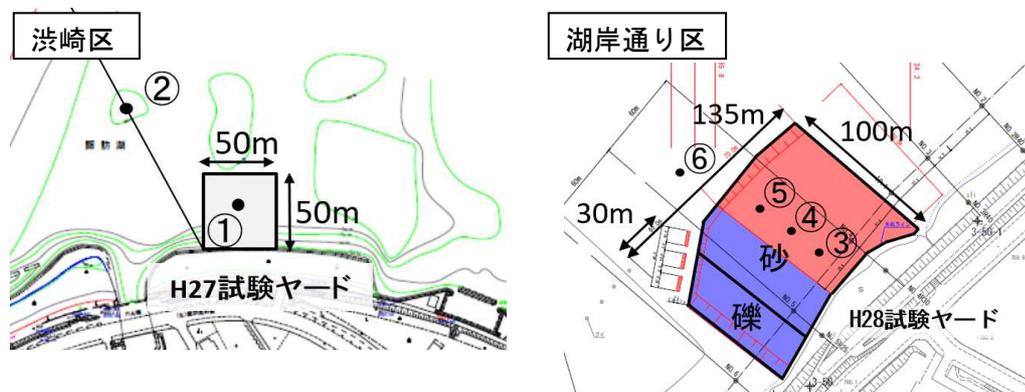


図 2-1 調査地点図

イ 調査時期 (調査日)

5月、7月、9月、11月の年4回 (5月21日、7月10日、9月6日、11月13日)

ウ 採泥方法

強熱減量、全窒素及び全りん測定用試料は、調査地点ごとにエクマンバージ型採泥器で3回採取し、ステンレス製バット中で混合した後、2mm のふるいで小石などの異物を除いたものをガラス瓶 (1L) に採取した。また、粒度分布測定用試料は、エクマンバージ型採泥器でポリエチレン製容器 (12L) に3回採取し、全量を試料とした。

エ 測定項目及び分析方法

測定項目及び分析方法を表 2-2 に示す。

表 2-2 底質分析方法

測定項目	分析方法
泥温	サーミスタ温度計
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
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)
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 洪崎区 (地点①、②)

平成 27 年度に覆砂した試験区について 3 年程度経過した状況について確認するとともに、対照区と比較して覆砂による底質改善状況を調査した。なお、地点①は砂状、地点②は泥状であった。

<強熱減量>

測定結果を図 2-2 に、経年変化 (年度別の平均値の推移) を図 2-3 に示す。

平成 30 年度の測定結果について、覆砂した試験区の地点①の強熱減量 (有機物含有量の目安) の値は 1.6~1.9% であり、対照区の地点②の値 (8.5~9.9%) と比べて 7~8% 程度低かった。なお、試験区①では調査時期による差は見られなかったが、対照区②では 5 月に比べて夏季 (7 月、9 月) に値が高くなっていった (+1.4 程度)。

経年変化について、試験区①の強熱減量の値は、覆砂前 (平成 27 年 4 月) が 14% であったが覆砂後は 2% 程度に改善し、3 年程度経過した平成 30 年度の値も 2% 程度を維持していた。

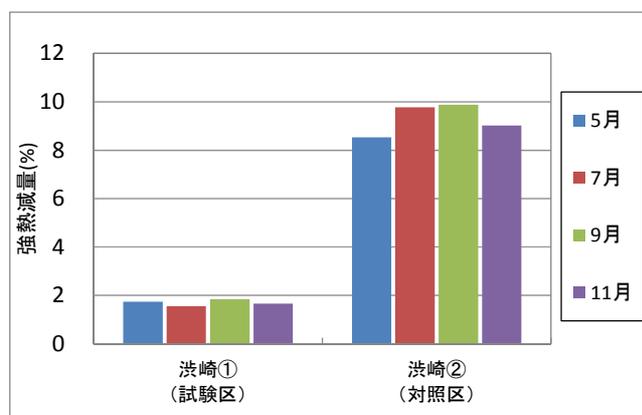


図 2-2 平成 30 年度 強熱減量の測定結果【洪崎区】

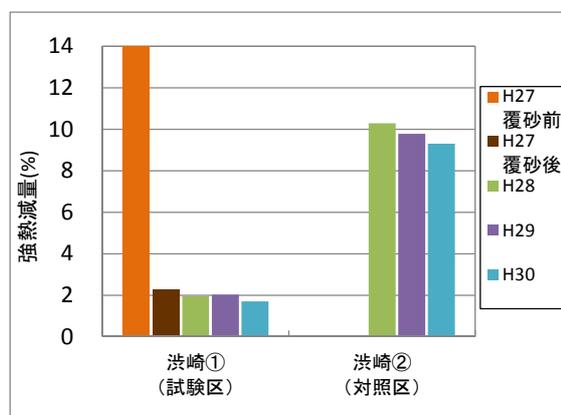


図 2-3 強熱減量の経年変化【洪崎区】

<全窒素>

測定結果を図 2-4 に、経年変化を図 2-5 に示す。

平成 30 年度の測定結果について、覆砂した試験区①の全窒素濃度は 0.25～0.27 mg/g であり、対照区②の濃度（2.21～2.87 mg/g）と比べて 1.9～2.6 mg/g 程度低かった。なお、試験区①では調査時期による差は見られなかったが、対照区②については、5月に比べて夏季（7月、9月）に濃度が高くなっていた（+0.7 mg/g 程度）。

経年変化について、試験区①の全窒素濃度は、平成 27 年度の覆砂前が 3.7 mg/g であったが覆砂後は 0.08～0.16 mg/g と非常に低い値に改善され、平成 28 年度、29 年度もそれぞれ 0.15～0.17 mg/g、0.12～0.23 mg/g と低い値を維持していた。3 年程度経過した平成 30 年度は、0.27 mg/g 程度とこれまでよりやや高目の値ではあるものの低い値を維持していた。

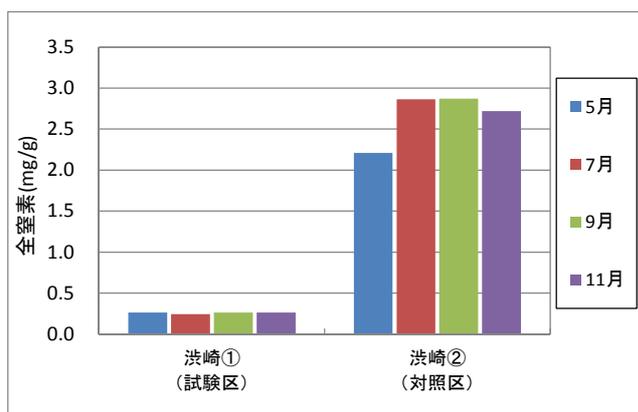


図 2-4 平成 30 年度 全窒素の測定結果【洪崎区】

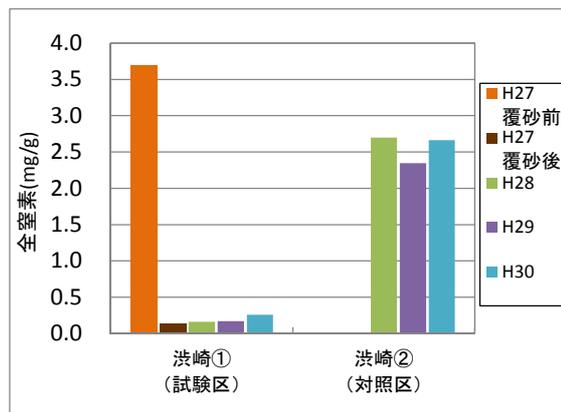


図 2-5 全窒素の経年変化【洪崎区】

<全りん>

測定結果を図 2-6 に、経年変化を図 2-7 に示す。

平成 30 年度の測定結果について、覆砂した試験区①の全りん濃度は 0.55～0.65 mg/g であり、対照区②の濃度（1.51～1.67 mg/g）と比べて 0.9～1.0 mg/g 程度低かった。なお、試験区①では調査時期による傾向は見られなかったが、対照区②については、5月に比べて9月に濃度が高くなっていた（+0.2 mg/g 程度）。

経年変化について、試験区①の全りん濃度は、平成 27 年度の覆砂前が 2.1 mg/g であったが覆砂後は 0.54～0.64 mg/g と低い値に改善され、平成 28 年度、29 年度はそれぞれ 0.56～0.58 mg/g、0.55～0.62 mg/g と低い値を維持していた。3 年程度経過した平成 30 年度も 0.61 mg/g 程度と低い値を維持していた。

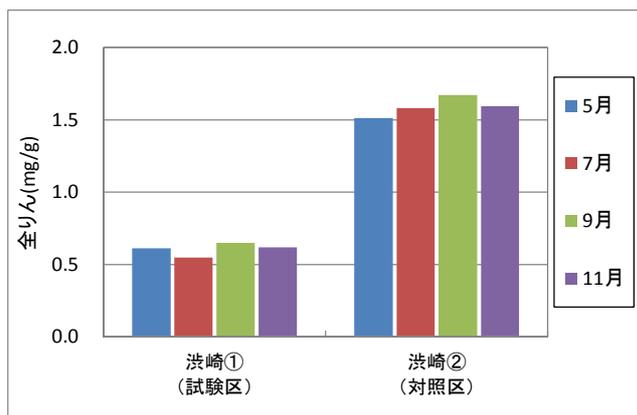


図 2-6 全りんの平成 30 年度測定結果【渋崎区】

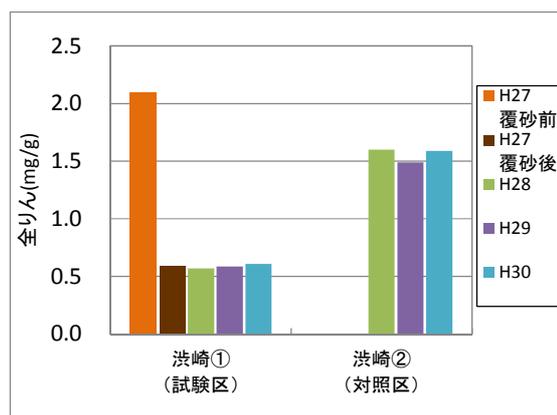


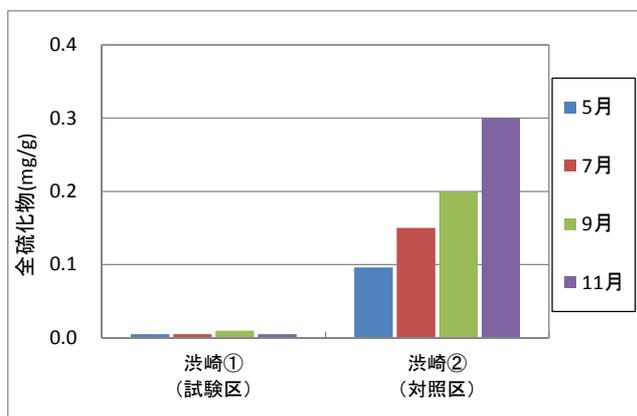
図 2-7 全りんの経年変化【渋崎区】

<全硫化物>

測定結果を図 2-8 に、経年変化を図 2-9 に示す。測定は検知管法により、採取した試料(湿泥)の水分率から乾泥換算した。

平成 30 年度の測定結果について、覆砂した試験区①の濃度は 0.01mg/g 未満であり、対照区②の濃度は 0.1~0.3 mg/g 程度と顕著な差が見られた。なお、試験区①では調査時期による差は見られなかったが、対照区②については、5月に比べて7、9、11月の方が濃度が高くなっていた。

経年変化について、試験区①の濃度は、平成 27 年度の覆砂後に 0.01mg/g 未満であり、3 年程度経過した平成 30 年度も 0.01mg/g 未満を維持していた。



※グラフの表示の都合上、0.005 未満の値は 0.005 として表示した (以下、全硫化物のグラフについて同様)

図 2-8 全硫化物の平成 30 年度測定結果【渋崎区】

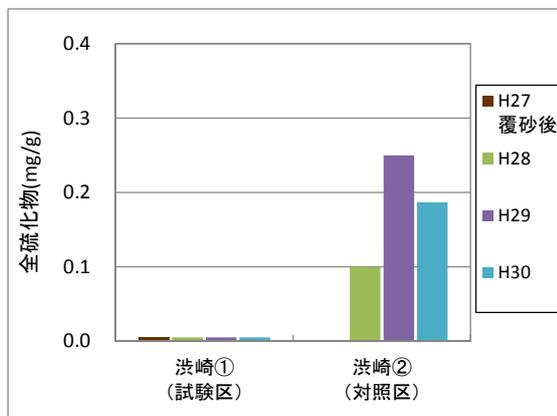


図 2-9 全硫化物の経年変化【渋崎区】

<粒度分布>

底質調査方法を参考に、礫(粗) (4.75 mm~)、礫(細) (2 mm~4.75 mm)、砂(粗) (425 μm ~2 mm)、砂(細) (75~425 μm)、シルト・粘土 (~75 μm) の 5 つの粒度分布組成を求めた。全底質に対する 2 mm 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バラツキがみられる。ここでは、2 mm 未満の底質について比較した。

測定結果を図 2-10 に示す。過去の調査では、覆砂前 (平成 27 年 4 月) の試験区①のシ

ルト・粘土分の割合（泥分率）は71%であったが覆砂後には5%未満になり、平成28年度及び29年度は3%未満であった。3年程度経過した平成30年度の調査では2%程度と低い値を維持していた。一方、対照区②の泥分率は30～40%程度であった。

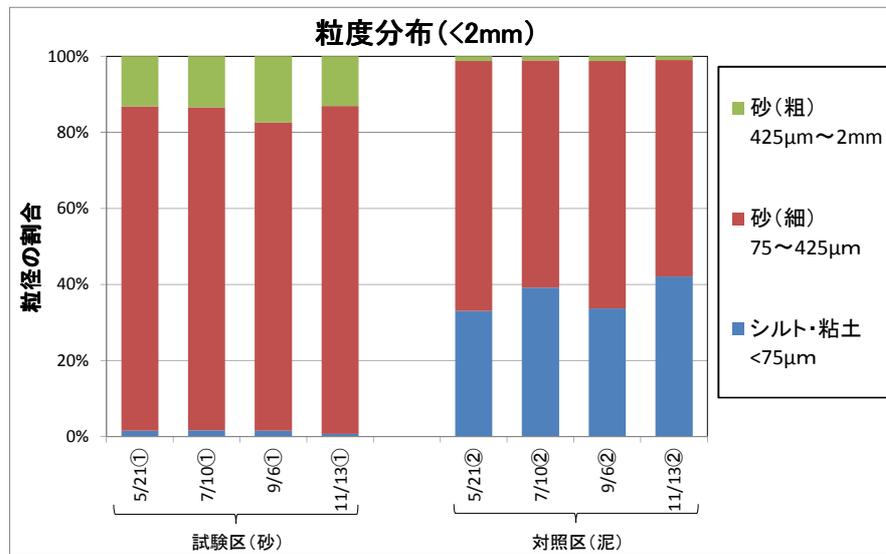


図 2-10 底質の粒度分布組成【渋崎区】

イ 湖岸通り区（地点③～⑥）

平成28年度に覆砂した試験区（地点③～⑤）について2年程度経過した状況について確認するとともに、対照区（地点⑥）と比較して覆砂による底質改善状況を確認した。なお、地点③、④、⑤は砂状又は砂泥状、地点⑥は泥状であった。

<強熱減量>

測定結果を図 2-11 に、経年変化を図 2-12 に示す。

平成30年度の測定結果について、覆砂した試験区の地点③、④、⑤の強熱減量（有機物含有量の目安）の値は1.8～2.5%であり、対照区の地点⑥の値（11.5～11.9%）と比べて9～10%程度低かった。なお、試験区、対照区ともに調査時期による差は見られなかった。

経年変化について、試験区の強熱減量の値は、覆砂前（平成28年8月）が12%であったが覆砂後は2%程度に改善し、3年程度経過した平成30年度の値も2%程度を維持していた。

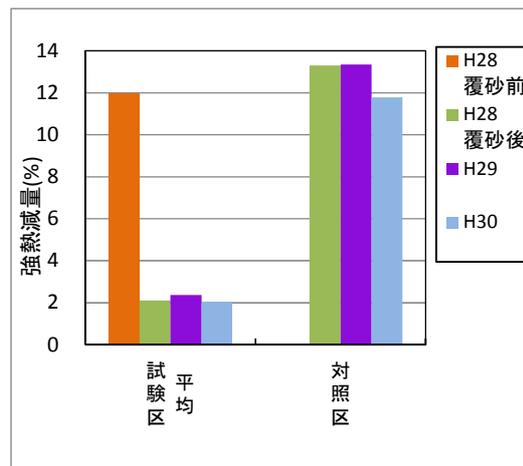
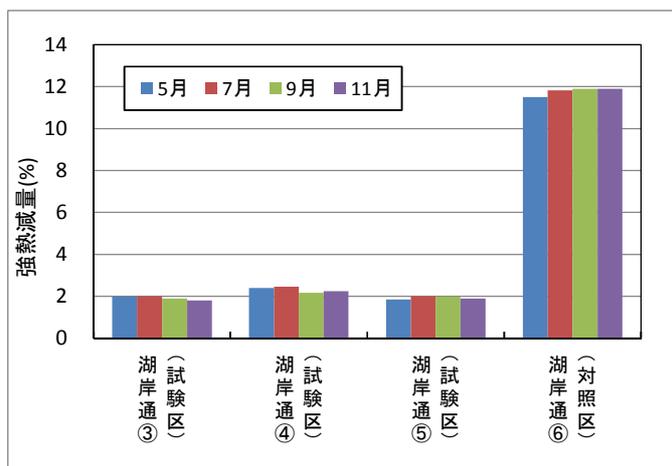


図 2-11 強熱減量の平成 30 年度測定結果【湖岸通り区】 図 2-12 強熱減量の経年変化【湖岸通り区】

※経年変化図について、「試験区平均」は試験区内の調査地点の平均値を示し、また H28 年度の数値は H28 年度調査地点番号で試験区内⑦～⑨及び対照区⑬の値を示した（以下、湖岸通り区のグラフについて同様）

<全窒素>

測定結果を図 2-13 に、経年変化を図 2-14 に示す。

平成 30 年度の測定結果について、覆砂した試験区③～⑤の全窒素濃度は 0.17～0.42 mg/g であり、対照区⑥の濃度（2.83～3.17 mg/g）と比べて 2.6～2.9 mg/g 程度低かった。なお、試験区では調査時期による差は見られなかったが、対照区については、5 月に比べて夏季（7 月、9 月）に濃度が高くなっていた（+0.3 mg/g 程度）。

経年変化について、試験区の全窒素濃度は、平成 28 年度の覆砂前が 2.1 mg/g であったが覆砂後は地点毎の平均値で 0.10～0.22 mg/g と低い値に改善され、平成 29 年度は 0.13～0.29 mg/g、2 年程度経過した平成 30 年度は 0.22～0.34 mg/g と低い値を維持していた。

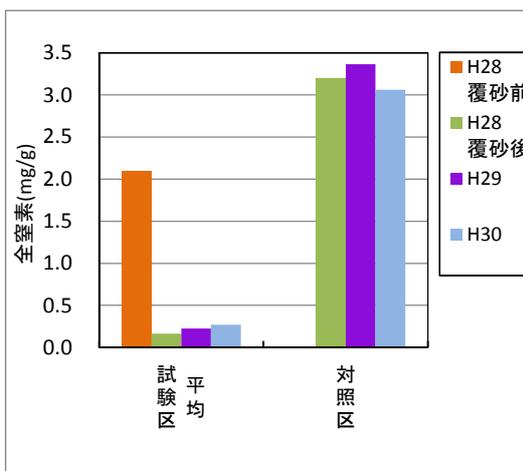
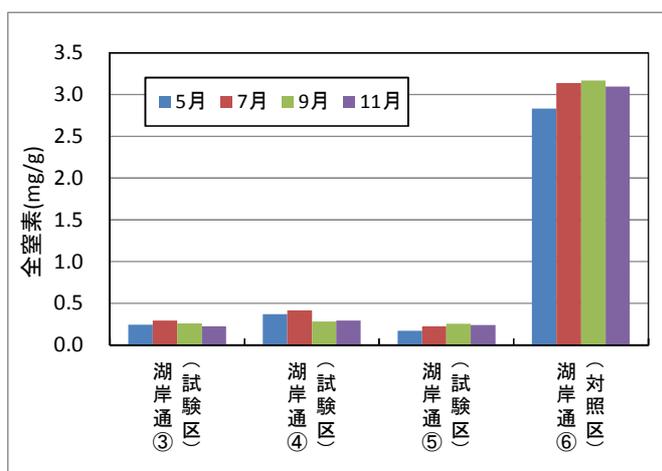


図 2-13 全窒素の平成 30 年度測定結果【湖岸通り区】

図 2-14 全窒素の経年変化【湖岸通り区】

<全りん>

測定結果を図 2-15 に、経年変化を図 2-16 に示す。

平成 30 年度の測定結果について、覆砂した試験区の地点③～⑤の全りん濃度は 0.57～0.66 mg/g であり、対照区⑥の濃度 (1.41～1.59 mg/g) と比べて 0.8～1.0 mg/g 程度低かった。なお、試験区、対照区ともに調査時期による差は見られなかった。

経年変化について、試験区の全りん濃度は、平成 28 年度の覆砂前が 1.2 mg/g であったが覆砂後は地点毎の平均値で 0.58～0.63 mg/g と低い値に改善され、平成 29 年度は 0.53～0.63 mg/g、2 年程度経過した平成 30 年度は 0.58～0.63 mg/g と低い値を維持していた。

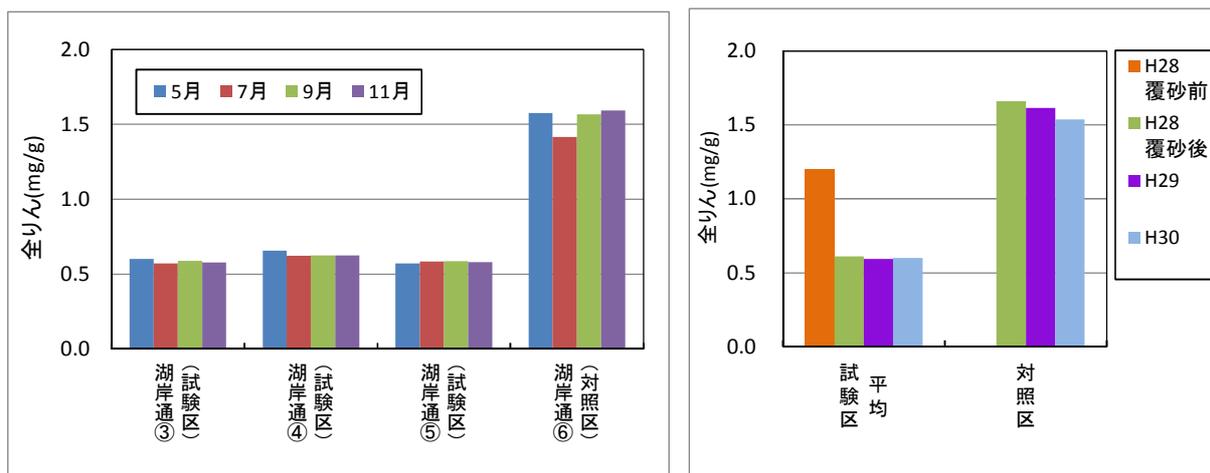


図 2-15 全りんの平成 30 年度測定結果【湖岸通り区】 図 2-16 全りんの経年変化【湖岸通り区】

<全硫化物>

測定結果を図 2-17 に、経年変化を図 2-18 に示す。

平成 30 年度の測定結果について、覆砂した試験区の濃度は 0.01mg/g 未満であり、対照区の濃度は 0.18～0.31 mg/g と顕著な差が見られた。なお、試験区では調査時期による差は見られなかったが、対照区については、5月に比べて7、9、11月の方が濃度が高くなっていた。

経年変化について、試験区の濃度は、平成 28 年度の覆砂前は 0.37 mg/g であったが覆砂後に 0.01mg/g 未満に低下し、3 年程度経過した平成 30 年度も 0.01mg/g 未満を維持していた。

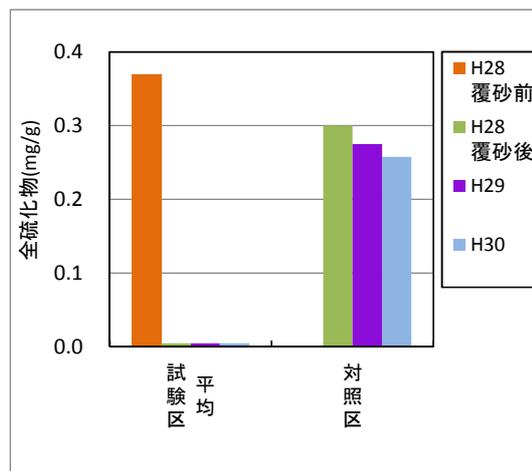
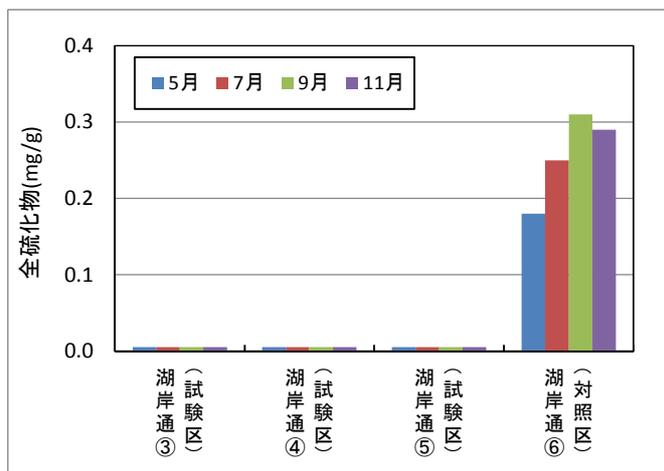


図 2-17 全硫化物の平成 30 年度測定結果【湖岸通り区】 図 2-18 全硫化物の経年変化【湖岸通り区】

<粒度分布>

底質調査方法を参考に、礫(粗) (4.75 mm～)、礫(細) (2 mm～4.75 mm)、砂(粗) (425 μm～2 mm)、砂(細) (75～425 μm)、シルト・粘土 (<75 μm) の 5 つの粒度分布組成を求めた。全底質に対する 2 mm 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バラツキがみられる。ここでは、2 mm 未満の底質について比較した。

測定結果を図 2-19 に示す。覆砂前 (平成 28 年 8 月) の試験区のシルト・粘土分の割合 (泥分率) は 43%であったが覆砂後には 10%未満になり、平成 29 年度は 8%未満、2 年程度経過した平成 30 年度の調査では 5%未満と低い値を維持していた。一方、対照区の泥分率は 60%程度であった。

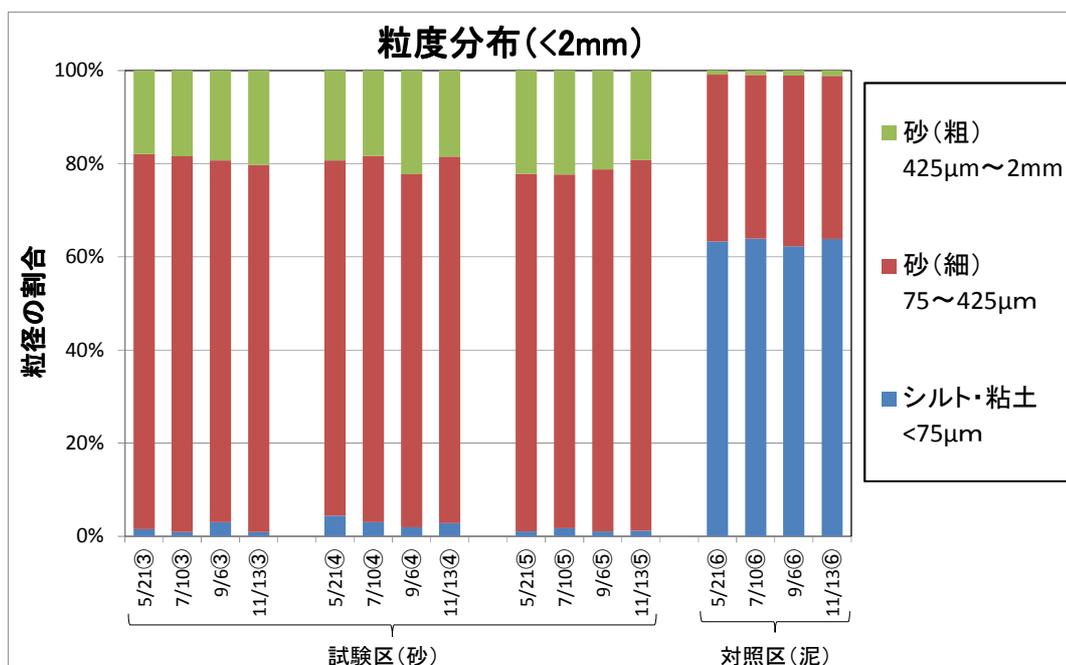


図 2-19 底質の粒度分布組成【湖岸通り区】

3) 考察・まとめ

ア 渋崎区

平成 27 年度に覆砂を実施した試験区①において、対照区②と比較して強熱減量、全窒素、全りん、全硫化物及び粒度分布（泥分率）の測定値は低く、覆砂による明瞭な底質の改善効果が見られた。また、試験区の測定値は覆砂直後から概ね同程度で推移しており、覆砂から 3 年程度経過してもその改善効果が維持されていることが確認された。

イ 湖岸通り区

平成 28 年度に覆砂を実施した試験区③～⑤において、対照区⑥と比較して強熱減量、全窒素、全りん、全硫化物及び粒度分布（泥分率）の測定値は低く、覆砂による明瞭な底質の改善効果が見られた。また、試験区の測定値は覆砂直後から概ね同程度で推移しており、覆砂から 2 年程度経過してもその改善効果が維持されていることが確認された。

底質調査については、今後も引き続き調査を継続して行い、その改善効果の維持の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

水産試験場諏訪支場

覆砂による底質改善を行った覆砂場所およびその対照地点において、シジミを放流し、生残および成長を指標としたモニタリング調査を行った。

3-1 調査目的

平成 27 年度および平成 28 年度に造成した覆砂場所及びその外側の対照地点（それぞれ渋崎区および湖岸通り区）において、生簀を用いた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でシジミ生息環境の改善効果を検討する。

3-2 調査方法

1) 調査実施日

平成 30 年 5 月 30 日～11 月 27 日

2) 調査地点

調査地点を表 3-1 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。

なお、ヤマトシジミの放流調査地点は、覆砂場所及びその周辺における底質調査地点と同一の地点である。

表 3-1 ヤマトシジミの放流調査地点と主な底質

	地点名	主な底質
覆砂場所	渋崎区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）
対照地点	渋崎区②	砂（細）、粘度・シルト
	湖岸通り区⑥	粘土・シルト、砂（細）

3) 調査方法

調査に用いた供試貝および放流環境を表 3-2 に示す。7 月、10 月および 11 月にヤマトシジミを回収し、個体重と殻長を測定した。7 月と 10 月は測定後、同じ地点に再設置した。

表 3-2 供試貝および放流環境

供試貝		宍道湖産のヤマトシジミを5月15日に導入、河川水で蓄養 開始時の平均個体重および殻長：1.96 g、16.55～16.57 mm
放流方法	使用生簀	プラスチック製コンテナ：縦 55 cm×横 37 cm×高さ 20 cm
	底質	それぞれの地点の砂または泥：厚さ約 5 cm
	設置方法	40 個の園芸用苗ポットを苗ポット用トレーに固定し、ヤマトシジミと底質を投入した。 苗ポット用トレーをプラスチック製コンテナに収容し、鉄製アングルの枠に固定した後、網目 1 cm の金網で覆い調査地点に着底させた。  設置時のコンテナ
測定		7月31日、10月2日および11月27日に地点毎に生簀を回収し、生残個体および死亡・不明減耗個体を計数し、生残個体の個体重と殻長を測定した。

3-3 調査結果

1) 生残

放流したシジミの生残率を表 3-3 および図 3-1 に示す。試験終了時の各地点の生残率は、88～95%であった。各地点間で生残率に差は見られなかった (χ 二乗検定、ボンフェローニ補正、危険率 5%)。

表 3-3 各回収日におけるヤマトシジミの生残率

項目\試験区	渋崎区		湖岸通り区			
	砂地	砂泥地	砂地			泥地
	①	②	③	④	⑤	⑥
5月30日	100%	100%	100%	100%	100%	100%
7月31日	93%	90%	95%	95%	90%	95%
10月2日	88%	88%	88%	95%	90%	93%
11月27日	88%	88%	85%	95%	90%	93%

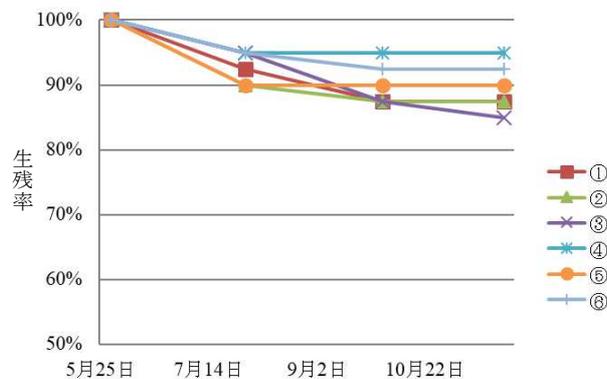


図 3-1 放流したヤマトシジミの生残率の推移

2) 成長

放流したヤマトシジミの平均個体重と平均殻長を表 3-4、5 および図 3-2 に示す。個体重は 5 月の調査開始時で 1.96 g であったが、11 月の調査終了時には 2.72-3.51 g となり、いずれの地点においても個体重の増加が見られた。開始時には各地点とも個体重に差がなかったが、終了時は③～⑤が①、②および⑥に比べて有意に大きかった (Tukey-Kramer 法 危険率 5%)。また、殻長においても、開始時の 16.55-16.57 mm から終了時の 18.40-20.24 mm と、いずれの地点でも成長が見られた。地点間で比較すると、個体重と同様に開始時では差がなく、終了時には③～⑤が①、②および⑥に比べて有意に大きかった (Tukey-Kramer 法 危険率 5%)。

表 3-4 各回収日におけるヤマトシジミの平均個体重±標準偏差

項目\試験区	渋崎区		湖岸通り区			
	砂地	砂泥地	砂地			泥地
	①	②	③	④	⑤	⑥
5月30日	1.96±0.12	1.96±0.11	1.96±0.11	1.96±0.12	1.96±0.12	1.96±0.11
7月31日	2.46±0.22	2.43±0.22	2.65±0.32	2.72±0.20	2.71±0.27	2.49±0.18
10月2日	2.77±0.35	2.64±0.27	3.05±0.53	3.28±0.35	3.23±0.44	2.69±0.25
11月27日	2.91±0.41	2.72±0.31	3.25±0.65	3.51±0.39	3.48±0.51	2.81±0.28

表 3-5 各回収日におけるヤマトシジミの平均殻長±標準偏差

項目\試験区	渋崎区		湖岸通り区			
	砂地	砂泥地	砂地			泥地
	①	②	③	④	⑤	⑥
5月30日	16.57±0.35	16.57±0.42	16.55±0.47	16.56±0.56	16.57±0.43	16.56±0.55
7月31日	17.79±0.67	17.70±0.67	18.27±0.97	18.46±0.77	18.50±0.74	17.79±0.73
10月2日	18.62±0.87	18.32±0.78	19.32±1.36	19.85±1.02	19.75±0.97	18.15±0.85
11月27日	18.91±0.92	18.52±0.85	19.70±1.48	20.24±1.06	20.16±1.06	18.40±0.89

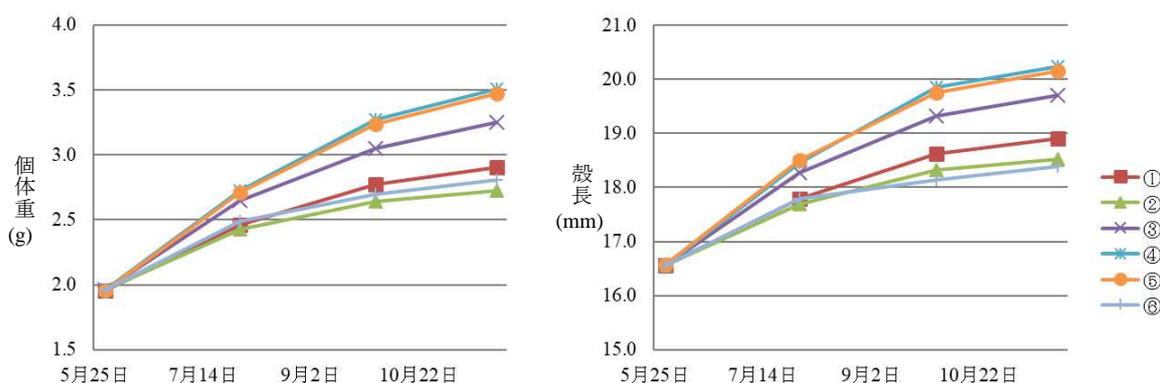


図 3-2 放流したヤマトシジミの平均個体重 (左図) と平均殻長 (右図) の推移

昨年度に同地点で行った放流調査では、泥地である対照地点 (⑥) に比べて、砂地である覆砂場所 (③～⑤) と砂泥地である対照地点 (②) でヤマトシジミの成長が良かった。本年度は①、②および⑥に比べて、③～⑤での成長が良いという結果であった。したがって、湖岸通り区では覆砂による生息環境改善の効果があったと考えられる。また、その効果が維持されている

るものと推測される。一方、渋崎区では覆砂場所と対照地点に差が見られなかった。渋崎区では、同地点における本年度の水質調査で覆砂による水質改善効果が確認されているため、水質以外の何らかの要因がヤマトシジミの成長に影響したと推測される。今後も同様のモニタリング調査の継続が必要と考える。

3-4 まとめ

- ・湖岸通り区におけるヤマトシジミの個体重および殻長は、泥地よりも覆砂場所では有意に大きく、覆砂によるシジミの生息環境改善の効果があった。
- ・渋崎区におけるヤマトシジミの個体重および殻長は覆砂場所と砂泥地で差が見られなかった。水質以外の要因によると推測されるため、今後も同様のモニタリング調査が必要である。

4 淡水シジミ調査

水産試験場諏訪支場

覆砂場所で確認された淡水性シジミの生息状況を調査した。

4-1 調査目的

平成 28 年度事業の中で、平成 27 年度に造成した覆砂場所（浜崎区）から淡水性のシジミ（以下「淡水シジミ」という。）が確認された。浜崎区および平成 28 年度に造成した覆砂場所（湖岸通り区）における淡水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。

4-2 調査方法

(1) 定性調査

1) 調査実施日

5 月 8 日、8 月 20 日

2) 調査地点

湖岸通り区内で無作為に選んだ 5 箇所

3) 調査方法

縦 15 cm×横 31 cm×深さ 23 cm 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（図 4-1）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。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後、個体重と殻長を測定した。



図 4-1 淡水シジミの採取に使用したジョレン

(2) 定量調査

1) 調査実施日

浜崎区；5 月 10 日、8 月 31 日、11 月 28 日

湖岸通り区；11 月 21 日

2) 調査地点

各区内で無作為に選んだ 3 箇所

3) 調査方法

縦 1 m×横 1 m×高さ 0.2 m の金属枠を湖底に設置し、枠内の湖底表層から深さ約 10 cm までの砂を採取した。この砂を目合い 1 mm のタモ網でふるい、淡水シジミを取り出した。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後、個体重と殻長を測定した。

4-3 調査結果

(1) 湖岸通り区

1) 定性調査

5月8日の調査では淡水シジミを確認することができなかったが、8月の調査において、11個体のシジミを確認した(図4-2)。

個体重の頻度分布は、0.03 g以下の個体が多かった(図4-3)。殻長の頻度分布については、3-4 mmの階級が最も多かった。昨年度の調査では淡水シジミを確認することができなかったことから、本年度加入した1年目のシジミと考えられる。



図4-2 定性調査で採取された淡水シジミ(8月20日)

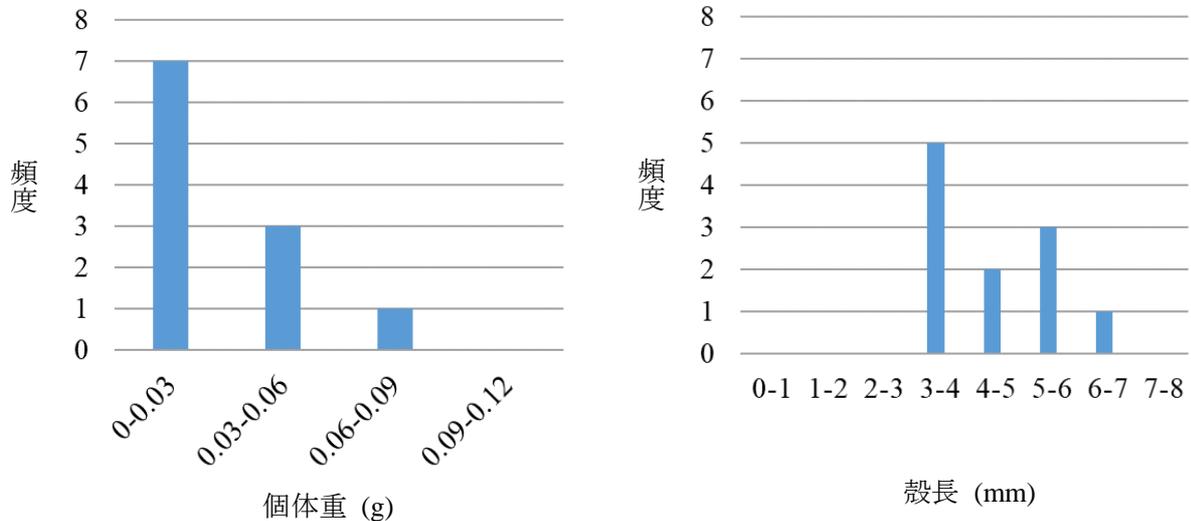


図4-3 定性調査で採取された淡水シジミの個体重と殻長の頻度分布(8月20日)

2) 定量調査

湖岸通り区のシジミの個体数密度を把握するため、11月に定量調査を行ったところ、1 m²あたり 0-3 (平均 1.3) 個体の淡水シジミが確認された (表 4-1)。

採取した淡水シジミの個体重および殻長はそれぞれ、0.04-0.97 g および 5.48-13.88 mm であった (表 4-2)。8月の定性調査に比べて、採取された個体が大きい傾向が認められた。

表 4-1 定量調査における淡水シジミの 1 m²あたりの採取数

採取日	地点	採取数
11月21日	湖岸通り区A	3
	湖岸通り区B	0
	湖岸通り区C	1
	平均	1.3

表 4-2 定量調査で採取された淡水シジミの個体重および殻長

採取日	地点	個体重(g)	殻長(mm)
11月21日	湖岸通り区A	0.04	5.48
		0.68	11.29
		0.85	13.33
	湖岸通り区C	0.97	13.88

(2) 洪崎区

5月の調査では淡水シジミは採取されなかった。8月の調査において、1 m²あたり 12-15 (平均 13.3) 個体が採取され、個体重および殻長はおおむね4つのグループに分かれていた (表 4-3、図 4-4 左図および図 4-5)。採取した淡水シジミの大部分は体重 0-0.2 g、殻長 2-8 mm と小型で、同時期の湖岸通り区の淡水シジミと近いサイズであることから、これらは本年度加入した1年目の淡水シジミであると考えられる。

11月の1 m²あたりの密度は 10-27 (平均 18.3) 個体であり、8月の調査時よりも多くの淡水シジミが採取された (表 4-3 図および 4-4 右図)。また、昨年度の同区での淡水シジミの密度は 1 m²あたり 4-13 (平均 7.3) 個体であったことから、昨年度よりも密度が増加していた。

3箇所では採取した淡水シジミの頻度分布は、個体重で 0-0.2 g に、殻長で 3-5 mm にピークが見られた (図 4-6)。採取した淡水シジミの大部分は小型であったが、殻長 10-12 mm、14-19 mm および 28-29 mm と大型のものも見られた。昨年度の調査では生まれてから 1~3年目の3グループが存在すると考えられた。本年度はこれらが生残・成長したものに加えて、本年度生まれたグループが新規に加入し、少なくとも4つのグループになったと考えられる。

表 4-3 定量調査における淡水シジミの 1 m² あたりの採取数

調査日	地点	採取数	平均
5月10日	浜崎区A	0	0
	浜崎区B	0	
	浜崎区C	0	
8月31日	浜崎区D	13	13.3
	浜崎区E	12	
	浜崎区F	15	
11月28日	浜崎区G	27	18.3
	浜崎区H	10	
	浜崎区I	18	

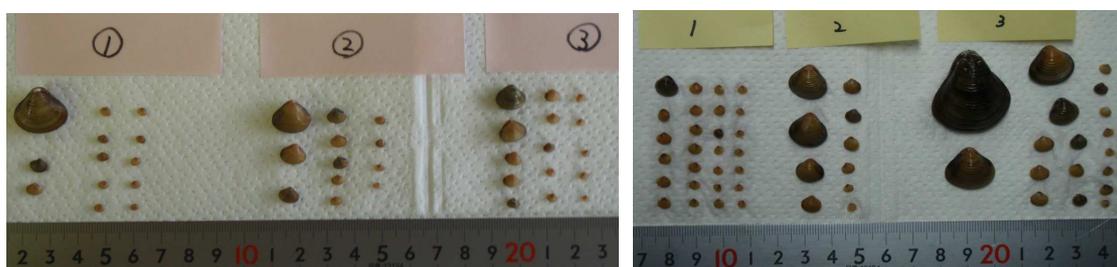


図 4-4 浜崎区で採取された淡水シジミ (左図 : 8月31日採取、右図 : 11月28日採取)

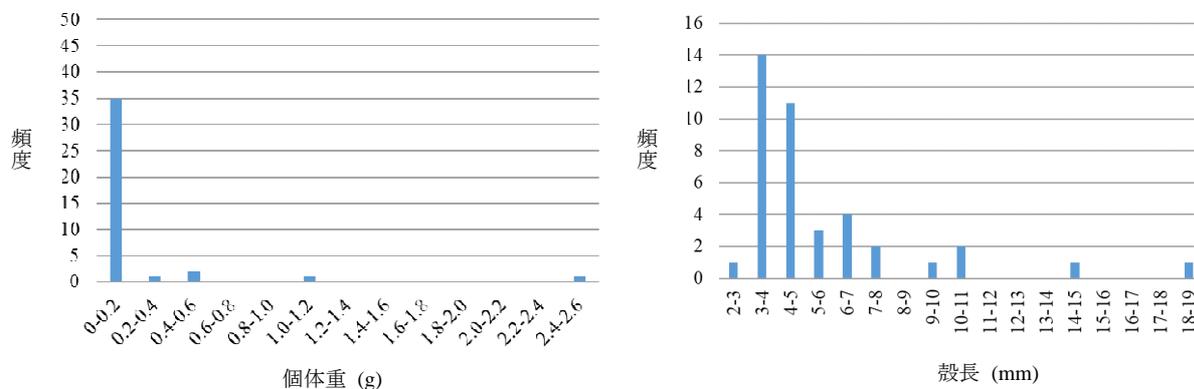


図 4-5 定量調査で採取された淡水シジミの個体重と殻長の頻度分布 (8月31日)

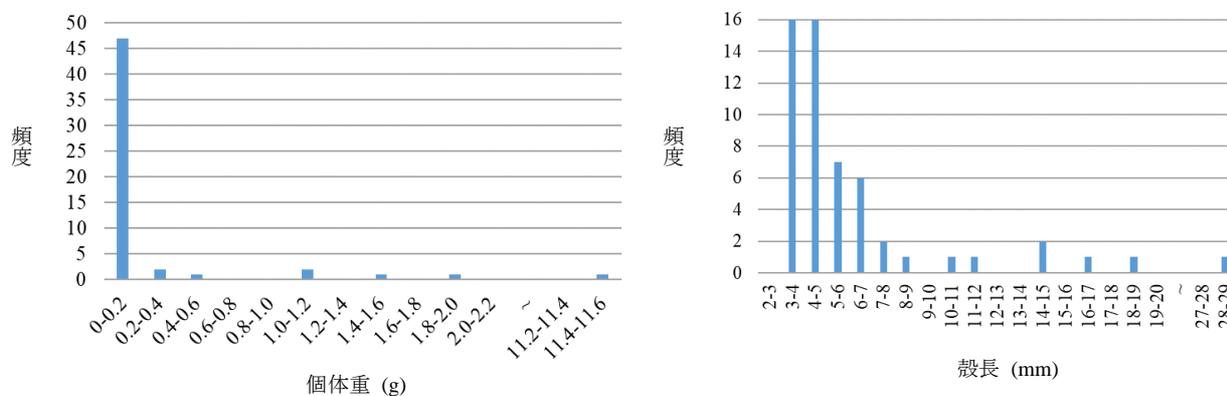


図 4-6 定量調査で採取された淡水シジミの個体重と殻長の頻度分布 (11月28日)

4-4 まとめ

- ・湖岸通り区では8月の定性調査で淡水シジミが確認され、11月に定量調査を実施したところ、平均個体数密度は1.3 個体/ m²であった。これらは本年度に新規加入したものと考えられる。
- ・浜崎区では5月には淡水シジミが採取されなかったが、8月と11月の平均個体数密度はそれぞれ13.3 個体/ m²と18.3 個体/ m²であった。
- ・本年度の浜崎区内の淡水シジミの平均個体数密度は、昨年度の同時期（7.3 個体/ m²）よりも増加していた。
- ・浜崎区内の8月および11月に採取した淡水シジミの頻度分布から、生まれてから1～4年目の少なくとも4グループが存在すると考えられる。昨年度確認されていた3グループに加えて、本年度生まれのものが新規に加入したと考えられる。

5 底生生物定性調査

水産試験場諏訪支場

覆砂場所およびその周辺の底生生物の生息状況を確認した。

5-1 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、覆砂場所及びその周辺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 年度に造成した覆砂場所（渋崎区）の 3 年後および平成 28 年度に造成した覆砂場所（湖岸通り区）の 2 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。

5-2 調査方法

調査日	5 月 22 日設置、5 月 24 日回収 8 月 13 日設置、8 月 15 日回収 10 月 22 日設置、10 月 24 日回収
調査地点	渋崎区①および②、湖岸通り区③～⑥地点 (底質調査と同一の地点)
使用漁具	3 mm、5 mm および 12 mm の網罟（表 5-1）を各 1 個設置

表 5-1 調査に使用した網罟の仕様

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

5-3 調査結果

網罟で採捕された魚介類を表 5-2、図 5-1、2 および 3 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、ビワヒガイも採捕された。底質が砂の地点でのみ捕獲された魚介類はヨシノボリのみで、底質が泥の地点でのみ捕獲された魚介類はビワヒガイおよびタニシ科であった。

5 月の調査では渋崎区で底生性のヌマチチブおよびテナガエビが、湖岸通り区でそれらに加えてスジエビが多く採捕された。8 月は渋崎区、湖岸通り区とも、テナガエビが多く採捕された。10 月は渋崎区でヌマチチブおよびテナガエビ、湖岸通り区でヌマチチブ、モツゴおよびスジエビが多く採捕された。両区とも採捕数に変動が見られるが、5 月から 10 月にかけてはほぼすべての地点でヌマチチブとテナガエビが採捕されることから、この 2 種が優占種と考えられる。また、他の魚介類については 10 月に⑥でモツゴが 15 個体採捕された以外は、1 地点あたり 1～4 個体が散発的に採捕された。

昨年度は 6 月から 10 月の調査において、総数で 233 個体の魚介類が採捕された（表 5-3）。

一方、本年度は総採捕数が昨年度よりも少なく、5月から10月の調査で187個体であった。昨年度6月の調査では109個体採捕されたのに対し、本年度5月の調査では28個体であったことから、調査開始時期が昨年度より1ヶ月早かったことにより総採捕数が少なくなったと考えられる。

また、本年度は採捕された魚介類の種類が少なくなり、ウキゴリ、ウナギ、ブルーギル、アメリカザリガニおよびモノアラガイが採捕されなかった。しかし、これらの採捕されなかった種については、昨年度でも数個体程度しか採捕されていないものが多く、たまたま本年度は採捕されなかったと考える。覆砂後に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と考える。

表 5-2 網罟で採捕された魚介類（平成 30 年度）

調査日	調査地点		魚類				甲殻類		貝類	合計
			ビワヒガイ	ヌマチチブ	ヨシノボリ	モツゴ	テナガエビ	スジエビ	タニシ科	
5月24日	渋崎区	砂地 ①		2			1			3
		泥地 ②		2			1		1	4
	湖岸通り区	砂地 ③		1			3	1		5
		砂地 ④								
		砂地 ⑤		3	3	1	1			8
		泥地 ⑥		2				4	2	8
8月15日	渋崎区	砂地 ①			2		31	1		34
		泥地 ②		1			2	2		5
	湖岸通り区	砂地 ③		3			14			17
		砂地 ④		2	2		36			40
		砂地 ⑤		2	1		8			11
		泥地 ⑥				2	11		3	16
10月24日	渋崎区	砂地 ①		1	1		2			4
		泥地 ②		2		2	1			5
	湖岸通り区	砂地 ③		2						2
		砂地 ④						2		2
		砂地 ⑤		3						3
		泥地 ⑥	1			15	1	3		20
合計			1	26	9	20	112	13	6	187

表 5-3 網罟で採捕された魚介類（平成 29 年度）

調査日	調査地点		魚類						甲殻類			貝類		合計	
			ビワヒガイ	ウキゴリ	ヌマチチブ	ヨシノボリ	モツゴ	ウナギ	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		タニシ科
6月23日	渋崎区	砂地 ①			10					6					16
		泥地 ②		1	7					3	10		1		22
	湖岸通り区	砂地 ③			9					5		1			15
		砂地 ④			8					6					14
		砂地 ⑤			13		1			6					20
		泥地 ⑥			4					15	2			1	22
8月16日	渋崎区	砂地 ①			1				26					27	
		泥地 ②							2					2	
	湖岸通り区	砂地 ③		1		1				22				24	
		砂地 ④			2					16				18	
		砂地 ⑤			3					1				4	
		泥地 ⑥		3			1	2		5				11	
10月13日	渋崎区	砂地 ①							4					4	
		泥地 ②							12	4				16	
	湖岸通り区	砂地 ③			1		2		1	4				8	
		砂地 ④	1						1				1	3	
		砂地 ⑤							2	1				3	
		泥地 ⑥							3				1	4	
合計			1	5	58	1	4	2	15	130	12	1	1	3	233

地点		3 mm	5 mm	12 mm
洪 崎 区	①			
	②			
湖 岸 通 り 区	③	採捕なし		採捕なし
	④	採捕なし	採捕なし	採捕なし
	⑤			採捕なし
	⑥	採捕なし		

図 5-1 各調査区で採捕された魚介類 (5月)

地点		3 mm	5 mm	12 mm
洪崎区	①			採捕なし
	②			採捕なし
湖岸通り区	③			
	④			
	⑤			
	⑥			

図 5-2 各調査区で採捕された魚介類 (8月)

地点		3 mm	5 mm	12 mm
伊崎区	①		採捕なし	採捕なし
	②			採捕なし
湖岸通り区	③	採捕なし		採捕なし
	④		採捕なし	採捕なし
	⑤		採捕なし	採捕なし
	⑥			

図 5-3 各調査区で採捕された魚介類 (11 月)

6 覆砂形状調査

諏訪建設事務所

1) 調査方法

渋崎区と湖岸通り区で実施した覆砂 図1について、工事直後と平成30年度及び平成29年度と平成30年度の湖底形状の変化について比較した。

比較方法は、覆砂工完成図に基づき3D地形図を作成し、今回調査による3D地形図 完成時→平成30年比較図2、3・図6、7と平成29年→平成30年比較図4、5・図8、9についてそれぞれ比較した。



図1 覆砂位置図

2) 渋崎区結果【完成時（平成27年）→平成30年比較】

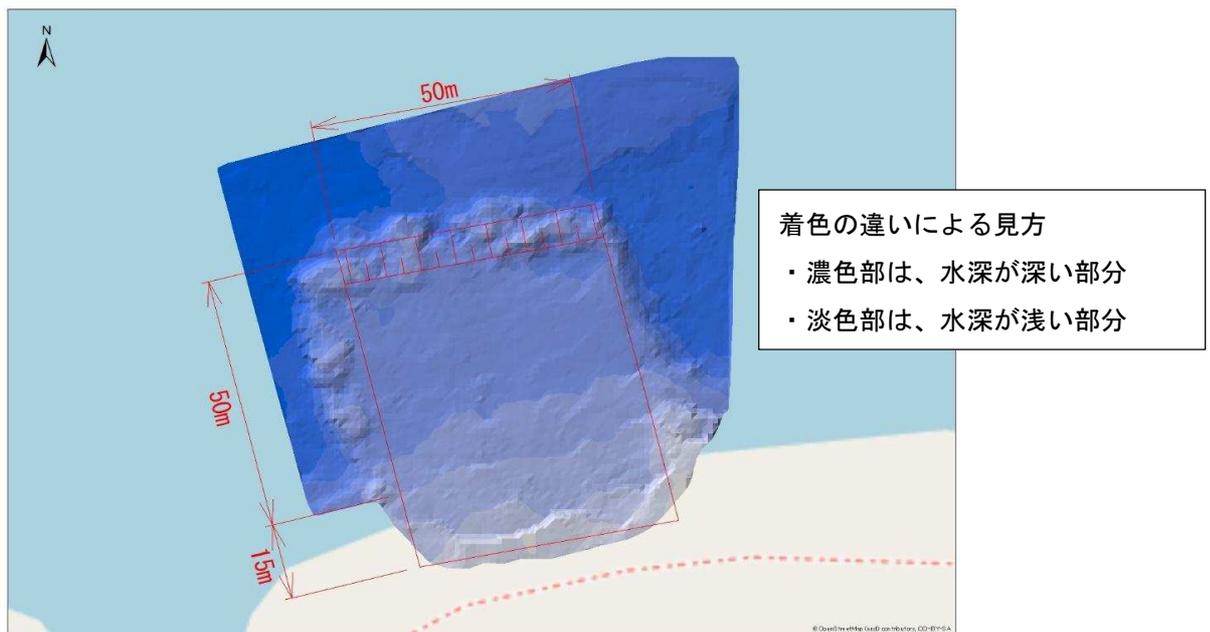


図2 渋崎区 今回調査(H30.12.25)による3D地形図(実線は完成時(H27.6月時点)の形状)

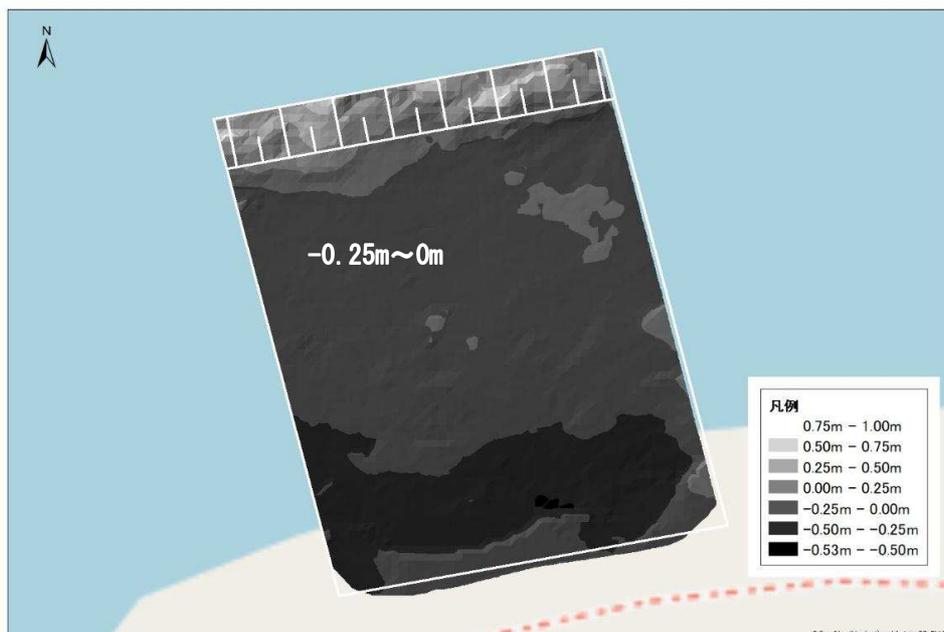


図3 渋崎区標高差比較図

渋崎区は、完成時から全体的に-25cm～0cm程度の洗掘が認められる。この洗掘された砂が沖と側端部に移動している傾向があり、東側即端部では湖底から最大0.8m程度の堆砂が確認できた。

渋崎区【平成29年→平成30年比較】

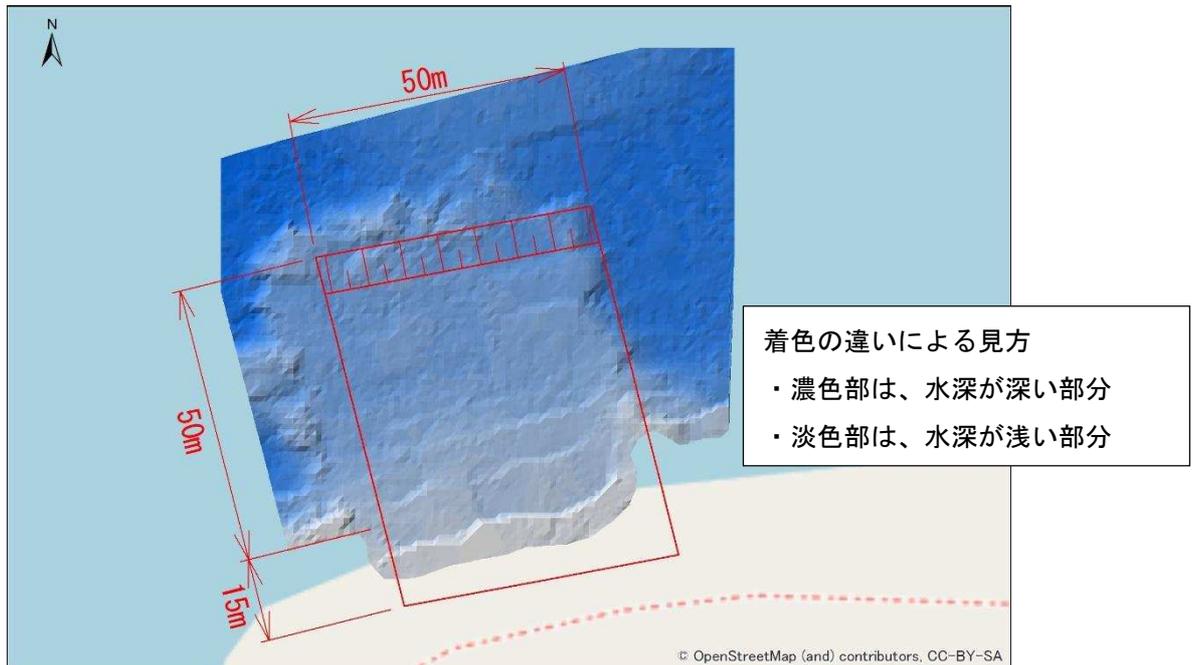


図4 渋崎区 昨年調査(H30.3.2)による3D地形図 (実線は完成時(H27.6月時点)の形状)

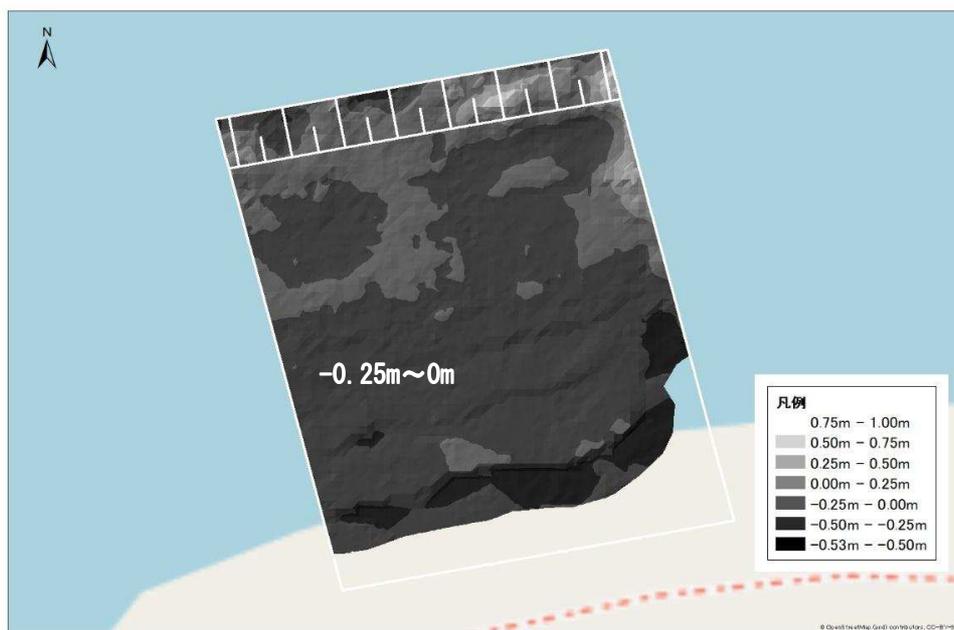


図5 渋崎区標高差比較図(昨年度調査H30.3.2と今年度調査H30.12.25の高低差比較)

渋崎区の昨年度との計測結果については、3D地形図上図2、4では、全体的に大きな変化は見られないが、若干の洗掘エリアが増えている。

標高差比較図図5から水際の浸食が進行している一方で、沖側に概ね0.2cm程度の堆砂が確認された。

3)湖岸通り区結果【完成時（平成 28 年度）→平成 30 年比較】

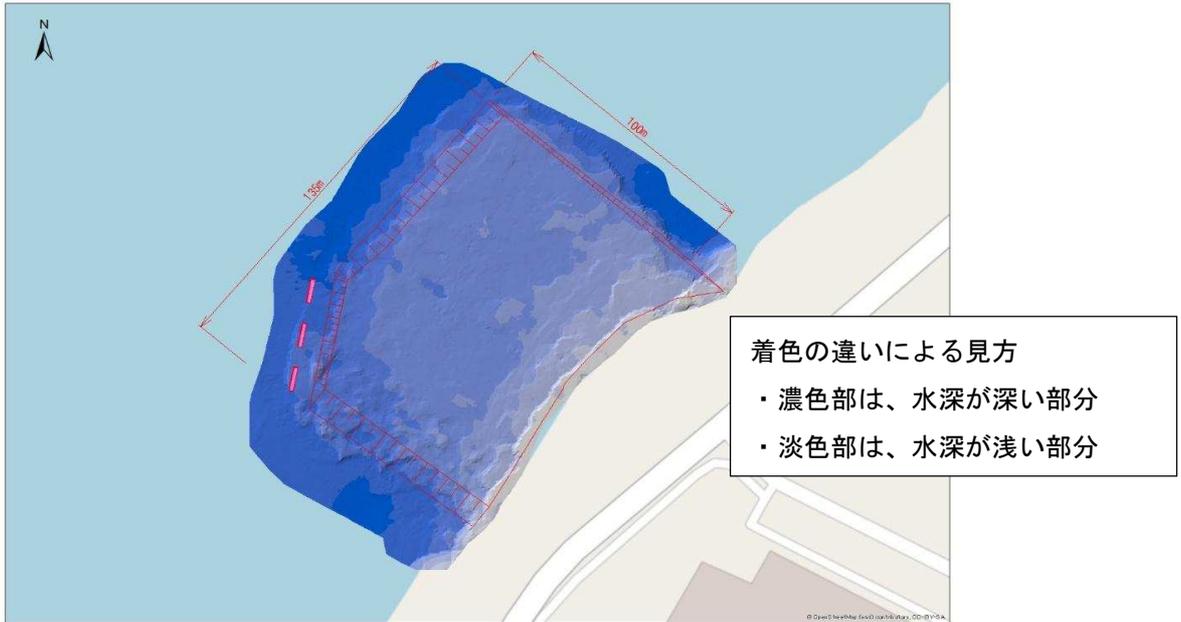


図 6 湖岸通り区 今回調査(H30. 12. 25)による 3D 地形図（実線は完成時（H29. 4 月時点）の形状）

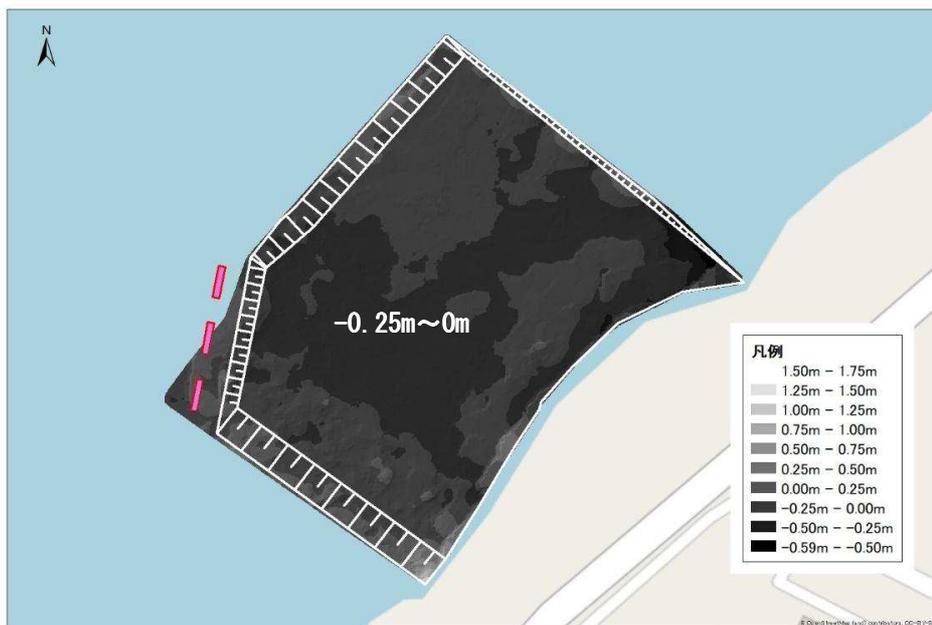


図 7 湖岸通り区標高差比較図

湖岸通り区は、完成時から全体的に-10cm~0cm 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 30 c m程度の堆砂が確認されたが、浜崎区と比較すると堆積量は小さく、洗掘砂による影響なのか経過観察が必要。

湖岸通り区【平成 29 年→平成 30 年比較】



図 8 湖岸通り区 今回調査(H30. 3. 2)による 3D 地形図 (実線は完成時 (H29. 4 月時点) の形状)



図 9 湖岸通り区標高差比較図

湖岸通り区の昨年度との計測結果については、3D 地形図上図 6、8 では、全体的に大きな変化は見られないが、若干の洗掘エリアが増えている

また、標高差比較図図 9 から全体的に 0 cm から -0.1 cm の洗掘が確認された、特に水際の洗掘がやや目立つ状況である。

第5章 ヒシ刈り取り場所のモニタリング調査

諏訪建設事務所

1 調査地点及び調査項目

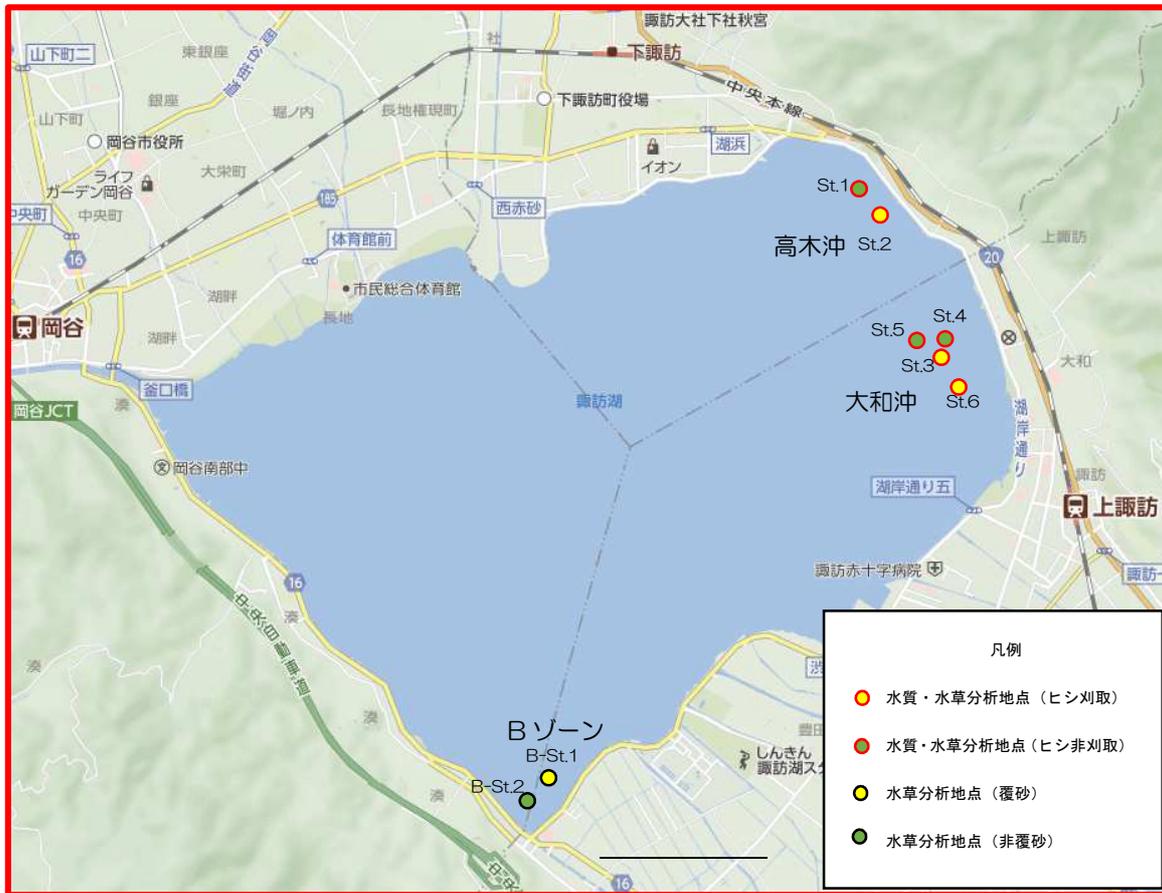


図1 調査地点位置図 (背景図はYahoo 地図)

測定分析 (水質) 1 地点 1 水深※注1あたりの分析項目

水温	1 検体
溶存酸素量 (DO)	1 検体
酸化還元電位 (ORP)	1 検体
電気伝導率 (EC)	1 検体
水素イオン濃度 (pH)	1 検体
浮遊物質 (SS)	1 検体
藻類現存量 (Chl a)	1 検体
化学的酸素要求量 (COD)	1 検体
溶解性 COD (d-COD)	1 検体
全窒素 (T-N)	1 検体
溶解態窒素 (d-T-N)	1 検体
アンモニア態窒素	1 検体
全リン (T-P)	1 検体
溶解態リン (d-T-P)	1 検体

測定分析 (ヒシ) 1 検体の分析項目

湿潤重量	1 検体
乾燥重量	1 検体
全炭素 (T-C)	1 検体
全窒素 (T-N)	1 検体
全リン (T-P)	1 検体

調査は 7, 8, 9, 10 月に実施

調査項目

- ①水質分析
- ②水草 (ヒシ) 分析
- ③ヒシの生態及び沈水植物の回復状況

※注1: 分析は 1 地点 3 水深 (表層・中層・底層) で実施

2 水質調査結果概要

①今年度の調査結果概要

- ・全窒素（図 2）、全リン（図 3）は季節と共に右肩上がりで上昇した。この傾向は公共用水域の速報値とも概ね一致している。
- ・溶存酸素（図 4）は 8 月に上昇し、9 月に下降する不規則な変動を確認したが、この傾向は公共用水域の速報値とも概ね一致している。
- ・化学的酸素要求量（図 5）は 9 月に上昇する山型を示した。
- ・全窒素、全リン、化学的酸素要求量の 3 項目についてはいずれもヒシ刈り取り区における数値がヒシ非刈取区の数値より若干改善が見られている。溶存酸素に関してはヒシ非刈取区の方が若干高い傾向があった。

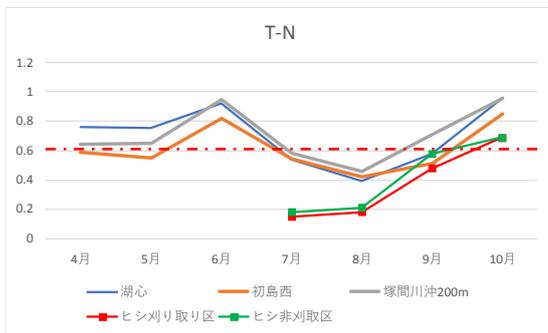


図 2 H30 年の全窒素(T-N)の季節動向 (赤線が環境基準)

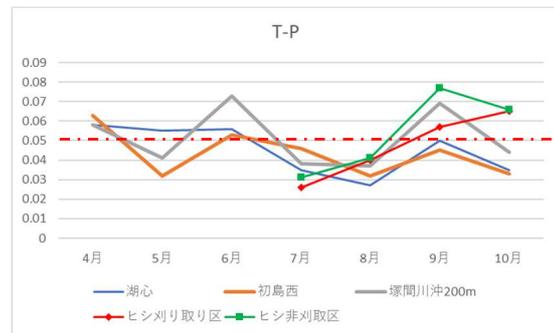


図 3 H30 年の全リン(T-P)の季節動向 (赤線が環境基準)

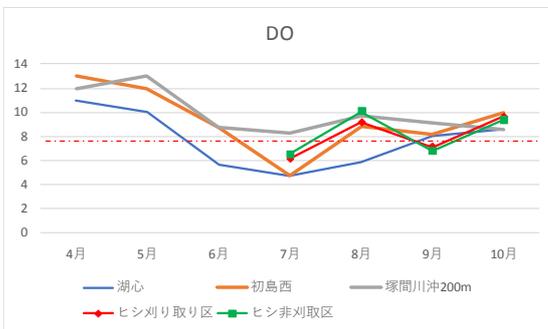


図 4 H30 年の溶存酸素(DO)の季節動向 (赤線が環境基準)

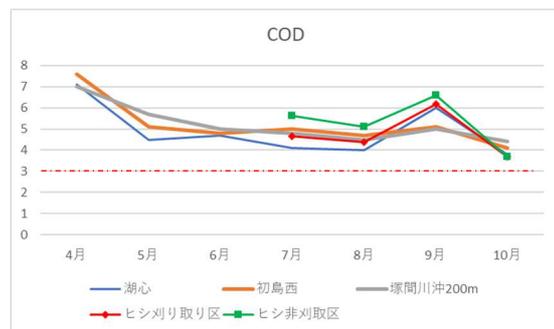
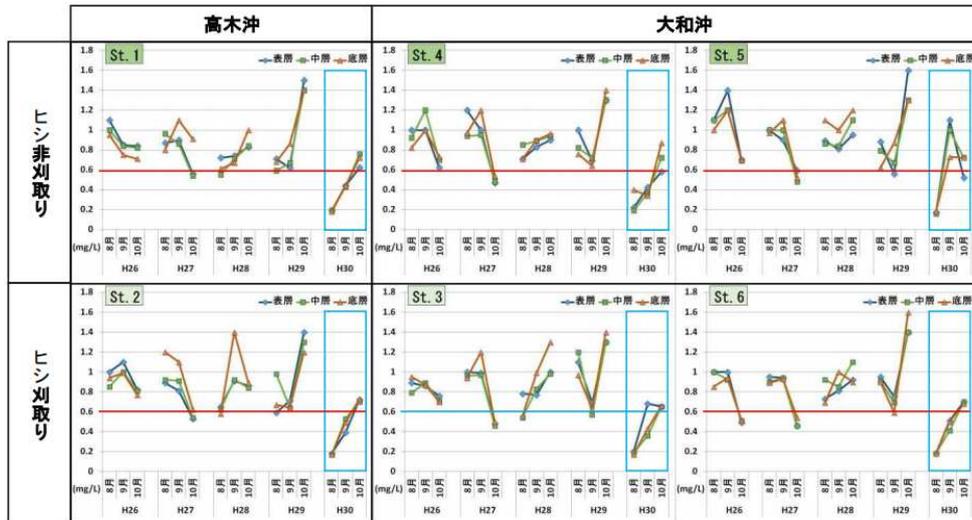


図 5 H30 年の化学的酸素要求量(COD)の季節動向 (赤線が環境基準)

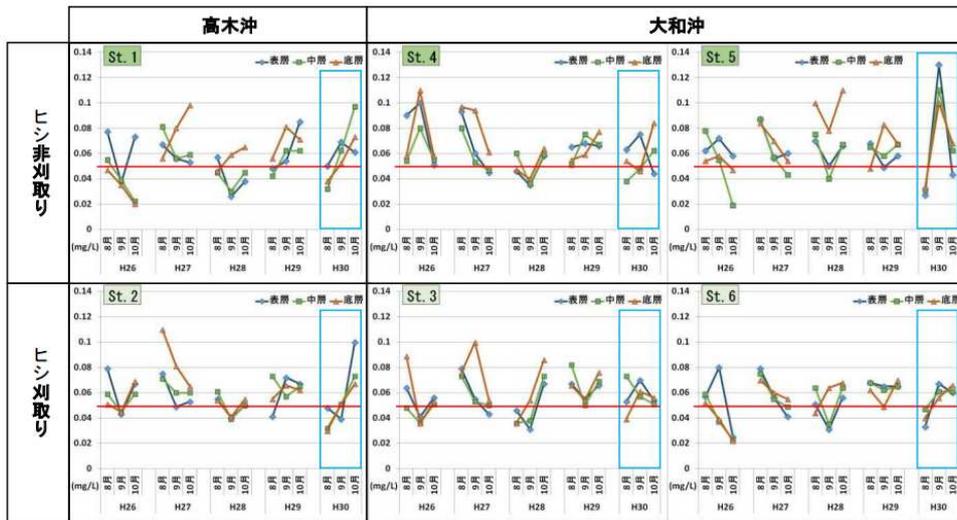
②過年度調査結果との比較

- ・全窒素（図 6）は経年変化として明らかに減少傾向が見られた。
- ・全リン（図 7）は全体的に若干減少傾向が見られたが、季節変動が激しかった。
- ・溶存酸素（図 8）は年により 9 月に減少する年と 8 月から右肩上がりのグラフを示す 2 傾向に分かれた。本年は高木沖と大和沖で数値の傾向が異なった。



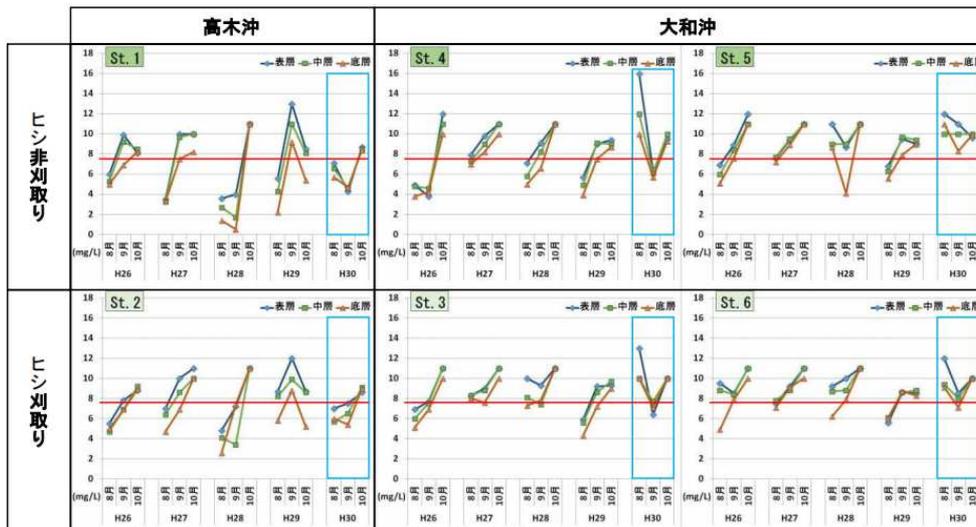
※赤横線：諏訪湖における環境基準（0.6mg/L以下）、青枠今年度調査結果

図6 全窒素（T-N）の比較（平成26年度～平成30年度の5年間）



※赤横線：諏訪湖における環境基準（0.05mg/L以下）、青枠今年度調査結果

図7 全リン（T-P）の比較（平成26年度～平成30年度の5年間）



※赤横線：諏訪湖における環境基準（7.5mg/L以上）、青枠今年度調査結果

図8 溶存酸素（DO）の比較（平成26年度～平成30年度の5年間）

3 水草（ヒシ）分析結果概要

①今年度の調査結果概要

- ・ヒシを葉、茎、根の3部位に分けて、全窒素や全リンの含有量を分析した。その結果、いずれの成分含有量も葉の部位に多く含まれていた。全窒素の全体平均は、葉が19.6 mg/g、茎が14.3 mg/g、根が12.7 mg/gであった。全リンの全体平均は、葉が2.4 mg/g、茎が1.6 mg/g、根が1.8 mg/gであった。
- ・いずれの成分の含有量も、ヒシ刈取区 < ヒシ非刈取区 であり、覆砂区 < 非覆砂区であった。

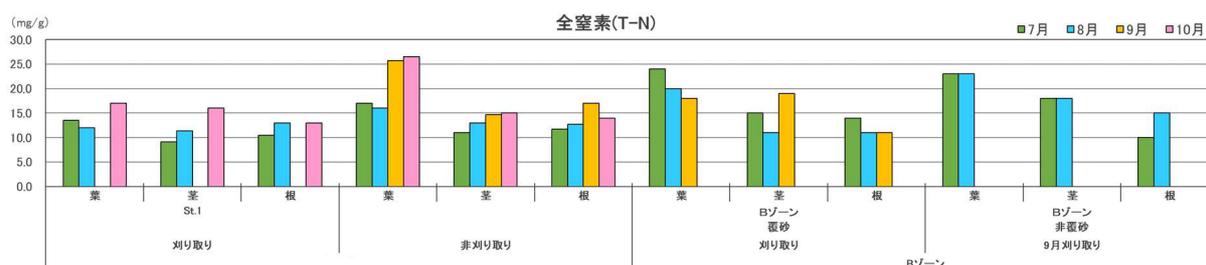


図9 全窒素(T-N)の含有量

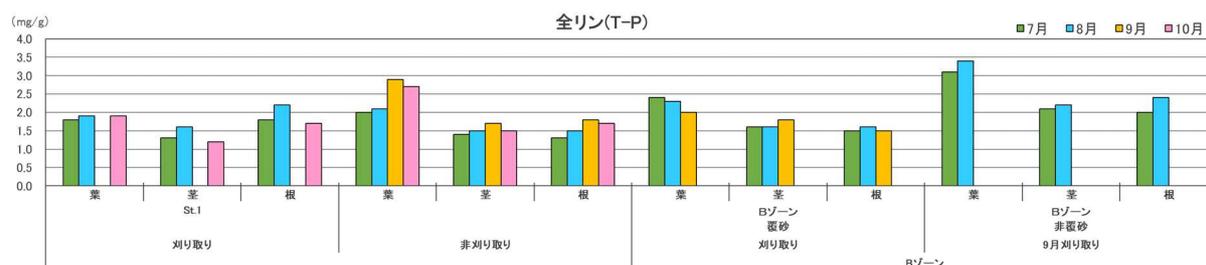


図10 全リン(T-P)の含有量

4 ヒシの生態及び沈水植物の回復状況

①今年度の調査結果概要

- ・本年もヒシは諏訪湖の面積のおよそ12.3%（長野県水産試験場諏訪支場発表）で繁茂した。一方、ヒシ以外にもクロモが大繁殖しており（写真1）、ヒシが生育する隙間にまで生育が確認された（写真の水中にもクロモを確認した）。



写真1 水面まで達したクロモ



写真2 水面を覆い尽くすヒシ



写真3 ヒシの繁茂する水中のクロモ

②過年度調査結果との比較

- ・諏訪湖においてはこれまでも沿岸部にクロモが生育していたが、平成28年頃よりまとまった面積で増殖が確認され始めた。平成29年にはエビモが全体に確認されるようになるが、平成30年には諏訪湖の広い範囲でクロモの大増殖が確認された。ヒシ刈り取りの効果も考えられるが、湖全体の生態系の遷移とも絡んでいる可能性があり、今後の遷移を見守る必要がある。

表1 沈水植物の回復状況の経年変化

		St.1		St.2		St.3		St.4		St.5		St.6	
		開始時	終了時	開始時	終了時								
H26	ヒシ					刈取						刈取	
	クロモ	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	エビモ	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
H27	ヒシ					刈取						刈取	
	クロモ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	エビモ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H28	ヒシ					刈取	刈取					刈取	
	クロモ	-	-	-	-	80%	-	-	-	70%	-	30%	-
	エビモ	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-
H29	ヒシ					刈取						刈取	
	クロモ	-	-	-	-	+	-	-	-	65%	-	20%	-
	エビモ	20~40%	10~20%	10~20%	10~20%	20~40%	20~40%	20~40%	20~40%	10~20%	10~20%	-	-
H30	ヒシ					刈取						刈取	
	クロモ	5~10%	100%	100%	100%	10%	80%	10%	80%	100%	100%	100%	100%
	エビモ	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

※ヒシは水面の植被率で4段階評価。

■ H: 70~100%、■ M: 30~70%、■ L: 5~30%

■ 無: 0~5%

※クロモ、エビモは生育植被率で5段階評価。-: 生育確認無し、+: 生育確認稀、%: 生育確認1~100%

※過年度結果は記述、写真、状況より推定した。

5 考察

全窒素、全リンともに平成26年~平成30年においてヒシの除去区、非除去区で見ると、驚くような変化は確認出来なかった。むしろ諏訪湖という大きな塊で水質の変化が見られ、ヒシ刈取りが諏訪湖全体の水質変化の一部分を担っている可能性は否定できない。

第6章 ワカサギの資源量調査

水産試験場諏訪支場

1. 調査目的

諏訪湖のワカサギ資源の保護培養を図るため、諏訪湖におけるワカサギの資源尾数推定および成長等の調査を実施した。

2. 調査方法

1) 資源量調査

平成30年6～12月に月1回、魚群探知機（以下、魚探）による資源尾数推定調査を実施した。魚探は、FUSO エレクトロニクス（株）製 FEG-1041GPS 魚探 1kw ハイスペックを使用した。調査開始時刻は、日中、ワカサギは群れで生活しているため、単体で行動を始める日没後1時間以降とした。調査定線は、諏訪湖を十字に横断するように設定した（図1）。調査中の魚探の画像は、BMP形式ファイルで保存し、後日パソコンにデータを移し変えて、魚の反応像を計数した（図2）。過去の捕獲調査で、諏訪湖の沖合での魚探の反応像は、そのほとんどがワカサギであったことから、確認した反応像は全てワカサギと判断して計数した。諏訪湖全体のワカサギ資源尾数は、反応像計数値と探査容積から次の計算式により算出した。

$$N = n \cdot V / v$$

N:推定資源尾数、n:反応像計数値、V:諏訪湖容積（m³）、v:探査容積（m³）

なお、探査容積 v は、図3に示す探査面積に探査距離を乗算する次の式より算出した。

$$v = \{ (\text{平均水深})^2 \times 3.14 \times 12/360 - 1^2 \times 3.14 \times 12/360 \} \times \text{探査距離}$$

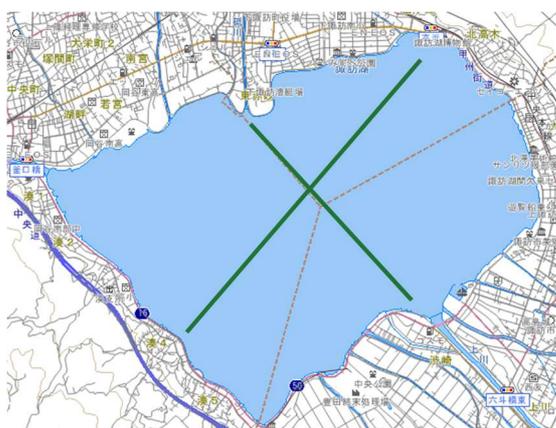


図1（左図） 資源量調査定線の位置

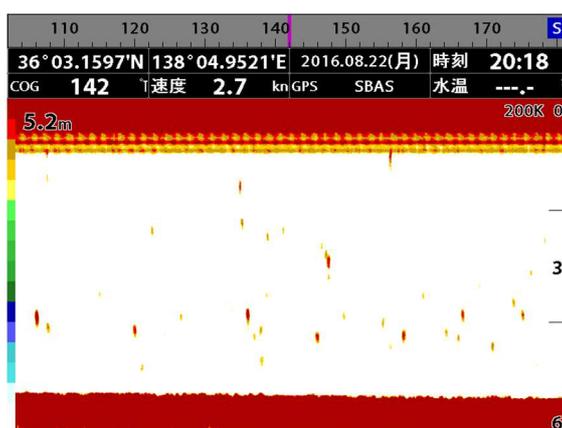


図2（右図） 魚群探知機の反応像
（赤や黄色で表示された点がワカサギの反応像）

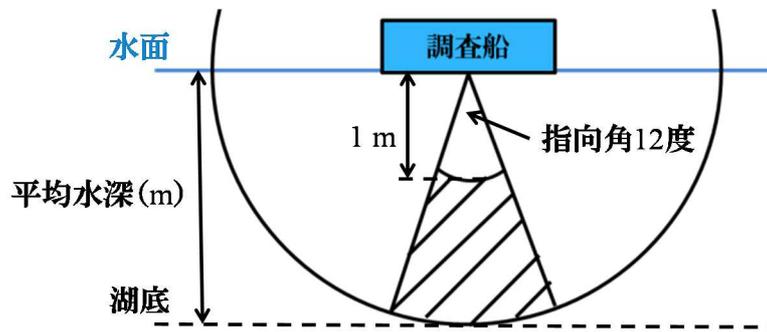


図3 探査面積の範囲

(図中の斜線部が探査面積、水深1mまではノイズが出るため、探査面積から除く)

2) 成長調査

平成30年6月～平成31年3月に月1～2回、諏訪湖漁業協同組合（以下、漁協）の投網試験獲りの漁獲物を標本とし、0歳魚の体重、体長、肥満度を求めた。

3. 調査結果

6月～12月の推定資源尾数は、約1,017～6,172万尾であった(図4)。ワカサギが成長し、魚探で捉えられる精度が上がる9月以降の過去5年間と比較すると、平成26年に次いで多かった。一方、平均体重、平均体長、平均肥満度は、平成26年に次いで2番目に小さかった(図5、6、7)。平成30年春に漁協が、平成28年のワカサギ大量死以前の水準となる9億粒の発眼卵を諏訪湖に放流したため、資源尾数が多くなった一方で、密度効果により魚体が小さくなったと考えられる。

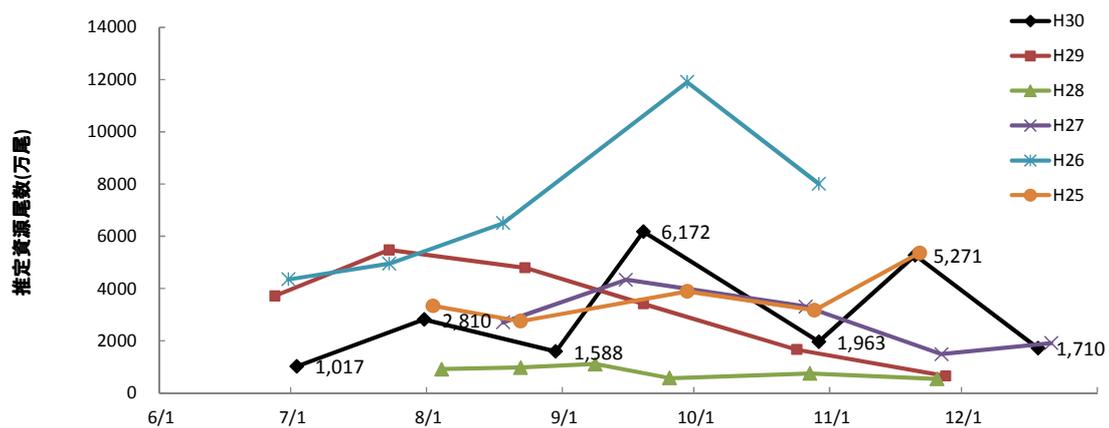


図4 平成25～平成30年の諏訪湖のワカサギ推定資源尾数

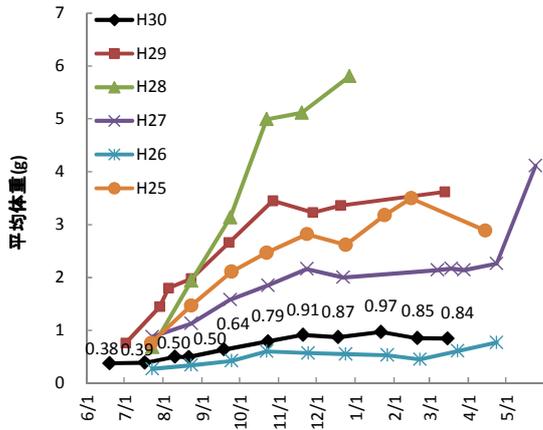


図5 ワカサギの平均体重 (g)

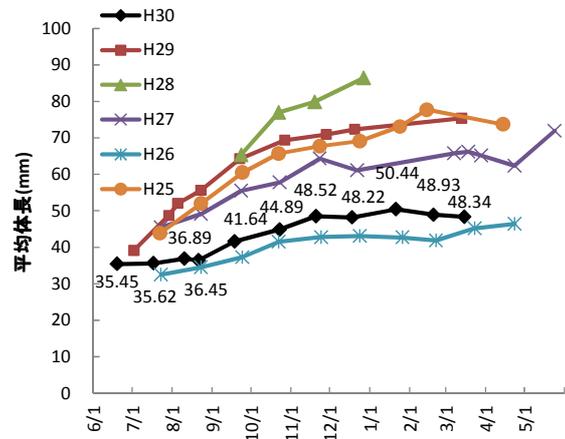


図6 ワカサギの平均体長 (mm)

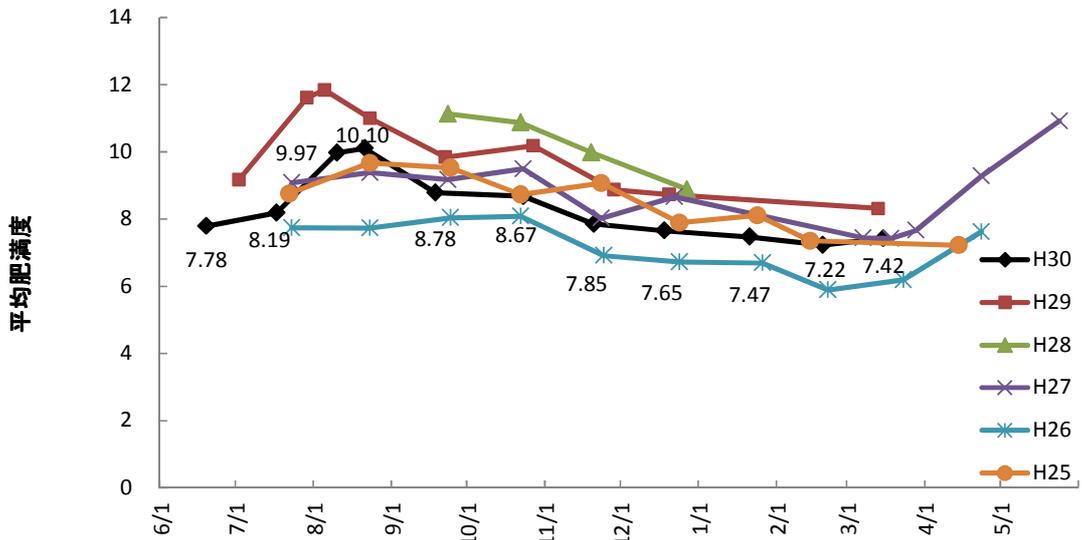


図7 ワカサギの平均肥満度

第7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

1. 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、平成29年度に実施した本川及び支川の水質調査により汚濁負荷又は全窒素濃度が高い2つの支川において、汚濁負荷の高い地域を特定するための詳細な水質調査を実施し、その水域における非特定汚染源対策を推進する。

2. 調査方法

2. 1 調査地点

弓振川と蟹出川を調査対象河川とした（選定理由は表2.1、河川の位置は図2.1.1）。

表 2.1 河川の選定理由

河川名	選定理由
弓振川	・ H29 調査により汚濁負荷が大
蟹出川	・ H29 調査により全窒素濃度が高い ・ 土地利用が比較的明確に分かれている

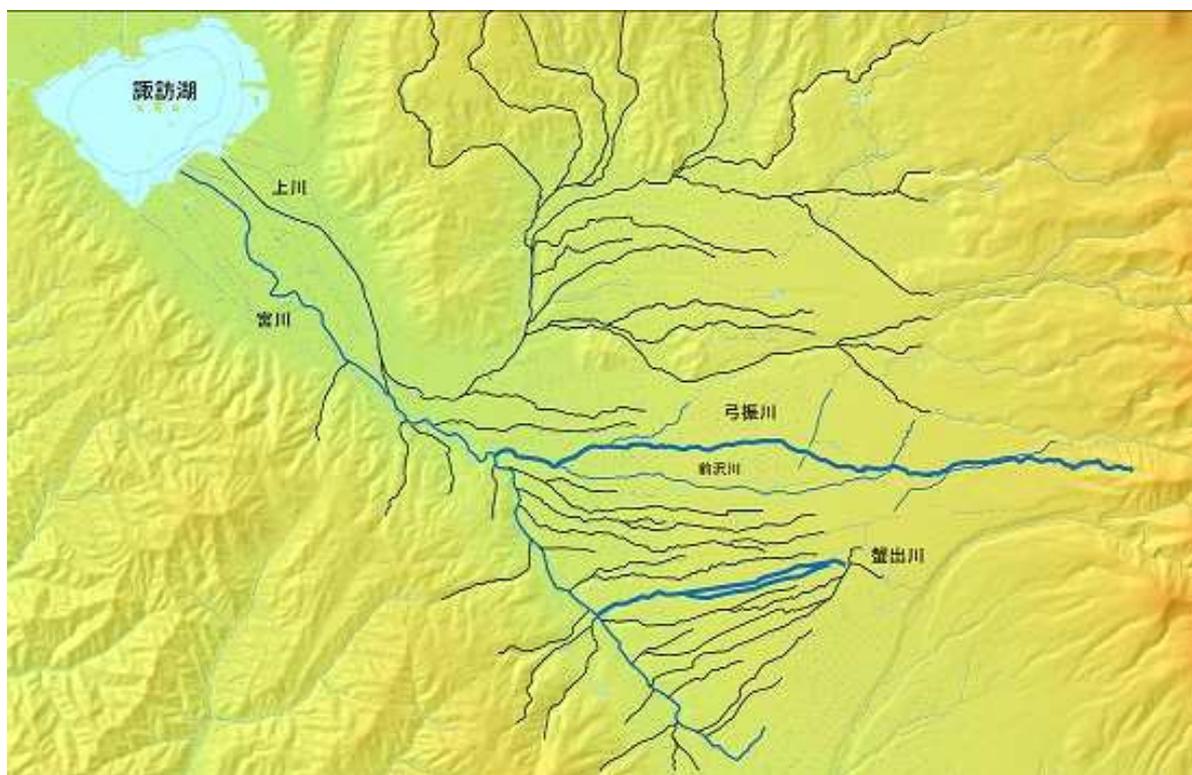


図 2.1.1 調査対象河川

本地図は、カシミール 3D で作成

調査地点は、各河川において用途地域の変わる場所でほぼ等間隔に配置した。図 2.1.2～図 2.1.3 に、調査地点の位置関係を示す。図 2.1.4～図 2.1.5 に、用途地域に調査地点を重ねた地図を示す。

現地調査を行ったところ、河川は農業用水路として利用されており、流量は水門で管理されている場所も多かったため、平常時よりも降雨時のほうが流量の少ない場所もあった。

河川形状は複雑であり、分岐箇所と合流箇所が多数存在した（資料 1, 2）。

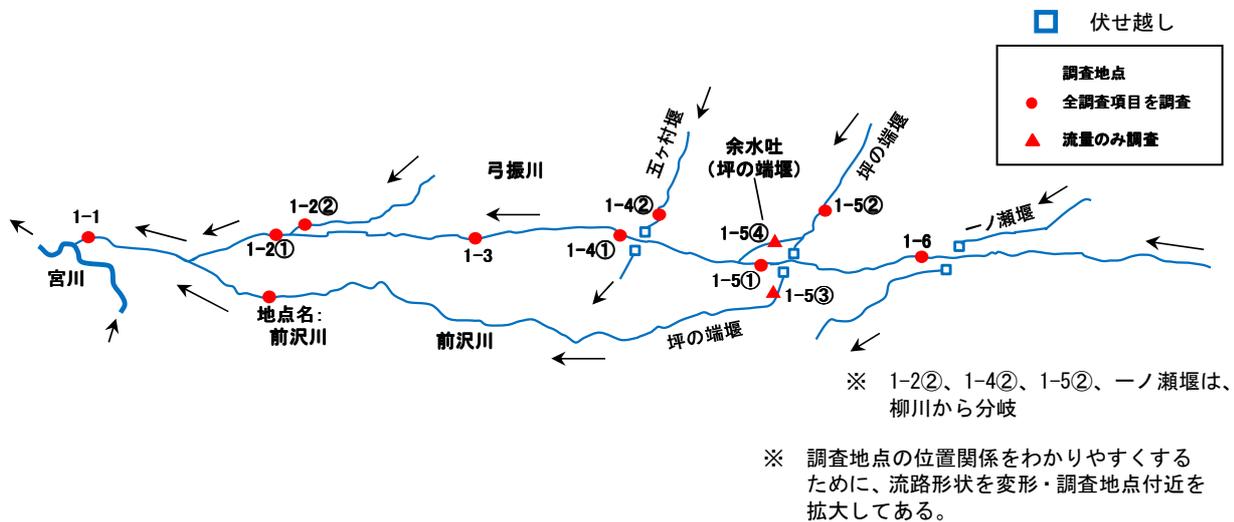


図 2.1.2 弓振川の調査地点

(弓振川の概況)

弓振川は、上流から地点 1-6、1-5①、1-4①、1-3、1-2①、1-1 の順に流下し、宮川に合流する。途中、比較的大きな河川として前沢川が合流しているが、図中に記載はない複数の小河川の合流もみられる。また、一ノ瀬堰、坪の端堰、五ヶ村堰が伏せ越し工法により河川横断している。

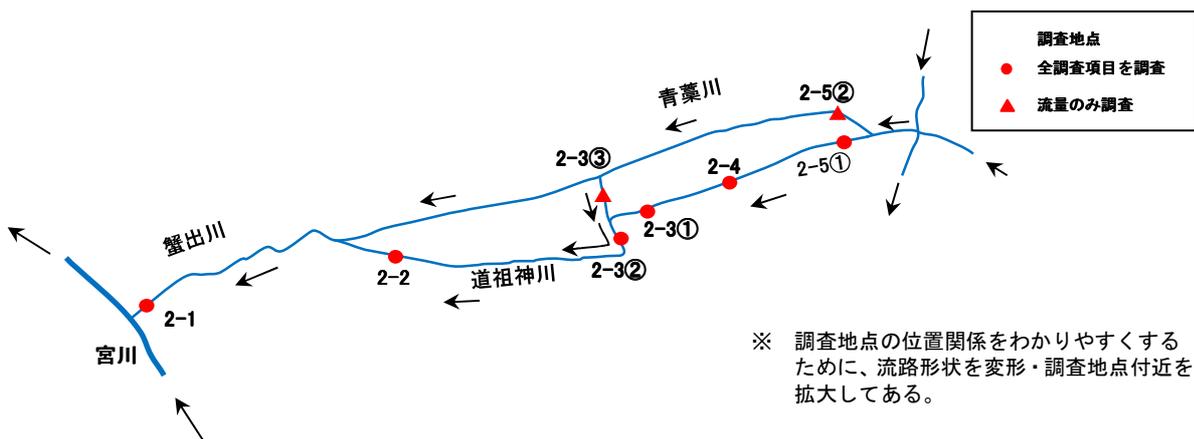


図 2.1.3 蟹出川の調査地点

(蟹出川の概況)

蟹出川は、上流から調査地点 2-5①、2-4、2-3①、2-3②、2-2、2-1 の順に流下し、宮川に合流する。途中、2-5①の上流で分岐がみられ、2-5②を經由して流下するルートがあり、さらに 2-3③の上流でも分岐があるが、2-2 の下流で再び合流している。図中に記載はない複数の小河川の合流もみられる。

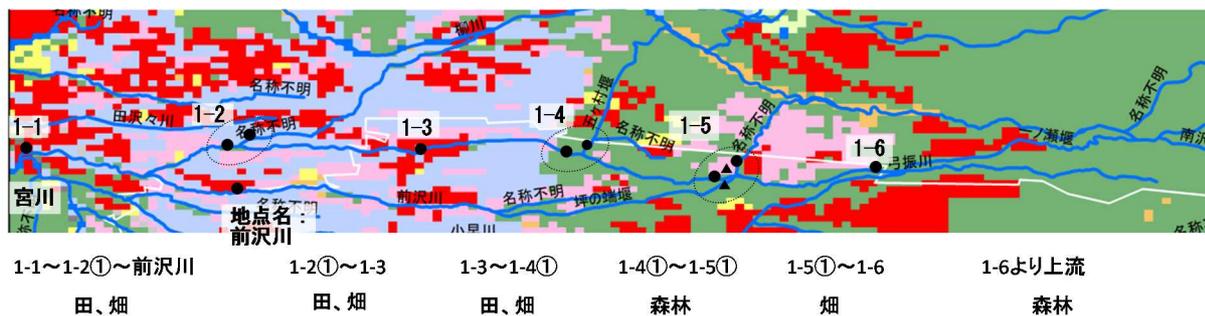


図 2.1.4 弓振川の調査地点と用途地域

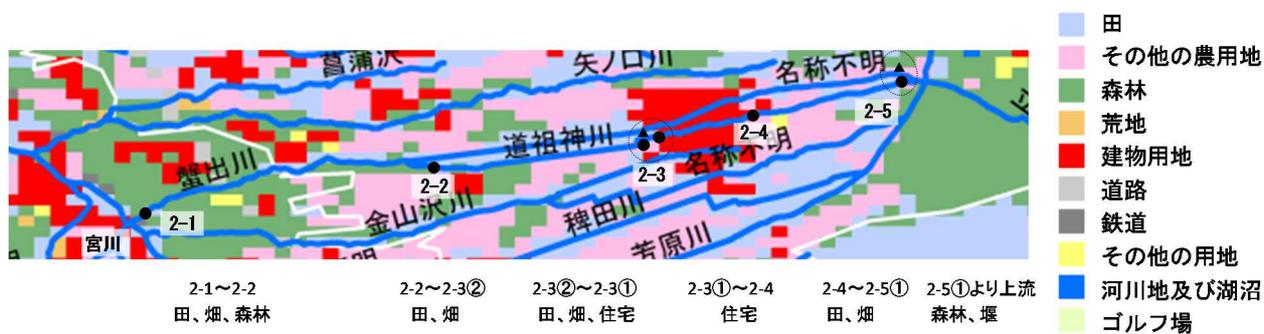


図 2.1.5 蟹出川の調査地点と用途地域

※図 2.1.4、図 2.1.5 は長野県統合型地理情報システムを用いた用途地域と河川図を統合して作成した図の提供を受けた。

2. 2 調査実施日

5月・9月・12月・2～3月を各月2回（平常時、降雨時）調査した。

「平常時」とは、河川状況に降雨による増水や濁り等の影響が認められない日を対象とした。

「降雨時」とは、原則として気象庁の観測（諏訪、原村）による連続降雨量が10mm以上となった日を対象とし、その降雨終了から24時間以内に調査を実施した。

12月分の降雨時の調査は天候等の影響により2月に実施した。また、3月14日は、前日にわずかに降雨があったが、全地点において透視度が100度以上であった。

表2.2.1に調査実施日と降水量を示す。図2.2.1に気象庁原村局の気温・降水量と調査実施日の関係を示す。図2.2.2に諏訪建設事務所 安国寺局（宮川 安国寺橋）における水位の変化を示す。

表 2.2.1 調査実施日等の概要

調査期	調査区分	調査日	調査時降水量 (mm)						累積期間
			気象庁		茅野市				
			諏訪	原村	4 金沢	7 玉川保育園	8 泉野保育園	17 美濃戸	
5月	降雨時	平成30年 5月 10日	42.0	40.5	47.5	42.5	42.5	48.5	連続した雨 平成30年 5月 8日19時 ～平成30年 5月10日 6時
	平常時	平成30年 5月 17日	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	降雨なし 平成30年 5月15日 1時 ～平成30年 5月17日終日
9月	降雨時	平成30年 9月 5日	75.5	69.0	83.5	72.0	60.5	75.0	連続した雨 平成30年 9月 4日10時 ～平成30年 9月 5日 7時
	平常時	平成30年 9月 19日	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	降雨なし 平成30年 9月16日 2時 ～平成30年 9月19日終日
12月	平常時	平成30年 12月 10日	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	降雨なし 平成30年12月 6日23時 ～平成30年12月10日終日
2月～3月※		平成31年 2月 4日	7.0	10.0	15.0	12.0	10.5	8.5	断続した雨 平成31年 2月 3日18時 ～平成31年 2月 4日 9時
		平成31年 3月 1日	12.5	14.0	17.0	14.5	14.0	16.5	断続した雨 平成31年 2月28日 7時 ～平成31年 2月28日18時
		平成31年 3月 14日	0.5	0.5	1.5	0.5	1.0	1.5	わずかに降雨あり 平成31年 3月11日20時 ～平成31年 3月14日 9時

※2～3月は融雪の影響も考えられることから、調査区分は設けないこととした。

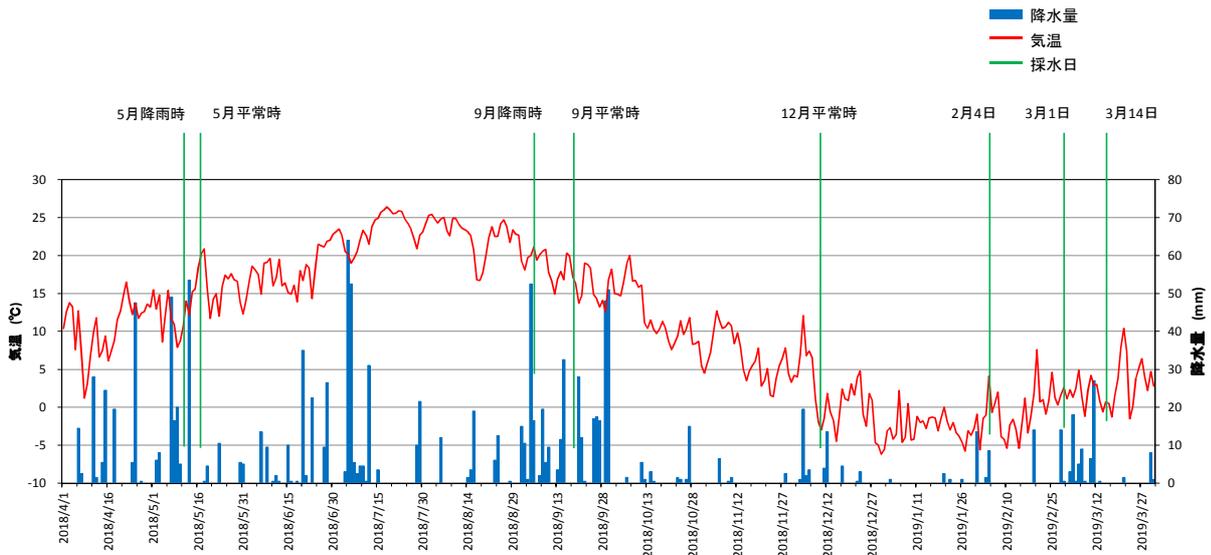


図 2.2.1 気象庁原村局における気温・降水量と調査実施日

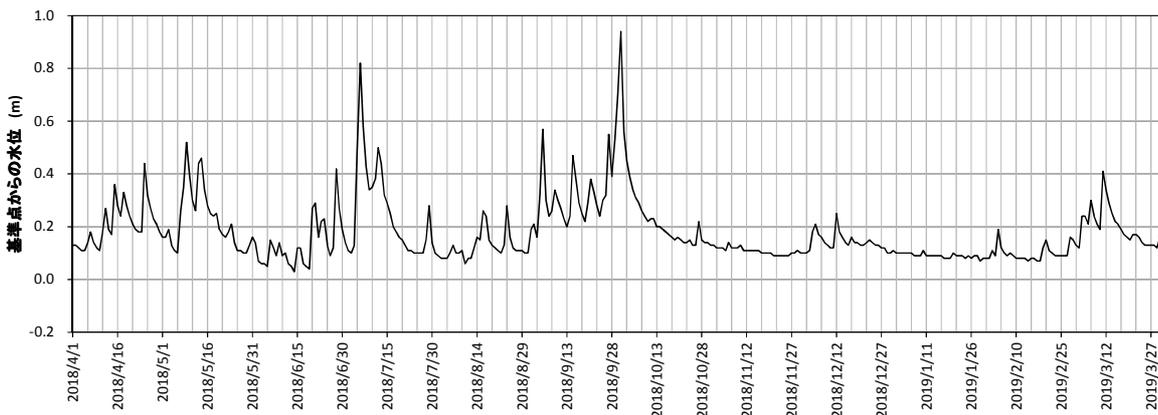


図 2.2.2 諏訪建設事務所 安国寺局（宮川）における水位（日平均）の変化

2. 3 測定項目及び測定方法

透視度・電気伝導率・pH・気温・水温・流量（流速・水深・川幅）は、現場で測定した。それ以外の項目は、採水して持ち帰った後、環境保全研究所で測定した。測定項目、測定方法を 表 2.3.1 に示す。

表 2.3.1 測定項目及び測定方法

測定項目	測定方法		
COD	JIS K0102 17.	100°Cにおける過マンガン酸カリウムによる酸素消費量(COD _{Mn})	
全窒素(T-N)	JIS K0102 45.2	紫外線吸光光度法	
全りん(T-P)	JIS K0102 46.3.1	ペルオキシ二硫酸カリウム分解法	
SS	告示付表9	浮遊物質質量(SS)の測定方法	
透視度	JIS K0102 9.	透視度	(現場測定)
電気伝導率	JIS K0102 13.	電気伝導率	(現場測定)
pH	JIS K0102 12.1	ガラス電極法	(現場測定)
気温		サーミスタ温度計	(現場測定)
水温	JIS K0102 7.2	水温	(現場測定)
流量(流速・水深・川幅)	JIS K0094 8.4	流速計による測定	(現場測定)
	水質調査方法 [※] 四(1)カ(注)	浮木測定	(現場測定)

※水質調査方法：環境省水質保全局通達 昭和46年9月30日 環水管30号

3. 調査結果

3. 1 流量

図 3. 1. 1 に、5 月から 12 月までの採水日毎の流量を示す。図 3. 1. 2 に、2 月から 3 月までの採水日毎の流量を示す。

図 3. 1. 3 に、各地点の流量（5 月から 12 月までの平常時、5 月と 9 月の降雨時、2 月から 3 月までのそれぞれで平均値を算出した。以下平均値は同様に算出した。）を示す。

表 3. 1. 1 から表 3. 1. 3 に弓振川と宮川との合流点付近の収支を示す。

(1) 弓振川 (図 3. 1. 1 参照)

平常時 5 月・12 月、降雨時 5 月・9 月の流量が地点 1-1 で顕著に増加した。また、水収支が合わない 9 月 19 日を除いた本川下流（地点 1-1）(A) の流量に対する寄与割合は、本川上流（地点 1-2①）

(B) が 21~74 %、前沢川 (C) が 3~30 %、下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量 (D) が 23~67 %であり、本川上流と前沢川以外の流入が大きいことが確認された (表 3. 1. 1)。地形図を確認するとこのエリアで合流する複数の水路が確認できるため、図 2. 1. 2 には記載はないが複数の水路からの流入が多いと推測される。

降雨時には流量が地点 1-4①で大きく増加した。地形図を確認すると、このエリアで合流・分岐している複数の水路が確認できるため、これらの水路からの流入が多いと推測される。

流量は流下するにつれて徐々に増加する傾向であった。

平常時の 12 月は、全地点で他の調査日と比べて流量が小さい傾向であった。

調査した通年で平均すると、全地点で平常時より降雨時の流量が大きかった (図 3. 1. 3)。

(2) 蟹出川 (図 3. 1. 1 参照)

流量は流下するにつれて徐々に増加する傾向であった。

調査した通年で平均すると、全地点で平常時より降雨時の流量が大きかった (図 3. 1. 3)。

(3) 2 月から 3 月の流量の変化 (図 3. 1. 2 参照)

弓振川の 2 月 4 日、3 月 14 日は (1) と同様に流量が地点 1-1 で顕著に増加した。蟹出川は 2 月 4 日の地点 2-4 の流量が平常時 (5・9・12 月) の調査よりやや多かった。

また、弓振川と蟹出川は、3 月 1 日 (降雨後) よりも、3 月 14 日 (わずかな降雨後) の流量が多くなる地点 (弓振川 地点 1-1 から地点 1-4①、蟹出川 地点 2-1 から地点 2-4) や、2 月 4 日 (降雨後) よりも、3 月 14 日 (わずかな降雨後) の流量が多くなる地点が見られた (弓振川 地点 1-1 地点 1-5①、蟹出川 地点 2-1 地点 2-3② 地点 2-3①)。これらの変化には、降雨の他に融雪の影響もあると推測される。

表 3. 1. 1 弓振川と宮川との合流点付近の収支

採水日	調査区分	単位：上段 流量m ³ /s、下段 Aに対する割合%				備考
		弓振川本川		前沢川	差 (A-B-C)	
		下流 (1-1) A	上流 (1-2①) B			
H30. 5. 10	降雨時	4. 2	2. 1	1. 1	1. 0	
		—	(50)	(26)	(24)	
H30. 5. 17	平常時	2. 2	0. 52	0. 67	1. 0	
		—	(24)	(30)	(46)	
H30. 9. 5	降雨時	4. 7	0. 99	0. 56	3. 2	
		—	(21)	(12)	(67)	
H30. 9. 19	平常時	1. 0	0. 89	0. 23	-0. 12	※1
		—	(89)	(23)	(12)	
H30. 12. 10	平常時	0. 83	0. 24	0. 057	0. 53	
		—	(29)	(7)	(64)	
H31. 2. 4	—	1. 4	0. 48	0. 057	0. 86	
		—	(34)	(4)	(62)	
H31. 3. 1	—	0. 61	0. 45	0. 021	0. 14	
		—	(74)	(3)	(23)	
H31. 3. 14	—	1. 7	0. 46	0. 18	1. 1	
		—	(27)	(11)	(62)	

※1 弓振川本川上流と前沢川の合計が、弓振川本川下流を超過しているため、2項の合計が100%を超過している。

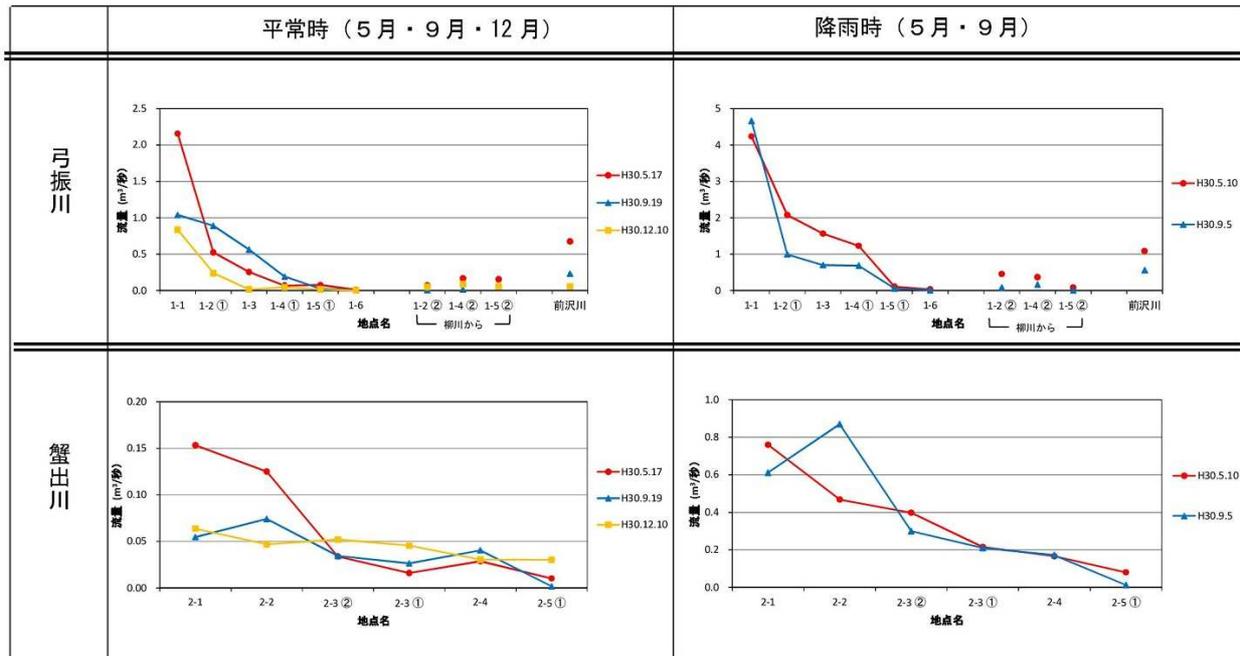


図 3.1.1 5月から12月までの流量

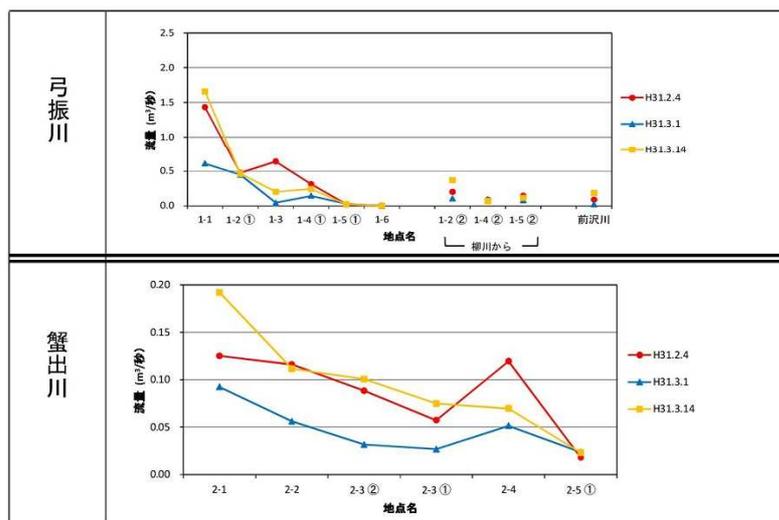


図 3.1.2 2月から3月までの流量

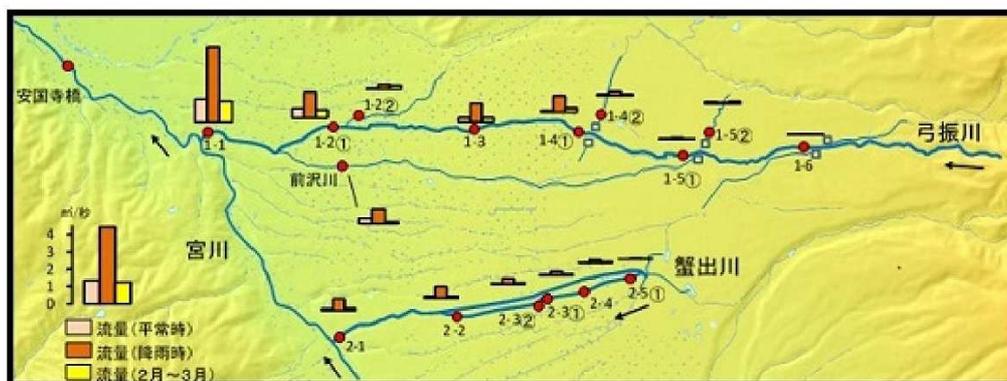


図 3.1.3 各地点の流量 (平均値)

3. 2 全窒素 (T-N)

図 3.2.1 に、5 月から 12 月までの採水日毎の流量及び全窒素(T-N)の濃度・負荷量を示す。図 3.2.2 に、2 月から 3 月までの採水日毎の流量及び全窒素(T-N)の濃度・負荷量を示す。

図 3.2.3 に、各地点の濃度 (平均) を示す。図 3.2.4 に、各地点の負荷量 (平均) を示す。

(1) 弓振川 (図 3.2.1、図 3.2.2 参照)

平常時 5 月・12 月、降雨時 5 月・9 月、2 月 4 日・3 月 14 日の負荷量が地点 1-1 で顕著に増加した。また、水収支が合わない 9 月 19 日を除く本川下流 (地点 1-1) の汚濁負荷に対する寄与割合は、本川上流 (地点 1-2①) が 18~58 %、前沢川が 5~33 %、下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量が 31~70 % であり、本川上流と前沢川以外からの流入が大きいことが確認された (資料 7-4)。このエリアへ流入する複数の水路に起因すると推測される。

上流の地点 1-6、地点 1-5①は平常時、降雨時ともに負荷量が少なく変化がないが、平常時は地点 1-3 から、降雨時は地点 1-4 から負荷量が増え始めた。

地点 1-2①~地点 1-3 の間、地点 1-3~地点 1-4①の間で負荷量が同程度の増加を示した。両区間長は、ほぼ等距離であり、両区間では田畑が多くみられ土地の利用状況に変化が少ない (図 2.1.4)。したがって、両区間における流出が同じような状況になっていると推測される。

平常時の 12 月は、全地点で他の調査日と比べて負荷量が小さかった。

2 月に、地点 1-5①において濃度が他の調査日より高い値を示した。この時は透視度が低く、全りん・COD の濃度も顕著に高く、他の項目も比較的高かった。

調査した通年で平均すると、全地点で平常時より降雨時の負荷量が大きかった (図 3.2.4)。

(2) 蟹出川 (図 3.2.1、図 3.2.2 参照)

流下するにつれて負荷量が増える傾向にあるが、地点 2-3②より下流では負荷量の変化の状況が調査日により異なる状況であった。水利用や融雪等の時期により水質が変化している可能性が考えられる。

地点 2-1~地点 2-2 の間は森林が多いため窒素の流出は少なかったと考えられる。なお、当区間での負荷量は地点 2-2~地点 2-3②の間と比べると 5 月・9 月には増加しなかったが、3 月 14 日には増加した。この要因については、さらなる調査が必要である。

5 月・9 月の平常時・降雨時とも負荷量が地点 2-2~地点 2-3②の間、地点 2-3②~地点 2-3①の間で増加した。この区間は田畑が多く、流出が多いと推測される。

地点 2-3①~地点 2-4 の間は負荷量が他の区間に比べて増加しなかった。この区間では、住宅地が多いものの下水道等の普及により生活系の汚濁の流入が少ないためと推測される。

平常時の 12 月は、他の調査日と比べて濃度が低く、負荷量が小さかった。

2 月に、地点 2-4 において濃度と負荷量が他の調査日より大きな値を示した。この時は透視度が低く、全りん・COD の濃度と負荷量が顕著に高く、他の項目も比較的高かった。

調査した通年で平均すると、全地点で平常時より降雨時の負荷量が大きかった (図 3.2.4)。

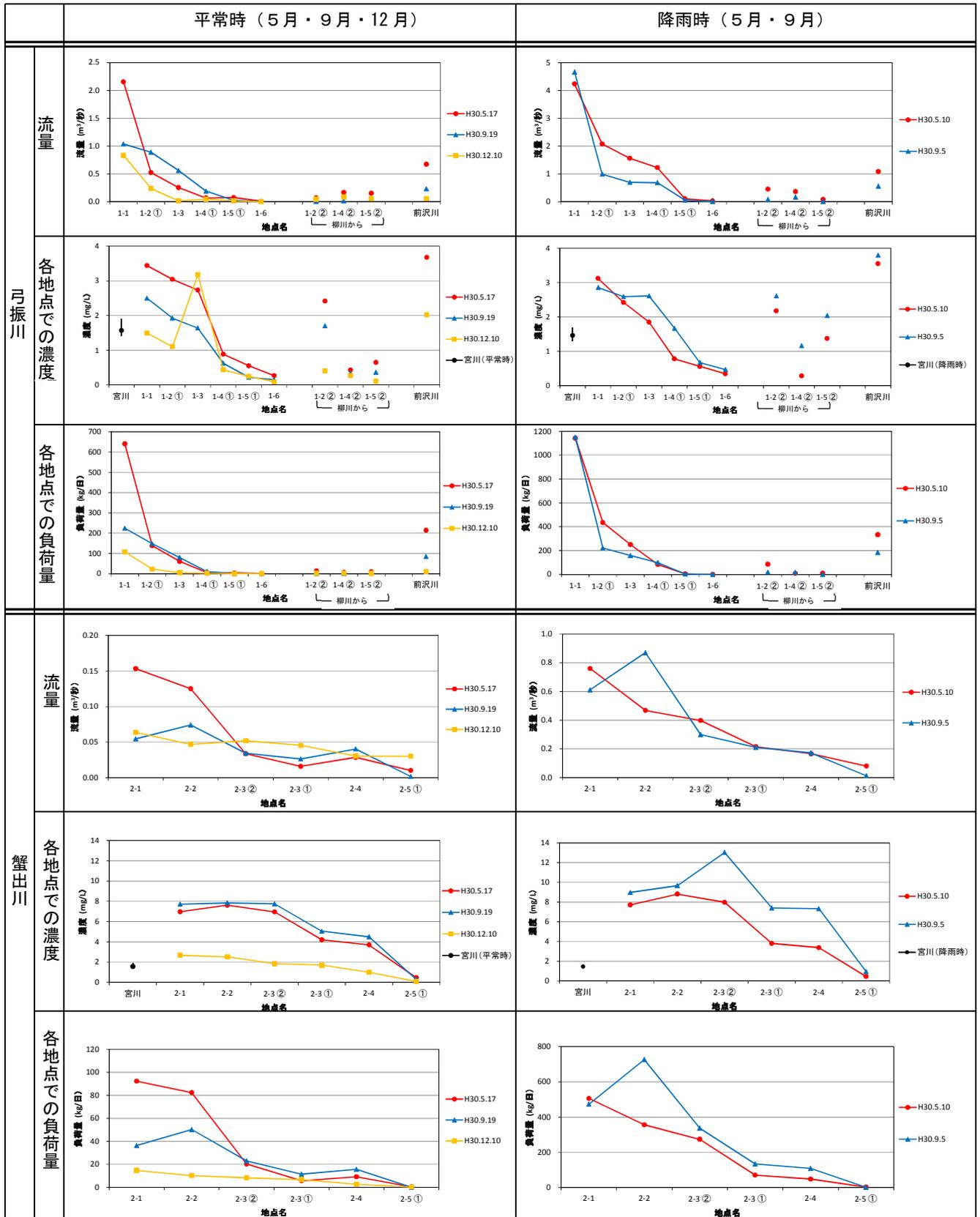


図 3.2.1 5月から12月までの流量及び全窒素 (T-N)の濃度・負荷量

※ 参考値として、平成29年度の宮川(安国寺橋)の濃度を掲載(平常時:5月・9月・12月、降雨時:5月・9月。● 平均值、一値の範囲)

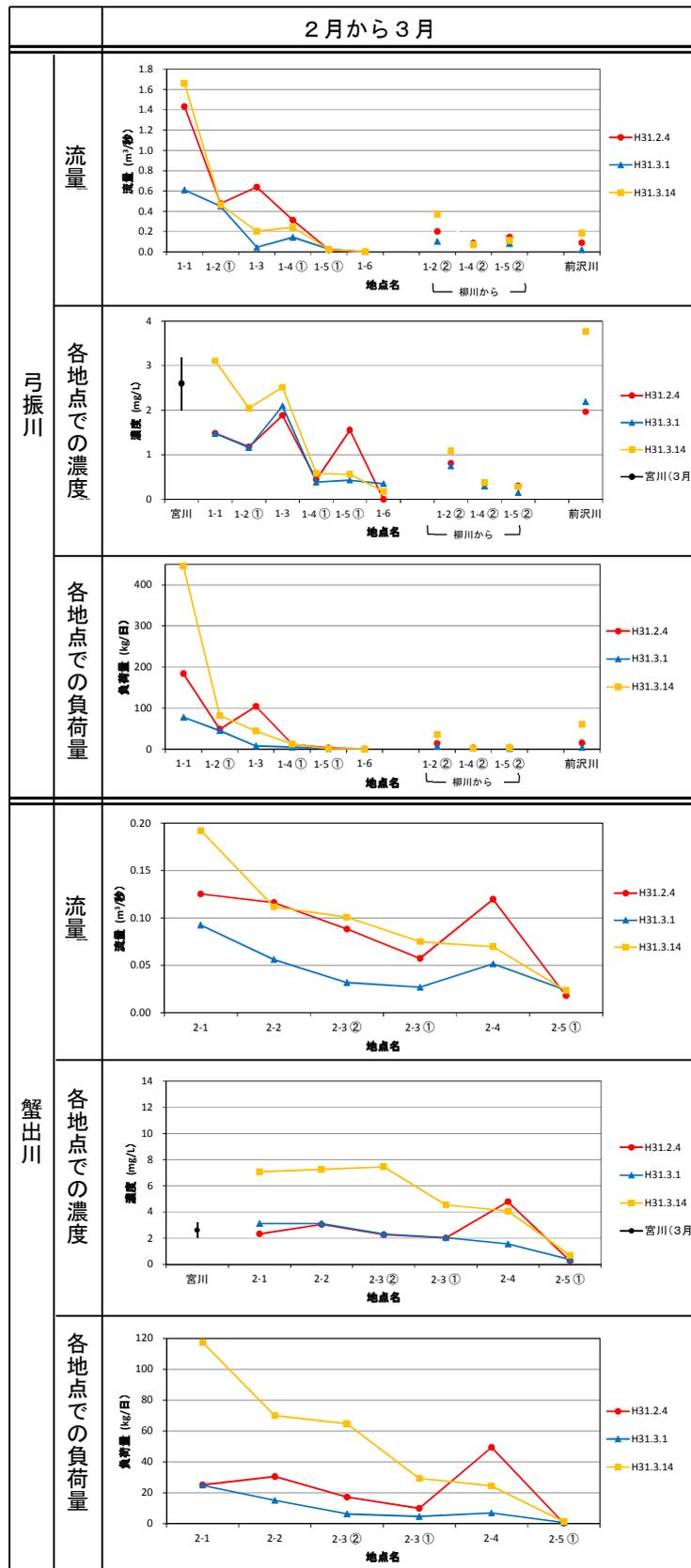


図 3.2.2 2月から3月までの流量及び全窒素 (T-N) の濃度・負荷量

※ 参考値として、平成 29 年度の宮川(安国寺橋)の濃度を掲載(3月2回分。
● 平均値、一値の範囲)

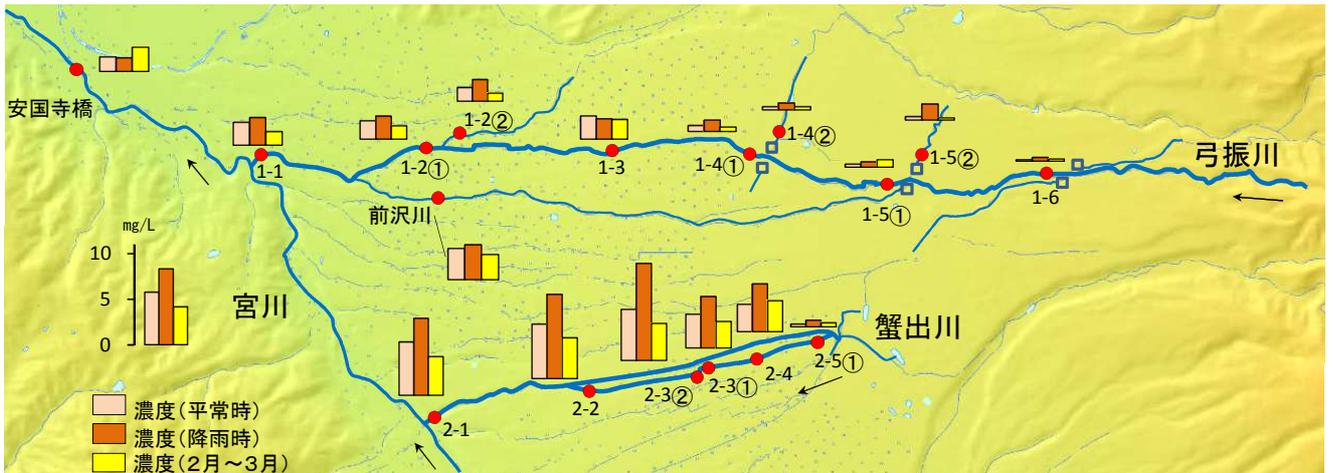


図 3.2.3 各地点の全窒素(T-N)の濃度(平均)

※ 参考値として、平成 29 年度の宮川(安国寺橋)の濃度の平均を掲載
 (平常時 : 5月・9月・12月
 降雨時 : 5月・9月
 2月～3月 : 3月2回)

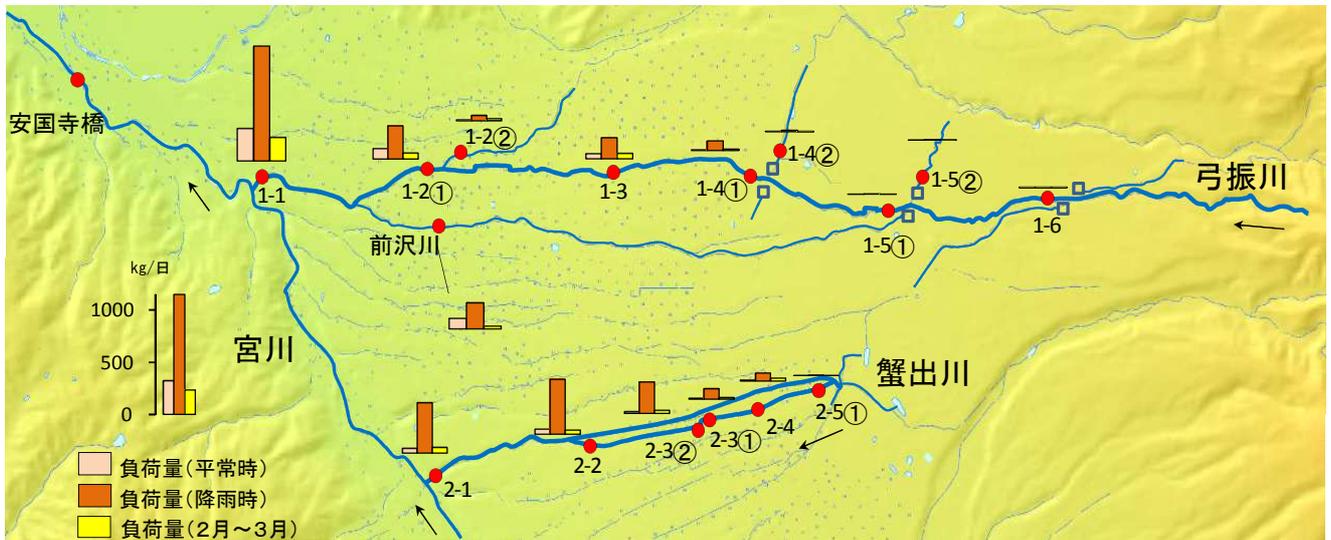


図 3.2.4 各地点の全窒素(T-N)の負荷量(平均)

3. 3 全りん (T-P)

図 3.3.1 に、5 月から 12 月までの採水日毎の流量及び全りん(T-P)の濃度・負荷量を示す。図 3.3.2 に、2 月から 3 月までの採水日毎の流量及び全りん (T-P)の濃度・負荷量を示す。

図 3.3.3 に、各地点の濃度 (平均) を示す。図 3.3.4 に、各地点の負荷量 (平均) を示す。

(1) 弓振川 (図 3.3.1、図 3.3.2 参照)

平常時 5 月・12 月、降雨時 5 月・9 月、2 月 4 日・3 月 14 日の負荷量が地点 1-1 で顕著に増加した。また、水収支が合わない 9 月 19 日を除く本川下流 (地点 1-1) の汚濁負荷に対する寄与割合は、本川上流 (地点 1-2①) が 13~88 %、前沢川が 6~33 %、下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量が 5~68 % であり、本川上流と前沢川以外からの流入が大きいことが確認された (資料 7-4)。このエリアへ流入する複数の水路に起因すると推測される。

上流の地点 1-6、地点 1-5①は平常時、降雨時ともに負荷量が少なく変化がないが、平常時は地点 1-3 から、降雨時は地点 1-4①から負荷量が増え始めた。

地点 1-2①~地点 1-3 の間、地点 1-3~地点 1-4①の間で負荷量が同程度の増加を示した。両区間長はほぼ等距離であり、両区間では田畑が多くみられ土地の利用状況に変化が少ない (図 2.1.4)。したがって、両区間における流出が同じような状況になっていると推測される。

平常時の 12 月は、全地点で他の調査日と比べて負荷量が小さかった。

2 月に、地点 1-5①において濃度が他の調査日より顕著に高い値を示した。この時は透視度が低く、COD の濃度も顕著に高く、他の項目も比較的高かった。

調査した通年で平均すると、全地点で平常時より降雨時の負荷量が大きかった (図 3.3.4)。

(2) 蟹出川 (図 3.3.1、図 3.3.2 参照)

流下するにつれて負荷量が増える傾向にあった。特に負荷量は、平常時の 5 月の地点 2-1、降雨時の 9 月の地点 2-2 より下流で他の調査地点と比較して顕著に増加した。

2 月に、地点 2-4 において濃度と負荷量が他の調査日より顕著に大きな値を示した。この時は透視度が低く、COD の濃度と負荷量が顕著に高く、他の項目も比較的高かった。

調査した通年で平均すると、全地点で平常時より降雨時の負荷量が大きかった (図 3.3.4)。

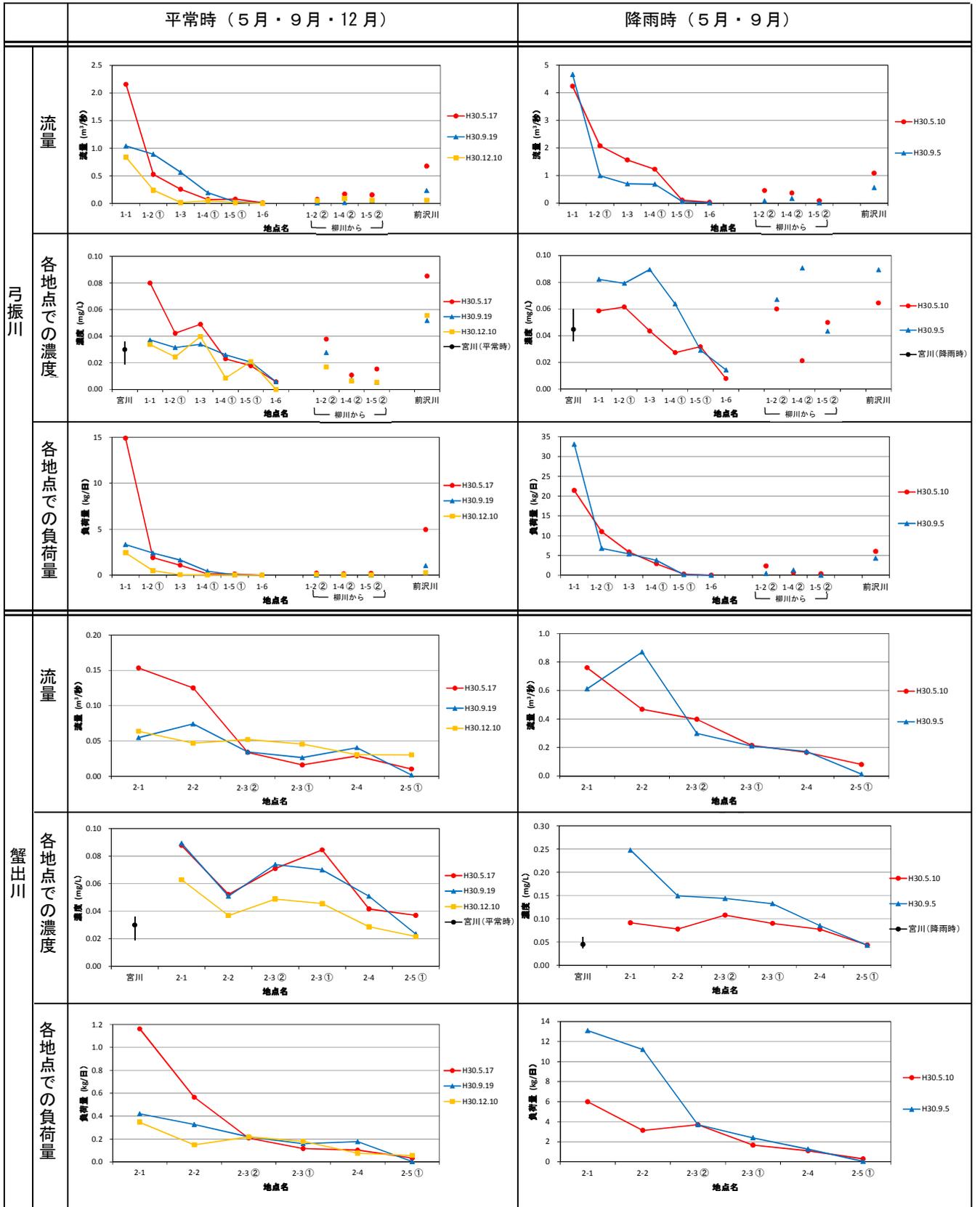


図 3.3.1 5月から12月までの流量及び全りん(T-P)の濃度・負荷量

※ 参考値として、平成29年度の宮川(安国寺橋)の濃度を掲載(平常時:5月・9月・12月、降雨時:5月・9月。● 平均值、一値の範囲)

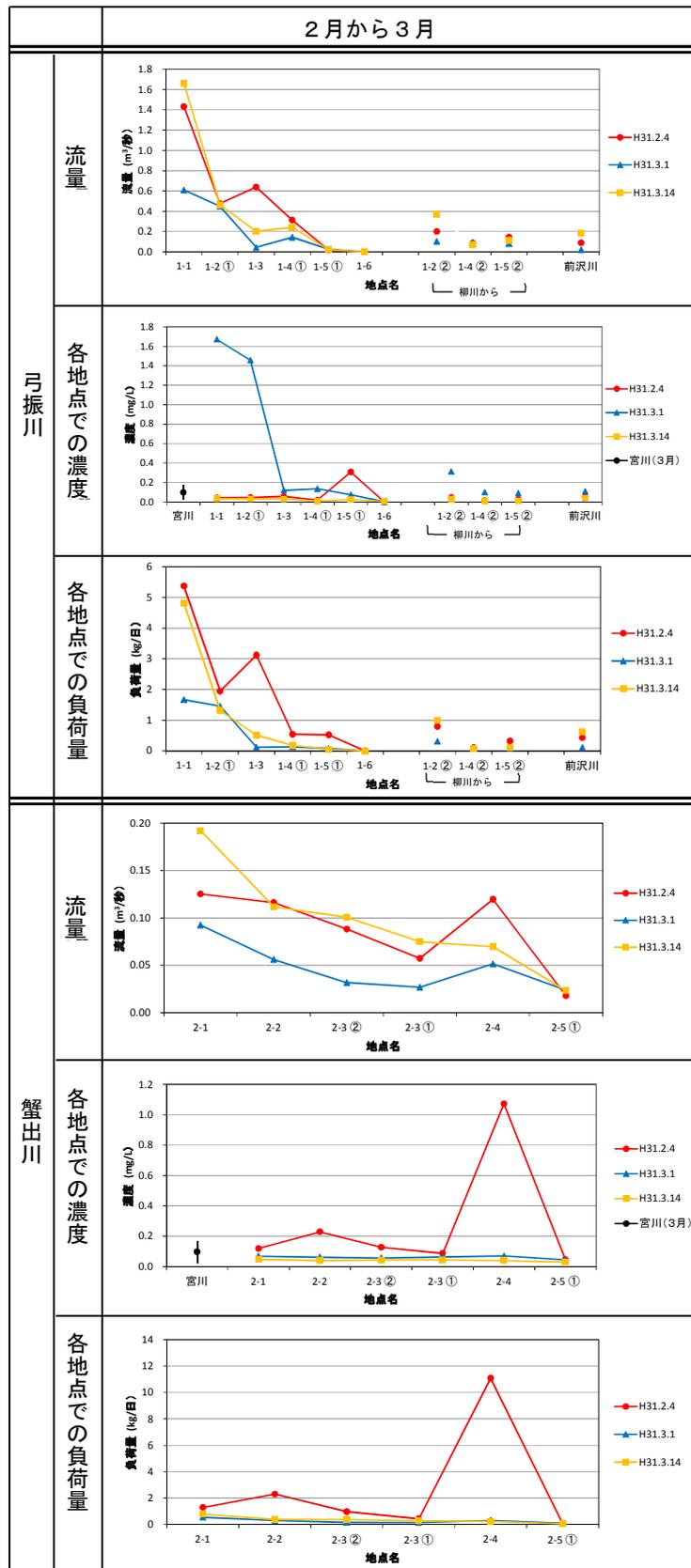


図 3.3.2 2月から3月までの流量及び全りん (T-P) の濃度・負荷量

※ 参考値として、平成 29 年度の宮川(安国寺橋)の濃度を掲載(3月2回分)。
● 平均値、一値の範囲)

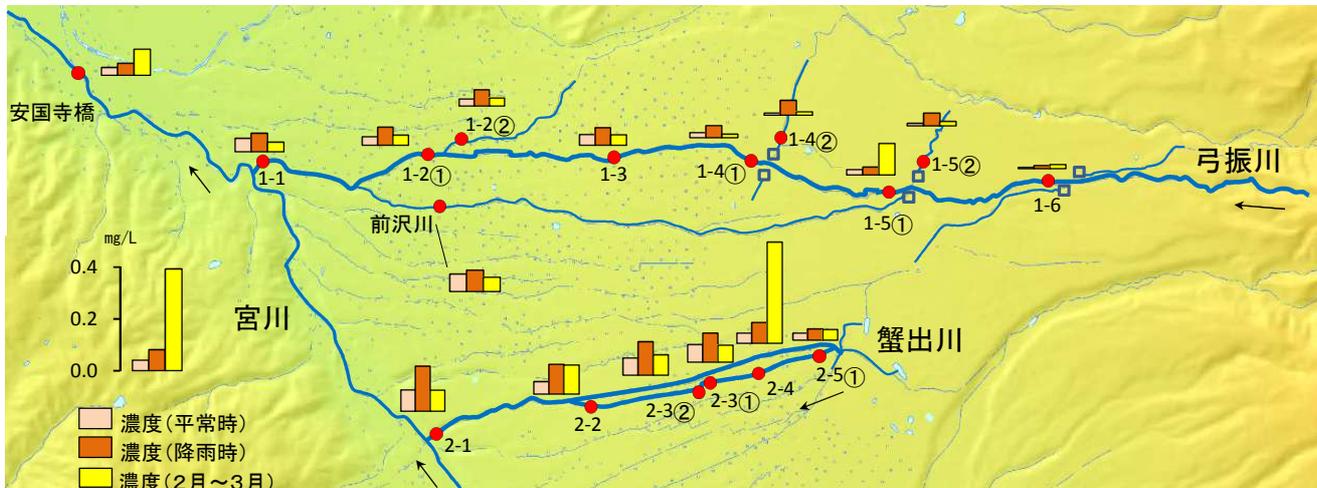


図 3.3.3 各地点の全りん(T-P)の濃度(平均)

※ 参考値として、平成 29 年度の宮川(安国寺橋)の濃度の平均を掲載
 (平常時 : 5月・9月・12月
 降雨時 : 5月・9月
 2月~3月 : 3月2回)

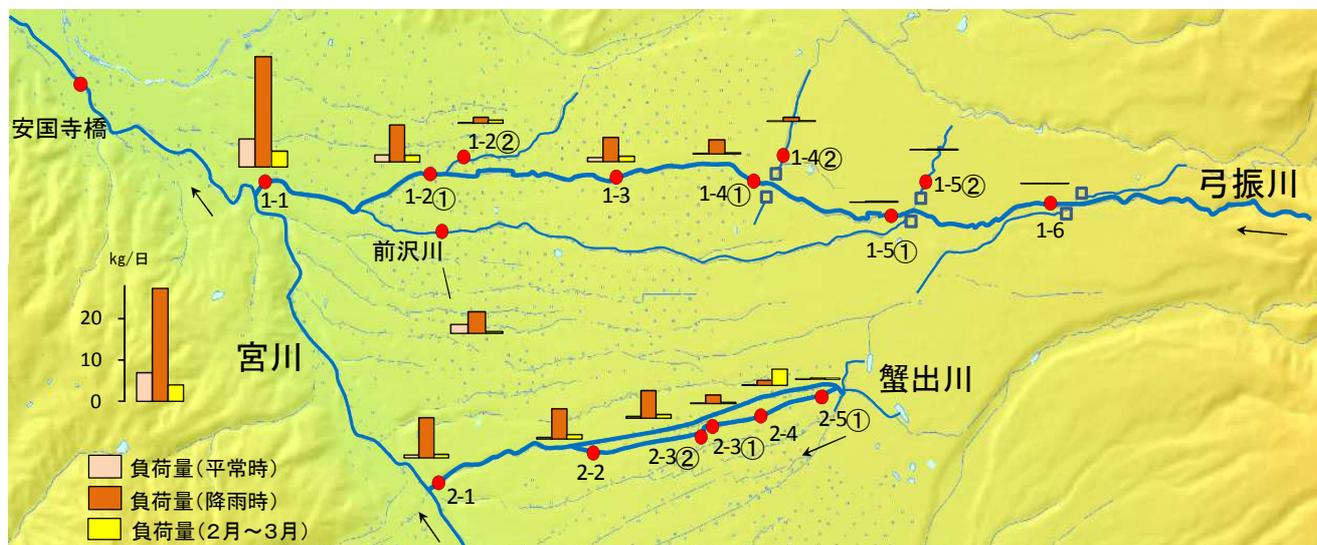


図 3.3.4 各地点の全りん(T-P)の負荷量(平均)

3. 4 COD

図 3.4.1 に、5 月から 12 月までの採水日毎の流量及び COD の濃度・負荷量を示す。図 3.4.2 に、2 月から 3 月までの採水日毎の流量及び COD の濃度・負荷量を示す。

図 3.4.3 に、各地点の濃度（平均）を示す。図 3.4.4 に、各地点の負荷量（平均）を示す。

(1) 弓振川 (図 3.4.1、図 3.4.2 参照)

平常時 5 月・12 月、降雨時 5 月・9 月、2 月 4 日・3 月 14 日の負荷量が地点 1-1 で顕著に増加した。また、水収支が合わない 9 月 19 日を除く本川下流（地点 1-1）の汚濁負荷に対する寄与割合は、本川上流（地点 1-2①）が 17～73 %、前沢川が 3～31 %、下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量が 23～67 % であり、本川上流と前沢川以外からの流入が大きいことが確認された（資料 7-4）。このエリアへ流入する複数の水路に起因すると推測される。

上流の地点 1-6、地点 1-5①は平常時、降雨時ともに負荷量が少なく変化がないが、平常時、降雨時とも地点 1-4①から負荷量が増え始めた。

地点 1-2①～地点 1-3 の間、地点 1-3～地点 1-4①の間で負荷量が同程度の増加を示した。両区間長はほぼ等距離であり、両区間では田畑が多くみられ土地の利用状況に変化が少ない（図 2.1.4）。したがって、両区間における流出が同じような状況になっていると推測される。なお、2 月・3 月は負荷量の変化が異なっていた。

平常時の 12 月は、全地点で他の調査日と比べて負荷量が小さかった。

2 月に、地点 1-5①において濃度が他の調査日より顕著に高い値を示した。この時は透視度が低く、全りんの濃度も顕著に高く、他の項目も比較的高かった。

調査した通年で平均すると、全地点で平常時より降雨時の負荷量が大きかった（図 3.4.4）。

(2) 蟹出川 (図 3.4.1、図 3.4.2 参照)

流下するにつれて負荷量が増える傾向にある月とあまり変化のない月があり、各地点間の明確な傾向は見られなかったため、時期により負荷量が増えていると考えられた。負荷量が大きく変化したものを捉えると、平常時 5 月・降雨時 9 月の地点 2-2、2 月の地点 2-4 で大きく増加した。

2 月に、地点 2-4 において濃度と負荷量が他の調査日より顕著に大きな値を示した。この時は透視度が低く、全りんの濃度と負荷量が顕著に高く、他の項目も比較的高かった。

調査した通年で平均すると、全地点で平常時より降雨時の負荷量が大きかった（図 3.4.4）。

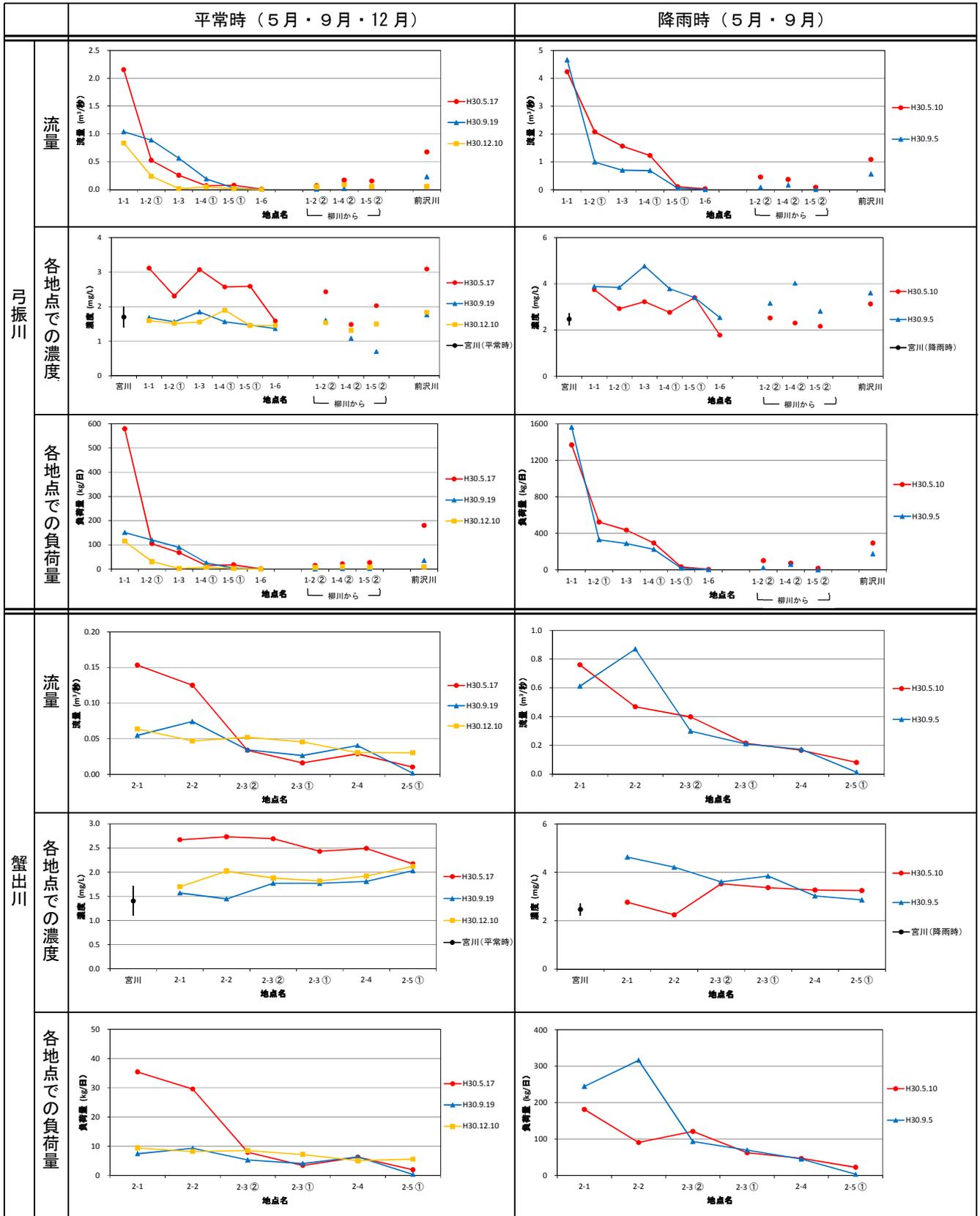


図 3.4.1 5月から12月までの流量及びCODの濃度・負荷量

※ 参考値として、平成29年度の宮川(安国寺橋)の濃度を掲載(平常時:5月・9月・12月、降雨時:5月・9月。● 平均値、一値の範囲)

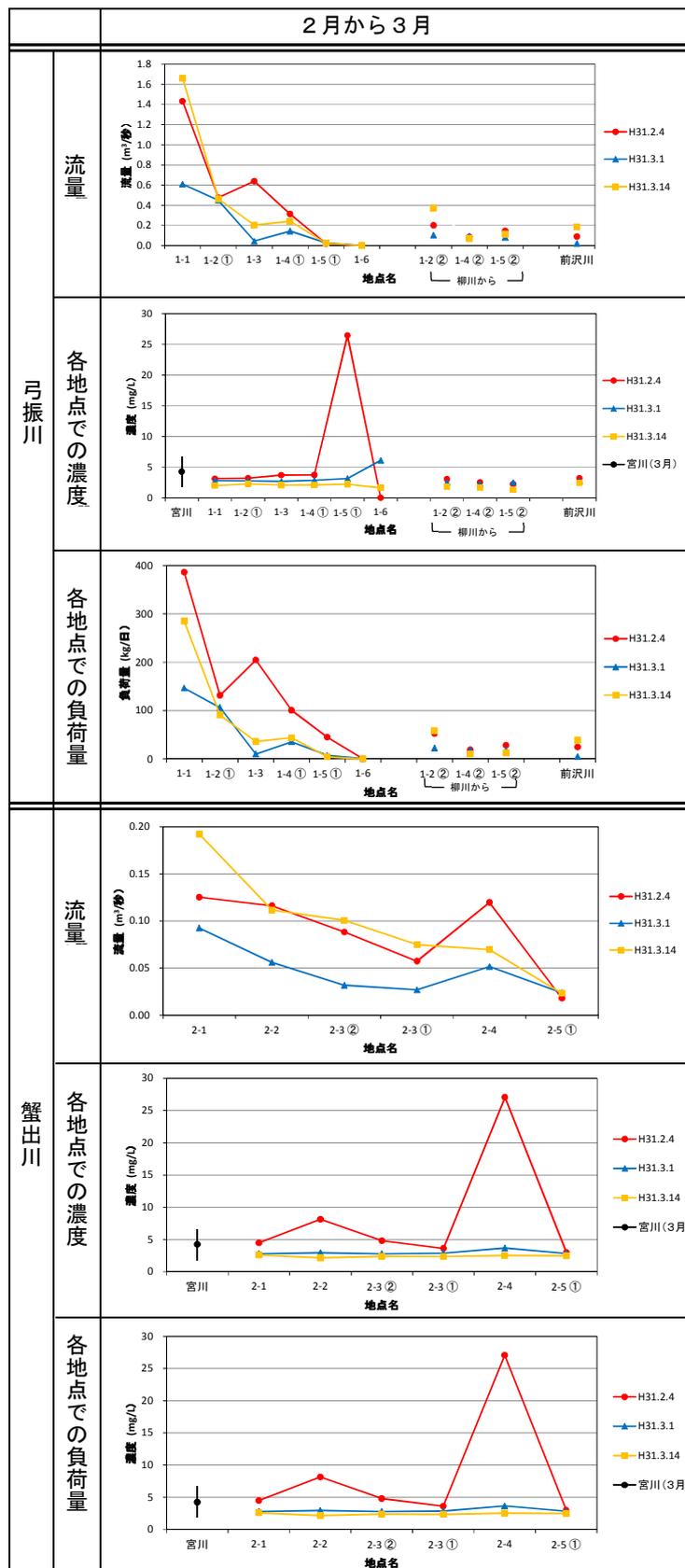


図 3.4.2 2月から3月までの流量及びCODの濃度・負荷量

※ 参考値として、平成29年度の宮川(安国寺橋)の濃度を掲載(3月2回分)。●平均値、一値の範囲

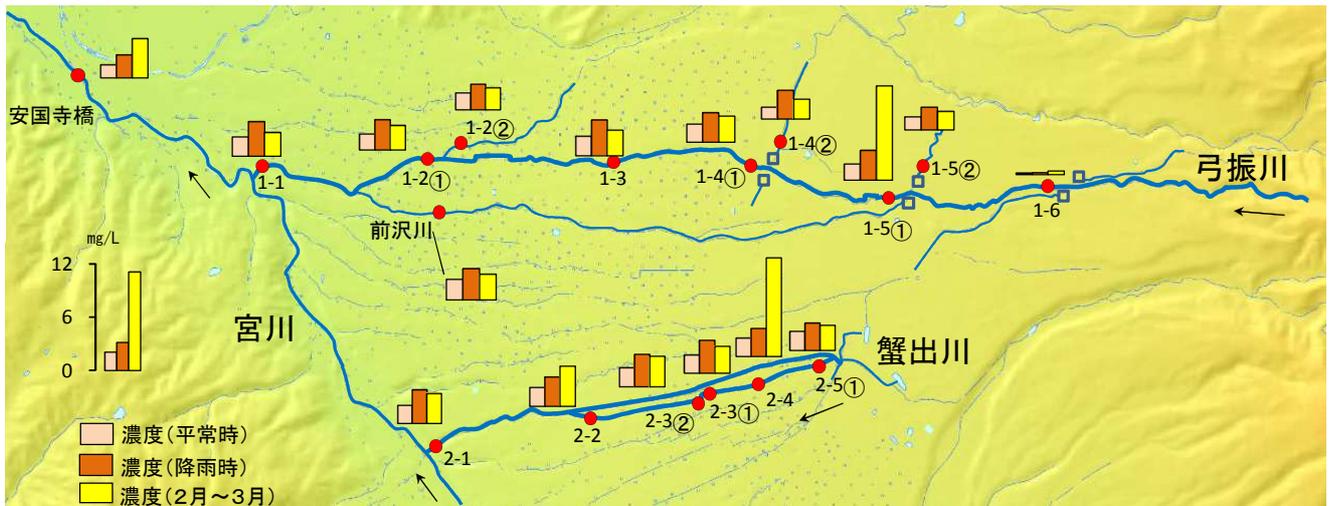


図 3.4.3 各地点の COD の濃度 (平均)

※ 参考値として、平成 29 年度の宮川(安国寺橋)の濃度の平均を掲載
 (平常時 : 5月・9月・12月
 降雨時 : 5月・9月
 2月～3月 : 3月2回)

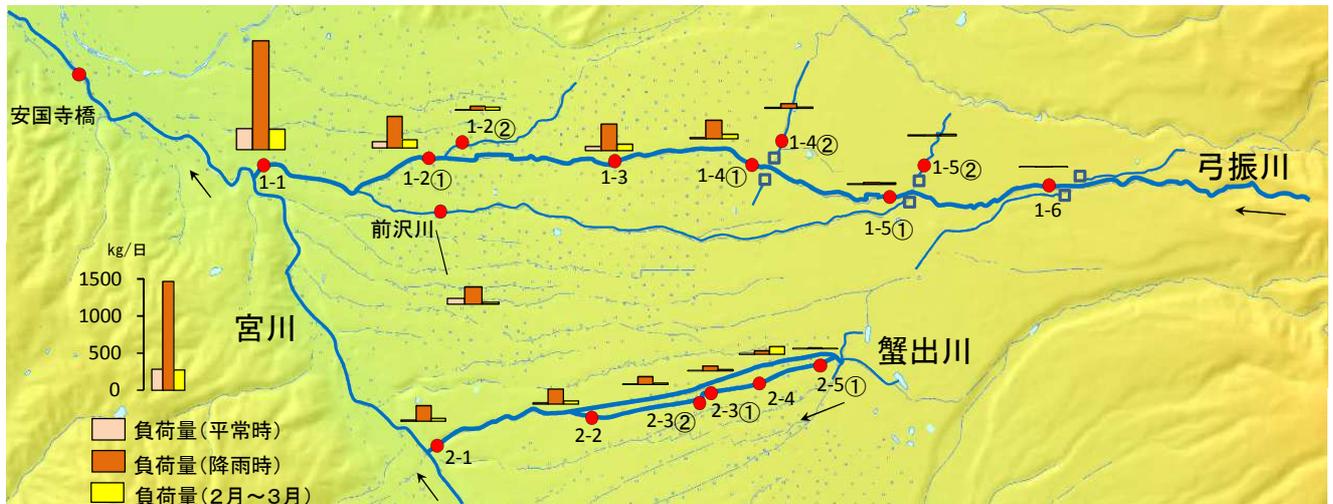


図 3.4.4 各地点の COD の負荷量 (平均)

3. 5 SS

図 3.5.1 に、5 月から 12 月までの採水日毎の流量及び SS の濃度・負荷量を示す。図 3.5.2 に、2 月から 3 月までの採水日毎の流量及び SS の濃度・負荷量を示す。

図 3.5.3 に、各地点の濃度（平均）を示す。図 3.5.4 に、各地点の負荷量（平均）を示す。

(1) 弓振川 (図 3.5.1、図 3.5.2 参照)

平常時 5 月、降雨時 5 月・9 月の負荷量が地点 1-1 で顕著に増加した。また、水収支の合わない 9 月 19 日と SS 収支の合わない 3 月 1 日を除く本川下流（地点 1-1）の汚濁負荷に対する寄与割合は、本川上流（地点 1-2①）が 17～64 %、前沢川が 5～35 %、本川下流での量から本川上流分と前沢川分を差し引いた量が 28～67 %であり、本川上流と前沢川以外からの流入が大きいことが確認された（資料 7-4）。このエリアへ流入する複数の水路に起因すると推測される。

上流からの地点間の負荷量の変化は、全窒素、全りん、COD と同様な変化をしたが、平常時の 12 月は各地点で大きな変化は見られなかった。

負荷量は、平常時の 5 月・9 月の地点 1-3 で増加し、降雨時の 5 月・9 月の地点 1-4①で増加した。

平常時の 12 月は、全地点で他の調査日と比べて負荷量が小さかった。

2 月に、地点 1-5①において濃度が他の調査日より顕著に高い値を示した。この時は透視度が低く、全りん・COD の濃度も顕著に高く、他の項目も比較的高かった。

調査した通年で平均すると、全地点で平常時より降雨時の負荷量が大きかった（図 3.5.4）。

(2) 蟹出川 (図 3.5.1、図 3.5.2 参照)

平常時の 5 月の負荷量は流下するにつれて増加する傾向であった。

負荷量は、平常時 5 月の地点 2-2 より下流、降雨時 9 月の地点 2-2 で大きく増加した。

平常時の 12 月は、他の調査日と比べて濃度が低く、負荷量も小さかった。

2 月に、地点 2-2、地点 2-4 において濃度が他の調査日より高い値を示した。特に地点 2-4 は、全りん、COD の濃度・負荷量も顕著に高く、他の項目も比較的高かった。

調査した通年で平均すると、全地点で平常時より降雨時の負荷量が大きかった（図 3.5.4）。

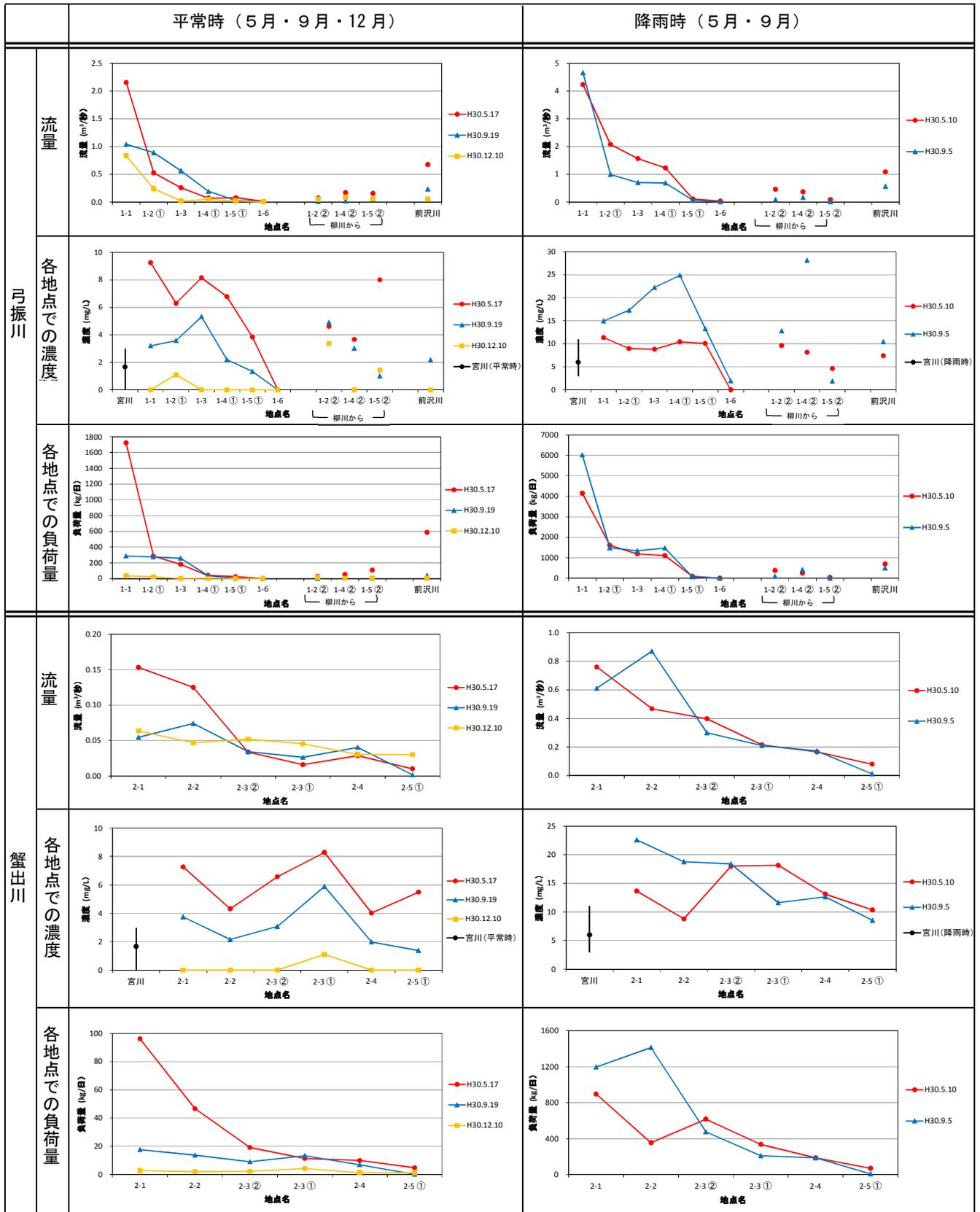


図 3.5.1 5月から12月までの流量及びSSの濃度・負荷量

※ 参考値として、平成29年度の宮川(安国寺橋)の濃度を掲載(平常時:5月・9月・12月、降雨時:5月・9月。
● 平均値、— 値の範囲)

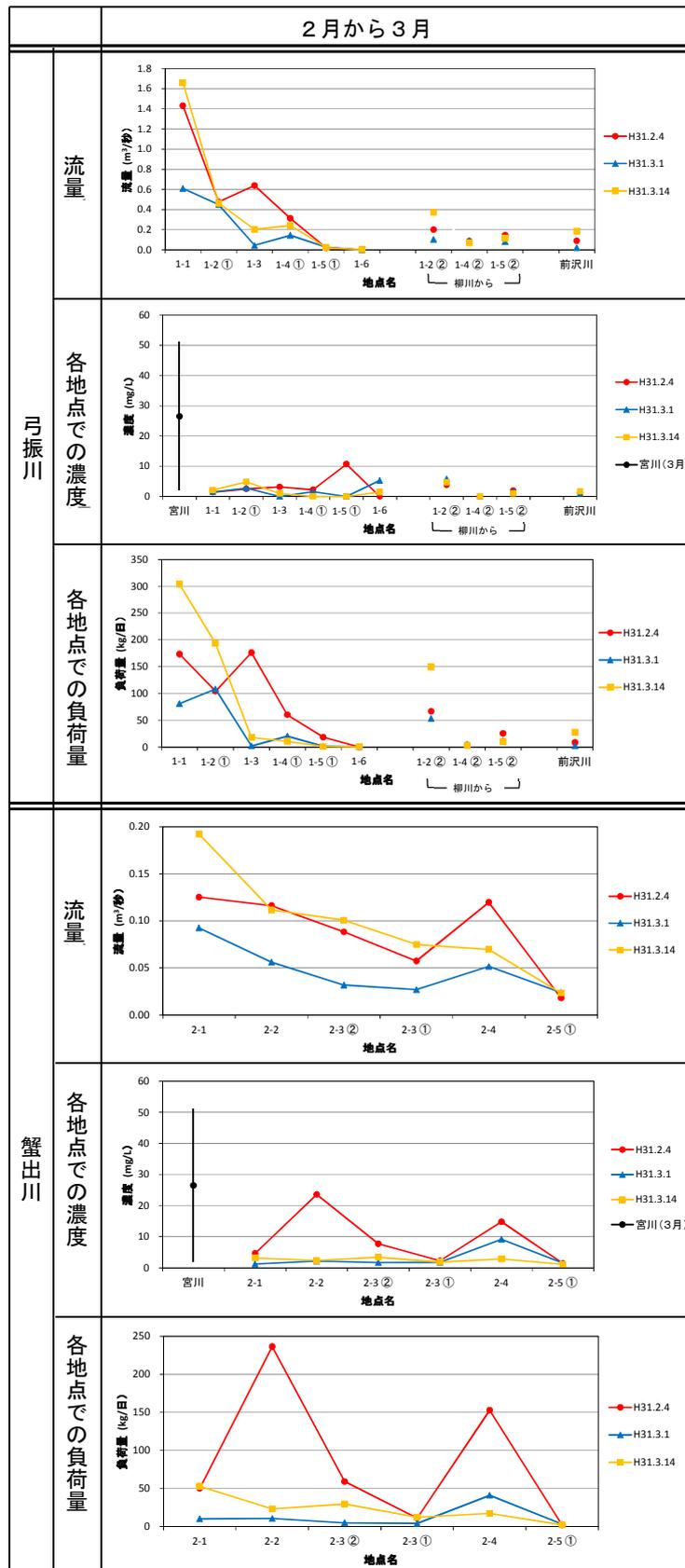


図 3.2.2 2月から3月までの流量及びSSの濃度・負荷量

※ 参考値として、平成 29 年度の宮川(安国寺橋)の濃度を掲載(3月2回分。
●平均値、一値の範囲)

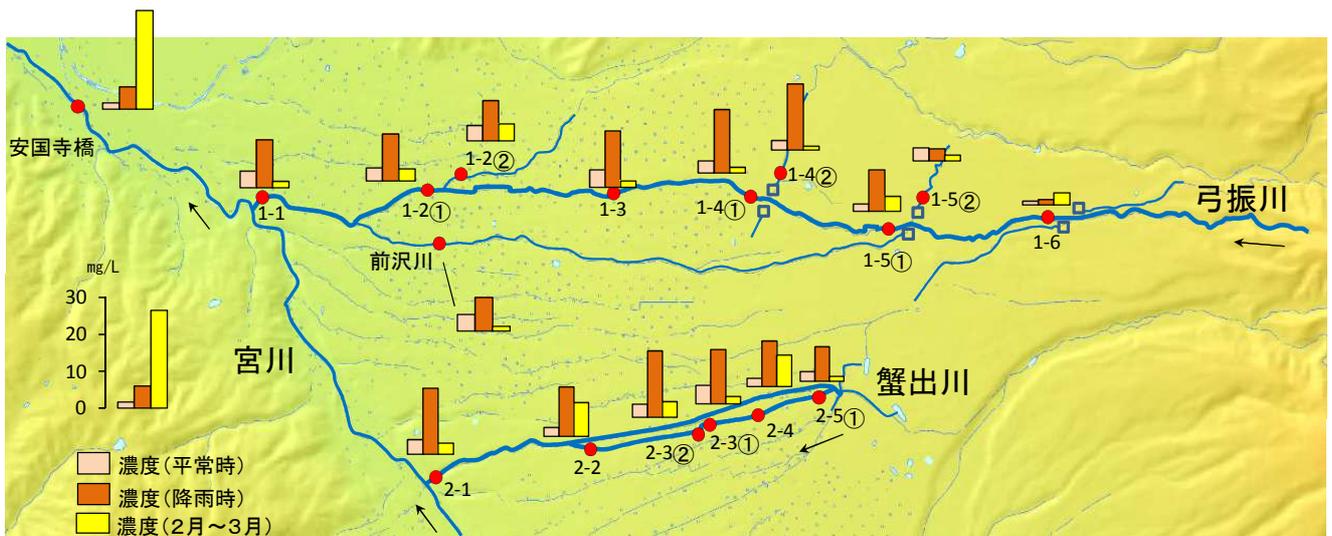


図 3.5.3 各地点のSSの濃度（平均）

※ 参考値として、平成 29 年度の宮川(安国寺橋)の濃度の平均を掲載
 (平常時 : 5月・9月・12月
 降雨時 : 5月・9月
 2月～3月 : 3月2回)

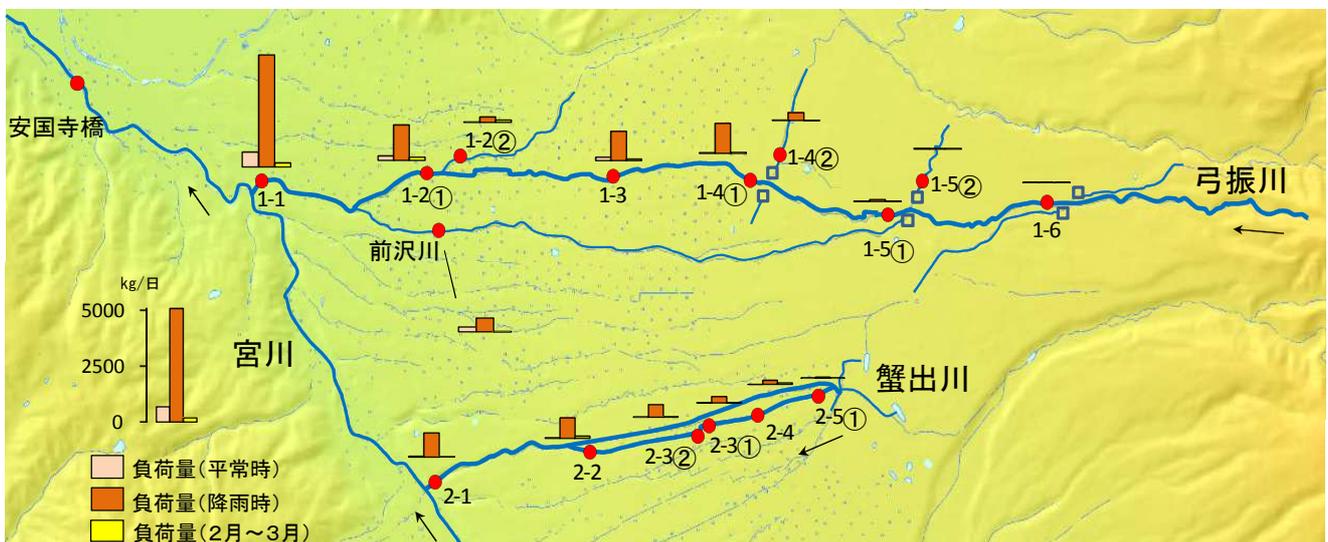


図 3.5.4 各地点のSSの負荷量（平均）

4. まとめ

(1) 弓振川

平常時5月、降雨時5月・9月はすべての項目の負荷量が地点1-1で顕著に増加した。このエリアへ流入する複数の水路に起因すると推測される。

全窒素・全りん・CODは、地点1-2①～地点1-3の間、地点1-3～地点1-4①の間で負荷量が同程度の増加を示した。両区間長はほぼ等距離であり、両区間では田畑が多くみられ土地利用状況に変化が少ない。したがって、両区間における流出が同じような状況になっていると推測される。

SSは、平常時の5月・9月の地点1-3で増加し、降雨時の5月・9月の地点1-4①で増加した。地点1-3～地点1-4①の区間は水田が多くみられる地域で、地点1-4①～地点1-5の区間は森林が多く、一部農地もみられた。

平常時の12月は、すべての項目で他の調査日より負荷量が少なかったことから、利水や季節変化等により負荷量に変化する河川であることが考えられた。

(2) 蟹出川

全窒素の負荷量は、地点2-1～地点2-2の間では森林が多いため流出は少なかったと考えられる。なお、当区間には農地も混在しており、時期(3月)によっては流出が増えることもあった。

全窒素の負荷量は、5月・9月の平常時・降雨時ともに地点2-2～地点2-3②の間、地点2-3②～地点2-3①の間で増加した。この区間は田畑が多く、流出が多いと推測される。

全窒素の負荷量は、地点2-3①～地点2-4の間で他の区間に比べて増加しなかった。この区間では、住宅地が多いものの下水道等の普及により生活系の汚濁の流入が少ないためと推測される。

全りん・COD・SSの負荷量については、地点2-2より下流で増加の傾向を示す等、全窒素の負荷量と異なる傾向を示したが、区間による差が明確ではなかった。要因としては、全窒素と全りん・COD・SSの挙動の違いが推測される。

(3) (1)(2) 共通の特徴

全窒素・全りん・COD・SSのいずれの項目も平常時より降雨時の負荷量が多い傾向にあったため、要因として増水時に周辺や河床などからの負荷土壌物質の流入が考えられた。

2月に、地点1-5①において全ての項目の濃度が他の調査日より高い値を示した。同様に、2月に地点2-4において全ての項目の濃度と負荷量が他の調査日より大きな値を示した。これらの要因として4(4)に記述してある影響も考えられるが特定できていない。今後の課題と考えている。

(4) 2月から3月の流量の変化

2月から3月の流量変化は、降雨の他に融雪の影響もあると推測された。

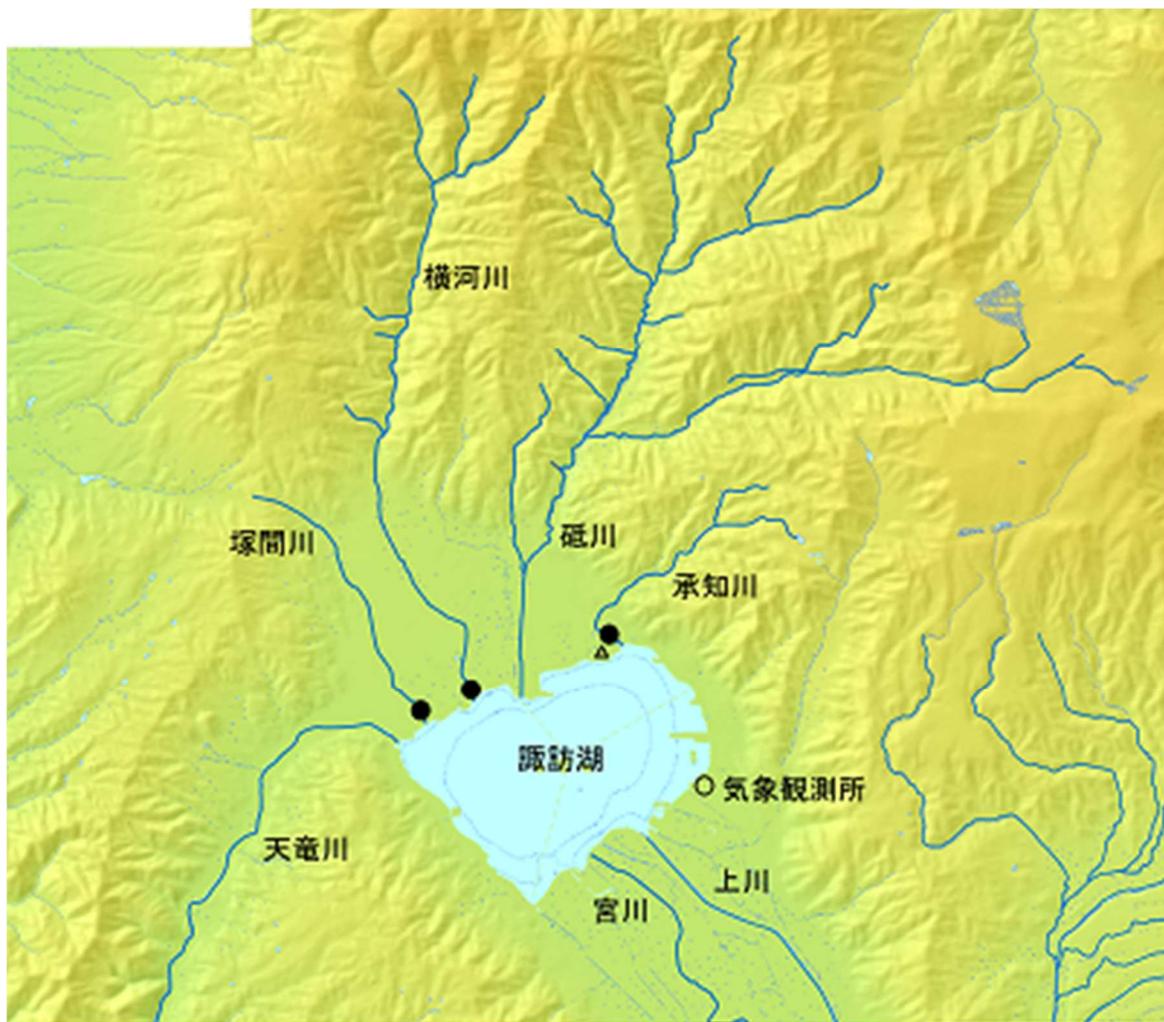
1. 目的

諏訪湖流入河川の水量を把握することにより、水質保全対策に資する。

2. 調査方法

2. 1 調査地点

諏訪湖北側に流入する3河川（塚間川・横河川・承知川）に水位計を設置し測定を開始した。また、上記3河川の水圧を補正する目的で、1地点（水産試験場諏訪支場）において大気圧の測定を開始した。以上の測定点の位置を、図2.1.1に示す。



記号	備考
●	水位計 設置場所
△	大気圧(補正用)
○	気象庁 諏訪特別地域気象観測所

※ 地図は、カシミール3Dで作成

図2.1.1 調査地点

2. 2 調査実施日

本調査の実施日について、表 2. 2. 1 に示す。調査地点の風景を写真 2. 2. 1 に示す。

表 2. 2. 1 調査実施日等

測定地点		測定期間	測定の開始時間
1	塚間川	開始 2018/11/ 6 14:47～ 継続 ～2019/ 1/24 9:47～ 継続 ～2019/ 3/31	以降、開始から 30 分毎 以降、毎正時と毎 30 分
2	横河川	開始 2018/11/ 6 14:18～ 継続 ～2019/ 1/24 10:18～ 継続 ～2019/ 3/31	以降、開始から 30 分毎 以降、毎正時と毎 30 分
3	承知川	開始 2018/11/ 6 13:22～ 継続 ～2018/12/ 5 12:52 停止 2018/12/ 5 12:53 ～2019/ 1/24 開始 2019/ 1/24～ 継続 ～2019/ 3/31	以降、開始から 30 分毎 以降、毎正時と毎 30 分
4	水産試験場諏訪支場 (大気圧補正用)	開始 2018/11/ 6 13:38～ 継続 ～2019/ 1/24 13:08～ 継続 ～2019/ 3/31	以降、開始から 30 分毎 以降、毎正時と毎 30 分



1 塚間川



2 横河川



3 承知川



4 水産試験場諏訪支場

写真 2. 2. 1 採水地点の様子

気象庁の諏訪特別地域気象観測所（以下、「気象庁諏訪局」と略記）における測定期間中の天候について、図 2.2.1 から図 2.2.5 に示す。



図 2.2.1 2018 年 11 月の気象庁諏訪局における気温（日平均）と降水量（日毎）

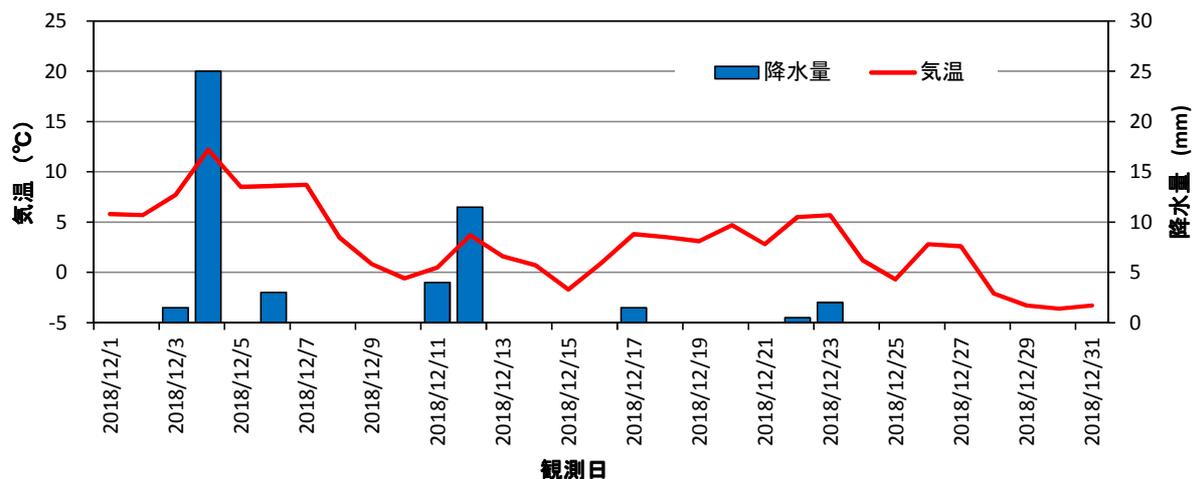


図 2.2.2 2018 年 12 月の気象庁諏訪局における気温（日平均）と降水量（日毎）

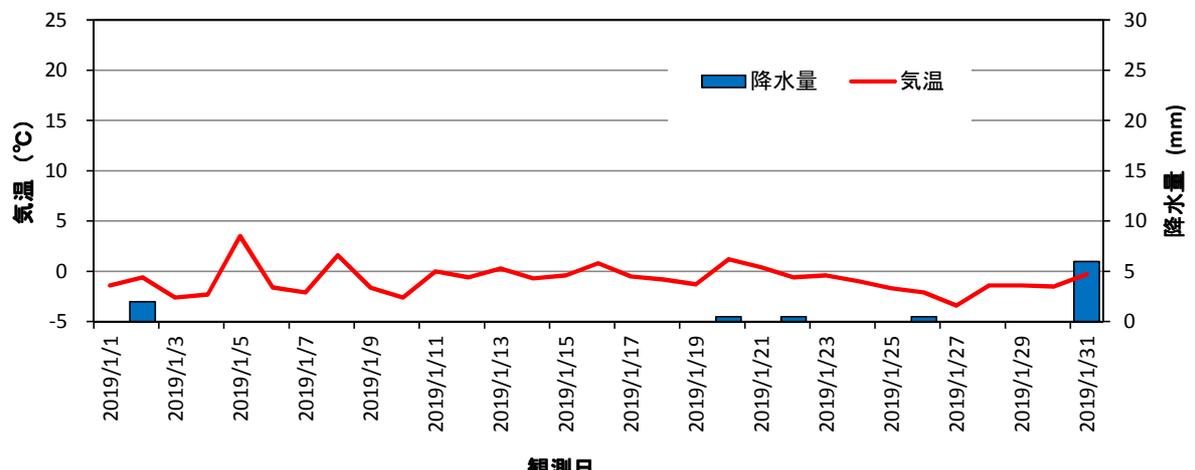


図 2.2.3 2019 年 1 月の気象庁諏訪局における気温（日平均）と降水量（日毎）

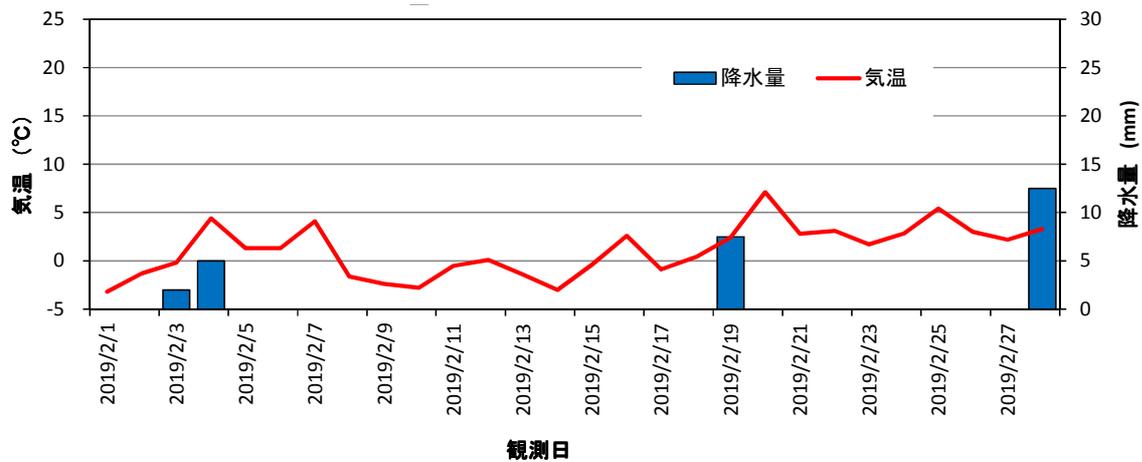


図 2.2.4 2019年2月の気象庁諏訪局における気温（日平均）と降水量（日毎）

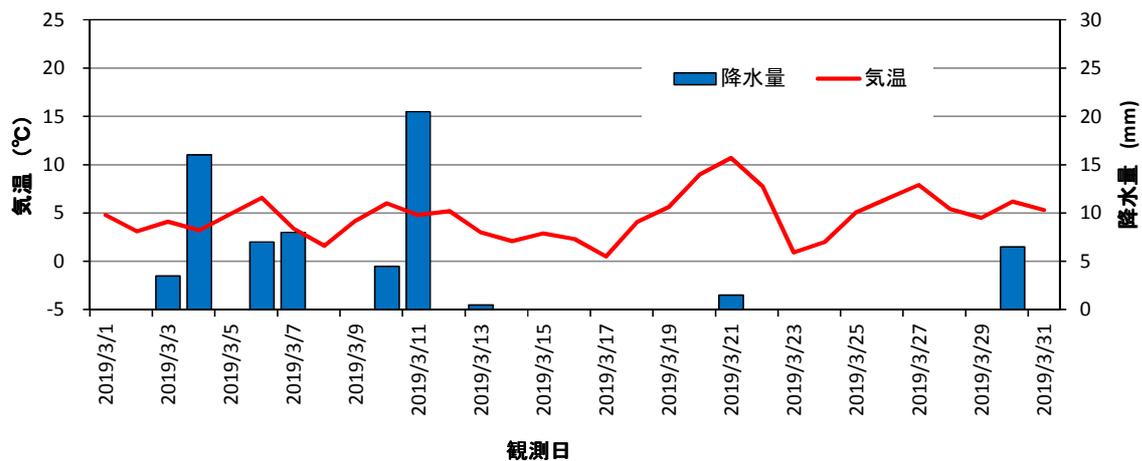


図 2.2.5 2019年3月の気象庁諏訪局における気温（日平均）と降水量（日毎）

2. 3 測定項目及び測定方法

平成30年度は、水位計を設置し、河川断面・流量測定等を行った。水深・流量・水温等について、解析を行った。

(1) 水位計

- ・水位計 機種 : ONSET 社製 HOB0 U-20-001-04
- ・測定項目 : 絶対圧(kPa)・水温(°C)
- ・データ取得間隔 : 30分
- ・データ取得時間 : 原則として毎正時と毎30分に取得。

なお、初期は、時刻と同調させずにデータを取得したため、近接した時間にそろえて解析を行った(表2.2.1参照)。

- ・データ処理ソフトウェア : HOB0ware
- ・データの読み出し : およそ1か月に1度データの回収を行った(回収日 : 2018年12月5日、2019年1月24日、2019年3月4日)。
- ・水深の求め方

- ・大気圧補正の方法 : 本水位計は、絶対圧を測定する形式であるため、測定値から大気圧を差し引く必要がある。水位計の設置地点3ヶ所は近接しているため、大気圧を測定する圧力計(河川に設置したものと同型の水位計)を近隣1ヶ所(長野県水産試験場諏訪支場)に設置し共通使用した。

- ・圧力から水位 h (水位計から水面までの距離)への変換 : データ処理ソフトウェアを使い、水の密度は水温で補正して行った。

$$\text{水位 } h = (\text{絶対圧} - \text{大気圧}) / \rho g \quad h: \text{水位}[\text{m}] \quad \rho: \text{水の密度}[\text{kg}/\text{m}^3] \quad g: \text{重力加速度}[\text{m}/\text{s}^2]$$

- ・水位 h (水位計から水面までの距離)から水深 H (河床から水面までの距離)への変換 : エクセル(マイクロソフト社)を用いて、上記で求めた水位に、河床から水位計までの距離(河川断面調査で求めた)を加算した。

$$\text{水深 } H = \text{水位 } h + \text{河床から水位計までの距離}$$

(2) 河川断面

上記(1)のデータ回収の際に、同時に河川断面の調査を行った。

(3) 流速

上記(1)のデータ回収の際に、同時に流速の調査を行った。

また、降雨後の調査は、諏訪地域振興局環境課が測定を行った。

測定方法は、水質調査方法*四(1)カ(注)浮木測定によった。

*環境庁水質保全局長通達 昭和46年9月30日 環水管30号

3. 調査結果

3. 1 河川断面

測定対象河川の水位計設置場所において、河川断面図を作成した。なお、塚間川の水位計は、土砂の堆積の影響を避けるため、2019年3月4日に河床よりやや上側に変更した。

(作成日：2019年1月24日の計測に基づく。なお、護岸の傾斜等変化していないとみなせる項目については、2018年11月6日、2018年12月5日の測定データも使用した。)

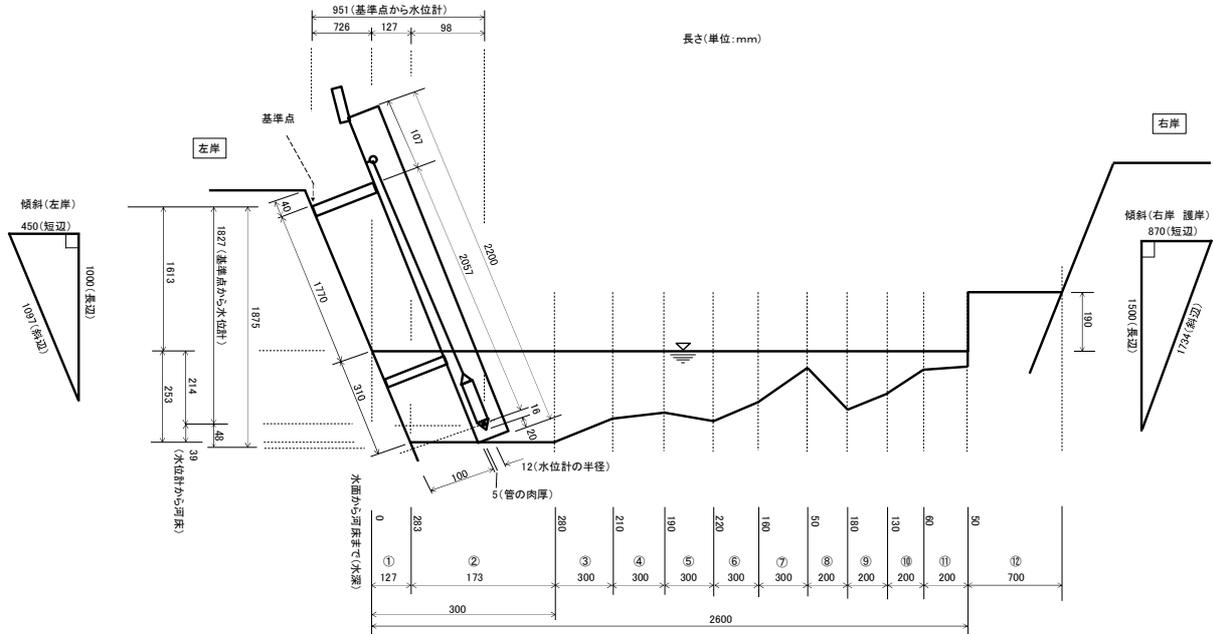


図 3.1.1 水位計設置場所の河川断面図（1 塚間川）
(2019/3/4 11:30 までの水位計の位置)

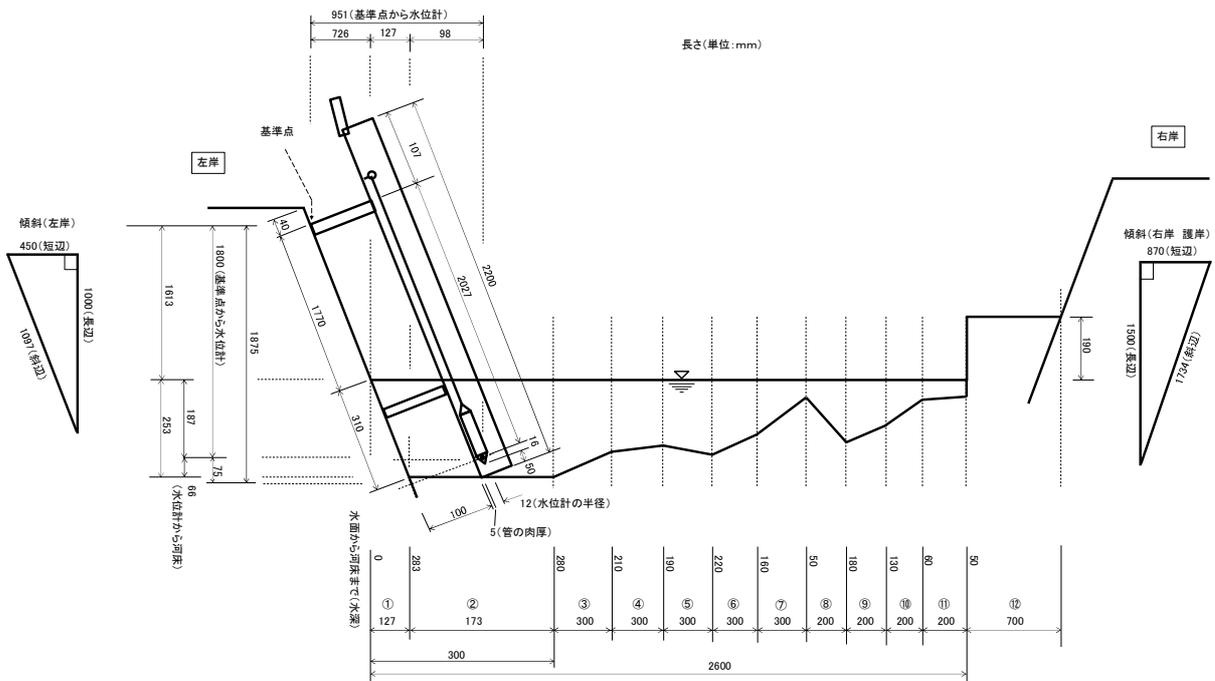


図 3.1.2 水位計設置場所の河川断面図（1 塚間川）
(2019/3/4 12:00 からの水位計の位置)

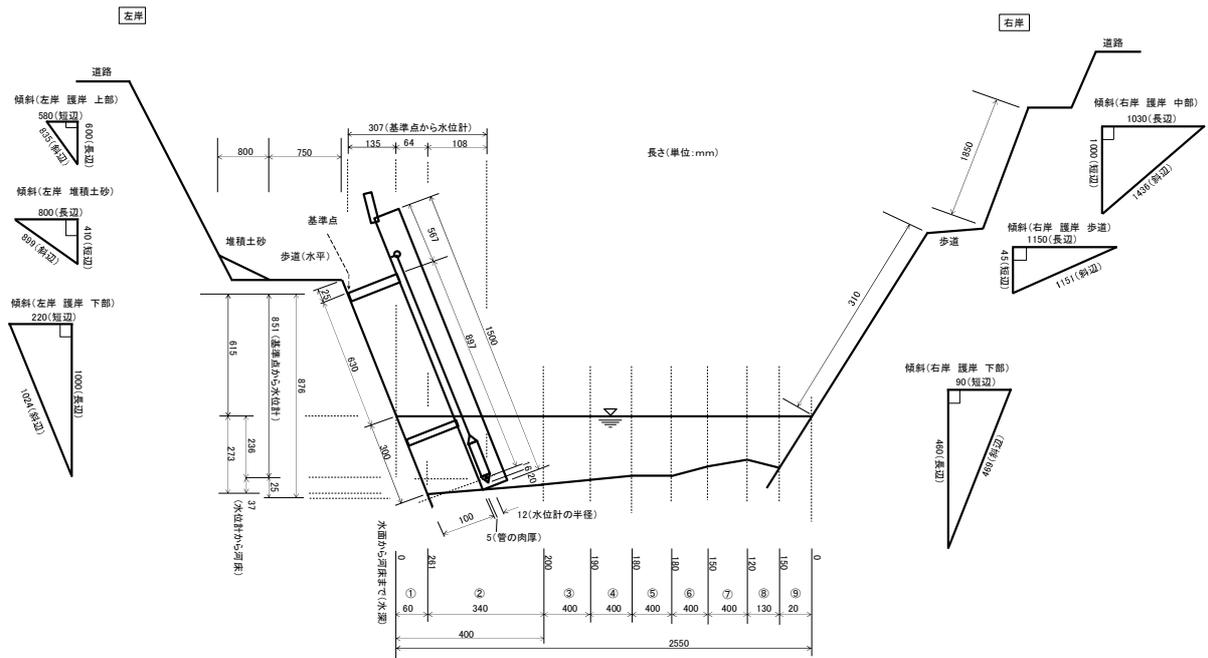


図 3.1.3 水位計設置場所の河川断面図 (2 横河川)

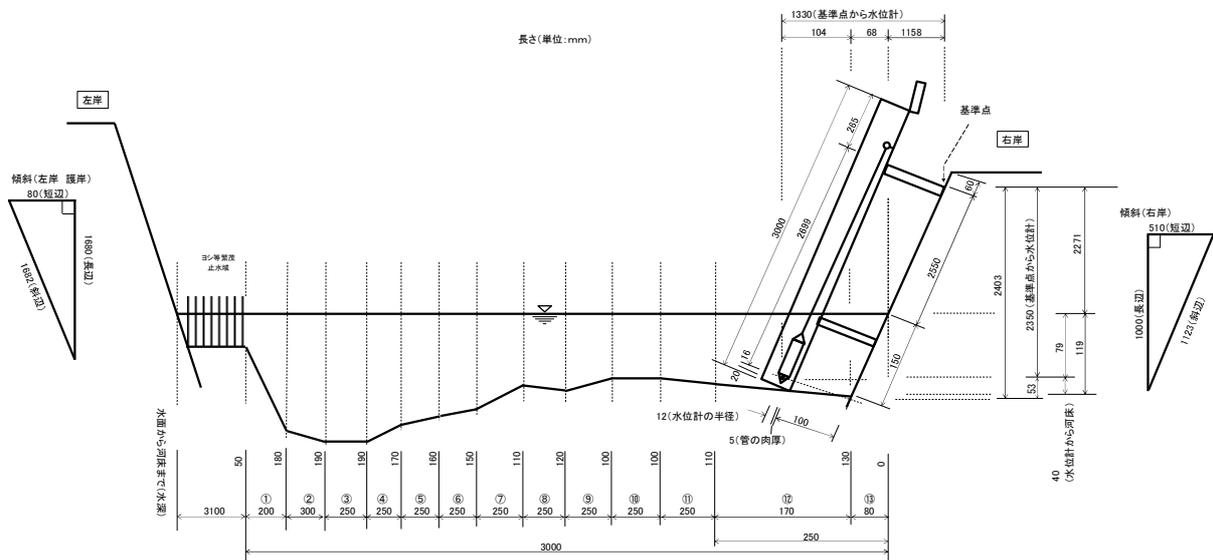


図 3.1.4 水位計設置場所の河川断面図 (3 承知川)

※ 断面図中、水位計と防波管については、mm 単位で測定した。その他の箇所では 10mm 未満で記載してある数字は、計算によって求めた数字である。

3. 2 水深

水深の30分毎の測定データを図3.2.1から図3.2.5に示す。

降水量の多かった日の30分ごとの測定データを図3.2.6、図3.2.7に示す。なお、図中の降水量は気象庁諏訪局の値を用いた。

水深の日平均値を図3.2.8から図3.3.12に示す。日平均値は、1日に取得した48個のデータを平均して求めた。欠測のある日については、日平均値を算出しなかった。

横河川の水深の変化の拡大図を図3.2.13に示す。

3河川の水深（月平均）を表3.2.1に示す。

水深は深い方から順に、横河川>塚間川>承知川であった（表3.2.1）。

2018年11月から2019年3月の5カ月平均は、塚間川が0.23 m、横河川が0.29 m、承知川が0.16 mであった（表3.2.1）。

降水量の多かった日のデータを見ると、降水量が最大を示した時刻とほぼ同時に水深も最大を示した。河川の増水の影響は、3時間～6時間程度継続した（図3.2.7）。

横河川は、約1日周期で約2cmの水位変動を示していた（図3.2.13）。

表 3.2.1 3河川の水深（月平均）

	1 塚間川	2 横河川	3 承知川	備考
	m	m	m	
2018年11月	0.22	0.33	0.16	11/7～11/30
2018年12月	0.23	0.30	0.18	12/1～12/31 承知川は12/1～12/4のみ
2019年1月	0.21	0.27	0.13	1/1～1/31 承知川は1/25～1/31のみ
2019年2月	0.22	0.26	0.13	2/1～2/28
2019年3月	0.27	0.28	0.16	3/1～3/31
5カ月平均	0.23	0.29	0.15	

※ 水深（月平均）：30分毎のデータ1ヶ月分の平均
水深（5カ月平均）：水深（月平均）5カ月分の平均

※ 水深 = (水位計から水面までの距離) + (河床から水位計までの距離)

- ・(水位計から水面までの距離) は、水位計のデータから求めた。
- ・(河床から水位計までの距離) は、河川断面図から求めた。

塚間川：～2019/3/4 11:30 39mm 2019/3/4 12:00～ 66mm

横河川：37mm

承知川：40mm

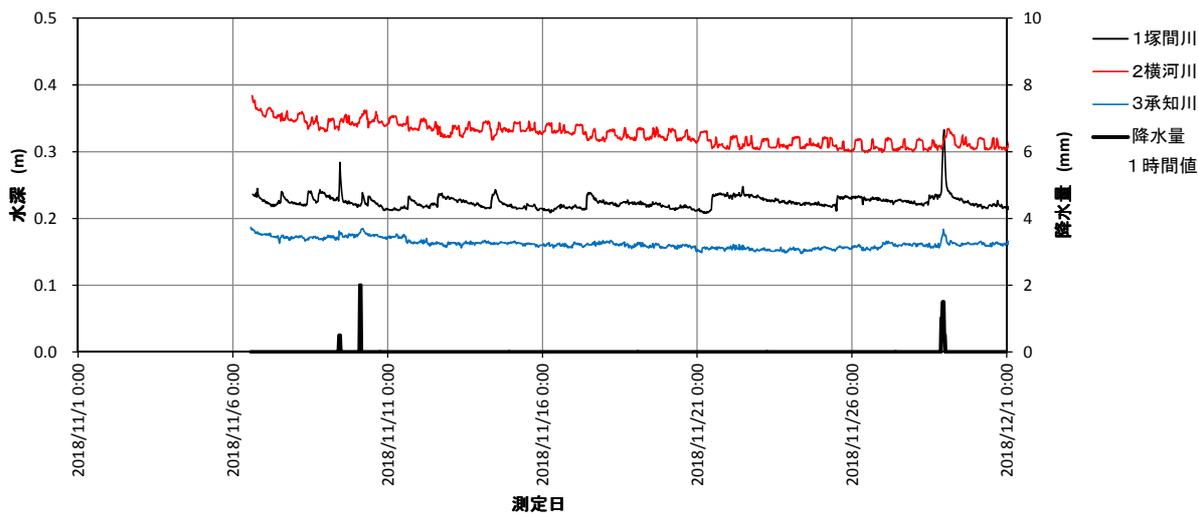


図 3.2.1 水深の 30 分毎の変化 (2018 年 11 月)

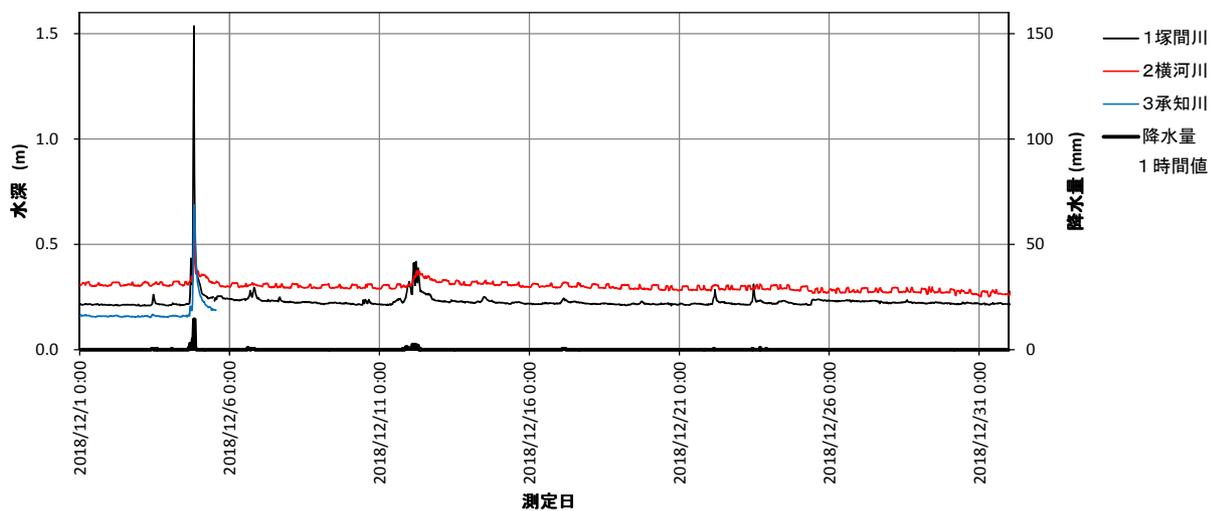


図 3.2.2 水深の 30 分毎の変化 (2018 年 12 月)

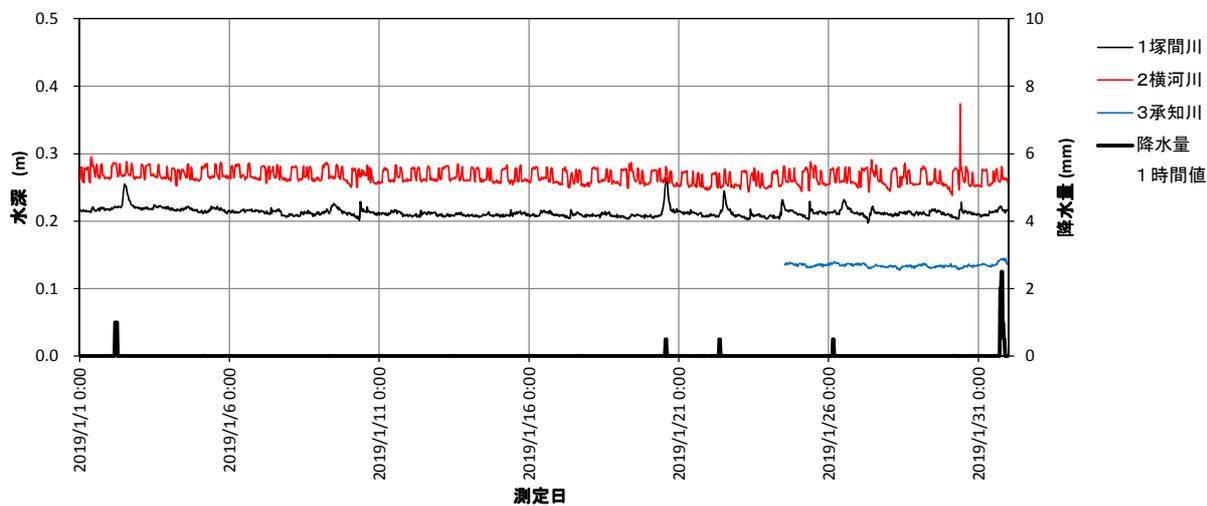


図 3.2.3 水深の 30 分毎の変化 (2019 年 1 月)

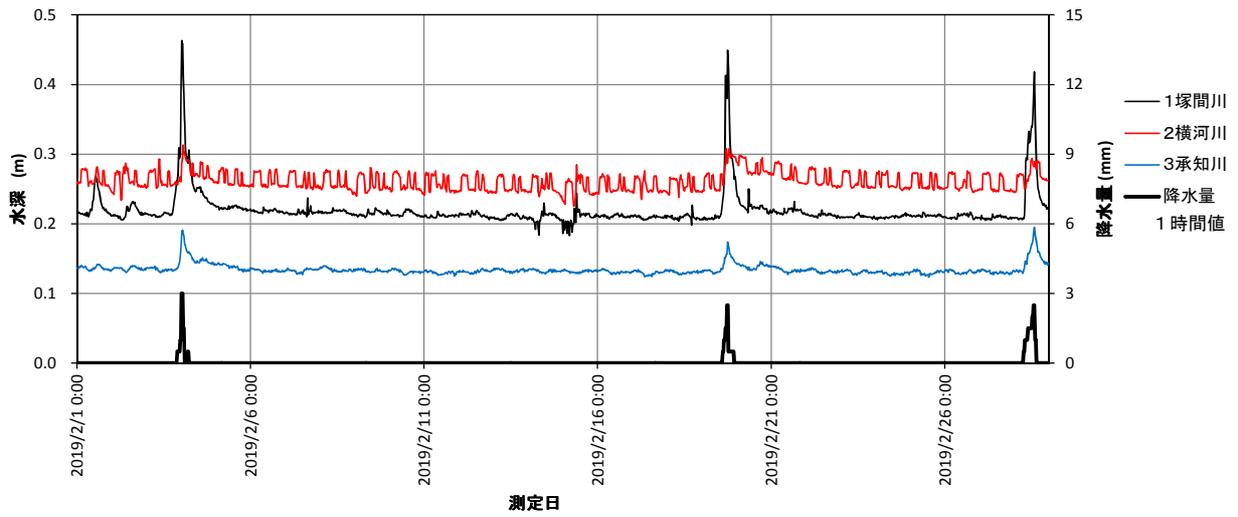


図 3.2.4 水深の 30 分毎の変化 (2019 年 2 月)

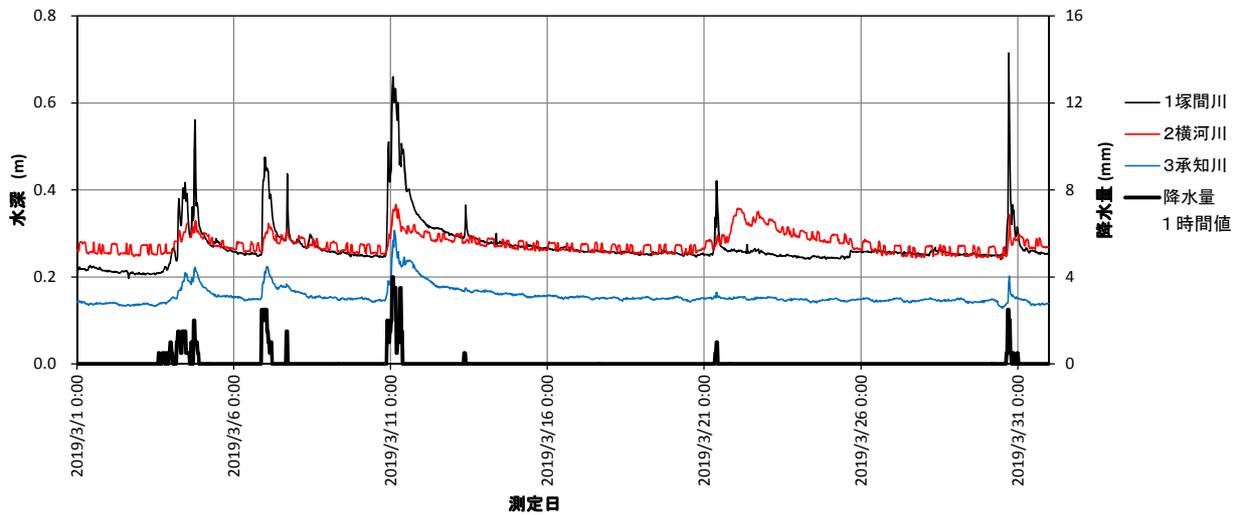


図 3.2.5 水深の 30 分毎の変化 (2019 年 3 月)

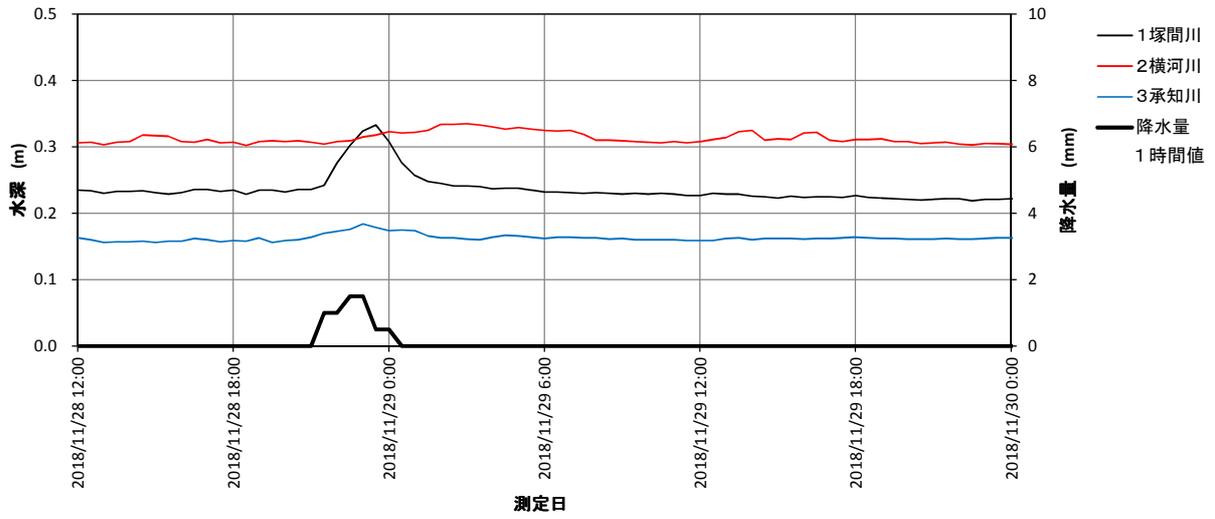


図 3.2.6 地点毎の水深の変化 (2018 年 11 月 28 日)

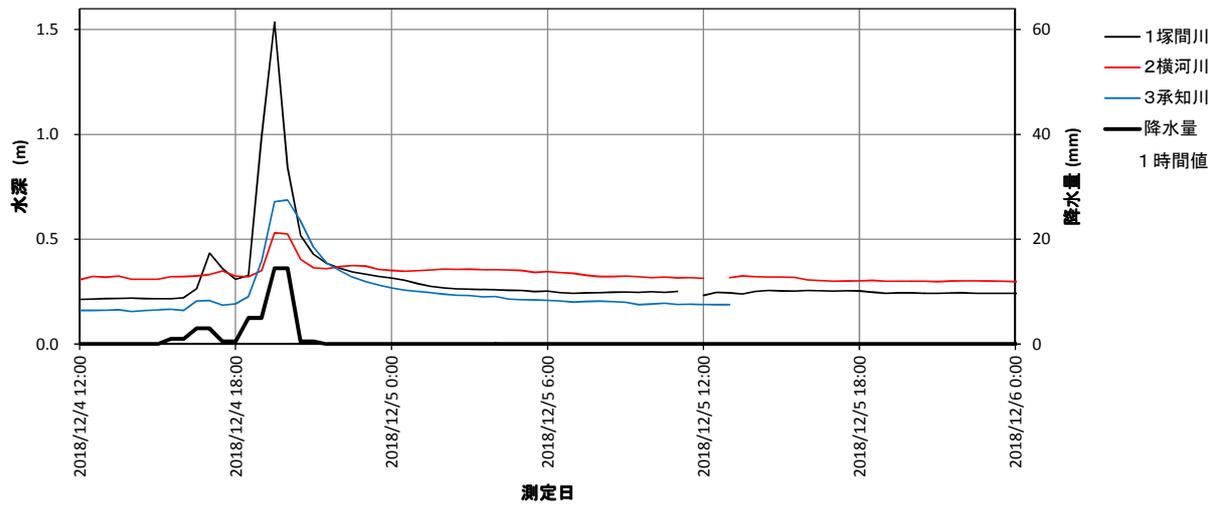


図 3.2.7 地点毎の水深の変化 (2018 年 12 月 4 日)

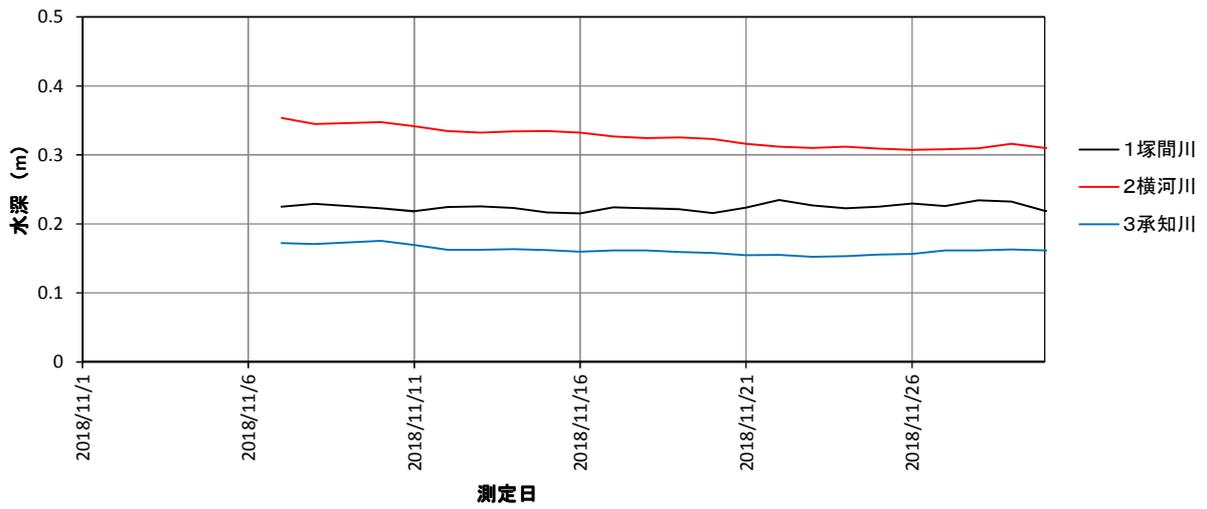


図 3.2.8 水深の日平均値の変化 (2018 年 11 月)

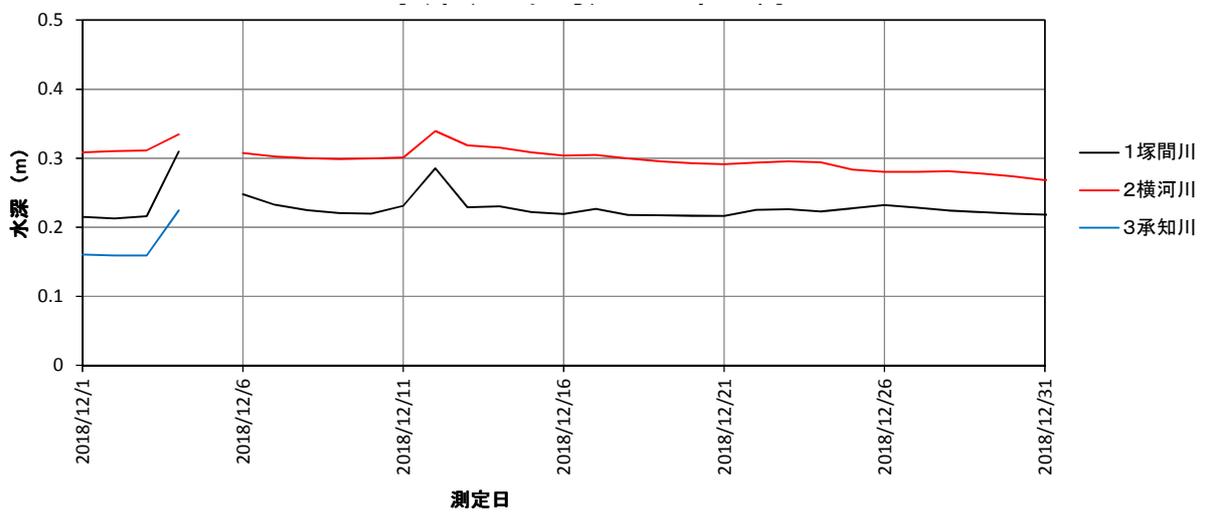


図 3.2.9 水深の日平均値の変化 (2018 年 12 月)

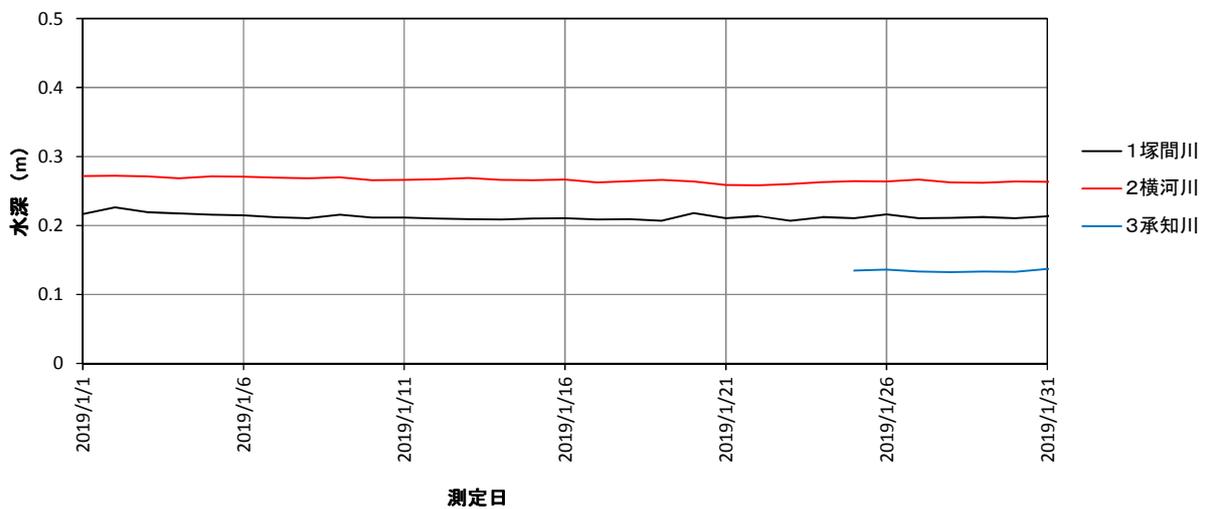


図 3.2.10 水深の日平均値の変化 (2019 年 1 月)

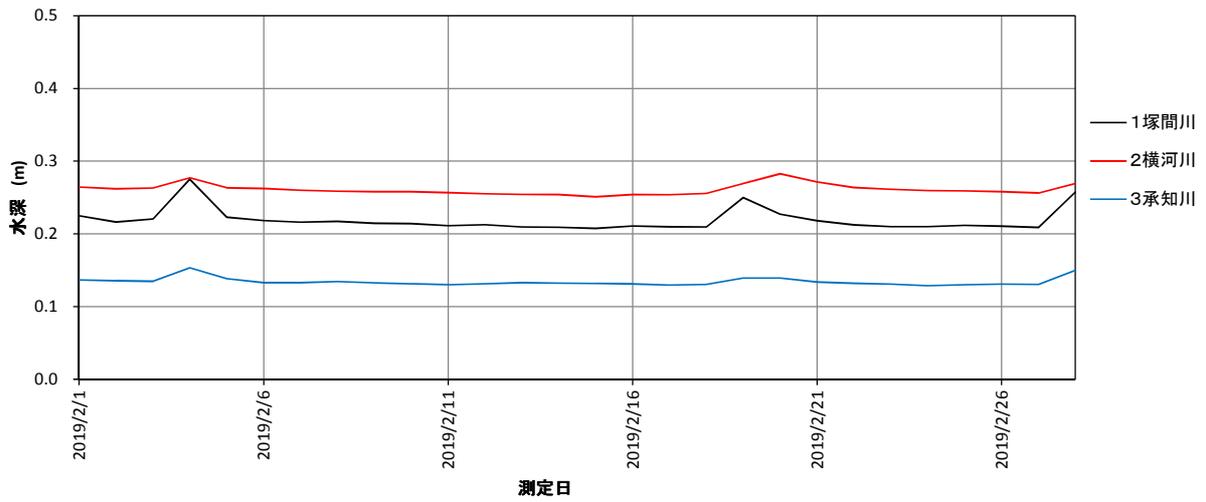


図 3. 2. 11 水深の日平均値の変化 (2019 年 2 月)

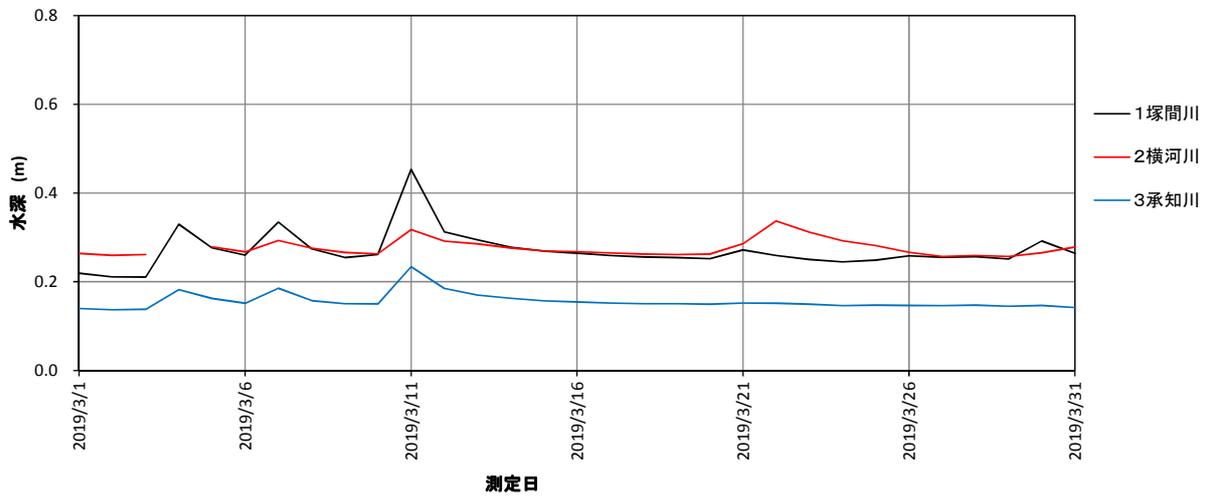


図 3. 2. 12 水深の日平均値の変化 (2019 年 3 月)

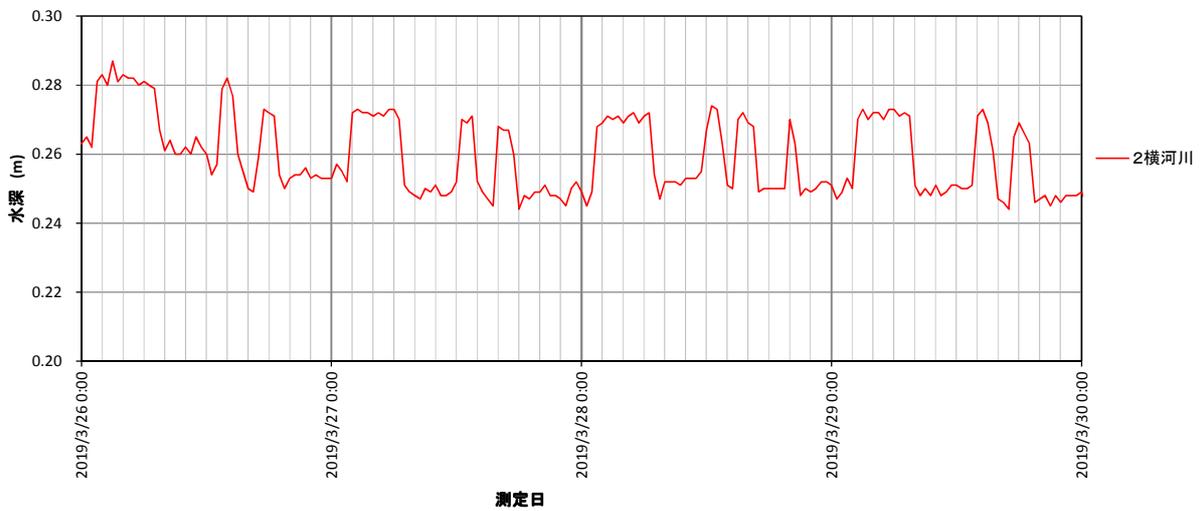


図 3. 2. 13 横河川の水深の変化の例 (拡大) (2019/3/26~2019/3/30)

3. 3 水深と流量の関係

現地において測定した流速・河川断面図・水位計のデータを用いて、水深と流量の相関式を求めた（図 3. 3. 1、図 3. 3. 2、図 3. 3. 3、表 3. 3. 1）。

なお、現時点においては流量の少ない冬期のデータのみであり、高水位のデータが不足しているため、今後は高水位時のデータを蓄積していく予定である。

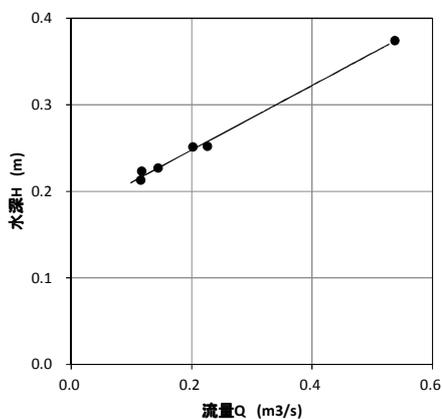


図 3. 3. 1 水深と流量（1 塚間川）

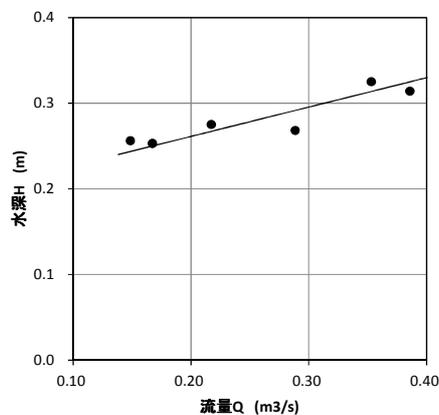


図 3. 3. 2 水深と流量（2 横河川）

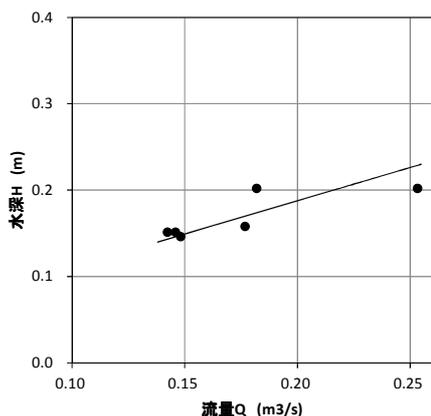


図 3. 3. 3 水深と流量（3 承知川）

表 3. 3. 1 水深と流量の相関

地点 番号	測定 河川	係数		決定係数
		a	b	r^2
1	塚間川	2.6815	-0.4644	0.9952
2	横河川	2.9175	-0.5621	0.8183
3	承知川	1.3011	-0.0442	0.6670
測定日		2018/12/5~2019/3/4		

相関式 流量 $Q[m^3] = a \times$ 水深 $H[m] + b$

3. 4 流量

3.3 で求めた式を用いて、水深から流量を求めた。なお、流量は回帰曲線の範囲内（塚間川は $0.53 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下、横河川は $0.4 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下、承知川は $0.25 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下）の値を採用した（表 3.4.1 及び図 3.4.1～図 3.4.15）。

流量は多い方から順に、横河川 > 承知川 ≒ 塚間川の順であった（表 3.4.1）。

2018 年 11 月から 2019 年 3 月の 5 カ月平均は、塚間川が $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$ 、横河川が $0.26 \text{ m}^3/\text{s}$ 、承知川が $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$ であった（表 3.4.1）。

表 3.4.1 3 河川の流量（月平均）

	1 塚間川	2 横河川	3 承知川	備考
	m^3/s	m^3/s	m^3/s	
2018 年 11 月	0.14	0.35	0.17	11/7～11/30
2018 年 12 月	0.14	0.30	0.17	12/1～12/31 承知川は 12/1～12/4 のみ
2019 年 1 月	0.11	0.21	0.13	1/1～1/31 承知川は 1/25～1/31 のみ
2019 年 2 月	0.12	0.20	0.13	2/1～2/28
2019 年 3 月	0.23	0.24	0.16	3/1～3/31
5 カ月平均	0.15	0.26	0.15	

※ 塚間川は $0.53 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下、横河川は $0.4 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下、承知川は $0.25 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下のデータを用いて計算した。

※ 流量（月平均）：30 分毎のデータ 1 ヶ月分の平均

※ 流量（5 カ月平均）：流量（月平均）5 カ月分の平均

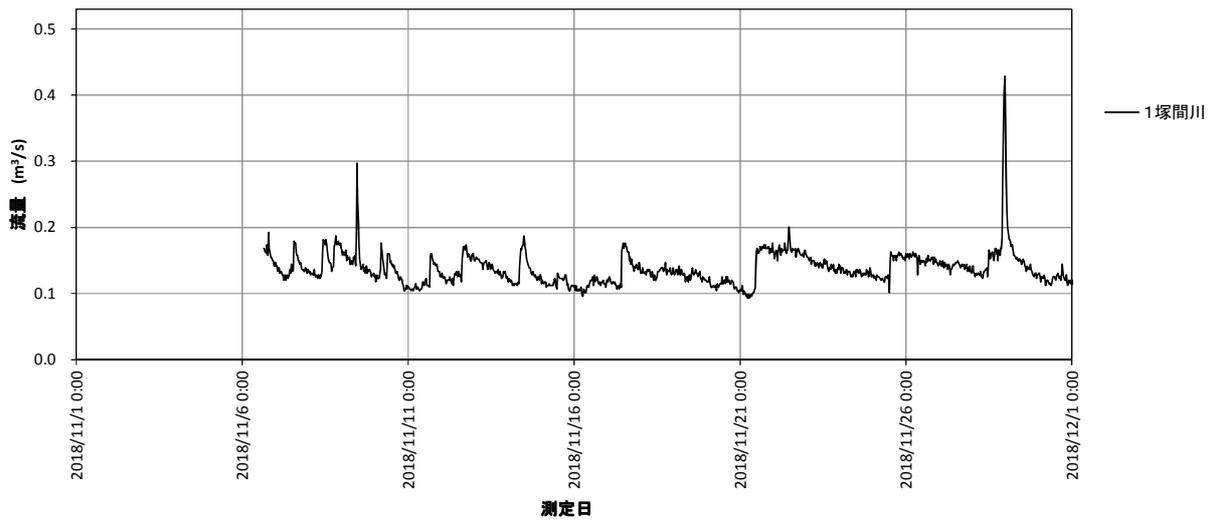


図 3.4.1 流量の 30 分毎の変化（1 塚間川 2018 年 11 月）

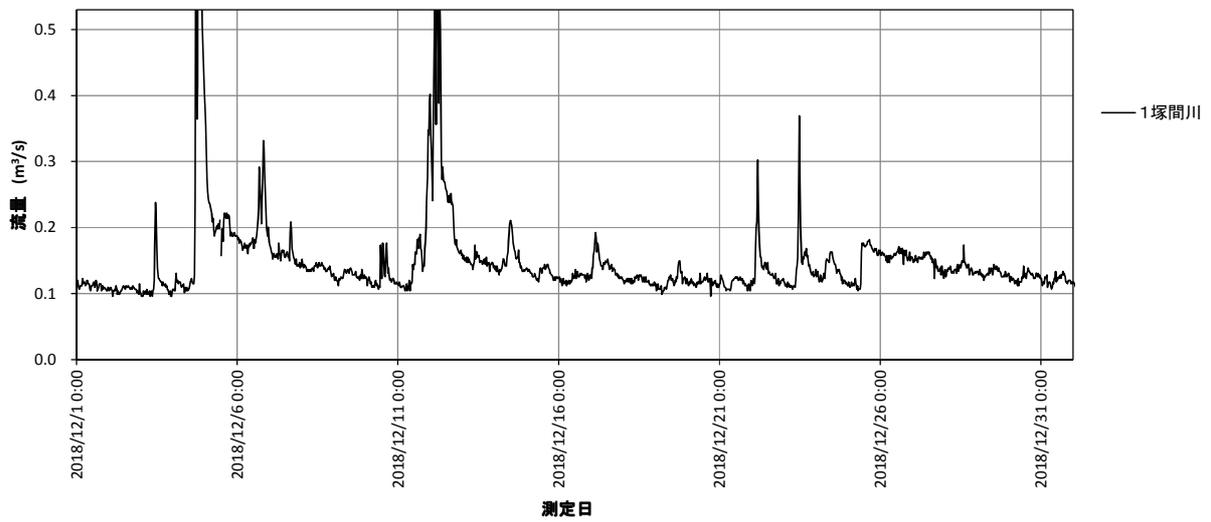


図 3.4.2 流量の 30 分毎の変化（1 塚間川 2018 年 12 月）

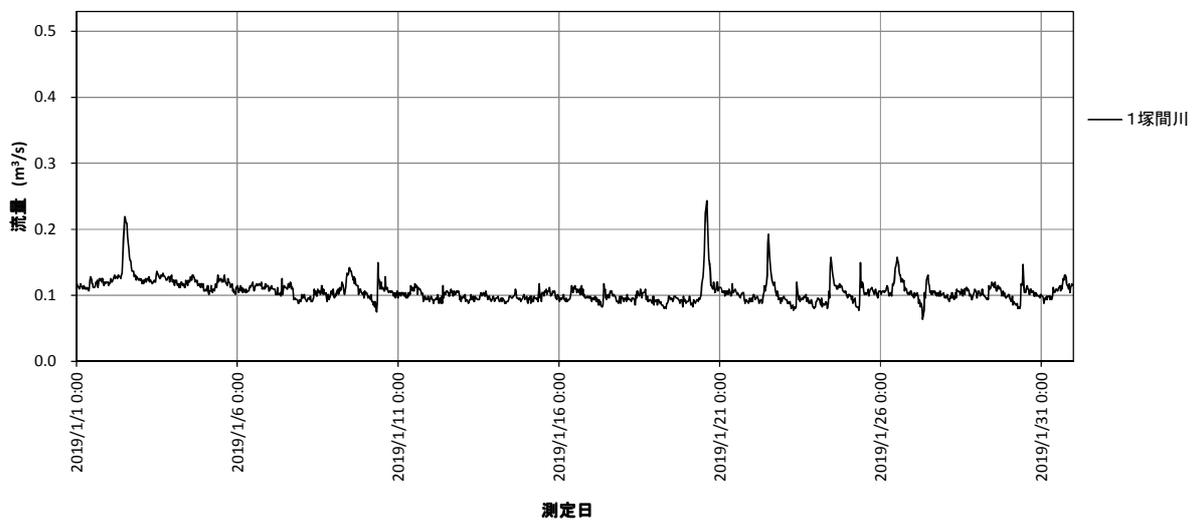


図 3.4.3 流量の 30 分毎の変化（1 塚間川 2019 年 1 月）

※ 回帰曲線の範囲内で描画した（塚間川は $0.53 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下）

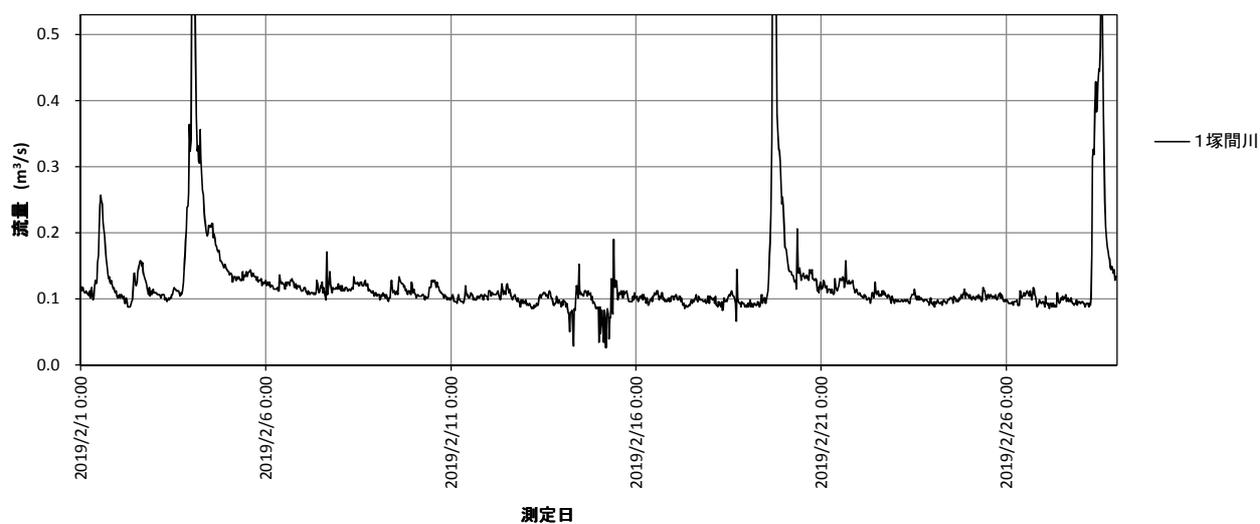


図 3.4.4 流量の 30 分毎の変化（1 塚間川 2019 年 2 月）

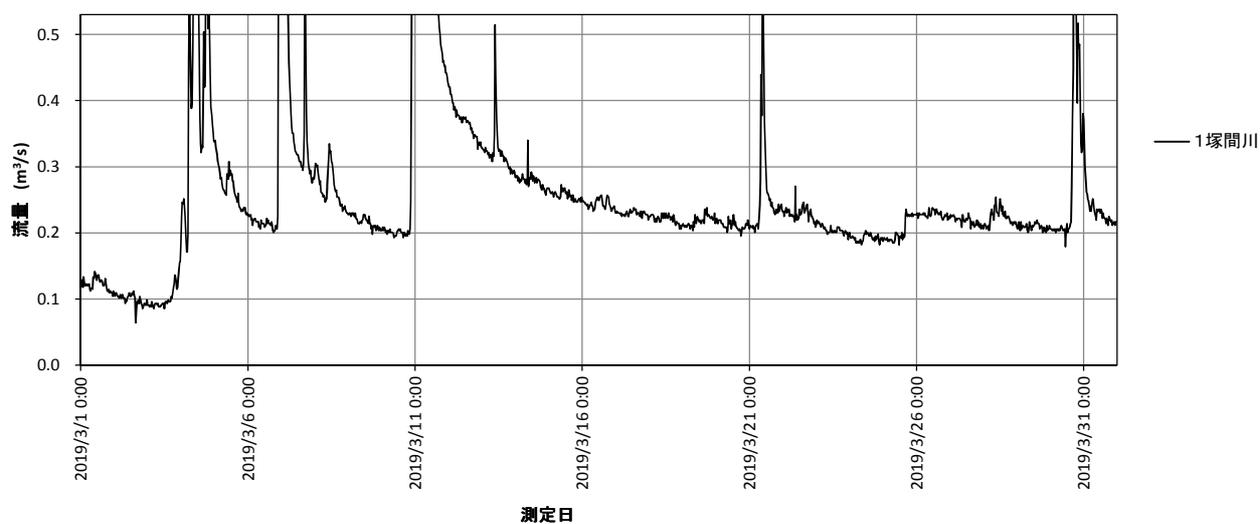


図 3.4.5 流量の 30 分毎の変化（1 塚間川 2019 年 3 月）

※ 回帰曲線の範囲内で描画した（塚間川は $0.53 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下）

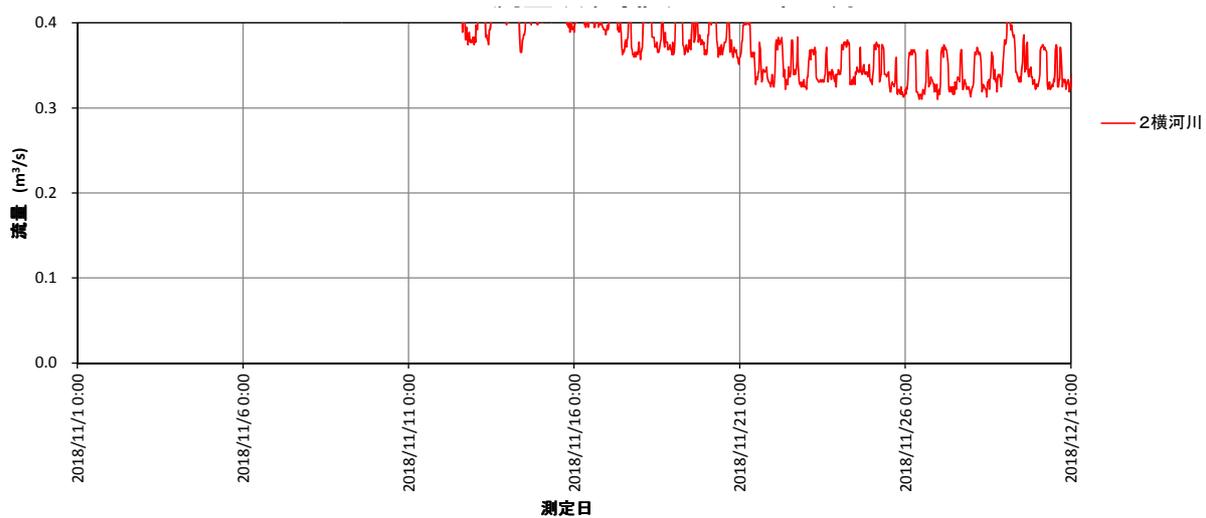


図 3.4.6 流量の 30 分毎の変化（2 横河川 2018 年 11 月）

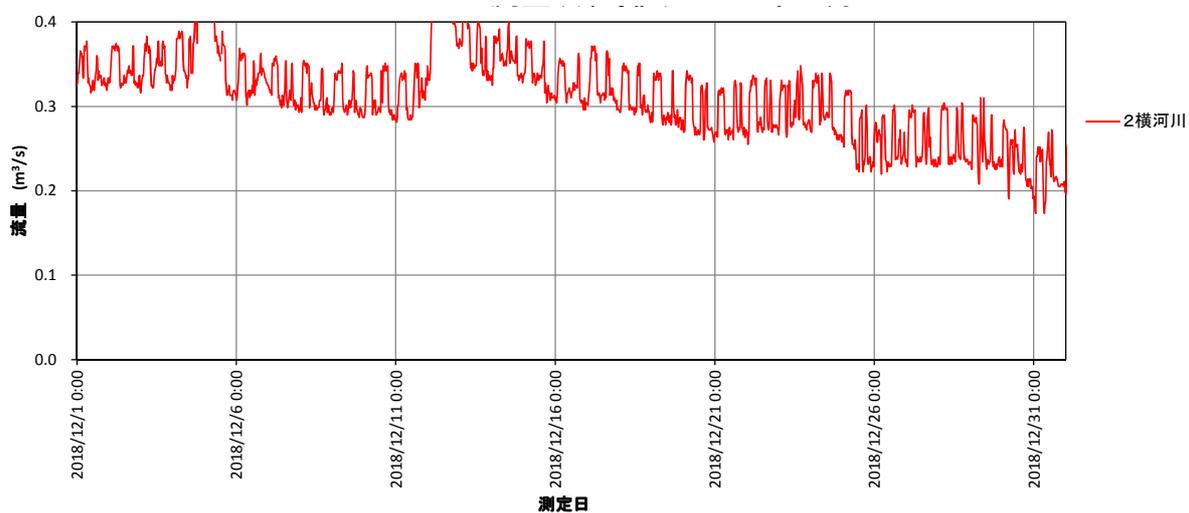


図 3.4.7 流量の 30 分毎の変化（2 横河川 2018 年 12 月）

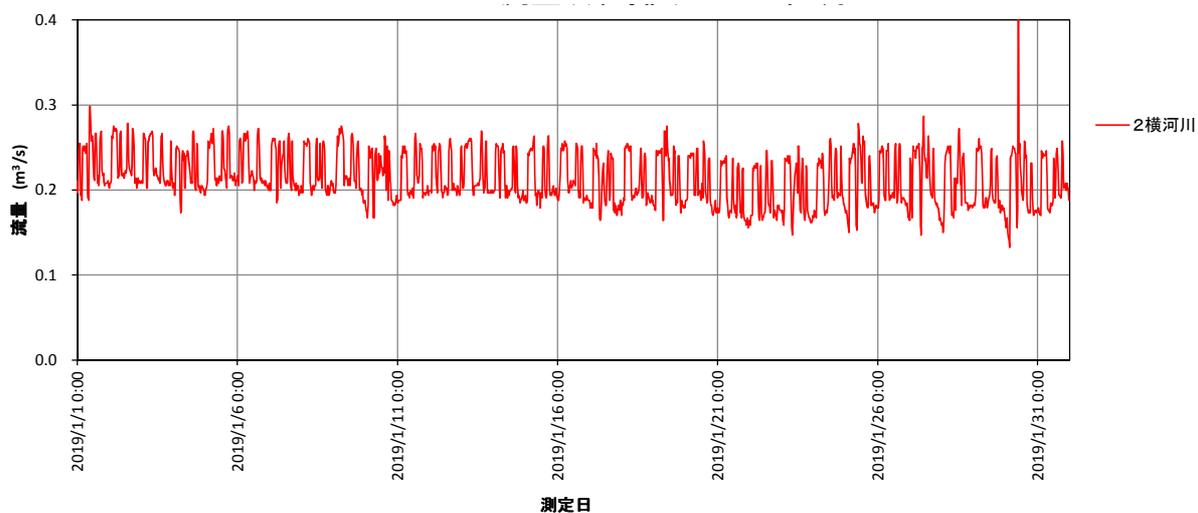


図 3.4.8 流量の 30 分毎の変化（2 横河川 2019 年 1 月）

※ 回帰曲線の範囲内で描画した（横河川は $0.4 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下）

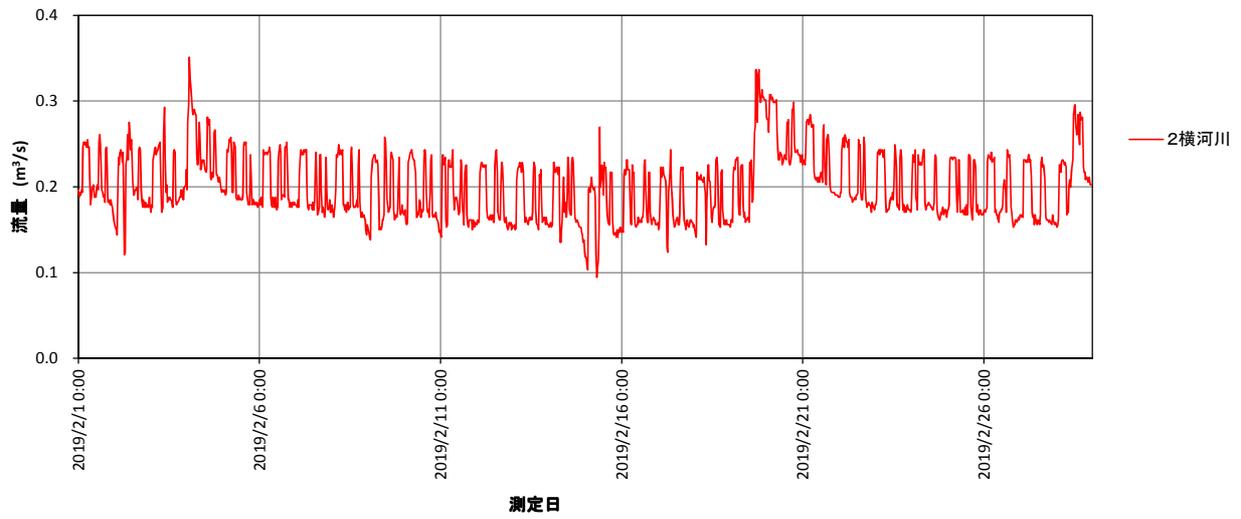


図 3.4.9 流量の 30 分毎の変化（2 横河川 2019 年 2 月）

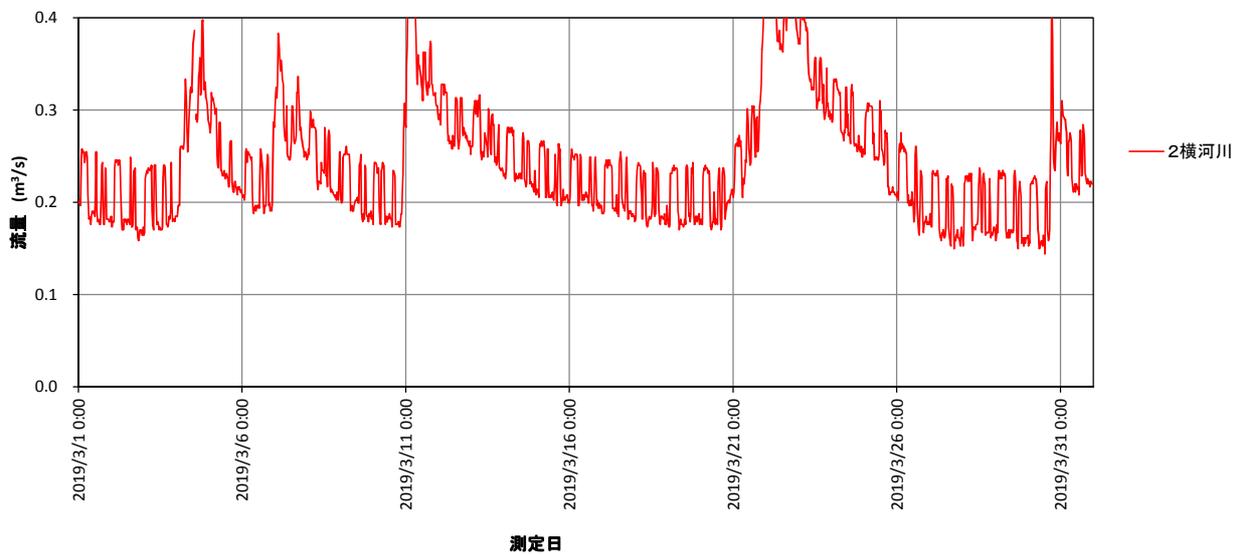


図 3.4.10 流量の 30 分毎の変化（2 横河川 2019 年 3 月）

※ 回帰曲線の範囲内で描画した（横河川は $0.4 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下）

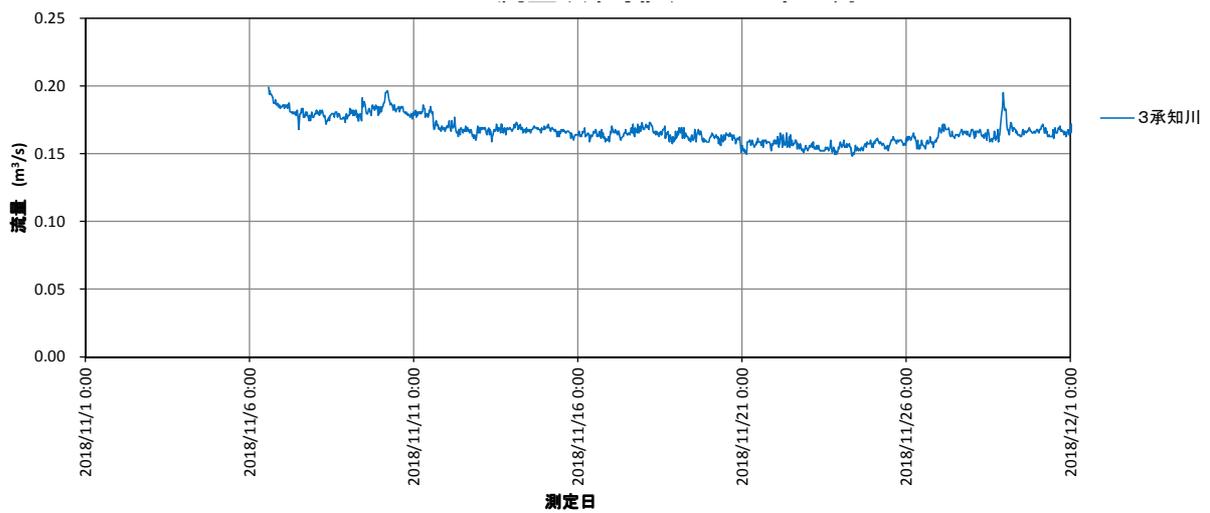


図 3.4.11 流量の 30 分毎の変化（3 承知川 2018 年 11 月）

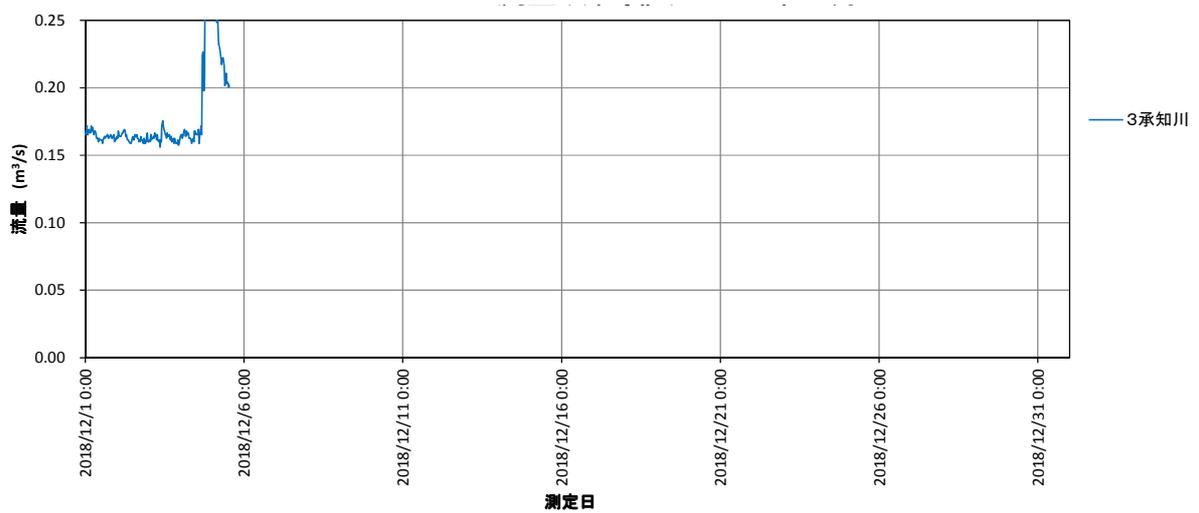


図 3.4.12 流量の 30 分毎の変化（3 承知川 2018 年 12 月）

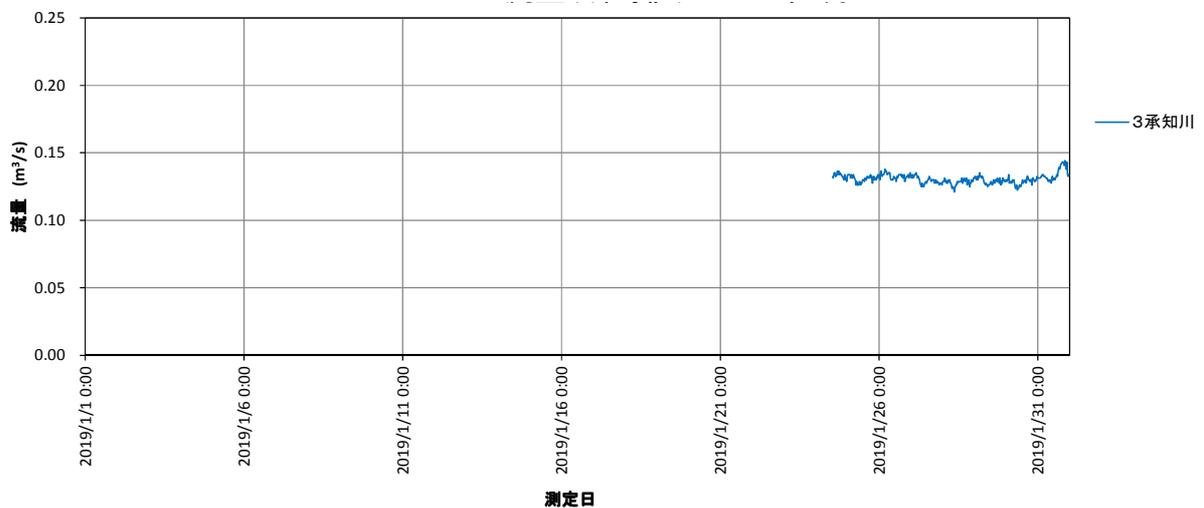


図 3.4.13 流量の 30 分毎の変化（3 承知川 2019 年 1 月）

※ 回帰曲線の範囲内で描画した（承知川は $0.25 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下）

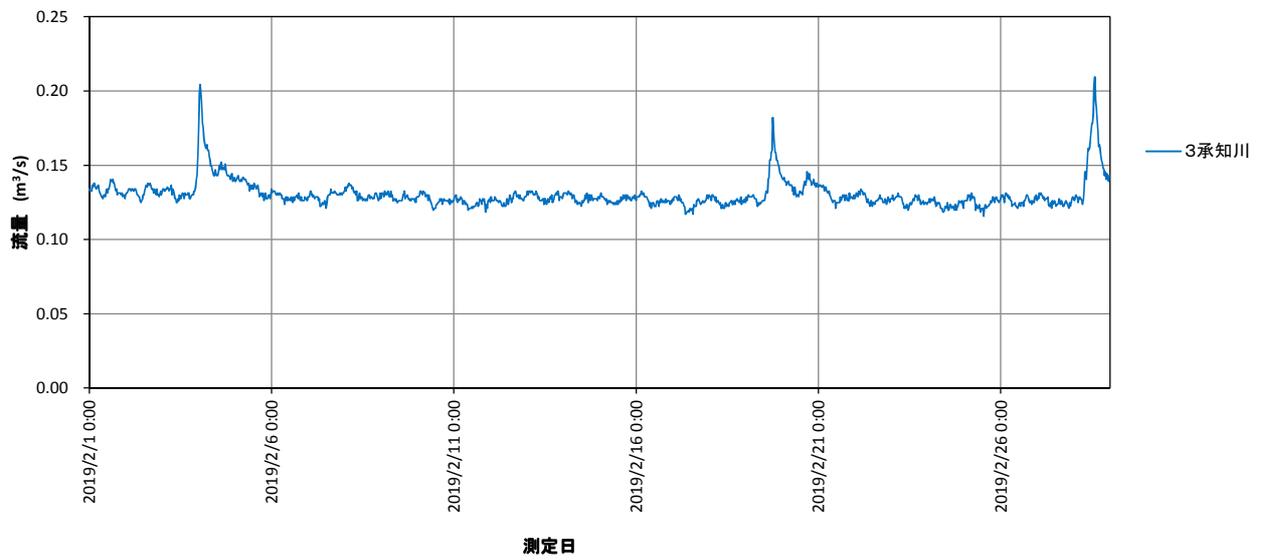


図 3.4.14 流量の 30 分毎の変化（3 承知川 2019 年 2 月）

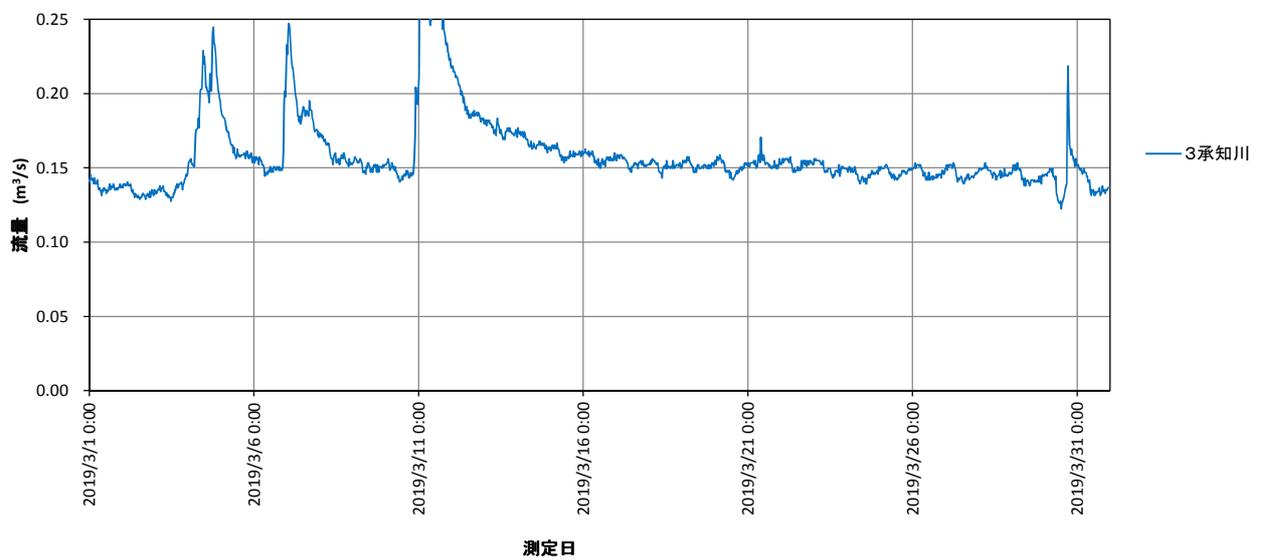


図 3.4.15 流量の 30 分毎の変化（3 承知川 2019 年 3 月）

※ 回帰曲線の範囲内で描画した（承知川は $0.25 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下）

4. まとめ

水深は深い方から順に、横河川>塚間川>承知川であった。

水深の2018年11月から2019年3月の5カ月平均は、塚間川が0.23 m、横河川が0.29 m、承知川が0.16 mであった。

降水量が多かった日のデータを見ると、降水量が最大を示した時刻とほぼ同時に水深も最大を示した。河川の増水の影響は、3時間～6時間程度継続した。

流量は多い方から順に、横河川>承知川≒塚間川の順であった。

流量の2018年11月から2019年3月の5カ月平均は、塚間川が0.15 m³/s、横河川が0.26 m³/s、承知川が0.15 m³/sであった。

第9章 水生植物調査

1. 水生植物分布調査

水産試験場諏訪支場

1-1 調査目的

諏訪湖の沿岸水域でヒシが異常繁殖し、水質や観光・漁業に問題が生じていることから、ヒシの刈り取り除去が行われている。効率的な除去を進めるため、ヒシ刈り船が導入され、平成24年の試験運行ののち、平成25年から本格的に稼働している。また、ヒシ刈り船の運航が困難な場所では、手刈りによるヒシ除去も行われている。

本調査では、ヒシの繁茂抑制と従来から生息している水生植物の再生方法を検討するため、ヒシの繁茂状況とその他の水生植物の分布の推移を把握する。

1-2 調査内容

(1) 調査範囲

諏訪湖の水深3m程度までの沿岸全域を調査範囲とした。

(2) 調査実施日

過去の調査でヒシ繁茂面積が最大となっていた7月下旬から8月上旬に合わせて、8月7日に実施した。

(3) 実施方法

1) ヒシの分布

船上からの目視調査で、株間距離によりヒシ群落をL(2m以上)、M(1~2m未満)、H(1m未満)の3段階の密度階級に分類し、それぞれの外縁の位置をGPSで計測した。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、密度階級別の繁茂面積を求めた。なお、今年度の調査時点までのヒシ刈り取り船による除去範囲は、密度Lの中に含まれている。

2) ヒシ以外の浮葉・沈水植物の分布

船上からの目視調査で観察された水生植物群落の外縁をGPSで計測した。また、単体の水生植物が観察された場合は、その位置を計測した。

1-3 調査結果

(1) ヒシの分布

平成 20 年以降の最大繁茂面積の経年変化を表 2-1-1 及び図 2-1-1 に示した。本年の面積は 163ha であった。平成 29 年より 9ha 減少した。長期的な傾向として、隔年周期で増減を繰り返しながら減少している。本年は底値にはならなかったが、減少傾向の範囲内であった。

表 2-1-1 各年のヒシの繁茂面積と諏訪湖に占める割合

調査年	繁茂面積 (ha)	諏訪湖に 占める割合(%)
H20	175	13
H21	236	18
H22	202	15
H23	213	16
H24	172	13
H25	204	15
H26	166	12
H27	183	14
H28	156	12
H29	172	13
H30	163	12

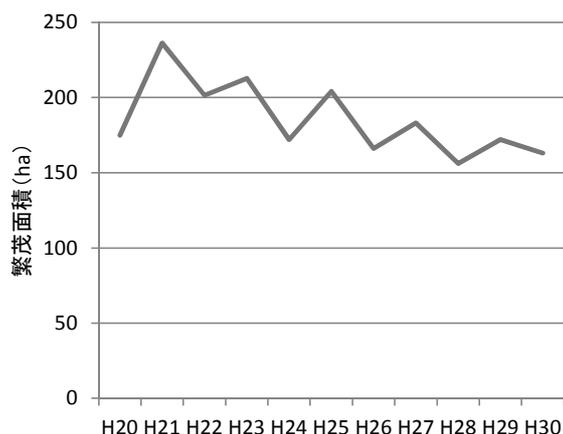


図 2-1-1 ヒシの繁茂面積の経年変化

平成 25 年から本年までの密度階級別のヒシ繁茂面積とその割合を表 2-1-2 に示した。本年の各階級の面積は、L、M、H がそれぞれ、85ha (52%)、1ha (0%)、77ha (47%) で、密度が高い場所と低い場所に二分されていた。昨年までの調査から、調査前年の刈り取りの状況が、翌年の諏訪湖全体での密度階級の割合へ与える影響は小さいと考えられている。

表 2-1-2 密度階級別のヒシ繁茂面積 単位:ha、()内は比率:%

調査日	L	M	H	刈り取り	合計
平成25年7月25日	78 (38)	13 (6)	114 (56)		204
平成26年7月31日・8月1日	67 (40)	60 (36)	40 (24)		166
平成27年8月10日・11日	62 (34)	50 (27)	71 (39)		183
平成28年8月8日・9日	62 (40)	7 (4)	74 (47)	13 (8)	156
平成29年7月25日・26日・28日	49 (28)	14 (8)	103(60)	6 (4)	172
平成30年8月7日	85 (52)	1 (0)	77(47)		163

※ 比率は少数点以下 1 桁を四捨五入しているため、合計値が 100 にならない年がある。

平成 25 年から本年のヒシの密度分布図を図 2-1-2 に示した。本年の密度 H の繁茂範囲は北東岸および砥川から新川にかけての西岸に分布していた。密度 L の繁茂範囲は基本的に密度 H の沖側に多く分布しており、北東岸から南東岸と砥川から釜口水門にかけて広く見られた。

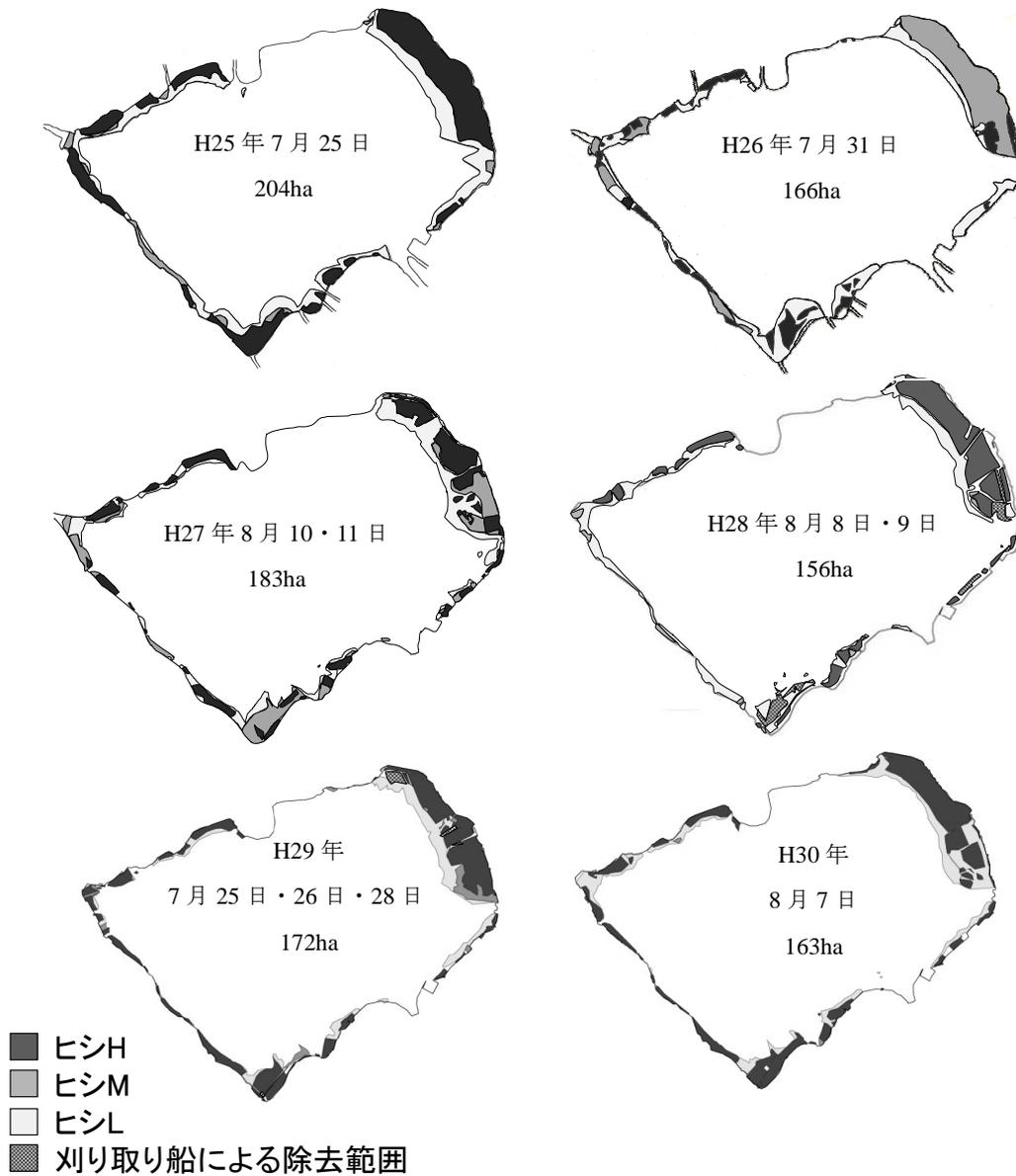


図 2-1-2 ヒシの分布の経年変化

(2) ヒシ以外の浮葉植物、沈水植物の分布

ヒシ以外で群落が確認された浮葉・沈水植物は、エビモ、クロモ、ササバモ、ヒロハノエビモ、ホソバミズヒキモ、セキショウモ、アサザの7種であった(図 2-1-3)。エビモやクロモは、湖内各地に広く分布していた。ササバモ、ヒロハノエビモは豊田沖や上川河口を中心に、セキショウモは豊田沖を中心に、ホソバミズヒキモは上川河口で確認された。上川河口と豊田沖とも水深が浅く、湖底が砂地になっており、ササバモなどの生息に適していると考えられる。アサザは豊田の岸際1箇所で見られた。

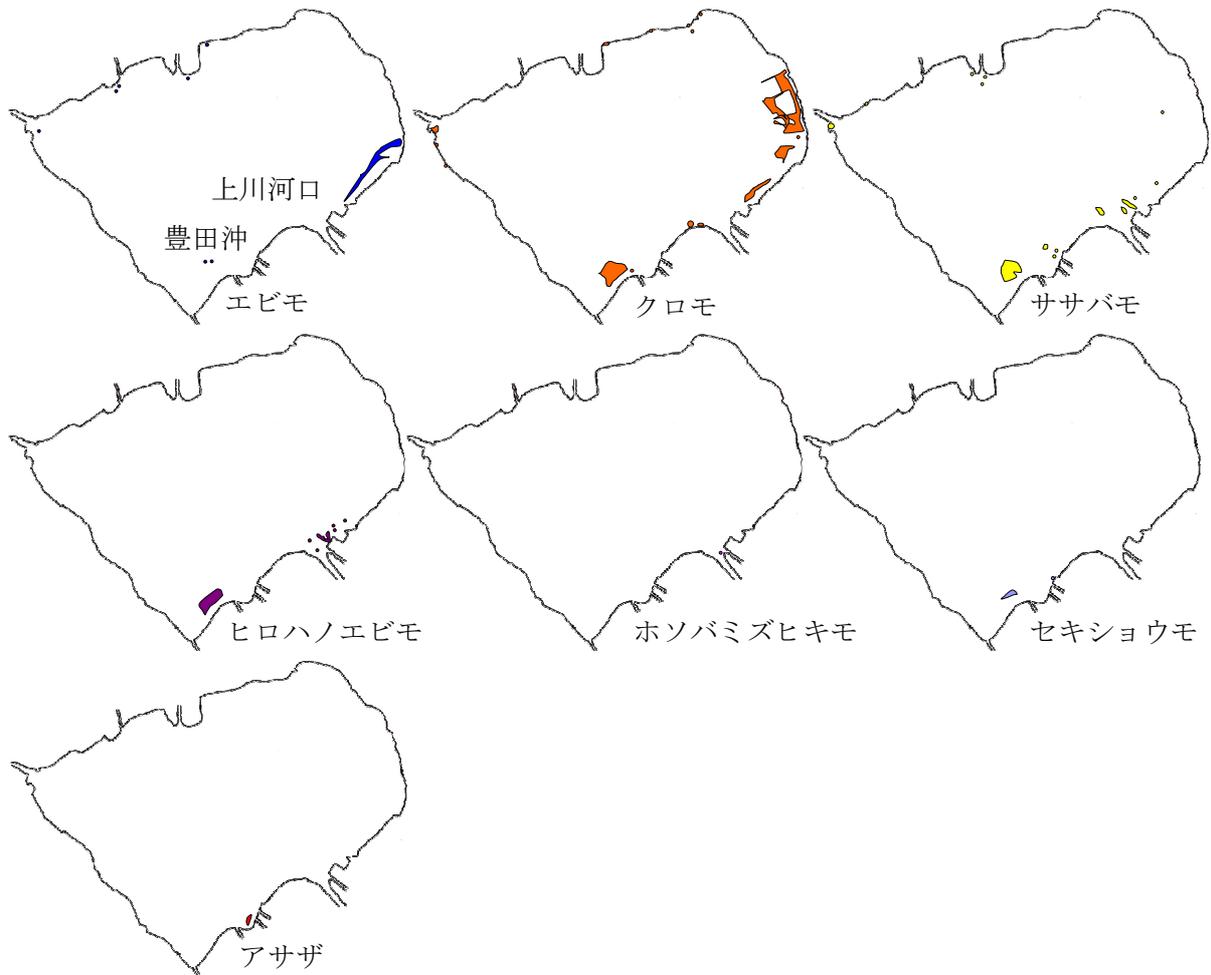


図 2-1-3 平成 30 年のヒシ以外の浮葉・沈水植物分布

ヒシに次いで分布の面積が大きい水生植物は、昨年同様クロモであった(図 2-1-4、表 2-1-3)。調査時の分布面積は、クロモ 28ha、エビモ 8ha と昨年より少なくなった。平成 29 年調査日直近での諏訪湖内の平均透明度は、223cm (7月 24 日)であったが、平成 30 年は 142cm (8月 6 日)と低く、沈水植物の目視確認が難しくなったため、確認面積が減少したと考えられる。また、クロモは、ヒシより遅い時期まで成長するため、本調査後も、分布が増加したと考えられる。

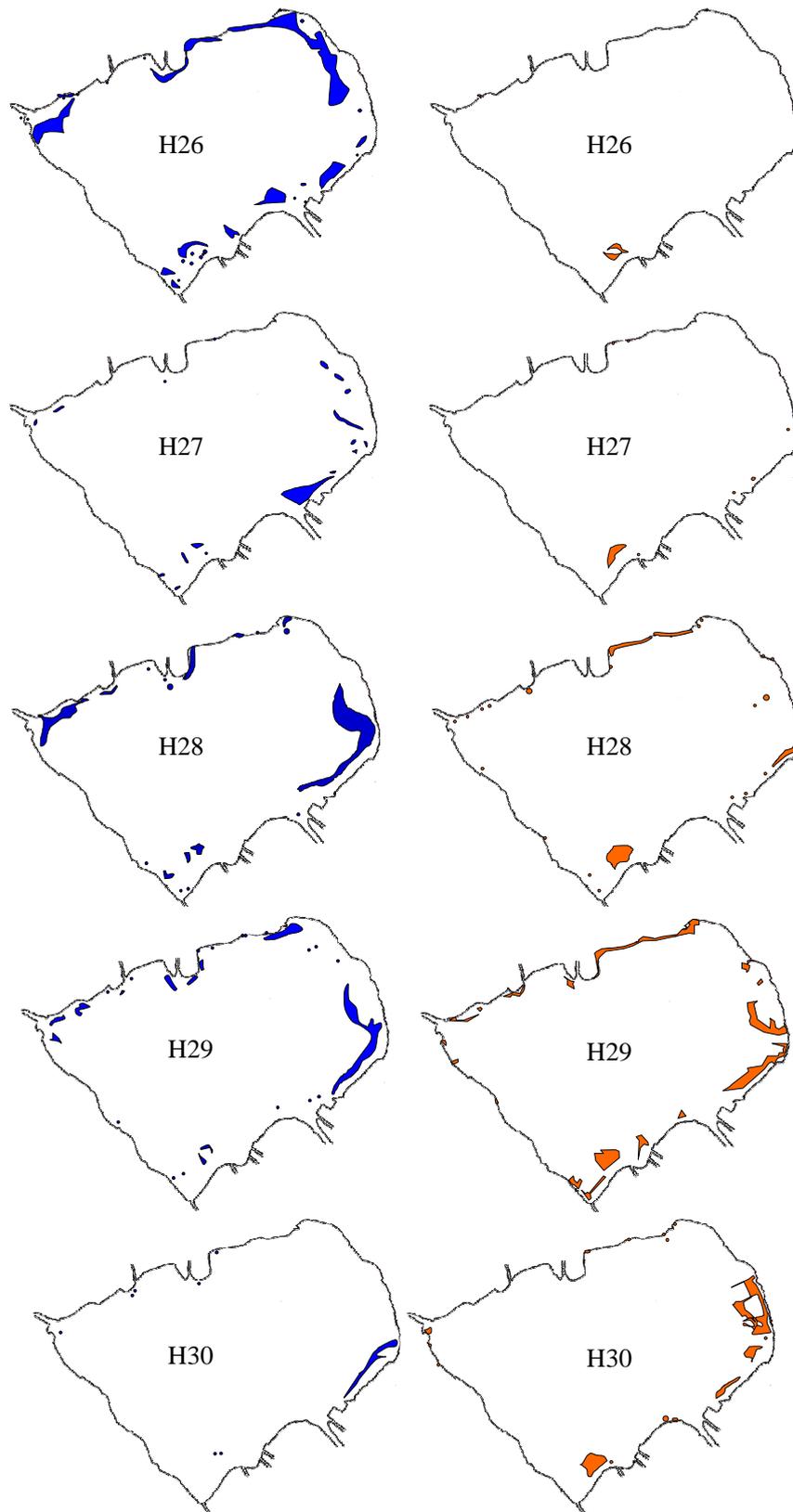


図 2-1-4 平成 26 年からのエビモ(左)とクロモ(右)の分布の変化

表 2-1-3 各年のエビモとクロモの繁茂面積 (ha)

調査年	エビモ	クロモ
H25	38	2
H26	69	5
H27	16	4
H28	55	20
H29	33	47
H30	8	29

1-4 まとめ

- ・ 本年のヒシの繁茂面積は 163ha で、平成 29 年より 9ha 減少した。
- ・ 密度 H の繁茂範囲は北東岸および砥川から新川にかけての西岸に分布していた。
- ・ ヒシ以外で群落が確認された浮葉・沈水植物は、エビモ、クロモ、ササバモ、ヒロハノエビモ、ホソバミズヒキモ、セキショウモ、アサザの 7 種であった。
- ・ クロモ、エビモが確認された面積は、透明度の低下で昨年より減少した。

2 湖畔の動植物モニタリング調査

環境保全研究所自然環境部

2-1 調査目的

諏訪湖では、湖内の生態系だけでなく、沿岸域の抽水植物群落等からなるエコトーンを再生し、「多種多様な生きものを育む湖」を目指している。諏訪湖の抽水植物を中心とした植生帯の生態学的知見が乏しいことから、本調査では、その基礎資料として、諏訪湖沿岸域の抽水植物群落およびその植生帯を利用する生物、特に抽水植物群落での繁殖鳥類の現状把握を行う。

2-2 調査内容

- 2-2-1 調査項目:湖畔植生（植生概況把握・抽水植物群落分布）調査および
湖畔繁殖鳥類相調査
- 2-2-2 調査範囲:湖畔植生（植生概況把握）；諏訪湖全周
湖畔植生（抽水植物群落分布）；諏訪湖Cゾーン
湖畔繁殖鳥類相調査；釜口水門～石船渡～諏訪市湖畔公園
- 2-2-3 調査日:湖畔繁殖鳥類；2回（6・7月）
湖畔植生調査；3回（6・8・10月）

2-3 調査方法

2-3-1 湖畔植生（植生概況把握）

高分解能衛星 WorldView-2 の画像（撮影日：平成 29 年（2017 年）8 月 9 日、分解能：1.84m）を用いて、諏訪湖畔全周における抽水植物群落を含む植生分布概況を把握した。植生分布の抽出には、正規化植生指標（Normalized Difference Vegetation Index、以下、NDVI）を用いた。NDVI は、衛星画像データから植生域の抽出に一般的に用いられる手法で、-1 から+1 の値をとる（植物の量や活力が大きいほど値が大きい）。今回は、WorldView-2 の近赤外光バンド NIR2 と可視光赤色バンドから算出し、植生と非植生を区分する閾値を NDVI=0 とした。

2-3-2 湖畔植生（抽水植物群落分布）

Cゾーンの湖畔で、ヨシ、ガマ、マコモ、ミクリ等からなる抽水植物群落の分布を 21 地点で目視確認し、各群落の優占種等主要な構成種を記録した。また、抽水植物群落のより詳細な分布状況を把握する手法として、UAV（Unmanned Aerial Vehicles、以下、UAV）による空撮を一部で試行した。空中写真は、2018 年 10 月 25 日に、クワッドコプター型の UAV である Phantom4 Pro（DJI 社）を用いて高度約 30m から撮影した。撮影画像より、複数の静止画から 3 次元構造を推定する SfM（Structure from Motion）ソフトウェアの PhotoScan Pro（Agisoft 社）を用いてオルソ画像を作成した。

2-3-3 湖畔繁殖鳥類相調査

6・7月に湖畔を徒歩し計230地点で生息鳥類を記録した。

2-4 調査結果

2-4-1 湖畔植生（植生概況把握）

平成29年(2017年)8月9日に撮影されたWorldView-2の画像から算出したNDVIでは、諏訪湖畔周辺の耕作地や林地、園地が抽出されていることから、抽水植物群落を含む植生域(緑地)が抽出されている(図1-1)。湖畔の緑地では、抽水植物群落のほか、園地(芝生地等)も抽出されており、トゥルーカラー画像(人の目の配色と同じように表現した空中写真様のカラー画像)との参照から、抽水植物群落のまとまった分布はBゾーンに主にみられた。なお、水界内側でもNDVIの正值が確認されているが、その範囲は、これまでに現地調査されたヒシ分布と整合性が高く、ヒシを中心とした浮葉植物群落域を反映したものと考えられる。

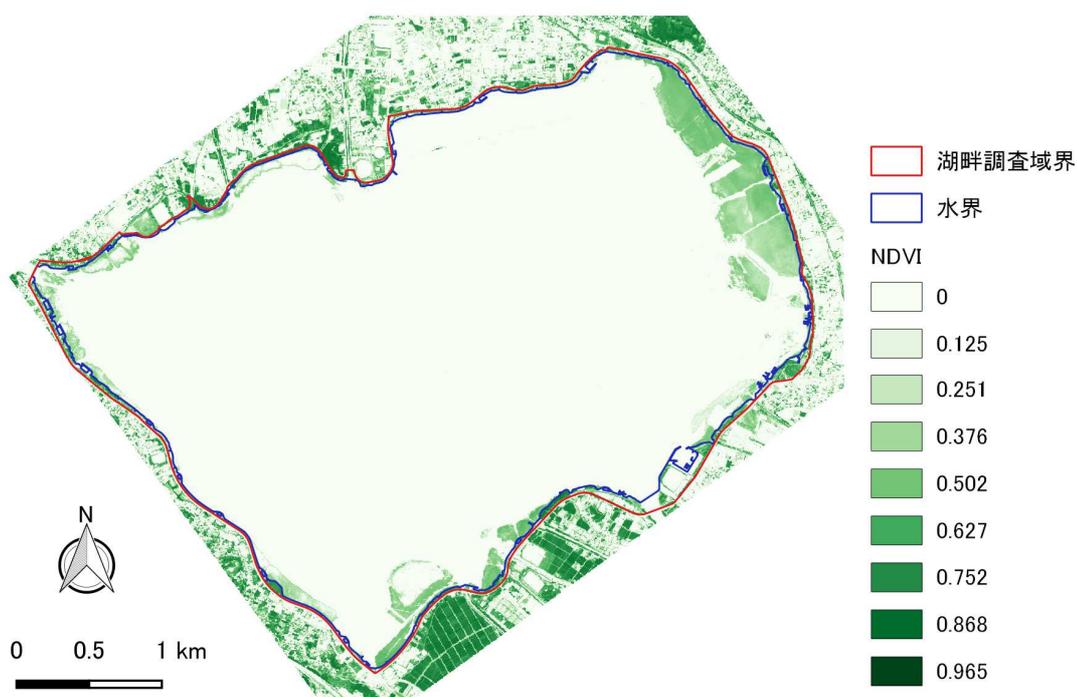


図1-1 諏訪湖湖畔のNDVI算出結果画像(撮影:2017年8月9日)。緑色が濃いほど、植生の量や活性度が高い。

2-4-2 湖畔植生（抽水植物群落分布）

諏訪湖C・D(釜口水門以南)ゾーンで確認された21ヶ所の抽水植物群落(図1-2)では、ヨシ、マコモ、クサヨシが優占種となることが多く、他にサンカクイ、ミクリ、外来植物のキシウブなどが混生した。また、水縁が離れた場所では、エゾノギシギシ、アメリカセンダングサ、オオブタクサ、ハリエンジュ、イタチハギなど路傍性あるいは林縁性の草本、木本もみられた。

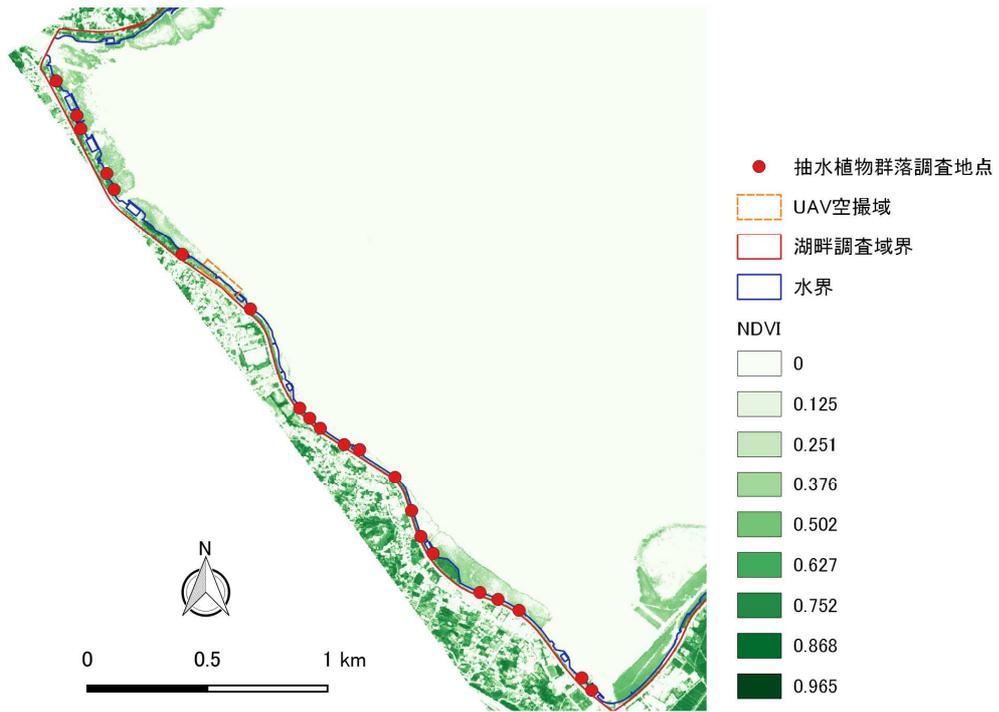


図 1-2 諏訪湖 C・D（釜口水門以南）ゾーン湖畔の NDVI 算出結果画像（撮影：2017 年 8 月 9 日）と抽水植物群落の現地調査地点（代表点）及び UAV による空撮試行範囲。

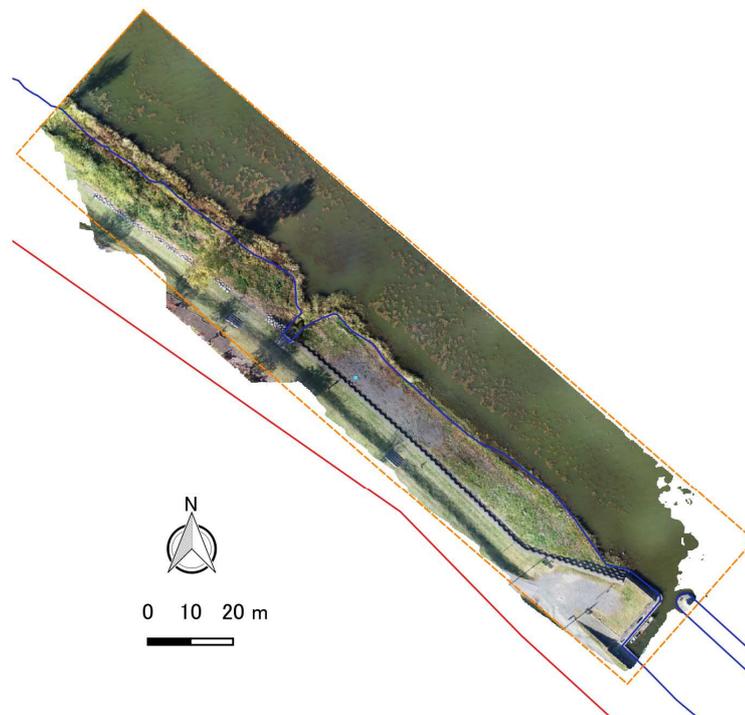


図 1-3 諏訪湖 C ゾーンの湖畔の一部で 2018 年 10 月 25 日に UAV で撮影した空撮画像。

今回の調査範囲では、ヨシ、マコモ等の抽水植物が一定程度面的に生育し抽水植物群落を形成している個所は少なく、水縁に沿って線状に発達していたり、諏訪湖外からの流入水口付近に限定的に成立していたりする場合が多かった（図 1-3）。

UAV による植生の空撮画像からは、地上分解能が 1~2 センチ程度の超高分解能な画像が取得することができ（図 1-3）、水際に生育するマコモやヨシなどの主要な群落構成種。UAV による空撮及び画像解析では植生高のデータも得られることから、エコトーンの主要な構成要素である抽水植物群落の分布状況（優占種、生育状況、群落面積等）の詳細な把握手法として有効であると考えられた。

2-4-3 湖畔繁殖鳥類相調査

鳥類相調査では 23 種類が確認され、そのうち、主に湿性植物群落、抽水植物群落で繁殖するオオヨシキリ等は、湖畔植生を現地調査した C ゾーンでは抽水植物群落が断片であったこともあり少なかった。

ただし、鳥類相は年変動や調査時期による差異も大きいことから、平成 31 年度以降、引き続きデータ収集の上、湖畔域での生息動向について検討する。

2-5 まとめ

- ・ 高分解能衛星 WorldView-2 を用いて諏訪湖畔全周の植生分布を抽出した。
- ・ 諏訪湖 C ゾーンを中心とした植生の現地調査では、湖畔のエコトーンの主要な構成要素となる抽水植物群落は断片的であった。
- ・ 今年度試行した UAV による空撮は、詳細な湖畔植生の把握に有効な手法と考えられた。
- ・ 繁殖鳥類相調査では、主に抽水植物帯で繁殖するオオヨシキリ等の鳥類は、湖畔植生を現地調査した C ゾーンでは少なかった。

平成 30 年度の諏訪湖環境改善事業の調査結果全体について以下のとおり総括した。

諏訪湖の溶存酸素濃度については、湖内全域の溶存酸素濃度測定（諏訪湖全域をカバーする 21 地点における月 1 回の調査）と溶存酸素濃度等連続測定（信州大学と共同で実施した湖心を含む湖内 6 地点における 5 月～11 月の連続測定）により、平成 30 年度も引き続き、水平分布、鉛直分布、変動等の把握に努めた。平成 30 年度の湖内全域の溶存酸素濃度測定結果からは、5 月から 7 月にかけて貧酸素化が進み、10 月に向けて解消していく状況が見られた。また、測定日によって状況は異なるものの、貧酸素化は諏訪湖全面で一様に進まず、同じ水深でも地点毎に違いが見られた。5 月には湖中央部付近からそれより北東側辺りで貧酸素化が顕著であったが、6 月には湖中央部付近からそれより南西側辺りで貧酸素化が顕著であり、7 月には湖中央部付近からその周辺へ貧酸素域の拡大がみられた。溶存酸素濃度等連続測定では、不具合の発生等による欠測期間はあるものの、おおむね測定期間中の各地点における詳細なデータが得られた。溶存酸素濃度は日変動が大きいことから、半月毎の平均値や 10 分毎の全測定値における 3 mg/L 以下の測定値の割合等を用いて、測定期間内の傾向を考察したところ、7 月から 9 月にかけて、特に湖心、D 地点、E 地点の下層で貧酸素化の傾向が強かった。また、貧酸素化の傾向が強い期間は、表層と底層の水温差が拡大しており、水温躍層の発達が生じる要因のひとつであることが考えられた。（第 1 章、第 2 章）

プランクトン調査の結果のうち、植物プランクトンについては、湖心表層の細胞数の推移を比較したところ、平成 30 年度は平成 29 年度のような目立った増加は見られなかった。一方、動物プランクトンについては、平成 29 年度の秋には見られなかった個体数の増加が平成 30 年 11 月をピークに見られた。このピークはワムシ類の増加によるものであり、第 6 章の資源量調査結果のとおり平成 30 年度は甲殻類を捕食するワカサギが多く、ワムシ類を捕食する甲殻類への捕食圧が高くなったことが要因と考えられた。（第 3 章）

覆砂場所のモニタリングは、諏訪湖沿岸に造成した覆砂場所（平成 27 年度に造成した渋崎区及び平成 28 年度に造成した湖岸通り区）において、覆砂による改善効果を把握するため、水質調査、底質調査、生簀を用いたシジミの調査、淡水シジミ調査、底生生物定性調査を引き続き行うとともに、覆砂場所周辺も含めた造成した覆砂の形状調査を行った。

水質調査結果からは、試験区と対照区の濃度に差が生じていることから、覆砂による改善効果として、底泥からのアンモニア性窒素の溶出抑制が考えられたが、溶存酸素（DO）濃度については底泥の酸素消費以外に水草の有無や気象条件の影響も受けるため、今後、更なる調査が必要と考えられる。底質については、強熱減量、全窒素等の測定結果から明瞭な改善効果が見られ、覆砂から 3 年経過した渋崎区においても、その効果が維持されていることが確認された。生簀を用いたヤマトシジミの調査では、生存率に差は見られなかったものの、個体重と殻長から湖岸通り区において覆砂による生息環境改善効果が見られた。淡水シジミ調査では、渋崎区、湖岸通り区ともに淡水シジミが確認され、いずれも平成 30 年度生まれの新規加入と思われる個体が含まれていた。底生生物定性調査は底質改善の効果を底生生物の生息状況から確認するために、網筈で採捕された魚介類について種別に確認数を整理した。平成 30 年度もヌマチチブ、テナガエビ等の魚介類が確認され

た。また、覆砂形状調査の結果から、渋崎沖の覆砂場所では、全体的に-25cm～0cm程度の洗掘が認められ、洗掘された砂が沖と側端部に移動している傾向がみられた。一方、湖岸通り区の覆砂場所では、渋崎沖に比較して洗掘はわずかであった。(第4章)

ヒシ刈り場所のモニタリング調査の結果、COD(化学的酸素要求量)、全窒素、全リンのいずれも、ヒシ非刈取区に比べてヒシ刈り取り区における数値の方が低かったが、その差はわずかであり、この結果から改善効果について判断することは難しいと考えられた。また、平成30年度にはヒシ刈り取り区でクロモの大繁殖が確認された。一方で、第9章の水生植物分布調査の結果からは、諏訪湖全体で確認されたクロモの分布面積は平成29年度に比べて減少している。このため、ヒシ刈りによる環境の変化がヒシ刈り場所におけるクロモの繁茂の要因である可能性が考えられる。(第5章)

ワカサギの資源量調査は、ワカサギ資源の保護培養の観点から実施しているが、諏訪湖の生態系を考察する上で重要と考え、今年度より報告書に加えた。魚群探知機による資源尾数推定調査の結果、平成30年度の推定資源尾数は平成26年に次いで多く、平成28年の大量死以前の水準となっていた。一方で、平均体重、平均体長、平均肥満度は平成26年に次いで、平成25年度以降2番目に小さかった。(第6章)

宮川流域汚濁負荷実態調査では、諏訪湖の流入河川である宮川において平成29年度に実施した水質調査の結果から、汚濁負荷量が大きかった弓振川、全窒素の濃度が高く、流域の土地利用が比較的明瞭に分かれている蟹出川の2つの支川を抽出し、各支川で詳細な調査を行った。その結果、蟹出川では、平常時、降雨時ともに5月及び9月の全窒素の負荷量が他の区間に比較して田畑の多い区間で増加していることが判明した。一方、流量については、途中の水路から支川の主流路への流入や融雪の影響が推測された。流入河川水量調査では、諏訪湖に流入する3河川(塚間川、横河川、承知川)に水位計を設置し、水位計のデータ、現地で測定した流速、河川断面図を用いて、11月以降の流量を求めた。(第7章、第8章)

水生植物調査としては、昨年までの水生植物分布調査に加え、平成30年度は新たに湖畔の動植物モニタリング調査を行った。例年7月下旬から8月下旬に実施している水生植物分布調査の結果、平成30年度のヒシの最大繁茂面積は平成29年度より減少し、平成21年度以降、減少傾向が続いていることが明らかとなった。また、ヒシに次いで分布面積が大きい水生植物は平成29年度と同様クロモであった。湖畔の動植物モニタリング調査では、平成29年8月に撮影された衛星画像から諏訪湖畔全周の抽水植物群落を含む植生域の把握を行うとともに、一部の湖畔で植生及び生息鳥類の目視調査やUAV(無人航空機)による空撮画像の解析を行った。(第9章)

資料編

1	プランクトン調査（第3章）関係	
	資料1-1 植物プランクトン集計表	・・・・資-1
	資料1-2 動物プランクトン集計表	・・・・資-4
2	覆砂場所のモニタリング調査（第4章）関係	
	資料2-1 覆砂場所のモニタリング調査 水質測定データ	・資-14
	資料2-2 覆砂場所のモニタリング調査 底質測定データ	・資-19
3	ヒシ刈り取り場所のモニタリング調査（第5章）関係	
	資料3 水質分析結果	・・・・資-20
4	宮川流域汚濁負荷実態調査（第7章）関係	
	資料4-1 雨量計の場所	・・・・資-24
	資料4-2 測定値の表示方法と負荷量・平均値の計算方法	・資-25
	資料4-3 測定結果	・・・・資-26
	資料4-4 弓振川河口付近の収支	・・・・資-34
	資料4-5 平常時、降雨時、2月から3月の比較	・・・・資-36
5	流入河川水量調査（第8章）関係	
	資料5 水深と流量の測定結果	・・・・資-41

資料 1 - 1 植物プランクトン集計表

PL集計表		湖心表層																						
編	属	調査日	4/11	5/16	5/23	6/6	6/21	7/4	7/19	8/1	8/27	9/5	9/20	10/10	10/26	11/7	12/19	1/23	2/13	3/6	備考			
藍藻類	Chroococcus	クロコッカス	群	1,600	3,600	4,300	2,900	1,700	760	260	70	26,000	7,100	15,000	330	300	270	130	140		670	小型		
	Aphanocapsa	アファンカプサ	群	1,300	1,600	420	940	670	1,100	66	25	5,500	4,400	2,400	17	100		130				小型		
	Merismopedia	メリスマペディア	群																					
	Microcystis	マイクロシステリス	群	260			800	7,400	63	330	420	990			1,300	500						M. ichthyoblabeのみ小		
	M. ichthyoblabe	外数	群																			【注意！】外数		
	Anabaena	アナベナ	糸状体		110		6,200	330								18							Dolichospermum	
	Aphanizomenon	アファンゾメノン	糸状体				1,500	9,700																
	Oscillatoria	オシラトリア	糸状体																					
	Phormidium	フォルミジウム	糸状体	1,200	580	190	2,200	2,900	3		480	12,000	3,600	37,000	4,400	12,000	14,000	19,000	3,100	4,600	1,600	小型		
	※																						※特記すべき種を記載	
	藍藻類 大型			260	110		8,500	17,430	63	330	420	990			1,300	518								
	藍藻類 小型			4,100	5,780	4,910	6,040	5,270	1,863	326	575	43,500	15,100	54,400	4,747	12,400	14,270	19,260	3,240	4,600	2,270			
	藍藻類 計			4,360	5,890	4,910	14,540	22,700	1,926	656	995	44,490	15,100	54,400	6,047	12,918	14,270	19,260	3,240	4,600	2,270			
	珪藻類	Aulacoseira	アウラコセイラ	糸状体	670	1,100	1,400	1,300	1,900	750		28	430	900	270	1,100	3,900	3,100	470	280	66	110	アウラコセイラ	
		Cyclotella	サイクロテラ	細胞	910	1,000	310	80	1,300	460	72	110	690	260	320	170	800	530	180	460	200	280	キカテラ	
Asterionella		アステリオンエラ	細胞	6,600	220	210	500	47							43	48		12,000	32,000	39,000	38,000	アステリオン		
Fragilaria		フラギラリア	細胞	440	260	28	7,300	3,800		17			19	68	27	78	27	310	28	93	66	フラギラリア		
Synechra		シンネクラ	細胞	27,000	7,300	5,000	210	500	1,500	4,400	4,900	820	440	660	510	740	450	270	69	150	440	シンネクラ		
Navicula		ナビキュラ	細胞	78		14	210	27	26	2		1	19		11	6							ナビキュラ	
Nitzschia		ニツシア	細胞	52								1				6					28	27	ニツシア	
※																							※特記すべき種を記載	
その他				52				44		9	7	14	25	100		6							13	上記以外の種の計*
珪藻類 計				35,802	9,880	6,962	9,600	7,618	2,736	4,500	5,045	1,956	1,663	1,418	1,861	5,584	4,107	13,230	32,865	39,509	38,936			
緑藻類		Chlamydomonas	クラムドモナス	細胞	910	380	84	15	74	51	14		110	38	50	110	130	250	1,100	290	160	150		
	Pandorina	パンドリナ	群体			45		16				160		200									カキカマリ	
	Eudorina	ユードリナ	群体		44	22		22					1,000										カキカマリ	
	Pleodorina	プレオドリナ	群体																				カキマリ	
	Volvox	ボルボックス	群体																				⇒群体	
	Sphaerocystis	スファロシステリス	群体																					
	Gloeocystis	グロココシステリス	細胞	440	160	250	7	20	51	92	14	73	75	31	38	6				28	53	13	単体or群	
	Tetraspora	テトラスポラ	群体	210	160			130	140					32	62	33	1	41	420				93	
	Chlorella	クロレラ	細胞																				小型~並	
	Paulschulzia	パウシュルツィア	群体	830	360	56	390	140	89	4	31	190	110	150	69	410	54	52	110				110	
	Oocystis	オオキステリス	群体	78	190	56		27		20	35	6				18								
	Micractinium	ミクラクチニウム	群体					40	300	5		280	800	75	370	42	120	180					小型	
	Ankistrodesmus	アンキストロデスマス	細胞	800	27	42		60	64	26		100	57	110	65	140		13					27	
	Pediastrum	ペディアストラム	群体			52		860	52	21		21		20		19							カンゾウモ	
	Scenedesmus	セネデスマス	群体		110	56	130		5	10		760	200	300	22	96		52						
	Actinastrum	アクチナストラム	群体		36				5	11				200	71	460	140	52						
	Coelastrum	コエラストラム	群体		250		320	100	13			200	63	99										
	Selenastrum	セレンラストラム	群体			14						20	25	1,200										
	Mougeotia	モウゲオチア	糸状体								28				50								ヒサオリ	
	Cosmarium	コスマリウム	細胞	100	82		35	2	21	15			44	25				27						
	Xanthidium	クサンチジウム	細胞		27	56	14	280	65	2	7	130	82	99	17	18	27	26						
Closterium	クロステリウム	細胞		27		7	7			7	7						13	3				辺ケキモ		
※																						※特記すべき種を記載		
その他																							※特記すべき種を記載	
(参考値)小型種(別記)			590	145	84	82	57	4	3	7	37	26	39	1	13	27	52					27	上記以外の種の計*	
緑藻類 計			3,958	1,998	751	1,066	1,835	860	223	129	2,094	2,552	2,710	796	1,353	686	1,960	431	279	420				
鞭毛藻類	Uroglena	黄色(ウログレナ)	群体	780			34	400						500		360							(小型→並振り)⇒群体	
	Dinobryon	黄色(ダイノブリオン)	群体																				ダイノブリオン	
	Ceratium	渦(ケラチウム)	個体				14	27															ケラチウム	
	Peridinium	渦(ペリディニウム)	個体					14	16		2	2	13		33	24							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				28																	
	Trachelomonas	シリムシムシ	個体	130	140	42	34	60	59	20	42	73	69	56	60	54	27	39	170	53	27		トラケロモナス	
	※																							※特記すべき種を記載
	その他																							上記以外の種の計*
	鞭毛藻類 計			910	140	70	82	501	75	20	44	75	82	556	93	438	27	39	170	53	27			
原生動物	Actinsphaerium	太陽虫	個体																				アクチンスファリウム	
	Tintinnidium	繊毛虫	個体																				ティンティニウム	
	Codonella	繊毛虫	個体																				コドネラ	
	Paramecium	繊毛虫(パラメcium)	個体																				パラメcium	
	Halteria	繊毛虫	個体					2															ハルテリア	
	Vorticella	繊毛虫(ヴォルティセラ)	個体																					
	Carchesium	繊毛虫(カルクエシウム)	群体																				カルクエシウム	
	※																						※特記すべき種を記載	
その他																							上記以外の種の計*	
原生動物 計								2																
植プラ 総計			45,030	17,908	12,693	25,288	32,654	5,597	5,399	6,213	48,615	19,397	59,084	8,797	20,293	19,090	34,489	36,706	44,441	41,653				

PL集計表 湖心下層

編	属	調査日	4/11	5/16	5/23	6/6	6/21	7/4	7/19	8/1	8/27	9/5	9/20	10/10	10/26	11/7	12/19	1/23	2/13	3/6	備考					
藍藻類	Chroococcus	クロコックス	群 体	3,000	4,100	5,100	2,300	2,800	150	770	160	24,000	720	14,000	340	1,200	530	130		700	1,100	小型				
	Aphanocapsa	アファノカプサ	群 体	270	2,100	2,200	1,100	980	1,500	190	24	5,100	140	4,100	1,300	120		540					小型			
	Merismopedia	メリスメディア	群 体								130															
	Microcystis	マイクロシステリス	群 体	2,120				360		900		13		2,770	34	61							M. ichtthyoblabeのみ小			
	M. ichtthyoblabe		外数																				【注意！】外数			
	Anabaena	アナヘナ	糸状体			130		98								79								Dolichospermum		
	Aphanizomenon	アファニゾメノン	糸状体				5,500																			
	Oscillatoria	オンシトリア	糸状体																							
	Phormidium	フォルミディウム	糸状体	2,100	850	1,700	2,700	460	760	15	32	5,300	2,000	26,000	2,000	11,000	14,000	7,200	2,800	2,900	3,600		小型			
	※																							※特記すべき種を記載		
藍藻類 大型			2,120		130		5,958		900	130	13		2,770	34	140											
藍藻類 小型			5,370	7,050	9,000	6,100	4,240	2,410	975	216	34,400	2,860	44,100	3,640	12,320	14,530	7,870	2,800	3,600	4,700						
藍藻類 計			7,490	7,050	9,130	6,100	10,198	2,410	1,875	346	34,413	2,860	46,870	3,674	12,460	14,530	7,870	2,800	3,600	4,700						
珪藻類	Aulacoseira	アウラコセイラ	糸状体	1,400	360	310	590	1,800	860	330	53	1,100	720	1,200	1,200	2,600	5,800	110	230	400	540		アウラコセイラ			
	Cyclotella	サイクロテラ	細胞	1,400	700		610	1,200	190	22	100	580	360	360	290	800	660	250	260	530	360		サイクロテラ			
	Asterionella	アステリオンエラ	細胞	4,900	390	110	310	520	16				72	19	80	160	320	12,000	42,000	39,000	38,000		アステリオンエラ			
	Fragilaria	フラギリアリア	細胞	730	220	310	1,200	1,800	85	1			18	400	260	320	92	54	52	28	130		フラギリアリア			
	Synedra	シンエドラ	細胞	23,000	4,300	5,800	2,600	650	930	2,900	1,900	1,200	1,200	850	2,000	2,000	990	470	140	210	490		シンエドラ			
	Navicula	ナビキュラ	細胞	27			7	65	16	1		2	2		2	25								ナビキュラ		
	Nitzschia	ニツチア	細胞	220	26		7	17	2							31	13	13						ニツチア		
	※																							※特記すべき種を記載		
	その他			135	26		4	33		2	3	3	86	58		31								上記以外の種の計 *		
	珪藻類 計			31,812	6,022	6,530	5,328	6,085	2,099	3,256	2,056	2,885	2,458	2,887	3,832	5,967	7,875	12,937	42,682	40,182	39,546					
緑藻類	Chlamydomonas	クラミドモナス	細胞	920	100	120		25	8	15	34	92	7	88	34	130	260	820	140	200	130					
	Pandorina	パンドリナ	群 体												5									カマバケマツリ		
	Eudorina	ユードリナ	群 体				11			1														タビゲマツリ		
	Pleodorina	プレオドリナ	群 体									210												ヒゲマツリ		
	Volvox	ボルボックス	群 体																					⇒群体		
	Sphaerocystis	スフェアロシステリス	群 体																							
	Gloeocystis	グロココシステリス	細胞	460	130	180		25	25	26	24	33		39	88	12	12	13	13	13	43	51		単体or群		
	Tetraspora	テトラスポラ	群 体	540	130	13		65	5					3	7	17	67							51		
	Chlorella	クロレラ	細胞																						小型～並	
	Paulschulzia	パウルシュルツィア	群 体	220	310			33	66	3	35	430			4	91	92				110					
	Oocystis	オオキステリス	群 体			110			6	20					13						27	39		26		
	Micractinium	ミクラクチニウム	群 体					74				250	26	2	230	250								38	小型	
	Ankistrodesmus	アンキストロデスマス	細胞	570	100	39	2	33	16	13	6	9	26	94	86	61	40	40							14	
	Pediastrum	ペディアストラム	群 体	43				26							42		210	10							クワンゴモ	
	Scenedesmus	セネデスマス	群 体		100	160	27	200	120	51	69	290	78	300	69	98		54							51	
	Actinastrum	アクチナストラム	群 体									16			2	4	550	1,400								
	Coelastrum	コエラストラム	群 体		210			120					210	39	30		98									
	Selenastrum	セレーナストラム	群 体									3														
	Mougeotia	モウゲオチア	糸状体									8													ヒゲオリ	
	Cosmarium	コスマリウム	細胞	27	26	52	7			7	16			14	6	6	6									
Xanthidium	クサンチディウム	細胞	27	26	52	7	170	79	8	9	160	41	69	1	25	26								13		
Closterium	クローステリウム	細胞				1	15	15																	27	
※																									※特記すべき種を記載	
※																									※特記すべき種を記載	
その他			327	104	65	3	2	4	15	4	3	7	7				40	27						13	上記以外の種の計 *	
(参考値) 小型種(別記)							74				9	250	26	2	230	250								38	小型種については別記する	
緑藻類 計			3,134	1,236	791	58	788	344	159	197	1,756	280	715	772	1,399	1,779	1,118	192	257	373						
鞭毛藻類	Uroglena	ウログレナ	群 体											31										(小型一並扱い)⇒群体		
	Dinobryon	ダイノブリオン	群 体																					ダイノブリオン		
	Ceratium	セラチウム	個 体			1		17							2									セラチウム		
	Peridinium	ペリディニウム	個 体							2	1		2		4	3								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	クリプトモナス	個 体					8																		
	Trachelomonas	トラケロモナス	個 体	54	52	131	7	41	40	2	1	41	9	41	23	25	53	67	65						38	トラケロモナス
	※																								※特記すべき種を記載	
	その他																								上記以外の種の計 *	
	鞭毛藻類 計			54	52	131	7	66	40	4	2	41	11	74	27	28	53	67	65						38	
原生動物	Actinsphaerium	アクチンスフェアリウム	個 体																					アクチンスフェアリウム		
	Tintinnidium	チンチンディウム	個 体																					チンチンディウム		
	Codonella	コドンエラ	個 体				2			2														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																					ハルテリア		
	Vorticella	ヴォルティセラ	個 体																							
	Carchesium	カルケシウム	群 体																					カルケシウム		
※																								※特記すべき種を記載		
その他																								上記以外の種の計 *		
原生動物 計						2			2																	
補ブラ 総計			42,490	14,360	16,582	11,493	17,137	4,893	5,333	2,601	39,095	5,609	50,546	8,305												

PL集計表 釜口

綱	属	調査日	4/11	5/16	5/23	6/6	6/21	7/4	7/19	8/1	8/27	9/5	9/20	10/10	10/26	11/7	12/19	1/23	2/13	3/6	備考				
藍藻類	Chroococcus	クロコカス	群 体	5,000	6,000		1,700		1,800		560		6,700		120		2,000	280	600	300		小型			
	Aphanocapsa	アファノカプサ	群 体	2,900	2,300		710		3,400				1,200		48		1,300		450			小型			
	Merismopedia	メリスメデイヤ	群 体																						
	Microcystis	ミクロシステリス	群 体	2,330			3,400		485		1,200		5,000		84								M. ichtthyoblabeのみ小		
	M. ichtthyoblabe	外数	群 体									3,600		84									【注意！】外数		
	Anabaena	アナベナ	糸状体		52		360																Dolichospermum		
	Aphanizomenon	アファニゾメノン	糸状体																						
	Oscillatoria	オンシトリア	糸状体																						
	Phormidium	フォルミジウム	糸状体	1,300	1,200		990		150		330		7,000		2,500		9,300	12,000	4,800	3,800	4,700		小型		
	※																							※特記すべき種を記載	
	藍藻類 大型			2,330	52		3,760		485		1,200		1,400												
	藍藻類 小型			9,200	9,500		3,400		5,350		890		18,500		2,752		12,600	12,280	5,850	4,100	4,700				
藍藻類 計			11,530	9,552		7,160		5,835		2,090		19,900		2,752		12,600	12,280	5,850	4,100	4,700					
珪藻類	Aulacoseira	アウラコセイラ	糸状体	260	500		910		1,100		5	1,700		1,700		2,900	590		740	130		アウラコセイラ			
	Cyclotella	サイクロテラ	細胞	1,100	1,700		110		640		170		420		230		630	290	190	550	230		サイクロテラ		
	Asterionella	アステリオンエラ	細胞	3,900	240		420						60		16		92	11,000	39,000	37,000	33,000		アステリオンエラ		
	Fragilaria	フラギラリア	細胞	1,100	1,600		3,500		170		4	290		90			110	150	59	110			フラギラリア		
	Synedra	シネドラ	細胞	20,000	7,400		370		1,300		7,900		1,100		560		530	290	150	550	420			シネドラ	
	Navicula	ナビキュラ	細胞										7		18									ナビキュラ	
	Nitzschia	ニツチア	細胞	59													26		15					ニツチア	
	※																							※特記すべき種を記載	
	その他			88	26		4		16		3		57							15				上記以外の種の計 *	
	珪藻類 計			26,507	11,466		5,314		3,226		8,082		3,634		2,614		4,178	12,280	39,520	38,899	33,890				
	緑藻類	Chlamydomonas	クラミドモナス	細胞	560	100				69		24		6		54		130	660	160	180	13			
		Pandorina	パンドリナ	群 体								12												カマヒケマリ	
Eudorina		ユードリナ	群 体				68				18		1,100										ヌビゲマリ		
Pleodorina		プレドリーナ	群 体							8													ビゲマリ		
Volvox		ヴォルボックス	群 体																				⇒群 体		
Sphaerocystis		スファエロキスティス	群 体																						
Gloeocystis		グロエオキスティス	細胞	350	440				7				170		48		40	41	30	44				単体or群	
Tetraspora		テトラスポラ	群 体	670	390				1		10		180		1		40							220	
Chlorella		クロレラ	細胞																						小型～並
Paulschulzia		パウシュルツィア	群 体	120	370		230		300		40		140				92	55		59	94				
Oocystis		オオキスティス	群 体	380					1		43		71				26				30				
Micractinium		ミクラクチニウム	群 体		37						2		89				130	180			40			小型	
Ankistrodesmus		アネクストロデスマス	細胞	940	78				14		7		42		7		40	55			15	13			
Pediastrum		ペディアストラム	群 体	23					33		22		340												カシコモ
Scenedesmus		セネデスマス	群 体				85		6		3		260				53	55							
Actinastrum		アチナストラム	群 体		44						11		95		2		740	390							
Coelastrum		コエラストラム	群 体				110		14				210												
Selenastrum		セレンアストラム	群 体																						
Mougeotia		モウゲオチア	糸状体																						ビザオリ
Cosmarium		コスマリウム	細胞	29	130		43				7		18		6			14			30				
Xanthidium		クサンチディウム	細胞	29	26		36		120		7		120		1		13	27			15				
Closterium		クローステリウム	細胞				1		2									14							シブキモ
※																								※特記すべき種を記載	
※																								※特記すべき種を記載	
その他			642	100		23		9		3		60				26	28	45						上記以外の種の計 *	
(参考値)小型種(別記)				37						2		89				130	180				40			小型種については別記する	
緑藻類 計			3,743	1,715		596		576		217		2,901		119		1,330	1,519	235	373	380					
鞭毛藻類	Uroglena	ウログレナ	群 体		520		570							140										(小型→並並い)⇒群 体	
	Dinobryon	ダイノブロン	群 体																					ダイノブロン	
	Ceratium	セラチウム	個 体				2		2															セラチウム	
	Peridinium	ペリディニウム	個 体				2		3		5		77		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	クリプトモナス	個 体																						
	Trachelomonas	トラケロモナス	個 体	88	78		29		36		57		110		66		53	41	74	44	27			トラケロモナス	
	※																							※特記すべき種を記載	
	その他																							上記以外の種の計 *	
	鞭毛藻類 計			88	598		603		41		62		187		207		53	41	74	44	27				
	原生動物	Actinsphaerium	アチンスファエリウム	個 体																					アチンスファエリウム
		Tintinnidium	チンチニディウム	個 体																					チンチニディウム
Codonella		コドンエラ	個 体																					ゴネラ	
Paramecium		パラメチウム	個 体																					ハラメチウム	
Halteria		ハルテリア	個 体																					ハルテリア	
Vorticella		ヴォルティセラ	個 体																						
Carchesium		カルクエシウム	群 体																					カルクエシウム	
※																								※特記すべき種を記載	
その他																								上記以外の種の計 *	
原生動物 計																									
植プラ 総計			41,868	23,331		13,673		9,678		10,451		26,622		5,692		18,161	26,120	45,679	43,416	38,997					

カラム型採水器集計計算票				NXX25 (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.	サンプル数(a)	20.00	0.00					水深(d)	0-5	500	n/l						
180827	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			湖水1Lあたりの個体数								
原生動物	サンプル①	サンプル②	平均	フムシ類	サンプル①	サンプル②	平均	甲殻類	サンプル①	サンプル②	平均	サンプル①	サンプル②	平均				
Codonella	コトネ	83.6	16.3	49.9	Conochilus	テマリムシ	0.0	0.0	0.0	Diaphanosoma	オカシシシコ	10.2	12.2	11.2				
Epistylis	エピステリス	0.0	0.0	0.0	Conochiloides	テマリムシモドキ	0.0	0.0	0.0	Holopedium	ホロシシコ	0.0	0.0	0.0				
Vorticella	ウリガネムシ	0.0	0.0	0.0	Synchaeta	ドロムシ	10.2	0.0	5.1	Daphnia	シシコ	4.1	0.0	2.0				
Tintinnidium	チンチンティウム	0.0	0.0	0.0	Polyarthra	ハネケテラムシ	892.7	750.1	821.4	Ceriodaphnia	ネゼシシコ	0.0	0.0	0.0				
Strobilidium	ストロビリディウム	4.1	4.1	4.1	Trichocerca	ネスミムシ	69.3	85.6	77.5	Bosmina	ゾウシシコ	42.8	85.6	64.2				
					Asplanchna	フクロムシ	22.4	8.2	15.3	Bosminopsis	ゾウシシコモドキ	16.3	4.1	10.2				
Diffugia	フボカマリ	6.1	4.1	5.1	Brachionus	フボムシ	79.5	195.7	137.6	Alona	シカシシコ	2.0	0.0	1.0				
Arcella	ナベカマリ	0.0	0.0	0.0	Keratella	カメノコウラムシ	108.0	122.3	115.2	Chydorus	マルシシコ	0.0	0.0	0.0				
Heliozoa	太陽虫綱	10.2	16.3	13.2	Notholca	トケムシ	0.0	0.0	0.0									
Euglypha	ウロカマリ	0.0	0.0	0.0	Kellicottia	トケナガラムシ	0.0	0.0	0.0	Leptodora	ノロ	0.0	0.0	0.0				
Aconchulinida	無殻目	2.0	0.0	1.0	Platvias	ネコムシ	0.0	0.0	0.0									
					Lepadella	ウサギムシ	0.0	0.0	0.0	CALANOIDA	ヒゲナガケンシシコ	4.1	12.2	8.2				
(参考)					Euchlanis	ハオリムシ	8.2	4.1	6.1	CYCLOPOIDA	ケンシシコ	6.1	4.1	5.1				
Ceratium	ウノヒムシ	28.5	28.5	28.5	Colurella	チヒムシ	0.0	0.0	0.0	Nauplius	ノープリス	42.8	28.5	35.7				
Peridinium	ペリディニウム	2.0	0.0	1.0	Mytilina	オナガタムシ	0.0	0.0	0.0	Copepodid	コペポテイト	6.1	16.3	11.2				
					Lecane	チラムシ	0.0	0.0	0.0									
					Monostyla	エナガラムシ	0.0	0.0	0.0									
					Filinia	ミウケテラムシ	18.3	40.8	29.6									
					Ploesoma	スジムシ	0.0	0.0	0.0									
					Ascomorpha	ミドリムシ	0.0	0.0	0.0									
					Pompholyx	アワムシ	103.9	77.5	90.7									
					Gastropus	ハラシムシ	0.0	0.0	0.0									
					Testudinella	ヒラタムシ	0.0	0.0	0.0									
					Rotaria	ヒルガタムシ	0.0	0.0	0.0									
					Hexarthra	ミシシコウラムシ	30.6	77.5	54.0									
										纖毛虫類	小計	87.6	20.4	54.0				
										肉質虫類	小計	18.3	20.4	19.4				
										フムシ類	小計	1343.2	1361.5	1352.4				
										カイアシ類	小計	59.1	61.1	60.1				
										ミジンコ類	小計	75.4	101.9	88.7				
										合計		1583.7	1565.4	1574.5				

カラム型採水器集計計算票				NXX25 (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.	サンプル数(a)	20.00	0.00					水深(d)	0-5	500	n/l						
180910	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			湖水1Lあたりの個体数								
原生動物	サンプル①	サンプル②	平均	フムシ類	サンプル①	サンプル②	平均	甲殻類	サンプル①	サンプル②	平均	サンプル①	サンプル②	平均				
Codonella	コトネ	0.0	16.3	8.2	Conochilus	テマリムシ	20.4	48.9	34.6	Diaphanosoma	オカシシシコ	18.3	4.1	11.2				
Epistylis	エピステリス	0.0	0.0	0.0	Conochiloides	テマリムシモドキ	0.0	0.0	0.0	Holopedium	ホロシシコ	0.0	0.0	0.0				
Vorticella	ウリガネムシ	0.0	0.0	0.0	Synchaeta	ドロムシ	0.0	0.0	0.0	Daphnia	シシコ	0.0	0.0	0.0				
Tintinnidium	チンチンティウム	0.0	0.0	0.0	Polyarthra	ハネケテラムシ	1922.0	1826.2	1874.1	Ceriodaphnia	ネゼシシコ	0.0	0.0	0.0				
Strobilidium	ストロビリディウム	0.0	0.0	0.0	Trichocerca	ネスミムシ	128.4	167.1	147.8	Bosmina	ゾウシシコ	42.8	48.9	45.9				
					Asplanchna	フクロムシ	2.0	0.0	1.0	Bosminopsis	ゾウシシコモドキ	10.2	28.5	19.4				
Diffugia	フボカマリ	0.0	0.0	0.0	Brachionus	フボムシ	307.8	187.5	247.6	Alona	シカシシコ	0.0	0.0	0.0				
Arcella	ナベカマリ	0.0	0.0	0.0	Keratella	カメノコウラムシ	85.6	85.6	85.6	Chydorus	マルシシコ	0.0	0.0	0.0				
Heliozoa	太陽虫綱	0.0	0.0	0.0	Notholca	トケムシ	0.0	0.0	0.0									
Euglypha	ウロカマリ	0.0	0.0	0.0	Kellicottia	トケナガラムシ	0.0	0.0	0.0	Leptodora	ノロ	0.0	0.0	0.0				
Aconchulinida	無殻目	0.0	0.0	0.0	Platvias	ネコムシ	0.0	0.0	0.0									
					Lepadella	ウサギムシ	0.0	0.0	0.0	CALANOIDA	ヒゲナガケンシシコ	4.1	8.2	6.1				
(参考)					Euchlanis	ハオリムシ	2.0	0.0	1.0	CYCLOPOIDA	ケンシシコ	2.0	8.2	5.1				
Ceratium	ウノヒムシ	307.8	146.8	227.3	Colurella	チヒムシ	0.0	0.0	0.0	Nauplius	ノープリス	48.9	36.7	42.8				
Peridinium	ペリディニウム	0.0	0.0	0.0	Mytilina	オナガタムシ	0.0	0.0	0.0	Copepodid	コペポテイト	26.5	8.2	17.3				
					Lecane	チラムシ	0.0	0.0	0.0									
					Monostyla	エナガラムシ	22.4	16.3	19.4									
					Filinia	ミウケテラムシ	8.2	24.5	16.3									
					Ploesoma	スジムシ	0.0	0.0	0.0									
					Ascomorpha	ミドリムシ	0.0	0.0	0.0									
					Pompholyx	アワムシ	12.2	24.5	18.3									
					Gastropus	ハラシムシ	0.0	0.0	0.0									
					Testudinella	ヒラタムシ	0.0	0.0	0.0									
					Rotaria	ヒルガタムシ	0.0	0.0	0.0									
					Hexarthra	ミシシコウラムシ	0.0	0.0	0.0									
					Schizocerca	ツリムシ	24.5	16.3	20.4	纖毛虫類	小計	0.0	16.3	8.2				
					Trichotria	オコムシ	0.0	4.1	2.0	肉質虫類	小計	0.0	0.0	0.0				
										フムシ類	小計	2535.5	2401.0	2468.3				
										カイアシ類	小計	81.5	61.1	71.3				
										ミジンコ類	小計	71.3	81.5	76.4				
										合計		2688.4	2560.0	2624.2				

カラム型採水器集計計算票		NXX25(63μm)			筒半径2.5cm	採水量	9812.5	cm3	9.813	L	濃縮倍率	490.625	倍	
日付	st.	サンプル(a)	20.00	0.00			水深(d)	0-5	500	n/l				
181025	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	サンプル①	サンプル②	平均	ワムシ類	サンプル①	サンプル②	平均	甲殻類	サンプル①	サンプル②	平均			
Codonella	コトネ	0.0	4.1	2.0	Conochilus	テマリワムシ	6.1	0.0	3.1	Diaphanosoma	オナギミジンコ	0.0	0.0	0.0
Epistylis	エビステリス	6.1	8.2	7.1	Conochiloides	テマリワムシモドキ	0.0	0.0	0.0	Holopedium	ホロミジンコ	0.0	0.0	0.0
Vorticella	ウリガネシ	0.0	0.0	0.0	Synchaeta	ドコロムシ	0.0	0.0	0.0	Daphnia	ミジンコ	0.0	0.0	0.0
Tintinnidium	チンチンイウム	0.0	0.0	0.0	Polyarthra	ハネウテワムシ	2248.2	1789.6	2018.9	Ceriodaphnia	ネコゼミジンコ	0.0	0.0	0.0
Strobilidium	ストロビリディウム	2.0	0.0	1.0	Trichocerca	ネズミワムシ	167.1	110.1	138.6	Bosmina	ゾウミジンコ	18.3	24.5	21.4
					Asplanchna	フクロワムシ	55.0	48.9	52.0	Bosminopsis	ゾウミジンコモドキ	2.0	8.2	5.1
Diffugia	フボカマリ	6.1	0.0	3.1	Brachionus	フボワムシ	57.1	44.8	51.0	Alona	シカクミジンコ	0.0	0.0	0.0
Arcella	ナベカマリ	6.1	12.2	9.2	Keratella	カメノコウワムシ	142.7	138.6	140.6	Chydorus	マルミジンコ	0.0	0.0	0.0
Heliozoa	太陽虫綱	0.0	0.0	0.0	Notholca	トケノガワムシ	0.0	0.0	0.0					
Euglypha	ウゴカマリ	0.0	0.0	0.0	Kellicottia	トケノガワムシ	0.0	0.0	0.0	Leptodora	ノボ	0.0	0.0	0.0
Aconchulinida	無殻目	0.0	0.0	0.0	Platytia	ネコワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Lepadella	ウキワムシ	0.0	0.0	0.0	CALANOIDA	ヒゲナガケンミジンコ	0.0	0.0	0.0
(参考)					Euchlanis	ハオリワムシ	0.0	0.0	0.0	CYCLOPOIDA	ケンミジンコ	2.0	0.0	1.0
Ceratium	ウラボシ	42.8	57.1	49.9	Colurella	チビワムシ	0.0	0.0	0.0	Nauplius	ノーブルウス	4.1	0.0	2.0
Peridinium	ペリディニウム	120.3	89.7	105.0	Mytilina	サナガタワムシ	0.0	0.0	0.0	Copepodid	コペポデイト	0.0	0.0	0.0
					Lecane	サワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Monostyla	エナガワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Filinia	ミウテワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Ploesoma	スシワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Ascomorpha	ミドリワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Pompholyx	アワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Gastropus	ハラタワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Testudinella	ヒラタワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Rotaria	ヒルガタワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Hexarthra	ミジンコワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Schizocerca	ツノワムシ	6.1	0.0	3.1	纖毛虫類	小計	8.2	12.2	10.2
					Trichotria	オコワムシ	0.0	0.0	0.0	肉質虫類	小計	12.2	12.2	12.2
										ワムシ類	小計	2682.3	2132.0	2407.1
										カイアシ類	小計	6.1	0.0	3.1
										ミジンコ類	小計	20.4	32.6	26.5
										合計		2729.2	2189.0	2459.1

カラム型採水器集計計算票		NXX25(63μm)			筒半径2.5cm	採水量	9812.5	cm3	9.813	L	濃縮倍率	490.625	倍	
日付	st.	サンプル(a)	20.00	0.00			水深(d)	0-5	500	n/l				
181105	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	サンプル①	サンプル②	平均	ワムシ類	サンプル①	サンプル②	平均	甲殻類	サンプル①	サンプル②	平均			
Codonella	コトネ	0.0	8.2	4.1	Conochilus	テマリワムシ	0.0	0.0	0.0	Diaphanosoma	オナギミジンコ	0.0	0.0	0.0
Epistylis	エビステリス	34.6	40.8	37.7	Conochiloides	テマリワムシモドキ	0.0	0.0	0.0	Holopedium	ホロミジンコ	0.0	0.0	0.0
Vorticella	ウリガネシ	0.0	0.0	0.0	Synchaeta	ドコロムシ	38.7	73.4	56.1	Daphnia	ミジンコ	0.0	0.0	0.0
Tintinnidium	チンチンイウム	0.0	0.0	0.0	Polyarthra	ハネウテワムシ	3599.5	3835.9	3717.7	Ceriodaphnia	ネコゼミジンコ	0.0	0.0	0.0
Strobilidium	ストロビリディウム	0.0	4.1	2.0	Trichocerca	ネズミワムシ	391.3	419.9	405.6	Bosmina	ゾウミジンコ	8.2	8.2	8.2
					Asplanchna	フクロワムシ	122.3	77.5	99.9	Bosminopsis	ゾウミジンコモドキ	0.0	0.0	0.0
Diffugia	フボカマリ	2.0	0.0	1.0	Brachionus	フボワムシ	85.6	97.8	91.7	Alona	シカクミジンコ	0.0	0.0	0.0
Arcella	ナベカマリ	0.0	0.0	0.0	Keratella	カメノコウワムシ	183.4	265.0	224.2	Chydorus	マルミジンコ	0.0	0.0	0.0
Heliozoa	太陽虫綱	0.0	8.2	4.1	Notholca	トケノガワムシ	0.0	0.0	0.0					
Euglypha	ウゴカマリ	0.0	0.0	0.0	Kellicottia	トケノガワムシ	0.0	0.0	0.0	Leptodora	ノボ	0.0	0.0	0.0
Aconchulinida	無殻目	2.0	8.2	5.1	Platytia	ネコワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Lepadella	ウキワムシ	0.0	0.0	0.0	CALANOIDA	ヒゲナガケンミジンコ	0.0	0.0	0.0
(参考)					Euchlanis	ハオリワムシ	0.0	0.0	0.0	CYCLOPOIDA	ケンミジンコ	0.0	0.0	0.0
Ceratium	ウラボシ	30.6	40.8	35.7	Colurella	チビワムシ	0.0	0.0	0.0	Nauplius	ノーブルウス	2.0	4.1	3.1
Peridinium	ペリディニウム	51.0	224.2	137.6	Mytilina	サナガタワムシ	0.0	0.0	0.0	Copepodid	コペポデイト	2.0	0.0	1.0
					Lecane	サワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Monostyla	エナガワムシ	2.0	0.0	1.0					
					Filinia	ミウテワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Ploesoma	スシワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Ascomorpha	ミドリワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Pompholyx	アワムシ	6.1	8.2	7.1					
					Gastropus	ハラタワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Testudinella	ヒラタワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Rotaria	ヒルガタワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Hexarthra	ミジンコワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Schizocerca	ツノワムシ	0.0	0.0	0.0	纖毛虫類	小計	34.6	53.0	43.8
					Trichotria	オコワムシ	0.0	0.0	0.0	肉質虫類	小計	4.1	16.3	10.2
										ワムシ類	小計	4429.0	4777.6	4603.3
										カイアシ類	小計	4.1	4.1	4.1
										ミジンコ類	小計	8.2	8.2	8.2
										合計		4480.0	4859.1	4669.6

カラム型採水器集計計算票			NXX25 (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.	サンプル(a)	20.00	0.00					水深(d)	0-5	500	n/l		
181226	湖心	m1	-	=	20.00				cm					
湖水分あたりの個体数			湖水分あたりの個体数			湖水分あたりの個体数			湖水分あたりの個体数					
原生動物	サンプル①	サンプル②	平均	ワムシ類	サンプル①	サンプル②	平均	甲殻類	サンプル①	サンプル②	平均	サンプル①	サンプル②	平均
Codonella	コドネラ	46.9	16.3	31.6	Conochilus	テマリワムシ	0.0	0.0	0.0	Diaphanosoma	オカガミシシコ	0.0	0.0	0.0
Epistylis	エピステリス	38.7	57.1	47.9	Conochiloides	テマリワムシモトキ	0.0	0.0	0.0	Holopedium	ホロシシコ	0.0	0.0	0.0
Vorticella	ワカガネシ	0.0	0.0	0.0	Synchaeta	ドコロワムシ	4.1	0.0	2.0	Daphnia	ミシシコ	0.0	0.0	0.0
Tintinnidium	チンチンティウム	0.0	0.0	0.0	Polvarthra	ハネカテワムシ	1795.7	1516.4	1656.1	Ceriodaphnia	ネゼミシシコ	0.0	0.0	0.0
Strobilidium	ストロビリディウム	4.1	4.1	4.1	Trichocerca	ネズミワムシ	132.5	110.1	121.3	Bosmina	ゾウミシシコ	32.6	44.8	38.7
					Asplanchna	フクロワムシ	6.1	4.1	5.1	Bosminopsis	ゾウミシシコモトキ	0.0	0.0	0.0
Diffugia	フダガムシ	0.0	0.0	0.0	Brachionus	ブダガムシ	128.4	101.9	115.2	Alona	シカクミシシコ	0.0	0.0	0.0
Arcella	アハガムシ	0.0	0.0	0.0	Keratella	カメノコワムシ	303.7	334.3	319.0	Chydorus	マルミシシコ	0.0	0.0	0.0
Heliozoa	太陽虫綱	0.0	0.0	0.0	Notholca	トケワムシ	0.0	0.0	0.0					
Euglypha	ウゴガムシ	0.0	0.0	0.0	Kellicottia	トケナガワムシ	0.0	0.0	0.0	Leptodora	ノボ	0.0	0.0	0.0
Aconchulinida	無殻目	0.0	0.0	0.0	Platvias	ネコワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Lepadella	ウサギワムシ	0.0	0.0	0.0	CALANOIDA	ヒゲナガケンミシシコ	0.0	0.0	0.0
(参考)					Euchlanis	ハオリワムシ	0.0	0.0	0.0	CYCLOPOIDA	ケンミシシコ	0.0	0.0	0.0
Ceratium	ウサギワムシ	0.0	4.1	2.0	Colurella	チビワムシ	0.0	0.0	0.0	Nauplius	ノブリス	2.0	4.1	3.1
Peridinium	ペリディニウム	4.1	0.0	2.0	Mvtalina	サヤガタワムシ	0.0	0.0	0.0	Copepodid	コホボテイト	2.0	4.1	3.1
					Lecane	サワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Monostyla	エナガワムシ	2.0	4.1	3.1					
					Filinia	ミツケテワムシ	14.3	20.4	17.3					
					Ploesoma	スジワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Ascomorpha	ミドリワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Pompholyx	アワワムシ	2.0	0.0	1.0					
					Gastropus	ハラアワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Testudinella	ヒラタワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Rotaria	ヒルガタワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Hexarthra	ミシシコワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Schizocerca	ウノワムシ	0.0	0.0	0.0	纖毛虫類 小計		89.7	77.5	83.6
					Trichotria	オノワムシ	0.0	0.0	0.0	肉質虫類 小計		0.0	0.0	0.0
										ワムシ類 小計		2388.8	2091.2	2240.0
										カイアシ類 小計		4.1	8.2	6.1
										ミジンコ類 小計		32.6	44.8	38.7
										合計		2515.2	2221.7	2368.4

カラム型採水器集計計算票			NXX25 (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.	サンプル(a)	20.00	0.00					水深(d)	0-5	500	n/l		
181220	湖心	m1	-	=	20.00				cm					
湖水分あたりの個体数			湖水分あたりの個体数			湖水分あたりの個体数			湖水分あたりの個体数					
原生動物	サンプル①	サンプル②	平均	ワムシ類	サンプル①	サンプル②	平均	甲殻類	サンプル①	サンプル②	平均	サンプル①	サンプル②	平均
Codonella	コドネラ	30.6	36.7	33.6	Conochilus	テマリワムシ	0.0	0.0	0.0	Diaphanosoma	オカガミシシコ	0.0	0.0	0.0
Epistylis	エピステリス	0.0	0.0	0.0	Conochiloides	テマリワムシモトキ	0.0	0.0	0.0	Holopedium	ホロシシコ	0.0	0.0	0.0
Vorticella	ワカガネシ	0.0	0.0	0.0	Synchaeta	ドコロワムシ	201.8	183.4	192.6	Daphnia	ミシシコ	0.0	0.0	0.0
Tintinnidium	チンチンティウム	71.3	73.4	72.4	Polvarthra	ハネカテワムシ	275.2	309.8	292.5	Ceriodaphnia	ネゼミシシコ	0.0	0.0	0.0
Strobilidium	ストロビリディウム	0.0	0.0	0.0	Trichocerca	ネズミワムシ	0.0	4.1	2.0	Bosmina	ゾウミシシコ	14.3	8.2	11.2
					Asplanchna	フクロワムシ	4.1	4.1	4.1	Bosminopsis	ゾウミシシコモトキ	0.0	0.0	0.0
Diffugia	フダガムシ	0.0	0.0	0.0	Brachionus	ブダガムシ	185.5	134.5	160.0	Alona	シカクミシシコ	0.0	0.0	0.0
Arcella	アハガムシ	0.0	0.0	0.0	Keratella	カメノコワムシ	132.5	101.9	117.2	Chydorus	マルミシシコ	0.0	0.0	0.0
Heliozoa	太陽虫綱	0.0	0.0	0.0	Notholca	トケワムシ	0.0	0.0	0.0					
Euglypha	ウゴガムシ	0.0	0.0	0.0	Kellicottia	トケナガワムシ	0.0	0.0	0.0	Leptodora	ノボ	0.0	0.0	0.0
Aconchulinida	無殻目	0.0	0.0	0.0	Platvias	ネコワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Lepadella	ウサギワムシ	0.0	0.0	0.0	CALANOIDA	ヒゲナガケンミシシコ	0.0	0.0	0.0
(参考)					Euchlanis	ハオリワムシ	0.0	0.0	0.0	CYCLOPOIDA	ケンミシシコ	0.0	0.0	0.0
Ceratium	ウサギワムシ	0.0	0.0	0.0	Colurella	チビワムシ	0.0	0.0	0.0	Nauplius	ノブリス	2.0	4.1	3.1
Peridinium	ペリディニウム	0.0	0.0	0.0	Mvtalina	サヤガタワムシ	0.0	0.0	0.0	Copepodid	コホボテイト	0.0	0.0	0.0
					Lecane	サワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Monostyla	エナガワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Filinia	ミツケテワムシ	120.3	65.2	92.7					
					Ploesoma	スジワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Ascomorpha	ミドリワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Pompholyx	アワワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Gastropus	ハラアワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Testudinella	ヒラタワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Rotaria	ヒルガタワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Hexarthra	ミシシコワムシ	0.0	0.0	0.0					
					Schizocerca	ウノワムシ	0.0	0.0	0.0	纖毛虫類 小計		101.9	110.1	106.0
					Trichotria	オノワムシ	0.0	0.0	0.0	肉質虫類 小計		0.0	0.0	0.0
										ワムシ類 小計		919.2	803.1	861.1
										カイアシ類 小計		2.0	4.1	3.1
										ミジンコ類 小計		14.3	8.2	11.2
										合計		1037.5	925.4	981.4

カラム型採水器集計計算票			NXX25 (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.	サンプル(a)	20.00	0.00					水深(d)	0-5	500	n/l											
190131	湖心	m	-	=	20.00				cm														
湖水位あたりの個体数			湖水位あたりの個体数			湖水位あたりの個体数			湖水位あたりの個体数														
原生动物	サンプル①	サンプル②	平均	ワムシ類	サンプル①	サンプル②	平均	甲殻類	サンプル①	サンプル②	平均	ワムシ類	サンプル①	サンプル②	平均								
Codonella	ヨドネ	0.0	0.0	0.0	Conochilus	テマリワムシ	0.0	0.0	0.0	Diaphanosoma	オホミジンコ	0.0	0.0	0.0									
Epistylis	エビステイリス	0.0	0.0	0.0	Conochiloides	テマリワムシモドキ	0.0	0.0	0.0	Holopedium	ホミジンコ	0.0	0.0	0.0									
Vorticella	フリカネムシ	0.0	0.0	0.0	Synchaeta	ドロワムシ	0.0	6.1	3.1	Daphnia	ミジンコ	0.0	0.0	0.0									
Tintinnidium	チンチンイウム	2.0	0.0	1.0	Polyarthra	ハネケテワムシ	362.8	344.5	353.6	Ceriodaphnia	ネミジンコ	0.0	0.0	0.0									
Strobilidium	ストロビリイウム	0.0	0.0	0.0	Trichocerca	ネミワムシ	0.0	0.0	0.0	Bosmina	ゾウミジンコ	0.0	0.0	0.0									
					Asplanchna	フクロワムシ	0.0	0.0	0.0	Bosminopsis	ゾウミジンコモドキ	0.0	0.0	0.0									
Diffugia	フボカマリ	0.0	0.0	0.0	Brachionus	フボワムシ	32.6	18.3	25.5	Alona	シカクミジンコ	0.0	0.0	0.0									
Arcella	ナベカマリ	2.0	0.0	1.0	Keratella	カモノコウワムシ	142.7	193.6	168.2	Chydorus	ヤクミジンコ	0.0	0.0	0.0									
Heliozoa	太陽虫綱	0.0	0.0	0.0	Notholca	トゲワムシ	0.0	0.0	0.0														
Euglypha	ウロコカマリ	0.0	0.0	0.0	Kellicottia	トゲナガワムシ	0.0	0.0	0.0	Leptodora	ノボ	0.0	0.0	0.0									
Aconchulinida	無殻目	0.0	0.0	0.0	Platvias	ネロワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Lepadella	ウキキワムシ	0.0	0.0	0.0	CALANOIDA	ヒゲナガケンミジンコ	0.0	0.0	0.0									
(参考)					Euchlanis	ハオリワムシ	0.0	0.0	0.0	CYCLOPOIDA	ケンミジンコ	0.0	0.0	0.0									
Ceratium	クラホネムシ	0.0	0.0	0.0	Colurella	チビワムシ	0.0	0.0	0.0	Nauplius	ノブナリウス	4.1	0.0	2.0									
Peridinium	ペリディニウム	0.0	0.0	0.0	Mytilina	キヤクワムシ	0.0	0.0	0.0	Copepodid	コペポデイト	0.0	0.0	0.0									
					Lecane	チラワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Monostyla	エナガワムシ	0.0	2.0	1.0														
					Filinia	ミツケテワムシ	2.0	2.0	2.0														
					Ploesoma	スジワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Ascomorpha	ミトワリワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Pompholyx	アワワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Gastropus	ハラアワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Testudinella	ヒラカタワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Rotaria	ヒルカクワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Hexarthra	ミジンコワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Schizocerca	クラワムシ	0.0	0.0	0.0	纖毛虫類 小計		2.0	0.0	1.0									
					Trichotria	オノワムシ	0.0	0.0	0.0	肉質虫類 小計		2.0	0.0	1.0									
										ワムシ類 小計		540.1	566.6	553.4									
										カイアシ類 小計		4.1	0.0	2.0									
										ミジンコ類 小計		0.0	0.0	0.0									
										合計		548.3	566.6	557.5									

カラム型採水器集計計算票			NXX25 (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.	サンプル(a)	20.00	0.00					水深(d)	0-5	500	n/l											
190222	湖心	m	-	=	20.00				cm														
湖水位あたりの個体数			湖水位あたりの個体数			湖水位あたりの個体数			湖水位あたりの個体数														
原生动物	サンプル①	サンプル②	平均	ワムシ類	サンプル①	サンプル②	平均	甲殻類	サンプル①	サンプル②	平均	ワムシ類	サンプル①	サンプル②	平均								
Codonella	ヨドネ	0.0	0.0	0.0	Conochilus	テマリワムシ	0.0	0.0	0.0	Diaphanosoma	オホミジンコ	0.0	0.0	0.0									
Epistylis	エビステイリス	0.0	0.0	0.0	Conochiloides	テマリワムシモドキ	0.0	0.0	0.0	Holopedium	ホミジンコ	0.0	0.0	0.0									
Vorticella	フリカネムシ	20.4	4.1	12.2	Synchaeta	ドロワムシ	8.2	0.0	4.1	Daphnia	ミジンコ	0.0	0.0	0.0									
Tintinnidium	チンチンイウム	6.1	4.1	5.1	Polyarthra	ハネケテワムシ	93.8	69.3	81.5	Ceriodaphnia	ネミジンコ	0.0	0.0	0.0									
Strobilidium	ストロビリイウム	4.1	4.1	4.1	Trichocerca	ネミワムシ	0.0	0.0	0.0	Bosmina	ゾウミジンコ	0.0	0.0	0.0									
					Asplanchna	フクロワムシ	0.0	0.0	0.0	Bosminopsis	ゾウミジンコモドキ	0.0	0.0	0.0									
Diffugia	フボカマリ	0.0	0.0	0.0	Brachionus	フボワムシ	18.3	16.3	17.3	Alona	シカクミジンコ	0.0	0.0	0.0									
Arcella	ナベカマリ	2.0	0.0	1.0	Keratella	カモノコウワムシ	421.9	517.7	469.8	Chydorus	ヤクミジンコ	0.0	0.0	0.0									
Heliozoa	太陽虫綱	0.0	0.0	0.0	Notholca	トゲワムシ	0.0	0.0	0.0														
Euglypha	ウロコカマリ	0.0	0.0	0.0	Kellicottia	トゲナガワムシ	0.0	0.0	0.0	Leptodora	ノボ	0.0	0.0	0.0									
Aconchulinida	無殻目	0.0	0.0	0.0	Platvias	ネロワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Lepadella	ウキキワムシ	0.0	0.0	0.0	CALANOIDA	ヒゲナガケンミジンコ	0.0	0.0	0.0									
(参考)					Euchlanis	ハオリワムシ	0.0	0.0	0.0	CYCLOPOIDA	ケンミジンコ	0.0	0.0	0.0									
Ceratium	クラホネムシ	0.0	0.0	0.0	Colurella	チビワムシ	0.0	0.0	0.0	Nauplius	ノブナリウス	30.6	12.2	21.4									
Peridinium	ペリディニウム	2.0	0.0	1.0	Mytilina	キヤクワムシ	0.0	0.0	0.0	Copepodid	コペポデイト	0.0	8.2	4.1									
					Lecane	チラワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Monostyla	エナガワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Filinia	ミツケテワムシ	26.5	20.4	23.4														
					Ploesoma	スジワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Ascomorpha	ミトワリワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Pompholyx	アワワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Gastropus	ハラアワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Testudinella	ヒラカタワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Rotaria	ヒルカクワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Hexarthra	ミジンコワムシ	0.0	0.0	0.0														
					Schizocerca	クラワムシ	0.0	0.0	0.0	纖毛虫類 小計		30.6	12.2	21.4									
					Trichotria	オノワムシ	0.0	0.0	0.0	肉質虫類 小計		2.0	0.0	1.0									
										ワムシ類 小計		568.7	623.7	596.2									
										カイアシ類 小計		30.6	20.4	25.5									
										ミジンコ類 小計		0.0	0.0	0.0									
										合計		631.8	656.3	644.1									

カラム型採水器集計計算票			NXX25 (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.	サンプル数(a)	20.00	0.00					水深(d)	0-5	500	n/ℓ			
190322	湖心	ml	-	=	20.00				cm						
湖水分Lあたりの個体数			湖水分Lあたりの個体数			湖水分Lあたりの個体数			湖水分Lあたりの個体数						
原生動物	サンプル①	サンプル②	平均	ワムシ類	サンプル①	サンプル②	平均	甲殻類	サンプル①	サンプル②	平均	ワムシ類	サンプル①	サンプル②	平均
Codonella	コドネラ	0.0	4.1	2.0	Conochilus	テマリワムシ	0.0	0.0	0.0	Diaphanosoma	オナガミシノコ	0.0	0.0	0.0	0.0
Epistylis	エピステイリス	0.0	0.0	0.0	Conochiloides	テマリワムシモトノキ	0.0	0.0	0.0	Holopedium	ホロミシノコ	0.0	0.0	0.0	0.0
Vorticella	ウリカネムシ	0.0	0.0	0.0	Synchaeta	ドコロワムシ	4.1	4.1	4.1	Daphnia	ミシノコ	0.0	0.0	0.0	0.0
Tintinnidium	チンチンテイヤム	36.7	0.0	18.3	Polyarthra	ハネウテワムシ	93.8	97.8	95.8	Ceriodaphnia	ネコギミシノコ	0.0	0.0	0.0	0.0
Strobilidium	ストロビリアテイヤム	0.0	0.0	0.0	Trichocerca	ネズミワムシ	0.0	0.0	0.0	Bosmina	ゾウミシノコ	0.0	0.0	0.0	0.0
					Asplanchna	フクロワムシ	0.0	0.0	0.0	Bosminopsis	ゾウミシノコモトノキ	0.0	0.0	0.0	0.0
Diffugia	クボカマリ	0.0	0.0	0.0	Brachionus	クボワムシ	0.0	0.0	0.0	Alona	シロクミシノコ	0.0	0.0	0.0	0.0
Arcella	ナベカマリ	4.1	0.0	2.0	Keratella	カモノコクワムシ	1712.1	1887.4	1799.7	Chydorus	マルミシノコ	0.0	0.0	0.0	0.0
Heliozoa	太陽虫綱	0.0	0.0	0.0	Notholca	トケワムシ	4.1	12.2	8.2						
Euglypha	ウコカマリ	0.0	0.0	0.0	Kellicottia	トケナガワムシ	0.0	0.0	0.0	Leptodora	ノボ	0.0	0.0	0.0	0.0
Aconchulinida	無殻目	0.0	0.0	0.0	Platvias	ネコワムシ	0.0	0.0	0.0						
					Lepadella	ウサギワムシ	0.0	0.0	0.0	CALANOIDA	ヒゲナガケンシノコ	0.0	0.0	0.0	0.0
(参考)					Euchlanis	ハオリワムシ	0.0	0.0	0.0	CYCLOPOIDA	ケンシノコ	0.0	0.0	0.0	0.0
Ceratium	クノビムシ	0.0	0.0	0.0	Colurella	チビワムシ	0.0	0.0	0.0	Nauplius	ノープリウス	4.1	12.2	8.2	
Peridinium	ペリディニウム	0.0	0.0	0.0	Mytilina	ウサギタワムシ	0.0	0.0	0.0	Copepodid	コペポテイド	4.1	4.1	4.1	
					Lecane	ウサギワムシ	0.0	0.0	0.0						
					Monostyla	エナガワムシ	0.0	0.0	0.0						
					Filinia	ミウケワムシ	81.5	110.1	95.8						
					Ploesoma	スジワムシ	0.0	0.0	0.0						
					Ascomorpha	ミドリワムシ	0.0	0.0	0.0						
					Pompholyx	アワワムシ	0.0	0.0	0.0						
					Gastropus	ハラアワワムシ	0.0	0.0	0.0						
					Testudinella	ヒラタワムシ	0.0	0.0	0.0						
					Rotaria	ヒルガタワムシ	0.0	4.1	2.0						
					Hexarthra	ミシノコワムシ	0.0	0.0	0.0						
					Schizocerca	ウノワムシ	0.0	0.0	0.0	纖毛虫類 小計		36.7	4.1	20.4	
					Trichotria	オノワムシ	0.0	0.0	0.0	肉質虫類 小計		4.1	0.0	2.0	
										ワムシ類 小計		1895.5	2115.7	2005.6	
										カイアシ類 小計		8.2	16.3	12.2	
										ミジンコ類 小計		0.0	0.0	0.0	
										合計		1944.5	2136.1	2040.3	

資料 2 - 1 覆砂場所のモニタリング調査 水質測定データ

< 5月 >

項目	渋崎① 表層	渋崎① 底層	渋崎② 表層	渋崎② 底層	湖岸通③ 表層	湖岸通③ 底層	湖岸通⑥ 表層	湖岸通⑥ 底層
採水年月日	2018/5/15	2018/5/15	2018/5/15	2018/5/15	2018/5/15	2018/5/15	2018/5/15	2018/5/15
採水時刻	11:10	11:10	10:50	9:35	12:45	12:45	12:30	12:05
天候	晴 北 弱 ~中風	晴 北 弱 ~中風	晴 北東 微~弱風	晴 北東 微~弱風	晴 北 微 ~弱風	晴 北 微 ~弱風	晴 北 微 ~弱風	晴 西 中 風
全水深(m)	1.13	1.13	2.41	2.41	0.86	0.86	1.72	1.72
採水深(m)	0.20	0.93	0.20	2.21	0.20	0.66	0.20	1.52
気温(°C)	25.3	25.3	26.3	26.3	25.9	25.9	25.2	25.2
水温(°C)	18.9	19.5	18.2	14.4	20.8	20.9	19.6	17.9
pH	9.36	9.45	9.44	7.28	9.67	9.63	9.53	9.18
EC(mS/m)	13.56	13.76	13.96	13.77	13.65	13.64	13.58	13.30
ORP(mV)	111	101	162	267	90	99	104	120
色	緑褐色・ 淡(明)							
臭気	無臭							
透明度(m)	全透 >0.80	全透 >0.80	1.05	1.05	全透 >0.50	全透 >0.50	0.90	0.90
透視度(cm)	30	31	41	41	30	28	27	24
DO(mg/L)	11.9	12.1	11.9	10.2	13.0	13.0	12.6	11.3
浮遊物質量(mg/L)	14	12	12	8	13	12	17	25
COD(mg/L)	5.3	5.7	4.9	3.6	8.4	5.2	5.4	5.7
溶解性COD(mg/L)	2.9	2.5	3.0	2.2	2.6	2.6	2.7	2.4
全窒素(mg/L)	1.03	0.98	0.83	1.27	0.89	0.82	0.92	0.97
溶解性窒素(mg/L)	0.62	0.60	0.54	1.02	0.41	0.40	0.51	0.56
無機態窒素(mg/L)	0.49	0.48	0.42	0.93	0.24	0.26	0.37	0.44
アンモニア性窒素(mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
亜硝酸性窒素(mg/L)	0.005	0.005	0.005	0.004	0.005	0.005	0.005	0.005
硝酸性窒素(mg/L)	0.47	0.46	0.40	0.92	0.23	0.25	0.35	0.42
全りん(mg/L)	0.074	0.067	0.042	0.057	0.087	0.062	0.079	0.075
溶解性りん(mg/L)	0.016	0.015	0.012	0.011	0.016	0.015	0.015	0.013
りん酸態りん(mg/L)	0.005	0.004	0.004	0.005	0.004	0.005	0.004	0.005
TOC(mg/L)	1.8	1.9	1.7	1.5	2.0	1.8	2.0	1.8
DOC(mg/L)	1.5	1.5	1.5	1.3	1.6	1.6	1.6	1.5

< 7 月 >

項目	渋崎① 表層	渋崎① 底層	渋崎② 表層	渋崎② 底層	湖岸通③ 表層	湖岸通③ 底層	湖岸通⑥ 表層	湖岸通⑥ 底層
採水年月日	2018/7/25	2018/7/25	2018/7/25	2018/7/25	2018/7/25	2018/7/25	2018/7/25	2018/7/25
採水時刻	10:15	10:00	9:15	9:00	11:45	11:30	10:50	10:40
天候	晴 北東 無～微風	晴 北東 無～微風	晴 北東 無～微風	晴 北東 無～微風	晴 北西 微風	晴 北西 微風	晴 北西 微風	晴 北西 微風
全水深(m)	1.08	1.08	2.26	2.26	0.70	0.70	1.56	1.56
採水深(m)	0.20	0.88	0.20	2.06	0.20	0.50	0.20	1.36
気温(°C)	31.6	31.6	31.0	31.0	34.1	34.1	33.2	33.2
水温(°C)	28.1	28.3	27.0	26.8	29.5	29.8	28.2	27.3
pH	9.15	9.16	8.75	8.08	8.74	9.07	9.10	8.25
EC(mS/m)	13.99	14.00	13.95	17.13	14.69	14.77	14.18	16.54
ORP(mV)	101	102	180	174	116	106	100	156
色	緑褐色・ 淡(明)							
臭気	無臭							
透明度(m)	全透 >0.90	全透 >0.90	全透 >2.00	全透 >2.00	全透 >0.60	全透 >0.60	全透 >1.20	全透 >1.20
透視度(cm)	92	76	96	43	68	77	59	71
DO(mg/L)	8.6	8.4	7.5	4.8	8.3	10.4	8.2	6.8
浮遊物質量(mg/L)	3	6	3	14	5	5	7	6
COD(mg/L)	3.0	0.6	2.7	3.9	3.4	3.3	3.2	3.6
溶解性COD(mg/L)	3.0	0.5	2.3	2.8	3.0	3.0	3.2	2.7
全窒素(mg/L)	0.49	0.53	0.49	0.98	0.45	0.41	0.51	0.72
溶解性窒素(mg/L)	0.35	0.35	0.36	0.64	0.25	0.22	0.31	0.55
無機態窒素(mg/L)	0.17	0.18	0.20	0.47	0.08	0.06	0.15	0.41
アンモニア性窒素(mg/L)	0.02	0.02	0.02	0.21	<0.01	<0.01	<0.01	0.07
亜硝酸性窒素(mg/L)	0.012	0.012	0.013	0.016	0.008	0.006	0.010	0.013
硝酸性窒素(mg/L)	0.15	0.15	0.16	0.25	0.06	0.04	0.13	0.33
全りん(mg/L)	0.033	0.042	0.032	0.081	0.039	0.036	0.046	0.044
溶解性りん(mg/L)	0.011	0.010	0.014	0.017	0.014	0.013	0.016	0.013
りん酸態りん(mg/L)	0.004	<0.003	0.003	0.011	0.005	0.004	0.004	0.008
TOC(mg/L)	2.1	2.1	1.9	2.3	2.1	2.2	2.4	1.8
DOC(mg/L)	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.5	1.5	1.3

< 8 月 >

項目	渋崎① 表層	渋崎① 底層	渋崎② 表層	渋崎② 底層	湖岸通③ 表層	湖岸通③ 底層	湖岸通⑥ 表層	湖岸通⑥ 底層
採水年月日	2018/8/6	2018/8/6	2018/8/6	2018/8/6	2018/8/6	2018/8/6	2018/8/6	2018/8/6
採水時刻	10:00	10:00	9:00	9:00	11:30	11:30	10:40	10:40
天候	晴 北 微 風	晴 北 微 風	晴 北 微 風	晴 北 微 風	晴 北西 中風	晴 北西 中風	晴 北西 弱～中風	晴 北西 弱～中風
全水深(m)	1.04	1.04	2.25	2.25	0.65	0.65	1.53	1.53
採水深(m)	0.20	0.84	0.20	2.05	0.20	0.45	0.20	1.33
気温(°C)	34.9	34.9	36.5	36.5	30.9	30.9	31.3	31.3
水温(°C)	29.0	29.7	28.3	26.9	29.2	30.2	29.4	28.2
pH	9.51	9.50	9.32	8.93	9.34	9.35	9.50	8.72
EC(mS/m)	14.53	14.65	14.52	15.55	14.55	14.60	14.45	15.57
ORP(mV)	108	87	156	149	92	88	88	131
色	緑褐色・ 淡(明)							
臭気	無臭							
透明度(m)	全透 >0.70	全透 >0.70	1.42	1.42	全透 >0.60	全透 >0.60	全透 >1.30	全透 >1.30
透視度(cm)	51	42	51	38	44	41	52	40
DO(mg/L)	10.6	10.4	9.8	8.0	9.5	9.5	9.8	7.8
浮遊物質量(mg/L)	8	9	7	12	12	11	8	13
COD(mg/L)	4.0	3.9	3.4	3.7	3.9	4.3	3.5	4.6
溶解性COD(mg/L)	2.6	2.6	2.6	2.5	2.6	2.5	2.9	2.7
全窒素(mg/L)	0.36	0.39	0.35	0.60	0.44	0.43	0.35	0.50
溶解性窒素(mg/L)	0.15	0.17	0.17	0.29	0.15	0.16	0.16	0.18
無機態窒素(mg/L)	0.03	0.04	0.05	0.16	0.03	0.04	0.03	0.03
アンモニア性窒素(mg/L)	<0.01	0.02	0.02	0.03	<0.01	0.02	<0.01	0.01
亜硝酸性窒素(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	0.004	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
硝酸性窒素(mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	0.12	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
全りん(mg/L)	0.029	0.037	0.027	0.057	0.045	0.047	0.032	0.059
溶解性りん(mg/L)	0.009	0.011	0.011	0.014	0.014	0.013	0.018	0.014
りん酸態りん(mg/L)	0.003	0.004	0.003	0.005	0.003	0.003	0.003	0.004
TOC(mg/L)	3.0	3.2	2.9	3.0	3.2	2.8	3.0	3.4
DOC(mg/L)	1.8	1.9	1.7	1.7	1.8	1.8	2.0	1.9

< 9 月 >

項目	渋崎① 表層	渋崎① 底層	渋崎② 表層	渋崎② 底層	湖岸通③ 表層	湖岸通③ 底層	湖岸通⑥ 表層	湖岸通⑥ 底層
採水年月日	2018/9/10	2018/9/10	2018/9/10	2018/9/10	2018/9/10	2018/9/10	2018/9/10	2018/9/10
採水時刻	10:05	10:15	9:20	9:35	11:50	12:00	11:00	11:15
天候	曇り南微 ~弱風	小雨南 微風	曇り南微 風	曇り南微 ~弱風	雨 無風	雨 無風	曇り西微 風	曇り西微 風
全水深(m)	1.18	1.18	2.26	2.26	0.59	0.59	1.60	1.60
採水深(m)	0.20	0.98	0.20	2.06	0.20	0.39	0.20	1.40
気温(°C)	22.0	22.0	23.0	23.0	21.0	21.0	22.5	22.5
水温(°C)	22.6	22.7	22.6	22.3	22.9	23.1	22.5	22.3
pH	8.30	8.17	8.97	8.24	7.70	7.71	8.38	8.30
EC(mS/m)	15.79	16.72	15.12	17.14	17.77	17.77	16.59	15.04
ORP(mV)	138	161	185	188	172	172	134	166
色	緑褐色・ 淡(明)							
臭気	無臭							
透明度(m)	全透 >1.00	全透 >1.00	1.23	1.23	全透 >0.40	全透 >0.40	全透 >1.20	全透 >1.20
透視度(cm)	66	47	66	42	68	64	77	45
DO(mg/L)	9.5	7.0	10.0	4.4	6.3	6.3	9.5	5.2
浮遊物質量(mg/L)	5	8	5	11	6	6	5	12
COD(mg/L)	3.6	4.4	4.7	4.3	4.0	3.8	3.6	3.6
溶解性COD(mg/L)	2.8	2.7	2.6	2.6	2.9	2.8	2.7	2.3
全窒素(mg/L)	0.66	1.02	0.59	1.10	0.59	0.57	0.52	0.85
溶解性窒素(mg/L)	0.30	0.50	0.22	0.68	0.21	0.21	0.19	0.50
無機態窒素(mg/L)	0.13	0.32	0.04	0.53	0.04	0.03	0.03	0.40
アンモニア性窒素(mg/L)	0.02	0.10	0.02	0.20	0.01	0.01	<0.01	0.11
亜硝酸性窒素(mg/L)	0.007	0.011	0.002	0.018	0.003	0.003	<0.002	0.013
硝酸性窒素(mg/L)	0.11	0.20	<0.02	0.32	<0.02	<0.02	<0.02	0.27
全りん(mg/L)	0.047	0.069	0.052	0.076	0.061	0.059	0.050	0.070
溶解性りん(mg/L)	0.016	0.017	0.016	0.018	0.016	0.017	0.016	0.014
りん酸態りん(mg/L)	0.009	0.011	0.006	0.011	0.007	0.008	0.007	0.008
TOC(mg/L)	1.8	1.9	1.9	1.7	1.9	1.9	1.9	1.5
DOC(mg/L)	1.7	1.8	1.8	1.6	1.9	1.7	1.8	1.4

<11月>

項目	渋崎① 表層	渋崎① 底層	渋崎② 表層	渋崎② 底層	湖岸通③ 表層	湖岸通③ 底層	湖岸通⑥ 表層	湖岸通⑥ 底層
採水年月日	2018/11/21	2018/11/21	2018/11/21	2018/11/21	2018/11/21	2018/11/21	2018/11/21	2018/11/21
採水時刻	10:30	10:25	9:40	9:25	12:00	12:00	11:05	11:05
天候	晴 無風							
全水深(m)	1.20	1.20	2.44	2.44	0.94	0.94	1.77	1.77
採水深(m)	0.20	1.00	0.20	2.24	0.20	0.74	0.20	1.57
気温(°C)	10.7	10.7	6.9	6.9	14.1	14.1	13.1	13.1
水温(°C)	10.6	11.4	10.5	10.7	10.9	11.7	10.6	10.1
pH	8.50	8.61	8.44	8.37	8.47	8.47	8.52	7.96
EC(mS/m)	14.24	14.22	14.26	14.25	14.49	14.49	14.41	15.41
ORP(mV)	173	168	176	177	170	169	170	185
色	緑褐色・ 淡(明)							
臭気	無臭							
透明度(m)	全透 >0.90	全透 >0.90	1.35	1.35	全透 >0.90	全透 >0.90	1.33	1.33
透視度(cm)	53	43	55	44	56	56	51	52
DO(mg/L)	10.6	11.2	10.6	10.6	10.9	11.1	10.9	10.7
浮遊物質量(mg/L)	7	11	9	12	6	6	10	10
COD(mg/L)	3.5	4.1	3.9	4.3	3.3	3.6	4.0	3.5
溶解性COD(mg/L)	2.3	2.2	2.3	2.2	2.3	2.8	2.4	1.9
全窒素(mg/L)	0.40	0.57	0.48	0.53	0.45	0.41	0.47	0.66
溶解性窒素(mg/L)	0.18	0.19	0.19	0.19	0.23	0.23	0.21	0.44
無機態窒素(mg/L)	0.10	0.09	0.11	0.09	0.15	0.14	0.12	0.37
アンモニア性窒素(mg/L)	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.05
亜硝酸性窒素(mg/L)	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004
硝酸性窒素(mg/L)	0.06	0.05	0.07	0.05	0.11	0.10	0.09	0.32
全りん(mg/L)	0.033	0.051	0.041	0.053	0.033	0.032	0.040	0.048
溶解性りん(mg/L)	0.008	0.009	0.008	0.007	0.008	0.007	0.007	0.008
りん酸態りん(mg/L)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
TOC(mg/L)	1.8	1.9	1.8	1.9	1.7	1.7	1.7	1.3
DOC(mg/L)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.0	1.3

資料 2-2 覆砂場所のモニタリング調査 底質測定データ

採泥年月日	検体名	採泥時刻	採取水深 (m)	天候	気温 (°C)	泥温 (°C)	形状	TN (mg/g)	TP (mg/g)	強熱減量 (%)	全硫化物 (mg/g)
2018/5/21	渋崎①	9:50	1.23	晴れ	22.5	18.0	砂状	0.27	0.61	1.7	0.0035
2018/5/21	渋崎②	9:30	2.41	晴れ	19.8	16.7	泥状	2.21	1.51	8.5	0.096
2018/5/21	湖岸通り③	11:40	0.84	晴れ	25.3	20.4	砂状	0.24	0.60	2.0	<0.0006
2018/5/21	湖岸通り④	11:10	1.06	晴れ	23.7	19.6	砂状	0.37	0.66	2.4	0.0011
2018/5/21	湖岸通り⑤	10:50	0.98	晴れ	24.5	18.8	砂状	0.17	0.57	1.8	<0.0006
2018/5/21	湖岸通り⑥	10:20	1.73	晴れ	23.8	16.7	泥状	2.83	1.57	11.5	0.18
2018/7/10	渋崎①	10:05	0.98	晴れ	28.5	24.6	砂状	0.25	0.55	1.6	0.0007
2018/7/10	渋崎②	9:30	2.33	晴れ	26.4	20.5	泥状	2.86	1.58	9.8	0.15
2018/7/10	湖岸通り③	10:30	0.69	晴れ	31.7	24.4	砂状	0.29	0.57	2.0	<0.0006
2018/7/10	湖岸通り④	11:00	0.88	晴れ	31.6	24.3	砂状	0.42	0.62	2.5	<0.0006
2018/7/10	湖岸通り⑤	11:20	0.88	晴れ	31.7	25.2	砂状	0.22	0.58	2.0	<0.0006
2018/7/10	湖岸通り⑥	11:40	1.58	晴れ	32.6	21.4	泥状	3.14	1.41	11.8	0.25
2018/9/6	渋崎①	10:20	1.03	晴れ	29.6	22.5	砂状	0.27	0.65	1.9	0.0097
2018/9/6	渋崎②	9:40	2.28	晴れ	29.6	21.7	泥状	2.87	1.67	9.9	0.20
2018/9/6	湖岸通り③	12:10	0.69	曇り	27.0	25.1	砂状	0.26	0.59	1.9	0.0016
2018/9/6	湖岸通り④	11:40	0.91	曇り	27.9	24.5	砂状	0.28	0.62	2.2	0.0032
2018/9/6	湖岸通り⑤	11:15	0.86	晴れ	27.4	23.2	砂状	0.25	0.59	2.0	0.0008
2018/9/6	湖岸通り⑥	10:50	1.58	晴れ	27.1	22.2	泥状	3.17	1.57	11.9	0.31
2018/11/13	渋崎①	10:15	1.21	曇り	13.0	13.3	砂状	0.27	0.62	1.7	0.0018
2018/11/13	渋崎②	9:50	2.43	曇り	13.9	12.8	砂泥状	2.72	1.59	9.0	0.30
2018/11/13	湖岸通り③	10:40	0.87	晴れ	14.5	12.4	砂状	0.22	0.58	1.8	<0.0006
2018/11/13	湖岸通り④	11:05	1.09	晴れ	15.9	12.5	砂状	0.30	0.62	2.2	0.0016
2018/11/13	湖岸通り⑤	11:30	1.05	晴れ	15.4	12.7	砂状	0.24	0.58	1.9	<0.0006
2018/11/13	湖岸通り⑥	11:50	1.77	晴れ	15.0	12.7	泥状	3.10	1.59	11.9	0.29

資料3 水質分析結果

水質分析結果 (7月)

項目	水草非除去区	水草除去区	水草除去区	水草非除去区	水草非除去区	水草除去区	覆砂区	非覆砂区
	St1	St2	St3	St4	St5	St6	日赤沖St.1	日赤沖St.2
調査実施日時	7月25日 6:52	7月25日 7:40	7月25日 9:40	7月25日 10:13	7月25日 10:45	7月25日 9:10	7月25日 8:50	7月25日 8:35
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温 [°C]	25.0	25.5	33.5	35.0	35.0	29.5	26.5	27.0
水深 [m]	2.30	2.26	2.00	2.09	2.04	2.01	0.88	1.72
	表層	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	中層	0.90	0.88	0.75	0.80	0.77	0.76	
	底層	1.8	1.8	1.5	1.6	1.5	1.5	
水温 [°C]	表層	27.4	27.7	29.9	30.9	29.7	28.9	28.2
	中層	27.3	27.7	29.0	28.9	29.3	28.7	
	底層	27.2	27.7	28.5	28.6	28.8	28.7	
透明度 [m]	0.80	1.35	1.42	1.40	1.75	1.65	0.88<	1.25
透視度	表層	32	56	92	70	70	100	57
	中層	80	45	66	47	63	53	
	底層	35	49	75	68	60	53	
DO [mD/L]	表層	4.9	3.4	7.8	6.8	8.5	8.7	7.9
	中層	4.9	4.1	6.9	5.3	8.9	8.4	
	底層	5.1	3.3	5.8	5.3	9.0	5.7	
ORP [mV]	表層	230	120	120	150	98	100	110
	中層	210	140	140	170	84	100	
	底層	74	160	160	170	86	130	
EC [mS/m]	表層	7	13	12	12	13	13	14
	中層	7	13	12	12	13	13	
	底層	7	14	12	12	13	12	
pH [-]	表層	7.4	6.8	8.2	7.9	7.9	8.2	7.7
	中層	6.6	6.8	8.2	7.8	8.2	8.4	
	底層	6.7	6.9	8.1	7.8	8.4	8.4	
SS [mD/L]	表層	3	2	3	5	3	1	4
	中層	2	4	2	3	3	7	
	底層	21	4	2	2	5	11	
CHLa [μ D/L]	表層	14	7	13	18	12	7	13
	中層	11	13	13	10	13	14	
	底層	17	12	10	8	16	9	
T-COD [mD/L]	表層	5.9	4.0	5.3	5.6	3.3	4.1	3.2
	中層	6.0	4.5	5.1	4.8	3.4	5.3	
	底層	9.0	5.0	4.6	5.2	3.5	4.5	
D-COD [mD/L]	表層	5.1	3.8	4.0	4.1	2.9	3.3	2.8
	中層	5.1	3.7	3.6	3.8	2.6	3.5	
	底層	5.5	3.7	4.1	4.0	2.8	3.2	
T-N [mD/L]	表層	0.40	0.25	0.18	0.15	0.12	0.12	0.20
	中層	0.20	0.13	0.14	0.13	0.18	0.13	
	底層	0.19	0.19	0.13	0.13	0.16	0.12	
d-T-N [mD/L]	表層	0.21	0.13	0.12	0.12	0.12	0.09	0.18
	中層	0.15	0.13	0.12	0.10	0.13	0.09	
	底層	0.14	0.12	0.12	0.11	0.16	0.08	
アンモニアT-N [mD/L]	表層	0.02未満	0.06	0.02未満	0.02未満	0.07	0.02未満	0.07
	中層	0.02未満	0.10	0.07	0.06	0.10	0.08	
	底層	0.02未満	0.06	0.02未満	0.06	0.09	0.02未満	
T-P [mD/L]	表層	0.023	0.024	0.037	0.035	0.022	0.020	0.028
	中層	0.032	0.023	0.022	0.023	0.027	0.034	
	底層	0.070	0.020	0.022	0.019	0.024	0.029	
d-T-P [mD/L]	表層	0.013	0.009	0.011	0.011	0.013	0.011	0.010
	中層	0.013	0.010	0.010	0.009	0.011	0.011	
	底層	0.014	0.011	0.010	0.010	0.018	0.012	

※環境基準を超過、もしくは目標値を超えた数値を赤く着色した。なお、年平均の場合もここでは着色している。

水質分析結果（8月）

項目	水草非除去区	水草除去区	水草除去区	水草非除去区	水草非除去区	水草除去区	覆砂区	非覆砂区
	St1	St2	St3	St4	St5	St6	日赤沖St.1	日赤沖St.2
調査実施日時	8月20日 7:50	8月20日 8:30	8月20日 10:15	8月20日 10:40	8月20日 11:15	8月20日 9:40	8月20日 9:20	8月20日 9:05
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温	[°C] 19.1	20.9	25.0	27.0	29.0	25.7	25.0	23.1
水深	[m] 2.40	2.30	1.80	1.80	1.92	2.15	0.88	1.70
	表層	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	中層	0.95	0.90	0.65	0.65	0.71	0.83	
	底層	1.90	1.80	1.30	1.30	1.42	1.65	
水温	[°C] 表層	23.8	24.5	25.4	27.9	26.4	25.3	23.8
	中層	23.5	24.1	24.7	25.2	24.8	24.4	
	底層	23.6	24.1	24.6	25.6	25.2	24.2	
透明度	[m] 0.85	1.29	0.60	0.80	1.05	1.18	0.88<	1.12
透視度	表層	35	67	53	38	69	100<	58
	中層	40	55	40	33	70	61	
	底層	51	55	22	36	53	60	
DO	[mg/L] 表層	7.1	7.0	13.0	16.0	12.0	12.0	10.0
	中層	6.6	5.7	10.0	12.0	10.0	9.4	
	底層	5.7	6.0	10.0	10.0	11.0	9.1	
ORP	[mV] 表層	140	130	42	33	65	53	77
	中層	140	140	65	58	81	56	
	底層	79	140	48	52	71	72	
EC	[mS/m] 表層	15	15	14	16	14	14	14
	中層	15	15	15	14	14	14	
	底層	15	15	14	15	14	14	
pH	[-] 表層	6.7	6.7	8.8	9.5	9.0	8.9	7.8
	中層	6.7	6.9	8.9	9.2	8.9	8.7	
	底層	6.9	7.1	8.8	9.1	8.9	8.7	
SS	[mg/L] 表層	5	4	6	11	5	5	5
	中層	5	6	9	7	6	10	
	底層	8	5	7	9	8	4	
CHLa	[μg/L] 表層	24	15	27	45	20	22	25
	中層	20	17	33	25	17	36	
	底層	18	15	22	34	24	18	
T-COD	[mg/L] 表層	6.5	3.8	4.8	7.5	3.6	4.3	3.7
	中層	4.9	4.1	4.9	4.4	3.7	5.0	
	底層	4.6	4.3	4.2	6.1	4.0	5.1	
D-COD	[mg/L] 表層	3.6	3.1	3.1	4.5	2.7	3.6	2.7
	中層	3.6	3.0	3.2	3.1	2.9	3.5	
	底層	3.4	3.0	3.0	3.6	2.9	3.5	
T-N	[mg/L] 表層	0.19	0.18	0.20	0.22	0.17	0.18	0.20
	中層	0.19	0.17	0.19	0.19	0.16	0.18	
	底層	0.18	0.17	0.17	0.40	0.18	0.18	
d-T-N	[mg/L] 表層	0.17	0.14	0.15	0.20	0.15	0.16	0.18
	中層	0.17	0.15	0.16	0.16	0.15	0.16	
	底層	0.17	0.16	0.15	0.20	0.16	0.16	
アンモニアT-N	[mg/L] 表層	0.02未満	0.12	0.02未満	0.02未満	0.02未満	0.02未満	0.02未満
	中層	0.02未満	0.11	0.08	0.02未満	0.06	0.02未満	
	底層	0.02未満	0.02未満	0.02未満	0.07	0.06	0.02未満	
T-P	[mg/L] 表層	0.050	0.048	0.053	0.063	0.027	0.033	0.027
	中層	0.032	0.032	0.073	0.038	0.031	0.047	
	底層	0.038	0.030	0.039	0.054	0.033	0.040	
d-T-P	[mg/L] 表層	0.017	0.013	0.018	0.019	0.016	0.023	0.018
	中層	0.016	0.018	0.017	0.018	0.016	0.026	
	底層	0.015	0.014	0.017	0.022	0.023	0.018	

※環境基準を超過、もしくは目標値を超えた数値を赤く着色した。なお、年平均の場合もここでは着色している。

水質分析結果 (9月)

項目	水草非除去区	水草除去区	水草除去区	水草非除去区	水草非除去区	水草除去区	覆砂区	非覆砂区
	St1	St2	St3	St4	St5	St6	日赤沖St.1	日赤沖St.2
調査実施日時	9月18日 7:40	9月18日 8:10	9月18日 10:05	9月18日 9:35	9月18日 9:10	9月18日 10:35	9月18日 8:55	9月18日 8:40
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温 [°C]	18.4	19.8	24.0	22.6	21.3	24.9	20.7	21.2
水深 [m]	2.42	2.50	1.88	2.09	1.92	2.10	0.89	1.76
	表層	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	中層	0.96	1.00	0.69	0.80	0.71	0.80	
	底層	1.92	2.00	1.38	1.59	1.42	1.60	
水温 [°C]	表層	22.0	22.1	25.1	23.2	23.2	24.4	21.5
	中層	21.8	21.9	22.8	22.6	22.5	23.0	21.1
	底層	21.5	21.6	22.7	22.4	22.2	22.9	
透明度 [m]	1.20	1.21	1.34	1.05	1.00	1.37	0.89<	1.02
透視度	表層	55	56	43	37	30	58	36
	中層	50	55	45	36	23	51	
	底層	45	49	41	44	24	41	
DO [mg/L]	表層	4.3	7.5	6.4	6.3	11.0	8.5	8.4
	中層	4.6	6.5	7.7	6.1	10.0	8.0	
	底層	4.7	5.4	7.1	5.7	8.3	7.1	
ORP [mV]	表層	170	150	65	140	62	58	110
	中層	170	160	89	130	86	78	
	底層	170	160	96	140	88	90	
EC [mS/m]	表層	19	24	15	27	21	23	23
	中層	17	20	23	16	19	19	
	底層	19	17	19	24	17	21	
pH [-]	表層	8.1	6.8	8.2	8.5	8.3	8.4	7.5
	中層	7.3	6.7	8.7	8.4	8.7	8.6	
	底層	6.8	6.8	8.5	8.1	8.7	8.6	
SS [mg/L]	表層	5	3	5	5	21	6	8
	中層	5	4	6	5	16	5	
	底層	6	6	7	4	13	8	13
CHLa [μg/L]	表層	23	26	25	27	110	28	38
	中層	23	23	29	29	87	22	
	底層	23	29	31	19	72	33	
T-COD [mg/L]	表層	5.9	5.0	10.0	6.4	9.5	6.7	5.7
	中層	6.3	4.7	6.8	6.5	9.1	7.0	7.8
	底層	5.1	5.3	6.6	5.8	7.3	7.1	
D-COD [mg/L]	表層	4.3	4.6	5.5	5.0	5.0	6.0	3.9
	中層	4.4	4.3	5.3	5.6	4.6	5.9	4.1
	底層	4.3	4.4	5.3	5.7	4.6	5.6	
T-N [mg/L]	表層	0.44	0.39	0.68	0.42	1.10	0.51	0.87
	中層	0.43	0.53	0.36	0.37	1.00	0.41	0.84
	底層	0.44	0.49	0.43	0.34	0.73	0.50	
d-T-N [mg/L]	表層	0.32	0.26	0.27	0.25	0.26	0.29	0.44
	中層	0.33	0.26	0.26	0.24	0.25	0.29	0.34
	底層	0.28	0.28	0.26	0.25	0.24	0.28	
アンモニアT-N [mg/L]	表層	0.11	0.12	0.08	0.02未満	0.08	0.06	0.09
	中層	0.14	0.13	0.06	0.06	0.21	0.08	0.16
	底層	0.11	0.15	0.07	0.02未満	0.02未満	0.09	
T-P [mg/L]	表層	0.069	0.039	0.070	0.075	0.130	0.067	0.085
	中層	0.062	0.051	0.057	0.048	0.110	0.061	0.076
	底層	0.052	0.051	0.061	0.046	0.100	0.056	
d-T-P [mg/L]	表層	0.018	0.021	0.017	0.016	0.018	0.018	0.017
	中層	0.026	0.017	0.017	0.017	0.019	0.020	0.022
	底層	0.028	0.016	0.020	0.016	0.018	0.021	

※環境基準を超過、もしくは目標値を超えた数値を赤く着色した。なお、年平均の場合もここでは着色している。

水質分析結果（10月）

項目	水草非除去区	水草除去区	水草除去区	水草非除去区	水草非除去区	水草除去区	覆砂区	非覆砂区	
	St1	St2	St3	St4	St5	St6	日赤沖St.1	日赤沖St.2	
調査実施日時	10月25日 8:45	10月25日 9:05	10月25日 10:35	10月25日 10:20	10月25日 9:55	10月25日 10:55	10月25日 9:35	10月25日 9:40	
天候	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
気温	[°C] 13.4	14.9	18.0	18.5	16.7	18.0	18.0	16.8	
水深	[m] 2.44	2.43	2.06	2.15	2.04	2.21	0.99	1.78	
	表層	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
	中層	0.97	0.97	0.78	0.83	0.77	0.86		
	底層	1.94	1.93	1.56	1.65	1.54	1.71		
水温	[°C] 表層	15.7	15.9	15.7	16.4	15.7	15.5	14.8	14.7
	中層	15.4	15.3	15.6	15.9	16.7	15.5		
	底層	15.6	15.3	15.0	15.0	15.4	15.2		
	透明度	[m] 0.86	0.82	0.97	0.96	0.86	0.97	0.88<	0.96
透視度	表層	37	34	37	41	34	35	24	35
	中層	39	32	33	25	29	32		
	底層	36	30	26	13	26	31		
	DO	[mg/L] 表層	8.7	8.6	10.0	9.5	9.6	10.0	10.0
	中層	8.5	9.1	10.0	10.0	10.0	10.0		
	底層	8.4	9.0	10.0	9.3	9.9	10.0		
ORP	[mV] 表層	170	150	110	110	110	110	120	130
	中層	170	150	110	110	110	110		
	底層	160	140	110	140	110	100		
	EC	[mS/m] 表層	16	14	14	15	13	14	13
	中層	14	15	14	14	17	14		
	底層	15	14	14	14	15	14		
pH	[－] 表層	9.4	7.3	7.7	7.5	7.4	7.9	7.3	7.4
	中層	7.9	7.2	7.9	7.7	7.5	7.9		
	底層	7.6	7.3	8.0	7.8	7.6	7.9		
	SS	[mg/L] 表層	10	10	10	7	7	11	7
	中層	9	9	11	11	9	12		
	底層	10	10	14	29	12	13		
CHLa	[μg/L] 表層	51	52	39	40	37	49	34	46
	中層	57	47	43	47	48	53		
	底層	50	49	49	69	59	51		
	T-COD	[mg/L] 表層	4.5	4.0	3.2	3.3	3.3	3.4	3.1
中層		3.7	3.9	3.3	3.8	3.5	3.2		
底層		3.5	4.5	3.0	4.0	3.0	3.3		
D-COD		[mg/L] 表層	3.1	3.1	2.6	2.5	2.7	2.6	2.4
	中層	2.9	3.1	2.4	2.7	2.9	2.5		
	底層	3.1	2.9	2.4	2.6	2.7	2.6		
	T-N	[mg/L] 表層	0.62	0.72	0.65	0.58	0.52	0.70	0.60
中層		0.76	0.70	0.65	0.72	0.72	0.70		
底層		0.72	0.73	0.66	0.87	0.72	0.68		
d-T-N		[mg/L] 表層	0.31	0.36	0.39	0.36	0.48	0.41	0.44
	中層	0.35	0.42	0.40	0.39	0.40	0.43		
	底層	0.34	0.38	0.38	0.33	0.36	0.44		
	アンモニアT-N	[mg/L] 表層	0.18	0.20	0.14	0.13	0.21	0.14	0.11
中層		0.20	0.26	0.16	0.17	0.16	0.16		
底層		0.16	0.22	0.13	0.13	0.16	0.19		
T-P		[mg/L] 表層	0.061	0.100	0.054	0.044	0.043	0.060	0.044
	中層	0.097	0.073	0.051	0.062	0.062	0.061		
	底層	0.073	0.067	0.056	0.084	0.068	0.066		
	d-T-P	[mg/L] 表層	0.015	0.016	0.009	0.026	0.031	0.012	0.007
中層		0.017	0.024	0.010	0.011	0.038	0.010		
底層		0.013	0.017	0.010	0.009	0.010	0.009		

※環境基準を超過、もしくは目標値を超えた数値を赤く着色した。なお、年平均の場合もここでは着色している。

資料4-1 雨量計の場所

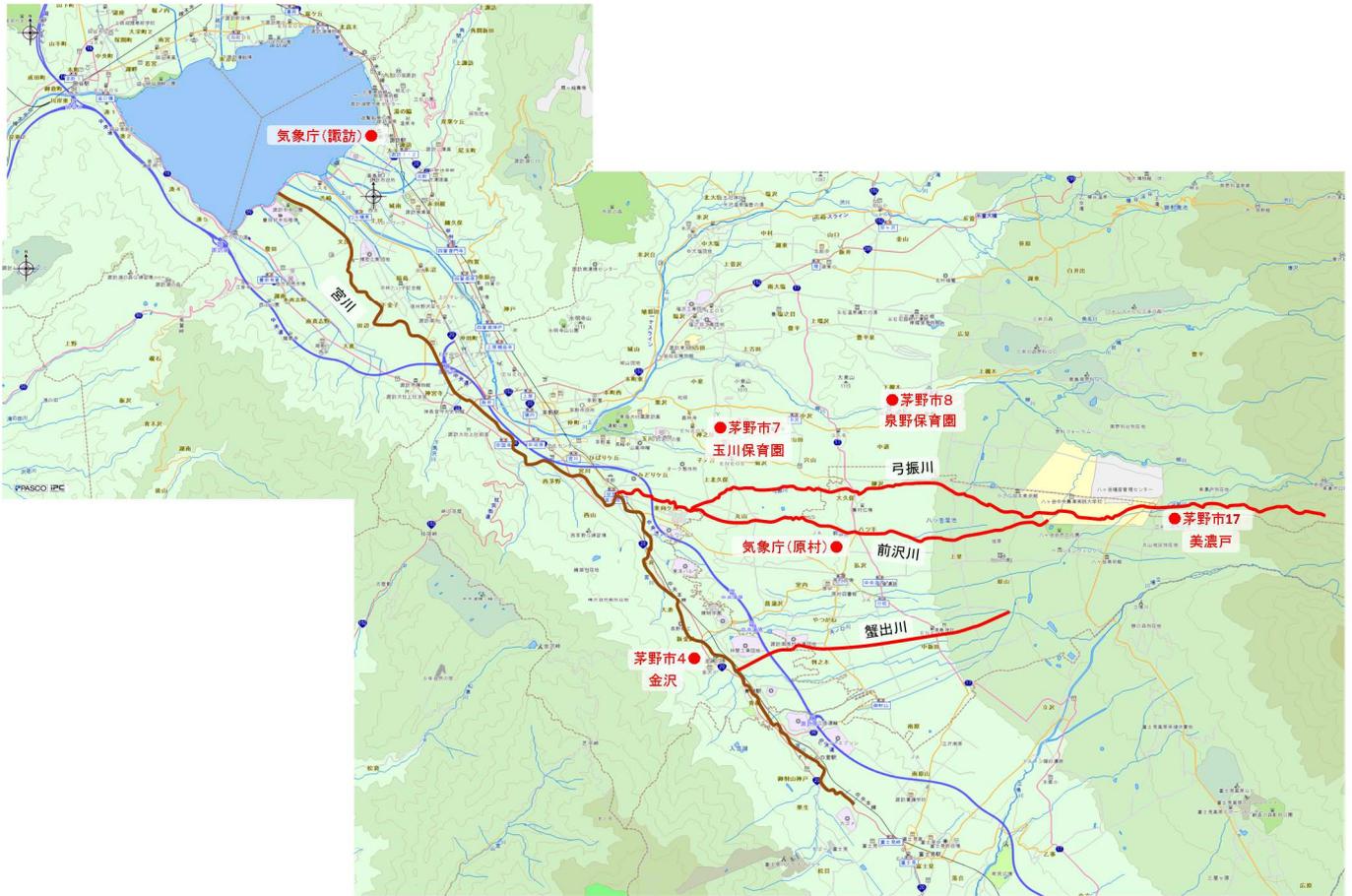


図 雨量計の場所 (地図)

表 雨量計の場所 (観測局名・位置情報)

設置者	No.	観測局名	施設名等	位置情報		標高 m
				緯度	経度	
気象庁	-	諏訪		36 ° 02 ' 42 "	138 ° 06 ' 30 "	760.1
	-	原村		35 ° 58 ' 12 "	138 ° 13 ' 12 "	1017
茅野市	4	金沢	金沢水防倉庫付近	35 ° 56 ' 51.36 "	138 ° 11 ' 14.94 "	
	7	玉川保育園	玉川保育園	35 ° 59 ' 25.59 "	138 ° 11 ' 31.48 "	
	8	泉野保育園	泉野保育園	35 ° 59 ' 46.91 "	138 ° 13 ' 56.12 "	
	17	美濃戸	美濃戸入口野営場跡	35 ° 58 ' 32.00 "	138 ° 17 ' 26.00 "	

※ 雨量計のNo.は、茅野市が設定した番号

資料4-2 測定値の表示方法と負荷量・平均値の計算方法

項目		単位	報告 下限値	報告 上限値	値の丸め方	
負 荷 量 以 外	濃 度	COD	mg/L	0.5	-	報告下限値未満の数値については、「報告下限値未満」とする。 有効数字3桁目を四捨五入し、有効数字2桁で表記する。 なお、報告下限値の桁を下回る桁が残る場合は、四捨五入して報告下限値の桁までを表記する。
		全窒素(T-N)	mg/L	0.05	-	
		全りん(T-P)	mg/L	0.003	-	
		SS	mg/L	1	-	
	透視度	度	1	100	報告下限値未満の数値については、「報告下限値未満」とする。 小数点以下1桁目を四捨五入し、1の桁まで表記する。	
	電気伝導率	mS/m	-	-	小数点以下2桁目を四捨五入し、小数点以下1桁まで表記する。	
	pH	-	-	-		
	気温	℃	-	-		
	水温	℃	-	-		
流量	m ³ /秒	-	-	有効数字3桁目を四捨五入し、有効数字2桁で表記する。 河川に水がない場合には、「0.0 m ³ /秒」と表記する。		
備考					測定していない項目は、「-」と表記する。	
負 荷 量	COD	kg/日	-	-	COD濃度(mg/L) × 流量(m ³ /秒) × 60×60×24/1000 有効数字3桁目を四捨五入し、有効数字2桁で表記する。	
	全窒素(T-N)	kg/日	-	-	全窒素(T-N)濃度(mg/L) × 流量(m ³ /秒) × 60×60×24/1000 有効数字3桁目を四捨五入し、有効数字2桁で表記する。	
	全りん(T-P)	kg/日	-	-	全りん(T-P)濃度(mg/L) × 流量(m ³ /秒) × 60×60×24/1000 有効数字3桁目を四捨五入し、有効数字2桁で表記する。	
	SS	kg/日	-	-	SS濃度(mg/L) × 流量(m ³ /秒) × 60×60×24/1000 有効数字3桁目を四捨五入し、有効数字2桁で表記する。	
	備考					河川に水がない場合には、「0.0 kg/日」と表記する。 濃度が報告下限値未満の場合は、濃度を「報告下限値/2」として計算する。 濃度未測定等により計算できない場合は、「-」と表記する。

各項目の平均値の計算方法

計算方法

- ・対象となる測定値を、算術平均する。

丸め方

- ・報告下限値未満の数値については、「報告下限値未満」とする。
- ・有効数字3桁目を四捨五入し、有効数字2桁で表記する。なお、報告下限値の桁を下回る桁が残る場合は、四捨五入して報告下限値の桁までを表記する。

個別の測定値の取扱い

- ・「-」： 計算から除外し、測定回数の数え上げからも除外する。なお、個別の測定値が全て「-」の場合は、平均値を「-」と表記する。
- ・「0.0」： 計算から除外しない。値は「0.0」として取扱う。なお、個別の測定値が全て「0.0」の場合は、平均値を「0.0」と表記する。
- ・報告下限値未満： 計算から除外しない。値は、「報告下限値の数値」として取扱う。なお、個別の測定値が全て報告下限値未満の場合は、平均値を「報告下限値未満」とする。

資料4-3 測定結果

採水日： H30.5.10

状況： 降雨時

番号	河川	地点名	濃度			透視度 度	電気 伝導率 mS/m	pH	気温 ℃	水温 ℃	流量 m ³ /秒	負荷量			備考	
			COD mg/L	全窒素 (T-N) mg/L	全りん (T-P) mg/L							SS mg/L	COD kg/日	全窒素 (T-N) kg/日		全りん (T-P) kg/日
1-1	弓振川 本流	宮川合流点直上	3.7	3.1	0.059	11	75	16.7	7.2	15.4	4.2	1400	1100	21	4200	
1-2 ①	弓振川 本流	弓振橋直上の橋	2.9	2.4	0.062	9	62	14.9	7.3	14.1	2.1	520	430	11	1600	
1-2 ②	弓振川 名称不明堰		2.5	2.2	0.060	10	61	16.1	7.2	17.6	0.46	99	86	2.4	380	
1-3	弓振川 本流	信号「柳沢」南	3.2	1.9	0.044	9	83	12.2	7.3	19.9	1.6	440	250	5.9	1200	
1-4 ①	弓振川 本流	新開大橋	2.8	0.79	0.027	10	>100	10.1	7.2	18.5	1.2	290	83	2.9	1100	
1-4 ②	弓振川 五カ村堰		2.3	0.29	0.021	8	>100	9.5	7.3	13.8	0.36	72	9.2	0.67	260	
1-5 ①	弓振川 本流	農業実践大学校傍	3.4	0.56	0.032	10	>100	8.7	7.4	14.0	0.11	31	5.1	0.29	92	
1-5 ②	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	2.2	1.4	0.050	5	>100	12.1	7.3	13.9	0.087	16	10	0.37	35	
1-5 ②-2	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	測定せず
1-5 ②-3	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	測定せず
1-5 ③	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0047	0.88	0.56	0.020	1.9	濃度は1-5②と同じ
1-5 ④	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	0.035	6.6	4.2	0.15	14	測定せず 濃度は1-5②と同じ。 流量は、5/17調査時の 比率を使用して求め た。 流量=(1-5②)× 0.061/(0.071+0.061)- (1-5③)
1-6	弓振川 本流	最上流	1.8	0.35	0.008	<1	>100	5.0	7.5	17.3	0.028	4.3	0.85	0.019	1.2	
2-1	蟹出川 本流	宮川合流点直上	2.8	7.7	0.091	14	74	24.5	7.0	15.7	0.76	180	510	6.0	900	
2-2	蟹出川 本流	県道425号線	2.2	8.8	0.078	9	67	25.5	7.1	11.7	0.47	91	360	3.1	360	
2-3 ①	蟹出川 本流	市街地下流 合流前	3.4	3.8	0.090	18	54	17.6	7.2	11.1	0.21	62	71	1.7	340	
2-3 ②	蟹出川 本流	市街地下流 合流後	3.5	8.0	0.11	18	44	23.7	7.2	11.1	0.40	120	270	3.7	620	流量は、9~3月(降雨 時)の比率の平均を使 用して求めた(1-2-3 ①)+(2-3③)/(2-3 ②)=2.1132)。 流量={(2-3①)+(2-3 ③)/(2-3②)×(2-3 ②)実測値
2-3 ③	蟹出川 支流	市街地下流 合流前	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	測定せず
2-4	蟹出川 本流	津島神社 近傍	3.3	3.4	0.077	13	58	16.7	7.3	15.0	0.17	47	49	1.1	190	
2-5 ①	蟹出川 本流	最上流	3.2	0.46	0.043	10	96	9.2	7.4	14.8	0.080	22	3.2	0.30	72	
2-5 ②	蟹出川 青藁川	最上流	-	-	-	-	-	-	-	-	0.020	5.7	0.81	0.076	18	濃度は2-5①と同じ
前沢川	弓振川	前沢大橋	3.1	3.5	0.065	7	85	15.8	7.3	15.6	1.1	290	330	6.0	700	

- : 測定していない項目 (負荷量以外)

計算できない項目 (負荷量)

採水日： H30.5.17

状況： 平常時

番号	河川	地点名	濃度				透視度 度	電気 伝導度 mS/m	pH	気温 ℃	水温 ℃	流量 m ³ /秒	負荷量			備考	
			COD mg/L	全窒素 (T-N) mg/L	全りん (T-P) mg/L	SS mg/L							COD kg/日	全窒素 (T-N) kg/日	全りん (T-P) kg/日		SS kg/日
1-1	弓振川 本流	宮川合流点直上	3.1	3.4	0.080	9	50	18.8	7.7	27.2	19.0	2.2	580	640	15	1700	
1-2 ①	弓振川 本流	弓振橋直上の橋	2.3	3.0	0.042	6	>100	17.5	7.7	27.8	20.4	0.52	100	140	1.9	290	
1-2 ②	弓振川 名称不明堰		2.4	2.4	0.038	5	>100	17.8	7.7	28.2	17.3	0.069	14	14	0.22	27	
1-3	弓振川 本流	信号「柳沢」南	3.1	2.7	0.049	8	100	15.2	7.5	26.6	16.3	0.26	68	61	1.1	180	
1-4 ①	弓振川 本流	新聞大橋	2.6	0.89	0.023	7	>100	11.9	7.7	21.6	12.9	0.069	15	5.3	0.14	40	
1-4 ②	弓振川 五カ村堰		1.5	0.43	0.011	4	>100	11.1	7.5	22.7	11.6	0.17	22	6.3	0.16	53	
1-5 ①	弓振川 本流	農業実践大学校傍	2.6	0.55	0.018	4	>100	7.9	7.5	22.8	12.5	0.077	17	3.7	0.12	26	
1-5 ②	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	2.0	0.65	0.015	8	>100	12.9	7.4	24.1	11.6	0.15	27	8.6	0.20	110	
1-5 ②-2	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.061	11	3.4	0.081	42	濃度は1-5②と同じ
1-5 ②-3	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.071	12	4.0	0.094	49	濃度は1-5②と同じ
1-5 ③	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.010	1.8	0.58	0.014	7.1	濃度は1-5②と同じ
1-5 ④	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.061	11	3.4	0.081	42	濃度は1-5②と同じ。流量は、分岐点前後の量から計算した。
1-6	弓振川 本流	最上流	1.6	0.26	0.006	<1	>100	5.0	7.6	22.1	10.3	0.0096	1.3	0.22	0.0047	0.42	
2-1	蟹出川 本流	宮川合流点直上	2.7	7.0	0.088	7	100	24.5	6.9	24.8	14.5	0.15	35	92	1.2	96	
2-2	蟹出川 本流	県道425号線	2.7	7.6	0.052	4	>100	25.2	7.3	25.9	16.7	0.13	30	82	0.56	47	
2-3 ①	蟹出川 本流	市街地下流 合流前	2.4	4.2	0.085	8	90	19.3	7.5	24.4	15.3	0.016	3.3	5.8	0.12	11	
2-3 ②	蟹出川 本流	市街地下流 合流後	2.7	7.0	0.071	7	90	22.6	7.8	24.4	15.3	0.034	7.9	20	0.21	19	流量は、9~3月（平常時）の比率の平均を使用して求めた（{(2-3①)+(2-3②)}/(2-3②)=2.5055） 流量=(2-3①)+(2-3②) ③)/(2-3②)×(2-3②)実測値
2-3 ③	蟹出川 支流	市街地下流 合流前	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	測定せず
2-4	蟹出川 本流	津島神社 近傍	2.5	3.7	0.042	4	>100	18.3	7.8	26.7	16.9	0.029	6.2	9.2	0.10	10	
2-5 ①	蟹出川 本流	最上流	2.2	0.47	0.037	5	>100	9.2	7.8	25.2	16.2	0.010	1.9	0.42	0.033	4.9	
2-5 ②	蟹出川 青藁川	最上流	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0064	1.2	0.26	0.020	3.0	濃度は2-5①と同じ
前沢川	弓振川	前沢大橋	3.1	3.7	0.085	10	58	17.8	7.8	27.5	19.2	0.67	180	210	5.0	590	

- : 測定していない項目（負荷量以外）

計算できない項目（負荷量）

採水日： H30.9.5

状況： 降雨時

番号	河川	地点名	濃度				透視度 度	電気 伝導度 mS/m	pH	気温 ℃	水温 ℃	流量 m³/秒	負荷量			備考	
			COD mg/L	全窒素 (T-N) mg/L	全りん (T-P) mg/L	SS mg/L							COD kg/日	全窒素 (T-N) kg/日	全りん (T-P) kg/日		SS kg/日
1-1	弓振川 本流	宮川合流点直上	3.9	2.9	0.082	15	30	17.1	7.6	27.9	22.2	4.7	1600	1200	33	6000	
1-2 ①	弓振川 本流	弓振橋直上の橋	3.8	2.6	0.079	17	34	15.3	7.7	27.4	20.5	0.99	330	220	6.8	1500	
1-2 ②	弓振川 名称不明堰		3.2	2.6	0.067	13	50	18.9	7.4	27.3	22.1	0.082	22	19	0.48	91	
1-3	弓振川 本流	信号「柳沢」南	4.8	2.6	0.090	22	39	13.1	7.5	28.2	21.3	0.70	290	160	5.4	1300	
1-4 ①	弓振川 本流	新開大橋	3.8	1.7	0.064	25	25	9.4	7.6	30.2	18.1	0.69	220	99	3.8	1500	
1-4 ②	弓振川 五力村堰		4.0	1.2	0.091	28	13	8.5	7.7	24.5	15.8	0.17	58	17	1.3	410	
1-5 ①	弓振川 本流	農業実践大学校傍	3.4	0.68	0.029	13	>100	8.7	7.6	21.4	16.6	0.057	17	3.4	0.14	66	
1-5 ②	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	2.8	2.0	0.043	2	>100	17.7	7.5	24.8	18.9	0.0024	0.59	0.42	0.0090	0.39	
1-5 ③	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0029	0.72	0.52	0.011	0.48	濃度は1-5②と同じ
1-5 ④	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	濃度は1-5②と同じ。 水なし
1-6	弓振川 本流	最上流	2.5	0.48	0.014	2	>100	5.7	7.9	21.8	15.3	0.0075	1.6	0.31	0.0093	1.3	
2-1	蟹出川 本流	宮川合流点直上	4.6	9.0	0.25	23	26	27.3	6.8	26.6	20.4	0.61	240	470	13	1200	
2-2	蟹出川 本流	県道425号線	4.2	9.7	0.15	19	34	28.4	7.2	29.5	20.1	0.87	320	730	11	1400	
2-3 ①	蟹出川 本流	市街地下流 合流前	3.8	7.4	0.13	12	55	25.3	7.2	28.3	19.9	0.21	70	130	2.4	210	
2-3 ②	蟹出川 本流	市街地下流 合流後	3.6	13	0.14	18	48	32.8	7.2	28.3	19.3	0.30	93	340	3.7	480	水量： (2-3①)+(2-3②)
2-3 ③	蟹出川 支流	市街地下流 合流前	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.090	-	-	-	-	9月から追加した地点 流量のみ測定
2-4	蟹出川 本流	津島神社 近傍	3.0	7.3	0.085	13	85	25.1	7.5	26.8	21.7	0.17	45	110	1.3	190	
2-5 ①	蟹出川 本流	最上流	2.9	0.95	0.043	9	90	11.8	7.5	28.6	20.9	0.012	3.1	1.0	0.046	9.1	
2-5 ②	蟹出川 青藁川	最上流	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0091	2.3	0.75	0.034	6.7	濃度は2-5①と同じ
前沢川	弓振川	前沢大橋	3.6	3.8	0.089	10	42	17.4	7.7	27.1	20.5	0.56	170	180	4.3	510	

- : 測定していない項目 (負荷量以外)

計算できない項目 (負荷量)

採水日： H30.9.19

状況： 平常時

番号	河川	地点名	濃度				透視度 度	電気 伝導度 mS/m	pH	気温 ℃	水温 ℃	流量 m ³ /秒	負荷量			備考	
			COD mg/L	全窒素 (T-N) mg/L	全りん (T-P) mg/L	SS mg/L							COD kg/日	全窒素 (T-N) kg/日	全りん (T-P) kg/日		SS kg/日
I-1	弓振川 本流	宮川合流点直上	1.7	2.5	0.037	3	>100	18.5	7.8	25.4	19.9	1.0	150	220	3.3	290	
I-2 ①	弓振川 本流	弓振橋直上の橋	1.6	1.9	0.031	4	>100	17.1	7.6	25.5	19.3	0.89	120	150	2.4	280	
I-2 ②	弓振川 名称不明堰		1.6	1.7	0.028	5	>100	19.3	7.4	23.6	20.4	0.0058	0.81	0.86	0.014	2.5	
I-3	弓振川 本流	信号「柳沢」南	1.8	1.6	0.034	5	>100	15.7	7.8	22.2	15.9	0.56	90	80	1.6	260	
I-4 ①	弓振川 本流	新開大橋	1.6	0.63	0.026	2	>100	14.0	7.4	20.7	14.9	0.19	26	10	0.43	36	
I-4 ②	弓振川 五力村堰		1.1	0.34	0.007	3	>100	11.7	7.6	19.8	13.1	0.016	1.5	0.48	0.010	4.2	
I-5 ①	弓振川 本流	農業実践大学校傍	1.5	0.22	0.021	1	>100	8.9	7.6	19.8	14.8	0.028	3.5	0.53	0.050	3.2	
I-5 ②	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	0.7	0.36	0.005	1	>100	13.0	7.9	20.4	12.5	0.052	3.2	1.6	0.025	4.5	
I-5 ③	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	濃度は1-5②と同じ。 水なし
I-5 ④	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.038	2.3	1.2	0.018	3.3	濃度は1-5②と同じ
I-6	弓振川 本流	最上流	1.4	0.15	0.006	<1	>100	6.2	7.8	19.6	13.1	0.0052	0.62	0.068	0.0026	0.23	
2-1	蟹出川 本流	宮川合流点直上	1.6	7.7	0.089	4	>100	28.5	7.5	22.1	16.7	0.055	7.4	36	0.42	18	
2-2	蟹出川 本流	県道425号線	1.4	7.8	0.051	2	>100	27.2	7.4	21.8	17.5	0.074	9.3	50	0.33	14	
2-3 ①	蟹出川 本流	市街地下流 合流前	1.8	5.0	0.070	6	>100	22.2	7.6	22.7	17.5	0.026	4.0	11	0.16	13	
2-3 ②	蟹出川 本流	市街地下流 合流後	1.8	7.7	0.074	3	>100	25.6	7.6	22.7	17.5	0.034	5.2	23	0.22	9.1	水量： (2-3①)+(2-3②) 9月から追加した地点 流量のみ測定
2-3 ③	蟹出川 支流	市街地下流 合流前	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0080	-	-	-	-	
2-4	蟹出川 本流	津島神社 近傍	1.8	4.5	0.051	2	>100	20.7	7.7	23.8	18.2	0.040	6.3	16	0.18	6.9	
2-5 ①	蟹出川 本流	最上流	2.0	0.31	0.024	1	>100	10.5	7.9	22.6	17.8	0.0017	0.31	0.047	0.0035	0.21	
2-5 ②	蟹出川 青藁川	最上流	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00078	0.14	0.021	0.0016	0.093	濃度は2-5①と同じ
前沢川	弓振川	前沢大橋	1.8	4.2	0.052	2	>100	20.8	7.7	25.7	18.2	0.23	35	84	1.0	43	

— ： 測定していない項目（負荷量以外）

計算できない項目（負荷量）

採水日： H30.12.10

状況： 平常時

番号	河川	地点名	濃度			透視度 度	電気 伝導度 mS/m	pH	気温 ℃	水温 ℃	流量 m ³ /秒	負荷量			備考		
			COD mg/L	全窒素 (T-N) mg/L	全りん (T-P) mg/L							SS mg/L	COD kg/日	全窒素 (T-N) kg/日		全りん (T-P) kg/日	SS kg/日
1-1	弓振川 本流	宮川合流点直上	1.6	1.5	0.034	<1	>100	17.1	7.4	2.1	3.4	0.83	120	110	2.4	36	
1-2 ①	弓振川 本流	弓振橋直上の橋	1.5	1.1	0.024	1	>100	14.5	7.3	3.8	3.3	0.24	31	23	0.50	23	
1-2 ②	弓振川 名称不明堰		1.5	0.41	0.017	3	>100	14.6	7.3	6.5	3.9	0.050	6.7	1.8	0.074	15	
1-3	弓振川 本流	信号「柳沢」南	1.6	3.2	0.040	<1	>100	17.2	7.2	3.4	4.1	0.015	2.1	4.2	0.053	0.67	
1-4 ①	弓振川 本流	新聞大橋	1.9	0.44	0.009	<1	>100	10.6	7.4	1.4	2.2	0.045	7.4	1.7	0.033	1.9	
1-4 ②	弓振川 五カ村堰		1.3	0.27	0.006	<1	>100	13.1	6.7	-0.7	1.5	0.086	9.8	2.0	0.047	3.7	
1-5 ①	弓振川 本流	農業実践大学校傍	1.5	0.25	0.021	<1	>100	10.0	7.3	2.3	3.2	0.017	2.1	0.35	0.030	0.72	
1-5 ②	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	1.5	0.11	0.005	1	>100	14.0	7.2	7.0	0.0	0.056	7.3	0.51	0.026	7.0	
1-5 ③	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.043	5.5	0.39	0.0	5.3	濃度は1-5②と同じ
1-5 ④	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	濃度は1-5②と同じ。 水なし
1-6	弓振川 本流	最上流	1.5	0.09	<0.003	<1	>100	5.6	7.4	2.3	3.2	0.0018	0.23	0.014	0.00024	0.079	
2-1	蟹出川 本流	宮川合流点直上	1.7	2.7	0.063	<1	>100	20.9	7.2	-0.5	2.0	0.064	9.4	15	0.35	2.8	
2-2	蟹出川 本流	県道425号線	2.0	2.5	0.037	<1	>100	19.0	7.2	-1.8	1.3	0.047	8.2	10	0.15	2.0	
2-3 ①	蟹出川 本流	市街地下流 合流前	1.8	1.7	0.046	1	>100	16.9	7.2	-2.1	3.2	0.046	7.1	6.7	0.18	4.3	
2-3 ②	蟹出川 本流	市街地下流 合流後	1.9	1.8	0.049	<1	>100	16.7	7.2	-2.4	3.4	0.052	8.4	8.3	0.22	2.2	水量： (2-3①)+(2-3③)
2-3 ③	蟹出川 支流	市街地下流 合流前	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0064	-	-	-	-	9月から追加した地点 流量のみ測定
2-4	蟹出川 本流	津島神社 近傍	1.9	1.0	0.029	<1	>100	16.1	7.3	-0.2	2.6	0.030	5.0	2.7	0.076	1.3	
2-5 ①	蟹出川 本流	最上流	2.1	0.10	0.022	<1	>100	12.4	7.3	-2.4	2.5	0.030	5.5	0.27	0.056	1.3	
2-5 ②	蟹出川 青蔵川	最上流	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.019	3.4	0.17	0.035	0.81	濃度は2-5①と同じ
前沢川	弓振川	前沢大橋	1.8	2.0	0.055	<1	>100	18.3	7.3	3.5	3.2	0.057	9.0	9.9	0.27	2.5	

— ： 測定していない項目 (負荷量以外)

計算できない項目 (負荷量)

採水日： H31.2.4

番号	河川	地点名	濃度				電気伝導度 mS/m	pH	気温 ℃	水温 ℃	流量 m ³ /秒	負荷量			備考	
			COD mg/L	全窒素 (T-N) mg/L	全りん (T-P) mg/L	SS mg/L						COD kg/日	全窒素 (T-N) kg/日	全りん (T-P) kg/日		SS kg/日
1-1	弓振川 本流	宮川合流点直上	3.1	1.5	0.043	1	>100	21.2	7.4	9.6	1.4	390	180	5.4	170	
1-2 ①	弓振川 本流	弓振橋直上の橋	3.2	1.2	0.047	3	86	16.5	7.3	10.7	0.48	130	49	1.9	100	
1-2 ②	弓振川 名称不明堰		3.0	0.81	0.046	4	73	17.2	7.1	9.5	0.20	52	14	0.79	66	
1-3	弓振川 本流	信号「柳沢」南	3.7	1.9	0.057	3	54	23.0	7.1	8.2	0.64	200	100	3.1	180	
1-4 ①	弓振川 本流	新開大橋	3.7	0.44	0.020	2	>100	14.8	7.2	7.4	0.31	100	12	0.54	60	
1-4 ②	弓振川 五カ村堰		2.5	0.34	0.015	<1	>100	12.4	7.4	6.4	0.087	19	2.6	0.11	3.7	
1-5 ①	弓振川 本流	農業実践大学校傍	26	1.6	0.31	11	24	12.3	7.2	6.9	0.020	45	2.6	0.52	18	
1-5 ②	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	2.2	0.30	0.025	2	98	13.8	7.1	9.4	0.15	28	3.8	0.32	25	
1-5 ③	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	0.019	3.7	0.50	0.042	3.3	濃度は1-5②と同じ
1-5 ④	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	0.048	9.2	1.3	0.10	8.3	濃度は1-5②と同じ
1-6	弓振川 本流	最上流	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	水なし
2-1	蟹出川 本流	宮川合流点直上	4.5	2.3	0.12	5	44	19.8	6.5	9.9	0.13	49	25	1.3	50	
2-2	蟹出川 本流	県道425号線	8.2	3.0	0.23	24	25	17.6	6.9	8.8	0.12	82	31	2.3	240	
2-3 ①	蟹出川 本流	市街地下流 合流前	3.6	2.0	0.087	2	86	16.2	6.9	9.3	0.057	18	10	0.43	11	
2-3 ②	蟹出川 本流	市街地下流 合流後	4.8	2.3	0.13	8	38	15.7	7.0	9.4	0.088	37	17	0.97	59	水量： (2-3①)+(2-3③) 9月から追加した地点 流量のみ測定
2-3 ③	蟹出川 支流	市街地下流 合流前	-	-	-	-	-	-	-	-	0.031	-	-	-	-	
2-4	蟹出川 本流	津島神社 近傍	27	4.8	1.1	15	5	11.9	7.7	10.4	0.12	280	49	11	150	
2-5 ①	蟹出川 本流	最上流	3.0	0.27	0.047	1	99	14.2	7.1	6.3	0.018	4.6	0.41	0.072	2.1	
2-5 ②	蟹出川 青藁川	最上流	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0054	1.4	0.12	0.022	0.63	濃度は2-5①と同じ
前沢川	弓振川	前沢大橋	3.2	2.0	0.056	1	>100	17.5	7.2	9.9	0.089	25	15	0.43	8.4	

- : 測定していない項目 (負荷量以外)
計算できない項目 (負荷量)

番号	河川	地点名	濃度			電気伝導度 mS/m	pH	気温 ℃	水温 ℃	流量 m³/秒	負荷量				備考		
			COD mg/L	全窒素 (T-N) mg/L	全りん (T-P) mg/L						SS mg/L	COD kg/日	全窒素 (T-N) kg/日	全りん (T-P) kg/日		SS kg/日	
1-1	弓振川 本流	宮川合流点直上	2.0	3.1	0.034	2	>100	18.7	7.8	7.4	6.2	1.7	280	450	4.8	300	
1-2 ①	弓振川 本流	弓振橋直上の橋	2.3	2.0	0.033	5	>100	18.0	7.8	6.7	5.5	0.46	91	82	1.3	190	
1-2 ②	弓振川 名称不明堰		1.8	1.1	0.031	5	>100	16.0	7.3	7.0	5.8	0.37	58	35	1.0	150	
1-3	弓振川 本流	信号「柳沢」南	2.1	2.5	0.030	1	>100	15.6	7.7	5.4	5.1	0.20	36	44	0.52	17	
1-4 ①	弓振川 本流	新開大橋	2.1	0.58	0.009	<1	>100	12.0	7.5	2.7	4.0	0.24	44	12	0.18	10	
1-4 ②	弓振川 五カ村堰		1.6	0.37	0.012	<1	>100	12.4	7.6	4.7	4.4	0.068	9.7	2.2	0.073	2.9	
1-5 ①	弓振川 本流	農業実践大学校傍	2.2	0.56	0.026	<1	>100	10.2	7.6	6.0	5.4	0.022	4.2	1.1	0.049	0.94	
1-5 ②	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	1.3	0.28	0.011	1	>100	13.9	7.6	5.2	3.6	0.11	13	2.8	0.11	10	
1-5 ③	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.037	4.2	0.91	0.037	3.3	濃度は1-5②と同じ
1-5 ④	弓振川 坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0037	0.41	0.089	0.0036	0.32	濃度は1-5②と同じ
1-6	弓振川 本流	最上流	1.6	0.18	0.007	1	>100	6.0	7.7	1.8	2.1	0.00076	0.11	0.012	0.00047	0.096	
2-1	蟹出川 本流	宮川合流点直上	2.6	7.1	0.048	3	>100	25.9	7.8	4.7	4.2	0.19	43	120	0.79	53	
2-2	蟹出川 本流	県道425号線	2.2	7.3	0.039	2	>100	25.7	7.9	3.1	4.5	0.11	21	70	0.38	23	
2-3 ①	蟹出川 本流	市街地下流 合流前	2.4	4.5	0.044	2	>100	20.4	7.8	1.1	4.2	0.075	15	29	0.28	12	
2-3 ②	蟹出川 本流	市街地下流 合流後	2.4	7.4	0.043	3	>100	26.3	7.9	1.1	4.4	0.10	21	65	0.38	30	水量： (2-3①)+(2-3②)
2-3 ③	蟹出川 支流	市街地下流 合流前	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.026	-	-	-	-	9月から追加した地点 流量のみ測定
2-4	蟹出川 本流	津島神社 近傍	2.5	4.1	0.039	3	>100	19.6	7.7	3.3	4.5	0.070	15	24	0.23	17	
2-5 ①	蟹出川 本流	最上流	2.5	0.68	0.030	1	>100	12.0	7.7	1.4	4.0	0.023	5.0	1.4	0.060	2.2	
2-5 ②	蟹出川 青藁川	最上流	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.011	2.3	0.64	0.028	1.0	濃度は2-5①と同じ
前沢川	弓振川	前沢大橋	2.4	3.8	0.039	2	>100	18.6	7.9	6.2	5.3	0.18	38	60	0.61	27	

— : 測定していない項目 (負荷量以外)
計算できない項目 (負荷量)

資料4-4 弓振川と宮川との合流点付近の収支

平常時（5月・9月・12月）

採水日		地点名	地点、計算方法	単位	流量	COD	全窒素 (T-N)	全りん (T-P)	SS	備考
H30. 5. 17	量	弓振川本川 下流	(1-1)	m ³ /s、kg/日	2.2	580	640	15	1700	
		弓振川本川 上流	(1-2①)	m ³ /s、kg/日	0.52	100	140	1.9	290	
		前沢川	(前沢川)	m ³ /s、kg/日	0.67	180	210	5.0	590	
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	(1-1)-(1-2①)-(前沢川)	m ³ /s、kg/日	1.0	300	290	8.1	820	
	(1-1)に対する比率	弓振川本川 上流	(1-2①)/(1-1)	%	24	17	22	13	17	
		前沢川	(前沢川)/(1-1)	%	30	31	33	33	35	
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	{(1-1)-(1-2①)-(前沢川)}/(1-1)	%	46	52	45	54	48	

H30. 9. 19	量	弓振川本川 下流	(1-1)	m ³ /s、kg/日	1.0	150	220	3.3	290	
		弓振川本川 上流	(1-2①)	m ³ /s、kg/日	0.89	120	150	2.4	280	
		前沢川	(前沢川)	m ³ /s、kg/日	0.23	35	84	1.0	43	
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	(1-1)-(1-2①)-(前沢川)	m ³ /s、kg/日	-0.12	-5.0	-14	-0.10	-33	
	(1-1)に対する比率	弓振川本川 上流	(1-2①)/(1-1)	%	89	80	68	73	97	※1
		前沢川	(前沢川)/(1-1)	%	23	23	38	30	15	※1
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	{(1-1)-(1-2①)-(前沢川)}/(1-1)	%	-12	-3	-6	-3	-11	

H30. 12. 10	量	弓振川本川 下流	(1-1)	m ³ /s、kg/日	0.83	120	110	2.4	36	
		弓振川本川 上流	(1-2①)	m ³ /s、kg/日	0.24	31	23	0.5	23	
		前沢川	(前沢川)	m ³ /s、kg/日	0.057	9.0	9.9	0.27	2.5	
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	(1-1)-(1-2①)-(前沢川)	m ³ /s、kg/日	0.53	80	77	1.6	11	
	(1-1)に対する比率	弓振川本川 上流	(1-2①)/(1-1)	%	29	26	21	21	64	
		前沢川	(前沢川)/(1-1)	%	7	8	9	11	7	
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	{(1-1)-(1-2①)-(前沢川)}/(1-1)	%	64	67	70	68	29	

※1 弓振川本川上流と前沢川の合計が、弓振川本川下流を超過しているため、2項の合計が100%を超過している。

降雨時（5月・9月）

採水日		地点名	地点、計算方法	単位	流量	COD	全窒素 (T-N)	全りん (T-P)	SS	備考
H30.5.10	量	弓振川本川 下流	(1-1)	m ³ /s、kg/日	4.2	1400	1100	21	4200	
		弓振川本川 上流	(1-2①)	m ³ /s、kg/日	2.1	520	430	11	1600	
		前沢川	(前沢川)	m ³ /s、kg/日	1.1	290	330	6.0	700	
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	(1-1)-(1-2①)-(前沢川)	m ³ /s、kg/日	1.0	590	340	4.0	1900	
	(1-1)に対する比率	弓振川本川 上流	(1-2①)/(1-1)	%	50	37	39	52	38	
		前沢川	(前沢川)/(1-1)	%	26	21	30	29	17	
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	{(1-1)-(1-2①)-(前沢川)}/(1-1)	%	24	42	31	19	45	

H30.9.5	量	弓振川本川 下流	(1-1)	m ³ /s、kg/日	4.7	1600	1200	33	6000	
		弓振川本川 上流	(1-2①)	m ³ /s、kg/日	0.99	330	220	6.8	1500	
		前沢川	(前沢川)	m ³ /s、kg/日	0.56	170	180	4.3	510	
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	(1-1)-(1-2①)-(前沢川)	m ³ /s、kg/日	3.2	1100	800	22	3990	
	(1-1)に対する比率	弓振川本川 上流	(1-2①)/(1-1)	%	21	21	18	21	25	
		前沢川	(前沢川)/(1-1)	%	12	11	15	13	9	
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	{(1-1)-(1-2①)-(前沢川)}/(1-1)	%	67	69	67	66	67	

2月から3月

採水日		地点名	地点、計算方法	単位	流量	COD	全窒素 (T-N)	全りん (T-P)	SS	備考
H31.2.4	量	弓振川本川 下流	(1-1)	m ³ /s、kg/日	1.4	390	180	5.4	170	
		弓振川本川 上流	(1-2①)	m ³ /s、kg/日	0.48	130	49	1.9	100	
		前沢川	(前沢川)	m ³ /s、kg/日	0.089	25	15	0.43	8.4	
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	(1-1)-(1-2①)-(前沢川)	m ³ /s、kg/日	0.83	235	116	3.1	62	
	(1-1)に対する比率	弓振川本川 上流	(1-2①)/(1-1)	%	34	33	27	35	59	
		前沢川	(前沢川)/(1-1)	%	6	6	8	8	5	
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	{(1-1)-(1-2①)-(前沢川)}/(1-1)	%	59	60	64	57	36	

H31.3.1	量	弓振川本川 下流	(1-1)	m ³ /s、kg/日	0.61	150	78	1.7	81	
		弓振川本川 上流	(1-2①)	m ³ /s、kg/日	0.45	110	45	1.5	110	
		前沢川	(前沢川)	m ³ /s、kg/日	0.021	5.0	4.0	0.11	1.9	
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	(1-1)-(1-2①)-(前沢川)	m ³ /s、kg/日	0.14	35	29	0.09	-31	
	(1-1)に対する比率	弓振川本川 上流	(1-2①)/(1-1)	%	74	73	58	88	136	※ 1
		前沢川	(前沢川)/(1-1)	%	3	3	5	6	2	
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	{(1-1)-(1-2①)-(前沢川)}/(1-1)	%	23	23	37	5	-38	

H31.3.14	量	弓振川本川 下流	(1-1)	m ³ /s、kg/日	1.7	280	450	4.8	300	
		弓振川本川 上流	(1-2①)	m ³ /s、kg/日	0.46	91	82	1.3	190	
		前沢川	(前沢川)	m ³ /s、kg/日	0.18	38	60	0.61	27	
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	(1-1)-(1-2①)-(前沢川)	m ³ /s、kg/日	1.1	151	308	2.9	83	
	(1-1)に対する比率	弓振川本川 上流	(1-2①)/(1-1)	%	27	33	18	27	63	
		前沢川	(前沢川)/(1-1)	%	11	14	13	13	9	
		下流での量から上流分と前沢川分を差し引いた量	{(1-1)-(1-2①)-(前沢川)}/(1-1)	%	62	54	68	60	28	

※1 SSは弓振川本川上流と前沢川の合計が、弓振川本川下流を超過しているため、2項の合計が100%を超過している。

資料4-5 平常時、降雨時、2月から3月の比較

項目 流量
単位 m³/s

状況	採水日	宮川 H29年度測定	流量	平常時				降雨時							
				m ³ /s				m ³ /s							
				H30.5.17	H30.9.19	H30.12.10	平均	H30.5.10	H30.9.5	平均					
宮川	宮川	安国寺橋													
1-1	弓振川	本流	2.2	1.0	0.83	1.3	4.2	4.7	4.4						
1-2 ①	弓振川	本流	0.52	0.89	0.24	0.55	2.1	0.99	1.5						
1-3	弓振川	本流	0.26	0.56	0.015	0.28	1.6	0.70	1.1						
1-4 ①	弓振川	本流	0.069	0.19	0.045	0.10	1.2	0.69	0.96						
1-5 ①	弓振川	本流	0.077	0.028	0.017	0.041	0.11	0.057	0.081						
1-6	弓振川	本流	0.0096	0.0052	0.0018	0.0056	0.028	0.0075	0.018						
1-2 ②	弓振川	名称不明堰	0.069	0.0058	0.050	0.042	0.46	0.082	0.27						
1-4 ②	弓振川	五カ村堰	0.17	0.016	0.086	0.090	0.36	0.17	0.27						
1-5 ②	弓振川	坪の端堰	0.15	0.052	0.056	0.087	0.087	0.0024	0.045						
前沢川	弓振川	前沢大橋	0.67	0.23	0.057	0.32	1.1	0.56	0.82						
1-5 ②-2	弓振川	坪の端堰	0.061	-	-	0.061	-	-	-						
1-5 ②-3	弓振川	坪の端堰	0.071	-	-	0.071	-	-	-						
1-5 ③	弓振川	坪の端堰	0.010	0.0	0.043	0.018	0.0047	0.0029	0.0038						
1-5 ④	弓振川	坪の端堰	0.061	0.038	0.0	0.033	0.035	0.0	0.018						
2-1	蟹出川	本流	0.15	0.055	0.064	0.091	0.76	0.61	0.69						
2-2	蟹出川	本流	0.13	0.074	0.047	0.082	0.47	0.87	0.67						
2-3 ②	蟹出川	本流	0.034	0.034	0.052	0.040	0.40	0.30	0.35						
2-3 ①	蟹出川	本流	0.016	0.026	0.046	0.029	0.21	0.21	0.21						
2-4	蟹出川	本流	0.029	0.040	0.030	0.033	0.17	0.17	0.17						
2-5 ①	蟹出川	本流	0.010	0.0017	0.030	0.014	0.080	0.012	0.046						
2-3 ③	蟹出川	支流	-	0.0080	0.0064	0.0072	-	0.090	0.090						
2-5 ②	蟹出川	青藁川	0.0064	0.00078	0.019	0.0087	0.020	0.0091	0.015						

- : 測定していない項目 (負荷量以外)
計算できない項目 (負荷量)

項目 全窒素 (T-N)
単位 mg/L、kg/日

状況	採水日	平常時										降雨時					2月～3月															
		濃度		H30.9.19		H30.12.10		平均		H30.5.17		H30.9.19		H30.12.10		平均		H30.5.10		H30.9.5		平均		H31.2.4		H31.3.1		H31.3.14		平均		
		mg/L	kg/日	mg/L	kg/日	mg/L	kg/日	mg/L	kg/日	mg/L	kg/日	mg/L	kg/日	mg/L	kg/日	mg/L	kg/日	mg/L	kg/日	mg/L	kg/日	mg/L	kg/日	mg/L	kg/日	mg/L	kg/日	mg/L	kg/日	mg/L	kg/日	
宮川	宮川	H29年度測定	安国寺橋																													
1-1	弓振川	本流	宮川合流点直上	3.4	2.5	1.5	2.5	640	220	110	320	3.1	2.9	3.0	1100	1200	1100	1.5	1.5	3.1	2.0	180	78	450	240							
1-2 ①	弓振川	本流	弓振橋直上の橋	3.0	1.9	1.1	2.0	140	150	23	100	2.4	2.6	2.5	430	220	330	1.2	1.2	2.0	1.5	49	45	82	58							
1-3	弓振川	本流	信号「柳沢」南	2.7	1.6	3.2	2.5	61	80	4.2	48	1.9	2.6	2.2	250	160	200	1.9	2.1	2.5	2.2	100	7.8	44	52							
1-4 ①	弓振川	本流	新開大橋	0.89	0.63	0.44	0.65	5.3	10	1.7	5.8	0.79	1.7	1.2	83	99	91	0.44	0.38	0.58	0.47	12	4.8	12	9.6							
1-5 ①	弓振川	本流	農業実践大学校傍	0.55	0.22	0.25	0.34	3.7	0.53	0.35	1.5	0.56	0.68	0.62	5.1	3.4	4.3	1.6	0.43	0.56	0.85	2.6	0.99	1.1	1.6							
1-6	弓振川	本流	最上流	0.26	0.15	0.087	0.17	0.22	0.068	0.014	0.10	0.35	0.48	0.41	0.85	0.31	0.58	-	0.35	0.18	0.26	0.0	0.031	0.012	0.014							
1-2 ②	弓振川	名称不明堰		2.4	1.7	0.41	1.5	14	0.86	1.8	5.6	2.2	2.6	2.4	86	19	52	0.81	0.75	1.1	0.88	14	6.8	35	19							
1-4 ②	弓振川	五ヶ村堰		0.43	0.34	0.27	0.35	6.3	0.48	2.0	2.9	0.29	1.2	0.73	9.2	17	13	0.34	0.30	0.37	0.34	2.6	2.4	2.2	2.4							
1-5 ②	弓振川	坪の端堰	農業実践大学校傍	0.65	0.36	0.11	0.37	8.6	1.6	0.51	3.6	1.4	2.0	1.7	10	0.42	5.4	0.30	0.15	0.28	0.24	3.8	1.0	2.8	2.5							
前沢川	弓振川		前沢大橋	3.7	4.2	2.0	3.3	210	84	9.9	100	3.5	3.8	3.7	330	180	260	2.0	2.2	3.8	2.6	15	4.0	60	26							
1-5 ②-2	弓振川	坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	3.4	-	-	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
1-5 ②-3	弓振川	坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	4.0	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
1-5 ③	弓振川	坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	0.58	0.0	0.39	0.32	-	-	-	0.56	0.52	0.54	-	-	-	-	0.50	0.52	0.91	0.64							
1-5 ④	弓振川	坪の端堰	農業実践大学校傍	-	-	-	-	3.4	1.2	0.0	1.5	-	-	-	4.2	0.0	2.1	-	-	-	-	1.3	0.0	0.089	0.45							
2-1	蟹出川	本流	宮川合流点直上	7.0	7.7	2.7	5.8	92	36	15	48	7.7	9.0	8.3	510	470	490	2.3	3.1	7.1	4.2	25	25	120	56							
2-2	蟹出川	本流	県道425号線	7.6	7.8	2.5	6.0	82	50	10	48	8.8	9.7	9.2	360	730	540	3.0	3.1	7.3	4.5	31	15	70	39							
2-3 ②	蟹出川	本流	市街地下流 合流後	7.0	7.7	1.8	5.5	20	23	8.3	17	8.0	13	11	270	340	310	2.3	2.3	7.4	4.0	17	6.3	65	29							
2-3 ①	蟹出川	本流	市街地下流 合流前	4.2	5.0	1.7	3.7	5.8	11	6.7	8.0	3.8	7.4	5.6	71	130	100	2.0	2.0	4.5	2.9	10	4.7	29	15							
2-4	蟹出川	本流	津島神社 近傍	3.7	4.5	1.0	3.1	9.2	16	2.7	9.2	3.4	7.3	5.4	49	110	79	4.8	1.6	4.1	3.5	49	6.9	24	27							
2-5 ①	蟹出川	本流	最上流	0.47	0.31	0.10	0.30	0.42	0.047	0.27	0.25	0.46	0.95	0.70	3.2	1.0	2.1	0.27	0.36	0.68	0.44	0.41	0.75	1.4	0.84							
2-3 ③	蟹出川	支流	市街地下流 合流前	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
2-5 ②	蟹出川	普蘆川	最上流	-	-	-	-	0.26	0.021	0.17	0.15	-	-	-	0.81	0.75	0.78	-	-	-	-	0.12	0.77	0.64	0.51							

- : 測定していない項目 (負荷量以外)
計算できない項目 (負荷量)

項目
単位
全りん (T-P)
mg/L、kg/日

状況	平常時										降雨時										2月～3月									
	濃度 mg/L					負荷量 kg/日					濃度 mg/L					負荷量 kg/日					濃度 mg/L					負荷量 kg/日				
	H30.5.17	H30.9.19	H30.12.10	平均	H30.5.17	H30.9.19	H30.12.10	平均	H30.5.10	H30.9.5	濃度	H30.5.10	H30.9.5	平均	H30.5.10	H30.9.5	平均	H31.2.4	H31.3.1	H31.3.14	平均	H31.2.4	H31.3.1	H31.3.14	平均					
採水日																														
宮川 R29年度測定	安国寺橋																													
1-1	宮川 本流	0.080	0.037	0.034	0.050	15	3.3	2.4	6.9	0.082	0.079	0.062	0.070	21	33	27	0.043	0.032	0.034	0.036	5.4	1.7	4.8	4.0						
1-2	弓振川 本流	0.042	0.031	0.024	0.033	1.9	2.4	0.50	1.6	0.062	0.079	0.062	0.070	11	6.8	8.9	0.047	0.038	0.033	0.039	1.9	1.5	1.3	1.6						
1-3	弓振川 本流	0.049	0.034	0.040	0.041	1.1	1.6	0.05	0.93	0.044	0.090	0.067	5.9	5.4	5.6	0.057	0.032	0.030	0.039	3.1	0.12	0.52	1.3							
1-4	弓振川 本流	0.023	0.026	0.009	0.019	0.14	0.43	0.03	0.20	0.027	0.064	0.046	2.9	3.8	3.3	0.020	0.011	0.009	0.013	0.54	0.14	0.18	0.29							
1-5	弓振川 本流	0.018	0.021	0.021	0.020	0.12	0.050	0.030	0.066	0.032	0.029	0.03	0.29	0.14	0.22	0.31	0.032	0.026	0.026	0.12	0.52	0.074	0.049	0.22						
1-6	弓振川 本流	0.006	0.006	<0.003	0.004	0.0047	0.0026	0.00024	0.0025	0.008	0.014	0.011	0.019	0.0093	0.014	0.014	0.025	0.0072	0.016	0.0	0.0022	0.00047	0.00090							
1-2	弓振川 名称不明堰	0.038	0.028	0.017	0.027	0.22	0.014	0.074	0.10	0.060	0.067	0.064	2.4	4.8	1.4	0.046	0.034	0.031	0.037	0.79	0.31	1.0	0.70							
1-4	弓振川 五カ村堰	0.011	0.007	0.006	0.008	0.16	0.010	0.047	0.071	0.021	0.091	0.056	0.67	1.3	0.99	0.015	0.013	0.012	0.013	0.11	0.10	0.073	0.094							
1-5	弓振川 坪の端堰	0.015	0.006	0.005	0.009	0.20	0.025	0.026	0.085	0.050	0.043	0.047	0.37	0.0090	0.19	0.025	0.013	0.011	0.016	0.32	0.088	0.11	0.17							
前沢川	前沢大橋	0.085	0.062	0.055	0.064	5.0	1.0	0.27	2.1	0.065	0.089	0.077	6.0	4.3	5.2	0.056	0.060	0.039	0.051	0.43	0.11	0.61	0.38							
1-5	坪の端堰	-	-	-	-	0.081	-	-	0.081	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
1-5	坪の端堰	-	-	-	-	0.094	-	-	0.094	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
1-5	坪の端堰	-	-	-	-	0.014	0.0	0.020	0.011	-	-	-	0.020	0.011	0.016	-	-	-	-	0.042	0.044	0.037	0.041							
1-5	坪の端堰	-	-	-	-	0.081	0.018	0.0	0.033	-	-	-	0.15	0.0	0.076	-	-	-	-	0.10	0.0	0.0036	0.036							
2-1	蟹出川 本流	0.088	0.089	0.063	0.080	1.2	0.42	0.35	0.64	0.091	0.25	0.17	6.0	13	9.5	0.12	0.069	0.048	0.079	1.3	0.55	0.79	0.88							
2-2	蟹出川 本流	0.052	0.051	0.037	0.047	0.56	0.33	0.15	0.35	0.078	0.15	0.11	3.1	11	7.2	0.23	0.062	0.039	0.11	2.3	0.30	0.38	0.99							
2-3	蟹出川 本流	0.071	0.074	0.049	0.065	0.21	0.22	0.22	0.22	0.11	0.14	0.13	3.7	3.7	3.7	0.13	0.057	0.043	0.076	0.97	0.16	0.38	0.50							
2-3	蟹出川 本流	0.085	0.070	0.046	0.067	0.12	0.16	0.18	0.15	0.090	0.13	0.110	1.7	2.4	2.0	0.087	0.063	0.044	0.065	0.43	0.15	0.28	0.29							
2-4	蟹出川 本流	0.042	0.051	0.029	0.040	0.10	0.18	0.076	0.12	0.077	0.085	0.08	1.1	1.3	1.2	1.1	0.071	0.039	0.39	11	0.31	0.23	3.9							
2-5	蟹出川 本流	0.037	0.024	0.022	0.027	0.033	0.0085	0.056	0.031	0.043	0.043	0.043	0.30	0.046	0.17	0.047	0.044	0.030	0.040	0.072	0.090	0.060	0.074							
2-3	蟹出川 支流	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
2-5	蟹出川 青蘆川	-	-	-	-	0.020	0.0016	0.035	0.019	-	-	-	0.076	0.034	0.055	-	-	-	-	0.022	0.093	0.028	0.047							

- : 測定していない項目 (負荷量以外)
計算できない項目 (負荷量)

資料5 水深と流量の測定結果

測定日	1 塚間川						
	測定時刻 (流速)	測定時刻 (水位計)	距離 (水位計か ら水面)	距離 (河床から 水位計)	水深H	流速	流量Q
			m	m	m	m/s	m ³ /s
2018/12/5	11:23	10:47	0.213	0.039	0.252	0.45	0.23
2019/1/24	9:28	9:17	0.174	0.039	0.213	0.27	0.12
2019/2/4	9:00	9:00	0.212	0.039	0.251	0.38	0.20
2019/2/20	9:00	9:00	0.188	0.039	0.227	0.31	0.14
2019/3/1	9:00	9:00	0.184	0.039	0.223	0.25	0.12
2019/3/4	11:56	11:30	0.335	0.039	0.374	0.63	0.54

測定日	2 横河川						
	測定時刻 (流速)	測定時刻 (水位計)	距離 (水位計か ら水面)	距離 (河床から 水位計)	水深H	流速	流量Q
			m	m	m	m/s	m ³ /s
2018/12/5	12:30	11:48	0.277	0.037	0.314	0.57	0.39
2019/1/24	11:10	10:48	0.219	0.037	0.256	0.33	0.15
2019/2/4	9:15	9:00	0.231	0.037	0.268	0.60	0.29
2019/2/20	9:15	9:00	0.238	0.037	0.275	0.44	0.22
2019/3/1	9:10	9:00	0.216	0.037	0.253	0.38	0.17
2019/3/4	13:36	13:00	0.288	0.037	0.325	0.56	0.35

測定日	3 承知川						
	測定時刻 (流速)	測定時刻 (水位計)	距離 (水位計か ら水面)	距離 (河床から 水位計)	水深H	流速	流量Q
			m	m	m	m/s	m ³ /s
2018/12/5	13:10	12:52	0.149	0.053	0.202	0.44	0.18
2019/1/24	12:16	14:00	0.098	0.053	0.151	0.35	0.15
2019/2/4	9:25	9:30	0.105	0.053	0.158	0.40	0.18
2019/2/20	9:30	9:30	0.093	0.053	0.146	0.37	0.15
2019/3/1	9:25	9:30	0.098	0.053	0.151	0.34	0.14
2019/3/4	14:21	14:00	0.149	0.053	0.202	0.44	0.25